

6. 敷地～敷地近傍の断層

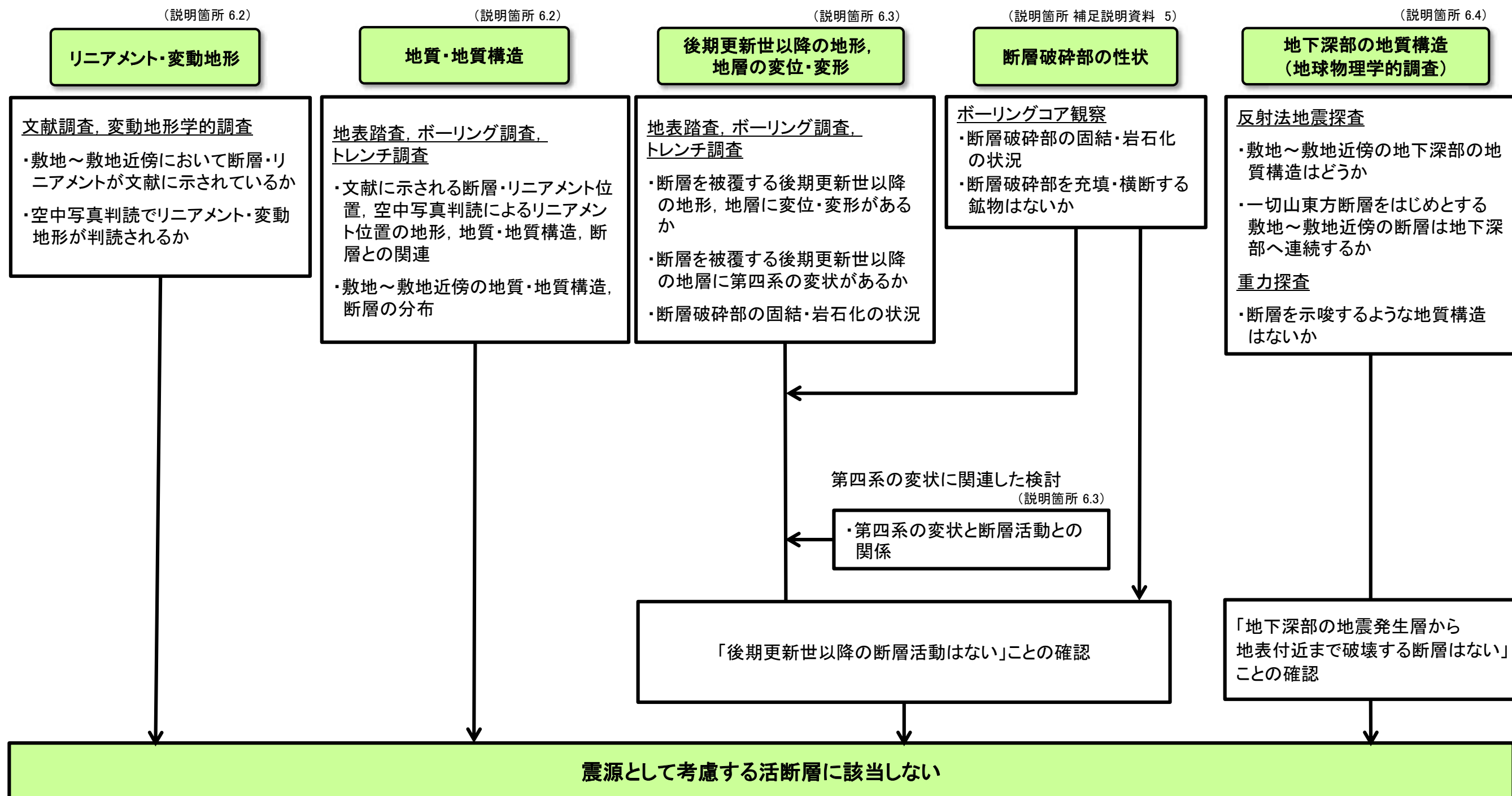
- 6.1 敷地～敷地近傍の断層の評価の概要
- 6.2 断層の調査
- 6.3 後期更新世以降の地形, 地層の変位・変形
- 6.4 地球物理学的調査(反射法地震探査)
- 6.5 まとめ

余 白

6.1 敷地～敷地近傍の断層の評価の概要

敷地～敷地近傍の断層の調査，活動性評価

- 敷地～敷地近傍では，NE～SW方向の東傾斜の正断層が支配的な構造で，これらの正断層の中では，規模，鉛直変位量とも一切山東方断層が最大である。
- 一切山東方断層は，[新編]日本の活断層(1991)に記載され，一切山東方断層の一部に対応した位置にL_Dリニアメントが判読される。
- ⇒ 敷地～敷地近傍の断層の活動性評価は，一切山東方断層(F-1断層)を代表として震源として考慮する活断層の評価を行う。



余 白

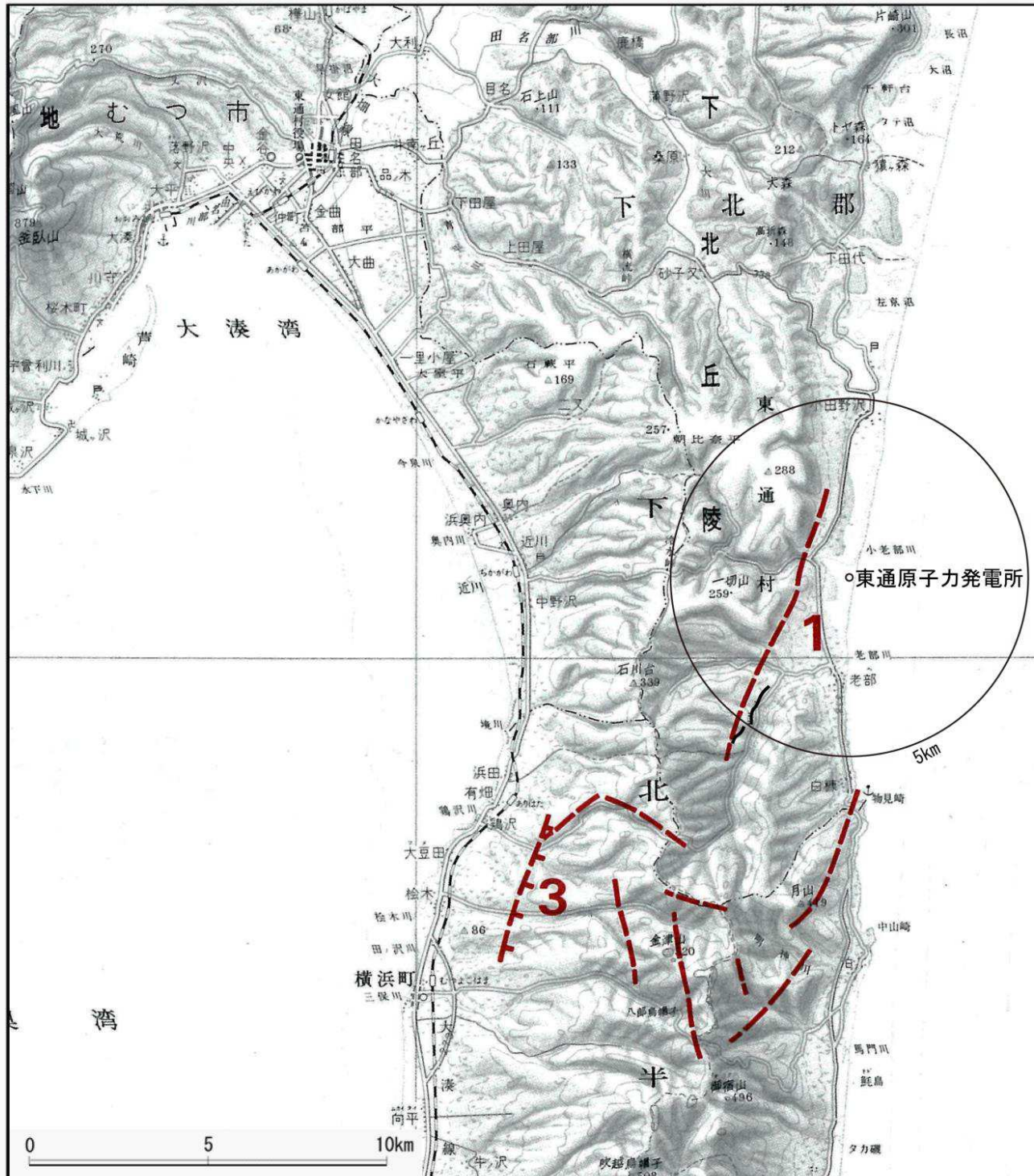
6. 敷地～敷地近傍の断層

- 6.1 敷地近傍の断層の評価の概要
- 6.2 断層の調査
 - 6.2.1 リニアメント・変動地形
 - 6.2.2 地質・地質構造
 - 6.2.3 まとめ
- 6.3 後期更新世以降の地形, 地層の変位・変形
- 6.4 地球物理学的調査(反射法地震探査)
- 6.5 まとめ

6.2.1 リニアメント・変動地形

文献による敷地～敷地近傍の活断層

- [新編]日本の活断層(1991)は、敷地近傍に長さ7km、NNE-SSW方向の「活断層の疑のあるリニアメント(確実度Ⅲ)」を示し、一切山東方断層と呼び、その活動度をC級としている。
- 50万分の1活構造図「青森」(1986)及び「200万分の1日本列島活断層図」(2000)によれば、いずれも、敷地近傍陸域に活断層あるいは推定活断層は示されていない。
- 「活断層詳細デジタルマップ」(2002)によれば、敷地近傍陸域に活断層あるいは推定活断層は示されていない。一方「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(2018)は、[新編]日本の活断層(1991)による一切山東方断層の南端付近に長さ約2kmの推定活断層を示している。

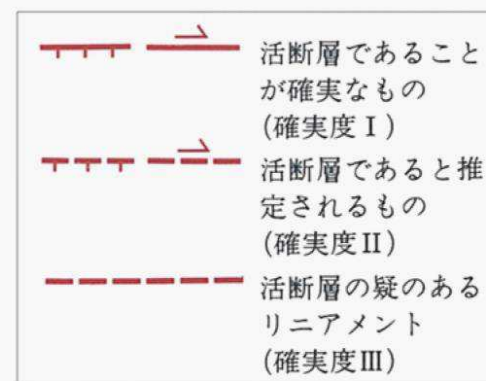


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
断層番号	断層名	図幅番号	確実度	活動度	長さ km	走向	傾斜	断層形態	変位基準	年 代 10 ⁴ 年	断層変位		平均変位速度 m/ 10 ³ 年
											上成 隆起側 m	下分 降側 m	
①	一切山東方	9	Ⅲ	C	7	NNE		高度不連続	山地斜面		W(>100)		

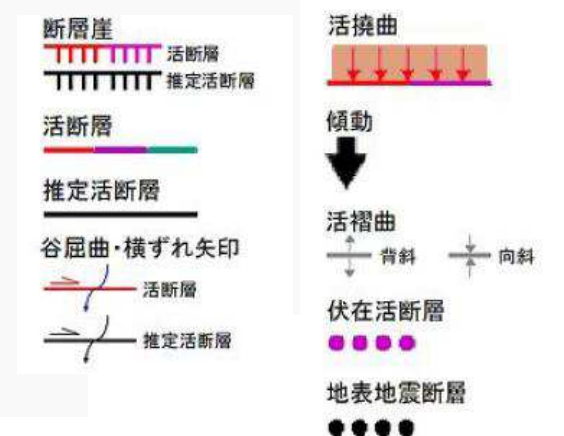
[新編]日本の活断層(1991)

凡例

[新編]日本の活断層(1991)



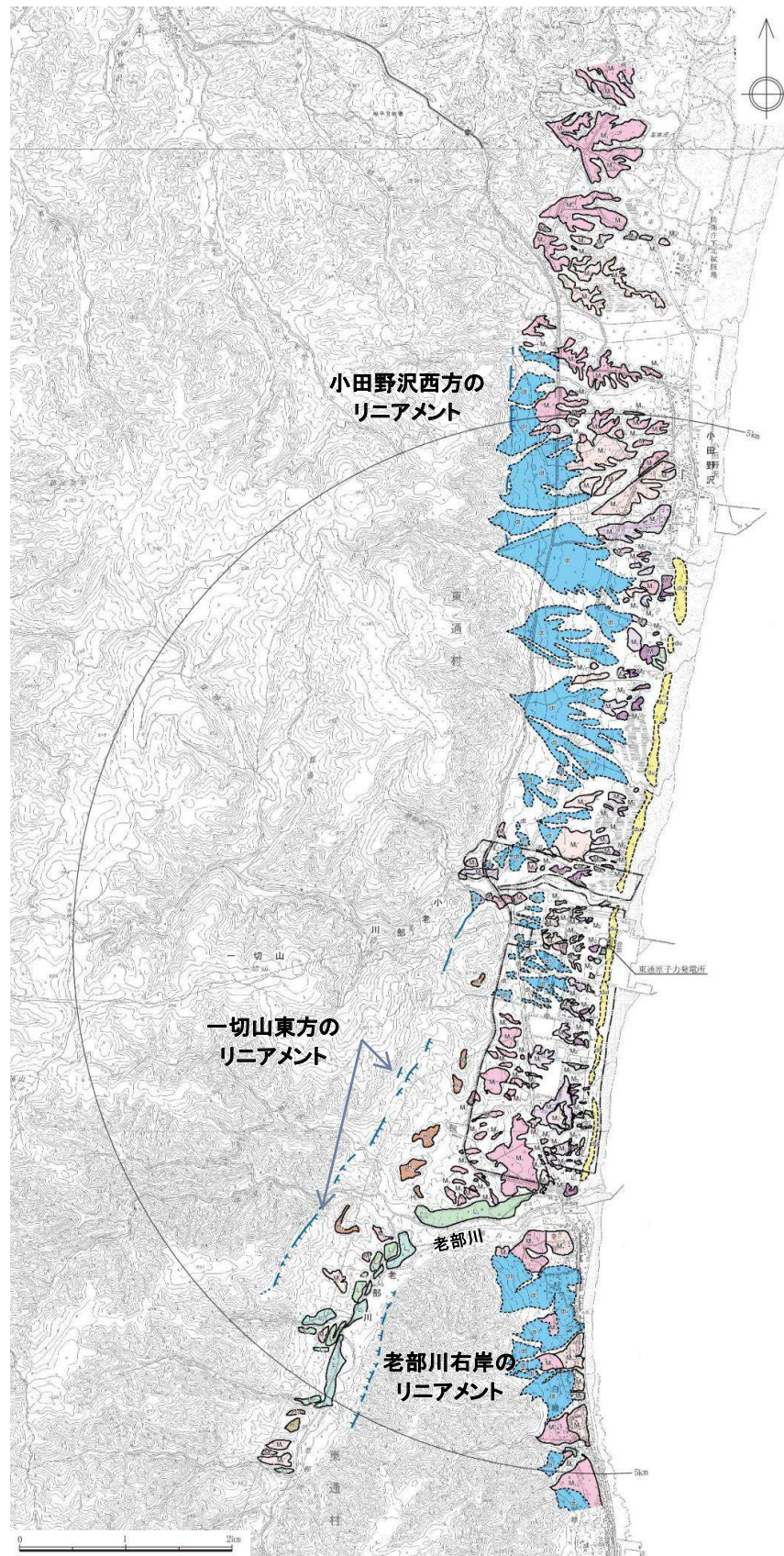
活断層詳細デジタルマップ[新編](2018)



[新編]日本の活断層(1991)に活断層詳細デジタルマップ[新編](2018)の敷地近傍の推定活断層を加筆

6.2.1 リニアメント・変動地形

敷地近傍の空中写真判読結果



- ▶ 空中写真判読の結果，東通村一切山東方から同村老部川左岸にかけて断続するL_Dリニアメント(一切山東方断層)，東通村老部川右岸にL_Dリニアメント(老部川右岸)，東通村小田野沢西方に延長の短いL_Dリニアメント(小田野沢西方)がそれぞれ認められる。
- ▶ これらのリニアメントのうち，一切山東方のL_Dリニアメントは，[新編]日本の活断層(1991)による一切山東方断層の一部に対応している。
- ▶ なお，一切山東方のL_Dリニアメントのうち南端部付近には，活断層詳細デジタルマップ[新編](2018)による推定活断層が示されているものの，位置は異なっている。

名称(区間)	走向	長さ(km)	ランク	判読内容	文献との比較
一切山東方断層 (東通村小老部川～ 同村老部川上流左岸)	NNE-SSW	4	L _D	<ul style="list-style-type: none"> 丘陵東縁に見られる崖，直線状の谷等の配列。崖面は，開析の進んでいるところが多い。 直線状の谷を挟んで，両側に分布する尾根に高度差は認められない。 北部に分布するM₁面～M₂面にリニアメントは認められない 	<ul style="list-style-type: none"> [新編]日本の活断層(1991)による一切山東方断層(確実度Ⅲ，長さ7km)の中央部～南半部にほぼ一致。 [活断層詳細デジタルマップ[新編]](2018)による推定活断層とは位置が異なる。
老部川右岸のリニアメント	NNE-SSW	1.5	L _D	<ul style="list-style-type: none"> 丘陵西縁に見られる崖の配列。崖・鞍部は連続は良いが，多くの崖面は丸みを呈し，崖面基部のトレースは細かく凹凸する。 北方延長(敷地)に分布するM₁面およびM₂面にリニアメントが判読されない 	-
小田野沢西方のリニアメント	N-S	2	L _D	<ul style="list-style-type: none"> 急崖の直線的な連続からなる。崖面は開析が進み，急崖を横断する扇状地面，周辺に広く分布するM₁面にリニアメントは判読されない 	-

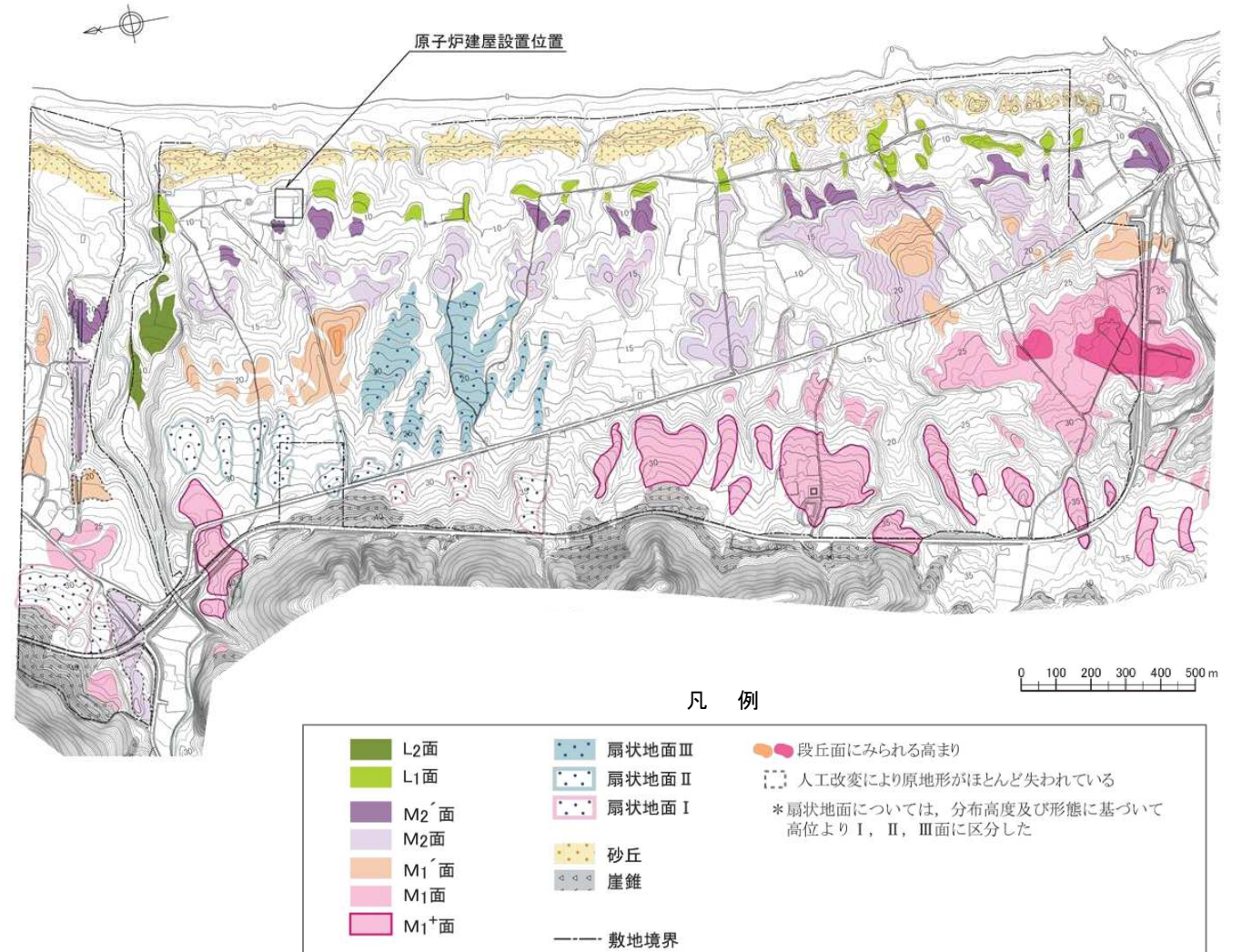
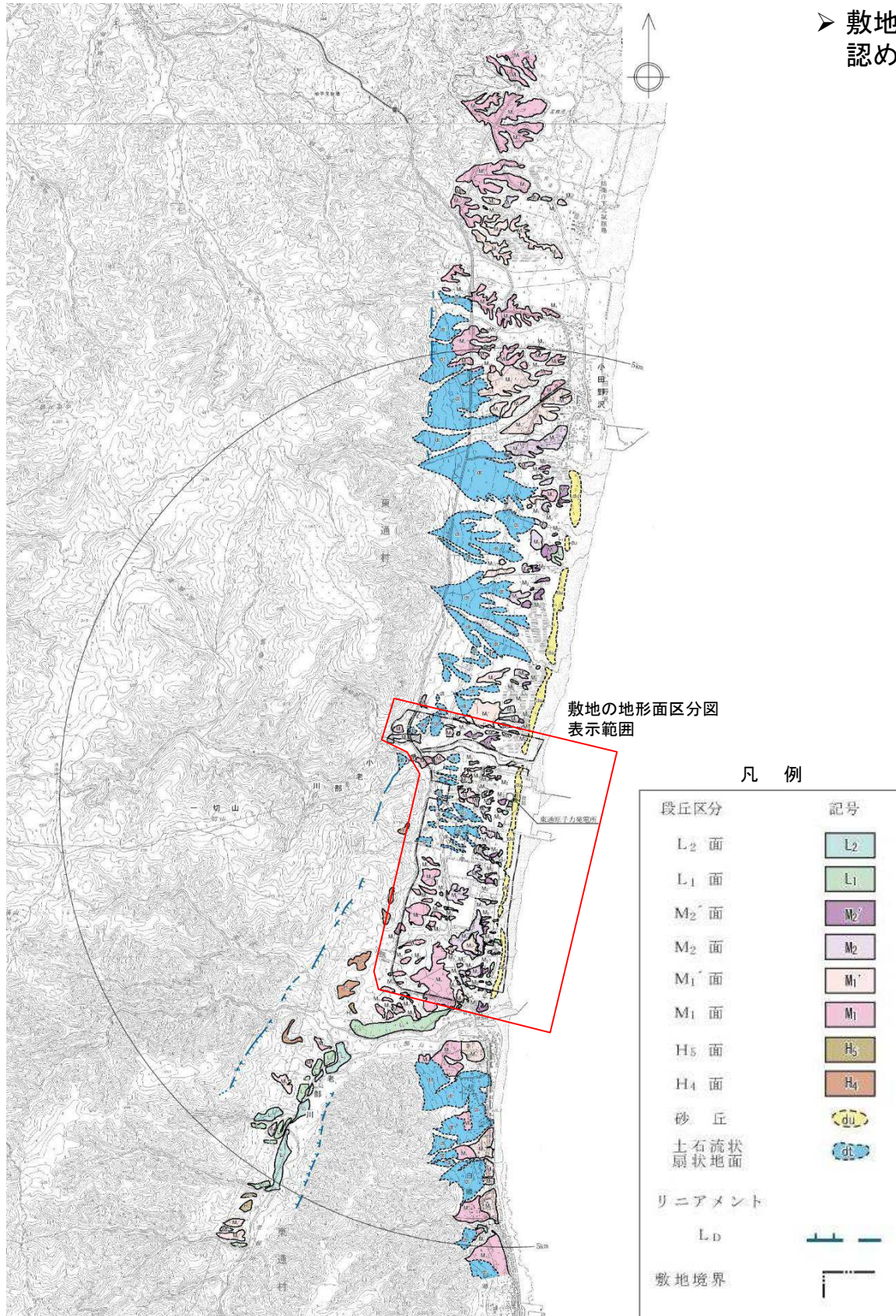
凡 例			
段丘区分	記号	段丘区分	記号
L ₂ 面	L ₂	砂 丘	du
L ₁ 面	L ₁	土石流状 扇状地面	dt
M ₂ 面	M ₂		
M ₂ 面	M ₂		
M ₁ 面	M ₁		
M ₁ 面	M ₁	リニアメント	
H ₅ 面	H ₅	L _D	
H ₄ 面	H ₄	敷地境界	

敷地近傍の空中写真判読結果

6.2.1 リニアメント・変動地形

敷地の空中写真判読結果

➤ 敷地近傍の調査結果を踏まえた敷地の詳細な空中写真判読から、敷地にはリニアメント、変動地形は認められない。



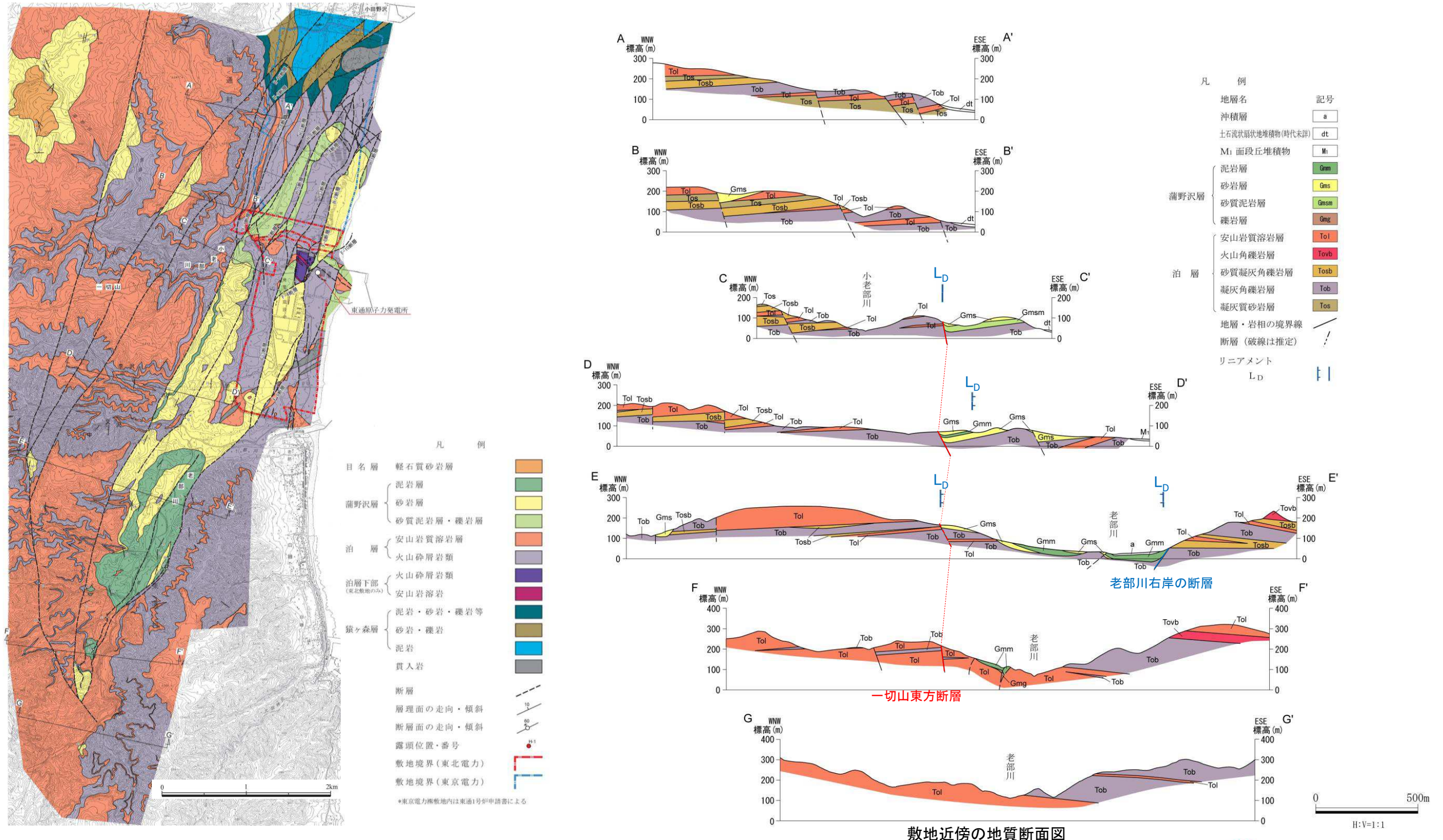
* 地形図は空中写真(平成5年撮影)によるDEMから作成(等高線は1.0m間隔、赤線は0.5m間隔で入れた補助線)

敷地の地形面区分図

6.2.1 リニアメント・変動地形

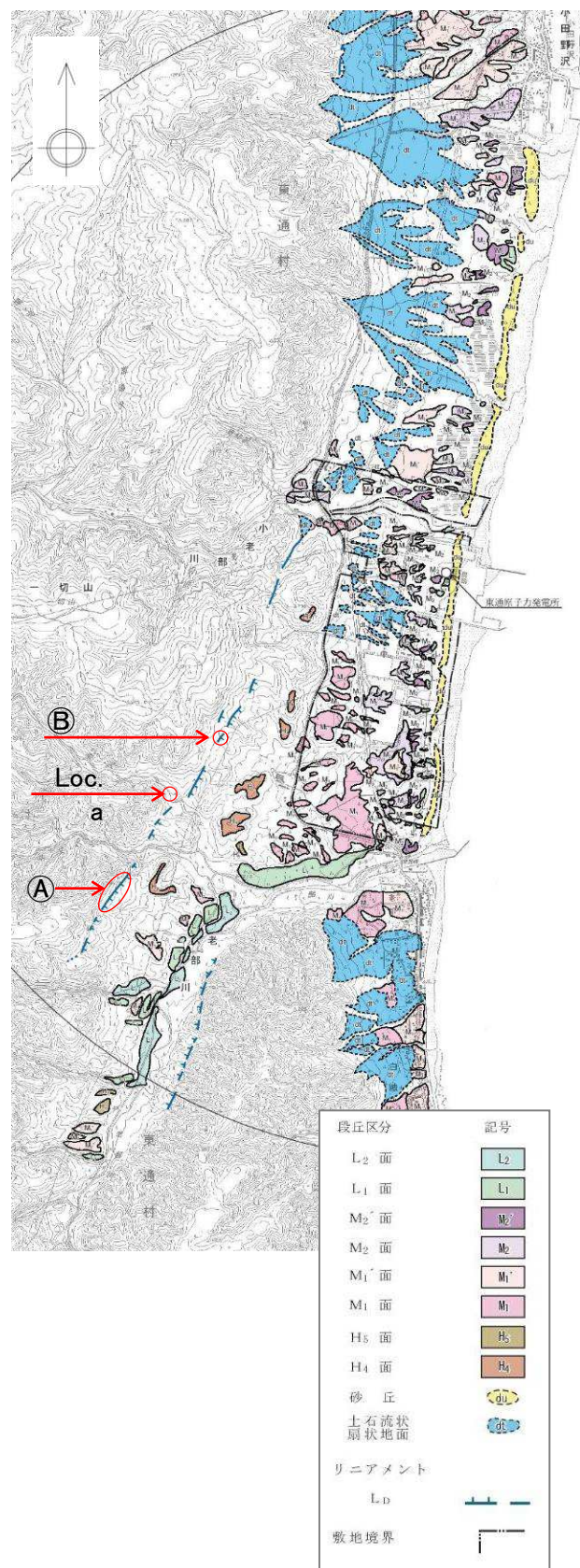
判読したリニアメントと地質調査で確認した断層の対応

- 一切山東方断層付近で判読されたL_Dリニアメントは、C-C'断面、E-E'断面では一切山東方断層に対応する。D-D'断面では断層と対応せず、蒲野沢層内の砂岩・泥岩境界に位置している。
- 老部川右岸の断層付近で判読されたL_Dリニアメントは、E-E'断面で老部川右岸の断層に対応している。
- その他の断面では、地質調査で断層が確認されている位置付近にリニアメントは判読されていない。
⇒判読されたL_Dリニアメントは、必ずしも地質調査で確認された断層とは対応しない。

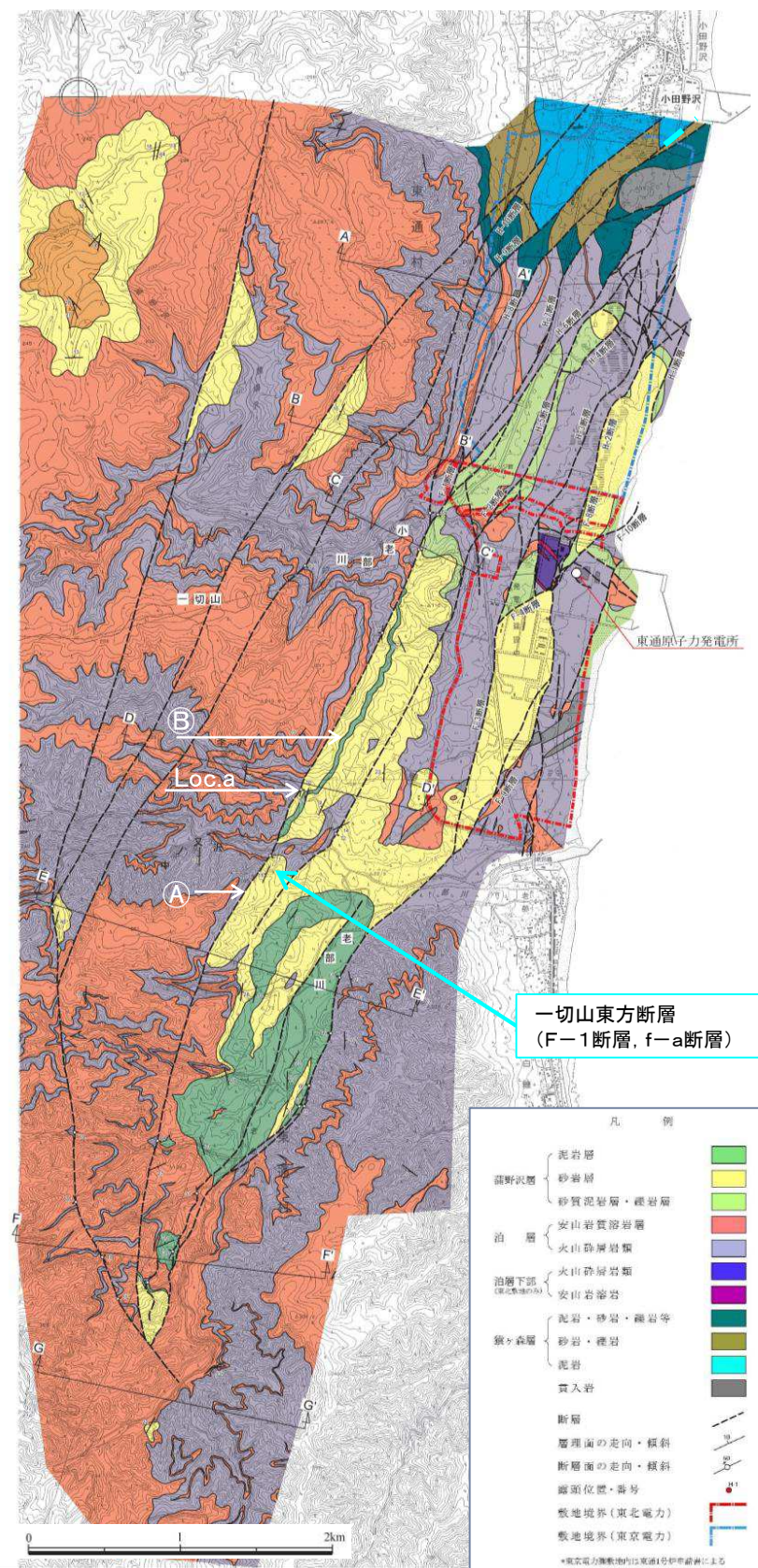


6.2.1 リニアメント・変動地形

敷地近傍のリニアメント(一切山東方, 老部川右岸のリニアメント)

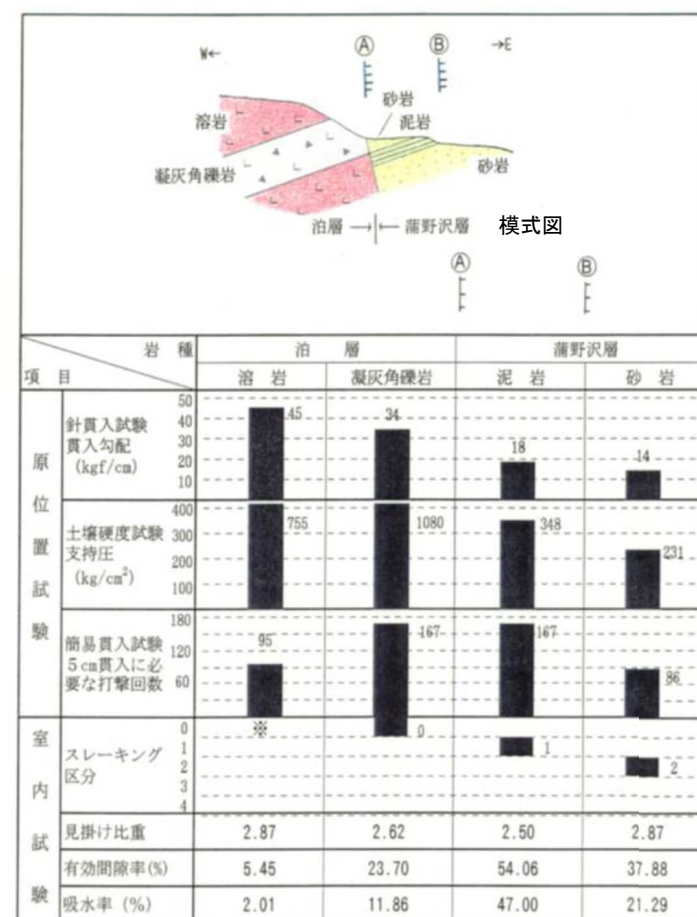


敷地近傍のリニアメント分布図

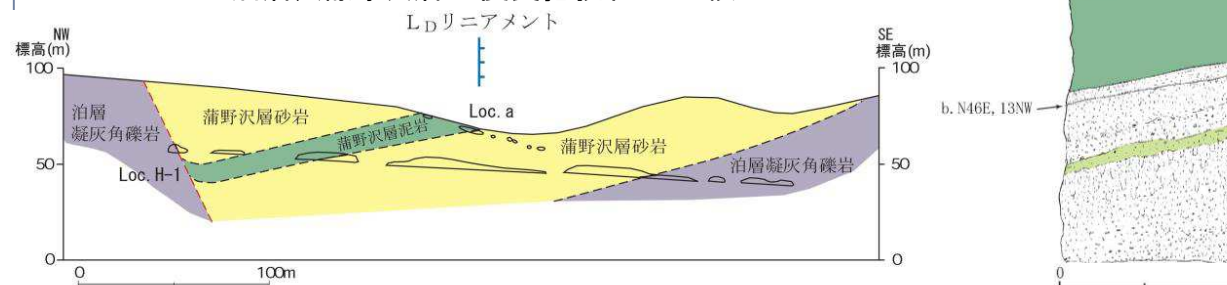


敷地近傍の地質構造図

- 敷地西側の丘陵東縁には、崖、直線状の谷等の配列からなるL₀リニアメントが断続して認められ、[新編]日本の活断層(1991)の一切山東方断層の一部に対応する。
- このリニアメントは、その位置が必ずしも断層と対応せず、主として泊層と蒲野沢層の境界(A)、蒲野沢層の泥岩と砂岩の境界(B, Loc.a)に対応している。
- 老部川右岸のリニアメントは、蒲野沢層と泊層を境する断層にほぼ対応するが、北方延長付近に広く分布するM₁面及びL₁面にリニアメントは判読されない。また、リニアメント沿いには水系の屈曲、連続性の良い崖、鞍部などは認められない。
- 岩石の試験結果によると各種強度及びスレーキングに対する抵抗性は泊層、蒲野沢層泥岩、蒲野沢層砂岩の順で小さくなる。
⇒ リニアメントは侵食抵抗性の差を反映した侵食地形と判断される。



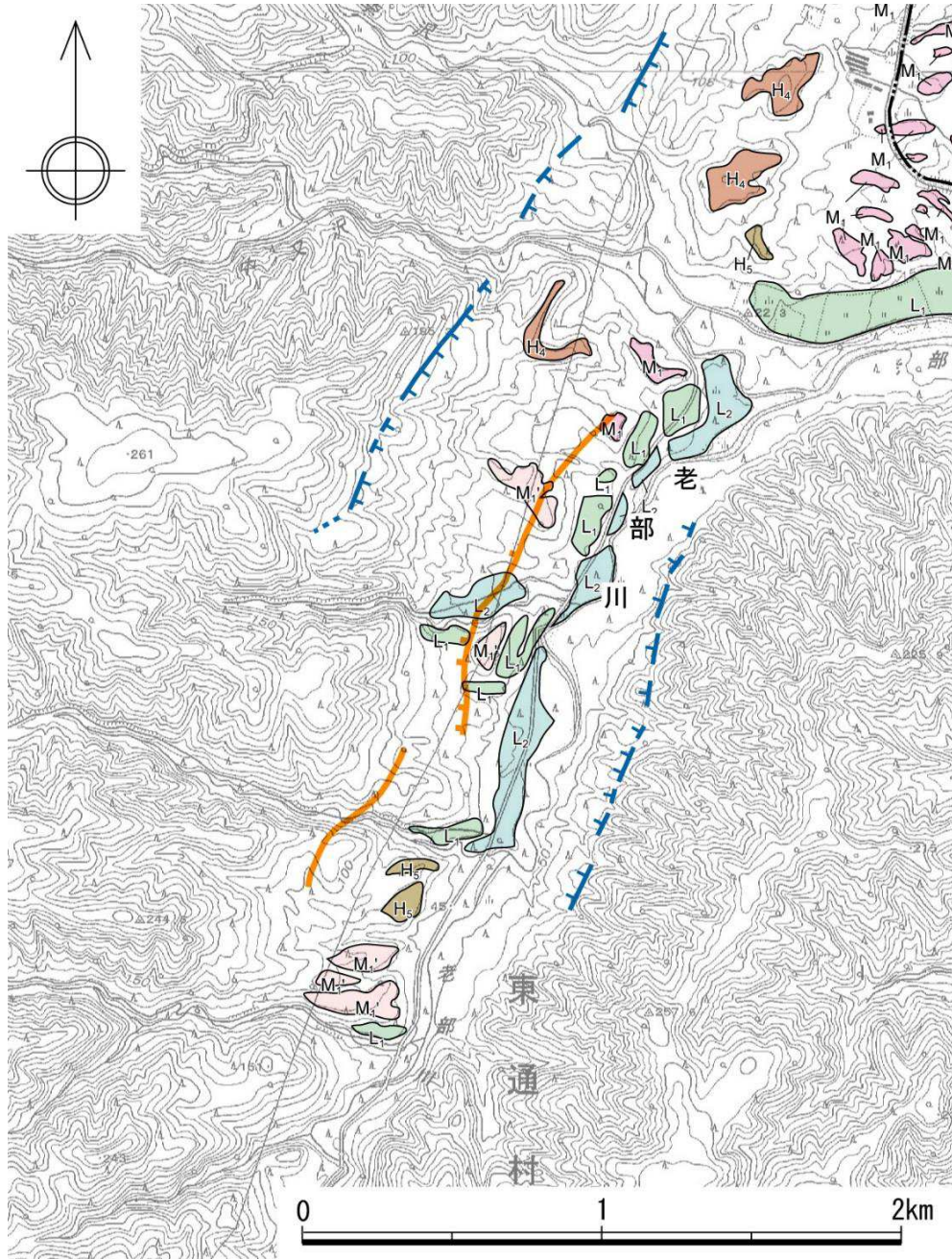
泊層、蒲野沢層の侵食抵抗性の比較



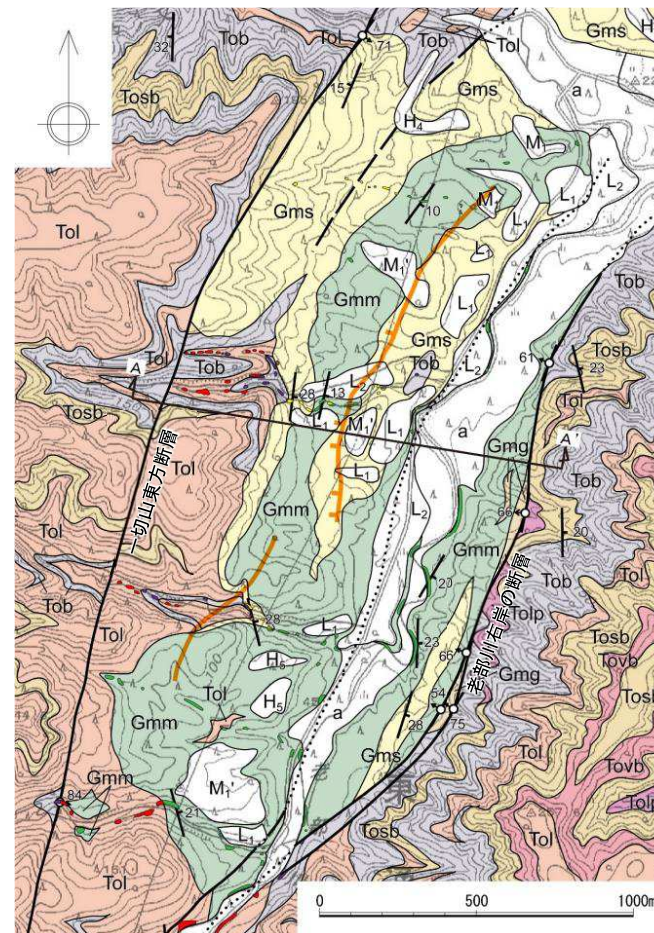
東通村老部川支流, 李沢北支流 (Loc.a) における地質断面図及び露頭スケッチ

活断層詳細デジタルマップ[新編](2018)の推定活断層について

- 活断層詳細デジタルマップ[新編](2018)は、老部川左岸において約2km区間にわたる2条の「推定活断層」を示している。
- 「推定活断層」の位置は、空中写真判読によるL_Dリニアメントの位置とは異なっており、リニアメント、変動地形は認められない。
- 活断層詳細デジタルマップ[新編](2018)が「推定活断層」を示している老部川左岸付近の地表地質踏査の結果によれば、「推定活断層」の位置より西方に一切山東方断層が、東方に老部川右岸の断層等が認められるものの、「推定活断層」に対応する位置付近においては、主に蒲野沢層の泥岩層及び砂岩層が東緩傾斜で分布しており、断層は認められない。



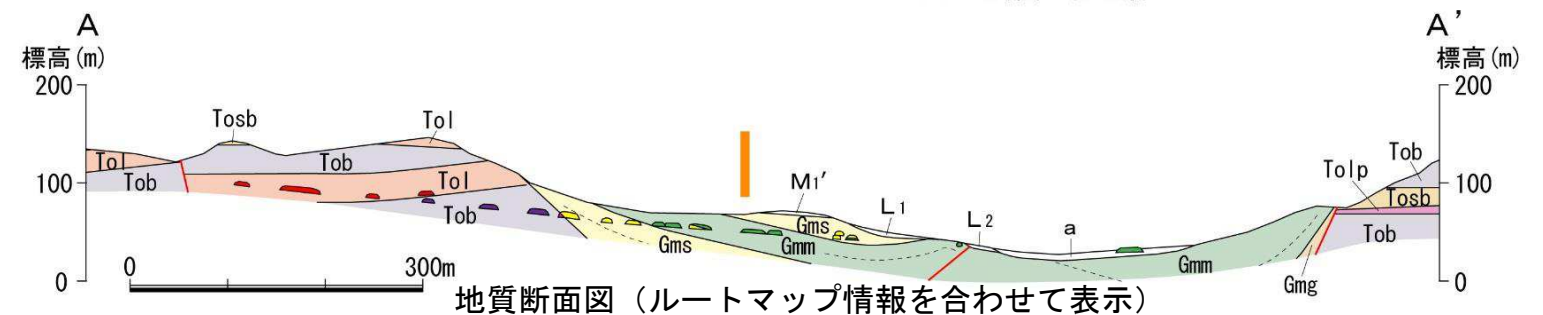
空中写真判読図



地質図 (ルートマップ情報を合わせて表示)



※活断層詳細デジタルマップ[新編](2018)による推定活断層の位置を橙線にて示す

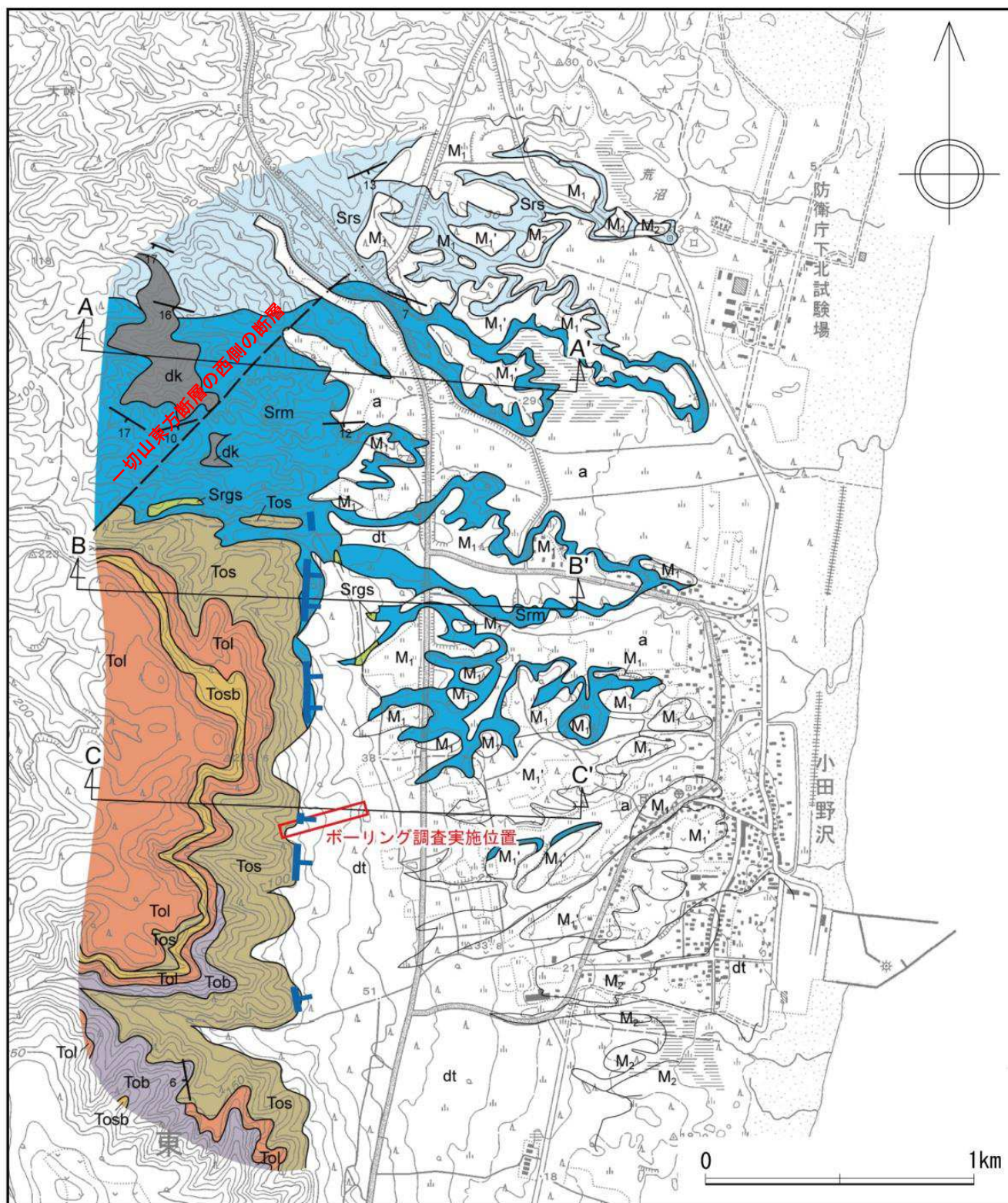


地質断面図 (ルートマップ情報を合わせて表示)

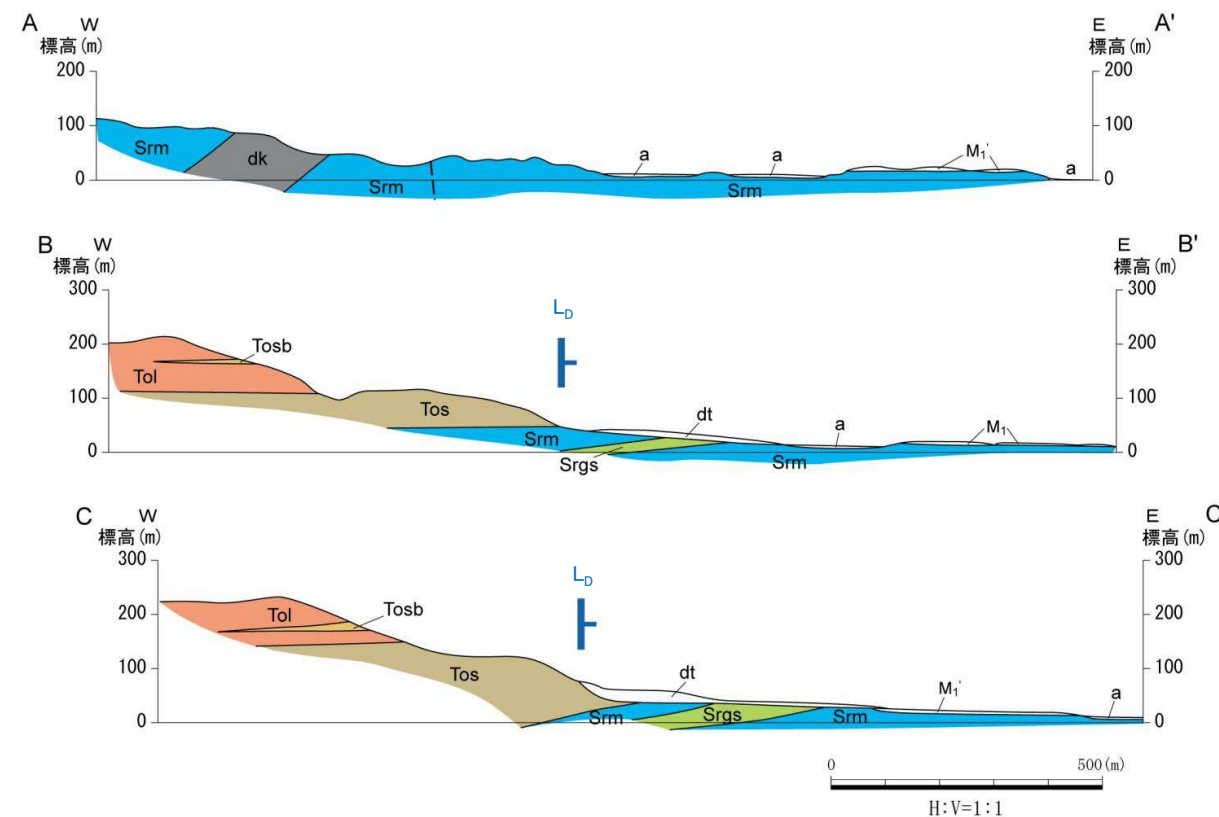
6.2.1 リニアメント・変動地形

小田野沢西方のリニアメント周辺の地質・地質構造

- ▶ 小田野沢西方のL_Dリニアメントは、西側の泊層凝灰質砂岩と東側の猿ヶ森層泥岩との岩相境界付近に位置し、両層ともに西緩傾斜～ほぼ水平な同斜構造を示す。
- ▶ リニアメント付近に断層の活動を示唆する地質構造は認められない。
- ▶ リニアメントの北方には一切山東方断層の西側の断層が推定されているが、リニアメントがほぼN-S走向であるのに対し、西側の断層はNE-SW走向となっている。



小田野沢西方の地質図

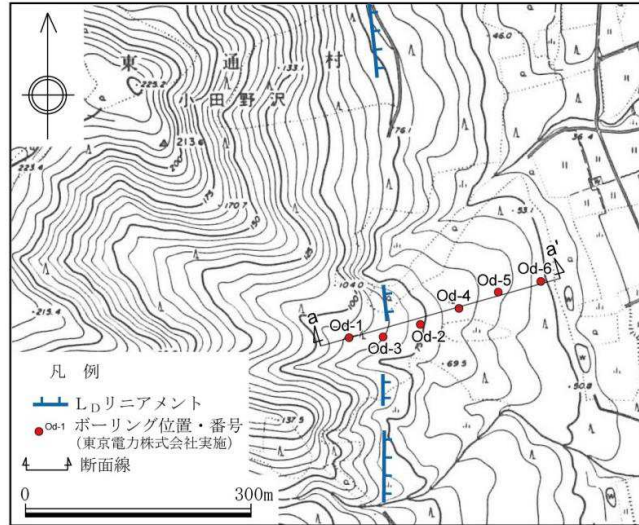


小田野沢西方の地質断面図

地層名	記号
沖積層	a
土石流状扇状地堆積物(時代未詳)	dt
M ₂ 面段丘堆積物	M ₂
M ₁ ' 面段丘堆積物	M ₁ '
M ₁ 面段丘堆積物	M ₁
泊層	
安山岩質溶岩層	Tol
砂質凝灰質礫岩層	Tosb
凝灰質礫岩層	Tob
凝灰質砂岩層	Tos
猿ヶ森層	
泥岩層	Srm
礫質砂岩層	Srgs
砂岩優勢砂岩泥岩互層	Srs
貫入岩	dk
断層	—
推定断層	- - -
L _D リニアメント	—
断面線	└─┘

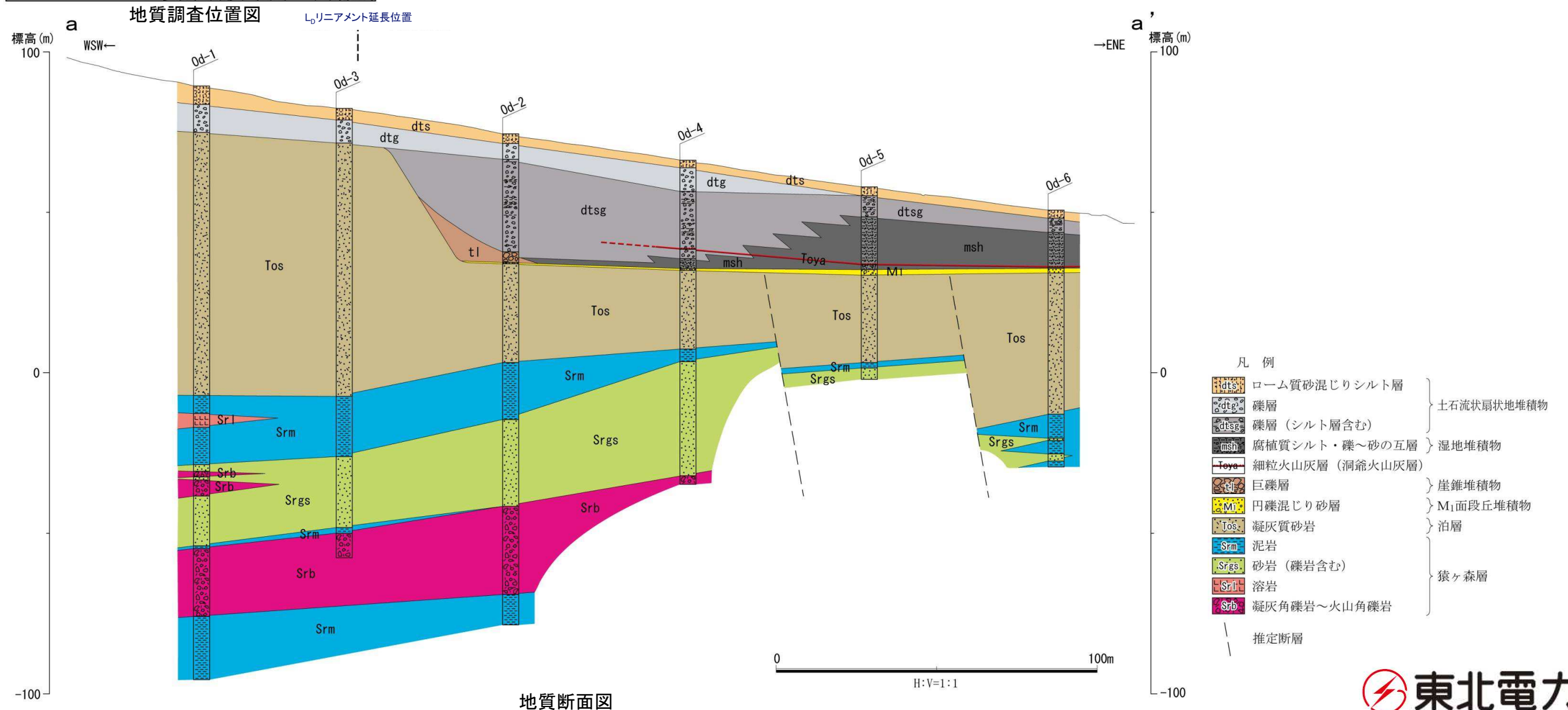
6.2.1 リニアメント・変動地形

小田野沢西方のボーリング調査結果(地質断面)



- ▶ 東京電力(株)が実施したボーリング調査結果によれば、リニアメントの延長位置付近において、泊層及び猿ヶ森層に不連続は認められない。
- ▶ リニアメントの延長部は、海成のM₁面段丘堆積物分布域の西縁に位置しており、同位置はM₁面形成期の最高位旧汀線にあたる。
- ▶ リニアメントの東方(Od-4~Od-6間)の新第三系(猿ヶ森層及び泊層)には、近傍の走向・傾斜に基づいて想定される各岩相の分布標高の差が考えられることから2条の正断層が推定されるものの、いずれも上部を被覆するM₁面段丘堆積物及び洞爺火山灰層に高度差はなく、変位は認められない。
- ▶ Od-4孔では、扇状地堆積物の中に洞爺火山灰が認められ、その下位に湿地堆積物が分布する。隣接するOd-5孔・Od-6孔では、湿地堆積物の中に洞爺火山灰が認められる。このことから、少なくとも洞爺火山灰層準付近においては扇状地堆積物と湿地堆積物が同時異相の指交関係にあると判断される。

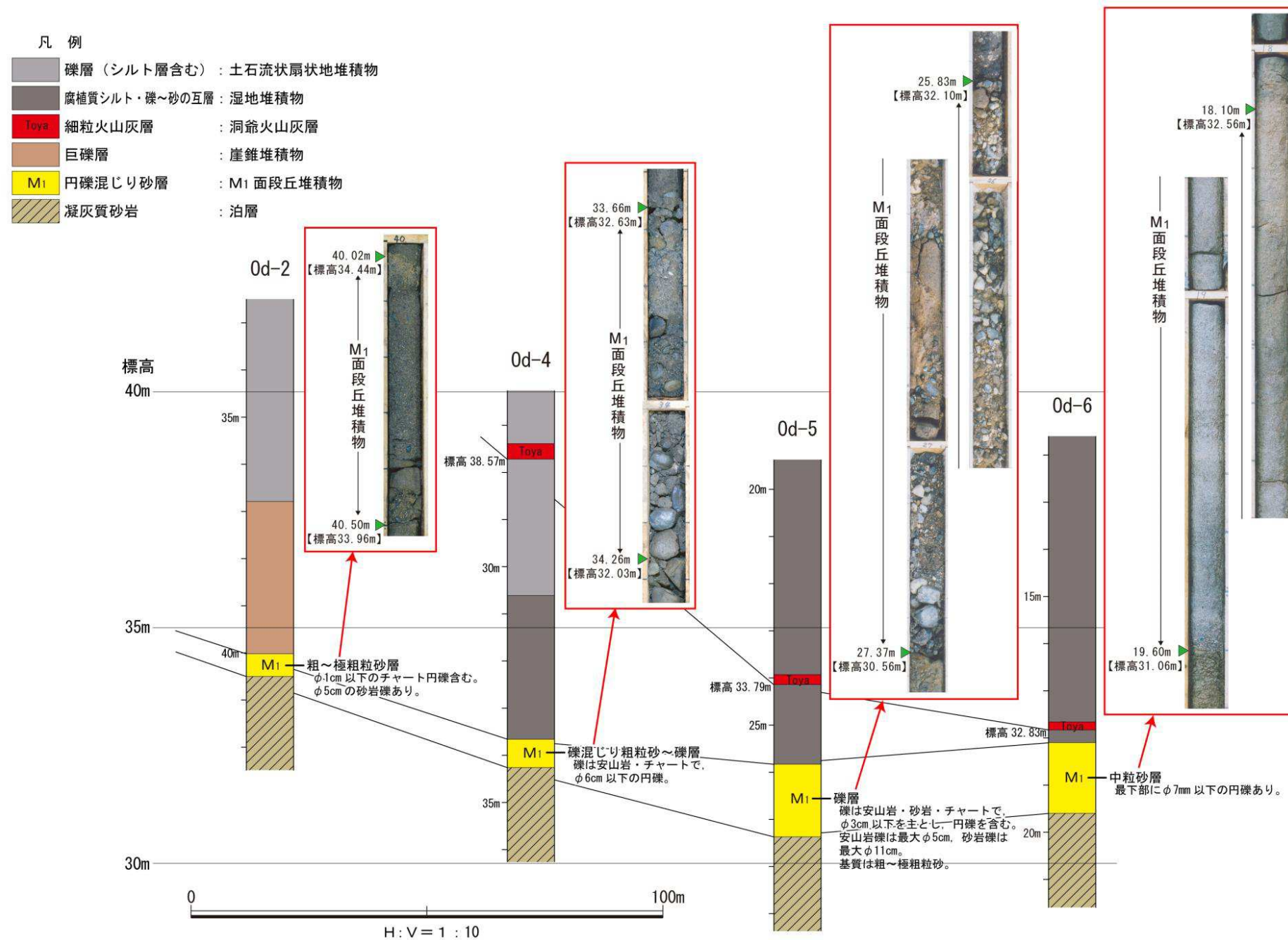
⇒小田野沢西方のL₁₀リニアメント付近には、少なくとも後期更新世以降に活動した断層は存在しない。リニアメントは、泊層と猿ヶ森層との岩質の差を反映した侵食地形、あるいは、M₁面形成期における海食崖であると判断される。



6.2.1 リニアメント・変動地形

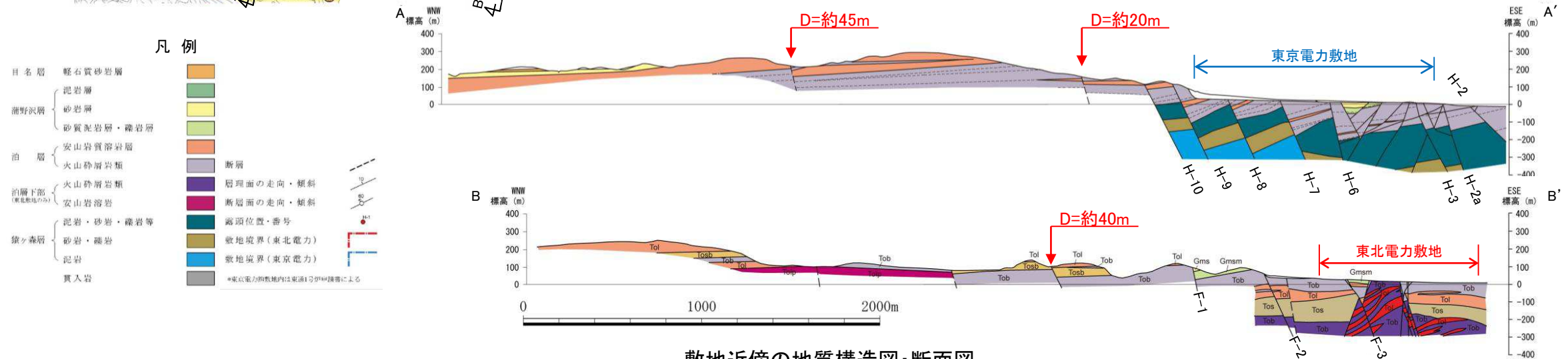
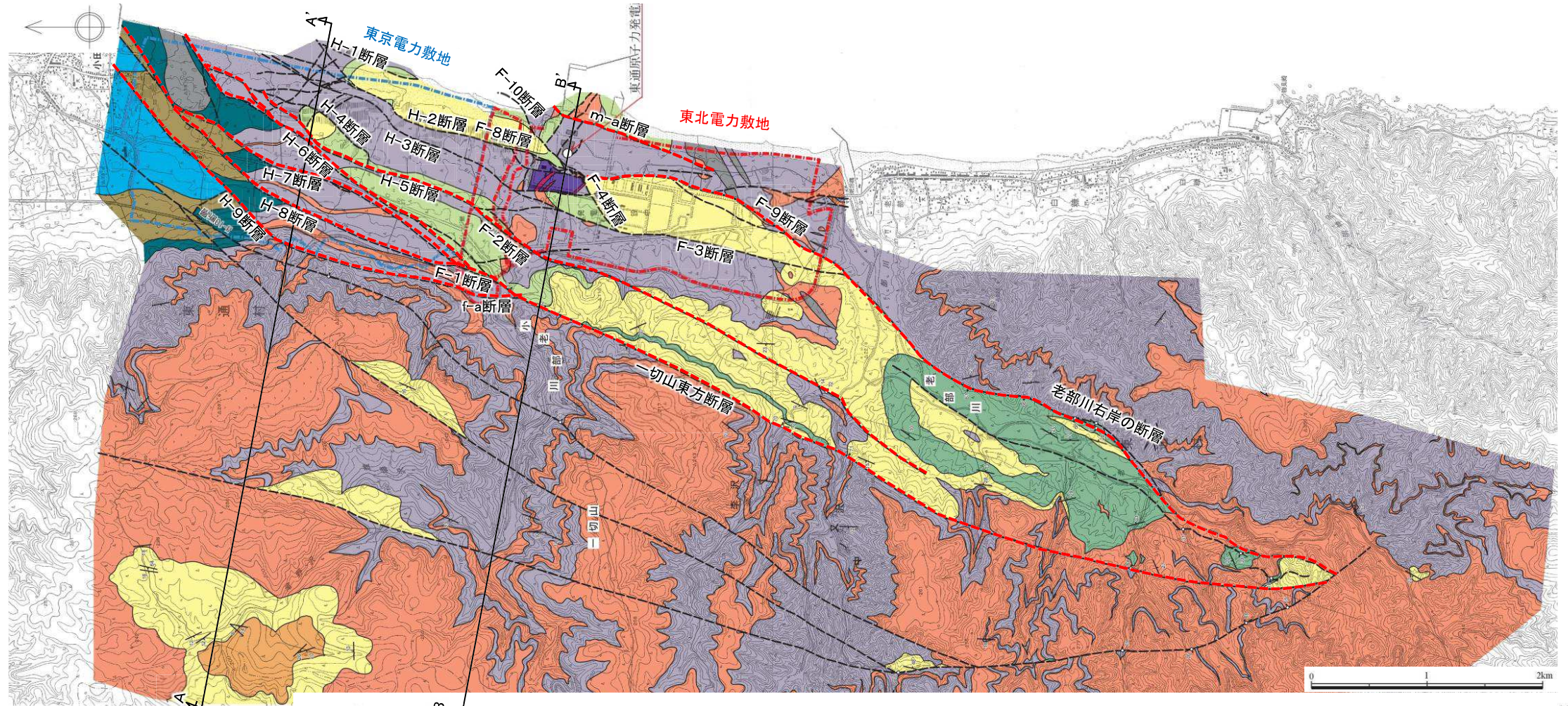
小田野沢西方のボーリング調査結果(第四系)

- ▶ ボーリングOd-2, Od-4~Od-6の各孔におけるM₁面段丘堆積物は、概ね東側(海側)へ向かって層厚を増し、Od-5孔はOd-6孔よりも分布標高がやや低い。
- ▶ 湿地堆積物および土石流状扇状地堆積物中に見られる洞爺火山灰層の標高は、Od-4~Od-6間で整然と連続し、東側(海側)へ向かって低くなっており、推定断層による変位は想定されない。また、各孔間におけるM₁面段丘堆積物の分布標高の差は、岩盤上面の元々の不陸によるものと考えられる。



6.2.2 地質・地質構造 敷地～敷地近傍の断層

- 敷地のF-1断層は、[新編]日本の活断層(1991)の一切山東方断層に該当する。
- 敷地のF-2断層は、敷地の南方に連続し、老部川左岸で消滅する。
- 一切山東方断層の西側には、東傾斜の正断層が分布し、南方において、一切山東方断層(F-1断層)と会合し、共に消滅する。
- 老部川右岸には、西落ちの正断層が確認され、その位置、地質分布からF-9断層に連続するものと判断される。
- 老部川右岸の断層は、老部川上流で一切山東方断層と会合して消滅し、これより南方は連続しない。



凡例

目名層	軽石質砂岩層	
浦野沢層	泥岩層	
	砂岩層	
泊層	砂質泥岩層・礫岩層	
	安山岩質溶岩層	
泊層下部 (東北敷地の外)	火山砕屑岩類	
	安山岩溶岩	
猿ヶ森層	泥岩・砂岩・礫岩等	
	砂岩・礫岩	
	泥岩	
	貫入岩	

	断層
	層理面の走向・傾斜
	断層面の走向・傾斜
	露頭位置・番号
	敷地境界(東北電力)
	敷地境界(東京電力)

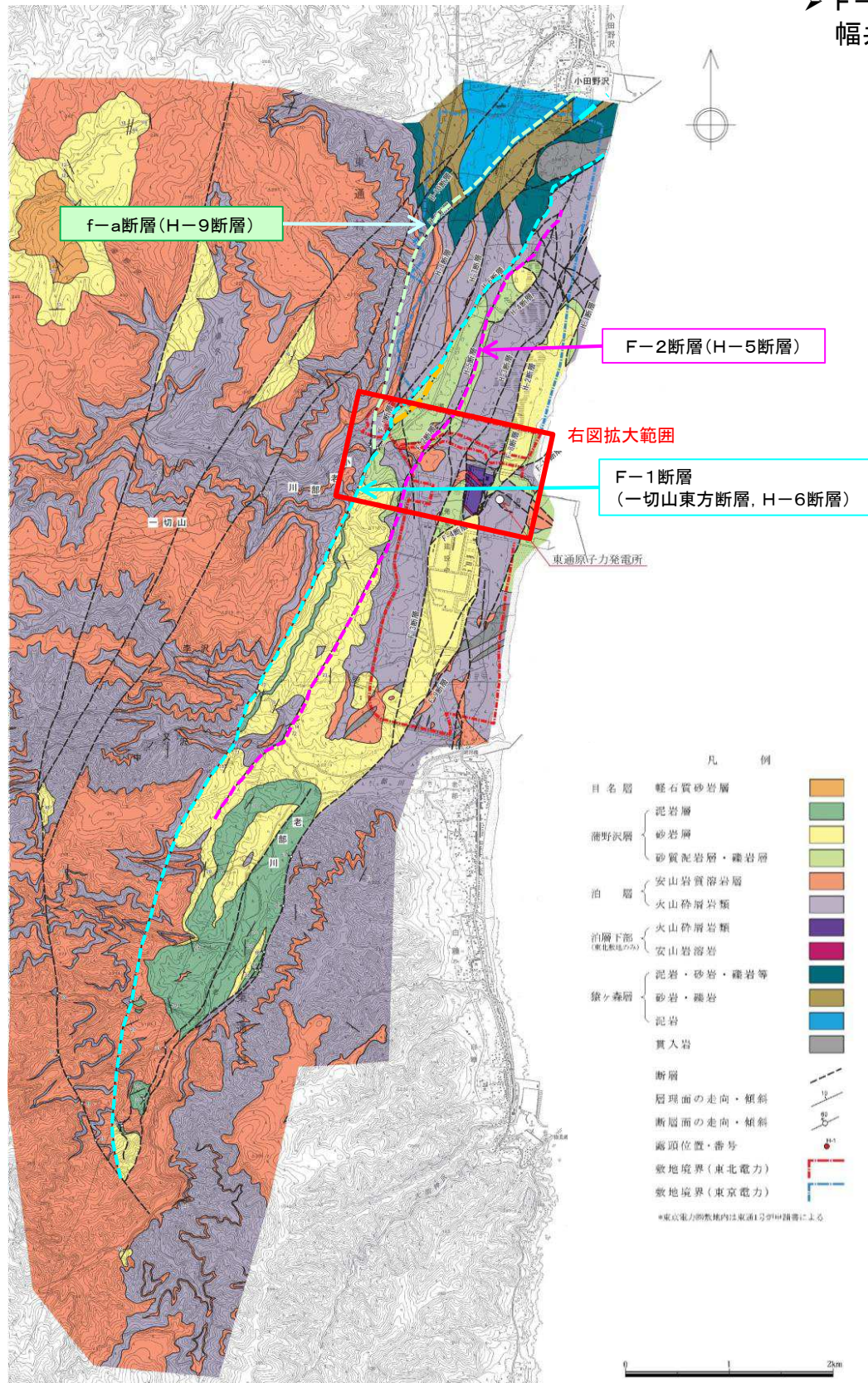
*東京電力敷地内は東通1号図例による

敷地近傍の地質構造図・断面図

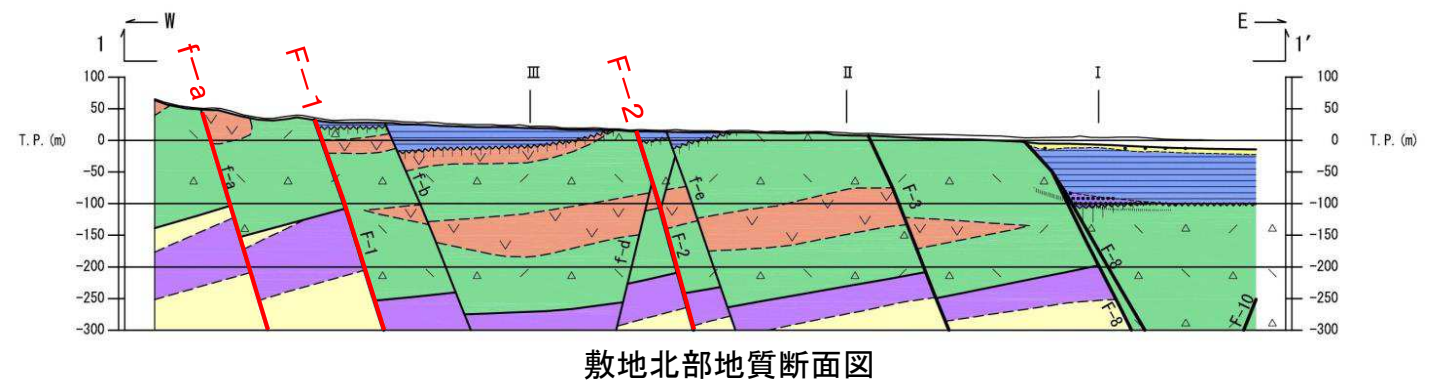
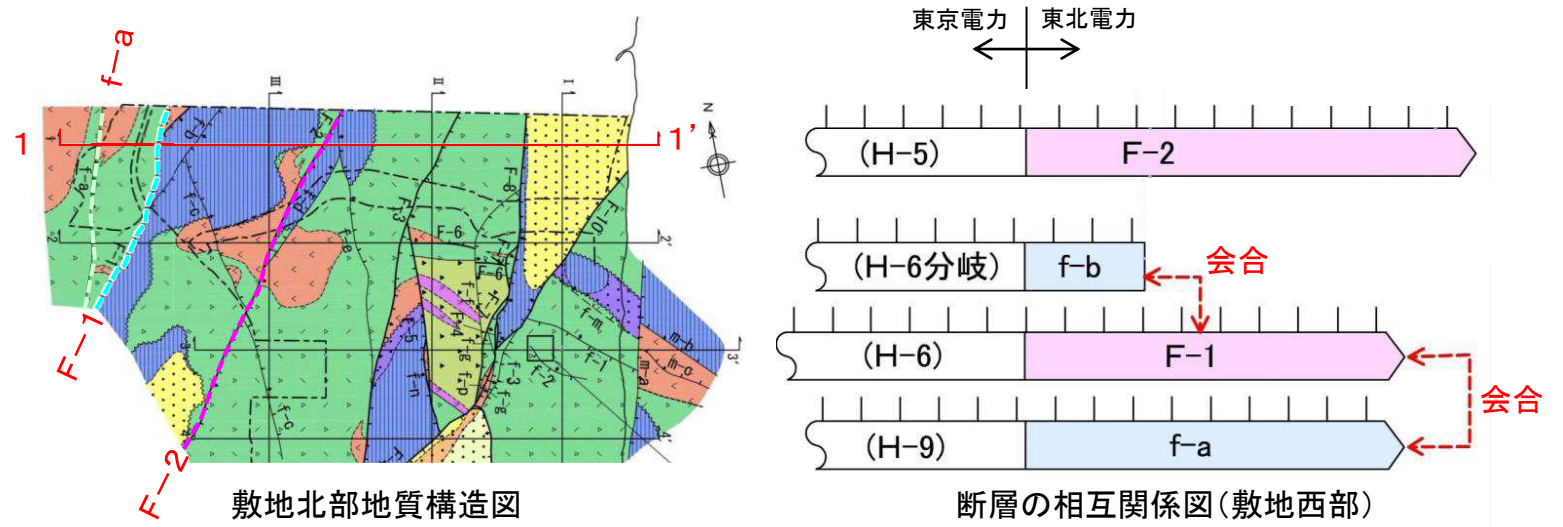
6.2.2 地質・地質構造

敷地～敷地近傍の断層

➤ F-1断層(一切山東方断層), F-2断層, f-a断層のうちF-1断層(一切山東方断層)が見かけ鉛直変位量, 破砕幅共に最も大きい。



敷地近傍の地質構造図



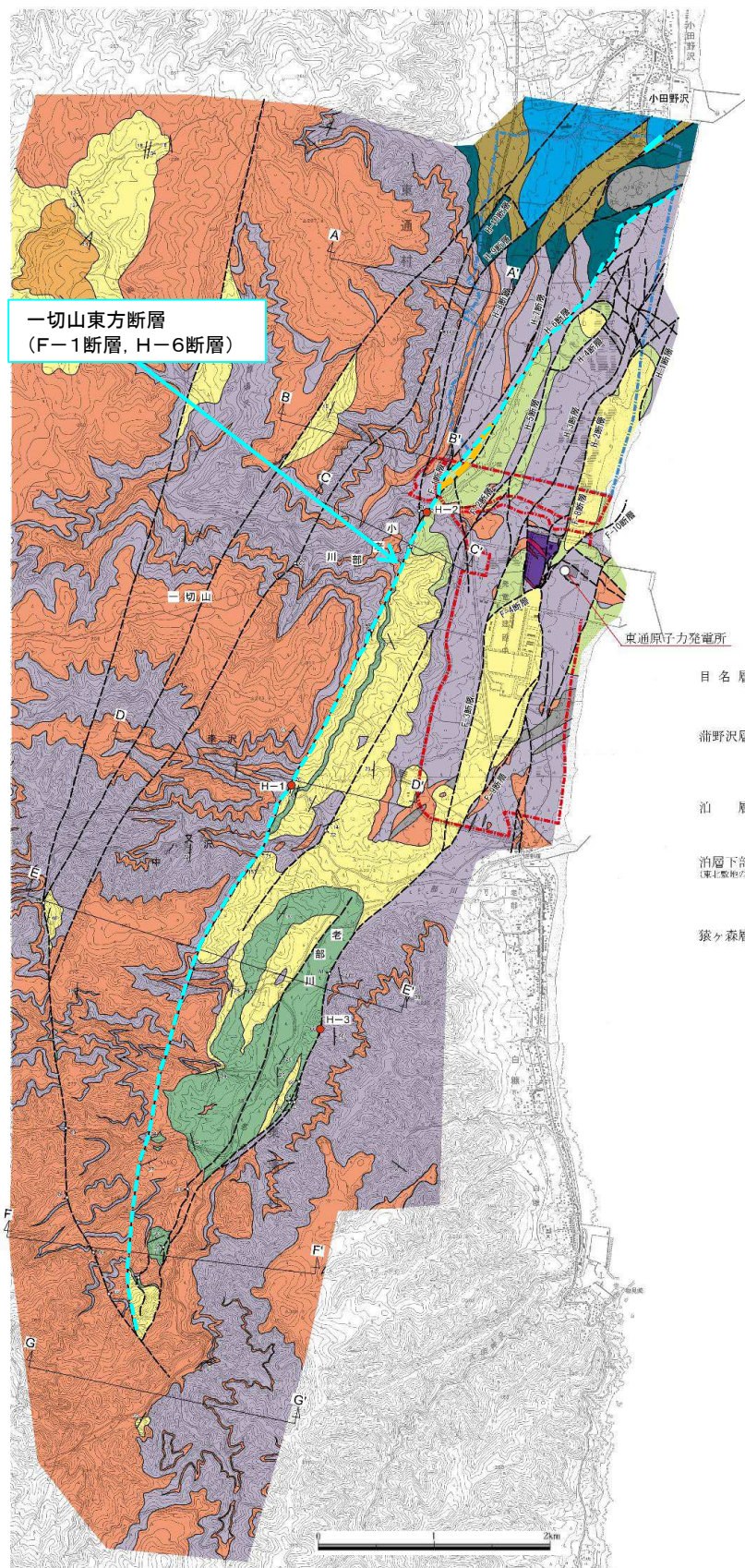
敷地北西部の断層

断層名	走向	傾斜	最大破砕幅(cm)	見かけ鉛直変位量(m)	移動のセンス
F-1	N17°~40°E	60°~85°SE	150	140	正
F-2	N26°~46°E	58°~60°SE	20	40	正
f-a	N2°W~42°E	60°~80°SE	30	40	正

6.2.2 地質・地質構造

敷地～敷地近傍の断層

➤ 一切山東方断層(F-1断層)の西側の断層は、いずれもNNE-SSW走向、東傾斜の正断層で半地溝状を呈し、一切山東方断層と類似し、ほぼ同時期に形成されたと判断されるが、見かけ鉛直変位量は数10mの規模であり、一切山東方断層(F-1断層)の鉛直変位量が最大である。

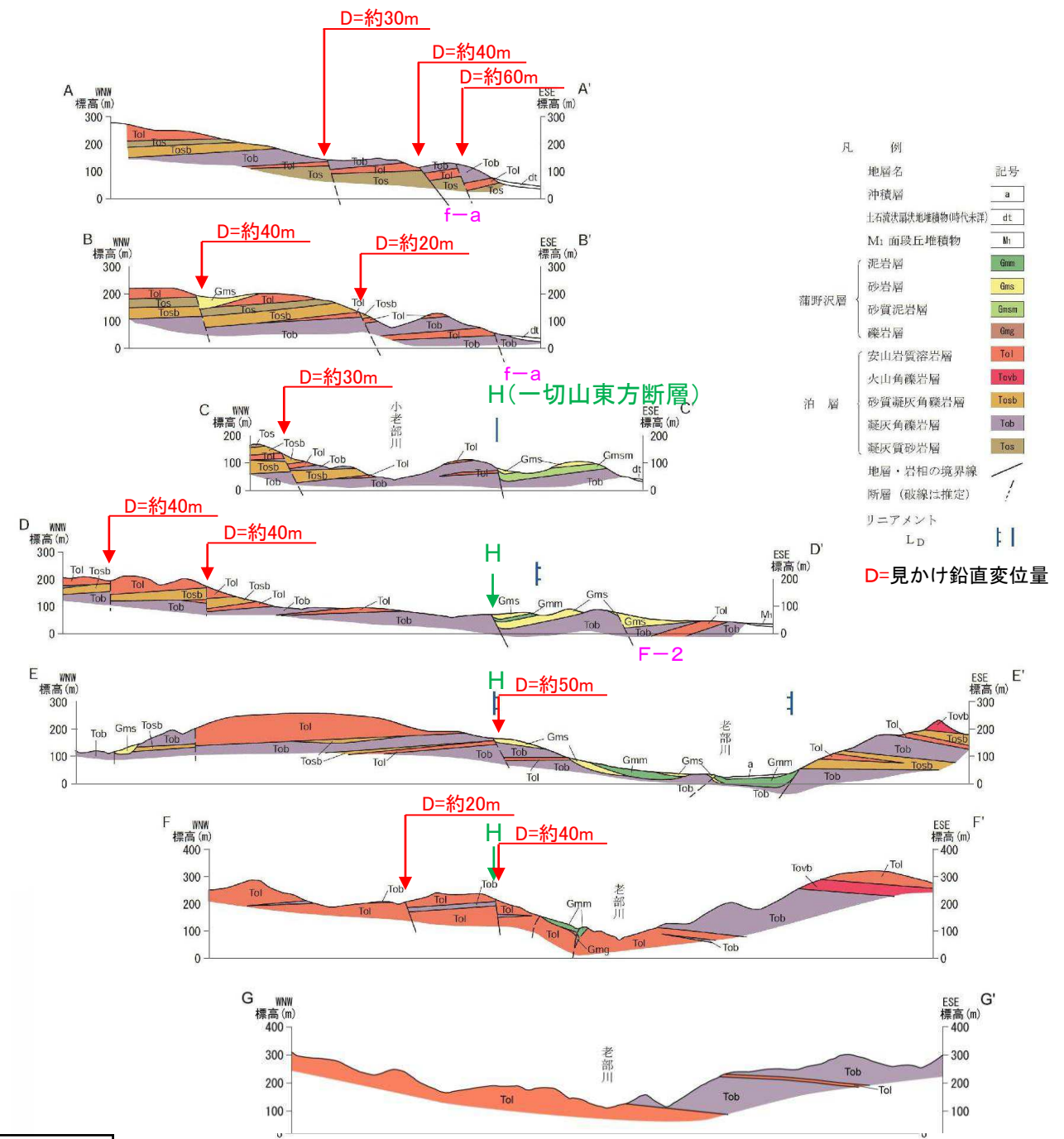


一切山東方断層
(F-1断層, H-6断層)

- 凡 例
- 目名層 軽石質砂岩層
 - 泥岩層
 - 蒲野沢層 砂岩層
 - 砂質泥岩層・礫岩層
 - 泊層 安山岩質溶岩層
 - 火山砕屑岩類
 - 泊層下部(東北電力のみ) 火山砕屑岩類
 - 安山岩溶岩
 - 泥岩・砂岩・礫岩等
 - 猿ヶ森層 砂岩・礫岩
 - 泥岩
 - 貫入岩
 - 断層 層理面の走向・傾斜
 - 断層面の走向・傾斜
 - 露頭位置・番号
 - 敷地境界(東北電力)
 - 敷地境界(東京電力)
- *東京電力敷設地内は東通1号埋設管による
- この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分の1地形図を複製したものである。(承認番号 平254地産 第808号)
- この地図は、国土地理院発行の2万5千分の1地形図(区別・取得・複製)を複製したものである。

F-1断層の変位量

断層名	見かけ鉛直変位量(m)
H-6	約100m～約300m
F-1	最大約140m
一切山東方	約40m～約50m



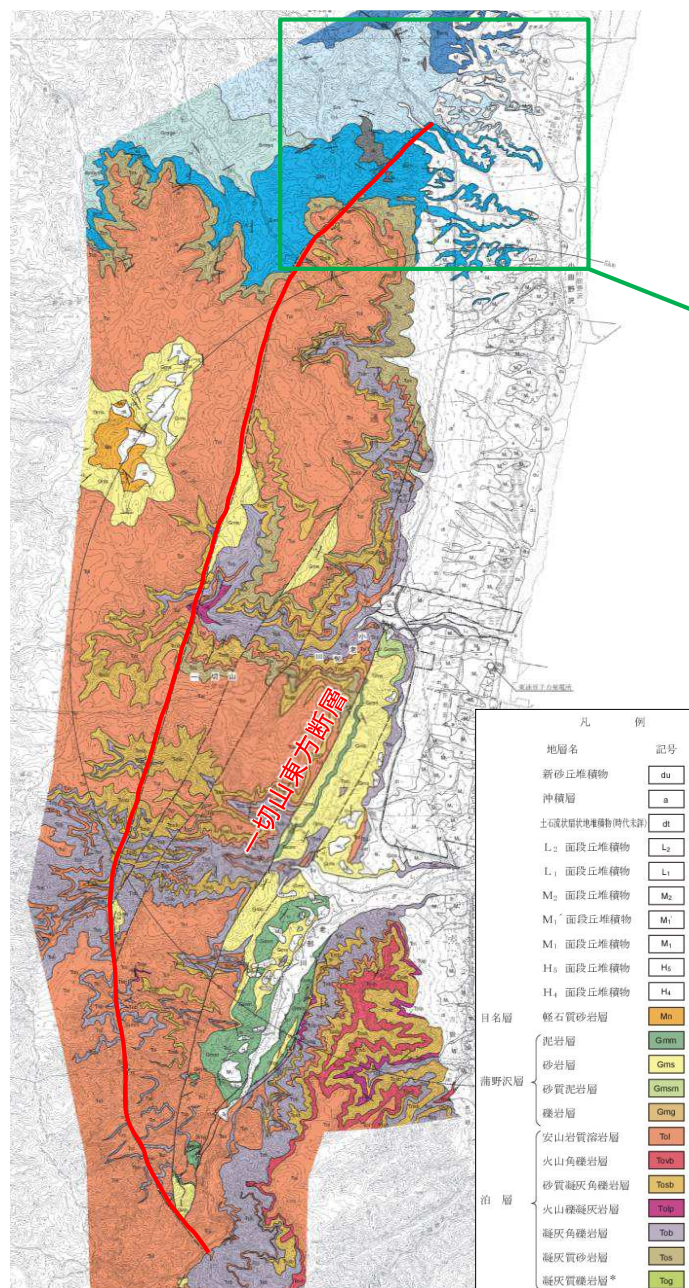
- 凡 例
- 地層名 記号
 - 沖積層 a
 - 土石流(扇状地堆積物時代未詳) dt
 - M1: 面段丘堆積物 Mh
 - 蒲野沢層 泥岩層 Gms
 - 砂岩層 Gms
 - 砂質泥岩層 Gmsm
 - 礫岩層 Gmg
 - 泊層 安山岩質溶岩層 Tol
 - 火山角礫岩層 Tovb
 - 砂質凝灰角礫岩層 Tosb
 - 凝灰角礫岩層 Tob
 - 凝灰質砂岩層 Tos
 - 地層・岩相の境界線
 - 断層(破線は推定)
 - リニアメント L D
- D=見かけ鉛直変位量

敷地近傍の地質断面図

6.2.2 地質・地質構造

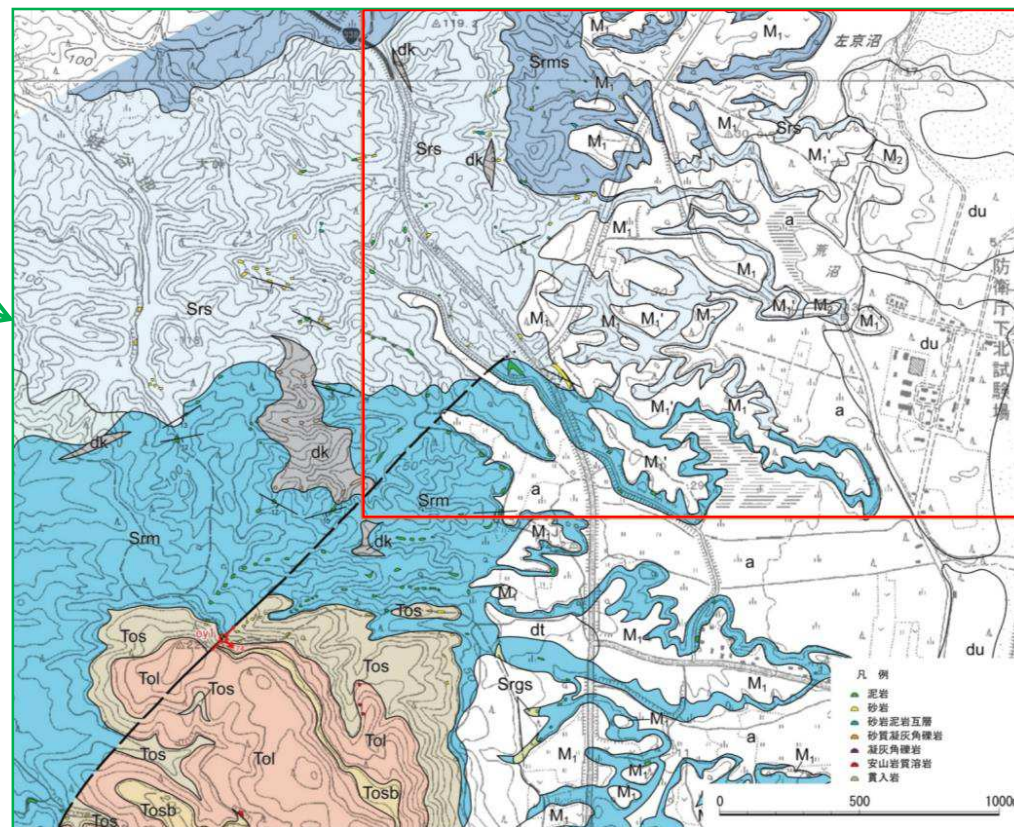
一切山東方断層(西側の断層)の分布(北方延長部)

一切山東方断層より最も西側の断層の北方延長部には、M₁面及びM₁'面が広く分布しており、これらの段丘面に系統的な高度差は認められない。

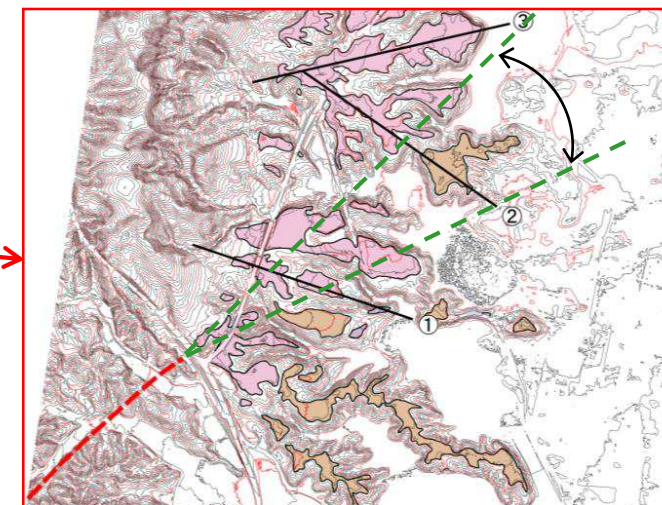


敷地近傍の地質図

凡例	
地層名	記号
新砂丘堆積物	du
沖積層	a
土砂混成堆積物(時代別)	dt
L ₂ : 面段丘堆積物	L ₂
L ₁ : 面段丘堆積物	L ₁
M ₂ : 面段丘堆積物	M ₂
M ₁ ' : 面段丘堆積物	M ₁ '
M ₁ : 面段丘堆積物	M ₁
H ₂ : 面段丘堆積物	H ₂
H ₁ : 面段丘堆積物	H ₁
目名層	
礫石質砂岩層	Mn
泥岩層	Gmn
砂岩層	Gms
砂質泥岩層	Gmsm
礫岩層	Gmq
安山岩質溶岩層	Tol
火山角礫岩層	Tosb
砂質凝灰角礫岩層	Tosb
火山礫凝灰岩層	Tog
凝灰角礫岩層	Tob
凝灰質砂岩層	Tos
凝灰質礫岩層*	Tog
泥岩層	Srm
礫質砂岩層	Srgs
礫質砂岩層	Srms
砂質泥岩互層	Srs
砂岩層	Srs
砂質泥岩互層	Sms
泥岩層	Sms
侵入岩	Sy
断層	
推定断層	
伏在断層	
層理面の走向・傾斜	
断層面の走向・傾斜	
断面線	
敷地境界	



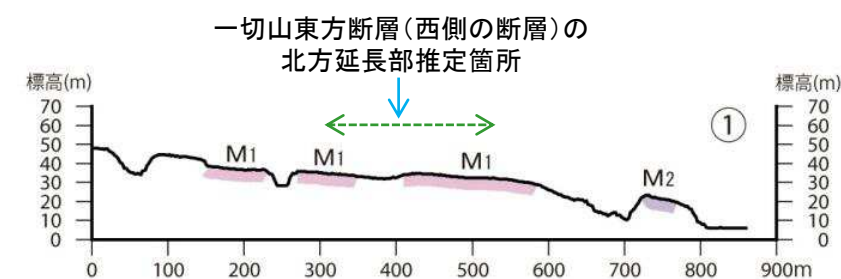
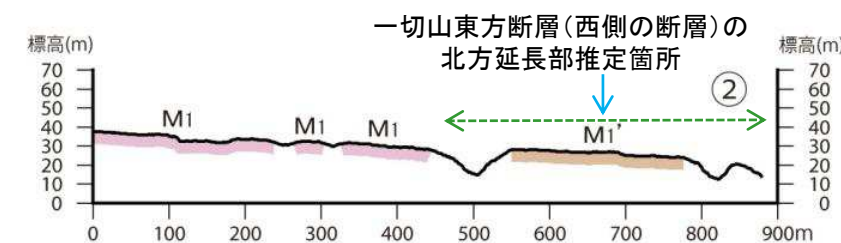
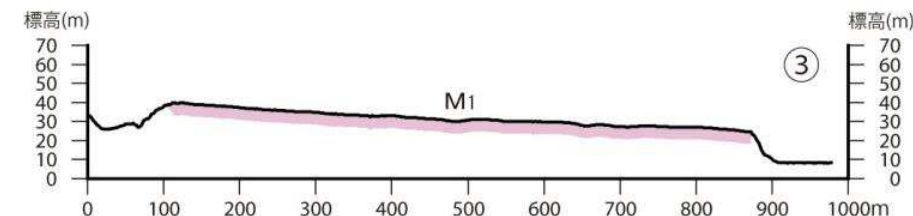
拡大図



段丘面区分図

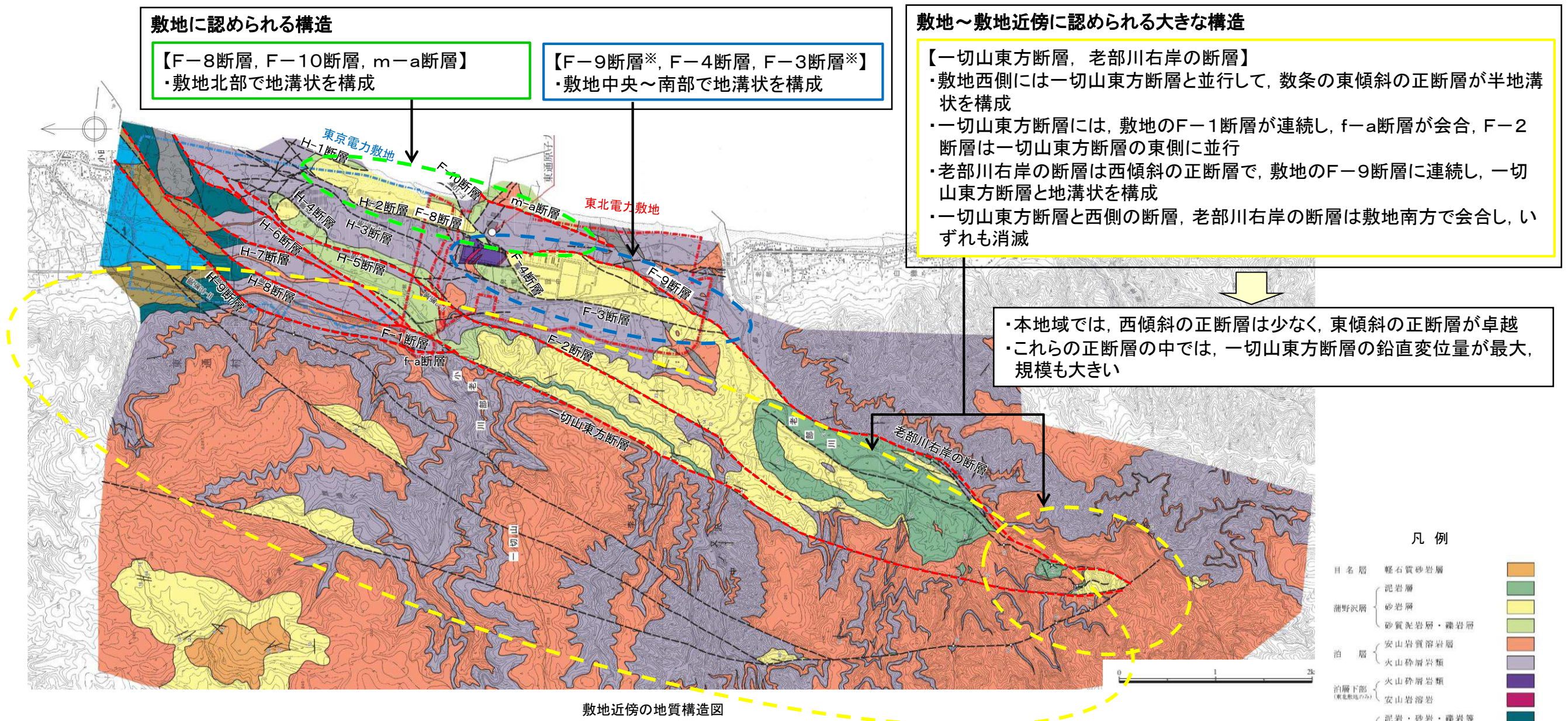
凡例

段丘区分	
M ₂ 面	紫色
M ₁ ' 面	茶色
M ₁ 面	ピンク
推定断層	赤点線
推定断層の延長範囲	緑点線
① 断面線	黒線



地形断面図

6.2.3 まとめ



➤ 敷地～敷地近傍では, NE～SW方向の東傾斜の正断層が支配的な構造で, これらの正断層の中では, 規模, 鉛直変位量とも一切山東方断層が最大である。

➤ 一切山東方断層は[新編]日本の活断層(1991)に記載され, 一切山東方断層の一部に対応した位置にL₀リニアメントが判読される。

⇒ 敷地～敷地近傍における「震源として考慮する活断層」に関する評価は, 一切山東方断層を代表として行う。

※有識者会合の論点となったF-3断層, F-9断層の評価については補足説明資料に記載する。

6. 敷地～敷地近傍の断層

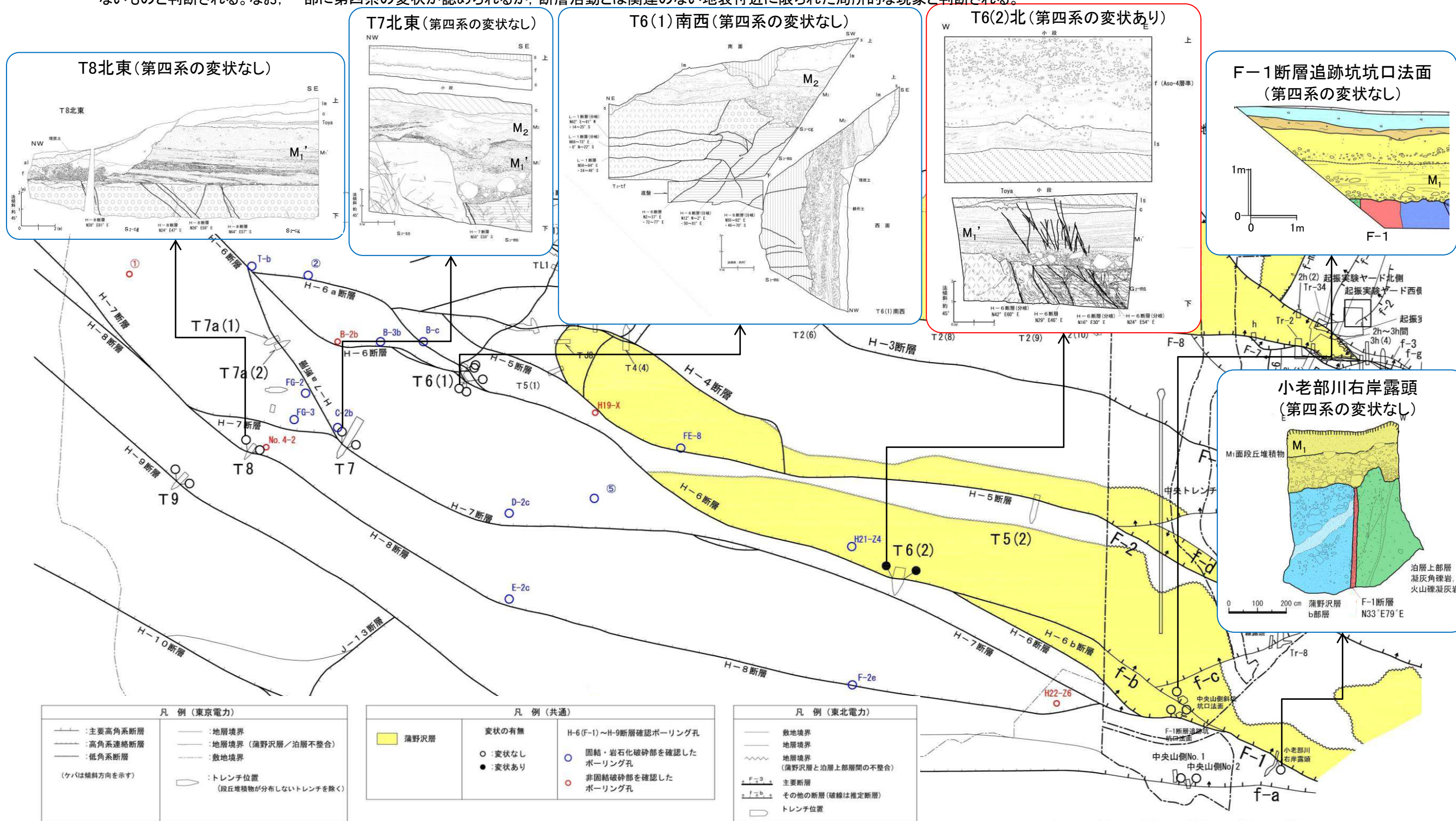
- 6.1 敷地～敷地近傍の断層の評価の概要
- 6.2 断層の調査
- 6.3 後期更新世以降の地形, 地層の変位・変形
- 6.4 地球物理学的調査(反射法地震探査)
- 6.5 まとめ

余 白

6.3 後期更新世以降の地形，地層の変位・変形

一切山東方断層(F-1断層)のトレンチ調査一覧

- 敷地のF-1断層にはM₁面段丘堆積物(MIS5e)，北方延長(東京電力HD敷地:H-6断層，H-7断層，H-8断層)にはM₁面段丘堆積物，M₁'面段丘堆積物(MIS5e)，M₂面段丘堆積物(MIS5c)が分布している。
 - F-1断層南方延長部(一切山東方断層)の小老部川右岸露頭(H-2地点)ではM₁面段丘堆積物に，H-6断層，H-7断層，H-8断層においても，M₁'面，M₂面段丘堆積物に変位・変形は認められない。
 - H-6断層の1箇所(T6(2)トレンチ)において，第四系に正断層センスのずれを伴う小断裂が認められるが，下方はM₁'面段丘堆積物(MIS5e)の砂層あるいは礫層の中で消滅し，岩盤上面に達するものはない。
 - H-6断層，H-7断層，H-8断層の地下深部においては，広い範囲で固結・岩石化した破碎部を確認している。
- ⇒ F-1断層とその延長部において，後期更新世以降の地層に変位・変形を与えていない箇所が確認され，また，断層を挟んで岩盤上面に高度差は認められないことから，F-1断層の後期更新世以降の活動はないものと判断される。なお，一部に第四系の変状が認められるが，断層活動とは関連のない地表付近に限られた局所的な現象と判断される。



凡例 (東京電力)	
——: 主要高角系断層	——: 地層境界
——: 高角系連絡断層	——: 地層境界 (蒲野沢層/泊層不整合)
——: 低角系断層	——: 敷地境界
(ケバは傾斜方向を示す)	○: トレンチ位置 (段丘堆積物が分布しないトレンチを除く)

凡例 (共通)	
■ 蒲野沢層	○: 変状なし
	●: 変状あり
	○: 固結・岩石化破碎部を確認したボーリング孔
	○: 非固結破碎部を確認したボーリング孔

凡例 (東北電力)	
——: 敷地境界	——: 地層境界
——: 地層境界 (蒲野沢層と泊層上部層間の不整合)	——: 地層境界 (蒲野沢層と泊層上部層間の不整合)
——: 主要断層	——: 主要断層
——: その他の断層 (破線は推定断層)	——: その他の断層 (破線は推定断層)
○: トレンチ位置	○: トレンチ位置

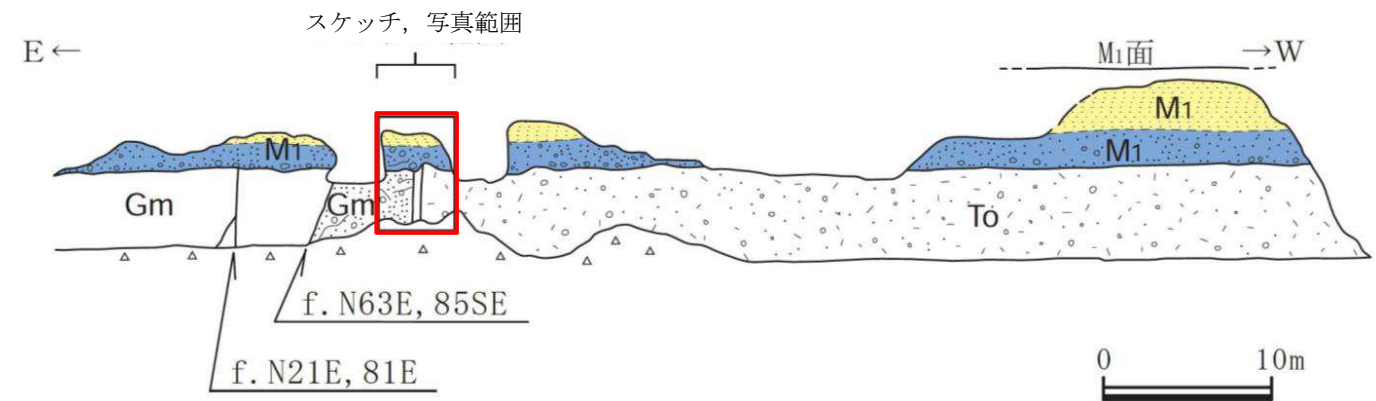
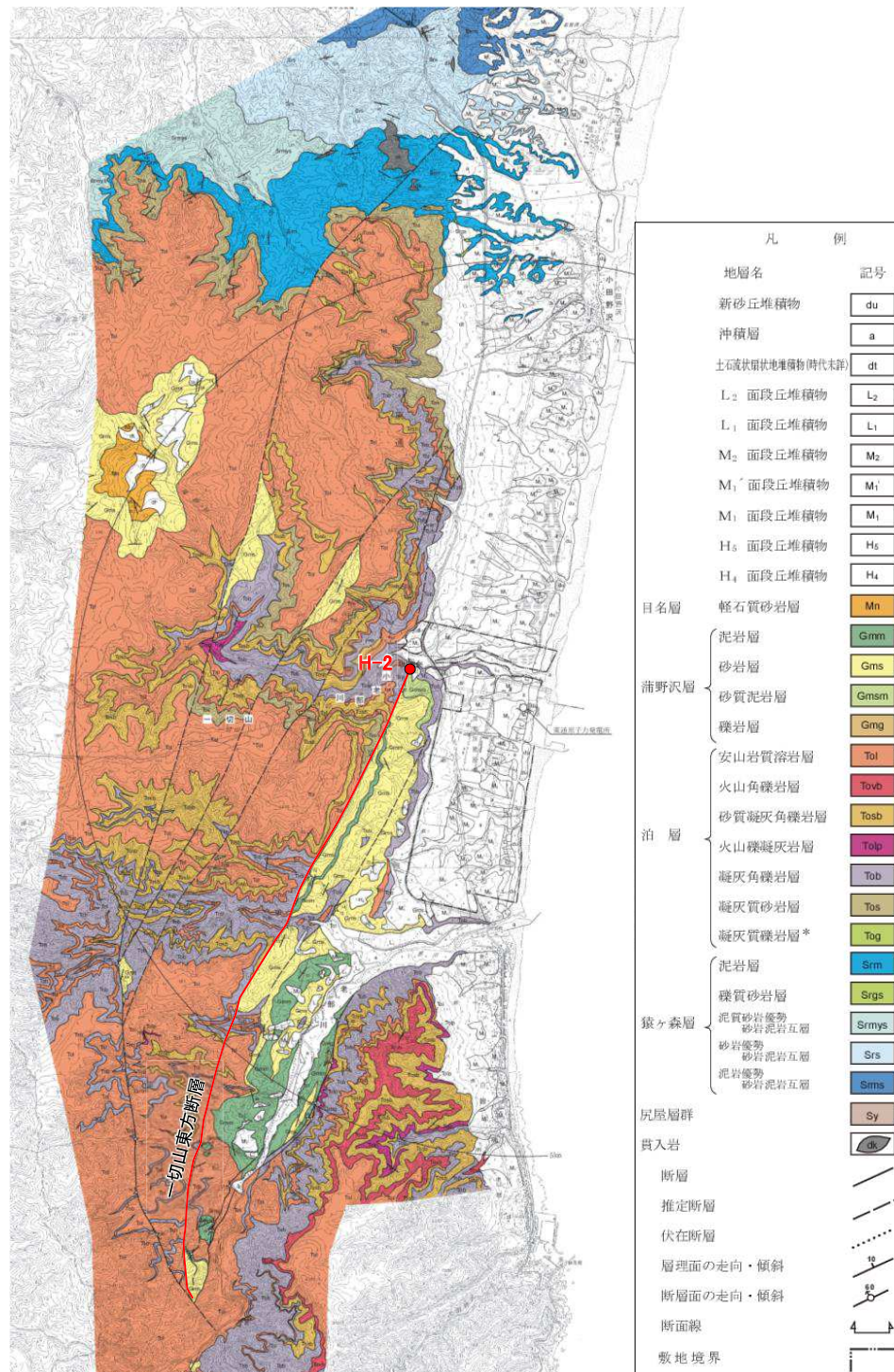
東京電力，東北電力敷地の第四系の変状の分布(東京電力(2010)に一部加筆)

余 白

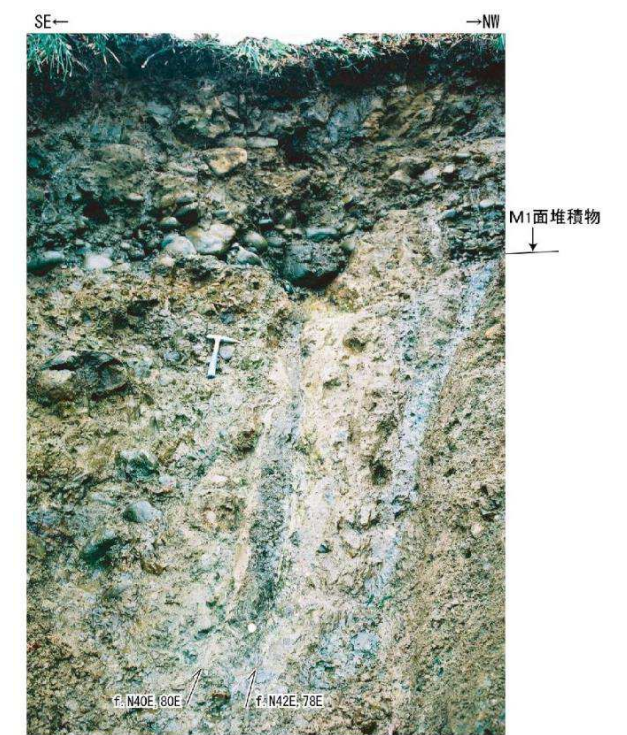
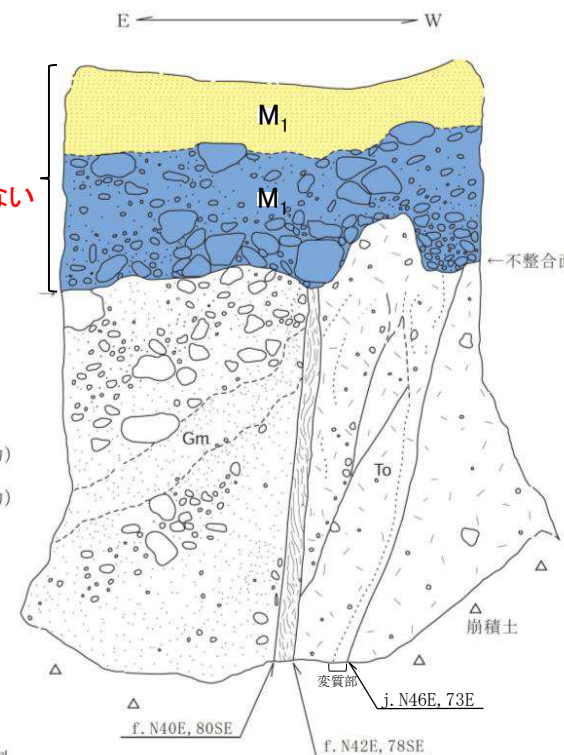
6.3 後期更新世以降の地形，地層の変位・変形

F-1断層(一切山東方断層)露頭調査結果(小老部川右岸 H-2地点)

➤ 一切山東方断層(F-1断層)の小老部川右岸露頭(H-2地点)では，断層直上のM₁面段丘堆積物(MIS5e)に変位・変形は認められない。



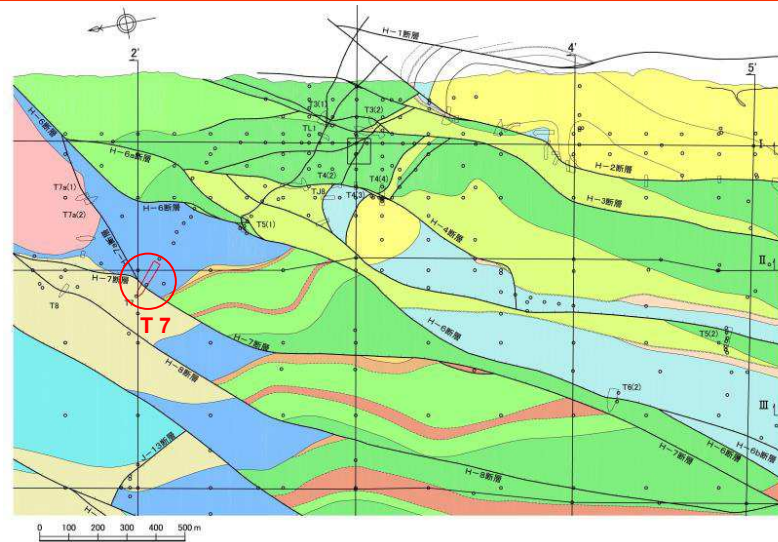
M₁面段丘堆積物に変位・変形は認められない



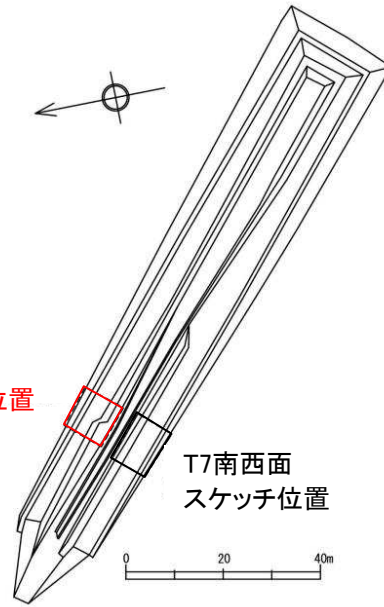
破碎部拡大
断層面沿いには一部で幅0.2cm~3cmの軟質粘土がみられ，2条の断層面に挟まれる幅15cm~20cmの間には鱗片状セピオライトが挟みこまれる。

F-1断層(一切山東方断層)露頭スケッチ，写真(小老部川右岸，H-2地点)

H-7断層:T7トレンチ(北東面)



T7北東面
スケッチ位置

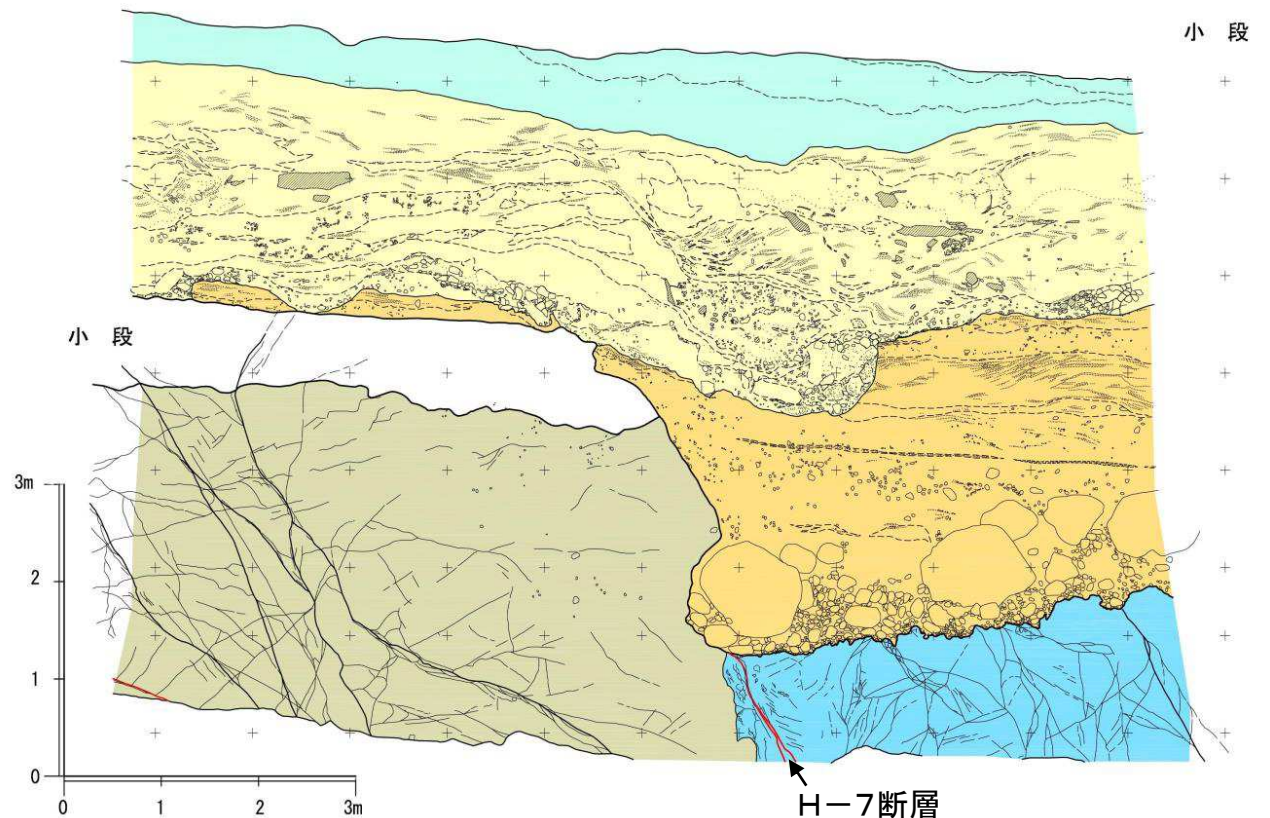
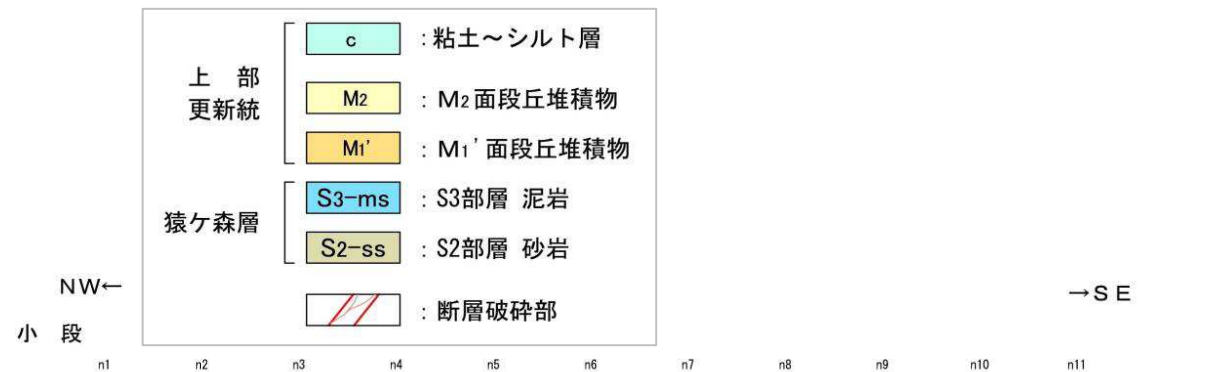


スケッチ位置図

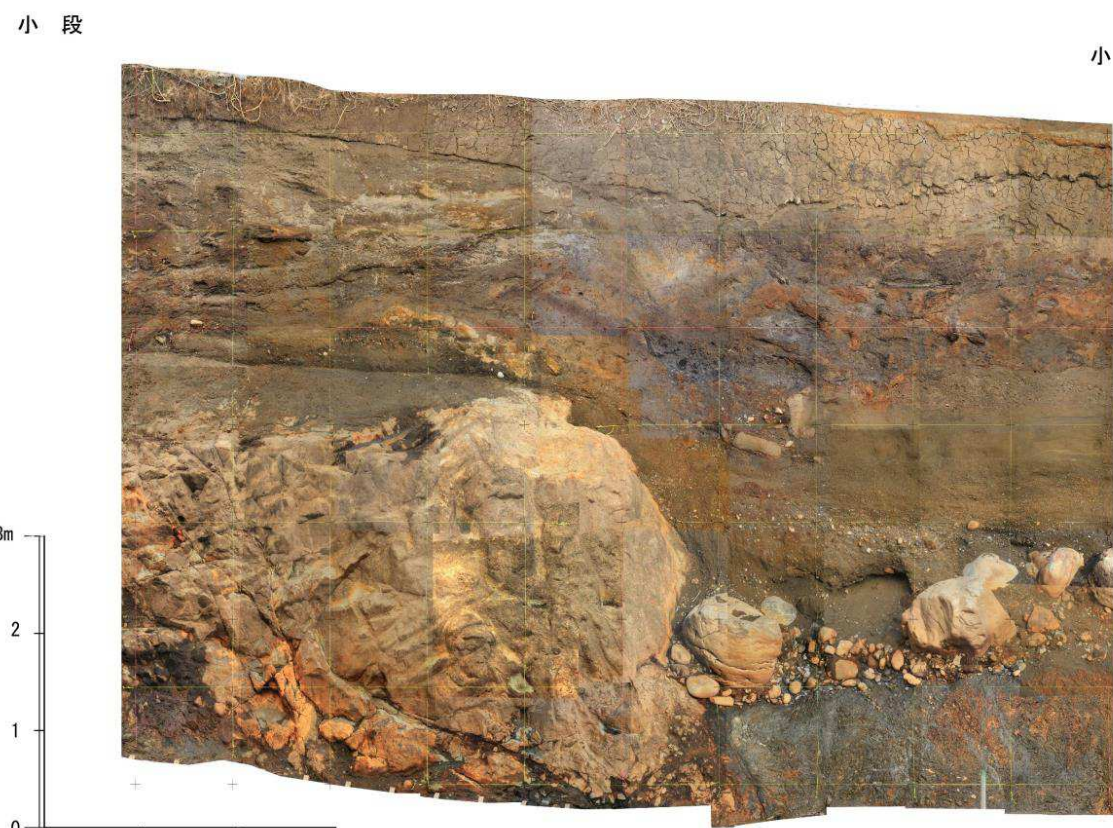
蒲野沢層	泊層	猿ヶ森層	貫入岩
G ₆ 部層(砂岩,シルト岩)	T ₄ 部層(軽石質火山凝灰岩主体)	S ₂ 部層(泥岩,砂岩・礫岩等)	玄武岩
G ₄ 部層(砂岩主体)	T ₃ 部層(凝灰角礫岩,火山凝灰岩)	S ₃ 部層(砂岩,礫岩)	
G ₃ 部層(砂岩主体)	T ₂ 部層(凝灰岩主体)	S ₁ 部層(泥岩)	
G ₂ 部層(泥岩主体)	T ₁ 部層(安山岩溶岩)		
G ₁ 部層(砂岩,礫岩等)	T ₀ 部層(礫岩)		
	T ₀ 部層(礫岩,砂岩)		

T7トレンチ位置図(東京電力HD(株)敷地地質構造図) 東京電力HD(株)資料

- T7トレンチ北東面のH-7断層は, 猿ヶ森層S2部層(砂岩)と猿ヶ森層S3部層(泥岩)の境界に位置し, これを被覆するM₁'面段丘堆積物(MIS5e), M₂面段丘堆積物(MIS5c)に変位・変形は認められない。
- H-7断層付近の岩盤上面は, 下盤側の猿ヶ森層S2部層が上盤側の猿ヶ森層S3部層に比較して高くなり, 段差が認められるが, 直上のM₁'面段丘堆積物が段差に対してアバットしており, 段差部にせん断面が認められない。また, 第四系に変位・変形が認められない。
- 段差は, 下盤側の砂岩層が上盤側の泥岩層に比較して堅硬なため, 差別侵食により形成された不陸であると判断される。
- H-7断層は, 直上のM₁'面段丘堆積物(MIS5e)に変位・変形を与えていないことから, 後期更新世以降の活動はないと判断される。

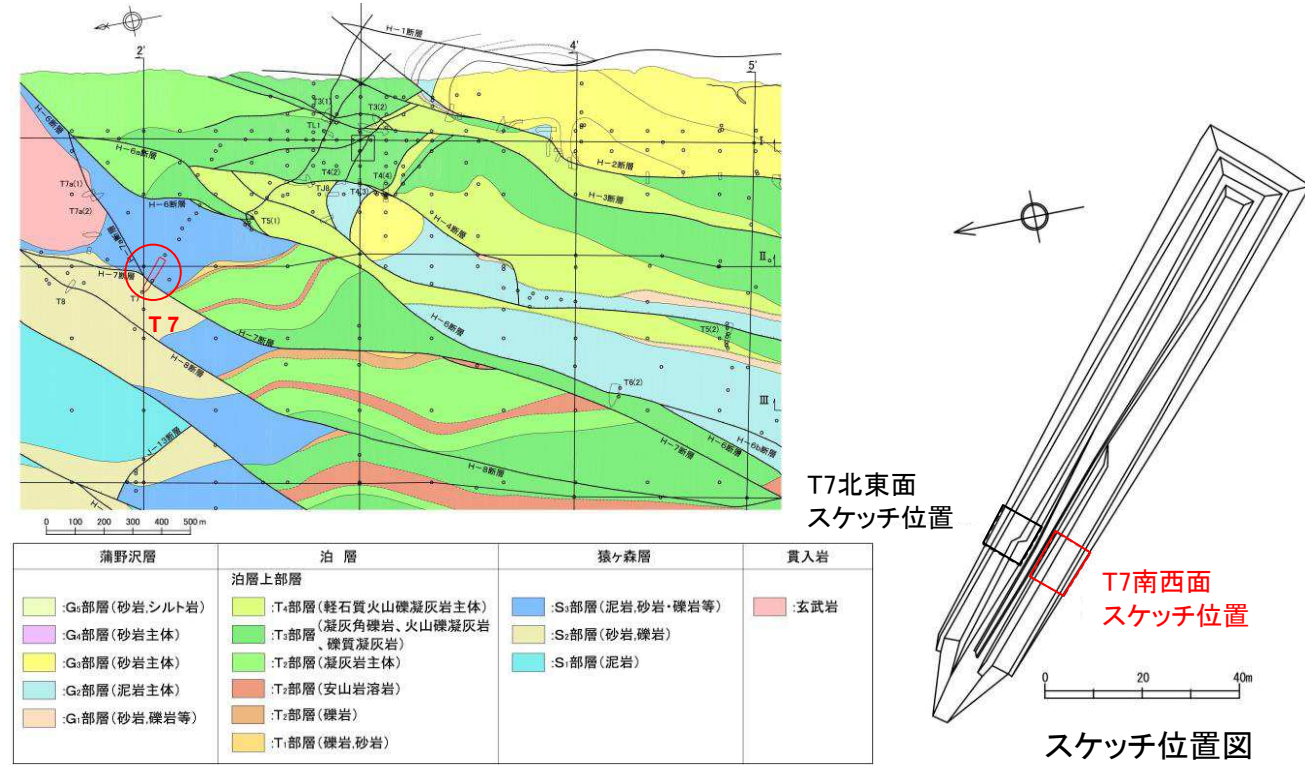


H-7断層
T7トレンチ北東面スケッチ(H28調査) N58° E50° S

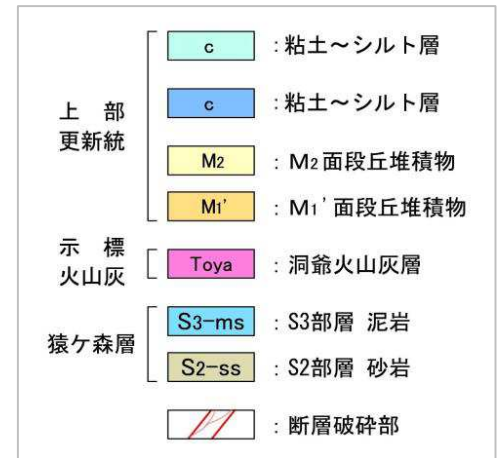


T7トレンチ北東面写真

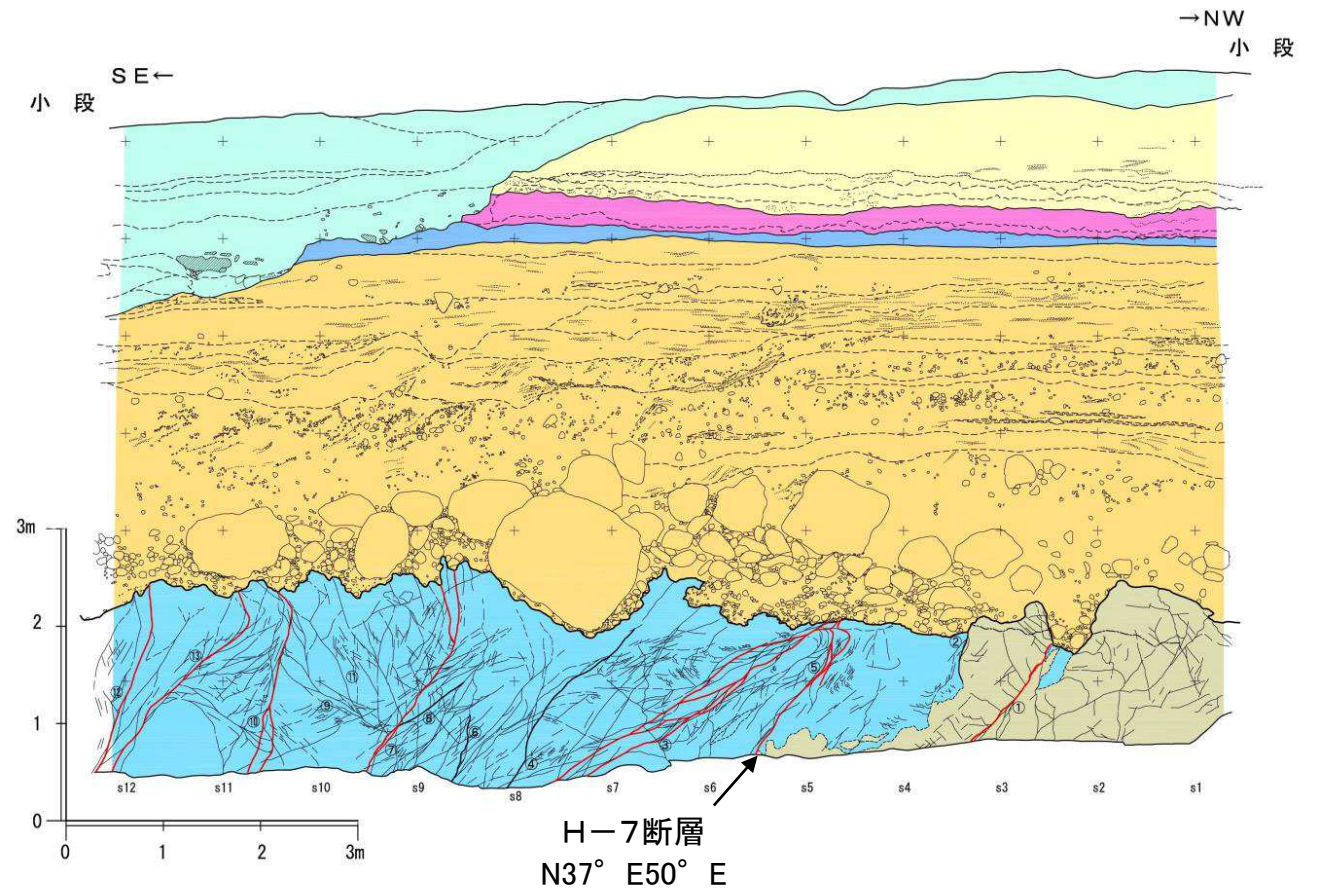
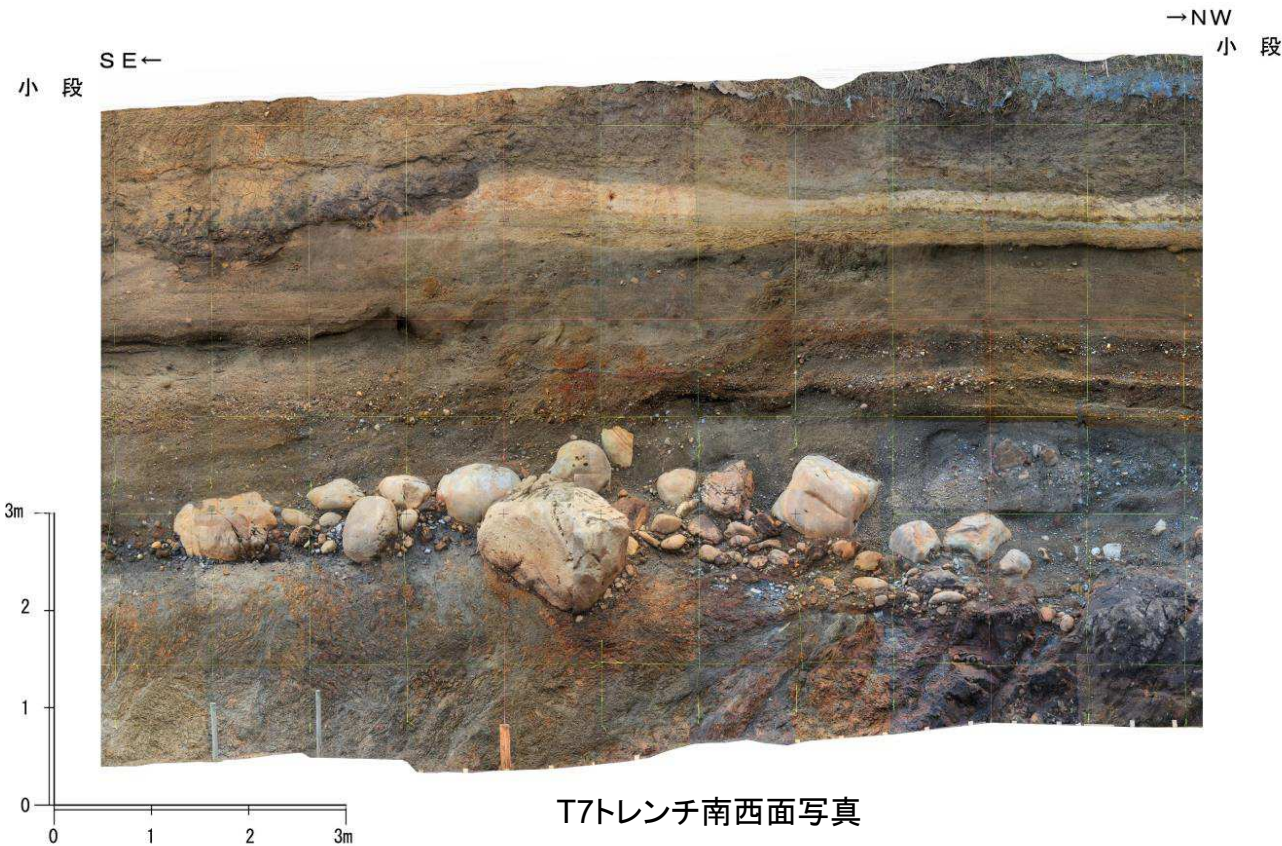
H-7断層:T7トレンチ(南西面)



➤ T7トレンチ南西面のH-7断層は，猿ヶ森層S2部層(砂岩)と猿ヶ森層S3部層(泥岩)の境界に位置し，これを被覆するM₁'面段丘堆積物(MIS5e)，粘土層，洞爺火山灰層，M₂面段丘堆積物(MIS5c)に変位・変形は認められないことから，後期更新世以降の活動はないと判断される。



T7トレンチ位置図(東京電力HD(株)敷地地質構造図) 東京電力HD(株)資料



T7トレンチ南西面スケッチ(H28調査)

6.3 後期更新世以降の地形，地層の変位・変形

H28.12.1,2現地調査で確認

T6(2):東北電力調査

H-6断層：T6(2)トレンチ(全体写真，スケッチ：北面)

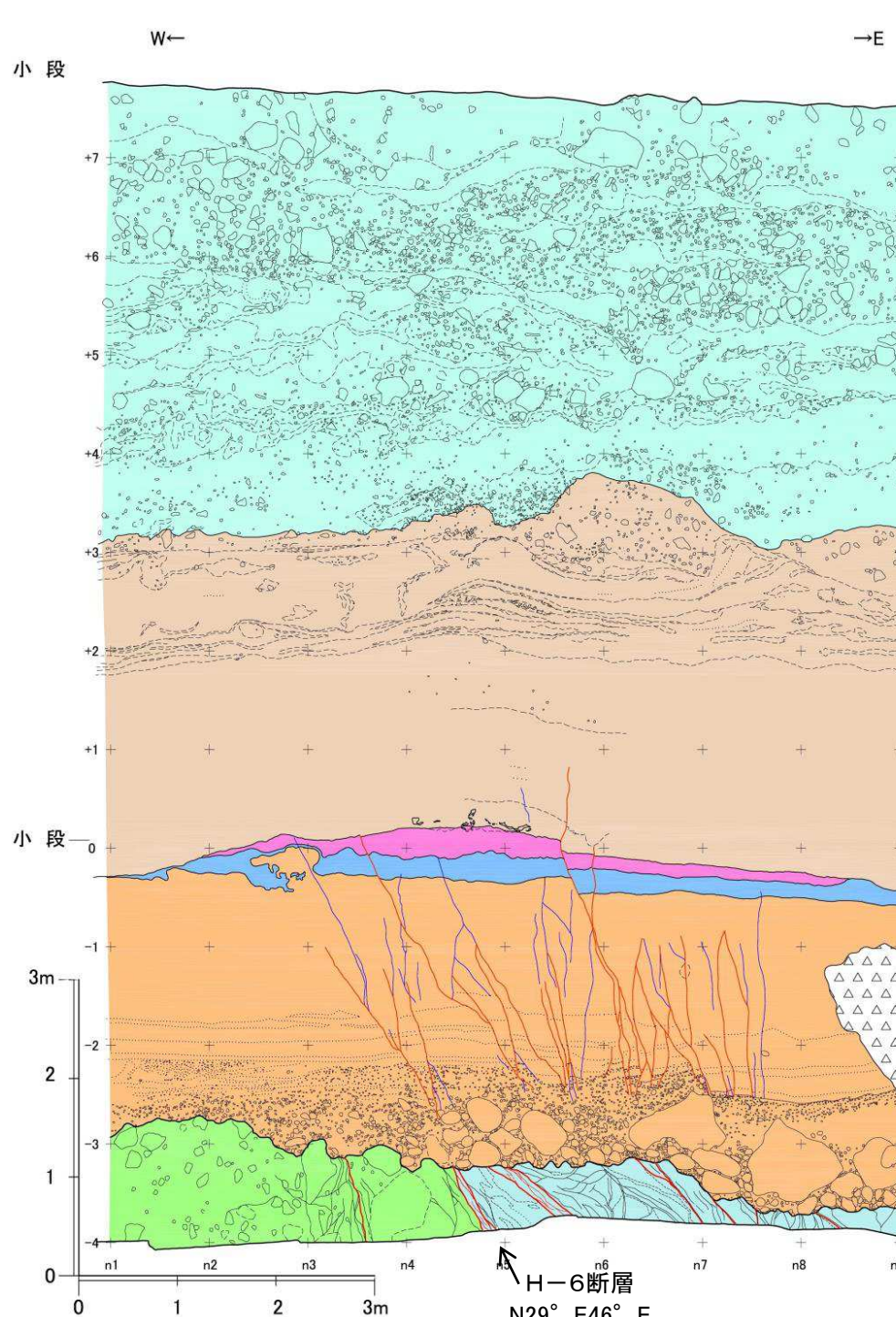
- 岩盤上面には，侵食作用によると考えられる起伏が認められるものの，H-6断層及び小破碎部箇所に変位は認められない。
- T6(2)トレンチ北面のH-6断層は，泊層T3部層(凝灰角礫岩)と蒲野沢層G2部層(泥岩)の境界に位置し，これを被覆するM₁'面段丘堆積物(MIS5e)，粘土層，洞爺火山灰層，地すべり堆積物※に小断裂が認められる。
- 小断裂は主に蒲野沢層の上部のM₁'面段丘堆積層中に認められ，下方はM₁'面段丘堆積物(MIS5e)の砂層あるいは礫層の中で消滅し，岩盤上面に達するものはない。

小段

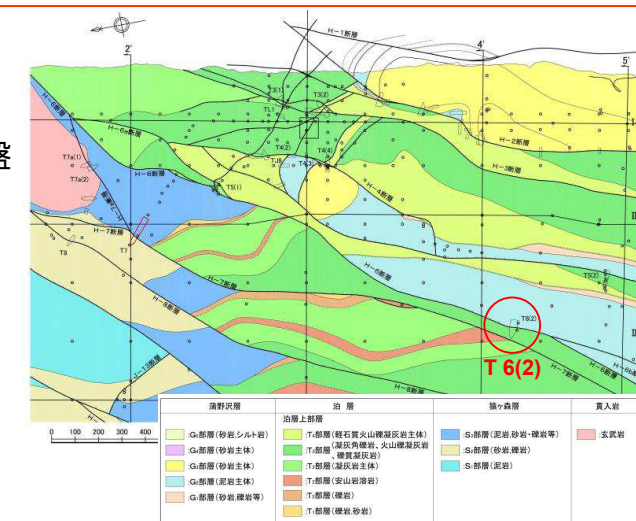


T6(2)トレンチ北面写真

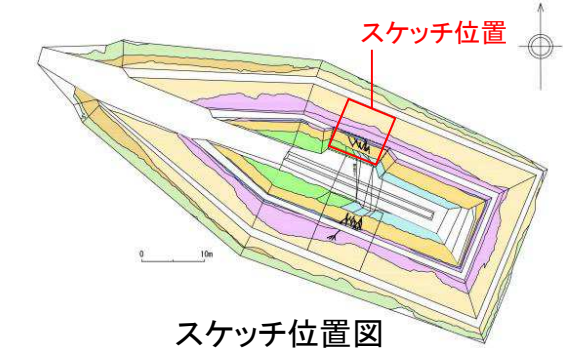
小段



T6(2)トレンチ北面スケッチ



T6(2)トレンチ位置図(東京電力HD(株)敷地地質構造図)
東京電力HD株資料



スケッチ位置図

※ 地すべり堆積物: 泥炭，砂礫等からなり，阿蘇4層準(約9万年～約8.5万年前)の扇状地堆積物に覆われる。

— 変位のない断裂
— 変位のある断裂

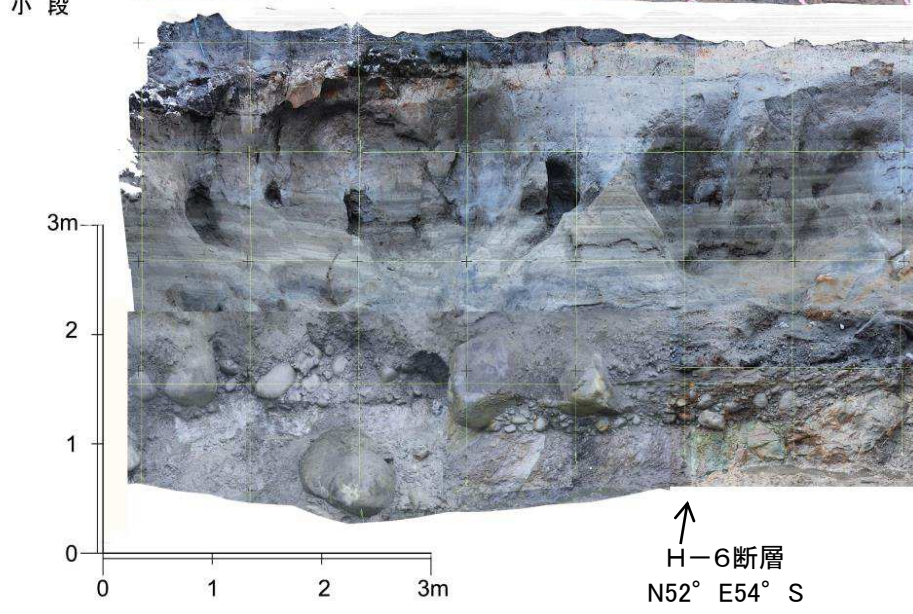
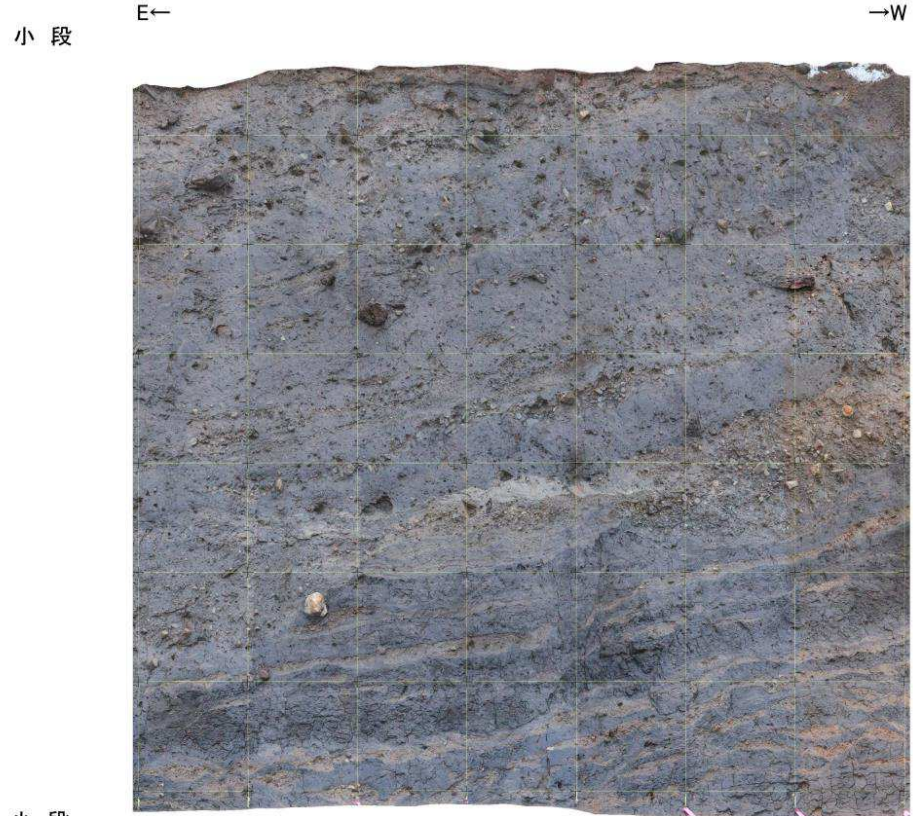
完新統	[△△△△]	崩土
	[f]	扇状地堆積物 (Aso4層準)
	[ls]	地すべり堆積物
上部更新統	[Toya]	洞爺火山灰層
	[c]	粘土～シルト層
	[M ₁ ']	M ₁ '面段丘堆積物
蒲野沢層	[G2-ms]	G2部層 泥岩
泊層	[T3-tb]	T3部層 凝灰角礫岩・火山礫凝灰岩
	[//]	断層破碎部

6.3 後期更新世以降の地形，地層の変位・変形

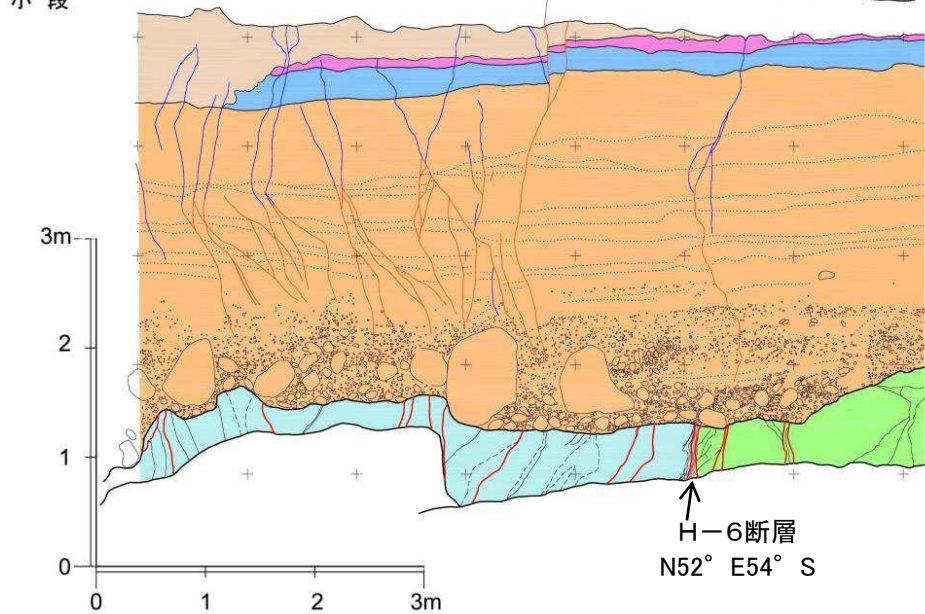
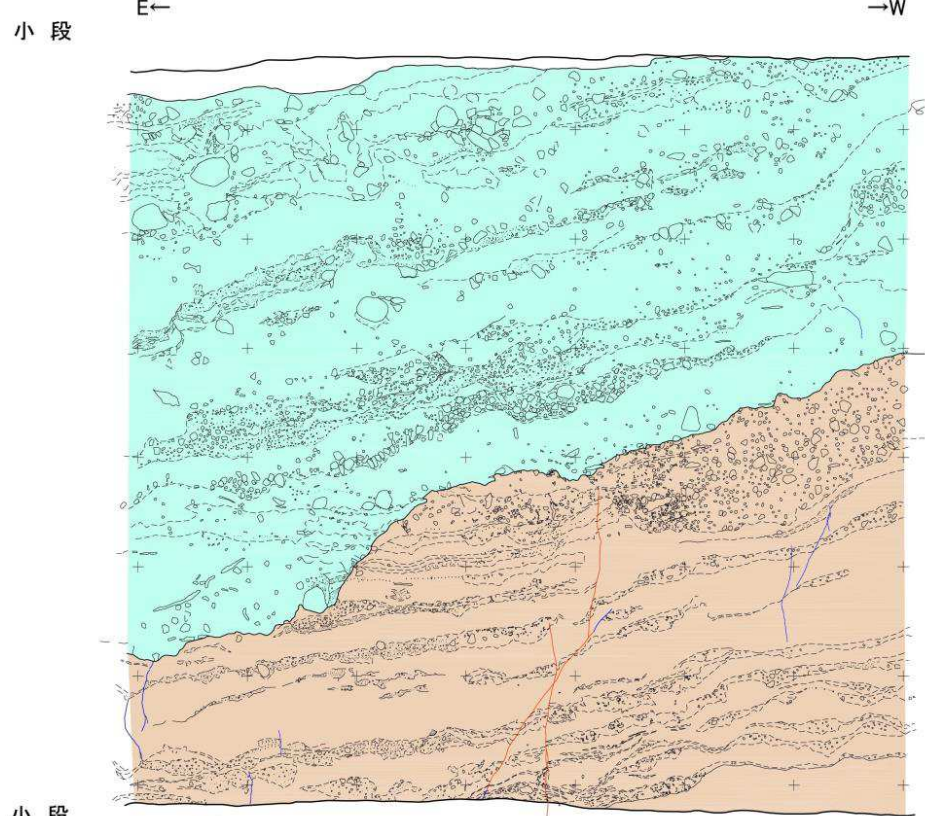
H-6断層：T6(2)トレンチ(全体写真，スケッチ：南面)

H28.12.1.2現地調査で確認
T6(2):東北電力調査

- 岩盤上面には，侵食作用によると考えられる起伏が認められるものの，H-6断層及び小破碎部箇所に変位は認められない。
- T6(2)トレンチ南面のH-6断層は，泊層T3部層(凝灰角礫岩)と蒲野沢層G2部層(泥岩)の境界に位置し，これを被覆するM₁'面段丘堆積物(MIS5e)，粘土層，洞爺火山灰層，地すべり堆積物に小断裂が認められる。
- 小断裂は主に蒲野沢層の上部のM₁'面段丘堆積層中に認められ，下方はM₁'面段丘堆積物(MIS5e)の砂層あるいは礫層の中で消滅し，岩盤上面に達するものはない。

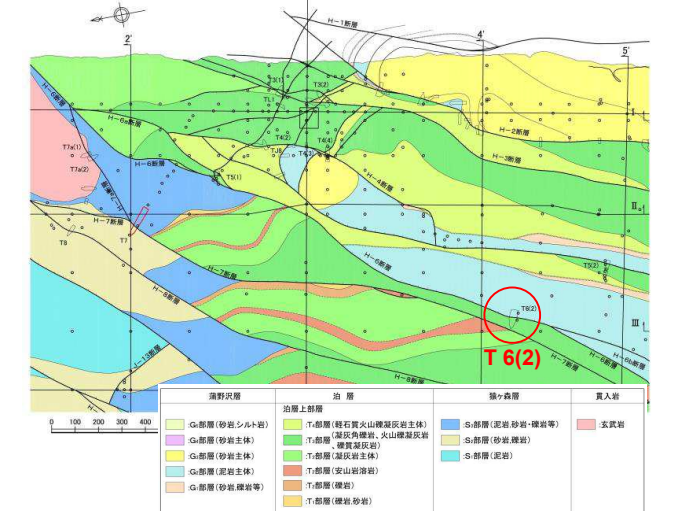


T6(2)トレンチ南面写真

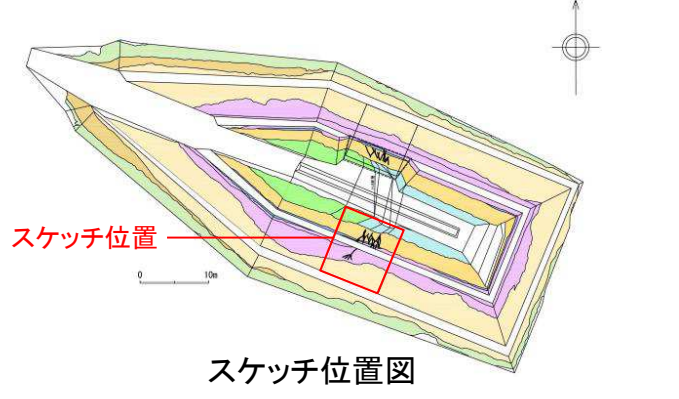


T6(2)トレンチ南面スケッチ

※南面は法面中央が湾曲するため小断裂が屈曲しているが，実際には直線的なものが多い



T6(2)トレンチ位置図(東京電力HD(株)敷地地質構造図) 東京電力HD株資料



スケッチ位置図

— 変位のない断裂
— 変位のある断裂

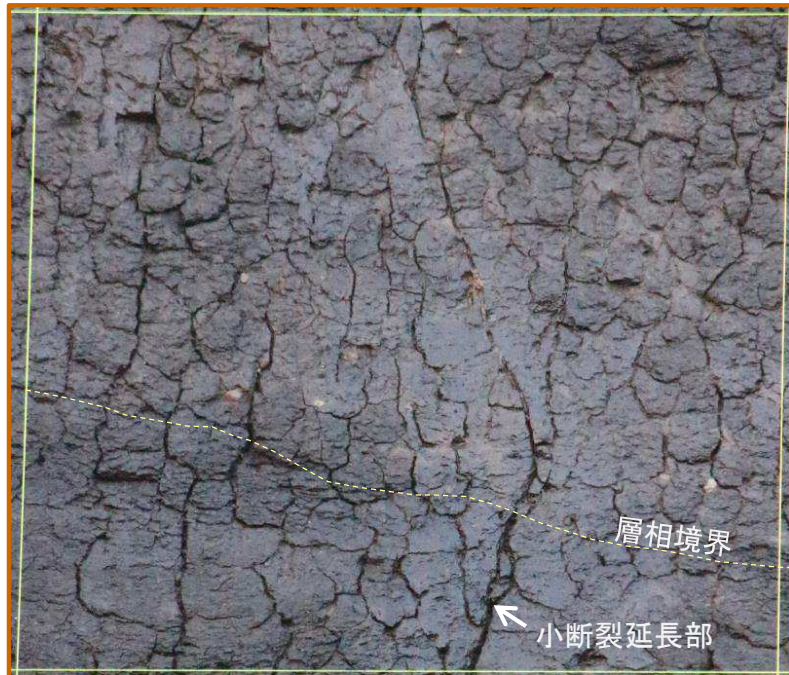
上部更新統	f	扇状地堆積物 (Aso4層準)
	ls	地すべり堆積物
	Toya	洞爺火山灰層
	c	粘土～シルト層
	M ₁ '	M ₁ '面段丘堆積物
蒲野沢層	G2-ms	G2部層 泥岩
泊層	T3-tb	T3部層 凝灰角礫岩・火山礫凝灰岩
	///	断層破碎部

H-6断層:T6(2)トレンチ(小断裂の詳細性状:北面①)

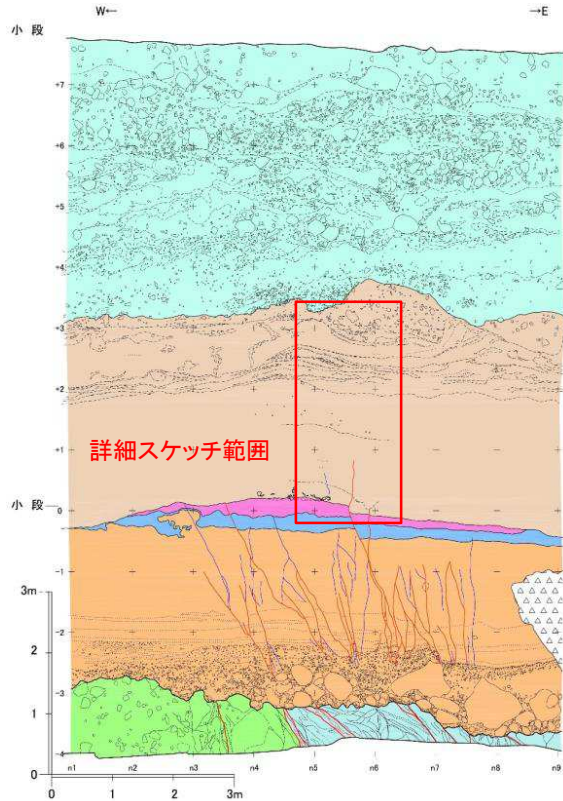
- 洞爺火山灰層に約9cmの変位が認められる小断裂は，洞爺火山灰層から約20cm上方の有機混じりシルト中の黒色腐植物混在層(①)に約4cmの変位が認められ，これより上方では干裂が発達しており，小断裂の判別は困難である(詳細スケッチ)。
- 洞爺火山灰層から約1m上方で断裂延長部を横断する腐植物の多い部分と少ない部分の層相境界(②)には変位が認められないことから，この位置を小断裂の上端とみなした(拡大写真)。

【干裂の特徴】

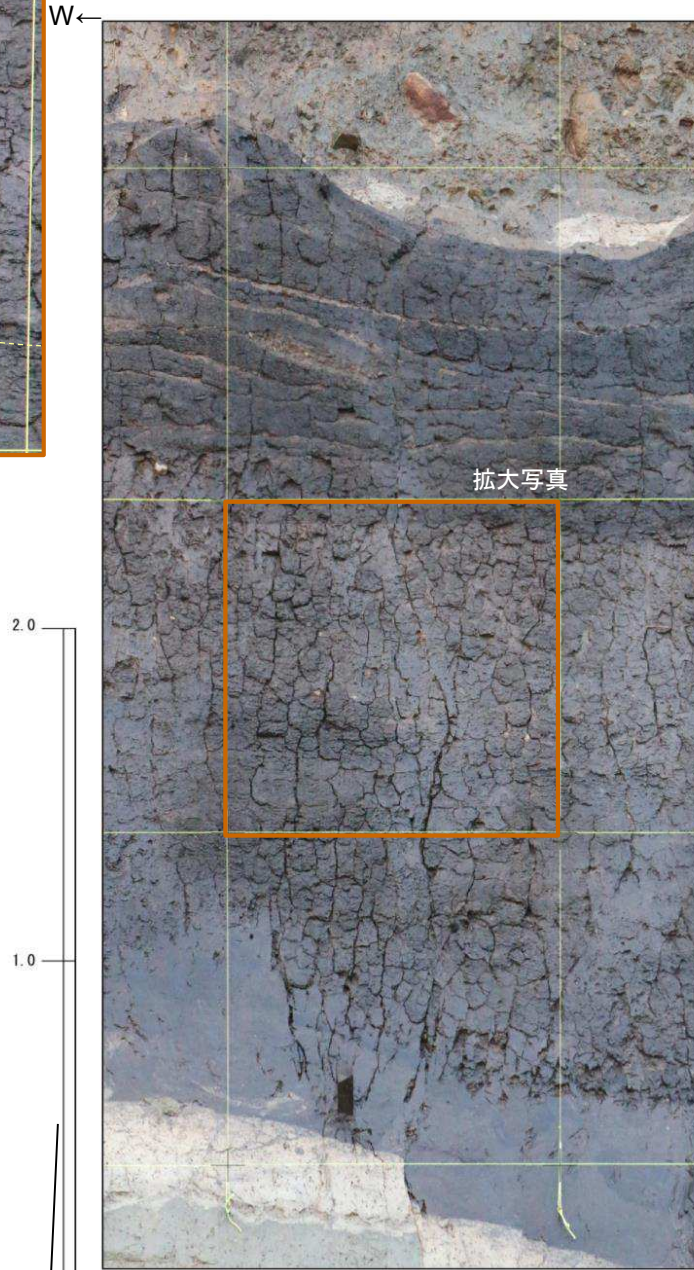
- 上部更新統の地すべり堆積物中に発達
- 開口幅0.1~1cm程度，奥行きは1~2cm程度
- 縦方向と横方向の開口が交差し亀甲状をなす
- 屈曲が多く，直線的なものは少ない
- 直線的で長い干裂(20~30cm)は既存の節理に沿って開口した可能性がある



拡大写真

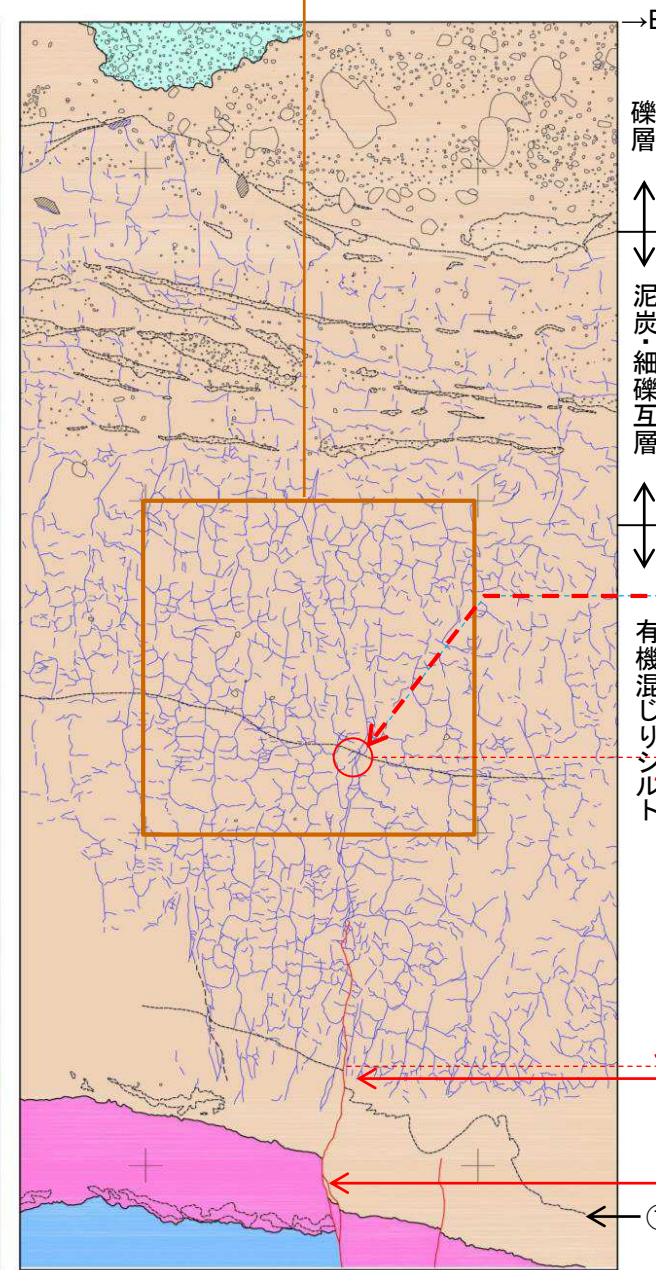


詳細スケッチ位置

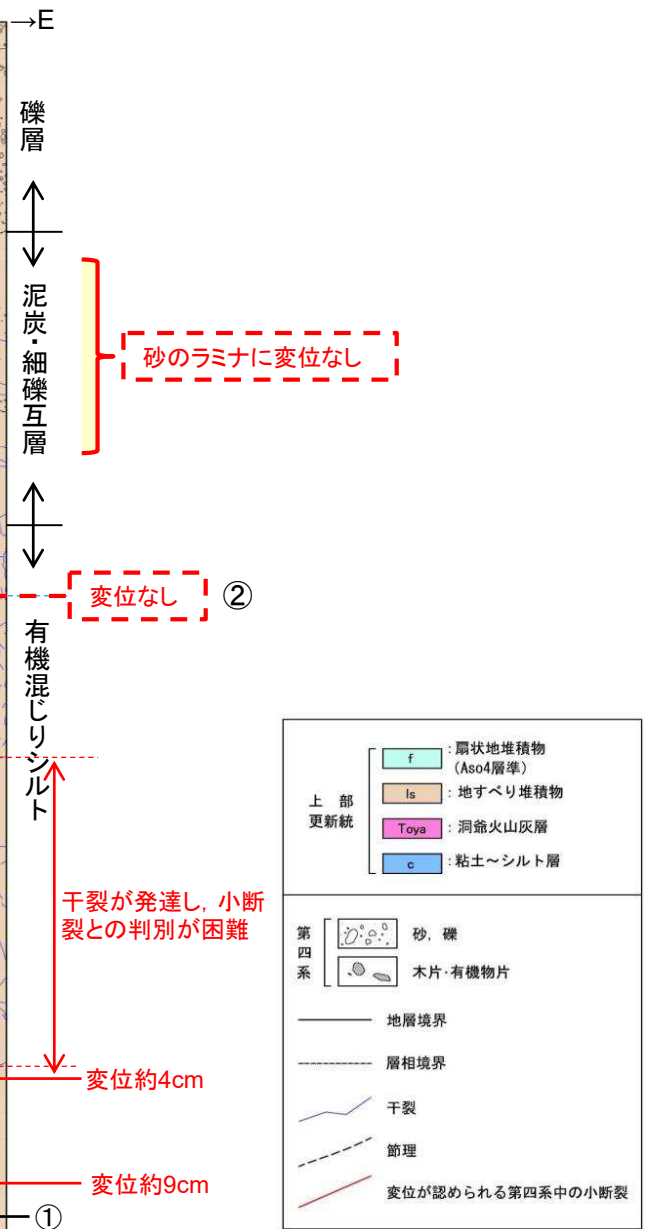


拡大写真

詳細写真



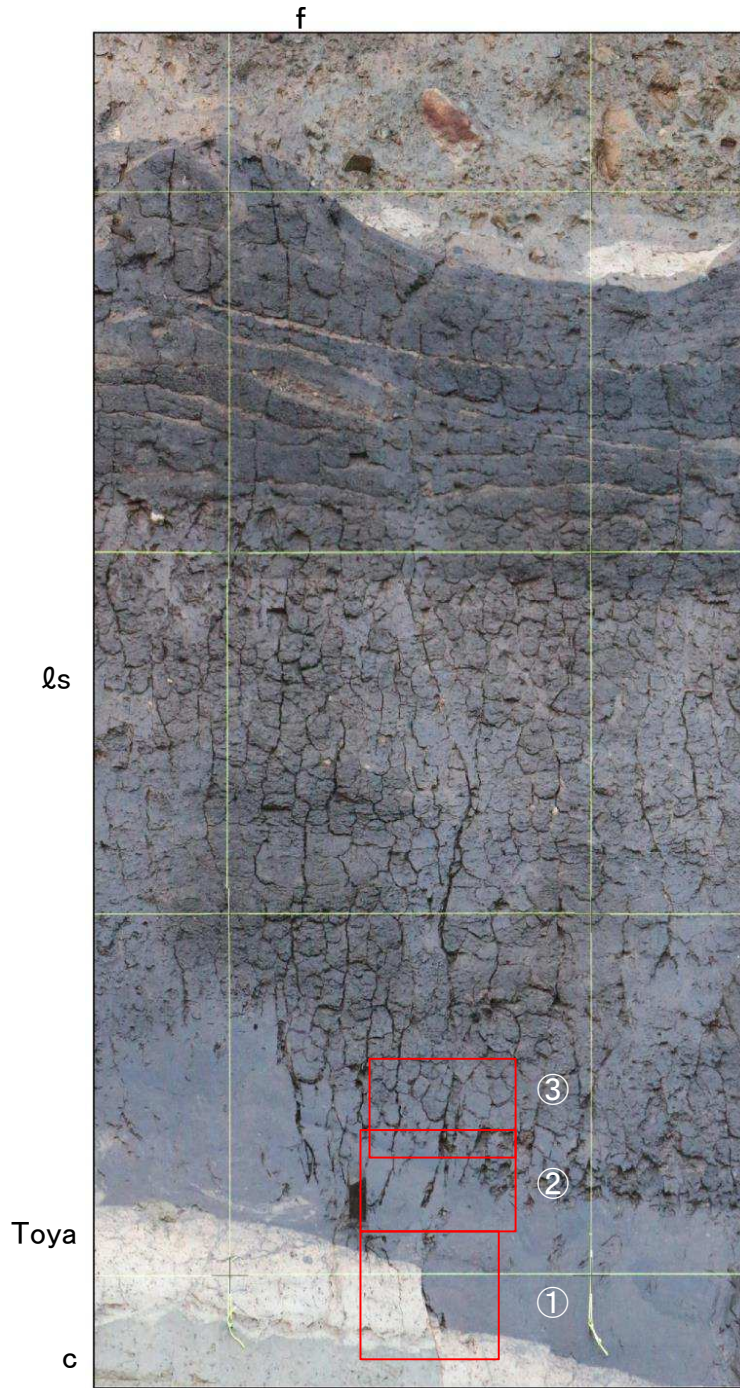
詳細スケッチ



H-6断層:T6(2)トレンチ(小断裂の詳細性状:北面②)

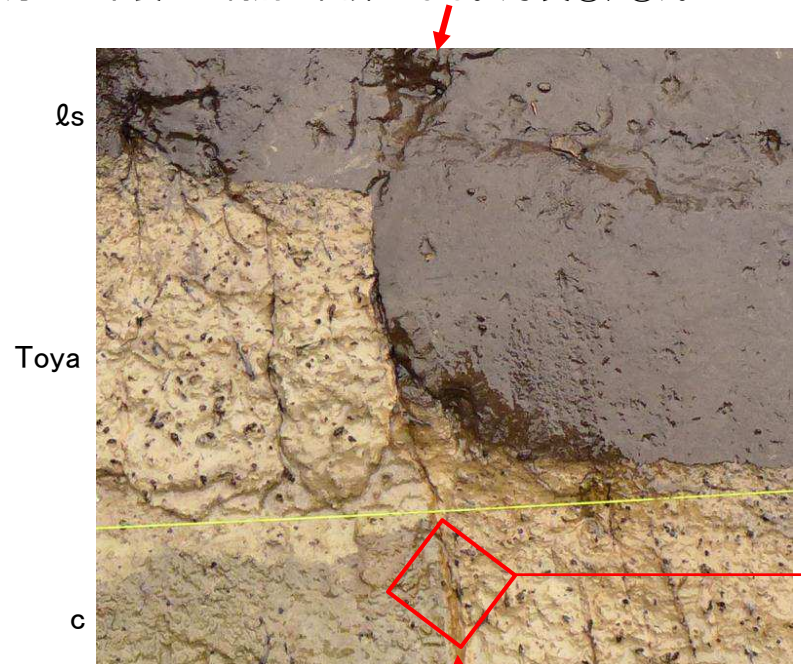
- 洞爺火山灰層に変位が認められる小断裂は湾曲し, 面は平滑ではなく起伏があり, 条線, 鏡肌, 粘土は認められない(写真①, 同拡大)。
- 小断裂は, 約4cmの変位が確認される位置より上方では干裂との判別が困難になる。(写真②, ③)。

↓ 小断裂



拡大写真位置図
(T6(2)トレンチ北面)

f: 扇状地堆積物
ls: 地すべり堆積物
Toya: 洞爺火山灰層
c: 粘土~シルト



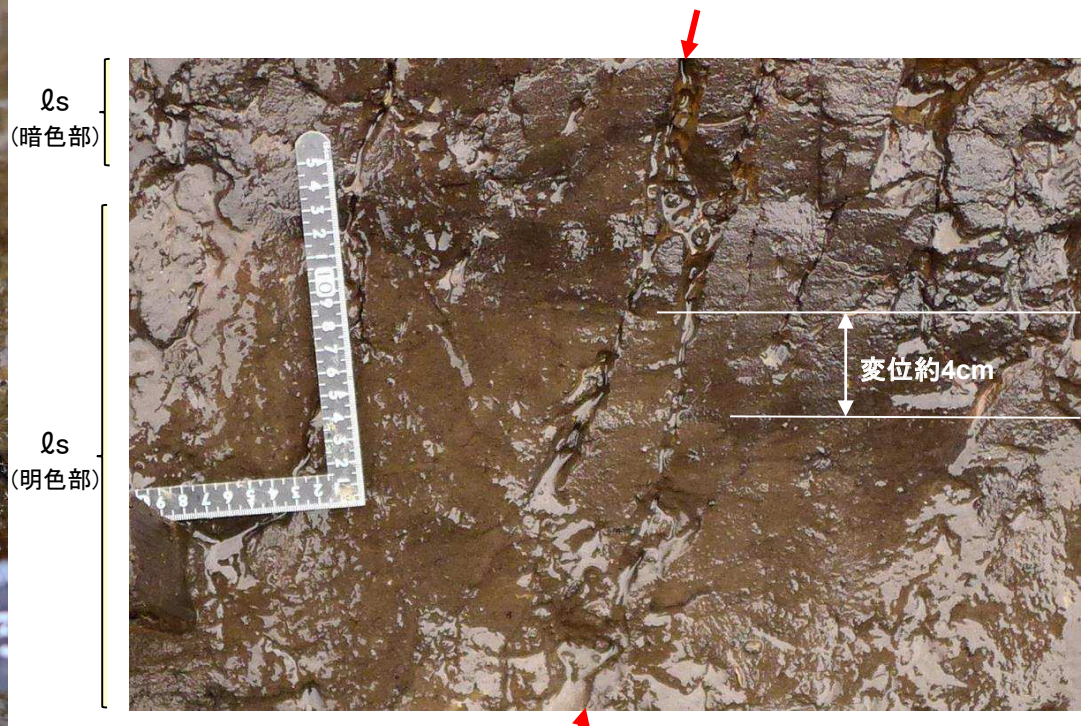
① 洞爺火山灰を切る小断裂は, 上方で湾曲し, 西傾斜となる



小断裂の面は, 平滑ではなく起伏がある
小断裂の面には, 条線, 鏡肌, 粘土等は認められない

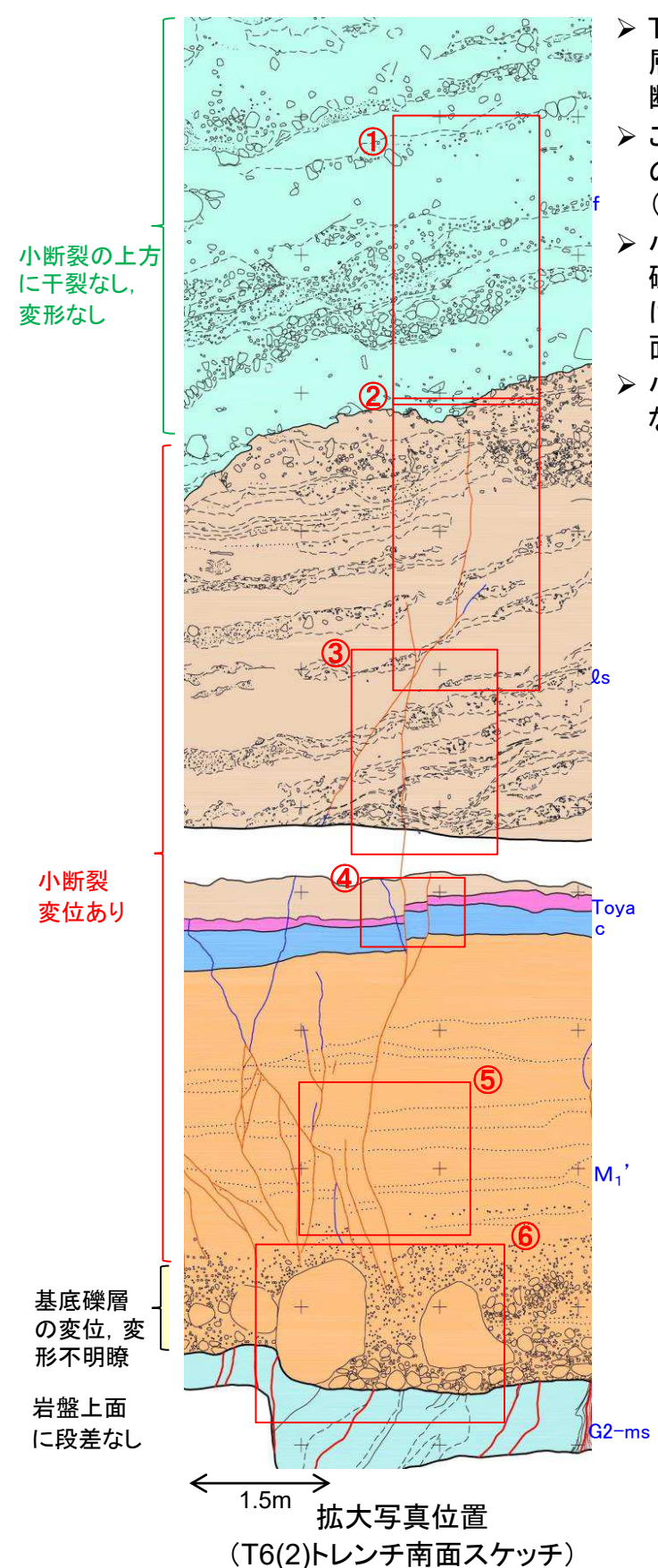


③ 小断裂は屈曲し, 一部は開口している



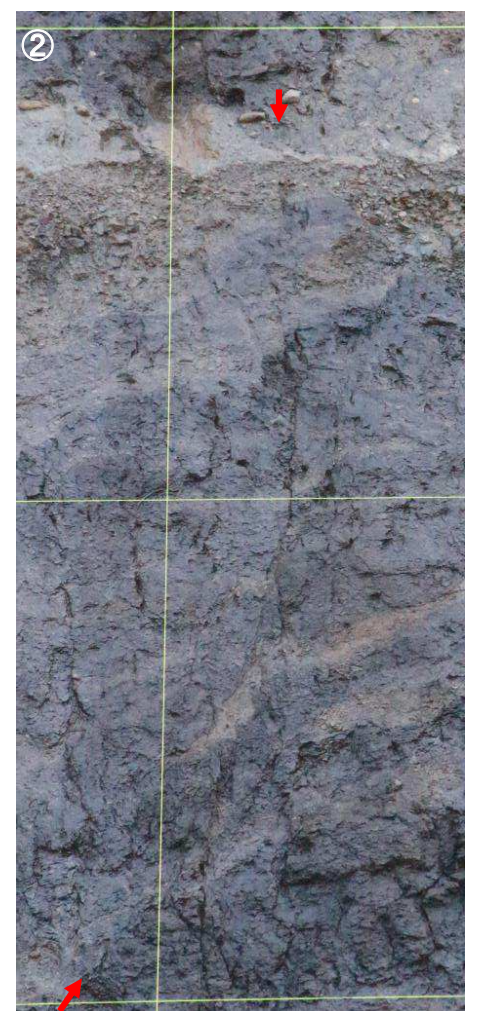
② 地すべり堆積物の有機混じりシルト中に見られる明色部(下)と暗色部(上)の境界は, 小断裂を境に約4cmの変位が認められる

H-6断層:T6(2)トレンチ(小断裂の性状:南面)



- T6(2)トレンチ南面では，洞爺火山灰層に東落ち約6cmの変位を与える小断裂が認められる。(④)
- この小断裂は，洞爺火山灰層の上位の地すべり堆積物中で消滅している。(②，③)
- 小断裂下方は，M₁'面段丘堆積物の礫層中で消滅し，その下方延長部では礫の回転，再配列の痕跡，岩盤上面の段差は認められない。(⑥)
- 小断裂の上方と下方で変位量に大きな差が認められず，累積性はない。

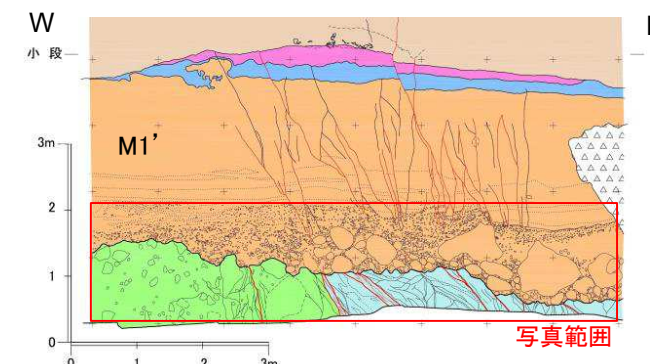
f	: 扇状地堆積物
qs	: 地すべり堆積物
Toya	: 洞爺火山灰層
M ₁ '	: M ₁ '面段丘堆積物
G2-ms	: 蒲野沢層G2部層泥岩



qs
Toya
c
M₁'
M₁'
G2-ms

H-6断層：T6(2)トレンチ(岩盤上面の形態：北面)

- 岩盤上面には，侵食作用によると考えられる多数の小起伏が認められる。H-6断層下盤側(西側)が高くなっているが，泊層凝灰角礫岩が蒲野沢層に比較して硬質であるため，差別侵食に起因するものと判断される。
- H-6断層及び小破碎部箇所の岩盤上面に変位は認められない。H-6断層及び小破碎部は縦ずれ主体であり，M₁'面段丘堆積物堆積(MIS5e)以降，断層活動はないことを示している。



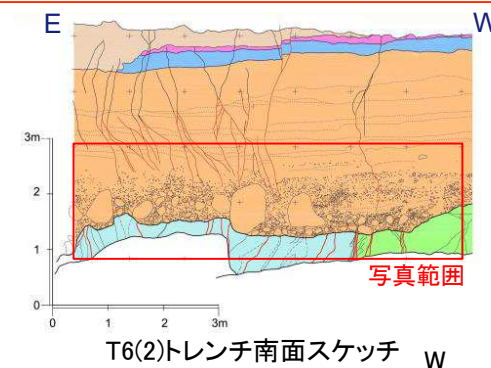
T6(2)トレンチ北面写真



T6(2)トレンチ北面写真(不整合面加筆)

H-6断層：T6(2)トレンチ(岩盤上面の形態：南面)

- 岩盤上面には，侵食作用によると考えられる多数の起伏が認められる。H-6断層下盤側(西側)が高くなっているが，泊層凝灰角礫岩が蒲野沢層に比較して硬質であるため，差別侵食に起因するものと判断される。
- H-6断層及び小破砕部箇所の岩盤上面に変位は認められない。H-6断層及び小破砕部は縦ずれ主体であり，M₁'面段丘堆積物堆積(MIS5e)以降，断層活動はないことを示している。



蒲野沢層G2部層 泥岩

T6(2)トレンチ南面写真

H-6断層

泊層T3部層 凝灰角礫岩



蒲野沢層G2部層 泥岩

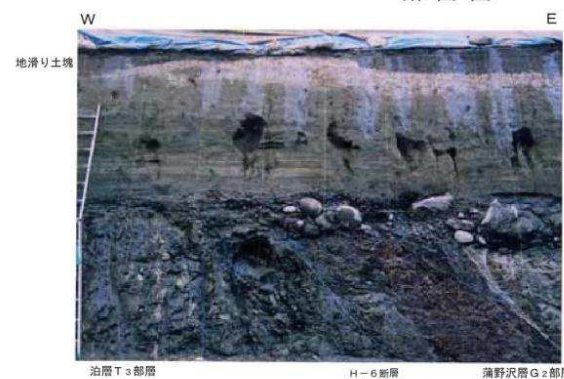
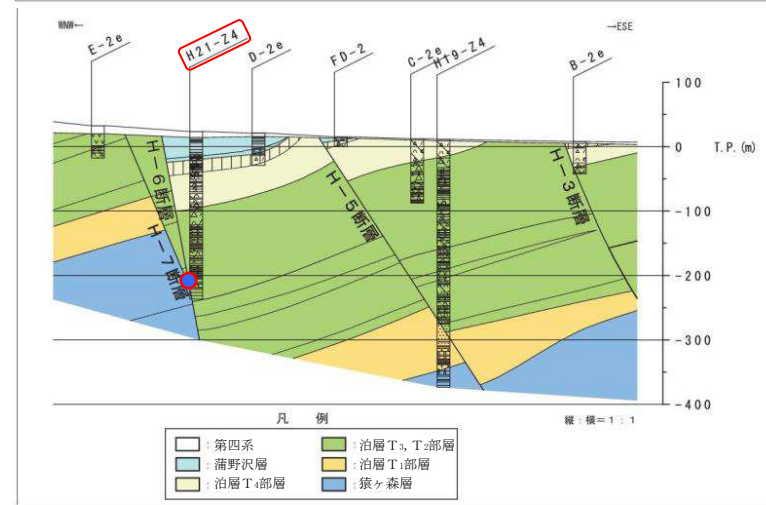
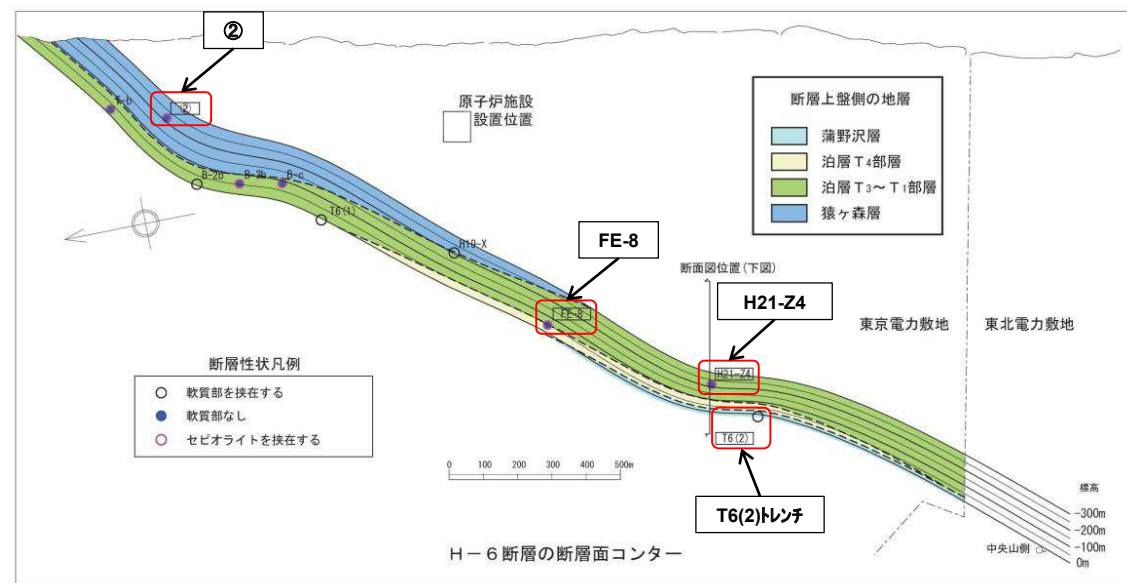
T6(2)トレンチ南面写真(不整合面加筆)

H-6断層

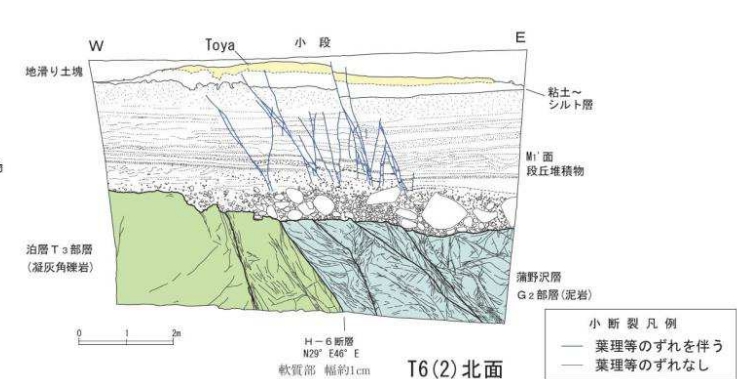
泊層T3部層 凝灰角礫岩

H-6断層：T6(2)トレンチ付近の断層破碎部の性状

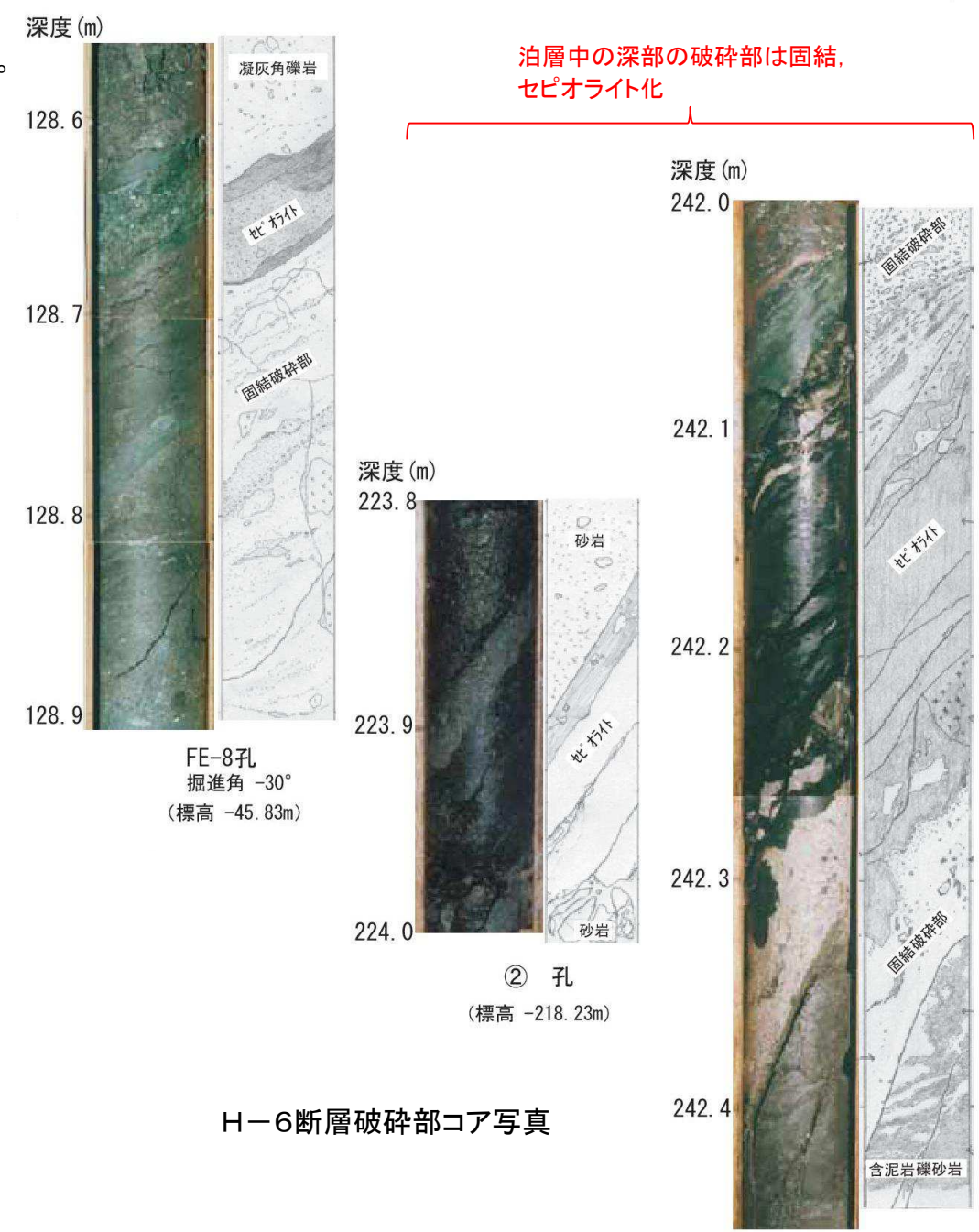
- H-6断層は，T6(2)トレンチで第四系に変状が認められているが，直近の断面上で実施されたH21-Z4孔において，深部では破碎部が固結し，断層ガウジを伴うシャープな断層面は認められないことが確認されている。
- H-6断層で行った②孔，FE-8孔等の他のボーリングにおいてもセピオライトを挟在した固結破碎部を確認している。



T6(2)トレンチのH-6断層写真



T6(2)トレンチのH-6断層スケッチ

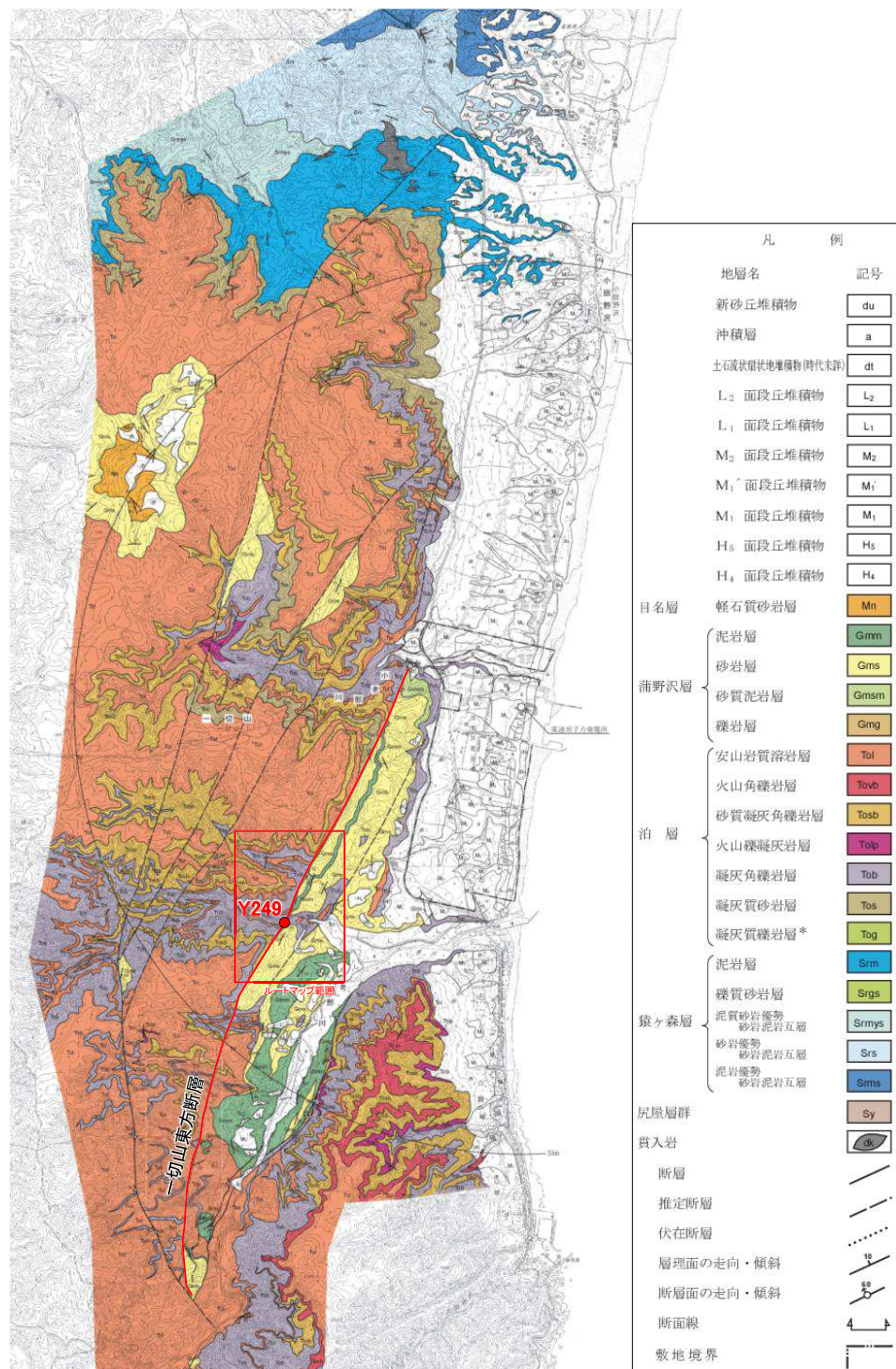


・H-6断層においては，東北電力敷地のトレンチを含めると，3箇所中1箇所のトレンチで変状が認められ，一部，標高-200m付近に軟質部を挟在する箇所があるが，多くは標高-50m付近を境として，それ以浅では軟質部を挟在し，それ以深ではセピオライト脈を伴うことが多い固結破碎部からなる。

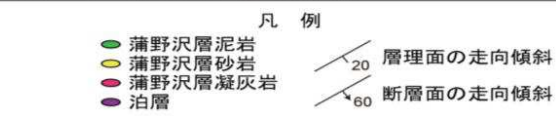
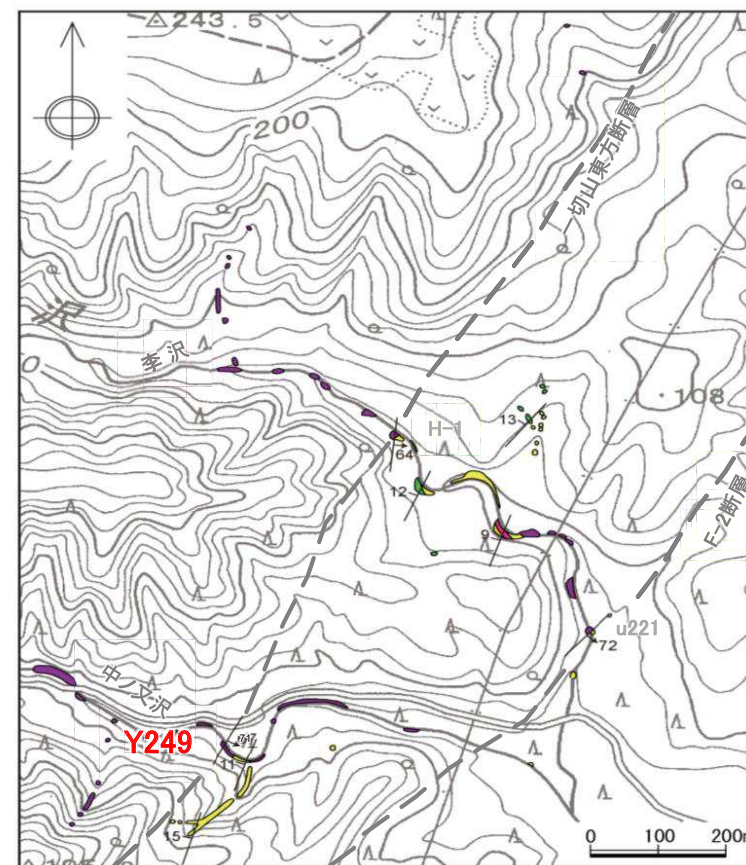
・深部のコアにおいて，活断層に特徴的な繰り返しの活動によって形成される断層破碎部及び最新活動面を示すガウジを伴うシャープな断層面は認められない。

一切山東方断層(F-1断層)の固結・岩石化(中ノ又沢Y249地点①)

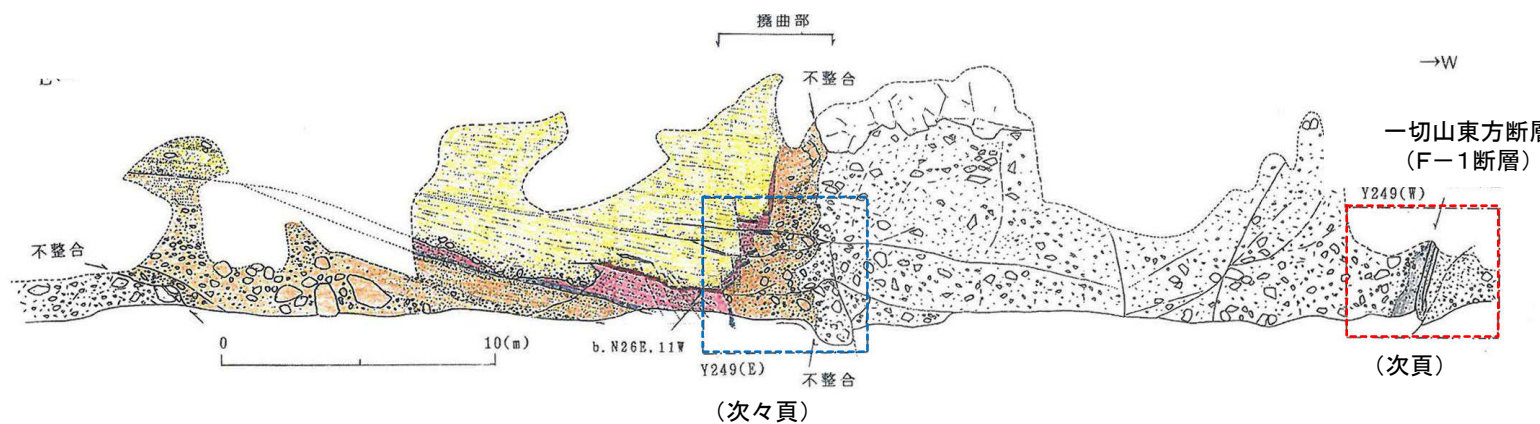
➤ 敷地から南西側に位置する中ノ又沢で確認される一切山東方断層(F-1断層)は，破碎部が熱水変質により固結している。また，続成作用により固結・岩石化した撓曲部が認められる。



断層露頭位置図(敷地近傍の地質図)



中ノ又沢付近のルートマップ



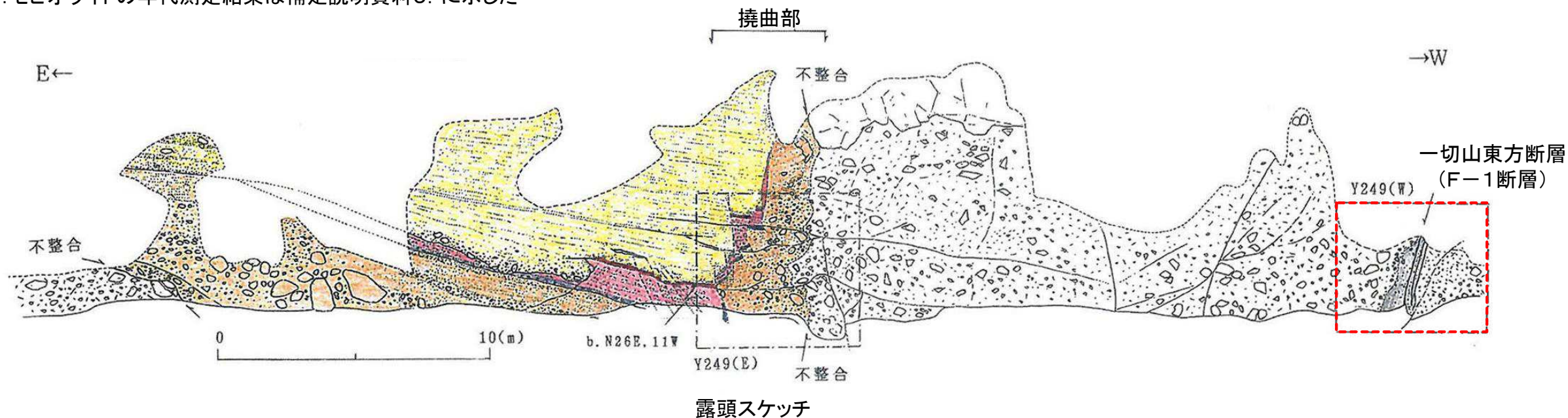
一切山東方断層(F-1断層)露頭スケッチ(中ノ又沢右岸, Y249)

6.3 後期更新世以降の地形，地層の変位・変形

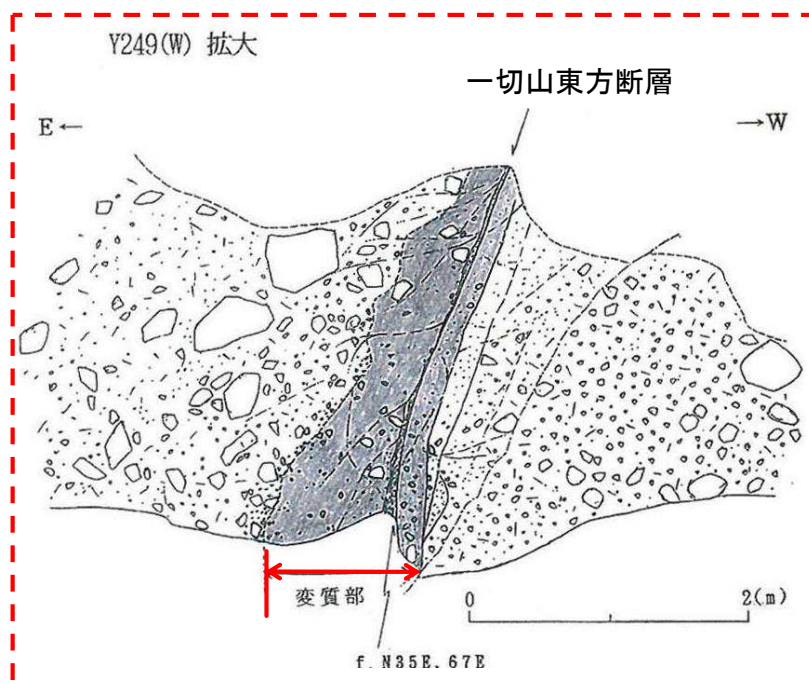
一切山東方断層(F-1断層)の固結・岩石化(中ノ又沢Y249地点②)

▶ 泊層凝灰角礫岩と泊層安山岩溶岩との境に一切山東方断層(F-1断層)が認められ，破碎部は熱水変質によりセピオライト化※し固結している。

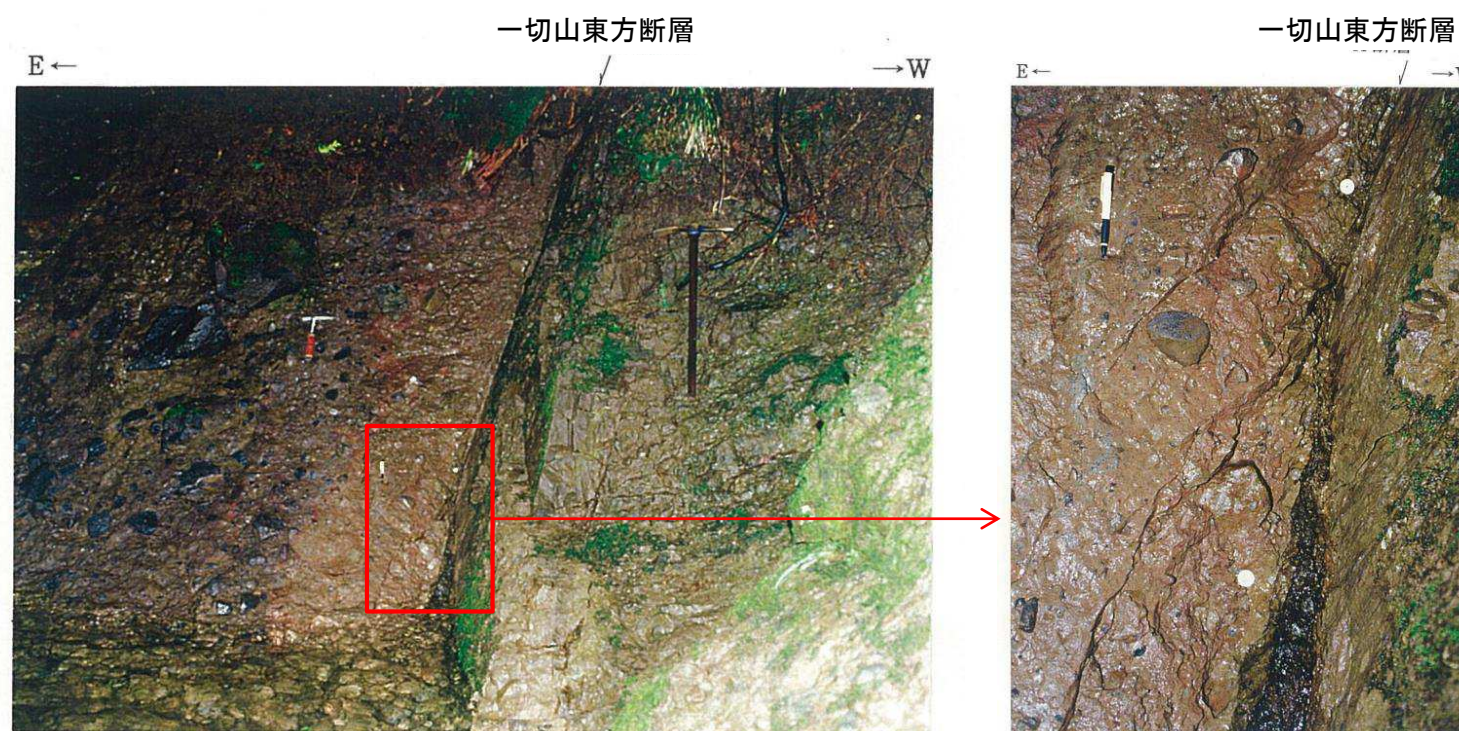
※:セピオライトの年代測定結果は補足説明資料5. に示した



- 凡例
- 砂岩(蒲野沢層)
 - 凝灰岩(蒲野沢層)
 - 礫岩(蒲野沢層)
 - 凝灰角礫岩(泊層)
 - 安山岩溶岩(泊層)
 - 凝灰角礫岩変質部(泊層)
 - 節理
 - 面なし断層
 - 断層



熱水変質により固結した断層破碎部(セピオライト化)

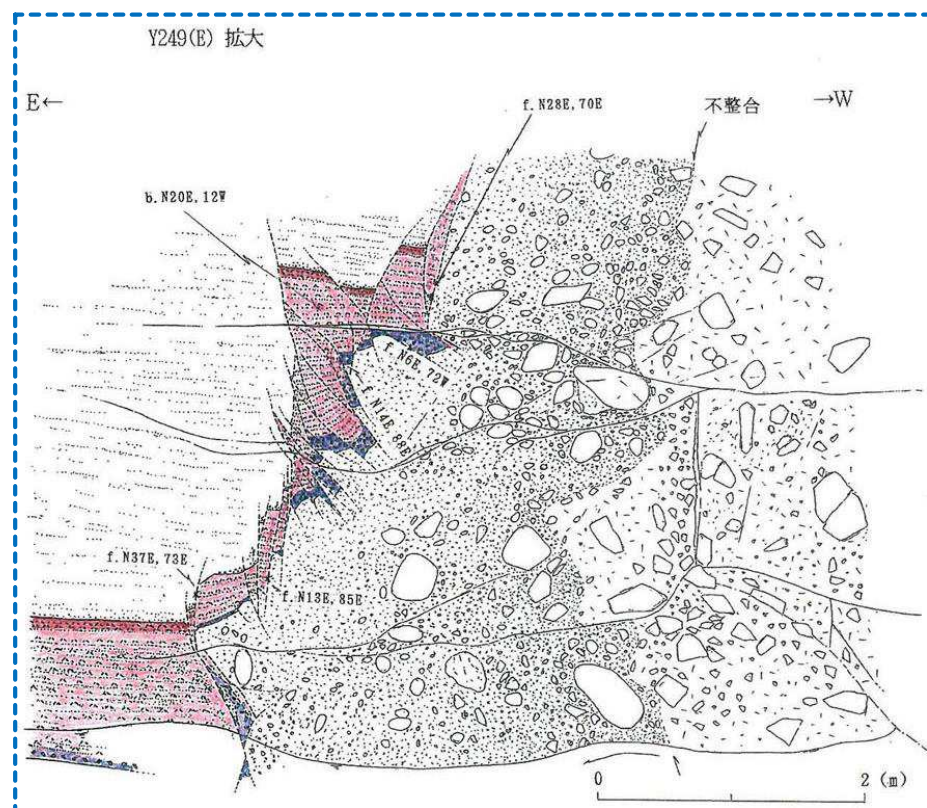
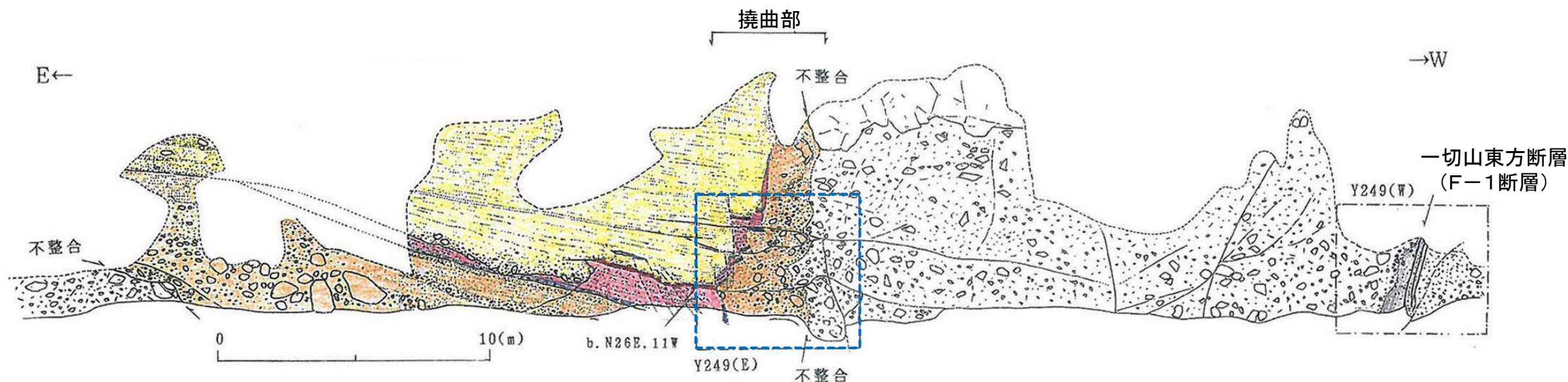


露頭写真

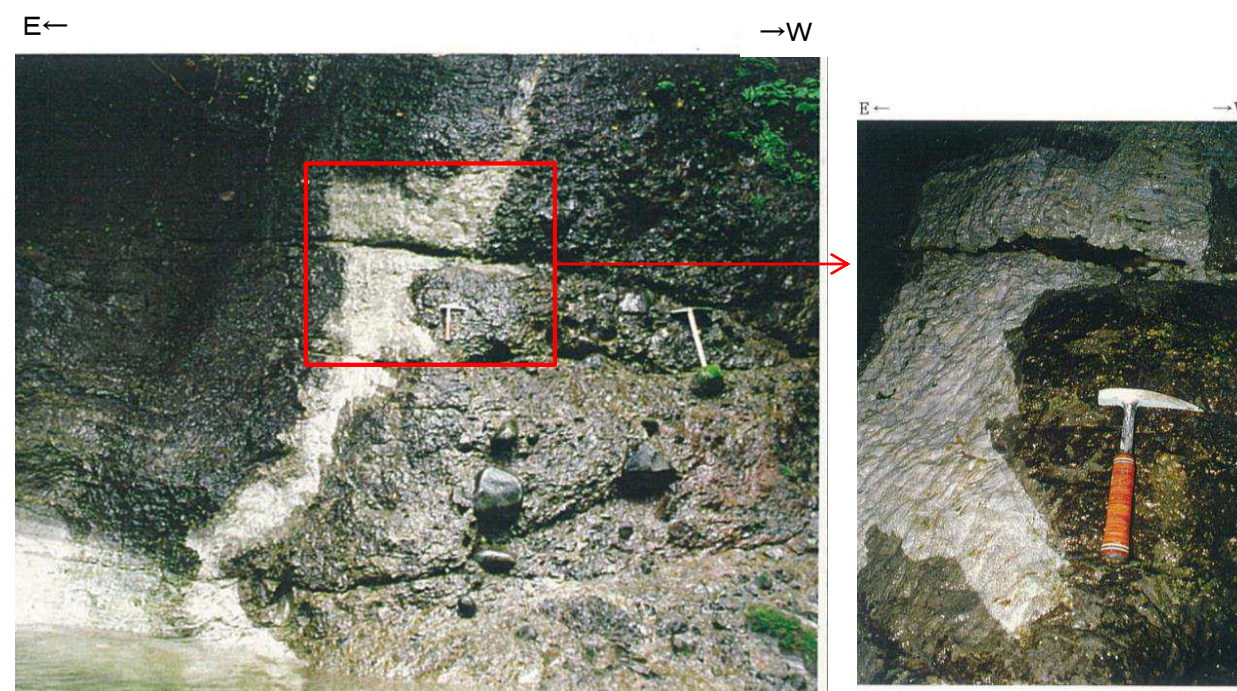
6.3 後期更新世以降の地形，地層の変位・変形

一切山東方断層(F-1断層)の固結・岩石化(中ノ又沢Y249地点③)

➤ 一切山東方断層(F-1断層)の破碎部から東側に，泊層凝灰角礫岩と蒲野沢層礫岩が不整合で接し，蒲野沢層の礫岩，凝灰岩，砂岩が分布する。蒲野沢層には正断層センスの地層の変形を伴う撓曲部が認められ，この撓曲部は続成作用により固結・岩石化している。



露頭スケッチ



露頭写真

続成作用により固結・岩石化した撓曲部
(正断層センスの地層の変形が見られる)

6.3 後期更新世以降の地形，地層の変位・変形

第四系の変状と一切山東方断層(F-1断層)との関係

一切山東方断層(F-1)断層の活動性

- 小老部川右岸露頭，F-1断層追跡坑坑口法面では断層を被覆するM₁面段丘堆積物(MIS5e)に，変位・変形は認められず，第四系の変状も認められない。
- 一切山東方断層(F-1断層)北方延長のH-6断層のT6(1)トレンチではM₂面段丘堆積物(MIS5c)に，H-7断層のT7トレンチおよびH-8断層のT8トレンチではM₁'面段丘堆積物(MIS5e)に変位・変形は認められず，第四系の変状も認められない。
- 破碎部の多くは-50m以深でセピオライト脈を伴う固結破碎部となり，断層ガウジを伴うシャープなせん断面は認められない。

一切山東方断層はM₁面段丘堆積物堆積以降の活動はない

一切山東方断層(H-6断層)に認められる，第四系の変状に関する検討

一切山東方断層の北方延長のH-6断層，H-7断層，H-8断層のうち，H-6断層のT6(2)トレンチのみにおいて第四系の変状(小断裂)が認められる。

走向方向の連続性	・第四系の変状(小断裂)はT6(2)トレンチのみで確認される
小断裂と断層の関係	・小断裂はM ₁ '面段丘堆積物(MIS5e)の砂層あるいは礫層の中で消滅し，岩盤上面に達するものはない。 ・正断層センスと逆断層センスの小断裂が混在している。
変位の累積性，変位量	・小断裂のずれは小規模で，断層活動に特有な変位の累積性は認められない。
第四系基底面の性状	・岩盤中の断層，小破碎部に変位は認められない。
深部での断層破碎部の性状	・地表のトレンチで第四系の変状が認められる箇所でも，地下深部では断層破碎部が固結・岩石化し，破碎部には繰り返しの活動で形成される軟質なガウジを伴うシャープなせん断面は認められない。



第四系の変状(小断裂)は，一切山東方断層(F-1断層)の活動とは関連のない，地表付近に限られた局所的な現象と判断される。(※)

なお，第四系の変状の成因について，必ずしも全てを説明できるものではないが，断層活動とは関連のない以下の要因が可能性としては考えられる。

- ・ 岩盤の劣化による岩盤表層部の膨張・収縮
- ・ パイピング，湧水等による第四系中の重力性の沈下
- ・ 地震動による受動的な作用
- ・ 断層破碎部に沿う熱水等の注入
- ・ 凍結・融解による膨張・収縮

※ 地球物理学的調査の結果において，一切山東方断層をはじめとする敷地～敷地近傍の断層は，地下1,000m以浅の猿ヶ森層泥岩層内で低角化して消滅しており整合的である。(後述 6.4)