

## 泊発電所

### 地盤(敷地の地質・地質構造)に関するコメント回答 (Hm2段丘堆積物の堆積年代に関する検討)

平成30年5月11日  
北海道電力株式会社

1. コメント回答方針 .....	P.4
1.1 指摘事項 .....	P.5
1.2 指摘事項に関する回答方針 .....	P.6
2. 検討概要 .....	P.11
2.1 検討経緯 .....	P.12
2.2 検討目的及び方法 .....	P.15
2.3 検討対象範囲 .....	P.18
2.4 検討結果及び評価 .....	P.26
3. 敷地近傍における段丘認定の精度向上(STEP1) .....	P.47
3.1 敷地近傍における段丘認定の精度向上のまとめ .....	P.48
3.2 地形調査結果(敷地近傍) .....	P.51
3.3 地質調査結果(敷地近傍) .....	P.56
3.4 敷地近傍における岩内層 .....	P.104
4. 敷地における段丘区分の根拠の明確化(STEP2) .....	P.119
4.1 敷地における段丘区分の根拠の明確化のまとめ .....	P.120
4.2 地形調査結果(敷地) .....	P.126
4.3 地質調査結果(敷地) .....	P.132
5. 敷地における段丘認定の精度向上(STEP3) .....	P.179
5.1 敷地及び敷地近傍の段丘対比 .....	P.180
5.2 段丘高度の整合性の確認 .....	P.184
6. 総合評価 .....	P.191
参考文献 .....	P.200

1. コメント回答方針 .....	P.4
1.1 指摘事項 .....	P.5
1.2 指摘事項に関する回答方針 .....	P.6
2. 検討概要 .....	P.11
2.1 検討経緯 .....	P.12
2.2 検討目的及び方法 .....	P.15
2.3 検討対象範囲 .....	P.18
2.4 検討結果及び評価 .....	P.26
3. 敷地近傍における段丘認定の精度向上(STEP1) .....	P.47
3.1 敷地近傍における段丘認定の精度向上のまとめ .....	P.48
3.2 地形調査結果(敷地近傍) .....	P.51
3.3 地質調査結果(敷地近傍) .....	P.56
3.4 敷地近傍における岩内層 .....	P.104
4. 敷地における段丘区分の根拠の明確化(STEP2) .....	P.119
4.1 敷地における段丘区分の根拠の明確化のまとめ .....	P.120
4.2 地形調査結果(敷地) .....	P.126
4.3 地質調査結果(敷地) .....	P.132
5. 敷地における段丘認定の精度向上(STEP3) .....	P.179
5.1 敷地及び敷地近傍の段丘対比 .....	P.180
5.2 段丘高度の整合性の確認 .....	P.184
6. 総合評価 .....	P.191
参考文献 .....	P.200

# 1. コメント回答方針

# 1.1 指摘事項

○本検討に関連する審査会合の指摘事項を以下に示す。

指摘時期	No	指摘事項	説明時期
H29年3月10日	1	岩内台地をMm1段丘と認定していないことについては、地形・地質的観点から更なる補強を行うこと。	今回説明
	2	敷地における火山灰の年代測定値について、新規地点の火山灰調査も含め、補強を行うこと。	
H29年12月8日	3	段丘堆積物、岩内層及び陸成層の地層区分について、設定根拠となるデータを示し、その妥当性を説明すること。	
	4	梨野舞納地点における岩内層とMm1段丘堆積物の地層区分について検討すること。	
	5	ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に対比される火山灰の降灰層準について検討すること。	
	6	Mm1段丘認定の指標となる洞爺火山灰について、ある程度広い範囲に分布していることを示すこと。	
	7	表土下位に認められるシルト層について、調査箇所によって火山灰分布状況が異なることから、この差異について整理を行うこと。	
	8	F-1断層開削調査箇所はHm2段丘面とHm3段丘面の中間に位置しているが、F-1断層開削調査箇所でも認められる段丘堆積物をHm2段丘堆積物とした根拠を体系的に示すこと。	
	9	敷地及び敷地近傍の高位段丘について、海水準変動及び隆起速度を踏まえた段丘高度との整合性を確認すること。	
	10	各調査・検討結果については、精度・信頼性の観点から適正に選別し、評価における位置づけを明確にしたうえで、論点をわかりやすく整理すること。	
H30年2月2日	11	段丘編年の検討対象範囲として、今回提示された範囲(積丹半島西岸照岸～岩内平野)の外側においても、説明性の向上に有用なデータについては取り入れること。	
	12	海水準変動及び隆起速度を考慮した段丘高度の整合性の確認においては、関連する文献調査を行ったうえで、検討すること。	
	13	これまでの露頭観察結果等に基づいて実施した地層区分について、根拠としている層相を明示すること。	
	14	段丘編年の検討結果の整理にあたっては、各地点における堆積物の標高がわかるように図化したうえで、説明すること。	
	15	平成26年の現地調査資料で示されている岩内層を確認した露頭を含め、敷地内の地層(段丘堆積物、岩内層等)の全体像がわかるように整理すること。	

## 1.2 指摘事項に関する回答方針

○前頁に示す審査会合の指摘事項と本検討フローSTEP1～STEP3 (P15参照)との関連性を明確にしたうえで、指摘事項に対する回答方針を示す。

検討項目	指摘事項	回答方針
(STEP1) 敷地近傍における 段丘認定の精度向上	岩内台地をMm1段丘と認定していないことについては、地形・地質的観点から更なる補強を行うこと。	<ul style="list-style-type: none"> <li>追加分析・測定(粒度分析、硬度測定、帯磁率測定等)を実施し、定量的な検討を行うとともに、岩内平野におけるこれまでの岩内層に関する調査結果を含めた考察を行った。</li> <li>回答内容は、「資料集」P73～P178に掲載。</li> </ul>
	梨野舞納地点における岩内層とMm1段丘堆積物の地層区分について検討すること。	
	ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に対比される火山灰の降灰層準について検討すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>A地点(A-1トレンチ)において、対象火山灰の確認箇所より下方側(段丘堆積物と被覆層の境界付近)で追加火山灰分析を実施し、対象火山灰の分布状況について検討した。</li> <li>回答内容は、「資料集」P54～P55に掲載。</li> </ul>
	Mm1段丘認定の指標となる洞爺火山灰について、ある程度広い範囲に分布していることを示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> <li>積丹半島における既往段丘調査結果で得られた洞爺火山灰の分析結果を整理した。</li> <li>回答内容は、「資料集」P3～P39に掲載。</li> </ul>
	段丘編年の検討対象範囲として、今回提示された範囲(積丹半島西岸照岸～岩内平野)の外側においても、説明性の向上に有用なデータについては取り入れること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>敷地近傍のMm1段丘認定については、地質調査データ等が充実している積丹半島西岸の神恵内周辺(敷地から約15km)までを検討対象とした。</li> <li>Mm1段丘認定の指標となる洞爺火山灰については、積丹半島における火山灰分析結果を整理した。</li> <li>回答内容は、「資料集」P3～P39に掲載。</li> </ul>

## 1.2 指摘事項に関する回答方針

検討項目	指摘事項	回答方針
<p>(STEP2) 敷地における段丘区分の根拠の明確化</p>	<p>F-1断層開削調査箇所はHm2段丘面とHm3段丘面の中間に位置しているが、F-1断層開削調査箇所では認められる段丘堆積物をHm2段丘堆積物とした根拠を体系的に示すこと。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・F-1断層開削調査箇所と同一地形单元であるG地点において、はぎとり調査を実施した。</li> <li>・G地点及びF-4断層開削調査箇所と段丘基盤の連続性の観点から検討を行い、地層区分を行った。</li> <li>・回答内容は、「本資料」P154～P165に掲載。</li> </ul>
	<p>平成26年の現地調査資料で示されている岩内層を確認した露頭を含め、敷地内の地層（段丘堆積物、岩内層等）の全体像がわかるように整理すること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・F-1断層開削調査箇所の近傍で岩内層を確認した露頭を含めた敷地の地層の全体像について整理した。</li> <li>・回答内容は、「本資料」P119～P177に掲載。</li> </ul>
<p>STEP1, STEP2共通</p>	<p>敷地における火山灰の年代測定値について、新規地点の火山灰調査も含め、補強を行うこと。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・A地点（A-1トレンチ）及びC地点（C-3トレンチ）における対象火山灰の確認箇所において、フィッシュトラック法年代測定を実施した。</li> <li>・得られた年代測定値、火山灰分析結果等に基づき、対象火山灰を確認した地層の堆積環境について考察した。</li> <li>・回答内容は、「資料集」P61～P63及びP200～P201に掲載。</li> </ul>
	<p>段丘堆積物、岩内層及び陸成層の地層区分について、設定根拠となるデータを示し、その妥当性を説明すること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・追加分析・測定（粒度分析、硬度測定、帯磁率測定等）を実施し、定量的データから、露頭観察に基づく地層区分の妥当性について確認した。</li> </ul>
	<p>これまでの露頭観察結果等に基づいて実施した地層区分について、根拠としている層相を明示すること。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各段丘調査箇所に分布する地層について、スケッチ等により、層相、地層名等を示した。</li> <li>・粒度分析、硬度測定、帯磁率測定等により、地層区分の明確化を図った。</li> </ul>
	<p>表土下位に認められるシルト層について、調査箇所によって火山灰分布状況が異なることから、この差異について整理を行うこと。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既往の火山灰調査結果とH29年に実施した追加火山灰調査結果とを比較したうえで、改めて火山灰質シルトの性状を評価した。</li> <li>・回答内容は、「資料集」P211～P226に掲載。</li> </ul>

## 1.2 指摘事項に関する回答方針

検討項目	指摘事項	回答方針
(STEP3) 敷地における段丘認定の 精度向上	敷地及び敷地近傍の高位段丘について、海水準変動及び隆起速度を踏まえた段丘高度との整合性を確認すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・敷地周辺の日本海側の地域を対象とした地殻変動状況（海成段丘高度）について文献レビューに基づき整理したうえで、検討を実施した。</li> <li>・段丘調査結果及び文献レビューに基づく海水準変動から隆起速度について検討したうえで、敷地に認められるHm2段丘高度の整合性について確認した。</li> <li>・回答内容は、「本資料」P184～P189に掲載。</li> </ul>
	海水準変動及び隆起速度を考慮した段丘高度の整合性の確認においては、関連する文献調査を行ったうえで、検討すること。	
STEP1～STEP3共通	各調査・検討結果については、精度・信頼性の観点から適正に選別し、評価における位置づけを明確にしたうえで、論点をわかりやすく整理すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・段丘区分又は認定は、地形、地質及び指標テフラ情報に基づき、これらの補強の観点で、追加分析・測定（粒度分析、硬度測定、帯磁率測定等）を用いる整理とする等、評価における位置づけを考慮し、資料を作成した。</li> </ul>
	段丘編年の検討結果の整理にあたっては、各地点における堆積物の標高がわかるように図化したうえで、説明すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・段丘認定に関連する図に高度情報を追加した。</li> </ul>

余白

1. コメント回答方針 .....	P.4
1.1 指摘事項 .....	P.5
1.2 指摘事項に関する回答方針 .....	P.6
2. 検討概要 .....	P.11
2.1 検討経緯 .....	P.12
2.2 検討目的及び方法 .....	P.15
2.3 検討対象範囲 .....	P.18
2.4 検討結果及び評価 .....	P.26
3. 敷地近傍における段丘認定の精度向上(STEP1) .....	P.47
3.1 敷地近傍における段丘認定の精度向上のまとめ .....	P.48
3.2 地形調査結果(敷地近傍) .....	P.51
3.3 地質調査結果(敷地近傍) .....	P.56
3.4 敷地近傍における岩内層 .....	P.104
4. 敷地における段丘区分の根拠の明確化(STEP2) .....	P.119
4.1 敷地における段丘区分の根拠の明確化のまとめ .....	P.120
4.2 地形調査結果(敷地) .....	P.126
4.3 地質調査結果(敷地) .....	P.132
5. 敷地における段丘認定の精度向上(STEP3) .....	P.179
5.1 敷地及び敷地近傍の段丘対比 .....	P.180
5.2 段丘高度の整合性の確認 .....	P.184
6. 総合評価 .....	P.191
参考文献 .....	P.200

## 2. 検討概要

一部修正 (H30/2/2審査会合)

(H29.3.10審査会合)

- 「1,2号炉調査においてHm2段丘堆積物の上位に確認された火山灰(火山灰質シルト)」及び「3号炉調査において表土下位に確認された火山灰(火山灰質シルト)」のフィッシュトラック法年代測定値については、精度が十分ではないこと<sup>※1</sup>等から、「Hm2段丘堆積物の堆積年代の信頼性を向上させるため、火山灰の年代値について、新規地点の火山灰調査も含め補強を行うこと」との指摘を受けた。

(H29.12.8審査会合)

- 追加火山灰調査(A～F地点)を実施し、この調査結果を踏まえた「火山灰年代値の精度向上」に関する検討に加え、段丘調査結果を踏まえた「段丘編年の精度向上」に関する検討を行い、これらの2つの観点から、Hm2段丘堆積物の堆積年代の信頼性について評価した。
- なお、追加火山灰調査の結果、敷地には対象火山灰<sup>※2</sup>が広く分布するものの、明瞭な火山灰を含む地層は目視で確認できない状況である。

(H30.2.2審査会合【検討方針の変更】)

- その後の追加火山灰調査(G地点(F-1断層開削調査箇所と同一地形単元の箇所))においても、露頭観察の結果、明瞭な火山灰を含む地層は目視で確認できない状況である。
- 追加火山灰調査において、既往調査で認められた火山灰質シルトと同様な地層を確認できないことから、「火山灰年代値の精度向上」の観点で、Hm2段丘堆積物の堆積年代の信頼性を向上させることは難しいものと想定した。
- このため、Hm2段丘堆積物の堆積年代に関する検討方針を以下のとおり変更した。
- (変更前)「火山灰年代値の精度向上」及び「段丘編年の精度向上」の2つの観点から検討する方針(H29.12.8審査会合)
- (変更後)「段丘編年の精度向上」を主軸として検討する方針

※1 3号炉調査におけるフィッシュトラック法年代測定値は、近接する2地点から試料を採取して得られた2つの年代値(0.12Ma±0.03Ma及び0.25Ma±0.05Ma)を加重平均する方法で0.20±0.03Maを算出しているが、2つの年代値には差が認められる。

※2 岩内平野南方に位置する老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に対比される火山灰。模式地(老古美地点②)において、火砕流堆積物から、フィッシュトラック法年代測定値0.19±0.02Maを得ている(P22参照)。

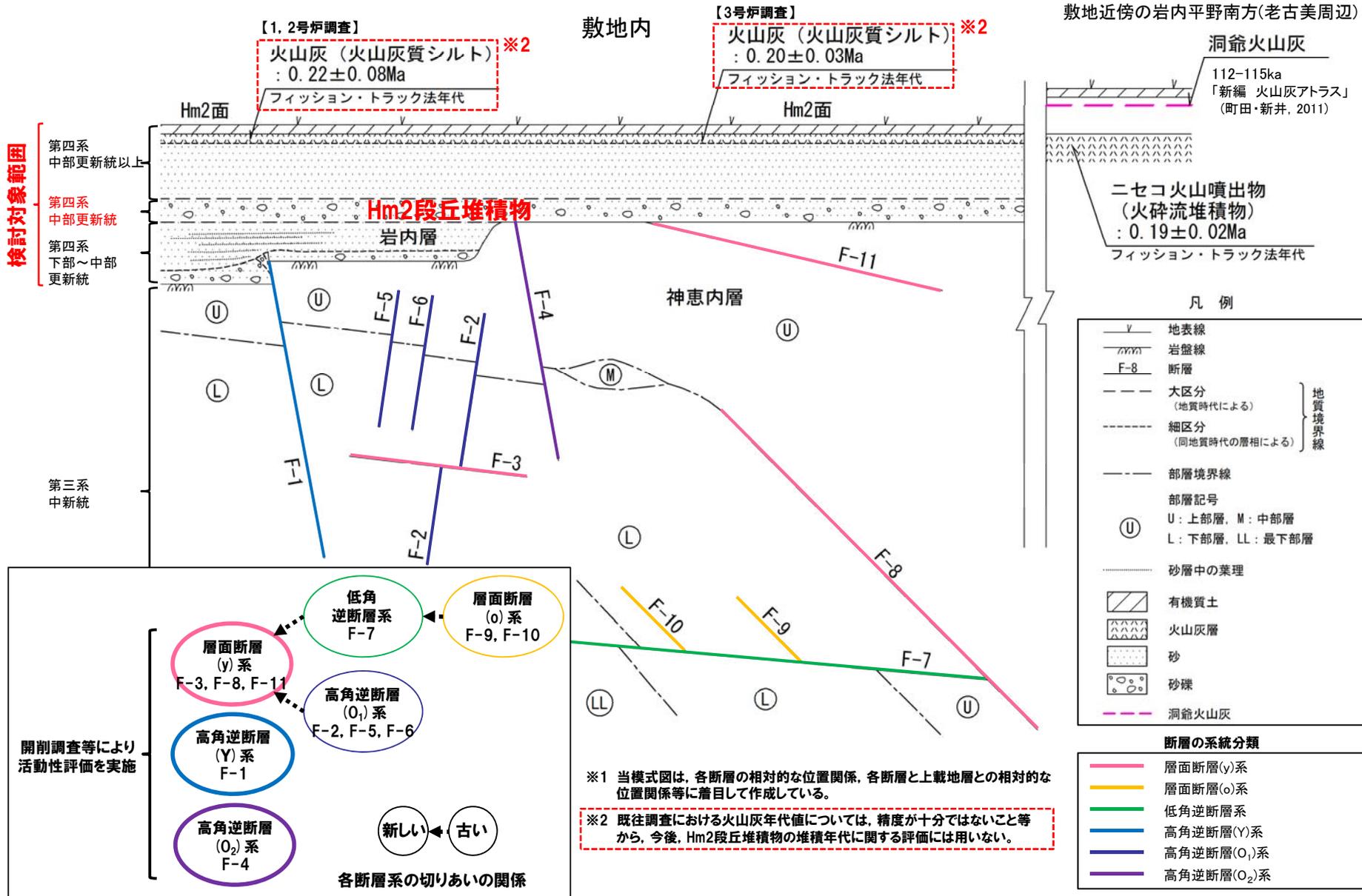
## 検討方針の変更比較

	変更前	変更後	変更理由
検討方針	「火山灰年代値の精度向上」及び「段丘編年の精度向上」の2つの観点から検討	「段丘編年の精度向上」を主軸として検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既往調査の火山灰年代値は精度が十分ではない。</li> <li>・A～F地点の追加火山灰調査の結果、敷地には対象火山灰が広く分布するものの、明瞭な火山灰を含む地層は目視で確認できない。</li> <li>・その後のG地点の調査においても、明瞭な火山灰を含む地層は目視で確認できない。</li> <li>・追加火山灰調査において、既往調査で認められた火山灰質シルトと同様な地層を確認できない。</li> <li>・「火山灰年代値の精度向上」の観点で、Hm2段丘堆積物の堆積年代の信頼性を向上させることは難しいものと想定。</li> </ul>

# 2.1 検討経緯

### (参考) 敷地に認められる断層模式図

一部修正 (H28/5/13審査会合)



余白

一部修正 (H30/2/2審査会合)

## 【検討目的】

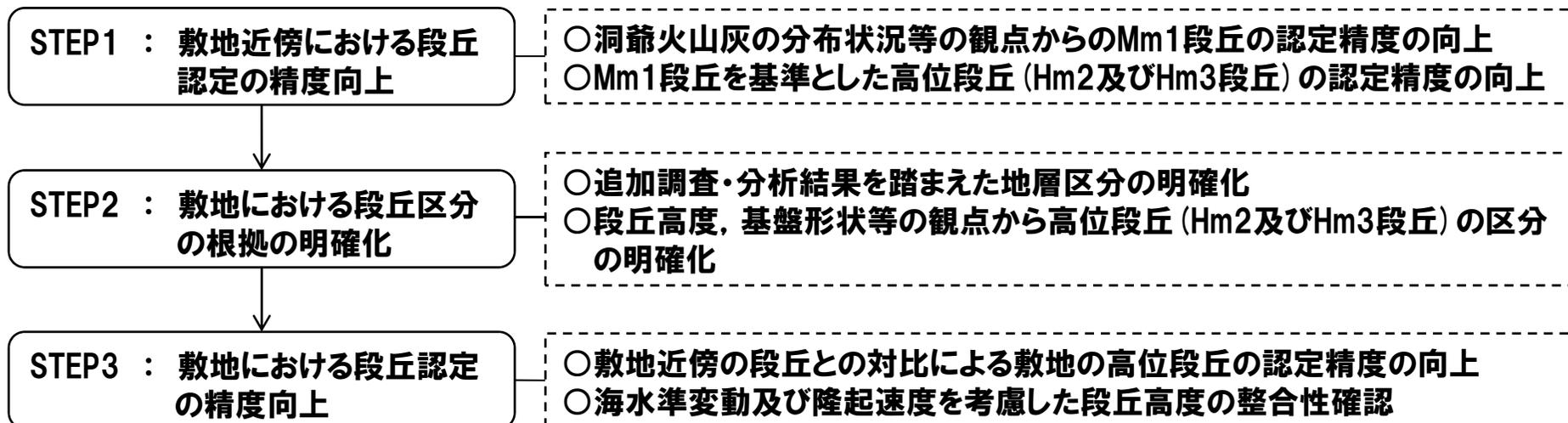
- 敷地 (F-1, F-4及びF-11断層開削調査箇所) に認められる「当社がHm2段丘堆積物と評価した地層」に関する信頼性向上を図る。

## 【検討に当たっての基本的な考え方】

- 「段丘編年の精度向上」を主軸とした検討を行う。
  - ・敷地は1, 2号炉及び3号炉の建設等の敷地造成に伴う改変により, 段丘面を判読している箇所の原地形の残存がわずかな状況であり, 追加データの取得が限定的になることから, 段丘編年の精度向上の検討に当たっては, 敷地近傍における段丘も含めた総合的な検討を実施する必要がある。
  - ・このため, Mm1段丘が広く, 連続的に発達し, 高位段丘も認められる敷地近傍を対象とした段丘認定の精度向上を図り, 次に, 敷地における段丘区分の根拠を明確にしたうえで, 敷地及び敷地近傍の段丘の特徴を比較し, 敷地における段丘認定の精度向上を図ることにより, 敷地に認められる「当社がHm2段丘堆積物と評価した地層」に関する評価を行う。
  - ・評価に当たって必要な検討フロー及び検討事項は以下のとおりとした。
  - ・なお, 各検討事項については, P16に示す段丘認定の考え方に基づき, P17に示す具体的手順で実施する。

## 【検討フロー】

## 【検討事項】



## 2.2 検討目的及び方法

一部修正 (H30/2/2審査会合)

○本検討における段丘認定の考え方について、段丘編年に関する文献レビューを踏まえ整理した。

### 【段丘編年に関する文献レビュー】

(田力・池田, 2005)

- 段丘の編年(各MISへの対比)は、年代を推定する資料の多寡によって、その信頼性が左右される。
- テフラなどの絶対的な年代指標が得られない場合でも、段丘の分布形態、段丘堆積物の風化度、段丘堆積物を覆う風成堆積物(レス)の厚さ、堆積物の赤色化、といった情報から、対比を行うことはある程度可能である。

(小池・町田編, 2001)

○段丘編年の妥当性(確実度)について、下表のとおり整理している。

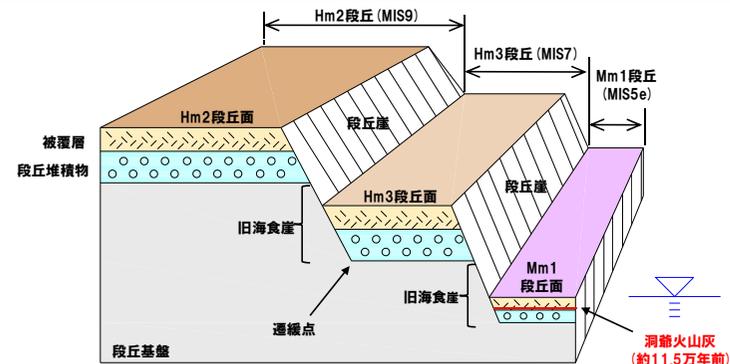
確実度	内容
確実度Ⅰ	段丘の形成年代を直接推定できるデータが得られた場合 ・年代既知のテフラが段丘堆積物に挟み込まれている場合は段丘を直接覆う場合 ・段丘堆積物中あるいは直上の試料を用いて行われた年代測定結果から段丘の形成年代を推定した場合等
確実度Ⅱ	段丘の形成年代を間接的に推定するデータが得られた場合 ・段丘堆積物が「風成火山灰土(ローム)」に覆われるとき、風成層の堆積速度を一定と仮定し、挟み込むテフラの年代値から外挿して推定した場合 ・当該地域の隆起速度が一定であると仮定して、形成年代が判明している段丘から外挿して推定した場合等
確実度Ⅲ	地形発達順序関係に基づいて推定したもの等、推定の根拠が曖昧なもの



### 【本検討における段丘認定の考え方】

- 本検討における段丘認定は、段丘編年に関する文献レビューを踏まえ、下表に示す着目点を考慮して行う。
  - ・年代指標となる洞爺火山灰の降灰層準が確認される場合は、段丘面の分布形態及び段丘堆積物の層相に着目し、段丘認定を行う。
  - ・年代指標となる洞爺火山灰の降灰層準が確認されない場合は、段丘面の分布形態、段丘堆積物の層相、段丘堆積物の上面標高及び基盤形状に着目し、段丘認定がなされた段丘と対比することにより段丘認定を行う。

項目	段丘認定の着目点
火山灰の分布状況	○年代指標となる洞爺火山灰(約11.5万年前)の降灰層準が段丘堆積物の上位に確認されるか
段丘面の分布形態	○段丘面の発達程度に差異があるか(形成年代の古い段丘ほど、段丘面の開析が進み、狭く断続的に分布する) ○形成年代が判明した段丘面の一段上位に段丘面が分布するか
段丘堆積物の層相	○段丘堆積物の礫の形状、風化の程度等に差異があるか(段丘堆積物の礫は丸みを帯びた形状をしている) (形成年代が古い段丘堆積物には、礫の風化(クサリ礫化)が認められる)
段丘堆積物の上面標高	○段丘区分がなされた同一の段丘において、段丘堆積物の上面標高が調和的であるか
基盤形状	○形成年代が判明した段丘の段丘基盤と、一段上位の段丘基盤との間に旧海食崖が存在するか ○段丘区分がなされた同一の段丘において、遷緩点、基盤標高等が調和的であるか



段丘概念図

# 2.2 検討目的及び方法

一部修正 (H30/2/2審査会合)

○各STEPにおける検討については、既往の地形及び地質に関する調査結果も踏まえ、以下の具体的手順で実施する。

**(STEP1) 敷地近傍における段丘認定の精度向上**

①「Mm1段丘」は、以下の着目点等から段丘認定を行う。

- 火山灰の分布状況  
→段丘堆積物の上位に洞爺火山灰の降灰層準を確認
- 段丘面の分布形態  
→段丘面が広く連続的に発達

②「Hm3段丘」は、以下の着目点等から、認定がなされた「Mm1段丘」との対比により段丘認定を行う。

- 段丘面の分布形態  
→Mm1段丘面の一段上位に断続的に分布
- 段丘堆積物の層相  
→Mm1段丘と比較して礫の風化が認められる

③「Hm2段丘」は、以下の着目点等から、認定がなされた「Mm1段丘」及び「Hm3段丘」との対比により段丘認定を行う。

- 段丘面の分布形態  
→Hm3段丘面の一段上位に断続的に分布
- 段丘堆積物の層相  
→Mm1段丘と比較して礫の風化が認められる
- 基盤形状  
→Hm3段丘とHm2段丘との間に旧海食崖が存在



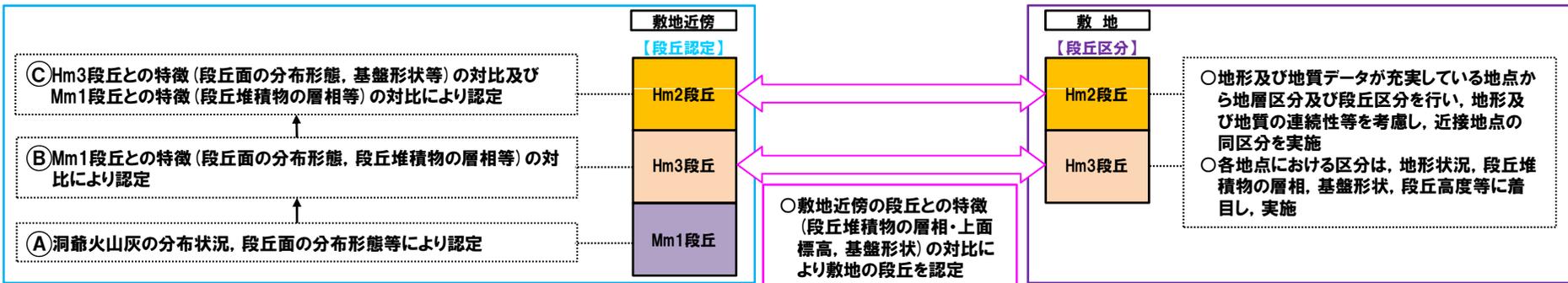
**(STEP2) 敷地における段丘区分の根拠の明確化**

- 敷地における高位段丘は、既往調査結果も含め、地形及び地質データが充実している地点から地層区分及び段丘区分を行い、地形及び地質の連続性等を考慮し、近接する地点の同区分を順次行う。
- 各地点における地層区分及び段丘区分は、以下の着目点等から行う。
  - 地形状況  
→段丘面の分布の有無
  - 段丘堆積物の層相  
→層相（礫の形状、風化の程度等）が高位段丘堆積物の特徴を有する  
→先に区分がなされた段丘と、段丘堆積物の層相が調和的
  - 基盤形状  
→段丘基盤が緩やかな平坦面を有する  
→先に区分がなされた段丘と段丘基盤が連続する
  - 段丘高度  
→先に区分がなされた段丘と段丘基盤及び段丘堆積物の標高が調和的



**(STEP3) 敷地における段丘認定の精度向上**

- 敷地における高位段丘 (Hm3及びHm2段丘) は、以下の着目点等から、認定がなされた敷地近傍における高位段丘 (Hm3及びHm2段丘) との対比により段丘認定を行う。
  - 段丘堆積物の層相  
→礫の形状、風化の程度等が調和的
  - 段丘堆積物の上面標高  
→段丘堆積物の上面標高が調和的
  - 基盤形状  
→遷緩点、基盤標高が調和的
- 認定がなされた敷地及び敷地近傍の段丘については、敷地近傍のMIS5eの海成段丘高度から算出される隆起速度及び文献レビューに基づく海水準変動を考慮した段丘高度の整合性についても併せて確認する。



(凡例) STEP1 : 敷地近傍における段丘認定の精度向上    STEP2 : 敷地における段丘区分の根拠の明確化    STEP3 : 敷地における段丘認定の精度向上

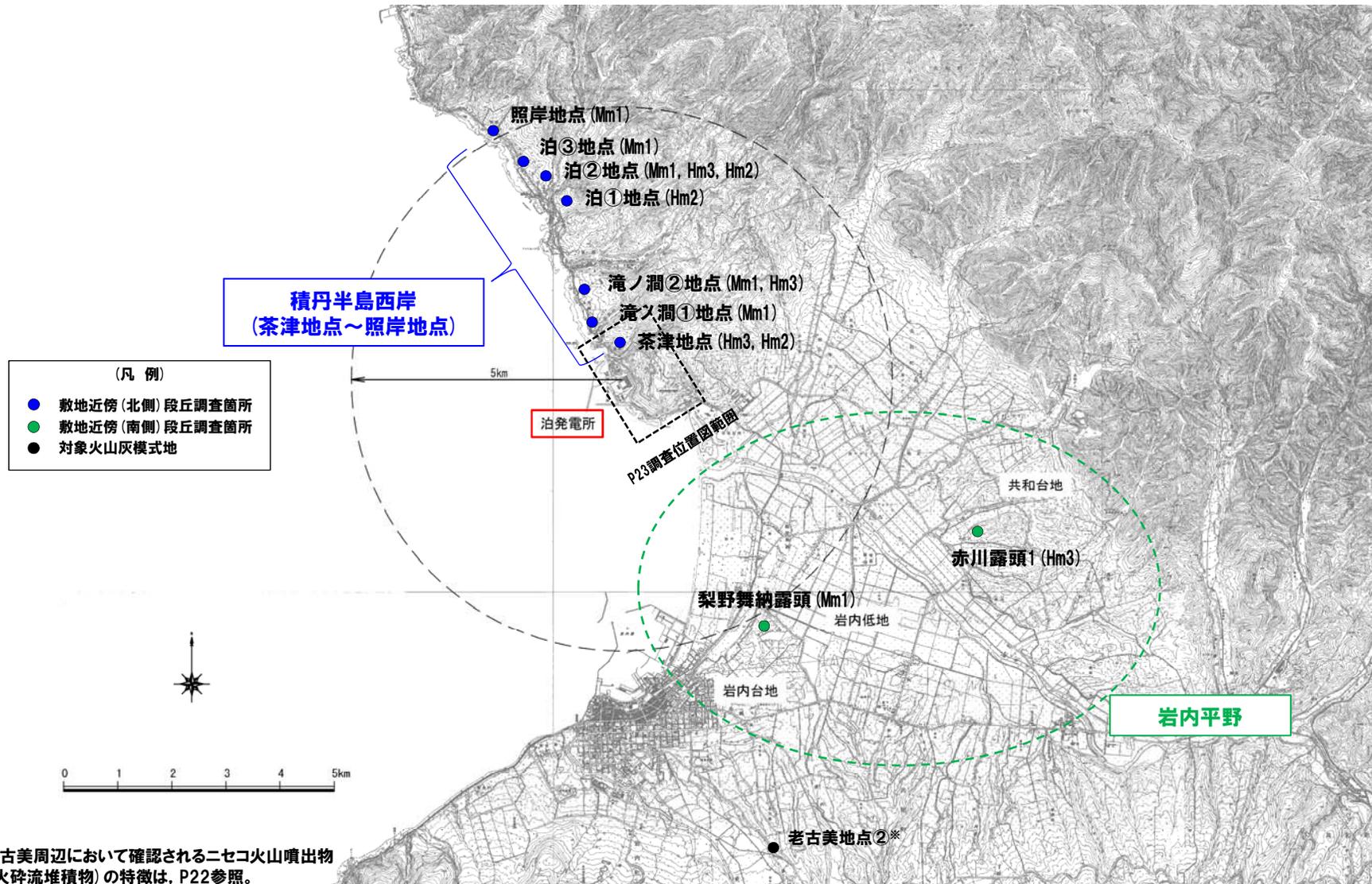
段丘編年の検討概念図

## 2.3 検討対象範囲

### 検討対象範囲（敷地近傍）（1/4）

一部修正（H29/12/8審査会合）

○本検討対象範囲は、敷地近傍の照岸周辺から岩内平野までを基本とする。



敷地近傍地形図

# 2.3 検討対象範囲

## 検討対象範囲(敷地近傍)(2/4)

一部修正(H27/5/29審査会合)

○本検討対象範囲の地質層序は、敷地周辺のうち積丹地域に該当する。

### 敷地周辺の地質層序表

地質時代	地層名								主な岩相												
	積丹地域				尻別川地域		黒松内低地帯地域		弁慶岬西方地域		積丹地域				尻別川地域		黒松内低地帯地域		弁慶岬西方地域		
第四紀	更新世	後期	沖積層	沖積層	沖積層	沖積層	沖積層	沖積層	沖積層	沖積層	礫・砂・粘土										
		中期	低位段丘堆積物 二十土火山噴出物	低位火山麓扇状地堆積物 扇状地II堆積物	扇状地I堆積物	扇状地I堆積物	扇状地I堆積物	扇状地I堆積物	扇状地I堆積物	扇状地I堆積物	扇状地I堆積物	礫・砂・粘土									
		前期	岩内層	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川火山岩類	赤井川火山岩類	赤井川火山岩類	赤井川火山岩類	赤井川火山岩類	赤井川火山岩類	砂・礫									
		前期	野塚層	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川火山岩類	赤井川火山岩類	赤井川火山岩類	赤井川火山岩類	赤井川火山岩類	赤井川火山岩類	砂・礫									
第三紀	新第三紀	後期	余別層	余別層	余別層	余別層	余別層	余別層	余別層	余別層	安山岩質火砕岩 砂岩・礫岩・泥岩										
		中期	神恵内層	俣谷層	二股層	二股層	二股層	二股層	二股層	二股層	安山岩質火砕岩 砂岩・礫岩・泥岩										
		前期	古平層	古平層	八雲層	折川層	折川層	折川層	折川層	折川層	安山岩質火砕岩・ デイサイト溶岩及び同質火砕岩・ 玄武岩溶岩及び同質火砕岩・ 礫岩・砂岩・泥岩										
		漸新世	茅沼層	茅沼層	茅沼層	茅沼層	茅沼層	茅沼層	茅沼層	茅沼層	泥岩・安山岩溶岩及び同質火砕岩・ 流紋岩溶岩及び同質火砕岩										
白垩紀	白垩紀	始新世	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	
		白垩紀	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類
		先白垩紀	リヤノサイ層	リヤノサイ層	リヤノサイ層	リヤノサイ層	リヤノサイ層	リヤノサイ層	リヤノサイ層	リヤノサイ層	頁岩・砂岩										

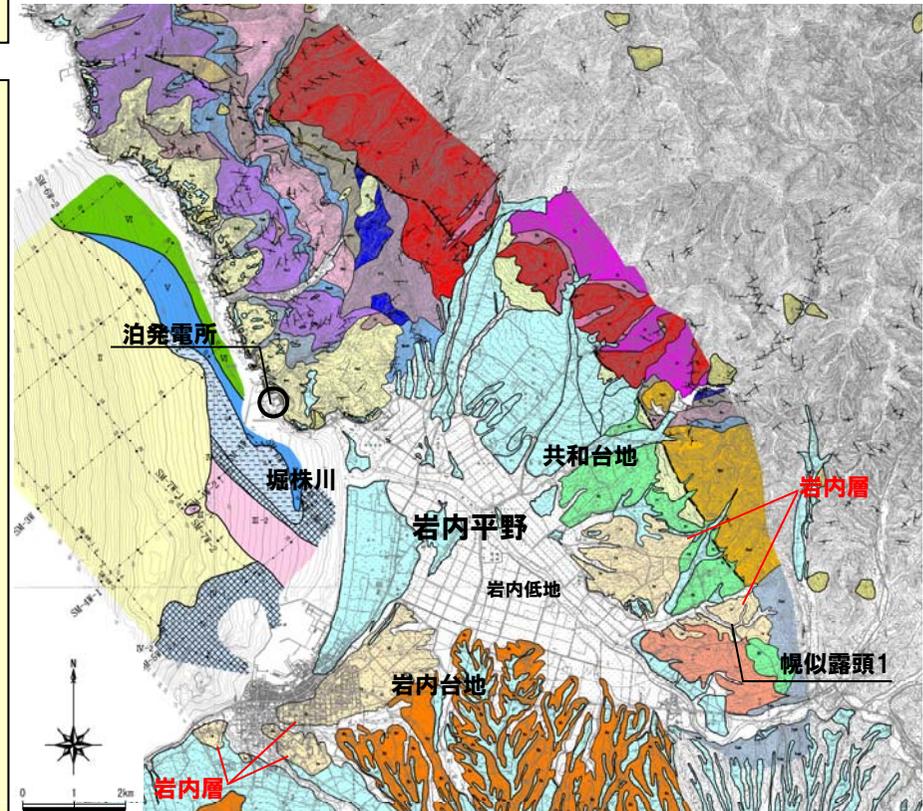
※地質層序表は、北海道開発庁及び北海道立地下資源調査所発行の「5万分の1地質図幅及び同解説書」を基本に、他文献及び当社調査結果を踏まえ、作成した。~~~~~ : 不整合

## 検討対象範囲(敷地近傍)(3/4)

一部修正(H29/3/10審査会合)

○本検討対象範囲である岩内平野に広く分布する岩内層について、概要を示す。

- 敷地の南～南東方向には、岩内台地、岩内低地及び共和台地から構成される岩内平野が広がっている。
- 岩内平野には、砂主体の地層が広範囲に認められ、石田・三村(1991)「20万分の1地質図 岩内」等において「岩内砂層」とされている範囲に認められる。
- 本層は、当社地質調査の結果、厚い層厚を有する砂層に加え、円礫主体の砂礫層等も認められることから、「岩内層」と呼称することとした。
- 本層については、岩内平野において、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)、発足層、高位段丘堆積物及び洞爺火砕流堆積物に不整合で覆われている。
- 本層の形成年代に関しては、共和台地において、本層中の火山灰質シルトから、フィッシュトラック法年代測定値約1.2Maを得ている。
- 本層は層相及び層位的に尻別川地域の鮎川層、黒松内低地帯地域の瀬棚層の中部～上部及び弁慶岬西方地域の歌島層に対比される(前頁参照)。
- 鷹澤(1992)及び小疇ほか編(2003)によれば、上記地域を含む敷地周辺は、前期～中期更新世の時代には、広い範囲で海域主体の堆積環境であったことが推定される。
- これらのことから、当社は、岩内層を、「海成の砂層を主体とした第四系下部～中部更新統の段丘基盤にもなる地層」と評価した。



敷地近傍の地質図(凡例は次頁)

※岩内平野に分布する岩内層に関する詳細は、資料集P73～P178参照

# 2.3 検討対象範囲

## 検討対象範囲 (敷地近傍) (4/4)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

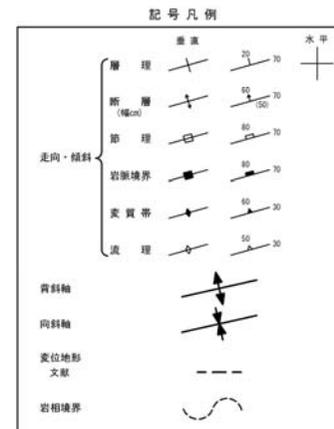


幌似露頭1全景 (岩内層)

層序表

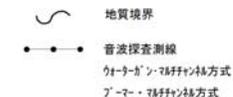
陸域の地質				海域の地質	
地質時代	地層名	記号	岩相		
第四紀 更新世	沖積層等	-	礫・砂・粘土	I層	
	後期 低位段丘堆積物等	-	礫・砂・シルト	II層	
	中期 高位段丘堆積物等	HT, Hst	礫・シルト	III-1層	
	前期 野原層	Pls, Plw	砂岩・礫岩 安山岩質 火砕岩	III-2層 IV-1層 IV-2層	
第三紀 中新世	余別層	Y	安山岩質火砕岩 泥岩	V層	
	後期 神恵内層	Kst	安山岩溶岩及び安山岩質火砕岩	VI層	
		Km	泥岩		
		Kst	安山岩溶岩及び安山岩質火砕岩		
	中期 古平層	上層部	Hst		安山岩溶岩及び安山岩質火砕岩
		中層部	Hst		安山岩溶岩及び安山岩質火砕岩
			Hst		デイスサイト溶岩 及びデイスサイト質火砕岩
		下層部	Hsa		砂岩
	前期 茅沼層	Hst	泥岩		
		Ktr	安山岩溶岩及び安山岩質火砕岩		
Ka		安山岩溶岩			
古第三紀 始新世	Ktr	流紋岩溶岩及び流紋岩質火砕岩			
	-	-			
白亜紀	花崗岩類	Gp	花崗閃緑岩	V層	
	-	-			
先白亜紀	リヤムナイ層	Rm	頁岩・砂岩		

陸域の地質			
地質時代	地層名	記号	岩相
新第三紀 鮮新世 ~中新世	貫入岩類	Da	デイスサイト
		An	安山岩
		Ba	玄武岩
		Sp	石英斑岩
陸域の地質			
地質時代	地層名	記号	岩相
第四紀 完新世~ 中期更新世	泥礫層堆積物・盛土	-	礫・砂・粘土
	段丘堆積物及び堆積物	-	
	洞窟火砕流堆積物	Dya	
	崖線堆積物	dt	
	地すべり・崩壊堆積物	ls	



海底地質凡例

地質時代	地層名	記号	
第四紀	完新世	I	
	更新世	後期	II
		中期	III-2
		前期	III-1 IV-1 IV-2
新第三紀	鮮新世	V	
	中新世	VI	
古第三紀	始新世		
	晩新世		
先第三紀			



### 考古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の特徴

一部修正 (H29/12/8審査会合)

- 考古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の特徴は、以下のとおりである。
- なお、火山灰分析の結果、本火砕流堆積物は、敷地周辺で確認される指標火山灰(Toya, Kt-2, Spfa-1)には対比されないことを確認している。

#### 岩石記載的特徴

- 火山ガラス及び重鉱物の屈折率は、以下の範囲を主体とする。

(屈折率)

- ・火山ガラス : 1.497~1.505
- ・斜方輝石 : 1.700~1.716 (1.700~1.706, 1.710~1.716 bimodal)
- ・角閃石 : 1.675~1.685

- 火山ガラスの主元素組成のうち、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 及び $\text{K}_2\text{O}$ は、以下の範囲を主体とする。

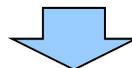
(主元素組成)

- ・ $\text{TiO}_2$  : 0.1~0.5wt.%
- ・ $\text{Na}_2\text{O}$  : 2.6~3.5wt.%
- ・ $\text{K}_2\text{O}$  : 3.4~4.4wt.%

#### 噴出年代

- 本火砕流堆積物の給源は、ニセコ・雷電火山群のうち、白樺山、シャクナゲ岳及びチセヌプリのいずれかと推定される。
- 本火砕流堆積物は、Toyaの下位の層準と判断される。
- 考古美地点②において、本火砕流堆積物から、フィッシュントラック法年代測定値 $0.19 \pm 0.02\text{Ma}$ を得ている。

※ 詳細は、資料集P227~P241参照。

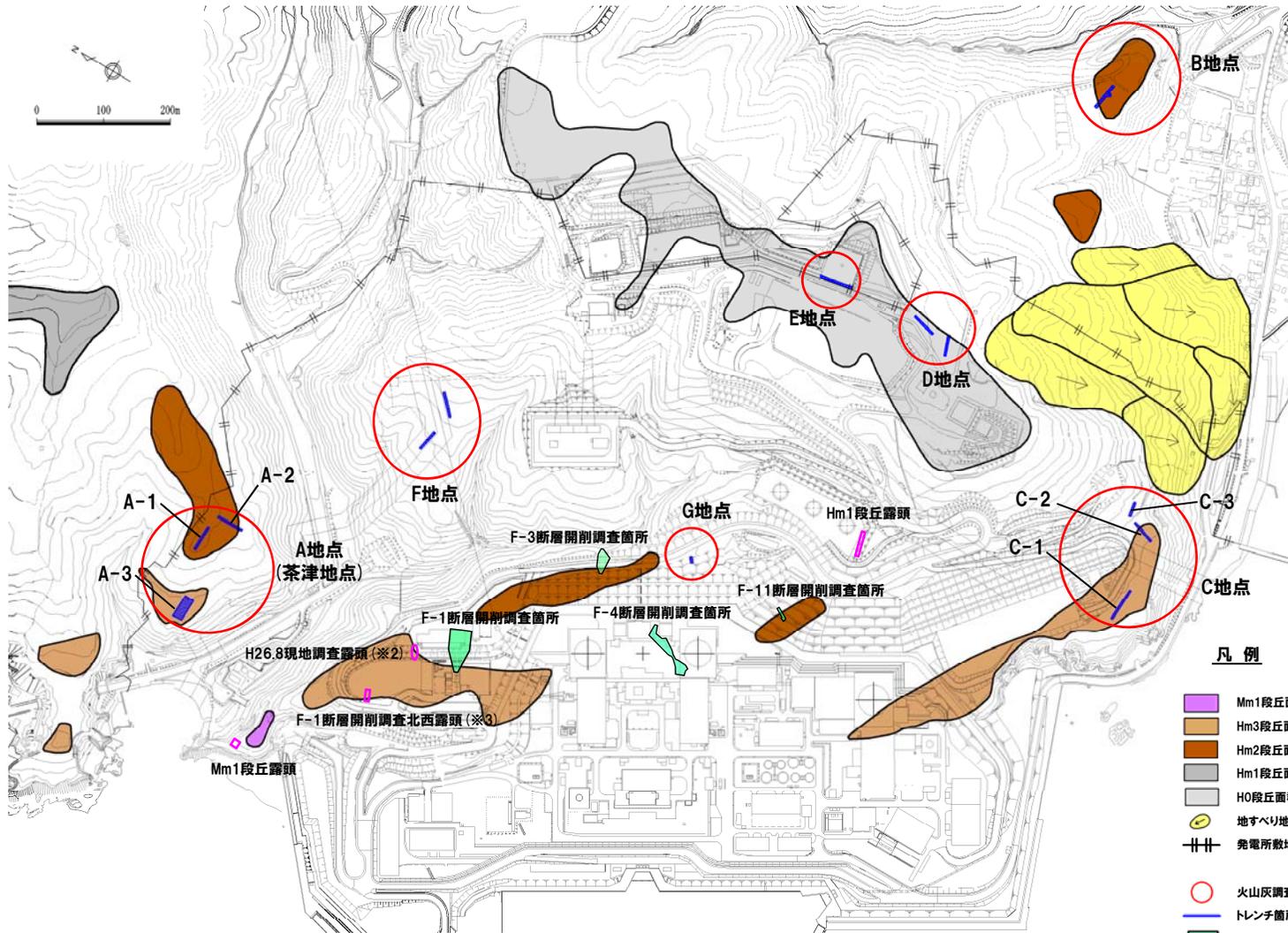


- 考古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に対比される火山灰を、本資料においては「対象火山灰」と呼称する。

# 2.3 検討対象範囲

## 検討対象範囲(敷地)(1/2)

一部修正(H29/12/8審査会合)



調査箇所	現況
A地点	●
B地点	●
C地点	●
D地点	●
E地点	●
F地点	●
G地点	●
F-1断層開削調査箇所	×
F-3断層開削調査箇所	×
F-4断層開削調査箇所	×
F-11断層開削調査箇所	×
H26.8現地調査露頭 (F-1断層開削調査箇所近傍露頭1)	○
F-1断層開削調査北西露頭 (F-1断層開削調査箇所近傍露頭2)	×
Hm1段丘露頭	×
Mm1段丘露頭	×

● 現存(H29.3.10審査会合後の追加調査箇所)  
○ 現存  
× 改変に伴い消失

### 凡例

- Mm1段丘面
- Hm3段丘面
- Hm2段丘面
- Hm1段丘面
- H0段丘面群
- 地すべり地形
- 発電所敷地境界線
- 火山灰調査地点
- トレンチ箇所
- 断層開削調査箇所
- 露頭調査箇所

調査位置図※1(改変後の地形)

※1 調査位置図は、改変後の現地地形図に、改変前の空中写真等を用いて判読した地形分類(段丘面等)を重ねあわせている。  
 ※2 H26.8現地調査時にご説明。当該露頭は、F-1断層開削調査箇所の近傍に位置し、地層の連続性を検討する露頭であることから、今後、「F-1断層開削調査箇所近傍露頭1」と呼称する。  
 ※3 H29.3.10審査会合時にご説明。当該露頭は、F-1断層開削調査箇所の近傍に位置し、地層の連続性を検討する露頭であることから、今後、「F-1断層開削調査箇所近傍露頭2」と呼称する。

# 2.3 検討対象範囲

## 検討対象範囲(敷地)(2/2)

一部修正(H28/5/13審査会合)

○本検討対象範囲の地質層序を下表に示す。

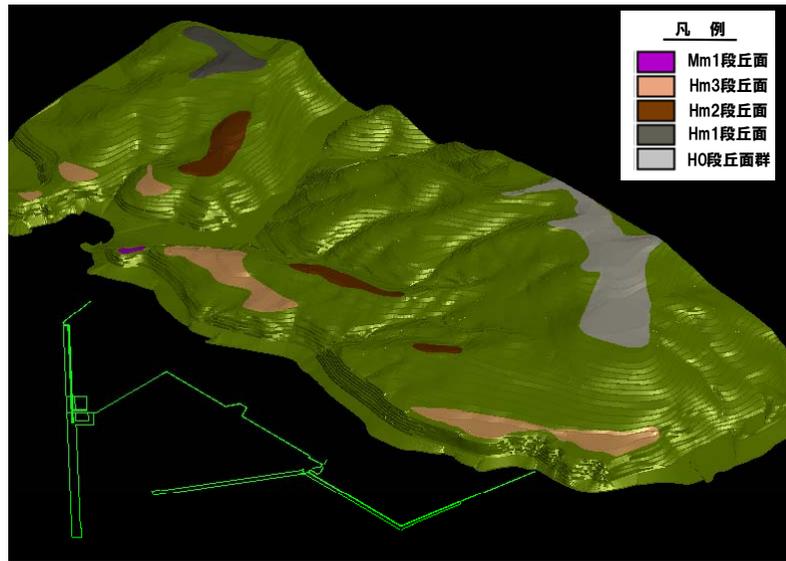
敷地の地質層序表

地質時代	地層名		主な岩相	記 事				
第 四 紀	完 新 世	盛 土	礫・砂・粘土					
		沖 積 層	礫・砂・粘土					
		崖錐II堆積物	礫・砂・粘土					
	更 新 世	中位段丘堆積物		礫・砂・粘土				
崖錐I堆積物								
高位段丘堆積物								
岩 内 層		礫・砂	敷地近傍岩内平野における砂層中の火山灰質シルト FT年代：約1.2Ma					
新 第 三 紀	鮮 新 世							
		火 砕 岩 層	上 部 層			凝灰角礫岩 角礫質安山岩 安 山 岩 凝 灰 岩 含泥岩礫凝灰岩	軽石凝灰岩を伴う。 角礫質安山岩及び 安山岩は溶岩である。 構成礫は安山岩及び デイサイトである。	安山岩 K-Ar年代：約8.8Ma～約8.5Ma  資源エネルギー庁(1985)により 以下の報告がなされている。 K-Ar年代：約9.6Ma～約8.8Ma 微化石：T. <i>Schraderi</i> 帯, <i>D. dimorpha</i> 帯に対比される 珪藻化石群集。
			中 部 層			凝灰角礫岩 凝 灰 岩 軽石凝灰岩	安山岩(溶岩)を伴う。 構成礫は安山岩及び デイサイトである。	
			下 部 層			凝灰角礫岩 凝 灰 岩	安山岩(溶岩)、 含泥岩礫凝灰岩を伴う。 構成礫は安山岩である。	
	神 恵 内 層	凝灰質泥岩層	凝灰質泥岩 凝 灰 岩	凝灰角礫岩、含泥岩礫凝灰岩、 軽石凝灰岩を伴う。 安山岩(貫入岩)が狭在する。				

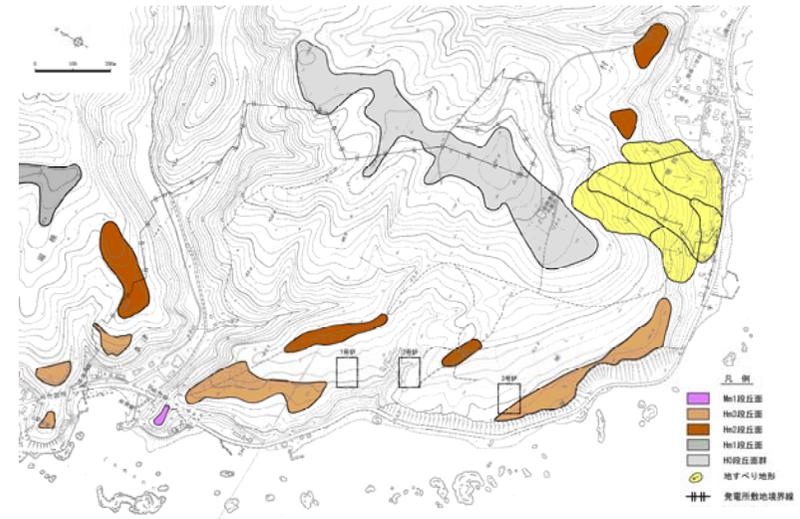
- : 不整合
- FT : フィッション・トラック
- K-Ar : カリウム・アルゴン
- 1.0Ma : 100万年

## 2.3 検討対象範囲

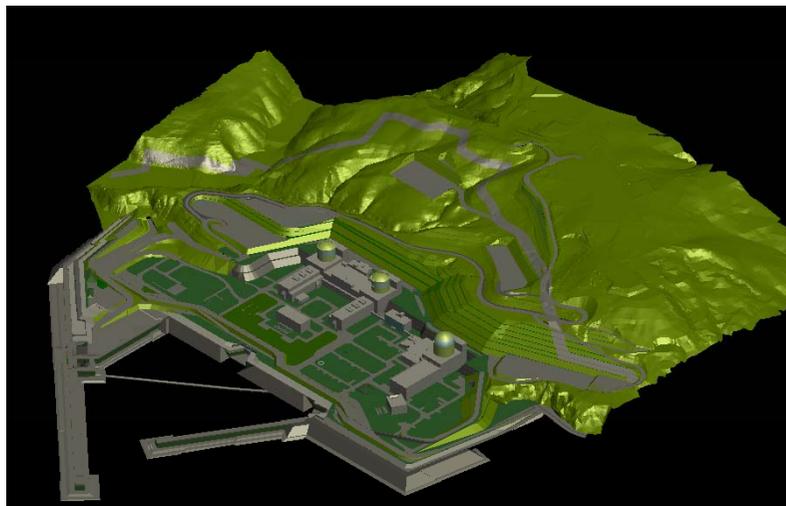
(参考) 三次元化図 (敷地造成に伴う改変前後の比較)



三次元化図 (改変前)



地形分類図 (改変前)



三次元化図 (改変後)



地形分類図 (改変後)

※改変により、段丘面を判読している箇所の原地形は、多くが消失している。

## 2.4 検討結果及び評価

○STEP1～STEP3における検討結果及びこれらを踏まえた評価を以降に示す。

### 3.敷地近傍における段丘認定の精度向上 (STEP1)

- 3.1 敷地近傍における段丘認定の精度向上のまとめ
- 3.2 地形調査結果 (敷地近傍)
- 3.3 地質調査結果 (敷地近傍)
- 3.4 敷地近傍における岩内層

**STEP1**

- 敷地近傍における段丘認定は、既往調査結果 (H29.12.8審査会合前) に基づき実施しているものであるが、今回、H29.12.8審査会合後に追加調査を実施し、これらを含めた段丘認定を改めて行うことにより、段丘認定の精度向上を図った。
- 追加調査の内訳については、P38参照。

#### 【地形調査】

- 空中写真判読
- 赤色立体地図等による地形状況確認
- 陰影段彩図による起伏及び傾斜の検討

#### 【地質調査】

- 露頭及びボーリングコア観察 (層相確認)
- 火山灰分析
- 粒度分析, 帯磁率測定, 硬度測定, OSL年代測定及びFT法年代測定

緑字:H29.12.8審査会合後の追加も含め、継続的に実施している調査  
紫字:H29.12.8審査会合後に新規に実施している調査

#### 【評価】(次頁参照)

- Mm1段丘は、段丘堆積物上位に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所が確認されること等から、MIS5eの海成段丘に認定される (総合柱状図 (1))。
- Hm3段丘は、Mm1段丘の一段上位に分布し、段丘堆積物が認められることから、MIS7の海成段丘に認定される (総合柱状図 (2))。
- Hm2段丘は、Hm3段丘の一段上位に分布し、Hm3段丘基盤の一段上位の平坦な基盤上に段丘堆積物が認められることから、MIS9の海成段丘に認定される (総合柱状図 (3))。
- 中位段丘 (Mm1段丘) と高位段丘 (Hm3及びHm2段丘) は、段丘面の分布形態 (段丘面の発達程度)、段丘堆積物の層相 (礫の風化程度) 等の観点から明確に区分される (P28参照)。

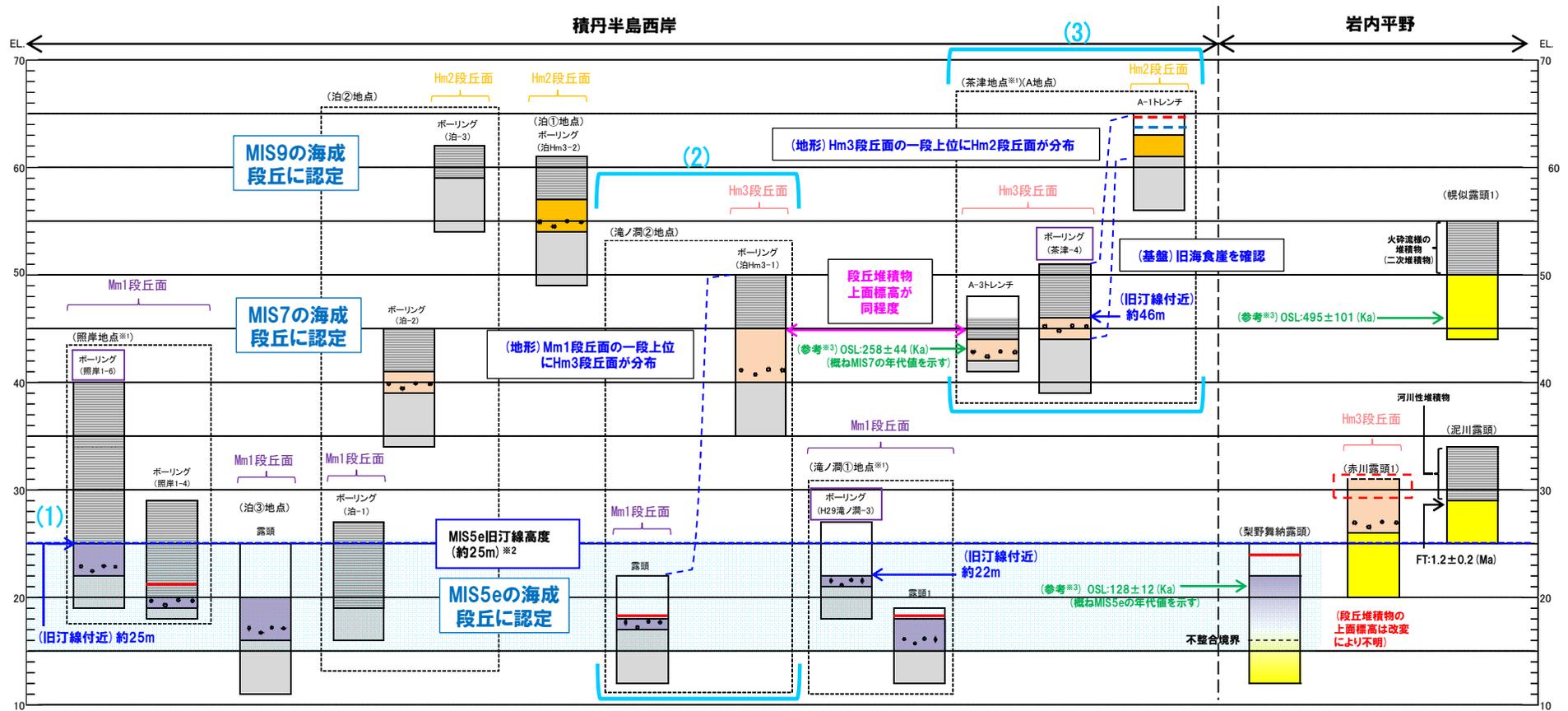
#### 【敷地近傍における岩内層】

- 敷地近傍における地形状況及び地質調査結果に基づき、岩内層の特徴を検討

#### 【評価】(P29参照)

- 岩内層は以下の特徴を有するものと考えられる。
  - ①岩内層の層厚は、段丘堆積物の層厚と比較して厚い
  - ②岩内層中の礫は、高位段丘堆積物中の礫と比較して新鮮 (風化の影響が小さい)
  - ③岩内層中の砂は、高位段丘堆積物中の砂と比較して細粒分が少ない (風化の影響が小さい)

# 2.4 検討結果及び評価



敷地近傍における総合柱状図

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

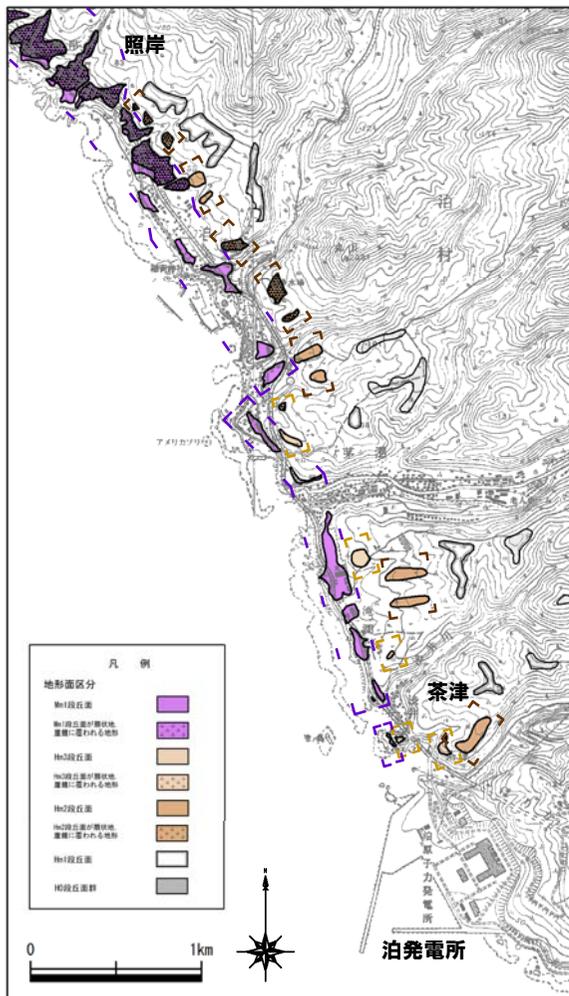
- (凡例) 黄色 Hm2段丘堆積物
  - 黄色 Hm3段丘堆積物
  - 黄色 Mm1段丘堆積物
  - 黄色 岩内層
  - 黄色 基礎岩(神恵内層)
  - 黄色 砂礫
  - 灰色 陸成層
  - 灰色 扇状地性堆積物及び崖線堆積物(礫,シルト)
  - 灰色 河成の堆積物
- \* 陸成層のうち、不整合が明瞭に確認される「扇状地性堆積物及び崖線堆積物(礫,シルト)及び「河成の堆積物」については、他の陸成層と区別して図示した。

- (凡例) 赤線 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
- 赤線 その他

- ※1 旧汀線高度を把握するための群列ボーリング実施地点
- ※2 MIS5e旧汀線高度は、積丹半島西岸の照岸周辺～神恵内周辺のMm1段丘調査結果を含めて、評価している(資料集P3～P39参照)。
- ※3 OSL年代測定値は、信頼性の高い年代値と判断したものについて、参考値として記載している(P42～P43参照)。



位置図



当図は、国土地理院、2万5千分の1地形図「茅沼(平成12年8月発行)」を元に作成

段丘面分布図

【段丘面の分布形態】

- 中位段丘面 (Mm1段丘面) は高位段丘面と比較して広く、連続的に発達する。
- 高位段丘面 (Hm3及びHm2段丘面) は、Mm1段丘面の上位に断続的に分布する。

敷地近傍における高位段丘と中位段丘の比較

段丘区分		中位段丘	高位段丘	
		Mm1段丘 (MIS5e)	Hm3段丘 (MIS7)	Hm2段丘 (MIS9)
段丘堆積物	主な層相	・淘汰の良い砂層 ・亜円～亜角礫主体の新鮮な礫を主体とする砂礫層	・淘汰の良い砂層 ・亜円～亜角礫主体のクサリ礫が混じる砂礫層	・淘汰の良い砂層 ・円～亜円礫主体のクサリ礫が混じる砂礫層
	高度 (上面標高)	約16m～25m	約41m～46m	約57m～63m

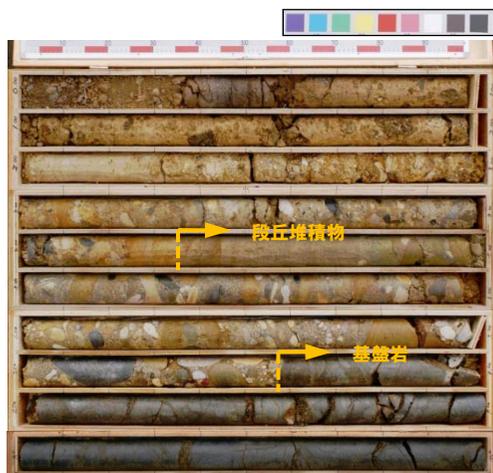
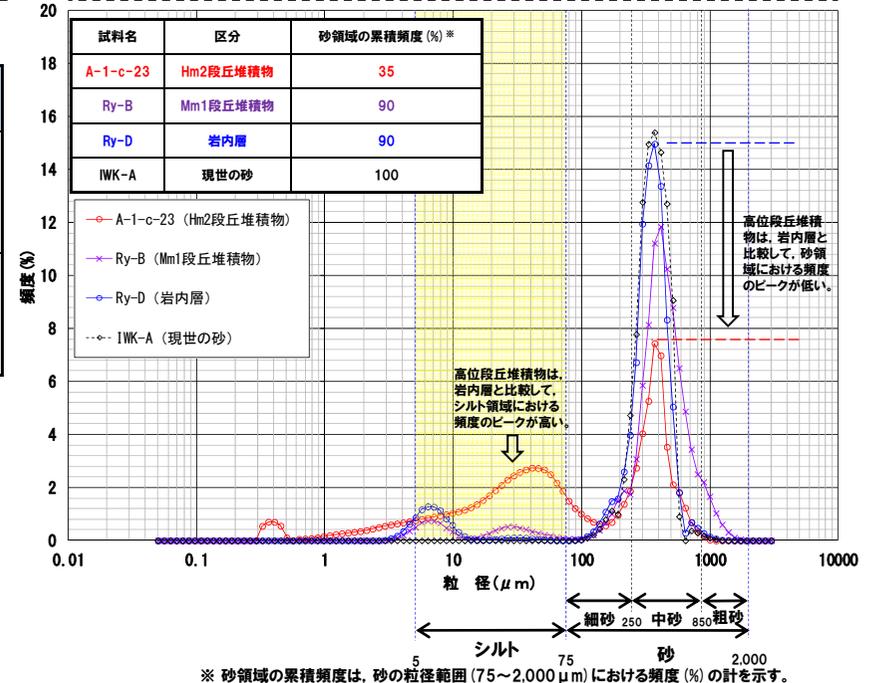
# 2.4 検討結果及び評価

## 【岩内層の特徴（高位段丘堆積物との比較）】（詳細はP104～P116参照）

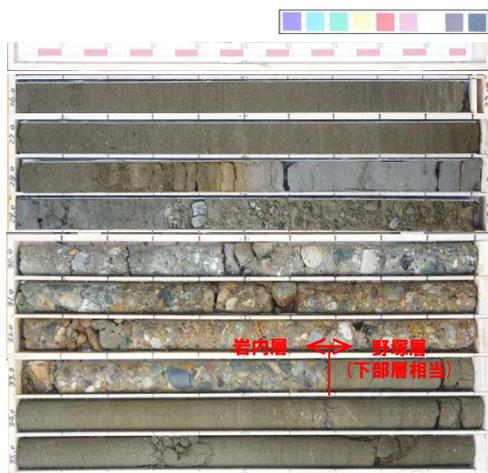
- ①岩内層の層厚は、段丘堆積物の層厚と比較して厚い
- ②岩内層中の礫は、高位段丘堆積物中の礫と比較して新鮮（風化の影響が小さい）

項目	高位段丘堆積物	岩内層
①層厚	○（積丹半島西岸）約1～5m ○（赤川露頭1）少なくとも5m以上	○（梨野舞納地点）約38m ○（赤川露頭1）約8m以上 ○（幌似露頭1）約20m以上
②層相	○淘汰の良い砂層 ○歪円～歪角礫主体のクサリ礫が混じる砂礫層	○葉理が発達する細砂主体の砂層 ○円礫主体のシルト混じり砂礫層 <b>（高位段丘堆積物中の礫と比較して新鮮）</b>

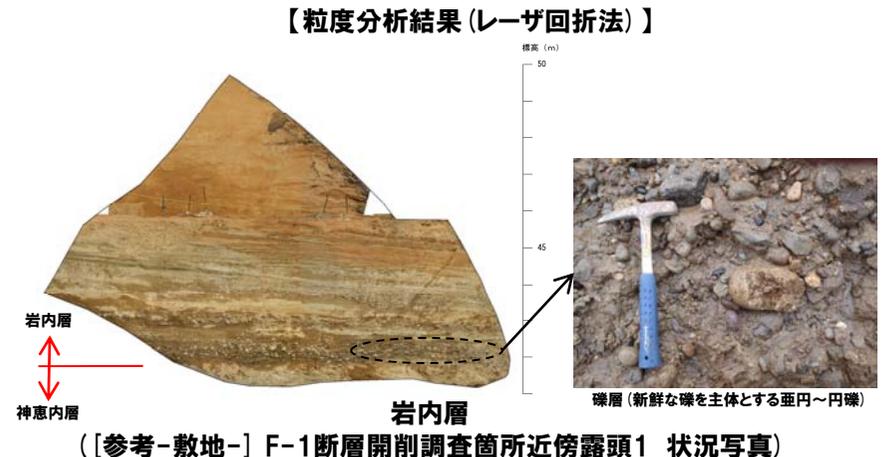
- ③岩内層中の砂は、高位段丘堆積物中の砂と比較して細粒分が少ない（風化の影響が小さい）



高位段丘堆積物  
（泊①地点（Hm2）コア写真）



岩内層  
（梨野舞納地点 コア写真）



## 2.4 検討結果及び評価

### 4. 敷地における段丘区分の根拠の明確化 (STEP2)

# STEP2

- 4.1 敷地における段丘区分の根拠の明確化のまとめ
- 4.2 地形調査結果 (敷地)
- 4.3 地質調査結果 (敷地)

- 敷地における段丘区分は、既往調査結果 (H29.12.8審査会合前) に基づき実施しているものであるが、今回、H29.12.8審査会合後に追加調査を実施し、これらを含めた段丘区分を改めて行うことにより、段丘区分の根拠の明確化を図った。
- 追加調査の内訳については、P38参照。
- 敷地は、1、2号炉及び3号炉の建設等の敷地造成に伴う改変により、段丘面を判読している箇所原地形の残存がわずかな状況であり、追加データの取得が限定的であることから、既往調査結果も含め、地形及び地質調査データ等が充実している地点から地層区分及び段丘区分を行い、地形及び地質の連続性等を考慮し、近接する地点の同区分を順次行った (次頁に示す①～⑧の順)。
- なお、岩内層の地層区分については、「3.4 敷地近傍における岩内層」において考察した岩内層の特徴を考慮した。

#### 【地形調査】

- 空中写真判読
- 赤色立体地図等による地形状況確認
- ボーリング調査、開削調査等の結果に基づく基盤形状の確認

#### 【地質調査】

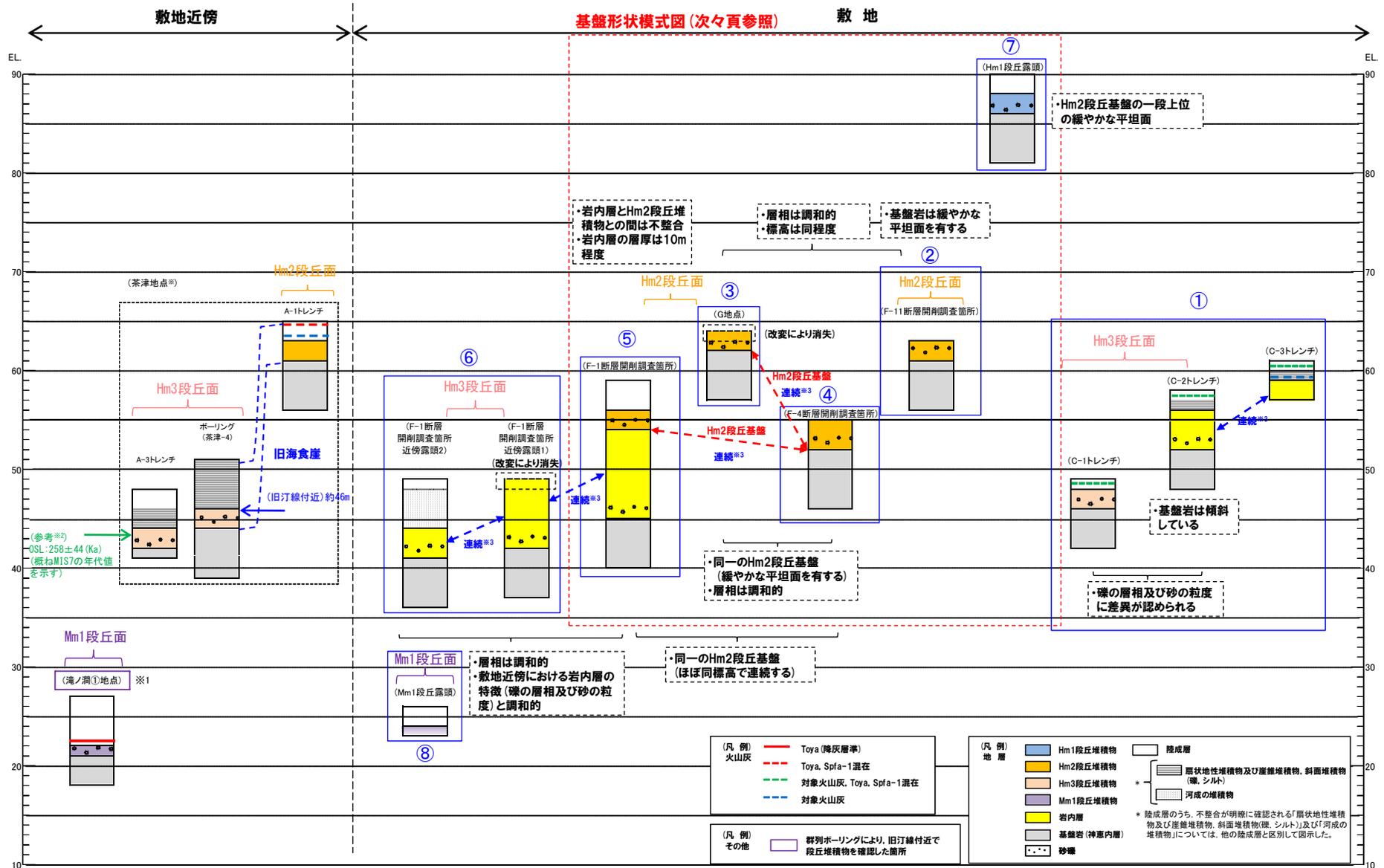
- 露頭観察 (層相確認)
- 火山灰分析
- 粒度分析、帯磁率測定、硬度測定、OSL年代測定及びFT法年代測定

緑字:H29.12.8審査会合後の追加も含め、継続的に実施している調査  
紫字:H29.12.8審査会合後に新規に実施している調査

#### 【評価】(次頁参照)

- Hm3段丘堆積物は、地形状況 (Hm3段丘面の分布) 及び層相から明確に区分される (総合柱状図①)。
- Hm2段丘堆積物は、F-11断層開削調査箇所においては、地形状況 (Hm2段丘面の分布)、層相等から明確に区分される (総合柱状図②)。
- 上記以外の調査箇所におけるHm2段丘堆積物は、以下の観点から明確に区分される。
  - 【G地点】F-11断層開削調査箇所との層相対比等 (総合柱状図③)
  - 【F-4断層開削調査箇所】G地点との層相対比及び段丘基盤の連続性 (総合柱状図④)
  - 【F-1断層開削調査箇所】F-4断層開削調査箇所との段丘基盤の連続性 (総合柱状図⑤)
- 岩内層は、敷地近傍の岩内層の特徴 (層厚、礫の層相及び砂の粒度) と調和的であること等から明確に区分される (総合柱状図①、⑤、⑥)。

# 2.4 検討結果及び評価



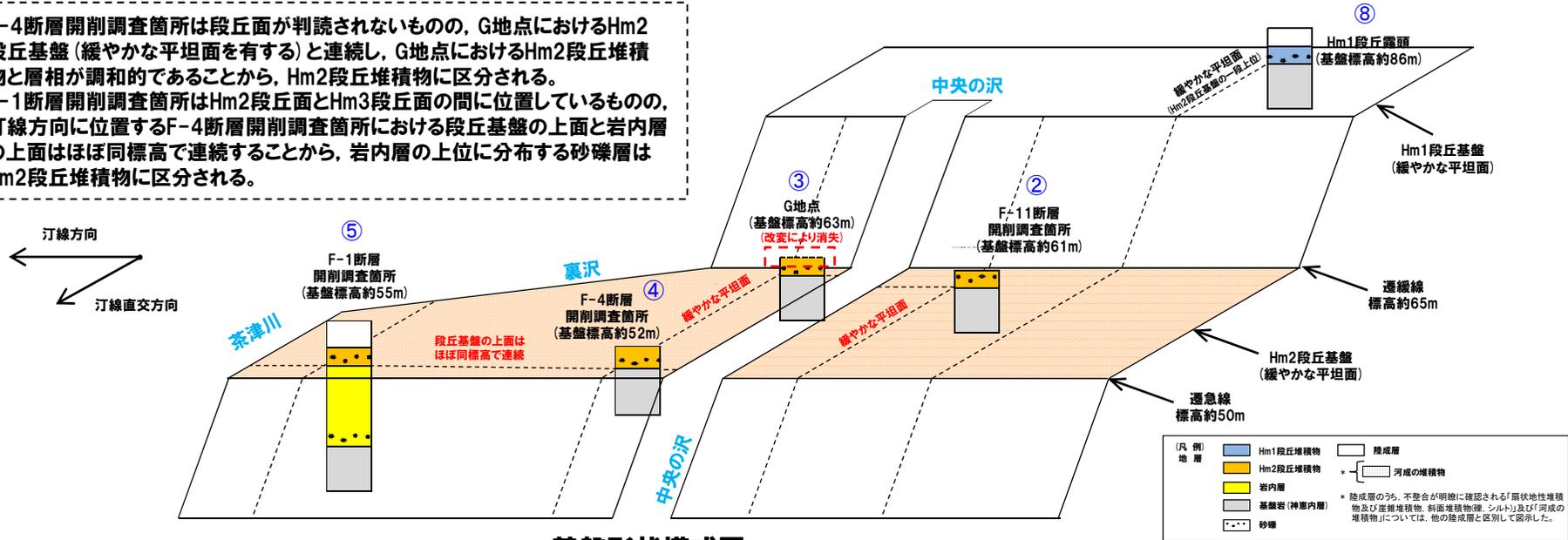
※1 洞爺火山灰については、当該地点のMm1段丘堆積物の上位に確認されたことを便宜的に図示した(詳細は資料集P10~P12参照)。  
 ※2 OSL年代測定値は、信頼性の高い年代値と判断したものについて、参考値として記載している(P42~P43参照)。  
 ※3 各調査箇所的位置関係が近接していること及び地質調査結果(層相、基盤形状等)から、同一の地層及び段丘基盤であると判断されることを示す。

敷地における総合柱状図

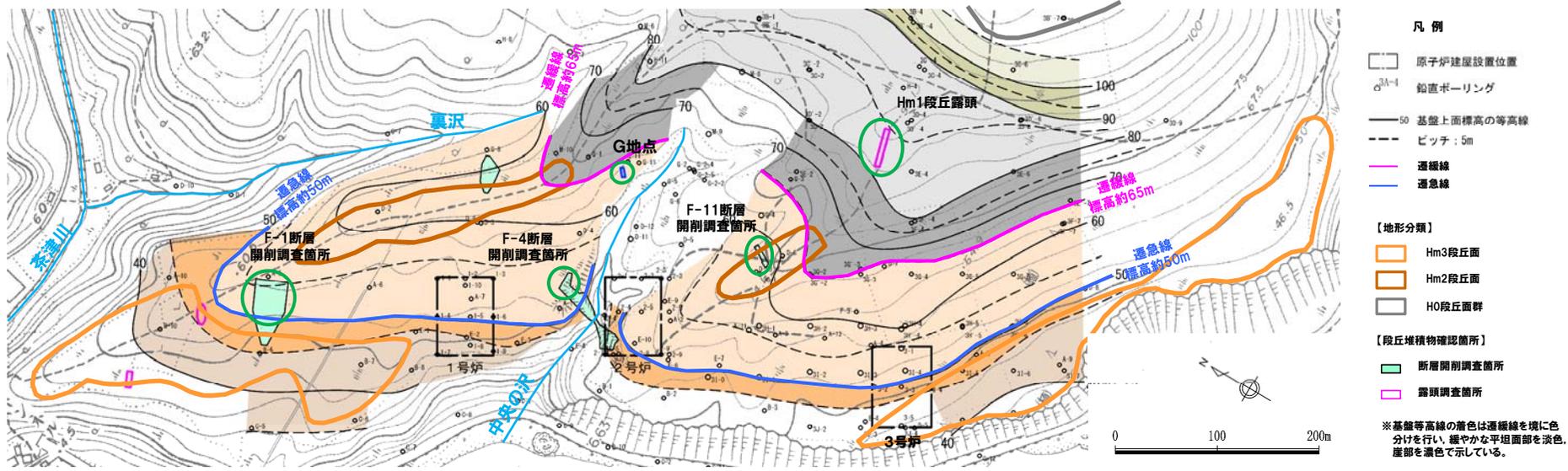
余白

# 2.4 検討結果及び評価

- F-4断層開削調査箇所は段丘面が判読されないものの、G地点におけるHm2段丘基盤（緩やかな平坦面を有する）と連続し、G地点におけるHm2段丘堆積物と層相が調和的であることから、Hm2段丘堆積物に区分される。
- F-1断層開削調査箇所はHm2段丘面とHm3段丘面の上に位置しているものの、汀線方向に位置するF-4断層開削調査箇所における段丘基盤の上面と岩内層の上面はほぼ同標高で連続することから、岩内層の上位に分布する砂礫層はHm2段丘堆積物に区分される。



基盤形状模式図



基盤等高線着色図

## 5. 敷地における段丘認定の精度向上 (STEP3)

STEP3

## 5.1 敷地及び敷地近傍の段丘対比

## 5.2 段丘高度の整合性の確認

## 【敷地及び敷地近傍の段丘対比】

- 敷地及び敷地近傍の高位段丘の特徴の比較

## 【評価】(P35及びP37参照)

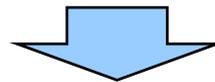
- 敷地において区分されたHm3段丘及びHm2段丘は、敷地近傍において認定されたHm3段丘及びHm2段丘と同様な特徴(段丘堆積物の層相・上面標高及び基盤形状)を有することから、敷地における段丘区分は妥当であると判断される。
- 敷地におけるHm3段丘及びHm2段丘は、それぞれMIS7及びMIS9の海成段丘に認定される。

## 【段丘高度の整合性の確認】

- 敷地を中心とした北海道北部から秋田県付近までの日本海側における海成段丘高度に関する整理
- 敷地近傍のMIS5eの海成段丘高度から算出される隆起速度及び文献レビューに基づく海水準変動を考慮したMIS9の旧汀線高度の推定

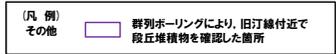
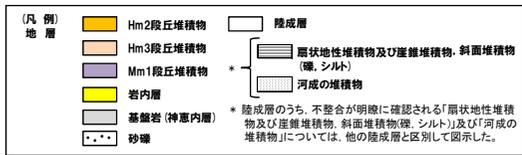
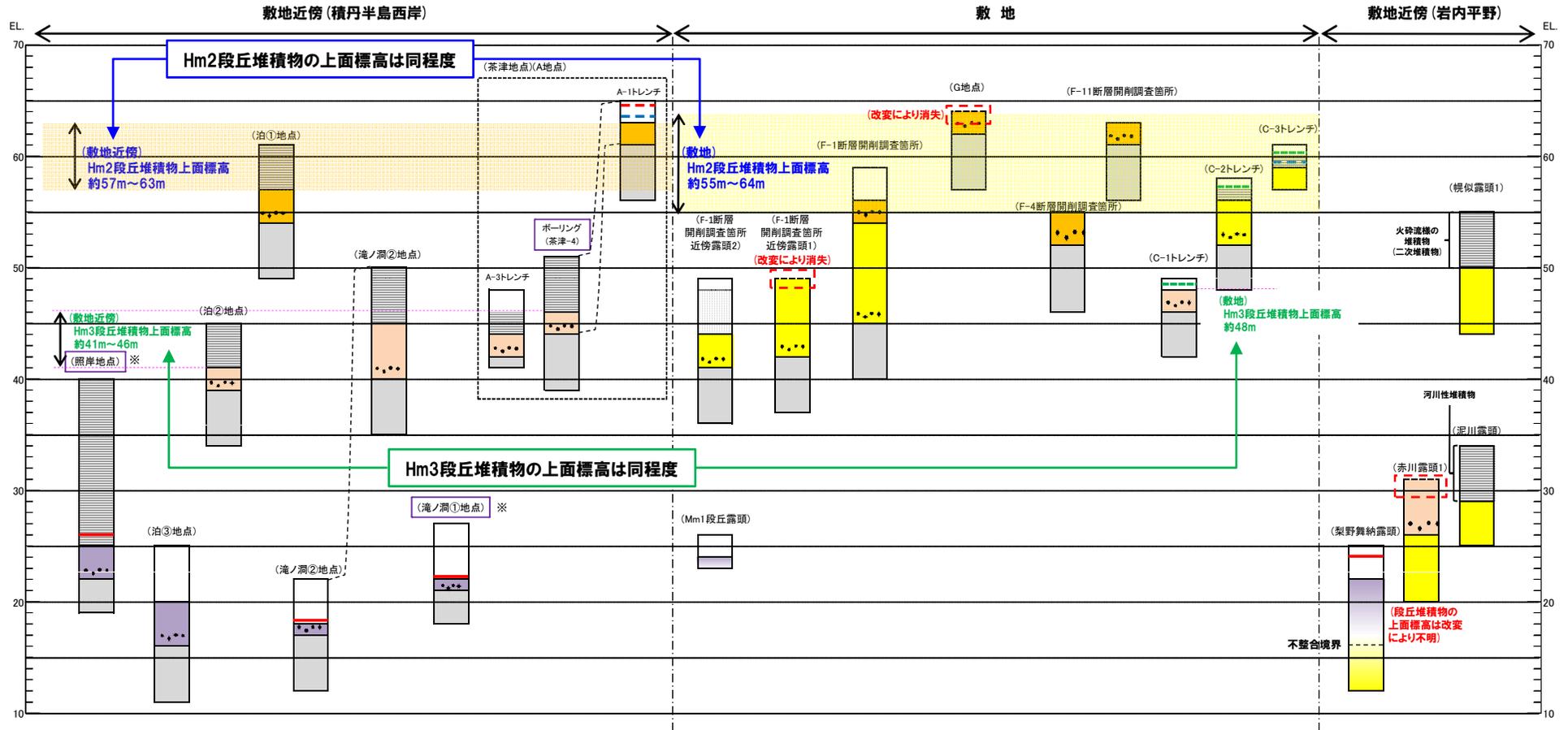
## 【評価】(P37参照)

- 敷地を含む積丹半島周辺は、MIS5eの海成段丘高度が相対的に低く(隆起速度が小さく)、海成段丘高度がほぼ一定の地域である。
- 敷地におけるHm2段丘の高度は、敷地近傍のMIS5eの海成段丘高度から算出される隆起速度及び文献レビューに基づく海水準変動から推定したMIS9の旧汀線高度と整合的である。



- 敷地(F-1, F-4及びF-11断層開削調査箇所)に認められる「当社がHm2段丘堆積物と評価した地層」は、MIS9の海成段丘堆積物と判断される。

# 2.4 検討結果及び評価



\* 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。(詳細は資料集P10~P12及びP17~P21参照)

敷地及び敷地近傍における総合柱状図



位置図

余白

# 2.4 検討結果及び評価

敷地及び敷地近傍の段丘比較

地域		(STEP1) 敷地近傍		(STEP2) 敷地	
段丘区分		Hm3段丘 (MIS7)	Hm2段丘 (MIS9)	Hm3段丘	Hm2段丘
段丘堆積物	主な層相	・淘汰の良い砂層 ・クサリ礫が混じる砂礫層	・淘汰の良い砂層 ・クサリ礫が混じる砂礫層	・淘汰の良い砂層 ・クサリ礫が混じる砂礫層	・クサリ礫が混じる砂礫層
	高度 (上面標高)	約41m~46m	約57m~63m	約48m	約55m~64m
基盤	形状・標高	・標高約45m付近に遷緩点が認められる。		・標高約45m付近に遷緩線が認められる。	

【段丘高度の整合性確認】

(確認方法)

①敷地近傍におけるMIS5eの旧汀線付近の高度及び文献レビューに基づく海水準変動から、敷地近傍における海成段丘の隆起速度を算出※1。

※1 算出したMIS5eの隆起速度 (0.15~0.20m/千年) は幅を持つため、MIS7の旧汀線付近の高度から、より確からしい隆起速度を確認した。

(敷地近傍における旧汀線付近の高度)

- MIS5eの旧汀線付近の高度→約25m (敷地近傍において約25mであり、ほぼ一定)
- MIS7の旧汀線付近の高度→約46m (茶津地点 (A地点))

(海水準変動)

- 小池・町田編 (2001) 及びSiddall et al. (2006) を使用。

年代	小池・町田編 (2001)	Siddall et al. (2006)
MIS5e	5m	0~6m
MIS7	5m	-15~-5m
MIS9	5m	-3~8m

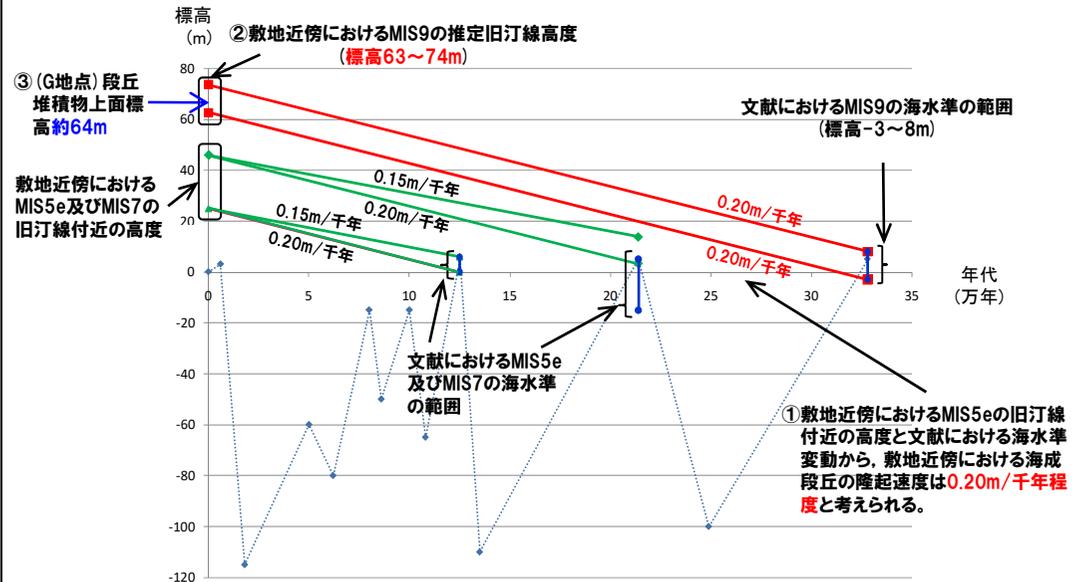
②「①で算出した敷地近傍における隆起速度」及び文献レビューに基づく海水準変動から、敷地近傍におけるMIS9の旧汀線高度を推定。

③敷地におけるHm2段丘高度と「②で推定した敷地近傍におけるMIS9の旧汀線高度」を比較。

(確認結果)

- G地点※2における段丘堆積物上面標高: 約64m
- ②で推定した敷地近傍におけるMIS9の旧汀線高度: 63m~74m  
→敷地におけるHm2段丘高度は、推定した敷地近傍におけるMIS9の旧汀線高度と整合的。

※2 敷地におけるHm2段丘堆積物の上面標高が最も高い地点



隆起速度及び海水準変動から推定される海成段丘の旧汀線高度 (海水準変動は小池・町田編 (2001) を基に作成)

## 2.4 検討結果及び評価

### 段丘調査内容

○各段丘調査箇所における地層区分は、層相確認結果を基本としているが、地層区分の明確化を図るため、H29.12.8審査会合後、下表のとおり追加調査（観察・分析・測定）を実施した。  
○地層区分の基本フローについては次頁に示す。

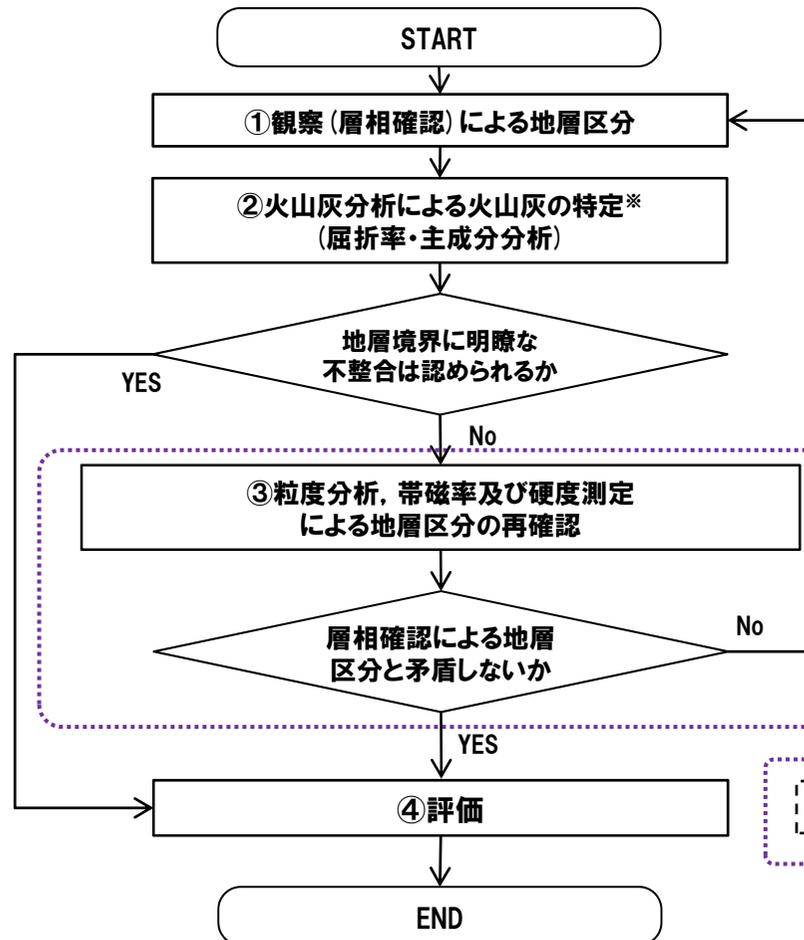
●: 既往調査 (H29.12.8審査会合前)  
●: 追加調査 (H29.12.8審査会合後)  
□: H29.12.8審査会合後に新規に実施している調査

STEP	範囲	段丘調査箇所		地層区分	観察 (層相確認)		分析・測定				備考
					露頭	ボーリング	火山灰 分析	粒度分析 帯磁率測定 硬度測定	OSL 年代測定	FT法 年代測定	
STEP 1	積丹半島 西岸	茶津地点 (A地点)	A-3トレンチ	Hm3	●	●	-	●	●	-	○詳細はP92～P97参照
			A-1トレンチ	Hm2	●	●	●	●	●	●	○詳細はP99～P101参照
		滝ノ潤①地点	Mm1	●	●※1	●	-	-	-	○詳細はP58～P60参照 ※1 旧汀線付近の高度確認のための群列ボーリング	
		滝ノ潤②地点	Mm1及びHm3	●	●	●	-	-	-	○詳細はP86～P88参照	
		泊①地点	Hm2	-	●	-	-	-	-	○詳細は資料集P68～P69参照	
		泊②地点	Hm3	-	●	-	-	-	-	○詳細は資料集P70～P71参照	
		泊③地点	Mm1	●	-	-	-	-	-	○詳細は資料集P16参照	
		照岸地点	Mm1	-	●	●	-	-	-	○詳細は資料集P17～P21参照	
	岩平 内野		梨野舞納露頭	Mm1及び岩内層	●	-	●	●	●	-	○詳細はP62～P85参照
			赤川露頭1	Hm3及び岩内層	●	-	-	-	-	-	○詳細はP116参照
		幌似露頭1	岩内層	●	-	-	-	●	-	○詳細は資料集P154～P157参照	
STEP 2	敷地	C地点	C-1トレンチ	Hm3	●	-	●	●	●	-	○詳細はP134～P136参照
			C-2トレンチ	岩内層	●	-	●	●	●	-	○詳細はP138～P140参照
			C-3トレンチ	岩内層	●	-	●	●	-	●	○詳細はP142～P144参照
			F-11断層開削調査箇所	Hm2	●	-	-	-	-	-	○詳細はP146～P152参照
			G地点	Hm2	●	-	●	●	-	-	○詳細はP154～P157参照
			F-4断層開削調査箇所	Hm2	●	-	-	-	-	-	○詳細はP158～P160参照
			F-1断層開削調査箇所	Hm2及び岩内層	●	-	-	-	-	-	○詳細はP162～P165参照
			F-1断層開削調査箇所近傍露頭1	岩内層	●	-	-	●※2	-	-	○詳細はP168～P170参照 ※2 粒度分析のみ実施
			F-1断層開削調査箇所近傍露頭2	岩内層	●	-	-	-	-	-	○詳細はP172～P173参照
			Hm1段丘露頭	Hm1	●	-	-	-	-	-	○詳細はP175参照
	Mm1段丘露頭	Mm1	●	-	-	-	-	-	○詳細はP176～P177参照		

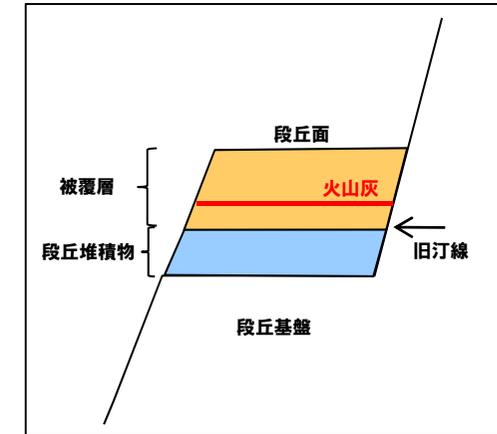
## 2.4 検討結果及び評価

### 地層区分の明確化

○段丘調査における地層区分は、以下のフローを基本に実施した。



地層区分基本フロー



【段丘概念図】

H29.12.8審査会合後に  
新規に実施している調査

(参考) OSL年代測定による堆積年代の確認

※ 火山灰分析の結果、指標テフラに対比されない火山灰(本検討では対象火山灰が該当)が確認された箇所については、フィッシュトラック法年代測定を実施している。

## 2.4 検討結果及び評価

### 粒度分析, 帯磁率及び硬度測定 of 計測概要

○粒度分析, 帯磁率及び硬度測定 of 計測概要を以下に示す。

#### 計測概要

項目	粒度分析	帯磁率測定	硬度測定
目的	○粒度分布の差異を確認	○磁性鉱物含有量の差異を確認	○硬度の差異を確認
測定方法	○土の粒度試験方法 (JIS A 1201) に基づき, ふるい分析 (75 μm以上) 及び沈降分析 (75 μm未満) により行う。	○露頭観察面にセンサー部を当て, 帯磁率を測定。	○露頭観察面に対し垂直に硬度計を圧入し, 土壌の反力 (バネの縮み量) を測定
測定器	○試験用網ふるい (JIS Z 8801) ○浮ひょう	○帯磁率計 (KT-10 v2) (GEORADIS) ○測定範囲: 0.001~1,999.99×10 <sup>-3</sup> SI	○山中式土壤硬度計 (株式会社藤原製作所) ○測定範囲: 0~40mm (硬度指数)
測定間隔	○対象層から1箇所サンプリング (室内分析)	○対象層において, 鉛直方向に 10cm間隔 (現地計測)	○対象層において, 鉛直方向に 10cm間隔 (現地計測)



帯磁率測定器  
(帯磁率計 (KT-10 v2))



硬度測定器  
(山中式土壤硬度計)

余白

## 2.4 検討結果及び評価

### OSL年代測定結果の取扱いについて(1/2)

#### 【OSL年代測定結果の取扱い】

- OSL年代測定は、地層の堆積年代の確認として補足的に実施するものである。
- 上部～中部更新統の段丘堆積物、被覆層及び岩内層を対象とすることから、数万～数十万年前の堆積物に適しているカリ長石を用いた pIRIR法※1 (pIRIR<sub>50/290</sub>) によるOSL年代測定を実施した。
- カリ長石は、時間の経過に伴い、埋積中にルミネッセンス信号が失われるanomalous fading (以下、「フェーディング」という。)と呼ばれる現象が起こることが知られている (Thomsen et al., 2008)。
- カリ長石を用いたpIRIR法によるOSL年代測定では、得られた未補正年代値についてフェーディング補正を行う必要があるが、後述のIto et al. (2017) におけるg値が大きい場合等、フェーディング補正が適正ではなく、年代値を適正に評価できない場合がある。
- このため、得られた補正年代値について、信頼性に関する考察を行うことで、以下の2通りに区分し、「信頼性の高い年代値」と判断したものについては、参考値として取扱う。

- : フェーディング補正が適正であり、「信頼性の高い年代値」と判断したもの。
- × : フェーディング補正が適正ではない可能性があり、「信頼性の低い年代値」と判断したもの。

#### 【フェーディング補正について】

- 長石のフェーディング現象を補正するためのパラメータである $g_{2days}$  値 (以下、「g値」という。) について、以下の考え方にに基づき、閾値を設定し、フェーディング補正が適正であるかどうかを判断する。
  - ・Ito et al. (2017) では、上北平野におけるMIS5eの海成段丘堆積物について、pIRIR<sub>50/290</sub>、pIRIR<sub>200/290</sub> 等による年代測定を実施し、g値が小さい場合 (約0.5%以下)、期待値 (MIS5e) に近い年代値が得られることを示している。一方、g値が大きい場合 (約1.5%以上) は、フェーディング補正が適正ではなく、年代値を適正に評価できないことを示している。
  - ・Thiel et al. (2015) では、男鹿半島における海成堆積物について、IR<sub>50</sub>※2及びpIRIR<sub>50/225</sub> による年代測定を実施し、g値は前者で約7.0% (平均値)、後者で約2.0%以下であり、g値の小さい後者において、指標テフラと調和的な年代値が得られることを示している。
  - ・田村 (2016) では、鉱物のルミネッセンス特性は、地域多様性があるとされており、g値に一般的な基準値 (閾値) はない。
  - ・以上のことから、ある地域において年代既知の段丘堆積物についてOSL年代測定を行い、期待値に近い年代値が得られた場合、フェーディング補正は適正 (g値は適正) であり、信頼性の高い年代値であると考えられる。
  - ・この時のg値を閾値とし、g値が閾値と同様もしくは下回る場合は、フェーディング補正が適正であると判断される。
- g値の閾値は、以下の考えに基づき、約1.0%/decadeと設定する。
  - ・梨野舞納露頭において、Mm1段丘堆積物を対象としたOSL年代測定 (pIRIR<sub>50/290</sub>) により得られた年代値「128 ± 12ka」は、概ねMIS5eの年代値を示す。
  - ・この際のg値は0.98 ± 0.21%/decade (約1.0%/decade) であった。
  - ・本年代値は、本露頭においてMm1段丘堆積物が洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所の下位に確認され、MIS5eの海成段丘堆積物に認定されることと整合的であるため、信頼性が高いと判断される。

※1 加熱温度の異なる2段階の励起を行い、2回目の励起においてカリ長石のフェーディングの影響の小さい信号を得るOSL年代測定の手法。1回目の加熱温度と2回目の加熱温度を下付き文字で示している。

※2 ある加熱温度 (この場合50℃) における1回の励起で信号を得るOSL年代測定の手法。

## 2.4 検討結果及び評価

### OSL年代測定結果の取扱いについて(2/2)

- OSL年代測定結果を下表に示す。
- 結果については、前頁の考え方に基づき、信頼性に関する区分を行った。

OSL年代測定結果一覧表 (pIRIR<sub>50/290</sub>)

梨野舞納露頭において信頼性の高い年代値が得られたため、g値の閾値の設定に使用

地域	調査箇所	試料を採取した地層	試料(層相)	等価線量 D <sub>0</sub> (Gy)	飽和線量 2D <sub>0</sub> (Gy)	g <sub>2days</sub> 値 <sup>※1</sup> (%/decade)	年間線量 (Gy/ka)	未補正年代値 (ka)	補正年代値 (ka)	飽和年代値 (ka)	信頼性 <sup>※2</sup>	結果掲載頁	
敷地近傍	梨野舞納露頭	Mm1段丘堆積物	Ry-OSL (砂)	235±9	558	0.98±0.21	2.46±0.20	95±8	128±12	227	○	本資料 P85	
	茶津地点 (A地点)	A-1トレンチ	Hm2段丘堆積物 上位の陸成層	A-1-OSL1 (砂)	362±31	1391	2.46±1.24	2.70±0.20	134±15	257±36	515	×	資料集 P58~P60
			Hm2段丘堆積物	A-1-OSL2 (砂)	464±38	1430	3.33±2.08	2.07±0.15	224±24	732±205	691	×	資料集 P58~P60
		A-2トレンチ	Hm2段丘堆積物	A-2-OSL (砂)	429±22	1289	2.21±0.73	1.85±0.12	232±19	460±47	697	×	資料集 P58~P60
		A-3トレンチ	Hm3段丘堆積物	A-3-OSL (砂)	554±72	1434	0.88±0.42	2.78±0.20	199±30	258±44	516	○	本資料 P97
	幌似露頭1	岩内層	Hr-OSL (砂)	819±108	1256	0.66±0.72	2.20±0.16	372±56	495±101	571	○	資料集 P157	
敷地	C地点	C-1トレンチ	Hm3段丘堆積物	C-1-OSL (砂)	659±60	1435	2.23±0.80	2.98±0.21	221±25	523±128	482	×	資料集 P188
		C-2トレンチ	岩内層	C-2-OSL (砂)	391±20	1059	3.36±0.36	2.73±0.17	143±11	387±41	510	×	資料集 P194

※1 g値が約1.0%を上回るものについて、赤字で記載した。

※2 ○ : フェーディング補正が適正であり、「信頼性の高い年代値」と判断したもの。

× : フェーディング補正が適正ではない可能性があり、「信頼性の低い年代値」と判断したもの。



- 梨野舞納露頭、A-3トレンチ(茶津地点)及び幌似露頭1の試料から得られたOSL年代測定値は、信頼性の高い年代値と判断し、参考値として取扱う。
- その他の調査箇所の試料から得られたOSL年代測定値は、信頼性の低い年代値と判断した。

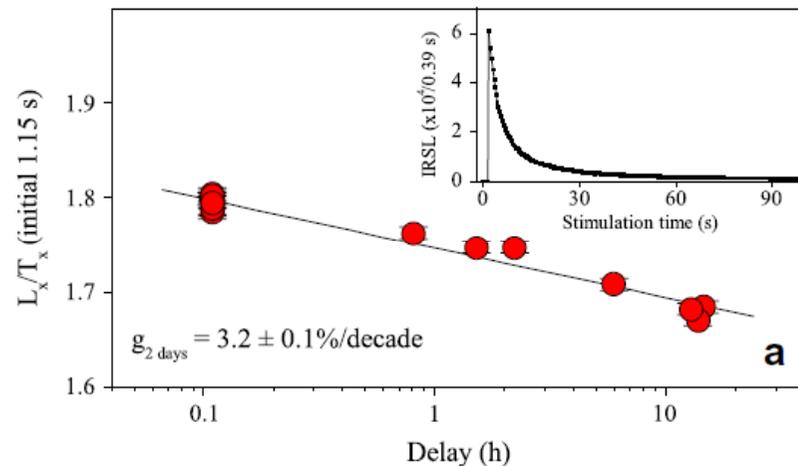
## 2.4 検討結果及び評価

### (参考) 長石のフェーディング現象について

【Thomsen et al. (2008)】

- カリ長石は、時間の経過に伴い、埋積中にルミネッセンス信号が失われるanomalous fading (以下、「フェーディング」という。)と呼ばれる現象が起こることが知られている。
- pIRIR法では、加熱温度の異なる2段階の励起を行い、2回目の励起においてフェーディングの影響の小さい信号を得ることが可能であるが、得られた年代値について、フェーディング補正を行う必要がある。
- g値は、フェーディングの割合を示す指標であり、以下の式で定義され、フェーディングテストにより求められる。

※フェーディングテスト：ブリーチ(ゼロリセット)した試料に対して既知の線量を与え、時間差をおいて信号を測定し、時間の経過に伴い失われるルミネッセンス信号の割合を見積もる。



フェーディングテストの例 (Thomsen et al., 2008)  
(横軸: 時間, 縦軸: 信号強度)

$$I = I_c \left[ 1 - \frac{g}{100} \log_{10} \left( \frac{t}{t_c} \right) \right] \quad (1)$$

$I$  : 時間 ( $t$ ) における信号強度  
 $I_c$  : 任意の時間 ( $t_c$ ) における信号強度  
 ( $g_{2\text{days}}$  では,  $t_c = 2\text{days}$  とする。)  
 $g$  : 定数 ( $g$  値)

$g$  値の定義 (算出式) (Thomsen et al., 2008)

余白

1. コメント回答方針 .....	P.4
1.1 指摘事項 .....	P.5
1.2 指摘事項に関する回答方針 .....	P.6
2. 検討概要 .....	P.11
2.1 検討経緯 .....	P.12
2.2 検討目的及び方法 .....	P.15
2.3 検討対象範囲 .....	P.18
2.4 検討結果及び評価 .....	P.26
<b>3. 敷地近傍における段丘認定の精度向上(STEP1) .....</b>	<b>P.47</b>
<b>3.1 敷地近傍における段丘認定の精度向上のまとめ .....</b>	<b>P.48</b>
3.2 地形調査結果(敷地近傍) .....	P.51
3.3 地質調査結果(敷地近傍) .....	P.56
3.4 敷地近傍における岩内層 .....	P.104
4. 敷地における段丘区分の根拠の明確化(STEP2) .....	P.119
4.1 敷地における段丘区分の根拠の明確化のまとめ .....	P.120
4.2 地形調査結果(敷地) .....	P.126
4.3 地質調査結果(敷地) .....	P.132
5. 敷地における段丘認定の精度向上(STEP3) .....	P.179
5.1 敷地及び敷地近傍の段丘対比 .....	P.180
5.2 段丘高度の整合性の確認 .....	P.184
6. 総合評価 .....	P.191
参考文献 .....	P.200

### **3. 敷地近傍における段丘認定の精度向上(STEP1)**

○敷地近傍における段丘認定は、既往調査結果に基づき実施しているものであるが、今回、追加調査を実施し、これらを含めた段丘認定を改めて行うことにより、段丘認定の精度向上を図った。

#### 【敷地近傍におけるMm1段丘】

(地形調査結果)

○中位段丘面 (Mm1段丘面) は高位段丘面と比較して広く、連続的に発達する。

(地質調査結果)

○Mm1段丘堆積物は、淘汰の良い砂層又は亜円～亜角礫主体の砂礫層で構成される。

○Mm1段丘堆積物上位の陸成層 (砂・シルト) 並びに扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在するシルト層中に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所が確認されることから、Mm1段丘はMIS5eの海成段丘に認定される。

○Mm1段丘高度は、群列ボーリング実施地点の結果等を踏まえると、旧汀線付近で約25mであり、ほぼ一定であると評価される。

#### 【敷地近傍における高位段丘 (Hm3及びHm2段丘)】

(地形調査結果)

○高位段丘面 (Hm3及びHm2段丘面) は、Mm1段丘面の上に断続的に分布する。

(地質調査結果)

##### Hm3段丘

○Hm3段丘は、Mm1段丘の一段上位に分布し、段丘堆積物 (淘汰の良い砂層又はクサリ礫を含む砂礫層) が認められることから、MIS7の海成段丘に認定される。

○これは、茶津地点 (A地点) において、Hm3段丘堆積物から得られたOSL年代測定値「 $258 \pm 44\text{ka}$ 」が概ねMIS7の年代値を示すことと整合的である。

○Hm3段丘堆積物の上面標高を約41～46mで確認した。茶津地点 (A地点) においては、旧汀線付近の高度が約46mであることを確認した。

##### Hm2段丘

○Hm2段丘は、Hm3段丘の一段上位に分布し、Hm3段丘基盤の一段上位の平坦な基盤上に段丘堆積物 (淘汰の良い砂層又はクサリ礫を含む砂礫層) が認められることから、MIS9の海成段丘に認定される。

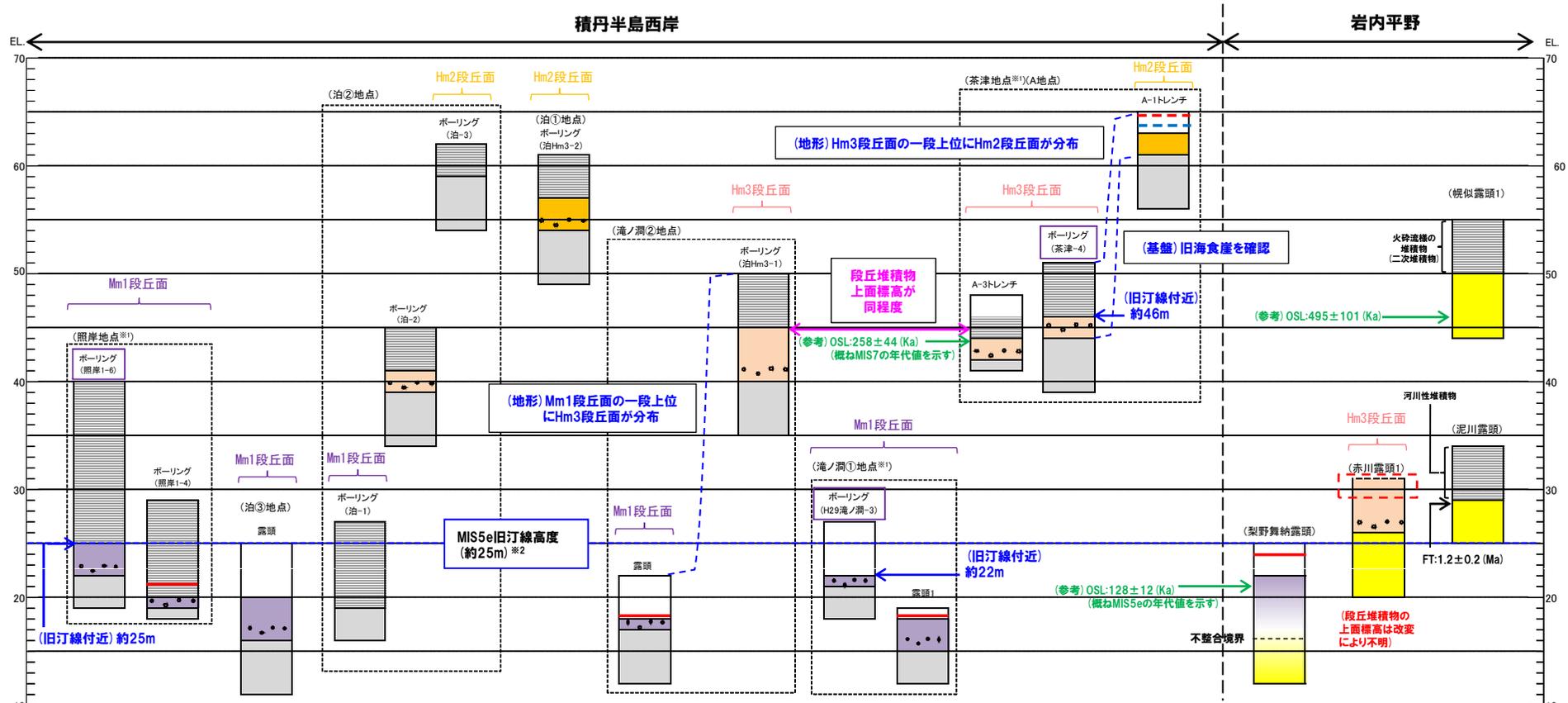
○Hm2段丘堆積物上位の陸成層 (砂) から対象火山灰が認められ、その上位には指標火山灰 (Toya, Spfa-1) が認められる。

○Hm2段丘堆積物の上面標高を約57～63mで確認した。

#### 【敷地近傍における高位段丘 (Hm3及びHm2段丘) とMm1段丘の比較】

○高位段丘と中位段丘は、段丘堆積物の層相 (礫の風化) 及び上面標高の差異並びに被覆層の特徴 (火山灰の分布状況等) の観点から明確に区分される。

# 3.1 敷地近傍における段丘認定の精度向上のまとめ



- (凡例) 火山灰: Toya (降灰層率), Toya, Spfa-1 混在, 対象火山灰, Toya, Spfa-1 混在, 対象火山灰

- (凡例) 地層: Hm2段丘堆積物, Hm3段丘堆積物, Mm1段丘堆積物, 岩内層, 基礎岩 (神恵内層), 砂礫
- 陸成層: 扇状地性堆積物及び崖堆積物 (礫、シルト), 河成の堆積物
- \* 陸成層のうち、不整合が明瞭に確認される「扇状地性堆積物及び崖堆積物 (礫、シルト)」及び「河成の堆積物」については、他の陸成層と区別して図示した。

- (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

### 敷地近傍における総合柱状図

※1 旧汀線高度を把握するための群列ボーリング実施地点  
 ※2 MIS5e旧汀線高度は、積丹半島西岸の照岸周辺～神恵内周辺のMm1段丘調査結果を含めて、評価している (資料集P3～P39参照)。



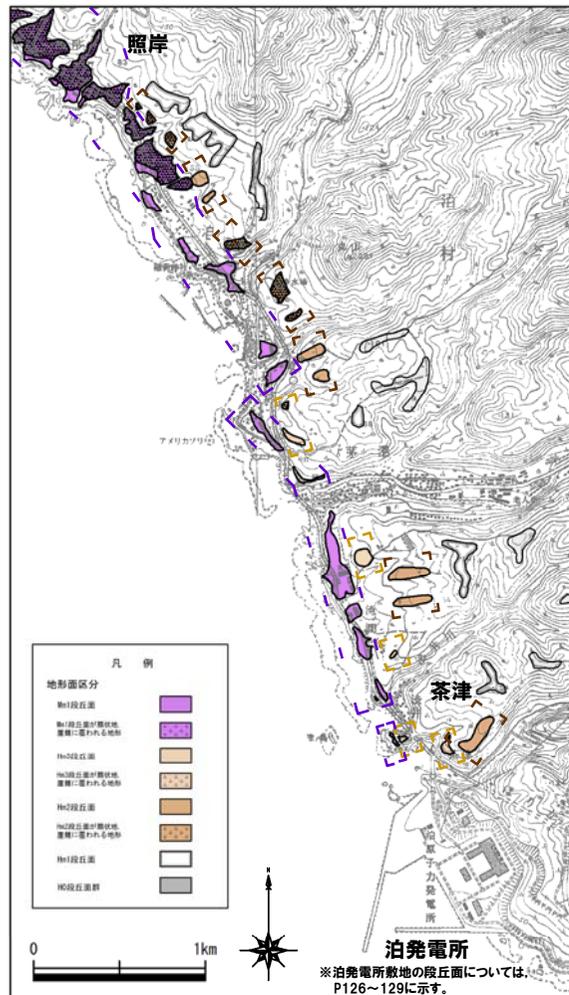
### 位置図

余白

## 3.2 地形調査結果(敷地近傍)

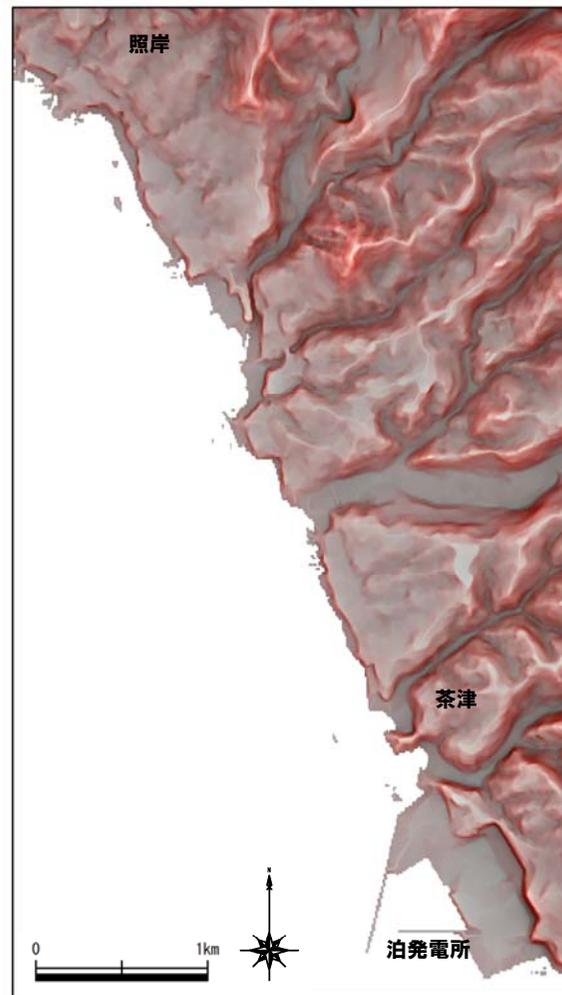
### ①敷地近傍における海成段丘(積丹半島西岸:茶津～照岸)

- 中位段丘面(Mm1段丘面)は高位段丘面と比較して広く、連続的に発達する。
- 高位段丘面(Hm3及びHm2段丘面)は、Mm1段丘面の上位に断続的に分布する。



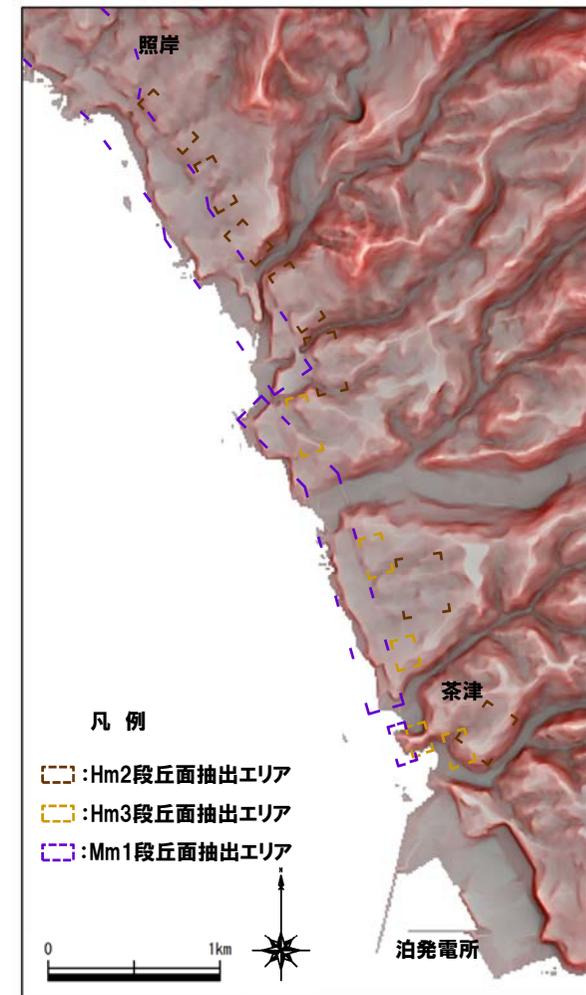
当図は、国土地理院、2万5千分の1地形図「茅沼(平成12年8月発行)」を元に作成

段丘面分布図



当図は、国土地理院 基礎地図情報(数値標高モデル)10mメッシュ(標高)を元に作成

赤色立体地図



赤色立体地図+段丘面抽出エリア

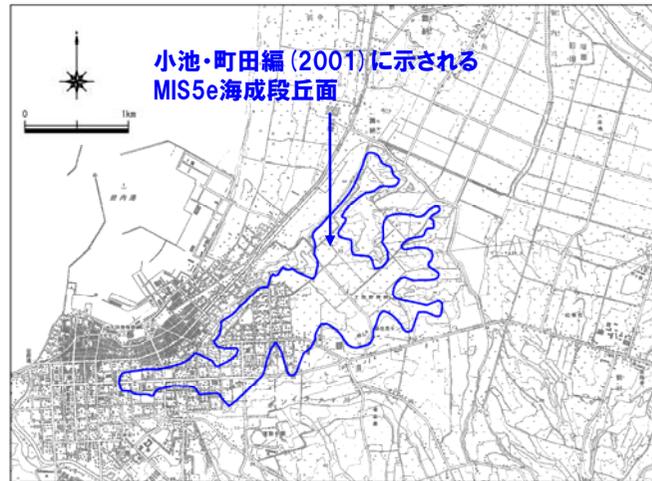
# 3.2 地形調査結果(敷地近傍)

## ②-1 敷地近傍における海成段丘(岩内平野のうち岩内台地)

○岩内台地は、比較的平らな地形が認められるものの、開析された起伏のある地形(次頁参照)であることから、当社空中写真判読ではMm1段丘面は抽出されない。



位置図



段丘面分布図

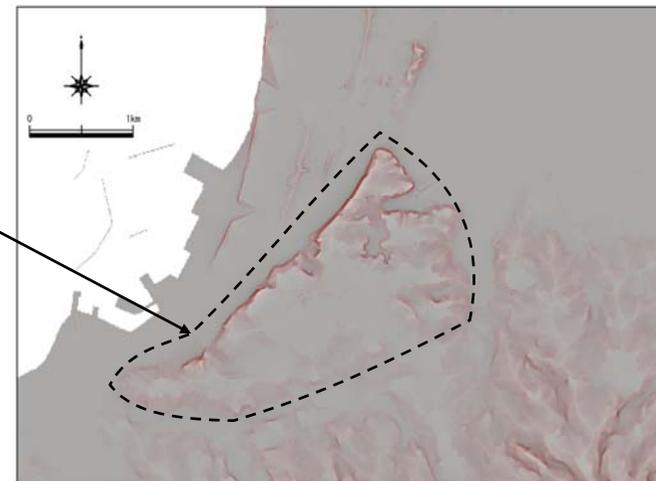
当図は、国土地理院、2万5千分の1地形図「茅沼(平成12年8月発行)及び岩内(平成16年9月)」を元に作成



赤色立体地図

当図は、国土地理院 基礎地図情報(数値標高モデル) 10mメッシュ(標高)を元に作成

比較的平らな地形が認められるものの、開析された起伏のある地形であることから、当社空中写真判読ではMm1段丘面は抽出されない。

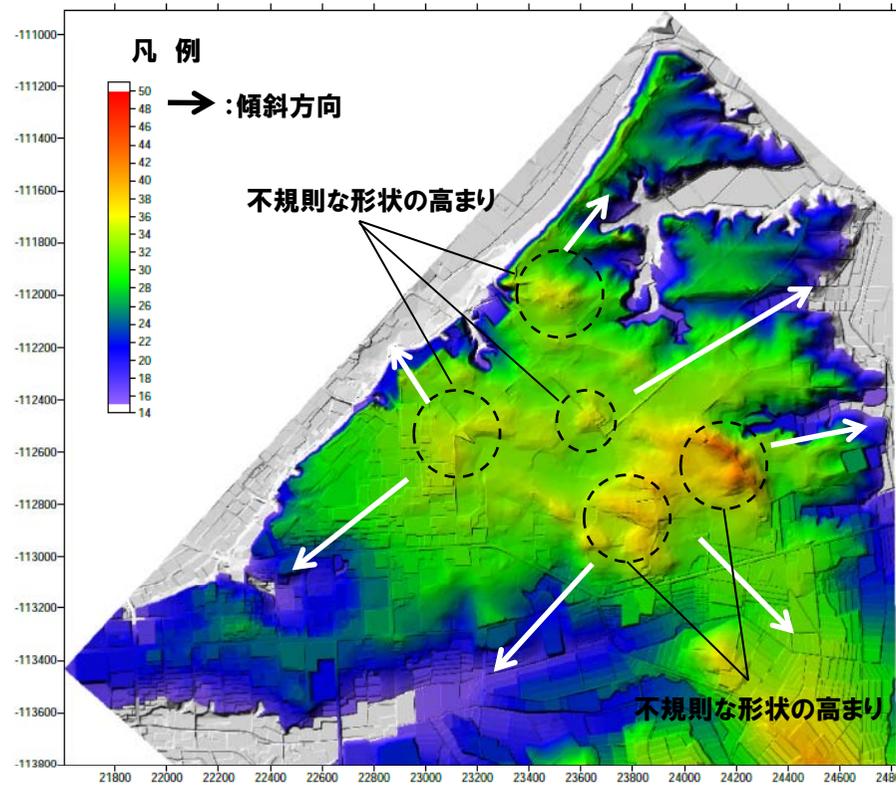
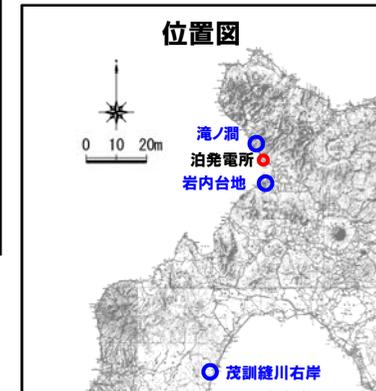


赤色立体地図+段丘面抽出エリア

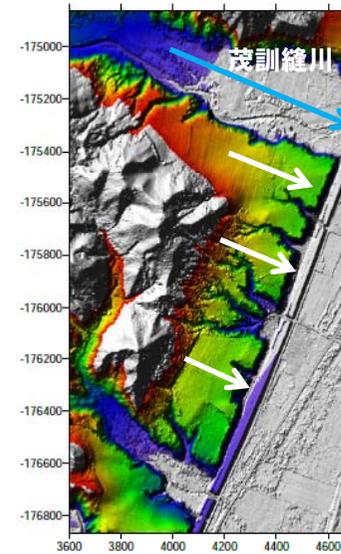
## 3.2 地形調査結果(敷地近傍)

### ②-2 岩内台地の起伏に関する検討(陰影段彩図)

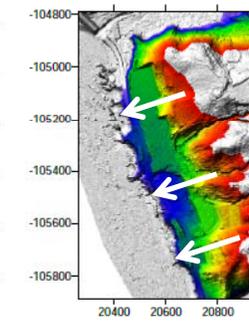
- 岩内台地で認められる起伏及び傾斜について、陰影段彩図を用いて、滝ノ澗及び茂訓縫川右岸のMm1段丘と比較検討を実施した。
- 比較地点は、敷地近傍でMm1段丘が認められる滝ノ澗及び岩内台地の岩内層に対比される瀬棚層(砂・礫・土)を基盤とするMm1段丘が認められる茂訓縫川右岸とした。
- 岩内台地は、滝ノ澗及び茂訓縫川右岸のMm1段丘と比較し、以下の異なる特徴が認められる。
  - ・岩内台地は、中央部に不規則な形状の高まりが認められ、傾斜方向は放射状を呈している。
  - ・滝ノ澗及び茂訓縫川右岸におけるMm1段丘面は起伏(高まり)がなく、傾斜方向は山側から海側へ一定方向である。



岩内台地



茂訓縫川右岸 (Mm1段丘)



滝ノ澗 (Mm1段丘)

#### 陰影段彩図の諸元

作成方法:  
 (岩内台地)  
 当社測定<sup>※1</sup>のDEMより作成  
 (茂訓縫川右岸及び滝ノ澗)  
 空中写真図化<sup>※2</sup>により作成した数値  
 標高モデルより作成。  
 メッシュサイズ: 1m

※1: 2010~2011年実施

※2: 国土地理院1976年撮影の空中写真を使用

- 岩内台地は起伏及び放射状の傾斜が認められ、Mm1段丘とは異なる特徴を有する。
- 当社空中写真判読では、Mm1段丘面は抽出されない。

# 3.2 地形調査結果(敷地近傍)

## ③敷地近傍における海成段丘(岩内平野のうち共和台地)

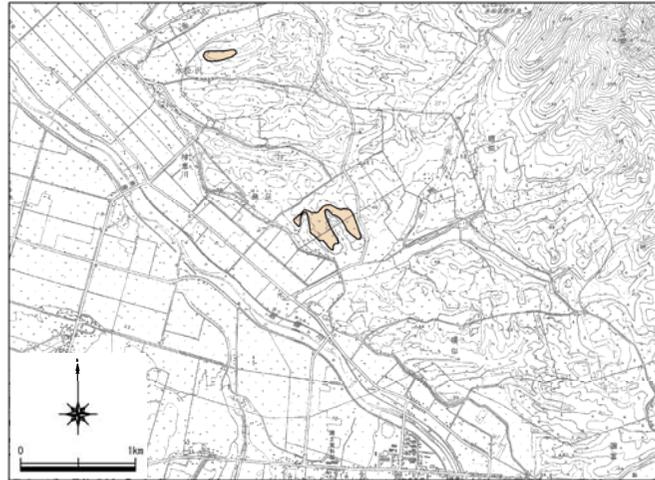
○共和台地の前縁には、比較的平らで勾配に定向性のあるHm3段丘面がわずかに認められる。



位置図

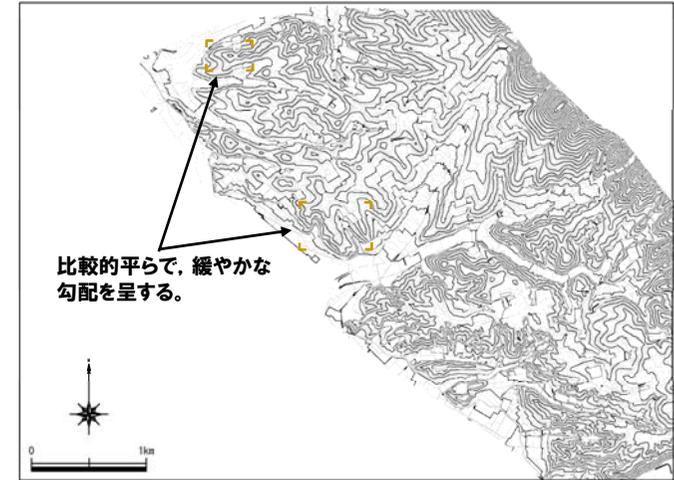
凡例

□: Hm3段丘面抽出エリア



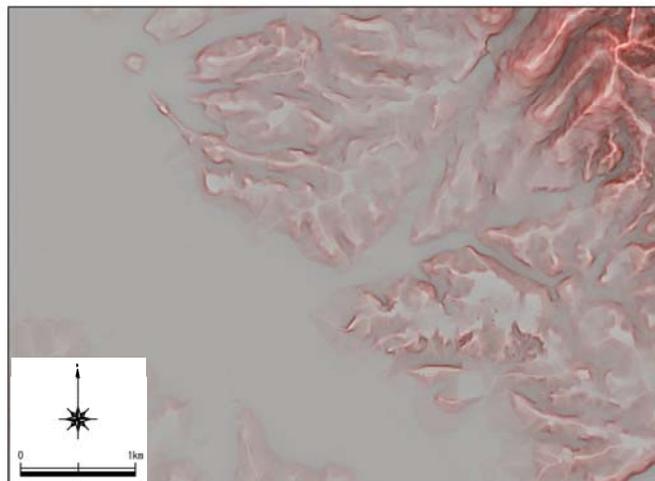
段丘面分布図

当図は、国土地理院、2万5千分の1地形図「茅沼(平成12年8月発行)及び岩内(平成18年9月)、釧山(平成18年7月)、小沢(平成18年9月)」を元に作成



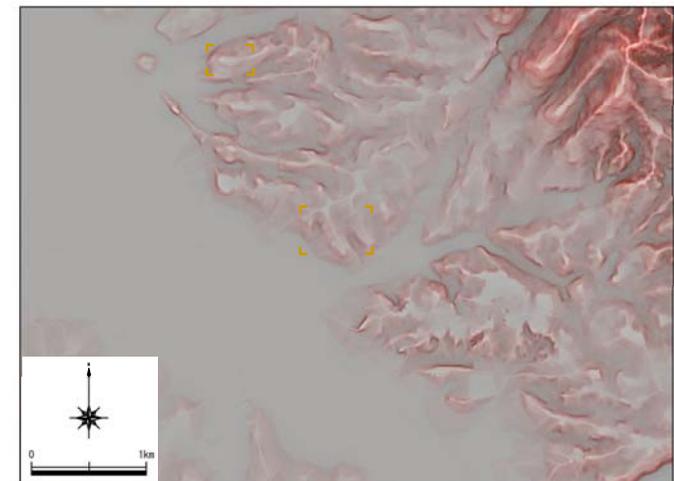
段丘面分布図(写真図化 等高線)

当図は、国土地理院1976年撮影の空中写真を使用し、空中写真図化により作成



赤色立体地図

当図は、国土地理院 基礎地図情報(数値標高モデル) 10mメッシュ(標高)を元に作成



赤色立体地図+段丘面抽出エリア

余白

# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

## 検討概要

○敷地近傍における段丘認定の精度向上の検討は、右下の位置図に示す範囲を基本としているものであるが、以下の主要な4地点を代表として選定し、本資料に地質調査結果の詳細を示す(概要は次頁参照)。

○なお、他地点については、資料集に地質調査結果の詳細を示す(概要は次頁参照)。

### ①滝ノ潤①地点 (Mm1) (P58~P60)

- ・敷地の最も近く(北側)でMm1段丘面及びMm1段丘堆積物が確認される。
- ・Mm1段丘堆積物を覆うローム層及び砂質シルト層中に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認している。
- ・群列ボーリングによりMm1段丘の旧汀線付近の高度を確認している。

### ②梨野舞納露頭 (Mm1) (P62~P85)

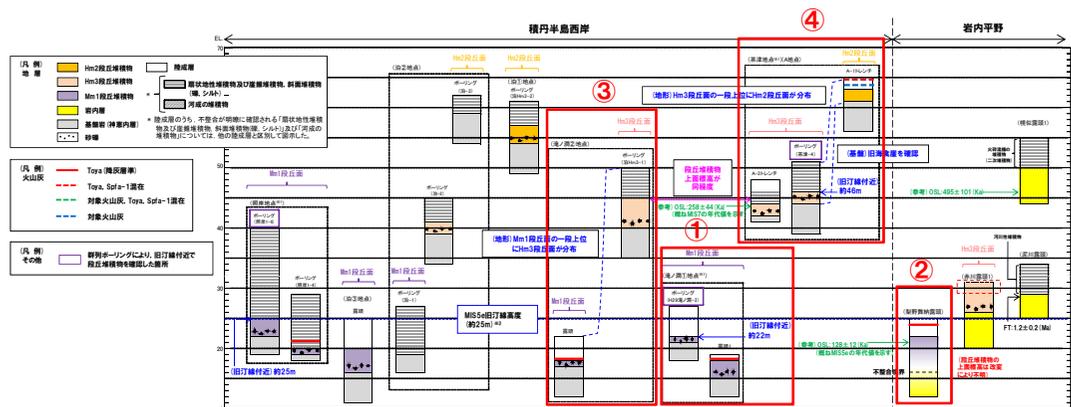
- ・敷地の南側である岩内平野においてMm1段丘堆積物が確認される。
- ・Mm1段丘堆積物を覆う砂層(陸成層)上位の火山灰質砂質シルト層中に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認している。

### ③滝ノ潤②地点 (Mm1, Hm3) (P86~P88)

- ・Mm1段丘面の一段上位にHm3段丘面が分布し、それぞれMm1段丘堆積物及びHm3段丘堆積物が確認される。
- ・Mm1段丘堆積物を覆う砂層(陸成層)中に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認している。

### ④茶津地点(A地点) (Hm3, Hm2) (P90~P101)

- ・Hm3段丘面の一段上位にHm2段丘面が分布し、それぞれHm3段丘堆積物及びHm2段丘堆積物が確認される。
- ・それぞれの段丘基盤は緩やかな平坦面を有しており、Hm3段丘とHm2段丘の間には平坦面が崖で境されることによる遷緩点が認められる。
- ・Hm2段丘堆積物上位の陸成層(砂)から対象火山灰が認められ、その上位には指標火山灰(Toya, Spfa-1)が認められる。
- ・群列ボーリングによりHm3段丘の旧汀線付近の高度を確認している。



敷地近傍における総合柱状図(拡大版はP49参照)



位置図

### 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

段丘調査結果(積丹半島西岸～岩内平野)

地域	地点	地形分類	調査方法	基盤上面標高(EL)	段丘堆積物上面標高(EL)	段丘堆積物の層相	被覆層の特徴(火山灰の分布等)
積丹半島西岸	茶津(A地点) <sup>※1</sup>	Hm3段丘面	ボーリング 開削調査 (A-3)	約42～44m	約44～46m	(砂層) 淘汰の良い中粒砂 (砂礫層) 円礫主体, 風化礫混じる	・段丘堆積物を斜面堆積物が不整合で覆う。
		Hm2段丘面	開削調査 (A-1) (A-2)	約62m	約63m	(砂層) 淘汰の良い細粒～中粒砂	・段丘堆積物を覆う砂層(陸成層)中に対象火山灰を確認。 ・表土直下のシルト層に指標火山灰(Toya, Spfa-1)の混在を確認。
	滝ノ淵① <sup>※1</sup>	Mm1段丘面	露頭調査 ボーリング	約15～21m	約18～22m	(砂層) 淘汰の良い細粒～中粒砂 (砂礫層) 亜円～亜角礫主体	・段丘堆積物を覆うローム層及び砂質シルト層中に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認。
	滝ノ淵②	Hm3段丘面	ボーリング	約41m	約45m	(砂層) 淘汰の良い細粒～中粒砂 (砂礫層) 円～亜角礫主体, クサリ礫混じる	・段丘堆積物を扇状地性堆積物及び崖錐堆積物が覆う。
		Mm1段丘面	露頭調査	約17m	約17m	(砂礫層) 亜角礫主体	・段丘堆積物を覆う砂層(陸成層)中に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認。
	泊①	Hm2段丘面	ボーリング	約54m	約57m	(砂層) 淘汰の良い細粒～中粒砂 (砂礫層) 円～亜円礫主体, クサリ礫混じる	・段丘堆積物を扇状地性堆積物及び崖錐堆積物が覆う。
	泊②	Mm1段丘面	ボーリング	約19m	—	—	・基盤岩を扇状地性堆積物及び崖錐堆積物が覆う。
		—	ボーリング	約39m	約41m	(砂礫層) 円～亜角礫主体, 風化礫混じる	・段丘堆積物を扇状地性堆積物及び崖錐堆積物が覆う。
		Hm2段丘面	ボーリング	約59m	—	—	・基盤岩を扇状地性堆積物及び崖錐堆積物が覆う。
	泊③	Mm1段丘面	露頭調査	約16m	約20m	(砂層) 淘汰の良い中粒～粗粒砂 (砂礫層) 亜円～亜角礫主体	・段丘堆積物を砂層(陸成層)が覆う。
照岸 <sup>※1</sup>	Mm1段丘面が扇状地, 崖錐に覆われる地形	ボーリング	約15～22m	約19～25m	(砂層) 淘汰の良い細粒～粗粒砂 (砂礫層) 亜円～亜角礫主体	・段丘堆積物を覆う扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟むシルト層中に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認。	
岩内平野	梨野舞納露頭	(比較的平らな地形が認められるものの, Mm1段丘面は判読されない)	露頭調査 ボーリング	—	約22m	(砂層) 葉理が発達する細砂 シルト質細砂を挟む生痕が多く認められる	・段丘堆積物を覆う砂層(陸成層)上位の火山灰質砂質シルト層中に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認。
	赤川露頭1	Hm3段丘面	露頭調査	約26m <sup>※2</sup>	改変(盛土)により不明	(砂層) 細粒砂主体 (砂礫層) 亜円～円礫主体, クサリ礫混じる	・盛土による改変のため, 被覆層については不明である。

※1 旧汀線高度を把握するための群列ボーリング実施地点

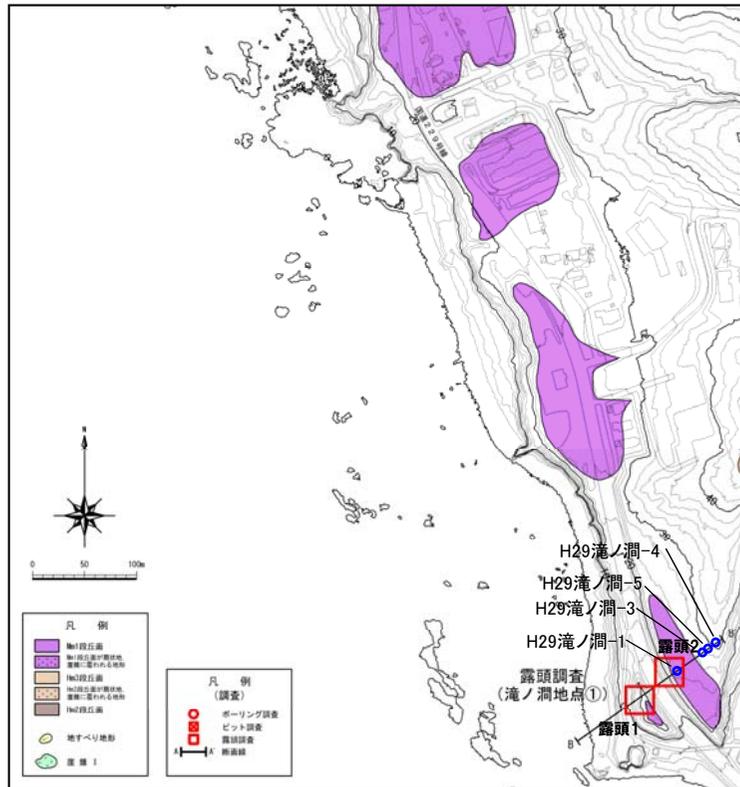
※2 赤川露頭1では, Hm3段丘堆積物の基盤上面標高は約26mであり, 積丹半島西岸のHm3段丘調査地点と比較し, 低い状況が確認される。これは, Hm3段丘が共和台地の前縁側に位置していることによるものと推定される(P54参照)。

# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

## ①滝ノ澗①地点 (Mm1) (1/3)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面付近において露頭調査及びボーリング調査<sup>※1</sup>を実施し、基盤岩の上位に段丘堆積物を確認した。
- 段丘堆積物は砂礫層及び砂層で構成される。砂礫層は亜円～亜角礫を主体とし、砂層は淘汰の良い細粒～中粒砂である。
- 段丘堆積物を覆うローム層及び砂質シルト層中に、洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所<sup>※2</sup>を確認した。
- 基盤岩の上面標高は約15～21m、段丘堆積物の上面標高は約18～22mで確認しており、旧汀線はH29滝ノ澗-3～H29滝ノ澗-5の間と推定される。

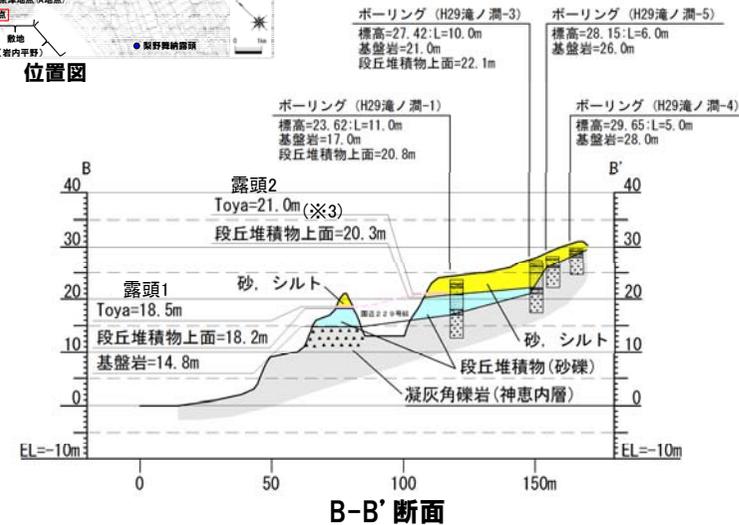


地形分類図

※1 敷地の最も近くでMm1段丘面が確認される滝ノ澗①地点のMm1段丘の旧汀線高度を把握するため、平成29年12月8日以降、追加調査として群列ボーリングを実施した。  
 ※2 段丘認定における指標テフラとしての地質学的時間スケールの降灰層準を示す箇所(資料集P8～P9参照)。



位置図



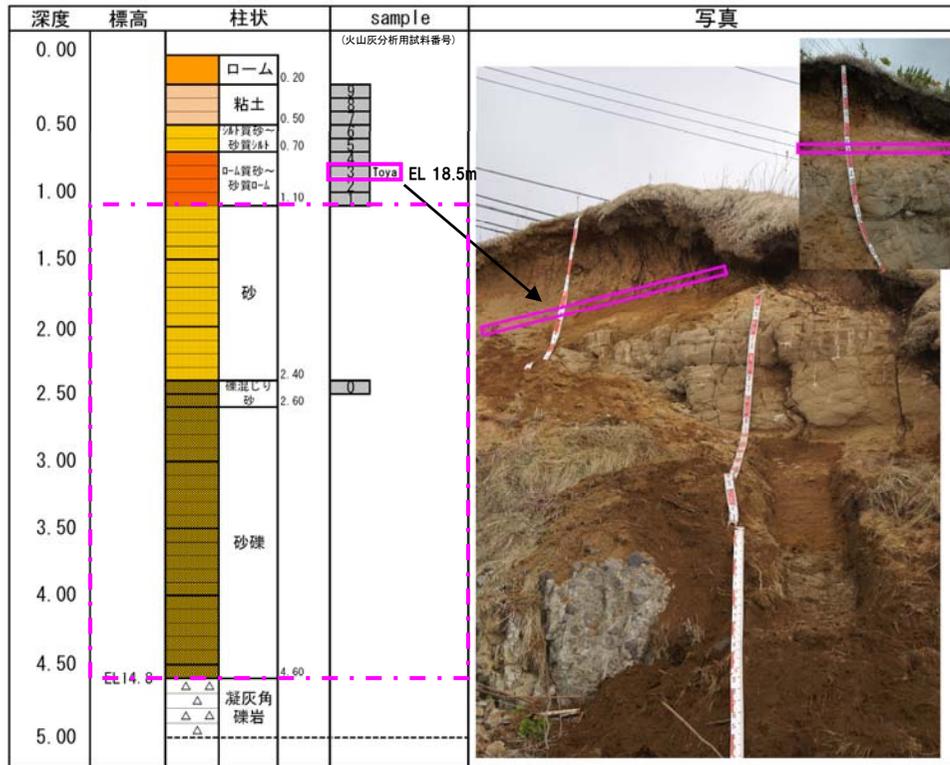
※3 露頭1における火山灰分析の結果、段丘堆積物上位のローム層中に洞爺火山灰を確認している(次頁参照)ことから、近接する露頭2の段丘堆積物上位の砂質シルト中の火山灰についても、層位関係等から洞爺火山灰に対比している。

- 本地点におけるMm1段丘は、段丘堆積物を覆うローム層及び砂質シルト層中に、洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所が確認されることから、MIS5eの海成段丘に認定される。

# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

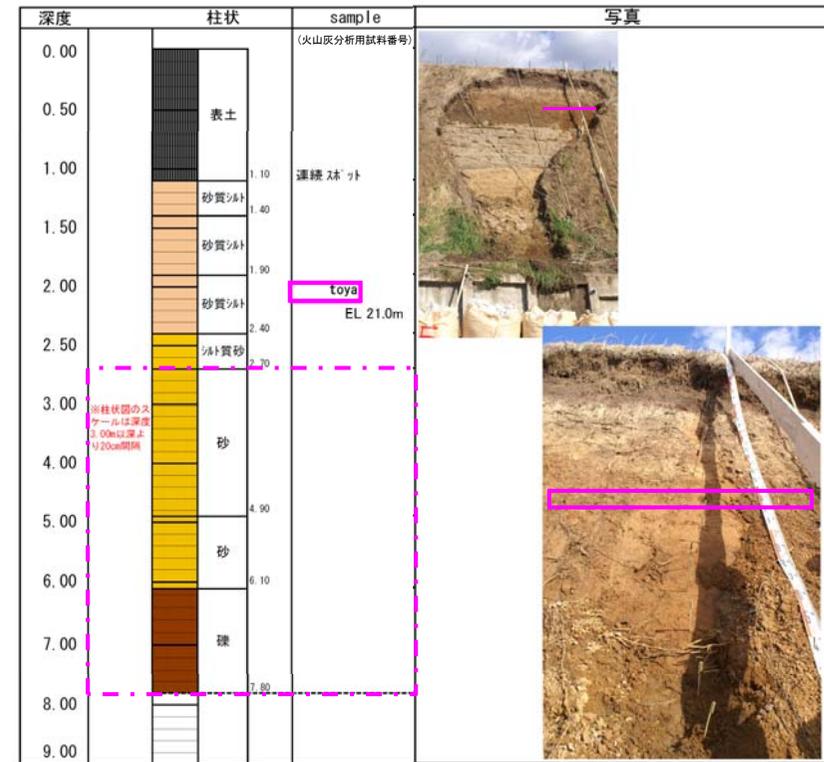
## ①滝ノ澗①地点 (Mm1) (2/3)

一部修正 (H26/1/24審査会合)



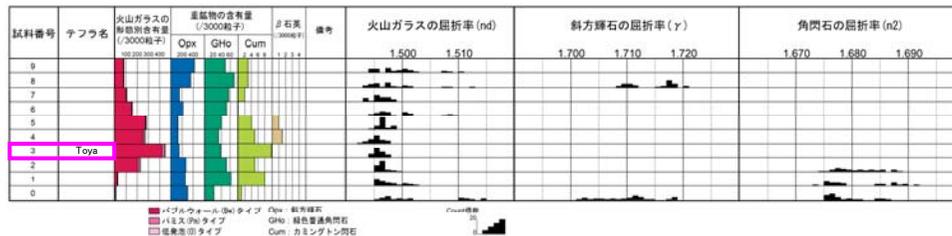
□ : 洞爺火山灰確認位置  
 □ : 段丘堆積物

滝ノ澗①地点 露頭1 柱状図



□ : 洞爺火山灰確認位置  
 □ : 段丘堆積物

滝ノ澗①地点 露頭2 (国道側) 柱状図



火山灰分析結果(滝ノ澗① 露頭1)

(参考) 洞爺火山灰の屈折率(町田・新井, 2011より)

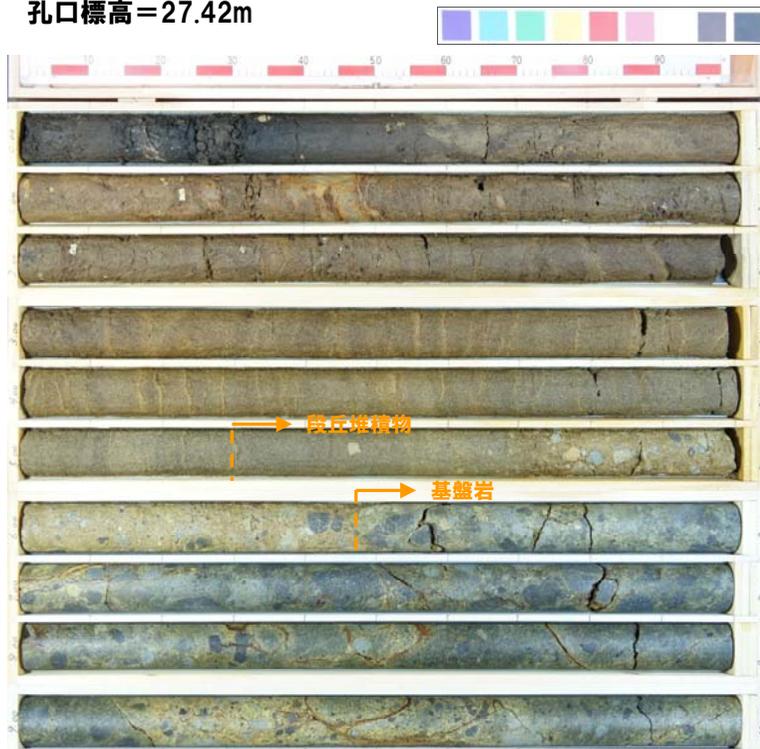
特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
バブルウォールタイプ・ パミスタタイプの 火山ガラス主体	1.494-1.498	1.711-1.761 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684

※括弧内の値はモードまたは集中度のよい範囲

# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

## ①滝ノ澗①地点(Mm1) (3/3)

孔口標高=27.42m

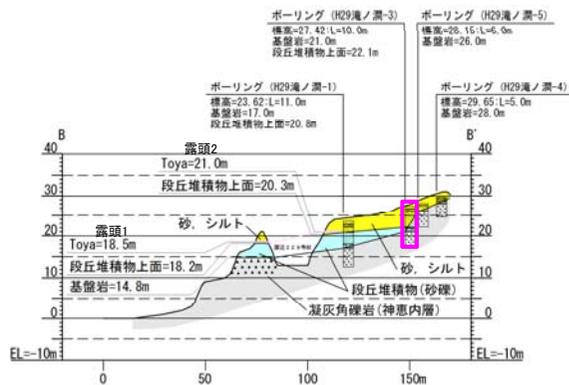


コア写真 (H29滝ノ澗-3:深度0~10m)

H29滝ノ澗-3 孔口標高 27.42m 掘進長 10.00m

標尺	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	地質	色調	記
H29滝ノ澗-3	26.85	0.57	有機質シルト	黒	黒	0.00-0.57m:黒褐色呈す有機質シルト。粘り強く、分解速む。
	26.17	1.25	砂	黄	黄	0.57-0.76m:φ<1mmの円礫散在する中粒砂。よく締まり、硬は硬質。淘汰やや不良。粒形垂角主体。
	24.97	2.45	シルト混じり砂	黄	黄	0.76-1.25m:φ<2mmの角~垂角散在する中粒砂。よく締まり、硬は硬質にして軟質。境界不明瞭。淘汰やや不良。粒形垂角主体。
	24.97	2.45	シルト混じり砂	黄	黄	1.25-2.45m:よく締まる中粒砂。軟質な砂質シルトを互層状に挟在する。淘汰やや不良。粒形垂角~垂角主体。
	24.97	2.45	砂	黄	黄	2.45-4.50m:褐色呈す中粒砂。よく締まる。まれに風化した礫含む。上位との境界不明瞭。粒形垂角~垂角主体。円~角少量混在。淘汰不良。
	24.97	2.45	砂	黄	黄	2.63-5.30m:厚さ5~10mm程度のバンド状に明褐色の細砂~シルト挟在。
	22.17	5.30	凝灰	黄	黄	5.30-5.55m:褐色呈す中粒砂。全体に緩く、淘汰良好。粒形垂角主体。上位との境界不明瞭。
	21.87	5.55	凝灰	黄	黄	5.55-6.47m:明褐色基質でφ<20mmの円礫主体の砂礫。基質にシルト混じり。軟質。
	20.95	6.47	砂	黄	黄	6.25-6.47m:φ<4mmの円礫多数散在。
	20.27	7.15	凝灰角礫岩	黄	黄	6.47-10.00m:灰色の凝灰角礫岩。不規則割れ目多く、柱状主体。割れ目周辺黄褐色呈し、やや軟質。
17.42	10.00	凝灰角礫岩	黄	黄	9.16-9.72m:不規則割れ目多く斜交し、黄褐色呈す。やや軟質。	

柱状図 (H29滝ノ澗-3:深度0~10m)



余白

## 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

### ②-1 梨野舞納露頭 (Mm1) (1/13)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

#### 【露頭観察結果】(P63～P64参照)

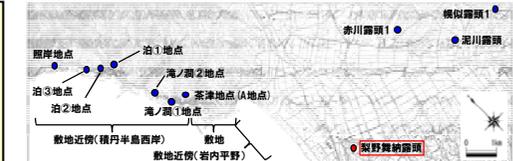
- 葉理の認められる砂層を主体とし、砂層は火山灰質砂質シルト層に覆われる。
- 砂層は概ね2つの層相に区分される。
  - ・標高22～24m程度: 細砂・中砂の細互層  
⇒ 層相変化の繰り返しが認められることから陸成層と考えられる。
  - ・標高22m程度以下: 葉理が発達する細砂、上部ではシルト質細砂を挟在  
⇒ 葉理が発達し、生痕が多く認められることから海成層と考えられる。
- 本露頭においては、明瞭な不整合は認められない。

#### 【火山灰分析結果】(P65～P71参照)

- 陸成層上位の火山灰質砂質シルト層中に、洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認した(標高24m程度)(試料採取箇所①)。
- 海成層中における火山灰分析の結果、露頭上下段で明瞭な差異が認められる。
  - ・露頭上段のうち、標高18～22m程度において、対象火山灰※を確認した(試料採取箇所②及び③)。
  - ・露頭下段のうち、標高15m程度において、火山ガラスの主元素組成は、露頭上段と異なることを確認した(試料採取箇所④)。

#### 【粒度分析、帯磁率測定及び硬度測定結果】(P72～P74参照)

- 露頭観察において層相の観点から地層区分した海成層(砂)とその上位の陸成層(砂)については、粒度及び帯磁率の観点からも異なる特徴が認められ、地層区分が妥当であることを確認した。
- 海成層中における粒度分析及び帯磁率測定の結果、鉛直方向に差異は認められない。
- 海成層中における硬度測定の結果、露頭上下段で傾向の差異が認められる。



位置図



梨野舞納地点状況写真

※ 対象火山灰については、資料集P227～P241参照。  
当該火山灰から、フィッシュトラック法年代測定値  
0.19±0.02Maを得ている。

- 本露頭のうち、露頭上段(標高18m程度以上)においては、以下の堆積環境が推定される。
  - ・露頭上段の海成層は、MIS6からMIS5eにかけての海進期に対象火山灰を随伴し堆積した。
  - ・MIS5e以降、本露頭は離水し、細砂・中砂の細互層をなす陸成層が堆積した。
  - ・その後、時間間隙をおかず、洞爺火山灰が降灰した。
- 海成層中における火山灰分析結果及び硬度測定の結果、明瞭な不整合は認められないものの、露頭上下段で堆積環境が変化しているものと推定されることから、露頭下段は岩内層、露頭上段はMm1段丘堆積物(上面標高約22m)と考えられる。

#### 【(参考) 梨野舞納露頭におけるMm1段丘堆積物の存在に係る検討経緯】

- 梨野舞納露頭については、これまで標高24m程度までの砂層を主に以下の理由等から、岩内層に対比していた。
  - ・岩内台地は、比較的平らな地形が認められるものの、開析された起伏のある地形であることから、当社空中写真判読ではMm1段丘面は抽出されない。
  - ・広川・村山(1955)及び石田・三村(1991)によれば、岩内砂層は岩内台地においてニセコ火山群火砕流堆積物(当社は、ニセコ火山噴出物と呼称)に覆われるとされている。
- しかし、当社火山灰分析の結果、表土下位の火山灰質砂質シルト層中に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所が確認され、下位の砂層と明瞭な不整合が認められないため、Mm1段丘堆積物の存在も示唆されることから、追加火山灰分析等を踏まえた検討を実施した。

# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

## ②-1 梨野舞納露頭 (Mm1) (2/13)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

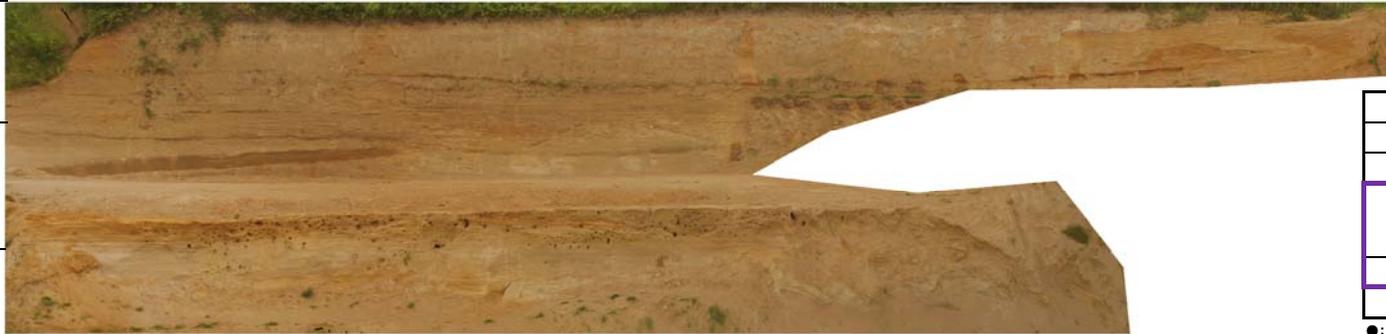
← SE

NW →

標高: 25m

標高: 20m

標高: 15m

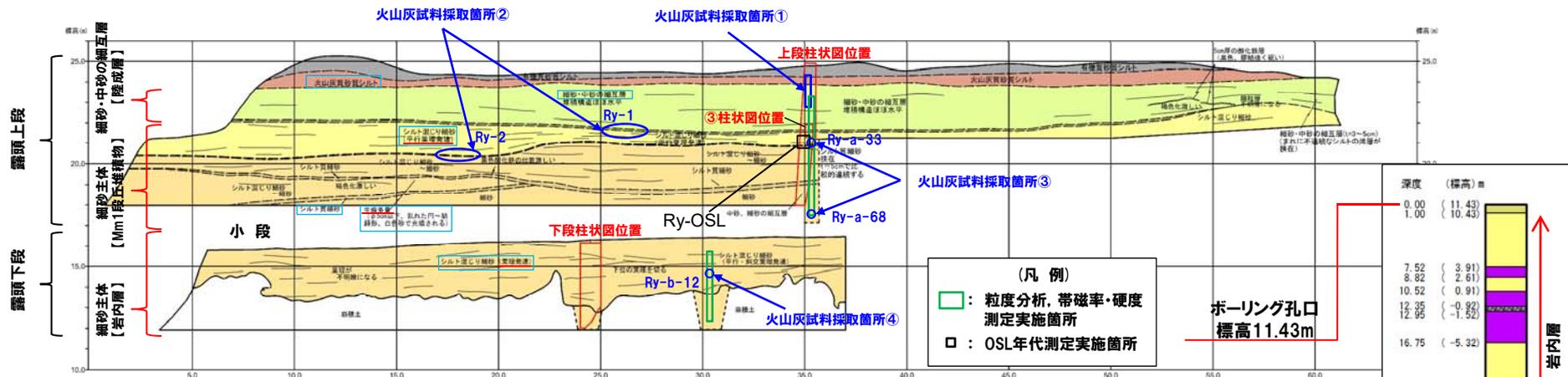


梨野舞納露頭写真

### 調査項目一覧

調査項目	梨野舞納露頭
露頭観察	●
火山灰分析	●
粒度分析 帯磁率測定 硬度測定	●
OSL年代測定	●
FT法年代測定	-

●: 既往調査 (H29.12.8審査会合前)  
 ●: 追加調査 (H29.12.8審査会合後)  
 □: H29.12.8審査会合後に新規に実施している調査



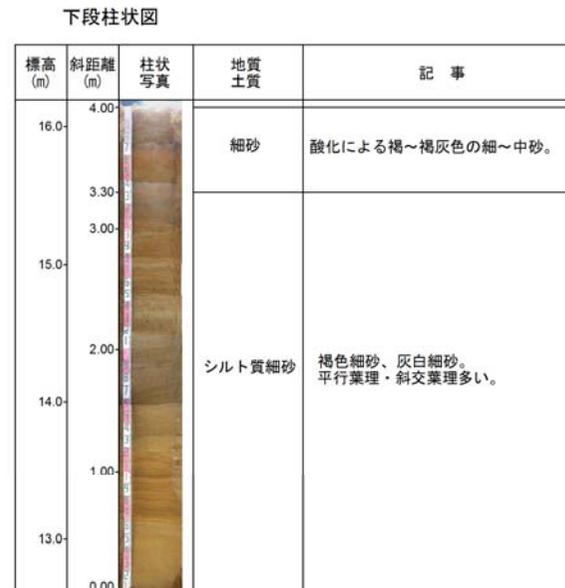
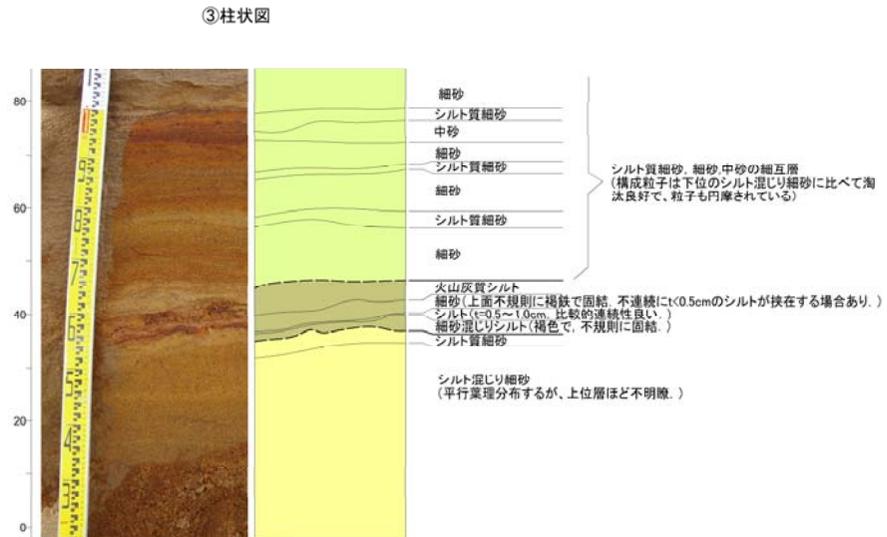
梨野舞納露頭スケッチ

ボーリング柱状図上部

# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

## ②-1 梨野舞納露頭 (Mm1) (3/13)

再掲 (H29/3/10審査会合)



梨野舞納露頭スケッチ 拡大柱状図

# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

## ②-1 梨野舞納露頭 (Mm1) (4/13)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

### 【火山灰分析結果(試料採取箇所①)】

○陸成層上位の火山灰質砂質シルト層中に、洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認した(標高24m程度)。



火山灰試料採取箇所① 露頭柱状図



火山灰試料採取箇所① 火山灰分析結果

(参考) 洞爺火山灰の屈折率(町田・新井, 2011より)

特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
バブルウォールタイプ・ハミスタイプの火山ガラス主体	1.494-1.498	1.711-1.761 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684

※括弧内の値はモードまたは集中度のよい範囲

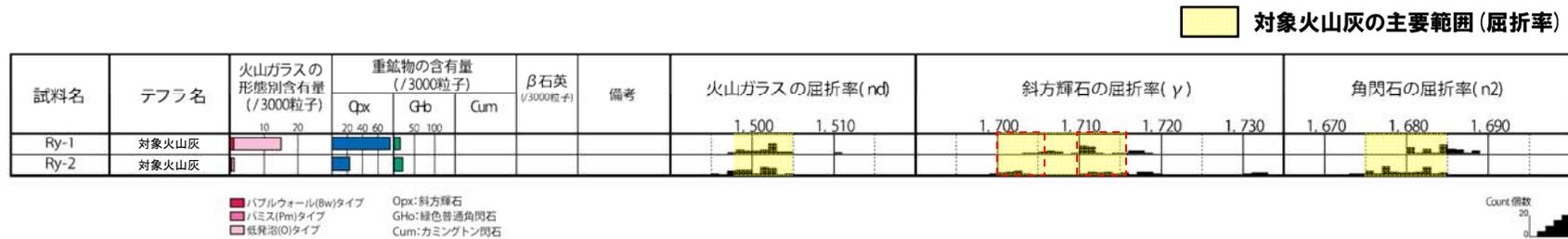
# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

## ②-1 梨野舞納露頭 (Mm1) (5/13)

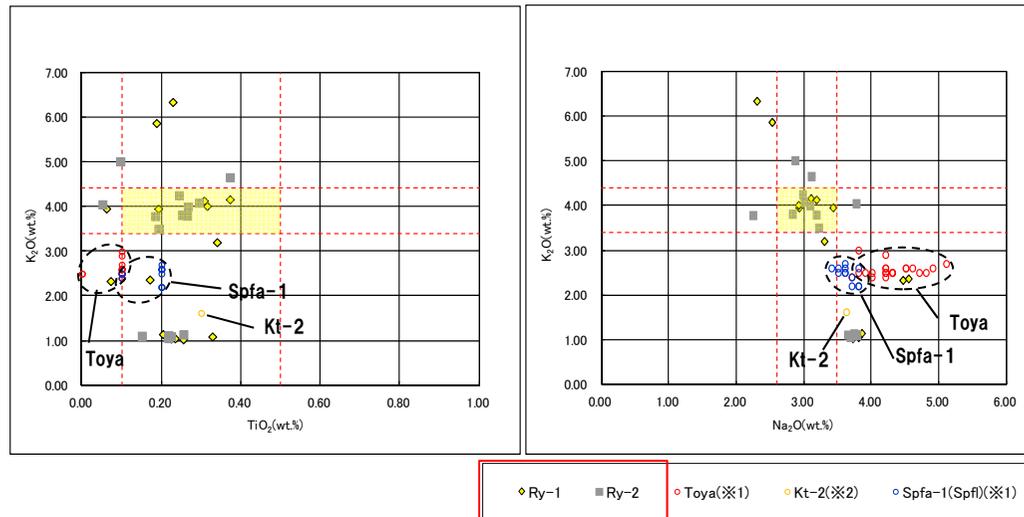
一部修正 (H29/12/8審査会合)

### 【火山灰分析結果 (試料採取箇所②)】

○露頭上段のうち、標高22m程度に分布する火山灰質シルト (Ry-1) 及び海成層に挟在するシルト質細砂 (Ry-2、標高20m程度) において、対象火山灰を確認した。



火山灰試料採取箇所② 火山灰分析結果



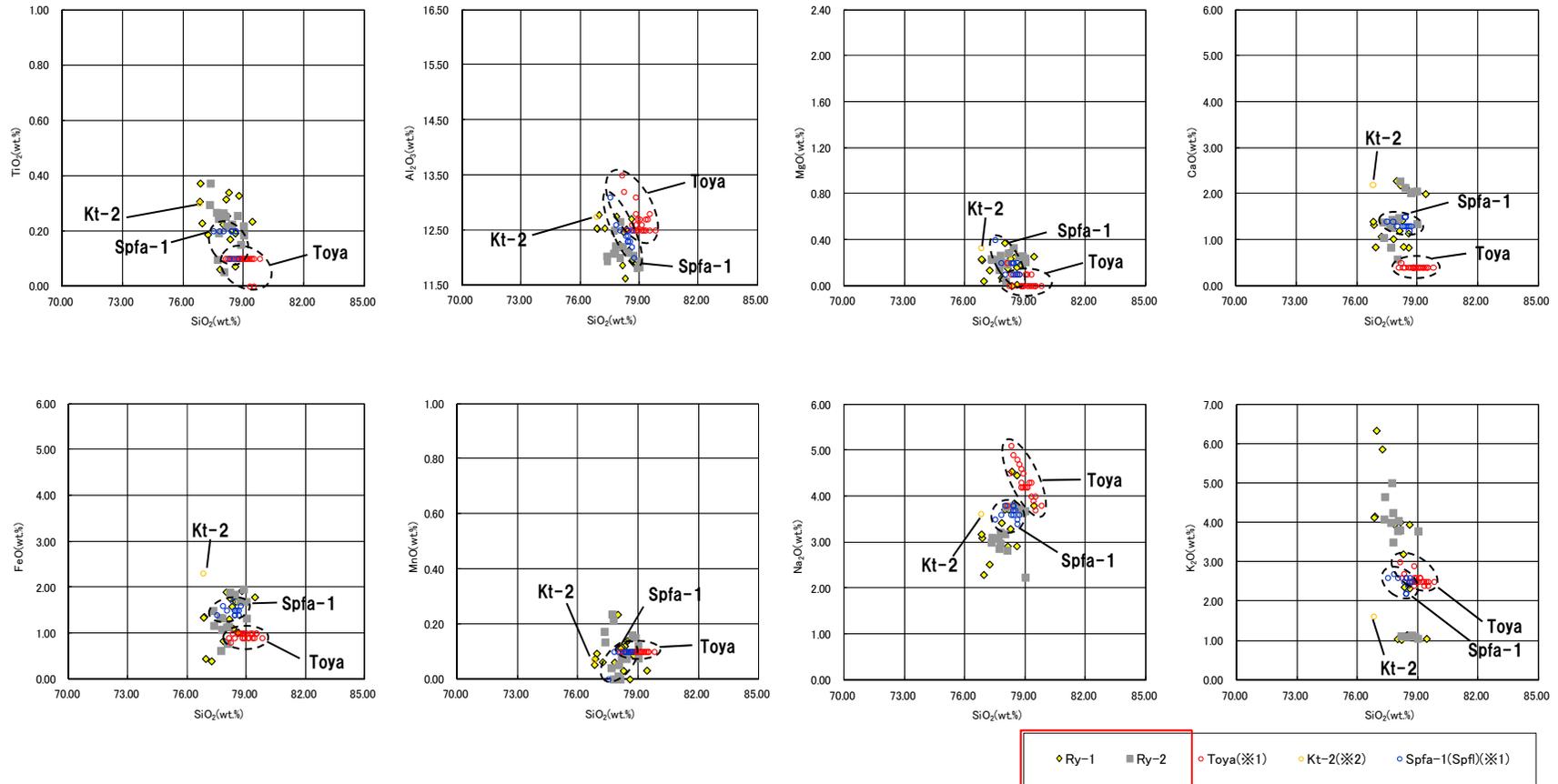
※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

火山灰試料採取箇所② 火山ガラスのK<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図 (左図), K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O図 (右図)

# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

## ②-1 梨野舞納露頭 (Mm1) (6/13)

再掲 (H29/12/8審査会合)



※1 町田・新井(2011), ※2 青木・町田(2006)

火山灰試料採取箇所② 火山ガラスの主元素組成(ハーカー図)

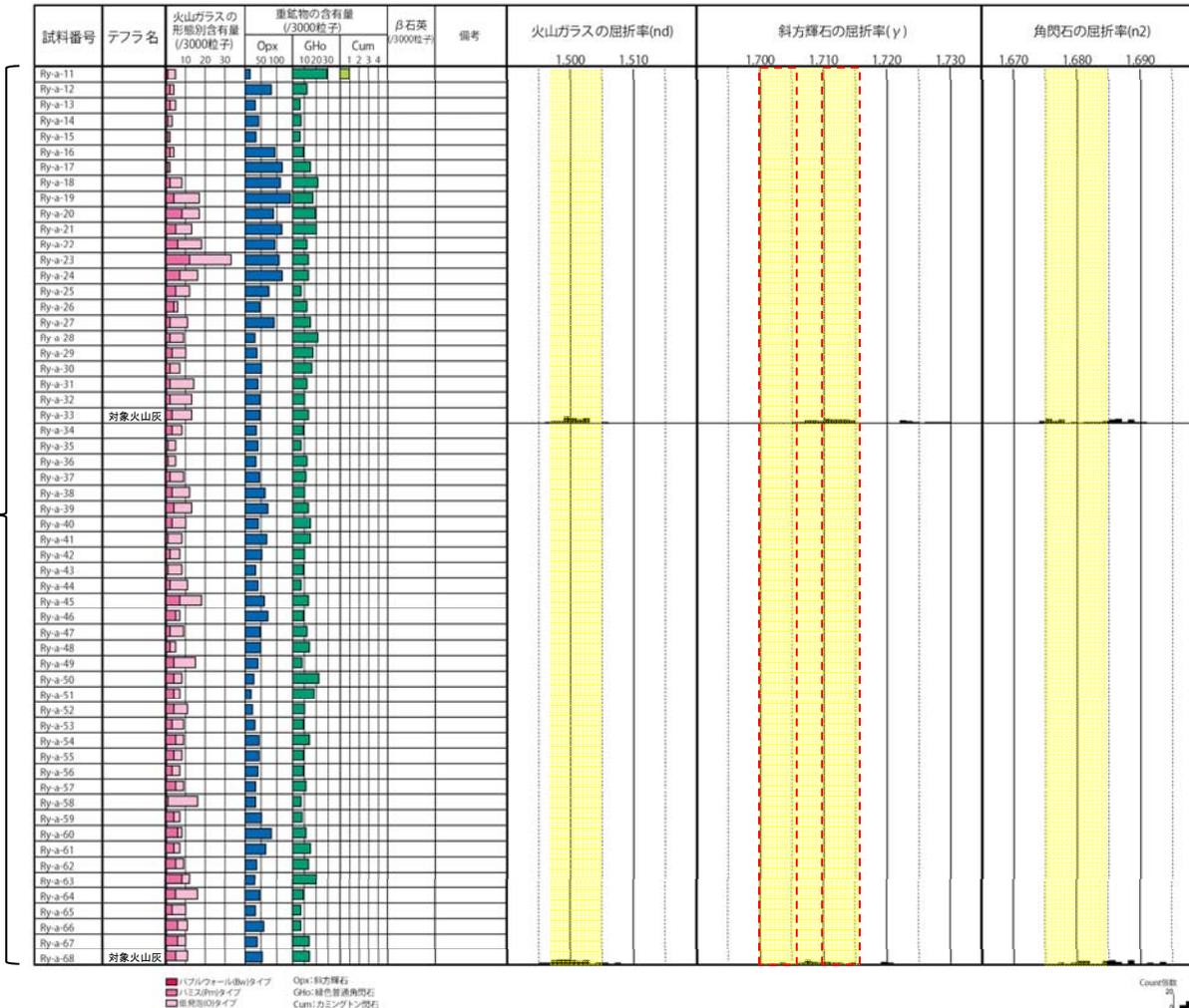
# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

## ②-1 梨野舞納露頭 (Mm1) (7/13)

### 【火山灰分析結果(試料採取箇所③)】

- 露頭上段の海成層(砂)のうち、標高22m程度(Ry-a-33)及び標高18m程度(Ry-a-68)の試料において、対象火山灰を確認した。
- なお、Ry-a-33は、後述する粒度分析実施箇所と同位置であり、Ry-a-68は、露頭上段の底部に位置する。

露頭上段

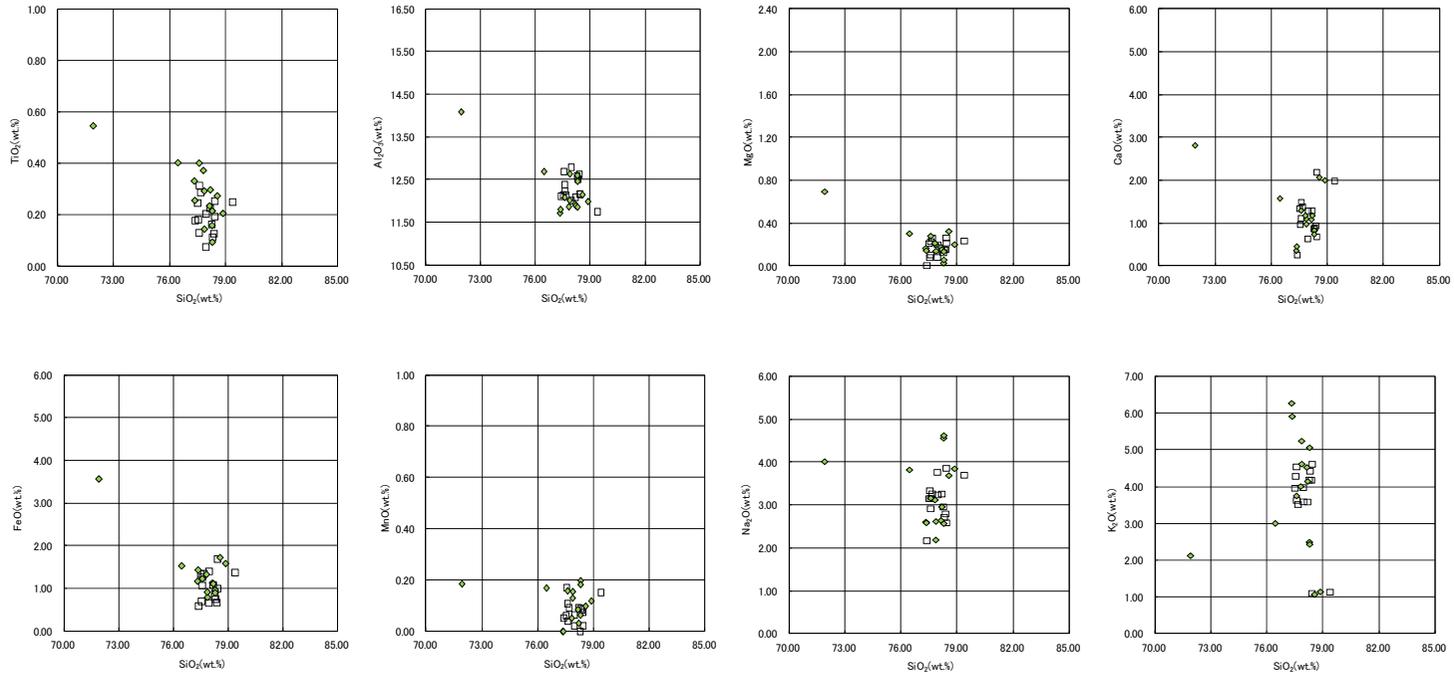


対象火山灰の主要範囲(屈折率)

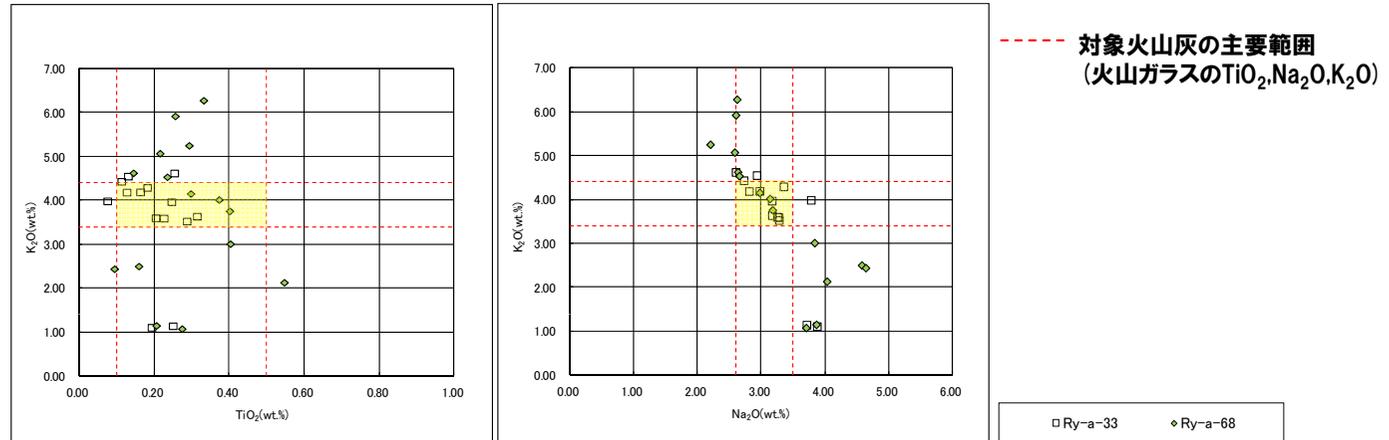
火山灰試料採取箇所③ 火山灰分析結果

# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

## ②-1 梨野舞納露頭(Mm1) (8/13)



火山灰試料採取箇所③ 火山ガラスの主元素組成 (ハーカー図)



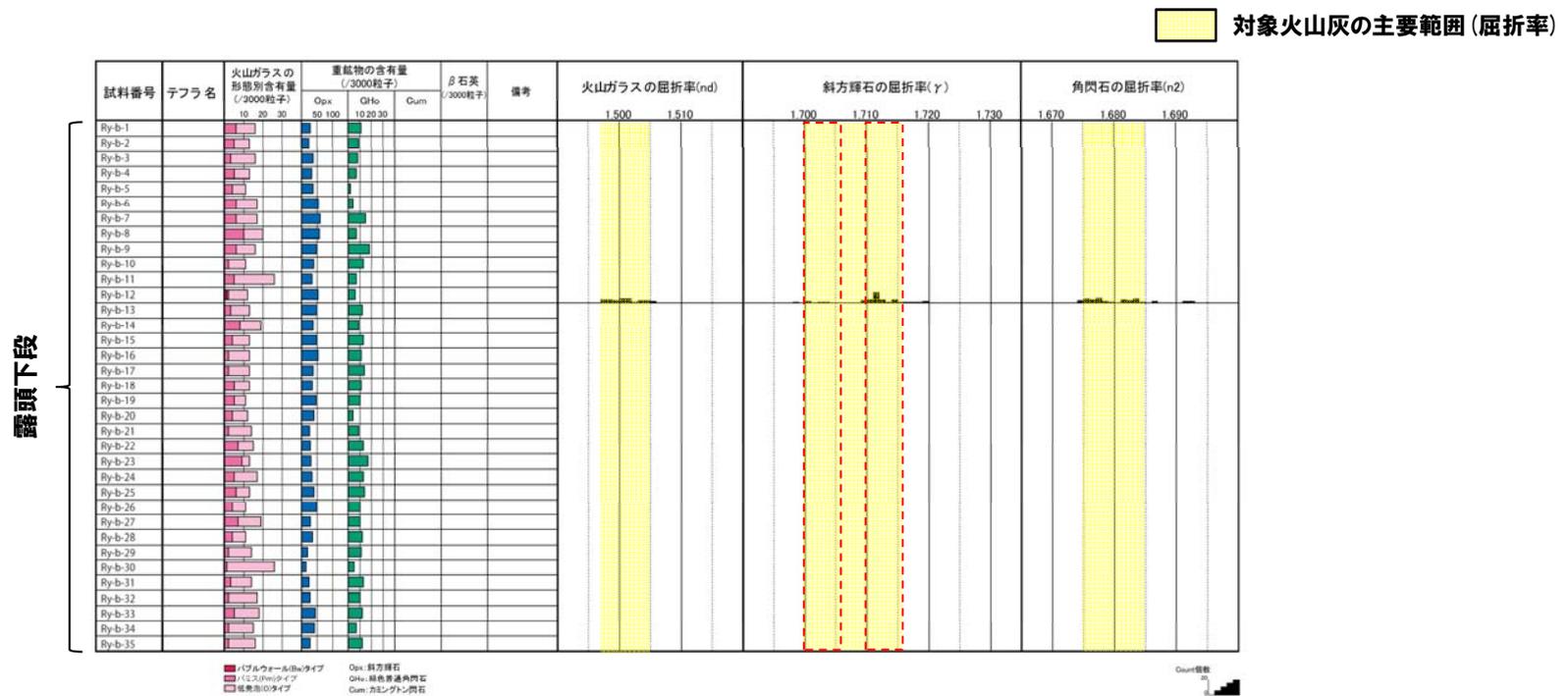
火山灰試料採取箇所③ 火山ガラスのK<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図(左図), K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O図(右図)

### 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

#### ②-1 梨野舞納露頭 (Mm1) (9/13)

##### 【火山灰分析結果(試料採取箇所④)】

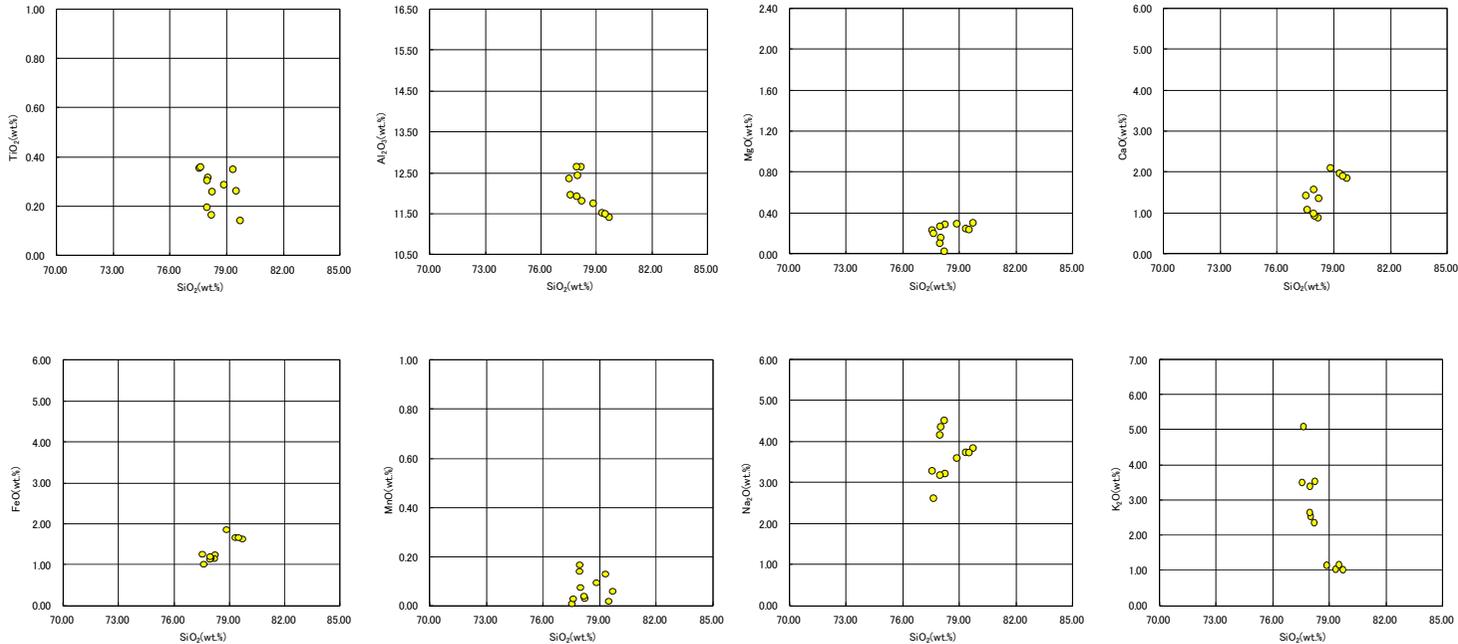
- 露頭下段の海成層(砂)のうち、標高15m程度(Ry-b-12)の試料における火山灰分析の結果、火山ガラスの主元素組成におけるTiO<sub>2</sub>、Na<sub>2</sub>O及びK<sub>2</sub>O比は、対象火山灰の主要範囲の中央付近には分布しない。
- これは、露頭上段の試料における火山灰分析の結果、同比が対象火山灰の主要範囲の中央付近に分布する状況とは、明瞭に異なる。
- なお、当試料(Ry-b-12)は、後述する粒度分析実施箇所と同位置である。



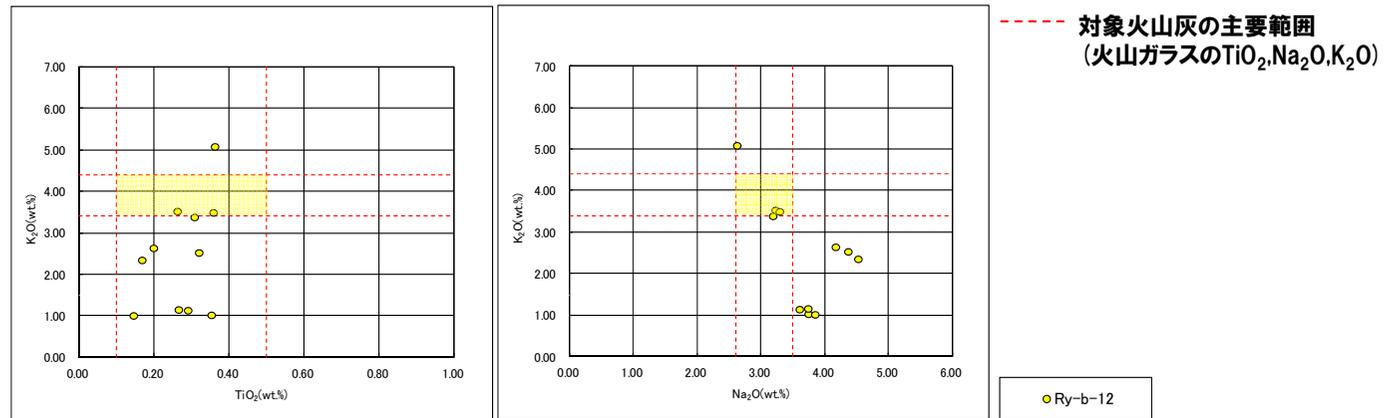
火山灰試料採取箇所④ 火山灰分析結果

### 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

#### ②-1 梨野舞納露頭 (Mm1) (10/13)



火山灰試料採取箇所④ 火山ガラスの主元素組成 (ハーカー図)

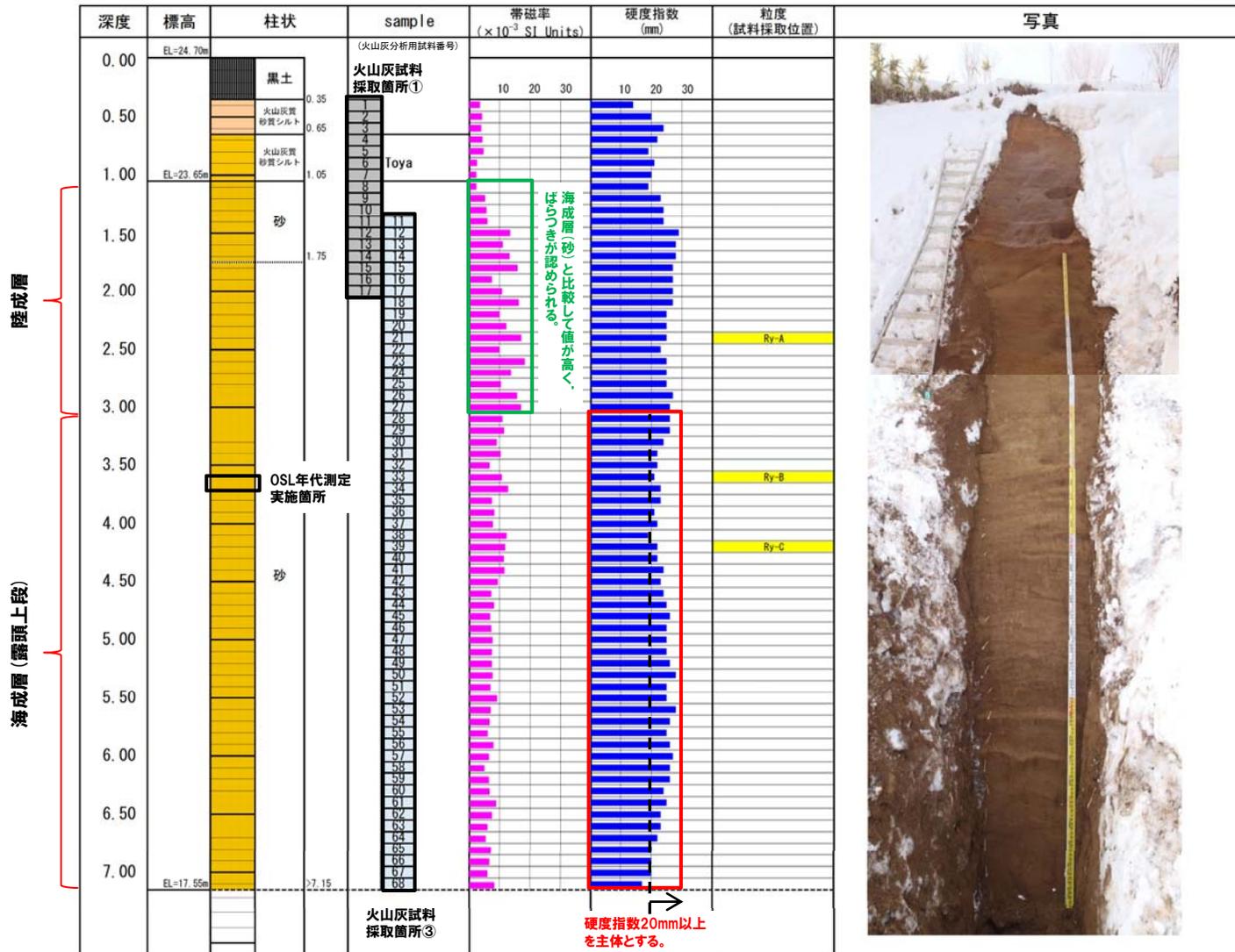


火山灰試料採取箇所④ 火山ガラスのK<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図 (左図), K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O図 (右図)

# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

## ②-1 梨野舞納露頭 (Mm1) (11/13)

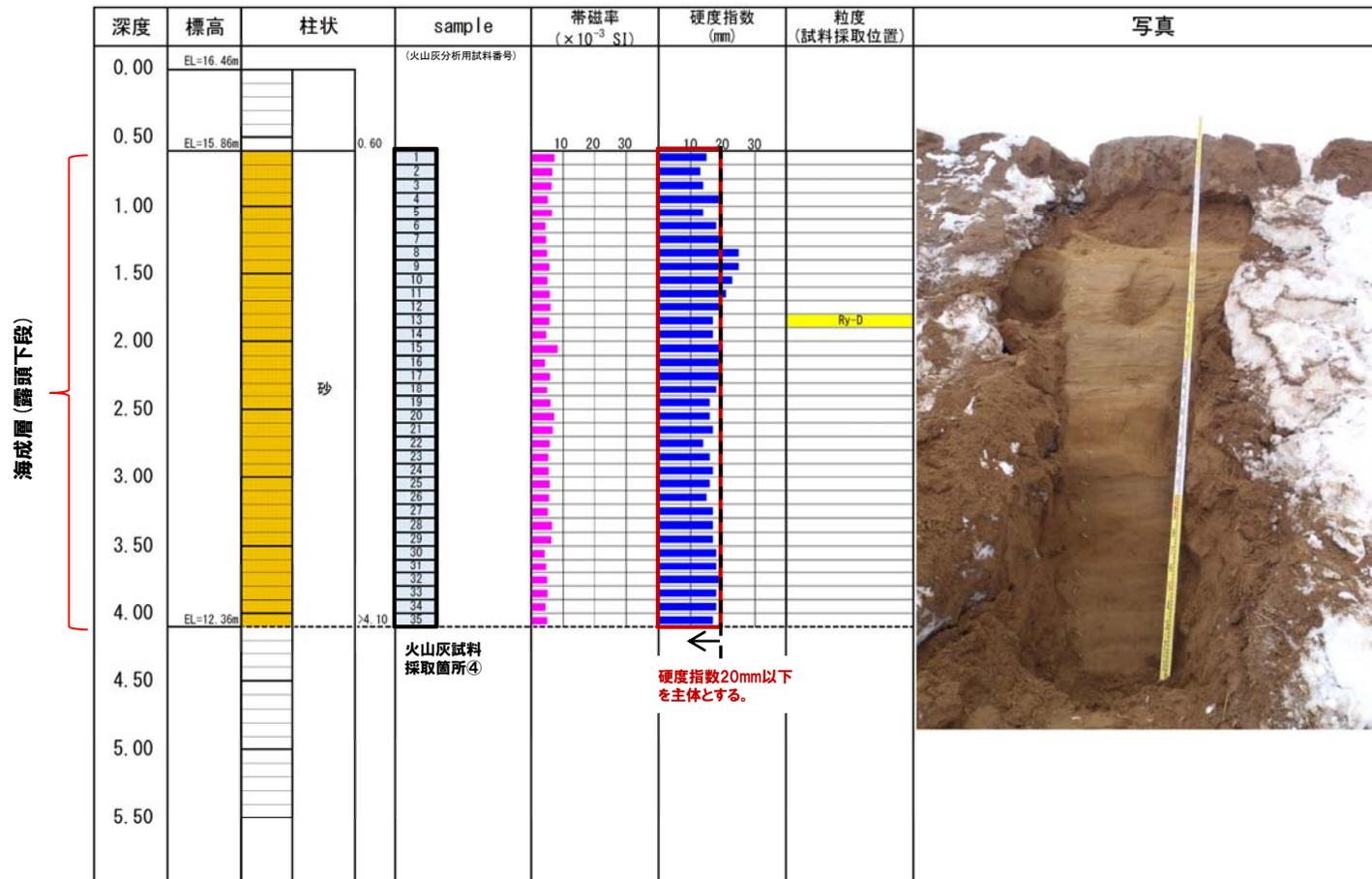
【露頭柱状図:(露頭上段)】



### 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

#### ②-1 梨野舞納露頭 (Mm1) (12/13)

【露頭柱状図(露頭下段)】



- ・帯磁率 : 陸成層(砂)は海成層(砂)と比較して値が高く、ばらつく傾向が認められる。  
海成層(砂)中には、鉛直方向に明瞭な差異は認められない。
- ・硬度 : 陸成層(砂)と海成層(砂)に明瞭な差異は認められない。  
海成層(砂)中には、露頭上段(標高18m程度以上)の値と比較して、露頭下段(標高16m程度以下)の値が小さい傾向が認められる。

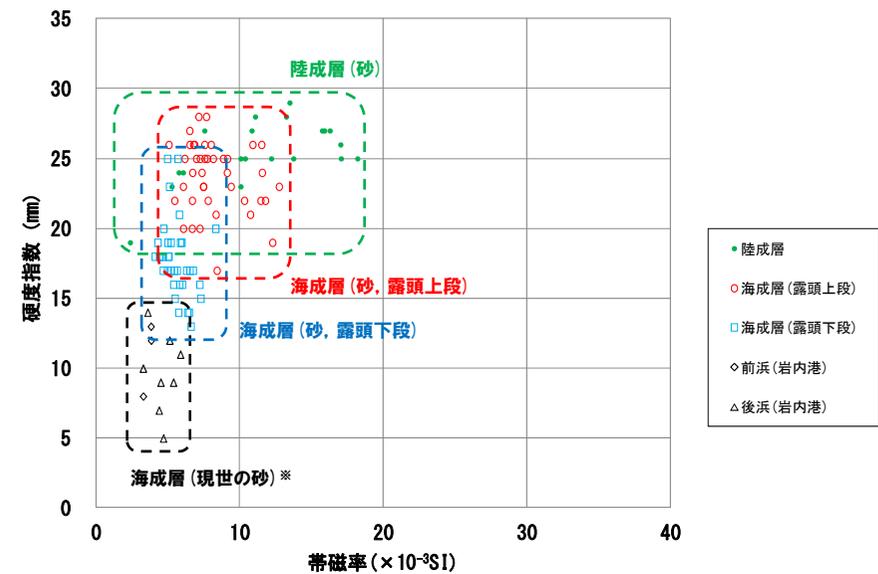
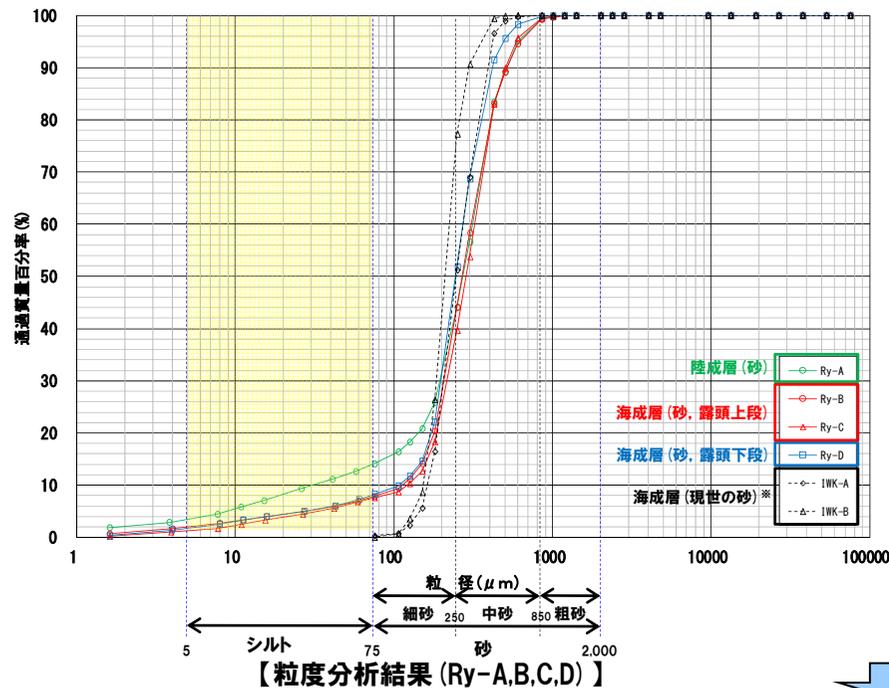
### 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

#### ②-1 梨野舞納露頭 (Mm1) (13/13)

##### 【粒度分析, 帯磁率及び硬度測定結果】

○本露頭は, 葉理の認められる砂層を主体としており, 明瞭な不整合が認められないことから, 粒度分析, 帯磁率測定及び硬度測定により地層区分の明確化を図った。

- ・粒度 : 陸成層(砂)は海成層(砂)と比較してシルトの含有率が高く, 両者に差異が認められる。  
海成層(砂)中には, 鉛直方向に明瞭な差異は認められない。
- ・帯磁率 : 陸成層(砂)は海成層(砂)と比較して値が高く, ばらつく傾向が認められる。  
海成層(砂)中には, 鉛直方向に明瞭な差異は認められない。
- ・硬度 : 陸成層(砂)と海成層(砂)の露頭上段に明瞭な差異は認められない。  
海成層(砂)中には, 露頭上段(標高18m程度以上)の値と比較して, 露頭下段(標高16m程度以下)の値が小さい傾向が認められる。



※海成層の指標として, 現世の砂の測定結果を併せて図示している  
現世の砂の試料採取位置は次頁参照

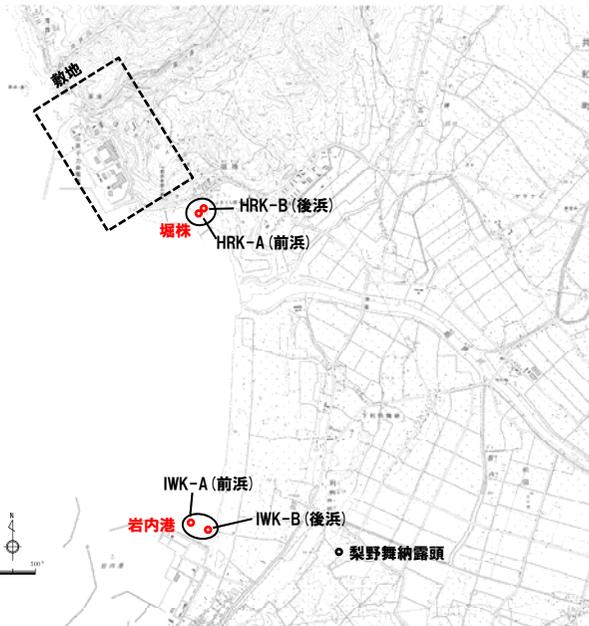
- 露頭観察において層相の観点から地層区分した海成層(砂)とその上位の陸成層(砂)については, 粒度及び帯磁率の観点からも異なる特徴が認められ, 地層区分が妥当であることを確認した。
- 海成層中における粒度分析及び帯磁率測定の結果, 鉛直方向に差異は認められない。
- 海成層中における硬度測定の結果, 露頭上下段で傾向の差異が認められる。

### 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

#### (参考) 現世の砂における試料採取位置

(海成層 (現世の砂) の試料採取について)

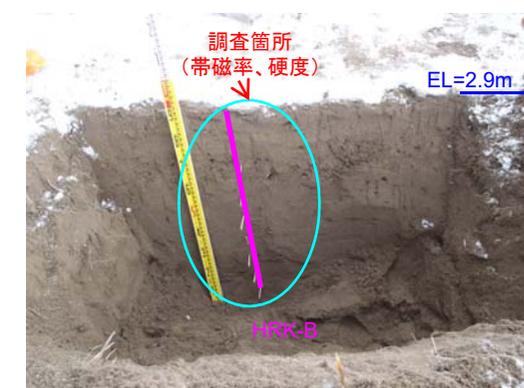
- 海成層の指標となる現世の砂の特徴について把握するため、堀株及び岩内港の砂浜(前浜及び後浜)において試料を採取し、粒度分析、帯磁率測定及び硬度測定を実施した。
- 海成層(現世の砂)は、海成層(砂:段丘堆積物,岩内層)と堆積環境が比較的類似すると推定される地点にて試料採取を行う観点より、敷地に近接する堀株及び梨野舞納露頭に近接する岩内港を選定した。



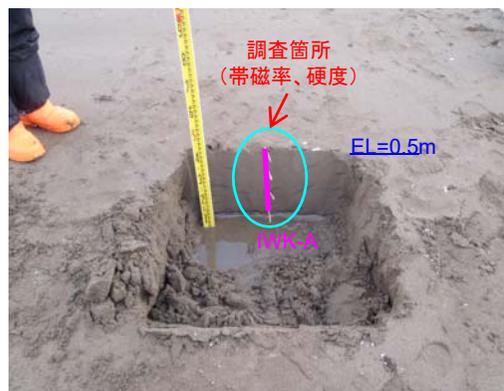
粒度分析、帯磁率測定及び硬度測定用試料採取位置図



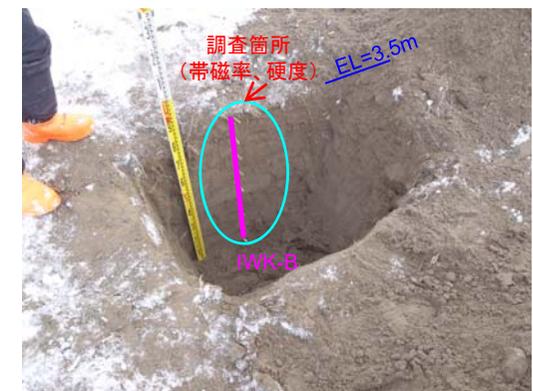
ピット壁面写真 (HRK-A:前浜)



ピット壁面写真 (HRK-B:後浜)



ピット壁面写真 (IWK-A:前浜)



ピット壁面写真 (IWK-B:後浜)

# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

## ②-2 梨野舞納露頭 (Mm1) (H30年4月トレンチ調査結果) (1/7)

- 梨野舞納露頭においては、海成層中における火山灰分析及び硬度測定の結果、明瞭な不整合は認められないものの、露頭上下段で堆積環境が変化しているものと推定されることから、露頭下段は岩内層、露頭上段はMm1段丘堆積物(上面標高約22m)と考えられる。
- このため、露頭を上下段に隔てている小段付近の層相観察を目的に、越冬後のH30年4月に、トレンチ調査を実施した。
- トレンチは、小段基部を露頭平行方向に掘削した。

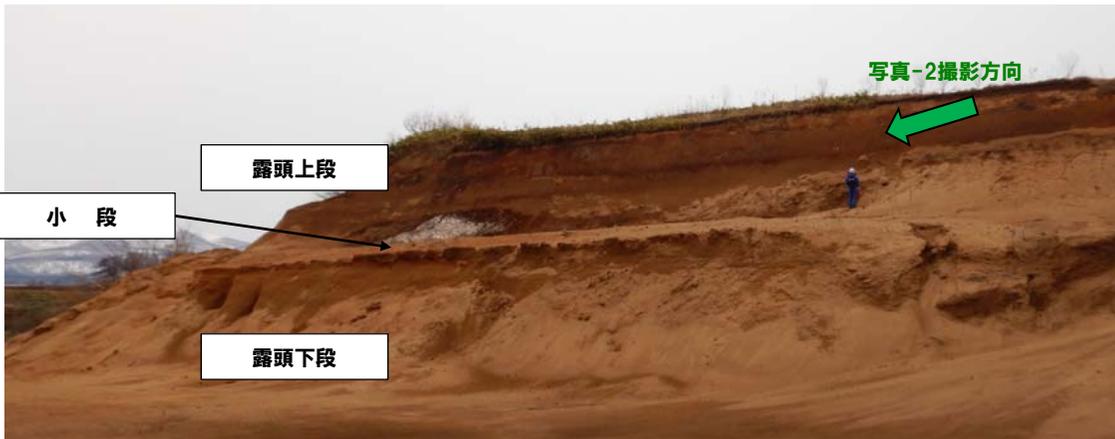
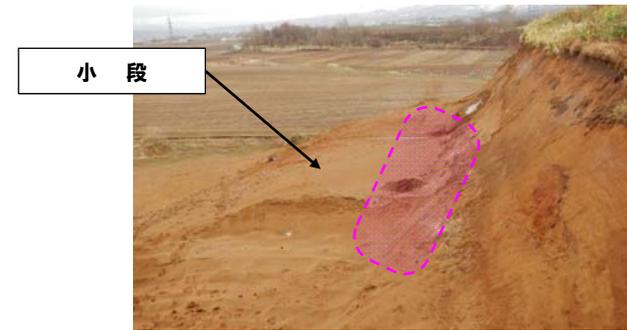


写真-1 梨野舞納露頭現況 (H30年4月撮影)

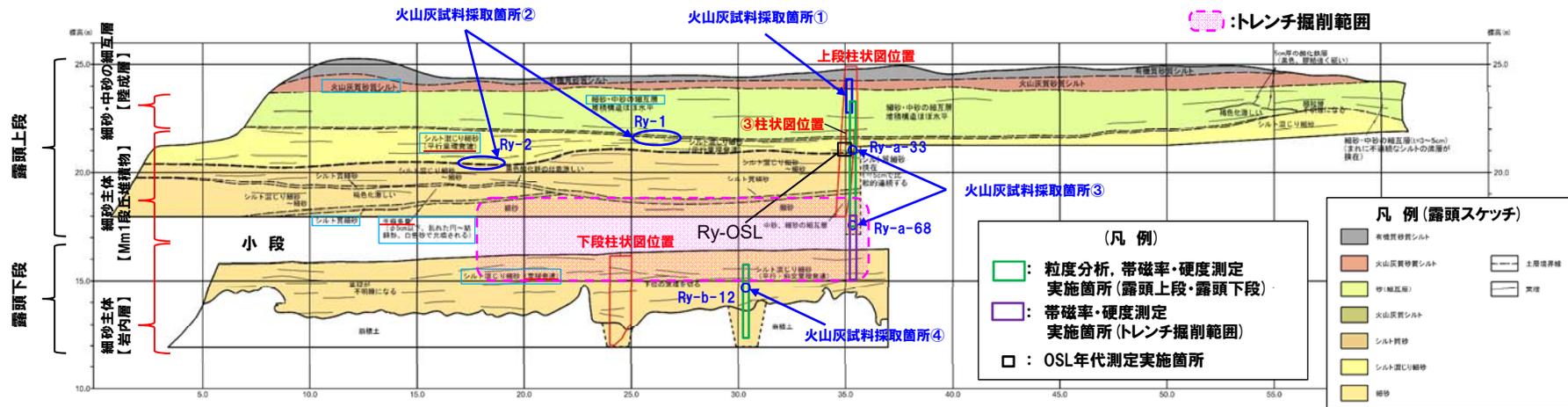


トレンチ掘削範囲

写真-2 小段状況 (H30年4月撮影)

← SE (山側)

NW (海側) →



梨野舞納露頭スケッチ

余白

### 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

#### ②-2 梨野舞納露頭 (Mm1) (H30年4月トレンチ調査結果) (2/7)

##### 【露頭観察結果】

- 標高約15～16mに分布するほぼ水平な層理が発達する砂層の上位に、海側に最大30°程度の斜交層理が認められる砂層を確認した。
- 斜交層理が認められる砂層は、最大2m程度の層厚を有し、下位の砂層を削り込んで分布することから、下位層とは不整合関係と判断される。
- 当該層は、露頭スケッチの距離呈約20m付近で不明瞭となる。
- 当該層の上位には、ほぼ水平な層理が発達する砂層が分布し、生痕が認められる。

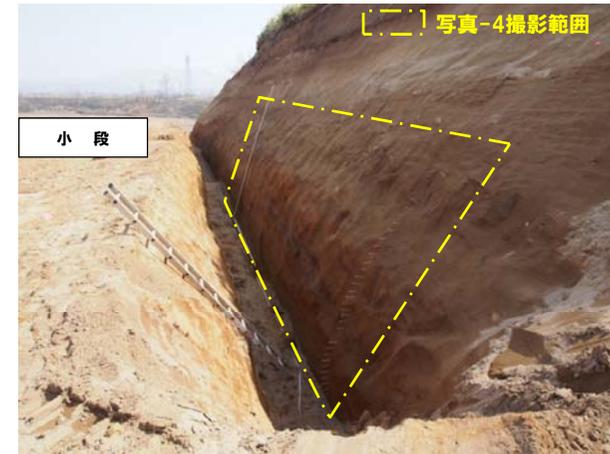
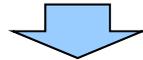


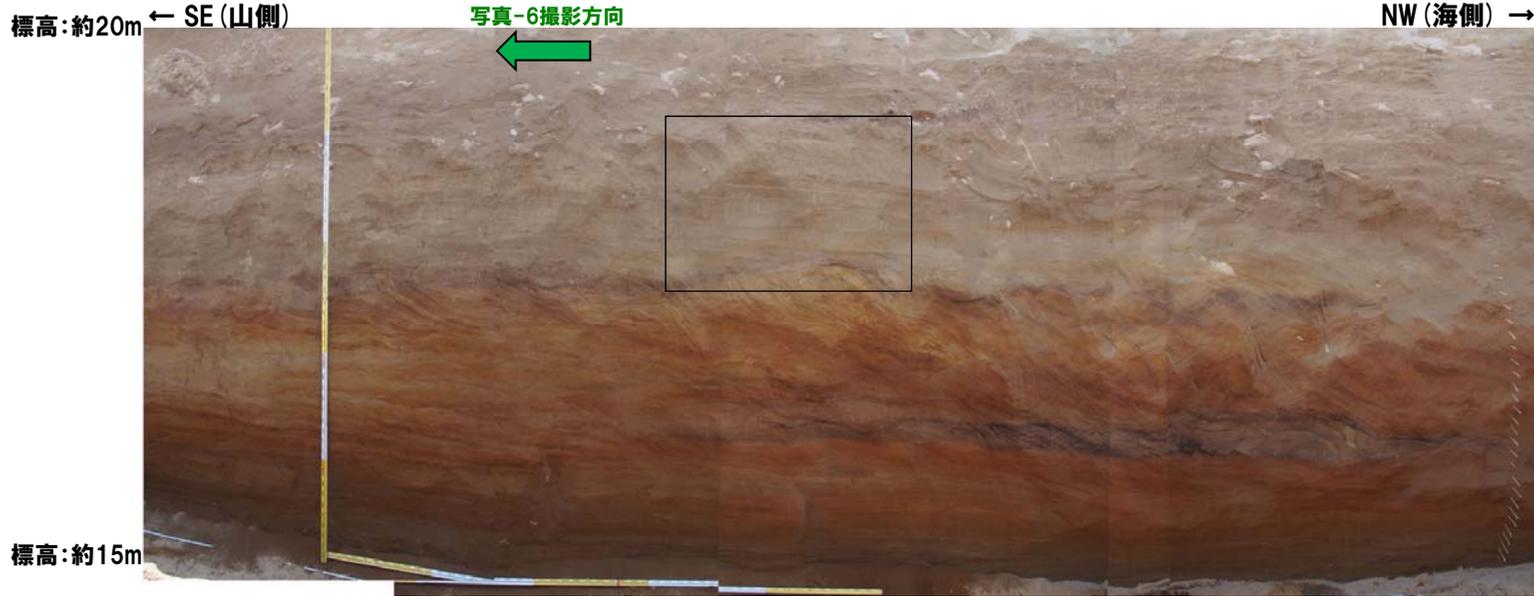
写真-3 トレンチ掘削後状況 (H30年4月撮影)



- 海成層中における火山灰分析及び硬度測定の結果並びに小段付近の層相観察の結果を踏まえると、露頭下段は岩内層、露頭上段はMm1段丘堆積物に区分される。
- なお、梨野舞納露頭を含む岩内台地におけるMm1段丘堆積物と岩内層の区分は、洞爺火山灰及び対象火山灰の降灰層準との層位関係を踏まえると、信頼性が高いものと判断される(資料集P112～P143参照)。
- Mm1段丘堆積物は、段丘堆積物を覆う砂層(陸成層)上位の火山灰質シルト層中に、洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所が確認されることから、MIS5eの海成段丘堆積物に認定される。

### 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

#### ②-2 梨野舞納露頭 (Mm1) (H30年4月トレンチ調査結果) (3/7)



生痕が認められる  
写真-5 黒枠内拡大

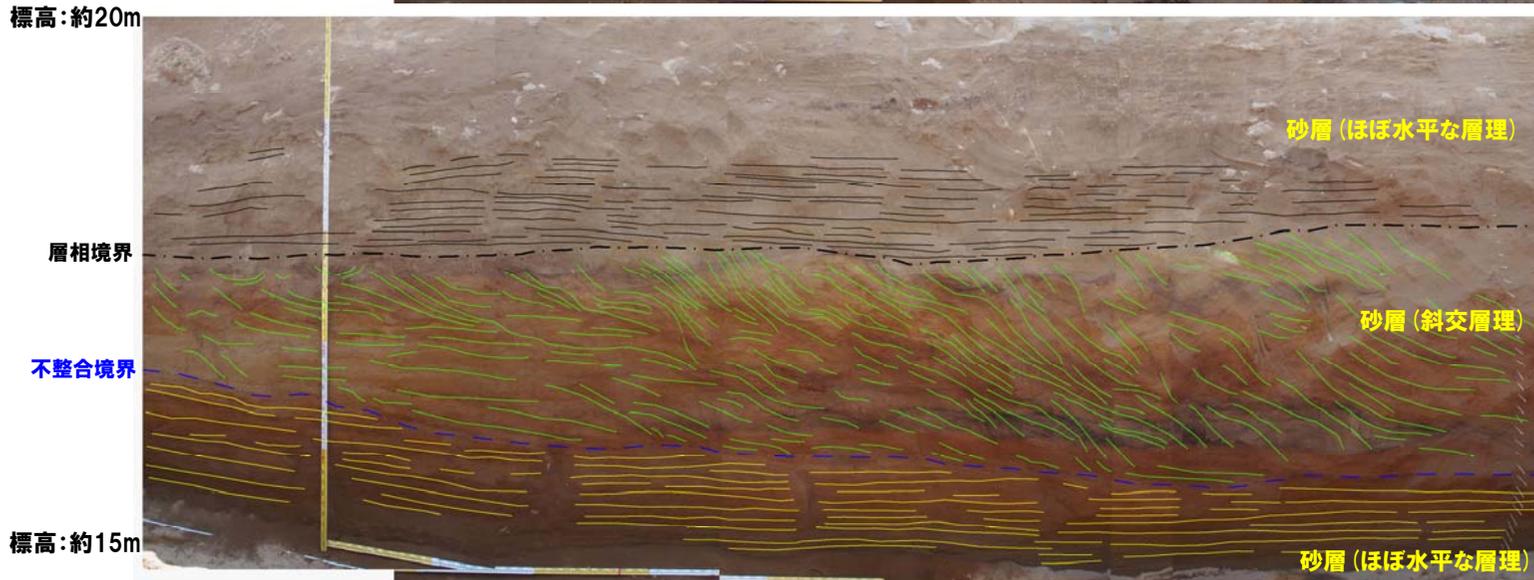


写真-4 トレンチ壁面状況① (H30年4月撮影)

余白

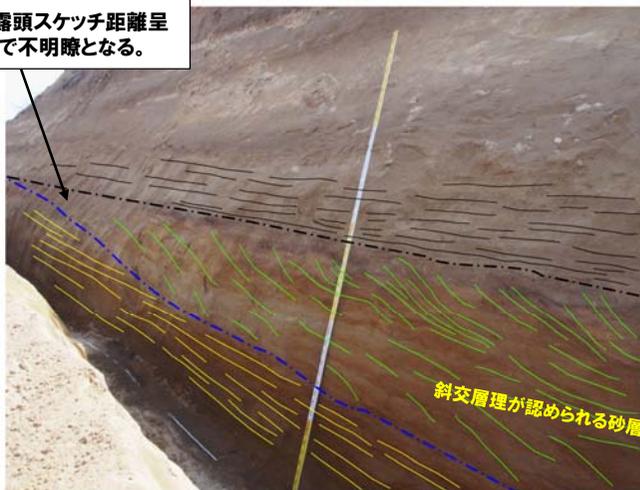
### 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

#### ②-2 梨野舞納露頭 (Mm1) (H30年4月トレンチ調査結果) (4/7)

写真-7撮影方向



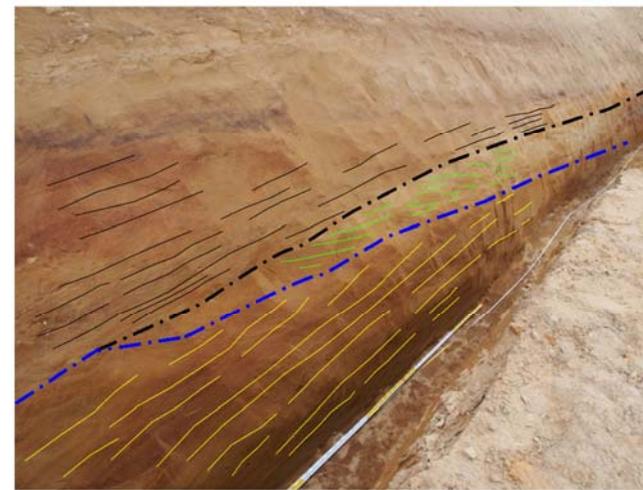
斜交層理は、露頭スケッチ距離呈約20m付近で不明瞭となる。



層相境界

不整合境界

写真-6 トレンチ壁面状況② (H30年4月撮影)



層相境界

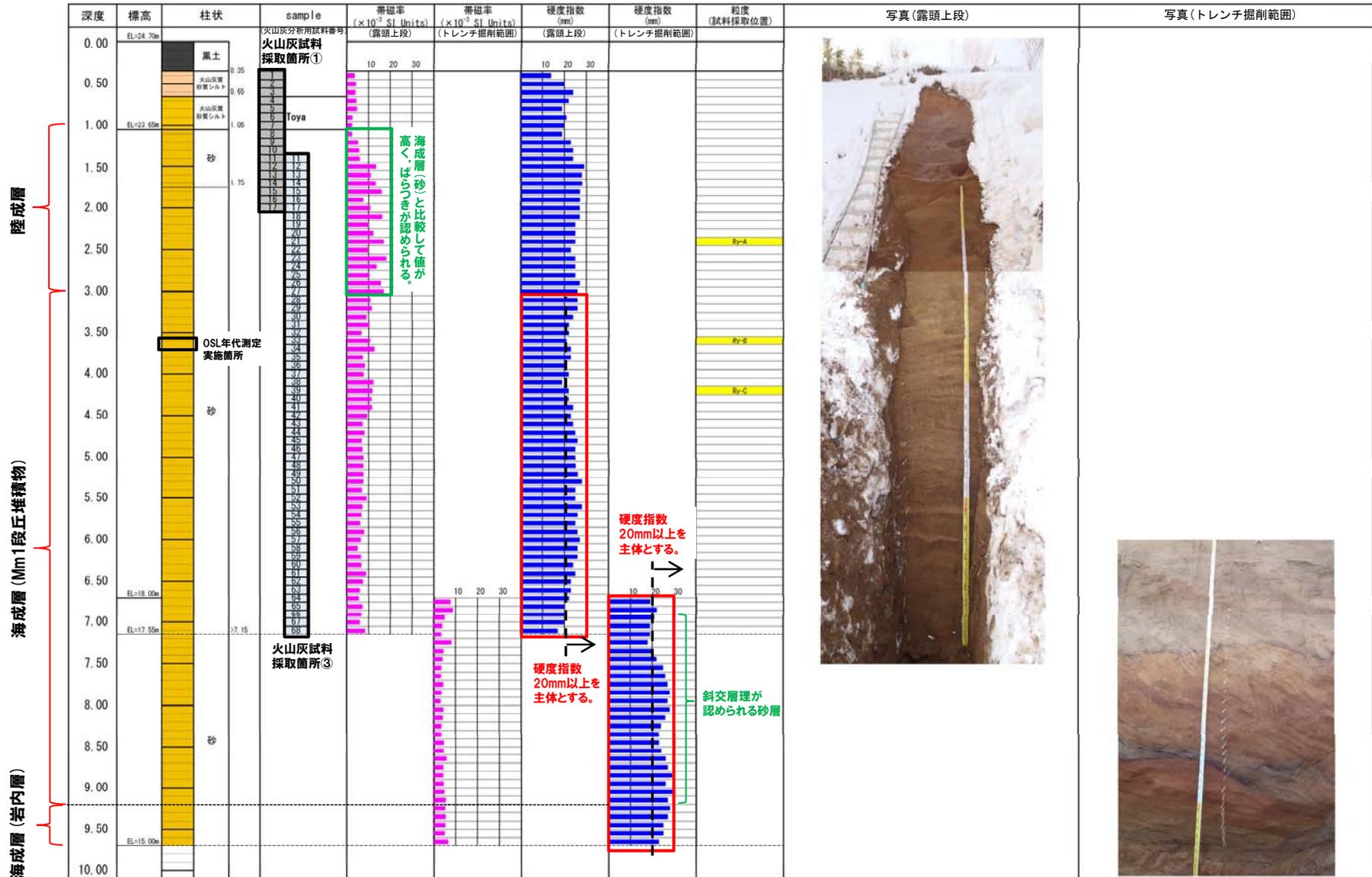
不整合境界

写真-7 トレンチ壁面状況③ (H30年4月撮影)

# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

## ②-2 梨野舞納露頭 (Mm1) (H30年4月トレンチ調査結果) (5/7)

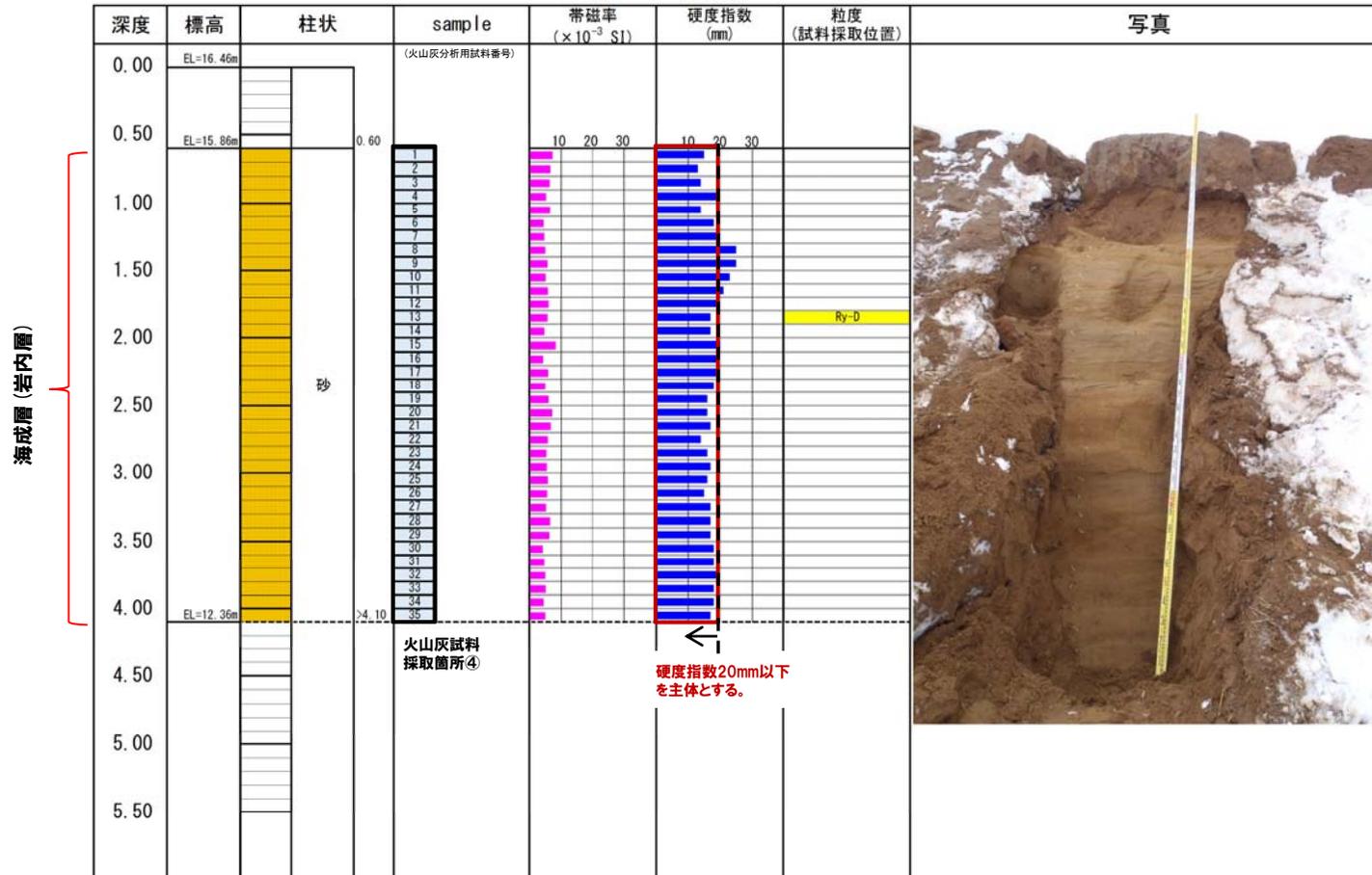
【露頭柱状図：(露頭上段及びトレンチ掘削範囲)】



# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

## ②-2 梨野舞納露頭 (Mm1) (H30年4月トレンチ調査結果) (6/7)

【露頭柱状図(露頭下段)】



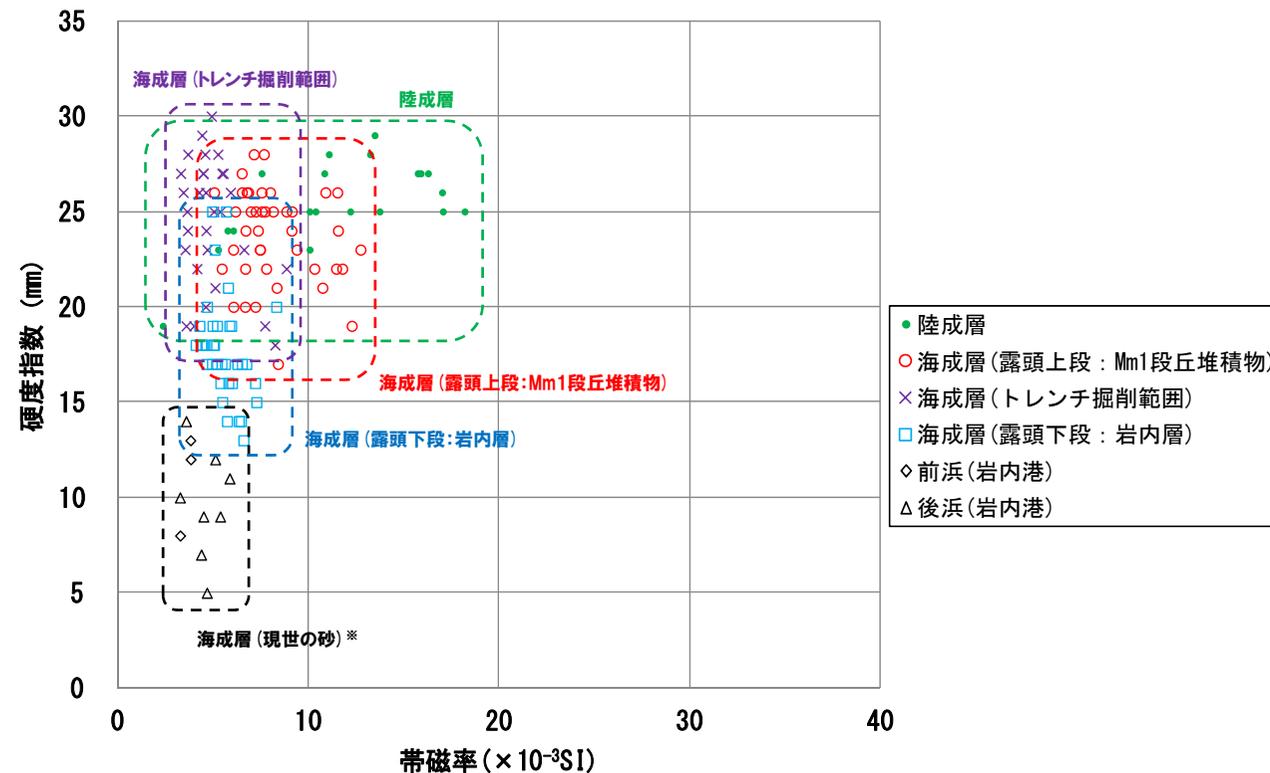
### 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

#### ②-2 梨野舞納露頭 (Mm1) (H30年4月トレンチ調査結果) (7/7)

##### 【粒度分析, 帯磁率及び硬度測定結果(トレンチ掘削範囲)】

○トレンチ掘削範囲において帯磁率測定及び硬度測定を実施した。

- ・帯磁率 : 海成層(トレンチ掘削範囲)は, 海成層(露頭上段及び露頭下段)と比較して, 明瞭な差異は認められない。
- ・硬度 : 海成層(トレンチ掘削範囲)は, 海成層(露頭上段)と同様, 硬度指数20mm以上を主体とする。



※海成層の指標として, 現世の砂の測定結果を併せて図示している  
現世の砂の試料採取位置はP75参照

##### 【帯磁率・硬度測定結果(梨野舞納露頭)】

### 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

#### ②-3 梨野舞納露頭 (Mm1) OSL年代測定結果

○梨野舞納露頭において層相及び火山灰分析の結果から、Mm1段丘堆積物と判断される海成層上部(標高21m程度)においてOSL年代測定を実施した。

【OSL年代測定結果(カリ長石pIRIR法(pIRIR<sub>50/290</sub>))】

Mm1段丘堆積物(Ry-OSL)

- 当該試料より、OSL年代測定値「128±12ka」が得られた。
- g値は0.98±0.21%/decadeであった。



試料採取箇所

OSL年代測定結果(pIRIR<sub>50/290</sub>)

試料 (層相)	等価線量 D <sub>e</sub> (Gy)	飽和線量 2D <sub>0</sub> (Gy)	g <sub>2days</sub> 値 (%/decade)	年間線量 (Gy/ka)	未補正年代値 (ka)	補正年代値 (ka)	飽和年代値 (ka)
Ry-OSL (砂)	235±9	558	0.98±0.21	2.46±0.20	95±8	128±12	227



- 本露頭において、Mm1段丘堆積物を対象としたOSL年代測定(pIRIR<sub>50/290</sub>)により得られた年代値「128±12ka」は、概ねMIS5eの年代値を示す(標高21m程度)。
- 本年代値は、本露頭においてMm1段丘堆積物が洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所の下位に確認され、MIS5eの海成段丘堆積物に認定されることと整合的であるため、信頼性が高いと判断される。

### 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

#### ③-1 滝ノ潤②地点 (Mm1, Hm3) のまとめ

一部修正 (H26/1/24審査会合)

##### 【Mm1段丘】

- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面付近において露頭調査を実施し、基盤岩の上位に段丘堆積物を確認した。
- 段丘堆積物は砂礫層で構成され、亜角礫を主体とする。
- 段丘堆積物を覆う砂層(陸成層)中に、洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認した。
- 基盤岩の上面標高は約17m、段丘堆積物の上面標高は約17mである。

##### 【Hm3段丘】

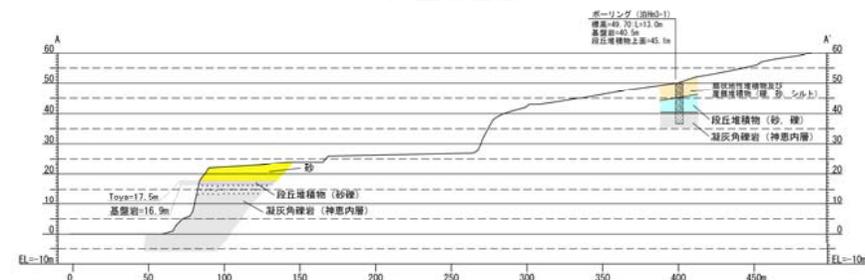
- 空中写真判読で抽出したHm3段丘面の縁辺部においてボーリング調査(泊Hm3-1)を実施し、基盤岩の上位に段丘堆積物を確認した。
- 段丘堆積物は砂層及び砂礫層で構成される。砂層は淘汰の良い細粒～中粒砂、砂礫層は円～亜角礫を主体とし、クサリ礫が認められる。
- 段丘堆積物は扇状地性堆積物及び崖錐堆積物で覆われる。
- 基盤岩の上面標高は約41m、段丘堆積物の上面標高は約45mである。



位置図



調査位置図



A-A'断面

- 本地点におけるMm1段丘は、段丘堆積物を覆う砂層(陸成層)中に、洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所が確認されることから、MIS5eの海成段丘に認定される。
- 本地点におけるHm3段丘は、Mm1段丘の一段上位に分布し、段丘堆積物が認められることから、MIS7の海成段丘に認定される。

# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

## ③-2 滝ノ潤②地点 (Mm1)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

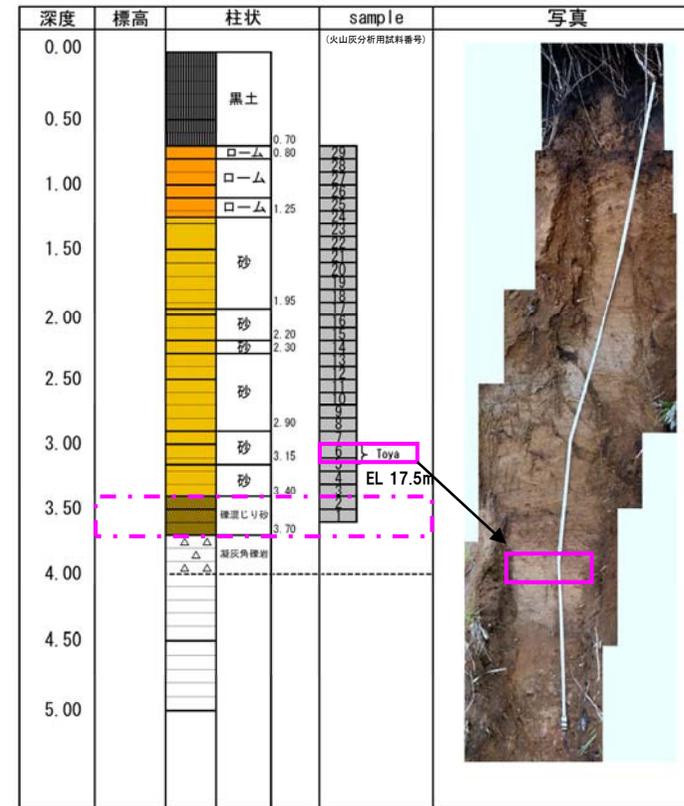


調査地点

滝ノ潤②地点遠望写真

試料番号	テフラ名	火山ガラスの重量割合 (%) (3000倍T)			重結物の含有率 (%) (2000倍T)			角閃	火山ガラスの屈折率 (nd)			斜方輝石の屈折率 (γ)			角閃石の屈折率 (n2)		
		Opk	Chp	Cum	Opk	Chp	Cum		1.500	1.510	1.710	1.720	1.730	1.670	1.680	1.690	
29																	
27																	
26																	
25																	
24																	
23																	
22																	
21																	
19																	
18																	
17																	
16																	
14																	
13																	
11																	
10																	
9																	
8																	
7																	
6	Toya																
5																	
4																	
3																	
2																	
1																	

火山灰分析結果 (滝ノ潤②地点 露頭)



□ : 洞爺火山灰確認位置  
 □ : 段丘堆積物

滝ノ潤②地点 露頭柱状図

(参考) 洞爺火山灰の屈折率 (町田・新井, 2011より)

特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
バブルウォールタイプ・バミスタタイプの火山ガラス主体	1.494-1.498	1.711-1.761 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684

※括弧内の値はモードまたは集中度のよい範囲

# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

## ③-3 滝ノ澗②地点 (Hm3)

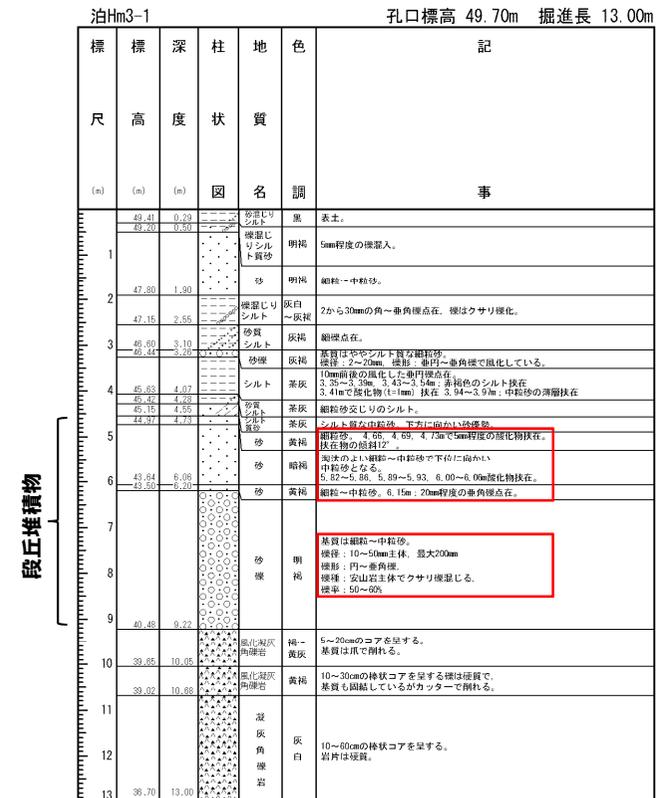
一部修正 (H29/12/8審査会合)



コア写真 (泊Hm3-1:深度0~13m)



コア写真 (泊Hm3-1:別孔 深度2~2.75m)



柱状図 (泊Hm3-1:深度0~13m)

余白

# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

## ④-1 茶津地点 (Hm3, Hm2) のまとめ (1/2)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

### 【Hm3段丘】(P92~P97参照)

- 空中写真判読で抽出したHm3段丘面付近においてボーリング調査(茶津-1~5)及び開削調査(A-3トレンチ)を実施した。
- 本調査箇所では、基盤岩の上位に海成層(円礫主体で風化礫が混じる砂礫層、淘汰の良い砂層)が認められる。
- 本調査箇所はHm3段丘面が判読されることから、海成層はHm3段丘堆積物に区分される。
- 露頭観察において層相の観点から地層区分したHm3段丘堆積物(砂)とHm3段丘堆積物を覆う斜面堆積物上位の陸成層(砂)については、粒度の観点からも異なる特徴が認められ、地層区分が妥当であることを確認した。
- 基盤岩の上面標高は約42~44m、段丘堆積物の上面標高は約45~46mで確認しており、旧汀線付近の高度は約46mである。

### 【Hm2段丘】(P99~P101参照)

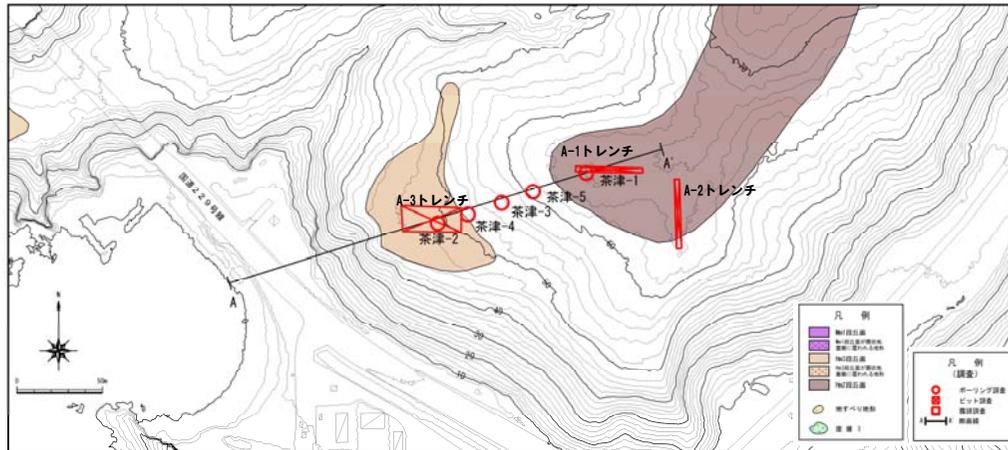
- 空中写真判読で抽出したHm2段丘面において開削調査(A-1及びA-2トレンチ)を実施した。
- 本調査箇所では、基盤岩の上位に海成層(淘汰の良い砂層)が認められる。
- 本調査箇所はHm2段丘面が判読されることから、海成層はHm2段丘堆積物に区分される。
- 露頭観察において層相の観点から地層区分したHm2段丘堆積物(砂)とその上位の陸成層(砂)については、粒度及び帯磁率の観点からも異なる特徴が認められることから、地層区分が妥当であることを確認した。
- 基盤岩の上面標高は約62m、段丘堆積物の上面標高は約63mである。

### 【Hm2段丘とHm3段丘の基盤形状】

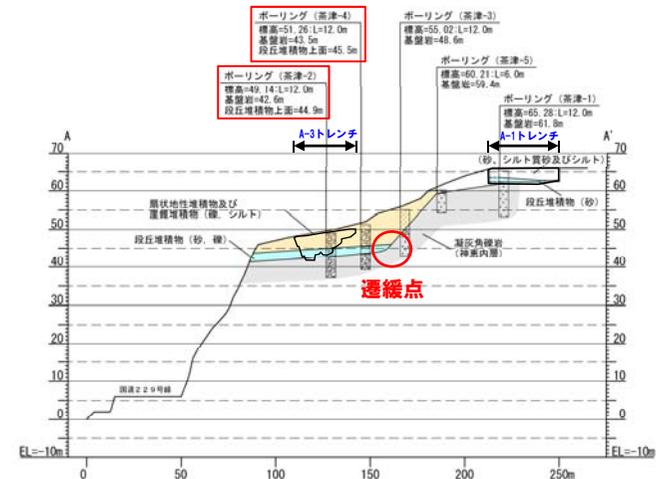
- 段丘基盤が緩やかな平坦面を有しており、Hm3段丘とHm2段丘の間には平坦面が崖で境されることによる遷緩点が認められる。



位置図



調査位置図



A-A'断面

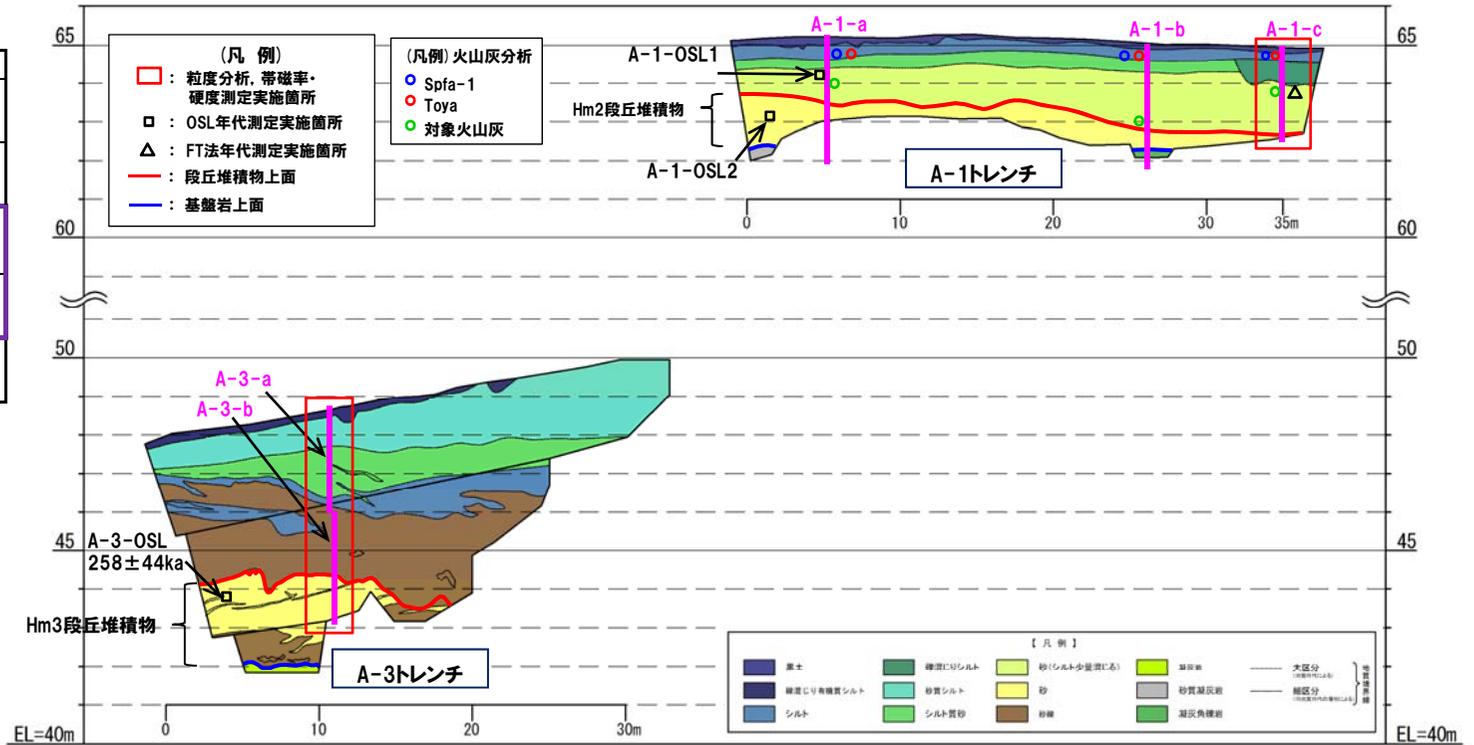
# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

## ④-1 茶津地点 (Hm3, Hm2) のまとめ (2/2)

各トレンチにおける調査項目一覧

調査項目	A-3トレンチ	A-1トレンチ
露頭観察	● (本資料 P92~P93)	● (本資料 P99)
火山灰分析	-	● (資料集 P54~P55)
粒度分析 帯磁率測定 硬度測定	● (本資料 P94~P96)	● (本資料 P100~P101)
OSL年代測定	● (本資料 P97)	● (資料集 P58~P60)
FT法年代測定	-	● (資料集 P61~P63)

- : 既往調査 (H29.12.8審査会合前)
- : 追加調査 (H29.12.8審査会合後)
- : H29.12.8審査会合後に新規に実施している調査



A地点概略図

○本地点におけるHm3段丘は、以下のことから、MIS7の海成段丘に認定される。

- ・本地点のHm3段丘堆積物上面標高(約45~46m)は、MIS7に認定された滝ノ潤②地点のHm3段丘堆積物上面標高(約45m)(P86~P88参照)と同程度である。
- ・両地点のHm3段丘堆積物のうち砂礫層には、風化礫もしくはクサリ礫が混じる。

○本地点におけるHm2段丘は、Hm3段丘の一段上位に分布し、段丘堆積物が認められることから、MIS9の海成段丘に認定される。

**【OSL年代測定結果】(P97参照)**

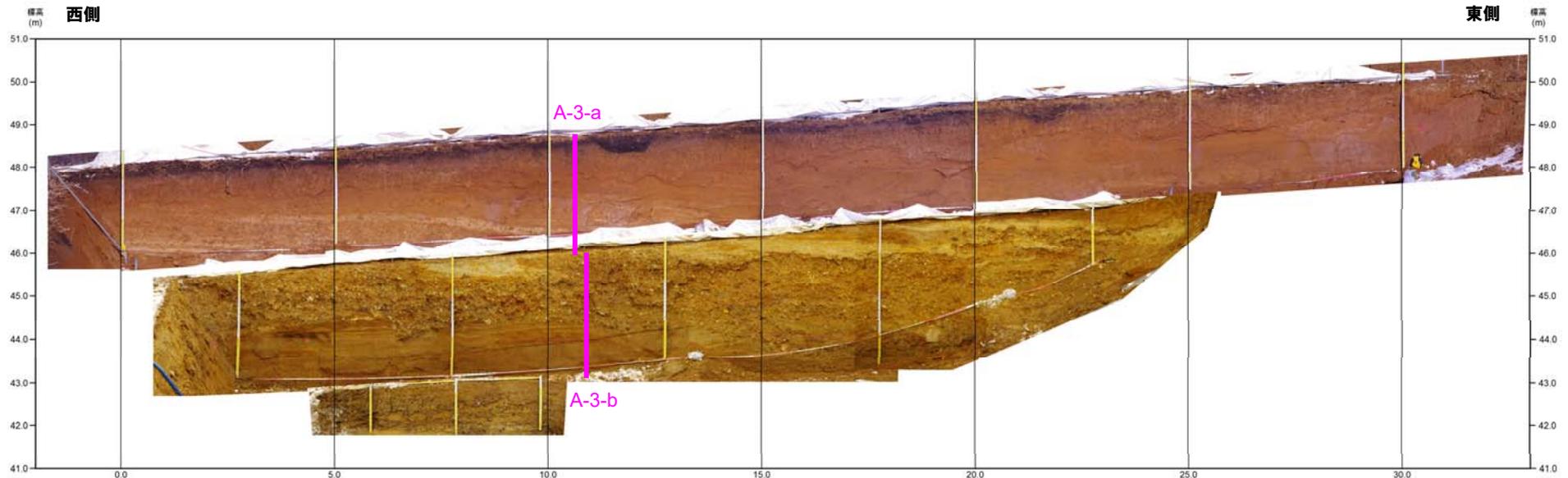
- Hm3段丘堆積物から得られたOSL年代測定値「258 ± 44ka」は、信頼性の高い年代値と判断され、概ねMIS7の年代値を示す。
- 本年代値は、本地点におけるHm3段丘がMIS7の海成段丘に認定されることと整合的である。

### 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

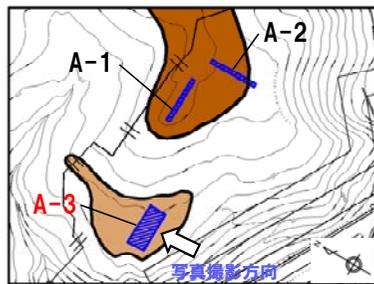
#### ④-2-1 茶津地点 (Hm3)「A-3トレンチ」-露頭観察結果 (1/2) -

##### 【露頭観察結果】

- 基盤岩(凝灰岩)の上位に、海成層(円礫主体で風化礫が混じる砂礫層、淘汰の良い砂層)及び陸成層(円～角礫のクサリ礫が混じる砂礫層(シルトを挟在)、シルト質砂層、砂質シルト層)が認められる。
- 本調査箇所はHm3段丘面が判読されることから、海成層はHm3段丘堆積物に区分される。
- Hm3段丘堆積物を不整合で覆う砂礫層は、角礫が混じり、シルトを挟在することから、斜面堆積物に区分される。
- 明瞭な火山灰を含む地層は認められない。



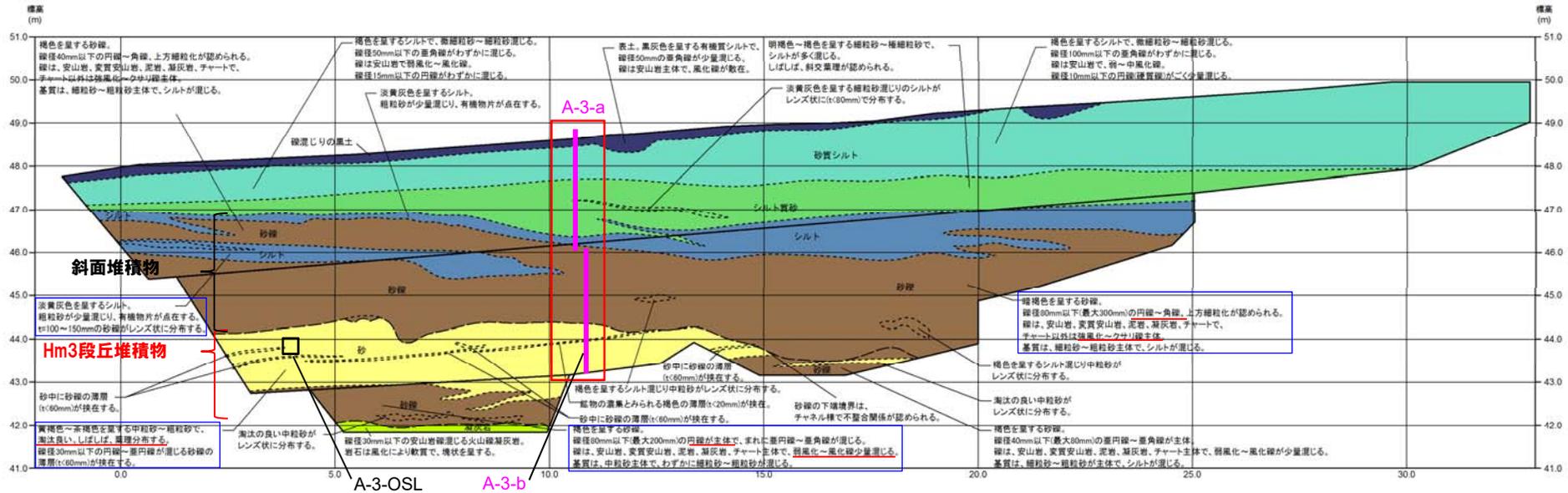
トレンチ壁面写真(A-3)



凡例  
 Hm3段丘面  
 Hm2段丘面

# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

## ④-2-1 茶津地点 (Hm3)「A-3トレンチ」-露頭観察結果 (2/2) -



露頭観察結果整理表 (A-3トレンチ)

地層	層相	代表的な記事	
陸成層	表土	・有機質シルト	
	-	砂質シルト	・褐色を呈する ・細粒砂混じる
		シルト質砂	・明褐色～褐色を呈する ・細粒砂主体、シルト混じる ・斜交葉理が認められる
	斜面堆積物	シルト	・淡黄灰色を呈する
砂礫		・暗褐色を呈する ・円～角礫、強風化～クサリ礫主体 (チャート以外) ・礫は安山岩、変質安山岩、泥岩、凝灰岩及びチャート ・基質は細粒砂～粗粒砂主体、シルト混じる	
Hm3段丘堆積物	砂	・黄褐色～茶褐色を呈する ・淘汰が良い中粒砂～粗粒砂 ・砂礫の薄層が挟在する	
	砂礫	・褐色を呈する ・円礫主体、弱風化～風化礫少量混じる ・礫は安山岩、変質安山岩、泥岩、凝灰岩及びチャート主体 ・基質は中粒砂主体、細粒砂～粗粒砂混じる	
基盤岩	凝灰岩	・安山岩礫混じる ・風化により軟質化	

トレンチ壁面スケッチ (A-3)

(凡例)  
  : 粒度分析, 帯磁率・硬度測定実施箇所  
  : OSL年代測定実施箇所

【凡例】

- 礫混じり有機質シルト
- 砂質シルト
- シルト質砂
- シルト
- 砂
- 砂礫
- 凝灰岩

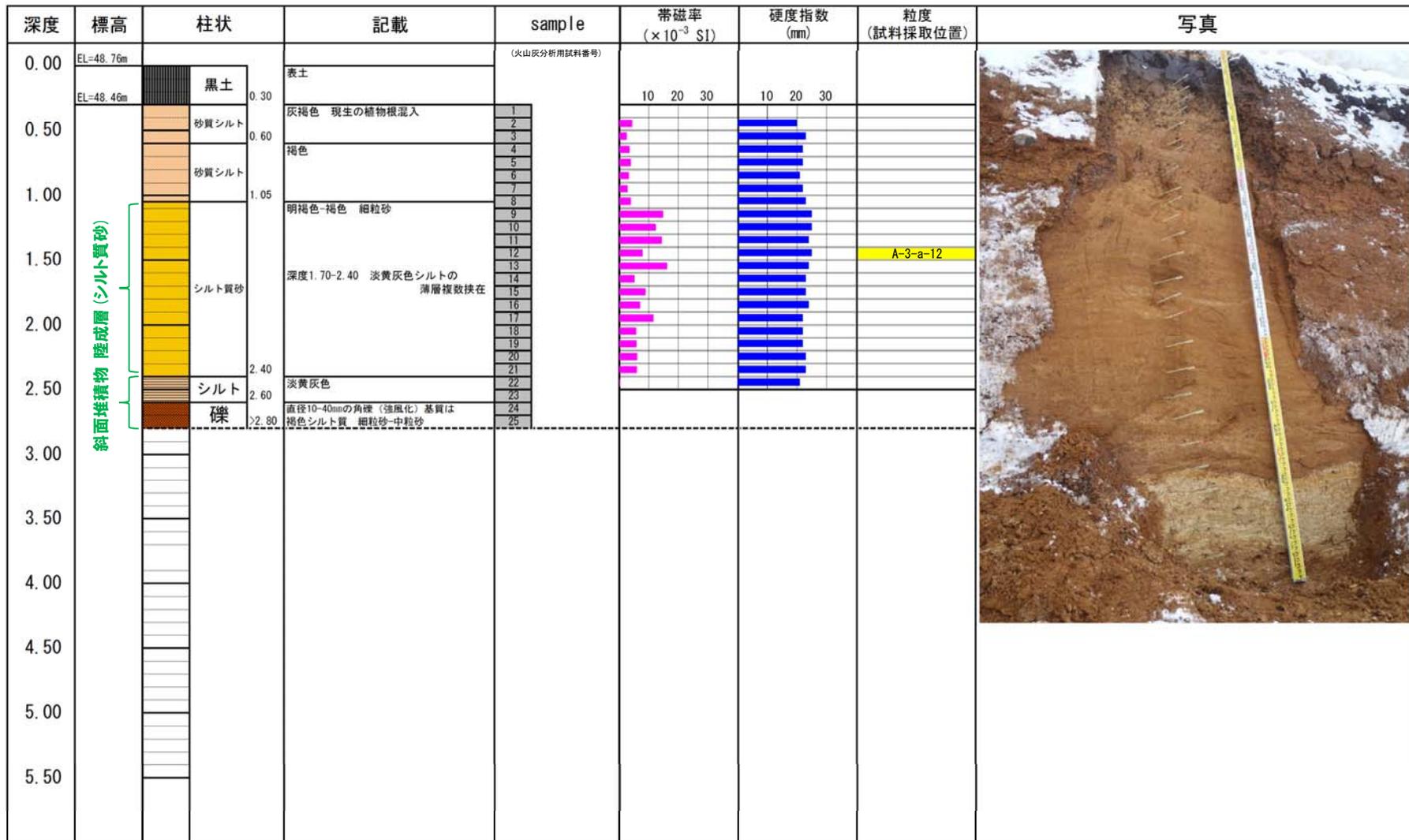
大区分 (地質時代による)  
 細区分 (現地時代の層相による)

} 地質境界線

### 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

#### ④-2-2 茶津地点(Hm3)「A-3トレンチ」-粒度分析, 帯磁率測定及び硬度測定結果(1/3) -

【露頭柱状図(A-3-a)】



### 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

#### ④-2-2 茶津地点(Hm3)「A-3トレンチ」-粒度分析, 帯磁率測定及び硬度測定結果(2/3) -

【露頭柱状図(A-3-b)】

深度	標高	柱状	記載	sample <small>(火山灰分析用試料番号)</small>	帯磁率 ( $\times 10^{-3}$ SI)			硬度指数 (mm)			粒度 (試料採取位置)	写真							
					10	20	30	10	20	30									
0.00	EL=45.90m	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; color: green; margin-right: 5px;">斜面堆積物</div> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: 0; left: 0; width: 100%; height: 100%; background-color: #8B4513;"></div> <div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); font-size: 2em;">礫</div> </div> </div>	最大直径200mm、平均直径100mm 角礫-垂角礫(強風化、クサリ礫) 直径20-40mmの円礫混入 基質はシルト質 中粒砂-粗粒砂 上方細粒化 深度0.40-0.60m シルトのレンズ状存在	1	X						A-3-b-24								
0.50																			
1.00																			
1.50	1.65																		
2.00																			
2.50																			
3.00	>2.90																		
3.50																			
4.00																			
4.50																			
5.00																			
5.50																			
				<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; color: red; margin-right: 5px;">Hm3段丘堆積物</div> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: 0; left: 0; width: 100%; height: 100%; background-color: #FFD700;"></div> <div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); font-size: 2em;">砂</div> </div> </div>								黄褐色-茶褐色 中粒砂 淘汰が良い 深度2.00-2.10m 直径20-40mm円礫-垂円礫存在 深度2.10-2.20m 直径10-20mm円礫、扁平礫の薄層状、 鉱物濃集 深度2.60-2.70m 直径10-20mm円礫、扁平礫の薄層状存在 深度2.80-2.90m 直径10-20mm円礫、扁平礫存在	17						

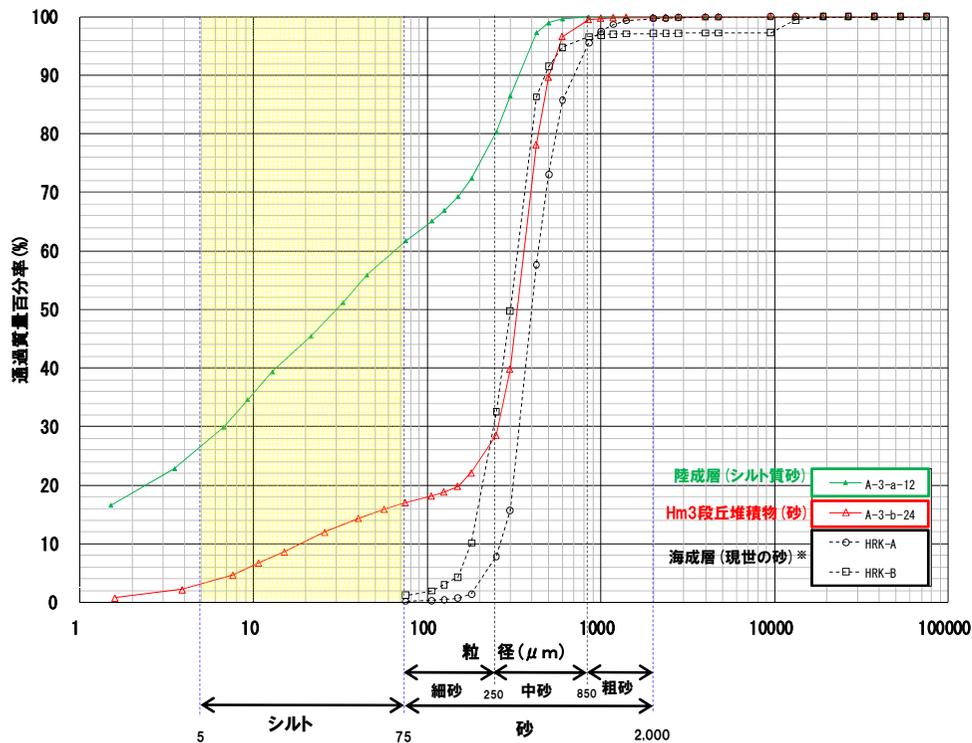
### 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

#### ④-2-2 茶津地点(Hm3)「A-3トレンチ」-粒度分析, 帯磁率測定及び硬度測定結果(3/3) -

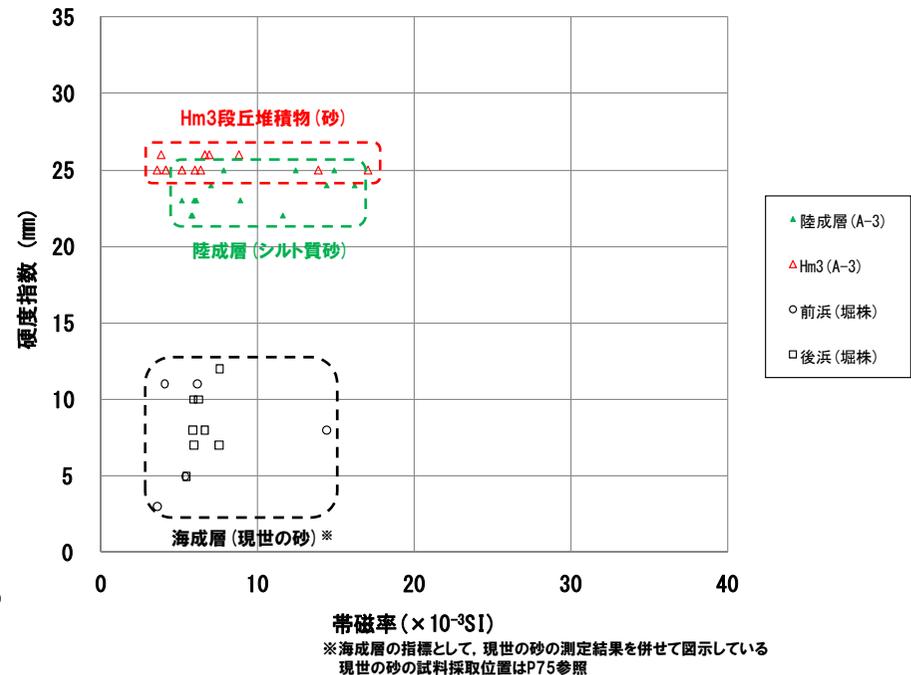
##### 【粒度分析, 帯磁率及び硬度測定結果】

○Hm3段丘堆積物(砂)と斜面堆積物上位の陸成層(シルト質砂)について, 粒度分析, 帯磁率測定及び硬度測定により地層区分の明確化を図った。

- ・粒度 : 陸成層はHm3段丘堆積物と比較してシルト含有率が高く, 両者に差異が認められる。
- ・帯磁率 : Hm3段丘堆積物と陸成層に明瞭な差異は認められない。
- ・硬度 : Hm3段丘堆積物と陸成層に明瞭な差異は認められない。



【粒度分析結果(A-3-a,b)】



帯磁率(×10<sup>-3</sup>SI)

※海成層の指標として, 現世の砂の測定結果を併せて図示している  
 現世の砂の試料採取位置はP75参照

【帯磁率・硬度測定結果(A-3-a,b)】

○露頭観察において層相の観点から地層区分したHm3段丘堆積物(砂)と斜面堆積物上位の陸成層(砂)については, 粒度の観点からも異なる特徴が認められ, 地層区分が妥当であることを確認した。

### 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

#### ④-2-3 茶津地点 (Hm3)「A-3トレンチ」-OSL年代測定結果-

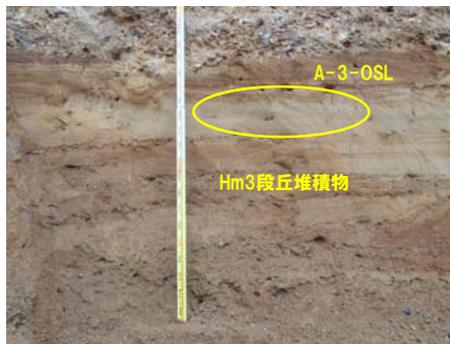
【OSL年代測定結果(カリ長石pIRIR法(pIRIR<sub>50/290</sub>))】

Hm3段丘堆積物(A-3-OSL)

○当該試料より、OSL年代測定値「258±44ka」が得られた。

○g値は0.88±0.42%/decadeであり、閾値(約1.0%\*)を下回るため、フェーディング補正が適正であり、信頼性の高い年代値であると判断される。

※ 梨野舞納露頭において、Mm1段丘堆積物を対象としたOSL年代測定(pIRIR<sub>50/290</sub>)により、信頼性の高い年代値を得ており、この際のg値は0.98±0.21%/decadeであることから、フェーディング補正におけるg値の閾値を約1.0%/decadeと設定した。



試料採取箇所

OSL年代測定結果(pIRIR<sub>50/290</sub>)

試料 (層相)	等価線量 D <sub>e</sub> (Gy)	飽和線量 2D <sub>0</sub> (Gy)	g <sub>2days</sub> 値 (%/decade)	年間線量 (Gy/ka)	未補正年代値 (ka)	補正年代値 (ka)	飽和年代値 (ka)	信頼性
A-3-OSL (砂)	554±72	1434	0.88±0.42	2.78±0.20	199±30	258±44	516	○



○Hm3段丘堆積物から得られたOSL年代測定値「258±44ka」は、信頼性の高い年代値と判断され、概ねMIS7の年代値を示す。

○本年代値は、本地点におけるHm3段丘がMIS7の海成段丘に認定されることと整合的である。

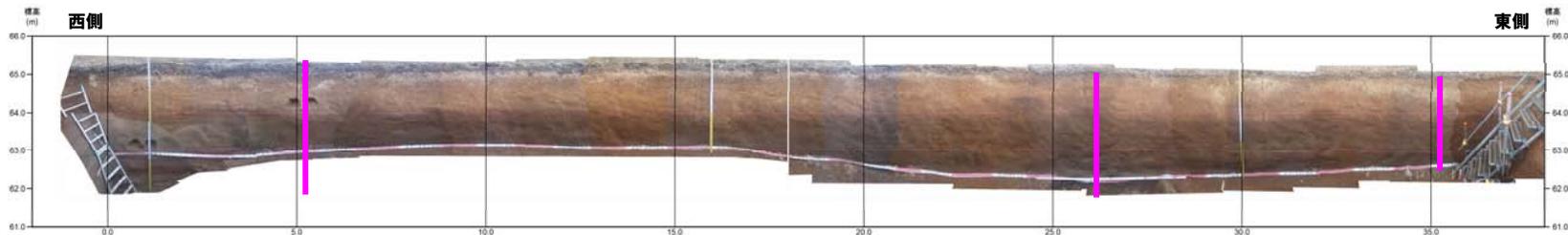
余白

# 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

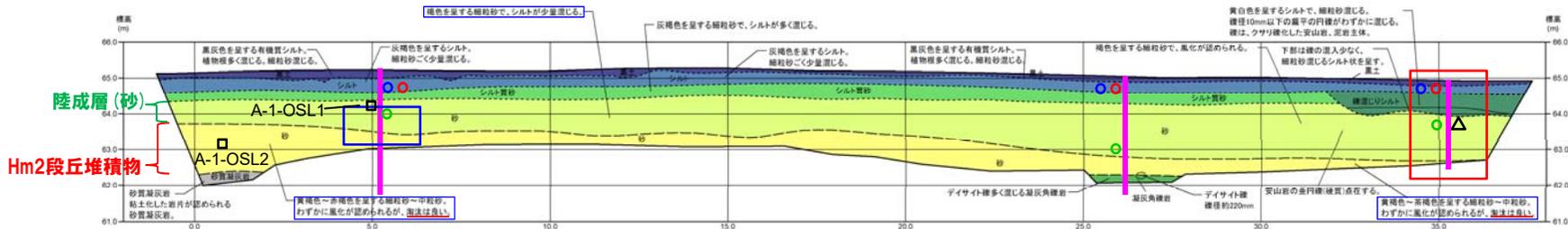
## ④-3-1 茶津地点 (Hm2)「A-1トレンチ」-露頭観察結果-

### 【露頭観察結果】

- 基盤岩(砂質凝灰岩又は凝灰角礫岩)の上位に、海成層(淘汰の良い砂層)及び陸成層(砂層, シルト質砂層(東側では一部礫混じりシルト層), シルト層)が認められる。
- 本調査箇所はHm2段丘面が判読されることから、海成層はHm2段丘堆積物に区分される。
- 明瞭な火山灰を含む地層は認められない。



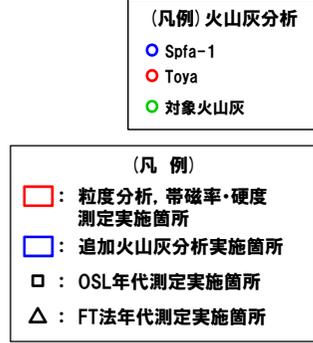
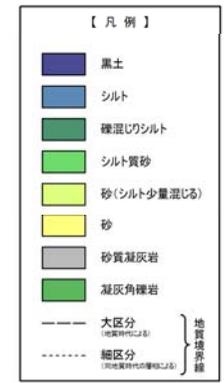
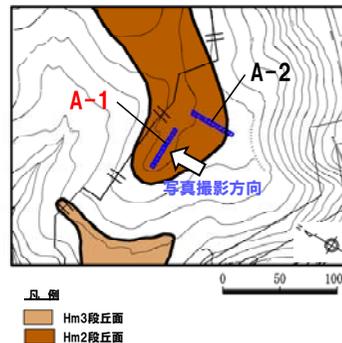
トレンチ壁面写真(A-1)



トレンチ壁面スケッチ(A-1)

露頭観察結果整理表(A-1トレンチ)

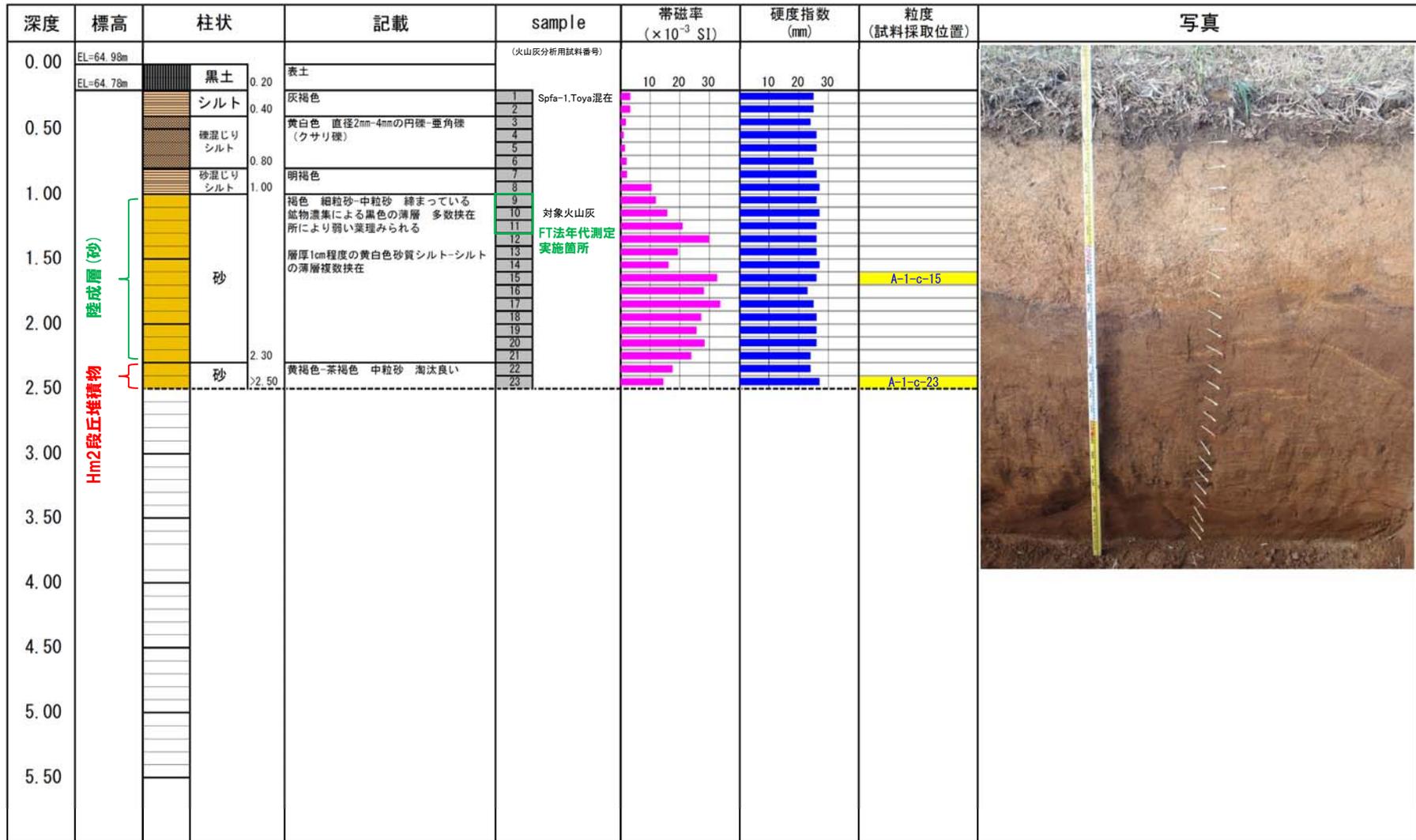
地層	層相	代表的な記事	
陸成層	表土	黒土	
	-	黒土	・有機質シルト、植物根混じる
		シルト	・灰褐色を呈する
		シルト質砂	・灰褐色を呈する
Hm2段丘堆積物	砂	・褐色を呈する ・細粒砂 ・シルト少量混じる	
	砂	・黄褐色～赤褐色を呈する ・淘汰が良い細粒砂～中粒砂	
基盤岩	砂質凝灰岩	・岩片が粘土化	
	凝灰角礫岩	・デイサイト礫混じる	



### 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

#### ④-3-2 茶津地点(Hm2)「A-1トレンチ」-粒度分析, 帯磁率測定及び硬度測定結果(1/2) -

【露頭柱状図(A-1-c)】



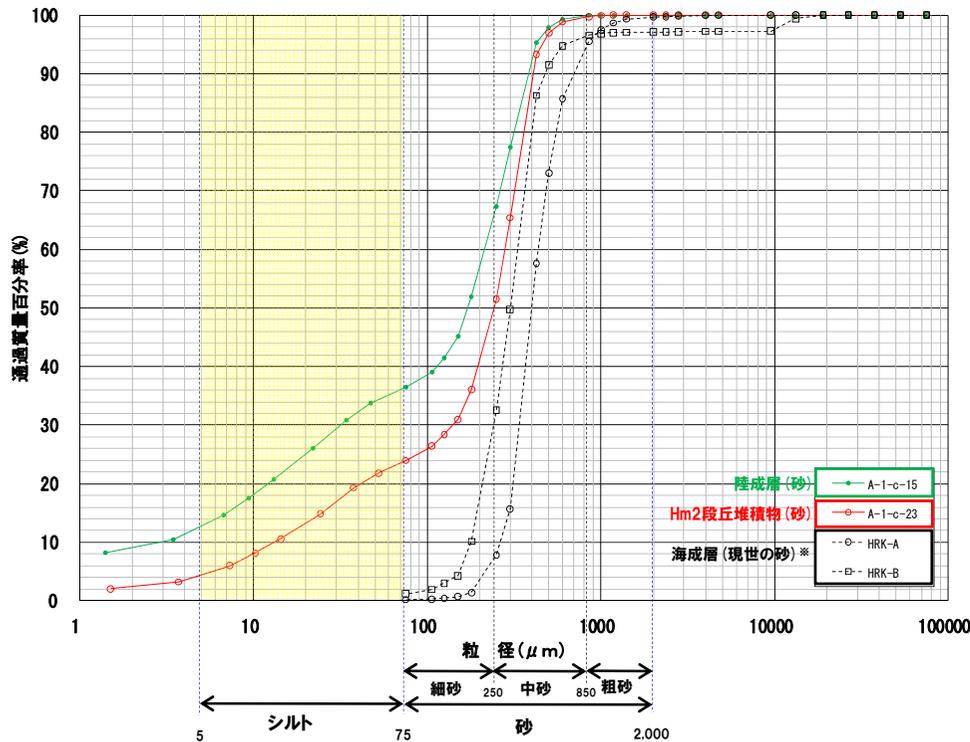
### 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

#### ④-3-2 茶津地点 (Hm2)「A-1トレンチ」-粒度分析, 帯磁率測定及び硬度測定結果 (2/2) -

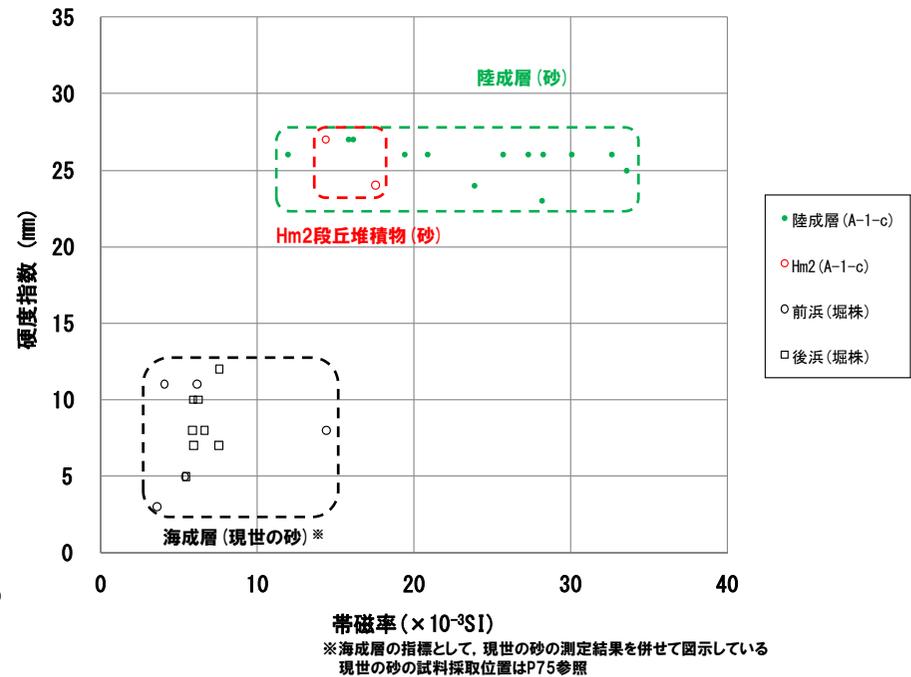
##### 【粒度分析, 帯磁率及び硬度測定結果】

○A-1-cにおいて, Hm2段丘堆積物(砂)と上位の陸成層(砂)に明瞭な不整合が認められないことから, 粒度分析, 帯磁率測定及び硬度測定により地層区分の明確化を図った。

- ・粒度 : 陸成層はHm2段丘堆積物と比較してシルト含有率が高く, 両者に差異が認められる。
- ・帯磁率 : Hm2段丘堆積物の測定数は少ないものの, 陸成層はHm2段丘堆積物より値が高く, ばらつく傾向が認められる。
- ・硬度 : Hm2段丘堆積物と陸成層に明瞭な差異は認められない。



【粒度分析結果 (A-1-c)】



【帯磁率・硬度測定結果 (A-1-c)】

○露頭観察において層相の観点から地層区分したHm2段丘堆積物(砂)とその上位の陸成層(砂)については, 粒度及び帯磁率の観点からも異なる特徴が認められ, 地層区分が妥当であることを確認した。

### 3.3 地質調査結果(敷地近傍)

#### ⑤敷地近傍における高位段丘(Hm3及びHm2段丘)とMm1段丘の比較

- 敷地近傍において認められる高位段丘(Hm3及びHm2段丘)及び中位段丘(Mm1段丘)の特徴を下表に整理した。
- 段丘堆積物の層相及び上面標高並びに被覆層の特徴には、以下のとおり、高位段丘と中位段丘とで明確な差異が認められる。  
 (高位段丘:Hm3及びHm2段丘)
  - ・段丘堆積物は風化によるクサリ礫が認められ、段丘堆積物の上面標高はHm2段丘で約57～63m、Hm3段丘で約41～46mである。
  - ・Hm2段丘堆積物の上位に対象火山灰が分布し、その上位に指標火山灰(Toya, Spfa-1)が分布する。
 (中位段丘:Mm1段丘)
  - ・段丘堆積物の礫は高位段丘と比較して新鮮であり、段丘堆積物の上面標高は約16～25mである。
  - ・Mm1段丘堆積物上位の陸成層(砂・シルト)並びに扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在するシルト層中に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所が確認される。



- 高位段丘と中位段丘は、段丘堆積物の層相(礫の風化)及び上面標高の差異並びに被覆層の特徴(火山灰の分布状況等)の観点から明確に区分される。

敷地近傍における高位段丘と中位段丘の比較

段丘		海洋酸素同位体ステージ	地点	段丘堆積物上面標高(EL)	段丘堆積物の層相	被覆層の特徴(火山灰の分布等)
高位段丘	Hm2段丘	MIS9	積丹半島西岸(茶津, 泊①)	約57～63m	(砂層) 細粒砂～中粒砂 (砂礫層) 円～垂円礫主体, クサリ礫が混じる	・段丘堆積物を覆う砂層(陸成層)中に対象火山灰が認められる。 ・表土直下のシルト層に指標火山灰(Toya, Spfa-1)の混在が認められる。
	Hm3段丘	MIS7	積丹半島西岸(茶津, 泊②, 滝ノ瀧②)	約41～46m	(砂層) 細砂～粗粒砂 (砂礫層) 垂円～垂角礫主体, 風化礫もしくはクサリ礫が混じる	・段丘堆積物を扇状地性堆積物及び崖錐堆積物等が覆う。
			岩内平野(赤川露頭1)	改変(盛土)により不明	(砂層) 細粒砂主体 (砂礫層) 垂円礫又は円礫主体, クサリ礫が混じる	—
中位段丘	Mm1段丘	MIS5e	積丹半島西岸(照岸, 泊③, 滝ノ瀧①, ②)	約16～25m	(砂層) 細砂～粗粒砂 (砂礫層) 垂円～垂角礫主体	・段丘堆積物を覆う陸成層(砂・シルト)並びに扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在するシルト層中に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所が確認される。
			岩内平野(梨野舞納露頭)	約22m	(砂層) ・葉理が発達する細砂 ・シルト質細砂を挟在し, 生痕が多く認められる	・段丘堆積物を覆う砂層(陸成層)上位の火山灰質砂質シルト層中に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所が確認される。

余白

## ①岩内層の特徴

○敷地近傍における第四系下部～中部更新統の岩内層の特徴について、地形状況及び地質調査結果に基づき検討を実施した。

【地形状況】(P107参照)

○積丹半島西岸は、波食棚及び海食崖が発達する等、海食作用が顕著である。

○岩内平野は、海に向かって緩やかな凹面を向けた弧状(湾状)を呈し、堆積物を供給する河川(堀株川及びその支流)の規模が比較的大きいことから、堆積作用が顕著である。

【地質調査結果】

(岩内層と段丘堆積物の分布)(P105参照)

○岩内層は堆積作用が顕著である岩内平野に認められるが、海食作用が顕著である積丹半島西岸には認められない。

○段丘堆積物は岩内平野及び積丹半島西岸のいずれにも認められるが、岩内平野では岩内層を段丘基盤とすることに對し、積丹半島西岸では神恵内層を段丘基盤とする。

(岩内層と段丘堆積物の特徴の差異)(P105参照)

○高位(Hm3及びHm2)段丘堆積物中の礫は、中位(Mm1)段丘堆積物中の礫と比較して風化している状況が認められる。

○岩内層中の礫は、高位段丘堆積物中の礫と比較して新鮮である(風化の影響が小さい)。

○岩内層の層厚は、段丘堆積物の層厚と比較して厚い傾向が認められる。

○共和台地(赤川露頭1)においては、Hm3段丘堆積物と岩内層の間に不整合が認められる。

○岩内台地(梨野舞納露頭)においては、Mm1段丘堆積物と岩内層の間に不連続ながらも不整合が認められる。

○不整合境界がやや不明瞭となる理由としては、両層とも砂層であることに加え、以下の状況から、MIS5eの時代頃には顕著な侵食作用を被っていないと考えられる。

・岩内台地は背後に火山麓扇状地が迫る地形状況であり、堆積物の主な供給源である堀株川からの離隔が存在する静穏な環境(P105参照)

(岩内層と段丘堆積物の粒度分布の差異)(P108～P109参照)

○岩内層中の礫は、高位段丘堆積物中の礫と比較して新鮮であることから、岩内層及び高位段丘堆積物中の砂についても風化に伴う差異が認められるものと考えられる。

○このため、微小粒径を連続的に把握することができるレーザ回折法による粒度分析を実施した。

○粒度分析の結果、高位段丘堆積物中の砂は、岩内層中の砂と比較して細粒分が多い傾向が認められることから、風化に伴う細粒化の可能性が考えられる。

○この状況は、岩内層中の礫が高位段丘堆積物中の礫と比較して新鮮である(風化の影響が小さい)ことと調和的である。

○岩内層は以下の特徴を有するものと考えられる。

①岩内層の層厚は、段丘堆積物の層厚と比較して厚い

②岩内層中の礫は、高位段丘堆積物中の礫と比較して新鮮(風化の影響が小さい)

③岩内層中の砂は、高位段丘堆積物中の砂と比較して細粒分が少ない(風化の影響が小さい)

○岩内層が高位段丘堆積物と比較して風化の影響が小さい要因としては、層厚が厚いこと、段丘堆積物を含む上位層に被覆されること等により、表層からの風化が促進されにくい可能性が考えられる。

○積丹半島西岸の基部に位置する敷地には既往調査において岩内層が確認されていることから、「4.敷地における段丘区分の根拠の明確化(STEP2)」においては、上記の特徴を考慮し、岩内層の区分を行う。

### 3.4 敷地近傍における岩内層

#### ②段丘堆積物と岩内層の特徴の比較

地域	地形状況	調査箇所	項目	段丘堆積物		岩内層
				中位段丘 (Mm1)	高位段丘 (Hm3,Hm2)	
積丹半島 西岸	<ul style="list-style-type: none"> <li>○中位段丘面 (Mm1段丘面) が高位段丘面と比較して広く、連続的に発達</li> <li>○高位段丘面 (Hm3及びHm2段丘面) は、Mm1段丘面の上位に断続的に分布</li> <li>○海岸地形は岩石海岸が卓越</li> <li>○一般的に海食崖が発達し、海食作用による斜面後退が顕著</li> <li>○沿岸部には波食棚が発達</li> </ul>	茶津地点 ～ 照岸地点	①層相	○淘汰の良い砂層 ○壱円～壱角礫主体の砂礫層 (P110参照)	○淘汰の良い砂層 ○壱円～壱角礫主体のクサリ礫が混じる砂礫層 (P111～P112参照)	分布しない
			②層厚	○約1～5m	○約1～5m	
			③層序	○段丘基盤の神恵内層を段丘堆積物が不整合で覆う	○段丘基盤の神恵内層を段丘堆積物が不整合で覆う	
岩内台地  岩内平野 共和台地	<ul style="list-style-type: none"> <li>○岩内平野は、共和台地、岩内低地及び岩内台地から構成</li> <li>○岩内低地は、主に堀株川沿いに広がる沖積低地からなり、共和台地はその北方に、岩内台地は南方に広がる</li> <li>○共和台地の前縁には、Hm3段丘面がわずかに認められる</li> <li>○海岸地形は砂浜海岸が卓越</li> <li>○海に向かって緩やかに凹面を向けた弧状(湾状)を呈し、堆積物を供給する河川(堀株川及びその支流)の規模が比較的大きいことから、堆積作用が顕著</li> </ul>	梨野舞納 地点	①層相	○葉理が発達する細砂主体のシルト質細砂を挟在し、生痕が多く認められる砂層 (P113参照)	-	○葉理が発達するシルト混じり細砂主体の砂層 ○円礫主体のシルト混じり砂礫層 (高位段丘堆積物中の礫と比較して新鮮) (P114～P115参照)
			②層厚	○約6m		○約38m
			③層序	○段丘基盤の岩内層を段丘堆積物が不連続な不整合で覆う		○Mm1段丘堆積物に不連続な不整合で覆われる
		赤川 露頭1	①層相	-	○細粒砂主体の砂層 ○円～壱円礫主体のクサリ礫が混じる砂礫層 (P116参照)	○細砂主体の砂層 ○円～壱円礫主体の砂礫層 (高位段丘堆積物中の礫と比較して新鮮) (P116参照)
			②層厚	-	○改変に伴い不明だが、少なくとも5m以上	○約8m以上
			③層序	-	○段丘基盤の岩内層を段丘堆積物が不整合で覆う	○Hm3段丘堆積物に不整合で覆われる
幌似 露頭1※	①層相	-	-	○淘汰が良く、葉理が発達する砂層等		
	②層厚	-	-	○約20m以上		
	③層序	-	-	-		
	④その他	-	-	○OSL年代測定値: 495 ± 101Ka (試料採取標高約46m)		

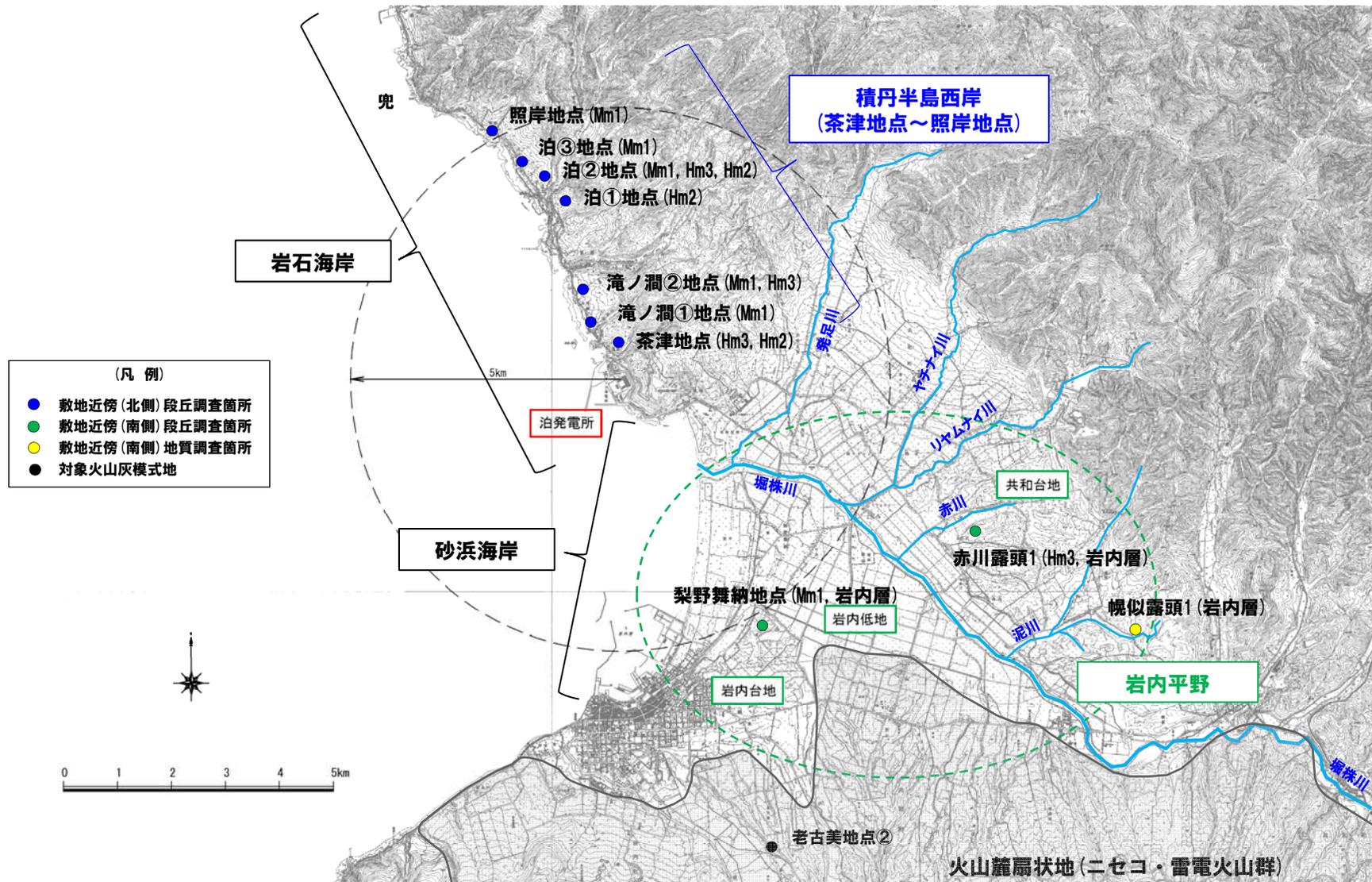
※幌似露頭1の状況については資料集P154～P157を参照

余白

# 3.4 敷地近傍における岩内層

## ③敷地近傍の地形

一部修正 (H29/12/8審査会合)



敷地近傍地形図

### 3.4 敷地近傍における岩内層

#### ④ 岩内層と高位段丘堆積物の粒度分布の比較

- 岩内層中の礫は、高位段丘堆積物中の礫と比較して新鮮であることから、岩内層及び高位段丘堆積物中の砂についても風化に伴う差異が認められるものと考えられる。
- このため、微小粒径を連続的に把握することができるレーザー回折法による粒度分析を実施した(次頁参照)。

**(分析対象箇所)**

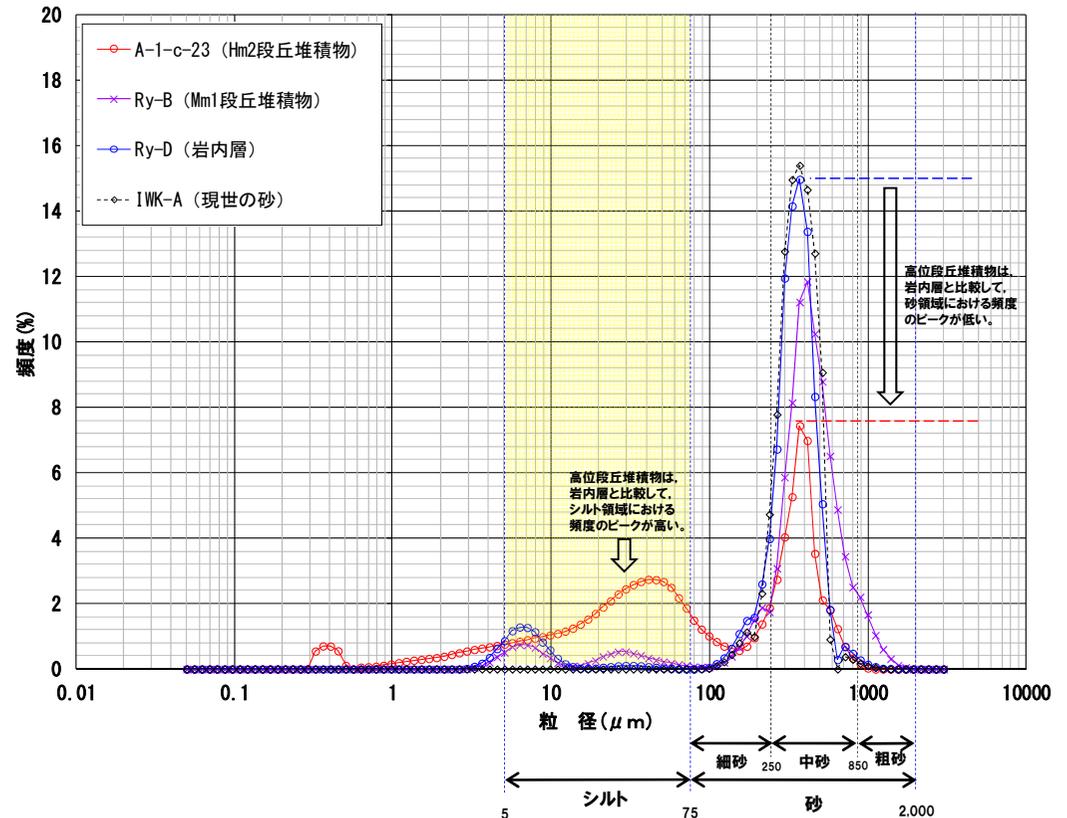
- 高位段丘堆積物については、Hm2及びHm3段丘堆積物の礫の風化の程度に顕著な差異は認められないことから、茶津地点(A-1トレンチ)におけるHm2段丘堆積物(A-1-c-23)を代表とした。
- 岩内層については、梨野舞納露頭における岩内層(Ry-D)を対象とした。
- なお、梨野舞納露頭におけるMm1段丘堆積物(Ry-B)についても併せて対象とした。

**(分析結果)**

- 高位段丘堆積物(A-1-c-23)は、岩内層(Ry-D)と比較して、砂領域における頻度のピークが低く(砂の累積頻度も低く)、シルト領域における頻度のピークが高い。
- 岩内層(Ry-D)は、Mm1段丘堆積物(Ry-B)と比較して、粒度分布及び砂領域の累積頻度に明瞭な差異は認められない。



- 高位段丘堆積物中の砂は、岩内層中の砂と比較して細粒分が多い傾向が認められることから、風化に伴う細粒化の可能性が考えられる。
- この状況は、岩内層中の礫が高位段丘堆積物中の礫と比較して新鮮である(風化の影響が小さい)ことと調和的である。



【粒度分析結果(レーザー回折法)】

試料名※1	区分	砂領域の累積頻度(%)※2
A-1-c-23	Hm2段丘堆積物	35
Ry-B	Mm1段丘堆積物	90
Ry-D	岩内層	90
IWK-A	現世の砂	100

※1 A-1トレンチ(A-1-c-23)の試料採取位置はP100に、梨野舞納露頭(Ry-B, Ry-D)の試料採取位置はP72~73に、現世砂(IWK-A)の試料採取位置はP75を参照。

※2 砂領域の累積頻度は、砂の粒径範囲(75~2,000 μm)における頻度(%)の計を示す。

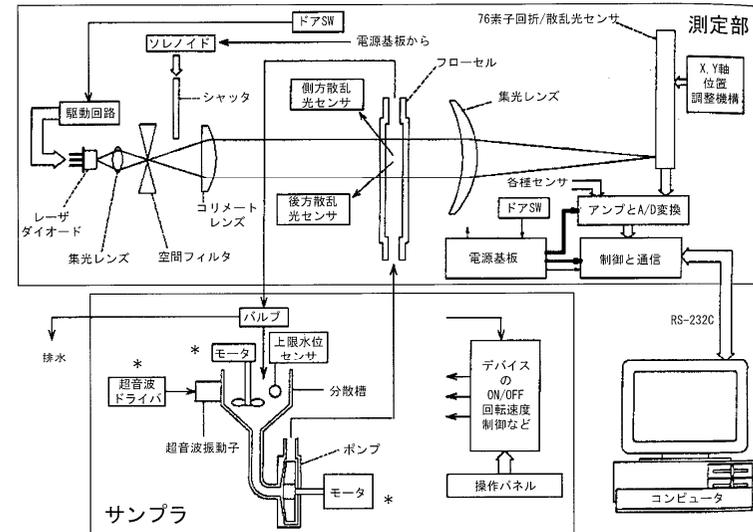
# 3.4 敷地近傍における岩内層

## (参考) レーザ回折法による粒度分析について

○レーザ回折法による粒度分析の計測概要を以下に示す。

### 計測概要

項目	内容
目的	○粒径3000 μm以下の連続粒度分布の差異を確認
測定器	○レーザ回折式粒度分布測定装置 (SALD-3100) (株式会社島津製作所) ○測定範囲: 0.05~3000 μm
光源	○半導体レーザ 波長 690nm
攪拌機	○羽根形攪拌機 (攪拌速度連続可変)
超音波分散機	○周波数 42kHz, 出力 40w
送液ポンプ	○ラジアルポンプ
使用環境	○温度: 10~30℃ ○湿度: 20~80% (結露しないこと)



SALD-3100概略構造図



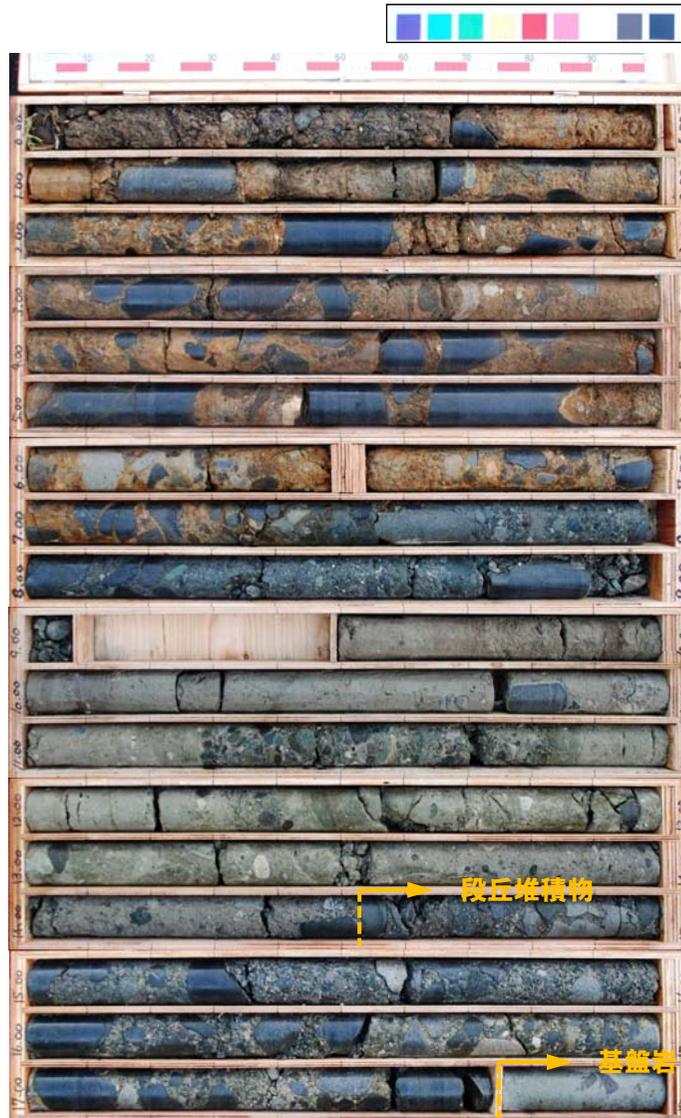
レーザ回折式粒度分布測定装置 (SALD-3100)

# 3.4 敷地近傍における岩内層

## ⑤-1 照岸地点 (Mm1) (ボーリングコア写真及び柱状図, 照岸1-6)

一部修正 (H29/12/8審査会合)

**【ボーリングコア観察結果】**  
 ○段丘堆積物は、円～亜角礫を主体とする砂礫層で構成される。



コア写真 (深度0~18m)

照岸1-6 孔口標高 39.67m 掘進長 21.00m

標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	地質名	地質記
39.67	0.00		シルト質泥	泥	表土、植物根混じる
38.93	0.74		埋溜りシルト質砂	埋溜りシルト質砂	腐土、基質は有礫質なシルト分が多い粗粒砂。埋率：40~50%。埋径：20~50mm主体、最大100mm。埋形：角~亜角礫
38.27	1.40		埋溜りシルト	埋溜りシルト	埋率：30%前後。埋径：20mm以下主体、最大150mm。埋形：扇門~亜角礫。埋種：安山岩主体
38.02	1.65		有礫質シルト	泥	藍緑質なシルト
				泥	埋主体で基質は中粒砂。埋率：40~50%。埋径：平均100mm以下主体。200~300mmの埋径点存在。埋形：角~亜角礫。埋種：安山岩主体、風化礫含む
				シルト	3.95~4.00、4.24~4.31m シルト質砂を挟在
				埋溜りシルト	
				砂	基質は中粒~粗粒砂。埋率：60~70%。埋径：80mm以下主体、最大100mm。埋形：扇門~亜角礫主体。埋種：安山岩主体。表面が風化した層が混入
32.72	6.95		砂	埋溜りシルト	埋主体、埋率70~80%。基質は中粒~粗粒砂。埋径：80mm以下主体、最大150mm。埋形：円~扇門礫主体。埋種：安山岩主体で一部表面の風化が認められる。7.50m 埋径点
32.15	7.52		砂	埋溜りシルト	8.90~9.05m 30mm以下の円礫主体
30.61	9.06		砂	埋溜りシルト	10.00m以下、20~40mmの扇門礫点存在。暗灰色のシルト(15~30mm)の基質色の有礫質シルトが挟在する。風化礫質存在
28.92	10.75		シルト	埋溜りシルト	20mm以下の扇門礫点存在。10.9mで90mm、10.95mで70mmの表面の風化した安山岩礫。埋径：平均30mm、最大150mm。埋形：角~亜角礫。埋種：安山岩主体
28.39	11.28		埋溜りシルト	埋溜りシルト	基質はシルト質の粗粒砂。埋率：70~80%。埋径：50mm以下主体。埋形：円~亜角礫主体。一部角礫混じる
27.85	11.82		シルト質砂	埋溜りシルト	半固結状のシルト質な粗粒砂。埋率：20~30%。埋径：40mm以下主体。埋形：扇門~亜角礫。埋種：安山岩主体で混在。混在が混入
25.57	14.10		埋溜りシルト	埋溜りシルト	13.90m以下で基質のシルト分が多くなる
25.15	14.52		埋溜りシルト	埋溜りシルト	細粒~中粒砂が混じるシルト。埋率：30%程度。埋径：30~50mm点存在。埋形：角~亜角礫。埋種：安山岩主体
				砂	基質は粗粒砂及び細礫で構成される。埋率：70~80%。埋径：平均100mm、最大120mm
21.85	17.74			泥	
				凝灰角礫岩	割れ目少なく棒状コアを呈する。岩片砂混在
18.67	21.00			凝灰角礫岩	

柱状図 (深度0~21m)

# 3.4 敷地近傍における岩内層

⑤-2 滝ノ澗②地点 (Hm3) (ボーリングコア写真及び柱状図, 泊Hm3-1)

一部修正 (H29/12/8審査会合)

**【ボーリングコア観察結果】**  
 ○段丘堆積物は、円～亜角礫を主体とし、クサリ礫が混じる砂礫層と淘汰の良い砂層で構成される。



コア写真 (深度0~13m)



コア写真 (別孔 深度2~2.75m)

泊Hm3-1 孔口標高 49.70m 掘進長 13.00m

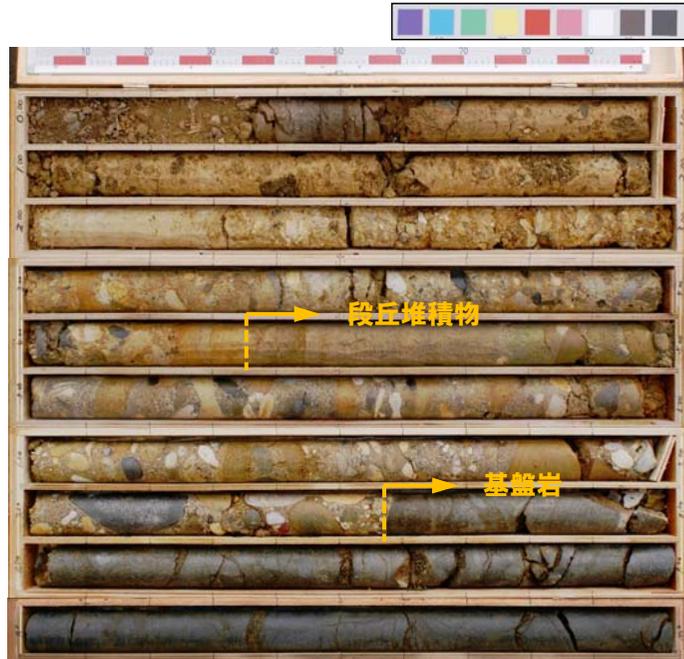
標尺	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	地質	色調	記
	49.41	0.29		砂	黄	表土。
	49.20	0.50		砂	黄	5mm程度の塊混入。
1	47.80	1.90		砂	黄	細粒～中粒砂。
	47.15	2.55		砂	黄	2から30mmの角～亜角礫混在。礫はクサリ礫化。
3	46.80	2.90		砂	黄	細粒混在。
	46.44	3.26		砂	黄	基質はややシルト質な細粒砂。礫径：2~20mm。礫形：単形～亜角礫で風化している。10mm前後の風化した単形礫混在。
4	45.83	3.87		シルト	黄	3.35~3.38m、3.43~3.54m：非粒色のシルト状土。3.41mで塊状物(±1mm) 混在。3.34~3.57m：中粒砂の薄層状混在。
	45.47	4.23		シルト	黄	細粒砂交じりのシルト。
	45.15	4.55		シルト	黄	シルト質な中粒砂。下方に向かい砂優勢。
	44.37	5.33		砂	黄	細粒砂。65、4.65、4.75mで5mm程度の塊状物混在。塊状物の径約1cm。
6	43.84	5.86		砂	黄	塊状物より細粒～中粒砂で下位に向かい中粒砂となる。
	43.80	5.90		砂	黄	3.34~3.38m、3.43~3.54m、6.00~6.10mの塊状物混在。細粒～中粒砂。6.15m、20mm程度の亜角礫混在。
7				砂	黄	基質は細粒～中粒砂。礫径：10~50mm主体。最大200mm。礫形：円～亜角礫。礫は、安山岩主体でクサリ礫混在。礫率：50~60%
8				砂	黄	
9	40.48	9.22		砂	黄	5~20cmのコアを呈する。基質は塊で固れる。
10	39.85	10.05		砂	黄	10~30cmの塊状コアを呈する塊は硬質で、基質も固結しているがカッターで割れる。
11	39.02	10.68		砂	黄	
12				砂	黄	10~60cmの塊状コアを呈する。岩片は球状。
13	36.70	13.00		砂	黄	

柱状図 (深度0~13m)

# 3.4 敷地近傍における岩内層

## ⑤-3 泊①地点 (Hm2) (ボーリングコア写真及び柱状図, 泊Hm3-2)

**【ボーリングコア観察結果】**  
 ○段丘堆積物は、円～亜円礫を主体とし、クサリ礫が混じる砂礫層と淘汰の良い砂層で構成される。



コア写真 (深度0~10m)

泊Hm3-2 孔口標高 61.24m 掘進長 10.00m

標尺	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	地質	地色	記
段丘堆積物	60.38	0.35	細粒シルト	暗緑	表土	
	60.64	0.60	シルト	暗緑	20mm程度の垂直線状存在する。	
			粗砂	黒	旧表土。有機質な細粒砂が多く混じるシルト。	
			砂質シルト	明灰緑	細粒砂混じりのシルト。	
	59.22	2.02	砂質シルト	明灰緑	粒径：20mm以下主体。最大8mm。 塊形：垂直線主体でクサリ礫が50%前後混入	
	58.96	2.28	砂質シルト	灰	砂はわずかに認められる。	
	58.22	3.02	シルト	灰緑	基質はややシルト質な粗粒砂。 粒径：2~60mm。 塊形：円～角塊で一部クサリ礫化している。 塊率：50~60%	
	57.00	4.24	砂	灰	基質は中粒～粗粒砂。 粒径：20~40mm主体。 塊形：垂直～垂直線。 塊率：60~70%	
	56.88	4.36	シルト	明灰緑	細粒砂混じりのシルト。 粒径：2~60mm。 塊形：円～角塊で一部クサリ礫化している。 塊率：50~60%	
	56.49	4.75	砂	灰緑	基質は粗粒砂。 粒径：20~40mm。 塊形：垂直～垂直線。 塊率は全体的に表面は細化している。 塊率：60~70%	
		砂	灰	100mm程度のコアを呈する。 基質が非常に均一に発達し、褐色化している。 岩片は塊状。		
		安山岩	暗青	8.5, 8.62, 8.7, 8.87mの範囲に粘土。 砂が挟在。		
		安山岩	灰	9.3, 9.6, 9.7~9.8m：強固に粘土。 砂が挟在。		
	51.24	10.00				

柱状図 (深度0~10m)

# 3.4 敷地近傍における岩内層

## ⑤-4 梨野舞納地点 (Mm1及び岩内層)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

- 梨野舞納露頭では、葉理の認められる砂層を主体とし、砂層は火山灰質砂質シルト層 (洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認) に覆われる。
- 砂層は概ね2つの層相に区分される。
  - ・ 標高22~24m程度: 細砂・中砂の細互層
    - ⇒ 層相変化の繰り返しが認められることから陸成層と考えられる。
  - ・ 標高22m程度以下: 葉理が発達する細砂, 上部ではシルト質細砂を挟在
    - ⇒ 葉理が発達し, 生痕が多く認められることから海成層と考えられる。
- 海成層中における火山灰分析及び硬度測定の結果並びに小段付近の層相観察の結果を踏まえると, 露頭下段は岩内層, 露頭上段はMm1段丘堆積物に区分される。



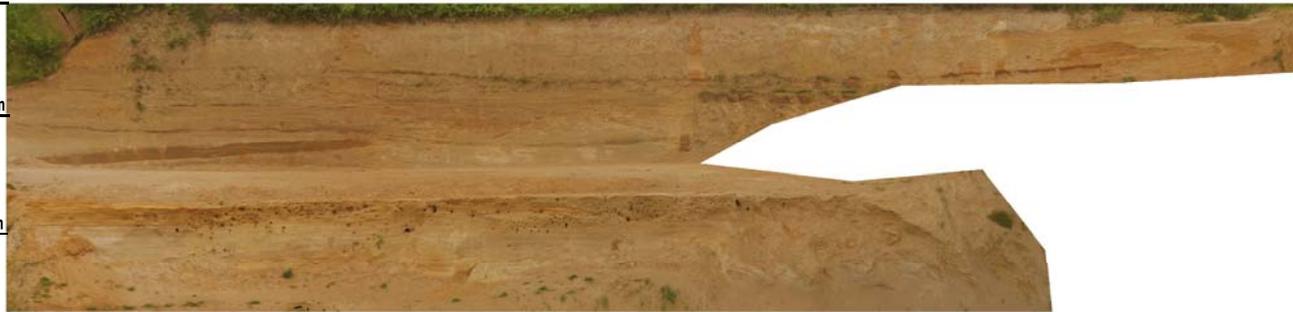
梨野舞納地点状況写真

※ 本露頭に関する詳細な地質調査結果は, P62~P85参照。

← SE 標高: 25m

標高: 20m

標高: 15m

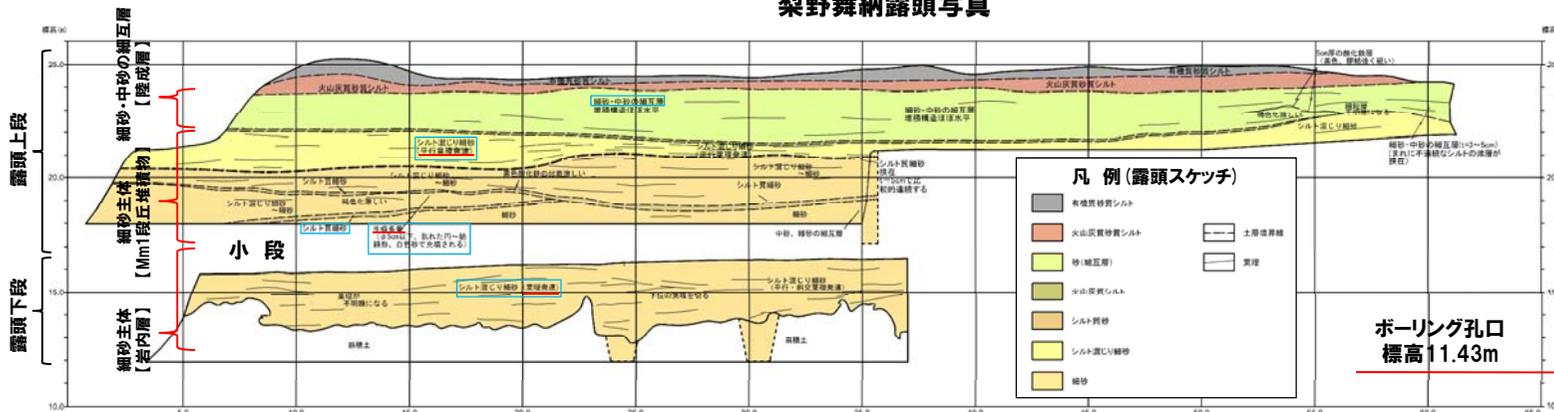


梨野舞納露頭写真

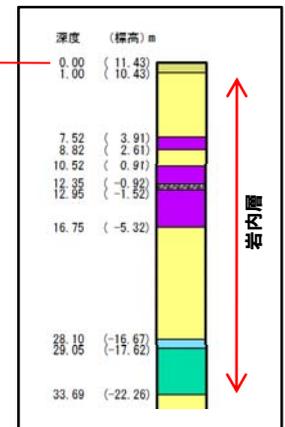
NW →

凡例

- 盛土
- 泥質シルト
- 腐植質泥質シルト
- 砂
- 礫
- 砂礫
- シルト



梨野舞納露頭スケッチ



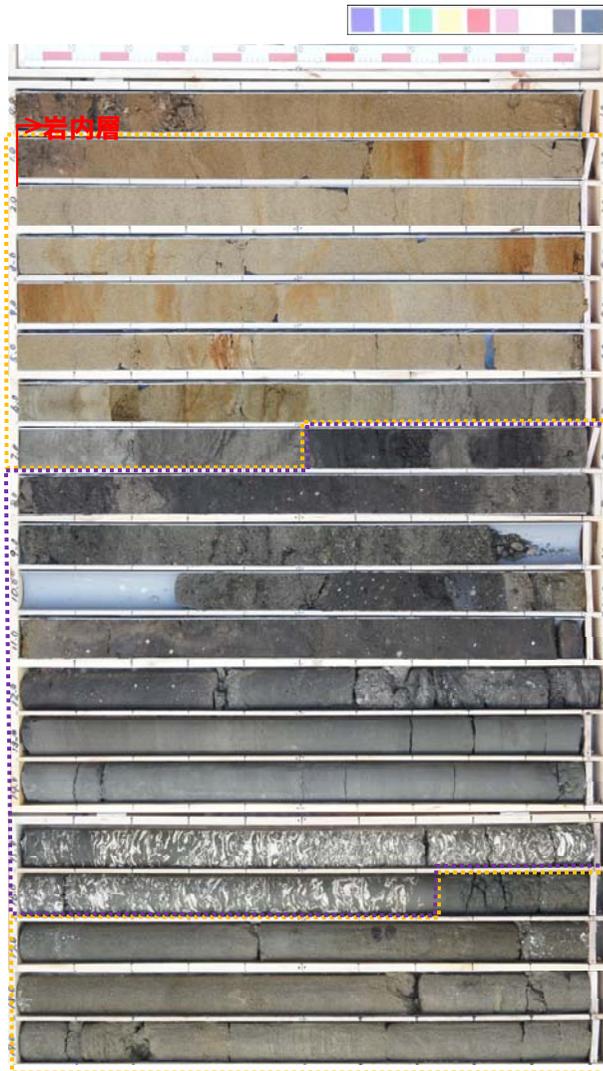
梨野舞納地点  
ボーリング柱状図上部

# 3.4 敷地近傍における岩内層

## ⑤-4 梨野舞納地点ボーリングコア写真(1/2)

一部修正 (H27/5/29審査会合)

- 【ボーリングコア観察結果】**
- ① 標高: 10.43~3.91m  
・淘汰が良い中粒砂層。
  - ② 標高: 3.91~-5.32m  
・腐植質が混じるシルト層。  
・砂層が挟在し、貝殻片が密集する部分もある。
  - ③ 標高: -5.32~-16.67m  
・分級を繰り返す淘汰が良い細~中粒砂層。



コア写真 (深度0~20m, 標高11.43~-8.57m)

○ : 淘汰が良い中粒砂層 (葉理が認められる)    □ : 腐植質が混じるシルト層

標高 (m)	深度 (m)	柱状図	岩種区分	色調	記 事
10.43	1.00		シルト混じり砂	茶褐	【深度0~1.00m】 上部に植物根混じる。
					【深度1.00~7.52m】 淘汰の良い中砂。 深度1.00~1.10m: 腐植質砂質シルト。
		①	砂	褐灰	
					深度6.66~7.52m: 火山灰質砂。
3.91	7.52		シルト	黒灰	深度7.20~7.52m: 炭質物混じる。 【深度7.52~8.82m】 径0.5cm以下の軽石点在。
2.61	8.82		礫混じり砂	暗灰	深度7.64~7.80, 7.93~8.02, 8.17~8.26m: 細~中砂。
					【深度8.82~10.52m】 主に径1cm以下の軽石混じり中砂。 深度9.10~9.20m: 径0.5cm以下の礫散在。1.5cmの軽石とスコリア混じる。
					深度9.45~9.61m: 腐植質砂質シルト。 深度10.10~10.23m: 炭質物点在。
			シルト	暗灰	【深度10.52~12.35m】 不均一で炭質物及び軽石点在。 深度10.87~11.00m: 軽石・シルト混じり砂。
-0.92	12.35		シルト	暗灰	【深度12.35~12.95m】: 軽石質細~中砂。
-1.52	12.95		シルト混じり砂	暗灰	深度12.75m: 礫挟在。 深度12.75~12.95m: 軽石・細礫散在する腐植質シルト。 深度12.95m: 腐植質土層。
			シルト	暗灰	【深度12.95~14.95m】 無層理。全体に生痕あり。 深度12.95~13.00m: シルト混じり細~粗砂。 層厚1~5cmの軽石混じり腐植質土
-3.52	14.95		貝混じりシルト	暗灰	【深度14.95~16.75m】 貝殻片多く含む。
-5.32	16.75				【深度16.75~28.10m】 淘汰の良い細・中砂が級化を繰り返す。 深度16.90~17.10m, 17.89~18.02m: 貝殻片点在。 深度17.43~17.50m: シルト質。 深度17.48~17.70m: 径3cmの円礫点在。 深度18.35~18.50m: 径0.5cm以下の円礫点在。 深度19.13m: 層厚2cmのシルト。
		③			

ボーリング柱状図(深度0~20m)

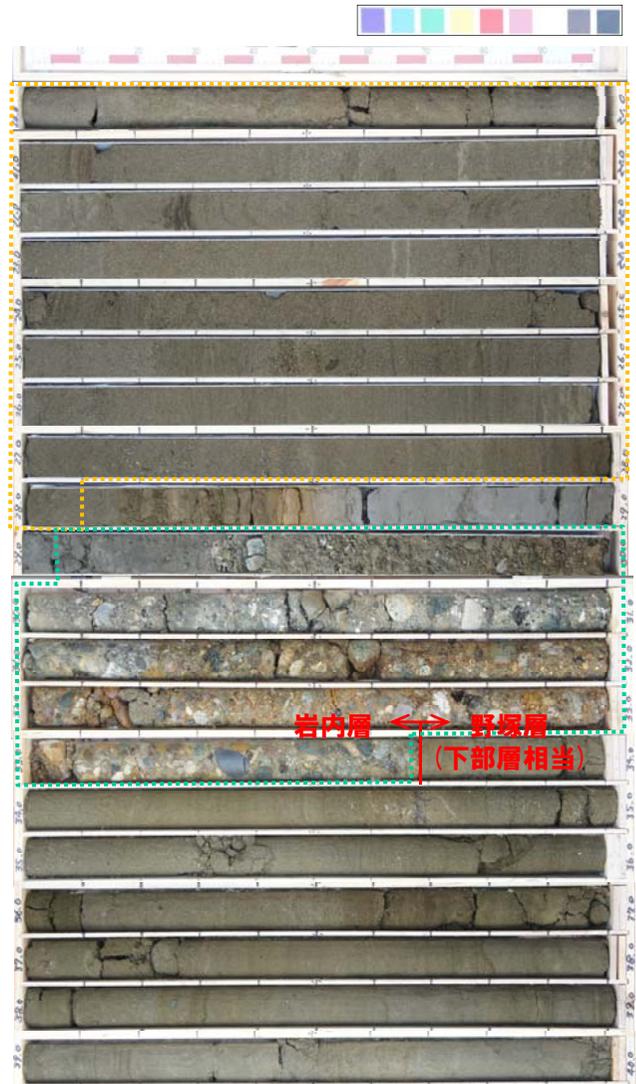
調査地

# 3.4 敷地近傍における岩内層

## ⑤-4 梨野舞納地点ボーリングコア写真(2/2)

一部修正 (H27/5/29審査会合)

- 【ボーリングコア観察結果】**
- ③ 標高: -5.32~-16.67m
    - ・分級を繰り返す淘汰が良い細~中粒砂層。
  - ④ 標高: -17.62~-22.26m
    - ・円礫主体のシルト混じり砂礫層
    - ・岩内層の基底礫層をなす。
    - ・高位段丘堆積物中の礫と比較すると新鮮な礫で構成される。



標高 (m)	深度 (m)	柱状図	岩種区分	色調	記 事
			砂	暗灰	深度19.45~19.58m: 層厚0.5~1cmの砂質シルトが縞状をなす。 深度21.76~21.78m: シルト質砂挟在。 深度22.25~22.30m: 腐植質部が縞状をなす。 深度23.55~23.58m: シルト質な薄層挟在。 深度25.43~25.47m: 粗砂。 深度27.80~28.00m: 葉理あり。
-16.67	28.10		泥質シルト	暗灰	【深度28.10~29.05m】 上・下部は細砂と互層をなす。 深度28.10~28.50m: 砂質シルト。
-17.62	29.05		シルト混じり砂礫	灰褐	【深度29.05~33.69m】 平均径2cm程度の円礫と細~粗砂。最大径5cm。礫種: 安山岩, 緑色岩, チャート, 頁岩。
-22.26	33.69		砂	暗灰	【深度33.69~43.00m】 淘汰の良い細・中砂で部分的に弱い葉理発達。 深度34.50~34.57m: シルト挟在。 深度34.60~34.70m: 粗砂・細礫混じり, 下部に厚さ2cmの炭質物挟在。 深度37.50~37.80m: シルト挟在。

岩内層

野塚層(下部層相当)

コア写真 (深度20~40m, 標高-8.57~-28.57m)

  : 腐植質が混じるシルト層    
   : 分級を繰り返す淘汰が良い砂層    
   : 円礫主体のシルト混じり砂礫層

# 3.4 敷地近傍における岩内層

## ⑤-5 赤川露頭1 (Hm3及び岩内層)

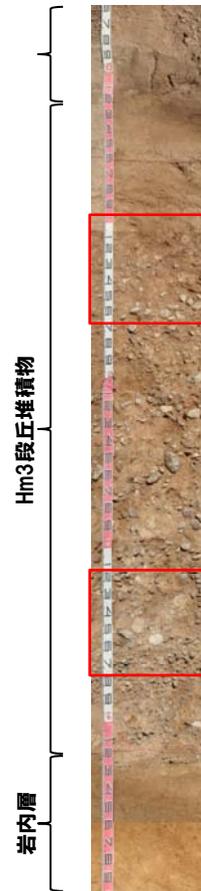
一部修正 (H29/3/10審査会合)

- 本露頭においては、岩内層をHm3段丘堆積物が不整合で覆う状況が認められる。
- Hm3段丘堆積物は、円礫又は亜円礫主体の砂礫層であり、級化が認められる。
- 基質は細～中砂であり、礫は一部の礫種において風化によるクサリ礫化が認められる。
- クサリ礫は、礫支持の状態、原形(円礫状態)を保持して分布していることから、二次堆積を示唆する状況は認められない。
- 岩内層は、細砂主体の砂層であり、一部に砂礫層が認められる。
- 岩内層中の礫は、Hm3段丘堆積物中の礫と比較して新鮮である。
- Hm3段丘堆積物の上面標高については、改変(盛土)のため不明である。



赤川露頭1全景

Hm3段丘堆積物  
岩内層



上部  
円～亜円礫主体。  
一部クサリ礫が認められ、原形を保持している。  
基質は細～中砂。



下部  
円～亜円礫主体。  
一部クサリ礫が認められ、原形を保持している。  
基質は細～中砂。



C部拡大

円～亜円礫主体。  
Hm3段丘堆積物中の礫と比較して新鮮。  
基質は細砂主体。



A部拡大



円～亜円礫主体。  
クサリ礫が認められ、原形を保持している。  
基質は細～中砂。

岩内層

B部拡大

余白

1. コメント回答方針 .....	P.4
1.1 指摘事項 .....	P.5
1.2 指摘事項に関する回答方針 .....	P.6
2. 検討概要 .....	P.11
2.1 検討経緯 .....	P.12
2.2 検討目的及び方法 .....	P.15
2.3 検討対象範囲 .....	P.18
2.4 検討結果及び評価 .....	P.26
3. 敷地近傍における段丘認定の精度向上(STEP1) .....	P.47
3.1 敷地近傍における段丘認定の精度向上のまとめ .....	P.48
3.2 地形調査結果(敷地近傍) .....	P.51
3.3 地質調査結果(敷地近傍) .....	P.56
3.4 敷地近傍における岩内層 .....	P.104
4. 敷地における段丘区分の根拠の明確化(STEP2) .....	P.119
4.1 敷地における段丘区分の根拠の明確化のまとめ .....	P.120
4.2 地形調査結果(敷地) .....	P.126
4.3 地質調査結果(敷地) .....	P.132
5. 敷地における段丘認定の精度向上(STEP3) .....	P.179
5.1 敷地及び敷地近傍の段丘対比 .....	P.180
5.2 段丘高度の整合性の確認 .....	P.184
6. 総合評価 .....	P.191
参考文献 .....	P.200

## **4. 敷地における段丘区分の根拠の明確化(STEP2)**

### ①検討方法

○敷地における段丘区分は、既往調査に基づき実施しているものであるが、今回、追加調査を実施し、これらを含めた段丘区分を改めて行うことにより、段丘区分の根拠の明確化を図った。

#### 【検討方法】

○地層区分及び段丘区分については、段丘面の分布、段丘堆積物の層相、基盤形状等を考慮して行う。

○なお、岩内層の地層区分については、「3. 4 敷地近傍における岩内層」において考察した岩内層の特徴を考慮して行う。

#### 【検討順序】

○敷地は1,2号炉及び3号炉の建設等の敷地造成に伴う改変により、段丘面を判読している箇所の原地形の残存がわずかな状況であり、追加データの取得が限定的であることから、既往調査結果も含め、地形及び地質調査データ等が充実している地点から地層区分及び段丘区分を行い、地形及び地質の連続性等を考慮し、近接する地点の同区分を順次行う（以下に示す①～⑧の順）。

#### ①C地点

・Hm3段丘面が比較的広く判読され、原地形が残存している。

#### ②F-11断層開削調査箇所

・C地点が含まれるHm3段丘面の背後にHm2段丘面が判読され、当該調査箇所はHm2段丘面上に位置する。

#### ③G地点

・Hm2段丘面付近に位置し、F-11断層開削調査箇所と近接し、標高が同程度である。

#### ④F-4断層開削調査箇所

・G地点と同一地形単元であり、Hm2段丘面推定内縁標高線及び現汀線に対し、概ね直交方向の断面上に位置する。

#### ⑤F-1断層開削調査箇所

・G地点と同一地形単元である。

・F-4断層開削調査箇所における段丘基盤と標高が同程度である。

#### ⑥F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及び2

・F-1断層開削調査箇所の近傍に位置し、F-1断層開削調査箇所では認められる地層が連続して確認される。

#### ⑦Hm1段丘露頭

・Hm1段丘面は判読されないものの、Hm2段丘面とH0段丘面群の間に位置し、F-11断層開削調査箇所が含まれるHm2段丘基盤の一段上位の緩やかな平坦面上に位置する。

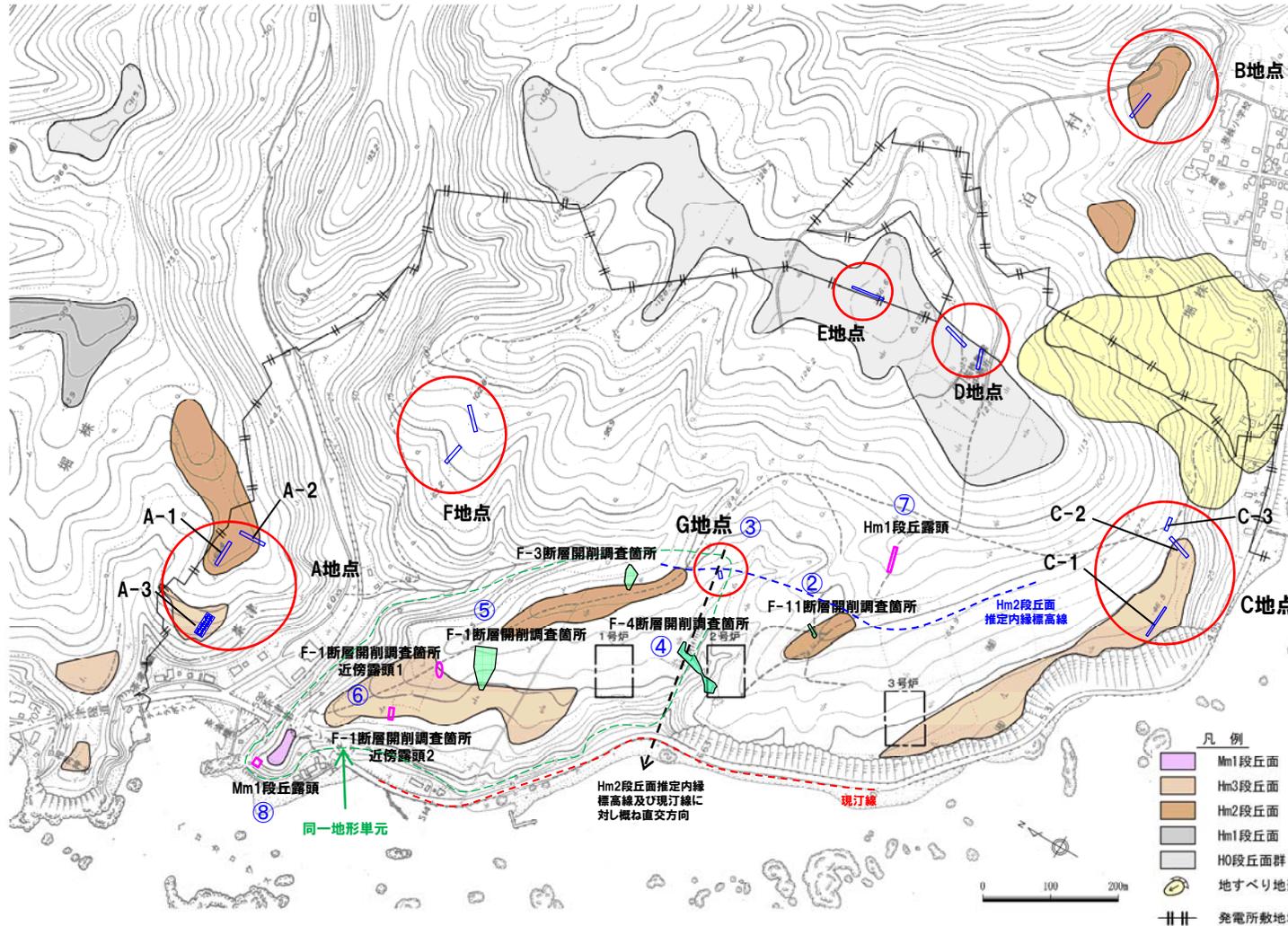
#### ⑧Mm1段丘露頭

・Mm1段丘面付近に位置する。

# 4.1 敷地における段丘区分の根拠の明確化のまとめ

## ② 検討対象範囲

一部修正 (H29/12/8審査会合)



調査箇所	現況
A地点	●
B地点	●
C地点	●
D地点	●
E地点	●
F地点	●
G地点	●
F-1断層開削調査箇所	×
F-3断層開削調査箇所	×
F-4断層開削調査箇所	×
F-11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	×
Hm1段丘露頭	×
Mm1段丘露頭	×

● 現存 (H29.3.10審査会合後の追加調査箇所)  
 ○ 現存  
 × 変化に伴い消失

- 凡例
- Mm1段丘面
  - Hm3段丘面
  - Hm2段丘面
  - Hm1段丘面
  - H0段丘面群
  - 地すべり地形
  - 発電所敷地境界線
  - 火山灰調査地点
  - トレンチ箇所
  - 断層開削調査箇所
  - 露頭調査箇所
  - Hm2段丘面推定内縁高線\*
  - 現汀線
  - 同一地形単元

調査位置図 (変更前の地形)

\* Hm2段丘面推定内縁高線は、敷地で認められるHm2段丘面の内縁を通り、谷地形箇所については地形コンターを考慮して推定し、作成したものである。

# 4.1 敷地における段丘区分の根拠の明確化のまとめ

## ③検討結果

**(地形調査結果)**

- 当社空中写真判読の結果, H0段丘面群, Hm2段丘面, Hm3段丘面等が認められる。
- 敷地の基盤には緩やかな平坦面及び遷緩線が認められる。

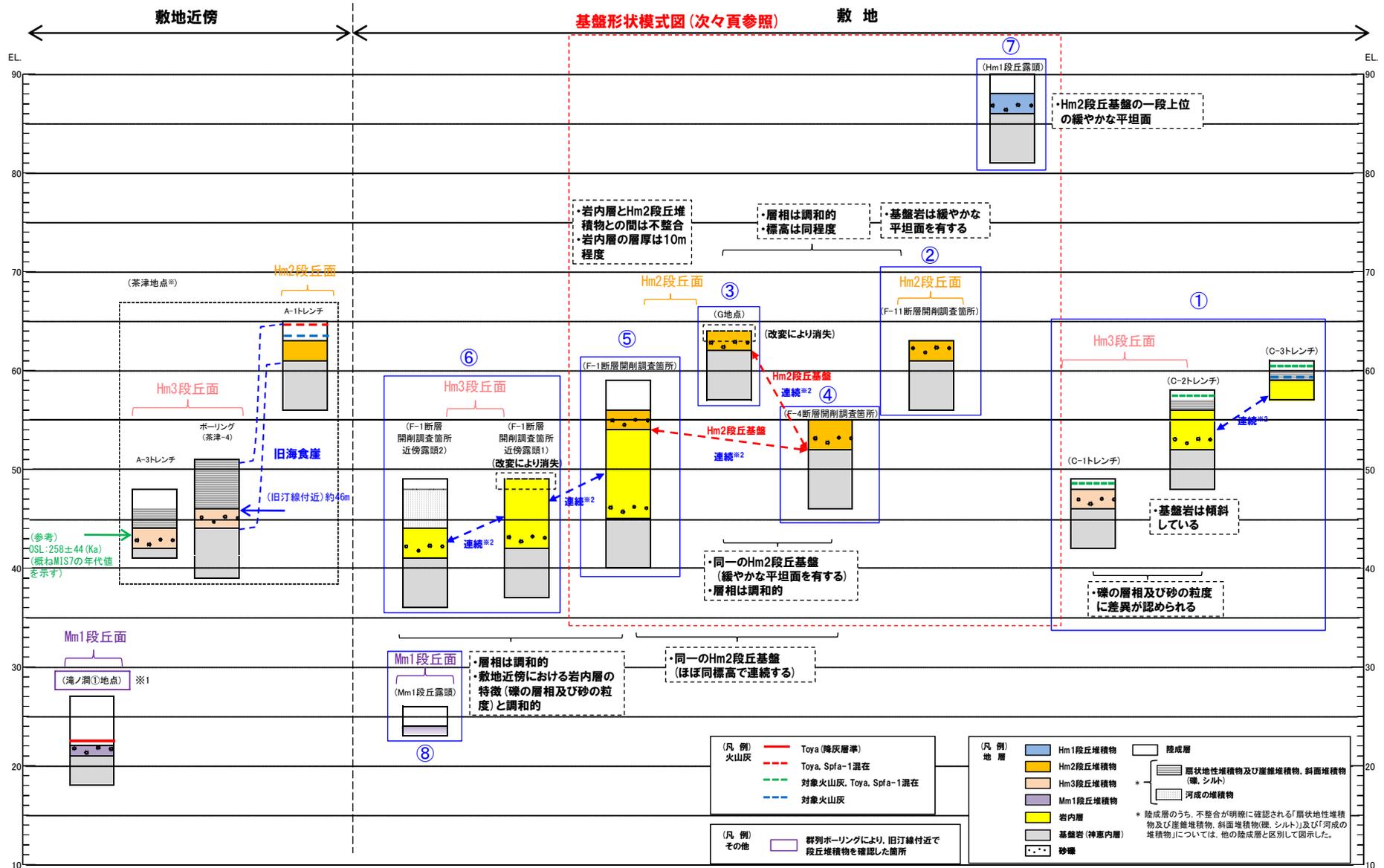
**(地質調査結果)**

- 各段丘調査箇所における地層区分の検討結果を以下に示す。

地形・地質状況から段丘堆積物に区分される地層が分布する箇所  
 地形・地質状況に加え、近接する段丘調査箇所との連続性等から、段丘堆積物に区分される地層が分布する箇所

段丘調査箇所	地形	地質	地層区分	地層区分の詳細記載箇所
① C地点	C-1トレンチ	Hm3段丘面	・基盤岩の上位に海成層(円～亜角礫のクサリ礫が混じる砂礫層及び淘汰の良い砂層)が分布	Hm3段丘堆積物
	C-2トレンチ	Hm3段丘面縁辺部	・基盤岩の上位に海成層(亜円礫主体で風化した礫がわずかに混じる砂礫層及び淘汰の良い砂層)が分布 ・基盤岩は傾斜している ・C-1トレンチにおけるHm3段丘堆積物と礫の層相及び砂の粒度に差異が認められる	岩内層
	C-3トレンチ	緩斜面	・海成層(淘汰の良い砂層)が分布 ・海成層は、C-2トレンチにおける海成層(淘汰の良い砂層)に連続	
② F-11断層開削調査箇所	Hm2段丘面	・基盤岩の上位に海成層(亜円～亜角礫のクサリ礫を含む砂礫層)が分布 ・基盤岩は緩やかな平坦面を有する	Hm2段丘堆積物	P146～P152
③ G地点	Hm2段丘面付近	・基盤岩の上位に海成層(円～亜角礫の風化礫を主体とし、一部クサリ礫が混じる砂礫層)が分布 ・海成層は、F-11断層開削調査箇所におけるHm2段丘堆積物と層相が調和的で、標高も同程度	Hm2段丘堆積物	P154～P157
④ F-4断層開削調査箇所	緩斜面	・基盤岩の上位に海成層(亜円～亜角礫の風化により褐色化を呈する砂礫層及び砂層)が分布 ・海成層は、G地点におけるHm2段丘堆積物と層相が調和的 ・G地点における段丘基盤は緩やかな平坦面を有し、本調査箇所まで連続する	Hm2段丘堆積物	P158～P160
⑤ F-1断層開削調査箇所	Hm2段丘面とHm3段丘面の間	・基盤岩の上位に海成層(亜円～円礫主体の礫層及び葉理の認められる砂層(層厚10m程度))が分布 ・本層と上位の砂礫層との間には不整合が認められる ・本層はF-1断層開削調査箇所近傍露頭1に連続	岩内層	P162～P165
		・岩内層(亜円～円礫主体の礫層及び葉理の認められる砂層)の上位に砂礫層(層厚1～2m程度)が分布 ・両層の間には不整合が認められる ・汀線方向に位置するF-4断層開削調査箇所における段丘基盤の上面と本調査箇所における岩内層の上面はほぼ同標高で連続	Hm2段丘堆積物	
⑥ F-1断層開削調査箇所近傍露頭1	Hm3段丘面縁辺部	・基盤岩の上位に海成層(新鮮な礫を主体とする亜円～円礫の礫層及び葉理の認められる砂層)が分布 ・本調査箇所における海成層は敷地近傍における岩内層の特徴(礫の層相及び砂の粒度)と調和的 ・本層はF-1断層開削調査箇所における岩内層に連続	岩内層	P166～P173
	F-1断層開削調査箇所近傍露頭2	Hm3段丘面縁辺部		
⑦ Hm1段丘露頭	Hm2段丘面とHm0段丘面群の間	・基盤岩の上位に海成層(クサリ礫化した円礫主体の砂礫層)が分布 ・基盤岩は緩やかな平坦面を有し、F-11断層開削調査箇所が含まれるHm2段丘基盤の一段上位に認められる	Hm1段丘堆積物	P175
⑧ Mm1段丘露頭	Mm1段丘面付近	・海成層(淘汰の良い砂層)が分布	Mm1段丘堆積物	P176～P177

# 4.1 敷地における段丘区分の根拠の明確化のまとめ



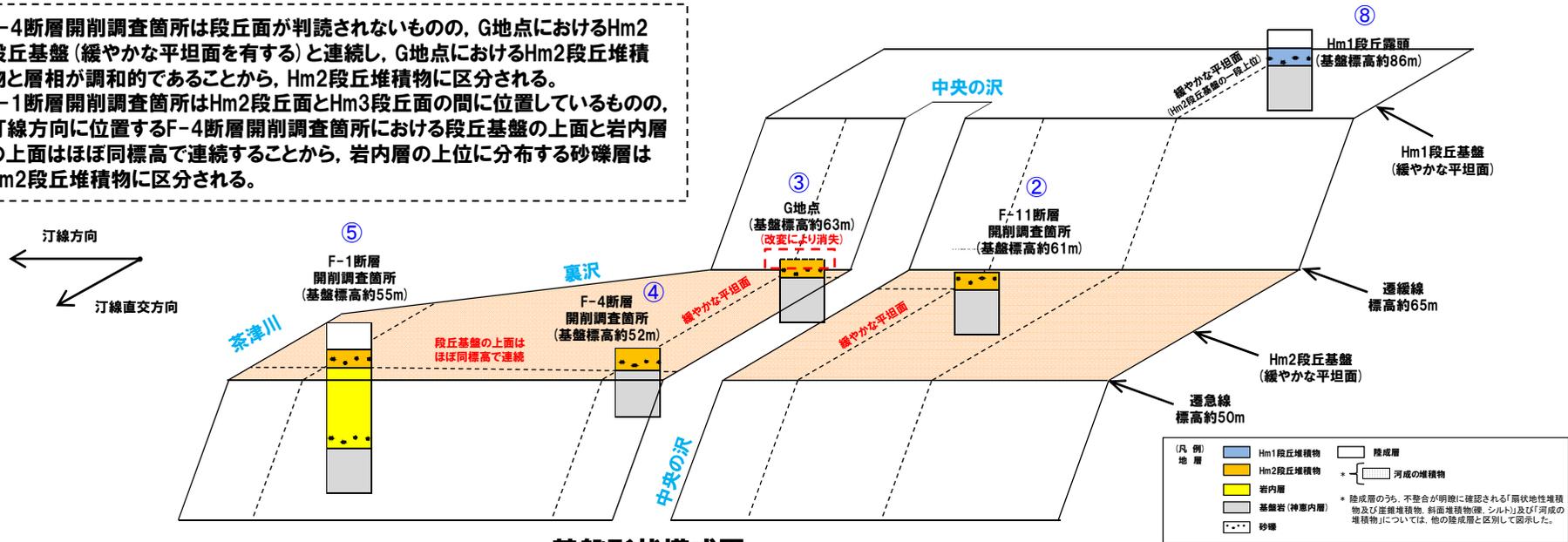
※1 洞窟火山灰については、当該地点のMm1段丘堆積物の上位に確認されたことを便宜的に図示した(詳細は資料集P10~P12参照)。  
 ※2 各調査箇所的位置関係が近接していること及び地質調査結果(層相、基盤形状等)から、同一の地層及び段丘基盤であると判断されることを示す。

### 敷地における総合柱状図

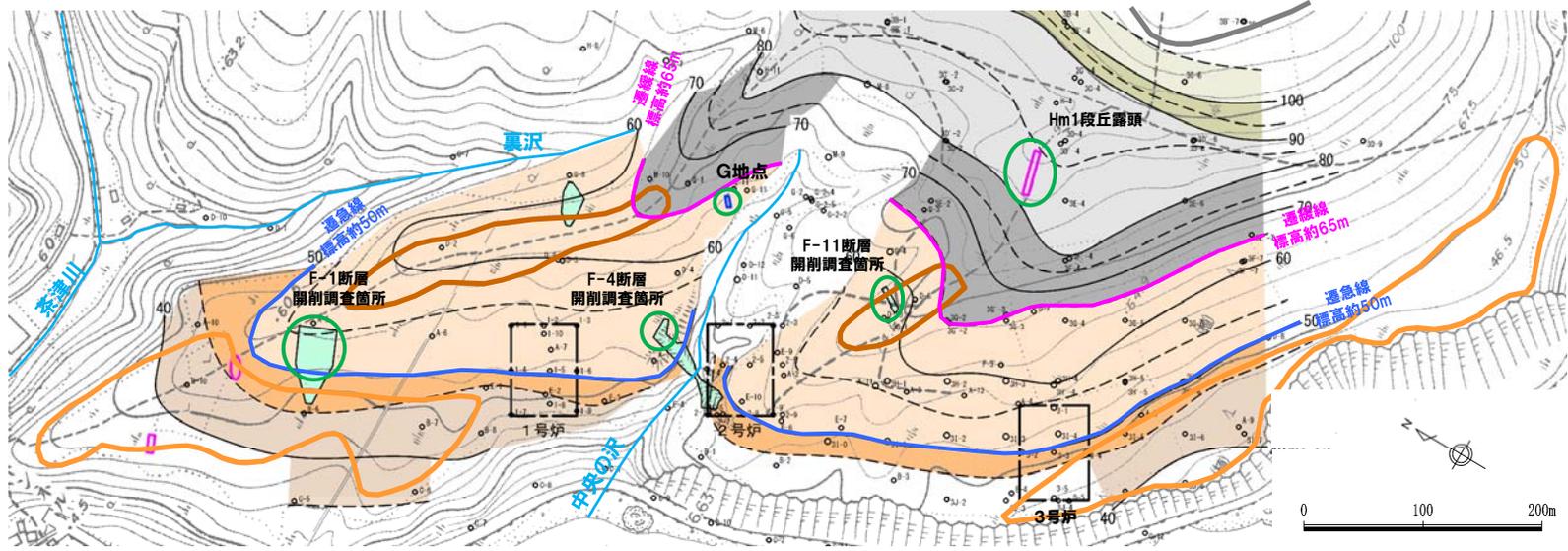
余白

# 4.1 敷地における段丘区分の根拠の明確化のまとめ

- F-4断層開削調査箇所は段丘面が判読されないものの、G地点におけるHm2段丘基盤（緩やかな平坦面を有する）と連続し、G地点におけるHm2段丘堆積物と層相が調和的であることから、Hm2段丘堆積物に区分される。
- F-1断層開削調査箇所はHm2段丘面とHm3段丘面之间に位置しているものの、汀線方向に位置するF-4断層開削調査箇所における段丘基盤の上面と岩内層の上面はほぼ同標高で連続することから、岩内層の上位に分布する砂礫層はHm2段丘堆積物に区分される。



基盤形状模式図



基盤等高線着色図

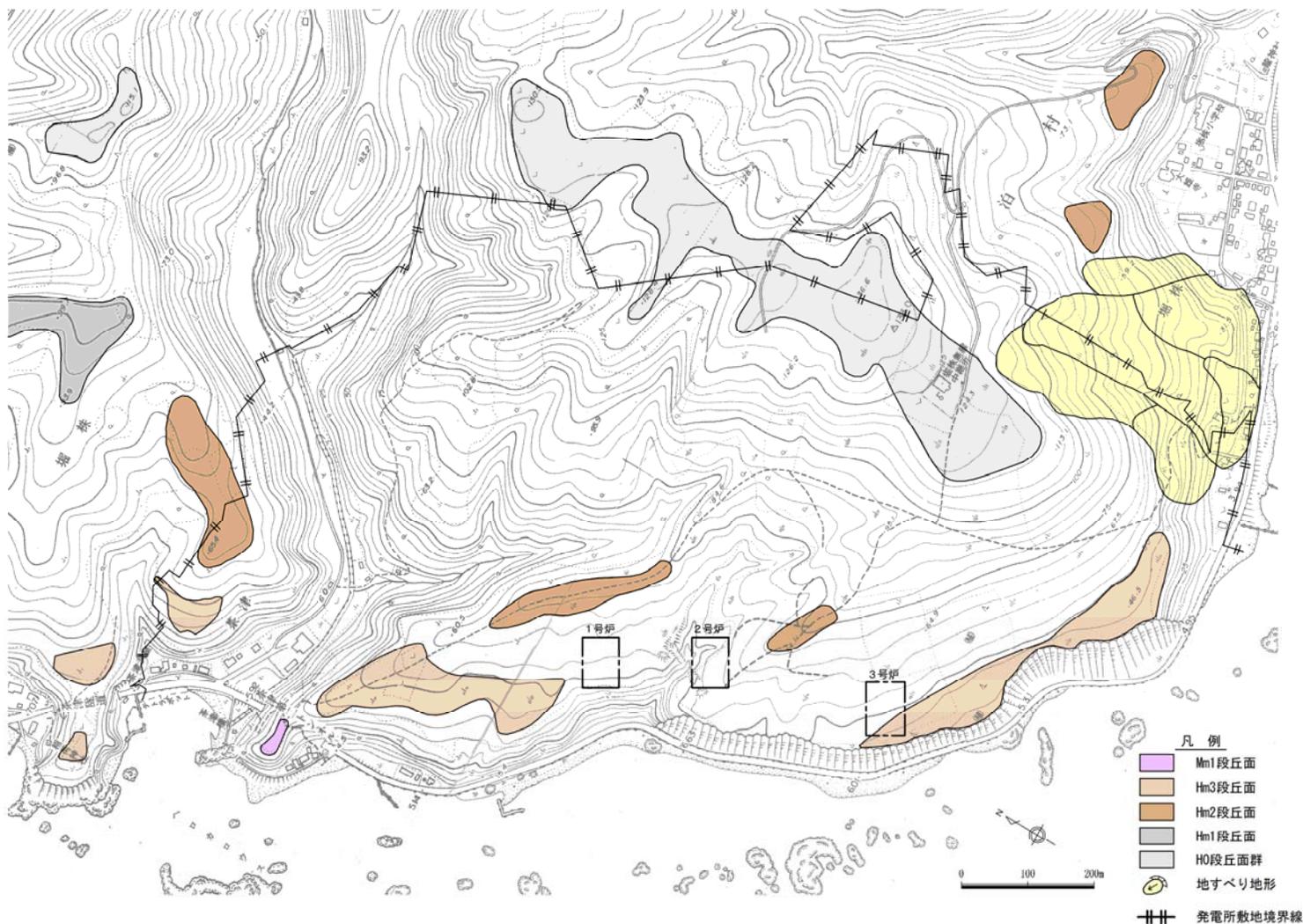
- 凡例
- 原子炉建設設置位置
  - 鉛直ボーリング
  - 基盤上面標高の等高線
  - ピッチ：5m
  - 遷緩線
  - 遷急線
- 【地形分類】
- Hm3段丘面
  - Hm2段丘面
  - H0段丘面群
- 【段丘堆積物確認箇所】
- 断層開削調査箇所
  - 露頭調査箇所
- ※基盤等高線の着色は遷緩線を境に色分けを行い、緩やかな平坦面部を淡色、崖部を濃色で示している。

## 4.2 地形調査結果(敷地)

### ①敷地における段丘面の分布(1/3)

一部修正(H29/12/8審査会合)

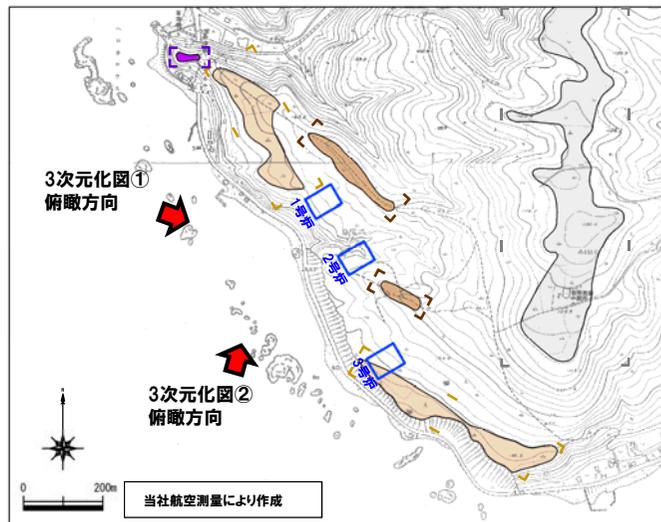
○当社空中写真判読の結果, H0段丘面群, Hm2段丘面, Hm3段丘面等が認められる。



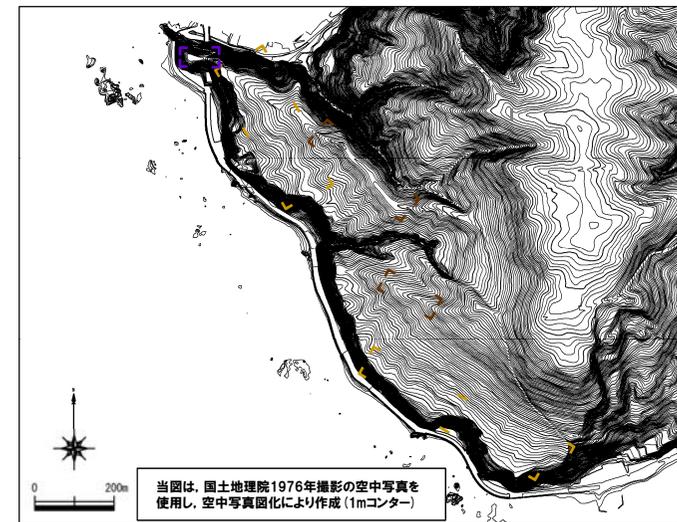
地形分類図

# 4.2 地形調査結果(敷地)

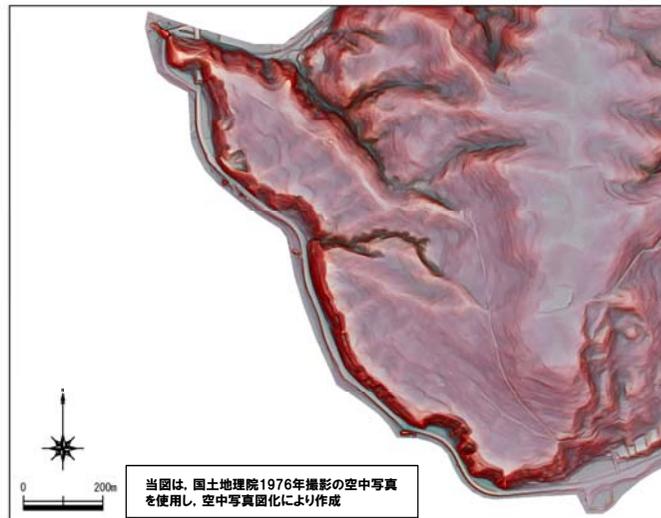
## ①敷地における段丘面の分布 (2/3)【等高線図及び赤色立体地図】



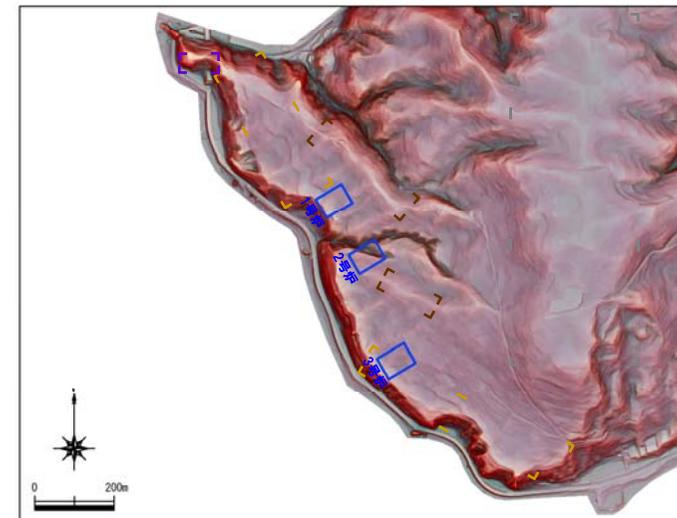
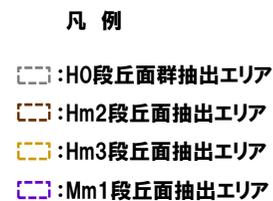
地形分類図(変更前の地形)



等高線図(写真図化)



赤色立体地図

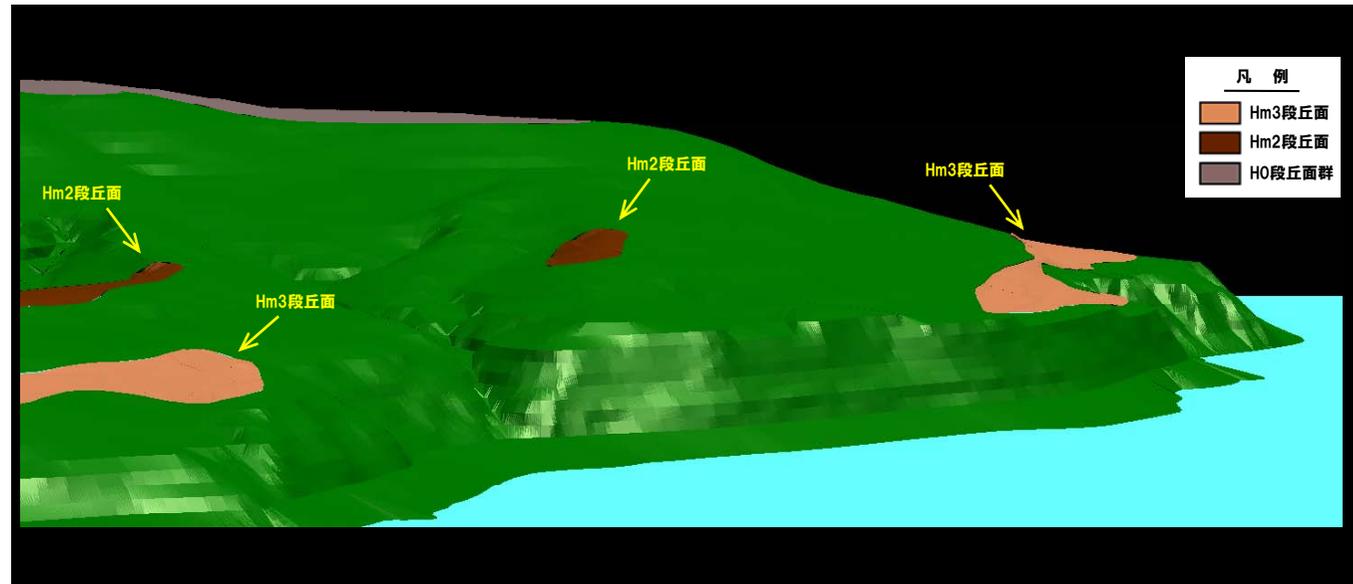


赤色立体地図+段丘面抽出エリア

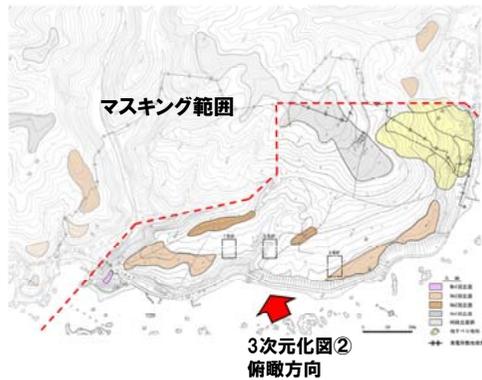
余白

# 4.2 地形調査結果(敷地)

## ①敷地における段丘面の分布(3/3)【三次元化図】



発電所建設前三次元化図①  
(北西方向より南東方向を望む)



発電所建設前三次元化図②  
(南西方向より北東方向を望む)

※敷地の地形に着目するため、赤点線以北の地形にはマスキング処理を施した。

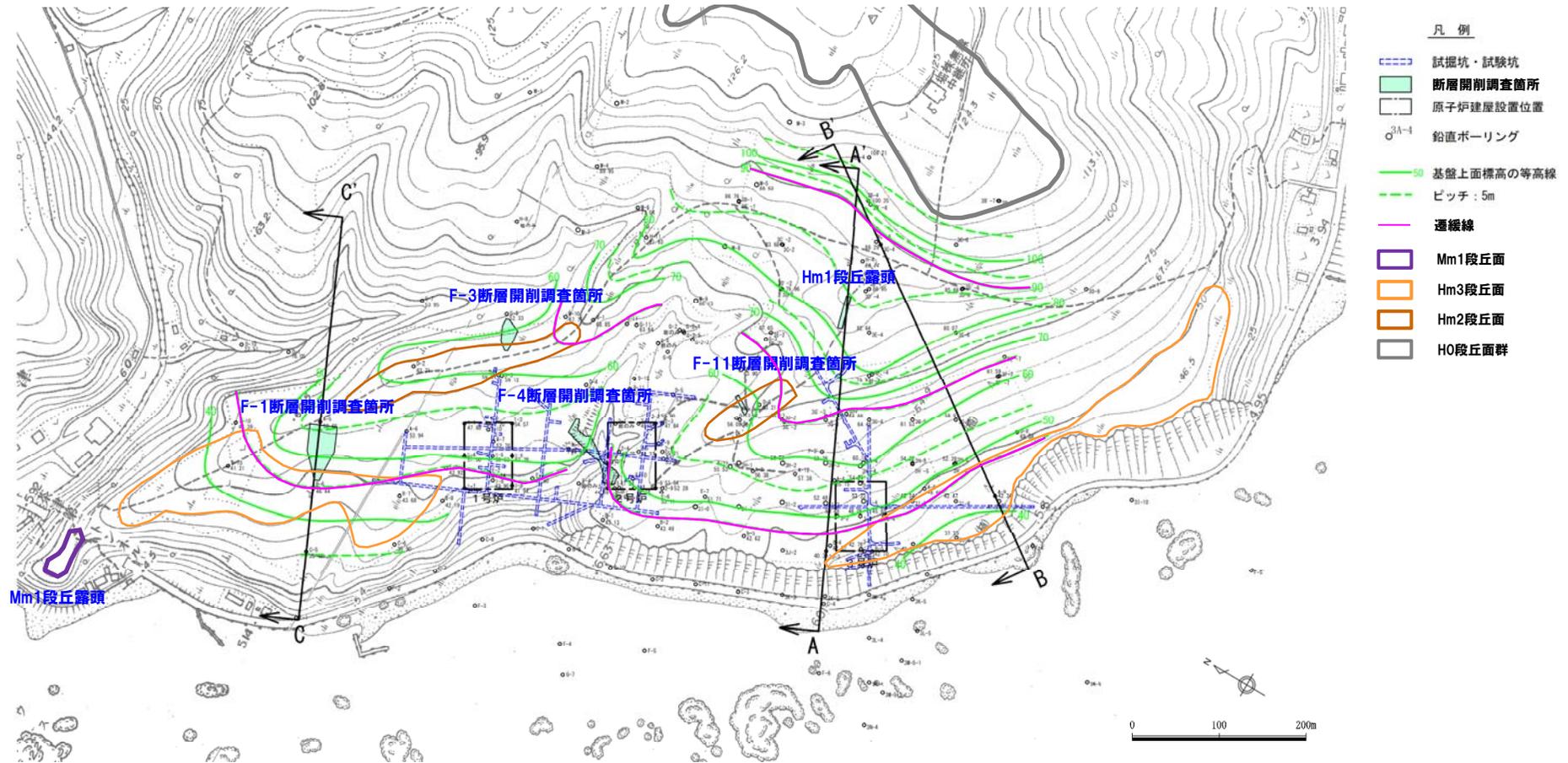


当図は、当社航空測量により作成した地形図を基に作成

## ②敷地における基盤の分布(1/2)

一部修正(H29/3/10審査会合)

- 既往のボーリング調査及び開削調査等の結果を基に、基盤上面標高の等高線図を作成した。
- 敷地の基盤には緩やかな平坦面及び遷緩線が認められる。
- 遷緩線は標高45m付近、標高65m付近及び標高90m付近に認められ、緩やかな平坦面は標高50～65m付近及び標高80～90m付近に認められる。



# 4.2 地形調査結果(敷地)

## ②敷地における基盤の分布(2/2)

一部修正(H29/3/10審査会合)

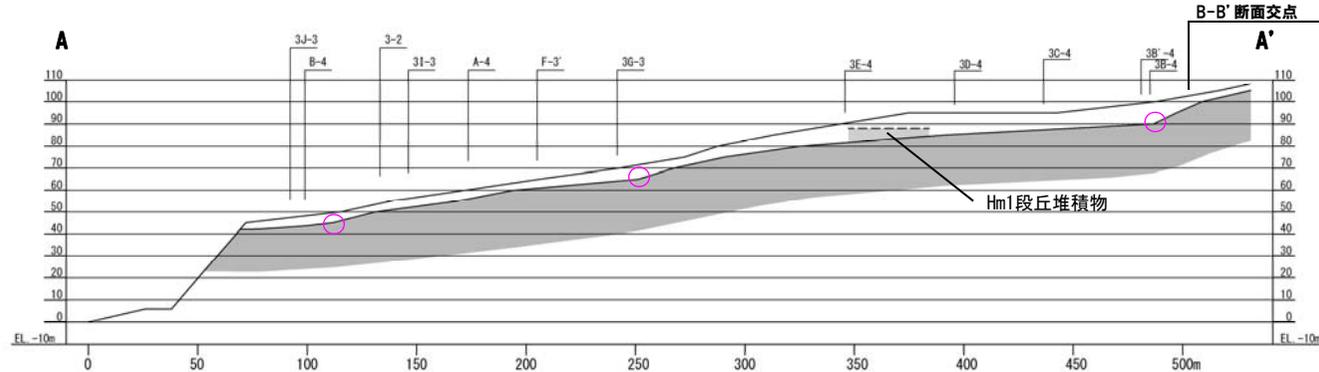


図-2 A-A'断面図

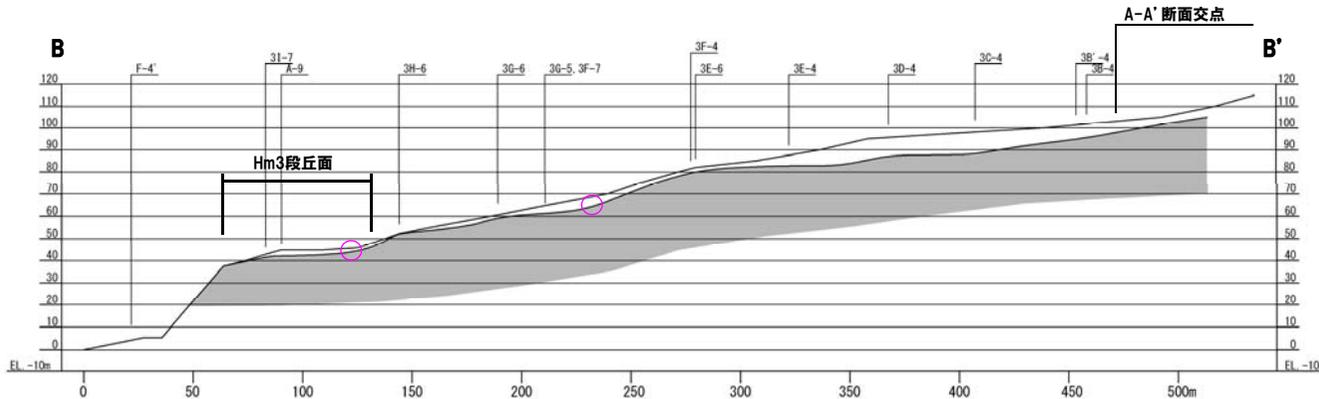


図-3 B-B'断面図

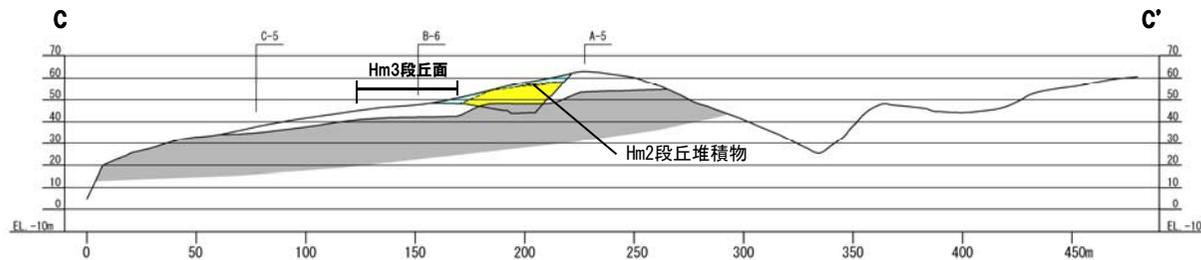


図-4 C-C'断面図

凡例

- 礫堆積物等
- 岩内層
- 基盤岩
- Hm2段丘堆積物
- Hm1段丘堆積物
- 遷移点

## 4.3 地質調査結果(敷地)

### ①-1 C地点のまとめ(1/2)

#### (C-1トレンチ) (P134～P136参照)

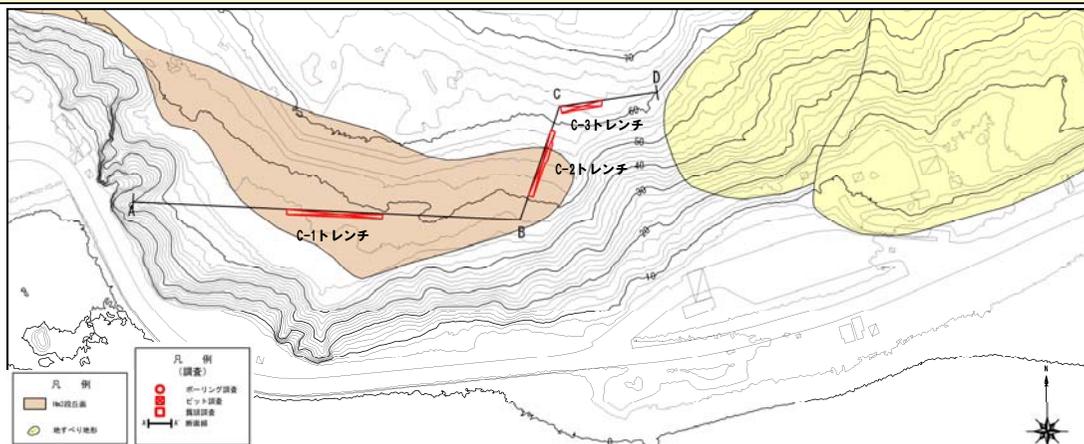
- 空中写真判読で抽出されたHm3段丘面において開削調査を実施した。
- 本調査箇所では、基盤岩の上位に海成層(円～亜角礫のクサリ礫が混じる砂礫層及び淘汰の良い砂層)が認められる。
- 本調査箇所はHm3段丘面が判読されることから、海成層はHm3段丘堆積物に区分される。
- 露頭観察において層相の観点から地層区分したHm3段丘堆積物(砂)とその上位の陸成層(シルト質砂)については、粒度、帯磁率及び硬度の観点からも異なる特徴が認められ、地層区分が妥当であることを確認した。

#### (C-2トレンチ) (P138～P140参照)

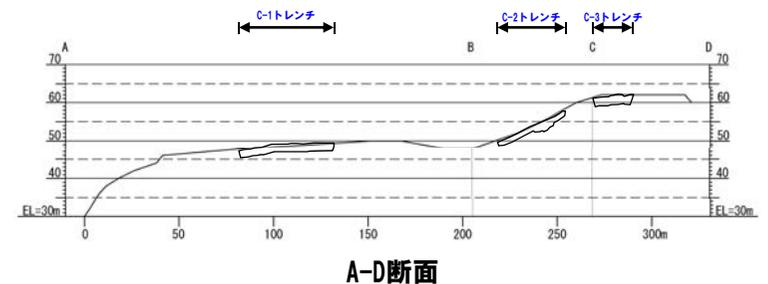
- 空中写真判読で抽出されたHm3段丘面の縁辺部において開削調査を実施した。
- 本調査箇所では、基盤岩の上位に海成層(亜円礫主体で風化した礫がわずかに混じる砂礫層及び淘汰の良い砂層)が認められる。
- 基盤岩は傾斜している。
- 海成層中の礫は、C-1トレンチにおけるHm3段丘堆積物中の礫と比較して風化の程度が弱い。
- 海成層中の砂は、C-1トレンチにおけるHm3段丘堆積物中の砂と比較して細粒分が少ない。
- 本調査箇所はHm3段丘面の縁辺部に位置するものの、基盤岩は傾斜しており、海成層はC-1トレンチにおけるHm3段丘堆積物と礫の層相及び砂の粒度に差異が認められることから、岩内層に区分される。

#### (C-3トレンチ) (P142～P144参照)

- C-2トレンチ背後の段丘面が判読されない緩斜面において開削調査を実施した。
- 本調査箇所では、基盤岩は確認されないものの、海成層(淘汰の良い砂層)が認められる。
- 海成層は、C-2トレンチにおける岩内層(淘汰の良い砂層)と層相が調和的である。
- 海成層は、C-2トレンチにおける岩内層と帯磁率及び硬度が調和的である。
- 本調査箇所はC-2トレンチ背後の段丘面が判読されない緩斜面に位置し、海成層はC-2トレンチに連続しているものと判断されることから、岩内層に区分される。



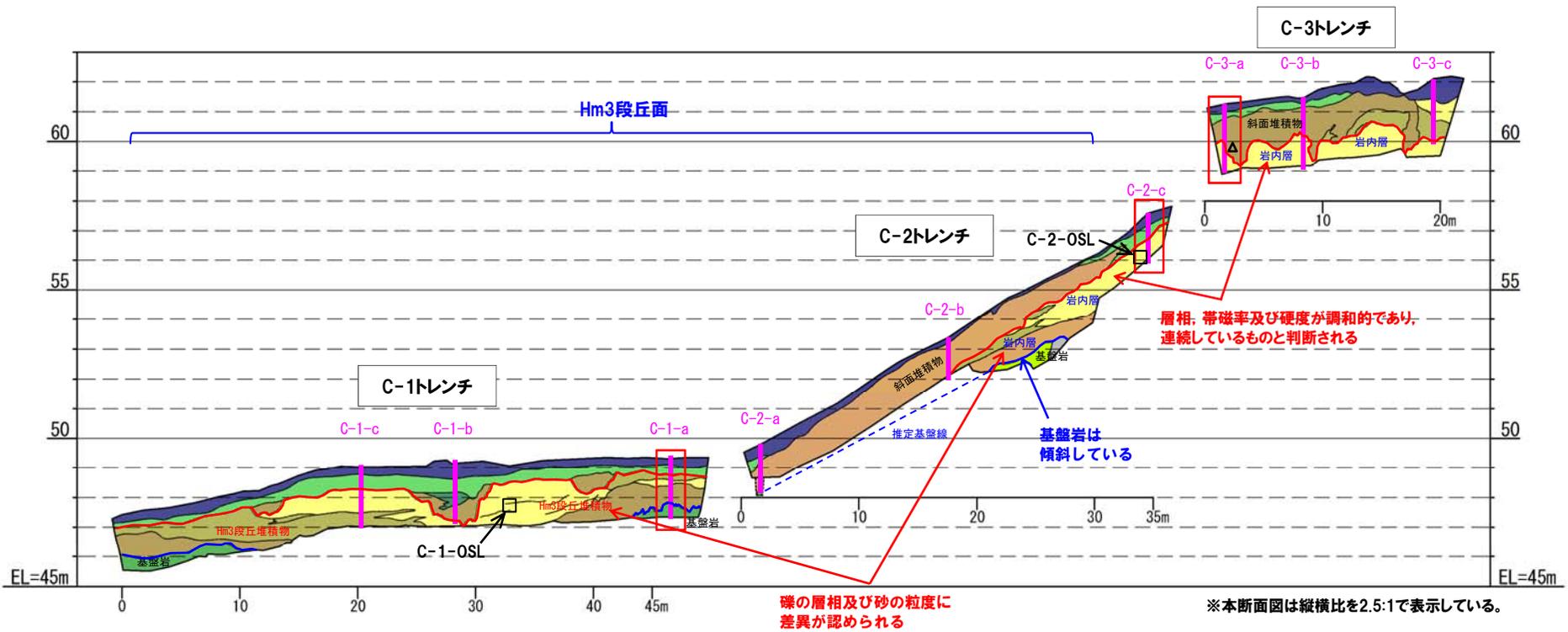
調査位置図



A-D断面

# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ①-1 C地点のまとめ(2/2)



各トレンチにおける調査項目一覧

調査項目	C-1トレンチ	C-2トレンチ	C-3トレンチ
露頭観察	● (本資料P134)	● (本資料P138)	● (本資料P142)
火山灰分析	● (資料集P186)	● (資料集P192)	● (資料集P198)
粒度分析 帯磁率測定 硬度測定	● (本資料 P135~P136)	● (本資料 P139~P140)	● (本資料 P143~P144)
OSL年代測定	● (資料集P188)	● (資料集P194)	-
FT法年代測定	-	-	● (資料集 P200~P201)

●: 既往調査 (H29.12.8審査会合前)  
 ●: 追加調査 (H29.12.8審査会合後)  
 □: H29.12.8審査会合後に新規に実施している調査

(凡例)

- : 粒度分析, 帯磁率・硬度測定実施箇所
- : OSL年代測定実施箇所
- △: FT法年代測定実施箇所
- : 段丘堆積物又は岩内層上面
- : 基盤岩上面

【凡例】

黒土	礫混じり砂	凝灰角礫岩	砂質凝灰岩
シルト質砂	砂	シルト質砂礫	大区分 (地質時代の名称)
礫混じり砂質シルト	シルト混じり砂礫	火山凝灰岩	細区分 (地質時代の名称)

# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ①-2 「C-1トレンチ」-露頭観察結果-

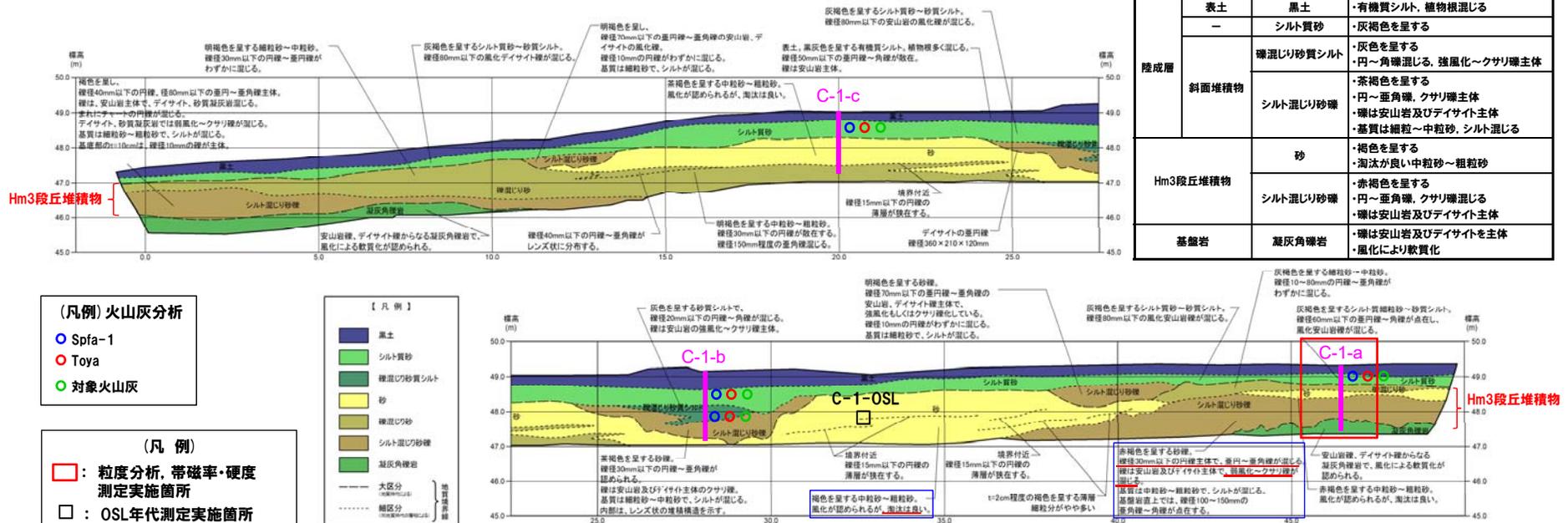
- 基盤岩(凝灰角礫岩)の上に、海成層(円～亜角礫のクサリ礫が混じる砂礫層、淘汰の良い砂層)及び陸成層(シルト混じり砂礫層、礫混じり砂質シルト層、シルト質砂層)が認められる。
- 本調査箇所はHm3段丘面が判読されることから、海成層はHm3段丘堆積物に区分される。
- 明瞭な火山灰を含む地層は認められない。



トレンチ壁面写真(C-1)

露頭観察結果整理表(C-1トレンチ)

地層	層相	代表的な記事
陸成層	表土	黒土
	—	シルト質砂
Hm3段丘堆積物	斜面堆積物	礫混じり砂質シルト
	—	シルト混じり砂礫
Hm3段丘堆積物	—	砂
	—	シルト混じり砂礫
基盤岩	—	凝灰角礫岩



(凡例) 火山灰分析

- Spfa-1
- Toya
- 対象火山灰

(凡例)

- : 粒度分析、帯磁率・硬度測定実施箇所
- : OSL年代測定実施箇所

- 黒土
- シルト質砂
- 礫混じり砂質シルト
- 砂
- 礫混じり砂
- シルト混じり砂礫
- 凝灰角礫岩

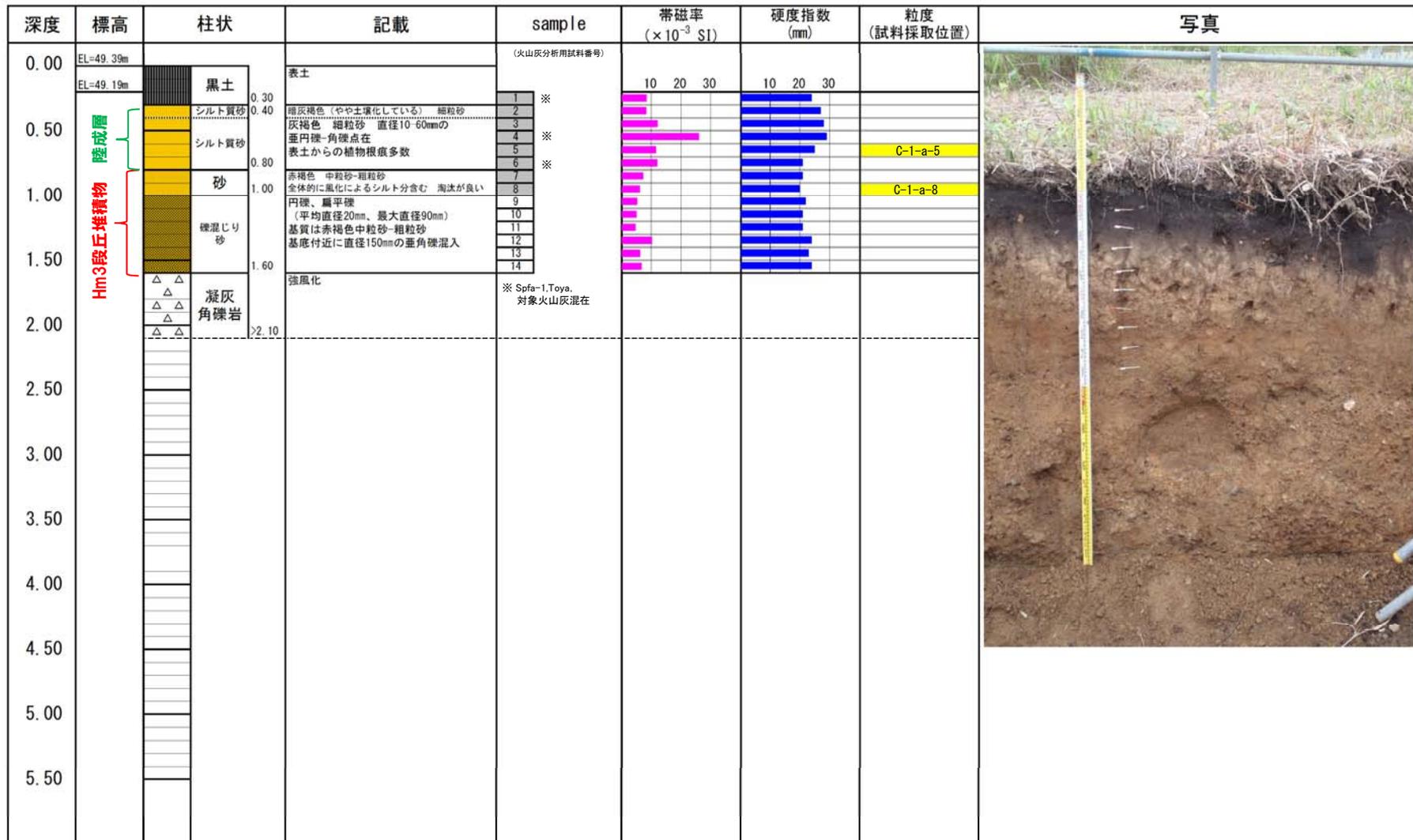
トレンチ壁面スケッチ(C-1)

# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ①-2 「C-1トレンチ」-露頭柱状図及び分析・測定位置-

一部修正 (H29/12/8審査会合)

【露頭柱状図(C-1-a)】

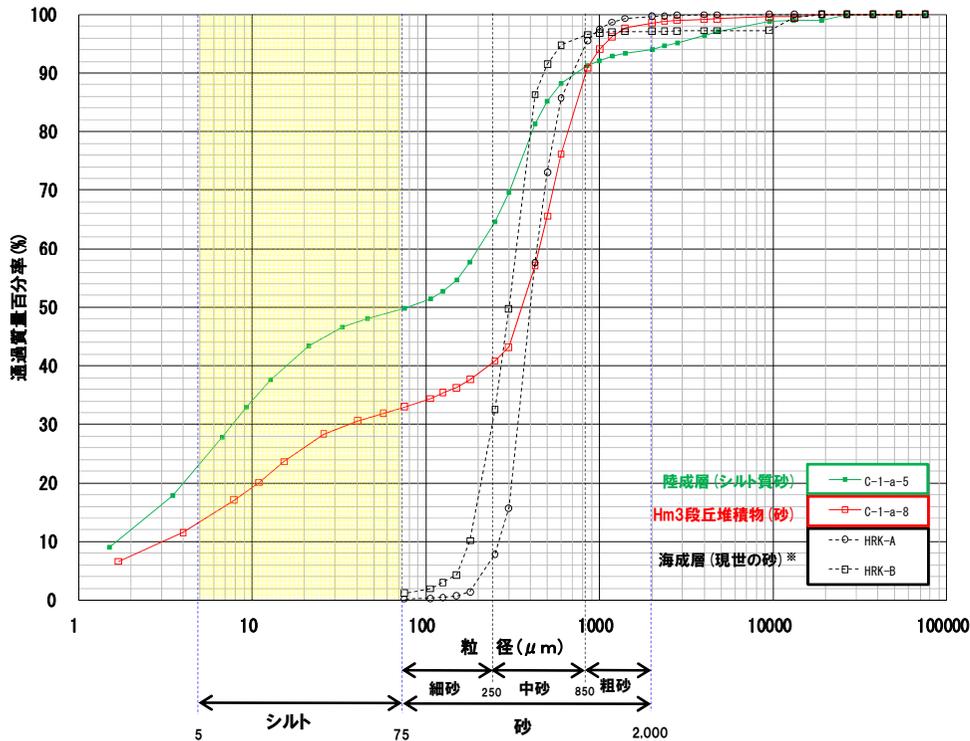


### 4.3 地質調査結果(敷地)

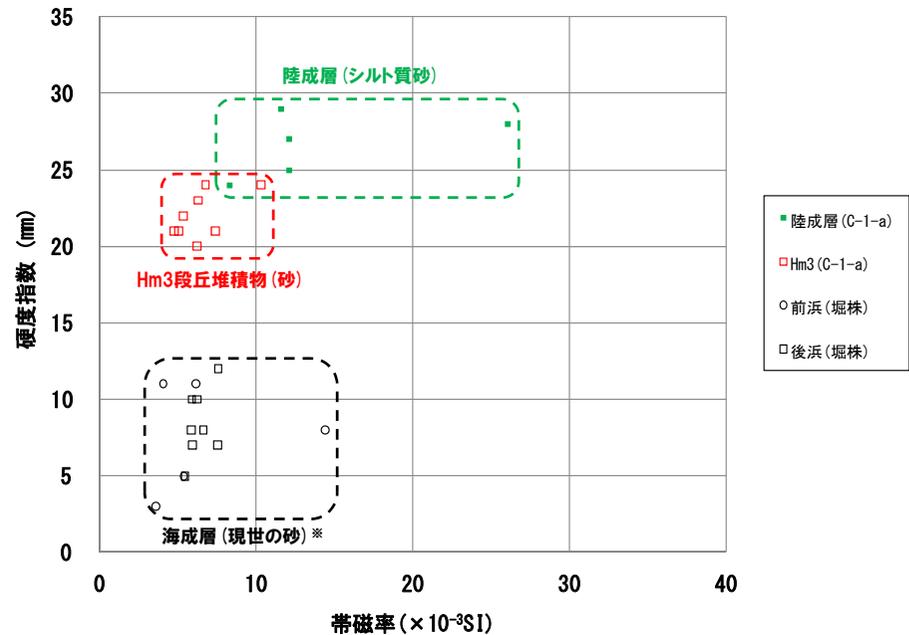
#### ①-2 「C-1トレンチ」-粒度分析(JIS法), 帯磁率及び硬度測定結果-

○C-1-aにおいて, Hm3段丘堆積物(砂)と陸成層(シルト質砂)に明瞭な不整合が認められないことから, 粒度分析, 帯磁率測定及び硬度測定により地層区分の明確化を図った。

- ・粒度 : 陸成層はHm3段丘堆積物と比較してシルトの含有率が高く, 両者に差異が認められる。
- ・帯磁率 : 陸成層の測定数は少ないものの, 陸成層はHm3段丘堆積物と比較して値が高い傾向が認められる。
- ・硬度 : 陸成層の測定数は少ないものの, 陸成層はHm3段丘堆積物と比較して値が高い傾向が認められる。



【粒度分析結果(JIS法)】



【帯磁率・硬度測定結果】



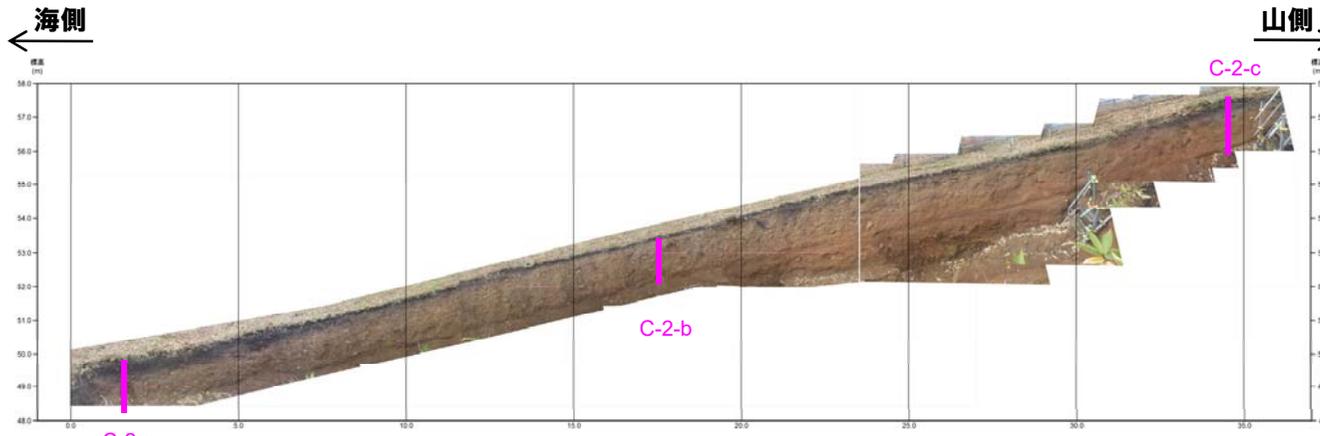
○露頭観察において層相の観点から地層区分したHm3段丘堆積物(砂)とその上位の陸成層(シルト質砂)については, 粒度, 帯磁率及び硬度の観点からも異なる特徴が認められ, 地層区分が妥当であることを確認した。

余白

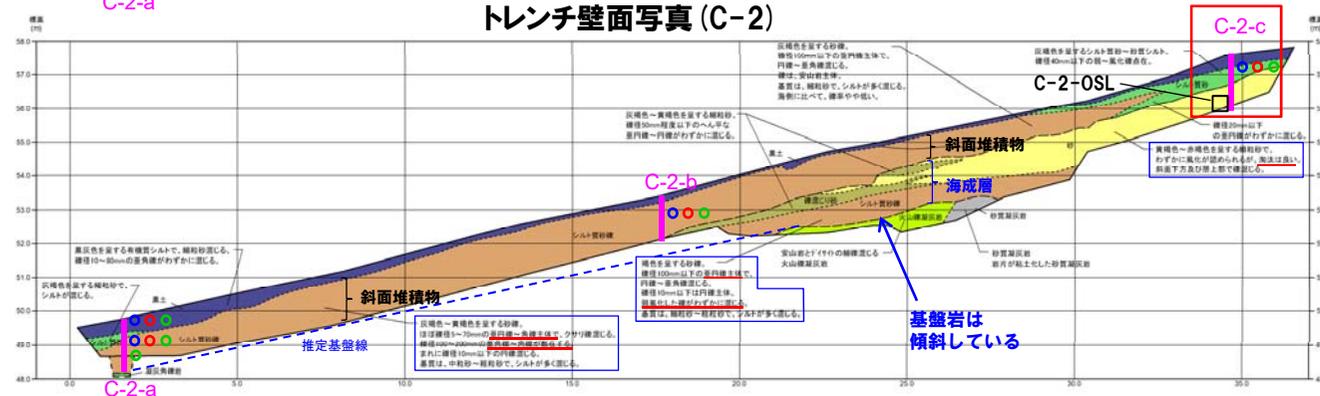
# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ①-3 「C-2トレンチ」-露頭観察結果-

- 本調査箇所の海側では、基盤岩(凝灰角礫岩)の上位に、陸成層(角礫が混じるシルト質砂礫層及びシルト質砂層)が認められる。
- 山側では、基盤岩(凝灰岩)の上位に、海成層(亜円礫主体で風化した礫がわずかに混じる砂礫層、淘汰の良い砂層)及び陸成層(角礫が混じるシルト質砂礫層、シルト質砂層)が認められる。
- 山側に認められる基盤岩は傾斜している。
- 海成層中の礫は、C-1トレンチにおけるHm3段丘堆積物中の礫(円～亜角礫のクサリ礫が混じる)と比較して風化の程度が弱い。
- 海成層を不整合で覆うシルト質砂礫層及びシルト質砂層は、角礫が混じる状況であることから、斜面堆積物に区分される。
- 明瞭な火山灰を含む地層は認められない。



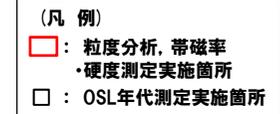
トレンチ壁面写真(C-2)



トレンチ壁面スケッチ(C-2)

露頭観察結果整理表(C-2トレンチ)

地層	層相	代表的な記事
陸成層	表土	黒土 ・有機質シルト
	斜面堆積物	シルト質砂 ・灰褐色を呈する ・風化礫点在 シルト質砂礫 ・灰褐色を呈する ・亜円～角礫主体、クサリ礫混じる ・礫は安山岩主体 ・基質は細粒～粗粒砂、シルト混じる
海成層	砂	・灰褐色～赤褐色を呈する ・淘汰が良い細粒砂
	シルト質砂礫	・褐色を呈する ・亜円礫主体、風化した礫がわずかに混じる ・基質は細粒～粗粒砂、シルト混じる
基盤岩	火山凝灰岩	・安山岩とデイサイトの細礫混じる
	砂質凝灰岩	・岩片が粘土化



# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ①-3 「C-2トレンチ」-露頭柱状図及び分析・測定位置-

一部修正 (H29/12/8審査会合)

【露頭柱状図(C-2-c)】

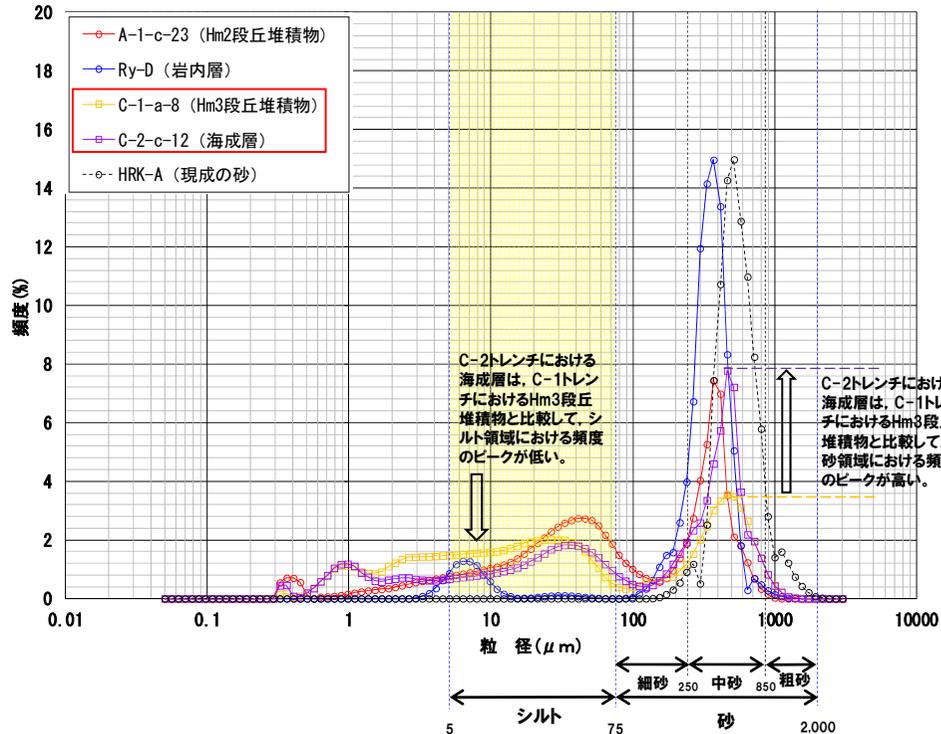
深度	標高	柱状	記載	sample	帯磁率 ( $\times 10^{-3}$ SI)	硬度指数 (mm)	粒度 (試料採取位置)	写真
0.00	EL=57.58m	黒土	表土	(火山灰分析用試料番号)				
0.50	EL=57.28m		シルト質砂	暗灰褐色 (やや土壌化している)	1 ※			
		シルト質砂	細粒砂 直径20-100mmの垂角標-角標点在	2 ※				
		シルト質砂	灰褐色 細粒砂	3 ※				
			直径20-100mmの垂角標-角標点在	4				
				5		C-2-c-5		
				6				
1.00		砂	黄褐色-赤褐色 細粒砂-中粒砂	7				
			全体的に風化によるシルト分含む	8				
			淘汰が良い	9				
				10				
				11				
				12		C-2-c-12		
				13				
				14				
2.00				※ Spfa-1,Toya. 対象火山灰混在				
2.50								
3.00								
3.50								
4.00								
4.50								
5.00								
5.50								

# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ①-3 「C-2トレンチ」-粒度分析結果(レーザ回折法) -

- C-2トレンチにおける海成層中の礫は、C-1トレンチにおけるHm3段丘堆積物中の礫と比較して風化の程度が弱いことから、海成層中及びHm3段丘堆積物中の砂においても風化に伴う差異が認められるものと考えられる。
- このため、微小粒径を連続的に把握することができるレーザ回折法による粒度分析を実施した。(分析結果)
- C-2トレンチにおける海成層(C-2-c-12)は、C-1トレンチにおけるHm3段丘堆積物(C-1-a-8)と比較して、砂領域における頻度のピークが高く(砂領域の累積頻度も高く)、シルト領域における頻度のピークが低い。

○C-2トレンチにおける海成層中の砂は、C-1トレンチにおけるHm3段丘堆積物中の砂と比較して細粒分が少ない。



試料名※1	区分	砂領域の累積頻度(%)※2
A-1-c-23	Hm2段丘堆積物	35
Ry-D	岩内層	90
C-1-a-8	Hm3段丘堆積物	37
C-2-c-12	海成層	54
HRK-A	現世の砂	100

※1 A-1トレンチ(A-1-c-23)の試料採取位置はP100を、梨野舞納露頭(Ry-D)の試料採取位置はP73を、C-1トレンチ(C-1-a-8)の試料採取位置はP135を、C-2トレンチ(C-2-c-12)の試料採取位置はP139を、現世砂(HRK-A)の試料採取位置はP75を参照。

※2 砂領域の累積頻度は、砂の粒径範囲(75~2,000 μm)における頻度(%)の計を示す。

【粒度分析結果(レーザ回折法)】

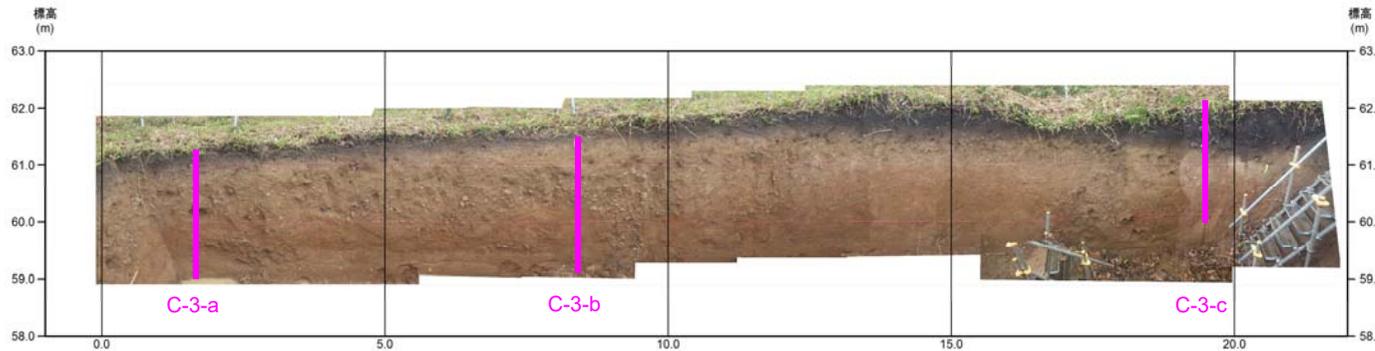
○C-2トレンチはHm3段丘面の縁辺部に位置するものの、基盤岩は傾斜しており、海成層はC-1トレンチにおけるHm3段丘堆積物と礫の層相及び砂の粒度に差異が認められることから、岩内層に区分される。

余白

# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ①-4 「C-3トレンチ」-露頭観察結果-

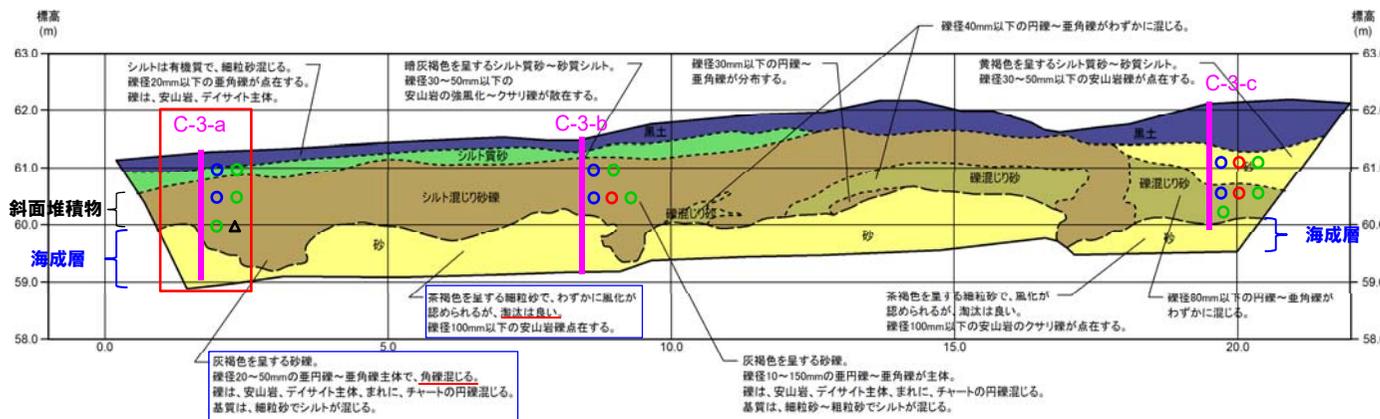
- 基盤岩は確認されないものの、下位から、海成層(淘汰の良い砂層)及び陸成層(角礫が混じるシルト混じり砂礫層、礫混じり砂層、シルト質砂層)が認められる。
- 海成層は、C-2トレンチにおける岩内層(淘汰の良い砂層)と層相が調和的である。
- 海成層を不整合で覆うシルト混じり砂礫層及び礫混じり砂は、角礫が混じる状況であることから、斜面堆積物に区分される。
- 明瞭な火山灰を含む地層は認められない。



トレンチ壁面写真 (C-3)

露頭観察結果整理表 (C-3トレンチ)

地層	層相	代表的な記事
陸成層	表土	黒土 ・有機質シルト
	—	シルト質砂 ・暗灰褐色を呈する
	斜面堆積物	シルト混じり砂礫 ・灰褐色を呈する ・歪円～歪角礫主体、角礫混じる ・礫は安山岩及びデイサイト主体 ・基質は細粒砂～粗粒砂、シルト混じる
		礫混じり砂 ・円～歪角礫が混じる
海成層	砂	・茶褐色を呈する ・淘汰が良い細粒砂



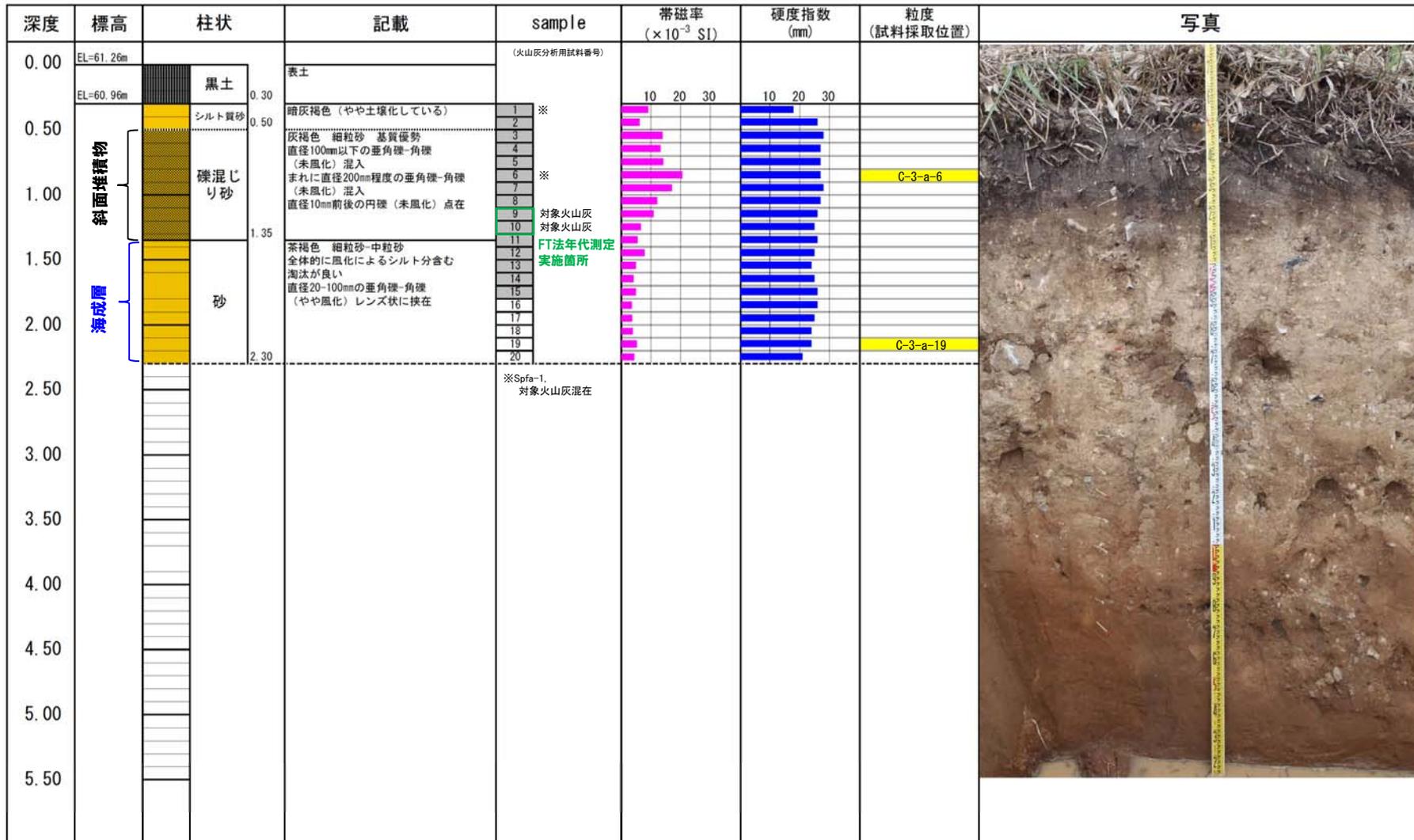
トレンチ壁面スケッチ (C-3)

# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ①-4 「C-3トレンチ」-露頭柱状図及び分析・測定位置-

一部修正 (H29/12/8審査会合)

【露頭柱状図(C-3-a)】



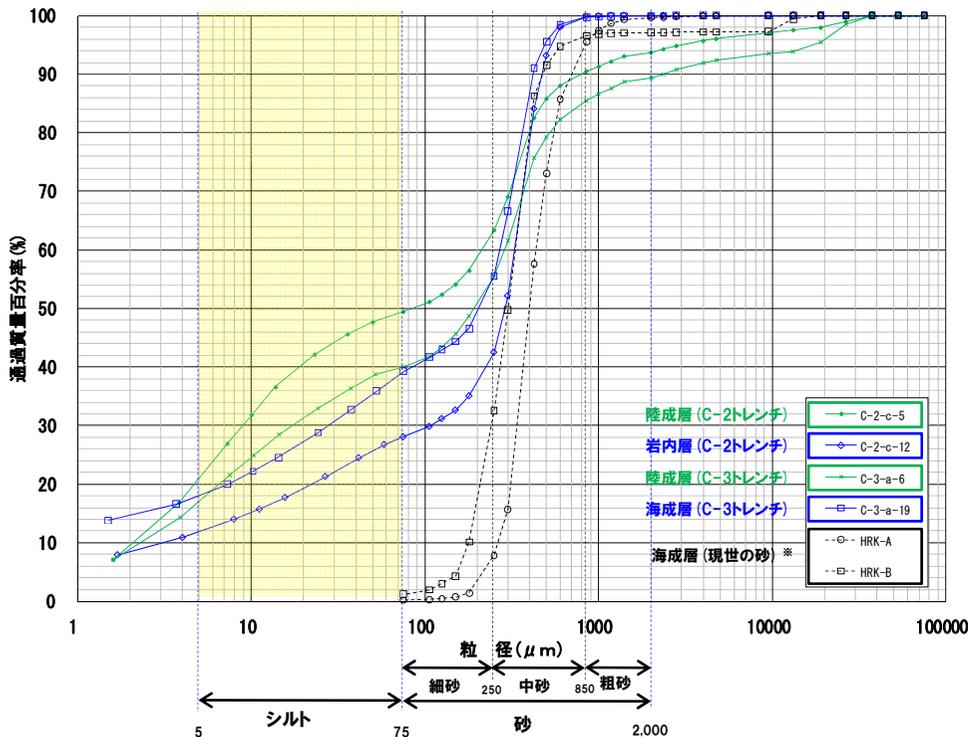
# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ①-4 「C-3トレンチ」-粒度分析(JIS法), 帯磁率及び硬度測定結果-

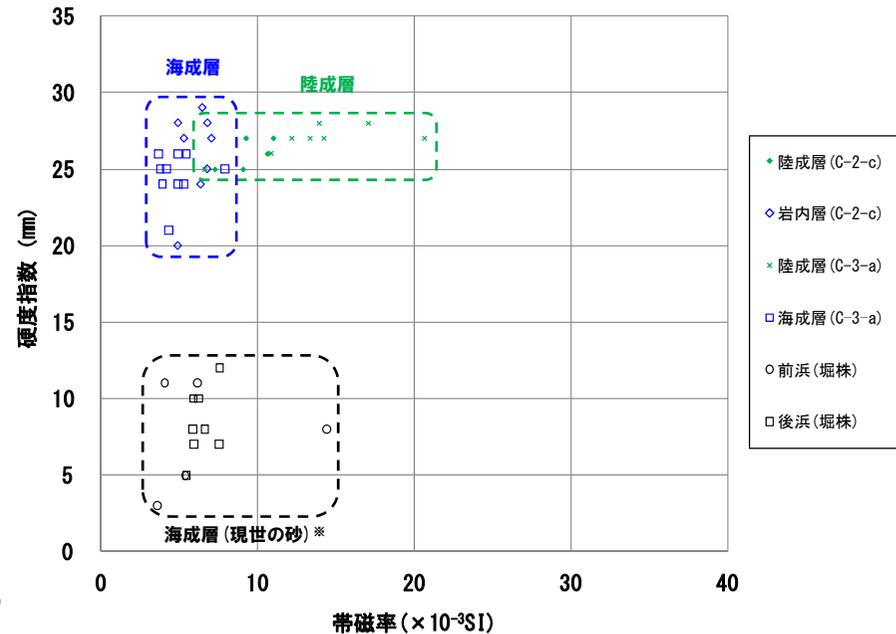
○C-3トレンチはC-2トレンチと近接し, C-3トレンチにおける海成層はC-2トレンチの岩内層と層相が調和的であることから, 両層は連続するものと考えられるが, 粒度分析, 帯磁率測定及び硬度測定を実施し, 定量的データから両層について比較した。

- ・粒度 : C-3トレンチにおける海成層とC-2トレンチにおける岩内層は粒度分布に差異は認められるものの, 陸成層と比較してシルトの含有率は低い。
- ・帯磁率 : C-3トレンチにおける海成層とC-2トレンチにおける岩内層の帯磁率は調和的であり, 陸成層と比較して値が小さく, ばらつきも小さい傾向が認められる。
- ・硬度 : C-3トレンチにおける海成層とC-2トレンチにおける岩内層の硬度は調和的であり, 陸成層と比較して明瞭な差異は認められない。

○C-3トレンチにおける海成層は, C-2トレンチにおける岩内層と帯磁率及び硬度が調和的である。



【粒度分析結果(JIS法)】



【帯磁率・硬度測定結果】

※海成層の指標として, 現世の砂の測定結果を併せて図示している  
現世の砂の試料採取位置はP75参照

○C-3トレンチはC-2トレンチ背後の段丘面が判読されない緩斜面に位置し, 海成層はC-2トレンチに連続しているものと判断されることから, 岩内層に区分される。

余白

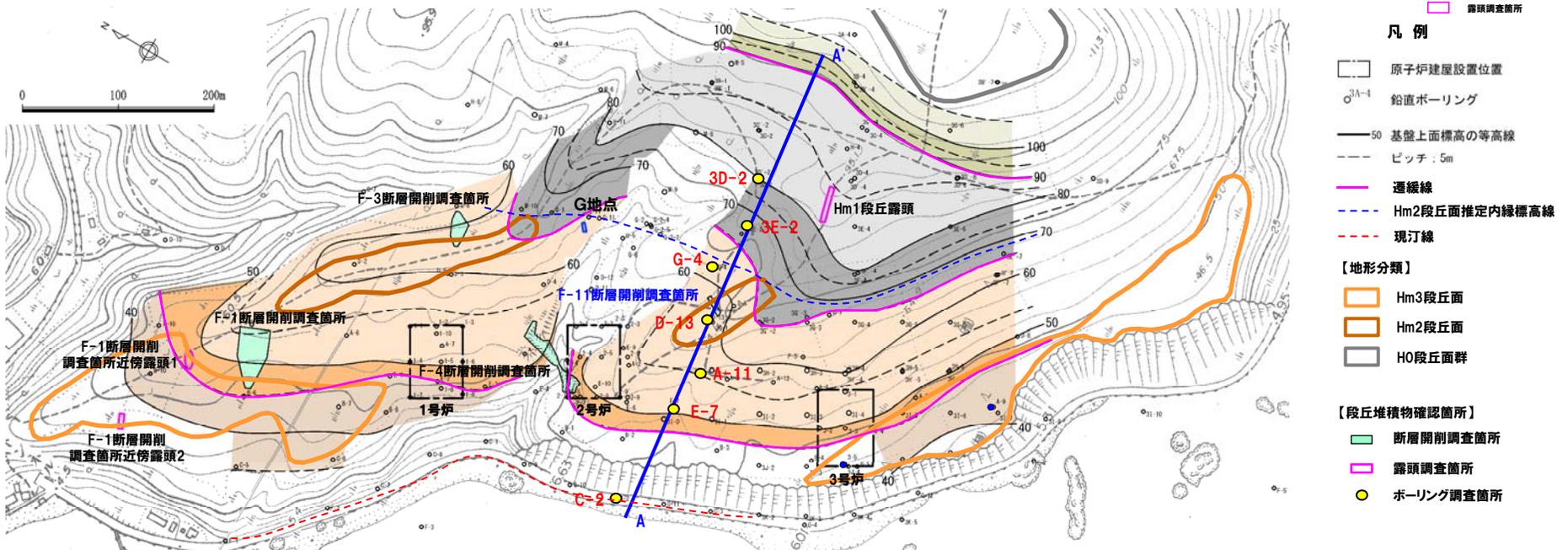
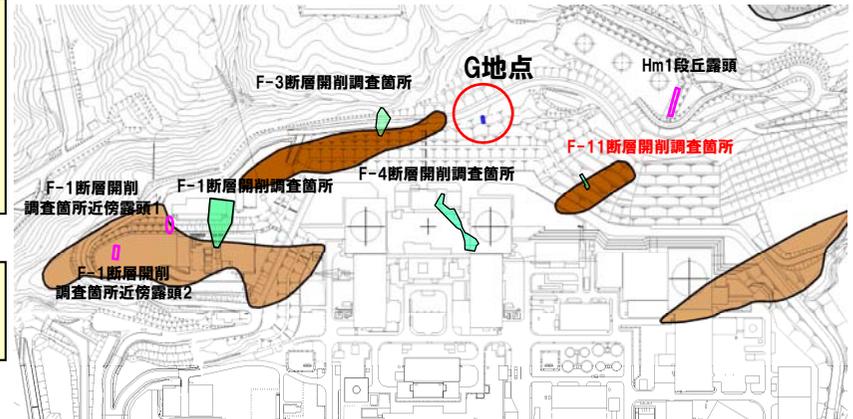
# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ② F-11断層開削調査箇所(1/7)

- 空中写真判読で抽出されたHm2段丘面に位置するF-11断層開削調査箇所において開削調査を実施している。
- 本調査箇所では、基盤岩(上面標高約61m)の上位に海成層(亜円～亜角礫のクサリ礫を含む砂礫層)が認められる(P148～P152参照)。
- 本調査箇所における基盤岩は緩やかな平坦面を有する(次頁参照)。



- 本調査箇所はHm2段丘面が判読され、基盤岩が緩やかな平坦面を有することから、海成層はHm2段丘堆積物に区分される。

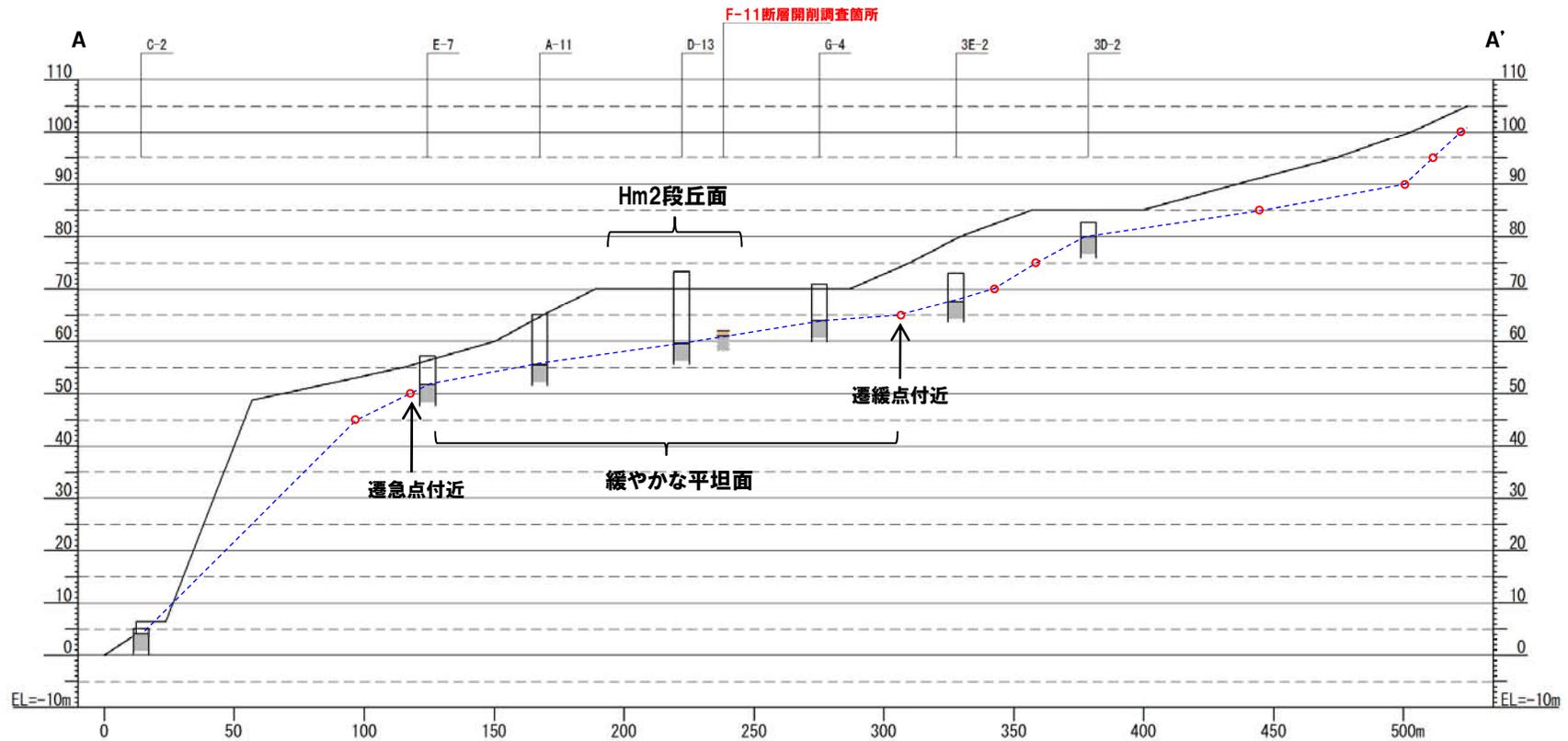


※基盤等高線の着色は選線線を境に色分けを行い、緩やかな平坦面を淡色、崖部を濃色で示している。

# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ② F-11断層開削調査箇所(2/7)

- F-11断層開削調査箇所を通り、Hm2段丘面推定内縁標高線及び現汀線と概ね直交する断面図を、既往ボーリング調査による基盤上面標高等の情報を用いて作成し、基盤形状を確認した。
- 本調査箇所における基盤岩は緩やかな平坦面を有する。



A-A' 断面図

- Hm2段丘堆積物
- 基盤岩
- - - 基盤線
- 基盤上面標高の等高線図に基づく高度

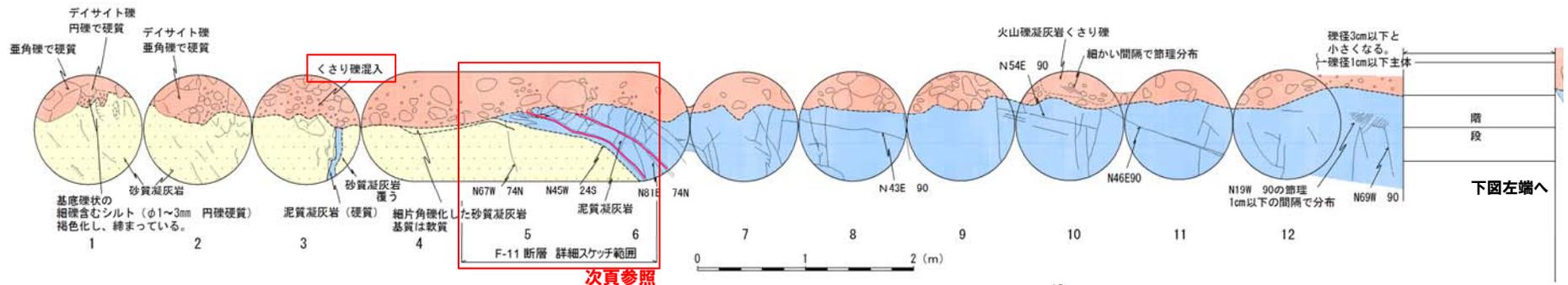
※本断面図は縦横比を2:1で表示している。  
 基盤線は、近接する既往ボーリング調査結果を基本とし、近接するボーリングデータが不足する箇所については、基盤上面標高の等高線図を用いて作成した。

# 4.3 地質調査結果(敷地)

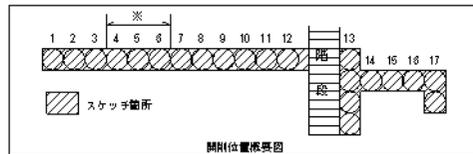
## ② F-11断層開削調査箇所(3/7)

一部修正(H28/5/13審査会合)

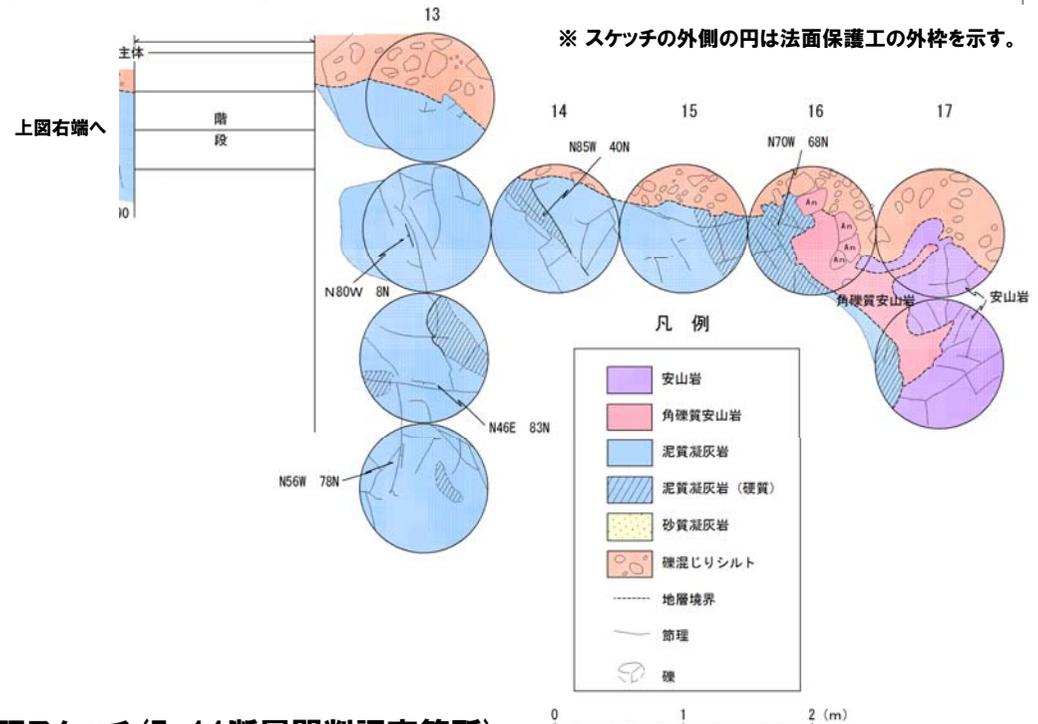
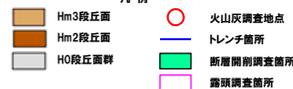
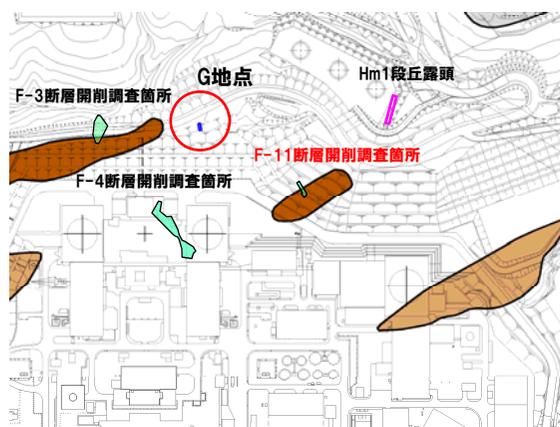
○F-11断層開削調査箇所では、基盤岩の上位に海成層(亜円～亜角礫のクサリ礫を含む砂礫層)が認められる。



次頁参照



開削調査範囲(全体図)

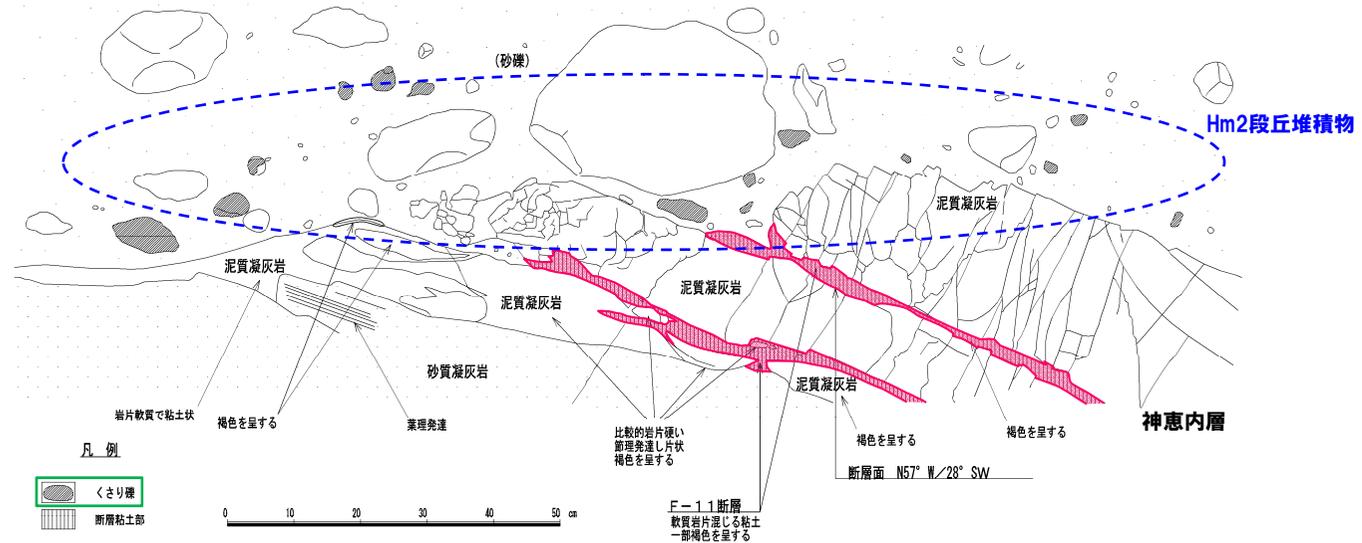


露頭スケッチ(F-11断層開削調査箇所)

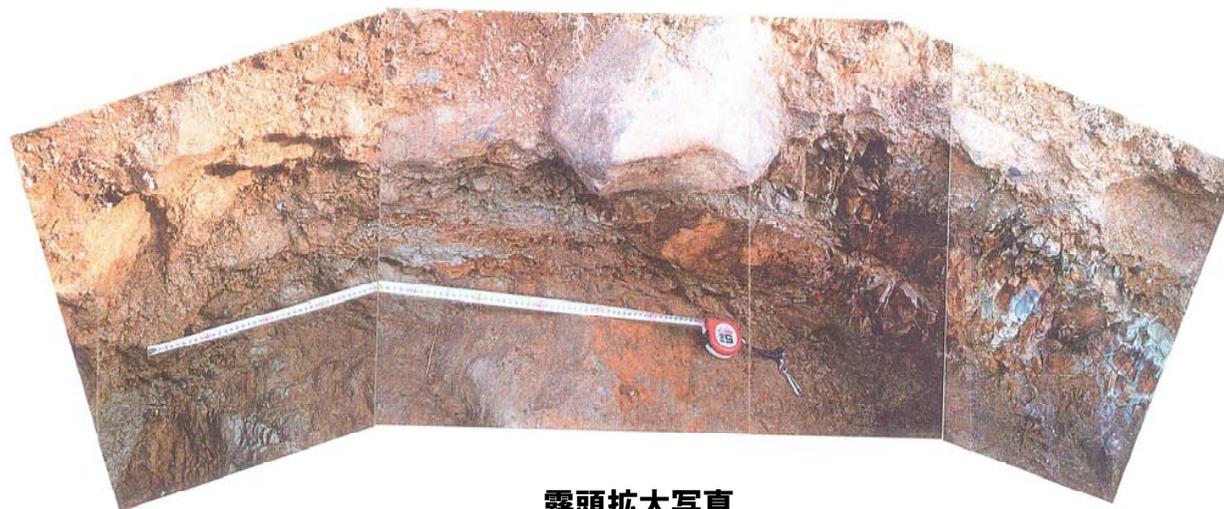
# 4.3 地質調査結果(敷地)

② F-11断層開削調査箇所(4/7)

再掲(H28/5/13審査会合)



露頭拡大スケッチ



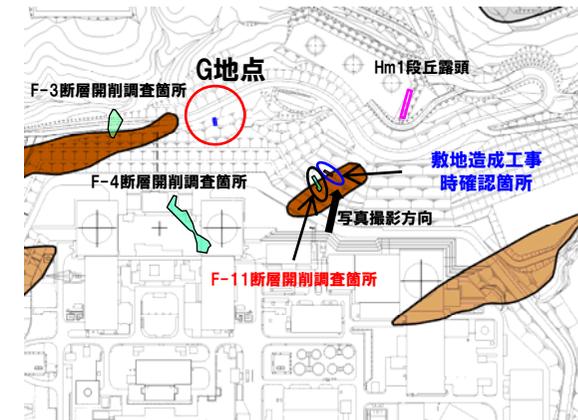
露頭拡大写真

# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ② F-11断層開削調査箇所(5/7)

一部修正(H28/5/13審査会合)

○F-11断層開削調査箇所付近に位置する敷地造成工事時の露頭においても、基盤岩の上位に海成層(亜円～亜角礫のクサリ礫を含む砂礫層)が認められる。



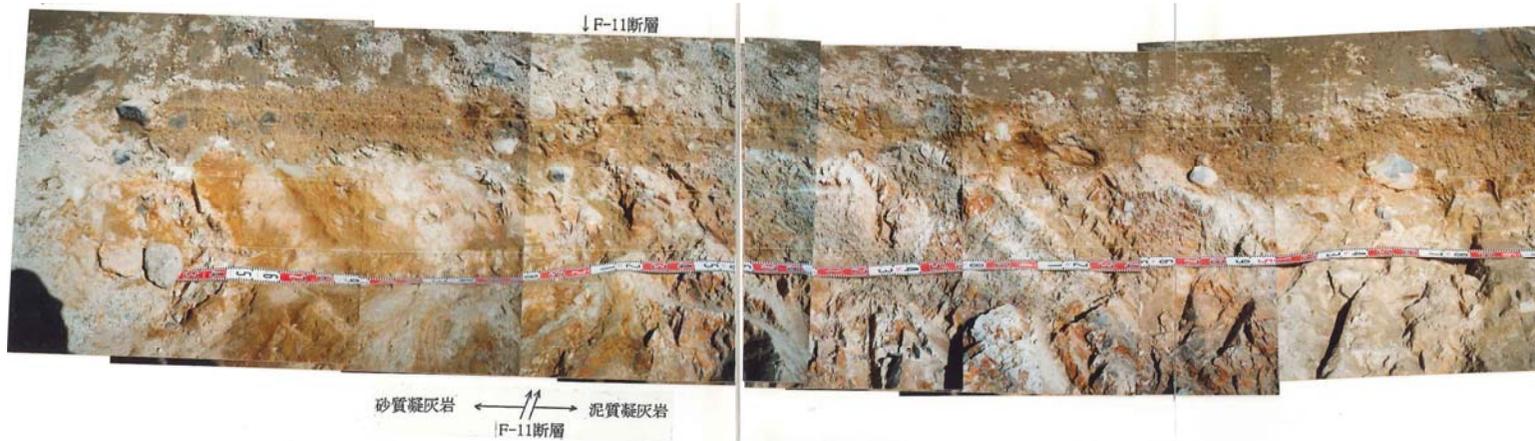
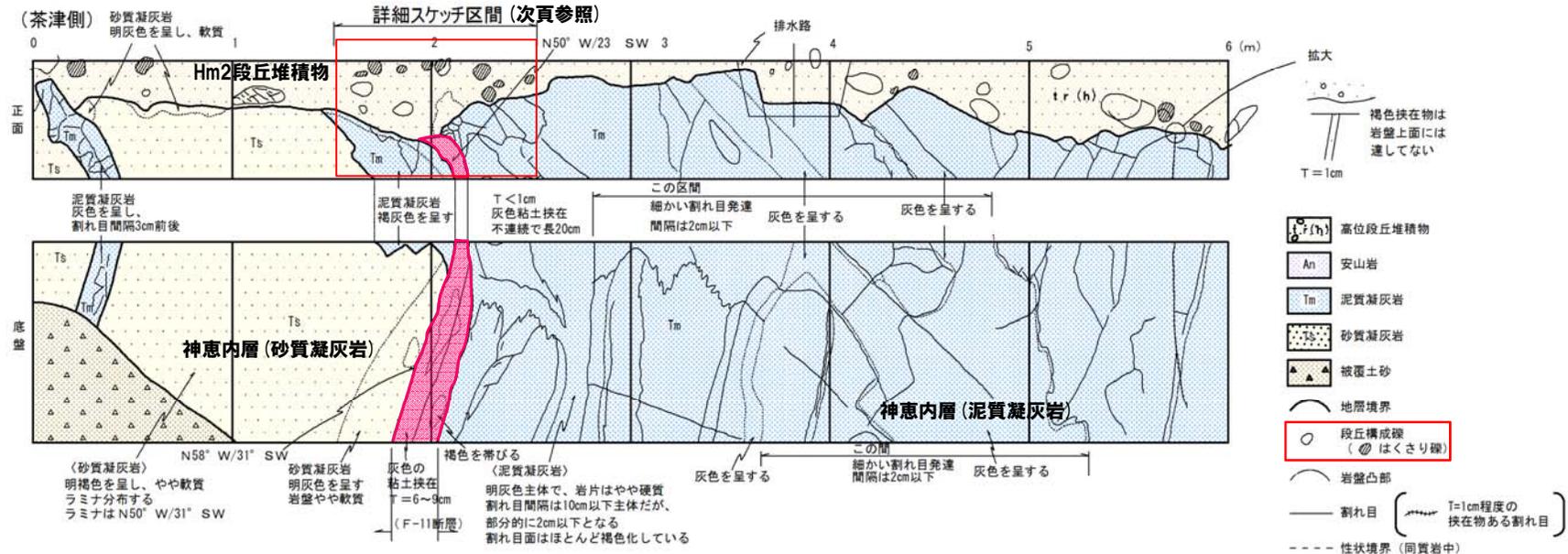
全景写真(敷地造成工事時確認箇所)

F-11断層

# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ② F-11断層開削調査箇所(6/7)

再掲(H28/5/13審査会合)



露頭スケッチ及び写真(敷地造成工事時確認箇所)

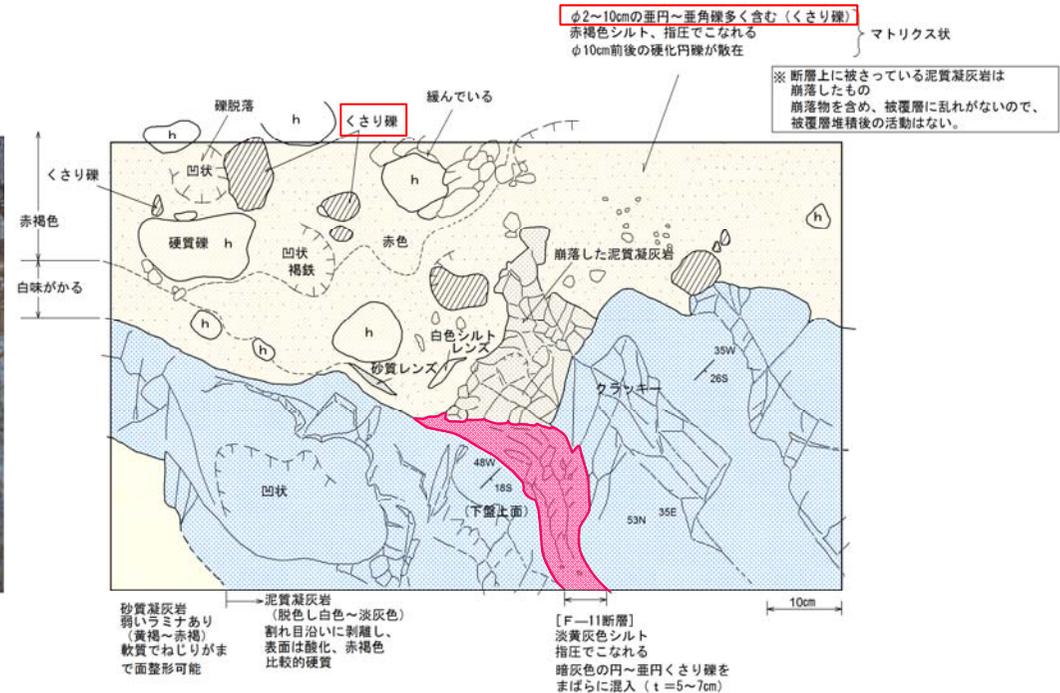
# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ② F-11断層開削調査箇所(7/7)

再掲(H28/5/13審査会合)



F-11断層付近の露頭写真



F-11断層付近の詳細スケッチ

余白

# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ③ G地点(1/4)-まとめ-

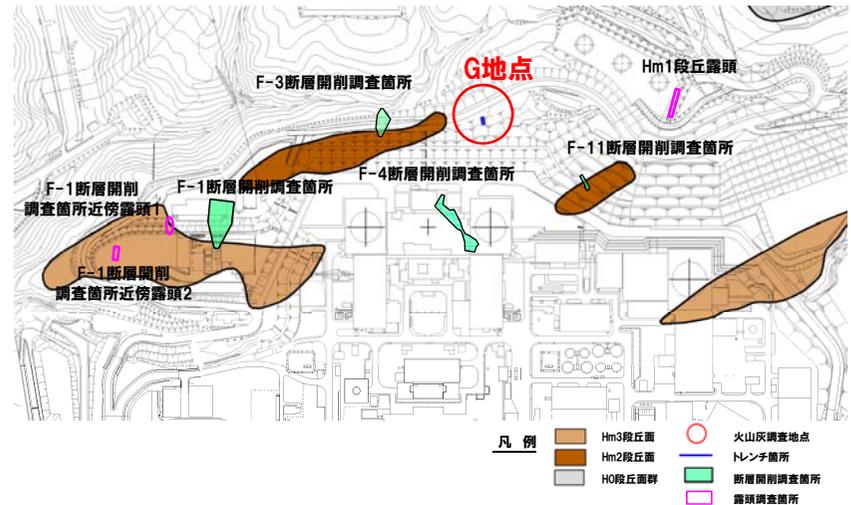
○空中写真判読で抽出されたHm2段丘面付近に位置するG地点において、はぎとり調査を実施した。

### 【露頭観察結果】

- 本調査箇所では、基盤岩(上面標高約63m)の上位に海成層(円～亜角礫の風化礫を主体とし、一部クサリ礫が混じる砂礫層及び中粒～粗粒砂主体の砂層)が認められる。
- 海成層は、F-11断層開削調査箇所におけるHm2段丘堆積物(亜円～亜角礫のクサリ礫を含む砂礫層、基盤岩上面標高約61m)と層相が調和的であり、同程度の標高で確認される。

### 【粒度分析、帯磁率測定及び硬度測定結果】

- 露頭観察において地層区分した海成層は、粒度分析及び帯磁率測定の結果からも海成層の特徴を有する。



調査位置図

○本調査箇所はHm2段丘面付近に位置するものの、海成層はF-11断層開削調査箇所におけるHm2段丘堆積物と層相が調和的であり、標高も同程度であることから、Hm2段丘堆積物に区分される。

### G地点における調査項目一覧

調査項目	G地点
露頭観察	● (本資料P155)
火山灰分析	● (資料集P206～P207)
粒度分析 帯磁率測定 硬度測定	● (本資料P156～P157)
OSL年代測定	-
FT法年代測定	-

●: 既往調査 (H29.12.8審査会前)  
 ●: 追加調査 (H29.12.8審査会後)  
 □: H29.12.8審査会後に新規に実施している調査



調査箇所全景写真



調査位置拡大図

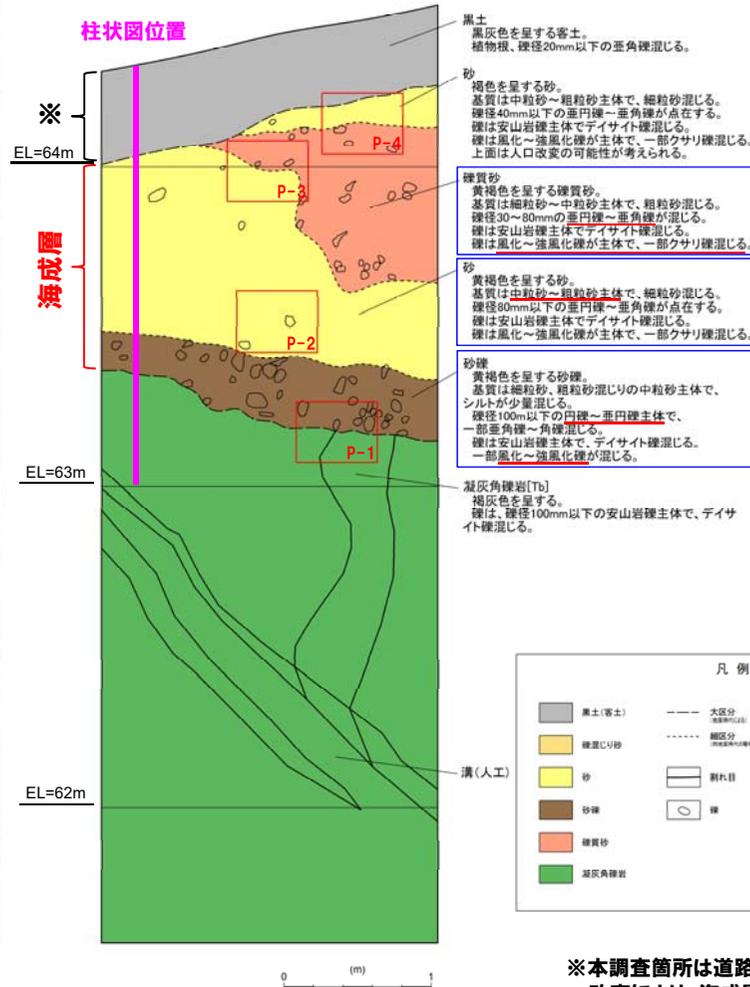
# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ③ G地点(2/4) - 露頭観察結果 -

- 基盤岩(上面標高約63m)の上位に海成層(円～垂角礫の風化礫を主体とし、一部クサリ礫が混じる砂礫層及び中粒～粗粒砂主体の砂層)が認められる。
- 本調査箇所は道路造成に伴う改変により、海成層を含む上位の地層が消失している状況である。
- 明瞭な火山灰を含む地層は認められない。



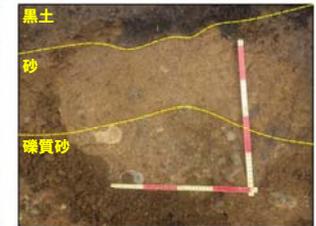
G地点写真



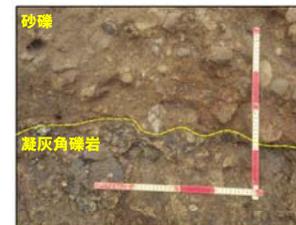
G地点スケッチ



P-2 砂に混じる礫の近接



P-4 砂/礫質砂の近接



P-1 砂礫/凝灰角礫岩の近接



P-3 礫質砂/砂の近接

### 近接写真

露頭観察結果整理表(G地点)

地層	層相	代表的な記事
陸成層	表土	黒土
海成層	礫質砂	・黄褐色を呈する ・垂円～垂角礫が混じる、風化～強風化礫主体で一部クサリ礫混じる ・礫は安山岩主体 ・基質は細粒砂～中粒砂主体
	砂	・黄褐色を呈する ・基質は中粒砂～粗粒砂主体
	砂礫	・黄褐色を呈する ・円～垂円礫主体、風化～強風化礫混じる ・基質は中粒砂主体、細粒砂及び粗粒砂混じる
基盤岩	凝灰角礫岩	・安山岩礫主体、テイスイト礫混じる

※本調査箇所は道路造成に伴う改変により、海成層を含む上位の地層が消失している。

# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ③ G地点(3/4) - 露頭柱状図及び分析・測定位置 -

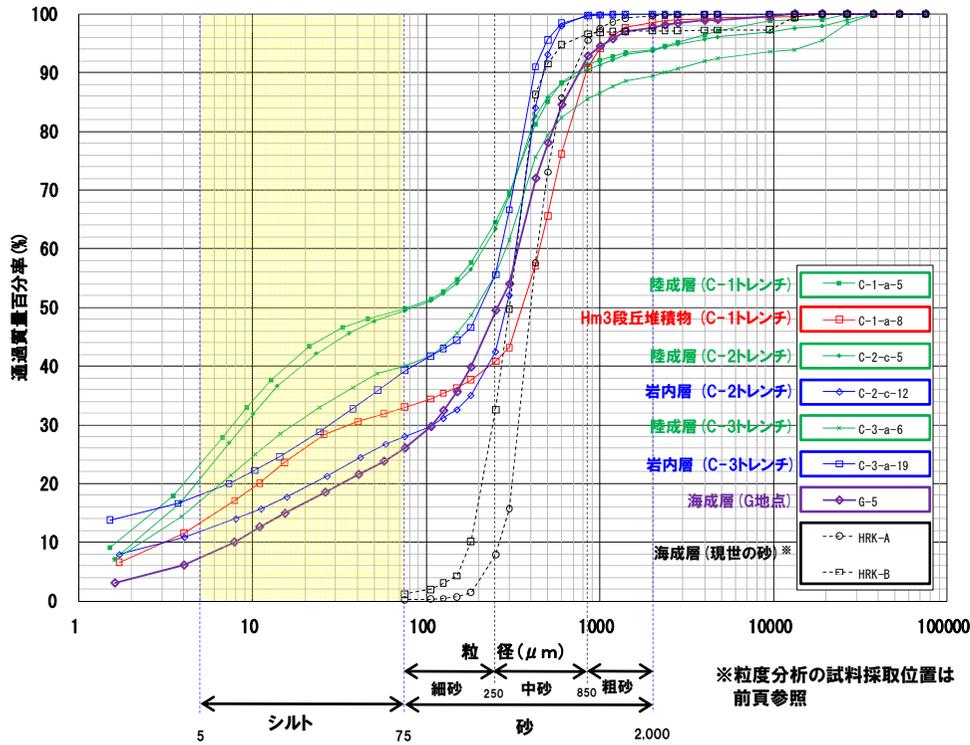
【露頭柱状図(G地点)】



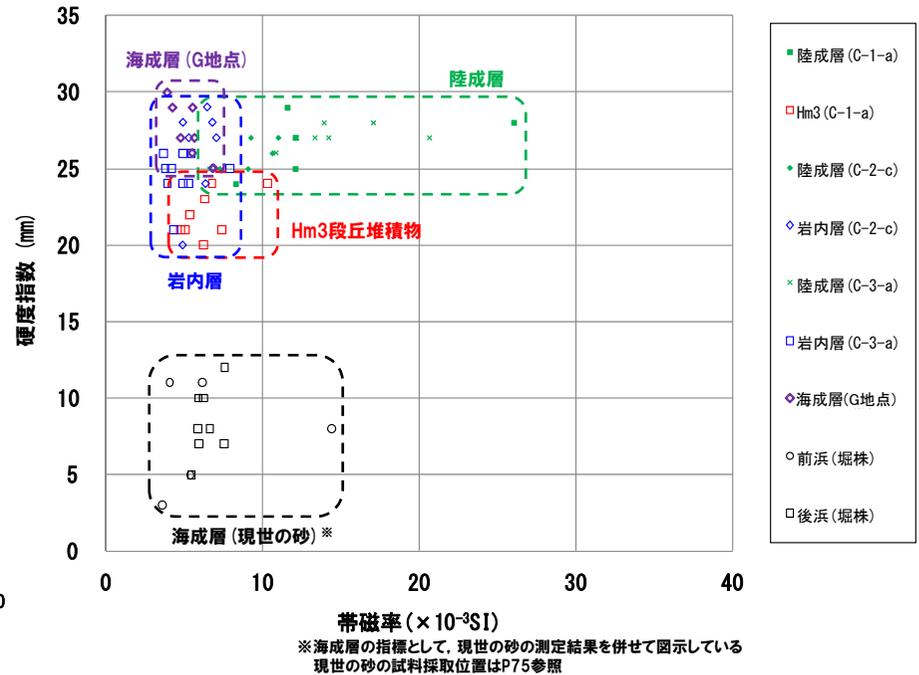
# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ③ G地点(4/4) - 粒度分析(JIS法), 帯磁率及び硬度測定結果 -

- 露頭観察において地層区分した海成層について、粒度分析、帯磁率測定及び硬度測定を実施し、地層区分の明確化を図った。
- 比較対象箇所として、先行して地層区分を行ったC地点における海成層(Hm3段丘堆積物及び岩内層)を選定した。
  - ・ 粒度 : 本調査箇所における海成層は、C地点における海成層と調和的であり、陸成層と比較してシルトの含有率が低い。
  - ・ 帯磁率 : 本調査箇所における海成層は、C地点における海成層と調和的であり、陸成層と比較して値が小さく、ばらつきも小さい傾向が認められる。
  - ・ 硬度 : 本調査箇所における海成層は、C地点における海成層と調和的であり、陸成層と比較して明瞭な差異は認められない。



【粒度分析結果(JIS法)】



【帯磁率・硬度測定結果】

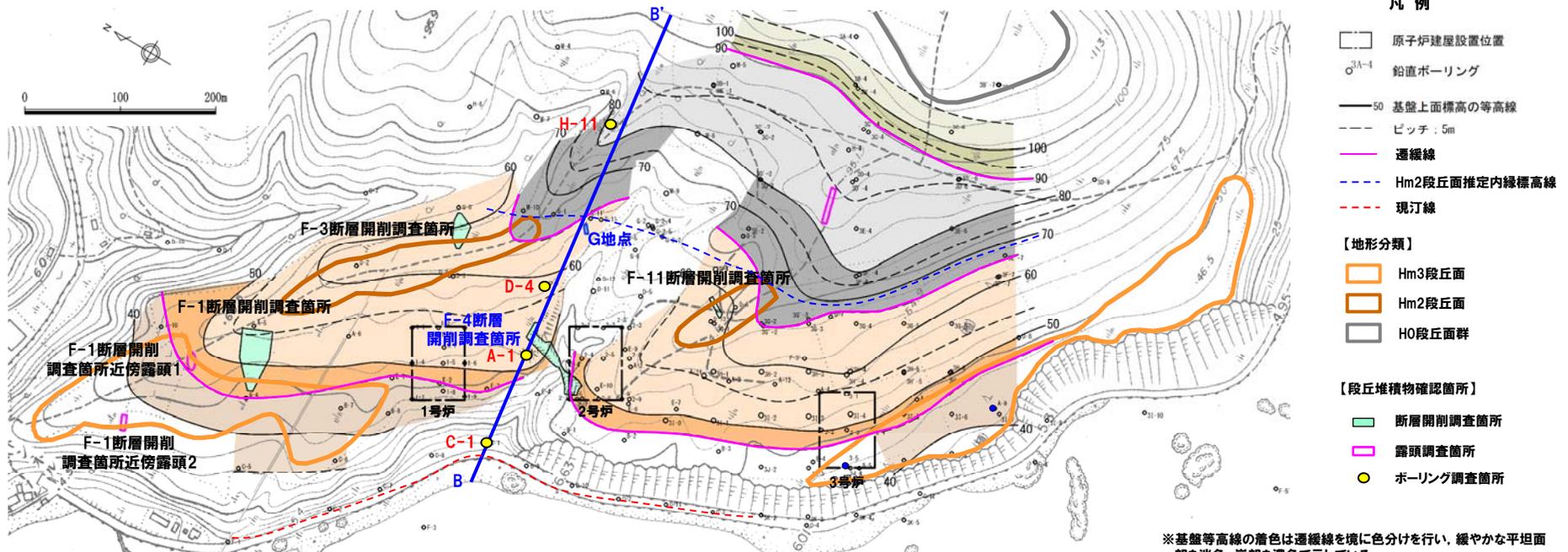
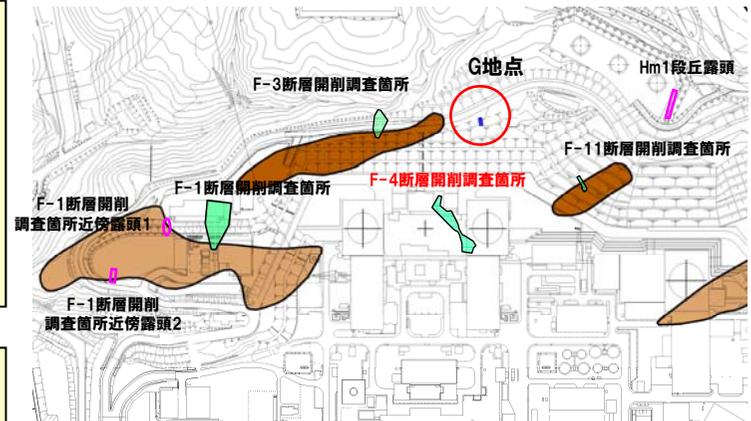
○ 露頭観察において地層区分した海成層は、粒度分析及び帯磁率測定の結果からも海成層の特徴を有することを確認した。

# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ④ F-4断層開削調査箇所(1/3)

- Hm2段丘面は判読されない緩斜面に位置し、G地点と同一地形单元であるF-4断層開削調査箇所において、開削調査を実施している。
- 本調査箇所では、基盤岩(上面標高約52m)の上位に海成層(亜円～亜角礫の風化により褐色化を呈する砂礫層及び砂層)が認められる(P160参照)。
- 海成層は、G地点におけるHm2段丘堆積物(円～亜角礫の風化礫を主体とし、一部クサリ礫が混じる砂礫層)と層相が調和的である。
- G地点における段丘基盤は緩やかな平坦面を有しており、本調査箇所に連続する(次頁参照)。

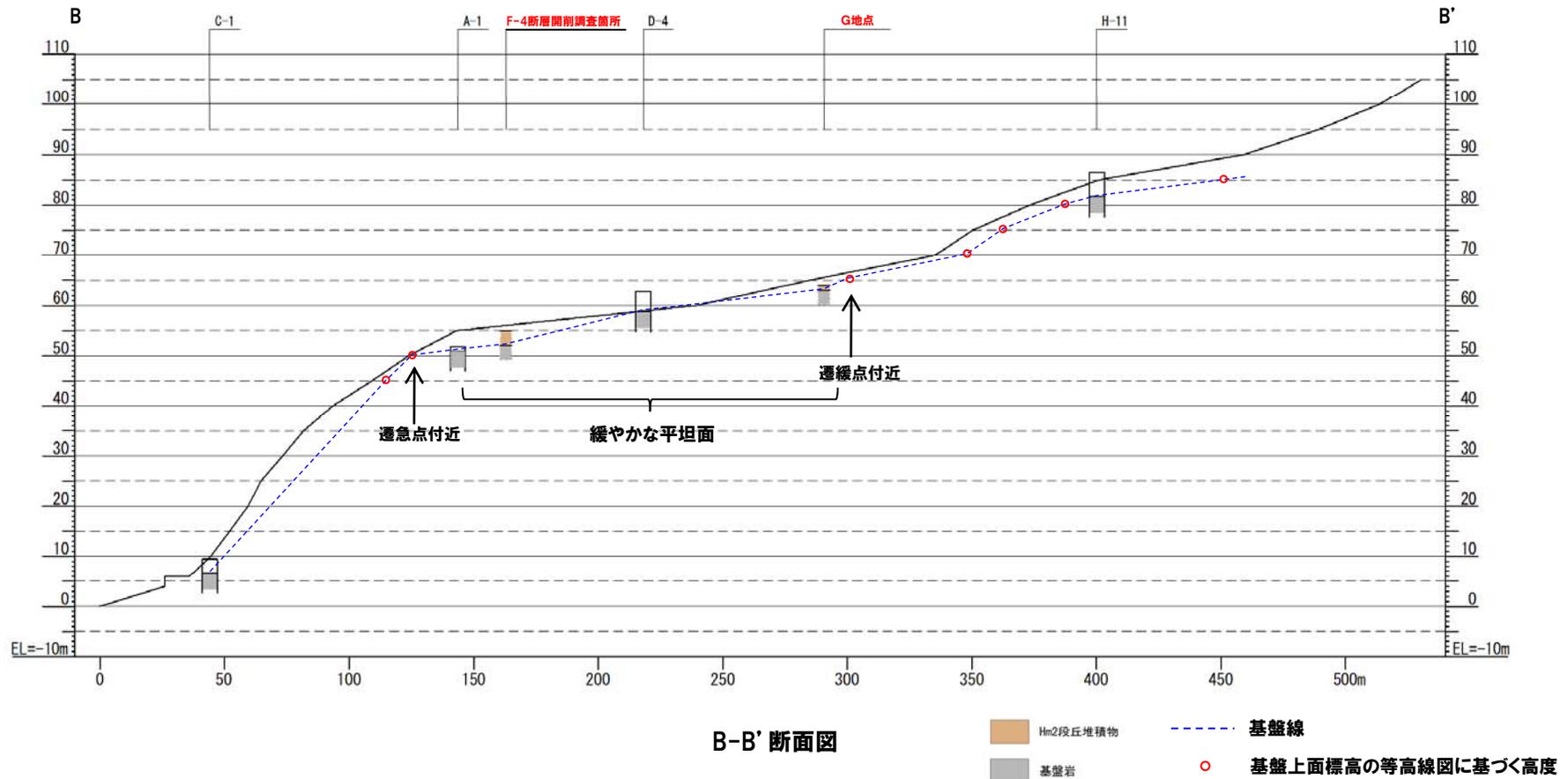
- 本調査箇所は段丘面が判読されないものの、G地点における段丘基盤と連続し、海成層はG地点におけるHm2段丘堆積物と層相が調和的であることから、Hm2段丘堆積物に区分される。



※基盤等高線の着色は遷緩線を境に色分けを行い、緩やかな平坦面を淡色、崖部を濃色で示している。

## ④ F-4断層開削調査箇所(2/3)

- F-4断層開削調査箇所及びG地点を通り、Hm2段丘面推定内縁標高線及び現汀線と概ね直交する断面図を、既往ボーリング調査による基盤上面標高の情報を用いて作成し、基盤形状を確認した。
- G地点における段丘基盤は緩やかな平坦面を有しており、本調査箇所に関連する。



※本断面図は縦横比を2:1で表示している。  
 基盤線は、近接する既往ボーリング調査結果を基本とし、近接するボーリングデータが不足する箇所については、基盤上面標高の等高線図を用いて作成した。



余白

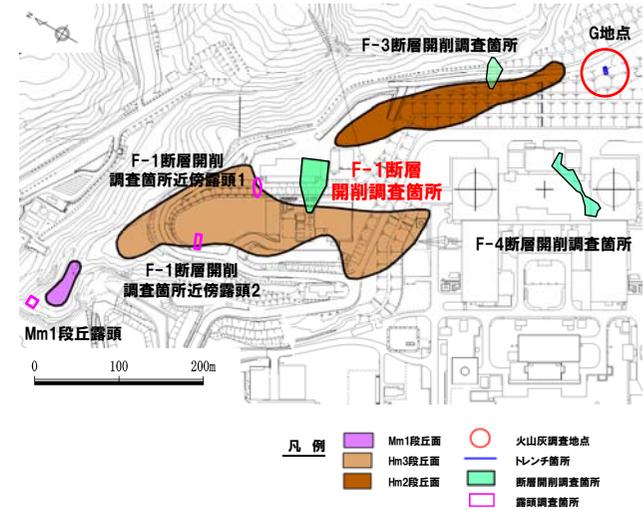
# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ⑤ F-1断層開削調査箇所(1/4)

- 空中写真判読で抽出されたHm2段丘面とHm3段丘面の間に位置し、G地点及びF-4断層開削調査箇所と同一地形单元であるF-1断層開削調査箇所において、開削調査を実施している。
- 本調査箇所では、基盤岩の上位に海成層(亜円～円礫主体の礫層及び葉理の認められる砂層、層厚10m程度)、その上位に砂礫層(層厚1～2m程度)が認められ、両層の間には不整合が認められる。
- 汀線方向に位置するF-4断層開削調査箇所における段丘基盤の上面とF-1断層開削調査箇所における海成層の上面はほぼ同標高で連続する(P164～P165参照)。
- 本調査箇所における海成層は、F-1断層開削調査箇所近傍露頭1における海成層に連続する(P164参照)。
- F-1断層開削調査箇所近傍露頭1における海成層は、敷地近傍における岩内層の特徴※(礫の層相及び砂の粒度)と調和的である(P168～P170参照)。



- 基盤岩の上位に分布する海成層は、層厚が厚く、上位の砂礫層との間に不整合が認められ、連続するF-1断層開削調査箇所近傍露頭における海成層は敷地近傍における岩内層の特徴と調和的であることから、岩内層に区分される。
- 本調査箇所はHm2段丘面とHm3段丘面の間に位置しているものの、汀線方向に位置するF-4断層開削調査箇所における段丘基盤の上面と本調査箇所における岩内層の上面はほぼ同標高で連続することから、岩内層の上位に分布する砂礫層はHm2段丘堆積物に区分される。



調査位置図

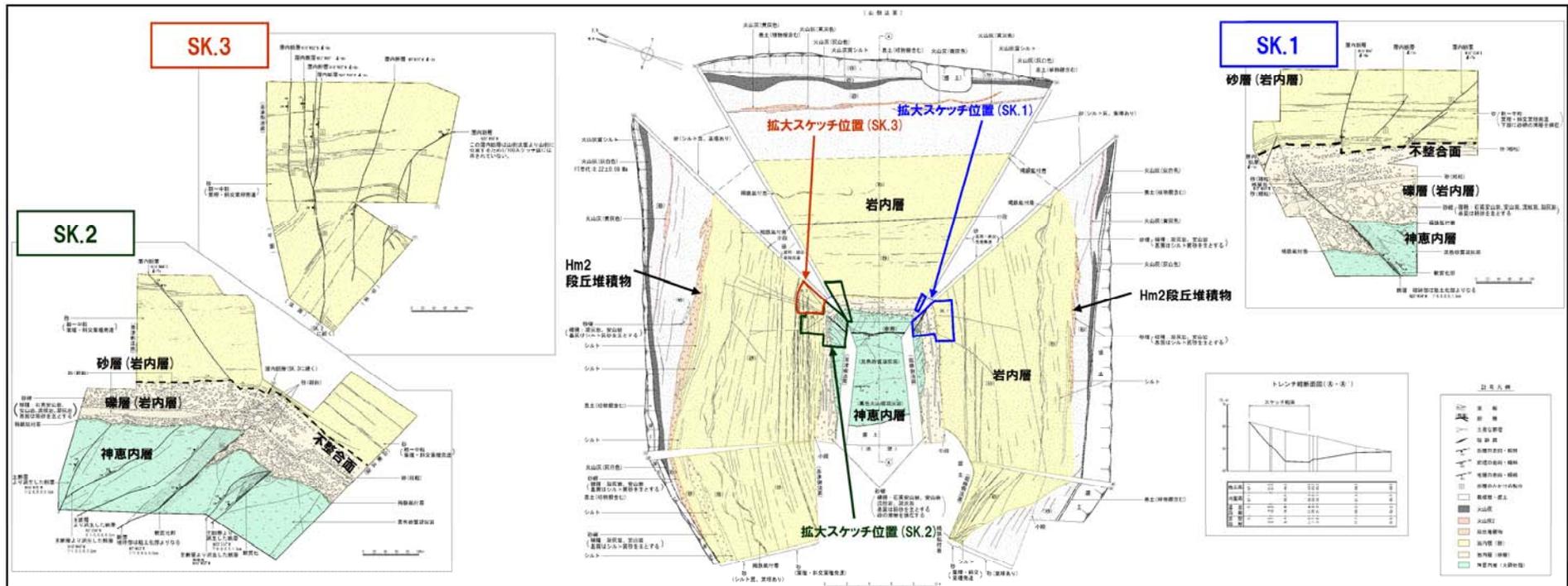
【(※) 敷地近傍における岩内層の特徴】

項目	内容
①層厚	・岩内層の層厚は、段丘堆積物の層厚と比較して厚い
②礫の層相	・岩内層中の礫は、高位段丘堆積物中の礫と比較して新鮮(風化の影響が小さい)
③砂の粒度	・岩内層中の砂は、高位段丘堆積物中の砂と比較して細粒分が少ない(風化の影響が小さい)

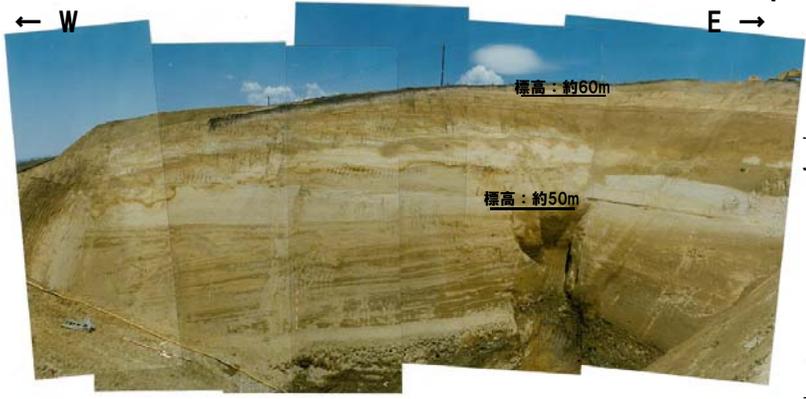
# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ⑤ F-1断層開削調査箇所(2/4)

一部修正(H29/3/10審査会合)



F-1断層露頭スケッチ



写真(北側壁面を望む)

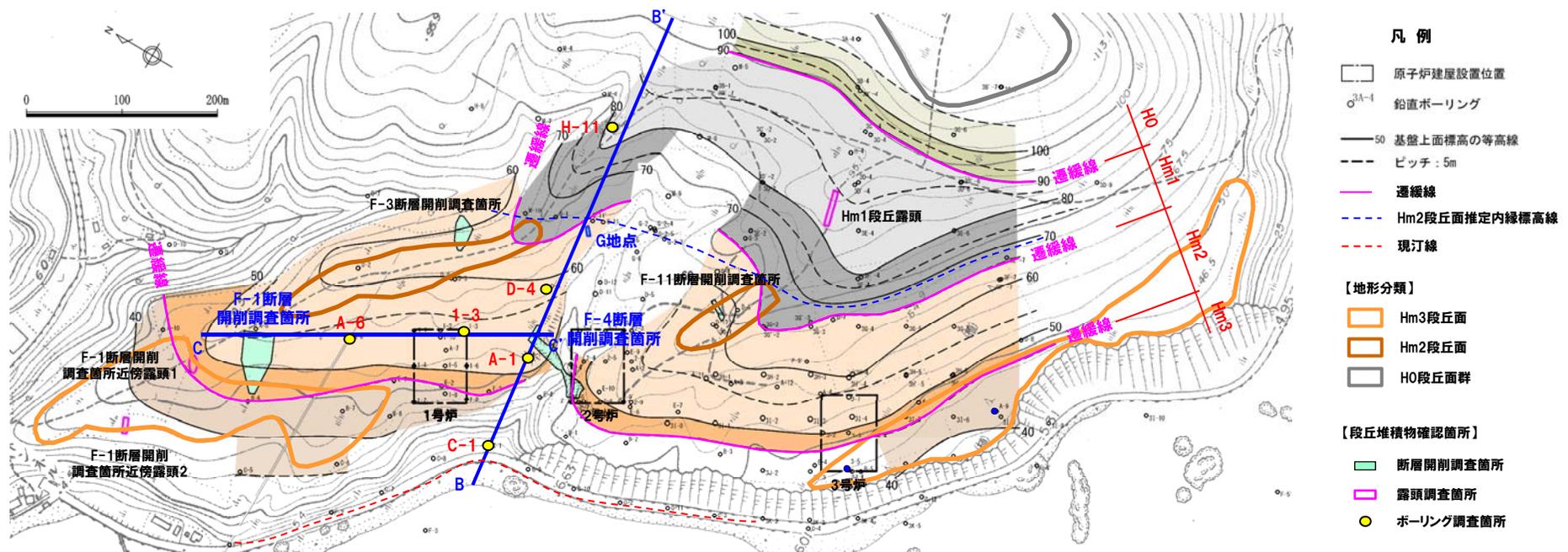


写真(南側壁面を望む)

## 4.3 地質調査結果(敷地)

### ⑤ F-1断層開削調査箇所(3/4)

- F-1断層開削調査箇所における地層区分の評価を行うため、同一地形单元であるG地点との基盤の連続性の観点から検討を行った。
- G地点とF-1断層開削調査箇所の位置関係は、Hm2段丘面推定内縁標高線及び現汀線に対し直交方向ではないことから、両者の連続性を直接的に検討することは難しい。
- このため、Hm2段丘面内縁推定標高線及び現汀線に対し概ね直交方向であるG地点とF-4断層開削調査箇所との基盤の連続性を踏まえた上で、現汀線と概ね平行方向であるF-4断層開削調査箇所とF-1断層開削調査箇所との基盤の連続性を検討した。
- G地点における段丘基盤は緩やかな平坦面を有しており、F-4断層開削調査箇所に連続する(B-B'断面)。
- F-4断層開削調査箇所における段丘基盤の上面とF-1断層開削調査箇所における岩内層の上面はほぼ同標高で連続する(C-C'断面)。

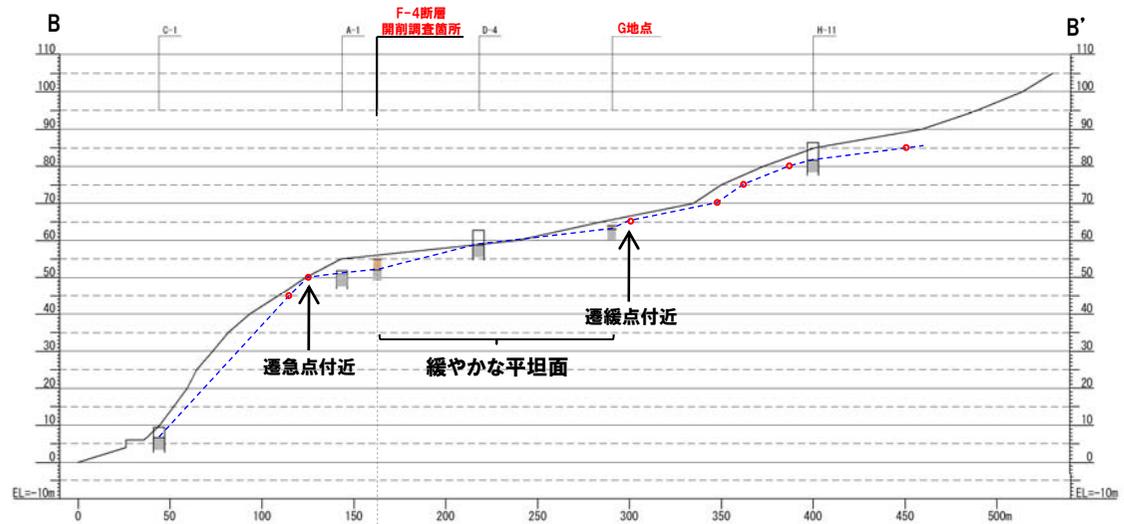


基盤等高線着色図(平面図)

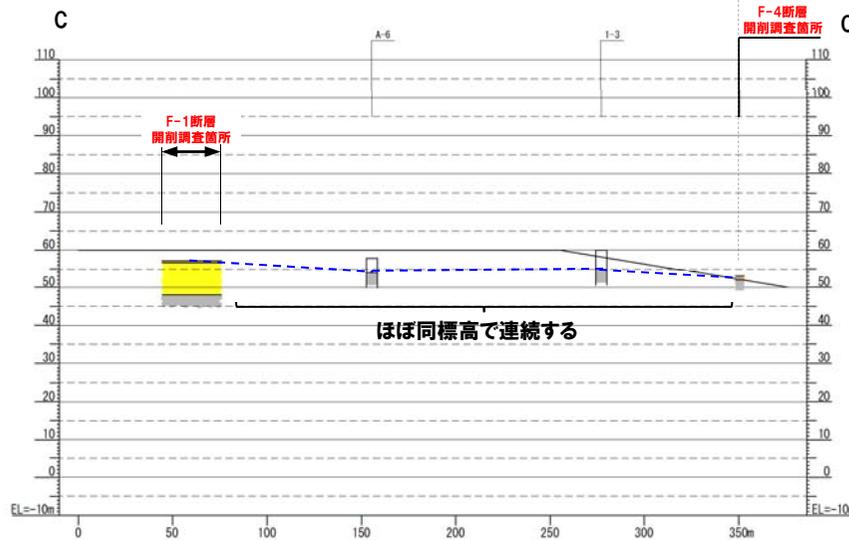
※基盤等高線の着色は遷緩線を境に色分けを行い、緩やかな平坦面部を淡色、崖部を濃色で示している。

# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ⑤ F-1断層開削調査箇所(4/4)



B-B' 断面図



C-C' 断面図

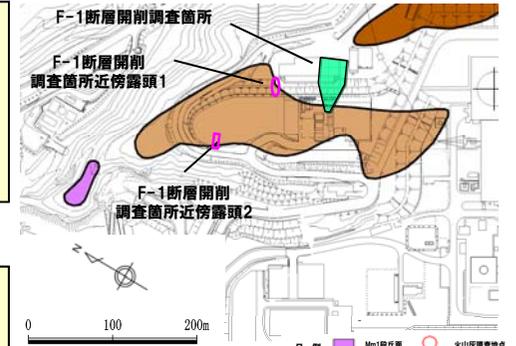
- Hm2段丘堆積物
- 岩内層
- 基盤岩
- 基盤線
- 基盤上面標高の等高線図に基づく高度

※本断面図は縦横比を2:1で表示している。  
 基盤線は、近接する既往ボーリング調査結果を基本とし、近接するボーリングデータが不足する箇所については、基盤上面標高の等高線図を用いて作成した。

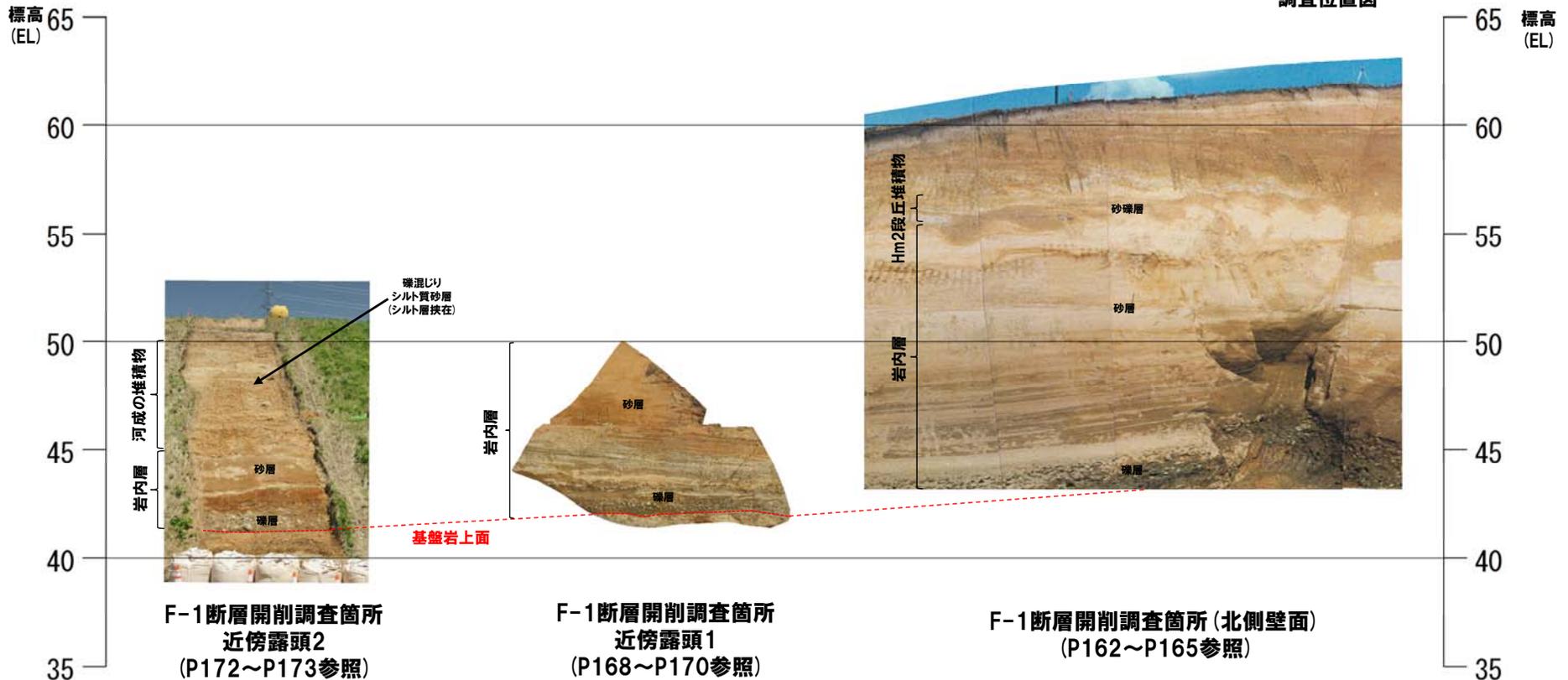
# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ⑥ F-1断層開削調査箇所近傍露頭

- F-1断層開削調査箇所における岩内層の連続性を確認するため、近傍(Hm3段丘面縁辺部)に位置するF-1断層開削調査箇所近傍露頭1及び2において露頭観察を実施した。
- 両露頭では、基盤岩の上位に海成層(新鮮な礫を主体とする亜円～円礫の礫層及び葉理の認められる砂層)が認められ、F-1断層開削調査箇所における岩内層(亜円～円礫主体の礫層及び葉理の認められる砂層)と同程度の標高に分布し、層相も調和的である。



- F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及び2における海成層は、F-1断層開削調査箇所から連続する岩内層に区分される。



余白

# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ⑥-1 F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (1/3)

- 空中写真判読で抽出されたHm3段丘面の縁辺部に位置するF-1断層開削調査箇所近傍露頭1において、露頭観察を実施した。
- 本調査箇所では、基盤岩(上面標高約42m)の上位に海成層(新鮮な礫を主体とする亜円～円礫の礫層、砂礫層及び葉理の認められる砂層)が認められる(次頁参照)。
- 海成層中の礫は、高位段丘堆積物中の礫と比較して新鮮な状況であり、敷地近傍における岩内層の礫の特徴\*と調和的である。
- 海成層中の砂は、敷地近傍における岩内層中の砂の特徴\*と調和的である。
- 海成層はF-1断層開削調査箇所における岩内層と同程度の標高に分布し、層相が調和的である。
- 海成層より上位の地層は、改変により消失している状況である。

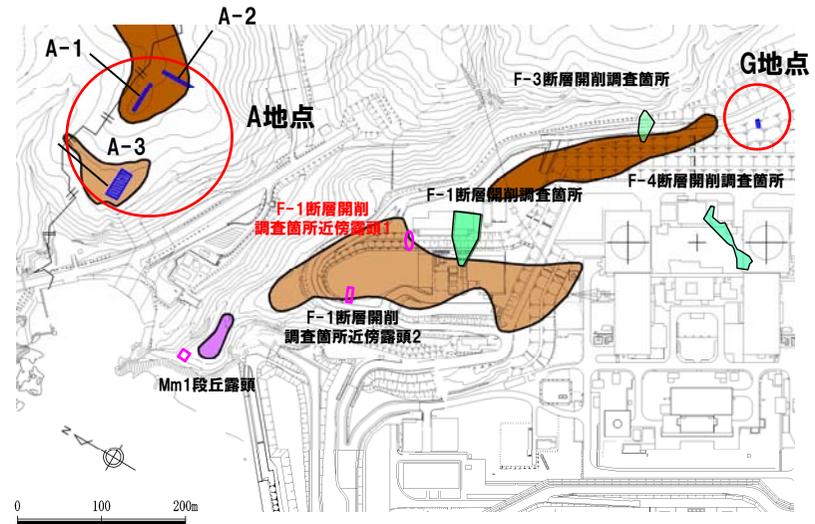
【(※)敷地近傍における岩内層の特徴】

項目	内容
①層厚	・岩内層の層厚は、段丘堆積物の層厚と比較して厚い
②礫の層相	・岩内層中の礫は、高位段丘堆積物中の礫と比較して新鮮(風化の影響が小さい)
③砂の粒度	・岩内層中の砂は、高位段丘堆積物中の砂と比較して細粒分が少ない(風化の影響が小さい)

○本調査箇所における海成層は敷地近傍における岩内層の特徴(礫の層相及び砂の粒度)と調和的であり、F-1断層開削調査箇所における岩内層に連続することから、岩内層に区分される。



露頭全景



調査位置図

- 凡例
- Mm1段丘面 (Purple box)
  - Hm3段丘面 (Orange box)
  - Hm2段丘面 (Brown box)
  - 火山灰調査地点 (Red circle)
  - トレンチ箇所 (Blue line)
  - 断層開削調査箇所 (Green box)
  - 露頭調査箇所 (Pink box)

# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ⑥-1 F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (2/3)

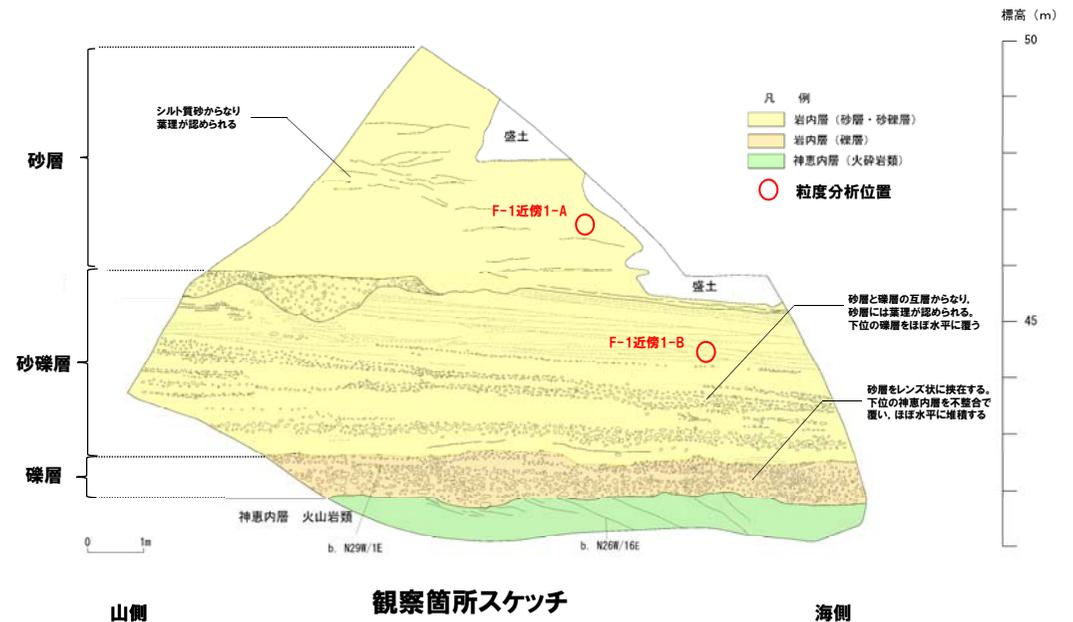
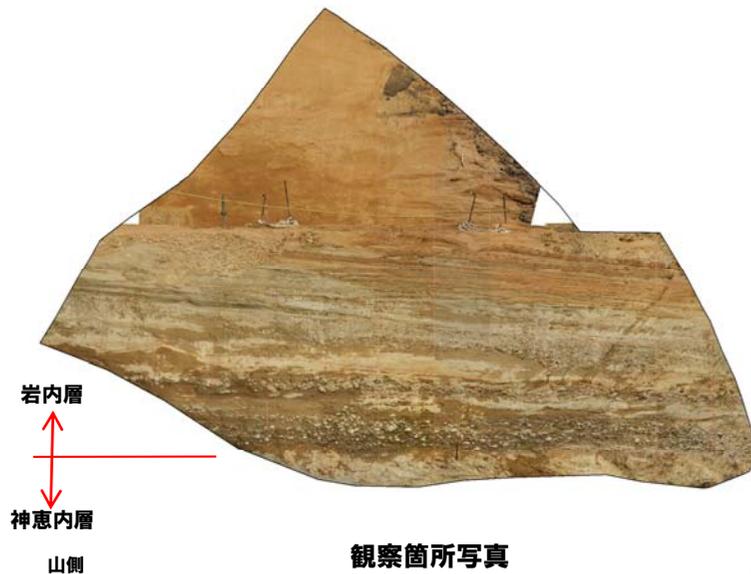
一部修正 (H26/8/4現地調査)

○本調査箇所における海成層は下位から、礫層、砂礫層及び砂層にて構成される。

(礫層) 新鮮な礫を主体とする亜円～円礫が認められる。

(砂礫層) 砂層と礫層の互層からなり、砂層には葉理が認められる。

(砂層) シルト質砂からなり、葉理が認められる。



礫層 (新鮮な礫を主体とする亜円～円礫)

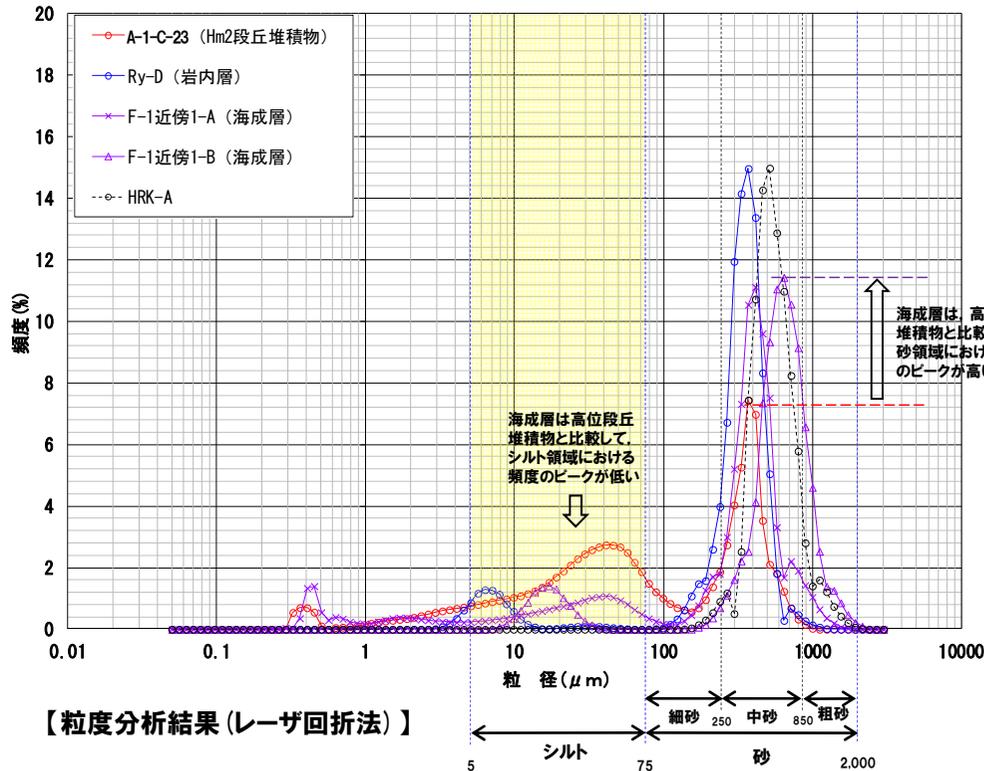
# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ⑥-1 F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (3/3)

- 本調査箇所における海成層中の礫は高位段丘堆積物中の礫と比較して新鮮な状況であり、敷地近傍における岩内層中の礫の特徴と調和的であることから、海成層中の砂についても、敷地近傍における岩内層中の砂と同様の特徴(高位段丘堆積物中の砂と比較して細粒分が少ない)を示すものと考えられる。
- このため、微小粒径を連続的に把握することができるレーザ回折法による粒度分析を実施した。
- (分析結果)
- 海成層(F-1近傍1-A及び1-B)は、敷地近傍における高位段丘堆積物(A-1-c-23)と比較して、砂領域における頻度のピークが高く(砂領域の累積頻度も高く)、シルト領域における頻度のピークが低い。
- 海成層(F-1近傍1-B)は、敷地近傍における岩内層(Ry-D)と砂領域の累積頻度が同程度である。
- 海成層(F-1近傍1-A)と海成層(F-1近傍1-B)は砂領域の累積頻度に若干の差異が認められるが、被覆される層厚の差異等により、風化の程度が異なっている可能性も考えられる。



○本調査箇所における海成層中の砂は、敷地近傍における岩内層中の砂の特徴と調和的である。



試料名※1	区分	砂領域の累積頻度(%)※2
A-1-c-23	Hm2段丘堆積物	35
F-1近傍1-A	海成層	69
F-1近傍1-B	海成層	85
Ry-D	岩内層	90
HRK-A	現世の砂	100

※1 A-1トレンチ(A-1-c-23)の試料採取位置はP100を、梨野舞納露頭(Ry-D)の試料採取位置はP73を、現世砂(HRK-A)の試料採取位置はP75を参照。

※2 砂領域の累積頻度は、砂の粒径範囲(75~2,000 μm)における頻度(%)の計を示す。

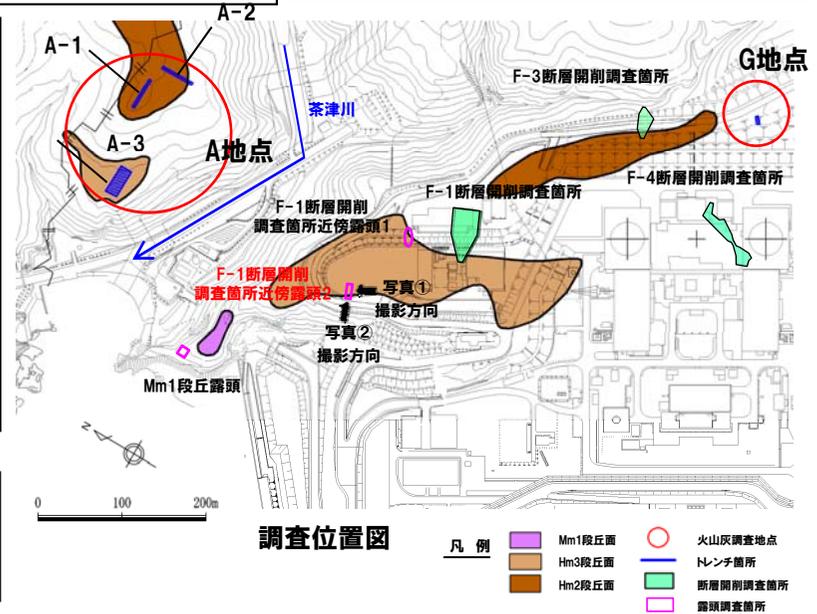
余白

# 4.3 地質調査結果(敷地)

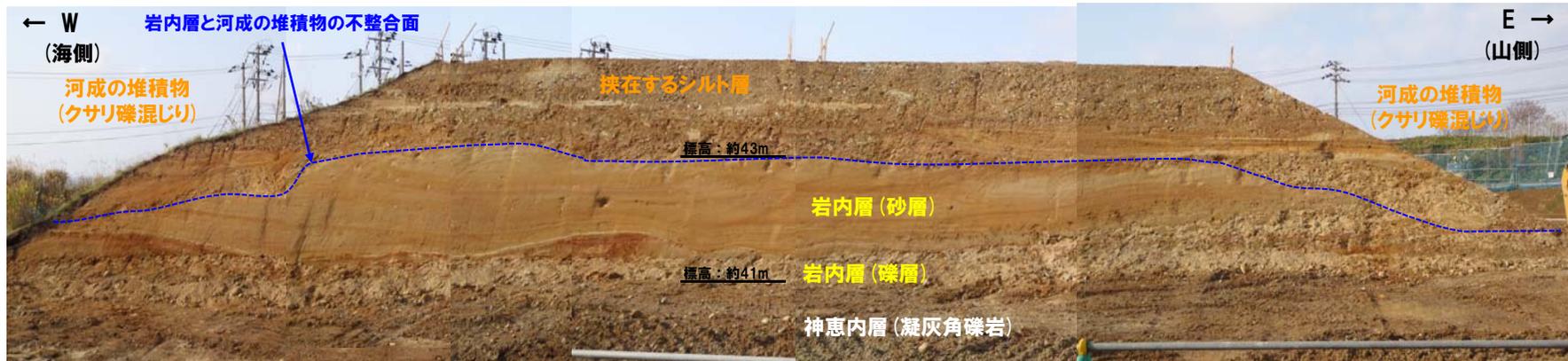
## ⑥-2 F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 (1/2)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

- 空中写真判読で抽出されたHm3段丘面の縁辺部に位置するF-1断層開削調査箇所近傍露頭2において、露頭観察を実施した。
- 本調査箇所では、基盤岩(上面標高約40m)の上位に海成層(新鮮な礫を主体とする亜円～円礫の礫層及び葉理の認められる砂層)が認められる。
- 本調査箇所における海成層は、F-1断層開削調査箇所近傍露頭1における岩内層と同程度の標高に分布し、層相が調和的であることから、連続するものと判断される。
- 海成層上位の堆積物は、亜円～亜角礫のクサリ礫が混じり、シルト層が挟在すること及び背後に茶津川が位置することから、河成の堆積物(高位段丘堆積物相当層)と考えられる。
- 海成層と河成の堆積物の間には不整合が認められる。



- 本調査箇所はHm3段丘面の縁辺部に位置するものの、本調査箇所における海成層は、F-1断層開削調査箇所近傍露頭1における岩内層に連続することから、岩内層に区分される。

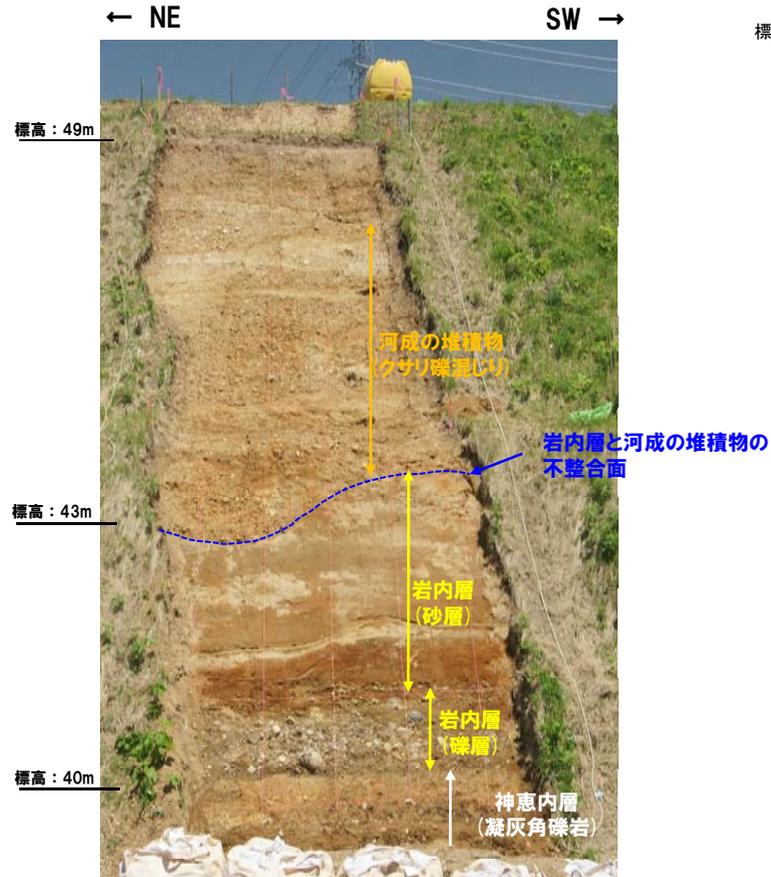


写真①: 露頭状況 (1号炉建屋側)

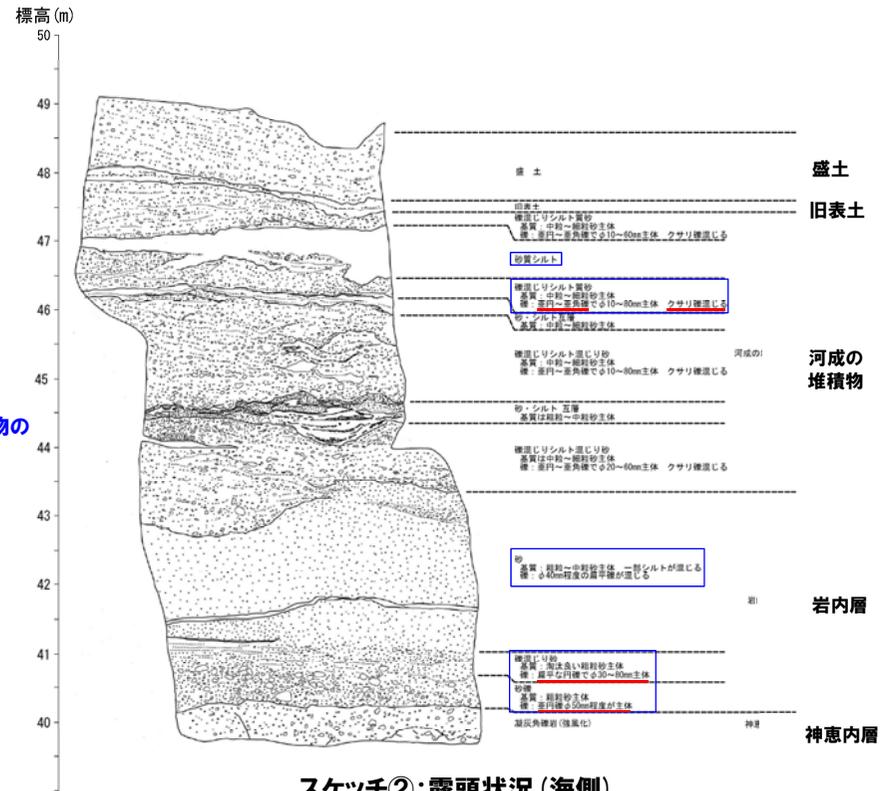
# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ⑥-2 F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 (2/2)

一部修正 (H29/3/10審査会合)



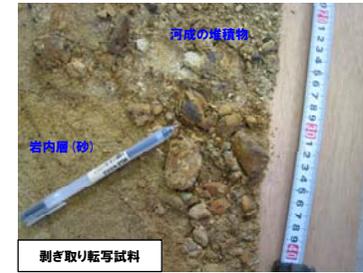
写真②:露頭状況(海側)



スケッチ②:露頭状況(海側)



【岩内層(礫層)】  
 ・新鮮な礫を主体とする亜円～円礫  
 (扁平礫含む)



【河成の堆積物】  
 ・クサリ礫が混じる亜円～亜角礫

余白

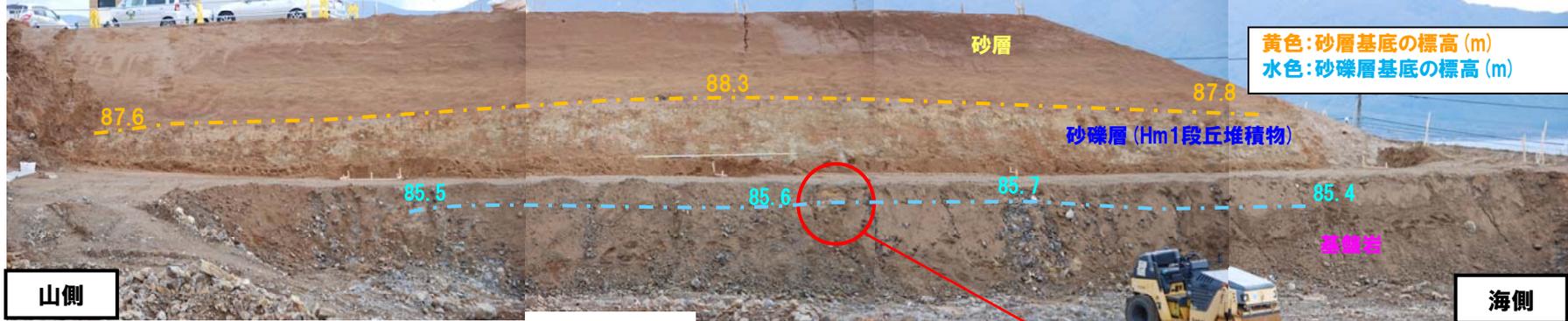
# 4.3 地質調査結果(敷地)

## ⑦ Hm1段丘露頭

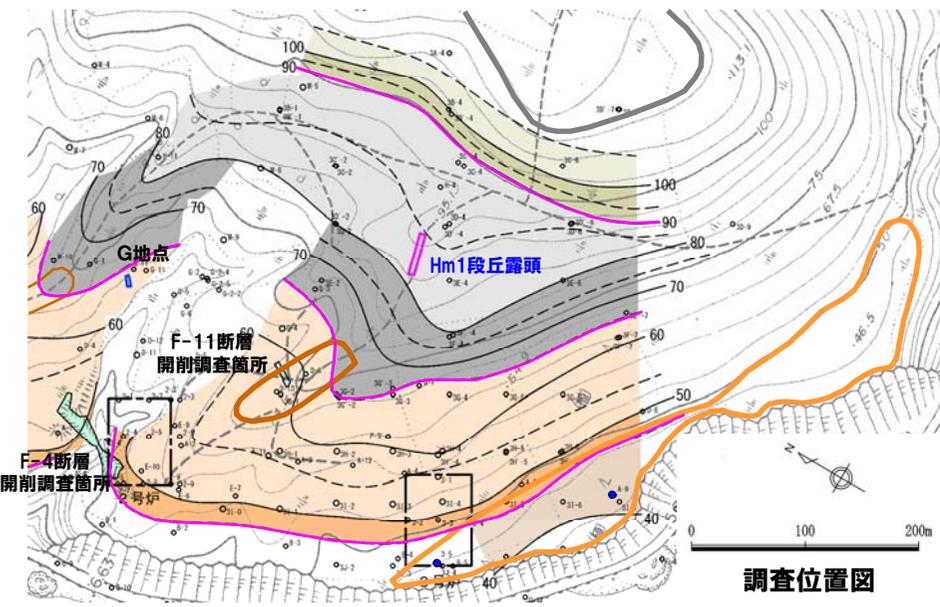
一部修正 (H26/1/24審査会合)

○空中写真判読で抽出されたHm2段丘面とH0段丘面群の間に位置するHm1段丘露頭において、露頭観察を実施した。  
 ○本調査箇所では、基盤岩の上に海成層(クサリ礫化した円礫主体の砂礫層)が認められる。  
 ○基盤岩は緩やかな平坦面を有し、F-11断層開削調査箇所が含まれるHm2段丘基盤の一段上位に認められる。

○本調査箇所は段丘面が判読されないものの、Hm2段丘基盤の一段上位に緩やかな平坦面が認められることから、海成層はHm1段丘堆積物に区分される。



Hm1段丘露頭写真(平成25年撮影)



調査位置図

- 凡例
- 原子炉建屋設置位置
  - <sup>3M-4</sup> 鉛直ボーリング
  - 50 基盤上面標高の等高線
  - - - ピッチ: 5m
  - 運搬線
- 【地形分類】
- Hm3段丘面
  - Hm2段丘面
  - H0段丘面群
- 【段丘堆積物確認箇所】
- 火山灰調査地点
  - 断層開削調査箇所
  - 露頭調査箇所



- 緩やかな平坦面を有する基盤の上位に砂礫層が認められる。
- 写真の鎌の先端が基盤上面、鎌の上方はクサリ礫化した円礫混じり砂。

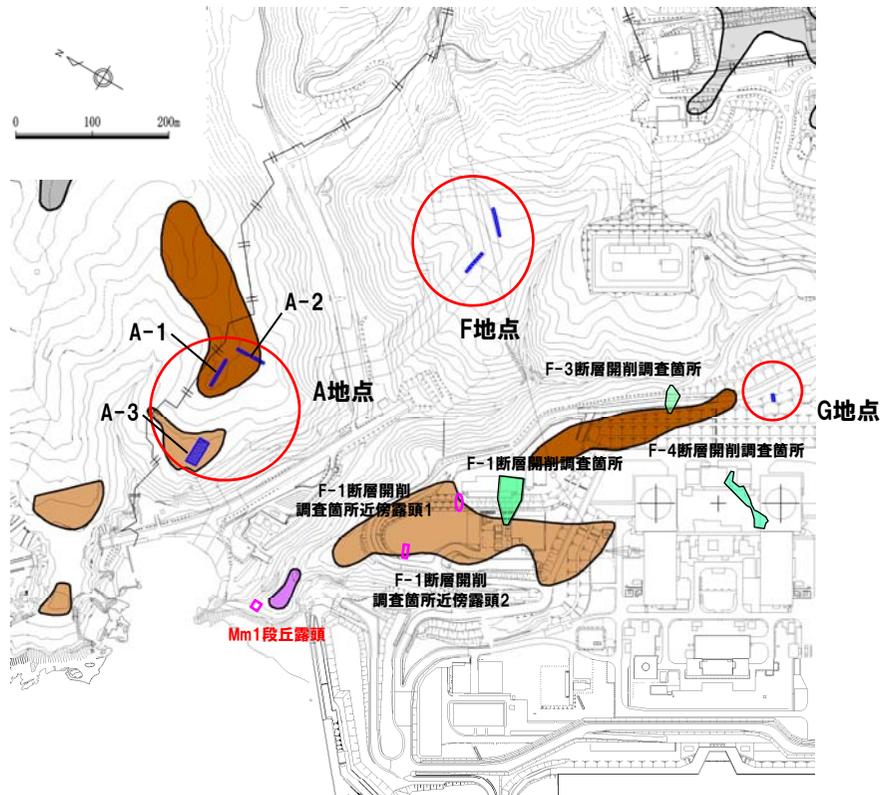
※基盤等高線の着色は運搬線を境に色分けを行い、緩やかな平坦面を淡色、崖部を濃色で示している。

# 4.3 地質調査結果(敷地)

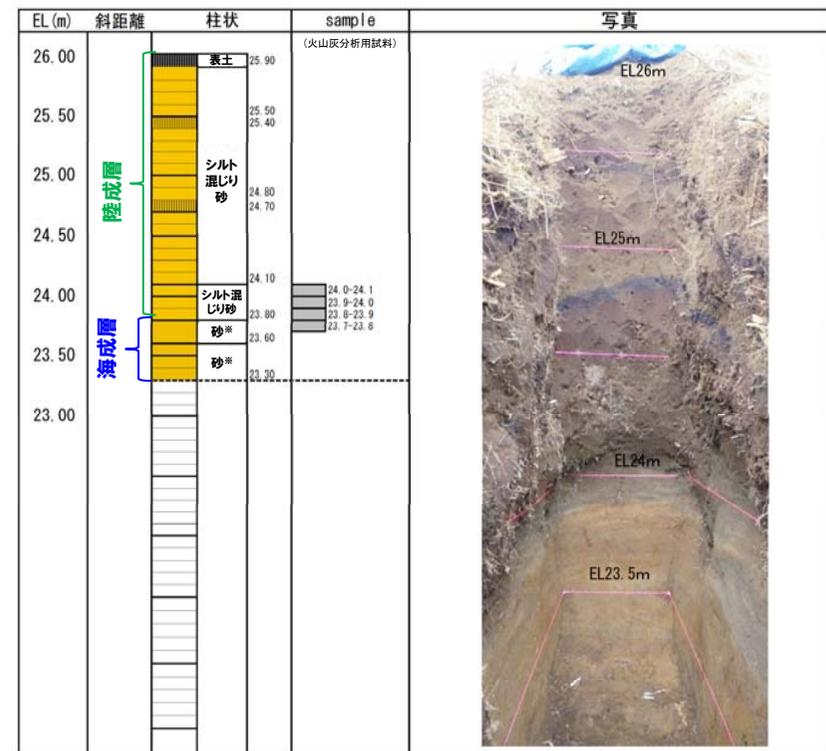
## ⑧ Mm1段丘露頭 (1/2)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

- 空中写真判読で抽出されたMm1段丘面付近に位置するMm1段丘露頭において、露頭観察を実施した。
- 本調査箇所では、下位から海成層(固結度の高い砂層※、淘汰の良い砂層)及び陸成層(シルト混じり砂層)が認められる。
- 本調査箇所はMm1段丘面付近に位置することから、海成層(淘汰の良い砂層)はMm1段丘堆積物に区分される。
- Mm1段丘堆積物の上面標高は約24mで確認している。



凡例	
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:purple;"></span>	Mm1段丘面
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:orange;"></span>	Hm3段丘面
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:brown;"></span>	Hm2段丘面
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; border:1px solid red; border-radius:50%;"></span>	火山灰調査地点
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; border:1px solid blue;"></span>	トレンチ箇所
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; border:1px solid green;"></span>	断層開削調査箇所
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; border:1px solid magenta;"></span>	露頭調査箇所

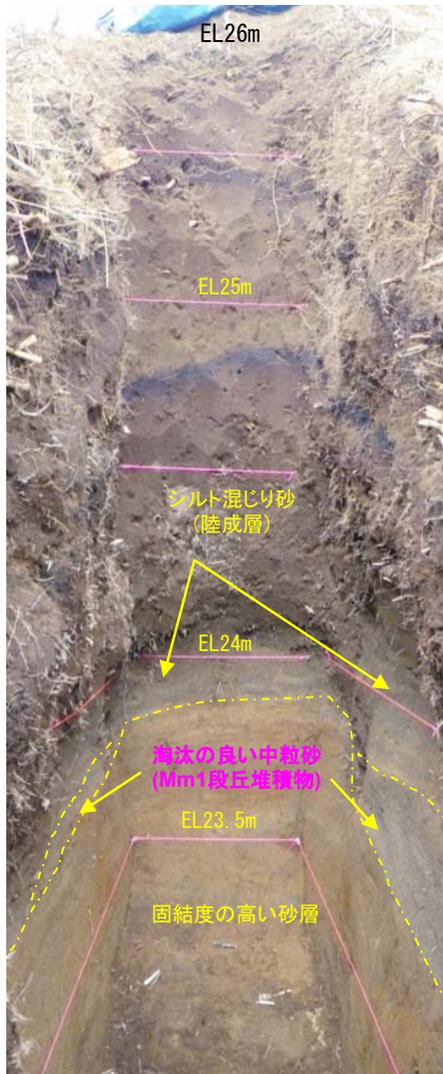


露頭柱状図

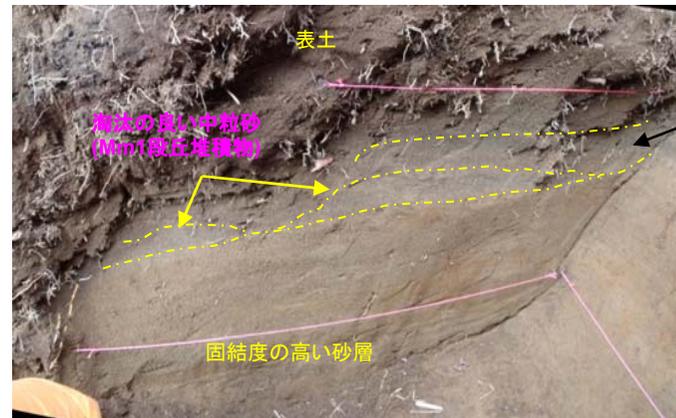
※ H29.12.8審査会合においては、本層を岩内層に区分していたが、固結度に関する定量的なデータを有していないこと等から、本層はMm1段丘堆積物の可能性も考えられるため、岩内層の区分をとりやめた。

## ⑧ Mm1段丘露頭 (2/2)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

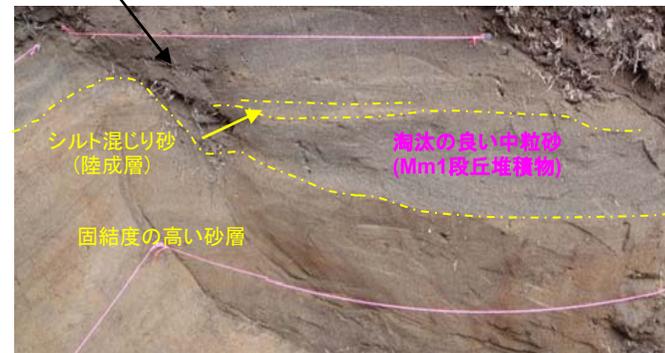


露頭写真(全景)



露頭写真(左側壁拡大)

陸成層(緩い砂層)



露頭写真(右側壁拡大)

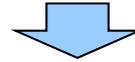
1. コメント回答方針 .....	P.4
1.1 指摘事項 .....	P.5
1.2 指摘事項に関する回答方針 .....	P.6
2. 検討概要 .....	P.11
2.1 検討経緯 .....	P.12
2.2 検討目的及び方法 .....	P.15
2.3 検討対象範囲 .....	P.18
2.4 検討結果及び評価 .....	P.26
3. 敷地近傍における段丘認定の精度向上(STEP1) .....	P.47
3.1 敷地近傍における段丘認定の精度向上のまとめ .....	P.48
3.2 地形調査結果(敷地近傍) .....	P.51
3.3 地質調査結果(敷地近傍) .....	P.56
3.4 敷地近傍における岩内層 .....	P.104
4. 敷地における段丘区分の根拠の明確化(STEP2) .....	P.119
4.1 敷地における段丘区分の根拠の明確化のまとめ .....	P.120
4.2 地形調査結果(敷地) .....	P.126
4.3 地質調査結果(敷地) .....	P.132
5. 敷地における段丘認定の精度向上(STEP3) .....	P.179
5.1 敷地及び敷地近傍の段丘対比 .....	P.180
5.2 段丘高度の整合性の確認 .....	P.184
6. 総合評価 .....	P.191
参考文献 .....	P.200

## **5. 敷地における段丘認定の精度向上(STEP3)**

## 5.1 敷地及び敷地近傍の段丘対比

### ①敷地及び敷地近傍における高位段丘の対比(1/4)

- 敷地において区分された高位段丘(STEP2)について、敷地近傍において認定された高位段丘(STEP1)の特徴と比較した。
- 敷地におけるHm3段丘堆積物及びHm2段丘堆積物の主な層相は、風化によるクサリ礫が混じる砂礫層であり、敷地近傍におけるHm3段丘堆積物及びHm2段丘堆積物の層相と調和的である。
- 敷地におけるHm3段丘堆積物及びHm2段丘堆積物の上面標高は、敷地近傍におけるHm3段丘堆積物及びHm2段丘堆積物の上面標高と調和的である。
- 敷地における基盤の遷緩線標高は、敷地近傍(茶津地点(A地点))における基盤の遷緩点標高と調和的である(P182~P183参照)。



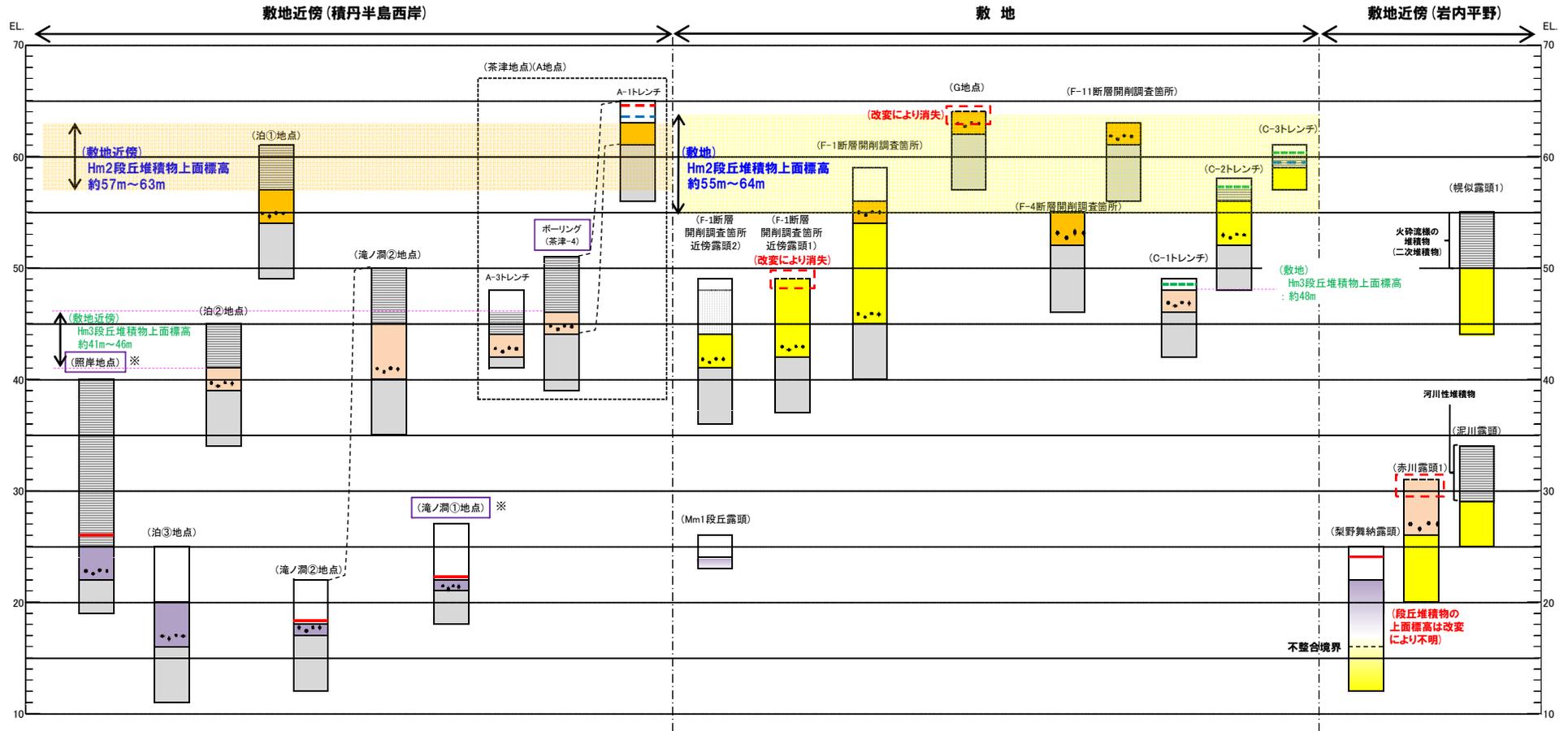
- 敷地において区分されたHm3段丘及びHm2段丘は、敷地近傍において認定されたHm3段丘及びHm2段丘と同様な特徴を有することから、敷地における段丘区分は妥当であると判断される。
- 敷地におけるHm3段丘及びHm2段丘は、それぞれMIS7及びMIS9の海成段丘に認定される。

### 敷地及び敷地近傍の段丘比較

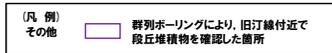
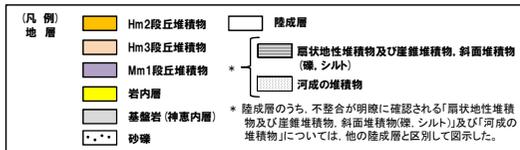
地域		(STEP1) 敷地近傍		(STEP2) 敷地	
段丘区分		Hm3段丘 (MIS7)	Hm2段丘 (MIS9)	Hm3段丘	Hm2段丘
段丘堆積物	主な層相	・淘汰の良い砂層 ・クサリ礫が混じる砂礫層	・淘汰の良い砂層 ・クサリ礫が混じる砂礫層	・淘汰の良い砂層 ・クサリ礫が混じる砂礫層	・クサリ礫が混じる砂礫層
	高度(上面標高)	約41m~46m	約57m~63m	約48m	約55m~64m
基盤	形状・標高	・標高約45m付近に遷緩点が認められる。		・標高約45m付近に遷緩線が認められる。	

# 5.1 敷地及び敷地近傍の段丘対比

## ①敷地及び敷地近傍における高位段丘の対比 (2/4)



※ 洞爺火山灰については、当該地点のMm1段丘堆積物の上に確認されたことを便宜的に図示した。(詳細は資料集P10~P12及びP17~P21参照)



敷地及び敷地近傍における総合柱状図

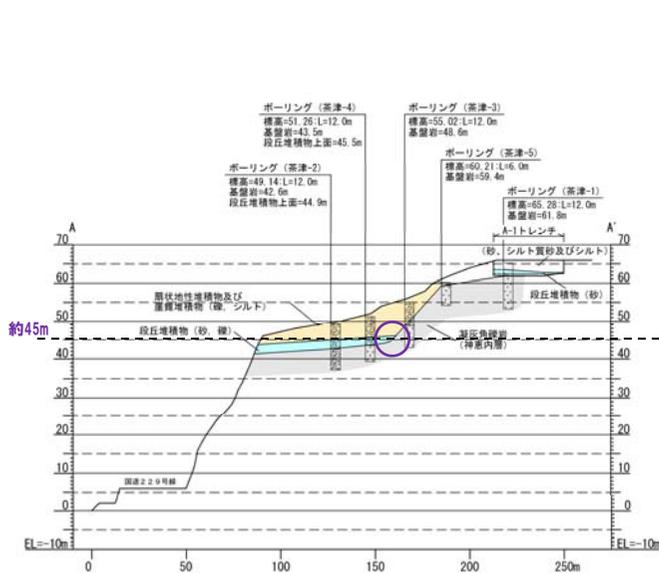


位置図

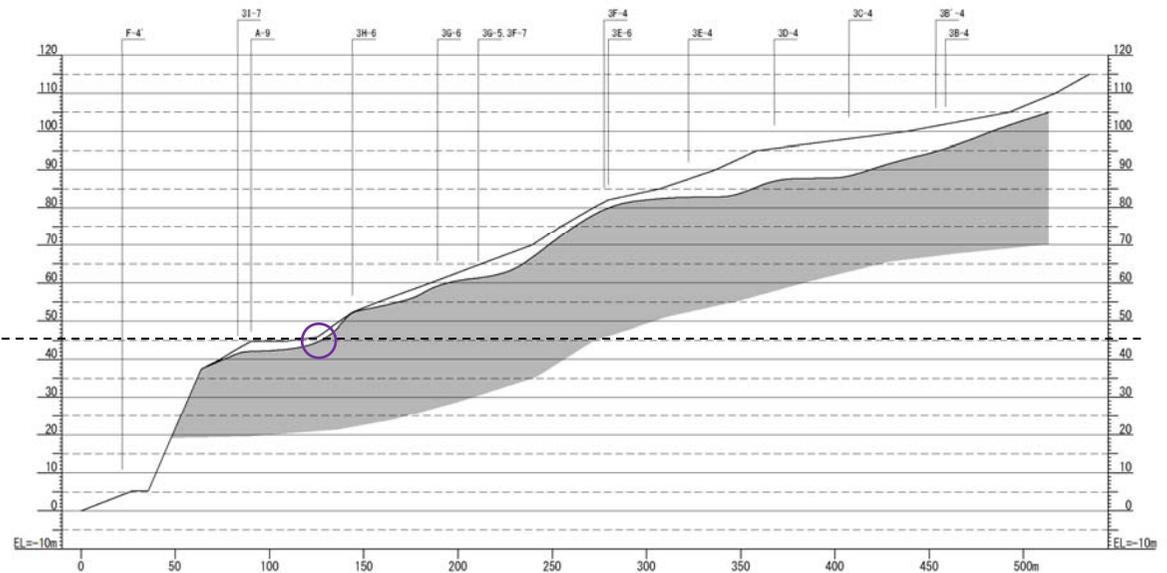
# 5.1 敷地及び敷地近傍の段丘対比

## ①敷地及び敷地近傍における高位段丘の対比 (3/4)

- 敷地近傍 (茶津地点) においては, ボーリング調査及び開削調査の結果, 段丘基盤が緩やかな平坦面を有し, Hm3段丘基盤とHm2段丘基盤の間には平坦面が崖で境されることによる遷緩点が標高約45m付近において認められる。
- 敷地においては, ボーリング調査, 開削調査等の結果を基に基盤上面標高の等高線図を作成することで, 基盤が平坦面及び遷緩線を有することを確認しており, 遷緩線は標高約45m付近にも認められる。



茶津地点A-A' 断面  
(断面位置は次頁上図)

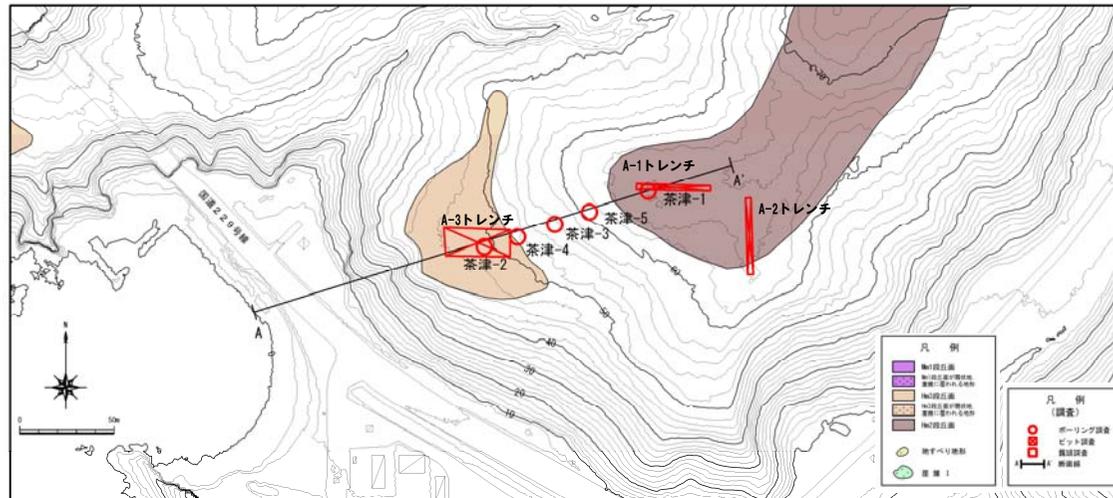


敷地B-B' 断面  
(断面位置は次頁下図)

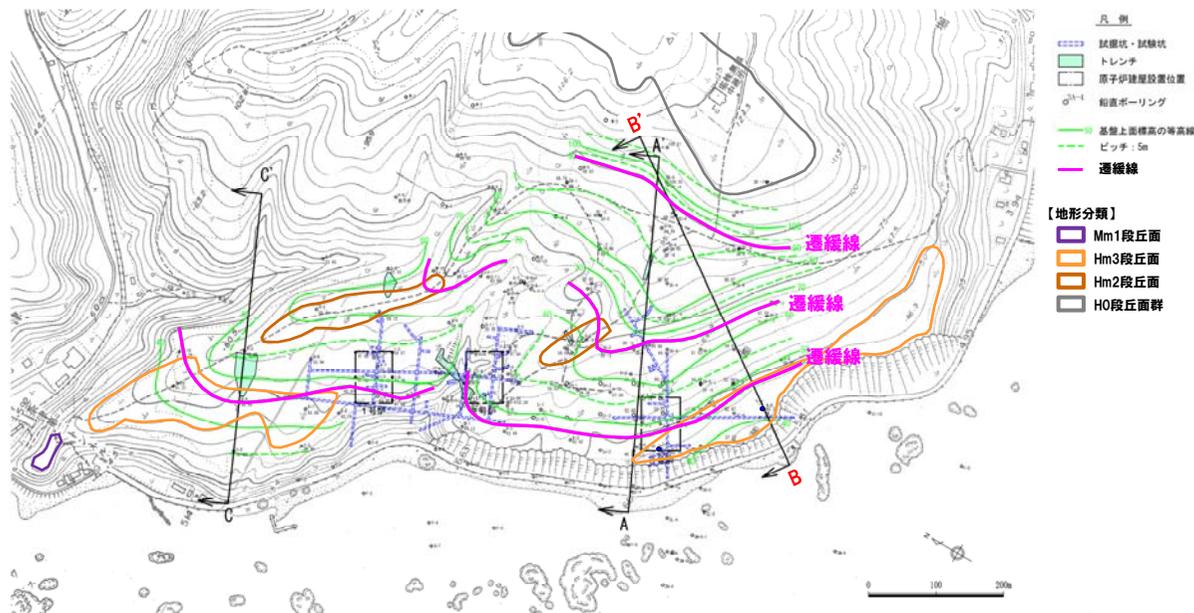
○ 遷緩点

# 5.1 敷地及び敷地近傍の段丘対比

## ①敷地及び敷地近傍における高位段丘の対比 (4/4)



茶津地点A-A' 断面位置図



敷地B-B' 断面位置図※

※敷地A-A' 断面及び敷地C-C' 断面  
についてはP131参照

## 5.2 段丘高度の整合性の確認

### ①敷地及び敷地近傍における段丘高度の整合性確認 (1/6) :-日本海側のMIS5e段丘高度-

○段丘高度の整合性確認に当たり、敷地近傍の地殻変動状況を把握するため、敷地を中心とした北海道北部から秋田県付近までの日本海側における海成段丘高度について、文献(小池・町田編(2001)及び大竹ほか編(2002))を基に整理した(右図及び次頁参照)。

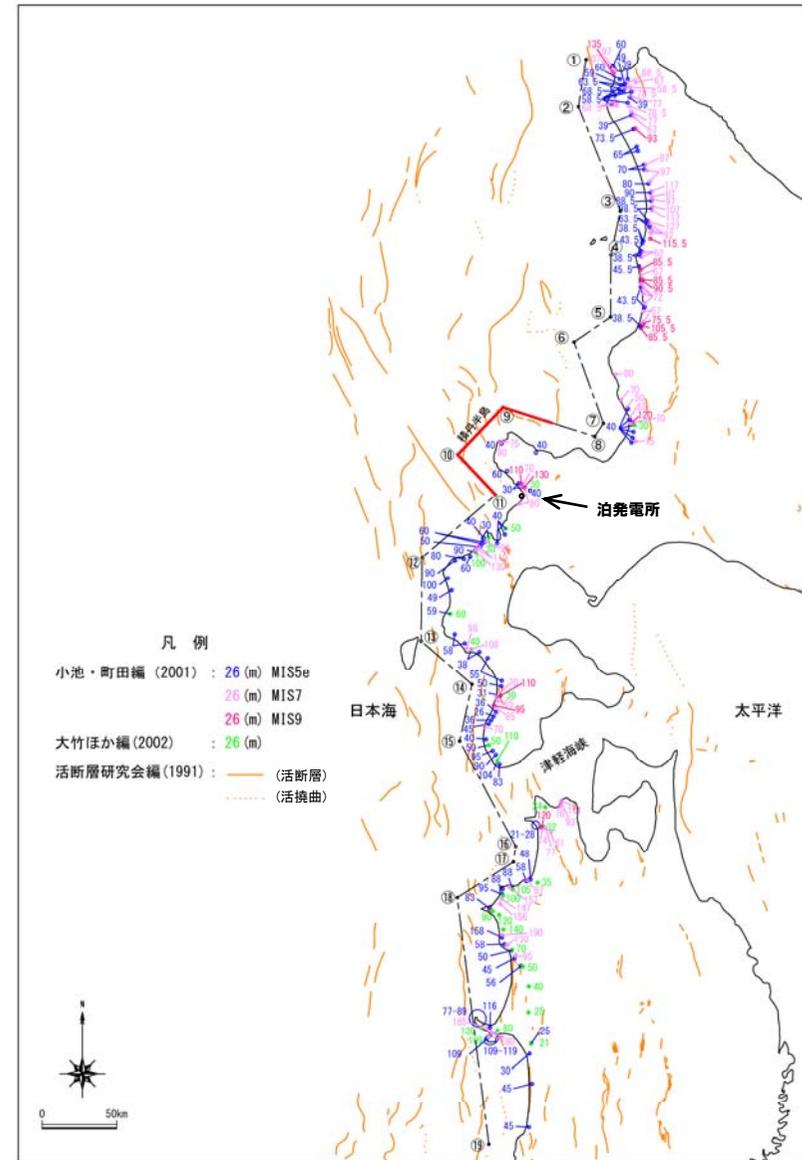
#### 【海成段丘高度】

- 小池・町田編(2001), 新里・安江(2005)\*等の文献により歴史地震による隆起又は活断層の存在が指摘されている地域の海成段丘高度は、検討範囲の中で相対的に高く変化が大きい。
- 積丹半島周辺のMIS5eの海成段丘高度は検討範囲の中で相対的に低い値を示す。
- 当社調査の結果、積丹半島西岸のMm1段丘高度は、旧汀線付近で約25mであり、ほぼ一定であると評価される。
- なお、小池・町田編(2001)では、積丹半島のMIS5eの海成段丘高度は、30~60mの高度変化を伴う状況が認められるが、当該箇所は、被覆層の厚さを不明としたうえで、「海成段丘面高度=旧汀線アングル」としていることから、当社調査結果との差異は、被覆層によるものと判断される。

※新里・安江(2005)は、小池・町田編(2001)では活断層の記載がほとんどない北海道北部において、海成段丘を変位させる活構造を指摘している。



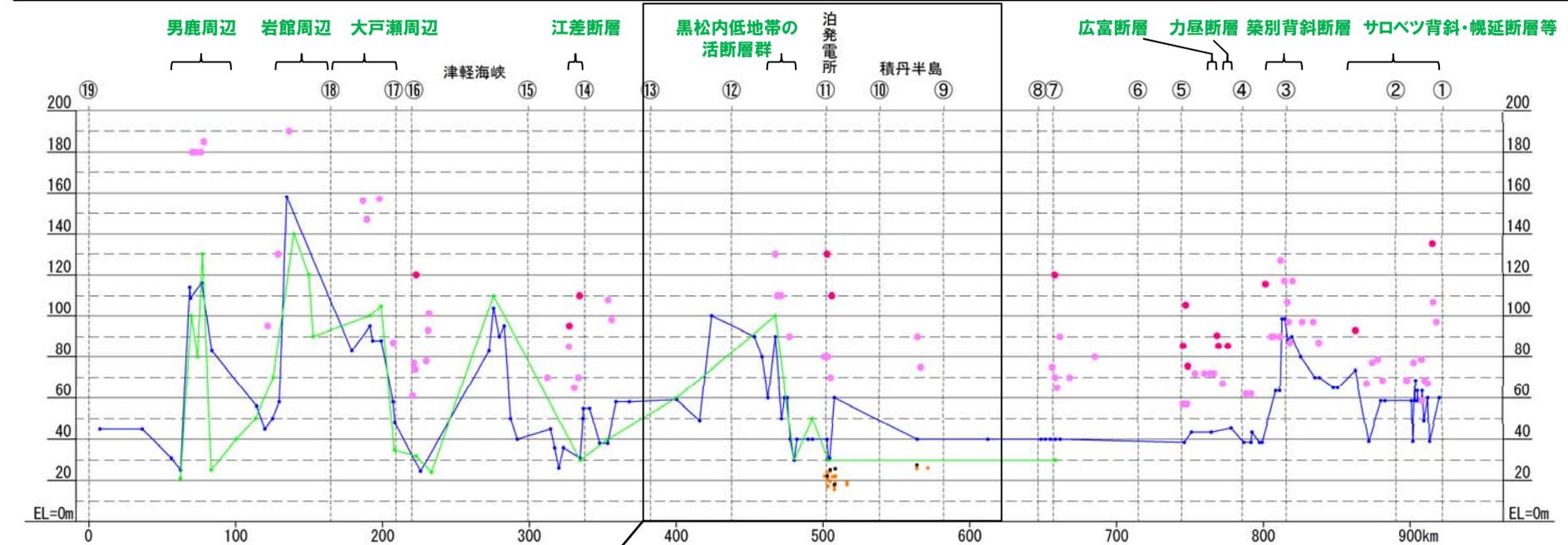
- 敷地を含む積丹半島周辺は、MIS5eの海成段丘高度が相対的に低く(隆起速度が小さく)、海成段丘高度がほぼ一定の地域である。



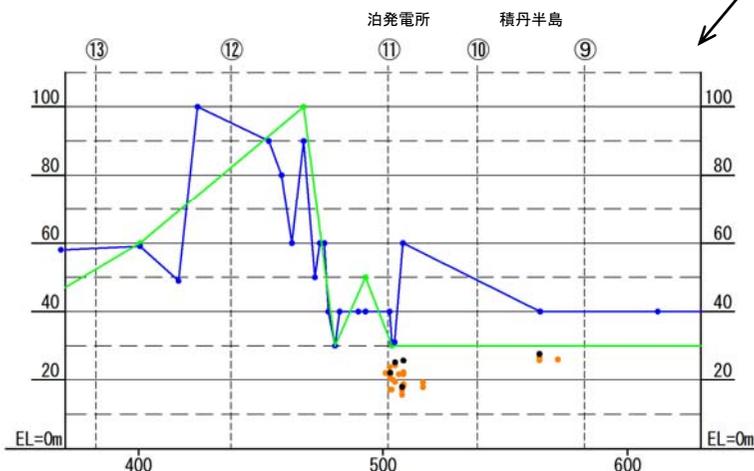
北海道北部から秋田県付近の海成段丘高度

# 5.2 段丘高度の整合性の確認

## ① 敷地及び敷地近傍における段丘高度の整合性確認 (2/6) :- 日本海側のMIS5e段丘高度 -



緑字:小池・町田編 (2001) 又は新里・安江 (2005) において指摘されている活構造又は地震性隆起が指摘されている地域



敷地周辺拡大図 (MIS5e)

- 凡 例
- 当社調査結果
    - (Mm1段丘の旧汀線付近の高度)
    - (Mm1段丘の旧汀線付近より前縁側の段丘堆積物上面標高)
  - 小池・町田編 (2001)
    - (MIS5eの旧汀線アンゲル) ※
    - (MIS7の旧汀線アンゲル) ※
    - (MIS9の旧汀線アンゲル) ※
  - 大竹ほか編 (2002)
    - (MIS5eの旧汀線高度)
- ※一部の地点では被覆層の厚さが不明とされ、地形面標高が旧汀線高度とされている。  
 なお、被覆層の厚さが記載されている地点における層厚は、概ね5m程度以下である。

北海道北部から秋田県付近の海成段丘高度縦断図 (投影)

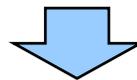
## ① 敷地及び敷地近傍における段丘高度の整合性確認 (3/6) : -隆起速度-

- 敷地及び敷地近傍における段丘高度の整合性を確認するため、敷地近傍におけるMIS9の旧汀線高度を推定し、敷地におけるHm2段丘高度との比較を行った。
- 敷地近傍におけるMIS9の旧汀線高度は、MIS5eの海成段丘高度から算出される隆起速度及び文献レビューに基づく海水準変動から推定した。
- 上記の検討に当たっては、隆起速度は一定と仮定した。

## 【敷地近傍における海成段丘の隆起速度】

- 敷地近傍におけるMIS5eの海成段丘の隆起速度について、以下の手順より算出した。
  - ・ MIS5eの海成段丘高度は、旧汀線付近で約25mであり、ほぼ一定であると評価される (①)。
  - ・ MIS5eの海水準は、小池・町田編 (2001) によれば標高5m, Siddall et al. (2006) によれば標高0~6mの範囲とされている。
    - ⇒ 文献におけるMIS5eの海水準の範囲 : 標高0~6m (②)
  - ・ ①及び②より、MIS5eの海成段丘の隆起速度は、0.15~0.20m/千年と算出される (③)。
- 算出したMIS5eの隆起速度は幅を持つため、MIS7の旧汀線付近の高度を確認している茶津地点 (A地点) の海成段丘高度から、より確からしい隆起速度を確認した。
  - ・ MIS7の旧汀線付近の高度 (茶津地点 (A地点), 標高約46m) (④) 及びMIS5eの海成段丘の隆起速度 (0.15~0.20m/千年) から、MIS7の海水準は標高3~14mの範囲と算出される (⑤)。
  - ・ MIS7の海水準は、小池・町田編 (2001) によれば標高5m, Siddall et al. (2006) によれば標高-15~-5mの範囲とされている。
    - ⇒ 文献におけるMIS7の海水準の範囲 : 標高-15~5m (⑥)
  - ・ ⑤及び⑥の海水準は、標高3~5mの範囲で重複し、当該範囲における隆起速度は0.20m/千年程度\*である (⑦)。

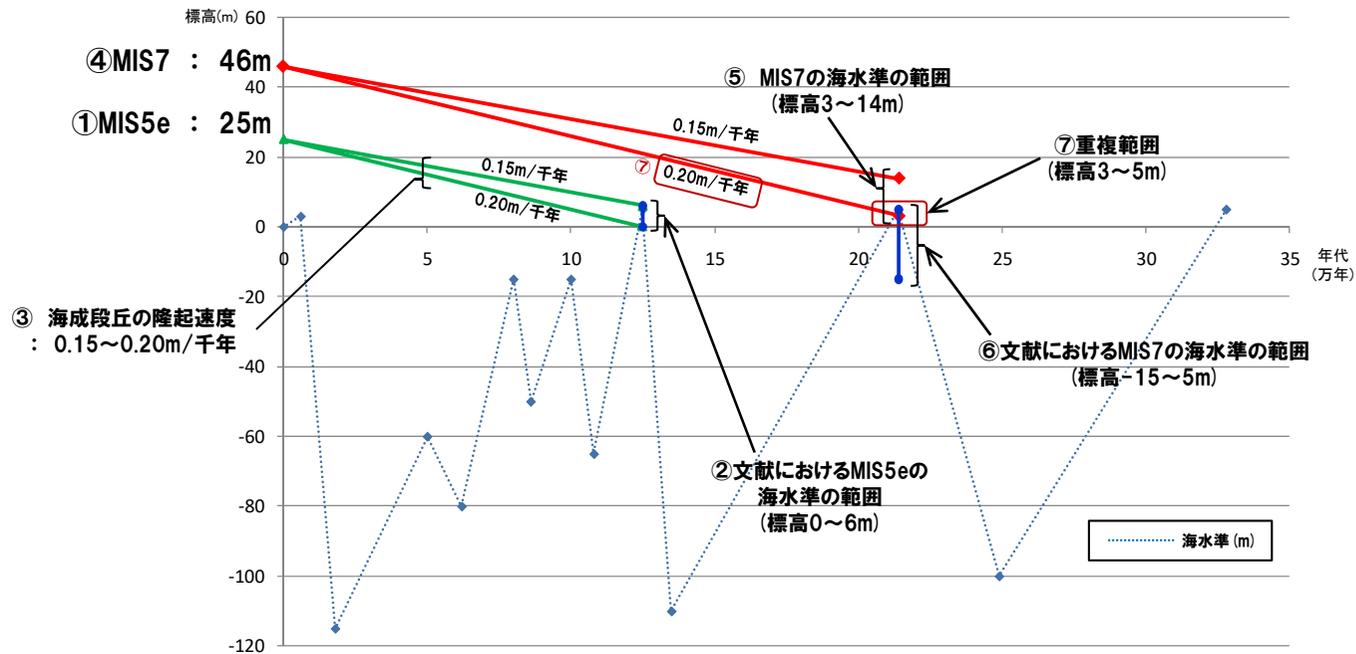
※海成段丘の隆起速度0.20m/千年に対応する海水準 (標高3m) は、Siddall et al. (2006) の海水準のうち最高値 (標高-5m) に対応する隆起速度 (0.24m/千年) と同様な差異はないものと考えられる。



- 敷地近傍における海成段丘の隆起速度は、0.20m/千年程度と考えられる。

## 5.2 段丘高度の整合性の確認

### ① 敷地及び敷地近傍における段丘高度の整合性確認 (4/6) :- 隆起速度 -



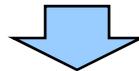
旧汀線付近の高度及び海水準変動から算出される海成段丘の隆起速度  
(海水準変動は小池・町田編 (2001) を基に作成)

## 5.2 段丘高度の整合性の確認

### ① 敷地及び敷地近傍における段丘高度の整合性確認 (5/6) : -Hm2段丘高度-

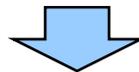
#### 【敷地近傍におけるMIS9の旧汀線高度】

- 敷地近傍におけるMIS9の旧汀線高度について、以下の手順より推定した。
  - ・ 敷地近傍における海成段丘の隆起速度は、0.20m/千年程度 (8)。
  - ・ MIS9の海水準は、小池・町田編 (2001) によれば標高5m, Siddall et al. (2006) によれば標高-3~8mとされている。
    - ⇒ 文献におけるMIS9の海水準の範囲 : 標高-3~8m (9)
  - ・ ⑧及び⑨より、MIS9の旧汀線高度は、標高63~74mと推定される (10)。



#### 【敷地におけるHm2段丘高度】

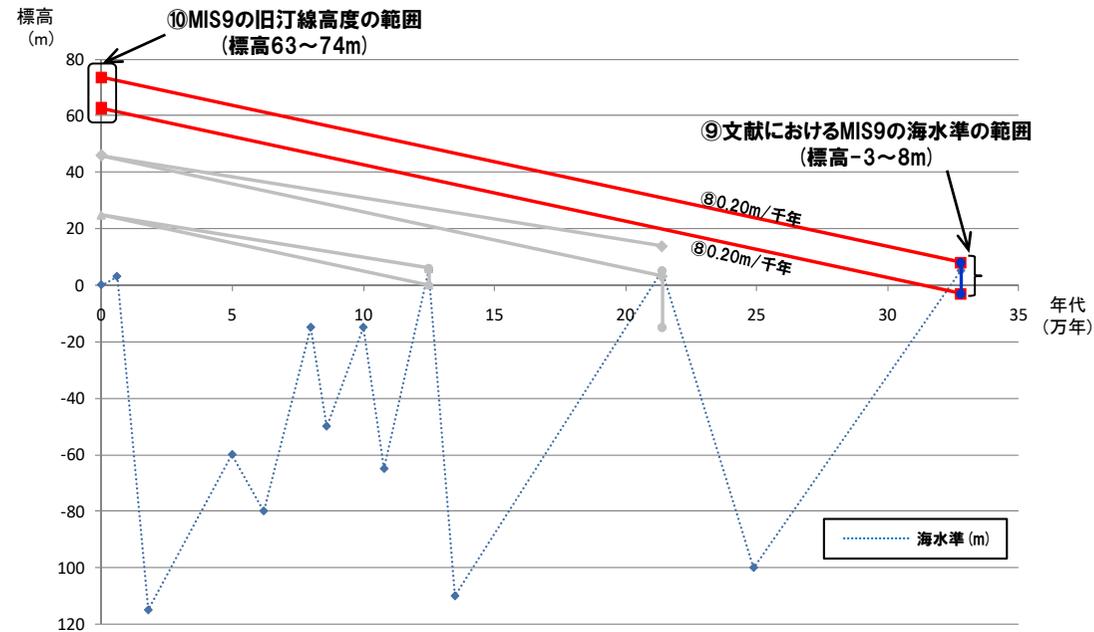
- MIS5eの海成段丘に関する以下の事項より、敷地における局所的な地殻変動はないものと考えられる。
  - ・ 敷地を挟む滝ノ潤地点及び梨野舞納地点において、MIS5eの海成段丘高度は同程度 (標高22m程度) である。
  - ・ 積丹半島西岸において、MIS5eの海成段丘高度は、旧汀線付近で約25mであり、ほぼ一定であると評価される。
- したがって、敷地における海成段丘の隆起速度及び旧汀線高度は敷地近傍と同程度であると考えられ、敷地のMIS9の旧汀線高度は、敷地近傍と同様に標高63~74m程度と考えられる。
- 敷地においてHm2段丘堆積物の上面標高が最も高いG地点は、基盤の遷緩線付近に位置していることから (P125参照)、当該地点のHm2段丘堆積物上面標高 (標高64m) は概ね旧汀線付近の高度を示しているものと考えられる。



- 敷地におけるHm2段丘の高度は、敷地近傍のMIS5eの海成段丘高度から算出される隆起速度及び文献レビューに基づく海水準変動から推定したMIS9の旧汀線高度と整合的である。
- なお、F-4断層開削調査箇所のHm2段丘堆積物の上面標高は、推定したMIS9の旧汀線高度より10m程度低い状況であるが、これは、G地点が旧汀線付近に位置することに対し、G地点と同一の段丘基盤の前縁側に位置するためと考えられる。

## 5.2 段丘高度の整合性の確認

### ① 敷地及び敷地近傍における段丘高度の整合性確認 (6/6) : -Hm2段丘高度-



隆起速度及び海水準変動から推定される海成段丘の旧汀線高度  
(海水準変動は小池・町田編 (2001) を基に作成)

1. コメント回答方針 .....	P.4
1.1 指摘事項 .....	P.5
1.2 指摘事項に関する回答方針 .....	P.6
2. 検討概要 .....	P.11
2.1 検討経緯 .....	P.12
2.2 検討目的及び方法 .....	P.15
2.3 検討対象範囲 .....	P.18
2.4 検討結果及び評価 .....	P.26
3. 敷地近傍における段丘認定の精度向上(STEP1) .....	P.47
3.1 敷地近傍における段丘認定の精度向上のまとめ .....	P.48
3.2 地形調査結果(敷地近傍) .....	P.51
3.3 地質調査結果(敷地近傍) .....	P.56
3.4 敷地近傍における岩内層 .....	P.104
4. 敷地における段丘区分の根拠の明確化(STEP2) .....	P.119
4.1 敷地における段丘区分の根拠の明確化のまとめ .....	P.120
4.2 地形調査結果(敷地) .....	P.126
4.3 地質調査結果(敷地) .....	P.132
5. 敷地における段丘認定の精度向上(STEP3) .....	P.179
5.1 敷地及び敷地近傍の段丘対比 .....	P.180
5.2 段丘高度の整合性の確認 .....	P.184
6. 総合評価 .....	P.191
参考文献 .....	P.200

## 6. 総合評価

## ①総合評価

## 【検討目的】

○敷地 (F-1, F-4及びF-11断層開削調査箇所) に認められる「当社がHm2段丘堆積物と評価した地層」に関する信頼性向上を図る。

## 3. 敷地近傍における段丘認定の精度向上 (STEP1)

- Mm1段丘は、段丘堆積物上位に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所が確認されることから、MIS5eの海成段丘に認定される。
- Hm3段丘は、Mm1段丘の一段上位に分布し、段丘堆積物が認められることから、MIS7の海成段丘に認定される。
- Hm2段丘は、Hm3段丘の一段上位に分布し、Hm3段丘基盤の一段上位の平坦な基盤上に段丘堆積物が認められることから、MIS9の海成段丘に認定される。

## 4. 敷地における段丘区分の根拠の明確化 (STEP2)

- Hm3段丘堆積物は、地形状況 (Hm3段丘面の分布) 及び層相から明確に区分される。
- Hm2段丘堆積物は、F-11断層開削調査箇所においては、地形状況 (Hm2段丘面の分布)、層相等から明確に区分される。
- 上記以外の調査箇所におけるHm2段丘堆積物は、以下の観点から明確に区分される。
  - 【G地点】F-11断層開削調査箇所との層相对比等
  - 【F-4断層開削調査箇所】G地点との層相对比及び段丘基盤の連続性
  - 【F-1断層開削調査箇所】F-4断層開削調査箇所との段丘基盤の連続性
- 岩内層は、敷地近傍の岩内層の特徴 (層厚、礫の層相及び砂の粒度) と調和的であること等から明確に区分される。

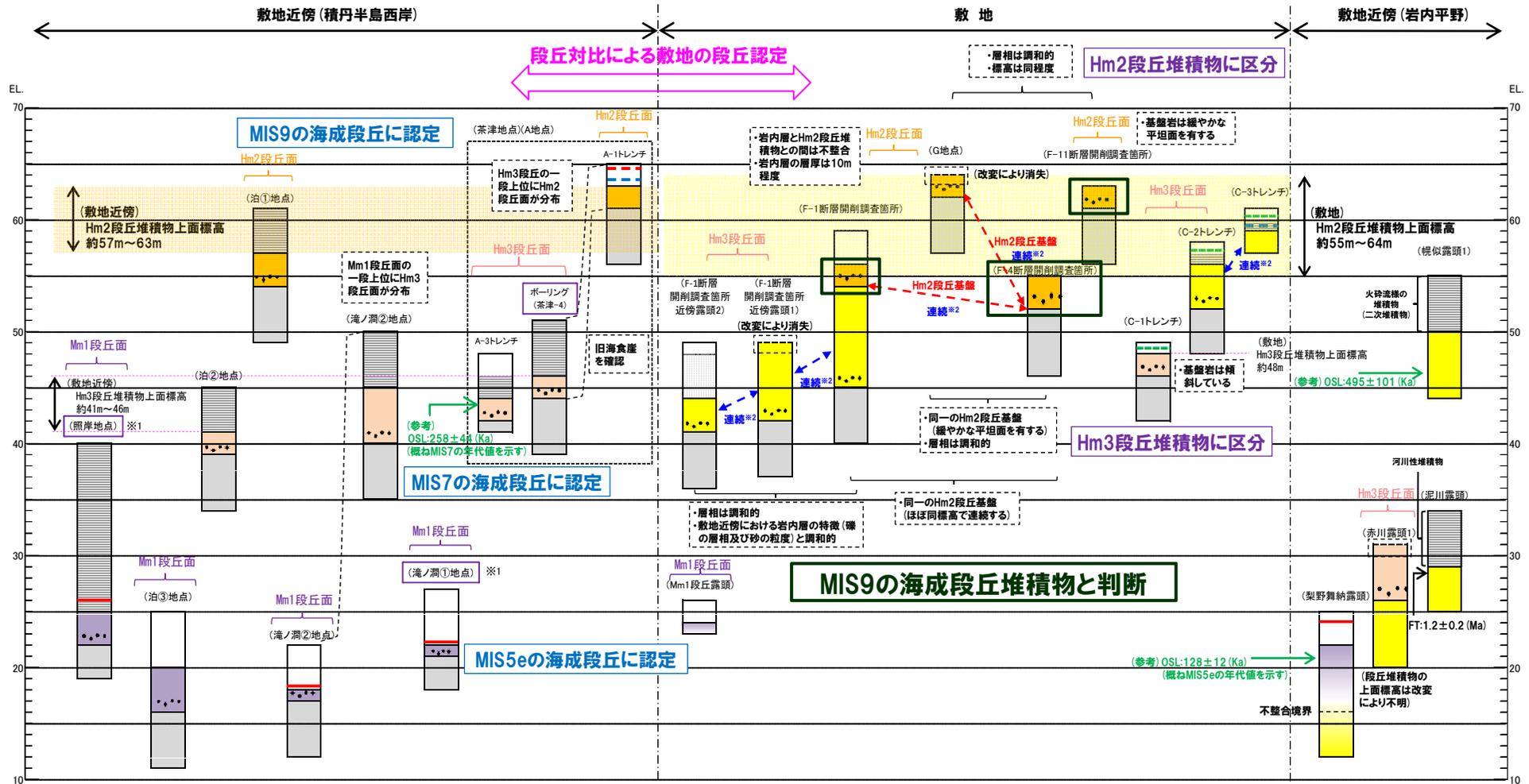
## 5. 敷地における段丘認定の精度向上 (STEP3)

- 敷地において区分されたHm3及びHm2段丘は、敷地近傍において認定されたHm3及びHm2段丘と同様な特徴 (段丘堆積物の層相・上面標高及び基盤形状) を有することから、それぞれMIS7及びMIS9の海成段丘に認定される。

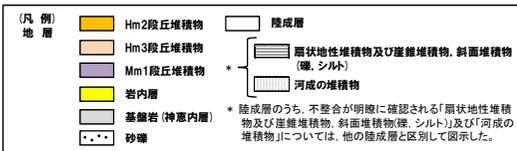
## 【総合評価】

○敷地 (F-1, F-4及びF-11断層開削調査箇所) に認められる「当社がHm2段丘堆積物と評価した地層」は、MIS9の海成段丘堆積物と判断される。

# 6. 総合評価



※1 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(詳細は資料集P10~P12及びP17~P21参照)。  
 ※2 各調査箇所的位置関係が近接していること及び地質調査結果(層相、基盤形状等)から、同一の地層及び段丘基盤であると判断されることを示す。



(凡例) その他  
 群列ボーリングにより、旧江線付近で段丘堆積物を確認した箇所

### 敷地及び敷地近傍における総合柱状図



### 位置図

# 6. 総合評価

## ②敷地及び敷地近傍における段丘堆積物と岩内層の特徴

○敷地及び敷地近傍における段丘堆積物と岩内層の特徴について、以下のとおり整理した。

地域	地形状況	項目	段丘堆積物		岩内層	
			中位段丘 (Mm1)	高位段丘 (Hm3及びHm2)		
敷地近傍 積丹半島西岸	<ul style="list-style-type: none"> <li>○中位段丘面 (Mm1段丘面) が高位段丘面と比較して広く、連続的に発達</li> <li>○高位段丘面 (Hm3及びHm2段丘面) は、Mm1段丘面の上位に断続的に分布</li> <li>○海岸地形は岩石海岸が卓越</li> <li>○一般的に海食崖が発達し、海食作用による斜面後退が顕著</li> <li>○沿岸部には波食棚が発達</li> </ul>	①層相	礫 ○新鮮な礫を主体	○クサリ礫が混じる	分布しない	
		砂 ○淘汰が良い	○淘汰が良い	○細粒分が多い (風化の影響が大きい)		
		②層厚	○約1~5m	○約1~5m		
敷地	<ul style="list-style-type: none"> <li>○積丹半島西岸の基部に位置する。</li> <li>○H0段丘面群、Hm2段丘面、Hm3段丘面等が認められる</li> <li>○海岸地形は岩石海岸が卓越 (改変前)</li> <li>○沿岸部には波食棚が発達 (改変前)</li> </ul>	①層相	礫 -	○クサリ礫が混じる	○新鮮な礫を主体	
		砂 ○淘汰が良い	○淘汰が良い	○細粒分が多い (風化の影響が大きい)	○淘汰が良い、葉理が認められる	○細粒分が少ない (風化の影響が小さい)
		②層厚	○約1m以上	○約1~2m	○約10m (F-1断層開削調査箇所)	○約4m以上 (F-1断層開削調査箇所近傍露頭)
③層序	○明瞭な不整合を有する段丘基盤は確認されない	○段丘基盤の岩内層又は神恵内層を段丘堆積物が不整合で覆う	○Hm2段丘堆積物に不整合で覆われる			
敷地近傍 岩内平野	岩内台地	①層相	礫 -	-	○新鮮な礫を主体	
		砂 ○葉理が発達する細砂主体	○葉理が発達する細砂を主体			
		○生痕が多く認められる	○細粒分が少ない (風化の影響が小さい)			
	②層厚	○約6m (梨野舞納地点)	○約38m (梨野舞納地点)			
	③層序	○段丘基盤の岩内層を段丘堆積物が不連続な不整合で覆う (梨野舞納地点)	○Mm1段丘堆積物に不連続な不整合で覆われる (梨野舞納地点)			
	共和台地	①層相	礫 -	○クサリ礫が混じる	○新鮮な礫を主体	
		砂 ○細砂主体	○淘汰が良い、葉理が認められる			
②層厚		○変化に伴い不明だが、少なくとも5m以上 (赤川露頭1)	○約8m以上 (赤川露頭1)	○約20m以上 (幌似露頭1)		
③層序		○段丘基盤の岩内層を段丘堆積物が不整合で覆う	○Hm3段丘堆積物に不整合で覆われる	○発足層 (第四系中部更新統) の下位の層準		
④その他	-	-	○OSL年代測定値: 495 ± 101Ka (幌似露頭1: 試料採取標高約46m)			

余白

## (参考) 敷地における各堆積物の推定分布図 (1/3)

- 1,2号炉調査, 3号炉調査及びその後の地質調査結果に基づき, 敷地における岩内層, 高位段丘堆積物 (Hm3及びHm2) 等の分布範囲を推定した。
- 推定範囲は, 地質データが比較的充実している標高約40m~約70mとした。
- 各堆積物の推定分布図作成手順は以下のとおり。
  - ・段丘認定により地層区分が確定している各断層開削調査箇所, F-1断層開削調査箇所近傍露頭及び追加火山灰調査箇所 (C地点及びG地点) を基本とする。
  - ・敷地におけるボーリング調査結果について, 上記調査箇所との層相対比や連続性を考慮し地層区分を行う。
  - ・上記地層区分結果に地形状況等も考慮し, 各堆積物の分布範囲を推定する。

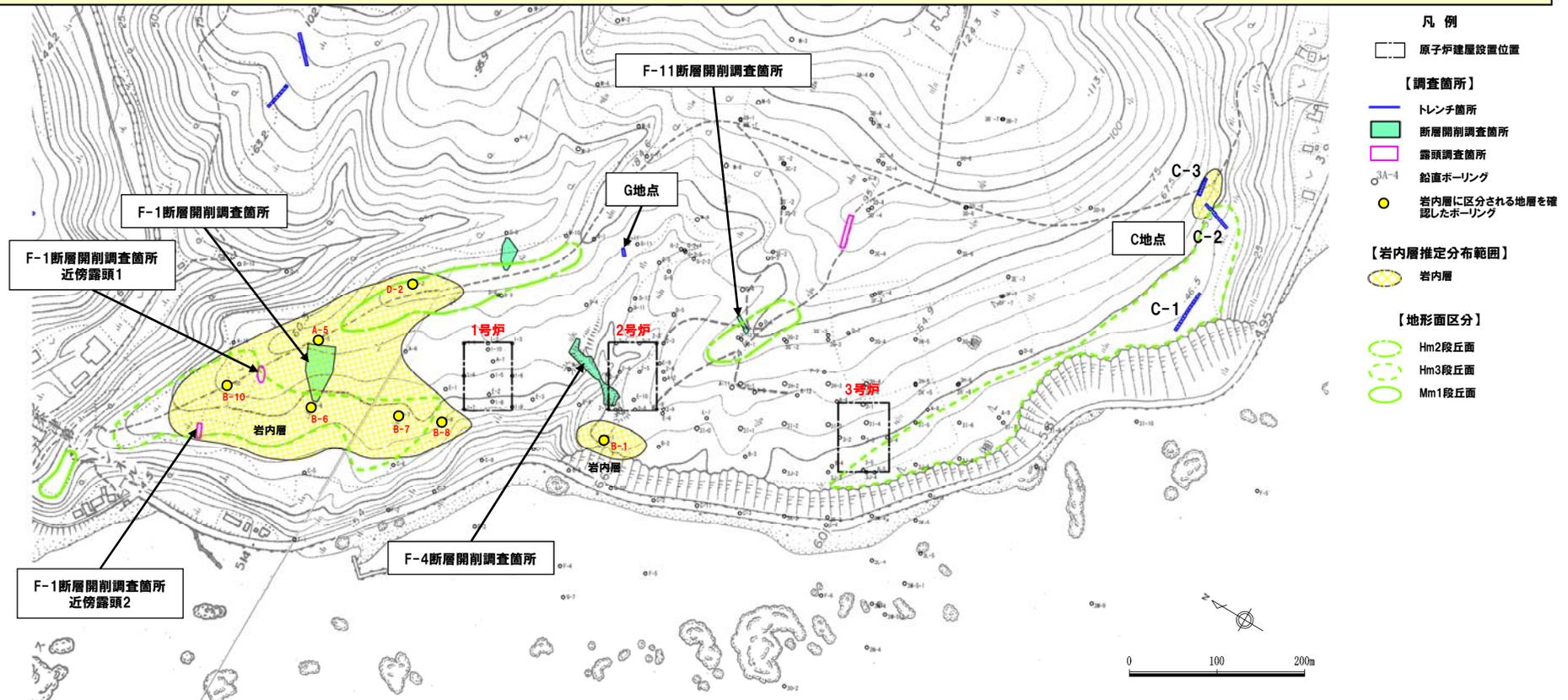


図-1 岩内層の推定分布図

# 6. 総合評価

## (参考) 敷地における各堆積物の推定分布図 (2/3)

・ボーリング調査結果(コア写真・柱状図)からは段丘堆積物は確認できないが、離水後の削刷等により消失した可能性も考えられる。  
 ・段丘基盤である岩内層の形状を反映した段丘面が判読されるものと考えられる。

・ボーリング調査結果(コア写真・柱状図)からは段丘堆積物は確認できないが、離水後の削刷等により消失した可能性も考えられる。  
 ・段丘基盤である神恵内層の形状を反映した段丘面が判読されるものと考えられる。

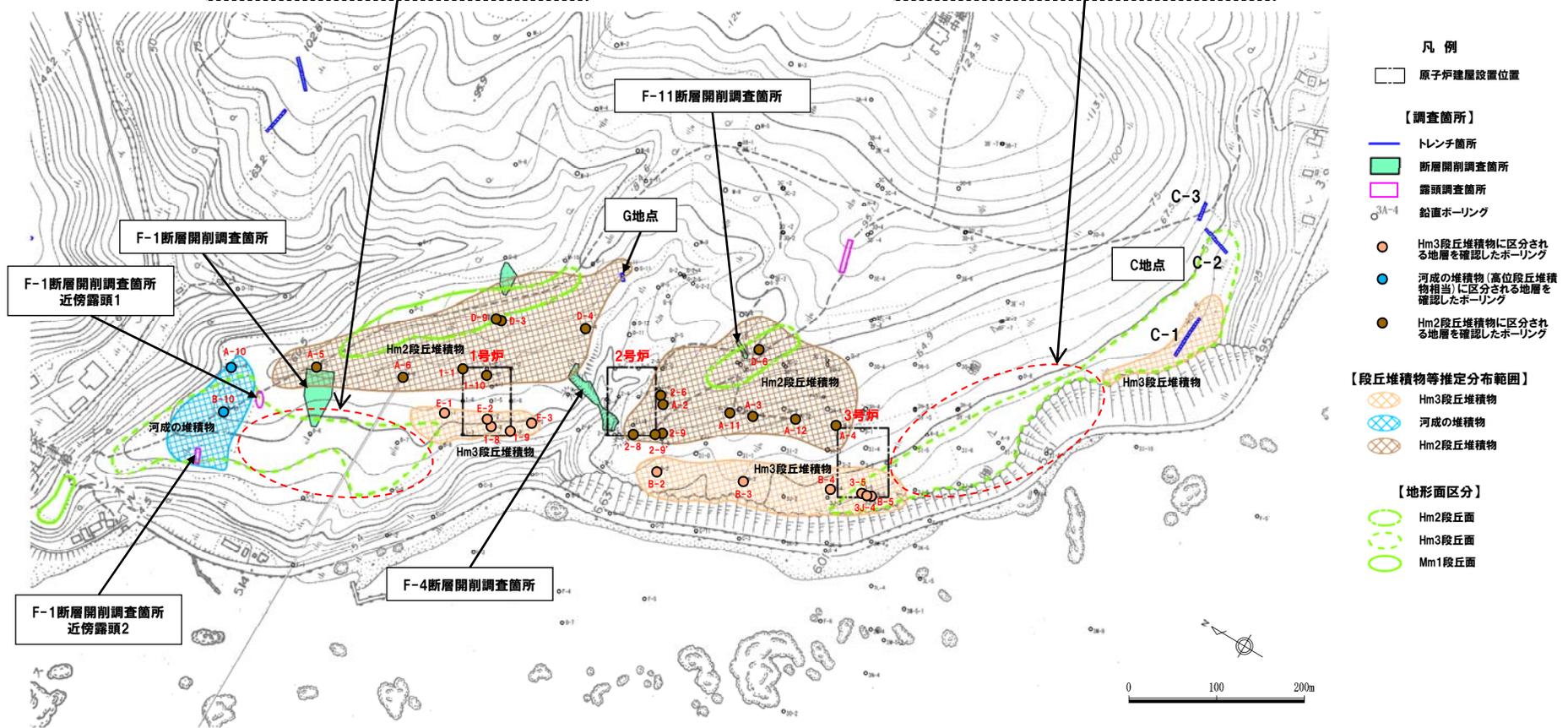


図-2 段丘堆積物等の推定分布図

余白

## (参考) 敷地における各堆積物の推定分布図 (3/3)

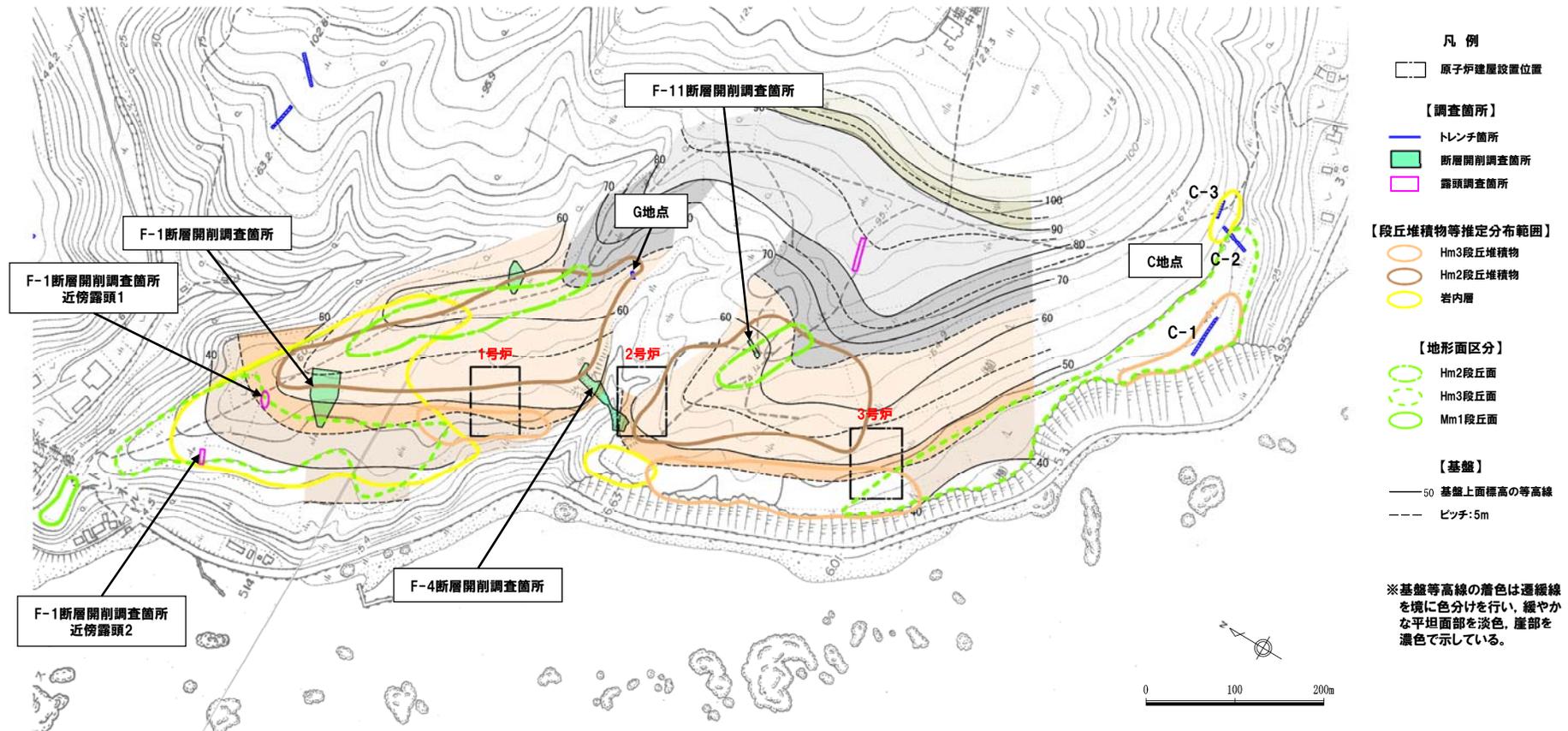


図-3 岩内層及び高位段丘堆積物の推定分布図 (基盤等高線着色図との重ね図)

- (1) 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.
- (2) 田力正好・池田安隆 (2005) : 段丘面の高度分布からみた東北日本弧中部の地殻変動と山地・盆地の形成, 第四紀研究 44 (4), pp.229-245.
- (3) 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.
- (4) 石田正夫・三村弘二 (1991) : 20万分の1地質図幅「岩内」, 通商産業省工業技術院地質調査所.
- (5) 鷹澤好博 (1992) : 西南北海道渡島半島の新第三系層序と古地理, 地質学論集 (37), pp11-23.
- (6) 小疇尚・野上道男・小野有五・平川一臣編 (2003) : 日本の地形2 北海道, 東京大学出版会.
- (7) Siddall, M., Chappell, J., Potter E. K (2006) : Eustatic sea level during past interglacials, Sirocko, F., Litt, T., Claussen, M., Sanchez-Goni, M. F. editors. The climate of past interglacials, Elsevier, Amsterdam, pp.75-92.
- (8) Thomsen K.J., Murray A.S., Jain M., Botter-Jensen L. (2008) : Laboratory fading rates of various luminescence signals from feldspar-rich sediment extracts, Radiation Measurements 43, pp.1474-1486.
- (9) Ito K., Tamura T., Tsukamoto S. (2017) : Post-IR IRSL dating of K-feldspar from last interglacial marine terrace deposits on the Kamikita coastal plain, Northeastern Japan, GEOCHRONOMETRIA 44, pp.352-365.
- (10) Thiel C., Tsukamoto S., Tokuyasu K., Buylaert J.P., Murray A.S., Tanaka K., Shirai M. (2015) : Testing the application of quartz and feldspar luminescence dating to MIS 5 Japanese marine deposits, Quaternary Geochronology 29, pp.16-29.
- (11) 田村亨 (2016) : 光ルミネッセンスによる国内の第四紀地質年代の解明, 日本地質学会第123年学術大会講演要旨.
- (12) 広川治・村山正郎 (1955) : 5万分の1地質図幅「岩内」及び同説明書, 北海道開発庁.
- (13) 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<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図によるテフラの識別, 地質調査研究報告 57 (7/8), pp.239-258.
- (14) 大竹政和・平朝彦・大田陽子編 (2002) : 日本海東縁の活断層と地震テクトニクス, 東京大学出版会.
- (15) 新里忠史・安江健一 (2005) : 幌延地域における地質環境の長期安定性に関する研究—長期安定性の評価・予測における地域特性の考慮—, 原子力バックエンド研究 11 (2), pp.125-137.
- (16) 活断層研究会編 (1991) : 日本の活断層, 東京大学出版会.