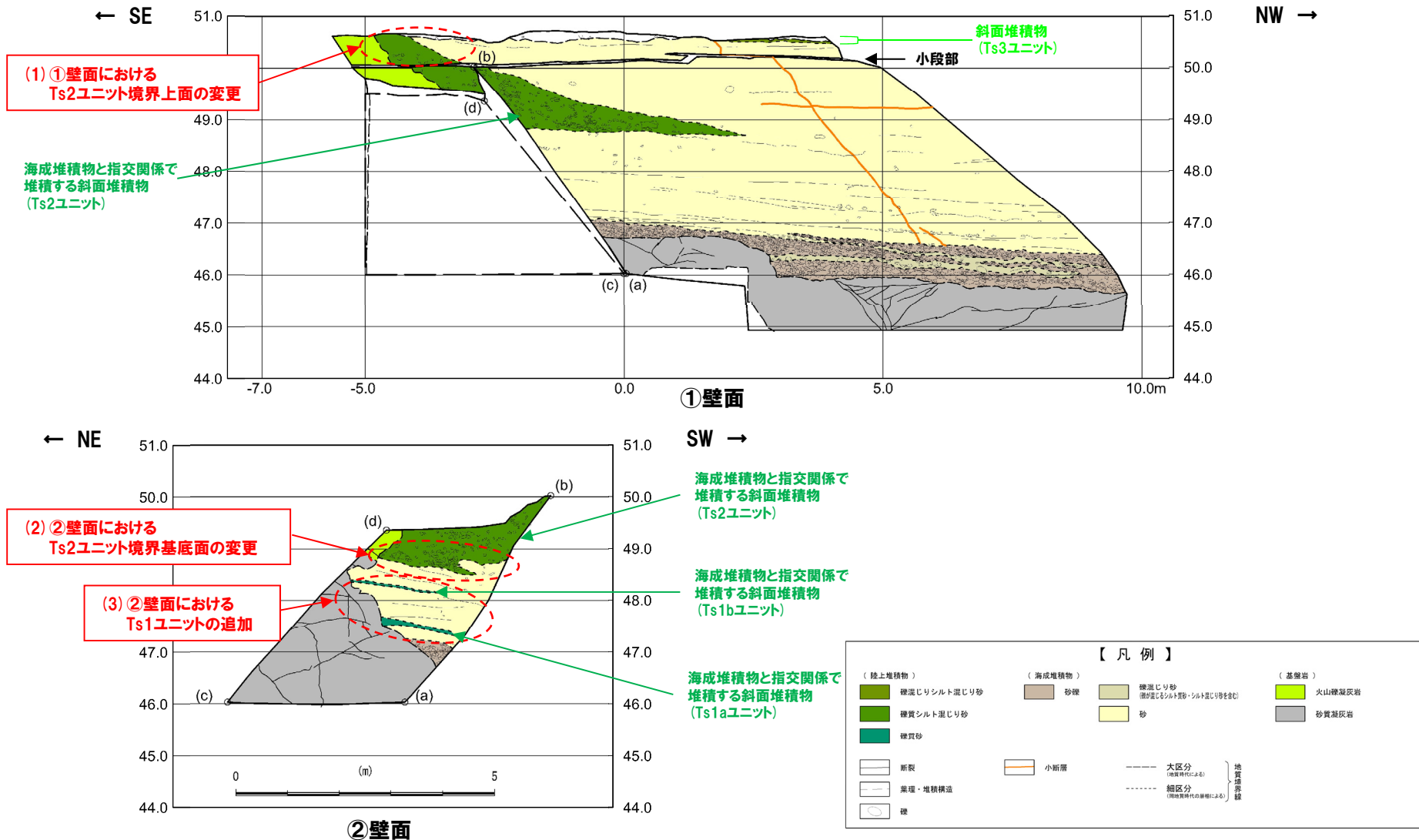


②指摘事項No.15に関する回答 (3/3)

一部修正 (R2/4/16審査会合)



開削調査箇所(南側) 南側壁面の背後法面 壁面スケッチ (R2.4.16審査会合資料において示したスケッチ)

③指摘事項No.16に関する回答(1/6)

【R2.4.16審査会合における指摘事項No.16】

○ボーリングコアに認められる岩相境界や割れ目の深度とボアホールテレビ画像の深度について、差異が大きい箇所が認められることから、両者の対応関係を示すこと。

○R1敷地-6～8ボーリング地点については、掘削長が比較的長く、ボーリングコアにおける計測深度とボアホールテレビ画像における計測深度に10cm以上の差異が認められることから、明瞭な層相境界、割れ目等の深度の対応関係が分かるよう、約50m程度の間隔を目安とした深度対応表をそれぞれ作成した(P446～P447参照)。

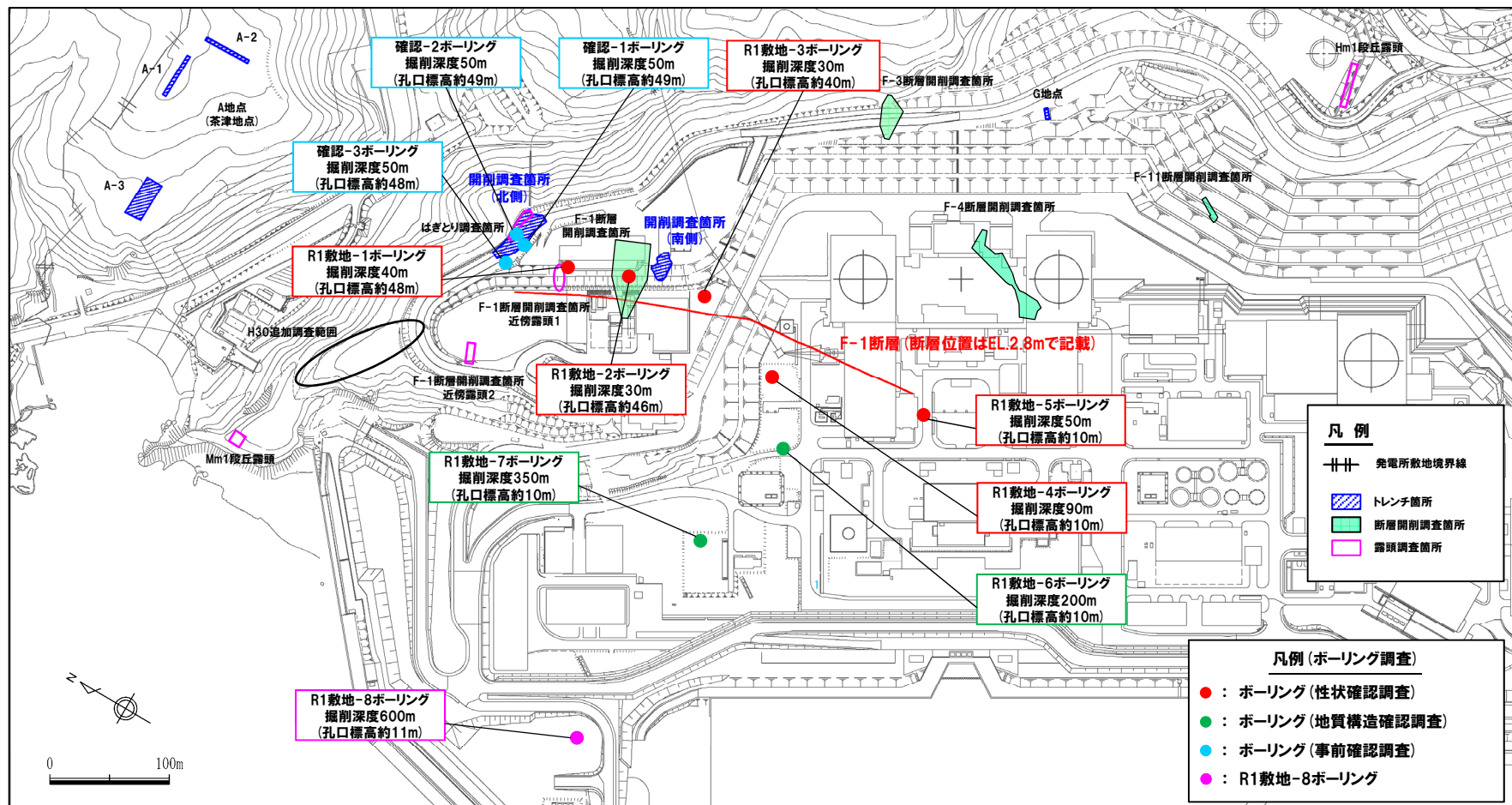
○また、深度対応表に記載したもののうち、計測深度の差異が最も大きい箇所(R1敷地-8ボーリング地点:差異83cm)について、当該箇所のボーリングコア写真とボアホールテレビ画像をあわせて示す(P448～P449参照)。

○なお、R1敷地-6及びR1敷地-7ボーリング地点においては、深部に向かうにつれ、差異が大きくなる傾向であるが、R1敷地-8ボーリング地点においては、深度約300mで差異が最大となる。

○この理由としては、R1敷地-8ボーリング地点のボアホールテレビ画像撮影は深度約300mを境に2回に分けて実施しており、これらの画像を合成する際に、それぞれ上端及び下端を基準として深度補正を行っているためである。

7. その他の指摘事項に関するコメント回答

③指摘事項No.16に関する回答 (2/6)



調査位置図 (改変後の地形)

7. その他の指摘事項に関するコメント回答

③指摘事項No.16に関する回答(3/6)

深度対応表(R1敷地-6ボーリング)

調査地点名	ボーリングコアにおける計測深度(m) (①)	ボアホールテレビ画像における計測深度(m) (②)	ボーリングコアとボアホールテレビ画像における差異(m) (②-①)	備考
R1敷地-6ボーリング	19.91	19.74	-0.17	白色脈
	63.11	63.12	0.01	白色脈
	100.27	100.32	0.05	白色脈
	150.43	150.52	0.09	白色脈
	195.58	195.69	0.11	割れ目(N19° E/13° W)

深度対応表(R1敷地-7ボーリング)

調査地点名	ボーリングコアにおける計測深度(m) (①)	ボアホールテレビ画像における計測深度(m) (②)	ボーリングコアとボアホールテレビ画像における差異(m) (②-①)	備考
R1敷地-7ボーリング	34.80	34.78	-0.02	割れ目
	85.15	85.14	-0.01	層相境界(N27° W/57° W)
	122.85	122.84	-0.01	白色脈(N38° W/53° W)
	166.28	166.31	0.03	白色脈
	210.10	210.22	0.12	白色脈
	247.48	247.60	0.12	割れ目(N73° W/10° W)
	286.25	286.37	0.12	F-1断層の可能性を有する劣化部とは判定されない劣化部(N75° W/37° W)
	314.30	314.48	0.18	白色脈
	342.81	342.99	0.18	白色脈

7. その他の指摘事項に関するコメント回答

③指摘事項No.16に関する回答(4/6)

深度対応表 (R1敷地-8ボーリング)

調査地点名	ボーリングコアにおける計測深度 (m) (①)	ボアホールテレビ画像における計測深度 (m) (②)	ボーリングコアとボアホールテレビ画像における差異 (m) (②-①)	備考
R1敷地-8ボーリング	14.54	14.54	0.00	割れ目
	76.15	76.36	0.21	層相境界 (N73° W/35° W)
	136.78	137.21	0.43	層相境界
	152.71	153.17	0.46	層相境界
	209.90	210.44	0.54	割れ目 (N22° W/62° W)
	236.64	237.30	0.66	白色脈 (N30° W/39° W)
	305.23	306.06	0.83	白色脈 (N8° W/62° W)
	353.55	354.28	0.73	層相境界 (N31° W/56° W)
	378.62	379.40	0.78	層相境界
	400.37	401.04	0.67	層相境界
	479.90	480.38	0.48	層相境界
	500.74	501.10	0.36	層相境界
	545.75	546.08	0.33	固結した脈
582.90	583.10	0.20	灰白色脈	

撮影(1回目)
深度0m~
深度約300mまで

↑ ↓
撮影(2回目)
深度約300m~
深度600mまで

7. その他の指摘事項に関するコメント回答

③指摘事項No.16に関する回答 (5/6)

孔口標高:10.90m



計測深度の差異が最も大きい箇所
(白色脈(N8° W/62° W))

コア写真 (R1 敷地-8:深度300~315m)

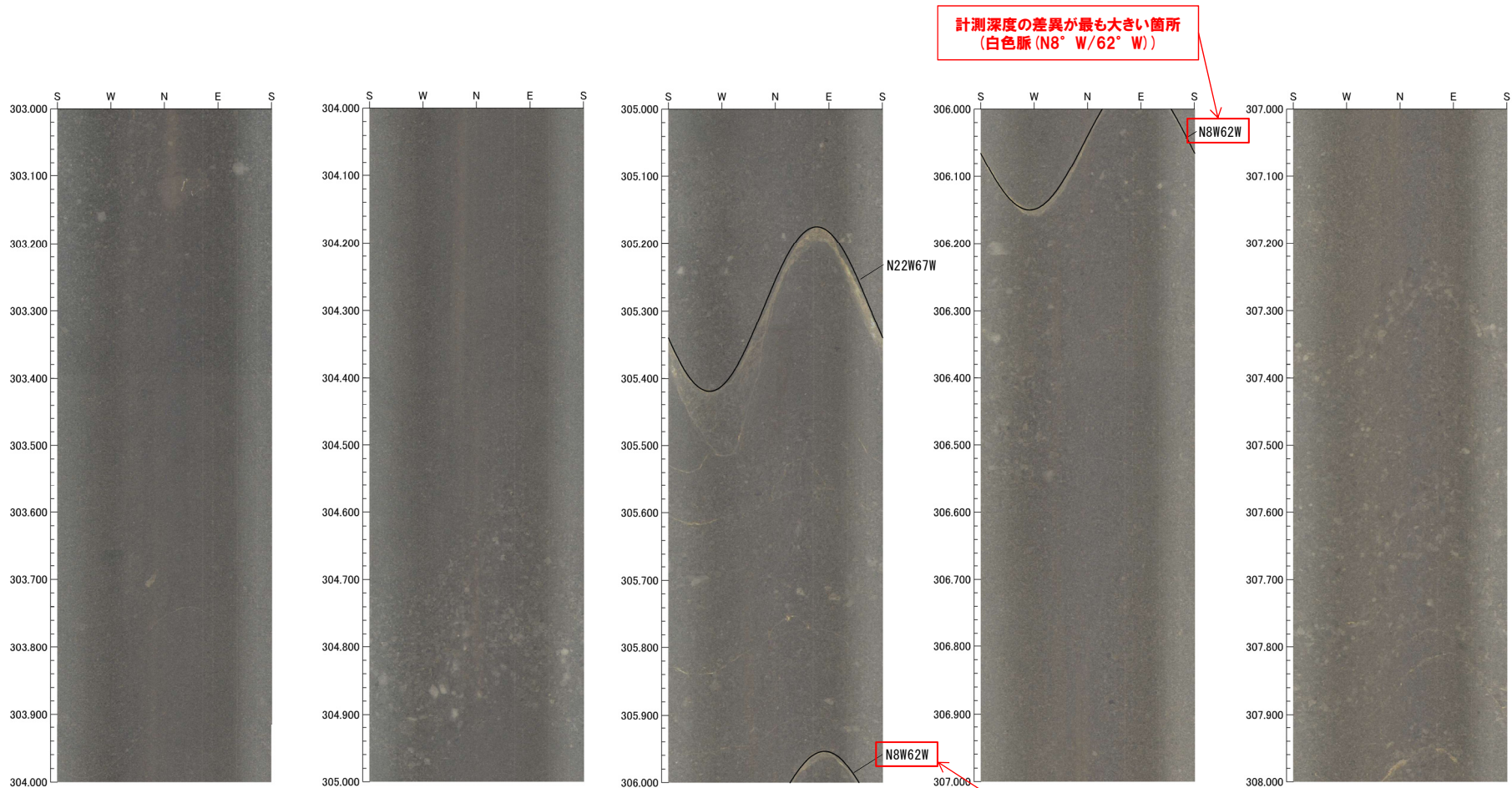
R1 敷地-8 孔口標高 10.90m 掘進長 600.00m

標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	地質名	色調	記 事
301				黑色砂質凝灰岩	黒灰	深度300.33-301.73m: $\angle 45^\circ$ 程度、 $t=1\text{mm}$ で白色脈が分布。脈は母岩に密着。
302						
303						
304	-292.94	303.84				礫径 $\phi 10\text{mm}$ 以下の安山岩礫からなる火山凝灰岩。硬質で、割れ目少ない。 深度304.47-304.50m: $\angle 65^\circ$ 程度、 $t=40\text{mm}$ 以下で礫を伴う白色脈が挟在。脈は母岩と密着。 深度305.23m: $\angle 60^\circ$ 程度、 $t=5\text{mm}$ 以下で白色脈が挟在。脈は母岩と密着。
305				火山礫凝灰岩	暗灰	
306						
307						
308						深度307.00-309.10m: $\angle 5-80^\circ$ 、 $t=3\text{mm}$ 以下で白色脈が分布。脈は母岩と密着。 深度308.12-308.17m: $\angle 40^\circ$ で砂質凝灰岩が挟在。
309						
310	-299.67	310.57				
311				凝灰角礫岩	暗灰	礫径 $\phi 50\text{mm}$ 以下の安山岩礫からなる凝灰角礫岩。硬質で、割れ目少ない。 礫縁または割れ目沿いに白色脈が分布。脈は母岩と密着。 深度311.69-312.00m: 角礫状を呈する。上面 $\angle 30^\circ$ を呈する。
312						
313						
314	-302.97	313.87		火山礫凝灰岩	暗灰	礫径 $\phi 30\text{mm}$ 以下の安山岩礫からなる火山凝灰岩。硬質で、割れ目少ない。 割れ目沿いに白色脈が分布。
315						

計測深度の差異が最も大きい箇所
(白色脈(N8° W/62° W))

柱状図 (R1 敷地-8:深度300~315m)

③指摘事項No.16に関する回答(6/6)



ボアホールテレビ画像 (深度303~308m)

余白

參考資料

①検討手順

一部修正 (R1/11/7審査会合)

- F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分に関する検討手順を以下に示す(検討手順は、3ケース共通)。
- 検討に当たっては、F-1断層開削調査箇所付近に位置する以下の調査箇所について、それぞれのスケッチにおいて代表的な層相及び層序が認められる測線を設定し、代表柱状図を作成する。
- ・H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)
 - ・F-1断層開削調査箇所近傍露頭2
 - ・F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側・南側)
 - ・開削調査箇所(北側・南側)
 - ・F-1断層開削調査箇所
- 開削調査箇所(北側)については、基盤岩上位の堆積物の堆積状況が露頭の西部、中央部及び東部で異なることから、代表柱状図は別個に作成するが、西部※¹及び中央部※²については、堆積状況が比較的類似することから、F-1断層が認められる中央部の代表柱状図に代表させる。
- 加えて、H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭2と茶津川を挟んで対岸に位置し、Hm3段丘面が判読され且つ堆積物が同標高に分布しているA-3トレンチの代表柱状図も作成する。
- A-3トレンチ地点は、既往調査の結果、MIS7の海成段丘に認定がなされている。
- 作成した代表柱状図に基づき、以下の(1)～(3)の順に地層区分を実施する。
- (1) H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭2の地層区分
- A-3トレンチとの対比及び下表に示す積丹半島西岸における海成段丘(Hm3段丘)の特徴との整合性確認を実施する。
 - 対比に当たっては、D-D'断面(A-3トレンチから茶津川を挟みH30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭2を含む断面)を用いる(断面位置は、次頁参照)。
 - なお、F-1断層開削調査箇所付近に認められる海成堆積物(既往評価における岩内層)は、Hm3段丘堆積物への地層区分を基本とすることから、「(仮)Hm3段丘堆積物」と表記する。また、開削調査箇所(北側・南側)において認められる海成堆積物についても同呼称を用いる。
- (2) F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側・南側)及び開削調査箇所(北側)の地層区分
- (1)で地層区分がなされたH30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)との対比及び下表に示す積丹半島西岸における海成段丘(Hm3段丘)の特徴との整合性確認を実施する。
 - 対比に当たっては、A-A'断面(H30追加調査範囲から概ね尾根沿いを通りF-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側・南側)及び開削調査箇所(北側)を含む断面)を用いる(断面位置は、次頁参照)。
- (3) F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)の地層区分
- (2)で地層区分がなされた開削調査箇所(北側)との対比及び下表に示す積丹半島西岸における海成段丘(Hm3段丘)の特徴との整合性確認を実施する。
 - 対比に当たっては、B-B'断面(開削調査箇所(北側)及びF-1断層開削調査箇所を通り開削調査箇所(南側)を含む断面)を用いる(断面位置は、次頁参照)。

積丹半島西岸における海成段丘の特徴

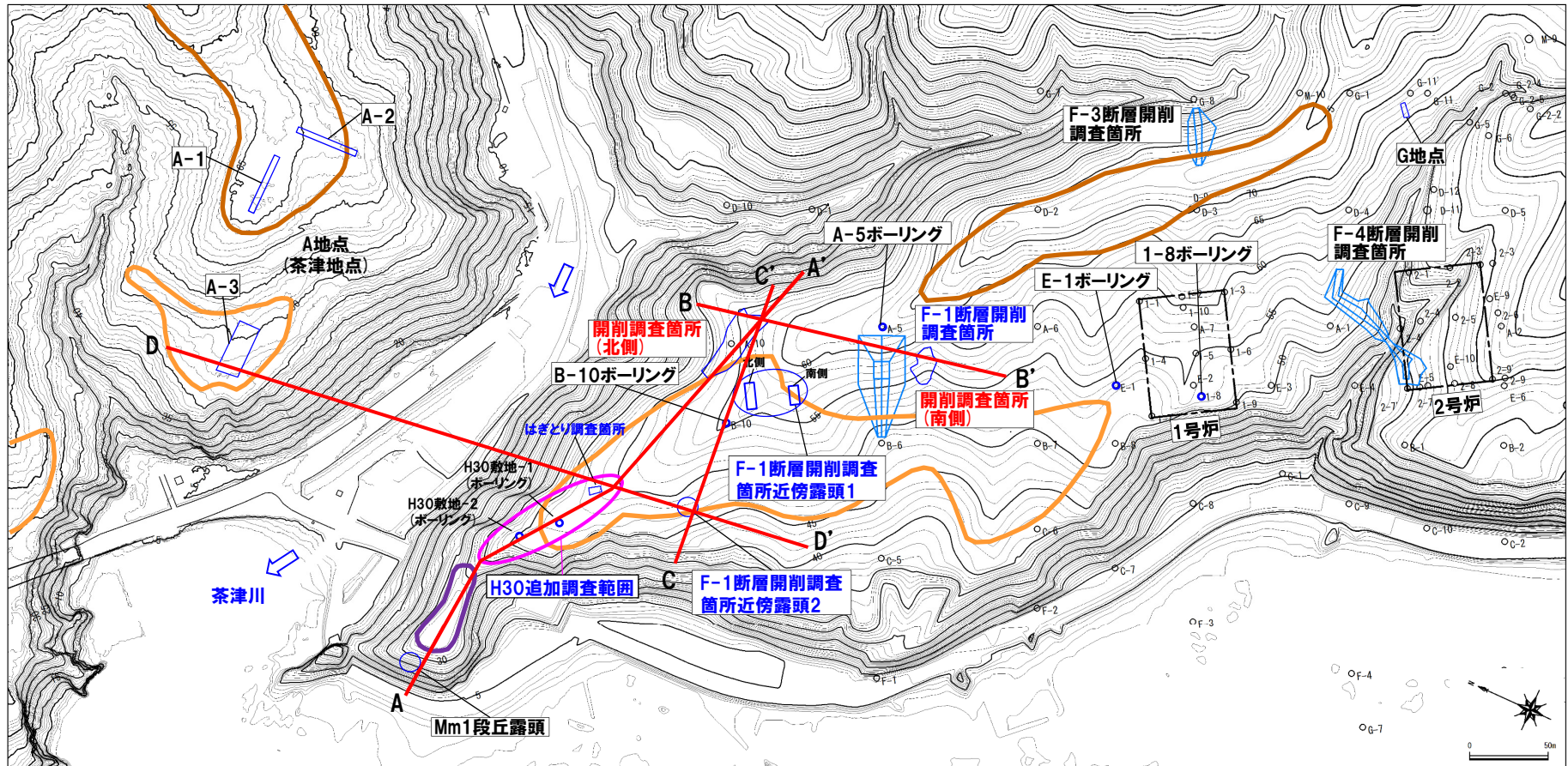
段丘		海洋酸素同位体ステージ	基盤岩の上面標高(EL.)	段丘堆積物の上面標高(EL.)	段丘堆積物の層厚	旧汀線高度	隆起速度
高位段丘	Hm2段丘	MIS9	約54～64m	約57～65m	約5m以下	約63～74m	0.20m/千年程度
	Hm3段丘	MIS7	約39～46m	約41～48m		約48m	

※1 P12に示す西部及び中央部の範囲のうち、西部は距離呈約10mより西側の範囲。

※2 P12に示す西部及び中央部の範囲のうち、中央部は距離呈約10mより東側の範囲。

②検討対象範囲

一部修正 (H30/8/31審査会合)



調査位置図 (変更前の地形)

当図は、国土地理院1976年撮影の空中写真を
使用した空中写真図化により作成 (1mコンター)

F-1断層開削
調査箇所付近

調査箇所	現況
F-4断層開削調査箇所	×
F-1断層開削調査箇所	×
F-1断層開削調査箇所近傍露頭1	○
F-1断層開削調査箇所近傍露頭2	×
H30追加調査範囲	○
開削調査箇所 (北側)	●
開削調査箇所 (南側)	●

調査箇所	現況
A地点	○
G地点	○
F-3断層開削調査箇所	×
Mm1段丘露頭	×

【凡例】

- Mm1段丘面
- Hm3段丘面
- Hm2段丘面
- 断面線
- 原子炉建屋設置位置
- 鉛直ボーリング

- 現存 (H31.2.22審査会合後の追加調査箇所)
 - 現存
 - ×
- 変更に伴い消失

③-1 (ケース1) (1) H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭2の地層区分(1/2)

一部修正(R2/4/16審査会合)

○各調査箇所に認められる堆積物の状況は以下のとおり。

(A-3トレンチ)

- ・基盤岩(上面標高約42m)の上位に、Hm3段丘堆積物(MIS7)(上面標高約44m)、河成の堆積物(中部更新統)(上面標高約47m)及び陸成層が認められる。
- ・河成の堆積物は、MIS7の旧汀線高度(約48m)付近に分布し、下位のHm3段丘堆積物(MIS7)を直接覆うことから、MIS7直後の河成の堆積物に区分される。

(H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所))

- ・基盤岩は確認されないものの、(仮)Hm3段丘堆積物(上面標高約43m)の上位に、河成の堆積物(中部更新統)(上面標高約47m)が認められる。

(F-1断層開削調査箇所近傍露頭2)

- ・基盤岩(上面標高約40m)の上位に、(仮)Hm3段丘堆積物(上面標高約43m)及び河成の堆積物(中部更新統)(上面標高約48m)が認められる。

○また、各調査箇所に認められる堆積物の層相及び分布標高は同様である。

積丹半島西岸における海成段丘(Hm3段丘)との整合性の確認結果(ケース1)

確認項目	積丹半島西岸における海成段丘(Hm3)の特徴	確認結果
		【H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭2】
地形	Hm3段丘面	○Hm3段丘面上に分布し、整合的である。
基盤岩の上面標高	約39~46m	○基盤岩の上面標高は約40mであり、整合的である。
段丘堆積物の上面標高	約41~48m	○(仮)Hm3段丘堆積物の上面標高は約43mであり、整合的である。
段丘堆積物の層厚	約5m以下	○(仮)Hm3段丘堆積物の層厚は約1~3mであり、整合的である。
旧汀線高度(MIS7)	約48m	○(仮)Hm3段丘堆積物の上面標高(約43m)は旧汀線高度(MIS7)以下となり、整合的である。
隆起速度	0.20m/千年程度	○(仮)Hm3段丘堆積物の上面標高(約43m)は旧汀線高度(MIS7)以下となることから、隆起速度についても整合的である。

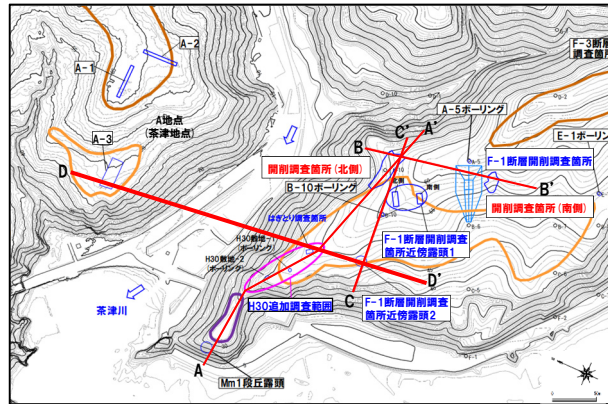


- H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭2に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、A-3トレンチに認められるHm3段丘堆積物(MIS7)と同様な層相を呈し、整合性の確認項目に対していずれも整合的であることから、Hm3段丘堆積物(MIS7)に区分される。
- 河成の堆積物については、A-3トレンチと同様に、MIS7の旧汀線高度(約48m)付近に分布し、下位のHm3段丘堆積物を直接覆うことから、MIS7直後の河成の堆積物に区分される。

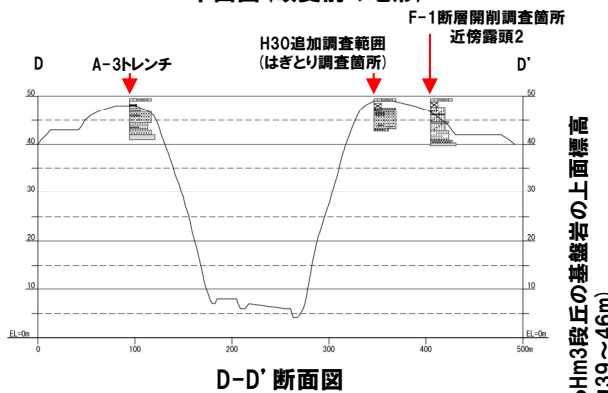
(参考) 開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

③-1 (ケース1) (1) H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所) 及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭2の地層区分 (2/2)

一部修正 (R2/4/16審査会合)



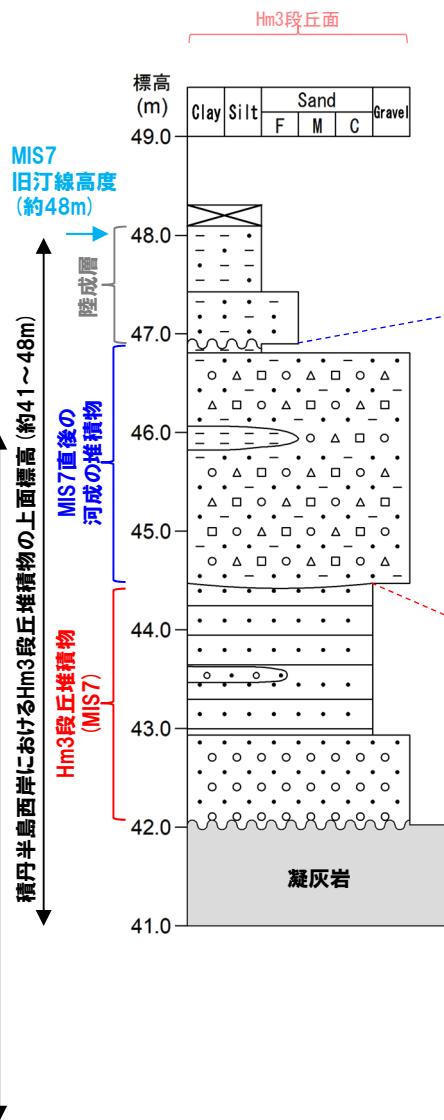
平面図(変更前の地形)



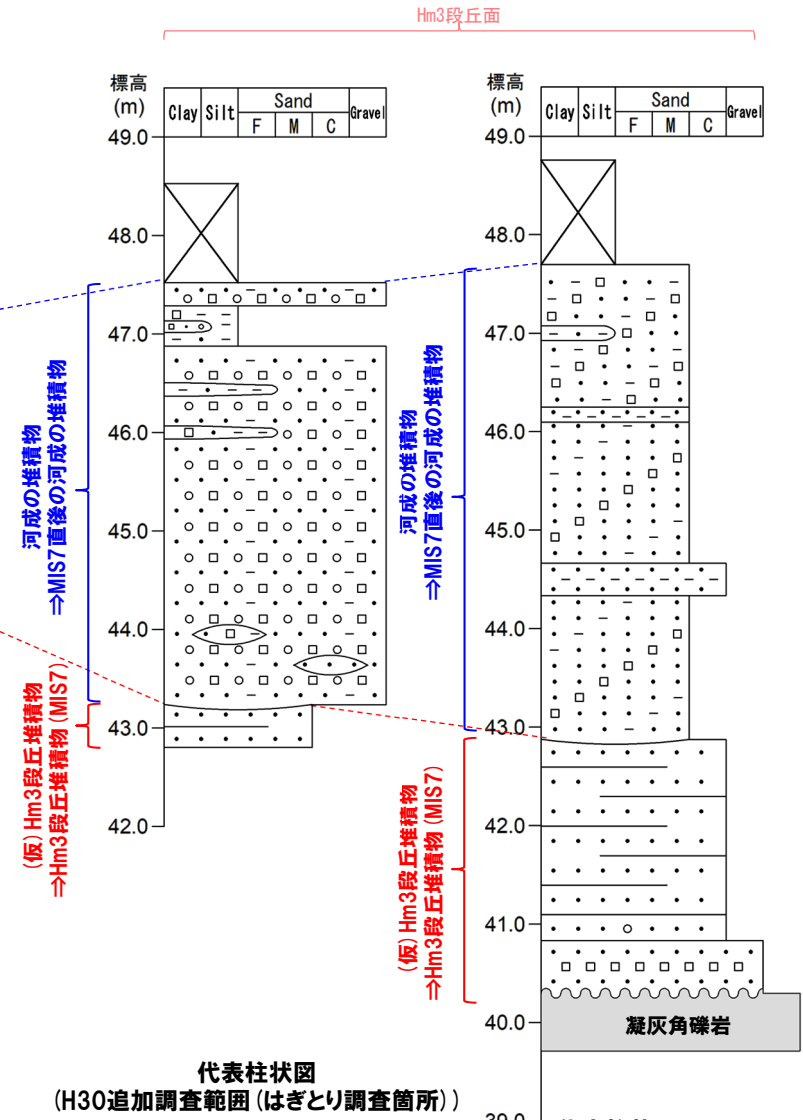
D-D'断面図

凡例

- 表土・盛土・改変
- シルト
- 砂
- 礫(円礫)
- 礫(垂角~垂円礫)
- 礫(角礫)
- 凝灰岩
- 平行葉理認められる
- 平行葉理発達
- 侵食面
- 不整合
- 生痕



代表柱状図 (A-3トレンチ)



代表柱状図 (H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所))

代表柱状図 (F-1断層開削調査箇所近傍露頭2)

③-2 (ケース1) (2) F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側・南側) 及び開削調査箇所 (北側) の地層区分 (1/4)

一部修正 (R2/4/16審査会合)

○各調査箇所に認められる堆積物の状況は以下のとおり。

(F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側・南側))

- ・基盤岩 (上面標高約41~42m) の上位に、(仮) Hm3段丘堆積物 (上面標高約48~50m) が認められ、(仮) Hm3段丘堆積物に挟在する河成の堆積物が認められる。

(開削調査箇所 (北側))

- ・露頭東部においては、基盤岩 (上面標高約44m) の上位に、(仮) Hm3段丘堆積物 (上面標高約53m) 及び河成の堆積物 (上面標高約54m) が認められる。

- ・露頭中央部においては、基盤岩 (上面標高約44m) の上位に、(仮) Hm3段丘堆積物が認められ、その上位には河成の堆積物と(仮) Hm3段丘堆積物が指交関係で堆積し、最上位に河成の堆積物 (上面標高約53m) が認められる。

○また、各調査箇所に認められるHm3段丘堆積物 (MIS7) 及び(仮) Hm3段丘堆積物の層相は同様であり、(仮) Hm3段丘堆積物については、分布標高も同様である。

積丹半島西岸における海成段丘 (Hm3段丘) との整合性の確認結果 (ケース1)

確認項目	積丹半島西岸における海成段丘 (Hm3) の特徴	確認結果
		【F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 及び開削調査箇所 (北側)】
地形	Hm3段丘面	○Hm3段丘面の縁辺部付近に分布する。
基盤岩の上面標高	約39~46m	○基盤岩の上面標高 (約41~44m) は、Hm3段丘の基盤岩の上面標高と同程度である。
段丘堆積物の上面標高	約41~48m	○(仮) Hm3段丘堆積物の上面標高は、約50~53m ^{*1} と高く、整合的ではない。
段丘堆積物の層厚	約5m以下	○(仮) Hm3段丘堆積物の層厚は約9mと僅かに厚い ^{*2} 。
旧汀線高度 (MIS7)	約48m	○(仮) Hm3段丘堆積物の上面標高は、約50~53m ^{*1} と高く、整合的ではない。
隆起速度	0.20m/千年程度	○(仮) Hm3段丘堆積物の上面標高 (約50~53m ^{*1}) は、旧汀線高度 (MIS7) より高いことから、隆起速度についても整合的ではない。

※1 F-1断層開削調査箇所近傍露頭1付近の原地形は標高約55~60mであること及び露頭上部が改変により消失していることを踏まえると、本露頭において確認される(仮) Hm3段丘堆積物は、標高約50mより高標高にも分布していたものと判断される。


※2 模式的な海成段丘が認められる関東平野西南部の文献レビューの結果、積丹半島西岸とは地形発達、規模等が異なるものの、関東平野西南部には最大で10m程度の層厚を有する海成段丘堆積物が認められる。

○F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 及び開削調査箇所 (北側) に認められる(仮) Hm3段丘堆積物は、H30追加調査範囲 (はぎとり調査箇所) に認められるHm3段丘堆積物 (MIS7) と同様な層相を呈するが、整合性の確認項目に対して、基盤岩の上面標高は整合的であるものの、MIS7の旧汀線高度 (約48m) 以上の標高まで堆積物が確認され、整合的ではない。

(次頁へ続く)

③-2 (ケース1) (2) F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側・南側) 及び開削調査箇所 (北側) の地層区分 (2/4)

一部修正 (R2/4/16審査会合)

 (前頁からの続き)

- F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及び開削調査箇所 (北側) に認められる (仮) Hm3段丘堆積物については、積丹半島西岸における海成段丘と比較して、基盤岩上面標高は整合的であるものの、整合的ではない点が認められることから、改めて当該箇所に認められる堆積物の地層区分について検討する。
- 検討に当たっては、先に区分したH30追加調査範囲 (はぎとり調査箇所) の地層区分を踏まえ、実施する。

【検討結果】

(開削調査箇所 (北側))

- 本調査箇所において、最上位に認められる河成の堆積物は、積丹半島西岸におけるMIS7の旧汀線高度 (約48m) よりも高標高に分布し、H30追加調査範囲 (はぎとり調査箇所) に認められるMIS7直後の河成の堆積物より一段高い位置に分布することから、MIS9直後の河成の堆積物に区分される。
- 本調査箇所に認められる (仮) Hm3段丘堆積物については、基盤岩の上面標高がHm3段丘と整合的であるものの、上位にMIS9直後の河成の堆積物が分布すること及び上面標高がMIS7の旧汀線高度 (約48m) より高いことから、MIS9以前の海成層に区分される。
- 本調査箇所中央部に認められる (仮) Hm3段丘堆積物と指交関係で堆積する河成の堆積物は、東部に認められる堆積物の堆積状況を踏まえると、MIS9以前の海成層に挟在して堆積していることから、MIS9以前の海成層に挟在する河成の堆積物に区分される。

(F-1断層開削調査箇所近傍露頭1)

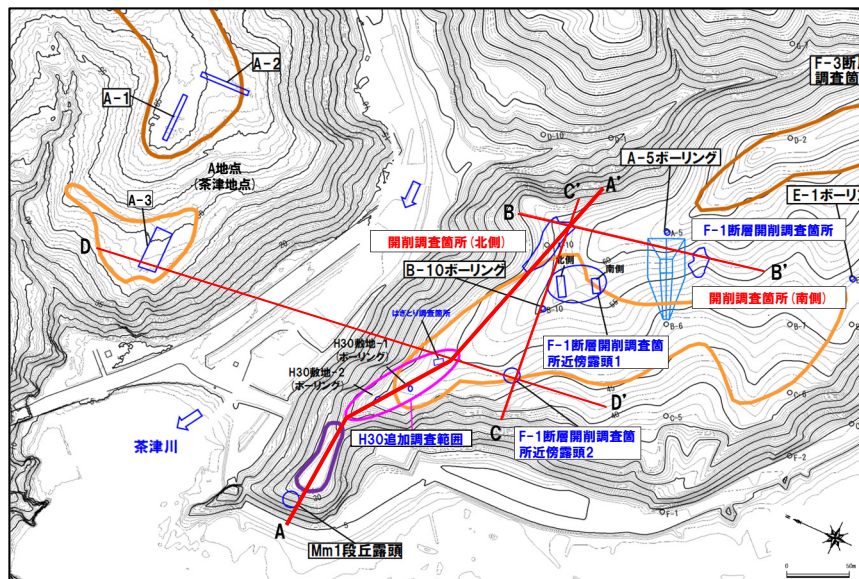
- 本調査箇所に認められる (仮) Hm3段丘堆積物については、基盤岩の上面標高がHm3段丘と整合的であるものの、上面標高がMIS7の旧汀線高度 (約48m) より高いことから、MIS9以前の海成層に区分される。
- 本調査箇所に認められる河成の堆積物については、(仮) Hm3段丘堆積物に挟在して堆積していることから、MIS9以前の海成層に挟在する河成の堆積物に区分される。



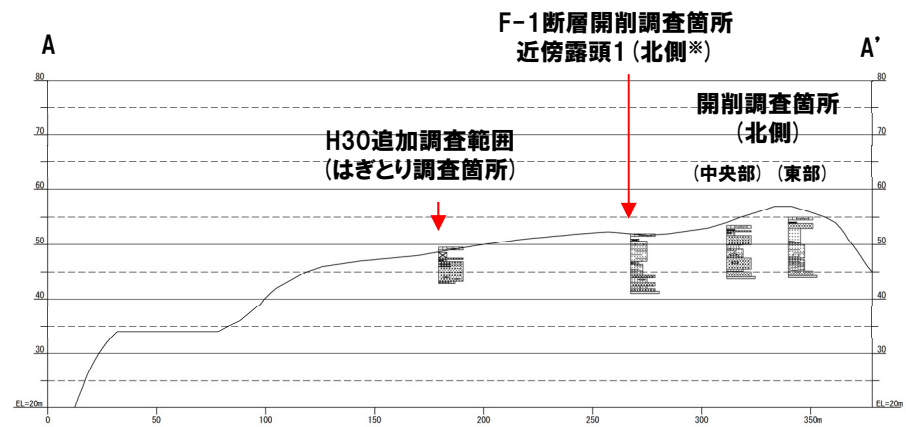
- F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及び開削調査箇所 (北側) に認められる (仮) Hm3段丘堆積物は、MIS9以前の海成層に区分される。
- 開削調査箇所 (北側) 東部において最上位に認められる河成の堆積物は、MIS9直後の河成の堆積物に区分される。
- F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及び開削調査箇所 (北側) 中央部に認められる (仮) Hm3段丘堆積物と指交関係で堆積する河成の堆積物は、MIS9以前の海成層に挟在する河成の堆積物に区分される。

③-2 (ケース1) (2) F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側・南側) 及び開削調査箇所 (北側) の地層区分 (3/4)

一部修正 (R2/4/16審査会合)



平面図 (改変前の地形)



A-A' 断面図

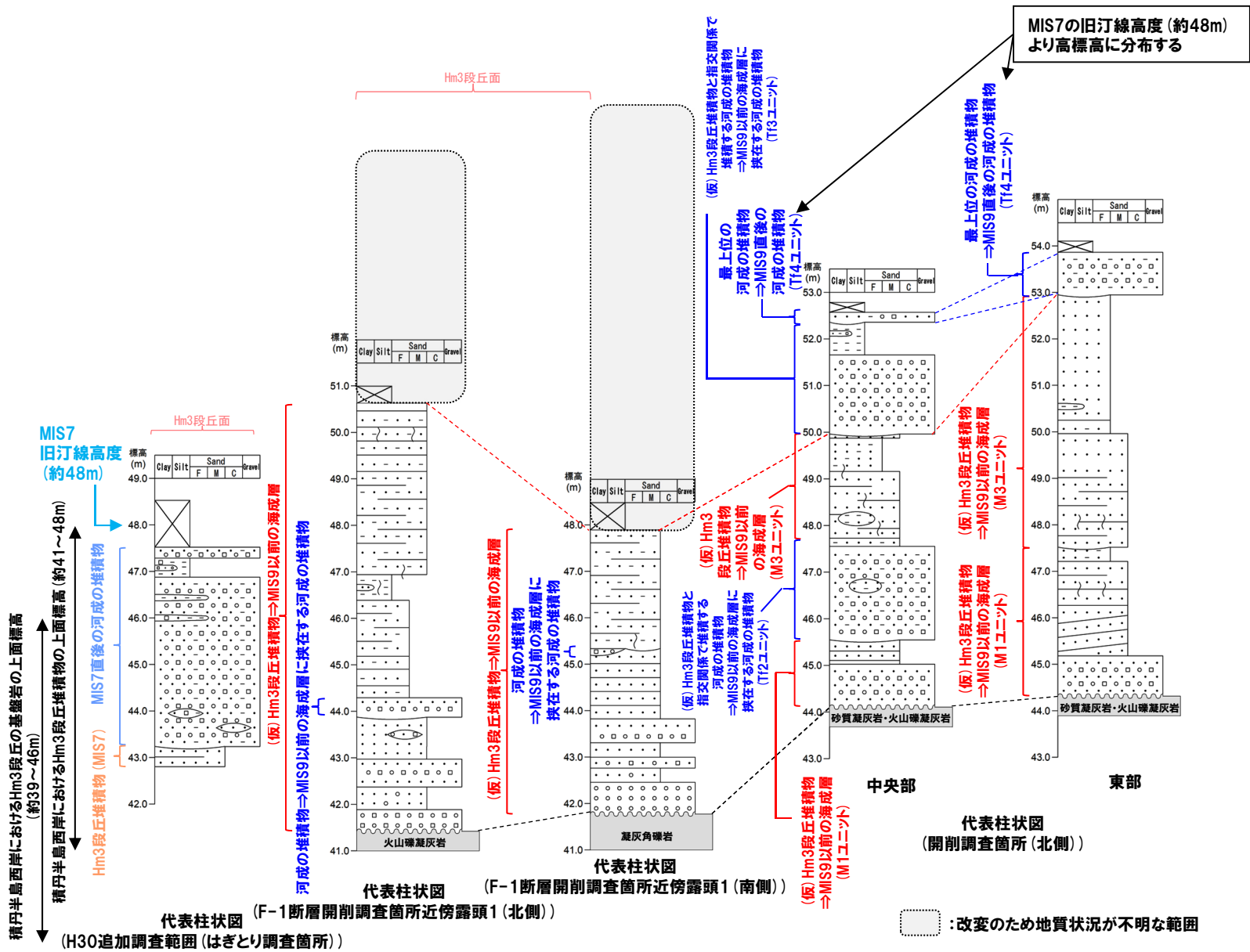
※F-1断層開削調査箇所近傍露頭1のうち、北側を代表で投影している。

(参考) 開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

③-2 (ケース1) (2) F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側・南側) 及び開削調査箇所 (北側) の地層区分 (4/4)

一部修正 (R2/4/16審査会合)

- 凡例
- 表土・盛土・改変
 - シルト
 - 砂
 - 礫 (円礫)
 - 礫 (垂角～垂円礫)
 - 礫 (角礫)
 - 基盤岩
 - 平行葉理認められる
 - 平行葉理発達
 - 侵食面
 - 不整合
 - 生痕



③-3 (ケース1) (3) F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)の地層区分(1/5)

一部修正 (R2/4/16審査会合)

○各調査箇所に認められる堆積物の状況は以下のとおり。

(F-1断層開削調査箇所)

- ・基盤岩(上面標高約45m)の上位に、(仮)Hm3段丘堆積物(上面標高約54m)が認められる。
- ・(仮)Hm3段丘堆積物の上位に、砂礫層※1(既往評価におけるHm2段丘堆積物, 上面標高約56m)及び陸成層が認められる。

(開削調査箇所(南側))

- ・南側壁面においては、基盤岩(上面標高約45m)の上位に、(仮)Hm3段丘堆積物(上面標高約50m)及び斜面Ⅰ堆積物※2(上面標高約50.5m)が認められる。
- ・南側壁面の背後法面においては、基盤岩(上面標高約46m)の上位に、(仮)Hm3段丘堆積物が認められ、その上位には斜面堆積物と(仮)Hm3段丘堆積物が指交関係で堆積する状況が認められ、最上位に斜面Ⅰ堆積物(上面標高約50.5m)が認められる。

○各調査箇所に認められる(仮)Hm3段丘堆積物の層相及び分布標高は同様である。

※1 1, 2号戸調査時のスケッチには、「砂礫(礫種:凝灰岩, 安山岩, 基質はシルト質砂を主とする)」と記載されている。

※2 斜面堆積物については、中期更新世に堆積したものを「斜面Ⅰ堆積物」、後期更新世以降に堆積したものを「斜面Ⅱ堆積物」と呼称している。

積丹半島西岸における海成段丘(Hm3段丘)との整合性の確認結果(ケース1)

確認項目	積丹半島西岸における海成段丘(Hm3)の特徴	確認結果
		【F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)】
地形	Hm3段丘面	○Hm2段丘面とHm3段丘面間の緩斜面に分布する。
基盤岩の上面標高	約39~46m	○基盤岩の上面標高(約45~46m)は、Hm3段丘の基盤岩の上面標高と同程度である。
段丘堆積物の上面標高	約41~48m	○(仮)Hm3段丘堆積物の上面標高は、約50~54m※3と高く、整合的ではない。
段丘堆積物の層厚	約5m以下	○(仮)Hm3段丘堆積物の層厚は約6~9mと僅かに厚い※4。
旧汀線高度(MIS7)	約48m	○(仮)Hm3段丘堆積物の上面標高は、約50~54m※3と高く、整合的ではない。
隆起速度	0.20m/千年程度	○(仮)Hm3段丘堆積物の上面標高(約50~54m※3)は、旧汀線高度(MIS7)より高いことから、隆起速度についても整合的ではない。

※3 開削調査箇所(南側)付近の原地形は標高約54~57mであること、近接する開削調査箇所(北側)及びF-1断層開削調査箇所に認められる(仮)Hm3段丘堆積物の上面標高が約53~54mまで認められること並びに露頭上部が改変により消失していることを踏まえると、本露頭において確認される(仮)Hm3段丘堆積物は、標高約50mより高標高にも分布していたものと判断される。

※4 模式的な海成段丘が認められる関東平野西南部の文献レビューの結果、積丹半島西岸とは地形発達、規模等が異なるものの、関東平野西南部には最大で10m程度の層厚を有する海成段丘堆積物が認められる。

○F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、基盤岩の上面標高は整合的であるものの、MIS7の旧汀線高度(約48m)以上の標高まで(仮)Hm3段丘堆積物が確認され、整合的ではない。

(次頁へ続く)

③-3 (ケース1) (3) F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)の地層区分(2/5)

一部修正(R2/4/16審査会合)

(前頁からの続き)

- F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)に認められる(仮)Hm3段丘堆積物については、積丹半島西岸における海成段丘と比較して、基盤岩上面標高は整合的であるものの、整合的ではない点が認められることから、改めて当該箇所に認められる堆積物の地層区分について検討する。
- 検討に当たっては、先に区分した開削調査箇所(北側)の地層区分を踏まえ、実施する。

【検討結果】

(F-1断層開削調査箇所)

- 本調査箇所に認められる砂礫層は、積丹半島西岸におけるMIS7の旧汀線高度(約48m)よりも高標高に分布すること及び開削調査箇所(北側)に認められるMIS9直後の河成の堆積物と同標高に分布し、層相も同様であることから、MIS9直後の河成の堆積物に区分される。
- 本調査箇所に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、基盤岩の上面標高がHm3段丘と整合的であるものの、以下の理由から、MIS9以前の海成層に区分される。
 - ・上位にMIS9直後の河成の堆積物が分布
 - ・上面標高がMIS7の旧汀線高度(約48m)より高い
 - ・開削調査箇所(北側)に認められるMIS9以前の海成層と同標高に分布し、層相も同様

(開削調査箇所(南側))

- 本調査箇所に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、以下の理由から、MIS9以前の海成層に区分される。
 - ・開削調査箇所(北側)に認められるMIS9以前の海成層と同標高に分布し、層相も同様
 - ・本調査箇所に近接し、同一地形上に位置するF-1断層開削調査箇所に認められるMIS9以前の海成層と同標高に分布し、層相も同様
- 本調査箇所に認められる(仮)Hm3段丘堆積物と指交関係で堆積する斜面堆積物は、MIS9以前の海成層に挟在して堆積していることから、MIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物に区分される。
- MIS9以前の海成層上位に認められる斜面I堆積物の地層区分については、当該層を含む上位の地層は改変に伴い消失している状況(P463参照)であることから、近接するF-1断層開削調査箇所の地形、地質状況との比較等による検討を行った。
- 本調査箇所においては、以下の理由から、F-1断層開削調査箇所同様、標高54m程度までMIS9以前の海成層が分布し、その上位にMIS9直後の河成の堆積物が分布していたものと推定される。
 - ・F-1断層開削調査箇所と本調査箇所は近接し、同一地形(Hm2段丘面とHm3段丘面間の緩斜面)上に位置する(P465参照)。
 - ・F-1断層開削調査箇所と本調査箇所の背後には旧海食崖が分布し、同一堆積場である(次頁参照)。
 - ・F-1断層開削調査箇所には、MIS9以前の海成層が標高約54mまで認められ、その上位にMIS9直後の河成の堆積物が認められる(P465参照)。
- 上記推定に加え、斜面I堆積物は、分布標高(約50.5m)及び各種観察・分析(層相確認、薄片観察、礫種・礫の形状及び火山灰分析)の結果、下位の斜面堆積物と同様な性状を有していることを踏まえると、MIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物に区分される。

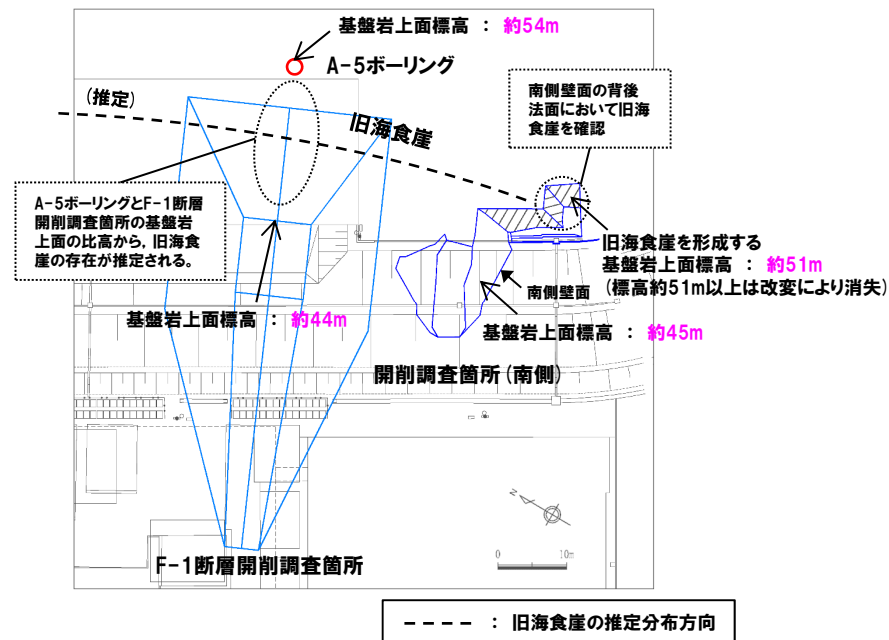
(次頁へ続く)

③-3 (ケース1) (3) F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)の地層区分(3/5)

一部修正 (R2/4/16審査会合)

(前頁からの続き)

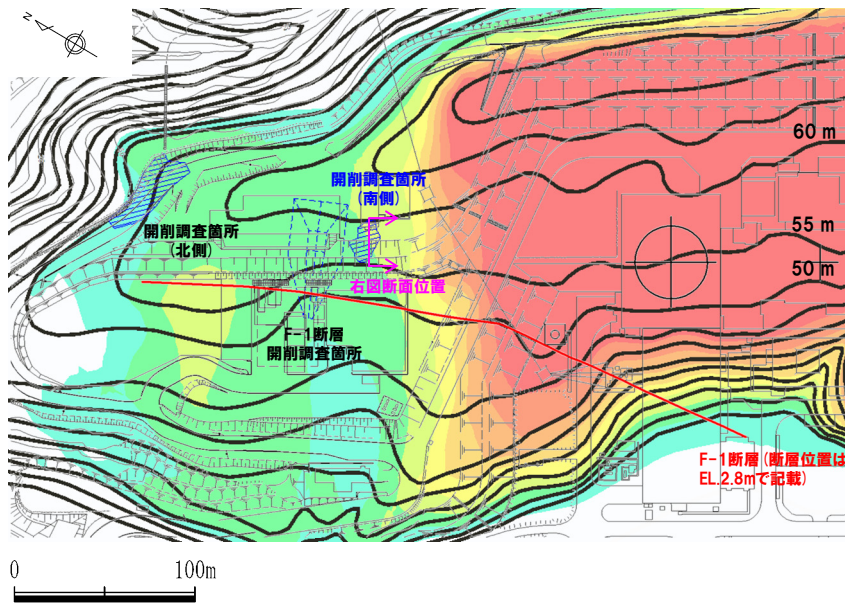
- F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、MIS9以前の海成層に区分される。
- F-1断層開削調査箇所に認められる砂礫層は、MIS9直後の河成の堆積物に区分される。
- 開削調査箇所(南側)に認められる(仮)Hm3段丘堆積物と指交関係で堆積する斜面堆積物は、MIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物に区分される。
- 開削調査箇所(南側)に認められる最上位の斜面I堆積物は、MIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物に区分される。



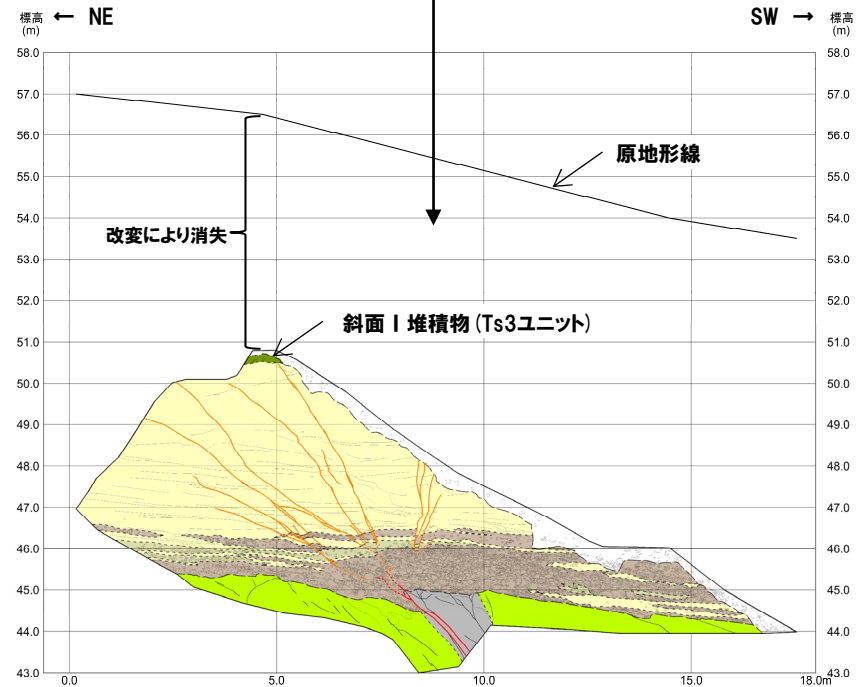
旧海食崖 イメージ図

③-3 (ケース1) (3) F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)の地層区分(4/5)

一部修正 (R2/4/16審査会合)



開削調査箇所(南側) 南側壁面付近の原地形は標高約54~57m付近であり、約5~10m程度変化により消失している。



(凡例)

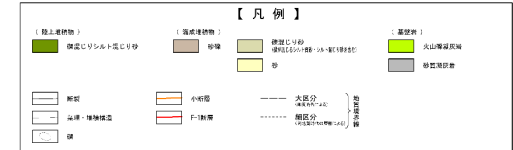
- : 原地形※1の等高線 5m間隔
- 色差 : 原地形と現地形※2の標高差

※1 当社航空測量により作成
 ※2 「国土交通省 基礎地図情報(数値標高モデル) 10mメッシュ H28年度」を使用

開削調査箇所(南側) 付近の標高差

標高差	色スキーム
35 m以上	赤
30~35 m	赤
25~30 m	赤
20~25 m	赤
15~20 m	赤
10~15 m	赤
5~10 m	赤
0~5 m	赤
0 m以下	赤

原地形と現地形の差分図



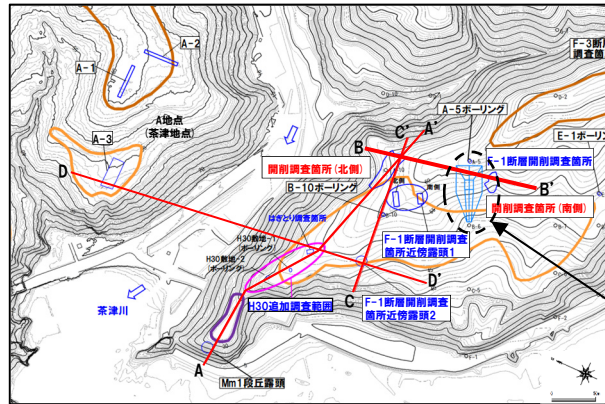
開削調査箇所(南側) 南側壁面 変化状況

余白

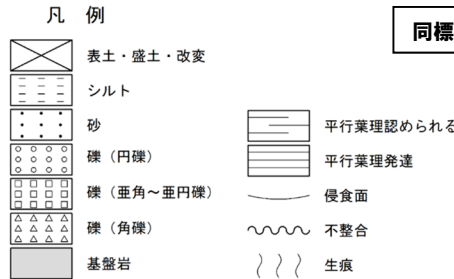
(参考) 開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

③-3 (ケース1) (3) F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)の地層区分(5/5)

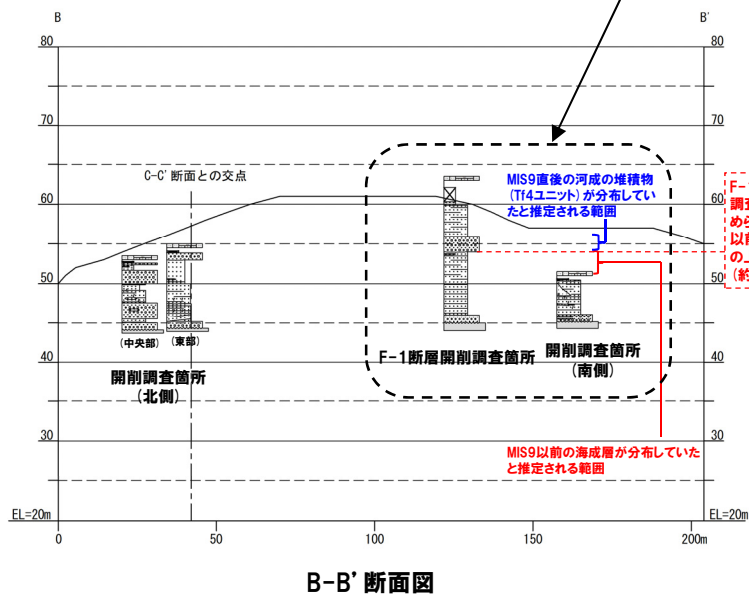
一部修正 (R2/4/16審査会合)



平面図(変更前の地形)

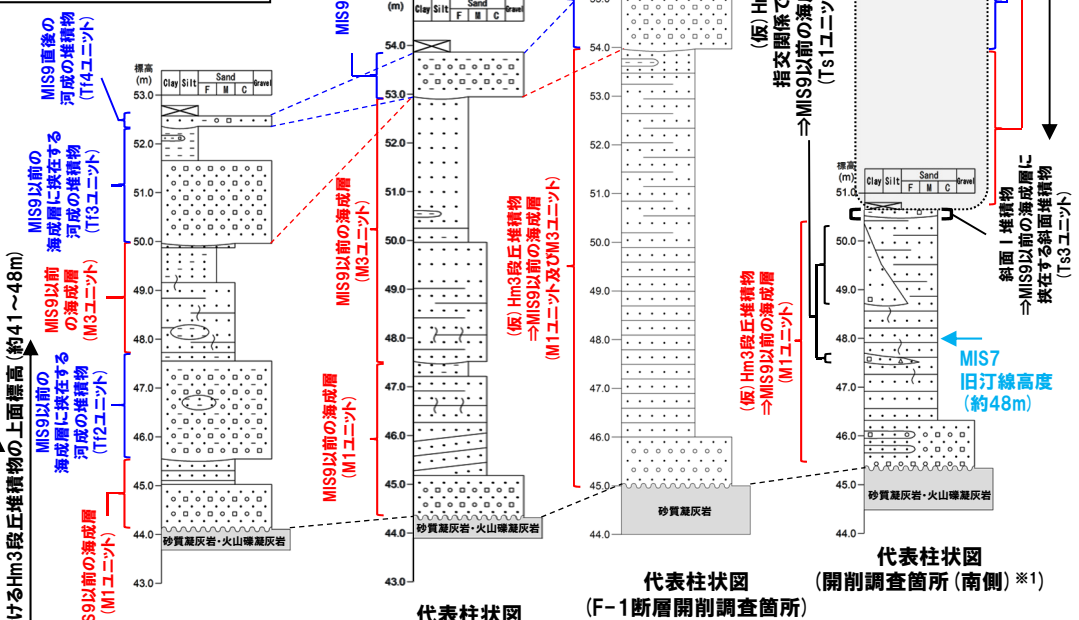


F-1断層開削調査箇所と開削調査箇所(南側)は、同一地形(Hm2段丘面とHm3段丘面間の緩斜面)上に位置する



B-B'断面図

積丹半島西岸におけるHm3段丘の基盤岩の上面標高(約39~46m)
積丹半島西岸におけるHm3段丘堆積物の上面標高(約41~48m)



代表柱状図 (開削調査箇所(北側)中央部)

代表柱状図 (開削調査箇所(北側)東部)

代表柱状図 (F-1断層開削調査箇所)

代表柱状図 (開削調査箇所(南側)*1)

*1 代表柱状図には、南側壁面の背後法面の結果も含めて図示している。
 *2 代表柱状図には、Ts1aユニット及びTs1bユニットのうち、Ts1aユニットを代表として図示している。
 □ : 改変のため地質状況が不明な範囲

各種観察・分析の結果、斜面I堆積物(Ts3ユニット)とその下位の斜面堆積物(Ts1ユニット及びTs2ユニット)が同様な性状を有していることを確認

MIS9以前の海成層が分布していたと推定される範囲

MIS9直後の河成の堆積物(Ts1ユニット)が分布していたと推定される範囲

MIS9直後の河成の堆積物(Ts1ユニット)が分布していたと推定される範囲

MIS9直後の河成の堆積物(Ts1ユニット)が分布していたと推定される範囲

MIS9直後の河成の堆積物(Ts1ユニット)が分布していたと推定される範囲

MIS9直後の河成の堆積物(Ts1ユニット)が分布していたと推定される範囲

MIS9直後の河成の堆積物(Ts1ユニット)が分布していたと推定される範囲

MIS9直後の河成の堆積物(Ts1ユニット)が分布していたと推定される範囲

MIS9直後の河成の堆積物(Ts1ユニット)が分布していたと推定される範囲

MIS9直後の河成の堆積物(Ts1ユニット)が分布していたと推定される範囲

MIS9直後の河成の堆積物(Ts1ユニット)が分布していたと推定される範囲

MIS9直後の河成の堆積物(Ts1ユニット)が分布していたと推定される範囲

MIS9直後の河成の堆積物(Ts1ユニット)が分布していたと推定される範囲

MIS9直後の河成の堆積物(Ts1ユニット)が分布していたと推定される範囲

MIS9直後の河成の堆積物(Ts1ユニット)が分布していたと推定される範囲

MIS9直後の河成の堆積物(Ts1ユニット)が分布していたと推定される範囲

MIS9直後の河成の堆積物(Ts1ユニット)が分布していたと推定される範囲

③-4 (ケース1)におけるF-1断層開削調査箇所付近の地層区分-まとめ(1/2) -

一部修正 (R2/4/16審査会合)

【(ケース1)の検討結果】(P454~P465参照)

○(ケース1)における(1)~(3)の地層区分の結果は以下のとおりであり、本検討結果を踏まえた積丹半島西岸の総合柱状図を次頁に示す。

(1) F-1断層開削調査箇所近傍露頭2及びH30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)の地層区分

- H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭2に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、A-3トレンチに認められるHm3段丘堆積物(MIS7)と同様な層相を呈し、整合性の確認項目に対していずれも整合的であることから、Hm3段丘堆積物(MIS7)に区分される。
- 河成の堆積物については、A-3トレンチと同様に、MIS7の旧汀線高度(約48m)付近に分布し、下位のHm3段丘堆積物を直接覆うことから、MIS7直後の河成の堆積物に区分される。

(2) F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側・南側)及び開削調査箇所(北側)の地層区分

- F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及び開削調査箇所(北側)に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、MIS9以前の海成層に区分される。
- 開削調査箇所(北側)東部において最上位に認められる河成の堆積物は、MIS9直後の河成の堆積物に区分される。
- F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及び開削調査箇所(北側)中央部に認められる(仮)Hm3段丘堆積物と指交関係で堆積する河成の堆積物は、MIS9以前の海成層に挟在する河成の堆積物に区分される。

(3) F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)の地層区分

- F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、MIS9以前の海成層に区分される。
- F-1断層開削調査箇所に認められる砂礫層は、MIS9直後の河成の堆積物に区分される。
- 開削調査箇所(南側)に認められる(仮)Hm3段丘堆積物と指交関係で堆積する斜面堆積物は、MIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物に区分される。
- 開削調査箇所(南側)に認められる最上位の斜面I堆積物は、MIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物に区分される。

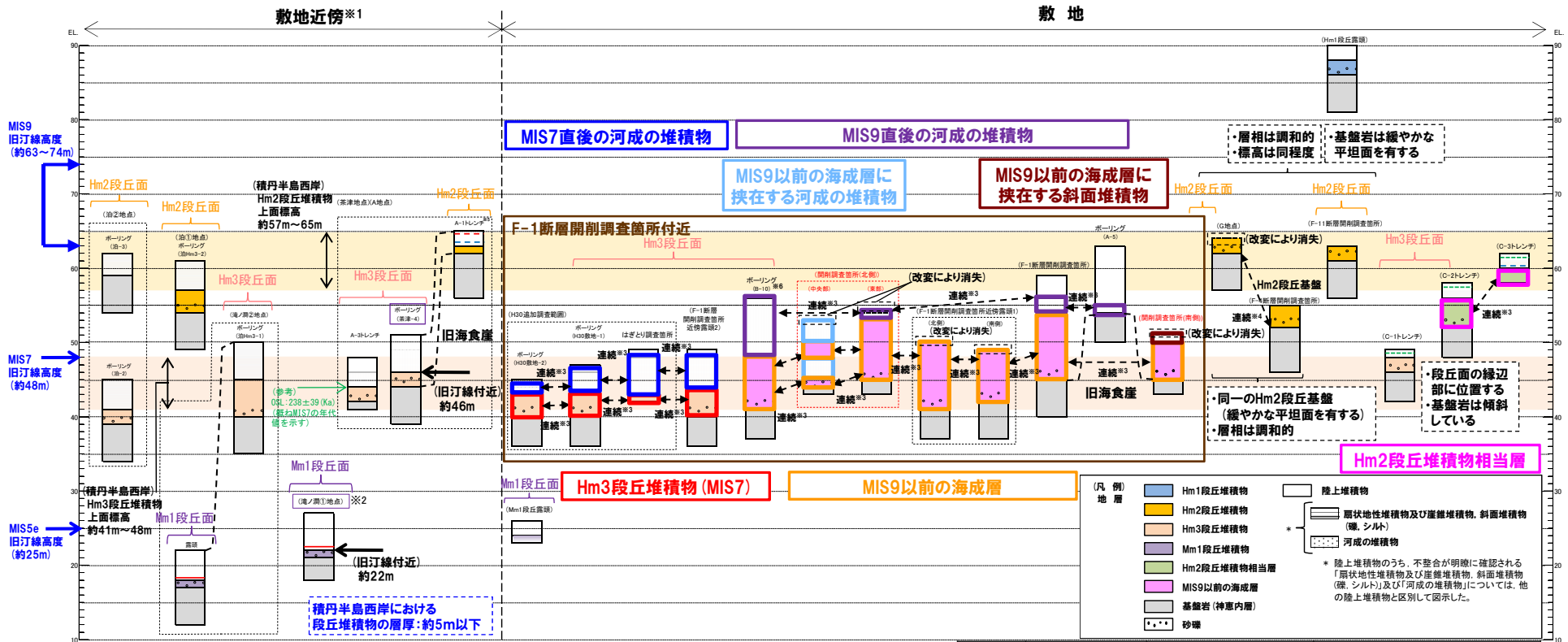


- F-1断層開削調査箇所近傍露頭2及びH30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)に認められるHm3段丘堆積物は、整合性の確認項目に対していずれも整合的である。
- 一方、開削調査箇所(北側)から開削調査箇所(南側)の範囲に認められるMIS9以前の海成層は、堆積物の上面標高がMIS7の旧汀線高度(約48m)より高く、上位にMIS9直後の河成の堆積物が分布する状況を踏まえると、本地層区分は合理的であると考えられるが、積丹半島西岸のうち当該範囲にのみMIS9以前の海成層が分布する特異な状況となる。

(参考) 開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

③-4 (ケース1) におけるF-1断層開削調査箇所付近の地層区分-まとめ(2/2)-

再掲 (R2/4/16審査会合)



- ※1 積丹半島西岸では、図示した調査箇所以外においても段丘調査を実施している。ここでは、敷地に近接するMm1段丘(滝ノ洞①地点)及び高位段丘(茶津地点(A地点)、滝ノ洞②地点、泊①地点及び泊②地点)について代表的に図示した。
- ※2 洞爺火山灰については、当該地点のMm1段丘堆積物の上位に確認されたことを便宜的に図示した。
- ※3 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の地層であると判断されることを示す。
- ※4 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の段丘基盤であると判断されることを示す。
- ※5 茶津地点(Hm2段丘)においては、A-2トレンチにおいても段丘調査を実施しているが、A-1トレンチと距離が近接しており、基盤岩及び段丘堆積物の上面標高が同様であることから、A-1トレンチを代表的に図示した。
- ※6 開削調査箇所(北側)の結果を踏まえると、MIS9直後の河成の堆積物に地層区分した範囲には、MIS9以前の海成層に挟在する河成の堆積物も含まれる可能性が考えられる。

(凡例) 火山灰

- Toya(降灰層準)
- - - Toya, Spfa-1混在
- 対象火山灰, Toya, Spfa-1混在
- 対象火山灰

(凡例) その他

- 群列ボーリングにより、旧汀線付近で段丘堆積物を確認した箇所

積丹半島西岸における総合柱状図 (ケース1)

凡例	既往評価	再区分(ケース1)	調査箇所
[Red Box]	岩内層	Hm3段丘堆積物 (MIS7)	F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 H30追加調査範囲
[Orange Box]	岩内層	MIS9以前の海成層	F-1断層開削調査箇所 F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 B-10ボーリング 開削調査箇所(北側) 開削調査箇所(南側)
[Purple Box]	岩内層	Hm2段丘堆積物相当層	C-2及びC-3トレンチ
[Blue Box]	岩内層	MIS9直後の河成の堆積物	A-5ボーリング F-1断層開削調査箇所 B-10ボーリング 開削調査箇所(北側)
[Green Box]	河成の堆積物	MIS7直後の河成の堆積物	F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 H30追加調査範囲
[Light Blue Box]	-	MIS9以前の海成層に挟在する河成の堆積物	開削調査箇所(北側)
[Dark Blue Box]	-	MIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物	開削調査箇所(南側)

④-1 (ケース2) (1) H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭2の地層区分(1/2)

一部修正(R2/4/16審査会合)

- 各調査箇所に認められる堆積物の状況は以下のとおり。(A-3トレンチ)
- ・基盤岩(上面標高約42m)の上位に、Hm3段丘堆積物(MIS7)(上面標高約44m)、河成の堆積物(中部更新統)(上面標高約47m)及び陸成層が認められる。
 - ・河成の堆積物は、MIS7の旧汀線高度(約48m)付近に分布し、下位のHm3段丘堆積物(MIS7)を直接覆うことから、MIS7直後の河成の堆積物に区分される。
- (H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所))
- ・基盤岩は確認されないものの、(仮)Hm3段丘堆積物(上面標高約43m)の上位に、河成の堆積物(中部更新統)(上面標高約47m)が認められる。
- (F-1断層開削調査箇所近傍露頭2)
- ・基盤岩(上面標高約40m)の上位に、(仮)Hm3段丘堆積物(上面標高約43m)及び河成の堆積物(中部更新統)(上面標高約48m)が認められる。
- また、各調査箇所に認められる堆積物の層相及び分布標高は同様である。

積丹半島西岸における海成段丘(Hm3段丘)との整合性の確認結果(ケース2)

確認項目	積丹半島西岸における海成段丘(Hm3)の特徴	確認結果
		【H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭2】
地形	Hm3段丘面	○Hm3段丘面上に分布し、整合的である。
基盤岩の上面標高	約39~46m	○基盤岩の上面標高は約40mであり、整合的である。
段丘堆積物の上面標高	約41~48m	○(仮)Hm3段丘堆積物の上面標高は約43mであり、整合的である。
段丘堆積物の層厚	約5m以下	○(仮)Hm3段丘堆積物の層厚は約1~3mであり、整合的である。
旧汀線高度(MIS7)	約48m	○(仮)Hm3段丘堆積物の上面標高(約43m)は旧汀線高度(MIS7)以下となり、整合的である。
隆起速度	0.20m/千年程度	○(仮)Hm3段丘堆積物の上面標高(約43m)は旧汀線高度(MIS7)以下となることから、隆起速度についても整合的である。

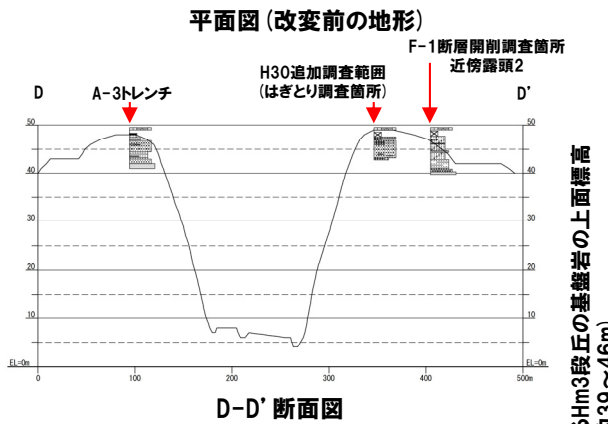
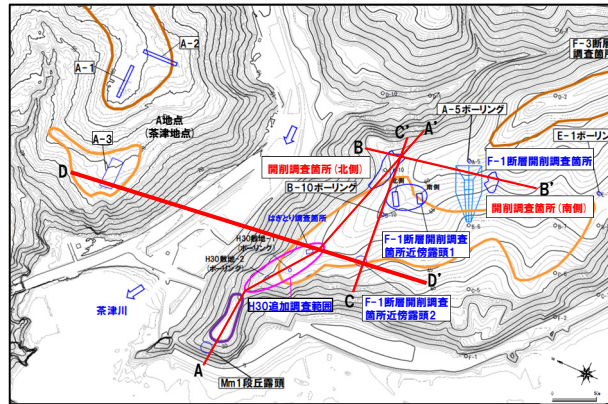


- H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭2に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、A-3トレンチに認められるHm3段丘堆積物(MIS7)と同様な層相を呈し、整合性の確認項目に対していずれも整合的であることから、Hm3段丘堆積物(MIS7)に区分される。
- 河成の堆積物については、A-3トレンチと同様に、MIS7の旧汀線高度(約48m)付近に分布し、下位のHm3段丘堆積物を直接覆うことから、MIS7直後の河成の堆積物に区分される。

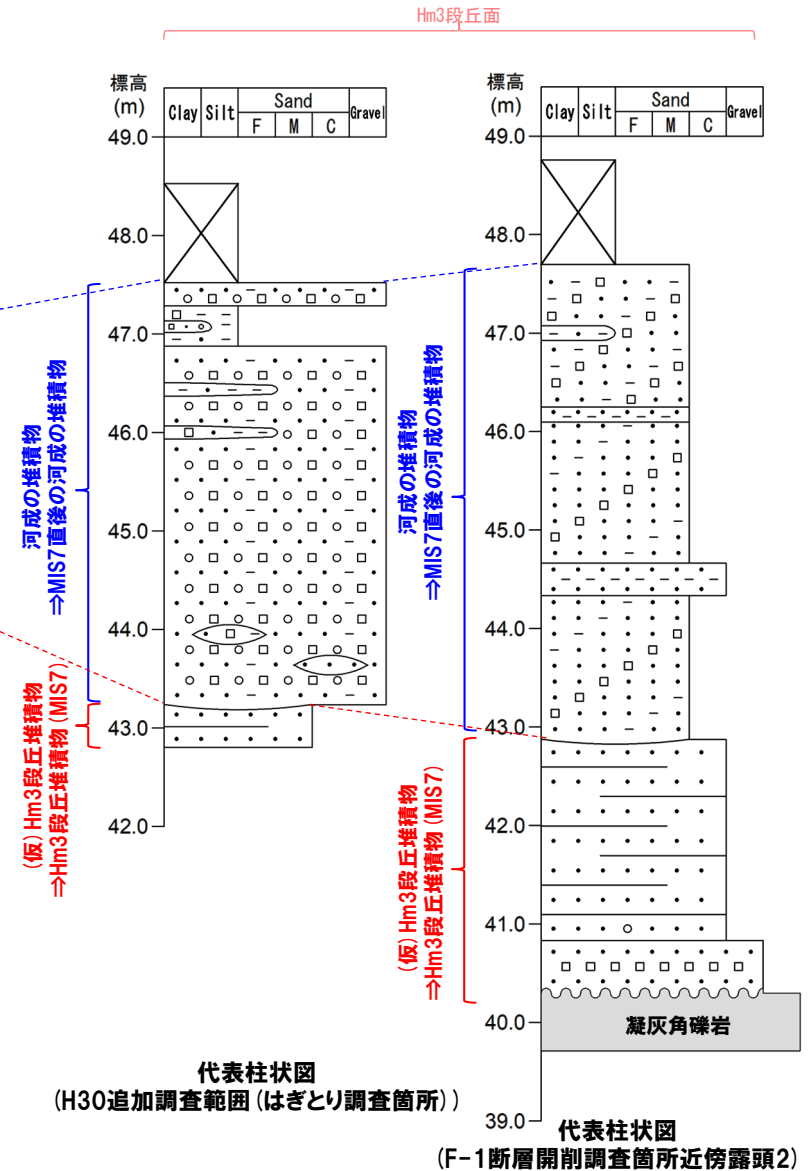
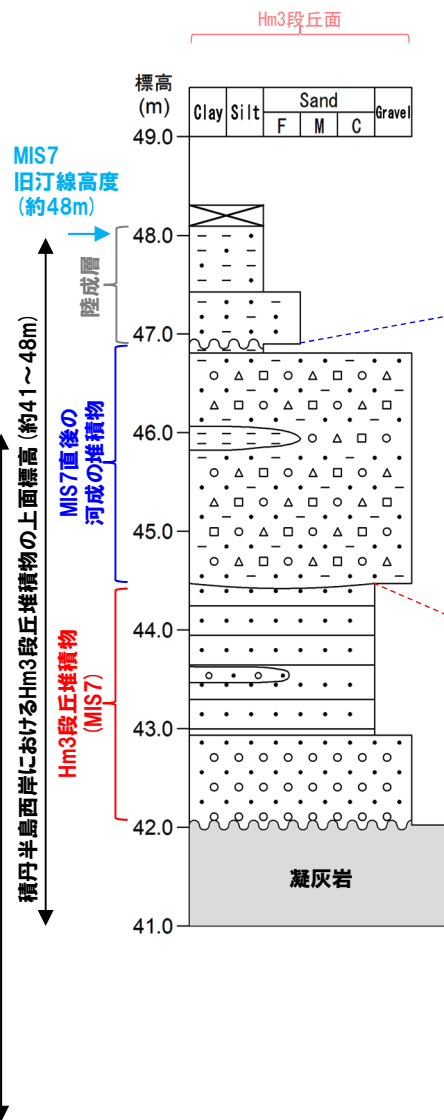
(参考) 開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

④-1 (ケース2) (1) H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所) 及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭2の地層区分 (2/2)

一部修正 (R2/4/16審査会合)



- 凡例
- 表土・盛土・改変
 - シルト
 - 砂
 - 礫(円礫)
 - 礫(垂角~垂円礫)
 - 礫(角礫)
 - 基盤岩
 - 平行葉理認められる
 - 平行葉理発達
 - 侵食面
 - 不整合
 - 生痕



代表柱状図(A-3トレンチ)

代表柱状図(H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所))

代表柱状図(F-1断層開削調査箇所近傍露頭2)

④-2 (ケース2) (2) F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側・南側) 及び開削調査箇所 (北側) の地層区分 (1/4)

一部修正 (R2/4/16審査会合)

○各調査箇所に認められる堆積物の状況は以下のとおり。

(F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側・南側))

- ・基盤岩 (上面標高約41~42m) の上位に、(仮) Hm3段丘堆積物 (上面標高約48~50m) が認められ、(仮) Hm3段丘堆積物に挟在する河成の堆積物が認められる。

(開削調査箇所 (北側))

- ・露頭東部においては、基盤岩 (上面標高約44m) の上位に、(仮) Hm3段丘堆積物 (上面標高約53m) 及び河成の堆積物 (上面標高約54m) が認められる。
- ・露頭中央部においては、基盤岩 (上面標高約44m) の上位に、(仮) Hm3段丘堆積物が認められ、その上位には河成の堆積物と(仮) Hm3段丘堆積物が指交関係で堆積し、最上位に河成の堆積物 (上面標高約53m) が認められる。

○また、各調査箇所に認められるHm3段丘堆積物 (MIS7) 及び(仮) Hm3段丘堆積物の層相は同様であり、(仮) Hm3段丘堆積物については、分布標高も同様である。

積丹半島西岸における海成段丘 (Hm3段丘) との整合性の確認結果 (ケース2)

確認項目	積丹半島西岸における海成段丘 (Hm3) の特徴	確認結果
		【F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 及び開削調査箇所 (北側)】
地形	Hm3段丘面	○Hm3段丘面の縁辺部付近に分布する。
基盤岩の上面標高	約39~46m	○基盤岩の上面標高 (約41~44m) は、Hm3段丘の基盤岩の上面標高と同程度である。
段丘堆積物の上面標高	約41~48m	○(仮) Hm3段丘堆積物の上面標高は、約50~53m ^{*1} と高く、整合的ではない。
段丘堆積物の層厚	約5m以下	○(仮) Hm3段丘堆積物の層厚は約9mと僅かに厚い ^{*2} 。
旧汀線高度 (MIS7)	約48m	○(仮) Hm3段丘堆積物の上面標高は、約50~53m ^{*1} と高く、整合的ではない。
隆起速度	0.20m/千年程度	○(仮) Hm3段丘堆積物の上面標高 (約50~53m ^{*1}) は、旧汀線高度 (MIS7) より高いことから、隆起速度についても整合的ではない。

※1 F-1断層開削調査箇所近傍露頭1付近の原地形は標高約55~60mであること及び露頭上部が改変により消失していることを踏まえると、本露頭において確認される(仮) Hm3段丘堆積物は、標高約50mより高標高にも分布していたものと判断される。


※2 模式的な海成段丘が認められる関東平野西南部の文献レビューの結果、積丹半島西岸とは地形発達、規模等が異なるものの、関東平野西南部には最大で10m程度の層厚を有する海成段丘堆積物が認められる。

○F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及び開削調査箇所 (北側) に認められる(仮) Hm3段丘堆積物は、H30追加調査範囲 (はぎとり調査箇所) に認められるHm3段丘堆積物 (MIS7) と同様な層相を呈するが、整合性の確認項目に対して、基盤岩の上面標高は整合的であるものの、MIS7の旧汀線高度 (約48m) 以上の標高 (約50~53m) まで堆積物が確認され、整合的ではない。

(次頁へ続く)

④-2 (ケース2) (2) F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側・南側) 及び開削調査箇所 (北側) の地層区分 (2/4)

一部修正 (R2/4/16審査会合)

 (前頁からの続き)

○F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及び開削調査箇所 (北側) に認められる (仮) Hm3段丘堆積物については、積丹半島西岸における海成段丘と比較して、整合的ではない点が認められるが、基盤岩の上面標高が整合的であることを重視し、そのままHm3段丘堆積物に区分されるものとして検討を進める。

【検討結果】

(開削調査箇所 (北側))

- 本調査箇所に認められる (仮) Hm3段丘堆積物は、H30追加調査範囲 (はぎとり調査箇所) に認められるHm3段丘堆積物 (MIS7) と同様な層相を呈すること及び整合性の確認項目のうち、「段丘堆積物の上面標高」、「旧汀線高度 (MIS7) 」及び「隆起速度」の項目に対しては整合しないものの、基盤岩の上面標高がHm3段丘と整合的であることから、Hm3段丘堆積物 (MIS7) に区分される。
- 本調査箇所において、最上位に認められる河成の堆積物については、MIS7の旧汀線高度 (約48m) よりも高標高に分布するものの、下位のHm3段丘堆積物 (MIS7) を直接覆うことから、MIS7直後の河成の堆積物に区分される。
- 西部及び中央部に認められる (仮) Hm3段丘堆積物と指交関係で堆積する河成の堆積物は、Hm3段丘堆積物 (MIS7) に挟在する河成の堆積物に区分される。

(F-1断層開削調査箇所近傍露頭1)

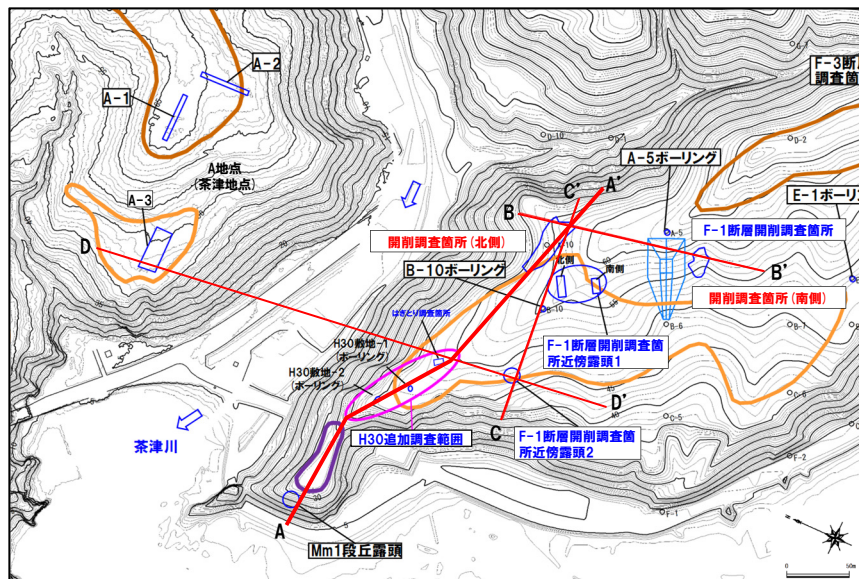
- 本調査箇所に認められる (仮) Hm3段丘堆積物は、開削調査箇所 (北側) に認められるHm3段丘堆積物 (MIS7) と同標高に分布し、層相も同様であること及び整合性の確認項目のうち、「段丘堆積物の上面標高」、「旧汀線高度 (MIS7) 」及び「隆起速度」の項目に対しては整合しないものの、基盤岩の上面標高がHm3段丘と整合的であることから、Hm3段丘堆積物 (MIS7) に区分される。
- 本調査箇所に認められる河成の堆積物は、Hm3段丘堆積物 (MIS7) に挟在して堆積していることから、Hm3段丘堆積物 (MIS7) に挟在する河成の堆積物に区分される。



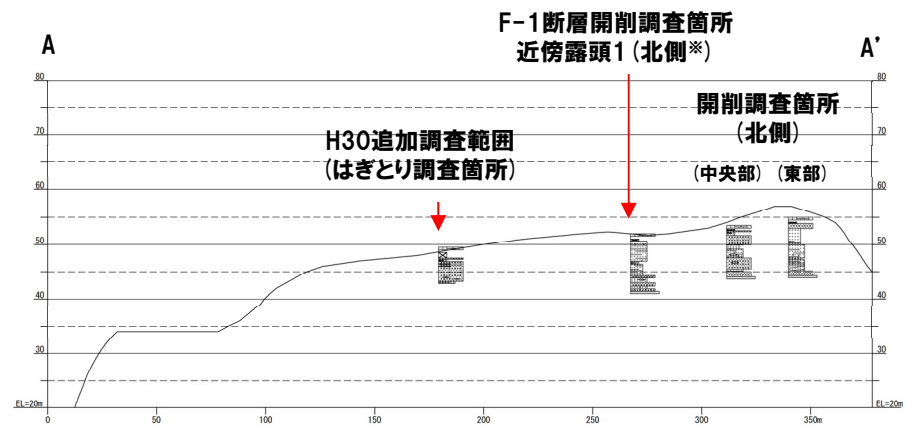
- F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及び開削調査箇所 (北側) に認められる (仮) Hm3段丘堆積物は、Hm3段丘堆積物 (MIS7) に区分される。
- 開削調査箇所 (北側) 東部において最上位に認められる河成の堆積物は、MIS7直後の河成の堆積物に区分される。
- F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及び開削調査箇所 (北側) 中央部に認められる (仮) Hm3段丘堆積物と指交関係で堆積する河成の堆積物は、Hm3段丘堆積物 (MIS7) に挟在する河成の堆積物に区分される。

④-2 (ケース2) (2) F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側・南側) 及び開削調査箇所 (北側) の地層区分 (3/4)

一部修正 (R2/4/16審査会合)



平面図 (改変前の地形)



A-A' 断面図

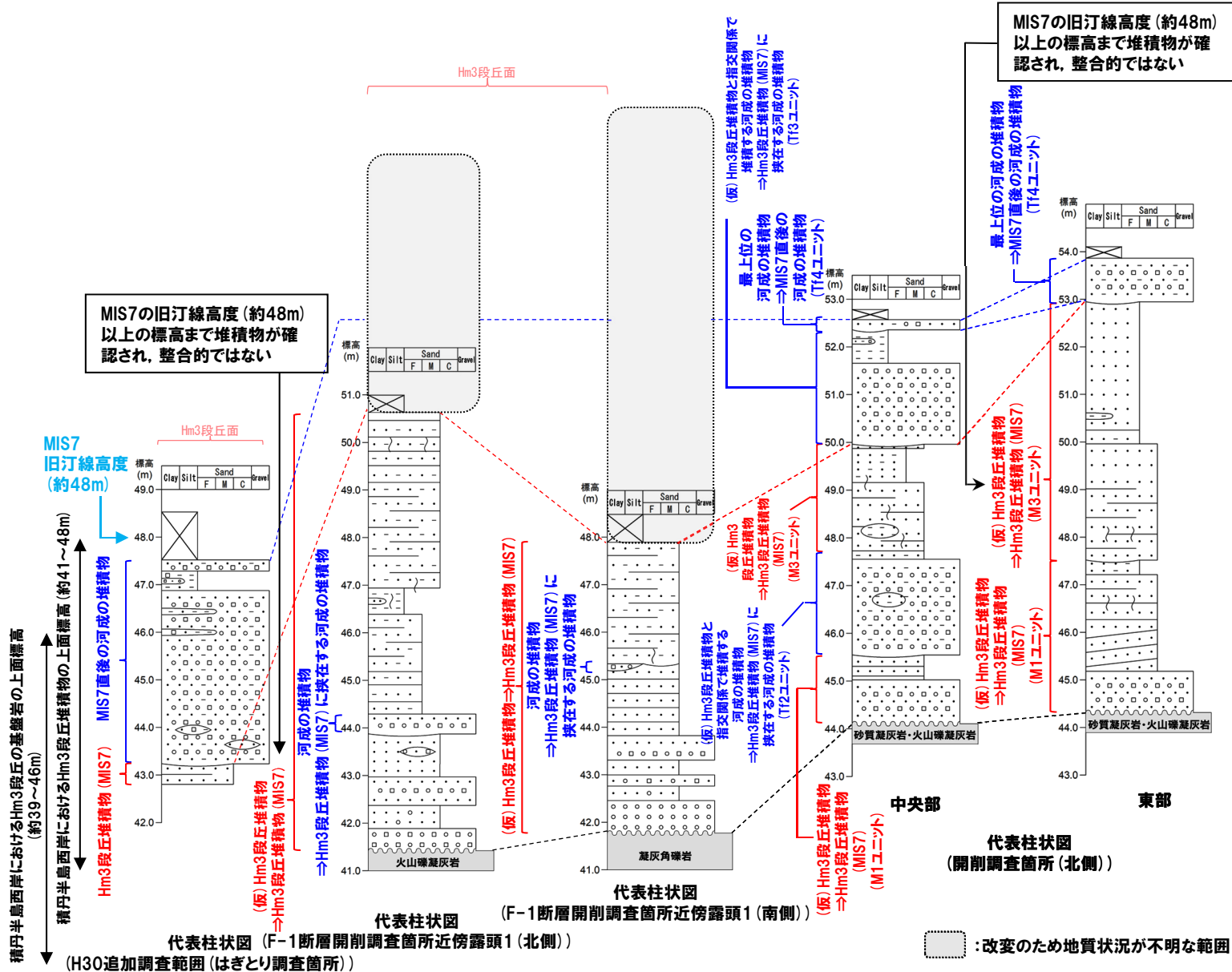
※F-1断層開削調査箇所近傍露頭1のうち、北側を代表で投影している。

(参考) 開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

④-2 (ケース2) (2) F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側・南側) 及び開削調査箇所 (北側) の地層区分 (4/4)

一部修正 (R2/4/16審査会合)

- 凡例
- 表土・盛土・改変
 - シルト
 - 砂
 - 礫 (円礫)
 - 礫 (垂角～亜円礫)
 - 礫 (角礫)
 - 基盤岩
 - 平行葉理認められる
 - 平行葉理発達
 - 侵食面
 - 不整合
 - 生痕



④-3 (ケース2) (3) F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)の地層区分(1/5)

○各調査箇所に認められる堆積物の状況は以下のとおり。

(F-1断層開削調査箇所)

- ・基盤岩(上面標高約45m)の上位に、(仮)Hm3段丘堆積物(上面標高約54m)が認められる。
- ・(仮)Hm3段丘堆積物の上位に、砂礫層※¹(既往評価におけるHm2段丘堆積物、上面標高約56m)及び陸成層が認められる。

(開削調査箇所(南側))

- ・南側壁面においては、基盤岩(上面標高約45m)の上位に、(仮)Hm3段丘堆積物(上面標高約50m)及び斜面Ⅰ堆積物※²(上面標高約50.5m)が認められる。
- ・南側壁面の背後法面においては、基盤岩(上面標高約46m)の上位に、(仮)Hm3段丘堆積物が認められ、その上位には斜面堆積物と(仮)Hm3段丘堆積物が指交関係で堆積する状況が認められ、最上位に斜面Ⅰ堆積物(上面標高約50.5m)が認められる。

○各調査箇所に認められる(仮)Hm3段丘堆積物の層相及び分布標高は同様である。

※1 1, 2号戸調査時のスケッチには、「砂礫(礫種:凝灰岩, 安山岩, 基質はシルト質砂を主とする)」と記載されている。

※2 斜面堆積物については、中期更新世に堆積したものを「斜面Ⅰ堆積物」、後期更新世以降に堆積したものを「斜面Ⅱ堆積物」と呼称している。

積丹半島西岸における海成段丘(Hm3段丘)との整合性の確認結果(ケース2)

確認項目	積丹半島西岸における海成段丘(Hm3)の特徴	確認結果
		【F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)】
地形	Hm3段丘面	○Hm2段丘面とHm3段丘面間の緩斜面に分布する。
基盤岩の上面標高	約39~46m	○基盤岩の上面標高(約45~46m)は、Hm3段丘の基盤岩の上面標高と同程度である。
段丘堆積物の上面標高	約41~48m	○(仮)Hm3段丘堆積物の上面標高は、約50~54m※ ³ と高く、整合的ではない。
段丘堆積物の層厚	約5m以下	○(仮)Hm3段丘堆積物の層厚は約6~9mと僅かに厚い※ ⁴ 。
旧汀線高度(MIS7)	約48m	○(仮)Hm3段丘堆積物の上面標高は、約50~54m※ ³ と高く、整合的ではない。
隆起速度	0.20m/千年程度	○(仮)Hm3段丘堆積物の上面標高(約50~54m※ ³)は、旧汀線高度(MIS7)より高いことから、隆起速度についても整合的ではない。

※3 開削調査箇所(南側)付近の原地形は標高約54~57mであること、近接する開削調査箇所(北側)及びF-1断層開削調査箇所に認められる(仮)Hm3段丘堆積物の上面標高が約53~54mまで認められること並びに露頭上部が改変により消失していることを踏まえると、本露頭において確認される(仮)Hm3段丘堆積物は、標高約50mより高標高にも分布していたものと判断される。

※4 模式的な海成段丘が認められる関東平野西南部の文献レビューの結果、積丹半島西岸とは地形発達、規模等が異なるものの、関東平野西南部には最大で10m程度の層厚を有する海成段丘堆積物が認められる。

○F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、整合性の確認項目に対して、基盤岩の上面標高は整合的であるものの、MIS7の旧汀線高度(約48m)以上の標高(約50~54m)まで堆積物が確認され、整合的ではない。

(次頁へ続く)

④-3 (ケース2) (3) F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)の地層区分(2/5)

(前頁からの続き)

○F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)に認められる(仮)Hm3段丘堆積物については、積丹半島西岸における海成段丘と比較して、整合的ではない点が認められるが、基盤岩の上面標高が整合的であることを重視し、そのままHm3段丘堆積物に区分されるものとして検討を進める。

(F-1断層開削調査箇所)

- 本調査箇所に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、開削調査箇所(北側)に認められるHm3段丘堆積物(MIS7)と同様な標高に分布し、層相も同様であること及び整合性の確認項目のうち、「段丘堆積物の上面標高」、「旧汀線高度(MIS7)」及び「隆起速度」の項目に対しては整合しないものの、基盤岩の上面標高がHm3段丘堆積物と整合的であることから、Hm3段丘堆積物(MIS7)に区分される*。
- F-1断層開削調査箇所に認められる砂礫層については、開削調査箇所(北側)に認められるMIS7直後の河成の堆積物と同標高に分布し、層相も同様であること及び下位のHm3段丘堆積物(MIS7)を直接覆うことから、MIS7直後の河成の堆積物に区分される。

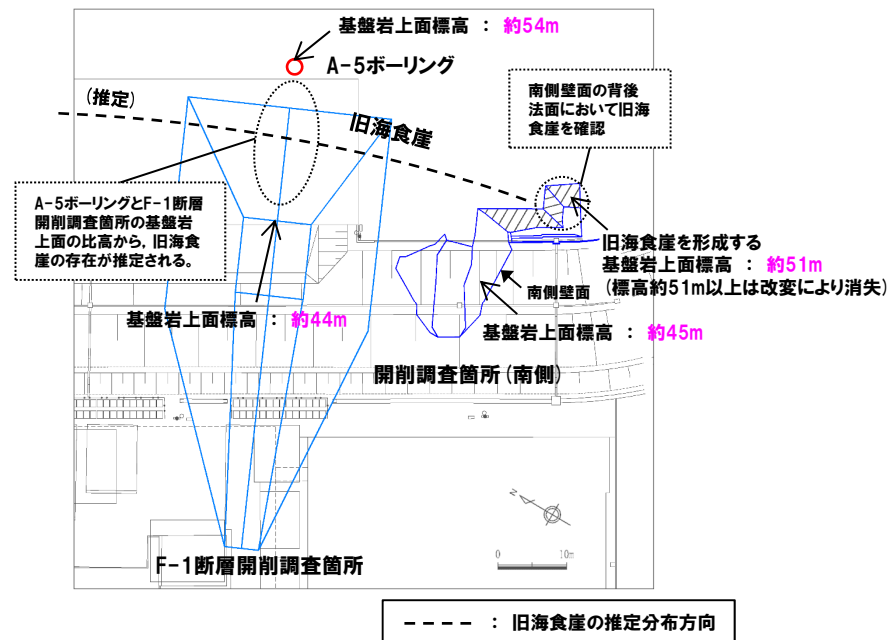
(開削調査箇所(南側))

- 本調査箇所に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、以下の理由及び整合性確認のうち、「段丘堆積物の上面標高」、「旧汀線高度(MIS7)」及び「隆起速度」の項目に対しては整合しないものの、基盤岩の上面標高がHm3段丘堆積物と整合的であることから、Hm3段丘堆積物(MIS7)に区分される。
 - ・開削調査箇所(北側)に認められるHm3段丘堆積物(MIS7)と同標高に分布し、層相も同様。
 - ・本調査箇所に近接し、同一地形上に位置するF-1断層開削調査箇所に認められるHm3段丘堆積物(MIS7)と同標高に分布し、層相も同様。
- 本調査箇所に認められる(仮)Hm3段丘堆積物と指交関係で堆積する斜面堆積物は、Hm3段丘堆積物(MIS7)に挟在して堆積していることから、Hm3段丘堆積物(MIS7)に挟在する斜面堆積物に区分される。
- Hm3段丘堆積物(MIS7)上位に認められる斜面I堆積物の地層区分については、当該層を含む上位の地層は改変に伴い消失している状況(P477参照)であることから、近接するF-1断層開削調査箇所の地形、地質状況との比較等による検討を行った。
- 本調査箇所においては、以下の理由から、F-1断層開削調査箇所同様、標高54m程度までHm3段丘堆積物(MIS7)が分布し、その上位にMIS7直後の河成の堆積物が分布していたものと推定される。
 - ・F-1断層開削調査箇所と本調査箇所は近接し、同一地形(Hm2段丘面とHm3段丘面間の緩斜面)上に位置する(P479参照)。
 - ・F-1断層開削調査箇所と本調査箇所の背後には旧海食崖が分布し、同一堆積場である(次頁参照)。
 - ・F-1断層開削調査箇所には、Hm3段丘堆積物(MIS7)が標高約54mまで認められ、その上位にMIS7直後の河成の堆積物が認められる(P479参照)。
- 上記推定に加え、斜面I堆積物は、分布標高(約50.5m)及び各種観察・分析(層相確認、薄片観察、礫種・礫の形状及び火山灰分析)の結果、下位の斜面堆積物と同様な性状を有していることを踏まえると、Hm3段丘堆積物(MIS7)に挟在する斜面堆積物に区分される。

- F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、Hm3段丘堆積物(MIS7)に区分される。
- F-1断層開削調査箇所に認められる砂礫層は、MIS7直後の河成の堆積物に区分される。
- 開削調査箇所(南側)に認められる(仮)Hm3段丘堆積物と指交関係で堆積する斜面堆積物は、Hm3段丘堆積物(MIS7)に挟在する斜面堆積物に区分される。
- 開削調査箇所(南側)に認められる最上位の斜面I堆積物は、Hm3段丘堆積物(MIS7)に挟在する斜面堆積物に区分される。

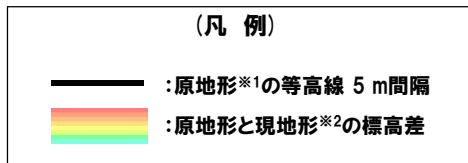
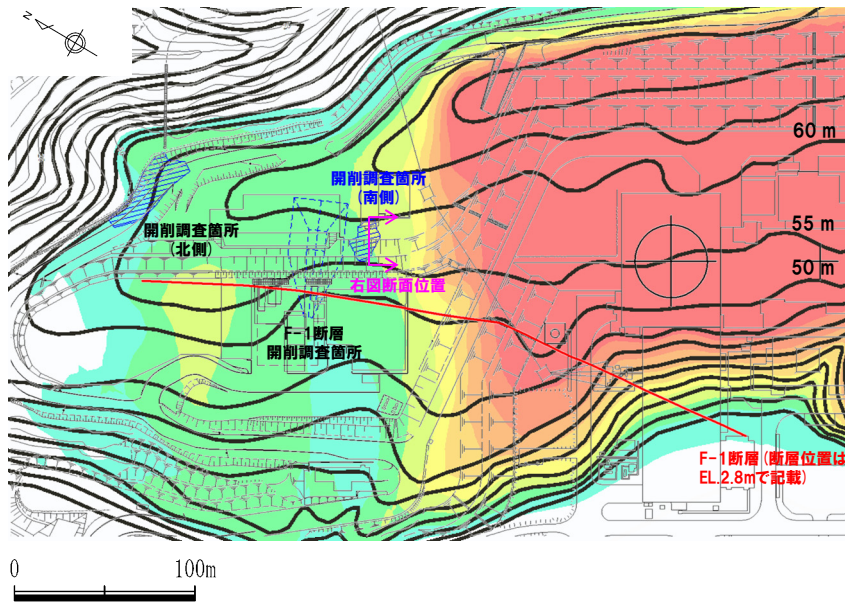
* H31.2.22審査会において説明した地層区分では、本調査箇所の地質データが露頭観察結果のみであること等から、Hm3段丘堆積物の上面標高を整合させるため、(仮)Hm3段丘堆積物のうちMIS7の旧汀線高度(約48m)より下部をHm3段丘堆積物に、上部を陸成層(風成砂)に細分化していた。しかし、F-1断層開削調査箇所付近に位置する開削調査箇所(北側・南側)等において、より高標高まで海成堆積物が分布することを確認したことから、本調査箇所に陸成層が分布するとの解釈を見直した。

④-3 (ケース2) (3) F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)の地層区分(3/5)



旧海食崖 イメージ図

④-3 (ケース2) (3) F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)の地層区分(4/5)



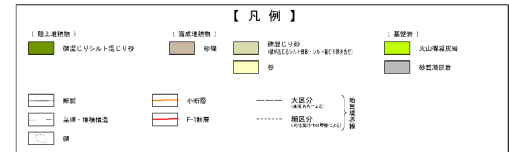
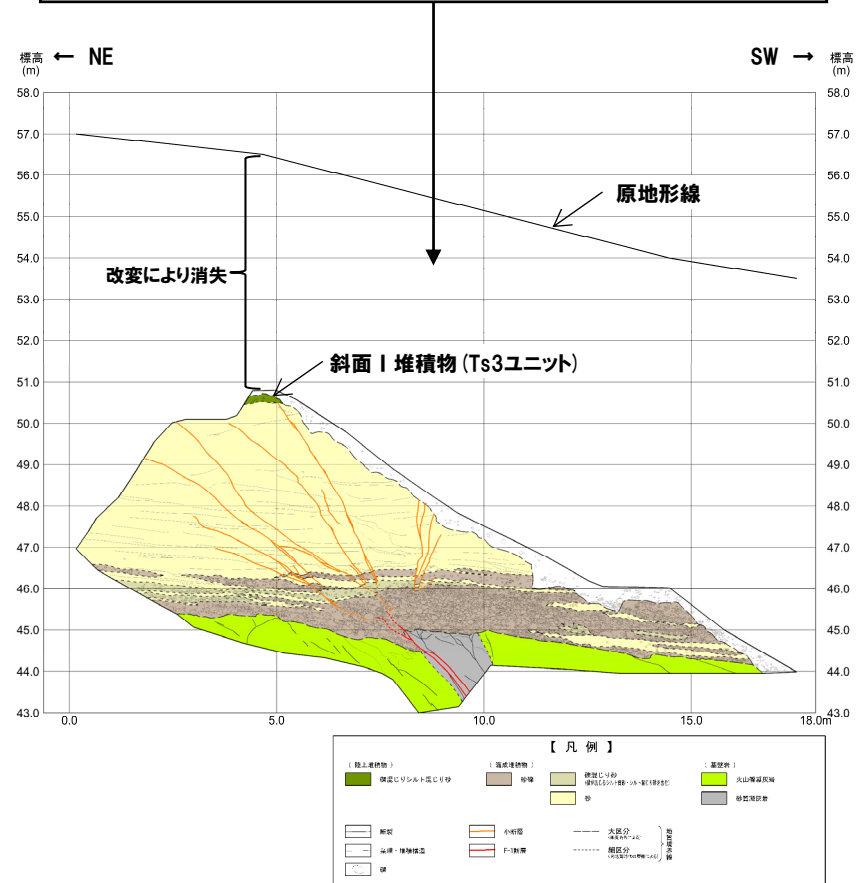
※1 当社航空測量により作成
 ※2 「国土交通省 基礎地図情報(数値標高モデル) 10mメッシュ H28年度」を使用

開削調査箇所(南側) 付近の標高差

標高差	色スキーム
35 m以上	赤
30~35 m	赤橙
25~30 m	オレンジ
20~25 m	黄
15~20 m	黄緑
10~15 m	緑
5~10 m	青緑
0~5 m	青
0 m以下	白

原地形と現地形の差分図

開削調査箇所(南側) 南側壁面付近の原地形は標高約54~57m 付近であり、約5~10m程度改変により消失している。

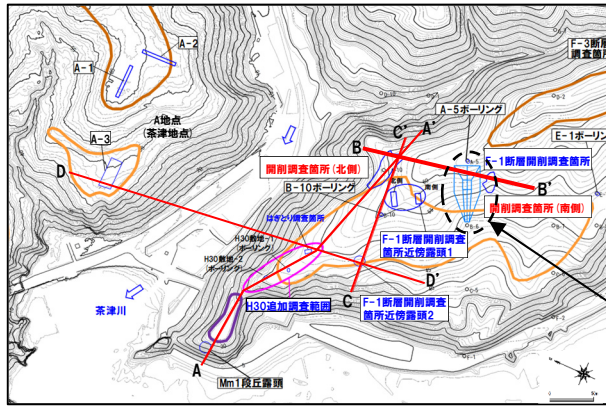


開削調査箇所(南側) 南側壁面 改変状況

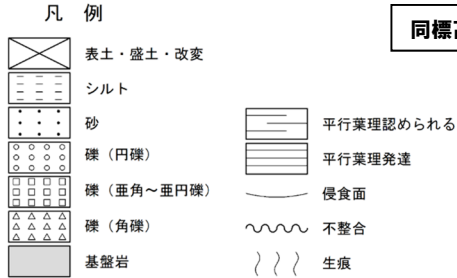
余白

(参考) 開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

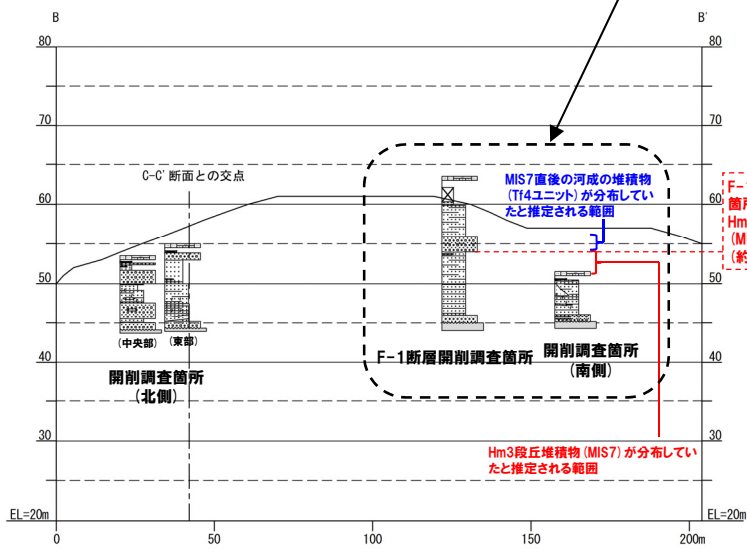
④-3 (ケース2) (3) F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)の地層区分 (5/5)



平面図(変更前の地形)

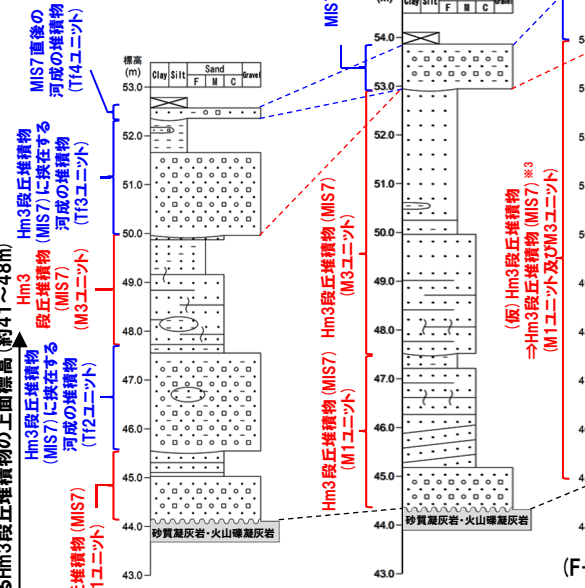


F-1断層開削調査箇所と開削調査箇所(南側)は、同一地形(Hm2段丘面とHm3段丘面間の緩斜面)上に位置する

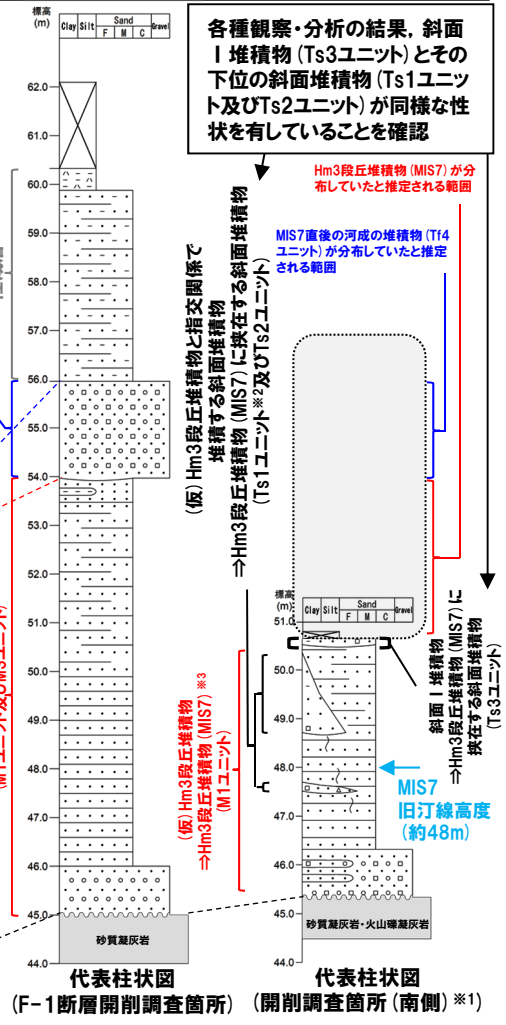


B-B'断面図

積丹半島西岸におけるHm3段丘の基盤岩の上面標高(約39~46m)と積丹半島西岸におけるHm3段丘堆積物の上面標高(約41~48m)



代表柱状図(開削調査箇所(北側) 中央部)



代表柱状図(F-1断層開削調査箇所) (開削調査箇所(南側) ※1)

- ※1 代表柱状図には、南側壁面の背後法面の結果も含めて図示している。
- ※2 代表柱状図には、Ts1aユニット及びTs1bユニットのうち、Ts1aユニットを代表として図示している。
- ※3 MIS7の旧汀線高度(約48m)以上の標高まで堆積物が確認され、整合的ではない。

: 改変のため地質状況が不明な範囲

各種観察・分析の結果、斜面I堆積物(Ts3ユニット)とその下位の斜面堆積物(Ts1ユニット及びTs2ユニット)が同様な性状を有していることを確認

同標高に分布し、層相も同様

MIS7直後の河成の堆積物(T14ユニット)砂礫層
⇒MIS7直後の河成の堆積物(T14ユニット)

Hm3段丘堆積物(MIS7)が分布していたと推定される範囲
MIS7直後の河成の堆積物(T14ユニット)が分布していたと推定される範囲

(仮)Hm3段丘堆積物と指交関係で堆積する斜面堆積物
⇒Hm3段丘堆積物(MIS7)に挟む斜面堆積物(Ts1ユニット※2及びTs2ユニット)

(仮)Hm3段丘堆積物
⇒Hm3段丘堆積物(MIS7)※3
(M1ユニット及びM8ユニット)

MIS7旧汀線高度(約48m)
⇒Hm3段丘堆積物(MIS7)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

④-4 (ケース2)におけるF-1断層開削調査箇所付近の地層区分-まとめ(1/2)-

【(ケース2)の検討結果】(P468～P479参照)

○(ケース2)における(1)～(3)の地層区分の結果は以下のとおりであり、本検討結果を踏まえた積丹半島西岸の総合柱状図を次頁に示す。

(1) F-1断層開削調査箇所近傍露頭2及びH30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)の地層区分

- H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭2に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、A-3トレンチに認められるHm3段丘堆積物(MIS7)と同様な層相を呈し、整合性の確認項目に対していずれも整合的であることから、Hm3段丘堆積物(MIS7)に区分される。
- 河成の堆積物については、A-3トレンチと同様に、下位のHm3段丘堆積物(MIS7)を直接覆うことから、MIS7直後の河成の堆積物に区分される。

(2) F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側・南側)及び開削調査箇所(北側)の地層区分*

- F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及び開削調査箇所(北側)に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、Hm3段丘堆積物(MIS7)に区分される。
- 開削調査箇所(北側)東部において最上位に認められる河成の堆積物は、MIS7直後の河成の堆積物に区分される。
- F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及び開削調査箇所(北側)中央部に認められる(仮)Hm3段丘堆積物と指交関係で堆積する河成の堆積物は、Hm3段丘堆積物(MIS7)に挟在する河成の堆積物に区分される。

(3) F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)の地層区分*

- F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、Hm3段丘堆積物(MIS7)に区分される。
- F-1断層開削調査箇所に認められる砂礫層は、MIS7直後の河成の堆積物に区分される。
- 開削調査箇所(南側)に認められる(仮)Hm3段丘堆積物と指交関係で堆積する斜面堆積物は、Hm3段丘堆積物(MIS7)に挟在する斜面堆積物に区分される。
- 開削調査箇所(南側)に認められる最上位の斜面I堆積物は、Hm3段丘堆積物(MIS7)に挟在する斜面堆積物に区分される。

※積丹半島西岸における海成段丘と比較して、整合的ではない点が認められるが、基盤岩の上面標高が整合的であることを重視し、そのままHm3段丘堆積物に区分されるものとして検討を進めた。

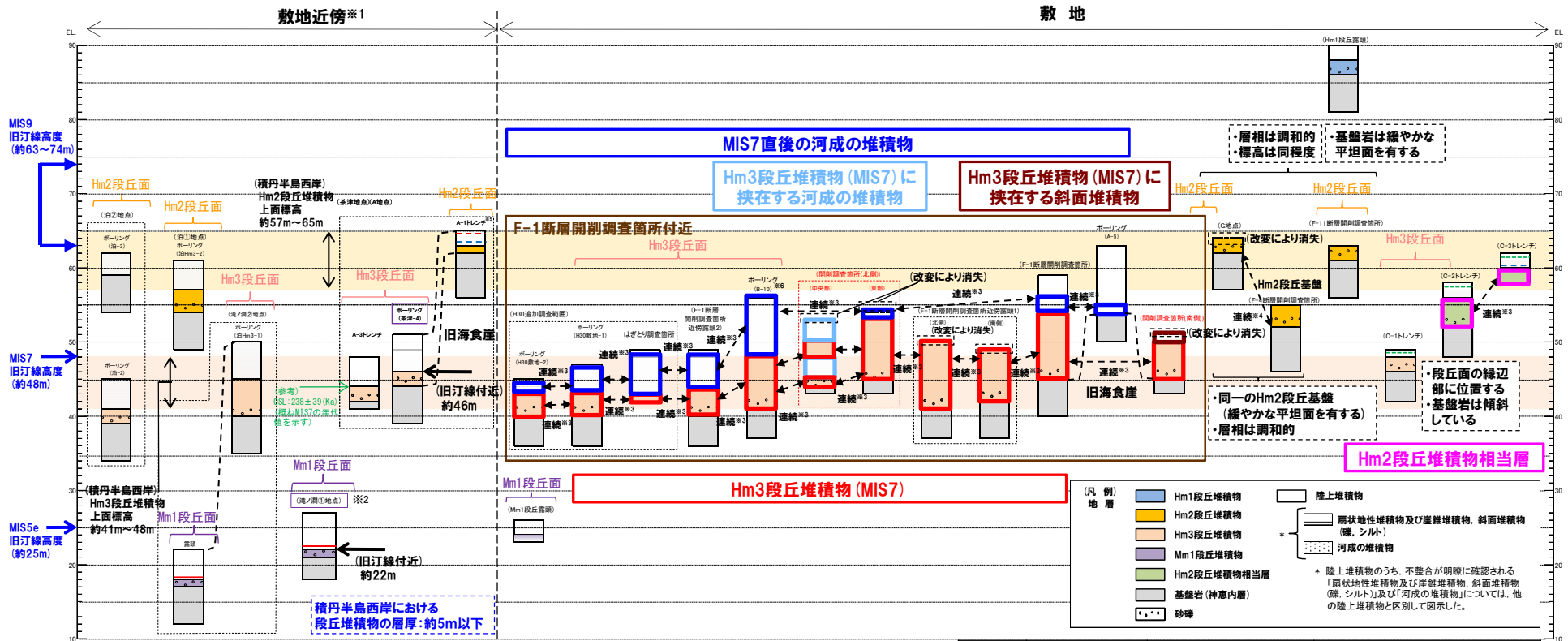


○Hm3段丘堆積物(MIS7)は、「地形」及び「基盤岩の上面標高」の観点において整合的である。

○一方、F-1断層開削調査箇所近傍露頭1、開削調査箇所(北側)及び開削調査箇所(南側)においては、MIS7の旧汀線高度(約48m)以上の標高までHm3段丘堆積物が認められ、整合的ではない。

(参考) 開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

④-4 (ケース2) におけるF-1断層開削調査箇所付近の地層区分-まとめ (2/2) -



- ※1 積丹半島西岸では、図示した調査箇所以外においても段丘調査を実施している。ここでは、敷地に近接するMm1段丘(滝ノ淵①地点)及び高位段丘(茶津地点(A地点)、滝ノ淵②地点、泊①地点及び泊②地点)について代表的に図示した。
- ※2 洞爺火山灰については、当該地点のMm1段丘堆積物の上位に確認されたことを便宜的に図示した。
- ※3 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の地層であると判断されることを示す。
- ※4 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の段丘基盤であると判断されることを示す。
- ※5 茶津地点(Hm2段丘)においては、A-2トレンチにおいては、A-2トレンチにおいても段丘調査を実施しているが、A-1トレンチと距離が近接しており、基盤岩及び段丘堆積物の上面標高が同様であることから、A-1トレンチを代表的に図示した。
- ※6 開削調査箇所(北側)の結果を踏まえると、MIS7直後の河成の堆積物に地層区分した範囲には、Hm3段丘堆積物(MIS7)に挟む河成の堆積物も含まれる可能性があると考えられる。

(凡例) 火山灰

- Toya(降灰層準)
- - - Toya, Spfa-1混在
- 対象火山灰, Toya, Spfa-1混在
- 対象火山灰

(凡例) その他

- 群列ボーリングにより、旧汀線付近で段丘堆積物を確認した箇所

積丹半島西岸における総合柱状図(ケース2)

凡例	既往評価	再区分(ケース2)	調査箇所
[Red Box]	岩内層	Hm3段丘堆積物(MIS7)	F-1断層開削調査箇所 F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 B-10ボーリング
[Pink Box]	岩内層	Hm2段丘堆積物相当層	H30追加調査範囲 開削調査箇所(北側) 開削調査箇所(南側)
[Blue Box]	岩内層 Hm2段丘堆積物 河成の堆積物	MIS7直後の河成の堆積物	C-2及びC-3トレンチ A-5ボーリング F-1断層開削調査箇所 F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 B-10ボーリング
[Light Blue Box]	-	Hm3段丘堆積物(MIS7)に挟む河成の堆積物	H30追加調査範囲 開削調査箇所(北側)
[Dark Blue Box]	-	Hm3段丘堆積物(MIS7)に挟む斜面堆積物	開削調査箇所(南側)

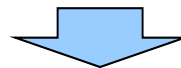
⑤-1 (ケース3) (1) H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭2の地層区分(1/2)

一部修正(R2/4/16審査会合)

- 各調査箇所に認められる堆積物の状況は以下のとおり。
 ○また、(ケース3)においては、A-3トレンチ地点はMIS9の海成段丘に認定される。
 (A-3トレンチ)
 ・基盤岩(上面標高約42m)の上位に、Hm3段丘堆積物(MIS9)(上面標高約44m)、河成の堆積物(中部更新統)(上面標高約47m)及び陸成層が認められる。
 ・河成の堆積物は、下位のHm3段丘堆積物(MIS9)を直接覆うことから、MIS9直後の河成の堆積物に区分される。
 (H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所))
 ・基盤岩は確認されないものの、(仮)Hm3段丘堆積物(上面標高約43m)の上位に、河成の堆積物(中部更新統)(上面標高約47m)が認められる。
 (F-1断層開削調査箇所近傍露頭2)
 ・基盤岩(上面標高約40m)の上位に、(仮)Hm3段丘堆積物(上面標高約43m)及び河成の堆積物(中部更新統)(上面標高約48m)が認められる。
 ○また、各調査箇所に認められる堆積物の層相及び分布標高は同様である。

積丹半島西岸における海成段丘(Hm3段丘)との整合性の確認結果(ケース3)

確認項目	積丹半島西岸における海成段丘(Hm3)の特徴	確認結果
		【H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭2】
地形	Hm3段丘面	○Hm3段丘面上に分布し、整合的である。
基盤岩の上面標高	約39～46m	○基盤岩の上面標高は約40mであり、整合的である。
段丘堆積物の上面標高	約41～48m	○(仮)Hm3段丘堆積物の上面標高は約43mであり、整合的である。
段丘堆積物の層厚	約5m以下	○(仮)Hm3段丘堆積物の層厚は約1～3mであり、整合的である。
旧汀線高度(MIS9)	約54m	○(仮)Hm3段丘堆積物の上面標高(約43m)は旧汀線高度(MIS9)以下となり、整合的である。
隆起速度	0.15m/千年程度	○(仮)Hm3段丘堆積物の上面標高(約43m)は旧汀線高度(MIS9)以下となることから、隆起速度についても整合的である。

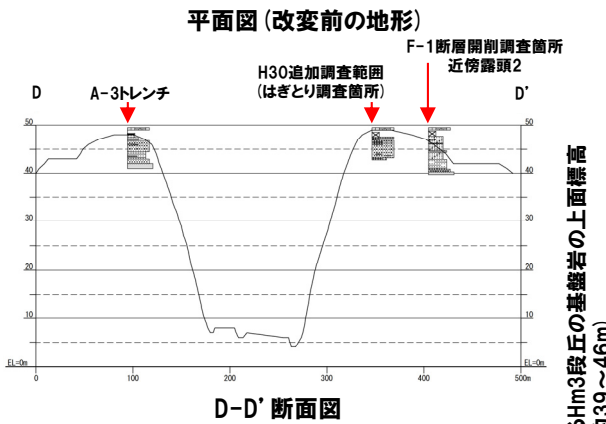
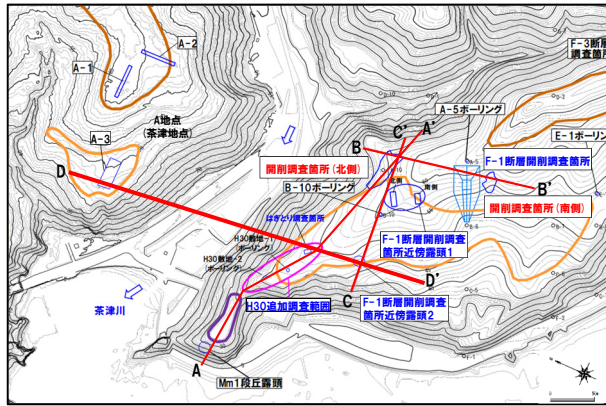


- H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭2に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、A-3トレンチに認められるHm3段丘堆積物(MIS9)と同様な層相を呈し、整合性の確認項目に対していずれも整合的であることから、Hm3段丘堆積物(MIS9)に区分される。
 ○河成の堆積物については、A-3トレンチと同様に、下位のHm3段丘堆積物(MIS9)を直接覆うことから、MIS9直後の河成の堆積物に区分される。

(参考) 開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

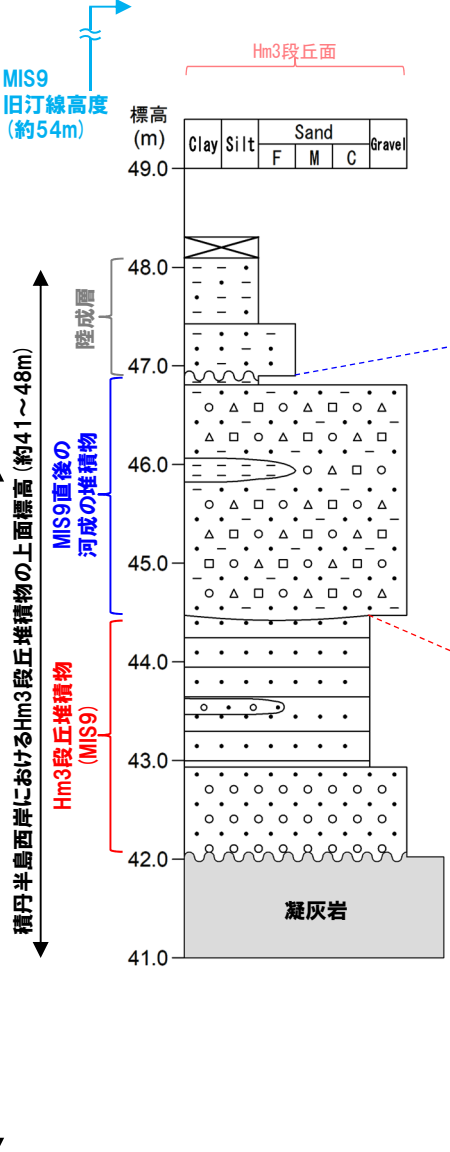
⑤-1 (ケース3) (1) H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所) 及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭2の地層区分 (2/2)

一部修正 (R2/4/16審査会合)

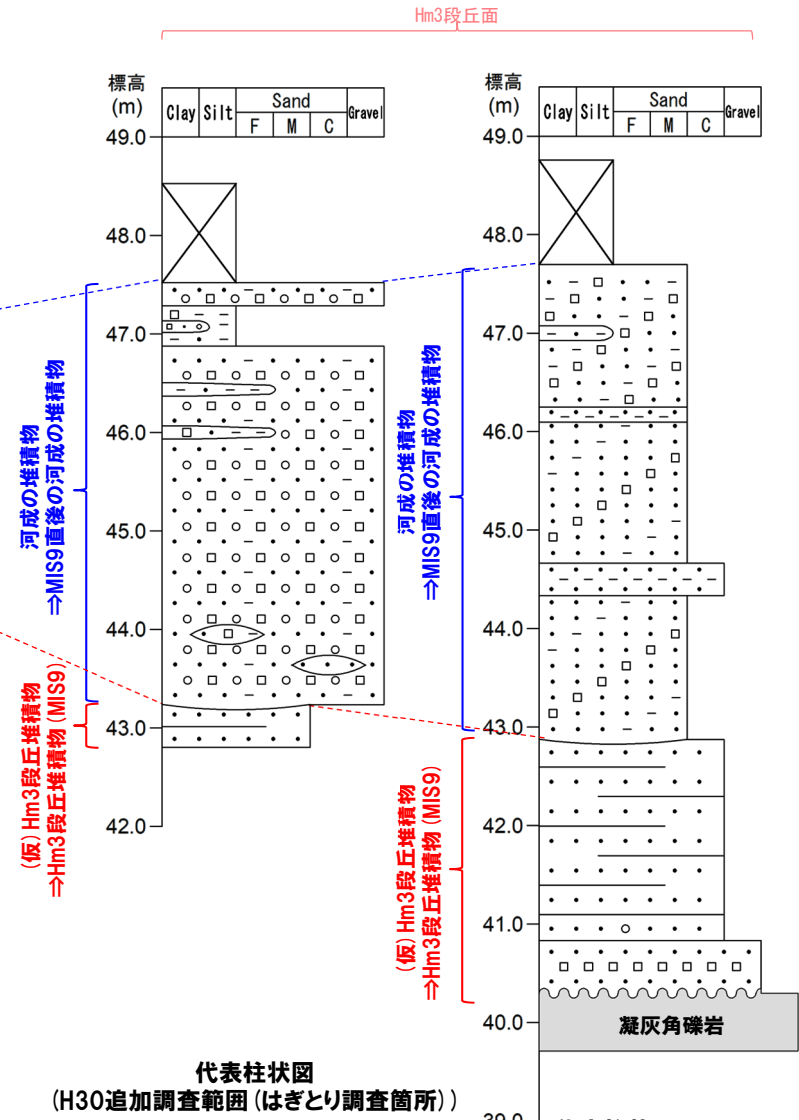


- 凡例
- 表土・盛土・改変
 - シルト
 - 砂
 - 礫(円礫)
 - 礫(垂角~垂円礫)
 - 礫(角礫)
 - 凝灰岩
 - 平行葉理認められる
 - 平行葉理発達
 - 侵食面
 - 不整合
 - 生痕

積丹半島西岸におけるHm3段丘の凝灰岩の上面標高(約39~46m)



代表柱状図(A-3トレンチ)



代表柱状図(H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所))

代表柱状図(F-1断層開削調査箇所近傍露頭2)

⑤-2 (ケース3) (2) F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側・南側) 及び開削調査箇所 (北側) の地層区分 (1/4)

一部修正 (R2/4/16審査会合)

○各調査箇所に認められる堆積物の状況は以下のとおり。

(F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側・南側))

- ・基盤岩 (上面標高約41~42m) の上位に、(仮) Hm3段丘堆積物 (上面標高約48~50m) が認められ、(仮) Hm3段丘堆積物に挟在する河成の堆積物が認められる。

(開削調査箇所 (北側))

- ・露頭東部においては、基盤岩 (上面標高約44m) の上位に、(仮) Hm3段丘堆積物 (上面標高約53m) 及び河成の堆積物 (上面標高約54m) が認められる。
- ・露頭中央部においては、基盤岩 (上面標高約44m) の上位に、(仮) Hm3段丘堆積物が認められ、その上位には河成の堆積物と(仮) Hm3段丘堆積物が指交関係で堆積し、最上位に河成の堆積物 (上面標高約53m) が認められる。

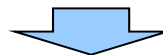
○また、各調査箇所に認められるHm3段丘堆積物 (MIS9) 及び(仮) Hm3段丘堆積物の層相は同様であり、(仮) Hm3段丘堆積物については、分布標高も同様である。

積丹半島西岸における海成段丘 (Hm3段丘) との整合性の確認結果 (ケース3)

確認項目	積丹半島西岸における海成段丘 (Hm3) の特徴	確認結果
		【F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及び開削調査箇所 (北側)】
地形	Hm3段丘面	○Hm3段丘面の縁辺部付近に分布する。
基盤岩の上面標高	約39~46m	○基盤岩の上面標高 (約41~44m) は、Hm3段丘の基盤岩の上面標高と同程度である。
段丘堆積物の上面標高	約41~48m	○(仮) Hm3段丘堆積物の上面標高は約50~53m ^{*1} と高い。
段丘堆積物の層厚	約5m以下	○(仮) Hm3段丘堆積物の層厚は約9mと僅かに厚い ^{*2} 。
旧汀線高度 (MIS9)	約54m ^{*3}	○(仮) Hm3段丘堆積物の最大上面標高は約53mであり、整合的である。
隆起速度	0.15m/千年程度	○(仮) Hm3段丘堆積物の最大上面標高は約53mであり、隆起速度は整合的である。

※1 F-1断層開削調査箇所近傍露頭1付近の原地形は標高約55~60mであること及び露頭上部が改変により消失していることを踏まえると、本露頭において確認される(仮) Hm3段丘堆積物は、標高約50mより高標高にも分布していたものと判断される。

※2 模式的な海成段丘が認められる関東平野西南部の文献レビューの結果、積丹半島西岸とは地形発達、規模等が異なるものの、関東平野西南部には最大で10m程度の層厚を有する海成段丘堆積物が認められる。



(次頁へ続く)

⑤-2 (ケース3) (2) F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側・南側) 及び開削調査箇所 (北側) の地層区分 (2/4)

一部修正 (R2/4/16審査会合)

(前頁からの続き)



(開削調査箇所 (北側))

- 本調査箇所に認められる (仮) Hm3段丘堆積物は、H30追加調査範囲 (はぎとり調査箇所) に認められるHm3段丘堆積物 (MIS9) と同様な層相を呈すること及び整合性の確認項目のうち、「段丘堆積物の上面標高」の項目に対しては整合しないものの、上面標高がMIS9の旧汀線高度 (約54m) 以下であることから、Hm3段丘堆積物 (MIS9) に区分される。
- 本調査箇所において、最上位に認められる河成の堆積物については、MIS9の旧汀線高度 (約54m) 付近に分布し、H30追加調査範囲 (はぎとり調査箇所) と同様に、下位のHm3段丘堆積物 (MIS9) を直接覆うことから、MIS9直後の河成の堆積物に区分される。
- 西部及び中央部に認められる (仮) Hm3段丘堆積物と指交関係で堆積する河成の堆積物は、Hm3段丘堆積物 (MIS9) に挟在して堆積していることから、Hm3段丘堆積物 (MIS9) に挟在する河成の堆積物に区分される。

(F-1断層開削調査箇所近傍露頭1)

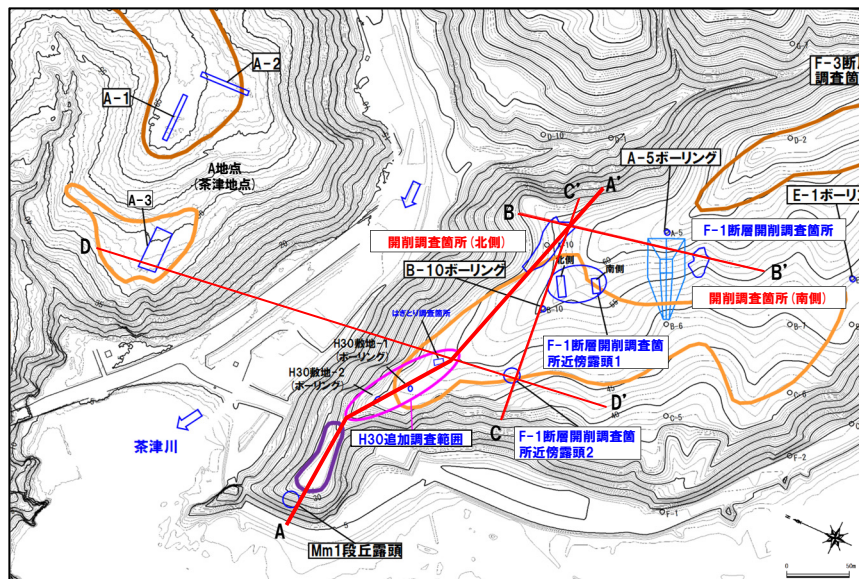
- 本調査箇所に認められる (仮) Hm3段丘堆積物は、開削調査箇所 (北側) に認められるHm3段丘堆積物 (MIS9) と同標高に分布し、層相も同様であること及び整合性の確認項目のうち、「段丘堆積物の上面標高」の項目に対しては整合しないものの、上面標高がMIS9の旧汀線高度 (約54m) 以下であることから、Hm3段丘堆積物 (MIS9) に区分される。
- 本調査箇所に認められる河成の堆積物は、Hm3段丘堆積物 (MIS9) に挟在して堆積していることから、Hm3段丘堆積物 (MIS9) に挟在する河成の堆積物に区分される。



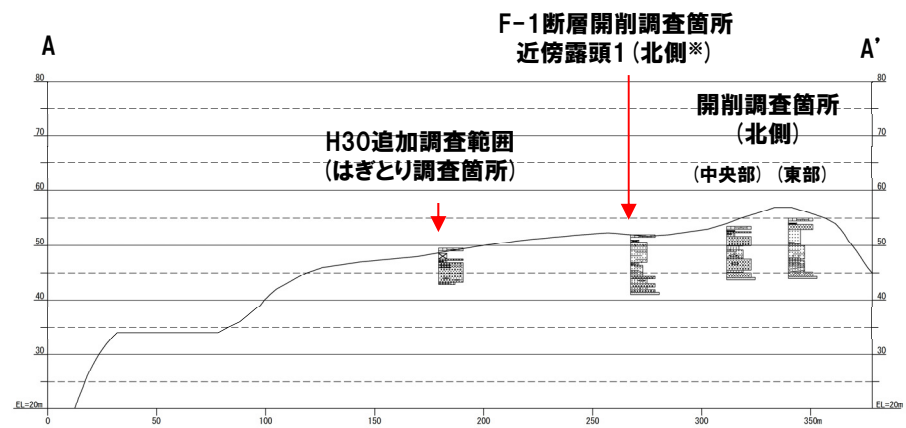
- F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及び開削調査箇所 (北側) に認められる (仮) Hm3段丘堆積物は、Hm3段丘堆積物 (MIS9) に区分される。
- 開削調査箇所 (北側) 東部において最上位に認められる河成の堆積物は、MIS9直後の河成の堆積物に区分される。
- F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及び開削調査箇所 (北側) 中央部に認められる (仮) Hm3段丘堆積物と指交関係で堆積する河成の堆積物は、Hm3段丘堆積物 (MIS9) に挟在する河成の堆積物に区分される。

⑤-2 (ケース3) (2) F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側・南側) 及び開削調査箇所 (北側) の地層区分 (3/4)

一部修正 (R2/4/16審査会合)



平面図 (改変前の地形)



A-A' 断面図

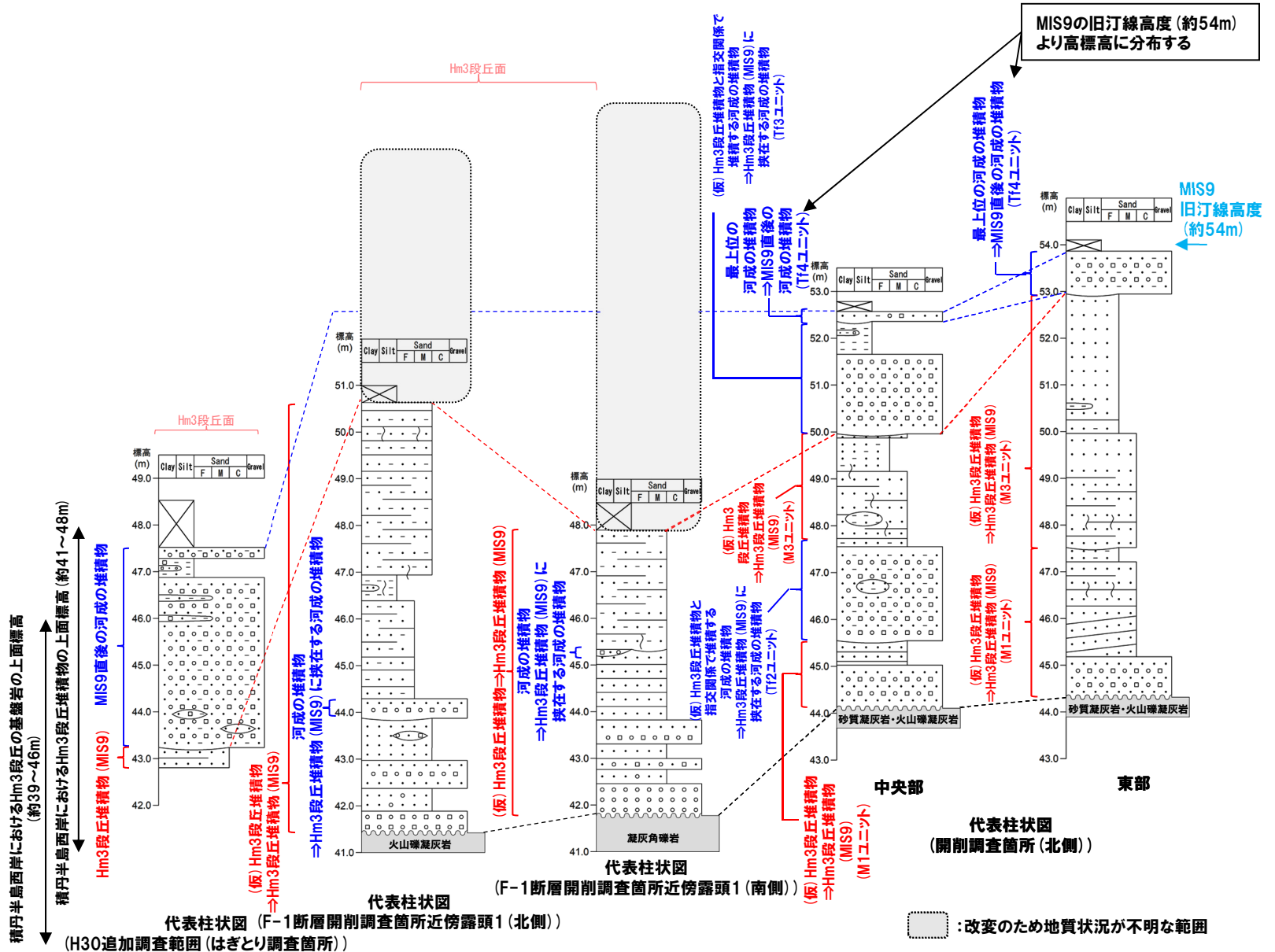
※F-1断層開削調査箇所近傍露頭1のうち、北側を代表で投影している。

(参考) 開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

⑤-2 (ケース3) (2) F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側・南側) 及び開削調査箇所 (北側) の地層区分 (4/4)

一部修正 (R2/4/16審査会合)

- 凡例
- 表土・盛土・改変
 - シルト
 - 砂
 - 礫 (円礫)
 - 礫 (垂角～垂円礫)
 - 礫 (角礫)
 - 基盤岩
 - 平行葉理認められる
 - 平行葉理発達
 - 侵食面
 - 不整合
 - 生痕



⬜: 変更のため地質状況が不明な範囲

⑤-3 (ケース3) (3) F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)の地層区分(1/5)

一部修正 (R2/4/16審査会合)

○各調査箇所に認められる堆積物の状況は以下のとおり。

(F-1断層開削調査箇所)

- ・基盤岩(上面標高約45m)の上位に、(仮)Hm3段丘堆積物(上面標高約54m)が認められる。
- ・(仮)Hm3段丘堆積物の上位に、砂礫層※¹(既往評価におけるHm2段丘堆積物、上面標高約56m)及び陸成層が認められる。

(開削調査箇所(南側))

- ・南側壁面においては、基盤岩(上面標高約45m)の上位に、(仮)Hm3段丘堆積物(上面標高約50m)及び斜面Ⅰ堆積物※²(上面標高約50.5m)が認められる。
- ・南側壁面の背後法面においては、基盤岩(上面標高約46m)の上位に、(仮)Hm3段丘堆積物が認められ、その上位には斜面堆積物と(仮)Hm3段丘堆積物が指交関係で堆積する状況が認められ、最上位に斜面Ⅰ堆積物(上面標高約50.5m)が認められる。

○各調査箇所に認められる(仮)Hm3段丘堆積物の層相及び分布標高は同様である。

※¹ 1, 2号炉調査時のスケッチには、「砂礫(礫種:凝灰岩, 安山岩, 基質はシルト質砂を主とする)」と記載されている。※² 斜面堆積物については、中期更新世に堆積したものを「斜面Ⅰ堆積物」、後期更新世以降に堆積したものを「斜面Ⅱ堆積物」と呼称している。

積丹半島西岸における海成段丘(Hm3段丘)との整合性の確認結果(ケース3)

確認項目	積丹半島西岸における海成段丘(Hm3)の特徴	確認結果
		【F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)】
地形	Hm3段丘面	○Hm2段丘面とHm3段丘面間の緩斜面に分布する。
基盤岩の上面標高	約39~46m	○基盤岩の上面標高(約45~46m)は、Hm3段丘の基盤岩の上面標高と同程度である。
段丘堆積物の上面標高	約41~48m	○(仮)Hm3段丘堆積物の上面標高は、約50~54m※ ³ と高い。
段丘堆積物の層厚	約5m以下	○(仮)Hm3段丘堆積物の層厚は約6~9mと僅かに厚い※ ⁴ 。
旧汀線高度(MIS9)	約54m	○(仮)Hm3段丘堆積物の最大上面標高は約54mであり、整合的である。
隆起速度	0.15m/千年程度	○(仮)Hm3段丘堆積物の最大上面標高は約54mであり、隆起速度は整合的である。

※³ 開削調査箇所(南側)付近の原地形は標高約54~57mであること、近接する開削調査箇所(北側)及びF-1断層開削調査箇所に認められる(仮)Hm3段丘堆積物の上面標高が約53~54mまで認められること並びに露頭上部が改変により消失していることを踏まえると、本露頭において確認される(仮)Hm3段丘堆積物は、標高約50mより高標高にも分布していたものと判断される。


※⁴ 模式的な海成段丘が認められる関東平野西南部の文献レビューの結果、積丹半島西岸とは地形発達、規模等が異なるものの、関東平野西南部には最大で10m程度の層厚を有する海成段丘堆積物が認められる。



(次頁へ続く)

⑤-3 (ケース3) (3) F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)の地層区分(2/5)

一部修正 (R2/4/16審査会合)

 (前頁からの続き)

(F-1断層開削調査箇所)

- 本調査箇所に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、開削調査箇所(北側)に認められるHm3段丘堆積物(MIS9)と同様な標高に分布し、層相も同様であること及び整合性の確認項目のうち、「段丘堆積物の上面標高」の項目に対しては整合しないものの、上面標高がMIS9の旧汀線高度(約54m)以下であることから、Hm3段丘堆積物(MIS9)に区分される。
- F-1断層開削調査箇所に認められる砂礫層については、開削調査箇所(北側)に認められるMIS9直後の河成の堆積物と同標高に分布し、層相も同様であること及び下位のHm3段丘堆積物(MIS9)を直接覆うことから、MIS9直後の河成の堆積物に区分される。

(開削調査箇所(南側))

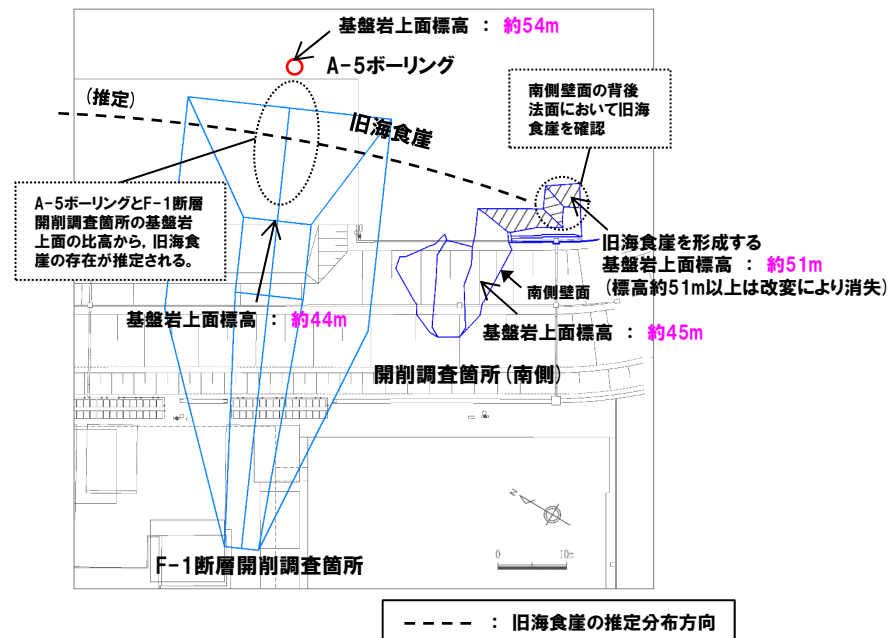
- 本調査箇所に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、以下の理由及び整合性の確認項目のうち、「段丘堆積物の上面標高」の項目に対しては整合しないものの、上面標高がMIS9の旧汀線高度(約54m)以下であることから、Hm3段丘堆積物(MIS9)に区分される。
 - ・開削調査箇所(北側)に認められるHm3段丘堆積物(MIS9)と同標高に分布し、層相も同様
 - ・本調査箇所に近接し、同一地形上に位置するF-1断層開削調査箇所に認められるHm3段丘堆積物(MIS9)と同標高に分布し、層相も同様
- 本調査箇所に認められる(仮)Hm3段丘堆積物と指交関係で堆積する斜面堆積物は、Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在して堆積していることから、Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する斜面堆積物に区分される。
- Hm3段丘堆積物(MIS9)上位に認められる斜面I堆積物の地層区分については、当該層を含む上位の地層は改変に伴い消失している状況(P491参照)であることから、近接するF-1断層開削調査箇所の地形、地質状況との比較等による検討を行った。
- 本調査箇所においては、以下の理由から、F-1断層開削調査箇所同様、標高54m程度までHm3段丘堆積物(MIS9)が分布し、その上位にMIS9直後の河成の堆積物が分布していたものと推定される。
 - ・F-1断層開削調査箇所と本調査箇所は近接し、同一地形(Hm2段丘面とHm3段丘面間の緩斜面)上に位置する(P493参照)。
 - ・F-1断層開削調査箇所と本調査箇所の背後には旧海食崖が分布し、同一堆積場である(次頁参照)。
 - ・F-1断層開削調査箇所には、Hm3段丘堆積物(MIS9)が標高約54mまで認められ、その上位にMIS9直後の河成の堆積物が認められる(P493参照)。
- 上記推定に加え、斜面I堆積物は、分布標高(約50.5m)及び各種観察・分析(層相確認、薄片観察、礫種・礫の形状及び火山灰分析)の結果、下位の斜面堆積物と同様な性状を有していることを踏まえると、Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する斜面堆積物に区分される。



- F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、Hm3段丘堆積物(MIS9)に区分される。
- F-1断層開削調査箇所に認められる砂礫層は、MIS9直後の河成の堆積物に区分される。
- 開削調査箇所(南側)に認められる(仮)Hm3段丘堆積物と指交関係で堆積する斜面堆積物は、Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する斜面堆積物に区分される。
- 開削調査箇所(南側)に認められる最上位の斜面I堆積物は、Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する斜面堆積物に区分される。

⑤-3 (ケース3) (3) F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)の地層区分(3/5)

一部修正 (R2/4/16審査会合)

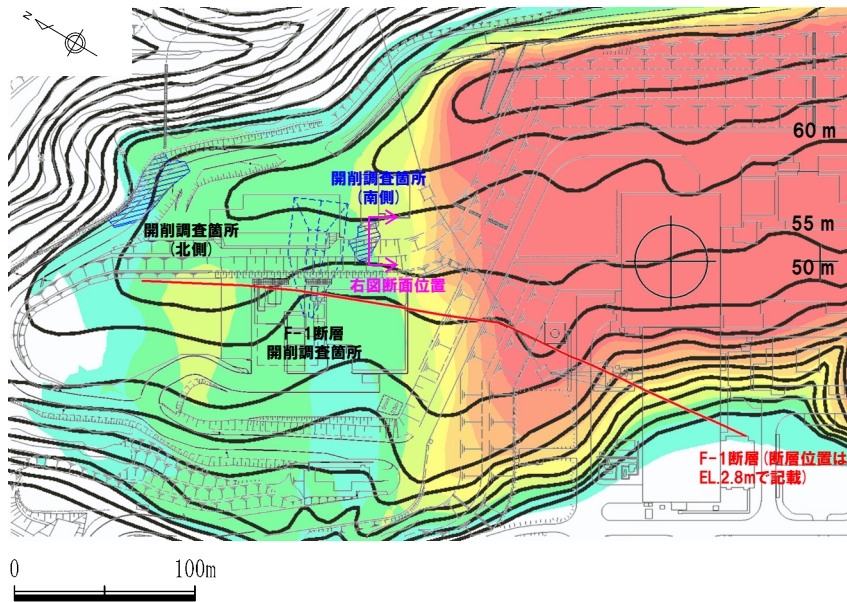


旧海食崖 イメージ図

⑤-3 (ケース3) (3) F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)の地層区分(4/5)

一部修正 (R2/4/16審査会合)

開削調査箇所(南側) 南側壁面付近の原地形は標高約54~57m付近であり, 約5~10m程度変化により消失している。



(凡例)

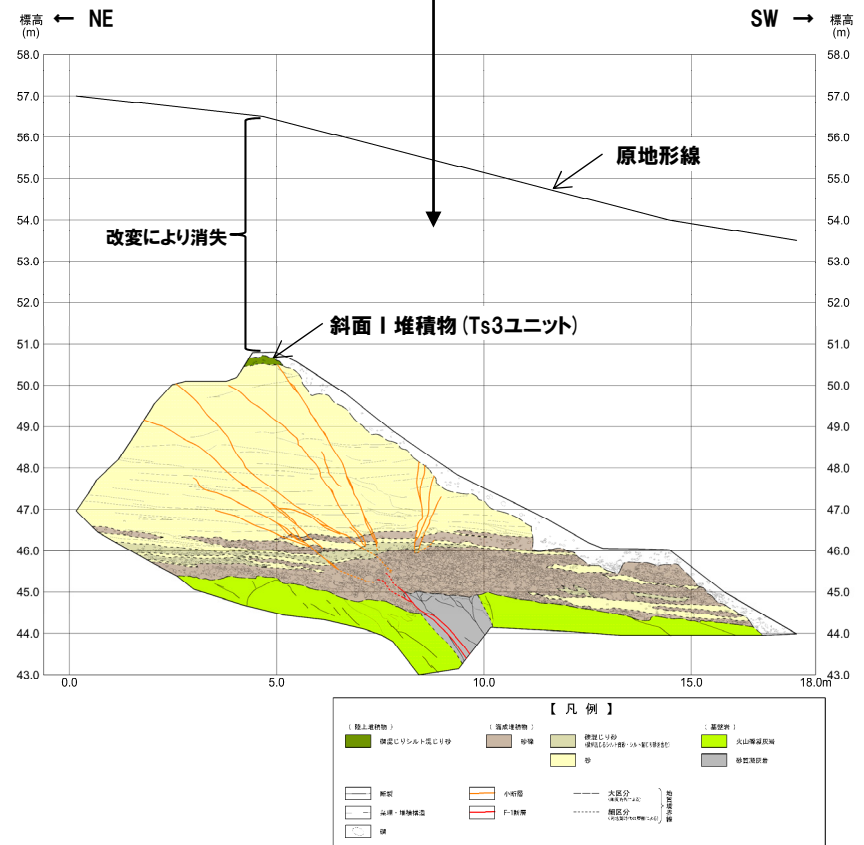
- : 原地形※1の等高線 5m間隔
- 色分け : 原地形と現地形※2の標高差

※1 当社航空測量により作成
 ※2 「国土交通省 基盤地図情報(数値標高モデル) 10mメッシュ H28年度」を使用

開削調査箇所(南側) 付近の標高差

標高差	色スキーム
35 m以上	赤
30~35 m	赤
25~30 m	赤
20~25 m	赤
15~20 m	赤
10~15 m	赤
5~10 m	赤
0~5 m	赤
0 m以下	赤

原地形と現地形の差分図



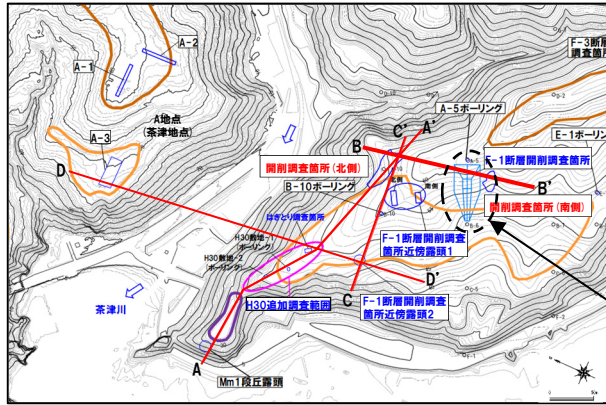
開削調査箇所(南側) 南側壁面 変化状況

余白

(参考) 開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

⑤-3 (ケース3) (3) F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)の地層区分(5/5)

一部修正 (R2/4/16審査会合)

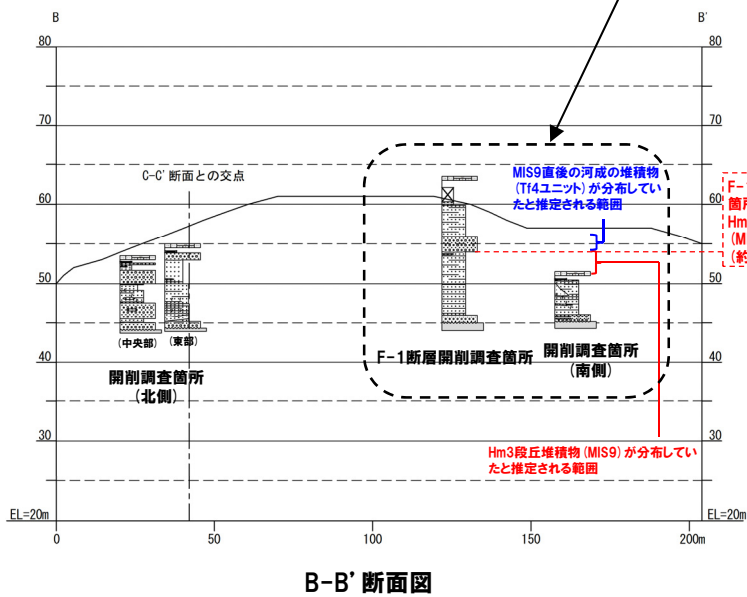


平面図(改変前の地形)

凡例

	表土・盛土・改変		平行葉理認められる
	シルト		平行葉理発達
	砂		侵食面
	礫(円礫)		不整合
	礫(角礫)		生痕
	礫(垂角礫)		
	礫(角礫)		
	基盤岩		

F-1断層開削調査箇所と開削調査箇所(南側)は、同一地形(Hm2段丘面とHm3段丘面間の緩斜面)上に位置する



B-B' 断面図

MIS9 旧汀線高(約54m)

F-1断層開削調査箇所(北側)に認められるHm3段丘堆積物(MIS9)の上面標高(約54m)

Hm3段丘堆積物(MIS9)に存在する河成の堆積物(Tf3ユニット)

Hm3段丘堆積物(MIS9)に存在する河成の堆積物(Tf4ユニット)

Hm3段丘堆積物(MIS9)に存在する河成の堆積物(Tf5ユニット)

Hm3段丘堆積物(MIS9)に存在する河成の堆積物(Tf6ユニット)

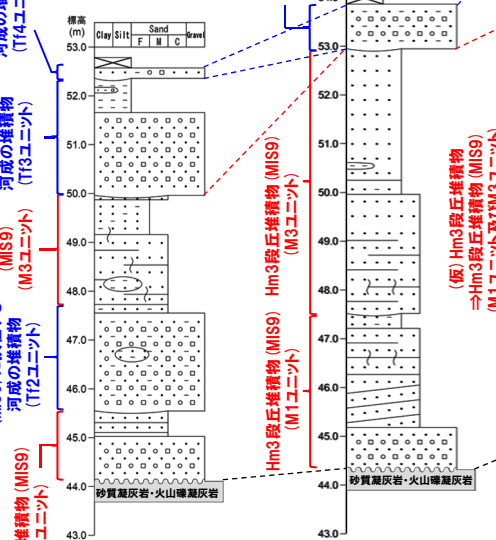
Hm3段丘堆積物(MIS9)に存在する河成の堆積物(Tf7ユニット)

Hm3段丘堆積物(MIS9)に存在する河成の堆積物(Tf8ユニット)

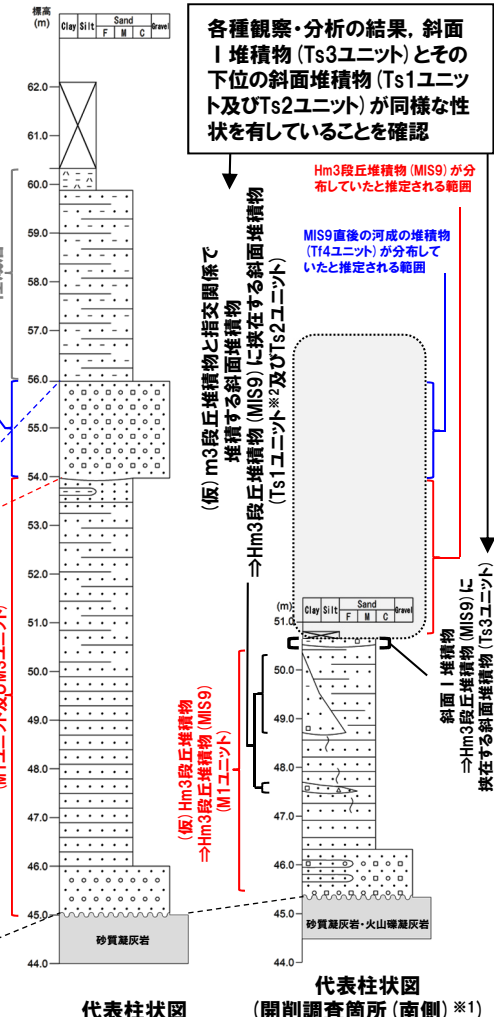
同標高に分布し、層相も同様

MIS9直後の河成の堆積物(Tf4ユニット)

砂礫層 MIS9直後の河成の堆積物(Tf4ユニット)



代表柱状図 (開削調査箇所(北側) 東部)



代表柱状図 (開削調査箇所(南側)※1)

各種観察・分析の結果、斜面I堆積物(Ts3ユニット)とその下位の斜面堆積物(Ts1ユニット及びTs2ユニット)が同様な性状を有していることを確認

Hm3段丘堆積物(MIS9)が分布していたと推定される範囲

MIS9直後の河成の堆積物(Tf4ユニット)が分布していたと推定される範囲

(仮) m3段丘堆積物と指交関係で堆積する斜面堆積物

(仮) Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts1ユニット※2及びTs2ユニット)

斜面I堆積物

⇒Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

⇒Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

⇒Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

⇒Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

⇒Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

⇒Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

⇒Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

⇒Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

⇒Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

⇒Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

⇒Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

⇒Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

⇒Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

⇒Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

⇒Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

⇒Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

⇒Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

⇒Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

⇒Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

⇒Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟む斜面堆積物(Ts3ユニット)

※1 代表柱状図には、南側壁面の背後法面の結果も含めて図示している。
 ※2 代表柱状図には、Ts1aユニット及びTs1bユニットのうち、Ts1aユニットを代表として図示している。
 □ : 改変のため地質状況が不明な範囲

⑤-4 (ケース3)におけるF-1断層開削調査箇所付近の地層区分-まとめ(1/2)-

一部修正(R2/4/16審査会合)

【(ケース3)の検討結果】(P482~P493参照)

○(ケース3)における(1)~(3)の地層区分の結果は以下のとおりであり、本検討結果を踏まえた積丹半島西岸の総合柱状図を次頁に示す。

(1) F-1断層開削調査箇所近傍露頭2及びH30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)の地層区分

- H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭2に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、A-3トレンチに認められるHm3段丘堆積物(MIS9)と同様な層相を呈し、整合性の確認項目に対していずれも整合的であることから、Hm3段丘堆積物(MIS9)に区分される。
- 河成の堆積物については、A-3トレンチと同様に、下位のHm3段丘堆積物(MIS9)を直接覆うことから、MIS9直後の河成の堆積物に区分される。

(2) F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側・南側)及び開削調査箇所(北側)の地層区分

- F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及び開削調査箇所(北側)に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、Hm3段丘堆積物(MIS9)に区分される。
- 開削調査箇所(北側)東部において最上位に認められる河成の堆積物は、MIS9直後の河成の堆積物に区分される。
- F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及び開削調査箇所(北側)中央部に認められる(仮)Hm3段丘堆積物と指交関係で堆積する河成の堆積物は、Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する河成の堆積物に区分される。

(3) F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)の地層区分

- F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)に認められる(仮)Hm3段丘堆積物は、Hm3段丘堆積物(MIS9)に区分される。
- F-1断層開削調査箇所に認められる砂礫層は、MIS9直後の河成の堆積物に区分される。
- 開削調査箇所(南側)に認められる(仮)Hm3段丘堆積物と指交関係で堆積する斜面堆積物は、Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する斜面堆積物に区分される。
- 開削調査箇所(南側)に認められる最上位の斜面I堆積物は、Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する斜面堆積物に区分される。

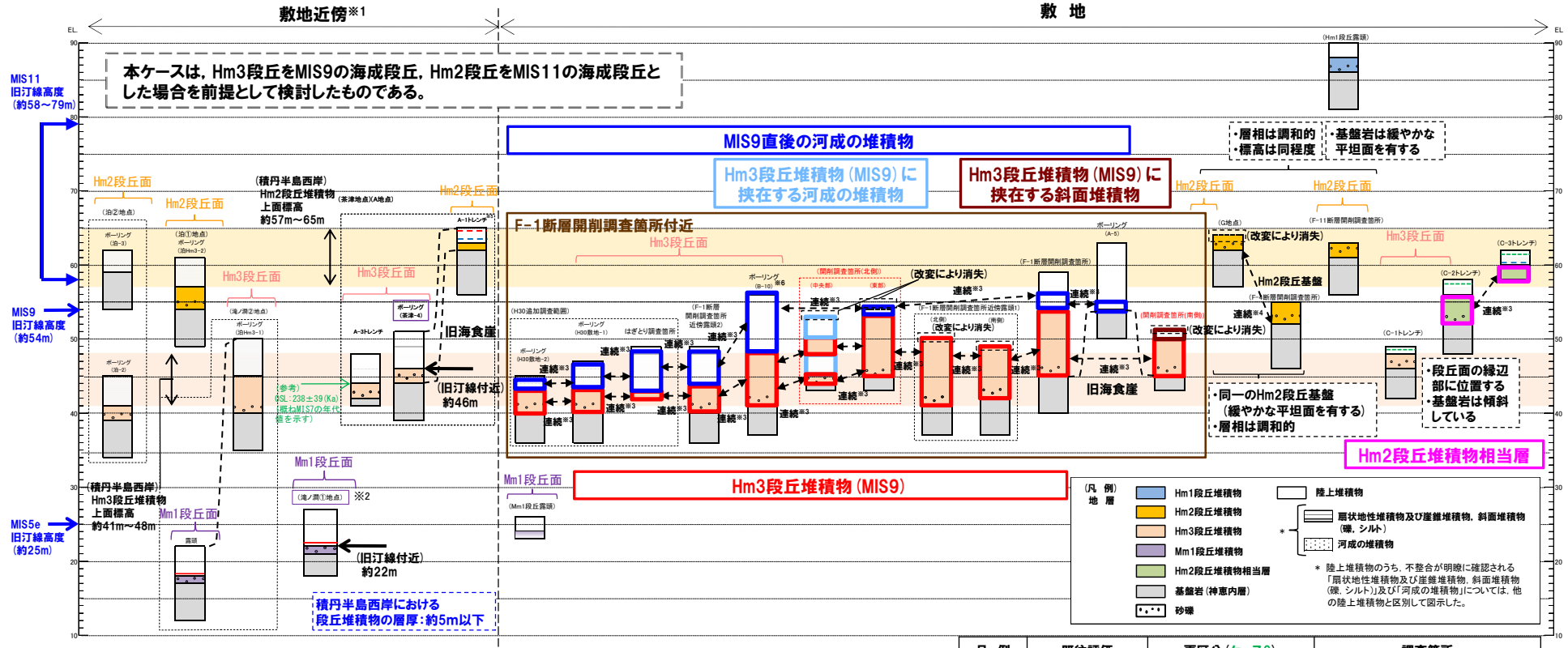


○Hm3段丘堆積物(MIS9)は、「地形」、「基盤岩の上面標高」、「旧汀線高度」及び「隆起速度」の観点において整合的である。

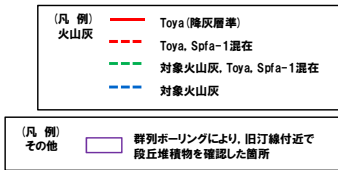
○一方、「段丘堆積物の上面標高」の観点においては、積丹半島西岸のうちF-1断層開削調査箇所付近のみ高く、旧海食崖をHm3段丘堆積物(MIS9)が埋めることとなり、岩石海岸における段丘堆積物としては特異な状況となる。

⑤-4 (ケース3)におけるF-1断層開削調査箇所付近の地層区分-まとめ(2/2)-

再掲(R2/4/16審査会合)



- ※1 積丹半島西岸では、図示した調査箇所以外においても段丘調査を実施している。ここでは、敷地に近接するMm1段丘 (滝ノ淵①地点) 及び高位段丘 (茶津地点 (A地点)、滝ノ淵②地点、泊①地点及び泊②地点) について代表的に図示した。
- ※2 洞爺火山灰については、当該地点のMm1段丘堆積物の上位に確認されたことを便宜的に図示した。
- ※3 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の地層であると判断されることを示す。
- ※4 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の段丘基盤であると判断されることを示す。
- ※5 茶津地点 (Hm2段丘) においては、A-2トレンチにおいても段丘調査を実施しているが、A-1トレンチと距離が近接しており、基盤岩及び段丘堆積物の上面標高が同様であることから、A-1トレンチを代表的に図示した。
- ※6 開削調査箇所 (北側) の結果を踏まえると、MIS9直後の河成の堆積物に地層区分した範囲には、Hm3段丘堆積物 (MIS9) に挟在する河成の堆積物も含まれる可能性が考えられる。



積丹半島西岸における総合柱状図 (ケース3)

凡例	既往評価	再区分 (ケース3)	調査箇所
[Red box]	岩内層	Hm3段丘堆積物 (MIS9)	F-1断層開削調査箇所 F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 B-10ボーリング
[Pink box]	岩内層	Hm2段丘堆積物相当層	C-2及びC-3トレンチ
[Blue box]	岩内層 Hm2段丘堆積物 河成の堆積物	MIS9直後の河成の堆積物	A-5ボーリング F-1断層開削調査箇所 F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 B-10ボーリング H30追加調査範囲 開削調査箇所 (北側)
[Light blue box]	-	Hm3段丘堆積物 (MIS9) に挟在する河成の堆積物	開削調査箇所 (北側)
[Red box]	-	Hm3段丘堆積物 (MIS9) に挟在する斜面堆積物	開削調査箇所 (南側)

- (1) 上田圭一・谷和夫 (1999) : 基盤の断層変位に伴う第四紀層及び地表の変形状況の検討 (その2) - 正断層, 逆断層模型実験 -, 電力中央研究所報告 U98048.
- (2) 加藤碩一 (2010) : 地震と活断層の科学 (普及版), 朝倉書店.
- (3) 小野有五・斉藤海三郎 (2019) : 北海道西部, 岩内平野の地形発達史 - 泊原発の敷地内断層と関連して -, 活断層研究 51, pp.27-52.
- (4) 町田洋・新井房夫 (2011) : 新編火山灰アトラス [日本列島とその周辺], 東京大学出版会.
- (5) 青木かおり・町田洋 (2006) : 日本に分布する第四紀後期広域テフラの主元素組成 - K_2O-TiO_2 図によるテフラの識別, 地質調査研究報告 57 (7/8), pp.239-258.
- (6) Krumbein, W. C. (1941) : Measurement and geologic significance of shape and roundness of sedimentary particles. *Journal of Sedimentary Petrology* 11 (2), pp.64-72.
- (7) 小池一之・町田洋編 (2001) : 日本の海成段丘アトラス, 東京大学出版会.
- (8) 鈴木隆介 (2000) : 建設技術者のための地形図読図入門 第3巻, 古今書院.
- (9) 宮田雄一郎 (1988) : 密度逆転成層による周氷河インボリューションの形成, 第四紀研究, 26 (4), pp.373-391.
- (10) 松岡憲知 (1992) : 凍結融解作用の機構からみた周氷河地形, 地理学評論 65A-2, pp.56-74.
- (11) 三浦英樹・平川一臣 (1995) : 北海道北・東部における化石凍結割れ目構造の起源, 地学雑誌 104 (2), pp.189-224.

(WEB)

- (12) 国土地理院 基盤地図情報: <https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php>