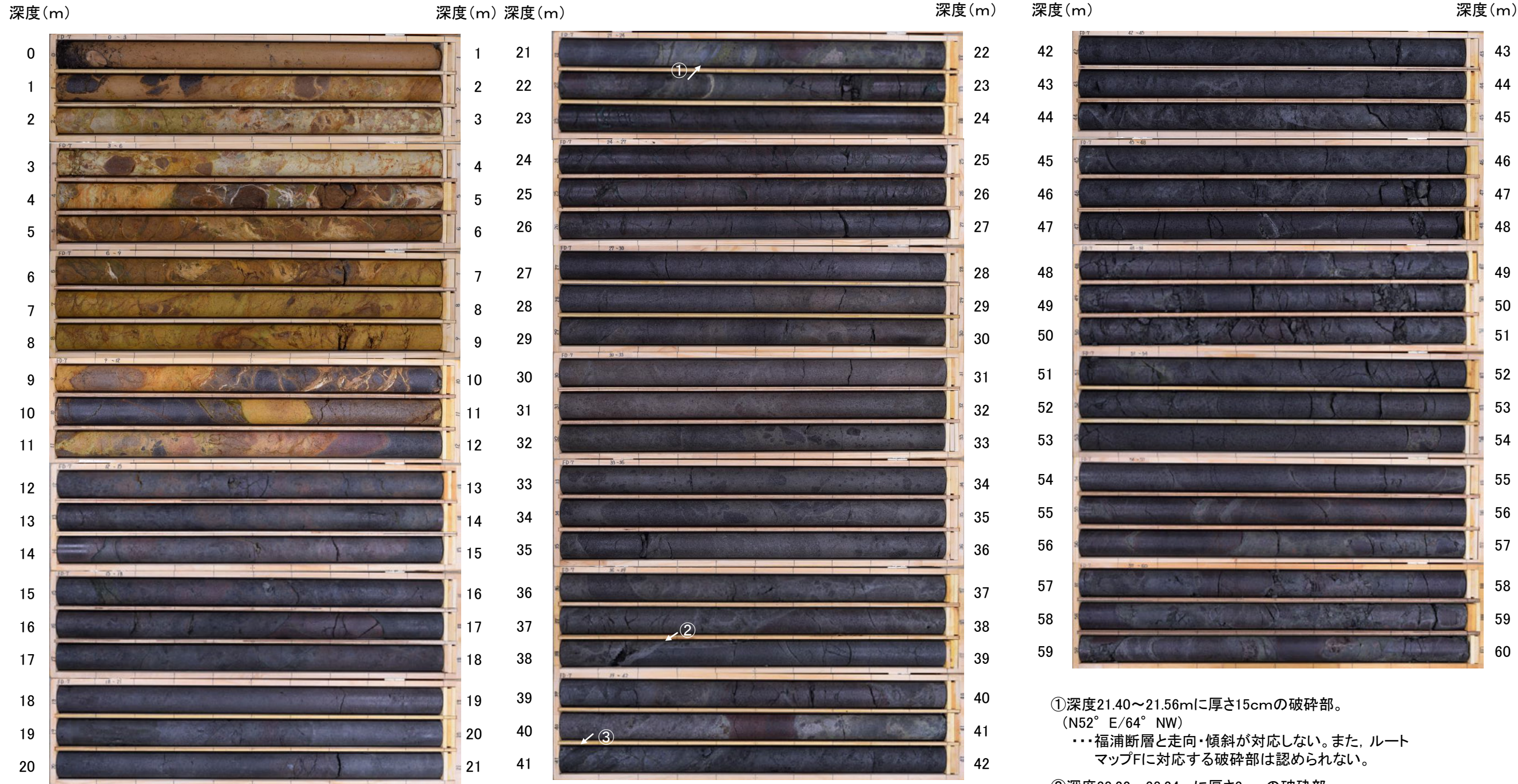


【福浦断層が認められないボーリング孔(FD-7孔)】

FD-7孔(孔口標高39.03m, 掘進長60m, 傾斜45°)



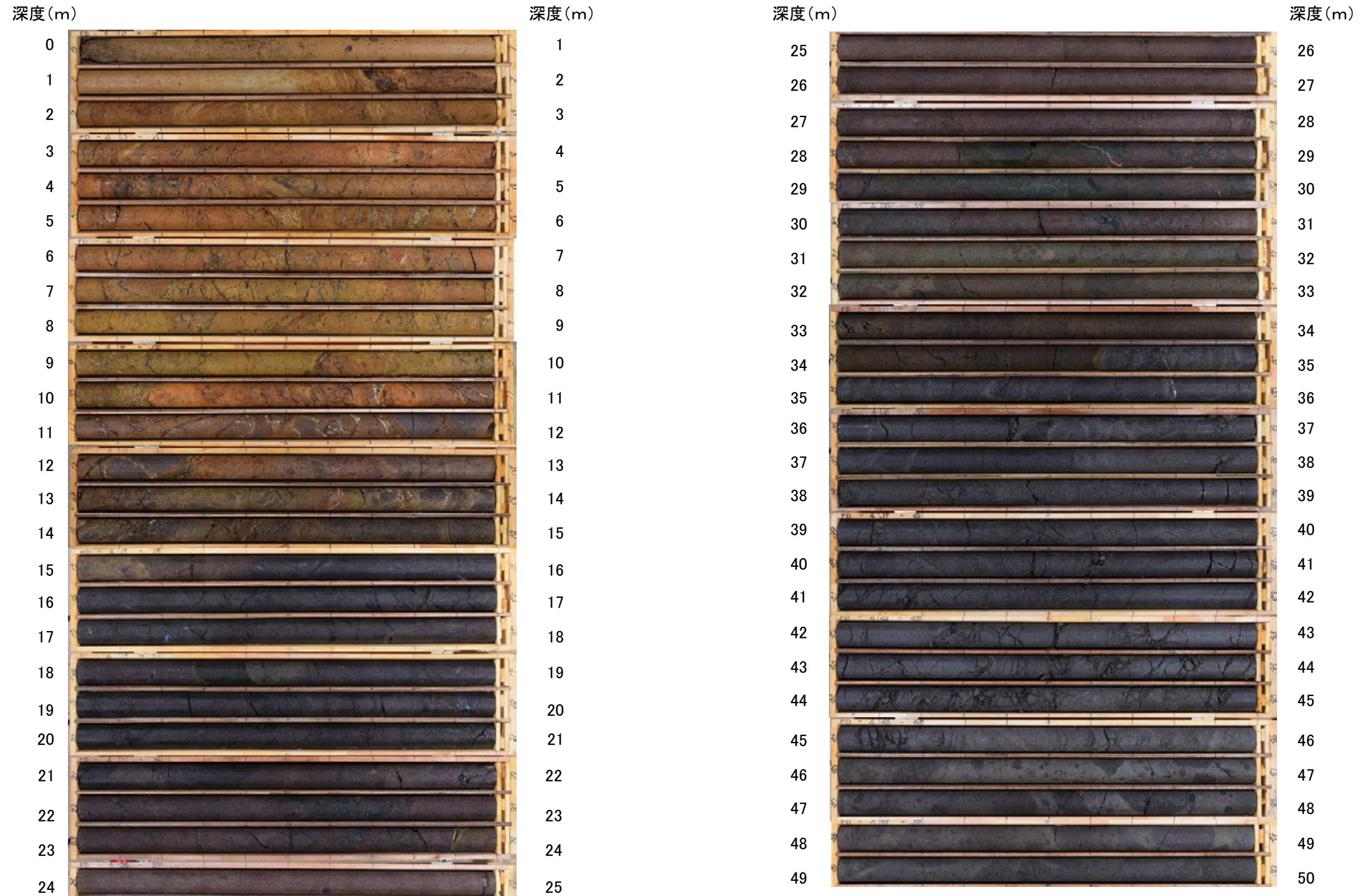
・福浦断層に対応する破砕部は認められない。

コア写真(深度0~60m)

- ①深度21.40~21.56mに厚さ15cmの破砕部。
(N52° E/64° NW)
・・・福浦断層と走向・傾斜が対応しない。また、ルートマップFに対応する破砕部は認められない。
- ②深度38.22~38.24mに厚さ3cmの破砕部。
(N83° E/29° NW)
・・・福浦断層と走向・傾斜が対応しない。また、隣接孔(FD-4)の想定延長位置(深度35.2m付近)に連続しない。
- ③深度41.02~41.39mに厚さ30cmの破砕部。
(N50° E/77° NW)
・・・福浦断層と走向・傾斜が対応しない。また、ルートマップFに対応する破砕部は認められない。

【福浦断層が認められないボーリング孔(FD-4孔)】

FD-4孔(孔口標高38.91m, 掘進長50m, 傾斜45°)

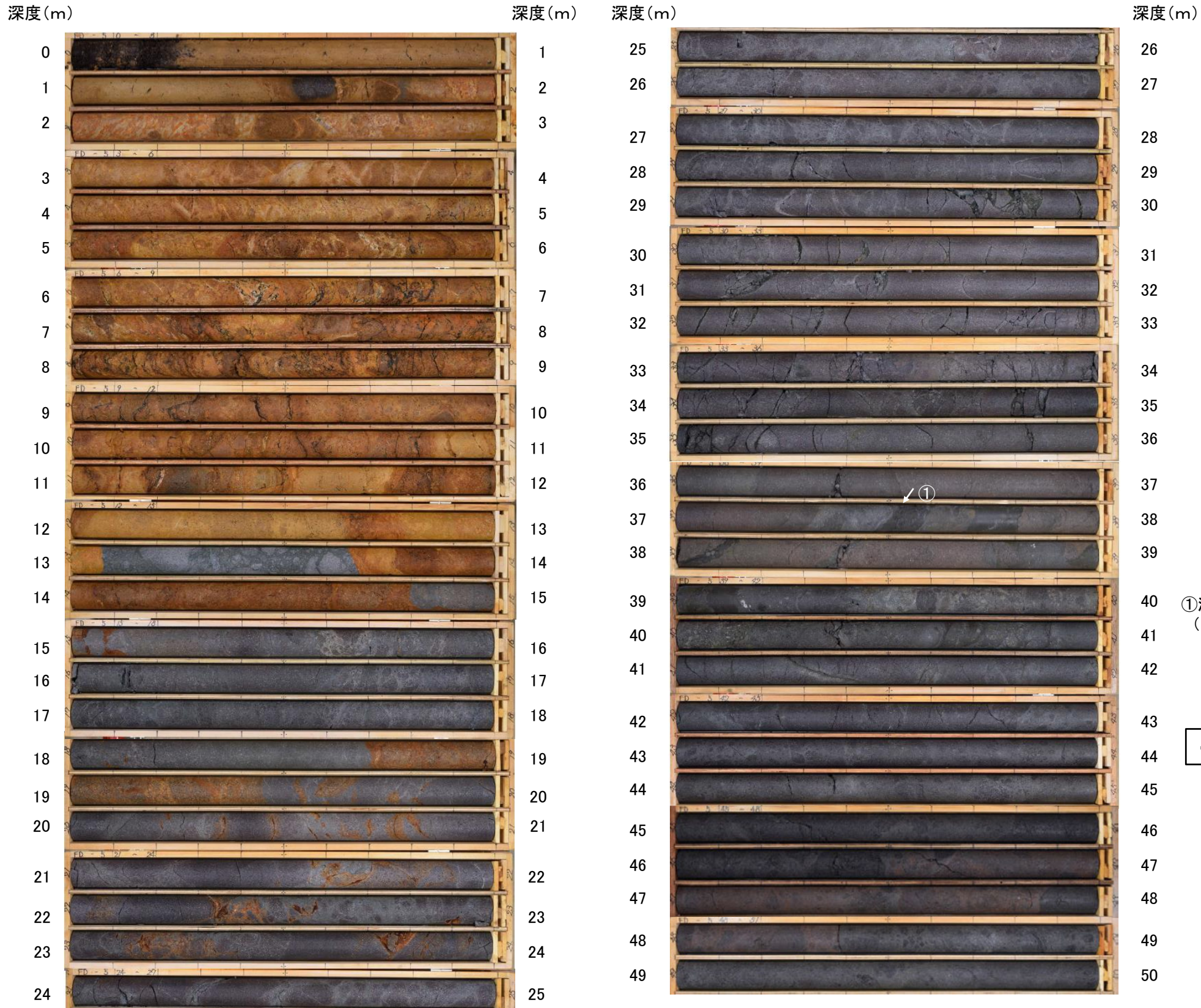


コア写真(深度0~50m)

・福浦断層に対応する破碎部は認められない。

【福浦断層が認められないボーリング孔(FD-5孔)】

FD-5孔(孔口標高37.18m, 掘進長50m, 傾斜45°)



①深度37.50~37.61mに厚さ6.5~7.0cmの破碎部。
(N44° E/68° NW)
...福浦断層と走向・傾斜が対応しない。また、隣接孔
(FD-4孔)の想定延長位置(深度25.8m付近)に連続しない(前頁)。

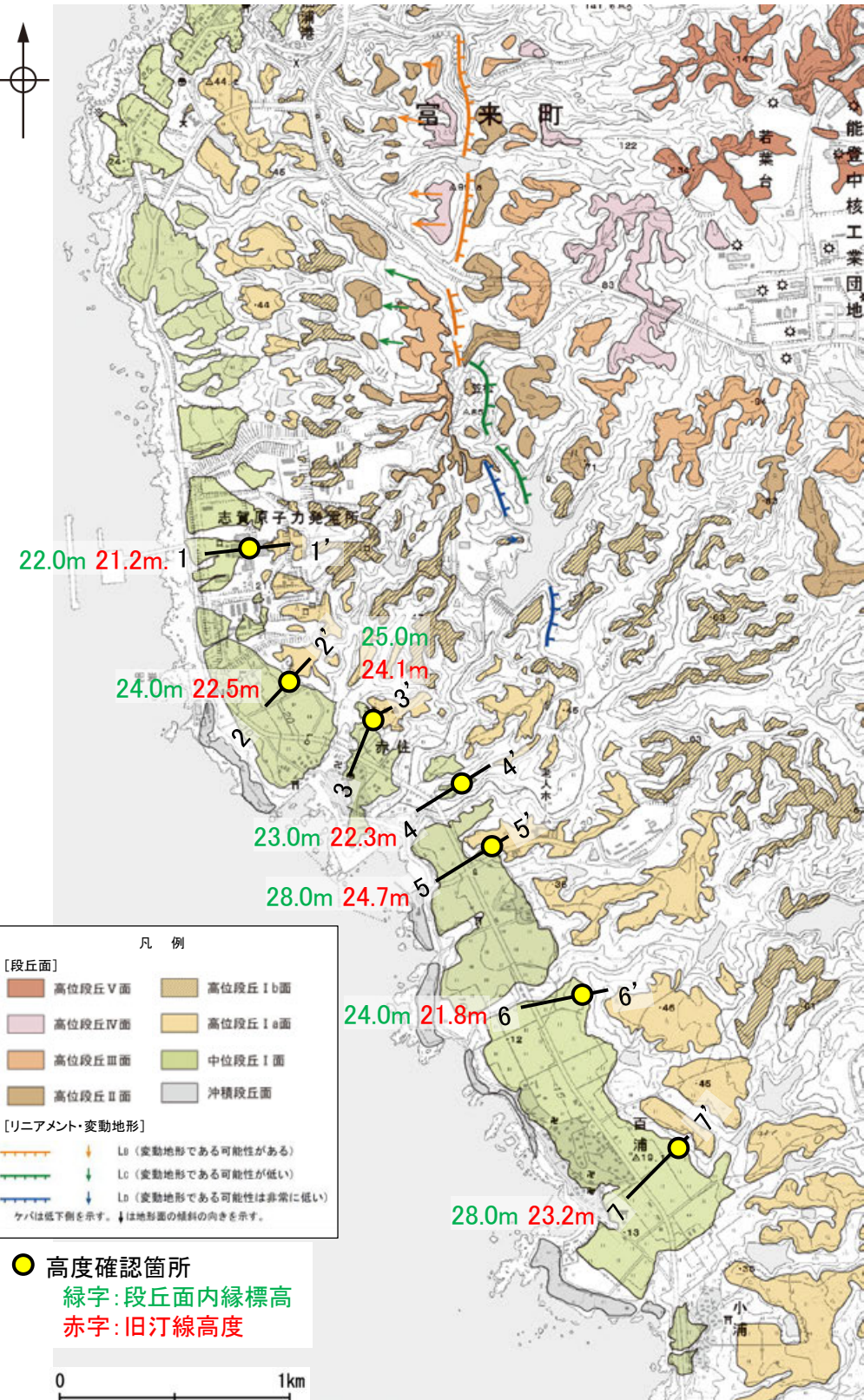
・福浦断層に対応する破碎部は認められない。

コア写真(深度0~50m)

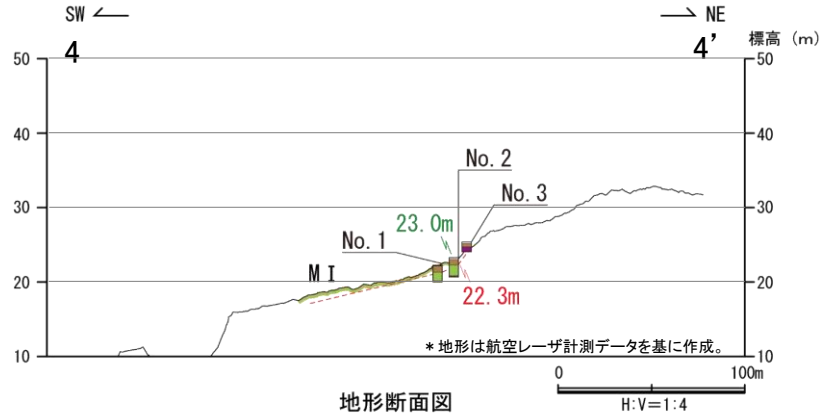
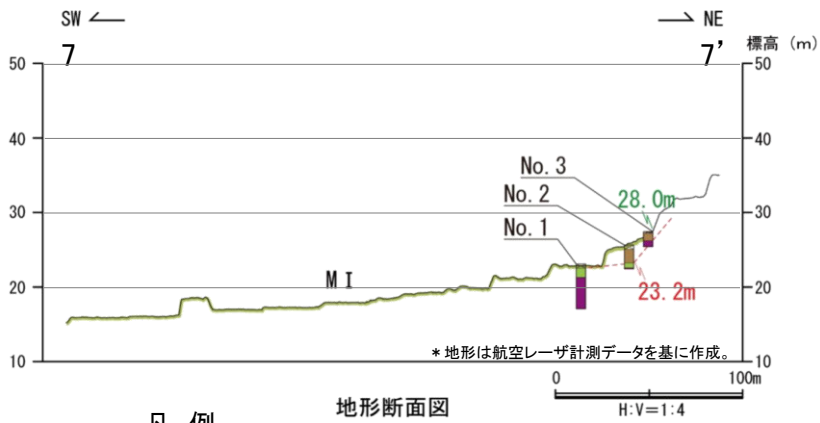
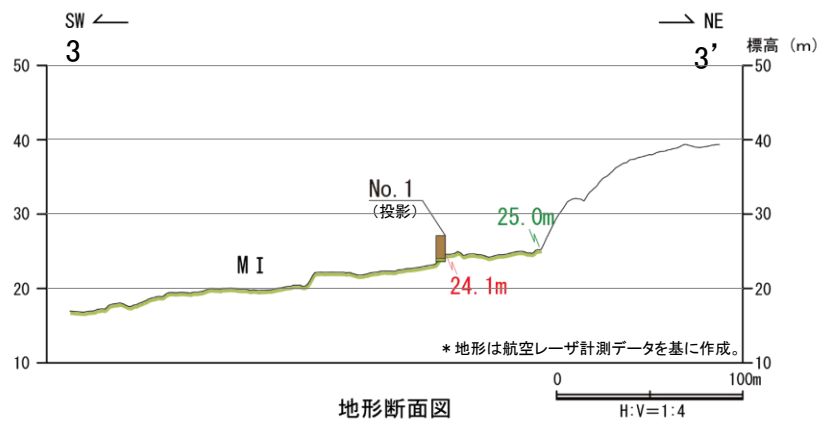
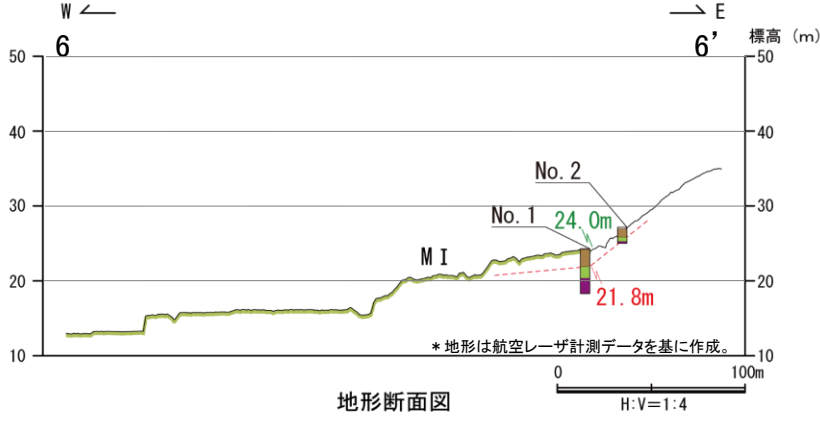
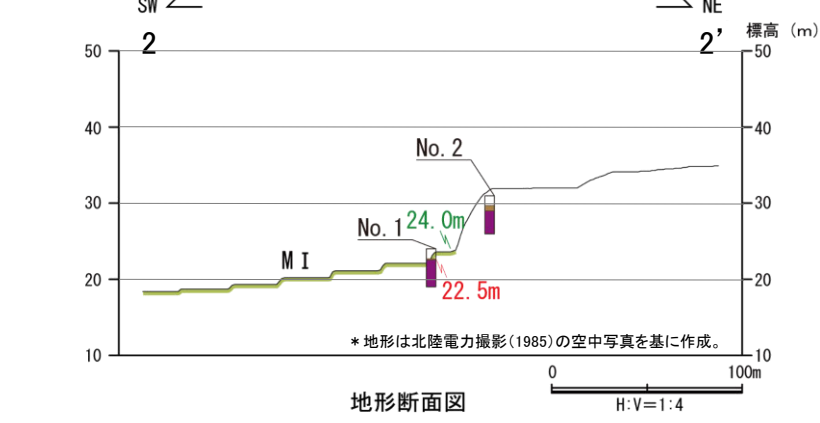
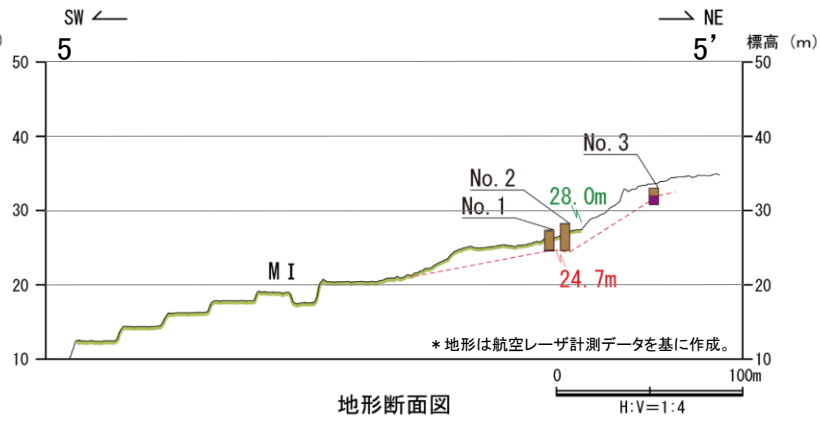
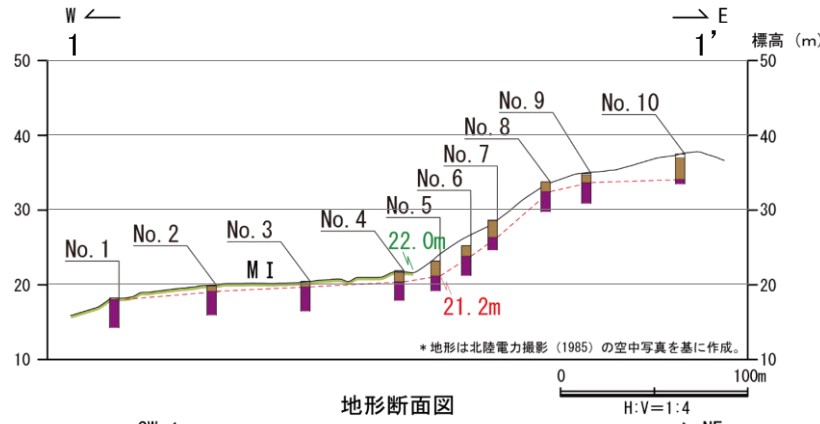
福浦断層(南端)

【中位段丘 I 面旧汀線高度】

○福浦断層の南方延長に分布する中位段丘 I 面の段丘面内縁標高はEL22~28m付近, 旧汀線高度はEL21~25m付近で, ほぼ同じ高度で連続する。



位置図

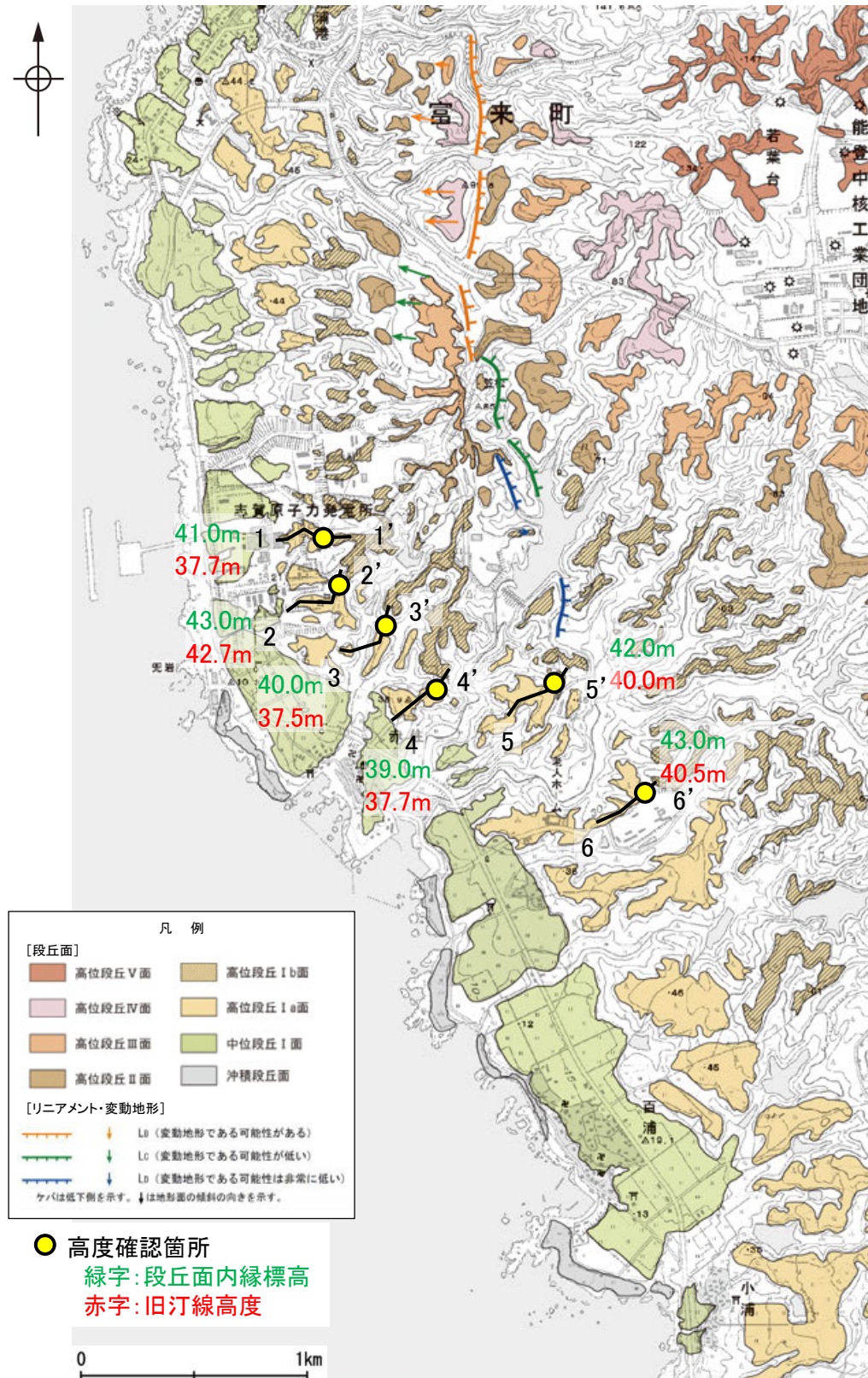


・各地点の柱状図等は補足資料2.2-2 (2)

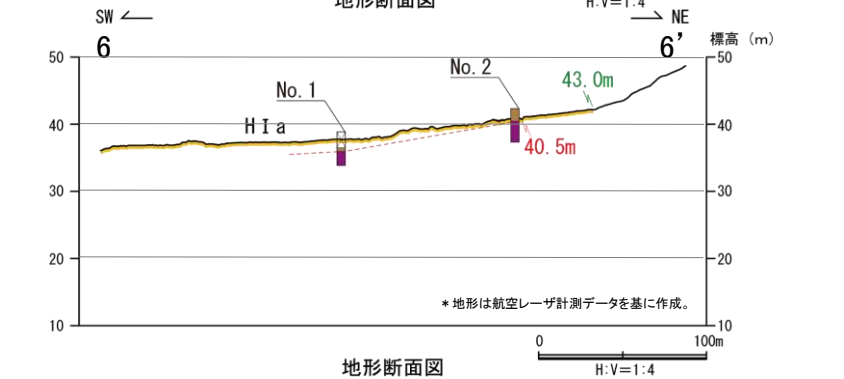
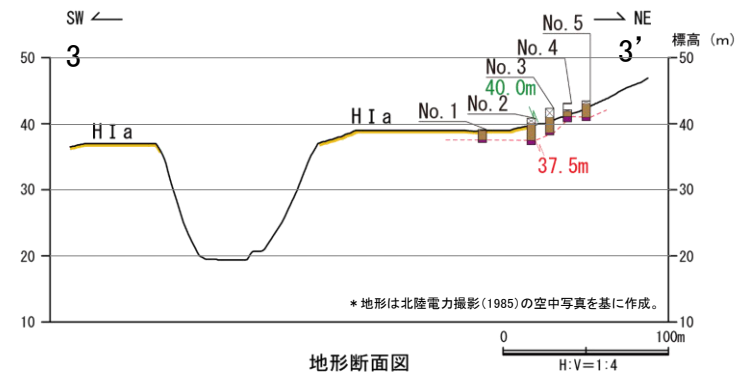
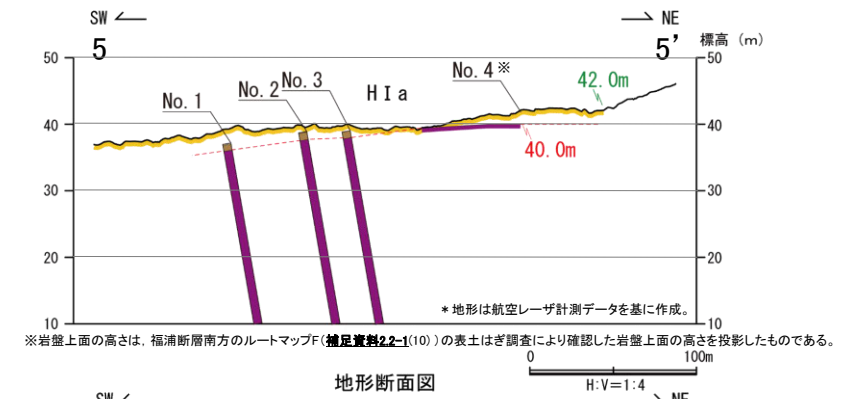
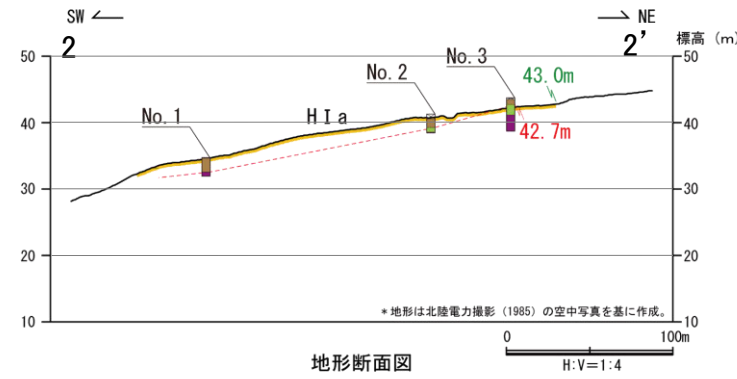
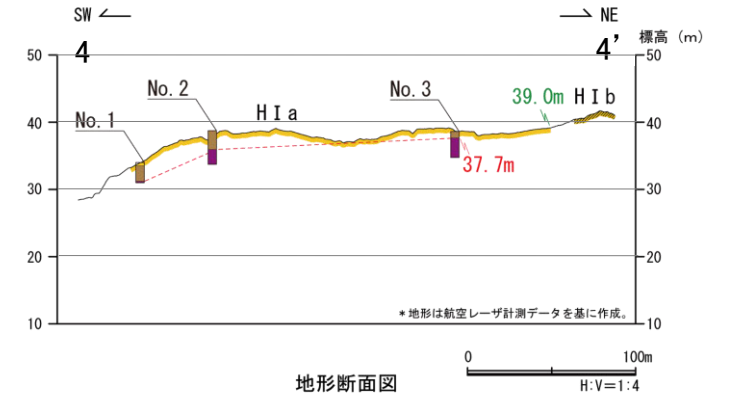
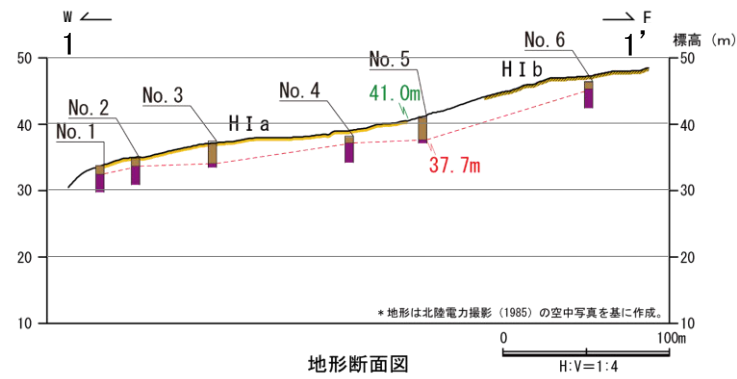
福浦断層(南端)

【高位段丘 I a面旧汀線高度】

○福浦断層の南方延長に分布する高位段丘 I a面の段丘面内縁標高はEL40~43m付近、旧汀線高度はEL37~43m付近で、ほぼ同じ高度で連続する。



位置図



【福浦断層南方延長 反射法地震探査(E,F測線) 測線図】

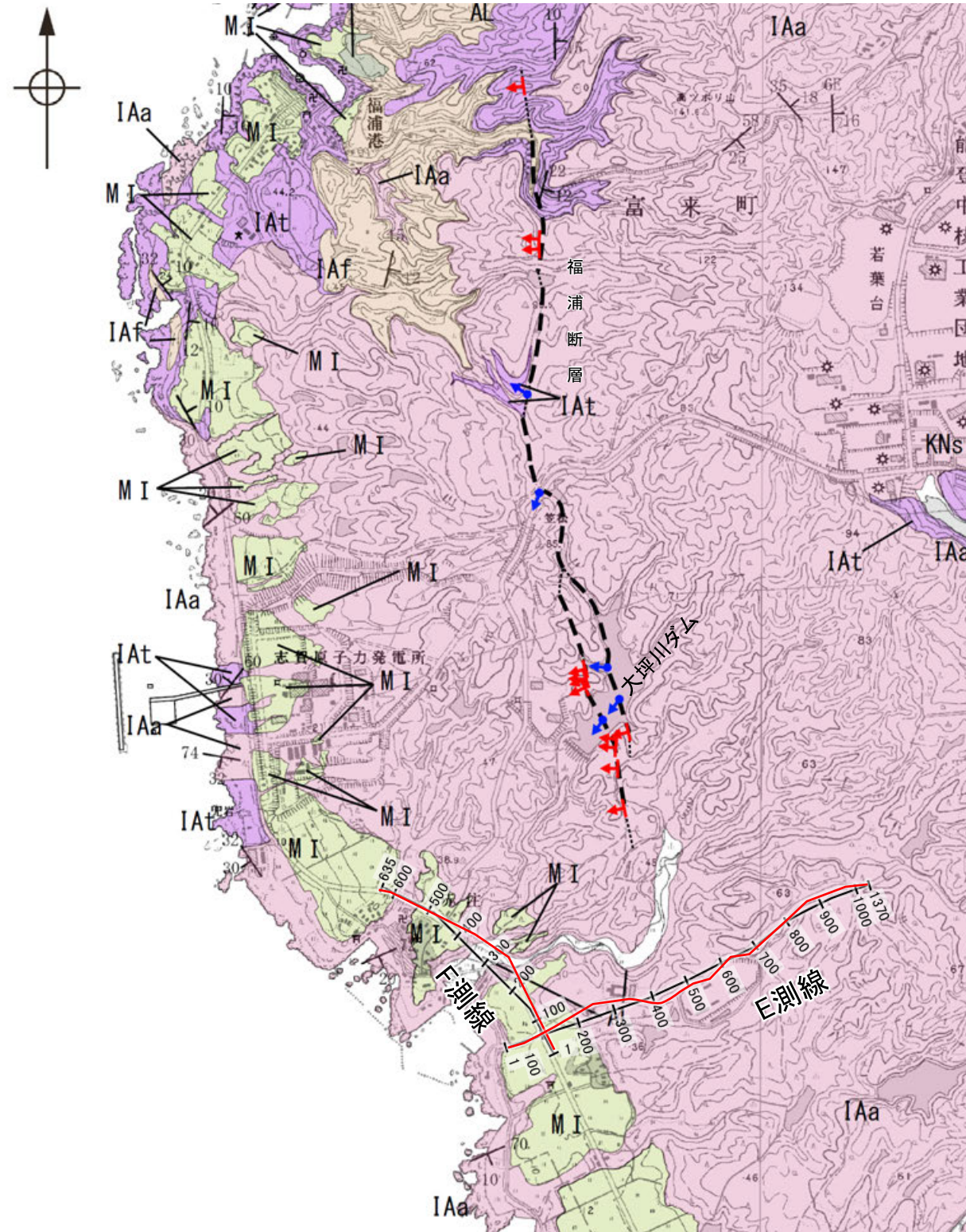
- 福浦断層の南方延長において、反射法地震探査を行った。
- その結果、福浦断層に対応する断層は認められない(次頁以降)。

反射法地震探査 仕様

測線長	約1.7km(E測線) 約1.0km(F測線)
震源	広帯域バイプレータ1台 (スイープ数5回, スイープ周波数8 ~200Hz, スイープ長15s)
発振点間隔	3.125m
受振器	上下動速度計(SG-5, 固有周波数 5Hz, 1個組)
受振点間隔	3.125m
記録系	有線型記録システム(Sercel 428)
サンプリング間隔	0.5ms
記録長	2s
解析CMP間隔	1.5625m

・各測線における深度200m付近の垂直分解能は、
反射波の卓越周波数に基づき、E測線で23m程度、
F測線で22m程度

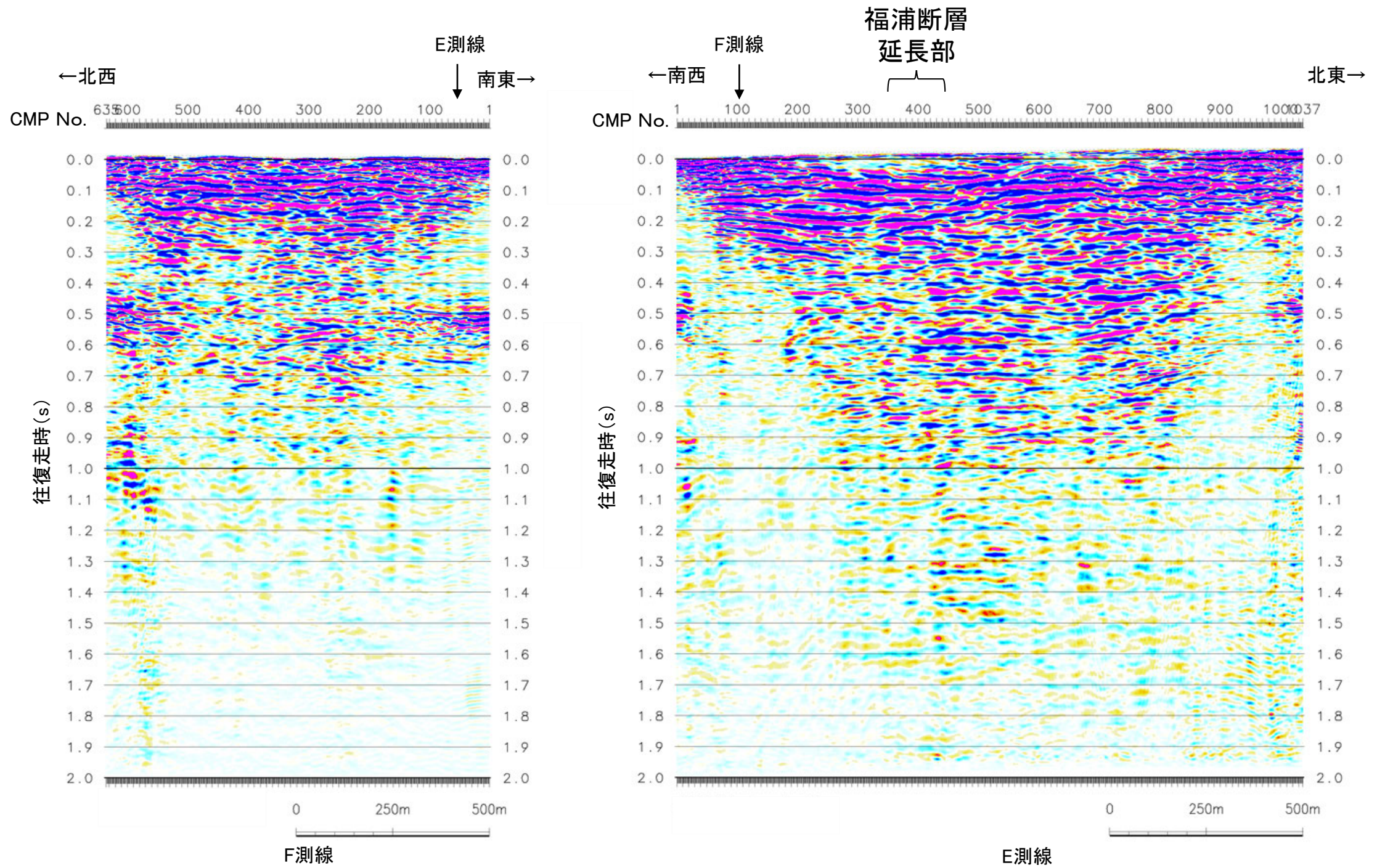
[地質]		地層・岩石名
第四紀 更新世	AL	沖積層
	OF	古期扇状地堆積層
	MI	中段丘I面堆積層
第三紀 中新世	IAa	別所岳安山岩類 安山岩
	IAt	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)
	IAf	別所岳安山岩類 安山岩質~ デイサイト質火砕岩 (凝灰岩)



- ▲ : 断層確認位置
- ← : 反射法地震探査での断層確認位置
- : 断層位置
推定区間
- : 反射法地震探査測線
- : 受振測線
- ⊕ : 重合測線(CMP)

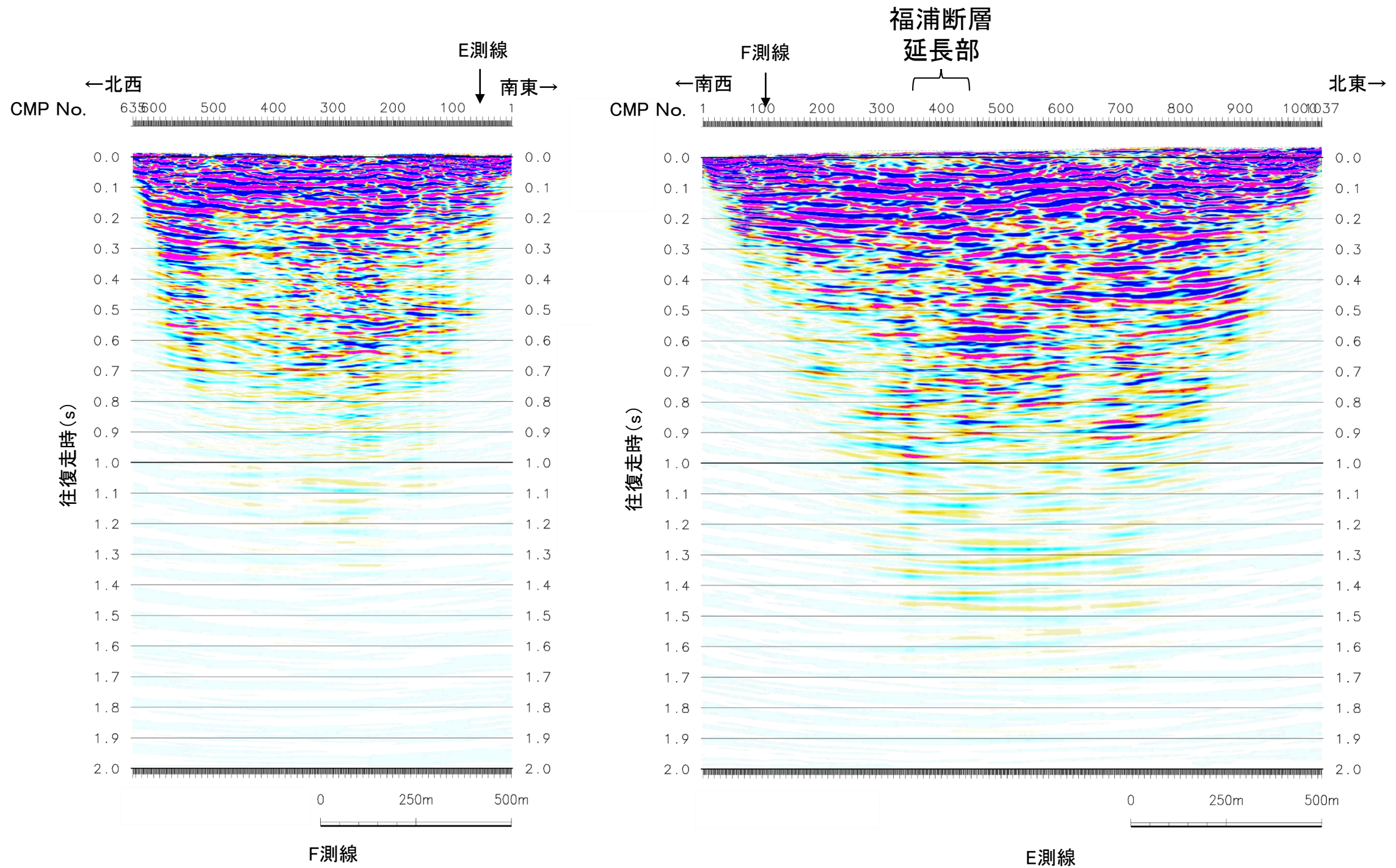
位置図

【時間断面(E,F測線)(マイグレーション前)】



反射法地震探査結果(時間断面 マイグレーション前)

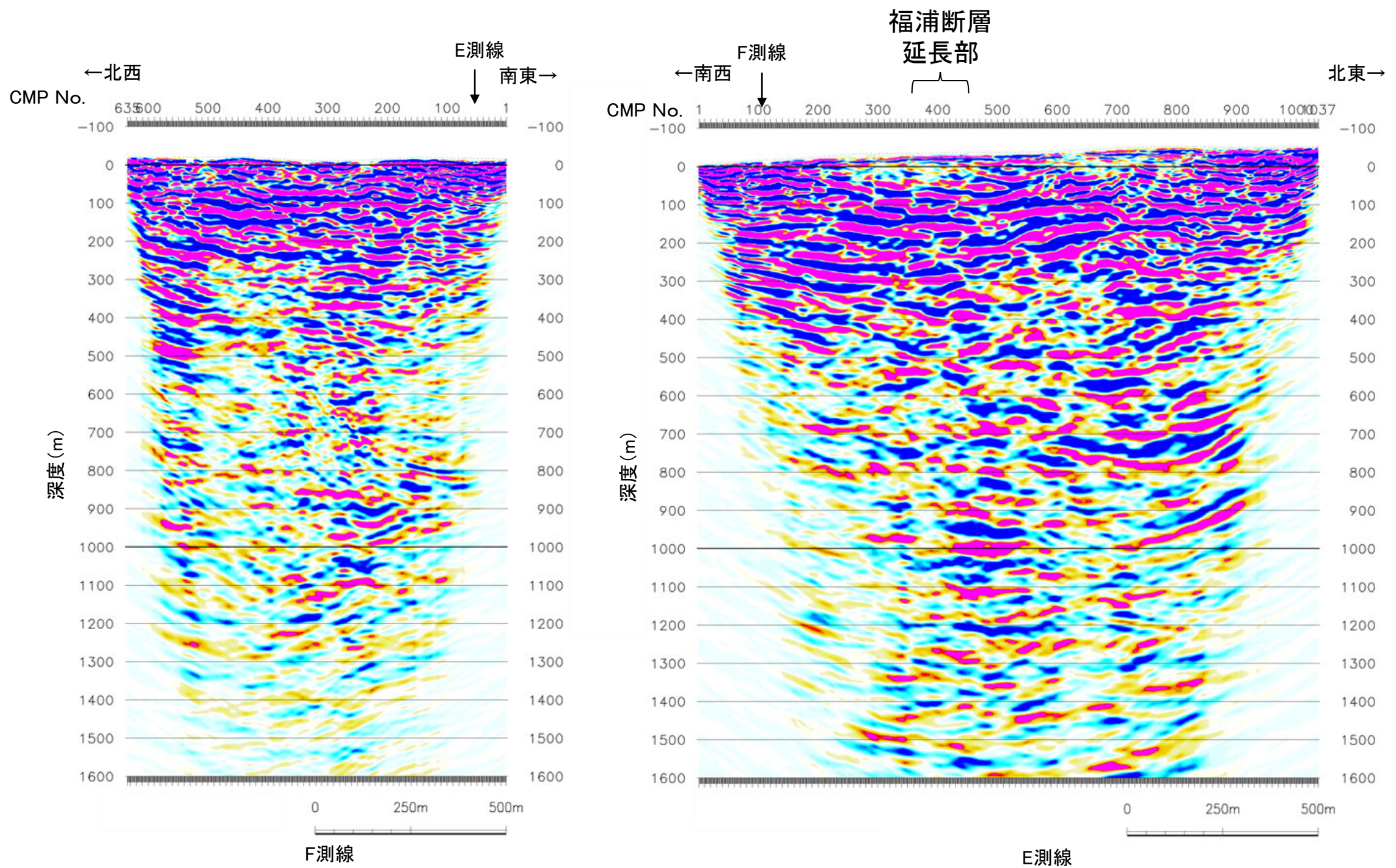
【時間断面(E,F測線)(マイグレーション後)】



反射法地震探査結果(時間断面 マイグレーション後)

【反射法地震探査(E,F測線)深度断面】

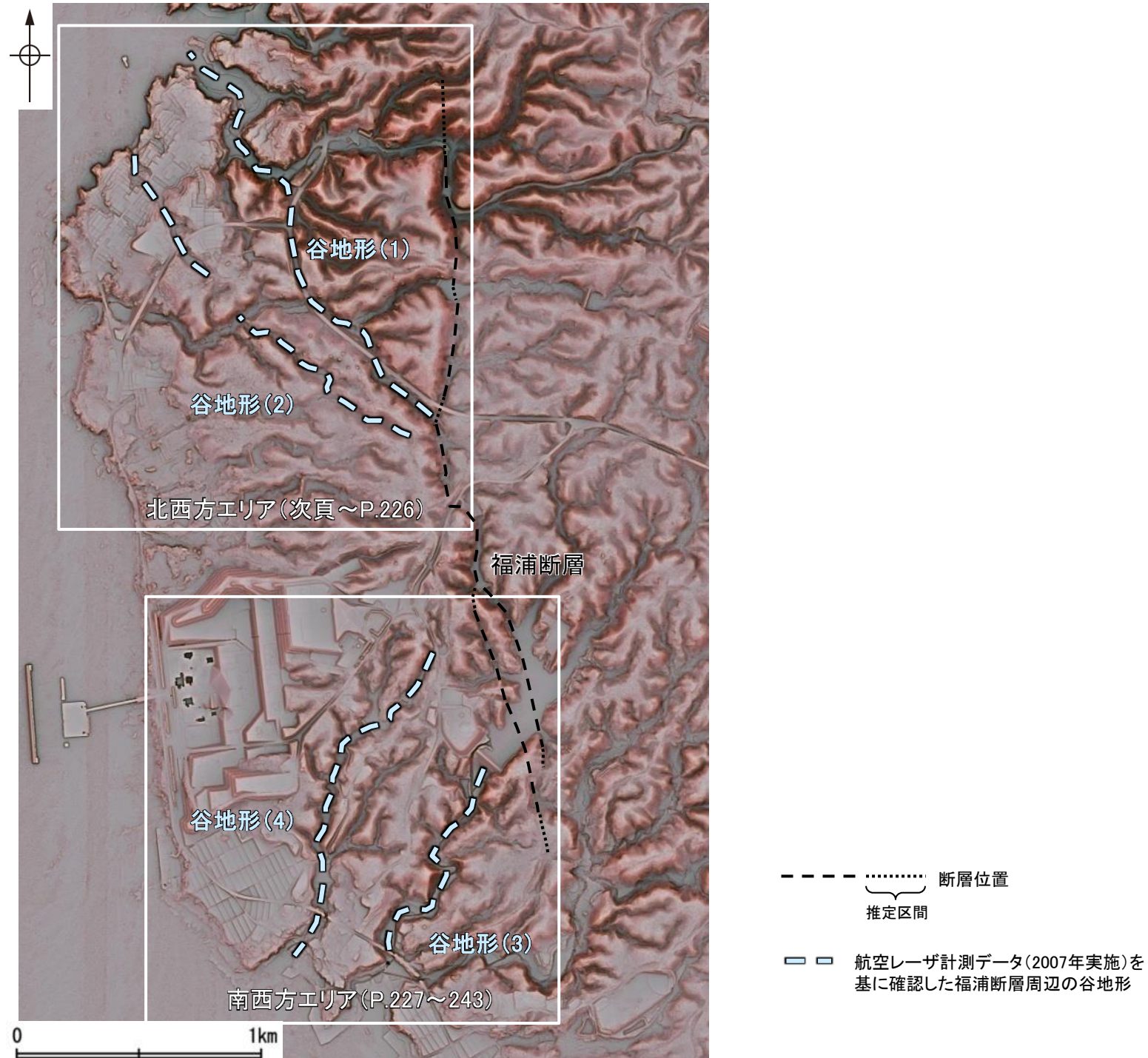
○福浦断層の延長部において、福浦断層を示すような反射面の系統的な乱れや不連続は認められない。



反射法地震探査結果(深度断面)

2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形

- 福浦断層は、後期更新世以降の活動が否定できない断層のうちで最も敷地に近い位置に分布することを踏まえ、その分布をより詳細に確認するために、同断層から分岐する断層の存否について確認することとした。
- 下図のとおり、福浦断層に近接していくつかの谷地形が分布しており、同地形にはリニアメント・変動地形は判読されないが、福浦断層から分岐する断層の存否を確認するために、地形調査及び地質調査を実施した。
- 調査は、福浦断層の北西方に分布する2つの谷地形(谷地形(1)、谷地形(2))、南西方に分布する2つの谷地形(谷地形(3)、谷地形(4))を対象に実施した。



赤色立体地図(航空レーザ計測データにより作成)

2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形 — 北西方の評価結果 —

○福浦断層の北西方に分布する谷地形(1), (2)において, 福浦断層から分岐する断層の存否を確認するために地形調査及び地質調査を実施した。

谷地形(1)の調査結果

- 谷地形(1)に対応する断層を図示している文献はない。また, 谷地形(1)に対応するリニアメント・変動地形は判読されない(P.212~214)。
- 谷地形(1)を挟んで, 高位段丘Ⅱ面に高度差がない(P.214)。
- 地質調査の結果, 谷地形(1)の沢部には, 広く別所岳安山岩類の安山岩, 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)及び安山岩質火砕岩(凝灰岩)が分布し, そこに断層は認められない(P.215, 216)。
- 3号風車付近ボーリング調査の結果, 谷地形(1)の位置に断層は認められない(P.217~219)。

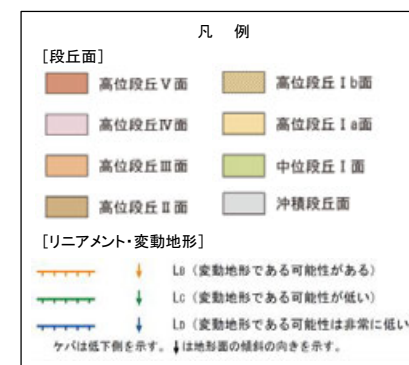
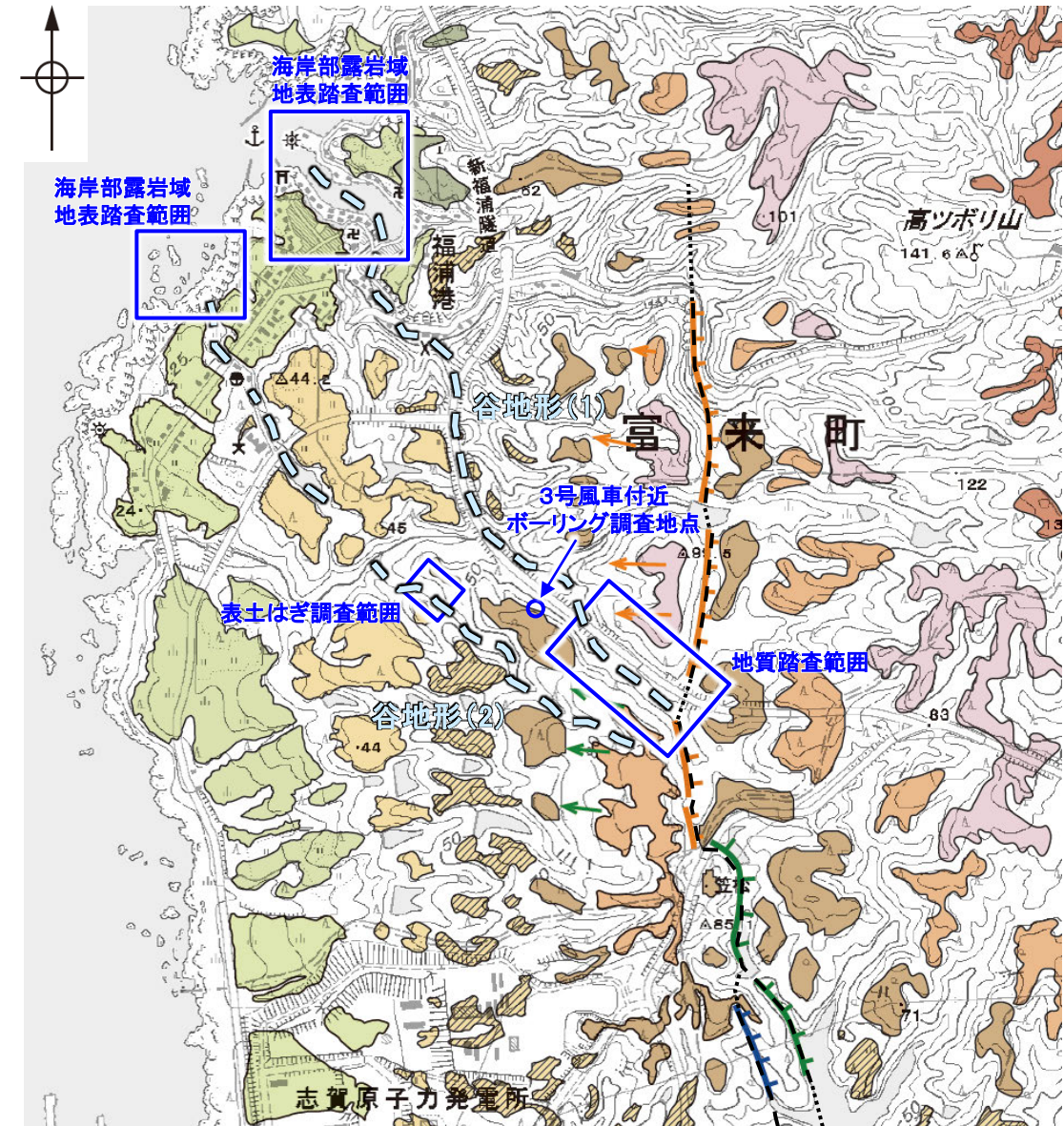
谷地形(1)の位置に断層は認められない。

・なお, 谷地形(1)の延長位置付近の海岸部は, 人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず, 断層の有無は確認できない(P.220)。

谷地形(2)の調査結果

- 谷地形(2)に対応する断層を図示している文献はない。また, 谷地形(2)に対応するリニアメント・変動地形は判読されない(P.212~214)。
- 谷地形(2)を挟んで, 中位段丘Ⅰ面及び高位段丘Ⅰa面に高度差がない(P.214)。
- 地質調査の結果, 谷地形(2)を横断する露頭には, 広く別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が分布し, そこに断層は認められない(P.221, 222)。
- 谷地形(2)の延長位置付近の海岸部露岩域には, 安山岩(均質), 安山岩(角礫質)及び凝灰角礫岩が分布し, 断層は認められない(P.223~226)。

谷地形(2)の位置に断層は認められない。



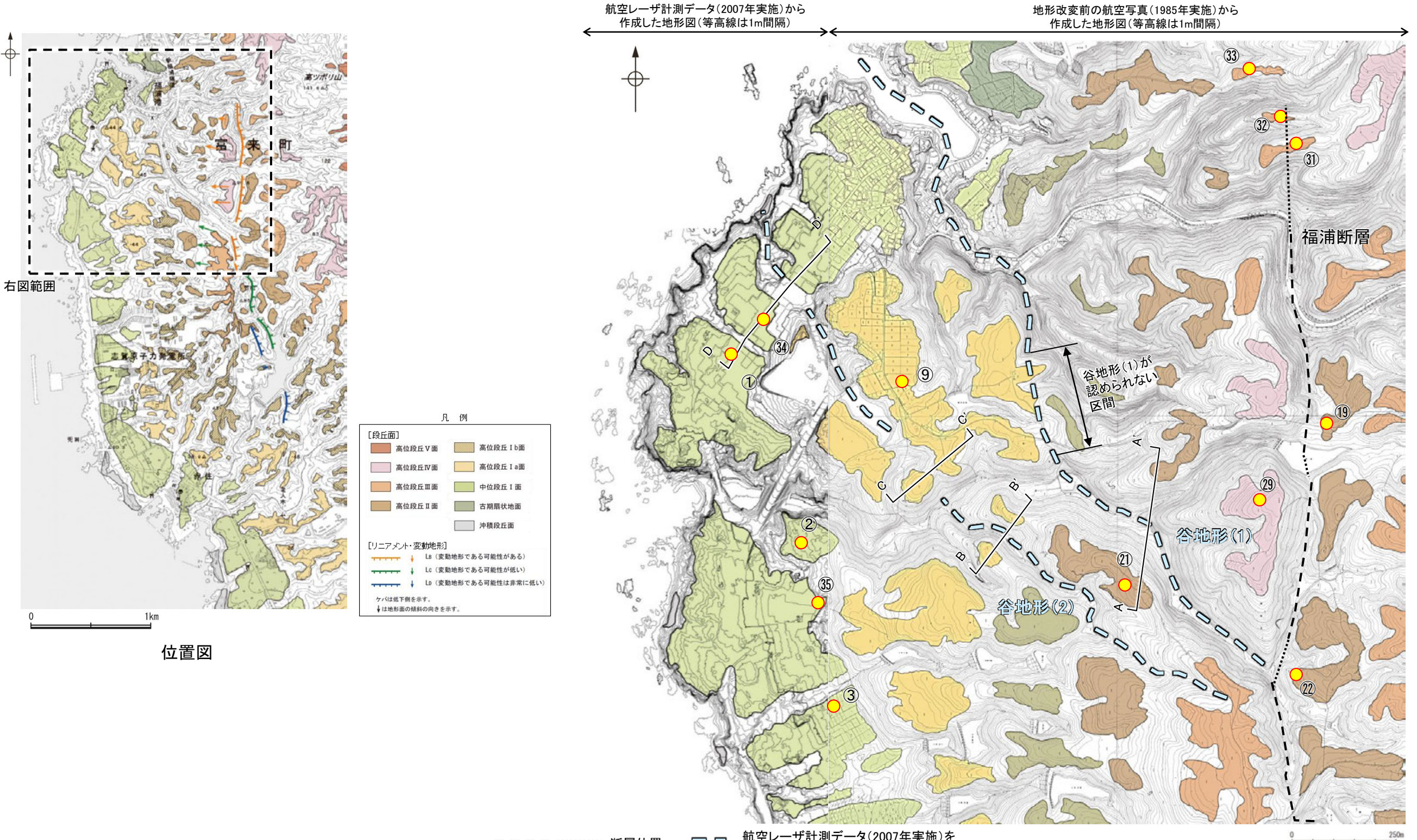
位置図

航空レーザ計測データ(2007年実施)を基に確認した福浦断層周辺の谷地形

断層位置
推定区間

2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形 — 北西方の地形調査 —

- 現在、谷地形(1)沿いに県道が建設されていることから、地形改変前の航空写真(当社撮影(1985), 縮尺8千分の1)を用いて、改変前の地形を確認した。
- 改変前の地形において、谷地形(1)は中央部で連続せず(次頁)、高位段丘Ⅰ面が横断して分布する。
- 谷地形(1)及び谷地形(2)は、直線性に乏しく湾曲して分布する。
- 谷地形(1)を挟んで分布する高位段丘Ⅱ面に高度差がなく、谷地形(2)を挟んで分布する中位段丘Ⅰ面及び高位段丘Ⅰa面に高度差がない(次々頁)。



※: 段丘面調査結果は補足資料2.2-1(1)

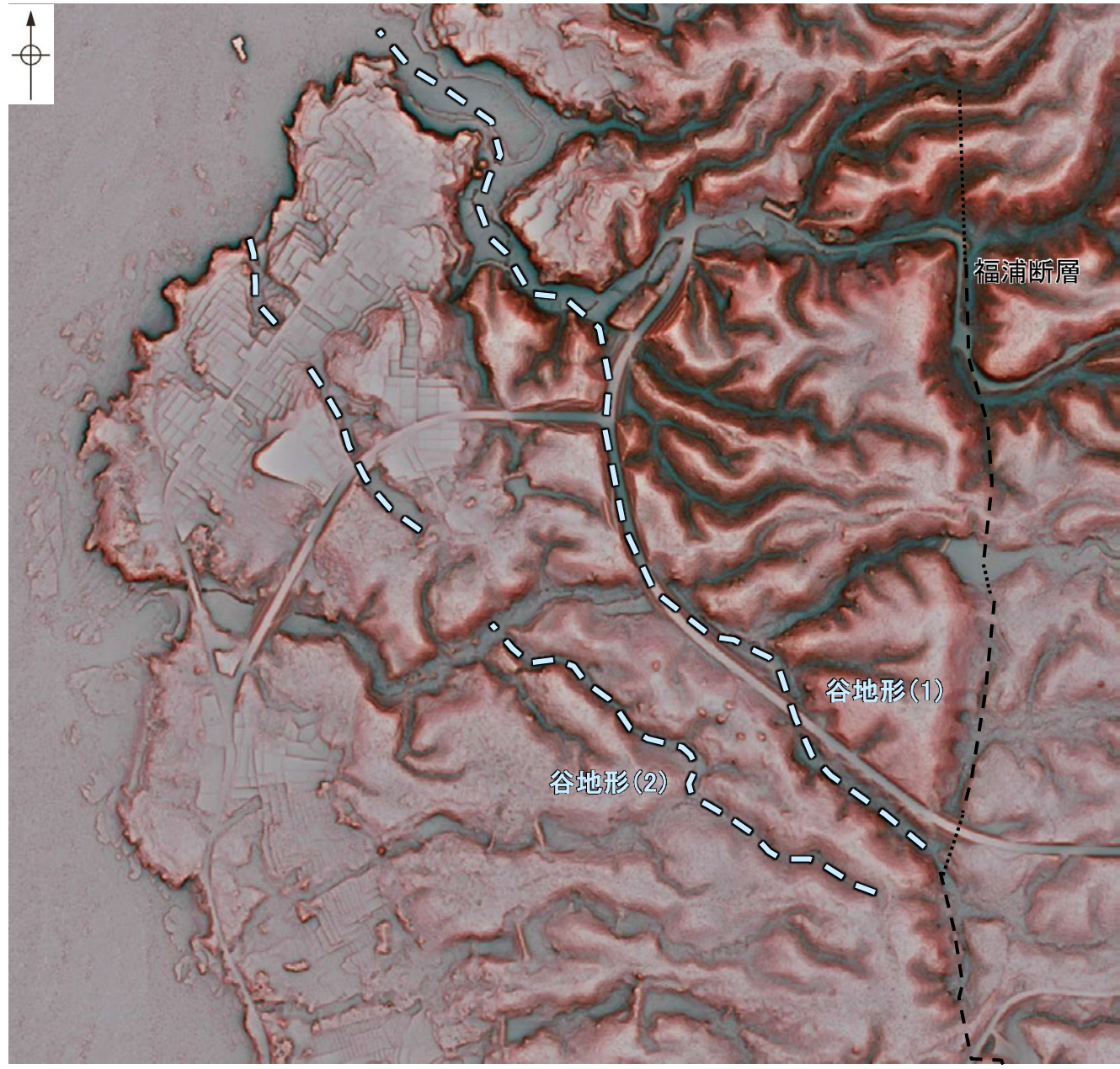
谷地形(1), (2)

【地形改変前後の地形の比較】

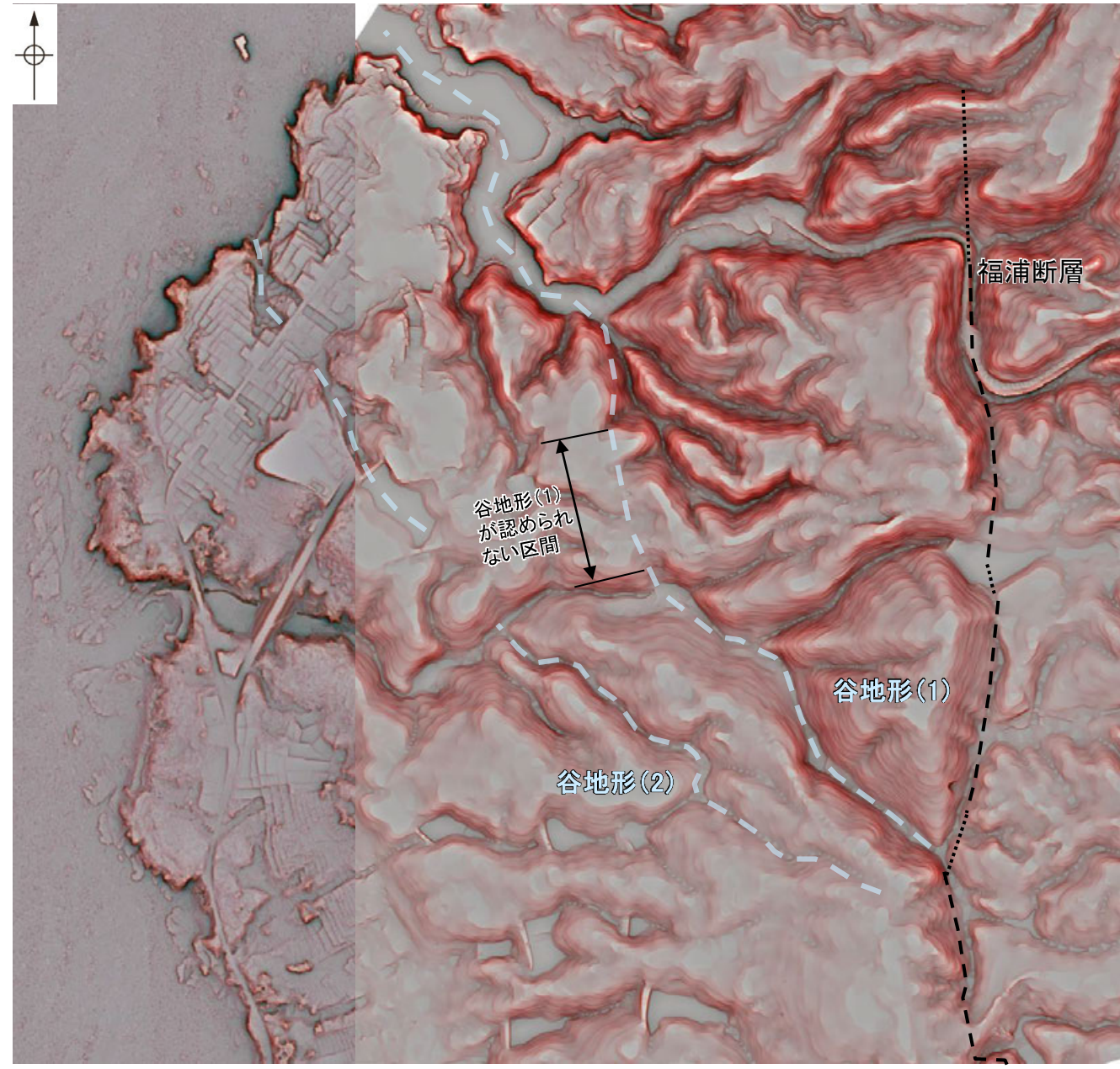
航空レーザ計測データ(2007年実施)から作成した地形図

航空レーザ計測データ(2007年実施)から作成した地形図

地形改変前の航空写真(1985年実施)から作成した地形図



赤色立体地図
(改変後)



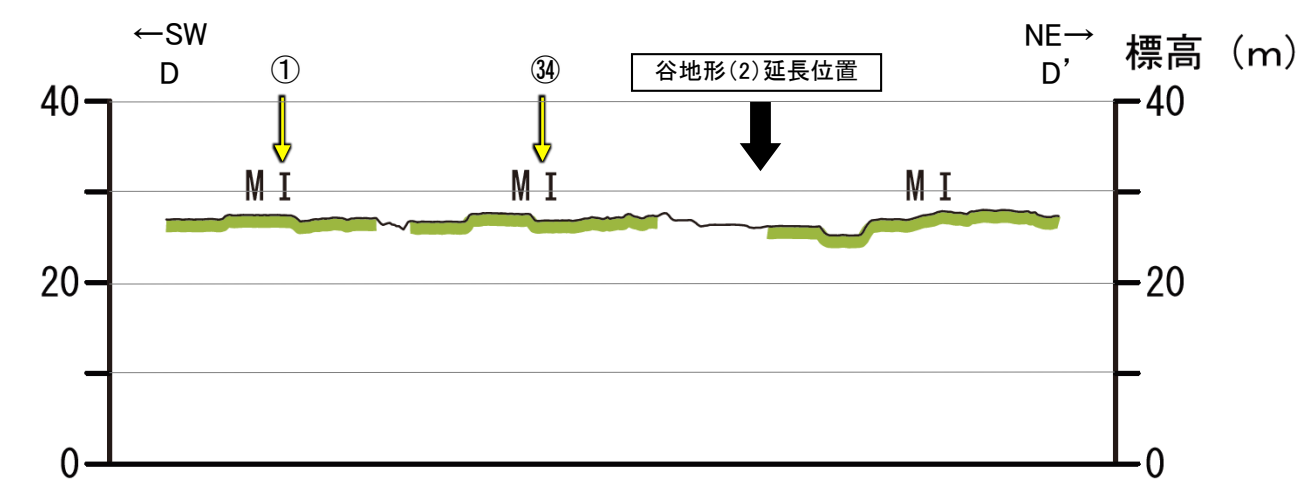
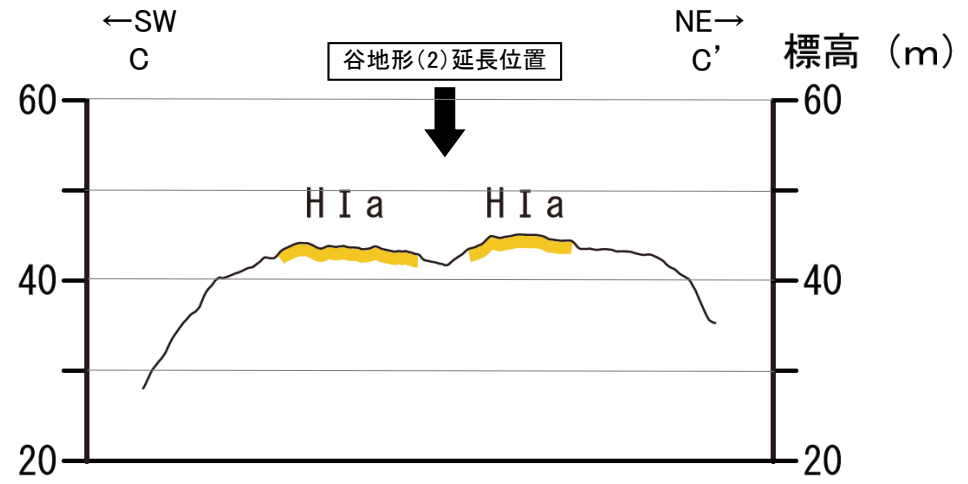
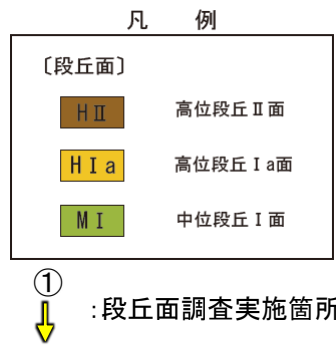
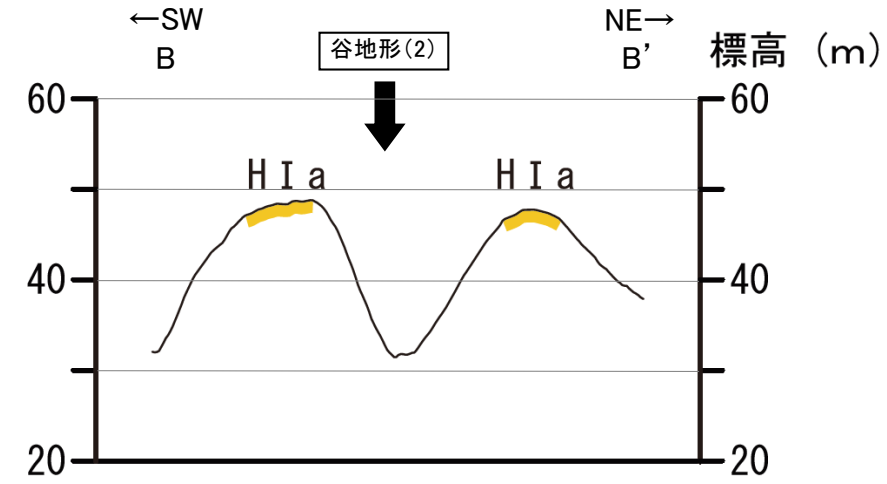
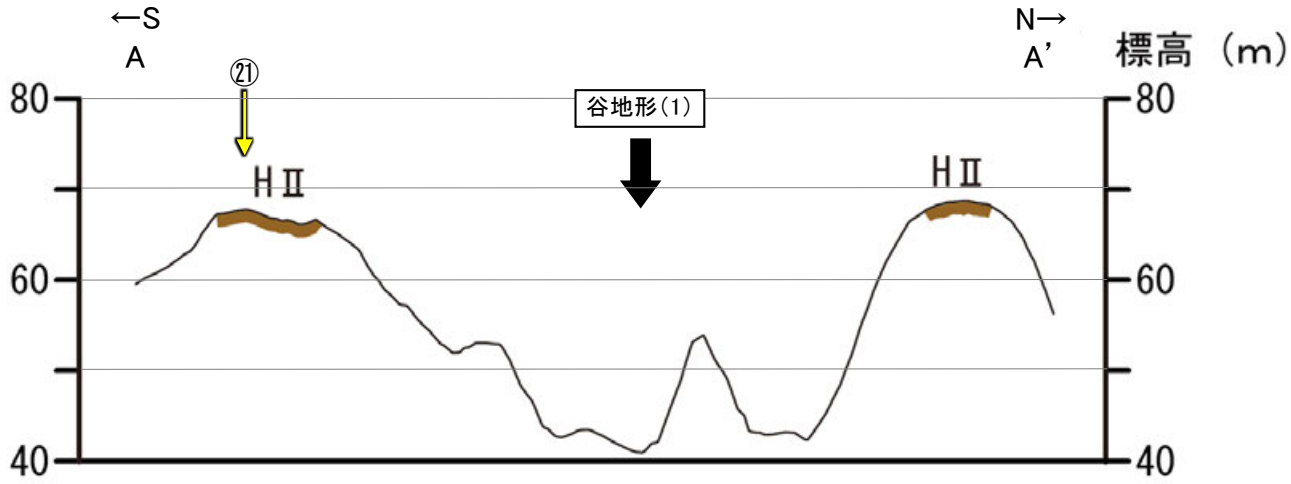
赤色立体地図
(改変前)

--- 断層位置
推定区間
航空レーザ計測データ(2007年実施)を
基に確認した福浦断層周辺の谷地形

・地形改変後に実施した航空レーザ計測データ(2007年実施)から作成した赤色立体地図(左図)では県道に沿って谷地形(1)が連続するが、地形改変前の航空写真(1985年実施)から作成した赤色立体地図(右図)で確認したところ、谷地形(1)は中央部で連続しない。

谷地形(1), (2)

【地形断面図】



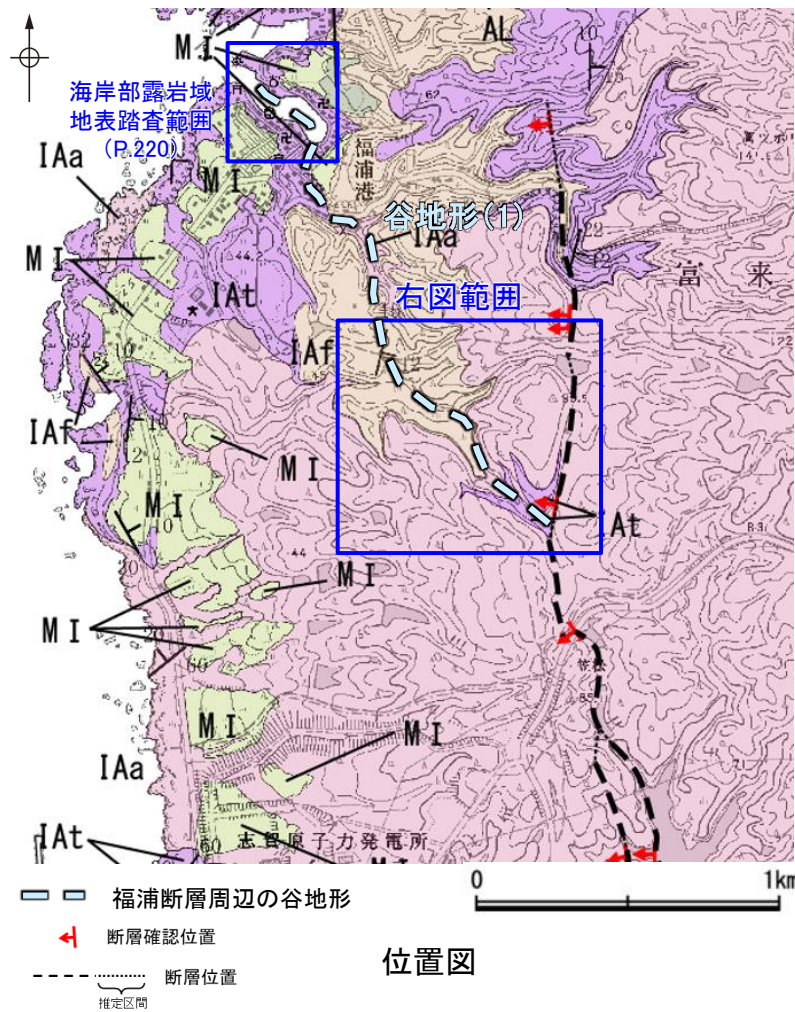
地形断面図 (H:V=1:4)
(航空レーザー計測データにより作成)



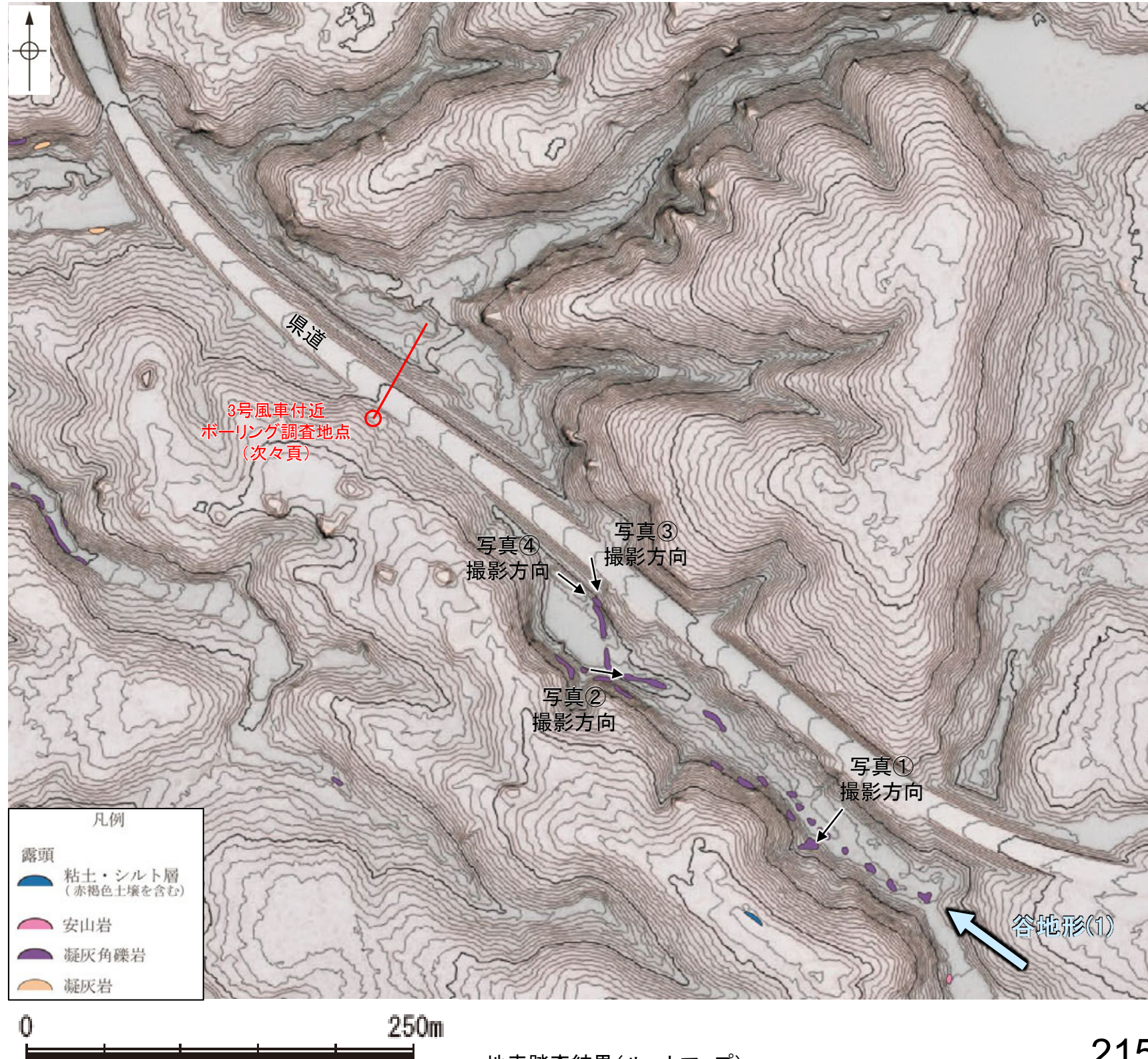
・谷地形(1)を挟んで、高位段丘 II 面に高度差がない。
・谷地形(2)を挟んで、中位段丘 I 面及び高位段丘 I a面に高度差がない。

2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形 —北西方の地質調査(谷地形(1))—

- 谷地形(1)の沢部で広く地表踏査を実施した結果、別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が分布し、それらは非破碎であり、断層は認められない。
- 谷地形(1)付近でボーリング調査を実施した結果、谷地形(1)の位置に断層は認められない(次々頁)。
- 以上より、谷地形(1)の位置に断層は認められない。
- なお、谷地形(1)の延長位置付近の海岸部は、人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず、断層の有無は確認できない(P.220)。



【地質】		地層・岩石名
新第四紀	完新世	AL 沖積層
	更新世	OF 古期扇状地堆積層
	中位段丘I面堆積層	MI
新第三紀	岩層	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
		IAAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
		IAf 別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩(凝灰岩)

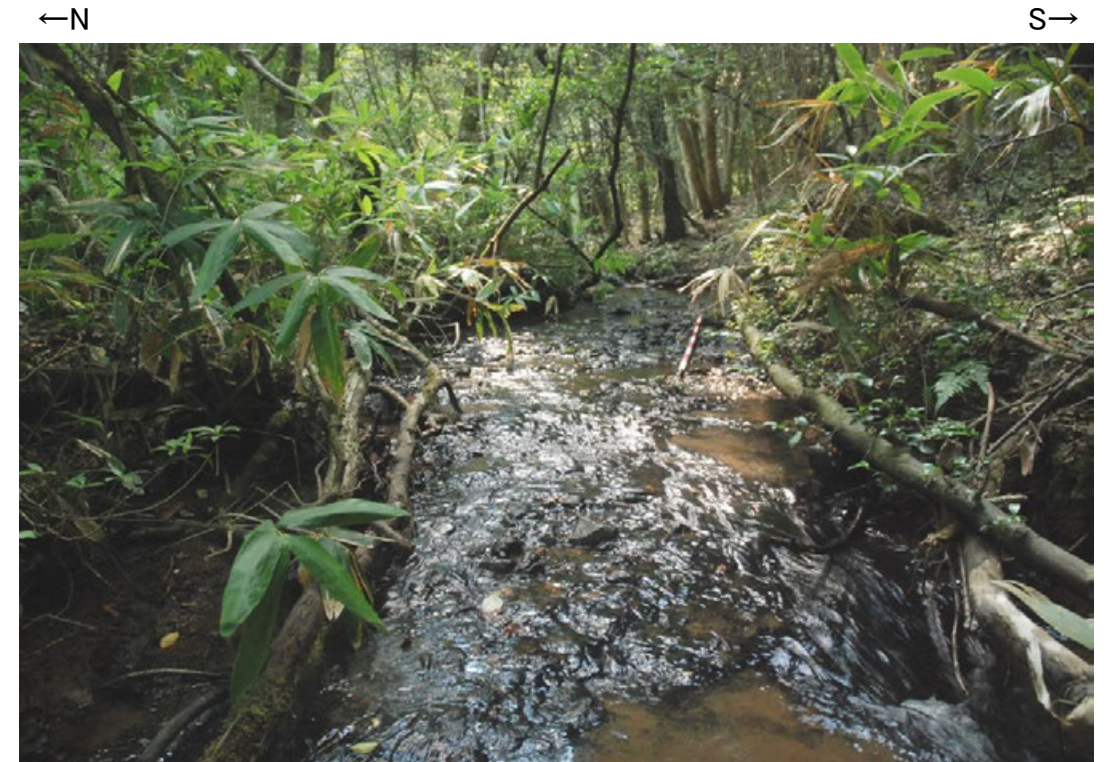


谷地形(1)

【地表踏査写真】



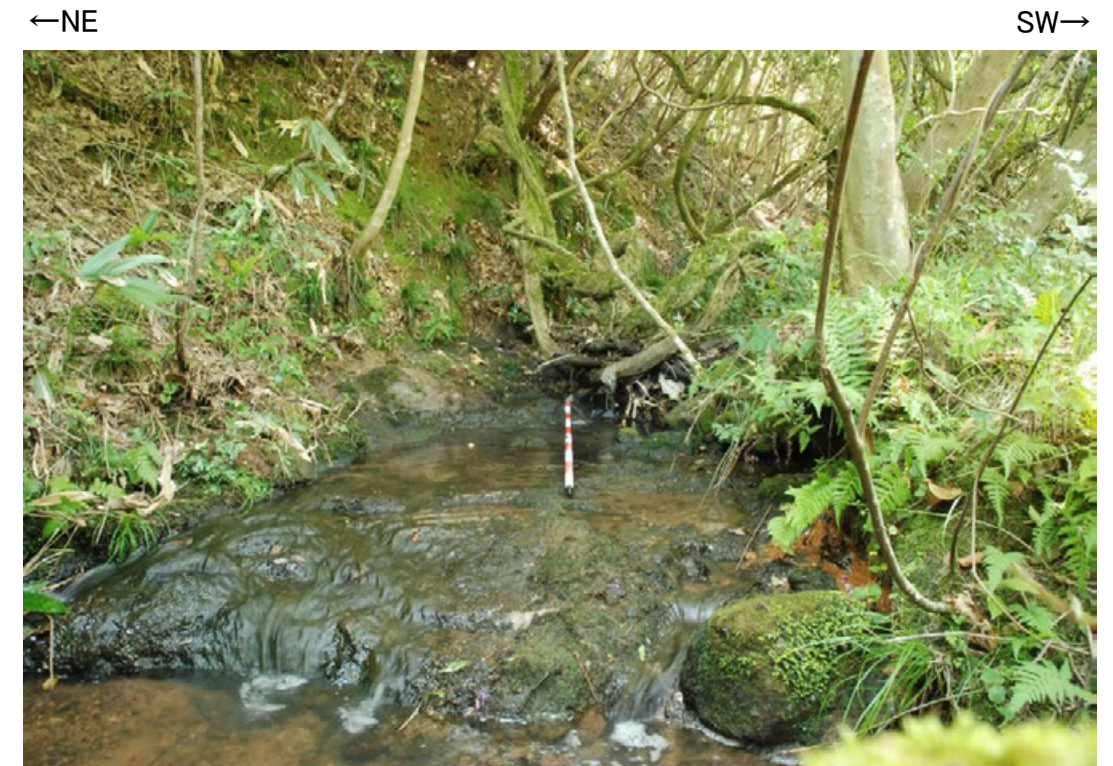
写真①



写真②



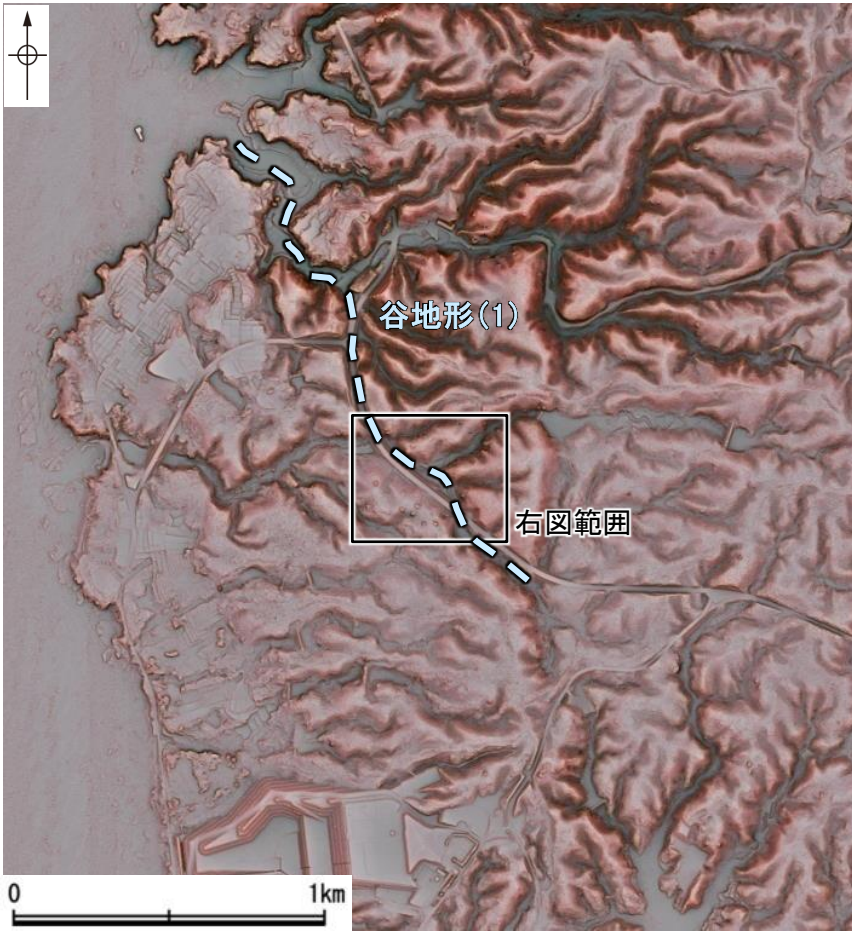
写真③



写真④

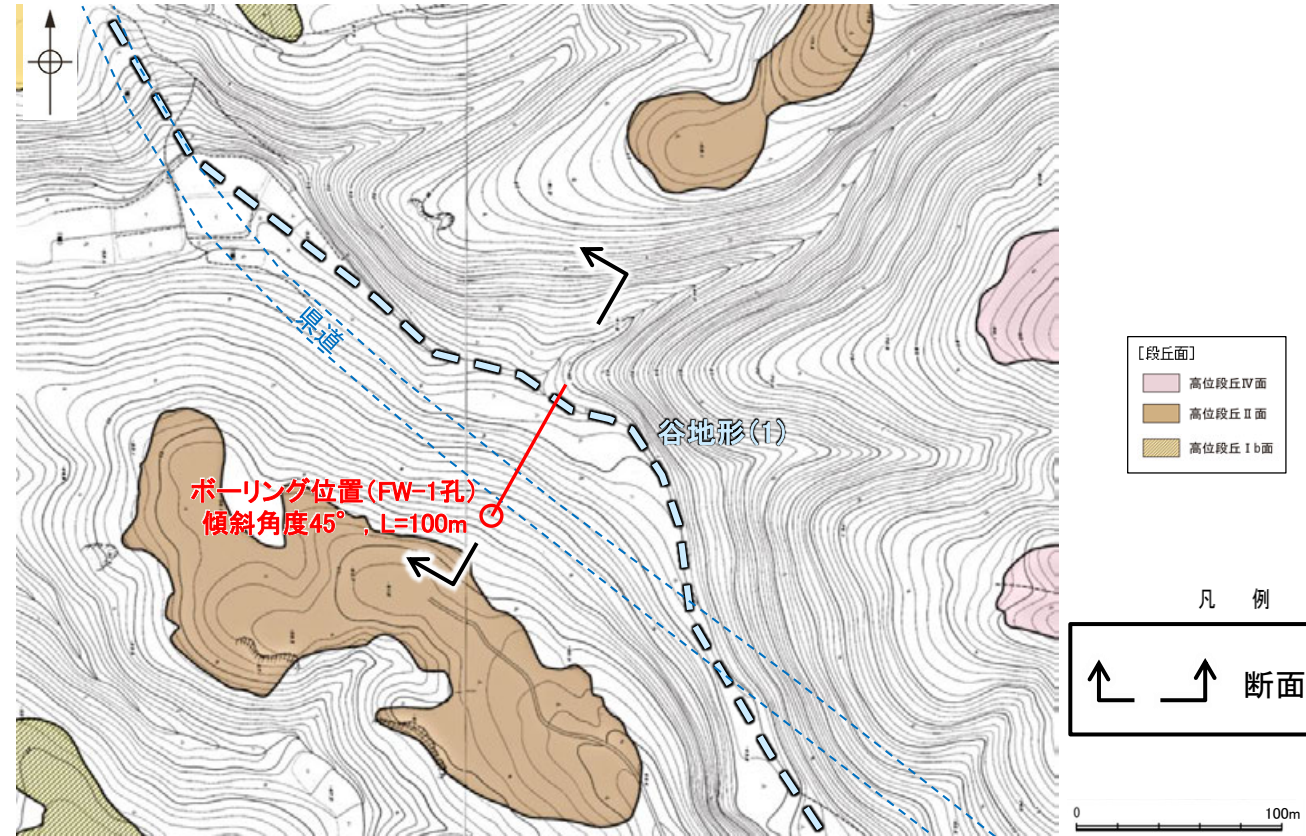
谷地形(1)

【3号風車付近 ボーリング調査結果】

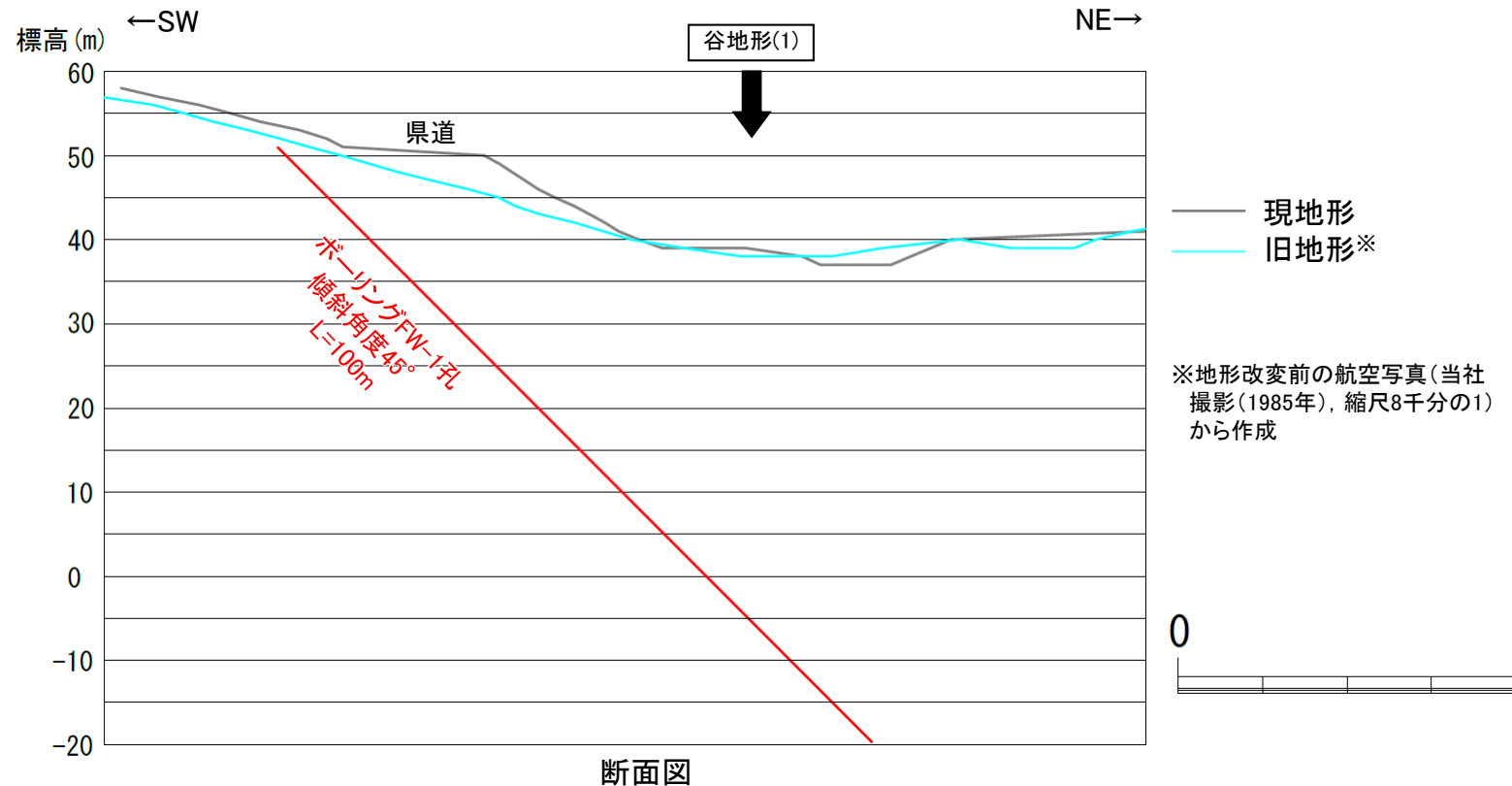


福浦断層周辺の谷地形

位置図
(航空レーザ計測データにより作成)



調査位置図(地形改変前の航空写真から作成)

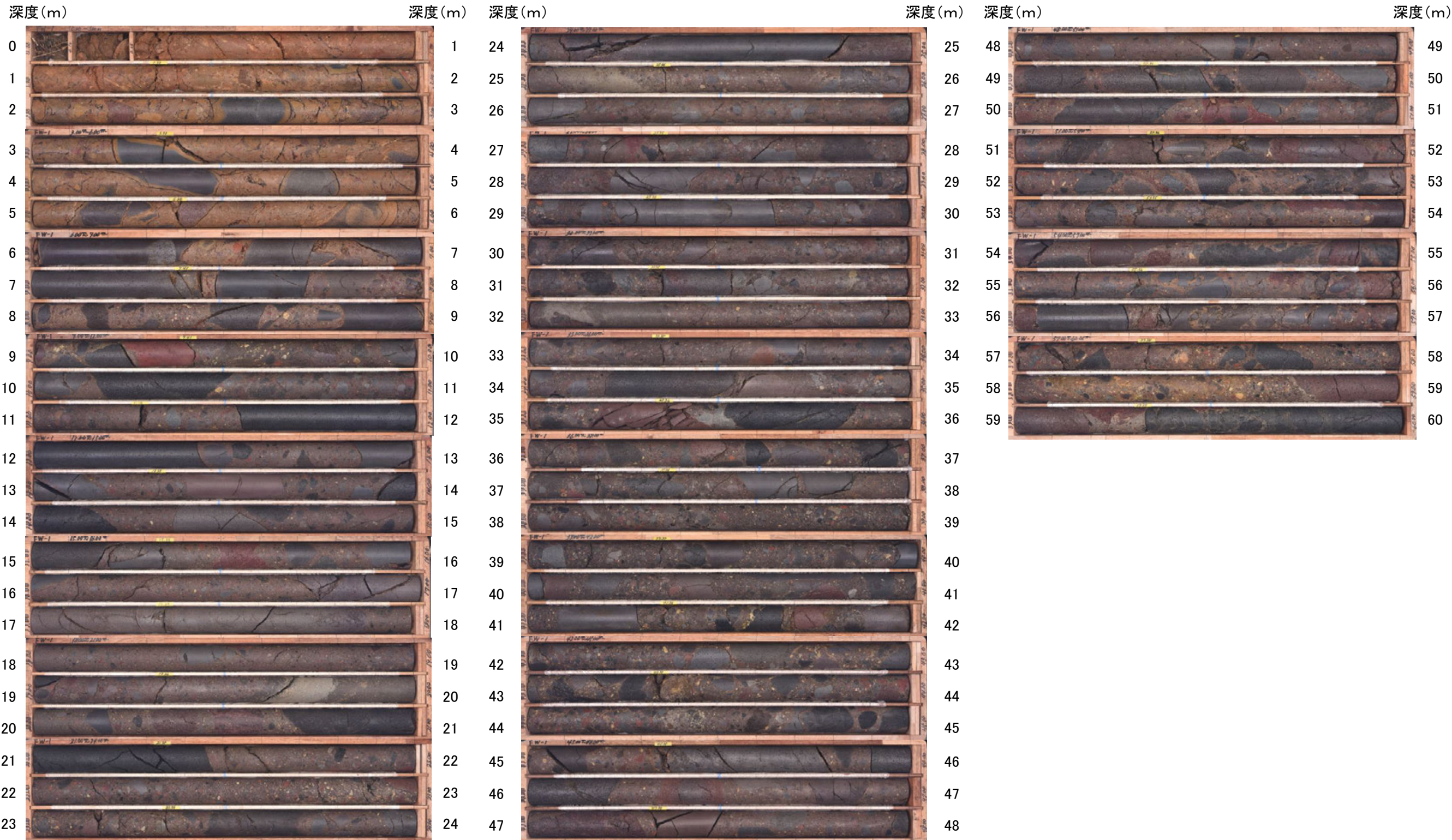


- ・谷地形(1)の位置において福浦断層と連続する西傾斜の断層の有無を確認するため、谷と直交する方向にボーリング調査(FW-1孔)を実施した。
- ・ボーリング調査の結果、谷地形(1)の位置に断層は認められない(次頁, 次々頁)。

谷地形(1)

【FW-1孔 コア写真(1/2)】

FW-1孔(孔口標高50.99m, 掘進長100m, 傾斜45°)

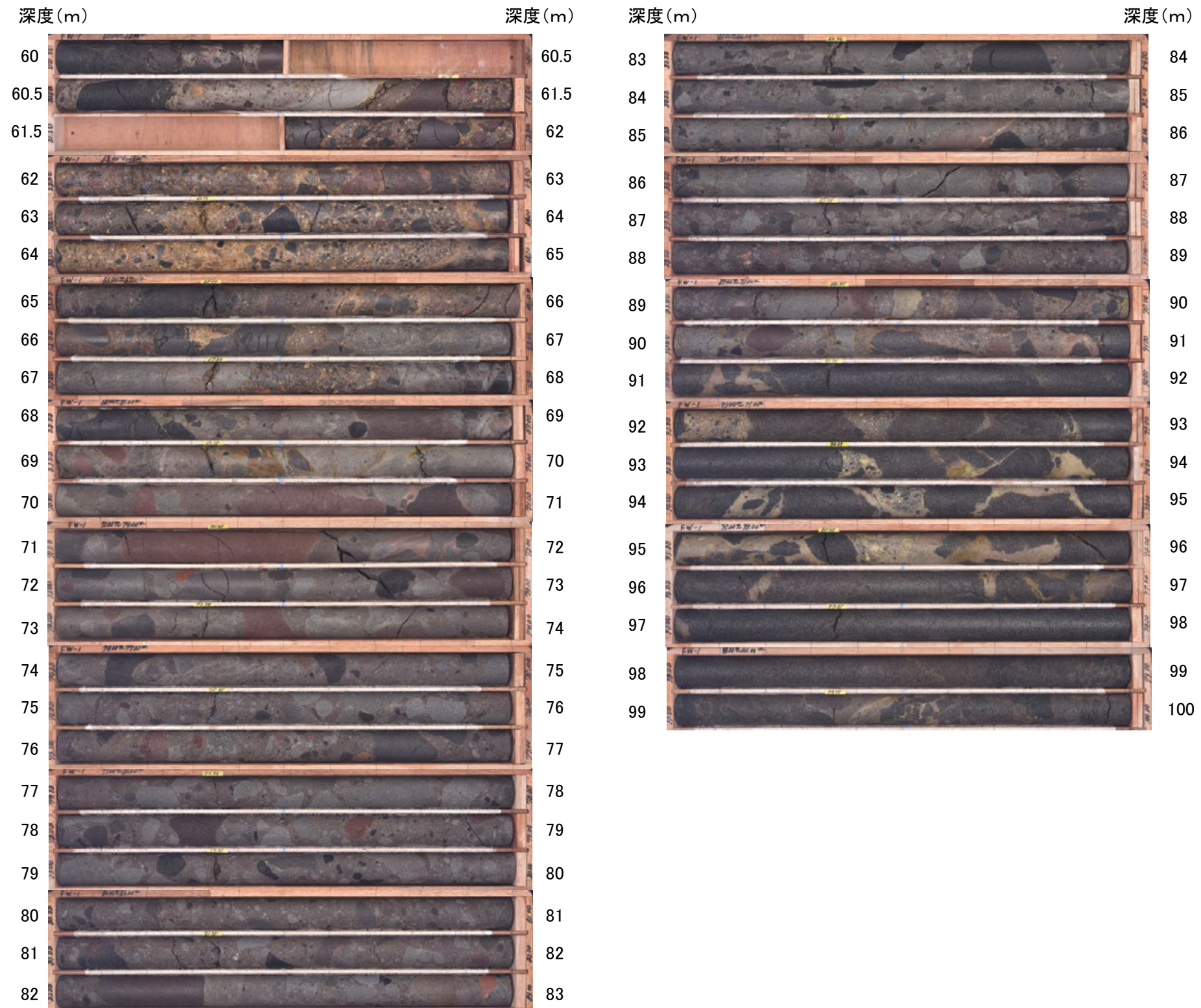


コア写真(深度0~60m)

谷地形(1)

【FW-1孔 コア写真(2/2)】

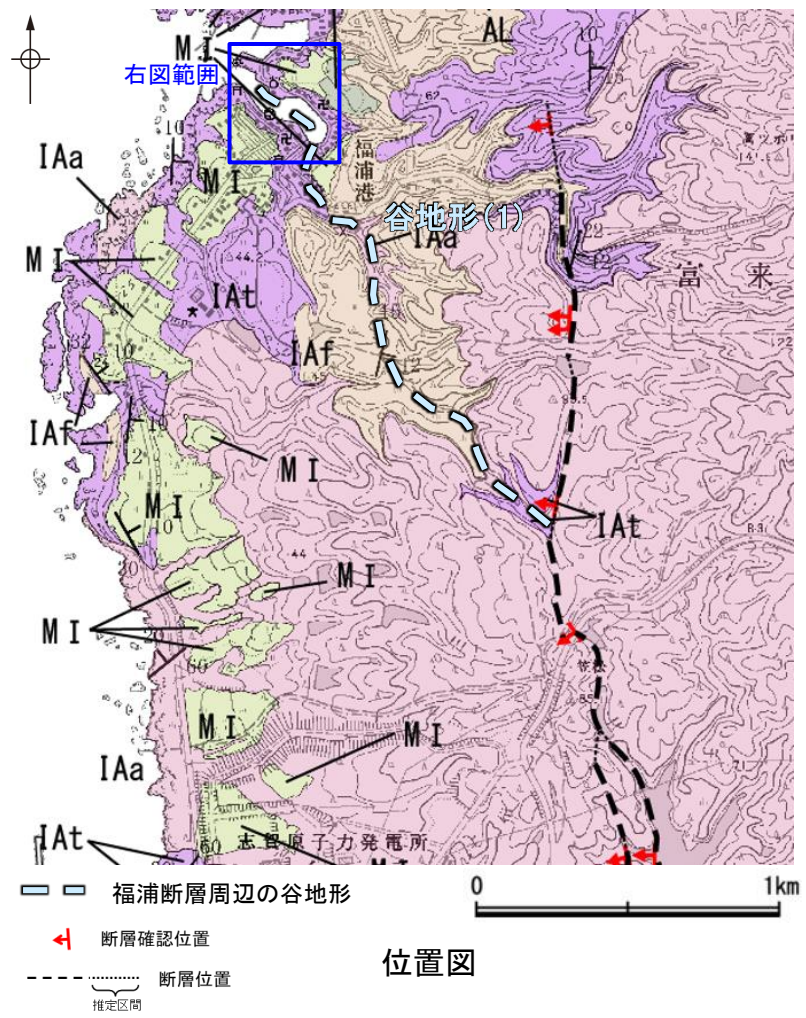
FW-1孔(孔口標高50.99m, 掘進長100m, 傾斜45°)



コア写真(深度60~100m)

谷地形(1)

【海岸部 空中写真】



谷地形(1)の
延長位置

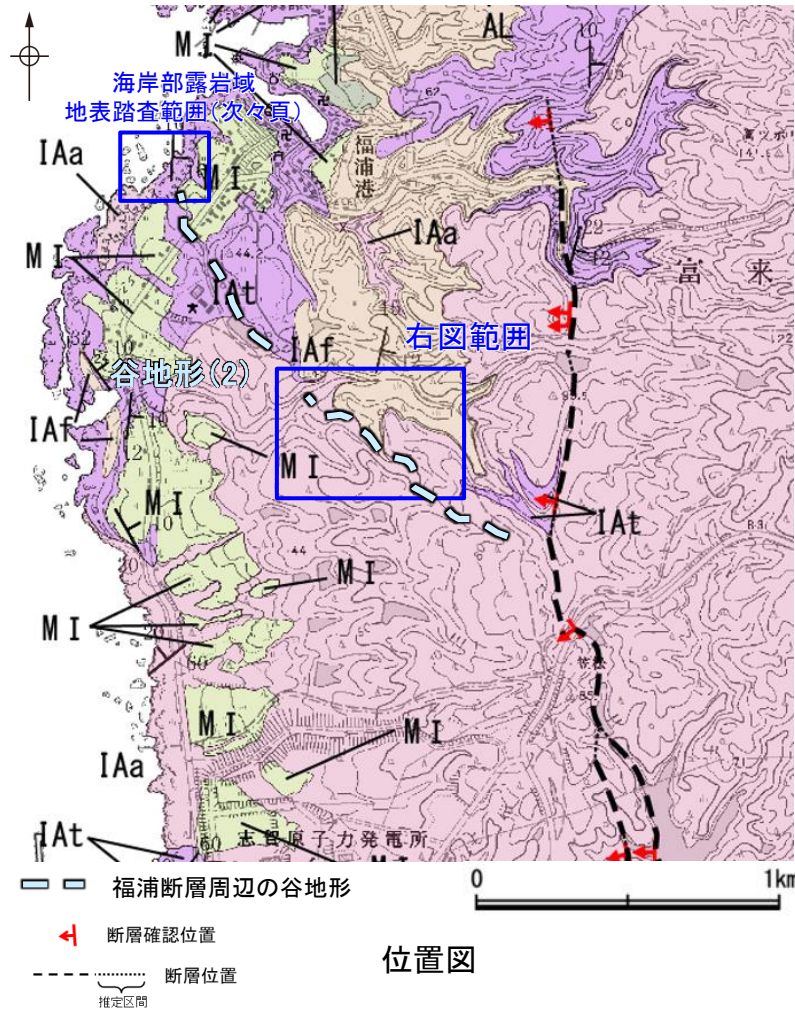


・谷地形(1)の延長位置付近の海岸部は、人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず、断層の有無は確認できない。

海岸部露岩域 空中写真
(2012年6月撮影)

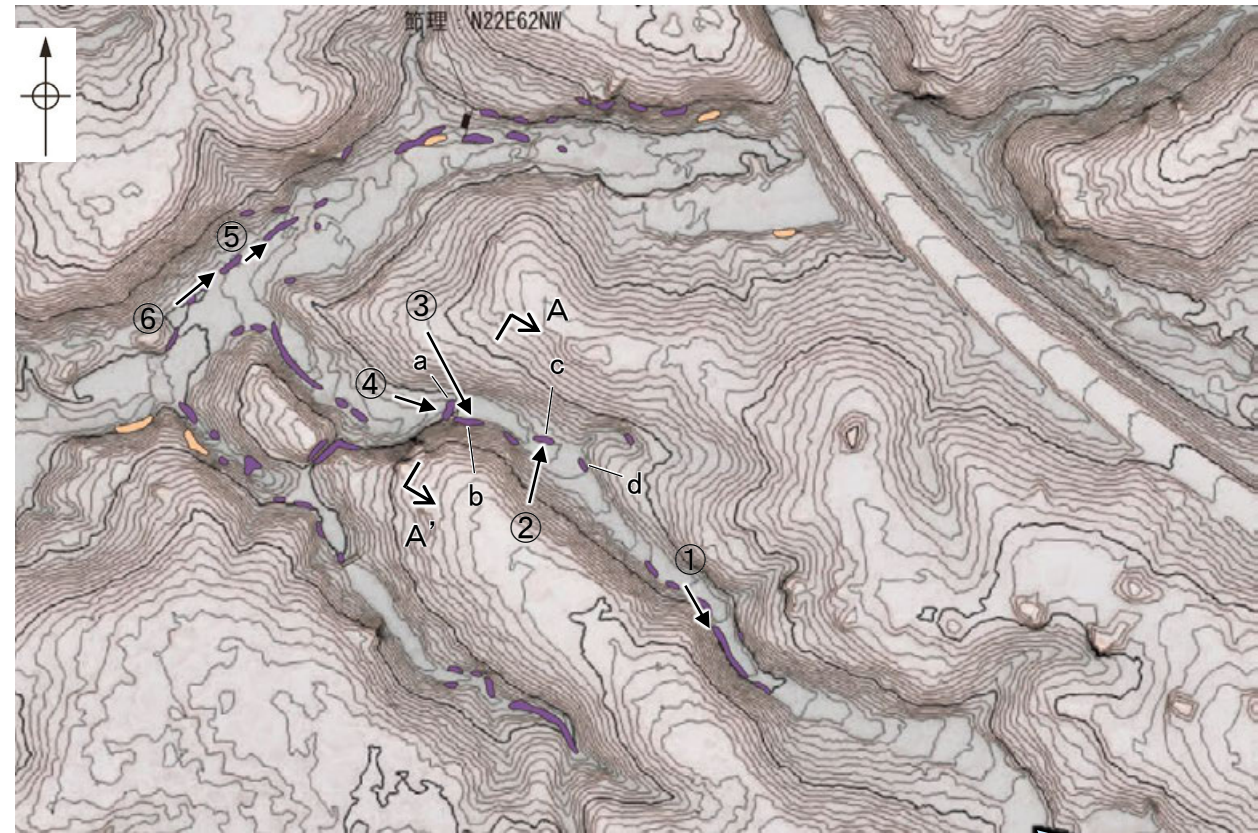
2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形 —北西方の地質調査(谷地形(2))—

- 谷地形(2)の沢部で広く地表踏査を実施した結果、堅硬な別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)及び安山岩質火砕岩(凝灰岩)が分布する。
- 谷地形(2)を横断して表土はぎ調査を実施した結果、別所岳安山岩類の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が分布し、それらは非破碎であり、断層は認められない(次頁)。
- 谷地形(2)の延長位置付近の海岸部露岩域で地表踏査を実施した結果、安山岩(均質)、安山岩(角礫質)及び凝灰角礫岩が分布し、断層は認められない(次々頁)。
- 以上より、谷地形(2)の位置に断層は認められない。

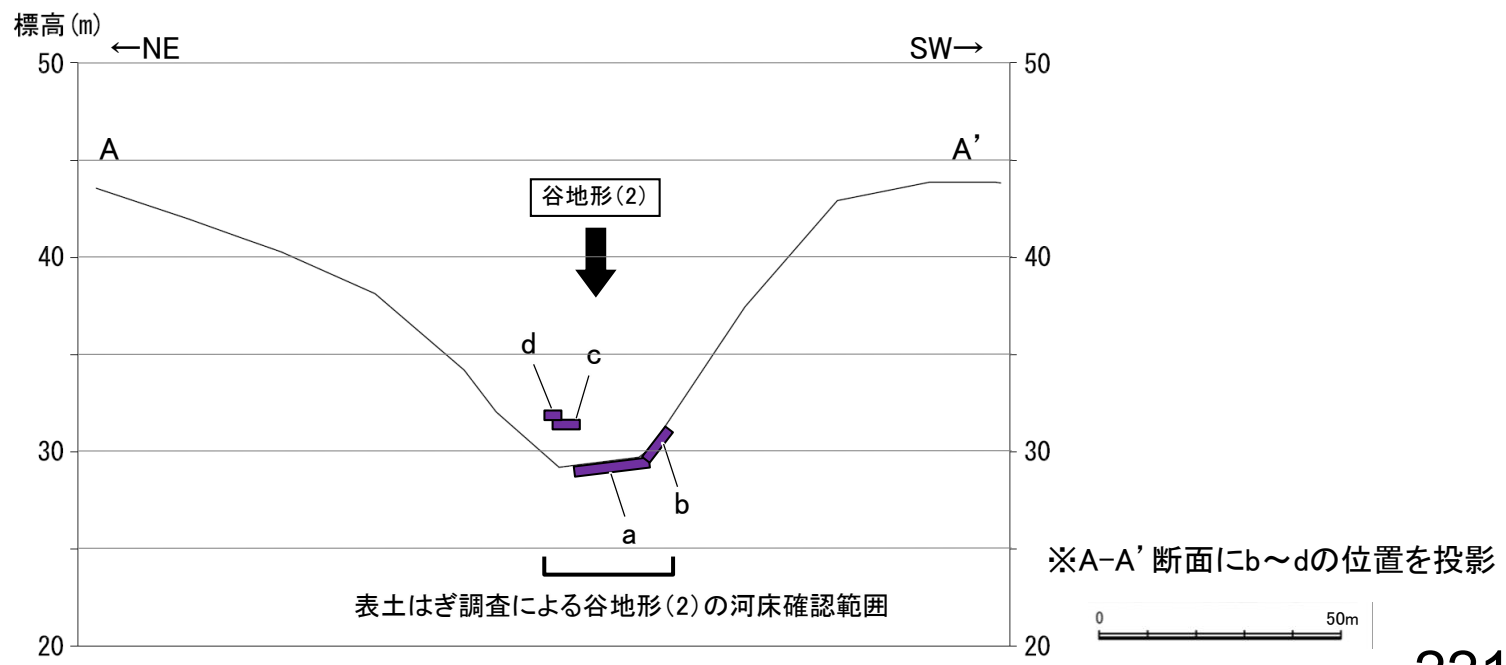


位置図

【地質】		地層・岩石名
地質時代	新地質時代の階層	
第四紀	更新世	AL 沖積層
	更新世	OF 古期扇状地堆積層
		MI 中位段丘I面堆積層
第三紀	新第三紀	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
		IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
		IAf 別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩(凝灰岩)



地表踏査結果(ルートマップ) 谷地形(2)



地形断面図※(H:V=1:4)(航空レーザ計測データにより作成)

谷地形(2)

【地表踏査, 表土はぎ調査写真】



写真①



写真②



写真③



写真④



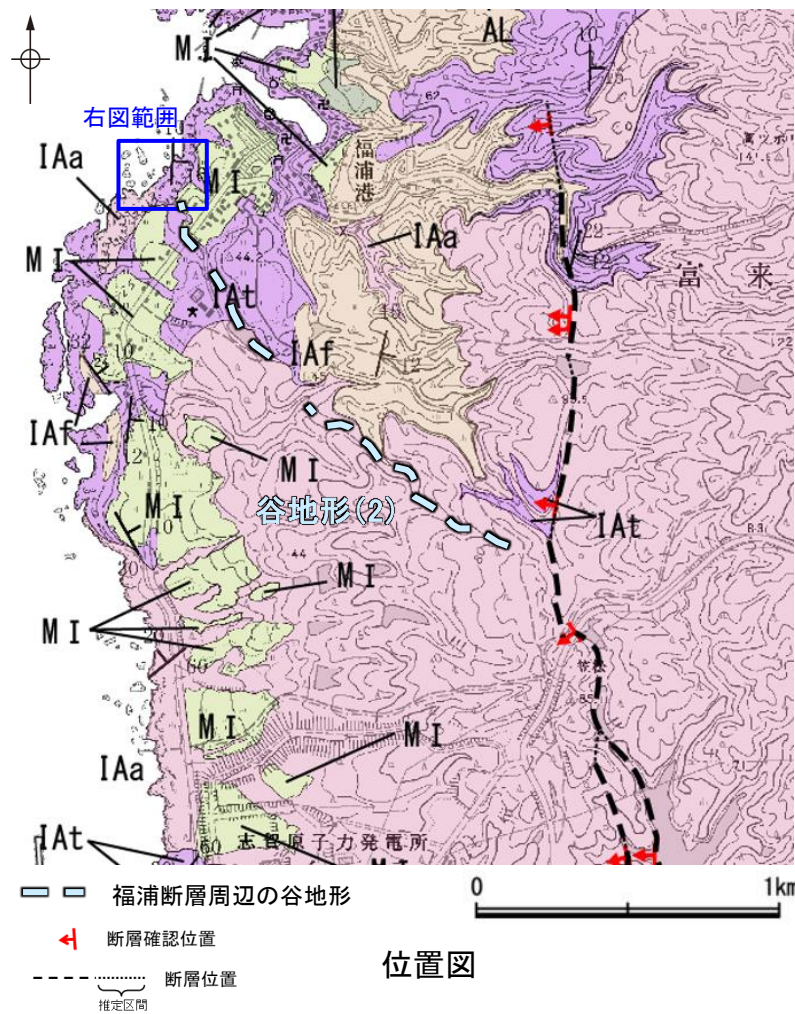
写真⑤



写真⑥

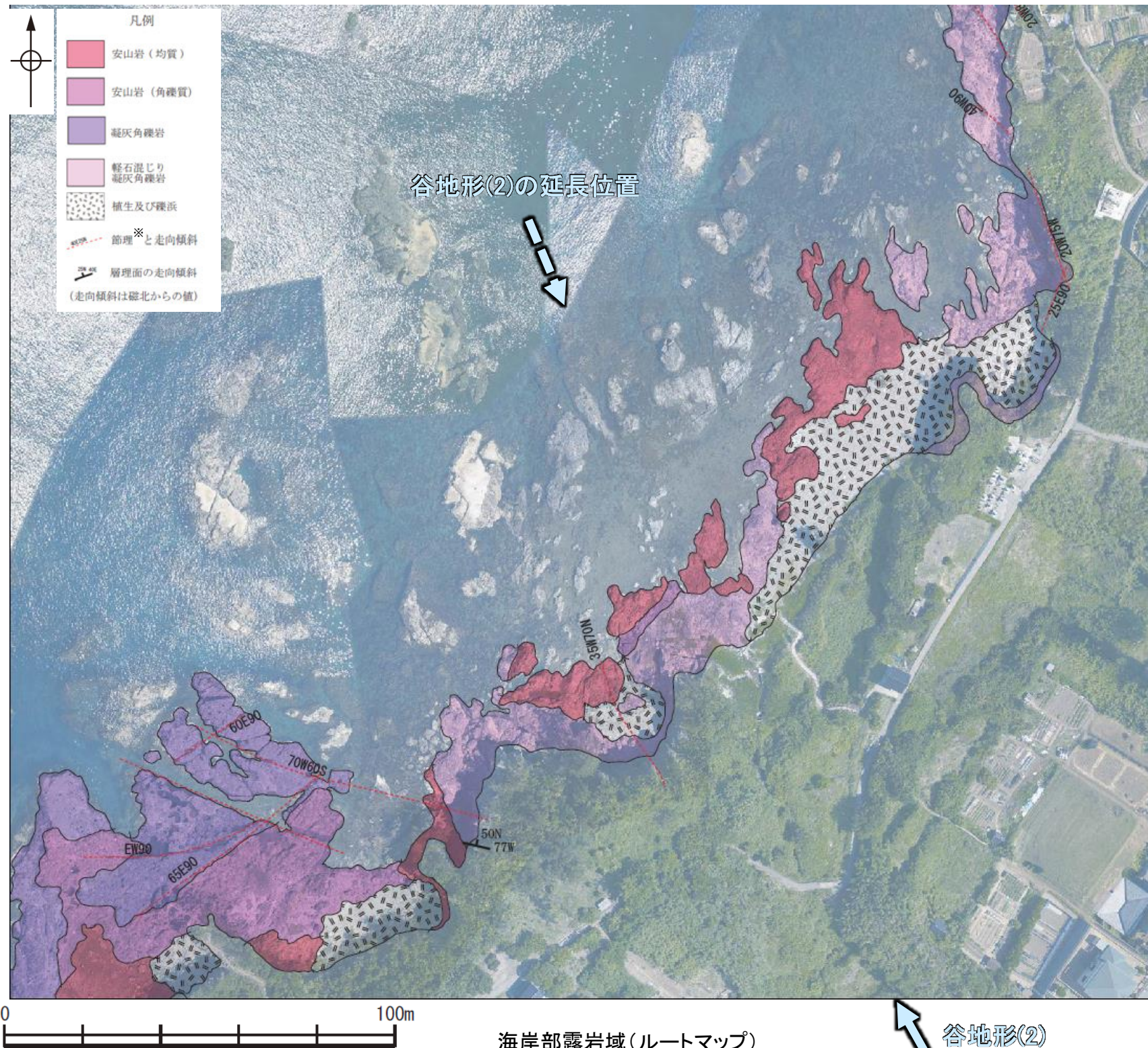
谷地形(2)

【海岸部露岩域 ルートマップ】



【地質】

地質時代	地層・岩石名
第四紀 更新世	AL 沖積層
	OF 古期扇状地堆積層
	MI 中位段丘I面堆積層
第三紀 中新世	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
	IAf 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
	IAAt 別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩(凝灰岩)



・谷地形(2)の延長位置付近の海岸部露岩域で地表踏査を実施した結果, 安山岩(均質), 安山岩(角礫質)及び凝灰角礫岩が分布し, 断層は認められない。

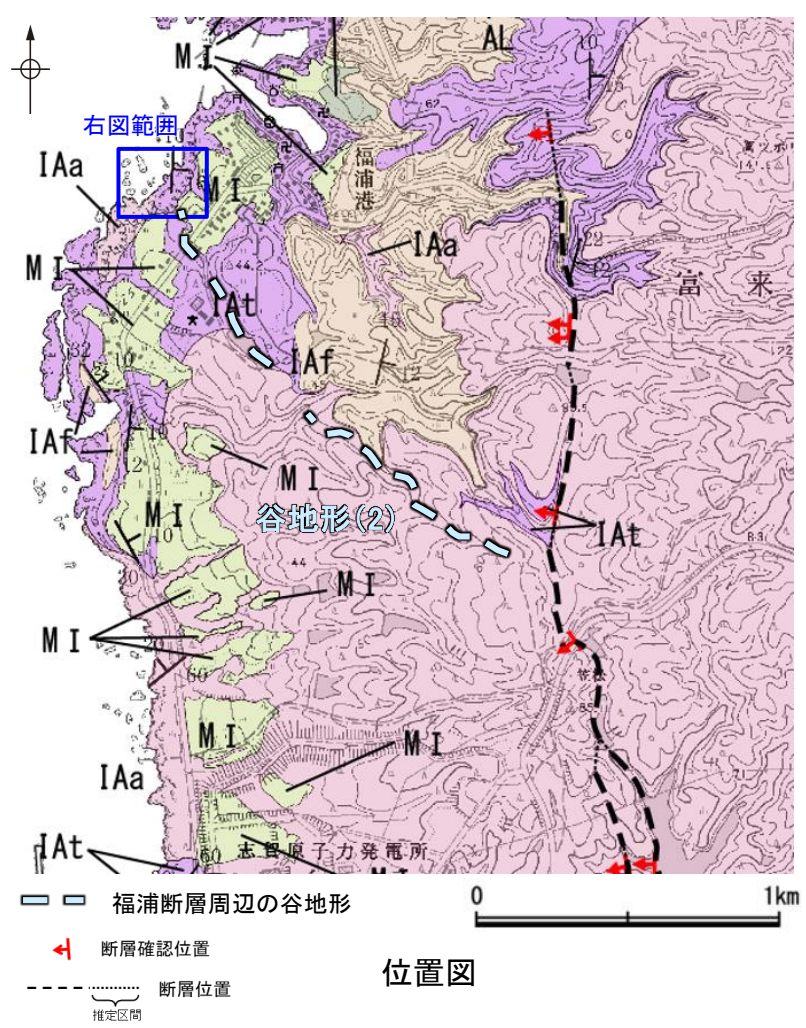
海岸部露岩域(ルートマップ)
(基図は2012年6月撮影の空中写真)

※比較的連続性のよい節理

谷地形(2)

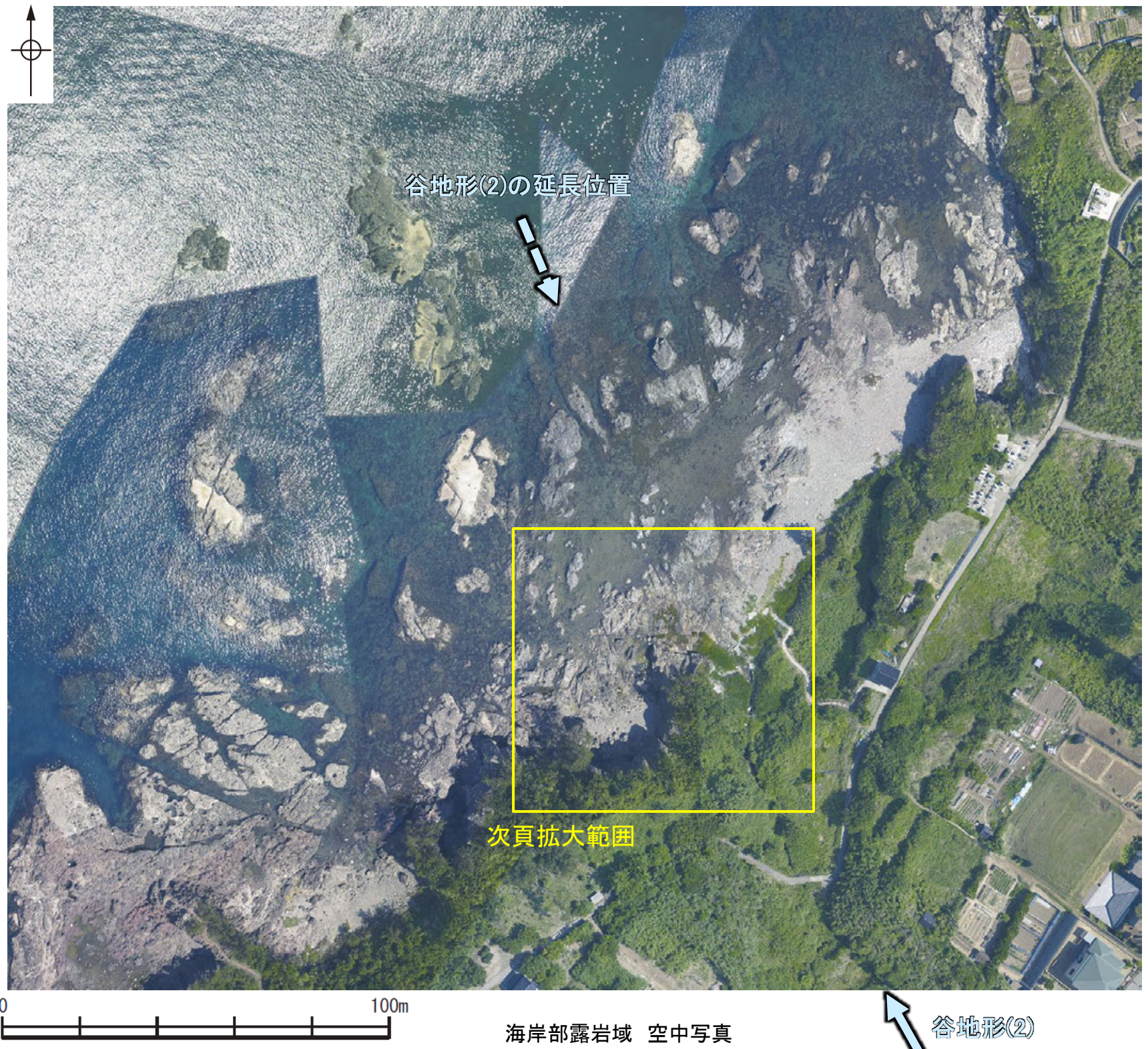
谷地形(2)

【海岸部露岩域 空中写真】



【地質】

地質時代	新地層周辺の地層	地層・岩石名
第四紀 更新世	AL	沖積層
	OF	古期扇状地堆積層
	MI	中位段丘I面堆積層
第三紀 中新世	IAa	別所岳安山岩類 安山岩
	IAAt	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
	IAf	別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩(凝灰岩)



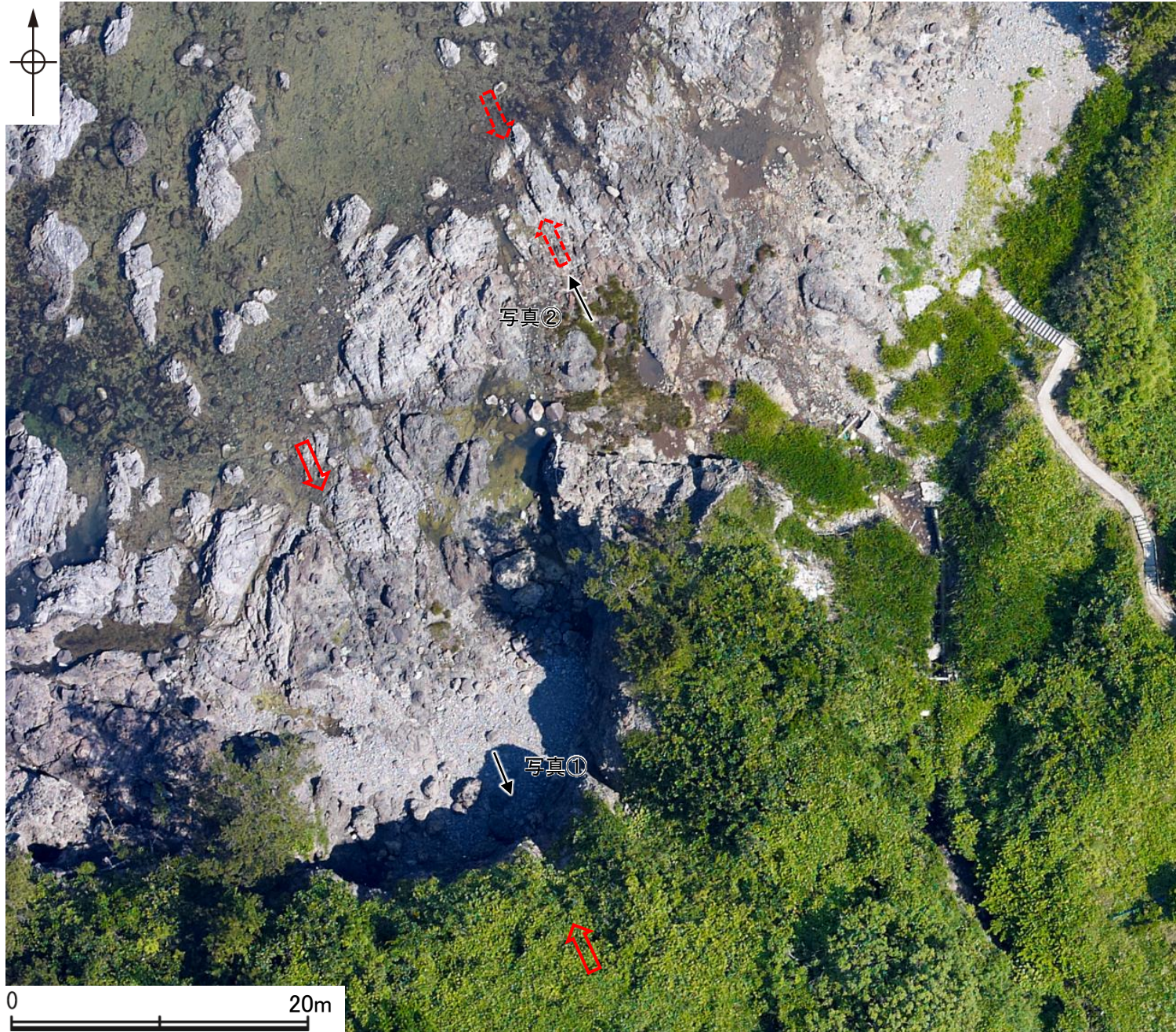
海岸部露岩域 空中写真
(2012年6月撮影)

谷地形(2)

谷地形(2)

【海岸部露岩域 拡大写真】

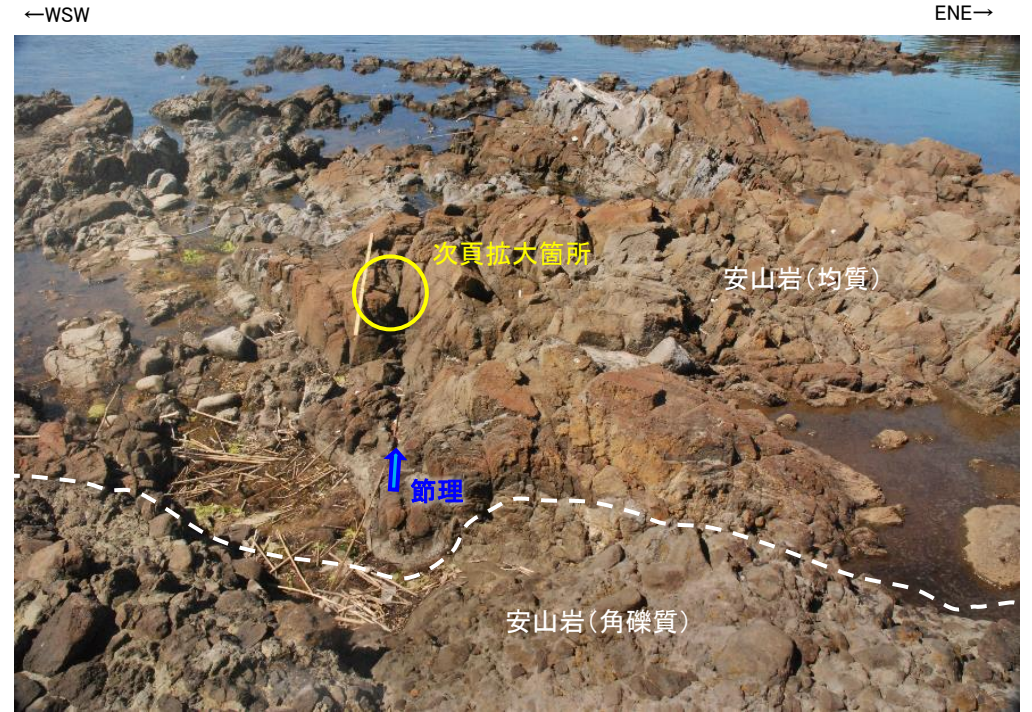
谷地形(2)の延長位置



- 凡例
- 谷地形(2)と走向が調和的な連続性のよい節理
 - 谷地形(2)の延長位置に分布する不連続な節理
 - 写真撮影方向

海岸部露岩域 拡大写真
(2012年6月撮影)

・谷地形(2)と走向が調和的な連続性のよい節理(写真①)に加え、谷地形(2)の延長位置に分布する不連続な節理(写真②)についても、敷地の海岸部露岩域に分布する破碎部(K-2, K-3)との性状比較を実施した(次頁)。



谷地形(2)延長位置 ↑ 写真②
谷地形(2)延長位置の不連続な節理



写真①
谷地形(2)と走向が調和的な連続性のよい節理

谷地形(2)

【節理と破碎部の性状比較】

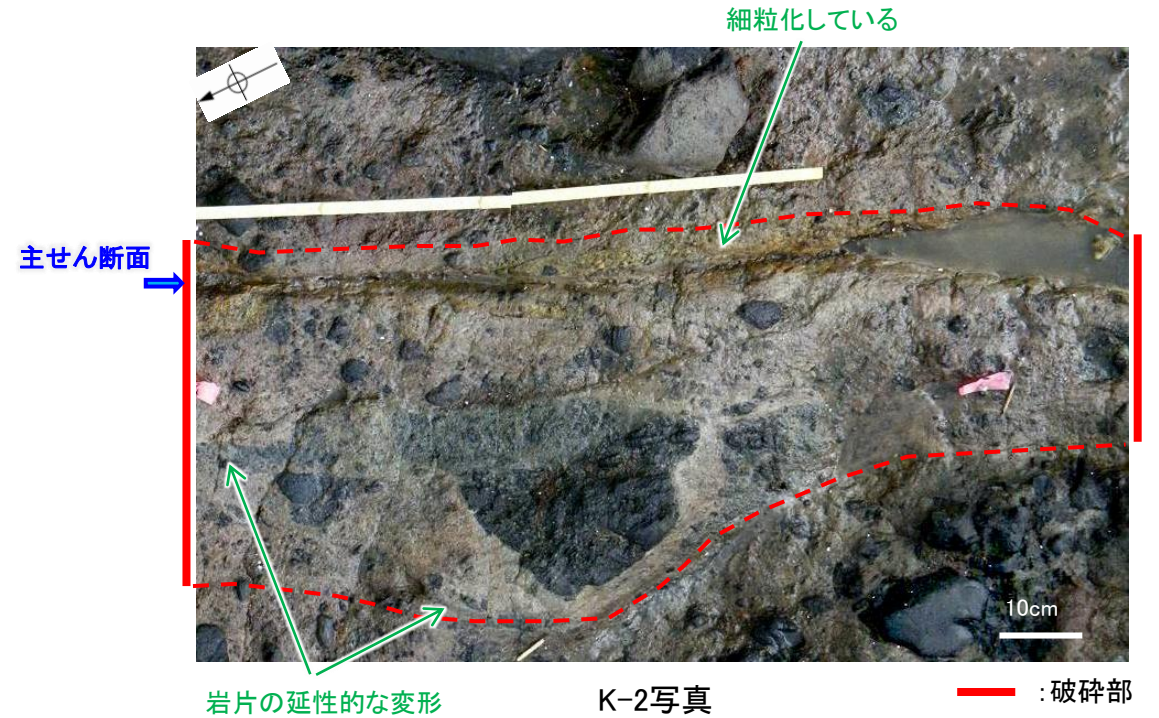
節理

安山岩(均質)中に板状~不規則で不連続な節理が分布し、節理の周辺は細粒化していない



写真②拡大 谷地形(2)延長位置の不連続な節理

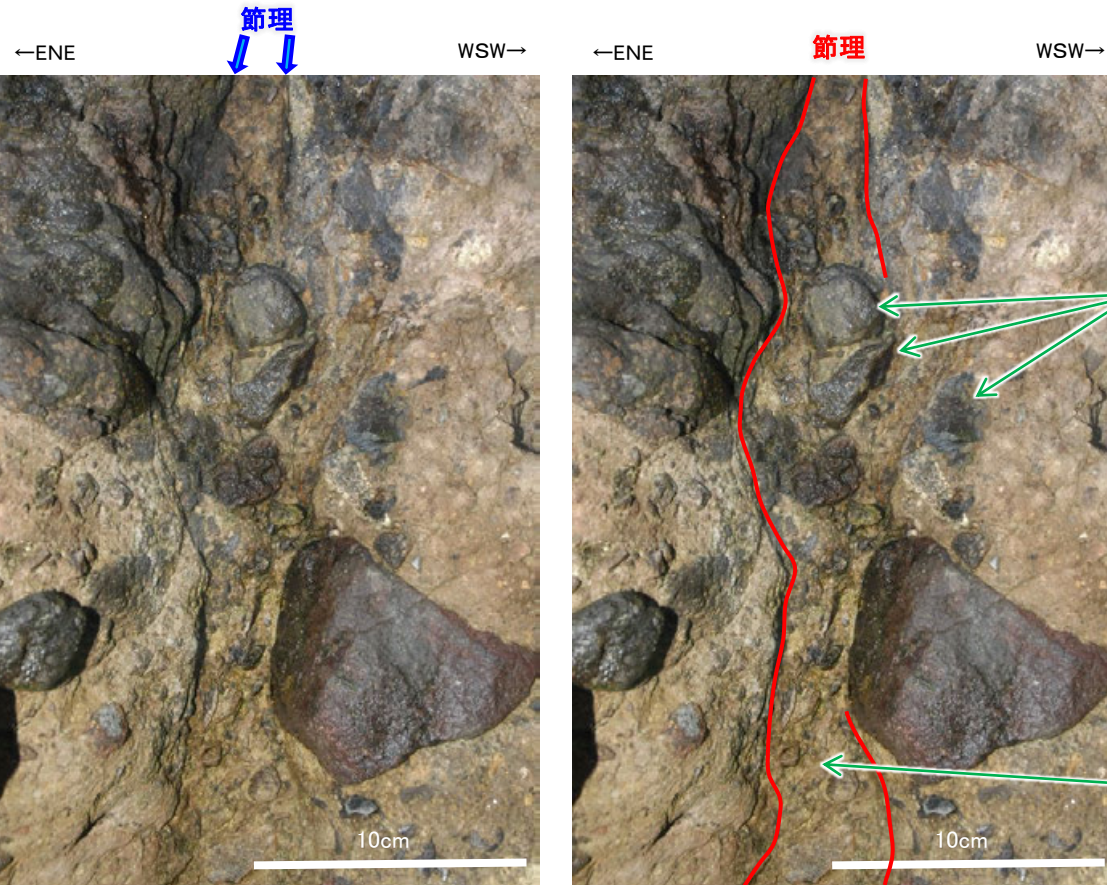
破碎部(敷地内断層の例)※



岩片の延性的な変形

K-2写真

— : 破碎部

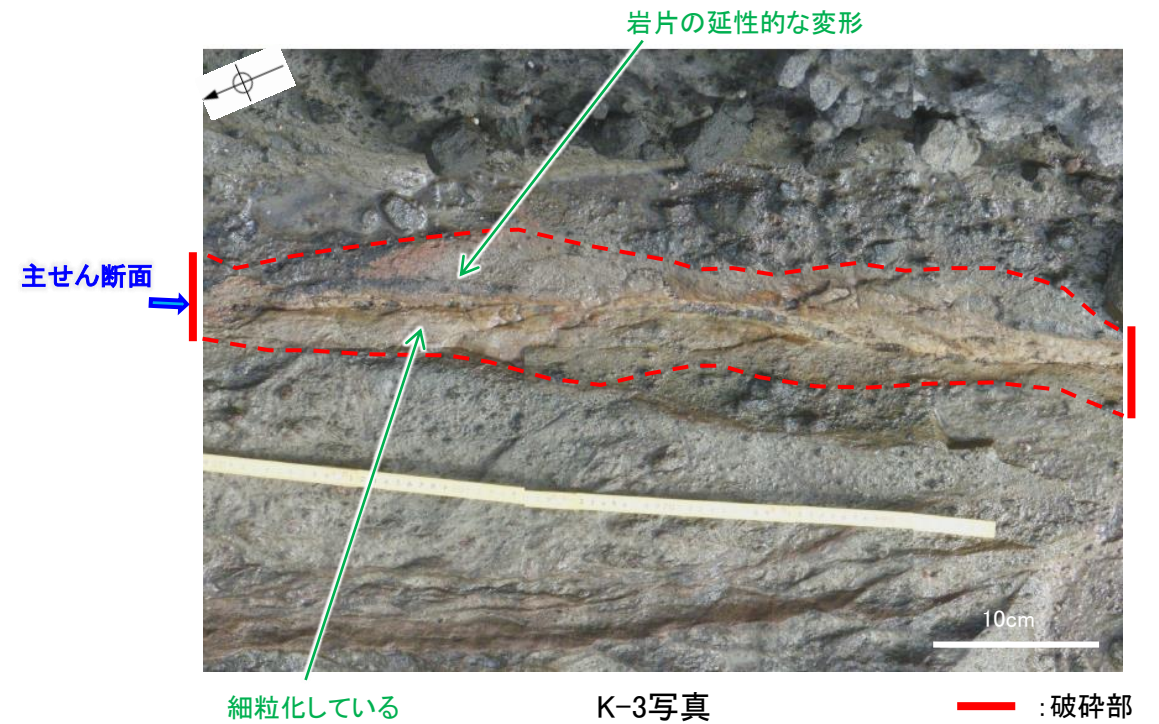


節理

節理

岩片に変形は認められない

節理の周辺は細粒化していない



細粒化している

K-3写真

— : 破碎部

※上記破碎部についての詳細は第875回審査会合 机上配布資料1 補足資料5.2-9(2),(4)

写真①拡大 谷地形(2)と走向が調和的な連続性のよい節理(左:加筆なし, 右:加筆あり)

・節理の周辺が細粒化しておらず、変形構造が認められない。

・主せん断面の周辺が細粒化しており、岩片の延性的な変形などの変形構造が認められる。

2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形 — 南西方の評価結果 —

○福浦断層の南西方に分布する谷地形(3), (4)において, 福浦断層から分岐する断層の存否を確認するために地形調査及び地質調査を実施した。

谷地形(3)の調査結果

- 谷地形(3)に対応する断層を図示している文献はない。また, 谷地形(3)に対応するリニアメント・変動地形は判読されない(P.228, 229)。
- 谷地形(3)を挟んで, 中位段丘 I 面及び高位段丘 I a面に高度差がない(P.229)。
- 大坪川下流ボーリング調査の結果, 谷地形(3)の位置に断層は認められない。(P.230~236)
- 地質調査の結果, 谷地形(3)の直進方向に認められる短い谷地形(3')の直上には別所岳安山岩類の安山岩が分布し, そこに断層は認められない(P.237, 238)。

谷地形(3)の位置に断層は認められない。

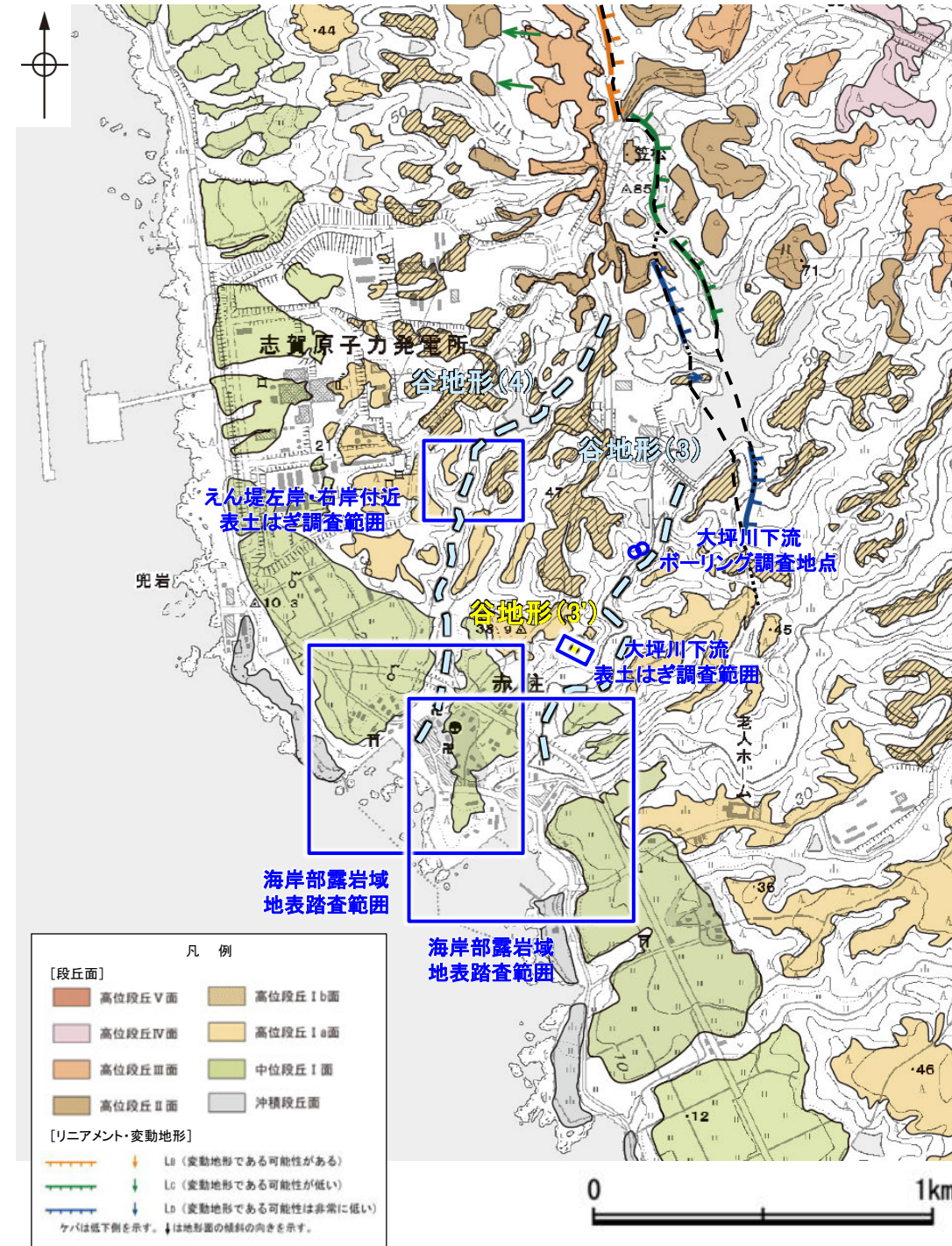
・なお, 谷地形(3)の延長位置付近の海岸部は, 人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず, 断層の有無は確認できない(P.239)。

谷地形(4)の調査結果

- 谷地形(4)に対応する断層を図示している文献はない。また, 谷地形(4)に対応するリニアメント・変動地形は判読されない(P.228, 229)。
- 谷地形(4)を挟んで, 中位段丘 I 面及び高位段丘 I a面に高度差がない(P.229)。
- 地質調査の結果, 谷の延長位置を横断する露頭には, 別所岳安山岩類の安山岩及び凝灰角礫岩が連続して分布し, そこに断層は認められない(P.240~242)。

谷地形(4)の位置に断層は認められない。

・なお, 谷地形(4)の延長位置付近の海岸部は, 人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず, 断層の有無は確認できない(P.243)。



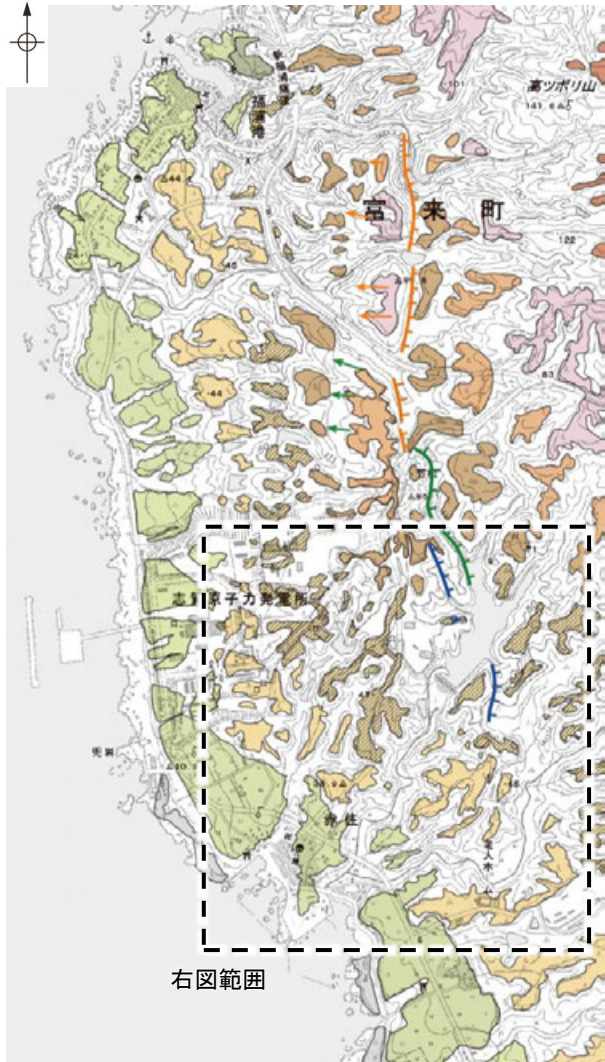
航空レーザ計測データ(2007年実施)を
基に確認した福浦断層周辺の谷地形
位置図

短い谷地形

断層位置
推定区間

2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形 — 南西方の地形調査 —

- 谷地形(3)及び谷地形(4)は、直線性に乏しく湾曲して分布する。
- 谷地形(3)は(*)の位置で湾曲するものの、(*)の位置から直進方向に短い谷地形(谷地形(3'))が認められる。
- 谷地形(3)及び谷地形(4)を挟んで分布する中位段丘Ⅰ面及び高位段丘Ⅰa面に高度差がない(次頁)。

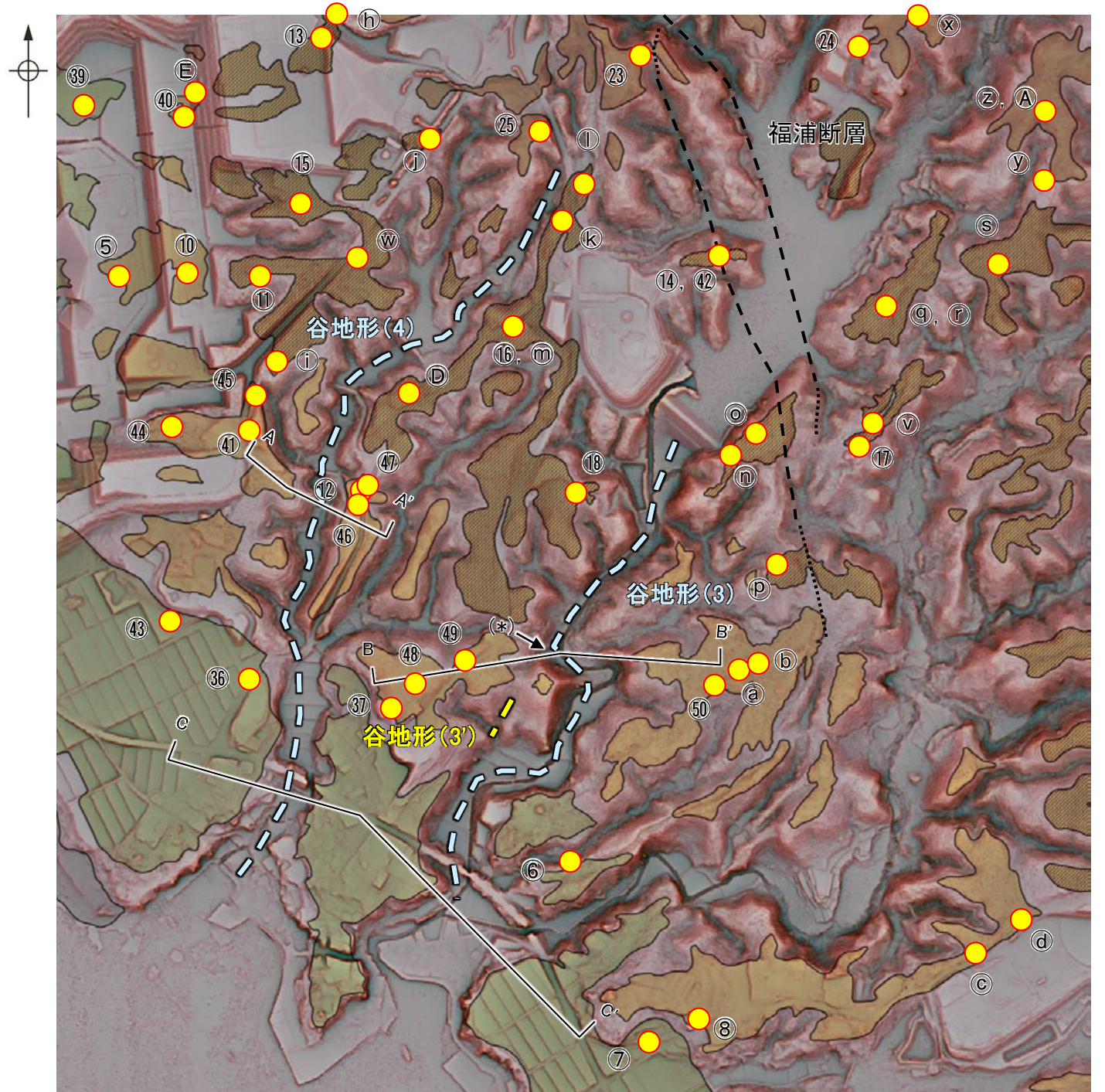


位置図

凡例

[段丘面]	
高位段丘Ⅴ面	高位段丘Ⅰb面
高位段丘Ⅳ面	高位段丘Ⅰa面
高位段丘Ⅲ面	中位段丘Ⅰ面
高位段丘Ⅱ面	古期扇状地面
	沖積段丘面
[リニアメント・変動地形]	
↑ (変動地形である可能性がある)	
↓ (変動地形である可能性が低い)	
↓ (変動地形である可能性は非常に低い)	

ケバは低下側を示す。
↓は地形面の傾斜の向きを示す。



--- 断層位置
----- 推定区間

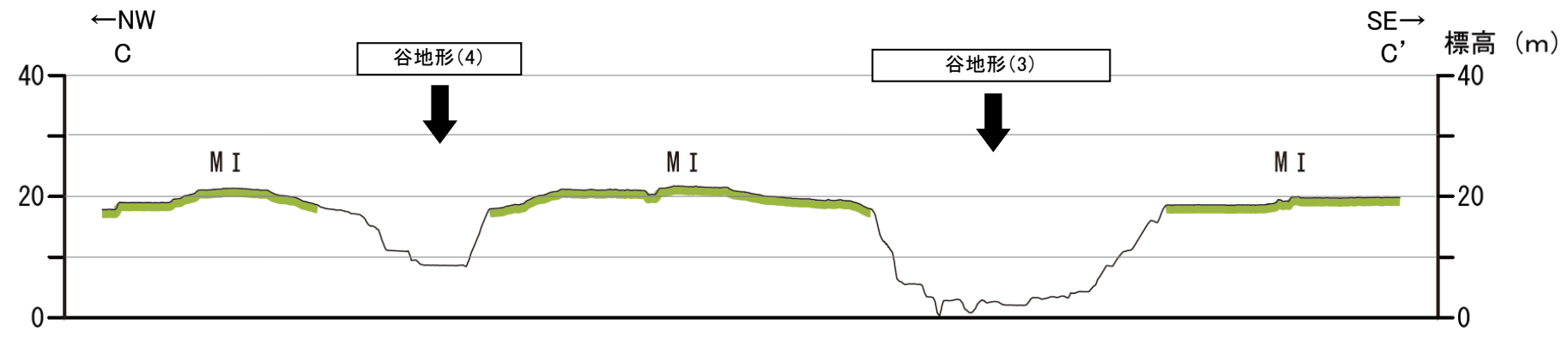
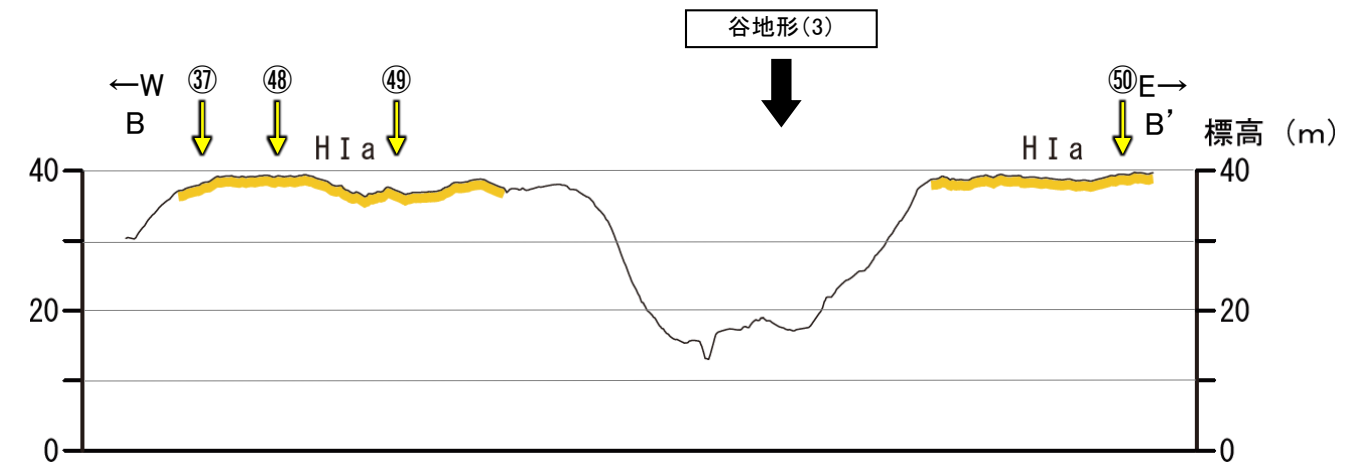
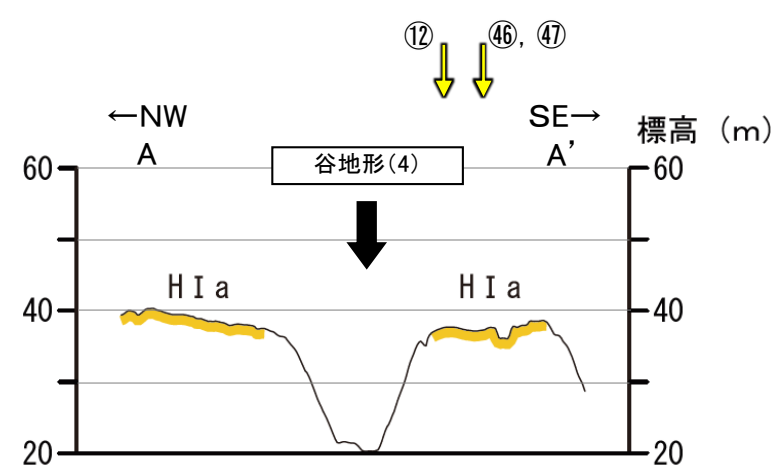
航空レーザ計測データ(2007年実施)を
基に確認した福浦断層周辺の谷地形
短い谷地形
段丘面調査実施箇所※

赤色立体地図
(航空レーザ計測データにより作成)

※段丘面調査結果は補足資料2.2-1(1)

谷地形(3), (4)

【地形断面図】



地形断面図(H:V=1:4)
(航空レーザ計測データにより作成)

凡例

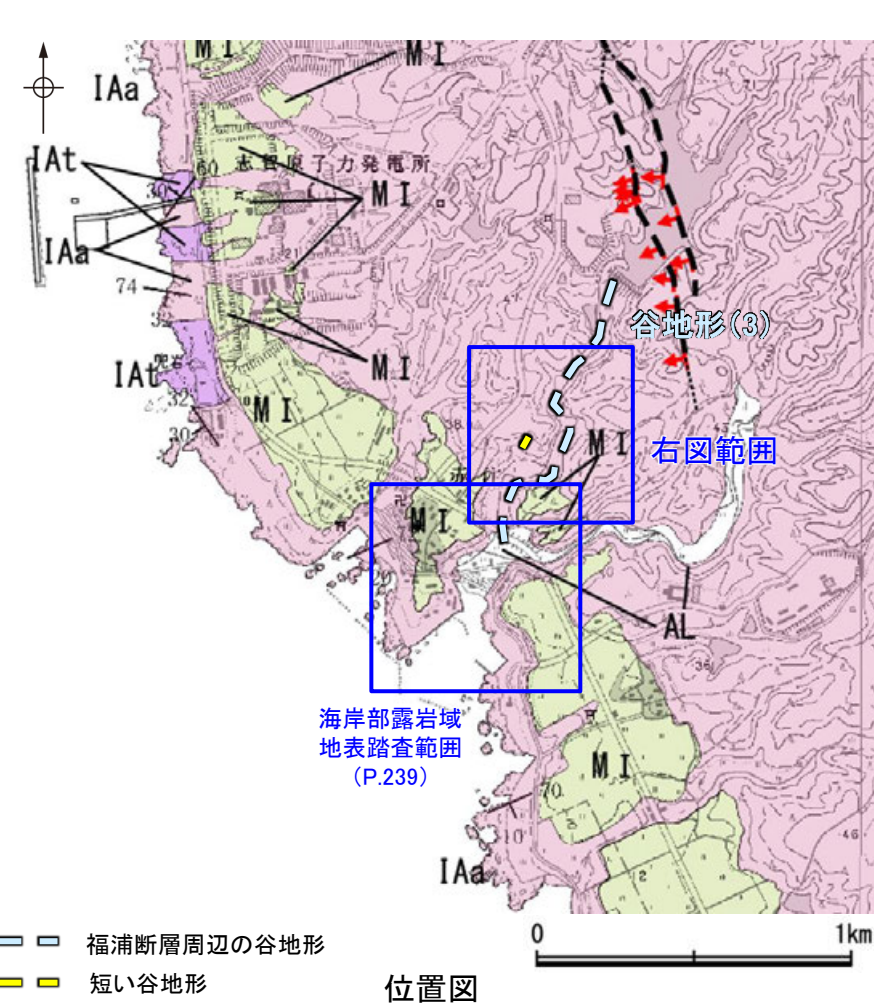
〔段丘面〕	
H I a	高位段丘 I a面
M I	中位段丘 I 面

・谷地形(3)を挟んで、中位段丘 I 面及び高位段丘 I a面に高度差がない。
・谷地形(4)を挟んで、中位段丘 I 面及び高位段丘 I a面に高度差がない。

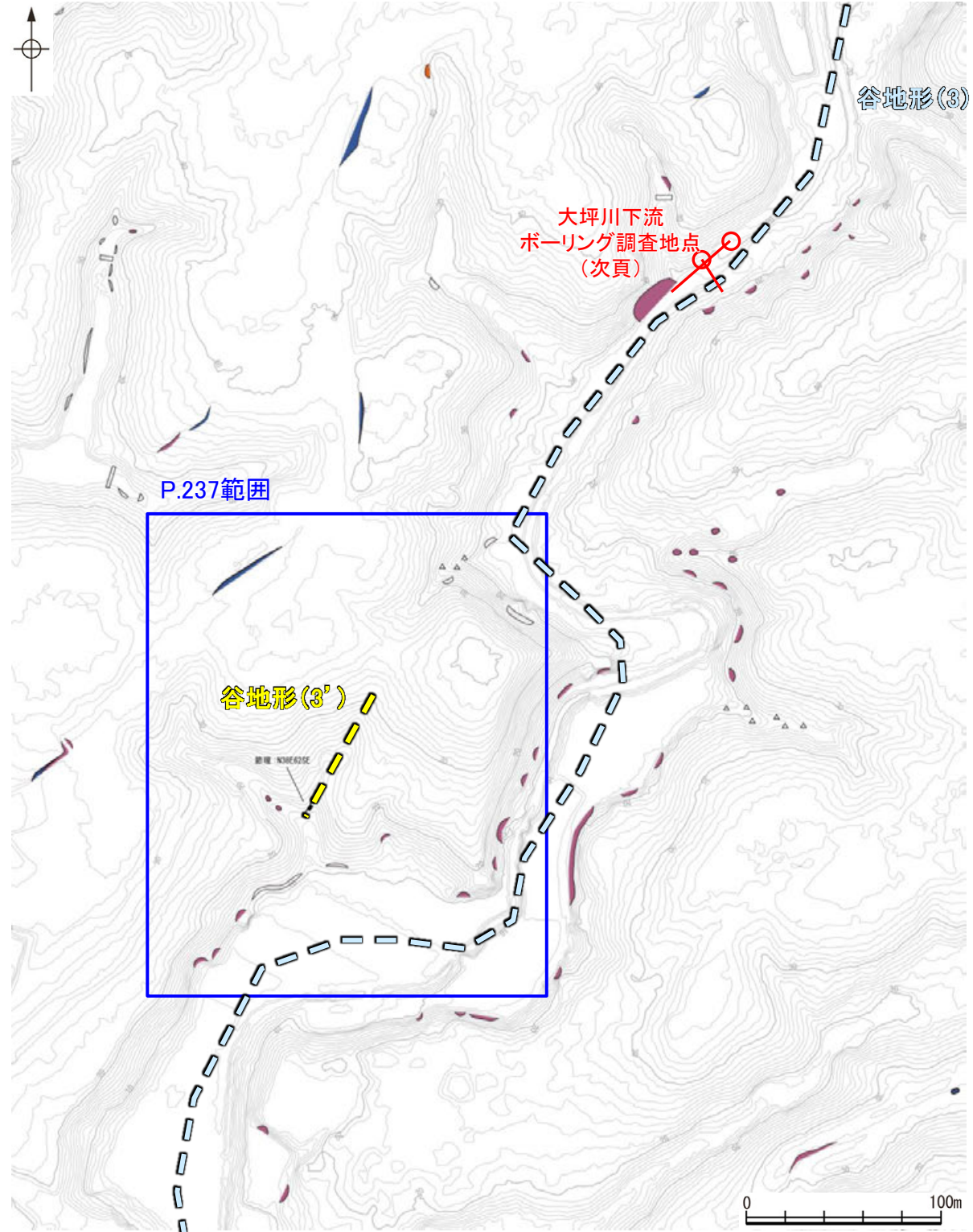
①
↓ : 段丘面調査実施箇所

2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形 —南西方の地質調査(谷地形(3))—

- 谷地形(3)の沢部等で地表踏査を実施した結果, 堅硬な別所岳安山岩類の安山岩が分布する。
- ボーリング調査の結果, 谷地形(3)の位置に福浦断層から分岐する断層は認められない(次頁)。
- 谷地形(3')の直上で表土はぎ調査を実施した結果, 別所岳安山岩類の安山岩が分布し, それは非破碎であり, 断層は認められない(P.237, 238)。
- 以上より, 谷地形(3)の位置に断層は認められない。
- なお, 谷地形(3)の延長位置付近の海岸部は, 人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず, 断層の有無は確認できない(P.239)。



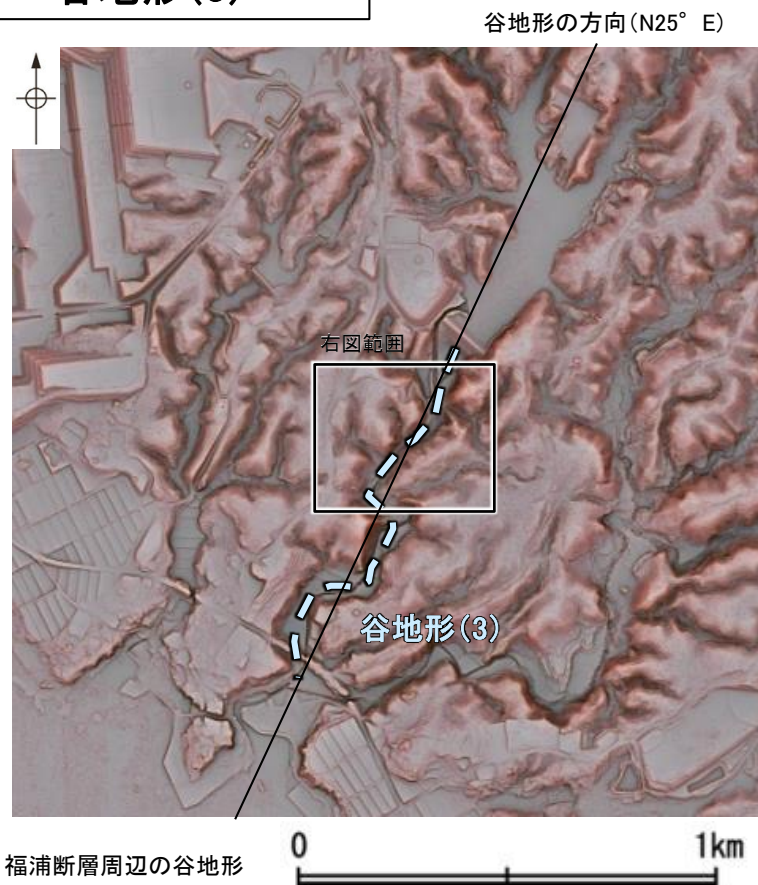
【地質】		地層・岩石名
第四紀	完新世	AL 沖積層
	更新世	OF 古期扇状地堆積層
		MI 中位段丘I面堆積層
第三紀	中新世	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
		IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)
		IAf 別所岳安山岩類 安山岩質～ デイサイト質火砕岩 (凝灰岩)



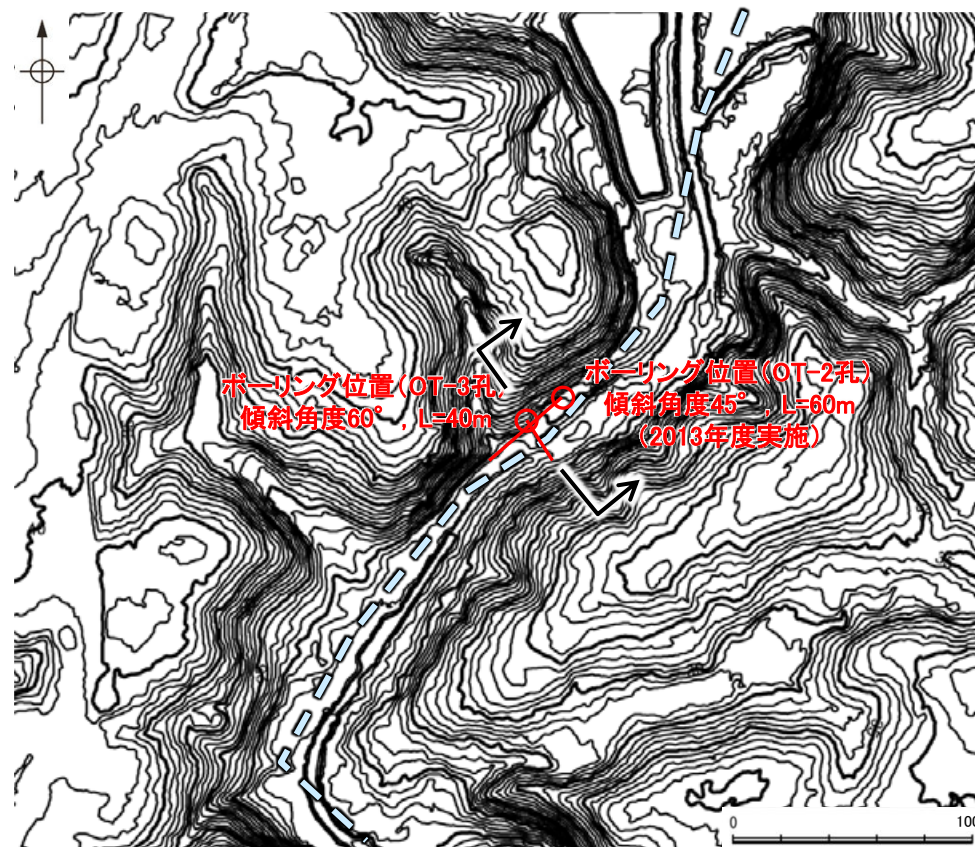
地表踏査結果(ルートマップ)

谷地形(3)

【大坪川下流 ボーリング調査結果】

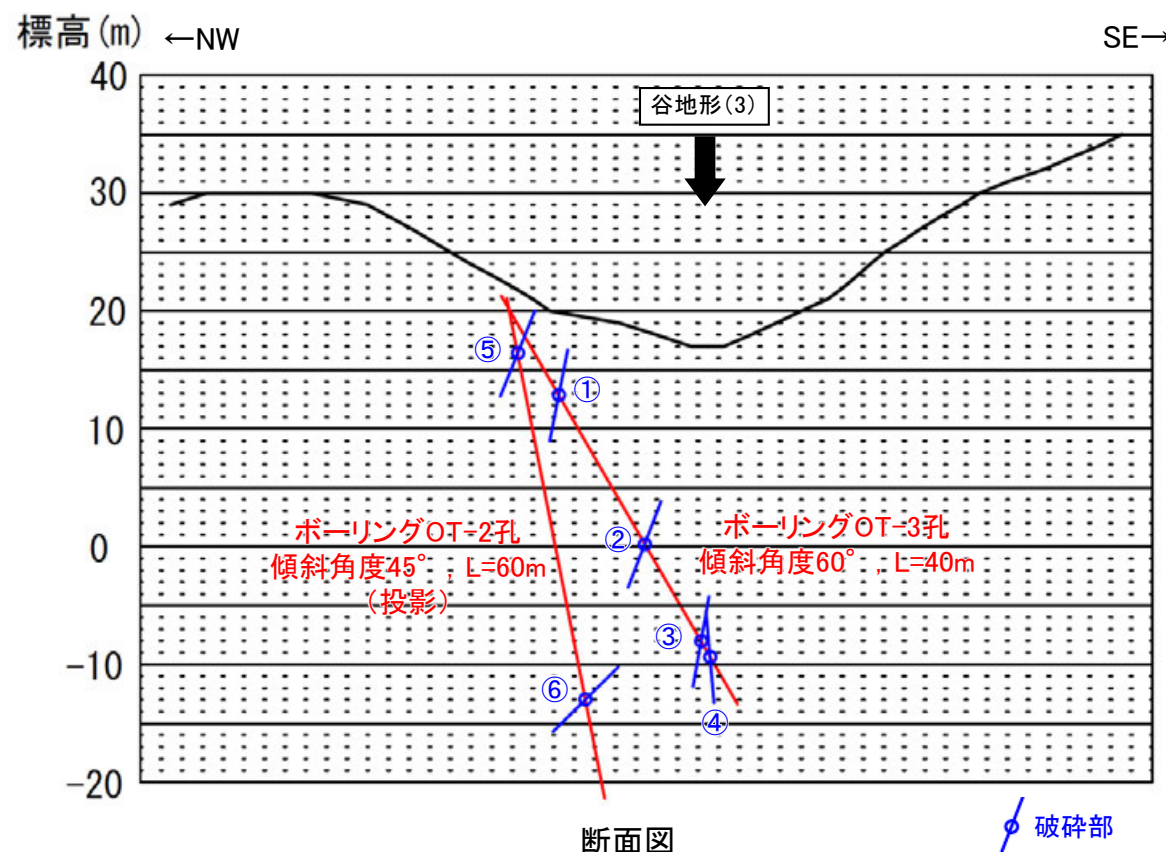


位置図
(航空レーザ計測データにより作成)



調査位置図

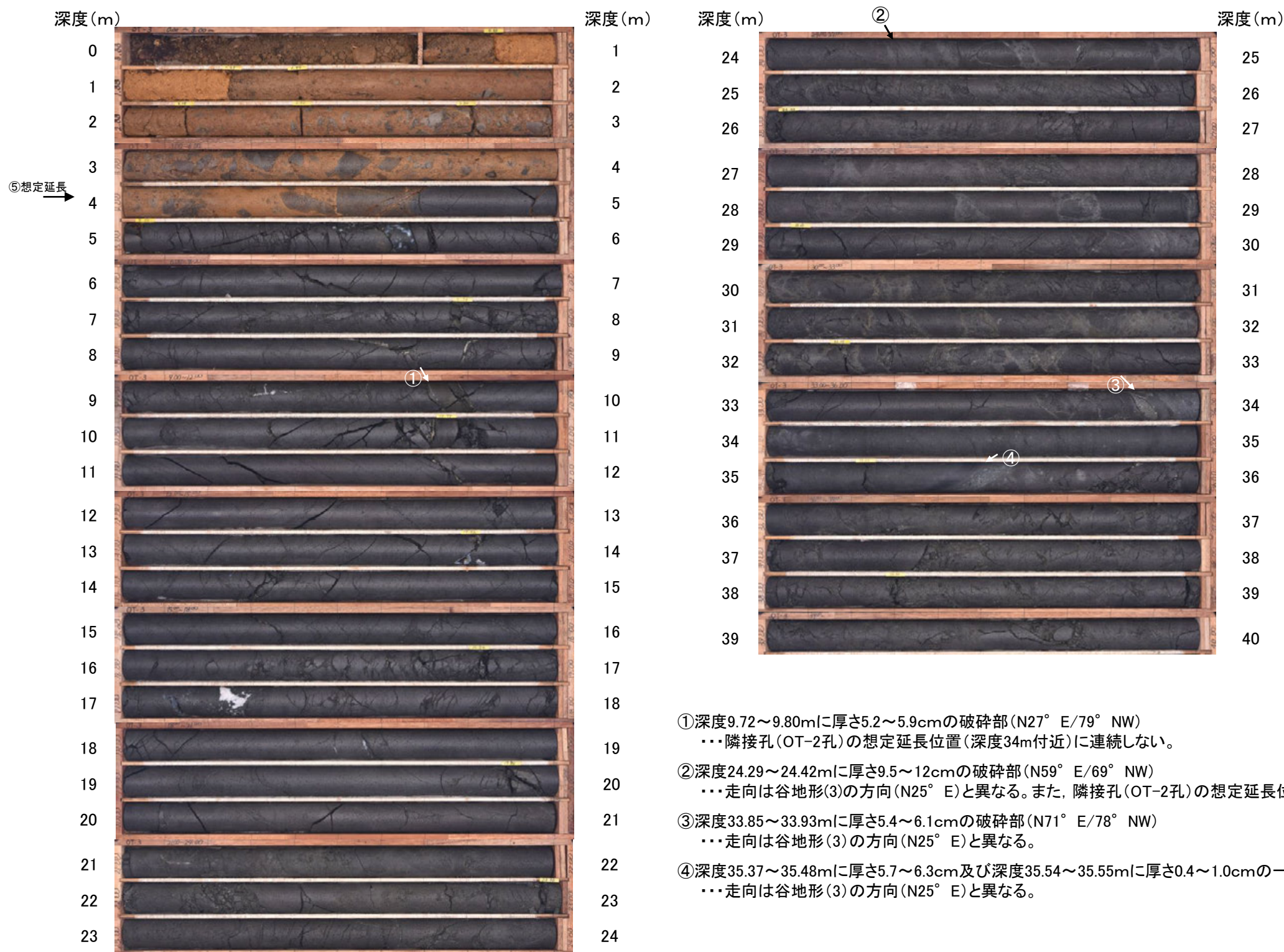
- ・谷地形(3)の位置において福浦断層と同じ傾斜方向である西傾斜の分岐断層の有無を確認するため、谷と直交する方向にOT-3孔、谷と平行な方向にOT-2孔の2本のボーリング調査を実施した。
- ・コア観察の結果、OT-3孔において破砕部が4箇所(①~④)、OT-2孔において破砕部が2箇所(⑤,⑥)確認された。
- ・これらの破砕部①~⑥は、主として固結した破砕部からなり、福浦断層の性状としてみられる厚い未固結な粘土、角礫状破砕部は認められない。
- ・OT-3孔で認められた破砕部①,②は、隣接孔(OT-2孔)の想定延長位置に連続しないことから、連続性に乏しい破砕部である。
- ・OT-3孔で認められた破砕部②,③,④及びOT-2孔で認められた破砕部⑤,⑥は、走向が谷地形(3)の方向(N25° E)とは異なる。
- ・以上より、ボーリング調査の結果、谷地形(3)の位置に福浦断層から分岐する断層は認められないと評価した。



谷地形(3)

【OT-3孔 コア写真】

OT-3孔(孔口標高21.27m, 掘進長40m, 傾斜60°)



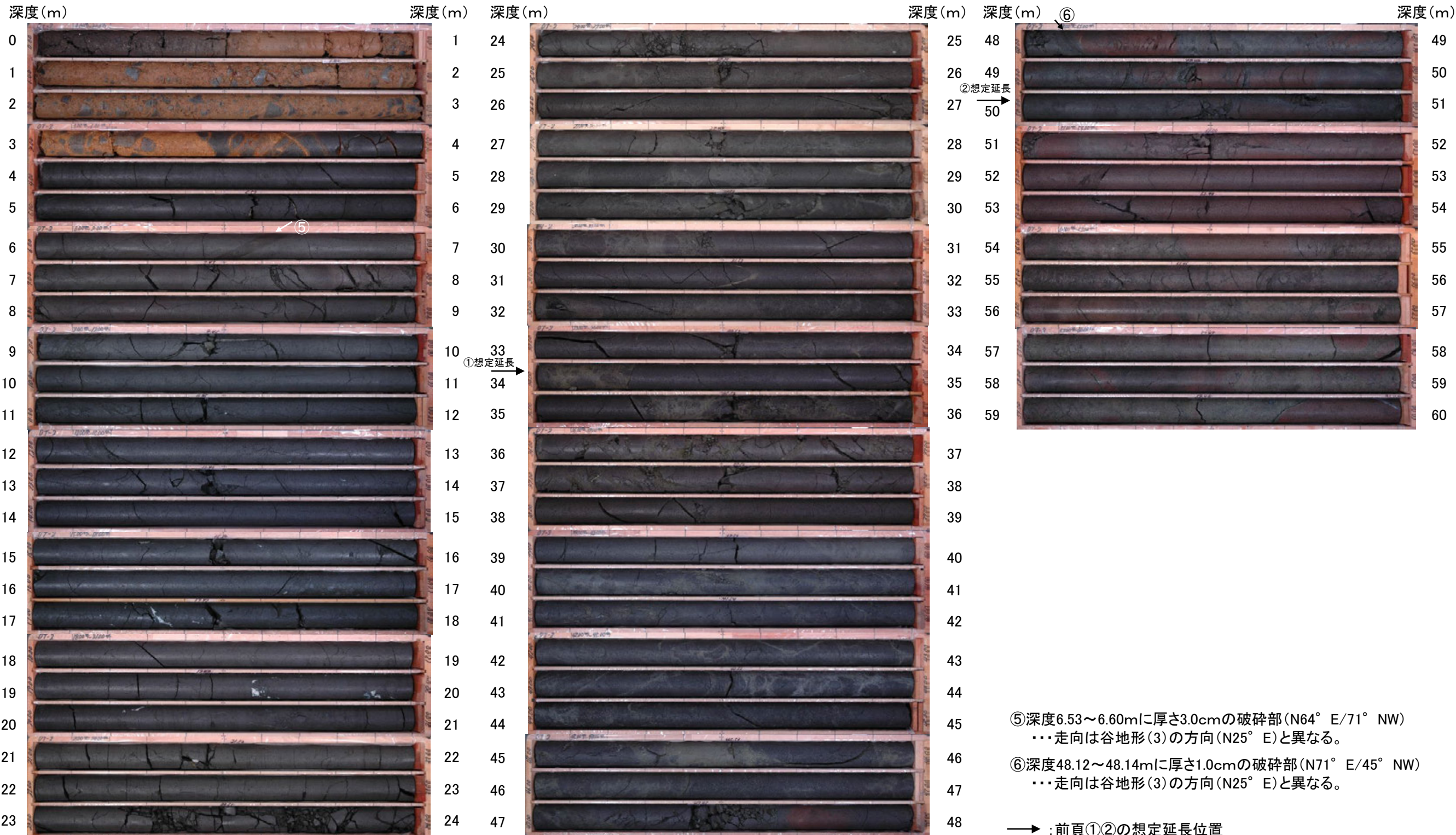
- ① 深度9.72～9.80mに厚さ5.2～5.9cmの破碎部(N27° E/79° NW)
…隣接孔(OT-2孔)の想定延長位置(深度34m付近)に連続しない。
- ② 深度24.29～24.42mに厚さ9.5～12cmの破碎部(N59° E/69° NW)
…走向は谷地形(3)の方向(N25° E)と異なる。また、隣接孔(OT-2孔)の想定延長位置(深度50m付近)に連続しない。
- ③ 深度33.85～33.93mに厚さ5.4～6.1cmの破碎部(N71° E/78° NW)
…走向は谷地形(3)の方向(N25° E)と異なる。
- ④ 深度35.37～35.48mに厚さ5.7～6.3cm及び深度35.54～35.55mに厚さ0.4～1.0cmの一連の破碎部(N77° E/87° SE)
…走向は谷地形(3)の方向(N25° E)と異なる。

コア写真(深度0～40m)

谷地形(3)

【OT-2孔 コア写真】

OT-2孔(孔口標高21.06m, 掘進長60m, 傾斜45°)



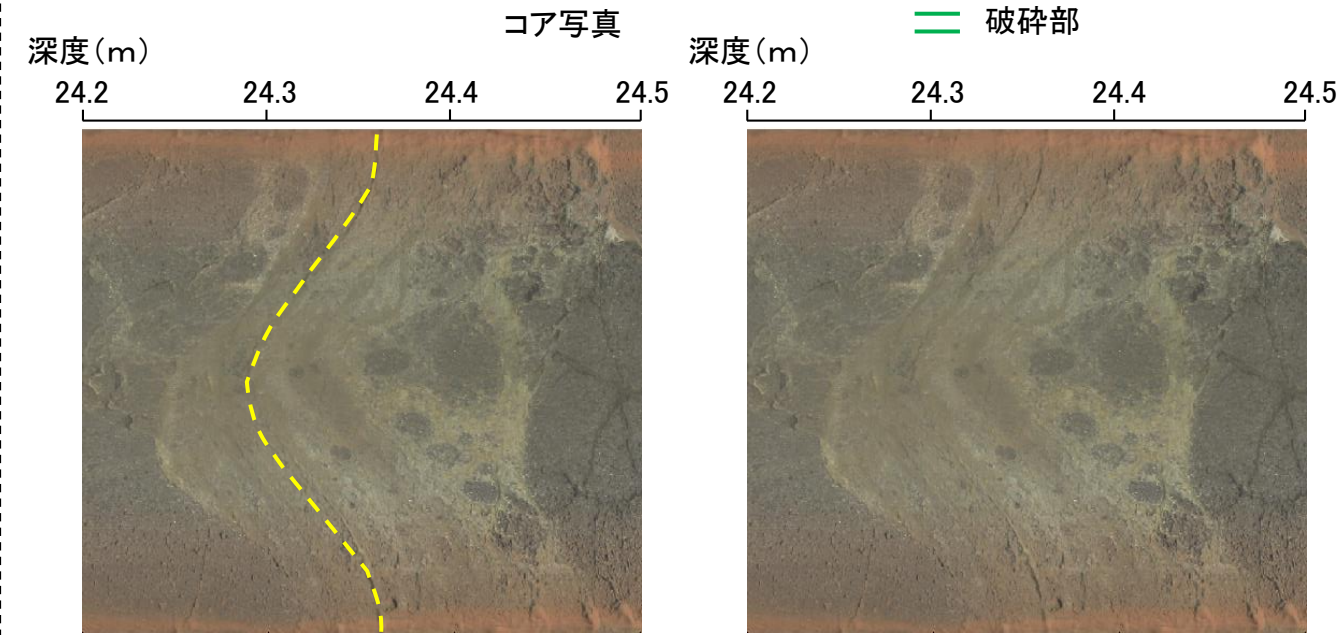
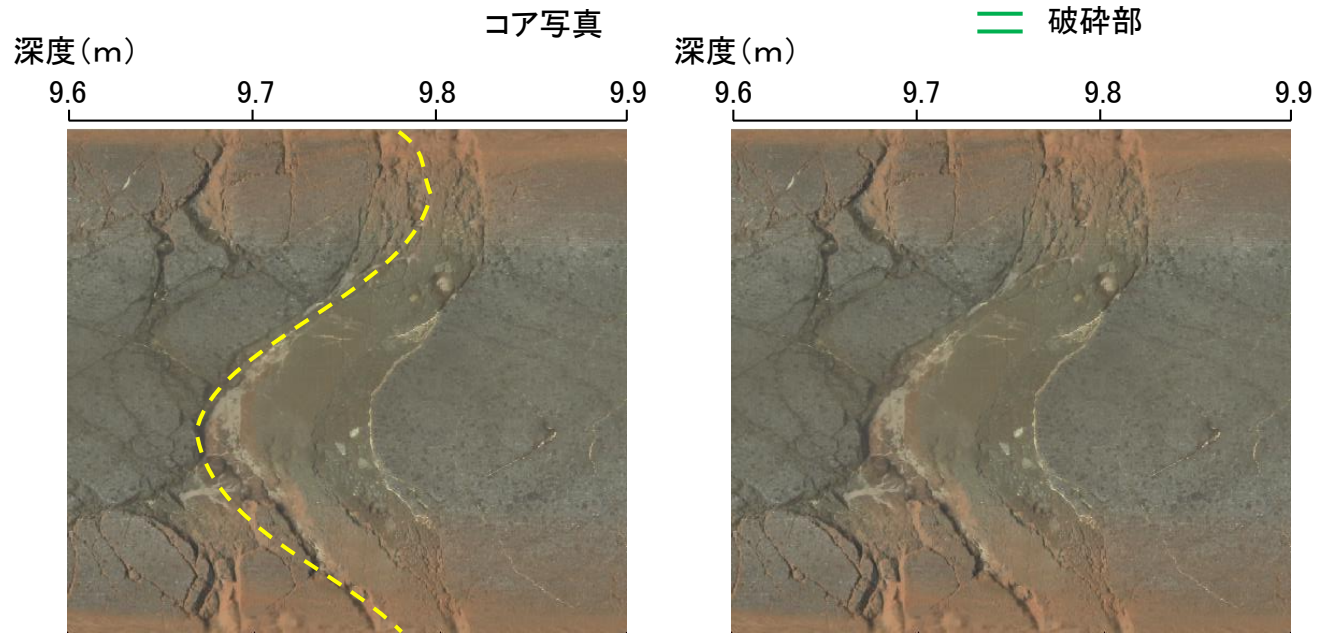
- ⑤ 深度6.53~6.60mに厚さ3.0cmの破碎部(N64° E/71° NW)
... 走向は谷地形(3)の方向(N25° E)と異なる。
- ⑥ 深度48.12~48.14mに厚さ1.0cmの破碎部(N71° E/45° NW)
... 走向は谷地形(3)の方向(N25° E)と異なる。

→ : 前頁①②の想定延長位置

コア写真(深度0~60m)

谷地形(3)

【詳細観察(1/3)】

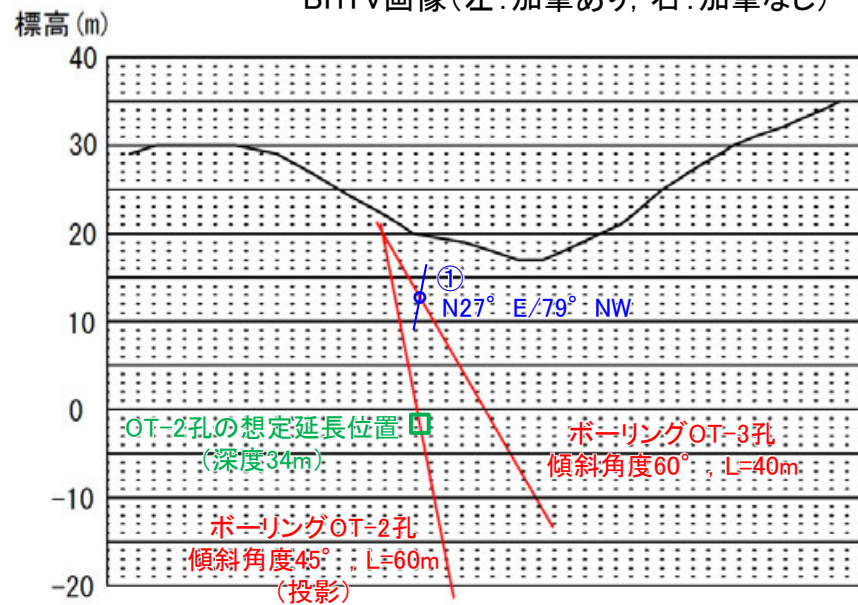


N27° E/79° NW

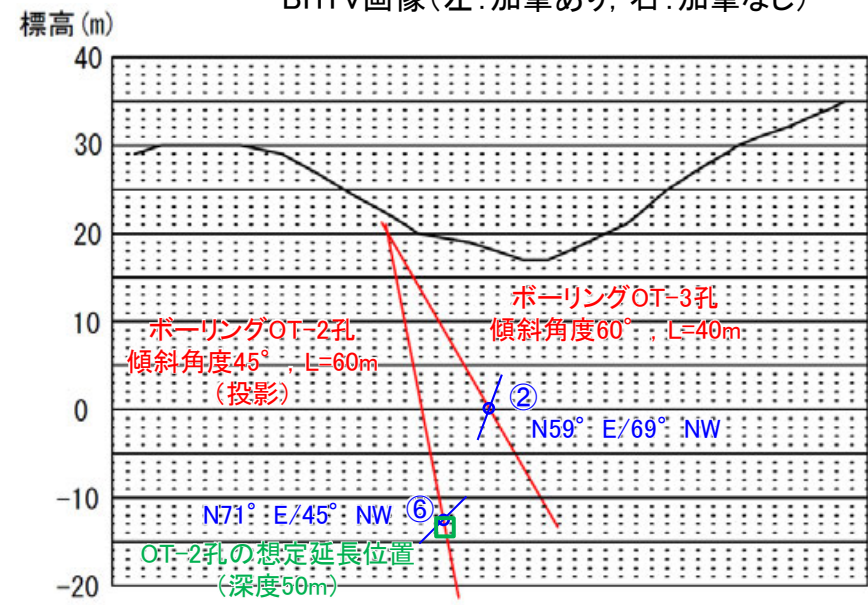
N59° E/69° NW

BHTV画像(左:加筆あり, 右:加筆なし)

BHTV画像(左:加筆あり, 右:加筆なし)



破砕部①の想定延長位置付近に破砕部は認められない。



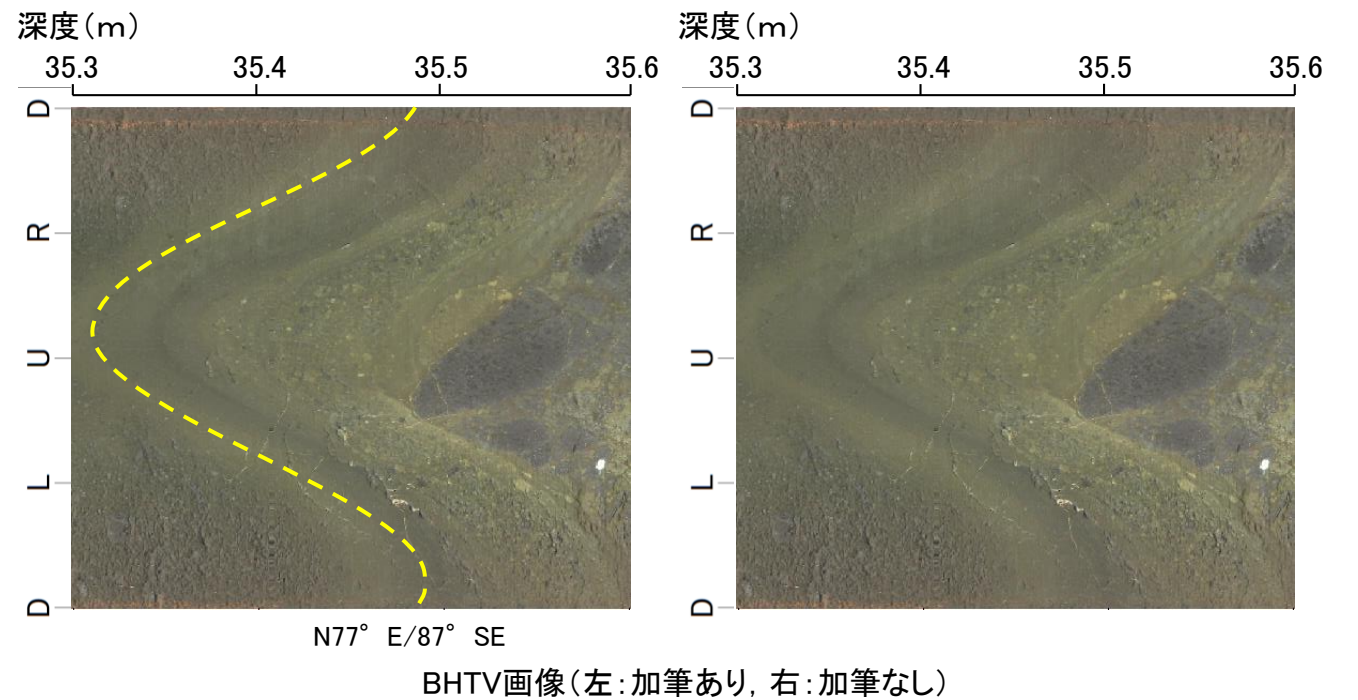
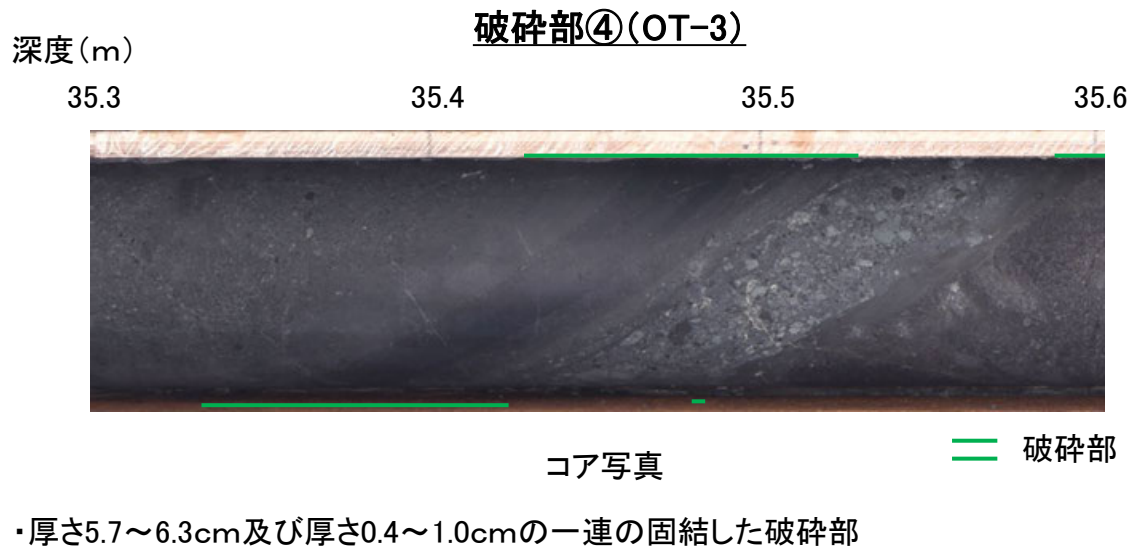
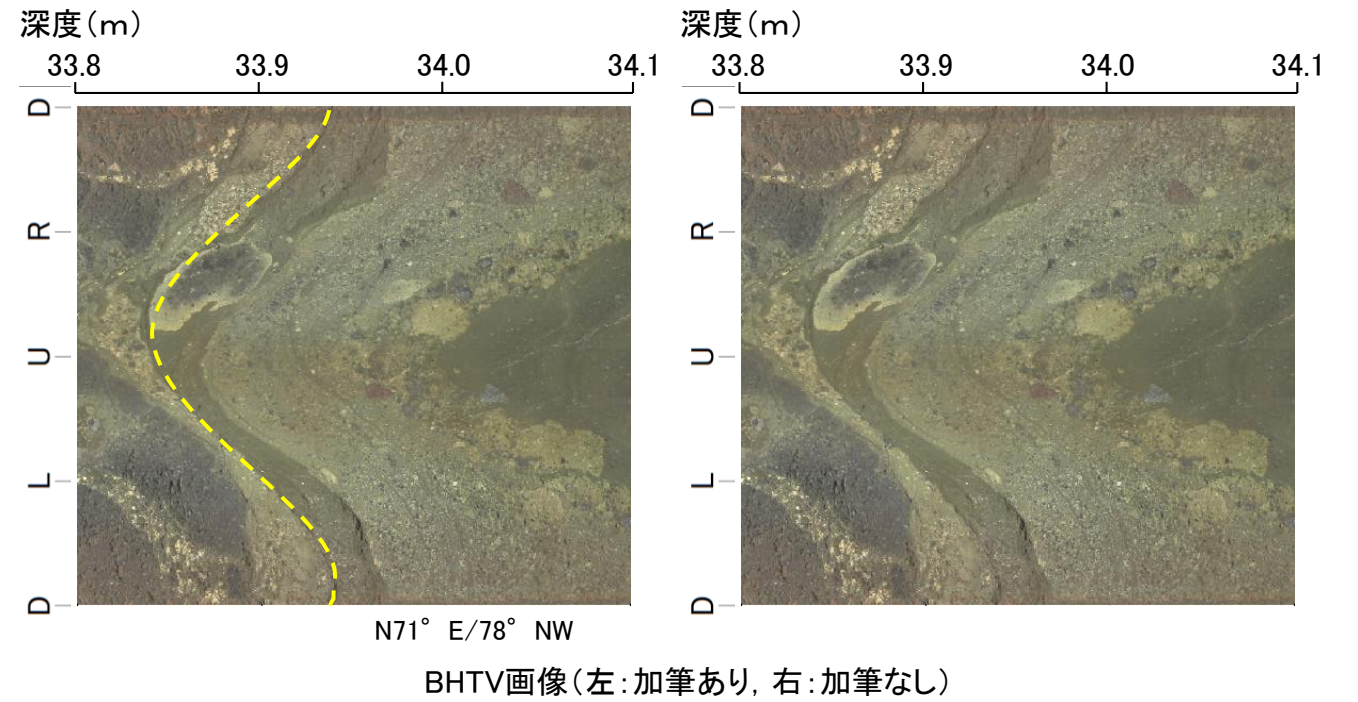
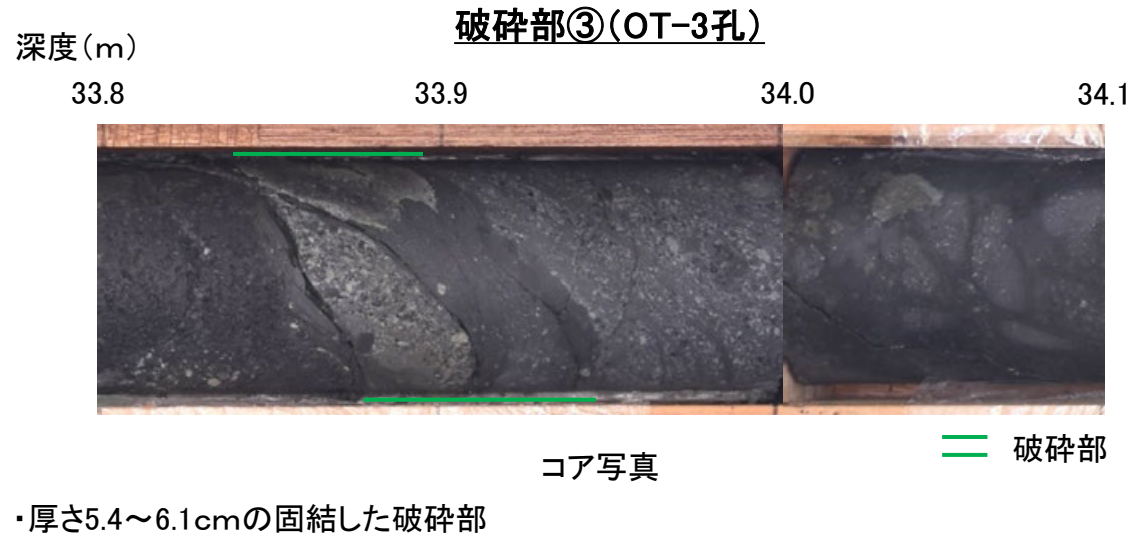
破砕部②の想定延長位置付近に破砕部⑥が認められるが、いずれも谷地形の方向(N25° E)と異なる。また、両破砕部の傾斜角が異なることから、これらは連続する破砕部ではないと評価。

断面図

断面図

谷地形(3)

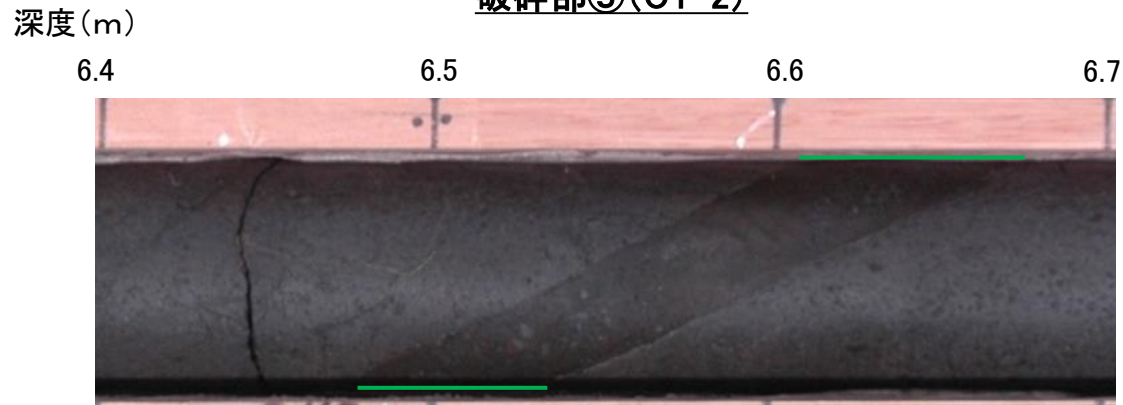
【詳細観察(2/3)】



谷地形(3)

【詳細観察(3/3)】

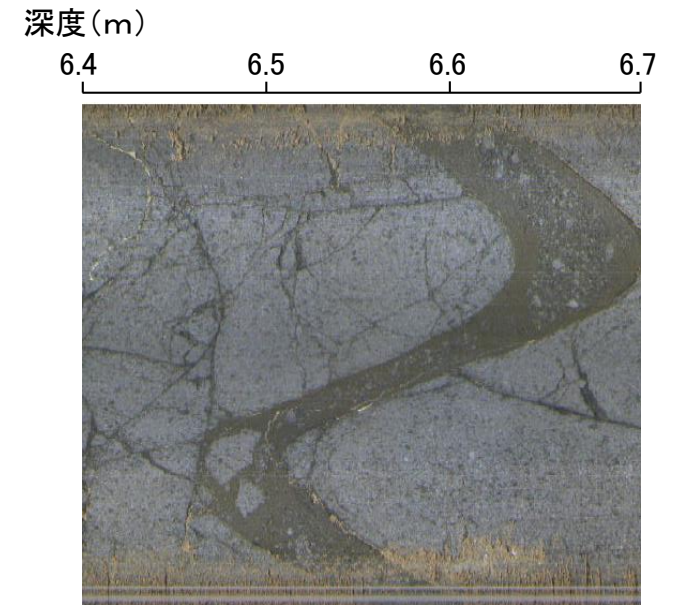
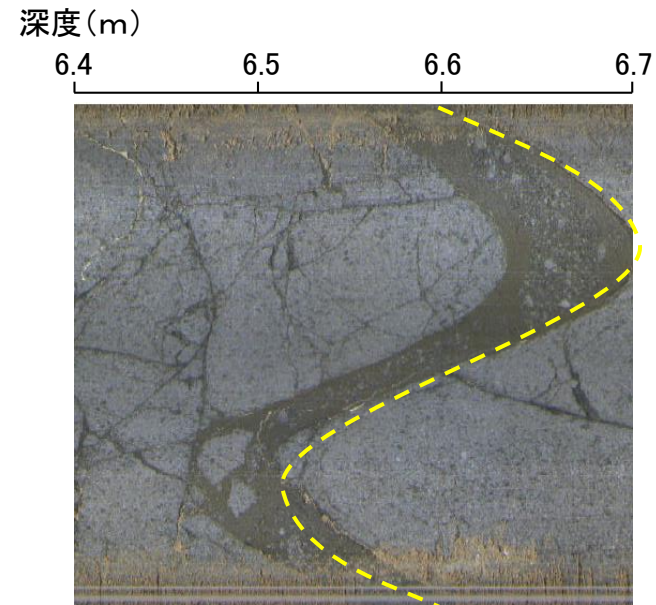
破砕部⑤(OT-2)



コア写真

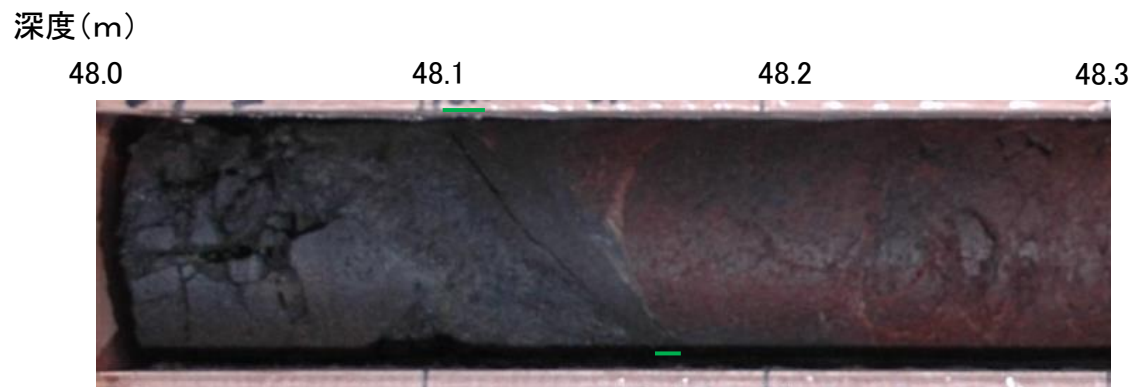
破砕部

・厚さ3.0cmの固結した破砕部



BHTV画像(左:加筆あり, 右:加筆なし)

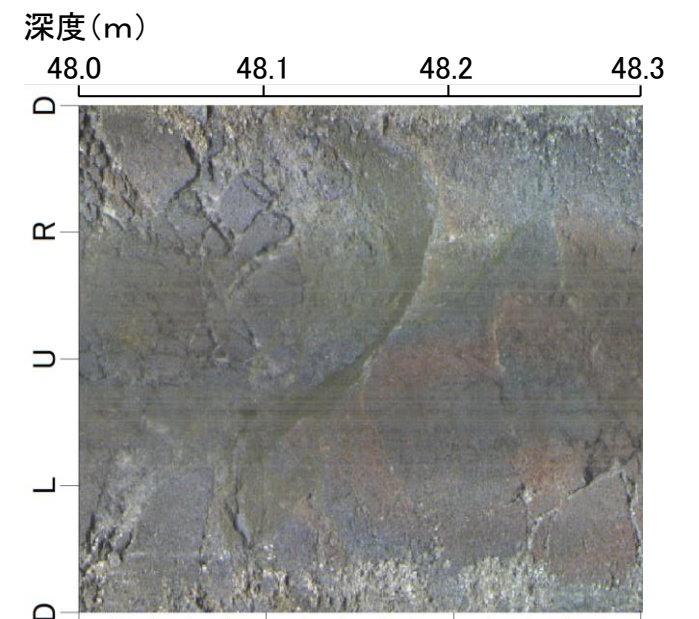
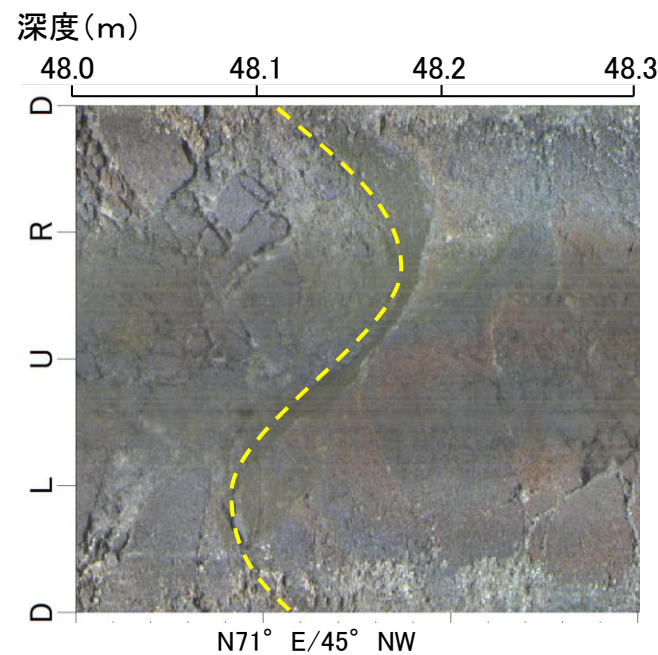
破砕部⑥(OT-2)



コア写真

破砕部

・厚さ1.0cmの固結した破砕部



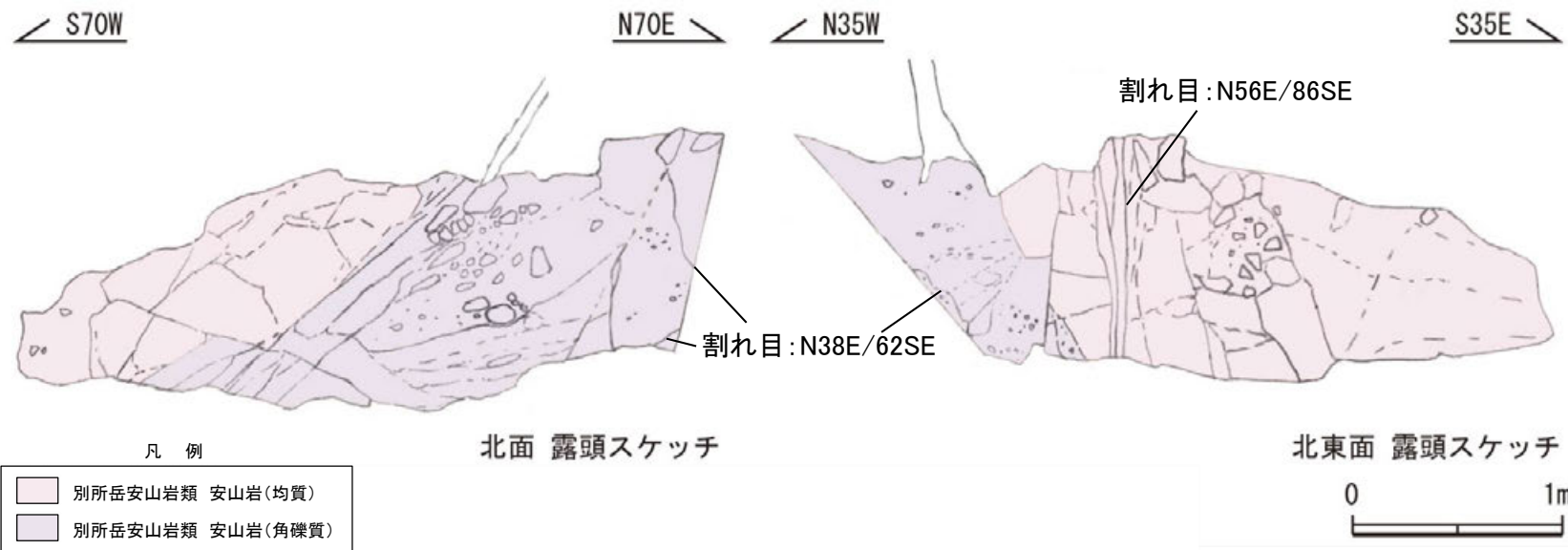
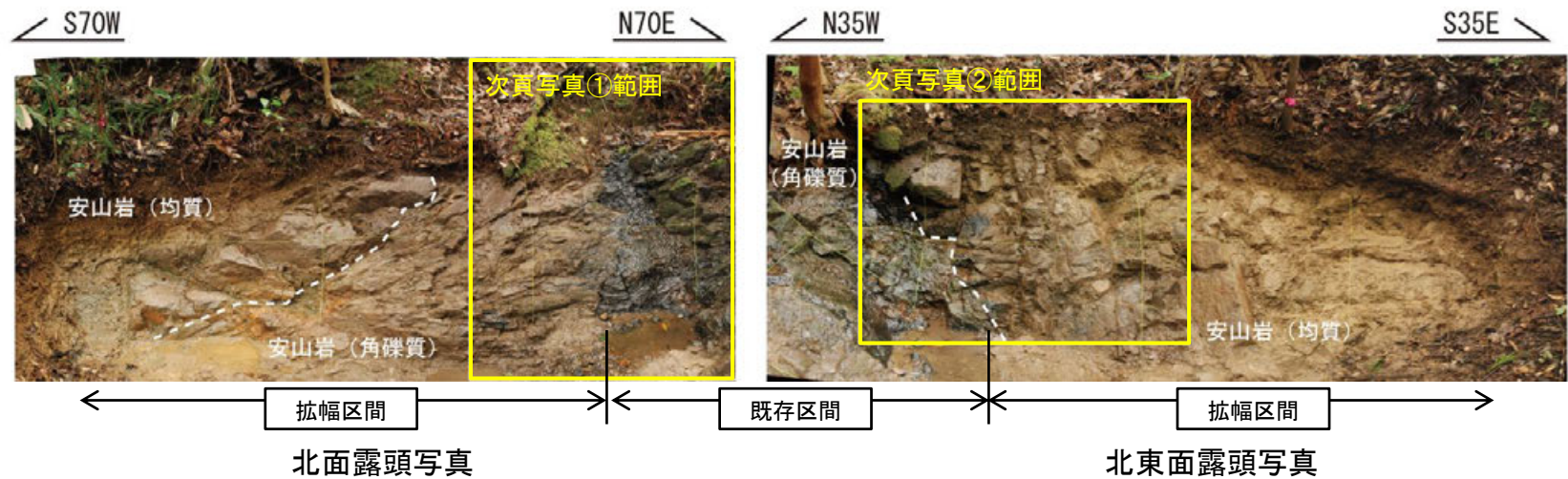
BHTV画像(左:加筆あり, 右:加筆なし)

谷地形(3')

【大坪川下流 表土はぎ調査結果】



露頭全景写真



・谷地形(3')の直上で表土はぎ調査を実施し、既存の露頭をさらに拡げて確認を行った結果、別所岳安山岩類の安山岩が分布し、それは非破碎であり、断層は認められない。

谷地形(3')

【大坪川下流 表土はぎ調査結果(拡大写真)】



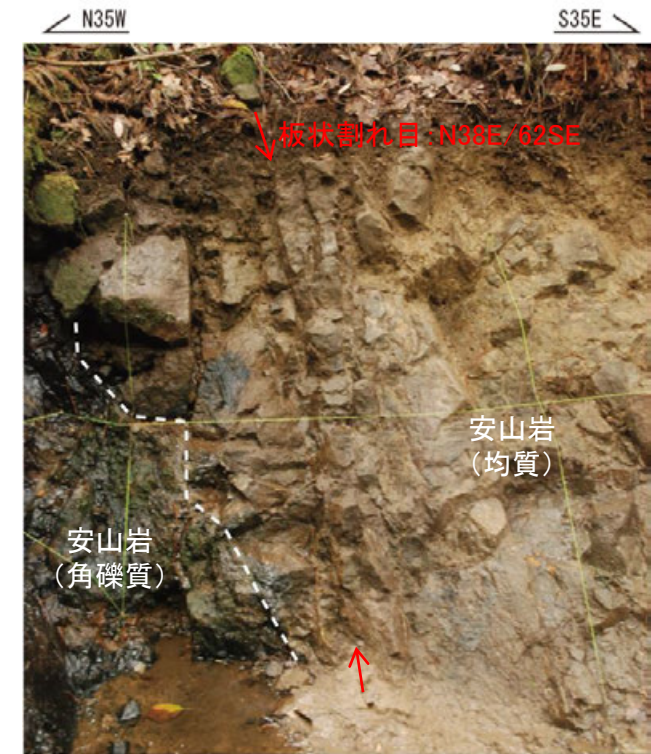
安山岩
(角礫質)

右拡大範囲

割れ目 : N38E/62SE



- ・割れ目は露頭上部から下部にかけて連続して認められる。
- ・割れ目に沿って条線・鏡肌は認められず、不規則に凹凸する。
- ・走向・傾斜はN38E/62SE



板状割れ目 : N38E/62SE

安山岩
(均質)

安山岩
(角礫質)



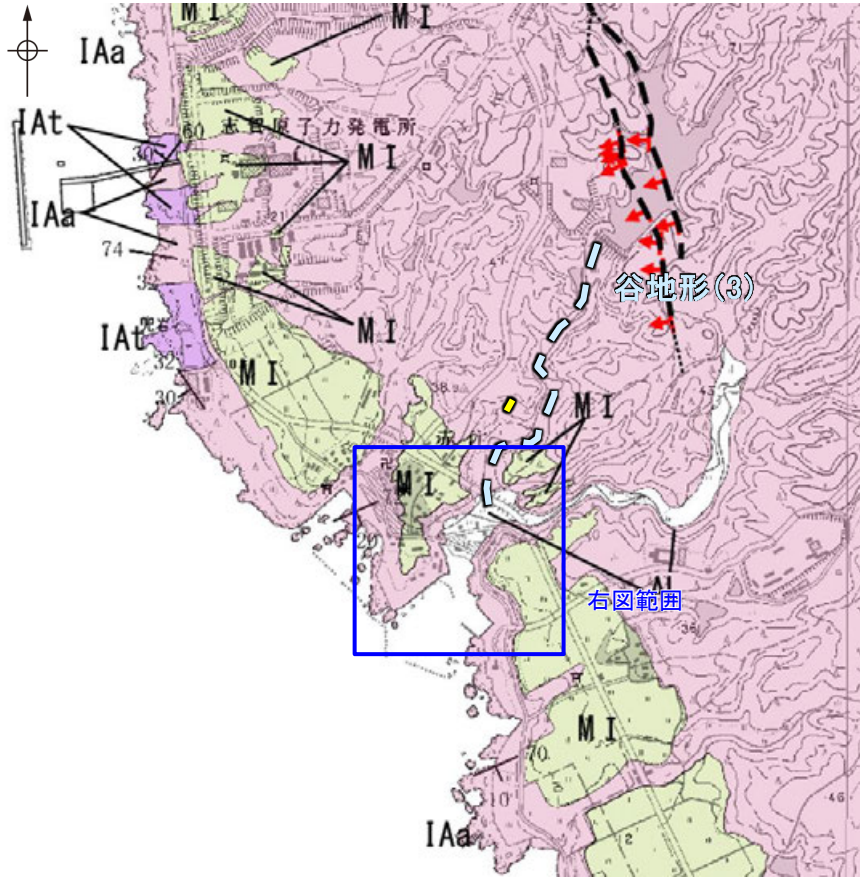
写真① 露頭中央の安山岩(角礫質)に分布する割れ目
(上: 割れ目を加筆, 下: 加筆なし)

写真② 安山岩(均質)に発達する板状割れ目
(上: 割れ目を加筆, 下: 加筆なし)

谷地形(3)

【海岸部 空中写真】

谷地形(3)



位置図

- 福浦断層周辺の谷地形
- 短い谷地形
- 断層確認位置
- 断層位置
推定区間

【地質】

地質時代	地層・岩石名
第四紀 更新世	AL 沖積層
	DF 古期扇状地堆積層
	MI 中位段丘I面堆積層
第三紀 中新世	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
	IAT 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
	IAF 別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩(凝灰岩)



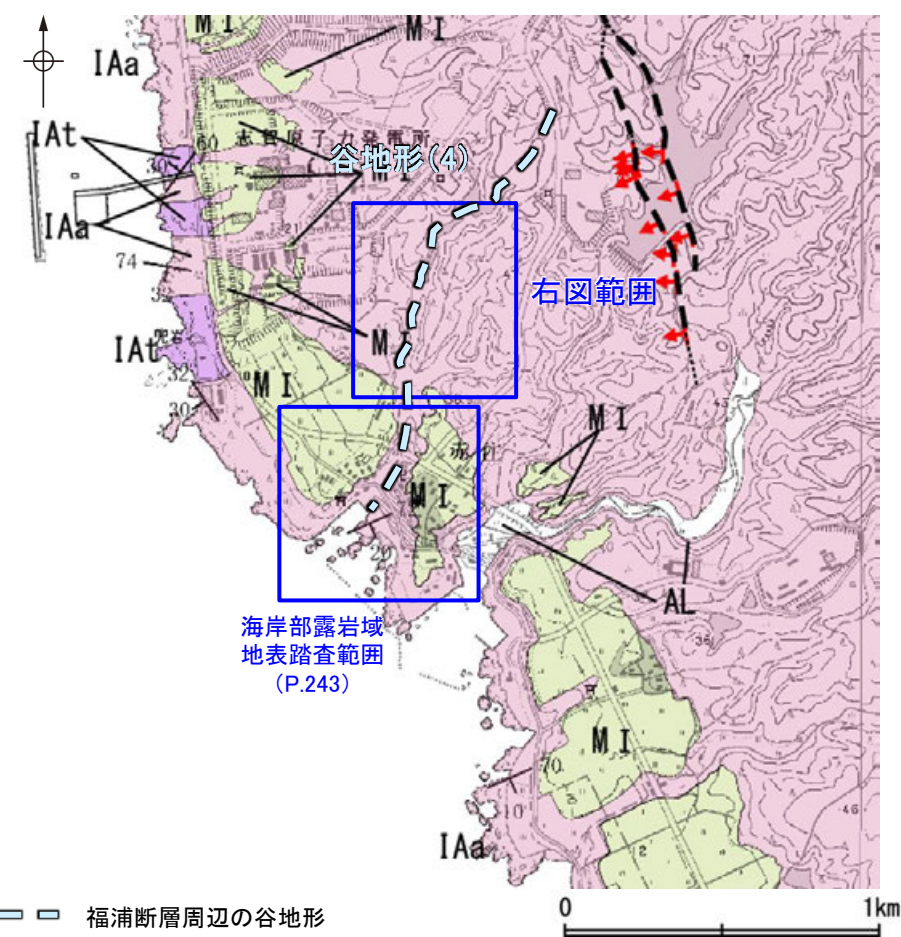
谷地形(3)の
延長位置

海岸部露岩域 空中写真
(2007年3月撮影)

・谷地形(3)の延長位置付近の海岸部は、人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず、断層の有無は確認できない。

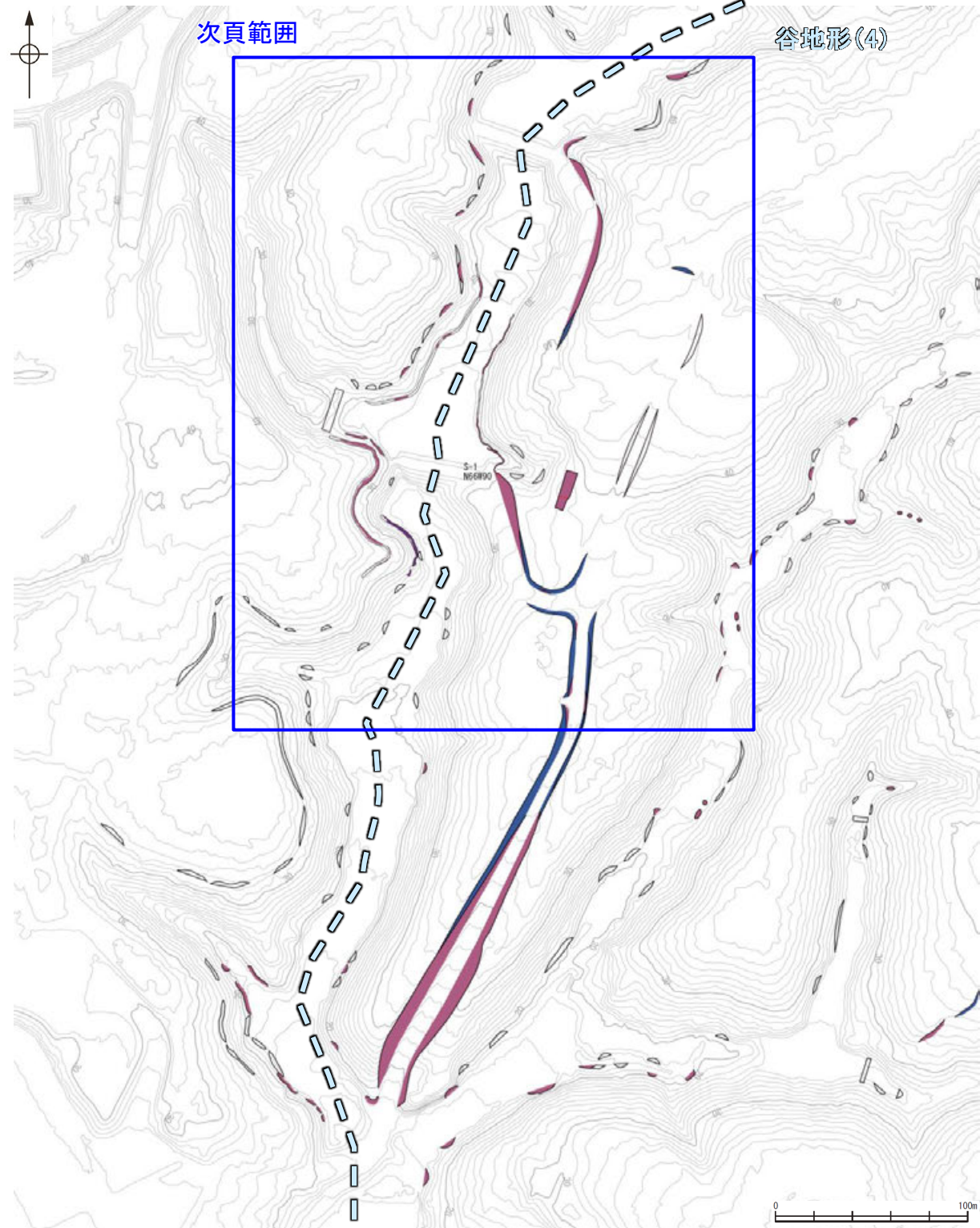
2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形 — 南西方の地質調査(谷地形(4)) —

- 谷地形(4)の沢部等で広く地表踏査を実施した結果, 堅硬な別所岳安山岩類の安山岩及び凝灰角礫岩が分布する。
- 谷の延長位置を横断して表土はぎ調査を実施した結果, 別所岳安山岩類の安山岩及び凝灰角礫岩が連続して分布し, それらは非破碎であり, 断層は認められない(次頁, 次々頁)。
- 以上より, 谷地形(4)の位置に断層は認められない。
- なお, 谷地形(4)の延長位置付近の海岸部は, 人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず, 断層の有無は確認できない(P.243)。



位置図

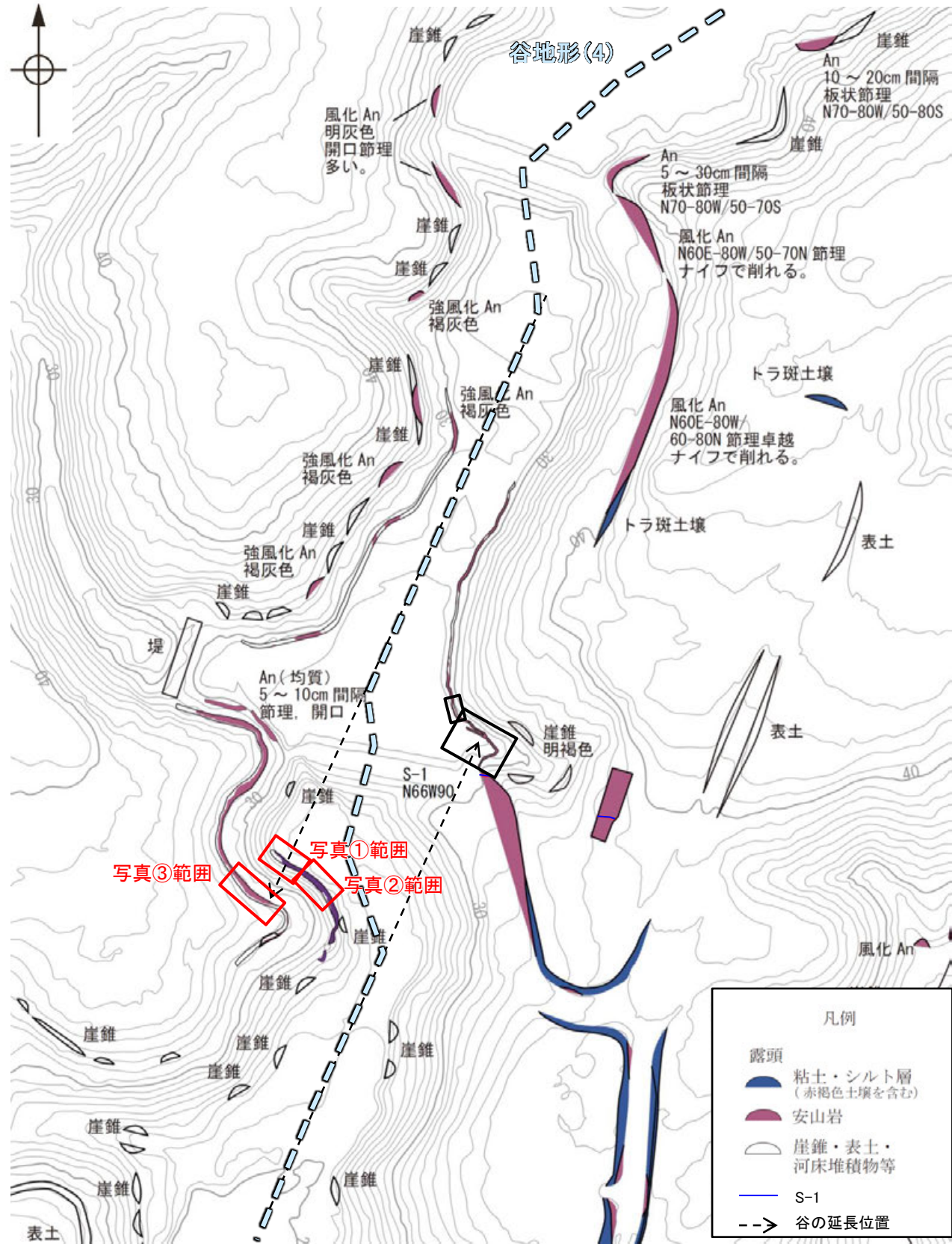
[地質]		地層・岩石名
第四紀 更新世	AL	沖積層
	OF	古期扇状地堆積層
	MI	中段段丘I面堆積層
第三紀 中新世	IAa	別所岳安山岩類 安山岩
	IAt	別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
	IAf	別所岳安山岩類 安山岩質～ デイサイト質火砕岩(凝灰岩)



凡例	
露頭	粘土・シルト層 (赤褐色土壌を含む)
	砂層
	礫混じりシルト層
	礫層
	安山岩
	凝灰角礫岩
	崖錐・表土・ 河床堆積物等

谷地形(4)

【えん堤左岸・右岸付近 表土はぎ調査結果(1/2)】



表土はぎ調査結果(ルートマップ)

谷の延長位置



←SE

NW→



写真①

1m

←SE

NW→



写真②

1m

←SE
谷の延長位置



NW→



写真③

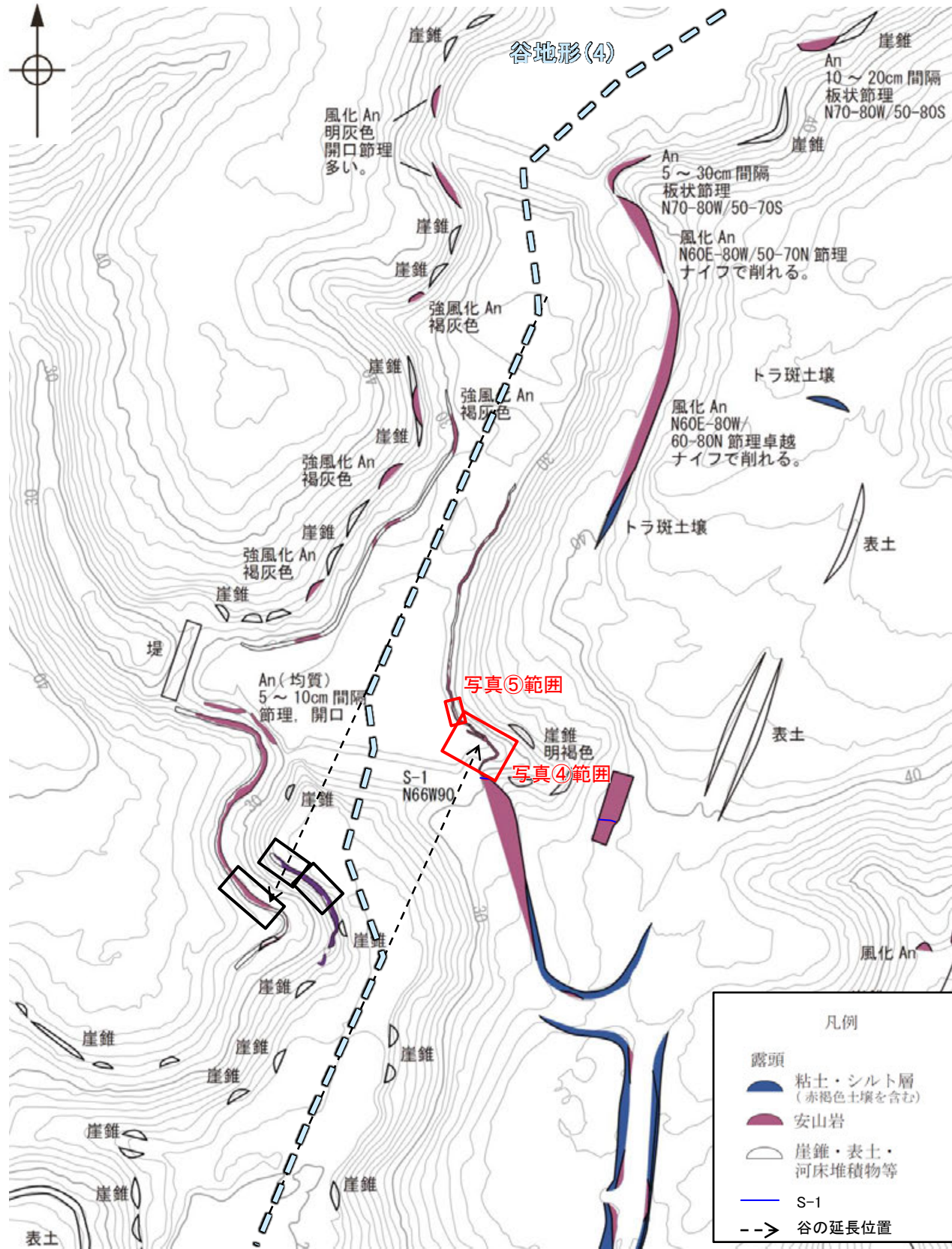
1m

・その他の写真は補足資料2.2-1(11)

・谷の延長位置を横断して表土はぎ調査を実施した結果、別所岳安山岩類の安山岩及び凝灰角礫岩が連続して分布し、それらは非破碎であり、断層は認められない。

谷地形(4)

【えん堤左岸・右岸付近 表土はぎ調査結果(2/2)】



表土はぎ調査結果(ルートマップ)

←NW

SE→



写真④

←N

S→

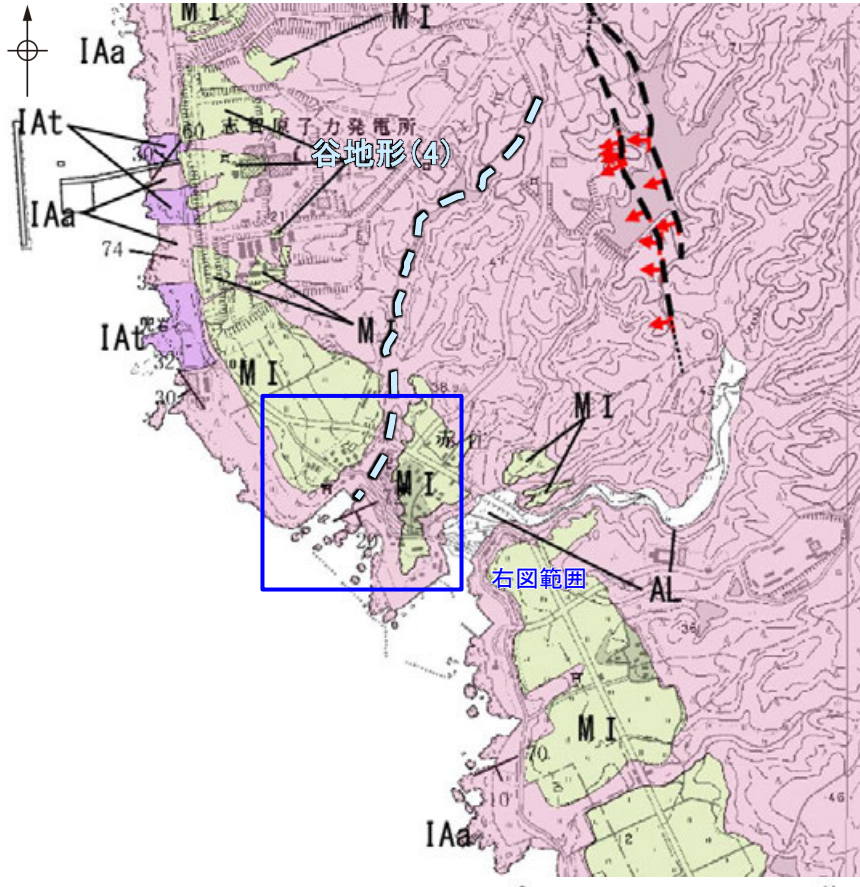


写真⑤

谷地形(4)

【海岸部 空中写真】

↓ 谷地形(4)



位置図

- 福浦断層周辺の谷地形
- 短い谷地形
- 断層確認位置
- 断層位置
推定区間

【地質】		地層・岩石名
地質時代	新地質時代の階層	
第四紀	更新世	AL 沖積層
	更新世	OF 古期扇状地堆積層
		MI 中位段丘I面堆積層
第三紀	新第三紀	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
		IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
		IAT 別所岳安山岩類 安山岩質～
		IATf デイサイト質火砕岩(凝灰岩)



海岸部露岩域 空中写真
(2007年3月撮影)

・谷地形(4)の延長位置付近の海岸部は、人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず、断層の有無は確認できない。

2.2.1 (9) 福浦断層周辺の重力異常

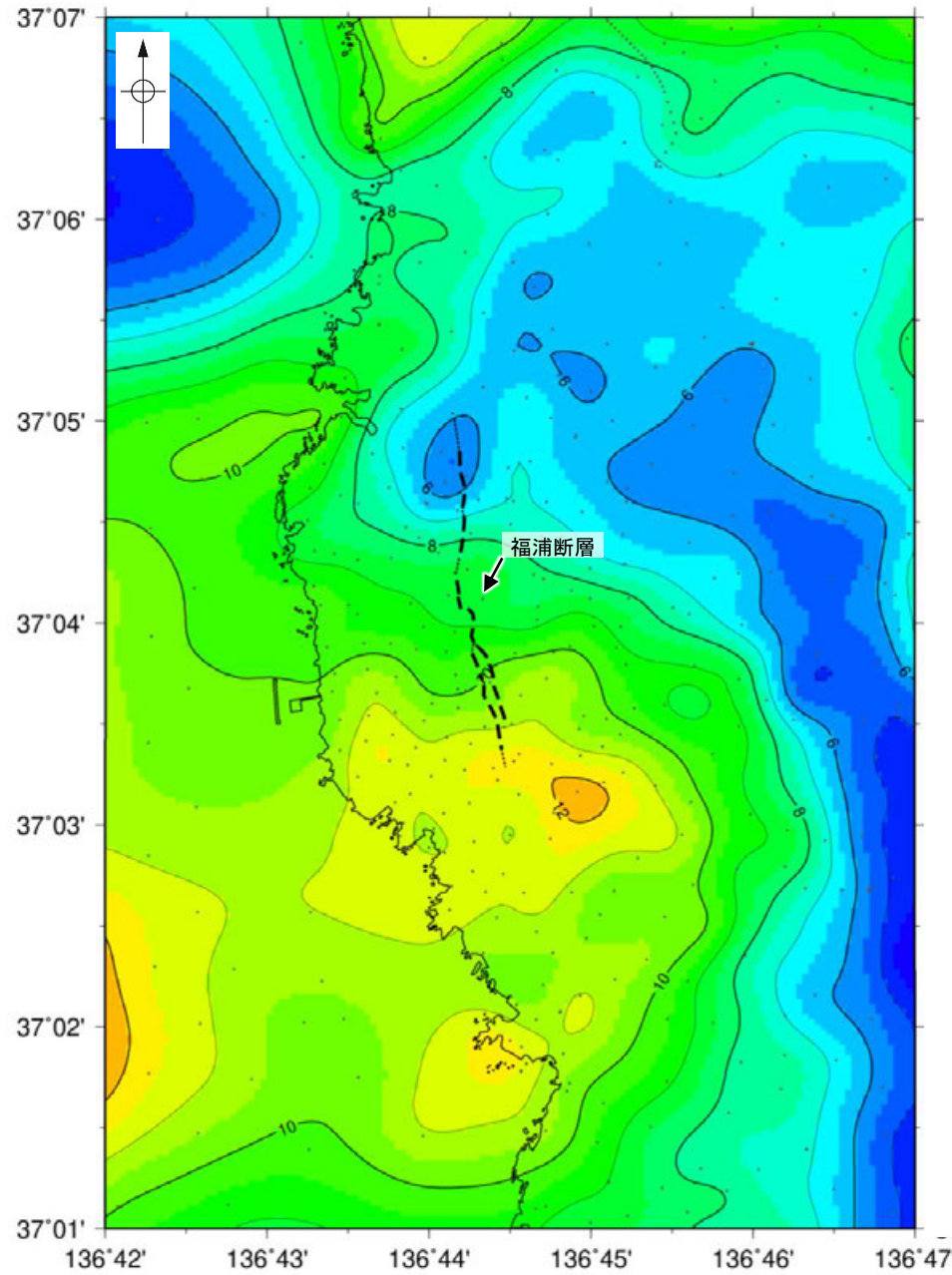
- 福浦断層の深部構造を確認するため、ブーゲー異常図, 水平一次微分図を作成した。
- ブーゲー異常図及び水平一次微分図によれば, 福浦断層に対応するN-S走向の重力異常急変部は認められない。



位置図

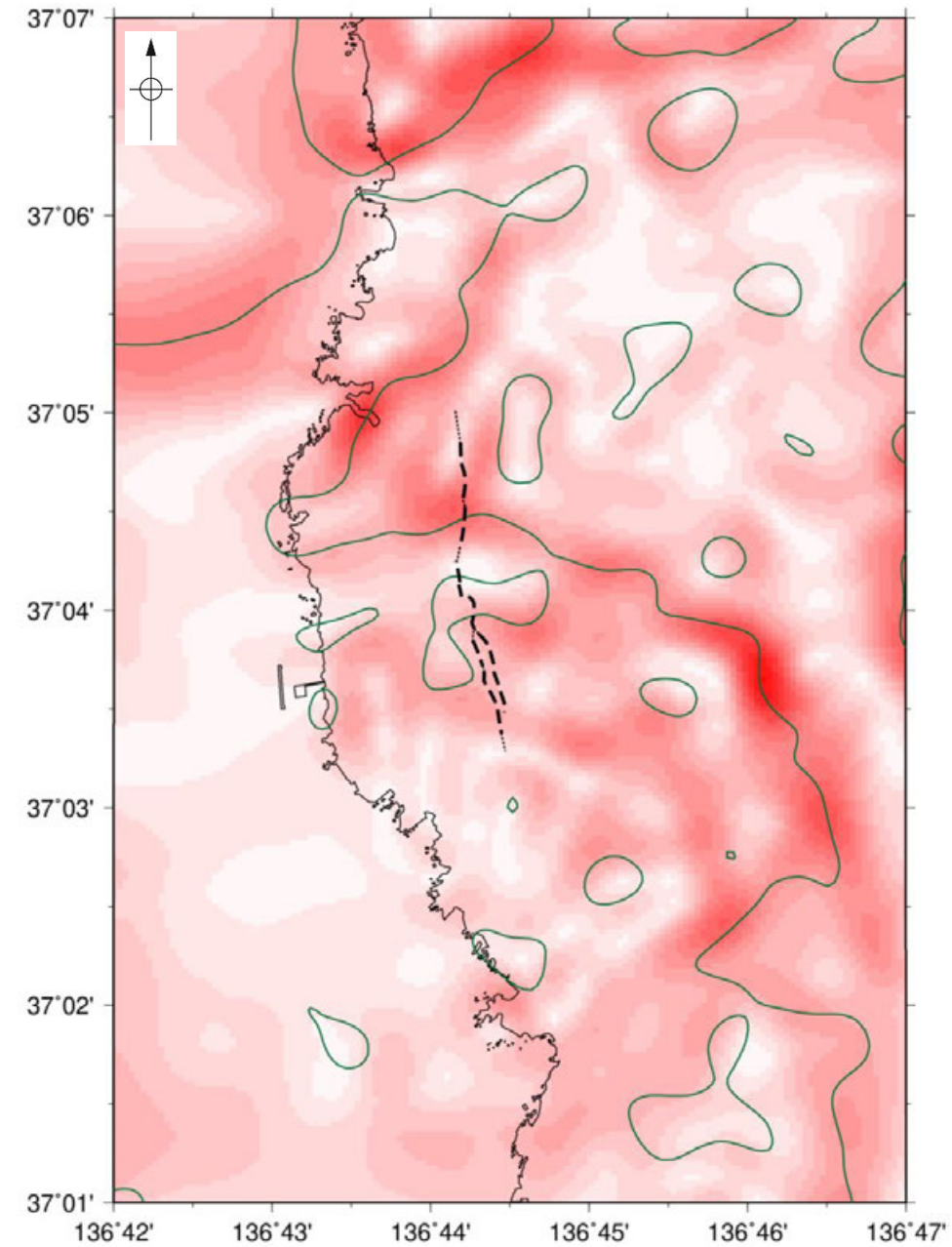
・右図は, 陸域は本多ほか(2012), 国土地理院(2006), The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001), Yamamoto et al. (2011), Hiramatsu et al. (2019), 海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013), 石田ほか(2018)を用いて, 金沢大学・当社が作成した。

凡 例



ブーゲー異常図

・ブーゲー異常図は, 対象とする断層の規模, 調査密度を考慮し, 平面トレンド成分の除去及び遮断波長1kmのローパスフィルター処理を行っている。



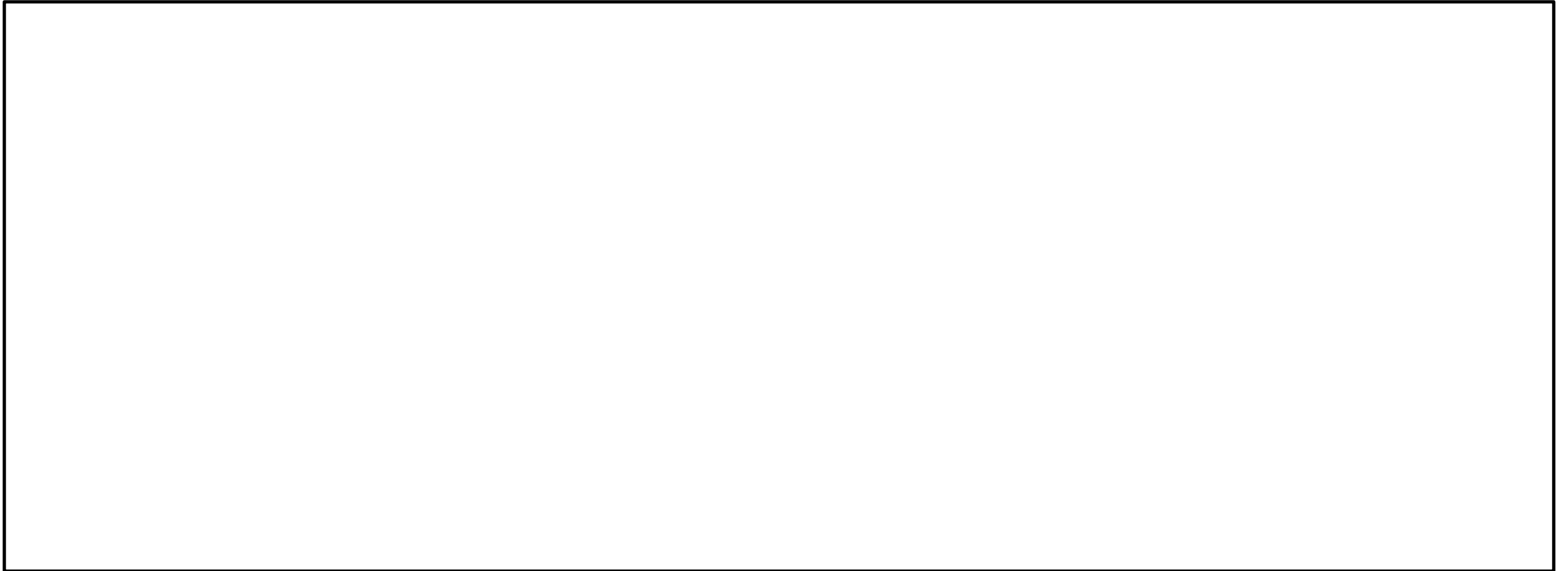
水平一次微分図

・水平一次微分図は, 左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

2.2.1 (10) 2号炉の耐震重要施設及び重大事故等対処施設との位置関係

○福浦断層(地表位置)と耐震重要施設及び重大事故等対処施設との最短距離は約930m, 敷地との最短距離は約170mである。

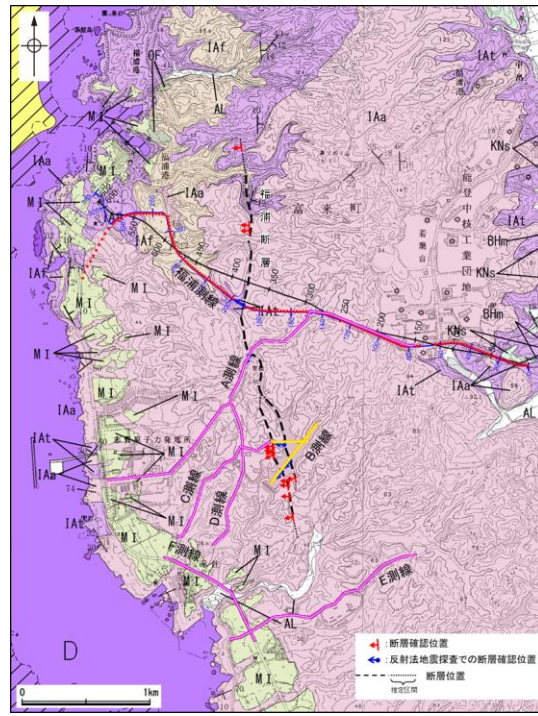
【2号炉の耐震重要施設及び重大事故等対処施設との位置関係】



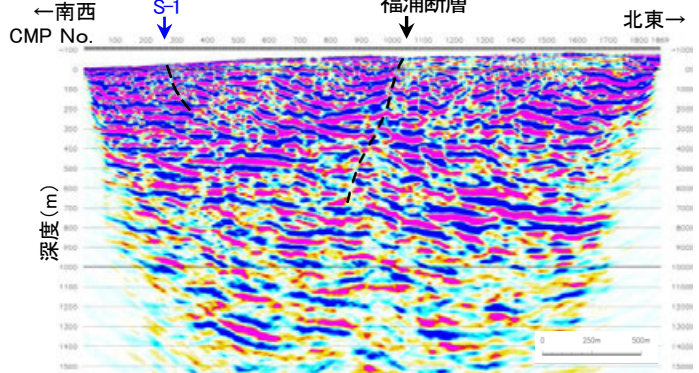
枠囲みの内容は商業機密又は防護上の観点から公開できません。

【福浦断層の傾斜角について】

- 福浦断層の地質調査に基づく傾斜角については、地表付近の露頭・ボーリング調査結果によれば55~80°，地下数100mまでのデータが得られている反射法地震探査の結果によれば約70°（平均値）である。
- 一方、能登半島周辺に分布する断層は、日本海の形成時に伸張応力場で形成された古い地質構造に規制された高角逆断層の特徴を有し、いずれも同様の形成メカニズムであるとされていることから、地下深部形状も類似すると考えられ、そのうち笹波沖断層帯（東部）（2007年能登半島地震の震源断層）及び羽咋沖東撓曲等は地下数kmまでの深部形状が明らかにされており、その断層傾斜角は約60°である*。よって、能登半島周辺に分布する断層の地下深部における傾斜角は約60°であると考えられる（詳細は補足資料2.2-1(12)）。
- 地震動評価にあたって設定する福浦断層の基本震源モデルの傾斜角は、地下深部における断層の傾斜角が約60°であることを重視し、60°を基本ケースとする予定である。

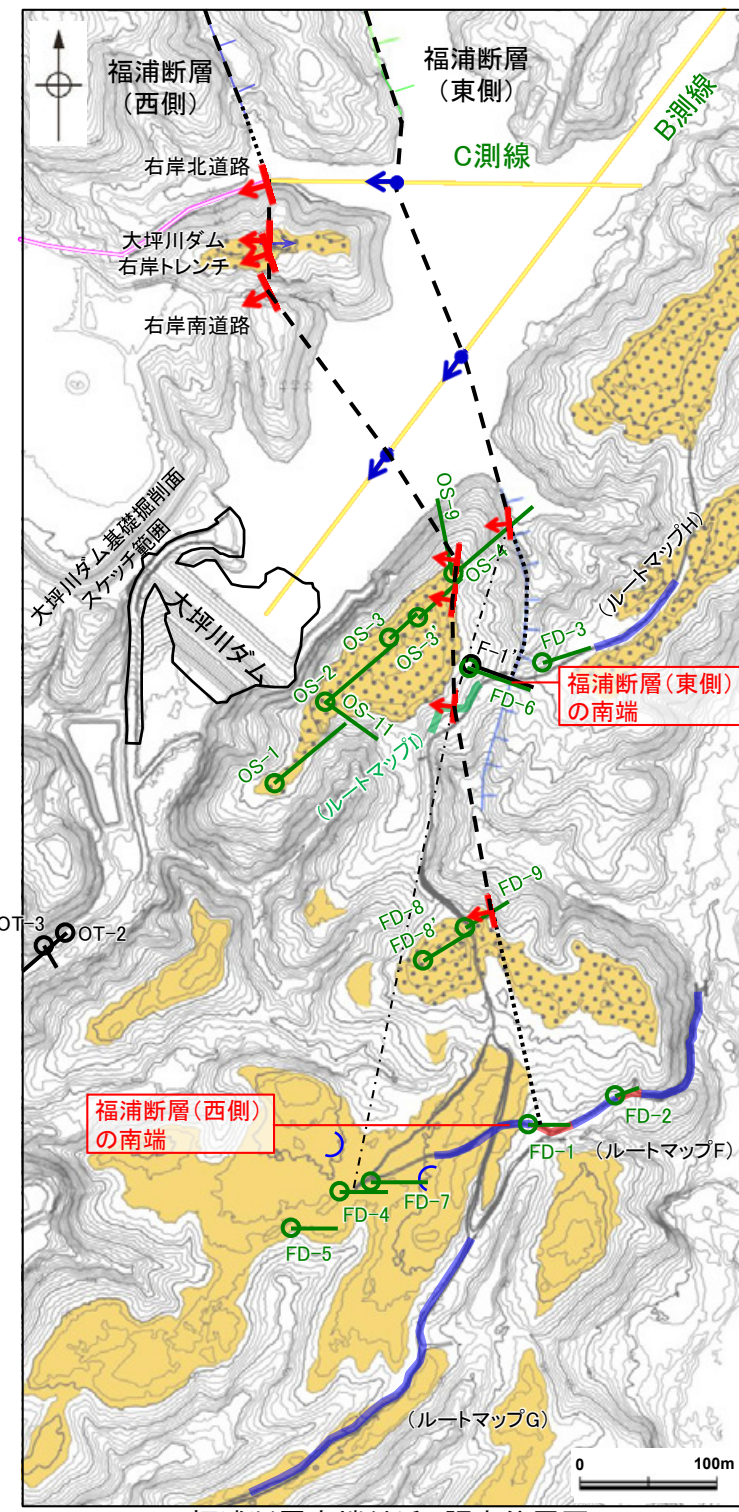


位置図



反射法地震探査結果(A測線)

・福浦断層の反射法地震探査の結果に基づく傾斜角は約70°である。



福浦断層南端付近 調査位置図

福浦断層(北部)					
名称	確認深度(m)	標高(m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破碎部の幅 (cm)	記載頁
受堤北方尾根	地表	EL87付近	N2W/80SW	1.0	P.71
FK-1	52.48~52.55	EL 57.37~57.32	N4W/69SW	6.5	P.72
反射法地震探査 福浦測線	CMP380付近	—	約75度西傾斜	—	P.121
反射法地震探査 A測線	CMP1030付近	—	約70度西傾斜	—	P.125

福浦断層(東側)					
名称	確認深度(m)	標高(m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破碎部の幅 (cm)	記載頁
反射法地震探査 C測線	CMP120付近	—	約65度西傾斜	—	P.130
反射法地震探査 B測線	CMP160付近	—	約80度西傾斜	—	P.130
OS-4	40.60~40.63	EL26.73~26.71	N4W/55SW	2.2	P.143

福浦断層(西側)					
名称	確認位置 確認深度(m)	標高(m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破碎部の幅 (cm)	記載頁
反射法地震探査 C測線	CMP180付近	—	約65度西傾斜	—	P.130
大坪川ダム右岸北道路	地表	EL35付近	N16W/48~72SW	6.5	P.75
大坪川ダム右岸トレンチ	地表	EL48付近	N2E/74NW	35	P.87
大坪川ダム右岸南道路	地表	EL43付近	N26W/60SW	20~30	P.81
反射法地震探査 B測線	CMP100付近	—	約75度西傾斜	—	P.130
OS-9	17.08~17.18	EL43.47~43.40	N9E/63NW	4.0	P.149
OS-3'	28.32~28.35	EL37.14~37.12	N10E/66NW	2.1	P.150
OS-2	94.61~94.62	EL-10.99~-11.00	N21E/69NW	1.6	P.151
ルートマップ1	地表	EL50付近	N8E/60NW	10	P.155
FD-8	55.80~55.88	EL8.84~8.79	N31W/79SW	8.0	P.153
FD-9	14.70~14.76	EL36.73~36.68	N13W/64SW	6.0	P.152

反射法地震探査データ
露頭データ

紫字: 第1168回審査会合以降の変更箇所

凡例

- 高位段丘I面
- Ia面
- Ib面
- Ic面
- リニアメント・変動地形
- Lc (変動地形である可能性が低い)
- Ld (変動地形である可能性は非常に低い)
- ケハは地下側を示す。
- ↓は地形面の傾斜の向きを示す。
- 断層確認位置(傾斜を考慮して地表付近に上げた位置)
- 反射法地震探査での断層確認位置(傾斜を考慮して地表付近に上げた位置)
- 断層位置
- 断層位置 推定区間
- 表土はき調査
- 群列ボーリング
- 斜めボーリング
- 反射法地震探査(陸域)
- 反射法地震探査(湖内)
- 段丘面に認められる鞍部
- トレースが西に振れた場合の断層推定位置
- 緑色は現地調査以降に実施した調査

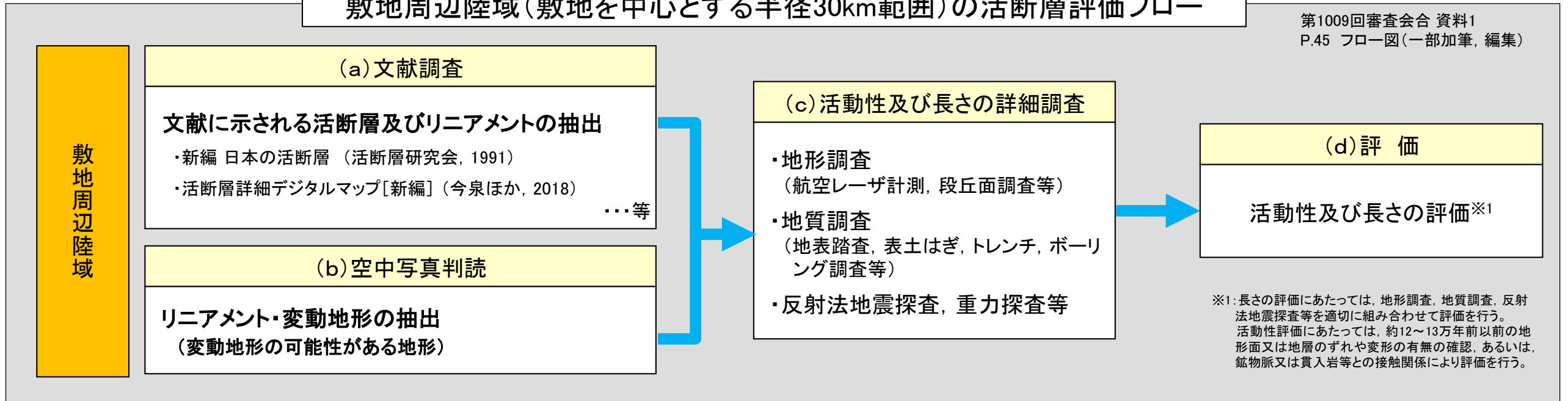
2.2.2 断層。

2.2.2 敷地周辺の活断層評価フローにおける断層oの評価について

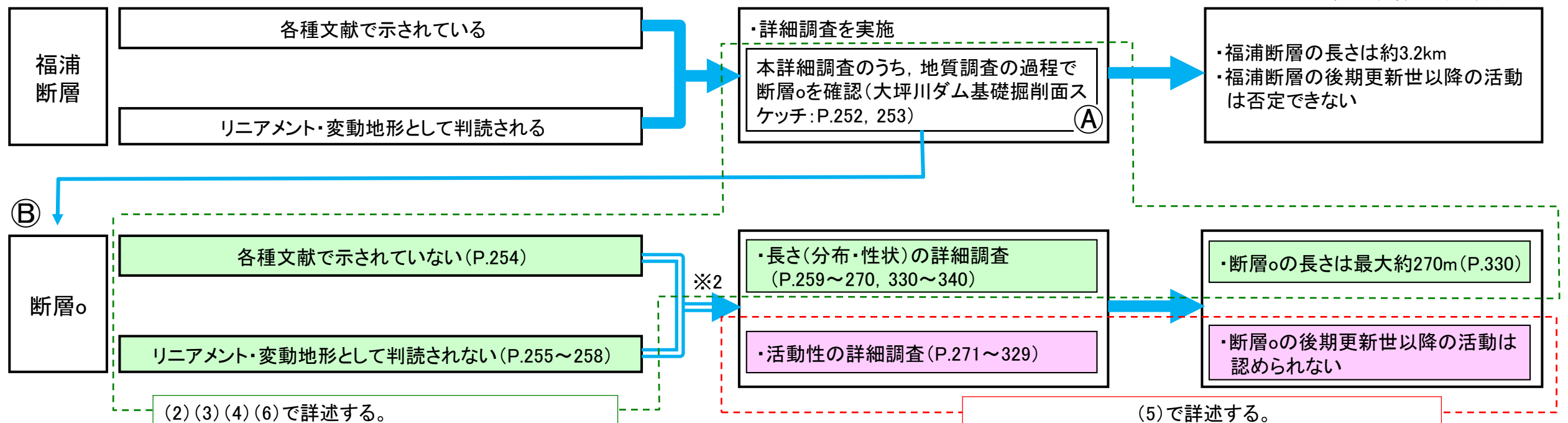
- 敷地周辺の活断層評価は、下図に示すとおり、(a)文献調査 (b)空中写真判読 (c)活動性及び長さの詳細調査 (d)評価 の流れで実施することとしている(第1009回審査会合 資料1 P.45で説明)。
- 断層oは、福浦断層の(c)の地質調査の過程で、福浦断層南部の断層分布を確認するにあたって、大坪川ダム建設時の地質観察データを確認した結果、確認された断層である。(下図A)
- ここで確認された断層oについて、改めて(a)文献調査及び(b)空中写真判読を実施した結果、(a)(b)では抽出されない。しかし、敷地近傍にあることを考慮して、(c)活動性及び長さの詳細調査、(d)評価を実施した。(下図B)

敷地周辺陸域(敷地を中心とする半径30km範囲)の活断層評価フロー

第1009回審査会合 資料1
P.45 フロー図(一部加筆, 編集)



(第1064回審査会合で説明)



※2: 断層oは、(a)文献調査及び(b)空中写真判読のいずれにおいても抽出されないものの、敷地近傍にあることを考慮して、(c)活動性及び長さの詳細調査、(d)評価を実施。

2.2.2 (1) 断層oの評価結果

【大坪川ダム建設時の地質観察データ】(P.252, 253)

○ 大坪川ダム基礎掘削面において安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界に、走向・傾斜がN45~60° E/69~77° SEのシーム(断層o)が連続して認められる。

【文献調査】(P.254)

○ 断層oに対応する位置に、活断層、推定活断層、活撓曲、リニアメント、地質断層等を示した文献はない※1。

【空中写真判読】(P.255~258)

○ 断層oに対応する位置に直線的な崖地形が認められるが、崖地形の延長方向に崖地形・鞍部等は連続せず、崖地形及びその延長線上を挟んだ両側の地形面に一様な高度差は認められないことから、リニアメント・変動地形は判読されない※1。

【地質調査】

○ 大坪川ダム左岸におけるボーリング調査(OS-5.5' 孔, OS-5.5'' 孔, OS-5孔, OS-6孔, OS-6.5孔, OS-7孔, OS-8孔)の結果、主に安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界に、NE-SW走向、南東傾斜、破碎部幅9.9~51cmの断層oが認められる(P.259~267)。

○ 大坪川ダムの建設時の地質観察データ及び大坪川ダム左岸の直線的な崖地形におけるボーリング調査の結果、断層oの下盤側の安山岩は強く変質を受けており、軟質化していることから、断層oに沿って認められる直線的な崖地形は、変質部の境界である断層oを境に下盤側が差別侵食を受けたことにより形成されたものと考えられる(P.268~270)。

【連続性評価】(P.330~340)

○ 断層oの連続性に関する調査の結果、北端は福浦断層(西側)との交点、南端はOS-5.5孔の位置となり、断層oの長さは最大でも約270mである。

○ さらに、断層oの北方延長で実施した反射法地震探査(福浦測線, A測線)、南方延長で実施した表土はぎ調査(ルートマップJ, 谷地形・鞍部)及び反射法地震探査(F測線)においても、断層oは認められない※2。

※1: 評価結果(A)を支持する。 ※2: 反射法地震探査の結果については評価結果(A)と整合する。

【活動性評価】

鉱物脈法による評価

OS-5.5' 孔

薄片①範囲A(P.291~295)

・粘土鉱物(I/S混合層)が最新面を横断して分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

⇒断層oの最新活動はI/S混合層の生成以前であり、断層oに後期更新世以降の活動は認められない。…(A)

OS-5.5' 孔

薄片①範囲B(補足資料2.2-2(5))

OS-7孔

薄片②範囲A~C(補足資料2.2-2(5))

薄片③範囲A(補足資料2.2-2(5))

薄片④範囲A(補足資料2.2-2(5))

・粘土鉱物(I/S混合層)が最新面付近に分布し、最新面が不連続になっており、不連続箇所の粘土鉱物(I/S混合層)に変位・変形は認められない。

・ただし、最新面と粘土鉱物(I/S混合層)との切り合い関係は不明確である。

⇒活動性を評価することはできない。

地形面の変位の有無による評価

段丘面内縁標高、旧汀線高度に基づく検討

(P.296~300)

・広域的な傾向として、断層o及びその延長位置を挟んで分布する中位段丘I面、高位段丘Ia面の段丘面内縁標高、旧汀線高度に、断層oの上盤側(南東側)が一様に高い傾向は認められず、断層oの活動による変動地形は認められない。

・ただし、データの大部分が断層oの南端のさらに延長部であることから、活動性評価の主たる根拠とはならない。

⇒段丘面内縁標高及び旧汀線高度の分布から断層oの活動による変動地形が認められないことは、鉱物脈法による評価結果(A)を支持する。

地形面・岩盤上面高度の比較

(補足資料2.2-2(3))

・段丘面の傾斜が一様ではないこと、旧汀線が入り組んでいること、近接する福浦断層による影響を排除できないことから、適切な断面線の設定が困難である。

⇒活動性を評価することはできない。

文献調査

(P.254)

空中写真判読

(P.255~258)

反射法地震探査(P.331, 340)

破碎部性状の比較からの評価

福浦断層及び敷地内断層との比較(P.301~321)

・断層oにおいて福浦断層のような層状構造は観察されない。
 ・断層oで認められる複合面構造は、福浦断層と比べて不明瞭である。
 ・福浦断層では断層ガウジ中に複合面構造が広く認められるのに対し、断層oのOS-6.5孔, OS-7孔では最新面付近を除いてほとんどP面やR1面が認められない。
 ⇒断層oは、震源として考慮する活断層である福浦断層とは異なり、敷地内断層と類似した破碎部性状を有する。このことは鉱物脈法による評価結果(A)と整合する。

福浦断層との切り合い関係からの評価

福浦断層との新旧関係の確認(P.322~329)

・ボーリング調査(OS-9孔)の結果、断層oは福浦断層(西側)を越えて下盤側には連続しない。
 ・断層oと福浦断層の分布や運動方向等について検討を行った結果、両断層は分岐や共役の関係ではない。
 ⇒断層oは、福浦断層に切られている可能性があり、このことは鉱物脈法による評価結果(A)と整合する。

断層oの評価

○ 鉱物脈法による評価の結果、断層oの最新活動はI/S混合層の生成以前であり、断層oに後期更新世以降の活動は認められない。

○ 地形面の変位の有無による評価の結果、段丘面内縁標高及び旧汀線高度の分布から断層oの活動による変動地形が認められないことは、上記の鉱物脈法による評価結果を支持する。また、文献調査の結果、断層oに対応する断層等が示されていないことや、空中写真判読による変動地形的調査の結果、断層oに対応するリニアメント・変動地形が判読されないことも、上記評価結果を支持する。

○ なお、破碎部性状の比較からの評価結果、福浦断層との切り合い関係からの評価結果及び反射法地震探査の結果は、上記評価結果と整合する。

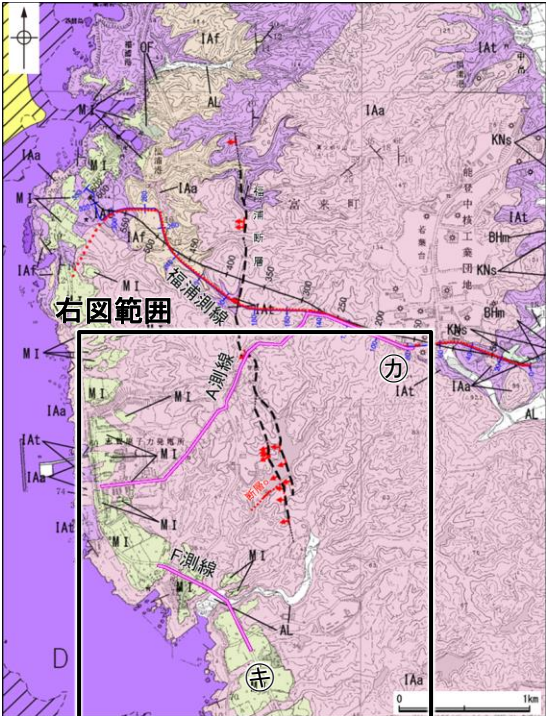
断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり、地形面や鉱物脈の年代及び断層による変位・変形がないことが明確に確認できるデータ(主たる根拠)

断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり、主たる根拠を支持するデータ

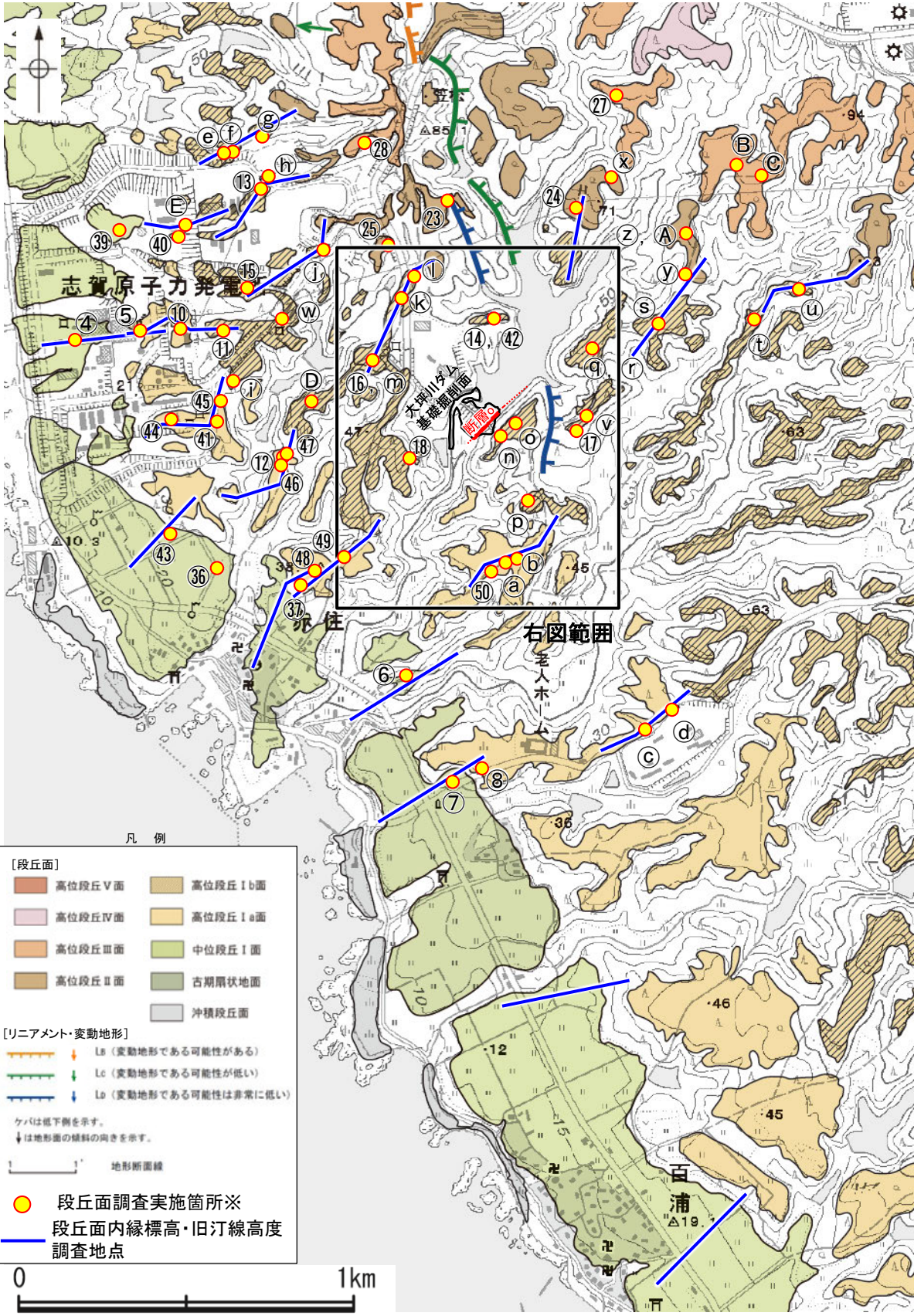
断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり、主たる根拠と整合するデータ

活動性を評価することができないデータ

【調査位置図】



位置図



凡例

【段丘面】

- 高位段丘V面
- 高位段丘IV面
- 高位段丘III面
- 高位段丘II面
- 高位段丘Ib面
- 高位段丘Ia面
- 中段段丘I面
- 古期扇状地面
- 沖積段丘面

【リニアメント・変動地形】

- Lb (変動地形である可能性がある)
- Lc (変動地形である可能性が低い)
- Lo (変動地形である可能性は非常に低い)

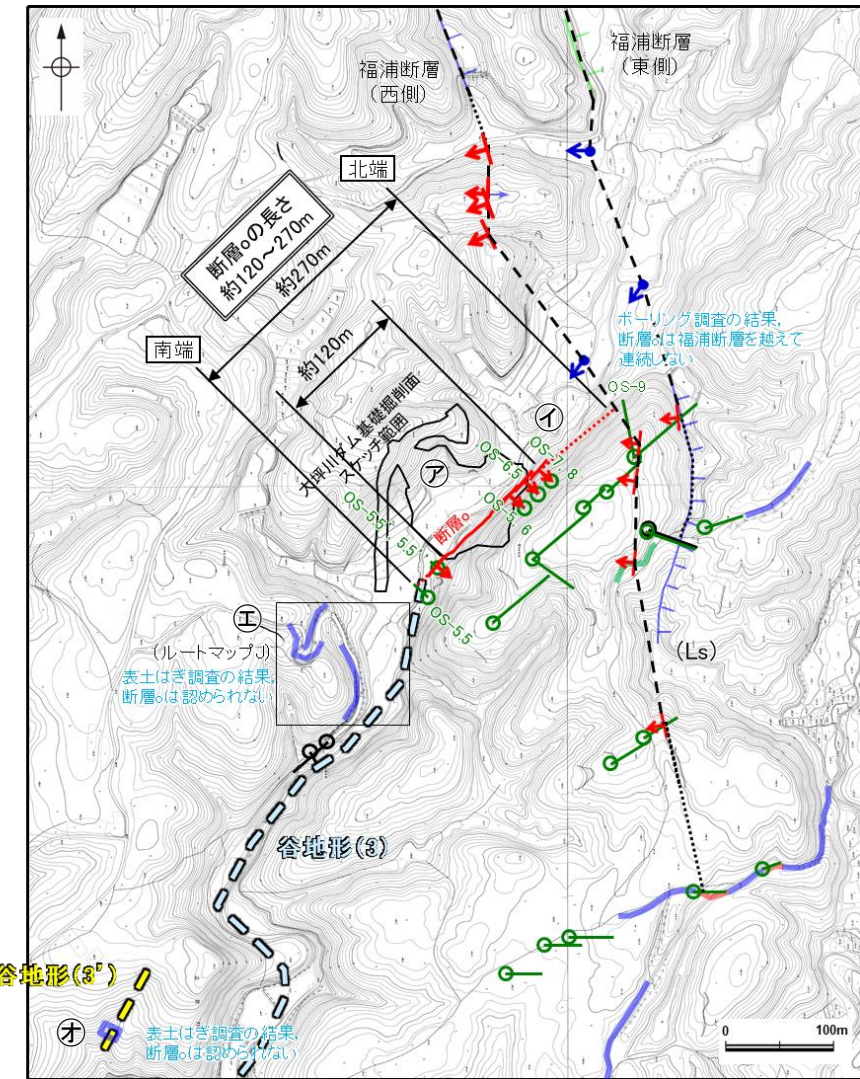
ケバは低下面を示す。
↓は地形面の傾斜の向きを示す。

地形断面線

● 段丘面調査実施箇所※
— 段丘面内縁標高・旧汀線高度
○ 調査地点



段丘面分布図 (右表⑦の調査位置図)



大坪川ダム付近 調査位置図(旧地形)

断層に関する調査一覧表

内容	位置	目的	参照頁
⑦ 露頭調査	大坪川ダム基礎掘削面	断層の分布を確認	P.252, 253
① ボーリング調査	大坪川ダム左岸 ・OS-5～OS-9孔, OS-5.5孔, OS-5.5'孔, OS-5.5'孔, OS-6.5孔	断層の性状, 連続性を確認 断層の活動性評価	P.259～266, 281～295, 323～327, 332～334
② 段丘面調査	大坪川ダム付近	断層の活動性評価	P.275～280
② 表土はぎ調査	断層の南方延長(ルートマップJ)	断層の連続性を確認	P.335～337
④ 表土はぎ調査	断層の南方延長(谷地形3')	断層の連続性を確認	P.338, 339
⑦ 反射法地震探査	断層の北方延長(福浦断層中央付近) ・福浦測線	断層の連続性を確認	P.331
⑤ 反射法地震探査	断層の南方延長(福浦断層南端付近) ・F測線	断層の連続性を確認	P.340

※: 段丘面調査結果は補足資料2.2-1(1)

2.2.2 (2) 大坪川ダム建設時の地質観察データ

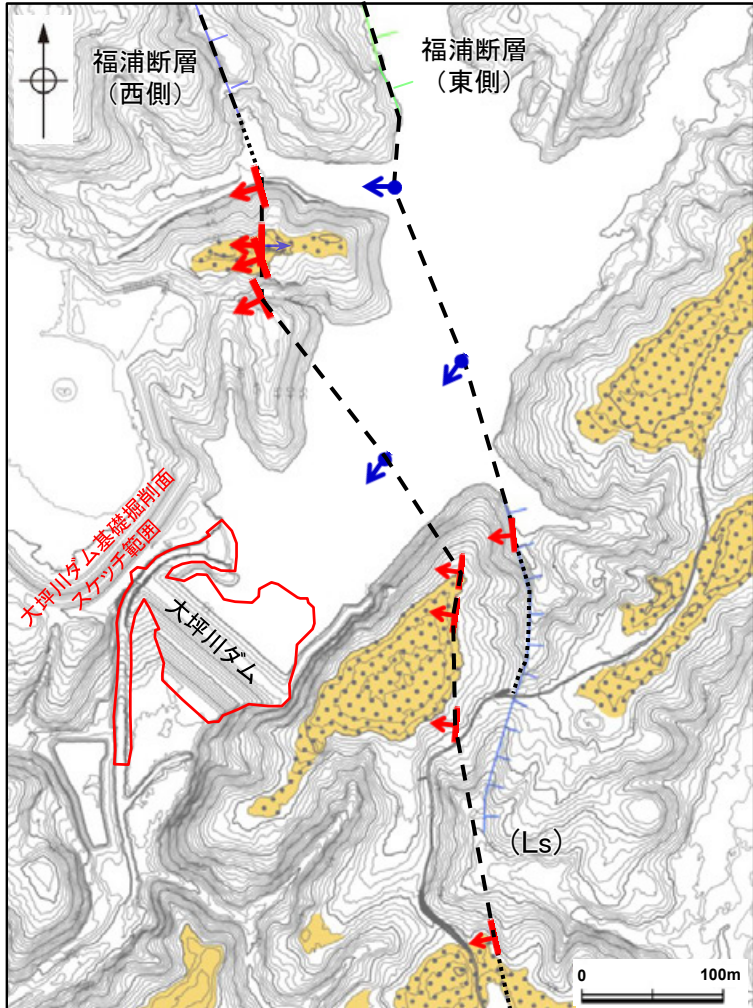
○福浦断層南部の断層分布を確認するにあたって、大坪川ダムの建設時の地質観察データを確認した結果、破碎帯及びシームが示されている。
 ○これらの破碎帯及びシームは、概ね連続性に乏しく、福浦断層と走向・傾斜が調和的で連続性のあるものは認められない。
 ○なお、基礎掘削面南東部の安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界にNE-SW走向のシーム(断層o)が連続して示されているものの、南東傾斜であり、福浦断層の西傾斜とは整合しない。

【大坪川ダム基礎掘削面 地質観察スケッチ】

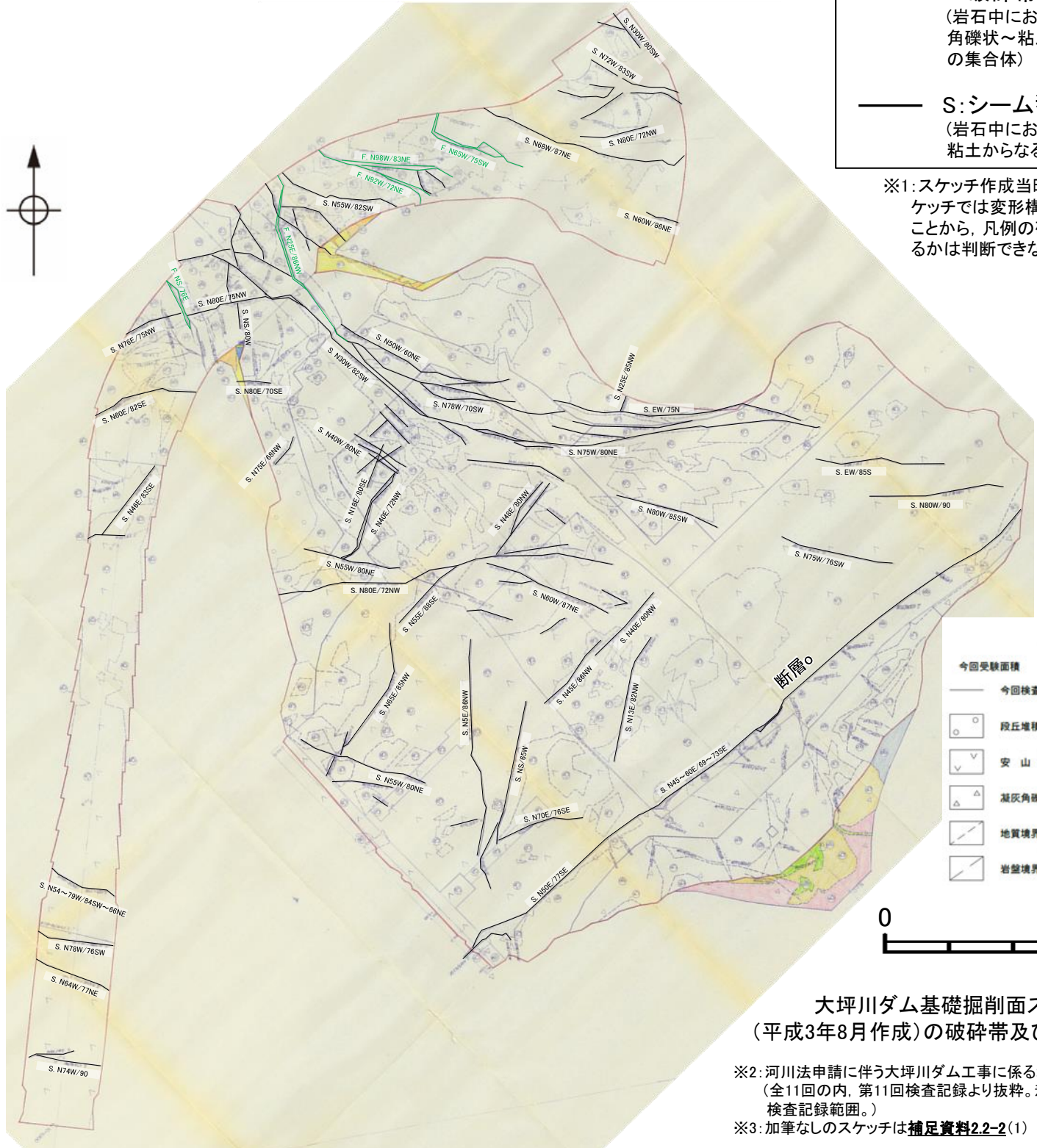
F: 破碎帯※1
 (岩石中において帯状の分布を示す角礫状~粘土状や不規則な割れ目の集合体)

S: シーム※1
 (岩石中において岩片混じり粘土や粘土からなる薄い軟弱層)

※1: スケッチ作成当時の定義に基づく。このスケッチでは変形構造の有無が確認できないことから、凡例の破碎帯とシームが断層であるかは判断できない。



大坪川ダム基礎掘削面 位置図



凡 例

- 今回受験面積 314 m²
- 今回検査範囲
- 既検査範囲
- 段丘堆積物
- 安山岩
- 凝灰角礫岩
- 地質境界線
- 岩壁境界線
- 節 理
- シーム
- 凝 質 部
- 破 碎 帯

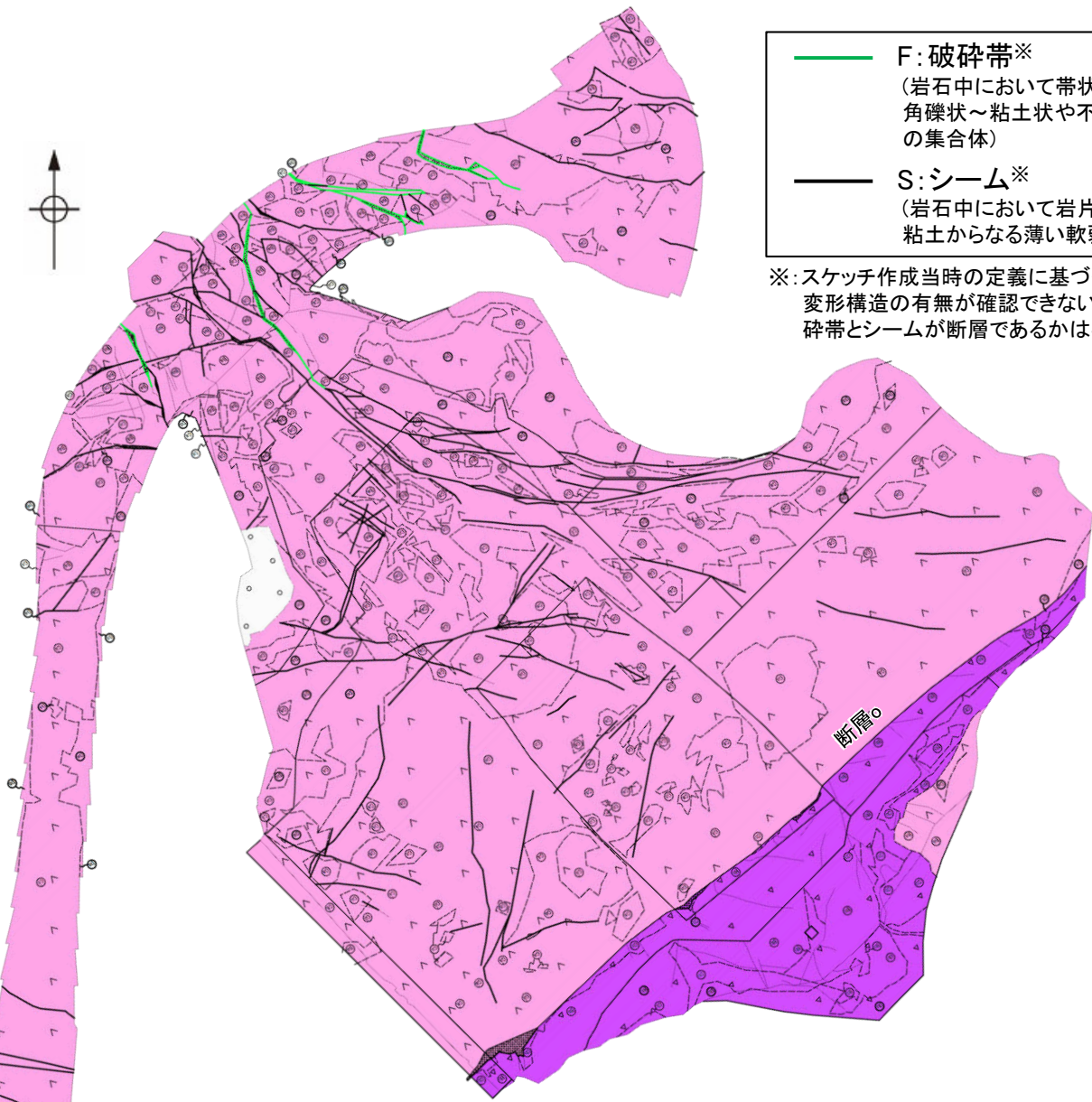
- 凡 例
- 高位段丘I面
 - I b面
 - I a面
 - 【リニアメント・変動地形】
 - Lc (変動地形である可能性が低い)
 - Ld (変動地形である可能性は非常に低い)
 - ケリは掘下層を示す。
 - ↓は地形面の傾斜の向きを示す。
 - 断層確認位置 (傾斜を考慮して地表付近に上げた位置)
 - 反射法地震探査での断層確認位置 (傾斜を考慮して地表付近に上げた位置)
 - 断層位置
 - 推定区間

大坪川ダム基礎掘削面スケッチ※2, 3
 (平成3年8月作成)の破碎帯及びシームをトレース

※2: 河川法申請に伴う大坪川ダム工事に係る地盤検査記録(全11回の内、第11回検査記録より抜粋。着色部は、第11回検査記録範囲。)
 ※3: 加筆なしのスケッチは補足資料2.2-2(1)

断層

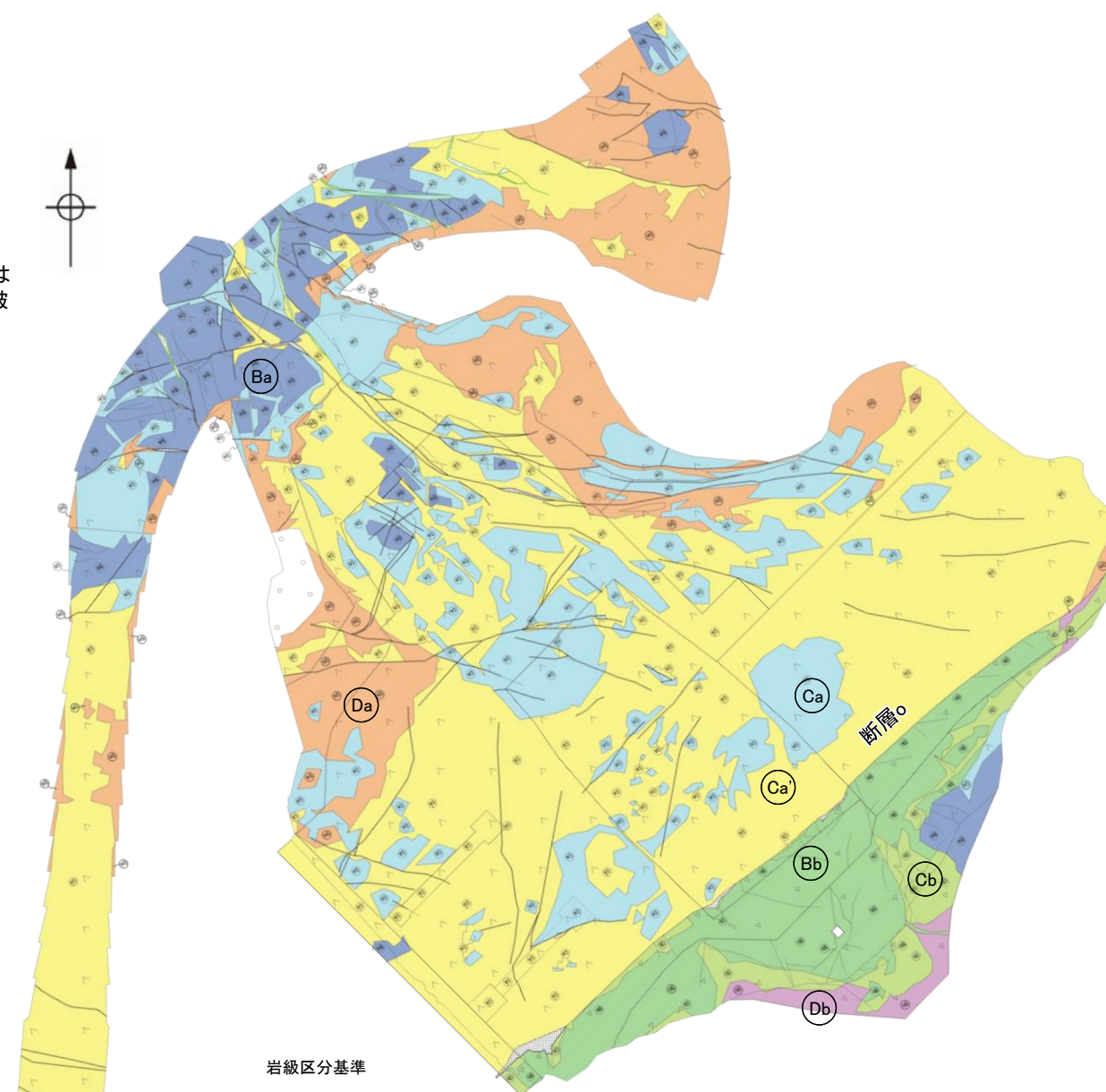
【大坪川ダム基礎掘削面 地質分布図, 岩級区分図】



— F: 破碎帯※
(岩石中において帯状の分布を示す角礫状～粘土状や不規則な割れ目の集合体)

— S: シーム※
(岩石中において岩片混じり粘土や粘土からなる薄い軟弱層)

※: スケッチ作成当時の定義に基づく。このスケッチでは変形構造の有無が確認できないことから、凡例の破碎帯とシームが断層であるかは判断できない。



岩級区分基準

安山岩

岩級	特徴
Ba	節理間隔は5～10cm程度で、ハンマーで強打すると節理に沿って剥離するか、鋭利な割れ口ができて割れる。ハンマーの軽打で高音を発する。
Ca	節理間隔は5cm程度で、ハンマーで打撃すると節理に沿って容易に砕け、岩片状になる。ハンマーの軽打で低音を発する。
Ca'	節理間隔は5cm程度で、ハンマーで打撃すると節理に沿って容易に砕け、岩片状になる。ハンマーの軽打で低音を発する。熱水変質している。
Da	ハンマーピックが突き刺さり容易に崩すことができる。

凝灰角礫岩

岩級	特徴
Bb	節理はほとんどなく、ヘアークラック程度のひび割れもほとんどない。ハンマーで強打ができて割れる。ハンマーの軽打で中高音を発する。
Cb	ヘアークラック程度の節理あるいはひび割れが5cm程度以下の間隔であり、ハンマーの打撃で容易に砕ける。ハンマーの軽打で低音を発する。
Db	ハンマーピックが突き刺さり容易に崩すことができる。

- 凡例
- 段丘堆積物
 - 安山岩
 - 凝灰角礫岩
 - 地質境界線
 - 岩盤境界線
 - 節理
 - 凝質部

0 50m

大坪川ダム基礎掘削面スケッチ
(平成3年8月作成)を基に作成した
地質分布図

0 50m

大坪川ダム基礎掘削面スケッチ
(平成3年8月作成)を基に作成した
岩級区分図

・断層oの下盤側(北西側)には、Ca' (ハンマーで打撃すると容易に砕け、熱水変質している)の岩級区分を示す安山岩が広く分布している。

2.2.2 (2) 断層oの文献調査

【福浦断層】

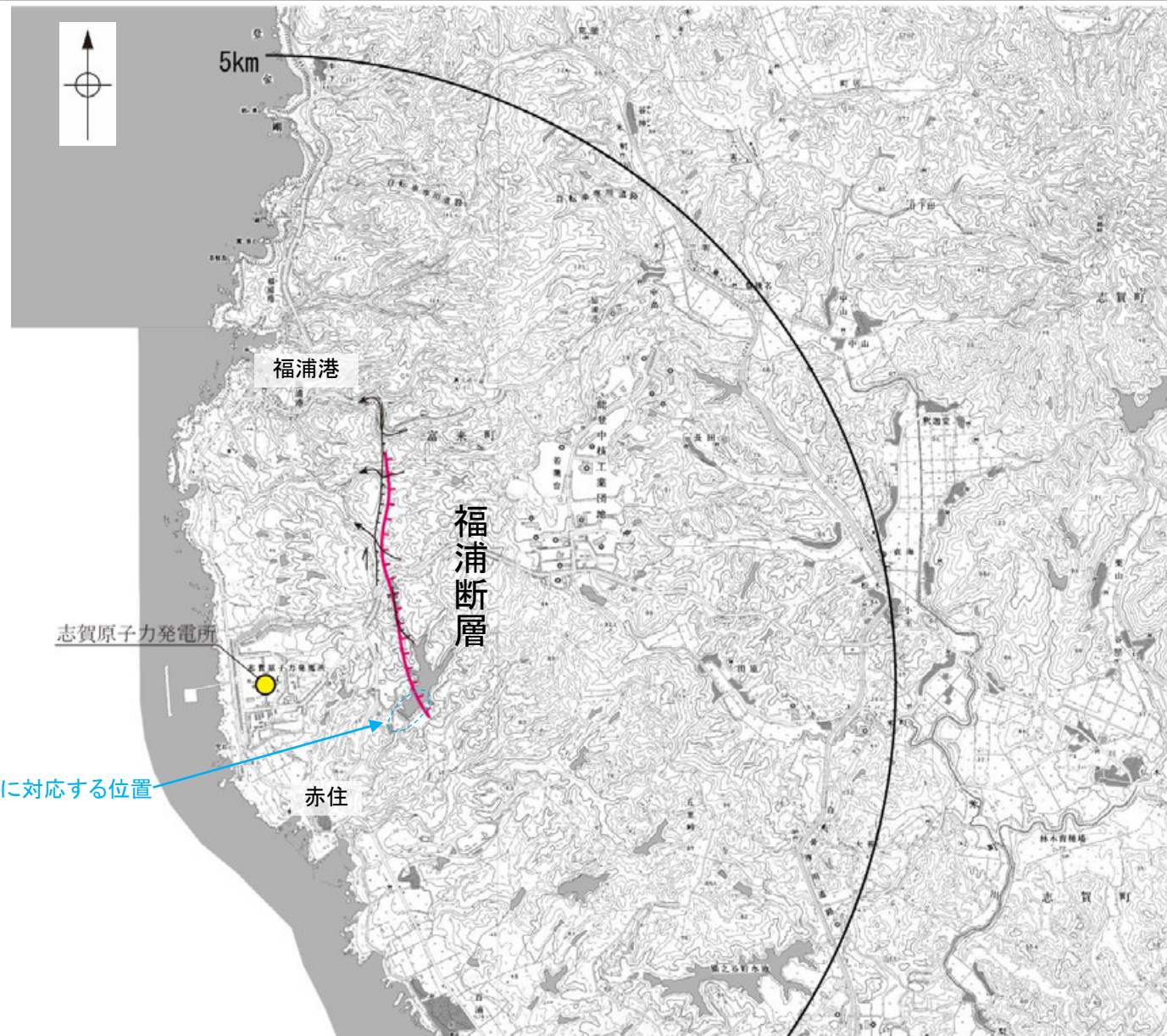
- 太田ほか(1976)は、敷地から約1km東方に活断層を図示し、これを福浦断層と命名して、長さ2.5km、西側の海成段丘H₂面(>22万年前)が21m隆起、逆断層、平均変位速度Cクラス(1~10cm/1000年)、タイプⅢ(段丘面の局地的変位を引きおこした小規模な活断層)と記載している。
- 「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は、太田ほか(1976)とほぼ同じ位置に福浦断層(確実度 I, 東側低下)を図示し、N-S走向、長さ2.5km、活動度C、西側の海成段丘H₂面が20m隆起と記載している。
- 「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)は、東側低下の断層崖及び右横ずれの水系の屈曲を伴う推定活断層を図示している。なお、断層の諸元に関する記載はない。
- その他、木村・恒石(1978)は、福浦断層の存在を想定し、東下りの正断層あるいは東下りの鉛直に近い逆断層であろうと記載している。加藤・杉山(1985)は、主として第四紀後期に活動した、東側落下で平均変位速度が1m/10³年未満の活断層を図示している。また、日本第四紀学会(1987)は、第四紀後期に活動した推定活断層を図示し、東側落下としている。太田・国土地理院地理調査部(1997)は、活断層を図示している。小池・町田(2001)は、東側落下の活断層を図示し、断層のタイプは逆断層で、海成段丘面H₂面(40.8万年)が21m上下変動し、平均上下変動速度が0.5m/万年と記載している。
- 「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質調査総合センター)は、福浦断層を起震断層・活動セグメントとして示していない。

【断層o】

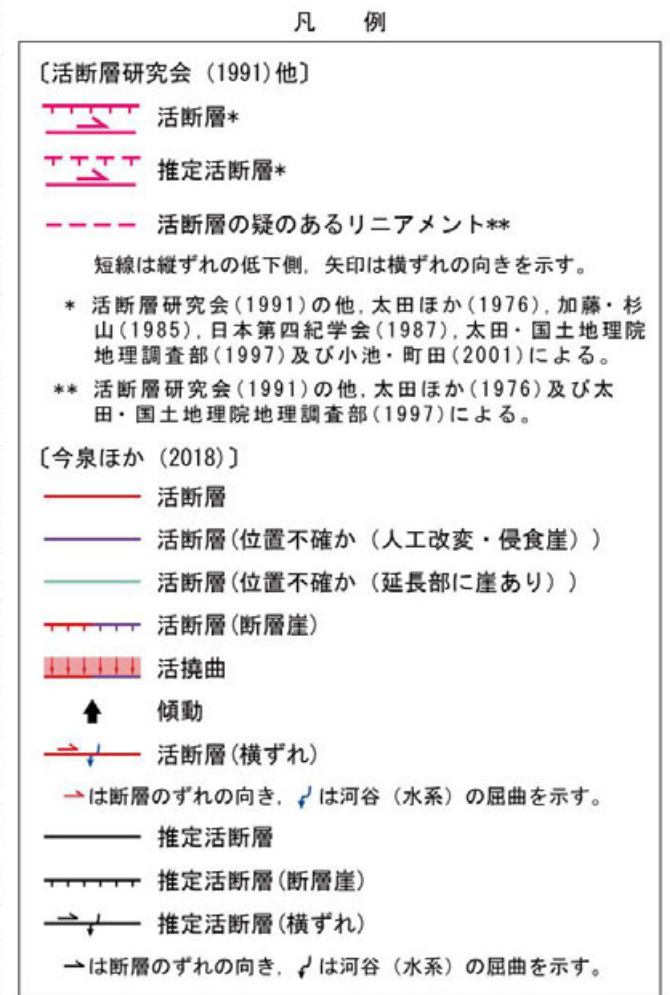
- 上記の文献の他、地質図幅を含めた文献を確認した結果、断層oに対応する位置に、活断層、推定活断層、活撓曲、リニアメント、地質断層等を示した文献はない(補足資料1.1-1)。



位置図



位置図



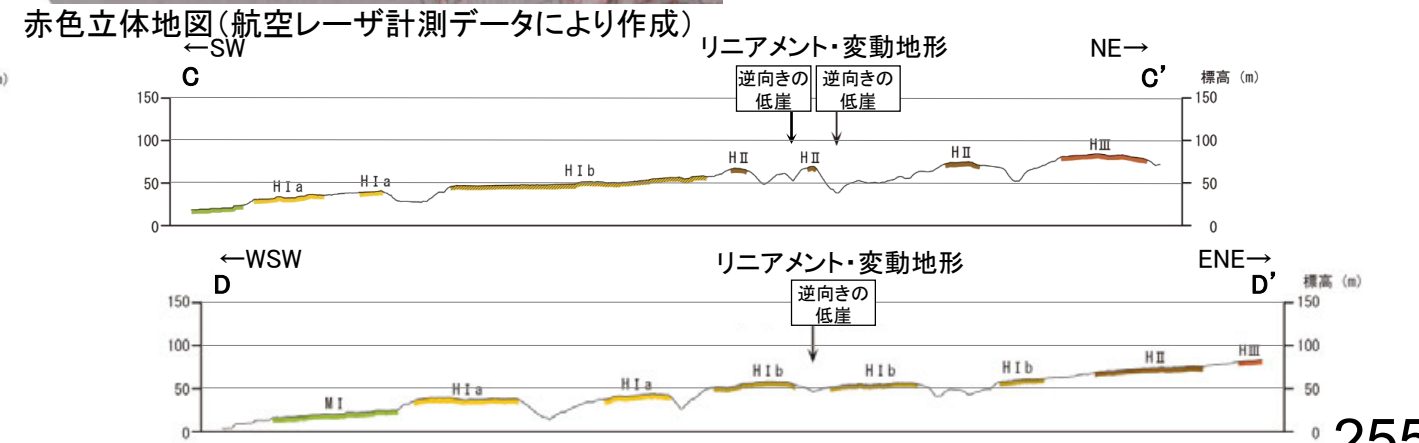
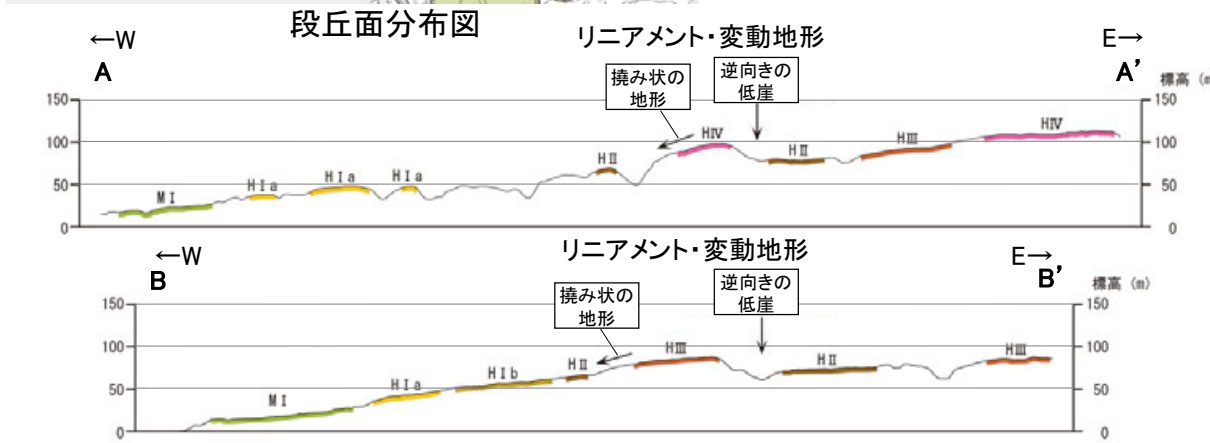
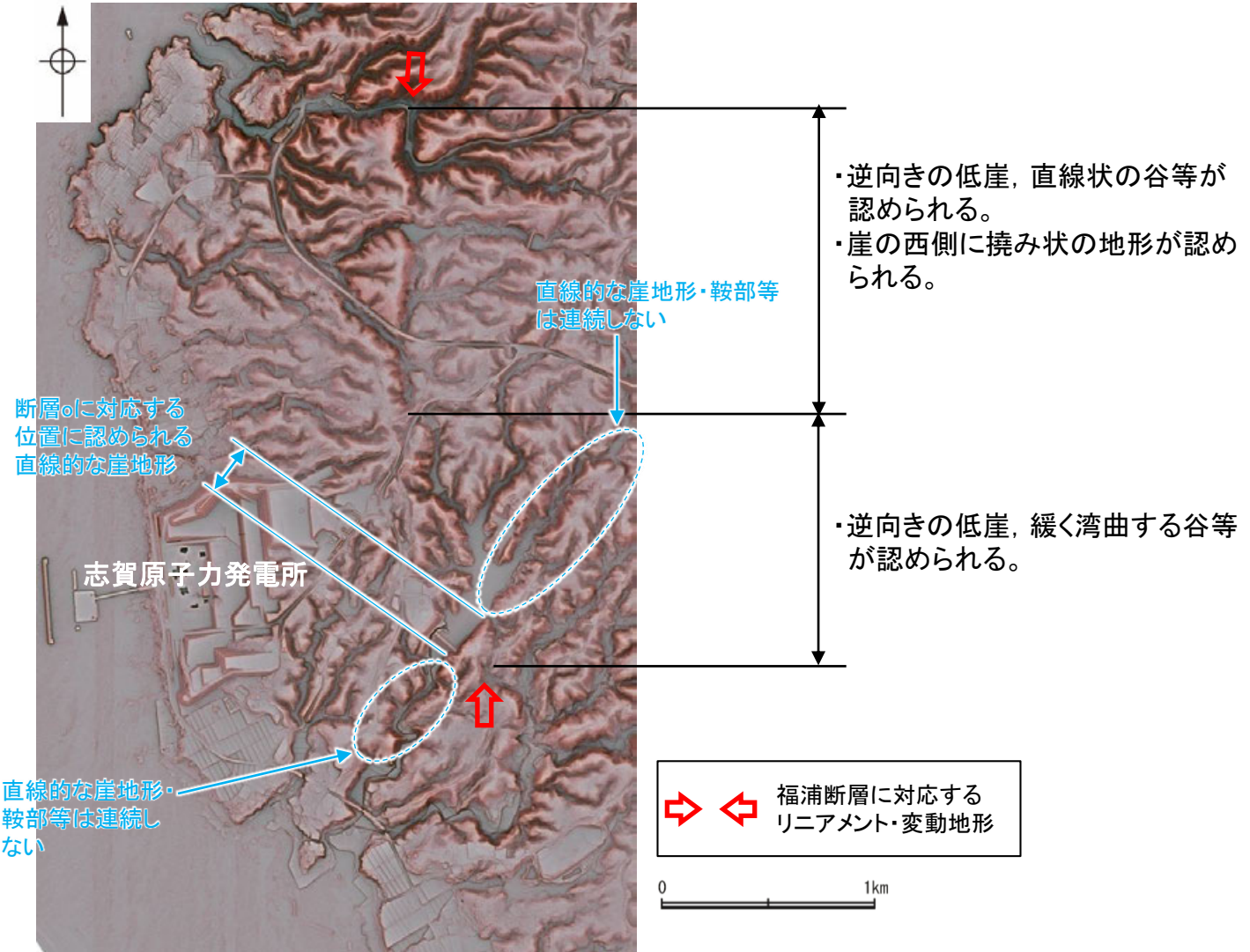
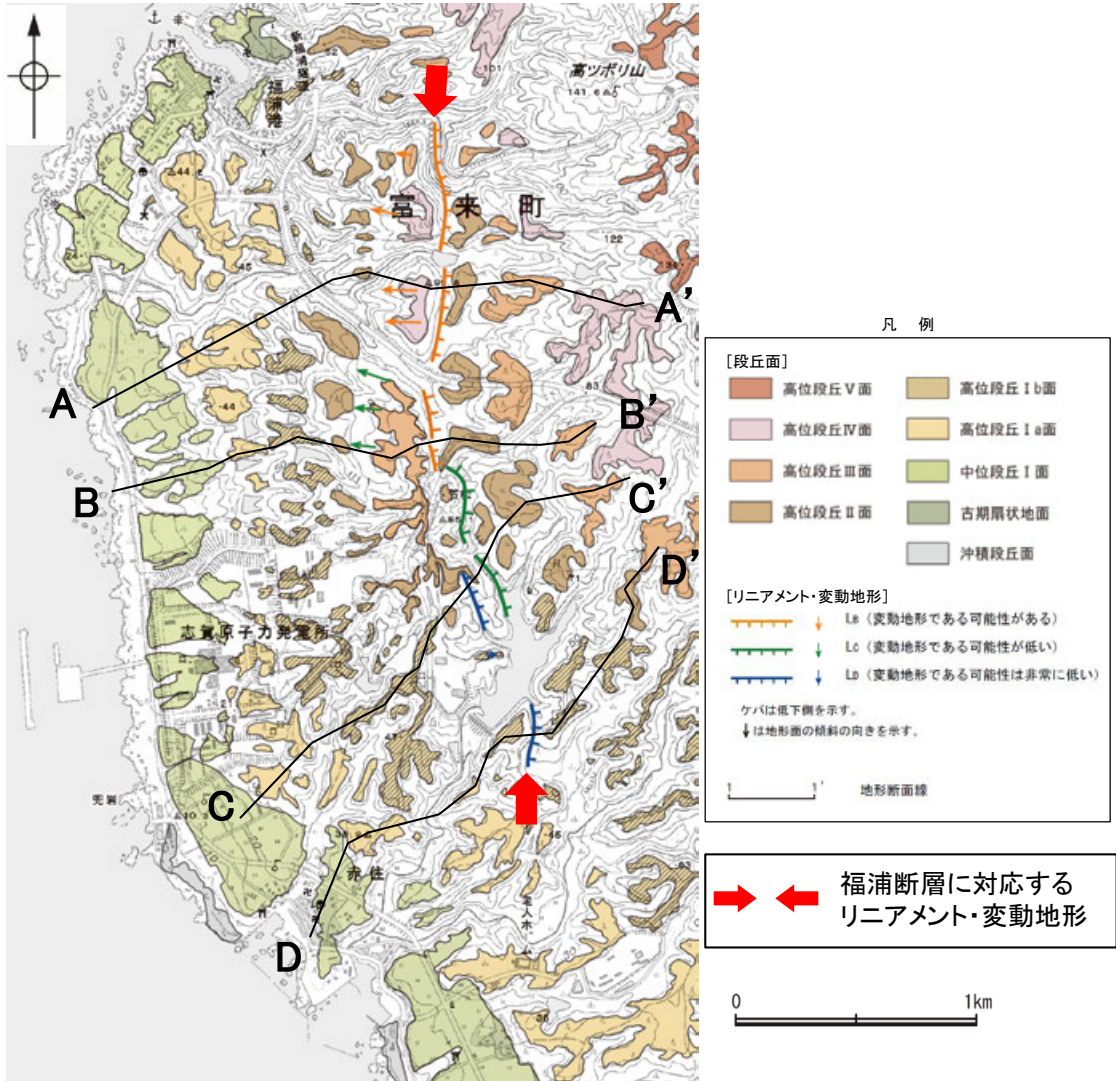
2.2.2 (3) 断層oの地形調査 ー空中写真判読ー

【福浦断層】

○活断層研究会(1991)に図示された福浦断層及び今泉ほか(2018)で図示された推定活断層とほぼ同じ位置の約2.7km区間に、逆向きの低崖、直線状の谷及び撓み状の地形からなるBランク、逆向きの低崖、緩く湾曲する谷等からなるCランク及びDランクのリニアメント・変動地形を判読した。

【断層o】

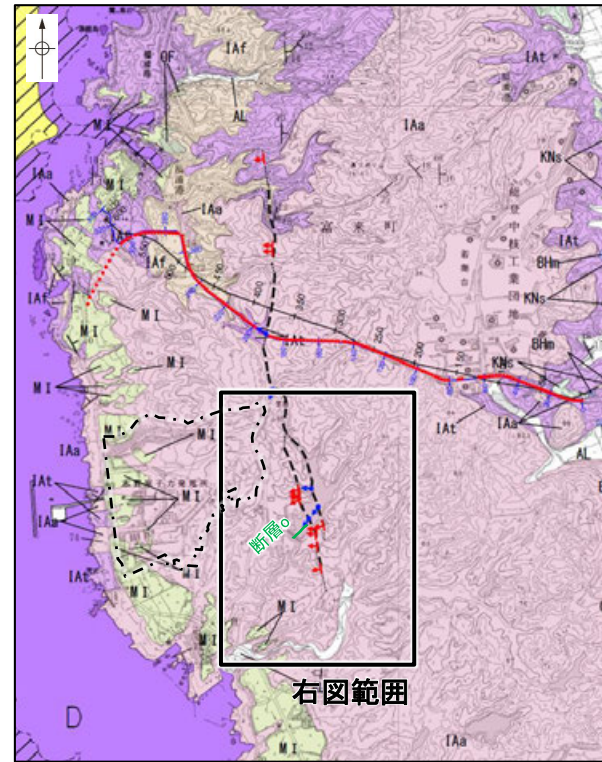
○断層oに対応する位置に直線的な崖地形が認められるが、崖地形の延長方向に崖地形・鞍部等は連続せず、崖地形及びその延長線上を挟んだ両側の地形面に一様な高度差は認められない(補足資料2.2-2 (3)P.2.2-2-30~34)ことから、リニアメント・変動地形は判読されない。



2.2.2 (3) 断層oの地形調査

【福浦断層南部の地形図】

○大坪川ダム建設前の地形図(下図)及び赤色立体地図(次頁)を確認した結果、断層oに沿って、北東-南西方向に直線的な崖地形が認められる。
 ○この崖地形は、約200m区間で認められるが、福浦断層のリニアメント・変動地形付近で途絶えている。
 ○断層oの南方延長には、谷地形(3)(2.2.1(8))が分布するが、谷地形・鞍部の位置で表土はぎ調査を実施した結果、断層は認められない(P.338, 339)。

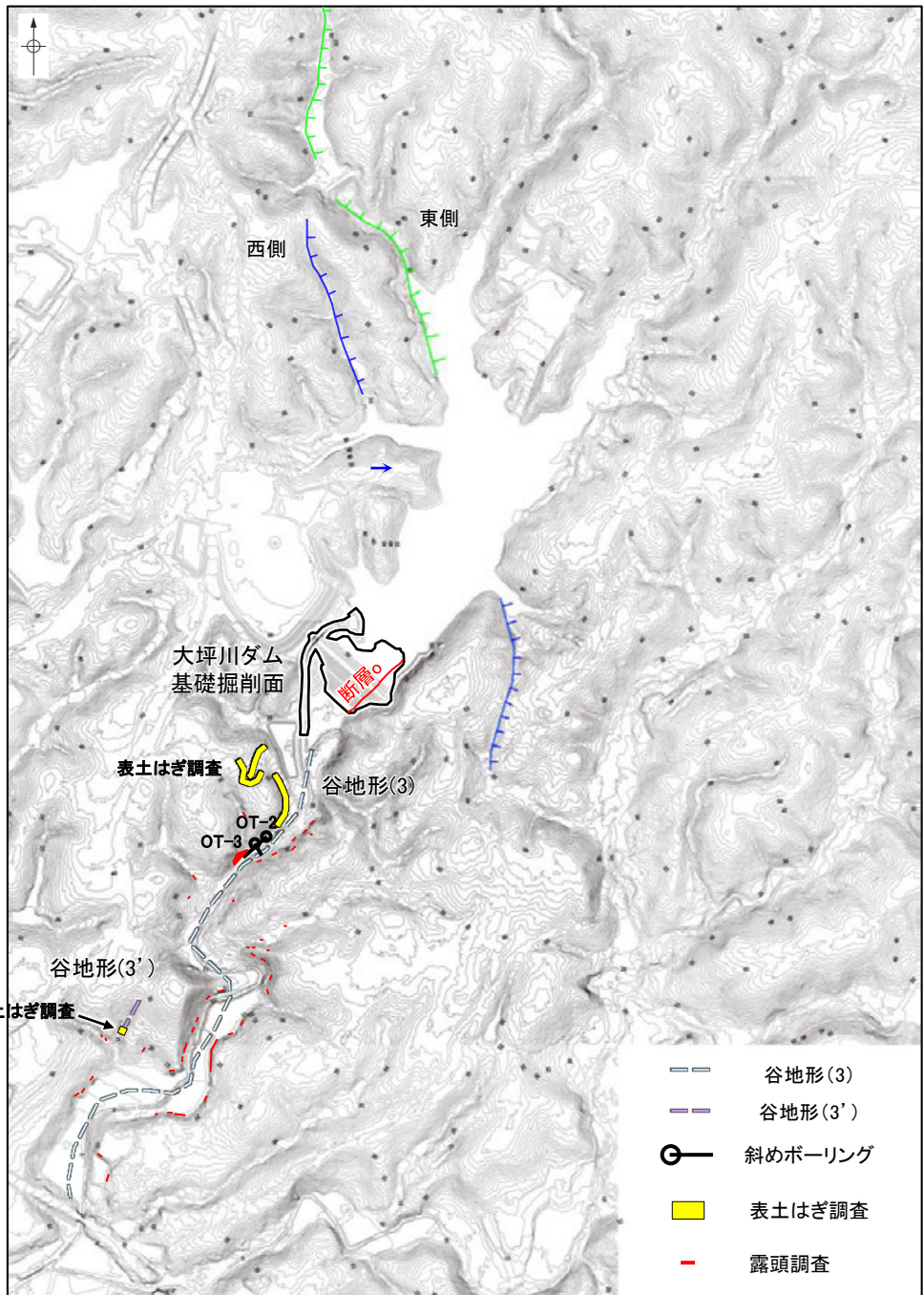


右図範囲
位置図

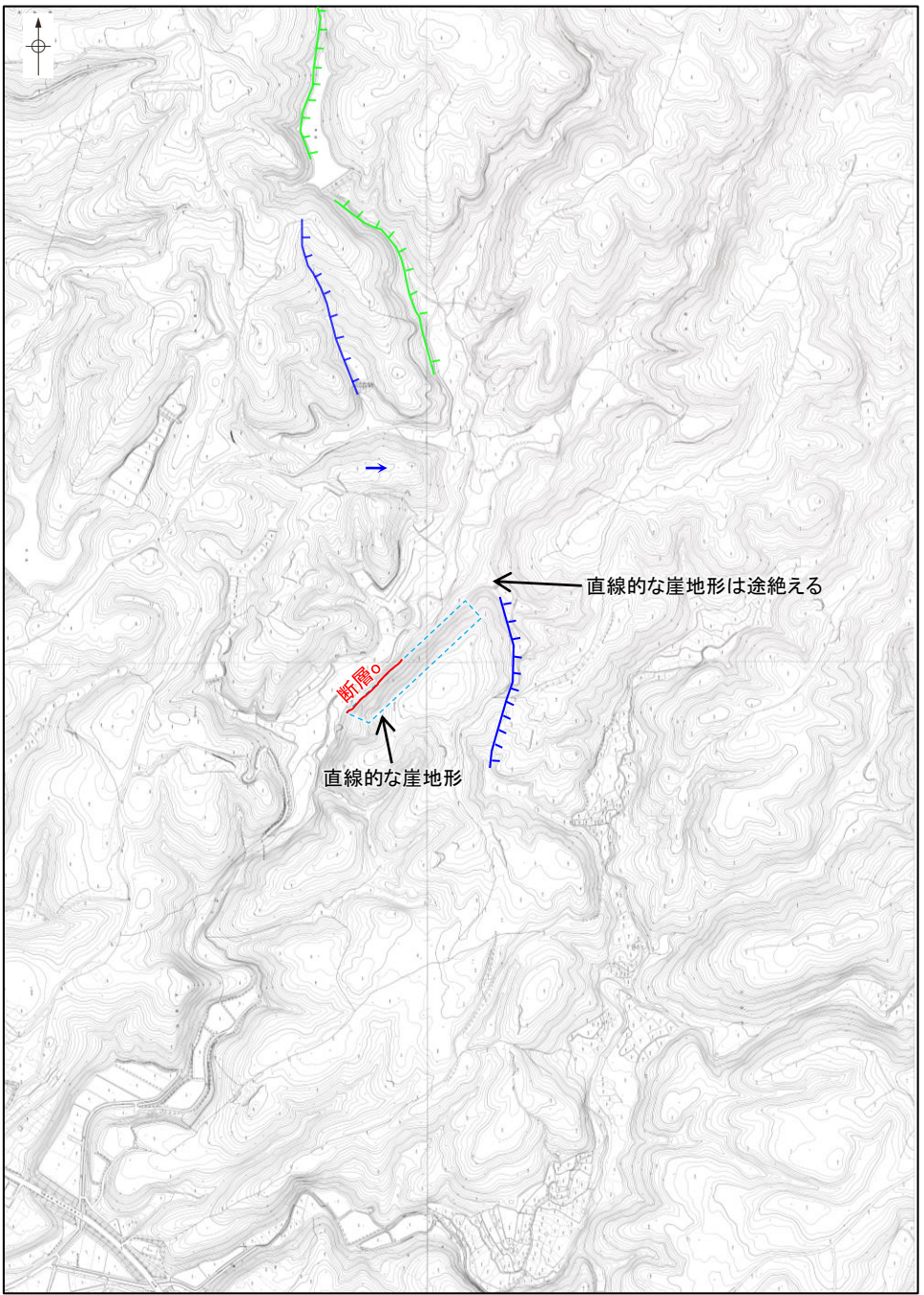
地質時代	地層・岩石名
第四紀 更新世	AL 沖積層
第四紀 更新世	OF 古期扇状地堆積層
	MI 中位段丘1面堆積層
第三紀 新第三紀	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
	IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
	IAs 別所岳安山岩類 安山岩質
	IAF デイサイト質火砕岩(凝灰岩)

← :断層確認位置
← :反射法地震探査での断層確認位置
 :敷地
 :断層位置
 :推定区間

[リニアメント・変動地形]
 La (変動地形である可能性がある)
 Lc (変動地形である可能性が低い)
 Ld (変動地形である可能性は非常に低い)
 ケバは低下側を示す。
 ↓は地形面の傾斜の向きを示す。



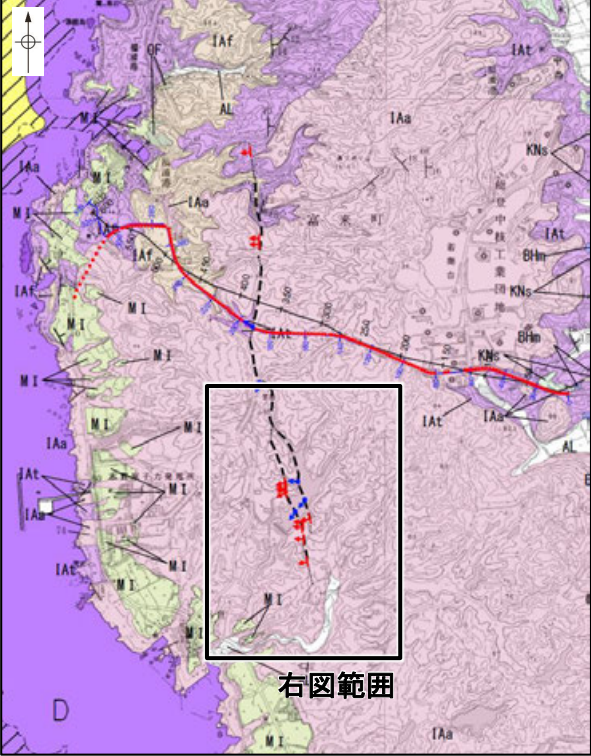
地形図
航空レーザ計測(2007年実施)により作成



大坪川ダム建設前の地形図
(1985年撮影の空中写真により作成)

断層

【福浦断層南部の赤色立体地図】



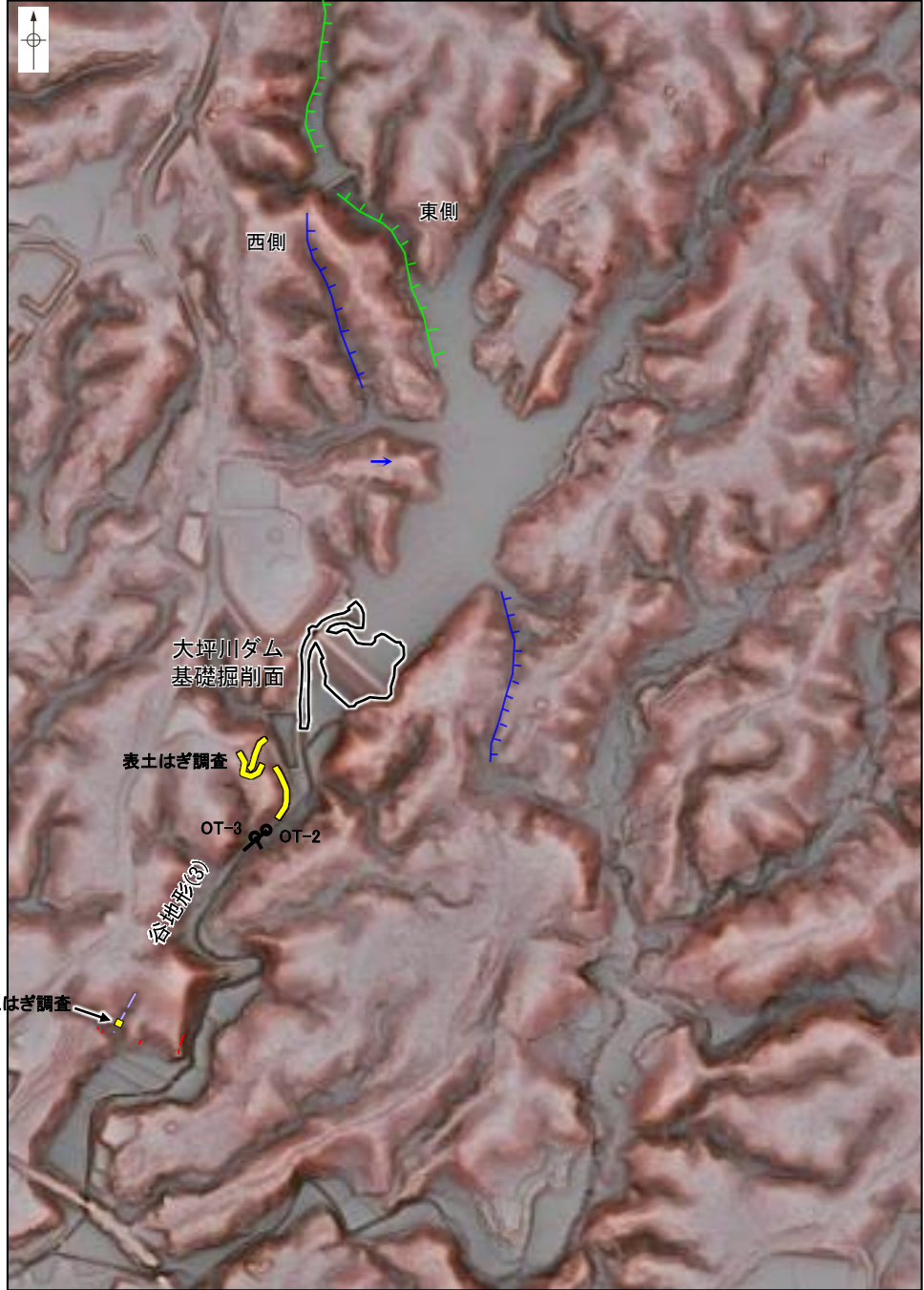
右図範囲

位置図

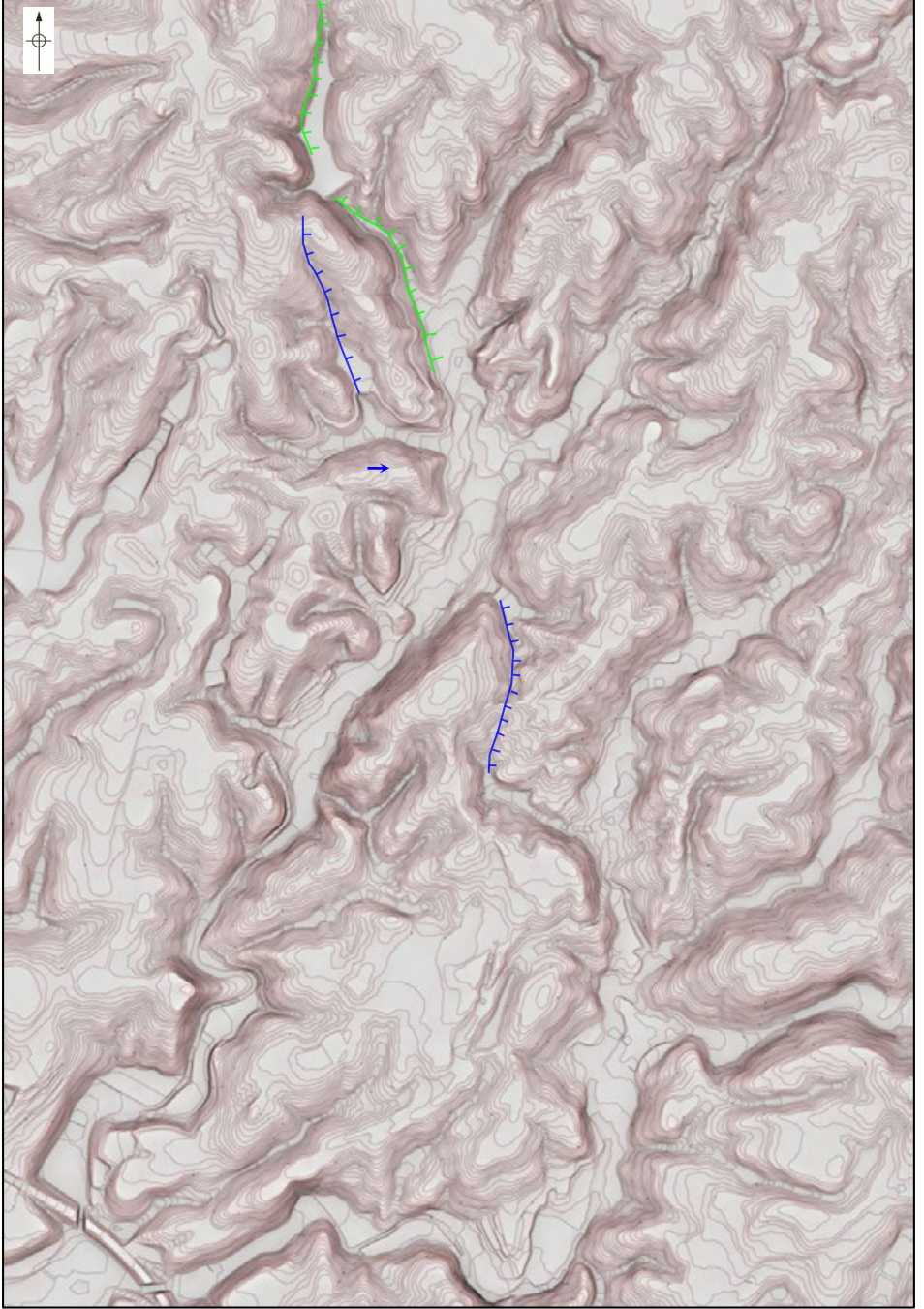
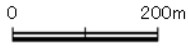
地質時代	地層・岩石名
第四紀更新世	AL 沖積層
第四紀更新世	OF 古期扇状地堆積層
	MI 中位段丘I面堆積層
第三紀新第三紀	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
	IAAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)
	IAF 別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩 (凝灰岩)

- ▲ : 断層確認位置
- ◀ : 反射法地震探査での断層確認位置
- : 断層位置
推定区間

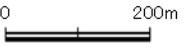
- [リニアメント・変動地形]
- ↑ L_a (変動地形である可能性がある)
- ↑ L_c (変動地形である可能性が低い)
- ↑ L_b (変動地形である可能性は非常に低い)
- ケバは南下側を示す。
- ↓ は地形面の傾斜の向きを示す。



赤色立体地図
航空レーザ計測(2007年実施)により作成



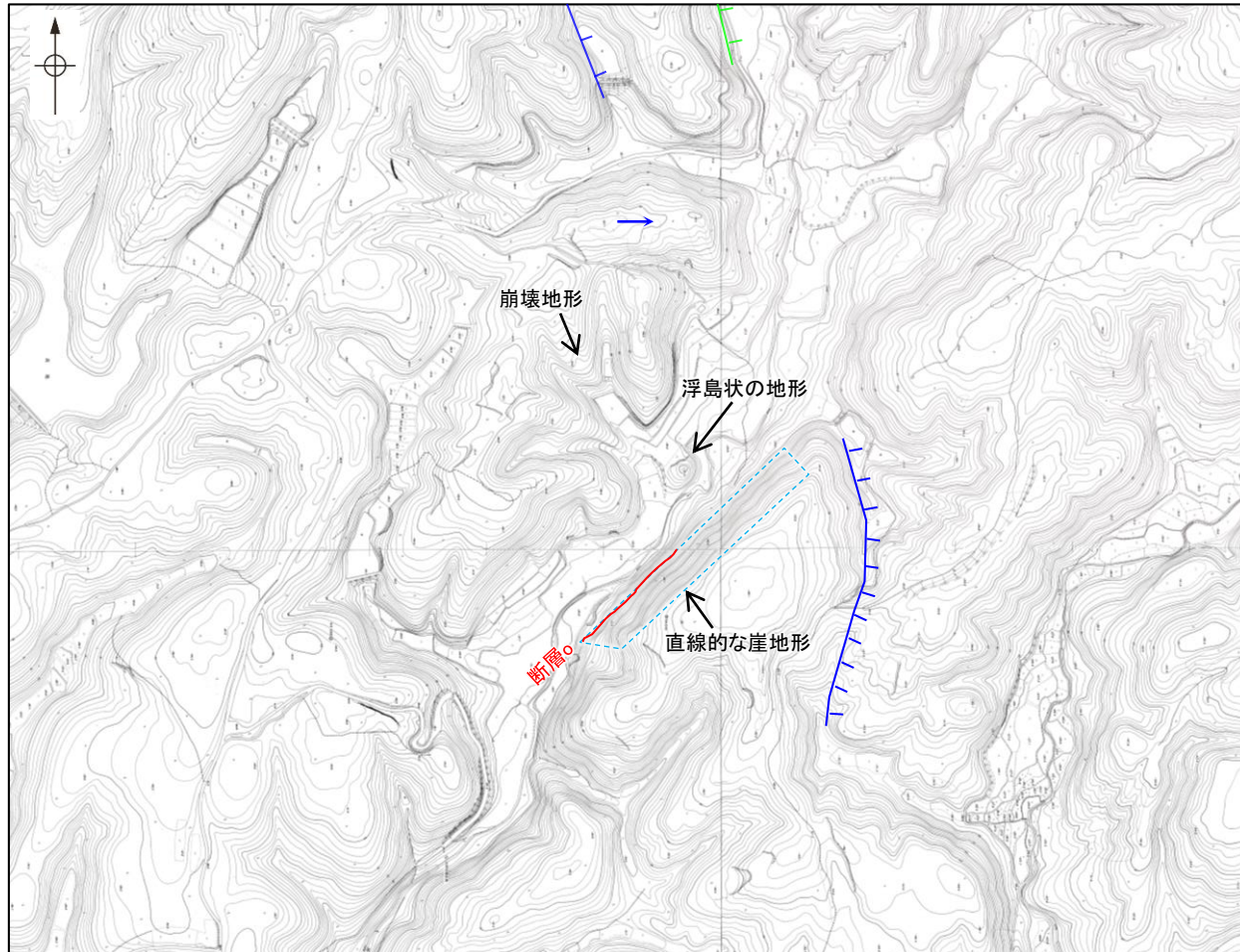
大坪川ダム建設前の赤色立体地図
(1985年撮影の空中写真により作成)



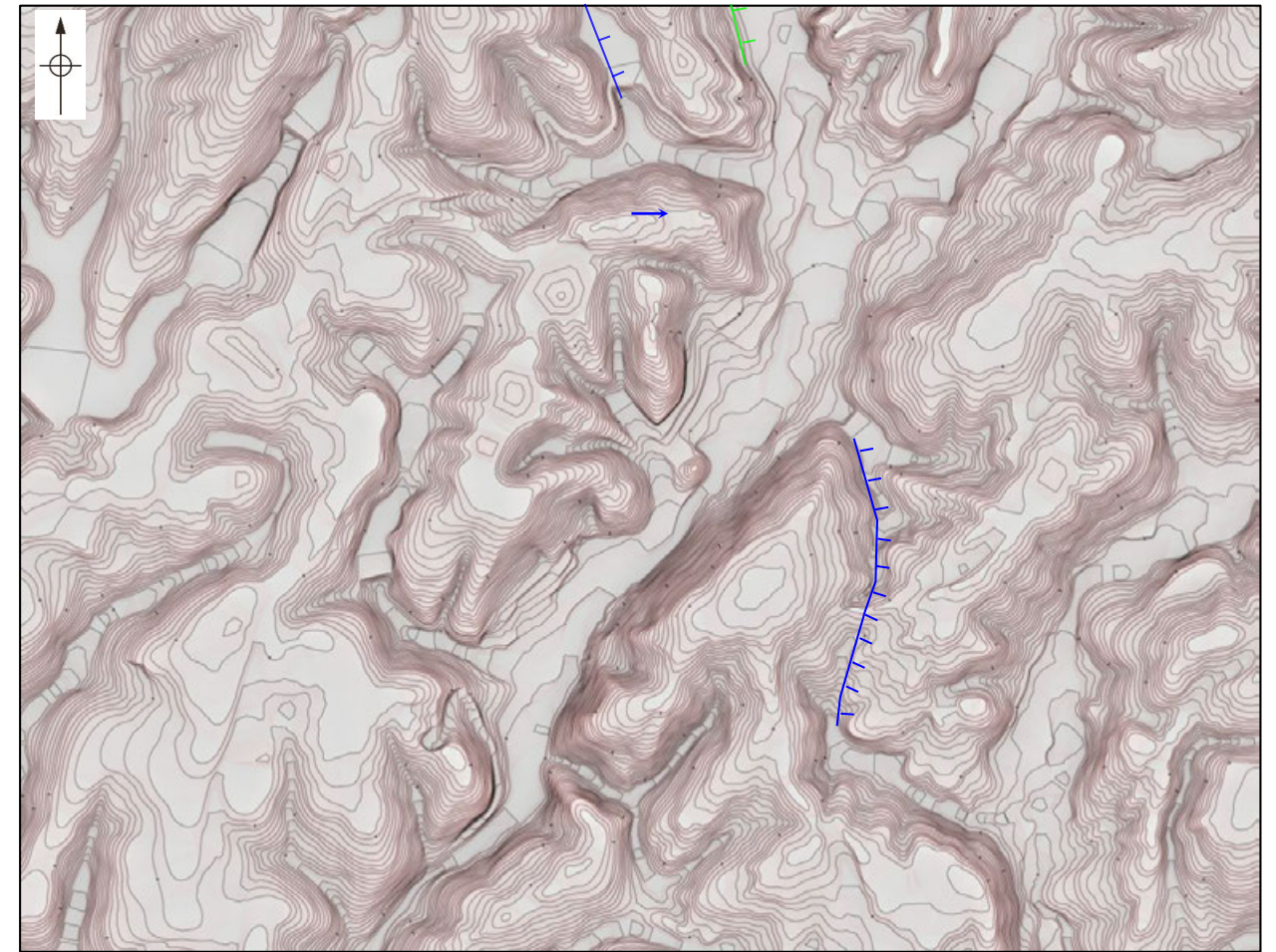
断層○

【福浦断層南部の地形図(拡大)】

- 大坪川ダム左岸では、断層○に沿って直線的な崖地形が認められるが、その区間は200m程度であり、連続性に乏しい。
- 直線的な崖地形におけるボーリング調査(OS-5孔, OS-6孔, OS-6.5孔, OS-7孔, OS-8孔)の結果、断層○は凝灰角礫岩と安山岩の地層境界をなし、断層○を境に下盤側(北西側)の安山岩は強く変質し、軟質化している(P.268～270)。
- よって、断層○に沿って認められる直線的な崖地形は、岩盤の硬軟の差を反映した差別侵食地形であると判断される。
- また、断層○の西側の湖内には、浮島状の地形が認められる。この浮島状の地形の北西側に崩壊地形が認められることから、この地形は北西側の斜面から崩れ落ちた土砂によってできた小丘(流れ山)であり、周辺が侵食によって削られて取り残された地形であると考えられる。
- この浮島状の地形の北東-南西方向に、同様な地形が連続して認められないため、この地形は断層○の活動に起因するものではないと考えられる。



大坪川ダム建設前の地形図
(1985年撮影の空中写真により作成)

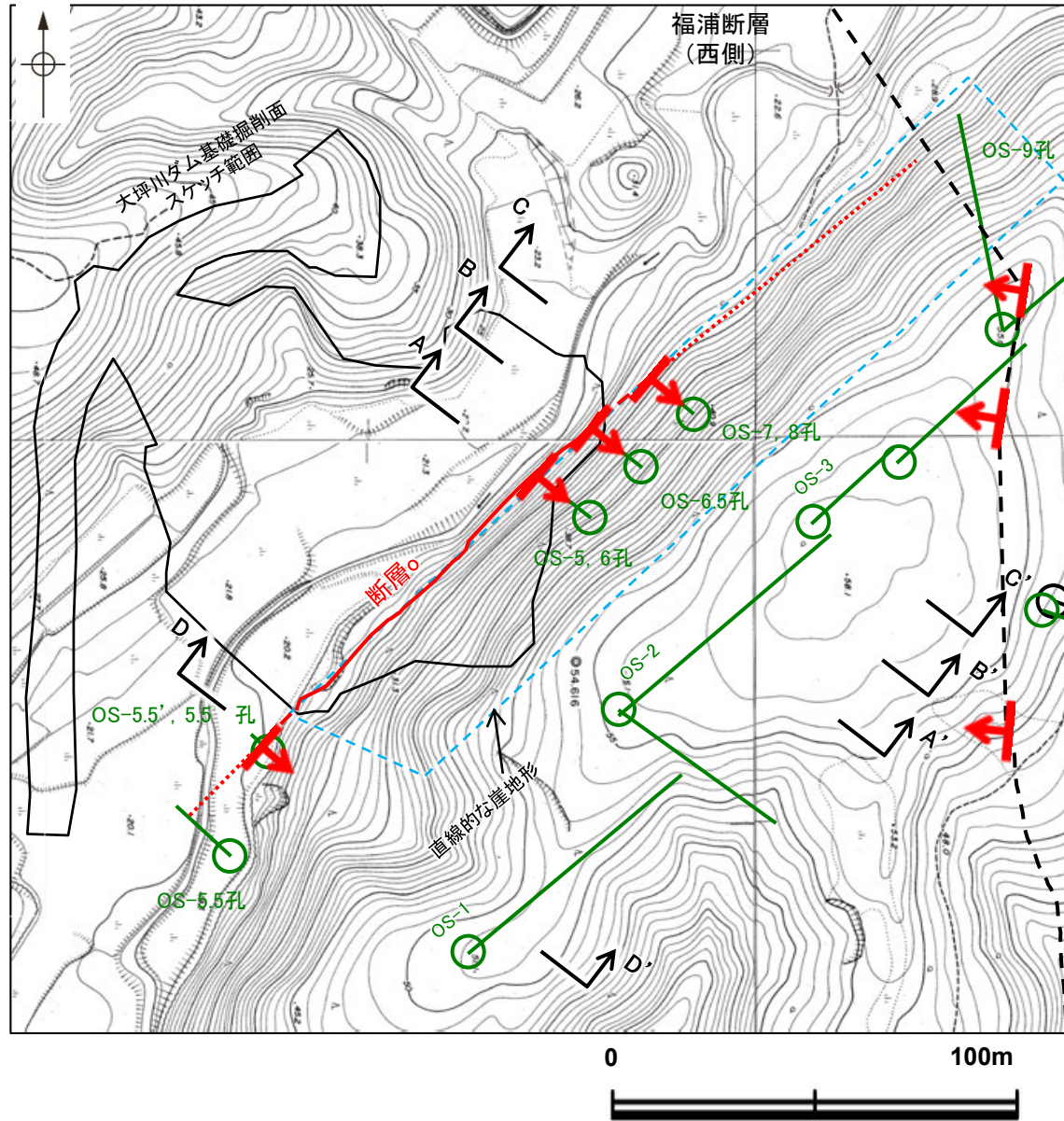


大坪川ダム建設前の赤色立体地図
(1985年撮影の空中写真により作成)

2.2.2 (4) 断層oの地質調査 —ボーリング調査—

- 大坪川ダム左岸におけるボーリング調査(OS-5.5' 孔, OS-5.5'' 孔, OS-5孔, OS-6孔, OS-6.5孔, OS-7孔, OS-8孔)の結果, 主に安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界※1に, NE-SW走向, 南東傾斜, 破碎部幅9.9~51cmの断層oが認められる。
- 大坪川ダム建設時の地質観察データ及び大坪川ダム左岸の直線的な崖地形におけるボーリング調査の結果, 断層oの下盤側の安山岩は強く変質を受けており, 軟質化していることから, 断層oに沿って認められる直線的な崖地形は, 変質部の境界である断層oを境に下盤側が差別侵食を受けたことにより形成されたものと考えられる。

※1: 大坪川ダム下流で実施したボーリング調査(OS-5.5' 孔, OS-5.5'' 孔)において, 断層oが安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界でなく, 凝灰角礫岩中に認められることについての考察はP.267



大坪川ダム付近 調査位置図(旧地形※3)

※3: 地形変更前の航空写真(当社撮影(1985年), 縮尺8千分の1)から作成

名称	確認位置 確認深度(m)	標高(m)	走向・傾斜 (走向は真北)	破碎部全体 の幅(cm)	未固結な破碎部		備考
					粘土状 破碎部 の幅(cm)※2	砂状・角礫状 破碎部 の幅(cm)	
大坪川ダム 基礎掘削面	地表	EL17.5付近	N45~60E/ 69~77SE	—	—	—	直線的な 崖地形 の分布範囲
OS-5孔	39.66~40.34	EL0.62~-0.02	N51E/87SE	49	6.2, 5.8	—	
OS-6孔	44.31~44.79	EL-4.91~-5.37	N58E/74SE	24	5.5	—	
OS-6.5孔	35.66~36.31	EL4.33~3.72	N50E/76SE	43	12, 11	—	
OS-7孔	28.22~28.90	EL12.29~11.68	N43E/86SE	35	11	—	
OS-8孔	29.90~30.68	EL9.77~9.04	N58E/73SE	51	4.0	—	直線的な 崖地形 の延長位置
OS-5.5' 孔	5.71~5.81	EL16.48~16.39	N42E/75SE	9.9	0.5, 1.6	7.8	
OS-5.5'' 孔	13.30~13.78	EL8.55~8.07	N45E/79SE	15	4.9	—	

※2: 粘土状破碎部が複数認められる場合は, それぞれの幅の値を示す。

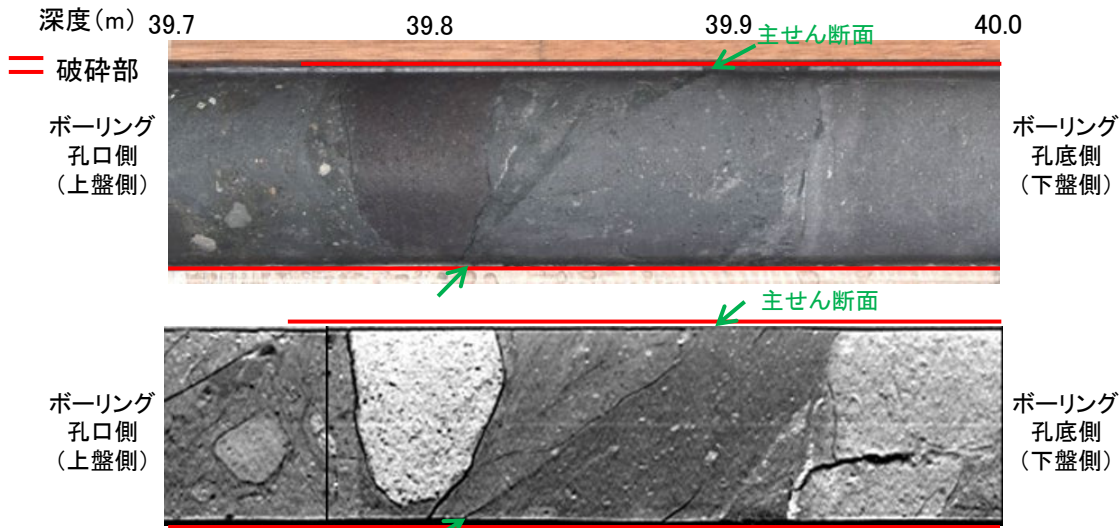
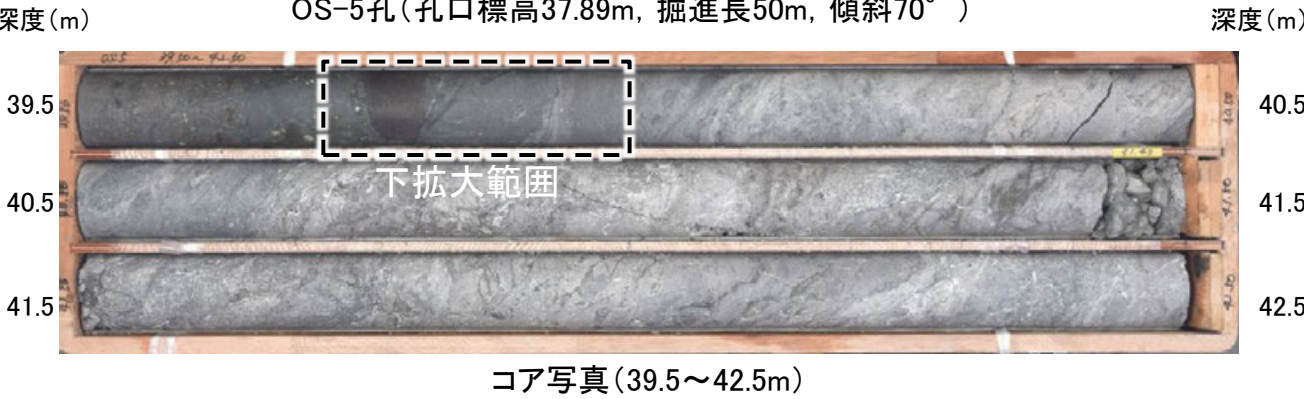
凡例

- : 斜めボーリング
- : 断層確認位置
(傾斜を考慮して地表付近に上げた位置)
- : 福浦断層の位置(地表)
推定区間
- : 断層oの位置(露頭確認区間)(EL17.5m)
(大坪川ダム基礎掘削面で確認した断層トレースを図示した。)
- : 断層oの位置(ボーリング確認区間)(EL17.5m)
(北東側は, 大坪川ダム基礎掘削面で確認した断層トレースの北東端と, OS-7, 8孔での確認位置を大坪川ダム基礎掘削面標高(EL17.5m)まで延長させた位置を結んだ線として図示した。
南西側は, 大坪川ダム基礎掘削面で確認した断層トレースの南西端と, OS-5.5', 5.5'' 孔での確認位置を大坪川ダム基礎掘削面標高(EL17.5m)まで延長させた位置を結んだ線として図示した。)
- : 断層oの位置(推定区間)(EL17.5m)
(北東側は, ボーリング確認区間の延長方向に, 福浦断層(西側)との交点まで連続するものとして図示した。
南西側は, ボーリング確認区間の延長方向に, OS-5.5孔まで連続するものとして図示した。)
- : 断面線
(A-A' 断面~D-D' 断面の各断面図はP.260~266)

断層

【OS-5孔(コア観察, CT画像観察, 条線観察)】

OS-5孔(孔口標高37.89m, 掘進長50m, 傾斜70°)



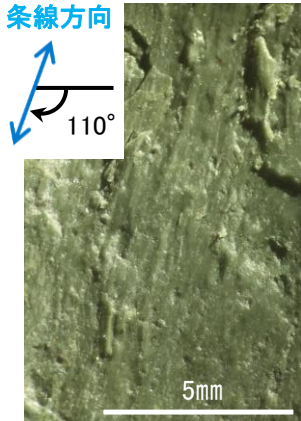
拡大写真(上:コア写真, 下:CT画像)

深度39.66~40.34mに、見掛けの傾斜角10~60°の厚さ47~49cmの破砕部が認められる。厚さ4.4~6.2cmの灰色の粘土状破砕部及び厚さ5.1~5.8cmの灰~明緑灰色の粘土状破砕部及び厚さ37~38cmの固結した破砕部からなる。

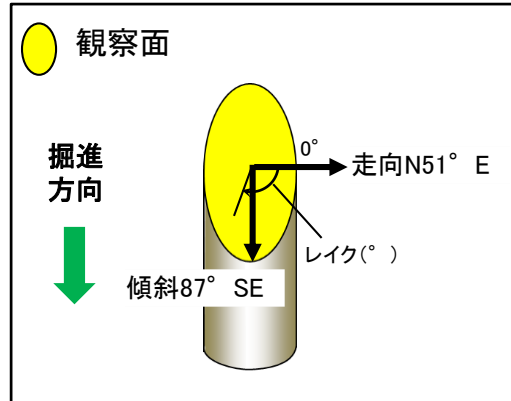
- ・断層は凝灰角礫岩(上盤側)と安山岩(下盤側)の岩相境界をなす。
- ・下盤側の安山岩は、変質を受けており、やや軟質である。
- ・主せん断面の下盤側の観察面で110°Rの条線が認められる。



条線観察面写真

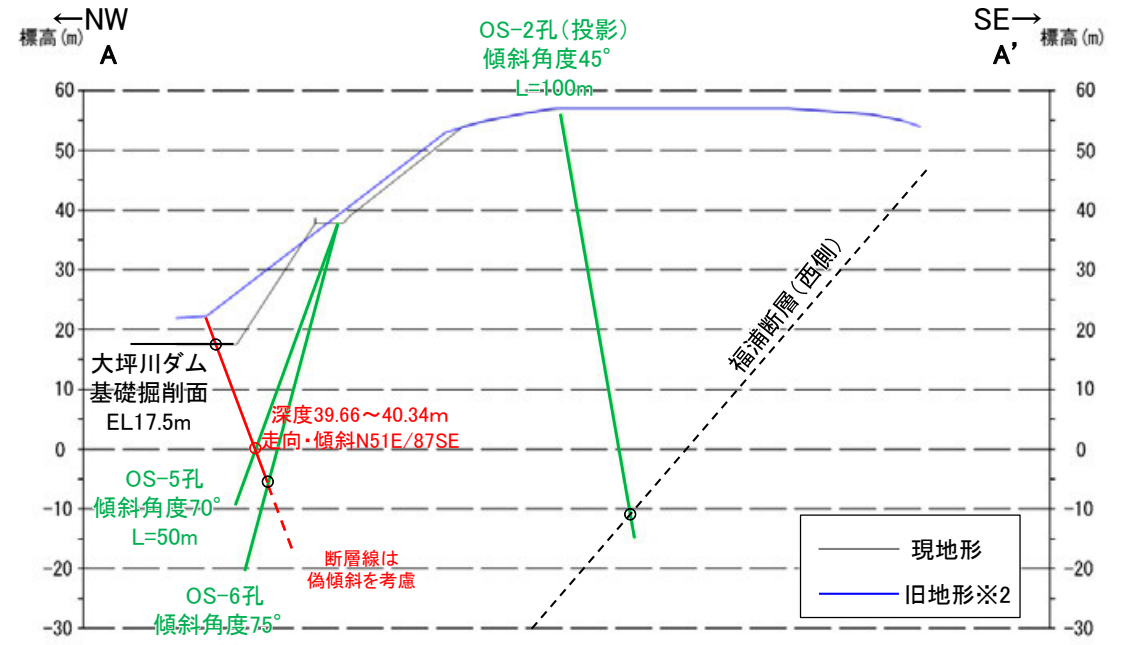


観察面拡大写真



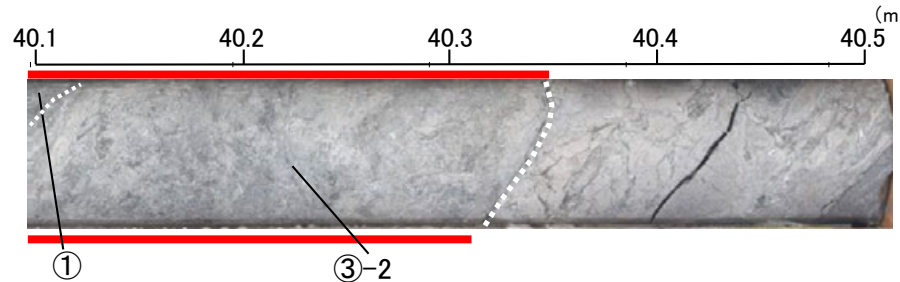
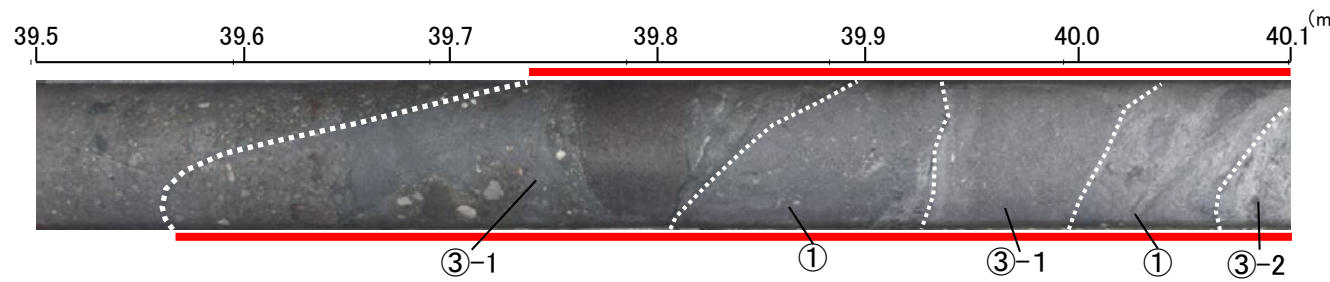
概念図

・走向は真北で示す。



※2: 地形改変前の航空写真(当社撮影(1985年), 縮尺8千分の1)から作成

断面図(H:V=1:1)



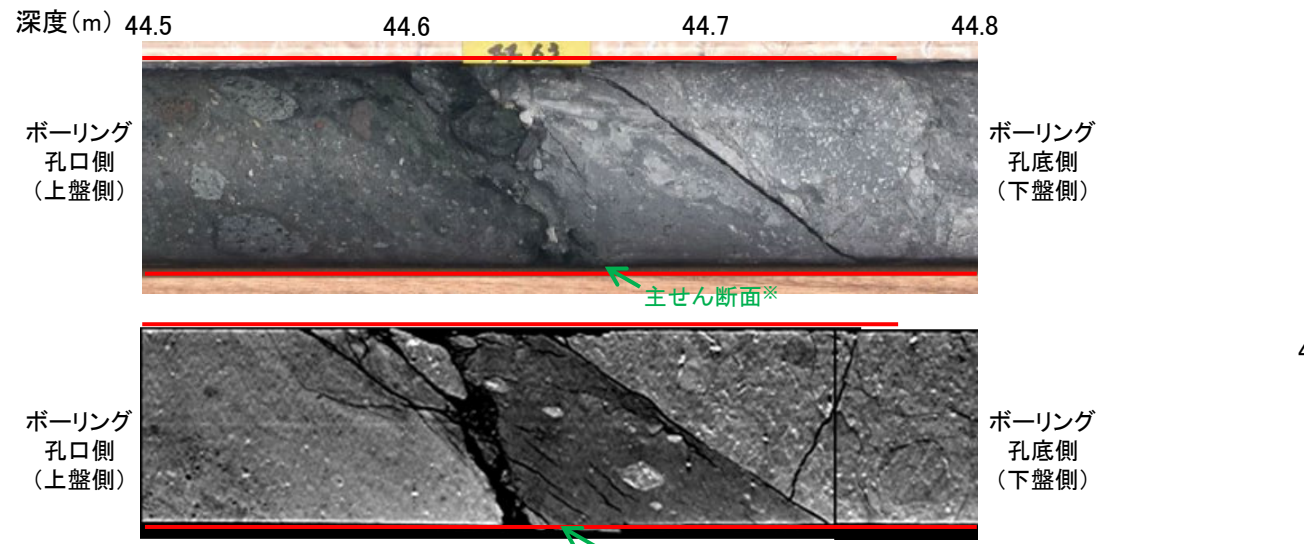
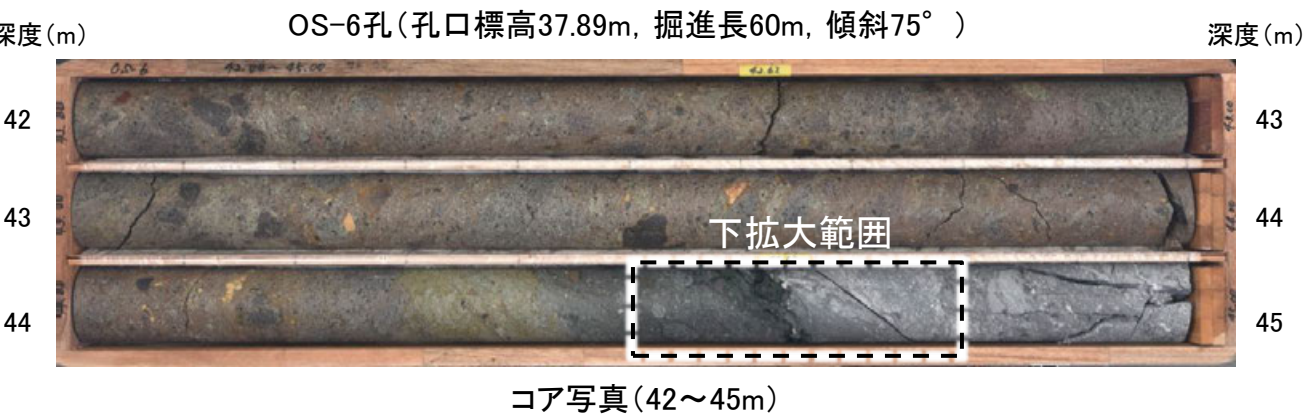
コア写真(解釈線あり)

- ① 粘土状破砕部
 - ③-1 固結した粘土・砂状破砕部
 - ③-2 固結した角礫状破砕部
- 破砕部

・OS-5孔の深度39.66~40.34mに認められる破砕部は、走向・傾斜(N51E/87SE)が断層と調和的で、安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界に分布するなど大坪川ダム基礎掘削面スケッチの断層と類似した特徴を有し、浅部方向の大坪川ダム基礎掘削面や深部方向のOS-6孔に連続する(A-A'断面)ことから、断層に対応する破砕部と判断した。

断層

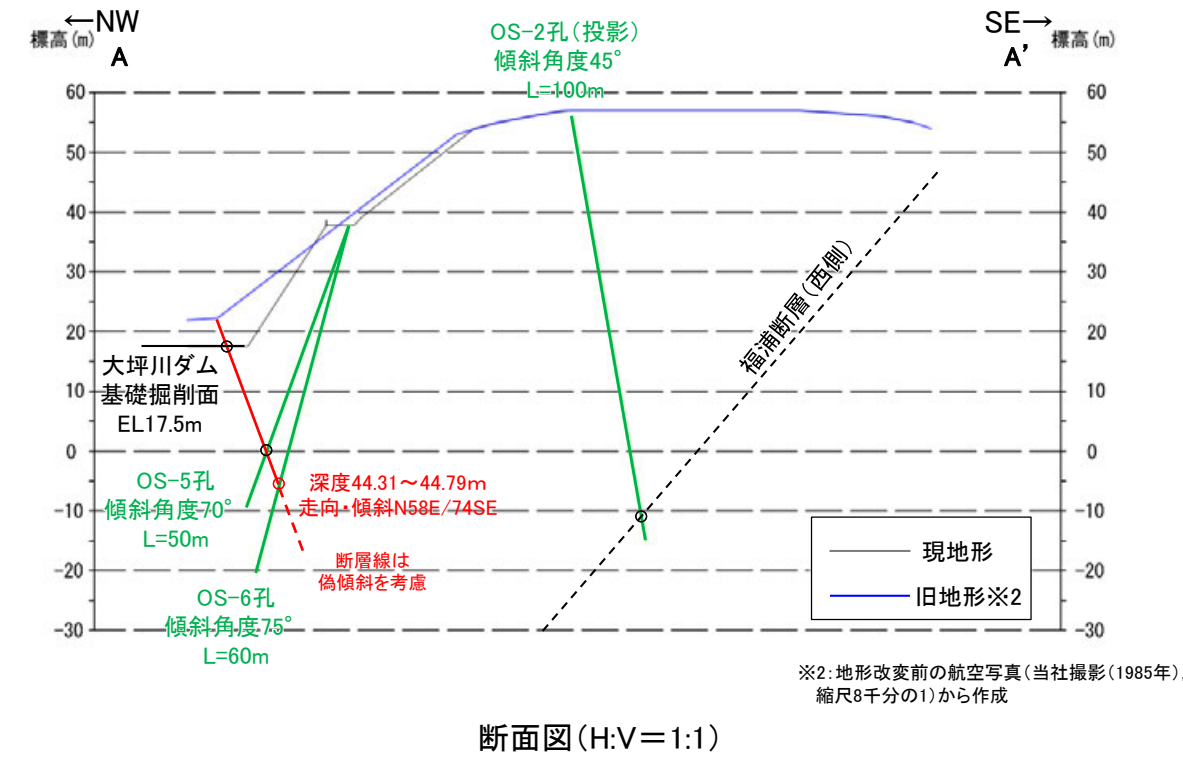
【OS-6孔(コア観察, CT画像観察, 条線観察)】



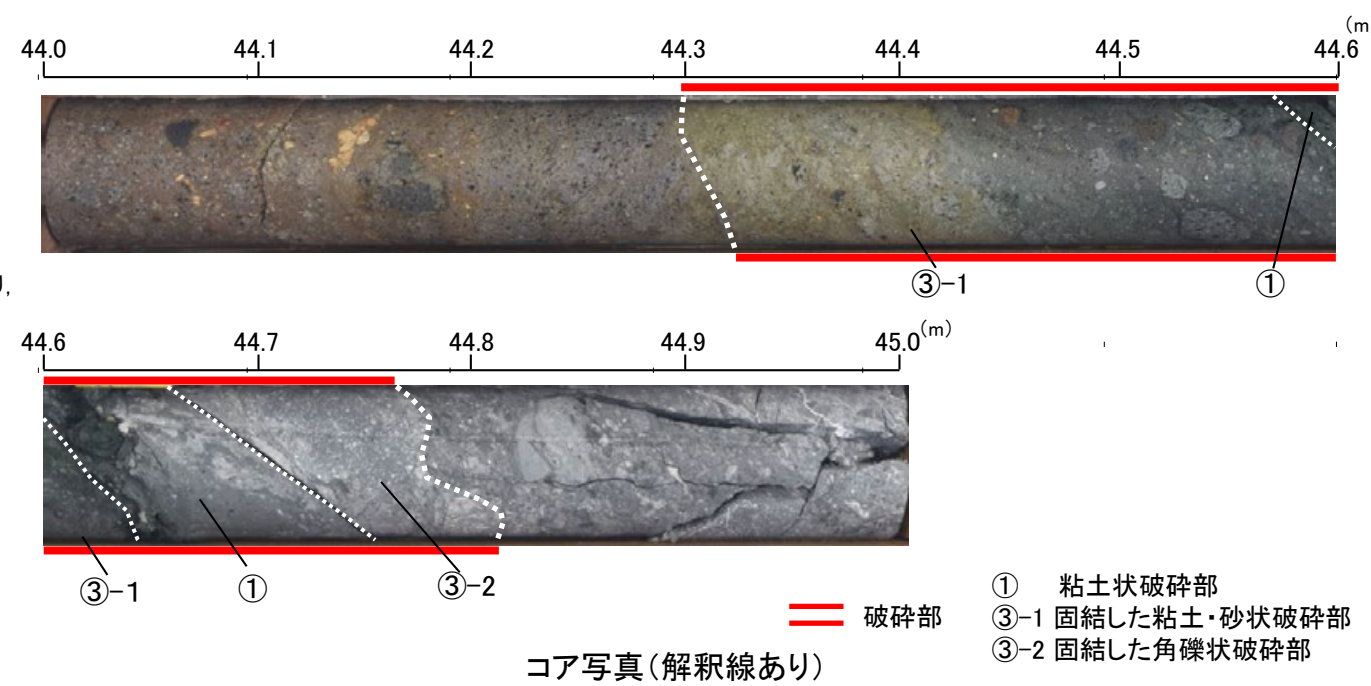
＝ 破砕部
 拡大写真(上:コア写真, 下:CT画像) ※主せん断面位置は掘進境界にあたり、一部でコアが乱れている

深度44.31~44.79mに、見掛けの傾斜角40~60°の厚さ24cmの破砕部が認められる。厚さ5.5cmの緑黒~灰色の粘土状破砕部及び厚さ18~19cmの固結した破砕部からなる。

- ・断層は凝灰角礫岩(上盤側)と安山岩(下盤側)の岩相境界をなす。
- ・下盤側の安山岩は、変質を受けており、やや軟質である。



※2: 地形変更前の航空写真(当社撮影(1985年), 縮尺8千分の1)から作成

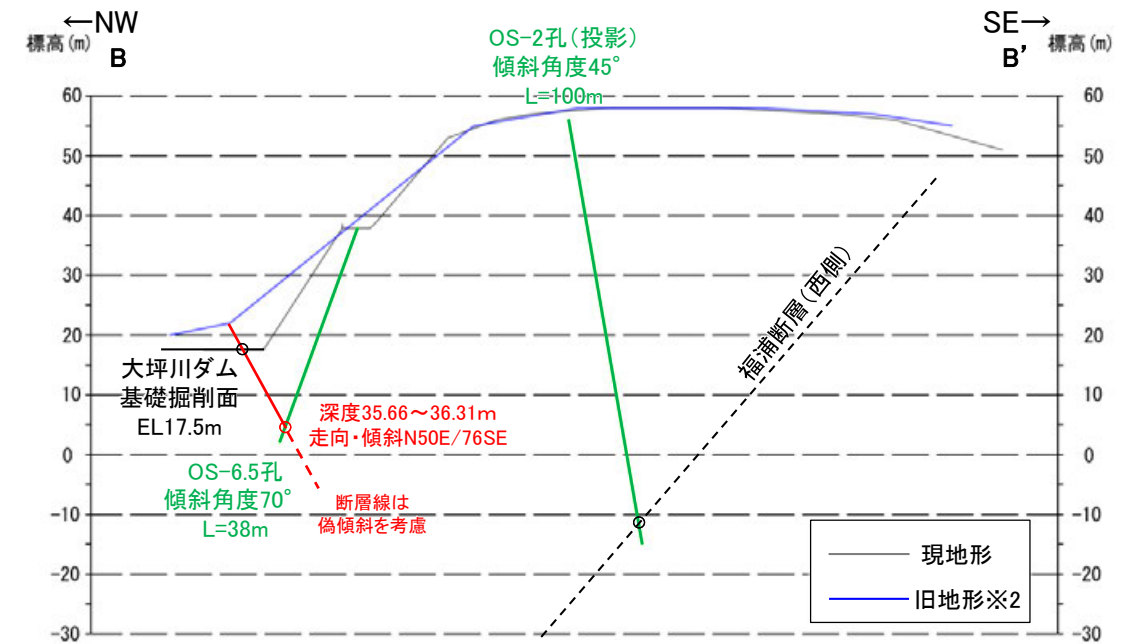
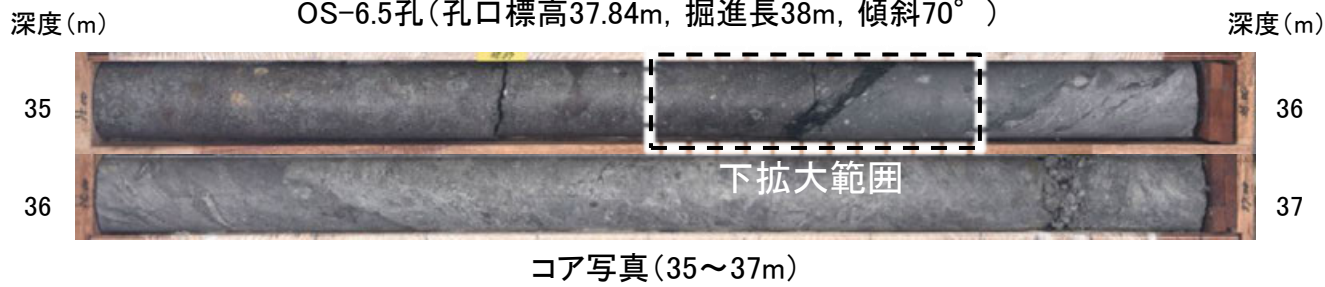


・OS-6孔の深度44.31~44.79mに認められる破砕部は、走向・傾斜(N58E/74SE)が断層と調和的で、安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界に分布するなど大坪川ダム基礎掘削面スケッチの断層と類似した特徴を有し、浅部方向の大坪川ダム基礎掘削面やOS-5孔に連続する(A-A'断面)ことから、断層に対応する破砕部と判断した。

断層

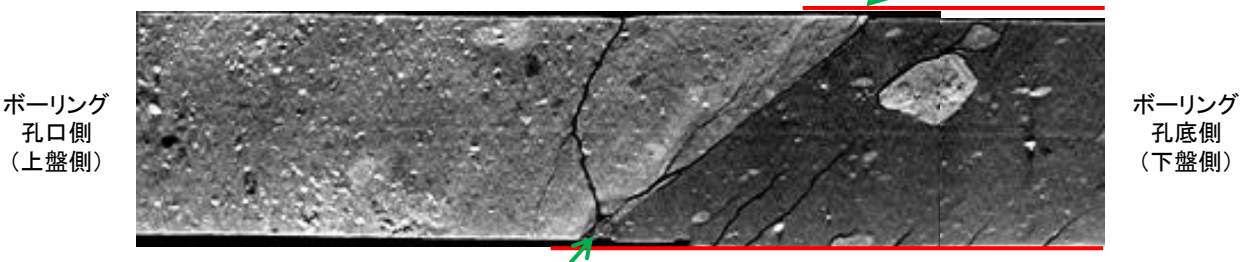
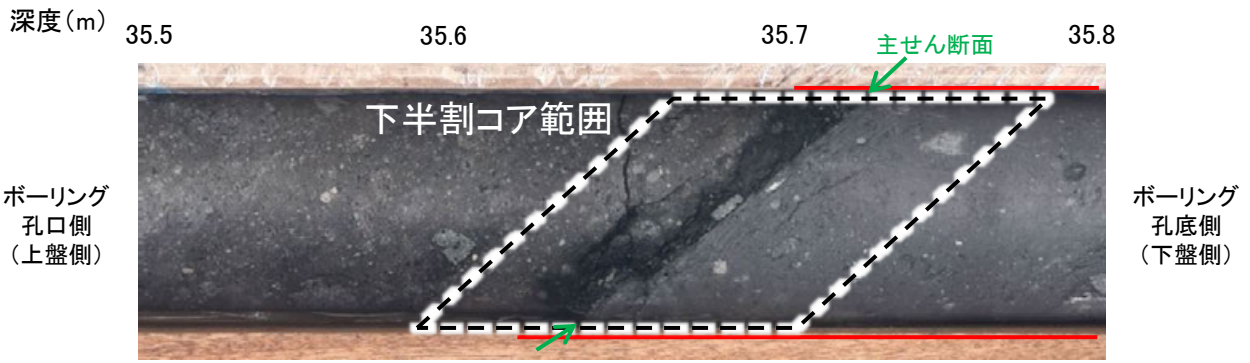
【OS-6.5孔(コア観察, CT画像観察)】

OS-6.5孔(孔口標高37.84m, 掘進長38m, 傾斜70°)



※2: 地形変化前の航空写真(当社撮影(1985年), 縮尺8千分の1)から作成

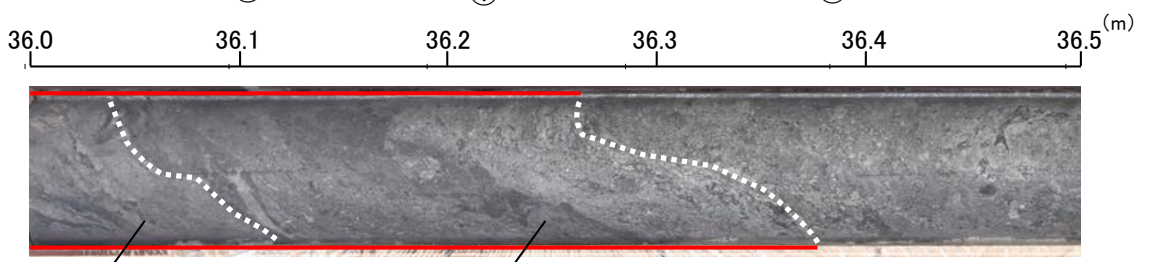
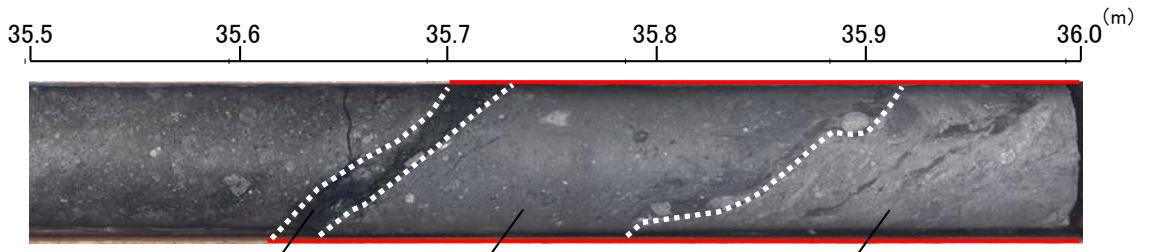
断面図(H:V=1:1)



拡大写真(上:コア写真, 下:CT画像)

深度35.66~36.31mに, 見掛けの傾斜角50~70°の厚さ40~43cmの破碎部が認められる。厚さ9.6~12cmの緑灰色の粘土状破碎部及び厚さ11cmの灰~灰白色の粘土状破碎部及び厚さ13~15cmの固結した破碎部からなる。

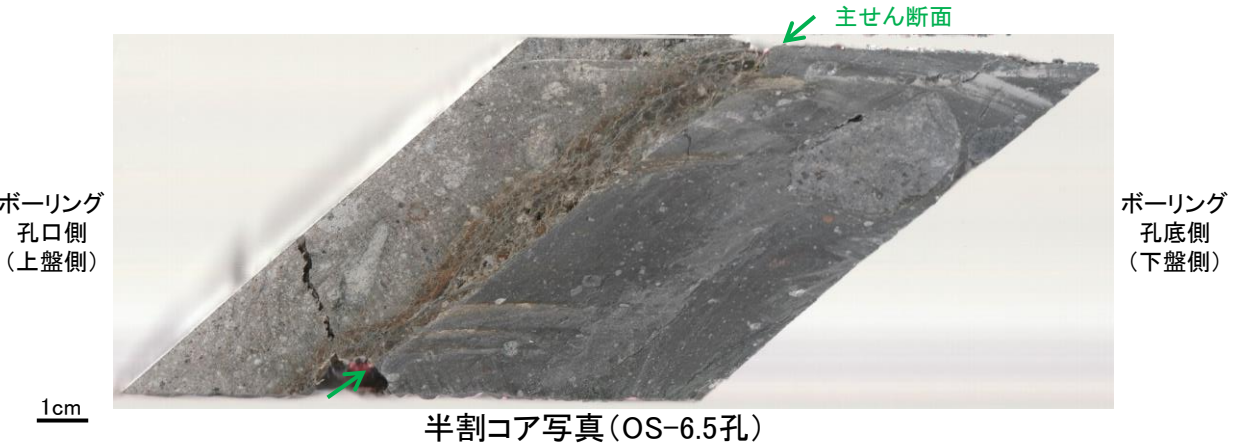
- ・断層は凝灰角礫岩(上盤側)と安山岩(下盤側)の岩相境界をなす。
- ・下盤側の安山岩は, 変質を受けており, やや軟質である。



コア写真(解釈線あり)

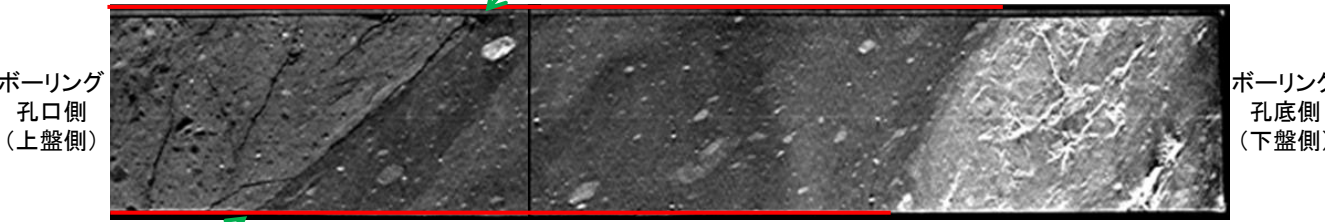
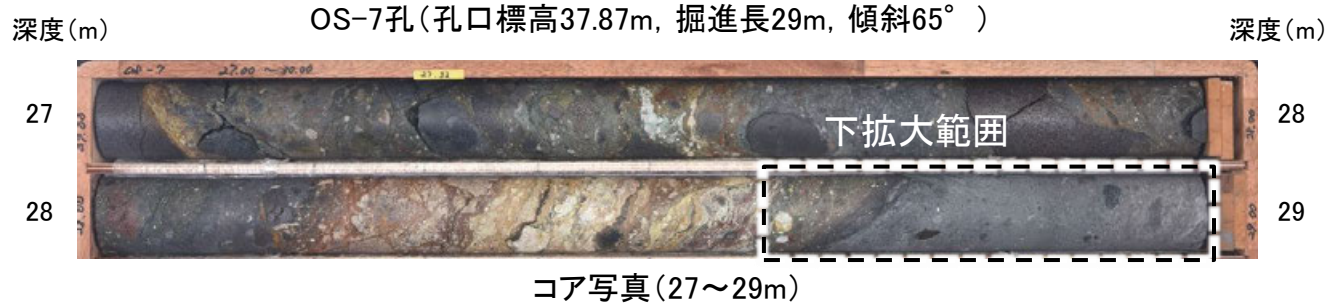
- ① 粘土状破碎部
- ③-1 固結した砂状破碎部
- ③-2 固結した角礫状破碎部
- 破碎部 (red line)

・OS-6.5孔の深度35.66~36.31mに認められる破碎部は, 走向・傾斜(N50E/76SE)が断層と調和的で, 安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界に分布するなど大坪川ダム基礎掘削面スケッチの断層と類似した特徴を有し, 浅部方向の大坪川ダム基礎掘削面に連続する(B-B'断面)ことから, 断層に対応する破碎部と判断した。



断層

【OS-7孔(コア観察, CT画像観察)】

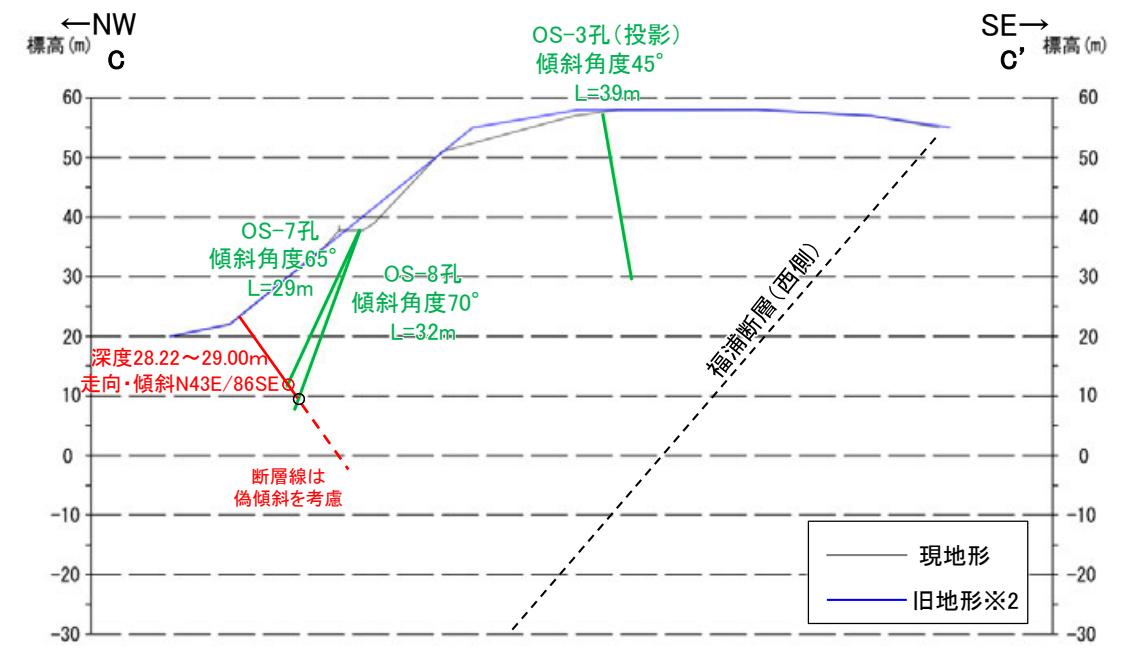
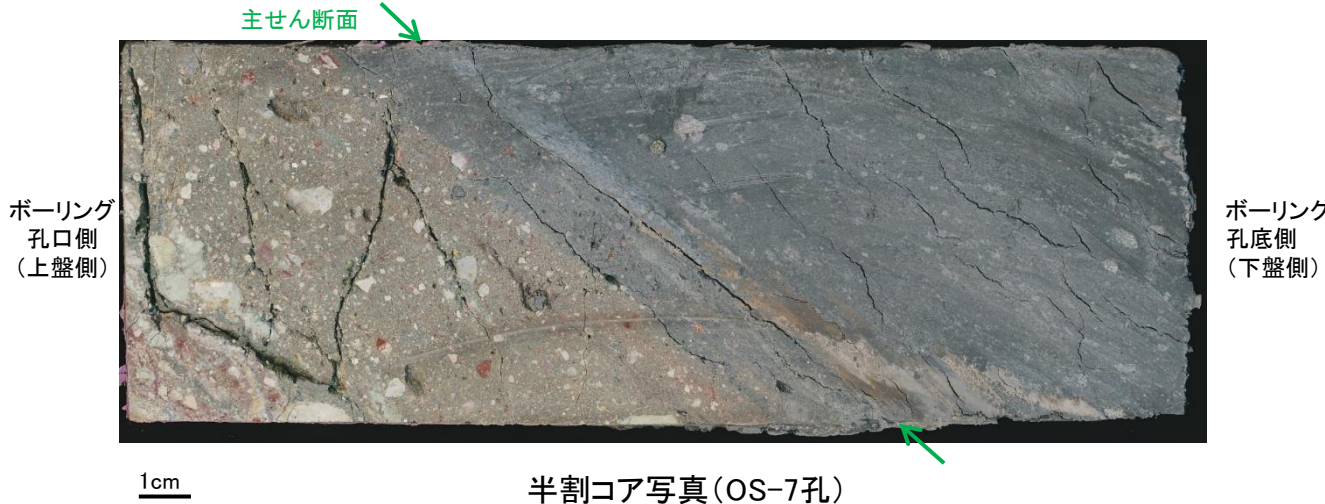


＝ 破碎部

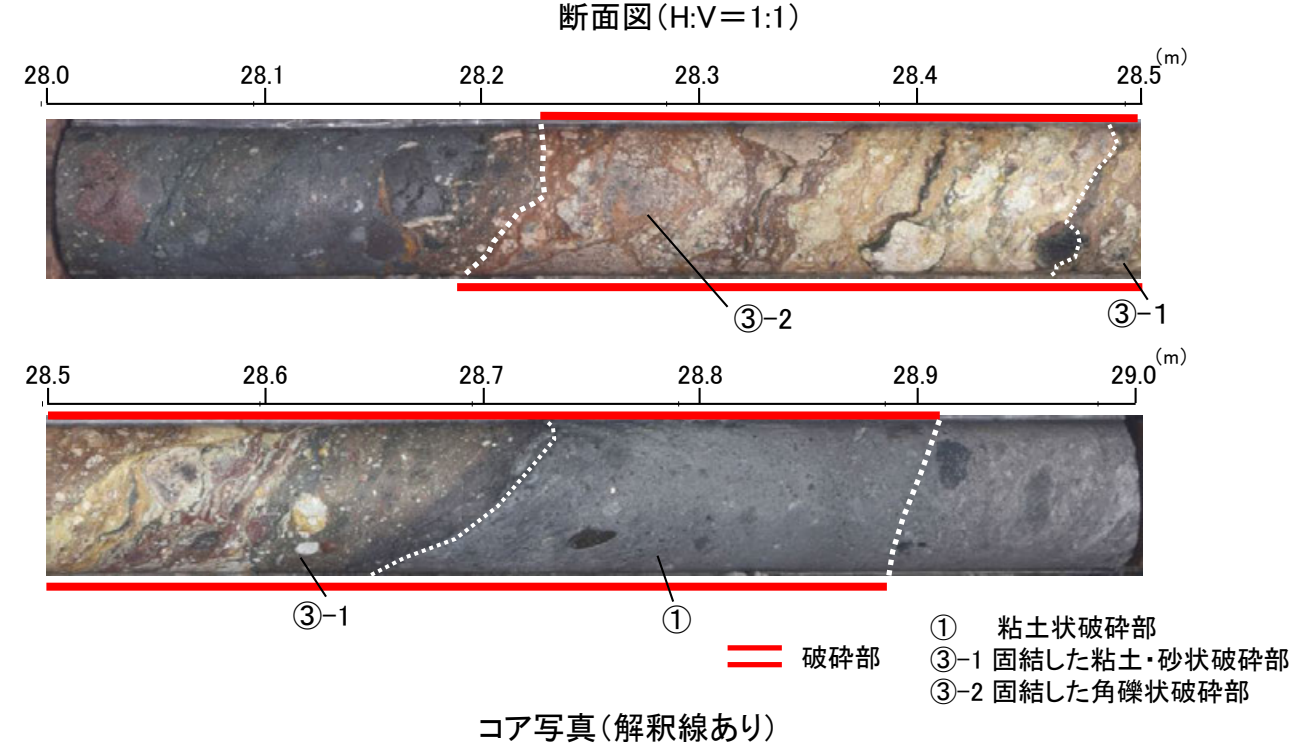
拡大写真(上:コア写真, 下:CT画像)

深度28.22~28.90mに、見掛けの傾斜角20~75°の厚さ33~35cmの破碎部が認められる。厚さ9.0~11cmの青灰色の粘土状破碎部及び厚さ24cmの固結した破碎部からなる。

- ・断層は凝灰角礫岩(上盤側)と安山岩(下盤側)の岩相境界をなす。
- ・下盤側の安山岩は、変質を受けており、やや軟質である。



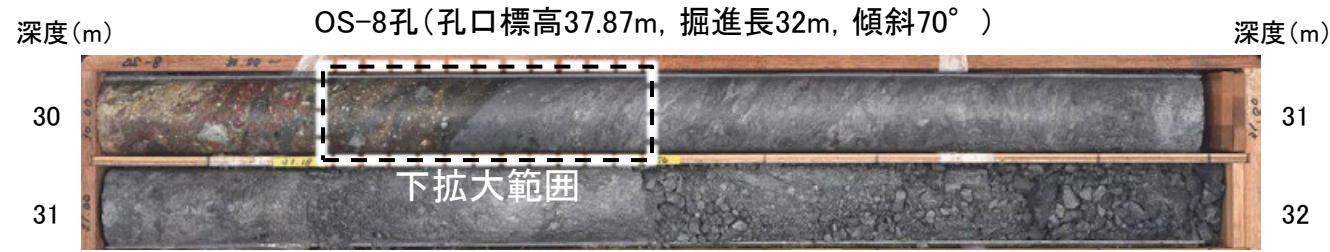
※2: 地形変更前の航空写真(当社撮影(1985年), 縮尺8千分の1)から作成



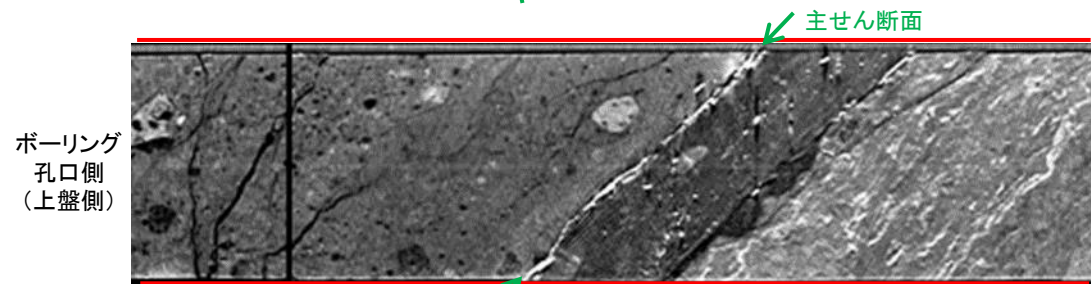
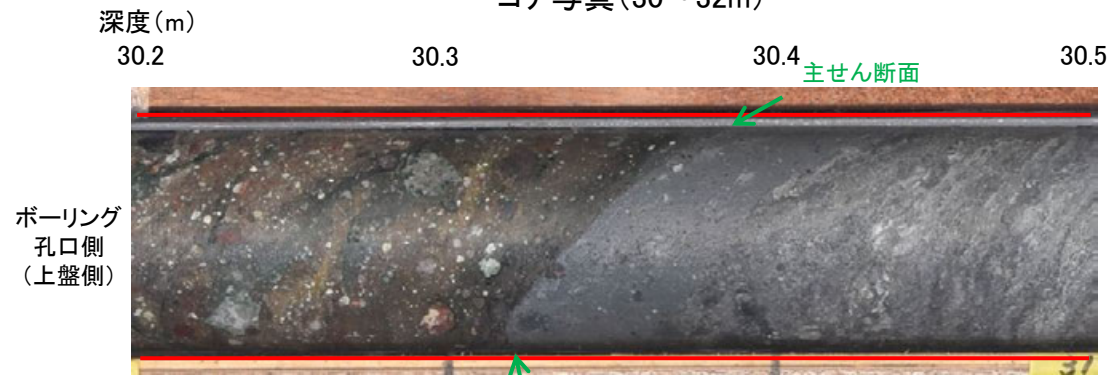
・OS-7孔の深度28.22~28.90mに認められる破碎部は、走向・傾斜(N43E/86SE)が断層と調和的で、安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界に分布するなど大坪川ダム基礎掘削面スケッチの断層と類似した特徴を有し、深部方向のOS-8孔に連続する(C-C'断面)ことから、断層に対応する破碎部と判断した。

断層

【OS-8孔(コア観察, CT画像観察)】



コア写真(30~32m)

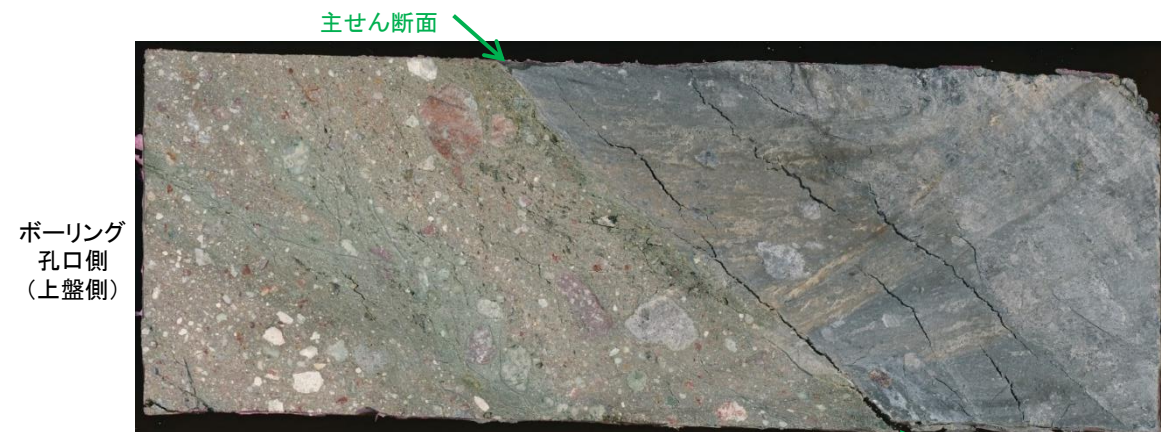


== 破碎部

拡大写真(上:コア写真, 下:CT画像)

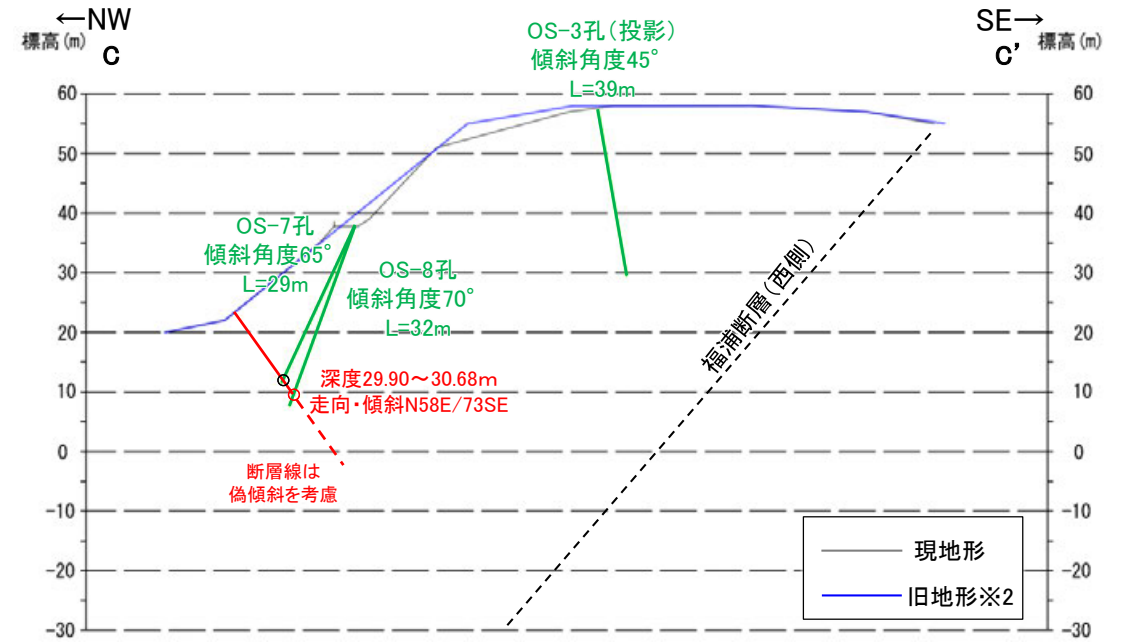
深度29.90~30.68mに、見掛けの傾斜角30~60°の厚さ49~51cmの破碎部が認められる。厚さ3.6~4.0cmの灰色の粘土状破碎部及び厚さ47cmの固結した破碎部からなる。

- ・断層は凝灰角礫岩(上盤側)と安山岩(下盤側)の岩相境界をなす。
- ・下盤側の安山岩は、変質を受けており、やや軟質である。



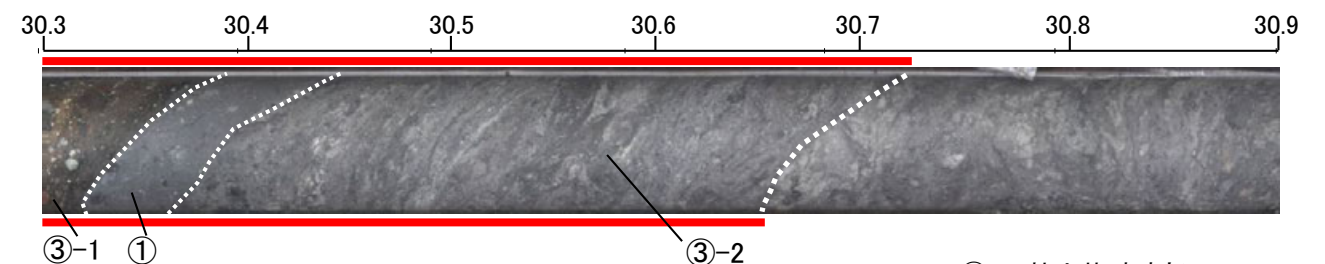
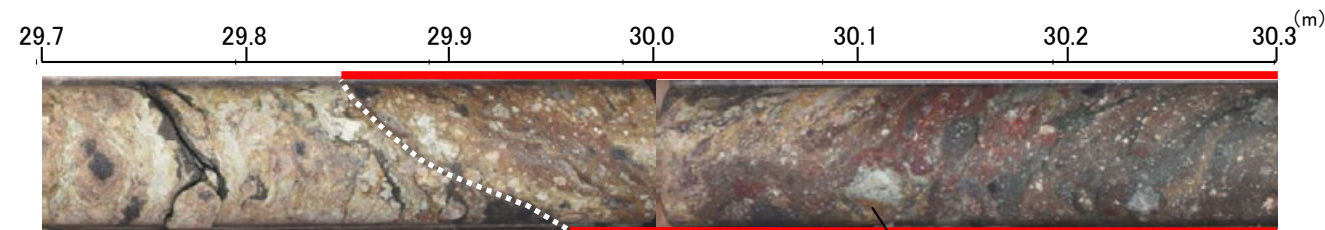
1cm

半割コア写真(OS-8孔)



※2: 地形変更前の航空写真(当社撮影(1985年), 縮尺8千分の1)から作成

断面図(H:V=1:1)



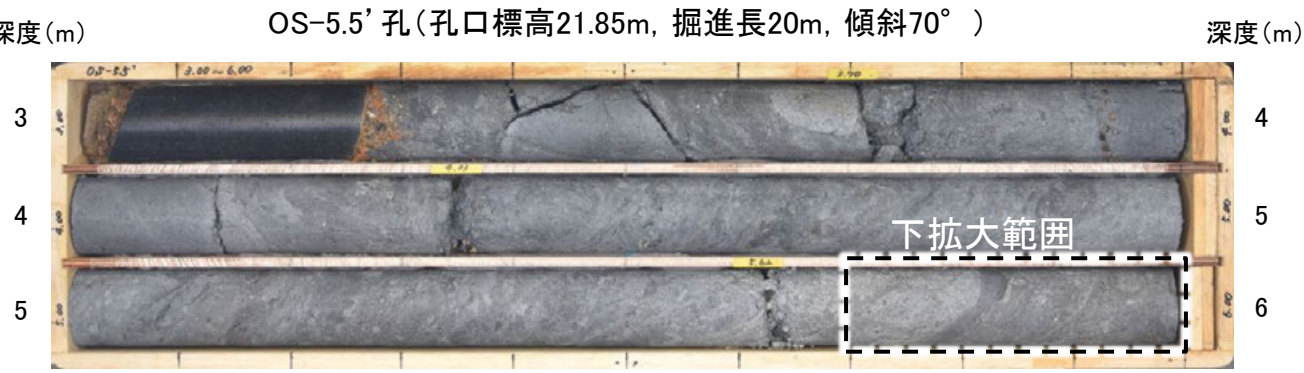
- ① 粘土状破碎部
 - ③-1 固結した粘土・砂状破碎部
 - ③-2 固結した角礫状破碎部
- == 破碎部

コア写真(解釈線あり)

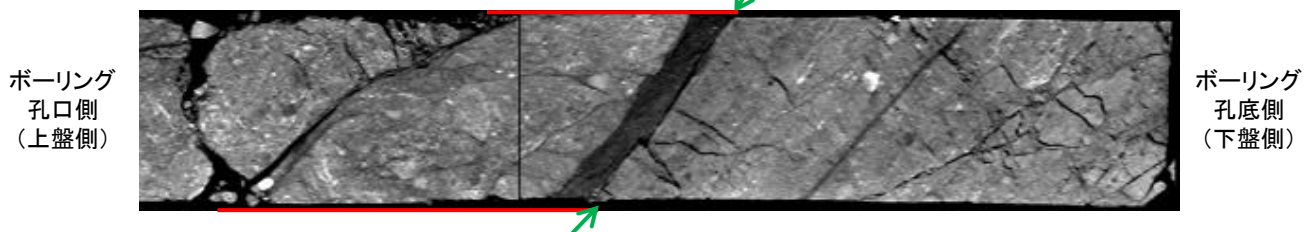
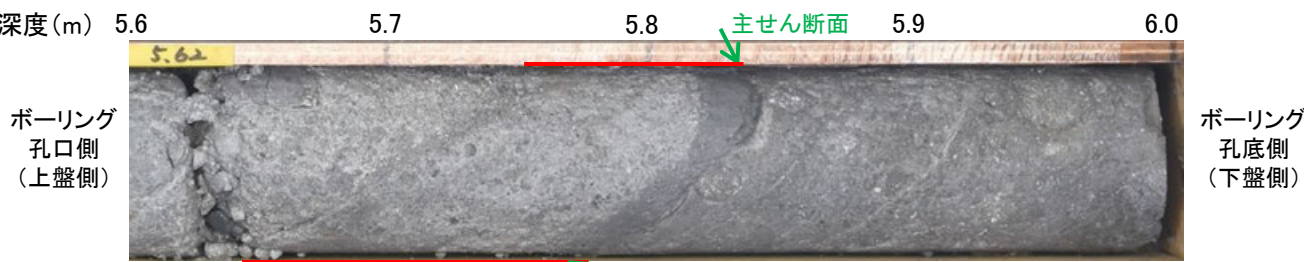
・OS-8孔の深度29.90~30.68mに認められる破碎部は、走向・傾斜(N58E/73SE)が断層と調和的で、安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界に分布するなど大坪川ダム基礎掘削面スケッチの断層と類似した特徴を有し、浅部方向のOS-7孔に連続する(C-C'断面)ことから、断層に対応する破碎部と判断した。

断層o

【OS-5.5' 孔(コア観察, CT画像観察)】



コア写真(3~6m)

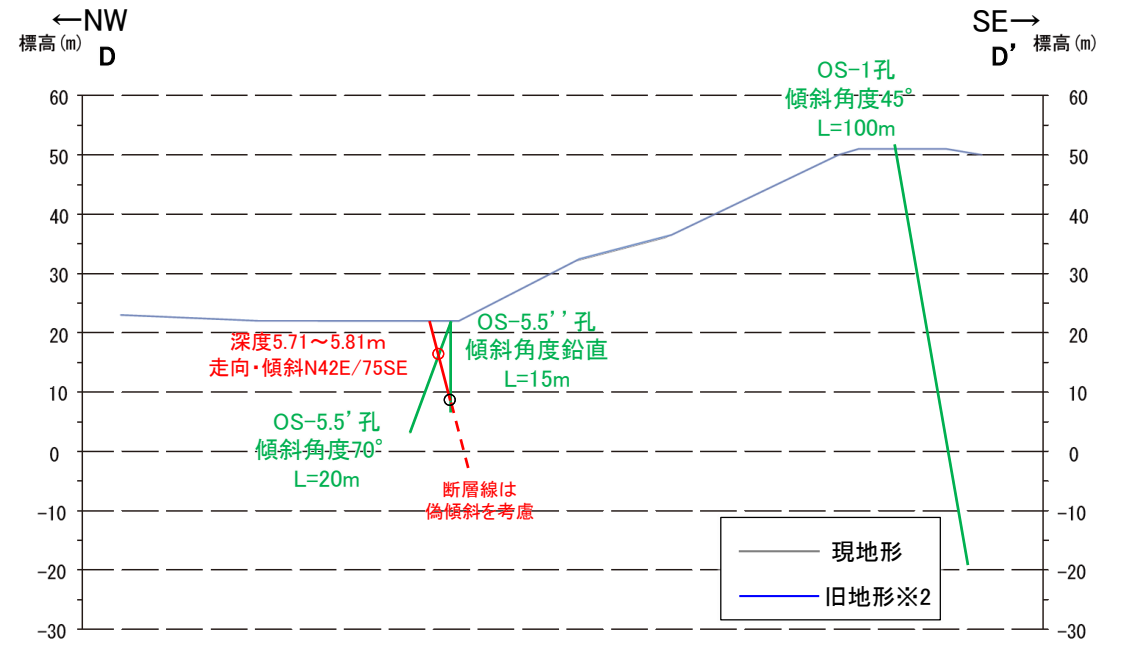


拡大写真(上:コア写真, 下:CT画像)

深度5.71~5.81mに, 見掛けの傾斜角45~60° の厚さ5.7~9.9cmの破砕部が認められる。
厚さ0.2~0.5cmの灰色の粘土状破砕部及び厚さ4.5~7.8cmの灰白色の角礫状破砕部及び厚さ1.0~1.6cmの灰色の粘土状破砕部からなる。

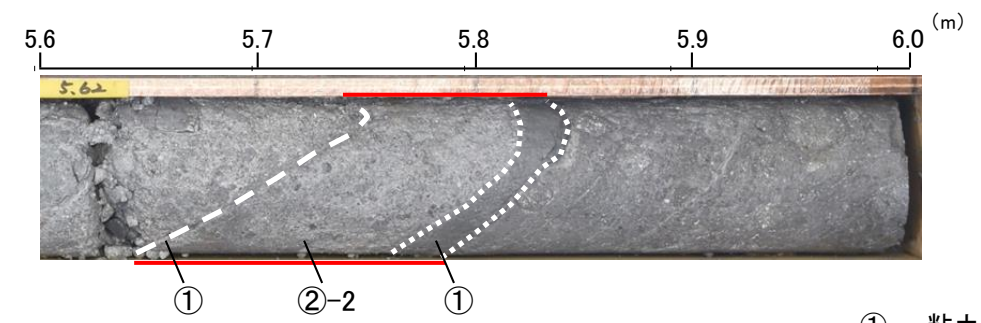
- ・断層oは凝灰角礫岩中に認められる。
- ・凝灰角礫岩は, 強く変質を受けており, やや軟質である。

・OS-5.5' 孔の深度5.71~5.81mに認められる破砕部は, 大坪川ダム基礎掘削面スケッチの断層oとは異なり安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界に分布しないものの, 走向・傾斜(N42E/75SE)が断層oと調和的であること, OS-5~8孔の断層oと同様に厚い未固結な破砕部を伴うこと, 大坪川ダム基礎掘削面で確認した断層oに近接すること, 深部方向のOS-5.5' 孔に連続する(D-D' 断面)ことから, 断層oに対応する破砕部と判断した。



※2: 地形変更前の航空写真(当社撮影(1985年), 縮尺8千分の1)から作成

断面図(H:V=1:1)

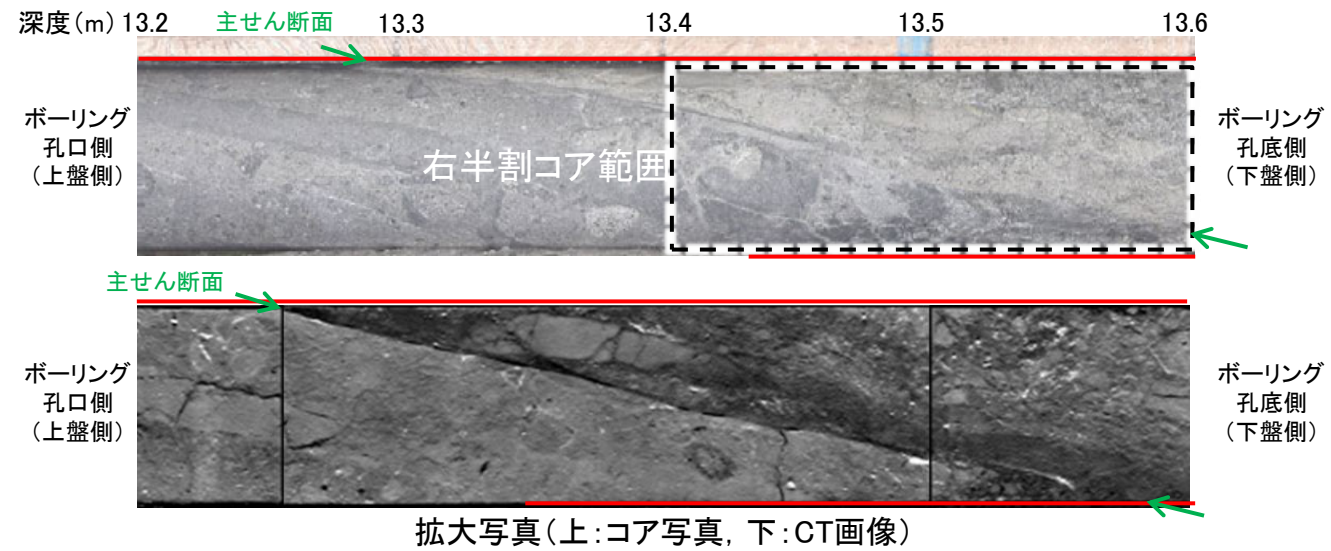
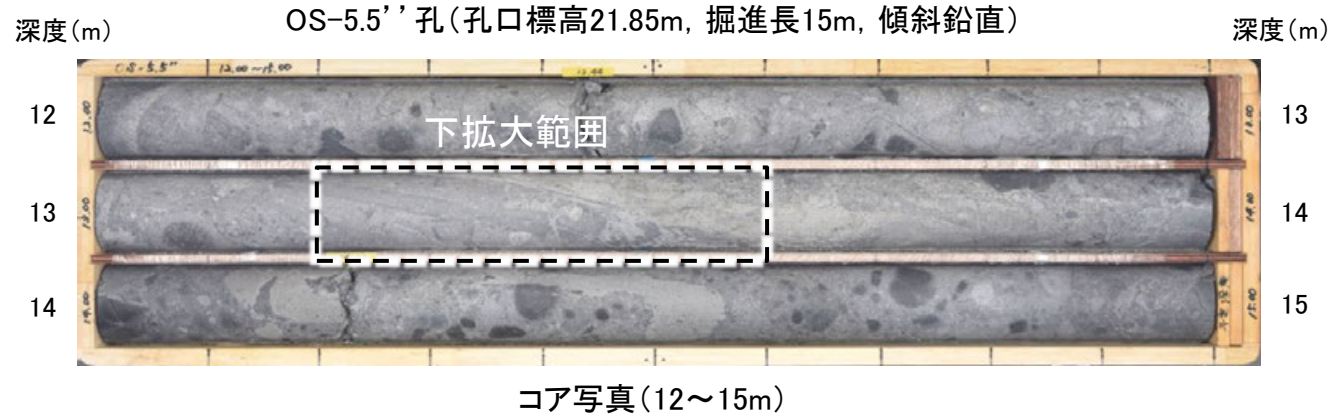


コア写真(解釈線あり)

- 破砕部
- ① 粘土状破砕部
- ②-2 角礫状破砕部

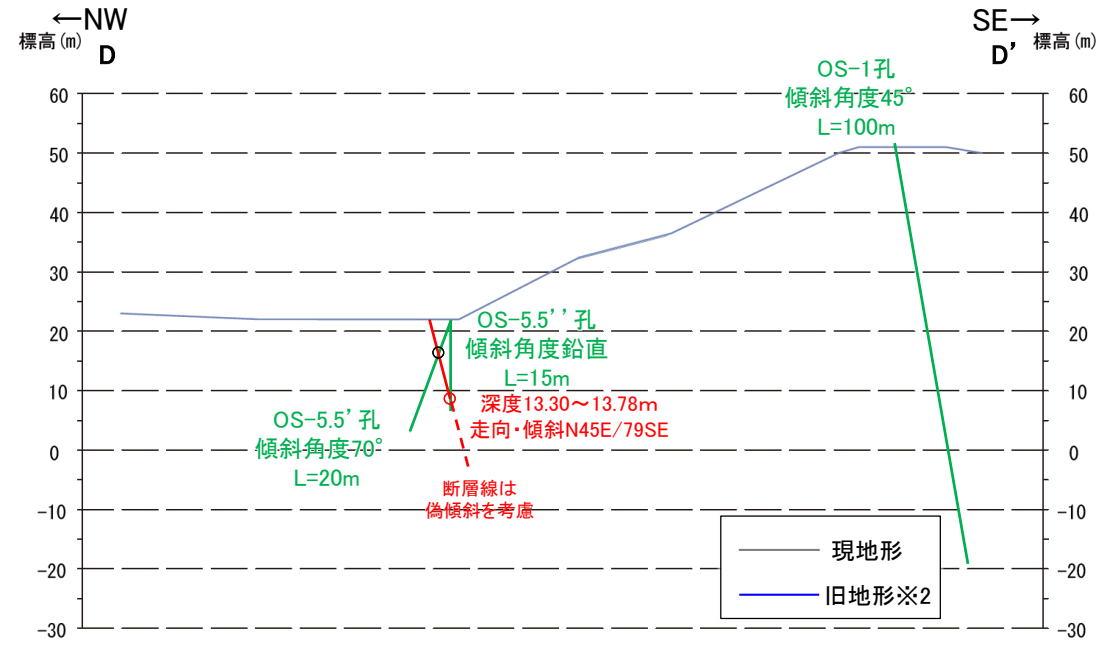
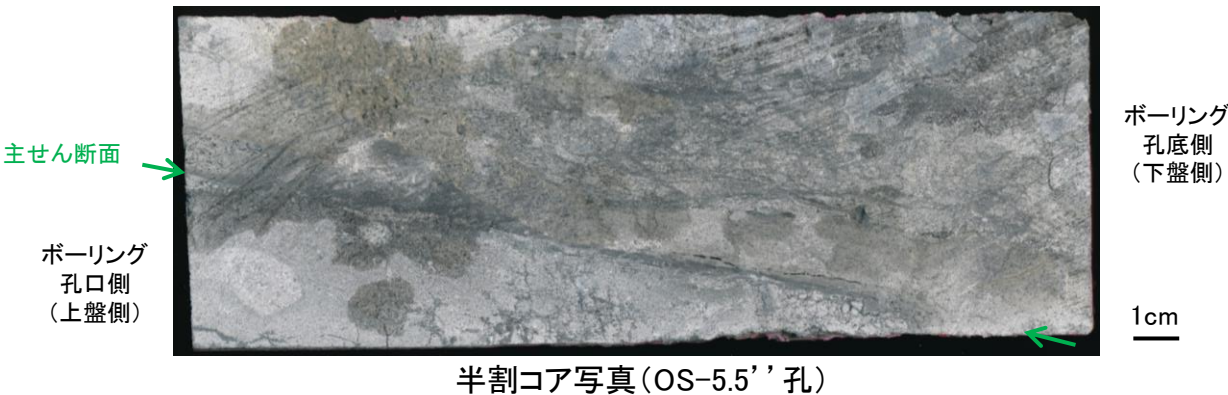
断層

【OS-5.5' 孔(コア観察, CT画像観察)】



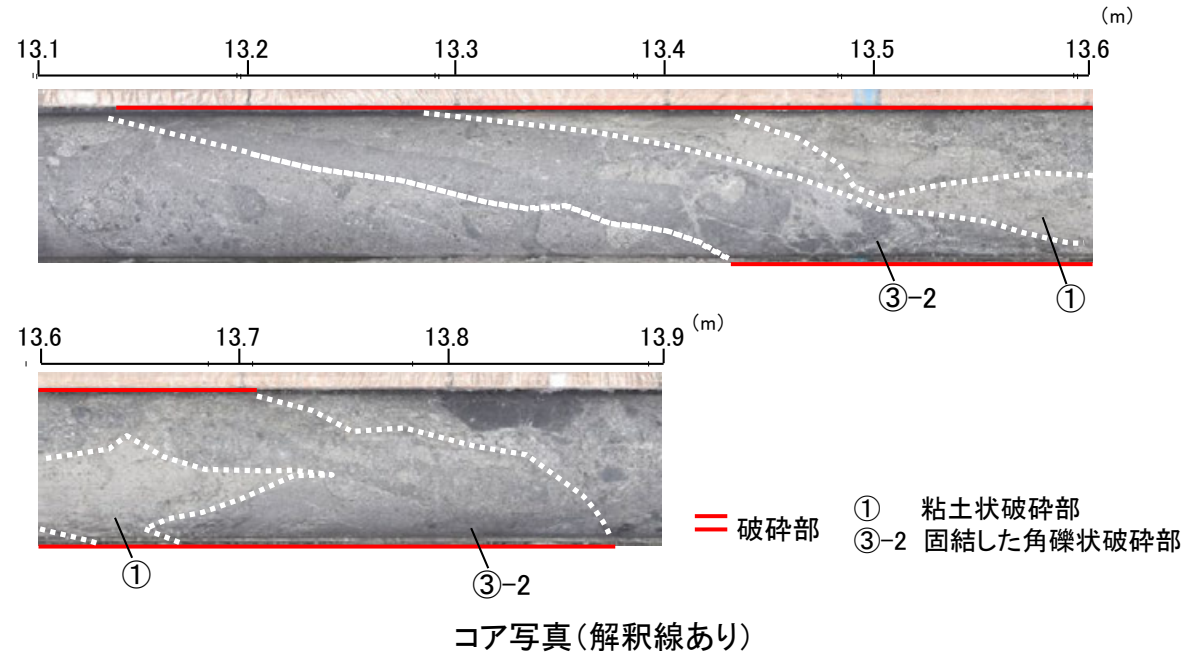
深度13.30~13.78mに、傾斜角70~90°の厚さ9.1~15cmの破碎部が認められる。
厚さ0.5~4.9cmの灰~灰白色の粘土状破碎部及び厚さ9.0~10cmの固結した破碎部からなる。

- ・断層は凝灰角礫岩中に認められる。
- ・凝灰角礫岩は、強く変質を受けており、やや軟質である。



※2: 地形変更前の航空写真(当社撮影(1985年), 縮尺8千分の1)から作成

断面図(H:V=1:1)

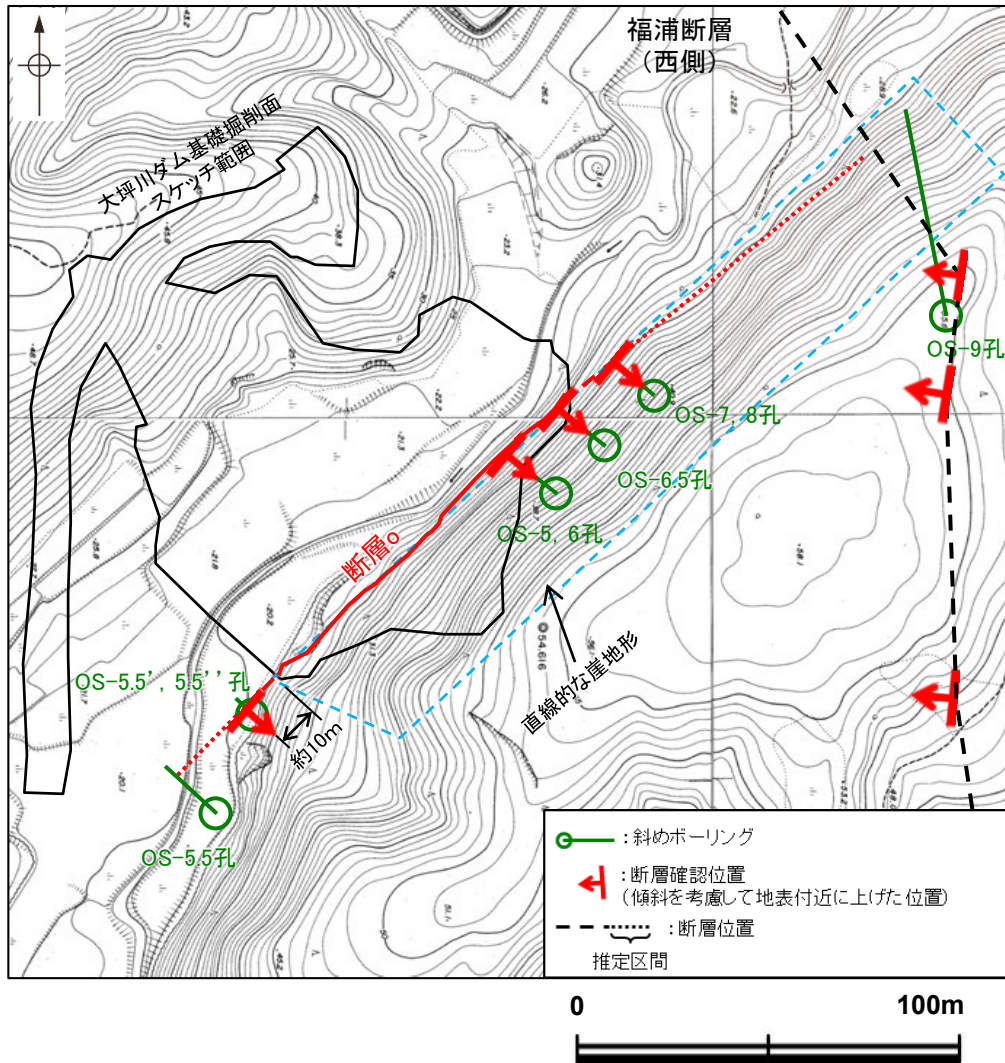


・OS-5.5' 孔の深度13.30~13.78mに認められる破碎部は、大坪川ダム基礎掘削面スケッチの断層とは異なり安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界に分布しないものの、走向・傾斜(N45E/79SE)が断層と調和的であること、OS-5~8孔の断層と同様に厚い未固結な破碎部を伴うこと、大坪川ダム基礎掘削面で確認した断層に近接すること、浅部方向のOS-5.5' 孔に連続する(D-D' 断面)ことから、断層に対応する破碎部と判断した。

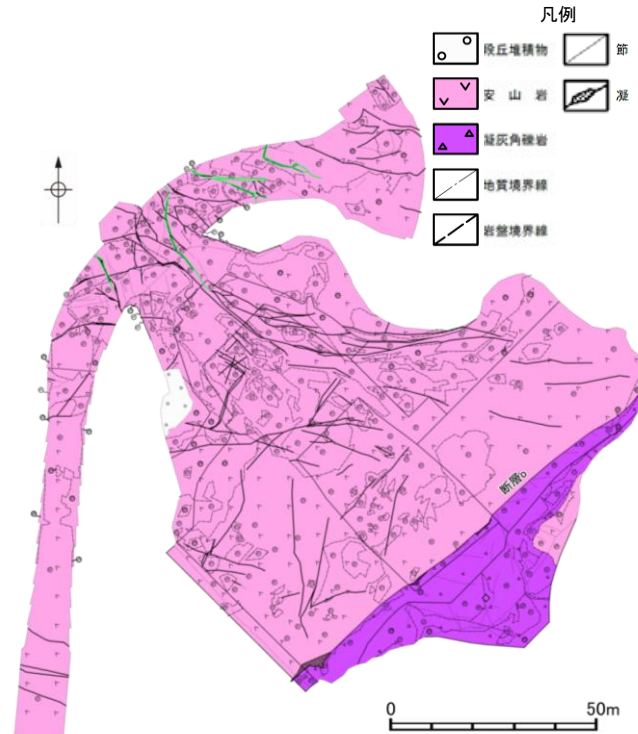
断層○

【断層○と岩相分布の関係についての考察】

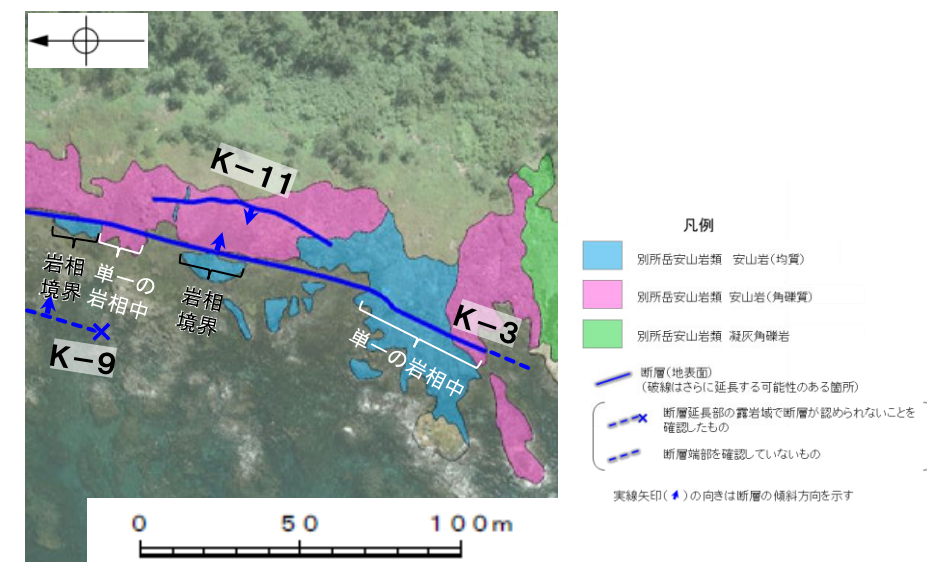
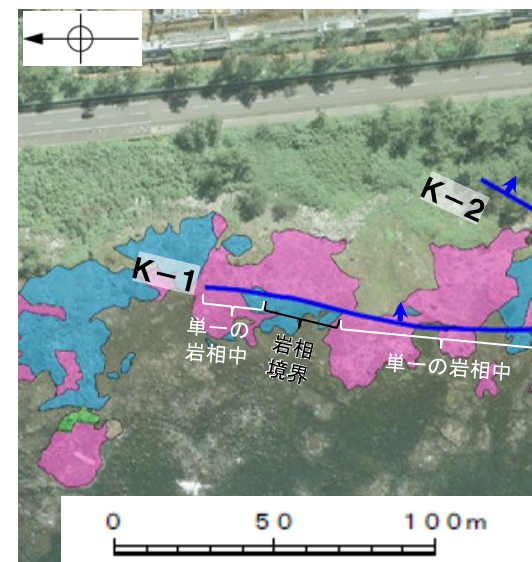
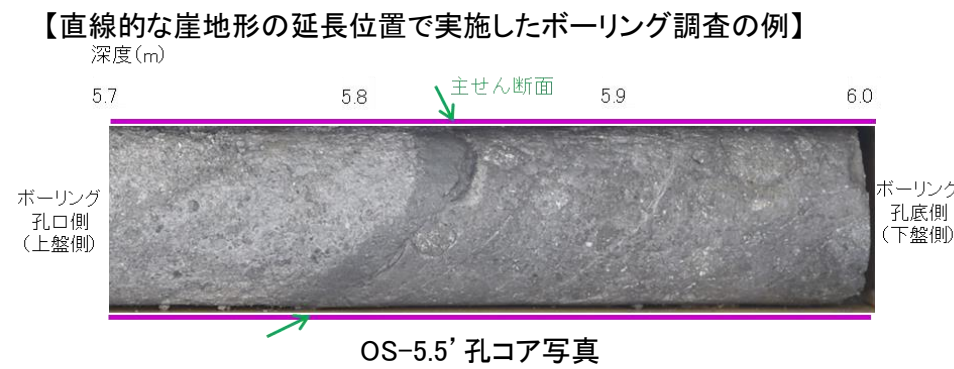
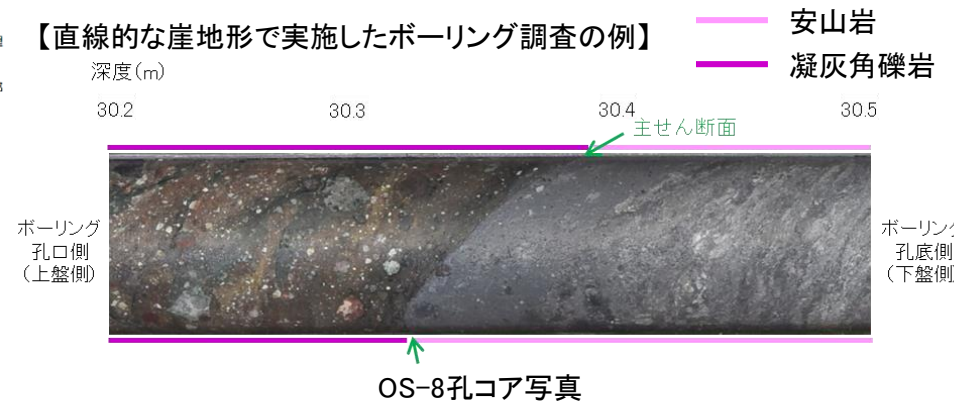
- 大坪川ダム左岸におけるボーリング調査のうち、直線的な崖地形で実施したOS-5孔, OS-6孔, OS-6.5孔, OS-7孔, OS-8孔では、断層○は安山岩と凝灰角礫岩の岩相境界に認められるが、直線的な崖地形の延長位置にあたる大坪川ダムの下流で実施したOS-5.5' 孔, OS-5.5'' 孔では、岩相境界に破碎部は認められない。(P.260~266)。
- 単一の岩相(凝灰角礫岩)中に認められるOS-5.5' 孔の深度5.71~5.81mやOS-5.5'' 孔の深度13.30~13.78mの破碎部は、走向・傾斜や性状が断層○と調和的であることや、大坪川ダム基礎掘削面で確認した断層○に近接する(離隔距離約10m)位置であることから、断層○に対応する破碎部と判断した。
- なお、敷地の海岸部露岩域においても断層○と同様に、断層が岩相境界から単一の岩相中へ連続的に分布する状況が認められる(右下図)。



大坪川ダム建設前の地形図
(1985年撮影の空中写真により作成)



大坪川ダム基礎掘削面スケッチ
(平成3年8月作成)を基に作成した地質分布図



敷地の海岸部露岩域における断層と岩相分布との関係(左:K-1北部, 右:K-3南部)

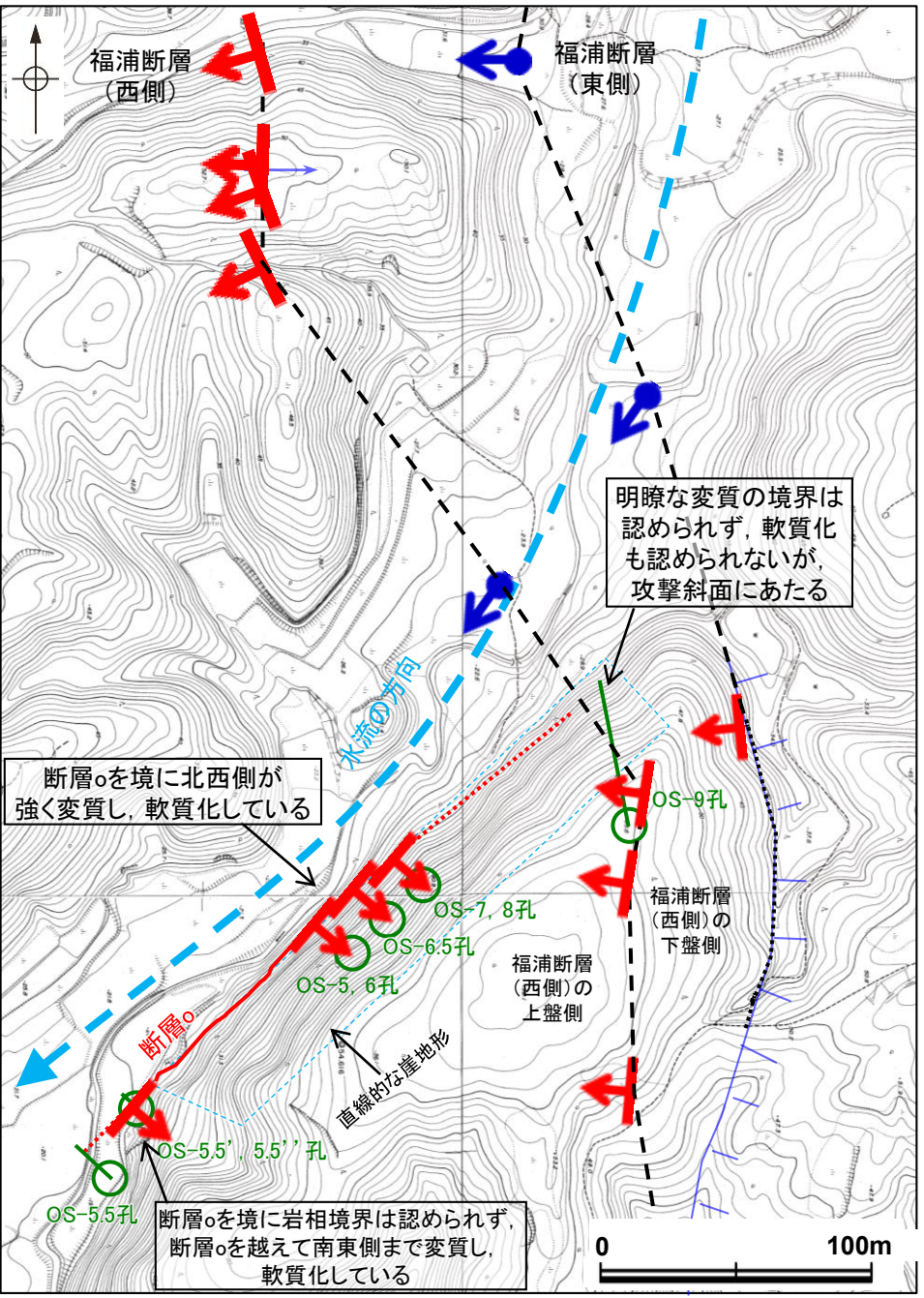
2.2.2 (4) 断層oの地質調査 —地質データを踏まえた直線的な崖地形の形成過程の考察—

○断層oに沿って認められる直線的な崖地形は、福浦断層(西側)を越えて、福浦断層(東側)付近まで連続して認められる。

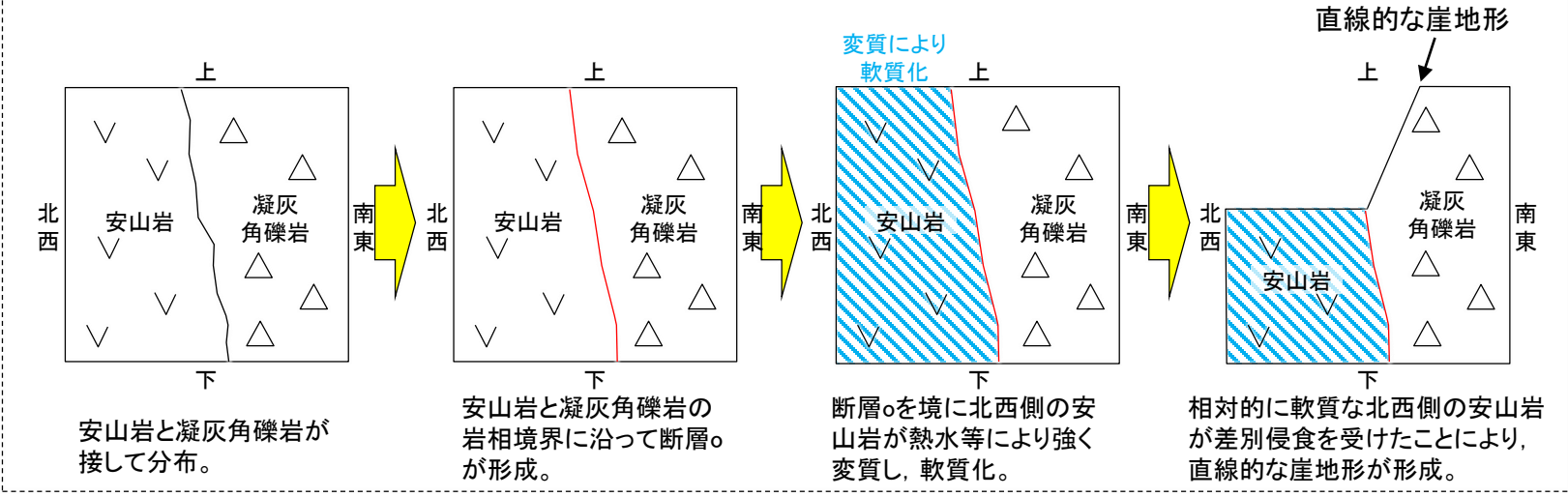
○福浦断層(西側)の上盤側では、断層oを境に北西側が強く変質し、軟質化している(次頁左、次々頁)ことから、直線的な崖地形は、変質部の境界である断層oを境に北西側が差別侵食を受けたことにより形成されたものと考えられる。

○一方、福浦断層(西側)の下盤側では、上盤側で見られるような明瞭な変質の境界は認められず、軟質化も認められない(次頁右)ものの、直線的な崖地形が福浦断層(西側)の上盤側から連続して認められる。この地形については、断層oの北西側が差別侵食を受けたことにより、直線的な崖地形が形成し、その上流側が攻撃斜面にあたることから侵食が進行し、下流側の崖地形にすりつくように連続して崖地形が形成されたものと考えられる。

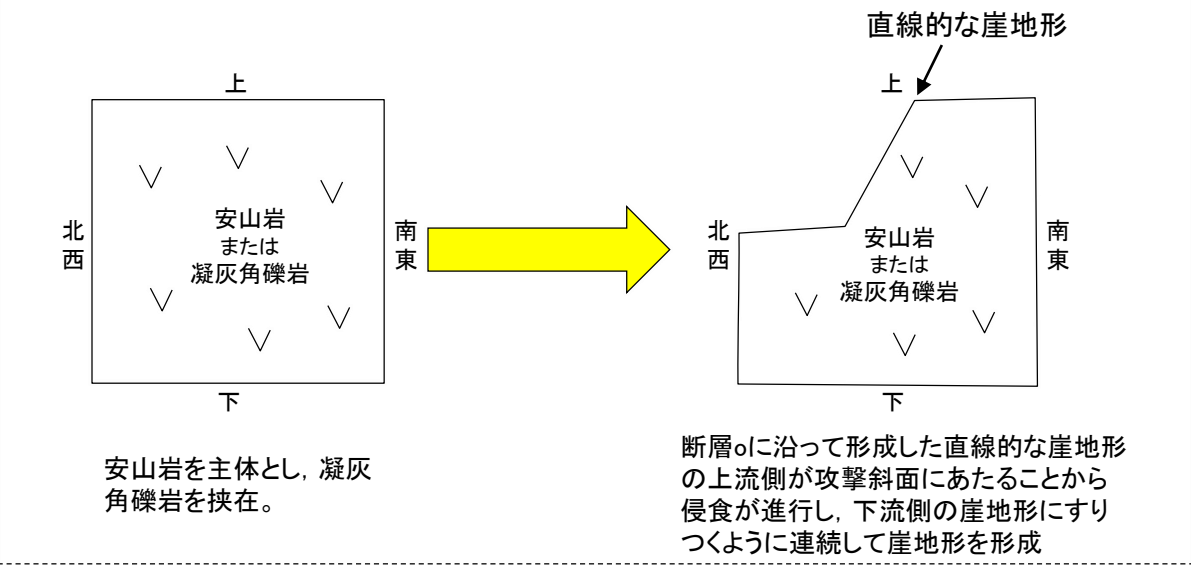
○また、直線的な崖地形の南西方延長位置では、断層oを境に岩相境界は認められず、断層oを越えて南東側まで変質し、軟質化している(データ集1)。このことは、当該位置付近で崖地形の直線性がなくなり、南東側に削り込まれたような地形となっていることと整合する。



【福浦断層(西側)の上盤側の地形の形成過程】



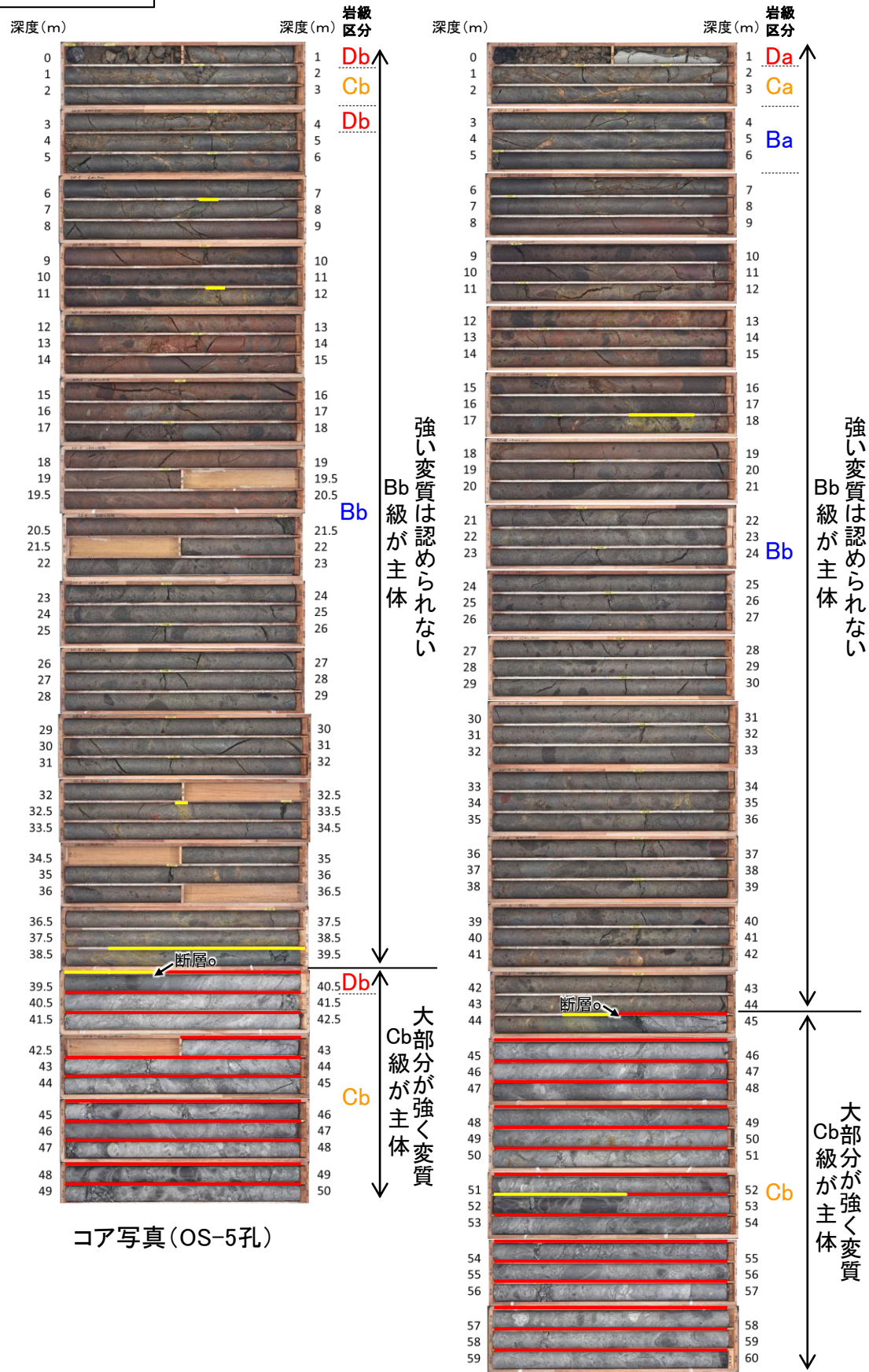
【福浦断層(西側)の下盤側の地形の形成過程】



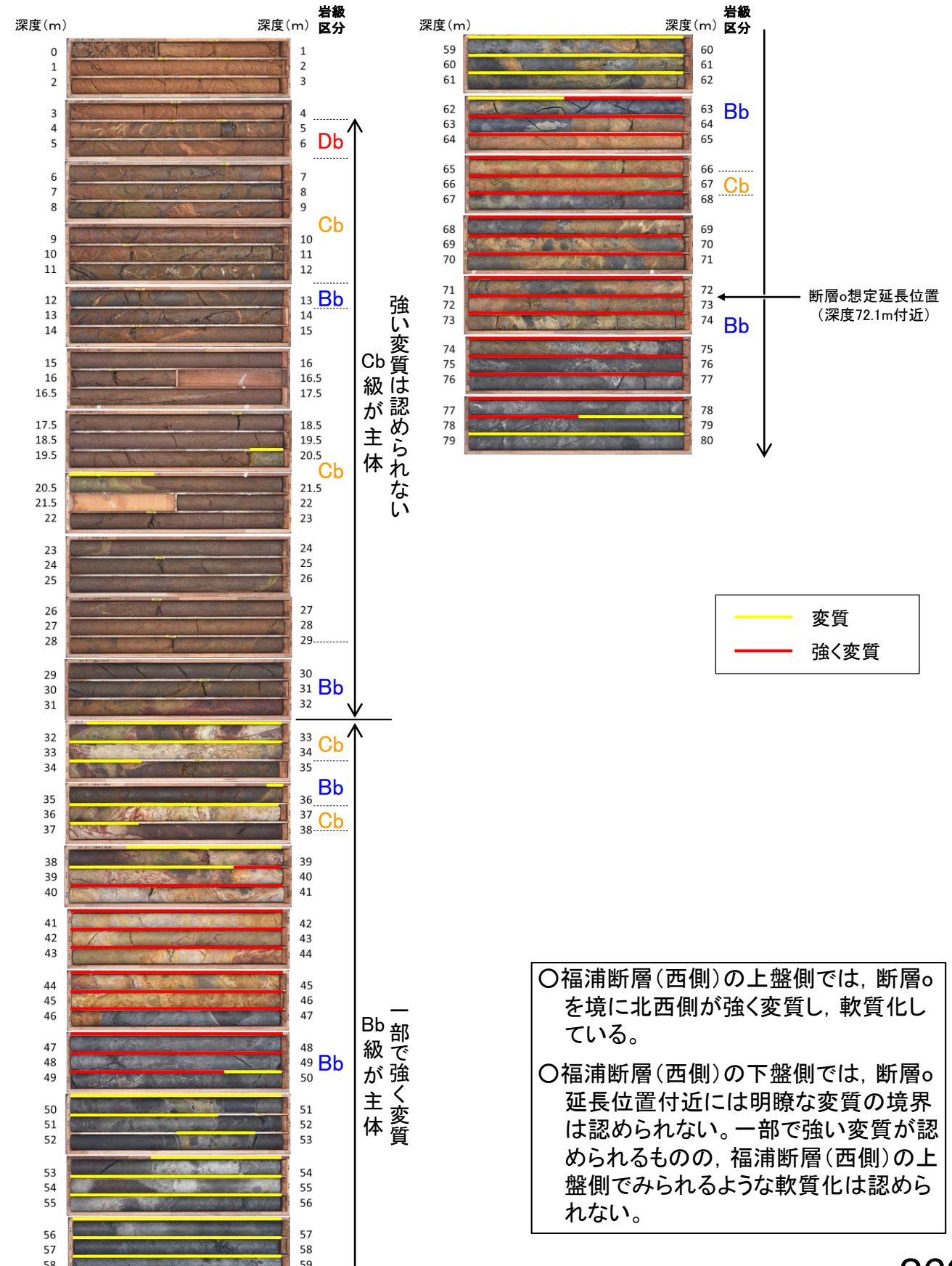
大坪川ダム建設前の地形図
(1985年撮影の空中写真により作成)

断層

【福浦断層(西側)の上盤側】



【福浦断層(西側)の下盤側】



○福浦断層(西側)の上盤側では、断層を境に北西側が強く変質し、軟質化している。

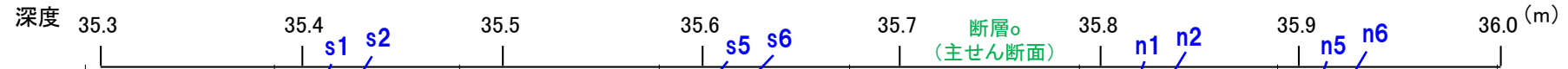
○福浦断層(西側)の下盤側では、断層延長位置付近には明瞭な変質の境界は認められない。一部で強い変質が認められるものの、福浦断層(西側)の上盤側でみられるような軟質化は認められない。

断層o

【断層oの南東側(上盤側)と北西側(下盤側)の比較(XRD分析, 針貫入試験)】

- 福浦断層(西側)の上盤側では, 断層oを境に北西側が強く変質し, 軟質化していることを定量的なデータで確認するために, 断層oの南東側(上盤側)と北西側(下盤側)でXRD分析及び針貫入試験を実施した。
- XRD分析の結果, 断層oの南東側(上盤側)では斜長石や輝石類が検出され, 変質鉱物であるスメクタイトがわずかに検出されるのに対し, 北西側(下盤側)では斜長石や輝石類はほとんど検出されず, 変質鉱物であるスメクタイトや黄鉄鉱が比較的多く検出されることから, 断層oの北西側(下盤側)は南東側(上盤側)と比べて変質を強く被っていることが確認できた。
- 針貫入試験の結果, 断層oの南東側(上盤側)では43~63N/mm, 北西側(下盤側)では2~3N/mmの針貫入勾配を示し, 断層oの北西側(下盤側)は南東側(上盤側)と比べて軟質化していることが確認できた。

【福浦断層(西側)の上盤側】



s1 : 針貫入試験実施位置
○ : XRD分析試料採取位置

XRD分析及び針貫入試験実施位置(OS-6.5孔 35.3~36.0m)

XRD分析結果

孔名	分析箇所		検出鉱物									
	対象	深度(m)	石英	クリストバライト	トリテイマイト	カリ長石	斜長石	輝石類	雲母鉱物	スメクタイト	黄鉄鉱	赤鉄鉱
OS-6.5孔	断層oの南東側(上盤側)	35.37		+				△	+	±		
		35.50		±				△	±	±		±
	断層oの北西側(下盤側)	35.83	△	△	±		±			+	△	
		35.95	△	△		±			±	+	△	

量比
△:少量(500~2,500cps), +:微量(250~500cps), ±:きわめて微量(<250cps).

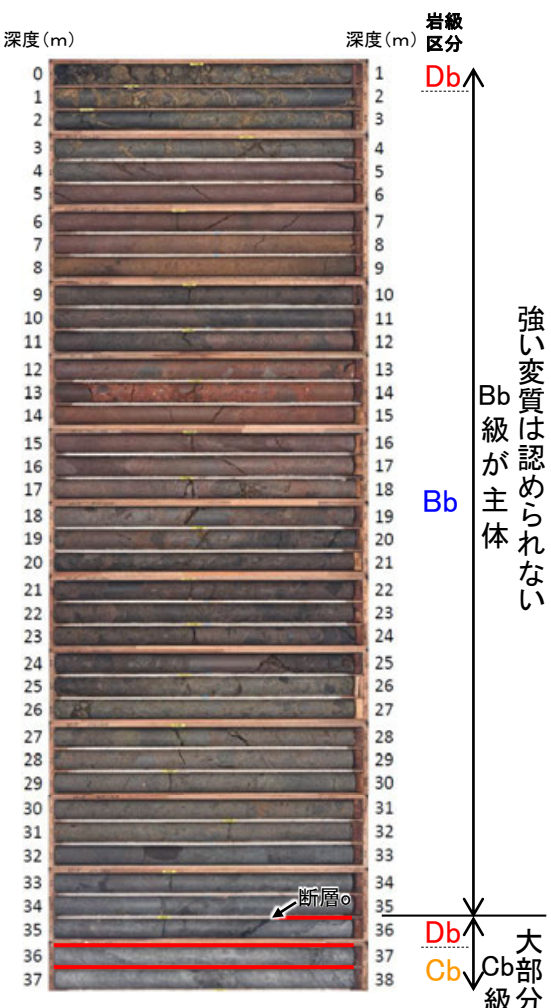
針貫入試験結果

孔名	測定箇所			針貫入勾配(N/mm)	平均値(N/mm)
	対象	深度(m)	測点番号		
OS-6.5孔	断層oの南東側(上盤側)	35.40	s1	50	63
			s2	50	
			s3	100	
			s4	50	
	断層oの北西側(下盤側)	35.81	s5	50	43
			s6	33	
			s7	40	
			s8	50	
断層oの北西側(下盤側)	35.90	n1	4	3	
		n2	2		
		n3	2		
		n4	2		
断層oの北西側(下盤側)	35.90	n5	1	2	
		n6	1		
		n7	1		
		n8	3		

【針貫入試験の測定方法】
 ・ボーリングコアに針を貫入し, その貫入長さと同貫入荷重を測定して, その関係から針貫入勾配を求める試験である。
 ・試験にあたり, 断層oの南東側(上盤側)の2箇所及び北西側(下盤側)の2箇所に対して, 各4点程度の計測を行い, その平均値をその箇所における針貫入勾配値*とした。
 ・なお測定は, できるだけ平滑な箇所を基質を対象に実施した。
 ※貫入深さ1mm未満で貫入荷重100Nに達した計測値は針貫入勾配を100N/mmとして算出

XRD分析 測定諸元

装置:理学電気製 MultiFlex	Divergence Slit:1°
Target:Cu(Kα)	Scattering Slit:1°
Monochromator:Graphite 湾曲	Receiving Slit:0.3mm
Voltage:40kV	Scanning Sped:2° /min
Current:40mA	Scanning Mode:連続法
Detector:SC	Sampling Range:0.02°
Calculation Mode:cps	Scanning Range:2~65°



コア写真(OS-6.5孔)

—— 強く変質

2.2.2 (5) 断層oの活動性 — 評価手法及び評価地点 —

■ 鉱物脈法による評価

- 敷地で確認される少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した変質鉱物(I/S混合層)は、敷地周辺一帯にも広く分布していることから、敷地近傍に分布する断層oの鉱物脈法による評価にあたっては、I/S混合層を用いて評価を行うことができる(P.272~274)。
- OS-5.5' 孔、OS-7孔において、断層oの最新ゾーンにI/S混合層が認められたことから、断層oの最新面とI/S混合層との切り合い関係を確認することにより、I/S混合層生成以降の断層oの活動の有無を評価した。

■ 地形面の変位の有無による評価

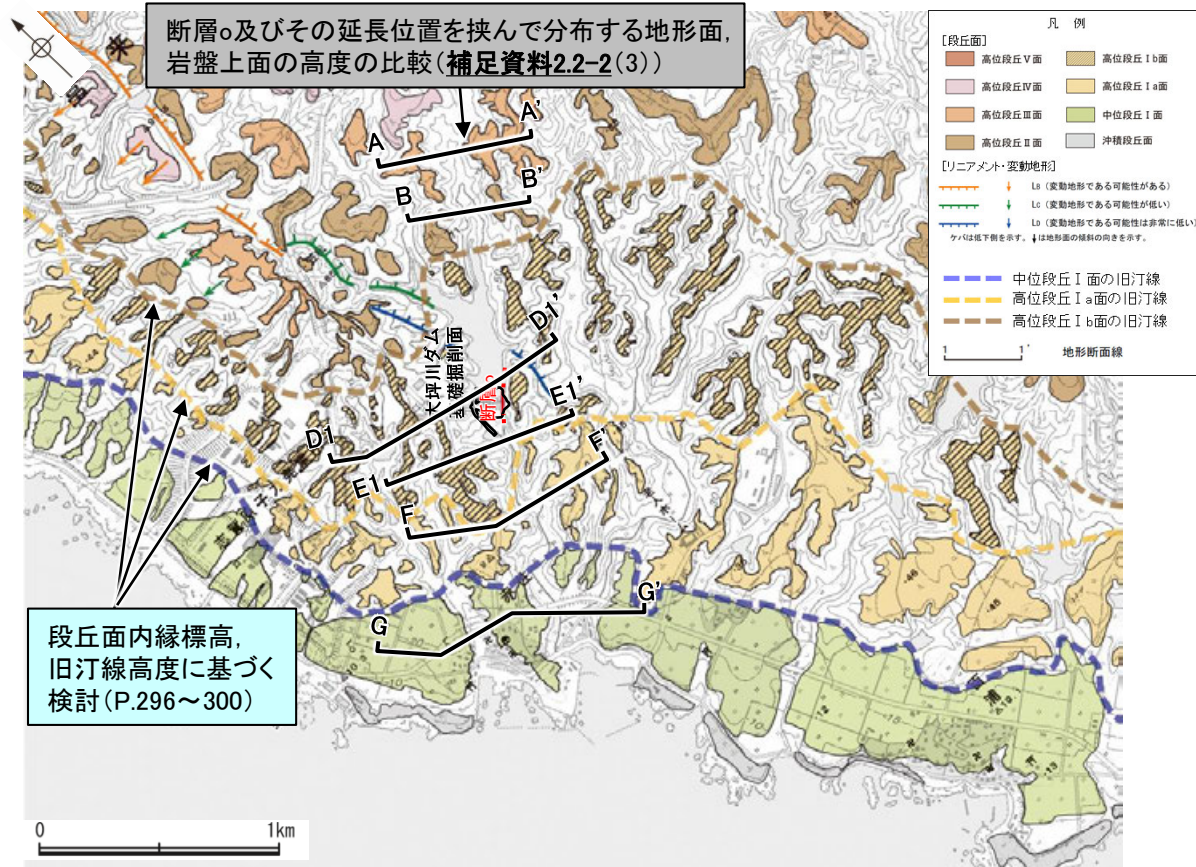
- 断層oは敷地近傍に分布する短い断層(長さは最大でも約270m(P.330))であることから、活動性について慎重に評価を行うために、断層oの分布を確認した約270m区間において地形面の変位の有無について検討し、さらに断層oの延長上の地下深部に震源断層が存在する場合を想定して、断層oの延長上においても検討を行った。
- 断層oの直上には約12~13万年前以前の地形面または地層は残存していないが、断層oの周辺には、海成段丘面が広く分布している(P.275~280)。
- 断層oの運動方向が縦ずれ主体の南東側隆起の逆断層センスである(P.329)ことを踏まえると、断層oが後期更新世以降に活動した場合、断層oの上盤側(南東側)に分布する段丘面が高くなるような高度差が生じるものと考えられる。また、地下深部に存在する断層の活動による影響を受けて、断層oの上盤側(南東側)が一様に高くなるような系統的な高度差が生じる可能性がある。
- よって、段丘面の編年を確認した上で、断層o及びその延長位置を挟んで分布する同一海成段丘面の段丘面内縁標高、旧汀線高度等を比較し、系統的な高度差の有無の確認を行った。

■ 破碎部性状の比較からの評価

- 断層oは、敷地近傍の別所岳安山岩類中に分布する断層であり、同層中の活断層である福浦断層と非活断層である敷地内断層が近接して分布する。これまでの調査によって、敷地内断層及び福浦断層の薄片観察データを多数取得しており、それぞれの破碎部性状の特徴が明確になっている。したがって、断層oの薄片観察により、断層oが活断層・非活断層のいずれに類似するか確認を行った。

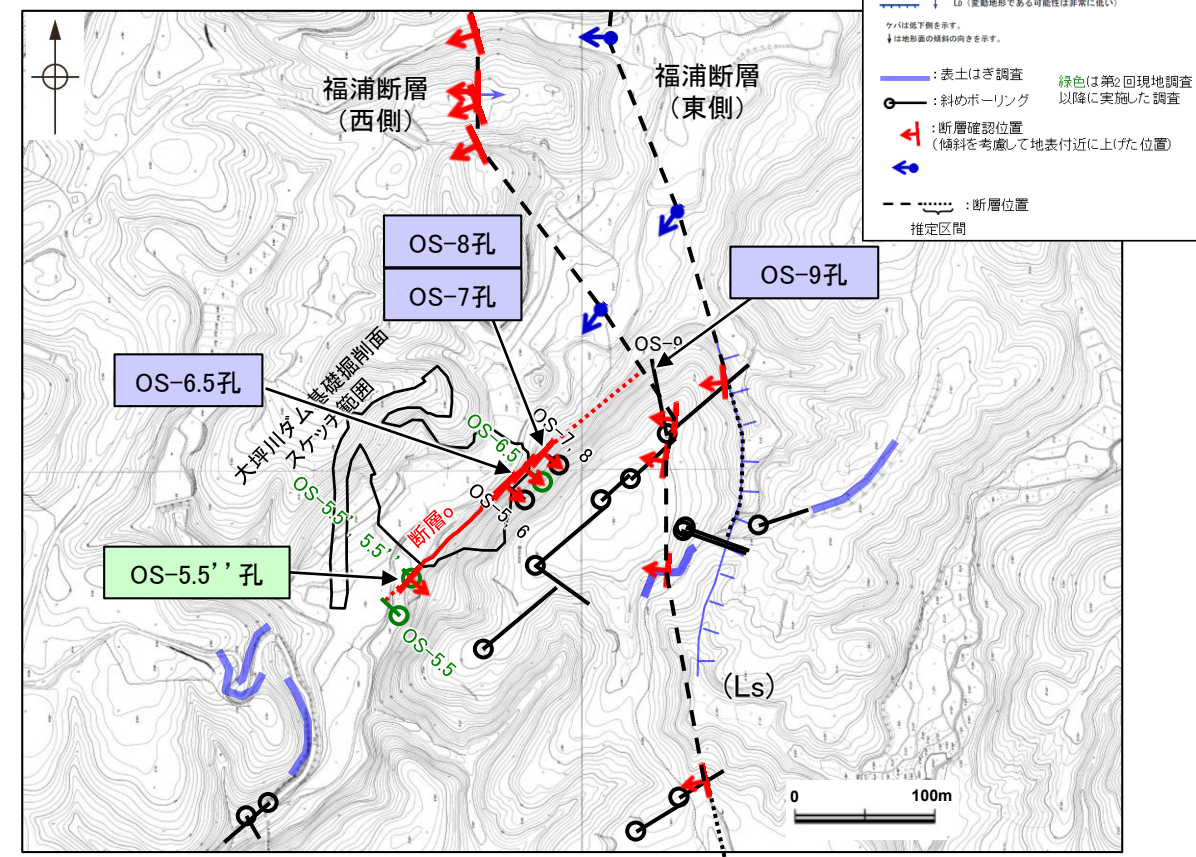
■ 切り合い関係からの評価

- 断層oは福浦断層に近接して分布していることから、福浦断層との関係について確認し、福浦断層との相対的な新旧関係について検討を行った。



段丘面内縁標高、旧汀線高度に基づく検討(P.296~300)

段丘面分布図



大坪川ダム付近 調査位置図(旧地形)

評価手法	評価地点		掲載箇所
鉱物脈法による評価	OS-5.5' 孔	薄片①	範囲A P.291~295
		薄片②	範囲B 補足資料2.2-2(5)
	OS-7孔	薄片③	範囲A 補足資料2.2-2(5)
		薄片④	範囲A 補足資料2.2-2(5)
		薄片②	範囲A~C 補足資料2.2-2(5)
地形面の変位の有無による評価	段丘面内縁標高、旧汀線高度に基づく検討		P.296~300
	地形面、岩盤上面の高度の比較		補足資料2.2-2(3)
破碎部性状の比較からの評価	OS-6.5孔		P.305~312
	OS-7孔		P.313~316
	OS-8孔		P.317~321
切り合い関係からの評価	OS-9孔		P.322~329

緑色網掛け : 断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり、地形面や鉱物脈の年代及び断層による変位・変形がないことが明確に確認できるデータ(主たる根拠)

水色網掛け : 断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり、主たる根拠を支持するデータ

紫色網掛け : 断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり、主たる根拠と整合するデータ

灰色網掛け : 活動性を評価することができないデータ

2.2.2 (5)-1 断層の活動性 — 鉍物脈法による評価に用いる変質鉍物 —

敷地の地質・地質構造(第1121回審査会合)における説明内容

■ 鉍物脈法による活動性評価

- ・鉍物脈法は、「鉍物脈又は貫入岩等との接触関係を解析する」※手法である。敷地においては、変質鉍物からなる鉍物脈が破碎部中や母岩の割れ目に沿って認められる。よって、断層活動(最新面)と変質鉍物等との関係から、断層の最新活動年代を評価する。

敷地で確認される変質鉍物の詳細

- ・粘土状破碎部中には、変質鉍物として粘土鉍物のスメクタイトが共通して認められる。この粘土鉍物は、粘土分を濃集したXRD分析による結晶構造及びEPMA分析による化学組成を踏まえると、数十%のイライトが混合するイライト/スメクタイト混合層(以下、I/S混合層)である。さらに、CEC分析、XAFS分析、HRTEM観察による結果は、これらの粘土鉍物がI/S混合層であることを支持する。
- ・また、粘土鉍物以外の白色鉍物については、XRD分析及び薄片観察を実施した結果、オパールCT及びフィリップサイトであることを確認した。

変質鉍物の後期更新世以降の生成可能性の評価

- ・「約12～13万年前以降の敷地の地温分布」と「変質鉍物の生成温度の最低値」を比較し、約12～13万年前以降の敷地の温度環境下で変質鉍物が生成するか否かを評価した。
- ・約12～13万年前以降の敷地の地温分布は、敷地の温度検層結果及び敷地周辺の地温分布や能登半島の火成活動に関する文献調査の結果から、現在の敷地の地温分布と同程度であると評価した。文献に基づく変質鉍物の生成温度の最低値は、約12～13万年前以降の敷地の推定地温分布よりも数十℃以上高い。よって、約12～13万年前以降の敷地の地温分布では、敷地の変質鉍物は、その確認標高で生成せず、敷地の変質鉍物(I/S混合層等)は約12～13万年前以降に生成したものではない。

変質鉍物の生成環境の検討及び生成年代の推定

- ・上記を踏まえ、敷地の変質鉍物が生成し得る環境を検討し、生成年代を推定した。
- ・敷地の変質鉍物が生成するには、その確認標高の地温よりも高温である必要があることから、①現在と同程度の地温分布で、より高温の地下深部において生成し、現在の確認標高まで隆起したか、もしくは②敷地の地温分布が現在よりも高温となる環境下で生成したと考えられる。つまり、生成環境は、「①地下深部(地温勾配相当の高温)での生成」もしくは「②熱水(地温勾配以上の高温)による生成」である。
 - ①について、I/S混合層が敷地周辺の別所岳安山岩類中にも広く認められることから、敷地周辺一帯は同じような環境下で変質を被ったと考えられること、及び粘土状破碎部(I/S混合層からなる変質部)全体を横断している碎屑岩脈が地下深部の高封圧下で形成したと考えられることを踏まえ、敷地の変質鉍物は、地下深部で敷地周辺一帯が変質し、その後、敷地周辺一帯が隆起して現在の位置で確認されているものと判断した。
 - ②について、敷地の斜長石には曹長石化が認められないことから、敷地は少なくとも斜長石が曹長石化するような高温の熱水の影響は受けていないと考えられる。よって、敷地の変質鉍物は、「①地下深部での生成」の可能性が高いと判断した。一方で、斜長石が曹長石化しない程度の熱水の影響を受けて生成した可能性は否定できない。
- ・生成環境に関する検討結果を踏まえ、生成年代を推定した。地下深部での生成年代は、地殻の隆起速度を一定と仮定すると、変質鉍物の生成温度が約50℃以上であることから、約6Ma以前と推定した。なお、曹長石化しない程度の熱水により生成した場合の生成年代は、能登半島で最後に火成活動が認められた9Ma以前と推定した。

変質鉍物の生成年代評価のまとめ

- ・5.3(1-2)及び5.3(1-3)を踏まえ、敷地の変質鉍物(I/S混合層等)は、少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した。なお、変質鉍物と第四系との関係やI/S混合層のK-Ar年代値等についても、この生成年代評価と整合する。

碎屑岩脈の形成年代評価

- ・S-1の粘土状破碎部中には碎屑岩脈が認められ、この碎屑岩脈について薄片観察を実施した。その結果、碎屑岩脈は、未固結な状態で高い圧力を受けて貫入したことが示唆されることから、地下深部の高封圧下で形成したと判断した。一方で、この確認標高は、約12～13万年前以降、現在とほぼ同じ低封圧下であり、高封圧下で形成する碎屑岩脈は形成しないと判断した。よって、碎屑岩脈は少なくとも後期更新世以降に形成したものではないと評価した。

評価に用いる変質鉍物

- ・少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した変質鉍物(I/S混合層等)及び少なくとも後期更新世以降に形成したものではないと評価した碎屑岩脈を用いて鉍物脈法による活動性評価を行う。

※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、P.13、4.1.2.3解説(5)

【鉱物脈法による活動性評価に用いる変質鉱物】(敷地の地質・地質構造(第1121回審査会合)における説明内容)

■敷地で確認される変質鉱物の詳細 (第1121回審査会合 資料1-1 P.5-27~5-35)

<粘土鉱物>
 ・XRD分析(粘土分濃集)による結晶構造
 ・EPMA分析による化学組成
 ⇒粘土鉱物(スメクタイト)は、I/S混合層である。

I/S混合層であることを支持する。

・CEC分析
 ・XAFS分析
 ・HRTEM観察

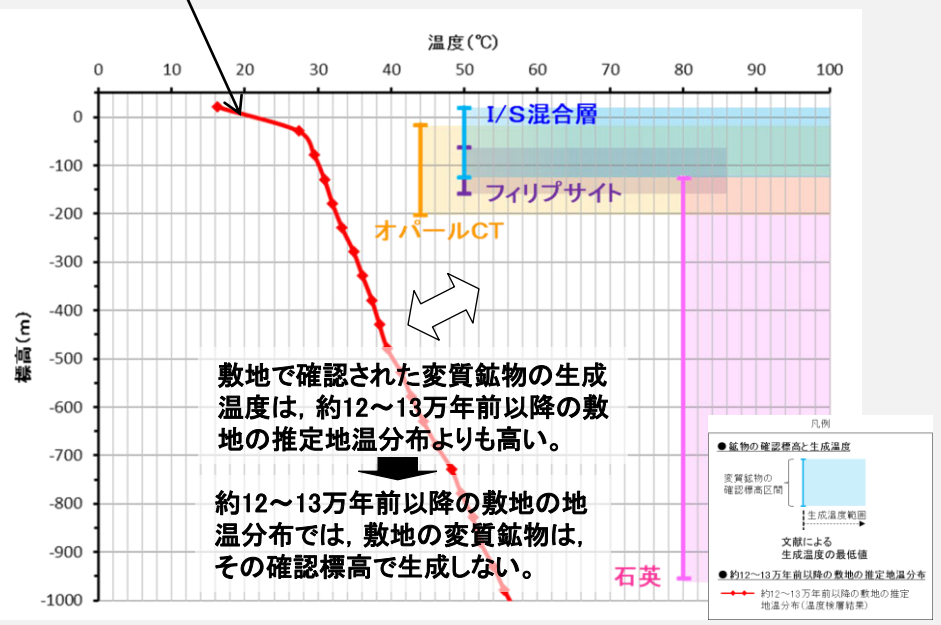
<白色鉱物>
 ・XRD分析, 薄片観察
 ⇒粘土鉱物以外の白色鉱物は、オパールCT及びフィリップサイトである。

■変質鉱物の後期更新世以降の生成可能性の評価 (第1121回審査会合 資料1-1 P.5-36)

○「約12~13万年前以降の敷地の地温分布」と「変質鉱物の生成温度の最低値」を比較し、約12~13万年前以降の敷地の温度環境下で変質鉱物が生成するか否かを評価した。

・温度検層, 文献調査(敷地周辺の地温分布, 能登半島の火成活動)

約12~13万年前以降の敷地の地温分布は、現在と同程度である。



敷地の変質鉱物(I/S混合層等)は、約12~13万年前以降に生成したものではない。

■変質鉱物の生成環境の検討及び生成年代の推定 (第1121回審査会合 資料1-1 P.5-37~5-40)

○左記を踏まえ、敷地の変質鉱物が生成し得る環境を検討し、生成年代を推定した。

・敷地の変質鉱物が生成するには、その確認標高の地温よりも高温である必要があることから、①現在と同程度の地温分布で、より高温の地下深部において生成し、現在の確認標高まで隆起したか、もしくは②敷地の地温分布が現在よりも高温となる環境下で生成したと考えられる。

【①地下深部(地温勾配相当の高温)での生成】 【②熱水(地温勾配以上の高温)による生成】

・敷地周辺の変質に関する調査
 ⇒I/S混合層が敷地周辺の別所岳安山岩類中にも広く認められることから、敷地周辺一帯は同じような環境下で変質を被ったと考えられる。

・砕屑岩脈
 ⇒砕屑岩脈は、地下深部の高封圧下で形成したと考えられる。

<生成環境の検討>
 敷地の変質鉱物は、地下深部で敷地周辺一帯が変質し、その後、敷地周辺一帯が隆起して現在の位置で確認されているものと判断した。

<生成年代の推定>
 敷地の変質鉱物の地下深部での生成年代は、地殻の隆起速度を一定と仮定し、約6Ma以前と推定した。

・斜長石の曹長石化検討
 ⇒敷地の斜長石には、曹長石化が認められない。

<生成環境の検討>
 ・敷地は、少なくとも斜長石が曹長石化するような高温の熱水の影響を受けていない。
 ⇒敷地の変質鉱物は、「①地下深部での生成」の可能性が高いと判断した。一方で、曹長石化しない程度の熱水の影響を受けて生成した可能性は否定できない。

<生成年代の推定>
 仮に、熱水により生成したとした場合、敷地の変質鉱物の生成年代は、能登半島で最後に火成活動が認められた9Ma以前と推定した。

■砕屑岩脈の形成年代評価 (第1121回審査会合 資料1-1 P.5-45)

<砕屑岩脈>
 ・薄片観察
 ・地形図
 ⇒砕屑岩脈は、地下深部の高封圧下で形成した。
 ⇒確認標高は、約12~13万年前以降、現在とほぼ同じ低封圧下であり、高封圧下で形成する砕屑岩脈は形成しない。

砕屑岩脈は、少なくとも後期更新世以降に形成したものではない。

■変質鉱物の生成年代評価のまとめ (第1121回審査会合 資料1-1 P.5-41~5-44)

敷地の変質鉱物(I/S混合層等)は、少なくとも後期更新世以降に生成したものではない。

<生成環境に関する追加検討>
 ・能登半島周辺の地質構造に関する既往知見との関係
 ・新第三紀堆積岩における変質状況の確認

↑ 生成年代評価と整合する。
 ・変質鉱物と第四系との関係, K-Ar年代値(I/S混合層), U-Pb年代値(オパールCT), 生成温度・期間に関する文献調査

■評価に用いる変質鉱物 (第1121回審査会合 資料1-1 P.5-46)

少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した変質鉱物(I/S混合層等)及び少なくとも後期更新世以降に形成したものではないと評価した砕屑岩脈を用いて鉱物脈法による活動性評価を行う。

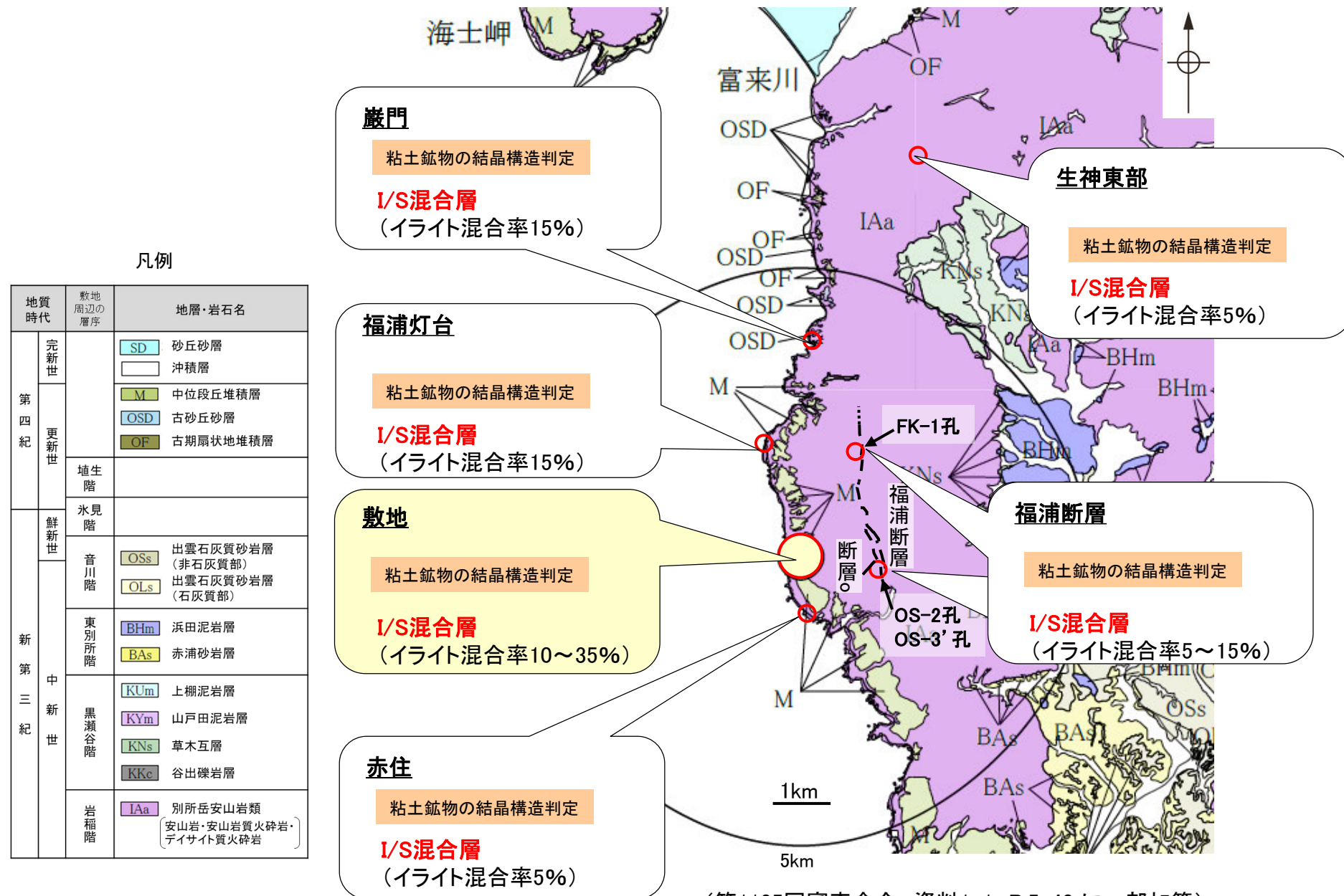
【断層の鉱物脈法による活動性評価に用いる変質鉱物】

○敷地周辺の赤住、福浦灯台、巖門、生神東部及び福浦断層で認められる粘土鉱物を対象として、粘土鉱物のXRD分析による結晶構造判定を行った結果、これらの敷地周辺で確認される粘土鉱物は、敷地と同程度のイライト混合率をもつI/S混合層であると判定した(第1121回審査会合 机上配布資料2 P.5.3-2-169)。

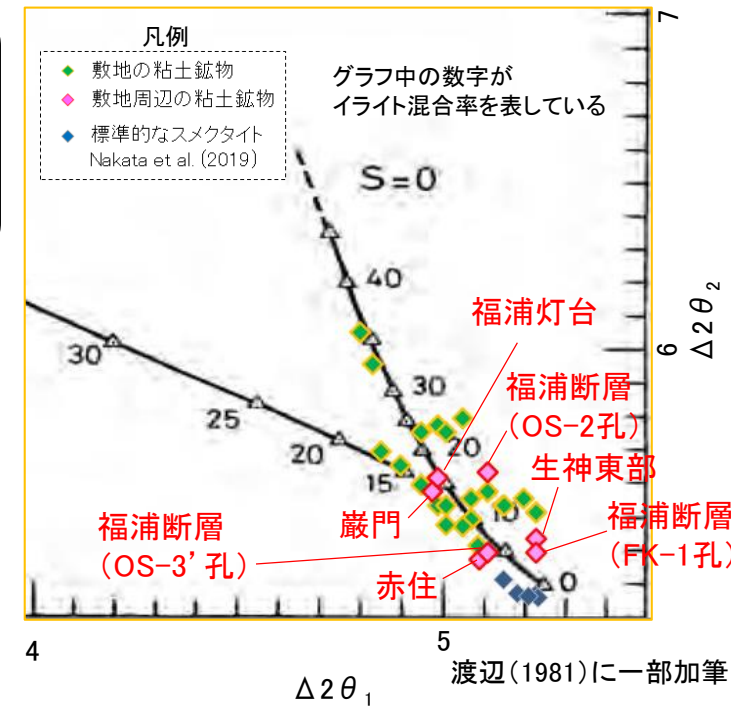
○よって、敷地で確認される変質鉱物(I/S混合層)が、敷地内に限って分布するものではなく、敷地周辺の別所岳安山岩類中にも広く分布することから、敷地周辺一帯は同じような環境下で変質を被ったと判断した。

○敷地で確認される少なくとも後期更新世以降に生成したものではないと評価した変質鉱物(I/S混合層)は、敷地周辺一帯にも広く分布していることから、敷地近傍に分布する断層の鉱物脈法による評価にあたっては、I/S混合層を用いて評価を行う。

＜敷地周辺の別所岳安山岩類で確認される変質鉱物＞



＜粘土鉱物の結晶構造判定結果＞



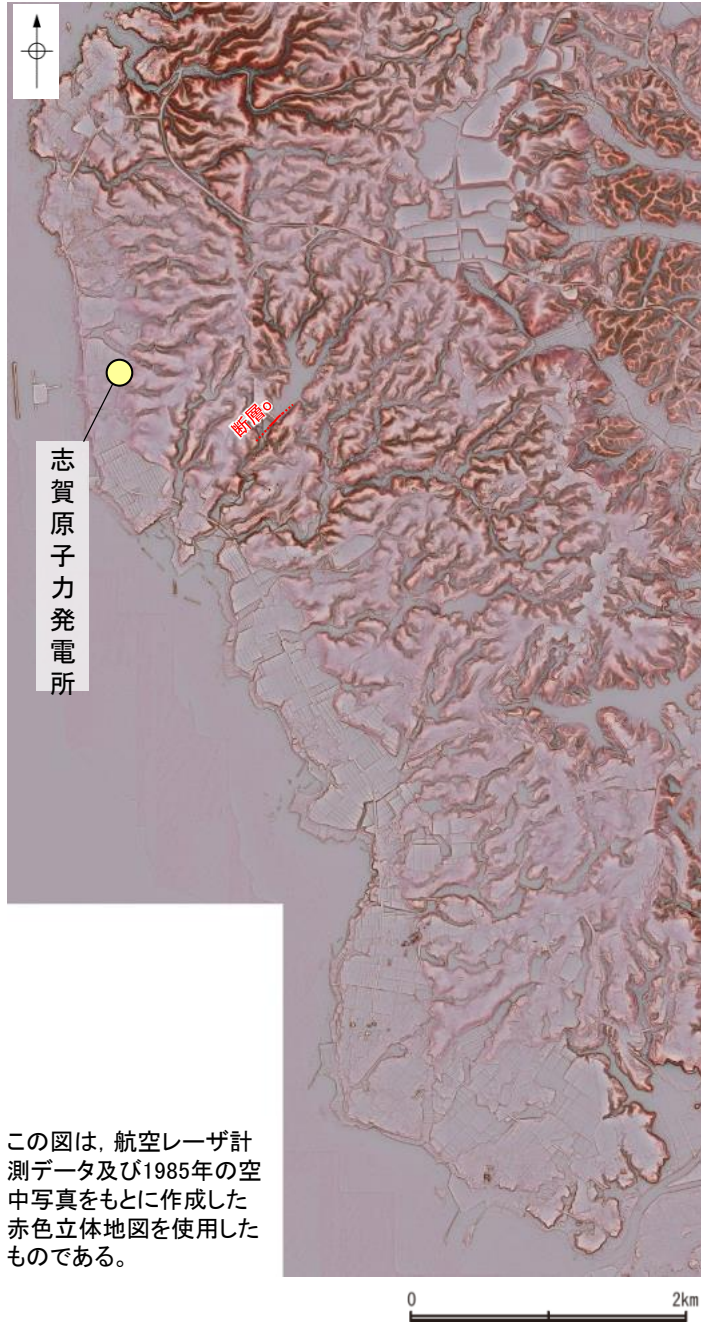
(第1105回審査会合 資料1-1 P.5-40 に一部加筆)

2.2.2 (5)-2 断層の活動性 —地形面の変位の有無による評価に用いる海成段丘面—

○断層の周辺の段丘面の分布状況及びそれらの形成年代に関する調査結果を以下に示す(下図～P.280)。

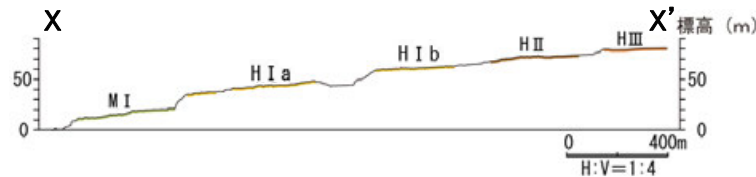
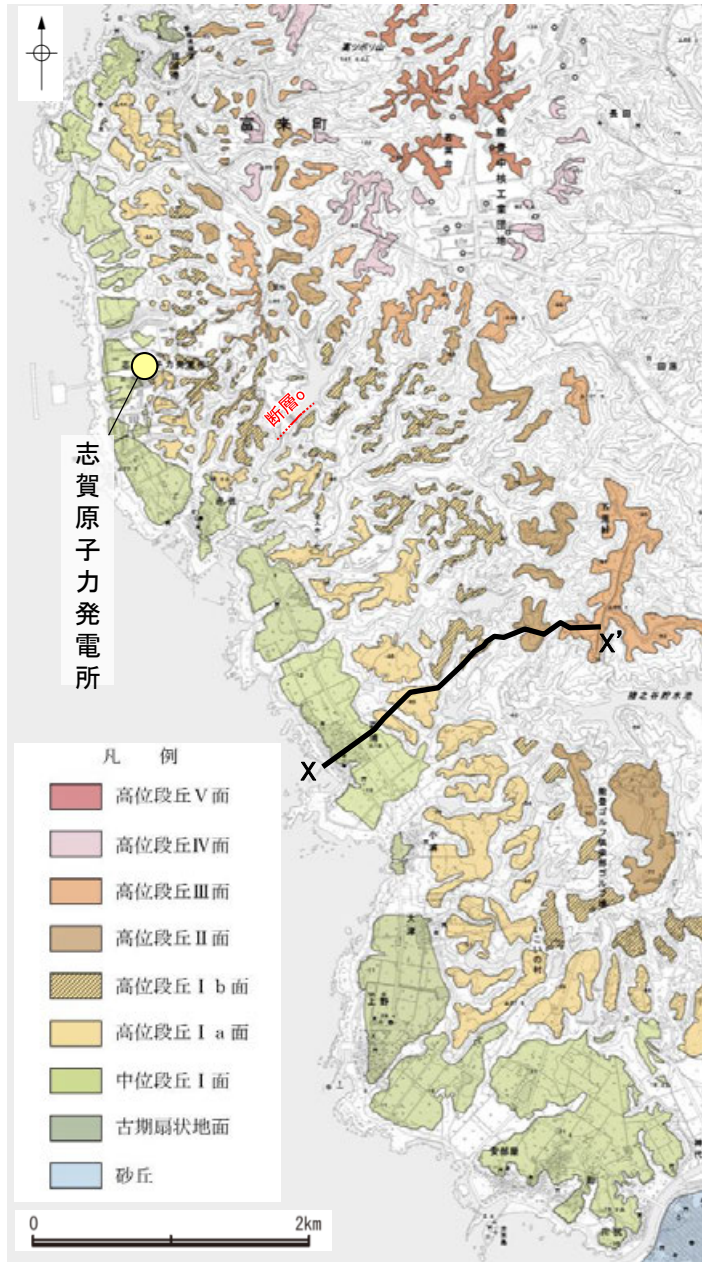
【能登半島南西岸の海成段丘面の分布 —段丘面調査①—】

- 断層の位置する能登半島南西岸では、海岸線に平行な海食崖で境された平坦面が階段状に分布し、これらは海成段丘面の地形的特徴をよく示している。
- これらの地形面は、下位から中位段丘 I 面及び高位段丘 I a 面, I b 面, II 面, III 面, IV 面, V 面に区分される。上位の段丘面ほど、開析が進んでいる。
- 中位段丘 I 面の発達はよく、段丘面内縁は明瞭で(左下図, 中下図), 文献(小池・町田, 2001)で示されるMIS5eの旧汀線の位置(右下図)とほぼ同じである。



この図は、航空レーザ計測データ及び1985年の空中写真をもとに作成した赤色立体地図を使用したものである。

赤色立体地図(当社作成)



段丘面分布図及び断面図(当社作成)

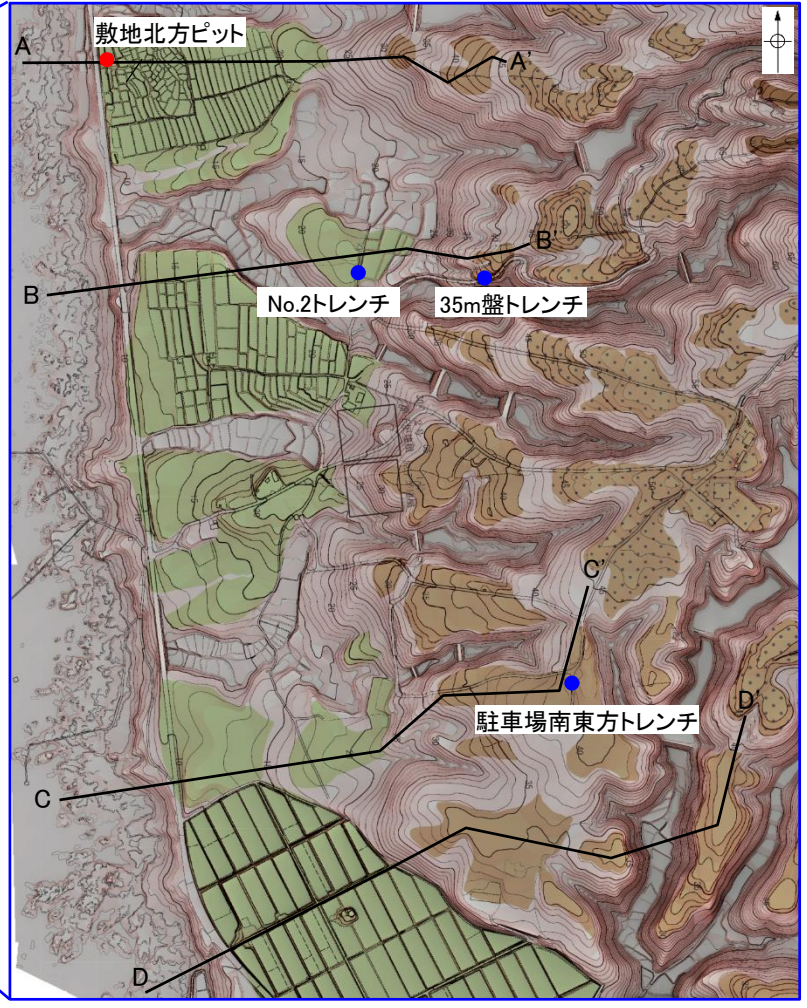
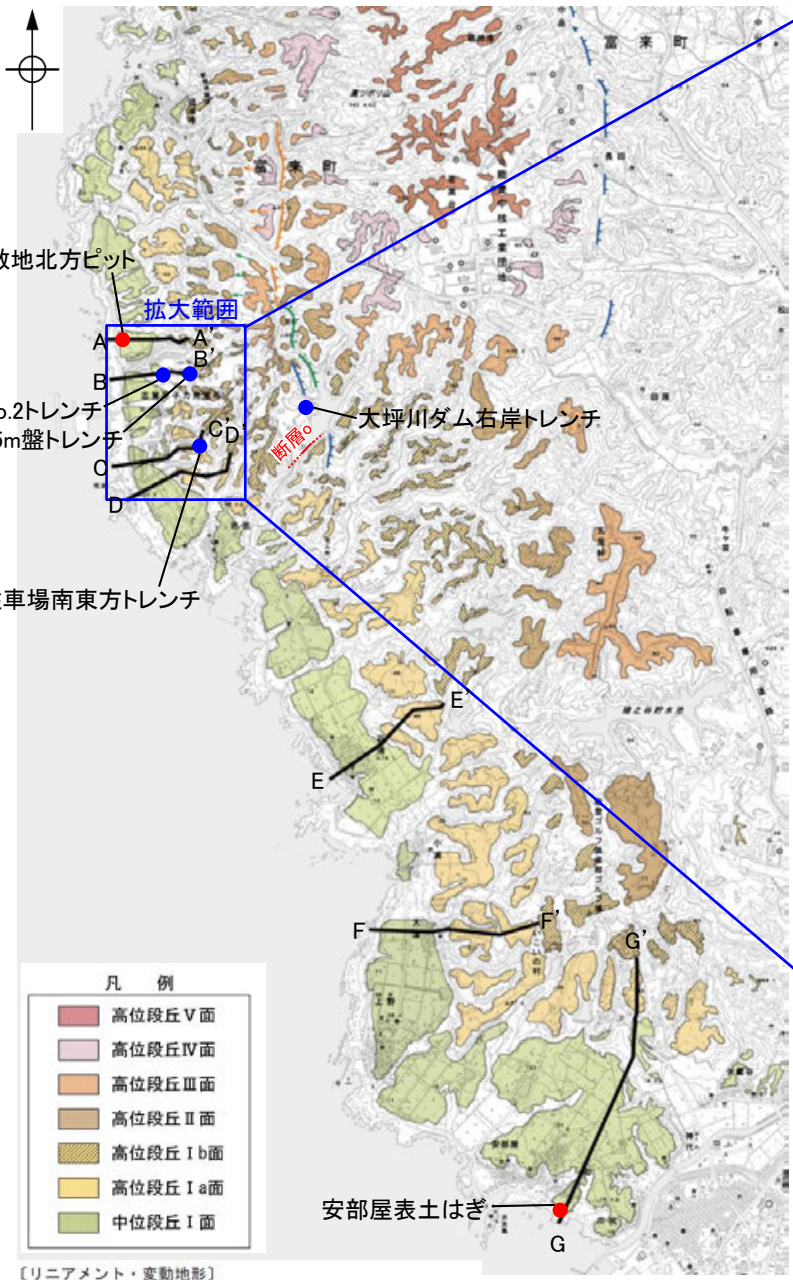


段丘面分布図
(小池・町田(2001)に一部加筆)

断層o

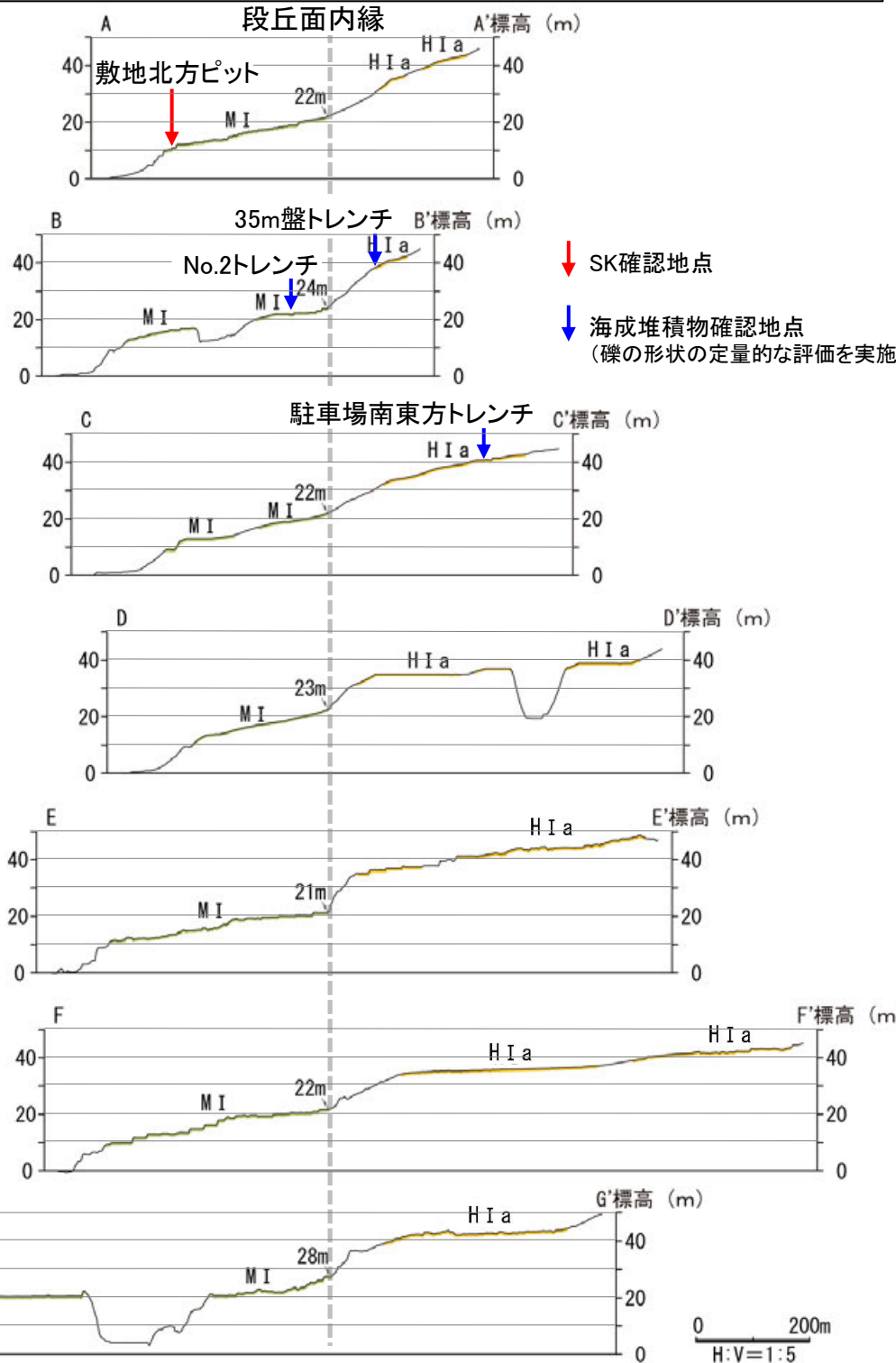
【能登半島南西岸の海成段丘面の分布 一段丘面調査②ー】

- 断層oの位置する能登半島南西岸は、前頁のとおり海成段丘面の地形的特徴をよく示しているが、海成段丘面であることを確認するため、以下の地質調査により海成堆積物、火山灰などのデータを取得している。
- 中位段丘 I 面の段丘面内縁は海岸線に沿って標高22m程度で連続し、中位段丘 I 面の前縁(敷地北方ピット)において被覆層である赤褐色土壌の下部にSK(10.5万年前)が確認された。
- 中位段丘 I 面(No.2トレンチ), 高位段丘 I a面(35m盤トレンチ, 駐車場南東方トレンチ)及び I b面(大坪川ダム右岸トレンチ)においてトレンチ調査を実施した結果、海成堆積物が確認された(次頁に礫の形状の定量的な評価結果を示す)。



拡大図

・敷地において、高位段丘 I 面は、高位段丘 I a面と I b面に細区分される。



地形断面図

・地形断面図は、航空レーザ計測及び地形改変前の空中写真測量により作成した数値標高モデル(DEM)を用いて作成した。

地形断面の測線及び調査地点位置図

- SK確認地点
- 海成堆積物確認地点 (礫の形状の定量的な評価を実施)
- Lb (変動地形である可能性がある)
- Lc (変動地形である可能性が低い)
- Ld (変動地形である可能性は非常に低い)
- ケハは低下側を示す。
- ↓ は地形面の傾斜の向きを示す。

断層o

【礫の形状の定量的な評価(真円度分析結果)】

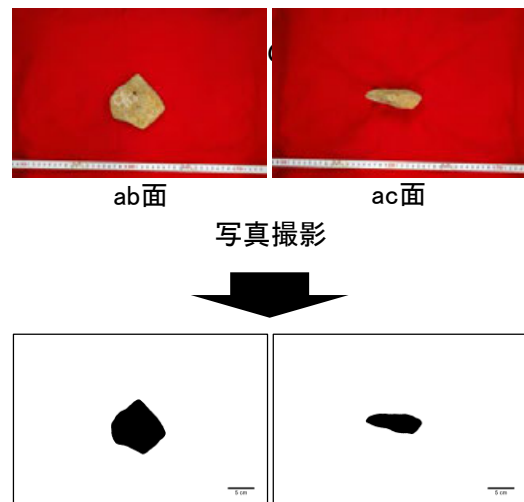
○中位段丘 I 面 (No.2トレンチ), 高位段丘 I a面 (35m盤トレンチ, 駐車場南東方トレンチ) 及び I b面 (大坪川ダム右岸トレンチ) において, 岩盤直上の堆積物から採取した礫の形状について, 本地域の海成堆積物と定量的な分析により比較を行うために, 解析ソフトImageJによって真円度の計測を実施した。

○その結果, No.2トレンチ, 35m盤トレンチ, 駐車場南東方トレンチ 及び 大坪川ダム右岸トレンチの平均真円度は0.77以上であり, 本地域の海成堆積物と同程度に円磨が進んでいることが確認された。

○したがって, No.2トレンチ, 35m盤トレンチ, 駐車場南東方トレンチ 及び 大坪川ダム右岸トレンチの堆積物は, 海成堆積物であると判断される。

No.2トレンチ, 35m盤トレンチ, 駐車場南東方トレンチの調査結果については, 第1121回審査会合 机上配布資料2 P.5.2-1-43~5.2-1-69
大坪川ダム右岸トレンチの調査結果については, P.91

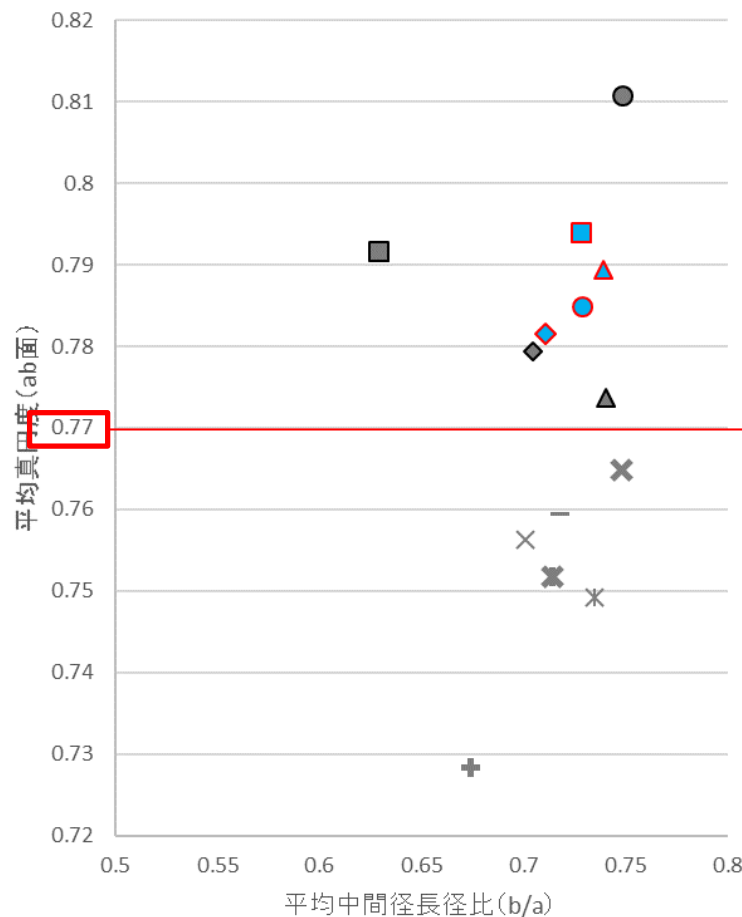
【礫の形状の計測結果】



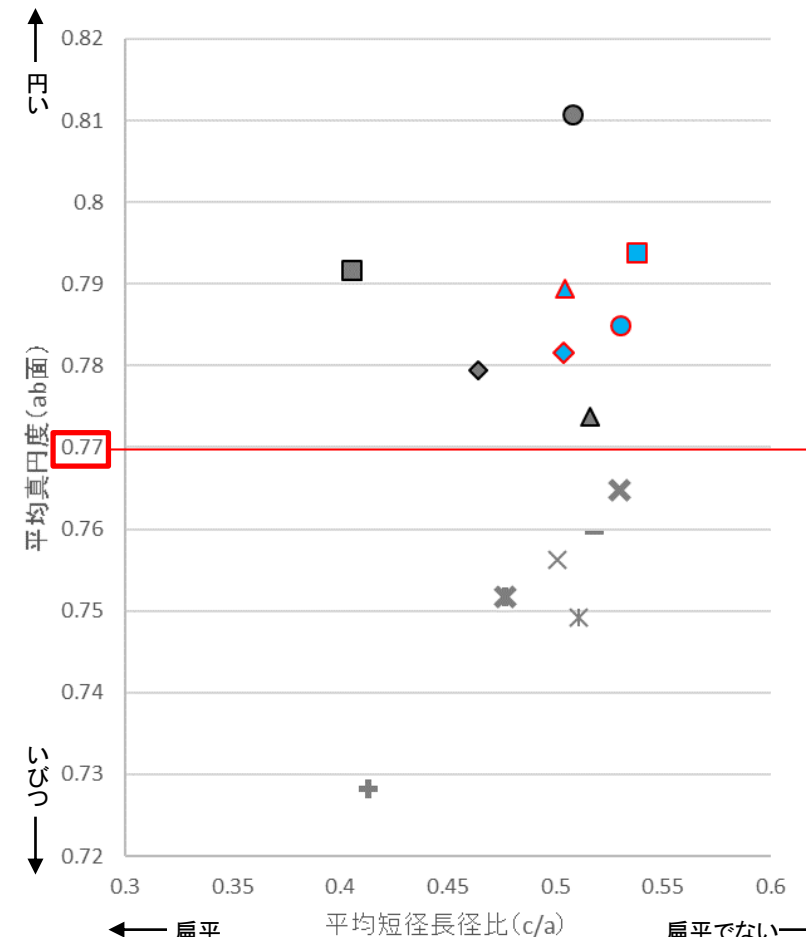
ab面の真円度の値と, ab面, ac面における楕円近似の短径長径比を測定。
ただし, 風化による形状への影響が大きい径5cm未満の礫を除くため, ab面における長径(a)と中間径(b)の平均値, ac面における長径(a)と短径(c)の平均値のいずれかが5cm未満の礫については, 計算に含めない。

(ImageJでの礫の形状解析)

真円度(Circularity) = $4\pi \cdot \text{面積} / (\text{周囲長})^2$
楕円近似の中間径長径比(よこ置き) = b/a
楕円近似の短径長径比(たて置き) = c/a



平均真円度(ab面)と平均中間径長径比(b/a)の関係図
(ab面の二次元的な形状を表す)



平均真円度(ab面)と平均短径長径比(c/a)の関係図
(三次元的な形状を表す)

- 凡例
(括弧内の数字は試料数)
- 中位段丘 I 面
 - 安部屋表土はぎ(21)
 - ▲ No.2トレンチ(17)
 - 高位段丘 I a面
 - 35m盤トレンチ(10)
 - 駐車場南東方トレンチ(38)
 - 高位段丘 I b面
 - ◆ 大坪川ダム右岸トレンチ(12)
 - 現海浜
 - ▲ 敷地前面海岸B(122)
 - ◆ 敷地前面海岸C(111)
 - 敷地前面海岸D(115)
 - 古期扇状地
 - 生神南部(48)
 - 開析谷
 - * 事務本館前トレンチ(24)
 - * No.1トレンチ(34)
 - 現河床
 - * 神川本流(81)
 - * 神川支流(96)
 - * 小浦川(132)

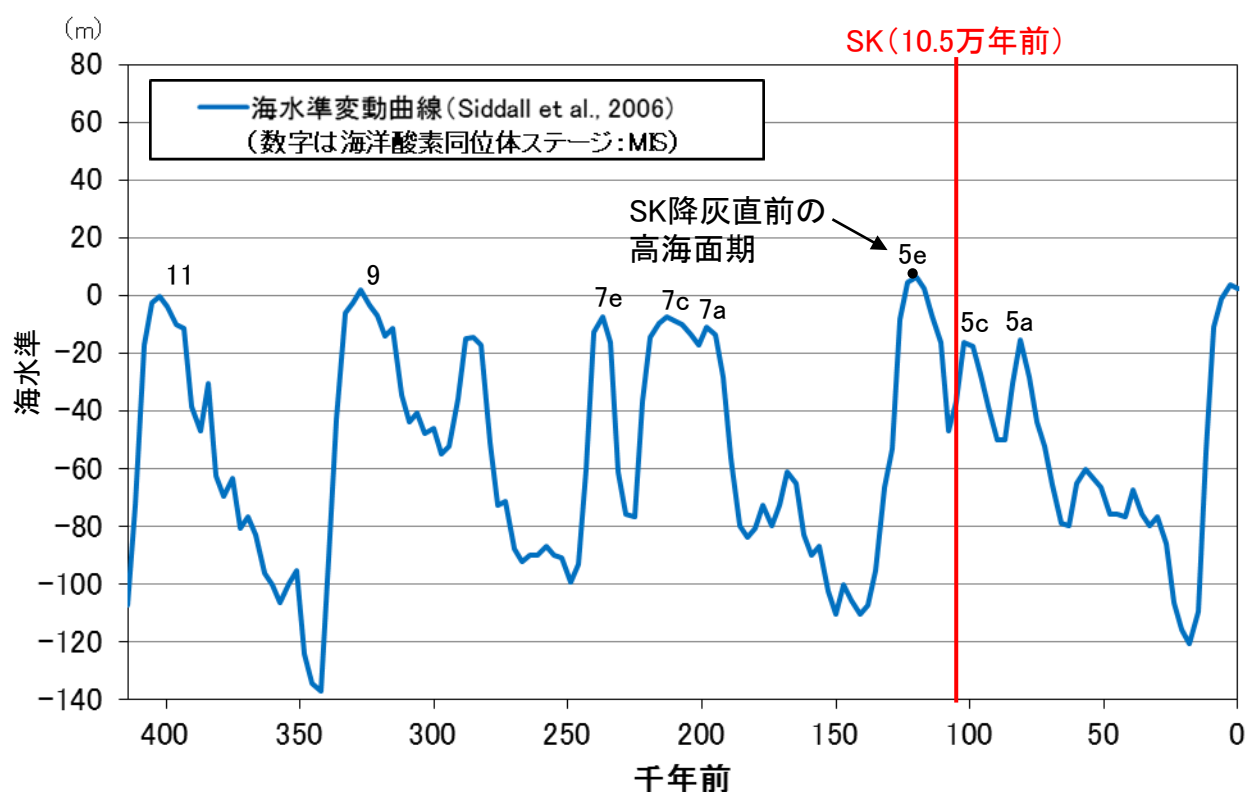
断層。 【能登半島南西岸の海成段丘面の年代評価 — 海洋酸素同位体ステージ(MIS)との対比 —】

- 地形調査(前々頁), 地質調査(前頁)で確認した海成段丘面については, 海洋酸素同位体ステージ(MIS)と対比することにより, 形成年代を明確に評価することができる。
- 中位段丘 I 面の前縁において被覆層である赤褐色土壌の下部にSK(10.5万年前)が確認されたことから, 中位段丘 I 面はSK降灰直前の高海面期であるMIS5e(約12~13万年前)に形成されたと評価した。
- 高位段丘 I a面は, MIS5eの旧汀線高度より高い標高に分布することから, MIS5e(約12~13万年前)より古い高海面期に形成されたと評価した。
- 高位段丘 I b面及びそれより上位の高位段丘面(Ⅱ面, Ⅲ面...)については, 高位段丘 I a面よりも高い標高に分布することから, さらに古い高海面期に形成されたと評価した。
- なお, 高位段丘 I a面や I b面は, MIS5eに形成された中位段丘 I 面には分布しない赤色土壌が認められるという特徴を有する。(赤色土壌等の確認結果は次頁, 次々頁)

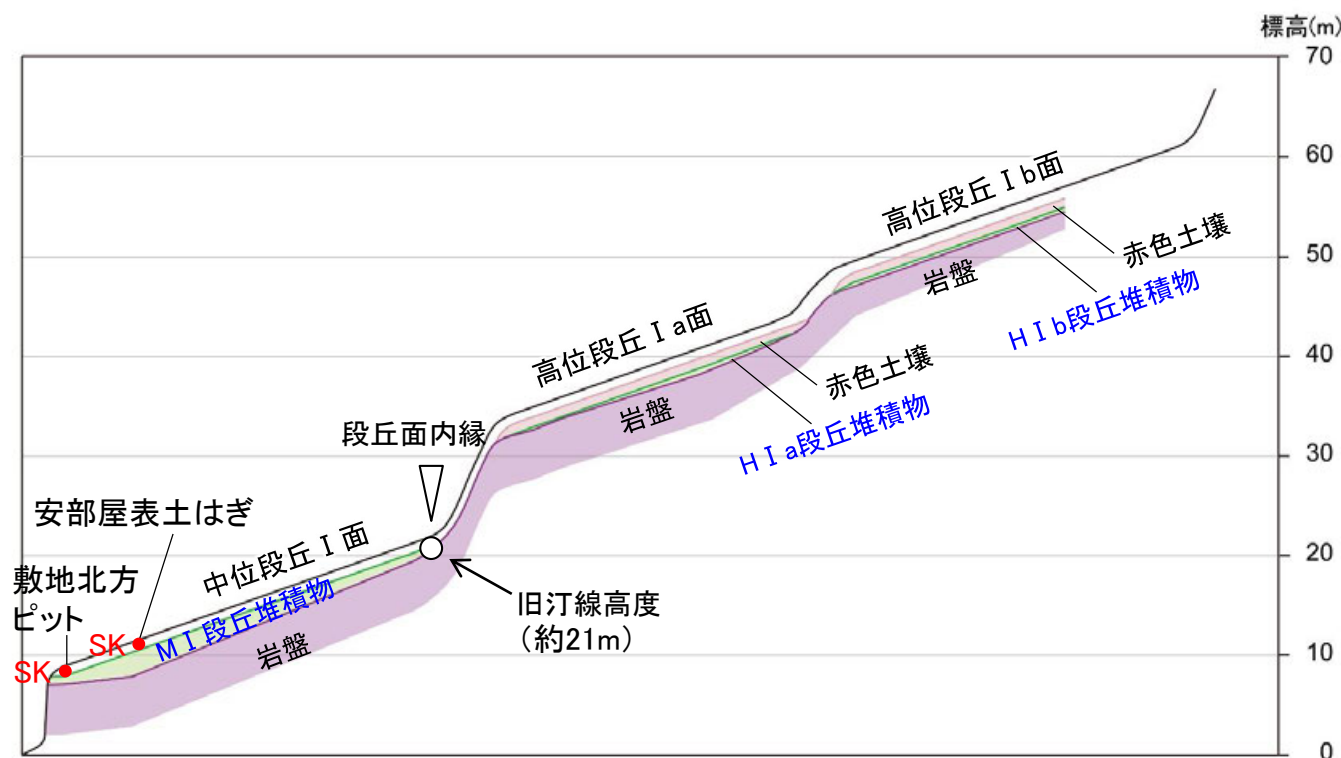
中位段丘 I 面を構成する海成堆積物(M I 段丘堆積物)
⇒中位段丘 I 面の形成時(約12~13万年前)に堆積したと推定できる。

高位段丘 I a面を構成する海成堆積物(H I a段丘堆積物)
⇒高位段丘 I a面の形成時(約12~13万年前より古い高海面期)に堆積したと推定できる。

高位段丘 I b面を構成する海成堆積物(H I b段丘堆積物)
⇒高位段丘 I b面の形成時(約12~13万年前より古い高海面期)に堆積したと推定できる。



海水準変動曲線



中位段丘 I 面, 高位段丘 I a面, I b面の模式断面図

テフラの年代
(町田・新井, 2011)

SK: 10.5万年前