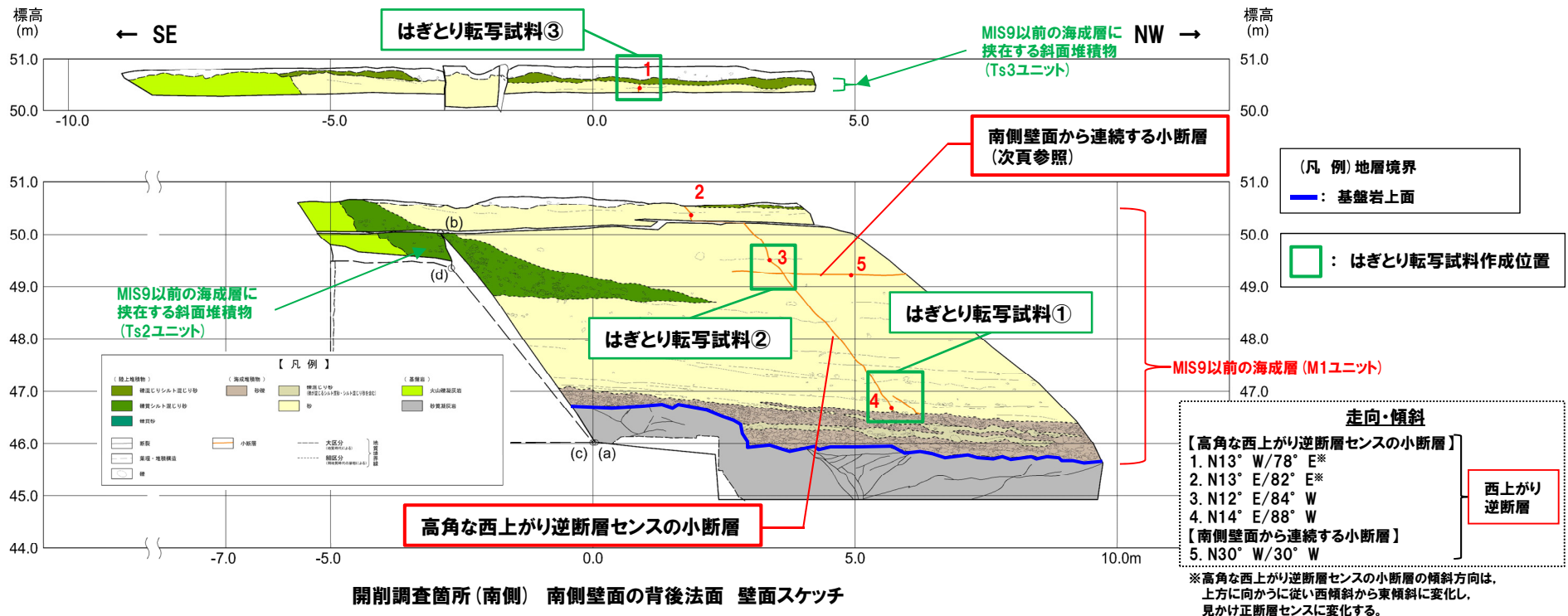


5.3.2 開削調査箇所(南側)

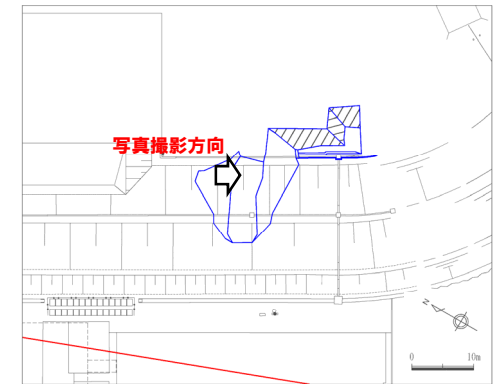
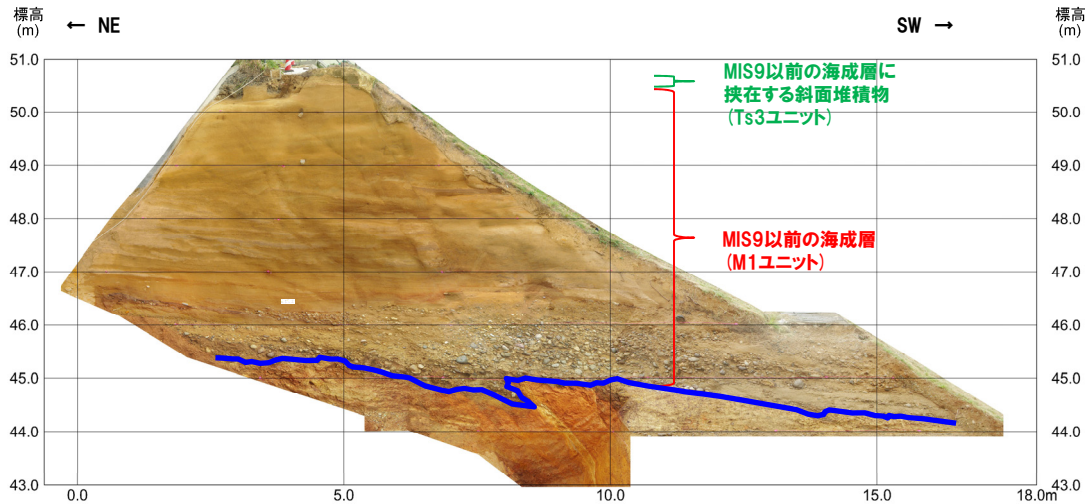
⑤-2 南側壁面の背後法面に認められる高角な西上がり逆断層センスの小断層-小断層の性状(1/6) -

- 南側壁面の背後法面において、高角な西上がり逆断層センスの小断層及び南側壁面から連続する小断層が認められる。
- 高角な西上がり逆断層センスの小断層下端の延長方向において、砂礫層中に剪断面及び堆積構造の乱れは認められない(はぎとり転写試料①, P454参照)。
- 南側壁面から連続する小断層は、高角な西上がり逆断層センスの小断層に切られる(はぎとり転写試料②, P455参照)。
- 高角な西上がり逆断層センスの小断層は、以下の状況から、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と判断される(はぎとり転写試料③, P456参照)。
 - ・小断層は、MIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物の基底面直下まで変位を与えている。
 - ・斜面堆積物の基底面に、小断層による変位は認められない。
 - ・斜面堆積物中に、剪断面は認められない。
- なお、高角な西上がり逆断層センスの小断層の見かけ鉛直変位量は約1~1.5cmであり、変位の累積及び減衰は認められない(P457参照)。



5.3.2 開削調査箇所(南側)

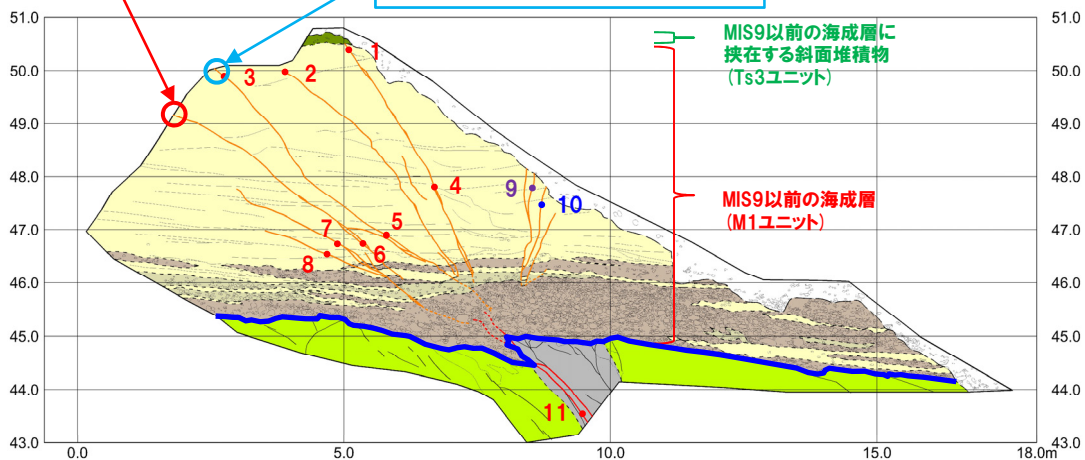
⑤-2 南側壁面の背後法面に認められる高角な西上がり逆断層センスの小断層-小断層の性状(2/6) -



位置図

背後法面に連続する小断層
(前頁参照)

小段部に位置しており、背後法面への連続は
確認できない。



走向・傾斜

【小断層】

- 1. N20° W/50° W
- 2. N22° E/32° W
- 3. N14° E/40° W
- 4. N32° W/73° W
- 5. N42° W/24° W
- 6. N40° W/46° W
- 7. N46° W/36° W
- 8. N50° W/26° W

西上がり逆断層

【F-1断層】

- 9. N2° E/80° W
- 10. N2° W/86° W
- 11. NS/46° W

東上がり逆断層

東落ち正断層

西上がり逆断層

【凡例】

(陸上堆積物)	(海成堆積物)	(基盤岩)
礫混じりシルト混じり砂	砂礫	礫混じり砂 (礫が混じるとろろ混砂・シルト混じり砂を含む)
	砂	火山礫凝灰岩
		砂質凝灰岩
断層	小断層	大区分 (図面内による)
変理・堆積構造	F-1断層	細区分 (現場測定の詳細による)
礫		地層境界線

開削調査箇所(南側) 南側壁面 写真及びスケッチ

(凡例) 地層境界

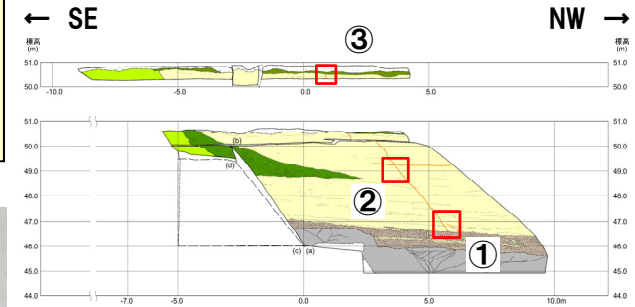
—: 基盤岩上面

5.3.2 開削調査箇所(南側)

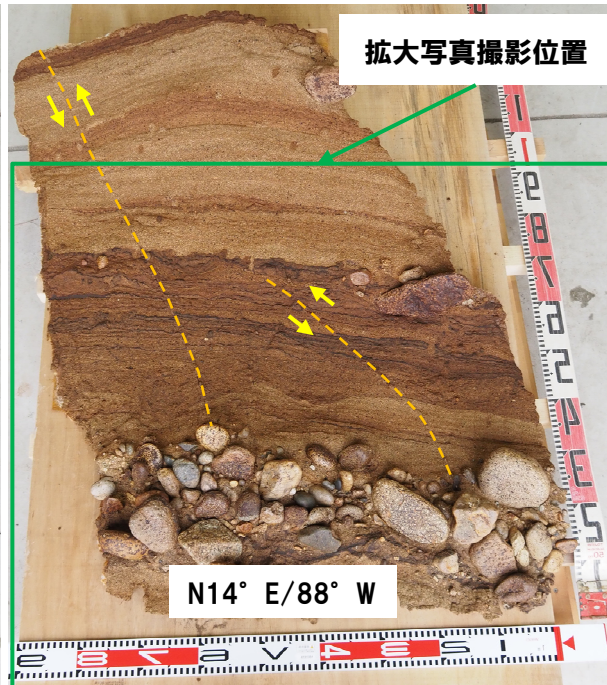
⑤-2 南側壁面の背後法面に認められる高角な西上がり逆断層センスの小断層-小断層の性状(3/6) -

【小断層下端付近の詳細観察結果(はぎとり転写試料①)】

- 当該試料では、高角な西上がり逆断層センスの小断層(N14° E/88° W)が認められる。
- 小断層下端の延長方向において、砂礫層中に剪断面は認められない。
- 砂礫層中の礫に堆積構造の乱れは認められない。



位置図

はぎとり転写試料① 全体写真
(左右反転, 解釈線なし)はぎとり転写試料① 全体写真
(左右反転, 解釈線あり)

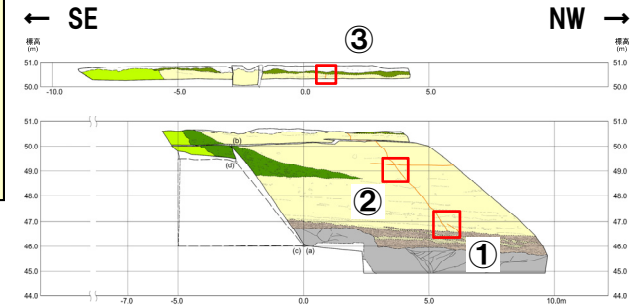
拡大写真(左右反転)

5.3.2 開削調査箇所(南側)

⑤-2 南側壁面の背後法面に認められる高角な西上がり逆断層センスの小断層-小断層の性状(4/6) -

【小断層会合部付近の詳細観察結果(はぎとり転写試料②)】

- 当該試料では、高角な西上がり逆断層センスの小断層及び南側壁面から連続するN30° W/30° Wの小断層(P452~P453参照)が認められる。
- 当該小断層は2条に分岐しており、高角な西上がり逆断層センスの小断層に切られている。



位置図



拡大写真撮影位置

はぎとり転写試料② 全体写真
(左右反転)

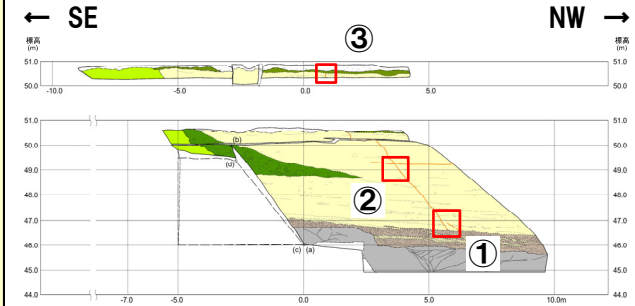
拡大写真(左右反転)

5.3.2 開削調査箇所(南側)

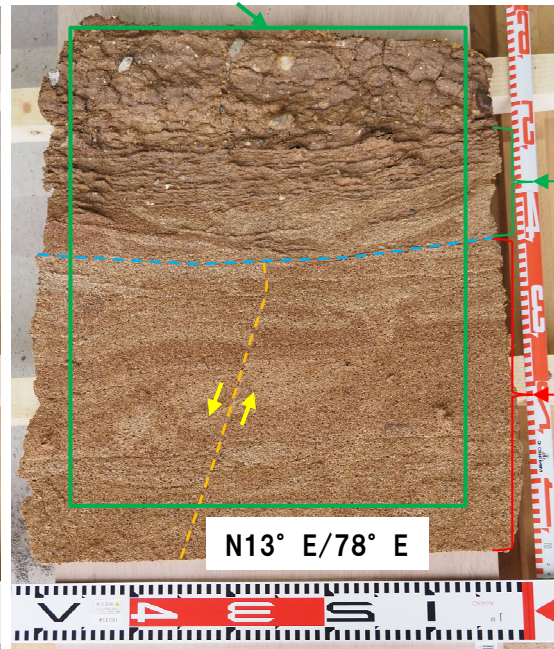
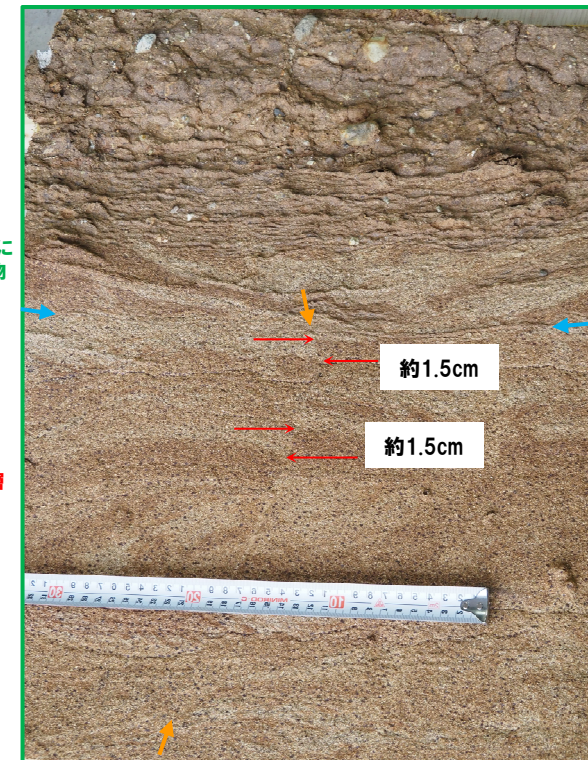
⑤-2 南側壁面の背後法面に認められる高角な西上がり逆断層センスの小断層-小断層の性状(5/6) -

【小断層上端付近の詳細観察結果(はぎとり転写試料③)】

- 当該試料では高角な西上がり逆断層センスの小断層の傾斜方向が 88° Wから 78° Eに変化したことによって、見かけ正断層センスに変化する。
- 当該小断層は、以下の状況から、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と判断される。
 - ・小断層は、MIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物の基底面直下まで変位を与えている。
 - ・斜面堆積物の基底面に、小断層による変位は認められない。
 - ・斜面堆積物中に、剪断面は認められない。



位置図

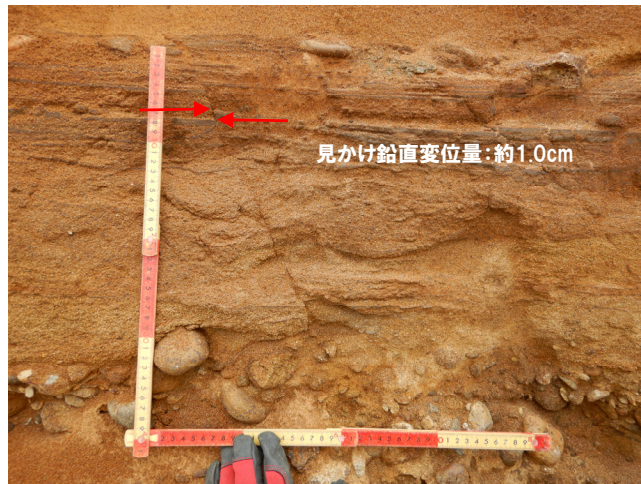
はぎとり転写試料③ 全体写真
(左右反転, 解釈線なし)はぎとり転写試料③ 全体写真
(左右反転, 解釈線あり)MIS9以前の海成層に
挟在する斜面堆積物
(Ts3ユニット)MIS9以前の海成層
(M1ユニット)

拡大写真(左右反転)

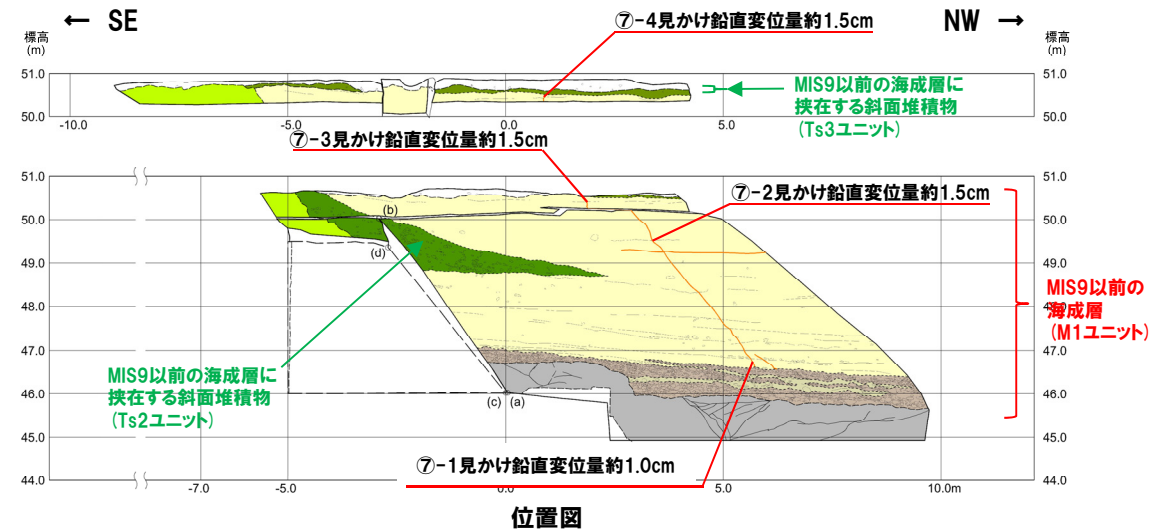
5.3.2 開削調査箇所(南側)

⑤-2 南側壁面の背後法面に認められる高角な西上がり逆断層センスの小断層-小断層の性状(6/6) -

- MIS9以前の海成層上部の砂層において、見かけ鉛直変位量の累積及び減衰は認められない。
- 小断層は、MIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物の基底面直下まで変位を与えている。



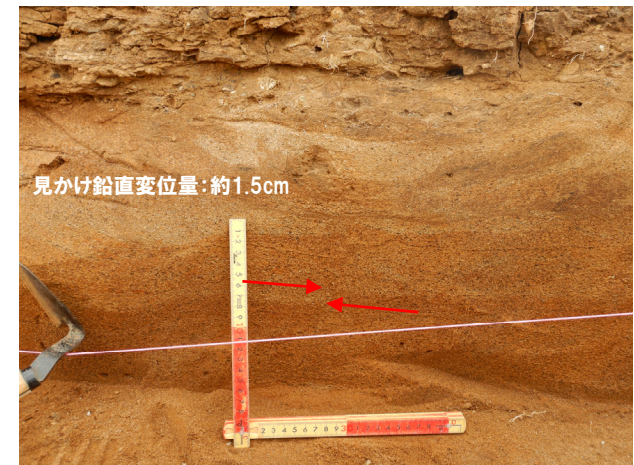
⑦-1 見かけ鉛直変位量測定箇所



⑦-2 見かけ鉛直変位量測定箇所



⑦-3 見かけ鉛直変位量測定箇所



⑦-4 見かけ鉛直変位量測定箇所

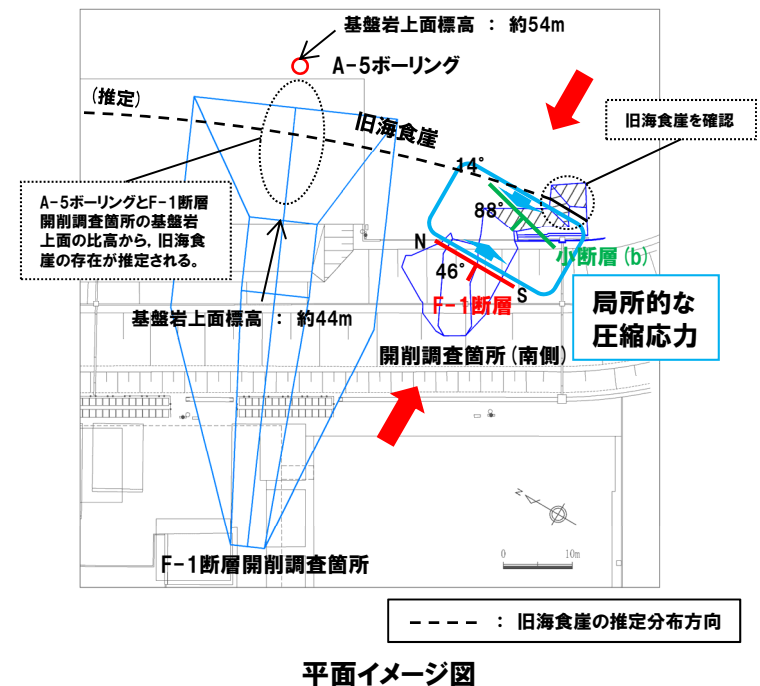
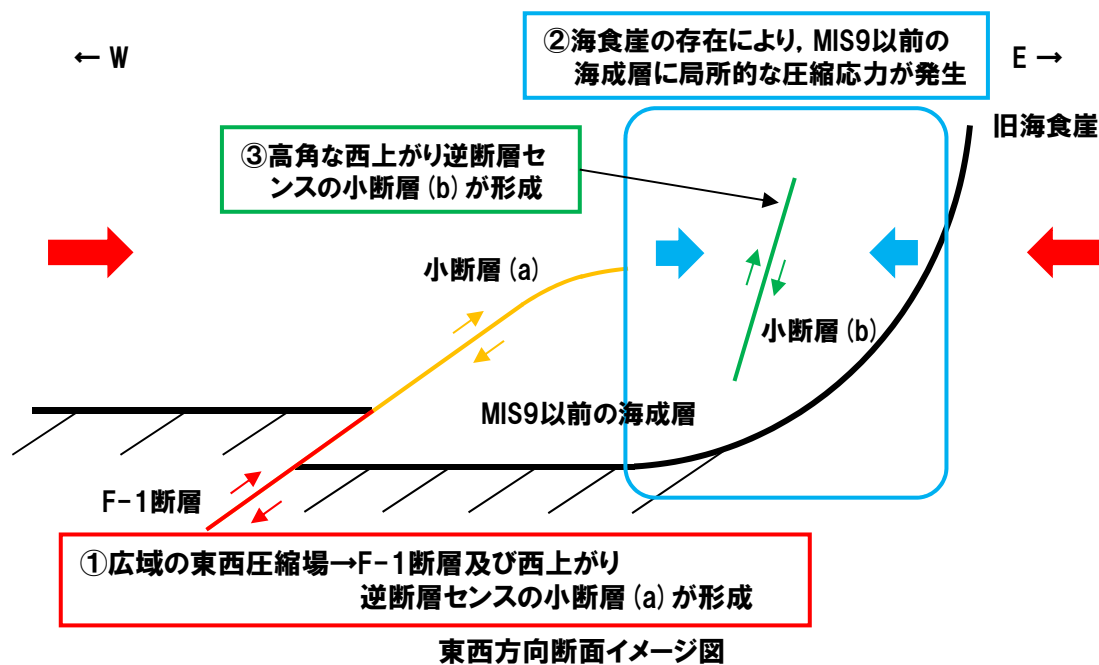
5.3.2 開削調査箇所(南側)

⑤-3 南側壁面の背後法面に認められる高角な西上がり逆断層センスの小断層-F-1断層との関連性-

- 南側壁面の背後法面では、南側壁面から連続する西上がり逆断層センスの小断層 (a, N30° W/30° W) の下盤側に、高角な西上がり逆断層センスの小断層 (b, N14° E/88° W) が認められる。
- 背後法面の東側には、旧海食崖が確認される。
- 小断層 (a) は、背後法面において2条に分岐しており、小断層 (b) に切られている。
- 小断層 (b) は、南側壁面に認められるF-1断層に関連する小断層と同様に、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 (P410~P445及びP456参照)。

- 小断層 (b) は、F-1断層及び小断層 (a) 形成の際 (下図①)、海食崖が存在することにより、MIS9以前の海成層に局所的な圧縮応力が生じた (下図②) ため、ほぼ同時に形成されたもの (下図③) と推定される。

- F-1断層と高角な西上がり逆断層センスの小断層は関連するものと判断される。



余白

①まとめ(1/3)

- 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。

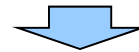
F-1断層の活動性評価結果

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) (P464～P467 及び P478～P481参照)	<p>○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。</p> <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。 <p>○F-1断層に関連する小断層は、<u>MIS9以前の海成層のうちM1ユニットに変位・変形を与えているが、本層に挟在する河成の堆積物(Tf2ユニット)に変位・変形を与えていないことから</u>、F-1断層の最新活動は、M1ユニット堆積中若しくは堆積終了後～Tf2ユニット堆積前であり、それ以降の活動は認められない。</p>	<p>○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。</p> <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。 <p>○F-1断層に関連する小断層は、<u>Hm3段丘堆積物(MIS9)のうちM1ユニットに変位・変形を与えているが、本層に挟在する河成の堆積物(Tf2ユニット)に変位・変形を与えていないことから</u>、F-1断層の最新活動は、M1ユニット堆積中若しくは堆積終了後～Tf2ユニット堆積前であり、それ以降の活動は認められない。</p>
開削調査箇所 (南側) (P468～P473 及び P482～P487参照)	<p>○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。</p> <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。 <p>○F-1断層に関連する小断層は、<u>MIS9以前の海成層のうちM1ユニットに変位・変形を与えているが、本層に挟在する斜面堆積物(Ts3ユニット)に変位・変形を与えていないことから</u>、F-1断層の最新活動は、M1ユニット堆積中若しくは堆積終了後～Ts3ユニット堆積前であり、それ以降の活動は認められない。</p>	<p>○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。</p> <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。 <p>○F-1断層に関連する小断層は、<u>Hm3段丘堆積物(MIS9)のうちM1ユニットに変位・変形を与えているが、本層に挟在する斜面堆積物(Ts3ユニット)に変位・変形を与えていないことから</u>、F-1断層の最新活動は、M1ユニット堆積中若しくは堆積終了後～Ts3ユニット堆積前であり、それ以降の活動は認められない。</p>

5.4 F-1断層の活動性評価

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 (P474~P477 及び P488~P489参照)	【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、 <u>小断層の上端は、MIS9以前の海成層のうちM1ユニットにおいて止まっているものと考えられるが、侵食されているものか、消滅しているものを現有データで判断することはできない。</u> ○このため、現存していないF-1断層開削調査箇所においては、F-1断層の活動性を評価することは差し控える。	【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、 <u>小断層の上端は、Hm3段丘堆積物(MIS9)のうちM1ユニットにおいて止まっているものと考えられるが、侵食されているものか、消滅しているものを現有データで判断することはできない。</u> ○このため、現存していないF-1断層開削調査箇所においては、F-1断層の活動性を評価することは差し控える。

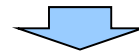


(ケース1)

- 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以前の海成層のうちM1ユニットに変位・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(Tf2ユニット)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(Ts3ユニット)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以前の海成層のうちM1ユニットに変位・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(Tf2ユニット)及び斜面堆積物(Ts3ユニット)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、M1ユニット堆積中若しくは堆積終了後～Tf2ユニット及びTs3ユニット堆積前であり、それ以降の活動は認められない。

(ケース3)

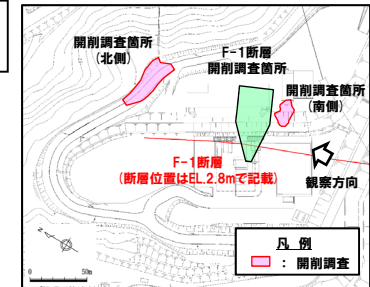
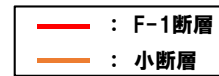
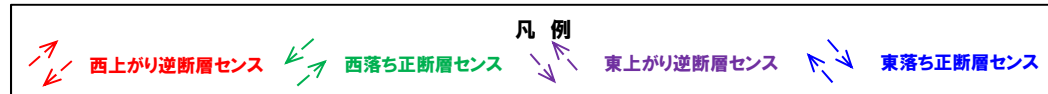
- F-1断層に関連する小断層は、開削調査箇所(北側・南側)及びF-1断層開削調査箇所において、Hm3段丘堆積物(MIS9)のうちM1ユニットに変位・変形を与えている。
- 小断層は、開削調査箇所(北側)において、Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する河成の堆積物(Tf2ユニット)に、開削調査箇所(南側)において、Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する斜面堆積物(Ts3ユニット)に変位・変形を与えていない。
- 以上より、小断層は、複数の調査箇所において、Hm3段丘堆積物(MIS9)のうちM1ユニットに変位・変形を与えているが、Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する河成の堆積物(Tf2ユニット)及び斜面堆積物(Ts3ユニット)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、M1ユニット堆積中若しくは堆積終了後～Tf2ユニット及びTs3ユニット堆積前であり、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。

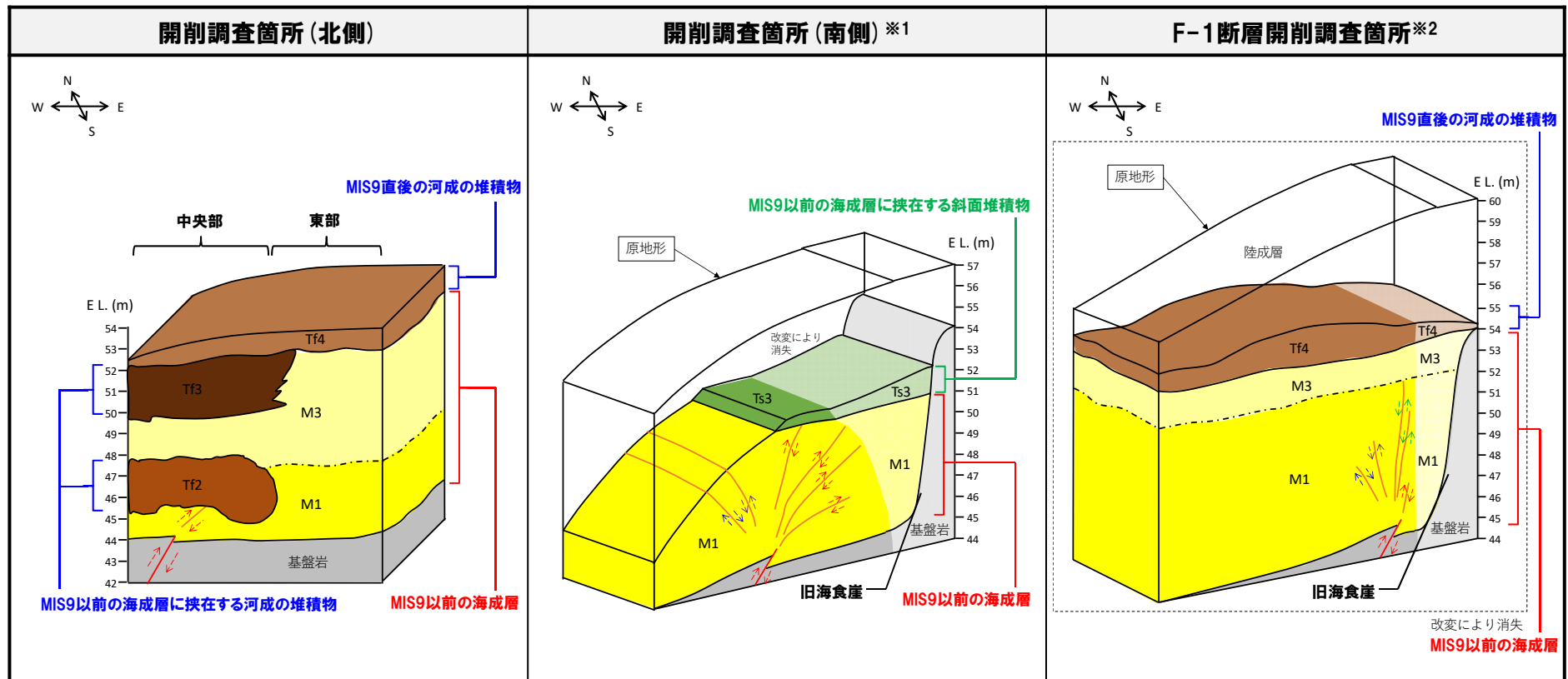
5.4 F-1断層の活動性評価

①まとめ(2/3)



調査位置図

開削調査箇所(北側・南側)及びF-1断層開削調査箇所における活動性評価のイメージ図(ケース1)

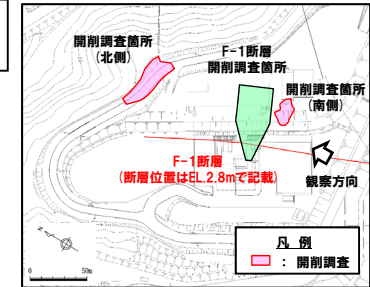
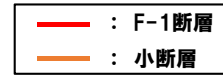
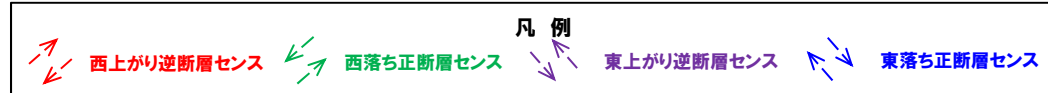


※1 基盤岩、M1ユニット及びTs3ユニットのうち、薄着色範囲については、南側壁面の背後法面の調査結果等に基づく推定範囲。

※2 基盤岩、M1ユニット、M3ユニット及びTf4ユニットのうち、薄着色範囲については、本調査箇所の背後(山側)で実施したA-5ボーリング(1,2号炉調査)の調査結果に基づく推定範囲。

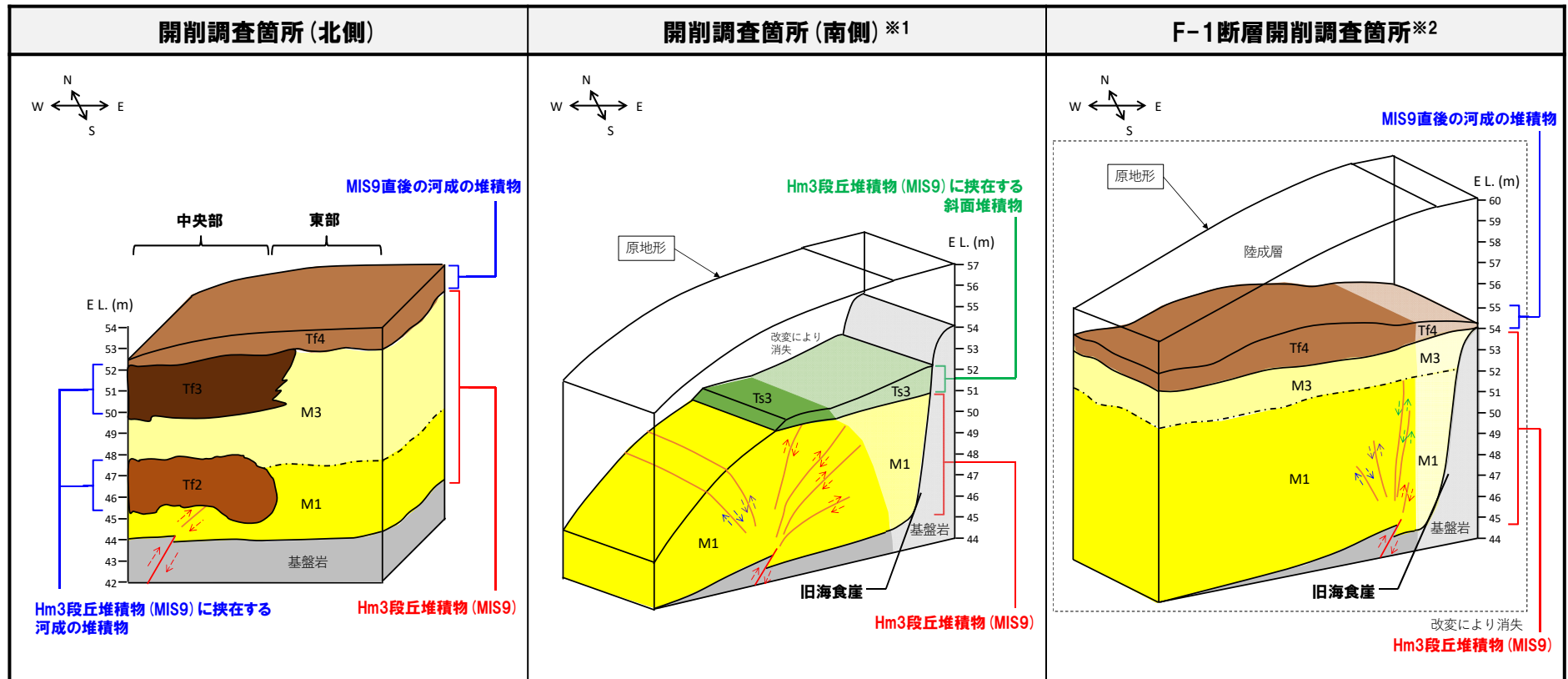
5.4 F-1断層の活動性評価

①まとめ (3/3)



調査位置図

開削調査箇所 (北側・南側) 及びF-1断層開削調査箇所における活動性評価のイメージ図 (ケース3)



※1 基盤岩, M1ユニット及びTs3ユニットのうち, 薄着色範囲については, 南側壁面の背後法面の調査結果等に基づく推定範囲。

※2 基盤岩, M1ユニット, M3ユニット及びTf4ユニットのうち, 薄着色範囲については, 本調査箇所の背後 (山側) で実施したA-5ボーリング (1,2号炉調査) の調査結果に基づく推定範囲。

5.4 F-1断層の活動性評価

②-1 (ケース1) 開削調査箇所(北側)におけるF-1断層の活動性評価(1/4)

○開削調査箇所(北側)に認められるF-1断層及び小断層について、以下の検討及び観察を実施した。

検討及び観察

【a.F-1断層と小断層の関連性】

○F-1断層及び小断層の関連性について確認するため、北側壁面及び南側壁面において、露頭観察を実施。



○F-1断層は、走向・傾斜がN4° ~5° W/54° ~60° Wの西上がり逆断層である。
 ○F-1断層は、基盤岩上面に変位を与えており、基盤岩を覆うMIS9以前の海成層下部の砂礫層には西上りの撓曲構造及び礫の再配列が認められる。
 ○F-1断層及び西上りの撓曲構造の延長方向には、F-1断層と連続しないものの、F-1断層と同様、西上がり逆断層センスの小断層が認められ、MIS9以前の海成層に変位・変形を与えている。



○以下の状況から、F-1断層と小断層は関連するものと判断される。
 ・小断層は、F-1断層及び西上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。

【b.F-1断層と小断層の累積性】

○F-1断層及び小断層の変位・変形の累積性について確認するため、北側壁面及び南側壁面において、見かけ鉛直変位・変形量の計測を実施。



○F-1断層及び小断層の見かけ鉛直変位・変形量は約13~18cmであり、変位・変形の累積は認められない。

(次頁へ続く)

5.4 F-1断層の活動性評価

②-1 (ケース1) 開削調査箇所(北側)におけるF-1断層の活動性評価(2/4)

(前頁からの続き)

【c.小断層上端付近の詳細観察】

- F-1断層に関連する小断層が影響を及ぼしている範囲について、より詳細に確認するため、MIS9以前の海成層及び本層に挟在する河成の堆積物の層相境界付近において、以下の観察を実施。
- ・はぎとり転写試料を用いた地質構造の観察(北側壁面及び南側壁面※)
 - ・ブロック試料を用いたX線CT画像による内部構造の観察(北側壁面)



- F-1断層に関連する小断層は、以下の状況から、MIS9以前の海成層に挟在する河成の堆積物に変位・変形を与えていないと判断される。
- ・小断層は、MIS9以前の海成層に挟在する河成の堆積物の基底面(チャンネル壁)直下まで変位を与えている。
 - ・河成の堆積物の基底面(チャンネル壁)に、小断層による変位は認められない。
 - ・河成の堆積物中に、剪断面は認められない。
 - ・河成の堆積物中に、堆積構造の乱れ等は認められない。

※南側壁面のはぎとり転写試料については、R1.11.7審査会合資料には掲載していないが、R1.11.15現地調査において提示したものである。



- 4章において検討した堆積物のユニット区分を考慮すると、小断層が変位・変形を与えているMIS9以前の海成層はM1ユニットに、小断層が変位・変形を与えていないMIS9以前の海成層に挟在する河成の堆積物はTf2ユニットに該当する。

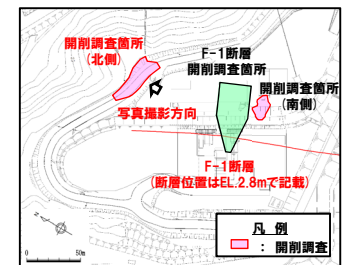
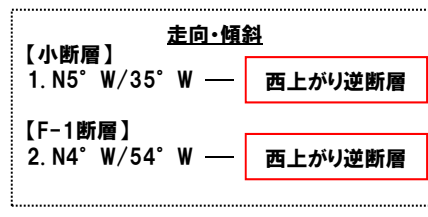
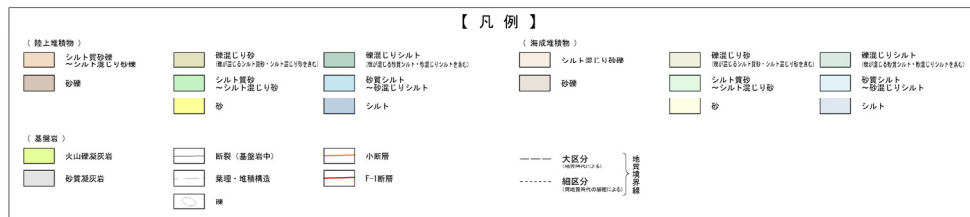
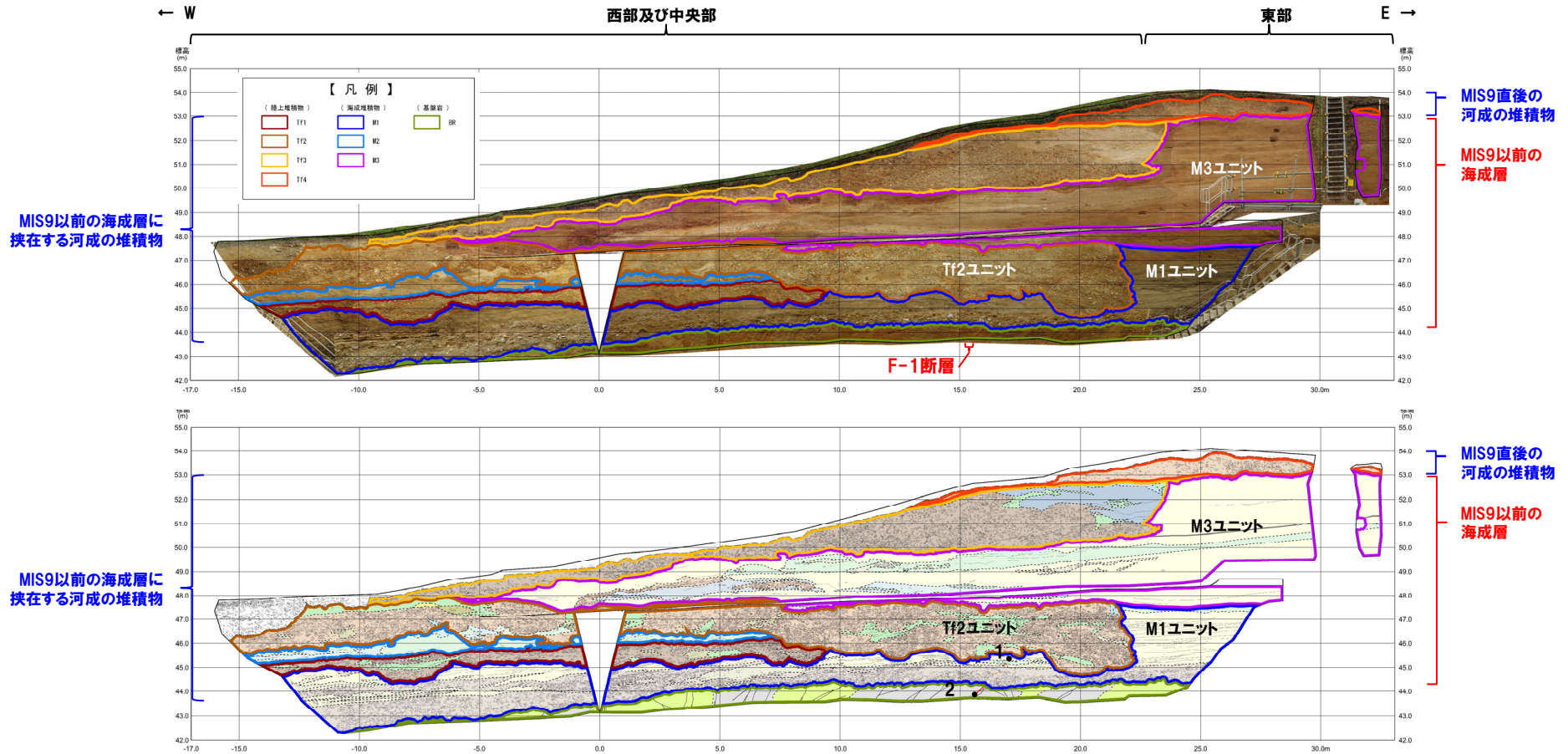
- F-1断層に関連する小断層は、MIS9以前の海成層のうちM1ユニットに変位・変形を与えているが、本層に挟在する河成の堆積物(Tf2ユニット)に変位・変形を与えていないことから、F-1断層の最新活動は、M1ユニット堆積中若しくは堆積終了後～Tf2ユニット堆積前であり、それ以降の活動は認められない。

【(補足)小断層の上端標高について】

- M1ユニット中に認められる小断層の上端は、Tf2ユニットの基底面直下の標高約45.5mであるが、これは、以下の状況より、当初の標高から数m程度減じている可能性が考えられる。
- ・F-1断層の最新活動は、M1ユニット堆積中若しくは堆積終了後～Tf2ユニット堆積前であり、それ以降の活動は認められない。
 - ・4.2.1章の検討より、本調査箇所東部におけるM1ユニットの上面標高は約47.5mであり、Tf2ユニットはM1ユニットを侵食して堆積している。

5.4 F-1断層の活動性評価

②-1 (ケース1) 開削調査箇所(北側)におけるF-1断層の活動性評価(3/4)

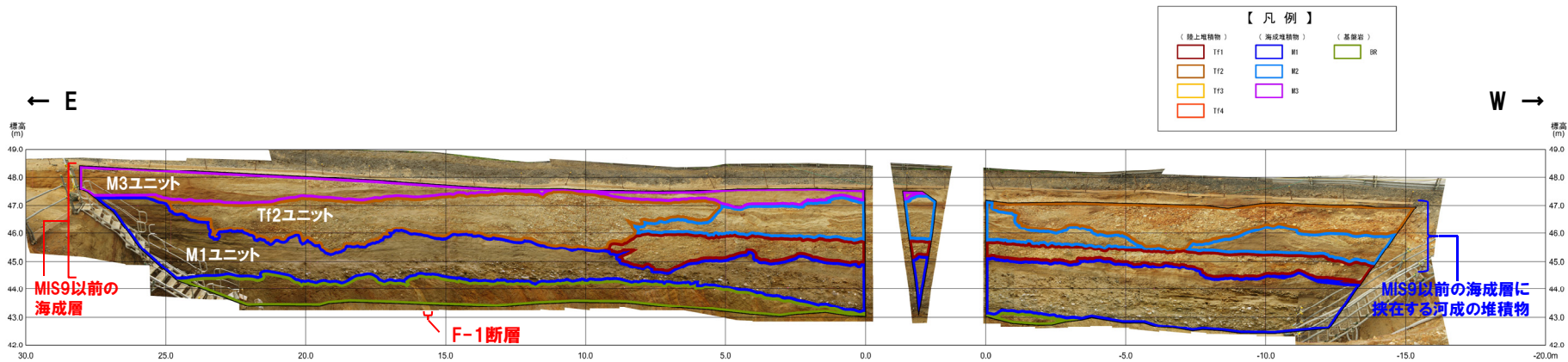


開削調査箇所(北側)北側壁面 写真及びスケッチ

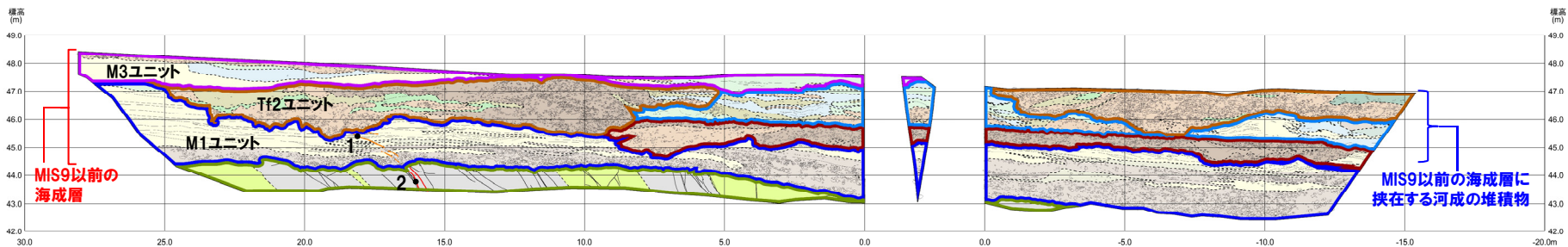
調査位置図

5.4 F-1断層の活動性評価

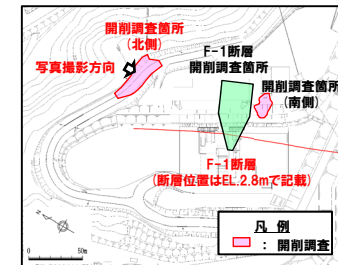
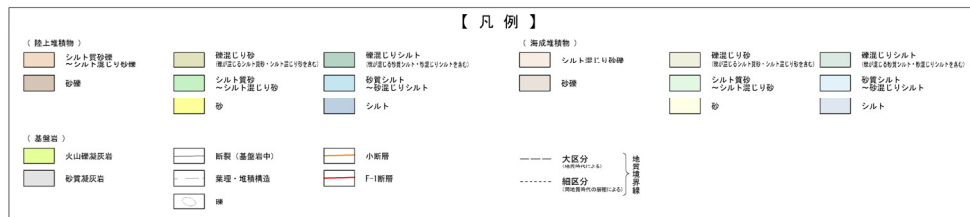
②-1 (ケース1) 開削調査箇所(北側)におけるF-1断層の活動性評価(4/4)



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



調査位置図

5.4 F-1断層の活動性評価

②-2 (ケース1) 開削調査箇所(南側)におけるF-1断層の活動性評価(1/6)

○開削調査箇所(南側)に認められるF-1断層及び小断層について、以下の検討及び観察を実施した。

検討及び観察

【a.F-1断層と小断層の関連性】

○F-1断層及び小断層の関連性について確認するため、南側壁面及び北側壁面※において、露頭観察を実施。

※北側壁面は、改変により一部消失しており、西上がりの撓曲構造、西上がり逆断層センスの小断層及びF-1断層の上盤側の東上がり逆断層センスの小断層は確認できない。

- F-1断層は、走向・傾斜がNS~N6° W/46° Wの西上がり逆断層である。
- F-1断層は、基盤岩上面に変位を与えており、基盤岩を覆うMIS9以前の海成層下部の砂礫層には西上がりの撓曲構造及び礫の再配列が認められる。
- F-1断層の延長方向には、F-1断層と連続しないものの、F-1断層と同様、西上がり逆断層センスの小断層が認められ、MIS9以前の海成層に変位・変形を与えている。
- F-1断層の上盤側には、東上がり逆断層センス及び東落ち正断層センスの小断層が認められ、MIS9以前の海成層に変位・変形を与えている。

- 以下の状況から、F-1断層と小断層は関連するものと判断される。
 - ・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。

【b.F-1断層と小断層の累積性】

○F-1断層及び小断層の変位・変形の累積性について確認するため、南側壁面において、見かけ鉛直変位・変形量の計測を実施。

- F-1断層及び小断層には、以下の状況から、変位・変形の累積は認められないものと判断される。
 - ・基盤岩上面及びMIS9以前の海成層中の礫混じり砂層の上面における、F-1断層及び小断層の見かけ鉛直変位・変形量は約29~33cmであり、変位・変形の累積は認められない。
 - ・MIS9以前の海成層上部の砂層中の小断層の見かけ鉛直変位量の総和(約19.5~22.5cm)は、下方のF-1断層及び小断層の見かけ鉛直変位・変形量(約29~33cm)と比較して小さいものの、MIS9以前の海成層下部の砂礫層には撓曲構造が認められることを踏まえると、MIS9以前の海成層上部の砂層も変形を受けているものと考えられることから、鉛直変位・変形量としては、下方の見かけ鉛直変位・変形量と大きな差はないものと考えられる。

(次頁へ続く)

5.4 F-1断層の活動性評価

②-2 (ケース1) 開削調査箇所(南側)におけるF-1断層の活動性評価(2/6)

(前頁からの続き)

【c.小断層上端付近の詳細観察】

- 上田・谷(1999)によると、未固結層の基底面に逆断層変位が生じた場合、未固結層中に形成される剪断層は、下部から上部へ向って成長するが、まず底盤の断層より低角度で成長し、その後、基盤の断層変位をまかなうように、底盤の断層の延長方向に新たに高角度のものが発生するとされている。
- このことから、F-1断層に関連する小断層のうち、最も高角度で上方まで延長が認められる西上がり逆断層の上端付近において、以下の観察を実施。
 - ・露頭観察
 - ・はぎとり転写試料を用いた地質構造の観察※
 - ・**ブロック試料を用いた研磨片観察及びX線CT画像観察**



- 当該小断層は、以下の状況から、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と判断される。
 - ・小断層は、MIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物の基底面直下まで変位を与えている。
 - ・斜面堆積物の基底面に、小断層による変位は認められない。
 - ・斜面堆積物中に、剪断面は認められない。

【d.南側壁面の背後法面に認められる高角な西上がり逆断層センスの小断層】

- 開削調査箇所(南側)の南側壁面の背後法面においては、高角な西上がり逆断層センスの小断層が認められる。
- 背後法面においては、南側壁面から連続する小断層も認められ、高角な西上がり逆断層センスの小断層と会合する。
- 高角な西上がり逆断層センスの小断層の性状について確認するため、小断層の下端付近、会合部付近及び上端付近において、はぎとり転写試料を作成し、地質構造の観察を実施した。
- また、当該小断層とF-1断層との関連性について考察した。



(小断層の性状)

- 高角な西上がり逆断層センスの小断層下端の延長方向において、砂礫層中に剪断面及び堆積構造の乱れは認められない。
- 南側壁面から連続する小断層は、高角な西上がり逆断層センスの小断層に切られる。
- 高角な西上がり逆断層センスの小断層は、以下の状況から、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と判断される。
 - ・小断層は、MIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物の基底面直下まで変位を与えている。
 - ・斜面堆積物の基底面に、小断層による変位は認められない。
 - ・斜面堆積物中に、剪断面は認められない。
- なお、高角な西上がり逆断層センスの小断層の見かけ鉛直変位量は約1~1.5cmであり、変位の累積及び減衰は認められない。

(次頁へ続く)

※はぎとり転写試料については、R1.11.7審査会合資料には掲載していないが、R1.11.15現地調査において提示したものである。

②-2 (ケース1) 開削調査箇所(南側)におけるF-1断層の活動性評価(3/6)

(前頁からの続き)

(F-1断層との関連性)

- 高角な西上がり逆断層センスの小断層は、以下の状況から、F-1断層及び南側壁面から連続する小断層形成の際、海食崖が存在することにより、MIS9以前の海成層に局所的な圧縮応力が生じたため、ほぼ同時に形成されたものと推定される。
 - ・南側壁面の背後法面では、南側壁面から連続する小断層の下盤側に、高角な西上がり逆断層センスの小断層が認められる。
 - ・背後法面の東側には、旧海食崖が確認される。
 - ・南側壁面から連続する小断層は、背後法面において2条に分岐しており、高角な西上がり逆断層センスの小断層に切られている。
 - ・高角な西上がり逆断層センスの小断層は、南側壁面に認められるF-1断層に関連する小断層と同様に、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。
- F-1断層と高角な西上がり逆断層センスの小断層は関連するものと判断される。



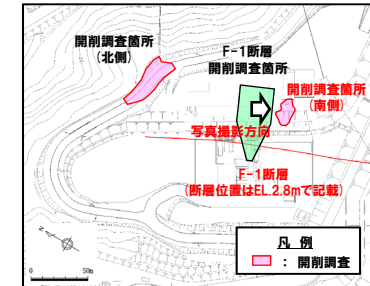
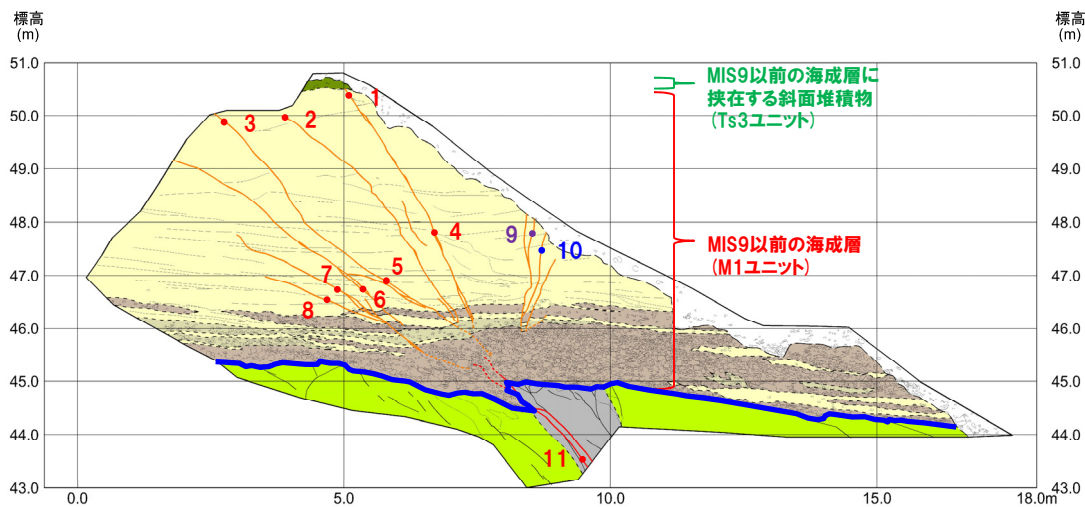
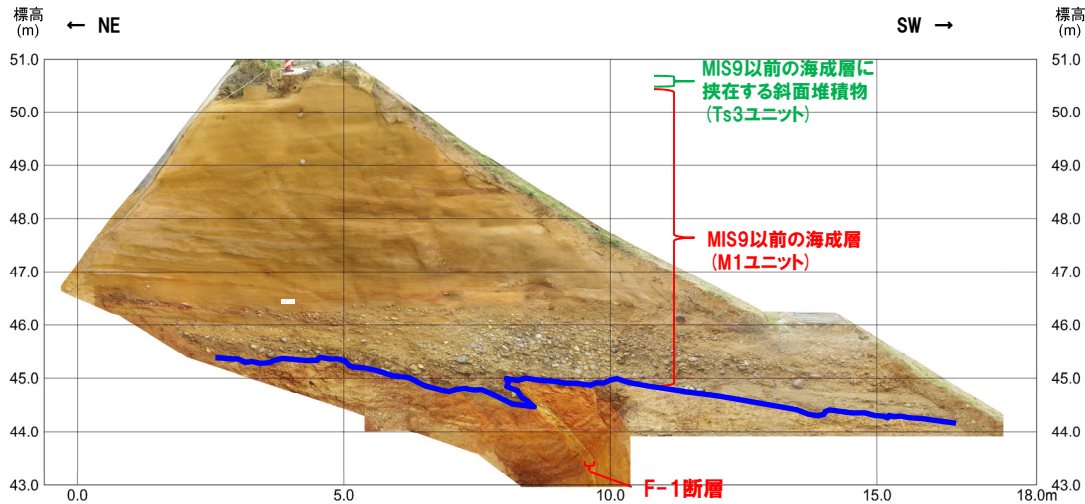
○4章において検討した堆積物のユニット区分を考慮すると、小断層が変位・変形を与えているMIS9以前の海成層はM1ユニットに、小断層が変位・変形を与えていないMIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物はTs3ユニットに該当する。

- F-1断層に関連する小断層は、MIS9以前の海成層のうちM1ユニットに変位・変形を与えているが、本層に挟在する斜面堆積物(Ts3ユニット)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、M1ユニット堆積中若しくは堆積終了後～Ts3ユニット堆積前であり、それ以降の活動は認められない。

5.4 F-1断層の活動性評価

②-2 (ケース1) 開削調査箇所(南側)におけるF-1断層の活動性評価(4/6)

一部修正(R1/11/7審査会合)



調査位置図

走向・傾斜

【小断層】

1. N20° W/50° W
2. N22° E/32° W
3. N14° E/40° W
4. N32° W/73° W
5. N42° W/24° W
6. N40° W/46° W
7. N46° W/36° W
8. N50° W/26° W

西上がり逆断層

9. N2° E/80° W

東上がり逆断層

10. N2° W/86° W

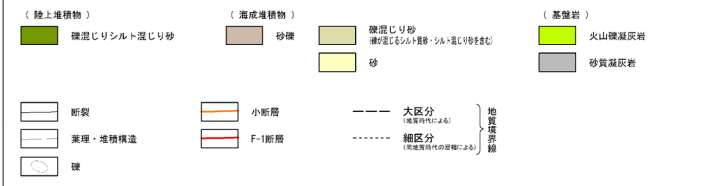
東落ち正断層

【F-1断層】

11. NS/46° W

西上がり逆断層

【凡例】



(凡例) 地層境界

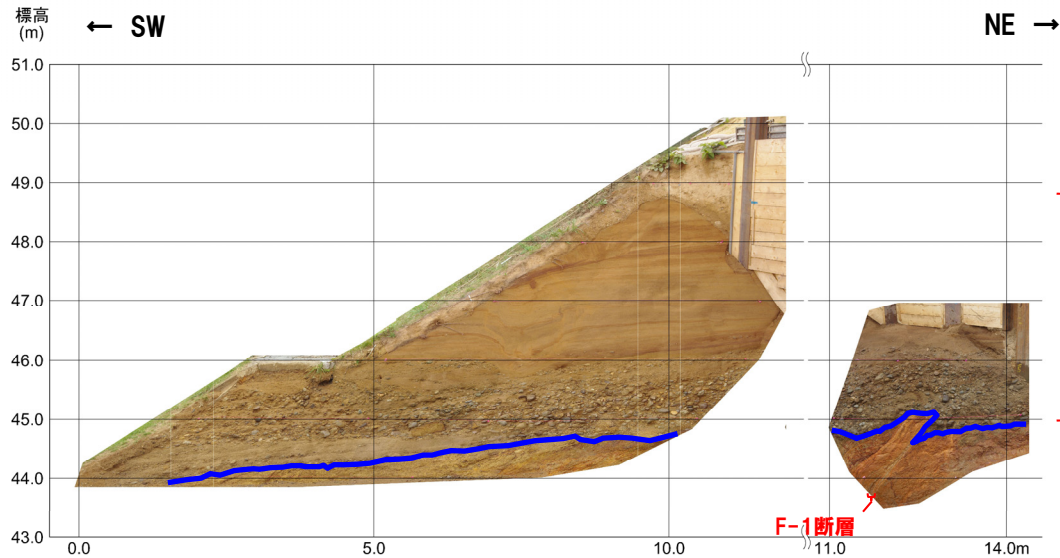
— : 基盤岩上面

開削調査箇所(南側)南側壁面 写真及びスケッチ

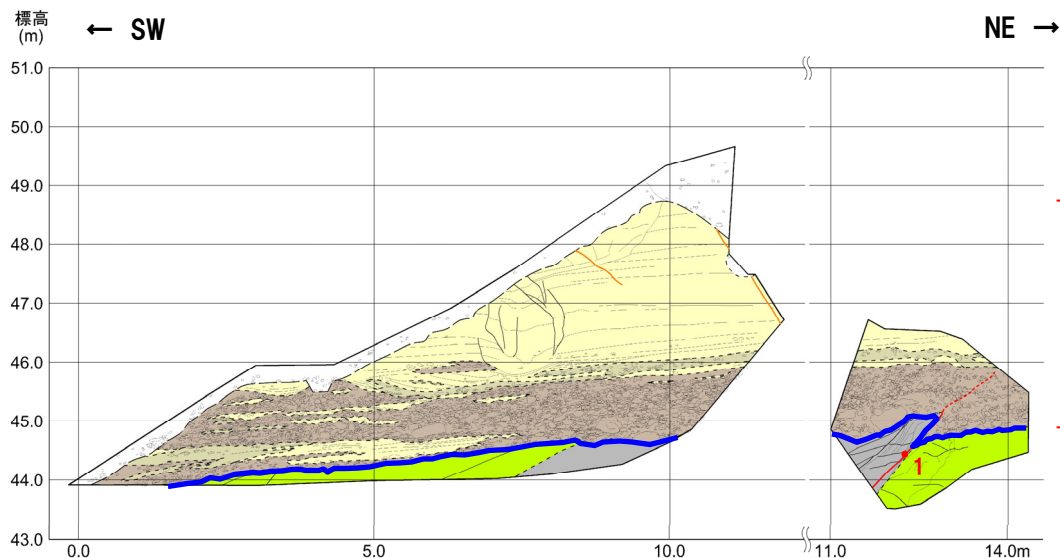
5.4 F-1断層の活動性評価

②-2 (ケース1) 開削調査箇所(南側)におけるF-1断層の活動性評価(5/6)

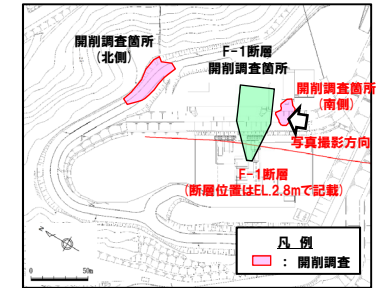
一部修正(R1/11/7審査会合)



開削調査箇所(南側) 北側壁面写真

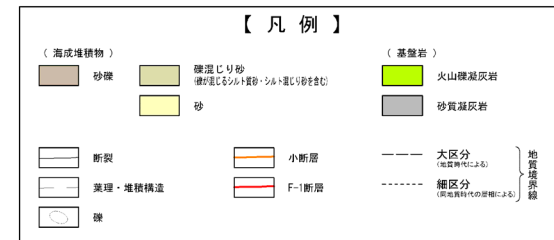


開削調査箇所(南側) 北側壁面スケッチ



調査位置図

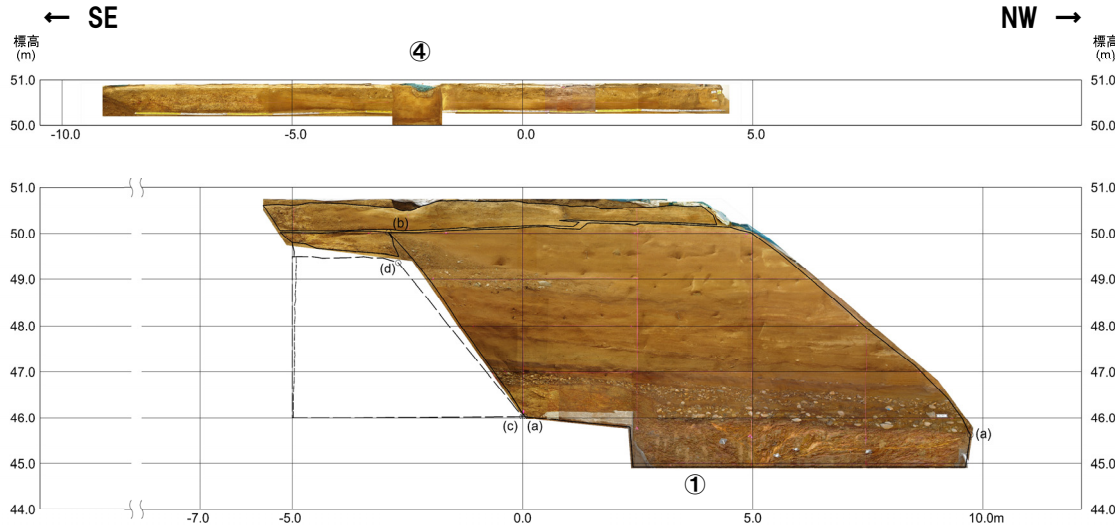
走向・傾斜
【F-1断層】
 1. N6° W/46° W — **西上がり逆断層**



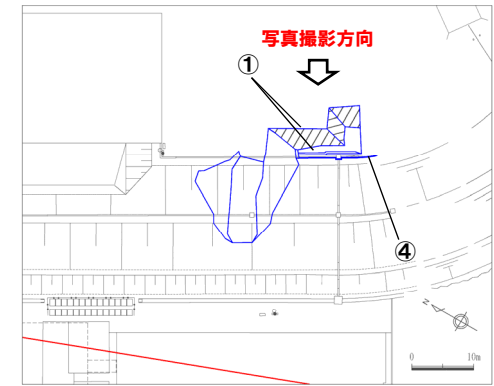
(凡例)地層境界
 —: 基盤岩上面

5. 4 F-1断層の活動性評価

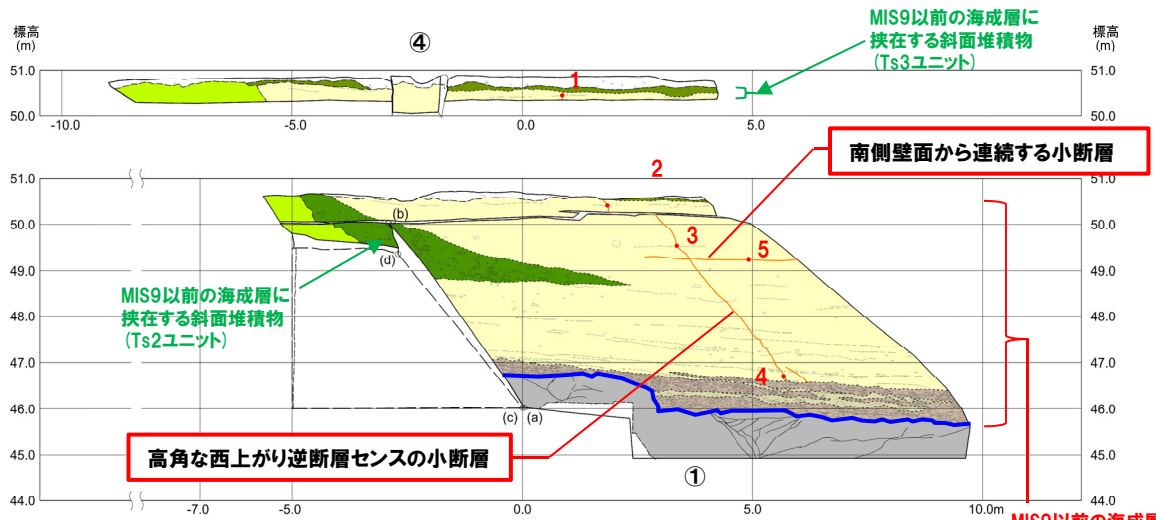
②-2 (ケース1) 開削調査箇所(南側)におけるF-1断層の活動性評価(6/6)



開削調査箇所(南側) 南側壁面の背後法面 壁面写真



位置図



開削調査箇所(南側) 南側壁面の背後法面 壁面スケッチ

走向・傾斜

【高角な西上がり逆断層センスの小断層】

1. N13° W/78° E※
2. N13° E/82° E※
3. N12° E/84° W
4. N14° E/88° W

【南側壁面から連続する小断層】

5. N30° W/30° W

西上がり逆断層

※高角な西上がり逆断層センスの小断層の傾斜方向は、上方に向かうに従い西傾斜から東傾斜に変化し、見かけ正断層センスに変化する。

【凡例】

(陸上堆積物)	(海成堆積物)	(基盤岩)
緑色 礫混じりシルト混じり砂	茶色 砂礫	黄色 礫混じり砂 (礫が認められるシルト混じり砂を含む)
濃緑色 礫質シルト混じり砂	黄色 砂	緑色 火山礫凝灰岩
濃青色 礫質砂	茶色 小断層	灰色 砂質凝灰岩
赤線 断層	赤線 小断層	赤線 大区分 (傾斜角による)
黒線 崖壁・堆積構造	赤線 小断層	赤線 細区分 (傾斜角の異なる断層による)
点線 崖壁	赤線 小断層	赤線 地層境界線

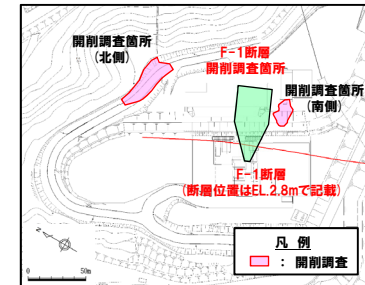
(凡例) 地層境界

— : 基盤岩上面

②-3 (ケース1) F-1断層開削調査箇所におけるF-1断層の活動性評価 (1/3)

一部修正 (H31/2/22審査会合)

- F-1断層開削調査箇所では、基盤岩(神恵内層)の上位にMIS9以前の海成層(垂円～円礫主体の礫層及び葉理の認められる砂層)、その上位にMIS9直後の河成の堆積物(砂礫層)が認められる。
- F-1断層開削調査箇所に認められるF-1断層は、走向・傾斜がN2°～20°W/43°～55°Wの西上がり逆断層であり、基盤岩を覆うMIS9以前の海成層下部の礫層に変位を与えている(次頁図①の範囲)。
- F-1断層は、MIS9以前の海成層上部の砂層には達していない(次頁図②の範囲)。
- MIS9以前の海成層上部の砂層中には約10条の小断層が認められるが、本層中で消滅し、F-1断層に連続しない(次頁図③の範囲)。
- H31.2.22審査会合においては、小断層はF-1断層と関連しないものであると説明した。
- しかし、開削調査箇所(北側・南側)に認められるF-1断層と小断層は関連するものであり、本調査箇所と同一層準に認められることを踏まえると、本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。
- また、開削調査箇所(北側・南側)において、F-1断層の最新活動は以下のとおりであることを踏まえると、本調査箇所に認められる小断層の上端は、MIS9以前の海成層のうちM1ユニットにおいて止まっているものと考えられる。
 - (F-1断層の最新活動)
 - ・開削調査箇所(北側) : MIS9以前の海成層のうちM1ユニット堆積中若しくは堆積終了後～本層に挟在する河成の堆積物(Tf2ユニット)堆積前
 - ・開削調査箇所(南側) : MIS9以前の海成層のうちM1ユニット堆積中若しくは堆積終了後～本層に挟在する斜面堆積物(Ts3ユニット)堆積前



調査位置図

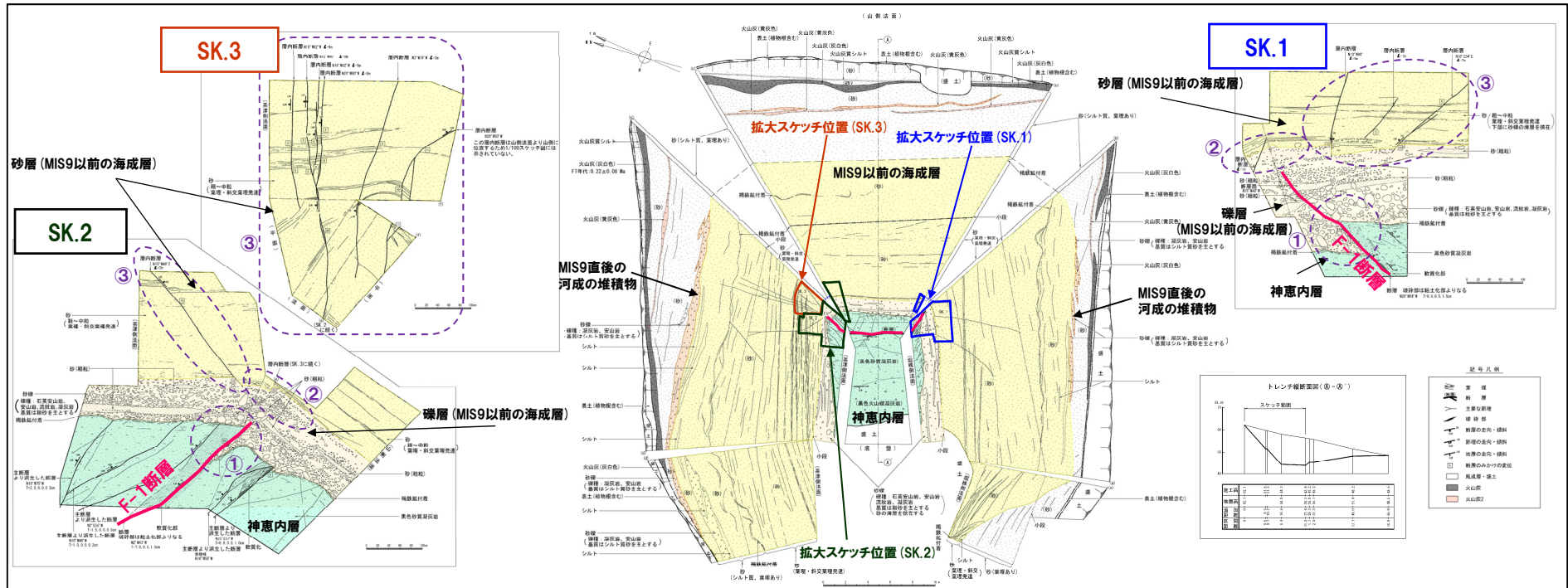


- F-1断層と小断層は関連するものであり、小断層の上端は、MIS9以前の海成層のうちM1ユニットにおいて止まっているものと考えられるが、侵食されているものか、消滅しているものかを現有データで判断することはできない。
- このため、現存していないF-1断層開削調査箇所においては、F-1断層の活動性を評価することは差し控える。

5.4 F-1断層の活動性評価

②-3 (ケース1) F-1断層開削調査箇所におけるF-1断層の活動性評価 (2/3)

再掲 (H31/2/22審査会合)



F-1断層露頭スケッチ (昭和57年夏頃作成)

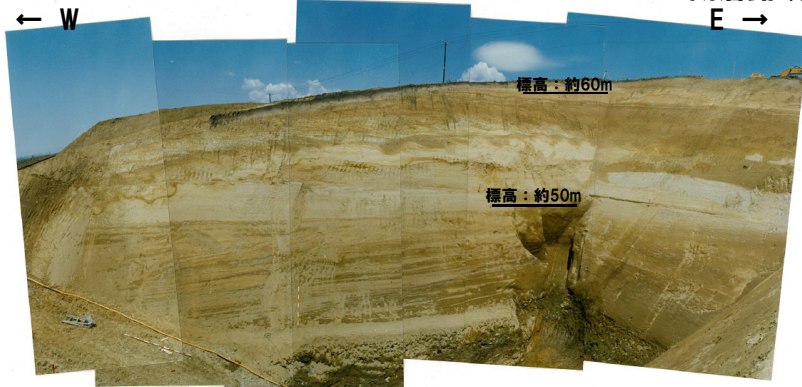


写真1 北側壁面を望む (昭和57年秋頃撮影)



写真2 南側壁面を望む (昭和57年秋頃撮影)

余白

②-3 (ケース1) F-1断層開削調査箇所におけるF-1断層の活動性評価 (3/3)

再掲 (H31/2/22審査会合)

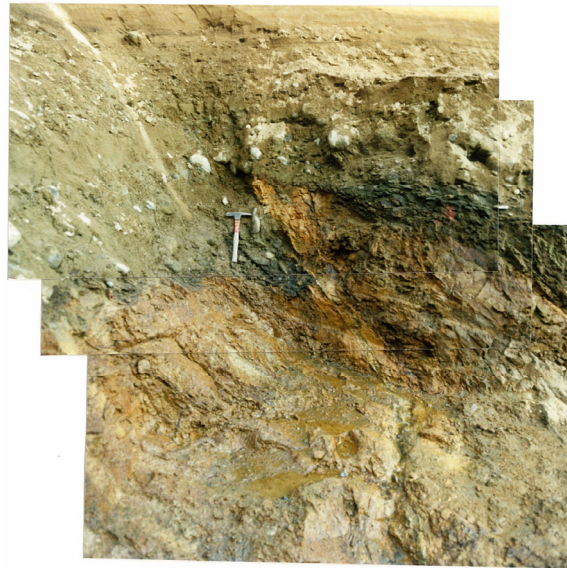


写真3 SK.1近景 (昭和57年秋頃撮影)



写真4 SK.2近景 (昭和57年秋頃撮影)



写真5 SK.3近景 (昭和57年秋頃撮影)

5.4 F-1断層の活動性評価

③-1 (ケース3) 開削調査箇所(北側)におけるF-1断層の活動性評価(1/4)

○開削調査箇所(北側)に認められるF-1断層及び小断層について、以下の検討及び観察を実施した。

検討及び観察

【a.F-1断層と小断層の関連性】

○F-1断層及び小断層の関連性について確認するため、北側壁面及び南側壁面において、露頭観察を実施。



○F-1断層は、走向・傾斜がN4° ~5° W/54° ~60° Wの西上がり逆断層である。
 ○F-1断層は、基盤岩上面に変位を与えており、基盤岩を覆うHm3段丘堆積物(MIS9)下部の砂礫層には西上がりの撓曲構造及び礫の再配列が認められる。
 ○F-1断層及び西上がりの撓曲構造の延長方向には、F-1断層と連続しないものの、F-1断層と同様、西上がり逆断層センスの小断層が認められ、Hm3段丘堆積物(MIS9)に変位・変形を与えている。



○以下の状況から、F-1断層と小断層は関連するものと判断される。
 ・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。

【b.F-1断層と小断層の累積性】

○F-1断層及び小断層の変位・変形の累積性について確認するため、北側壁面及び南側壁面において、見かけ鉛直変位・変形量の計測を実施。



○F-1断層及び小断層の見かけ鉛直変位・変形量は約13~18cmであり、変位・変形の累積は認められない。

(次頁へ続く)

③-1 (ケース3) 開削調査箇所(北側)におけるF-1断層の活動性評価(2/4)

(前頁からの続き)

【c.小断層上端付近の詳細観察】

- F-1断層に関連する小断層が影響を及ぼしている範囲について、より詳細に確認するため、Hm3段丘堆積物(MIS9)及び本層に挟在する河成の堆積物の層相境界付近において、以下の観察を実施。
- ・はぎとり転写試料を用いた地質構造の観察(北側壁面及び南側壁面※)
 - ・ブロック試料を用いたX線CT画像による内部構造の観察(北側壁面)



- F-1断層に関連する小断層は、以下の状況から、Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する河成の堆積物に変位・変形を与えていないと判断される。
- ・小断層は、Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する河成の堆積物の基底面(チャンネル壁)直下まで変位を与えている。
 - ・河成の堆積物の基底面(チャンネル壁)に、小断層による変位は認められない。
 - ・河成の堆積物中に、剪断面は認められない。
 - ・河成の堆積物中に、堆積構造の乱れ等は認められない。

※南側壁面のはぎとり転写試料については、R1.11.7審査会合資料には掲載していないが、R1.11.15現地調査において提示したものである。



- 4章において検討した堆積物のユニット区分を考慮すると、小断層が変位・変形を与えているHm3段丘堆積物(MIS9)はM1ユニットに、小断層が変位・変形を与えていないHm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する河成の堆積物はTf2ユニットに該当する。

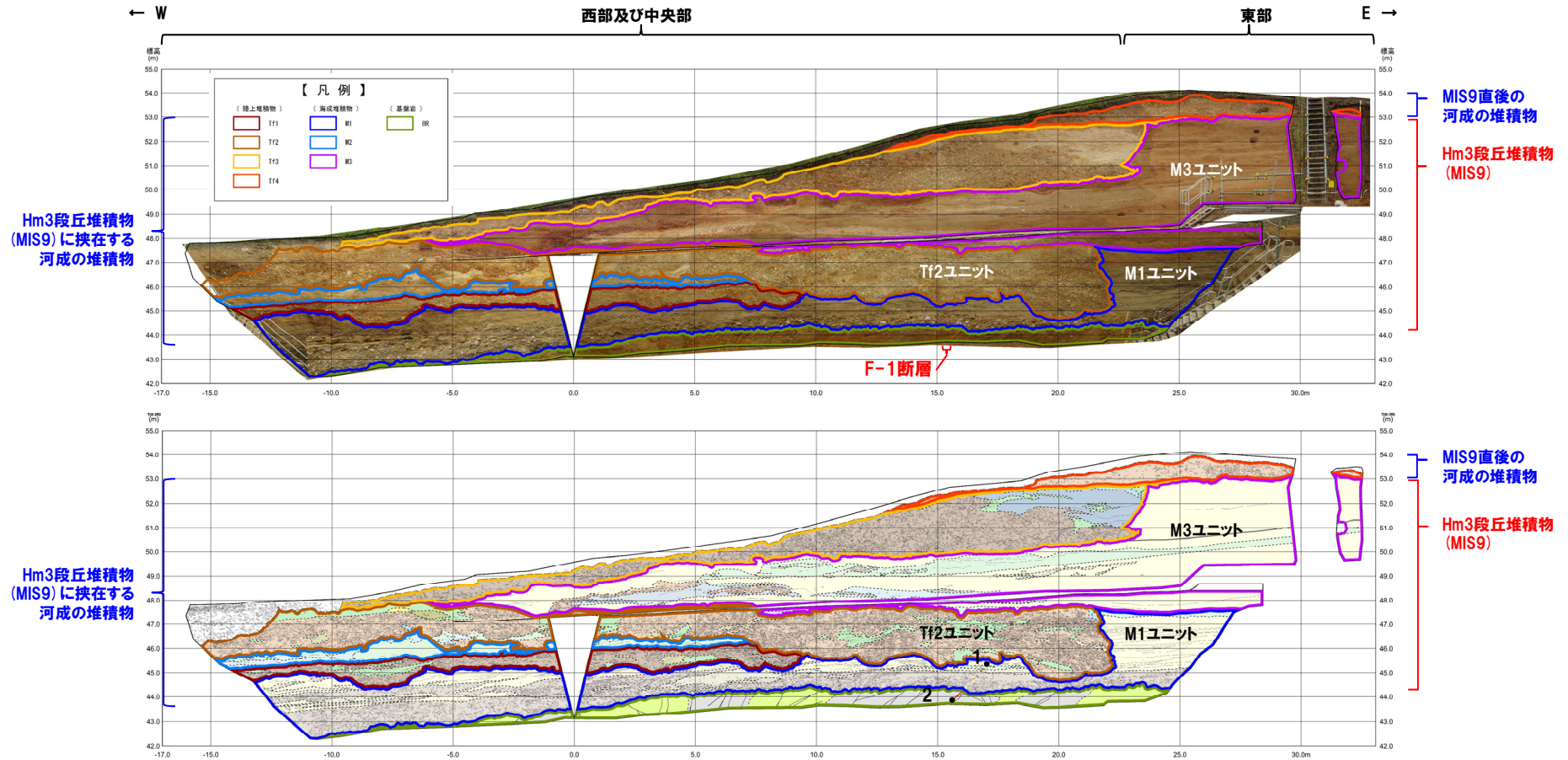
- F-1断層に関連する小断層は、Hm3段丘堆積物(MIS9)のうちM1ユニットに変位・変形を与えているが、本層に挟在する河成の堆積物(Tf2ユニット)に変位・変形を与えていないことから、F-1断層の最新活動は、M1ユニット堆積中若しくは堆積終了後～Tf2ユニット堆積前であり、それ以降の活動は認められない。

【(補足)小断層の上端標高について】

- M1ユニット中に認められる小断層の上端は、Tf2ユニットの基底面直下の標高約45.5mであるが、これは、以下の状況より、当初の標高から数m程度減じている可能性が考えられる。
- ・F-1断層の最新活動は、M1ユニット堆積中若しくは堆積終了後～Tf2ユニット堆積前であり、それ以降の活動は認められない。
 - ・4.2.1章の検討より、本調査箇所東部におけるM1ユニットの上面標高は約47.5mであり、Tf2ユニットはM1ユニットを侵食して堆積している。

5.4 F-1断層の活動性評価

③-1 (ケース3) 開削調査箇所(北側)におけるF-1断層の活動性評価(3/4)



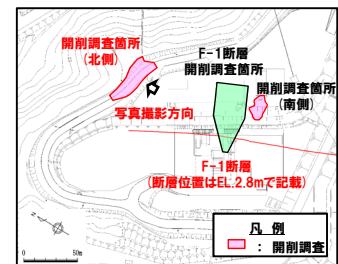
【凡例】

(陸上堆積物)	(海成堆積物)	(基盤岩)
シルト質砂礫 ～シルト質細り砂礫	礫混じり砂 礫混じりシルト 礫混じりシルト 礫混じりシルト 礫混じりシルト	火山礫凝灰岩 砂質凝灰岩
砂礫	シルト質砂 ～シルト質細り砂	断層(基盤岩中)
砂	砂質シルト ～砂混じりシルト	崖壁・堆積構造
	シルト	小断層
		F-1断層
		大区分
		細区分
		地質図例

走向・傾斜

【小断層】
1. N5° W/35° W — 西上がり逆断層

【F-1断層】
2. N4° W/54° W — 西上がり逆断層

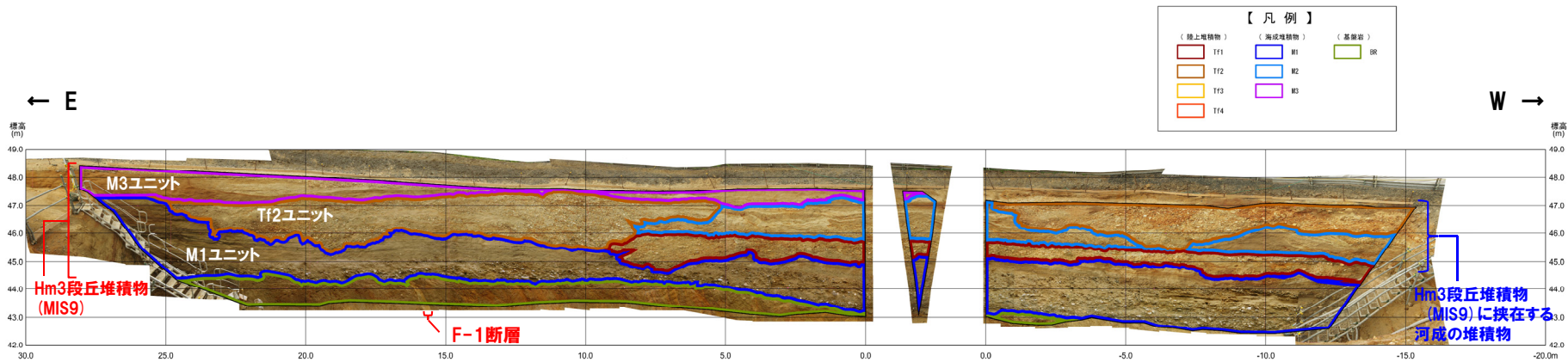


開削調査箇所(北側)北側壁面 写真及びスケッチ

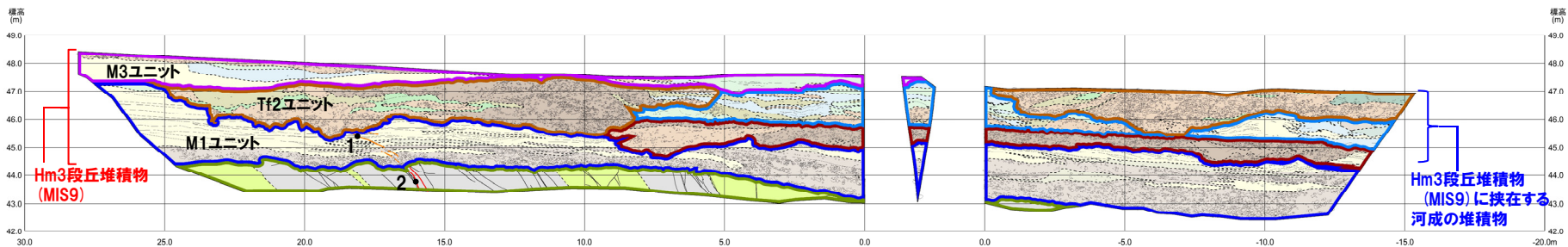
調査位置図

5.4 F-1断層の活動性評価

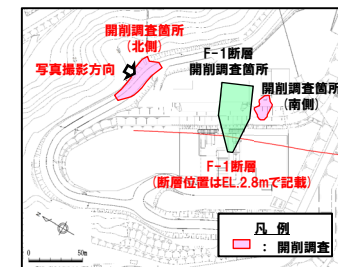
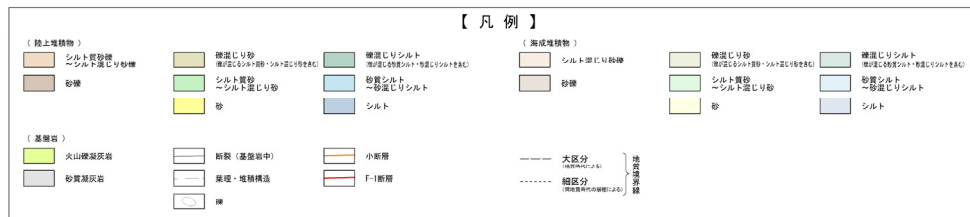
③-1 (ケース3) 開削調査箇所(北側)におけるF-1断層の活動性評価(4/4)



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



調査位置図

5.4 F-1断層の活動性評価

③-2 (ケース3) 開削調査箇所(南側)におけるF-1断層の活動性評価(1/6)

○開削調査箇所(南側)に認められるF-1断層及び小断層について、以下の検討及び観察を実施した。

検討及び観察

【a.F-1断層と小断層の関連性】

○F-1断層及び小断層の関連性について確認するため、南側壁面及び北側壁面※において、露頭観察を実施。

※北側壁面は、改変により一部消失しており、西上がりの撓曲構造、西上がり逆断層センスの小断層及びF-1断層の上盤側の東上がり逆断層センスの小断層は確認できない。

- F-1断層は、走向・傾斜がNS~N6° W/46° Wの西上がり逆断層である。
- F-1断層は、基盤岩上面に変位を与えており、基盤岩を覆うHm3段丘堆積物(MIS9)下部の砂礫層には西上がりの撓曲構造及び礫の再配列が認められる。
- F-1断層の延長方向には、F-1断層と連続しないものの、F-1断層と同様、西上がり逆断層センスの小断層が認められ、Hm3段丘堆積物(MIS9)に変位・変形を与えている。
- F-1断層の上盤側には、東上がり逆断層センス及び東落ち正断層センスの小断層が認められ、Hm3段丘堆積物(MIS9)に変位・変形を与えている。

○以下の状況から、F-1断層と小断層は関連するものと判断される。

- ・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。

【b.F-1断層と小断層の累積性】

○F-1断層及び小断層の変位・変形の累積性について確認するため、南側壁面において、見かけ鉛直変位・変形量の計測を実施。

- F-1断層及び小断層には、以下の状況から、変位・変形の累積は認められないものと判断される。
 - ・基盤岩上面及びHm3段丘堆積物(MIS9)中の礫混じり砂層の上面における、F-1断層及び小断層の見かけ鉛直変位・変形量は約29~33cmであり、変位・変形の累積は認められない。
 - ・Hm3段丘堆積物(MIS9)上部の砂層中の小断層の見かけ鉛直変位量の総和(約19.5~22.5cm)は、下方のF-1断層及び小断層の見かけ鉛直変位・変形量(約29~33cm)と比較して小さいものの、Hm3段丘堆積物(MIS9)下部の砂礫層には撓曲構造が認められることを踏まえると、Hm3段丘堆積物(MIS9)上部の砂層も変形を受けているものと考えられることから、鉛直変位・変形量としては、下方の見かけ鉛直変位・変形量と大きな差はないものと考えられる。

(次頁へ続く)

5.4 F-1断層の活動性評価

③-2 (ケース3) 開削調査箇所(南側)におけるF-1断層の活動性評価(2/6)

(前頁からの続き)

【c.小断層上端付近の詳細観察】

- 上田・谷(1999)によると、未固結層の基底面に逆断層変位が生じた場合、未固結層中に形成される剪断層は、下部から上部へ向って成長するが、まず底盤の断層より低角度で成長し、その後、基盤の断層変位をまかなうように、底盤の断層の延長方向に新たに高角度のものが発生するとされている。
- このことから、F-1断層に関連する小断層のうち、最も高角度で上方まで延長が認められる西上がり逆断層の上端付近において、以下の観察を実施。
 - ・露頭観察
 - ・はぎとり転写試料を用いた地質構造の観察※
 - ・**ブロック試料を用いた研磨片観察及びX線CT画像観察**



- 当該小断層は、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変位・変形を与えていないと判断される。
 - ・小断層は、Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する斜面堆積物の基底面直下まで変位を与えている。
 - ・斜面堆積物の基底面に、小断層による変位は認められない。
 - ・斜面堆積物中に、剪断面は認められない。

【d.南側壁面の背後法面に認められる高角な西上がり逆断層センスの小断層】

- 開削調査箇所(南側)の南側壁面の背後法面においては、高角な西上がり逆断層センスの小断層が認められる。
- 背後法面においては、南側壁面から連続する小断層も認められ、高角な西上がり逆断層センスの小断層と会合する。
- 高角な西上がり逆断層センスの小断層の性状について確認するため、小断層の下端付近、会合部付近及び上端付近において、はぎとり転写試料を作成し、地質構造の観察を実施した。
- また、当該小断層とF-1断層との関連性について考察した。



(小断層の性状)

- 高角な西上がり逆断層センスの小断層下端の延長方向において、砂礫層中に剪断面及び堆積構造の乱れは認められない。
- 南側壁面から連続する小断層は、高角な西上がり逆断層センスの小断層に切られる。
- 高角な西上がり逆断層センスの小断層は、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変位・変形を与えていないと判断される。
 - ・小断層は、Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する斜面堆積物の基底面直下まで変位を与えている。
 - ・斜面堆積物の基底面に、小断層による変位は認められない。
 - ・斜面堆積物中に、剪断面は認められない。
- なお、高角な西上がり逆断層センスの小断層の見かけ鉛直変位量は約1~1.5cmであり、変位の累積及び減衰は認められない。

(次頁へ続く)

※はぎとり転写試料については、R1.11.7審査会合資料には掲載していないが、R1.11.15現地調査において提示したものである。

③-2 (ケース3) 開削調査箇所(南側)におけるF-1断層の活動性評価(3/6)

(前頁からの続き)

(F-1断層との関連性)

- 高角な西上がり逆断層センスの小断層は、以下の状況から、F-1断層及び南側壁面から連続する小断層形成の際、海食崖が存在することにより、Hm3段丘堆積物(MIS9)に局所的な圧縮応力が生じたため、ほぼ同時に形成されたものと推定される。
 - ・南側壁面の背後法面では、南側壁面から連続する小断層の下盤側に、高角な西上がり逆断層センスの小断層が認められる。
 - ・背後法面の東側には、旧海食崖が確認される。
 - ・南側壁面から連続する小断層は、背後法面において2条に分岐しており、高角な西上がり逆断層センスの小断層に切られている。
 - ・高角な西上がり逆断層センスの小断層は、南側壁面に認められるF-1断層に関連する小断層と同様に、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。
- F-1断層と高角な西上がり逆断層センスの小断層は関連するものと判断される。



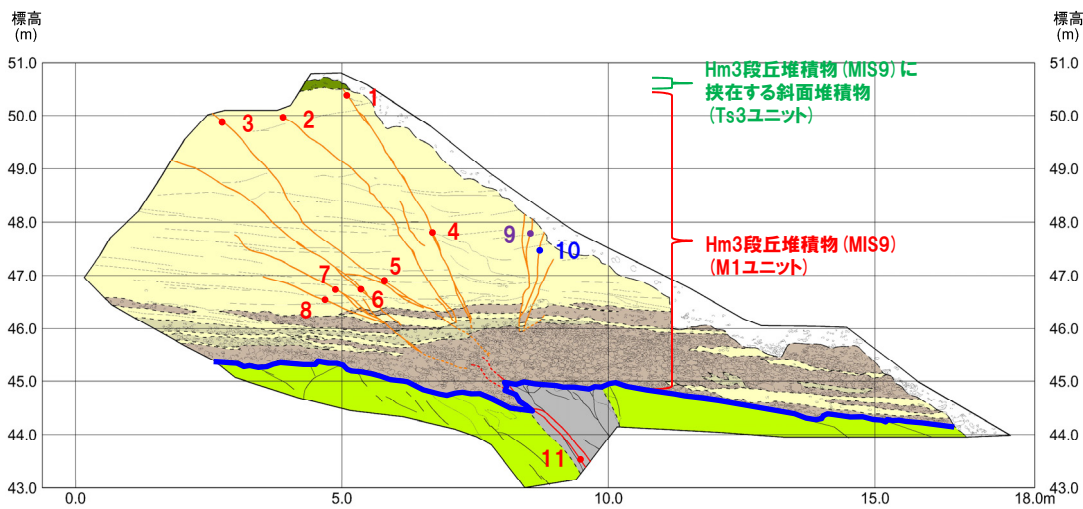
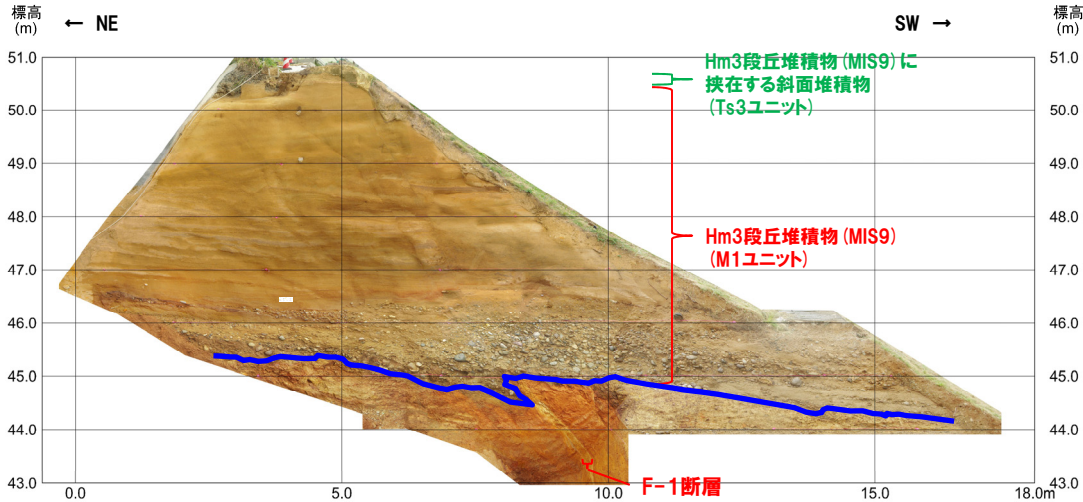
○4章において検討した堆積物のユニット区分を考慮すると、小断層が変位・変形を与えているHm3段丘堆積物(MIS9)はM1ユニットに、小断層が変位・変形を与えていないHm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する斜面堆積物はTs3ユニットに該当する。

- F-1断層に関連する小断層は、Hm3段丘堆積物(MIS9)のうちM1ユニットに変位・変形を与えているが、本層に挟在する斜面堆積物(Ts3ユニット)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、M1ユニット堆積中若しくは堆積終了後～Ts3ユニット堆積前であり、それ以降の活動は認められない。

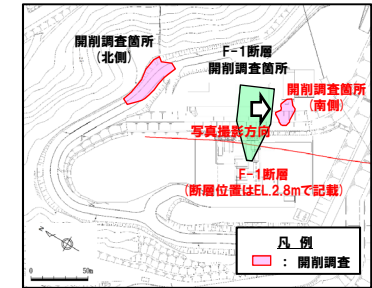
5.4 F-1断層の活動性評価

③-2 (ケース3) 開削調査箇所(南側)におけるF-1断層の活動性評価(4/6)

一部修正(R1/11/7審査会合)



開削調査箇所(南側)南側壁面 写真及びスケッチ



調査位置図

走向・傾斜

【小断層】

1. N20° W/50° W
2. N22° E/32° W
3. N14° E/40° W
4. N32° W/73° W
5. N42° W/24° W
6. N40° W/46° W
7. N46° W/36° W
8. N50° W/26° W

西上がり逆断層

9. N2° E/80° W

東上がり逆断層

10. N2° W/86° W

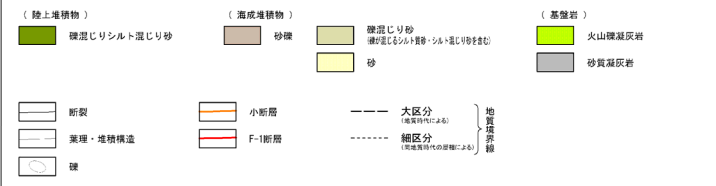
東落ち正断層

【F-1断層】

11. NS/46° W

西上がり逆断層

【凡例】



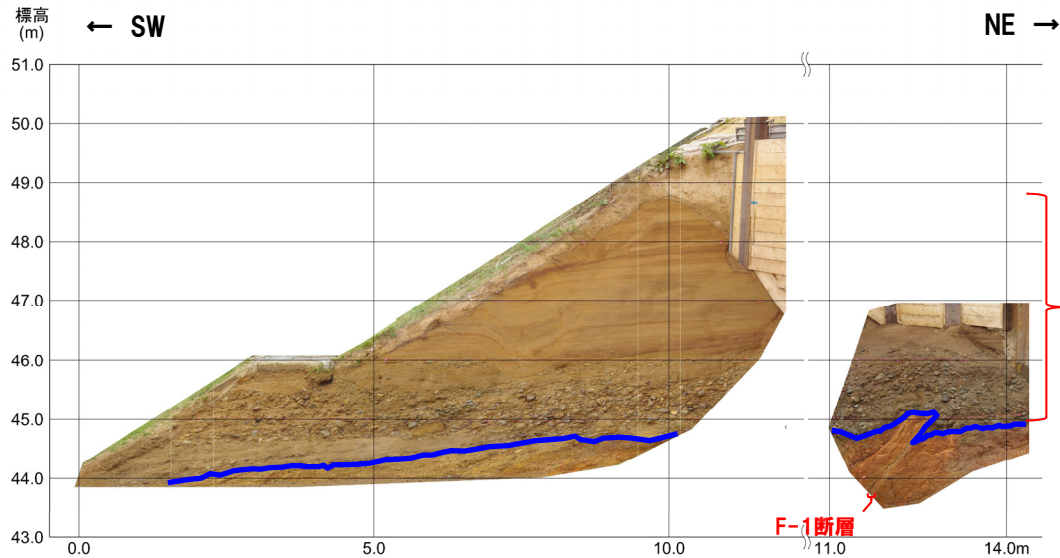
(凡例) 地層境界

— : 基盤岩上面

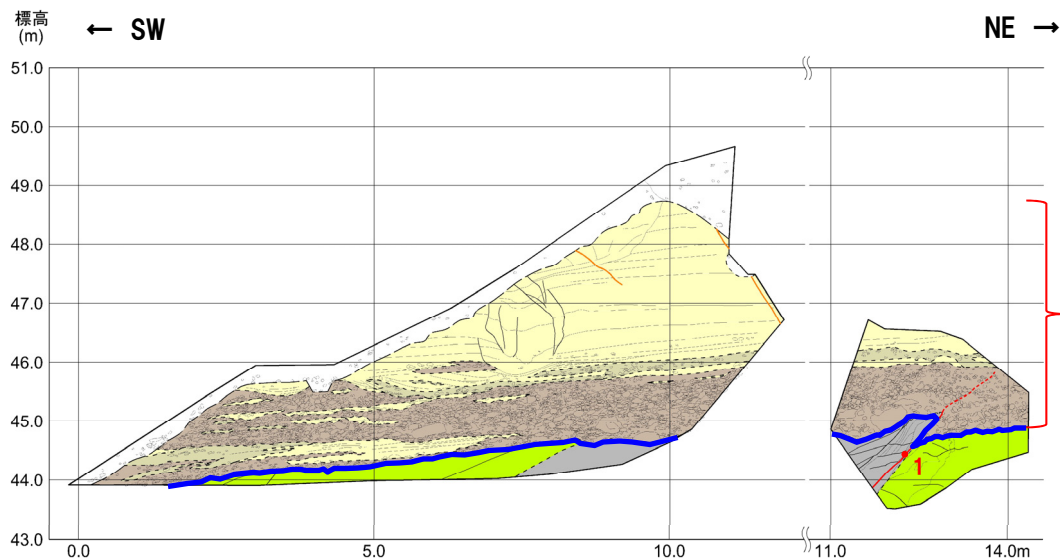
5.4 F-1断層の活動性評価

③-2 (ケース3) 開削調査箇所(南側)におけるF-1断層の活動性評価(5/6)

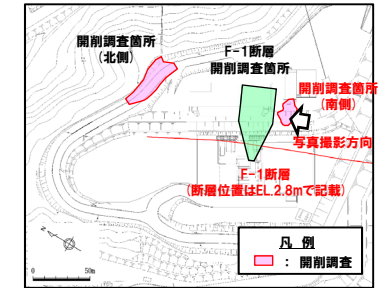
一部修正(R1/11/7審査会合)



開削調査箇所(南側) 北側壁面写真

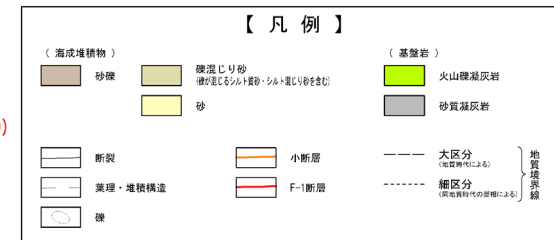


開削調査箇所(南側) 北側壁面スケッチ



調査位置図

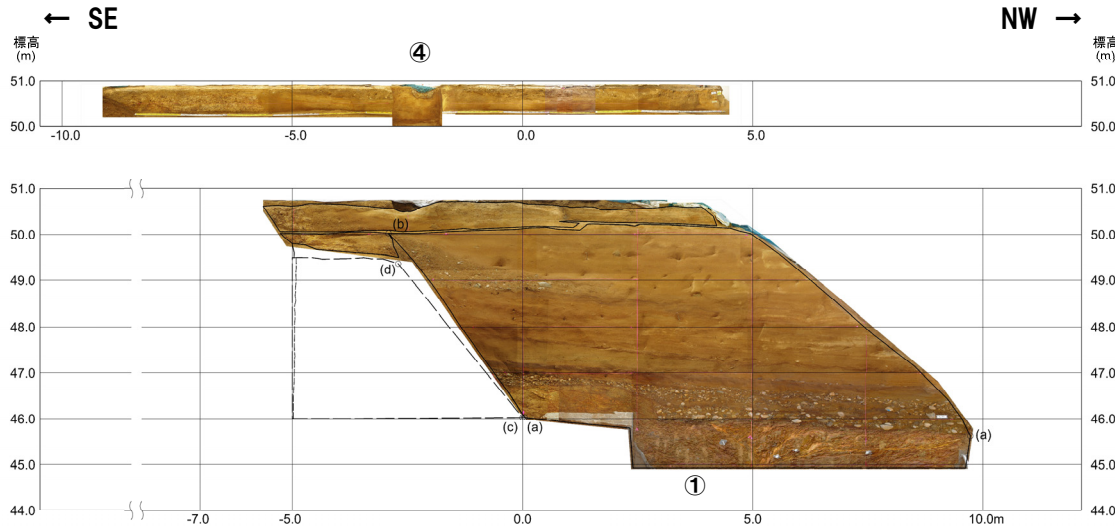
走向・傾斜
【F-1断層】
 1. N6° W/46° W — **西上がり逆断層**



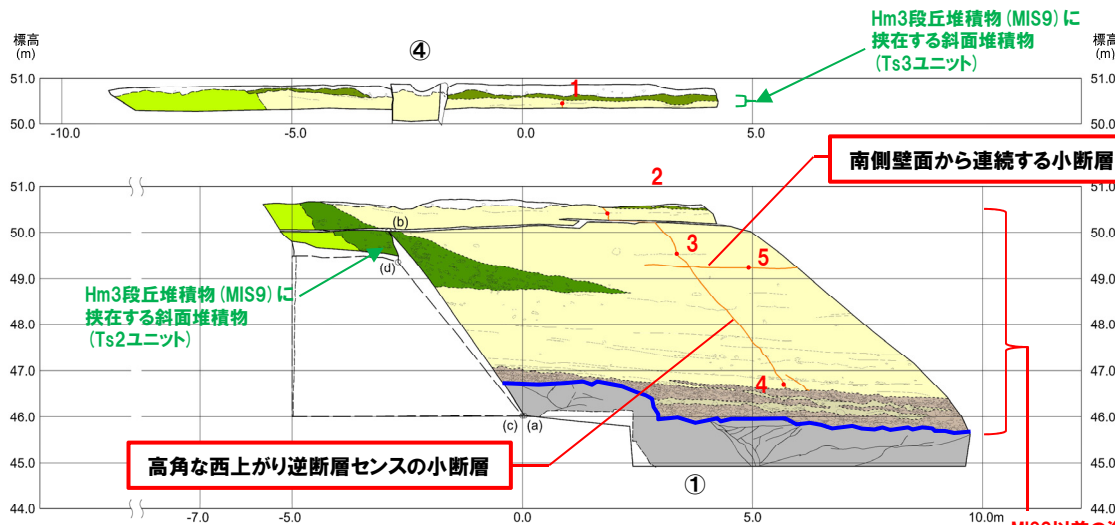
(凡例) 地層境界
 —: 基盤岩上面

5.4 F-1断層の活動性評価

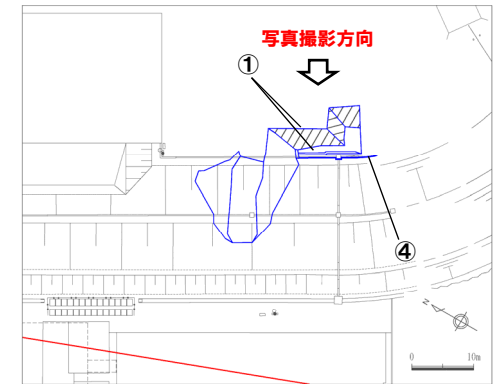
③-2 (ケース3) 開削調査箇所(南側)におけるF-1断層の活動性評価(6/6)



開削調査箇所(南側) 南側壁面の背後法面 壁面写真



開削調査箇所(南側) 南側壁面の背後法面 壁面スケッチ



位置図

走向・傾斜

【高角な西上がり逆断層センスの小断層】

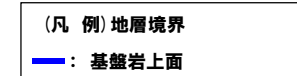
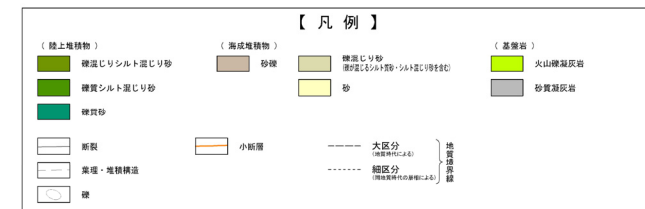
- 1. N13° W/78° E※
- 2. N13° E/82° E※
- 3. N12° E/84° W
- 4. N14° E/88° W

西上がり逆断層

【南側壁面から連続する小断層】

- 5. N30° W/30° W

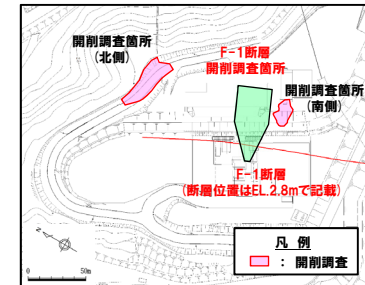
※高角な西上がり逆断層センスの小断層の傾斜方向は、上方に向かうに従い西傾斜から東傾斜に変化し、見かけ正断層センスに変化する。



③-3 (ケース3) F-1断層開削調査箇所におけるF-1断層の活動性評価(1/2)

一部修正(H31/2/22審査会合)

- F-1断層開削調査箇所では、基盤岩(神恵内層)の上位にHm3段丘堆積物(MIS9)(亜円～円礫主体の礫層及び葉理の認められる砂層)、その上位にMIS9直後の河成の堆積物(砂礫層)が認められる。
- F-1断層開削調査箇所に認められるF-1断層は、走向・傾斜がN2°～20°W/43°～55°Wの西上がり逆断層であり、基盤岩を覆うHm3段丘堆積物(MIS9)下部の礫層に変位を与えている(次頁図①の範囲)。
- F-1断層は、Hm3段丘堆積物(MIS9)上部の砂層には達していない(次頁図②の範囲)。
- Hm3段丘堆積物(MIS9)上部の砂層中には約10条の小断層が認められるが、本層中で消滅し、F-1断層に連続しない(次頁図③の範囲)。
- H31.2.22審査会合においては、小断層はF-1断層と関連しないものであると説明した。
- しかし、開削調査箇所(北側・南側)に認められるF-1断層と小断層は関連するものであり、本調査箇所と同一層準に認められることを踏まえると、本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。
- また、開削調査箇所(北側・南側)において、F-1断層の最新活動は以下のとおりであることを踏まえると、本調査箇所に認められる小断層の上端は、Hm3段丘堆積物(MIS9)のうちM1ユニットにおいて止まっているものと考えられる。
 - (F-1断層の最新活動)
 - ・開削調査箇所(北側) : Hm3段丘堆積物(MIS9)のうちM1ユニット堆積中若しくは堆積終了後～本層に挟在する河成の堆積物(Tf2ユニット)堆積前
 - ・開削調査箇所(南側) : Hm3段丘堆積物(MIS9)のうちM1ユニット堆積中若しくは堆積終了後～本層に挟在する斜面堆積物(Ts3ユニット)堆積前



調査位置図

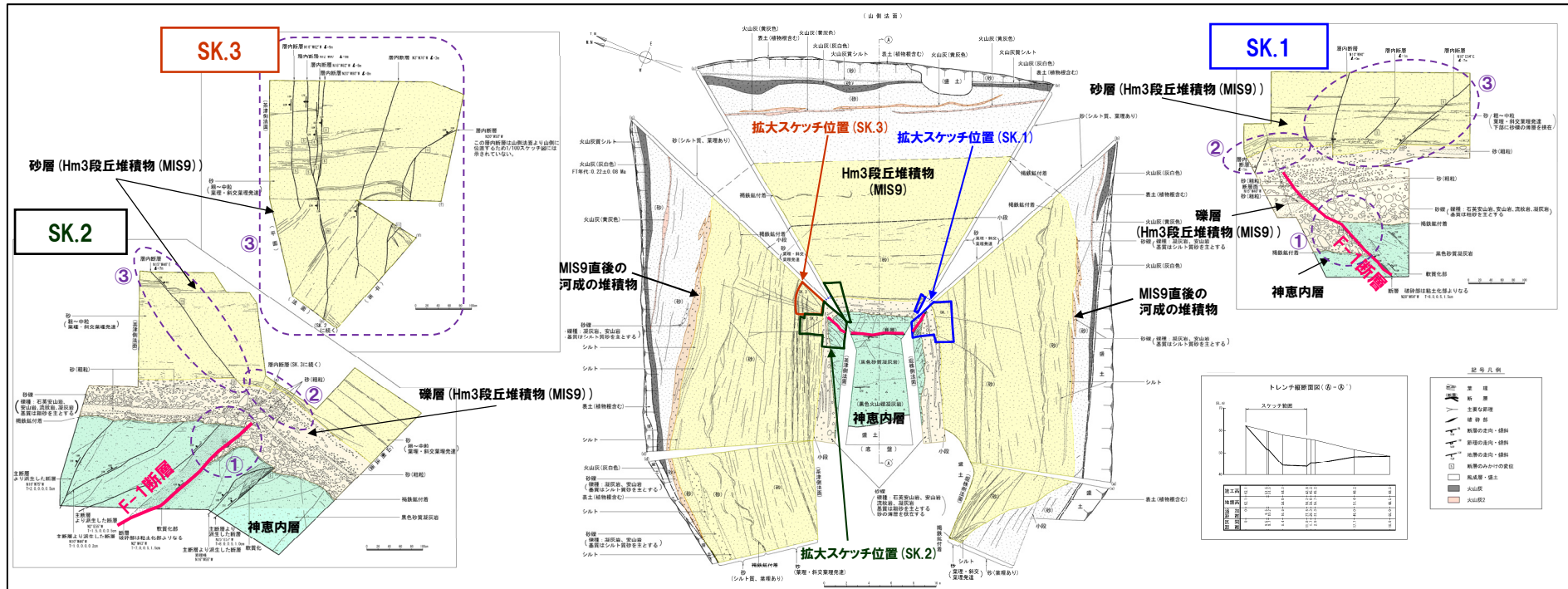


- F-1断層と小断層は関連するものであり、小断層の上端は、Hm3段丘堆積物(MIS9)のうちM1ユニットにおいて止まっているものと考えられるが、侵食されているものか、消滅しているものかを現有データで判断することはできない。
- このため、現存していないF-1断層開削調査箇所においては、F-1断層の活動性を評価することは差し控える。

5.4 F-1断層の活動性評価

③-3 (ケース3) F-1断層開削調査箇所におけるF-1断層の活動性評価 (2/2)

一部修正 (H31/2/22審査会合)



F-1断層露頭スケッチ (昭和57年夏頃作成)

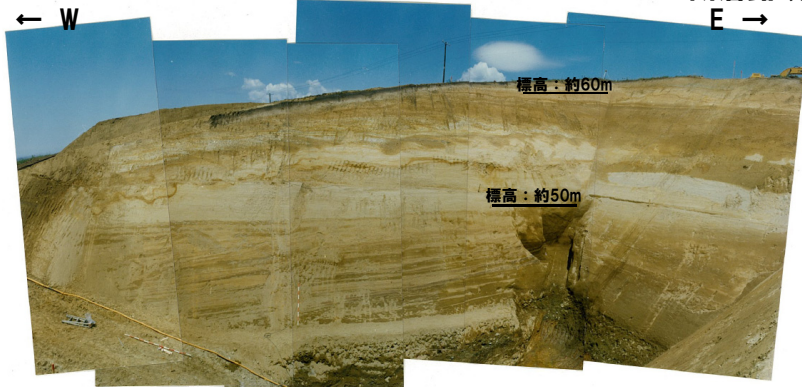


写真1 北側壁面を望む (昭和57年秋頃撮影)

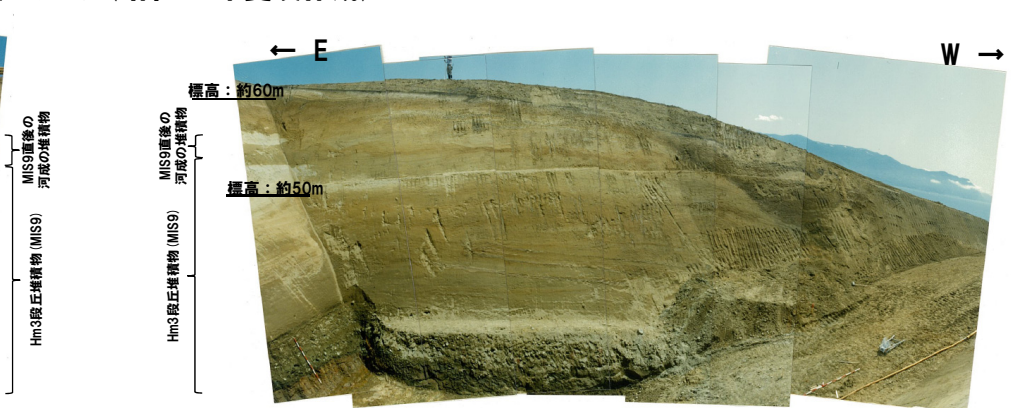
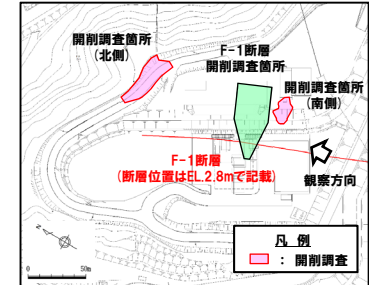


写真2 南側壁面を望む (昭和57年秋頃撮影)

5.4 F-1断層の活動性評価

(参考) 開削調査箇所(北側), F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)における地層の堆積順序イメージ図(1/6)

- 開削調査箇所(北側), F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)における地層の堆積順序のイメージ図を, 本頁~P495に示す。
- 開削調査箇所(北側)については, R1.11.15現地調査以降に実施した追加開削調査結果も考慮した。
- なお, 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, ここでは**ケース1**を例とする。

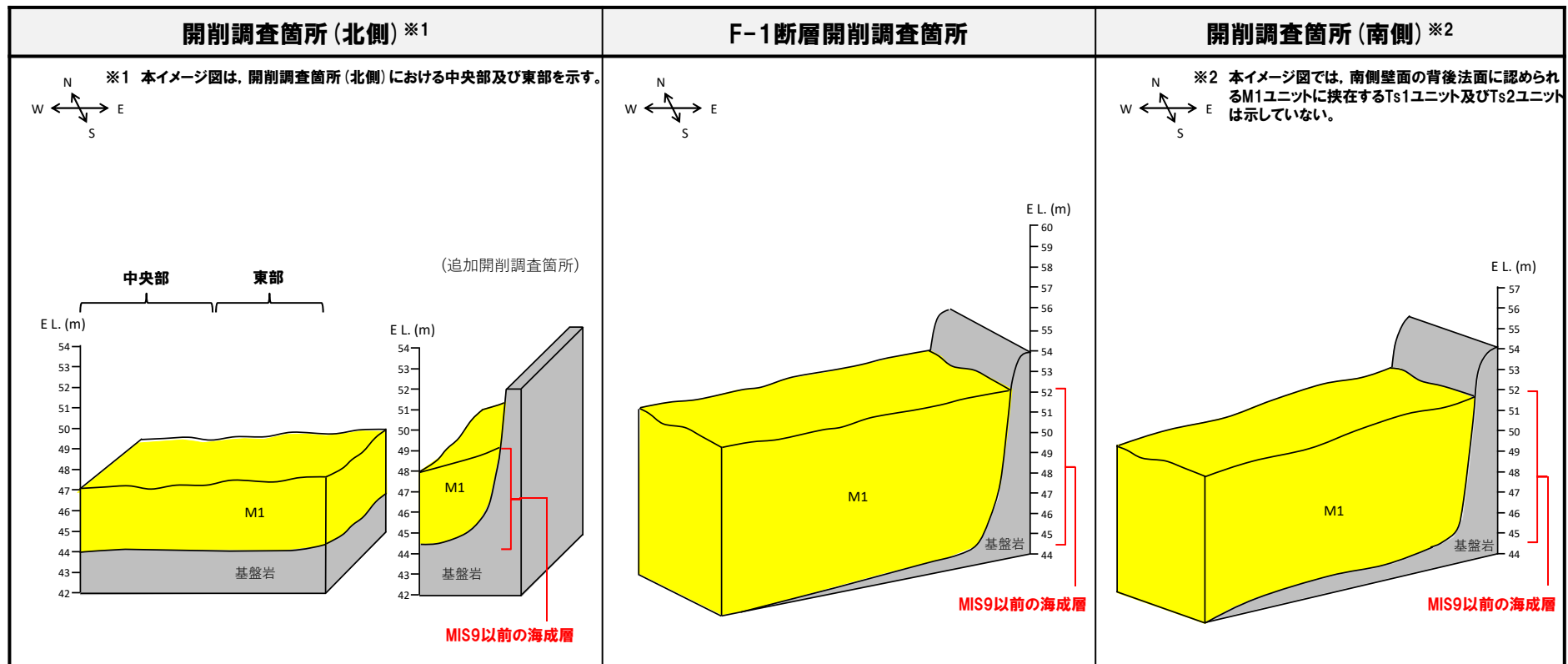


調査位置図

①M1ユニット堆積時

- 基盤岩の上位に, 不整合にM1ユニットが堆積する。

地層の堆積順序イメージ図

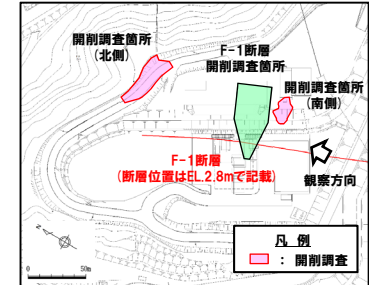


5.4 F-1断層の活動性評価

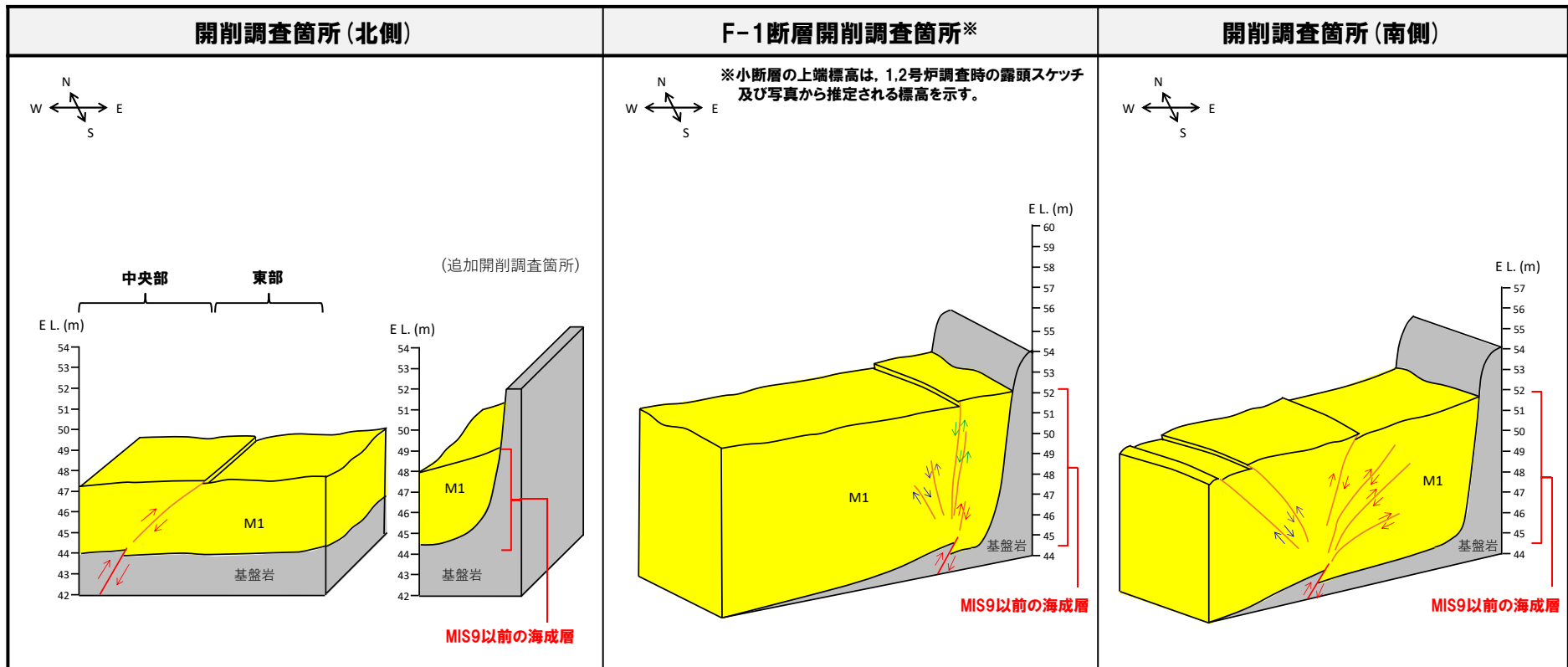
(参考) 開削調査箇所(北側), F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)における地層の堆積順序イメージ図(2/6)

②F-1断層活動時

○F-1断層の活動は, M1ユニット堆積中若しくは堆積終了後~Tf2ユニット及びTs3ユニット堆積前である。



地層の堆積順序イメージ図

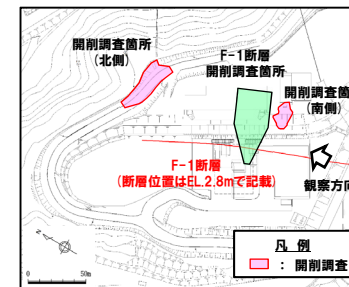


5.4 F-1断層の活動性評価

(参考) 開削調査箇所(北側), F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)における地層の堆積順序イメージ図(3/6)

③Tf2ユニット及びTs3ユニット堆積時

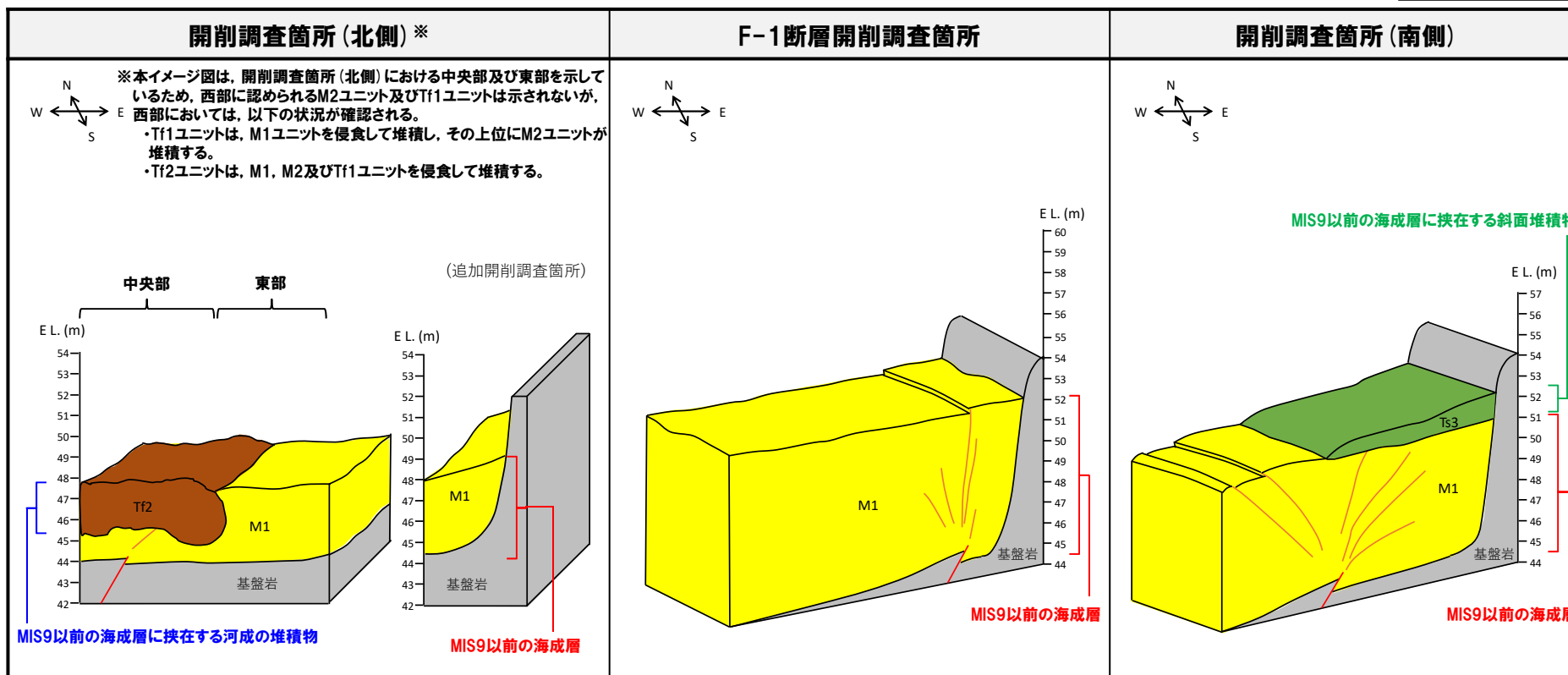
- 開削調査箇所(北側)において, Tf2ユニットはM1ユニットを侵食して堆積する。
- 開削調査箇所(南側)において, Ts3ユニットはM1ユニットを侵食して堆積する。
- なお, Ts3ユニットはM1ユニットに挟在する可能性もある。



調査位置図

- : F-1断層
- : 小断層

地層の堆積順序イメージ図

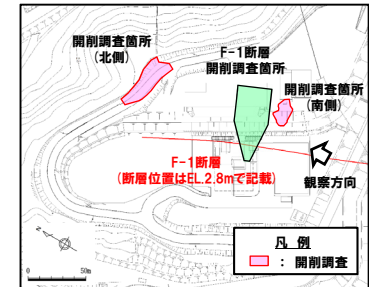


5.4 F-1断層の活動性評価

(参考) 開削調査箇所(北側), F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)における地層の堆積順序イメージ図(4/6)

④M3ユニット堆積時

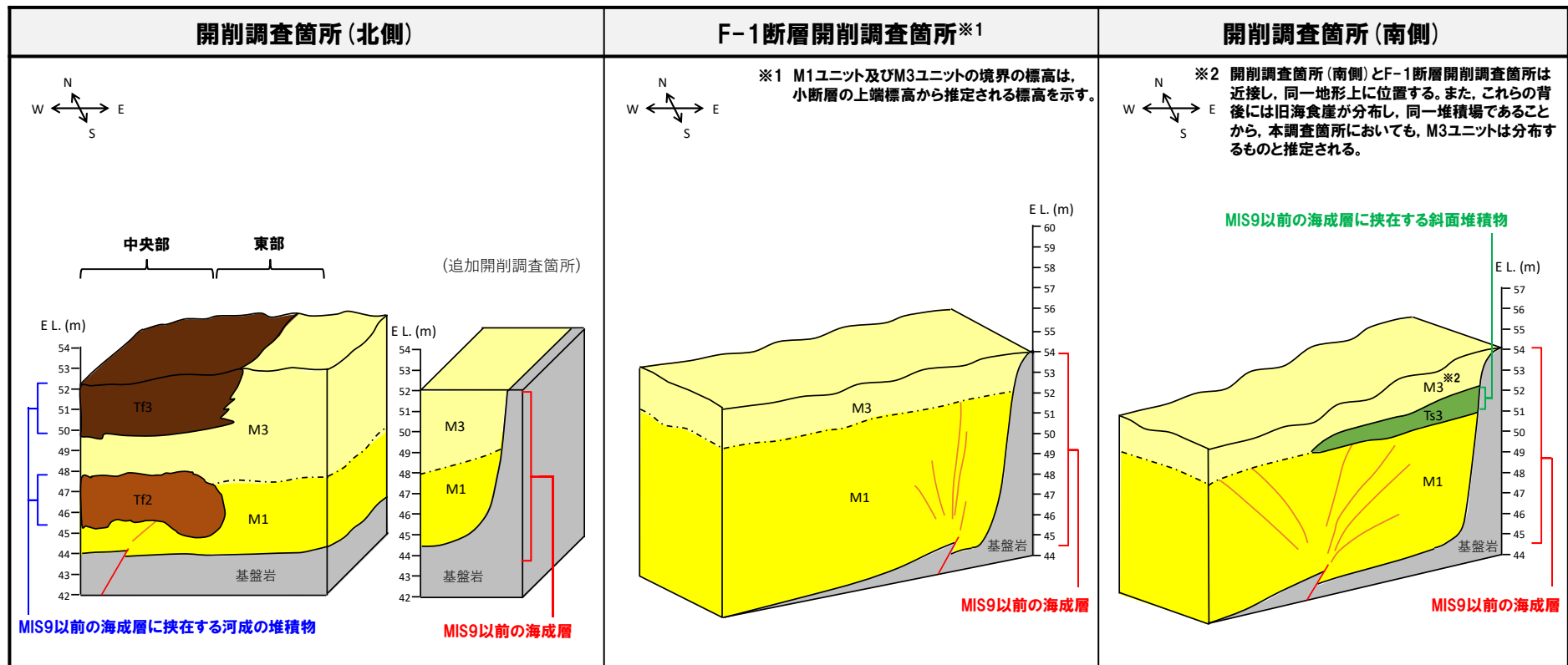
- 開削調査箇所(北側)において, M3ユニットはM1ユニット及びTf2ユニットの上位に堆積し, Tf3ユニットはM3ユニットと指交関係で堆積する。
- F-1断層開削調査箇所において, M3ユニットはM1ユニットの上位に堆積する。
- 開削調査箇所(南側)において, M3ユニットはM1ユニット及びTs3ユニットの上位に堆積していたと推定される。
- なお, Ts3ユニットはM1ユニットに挟在する可能性もある。



調査位置図

- : F-1断層
- : 小断層

地層の堆積順序イメージ図

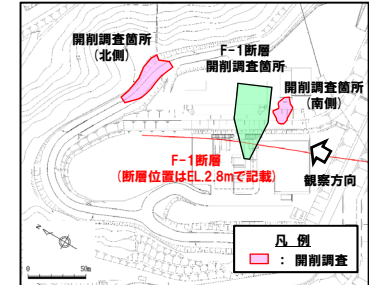


5.4 F-1断層の活動性評価

(参考) 開削調査箇所(北側), F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)における地層の堆積順序イメージ図(5/6)

⑤Tf4ユニット堆積時

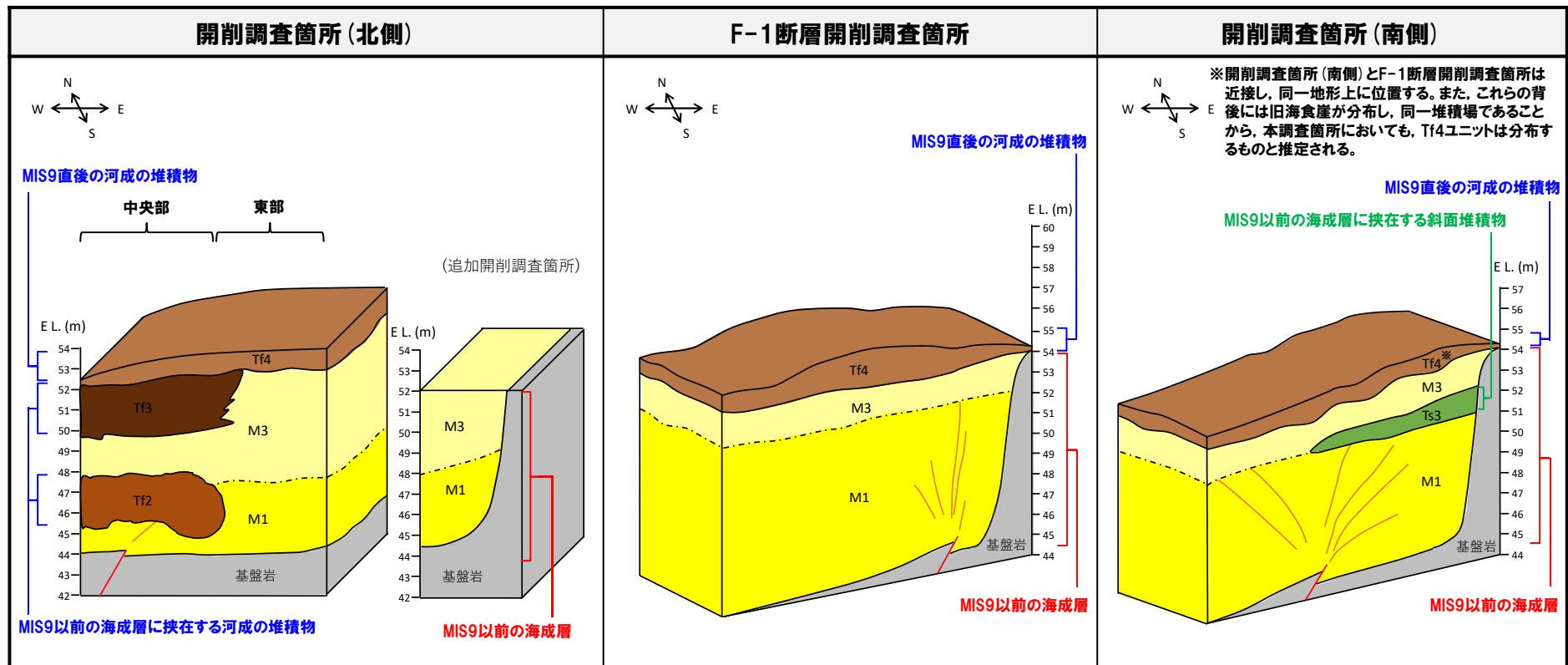
- 開削調査箇所(北側)において, Tf4ユニットはM3ユニット及びTf3ユニットの上位に, 不整合に堆積する。
- F-1断層開削調査箇所において, Tf4ユニットはM3ユニットの上位に, 不整合に堆積する。
- 開削調査箇所(南側)において, Tf4ユニットはM3ユニットの上位に, 不整合に堆積していたと推定される。



調査位置図

- : F-1断層
- : 小断層

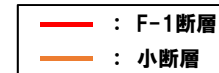
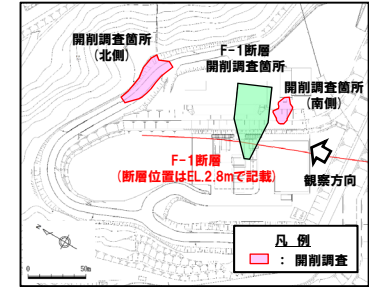
地層の堆積順序イメージ図



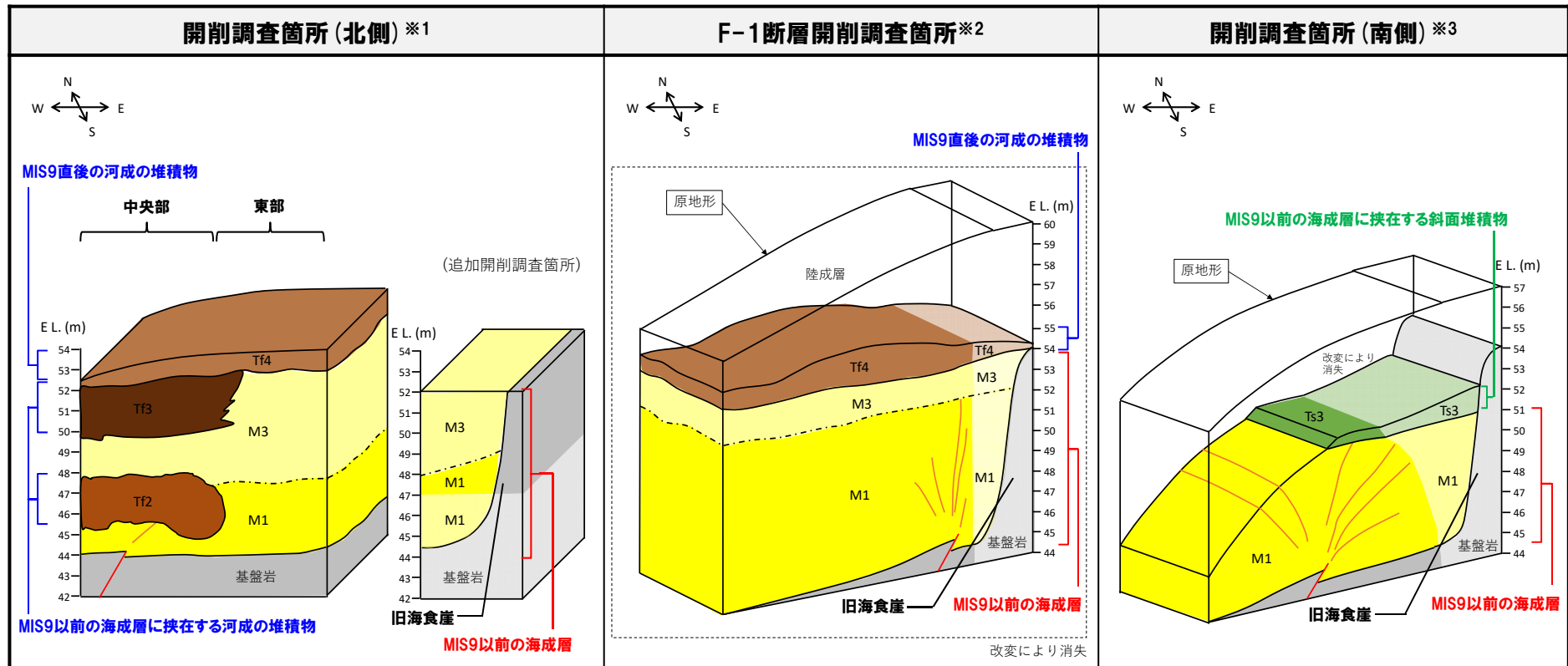
5.4 F-1断層の活動性評価

(参考) 開削調査箇所(北側), F-1断層開削調査箇所及び開削調査箇所(南側)における地層の堆積順序イメージ図(6/6)

⑥現状



地層の堆積順序イメージ図



※1 基盤岩及びM1ユニットのうち、薄着色範囲については、追加開削調査結果等に基づく推定範囲。

※2 基盤岩、M1ユニット、M3ユニット及びTf4ユニットのうち、薄着色範囲については、本調査箇所の背後(山側)で実施したA-5ボーリング(1,2号炉調査)の調査結果に基づく推定範囲。

※3 基盤岩、M1ユニット及びTs3ユニットのうち、薄着色範囲については、南側壁面の背後法面の調査結果等に基づく推定範囲。

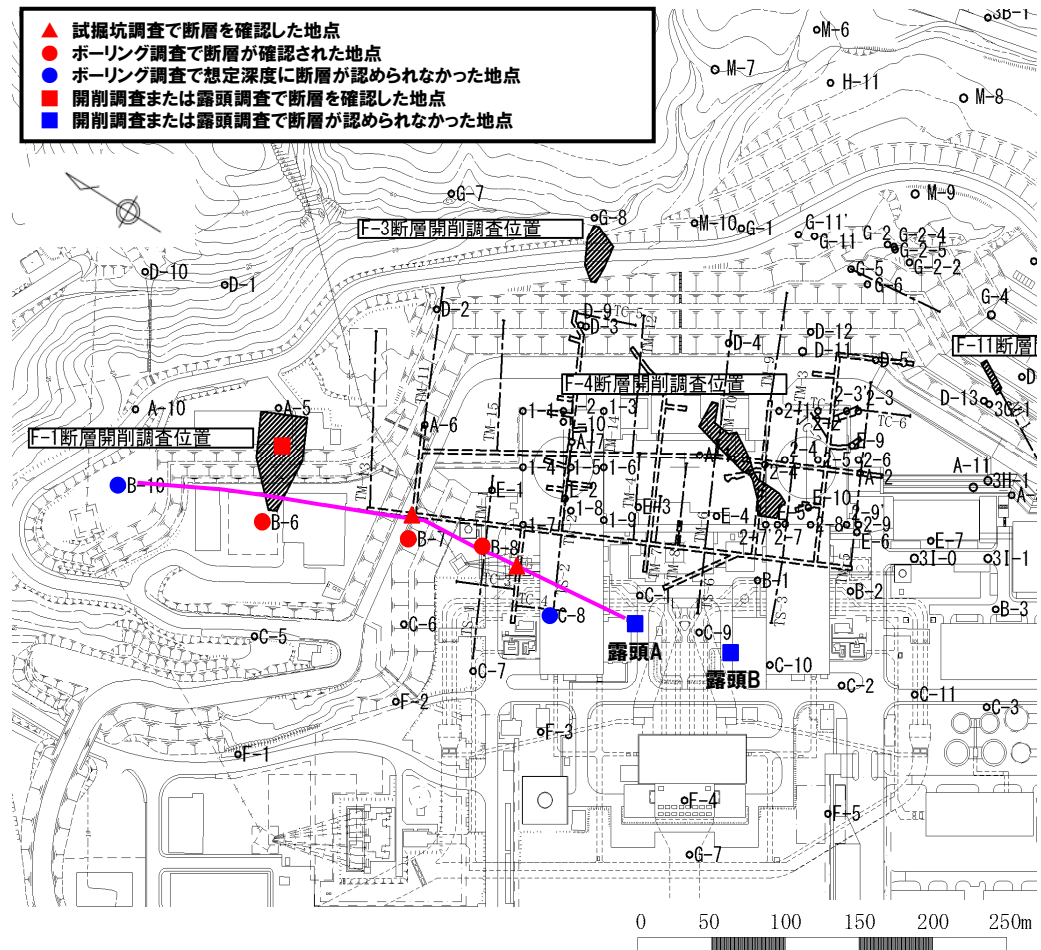
余白

6. F-1断層の線形

余白

①既往のF-1断層の線形の考え方

- 1,2号炉調査では、試掘坑で確認された連続性のある破砕部を断層に認定し、その走向・傾斜より推定される延長位置において、ボーリング調査、開削調査等を行い、連続性を確認している。
- F-1断層については、試掘坑調査、ボーリング調査及び開削調査結果を踏まえ、以下の考え方に基づいた線形としている。
 - ・F-1断層の走向・傾斜を計測している以下の3地点において、その走向・傾斜からF-1断層が標高2.8mに出現する位置を推定し、これらの推定位置を結ぶ。
 - ①A-1坑 (N15° W/50° W及びN10° W/50° W)
 - ②C坑 (N8° E/51° W)
 - ③F-1断層開削調査箇所 (N2° W/43° W(北側壁面), N20° W/54° W(南側壁面))
 - ・F-1断層開削調査箇所の北側壁面と南側壁面は、計測箇所が近接(約8m)することから、試掘坑の調査結果と比較的調和する南側壁面の走向・傾斜を代表値としている。
 - ・北端については、F-1断層の推定延長位置において、F-1断層が認められないB-10ボーリングの直前とする。
 - ・南端については、F-1断層の推定延長位置において、F-1断層が認められない露頭Aの直前とする。
 - ・なお、北端及び南端の考え方については、6.2章に詳述する。



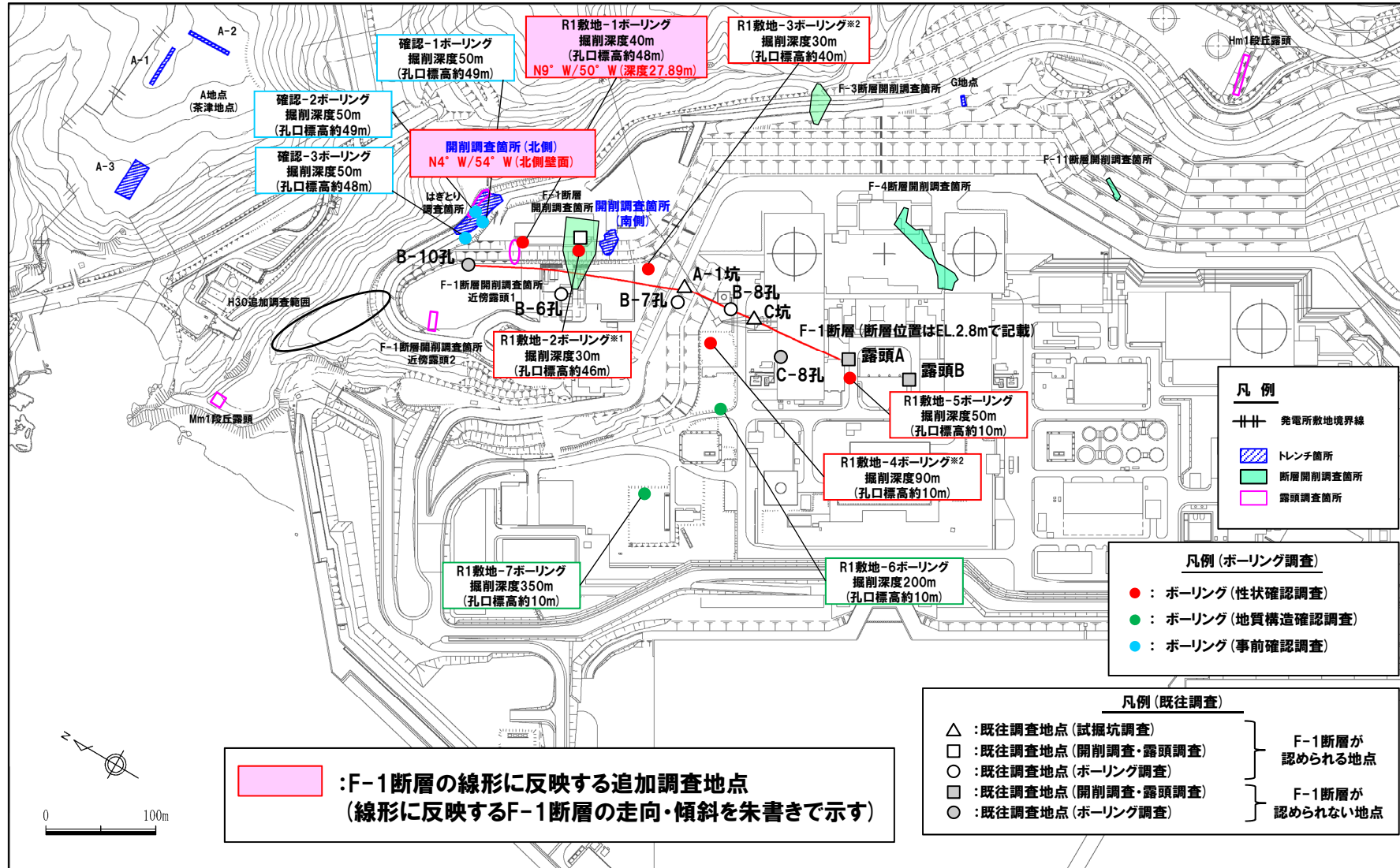
F-1断層の確認位置 (※断層位置はEL.2.8mで記載)

②F-1断層の活動性評価に関する追加調査結果の反映(1/2)

- 今回の追加調査結果において得られたF-1断層の走向・傾斜については、既往のF-1断層の線形の考え方を踏まえた上で、以下の考えに基づき、F-1断層の線形に反映させることとする。
- ・ボーリング調査については、F-1断層の走向沿いにおいて実施している性状確認ボーリングのうち、F-1断層を確認した調査地点の結果(R1敷地-1~4ボーリング)を用いることが考えられるが、R1敷地-2ボーリングについては、F-1断層開削調査箇所と同位置であることから、F-1断層開削調査箇所に代表させる。
- ・また、R1敷地-3及びR1敷地-4ボーリングについては、F-1断層開削調査箇所から試掘坑(C坑)までの1,2号炉調査においてF-1断層が確認されている範囲に位置することから、既往のF-1断層の線形を踏襲する。
- ・開削調査箇所については、それぞれ以下の走向・傾斜を計測しているが、開削調査箇所(北側)は、試掘坑の調査結果と比較的調和する北側壁面の走向・傾斜を代表値とし、開削調査箇所(南側)は、F-1断層開削調査箇所に近接することから、F-1断層開削調査箇所に代表させる。
 - ①開削調査箇所(北側) (N4° W/54° W(北側壁面), N5° W/60° W(南側壁面))
 - ②開削調査箇所(南側) (N6° W/46° W(北側壁面), NS/46° W(南側壁面))
- ・なお、確認ボーリングにおいても、F-1断層を確認しているが、開削調査箇所(北側)に近接していることから、開削調査箇所(北側)に代表させる。
- ・上記地点の走向・傾斜からF-1断層が標高2.8mに出現する位置を推定し、これらの推定位置を結ぶ。
- なお、1,2号炉調査及び今回の追加調査において認められるF-1断層の性状については、P504~P505に掲載している。

6.1 F-1断層の線形

②F-1断層の活動性評価に関する追加調査結果の反映 (2/2)



※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。

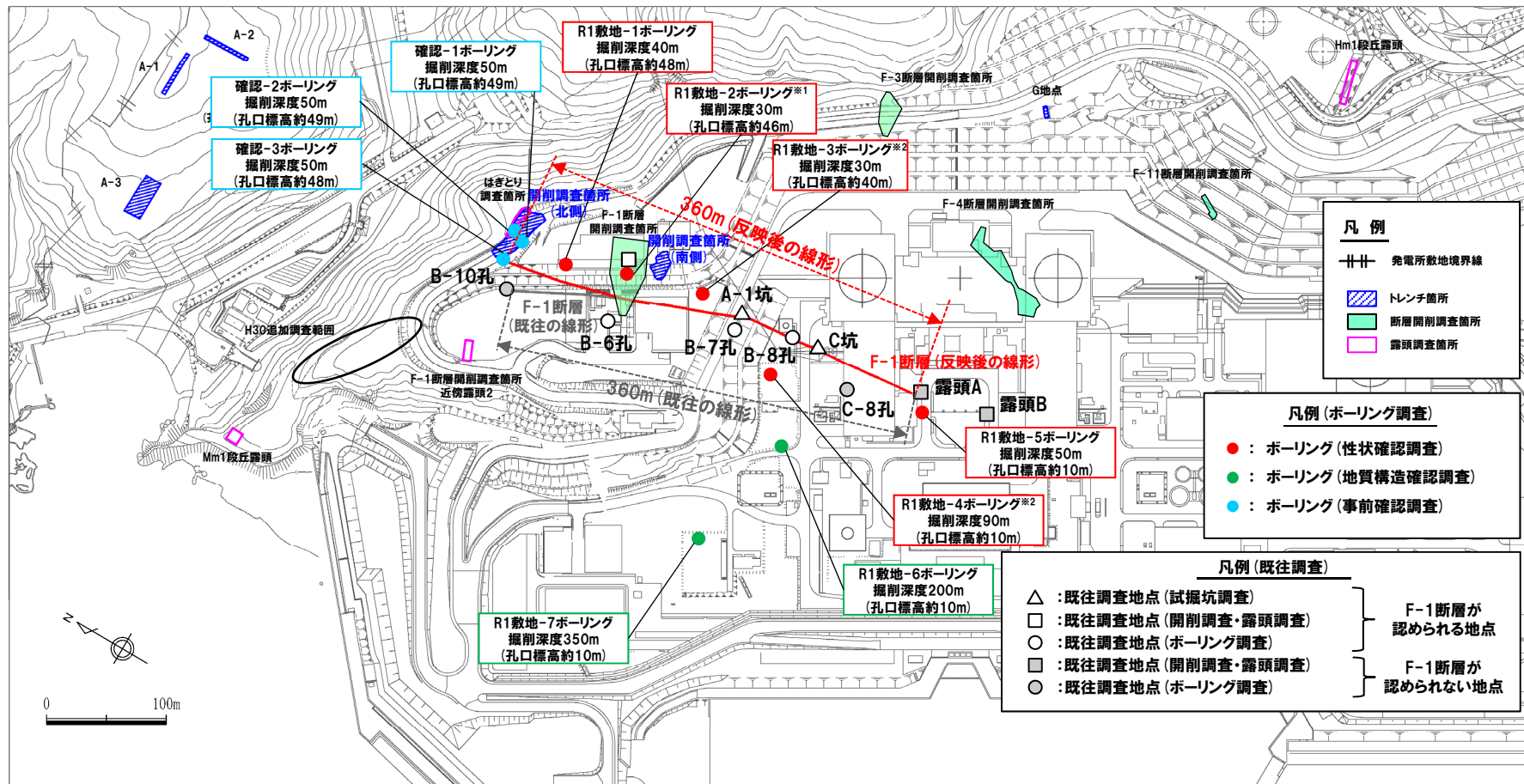
調査位置図 (改変後の地形)

余白

6.1 F-1断層の線形

③F-1断層の線形(反映結果)

- 追加調査結果を踏まえたF-1断層の線形(反映結果)を下図に示す。
- 下図に示すとおり、F-1断層の長さは360mとなり、これまでのF-1断層の長さと同じであるが、F-1断層の北端については、確認されていないことから、今後、F-1断層の長さは「360m以上」として取り扱う。



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。

6.1 F-1断層の線形

④F-1断層の性状(1/2)

- 1,2号炉調査及び追加調査において認められるF-1断層の性状を下表に示す。
 ○下表のF-1断層の走向・傾斜をシュミットネットを用いてステレオ投影を行った結果、F-1断層の走向・傾斜のピーク値はN11° W/54° Wに認められる。

F-1断層の性状(1,2号炉調査※1)

走向	傾斜	破碎幅
N8E~20W	43~54W	0.1以下~40cm

F-1断層の性状(追加調査(ボーリング調査))

調査地点名		F-1断層確認深度(m) (括弧内は確認標高を示す)	走向	傾斜	軟質粘土幅
性状確認調査	R1敷地-1ボーリング	27.89 (20.11)	N9W	50W	1~4mm
	R1敷地-2'ボーリング※2	14.57 (31.43)	N11W N13W	58W 53W	1mm
	R1敷地-3ボーリング	12.51 (27.09)	N30W	58W	1~5mm
	R1敷地-4ボーリング	48.39 (-37.99) 49.45 (-39.05)	N7W N2W	56W 44W	7~9mm 7~11mm
地質構造確認調査	R1敷地-6ボーリング	134.81 (-124.61)	N5W	63W	1~5mm
事前確認調査※3	確認-2ボーリング	12.30 (36.40)	N9W	69W	2~3mm
		12.43 (36.27)	N25W	60W	1~3mm
	確認-3ボーリング	32.10※4 (15.60)	N40W	74W	1~5mm
		32.13 (15.57)	N17W	55W	1~5mm

F-1断層の性状(追加調査(開削調査))

調査地点名		F-1断層の走向・傾斜を 計測した標高(m)	走向	傾斜	軟質粘土幅
開削調査箇所	北側(北側壁面)	約43.7	N4W	54W	2~8mm
	北側(南側壁面)	約43.8	N5W	60W	1~25mm
	南側(北側壁面)	約44.5	N6W	46W	5mm以下
	南側(南側壁面)	約43.6	NS	46W	5mm以下

※1 試掘坑調査及びF-1断層開削調査。

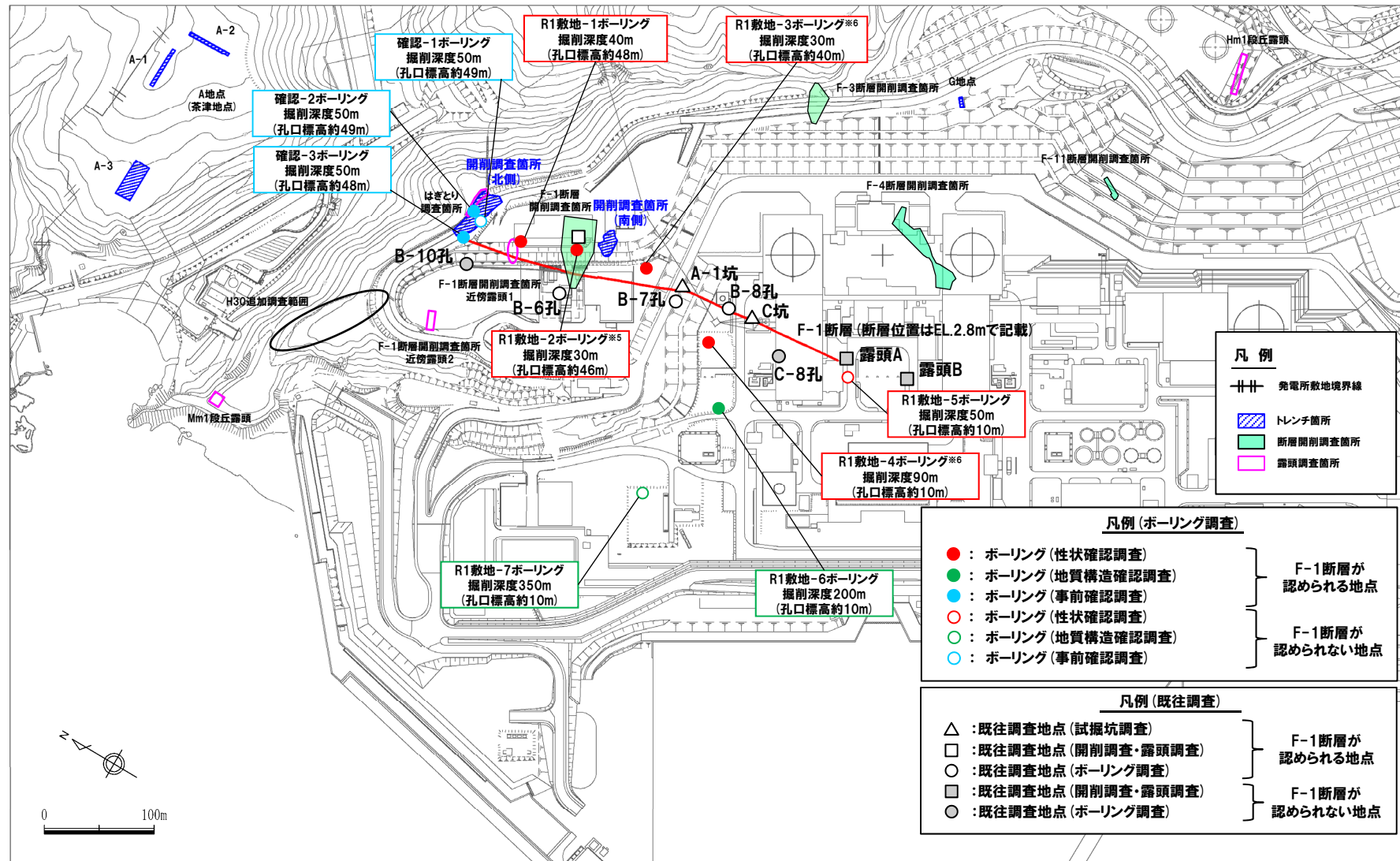
※2 同位置で実施したR1敷地-2ボーリング(φ86)において、当該劣化部と同深度に認められる同様な劣化部の走向・傾斜は、N11° W/58° W及びN13° W/53° W。

※3 事前確認調査のうち確認-1ボーリングにおいては、F-1断層の推定深度(約17m)付近に劣化部は認められないが、本ボーリング地点周辺のR1敷地-1ボーリング、開削調査箇所(北側)並びに確認-2及び確認-3ボーリング地点において、F-1断層が確認されている状況等を踏まえ、深度約11.0~12.9mをF-1断層の存在が推定される範囲として位置付けている(補足説明資料P421)。

※4 当該破碎帯は、認定手順④(P318~P319参照)における走向・傾斜を考慮すると、F-1断層の可能性を有する劣化部とは判定されないものの、深度32.13mに認められるF-1断層の最新活動部を含む、同じ劣化部に含まれることから、F-1断層の最新活動部として判定している。

6.1 F-1断層の線形

④F-1断層の性状(2/2)



調査位置図(改変後の地形)

※5 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。
 ※6 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。

余白