

再処理施設、廃棄物管理施設、MOX燃料加工施設  
敷地周辺陸域の活断層評価について  
(出戸西方断層に係る文献と事業者の評価結果の整理)

令和元年12月20日



日本原燃株式会社

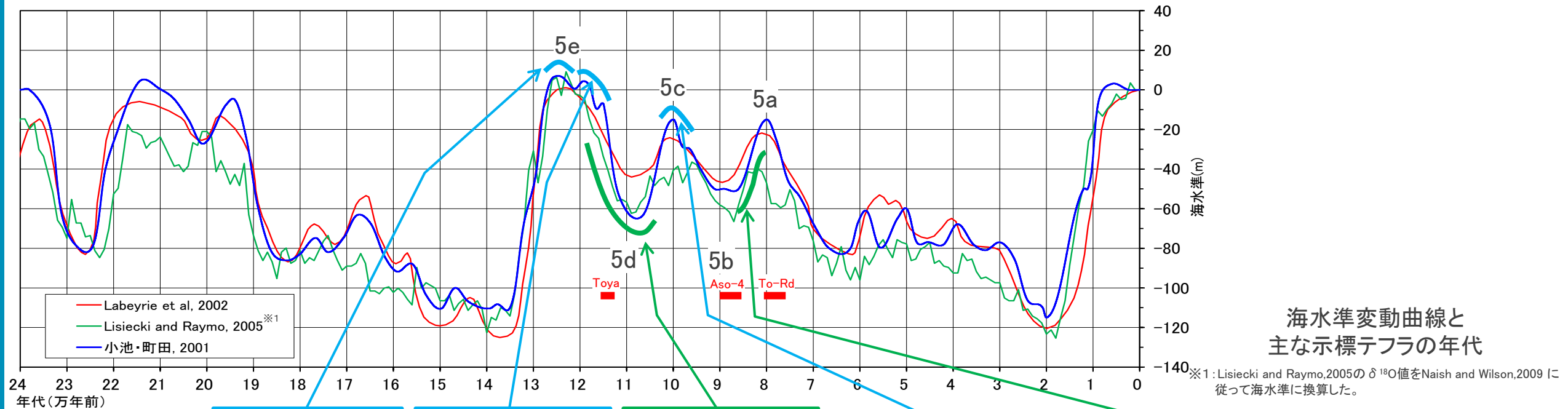
# コメント内容



No.	コメント	資料番号 ／掲載頁
19	・出戸西方断層南方の地質図について、鷹架層上部層が砂子又層上部層 <sup>(注)</sup> に変更されているため、変更に至ったデータを示すこと。また、資料上に掲載している図面は整合をとること。	第302回 審査会合
23	・渡辺論文の写真に相当する事業者の写真を並べて掲載し、見解を述べること。	第2回 現地調査

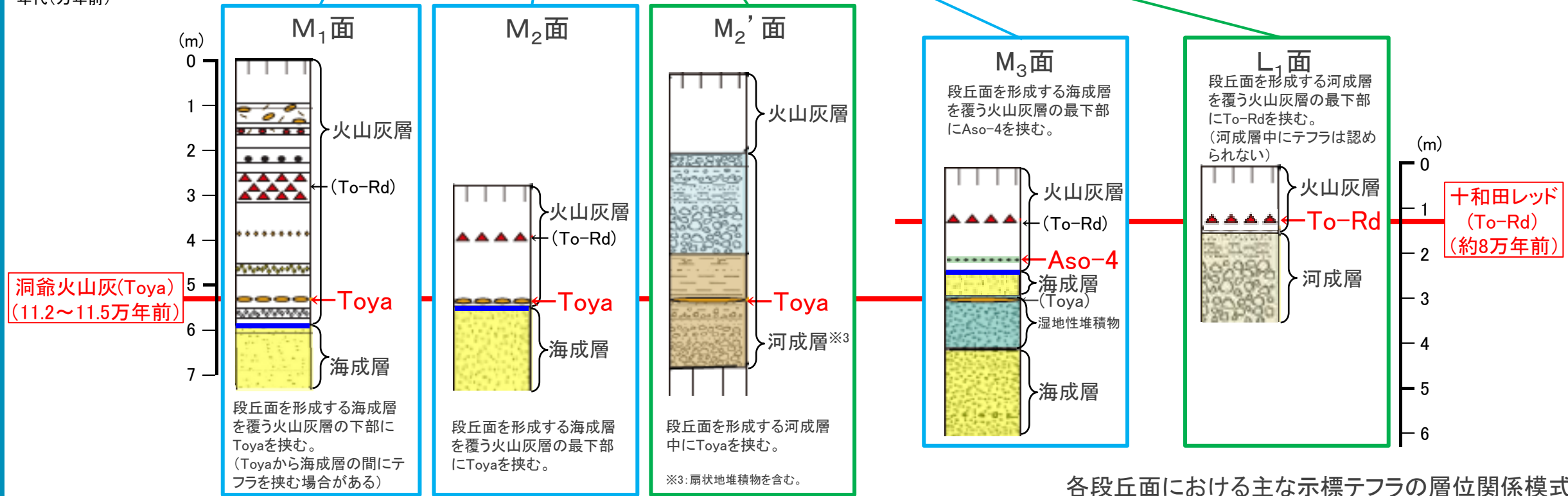
(注):「砂子又層上部層」は今回の検討で「六ヶ所層」に名称変更している、本リストでは従来の名称で記載している。

# 段丘堆積層とテフラの層位関係



海水準変動曲線と  
主な示標テフラの年代

※1: Lisiecki and Raymo, 2005の  $\delta^{18}O$  値を Naish and Wilson, 2009 に従って海水準に換算した。



各段丘面における主な示標テフラの層位関係模式図

・出戸西方断層周辺に分布する段丘面は、露頭及びボーリングコアの調査結果から、主に、海成のM<sub>1</sub>面、M<sub>2</sub>面、及びM<sub>3</sub>面、並びに河成のM<sub>2</sub>'面及びL<sub>1</sub>面に相当する。

# 段丘堆積層とテフラの層位関係



審査会合(2019.9.18)  
資料1-2 p7 再掲

段丘堆積層とテフラの層位関係

年代 (万年前)	敷地周辺の示標テフラ	段丘面区分	段丘面 区分	主な分布形態	主な旧汀線 高度(m)	主な層相	示標テフラとの関係 ※7	宮内(1988) による区分	小池・町田 (2001)による 区分	海洋酸素 同位体ステージ
1	十和田八戸火山灰(To-H)約1.5万年前 <sup>※1</sup>	L <sub>3</sub> 面	L <sub>3</sub> 面	東岳・八幡岳地域の現河川沿いに分布する。原面の保存は良く、L <sub>2</sub> 面より低い平滑面をなす。	—	砂礫を主とする河成礫層からなる。軽石礫を含む。	L <sub>3</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部に十和田八戸火山灰を挟む。	三本木面		
2										
3	十和田大不動火山灰(To-O)約3.2万年前 <sup>※1</sup>	L <sub>2</sub> 面	L <sub>2</sub> 面	現河川沿いに分布する。原面の保存は良く、L <sub>1</sub> 面より低い平滑面をなす。	—	砂礫を主とする河成礫層からなる。	L <sub>2</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部に十和田大不動火山灰を挟む。	七戸面		MIS3
4										
5										
6										
7										
8	十和田レッド火山灰(To-Rd)約8万年前 <sup>※2</sup>	L <sub>1</sub> 面	L <sub>1</sub> 面	一部の海岸付近、及び現河川沿いに分布する。原面の保存は良く、平滑面をなす。	約5~10	沿岸部では細粒~中粒砂を主とする海成砂層からなる。河川沿いでは砂礫を主とする河成礫層からなる。	L <sub>1</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の最下部に十和田レッド火山灰を挟む。	柴山面		MIS5a
9	阿蘇4火山灰(Aso-4)8.5万年前~9万年前 <sup>※1</sup>	M <sub>3</sub> 面	M <sub>3</sub> '面							
10										
11	洞爺火山灰(Toya)11.2万年前~11.5万年前 <sup>※1</sup>	M <sub>2</sub> 面	M <sub>2</sub> '面							
12										
13		M <sub>1</sub> 面	M <sub>1</sub> 面	現海岸線と並行に連続長く分布する。原面の保存は良く、平坦面をなす。	約30~50	細粒~中粒砂を主とする海成砂層からなる。細礫~中礫を挟む。	M <sub>1</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部に洞爺火山灰を挟む。洞爺火山灰の下位の火山灰層が厚く他のテフラを挟む場合がある(M <sub>2</sub> 面に比べて離水後の経過時間が長い)。	高館面		MIS5e
14										
15										
16	オレンジ軽石(OrP)約17万年前 <sup>※3</sup>	H <sub>6</sub> 面	H <sub>6</sub> 面	陸奥湾側の河川沿いに分布する。	—	砂礫を主とする河成礫層からなる。	H <sub>6</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部にオレンジ軽石を挟む。			MIS6
17	ヌカミン軽石(NP)17万年前~18万年前 <sup>※4</sup>									
18										
19										
20	甲地軽石(KP)18万年前~28万年前 <sup>※5</sup>	H <sub>5</sub> 面	H <sub>5</sub> 面	吹越地域では山地の縁辺部に、六ヶ所地域では台地の頂部を取り巻くように分布する。原面の保存はやや悪く、やや起伏がみられる。	約50~70	中粒~粗粒砂を主とする海成砂層からなる。風化した安山岩及びチャートの中礫~大礫を挟む。	H <sub>5</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部にオレンジ軽石及び甲地軽石を挟む。	天狗岱面	mT7/ft7	MIS7
21										
22										
23	BoP軽石(BoP)28万年前~33万年前 <sup>※6</sup>	H <sub>4</sub> 面	H <sub>4</sub> 面	吹越地域では山地の縁辺部に、六ヶ所地域では台地の頂部付近に分布する。原面の保存は悪く、尾根状を呈する。	約60~110	中粒~粗粒砂を主とする海成砂層からなる。風化した安山岩及びチャートの中礫~大礫を挟む。	H <sub>4</sub> 面堆積物を覆う火山灰層にオレンジ軽石及び甲地軽石を挟む(H <sub>5</sub> 面より1段高い)。	七百面	mT9	MIS9
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										
51										
52										
53										
54										
55										
56										
57										
58										
59										
60										
61										
62										
63										
64										
65										
66										
67										
68										
69										
70										
71										
72										
73										
74										
75										
76										
77										
78										
79										
80										
81										
82										
83										
84										
85										
86										
87										
88										
89										
90										
91										
92										
93										
94										
95										
96										
97										
98										
99										
100										
101										
102										
103										
104										
105										
106										
107										
108										
109										
110										
111										
112										
113										
114										
115										
116										
117										
118										
119										
120										
121										
122										
123										
124										
125										
126										
127										
128										
129										
130										
131										
132										
133										
134										
135										
136										
137										
138										
139										
140										
141										
142										
143										
144										
145										
146										
147										
148										
149										
150										

※1:町田・新井(2011)より引用  
 ※2:町田・新井(2011)及び層位関係から判断  
 ※3:放射性年代値及び層位関係から判断  
 ※4:層位関係から判断  
 ※5:放射性年代値、桑原(2007)、Matsu'ura et.al.(2014)等の文献値、及び層位関係から判断  
 ※6:放射性年代値、宮内(1988)、及び層位関係から判断  
 ※7:文中の「火山灰層」は、火山灰を含むレスからなり、上部に土壌化がみられる風成層を表す名称として用いている。

- ・段丘堆積層とテフラの層位関係に示す通り、高位面(H面)、中位面(M面)及び低位面(L面)は、地形面の分布形態(分布位置、連続性、開析度)、分布高度、層相、示標テフラとの関係等からそれぞれ細分される。
- ・これらのうち中位面(M面)は、M<sub>1</sub>面、M<sub>2</sub>面、M<sub>2</sub>'面、M<sub>3</sub>面及びM<sub>3</sub>'面に区分される。
- ・M<sub>1</sub>面は、その堆積物を覆うローム層の下部に町田・新井(2011)による洞爺火山灰(Toya:11.2~11.5万年前)が挟まれることから、宮内(1988)の高館面に相当し、MIS5eに対比される。M<sub>2</sub>面と比べて洞爺火山灰の下位のローム層が厚く、他のテフラを挟む場合がある(離水後の経過時間がM<sub>2</sub>面より長い。)
- ・M<sub>2</sub>面は、その堆積物を覆うローム層の最下部に洞爺火山灰(Toya)が挟まれることから、宮内(1988)の多賀台面に相当し、MIS5e末ないし直後の海面安定期に対比される。
- ・M<sub>2</sub>'面は、主に棚沢川以北に分布する、海成段丘面と比べて段丘面勾配がやや急であり、河川性の砂礫等を段丘構成層とする河成面に対比される。
- ・M<sub>3</sub>面は、その堆積物を覆う火山灰層の下部に町田・新井(2011)による阿蘇4火山灰(Aso-4:8.5~9万年前)が挟まれることから、宮内(1988)の根城面に相当し、MIS5cに対比される。



# 渡辺ほか(2008)、渡辺(2016)、渡辺(2018)及び渡辺(2019)に対する事業者の評価について 文献が指摘する主な論点

審査会合(2019.9.18)  
資料1-2 p1 再掲



出戸西方断層と大陸棚外縁断層の関連性を指摘する文献は、以下の通りである。これら文献が指摘する主な論点と当社の評価概要をまとめた。

- ①渡辺ほか(2008): 渡辺満久, 中田高, 鈴木康弘. “下北半島南部における海成段丘の撓曲変形と逆断層運動”. 活断層研究, 2008, no. 29.
- ②渡辺(2016): 渡辺満久. “六ヶ所断層周辺における海成段丘面の変形と地形発達”. 活断層研究, 2016, no. 44.
- ③渡辺(2018): 渡辺満久. “広い撓曲崖を形成する六ヶ所断層－原子力規制委員会による適正な審査のために”. 科学, Vol.88, No.1, p.72-76
- ④渡辺(2019): 渡辺満久. “六ヶ所断層の活動による海成面の変形”. 日本地球惑星科学連合2019年大会

## 【渡辺ほか(2008)の主な論点】

- ①段丘面区分の妥当性
  - ・段丘堆積層とToyaとの層位関係から、MIS5eに形成された海成段丘面はM<sub>1</sub>面であり、MIS5eをM<sub>1</sub>面、M<sub>2</sub>面に区分している当社とは異なり1つの面としている。
- ②伏在逆断層と撓曲帯
  - ・地下に存在する西傾斜の伏在逆断層(六ヶ所断層)の活動により、海成段丘面(MIS5e)が幅1km程度の帯状の部分で東方向へ撓曲(六ヶ所撓曲)し、同様の変形(急傾斜)は新第三系の構造にも見られるとしている。
  - ・出戸西方断層は、伏在逆断層から派生する副次的な活断層であることから、最新活動時期は両者同時期(MIS3以降)としている。
  - ・尾駱沼南岸(向斜構造)のボーリング調査結果について、第四系前期更新統の砂岩(砂子又層上部層)に向斜構造を形成する構造運動の影響がないことを根拠に日本原燃は活動性を否定しているが、層位関係からこの砂岩はM<sub>1</sub>面構成層であるため、M<sub>1</sub>面も撓曲している。
- ③大陸棚外縁断層と伏在逆断層
  - ・伏在逆断層の陸上部での延長は15kmであるが、さらに北方の大陸棚外縁断層に連続し延長100kmの活断層が構成されている可能性があり、下北半島東部の隆起や六ヶ所村周辺の撓曲変形は、この長大活断層によってもたされたものであるとしている。

## 【渡辺(2016)の主な論点】

- 渡辺ほか(2008)の主な論点(上記①～③)と概ね同じ。
- 渡辺ほか(2008)及び渡辺(2016)からの主な変更点は、以下のとおり。
  - ・露頭情報の追加・拡充に伴う一部のM<sub>1</sub>面(MIS5e)をM<sub>2</sub>面(MIS5c)に変更した(上記①の変更)。
  - ・尾駱沼北方において空中写真等から作成したDEMに基づく地形断面図を作成し、M<sub>1</sub>面・M<sub>2</sub>面が海側へ異常に傾斜していることを示した(上記②に関連する追加)
  - ・六ヶ所撓曲の基部は、地形断面図の東端部のさらに東側(海側)にある可能性が高いとした(上記②、③に関連する追加)。

### 【渡辺(2018)及び渡辺(2019)の主な論点】

- 渡辺(2018)及び渡辺(2019)の主な論点は既往(渡辺ほか(2008)及び渡辺(2016))と概ね同じ。
- 既往(渡辺ほか(2008)及び渡辺(2016))からの主な変更点は、以下のとおり。
  - ・地形断面と露頭④(当社で実施した3期トレンチ)の情報の追加・拡充を行い、六ヶ所撓曲の活動性を指摘。  
(尾駁沼北方の地形断面図と露頭調査結果に基づき、 $M_1$ 面・ $M_2$ 面が海側へ異常に傾斜していることを示した。)
  - ・当社の審査会合資料と地形断面を比較し、六ヶ所撓曲と一致する範囲で新第三紀層が東へ傾斜していることから、六ヶ所撓曲が活構造であることを指摘。
  - ・出戸西方断層は六ヶ所撓曲に付随する活断層であることを指摘。



### 【当社の評価】(詳細は次頁以降に示す)

#### ①段丘面区分の妥当性

- ・出戸西方断層沿いを含む、敷地周辺陸域の地形面区分に当たっては、航空レーザ測量によるDEMを用いた空中写真判読、複数地点の露頭及びボーリングコア観察結果により、地形面の分布形態(分布位置、連続性、開析度)、分布高度、層相、示標テフラとの関係等から、高位面(H面)、中位面(M面)及び低位面(L面)を細区分している。
- ・中位面(M面)の内、MIS5e1に形成された中位段丘面は、段丘堆積層と洞爺火山灰(Toya)との層位関係から、 $M_1$ 面、 $M_2$ 面に区分している。

#### ②伏在逆断層と撓曲帯

地表地質調査、反射法地震探査及びボーリング調査等の結果から、以下の通り、評価している。

- ・出戸西方断層の長さは、約11kmと評価。出戸西方断層以外の活構造は、当該断層近傍の地下深部に確認されない。
- ・出戸西方断層周辺にほぼ南北方向の軸を持つ背斜構造及び急傾斜構造が認められるが、南方に連続しない。
- ・尾駁沼南岸におけるボーリングコア観察の結果、六ヶ所層(R)(旧砂子又層上部層)と中位段丘堆積層( $M_1$ 面)とでは層相に違いが認められること、鷹架沼南岸の地表地質調査及び地質年代測定の結果から、向斜構造を形成する構造運動は、第四紀後期更新世以降に継続しているものではないと判断されることから、出戸西方断層とは一連の構造ではない。

#### ③大陸棚外縁断層と伏在逆断層

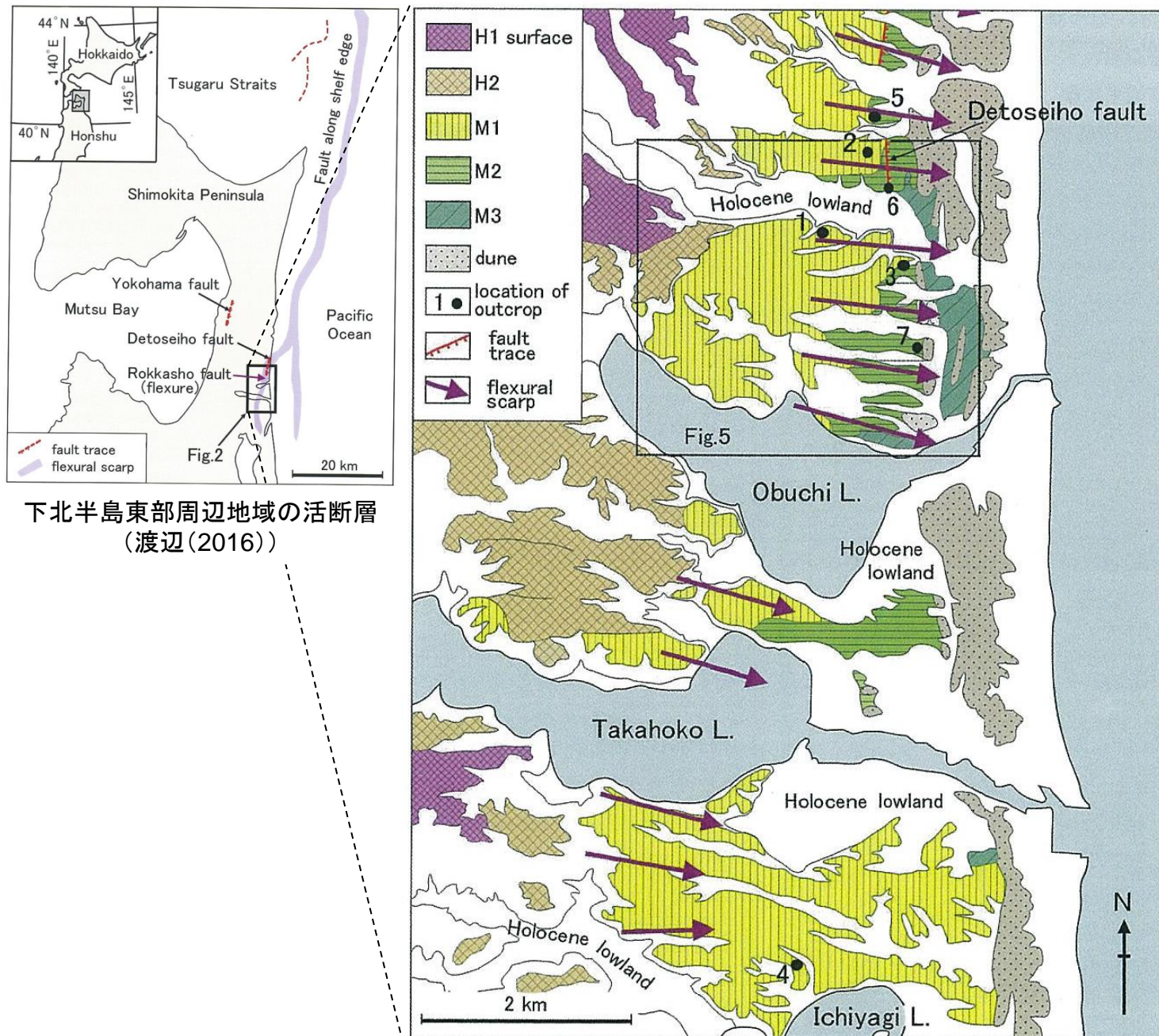
- ・大陸棚外縁断層は海上音波探査の結果、いずれの測線においても $B_p/C_p$ 境界(約25万年前:海上ボーリング調査により年代の知見拡充)に変位・変形は認められないことから、第四紀後期更新世以降の活動性はない。
- ・地表地質調査、反射法地震探査及びボーリング調査の結果から、出戸西方断層以外の活構造は陸域に確認されず、海上音波探査記録の検討結果においても、出戸西方断層が海側に連続しないことを確認している。



# ①段丘面区分の妥当性:文献の記載

## 【段丘面区分】

・段丘堆積層とToyaとの層位関係から、MIS5eに形成された海成段丘面はM<sub>1</sub>面であり、MIS5eをM<sub>1</sub>面、M<sub>2</sub>面に区分している当社とは異なり1つの面としている。



下北半島東部周辺地域の活断層 (渡辺(2016))

当社及び文献の主な段丘面区分の比較

酸素同位体 ステージ	当社	渡辺ほか (2008)	渡辺(2016) 渡辺(2018) 渡辺(2019)
5e	M <sub>1</sub> 面 M <sub>2</sub> 面	M <sub>1</sub> 面	M <sub>1</sub> 面
5e~5d	M <sub>2</sub> '面	—	—
5c	M <sub>3</sub> 面、M <sub>3</sub> '面	M <sub>2</sub> 面※1 (詳細不明)	M <sub>2</sub> 面※2
5b~5a	L <sub>1</sub> 面	M <sub>3</sub> 面 (詳細不明)	M <sub>3</sub> 面 (詳細不明。最終 間氷期に形成され た可能性がある)

海成段丘面分類図(渡辺(2016))※  
※渡辺(2018)の海成段丘面区分と同じであるため、  
カラーで掲載されている渡辺(2016)を使用した。

※1: 当社の区分するM<sub>3</sub>面の一部と対応している(図読)。  
※2: 当社の区分するM<sub>3</sub>面、M<sub>3</sub>'面とM<sub>2</sub>面の一部に対応している(図読)。



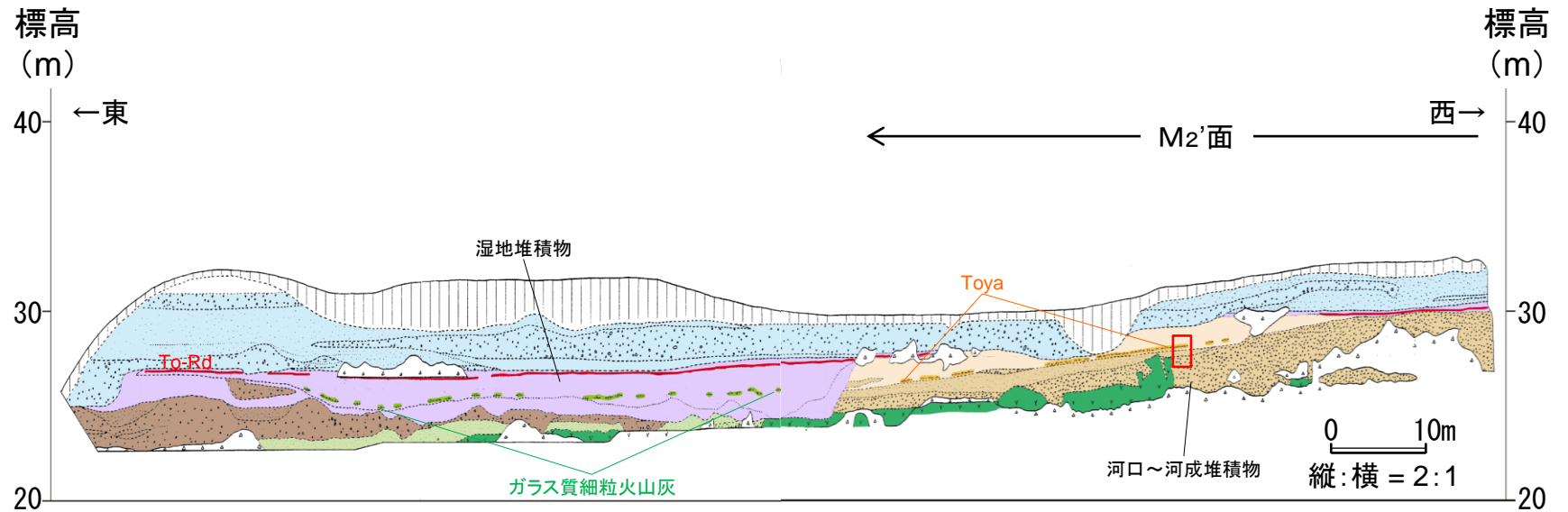
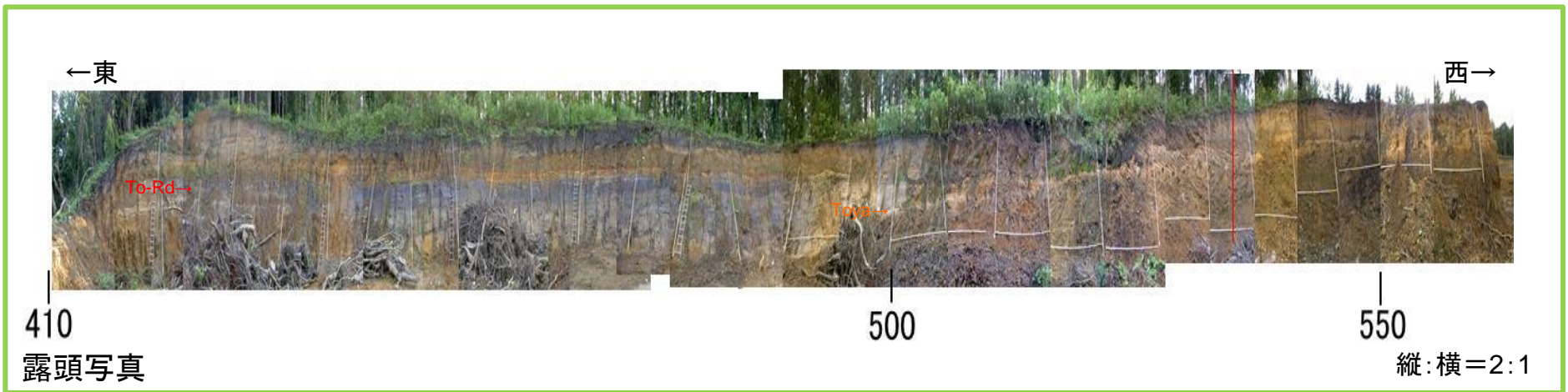
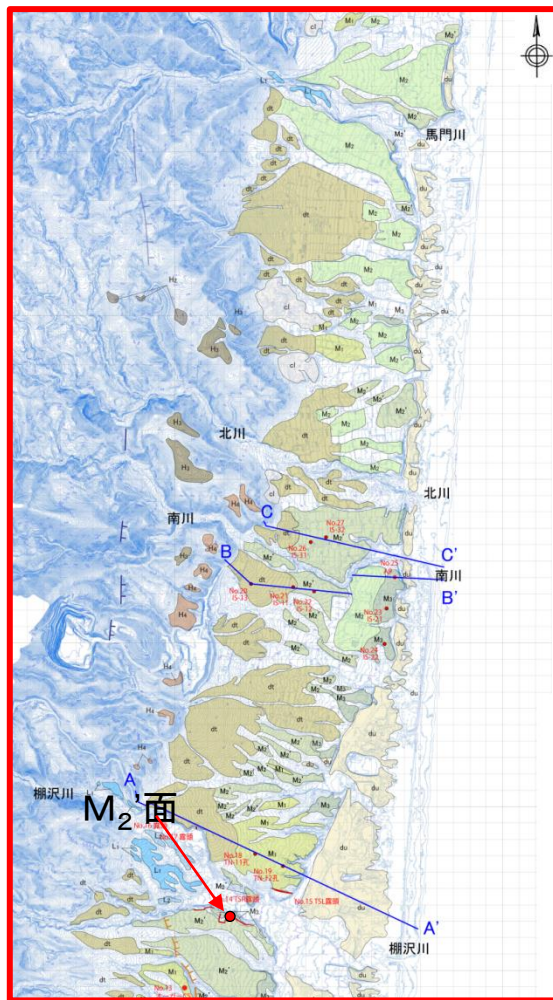




①段丘面区分の妥当性: 当社の評価2

審査会合(2019.9.18)  
資料1-2 p5 再掲

露頭における段丘堆積層と洞爺火山灰との層位関係(M<sub>2</sub>'面)



出戸西方断層周辺の地形面区分(北部拡大)

【M<sub>2</sub>'面(河成面)】

- ・段丘堆積物は、淘汰度の高い砂～円磨度の高い砂礫からなる河口～河成堆積物である。
- ・河口～河成堆積物を覆う砂質シルト層中に洞爺火山灰(Toya)を挟在する。
- ・河口～河成堆積物は、円磨度の低い砂礫からなる河成堆積物に削剥される。さらに、泥炭・腐植質粘土、シルト～粘土からなる湿地性堆積物に覆われる。
- ・湿地性堆積物中には十和田レッド(To-Rd)を挟む。

腐植土	火山灰層 (lm)	淘汰の良い海成砂
粘土質火山灰		Toyaを挟む砂質シルト
シルト	古期扇状地性堆積物 (ofd)	淘汰の良い砂
シルト混り砂		円磨度の高い砂礫
不淘汰な砂・礫		安山岩
泥炭・腐植質粘土	湿地性堆積物	軽石凝灰岩
シルト～粘土		
シルト質砂～砂	河成堆積物	
円磨度の低い砂礫		

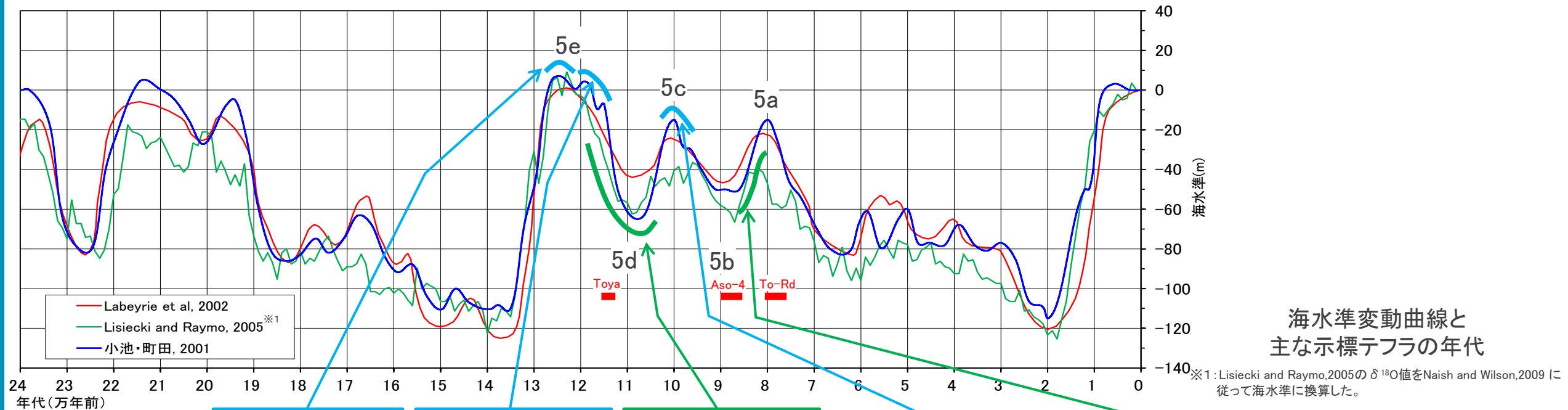
スコリア	To-Rd
ガラス質細粒火山灰	
ガラス質細粒火山灰	Toya



①段丘面区分の妥当性: 当社の評価3

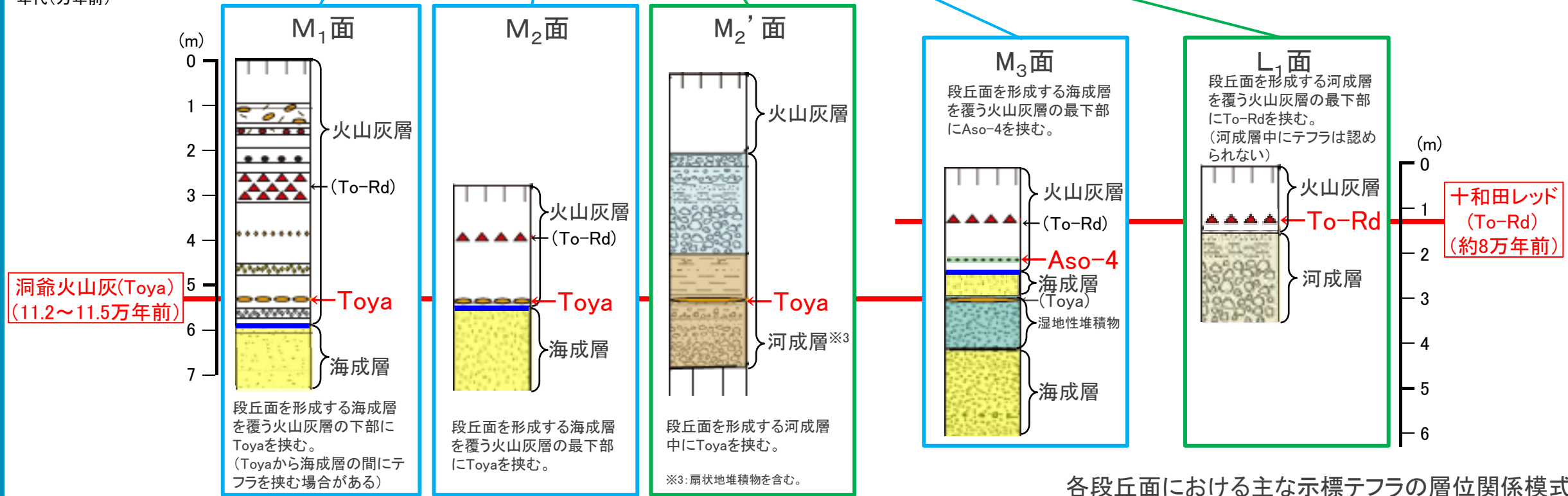
段丘堆積層とテフラの層位関係

審査会合(2019.9.18)  
資料1-2 p6 再掲



海水準変動曲線と  
主な示標テフラの年代

※1: Lisiecki and Raymo, 2005の  $\delta^{18}O$  値を Naish and Wilson, 2009 に従って海水準に換算した。



各段丘面における主な示標テフラの層位関係模式図

・出戸西方断層周辺に分布する段丘面は、露頭及びボーリングコアの調査結果から、主に、海成のM<sub>1</sub>面、M<sub>2</sub>面、及びM<sub>3</sub>面、並びに河成のM<sub>2</sub>'面及びL<sub>1</sub>面に相当する。

①段丘面区分の妥当性: 当社の評価4  
段丘堆積層とテフラの層位関係

審査会合(2019.9.18)  
資料1-2 p7 再掲

段丘堆積層とテフラの層位関係

年代 (万年前)	敷地周辺の示標テフラ	段丘面区分	段丘面 区分	主な分布形態	主な旧汀線 高度(m)	主な層相	示標テフラとの関係 ※7	宮内(1988) による区分	小池・町田 (2001)による 区分	海洋酸素 同位体ステージ	
1	十和田八戸火山灰(To-H)約1.5万年前 ※1	L <sub>3</sub> 面	L <sub>3</sub> 面	東岳・八幡岳地域の現河川沿いに分布する。原面の保存は良く、L <sub>2</sub> 面より低い平滑面をなす。	—	砂礫を主とする河成礫層からなる。軽石礫を含む。	L <sub>3</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部に十和田八戸火山灰を挟む。	三本木面			
2											
3	十和田大不動火山灰(To-O)約3.2万年前 ※1	L <sub>2</sub> 面	L <sub>2</sub> 面	現河川沿いに分布する。原面の保存は良く、L <sub>1</sub> 面より低い平滑面をなす。	—	砂礫を主とする河成礫層からなる。	L <sub>2</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部に十和田大不動火山灰を挟む。	七戸面		MIS3	
4											
5											
6											
7											
8	十和田レッド火山灰(To-Rd)約8万年前 ※2	L <sub>1</sub> 面	L <sub>1</sub> 面	一部の海岸付近、及び現河川沿いに分布する。原面の保存は良く、平滑面をなす。	約5~10	沿岸部では細粒~中粒砂を主とする海成砂層からなる。河川沿いでは砂礫を主とする河成礫層からなる。	L <sub>1</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の最下部に十和田レッド火山灰を挟む。	柴山面		MIS5a	
9											
10	阿蘇4火山灰(Aso-4)8.5万年前~9万年前 ※1	M <sub>3</sub> 面	M <sub>3</sub> '面	M <sub>3</sub> 面	太平洋側の一部の谷沿いに分布する。	—	沿岸部では細粒~中粒砂を主とする海成砂層からなる。河川沿いでは砂礫を主とする河成礫層からなる。	M <sub>3</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部に阿蘇4火山灰を挟む。	根城面	mT5c/fT5c	MIS5c
11	洞爺火山灰(Toya)11.2万年前~11.5万年前 ※1	M <sub>2</sub> 面	M <sub>2</sub> '面	M <sub>2</sub> '面	山地の縁辺部の河川沿いに分布する。	—	砂礫を主とする河成礫層からなる。シルトを挟む。	M <sub>2</sub> '面堆積物中に洞爺火山灰を挟む。	多賀台面		MIS5d~ MIS5e
12		M <sub>2</sub> 面	M <sub>2</sub> 面	M <sub>2</sub> 面	M <sub>1</sub> 面の海側に分布する。原面の保存は良く、M <sub>1</sub> 面より低い平坦面をなす。	約25~40	細粒~中粒砂を主とする海成砂層からなる。細礫~中礫を挟む。	M <sub>2</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の最下部に洞爺火山灰を挟む。		mT5e/fT5e	MIS5e (後期)
13		M <sub>1</sub> 面	M <sub>1</sub> 面	M <sub>1</sub> 面	現海岸線と並行に連続長く分布する。原面の保存は良く、平坦面をなす。	約30~50	細粒~中粒砂を主とする海成砂層からなる。細礫~中礫を挟む。	M <sub>1</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部に洞爺火山灰を挟む。洞爺火山灰の下位の火山灰層が厚く他のテフラを挟む場合がある(M <sub>2</sub> 面に比べて離水後の経過時間が長い)。	高館面		MIS5e
14											
15											
	オレンジ軽石(OrP)約17万年前 ※3	H <sub>6</sub> 面	H <sub>6</sub> 面	H <sub>6</sub> 面	陸奥湾側の河川沿いに分布する。	—	砂礫を主とする河成礫層からなる。	H <sub>6</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部にオレンジ軽石を挟む。			MIS6
	ヌカミノ軽石(NP)17万年前~18万年前 ※4										
20	甲地軽石(KP)18万年前~28万年前 ※5	H <sub>5</sub> 面	H <sub>5</sub> 面	H <sub>5</sub> 面	吹越地域では山地の縁辺部に、六ヶ所地域では台地の頂部を取り巻くように分布する。原面の保存はやや悪く、やや起伏がみられる。	約50~70	中粒~粗粒砂を主とする海成砂層からなる。風化した安山岩及びチャートの中礫~大礫を挟む。	H <sub>5</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部にオレンジ軽石及び甲地軽石を挟む。	天狗岱面	mT7/fT7	MIS7
30	BoP軽石(BoP)28万年前~33万年前 ※6	H <sub>4</sub> 面	H <sub>4</sub> 面	H <sub>4</sub> 面	吹越地域では山地の縁辺部に、六ヶ所地域では台地の頂部付近に分布する。原面の保存は悪く、尾根状を呈する。	約60~110	中粒~粗粒砂を主とする海成砂層からなる。風化した安山岩及びチャートの中礫~大礫を挟む。	H <sub>4</sub> 面堆積物を覆う火山灰層にオレンジ軽石及び甲地軽石を挟む(H <sub>5</sub> 面より1段高い)。	七百面	mT9	MIS9
		H <sub>3</sub> 面	H <sub>3</sub> 面	H <sub>3</sub> 面		約90~150		H <sub>3</sub> 面堆積物を覆う火山灰層にオレンジ軽石及び甲地軽石を挟む(H <sub>4</sub> 面より1段高い)。	高位面	mT11/fT11	MIS11

※1: 町田・新井(2011)より引用  
 ※2: 町田・新井(2011)及び層位関係から判断  
 ※3: 放射性年代値及び層位関係から判断  
 ※4: 層位関係から判断  
 ※5: 放射性年代値、桑原(2007)、Matsu'ura et.al.(2014)等の文献値、及び層位関係から判断  
 ※6: 放射性年代値、宮内(1988)、及び層位関係から判断  
 ※7: 文中の「火山灰層」は、火山灰を含むレスからなり、上部に土壌化がみられる風成層を表す名称として用いている。

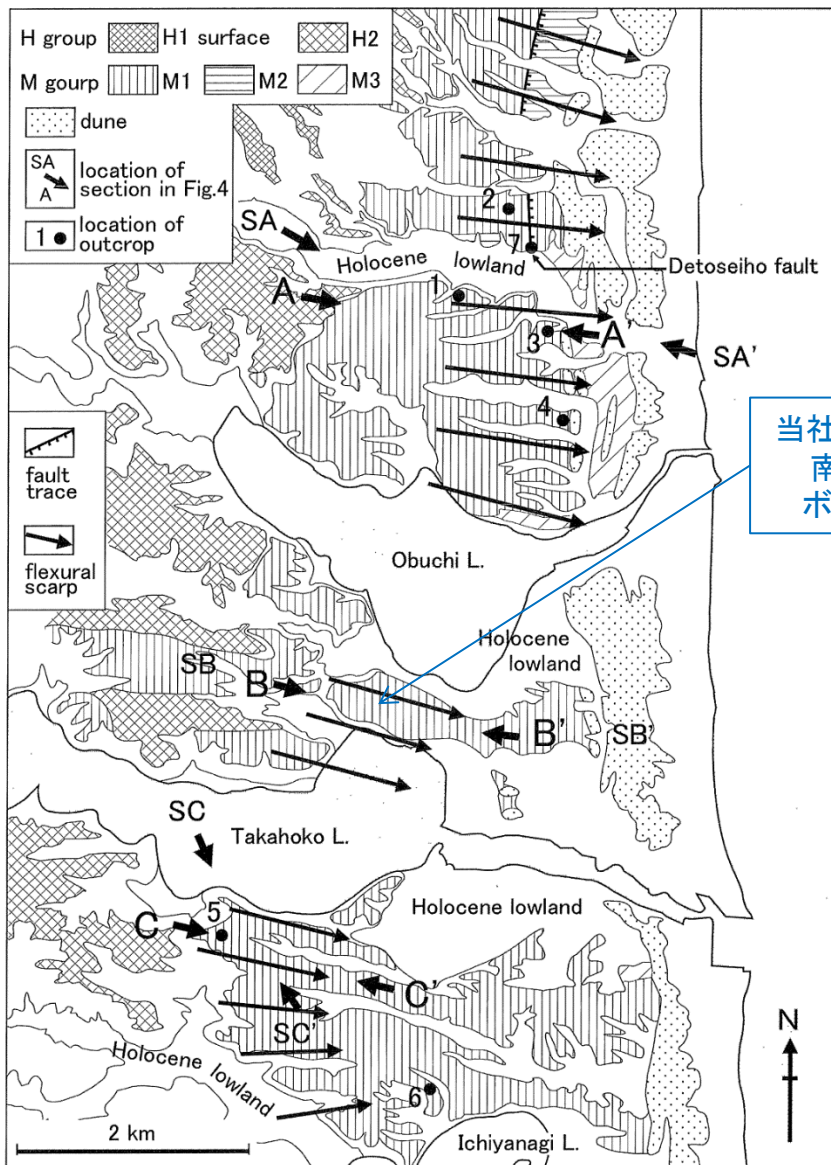
- ・段丘堆積層とテフラの層位関係に示す通り、高位面(H面)、中位面(M面)及び低位面(L面)は、地形面の分布形態(分布位置、連続性、開析度)、分布高度、層相、示標テフラとの関係等からそれぞれ細分される。
- ・これらのうち中位面(M面)は、M<sub>1</sub>面、M<sub>2</sub>面、M<sub>2</sub>'面、M<sub>3</sub>面及びM<sub>3</sub>'面に区分される。
- ・M<sub>1</sub>面は、その堆積物を覆うローム層の下部に町田・新井(2011)による洞爺火山灰(Toya: 11.2~11.5万年前)が挟まれることから、宮内(1988)の高館面に相当し、MIS5eに対比される。M<sub>2</sub>面と比べて洞爺火山灰の下位のローム層が厚く、他のテフラを挟む場合がある(離水後の経過時間がM<sub>2</sub>面より長い。)
- ・M<sub>2</sub>面は、その堆積物を覆うローム層の最下部に洞爺火山灰(Toya)が挟まれることから、宮内(1988)の多賀台面に相当し、MIS5e末ないし直後の海面安定期に対比される。
- ・M<sub>2</sub>'面は、主に棚沢川以北に分布する、海成段丘面と比べて段丘面勾配がやや急であり、河川性の砂礫等を段丘構成層とする河成面に対比される。
- ・M<sub>3</sub>面は、その堆積物を覆う火山灰層の下部に町田・新井(2011)による阿蘇4火山灰(Aso-4: 8.5~9万年前)が挟まれることから、宮内(1988)の根城面に相当し、MIS5cに対比される。



## ②伏在逆断層と撓曲帯：文献の記載

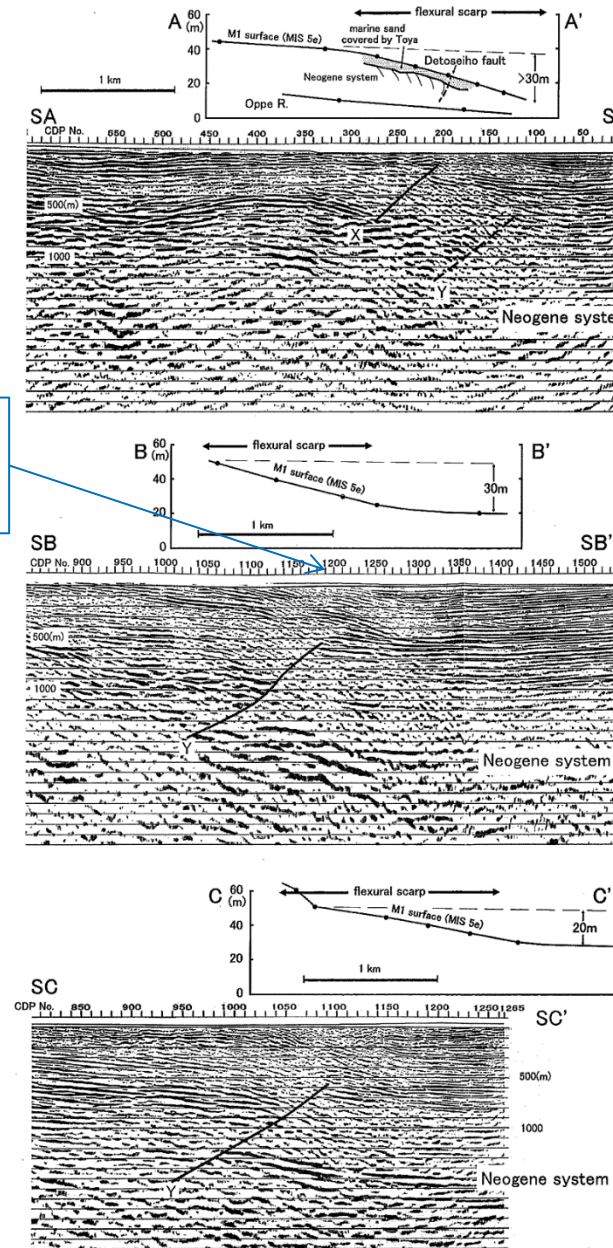
### 【伏在逆断層と撓曲帯】

- ・地下に存在する西傾斜の伏在逆断層(六ヶ所断層)の活動により、海成段丘面(MIS5e)が幅1km程度の帯状の部分で東方向へ撓曲(六ヶ所撓曲)し、同様の変形(急傾斜)は新第三系の構造にも見られるとしている。
- ・出戸西方断層は、伏在逆断層から派生する副次的な活断層であることから、最新活動時期は両者同時期(MIS3以降)としている。
- ・尾駮沼南岸(向斜構造)のボーリング調査結果について、第四系前期更新統の砂岩(砂子又層上部層)に向斜構造を形成する構造運動の影響がないことを根拠に日本原燃は活動性を否定しているが、層位関係からこの砂岩はM<sub>1</sub>面構成層であるため、M<sub>1</sub>面も撓曲している。



段丘面分類図(渡辺ほか(2008) 一部加筆)

当社が実施した尾駮沼南岸(向斜構造)のボーリング調査位置



- ・M<sub>1</sub>面が異常な傾斜を示している範囲において、新第三系にも同様の傾斜構造が確認でき(SA断面)、出戸西方断層(図中:X)より東側に逆断層(図中:Y(以下、「伏在逆断層」と言う。))が想定できるとしている(SB、SC断面も同様)。

- ・伏在逆断層は新第三系を変形させ、M<sub>1</sub>面が新第三系と同じように撓曲していることは確実であるとしている。

- ・尾駮沼南岸(向斜構造)のボーリング調査結果について、第四系前期更新統の砂岩(砂子又層上部層)に向斜構造を形成する構造運動の影響がないことを根拠に日本原燃は活動性を否定しているが、層位関係からこの砂岩はM<sub>1</sub>面構成層であるため、M<sub>1</sub>面も撓曲している。

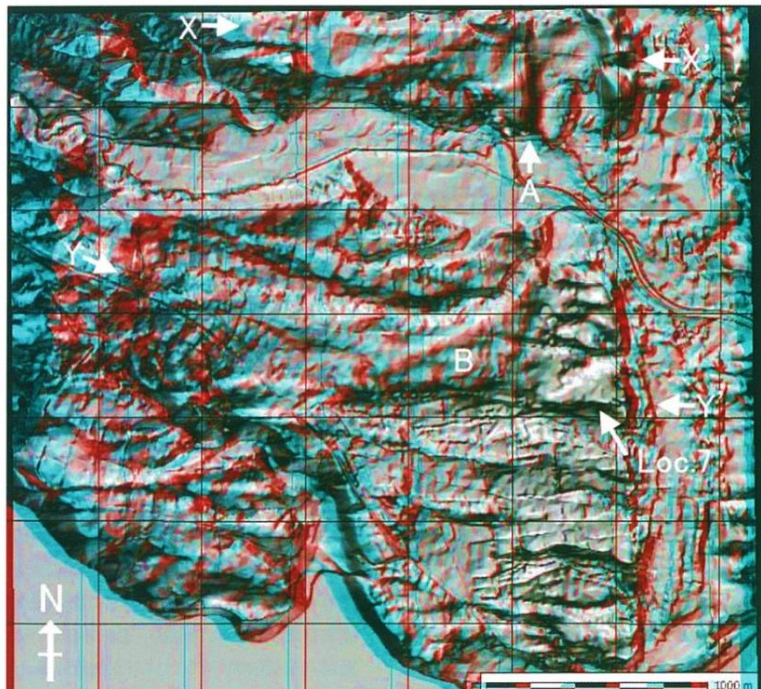
- ・伏在逆断層の陸上部の長さは、少なくとも15kmであり、撓曲帯の上盤側にある出戸西方断層は伏在逆断層から派生する副次的な活断層であることから、最新活動時期は両者同時期(MIS3以降)としている。

調査地域の地形地質断面図  
(渡辺ほか(2008) 一部加筆)

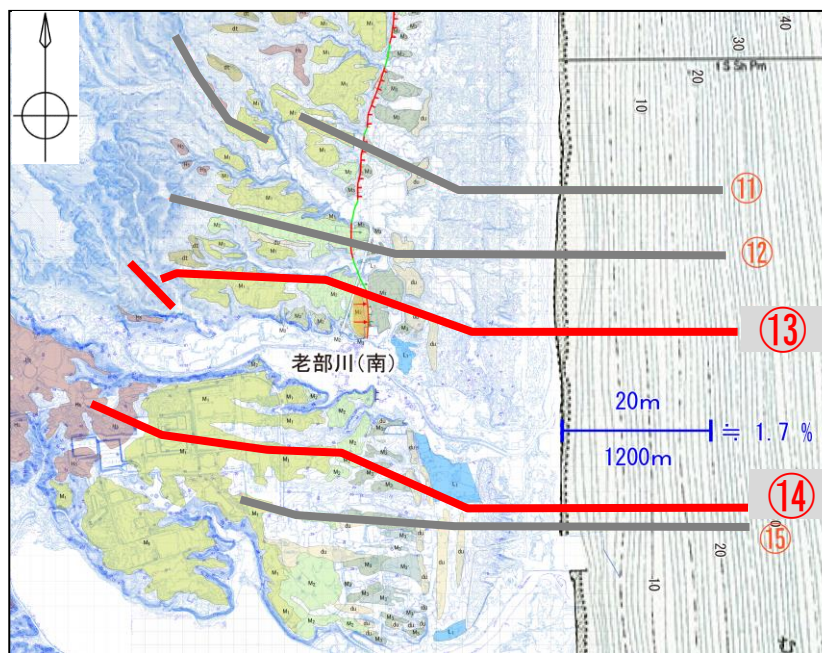


②伏在逆断層と撓曲帯: 当社の評価1  
当社と文献の地形断面の比較

審査会合(2019.9.18)  
資料1-2 p9 再掲

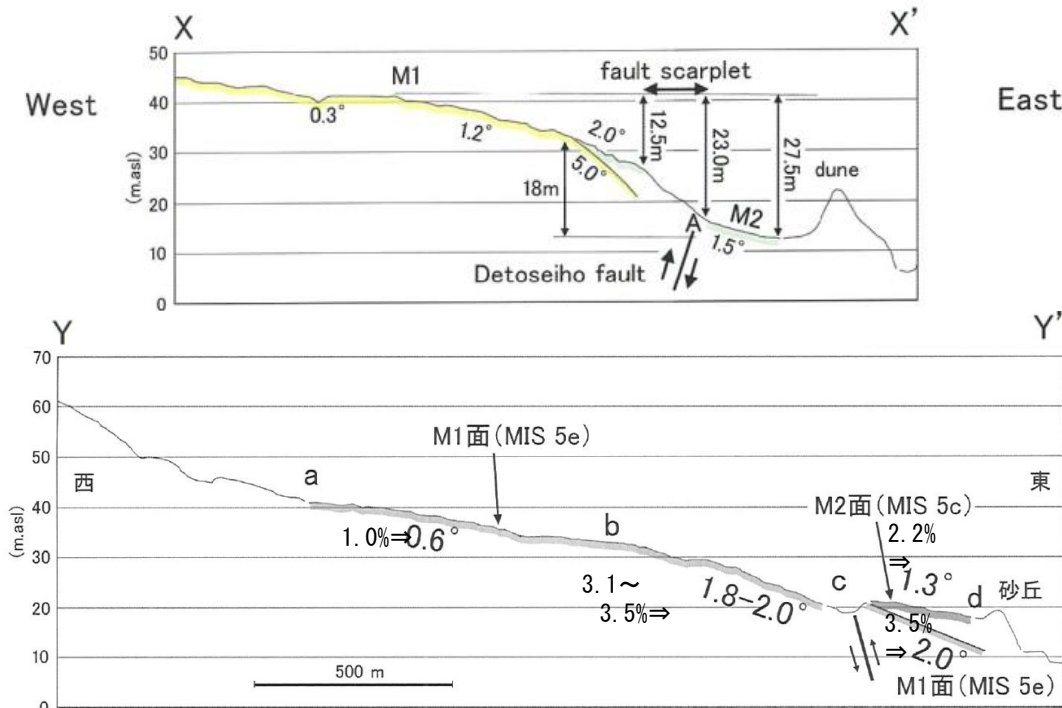


六ヶ所撓曲のアナグリフ画像及び地形断面図  
(渡辺(2016)) 勾配(%)を加筆



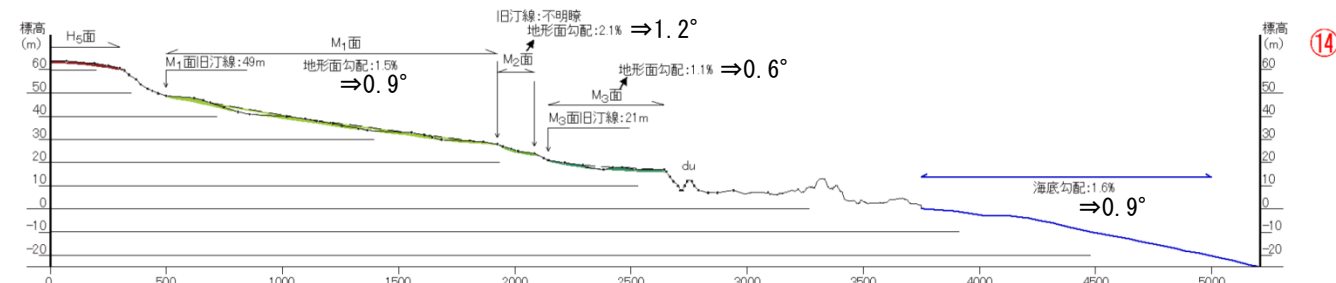
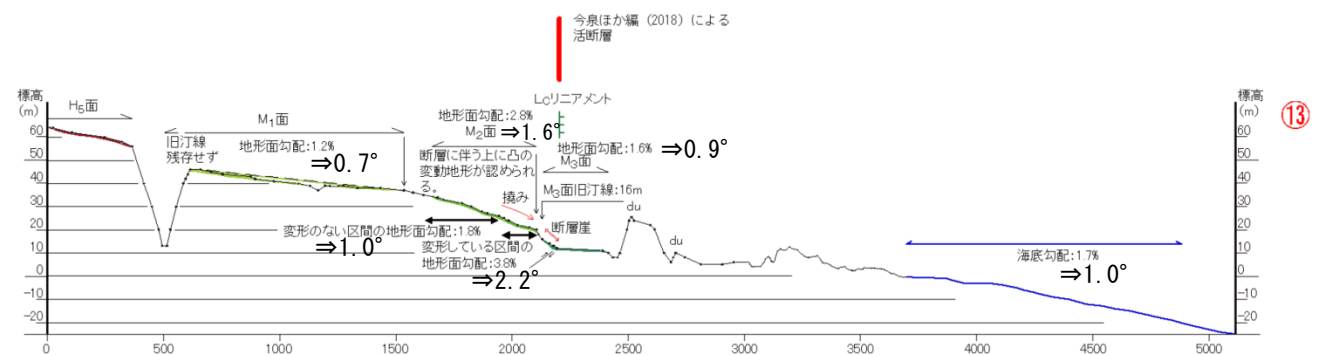
地形面区分図及び地形断面図

- ・地形断面図について、渡辺(2016)のX、Y断面と概ね同じ位置の当社の⑬断面、⑭断面を比較した。
- ・渡辺(2016)のM<sub>1</sub>面を当社はM<sub>1</sub>面、M<sub>2</sub>面に区分しており、段丘面分布に違いがあるため、段丘面の勾配が異なる。
- ・渡辺(2016)は空中写真等から作成したDEMに基づく地形断面図(X、Y断面)を作成し、M<sub>1</sub>面、M<sub>2</sub>面が海側へ異常に傾斜しているとしているが、撓曲範囲は⑬断面の断層近傍に限られ、その他の海成段丘面の勾配は、1.1%~2.1%(0.6°~1.2°)であり、現在の海底地形勾配(1.7%(1.0°)とほぼ同等である。



渡辺(2018)※

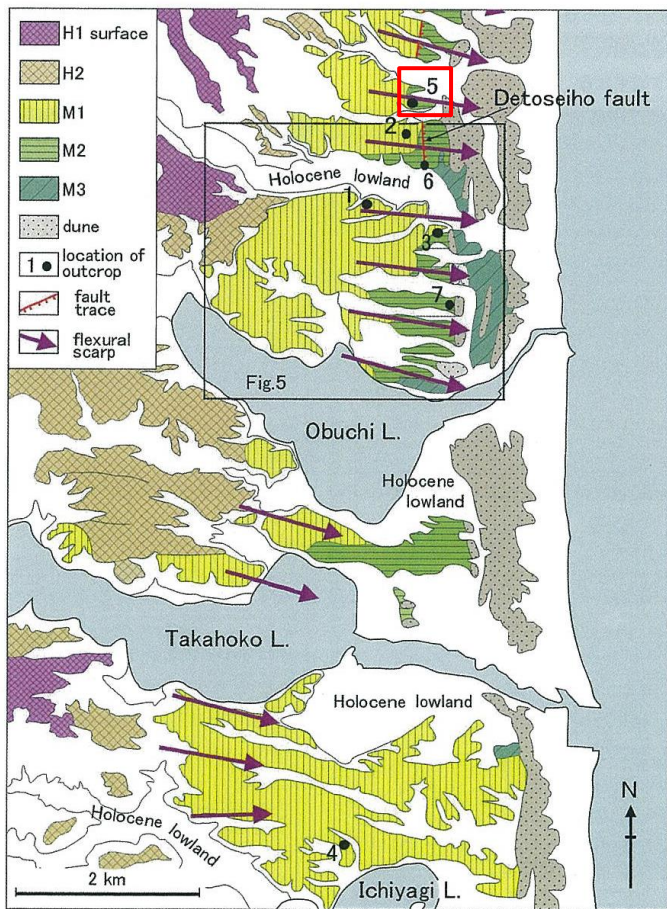
※渡辺(2016)との比較であるが、渡辺(2018)にて地形断面を更新しているため、こちらを掲載した。なお、渡辺(2018)の断面位置の記載は「X-Y」である。



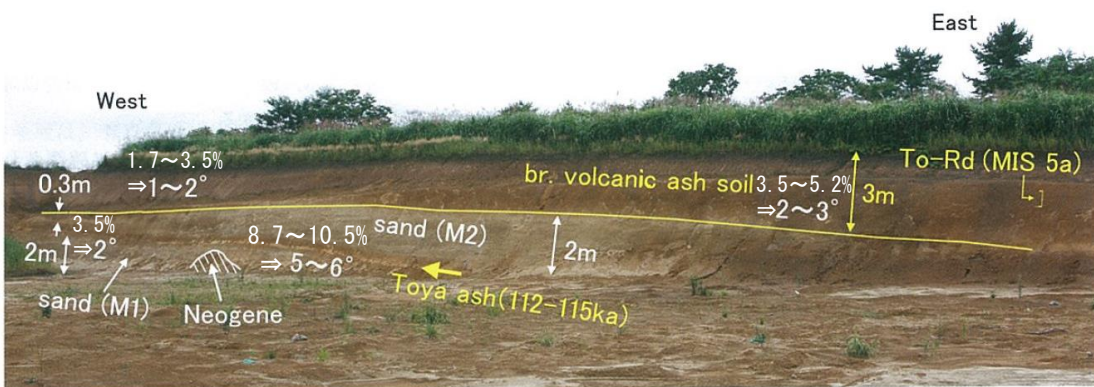


渡辺ほか(2008)、渡辺(2016)、渡辺(2018)及び渡辺(2019)に対する事業者の評価について

②伏在逆断層と撓曲帯: 当社の評価2  
当社と文献の露頭調査結果等の比較



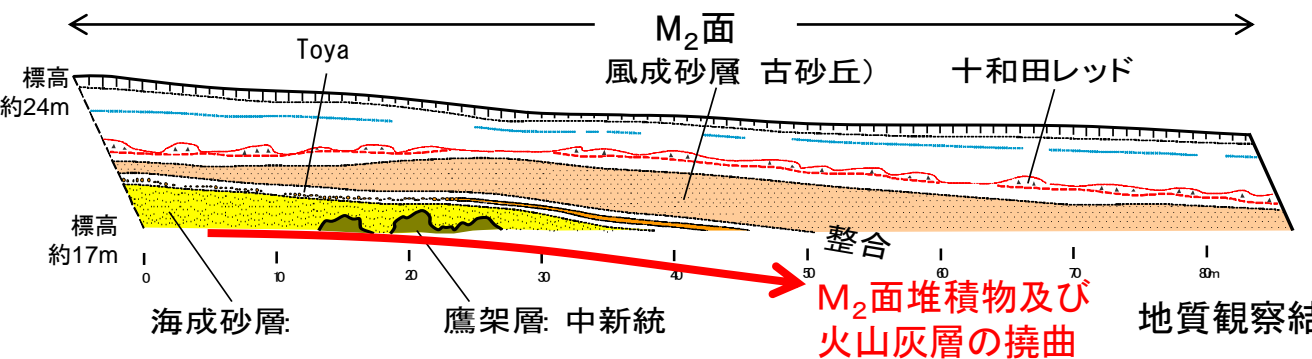
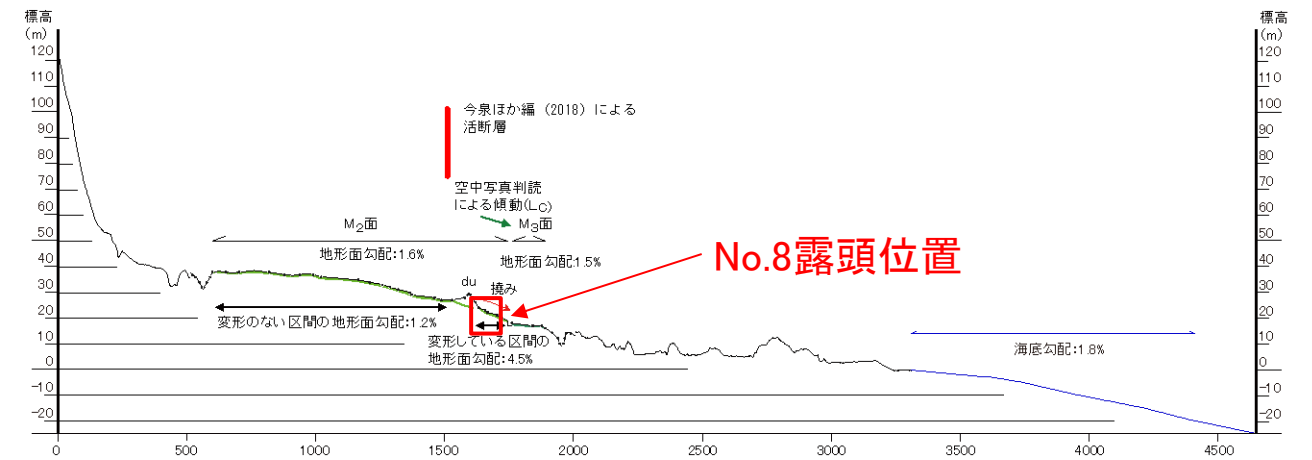
海成段丘面分類図 (渡辺(2016))※  
※渡辺(2018)の海成段丘面区分と同じであるため、カラーで掲載されている渡辺(2016)を使用した。



六ヶ所撓曲を示す露頭(Loc.5) (渡辺、2016)

【渡辺(2016)の主な主張】

- ・Loc.5では、海側(露頭東側)へ増傾斜をしており、古い段丘面ほど変形の程度は大きい。
- ・六ヶ所断層は、調査地域に分布するM<sub>1</sub>面、M<sub>2</sub>面を変形させており、それらの海成段丘面には、幅1~2kmの撓曲崖(六ヶ所撓曲)が形成される。



地質観察結果



露頭全景

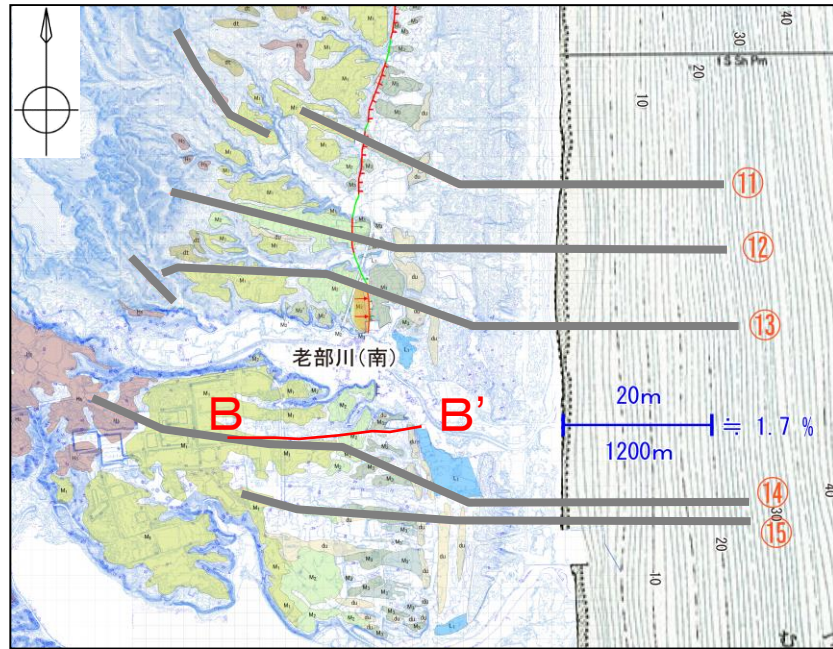
【当社の主な主張】

- ・断層崖の近くのM<sub>2</sub>面堆積物及び火山灰層が撓曲している状況を確認した。
- ・断層崖の近くの地形面勾配は4.5%であり、出戸西方断層による撓曲変形を反映している。
- ・変形のない区間のM<sub>2</sub>面の勾配は1.6%であり、現在の海底勾配1.8%とほぼ同等である。

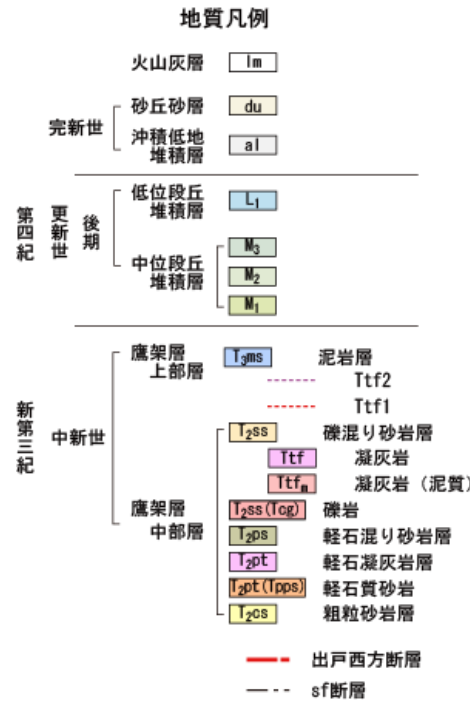


②伏在逆断層と撓曲帯: 当社の評価3  
ボーリング調査等に基づく段丘面勾配と地質構造

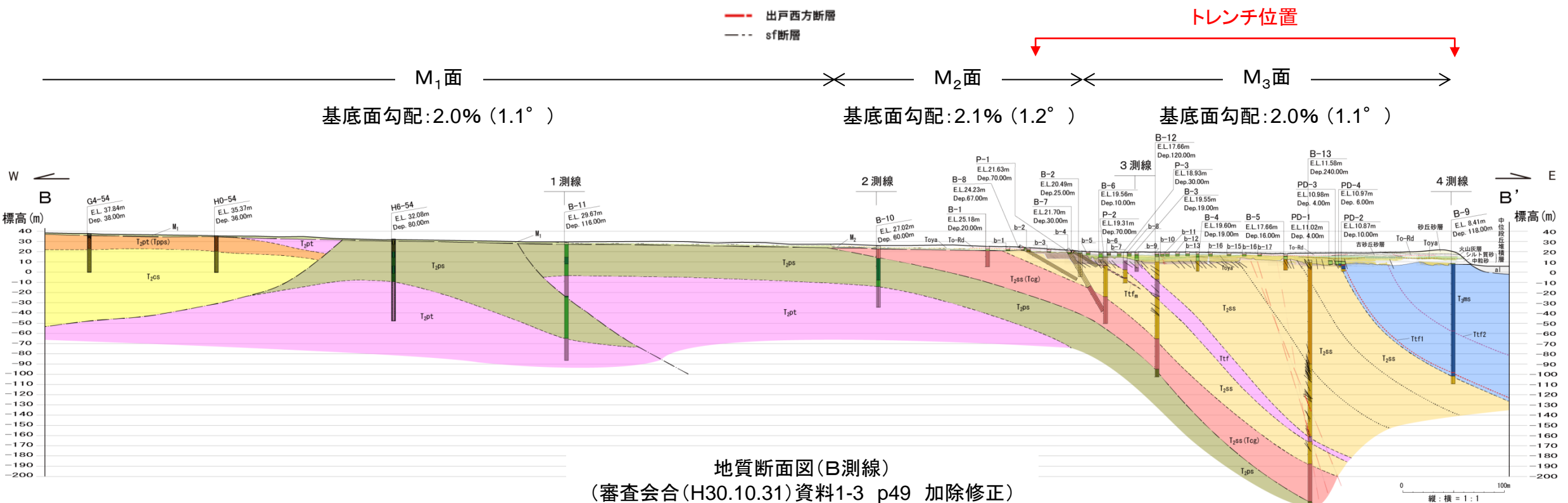
審査会合(2019.9.18)  
資料1-2 p10 再掲



地形面区分図及び地形断面図



・渡辺(2016)のY断面(当社の⑭断面)と近いB断面におけるボーリング調査に基づき、中位段丘堆積層の勾配を今回算出した結果、  
⇒M<sub>1</sub>面の基底面勾配は2.0%(1.1°)  
⇒M<sub>2</sub>面の基底面勾配は2.1%(1.2°)  
⇒M<sub>3</sub>面の基底面勾配は2.0%(1.1°)  
であり、中位段丘堆積層が東側へ異常に傾斜するような撓曲変形は認められない。

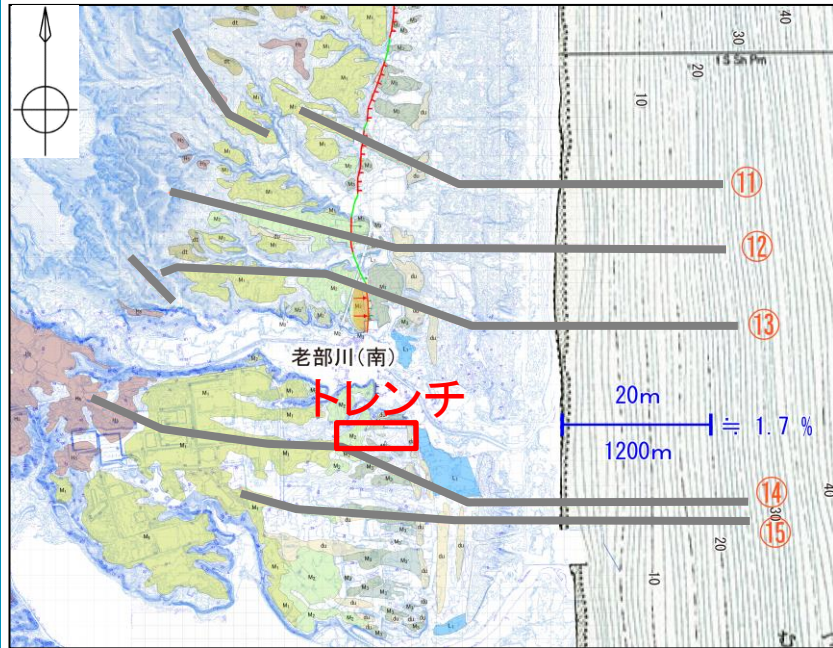


地質断面図(B測線)  
(審査会合(H30.10.31)資料1-3 p49 加除修正)

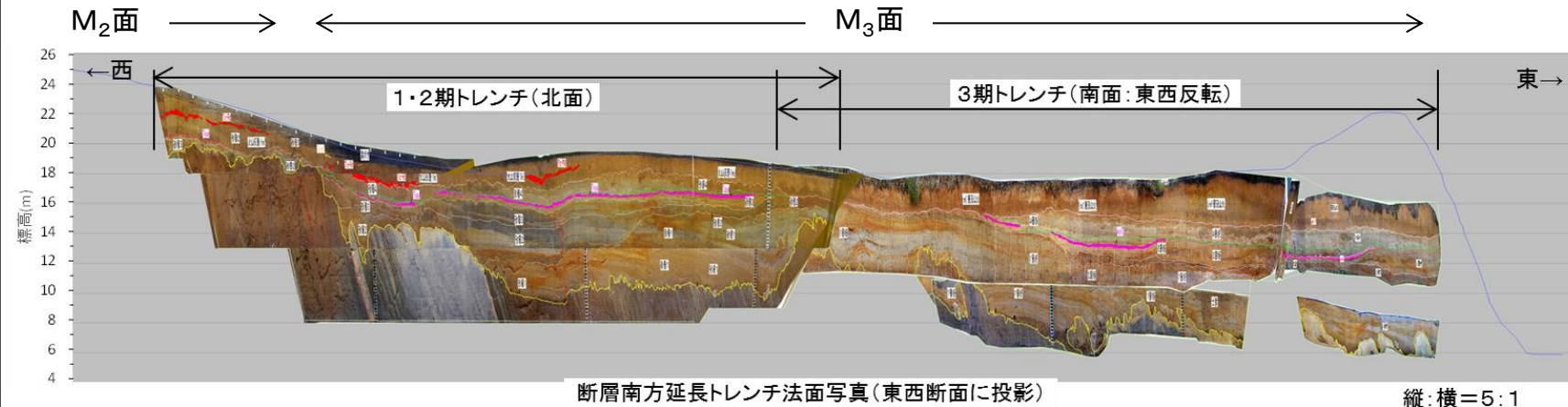


②伏在逆断層と撓曲帯: 当社の評価4  
 トレンチ調査(露頭④)に基づく段丘面勾配

審査会合(2019.9.18)  
 資料1-2 p11 再掲

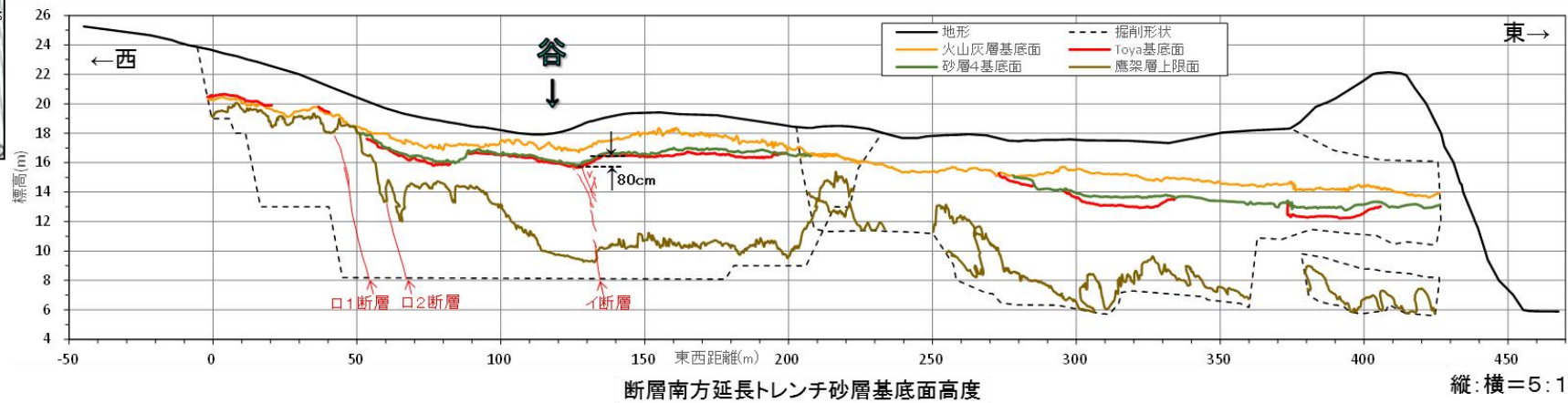


地形面区分図及び地形断面図



断層南方延長トレンチ法面写真(東西断面に投影)

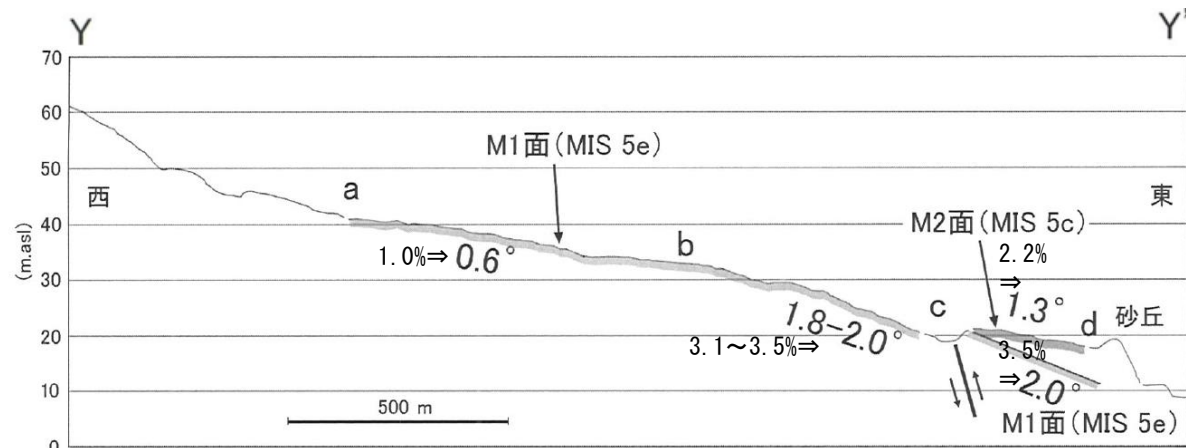
縦:横=5:1



断層南方延長トレンチ砂層基底面高度

縦:横=5:1

トレンチ調査結果(トレンチ付近の砂層基底面高度分布)  
 (審査会合(H27.7.17)資料1-1 p173 加除修正)



地形断面図(渡辺(2018)) 勾配(%)を加筆

- ・トレンチ付近の地形勾配は東傾斜約2%(1.1°)である。
- ・砂層4(中位段丘堆積層(M<sub>3</sub>面))の基底面勾配は、今回算出した結果、東傾斜約2%(1.1°)であり、地形と調和的である。
- ・渡辺(2016)に基づけば、砂層4(中位段丘堆積層(M<sub>3</sub>面))下位の段丘堆積層(砂層1、砂層2)は海側へ異常な傾斜を示すことになるが、そのような傾斜は認められない。



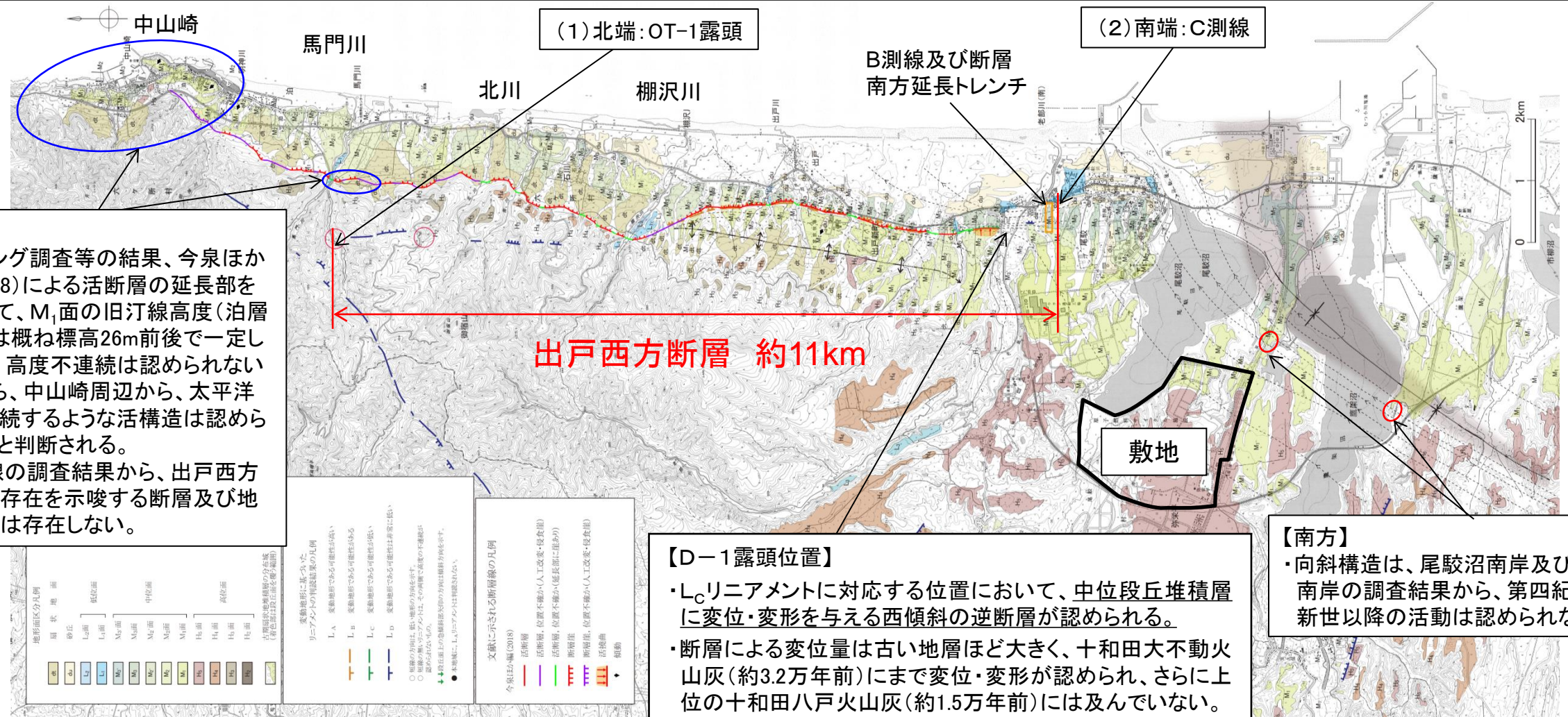
②伏在逆断層と撓曲帯: 当社の評価5  
出戸西方断層の評価

(1)北端位置: OT-1露頭

- ・OT-1露頭以北にリニアメント・変動地形は判読されない。
- ・薄片観察結果によれば、最新面での変位センスは正断層センスであり、出戸西方断層の逆断層センスと運動センスは異なる。
- ・露頭における断層の破碎幅は約1cm(内、粘土状破碎部は数mm)であり、顕著な破碎部は認められず、断層面は固結している。

(2)南端位置: C測線

- ・Z測線以南にはリニアメント・変動地形は判読されない。
  - ・出戸西方断層と同じ西傾斜の逆断層が認められない。
  - ・イ断層、ロ1断層、ロ2断層は、連続性が乏しく、累積性がないことから、これら断層を出戸西方断層の副次的な断層として安全側に評価。
  - ・出戸西方断層及び副次的な断層は、C測線以南に認められない。
  - ・鷹架層の地質構造は、C測線付近以北では南北走向、C測線付近以南では北東走向を示し、出戸西方断層沿いに認められる急傾斜構造は南方に向かって傾斜が緩くなることから、C測線付近を境に鷹架層の地質構造に差異がみられる。
- 出戸西方断層の長さは、OT-1露頭位置(北端)からC測線(南端)までの約11kmとする。



**【北方】**  
 ・ボーリング調査等の結果、今泉ほか編(2018)による活断層の延長部を横断して、M<sub>1</sub>面の旧汀線高度(泊層上限)は概ね標高26m前後で一定しており、高度不連続は認められないことから、中山崎周辺から、太平洋側に連続するような活構造は認められないと判断される。  
 ・MK測線の調査結果から、出戸西方断層の存在を示唆する断層及び地質構造は存在しない。

**【D-1露頭位置】**  
 ・L<sub>c</sub>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。  
 →第四紀後期更新世以降の活動性を考慮する。

**【南方】**  
 ・向斜構造は、尾駮沼南岸及び鷹架沼南岸の調査結果から、第四紀後期更新世以降の活動は認められない。

地形区分凡例		変動地形に基づいたリニアメントの判読結果の凡例		文献に示される断層線の凡例	
砂丘	低位面	L <sub>A</sub>	変動地形である可能性が高い	活断層	今泉ほか編(2018)
L <sub>1</sub>	中位面	L <sub>B</sub>	変動地形である可能性が低い	活断層、位置不確か(人工改変・段差)	活断層、位置不確か(延長部不明)
M <sub>1</sub>	高位面	L <sub>C</sub>	変動地形である可能性が低い	断層	断層、位置不確か(人工改変・段差)
M <sub>2</sub>		L <sub>D</sub>	変動地形である可能性が低い	活断層	活断層
M <sub>3</sub>				活断層	活断層
M <sub>4</sub>				活断層	活断層
M <sub>5</sub>				活断層	活断層
M <sub>6</sub>				活断層	活断層
M <sub>7</sub>				活断層	活断層
M <sub>8</sub>				活断層	活断層
M <sub>9</sub>				活断層	活断層
M <sub>10</sub>				活断層	活断層

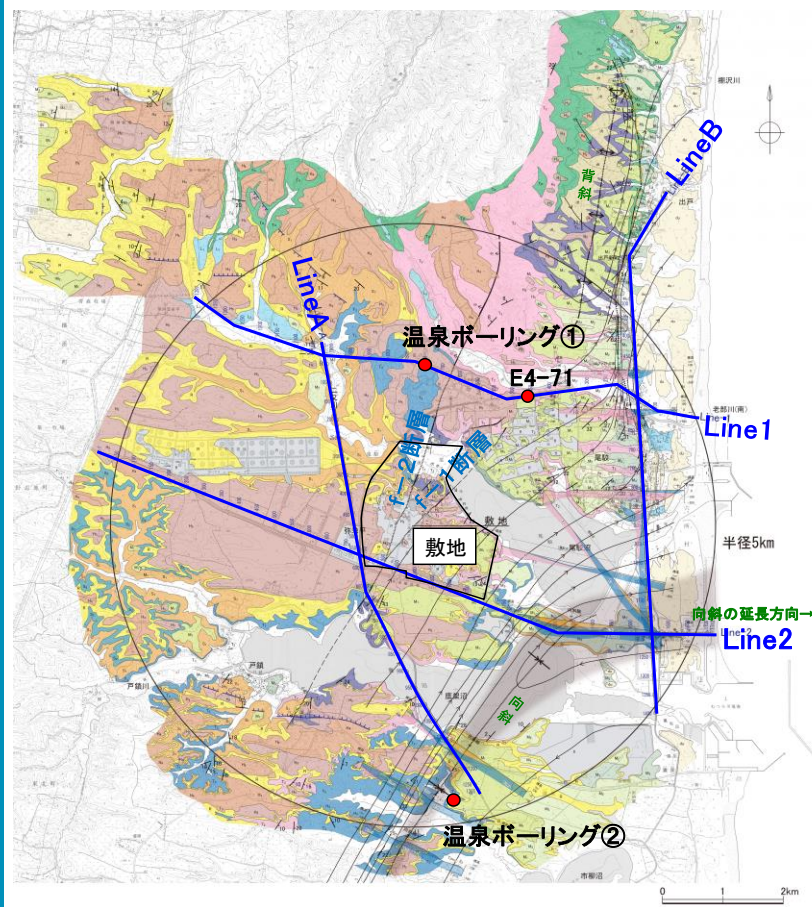
○ 断面の方向は、低い地層の方向を示す。  
 ○ 断面の黒いリニアメントは、その断面で高度の不連続が認められない。  
 ↓ ↑ 断面の黒いリニアメントの方向は、その断面で高度の不連続が認められない。  
 ● 本地図に、L<sub>A</sub>リニアメントは判読されない。



②伏在逆断層と撓曲帯: 当社の評価6

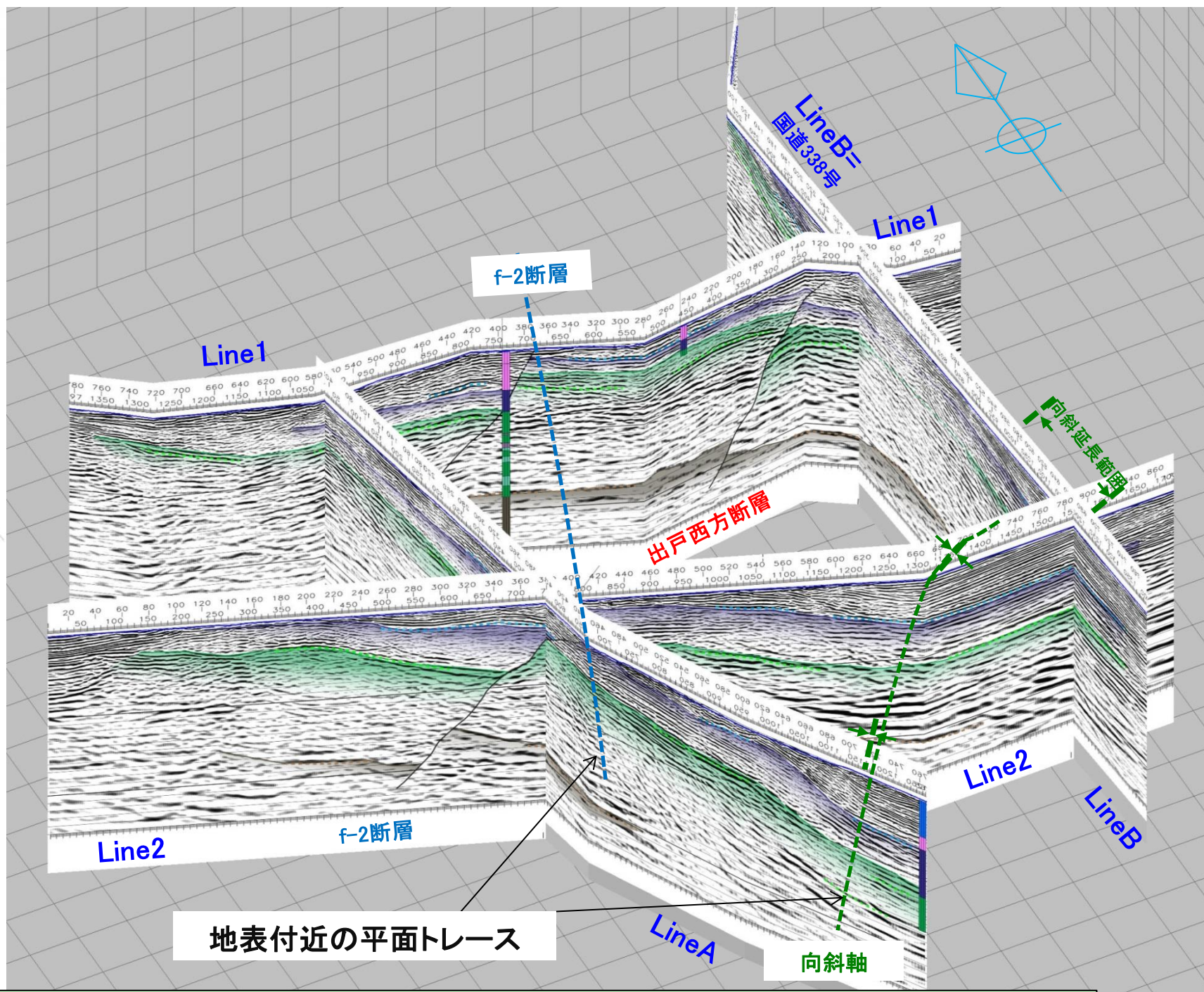
反射法地震探査による地下深部の地質構造

審査会合(2019.9.18)  
資料1-2 p13 加除修正



〈地質解釈図凡例〉

地質時代	記号	地層名
新第三紀		鷹架層 下部層
中新世		泊層
先第三紀		尻屋層



地表付近の平面トレース

MDRSによる再解析の結果、

- ・各測線において「南東へ緩く傾斜する大局的な地質構造」と、これらに変位・変形を与える「f-2断層」、「向斜構造」、「出戸西方断層」が推定される。
- ・このうち出戸西方断層については、追加調査で確認される地表付近のトレースから地下深部に向けて西傾斜で連続している。
- ・出戸西方断層の分布はLineB(=国道338号)付近以西に限られており、今回の調査範囲で網羅されていると考えている。

→出戸西方断層以外の活構造は確認されない。

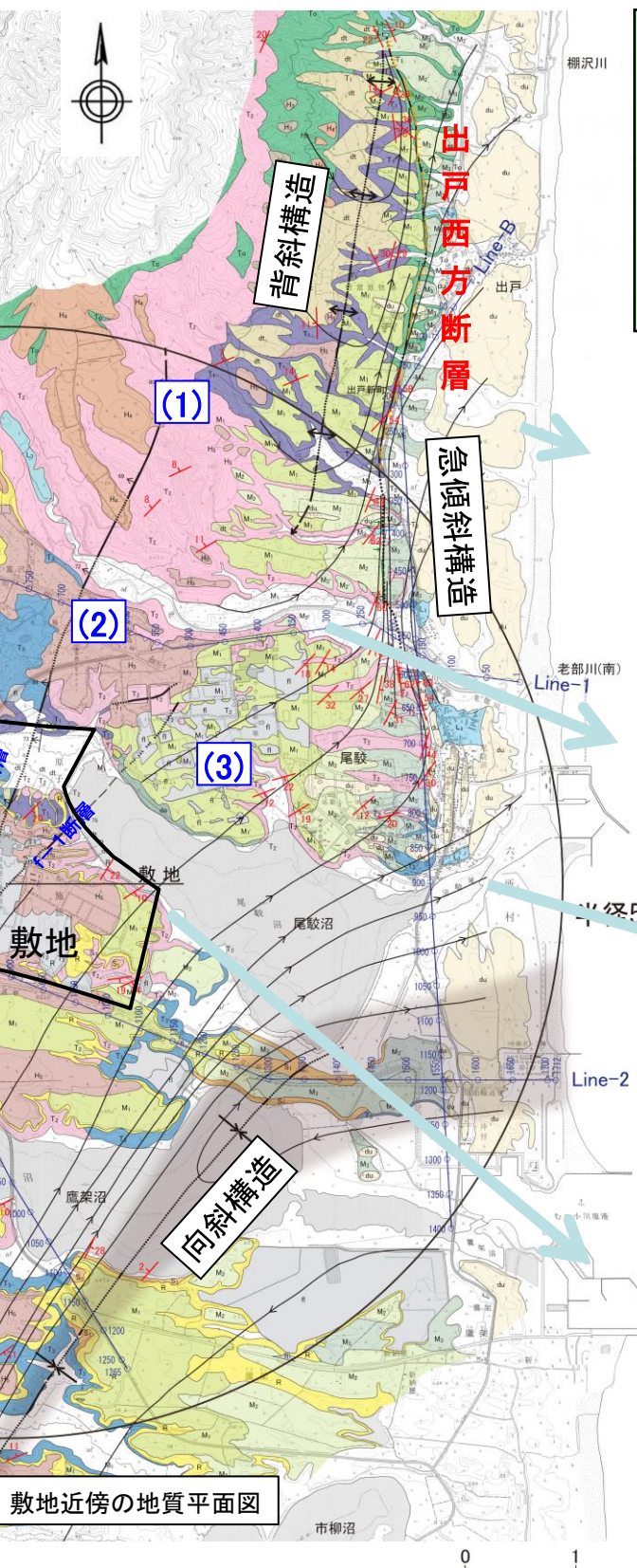


②伏在逆断層と撓曲帯: 当社の評価7

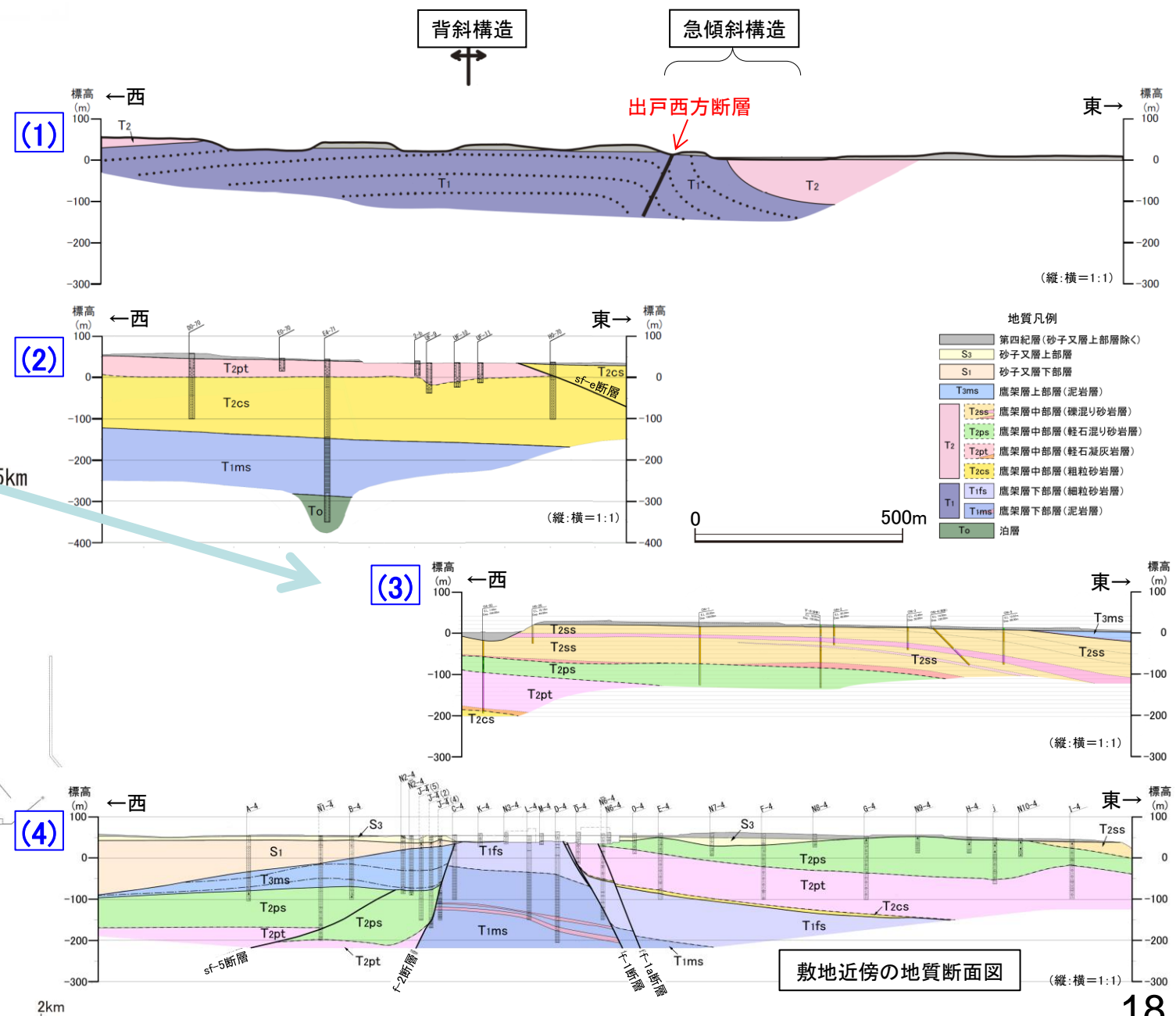
出戸西方断層周辺の背斜構造及び急傾斜構造の関係

審査会合(2019.9.18)  
資料1-2 p14 加除修正

地質時代	地層名	記号	地層の走向・傾斜		
完新世	盛土	Q	地層の走向・傾斜		
	堆積層	Qa	層の走向・傾斜		
	砂丘砂層	Qd	層の走向・傾斜		
第四紀	沖積低地堆積層	Al	断層線 (---部は伏在)		
	低位段丘堆積層	L1	推定断層 (---部は伏在)		
	中位段丘堆積層	M1	地層境界線		
	高位段丘堆積層	H1	背斜軸 (---部は伏在)		
	六ヶ所層	R	向斜軸 (---部は伏在)		
	中新世	砂子又層 中部層	S2	Liリニアメント	
		砂子又層 下部層	S1	Liリニアメント	
		第三紀	鷹架層 上部層	T3	Liリニアメント
			鷹架層 中部層	T2	反射法地震探査測線 (数字はCDP NO)
			鷹架層 下部層	T1	反射法地震探査測線名
泊層			To	走向線凡例	
鷹架層 上部層 (凝灰岩)			T3ms	5	
鷹架層 中部層 (凝灰岩)			T2ps	10	
鷹架層 中部層 (凝灰岩)			T2pt	20	
鷹架層 下部層 (凝灰岩)			T1fs	30	



・(1)測線付近では、出戸西方断層周辺にほぼ南北方向の軸を持つ背斜構造及び急傾斜構造が認められる。  
 ・しかし、背斜構造の南方延長にあたる(2)測線に背斜構造は認められず、また、急傾斜構造の南方延長にあたる(3)測線に急傾斜構造は認められない。  
 ・さらに、(2)、(3)、(4)測線付近の地質構造は、いずれも北東-南西走向、10°~20°程度の緩やかな南東傾斜を示す。  
 →背斜構造及び急傾斜構造は、南方に連続しないと判断される。



敷地近傍の地質平面図

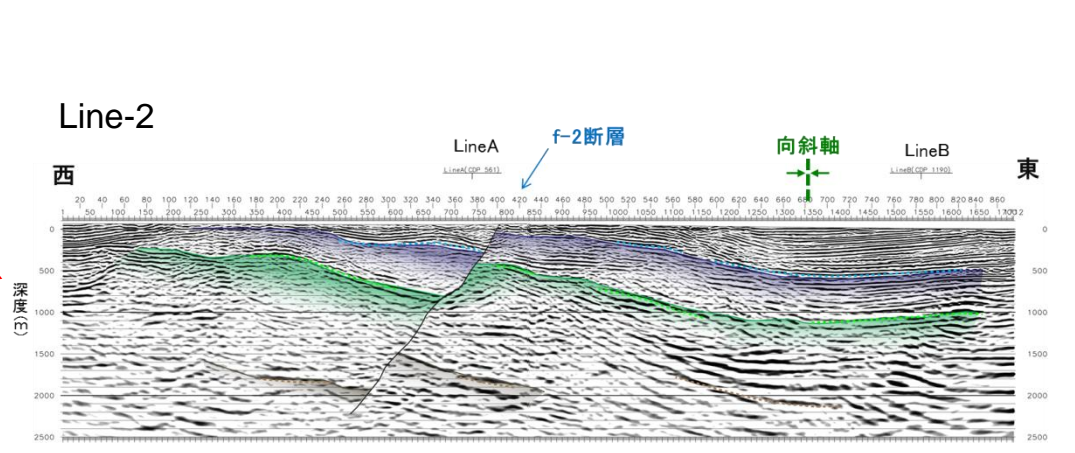
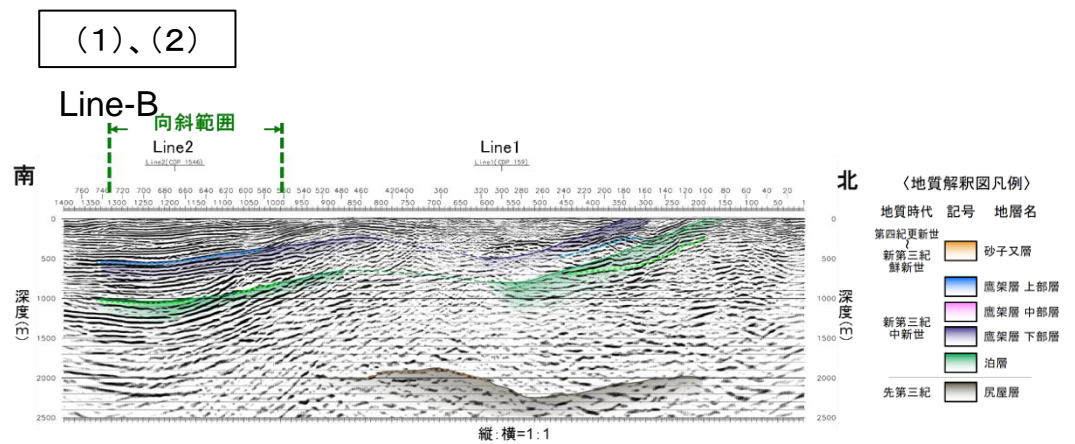
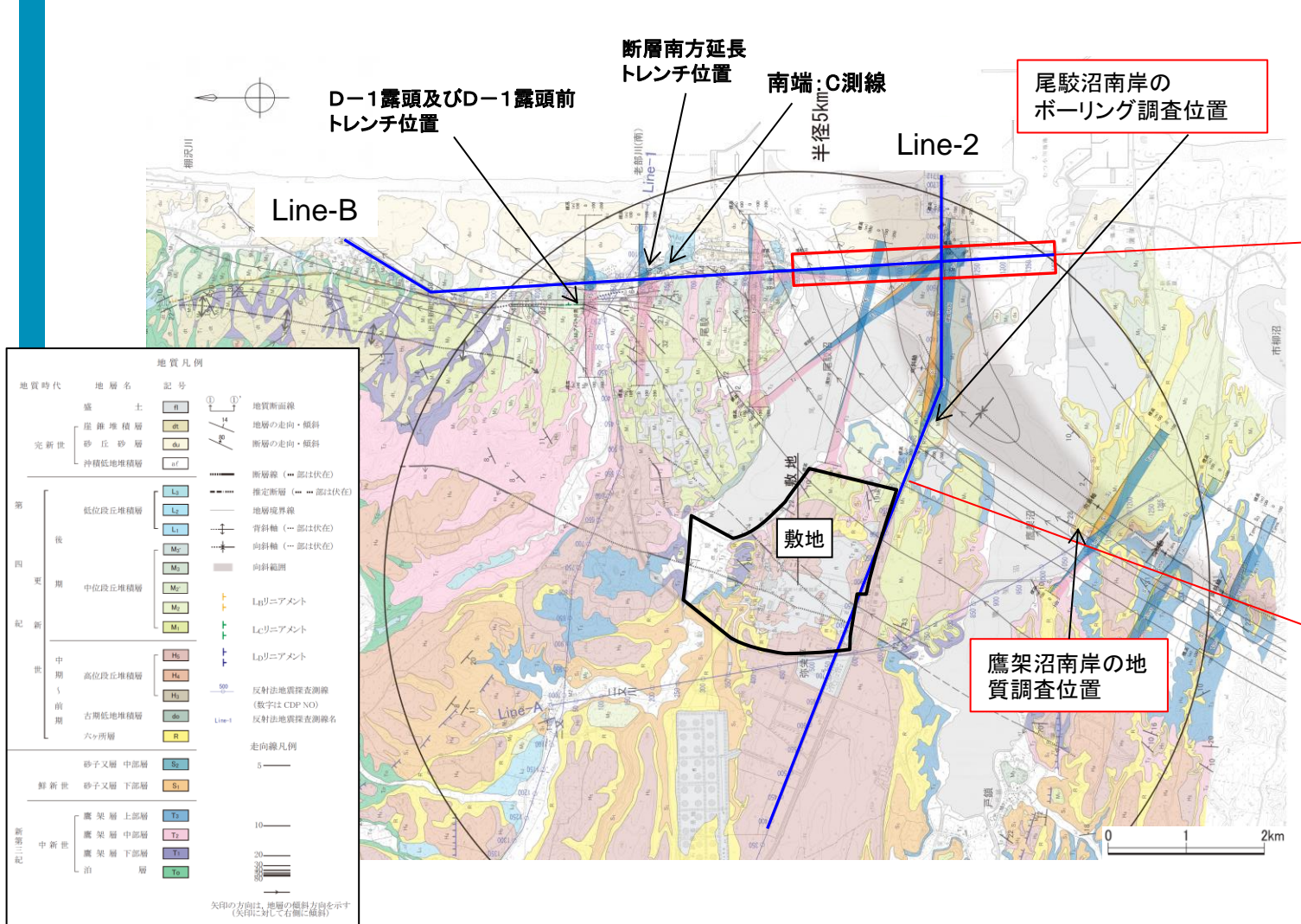
敷地近傍の地質断面図



②伏在逆断層と撓曲帯: 当社の評価8(1)  
出戸西方断層と南方の向斜構造との関係

審査会合(2019.9.18)  
資料1-2 p15 加除修正

- (1) 鷹架沼から尾駈沼周辺にかけて分布する向斜構造は、地表地質調査結果及び反射法地震探査結果から、鷹架沼から尾駈沼の沼口の方へ連続している。
  - (2) Line2では反射面の分布から、f-2断層及び向斜軸が推定されるが、向斜軸付近の新第三系の反射面は連続しており、断層は推定されない。
  - (3) 尾駈沼南岸におけるボーリング調査の結果、鷹架層上部層及び砂子又層下部層が、 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$  程度東に傾斜し、向斜構造の西縁部を形成する一方で、これらを不整合に覆う六ヶ所層(R)(旧砂子又層上部層)基底面の大局的な傾斜は $1^{\circ}$  程度であり、向斜構造の影響は認められない。また、六ヶ所層(R)(旧砂子又層上部層)を覆う中位段丘堆積層( $M_1$ 面堆積物)もほぼ水平に分布している。
  - (4) 鷹架沼南岸における地質調査の結果、六ヶ所層(R)(旧砂子又層上部層)(年代:約0.4~1.3Ma)は、向斜構造の影響を受け傾斜する砂子又層下部層( $S_1$ )を不整合に覆って、ほぼ水平に分布している。
- 向斜構造を形成する構造運動は、第四紀後期更新世以降に継続しているものではないと判断されることから、出戸西方断層とは一連の構造ではないと評価する。





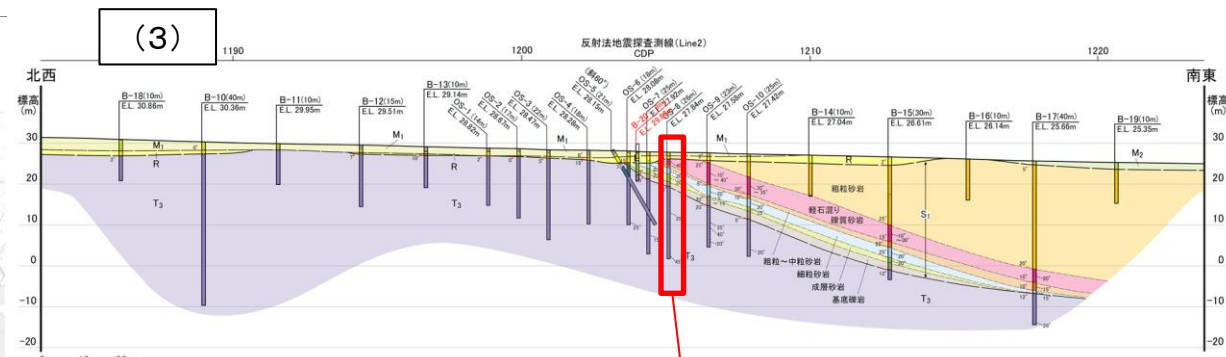
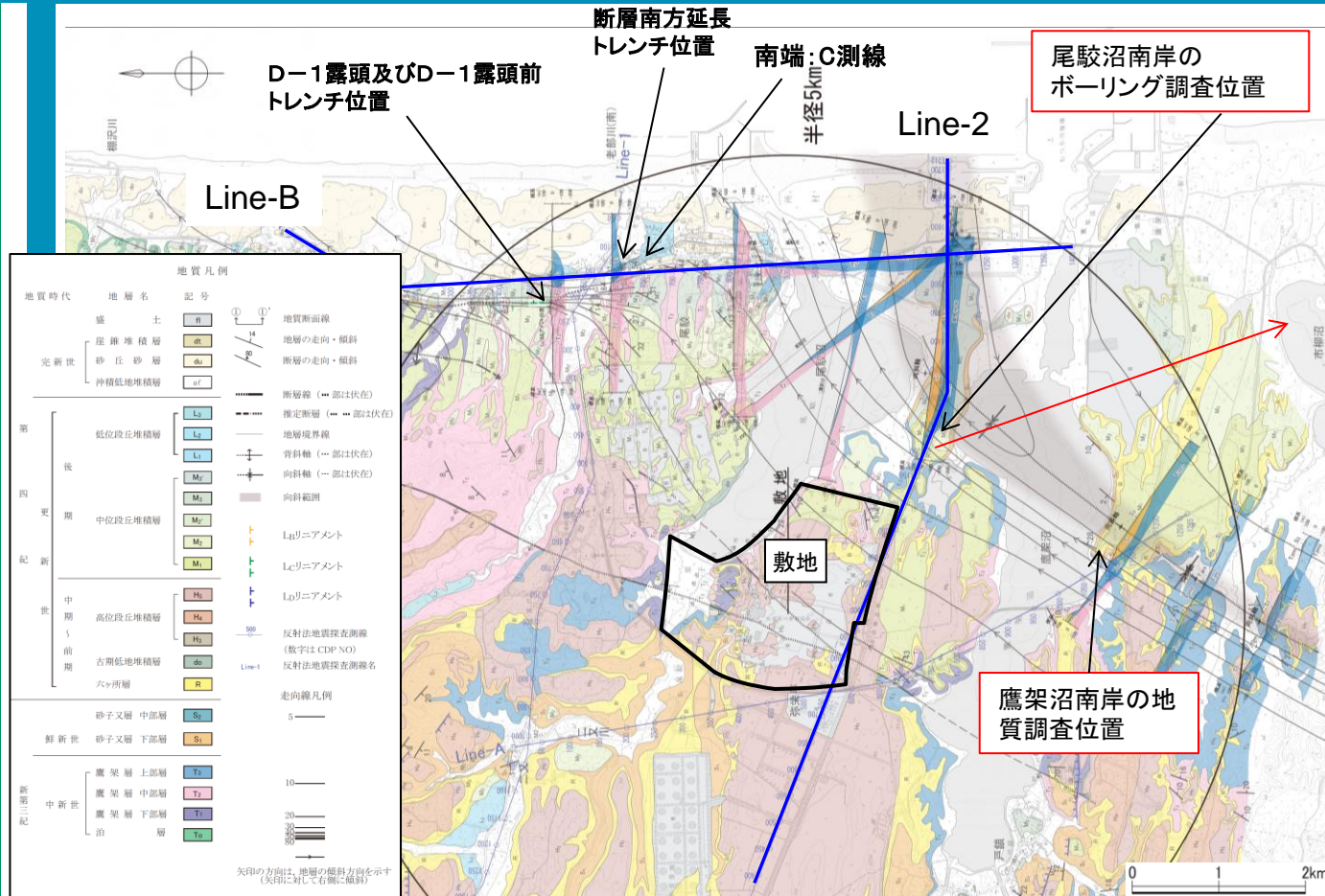
渡辺ほか(2008)、渡辺(2016)、渡辺(2018)及び渡辺(2019)に対する事業者の評価について

②伏在逆断層と撓曲帯: 当社の評価8(2)  
出戸西方断層と南方の向斜構造との関係

コメント  
No.19

審査会合(2019.9.18)  
資料1-2 p16 加除修正

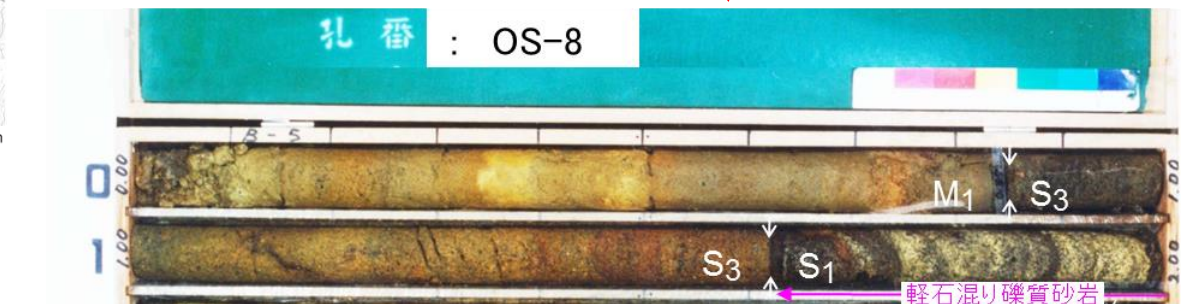
J N F L



地質時代	層相	特徴	凡例	地質区分
第四紀	後期更新世	砂/シルト混り砂	主に淘汰の良い海成砂層。	中位段丘堆積層 (M <sub>2</sub> )
	中期更新世	シルト/砂質シルト	湿地堆積物など非海成相。	中位段丘堆積層 (M <sub>1</sub> )
	前期更新世	砂/シルト混り砂	主に淘汰の良い海成砂層。	六ヶ所層 (R)
第三紀	鮮新世	粗粒砂岩	塊状無層理であり、細礫が散在する。	砂子又層下部層 (S <sub>1</sub> )
	鮮新世	粗粒混り礫質砂岩	軽石を多く含み、細角礫の硬支持相を示す。	
	鮮新世	粗粒~中粒砂岩	軽石が散在し、所々細内礫を含む。	鷹架層上部層 (T <sub>3</sub> )
	鮮新世	細粒砂岩	上方細粒化しており最上部は一部シルト岩。下部は葉理。	
中新世	成層砂岩	軽石を含む中粒~粗粒砂岩。平行葉理が認められる。		鷹架層中部層 (T <sub>2</sub> )
	基礎礫岩	鷹架層の泥岩礫を含み、基質支持相を示す。		

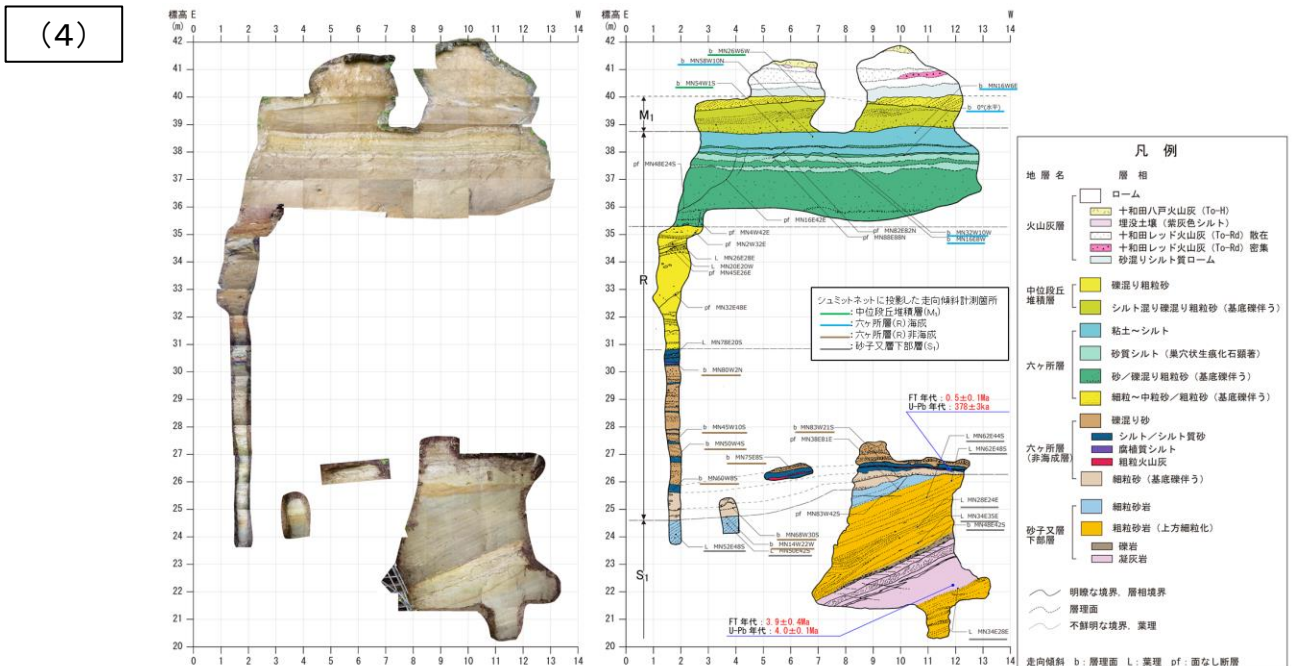
尾駈沼南岸のボーリング調査結果

コア観察の結果、六ヶ所層(R) (旧砂子又層上部層)と中位段丘堆積層(M<sub>1</sub>面)とでは層相に違いが認められる。



標高 (m)	深度 (m)	層相	記事	地質区分
26.99	0.85	シルト混り砂	・淘汰が良い。 ・シルト薄層を挟む。	中位段丘堆積層 (M <sub>1</sub> )
26.22	1.62	砂	・下位層との境界は明瞭な不整合面であり、ほぼ水平である。	六ヶ所層 (R)

鷹架沼南岸における地質調査の結果、六ヶ所層(R) (旧砂子又層上部層) (年代: 約0.4~1.3Ma) は、向斜構造の影響を受け傾斜する砂子又層下部層(S<sub>1</sub>)を不整合に覆って、ほぼ水平に分布している。



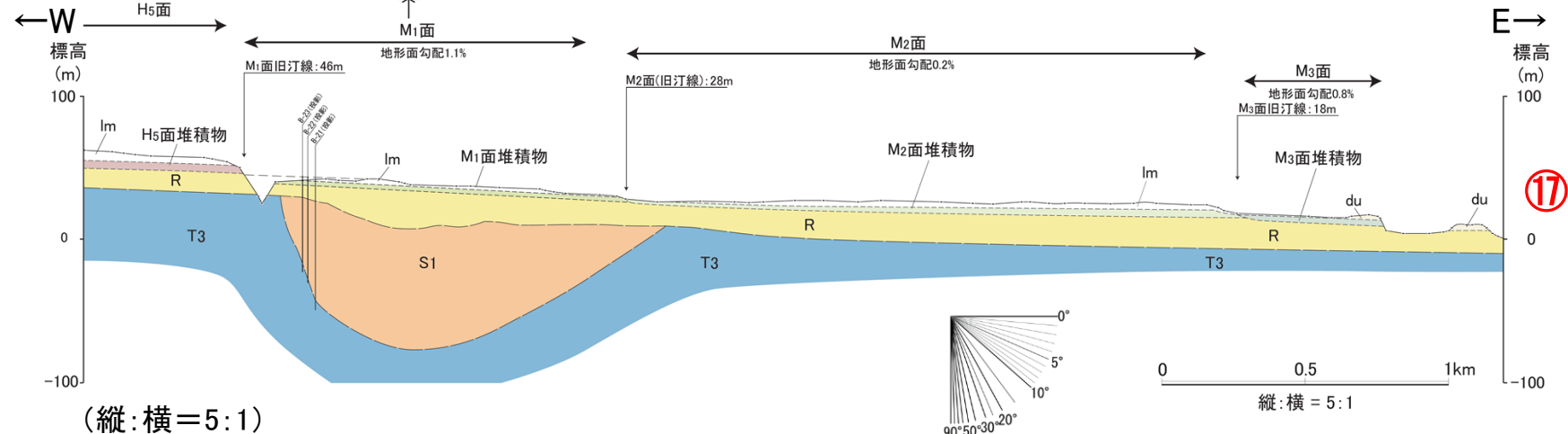
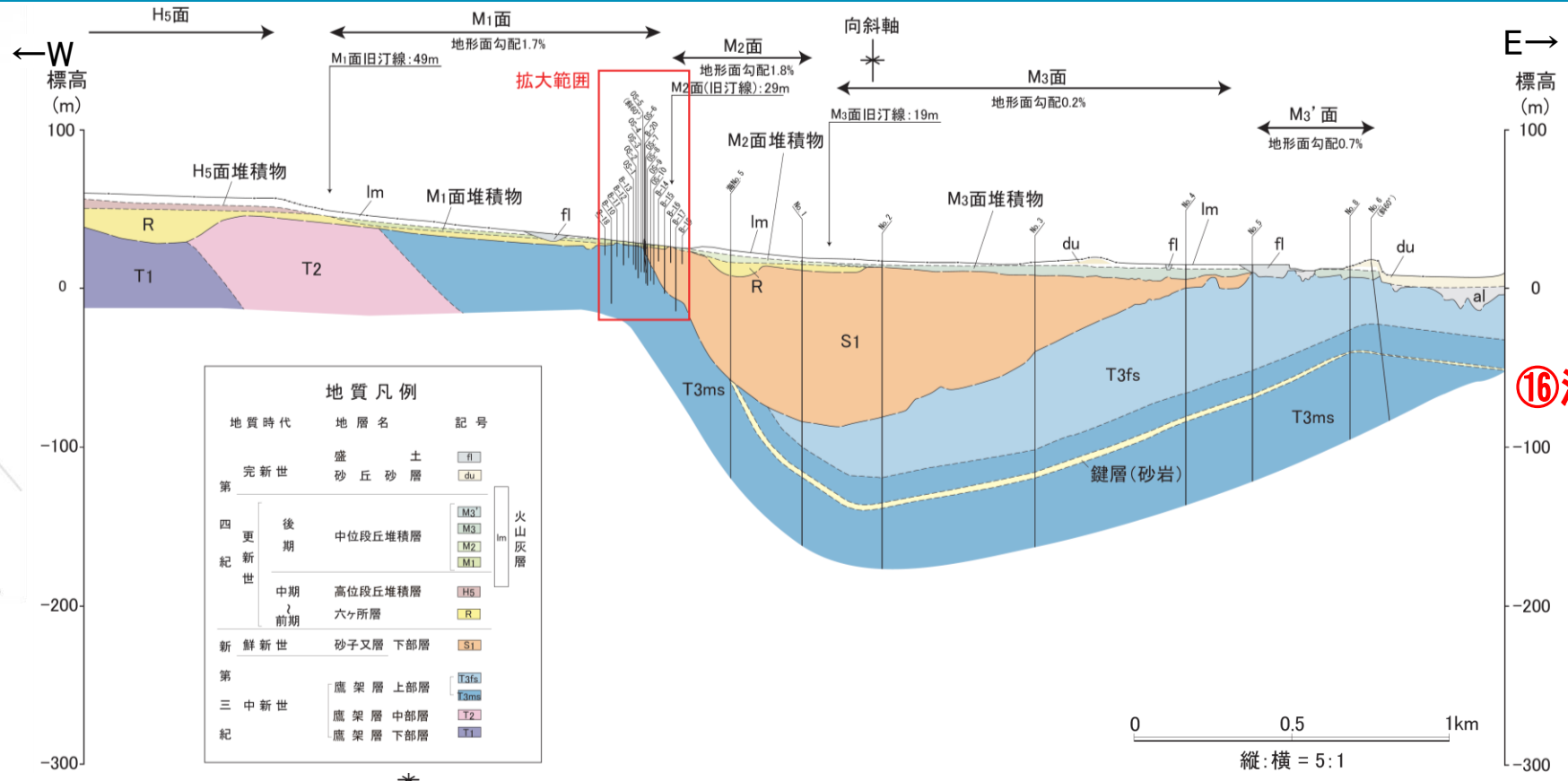
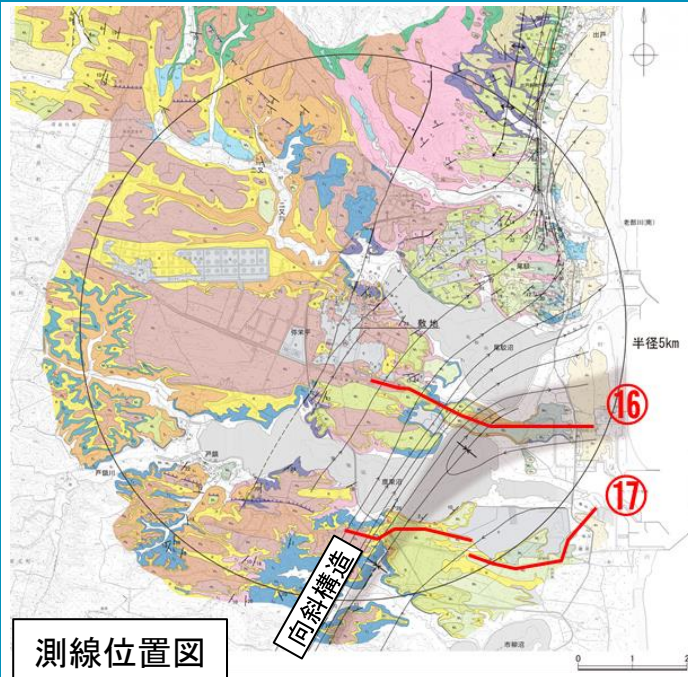
鷹架沼南岸の露頭 (Tkh 露頭) 写真・スケッチ図

余 白



②伏在逆断層と撓曲帯: 当社の評価9  
向斜構造付近の段丘面勾配(1)

審査会合(2019.9.18)  
資料1-2 p17 加除修正



地質凡例		
地質時代	地層名	記号
完新世	盛土	fl
	砂丘砂層	du
	沖積低地堆積層	al
第四紀 更新世	後期 中段段丘堆積層	M3', M3, M2, M1
	中期 高位段丘堆積層	H5
	前期 六ヶ所層	R
	砂子又層 下部層	S1
	鷹架層 上部層	T3fs, T3ms
第三紀 中新世	鷹架層 中部層	T2
	鷹架層 下部層	T1
	泊層	T0

地質凡例		
地質時代	地層名	記号
完新世	盛土	fl
	段丘堆積層	du
	沖積低地堆積層	al
第四紀 更新世	低位段丘堆積層	L1, L2, L3
	中段段丘堆積層	M1, M2, M3
	高位段丘堆積層	H1, H2, H3, H4, H5
	古期低地堆積層	du
	六ヶ所層	R
鮮新世	砂子又層 中部層	S2
	砂子又層 下部層	S1
第三紀 中新世	鷹架層 上部層	T3
	鷹架層 中部層	T2
	鷹架層 下部層	T1
	泊層	T0

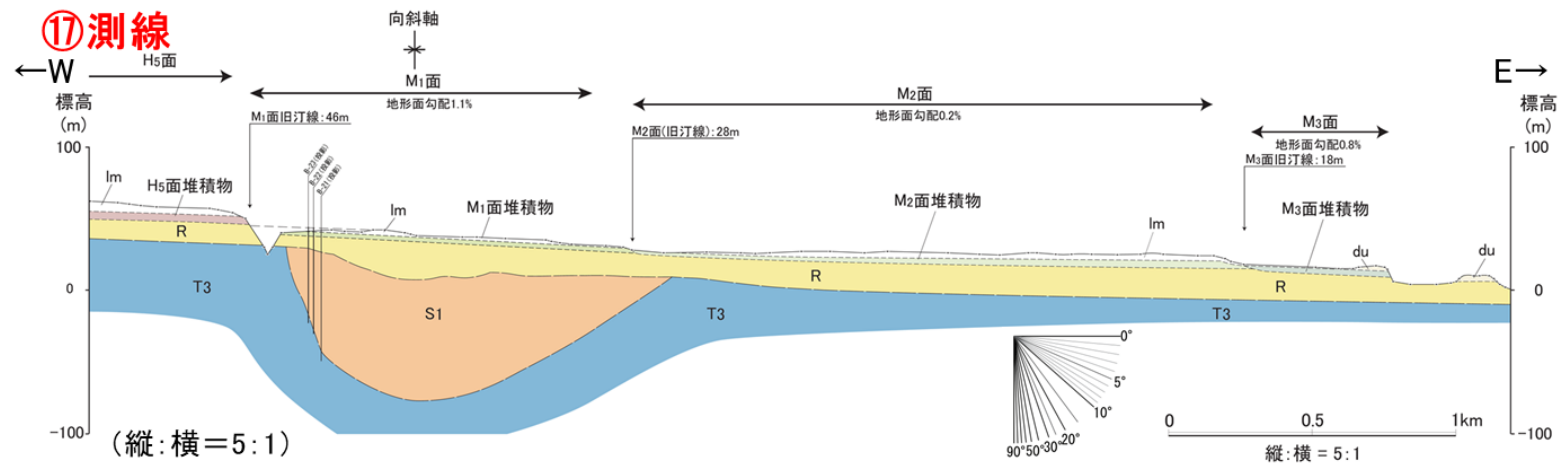
- ・①⑥測線において、向斜軸の東翼部の地形面勾配は0.2%程度であり、西翼部と比較して緩やかである。
- ・一方、①⑥測線と同じ向斜構造を確認している①⑦測線では、向斜軸付近の地形面勾配は1.1%程度であり、東翼部と西翼部で地形面勾配は変わらないことから、向斜構造との関連は認められない。
- ・なお、①⑥測線における向斜軸の東翼部の地形面勾配が緩やかな理由は、向斜構造による変形ではなく、段丘面形成時の勾配と判断され、また、向斜構造が六ヶ所層(R) (旧砂子又層上部層) 及び段丘堆積層に変形を与えていないことを踏まえれば、向斜構造は六ヶ所層(R) (旧砂子又層上部層) 堆積前に活動を終了したと判断される。



渡辺ほか(2008)、渡辺(2016)、渡辺(2018)及び渡辺(2019)に対する事業者の評価について

②伏在逆断層と撓曲帯: 当社の評価9

向斜構造付近の段丘面勾配(2)



【当社の主な主張】

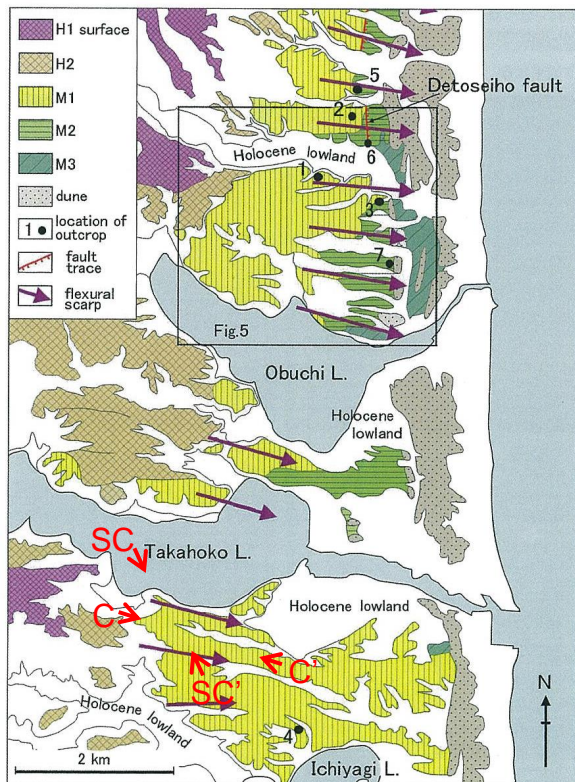
- ・M<sub>1</sub>面の傾斜は約1%であり、前面海域の海底勾配と同程度である。このため、M<sub>1</sub>面が急傾斜する異常な傾斜とは考えていない。



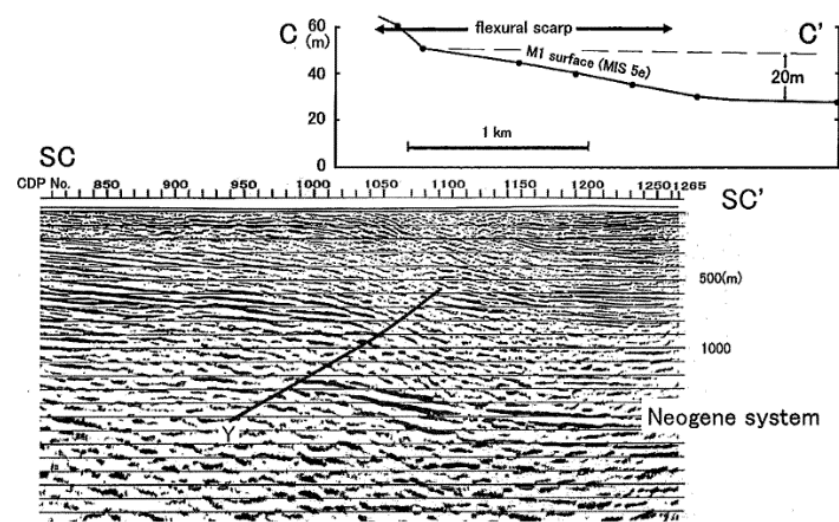
①等倍



②望遠(約10倍)で撮影



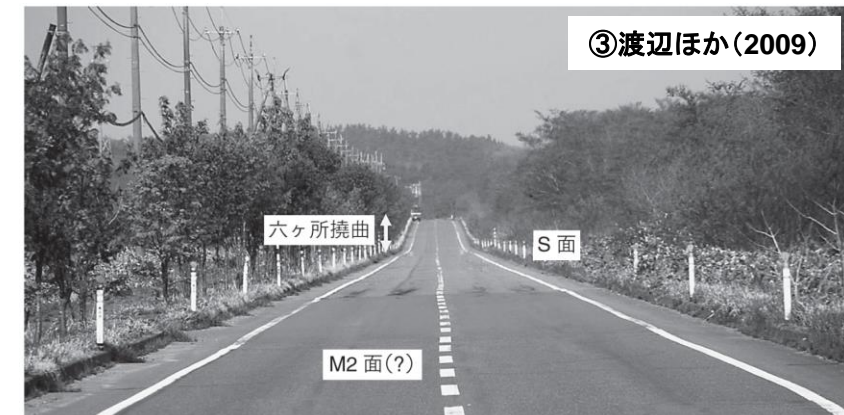
海成段丘面分類図(渡辺(2016)を一部加筆)※  
※渡辺(2018)の海成段丘面区分と同じであるため、カラーで掲載されている渡辺(2016)を使用した。C-C'とSC-SC'の位置は渡辺ほか(2008)に基づく。



地形地質断面図(C-C'断面) (渡辺ほか、2008)

【渡辺ほか(2008)の主な主張】

- ・海側(東側)でのM<sub>1</sub>面の高度は20数m程度であるが、標高30m付近から幅約700mの区間で徐々に高度を増し、45mにまで達する。この区間の傾斜は約2%である。
- ・地下構造も全くこれと調和的であり、新第三系はM<sub>1</sub>面の勾配が大きい区間で急傾斜帯を形成している。
- ・深度600m付近以深(Y付近)では、明瞭な逆断層が確認される。その運動によって、新第三系の上部やM<sub>1</sub>面が撓曲しているように見える。



③渡辺ほか(2009)

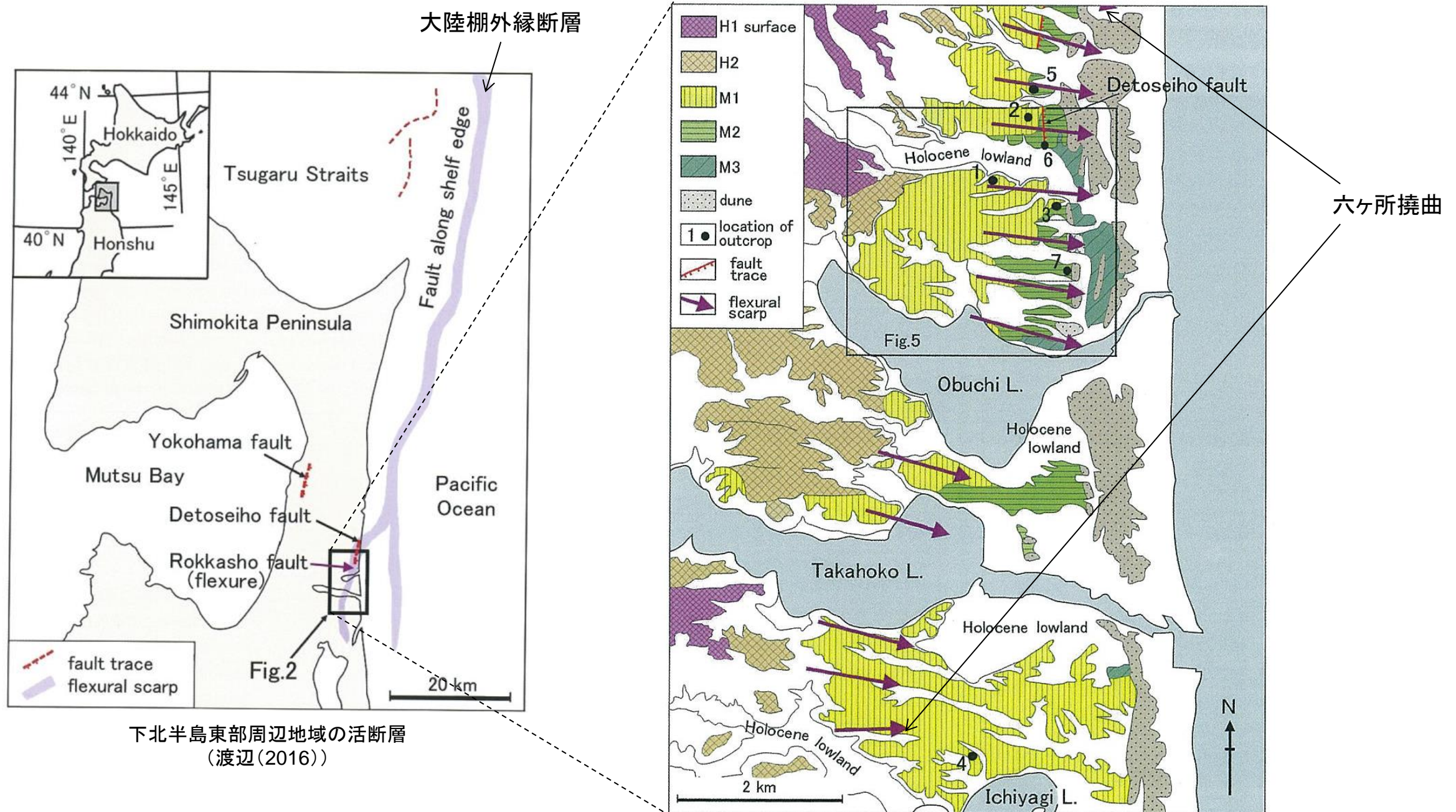
鷹架沼南(C-C')におけるS面(海成段丘面)の撓曲(渡辺ほか、2009)



### ③大陸棚外縁断層と伏在逆断層：文献の記載

#### 【大陸棚外縁断層と伏在逆断層】

・伏在逆断層の陸上部での延長は15kmであるが、さらに北方の大陸棚外縁断層に連続し延長100kmの活断層が構成されている可能性があり、下北半島東部の隆起や六ヶ所村周辺の撓曲変形は、この長大活断層によってもたされたものであるとしている。



下北半島東部周辺地域の活断層  
(渡辺(2016))

海成段丘面分類図(渡辺(2016))※

※渡辺(2018)の海成段丘面区分と同じであるため、カラーで掲載されている渡辺(2016)を使用した。

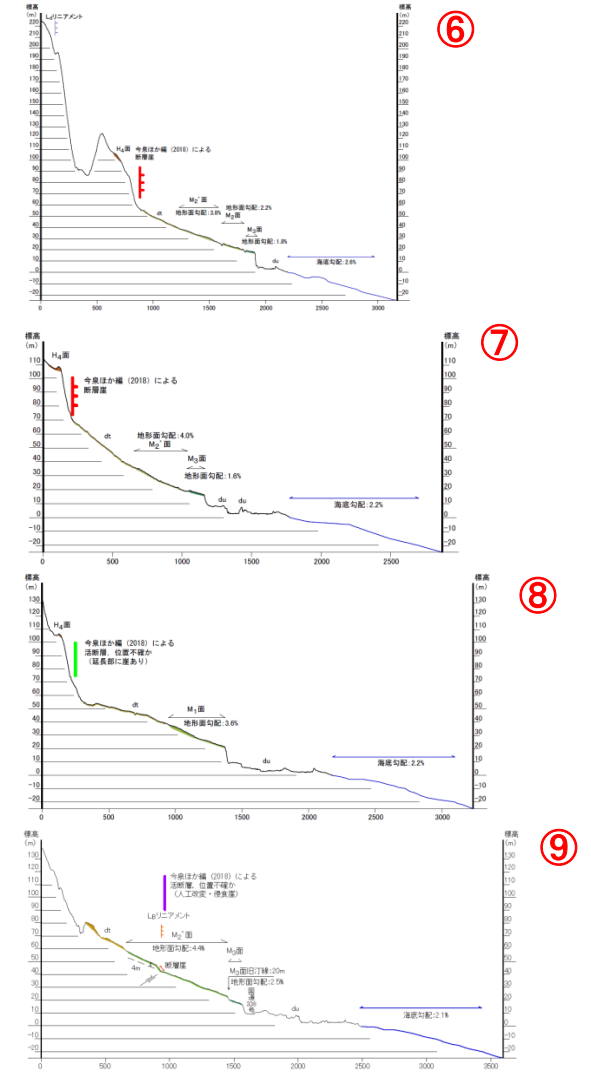
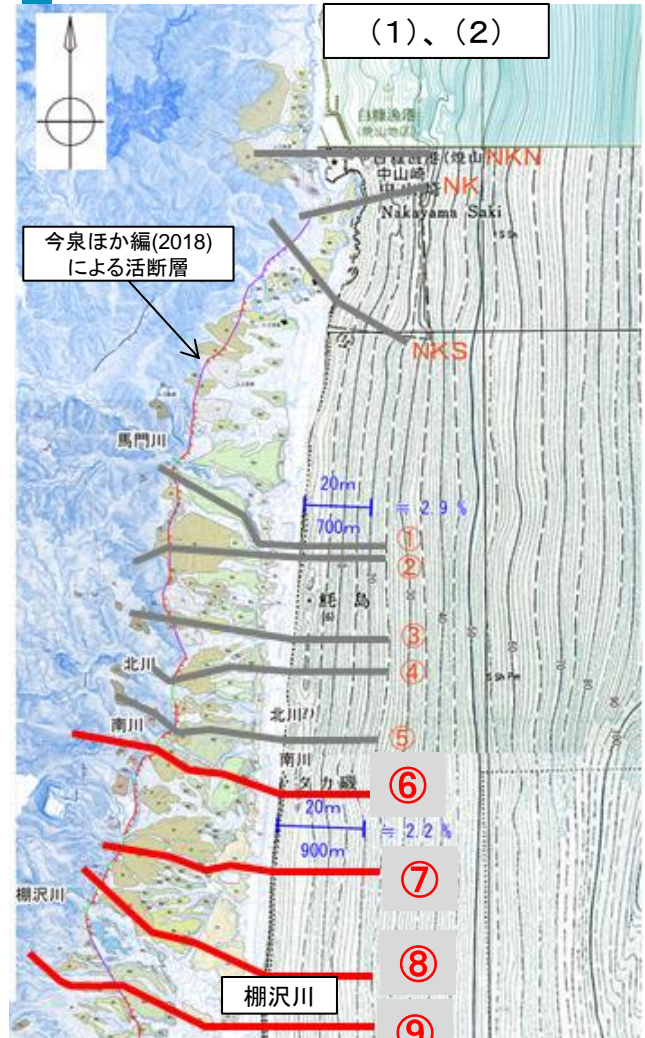


渡辺ほか(2008)、渡辺(2016)、渡辺(2018)及び渡辺(2019)に対する事業者の評価について

③大陸棚外縁断層と伏在逆断層: 当社の評価1  
出戸西方断層沿い(北側)から太平洋側への連続性

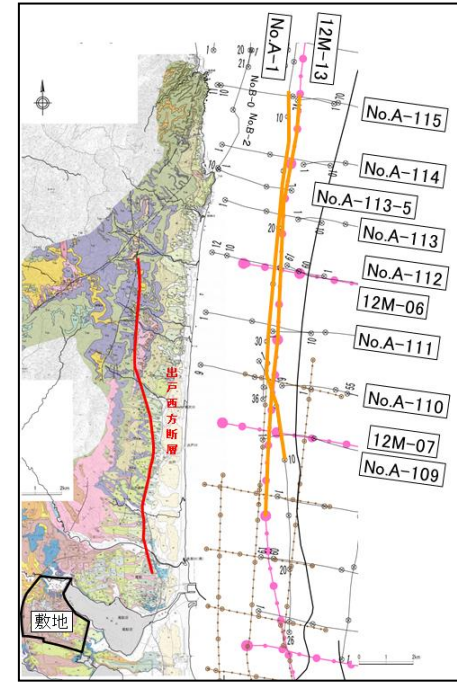
審査会合(2019.9.18)  
資料1-2 p19 加除修正

- (1) 出戸西方断層によるリニアメント・変動地形は、棚沢川以南の段丘面上に認められるが、棚沢川以北の山地と台地境界及び台地(段丘面)には認められない。
  - (2) 棚沢川以北の段丘堆積層は、地形面と調和的な勾配で堆積しており、断層を示唆するような不連続は認められない。
  - (3) 海上音波探査記録から、棚沢川以北から太平洋側へ連続するような活構造は認められない。
- 出戸西方断層は、棚沢川以北において東側に延長していないと判断される。

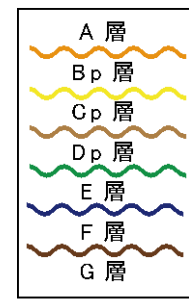


縦:横=10:1  
【平面図・断面図】2m格子レーザ測量結果(2008年)

・出戸西方断層によるリニアメント・変動地形は、  
⑨測線の棚沢川南付近まで段丘面上に認められるが、棚沢川以北の山地と台地境界及び台地(段丘面)には認められない。

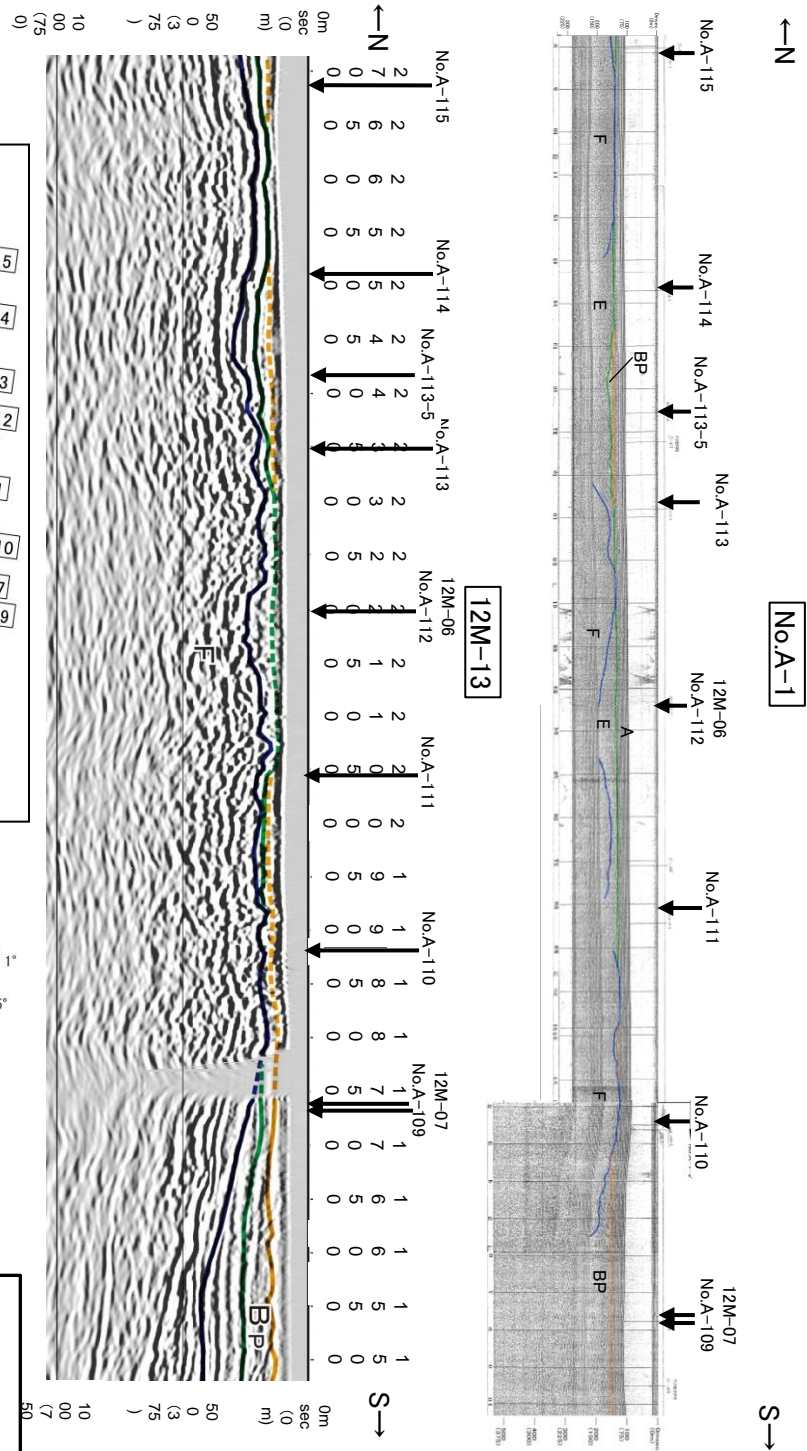


測線位置図



・南北測線において、F層からBp層まで連続するような変位・変形が認められないことから、棚沢川付近から太平洋側に連続するような活構造は認められないと判断される。

(3) 海上音波探査記録 (南北測線)



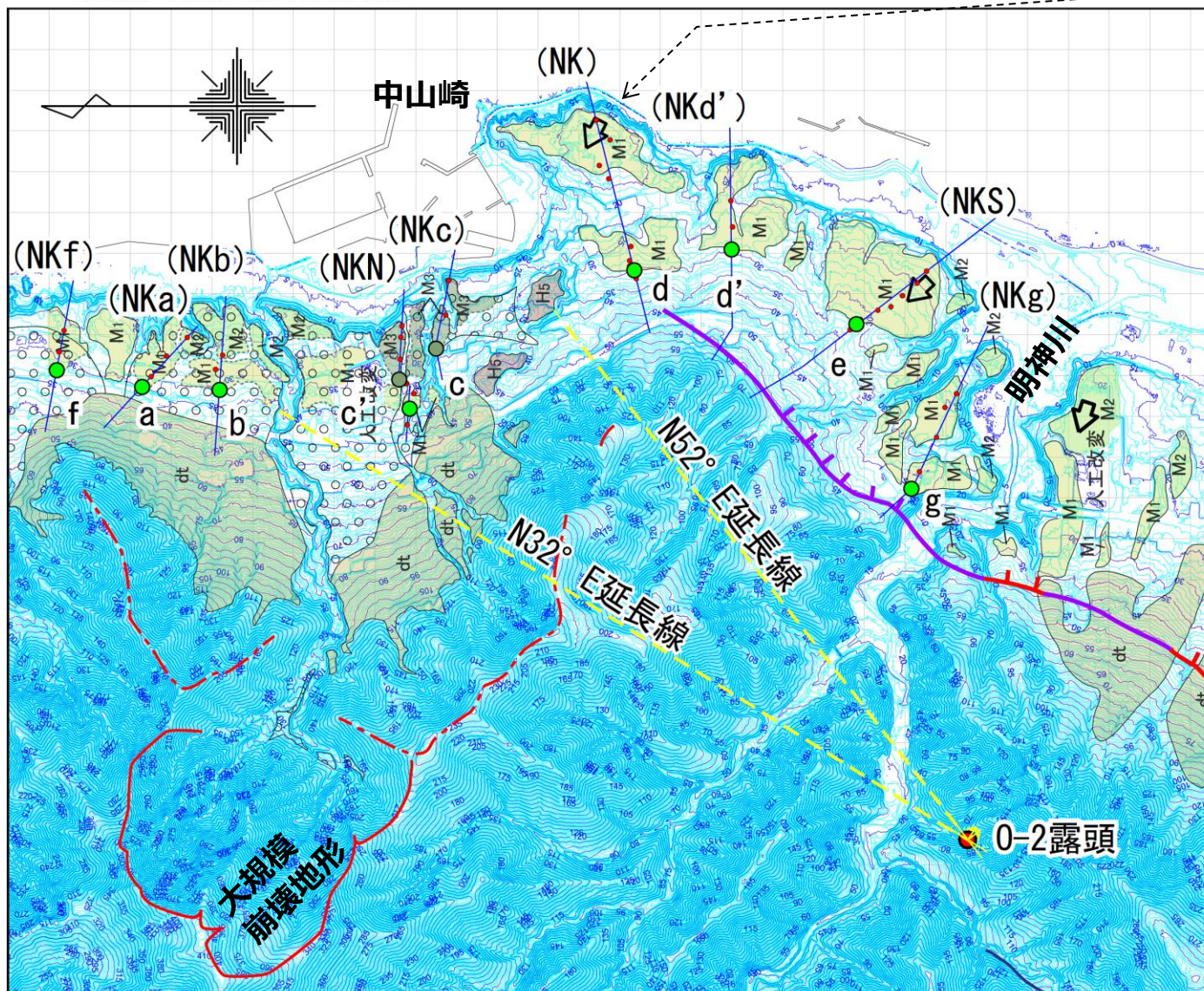
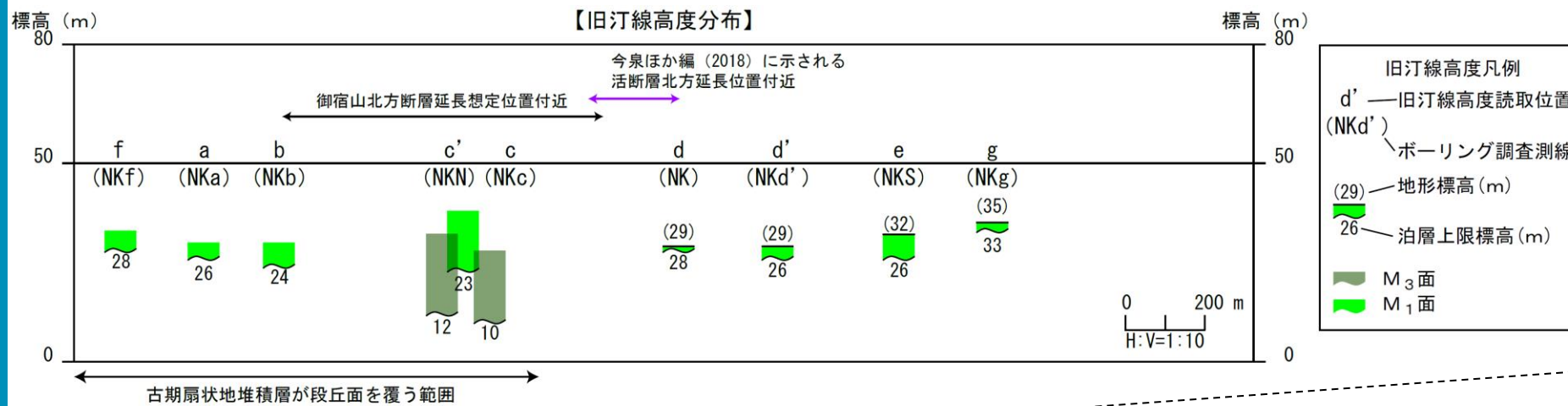
地形区分凡例		変動地形に基づいたリニアメントの判読結果の凡例	
dt	扇状地面	LA	変動地形である可能性が高い
cl	地溝り土境	LB	変動地形である可能性がある
du	砂丘	LC	変動地形である可能性が低い
L2	L2面	LD	変動地形である可能性は非常に低い
L1	L1面		
M2	M2'面		
M3	M3'面		
M2	M2'面		
M1	M1'面		
H6	H6面		
H4	H4面		
H3	H3面		
H2	H2面		

○ 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。



③大陸棚外縁断層と伏在逆断層：当社の評価2

出戸西方断層沿い(北側)から太平洋側への連続性(中山崎付近)



・ボーリング調査等の結果、今泉ほか編(2018)による「出戸西方断層帯」延長部を横断して、M<sub>1</sub>面の旧汀線高度(泊層上限)は、概ね標高26m前後で一定しており、高度不連続は認められないことから、太平洋側に連続するような活構造は認められないと判断される。



※O-2露頭(御宿山北方断層の断層露頭)における断層の走向を北方延長位置として黄色破線でトレースした。

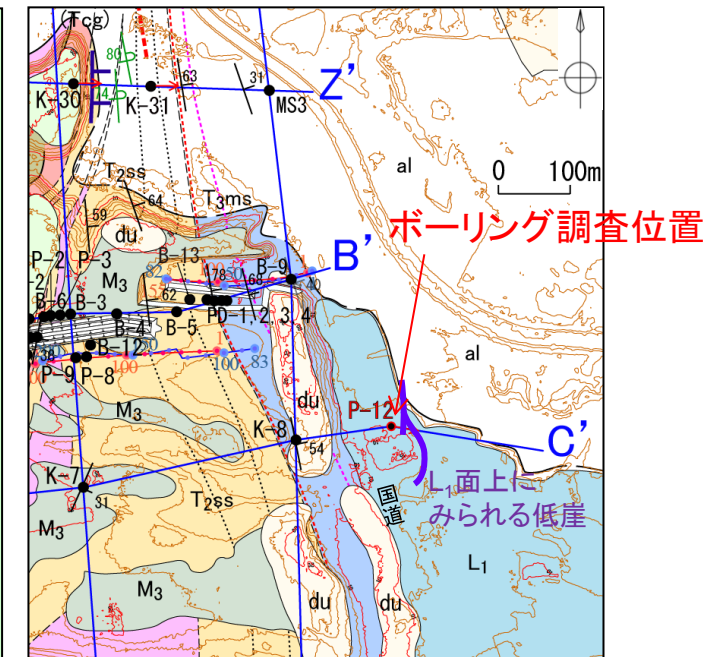


### ③大陸棚外縁断層と伏在逆断層: 当社の評価3

#### 出戸西方断層南端付近から東側への抜け(L<sub>1</sub>面の低崖)

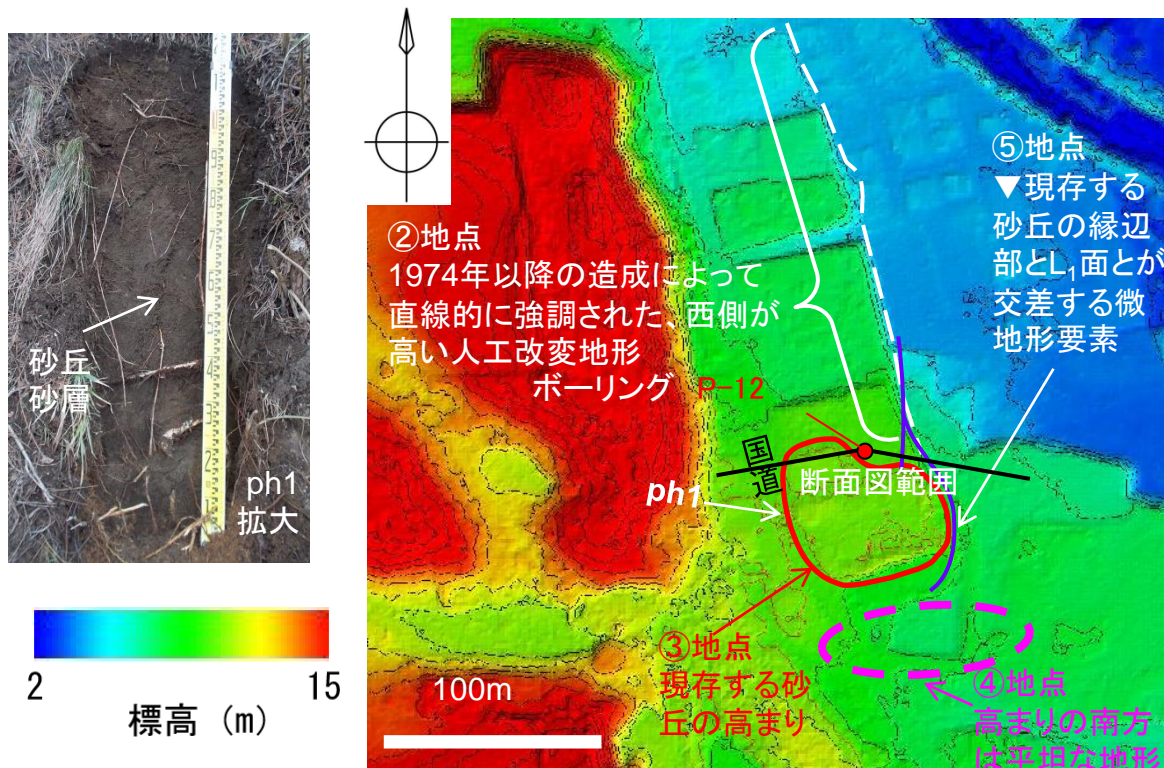
- (1) 地形調査の結果、低崖の北半部における西側が高い地形は、宅地等の造成による人工改変地形がほぼ南北に連続しており、地形図(1974年)を併せて考えると、浸食崖が造成によって強調されているものと判断される(②地点)。
- (2) また、低崖の南半部に西側が高い地形が認められ(③地点)、その南方では、西側が高い地形が認められず平坦になっている(④地点)。この高い地形は、地表地質調査の結果、砂丘砂層が認められることから、砂丘砂層による高まりと判断され、低崖は現存する砂丘の縁辺部とL<sub>1</sub>面とが交差する微地形要素として確認される(⑤地点)。
- (3) 地質調査の結果、断面図に示されるような地質構造が明らかとなり、仮に、低崖が変動地形とした場合に想定される断層位置に断層破碎帯が認められないことを直接確認した。また、低崖の西側には、国道の法面で砂丘の高まり地形と、これを構成する砂丘砂層を直接確認した。

→上記の調査結果から、トレンチ東側のL<sub>1</sub>面上の低崖は断層により形成された変動地形ではなく、砂丘砂層の高まり等によるものと判断している。

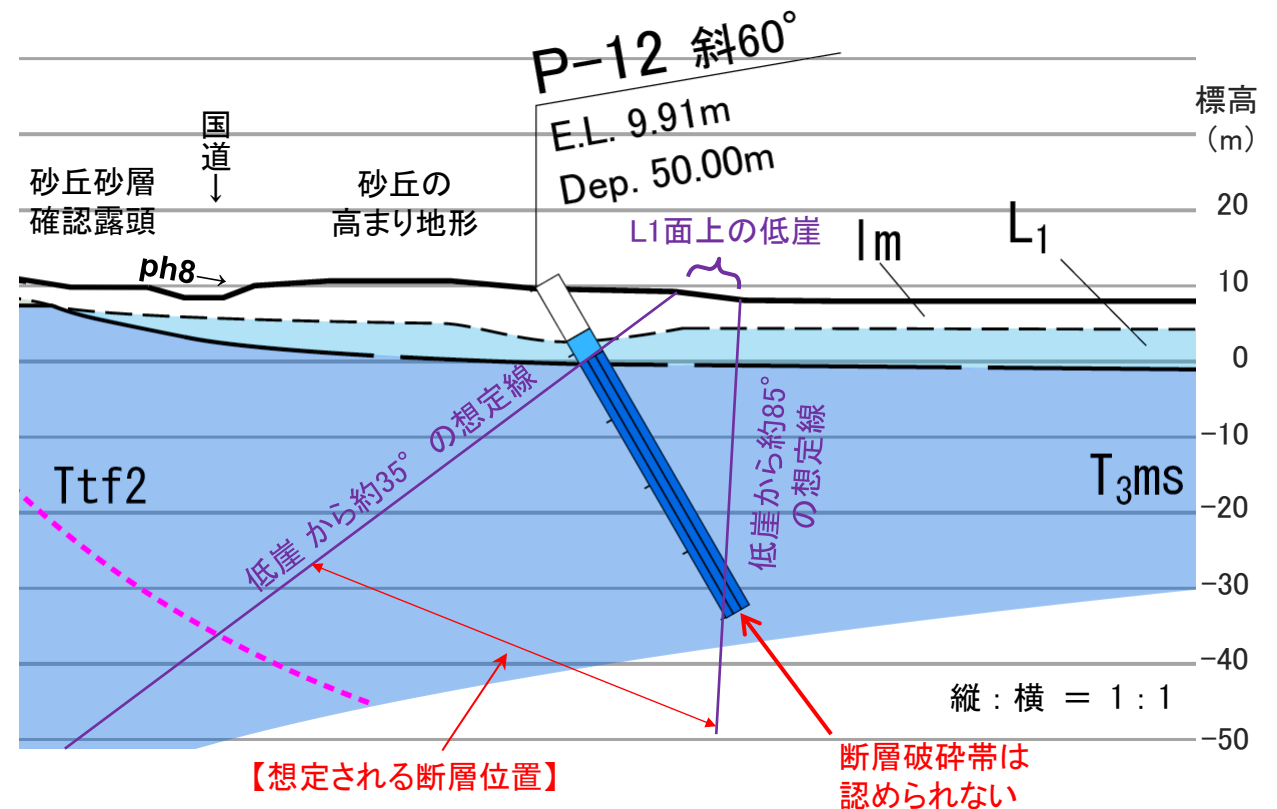


調査位置図

#### (1)、(2): 地形・地表地質調査結果



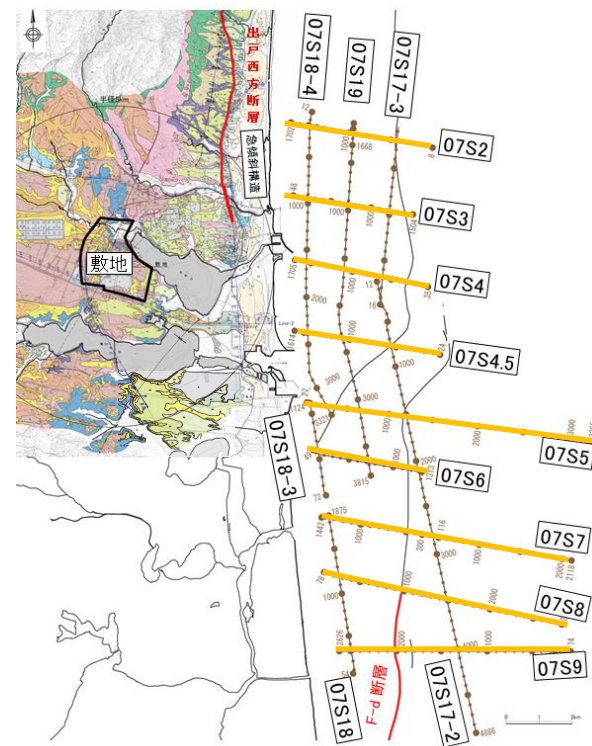
#### (3): 地質調査結果



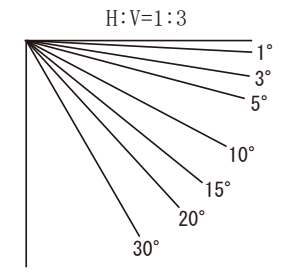
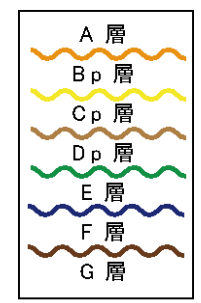


③大陸棚外縁断層と伏在逆断層: 当社の評価4  
出戸西方断層南方から太平洋側への連続性(東西測線)

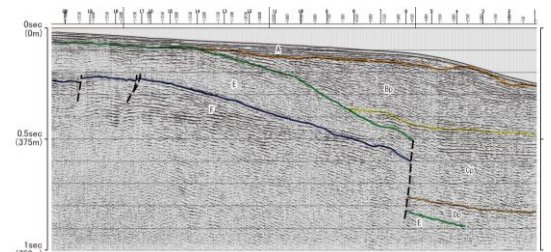
海上音波探査記録から、出戸西方断層南方から太平洋側へ連続するような活構造は認められない。



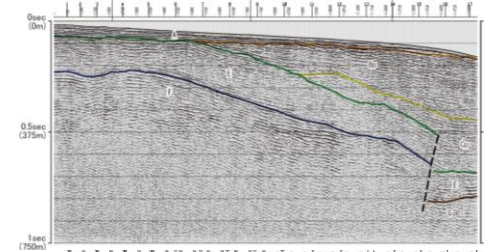
測線位置図



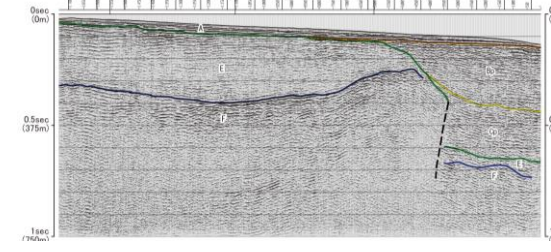
-- 断層



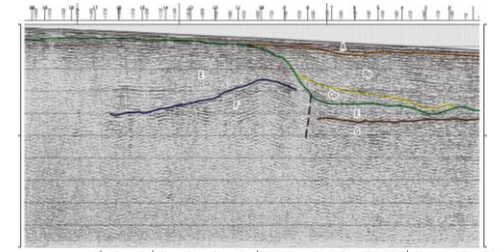
07S2



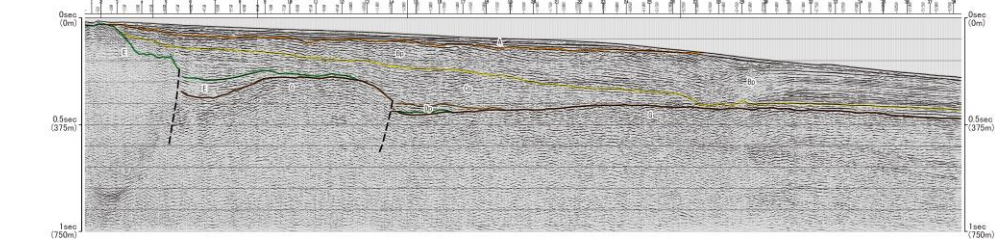
07S3



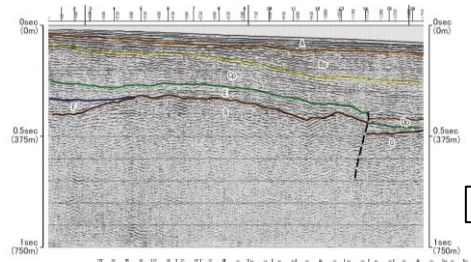
07S4



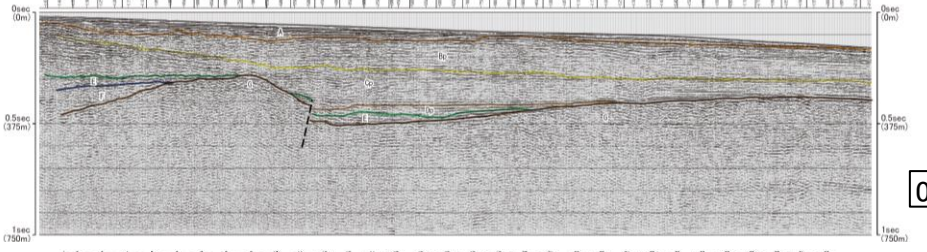
07S4.5



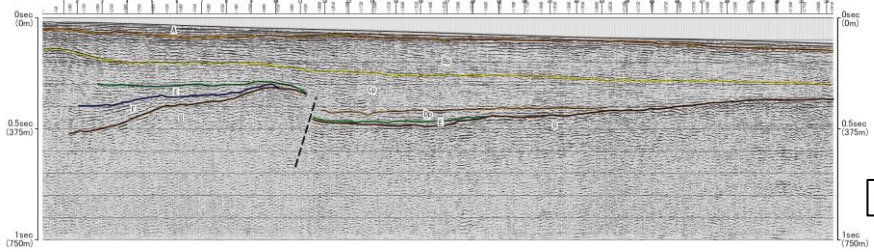
07S5



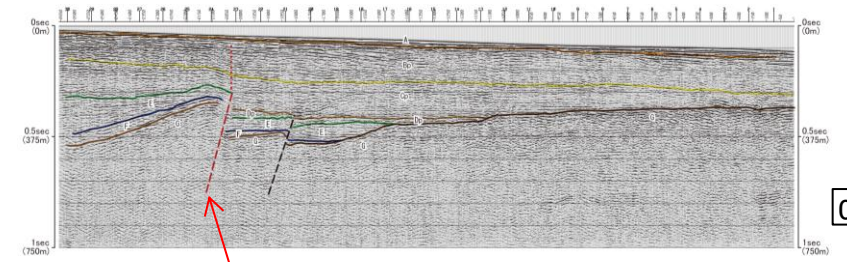
07S6



07S7



07S8



07S9

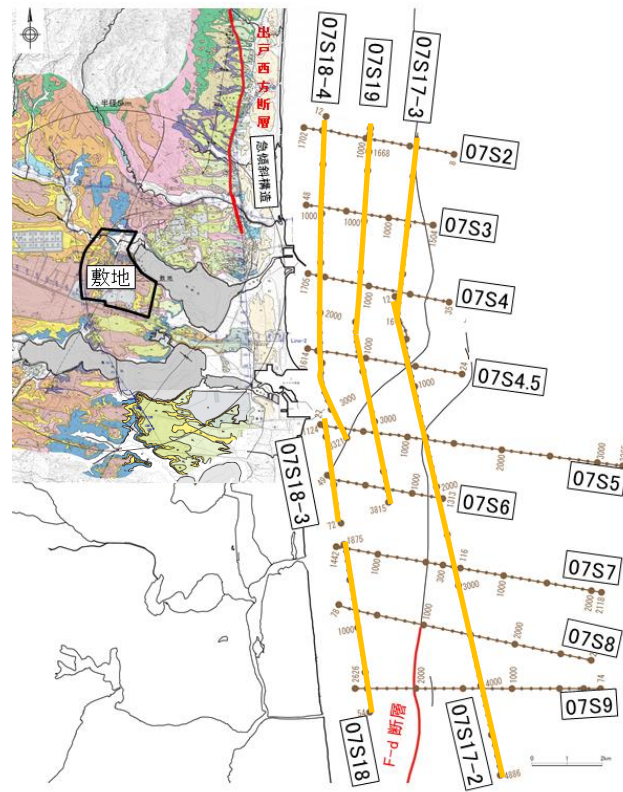
F-d断層

東西測線

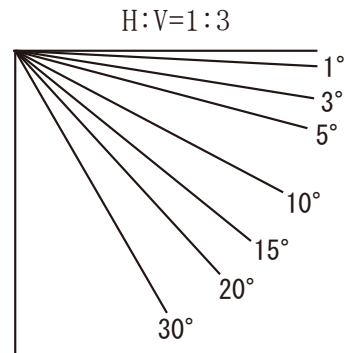
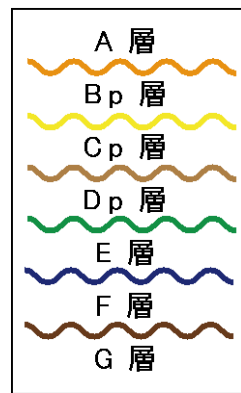


③大陸棚外縁断層と伏在逆断層: 当社の評価5  
出戸西方断層南方から太平洋側への連続性(南北測線)

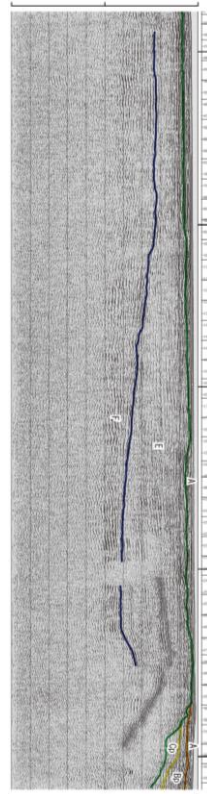
審査会合(2019.9.18)  
資料1-2 p23 加除修正



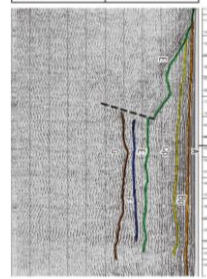
測線位置図



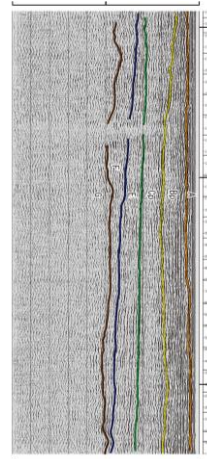
07S18-4



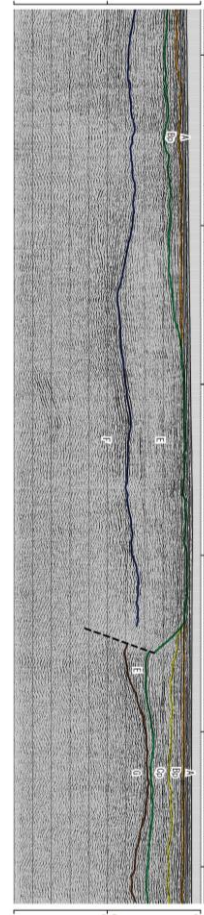
07S18-3



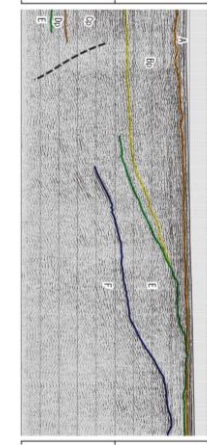
07S18



07S19



07S17-3



07S17-2



南北測線