

泊発電所3号炉

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)

令和元年11月7日
北海道電力株式会社

1. コメント回答方針	P.3
1.1 指摘事項	P.4
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 検討方針	P.14
2.3 検討対象範囲	P.19
2.4 検討結果及び評価	P.24
3. 積丹半島西岸における海成段丘の特徴の整理	P.53
4. F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分	P.63
4.1 検討概要	P.64
4.2 追加調査のうち開削調査結果	P.80
4.3 開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分	P.162
5. F-4断層及びF-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分 [*]	P.185
6. 上載地層による断層の活動性評価	P.237
6.1 F-1断層の活動性評価	P.239
6.2 F-4及びF-11断層の活動性評価 [*]	P.379
参考文献	P.387

 : 本日のご説明範囲 (F-1断層の活動性評価に関する追加調査及びF-1断層の活動性評価に関する検討結果)

^{*}F-4断層及びF-11断層に関する検討である「5章」, 「6.2章」等についても, 本資料中に検討結果を記載しているが, 次回以降に説明予定 (対象頁には, 次回以降に説明予定と記載)

1. コメント回答方針

1.1 指摘事項

○平成31年2月22日審査会合以降の指摘事項を以下に示す。

指摘時期	No	指摘事項	説明時期
平成31年2月22日 審査会合	1	F-1断層開削調査箇所に認められるF-1断層及び小断層は、敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド(P4)に記載されている「2. 将来活動する可能性のある断層等の認定」の解説(3)の「約40万年前から約12～13万年前までの間の地形面又は地層にずれや変形が認められる場合」に該当するものか否かの見解を示すこと。	平成31年4月26日 審査会合
	2	審査ガイド(P4)の解説(3)に該当するものか否かの見解を示すに当たっては、F-1断層開削調査箇所付近に分布する岩内層の再区分のうち、ケース1では、岩内層を「MIS9以前の海成層」に地層区分しているが、この堆積年代の捉え方を明確にすること。	
	3	F-1断層開削調査箇所に認められるF-1断層及び小断層は、以下の観点から、一連のものであることを否定できないと考えているが、再度見解を整理すること。 <ul style="list-style-type: none"> ・小断層は、F-1断層開削調査箇所のみ確認され、F-1断層の直上に限定的に分布する。 ・小断層の走向は、F-1断層の走向と類似する。 ・小断層の一部は、F-1断層と同様に西上がりの逆断層である。 ・南側壁面の礫層中においてはF-1断層の上盤側に砂(粗砂)の薄層が認められるが、薄層に段差が生じているように見え、その直上には小断層が存在する。 	今回説明
	4	F-1断層については、以下の観点から、F-1断層開削調査箇所の現有データでは後期更新世以降の活動を否定できない。 <ul style="list-style-type: none"> ・F-1断層と小断層が一連のものとした場合、小断層の変位・変形は上位の河成の堆積物の基底まで達していないことから、河成の堆積物は上載地層として使用できない。 ・仮にF-1断層と小断層の関連性を否定できたとしても、基盤岩上位の礫層と砂層は同一の堆積環境下で連続して堆積したものであること及びF-1断層は礫層中で止まっていることから、砂層は上載地層として使用できない。 	平成31年4月26日 審査会合
	5	F-1断層開削調査箇所における南側壁面の河成の堆積物(砂礫層)については、レンズ状に堆積し、砂層と指交関係様の堆積構造に見えるが、不整合境界について説明すること。	
	6	F-1断層開削調査箇所のスケッチについては、以下の点について説明すること。 <ul style="list-style-type: none"> ・北側壁面の礫層中のF-1断層の先端は、東側壁面に達しているものであるか否か。 ・北側壁面の礫層中のF-1断層の延長方向に認められる砂(粗砂)の薄層が変形している様に描かれていること。 ・F-1断層の見掛けの変位量についての考え方。 	
	7	F-1断層に関連する1,2号炉調査時のボーリング調査結果を提示すること。また、F-1断層の南端側の止めに使用している露頭調査結果についても提示すること。さらに、F-1断層が3号炉側に延長していないことを確認するため、F-4及びF-5ボーリング調査結果についても提示すること。	

■ : 既説明

1.1 指摘事項

○平成31年2月22日審査会合以降の指摘事項を以下に示す。

指摘時期	No	指摘事項	説明時期
平成31年2月22日 審査会合	8	F-4断層及びF-11断層開削調査箇所に認められる堆積物が積丹半島西岸の段丘編年の結果に照らし合わせた場合、Hm2段丘堆積物に対比されることの妥当性を説明すること。	平成31年4月26日 審査会合
平成31年4月26日 審査会合	9	F-1断層の活動性評価に関する追加調査については、調査計画(位置、内容、工程等)を示すこと。	令和元年6月7日 審査会合
	10	F-1断層の南端については、C-8ボーリングにおいてF-1断層は認められないとしているにも係らず、更に南側に位置する露頭Aの直前までとした考え方を説明すること。また、F-1断層が認められないとしたC-8ボーリング地点付近を含む既存の断層断面位置図を示すこと。	次回以降説明
	11	G地点に分布する堆積物がHm2段丘堆積物に地層区分されることについては確認ができた。今後、G地点(追加調査箇所)において実施予定の火山灰分析及び粒度分析についても結果を提示すること。	
	12	Hm2段丘面が判読されないF-4断層開削調査箇所に分布する堆積物がHm2段丘堆積物に区分される根拠を整理すること。また、G地点とF-4断層開削調査箇所の間に位置するD-4ボーリングの地層区分の考え方を説明すること。	
	13	F-4断層開削調査箇所については、露頭写真等、未提示のデータがあるのであれば提示すること。	
令和元年6月7日 審査会合	14	開削調査を開始する前に、事前確認調査の結果を示すこと。	令和元年6月28日 審査会合
令和元年6月28日 審査会合	15	<p>F-1断層の活動性評価に関する追加調査については、以下の指摘を踏まえ、調査を進めること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今後実施する開削調査箇所で認められる劣化部がF-1断層に認定される根拠を示すこと。 ・F-1断層と小断層の関係性について確認すること。 ・F-1断層の活動性評価に当たっては、上載地層の変位だけでなく、変形の有無についても確認すること。 ・今回調査においては、F-1断層以外の断層が存在するか否かについても、整理すること。 ・第四紀層の地層区分については、定量的な検討を行うとともに、既往調査箇所との対比等も実施し、区分の妥当性を示すこと。 ・第四紀層の地層区分に用いた礫の円磨度については、これまで文献における印象図に基づくやや定性的な分類をしているが、より定量的な分類となるように検討すること。 	今回説明

■ :既説明

1.2 指摘事項に関する回答方針

○指摘事項に対する回答方針を示す。


No	指摘事項	回答方針
1	F-1断層開削調査箇所に認められるF-1断層及び小断層は、敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド(P4)に記載されている「2. 将来活動する可能性のある断層等の認定」の解説(3)の「約40万年前から約12～13万年前までの間の地形面又は地層にずれや変形が認められる場合」に該当するものか否かの見解を示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> 平成31年4月26日審査会合において説明済み。
2	審査ガイド(P4)の解説(3)に該当するものか否かの見解を示すに当たっては、F-1断層開削調査箇所付近に分布する岩内層の再区分のうち、ケース1では、岩内層を「MIS9以前の海成層」に地層区分しているが、この堆積年代の捉え方を明確にすること。	
3	<p>F-1断層開削調査箇所に認められるF-1断層及び小断層は、以下の観点から、一連のものであることを否定できないと考えているが、再度見解を整理すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> 小断層は、F-1断層開削調査箇所のみ確認され、F-1断層の直上に限定的に分布する。 小断層の走向は、F-1断層の走向と類似する。 小断層の一部は、F-1断層と同様に西上りの逆断層である。 南側壁面の礫層中においてはF-1断層の上盤側に砂(粗砂)の薄層が認められるが、薄層に段差が生じているように見え、その直上には小断層が存在する。 	<ul style="list-style-type: none"> 今回実施したF-1断層の活動性評価に関する追加調査のうち、「a.活動性評価調査(開削調査)」の結果を踏まえ、見解を整理した。 「a.活動性評価調査(開削調査)」において確認されたF-1断層と小断層は関連するものであり、F-1断層開削調査箇所と同一層準に認められることを踏まえると、F-1断層開削調査箇所に認められるF-1断層と小断層も関連するものと判断される。 回答内容は、「本編資料」P358～P377に掲載。
4	<p>F-1断層については、以下の観点から、F-1断層開削調査箇所の現有データでは後期更新世以降の活動を否定できない。</p> <ul style="list-style-type: none"> F-1断層と小断層が一連のものとした場合、小断層の変位・変形は上位の河成の堆積物の基底まで達していないことから、河成の堆積物は上載地層として使用できない。 仮にF-1断層と小断層の関連性を否定できたとしても、基盤岩上位の礫層と砂層は同一の堆積環境下で連続して堆積したものであること及びF-1断層は礫層中で止まっていることから、砂層は上載地層として使用できない。 	<ul style="list-style-type: none"> 今回実施したF-1断層の活動性評価に関する追加調査のうち、「a.活動性評価調査(開削調査)」の結果を踏まえ、見解を整理した。 F-1断層と小断層は関連するものであり、小断層の上端は砂層中において止まっているが、侵食されているものか、消滅しているものかを現有データで判断することはできない。 このため、1,2号炉調査時のF-1断層開削調査箇所においては、現有データを以ては、上載地層法によるF-1断層の活動性を評価することは困難である。 回答内容は、「本編資料」P358～P377に掲載。

: 既回答

1.2 指摘事項に関する回答方針

○指摘事項に対する回答方針を示す。

No	指摘事項	回答方針
5	F-1断層開削調査箇所における南側壁面の河成の堆積物(砂礫層)については、レンズ状に堆積し、砂層と指交関係様の堆積構造に見えるが、不整合境界について説明すること。	<p>・平成31年4月26日審査会合において説明済み。</p>
6	F-1断層開削調査箇所のスケッチについては、以下の点について説明すること。 <ul style="list-style-type: none"> ・北側壁面の礫層中のF-1断層の先端は、東側壁面に達しているものであるか否か。 ・北側壁面の礫層中のF-1断層の延長方向に認められる砂(粗砂)の薄層が変形している様に描かれていること。 ・F-1断層の見掛けの変位量についての考え方。 	
7	F-1断層に関連する1,2号炉調査時のボーリング調査結果を提示すること。また、F-1断層の南端側の止めに使用している露頭調査結果についても提示すること。さらに、F-1断層が3号炉側に延長していないことを確認するため、F-4及びF-5ボーリング調査結果についても提示すること。	
8	F-4断層及びF-11断層開削調査箇所に認められる堆積物が積丹半島西岸の段丘編年の結果に照らし合わせた場合、Hm2段丘堆積物に対比されることの妥当性を説明すること。	
9	F-1断層の活動性評価に関する追加調査については、調査計画(位置、内容、工程等)を示すこと。	
		<p>・令和元年6月7日審査会合において説明済み。</p>

 : 既回答

1.2 指摘事項に関する回答方針

○指摘事項に対する回答方針を示す。

No	指摘事項	回答方針
10	F-1断層の南端については、C-8ボーリングにおいてF-1断層は認められないとしているにも係らず、更に南側に位置する露頭Aの直前までとした考え方を説明すること。また、F-1断層が認められないとしたC-8ボーリング地点付近を含む既存の断層断面位置図を示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> ・1, 2号炉調査時におけるF-1断層の南端及び北端の考え方を示した。 ・また、C-8ボーリング地点付近を含む海山方向の断面図を再掲した。 ・回答内容は、「本編資料」P284～P293に掲載。 ・左記指摘事項に関する回答方針は上記のとおりであり、回答内容も本資料中に記載しているが、次回以降に説明予定（対象頁には、次回以降に説明予定と記載）。
11	G地点に分布する堆積物がHm2段丘堆積物に地層区分されることについては確認ができた。今後、G地点（追加調査箇所）において実施予定の火山灰分析及び粒度分析についても結果を提示すること。	<ul style="list-style-type: none"> ・火山灰分析及び粒度分析結果を提示した。 ・左記指摘事項に関する回答方針は上記のとおりであり、回答内容も本資料中に記載しているが、次回以降に説明予定（対象頁には、次回以降に説明予定と記載）。
12	Hm2段丘面が判読されないF-4断層開削調査箇所に分布する堆積物がHm2段丘堆積物に区分される根拠を整理すること。また、G地点とF-4断層開削調査箇所の間に位置するD-4ボーリングの地層区分の考え方を説明すること。	<ul style="list-style-type: none"> ・当該箇所に加え、F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分に係る検討手順、着目点及び検討結果を整理した。 ・また、1, 2号炉調査時に実施したD-4ボーリング地点の地層の解釈について、Hm2段丘面の縁辺部且つ本ボーリング地点の汀線方向に位置するD-3ボーリングを用いて、検討した。 ・左記指摘事項に関する回答方針は上記のとおりであり、回答内容も本資料中に記載しているが、次回以降に説明予定（対象頁には、次回以降に説明予定と記載）。
13	F-4断層開削調査箇所については、露頭写真等、未提示のデータがあるのであれば提示すること。	<ul style="list-style-type: none"> ・露頭写真を提示した。 ・左記指摘事項に関する回答方針は上記のとおりであり、回答内容も本資料中に記載しているが、次回以降に説明予定（対象頁には、次回以降に説明予定と記載）。
14	開削調査を開始する前に、事前確認調査の結果を示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> ・令和元年6月28日審査会合において説明済み。

: 既回答

1.2 指摘事項に関する回答方針

○指摘事項に対する回答方針を示す。

No	指摘事項	回答方針
15	<p>F-1断層の活動性評価に関する追加調査については、以下の指摘を踏まえ、調査を進めること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今後実施する開削調査箇所では認められる劣化部がF-1断層に認定される根拠を示すこと。 ・F-1断層と小断層の関係性について確認すること。 ・F-1断層の活動性評価に当たっては、上載地層の変位だけでなく、変形の有無についても確認すること。 ・今回調査においては、F-1断層以外の断層が存在するか否かについても、整理すること。 ・第四紀層の地層区分については、定量的な検討を行うとともに、既往調査箇所との対比等も実施し、区分の妥当性を示すこと。 ・第四紀層の地層区分に用いた礫の円磨度については、これまで文献における印象図に基づくやや定性的な分類をしているが、より定量的な分類となるように検討すること。 	<ul style="list-style-type: none"> ・左記指摘を踏まえたF-1断層の活動性評価に関する追加調査を実施し、F-1断層の活動性評価を行った。 ・回答内容は、「本編資料」P238～P377に掲載。 ・今回実施したF-1断層の活動性評価に関する追加調査のうち、「b.性状確認調査(ボーリング調査)」及び「c.地質構造確認調査(ボーリング調査)」の結果を踏まえた、F-1断層以外の断層の存否に関する検討については、次回以降に説明予定。 ・活動性評価の前提となる地層区分については、近接する既往調査箇所との対比も実施した。 ・回答内容は、「本編資料」P162～P183に掲載。 ・既往調査箇所における礫の円磨度については、より定量的な評価結果との比較を実施した。 ・回答内容は、「本編資料」P102～P103に掲載。

余白

2. 検討概要

これまでの経緯 (H31.2.22審査会合以降) (1/2)

【H31.2.22審査会合】

- H30.8.31審査会合において、「F-1断層開削調査箇所における既往評価の岩内層については、当該箇所付近の地質データを踏まえたうえで、Hm3段丘堆積物 (MIS7) に区分される可能性を改めて検討すること」、「上載地層との関係により活動性評価を実施しているF-1、F-4及びF-11断層について、新規基準に基づく活動性評価の結果を記載すること」等の指摘を踏まえ、下記を説明した。
- F-1断層開削調査箇所付近を除く敷地も含めた積丹半島西岸における海成段丘の特徴について整理したうえで、当該箇所付近に分布する岩内層の再区分について、当該箇所付近の地質データを踏まえ、以下の3ケースとした場合の検討を行った(次頁参照)。
 - (ケース1) F-1断層開削調査箇所における岩内層をMIS9以前の海成層に地層区分した場合
 - (ケース2) F-1断層開削調査箇所における岩内層をHm3段丘堆積物に地層区分した場合
 - (ケース3) 積丹半島西岸におけるHm3段丘をMIS9の海成段丘とした場合
- 上記検討結果に基づいた上載地層により、F-1、F-4及びF-11断層の活動性評価を行った(次頁参照)。
- いずれのケースにおいても、F-1、F-4及びF-11断層は、後期更新世以降の活動は認められないことから、将来活動する可能性のある断層等ではないと評価される。
- これに対し、「F-1断層は、F-1断層開削調査箇所の現有データでは後期更新世以降の活動を否定できない」、「F-4断層及びF-11断層開削調査箇所に認められる堆積物がHm2段丘堆積物に対比されることの妥当性を説明すること」等の指摘を受けた(P4～P5参照)。

【H31.4.26審査会合】

- H31.2.22審査会合における指摘を踏まえ、下記を説明した。
 - (F-1断層の活動性評価)
 - F-1断層の活動性評価に当たっては詳細な検討が必要となるが、F-1断層開削調査箇所における現有データでは、詳細な検討は難しいことから、今後、追加調査を実施し、データ拡充を図る(指摘事項No.3及び4の回答)。
 - (F-4及びF-11断層の活動性評価)
 - 積丹半島西岸における海成段丘の特徴については、F-4断層及びF-11断層開削調査箇所も含めた整理としていたが、当該範囲を除いて再整理した。
 - F-4断層及びF-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分に当たっては、上記整理結果に加え、両開削調査箇所に近接し、定量的な検討も実施しているG地点と比較すると、当該箇所に認められる堆積物がHm2段丘堆積物に対比される(指摘事項No.8の回答)。
- これに対し、「F-1断層の活動性評価に関する追加調査については、調査計画(位置、内容、工程等)を示すこと」、「Hm2段丘面が判読されないF-4断層開削調査箇所に分布する堆積物がHm2段丘堆積物に区分される根拠を整理すること」等の指摘を受けた(P5参照)。

【R1.6.7審査会合、R1.6.28審査会合及びR1.9.27審査会合】

- R1.6.7審査会合 : F-1断層の活動性評価に関する追加調査計画を説明
- R1.6.28審査会合: 開削調査位置を選定するために実施した事前確認調査の内容及び結果並びにこれらを踏まえた開削調査位置を説明
- R1.9.27審査会合: 追加調査の調査状況を説明

2.1 検討経緯

これまでの経緯 (H31.2.22審査会合以降) (2/2)

F-1断層開削調査箇所付近における地層区分に関する検討結果 (H31.2.22審査会合における説明)

項目	既往評価 (H30.5.11審査 会合における説明)	ケース1		ケース2	ケース3	
		【F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 及びH30追加調査範囲】	【F-1断層開削調査箇所 からB-10ボーリングの範囲】			
地層 区分	F-1断層開削 調査箇所付近	河成の堆積物 (中部更新統)	MIS7直後の 河成の堆積物	MIS9直後の 河成の堆積物	河成の堆積物 (中部更新統)	MIS9直後の 河成の堆積物
		岩内層	Hm3段丘堆積物 (MIS7)	MIS9以前の 海成層	Hm3段丘堆積物 (MIS7)	Hm3段丘堆積物 (MIS9)
	F-1断層 開削調査箇所	Hm2段丘堆積物	MIS9直後の河成の堆積物		河成の堆積物 (中部更新統)	MIS9直後の 河成の堆積物
		岩内層	MIS9以前の海成層		陸成層 (風成砂) Hm3段丘堆積物 (MIS7)	Hm3段丘堆積物 (MIS9)

F-1, F-4及びF-11断層の活動性評価結果 (H31.2.22審査会合における説明)

断層名	ケース1	ケース2	ケース3
F-1	<p>○MIS9以前の海成層上部の砂層及びその上位のMIS9直後の河成の堆積物に変位・変形が認められないことから、後期更新世以降の活動は認められない。</p> <p>○F-1断層の上位に認められる約10条の小規模な断層は、MIS9以前の海成層中で消滅しており、深部への連続性は認められない。</p>	<p>○Hm3段丘堆積物 (MIS7) 上部の砂層、その上位の陸成層 (風成砂) 及びその上位の河成の堆積物 (中部更新統) に変位・変形が認められないことから、後期更新世以降の活動は認められない。</p> <p>○F-1断層の上位に認められる約10条の小規模な断層は、Hm3段丘堆積物及び陸成層中で消滅しており、深部への連続性は認められない。</p>	<p>○Hm3段丘堆積物 (MIS9) 上部の砂層及びその上位のMIS9直後の河成の堆積物に変位・変形が認められないことから、後期更新世以降の活動は認められない。</p> <p>○F-1断層の上位に認められる約10条の小規模な断層は、Hm3段丘堆積物中で消滅しており、深部への連続性は認められない。</p>
F-4	○Hm2段丘堆積物※に変位・変形が認められないことから、後期更新世以降の活動は認められない。		
F-11	○Hm2段丘堆積物※に変位・変形が認められないことから、後期更新世以降の活動は認められない。		

※Hm2段丘堆積物の堆積年代は、ケース1及び2においてMIS9、ケース3においてMIS11

①これまでの経緯 (H31.2.22審査会合以降) を踏まえた検討方針

【F-1断層の活動性評価】

○F-1断層の活動性評価について、以下のとおり検討方針を定めた。

(検討方針)

○F-1断層の活動性評価に関する追加調査 (P15～P17参照) のうち、「a.活動性評価調査 (開削調査)」の結果に基づき、上載地層法により、F-1断層の活動性評価を行う。

- 活動性評価に当たり、まず、F-1断層開削調査箇所付近並びにF-4断層及びF-11断層開削調査箇所を除く敷地も含めた積丹半島西岸における海成段丘の特徴について整理する。
- 次に、この整理結果を指標とし、当該箇所付近に分布する既往評価の岩内層の再区分について、H31.2.22審査会合において説明した以下の3ケースを基本とし、「a.活動性評価調査 (開削調査)」の結果も踏まえ、検討を行う。
 - (ケース1) F-1断層開削調査箇所における岩内層をMIS9以前の海成層に地層区分した場合
 - (ケース2) F-1断層開削調査箇所における岩内層をHm3段丘堆積物に地層区分した場合
 - (ケース3) 積丹半島西岸におけるHm3段丘をMIS9の海成段丘とした場合
- その後、「a.活動性評価調査 (開削調査)」において認められるF-1断層と考えられる断層について、F-1断層本体のデータ拡充を目的に実施した「b.性状確認調査 (ボーリング調査)」の結果も含め、F-1断層の認定を行う。
- 最後に、上記検討結果に基づいた上載地層により、F-1断層の活動性評価を行う。

【F-4及びF-11断層の活動性評価】

○F-4断層及びF-11断層の活動性評価について、以下のとおり検討方針を定めた。

(検討方針)

- F-4断層及びF-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分に当たっては、上記積丹半島西岸における海成段丘の特徴の整理結果に加え、両開削調査箇所に近接し、定量的な検討も実施しているG地点との比較等の検討を行う。
- 上記検討結果に基づいた上載地層により、F-4及びF-11断層の活動性評価を行う。

②F-1断層の活動性評価に関する追加調査-調査項目(1/2) -

一部修正(R1/6/7審査会合)

- F-1断層の活動性評価に関する追加調査の調査項目及び調査位置・数量は、以下及びP16～P17に示すとおり。
- なお、「a.活動性評価調査」の実施に当たっては、開削調査位置を選定するため、事前確認調査を実施している(R1.6.28審査会合において説明)。

【調査項目】

a. 活動性評価調査

⇒ 上載地層法により、F-1断層の活動性について評価するため、F-1断層分布範囲付近の上載地層が比較的残存している箇所において開削調査を実施する。

b. 性状確認調査

⇒ F-1断層の性状(走向・傾斜、破碎幅、運動センス等)を確認するため、ボーリング調査を実施する。

c. 地質構造確認調査

⇒ F-1断層を含む浅部の地質構造を確認するため、反射法地震探査及びボーリング調査を実施する。

- F-1断層の活動性評価の主たる調査は、「a.活動性評価調査」であり、「b.性状確認調査」及び「c.地質構造確認調査」については、F-1断層本体のデータ拡充を図るものである。

②F-1断層の活動性評価に関する追加調査-調査項目(2/2)-

再掲(R1/6/7審査会合)

【F-1断層の活動性評価の主たる調査】

調査項目	調査手法(調査位置)	調査内容				
a. 活動性評価調査	○開削調査(①)	<p>○事前確認ボーリング調査等により、詳細位置を選定した上で、開削調査を実施する。</p> <p>○開削後、以下の各種観察に基づく地層区分を実施し、その妥当性を確認するため、以下の各種分析・測定を実施する。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>各種観察</th> <th>各種分析・測定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・層相確認 ・礫種・礫の形状 等 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・粒度分析 ・帯磁率測定 等 </td> </tr> </tbody> </table> <p>○その上で、上載地層法により、F-1断層の活動性について評価する。</p> <p>○なお、上載地層法により、F-1断層の後期更新世以降の活動が否定できるケースとしては、F-1断層による変位・変形が及んでいる堆積物が、変位・変形が及んでいない約12～13万年前以前の堆積物によって侵食又は被覆されているような場合が考えられる。</p>	各種観察	各種分析・測定	<ul style="list-style-type: none"> ・層相確認 ・礫種・礫の形状 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・粒度分析 ・帯磁率測定 等
各種観察	各種分析・測定					
<ul style="list-style-type: none"> ・層相確認 ・礫種・礫の形状 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・粒度分析 ・帯磁率測定 等 					

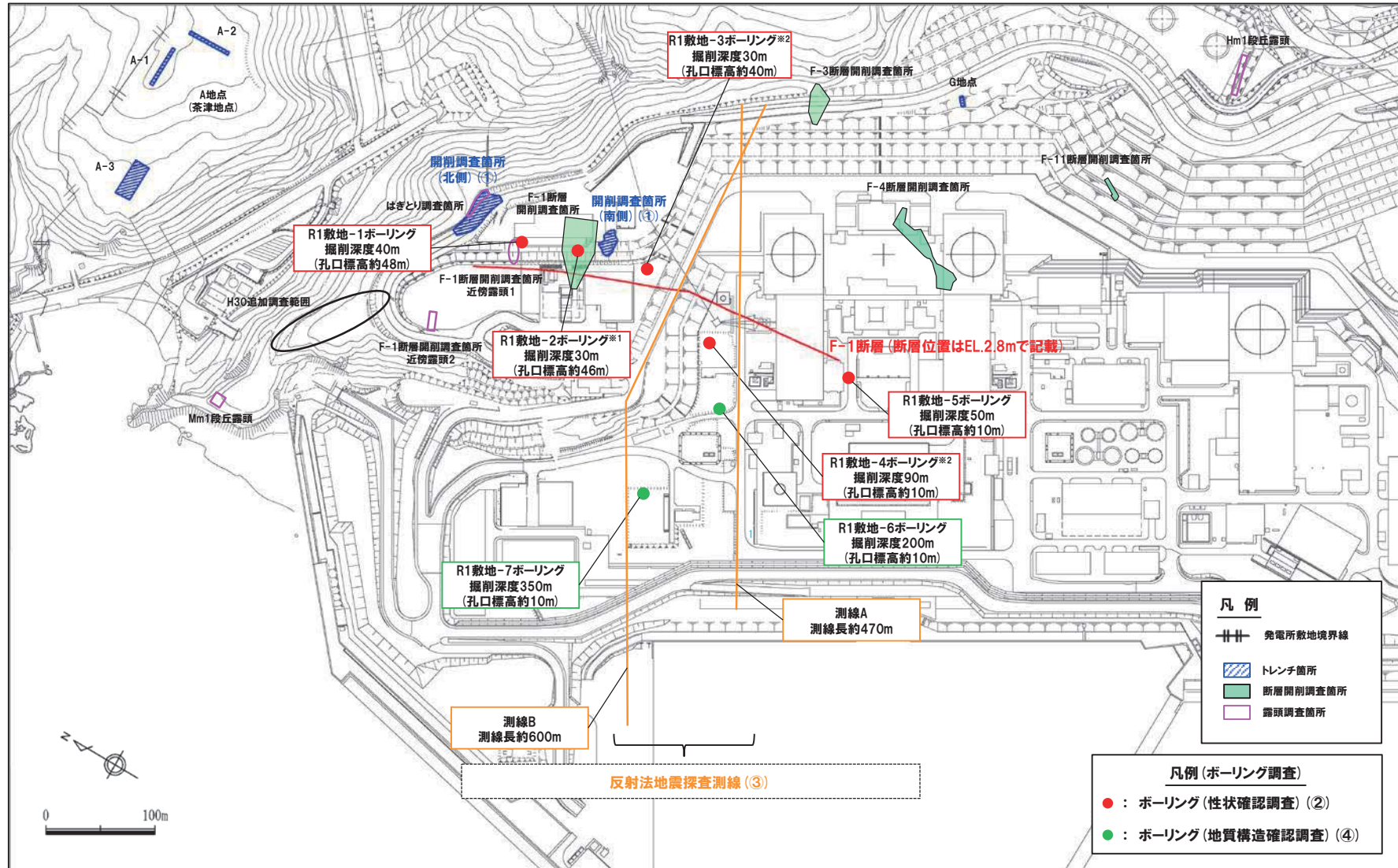
【F-1断層本体のデータ拡充】

調査項目	調査手法(調査位置)	調査内容		
b. 性状確認調査	○ボーリング調査(②)	<p>○F-1断層の走向沿いにおいてボーリング調査を実施し、以下の各種観察により、F-1断層の性状(走向・傾斜、破碎幅、運動センス等)を確認する。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>各種観察</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・層相確認 ・ボアホールテレビ画像による孔壁観察 ・X線CT画像によるコア内部構造の観察 ・薄片観察 等 </td> </tr> </tbody> </table>	各種観察	<ul style="list-style-type: none"> ・層相確認 ・ボアホールテレビ画像による孔壁観察 ・X線CT画像によるコア内部構造の観察 ・薄片観察 等
各種観察				
<ul style="list-style-type: none"> ・層相確認 ・ボアホールテレビ画像による孔壁観察 ・X線CT画像によるコア内部構造の観察 ・薄片観察 等 				
c. 地質構造確認調査	○反射法地震探査(③) ○ボーリング調査(④)	<p>○敷地の基盤をなす新第三系上部中新統の神恵内層の走向(NW-SE)に概ね直交する測線において、反射法地震探査を実施する。</p> <p>○また、測線沿いにおいてボーリング調査を実施し、以下の各種観察により、地質状況を確認する。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>各種観察</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・層相確認 ・ボアホールテレビ画像による孔壁観察 等 </td> </tr> </tbody> </table> <p>○ボーリング調査の結果は、反射法地震探査の結果と対比する。</p> <p>○上記により、F-1断層を含む浅部の地質構造を確認する。</p>	各種観察	<ul style="list-style-type: none"> ・層相確認 ・ボアホールテレビ画像による孔壁観察 等
各種観察				
<ul style="list-style-type: none"> ・層相確認 ・ボアホールテレビ画像による孔壁観察 等 				

2.2 検討方針

②F-1断層の活動性評価に関する追加調査-調査位置・数量(実績)-

一部修正 (R1/6/7審査会合)



調査位置図(改変後の地形)

※1 R1敷地-2ボーリング(φ86)は、F-1断層開削調査箇所と同位置で実施していることから、F-1断層の性状確認の基本となるため、別孔(R1敷地-2'ボーリング:φ116)も掘削している。
 ※2 当該ボーリングは、F-1断層の性状確認を主目的として実施するが、調査結果は、反射法地震探査結果との対比にも用いる。

③検討フロー及び検討事項

○検討方針に基づく検討フロー及び検討事項を以下に示す。

【検討フロー】

【検討事項】

【3章】

積丹半島西岸における海成段丘の特徴の整理

- F-1断層開削調査箇所付近並びにF-4断層及びF-11断層開削調査箇所を除く敷地を含めた積丹半島西岸における海成段丘の特徴について整理する。
- 積丹半島西岸の旧汀線高度について考察する。

【4章】

F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分

- 3章で得られた整理結果を指標として、当該箇所付近に分布する既往評価の岩内層の再区分について、H31.2.22審査会合において説明した以下の3ケースを基本とし、「a.活動性評価調査（開削調査）」の結果も踏まえ、検討を行う。
- (ケース1) 当該箇所における岩内層をMIS9以前の海成層に地層区分した場合
- (ケース2) 当該箇所における岩内層をHm3段丘堆積物に地層区分した場合
- (ケース3) 積丹半島西岸におけるHm3段丘をMIS9の海成段丘とした場合

【5章】

F-4断層及びF-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分

- 3章で得られた整理結果に加え、両開削調査箇所に近接し、定量的な検討も実施しているG地点との比較等の検討を行う。

【6章】

上載地層による断層の活動性評価※

- 「a.活動性評価調査（開削調査）」において認められるF-1断層と考えられる断層について、「b.性状確認調査（ボーリング調査）」の結果も含め、F-1断層の認定を行う。
- 4章の検討結果に基づいた上載地層により、F-1断層の活動性評価を行う。
- 5章の検討結果に基づいた上載地層により、F-4及びF-11断層の活動性評価を行う。

※F-1断層の活動性評価の流れを次頁に示す。

次回以降に説明

④F-1断層の活動性評価の流れ

6.1.1 F-1断層の認定(性状確認調査及び地質構造確認調査)

- 開削調査箇所(北側・南側)に認められるF-1断層と考えられる断層をF-1断層に認定するため、F-1断層本体のデータ拡充を目的に実施した性状確認調査及び地質構造確認調査結果に基づき、F-1断層の性状・連続性の検討を実施。
- F-1断層の性状については、F-1断層開削調査箇所と同位置で実施したR1敷地-2'ボーリング※を基本とする。
※R1敷地-2'ボーリング(φ86)は、F-1断層開削調査箇所と同位置で実施していることから、F-1断層の性状確認の基本となるため、別孔(R1敷地-2'ボーリング:φ116)も掘削している。

認定の基本となるF-1断層の性状及び分布状況を明確化

6.1.2 F-1断層の認定(開削調査箇所)

- 開削調査箇所(北側・南側)に認められるF-1断層と考えられる断層について、F-1断層との位置関係も踏まえ、F-1断層との性状(走向・傾斜、条線、微細構造等)の類似性を確認。

開削調査箇所におけるF-1断層の認定

6.1.3 開削調査箇所におけるF-1断層及び小断層

- 開削調査箇所(北側・南側)において、以下の検討及び観察を実施。
 - a. F-1断層とその上位に認められる小断層の関連性
 - b. F-1断層と小断層の累積性
 - c. 小断層の上端付近の詳細観察

F-1断層開削調査箇所付近の地層区分については、4章における検討の結果、**ケース1**及び**ケース3**の2ケースが考えられるが、本章では、**ケース1**の場合について記載。

開削調査箇所(北側・南側)における活動性評価

6.1.4 F-1断層の活動性評価

ケース1及びケース3の2ケースについて記載。

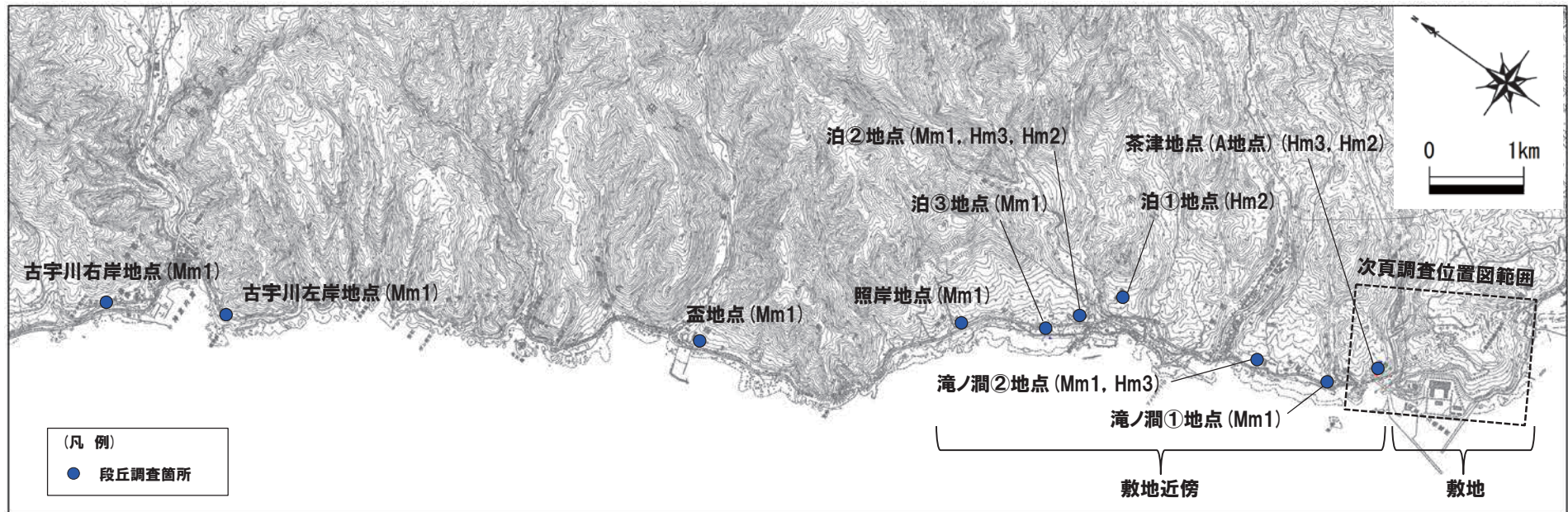
開削調査箇所(北側・南側)及びF-1断層開削調査箇所を踏まえた、F-1断層の総合的な活動性評価

2.3 検討対象範囲

① 積丹半島西岸の調査位置図

再掲 (H31/2/22審査会合)

○本検討対象範囲は、積丹半島西岸における古宇川右岸地点から敷地までとする。



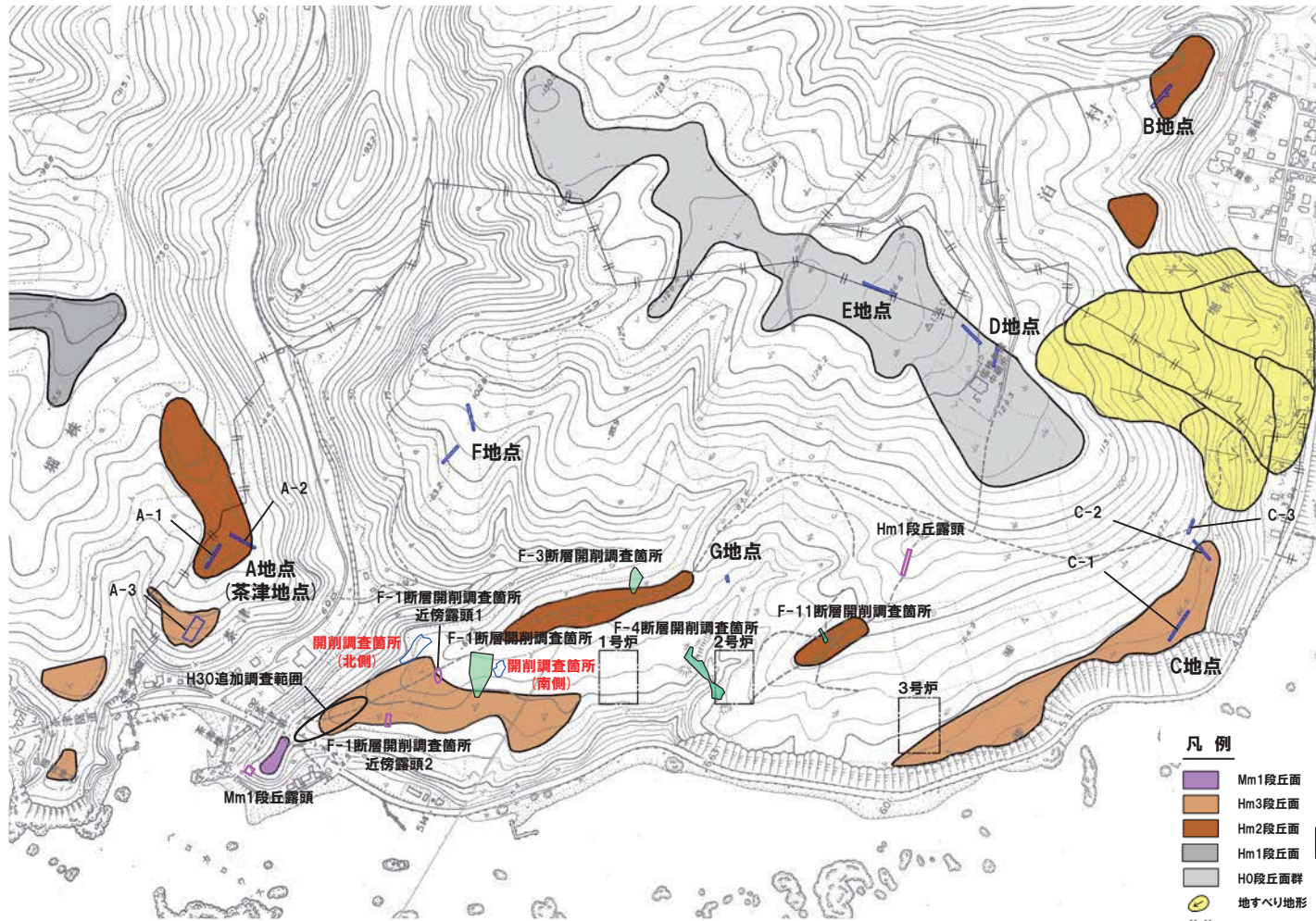
当図は、国土地理院、2万5千分の1地形図「茅沼 (平成12年8月発行)、稲倉石 (平成63年1月発行) 及び神恵内 (平成18年8月発行)」を元に作成

調査位置図

2.3 検討対象範囲

②敷地の調査位置図(1/2)

一部修正(H30/5/11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-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	×
F-1断層開削調査箇所近傍露頭1*	○
F-1断層開削調査箇所近傍露頭2*	×
H30追加調査範囲*	○
開削調査箇所(北側)	●
開削調査箇所(南側)	●
Hm1段丘露頭	×
Mm1段丘露頭	×

● 現存(H31.2.22審査会合後の追加調査箇所)
 ○ 現存
 × 変化に伴い消失
 ※調査結果は資料集参照。

- 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

F-1断層開削調査箇所付近

- トレンチ箇所
- 断層開削調査箇所
- 露頭調査箇所

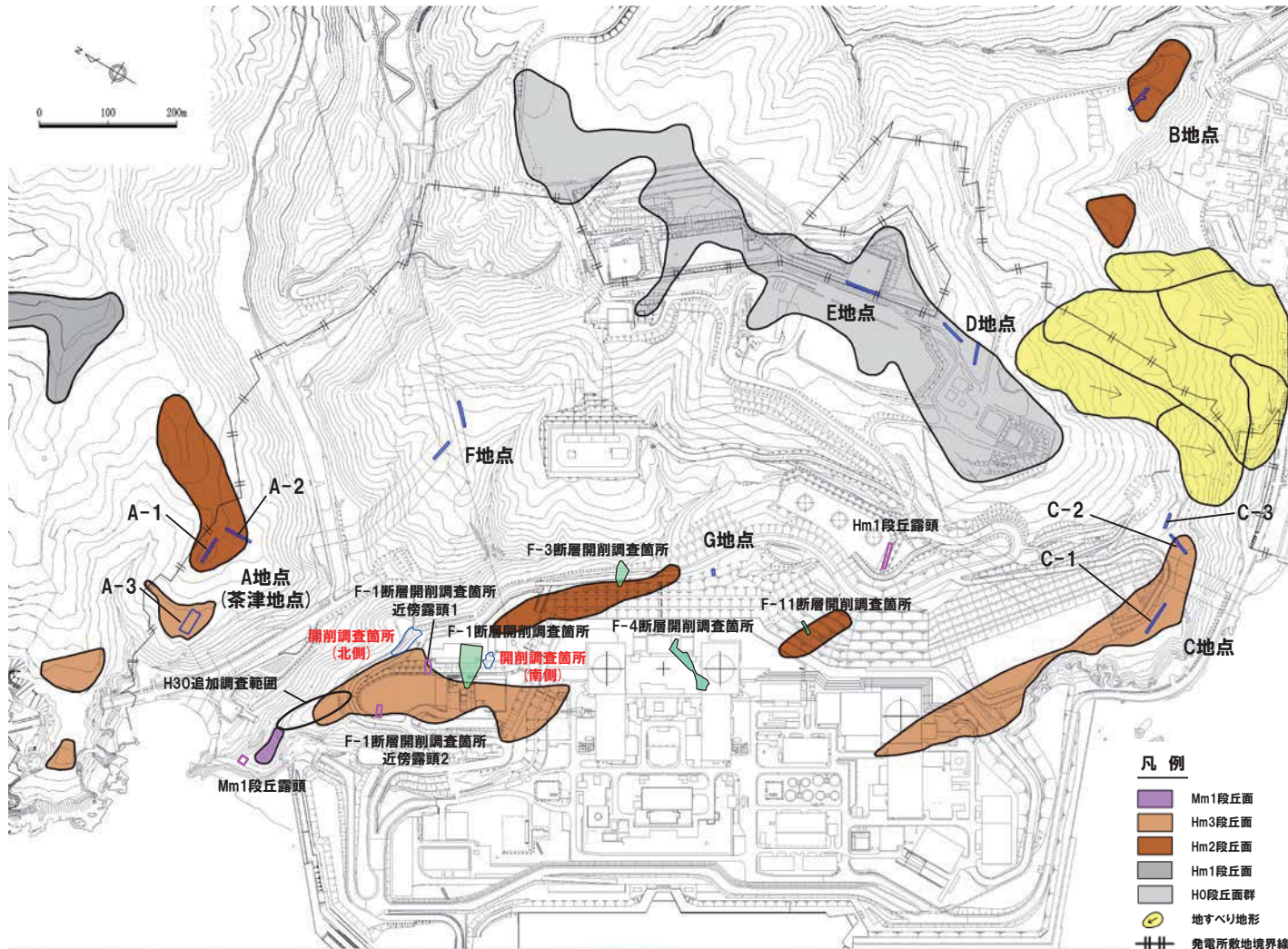
当図は、当社航空測量により作成

調査位置図(変更前の地形)

2.3 検討対象範囲

②敷地の調査位置図(2/2)

一部修正(H30/5/11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-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	×
F-1断層開削調査箇所近傍露頭1*	○
F-1断層開削調査箇所近傍露頭2*	×
H30追加調査範囲*	○
開削調査箇所(北側)	●
開削調査箇所(南側)	●
Hm1段丘露頭	×
Mm1段丘露頭	×

● 現存(H31.2.22審査会合後の追加調査箇所)
 ○ 現存
 × 変化に伴い消失

※調査結果は資料集参照。

- 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

F-1断層開削調査箇所付近

- トレンチ箇所
- 断層開削調査箇所
- 露頭調査箇所

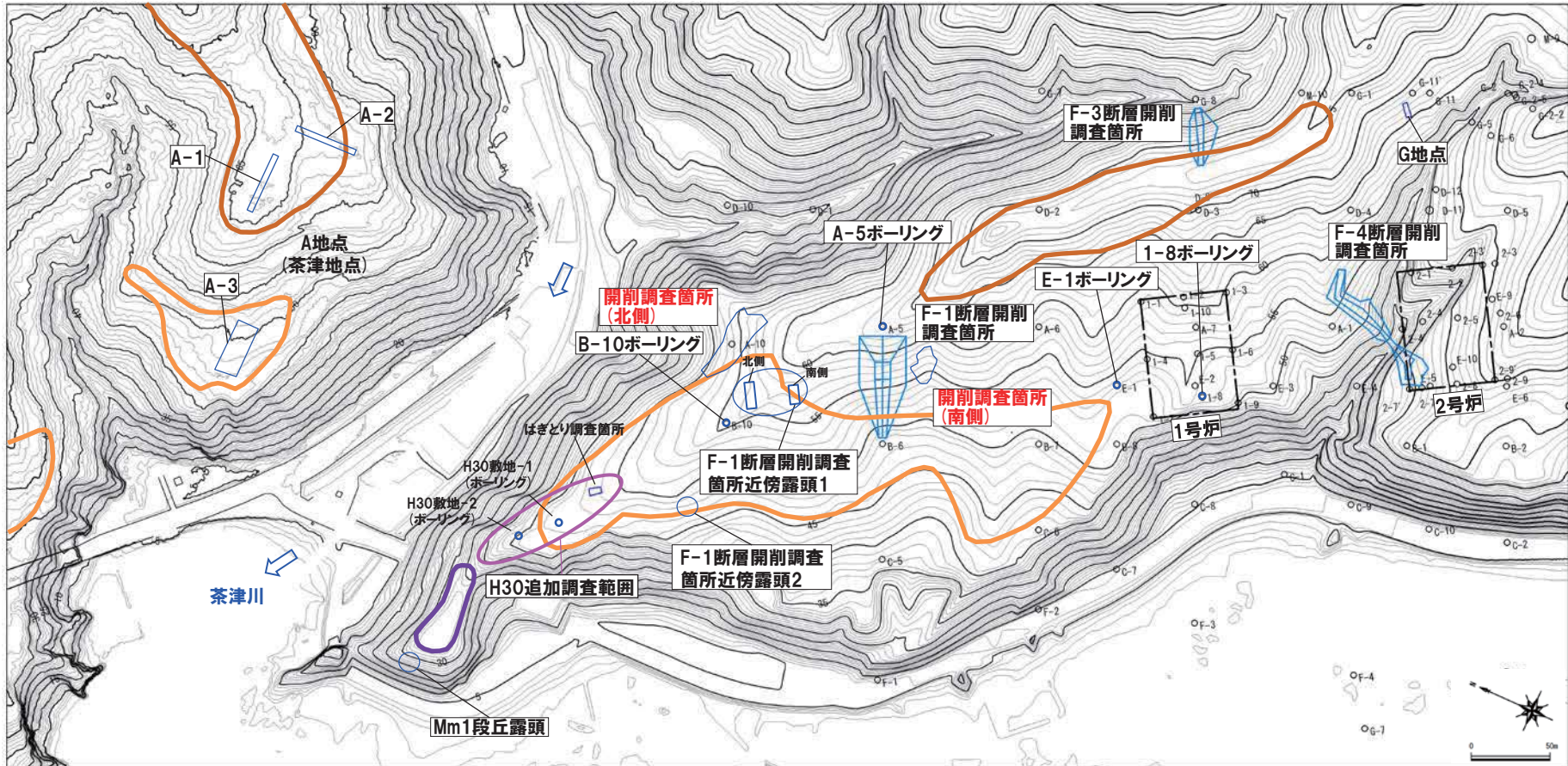
調査位置図(変更後の地形)

当図は、変更後の現地地形図に、変更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。

2.3 検討対象範囲

③F-1断層開削調査箇所付近の調査位置図

一部修正 (H30/8/31審査会合)



調査位置図 (変更前の地形)

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

F-1断層開削
調査箇所付近

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

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

【凡例】

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

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

2.4 検討結果及び評価

(3章) 積丹半島西岸における海成段丘の特徴の整理 (1/2)

一部修正 (H30/8/31審査会合)

- 敷地のF-1断層開削調査箇所付近に分布する岩内層の再区分並びにF-4断層及びF-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分に当たり、当該範囲を除く敷地を含めた積丹半島西岸における海成段丘を指標とすることから、当該段丘の特徴の整理を図った。
- 整理に当たっては、同じく積丹半島西岸に位置する敷地近傍以北のMm1段丘調査結果(古宇川右岸地点～盃地点)も用いた。

【段丘調査結果に基づく整理】

- Mm1段丘, Hm3段丘及びHm2段丘は、基盤岩の上面標高, 段丘堆積物の上面標高等から, 明確に3段に区分される。
- 段丘堆積物の層厚は, 約5m以下である。
- 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。

【段丘調査結果に基づく旧汀線高度の考察】

- 積丹半島西岸におけるMIS5eの旧汀線高度は、Mm1段丘調査の結果、約25mであると評価される。
- MIS5eの旧汀線高度に基づき算出した積丹半島西岸の隆起速度を用い、MIS7の旧汀線高度について考察を行った。
- 加えて、上記考察を踏まえ、積丹半島西岸におけるMIS9の旧汀線高度についても考察を行った。
- 積丹半島西岸におけるMIS5eの旧汀線高度(約25m)に基づく、隆起速度は0.20m/千年程度であり、MIS7の旧汀線高度は約48m、MIS9の旧汀線高度は約63～74mの範囲と考えられる。



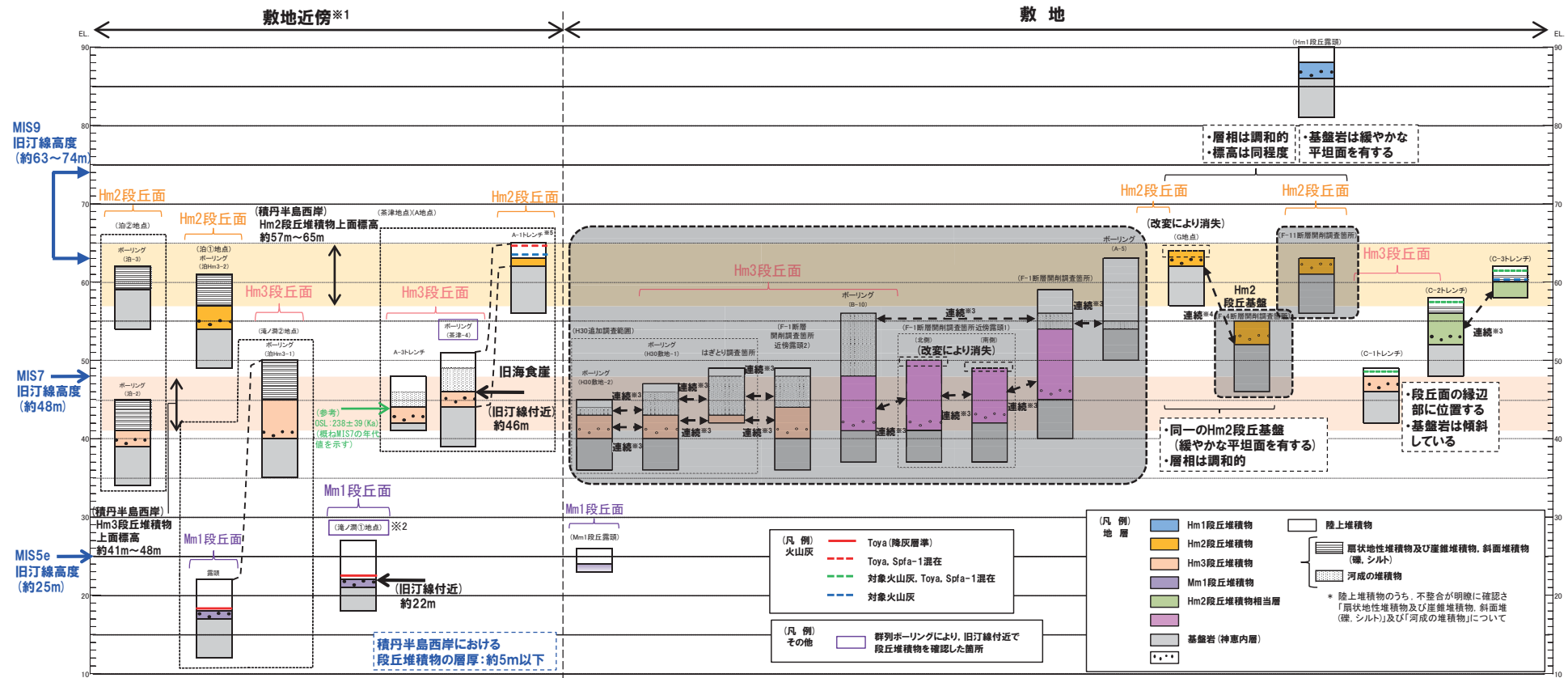
- 上記整理結果のうち以下に示す特徴と比較することにより、各地層区分に関する検討を行う。

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

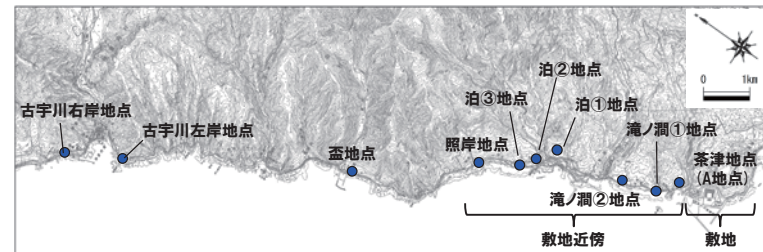
2.4 検討結果及び評価

(3章) 積丹半島西岸における海成段丘の特徴の整理 (2/2)

一部修正 (H30/8/31審査会合)



- ※1 積丹半島西岸では、図示した調査箇所以外においても段丘調査を実施している。ここでは、敷地に近接するMm1段丘 (滝ノ淵①地点) 及び高位段丘 (茶津地点 (A地点)、滝ノ淵②地点、泊①地点及び泊②地点) について代表的に図示した。
- ※2 洞爺火山灰については、当該地点のMm1段丘堆積物の上位に確認されたことを便宜的に図示した。
- ※3 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の地層であると判断されることを示す。
- ※4 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の段丘基盤であると判断されることを示す。
- ※5 茶津地点 (Hm2段丘) においては、A-2トレンチにおいても段丘調査を実施しているが、A-1トレンチと距離が近接しており、基盤岩及び段丘堆積物の上面標高が同様であることから、A-1トレンチを代表的に図示した。



積丹半島西岸における総合柱状図

位置図

(4章) F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分-まとめ(1/5) -

【検討内容】

○F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分については、開削調査箇所（北側）及び開削調査箇所（南側）における地層区分（4.2章）を踏まえ、以下の3ケースの妥当性について確認する（下表参照）。

（ケース1）F-1断層開削調査箇所における岩内層をMIS9以前の海成層に地層区分した場合

（ケース2）F-1断層開削調査箇所における岩内層をHm3段丘堆積物に地層区分した場合

（ケース3）積丹半島西岸におけるHm3段丘をMIS9の海成段丘とした場合

F-1断層開削調査箇所付近における地層区分

項目		H30.5.11審査会合 における説明	H31.2.22審査会合における説明			
		既往評価	ケース1		ケース2	ケース3
			【F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 及びH30追加調査範囲】	【F-1断層開削調査箇所 からB-10ボーリングの範囲】		
地層 区分	F-1断層開削 調査箇所付近	河成の堆積物 (中部更新統)	MIS7直後の 河成の堆積物	MIS9直後の 河成の堆積物	河成の堆積物 (中部更新統)	MIS9直後の 河成の堆積物
		岩内層	Hm3段丘堆積物 (MIS7)	MIS9以前の 海成層	Hm3段丘堆積物 (MIS7)	Hm3段丘堆積物 (MIS9)
	F-1断層 開削調査箇所	Hm2段丘堆積物	MIS9直後の河成の堆積物		河成の堆積物 (中部更新統)	MIS9直後の 河成の堆積物
		岩内層	MIS9以前の海成層		陸成層 (風成砂) Hm3段丘堆積物 (MIS7)	Hm3段丘堆積物 (MIS9)

余白

(4章) F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分-まとめ(2/5) -

【検討方法】

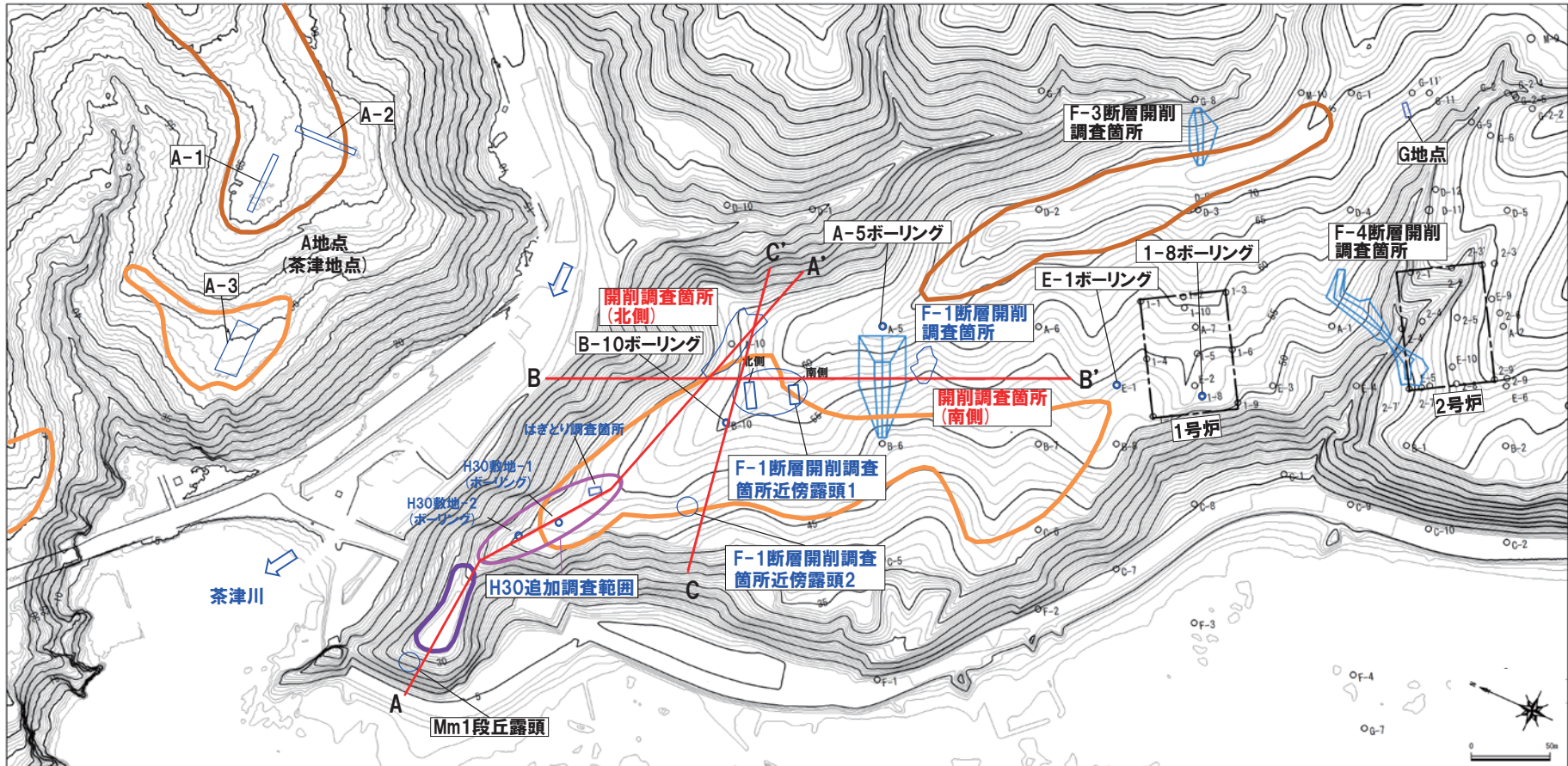
- F-1断層開削調査箇所付近における地層区分(3ケース)の妥当性確認は、F-1断層開削調査箇所付近に位置する以下の既往調査箇所(露頭及びボーリング調査)において認められる堆積物と開削調査箇所(北側・南側)において認められる堆積物との対比によって行う。
(既往調査箇所)
 - ・F-1断層開削調査箇所, F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側・南側), F-1断層開削調査箇所近傍露頭2及びH30追加調査範囲(はぎとり調査箇所, H30敷地-1及びH30敷地-2)
- 検討に当たっては、以下の断面において、各ケースにおける柱状図を作成する(断面位置は、次頁参照)。
 - ・A-A'断面 : H30追加調査範囲から概ね尾根沿いを通り開削調査箇所(北側)を含む断面
 - ・B-B'断面※ : F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及びF-1断層開削調査箇所を通り開削調査箇所(南側)を含む汀線方向の断面
 - ・C-C'断面 : B-B'断面に概ね直交し、F-1断層開削調査箇所近傍露頭2及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側)付近を通り開削調査箇所(北側)を含む海山方向の断面
 - ・C'-B'断面 : 開削調査箇所(北側)からF-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側・南側)及びF-1断層開削調査箇所を通り開削調査箇所(南側)を含む断面
- 開削調査箇所(北側)については、基盤岩上位の堆積物の堆積状況が露頭の西部及び中央部と東部とで異なることから、柱状図はそれぞれ作成する。
- 開削調査箇所(北側・南側)の柱状図作成位置における層序は以下のとおり。
(開削調査箇所(北側))
 - ・露頭東部においては、基盤岩(上面標高約45m)の上位に、海成堆積物(上面標高約53m)及び河成の堆積物(上面標高約54m)が認められる。
 - ・露頭西部及び中央部においては、基盤岩(上面標高約43~44m)の上位に、海成堆積物が認められ、その上位には河成の堆積物と海成堆積物が指交関係で堆積する状況が認められる(露頭中央部においては、最上位に東部から連続する河成の堆積物も認められるが、当該層については、今回の柱状図作成対象から除外する。)
- (開削調査箇所(南側))
 - ・基盤岩(上面標高約45m)の上位に、海成堆積物(上面標高約50m)及び斜面堆積物(約51m)が認められる。

※本検討においては、B-B'断面はC'-B'断面に包含されるため、C'-B'断面に代表させる。

2.4 検討結果及び評価

(4章) F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分-まとめ(3/5) -

一部修正 (H30/8/31審査会合)



調査位置図 (変更前の地形)

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

F-1断層開削
調査箇所付近

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

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

【凡例】

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

● 現存 (H31.2.22審査会合後の追加調査箇所)

○ 現存

×

● 変更に伴い消失

青字は、本検討において、開削調査箇所(北側・南側)との対比に用いた既往調査箇所。

(4章) F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分-まとめ(4/5) -

【検討結果】

(ケース1)

- 開削調査箇所(北側)の地層区分は、以下の状況が整合的であり、当該箇所付近の既往調査箇所における地層区分とも調和的である。
 - ・最上位の河成の堆積物は、MIS7の旧汀線高度(約48m)よりも高標高に分布し、MIS7直後の河成の堆積物より一段高い位置に分布することから、MIS9直後の河成の堆積物に区分される。
 - ・海成堆積物は、上位にMIS9直後の河成の堆積物が分布し、上面標高がMIS7の旧汀線高度(約48m)より高いことから、MIS9以前の海成層に区分される。
- 開削調査箇所(南側)の地層区分は、以下の状況が整合的であり、当該箇所付近の既往調査箇所における地層区分とも調和的である。
 - ・海成堆積物は、上面標高がMIS7の旧汀線高度(約48m)より高いこと及び上位の地層は改変に伴い消失している状況であるが、隣接するF-1断層開削調査箇所の状況を踏まえると、より高標高まで海成堆積物が堆積していたと考えられることから、MIS9以前の海成層に区分される。

(ケース2)

- 開削調査箇所(北側)及び開削調査箇所(南側)の地層区分は、以下の状況から整合しない。
 - ・F-1断層開削調査箇所付近における標高約48m(MIS7の旧汀線高度)以上の地層については、F-1断層開削調査箇所及び標高約50m以上の地層の多くが改変に伴い消失していることから、陸成層(風成砂)に区分される可能性もあったが、開削調査箇所(北側)においては、海成堆積物が標高約53mまで分布する状況が確認される。
- (ケース2)は、開削調査箇所(北側)及び開削調査箇所(南側)の調査結果を踏まえると、妥当ではない。

(ケース3)

- 開削調査箇所(北側)の地層区分は、以下の状況が整合的であり、当該箇所付近の既往調査箇所における地層区分とも調和的である。
 - ・海成堆積物は、上面標高が積丹半島西岸におけるMIS9の旧汀線高度(約54m、P74～P77参照。)と同程度であることから、Hm3段丘堆積物(MIS9)に区分される。
- 開削調査箇所(南側)の地層区分は、以下の状況が整合的であり、当該箇所付近の既往調査箇所における地層区分とも調和的である。
 - ・海成堆積物は、上面標高が積丹半島西岸におけるMIS9の旧汀線高度(約54m)よりも低いですが、上位の地層は改変に伴い消失している状況であり、隣接するF-1断層開削調査箇所の状況を踏まえると、より高標高まで海成堆積物が堆積していたと考えられることから、Hm3段丘堆積物(MIS9)に区分される。

2.4 検討結果及び評価

(4章) F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分-まとめ (5/5) -

○ (ケース1) 及び (ケース3) の2ケースの地層区分を下表に示す。

開削調査箇所 (北側), 開削調査箇所 (南側) 及びF-1断層開削調査箇所の地層区分 (ケース1)

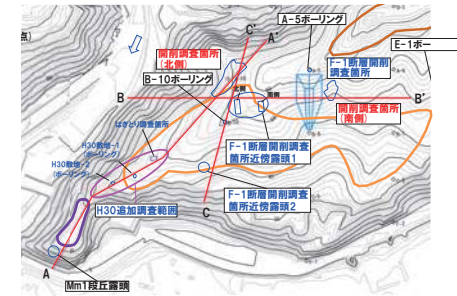
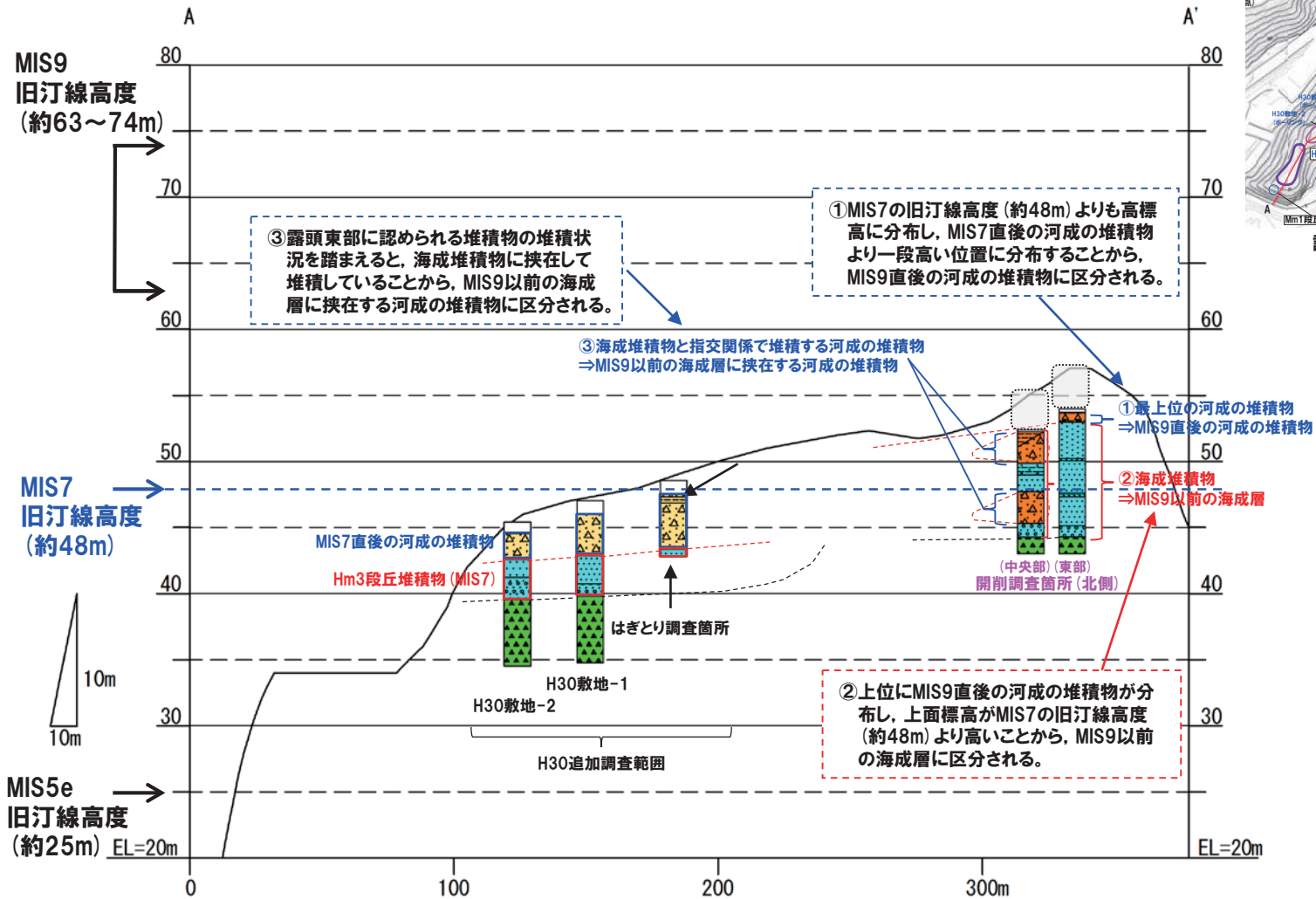
項目	ケース1				F-1断層開削調査箇所
	追加調査 (開削調査)				
	開削調査箇所 (北側)		開削調査箇所 (南側)		
	西部及び中央部	東部			
地層区分	MIS9直後の河成の堆積物		MIS9直後の河成の堆積物	MIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物	MIS9直後の河成の堆積物
	MIS9以前の海成層に挟在する河成の堆積物	MIS9以前の海成層	MIS9以前の海成層	MIS9以前の海成層	MIS9以前の海成層

開削調査箇所 (北側), 開削調査箇所 (南側) 及びF-1断層開削調査箇所の地層区分 (ケース3)

項目	ケース3				F-1断層開削調査箇所
	追加調査 (開削調査)				
	開削調査箇所 (北側)		開削調査箇所 (南側)		
	西部及び中央部	東部			
地層区分	MIS9直後の河成の堆積物		MIS9直後の河成の堆積物	Hm3段丘堆積物 (MIS9) に挟在する斜面堆積物	MIS9直後の河成の堆積物
	Hm3段丘堆積物 (MIS9) に挟在する河成の堆積物	Hm3段丘堆積物 (MIS9)	Hm3段丘堆積物 (MIS9)	Hm3段丘堆積物 (MIS9)	Hm3段丘堆積物 (MIS9)

2.4 検討結果及び評価

(4章) F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分 (ケース1) (1/3)

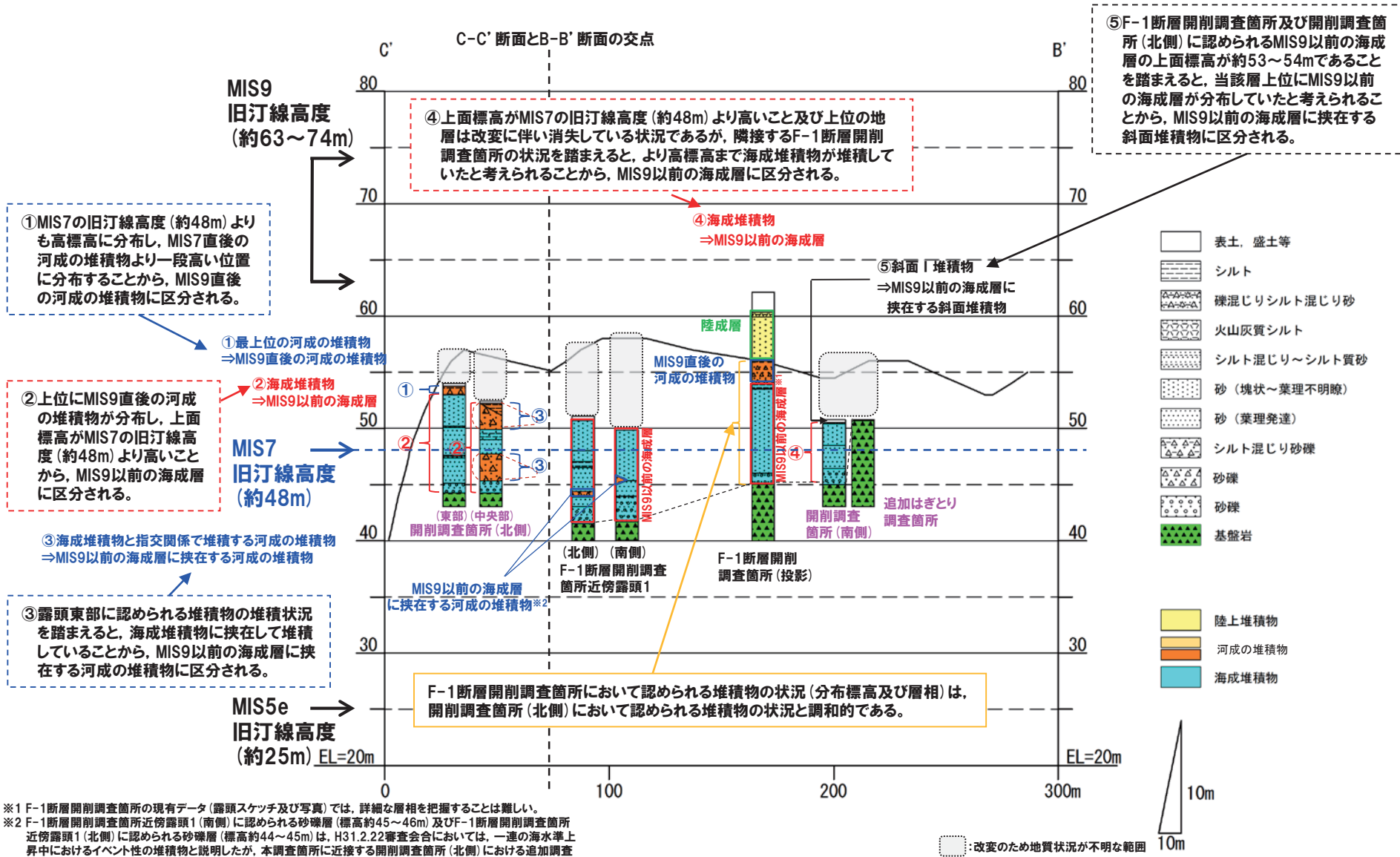


断面図 (A-A' 断面)

○: 改変のため地質状況が不明な範囲

2.4 検討結果及び評価

(4章) F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分 (ケース1) (2/3)

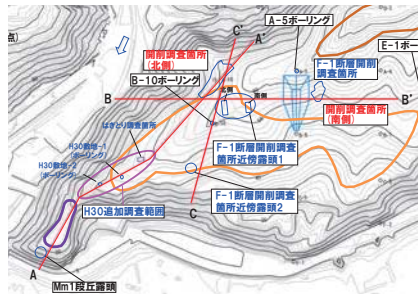


※1 F-1断層開削調査箇所の現有データ(露頭スケッチ及び写真)では、詳細な層相を把握することは難しい。
 ※2 F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(南側)に認められる砂礫層(標高約45~46m)及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側)に認められる砂礫層(標高約44~45m)は、H31.2.22審査会合においては、一連の海水準上昇中におけるイベント性の堆積物と説明したが、本調査箇所付近に近接する開削調査箇所(北側)における追加調査の結果、同程度の標高に海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物(砂礫層)の分布を確認したことから、河成の堆積物に地層区分を見直す。

断面図(C'-B'断面)

2.4 検討結果及び評価

(4章) F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分 (ケース1) (3/3)

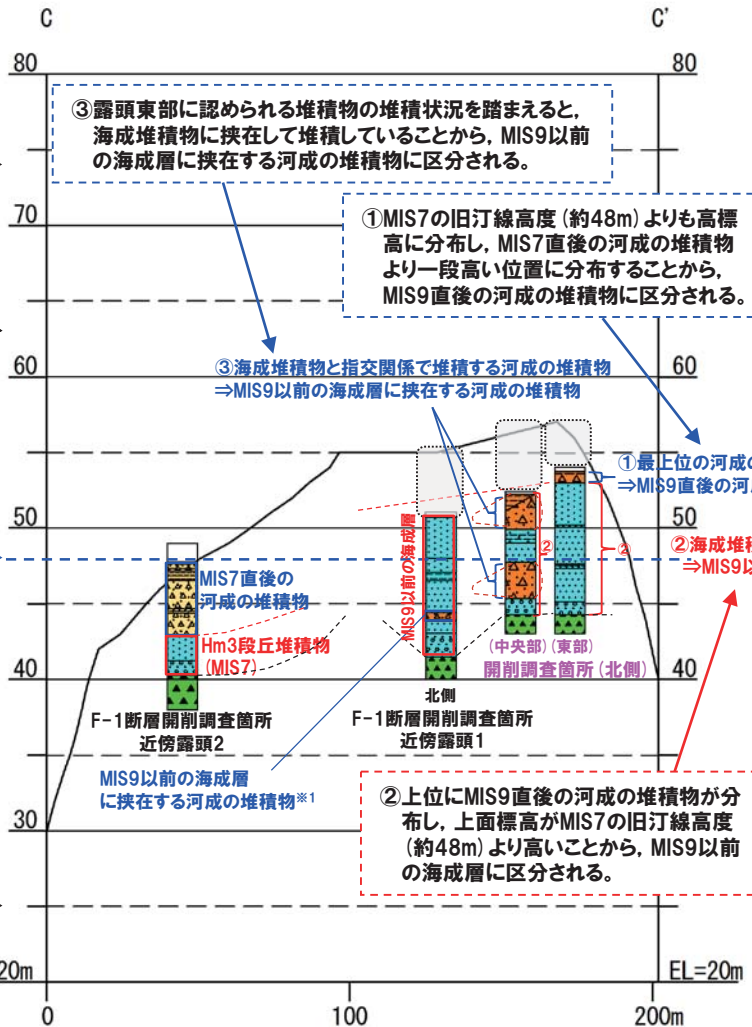


調査位置図(改変前の地形)

MIS9
旧汀線高度
(約63~74m)

MIS7
旧汀線高度
(約48m)

MIS5e
旧汀線高度
(約25m) EL=20m



(凡例)

- 表土、盛土等
- シルト
- 礫混じりシルト混じり砂
- 火山灰質シルト
- シルト混じり~シルト質砂
- 砂(塊状~葉理不明瞭)
- 砂(葉理発達)
- シルト混じり砂礫
- 砂礫
- 砂礫
- 基盤岩

- 陸上堆積物
- 河成の堆積物
- 海成堆積物



断面図(C-C'断面)

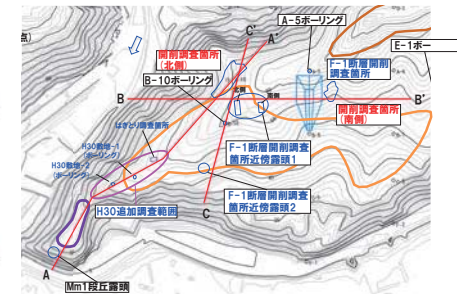
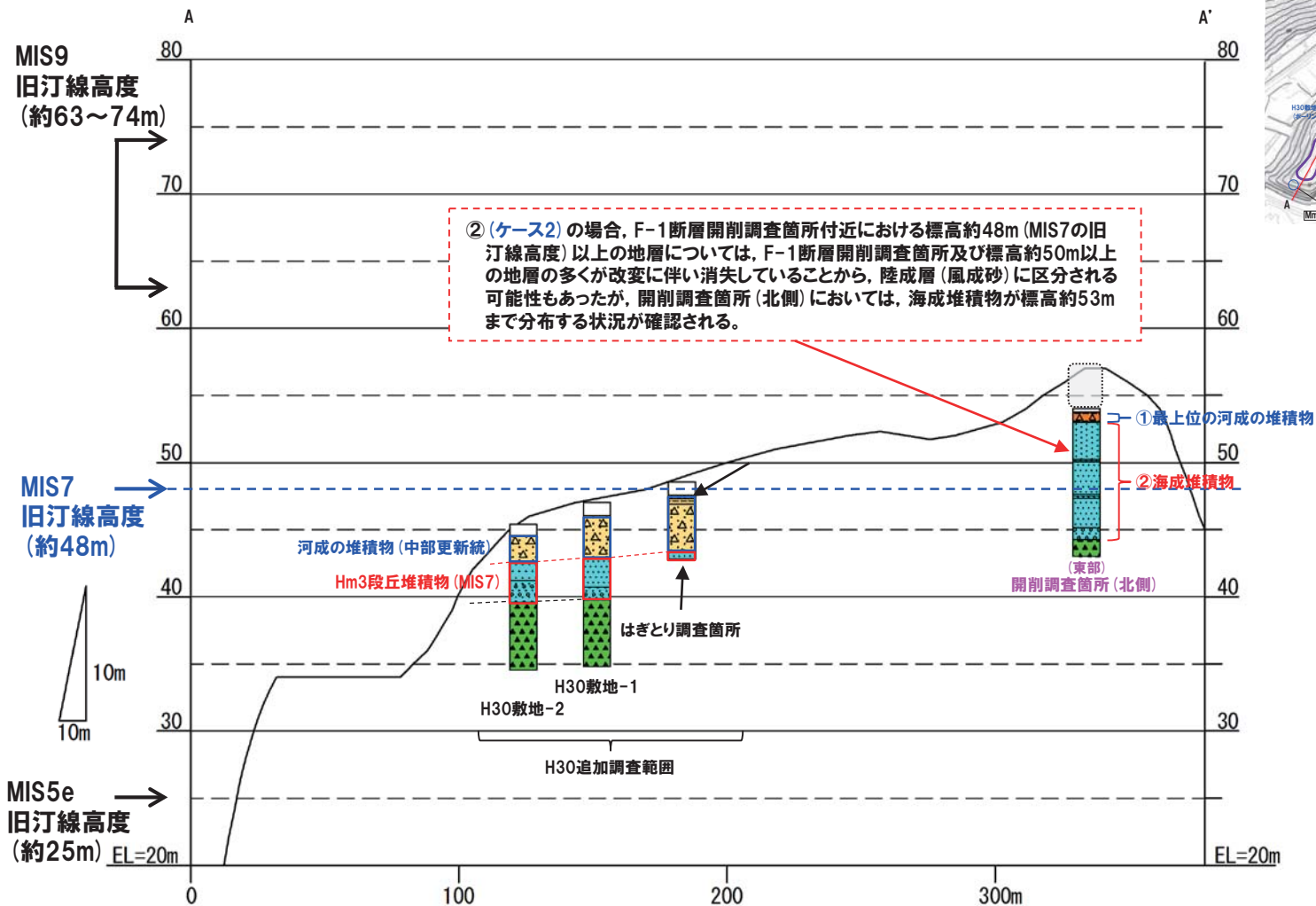
改変のため地質状況が不明な範囲

※1 F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(南側)に認められる砂礫層(標高約45~46m)及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側)に認められる砂礫層(標高約44~45m)は、H31.2.22審査会においては、一連の海水準上昇中におけるイベント性の堆積物と説明したが、本調査箇所付近に近接する開削調査箇所(北側)における追加調査の結果、同程度の標高に海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物(砂礫層)の分布を確認したことから、河成の堆積物に地層区分を見直す。

余白

2.4 検討結果及び評価

(4章) F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分 (ケース2) (1/3)



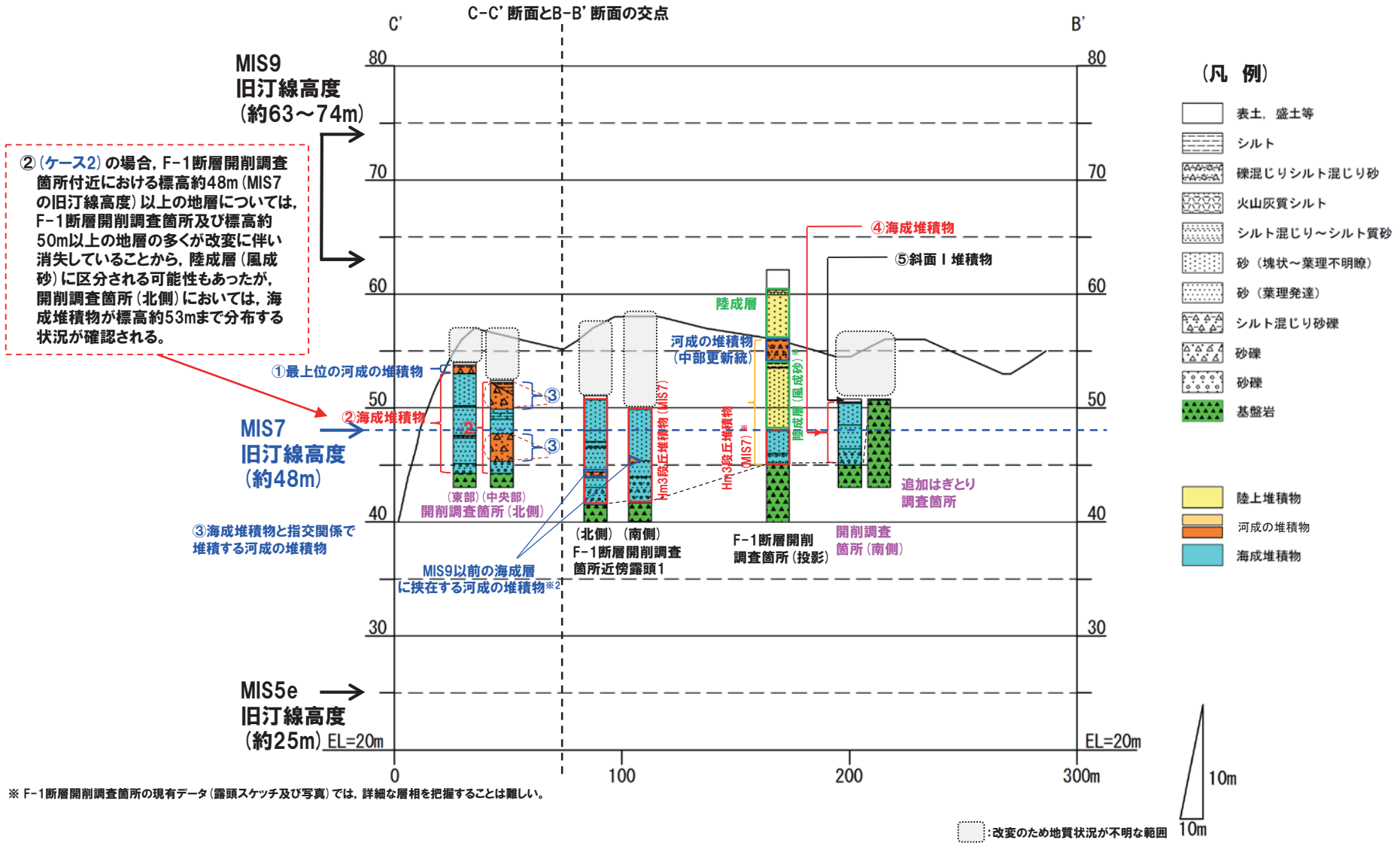
(凡例)

- 表土、盛土等
- シルト
- 礫混じりシルト混じり砂
- 火山灰質シルト
- シルト混じり～シルト質砂
- 砂 (塊状～葉理不明瞭)
- 砂 (葉理発達)
- シルト混じり砂礫
- 砂礫
- 砂礫
- 基盤岩
- 陸上堆積物
- 河成の堆積物
- 海成堆積物

: 改変のため地質状況が不明な範囲

2.4 検討結果及び評価

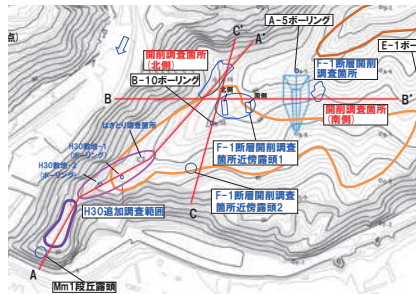
(4章) F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分 (ケース2) (2/3)



断面図 (C'-B' 断面)

2.4 検討結果及び評価

(4章) F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分 (ケース2) (3/3)

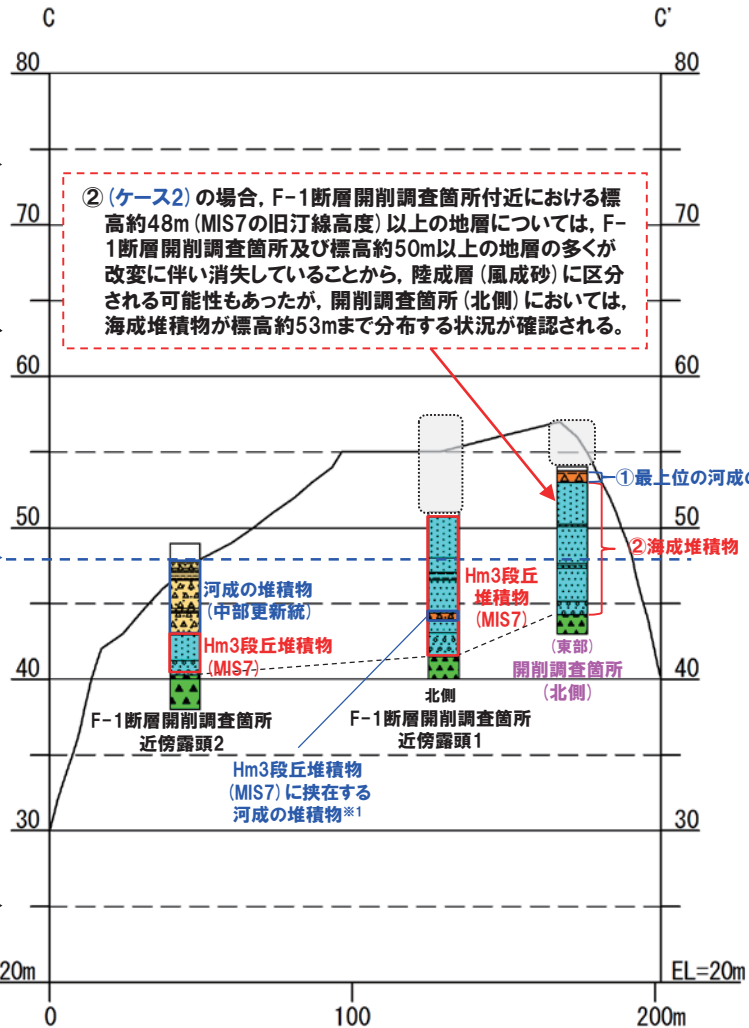


調査位置図(改変前の地形)

MIS9
旧汀線高度
(約63~74m)

MIS7
旧汀線高度
(約48m)

MIS5e
旧汀線高度
(約25m) EL=20m



②(ケース2)の場合、F-1断層開削調査箇所付近における標高約48m(MIS7の旧汀線高度)以上の地層については、F-1断層開削調査箇所及び標高約50m以上の地層の多くが改変に伴い消失していることから、陸成層(風成砂)に区分される可能性もあったが、開削調査箇所(北側)においては、海成堆積物が標高約53mまで分布する状況が確認される。

(凡例)

- 表土、盛土等
- シルト
- 礫混じりシルト混じり砂
- 火山灰質シルト
- シルト混じり~シルト質砂
- 砂(塊状~葉理不明瞭)
- 砂(葉理発達)
- シルト混じり砂礫
- 砂礫
- 砂礫
- 基盤岩

- 陸上堆積物
- 河成の堆積物
- 海成堆積物

断面図(C-C'断面)

改変のため地質状況が不明な範囲

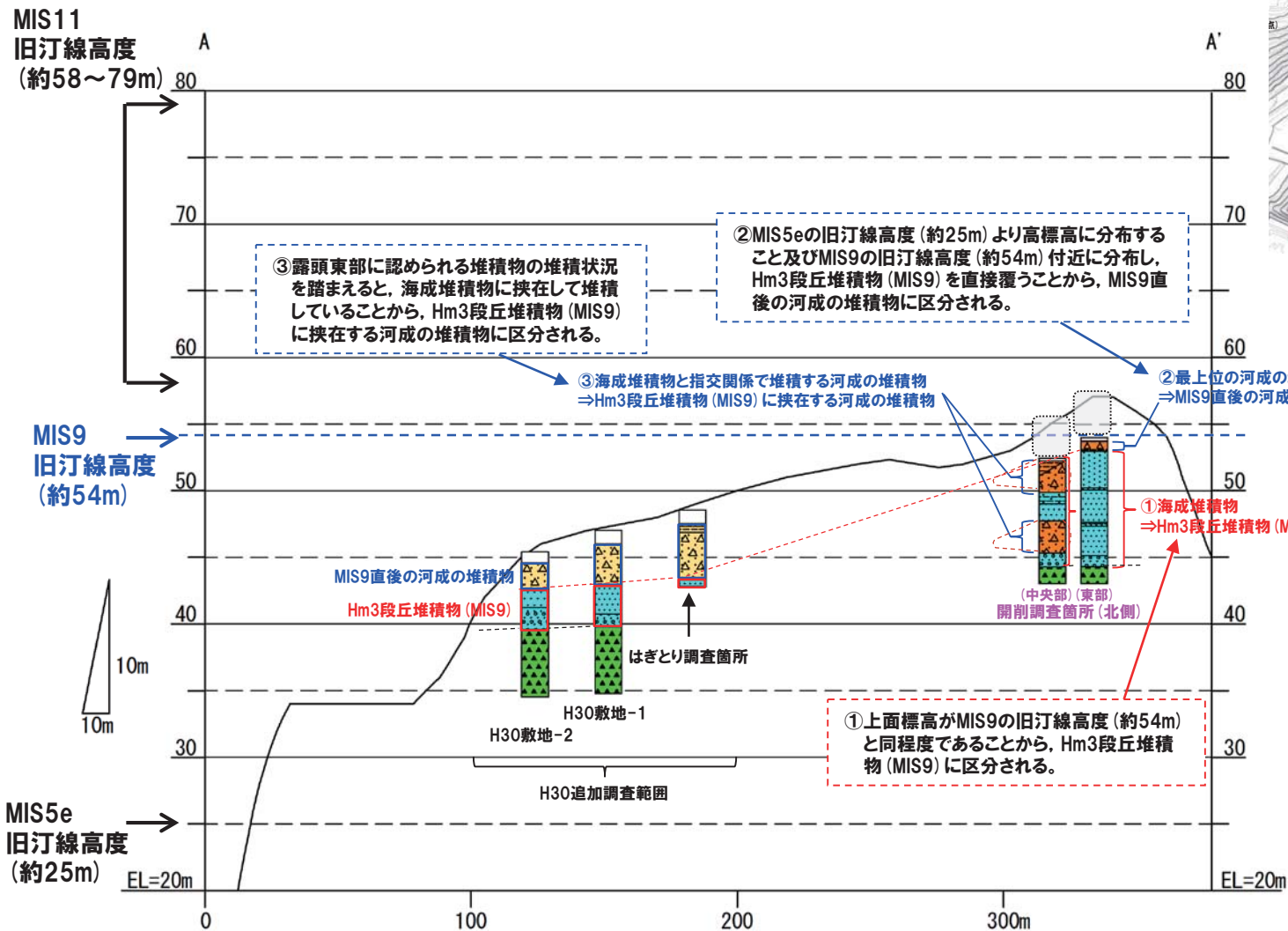


※1 F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(南側)に認められる砂礫層(標高約45~46m)及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側)に認められる砂礫層(標高約44~45m)は、H31.2.22審査会においては、一連の海水準上昇中におけるイベント性の堆積物と説明したが、本調査箇所(北側)における追加調査の結果、同程度の標高に海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物(砂礫層)の分布を確認したことから、河成の堆積物に地層区分を見直す。

余白

2.4 検討結果及び評価

(4章) F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分 (ケース3) (1/3)

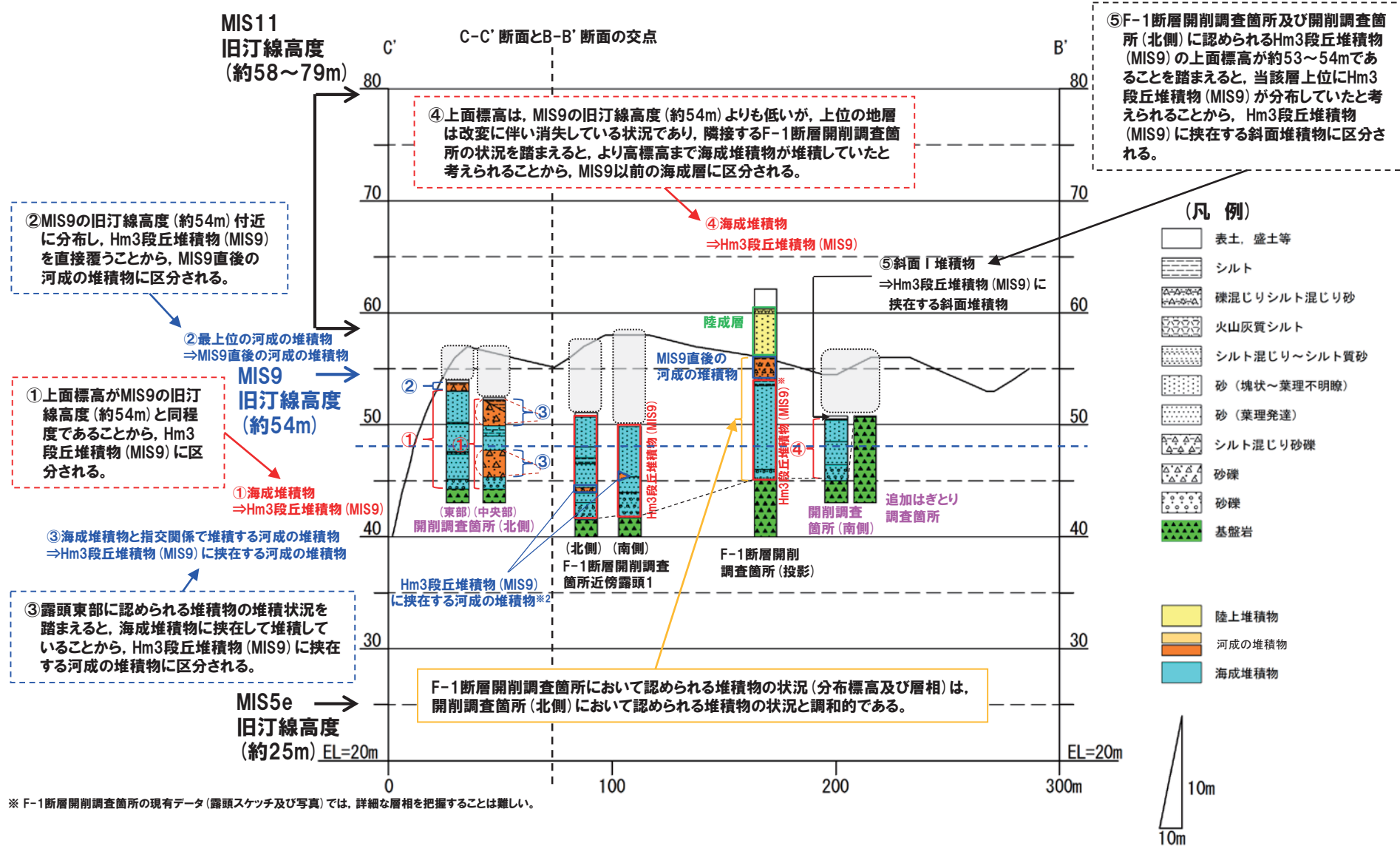


断面図 (A-A' 断面)

○: 変更のため地質状況が不明な範囲

2.4 検討結果及び評価

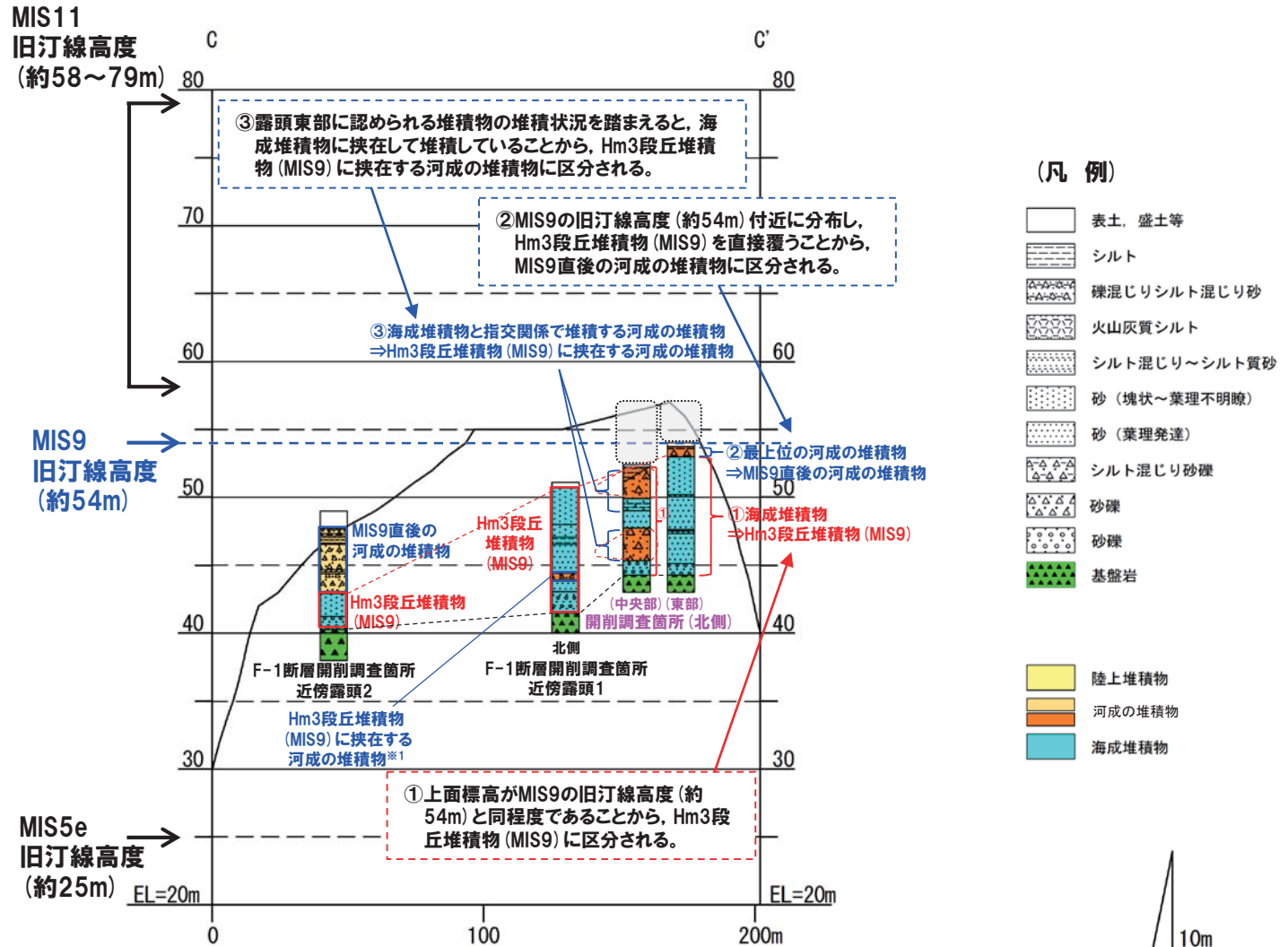
(4章) F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分 (ケース3) (2/3)



断面図(C'-B'断面)

2.4 検討結果及び評価

(4章) F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分 (ケース3) (3/3)



※1 F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) に認められる砂礫層 (標高約45~46m) 及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側) に認められる砂礫層 (標高約44~45m) は、H31.2.22審査会合においては、一連の海水準上昇中におけるイベント性の堆積物と説明したが、本調査箇所付近に近接する開削調査箇所 (北側) における追加調査の結果、同程度の標高に海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物 (砂礫層) の分布を確認したことから、河成の堆積物に地層区分を見直す。

余白

2.4 検討結果及び評価

(5章) F-4断層及びF-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分

○F-4断層及びF-11断層開削調査箇所は、以下に示す状況である。

【F-4断層開削調査箇所】

- ・空中写真で判読されたHm2段丘面付近に位置するG地点と同一な緩斜面上に位置する。
- ・基盤岩の上位に、基質が粗砂であり、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。

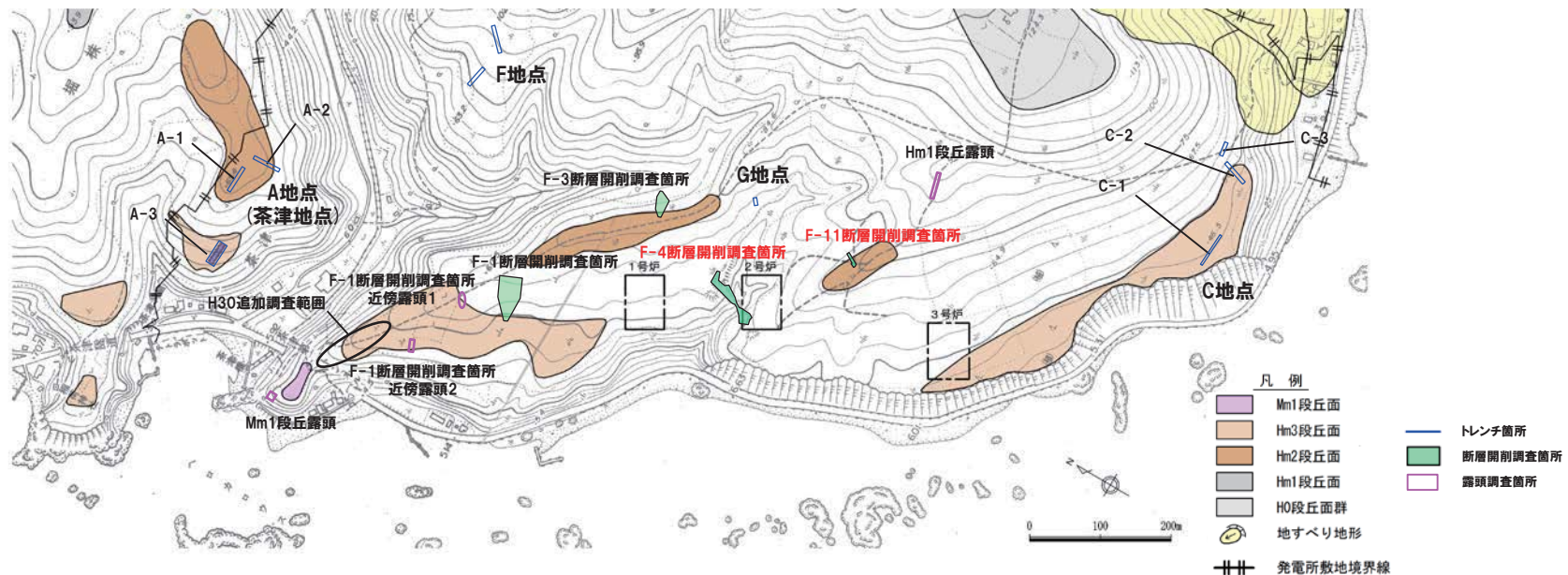
【F-11断層開削調査箇所】

- ・空中写真判読で抽出されたHm2段丘面に位置する。
- ・基盤岩の上位に、亜円～亜角礫のクサリ礫を含む砂礫層が認められる。

○F-4断層及びF-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分に当たっては、両開削調査箇所に近接し、定量的な検討も実施しているG地点に着目し、まず、F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分を行った。

○G地点には、基盤岩の上位にHm2段丘堆積物が認められている。

○次に、先に地層区分を行ったF-4断層開削調査箇所の検討結果を踏まえ、F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分を行った。



調査位置図（改変前の地形）

次回以降に説明予定

当図は、当社航空測量により作成

余白

2.4 検討結果及び評価

①F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分-まとめ-

○F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分に係る検討手順，着目点及び検討結果を下表に示す。

F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分に係る検討手順，着目点及び検討結果

検討手順	着目点	検討結果
(1) G地点との比較	<ul style="list-style-type: none"> ○基盤形状 ○堆積物の層相 	<ul style="list-style-type: none"> ○基盤岩の上面は，G地点と同様に緩やかな平坦面を呈しており，G地点まで連続する。 ○G地点に認められるHm2段丘堆積物と同様な層相（砂礫層及び砂層）を呈する。
(2) 積丹半島西岸において確認される海成堆積物及び陸上堆積物との比較	<ul style="list-style-type: none"> ○海成堆積物と陸上堆積物の層相 	<ul style="list-style-type: none"> ○淘汰が良いことから，海成堆積物としての特徴を有しているものと考えられる。 ○また，堆積物中の薄層（シルト混り砂層及びシルト層）は，不陸を呈する基盤岩にアバットし，見かけ上ほぼ水平に堆積していることから，海成堆積物としての特徴を有しているものと考えられる。
(3) 積丹半島西岸における海成段丘との比較	<ul style="list-style-type: none"> ○基盤岩の上面標高 ○堆積物の上面標高 ○堆積物の層厚 ○基盤形状 	<ul style="list-style-type: none"> ○積丹半島西岸において確認されるHm2段丘堆積物の特徴と整合的である。



○各種検討の結果，F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物は，Hm2段丘堆積物に区分される。

2.4 検討結果及び評価

②F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分-まとめ-

○F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分に係る検討手順、着目点及び検討結果を下表に示す。

F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分に係る検討手順、着目点及び検討結果

検討手順	着目点	検討結果
(1) G地点及びF-4断層開削調査箇所との比較	<ul style="list-style-type: none"> ○基盤形状 ○堆積物の層相 	<ul style="list-style-type: none"> ○Hm2段丘面上に位置する。 ○G地点からF-4断層開削調査箇所の範囲までと同様に、緩やかな平坦面を呈する。 ○基質が層相変化しているものと考えられ、G地点及びF-4断層開削調査箇所に認められるHm2段丘堆積物と同様な層相(砂礫層)を呈する部分と異なる部分が存在する。
(2) F-11断層開削調査箇所と同一のHm2段丘面且つ当該箇所の汀線方向に位置するD-6ボーリングとの比較	<ul style="list-style-type: none"> ○基盤形状 ○堆積物の層相 	<ul style="list-style-type: none"> ○Hm2段丘面が判読される。 ○汀線方向及び汀線直交方向に平坦な基盤が認められる。 ○当該箇所に近接するD-6ボーリングは、海成段丘堆積物の一般的な層相変化(基底礫層の上位に淘汰の良い砂層が分布)を示している可能性が考えられる。
(3) 積丹半島西岸におけるHm2段丘との比較	<ul style="list-style-type: none"> ○基盤岩の上面標高 ○堆積物の上面標高 ○堆積物の層厚 ○基盤形状 	<ul style="list-style-type: none"> ○積丹半島西岸におけるHm2段丘堆積物の特徴と整合的である。



○各種検討の結果、F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物は、Hm2段丘堆積物に区分される。

2.4 検討結果及び評価

(6章) 上載地層による断層の活動性評価-F-1断層の活動性評価(1/3) -

- 開削調査箇所(北側・南側)においては、F-1断層と考えられる断層※¹が認められる。
- 当該断層をF-1断層と認定するため、F-1断層本体のデータ拡充を図るために実施した性状確認調査及び地質構造確認調査結果に基づき、F-1断層の性状・連続性の検討を実施した。
- F-1断層の性状については、F-1断層開削調査箇所と同位置で実施したR1敷地-2'ボーリング※²を基本とした。
- 各種観察の結果、R1敷地-2'ボーリングにおいて認められるF-1断層の特徴は以下のとおり。
 - ・ボーリングコア観察の結果、未固結な粘土部が認められ、連続する直線的な面構造を伴う。
 - ・X線CT画像観察の結果、低密度帯が認められ、さらに連続する直線的な低密度部を伴う。
 - ・条線観察の結果、条線を伴う平滑な面構造が認められ、レイク角は70~80°Lである。
 - ・薄片観察の結果、直線的な分布を示す粘土状破砕部が認められ、その周辺に砂状破砕部及び角礫状破砕部が認められる。また逆断層センスを示す複合面構造が認められる。
- R1敷地-2'ボーリングに認められるF-1断層の特徴に基づき、性状確認調査及び地質構造確認調査におけるF-1断層の認定を行った。
- F-1断層に認定された劣化部は以下のとおり。
 - 【性状確認調査】
 - ・R1敷地-1ボーリング(深度約27.80~27.95m)
 - ・R1敷地-2'ボーリング(深度約14.20~14.80m)
 - ・R1敷地-3ボーリング(深度約12.30~12.60m)
 - ・R1敷地-4ボーリング(深度約48.30~48.60m, 深度約49.40m~49.60m)
 - 【地質構造確認調査】
 - ・R1敷地-6ボーリング(深度約134.70~134.90m)
- 性状確認調査は、1,2号炉調査結果に基づき、標高2.8mに示されたF-1断層の走向方向の延長線沿いにおいてボーリングを実施しており、F-1断層の認定深度は、概ねF-1断層の推定深度付近に位置する。
- したがって、F-1断層位置の確度は高いものであると考えられ、開削調査箇所(北側・南側)は、いずれもF-1断層の走向方向の延長線沿いに位置している。
- このため、開削調査箇所(北側・南側)に認められるF-1断層と考えられる断層は、F-1断層である可能性が高いものと判断される。
- 上述の状況を踏まえ、当該断層については、F-1断層との性状の類似性を確認することを以って、F-1断層の認定を行った。
- 性状の類似性の確認結果を以下に示す。
 - ・露頭観察により認められる走向・傾斜は、1,2号炉調査において確認されたF-1断層の走向・傾斜に一致する(北側・南側※³)。
 - ・条線観察により認められる運動センスは、R1敷地-2'ボーリングで認められるF-1断層の特徴と類似する(北側・南側※³)。
 - ・X線CT画像観察により認められる低密度部は、R1敷地-2'ボーリングで認められるF-1断層の特徴と類似する(北側)。
 - ・薄片観察により認められる断層の微細構造は、R1敷地-2'ボーリングで認められるF-1断層の特徴と類似する(北側)。

※¹ 当該断層は、以下の理由から、F-1断層と考えられる。
 ・F-1断層開削調査箇所において確認されたF-1断層の走向の延長方向に確認される。
 ・F-1断層開削調査箇所において確認されたF-1断層と同センス(西上がり逆断層)である。

※² R1敷地-2'ボーリング(φ86)は、F-1断層開削調査箇所と同位置で実施していることから、F-1断層の性状確認の基本となるため、別孔(R1敷地-2'ボーリング:φ116)も掘削している。

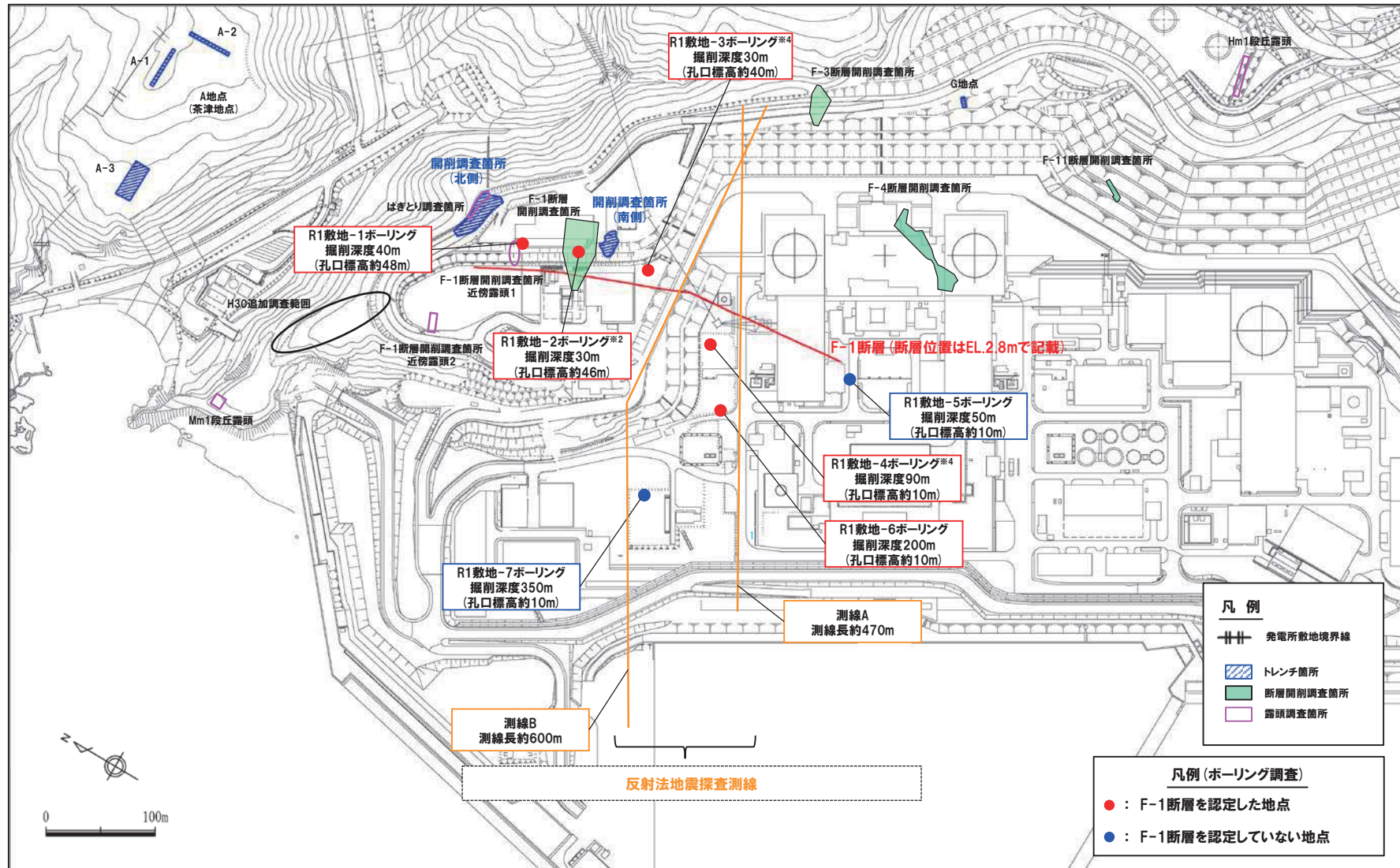
※³ 開削調査箇所(南側)に認められるF-1断層と考えられる断層については、以下に示す状況であることから、当該断層の性状確認は、露頭観察及び条線観察の2項目とした。
 ・F-1断層開削調査箇所に近接する。
 ・F-1断層に認定されたボーリング地点のうち、F-1断層開削調査箇所と同位置で実施したR1敷地-2'ボーリング及びその南側に位置するR1敷地-3ボーリングの中間地点に位置する。



- 開削調査箇所(北側・南側)において認められるF-1断層と考えられる断層は、F-1断層に認定される。

2.4 検討結果及び評価

(6章) 上載地層による断層の活動性評価-F-1断層の活動性評価(2/3) -



※4 当該ボーリングは、F-1断層の性状確認を主目的として実施するが、調査結果は、反射法地震探査結果との対比にも用いる。

調査位置図 (変更後の地形)

2.4 検討結果及び評価

(6章) 上載地層による断層の活動性評価-F-1断層の活動性評価(3/3) -

- 4章の検討結果に基づいた上載地層により、F-1断層及び小断層が認められる開削調査箇所(北側・南側)及びF-1断層開削調査箇所において、F-1断層の活動性評価を下表のとおり実施した。
- なお、F-1断層開削調査箇所については、H31.2.22審査会合における指摘事項No.3及び4(P4参照)に基づき、開削調査(北側・南側)の結果を踏まえ、関連しないものと説明していたF-1断層及び小断層についての見解を再度整理した。

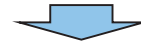
F-1断層の活動性評価結果

調査箇所	ケース1 (F-1断層開削調査箇所における岩内層をMIS9以前の海成層に地層区分した場合)	ケース3 (積丹半島西岸におけるHm3段丘をMIS9の海成段丘とした場合)
開削調査箇所 (北側) (P360~P361 及び P370~P371参照)	<ul style="list-style-type: none"> ○小断層は、以下の状況から、F-1断層と関連するものと判断される。 <ul style="list-style-type: none"> ・小断層は、F-1断層及び西上がりの撓曲構造の延長方向に分布し、F-1断層と同様、西上がり逆断層センスを示す。 ○F-1断層に関連する小断層は、MIS9以前の海成層に変位・変形を与えているが、本層に挟在する河成の堆積物に変位・変形を与えていないことから、F-1断層の最新活動は、MIS9以前の海成層堆積中であり、それ以降の活動は認められない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○小断層は、以下の状況から、F-1断層と関連するものと判断される。 <ul style="list-style-type: none"> ・小断層は、F-1断層及び西上がりの撓曲構造の延長方向に分布し、F-1断層と同様、西上がり逆断層センスを示す。 ○F-1断層に関連する小断層は、Hm3段丘堆積物(MIS9)に変位・変形を与えているが、本層に挟在する河成の堆積物に変位・変形を与えていないことから、F-1断層の最新活動は、Hm3段丘堆積物(MIS9)堆積中であり、それ以降の活動は認められない。
開削調査箇所 (南側) (P362~P364 及び P372~P374参照)	<ul style="list-style-type: none"> ○小断層は、以下の状況から、F-1断層と関連するものと判断される。 <ul style="list-style-type: none"> ・小断層のうち、西上がり逆断層センスのものは、F-1断層の延長方向に雁行状に発達しており、上田・谷(1999)の逆断層模型実験結果と調和的である。 ・小断層のうち、東上がり逆断層センス及び東落ち正断層センスのものは、F-1断層の上盤側において、西上がりの撓曲構造の直上に発達していることから、加藤(2010)を踏まえると、撓曲構造の形成に起因する副次的なものと考えられる。 ○F-1断層に関連する小断層は、MIS9以前の海成層に変位・変形を与えているが、本層に挟在する斜面堆積物に変位・変形を与えていないことから、F-1断層の最新活動は、MIS9以前の海成層堆積中であり、それ以降の活動は認められない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○小断層は、以下の状況から、F-1断層と関連するものと判断される。 <ul style="list-style-type: none"> ・小断層のうち、西上がり逆断層センスのものは、F-1断層の延長方向に雁行状に発達しており、上田・谷(1999)の逆断層模型実験結果と調和的である。 ・小断層のうち、東上がり逆断層センス及び東落ち正断層センスのものは、F-1断層の上盤側において、西上がりの撓曲構造の直上に発達していることから、加藤(2010)を踏まえると、撓曲構造の形成に起因する副次的なものと考えられる。 ○F-1断層に関連する小断層は、Hm3段丘堆積物(MIS9)に変位・変形を与えているが、本層に挟在する斜面堆積物に変位・変形を与えていないことから、F-1断層の最新活動は、Hm3段丘堆積物(MIS9)堆積中であり、それ以降の活動は認められない。

2.4 検討結果及び評価

F-1断層の活動性評価結果

調査箇所	ケース1 (F-1断層開削調査箇所における岩内層をMIS9以前の海成層に地層区分した場合)	ケース3 (積丹半島西岸におけるHm3段丘をMIS9の海成段丘とした場合)
F-1断層 開削調査箇所 (P366~P369 及び P376~P377参照)	【開削調査(北側・南側)の結果を踏まえた見解】 ○F-1断層と小断層は関連するものであり、小断層の上端は、 <u>MIS9以前の海成層上部の砂層中において止まっているが、侵食されているものか、消滅しているものかを現有データで判断することはできない。</u> ○このため、本調査箇所においては、上載地層法によるF-1断層の活動性を評価することは困難である。	【開削調査(北側・南側)の結果を踏まえた見解】 ○F-1断層と小断層は関連するものであり、小断層の上端は、 <u>Hm3段丘堆積物(MIS9)上部の砂層中において止まっているが、侵食されているものか、消滅しているものかを現有データで判断することはできない。</u> ○このため、本調査箇所においては、上載地層法によるF-1断層の活動性を評価することは困難である。

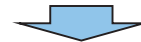


(ケース1)

- F-1断層に関連する小断層は、開削調査箇所(北側・南側)及びF-1断層開削調査箇所において、MIS9以前の海成層に変位・変形を与えている。
- 小断層は、開削調査箇所(北側)において、MIS9以前の海成層に挟在する河成の堆積物に、開削調査箇所(南側)において、MIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物に変位・変形を与えていない。
- 以上より、小断層は、複数の調査箇所において、MIS9以前の海成層に変位・変形を与えているが、MIS9以前の海成層に挟在する河成の堆積物及び斜面堆積物には変位・変形を与えていないことから、F-1断層の最新活動は、MIS9以前の海成層堆積中であり、それ以降の活動は認められない。

(ケース3)

- F-1断層に関連する小断層は、開削調査箇所(北側・南側)及びF-1断層開削調査箇所において、Hm3段丘堆積物(MIS9)に変位・変形を与えている。
- 小断層は、開削調査箇所(北側)において、Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する河成の堆積物に、開削調査箇所(南側)において、Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する斜面堆積物に変位・変形を与えていない。
- 以上より、小断層は、複数の調査箇所において、Hm3段丘堆積物(MIS9)に変位・変形を与えているが、Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する河成の堆積物及び斜面堆積物には変位・変形を与えていないことから、F-1断層の最新活動は、Hm3段丘堆積物(MIS9)堆積中であり、それ以降の活動は認められない。



- いずれのケースにおいても、F-1断層は、後期更新世以降の活動は認められないことから、将来活動する可能性のある断層等ではないと評価される。

2.4 検討結果及び評価

(6章) F-4及びF-11断層の活動性評価

- 5章の検討結果より, F-4及びF-11断層開削調査箇所において基盤岩の上位に分布する海成堆積物は, Hm2段丘堆積物※に区分される。
- 上記地層区分を踏まえ, F-4及びF-11断層の活動性評価を下表のとおり実施した。
- なお, F-4及びF-11断層の活動性評価は, H31.2.22審査会合における説明内容からの変更はない。

※5章の検討結果に基づけば, Hm2段丘堆積物の堆積年代はMIS9であるが, F-11断層開削調査箇所付近に分布する岩内層の再区分に関する検討結果(4章)のうちケース3を考慮すると, MIS11の可能性も考えられる。

F-4及びF-11断層の活動性評価結果

断層名	活動性評価結果
F-4	○Hm2段丘堆積物に変位・変形が認められないことから, 後期更新世以降の活動は認められない。
F-11	○Hm2段丘堆積物に変位・変形が認められないことから, 後期更新世以降の活動は認められない。



○F-4及びF-11断層は, 後期更新世以降の活動は認められないことから, 将来活動する可能性のある断層等ではないと評価される。

3. 積丹半島西岸における海成段丘の特徴の整理

3. 積丹半島西岸における海成段丘の特徴の整理

①まとめ

一部修正 (H30/8/31審査会合)

○敷地のF-1断層開削調査箇所付近に分布する岩内層の再区分並びにF-4断層及びF-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分に当たり、当該範囲を除く敷地を含めた積丹半島西岸における海成段丘を指標とすることから、当該段丘の特徴の整理を図った(調査位置図P19～P22参照)。

○整理に当たっては、同じく積丹半島西岸に位置する敷地近傍以北のMm1段丘調査結果(古宇川右岸地点～盃地点)も用いた。

【段丘調査結果に基づく整理】(P55～P58参照)

○Mm1段丘、Hm3段丘及びHm2段丘は、基盤岩の上面標高、段丘堆積物の上面標高等から、明確に3段に区分される。

○段丘堆積物の層厚は、約5m以下である。

○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。

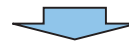
【段丘調査結果に基づく旧汀線高度の考察】(P59～P61参照)

○積丹半島西岸におけるMIS5eの旧汀線高度は、Mm1段丘調査の結果、約25mであると評価される。

○MIS5eの旧汀線高度に基づき算出した積丹半島西岸の隆起速度を用い、MIS7の旧汀線高度について考察を行った。

○加えて、上記考察を踏まえ、積丹半島西岸におけるMIS9の旧汀線高度についても考察を行った。

○積丹半島西岸におけるMIS5eの旧汀線高度(約25m)に基づくと、隆起速度は0.20m/千年程度であり、MIS7の旧汀線高度は約48m、MIS9の旧汀線高度は約63～74mの範囲と考えられる。



○上記整理結果のうち以下に示す特徴と比較することにより、各地層区分に関する検討を行う。

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

3. 積丹半島西岸における海成段丘の特徴の整理

②段丘調査結果に基づく整理 (1/4)

一部修正 (H30/8/31審査会合)

- 積丹半島西岸における海成段丘の特徴について、古宇川右岸地点～茶津地点並びにF-1断層開削調査箇所付近並びにF-4断層及びF-11断層開削調査箇所を除く敷地の調査結果に基づき、次頁の表のとおり整理した。
- Mm1段丘、Hm3段丘及びHm2段丘は、基盤岩の上面標高、段丘堆積物の上面標高等から、明確に3段に区分される。
- 段丘堆積物の層厚は、約5m以下である。
- 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. 積丹半島西岸における海成段丘の特徴の整理

②段丘調査結果に基づく整理 (2/4)

一部修正 (H30/8/31審査会合)

積丹半島西岸における海成段丘の特徴

段丘	海洋酸素同位体ステージ	調査区域	調査地点	基盤岩の上面標高 (EL.)	段丘堆積物の上面標高 (EL.)	段丘堆積物の層厚	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	敷地近傍	・茶津地点 (Hm2) ※2 ・泊①地点	約54～62m	約57～63m	約1～3m	(砂層) 細粒砂～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。
			敷地	・G地点 ※2, 3	約63～64m	約64～65m	約1m	(砂層) 中粒砂～粗粒砂 (砂礫層) 円～亜角礫の風化礫主体, 一部クサリ礫が混じる	・G地点 (追加調査箇所) において, 段丘堆積物を斜面Ⅰ堆積物が覆う。
	Hm3段丘	MIS7	敷地近傍	・茶津地点 (Hm3) ※2 ・滝ノ潤②地点 (Hm3) ・泊②地点 (Hm3)	約39～44m	約41～46m	約2～5m	(砂層) 細粒砂～中粒砂 (砂礫層) 円～亜角礫主体, 風化礫もしくはクサリ礫混じる	・茶津地点は段丘堆積物を河成の堆積物 (中部更新統) 又は斜面Ⅰ堆積物※5が覆う。 ・滝ノ潤②地点及び泊②地点においては, 段丘堆積物を扇状地性堆積物及び崖錐堆積物等が覆う。
			敷地	・C-1トレンチ ※2	約46m	約48m	約1m	(砂層) 中粒砂～粗粒砂 (砂礫層) 円～亜角礫, 風化礫もしくはクサリ礫混じる	・段丘堆積物を斜面Ⅱ堆積物※5が覆う。 ・表土直下のシルト質砂層に指標火山灰 (Toya, Spfa-1) 及び対象火山灰の混在が認められる。
中位段丘	Mm1段丘	MIS5e※1	敷地近傍及び敷地近傍以北	・滝ノ潤①地点 ・滝ノ潤②地点 (Mm1) ・泊③地点 ・照岸地点 ・盃地点 ・古宇川左岸地点 ・古宇川右岸地点	約14～23m	約16～26m	約1～4m	(砂層) 細粒砂～粗粒砂 (砂礫層) 亜円～亜角礫主体	・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む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。
			敷地	・Mm1段丘露頭	—※4	約24m	—※4	(砂層) 中粒砂	・段丘堆積物を陸成層 (シルト混じり砂) が覆う。

※1 積丹半島西岸におけるMIS5eの旧汀線高度は, 古宇川右岸地点～敷地までの約15kmに亘るMm1段丘調査の結果, 約25mであると評価される (P58参照)。

※2 各調査地点のうち, 定量的な検討 (観察・分析・測定) を実施した茶津地点, C地点及びG地点 (H31.2.22審査会合において, 説明済み) について, 資料集に示す。

※3 G地点の整理結果には, 基盤の連続性を確認するために実施した追加調査箇所 (H31.2.22審査会合において, 説明済み) における調査結果も含まれる。

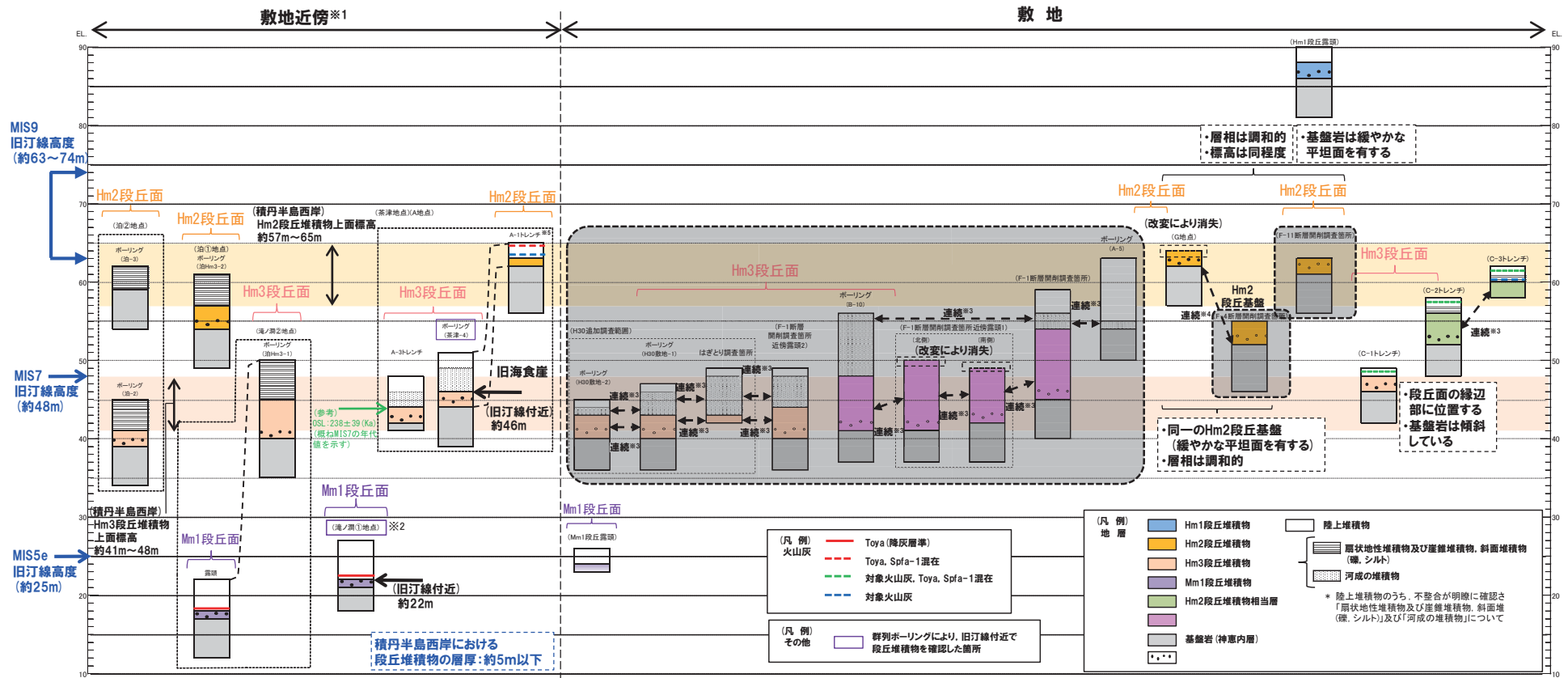
※4 露頭調査において, 未確認。

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

3. 積丹半島西岸における海成段丘の特徴の整理

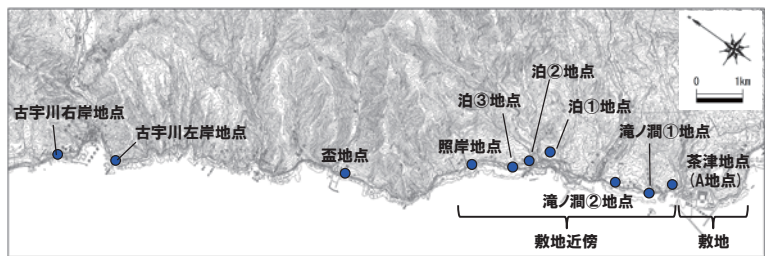
②段丘調査結果に基づく整理 (3/4) -総合柱状図(積丹半島西岸)-

一部修正 (H30/8/31審査会合)



本章の整理対象外範囲 (F-1断層開削調査箇所付近並びにF-4断層及びF-11断層開削調査箇所)

- ※1 積丹半島西岸では、図示した調査箇所以外においても段丘調査を実施している。ここでは、敷地に近接するMm1段丘(滝ノ淵①地点)及び高位段丘(茶津地点(A地点)、滝ノ淵②地点、泊①地点及び泊②地点)について代表的に図示した。
- ※2 洞爺火山灰については、当該地点のMm1段丘堆積物の上位に確認されたことを便宜的に図示した。
- ※3 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の地層であると判断されることを示す。
- ※4 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の段丘基盤であると判断されることを示す。
- ※5 茶津地点(Hm2段丘)においては、A-2トレンチにおいても段丘調査を実施しているが、A-1トレンチと距離が近接しており、基盤岩及び段丘堆積物の上面標高が同様であることから、A-1トレンチを代表的に図示した。



積丹半島西岸における総合柱状図

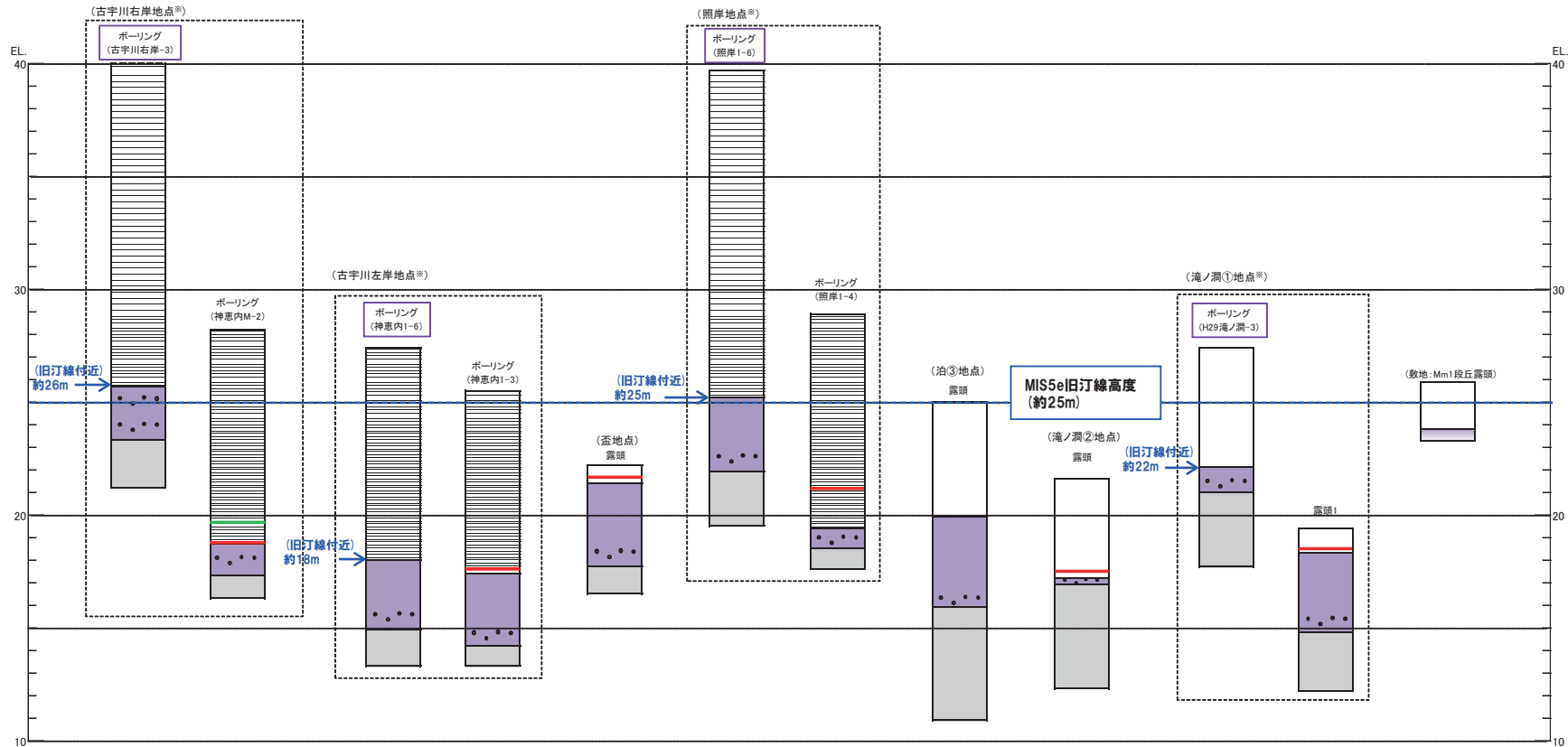
位置図

3. 積丹半島西岸における海成段丘の特徴の整理

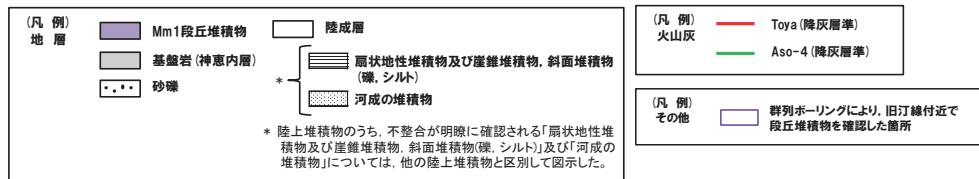
②段丘調査結果に基づく整理 (4/4) -総合柱状図(積丹半島西岸 Mm1段丘) -

一部修正 (H30/5/11審査会合)

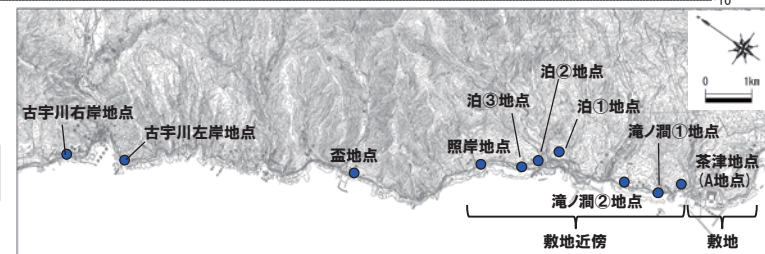
○積丹半島西岸におけるMIS5eの旧汀線高度は、古宇川右岸地点～敷地までの約15kmに亘るMm1段丘調査の結果、約25mであると評価される。



※旧汀線高度を把握するための群列ボーリング実施地点



総合柱状図(積丹半島西岸 Mm1段丘)



位置図

3. 積丹半島西岸における海成段丘の特徴の整理

③段丘調査結果に基づく旧汀線高度の考察(1/3)

一部修正(H30/8/31審査会合)

- 積丹半島西岸におけるMIS5eの旧汀線高度は、古宇川右岸地点～敷地までの約15kmに亘るMm1段丘調査の結果、約25mであると評価される。
- 積丹半島西岸におけるMIS7の旧汀線高度については、茶津地点(A地点)において旧汀線付近の高度約46mを確認している。
- また、C-1トレンチにおいては、Hm3段丘堆積物の上面標高の最大値約48mを確認している。
- このような状況であることから、MIS5eと同様な旧汀線高度の復元は難しい。
- このため、MIS5eの旧汀線高度に基づき算出した積丹半島西岸の隆起速度を用い、MIS7の旧汀線高度について考察を行った。
- 加えて、上記考察を踏まえ、積丹半島西岸におけるMIS9の旧汀線高度についても考察を行った。
- 上記考察に当たっては、隆起速度は一定と仮定した。

③段丘調査結果に基づく旧汀線高度の考察(2/3)

一部修正(H30/8/31審査会合)

【積丹半島西岸における隆起速度の算出】

○積丹半島西岸における隆起速度について、以下の手順より算出した。

- ・MIS5eの旧汀線高度は約25m (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。
⇒ 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、積丹半島西岸における隆起速度は、0.15~0.20m/千年 (③)。

【MIS7の旧汀線高度に関する考察】

○積丹半島西岸におけるMIS7の旧汀線高度について、以下の手順より考察した。

- ・MIS7の旧汀線高度は約48mと仮定(Hm3段丘堆積物上面標高の最大値(C-1トレンチ)) (④)。
- ・③及び④から、MIS7当時の汀線高度は標高5~16mと算出 (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。
⇒ 文献におけるMIS7の海水準の範囲：標高-15~5m (⑥)
- ・⑤及び⑥の範囲は、⑥の上限側の標高5mで重複し (⑦)、当該範囲における隆起速度は0.20m/千年程度 (⑧)。
- ・仮にMIS7の旧汀線高度が48mよりも高い場合、⑤及び⑥の海水準の範囲を整合させるためには隆起速度を0.20m/千年以上とする必要がある。
- ・しかし、MIS5eの旧汀線高度に基づき算出される隆起速度は0.15~0.20m/千年であることから、MIS7の旧汀線高度は、約48m程度が妥当であり、積丹半島西岸における隆起速度は、0.20m/千年程度であると考えられる。

【MIS9の旧汀線高度に関する考察】

○積丹半島西岸におけるMIS9の旧汀線高度について、以下の手順より考察した。

- ・積丹半島西岸における隆起速度は、0.20m/千年程度 (⑨)。
- ・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。
⇒ 文献におけるMIS9の海水準の範囲：標高-3~8m (⑩)
- ・⑨及び⑩より、MIS9の旧汀線高度は、標高63~74mと推定 (⑪)。
- ・G地点においてHm2段丘堆積物上面標高の最大値約65m※を確認しており (⑫)、当該地点は基盤岩の遷緩点付近に位置していることを踏まえると、推定されたMIS9の旧汀線高度の範囲は妥当であると考えられる。

※G地点において基盤の連続性を確認するために実施した追加調査箇所
(H31.2.22審査会合において、説明済み)

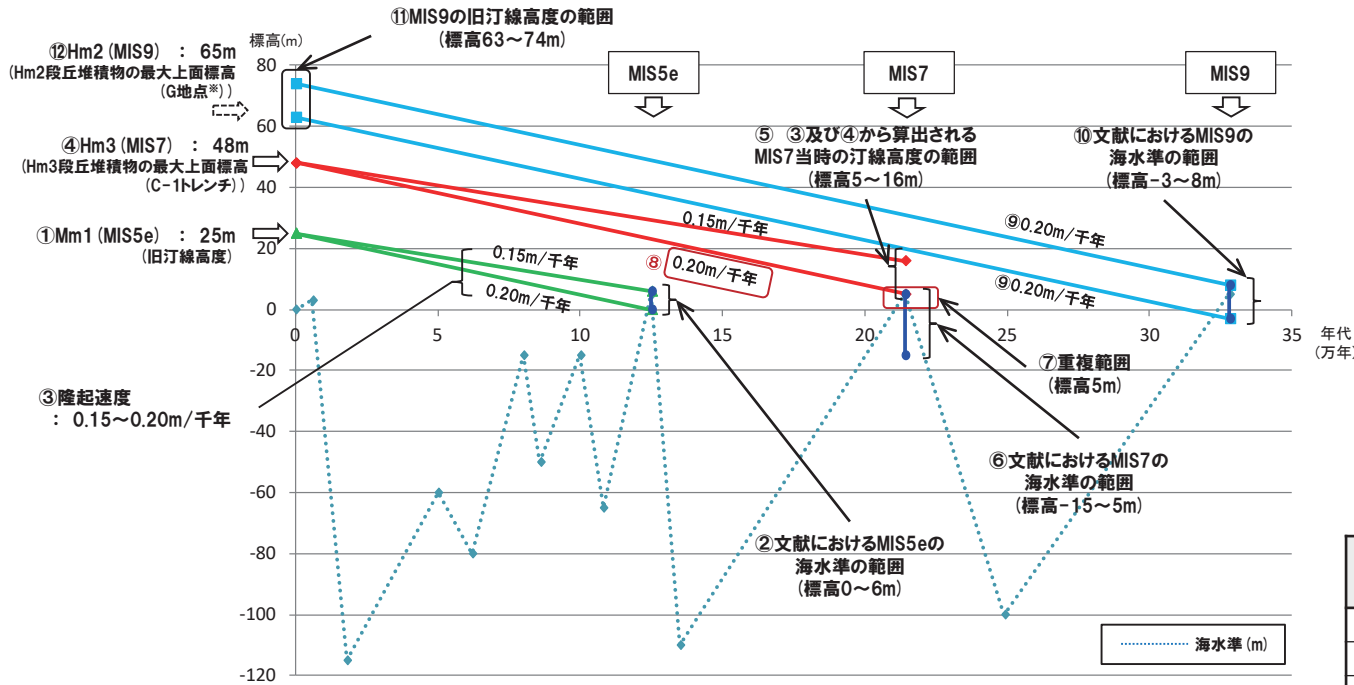


○積丹半島西岸におけるMIS5eの旧汀線高度(約25m)に基づく、隆起速度は0.20m/千年程度であり、MIS7の旧汀線高度は約48m、MIS9の旧汀線高度は約63~74mの範囲と考えられる。

3. 積丹半島西岸における海成段丘の特徴の整理

③段丘調査結果に基づく旧汀線高度の考察 (3/3)

一部修正 (H30/8/31審査会合)



旧汀線高度及び海水準変動から算出される隆起速度
(海水準変動は小池・町田編 (2001) を基に作成)

積丹半島西岸における 段丘堆積物の上面標高

段丘	海洋酸素同位体ステージ	段丘堆積物上面標高 (EL.)
Hm2 段丘	MIS9	約57~65m
Hm3 段丘	MIS7	約41~48m
Mm1 段丘	MIS5e	約16~26m

文献における海水準の範囲

海洋酸素同位体ステージ	小池・町田編 (2001)	Siddall et al. (2006)
MIS9	5m	-3~8m
MIS7	5m	-15~-5m
MIS5e	5m	0~6m

※G地点において基盤の連続性を確認するために実施した追加調査箇所 (H31.2.22審査会合において, 説明済み)

余白

4. F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分

検討概要

- F-1断層開削調査箇所付近に分布する既往評価の岩内層の再区分は、H31.2.22審査会合において説明した以下の3ケースの検討結果を基本とした上で、F-1断層の活動性評価に関する追加調査のうち「a.活動性評価調査（開削調査）」の結果も踏まえ実施する。
- （ケース1）F-1断層開削調査箇所における岩内層をMIS9以前の海成層に地層区分した場合
 （ケース2）F-1断層開削調査箇所における岩内層をHm3段丘堆積物に地層区分した場合
 （ケース3）積丹半島西岸におけるHm3段丘をMIS9の海成段丘とした場合
- まず、本章では、既往の3ケースの検討結果の概要を整理する。
 ○次に、4.2章では、「a.活動性評価調査（開削調査）」の結果を整理し、当該調査箇所における地層区分を実施する。
 ○その後、4.3章では、追加調査結果（4.2章）を踏まえた場合の3ケースの妥当性について確認する。

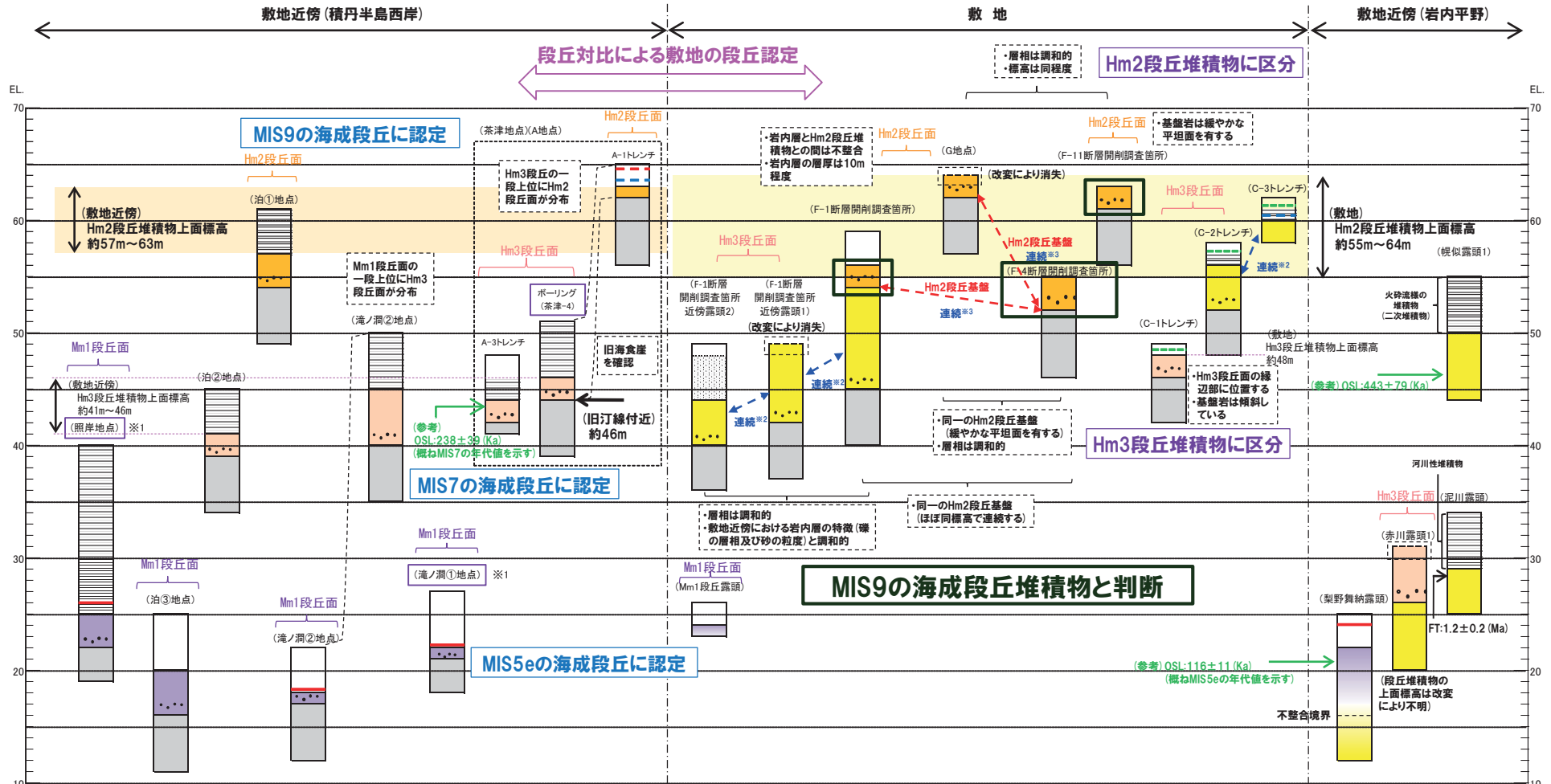
F-1断層開削調査箇所付近における地層区分に関する検討結果

項目		H30.5.11審査会合における説明	H31.2.22審査会合における説明			
		既往評価	ケース1		ケース2	ケース3
			【F-1断層開削調査箇所近傍露頭2及びH30追加調査範囲】	【F-1断層開削調査箇所からB-10ボーリングの範囲】		
地層区分	F-1断層開削調査箇所付近	河成の堆積物（中部更新統）	MIS7直後の河成の堆積物	MIS9直後の河成の堆積物	河成の堆積物（中部更新統）	MIS9直後の河成の堆積物
		岩内層	Hm3段丘堆積物（MIS7）	MIS9以前の海成層	Hm3段丘堆積物（MIS7）	Hm3段丘堆積物（MIS9）
	F-1断層開削調査箇所	Hm2段丘堆積物	MIS9直後の河成の堆積物		河成の堆積物（中部更新統）	MIS9直後の河成の堆積物
		岩内層	MIS9以前の海成層		陸成層（風成砂） Hm3段丘堆積物（MIS7）	Hm3段丘堆積物（MIS9）

4.1 検討概要

(既往評価) H30.5.11審査会合における説明

一部修正 (H30/5/11審査会合)



※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。
 ※2 各調査箇所との位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の地層であると判断されることを示す。
 ※3 各調査箇所との位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の段丘基盤であると判断されることを示す。

(凡例) 地層	Hm2段丘堆積物	陸成層
	Hm3段丘堆積物	扇状地性堆積物及び崖堆積物、斜面堆積物(礫、シルト)
	Mm1段丘堆積物	河成の堆積物
	岩内層	
	基盤岩(神恵内層)	
	砂礫	

* 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、斜面堆積物(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) 火山灰	Toya (降灰層準)
	Toya, Spfa-1混在
	対象火山灰, Toya, Spfa-1混在
	対象火山灰
(凡例) その他	群列ボーリングにより、旧汀線付近で段丘堆積物を確認した箇所



位置図

(ケース1) F-1断層開削調査箇所における岩内層をMIS9以前の海成層に地層区分した場合

一部修正 (H31/2/22審査会合)

【検討内容】

- F-1断層開削調査箇所付近に分布する岩内層が、Hm3段丘堆積物に地層区分される可能性について検討を実施する。
- 地層区分の検討結果を踏まえ、積丹半島西岸における海成段丘 (Hm3段丘) との整合性について確認する。

【検討結果】

(1) 地層区分の検討結果

- F-1断層開削調査箇所付近の地層区分の検討結果は下表のとおり。

F-1断層開削調査箇所付近における地層区分に関する検討結果 (ケース1)

項目		既往評価 (H30.5.11審査会合における説明)	ケース1	
			【F-1断層開削調査箇所近傍露頭2及びH30追加調査範囲】	【F-1断層開削調査箇所からB-10ボーリングの範囲】
地層 区分	F-1断層開削調査 箇所付近	河成の堆積物 (中部更新統)	MIS7直後の河成の堆積物	MIS9直後の河成の堆積物
		岩内層	Hm3段丘堆積物 (MIS7)	MIS9以前の海成層
	F-1断層開削 調査箇所	Hm2段丘堆積物	MIS9直後の河成の堆積物	
		岩内層	MIS9以前の海成層	

(P68へ続く)

余白

(ケース1) F-1断層開削調査箇所における岩内層をMIS9以前の海成層に地層区分した場合

一部修正 (H31/2/22審査会合)

(P66からの続き)

(2) 積丹半島西岸における海成段丘との整合性の確認結果

○確認結果は下表のとおり。

F-1断層開削調査箇所付近における地層区分と積丹半島西岸における海成段丘 (Hm3段丘) との整合性の確認結果 (ケース1)

確認項目	積丹半島西岸における海成段丘 (Hm3) の特徴	確認結果	
		【F-1断層開削調査箇所近傍露頭2及びH30追加調査範囲】	【F-1断層開削調査箇所からB-10ボーリングの範囲】
地形	Hm3段丘面	○Hm3段丘堆積物は概ねHm3段丘面上に分布し、整合的である	○MIS9以前の海成層の分布範囲に、一部、Hm3段丘面が認められる
基盤岩の上面標高	約39～46m	○Hm3段丘堆積物の基盤岩の上面標高は約40mであり、整合的である	○MIS9以前の海成層の基盤岩の上面標高 (約42～45m) は、Hm3段丘の基盤岩の上面標高と同程度である
段丘堆積物の上面標高	約41～48m	○Hm3段丘堆積物の上面標高は約43～44mであり、整合的である	—
段丘堆積物の層厚	約5m以下	○Hm3段丘堆積物の層厚は約2～4mであり、整合的である	—
旧汀線高度 (MIS7)	約48m	○Hm3段丘堆積物の上面標高 (約43～44m) は旧汀線高度 (MIS7) 以下となり、整合的である	—
隆起速度	0.20m/千年程度	○Hm3段丘堆積物の上面標高 (約43～44m) は旧汀線高度 (MIS7) 以下となることから、隆起速度についても整合的である	—

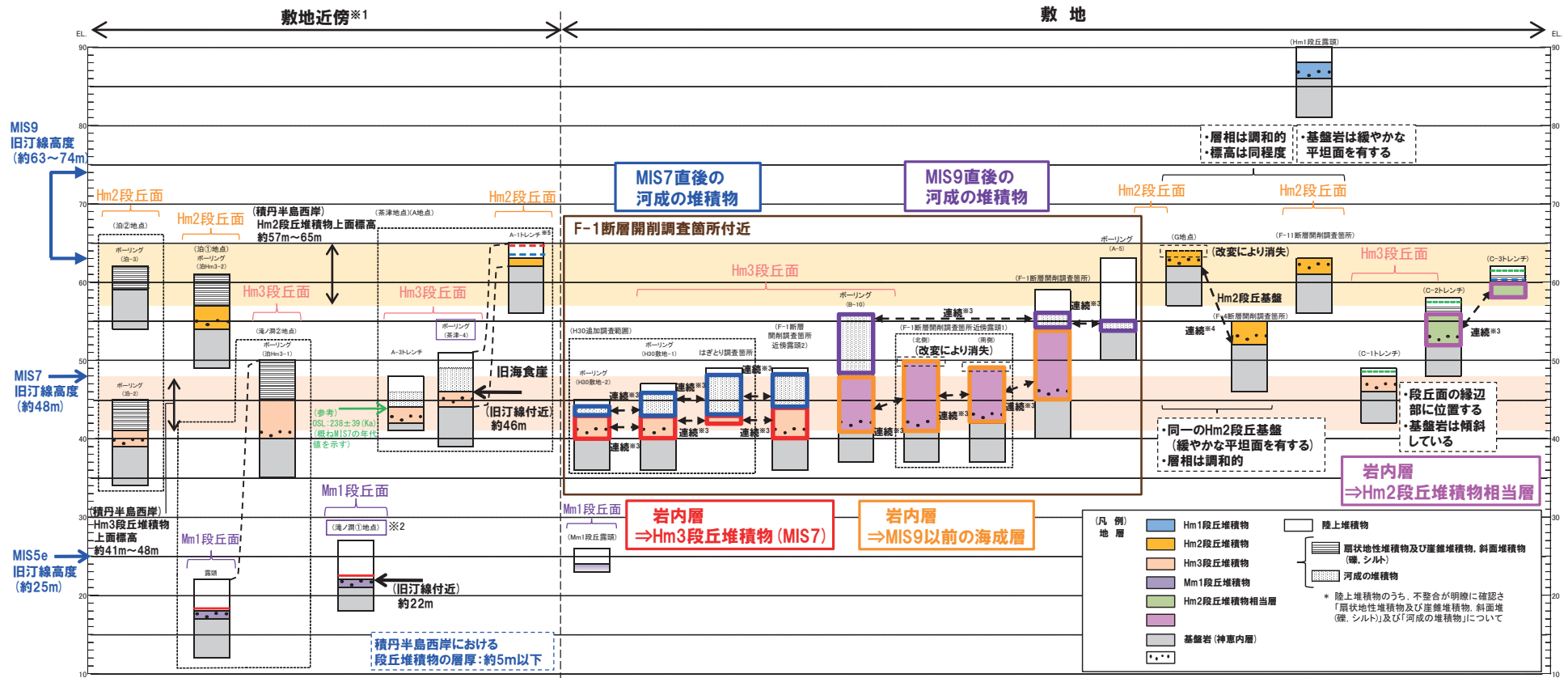


- F-1断層開削調査箇所近傍露頭2及びH30追加調査範囲に認められるHm3段丘堆積物は、整合性の確認項目に対していずれも整合的である。
- 一方、F-1断層開削調査箇所からB-10ボーリングの範囲に認められるMIS9以前の海成層は、堆積物の上面標高がMIS7の旧汀線高度 (約48m) より高く、上位にMIS9直後の河成の堆積物が分布する状況を踏まえると、本地層区分は合理的であると考えられるが、積丹半島西岸のうち当該範囲にのみMIS9以前の海成層が分布する特異な状況となる。

4.1 検討概要

(ケース1) F-1断層開削調査箇所における岩内層をMIS9以前の海成層に地層区分した場合

一部修正 (H30/8/31審査会合)



- ※1 積丹半島西岸では、図示した調査箇所以外においても段丘調査を実施している。ここでは、敷地に近接するMm1段丘(滝ノ瀧①地点)及び高段丘(茶津地点(A地点)、滝ノ瀧②地点、泊①地点及び泊②地点)について代表的に図示した。
- ※2 洞爺火山灰については、当該地点のMm1段丘堆積物の上位に確認されたことを便宜的に図示した。
- ※3 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の地層であると判断されることを示す。
- ※4 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の段丘基盤であると判断されることを示す。
- ※5 茶津地点(Hm2段丘)においては、A-2トレンチにおいても段丘調査を実施しているが、A-1トレンチと距離が近接しており、基盤岩及び段丘堆積物の上面標高が同様であることから、A-1トレンチを代表的に図示した。

(凡例) 火山灰

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

(凡例) その他

- 群列ボーリングにより、旧汀線付近で段丘堆積物を確認した箇所

積丹半島西岸における総合柱状図

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

(ケース2) F-1断層開削調査箇所における岩内層をHm3段丘堆積物に地層区分した場合

一部修正 (H31/2/22審査会合)

【検討内容】

- F-1断層開削調査箇所付近に分布する岩内層がHm3段丘堆積物とその上位の陸成層に細分化される可能性について検討を実施する。
- また、当該箇所付近に分布する河成の堆積物(上位層)の地層区分についても検討を実施する。
- 地層区分の検討結果を踏まえ、積丹半島西岸における海成段丘(Hm3段丘)との整合性について確認する。

【検討結果】

(1) 地層区分の検討結果

- F-1断層開削調査箇所付近の地層区分の検討結果は下表のとおり。

F-1断層開削調査箇所付近における地層区分に関する検討結果(ケース2)

項目		既往評価 (H30.5.11審査会合における説明)	ケース2
地層 区分	F-1断層開削調査 箇所付近	河成の堆積物(中部更新統)	河成の堆積物(中部更新統)
		岩内層	Hm3段丘堆積物(MIS7)
	F-1断層開削 調査箇所	Hm2段丘堆積物	河成の堆積物(中部更新統)
		岩内層	陸成層(風成砂) Hm3段丘堆積物(MIS7)

(P72へ続く)

余白

(ケース2) F-1断層開削調査箇所における岩内層をHm3段丘堆積物に地層区分した場合

一部修正 (H31/2/22審査会合)

(P70からの続き)

(2) 積丹半島西岸における海成段丘との整合性の確認結果

○確認結果は下表のとおり。

F-1断層開削調査箇所付近における地層区分と積丹半島西岸における海成段丘 (Hm3段丘) との整合性の確認結果 (ケース2)

確認項目	積丹半島西岸における海成段丘 (Hm3) の特徴	確認結果
地形	Hm3段丘面	○Hm3段丘堆積物はHm3段丘面上に概ね分布し、整合的である
基盤岩の上面標高	約39～46m	○Hm3段丘堆積物の基盤岩の上面標高は約40～45mであり、整合的である
段丘堆積物の上面標高	約41～48m	○F-1断層開削調査箇所近傍露頭1におけるHm3段丘堆積物の上面標高は約50m ^{※1} と高く、整合的ではない
段丘堆積物の層厚	約5m以下	○F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及びB-10ボーリングにおけるHm3段丘堆積物の層厚は約7～8mと僅かに厚い ^{※2}
旧汀線高度 (MIS7)	約48m	○F-1断層開削調査箇所近傍露頭1におけるHm3段丘堆積物の上面標高は約50m ^{※1} と高く、整合的ではない
隆起速度	0.20m/千年程度	○F-1断層開削調査箇所近傍露頭1におけるHm3段丘堆積物の上面標高 (約50m ^{※1}) は、旧汀線高度 (MIS7) より高いことから、隆起速度についても整合的ではない

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

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



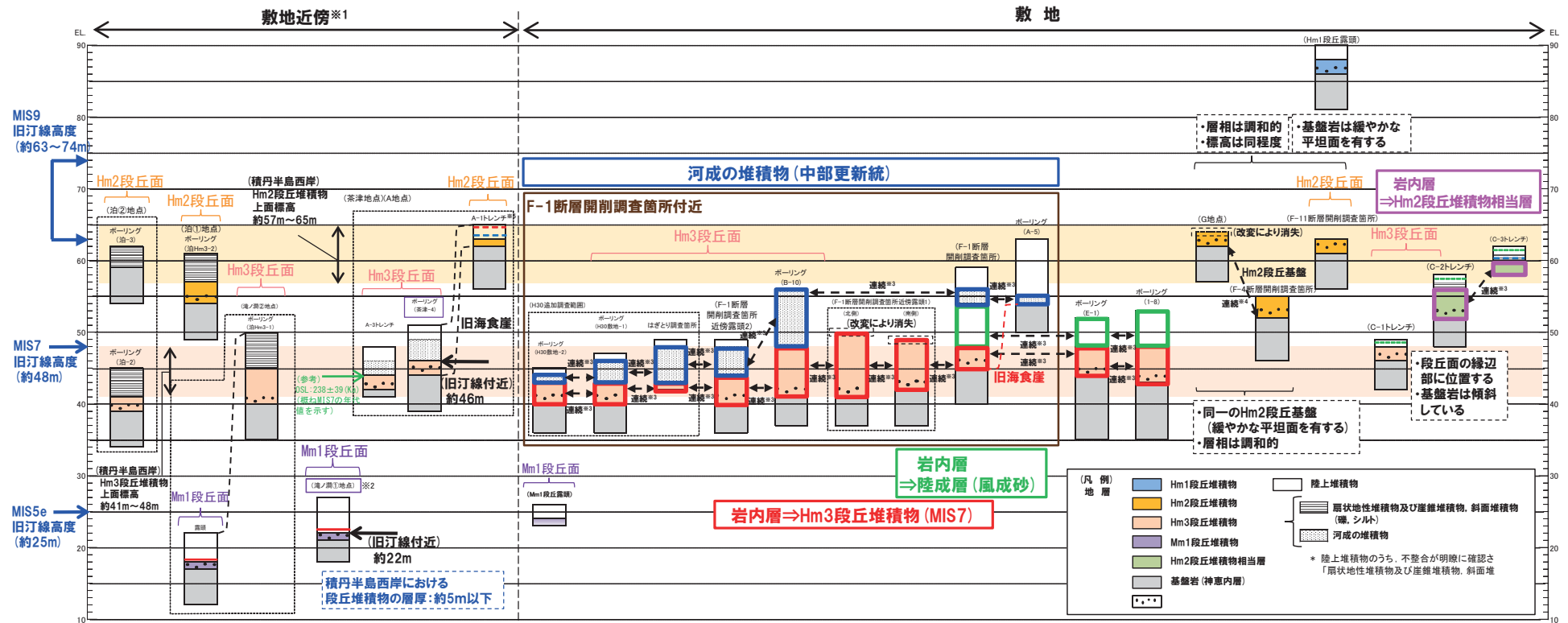
○Hm3段丘堆積物は、「地形」及び「基盤岩の上面標高」の観点において整合的である。

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

4.1 検討概要

(ケース2) F-1断層開削調査箇所における岩内層をHm3段丘堆積物に地層区分した場合

一部修正 (H31/2/22審査会合)



- ※1 積丹半島西岸では、図示した調査箇所以外においても段丘調査を実施している。ここでは、敷地に近接するMm1段丘 (滝ノ洞①地点) 及び高位段丘 (茶津地点 (A地点)、滝ノ洞②地点、泊①地点及び泊②地点) について代表的に図示した。
- ※2 洞爺火山灰については、当該地点のMm1段丘堆積物の上位に確認されたことを便宜的に図示した。
- ※3 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の地層であると判断されることを示す。
- ※4 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の段丘基盤であると判断されることを示す。
- ※5 茶津地点 (Hm2段丘) においては、A-2トレンチにおいても段丘調査を実施しているが、A-1トレンチと距離が近接しており、基盤岩及び段丘堆積物の上面標高が同様であることから、A-1トレンチを代表的に図示した。

(凡例) 火山灰

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

(凡例) その他

- 群別ボーリングにより、旧汀線付近で段丘堆積物を確認した箇所

積丹半島西岸における総合柱状図

凡例	既往評価	再区分 (ケース2)	調査箇所
[Red Box]	岩内層	Hm3段丘堆積物 (MIS7)	F-1断層開削調査箇所
	Hm3段丘堆積物		F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 B-10ボーリング
[Purple Box]	岩内層	Hm2段丘堆積物相当層	H30追加調査範囲
	Hm2段丘堆積物		C-2及びC-3トレンチ
[Blue Box]	岩内層	河成の堆積物 (中部更新統)	A-5ボーリング
	Hm2段丘堆積物		F-1断層開削調査箇所
	河成の堆積物		F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 B-10ボーリング
[Green Box]	-	陸成層 (風成砂)	H30追加調査範囲
	岩内層 陸成層		F-1断層開削調査箇所 E-1, 1-8ボーリング

(ケース3) 積丹半島西岸におけるHm3段丘をMIS9の海成段丘とした場合

一部修正 (H31/2/22審査会合)

【検討内容】

- 積丹半島西岸におけるMIS5eの旧汀線高度から算出される隆起速度及び文献における各ステージの海水準の範囲を考慮し、Hm3段丘がMIS9の海成段丘となる可能性及びF-1断層開削調査箇所付近に分布する岩内層のHm3段丘堆積物 (MIS9) への再区分について検討を実施する。
- Hm3段丘堆積物がMIS9の海成段丘となる可能性検討に当たっては、まず、文献レビューにより、東北日本弧北部日本海側 (内弧) における海成段丘の分布状況を確認する。
- また、当該箇所付近に分布する河成の堆積物 (上位層) の地層区分についても検討を実施する。
- 地層区分の検討結果を踏まえ、積丹半島西岸における海成段丘 (Hm3段丘) との整合性について確認する。

【検討結果】**(1) 地層区分の検討結果**

- 小池・町田編 (2001) によれば、東北日本弧北部日本海側 (内弧) においては、MIS5eの海成段丘の一段上位にMIS9の海成段丘が分布する状況は認められない。
- 「3.積丹半島西岸における海成段丘の特徴の整理」に基づけば、MIS5eの海成段丘の一段上位にMIS7の海成段丘、その一段上位にMIS9の海成段丘が分布する場合、隆起速度は0.20m/千年程度となる。
- しかし、積丹半島西岸における隆起速度が0.15m/千年程度かつMIS7の海水準が文献における下限側の値の場合、MIS7時に形成された海成段丘は、MIS5eの海進時に海水で覆われ、MIS5eの海成段丘に更新される可能性がある。
- このとき、積丹半島西岸におけるHm3段丘はMIS9の海成段丘、Hm2段丘はMIS11の海成段丘となる可能性が考えられる。
- F-1断層開削調査箇所付近の地層区分の検討結果は下表のとおり。

F-1断層開削調査箇所付近における地層区分に関する検討結果 (ケース3)

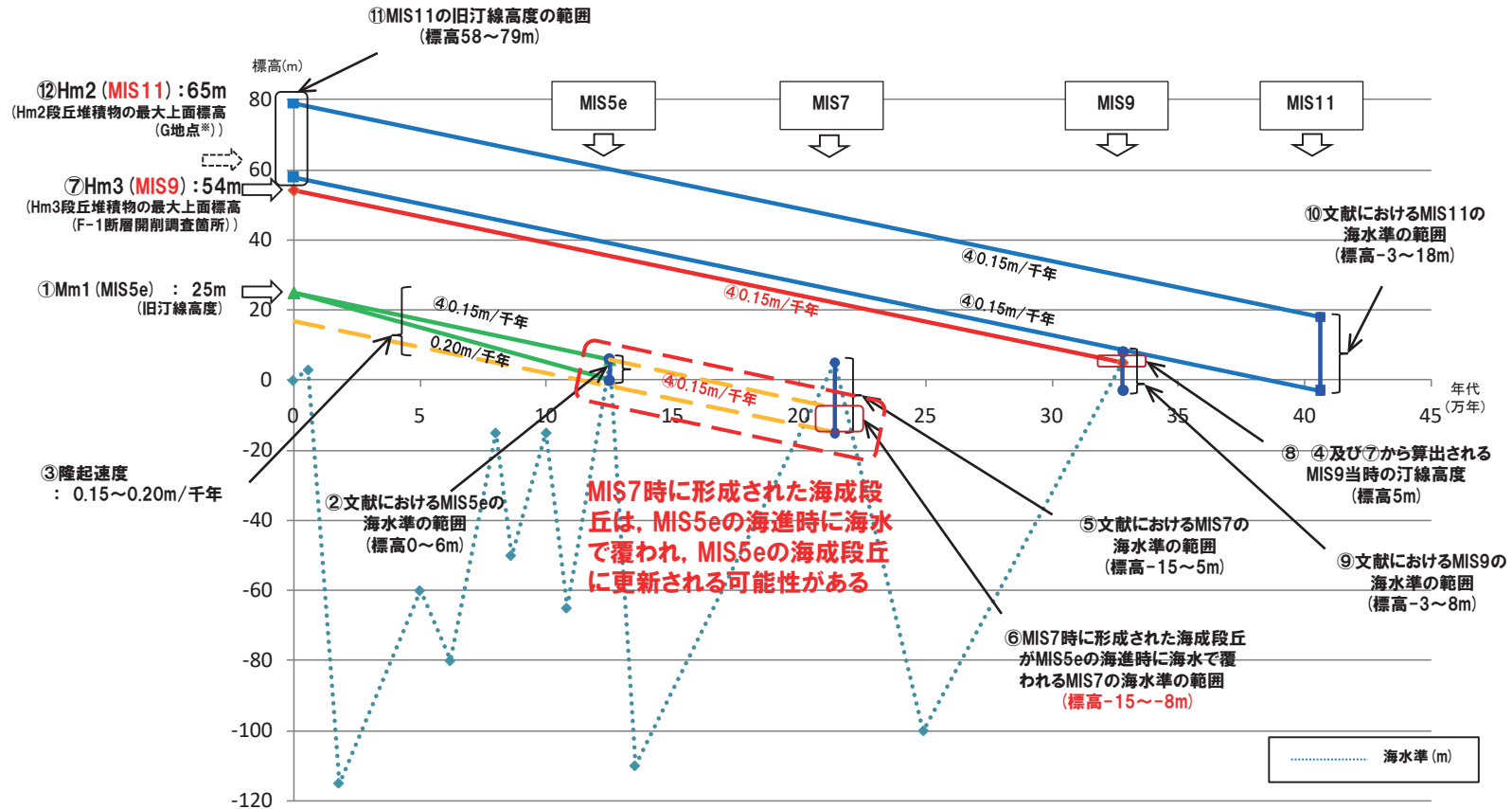
項目		既往評価 (H30.5.11審査会合における説明)	ケース3
地層 区分	F-1断層開削調査 箇所付近	河成の堆積物 (中部更新統)	MIS9直後の河成の堆積物
		岩内層	Hm3段丘堆積物 (MIS9)
	F-1断層開削 調査箇所	Hm2段丘堆積物	MIS9直後の河成の堆積物
		岩内層	Hm3段丘堆積物 (MIS9)

(P76へ続く)

4.1 検討概要

(ケース3) 積丹半島西岸におけるHm3段丘をMIS9の海成段丘とした場合

一部修正 (H31/2/22審査会合)



旧汀線高度及び海水準変動から算出される隆起速度 (海水準変動は小池・町田編 (2001) を基に作成)

※G地点において基盤の連続性を確認するために実施した追加調査箇所 (H31.2.22審査会合において、説明済み)

(ケース3) 積丹半島西岸におけるHm3段丘をMIS9の海成段丘とした場合

一部修正 (H31/2/22審査会合)

(P74からの続き)

(2) 積丹半島西岸における海成段丘との整合性の確認結果

○確認結果は下表のとおり。

F-1断層開削調査箇所付近における地層区分と積丹半島西岸における海成段丘 (Hm3段丘) との整合性の確認結果 (ケース3)

確認項目	積丹半島西岸における海成段丘 (Hm3) の特徴	確認結果
地形	Hm3段丘面	○Hm3段丘堆積物 (MIS9) はHm3段丘面上に概ね分布し、整合的である
基盤岩の上面標高	約39～46m	○Hm3段丘堆積物 (MIS9) の基盤岩の上面標高は約40～45mであり、整合的である
段丘堆積物の上面標高	約41～48m	○F-1断層開削調査箇所におけるHm3段丘堆積物 (MIS9) の上面標高は約54mと高い
段丘堆積物の層厚	約5m以下	○F-1断層開削調査箇所におけるHm3段丘堆積物 (MIS9) の層厚は約10mと厚い*
旧汀線高度 (MIS9)	約54m	○Hm3段丘堆積物 (MIS9) の最大上面標高は約54mであり、整合的である
隆起速度	0.15m/千年程度	○Hm3段丘堆積物 (MIS9) の最大上面標高は約54mであり、隆起速度は整合的である

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

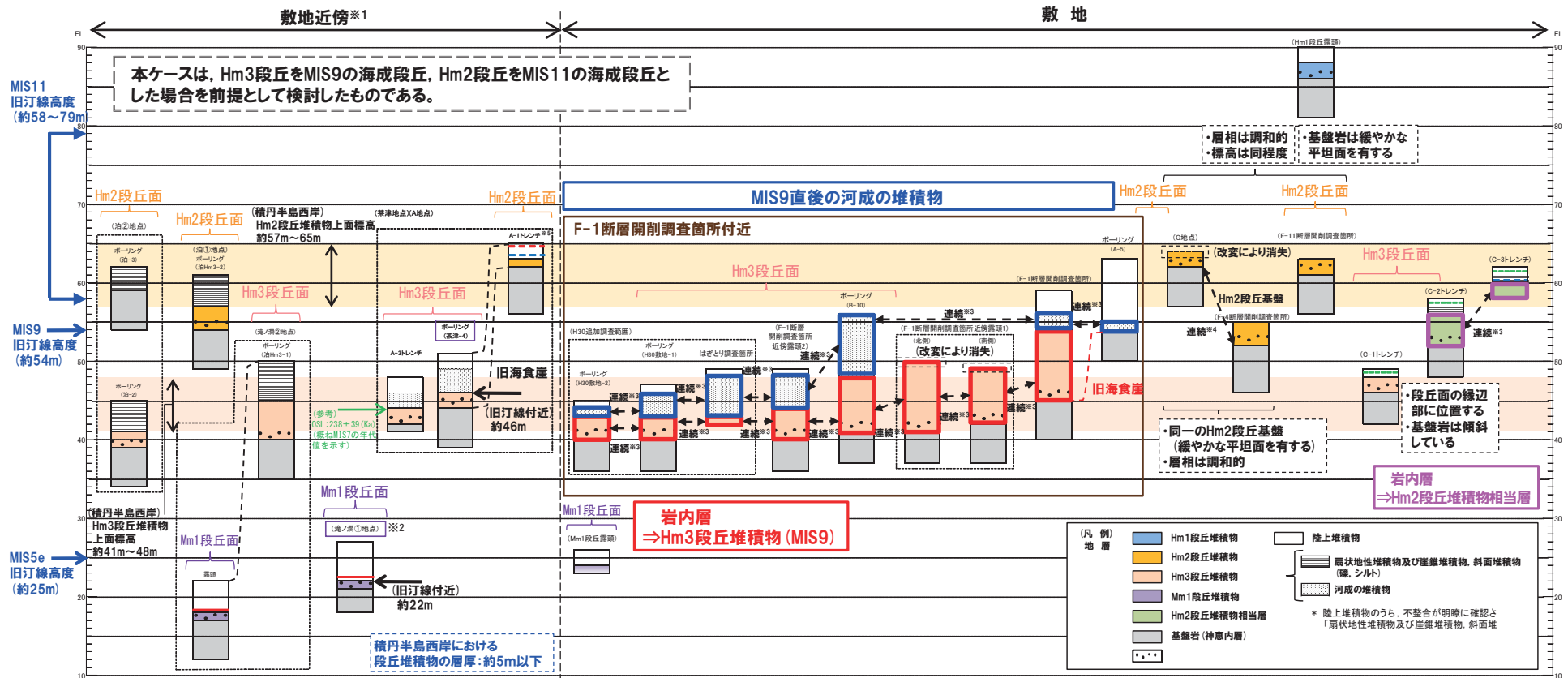


- Hm3段丘堆積物 (MIS9) は、「地形」、「基盤岩の上面標高」、「旧汀線高度」及び「隆起速度」の観点において整合的である。
- 一方、「段丘堆積物の上面標高」の観点においては、積丹半島西岸のうちF-1断層開削調査箇所付近のみ高く、旧海食崖をHm3段丘堆積物 (MIS9) が埋めることとなり、岩石海岸における段丘堆積物としては特異な状況となる。

4.1 検討概要

(ケース3) 積丹半島西岸におけるHm3段丘をMIS9の海成段丘とした場合

一部修正 (H31/2/22審査会合)



- ※1 積丹半島西岸では、図示した調査箇所以外においても段丘調査を実施している。ここでは、敷地に近接するMm1段丘(滝ノ瀧①地点)及び高位段丘(茶津地点(A地点)、滝ノ瀧②地点、泊①地点及び泊②地点)について代表的に図示した。
- ※2 洞爺火山灰については、当該地点のMm1段丘堆積物の上位に確認されたことを便宜的に図示した。
- ※3 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の地層であると判断されることを示す。
- ※4 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の段丘基盤であると判断されることを示す。
- ※5 茶津地点(Hm2段丘)においては、A-2トレンチにおいても段丘調査を実施しているが、A-1トレンチと距離が近接しており、基盤岩及び段丘堆積物の上面標高が同様であることから、A-1トレンチを代表的に図示した。

(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) その他

- 群列ボーリングにより、旧汀線付近で段丘堆積物を確認した箇所

積丹半島西岸における総合柱状図

凡例	既往評価	再区分(ケース3)	調査箇所
■	岩内層	Hm3段丘堆積物 (MIS9)	F-1断層開削調査箇所 F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 B-10ボーリング
■	岩内層	Hm2段丘堆積物相当層	H30追加調査範囲
■	岩内層	MIS9直後の河成の堆積物	C-2及びC-3トレンチ
■	Hm2段丘堆積物		A-5ボーリング
■	河成の堆積物		F-1断層開削調査箇所 F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 B-10ボーリング
■	-	-	H30追加調査範囲

余白

余白

4.2.1 開削調査箇所(北側)

①まとめ(1/4)

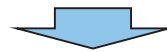
【各種観察結果】

(層相確認)

- 露頭東部においては、基盤岩(火山礫凝灰岩、上面標高約45m)の上位に、海成堆積物(亜円～円礫の砂礫層及び葉理の発達する砂層又は淘汰の良い砂層)及び陸上堆積物(亜円～円礫主体のシルト混じり砂礫層)が認められる。
- 露頭西部及び中央部においては、基盤岩(砂質凝灰岩及び火山礫凝灰岩、上面標高約43～44m)の上位に、海成堆積物(円礫主体の砂礫層及び砂層)が認められ、その上位には陸上堆積物(砂礫層、シルト混じり砂礫層、シルト層等)と海成堆積物(葉理の発達する砂層又は淘汰の良い砂層)が指交関係で堆積し、最上位には陸上堆積物(亜円～円礫のシルト混じり砂礫層)が認められる。
- 陸上堆積物は、以下の観点から、河成の堆積物に区分される。
 - ・本調査箇所付近には茶津川が位置し、同じく茶津川付近に位置するA-3トレンチに認められる河成の堆積物同様、凝灰岩礫の割合が多い。
 - ・海成堆積物と指交関係で堆積している陸上堆積物は、下位の海成堆積物をチャンネル状に削り込んでいる。
- なお、最上位の河成の堆積物を含む上位の地層は、改変により消失している状況である。
- また、本調査箇所においては、基盤岩及び海成堆積物(亜円～円礫の砂礫層)中に西上がりの逆断層が認められる。
- 当該断層は、以下の理由から、F-1断層と考えられる(F-1断層の認定については、6.1.1～6.1.2章参照)。
 - ・F-1断層開削調査箇所において確認されたF-1断層の走向の延長方向に確認される。
 - ・F-1断層開削調査箇所において確認されたF-1断層と同センス(西上がり逆断層)である。
- F-1断層と考えられる断層直上の海成堆積物(葉理の発達する砂層)中には、西上がり逆断層センスの小断層が認められる。

(礫種・礫の形状)

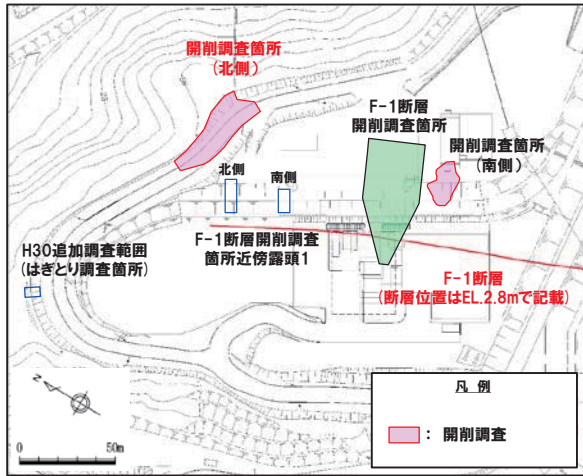
- 露頭観察において層相の観点から地層区分した河成の堆積物及び海成堆積物について、定量的な検討として礫種・礫の形状を調査した。
- 海成堆積物の主要構成礫は、安山岩礫である。
- 河成の堆積物の主要構成礫は、安山岩礫及び凝灰岩礫である。
- 海成堆積物は、河成の堆積物と比較して、凝灰岩礫の割合が少ない。
- 河成の堆積物の円磨度は、海成堆積物と比較して、値が低い傾向が認められる。



- 本調査箇所では、基盤岩の上位に海成堆積物及び河成の堆積物が認められる。
- 海成堆積物と河成の堆積物については、礫種・礫の形状調査の結果、構成礫種及び円磨度に差異が認められる。

4.2.1 開削調査箇所(北側)

①まとめ(2/4)

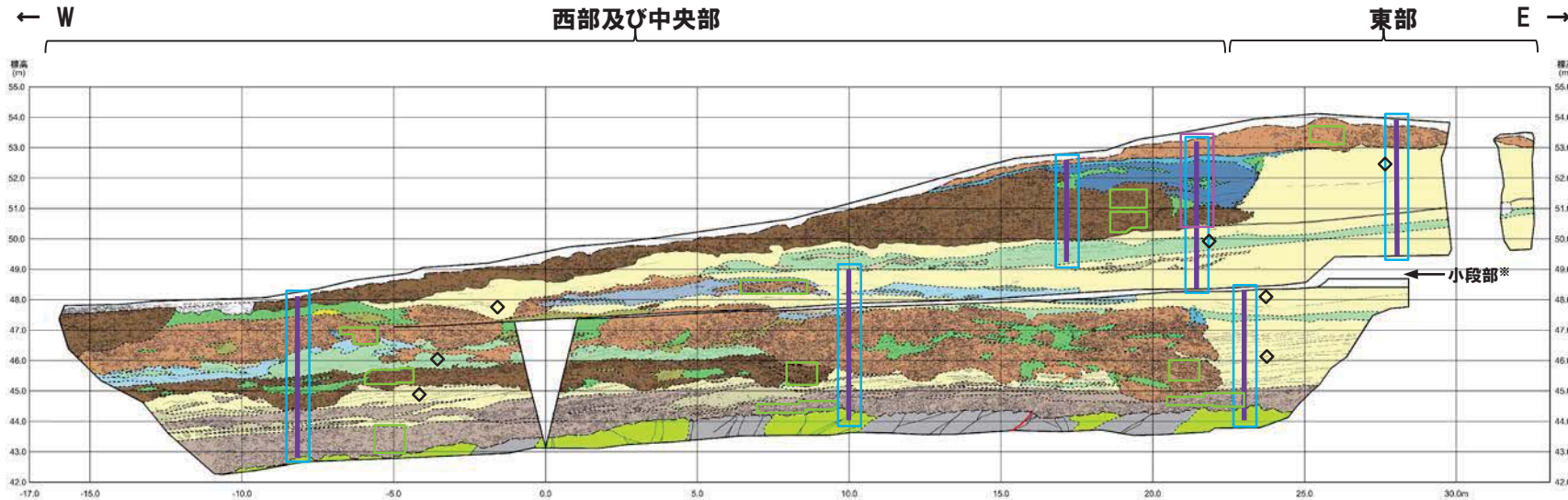
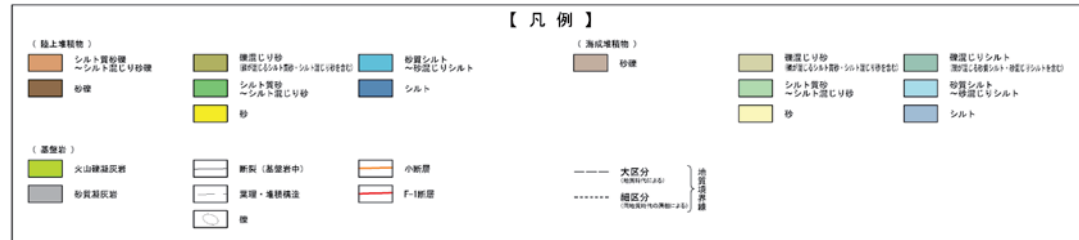


調査位置図

- (凡例) 調査項目
- : 測線
 - : 礫種・礫の形状調査窓
 - : 微化石分析実施箇所
 - ◇ : 粒度分析実施箇所
 - : 帯磁率測定実施箇所

開削調査箇所(北側)における調査項目一覧

調査項目		掲載頁
観察	層相確認	P84~P91
	礫種・礫の形状	P93~P103
分析・測定	微化石分析	P104~P105
	粒度分析	P106~P107
	帯磁率測定	P108~P112



開削調査箇所(北側) 北側壁面スケッチ

※本調査箇所の小段部より下では、泊発電所管理用道路線形に沿うように距離呈0mを境に屈曲して掘削しており、壁面が傾斜しているため、それぞれの壁面に対し、平行投影を行っている。

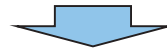
4.2.1 開削調査箇所(北側)

①まとめ(3/4)

【各種分析・測定結果】

- 各種観察結果に基づく地層区分の妥当性確認及び堆積環境の考察のため、各種分析・測定を実施した。
- 各種分析・測定結果について、下表に示す。

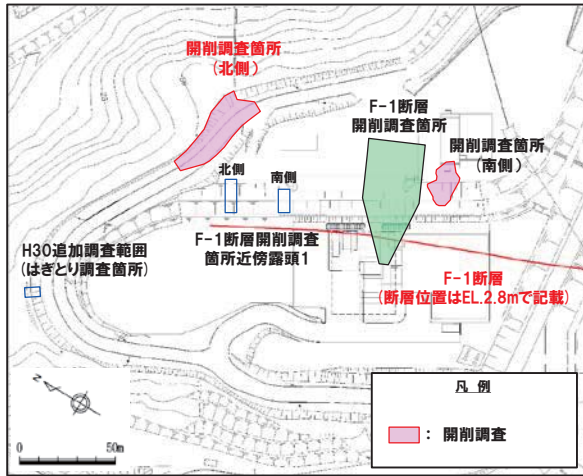
調査項目		対象層		
		海成堆積物	河成の堆積物	
分析・測定	微化石分析	珪藻	-	○淡水生種、海生種及び新第三系中新統からの海生絶滅種(再堆積)を含む。
	粒度分析		○他地点の陸上堆積物と比較してシルトの含有率が低い。 ○他地点の海成堆積物と同様な粒度分布の傾向が認められる。	-
	帯磁率測定		○河成の堆積物と比較して、値が高い傾向が認められる。	○海成堆積物と比較して、値が低い傾向が認められる。



- 各種観察結果に基づき地層区分した海成堆積物及び河成の堆積物については、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。
- 珪藻分析の結果、河成の堆積物は海生種を含むことから、河口付近において堆積したものを含むものと推定される。
- 粒度分析の結果、海成堆積物の粒度分布は、他地点の海成堆積物の結果と調和的である。

4.2.1 開削調査箇所(北側)

①まとめ(4/4)

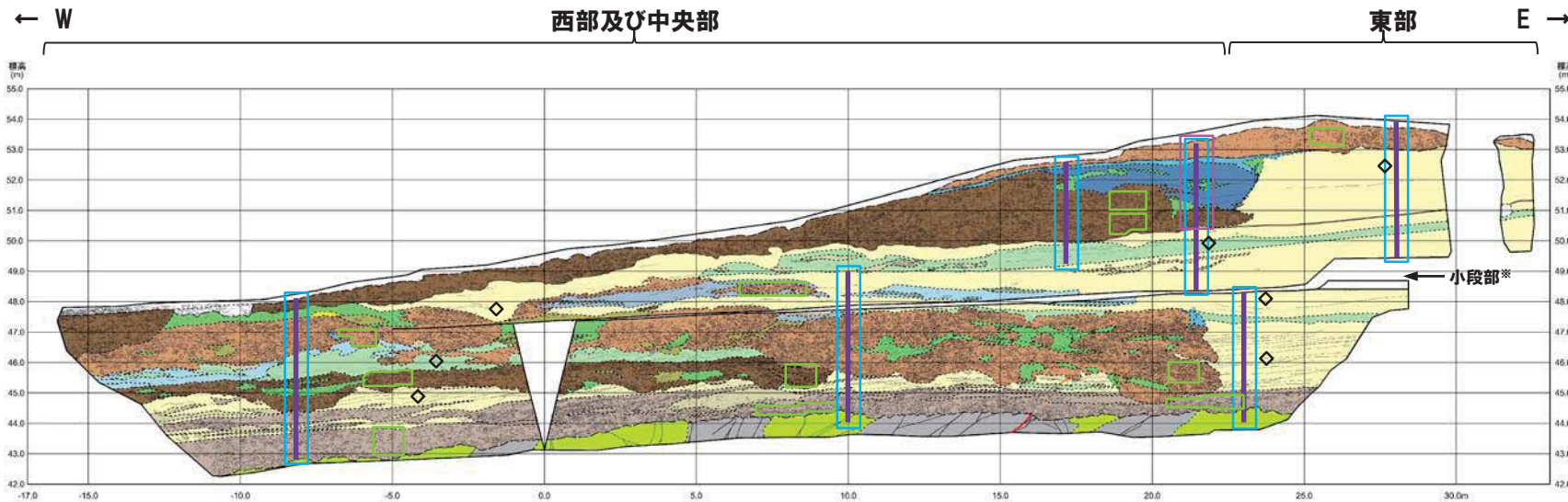
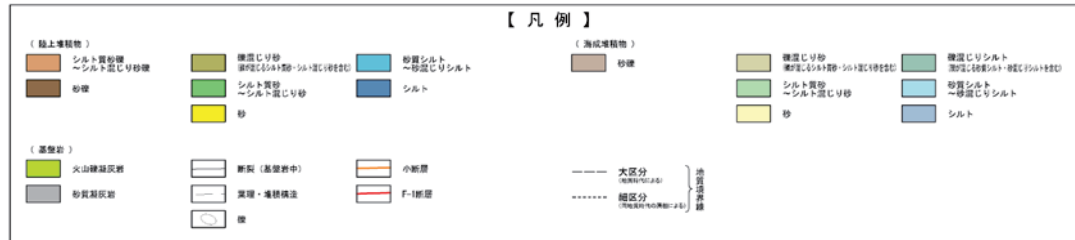


調査位置図

- (凡例) 調査項目
- : 測線
 - : 礫種・礫の形状調査窓
 - : 微化石分析実施箇所
 - ◇ : 粒度分析実施箇所
 - : 帯磁率測定実施箇所

開削調査箇所(北側)における調査項目一覧

調査項目		掲載頁
観察	層相確認	P84~P91
	礫種・礫の形状	P93~P103
分析・測定	微化石分析	P104~P105
	粒度分析	P106~P107
	帯磁率測定	P108~P112



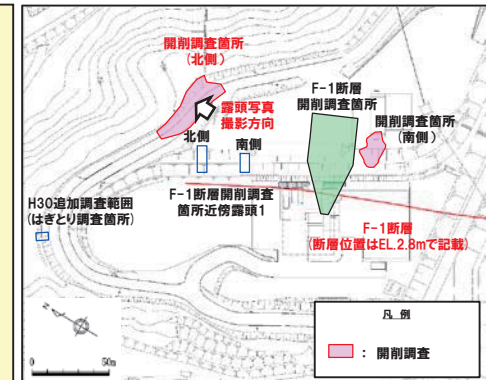
開削調査箇所(北側) 北側壁面スケッチ (P81再掲)

※本調査箇所の小段部より下では、泊発電所管理用道路線形に沿うように距離呈0mを境に屈曲して掘削しており、壁面が傾斜しているため、それぞれの壁面に対し、平行投影を行っている。

4.2.1 開削調査箇所(北側)

②各種観察結果(層相確認)(1/5)

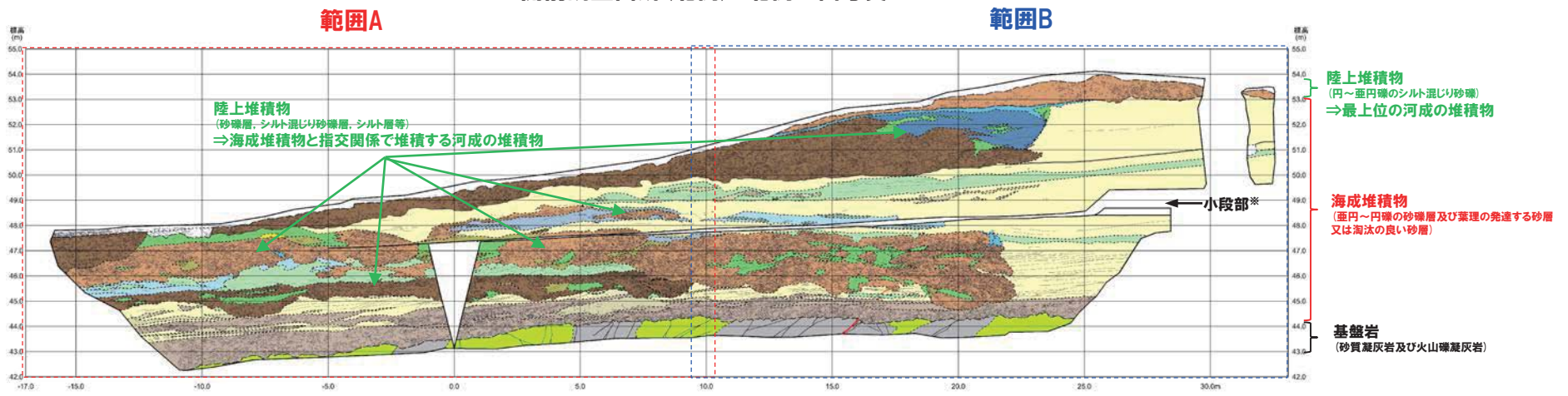
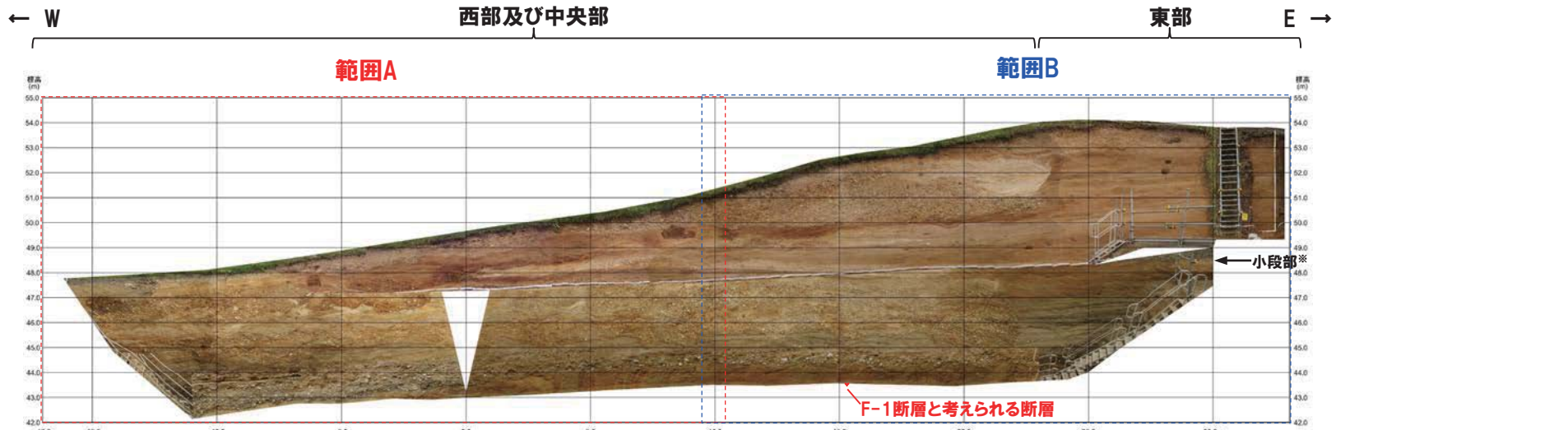
- 露頭東部においては、基盤岩(火山礫凝灰岩, 上面標高約45m)の上位に、海成堆積物(亜円～円礫の砂礫層及び葉理の発達する砂層又は淘汰の良い砂層)及び陸上堆積物(亜円～円礫主体のシルト混じり砂礫層)が認められる。
- 露頭西部及び中央部においては、基盤岩(砂質凝灰岩及び火山礫凝灰岩, 上面標高約43～44m)の上位に、海成堆積物(円礫主体の砂礫層及び砂層)が認められ、その上位には陸上堆積物(砂礫層, シルト混じり砂礫層, シルト層等)と海成堆積物(葉理の発達する砂層又は淘汰の良い砂層)が指交関係で堆積し、最上位には陸上堆積物(亜円～円礫のシルト混じり砂礫層)が認められる。
- 陸上堆積物は、以下の観点から、河成の堆積物に区分される。
 - ・本調査箇所付近には茶津川が位置し、同じく茶津川付近に位置するA-3トレンチに認められる河成の堆積物同様、凝灰岩礫の割合が多い。
 - ・海成堆積物と指交関係で堆積している陸上堆積物は、下位の海成堆積物をチャンネル状に削り込んでいる。
- なお、最上位の河成の堆積物を含む上位の地層は、改変により消失している状況である。
- また、本調査箇所においては、基盤岩及び海成堆積物(亜円～円礫の砂礫層)中に西上がり逆断層が認められる。
- 当該断層は、以下の理由から、F-1断層と考えられる(F-1断層の認定については、6.1.1～6.1.2章参照)。
 - ・F-1断層開削調査箇所において確認されたF-1断層の走向の延長方向に確認される。
 - ・F-1断層開削調査箇所において確認されたF-1断層と同センス(西上がり逆断層)である。
- F-1断層と考えられる断層直上の海成堆積物(葉理の発達する砂層)中には、西上がり逆断層センスの小断層が認められる。



調査位置図

4.2.1 開削調査箇所(北側)

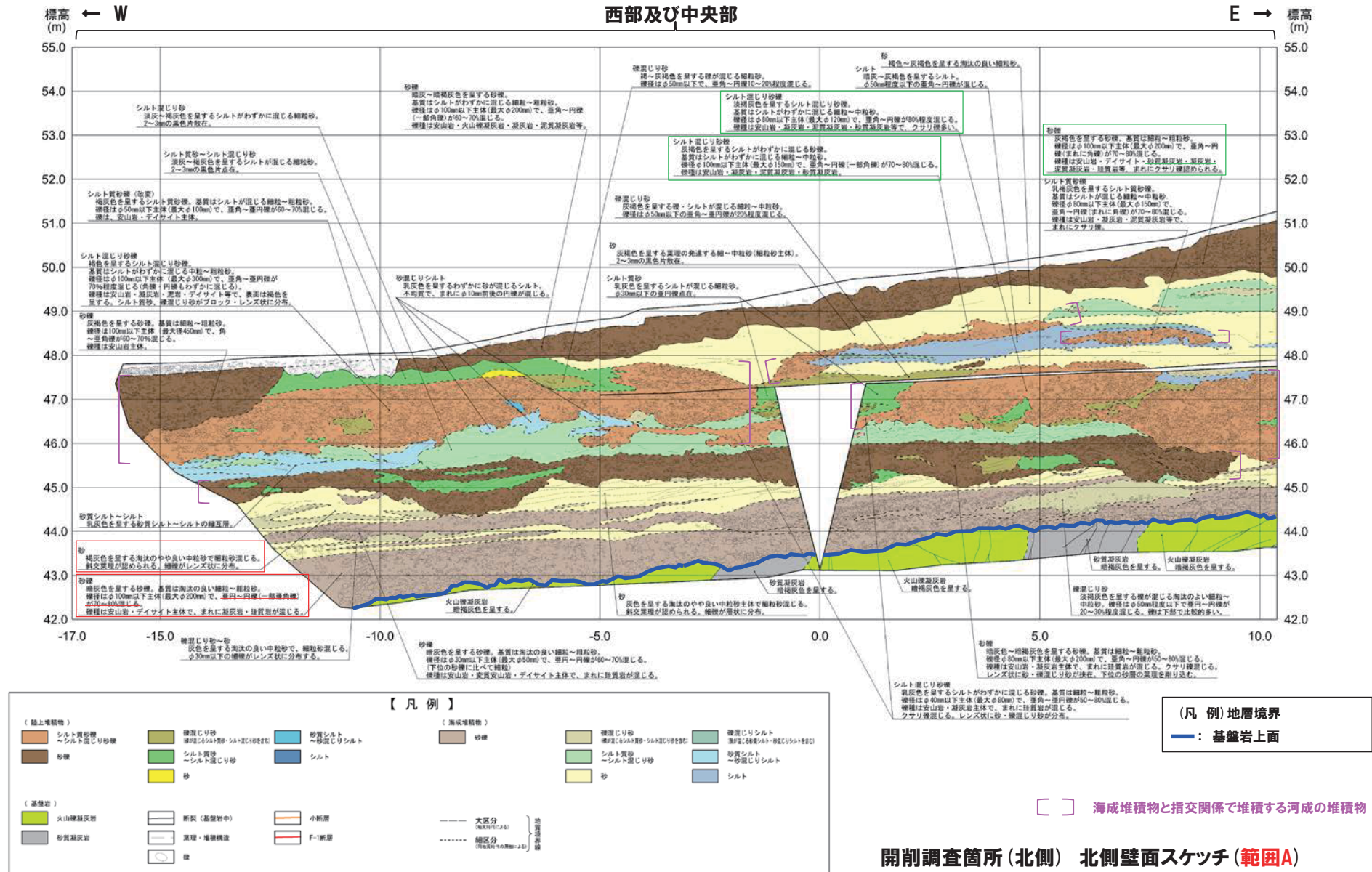
②各種観察結果(層相確認)(2/5)



※本調査箇所の小段部より下では、泊発電所管理用道路線形に沿うように距離呈0mを境に屈曲して掘削しており、壁面が傾斜しているため、それぞれの壁面に対し、平行投影を行っている。

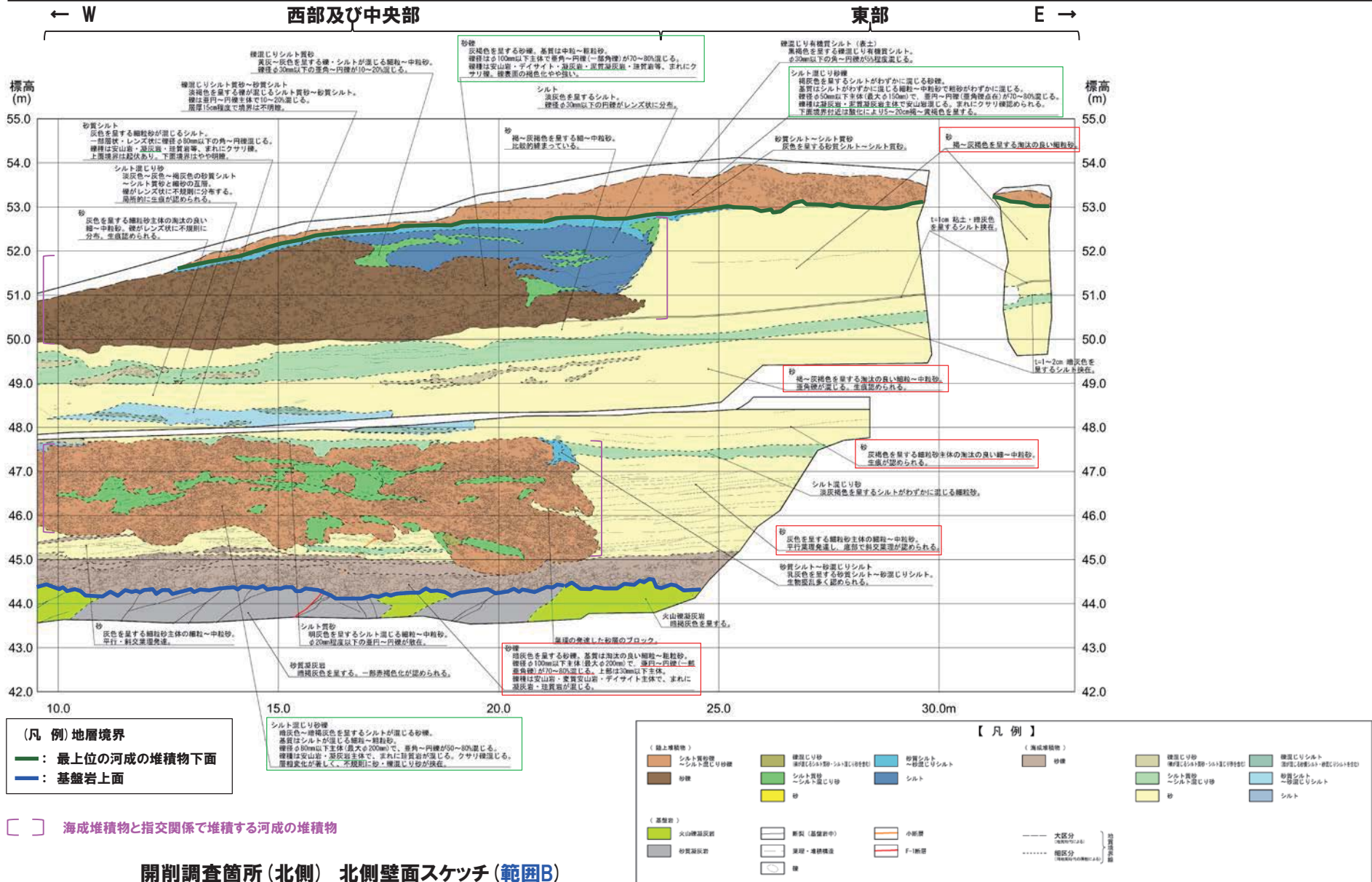
4.2.1 開削調査箇所(北側)

②各種観察結果(層相確認) (3/5)



4.2.1 開削調査箇所(北側)

②各種観察結果(層相確認) (4/5)



開削調査箇所(北側) 北側壁面スケッチ(範囲B)

4.2.1 開削調査箇所(北側)

②各種観察結果(層相確認)(5/5)

各種観察結果整理表(開削調査箇所(北側) 西部及び中央部)

地層	代表的な層相	代表的な記事	
陸上堆積物	表土	礫混じり有機質シルト ・黒褐色を呈する	
	最上位の河成の堆積物	シルト混じり砂礫 ・暗灰～暗褐色を呈する ・亜角～円礫が認められる ・礫は安山岩、火山礫凝灰岩、凝灰岩及び泥質凝灰岩等 ・基質は細粒砂～粗粒砂、シルト混じる	
	海成堆積物と指交関係で堆積する河成の堆積物	シルト	・淡灰色を呈する ・円礫がレンズ状に分布
		砂礫	・灰褐色を呈する ・亜角～円礫、クサリ礫が認められる ・礫は安山岩、デイサイト、凝灰岩、泥質凝灰岩、珪質岩等
		シルト混じり砂礫	・暗灰～暗褐色を呈する ・亜角～円礫、クサリ礫混じる ・礫は安山岩及び凝灰岩主体で珪質岩混じる ・基質は細粒砂～粗粒砂、シルトが混じる ・不規則に砂及び礫混じり砂が挟在
海成堆積物	砂	・灰色を呈する ・基質は細粒砂～中粒砂 ・葉理が発達する	
	砂礫	・暗灰色を呈する ・亜円～円礫、一部亜角礫 ・礫は安山岩及びデイサイト主体、凝灰岩及び珪質岩が混じる ・基質は淘汰の良い細粒砂～粗粒砂	
基盤岩	砂質凝灰岩	・暗褐色を呈し、一部赤褐色化が認められる	
	火山礫凝灰岩	・暗褐色を呈する	

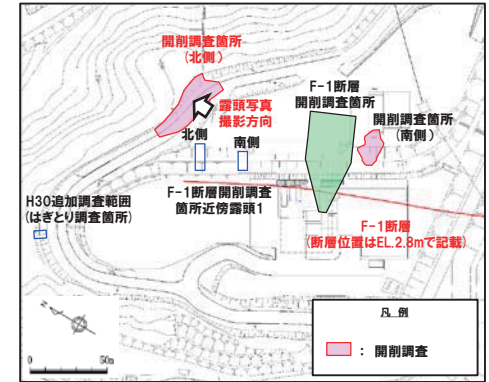
各種観察結果整理表(開削調査箇所(北側) 東部)

地層	代表的な層相	代表的な記事
陸上堆積物	表土	礫混じり有機質シルト ・黒褐色を呈する
	最上位の河成の堆積物	シルト混じり砂礫 ・褐色を呈する ・亜円～円礫、クサリ礫が認められる ・礫は凝灰岩及び泥質凝灰岩主体で安山岩混じる ・基質は細粒砂～中粒砂主体、シルト及び粗粒砂混じる
海成堆積物	砂	・褐～灰褐色を呈する ・淘汰の良い細粒砂～中粒砂 ・一部生痕が認められる ・葉理が発達し、底部で斜交葉理が認められる
		砂礫
	基盤岩	火山礫凝灰岩

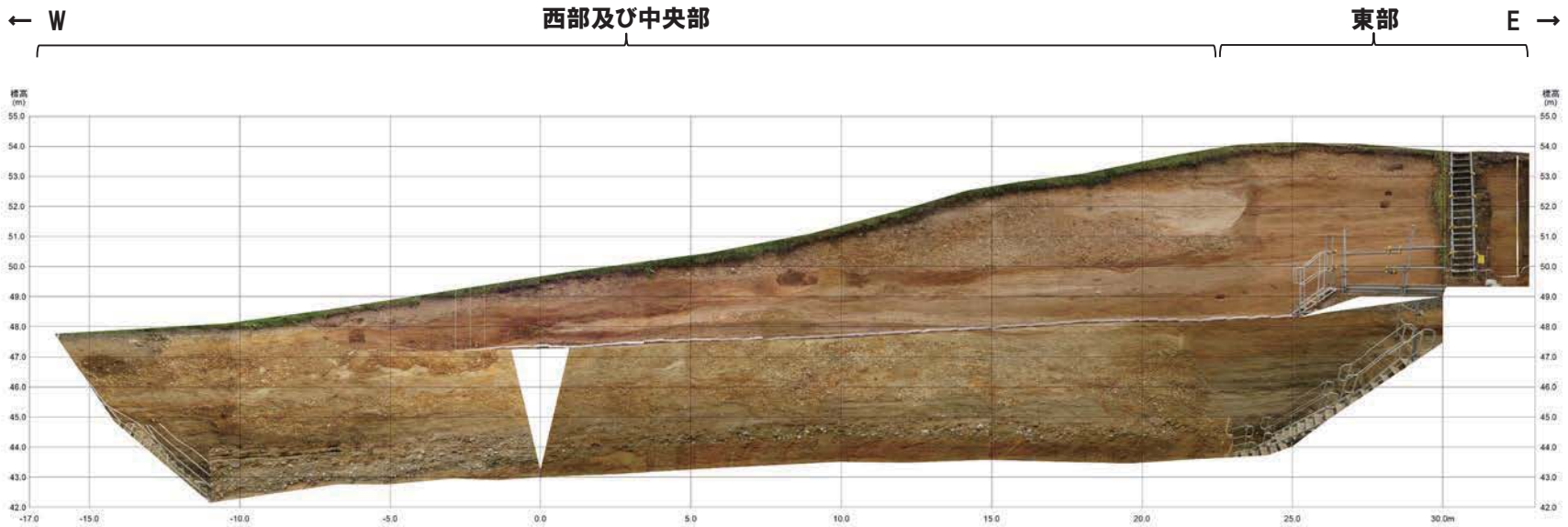
余白

4.2.1 開削調査箇所(北側)

③各種観察結果(トレンチ壁面写真(地層境界線なし))



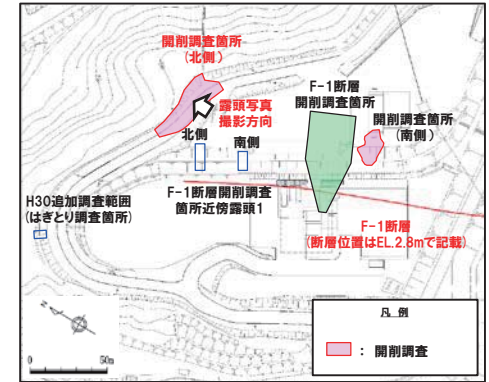
調査位置図



開削調査箇所(北側) 北側壁面写真

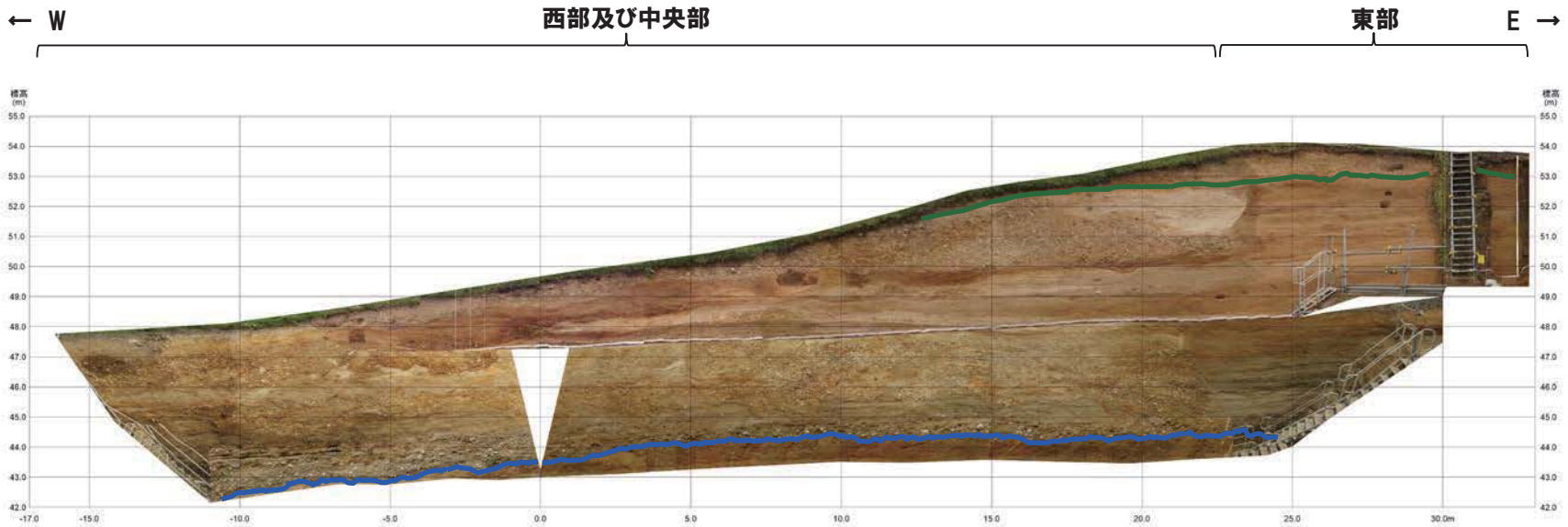
4.2.1 開削調査箇所(北側)

③各種観察結果(トレンチ壁面写真(地層境界線あり))



調査位置図

(凡例) 地層境界
 緑線: 最上位の河成の堆積物下面
 青線: 基盤岩上面



開削調査箇所(北側) 北側壁面写真

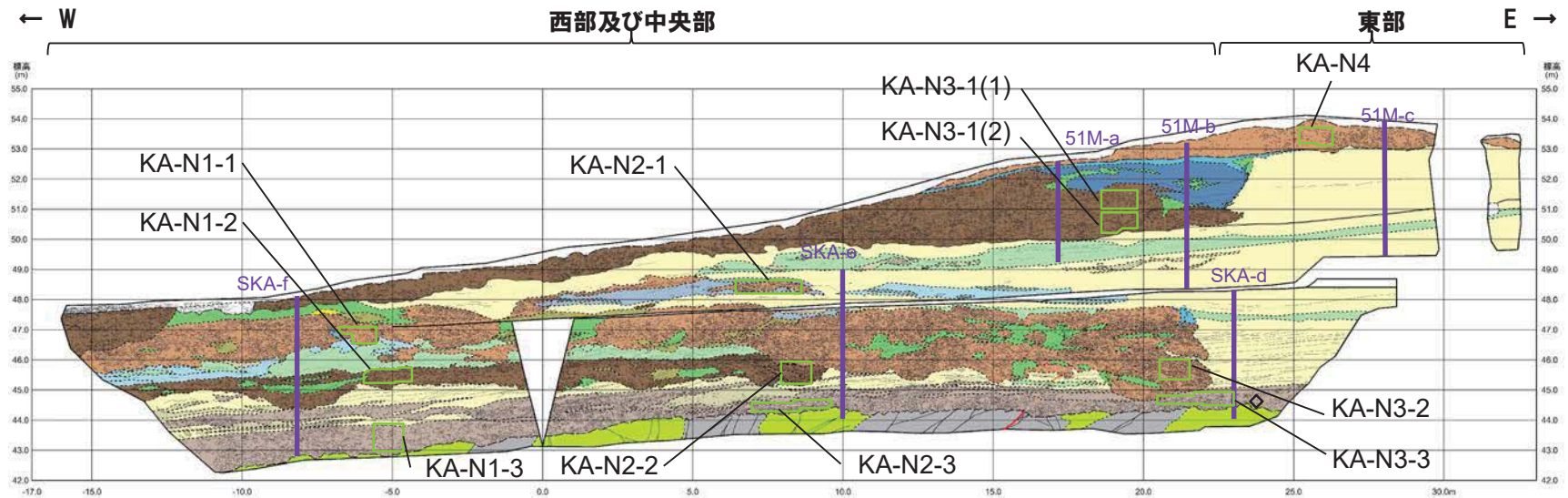
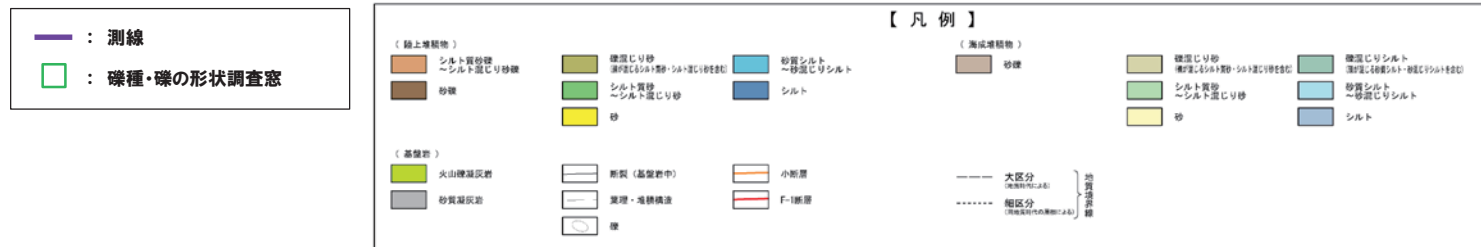
余白

4.2.1 開削調査箇所(北側)

④各種観察結果(礫種・礫の形状)(1/9)

○露頭観察において層相の観点から地層区分した河成の堆積物及び海成堆積物について、定量的な検討として礫種・礫の形状を以下のとおり調査した。

- ・開削調査箇所(北側)の露頭全体を網羅するように、調査窓(KA-N1-1~3, KA-N2-1~3, KA-N3-1~3及びKA-N4)を設けた。
- ・調査窓は1m×1mの大きさを基本とし、窓枠の中に10cm×10cmの格子を組み、格子上の礫を採取した。
- ・採取した礫に対し、礫種、球形度及び円磨度について確認した(P96~P101参照)。

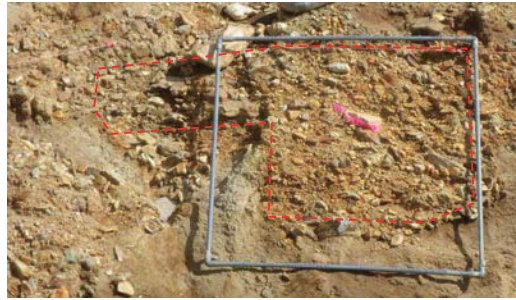


開削調査箇所(北側) 北側壁面 調査窓位置

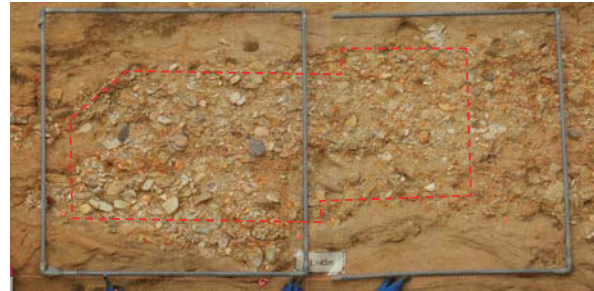
○海成堆積物と河成の堆積物については、礫種・礫の形状調査の結果、構成礫種及び円磨度に差異が認められる。

4.2.1 開削調査箇所(北側)

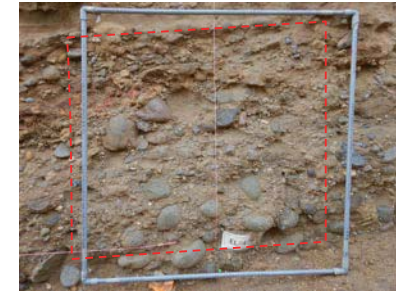
④各種観察結果(礫種・礫の形状)(2/9)

測線
SKA-f

KA-N1-1*



KA-N1-2*



KA-N1-3



KA-N2-1*



KA-N2-2

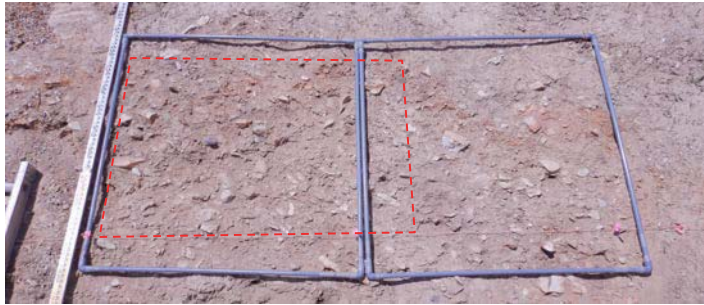
測線
SKA-e

KA-N2-3*

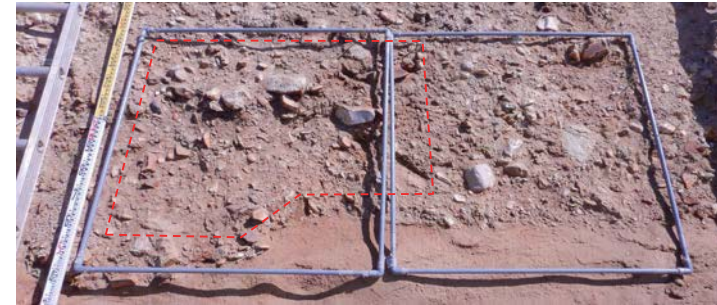
※調査窓KA-N1-1, KA-N1-2, KA-N2-1, KA-N2-3, KA-N3-1(1), KA-N3-1(2), KA-N3-3及びKA-N4は対象層の層厚を考慮し、約1m²となるよう設定した。

4.2.1 開削調査箇所(北側)

④各種観察結果(礫種・礫の形状)(3/9)



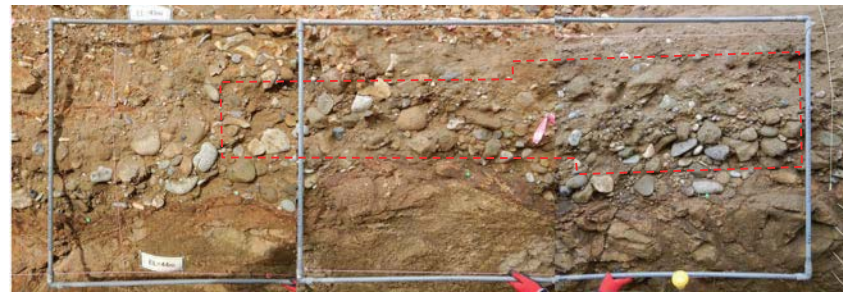
KA-N3-1(1)※



KA-N3-1(2)※

測線
SKA-d

KA-N3-2



KA-N3-3※

測線
51M-c

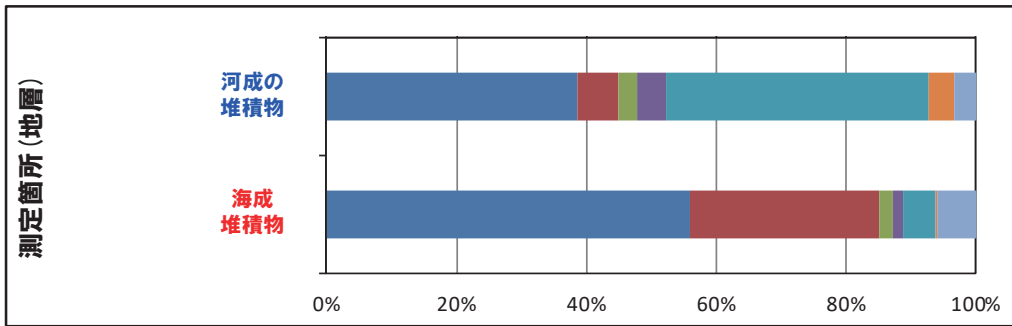
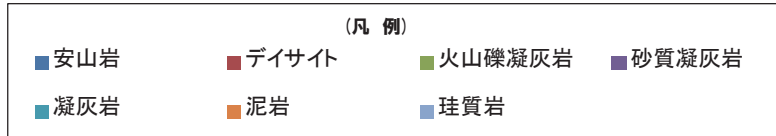
KA-N4※

※調査窓KA-N1-1, KA-N1-2, KA-N2-1, KA-N2-3, KA-N3-1(1), KA-N3-1(2), KA-N3-3及びKA-N4は対象層の層厚を考慮し、約1m²となるよう設定した。

4.2.1 開削調査箇所(北側)

④各種観察結果(礫種・礫の形状)(4/9)

- 調査窓から採取した礫について、礫種を調査した。
- 地層別の整理結果を下図に、調査窓別の整理結果を次頁に示す。
- 【礫種調査結果】
 - 海成堆積物の主要構成礫は、安山岩礫である。
 - 河成の堆積物の主要構成礫は、安山岩礫及び凝灰岩礫である。
 - 海成堆積物は、河成の堆積物と比較して、凝灰岩礫の割合が少ない。
 - 海成堆積物は、デイサイト礫の割合が多いものの、大局的にはA-3トレンチにおける海成堆積物(Hm3段丘堆積物)の調査結果と調和的である。
 - 河成の堆積物は凝灰岩礫を多く伴うA-3トレンチにおける河成の堆積物の調査結果と調和的である。

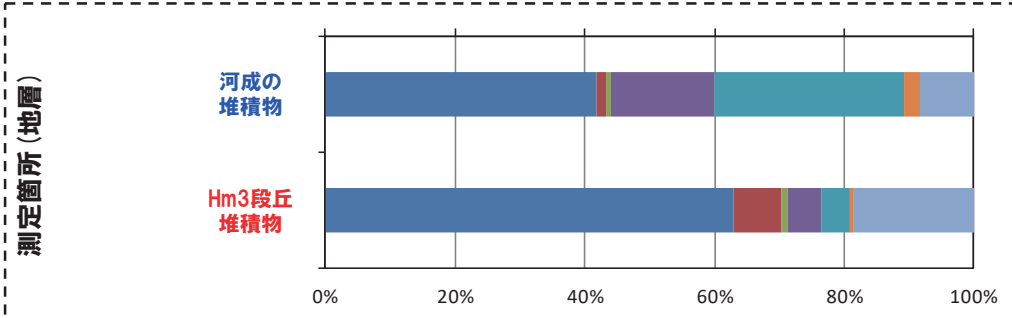


礫種毎の数量・割合(地層)※

地層	安山岩	デイサイト	火山礫凝灰岩	砂質凝灰岩	凝灰岩	泥岩	珪質岩	計
河成の堆積物	366	60	29	41	385	38	31	950
	38.5%	6.3%	3.1%	4.3%	40.5%	4.0%	3.3%	100.0%
海成堆積物	199	104	7	6	18	1	21	356
	55.9%	29.2%	2.0%	1.7%	5.1%	0.3%	5.9%	100.0%

※表中の上段はサンプリング数、下段は構成比を示している。

開削調査箇所(北側)



礫種毎の数量・割合(地層)※

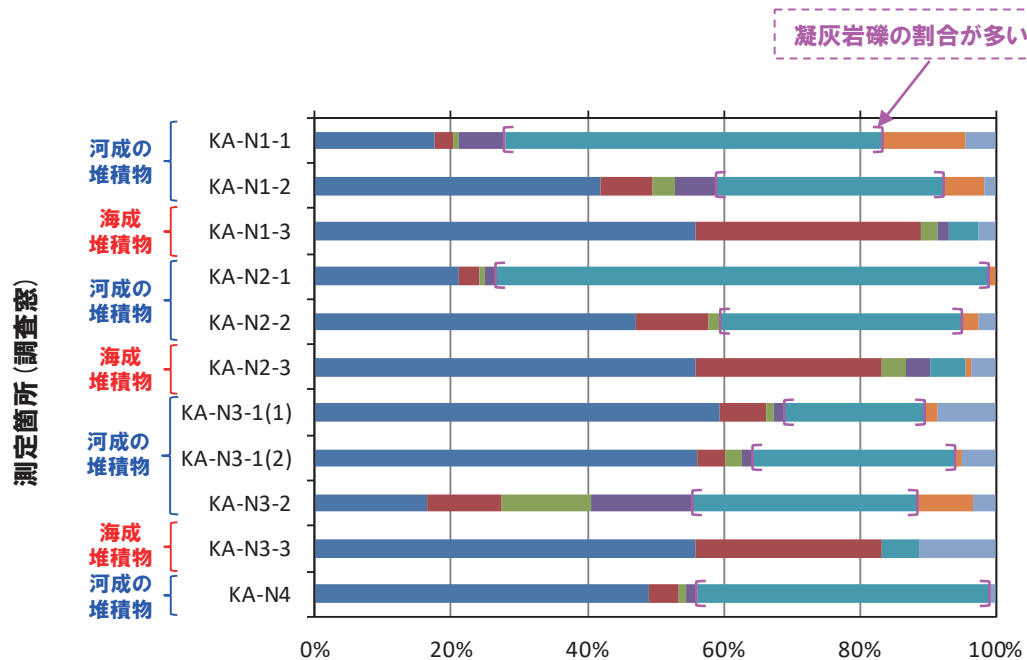
地層	安山岩	デイサイト	火山礫凝灰岩	砂質凝灰岩	凝灰岩	泥岩	珪質岩	計
河成の堆積物	152	5	3	58	106	9	30	363
	41.9%	1.4%	0.8%	16.0%	29.2%	2.5%	8.3%	100.0%
Hm3段丘堆積物	144	17	2	12	10	1	43	229
	62.9%	7.4%	0.9%	5.2%	4.4%	0.4%	18.8%	100.0%

※表中の上段はサンプリング数、下段は構成比を示している。

(参考) A-3トレンチ

4.2.1 開削調査箇所(北側)

④各種観察結果(礫種・礫の形状)(5/9)

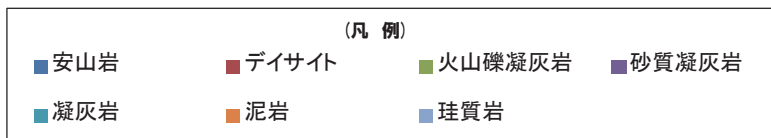


礫種毎の数量・割合(調査窓)※

調査箇所	安山岩	デイサイト	火山礫凝灰岩	砂質凝灰岩	凝灰岩	泥岩	珪質岩	計
KA-N1-1	20	3	1	8	63	14	5	114
	17.5%	2.6%	0.9%	7.0%	55.3%	12.3%	4.4%	100.0%
KA-N1-2	49	9	4	7	39	7	2	117
	41.9%	7.7%	3.4%	6.0%	33.3%	6.0%	1.7%	100.0%
KA-N1-3	66	39	3	2	5	0	3	118
	55.9%	33.1%	2.5%	1.7%	4.2%	0.0%	2.5%	100.0%
KA-N2-1	26	4	1	2	90	1	0	124
	21.0%	3.2%	0.8%	1.6%	72.6%	0.8%	0.0%	100.0%
KA-N2-2	57	13	2	0	43	3	3	121
	47.1%	10.7%	1.7%	0.0%	35.5%	2.5%	2.5%	100.0%
KA-N2-3	63	31	4	4	6	1	4	113
	55.8%	27.4%	3.5%	3.5%	5.3%	0.9%	3.5%	100.0%
KA-N3-1(1)	69	8	1	2	24	2	10	116
	59.5%	6.9%	0.9%	1.7%	20.7%	1.7%	8.6%	100.0%
KA-N3-1(2)	69	5	3	2	37	1	6	123
	56.1%	4.1%	2.4%	1.6%	30.1%	0.8%	4.9%	100.0%
KA-N3-2	20	13	16	18	40	10	4	121
	16.5%	10.7%	13.2%	14.9%	33.1%	8.3%	3.3%	100.0%
KA-N3-3	70	34	0	0	7	0	14	125
	56.0%	27.2%	0.0%	0.0%	5.6%	0.0%	11.2%	100.0%
KA-N4	56	5	1	2	49	0	1	114
	49.1%	4.4%	0.9%	1.8%	43.0%	0.0%	0.9%	100.0%

※表中の上段はサンプリング数、下段は構成比を示している。

開削調査箇所(北側)



4.2.1 開削調査箇所(北側)

④各種観察結果(礫種・礫の形状)(6/9)

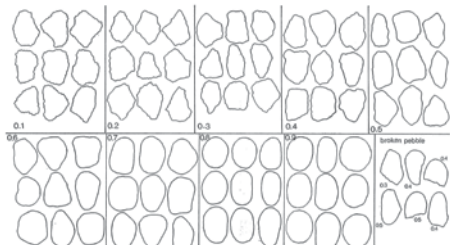
- 調査窓から採取した礫について、礫の球形度^{※1}及び円磨度^{※2}を確認した。
- 地層別の球形度及び円磨度の頻度(%)を次頁に、調査窓別の球形度及び円磨度の頻度(%)をP100～P101に示す。

【球形度】

- 海成堆積物(砂礫)の球形度は0.3～0.9の範囲(平均値:0.61)、河成の堆積物(砂礫、シルト混じり砂礫及びシルト質砂礫)の球形度は0.2～0.9の範囲(平均値:0.54)である。
- 海成堆積物と河成の堆積物に明瞭な差異は認められない。
- 海成堆積物及び河成の堆積物の球形度は、A-3トレンチにおける海成堆積物の球形度(0.3～1.0の範囲(平均値:0.62))及び河成の堆積物の球形度(0.3～0.9の範囲(平均値:0.56))と同様な値を示す。

【円磨度】

- 海成堆積物の円磨度は0.2～0.8の範囲(平均値:0.58)、河成の堆積物の円磨度は0.1～0.9の範囲(平均値:0.48)である。
- 河成の堆積物は、海成堆積物と比較して、低い傾向が認められる。
- 海成堆積物及び河成の堆積物の円磨度は、A-3トレンチにおける海成堆積物の円磨度(0.2～0.9の範囲(平均値:0.59))及び河成の堆積物の円磨度(0.1～0.8の範囲(平均値:0.45))と同様な値を示す。



円磨度印象図 (Krumbein, 1941)

※1 球形度は、採取した礫について、長径、中径及び短径を計測し、Krumbein (1941) の式より算出した。

※2 円磨度は、Krumbein (1941) の円磨度印象図に照合させ、9段階(0.1～0.9)で評価した。

$$\text{球形度} = \sqrt{\frac{\text{礫の短径} \times \text{礫の中径}}{\text{礫の長径}^2}}$$

球形度の式 (Krumbein, 1941)

4.2.1 開削調査箇所(北側)

④各種観察結果(礫種・礫の形状) (7/9)

河成の堆積物

球形度	円磨度										球形度集計
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
1.0											0.00
0.9				0.44	0.22						0.66
0.8	0.11	0.22	1.44	2.22	0.44	0.22	0.22				4.87
0.7	0.11	1.11	1.78	3.66	4.55	1.89	0.67	0.78	0.11		14.66
0.6	0.55	1.66	1.78	5.11	7.21	5.11	2.22	1.22	0.11		24.97
0.5	1.00	2.11	2.55	5.66	8.32	6.66	2.55	0.78	0.23		29.96
0.4	0.89	1.33	1.89	3.77	6.88	2.44	1.78	0.67			19.65
0.3	0.22	0.55	0.44	0.89	1.33	0.33	0.44	0.22			4.42
0.2	0.11	0.11	0.11	0.33			0.11				0.77
0.1											0
円磨度集計	2.88	6.87	8.77	21.08	30.84	17.09	7.99	3.89	0.55	0	計

測定個数: 901 図中の値は頻度(%) 【平均値: 0.51, 標準偏差0.13】

(参考) 河成の堆積物 (A-3トレンチ)

球形度	円磨度										球形度集計
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
1.0											0.00
0.9		0.29		0.88	0.59		0.29				2.05
0.8		0.88	0.88	0.88	1.47	1.77	0.29	0.59			6.76
0.7	0.59	0.59	2.06	5.01	5.90	1.18	2.36	0.29			17.98
0.6	0.88	0.29	3.24	6.49	7.67	5.60	0.88	0.29			25.34
0.5	1.18	2.36	2.36	5.60	7.37	3.33	1.77	1.18			26.83
0.4	0.88	2.36	1.47	3.54	3.54	2.65	0.88	0.59			15.91
0.3	0.59	0.59	0.88	1.18	0.59	1.18					5.01
0.2											0
0.1											0
円磨度集計	4.12	7.95	11.48	23.58	27.13	16.21	6.47	2.94			計

測定個数: 339 図中の値は頻度(%) 【平均値: 0.45, 標準偏差0.16】

海成堆積物

球形度	円磨度										球形度集計
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
1.0											0.00
0.9				0.29	1.16	0.58	0.29	0.29			2.61
0.8				1.73	2.89	4.05	2.02	0.29			10.98
0.7	0.29	0.29	2.47	6.65	9.83	3.18	2.31				26.02
0.6		1.16	3.47	7.80	10.12	6.94	2.31	0.29			31.99
0.5	0.29	0.58	2.31	2.31	4.34	2.89	3.18	0.29			16.19
0.4	0.58	0.58	2.31	1.16	3.47	2.60					10.7
0.3	0.58					0.29	0.58				1.45
0.2											0
0.1											0
円磨度集計	0	1.74	2.03	11.85	23.12	30.37	19.37	10.98	0.58	0	計

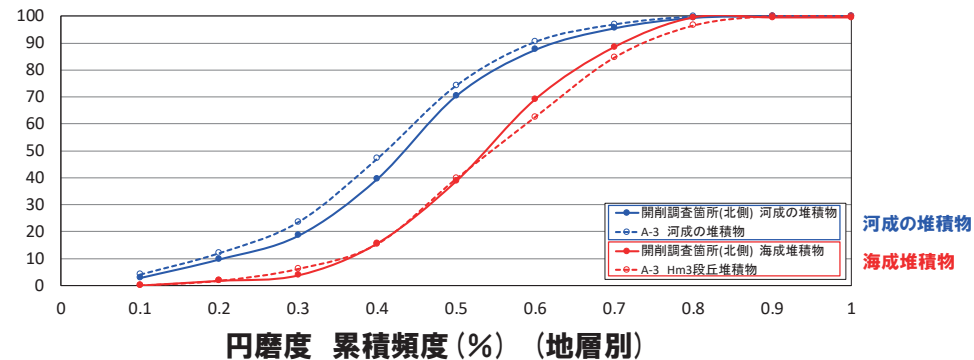
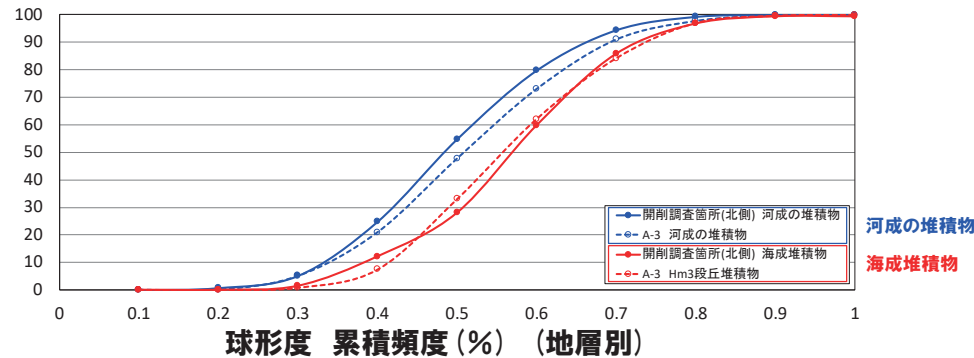
測定個数: 346 図中の値は頻度(%) 【平均値: 0.61, 標準偏差0.13】

(参考) Hm3段丘堆積物 (A-3トレンチ)

球形度	円磨度										球形度集計
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
1.0						0.44					0.44
0.9				0.88	0.88		0.44	0.44			2.64
0.8				0.88	1.32	3.52	2.20	1.32	2.64	0.88	12.76
0.7				0.88	5.29	4.41	6.61	3.52	1.32		22.03
0.6	0.88	2.20	2.20	6.17	7.49	7.93	1.32	0.88			29.07
0.5	0.88	1.32	2.20	7.06	7.06	4.41	2.20	0.44			25.55
0.4				1.76	0.88	1.32	0.88	1.76			6.60
0.3						0.44	0.44				0.88
0.2											0
0.1											0
円磨度集計	1.76	4.40	9.24	24.23	22.91	22.03	11.88	3.52			計

測定個数: 227 図中の値は頻度(%) 【平均値: 0.59, 標準偏差0.15】

円磨度-球形度 頻度(%) (地層別)



4.2.1 開削調査箇所(北側)

④各種観察結果(礫種・礫の形状)(8/9)

河成の堆積物 (KA-N1-1)

球形度	円磨度										球形度 集計
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
1.0											0
0.9											0
0.8							0.98				0.98
0.7				2.94	4.90	8.82	0.98		0.98		18.62
0.6		2.94	0.98	3.92	2.94	6.86	4.90	0.98			23.52
0.5		1.96	2.94	3.92	6.86	3.92	5.88	1.96			27.44
0.4		0.98	0.98	2.94	2.94	4.90	2.94	0.98			20.58
0.3		0.98	0.98	1.96	0.98	1.96	0.98	0.98			8.82
0.2											0
0.1											0
円磨度 集計	6.86	5.88	15.68	23.52	25.48	16.66	4.9	0.98	0	0	計

【平均値: 0.53, 標準偏差: 0.13】

測定個数: 102 図中の値は頻度(%)

河成の堆積物 (KA-N1-2)

球形度	円磨度										球形度 集計
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
1.0											0
0.9											0
0.8							1.89	3.77		0.94	6.60
0.7				4.72	6.60	1.89	1.89	0.94			16.94
0.6			3.77	0.94	1.89	9.43	7.55	4.72	0.94		28.29
0.5		0.94	1.89	2.83	5.66	6.60	9.43				27.35
0.4		1.89		3.77	5.66	4.72	1.89	0.94	0.94		18.87
0.3					0.94	0.94					1.88
0.2						0.94					0.94
0.1											0
円磨度 集計	2.83	5.66	6.60	20.76	33	20.76	6.6	3.76	0	0	計

【平均値: 0.55, 標準偏差: 0.13】

測定個数: 106 図中の値は頻度(%)

河成の堆積物 (KA-N2-1)

球形度	円磨度										球形度 集計
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
1.0											0
0.9											0
0.8							0.87				0.87
0.7				2.61	0.87	0.87	0.87				5.22
0.6			0.87	4.35	1.74	3.48	6.09	0.87			18.27
0.5		0.87	1.74	1.74	3.48	6.09	0.87				26.1
0.4		0.87	1.74	1.74	3.48	6.09	0.87				29.58
0.3					0.87	1.74	0.87				4.35
0.2											0.00
0.1											0.00
円磨度 集計	8.7	13.05	6.09	15.66	28.71	20.01	6.96	0.87	0	0	計

【平均値: 0.56, 標準偏差: 0.13】

測定個数: 115 図中の値は頻度(%)

河成の堆積物 (KA-N2-2)

球形度	円磨度										球形度 集計
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
1.0											0
0.9											0
0.8							0.84	1.68	1.68		4.2
0.7				0.84	3.36	5.04	2.52	2.52	1.68		15.96
0.6			0.84	1.68	6.72	7.56	9.24	0.84	1.68		30.24
0.5		1.68	2.52	5.04	10.08	3.36	2.52				26.04
0.4		0.84	1.68	2.52	5.04	6.72	0.84	0.84			18.48
0.3					0.84	0.84					4.20
0.2											0.84
0.1											0.00
円磨度 集計	0	8.4	12.6	22.68	32.74	15.96	5.88	1.68	0	0	計

【平均値: 0.55, 標準偏差: 0.12】

測定個数: 119 図中の値は頻度(%)

河成の堆積物 (KA-N3-1(1))

球形度	円磨度										球形度 集計
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
1.0											0
0.9											0.86
0.8							0.86	0.86	3.29		6.03
0.7				1.72	0.86	0.86	3.45		3.45		10.34
0.6		1.72	3.45	6.86	10.34	3.45	0.86	2.59	0.86		31.04
0.5		0.86	1.72	3.45	5.17	4.31	6.86	2.59	1.72	0.86	29.3
0.4		0.86	2.59	3.45	6.86	0.86	1.72				18.10
0.3				1.72	0.86			0.86			3.44
0.2								0.86			0.86
0.1											0.00
円磨度 集計	0.86	6.02	11.21	18.96	31.9	12.93	6.89	9.48	1.72	0	計

【平均値: 0.55, 標準偏差: 0.13】

測定個数: 116 図中の値は頻度(%)

河成の堆積物 (KA-N3-1(2))

球形度	円磨度										球形度 集計
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
1.0											0.00
0.9							0.85				0.85
0.8							1.69	1.69	0.85		4.23
0.7				4.24	1.69	4.24	4.24		0.85		15.26
0.6		0.85	1.69	4.24	3.39	3.39	4.24	0.85			18.65
0.5		4.24	3.39	5.08	9.32	5.93	3.39	3.39			34.74
0.4		1.69	0.85	1.69	3.39	1.69	1.69				22.02
0.3					0.85		1.69	0.85			3.39
0.2							0.85				0.85
0.1											0.00
円磨度 集計	1.69	5.94	11.01	16.09	27.12	17.8	12.71	6.78	0.85	0	計

【平均値: 0.53, 標準偏差: 0.13】

測定個数: 118 図中の値は頻度(%)

河成の堆積物 (KA-N3-2)

球形度	円磨度										球形度 集計
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
1.0											0
0.9							0.90		0.90		1.8
0.8							1.80	5.41	0.90		9.01
0.7				1.80			7.21	4.50	4.50		18.01
0.6		0.90	1.80	3.60	3.60	4.50	4.50	1.80			27.02
0.5		0.90	0.90	1.80	5.41	10.81	6.31	0.90			28.83
0.4		1.80		3.60	2.70	3.60	1.80				13.50
0.3					0.90	0.90					1.80
0.2											0.00
0.1											0.00
円磨度 集計	1.8	4.5	2.7	36.13	35.13	20.71	7.2	1.8	0	0	計

【平均値: 0.58, 標準偏差: 0.13】

測定個数: 111 図中の値は頻度(%)

河成の堆積物 (KA-N4)

球形度	円磨度										球形度 集計
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
1.0											0
0.9							0.88				0.88
0.8							0.88	1.75			2.63
0.7				0.88	1.75	0.88		0.88	0.88		5.27
0.6		0.88		1.75	3.51	1.75	0.88	1.75			14.91
0.5		0.88	1.75	0.88	3.51	7.02	5.26	1.75			35.96
0.4		0.88	1.75	3.51	7.02	3.51	1.75	4.39	2.63		28.94
0.3				0.88	1.75	3.51	1.75	0.88			8.77
0.2					0.88	0.88					1.75
0.1											0.00
円磨度 集計	0.88	5.27	4.39	35.43	32.46	12.27	12.29	5.26	1.75	0	計

【平均値: 0.48, 標準偏差: 0.16】

測定個数: 114 図中の値は頻度(%)

海成堆積物 (KA-N1-3)

球形度	円磨度										球形度 集計
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
1.0											0.00
0.9											1.75
0.8											8.76
0.7				1.75							18.42
0.6				2.63	1.75	2.63	1.75				38.9
0.5				3.51	1.75	5.26	3.51	1.75			20.17
0.4				1.75	1.75	1.75	3.51				12.27
0.3											0
0.2											0
0.1											0
円磨度 集計	0	1.76	2.63	10.53	18.4	30.69	21.92	14.03	0	0	計

【平均値: 0.60, 標準偏差: 0.14】

測定個数: 114 図中の値は頻度(%)

海成堆積物 (KA-N2-3)

球形度	円磨度										球形度 集計
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
1.0											0.00
0.9											4.55
0.8											15.46
0.7				0.91	1.82	1.82					28.19
0.6				2.73	3.64	7.27	0.91	0.91			28.19
0.5				0.91	0.91	3.64	3.64	0.91	0.91		11.83
0.4				1.82	1.82	1.82	3.64				9.1
0.3							0.91	1.82			2.73
0.2											0
0.1											0
円磨度 集計	0	0	1.82	15.46	25.46	34.55	14.56	6.37	1.82	0	計

【平均値: 0.57, 標準偏差: 0.12】

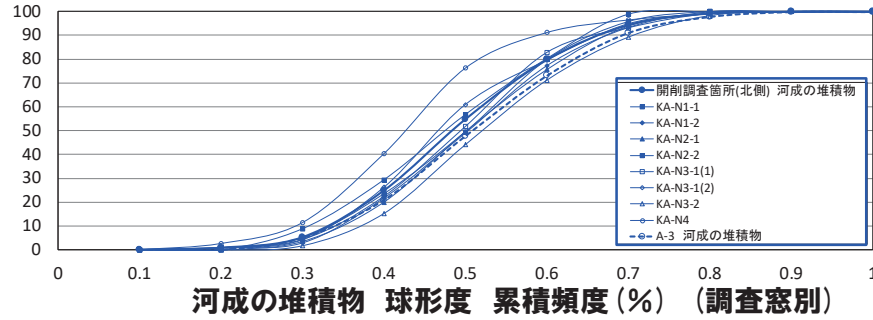
測定個数: 110 図中の値は頻度(%)

海成堆積物 (KA-N3-3)

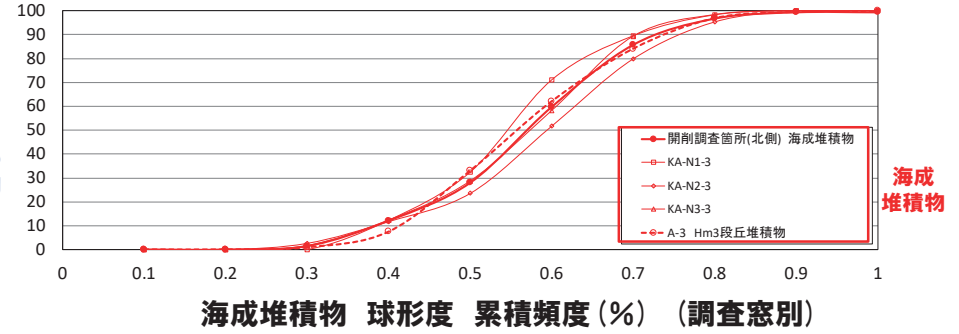
球形度	円磨度										球形度 集計
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9</		

4.2.1 開削調査箇所(北側)

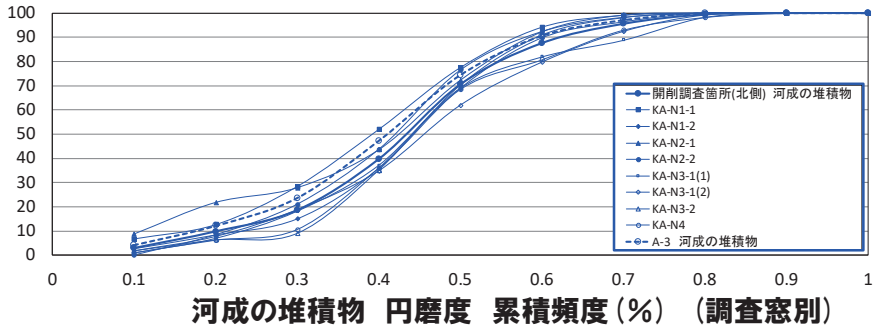
④各種観察結果(礫種・礫の形状) (9/9)



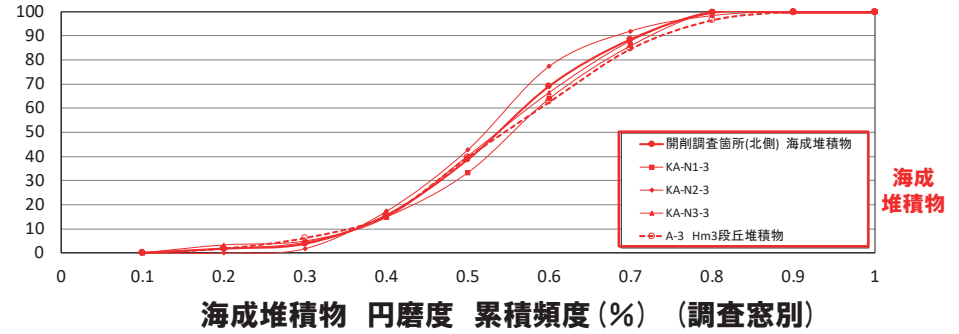
河成の堆積物



海成堆積物



河成の堆積物



海成堆積物

4.2.1 開削調査箇所(北側)

⑤各種観察結果(礫の形状に関する定量的な検討(1/2))

- 礫の円磨度については、技術者3名によるKrumbein(1941)の円磨度印象図との照合を行うことによって評価している。
- 調査の継続性の観点から、開削調査箇所(北側)及び後述する開削調査箇所(南側)においても、同手法による評価を行ったが、当手法は定性的なものであることから、より定量的な評価結果との比較を事前を実施することで、円磨度の妥当性を確認した。

- 定量的な評価に当たっては、解析プログラムImageJ^{※1}を用い、真円度を解析した。

【解析方法】

- 円磨度調査に使用した礫を対象。
- 真円度^{※2}は $4\pi \times \text{面積} / (\text{周長の2乗})$ で算定。
- 真円度解析に使用する礫の写真は、長径(a)と中径(b)の長さがわかるように寝かせて撮影。
- 真円度は0.05間隔で20階級に区分し、横軸に階級、縦軸に累積頻度(%)を示すグラフを整理。

【対象範囲】

- 開削調査箇所(北側)及び開削調査箇所(南側)も位置するF-1断層開削調査箇所付近を対象。

※1 ImageJ (<http://imagej.nih.gov/ij/>)

※2 真円度が1のとき、真円となるが、今回デジタル画像処理により実施しており、円周がpixelの総和となるため、解像度27pixel/cmで直径2cmの真円を解析した際の真円度は0.913として測定される。

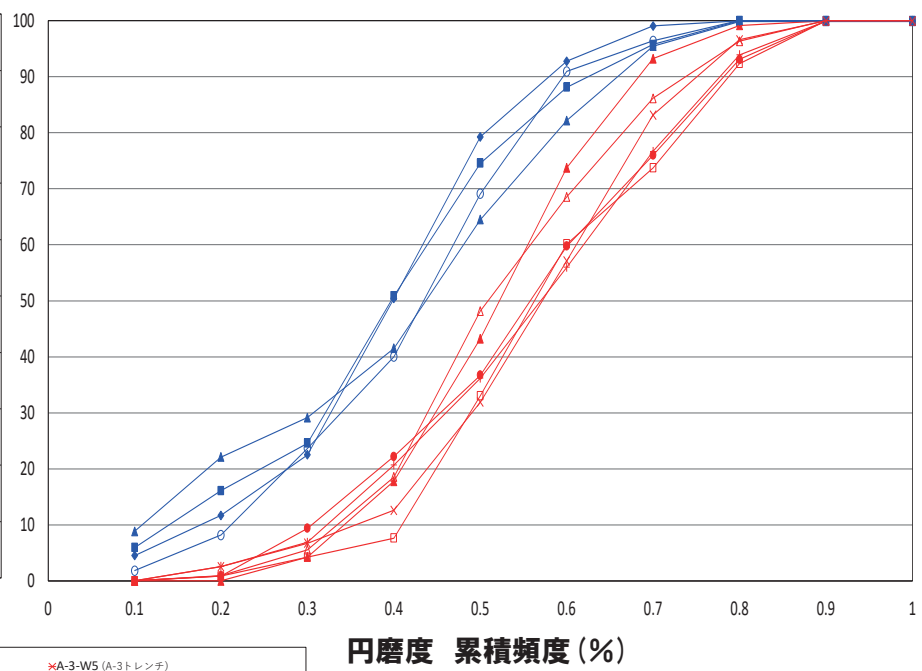
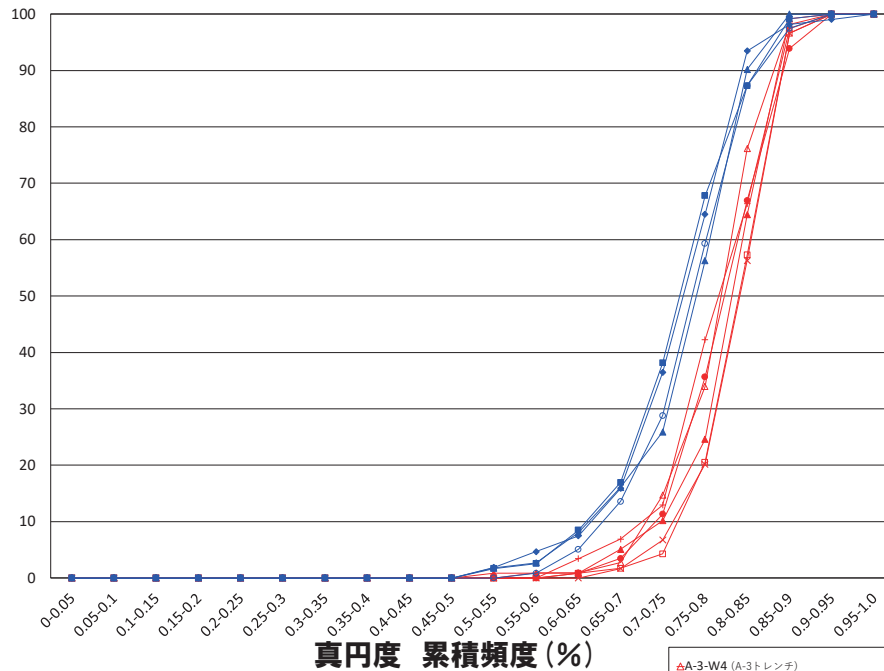
4.2.1 開削調査箇所(北側)

⑤各種観察結果(礫の形状に関する定量的な検討(2/2))

○A-3トレンチ, F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及びH30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)における海成堆積物及び河成の堆積物から採取した礫を用いて真円度を解析した。

【真円度】

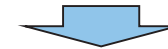
- 海成堆積物の真円度の平均値は0.811~0.832の範囲であり、河成の堆積物の真円度の平均値は0.763~0.780の範囲である。
- 海成堆積物の真円度は、河成の堆積物と比較して、値が高い傾向が認められる。



地層	調査箇所	調査窓	真円度平均値
海成堆積物	A-3トレンチ	A-3-W4	0.812
		A-3-W5	0.832
	F-1断層開削調査箇所近傍露頭1	F-1-N1-W1	0.823
		F-1-N1-W2	0.832
		F-1-N1-W3	0.811
		F-1-N1-W4	0.819
河成の堆積物	A-3トレンチ	A-3-W1	0.780
		A-3-W2	0.766
		A-3-W3	0.763
	H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)	CSA-W1	0.774

▲ A-3-W4 (A-3トレンチ) ✱ A-3-W5 (A-3トレンチ)
▲ F-1-N1-W1 (F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(南側)) □ F-1-N1-W2 (F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(南側))
+ F-1-N1-W3 (F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側)) ● F-1-N1-W4 (F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側))
○ A-3-W1 (A-3トレンチ) ◆ A-3-W2 (A-3トレンチ)
■ A-3-W3 (A-3トレンチ) ▲ H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)

円磨度 累積頻度 (%)



○礫の真円度解析の結果、礫の円磨度調査の結果と調和的であることから、円磨度は妥当であると考えられる。

4.2.1 開削調査箇所(北側)

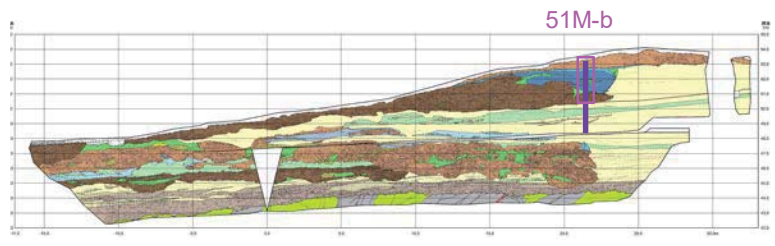
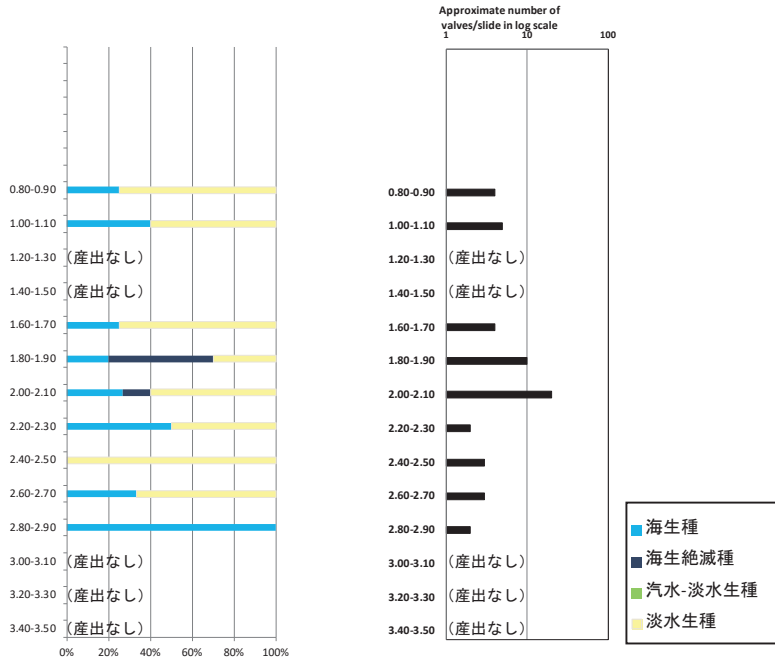
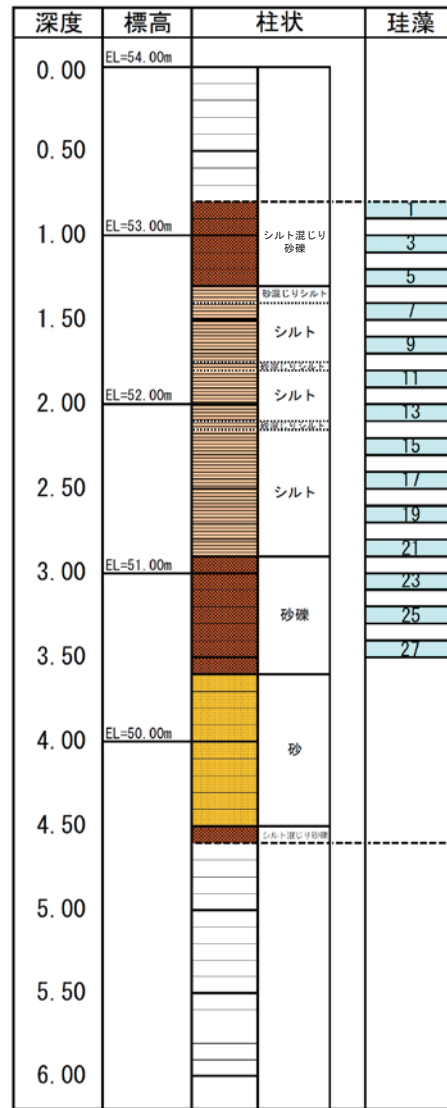
⑥各種分析・測定結果(微化石分析(珪藻))(1/2)

○測線51M-bにおいて、最上位の河成の堆積物(シルト混じり砂礫層)及び海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物(砂礫層及びシルト層)の堆積環境を確認するため、珪藻分析を実施した。
【珪藻分析】
 ○河成の堆積物中の試料からは、淡水生種、海生種及び新第三系中新統からの海生絶滅種(再堆積※)を含むことが確認される。

※ *Actinocyclus ingens* Rattray 等の新第三系中新統が第四系の河成の堆積物中から確認されることから、再堆積と判断される。

○河成の堆積物は海生種を含むことから、河口付近において堆積したものを含むものと推定される。

最上位の河成の堆積物(シルト混じり砂礫層)
 海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物(砂礫層及びシルト層)
 海成堆積物



露頭柱状図(51M-b)

開削調査箇所(北側) 北側壁面 珪藻分析位置

4. 2. 1 開削調査箇所(北側)

⑥各種分析・測定結果(微化石分析(珪藻))(2/2)

Sample No.
Approximate number of valves/slide (X100)

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27
+	+			+	0.1	0.2	+	+	+	+		+	

MARINE - DIATOMS	
e	Actinocyclus ingens Rattray
b	A. octonarius Ehrenberg
b	Actinoptychus senarius (Ehrenberg) Ehrenberg
p	Coscinodiscus marginatus Ehrenberg
p	C. oculus-iridis Ehrenberg
p	C. radiatus Ehrenberg s .l.
p	C. spp.
b	Melosira sol (Ehrenberg) Kuetzing
p	Odontella sinensis (Greville) Grunow
e	Proboscia barboi (Brun) Jordan et Priddle
b	Rhabdonema japonicum Tempere et Brun
p	Rhizosolenia hebetata f. hiemalis Gran
p	R. spp.
p	Stephanopyxis spp.
p	Thalassionema nitzschioides (Grunow) H. & M. Peragallo
p	Thalassiosira spp.
p	Thalassiothrix longissima Cleve & Grunow
e	Triceratium condecorum Brightewell
NONMARINE DIATOMS	
p	Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen s. l.
b	Fragilaria spp.(Recent contamination)
b	Navicula spp.(Recent contamination)
b	Pinnularia spp.
Total number of diatoms counted	
number of taxa recognized	

					5	2	+	+	+				
					1								
						+		+		1			
						1			+	1			+
	1							+					+
1	+			+	+	1	1	+	1	+			+
					+								
+	1			1	1	2	+						
3				3	3	9	1	3	2				
	2												
	1												
						+							
4	5	0	0	4	10	15	2	3	3	2	0	0	0
3	5	0	0	4	5	7	4	5	4	3	0	3	0

珪藻一覧(51M-b)

(凡例)
 e : extinct (絶滅種) p : planktonic (浮遊性種) b : benthic (底生種)
 + : 試料中に僅かに認められるもの

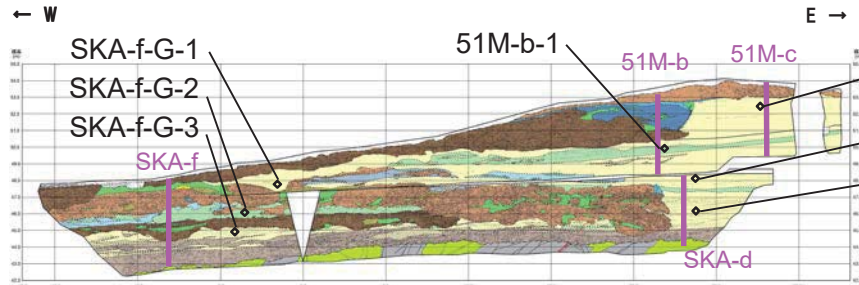
4.2.1 開削調査箇所(北側)

⑦各種分析・測定結果(粒度分析)(1/2)

○51M-b-1, 51M-c-15, SKA-d-G-3, SKA-d-G-4, SKA-f-G-1, SKA-f-G-2及びSKA-f-G-3において、海成堆積物(砂)の粒度分析を実施した。

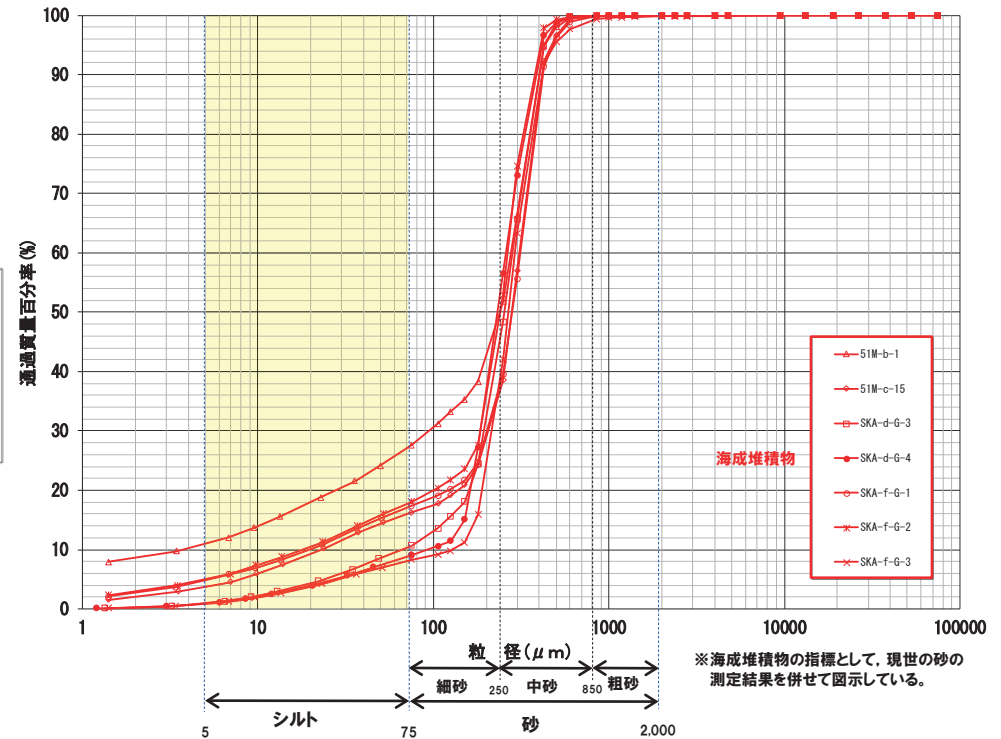
【粒度分析結果】

○海成堆積物(砂)は、いずれもシルトの含有率が低く、同様な粒度分布を示す。



開削調査箇所(北側) 北側壁面 粒度分析位置

(凡例) 調査項目
 ─── : 測線(51M-b, 51M-c, SKA-d, SKA-f)
 ◇ : 粒度分析実施箇所



※海成堆積物の指標として、現世の砂の測定結果を併せて図示している。

【粒度分析結果(JIS法)】

4.2.1 開削調査箇所(北側)

⑦各種分析・測定結果(粒度分析)(2/2)

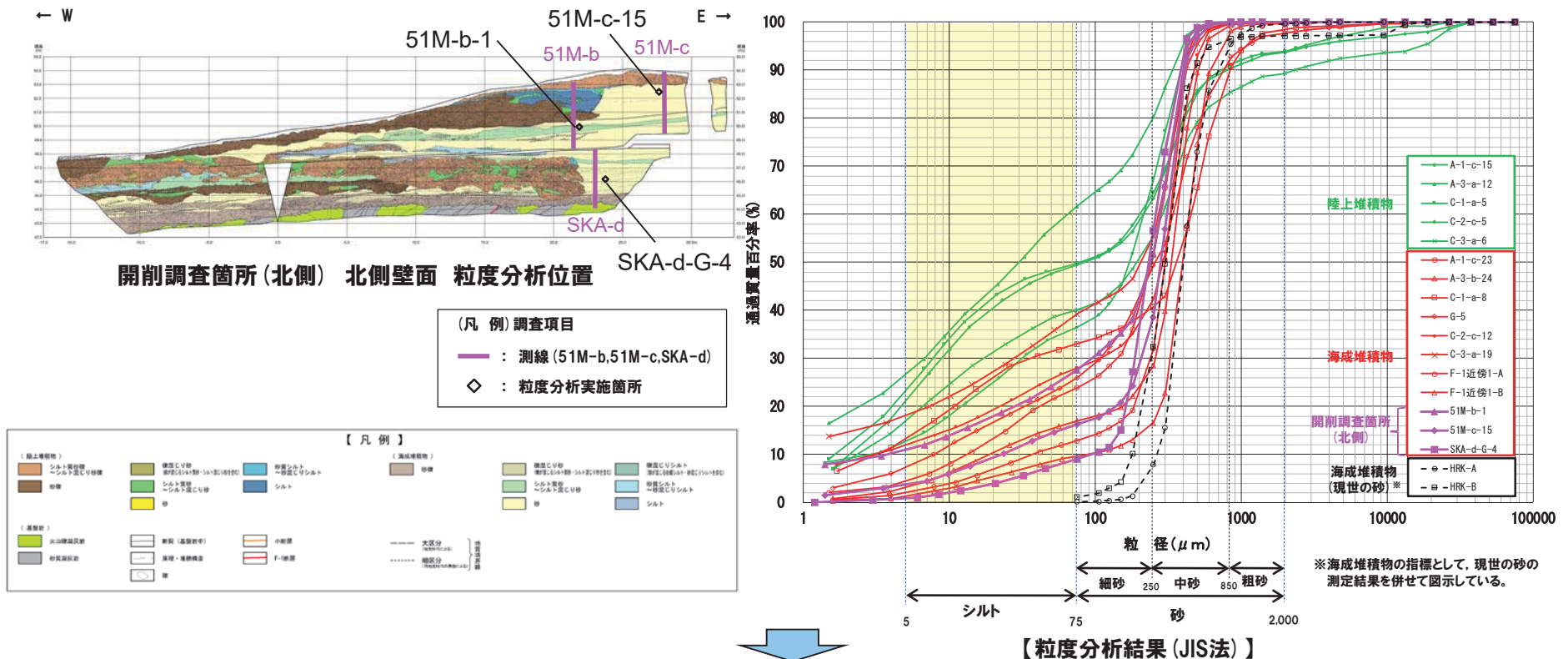
○層相観察により区分した海成堆積物(砂)の地層区分の妥当性を確認するため、他地点(茶津地点(A地点), C地点, G地点及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭1)の堆積物の粒度分析結果との比較を行った。

○比較に当たっては、露頭全体において海成堆積物は同様な粒度分布を示していることから、分布標高を踏まえ、左下図に示す3箇所(51M-b-1, 51M-c-15及びSKA-d-G-4)を選定した。

【比較結果】

○本調査箇所における海成堆積物(砂)の粒度は、以下の特徴を有する。

- ・他地点の陸上堆積物と比較してシルトの含有率が低い状況である。
- ・他地点の海成堆積物と同様な粒度分布の傾向が認められる。



○層相観察結果に基づき地層区分した海成堆積物(砂)については、他地点の海成堆積物(砂)の粒度分析結果と調和的である。

4.2.1 開削調査箇所(北側)

⑧各種分析・測定結果(帯磁率測定)(1/5)

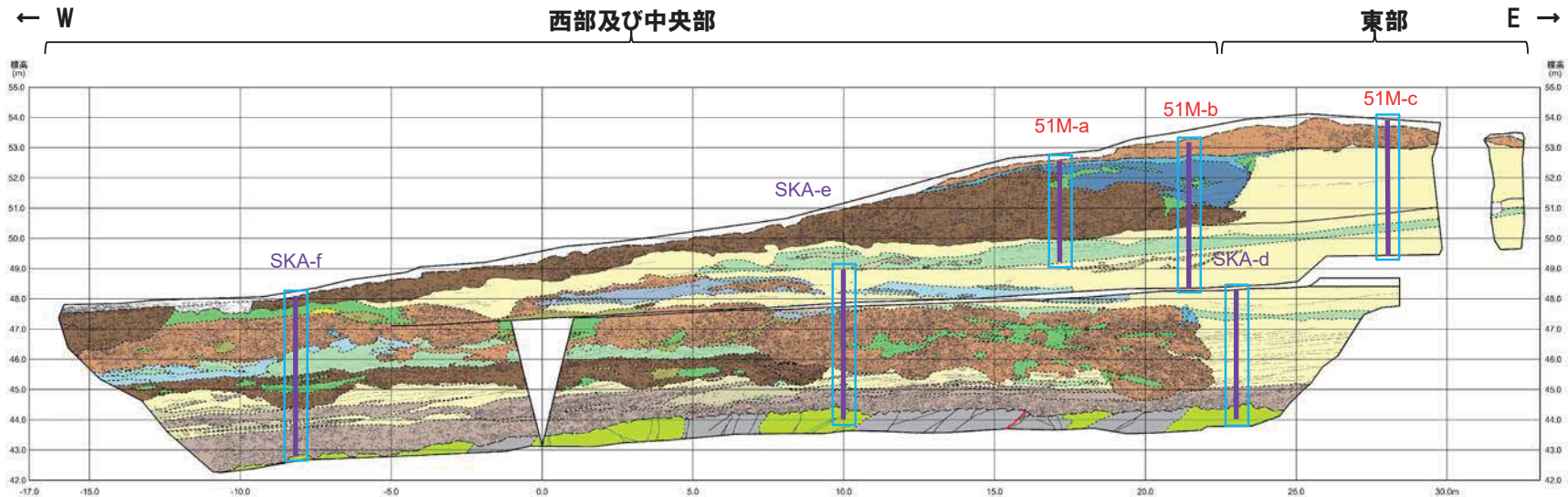
- 測線51M-a, 51M-b, 51M-c, SKA-d, SKA-e及びSKA-fにおいて、海成堆積物、海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物及び最上位の河成の堆積物の帯磁率測定を実施した。
- 測線51M-a, 51M-b及び51M-cの結果を次頁に、測線SKA-d, SKA-e及びSKA-fの結果をP110~P111に示す。

(凡例) 調査項目

- : 測線
- : 帯磁率測定実施箇所

【凡例】

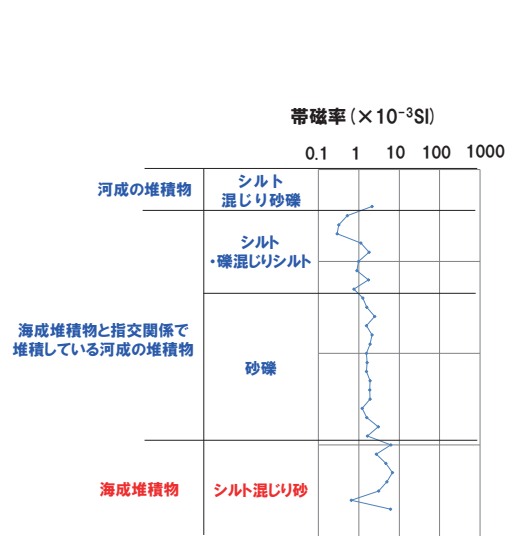
(陸上堆積物)	(海成堆積物)
シルト質砂礫 ~シルト混じり砂礫	砂礫
砂礫	礫混じり砂 礫が混じるシルト質砂・シルト混じり砂を意味
礫混じり砂 礫が混じるシルト質砂・シルト混じり砂を意味	礫混じりシルト 礫が混じる砂質シルト・砂質シルトを意味
シルト質砂 ~シルト混じり砂	砂質シルト ~砂混じりシルト
砂	シルト
(基盤岩)	
火山礫凝灰岩	断崖(基盤岩中)
砂質凝灰岩	小断層
	崖理・堆積構造
	F-1断層
	礫
	大区分 (地質図による)
	細区分 (開削調査の測線による)



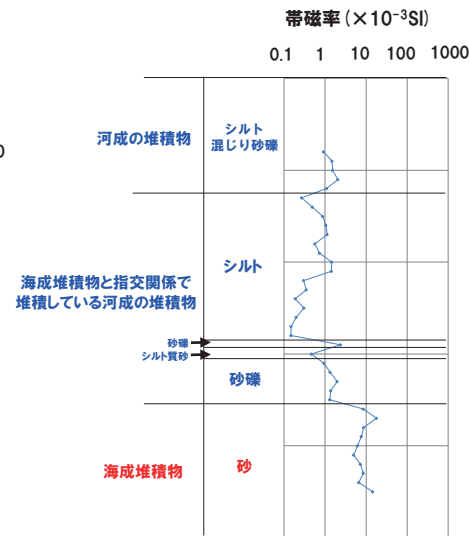
開削調査箇所(北側) 北側壁面 帯磁率測定位置

4.2.1 開削調査箇所(北側)

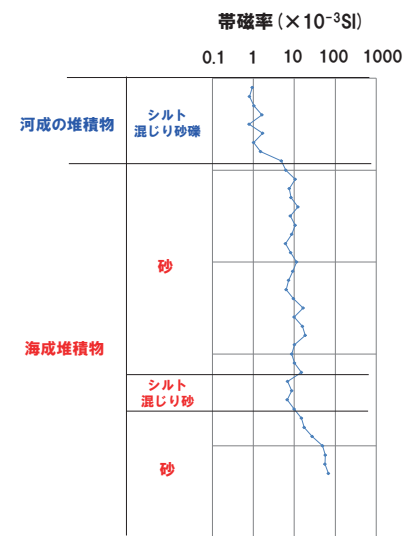
⑧各種分析・測定結果(帯磁率測定) (2/5)



測線:51M-a
帯磁率測定結果



測線:51M-b
帯磁率測定結果



測線:51M-c
帯磁率測定結果

4.2.1 開削調査箇所(北側)

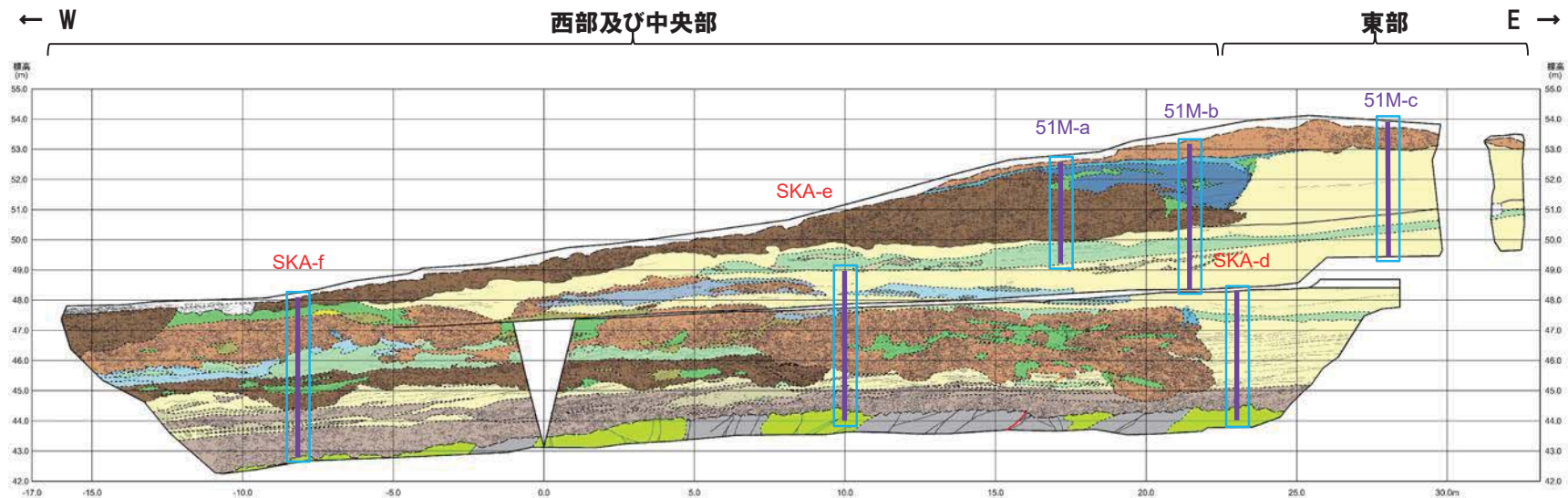
⑧各種分析・測定結果(帯磁率測定) (3/5)

(凡例) 調査項目

- : 測線
- : 帯磁率測定実施箇所

【凡例】

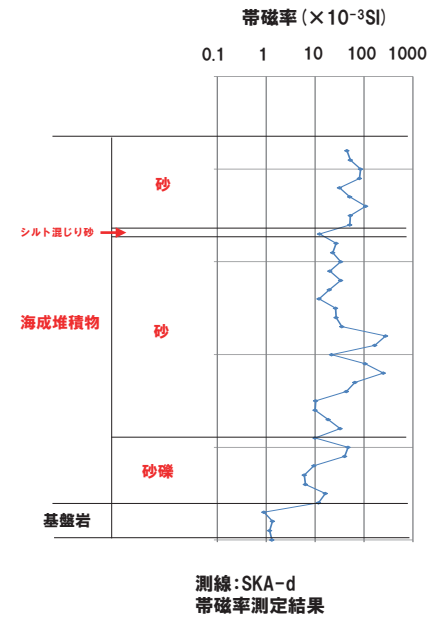
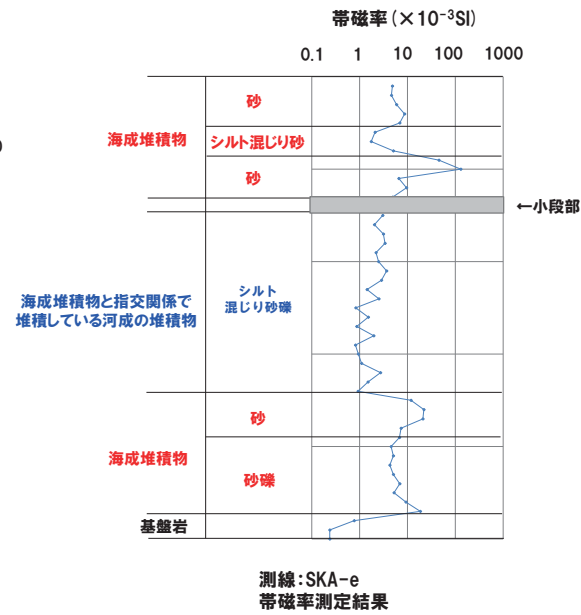
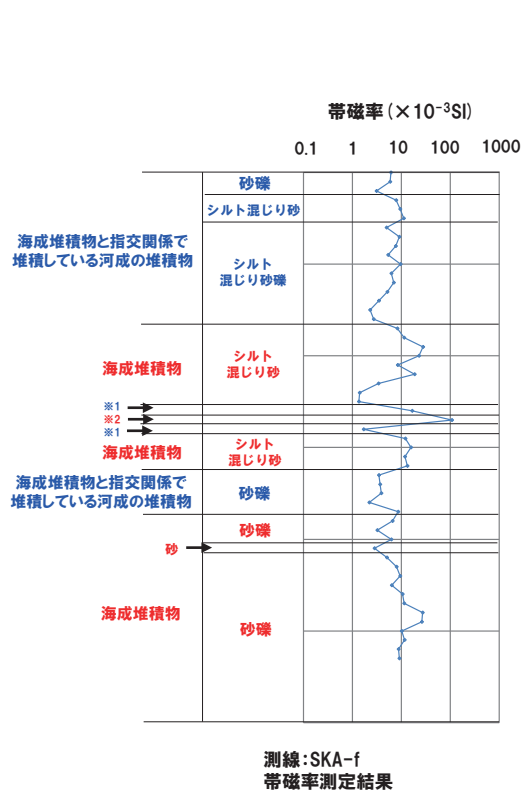
(陸上堆積物)	シルト質砂礫 ~シルト混じり砂礫	礫混じり砂 礫が混じるシルト質砂・シルト混じり砂を意味	砂質シルト ~砂混じりシルト	(海成堆積物)	砂礫	礫混じり砂 礫が混じるシルト質砂・シルト混じり砂を意味	礫混じりシルト 礫が混じる砂質シルト・砂混じりシルトを意味
	砂礫	シルト質砂 ~シルト混じり砂	シルト		砂	シルト質砂 ~シルト混じり砂	砂質シルト ~砂混じりシルト
	砂					砂	シルト
(基盤岩)	火山礫凝灰岩	断崖(基盤岩中)	小断層	大区分 (地質図による)		相区分 (10m単位での測線による)	地質境界線
	砂質凝灰岩	崖理・堆積構造	F-1断層				
			隙				



開削調査箇所(北側) 北側壁面 帯磁率測定位置

4.2.1 開削調査箇所(北側)

⑧各種分析・測定結果(帯磁率測定)(4/5)



※1 河成の堆積物(砂礫)
※2 海成堆積物(シルト混じり砂)

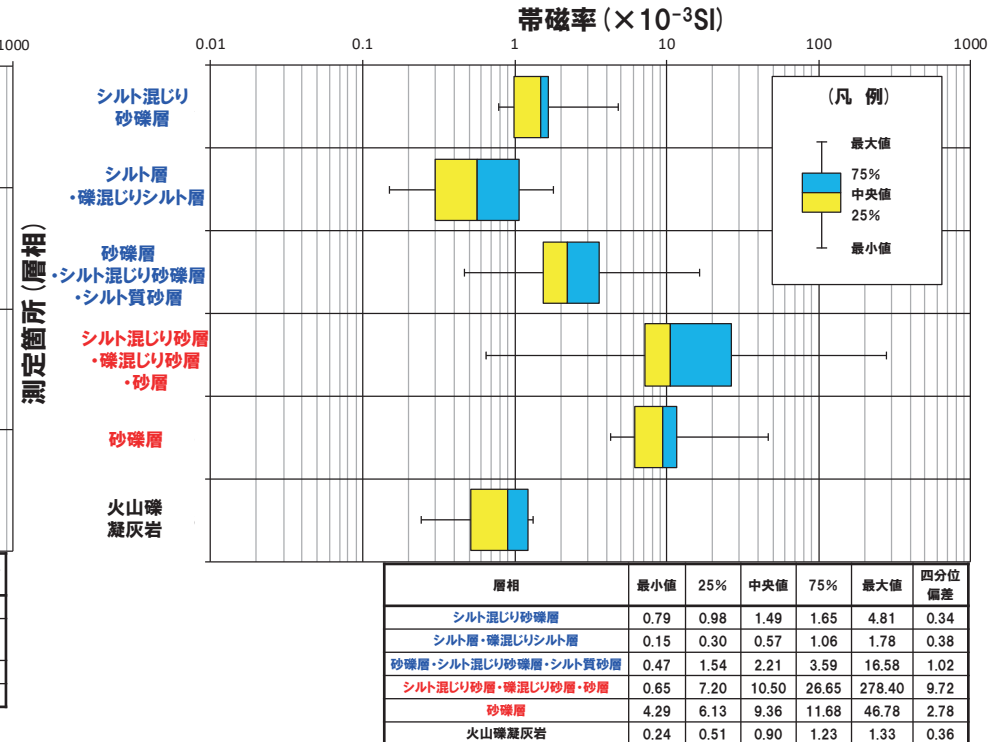
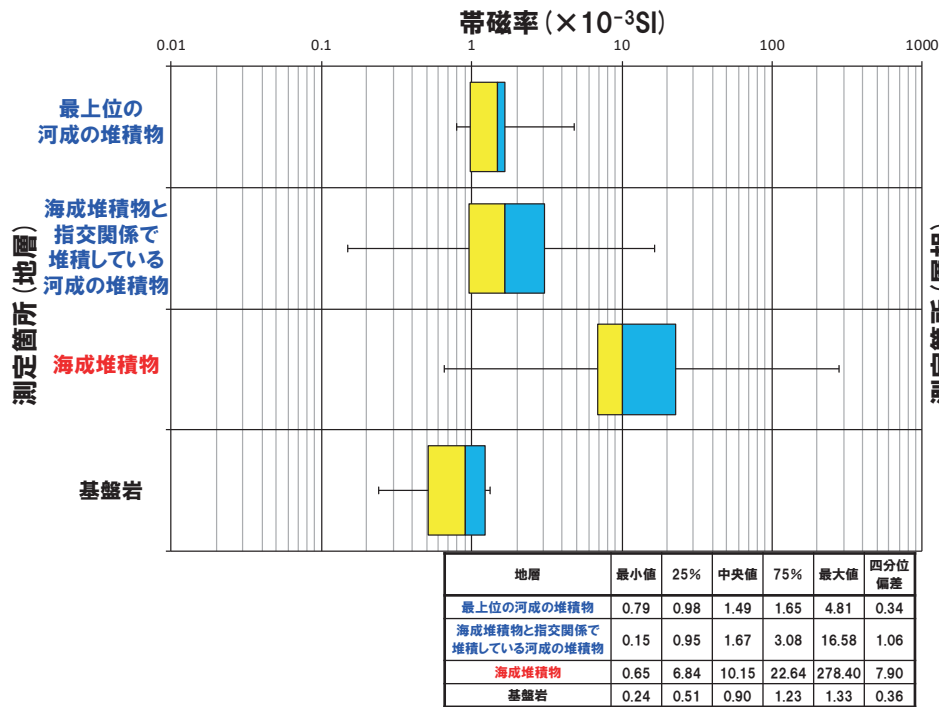
4.2.1 開削調査箇所(北側)

⑧各種分析・測定結果(帯磁率測定) (5/5)

○地層別(左図)及び層相別(右図)の測定結果を以下に示す。

【帯磁率測定結果(地層別及び層相別)】

- 最上位の河成の堆積物(シルト混じり砂礫層)と海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物(シルト層, 礫混じりシルト層, 砂礫層, シルト混じり砂礫層及びシルト質砂層)に明瞭な差異は認められない。
- 最上位の河成の堆積物(シルト混じり砂礫層)及び海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物(シルト層, 礫混じりシルト層, 砂礫層, シルト混じり砂礫層及びシルト質砂層)は, 海成堆積物(シルト混じり砂層, 礫混じり砂層及び砂層)と比較して, 値が低い傾向が認められる。

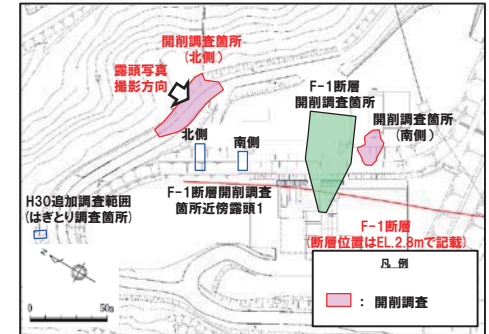


○各種観察結果に基づき地層区分した海成堆積物及び河成の堆積物については, 帯磁率の観点からも異なる特徴が認められる。

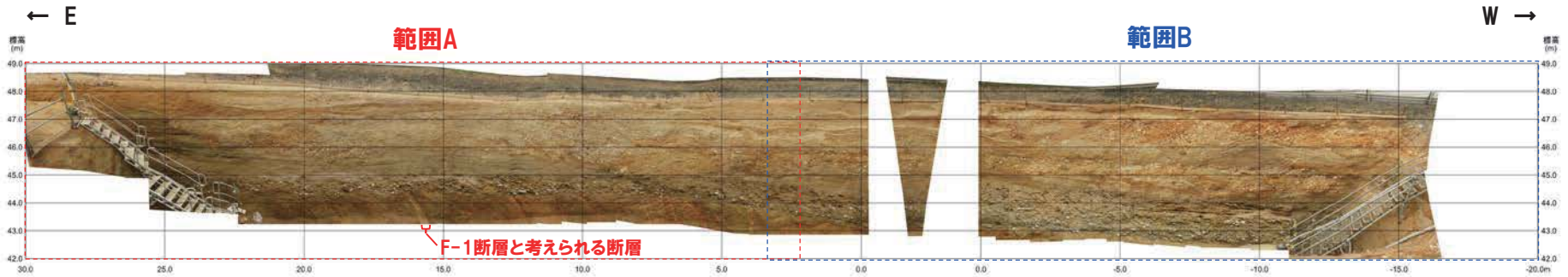
地層	層相	帯磁率 測定値数
最上位の河成の堆積物	シルト混じり砂礫層	15
海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物	シルト層・礫混じりシルト層	25
	砂礫層・シルト混じり砂礫層・シルト質砂層	67
海成堆積物	シルト混じり砂層・礫混じり砂層・砂層	120
	砂礫層	27
基盤岩	火山礫凝灰岩	7
総数		261

4.2.1 開削調査箇所(北側)

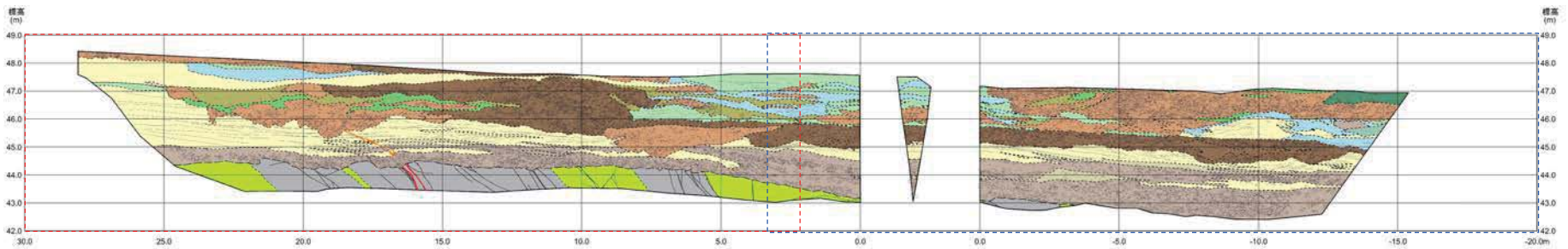
⑨-1 南側壁面写真及びスケッチ



調査位置図



開削調査箇所(北側) 南側壁面写真

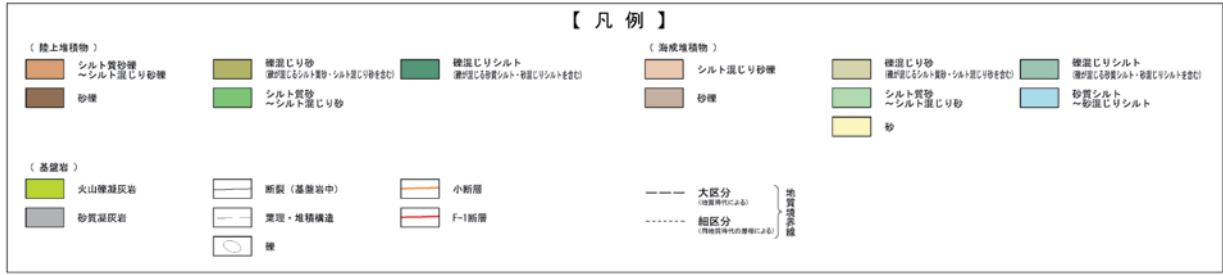
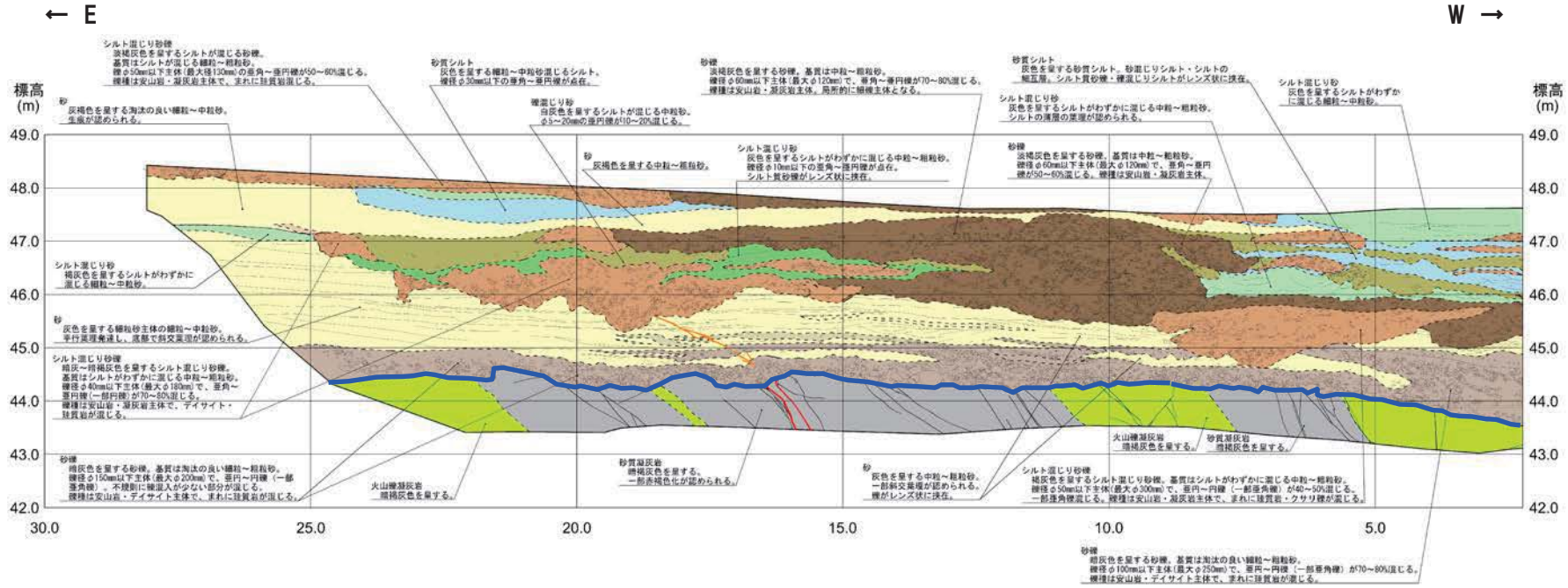


開削調査箇所(北側) 南側壁面スケッチ

4.2.1 開削調査箇所(北側)

⑨-2 南側壁面スケッチ(1/2)

範囲A



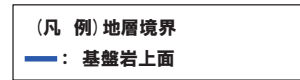
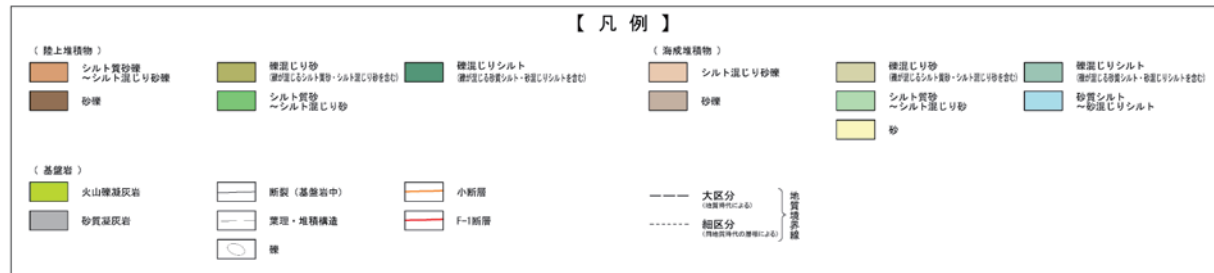
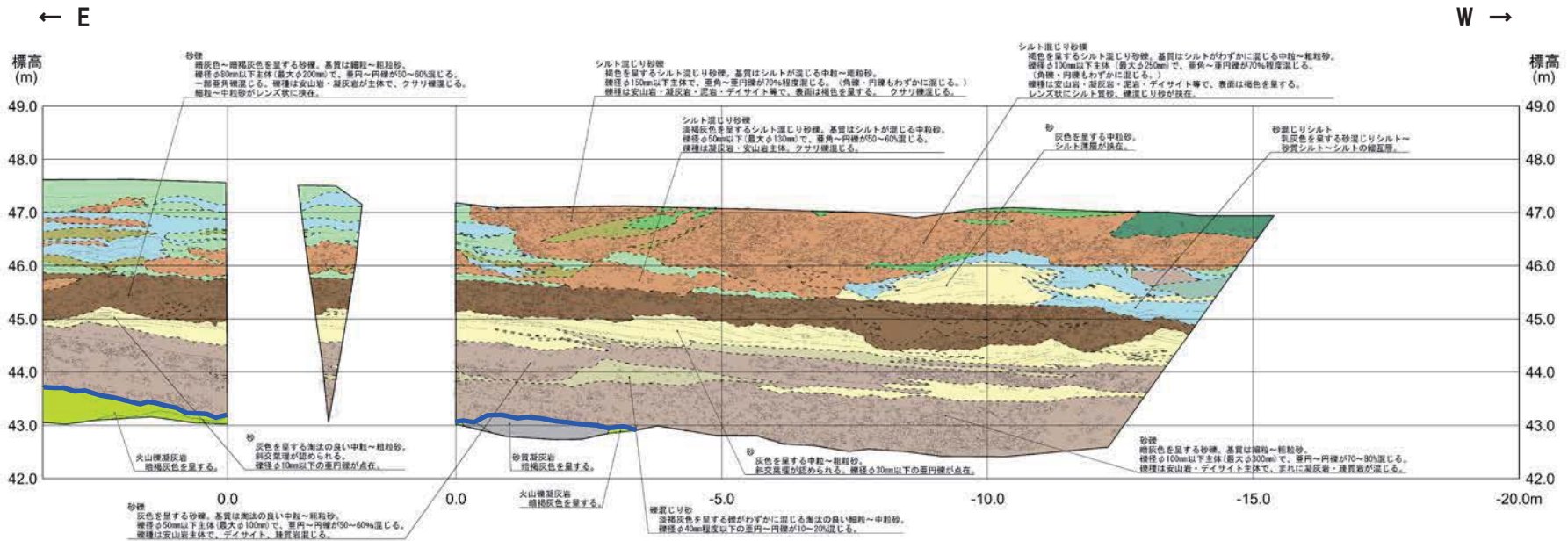
(凡例) 地層境界
—: 基盤岩上面

開削調査箇所(北側) 南側壁面スケッチ(範囲A)

4.2.1 開削調査箇所(北側)

⑨-2 南側壁面スケッチ(2/2)

範囲B



開削調査箇所(北側) 南側壁面スケッチ(範囲B)

余白

余白

4.2.2 開削調査箇所(南側)

①まとめ(1/4)

【観察結果】

(層相確認)

- 基盤岩(砂質凝灰岩及び火山礫凝灰岩、上面標高約45m)の上位に、海成堆積物(亜角～円礫の砂礫層、葉理の発達する砂層及び葉理の認められる砂層)及び陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)が認められる。
- 陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)は、基質はシルトが混じる細粒砂～中粒砂主体であり、礫は亜角～亜円礫のクサリ礫が混じる。
- 陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)については、連続的に分布状況を確認するため、南側壁面の背後法面において追加の人力掘削調査及びはぎとり調査を実施した(P130～P141参照)。
- 追加の人力掘削調査の結果、陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)は、一部、改変に伴い、分布が断続的となるものの、南側においても下位の海成堆積物を侵食して堆積する状況を確認した。
- 追加のはぎとり調査の結果、陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)は、斜面堆積物と考えられる。
- また、本調査箇所においては、基盤岩上面及び海成堆積物(亜角～円礫の砂礫層)中に西上がり逆断層が認められる。
- 当該断層は、以下の理由から、F-1断層と考えられる(F-1断層の認定については、6.1.1～6.1.2章参照)。
 - ・F-1断層開削調査箇所において確認されたF-1断層の走向の延長方向に確認される。
 - ・F-1断層開削調査箇所において確認されたF-1断層と同センス(西上がり逆断層)である。
- F-1断層と考えられる断層直上の海成堆積物(葉理の発達する砂層又は葉理が認められる砂層)中には、西上がり逆断層センスの小断層等が認められる。

(礫種・礫の形状調査)

- 露頭観察において層相の観点から地層区分した海成堆積物について、定量的な検討として礫種・礫の形状を調査した。
- 海成堆積物の主要構成礫は安山岩礫である。
- 海成堆積物の礫種は、開削調査箇所(北側)における海成堆積物の調査結果と調和的である。
- 海成堆積物の球形度及び円磨度は、開削調査箇所(北側)における海成堆積物の調査結果と調和的である。

(X線CT画像観察・薄片観察)

- 斜面堆積物は、当該層を含む上位の地層が改変により消失していること及び層厚が薄いことから、下位の海成堆積物との差異を明確にするため、斜面堆積物と海成堆積物との層相境界付近について、X線CT画像観察及び薄片観察を実施した。
- X線CT画像観察の結果、斜面堆積物は、下位の海成堆積物と比較して高密度である。
- 薄片観察の結果、斜面堆積物は、鉱物粒子間を粘土鉱物が充填しているが、下位の海成堆積物には、粘土鉱物の充填は認められない。



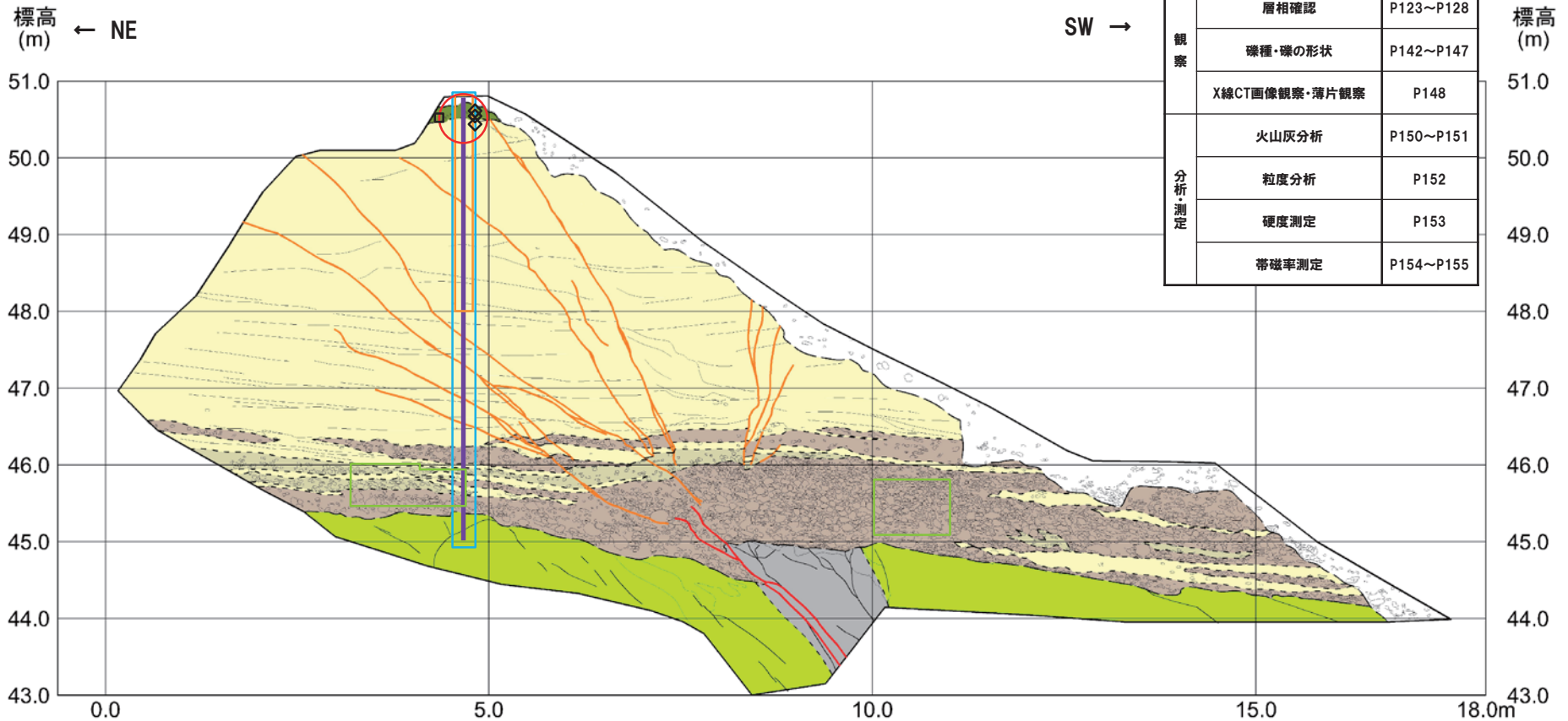
- 本調査箇所では、基盤岩の上位に海成堆積物及び斜面堆積物が認められる。
- 斜面堆積物と海成堆積物については、X線CT画像観察及び薄片観察の結果、異なる特徴が認められる。

4.2.2 開削調査箇所(南側)

①まとめ(2/4)

開削調査箇所(南側)における調査項目一覧

調査項目		掲載頁
観察	層相確認	P123~P128
	礫種・礫の形状	P142~P147
	X線CT画像観察・薄片観察	P148
分析・測定	火山灰分析	P150~P151
	粒度分析	P152
	硬度測定	P153
	帯磁率測定	P154~P155



- (凡例)
- : 新規測線 (SKB-a-G)
 - : 礫種・礫の形状調査窓
 - ◇ : 粒度分析実施箇所
 - : 帯磁率測定実施箇所
 - : OSL年代測定実施箇所
 - : 火山灰分析
 - : 硬度測定実施箇所

- 【凡例】
- (地上堆積物)
 - (湖成堆積物)
 - (基盤岩)
 - 礫混じりシルト混じり砂
 - 砂礫
 - 礫混じり砂 (埋没層内)
 - 砂
 - 火山礫層灰岩
 - 砂質凝灰岩
 - 新製
 - 実測・地層構造
 - 小断層
 - F-1断層
 - 大区分 (地層年代による)
 - 細区分 (地層年代による)
 - 地層構造

開削調査箇所(南側) 南側壁面スケッチ

4.2.2 開削調査箇所(南側)

①まとめ(3/4)

【各種分析・測定結果】

- 各種観察結果に基づく地層区分の妥当性確認及び堆積年代・堆積環境の考察のため、各種分析・測定を実施した。
- 各種分析・測定結果について、下表に示す。

調査項目	対象層		
	海成堆積物	斜面堆積物	盛土
火山灰分析	○有意なデータは得られていない。	○洞爺火山灰は認められない。	○Spfa-1が認められる。
粒度分析	○盛土及び斜面堆積物と比較して、細粒分の含有率が低い。	○盛土及び海成堆積物と比較して、細粒分の含有率が高い。	○斜面堆積物と比較して、細粒分の含有率が低い。 ○海成堆積物と比較して、細粒分の含有率が高い。
硬度測定	○斜面堆積物と比較して、値が低い。	○海成堆積物と比較して、値が高い。	-
帯磁率測定	○斜面堆積物と比較して、値が高い。	○海成堆積物と比較して、値が低い。	-

- 斜面堆積物については、OSL年代測定を実施し、OSL年代測定値「 $228 \pm 20\text{ka}$ 」が得られた(P156参照)。
- OSL年代測定値「 $228 \pm 20\text{ka}$ 」は、斜面堆積物中に洞爺火山灰が認められないことと調和的である。
- OSL年代測定については、以下の理由から、測定方法を変更している。
 - ・既往のOSL年代測定(カリ長石pIRIR法)については、敷地及び敷地近傍で得られるカリ長石の信号強度が比較的弱いことから、信号をより多く得やすいpIRIR_{50/290}法を用いていたが、今回は、よりフェーディングの影響の小さい信号を得ることのできるpIRIR_{200/290}法を用いた※¹。

※¹ 既往のpIRIR_{50/290}法においては、年代既知の段丘堆積物を対象とし、取得年代値の信頼性を検証していることから、今回用いたpIRIR_{200/290}法についても、今後、同様の検証を実施する。



- 各種観察結果に基づき地層区分した海成堆積物及び斜面堆積物については、粒度分布、硬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。
- 火山灰分析の結果、斜面堆積物中には、洞爺火山灰が認められないことから、斜面堆積物は斜面Ⅰ堆積物に区分される※²。

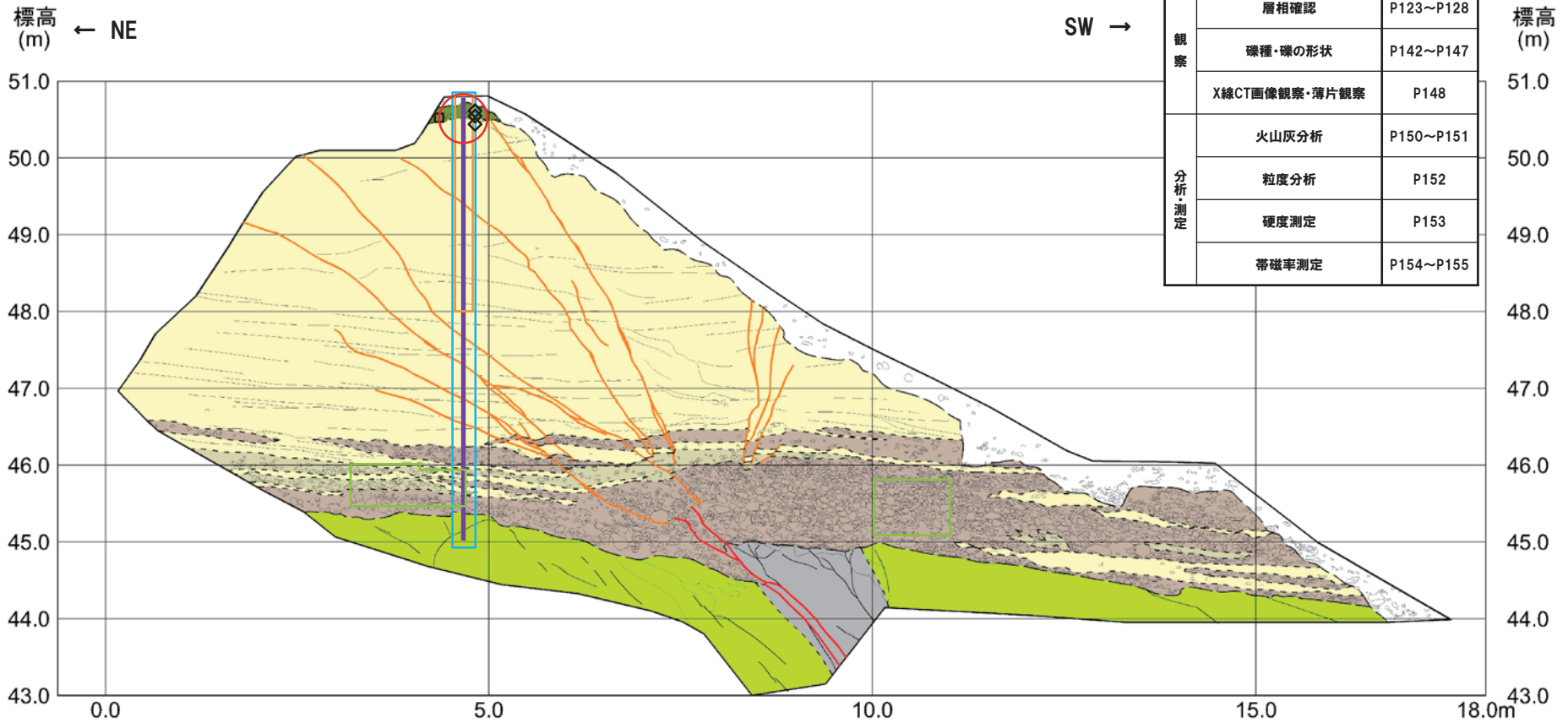
※² 斜面堆積物については、中期更新世に堆積したものを「斜面Ⅰ堆積物」、後期更新世以降に堆積したものを「斜面Ⅱ堆積物」と呼称している。

4.2.2 開削調査箇所(南側)

①まとめ(4/4)

開削調査箇所(南側)における調査項目一覧

調査項目		掲載頁
観察	層相確認	P123~P128
	礫種・礫の形状	P142~P147
	X線CT画像観察・薄片観察	P148
分析・測定	火山灰分析	P150~P151
	粒度分析	P152
	硬度測定	P153
	帯磁率測定	P154~P155



- (凡例)
- : 新規測線 (SKB-a-G)
 - : 礫種・礫の形状調査窓
 - : 帯磁率測定実施箇所
 - : OSL年代測定実施箇所
 - : 火山灰分析
 - : 硬度測定実施箇所
 - ◇ : 粒度分析実施箇所

- 【凡例】
- (地上堆積物)
 - 礫混じりシルト混じり砂
 - 砂
 - 礫混じり砂 (埋没層)
 - 砂
 - (高成堆積物)
 - 砂
 - (高層部)
 - 火山礫層灰岩
 - 砂質凝灰岩
 - 新削
 - 小断面
 - 大区分 (埋没層)
 - 実埋・増積構造
 - F-1新削
 - 細区分 (埋没層)
 - 礫

開削調査箇所(南側) 南側壁面スケッチ(P119再掲)

余白

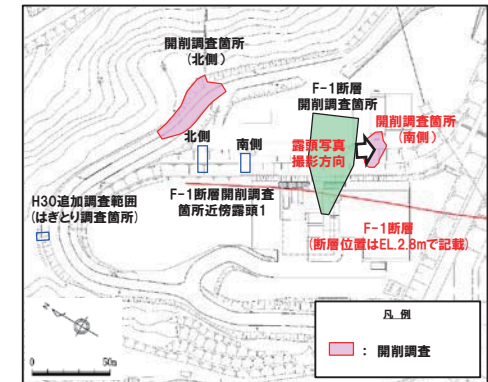
4.2.2 開削調査箇所(南側)

②各種観察結果(層相確認)(1/3)

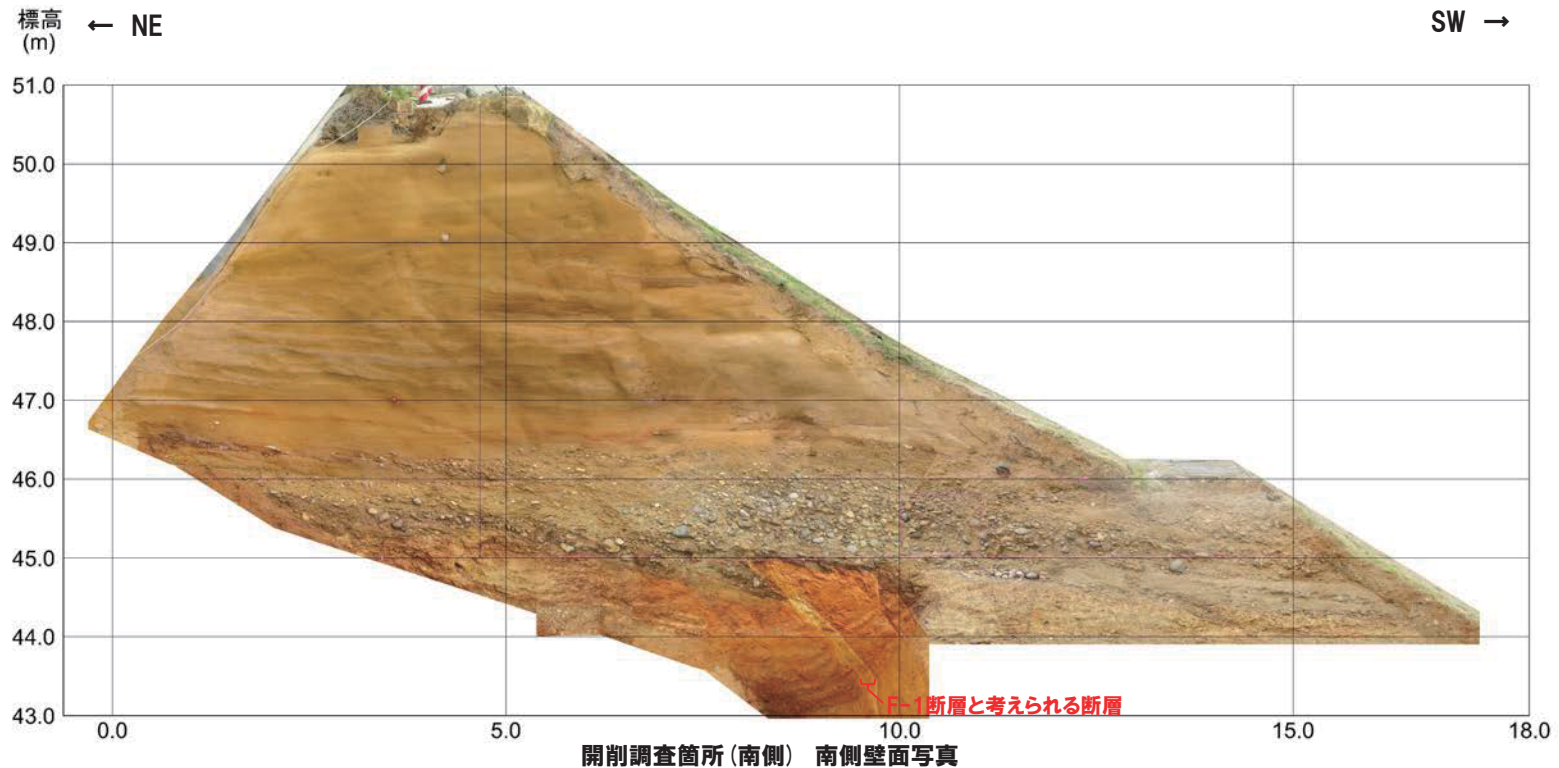
- 基盤岩(砂質凝灰岩及び火山礫凝灰岩, 上面標高約45m)の上位に, 海成堆積物(亜角～円礫の砂礫層, 葉理の発達する砂層及び葉理の認められる砂層)及び陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)が認められる。
- 陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)は, 基質はシルトが混じる細粒砂～中粒砂主体であり, 礫は亜角～亜円礫のクサリ礫が混じる。
- また, 本調査箇所においては, 基盤岩上面及び海成堆積物(亜角～円礫の砂礫層)中に西上がり逆断層が認められる。
- 当該断層は, 以下の理由から, F-1断層と考えられる(F-1断層の認定については, 6.1.1～6.1.2章参照)。
 - ・F-1断層開削調査箇所において確認されたF-1断層の走向の延長方向に確認される。
 - ・F-1断層開削調査箇所において確認されたF-1断層と同センス(西上がり逆断層)である。
- F-1断層と考えられる断層直上の海成堆積物(葉理の発達する砂層又は葉理が認められる砂層)中には, 西上がり逆断層センスの小断層等が認められる。
- 陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)については, 連続的に分布状況を確認するため, 南側壁面の背後法面において追加の人力掘削調査及びはぎとり調査を実施した(P130～P141参照)。
- 追加の人力掘削調査の結果, 陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)は, 一部, 改変に伴い, 分布が断続的となるものの, 南側においても下位の海成堆積物を侵食して堆積する状況を確認した。
- 追加のはぎとり調査の結果, 陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)は, 斜面堆積物と考えられる。

4.2.2 開削調査箇所(南側)

②各種観察結果(層相確認)(2/3)



調査位置図

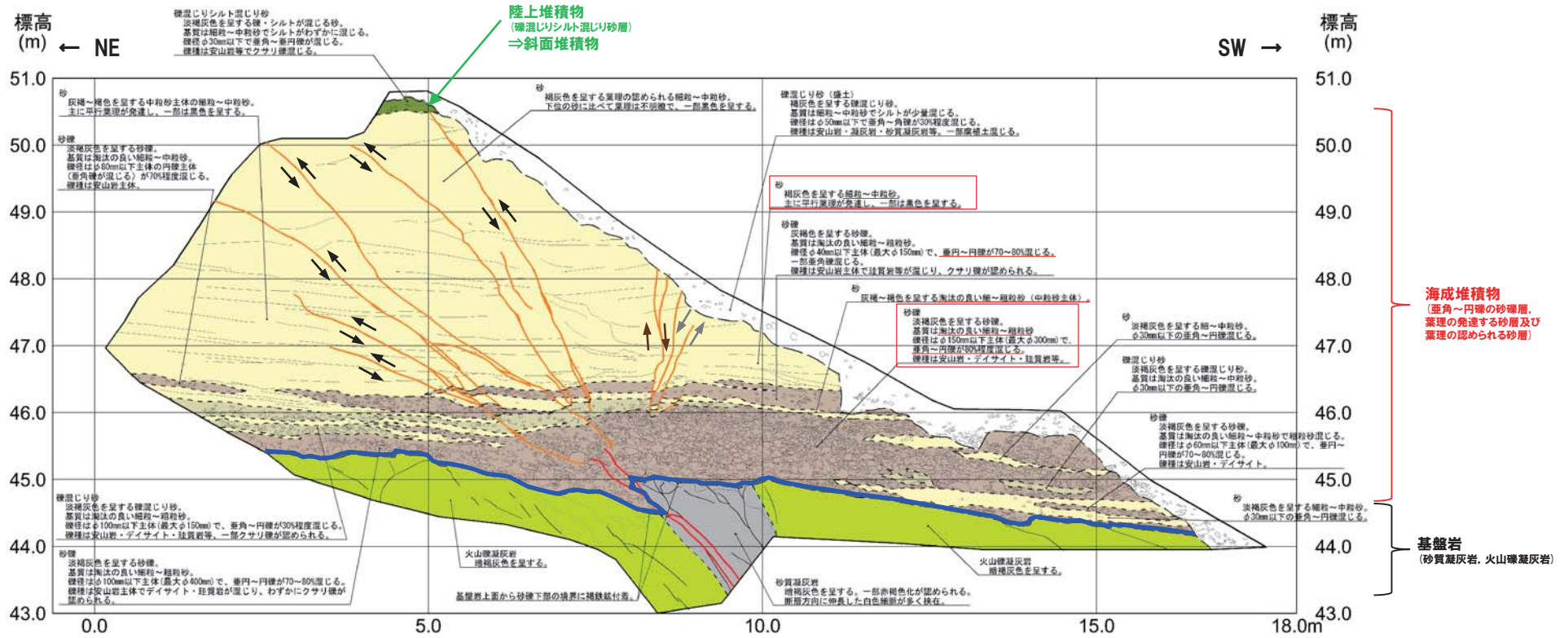


SW →

← NE

4.2.2 開削調査箇所(南側)

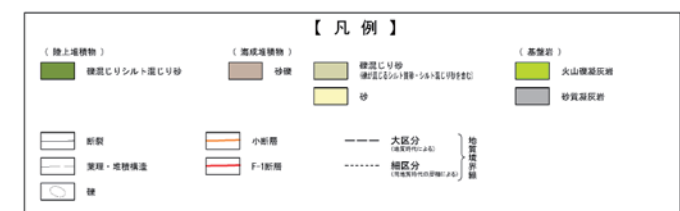
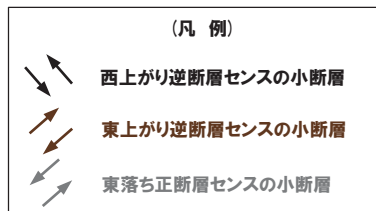
②各種観察結果(層相確認) (3/3)



各種観察結果整理表 (開削調査箇所 (南側))

地層	層相	代表的な記事
陸上堆積物	礫混じりシルト混じり砂	・淡褐色を呈する ・歪角～歪円礫, クサリ礫混じる ・礫は安山岩等 ・基質は細粒砂～中粒砂, シルト混じる
	砂	・灰褐色～褐色を呈する ・葉理が認められる若しくは葉理の発達する細粒砂～中粒砂
海成堆積物	砂礫	・淡褐色を呈する ・歪角～円礫 ・礫は安山岩主体, デイサイト, 珪質岩等 ・基質は淘汰の良い細粒砂～粗粒砂
	砂質凝灰岩	・暗褐色を呈し, 一部赤褐色化が認められる
基盤岩	砂質凝灰岩	・暗褐色を呈する
	火山礫凝灰岩	・暗褐色を呈する

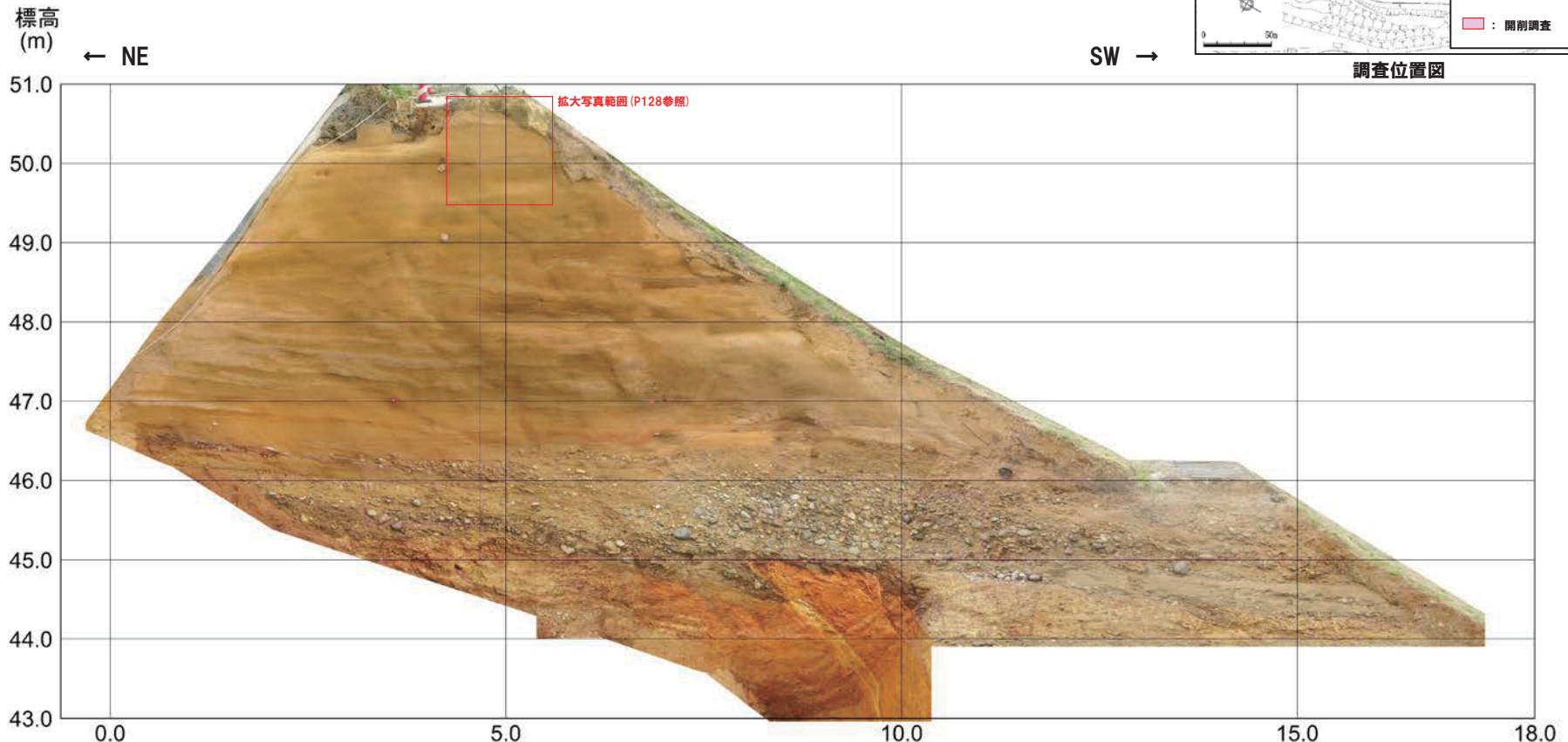
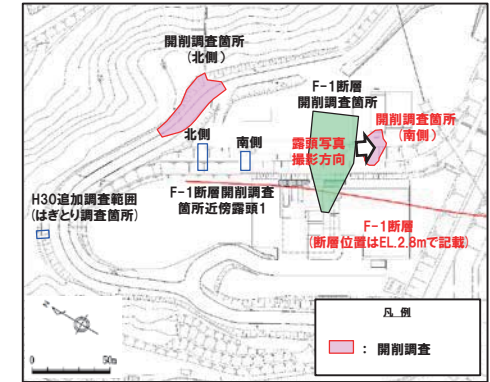
開削調査箇所 (南側) 南側壁面スケッチ



(凡例)
— : 基盤岩上面

4.2.2 開削調査箇所(南側)

③各種観察結果(トレンチ壁面写真(地層境界線なし))

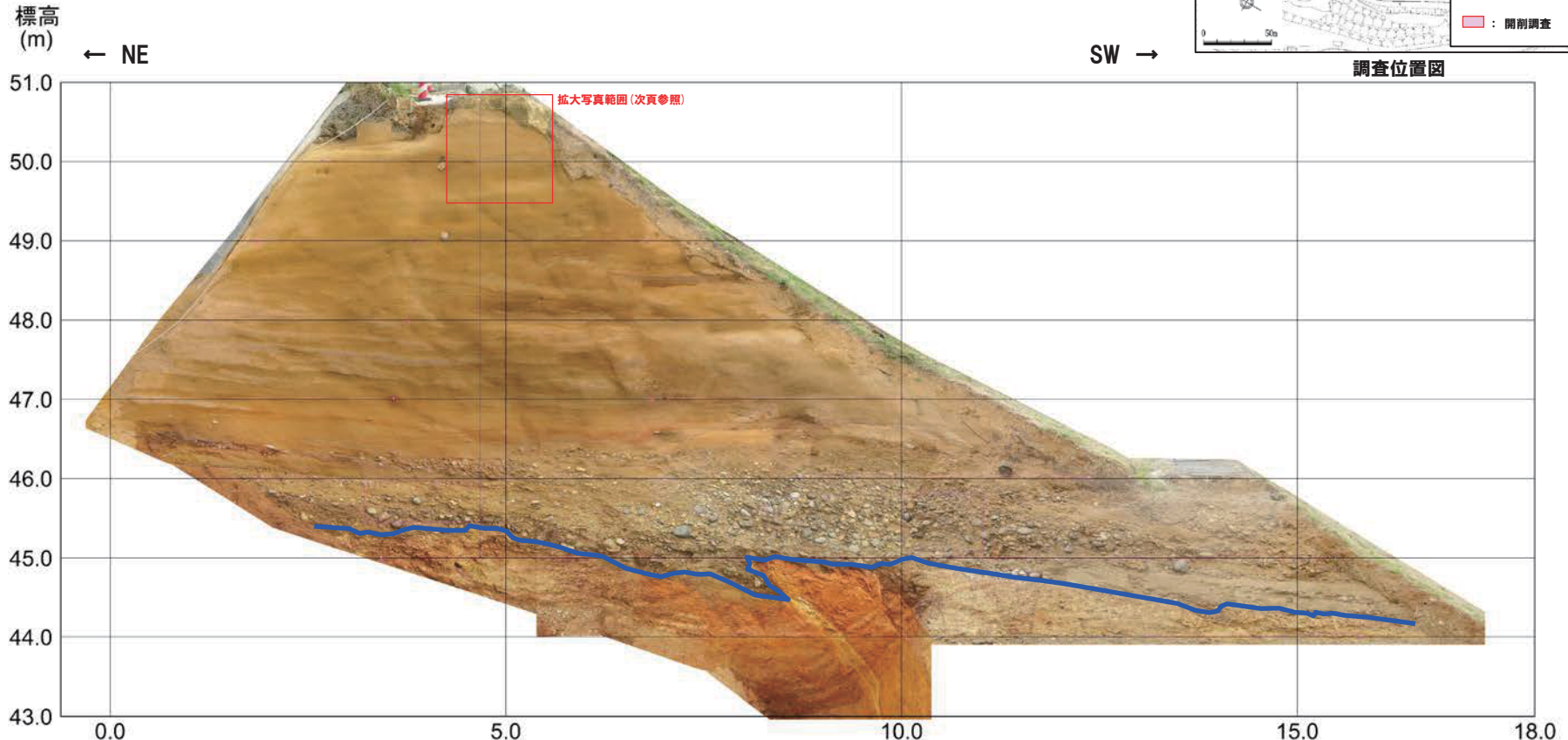
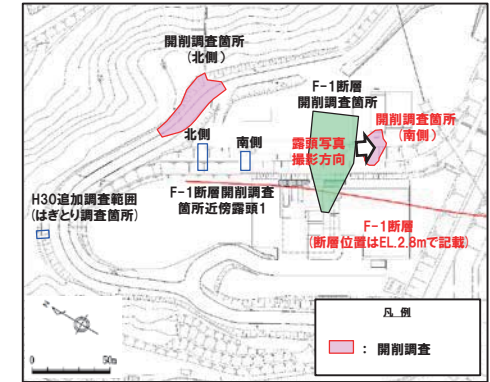


開削調査箇所(南側) 南側壁面写真

4.2.2 開削調査箇所(南側)

③各種観察結果(トレンチ壁面写真(地層境界線あり))

(凡例)
 — : 基盤岩上面



開削調査箇所(南側) 南側壁面写真

4.2.2 開削調査箇所(南側)

③各種観察結果(トレンチ壁面写真 拡大写真)

(凡例)

--- : 陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)
と海成堆積物(砂層)の境界



拡大写真(層相境界線なし)



拡大写真(層相境界線あり)

余白

4.2.2 開削調査箇所(南側)

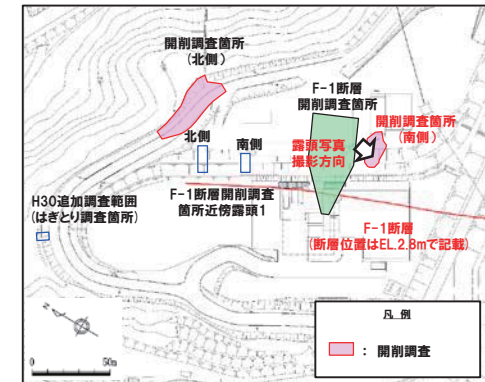
④各種観察結果(人力掘削調査及びはぎとり調査-まとめ-)

- 陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)については、連続的に分布状況を確認するため、南側壁面の背後法面において追加の人力掘削調査(既設側溝の撤去)を実施した(P131~P137参照)。
- 併せて、陸上堆積物下位の堆積状況等を確認するため、はぎとり調査(既設吹付コンクリートの撤去)を実施した(P138~P141参照)。

← SE



開削調査箇所(南側) 全景写真



調査位置図

- 追加の人力掘削調査の結果、陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)は、一部、改変に伴い、分布が断続的となるものの、南側においても下位の海成堆積物を侵食して堆積する状況を確認した。
- 追加のはぎとり調査の結果、陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)は、斜面堆積物と考えられる。

4.2.2 開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(人力掘削調査結果)(1/7)

○追加の人力掘削調査の結果, 陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)は, 一部, 改変に伴い, 分布が断続的となるものの, 南側においても下位の海成堆積物を侵食して堆積する状況を確認した(P132~P137参照)。



開削調査箇所(南側) 追加人力掘削調査 写真(天端南側から北側を望む)

4.2.2 開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(人力掘削調査結果)(2/7)

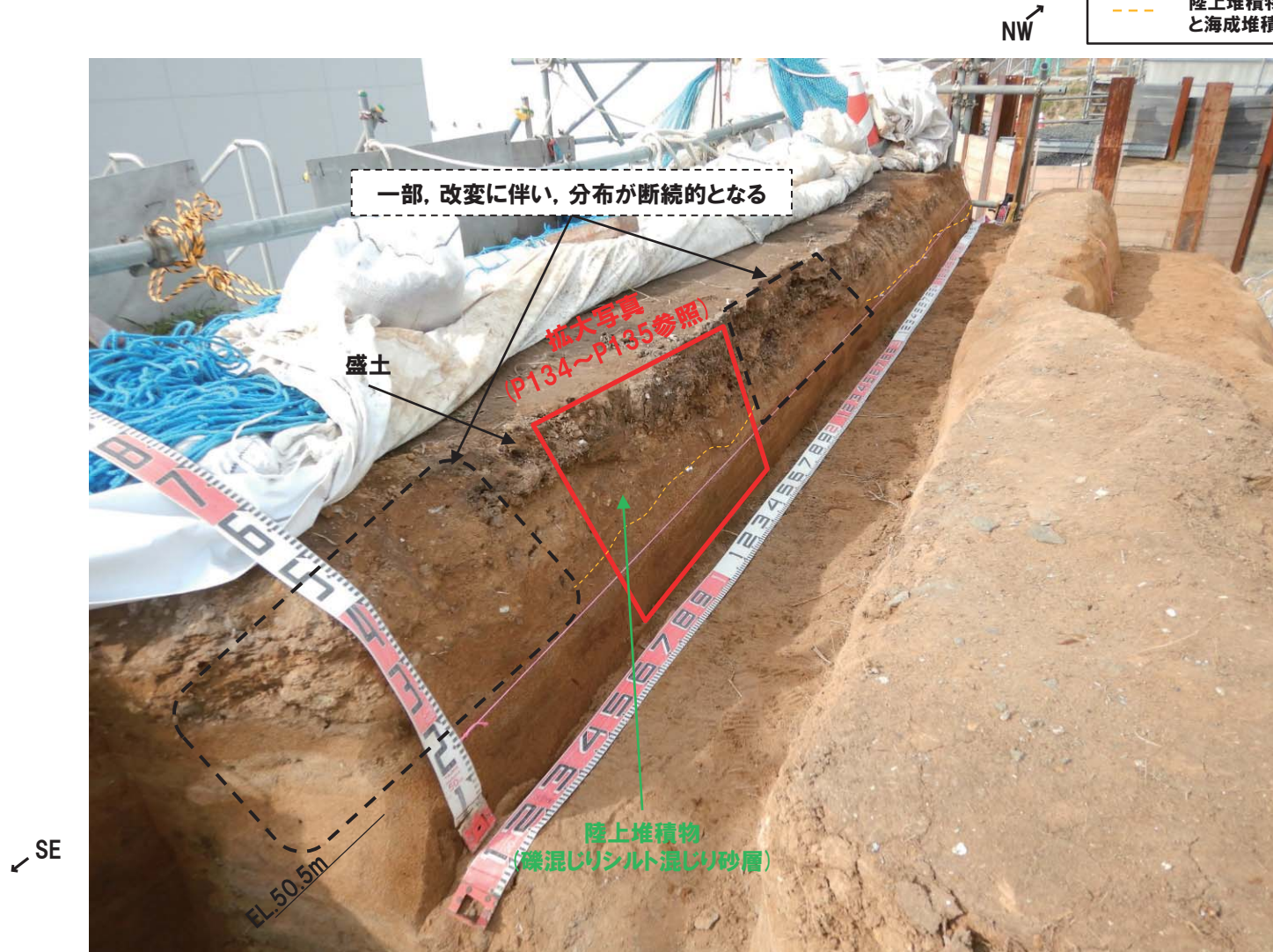


開削調査箇所(南側) 追加人力掘削調査 写真①(解釈線なし)

4.2.2 開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(人力掘削調査結果)(3/7)

(凡例)
 - - - 陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)
 と海成堆積物(砂層)の境界



開削調査箇所(南側) 追加人力掘削調査 写真①(解釈線あり)

4.2.2 開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(人力掘削調査結果)(4/7)

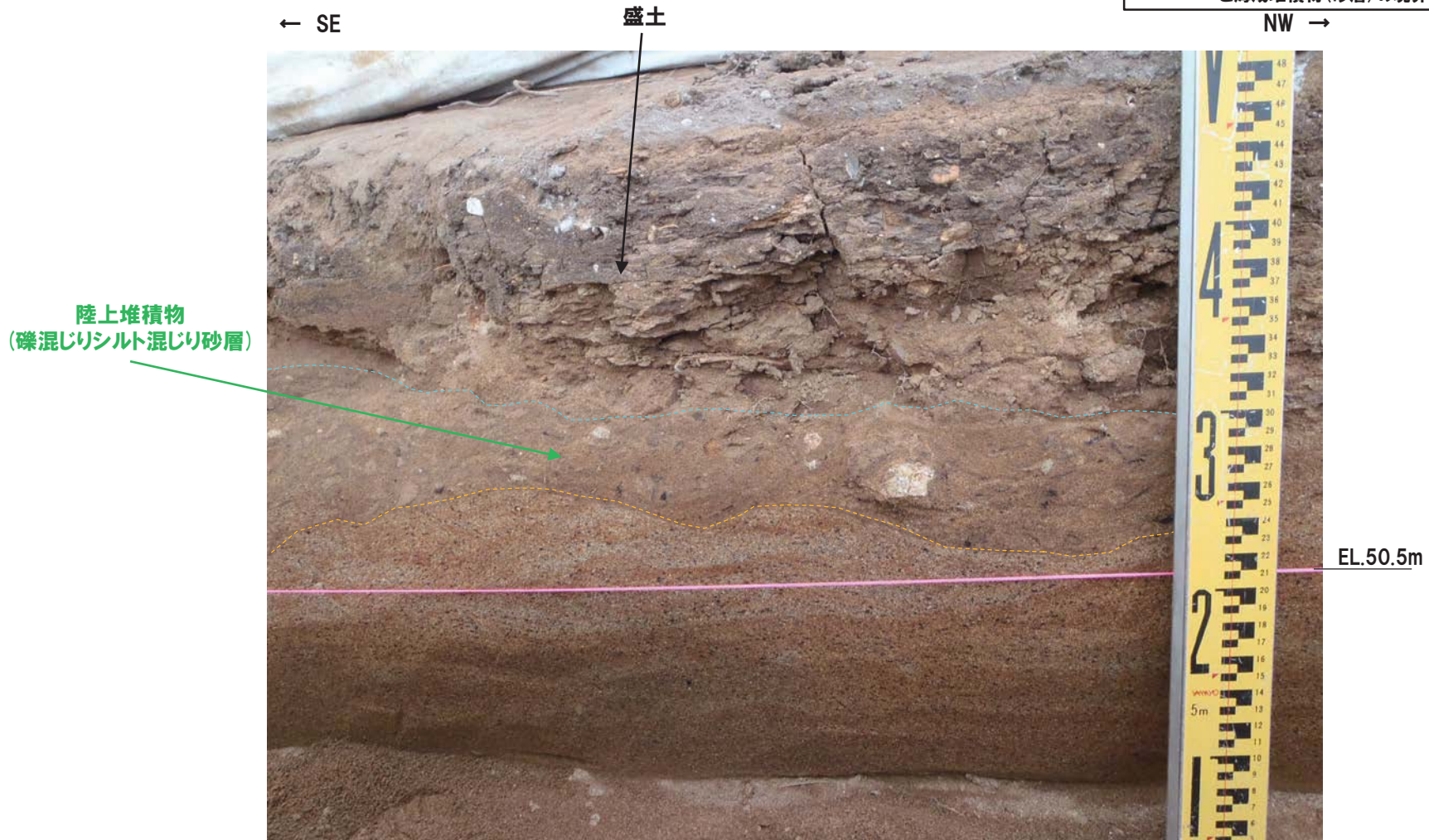


拡大写真(解釈線なし)

4.2.2 開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(人力掘削調査結果)(5/7)

- (凡例)
- - - 盛土と陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)の境界
 - - - 陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)と海成堆積物(砂層)の境界



拡大写真(解釈線あり)

4.2.2 開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(人力掘削調査結果)(6/7)



開削調査箇所(南側) 追加人力掘削調査 写真②(解釈線なし)

4.2.2 開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(人力掘削調査結果)(7/7)



開削調査箇所(南側) 追加人力掘削調査 写真②(解釈線あり)

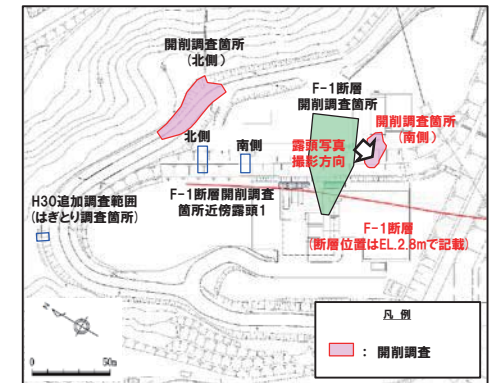
4.2.2 開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(はぎとり調査結果)(1/4)

- 追加のはぎとり調査の結果、以下の状況を確認した。
 - ・開削調査箇所(南側)は、背後に旧海食崖が認められる。
 - ・陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)下位の海成堆積物(砂層)中には、シルト混じり砂礫～礫混じりシルト混じり砂の層相を呈する堆積物が挟在する。
 - ・本堆積物の基底は、下位の海成堆積物(砂層)を削り込んで堆積している。
- 本堆積物については、以下の状況から、背後の旧海食崖由来の斜面堆積物と考えられる。
 - ・旧海食崖にコンタクトして分布する。
 - ・堆積物に含まれる礫種は、旧海食崖を形成する基盤岩の岩種(砂質凝灰岩)と同じ砂質凝灰岩礫が多く認められる。
- 斜面堆積物の基底付近は陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)と類似した層相を呈する(P140～P141参照)。



開削調査箇所(南側) 追加はぎとり調査写真(解釈線なし)

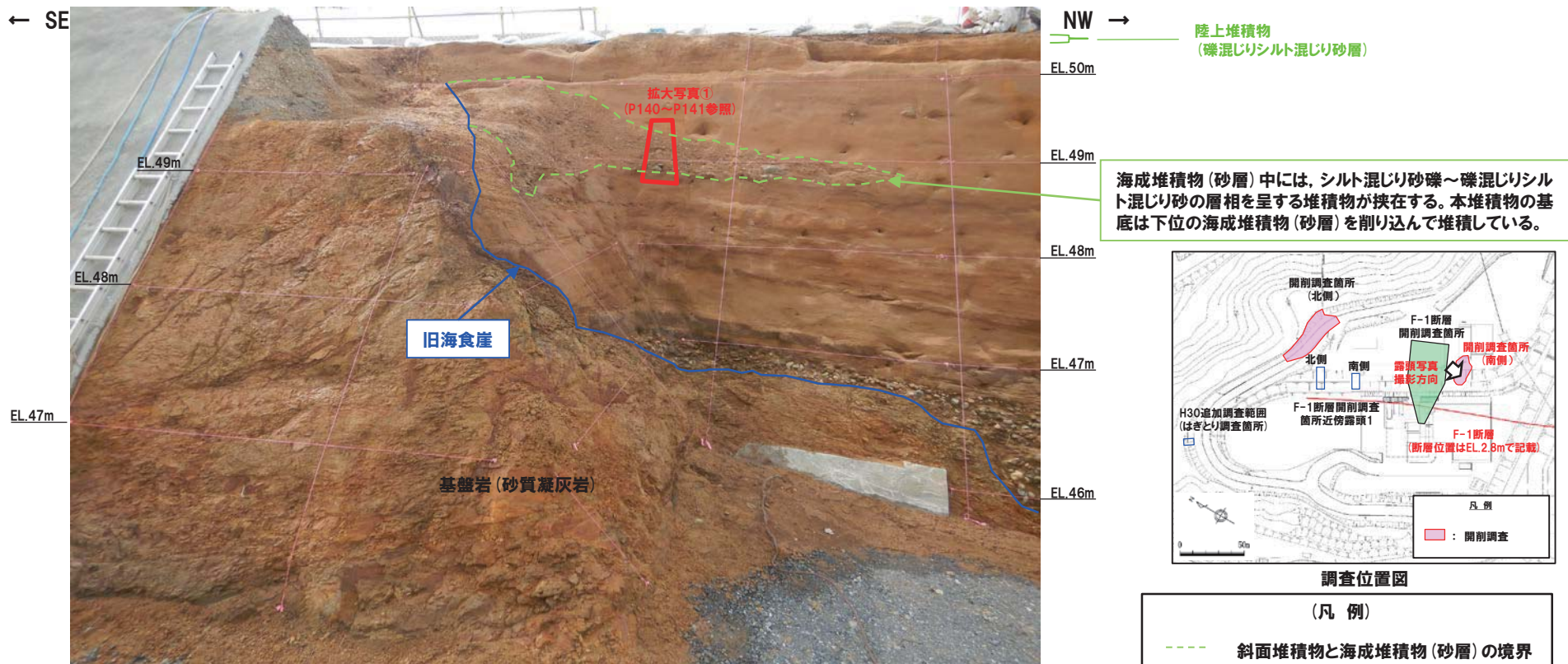


調査位置図

- 追加のはぎとり調査の結果、陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)は、斜面堆積物と考えられる。

4.2.2 開削調査箇所(南側)

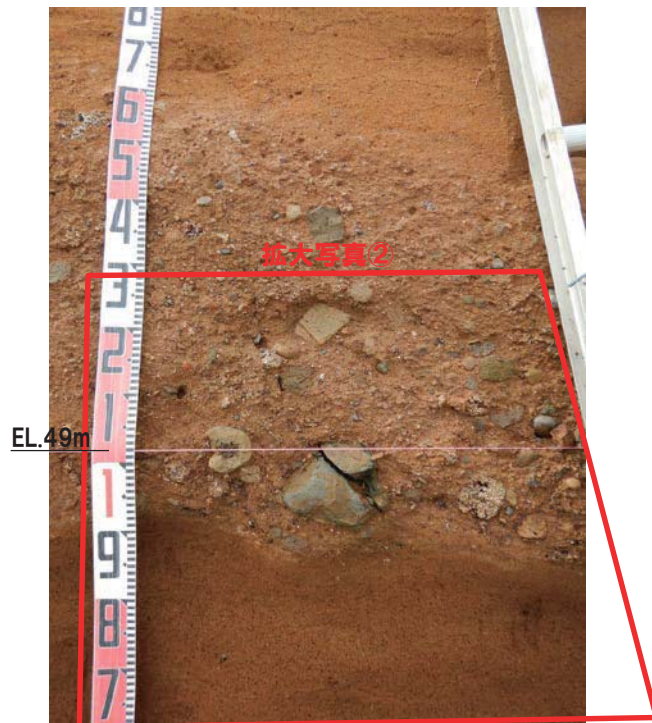
④各種観察結果 (はぎとり調査結果) (2/4)



開削調査箇所 (南側) 追加はぎとり調査写真 (解釈線あり)

4.2.2 開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(はぎとり調査結果)(3/4)



拡大写真①(解釈線なし)



拡大写真②(解釈線なし)

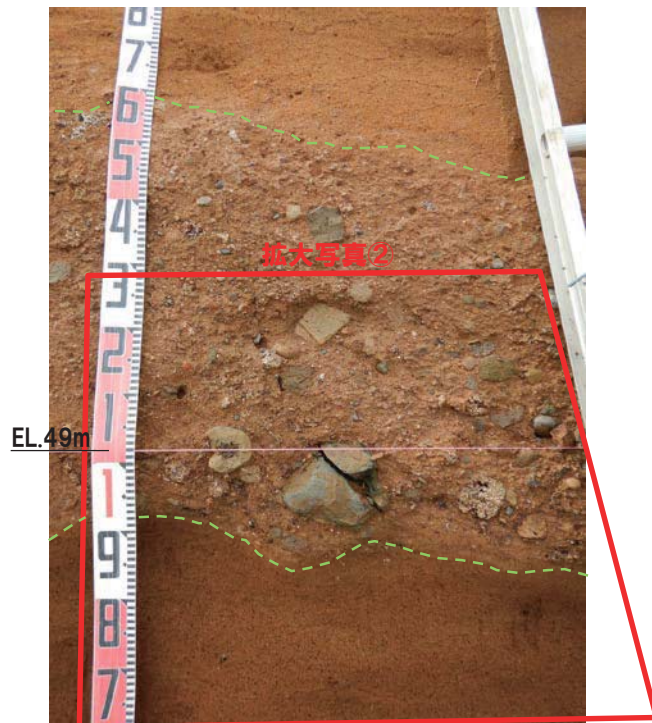
4.2.2 開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(はぎとり調査結果)(4/4)

○斜面堆積物の基底付近は陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)と類似した層相を呈する。

(凡例)

--- 斜面堆積物と海成堆積物(砂層)の境界



拡大写真①(解釈線あり)



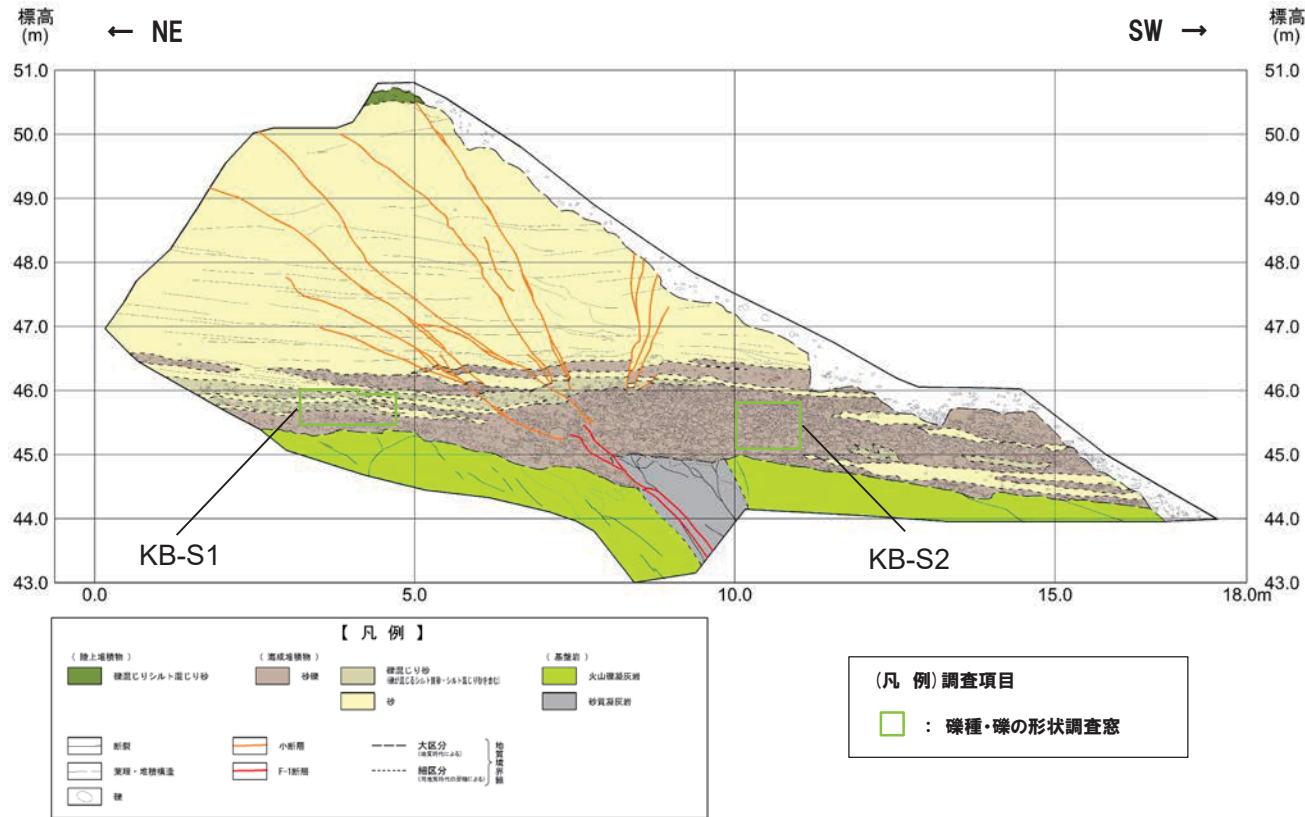
拡大写真②(解釈線あり)

4.2.2 開削調査箇所(南側)

⑤各種観察結果(礫種・礫の形状)(1/5)

○露頭観察において層相の観点から地層区分した海成堆積物(砂礫)について、定量的な検討として礫種・礫の形状を以下のとおり調査した。

- ・海成堆積物を対象に、調査窓(KB-S1及びKB-S2)を設けた。
- ・調査窓は1m×1mの大きさを基本とし、窓枠の中に10cm×10cmの格子を組み、格子上の礫を採取した。
- ・採取した礫に対し、礫種、球形度及び円磨度について確認した。



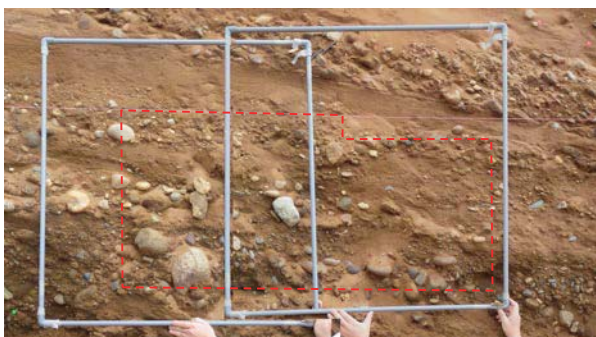
開削調査箇所(南側) 南側壁面 調査窓位置



○海成堆積物については、礫種・礫の形状調査の結果、開削調査箇所(北側)における海成堆積物の調査結果と調和的である。

4.2.2 開削調査箇所(南側)

⑤各種観察結果(礫種・礫の形状)(2/5)



KB-S1※



KB-S2

※調査窓KB-S1は対象層の層厚を考慮し、
約1m²となるよう設定した。

余白

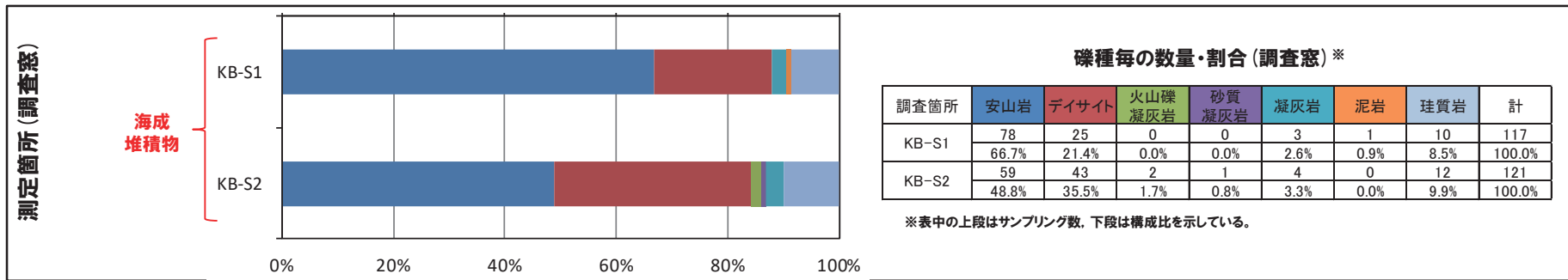
4.2.2 開削調査箇所(南側)

⑤各種観察結果(礫種・礫の形状)(3/5)

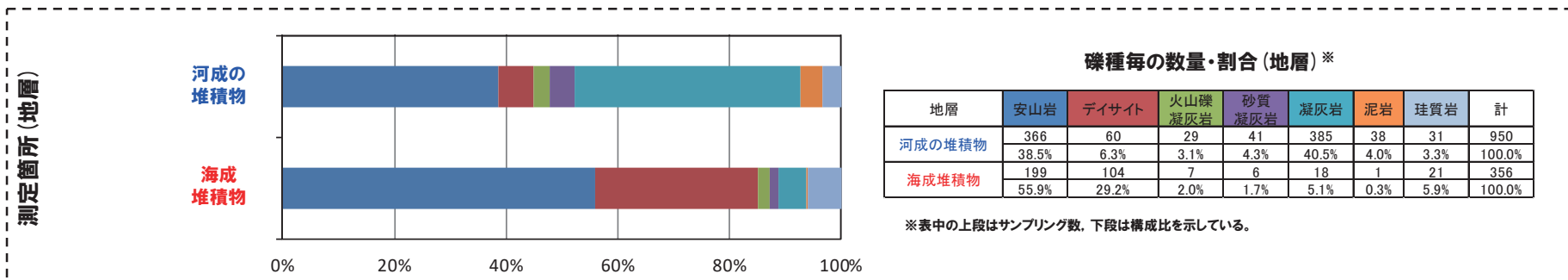
- 調査窓(KB-S1及びKB-S2)から採取した礫について、礫種を調査した。
- 調査窓の整理結果を以下の図に示す。

【礫種調査結果】

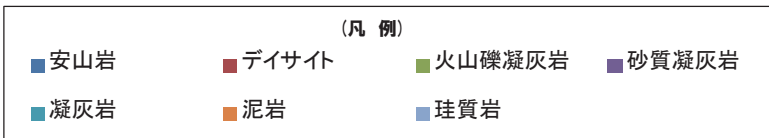
- 海成堆積物(砂礫)の主要構成礫は安山岩礫である。
- 海成堆積物の礫種は、開削調査箇所(北側)における海成堆積物の調査結果と調和的である。



開削調査箇所(南側)



(参考) 開削調査箇所(北側)



4.2.2 開削調査箇所(南側)

⑤各種観察結果(礫種・礫の形状) (4/5)

- 調査窓(KB-S1及びKB-S2)から採取した礫について、礫の球形度※1及び円磨度※2を確認した。
- 地層別の球形度及び円磨度の頻度(%)を本頁に、調査窓別の球形度及び円磨度の頻度(%)を次頁に示す。

【球形度】

○海成堆積物の球形度は0.3~0.9の範囲(平均値:0.60)であり、開削調査箇所(北側)における海成堆積物の球形度(0.3~0.9の範囲(平均値:0.61))と同様な値を示す。

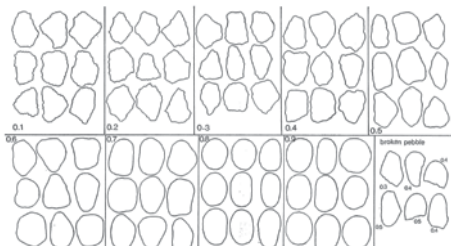
【円磨度】

○海成堆積物の円磨度は0.3~0.9の範囲(平均値:0.60)であり、開削調査箇所(北側)における河成の堆積物の円磨度(0.2~0.8の範囲(平均値:0.58))と同様な値を示す。

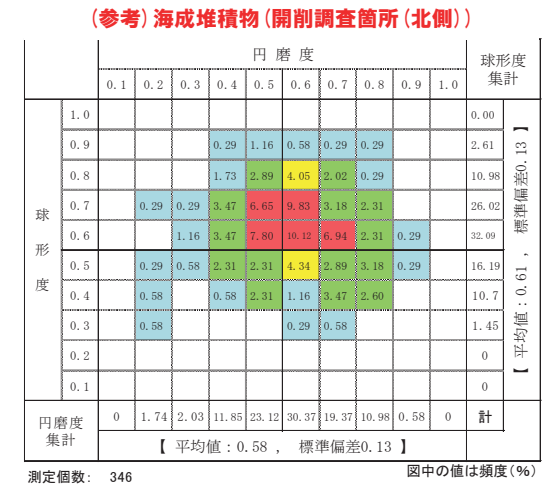
※1 球形度は、採取した礫について、長径、中径及び短径を計測し、Krumbein(1941)の式より算出した。
 ※2 円磨度は、Krumbein(1941)の円磨度印象図に照合させ、9段階(0.1~0.9)で評価した。

$$\text{球形度} = \frac{\text{礫の短径} \times \text{礫の中径}}{\text{礫の長径}^2}$$

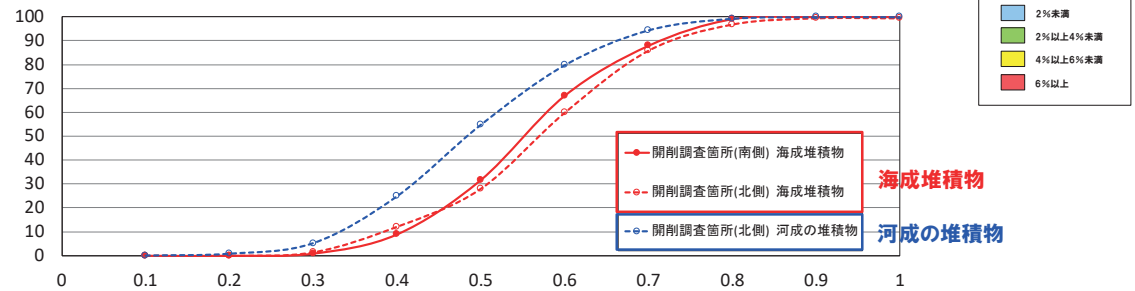
球形度の式(Krumbein, 1941)



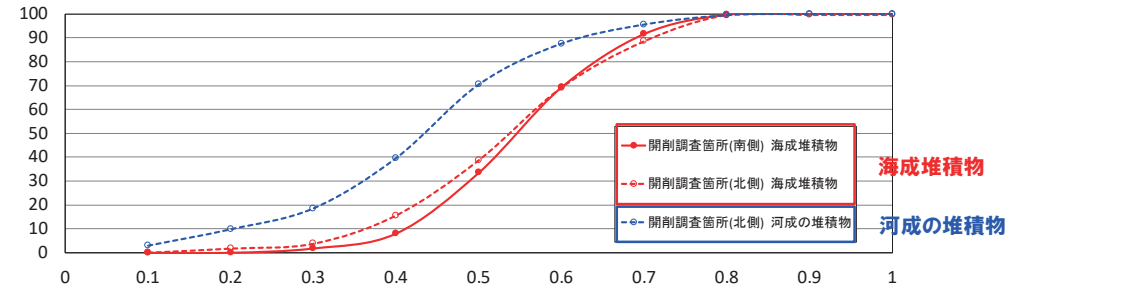
円磨度印象図(Krumbein, 1941)



円磨度-球形度 頻度(%) (地層別)



球形度 累積頻度(%) (地層別)



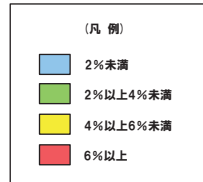
円磨度 累積頻度(%) (地層別)

4.2.2 開削調査箇所(南側)

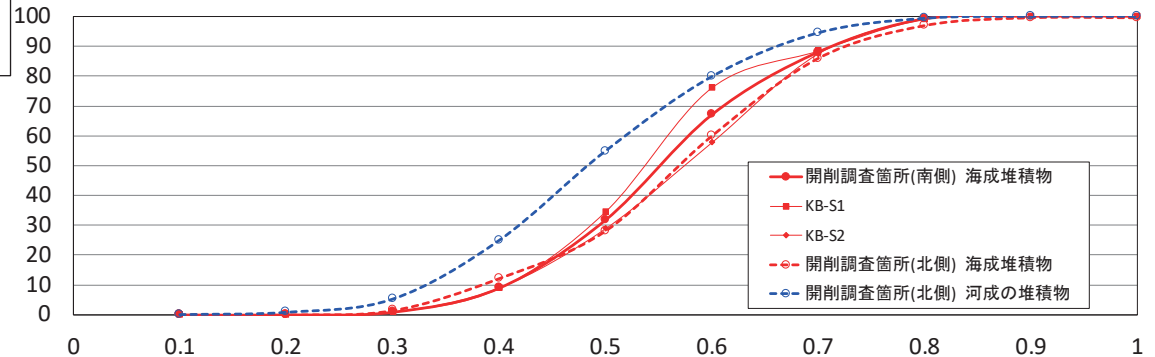
⑤各種観察結果(礫種・礫の形状) (5/5)

海成堆積物 (KB-S1)

		円磨度										球形度 集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0											0
	0.9							0.88				0.88
	0.8				1.77	3.54	2.65	2.65				10.61
	0.7					5.31	4.42	1.77	0.88			12.38
	0.6		0.88	3.54	15.04	15.27	4.42	3.54	0.88			41.57
	0.5		0.88	1.77	7.96	7.08	7.08	0.88				25.65
	0.4			1.77	1.77	2.65	0.88	0.88				7.95
	0.3						0.88					0.88
	0.2											0.00
	0.1											0.00
円磨度集計		0	0	1.76	8.85	33.62	30.95	17.68	6.18	0.88	0	計
【 平均値：0.58 , 標準偏差0.11 】												



測定個数: 113 図中の値は頻度(%)

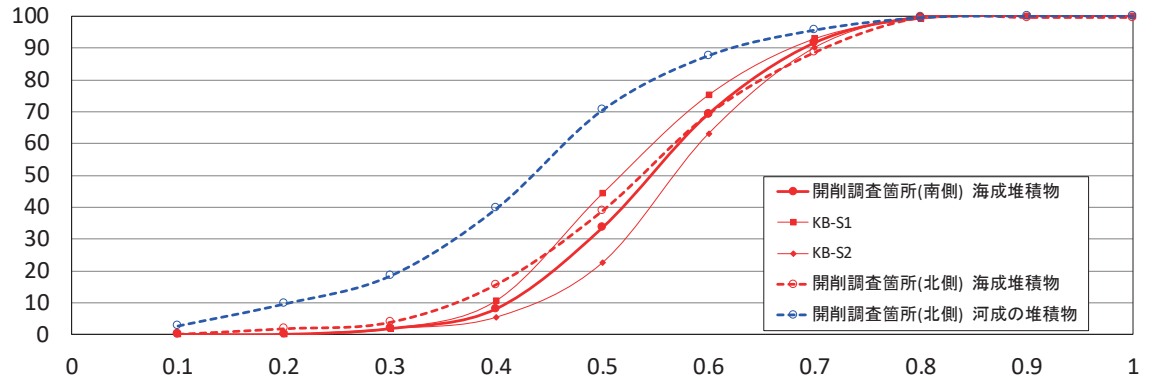


球形度 累積頻度(%) (調査窓別)

海成堆積物 (KB-S2)

		円磨度										球形度 集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0											0.00
	0.9							0.90				0.90
	0.8			1.80			4.50	2.70	2.70			11.7
	0.7				0.90	7.21	11.71	5.41	4.50			29.73
	0.6			1.80	5.41	12.61	9.01					28.83
	0.5			0.90	3.60	6.31	6.31	2.70				19.82
	0.4				0.90	4.50	2.70					8.1
	0.3						0.90					0.9
	0.2											0
	0.1											0
円磨度集計		0	0	1.8	3.6	17.12	40.53	27.03	9.9	0	0	計
【 平均値：0.62 , 標準偏差0.11 】												

測定個数: 111 図中の値は頻度(%)



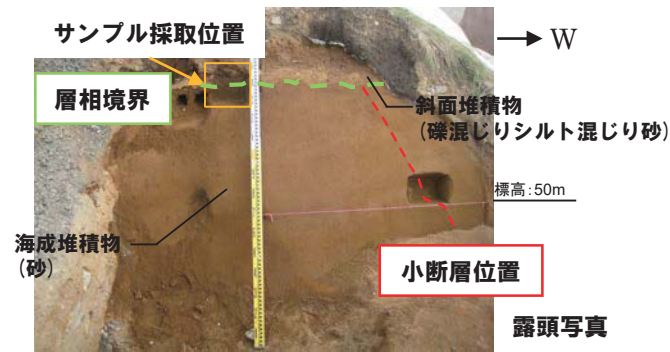
円磨度 累積頻度(%) (調査窓別)

円磨度-球形度 頻度(%) (調査窓別)

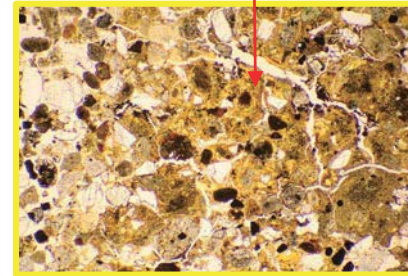
4.2.2 開削調査箇所(南側)

⑥各種観察結果(X線CT画像観察・薄片観察)

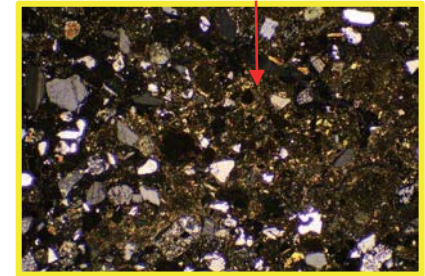
- 斜面堆積物は、当該層を含む上位の地層が改変により消失していること及び層厚が薄いことから、下位の海成堆積物との差異を明確にするため、斜面堆積物(礫混じりシルト混じり砂)と海成堆積物(砂)との層相境界付近について、X線CT画像観察及び薄片観察を実施した。
- X線CT画像観察の結果、斜面堆積物は、下位の海成堆積物と比較して高密度である。
- 薄片観察の結果、斜面堆積物は、鉱物粒子間を粘土鉱物が充填しているが、下位の海成堆積物には、粘土鉱物の充填は認められない。



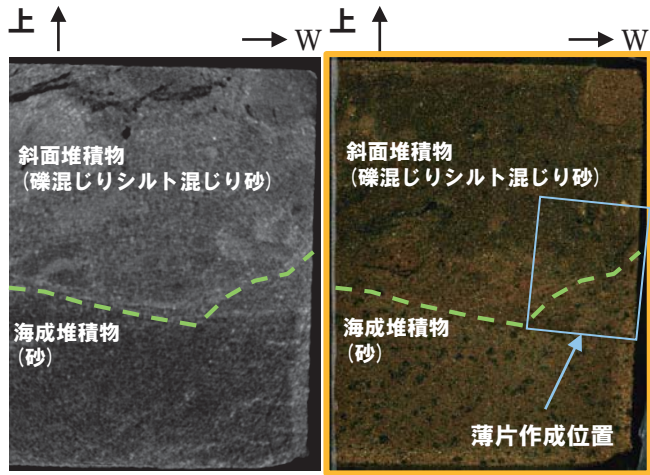
鉱物粒子間を粘土鉱物が充填している <拡大写真①>



オープンニコル 1mm

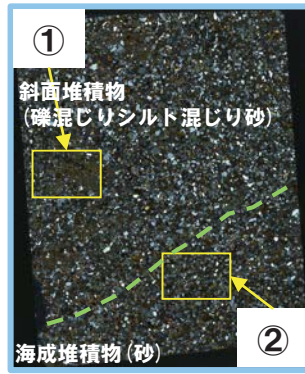


クロスニコル 1mm



X線CT画像 5cm

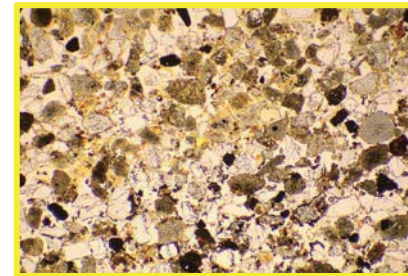
研磨片写真 5cm



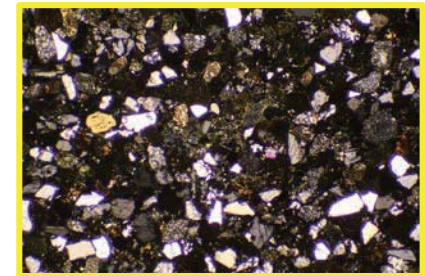
クロスニコル 10mm

薄片写真

<拡大写真②>



オープンニコル 1mm



クロスニコル 1mm

○斜面堆積物と海成堆積物については、X線CT画像観察及び薄片観察の結果、異なる特徴が認められる。

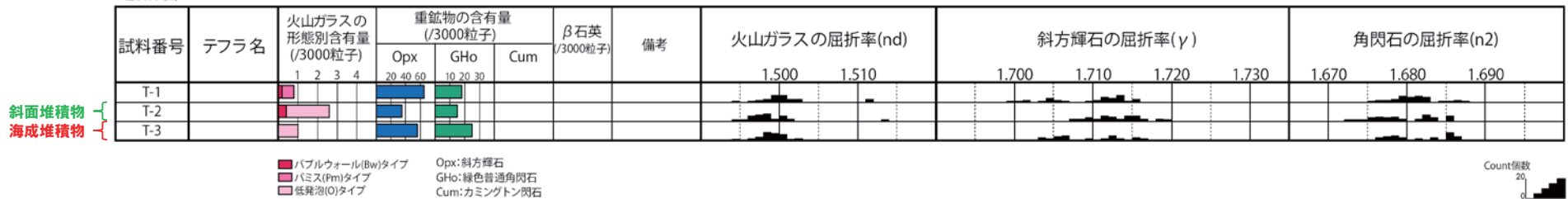
余白

4.2.2 開削調査箇所(南側)

⑦各種分析・測定結果(火山灰分析)(1/2)

- 露頭観察では、色調等から火山灰主体と判断される地層は認められないものの、火山灰分析を実施した(測線SKB-a-G)。
- 火山灰分析(火山ガラスの屈折率, 火山ガラスの主元素組成等)の結果, 斜面堆積物(礫混じりシルト混じり砂)には, 洞爺火山灰は認められない。
- また, 盛土中には, Spfa-1が認められる。

地点名:SKB-a



← NE

SW →

SKB-a 火山灰分析結果



- T-1(盛土)
- T-2(礫混じりシルト混じり砂)
- T-3(砂)

(凡例) 調査項目
— : 測線(SKB-a-G)
 ○ : 火山灰分析実施箇所

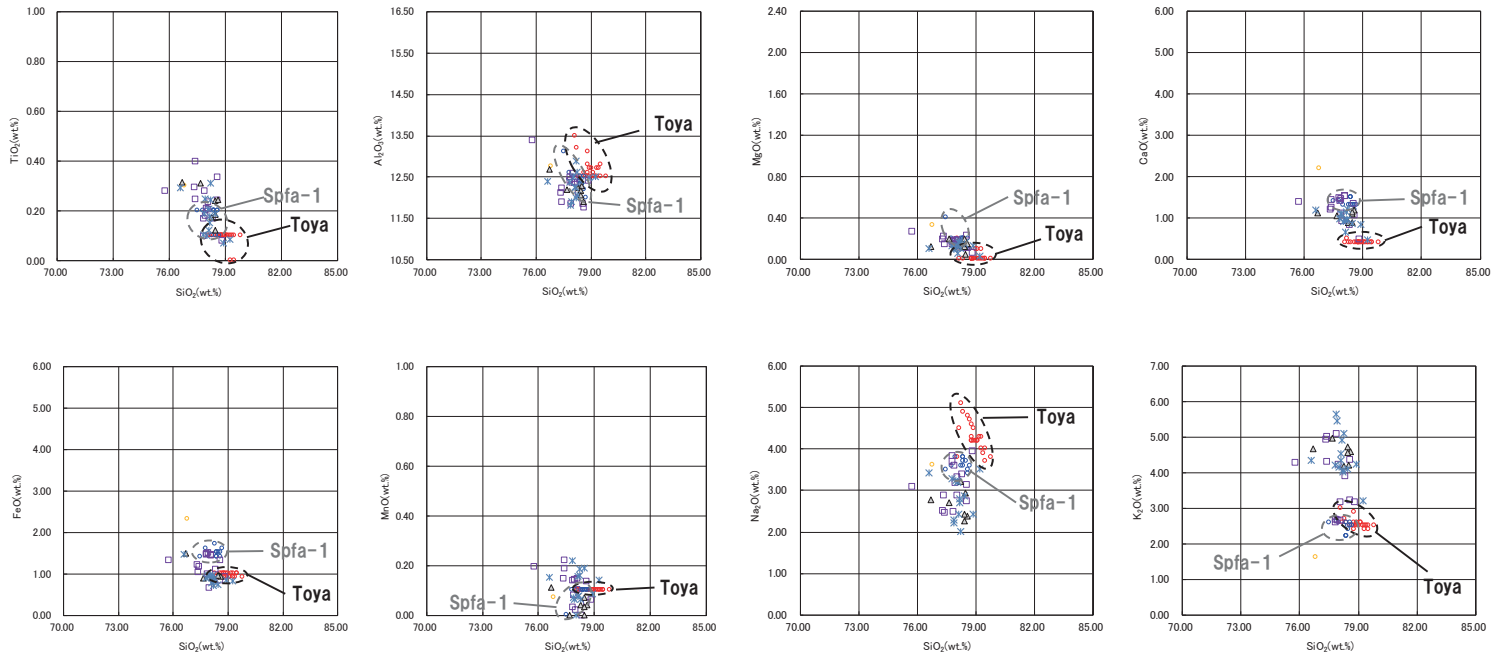
(参考) 洞爺火山灰の屈折率(町田・新井, 2011より)

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

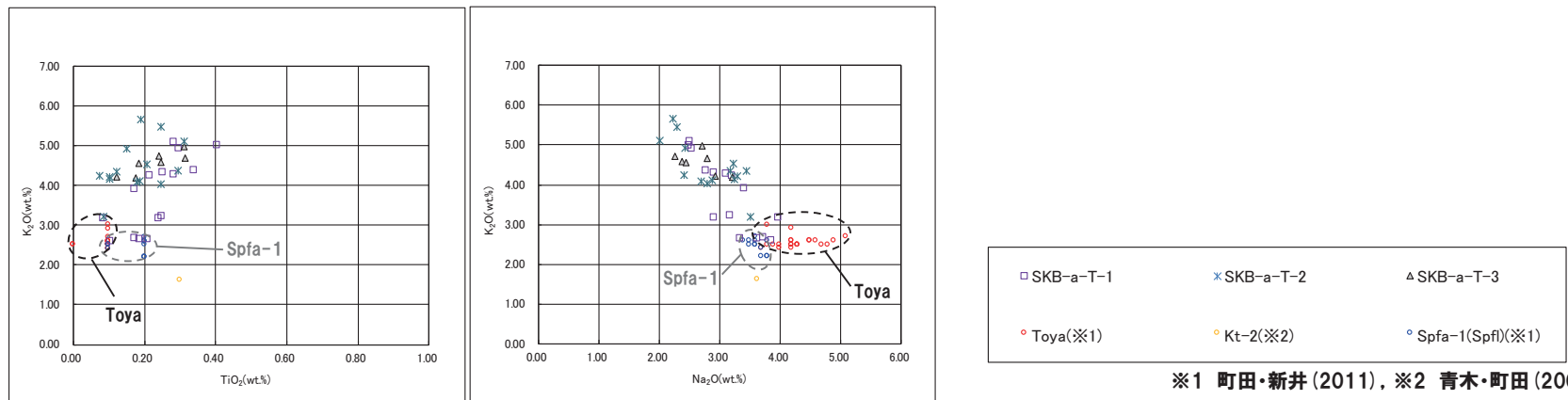
開削調査箇所(南側) 南側壁面 火山灰分析位置

4.2.2 開削調査箇所(南側)

⑦各種分析・測定結果(火山灰分析)(2/2)



SKA-a 火山ガラスの主元素組成(ハーカー図)



SKA-a 火山ガラスのK₂O-TiO₂図(左図), K₂O-Na₂O図(右図)

※1 町田・新井(2011), ※2 青木・町田(2006)

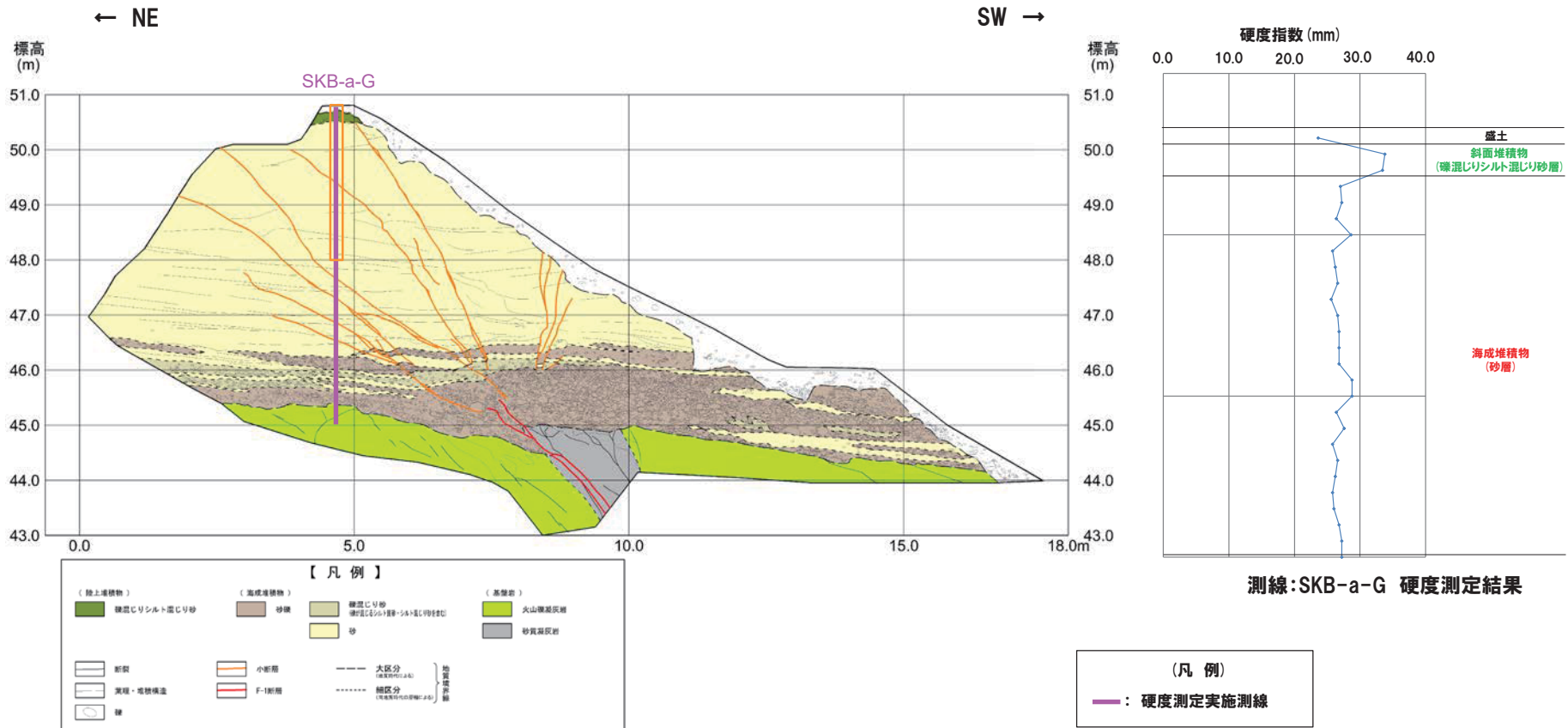
4.2.2 開削調査箇所(南側)

⑨各種分析・測定結果(硬度測定)

○測線SKB-a-Gにおいて、海成堆積物(砂)及び斜面堆積物(礫混じりシルト混じり砂)の硬度測定を実施した。

【硬度測定結果】

○斜面堆積物は、測定数が少ないものの、海成堆積物と比較して、値が高い傾向が認められる。



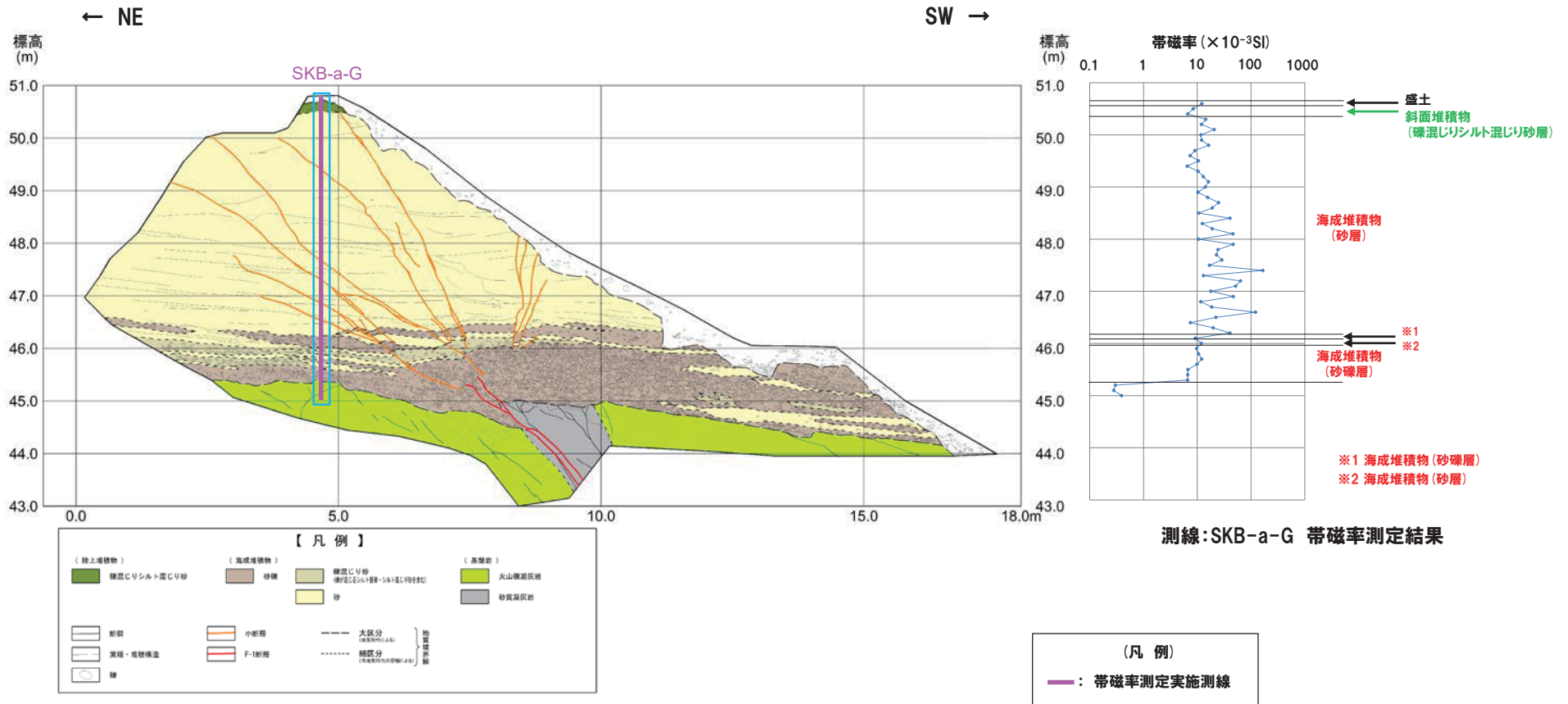
開削調査箇所(南側) 南側壁面 硬度測定位置

○各種観察結果に基づき地層区分した海成堆積物(砂)及び斜面堆積物(礫混じりシルト混じり砂)については、硬度の観点からも異なる特徴が認められる。

4.2.2 開削調査箇所(南側)

⑩各種分析・測定結果(帯磁率測定結果)(1/2)

○測線SKB-a-Gにおいて、海成堆積物(砂礫及び砂)及び斜面堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)の帯磁率測定を実施した。



開削調査箇所(南側) 南側壁面 帯磁率測定位置

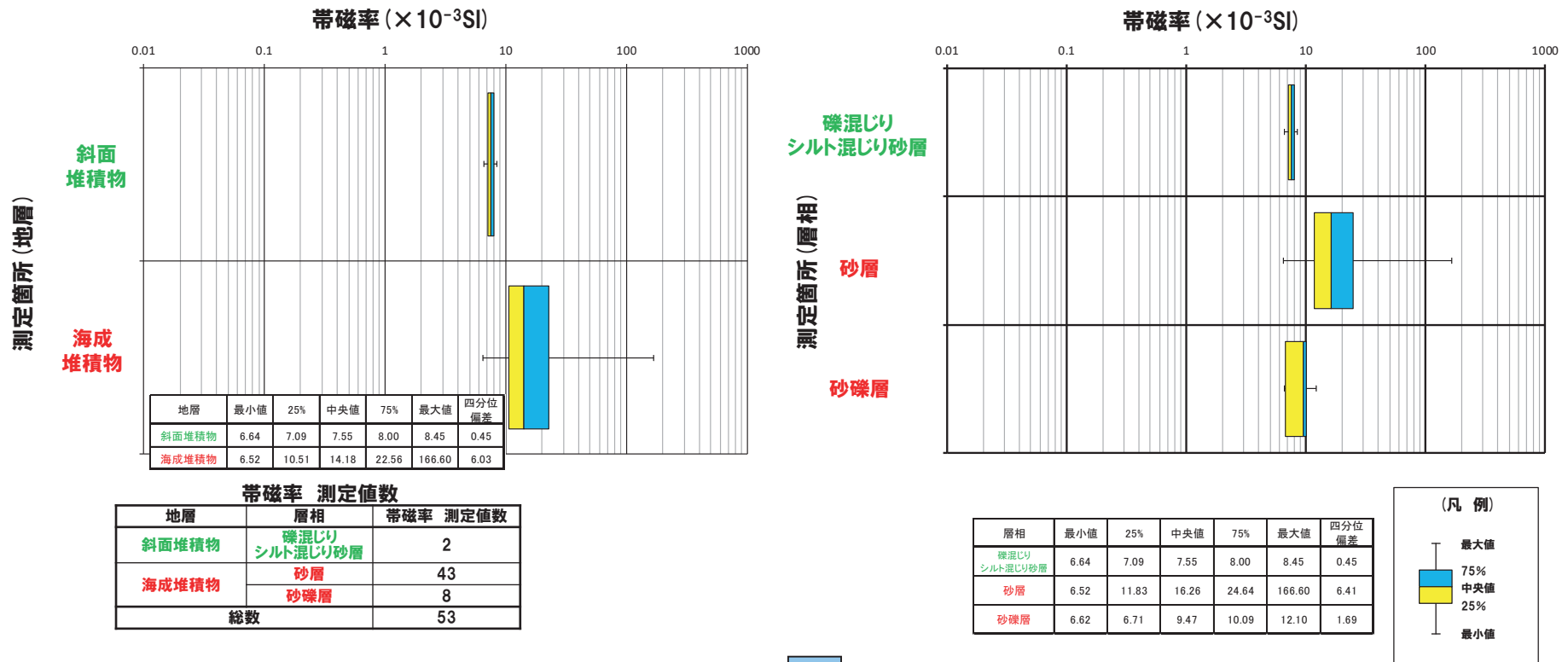
4.2.2 開削調査箇所(南側)

⑩各種分析・測定結果(帯磁率測定結果)(2/2)

○地層別(左図)及び層相別(右図)の測定結果を以下に示す。

【帯磁率測定結果(地層別及び層相別)】

○斜面堆積物(礫混じりシルト混じり砂)は、測定数が少ないものの、海成堆積物(砂礫及び砂)と比較して、値が低い傾向が認められる。



○各種観察結果に基づき地層区分した海成堆積物(砂礫及び砂)及び斜面堆積物(礫混じりシルト混じり砂)については、帯磁率の観点からも異なる特徴が認められる。

4.2.2 開削調査箇所(南側)

⑪各種分析・測定結果 (OSL年代測定結果)

【OSL年代測定結果(カリ長石pIRIR法 (pIRIR_{200/290})※)】

斜面堆積物 (SKB-OSL)

○当該試料より, OSL年代測定値「228±20ka」が得られた。

※既往のOSL年代測定(カリ長石pIRIR法)については、敷地及び敷地近傍で得られるカリ長石の信号強度が比較的弱いことから、信号をより多く得やすいpIRIR_{50/290}法を用いていたが、今回は、よりフェーディングの影響の小さい信号を得ることのできるpIRIR_{200/290}法を用いた。既往のpIRIR_{50/290}法においては、年代既知の段丘堆積物を対象とし、取得年代値の信頼性を検証していることから、今回用いたpIRIR_{200/290}法についても、今後、同様の検証を実施する。



試料採取箇所

OSL年代測定結果 (pIRIR_{200/290})

試料 (層相)	等価線量 D ₀ (Gy)	飽和線量 2D ₀ (Gy)	g_{2days} 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
SKB-OSL (礫混じりシルト 混じり砂)	569±54	1092	0.87±0.48	2.98±0.16	191±21	228±20	367	-

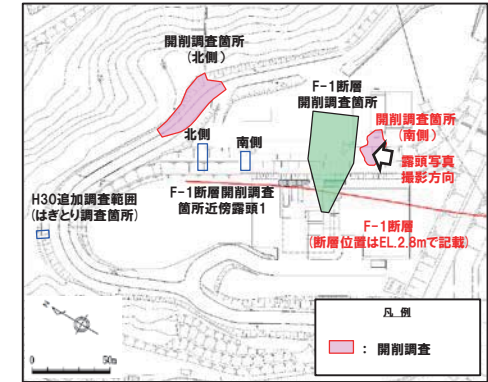


○OSL年代測定値「228±20ka」は、斜面堆積物中に洞爺火山灰が認められないことと調和的である。

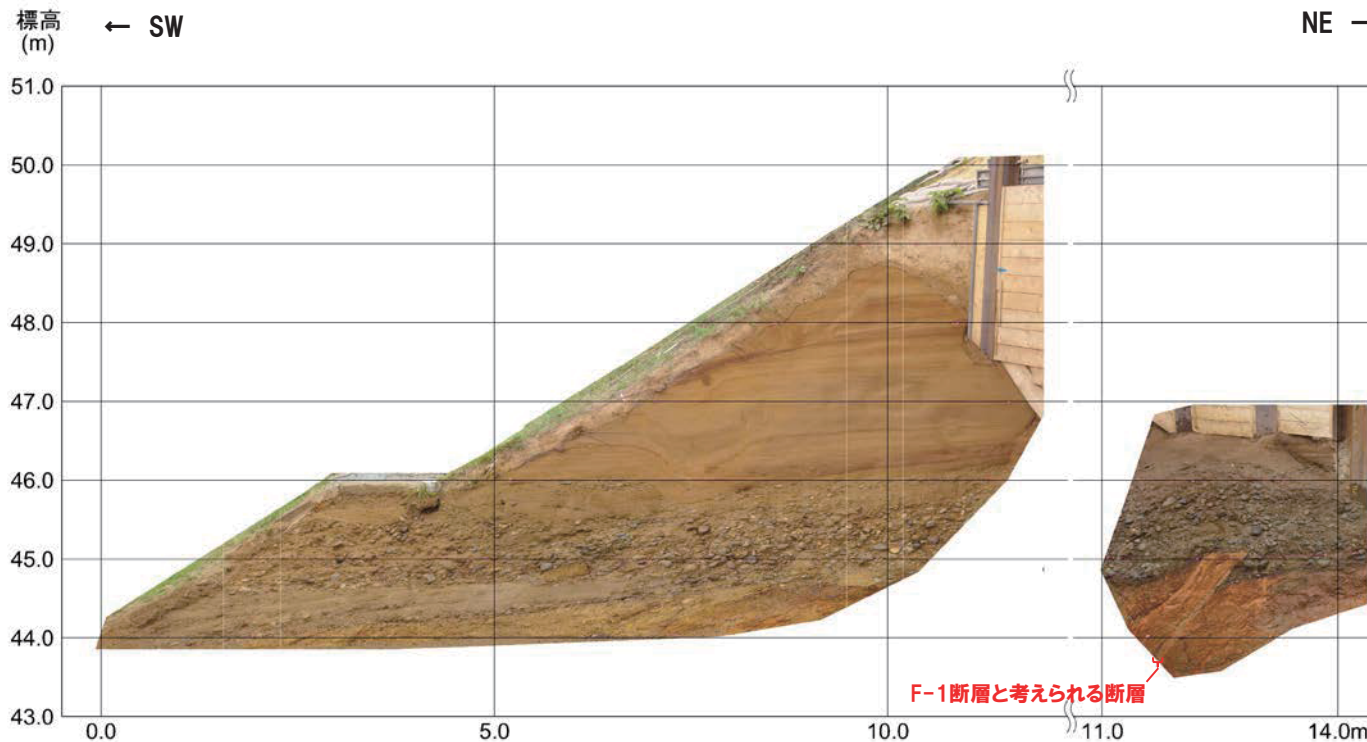
余白

4.2.2 開削調査箇所(南側)

⑫-1 北側壁面写真



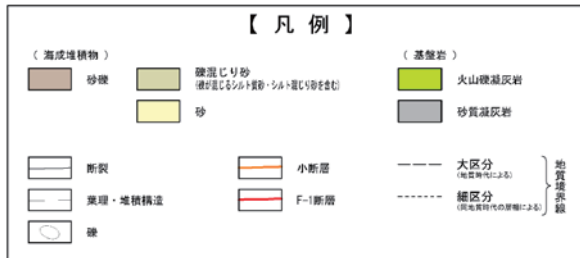
調査位置図



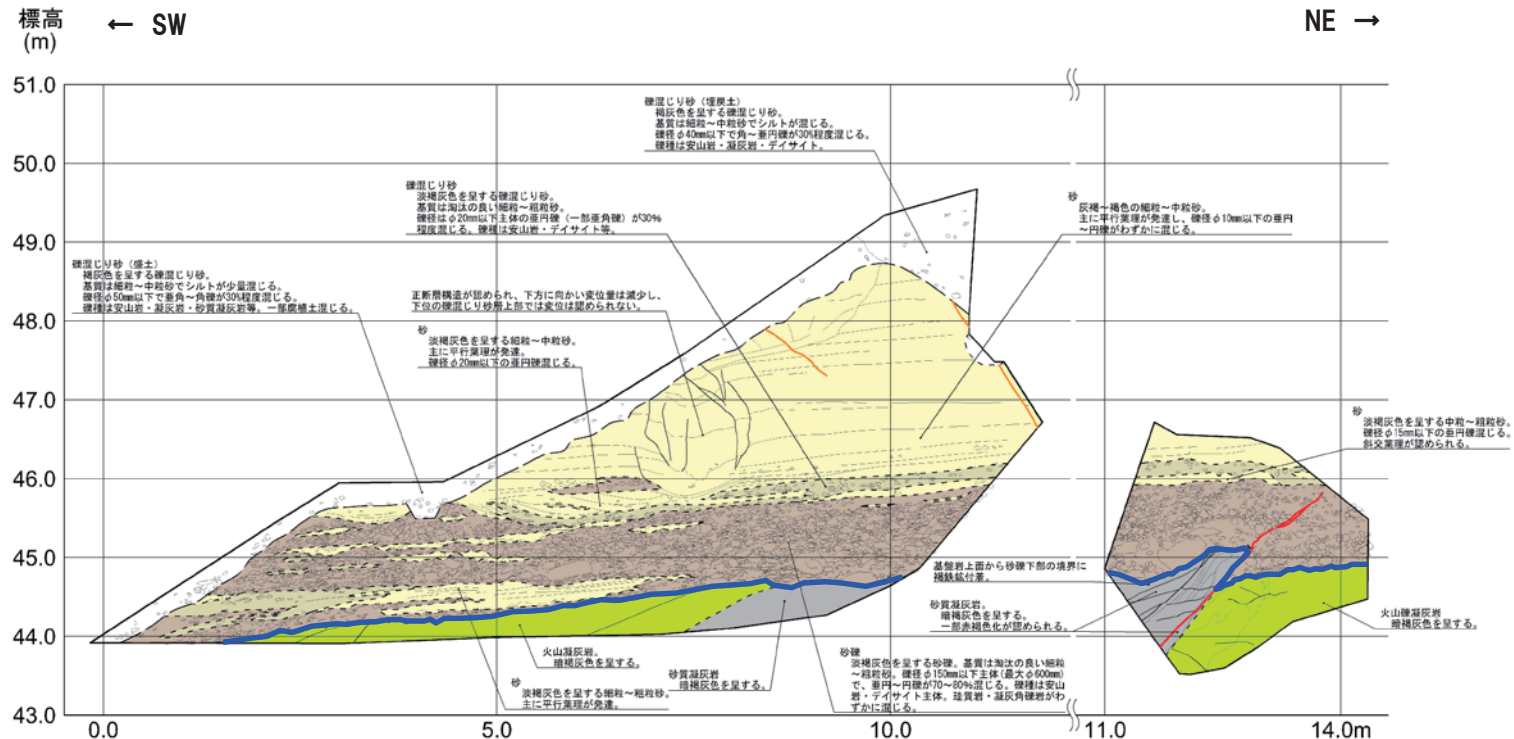
開削調査箇所(南側) 北側壁面写真

4.2.2 開削調査箇所(南側)

⑫-2 北側壁面スケッチ



(凡例) 地層境界
 —: 基盤岩上面



開削調査箇所(南側) 北側壁面スケッチ

余白

①まとめ(1/5)

【検討内容】

○F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分については、開削調査箇所(北側)及び開削調査箇所(南側)における地層区分(4.2章)を踏まえ、以下の3ケースの妥当性について確認する(下表参照)。

(ケース1) F-1断層開削調査箇所における岩内層をMIS9以前の海成層に地層区分した場合

(ケース2) F-1断層開削調査箇所における岩内層をHm3段丘堆積物に地層区分した場合

(ケース3) 積丹半島西岸におけるHm3段丘をMIS9の海成段丘とした場合

F-1断層開削調査箇所付近における地層区分

項目		H30.5.11審査会合 における説明	H31.2.22審査会合における説明			
		既往評価	ケース1		ケース2	ケース3
			【F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 及びH30追加調査範囲】	【F-1断層開削調査箇所 からB-10ボーリングの範囲】		
地層 区分	F-1断層開削 調査箇所付近	河成の堆積物 (中部更新統)	MIS7直後の 河成の堆積物	MIS9直後の 河成の堆積物	河成の堆積物 (中部更新統)	MIS9直後の 河成の堆積物
		岩内層	Hm3段丘堆積物(MIS7)	MIS9以前の 海成層	Hm3段丘堆積物(MIS7)	Hm3段丘堆積物(MIS9)
	F-1断層 開削調査箇所	Hm2段丘堆積物	MIS9直後の河成の堆積物		河成の堆積物 (中部更新統)	MIS9直後の 河成の堆積物
		岩内層	MIS9以前の海成層		陸成層(風成砂) Hm3段丘堆積物(MIS7)	Hm3段丘堆積物(MIS9)

①まとめ(2/5)

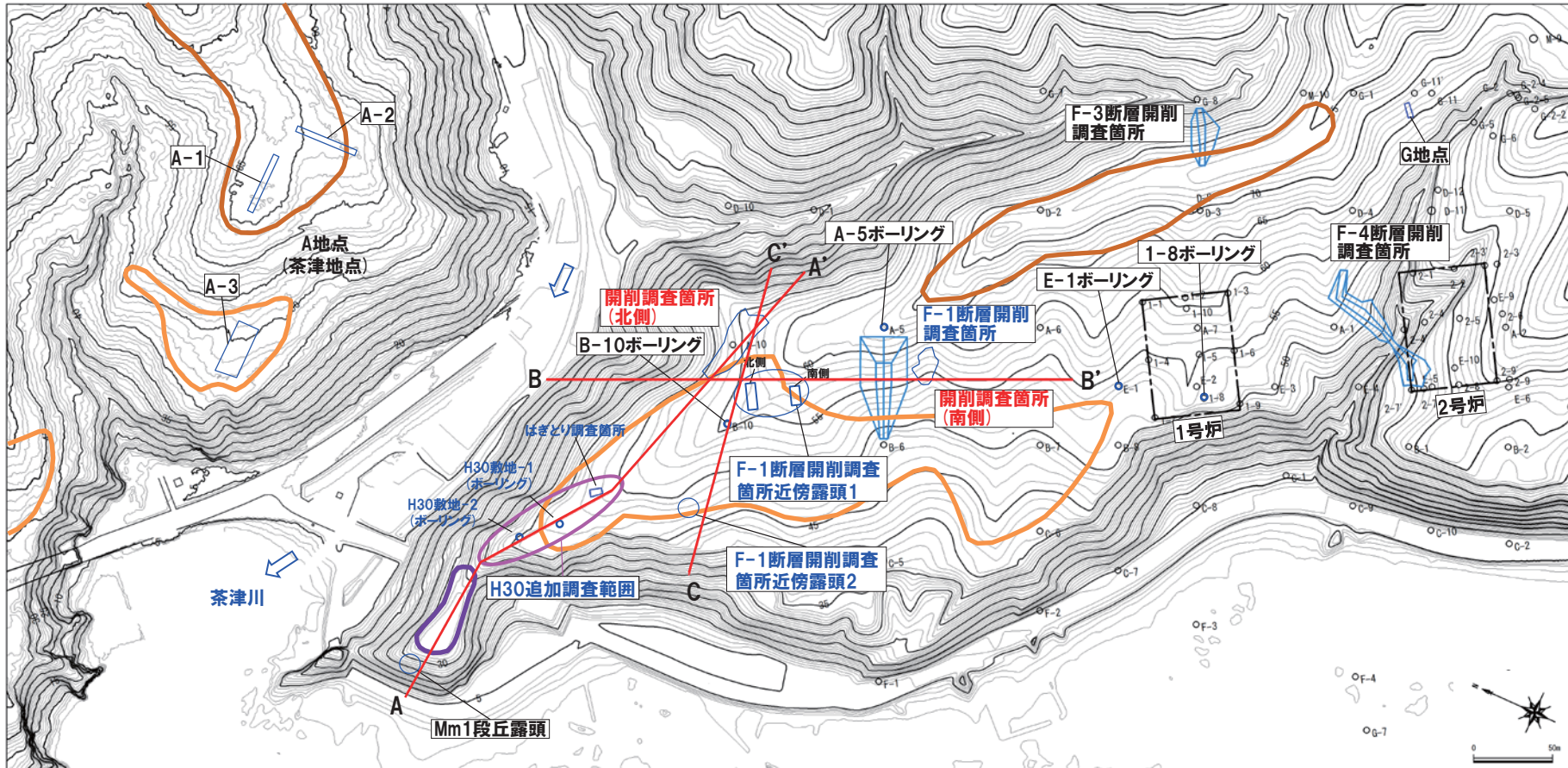
【検討方法】

- F-1断層開削調査箇所付近における地層区分(3ケース)の妥当性確認は、F-1断層開削調査箇所付近に位置する以下の既往調査箇所(露頭及びボーリング調査)において認められる堆積物と開削調査箇所(北側・南側)において認められる堆積物との対比によって行う。
(既往調査箇所)
 - ・F-1断層開削調査箇所, F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側・南側), F-1断層開削調査箇所近傍露頭2及びH30追加調査範囲(はぎとり調査箇所, H30敷地-1及びH30敷地-2)
- 検討に当たっては、以下の断面において、各ケースにおける柱状図を作成する(断面位置は、次頁参照)。
 - ・A-A'断面 : H30追加調査範囲から概ね尾根沿いを通り開削調査箇所(北側)を含む断面
 - ・B-B'断面※ : F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及びF-1断層開削調査箇所を通り開削調査箇所(南側)を含む汀線方向の断面
 - ・C-C'断面 : B-B'断面に概ね直交し、F-1断層開削調査箇所近傍露頭2及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側)付近を通り開削調査箇所(北側)を含む海山方向の断面
 - ・C'-B'断面 : 開削調査箇所(北側)からF-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側・南側)及びF-1断層開削調査箇所を通り開削調査箇所(南側)を含む断面
- 開削調査箇所(北側)については、基盤岩上位の堆積物の堆積状況が露頭の西部及び中央部と東部とで異なることから、柱状図はそれぞれ作成する。
- 開削調査箇所(北側・南側)の柱状図作成位置における層序は以下のとおり。
(開削調査箇所(北側))
 - ・露頭東部においては、基盤岩(上面標高約45m)の上位に、海成堆積物(上面標高約53m)及び河成の堆積物(上面標高約54m)が認められる。
 - ・露頭西部及び中央部においては、基盤岩(上面標高約43~44m)の上位に、海成堆積物が認められ、その上位には河成の堆積物と海成堆積物が指交関係で堆積する状況が認められる(露頭中央部においては、最上位に東部から連続する河成の堆積物も認められるが、当該層については、今回の柱状図作成対象から除外する。)
- (開削調査箇所(南側))
 - ・基盤岩(上面標高約45m)の上位に、海成堆積物(上面標高約50m)及び斜面堆積物(約51m)が認められる。

※本検討においては、B-B'断面はC'-B'断面に包含されるため、C'-B'断面に代表させる。

①まとめ (3/5)

一部修正 (H30/8/31審査会合)



調査位置図 (変更前の地形)

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

F-1断層開削
調査箇所付近

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

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

【凡例】

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

● 現存 (H31.2.22審査会合後の追加調査箇所)

○ 現存

×

● 変更に伴い消失

青字は、本検討において、開削調査箇所 (北側・南側) との対比に用いた既往調査箇所。

①まとめ(4/5)

【検討結果】

(ケース1)

- 開削調査箇所(北側)の地層区分は、以下の状況が整合的であり、当該箇所付近の既往調査箇所における地層区分とも調和的である。
 - ・最上位の河成の堆積物は、MIS7の旧汀線高度(約48m)よりも高標高に分布し、MIS7直後の河成の堆積物より一段高い位置に分布することから、MIS9直後の河成の堆積物に区分される。
 - ・海成堆積物は、上位にMIS9直後の河成の堆積物が分布し、上面標高がMIS7の旧汀線高度(約48m)より高いことから、MIS9以前の海成層に区分される。
- 開削調査箇所(南側)の地層区分は、以下の状況が整合的であり、当該箇所付近の既往調査箇所における地層区分とも調和的である。
 - ・海成堆積物は、上面標高がMIS7の旧汀線高度(約48m)より高いこと及び上位の地層は改変に伴い消失している状況であるが、隣接するF-1断層開削調査箇所の状況を踏まえると、より高標高まで海成堆積物が堆積していたと考えられることから、MIS9以前の海成層に区分される。

(ケース2)

- 開削調査箇所(北側)及び開削調査箇所(南側)の地層区分は、以下の状況から整合しない。
 - ・F-1断層開削調査箇所付近における標高約48m(MIS7の旧汀線高度)以上の地層については、F-1断層開削調査箇所及び標高約50m以上の地層の多くが改変に伴い消失していることから、陸成層(風成砂)に区分される可能性もあったが、開削調査箇所(北側)においては、海成堆積物が標高約53mまで分布する状況が確認される。
- (ケース2)は、開削調査箇所(北側)及び開削調査箇所(南側)の調査結果を踏まえると、妥当ではない。

(ケース3)

- 開削調査箇所(北側)の地層区分は、以下の状況が整合的であり、当該箇所付近の既往調査箇所における地層区分とも調和的である。
 - ・海成堆積物は、上面標高が積丹半島西岸におけるMIS9の旧汀線高度(約54m、P74～P77参照。)と同程度であることから、Hm3段丘堆積物(MIS9)に区分される。
- 開削調査箇所(南側)の地層区分は、以下の状況が整合的であり、当該箇所付近の既往調査箇所における地層区分とも調和的である。
 - ・海成堆積物は、上面標高が積丹半島西岸におけるMIS9の旧汀線高度(約54m)よりも低いですが、上位の地層は改変に伴い消失している状況であり、隣接するF-1断層開削調査箇所の状況を踏まえると、より高標高まで海成堆積物が堆積していたと考えられることから、Hm3段丘堆積物(MIS9)に区分される。

①まとめ (5/5)

○ (ケース1) 及び (ケース3) の2ケースの地層区分を下表に示す。

開削調査箇所 (北側), 開削調査箇所 (南側) 及びF-1断層開削調査箇所の地層区分 (ケース1)

項目	ケース1				F-1断層開削調査箇所
	追加調査 (開削調査)				
	開削調査箇所 (北側)		開削調査箇所 (南側)		
	西部及び中央部	東部			
地層区分	MIS9直後の河成の堆積物		MIS9直後の河成の堆積物	MIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物	MIS9直後の河成の堆積物
	MIS9以前の海成層に挟在する河成の堆積物	MIS9以前の海成層	MIS9以前の海成層	MIS9以前の海成層	MIS9以前の海成層

開削調査箇所 (北側), 開削調査箇所 (南側) 及びF-1断層開削調査箇所の地層区分 (ケース3)

項目	ケース3				F-1断層開削調査箇所
	追加調査 (開削調査)				
	開削調査箇所 (北側)		開削調査箇所 (南側)		
	西部及び中央部	東部			
地層区分	MIS9直後の河成の堆積物		MIS9直後の河成の堆積物	Hm3段丘堆積物 (MIS9) に挟在する斜面堆積物	MIS9直後の河成の堆積物
	Hm3段丘堆積物 (MIS9) に挟在する河成の堆積物	Hm3段丘堆積物 (MIS9)	Hm3段丘堆積物 (MIS9)	Hm3段丘堆積物 (MIS9)	Hm3段丘堆積物 (MIS9)

② (ケース1) における開削調査箇所 (北側) 及び開削調査箇所 (南側) の地層区分 (1/6)

【(ケース1)の検討結果】(P168～171参照)

(開削調査箇所 (北側))

- 最上位の河成の堆積物は、MIS7の旧汀線高度(約48m)よりも高標高に分布し、MIS7直後の河成の堆積物より一段高い位置に分布することから、MIS9直後の河成の堆積物に区分される。
- 海成堆積物は、上位にMIS9直後の河成の堆積物が分布し、上面標高がMIS7の旧汀線高度(約48m)より高いことから、MIS9以前の海成層に区分される。
- 海成堆積物と指交関係で堆積する河成の堆積物は、露頭東部に認められる堆積物の堆積状況を踏まえると、海成堆積物に挟在して堆積していることから、MIS9以前の海成層に挟在する河成の堆積物に区分される。

(開削調査箇所 (南側))

- 海成堆積物は、上面標高がMIS7の旧汀線高度(約48m)より高いこと及び上位の地層は改変に伴い消失している状況であるが、隣接するF-1断層開削調査箇所の状況を踏まえると、より高標高まで海成堆積物が堆積していたと考えられることから、MIS9以前の海成層に区分される。
- 海成堆積物(MIS9以前の海成層)上位に認められる斜面I堆積物は、F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(北側)に認められるMIS9以前の海成層の上面標高が約53～54mであることを踏まえると、当該層上位にMIS9以前の海成層が分布していたと考えられることから、MIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物に区分される。



- (ケース1)における開削調査箇所(北側)および開削調査箇所(南側)の地層区分は整合的であり、F-1断層開削調査箇所付近の地層区分とも調和的である。

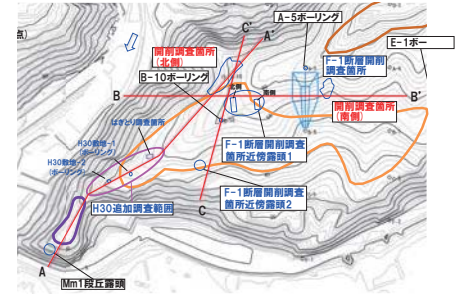
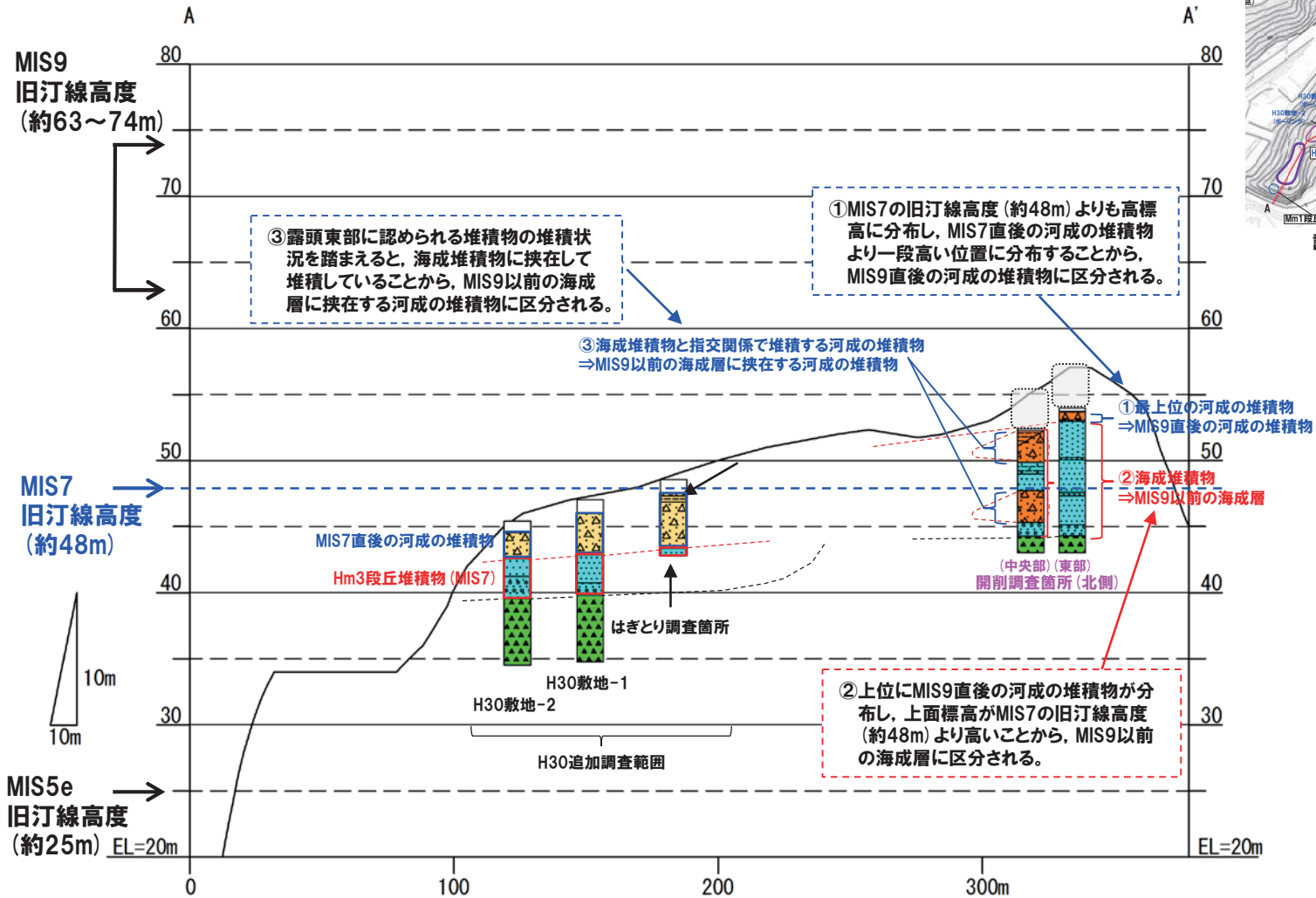
② (ケース1) における開削調査箇所 (北側) 及び開削調査箇所 (南側) の地層区分 (2/6)

○ (ケース1) における開削調査箇所 (北側) および開削調査箇所 (南側) の地層区分は下表のとおり。

(ケース1) における開削調査箇所 (北側) および開削調査箇所 (南側) の地層区分

項目	ケース1				(参考) 既往評価 (H30.5.11審査会合における説明)		
	追加調査 (開削調査)				F-1断層開削調査箇所		
	開削調査箇所 (北側)		開削調査箇所 (南側)				
	西部及び中央部	東部					
地層 区分	河成の堆積物 ⇒MIS9直後の河成の堆積物		河成の堆積物 ⇒MIS9直後の 河成の堆積物	斜面 I 堆積物 ⇒MIS9以前の海成層に 挟在する斜面堆積物	MIS9直後の 河成の堆積物	Hm2段丘堆積物	
	海成堆積物と指交関係で 堆積する河成の堆積物 ⇒MIS9以前の海成層に 挟在する河成の堆積物		海成堆積物 ⇒MIS9以前の 海成層	海成堆積物 ⇒MIS9以前の 海成層	海成堆積物 ⇒MIS9以前の海成層	MIS9以前の海成層	岩内層

② (ケース1) における開削調査箇所 (北側) 及び開削調査箇所 (南側) の地層区分 (3/6)



調査位置図 (変更前の地形)
(凡例)

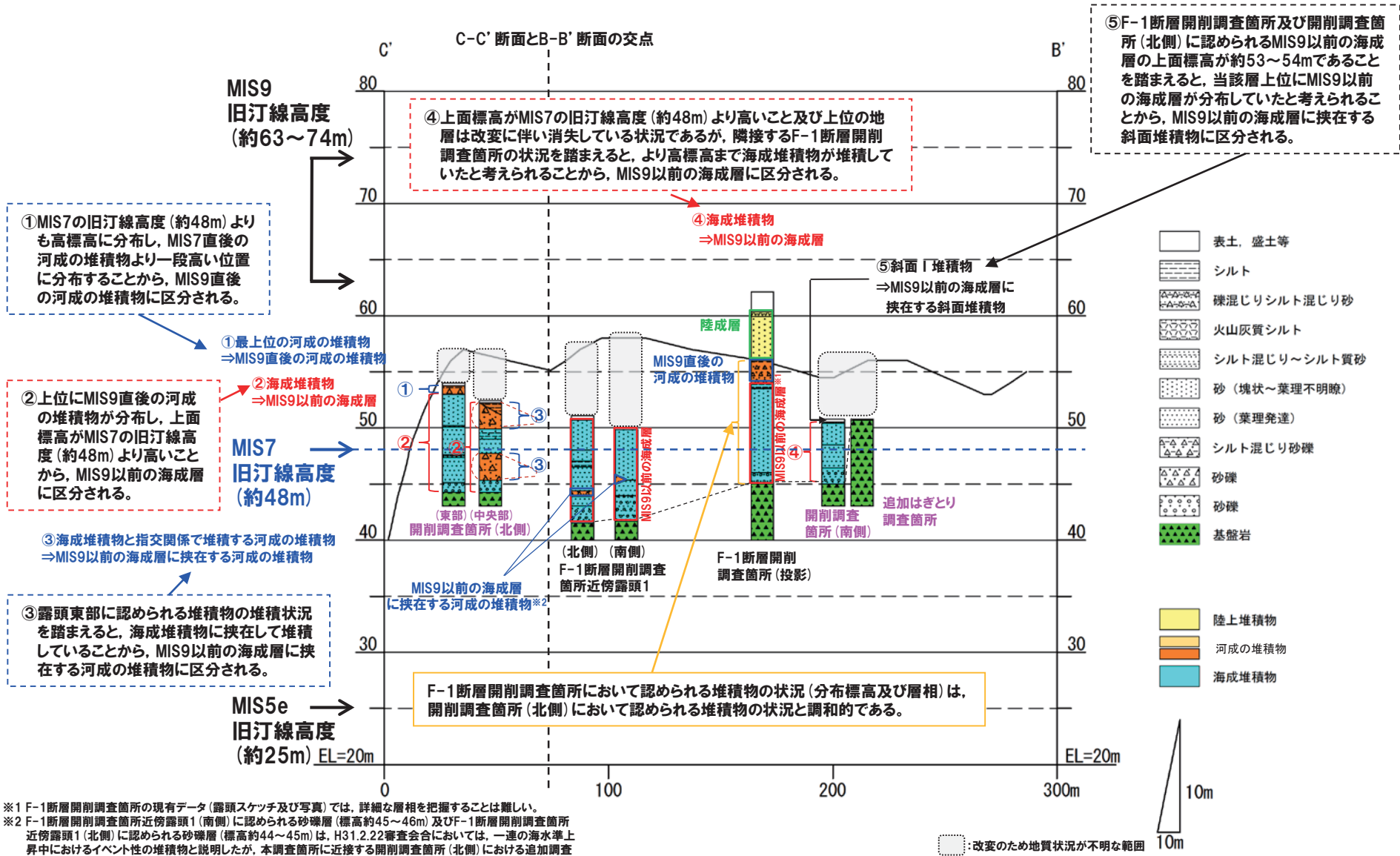
- 表土、盛土等
- シルト
- 礫混じりシルト混じり砂
- 火山灰質シルト
- シルト混じり～シルト質砂
- 砂 (塊状～葉理不明瞭)
- 砂 (葉理発達)
- シルト混じり砂礫
- 砂礫
- 砂礫
- 基盤岩
- 陸上堆積物
- 河成の堆積物
- 海成堆積物

断面図 (A-A' 断面)

: 変更のため地質状況が不明な範囲

4.3 開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

② (ケース1) における開削調査箇所(北側)及び開削調査箇所(南側)の地層区分 (4/6)

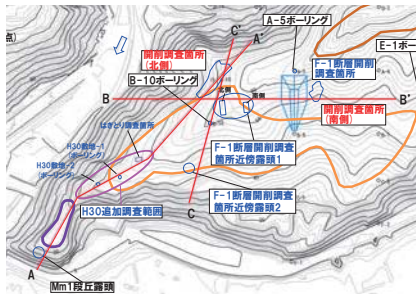


※1 F-1断層開削調査箇所の現有データ(露頭スケッチ及び写真)では、詳細な層相を把握することは難しい。
 ※2 F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(南側)に認められる砂礫層(標高約45~46m)及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側)に認められる砂礫層(標高約44~45m)は、H31.2.22審査会合においては、一連の海水準上昇中におけるイベント性の堆積物と説明したが、本調査箇所付近に接する開削調査箇所(北側)における追加調査の結果、同程度の標高に海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物(砂礫層)の分布を確認したことから、河成の堆積物に地層区分を見直す。

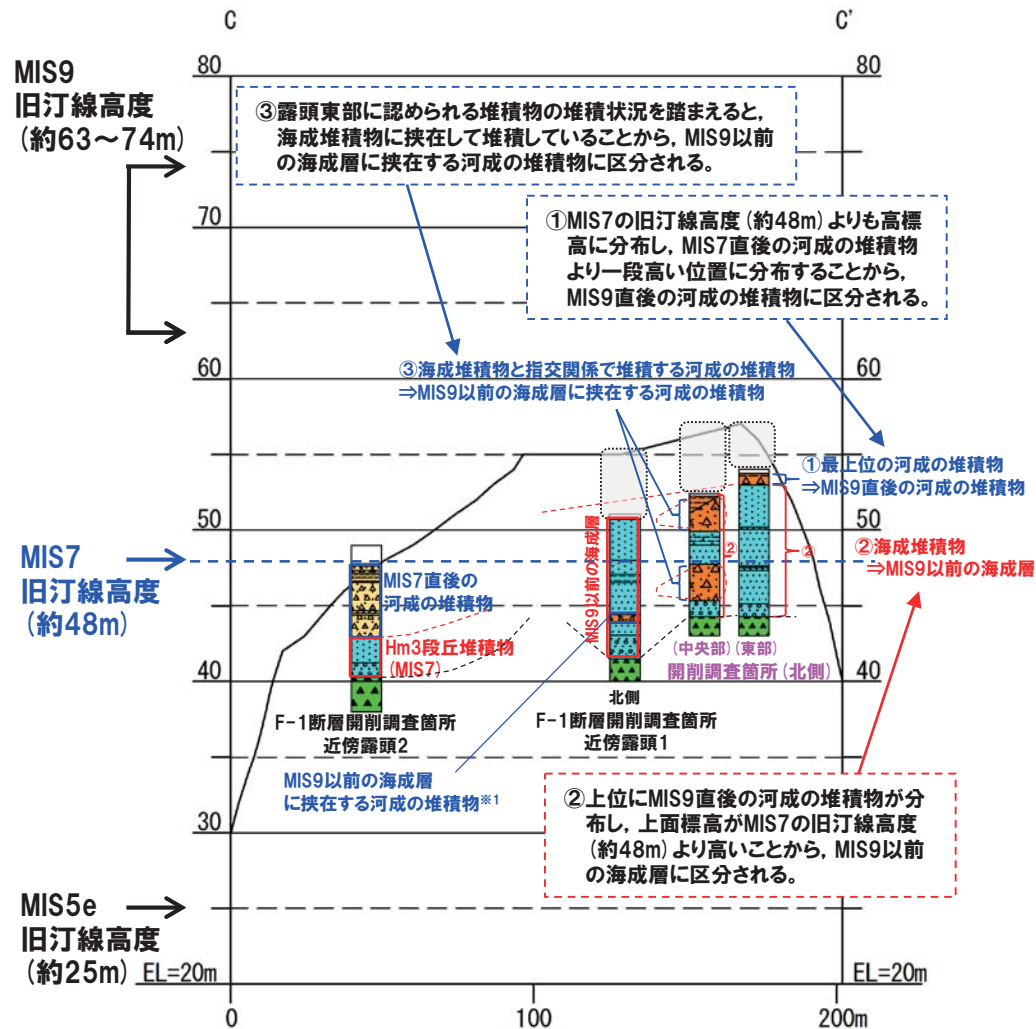
断面図(C'-B'断面)

4.3 開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

② (ケース1) における開削調査箇所 (北側) 及び開削調査箇所 (南側) の地層区分 (5/6)



調査位置図 (改変前の地形)



(凡例)

- 表土、盛土等
- シルト
- 礫混じりシルト混じり砂
- 火山灰質シルト
- シルト混じり~シルト質砂
- 砂 (塊状~葉理不明瞭)
- 砂 (葉理発達)
- シルト混じり砂礫
- 砂礫
- 砂礫
- 基盤岩

- 陸上堆積物
- 河成の堆積物
- 海成堆積物



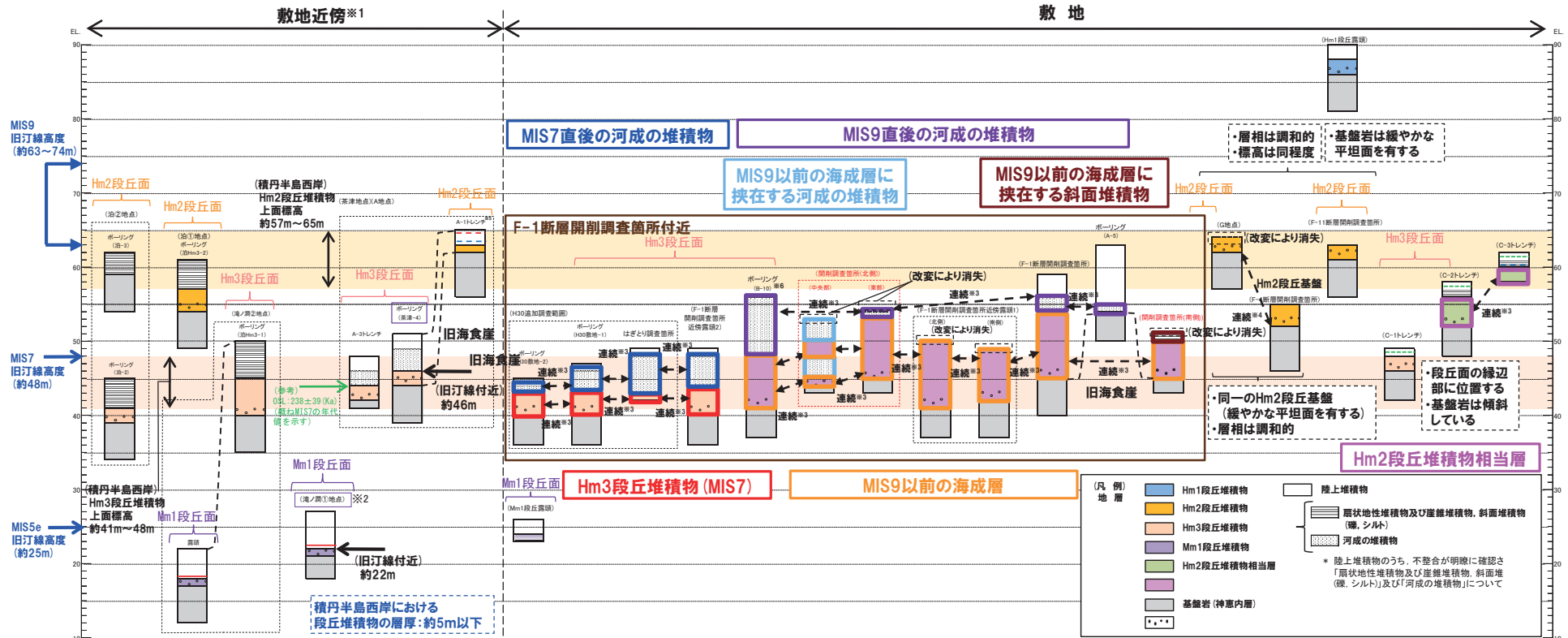
断面図 (C-C'断面)

○: 改変のため地質状況が不明な範囲

※1 F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) に認められる砂礫層 (標高約45~46m) 及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側) に認められる砂礫層 (標高約44~45m) は、H31.2.22審査会においては、一連の海水準上昇中におけるイベント性の堆積物と説明したが、本調査箇所付近に近接する開削調査箇所 (北側) における追加調査の結果、同程度の標高に海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物 (砂礫層) の分布を確認したことから、河成の堆積物に地層区分を見直す。

4.3 開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

② (ケース1) における開削調査箇所(北側)及び開削調査箇所(南側)の地層区分 (6/6)



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

(凡例) 火山灰

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

(凡例) その他

- 群列ボーリングにより、旧汀線付近で段丘堆積物を確認した箇所

積丹半島西岸における総合柱状図 (ケース1)

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

③ (ケース2) における開削調査箇所(北側)及び開削調査箇所(南側)の地層区分 (1/5)

【(ケース2)の検討結果】(P174～P177参照)

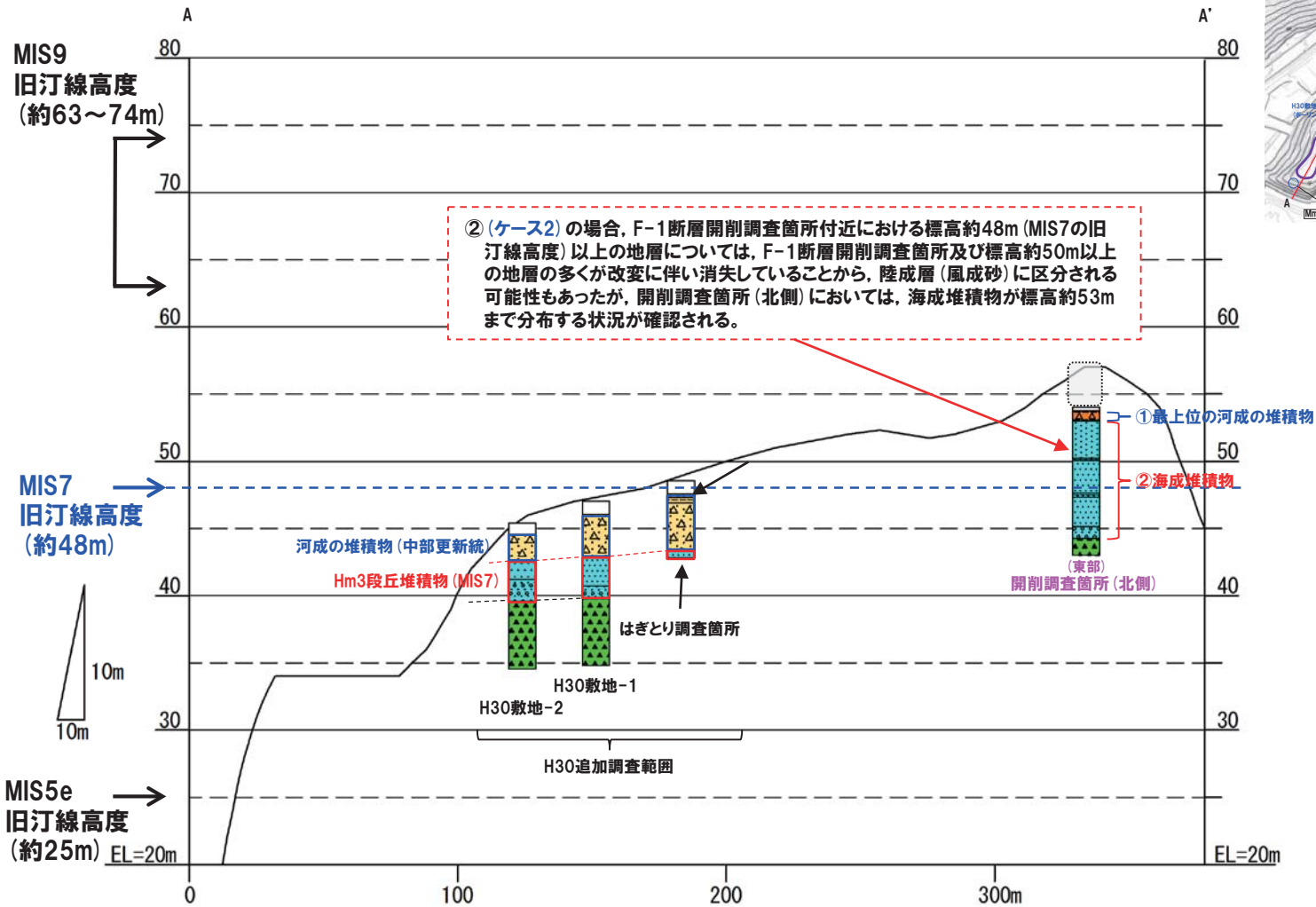
- (ケース2)の場合、F-1断層開削調査箇所付近における標高約48m(MIS7の旧汀線高度)以上の地層については、F-1断層開削調査箇所及び標高約50m以上の地層の多くが改変に伴い消失していることから、陸成層(風成砂)に区分される可能性もあったが、開削調査箇所(北側)においては、海成堆積物が標高約53mまで分布する状況が確認される。



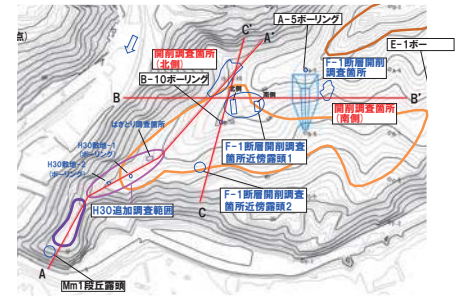
- (ケース2)は、開削調査箇所(北側)及び開削調査箇所(南側)の調査結果を踏まえると、妥当ではない。

余白

③ (ケース2) における開削調査箇所 (北側) 及び開削調査箇所 (南側) の地層区分 (2/5)



② (ケース2) の場合、F-1断層開削調査箇所付近における標高約48m (MIS7の旧汀線高度) 以上の地層については、F-1断層開削調査箇所及び標高約50m以上の地層の多くが改変に伴い消失していることから、陸成層 (風成砂) に区分される可能性もあったが、開削調査箇所 (北側) においては、海成堆積物が標高約53mまで分布する状況が確認される。



調査位置図 (改変前の地形)

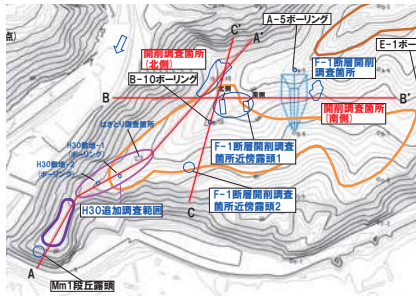
(凡例)

- 表土、盛土等
- シルト
- 礫混じりシルト混じり砂
- 火山灰質シルト
- シルト混じり～シルト質砂
- 砂 (塊状～葉理不明瞭)
- 砂 (葉理発達)
- シルト混じり砂礫
- 砂礫
- 砂礫
- 基盤岩
- 陸上堆積物
- 河成の堆積物
- 海成堆積物

断面図 (A-A' 断面)

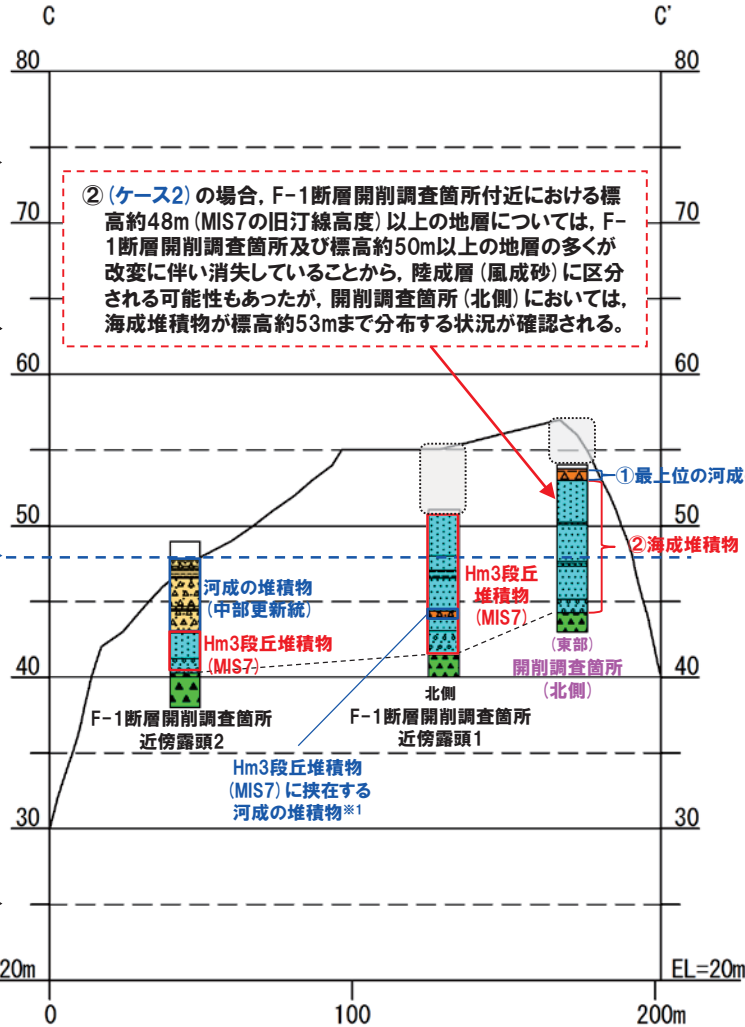
: 改変のため地質状況が不明な範囲

③ (ケース2) における開削調査箇所 (北側) 及び開削調査箇所 (南側) の地層区分 (4/5)



調査位置図 (改変前の地形)

MIS9
旧汀線高度
(約63~74m)



② (ケース2) の場合、F-1断層開削調査箇所付近における標高約48m (MIS7の旧汀線高度) 以上の地層については、F-1断層開削調査箇所及び標高約50m以上の地層の多くが改変に伴い消失していることから、陸成層 (風成砂) に区分される可能性もあったが、開削調査箇所 (北側) においては、海成堆積物が標高約53mまで分布する状況が確認される。

(凡例)

- 表土、盛土等
- シルト
- 礫混じりシルト混じり砂
- 火山灰質シルト
- シルト混じり~シルト質砂
- 砂 (塊状~葉理不明瞭)
- 砂 (葉理発達)
- シルト混じり砂礫
- 砂礫
- 砂礫
- 基盤岩
- 陸上堆積物
- 河成の堆積物
- 海成堆積物

断面図 (C-C' 断面)

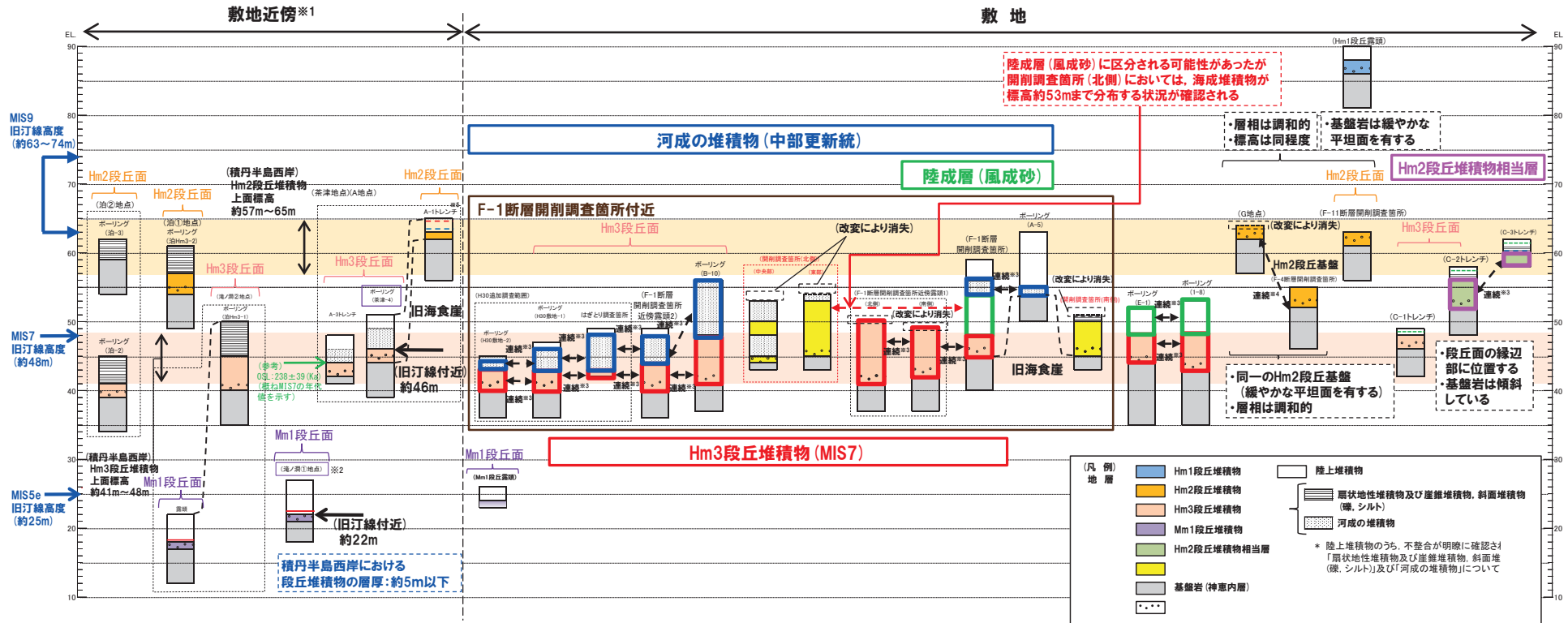
: 改変のため地質状況が不明な範囲



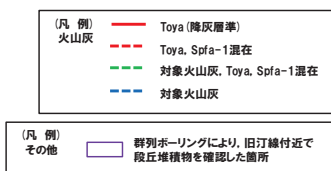
※1 F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) に認められる砂礫層 (標高約45~46m) 及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側) に認められる砂礫層 (標高約44~45m) は、H31.2.22審査会においては、一連の海水準上昇中におけるイベント性の堆積物と説明したが、本調査箇所 (北側) における追加調査の結果、同程度の標高に海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物 (砂礫層) の分布を確認したことから、河成の堆積物に地層区分を見直す。

4.3 開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

③ (ケース2) における開削調査箇所 (北側) 及び開削調査箇所 (南側) の地層区分 (5/5)



- ※1 積丹半島西岸では、図示した調査箇所以外においても段丘調査を実施している。ここでは、敷地に近接するMm1段丘 (滝ノ洞①地点) 及び高位段丘 (茶津地点 (A地点)、滝ノ洞②地点、泊①地点及び泊②地点) について代表的に図示した。
- ※2 洞爺火山灰については、当該地点のMm1段丘堆積物の上位に確認されたことを便宜的に図示した。
- ※3 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の地層であると判断されることを示す。
- ※4 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の段丘基盤であると判断されることを示す。
- ※5 茶津地点 (Hm2段丘) においては、A-2トレンチにおいても段丘調査を実施しているが、A-1トレンチと距離が近接しており、基盤岩及び段丘堆積物の上面標高が同様であることから、A-1トレンチを代表的に図示した。



積丹半島西岸における総合柱状図 (ケース2)

凡例	既往評価	再区分 (ケース2)	調査箇所
[Red Box]	岩内層	Hm3段丘堆積物 (MIS7)	F-1断層開削調査箇所
	Hm3段丘堆積物		F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 B-10ボーリング E-1, 1-8ボーリング H30追加調査範囲
[Purple Box]	岩内層	Hm2段丘堆積物相当層	C-2及びC-3トレンチ
	Hm2段丘堆積物		A-5ボーリング F-1断層開削調査箇所
[Blue Box]	河成の堆積物	河成の堆積物 (中部更新統)	F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 B-10ボーリング H30追加調査範囲
	-		-
[Green Box]	岩内層	陸成層 (風成砂)	F-1断層開削調査箇所
	陸成層		E-1, 1-8ボーリング

④ (ケース3) における開削調査箇所(北側)及び開削調査箇所(南側)の地層区分(1/6)

【(ケース3)の検討結果】(P180～P183参照)

(開削調査箇所(北側))

- 海成堆積物は、上面標高が積丹半島西岸におけるMIS9の旧汀線高度(約54m)と同程度であることから、Hm3段丘堆積物(MIS9)に区分される。
- 最上位の河成の堆積物は、MIS9の旧汀線高度(約54m)付近に分布し、Hm3段丘堆積物(MIS9)を直接覆うことから、MIS9直後の河成の堆積物に区分される。
- 海成堆積物と指交関係で堆積する河成の堆積物は、露頭東部に認められる堆積物の堆積状況を踏まえると、海成堆積物に挟在して堆積していることから、Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する河成の堆積物に区分される。

(開削調査箇所(南側))

- 海成堆積物は、上面標高が積丹半島西岸におけるMIS9の旧汀線高度(約54m)よりも低いですが、上位の地層は改変に伴い消失している状況であり、隣接するF-1断層開削調査箇所の状況を踏まえると、より高標高まで海成堆積物が堆積していたと考えられることから、Hm3段丘堆積物(MIS9)に区分される。
- 海成堆積物(Hm3段丘堆積物(MIS9))上位に認められる斜面I堆積物は、以下の状況から、Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する斜面堆積物に区分される。
 - ・開削調査箇所(南側)においては、当該層を含む上位の地層が改変に伴い消失しているものの、F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(北側)に認められるHm3段丘堆積物(MIS9)の上面標高が約53～54mであることを踏まえると、当該調査箇所においてもHm3段丘堆積物(MIS9)が分布していたと考えられる。



- (ケース3)における開削調査箇所(北側)および開削調査箇所(南側)の地層区分は整合的であり、F-1断層開削調査箇所付近の地層区分とも調和的である。

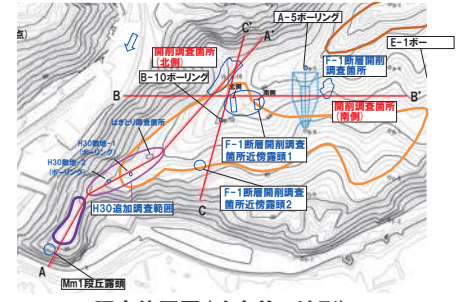
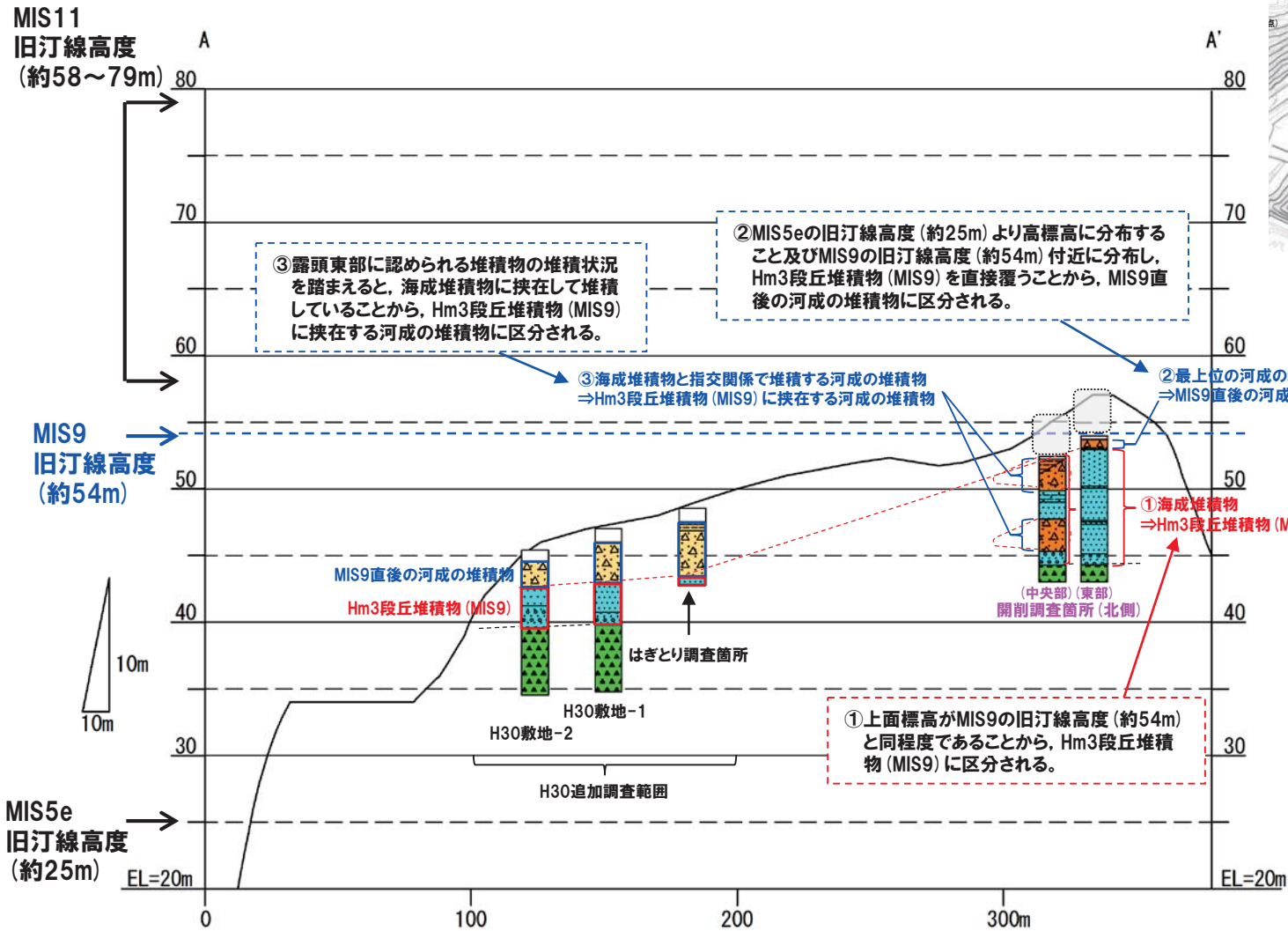
④ (ケース3) における開削調査箇所 (北側) 及び開削調査箇所 (南側) の地層区分 (2/6)

○ (ケース3) における開削調査箇所 (北側) および開削調査箇所 (南側) の地層区分は下表のとおり。

(ケース3) における開削調査箇所 (北側) および開削調査箇所 (南側) の地層区分

項目	ケース3				(参考) 既往評価 (H30.5.11審査会における説明)		
	追加調査 (開削調査)				F-1断層開削調査箇所		
	開削調査箇所 (北側)		開削調査箇所 (南側)				
	西部及び中央部	東部					
地層 区分	河成の堆積物 ⇒MIS9直後の河成の堆積物		河成の堆積物 ⇒MIS9直後の河成 の堆積物	斜面I堆積物 ⇒Hm3段丘堆積物 (MIS9) に挟在す る斜面堆積物	MIS9直後の 河成の堆積物	Hm2段丘堆積物	
	海成堆積物と指交関係で 堆積する河成の堆積物 ⇒Hm3段丘堆積物 (MIS9) に挟在する河成の堆積物		海成堆積物 ⇒Hm3段丘 堆積物 (MIS9)	海成堆積物 ⇒Hm3段丘堆積物 (MIS9)	Hm3段丘堆積物 (MIS9)	岩内層	

④ (ケース3) における開削調査箇所 (北側) 及び開削調査箇所 (南側) の地層区分 (3/6)



(凡例)

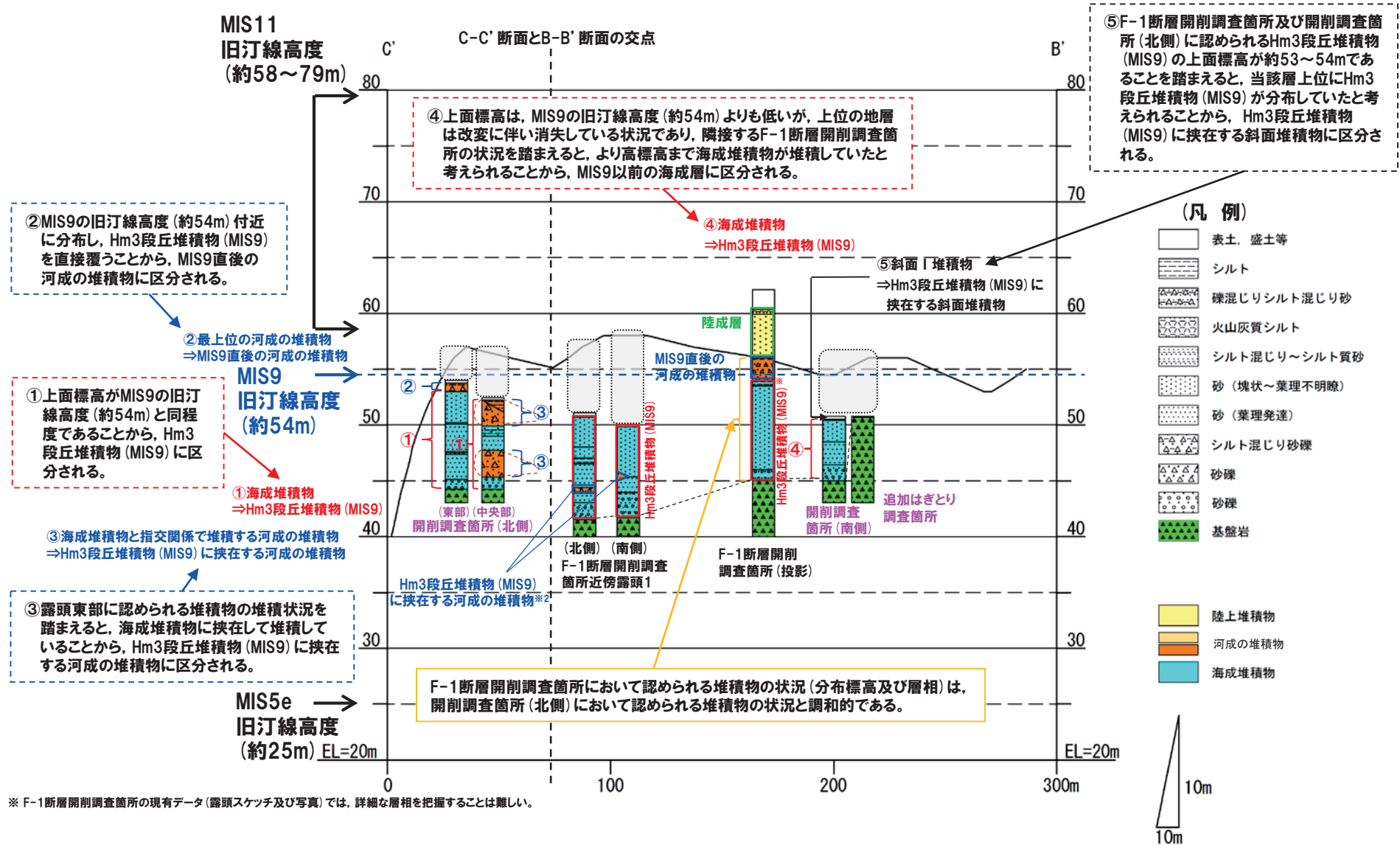
- 表土、盛土等
- シルト
- 礫混じりシルト混じり砂
- 火山灰質シルト
- シルト混じり～シルト質砂
- 砂 (塊状～葉理不明瞭)
- 砂 (葉理発達)
- シルト混じり砂礫
- 砂礫
- 砂礫
- 基盤岩
- 陸上堆積物
- 河成の堆積物
- 海成堆積物

断面図 (A-A' 断面)

○: 改変のため地質状況が不明な範囲

4.3 開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

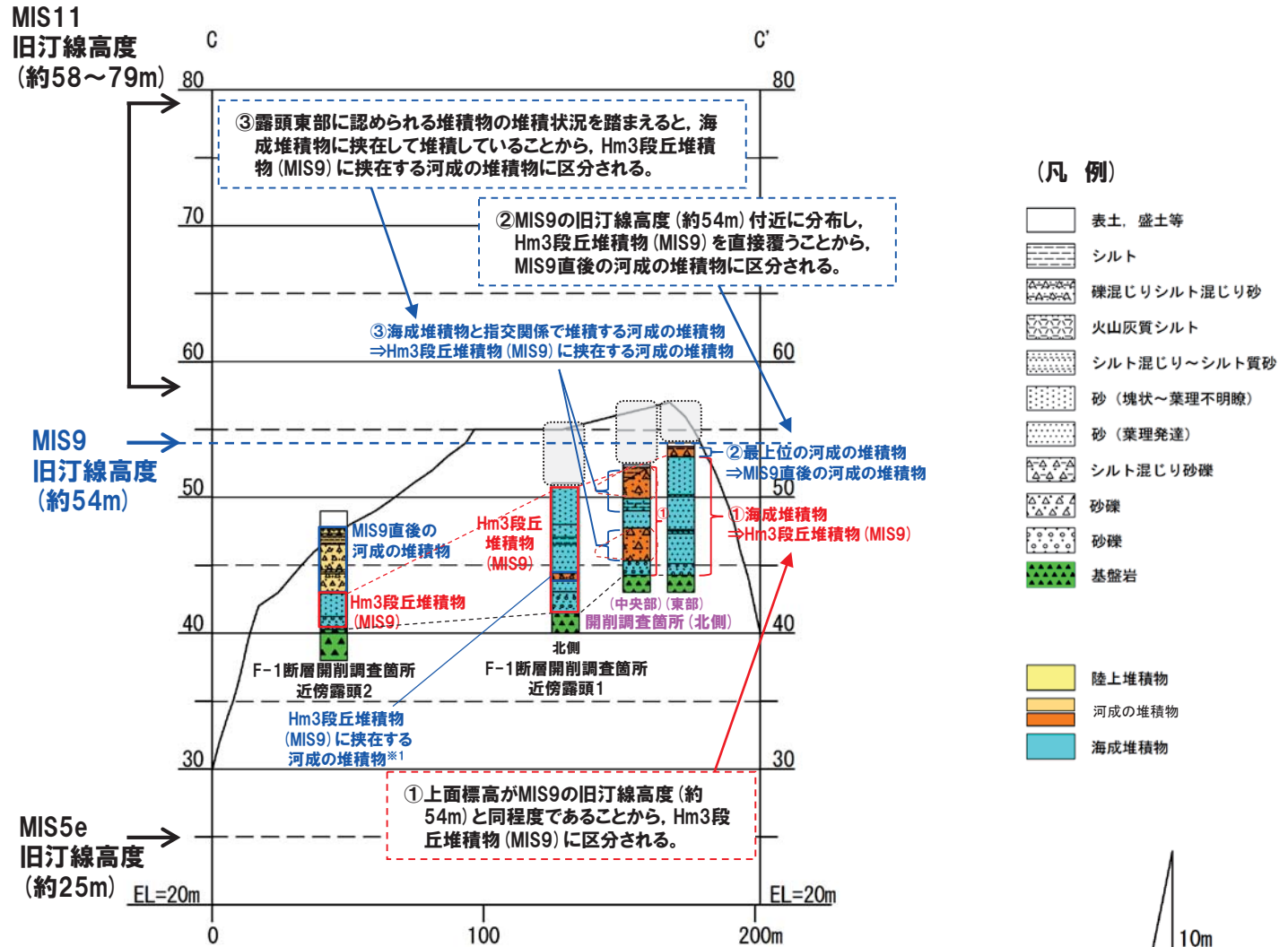
④ (ケース3) における開削調査箇所 (北側) 及び開削調査箇所 (南側) の地層区分 (4/6)



断面図 (C'-B' 断面)

4.3 開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

④ (ケース3) における開削調査箇所(北側)及び開削調査箇所(南側)の地層区分 (5/6)



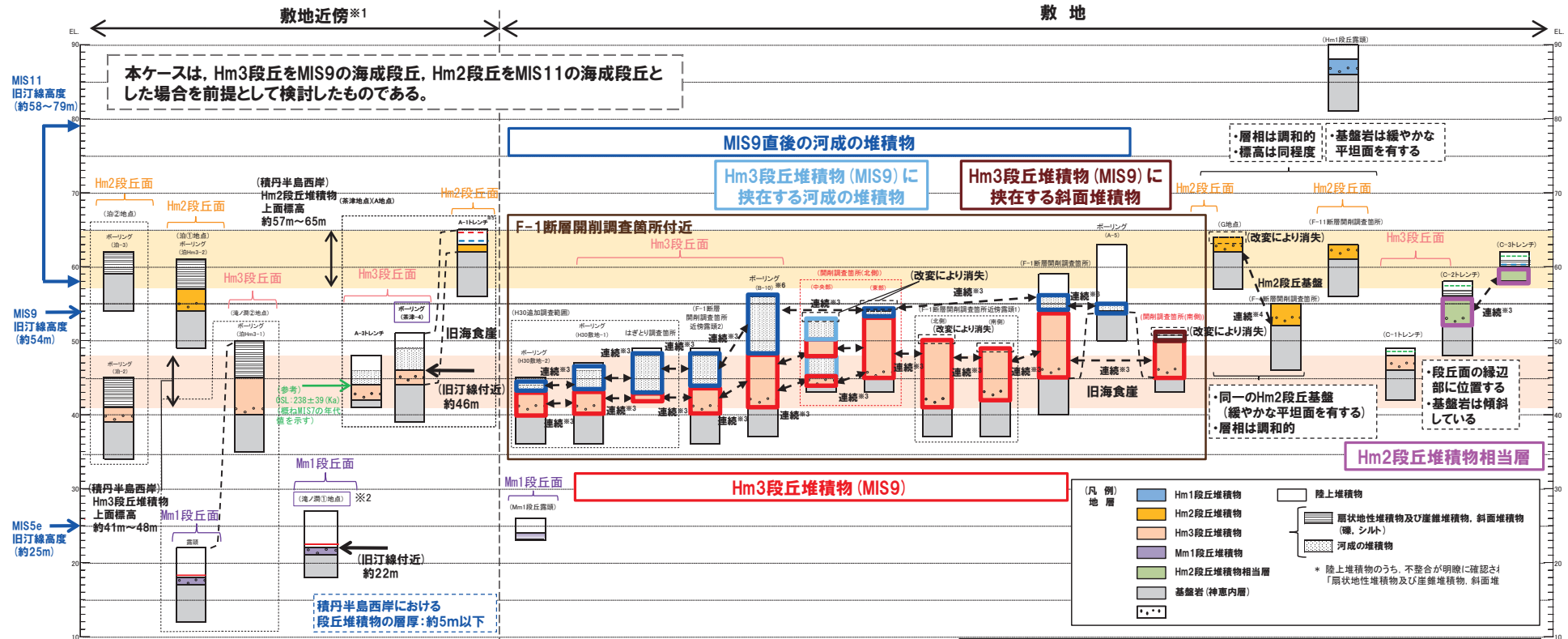
断面図 (C-C' 断面)

○: 変更のための地質状況が不明な範囲

※1 F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) に認められる砂礫層 (標高約45~46m) 及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側) に認められる砂礫層 (標高約44~45m) は、H31.2.22審査会においては、一連の海水準上昇中におけるイベント性の堆積物と説明したが、本調査箇所付近に近接する開削調査箇所 (北側) における追加調査の結果、同程度の標高に海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物 (砂礫層) の分布を確認したことから、河成の堆積物に地層区分を見直す。

4.3 開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

④ (ケース3) における開削調査箇所(北側)及び開削調査箇所(南側)の地層区分 (6/6)



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

(凡例) 火山灰

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

(凡例) その他

- 群列ボーリングにより、旧汀線付近で段丘堆積物を確認した箇所

積丹半島西岸における総合柱状図 (ケース3)

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

余白

5. F-4断層及びF-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分

本章については、次回以降に説明予定

余白

① 検討概要

一部修正 (H31/4/26審査会合)

○F-4断層及びF-11断層開削調査箇所は、以下に示す状況である。

【F-4断層開削調査箇所】

- ・空中写真で判読されたHm2段丘面付近に位置するG地点と同一な緩斜面上に位置する。
- ・基盤岩の上位に、基質が粗砂であり、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。

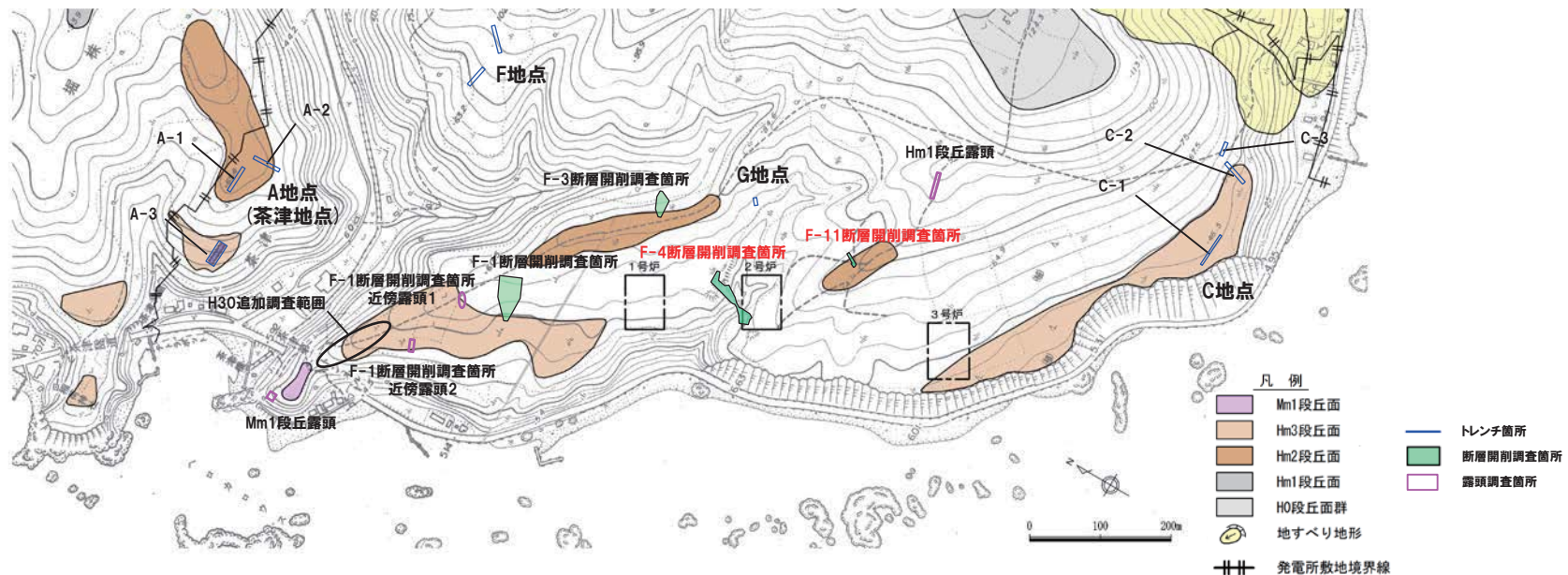
【F-11断層開削調査箇所】

- ・空中写真判読で抽出されたHm2段丘面に位置する。
- ・基盤岩の上位に、亜円～亜角礫のクサリ礫を含む砂礫層が認められる。

○F-4断層及びF-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分に当たっては、両開削調査箇所に近接し、定量的な検討も実施しているG地点に着目し、まず、F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分を行う。

○G地点には、基盤岩の上位にHm2段丘堆積物が認められている (P188～P198参照)。

○次に、先に地層区分を行ったF-4断層開削調査箇所の検討結果を踏まえ、F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分を行う。



調査位置図 (改変前の地形)

次回以降に説明予定

当図は、当社航空測量により作成

②G地点 (1/10)

一部修正 (H31/2/22審査会合)

○空中写真で判読された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。

【G地点】

(各種観察結果)

- 基盤岩(凝灰角礫岩, 上面標高約63m)の上位に, 海成堆積物(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及び中粒～粗粒砂主体の砂層)が認められる(P189参照)。
- 海成堆積物は, 以下の理由から, Hm2段丘堆積物に区分される。
 - ・本調査箇所はHm2段丘面付近に位置する。
 - ・海成堆積物は, MIS9の海成段丘に認定された茶津地点(A-1トレンチ)におけるHm2段丘堆積物(基盤上面標高約62m)と標高が同程度である(P199参照)。
 - ・基盤岩は緩やかな平坦面を有する。
- 明瞭な火山灰を含む地層は認められない。
- 露頭観察において層相の観点から地層区分したHm2段丘堆積物について, 定量的な検討として礫種・礫の形状を調査した。
- G地点については, 調査窓及び対象層(Hm2段丘堆積物)が一つであること並びに近接する調査箇所が存在しないことから, 敷地北側に位置するA-3トレンチの海成堆積物(Hm3段丘堆積物)並びに敷地南側に位置するC-1トレンチの海成堆積物(Hm3段丘堆積物)及び斜面堆積物の調査結果と比較を行った。
- Hm2段丘堆積物の主要構成礫は, 安山岩礫及び砂質凝灰岩礫である。
- Hm2段丘堆積物は, A-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物と比較して砂質凝灰岩礫の割合が多いものの, C-1トレンチにおけるHm3段丘堆積物の調査結果と調和的である。
- Hm2段丘堆積物の球形度及び円磨度は, C-1トレンチにおけるHm3段丘堆積物の調査結果と調和的である。



- Hm2段丘堆積物については, 礫種・礫の形状調査の結果, C-1トレンチにおける海成堆積物(Hm3段丘堆積物)の調査結果と調和的である。
- 本調査箇所では, 基盤岩の上位にHm2段丘堆積物が認められる。

②G地点 (2/10)

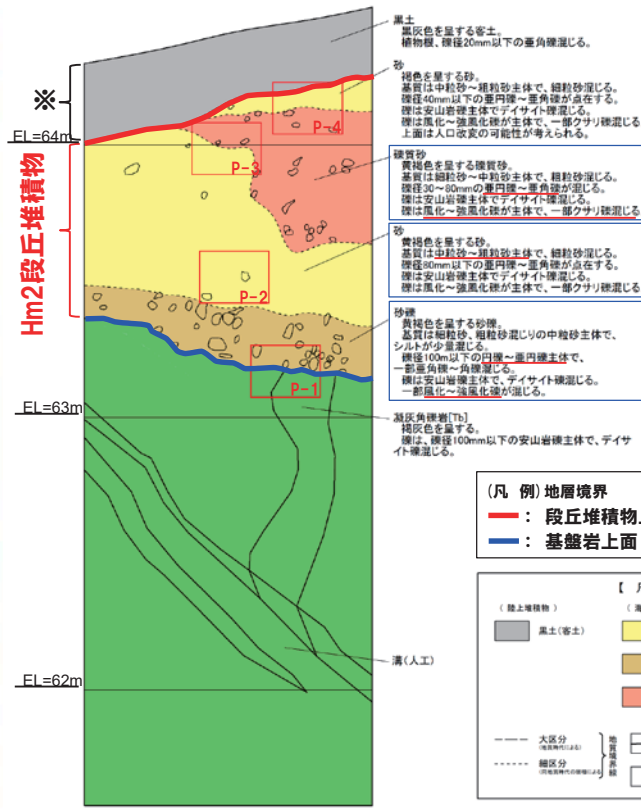
一部修正 (H30/5/11審査会合)

- 基盤岩 (凝灰角礫岩, 上面標高約63m) の上位に, 海成堆積物 (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及び中粒~粗粒砂主体の砂層) が認められる。
- 海成堆積物は, 以下の理由から, Hm2段丘堆積物に区分される。
 - ・本調査箇所はHm2段丘面付近に位置する。
 - ・海成堆積物は, MIS9の海成段丘に認定された茶津地点 (A-1トレンチ) におけるHm2段丘堆積物 (基盤上面標高約62m) と標高が同程度である。
 - ・基盤岩は緩やかな平坦面を有する。
- 本調査箇所は道路造成に伴う改変により, Hm2段丘堆積物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。

次回以降に説明予定



写真 (G地点)



スケッチ (G地点)

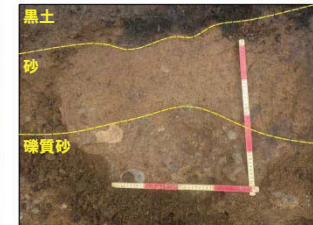
(凡例) 地層境界
 赤線: 段丘堆積物上面
 青線: 基盤岩上面

【凡例】	
(陸上堆積物)	(海成堆積物)
黒土 (寄土)	砂
砂礫	礫質砂
凝灰角礫岩	砂
溝 (人工)	割れ目
大区分 (境界線)	近接写真位置及び番号
細区分 (境界線)	礫

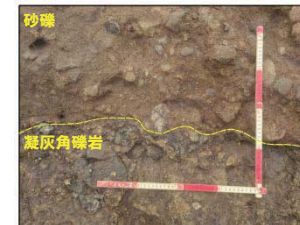
※本調査箇所は道路造成に伴う改変により, Hm2段丘堆積物を含む上位の地層が消失している。



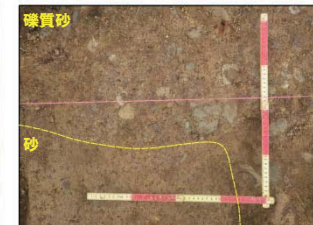
P-2 砂に混じる礫の近接



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
陸上堆積物	表土	黒土
海成堆積物	Hm2段丘堆積物	礫質砂
		砂
		砂礫
基盤岩	凝灰角礫岩	

②G地点 (3/10)

一部修正 (H31/2/22審査会合)

【G地点】

(各種分析・測定結果)

- 各種観察結果に基づく地層区分の妥当性確認及び堆積年代の考察のため、各種分析・測定を実施した。
- 各種分析・測定結果について、下表に示す。

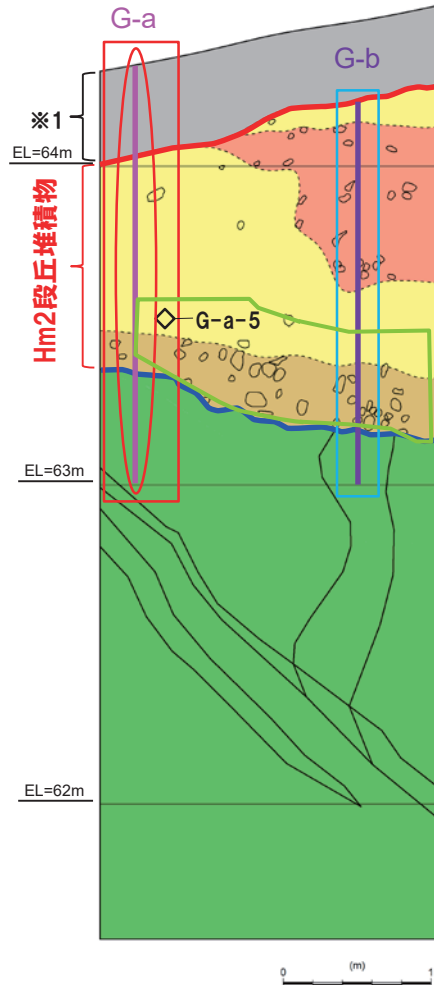
調査項目		対象層
		Hm2段丘堆積物
分析・測定	火山灰分析	○有意なデータは得られていない。
	粒度分析	○粒度分布はC地点における海成堆積物の結果と調和的である。
	帯磁率測定	○Hm2段丘堆積物中に明瞭な差異は認められない。



- 各種観察結果に基づき地層区分したHm2段丘堆積物は、粒度分析の結果からも海成堆積物の特徴が認められ、地層区分が妥当であることを確認した。

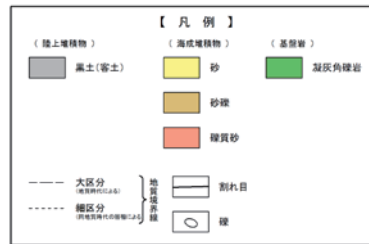
②G地点 (4/10)

一部修正 (H31/2/22審査会合)



スケッチ (G地点)

※1 本調査箇所は道路造成に伴う改変により、Hm2段丘堆積物を含む上位の地層が消失している。

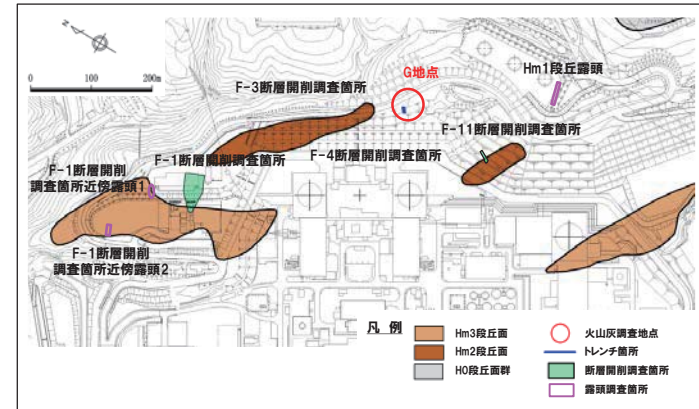


(凡例) 地層境界
 — 段丘堆積物上面
 — 基盤岩上面

(凡例) 調査項目

既往調査 (H30.8.31審査会合以前)	追加調査 (H30.10.11, 12現地調査以降)
— 既往測線 (G-a)	— 新規測線 (G-b)
○ : 火山灰分析	□ : 礫種・礫の形状調査窓
◇ : 粒度分析実施箇所	□ : 帯磁率測定実施箇所※2
□ : 帯磁率測定実施箇所	

※2 帯磁率測定は、測線において、鉛直方向に10cm間隔で実施。



調査位置図

G地点における調査項目一覧

調査項目	調査状況	資料集掲載頁
観 察	層相確認	● P209
	礫種・礫の形状	● P213~P215
	礫の堆積構造	- -
	薄片観察	- -
分 析・測 定	火山灰分析	● P216~P217
	微化石分析	- -
	粒度分析	● P219
	帯磁率測定	●● P220~P221
	OSL年代測定	- -
	FT法年代測定	- -

●: 既往調査 (H30.8.31審査会合以前に実施・説明済)
 ●: 追加調査 (H30.8.31審査会合以降に実施、H30.10.11, 12現地調査において説明済)
 ●: 追加調査 (H30.10.11, 12現地調査以降に実施)

次回以降に説明予定

②G地点 (5/10)

一部修正 (H31/2/22審査会合)

【G地点 (追加調査箇所)】

(各種観察結果)

- G地点については観察範囲が限られていることから、G地点の汀線方向 (南東側) において、H30.10.11, 12現地調査以降、追加のはぎとり調査を実施し、基盤岩の連続性を確認した。
- 追加のはぎとり調査の結果、汀線方向に平坦な基盤が連続していることを確認した (P194参照)。
- 追加調査箇所においては、基盤岩 (凝灰角礫岩、上面標高約64m) の上位に、海成堆積物 (亜円礫の風化礫を主体とする礫質砂層及び砂礫層) 及び陸上堆積物 (礫混じりシルト質砂層) が認められる (次頁参照)。
- 海成堆積物は、G地点におけるHm2段丘堆積物と層相が調和的であり、同程度の標高に分布することから、Hm2段丘堆積物に区分される。
- Hm2段丘堆積物の上位の礫混じりシルト質砂層は、基質にシルトが混じり、下位のHm2段丘堆積物を削り込んで堆積していることから、斜面堆積物に区分される。



- 本調査箇所では、基盤岩の上位にHm2段丘堆積物及び斜面堆積物が認められる。

【G地点 (追加調査箇所)】

(各種分析・測定結果)

- 観察結果に基づく地層区分の妥当性確認及び堆積年代の考察のため、各種分析・測定を実施した。
- 各種分析・測定結果について、下表に示す。

調査項目		地層区分	
		Hm2段丘堆積物	斜面堆積物
分析・測定	火山灰分析	○有意なデータは得られていない。	○洞爺火山灰は認められない。
	粒度分析	○斜面堆積物と比較して、シルトの含有率が低い。	○Hm2段丘堆積物と比較して、シルトの含有率が高い。



- 観察結果に基づき地層区分したHm2段丘堆積物及び斜面堆積物は、粒度分析の結果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。
- 火山灰分析の結果、斜面堆積物中には洞爺火山灰が認められないことから、斜面堆積物は、斜面Ⅰ堆積物※に区分される。

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

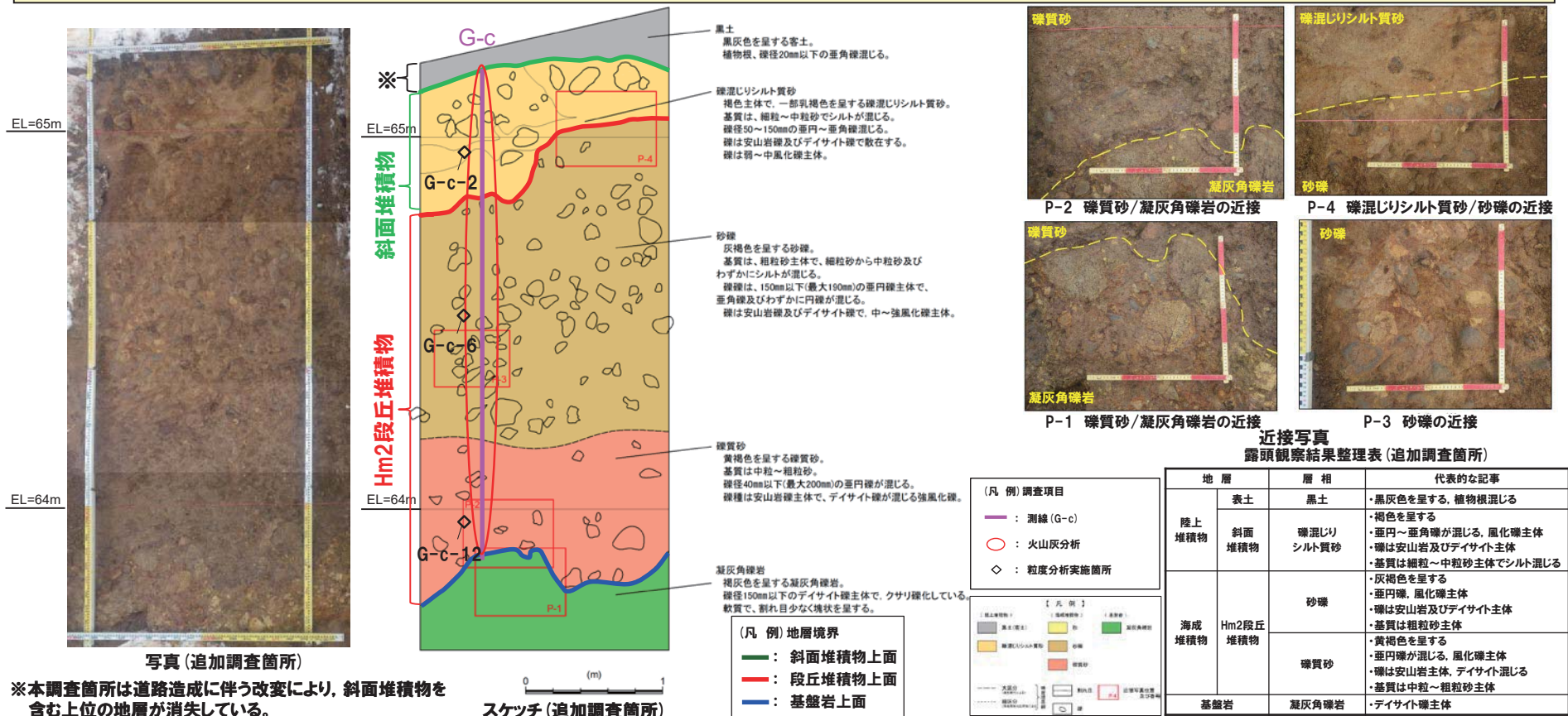
5. F-4断層及びF-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分

②G地点 (6/10)

一部修正 (H31/2/22審査会合)

- G地点については観察範囲が限られていることから、G地点の汀線方向(南東側)において、H30.10.11, 12現地調査以降、追加のはぎとり調査を実施し、基盤岩の連続性を確認した。
- 追加のはぎとり調査の結果、汀線方向に平坦な基盤が連続していることを確認した(P194参照)。
- 追加調査箇所においては、基盤岩(凝灰角礫岩、上面標高約64m)の上位に、海成堆積物(亜円礫の風化礫を主体とする礫質砂層及び砂礫層)及び陸上堆積物(礫混じりシルト質砂層)が認められる。
- 海成堆積物は、G地点におけるHm2段丘堆積物と層相が調和的であり、同程度の標高に分布することから、Hm2段丘堆積物に区分される。
- Hm2段丘堆積物の上位の礫混じりシルト質砂層は、基質にシルトが混じり、下位のHm2段丘堆積物を削り込んで堆積していることから、斜面堆積物に区分される。
- 本調査箇所は道路造成に伴う改変により、斜面堆積物を含む上位の地層が消失している状況である。

次回以降に説明予定



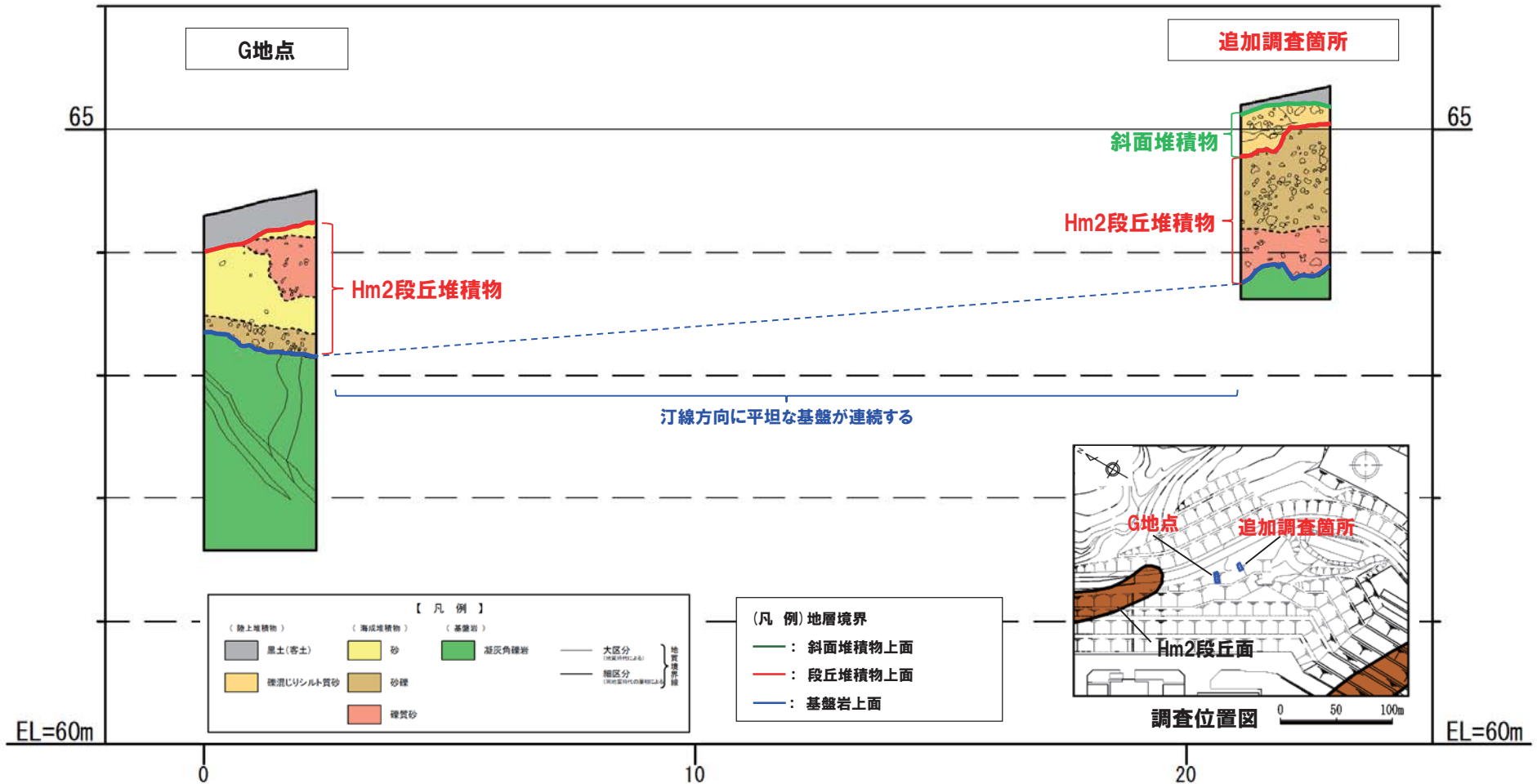
※本調査箇所は道路造成に伴う改変により、斜面堆積物を含む上位の地層が消失している。

5. F-4断層及びF-11断層開削調査箇所 distributes 堆積物の地層区分

②G地点 (7/10)

一部修正 (H31/2/22審査会合)

○追加のはぎとり調査の結果、汀線方向に平坦な基盤が連続していることを確認した。



G地点概略図

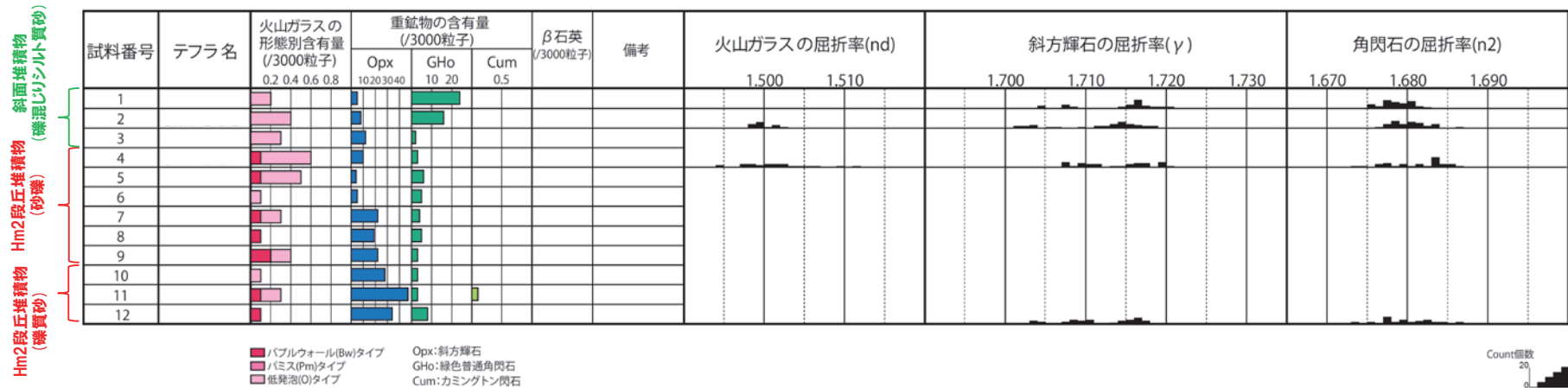
次回以降に説明予定

余白

5. F-4断層及びF-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分

②G地点 (8/10)

- 追加調査箇所では、色調等から火山灰主体と判断される地層は認められないものの、火山灰分析を実施した(測線G-c)。
- 火山灰分析(火山ガラスの屈折率、火山ガラスの主元素組成等)の結果、斜面堆積物には洞爺火山灰は認められない。
- 斜面堆積物中に確認される火山灰は、Hm2段丘堆積物(砂礫)及びG地点において認められるHm2段丘堆積物中に確認される火山灰(資料集P216~P217参照)と比較して、緑色普通角閃石の含有量が多い。
- Hm2段丘堆積物(砂礫)中に確認される火山灰は、G地点において認められるHm2段丘堆積物中に確認される火山灰(資料集P216~P217参照)と比較して、斜方輝石及び緑色普通角閃石の含有量が調和的である。



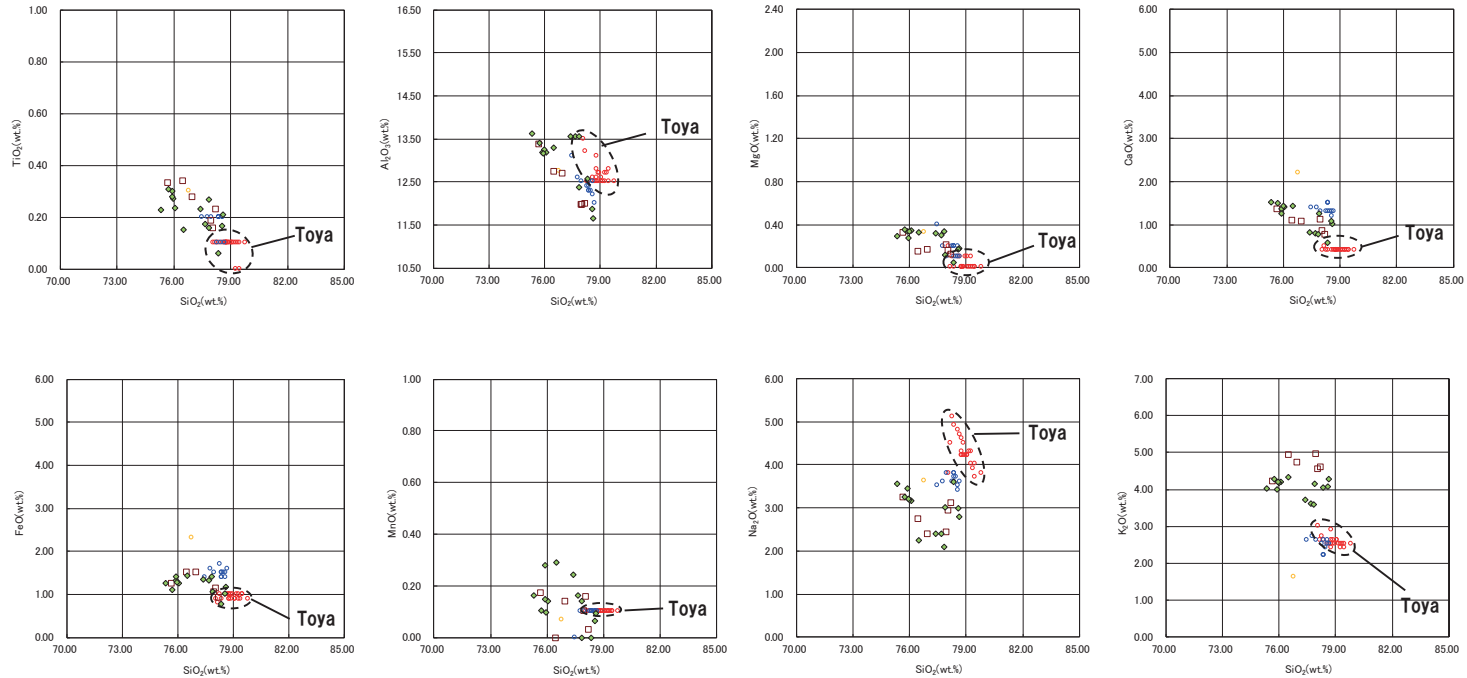
G-c 火山灰分析結果

(参考) 洞爺火山灰の屈折率(町田・新井, 2011より)

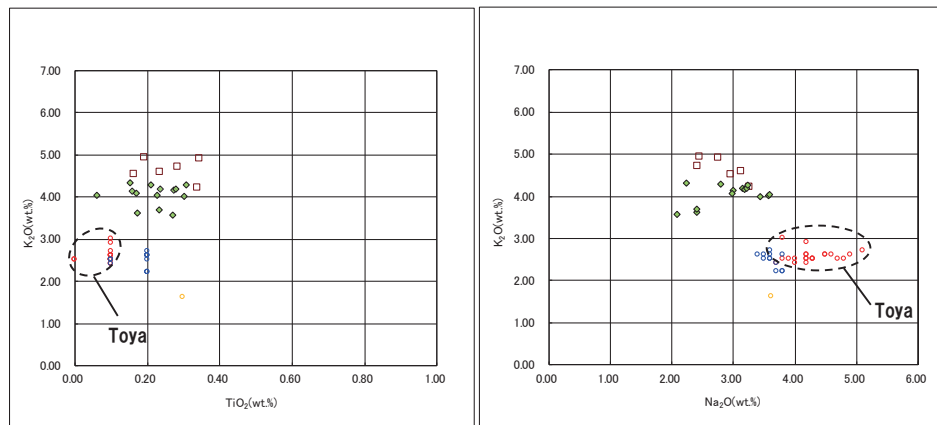
特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
バブルウォールタイプ・バミスタイプの火山ガラス主体	1.494-1.498	1.711-1.761 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684

次回以降に説明予定

②G地点 (9/10)



G-c 火山ガラスの主元素組成 (ハーカー図)



G-c 火山ガラスのK₂O-TiO₂図 (左図), K₂O-Na₂O図 (右図)

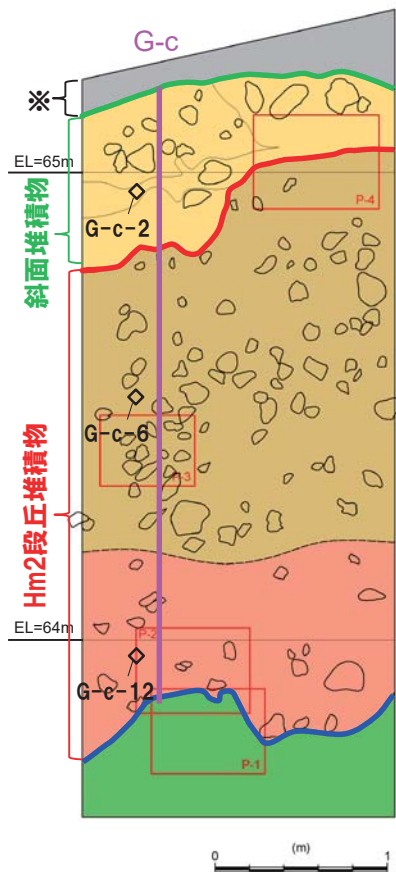


※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

次回以降に説明予定

②G地点 (10/10)

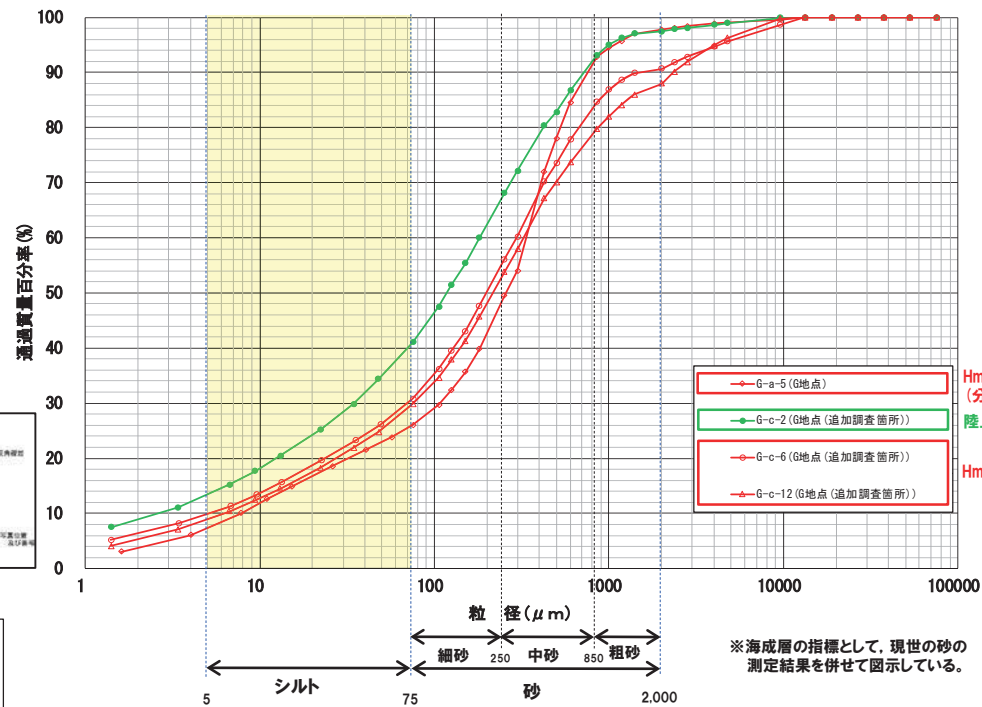
- 測線G-c (G-c-2, G-c-6及びG-c-12) において, 斜面堆積物及びHm2段丘堆積物について, 粒度分析を実施した。
 - 比較対象箇所として, G地点におけるHm2段丘堆積物を選定した。
- 【粒度分析結果】
- Hm2段丘堆積物は斜面堆積物と比較してシルトの含有率が低く, 両者に差異が認められる。



(凡例) 調査項目
 〓 : 測線 (G-c)
 ◇ : 粒度分析実施箇所

【凡例】
 斜面堆積物 : 礫土(粘土) 砂 凝灰質砂
 Hm2段丘堆積物 : 砂 砂質シルト質物 砂質シルト 砂質粘土 砂質土 砂質シルト質物 砂質粘土 砂質土 砂質シルト質物 砂質粘土 砂質土

(凡例) 地層境界
 〓 : 斜面堆積物上面
 〓 : 段丘堆積物上面
 〓 : 基盤岩上面



G-a-5 (G地点)
 (分析位置はP191参照)
 G-c-2 (G地点 (追加調査箇所))
 陸上堆積物 (G地点 (追加調査箇所))
 G-c-6 (G地点 (追加調査箇所))
 Hm2段丘堆積物 (G地点 (追加調査箇所))
 G-c-12 (G地点 (追加調査箇所))

※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。

【粒度分析結果 (JIS法)】

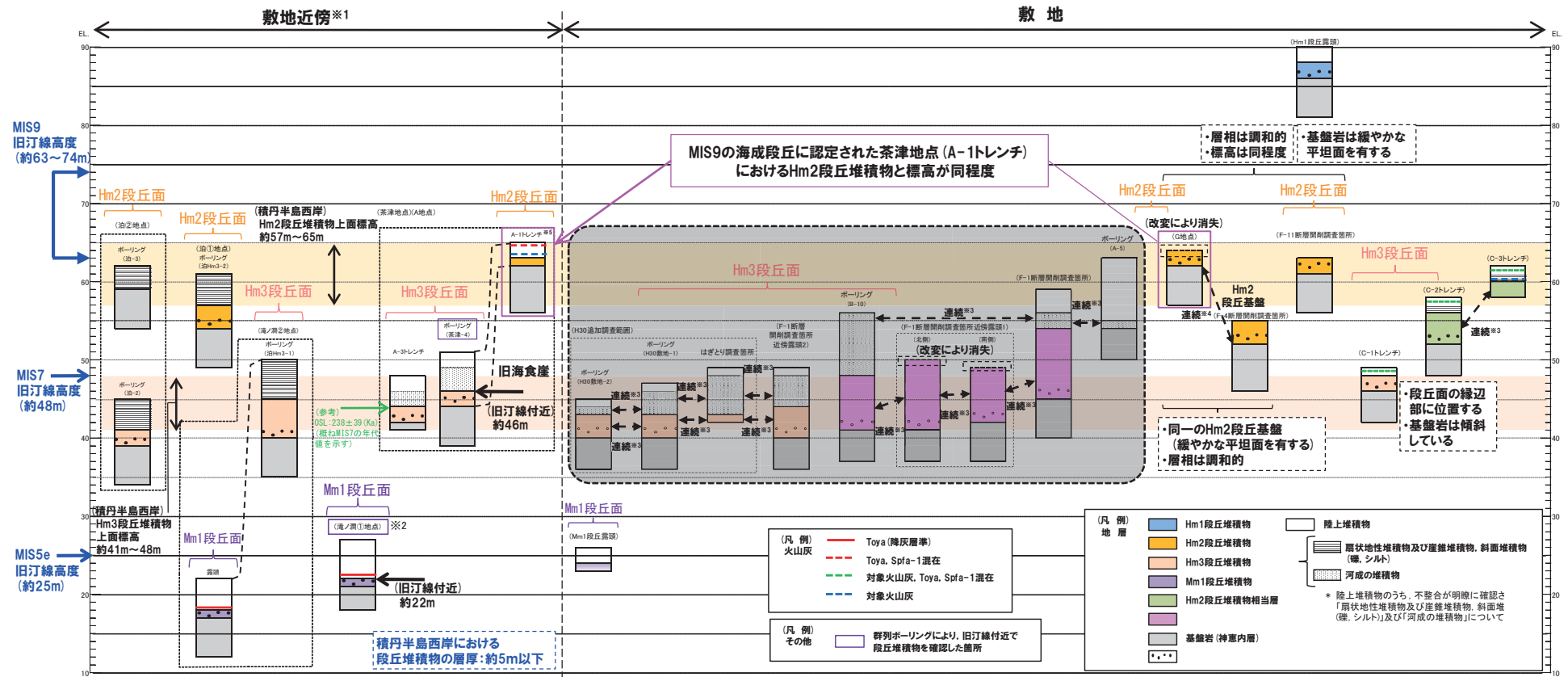
次回以降に説明予定

粒度分析試料採取位置 (G地点 (追加調査箇所))

○観察結果に基づき地層区分したHm2段丘堆積物及び斜面堆積物は, 粒度分析の結果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。

(参考) 総合柱状図 (積丹半島西岸)

再掲 (H31/4/26審査会合)

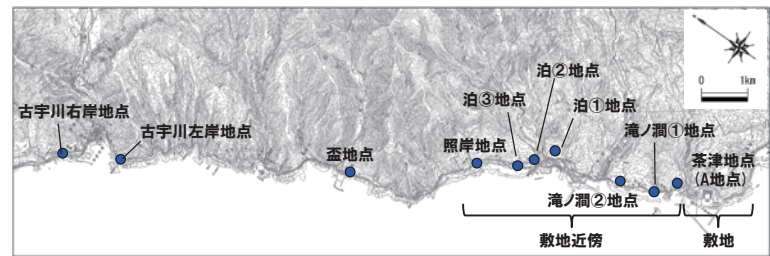


本章検討対象外範囲 (F-1断層開削調査箇所付近)

- ※1 積丹半島西岸では、図示した調査箇所以外においても段丘調査を実施している。ここでは、敷地に近接するMm1段丘 (滝ノ淵①地点) 及び高位段丘 (茶津地点 (A地点)、滝ノ淵②地点、泊①地点及び泊②地点) について代表的に図示した。
- ※2 洞爺火山灰については、当該地点のMm1段丘堆積物の上位に確認されたことを便宜的に図示した。
- ※3 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の地層であると判断されることを示す。
- ※4 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の段丘基盤であると判断されることを示す。
- ※5 茶津地点 (Hm2段丘) においては、A-2トレンチにおいても段丘調査を実施しているが、A-1トレンチと距離が近接しており、基盤岩及び段丘堆積物の上面標高が同様であることから、A-1トレンチを代表的に図示した。

次回以降に説明予定

積丹半島西岸における総合柱状図



位置図

③-1 F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分-検討手順(1/2)-

一部修正(H31/4/26審査会合)

- F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分に関する検討手順を以下に示す。
- なお、**検討結果**についても**朱書き**で併せて示す。

【検討手順】

(1) G地点との比較(P202～P207参照)

○G地点では、定量的な検討(礫の形状調査、粒度分析等)も実施し、基盤岩の上位の堆積物は、Hm2段丘堆積物に区分される。

○G地点との比較に当たっては、基盤形状及びHm2段丘堆積物の層相に着目する。

⇒G地点と比較した結果、当該箇所に分布する堆積物は、以下のとおりG地点に認められるHm2段丘堆積物と特徴が調和的である。

・当該箇所付近における基盤岩の上面は、G地点と同様に緩やかな平坦面を呈しており、G地点まで連続する。

・当該箇所に認められる堆積物は、G地点に認められるHm2段丘堆積物と同様な層相(砂礫層及び砂層)を呈する。

○なお、G地点(追加調査箇所※)においては、基盤岩の上位にG地点と同様にHm2段丘堆積物を確認しているが、当該箇所においては、その上位に斜面堆積物が認められる。

(2) 積丹半島西岸において確認される海成堆積物及び陸上堆積物の特徴と比較(P208～P209参照)

○G地点(追加調査箇所)には、Hm2段丘堆積物の上位に、斜面堆積物も認められ、両者の層相が比較的類似することから、積丹半島西岸の海成堆積物及び陸上堆積物の特徴とも比較する。

○積丹半島西岸において確認される海成堆積物は、陸上堆積物と比較し、大局的には礫の円磨度が高く、淘汰が良い特徴を有する堆積物であると考えられる。

⇒積丹半島西岸において確認される海成堆積物及び陸上堆積物の特徴と比較した結果、F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物は、淘汰が良いことから、海成堆積物としての特徴を有しているものと考えられる。

また、当該箇所に分布する堆積物中の薄層(シルト混り砂層及びシルト層)は、不陸を呈する基盤岩にアバットし、見かけ上ほぼ水平に堆積していることから、海成堆積物としての特徴を有しているものと考えられる

(3) 積丹半島西岸における海成段丘との比較(P210参照)

○F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物は、(1)及び(2)の検討の結果、Hm2段丘堆積物と考えられることから、積丹半島西岸における海成段丘との比較を行う。

○海成段丘との比較に当たっては、基盤岩の上面標高、堆積物の上面標高、基盤形状等に着目する。

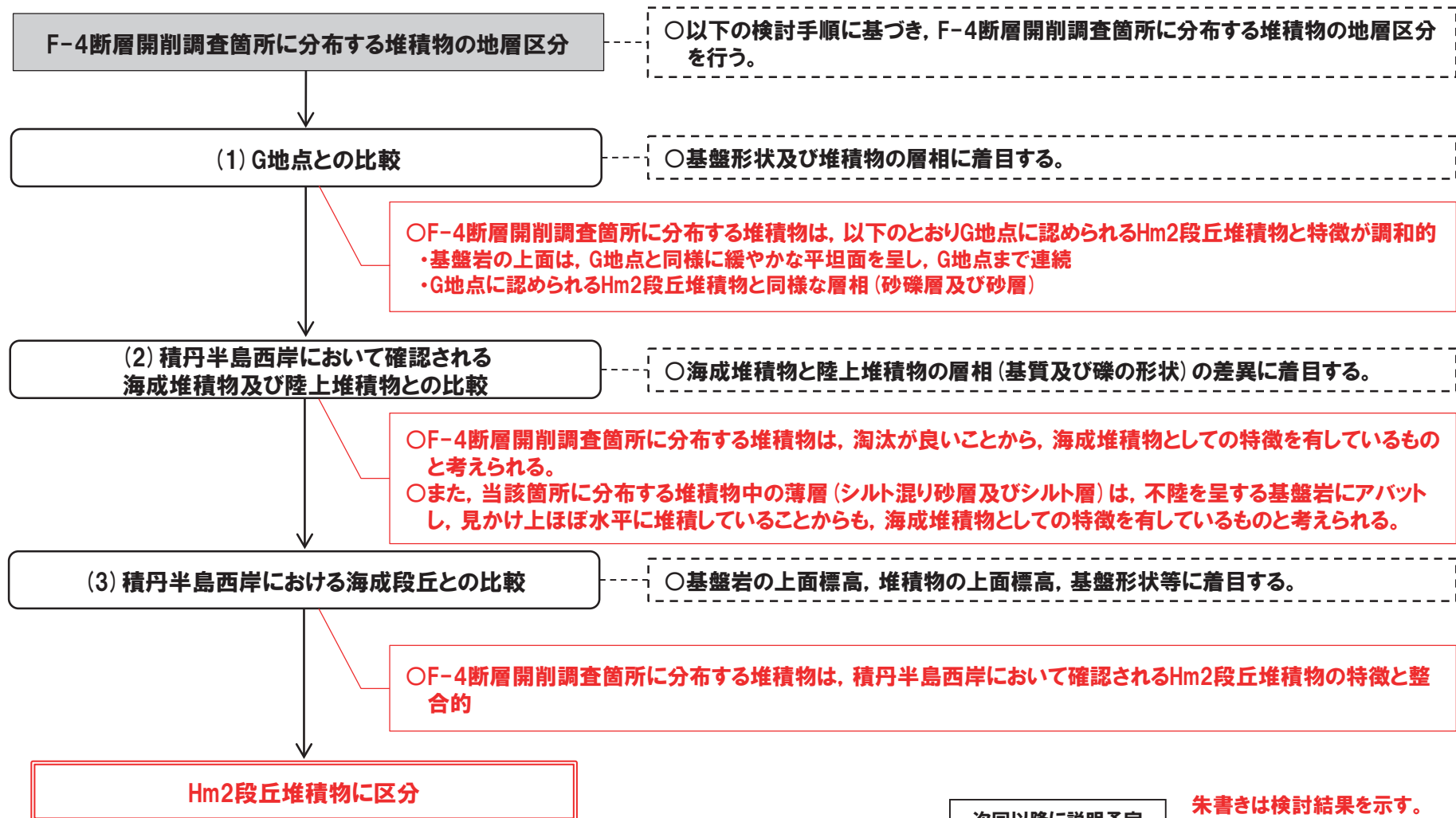
⇒積丹半島西岸における海成段丘と比較した結果、F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物は、積丹半島西岸において確認されるHm2段丘堆積物の特徴と整合的であることから、Hm2段丘堆積物に区分される。

※G地点については観察範囲が限られていることから、基盤岩の連続性を確認するため、G地点の汀線方向において、H30.10.11、12現地調査以降、追加のはぎとり調査を実施している(H31.2.22審査会合において、説明済み)。

③-1 F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分-検討手順(2/2)-

一部修正(H31/4/26審査会合)

【F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分に係る検討手順】



次回以降に説明予定

朱書きは検討結果を示す。

③-2 F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分- (1) G地点との比較-

一部修正 (H31/4/26審査会合)

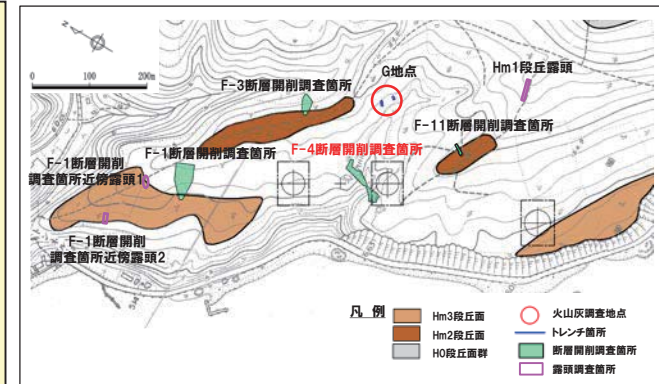
○G地点との比較に当たっては、基盤形状及びHm2段丘堆積物の層相に着目する。

【F-4断層開削調査箇所】

- F-4断層開削調査箇所は、空中写真で判読されたHm2段丘面付近に位置するG地点と同一な緩斜面上に位置する。
- 当該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、基質が粗砂であり、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（層厚約3m）が認められる（次頁参照）。
- 本調査箇所付近における基盤岩の上面は、緩やかな平坦面を呈しており、Hm2段丘堆積物が認められるG地点に連続する（P206～P207参照）。

【G地点】(P188～P198参照)

- 空中写真で判読された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。
- 基盤岩（凝灰角礫岩、上面標高約63m）の上位に、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及び中粒～粗粒砂主体の砂層）が認められる。



調査位置図(改変前の地形)

【G地点との比較結果】

- G地点と比較した結果、当該箇所に分布する堆積物は、以下のとおりG地点に認められるHm2段丘堆積物と特徴が調和的である。
 - ・当該箇所付近における基盤岩の上面は、G地点と同様に緩やかな平坦面を呈しており、G地点まで連続する。
 - ・当該箇所に認められる堆積物は、G地点に認められるHm2段丘堆積物と同様な層相（砂礫層及び砂層）を呈する※1。

※1 G地点におけるHm2段丘堆積物（砂礫層）中の礫（円～亜角礫の風化礫を主体）と比較して、円磨の程度に関する記載には僅かな違いがある。

○なお、G地点（追加調査箇所※2）においては、基盤岩の上位にG地点と同様にHm2段丘堆積物を確認しているが、当該箇所においては、その上位に斜面堆積物が認められる（P193参照）。

※2 G地点については観察範囲が限られていることから、基盤岩の連続性を確認するため、G地点の汀線方向において、H30.10.11、12現地調査以降、追加のはぎとり調査を実施している（H31.2.22審査会合において、説明済み）。

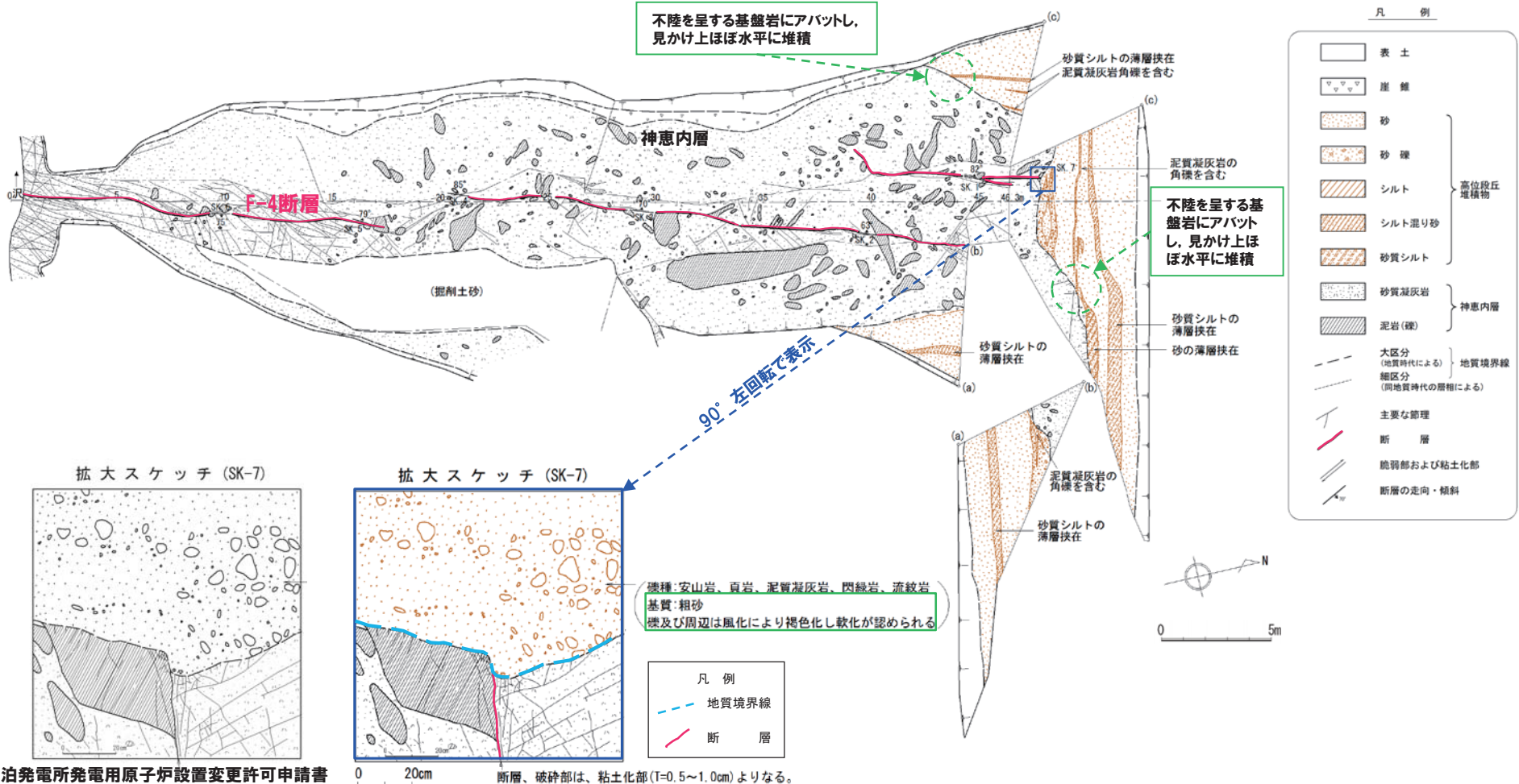
余白

5. F-4断層及びF-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分

③-2 F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分- (1) G地点との比較 (観察結果 (1/2)) -

一部修正 (H28/5/13審査会合)

- F-4断層開削調査箇所では、基盤岩の上位に、基質が粗砂であり、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。
- また、砂層中の薄層 (シルト混り砂層及びシルト層) は、不陸を呈する基盤岩にアバットし、見かけ上ほぼ水平に堆積している。



泊発電所発電用原子炉設置変更許可申請書 (平成25年7月8日) 添付図面

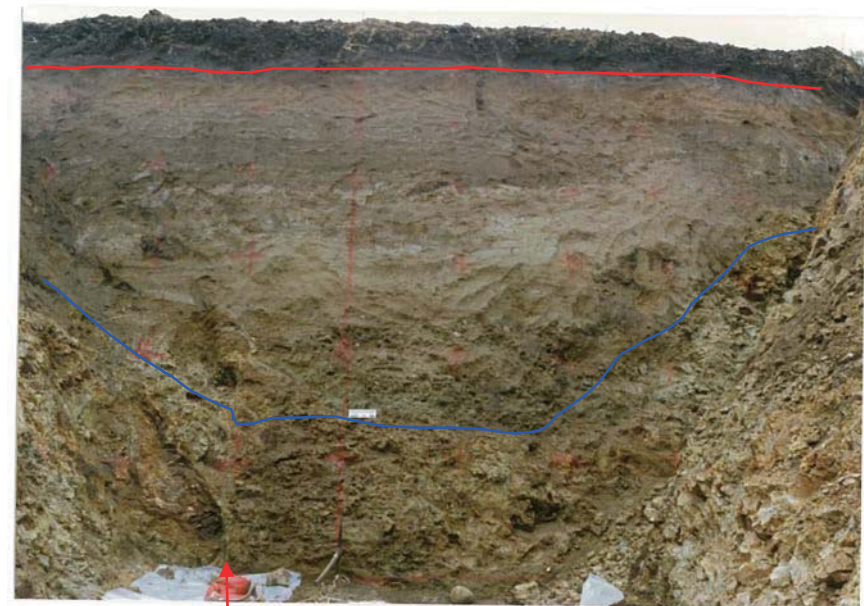
F-4断層露頭スケッチ

次回以降に説明予定

③-2 F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分 - (1) G地点との比較 (観察結果 (2/2)) -



開削調査箇所壁面写真 (北側)
(地層境界線なし)



F-4断層

開削調査箇所壁面写真 (北側)
(地層境界線あり)

(凡例)

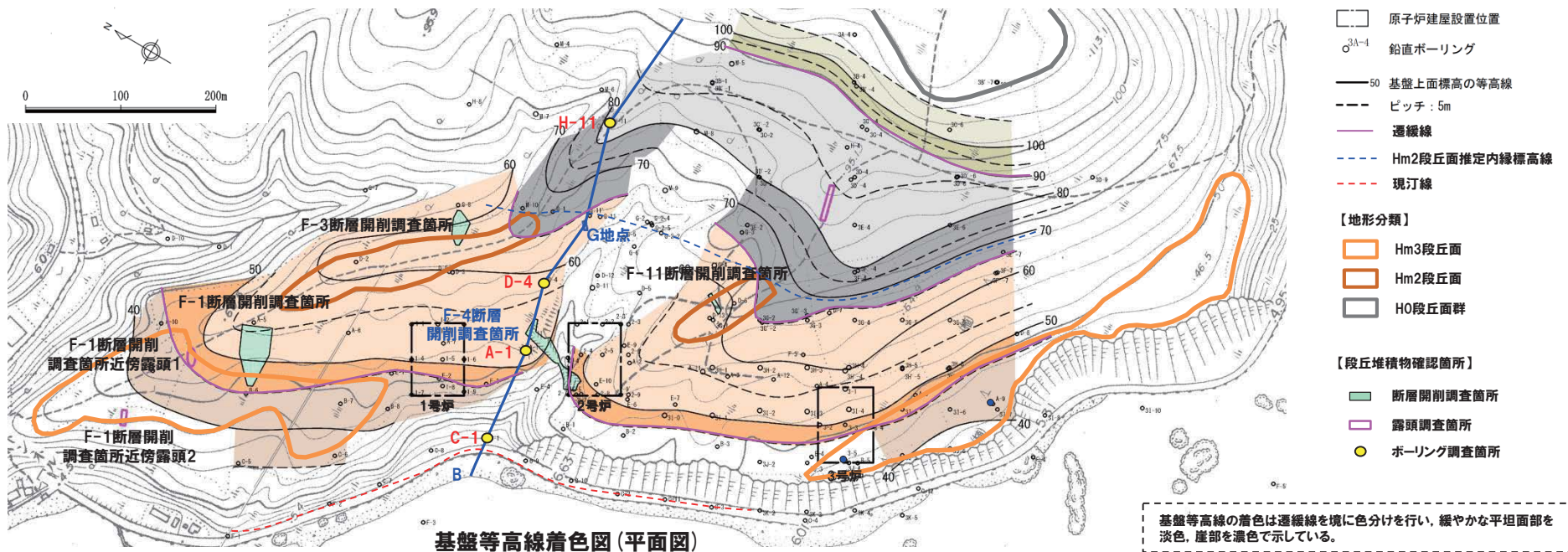
— : 段丘堆積物上面
— : 基盤岩上面

次回以降に説明予定

③-2 F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分- (1) G地点との比較 (基盤形状図) (1/2) -

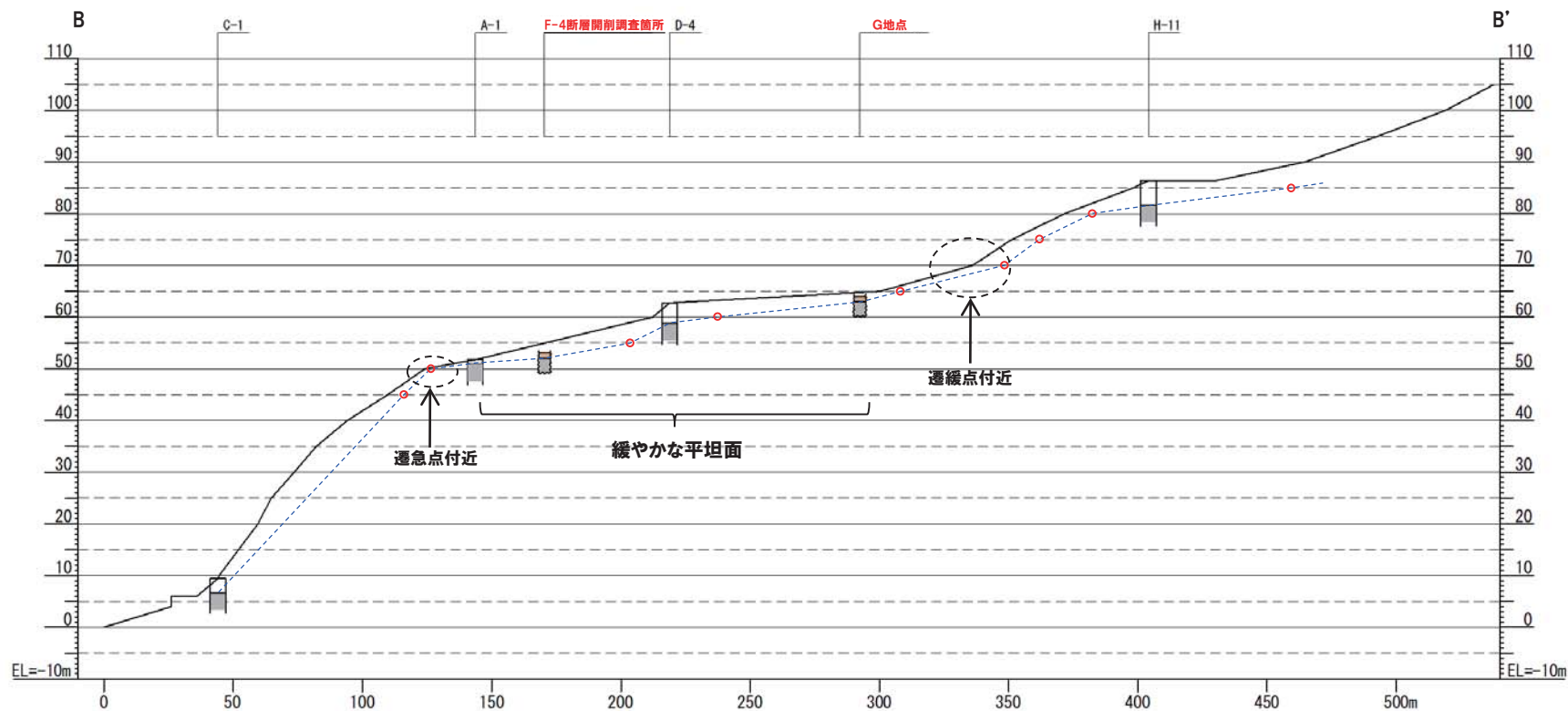
一部修正 (H30/5/11審査会合)

- 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地点における基盤の上面は緩やかな平坦面を呈しており、本調査箇所連続する。



③-2 F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分- (1) G地点との比較 (基盤形状図) (2/2) -

一部修正 (H30/5/11審査会合)



B-B' 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

次回以降に説明予定

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。

③-3 F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分- (2) 海成堆積物及び陸上堆積物の特徴と比較 (1/2) -

一部修正 (H31/4/26審査会合)

- P193に示すとおり、G地点 (追加調査箇所※) には、Hm2段丘堆積物の上位に、斜面堆積物も認められる。
 - G地点 (追加調査箇所) においては、露頭観察結果及びG地点との基盤の連続性から、Hm2段丘堆積物及び斜面堆積物への地層区分がなされているが、両者は以下に示すとおり、砂及び礫で構成される点において、層相が類似する。
- 【層相】(P193参照)
- ・Hm2段丘堆積物: 礫質砂及び砂礫 (礫は亜円状を呈し、風化礫主体)
 - ・斜面堆積物 : 礫混じりシルト質砂 (礫は亜円～亜角状を呈し、風化礫主体)
- このため、F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物については、積丹半島西岸の海成堆積物及び陸上堆積物の特徴 (次頁参照) とも比較する。

※G地点については観察範囲が限られることから、基盤岩の連続性を確認するため、G地点の汀線方向において、H30.10.11, 12現地調査以降、追加のはざり調査を実施している (H31.2.22審査会合において、説明済み)。

- 積丹半島西岸において確認される海成堆積物及び陸上堆積物を整理した結果、海成堆積物は、大局的には礫の円磨度が高く、淘汰が良い特徴を有する堆積物であると考えられる (次頁の表の青字参照)。
- F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物は、露頭スケッチにおいて、基質は粗砂との記載がなされており (P204参照)、これは淘汰が良いことを示している。



- 積丹半島西岸において確認される海成堆積物及び陸上堆積物の特徴と比較した結果、F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物は、淘汰が良いことから、海成堆積物としての特徴を有しているものと考えられる。
- また、当該箇所に分布する堆積物中の薄層 (シルト混り砂層及びシルト層) は、不陸を呈する基盤岩にアバットし、見かけ上ほぼ水平に堆積していることから、海成堆積物としての特徴を有しているものと考えられる (P204参照)。

③-3 F-4断層開削調査箇所分布する堆積物の地層区分- (2) 海成堆積物及び陸上堆積物の特徴と比較 (2/2) -

一部修正 (H31/2/22審査会合)

○積丹半島西岸において確認される海成堆積物及び陸上堆積物の特徴の整理結果を下表に示す。
 ○なお、下表は、積丹半島西岸における段丘調査結果並びに敷地におけるトレンチ箇所及び露頭調査の結果 (F-1断層開削調査箇所付近並びにF-4断層及びF-11断層開削調査箇所を除く) に基づき作成した。

積丹半島西岸において確認される海成堆積物及び陸上堆積物の特徴※

地層		堆積年代	基盤岩の 上面標高 (EL)	堆積物の 上面標高 (EL)	層厚	層相	その他
海成堆積物	Hm1段丘堆積物	MIS11	約86m	約88m	約2m	(砂礫層) 円礫主体, クサリ礫主体	・基盤岩は緩やかな平坦面を有しており, Hm2段丘基盤の一段上位に分布
	Hm2段丘堆積物	MIS9	約54~64m	約57~65m	約1~3m	(砂層) 淘汰の良い砂 (砂礫層) 亜円~亜角礫主体, 風化礫もしくはクサリ礫混じる	・Hm2段丘は, Hm3段丘の一段上位に分布 ・Hm2段丘及びHm3段丘の基盤は緩やかな平坦面を有しており, 両者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 (茶津地点 (A地点))
	Hm3段丘堆積物	MIS7	約39~46m	約41~48m	約1~5m	(砂層) 淘汰の良い砂 (砂礫層) 円~亜角礫主体, 風化礫もしくはクサリ礫混じる	・Hm3段丘は, Mm1段丘の一段上位に分布 ・Hm2段丘及びHm3段丘の基盤は緩やかな平坦面を有しており, 両者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 (茶津地点 (A地点))
	Mm1段丘堆積物	MIS5e	約14~23m	約16~26m	約1~4m	(砂層) 淘汰の良い砂 (砂礫層) 亜円~亜角礫主体, 新鮮な礫を主体とする	・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む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 ・基盤岩は緩やかな平坦面を有する
	Hm2段丘堆積物相当層	MIS9	約52m以上	約53~60m	約1m以上	(砂層) 淘汰の良い砂 (砂礫層) 亜円礫主体, 風化礫わずかに混じる	・C-2トレンチ及びC-3トレンチに分布 ・基盤岩が傾斜している (C-2トレンチ)
陸上堆積物	陸成層	-	-	-	-	・シルト層及び砂層主体 ・砂層は, 海成堆積物と比較してシルト分が多い傾向がある	・粒度分析の結果, 海成堆積物と比較してシルトの含有率が高い ・風成の堆積物等が考えられる
	斜面堆積物						・背後斜面からの二次堆積物を主体とする
	斜面II堆積物	後期更新世以降				・シルト質砂礫層及び礫混じりシルト層主体	・火山灰分析の結果, 洞爺火山灰が認められる ・粒度分析の結果, 海成堆積物と比較してシルトの含有率が高い
	斜面I堆積物	中期更新世				・シルト層を挟む場合がある ・礫は亜円~角礫主体	・火山灰分析の結果, 洞爺火山灰が認められない
	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	-					・扇状地地形及び崖錐地形が確認される
河成の堆積物	MIS7直後	-	約47m	約3m	・砂礫層主体 ・シルト層を挟む ・礫は円~角礫, クサリ礫混じる ・上方細粒化を示す ・インプリケーションが認められる	・MIS5eの旧汀線高度 (約25m) より高標高に分布 ・MIS7の旧汀線高度 (約48m) 付近に分布 ・Hm3段丘堆積物 (MIS7) を直接覆う	

※各調査地点のうち、地層区分の更なる明確化に係る検討 (観察・分析・測定) を実施した茶津地点、C地点及びG地点 (H31.2.22審査会合において、説明済み) について、資料集に示す。
 赤字は海成段丘の主な特徴を示す。

次回以降に説明予定

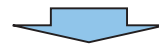
③-4 F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分- (3) 積丹半島西岸における海成段丘との比較-

一部修正 (H31/4/26審査会合)

- F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物は、「(1) G地点との比較」及び「(2) 海成堆積物及び陸上堆積物の特徴と比較」の検討の結果、Hm2段丘堆積物と考えられることから、積丹半島西岸における海成段丘との比較を行う(下表参照)。
○海成段丘との比較に当たっては、基盤岩の上面標高、堆積物の上面標高、基盤形状等に注目する。

F-4断層開削調査箇所と積丹半島西岸における海成段丘の特徴の比較結果

比較項目	本調査箇所	積丹半島西岸において確認される海成段丘					比較結果
		Hm1段丘 (MIS11)	Hm2段丘 (MIS9)	Hm3段丘 (MIS7)	Mm1段丘 (MIS5e)	Hm2段丘 堆積物相当層 (MIS9)	
基盤岩の 上面標高 (EL.)	約52m	約86m	約54~64m	約39~46m	約14~23m	約52m以上	○Hm2段丘堆積物及びHm2段丘 堆積物相当層と標高が同程度
堆積物の 上面標高 (EL.)	約55m	約88m	約57~65m	約41~48m	約16~26m	約53~60m	○Hm2段丘堆積物及びHm2段丘 堆積物相当層と標高が同程度
堆積物の層厚	約3m	約2m	約1~3m	約1~5m	約1~4m	約1m以上	○全ての海成堆積物と層厚が同 程度
基盤形状	緩やかな平坦面を呈して おり、G地点に連続する	緩やかな平坦面を有する				傾斜している	○段丘堆積物と調和的



- 積丹半島西岸における海成段丘と比較した結果、F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物は、積丹半島西岸において確認されるHm2段丘堆積物の特徴と整合的である。

③-5 F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分-まとめ-

○F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分に係る検討手順，着目点及び検討結果を下表に示す。

F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分に係る検討手順，着目点及び検討結果

検討手順	着目点	検討結果
(1) G地点との比較	<ul style="list-style-type: none"> ○基盤形状 ○堆積物の層相 	<ul style="list-style-type: none"> ○基盤岩の上面は，G地点と同様に緩やかな平坦面を呈しており，G地点まで連続する。 ○G地点に認められるHm2段丘堆積物と同様な層相（砂礫層及び砂層）を呈する。
(2) 積丹半島西岸において確認される海成堆積物及び陸上堆積物との比較	<ul style="list-style-type: none"> ○海成堆積物と陸上堆積物の層相 	<ul style="list-style-type: none"> ○淘汰が良いことから，海成堆積物としての特徴を有しているものと考えられる。 ○また，堆積物中の薄層（シルト混り砂層及びシルト層）は，不陸を呈する基盤岩にアバットし，見かけ上ほぼ水平に堆積していることから，海成堆積物としての特徴を有しているものと考えられる。
(3) 積丹半島西岸における海成段丘との比較	<ul style="list-style-type: none"> ○基盤岩の上面標高 ○堆積物の上面標高 ○堆積物の層厚 ○基盤形状 	<ul style="list-style-type: none"> ○積丹半島西岸において確認されるHm2段丘堆積物の特徴と整合的である。



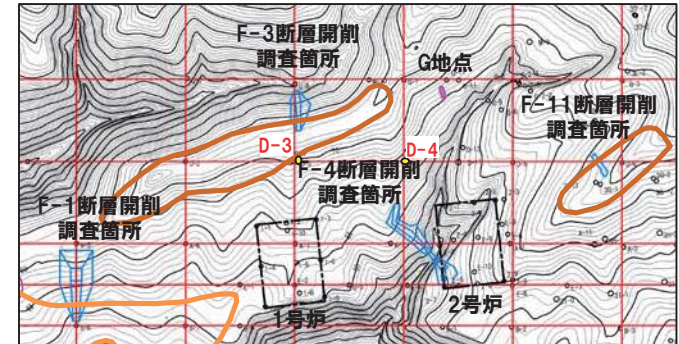
○各種検討の結果，F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物は，Hm2段丘堆積物に区分される。

(参考) D-4ボーリング地点の地層の解釈

- G地点とF-4断層開削調査箇所間に位置するD-4ボーリングは、1, 2号炉調査時に実施したものである。
- 本ボーリングでは、基盤岩(上面標高約59m)の上位に、礫混じりシルト層及び砂質シルト層が認められる(次頁参照)。
- 礫混じりシルト層及び砂質シルト層は、シルト主体の堆積物であり、G地点及びF-4断層開削調査箇所に認められるHm2段丘堆積物と比較して、層相に差異が認められる。
- 本ボーリング付近には、Hm2段丘面が判読されないことを踏まえ、本ボーリング地点の地層の解釈について検討を実施した。
- 検討に当たっては、Hm2段丘面の縁辺部且つ本ボーリング地点の汀線方向に位置するD-3ボーリングを用いることとする。
- なお、D-3ボーリングも、1, 2号炉調査時に実施したものである。

【D-3ボーリング】(P215参照)

- D-3ボーリングでは、基盤岩(上面標高約59m)の上位に、シルト混じり砂礫層、砂層及びシルト層が認められる。



調査位置図

当該ボーリング調査は、1, 2号炉調査時のものであり、主に基礎地盤の地質構造の把握及び安定性検討の基礎資料を取得する目的で実施したものである。

- D-3ボーリングに認められるシルト混じり砂礫層及び砂層は、以下の理由から、Hm2段丘堆積物に区分されるものと考えられる。
 - ・Hm2段丘面の縁辺部に位置する。
 - ・D-3ボーリングに認められる基盤岩(上面標高約59m)は、D-4ボーリングに認められる基盤岩(上面標高約59m)と上面標高が同程度であることから、汀線方向に平坦に連続する。
 - ・D-3ボーリングに認められるシルト混じり砂礫層及び砂層は、F-4断層開削調査箇所及びG地点に認められるHm2段丘堆積物と同様な層相(砂礫層及び砂層)を呈する。
- D-3ボーリングに関する上記検討結果に対して、D-4ボーリングに認められる堆積物(礫混じりシルト層及び砂質シルト層)は、シルト主体の堆積物である。
- このため、D-4ボーリングに認められる堆積物は、D-3ボーリングに認められるHm2段丘堆積物上位のシルト層に対比される可能性が考えられる。
- また、G地点(追加調査箇所)においては、Hm2段丘堆積物の上位に、シルト分の多い斜面堆積物が認められる。

【D-4ボーリング地点の地層の解釈】

- D-4ボーリングに認められる堆積物(礫混じりシルト層及び砂質シルト層)は、斜面堆積物であり、基盤岩の上位にHm2段丘堆積物が分布していたが、その後、斜面堆積物により削剥され、更新された可能性が考えられる。

(参考) D-4ボーリング

一部修正 (H30/5/11審査会合)

孔口標高: 62.75m



コア写真 (D-4: 深度0~21m)

D-4 孔口標高 62.75m 掘進長 62.80m

標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	地質名	地質調	色調	記
	62.75	0.00		編成土	黒褐色		草類多く入る。均一。
1				砂質シルト	黄		径径均一。
2	60.75	2.00					
3				硬質シルト			シルトは粘粒多い。 粒径最大5cm。 礫は安山岩、チャート、凝灰角礫等。
4	58.75	4.00					
5			△△△				黒色多孔隙安山岩礫を含む。 粒径最大15cm。 大径のもので10cm前後。 亀裂少ない。 部分的に砕片化する。
6			△△△				
7			△△△				7.00m付近まで表層風化の影響強い。
8			△△△	凝灰			
9			△△△	凝灰角礫			
10			△△△				
11			△△△				
12			△△△				
13			△△△				
14			△△△				
15	47.75	15.00	△△△	火山礫 凝灰岩	暗灰		<産状> 硬質。 角粒、細粒。 粗礫多い。
16			△△△				
17			△△△				
18			△△△				
19			△△△				
20			△△△				
21			△△△				

柱状図 (D-4: 深度0~21m)

次回以降に説明予定

余白

(参考) D-3ボーリング

一部修正 (H30/5/11審査会合)

孔口標高: 69.62m



コア写真 (D-3: 深度0~21m)

D-3 孔口標高 69.62m 掘進長 69.70m

標尺	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	地質名	色調	記 事
	69.62	0.0		新填土	緑	草取除る。
1				シルト	黄	黄々砂質。粘性少ない。
2						
3						
4						
5	64.62	4.9		灰層	均一。	
6	63.62	5.9				
7	62.62	7.0		砂		7.00mから砂子や中粒となる。
8				灰層		シルト混る。黄々混入多い。
9						
10	59.62	9.9		シルト混り砂	黄	内陸石安山岩混入。塊径最大1m
11	58.12	11.5				
12			火山礫凝灰岩	黄緑		11.85mまで風化著しい。
13	55.62	13.9				
14			凝灰角礫岩	灰		マトリックス黄褐色となる。多量な星形火山岩多量。粒径大20m、平均5cm前後。亀裂面には褐色の鉄化膜付着。
15						
16						
17						
18	51.72	17.9				17.95~18.05mと22.65~22.90mの亀裂層状となる。
19						
20			火山礫凝灰岩			
21						

柱状図 (D-3: 深度0~21m)

次回以降に説明予定

④-1 F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分-検討手順(1/2) -

一部修正(H31/4/26審査会合)

- F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分に関する検討手順を以下に示す。
- F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分については、先に地層区分を行ったF-4断層開削調査箇所との比較も行うこと及びF-11断層開削調査箇所においてはHm2段丘面が判読されることから、F-4断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分の検討とは手順が一部異なる。
- なお、**検討結果**についても**朱書き**で併せて示す。

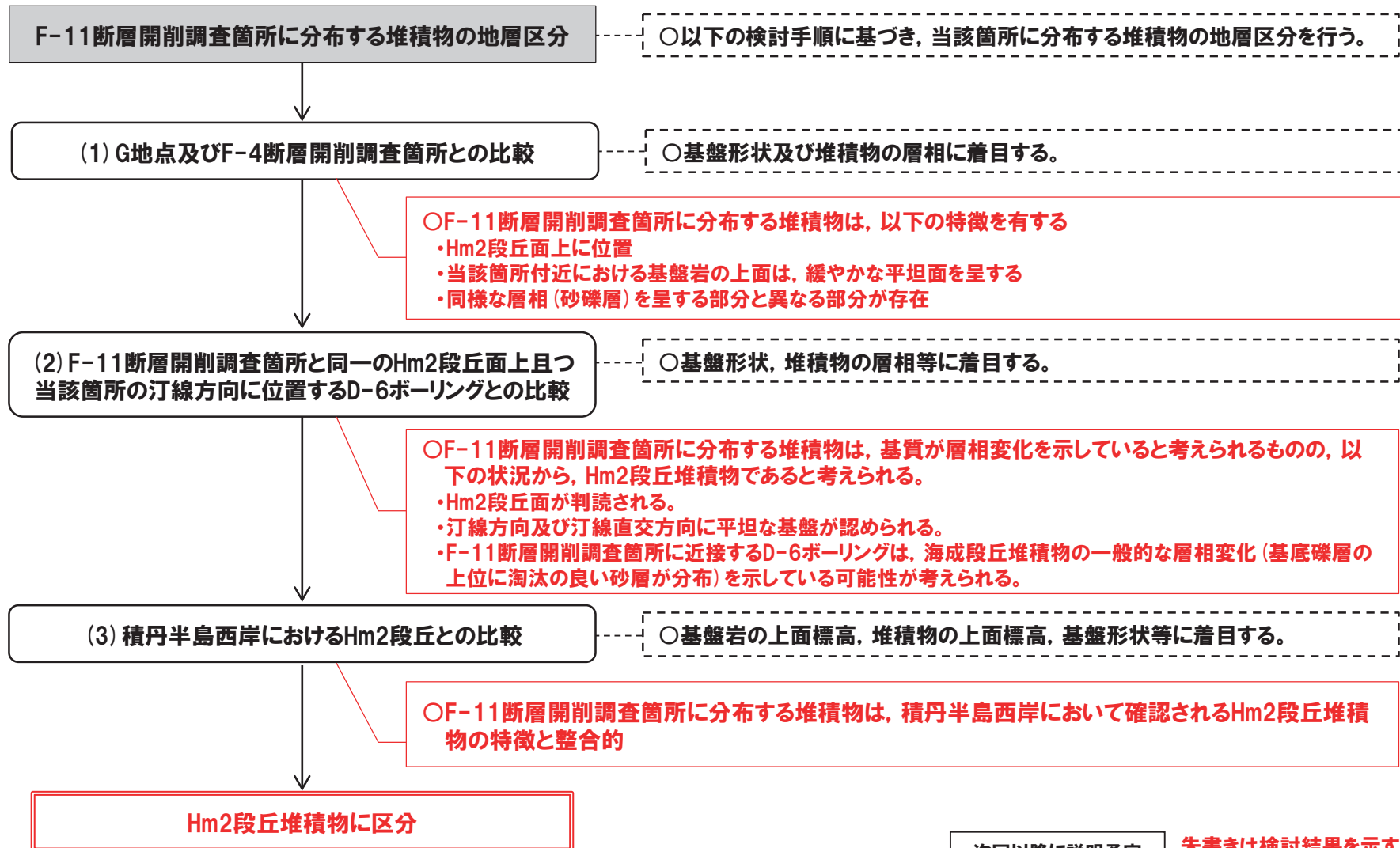
【検討手順】

- (1) G地点及び先に地層区分を行ったF-4断層開削調査箇所との比較(P218~P230参照)
 - G地点及びF-4断層開削調査箇所においては、基盤岩の上位にHm2段丘堆積物が認められる。
 - F-4断層開削調査箇所における基盤岩の上面は、緩やかな平坦面を呈しており、G地点に連続する。
 - G地点及びF-4断層開削調査箇所との比較に当たっては、当該箇所付近の基盤形状及び堆積物の層相に着目する。
 - ⇒G地点及びF-4断層開削調査箇所と比較した結果、F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物は、以下の特徴を有する。
 - ・F-11断層開削調査箇所は、Hm2段丘面上に位置する。
 - ・当該箇所付近における基盤岩の上面は、G地点からF-4断層開削調査箇所の範囲までと同様に、緩やかな平坦面を呈する。
 - ・当該箇所に分布する堆積物は、基質が層相変化しているものと考えられ、G地点及びF-4断層開削調査箇所に認められるHm2段丘堆積物と同様な層相(砂礫層)を呈する部分と異なる部分が存在する。
- (2) D-6ボーリングとの比較(P232~P233参照)
 - F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物は、基質が層相変化しているものと考えられ、G地点及びF-4断層開削調査箇所に認められるHm2段丘堆積物と同様な層相(砂礫層)を呈する部分と異なる部分が存在する。
 - このため、更なる検討を行う。
 - 更なる検討に当たっては、当該箇所と同一のHm2段丘面上且つ当該箇所の汀線方向に位置するD-6ボーリングを用いることとする。
 - なお、D-6ボーリングは、1, 2号炉調査時に実施したものである。
 - ⇒F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物は、基質が層相変化を示していると考えられるものの、以下の状況からHm2段丘堆積物であると考えられる。
 - ・Hm2段丘面が判読される。
 - ・汀線方向及び汀線直交方向に平坦な基盤が認められる。
 - ・当該箇所に近接するD-6ボーリングは、海成段丘堆積物の一般的な層相変化(基底礫層の上位に淘汰の良い砂層が分布)を示している可能性が考えられる。
- (3) 積丹半島西岸におけるHm2段丘との比較(P234参照)
 - F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物は、(1)及び(2)の検討の結果、Hm2段丘堆積物と考えられることから、積丹半島西岸におけるHm2段丘と比較を行う。
 - Hm2段丘との比較に当たっては、基盤岩の上面標高、堆積物の上面標高、基盤形状等に着目する。
 - ⇒積丹半島西岸におけるHm2段丘と比較した結果、F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物は、積丹半島西岸において確認されるHm2段丘堆積物の特徴と整合的であることから、Hm2段丘堆積物に区分される。

④-1 F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分-検討手順(2/2)-

一部修正(H31/4/26審査会合)

【F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分に係る検討の流れ】



次回以降に説明予定

朱書きは検討結果を示す。

④-2 F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分- (1) G地点及びF-4断層開削調査箇所との比較-

一部修正 (H31/4/26審査会合)

- F-11断層開削調査箇所は、当該箇所付近に位置するG地点及びF-4断層開削調査箇所との比較を行う。
- なお、3号炉敷地造成工事時には、F-11断層開削調査箇所付近において、追加の露頭(以降、敷地造成工事時露頭と呼称)観察も実施していることから、当観察結果も考慮する。

【F-11断層開削調査箇所】(P220～P223参照)

- F-11断層開削調査箇所は、空中写真判読で抽出されたHm2段丘面に位置する。
- 当該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)のうち、F-11断層が確認される範囲の直上に、亜円～亜角礫*のクサリ礫を含む砂礫層が認められるが、本調査箇所に認められる堆積物の包括的な層相は、礫混じりシルト層とされている。
- したがって、本調査箇所では、同様な形状及び性状の礫が一様に認められるが、基質は層相変化を示しているものと考えられる。
- 本調査箇所付近における基盤岩の上面は、G地点からF-4断層開削調査箇所の範囲までと同様に、緩やかな平坦面を呈する。

【敷地造成工事時露頭】(P228～P230参照)

- F-11断層開削調査箇所付近に位置する敷地造成工事時露頭において露頭観察を実施している。
- 本露頭では、基盤岩(上面標高約61m)の上位に、亜円～亜角礫のクサリ礫を含む砂礫層が認められるが、F-11断層が確認される範囲の直上では、基質は赤褐色シルトとされている。
- したがって、本露頭では、同様な形状及び性状の礫が一様に認められるが、基質は層相変化を示しているものと考えられる。

【G地点】(P188～P198参照)

- 空中写真で判読された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。
- 基盤岩(凝灰角礫岩、上面標高約63m)の上位に、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及び中粒～粗粒砂主体の砂層)が認められる。

【F-4断層開削調査箇所】(P202～P207参照)

- F-4断層開削調査箇所は、空中写真で判読されたHm2段丘面付近に位置するG地点と同一な緩斜面上に位置する。
- 当該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、Hm2段丘堆積物(基質が粗砂であり、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(層厚約3m))が認められる。
- 本調査箇所付近における基盤岩の上面は、緩やかな平坦面を呈しており、Hm2段丘堆積物が認められるG地点に連続する。

*G地点におけるHm2段丘堆積物(砂礫層)中の礫(円～亜角礫の風化礫を主体)と比較して、円磨の程度に関する記載には僅かな違いがある。



(次頁へ続く)

次回以降に説明予定

④-2 F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分- (1) G地点及びF-4断層開削調査箇所との比較-

一部修正 (H31/4/26審査会合)

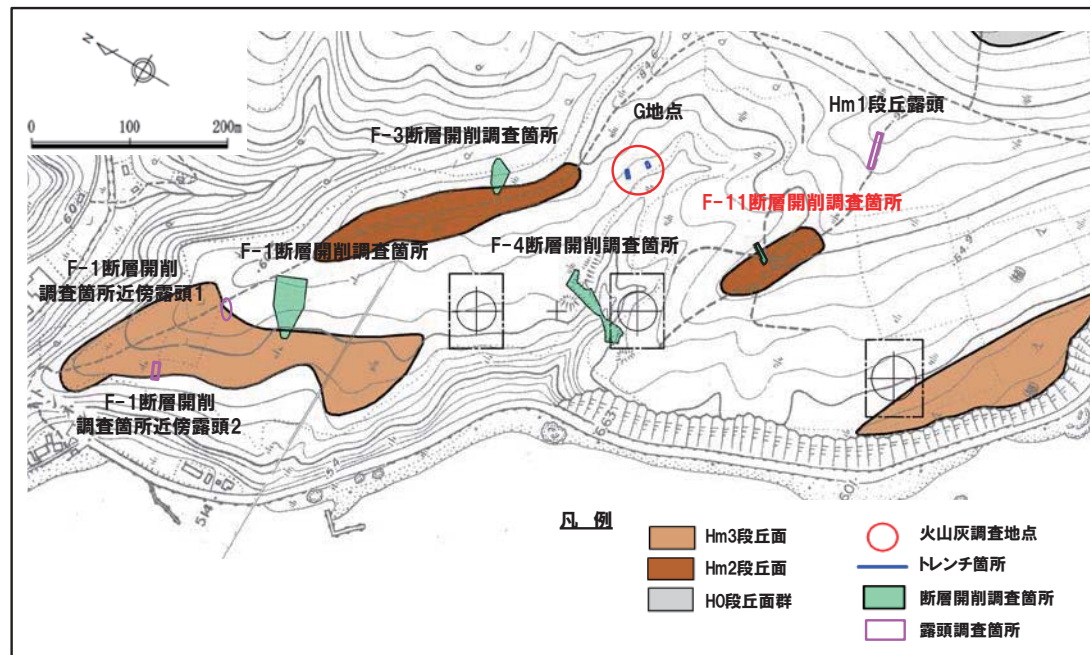
(前頁からの続き)



【G地点及びF-4断層開削調査箇所との比較結果】

○G地点及びF-4断層開削調査箇所と比較した結果, F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物は, 以下の特徴を有する。

- ・F-11断層開削調査箇所は, Hm2段丘面上に位置する。
- ・当該箇所付近における基盤岩の上面は, G地点からF-4断層開削調査箇所の範囲までと同様に, 汀線直交方向に緩やかな平坦面を呈する。
- ・当該箇所に分布する堆積物は, 基質が層相変化しているものと考えられ, G地点及びF-4断層開削調査箇所に認められるHm2段丘堆積物と同様な層相(砂礫層)を呈する部分と異なる部分が存在する。



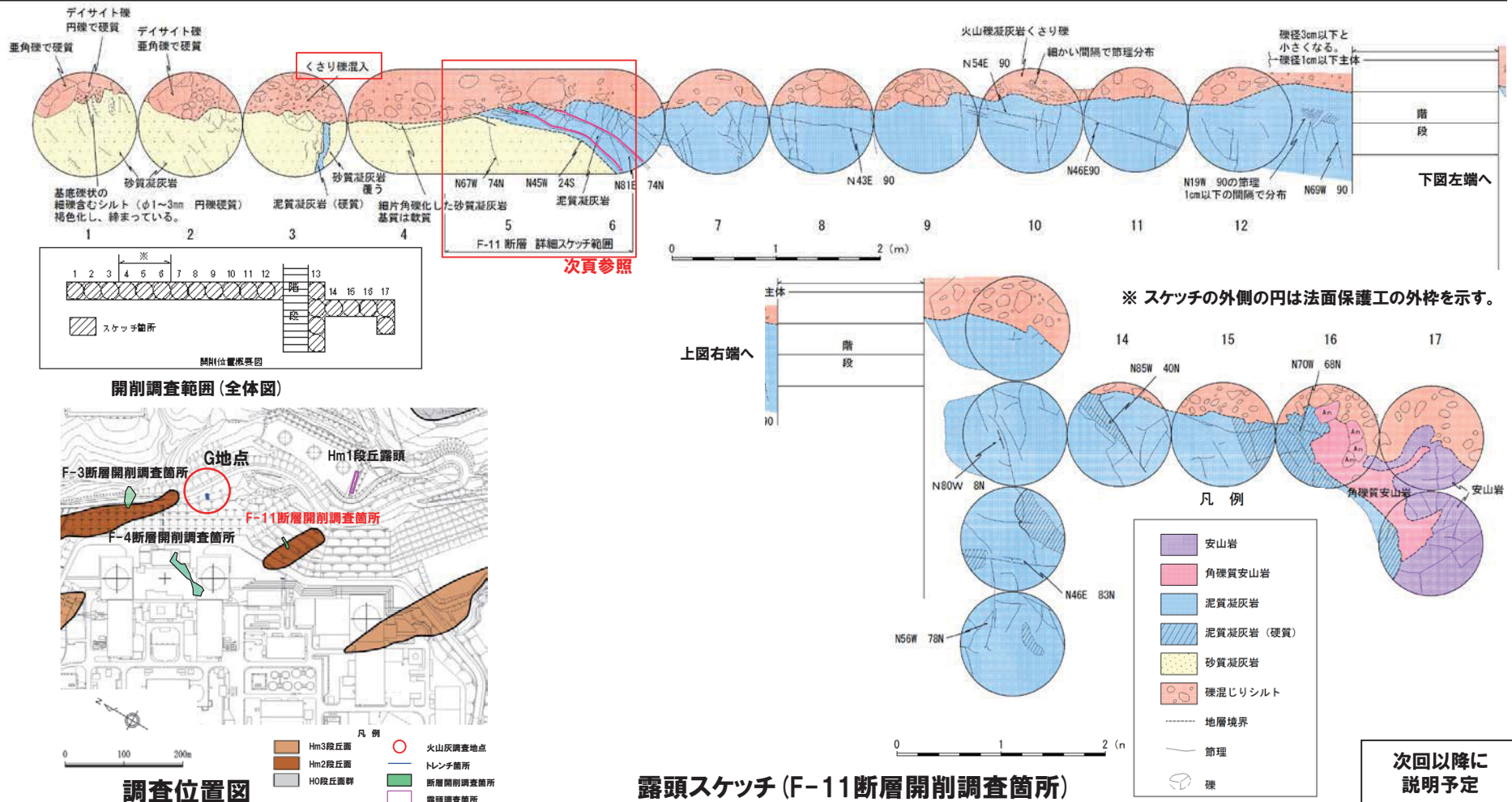
調査位置図 (変更前の地形)

次回以降に説明予定

④-2 F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分- (1) F-11断層開削調査箇所 観察結果 (1/2) -

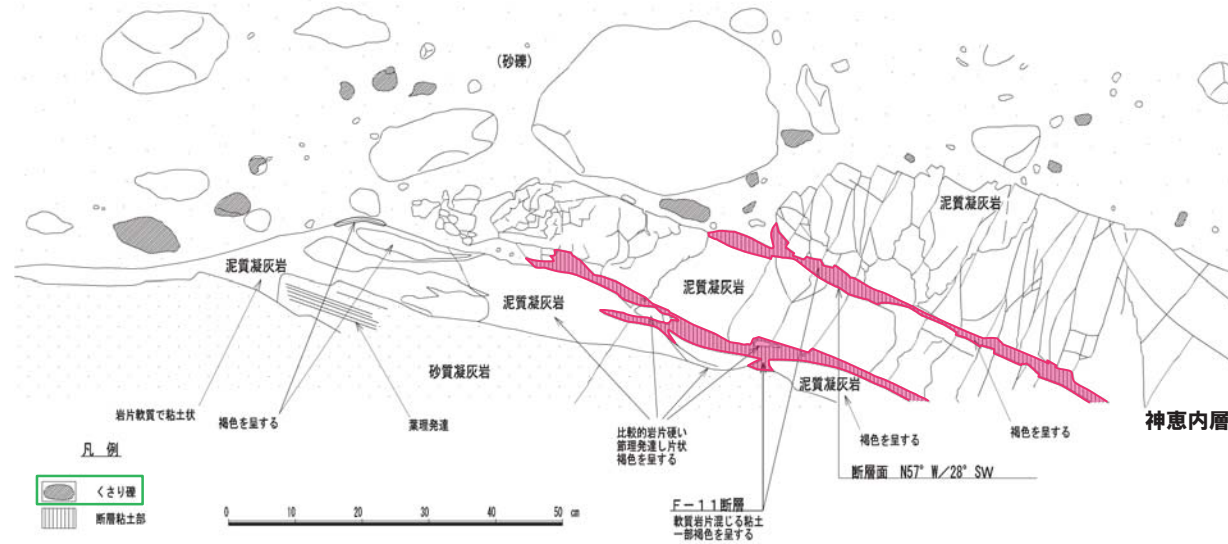
一部修正 (H28/5/13審査会合)

- F-11断層開削調査箇所は、空中写真判読で抽出されたHm2段丘面に位置する。
- 当該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)のうち、F-11断層が確認される範囲の直上に、垂円～垂角礫のクサリ礫を含む砂礫層が認められる(次頁参照)が、本調査箇所に認められる堆積物の包括的な層相は、礫混じりシルト層とされている。
- したがって、本調査箇所では、同様な形状及び性状の礫が一様に認められるが、基質は層相変化を示しているものと考えられる。



④-2 F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分- (1) F-11断層開削調査箇所 観察結果 (2/2) -

一部修正 (H28/5/13審査会合)



露头拡大スケッチ



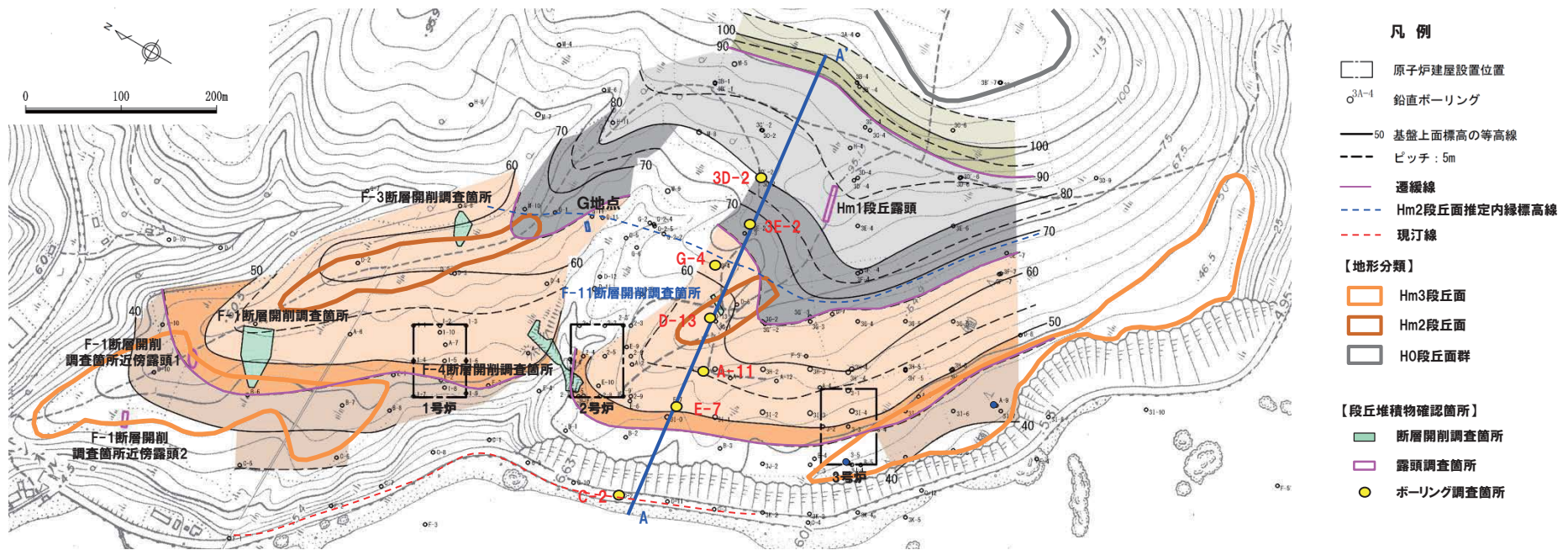
露头拡大写真

次回以降に説明予定

④-2 F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分- (1) 基盤形状図 (1/2) -

一部修正 (H30/5/11審査会合)

- 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の上面は緩やかな平坦面を呈する。

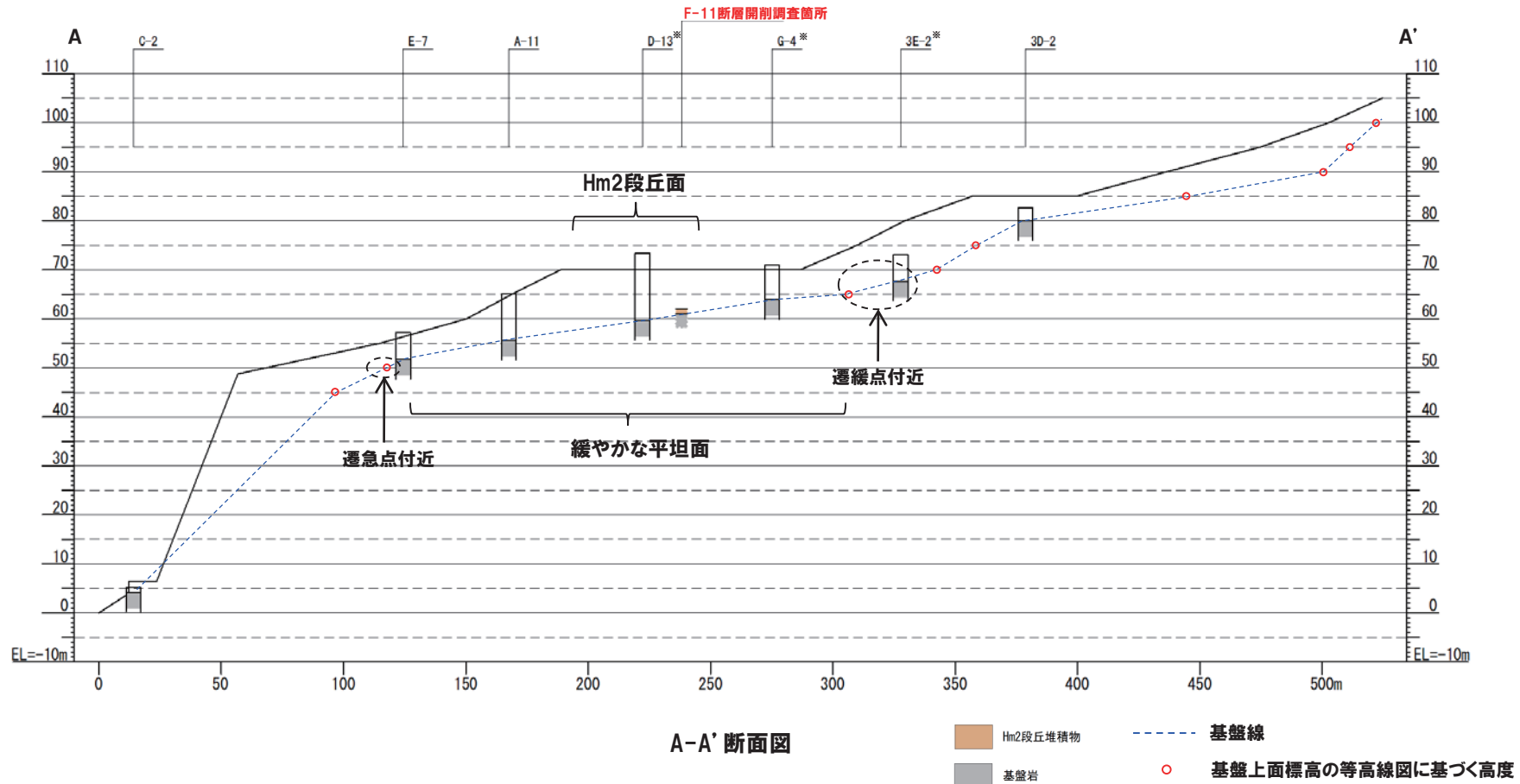


基盤等高線着色図 (平面図)

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

④-2 F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分- (1) 基盤形状図 (2/2) -

一部修正 (H30/5/11審査会合)



※本断面図作成に使用したボーリングのうち、過去の審査会合でコア写真及び柱状図を提示していないD-13、G-4及び3E-2ボーリングについては、今回、参考提示する(P224~P226参照)。

次回以降に説明予定

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。

(参考) D-13ボーリング

- 本ボーリングでは、基盤岩(上面標高約60m)の上位に、シルト質砂層が認められる。
- なお、本ボーリングは、1,2号炉調査時に実施したものであり、F-11断層開削調査箇所と同一のHm2段丘面に位置する。



調査位置図

孔口標高:73.30m



コア写真 (D-13:深度0~21m)

次回以降に説明予定

孔口標高 73.30m 掘進長 76.00m

標尺	標高	深度	柱状	地質	色調	記
(m)	(m)	(m)	図	名	調	事
1	73.00	0.30				基盤 凝結土層に均一な褐色を呈する。 基盤~黄褐色を呈するシルトが認められる中粒砂。
2						
3						
4						
5						
6				シルト質砂		
7						
8				基盤 黄砂		
9						
10						
11						
12						深度 11.00~12.70m: シルト分多い。
13						
14	59.00	14.30		凝灰岩 黄砂 粗砂		黄砂~均一な褐色を呈する凝灰岩。 風化変質が著しく、土砂状を呈する。
15	58.30	15.00				無色を呈する均質な安山岩。 斜長石の結晶が認められ、粗粒を呈する。 深度 15.00~15.12m: 均質化。 深度 16.00~17.50m: 割れ目沿いに風化による褐色化が認められる。
16				内層質安山岩		
17	56.00	17.30				無色を呈する安山岩。 割れ目が多く、割れ目沿いに風化による褐色化が認められる。
18				安山岩		
19	54.00	19.60				暗褐色を呈する凝灰岩。 シルト質で浸透状を呈する。 割れ目が発達し、割れ目沿いに風化による褐色化が認められる。
20				凝灰岩		
21	52.00	21.00				

柱状図 (D-13:深度0~21m)

(参考) G-4ボーリング

- 本ボーリングでは、基盤岩(上面標高約64m)の上位に、シルト混じり砂礫層及びシルト質砂層が認められる。
- なお、本ボーリングは、1,2号炉調査時に実施したものである。



調査位置図



コア写真(G-4:深度0~21m)

次回以降に説明予定

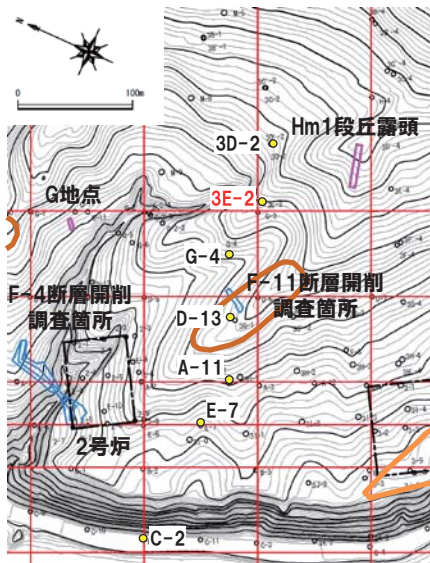
G-4 孔口標高 70.90m 掘進長 145.00m

標高	深度	柱状	地質	色	記
(m)	(m)	図	名	調	事
70.00	0.10				基盤岩の露出。
1			シルト質砂		黄褐色を呈するシルトが混じる中粒砂。 均一で悪人物が比較的少ない。
2					
3					
4					下段に向かって固結度が増す。
5					
6					
64.00	6.90				
63.00	7.90		シルト混じり砂礫		黄褐色を呈するシルトがわずかに混じる砂礫。 径1~2mmの巻貝一巻角殻を含む。
7					黄褐色を呈する凝灰岩。 礫化変質により塊状じり土状を呈する。
8			凝灰岩		
9					
10					黄褐色を呈する凝灰岩。 礫化変質により、割れ目沿いに褐色を呈する。
11			凝灰岩		
12					黄褐色を呈する凝灰岩。 基質は中粒~粗粒砂。軽石層が混じる。
13			凝灰岩		
14					黄褐色を呈する凝灰岩。 基質は中粒~粗粒砂。軽石層が混じる。
15			凝灰岩		
16					黄褐色を呈する凝灰岩。 基質は中粒~粗粒砂。軽石層が混じる。
17			凝灰岩		
18					下段に向かつて軽石が小さくなる。
19					深度 19.10~20.40m, 21.35m: 凝灰岩の層を挟む。
20					深度 16.30~16.80m, 19.50m, 20.75m, 21.30m 割れ目に乗積が認められる。
21			凝灰岩		

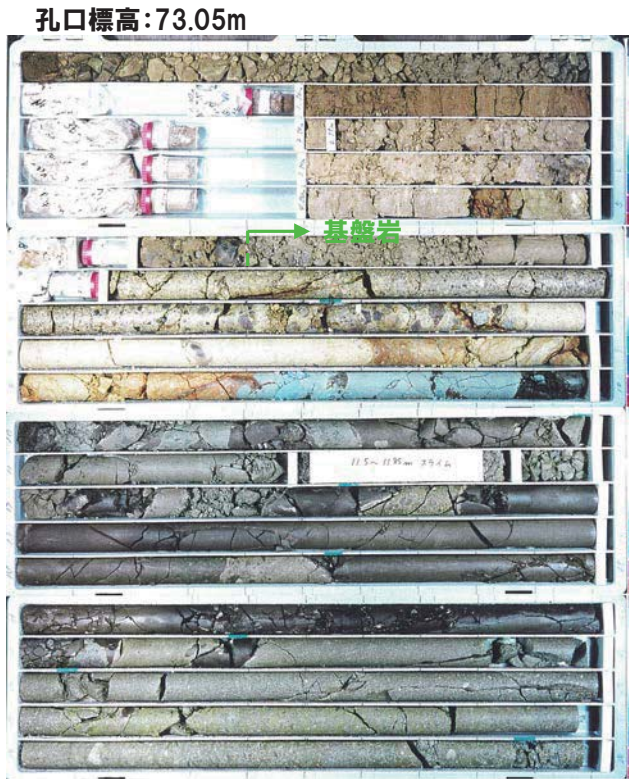
柱状図(G-4:深度0~21m)

(参考) 3E-2ボーリング

- 本ボーリングでは、基盤岩(上面標高約68m)の上位に、砂層、礫混じり砂層、砂層、砂礫層及び礫層が認められる。
- なお、本ボーリングは、1,2号炉調査時に実施したものである。



調査位置図



コア写真 (3E-2: 深度0~20m)

3E-2		孔口標高 73.05m 掘進長 324.20m		地 色		記 事
標 尺	高 度	柱 状 図	地 質 名	色 調		
0	73.05		礫	粗礫		礫混じり多量な層が認められる。 φ5cm以下の高粒岩塊主体。
1	71.78		砂礫	粗礫		褐色を呈する砂にシルトが混入した砂礫。
2	70.50		砂	細		褐色を呈する細粒砂。 シルト混じり層と互層をなす。
3	69.22		礫混じり砂	明礫		明褐色を呈する礫が混入した砂。 深度 2.20~2.70m: 礫少ない。
4	67.95		砂	明礫		明褐色を呈する細粒砂。 火山灰がわずかに混入している。
5	67.05		砂	明礫		深度 5.10~5.40m: 礫混じり砂質シルト。
6	66.20		凝灰岩	明礫		明褐色を呈する凝灰岩。 径4cm以下の火山灰、ディサイトを含む。 深度 5.40~6.13m: 塩風化。 深度 6.50m: 崩れ目。
7	65.05		凝灰岩	明礫		深度 7.47~7.48m: 内層状を呈する。 深度 7.78~7.80m: 礫れ目沿いに層化。
8	64.30		凝灰岩	明礫		明褐色を呈する凝灰岩。 基質は砂質凝灰岩~粘岩凝灰岩。 深度 8.80~9.24m: 片状を呈する。
9	63.15		凝灰岩	明礫		
10	61.15		凝灰岩	明礫		深度 10.40m: 径10cmの軟質凝灰岩塊が認められる。 深度 10.40m: 径30cmの軟質凝灰岩塊が認められる。
11	61.05		凝灰岩	明礫		深度 11.50~11.85m: コア断片。 深度 11.85~12.50m: 内層~砂状コア。
12	60.25		凝灰岩	明礫		深度 12.80~13.50m: 比較的硬質。 深度 12.80~14.35m, 14.55~16.20m: 凝灰岩塊が認められる。 深度 13.50~14.35m: 比較的軟質。
13	59.25		凝灰岩	明礫		
14	58.20		凝灰岩	明礫		深度 14.85~15.80m: 角層~片状を呈する。
15	57.05		凝灰岩	明礫		
16	56.25		凝灰岩	明礫		
17	55.55		凝灰岩	明礫		
18	54.05		凝灰岩	明礫		深度 18.10~18.30m: 片状コア。礫れ目面に連続あり。 深度 18.10~21.40m: 礫れ目が多く含む。
19			凝灰岩	明礫		深度 19.22~19.75m: 片状~砂状コア。 深度 19.85~19.95m: 砂状コア。
20			凝灰岩	明礫		

柱状図 (3E-2: 深度0~20m)

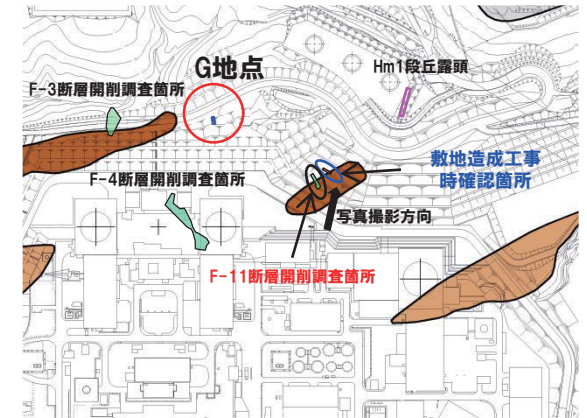
次回以降に説明予定

余白

④-2 F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分- (1) 敷地造成工事時露頭 観察結果 (1/3) -

一部修正 (H28/5/13審査会合)

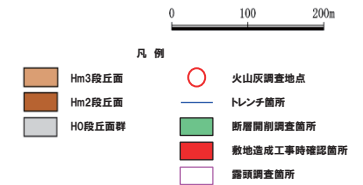
- F-11断層開削調査箇所付近に位置する敷地造成工事時露頭において、露頭観察を実施している。
- 本露頭では、基盤岩 (上面標高約61m) の上位に、亜円～亜角礫のクサリ礫を含む砂礫層が認められるが、F-11断層が確認される範囲の直上では、基質が赤褐色シルトとされている (P230参照)。
- したがって、本露頭では、同様な形状及び性状の礫が一様に認められるが、基質は層相変化を示しているものと考えられる。



調査位置図



標高：約61m

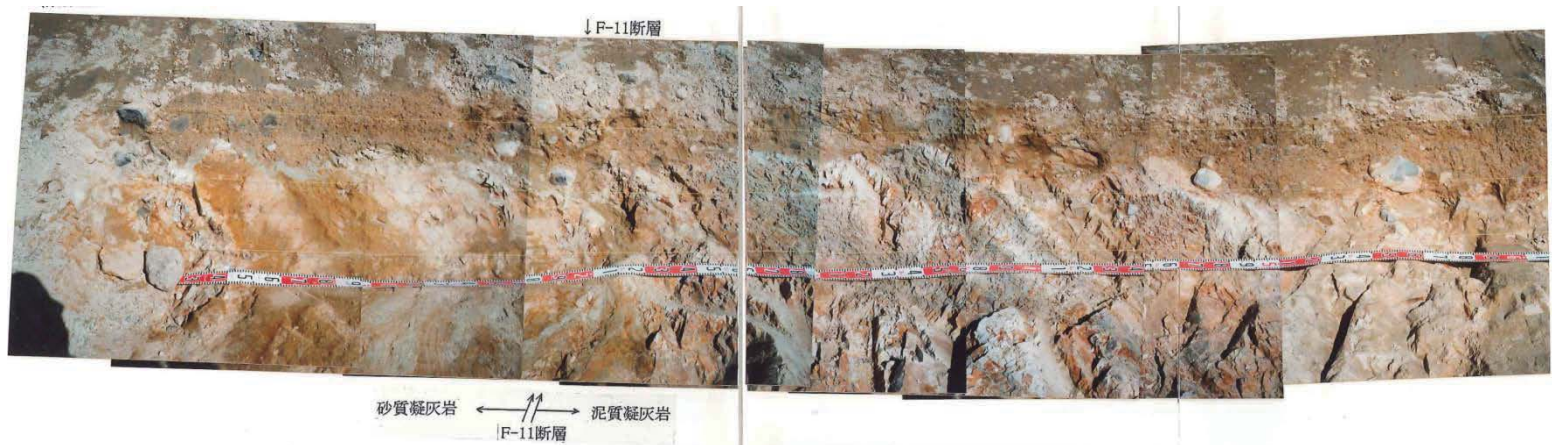
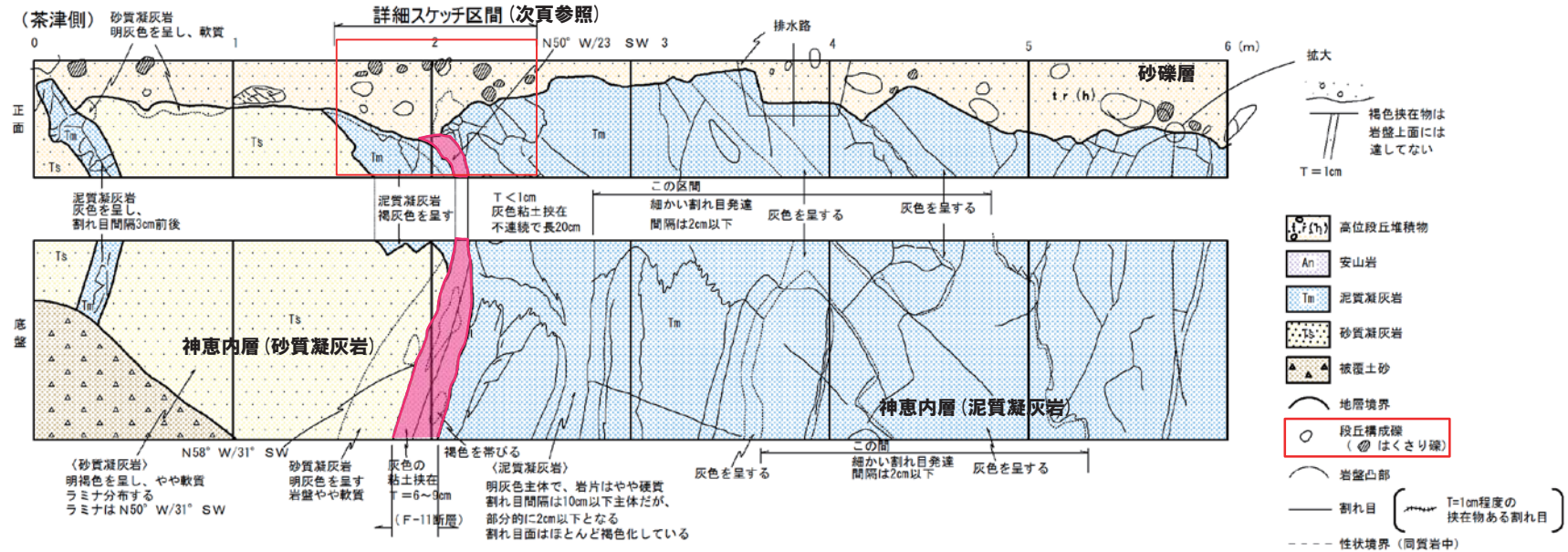


全景写真 (敷地造成工事時確認箇所)

F-11断層

④-2 F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分- (1) 敷地造成工事時露頭 観察結果 (2/3) -

一部修正 (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)

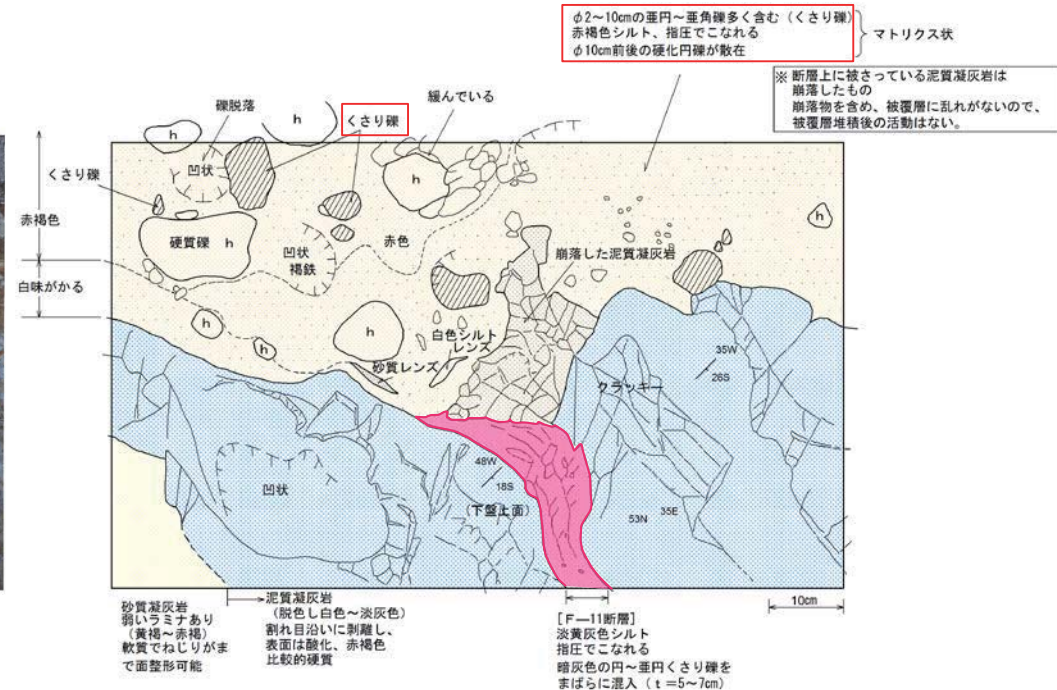
次回以降に説明予定

④-2 F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分- (1) 敷地造成工事時露頭 観察結果 (3/3) -

再掲 (H28/5/13審査会合)



F-11断層付近の露頭写真



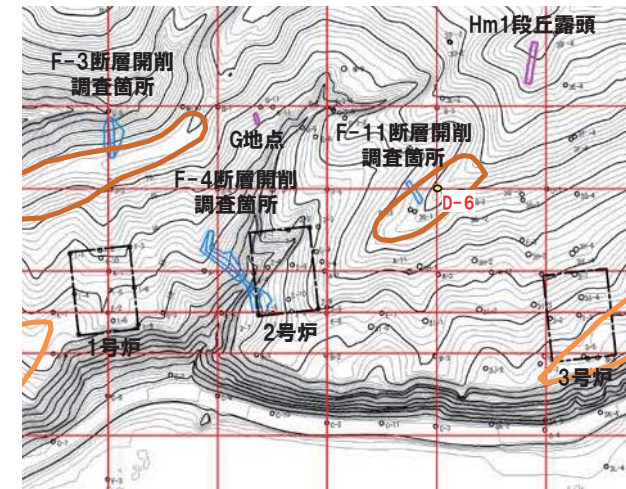
F-11断層付近の詳細スケッチ

余白

④-3 F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分- (2) D-6ボーリングとの比較 (1/2) -

再掲 (H31/4/26審査会合)

- F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物は、基質が層相変化しているものと考えられ、G地点及びF-4断層開削調査箇所に認められるHm2段丘堆積物と同様な層相(砂礫層)を呈する部分と異なる部分が存在する。
 - このため、更なる検討を行う。
 - 更なる検討に当たっては、当該箇所と同一のHm2段丘面上且つ当該箇所の汀線方向に位置するD-6ボーリングを用いることとする。
 - なお、D-6ボーリングは、1、2号炉調査時に実施したものである。
- 【D-6ボーリング】(次頁参照)
- 本ボーリングでは、基盤岩(上面標高約60m)の上位に、礫層、シルト混じり砂礫層、砂層及び砂質シルト層が認められる。
 - シルト混じり砂礫層を覆う砂層の下部(標高約63~65m)には、円礫が点在する状況が認められる。
 - また、砂層の上部(標高約65~71m)には、シルト分の混入が多い状況が認められる。



調査位置図

- D-6ボーリングに認められる基盤岩(上面標高約60m)は、F-11断層開削調査箇所に認められる基盤岩(上面標高約61m)と上面標高が同程度であることから、汀線方向に平坦に連続する。
- D-6ボーリングに認められる礫層及びシルト混じり砂礫層とF-11断層開削調査箇所に認められる砂礫層又は礫混じりシルト層についても、基盤の連続性及び層相対比から、連続するものと判断される。
- 本ボーリング地点は、Hm2段丘面上に位置し、平坦な基盤岩の上位に礫層及びシルト混じり砂礫層、その上位に円礫が点在し、相対的にシルト分の混入が少ない砂層が認められることから、海成段丘堆積物の一般的な層相変化(基底礫層の上位に淘汰の良い砂層が分布)を示している可能性が考えられる。

- F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物は、基質が層相変化を示しているものの、以下の状況からHm2段丘堆積物であると考えられる。
 - ・Hm2段丘面が判読される。
 - ・汀線方向及び汀線直交方向に平坦な基盤が認められる。
 - ・F-11断層開削調査箇所に近接するD-6ボーリングは、海成段丘堆積物の一般的な層相変化(基底礫層の上位に淘汰の良い砂層が分布)を示している可能性が考えられる。

④-3 F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分 - (2) D-6ボーリングとの比較 (2/2) -

一部修正 (H30/5/11審査会合)

孔口標高:76.31m



コア写真 (D-6:深度0~21m)

D-6 孔口標高 76.31m 掘進長 76.40m

標高	深度	柱状	地質	色	記	
(m)	(m)	図	名	調	事	
75.21	0.00		腐植土	黒褐色	参照図を参照。	
1			砂質シルト		深度 0.80~2.00m : ほぼ均一。	
2					深度 2.00~5.50m : ほぼ均一で粘粒やや多い。	
3						
4						
5	5.50					
6			砂			
7						
8						粘粒とシルト分の混入が多い。
9						
10						
11	11.05					
12			粗砂		深度 12.50付近 : 円礫存在。	
13	13.30				深度 12.80~13.30m : 最大50mm程度礫混入。	
14			シルト混り砂礫		礫径最大70mm。	
15	15.00					
16	16.00		安山岩		安山岩礫。	
17					礫質。 亀裂多く、コア碎片化する。 亀裂面には褐色の酸化鉄膜が付着する。	
18						
19						
20						深度 20.70~20.35m : 火山噴出岩の礫を 含む。
21						

柱状図 (D-6:深度0~21m)

次回以降に説明予定

④-4 F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分- (3) 積丹半島西岸におけるHm2段丘との比較-

一部修正 (H31/4/26審査会合)

○F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物は、「(1) G地点及びF-4断層開削調査箇所との比較」及び「(2) F-11断層開削調査箇所と同一のHm2段丘面上且つ当該箇所の汀線方向に位置するD-6ボーリングとの比較」の検討の結果、Hm2段丘堆積物と考えられることから、積丹半島西岸におけるHm2段丘と比較を行う(下表参照)。

○Hm2段丘との比較に当たっては、基盤岩の上面標高、堆積物の上面標高、基盤形状等に着目する。

F-11断層開削調査箇所と積丹半島西岸において確認される海成段丘(Hm2段丘)の特徴の比較結果

比較項目	本調査箇所	積丹半島西岸において確認される海成段丘	比較結果
		Hm2段丘 (MIS9)	
基盤岩の上面標高 (EL.)	約61m	約54~64m	○Hm2段丘と整合的である
堆積物の上面標高 (EL.)	約63m	約57~65m	○Hm2段丘と整合的である
堆積物の層厚	約2m (砂礫層)	約1~3m	○Hm2段丘堆積物と整合的である
基盤形状	緩やかな平坦面を呈する	緩やかな平坦面を有する	○Hm2段丘と調和的である



○積丹半島西岸におけるHm2段丘と比較した結果、F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物は、積丹半島西岸において確認されるHm2段丘堆積物の特徴と整合的である。

④-5 F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分-まとめ-

○F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分に係る検討手順、着目点及び検討結果を下表に示す。

F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物の地層区分に係る検討手順、着目点及び検討結果

検討手順	着目点	検討結果
(1) G地点及びF-4断層開削調査箇所との比較	○基盤形状 ○堆積物の層相	○Hm2段丘面上に位置する。 ○G地点からF-4断層開削調査箇所の範囲までと同様に、緩やかな平坦面を呈する。 ○基質が層相変化しているものと考えられ、G地点及びF-4断層開削調査箇所に認められるHm2段丘堆積物と同様な層相(砂礫層)を呈する部分と異なる部分が存在する。
(2) F-11断層開削調査箇所と同一のHm2段丘面且つ当該箇所の汀線方向に位置するD-6ボーリングとの比較	○基盤形状 ○堆積物の層相	○Hm2段丘面が判読される。 ○汀線方向及び汀線直交方向に平坦な基盤が認められる。 ○当該箇所に近接するD-6ボーリングは、海成段丘堆積物の一般的な層相変化(基底礫層の上位に淘汰の良い砂層が分布)を示している可能性が考えられる。
(3) 積丹半島西岸におけるHm2段丘との比較	○基盤岩の上面標高 ○堆積物の上面標高 ○堆積物の層厚 ○基盤形状	○積丹半島西岸におけるHm2段丘堆積物の特徴と整合的である。



○各種検討の結果、F-11断層開削調査箇所に分布する堆積物は、Hm2段丘堆積物に区分される。

余白