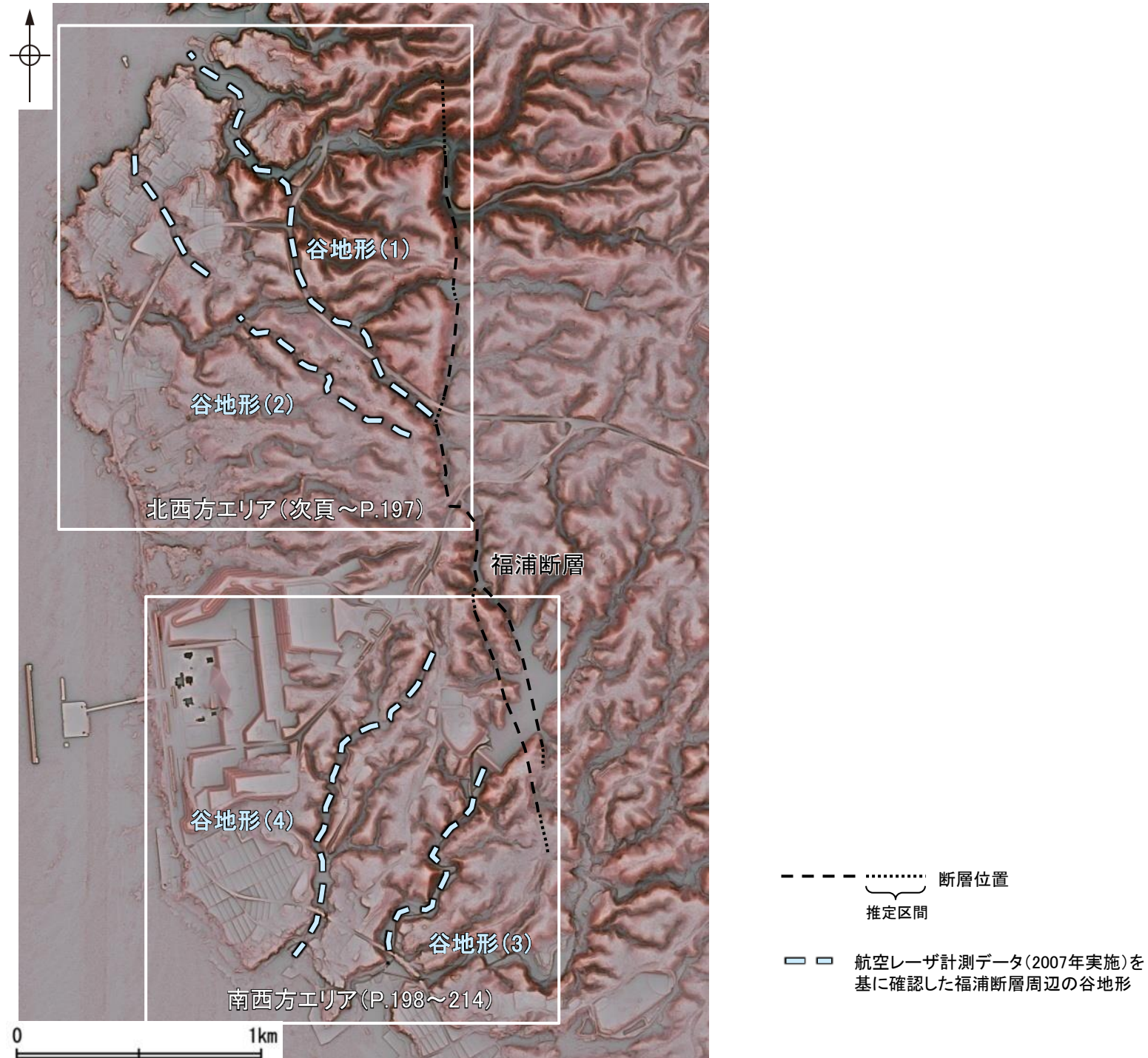


2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形

- 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.183~185)。
- 谷地形(1)を挟んで, 高位段丘Ⅱ面に高度差がない(P.185)。
- 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.186, 187)。
- 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.188~190)。

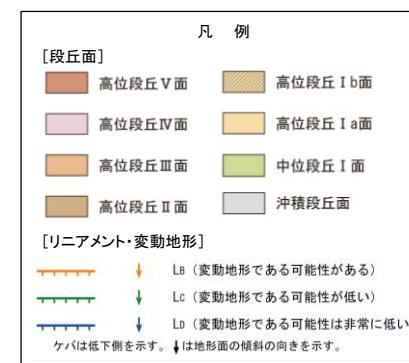
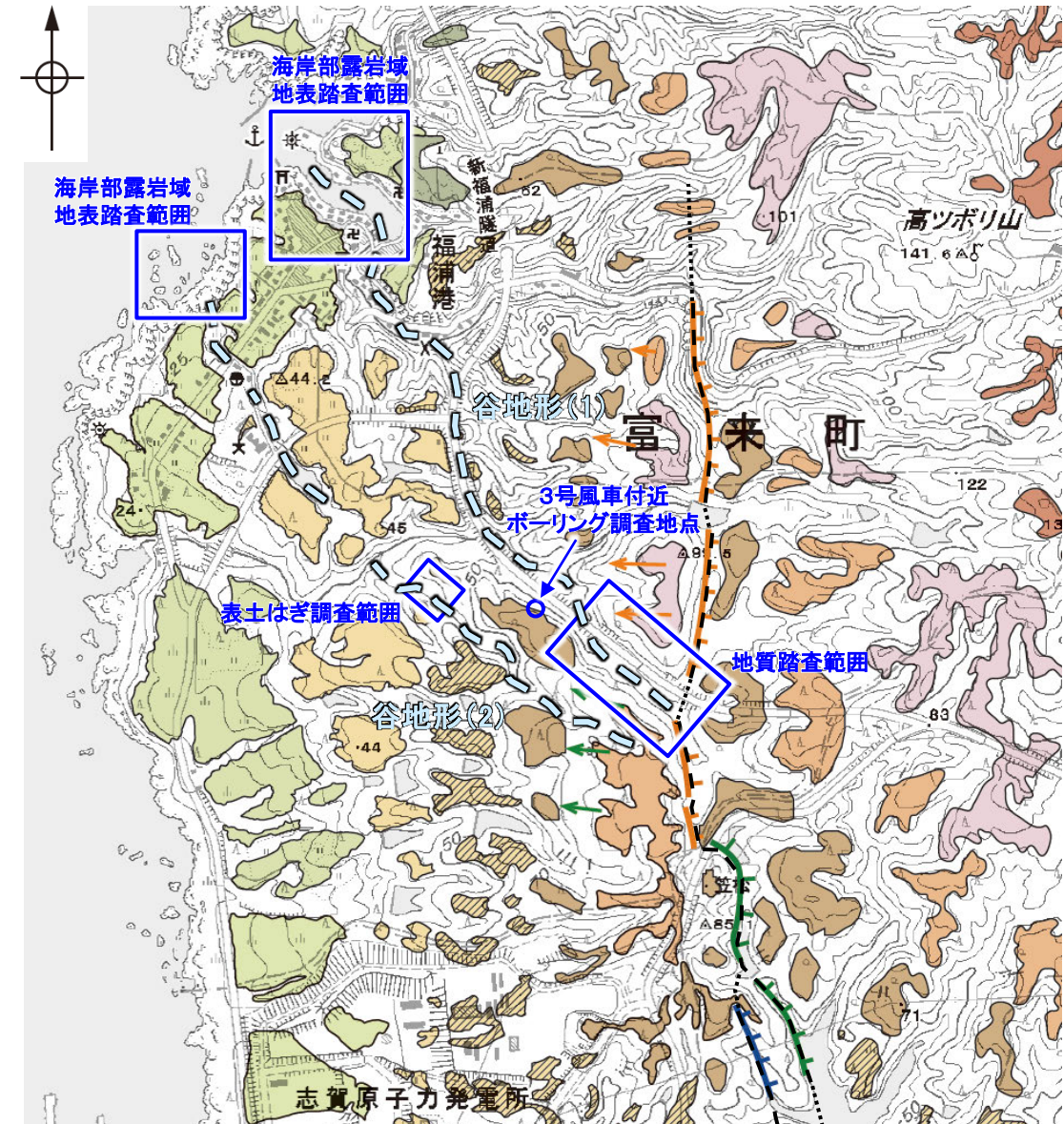
谷地形(1)の位置に断層は認められない。

・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.191)。

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.183~185)。
- 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.185)。
- 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.192, 193)。
- 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.194~197)。

谷地形(2)の位置に断層は認められない。



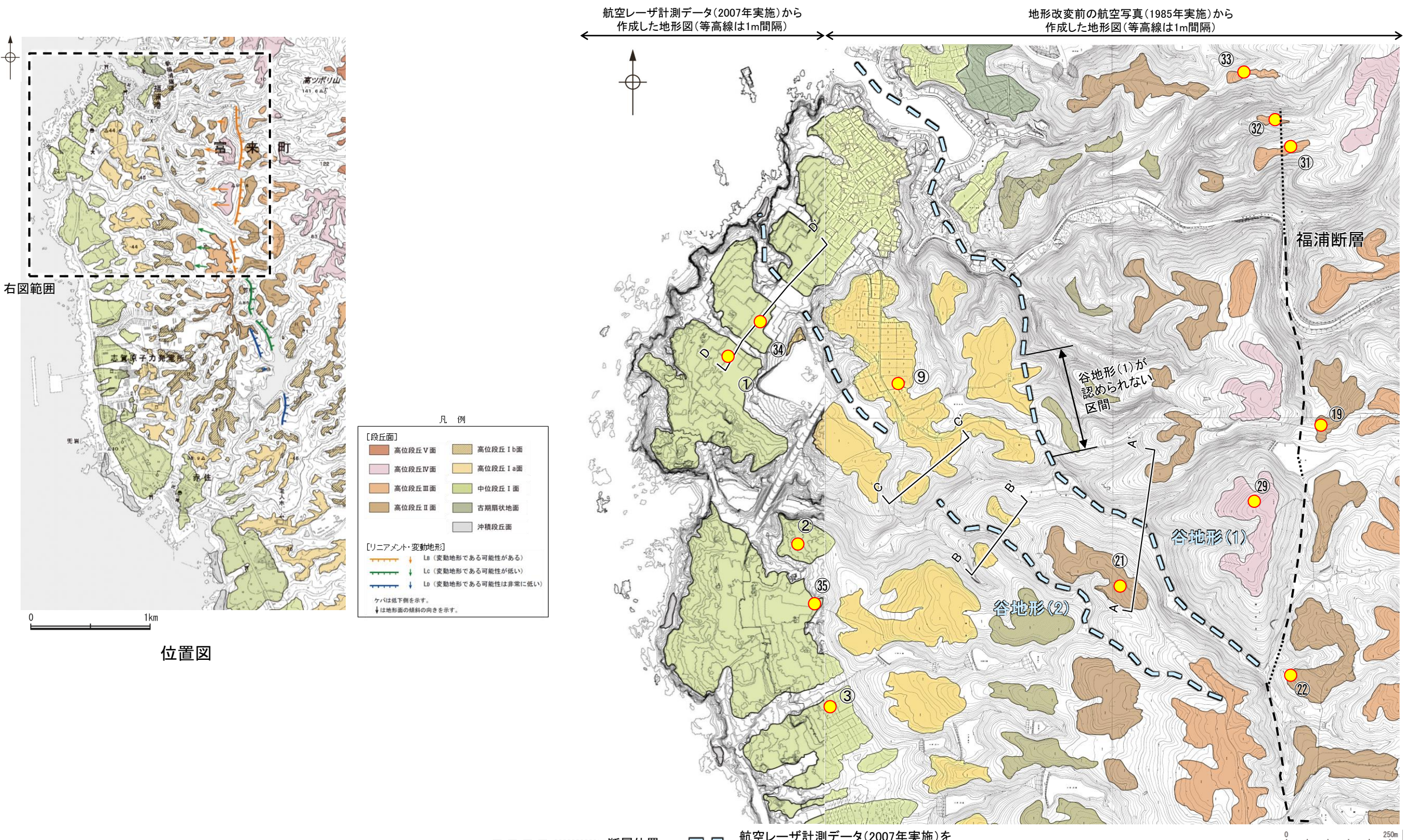
位置図

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)

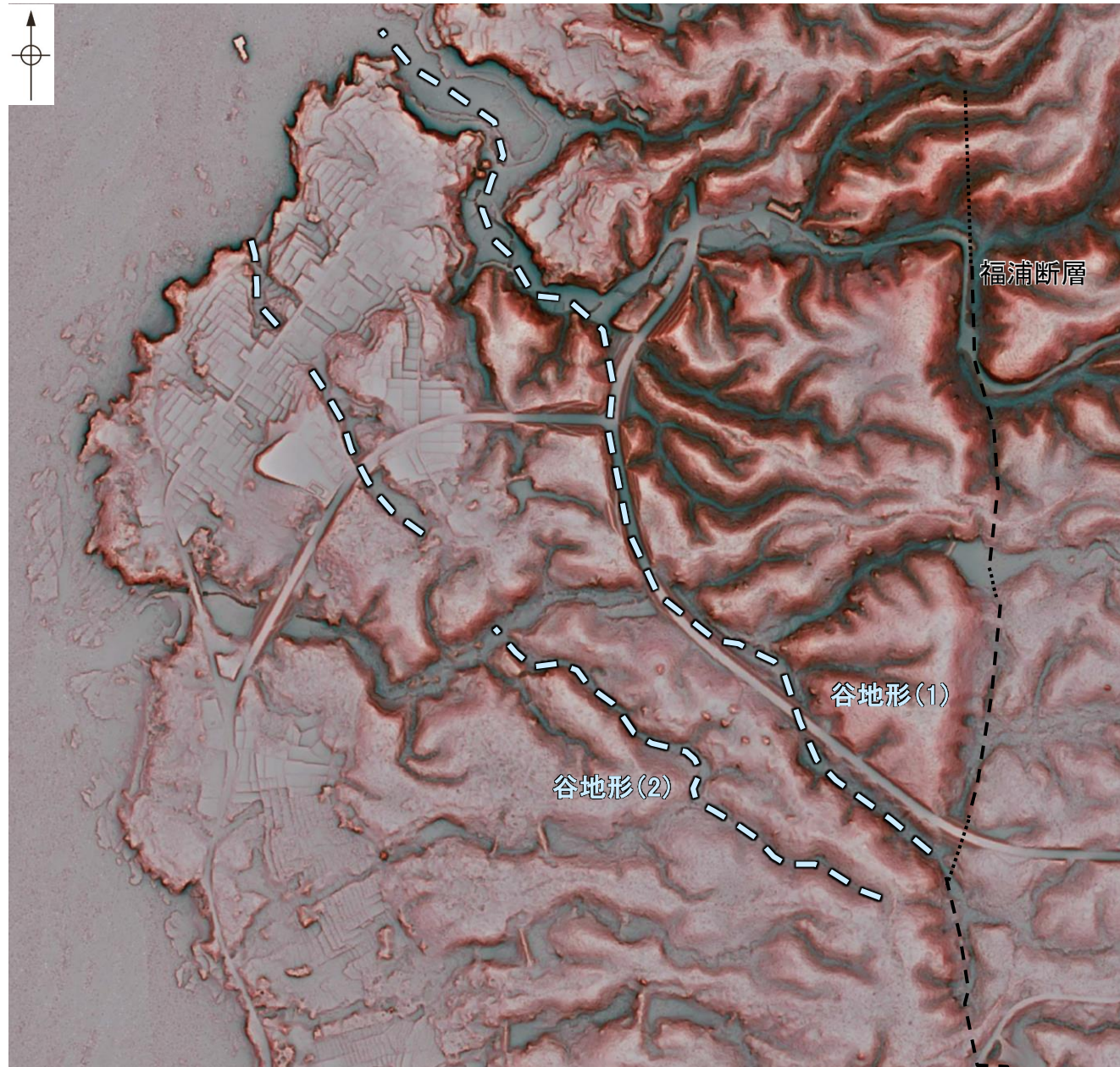
谷地形(1), (2)

【地形改変前後の地形の比較】

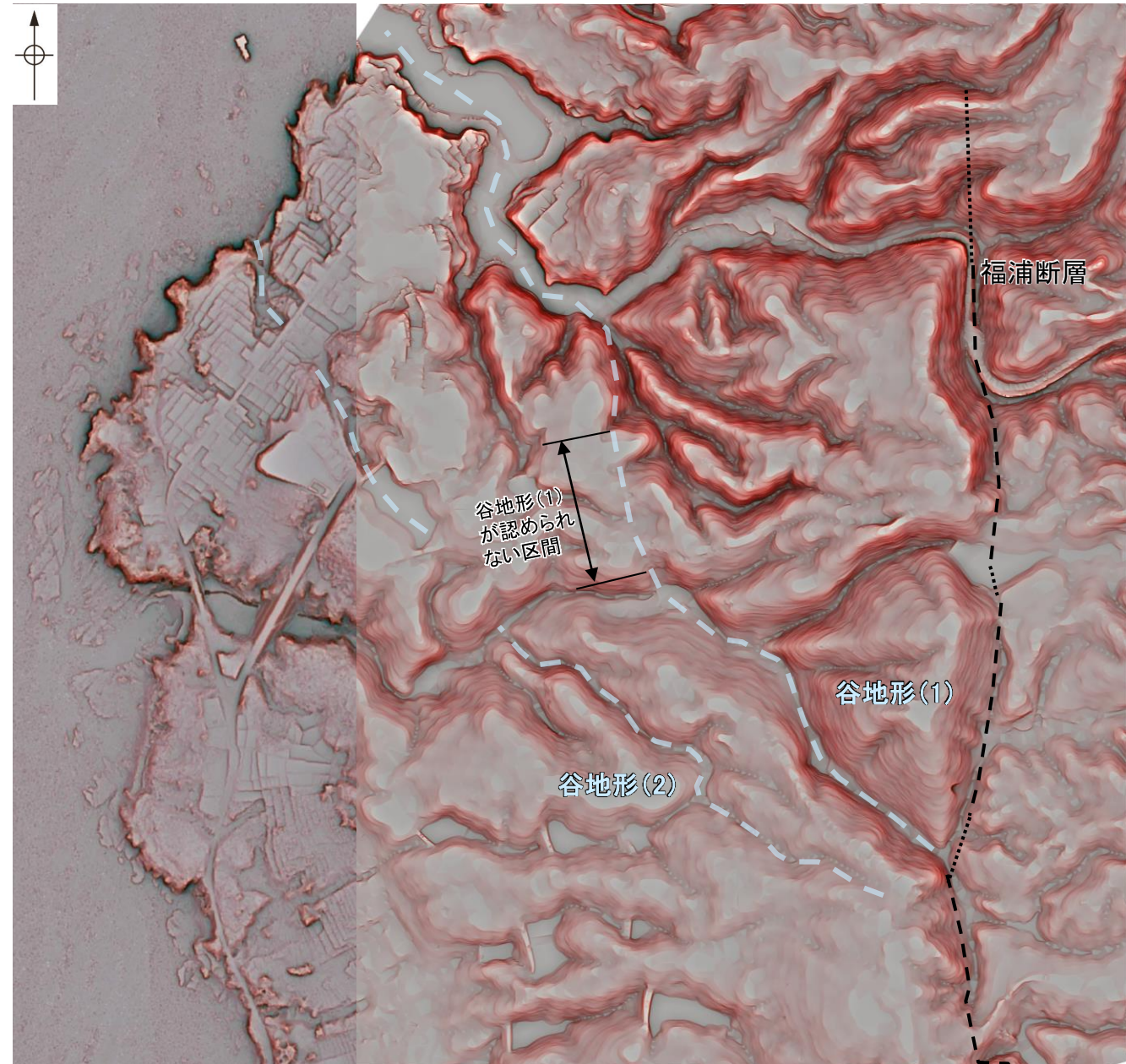
航空レーザ計測データ(2007年実施)から作成した地形図

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)



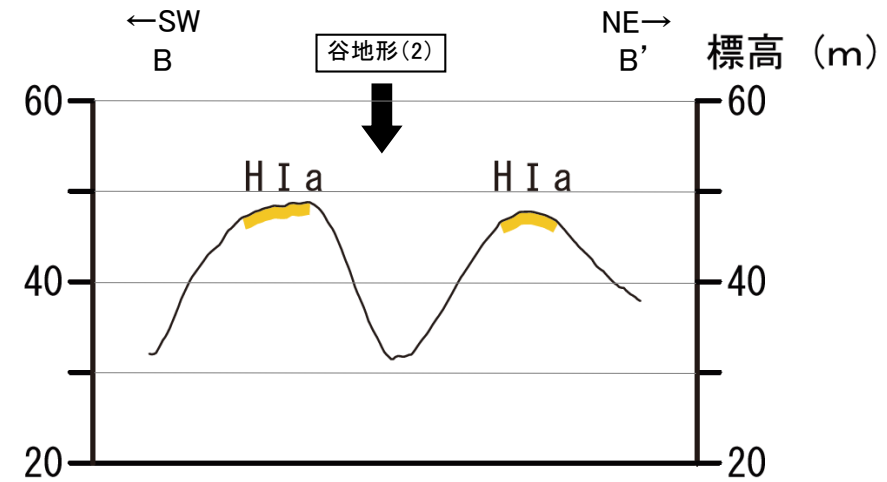
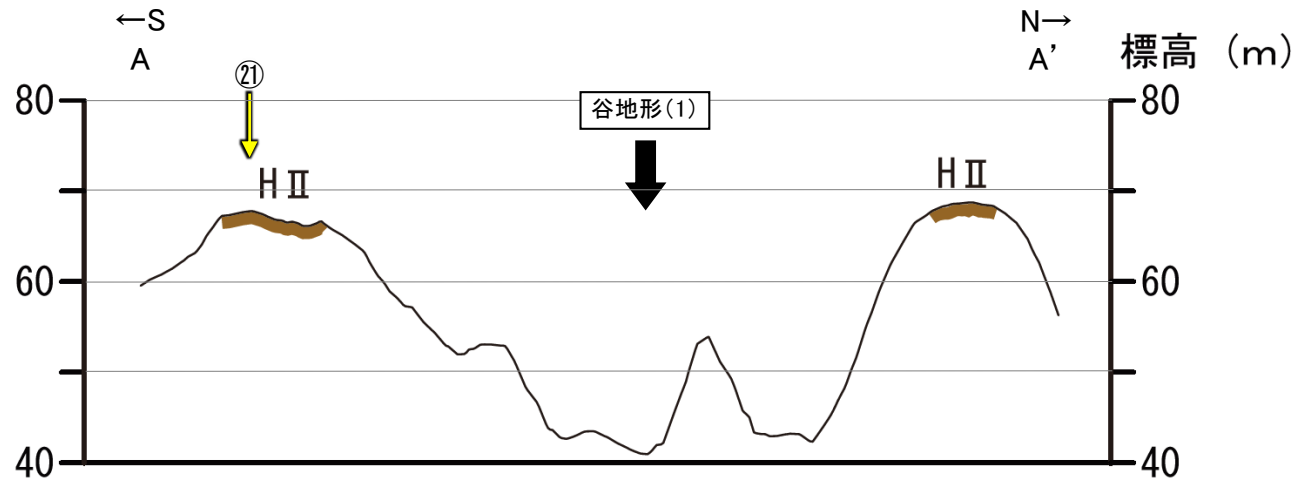
赤色立体地図
(改変前)

--- 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)

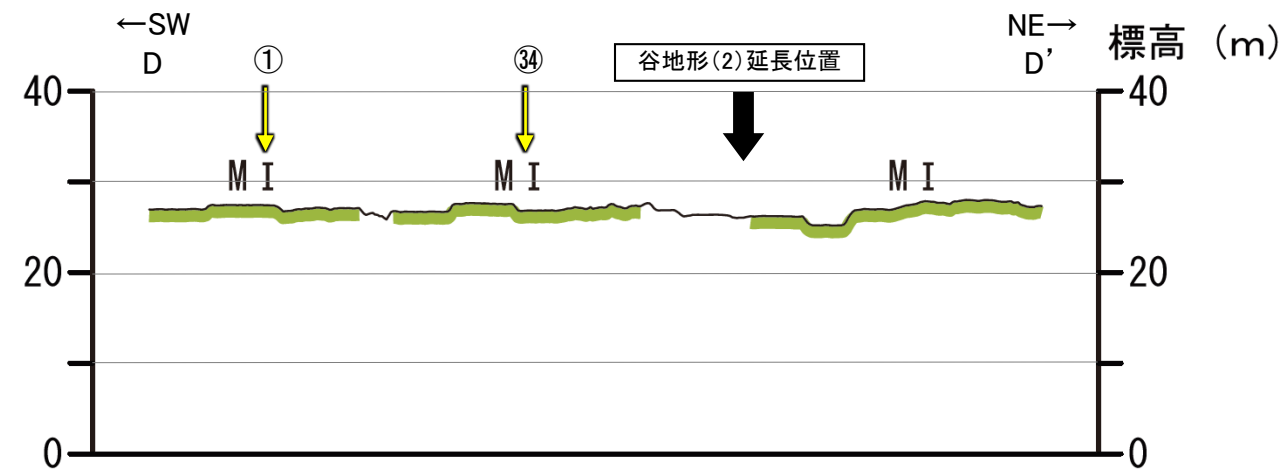
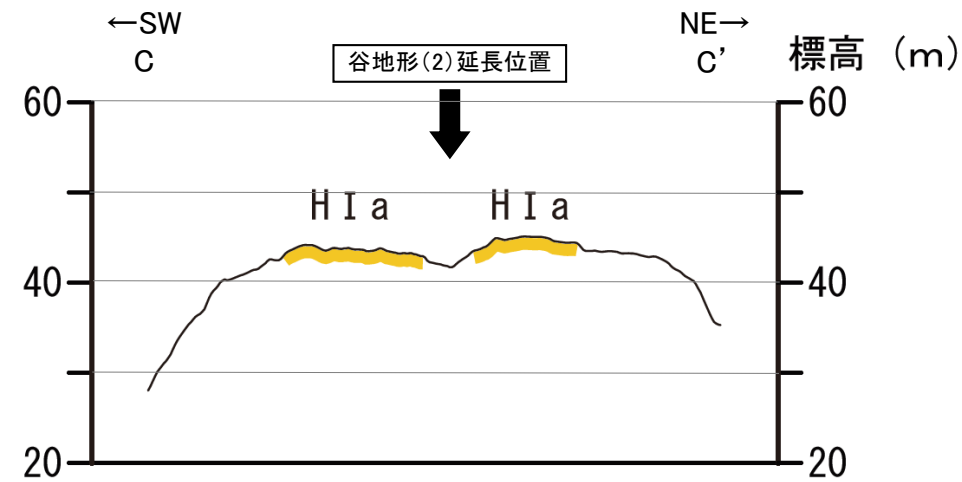
【地形断面図】



凡 例

〔段丘面〕	
H II	高位段丘 II 面
H I a	高位段丘 I a 面
M I	中位段丘 I 面

① : 段丘面調査実施箇所



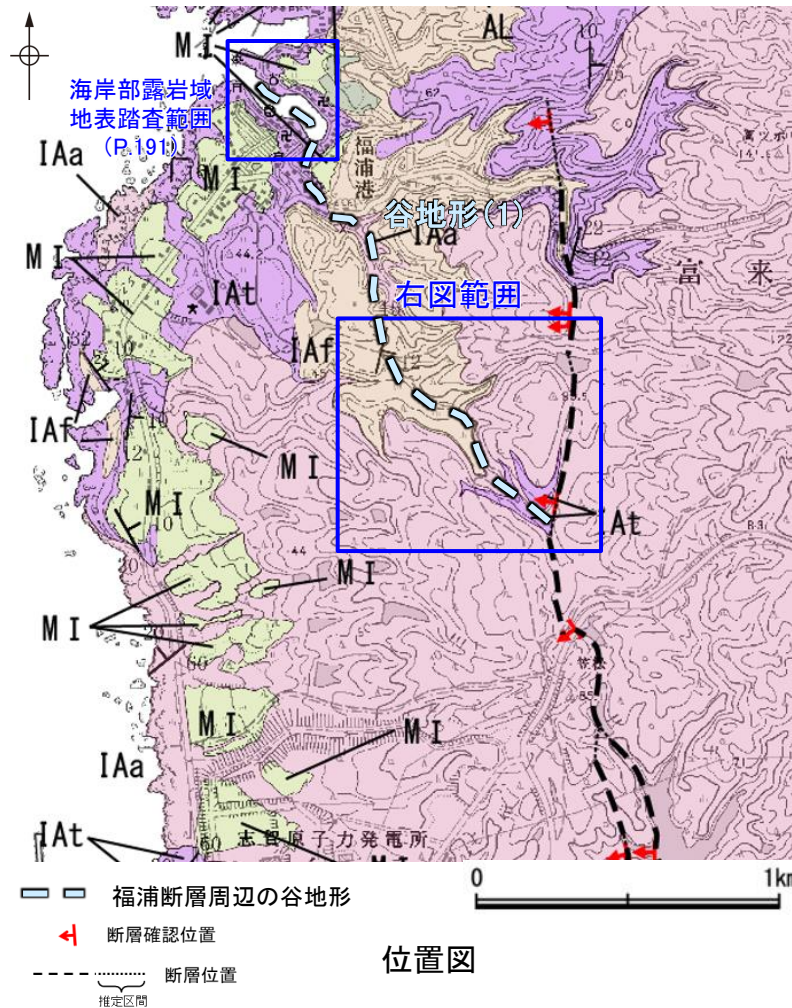
地形断面図 (H:V=1:4)
(航空レーザ計測データにより作成)



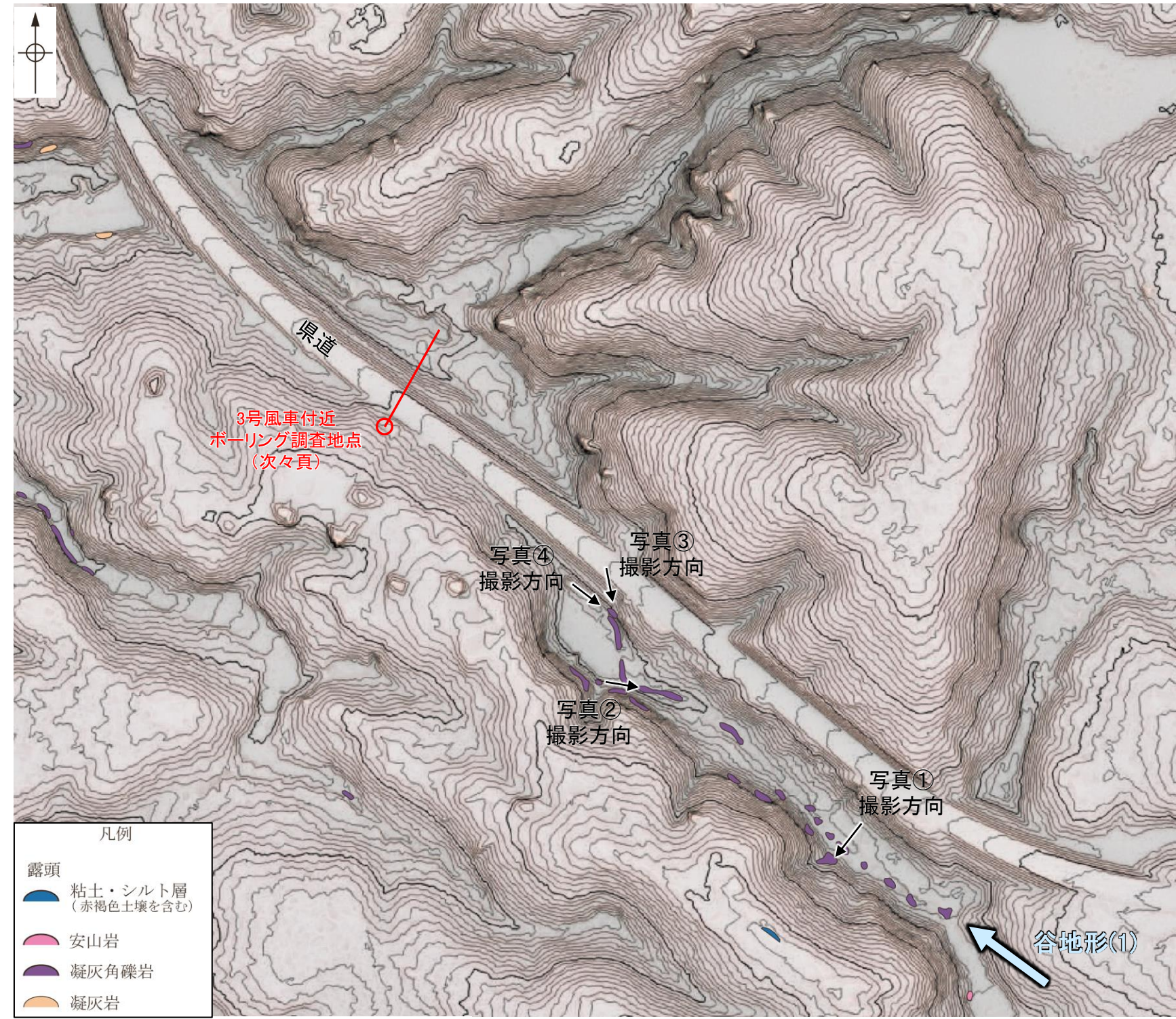
- ・谷地形(1)を挟んで、高位段丘 II 面に高度差がない。
- ・谷地形(2)を挟んで、中位段丘 I 面及び高位段丘 I a面に高度差がない。

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.191)。



【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)
安山岩	凝灰角礫岩
凝灰岩	

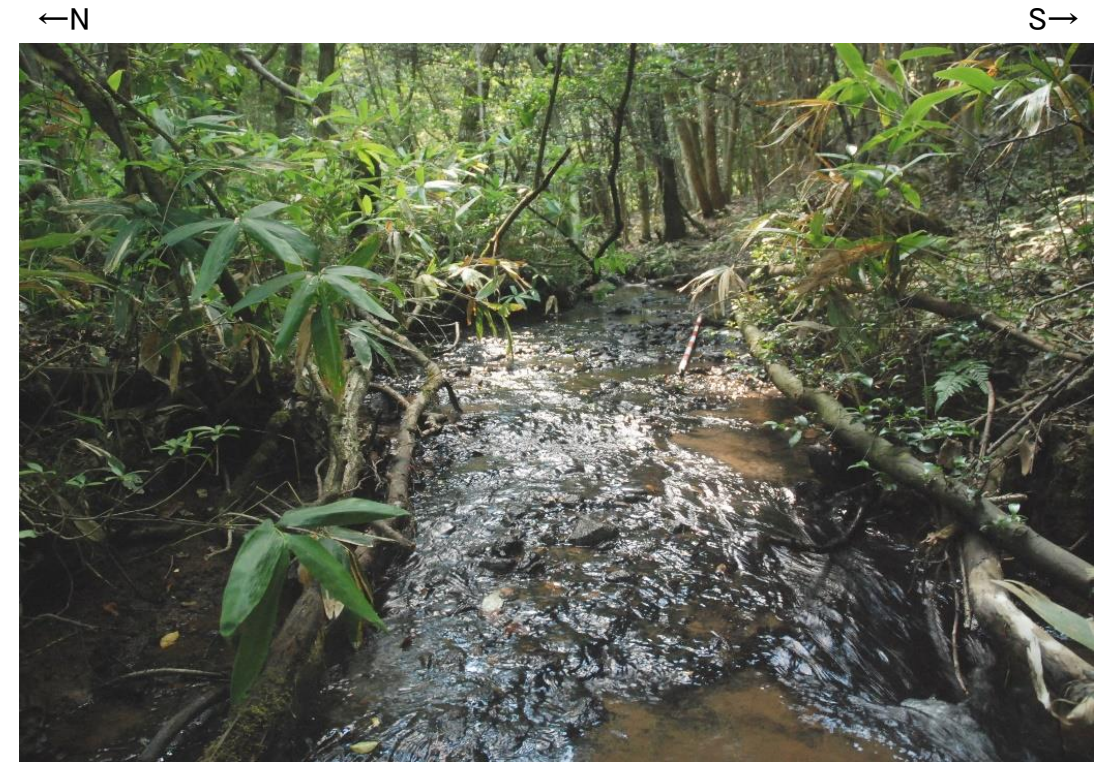
地表踏査結果(ルートマップ)

谷地形(1)

【地表踏査写真】



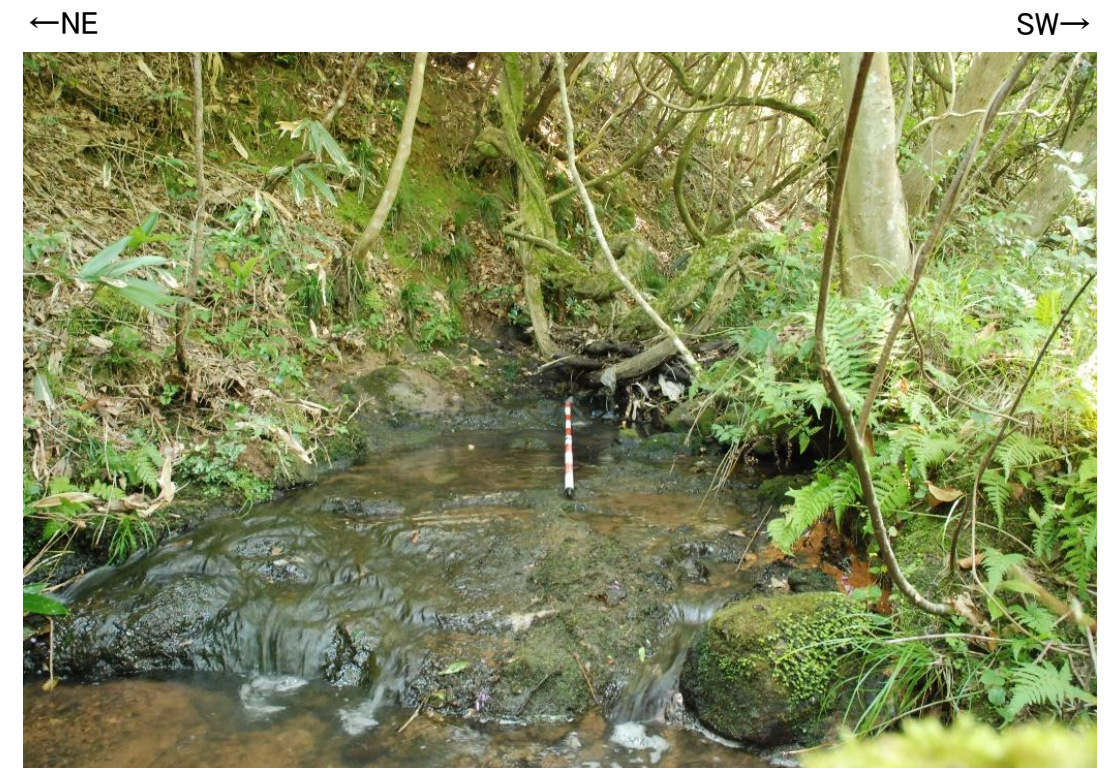
写真①



写真②



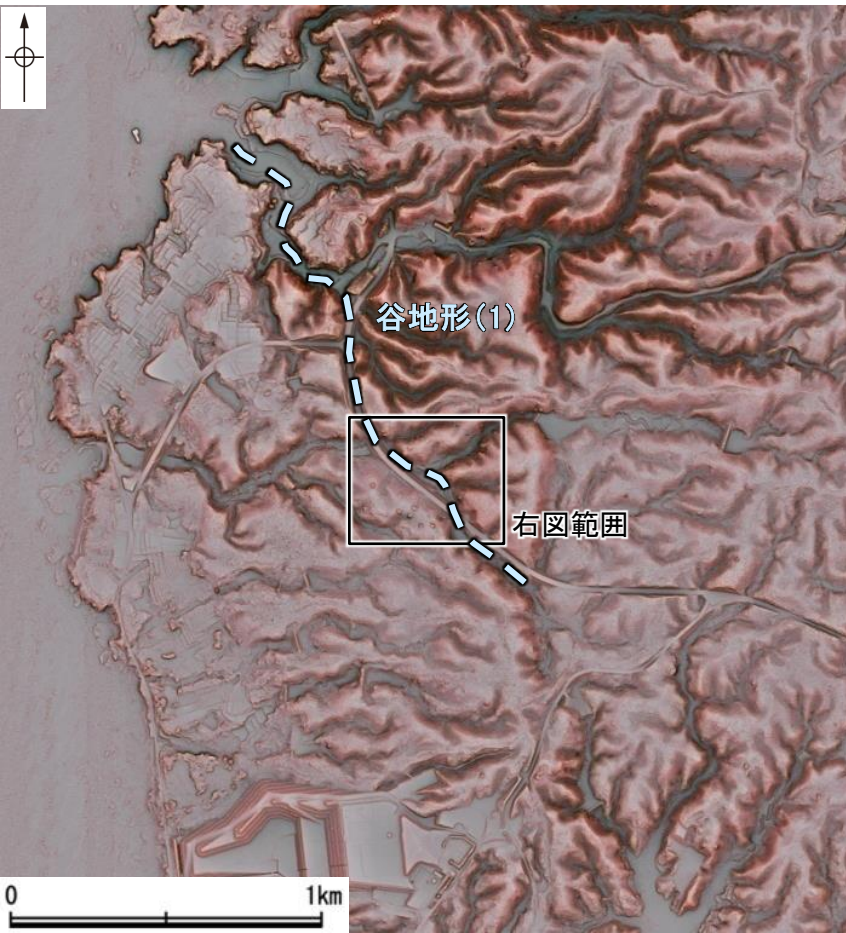
写真③



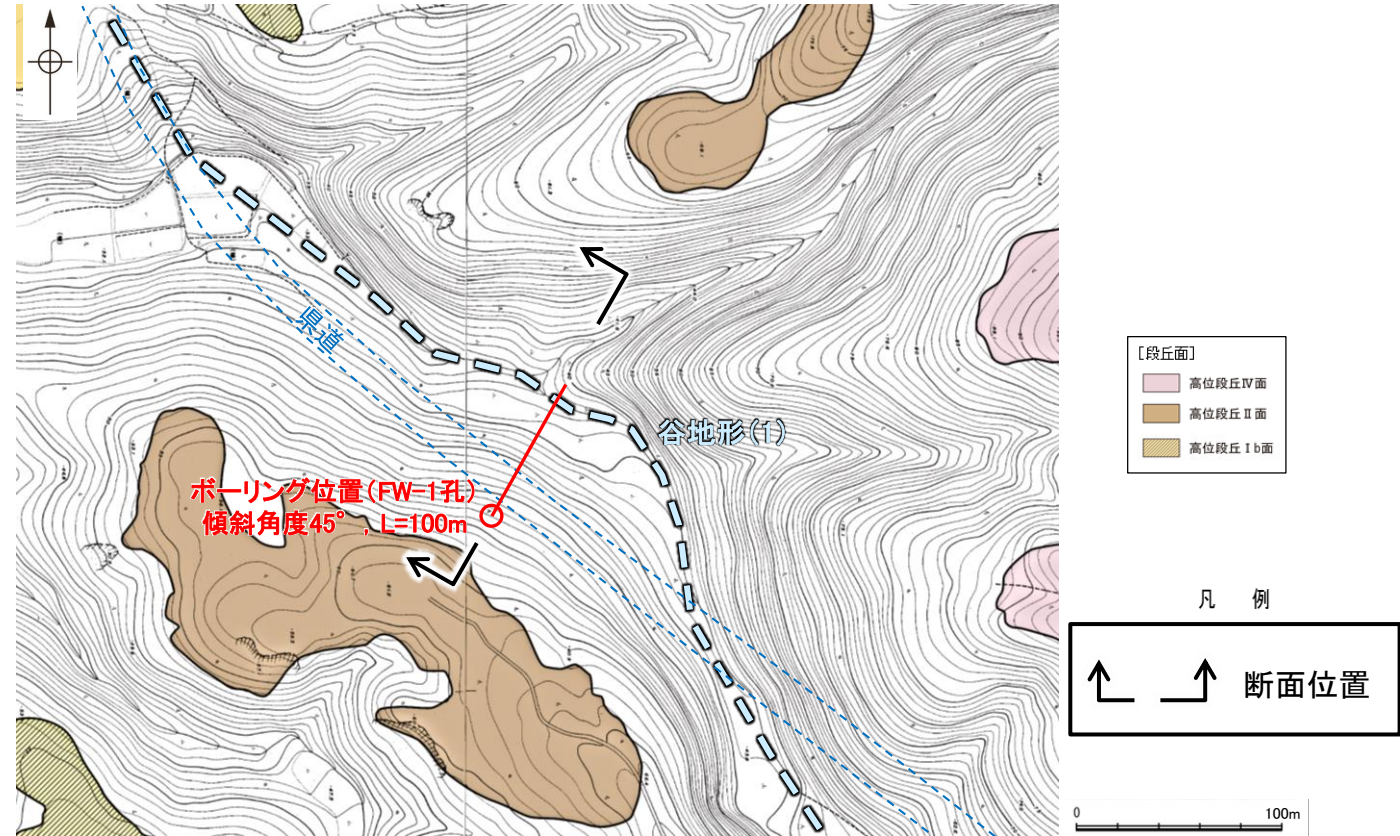
写真④

谷地形(1)

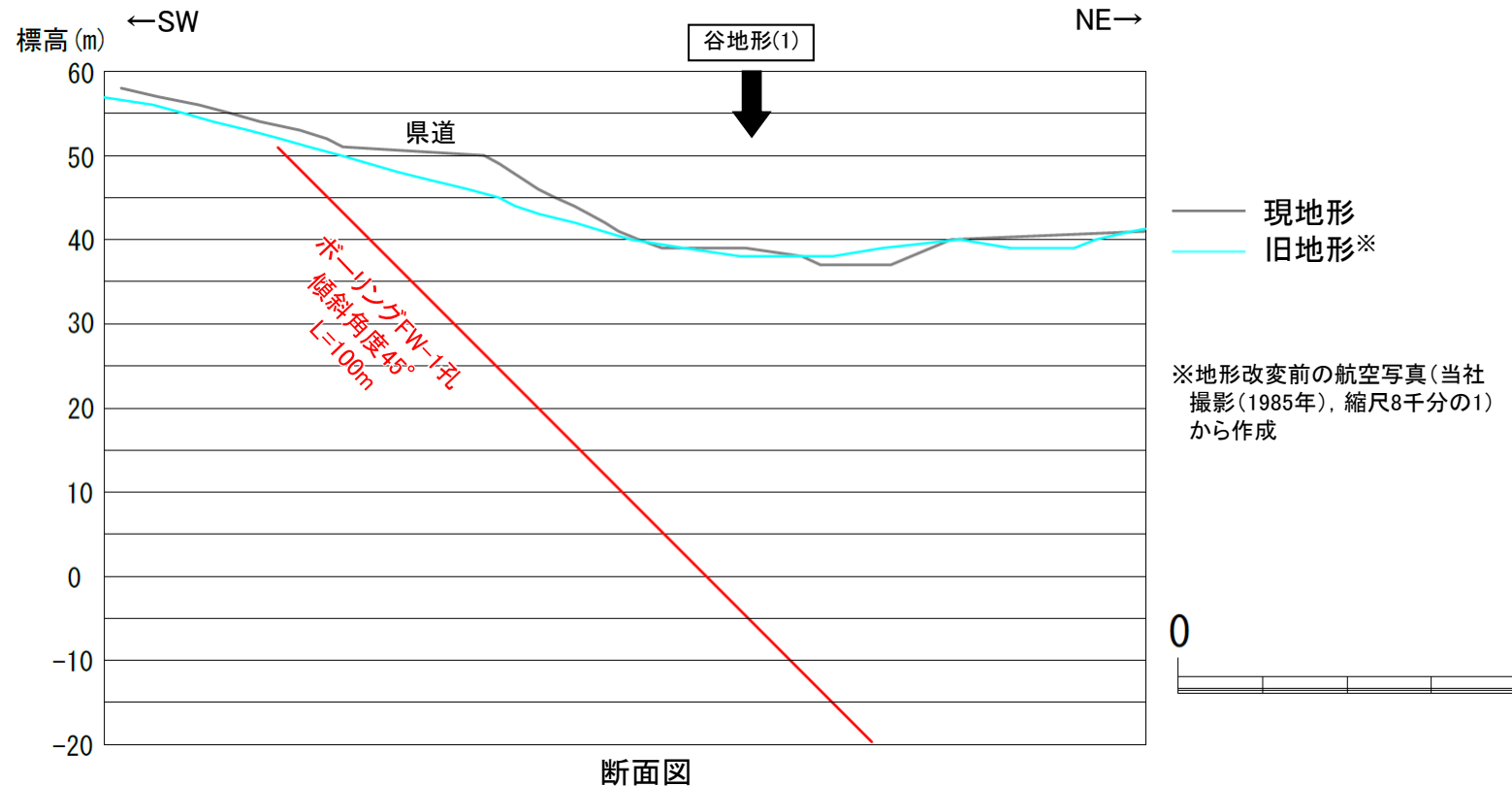
【3号風車付近 ボーリング調査結果】



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)

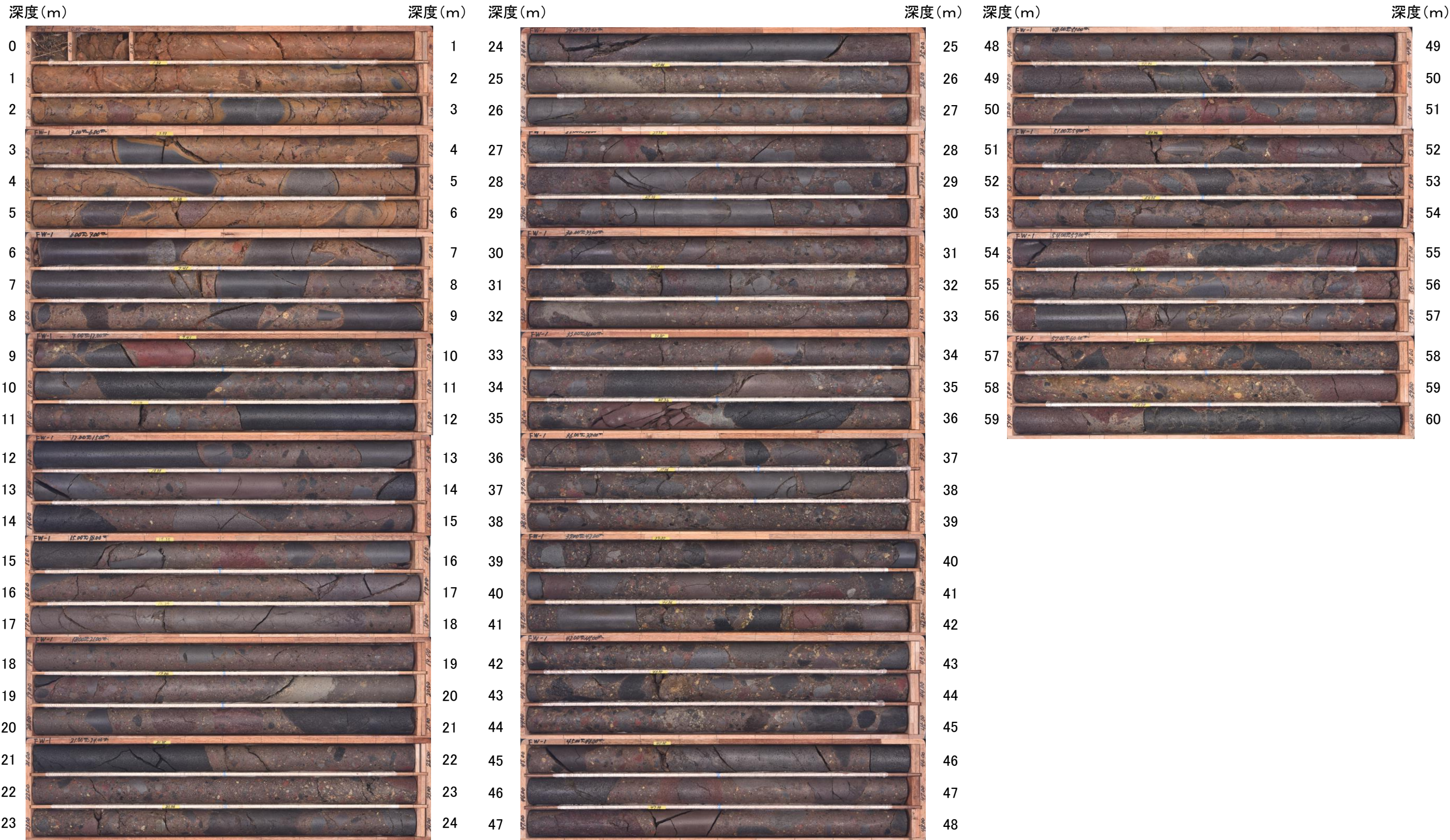


- ・谷地形(1)の位置において福浦断層と連続する西傾斜の断層の有無を確認するため、谷と直交する方向にボーリング調査(FW-1孔)を実施した。
- ・ボーリング調査の結果、谷地形(1)の位置に断層は認められない(次頁, 次々頁)。

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°)

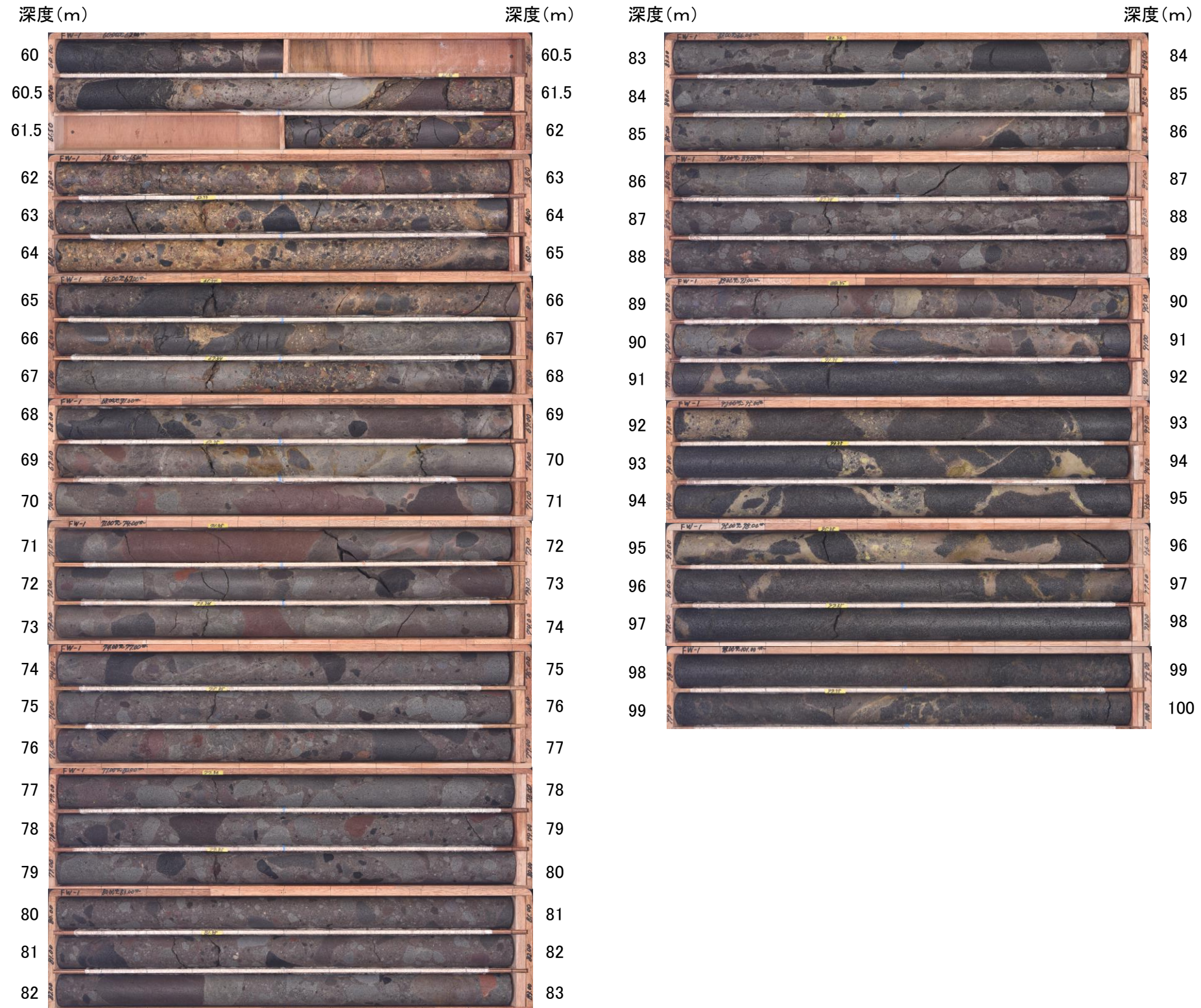


コア写真(深度0~60m)

谷地形(1)

【FW-1孔 コア写真(2/2)】

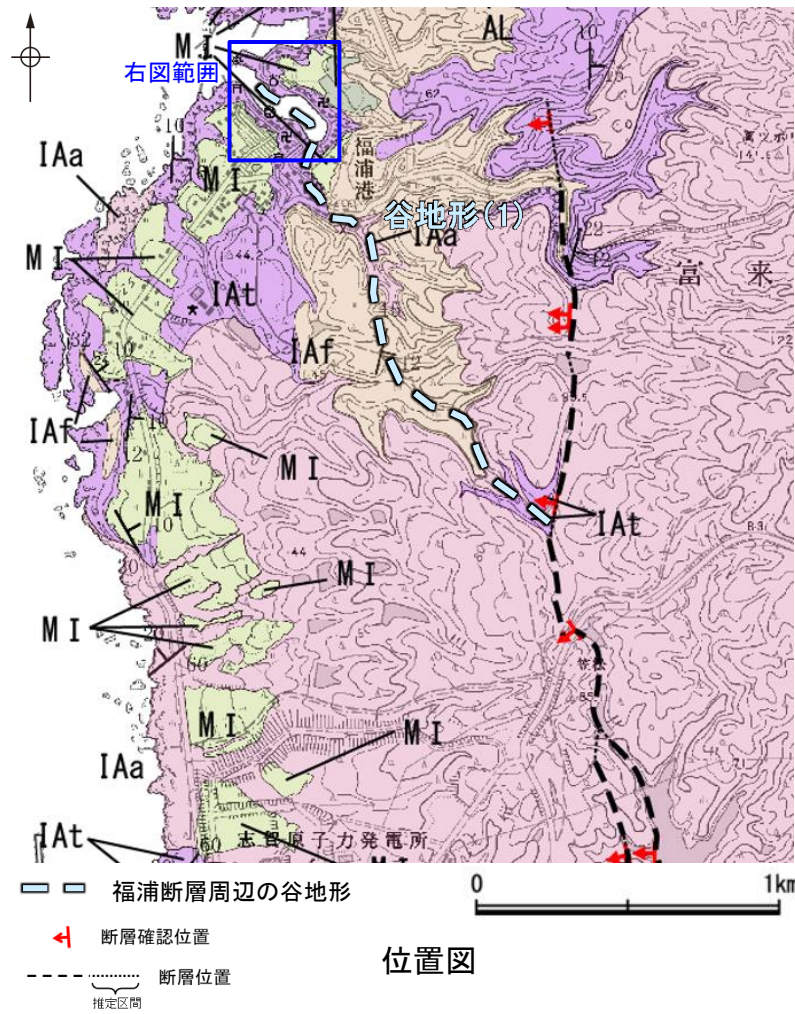
FW-1孔(孔口標高50.99m, 掘進長100m, 傾斜45°)



コア写真(深度60~100m)

谷地形(1)

【海岸部 空中写真】



【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)

谷地形(1)の
延長位置

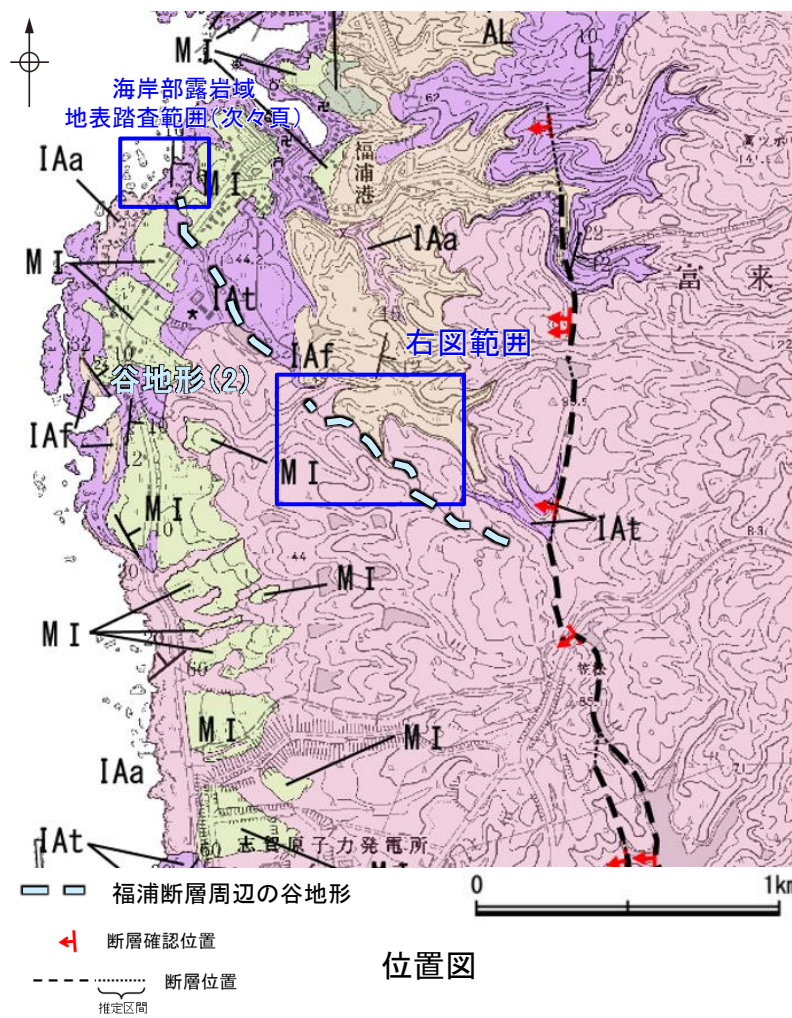


・谷地形(1)の延長位置付近の海岸部は、人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず、断層の有無は確認できない。

海岸部露岩域 空中写真
(2012年6月撮影)

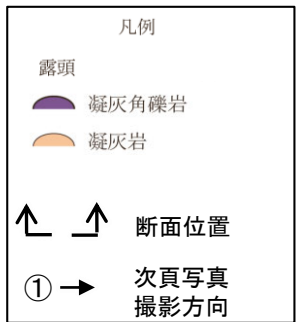
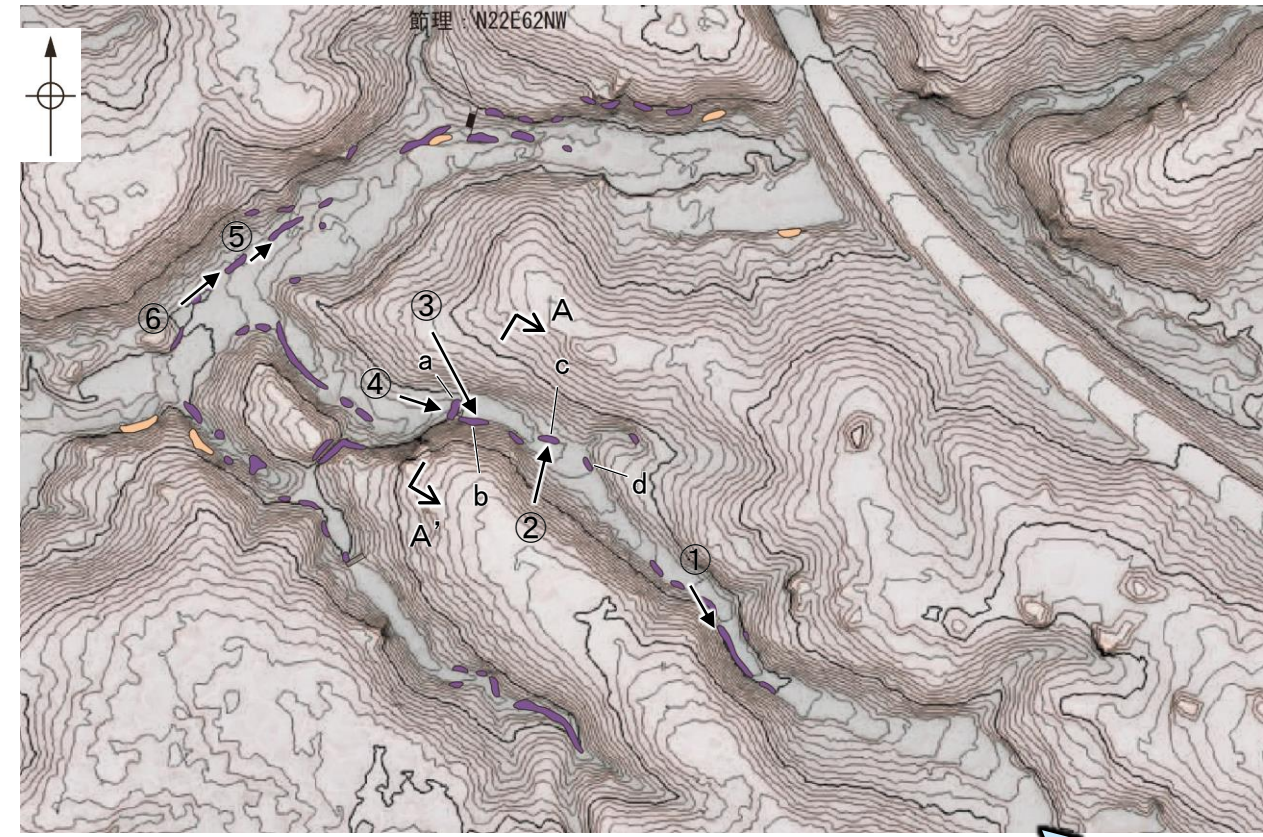
2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形 —北西方の地質調査(谷地形(2))—

- 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。

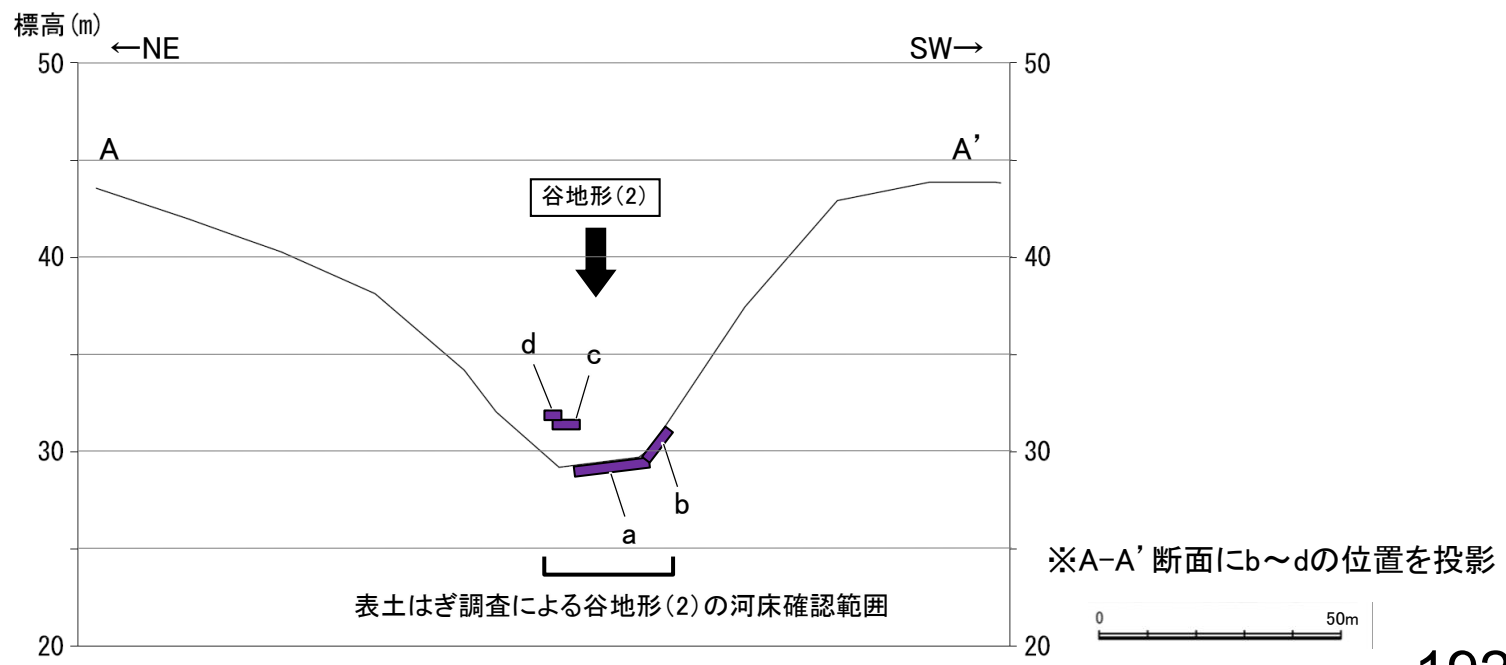


位置図

[地質]		地層・岩石名
地質時代	地層の順序	
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)
	IAt	別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩(凝灰岩)



0 250m 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】

←NE SW→



写真①

←W E→



写真②

←NE SW→



写真③

←N S→



写真④

←NW SE→



写真⑤

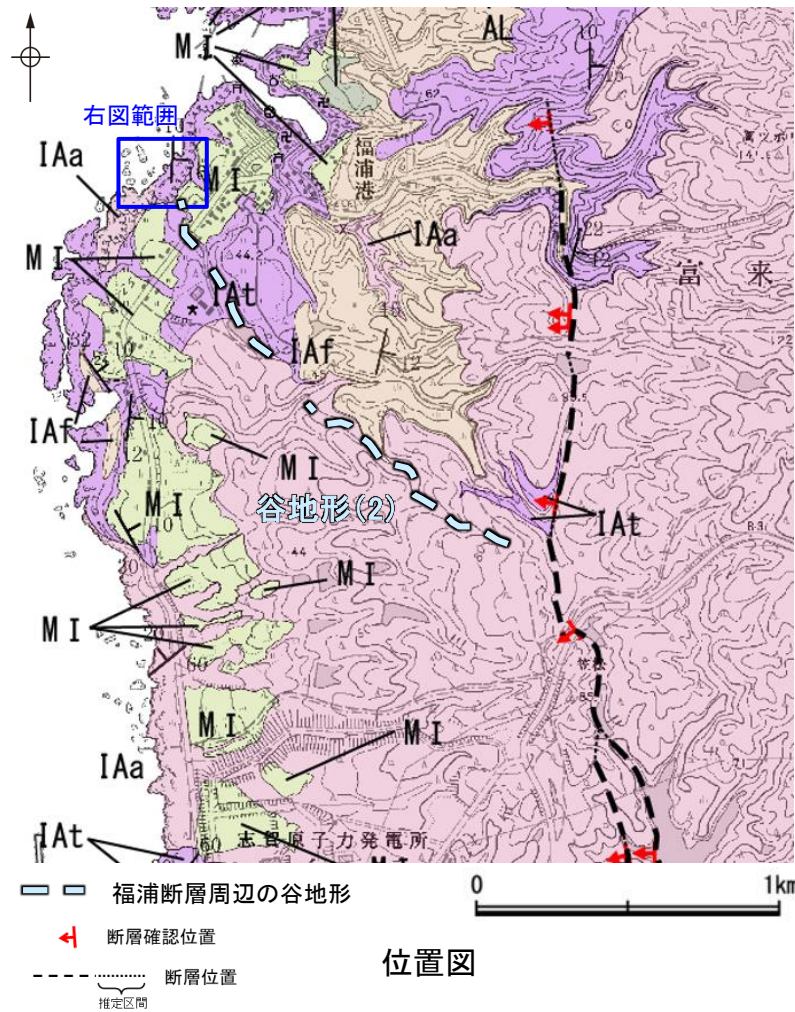
←NW SE→



写真⑥

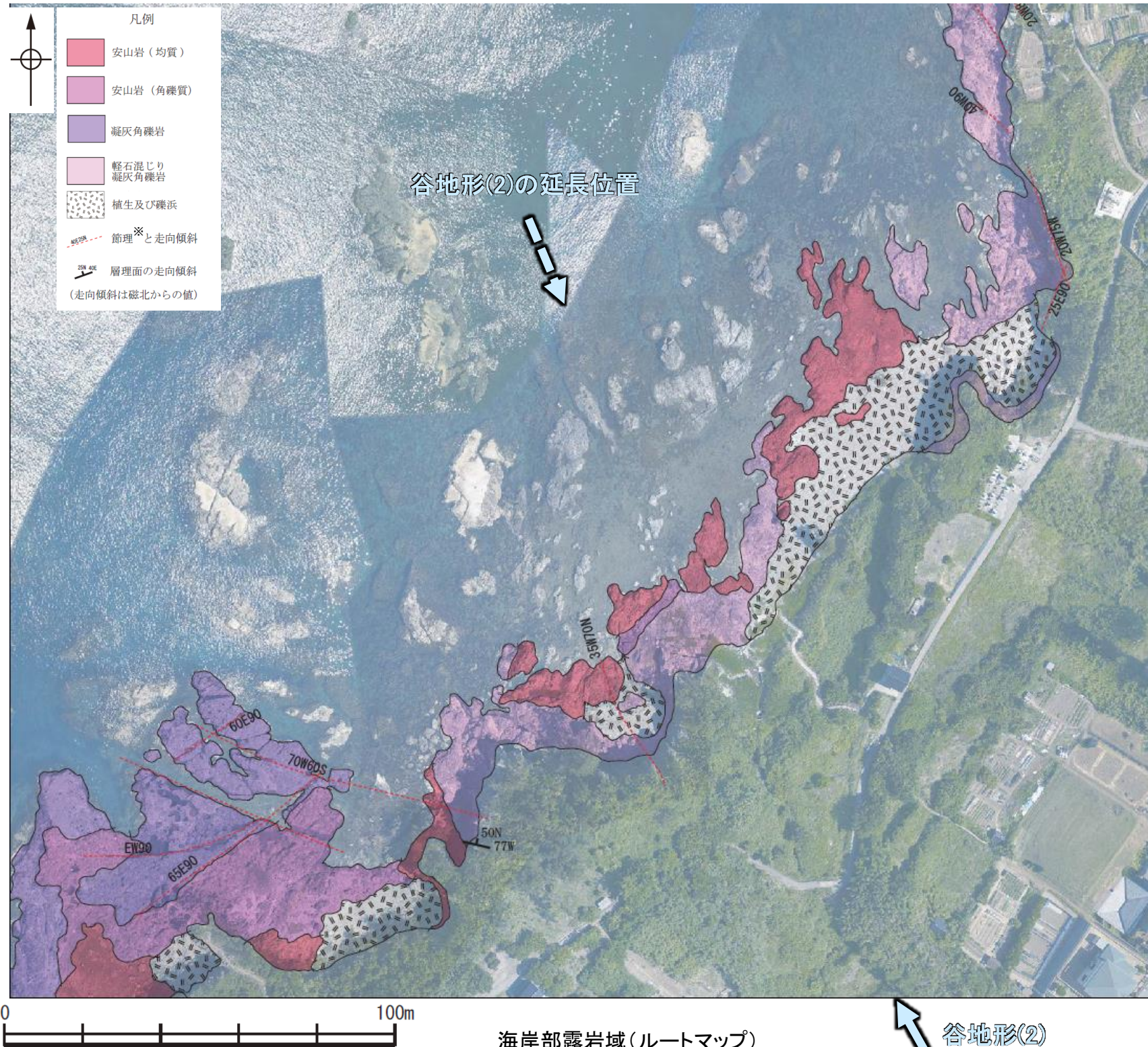
谷地形(2)

【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
新 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)

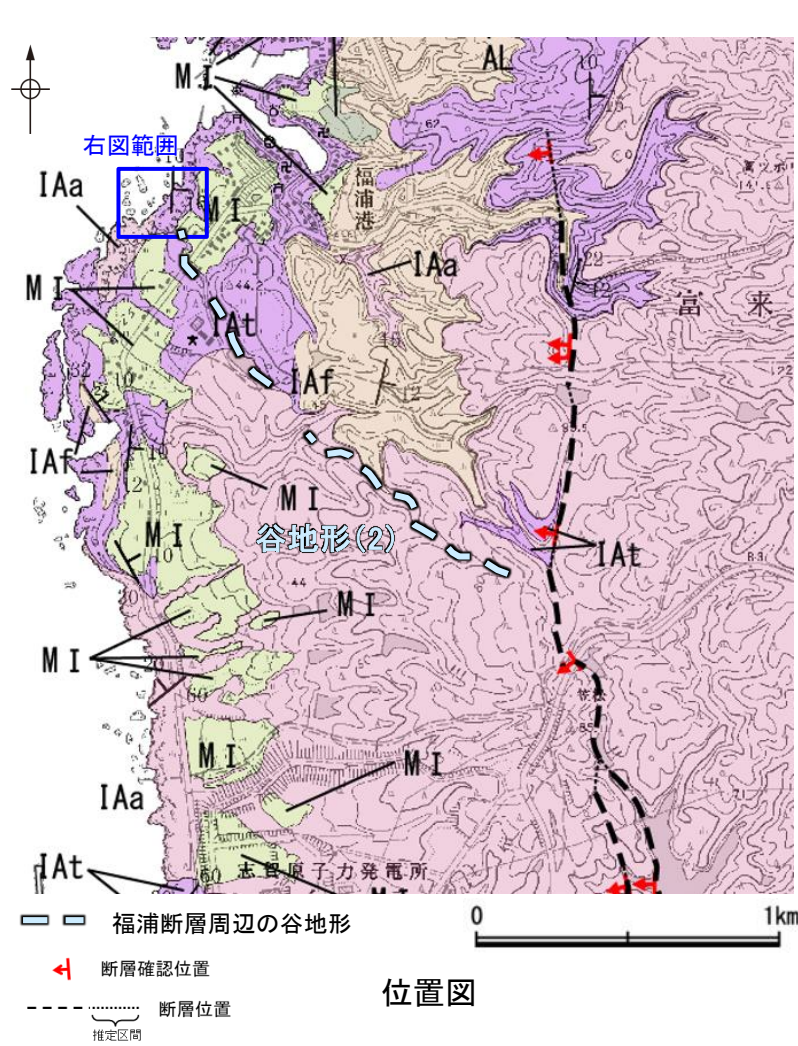


・谷地形(2)の延長位置付近の海岸部露岩域で地表踏査を実施した結果、安山岩(均質)、安山岩(角礫質)及び凝灰角礫岩が分布し、断層は認められない。

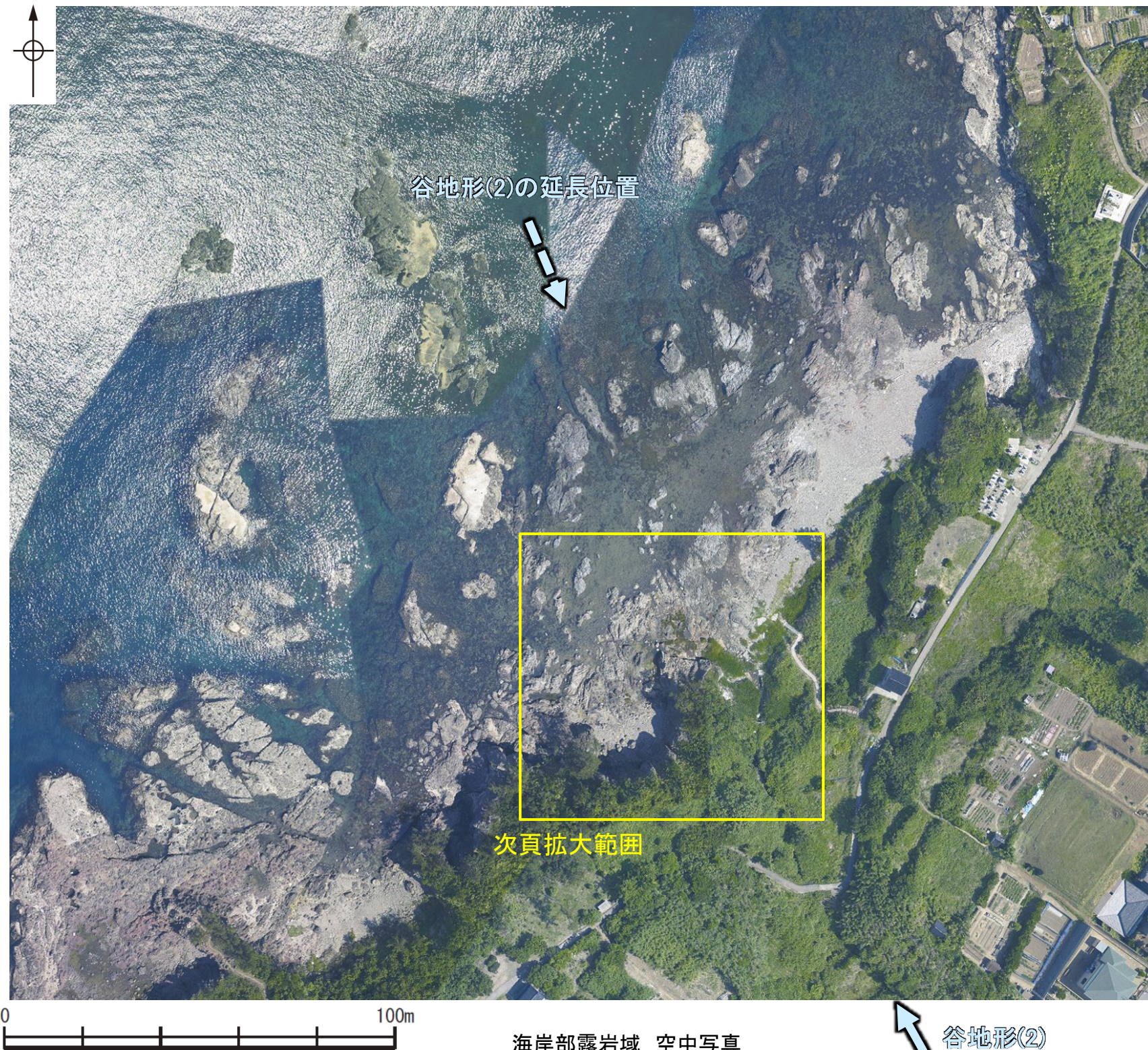
※比較的連続性のよい節理

谷地形(2)

【海岸部露岩域 空中写真】



【地質】		地層・岩石名
地質時代	数地層の順序	
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
新第三紀	岩福階	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)



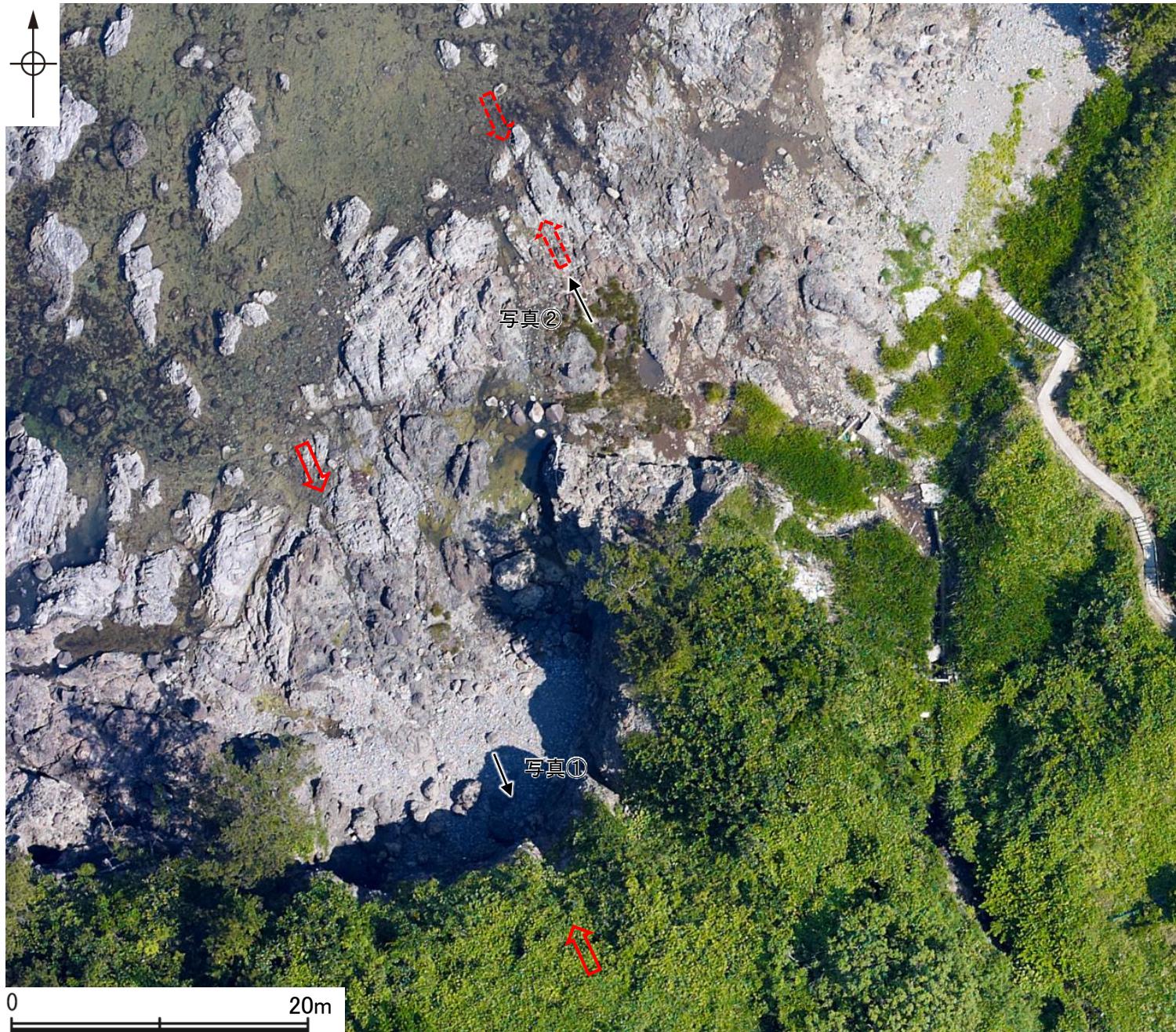
海岸部露岩域 空中写真
(2012年6月撮影)

谷地形(2)

谷地形(2)

【海岸部露岩域 拡大写真】

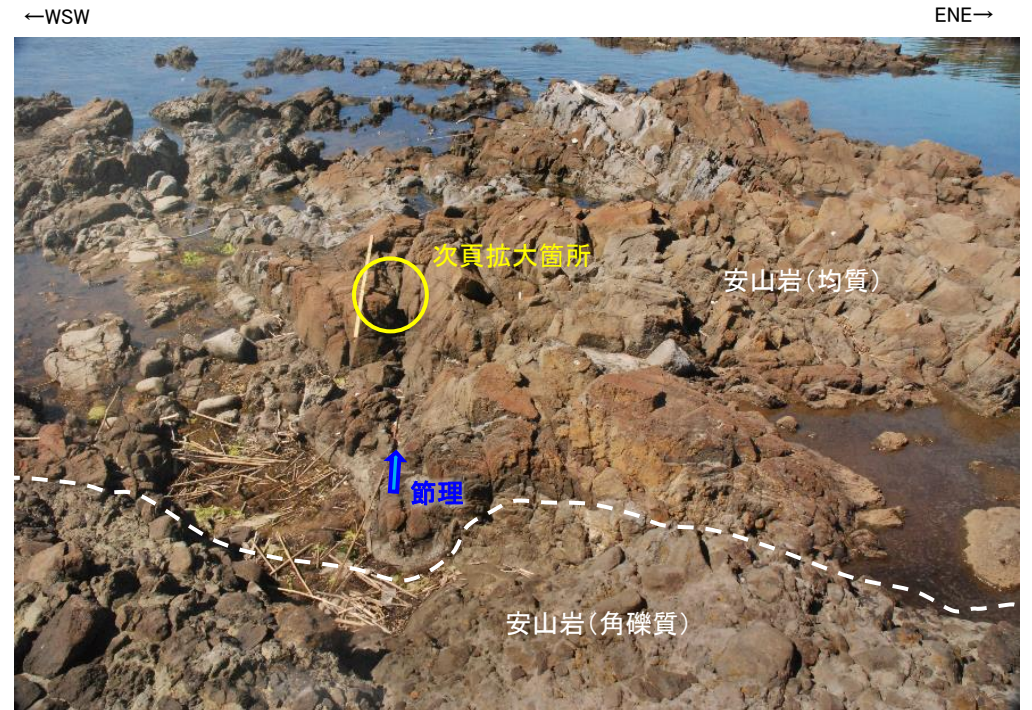
谷地形(2)の延長位置



- 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】

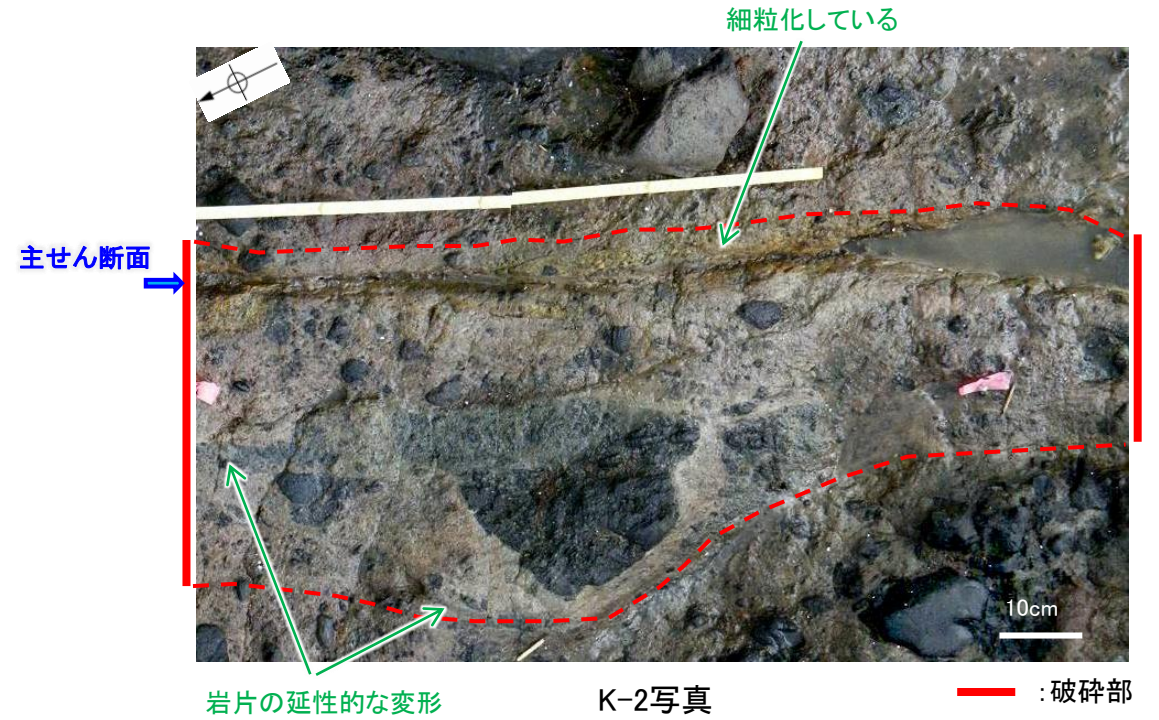
節理

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)※



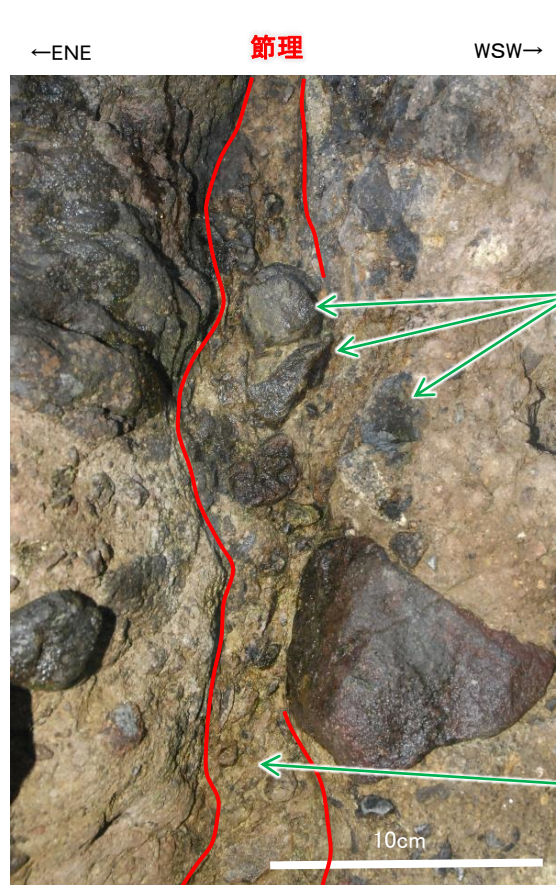
岩片の延性的な変形

K-2写真

: 破碎部

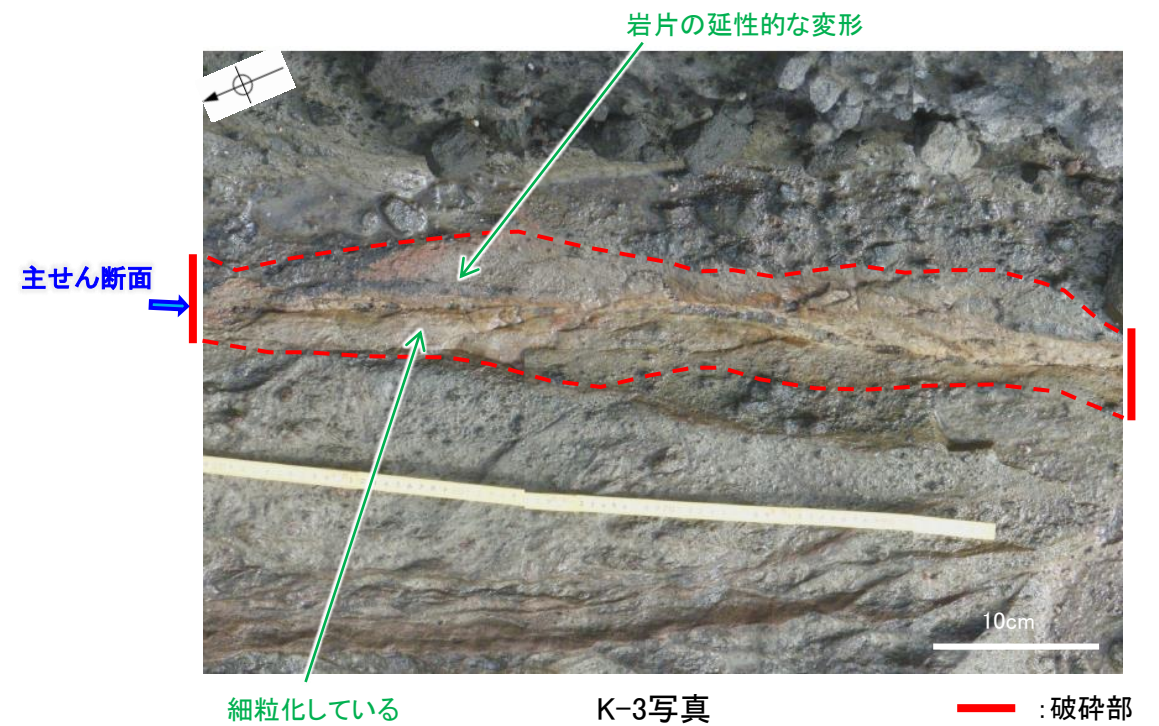


写真①拡大 谷地形(2)と走向が調和的な連続性のよい節理(左:加筆なし, 右:加筆あり)



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)

・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。

・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。

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.199, 200)。
- 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.200)。
- 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.201~207)
- 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.208, 209)。

谷地形(3)の位置に断層は認められない。

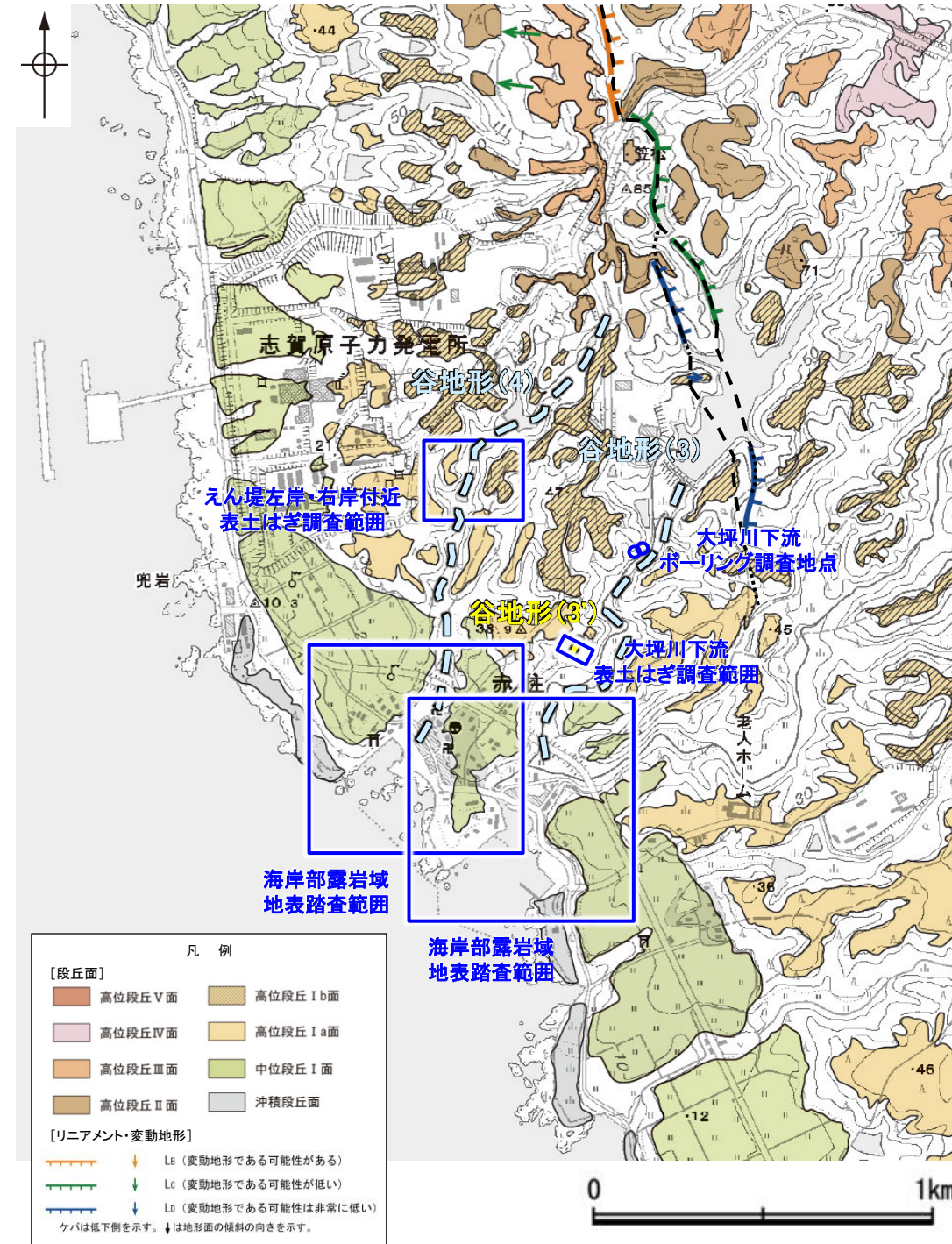
・なお, 谷地形(3)の延長位置付近の海岸部は, 人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず, 断層の有無は確認できない(P.210)。

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.199, 200)。
- 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.200)。
- 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.211~213)。

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.214)。



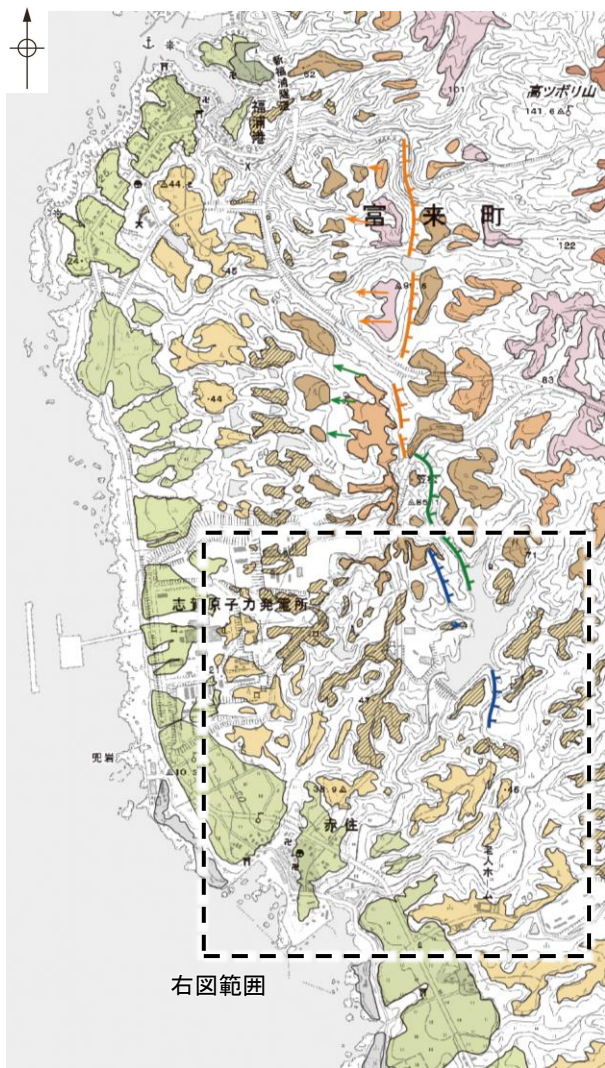
航空レーザ計測データ(2007年実施)を
基に確認した福浦断層周辺の谷地形
位置図

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 —

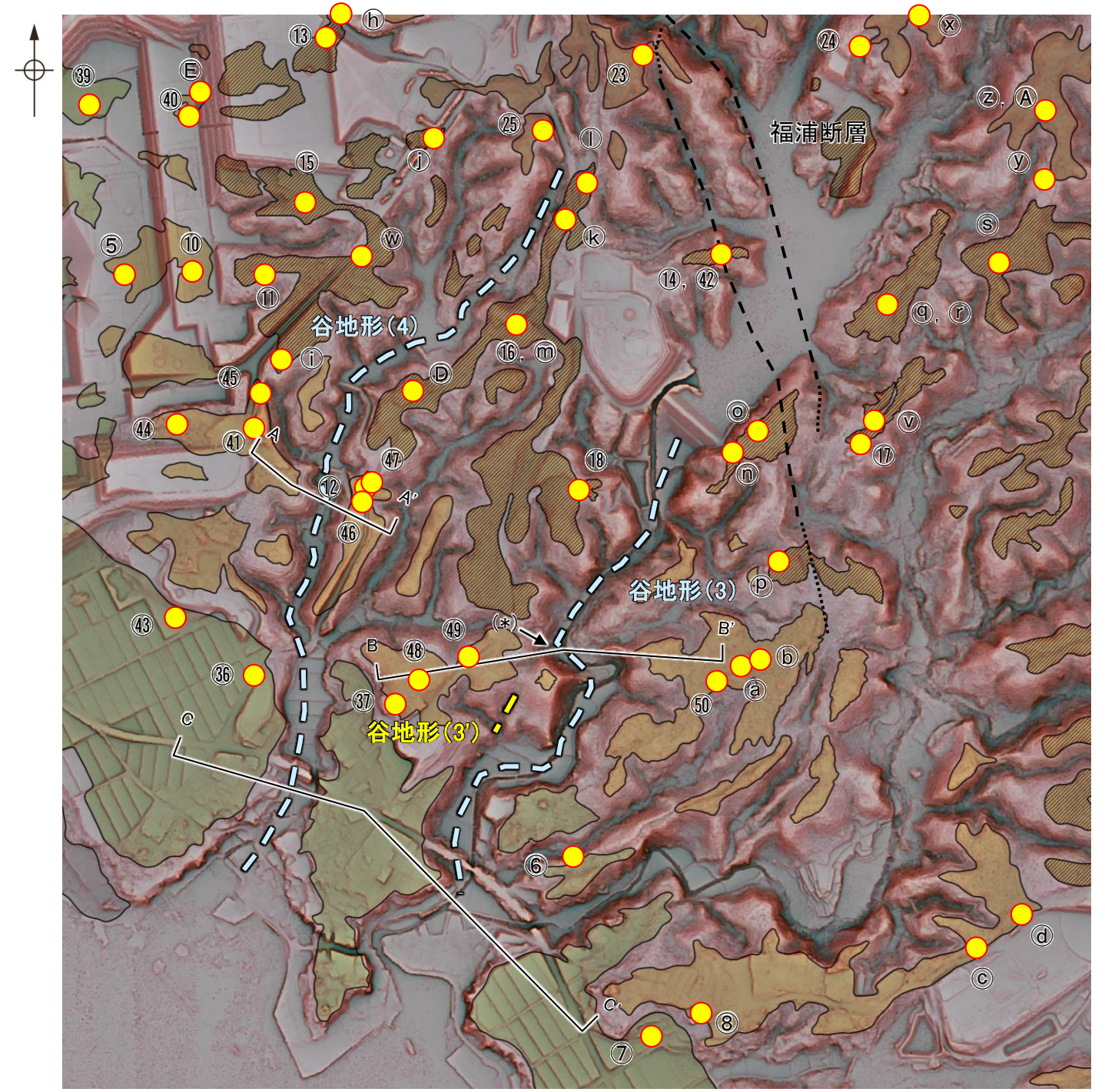
- 谷地形(3)及び谷地形(4)は、直線性に乏しく湾曲して分布する。
- 谷地形(3)は(*)の位置で湾曲するものの、(*)の位置から直進方向に短い谷地形(谷地形(3'))が認められる。
- 谷地形(3)及び谷地形(4)を挟んで分布する中位段丘Ⅰ面及び高位段丘Ⅰa面に高度差がない(次頁)。



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]	
→ (赤)	Lb (変動地形である可能性がある)
→ (黄)	Lc (変動地形である可能性が低い)
→ (青)	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。	



--- 断層位置
----- 推定区間

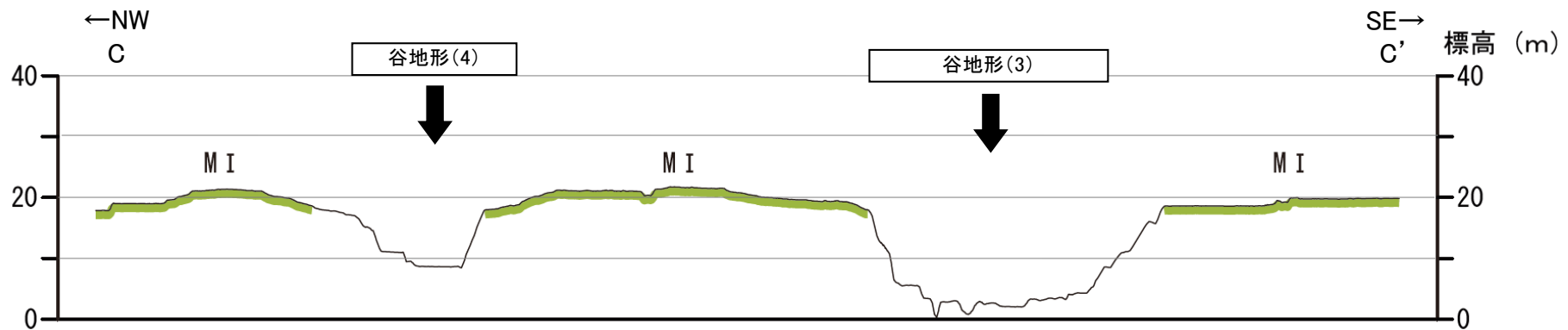
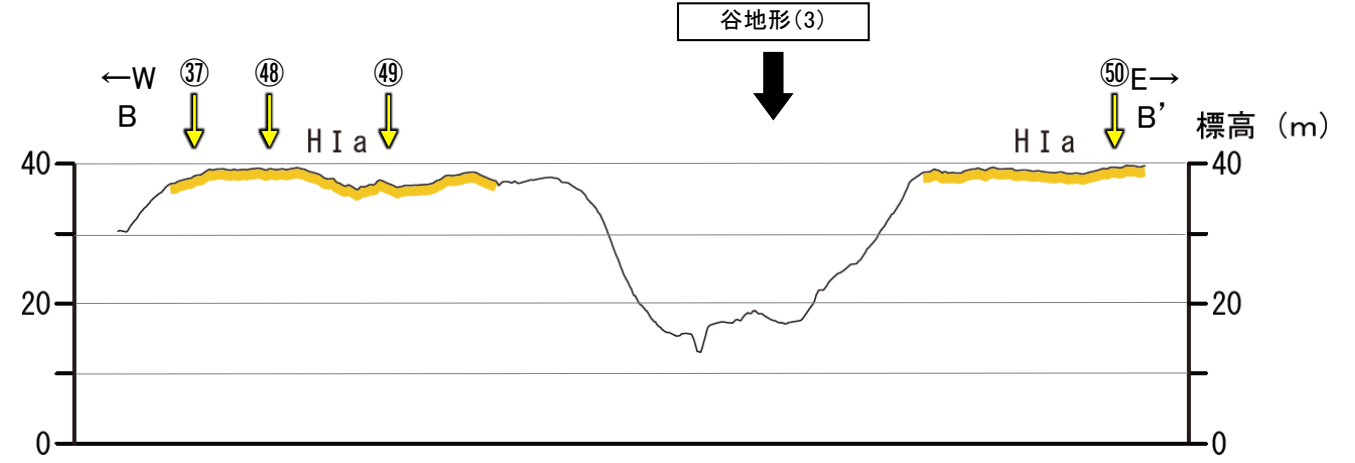
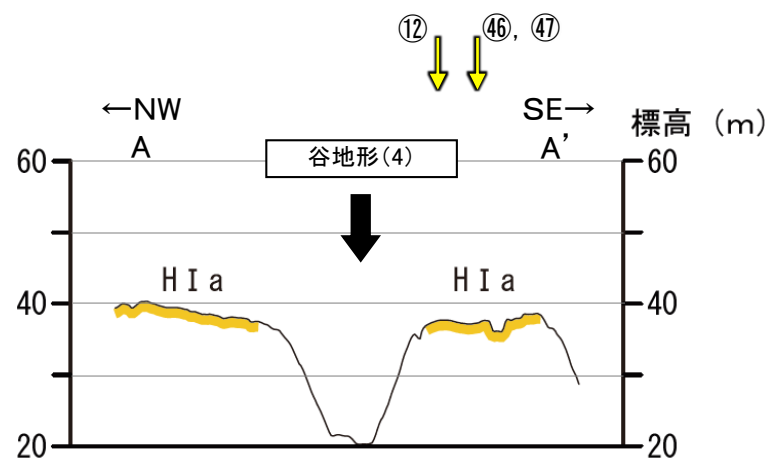
航空レーザ計測データ(2007年実施)を
基に確認した福浦断層周辺の谷地形
短い谷地形
段丘面調査実施箇所※

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

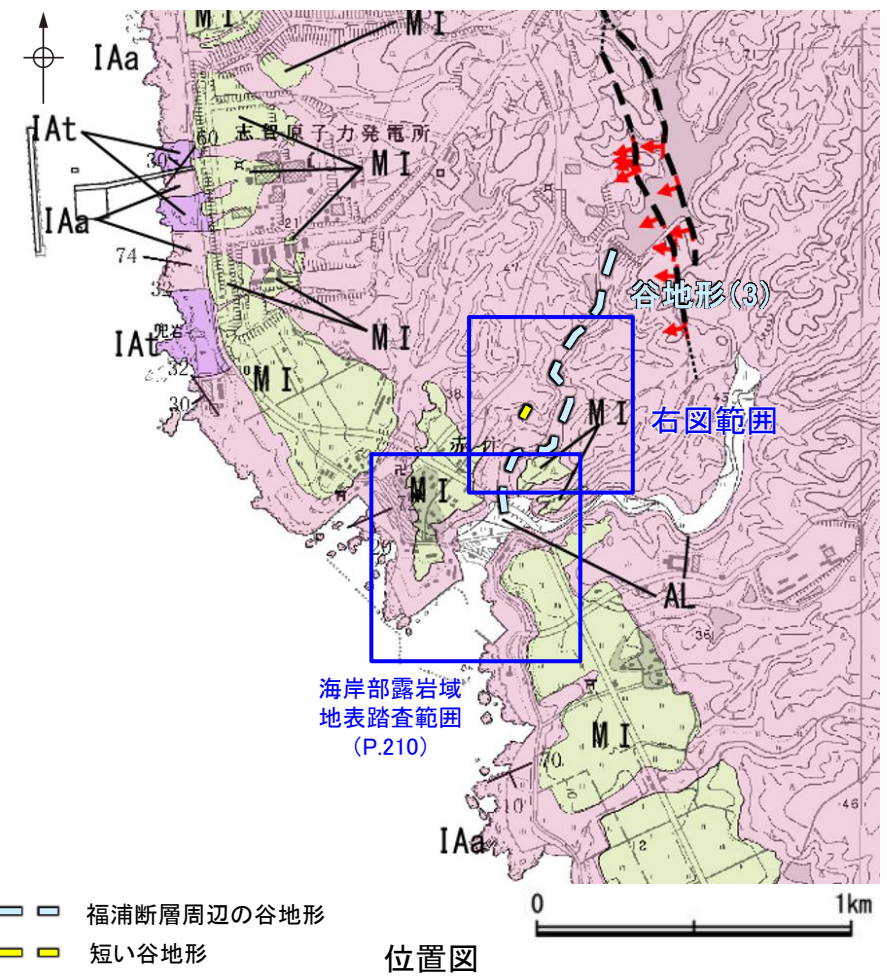
[段丘面]	
H I a	高位段丘 I a面
M I	中位段丘 I 面

①
↓ : 段丘面調査実施箇所

・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。

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))—

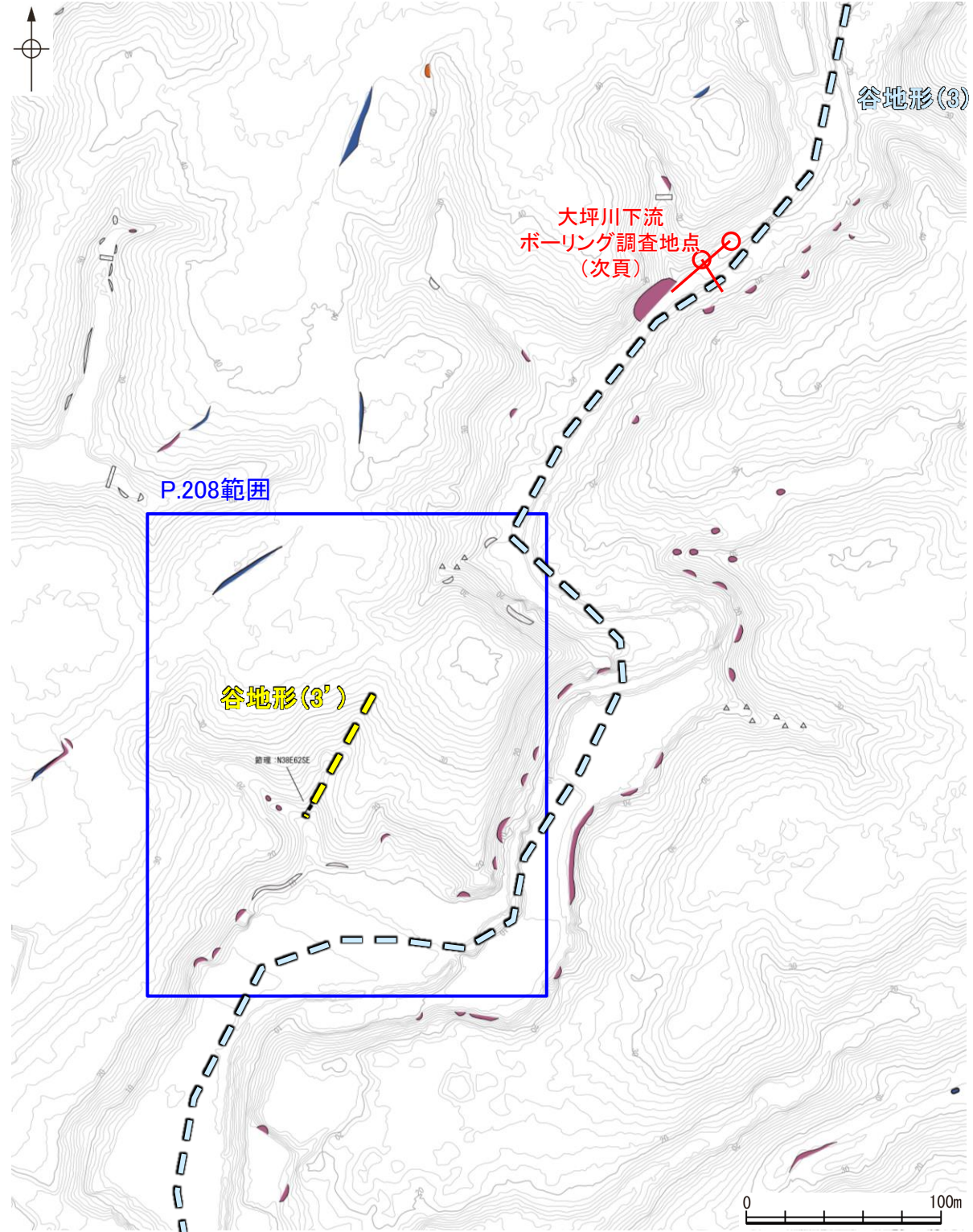
- 谷地形(3)の沢部等で地表踏査を実施した結果, 堅硬な別所岳安山岩類の安山岩が分布する。
- ボーリング調査の結果, 谷地形(3)の位置に福浦断層から分岐する断層は認められない(次頁)。
- 谷地形(3')の直上で表土はぎ調査を実施した結果, 別所岳安山岩類の安山岩が分布し, それは非破碎であり, 断層は認められない(P.208, 209)。
- 以上より, 谷地形(3)の位置に断層は認められない。
- なお, 谷地形(3)の延長位置付近の海岸部は, 人工改変により露岩域がほとんど分布しておらず, 断層の有無は確認できない(P.210)。



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

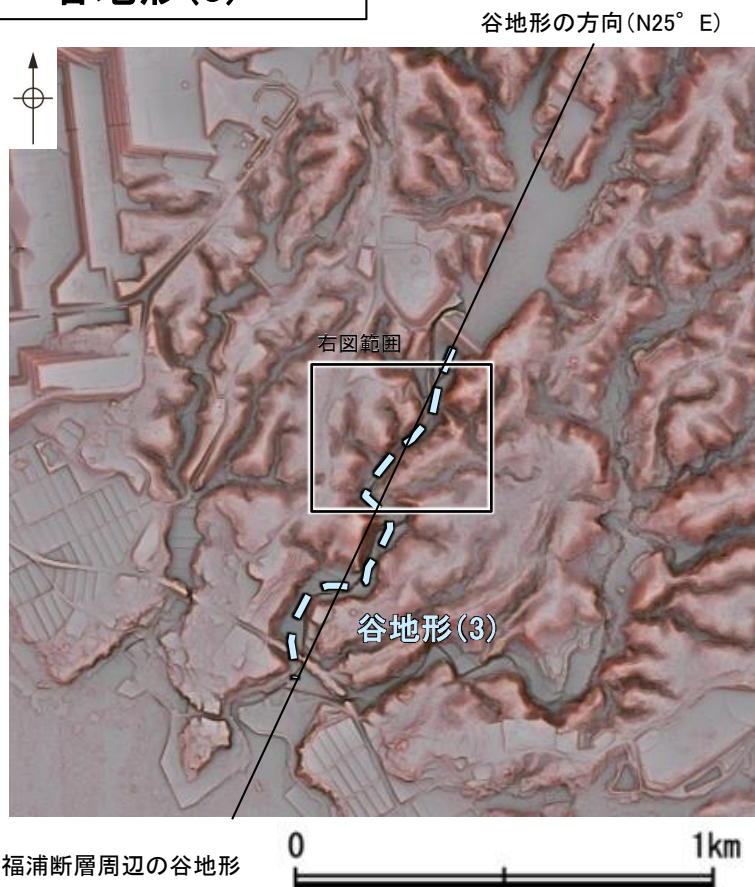
凡例

露頭	粘土・シルト層 (赤褐色土壌を含む)
	安山岩
	崖錐・表土・河床堆積物等

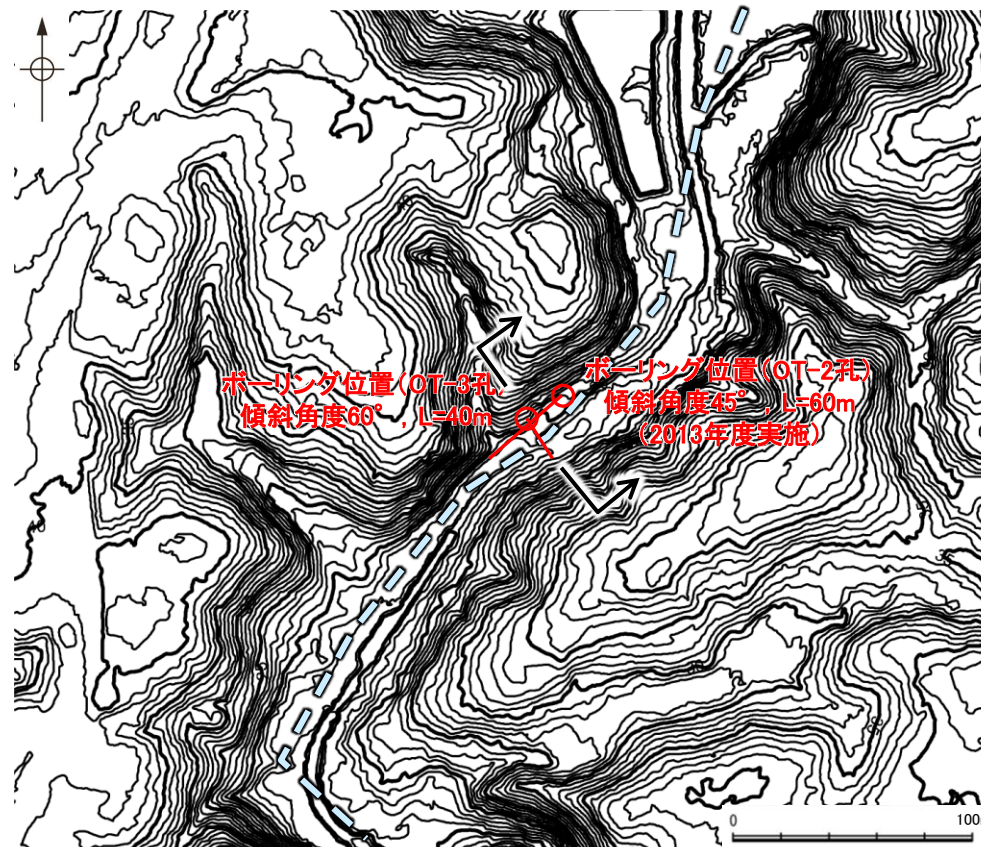


谷地形(3)

【大坪川下流 ボーリング調査結果】

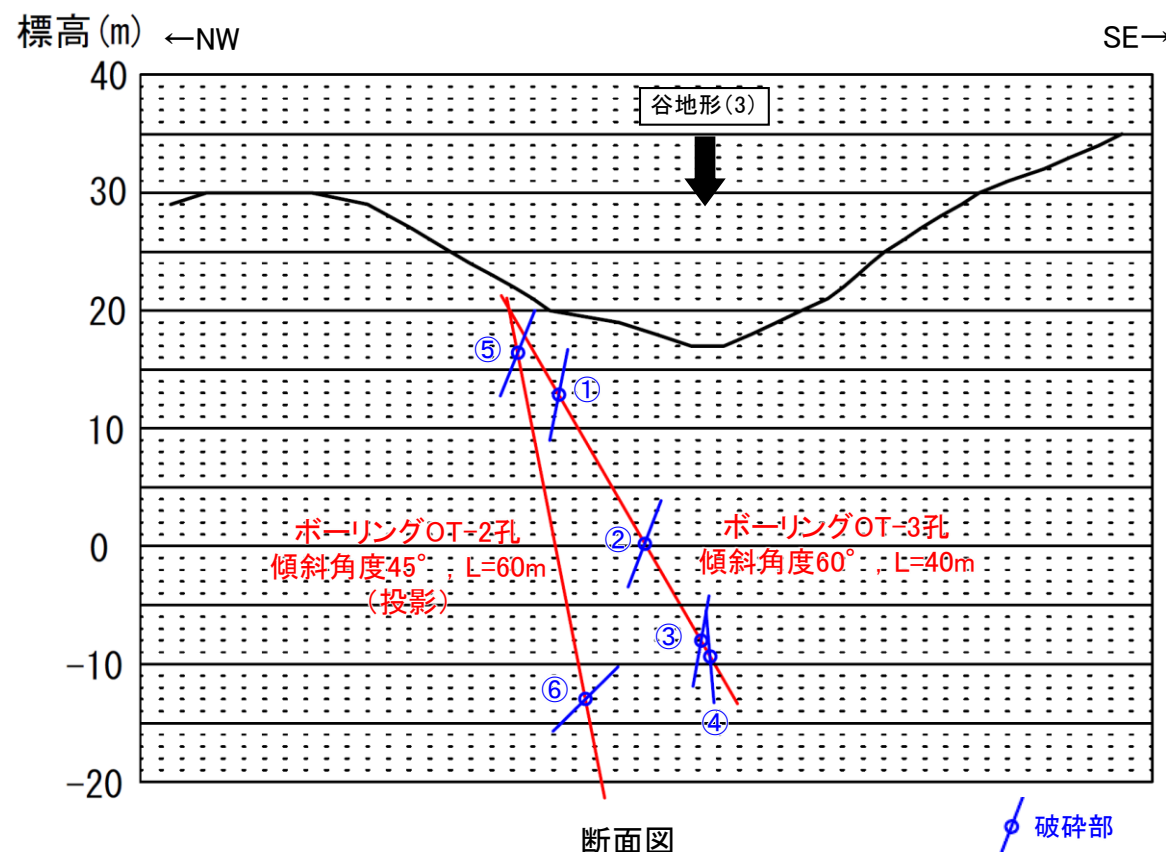


位置図
(航空レーザ計測データにより作成)



調査位置図

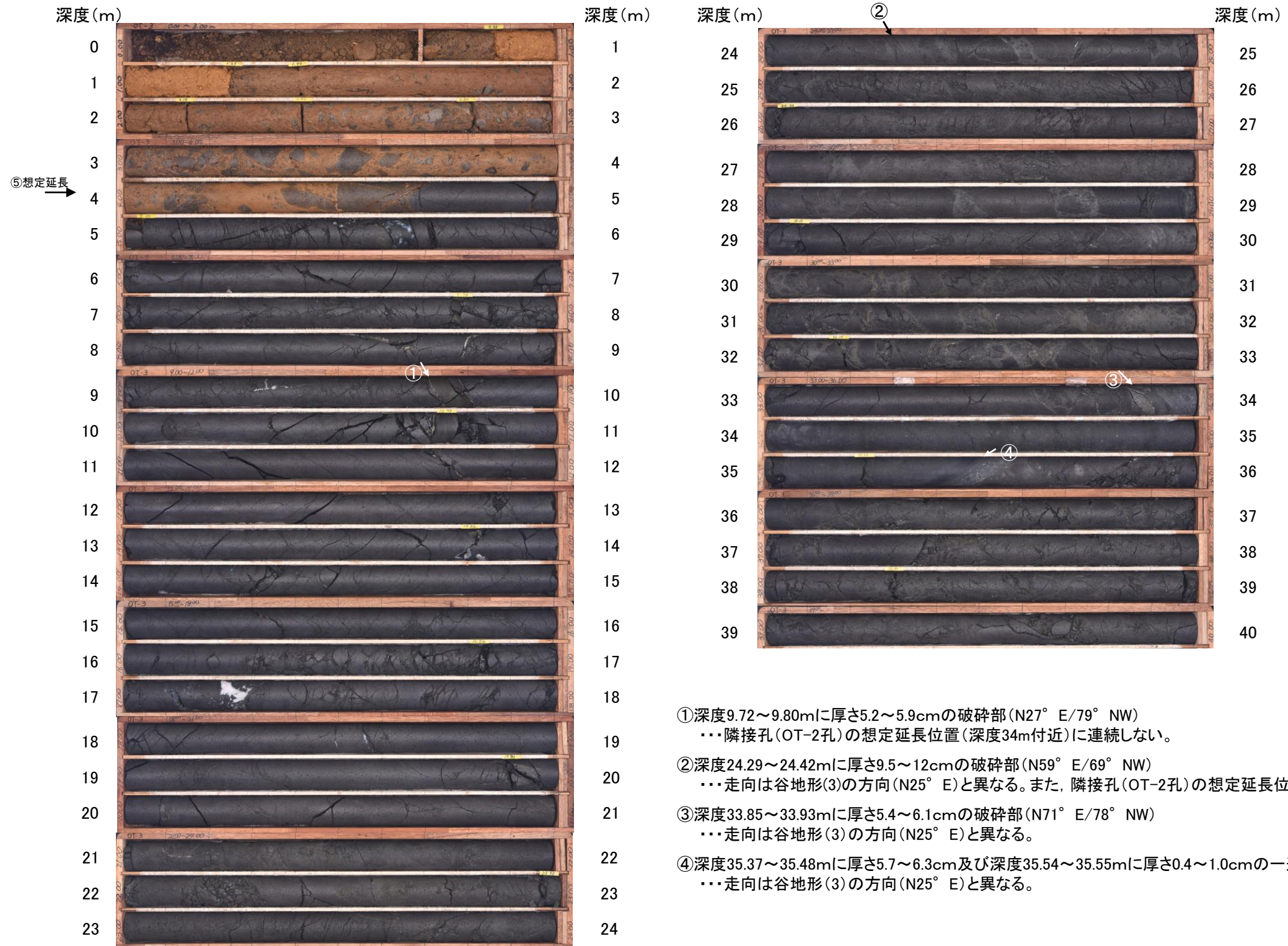
- ・谷地形(3)の位置において福浦断層と同じ傾斜方向である西傾斜の分岐断層の有無を確認するため、谷と直交する方向にOT-3孔、谷と平行な方向にOT-2孔の2本のボーリング調査を実施した。
- ・コア観察の結果、OT-3孔において破砕部が4箇所(①~④)、OT-2孔において破砕部が2箇所(⑤,⑥)確認された。
- ・これらの破砕部①~⑥は、主として固結した破砕部からなり、福浦断層の性状としてみられる厚い未固結な粘土、角礫状破砕部は認められない。
- ・OT-3孔で認められた破砕部①,②は、隣接孔(OT-2孔)の想定延長位置に連続しないことから、連続性に乏しい破砕部である。
- ・OT-3孔で認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



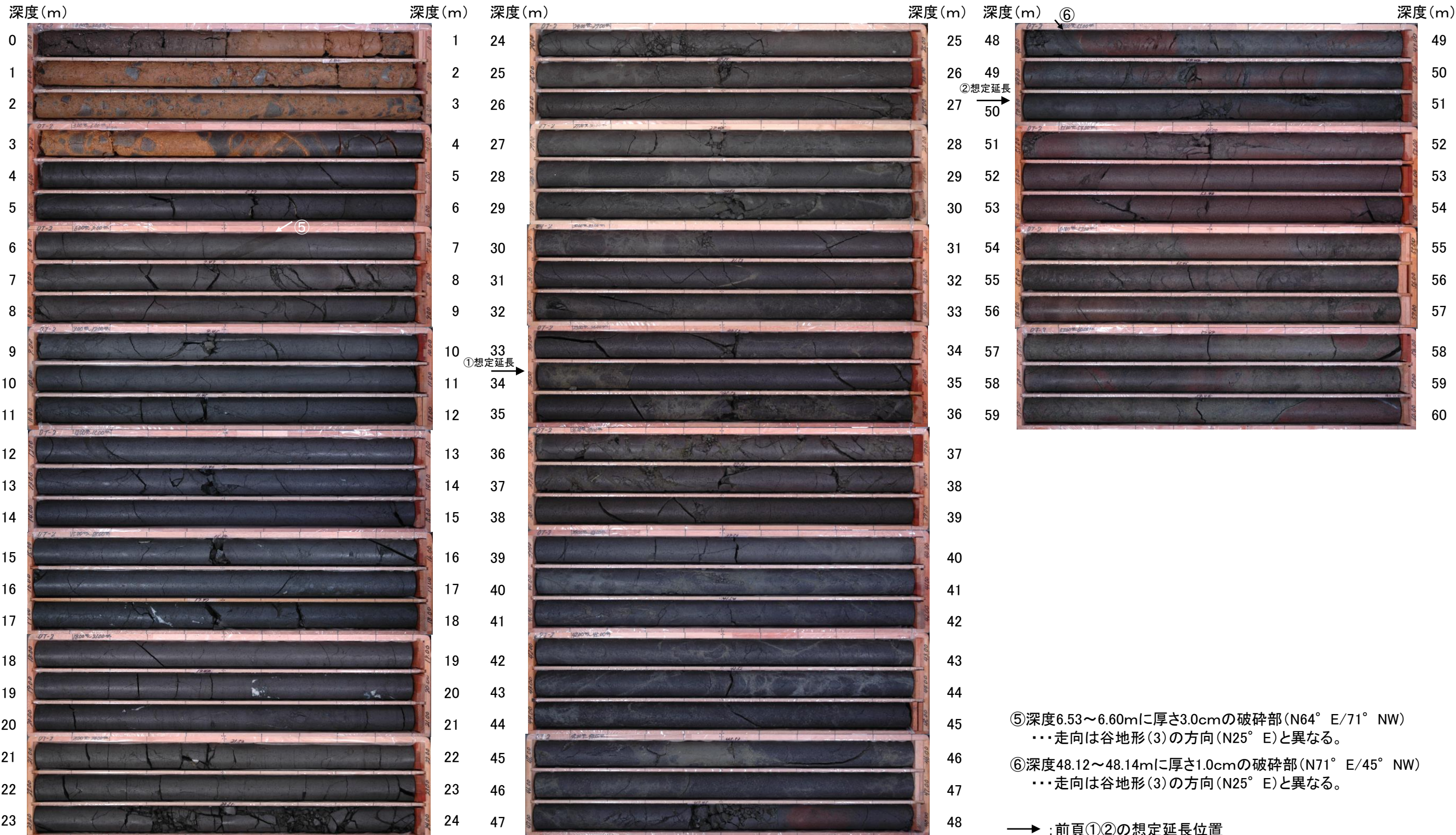
- ① 深度9.72～9.80mに厚さ5.2～5.9cmの破碎部(N27° E/79° NW)
…隣接孔(OT-2孔)の想定延長位置(深度34m付近)に連続しない。
- ② 深度24.29～24.42mに厚さ9.5～12cmの破碎部(N59° E/69° NW)
…走向は谷地形(3)の方向(N25° E)と異なる。また、隣接孔(OT-2孔)の想定延長位置(深度50m付近)に連続しない。
- ③ 深度33.85～33.93mに厚さ5.4～6.1cmの破碎部(N71° E/78° NW)
…走向は谷地形(3)の方向(N25° E)と異なる。
- ④ 深度35.37～35.48mに厚さ5.7～6.3cm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



コア写真(深度0~60m)

谷地形(3)

【詳細観察(1/3)】

破砕部①(OT-3孔)

深度(m) 9.6 9.7 9.8 9.9



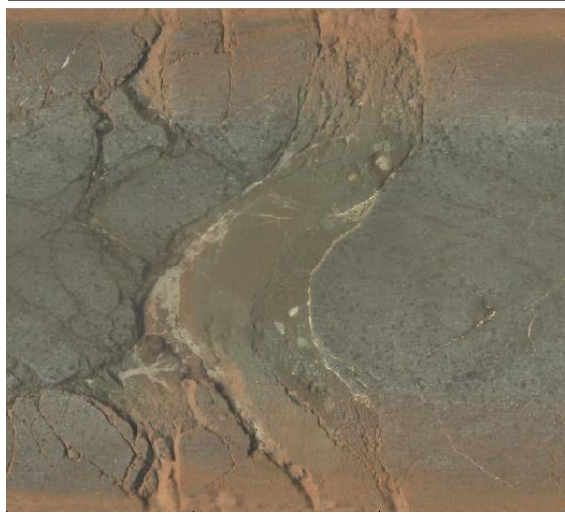
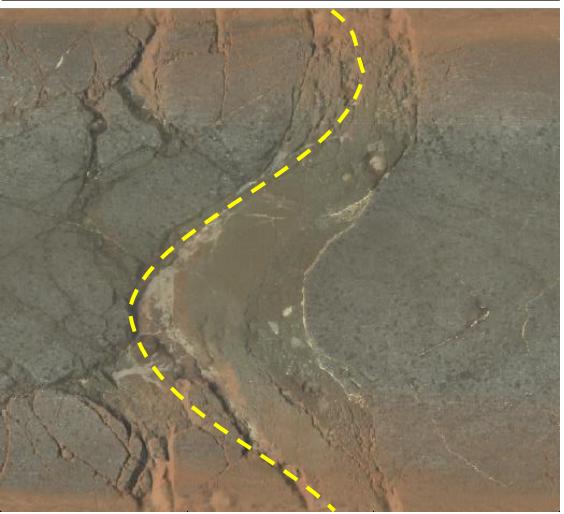
・厚さ0.1~0.3cmの
粘土状破砕部及び
厚さ4.9~5.8cmの
固結した破砕部

コア写真

破砕部

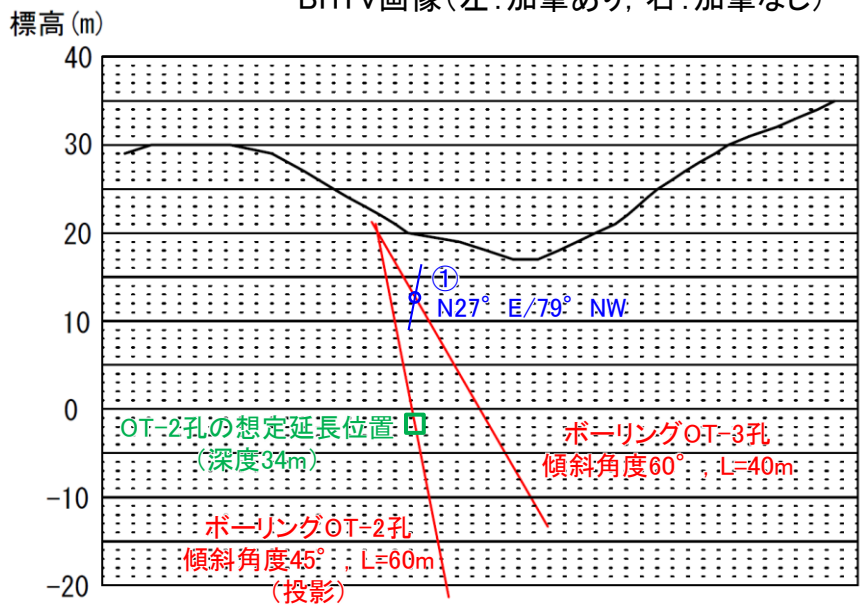
深度(m) 9.6 9.7 9.8 9.9

深度(m) 9.6 9.7 9.8 9.9



N27° E/79° NW

BHTV画像(左:加筆あり, 右:加筆なし)



断面図

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(OT-3孔)

深度(m) 24.2 24.3 24.4 24.5



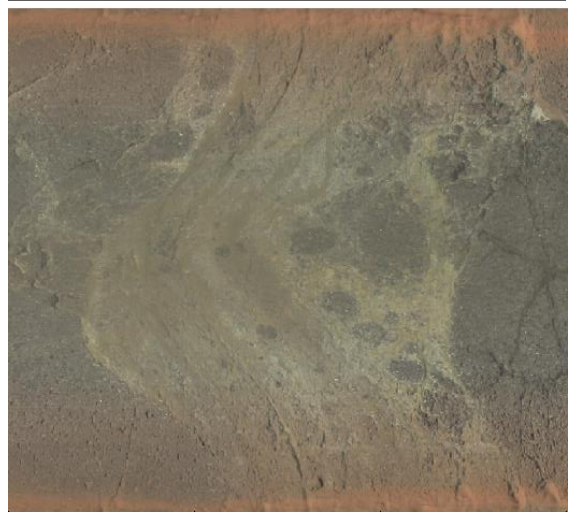
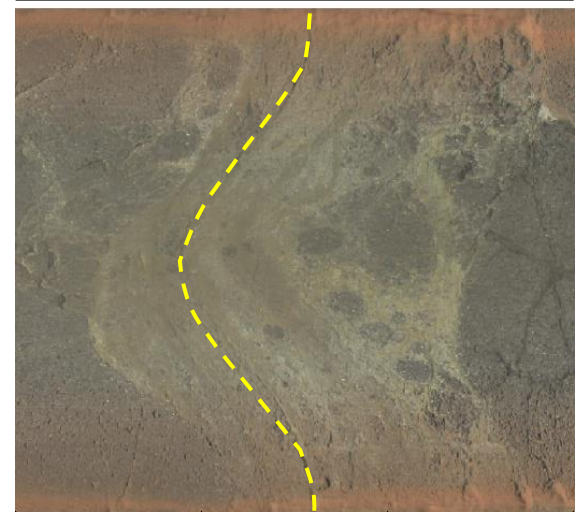
・厚さ0.1~0.2cmの
粘土状破砕部及び
厚さ9.4~12cmの
固結した破砕部

コア写真

破砕部

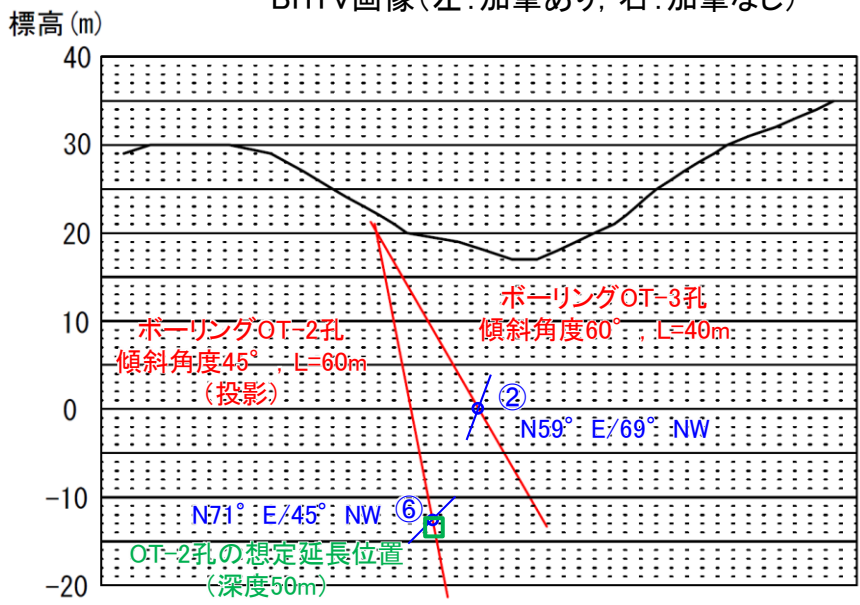
深度(m) 24.2 24.3 24.4 24.5

深度(m) 24.2 24.3 24.4 24.5



N59° E/69° NW

BHTV画像(左:加筆あり, 右:加筆なし)

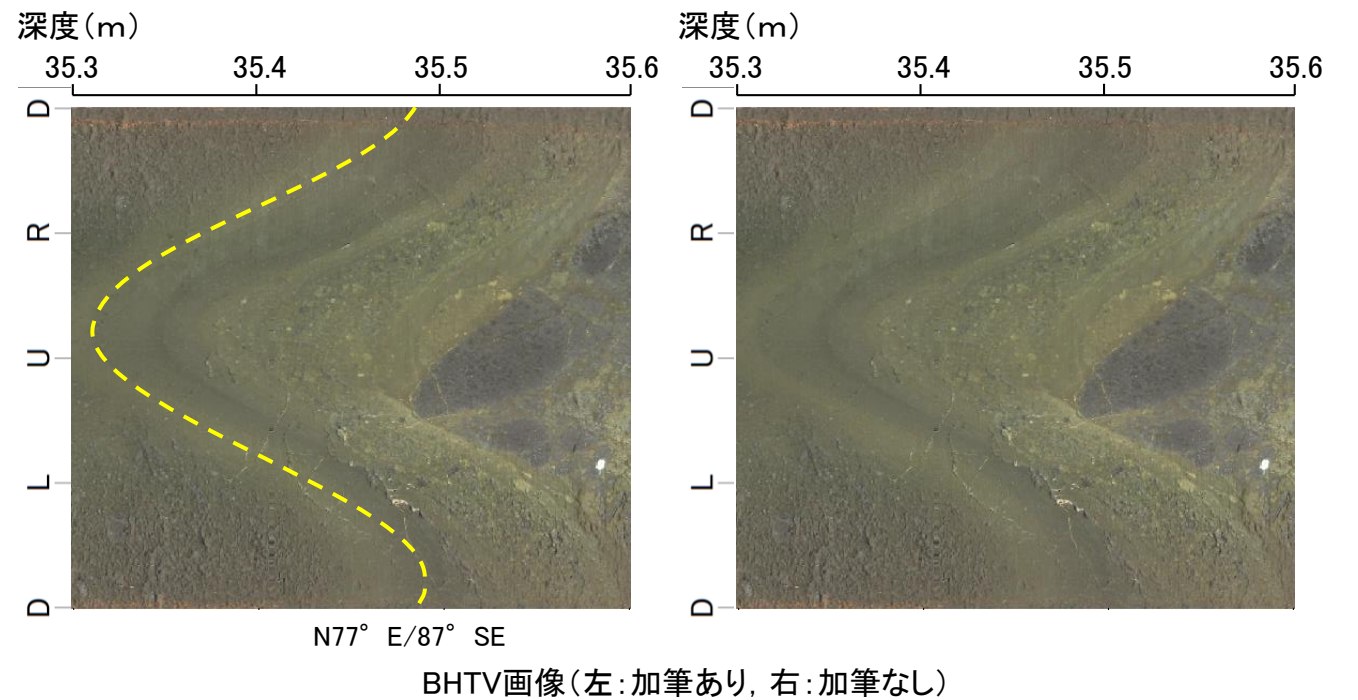
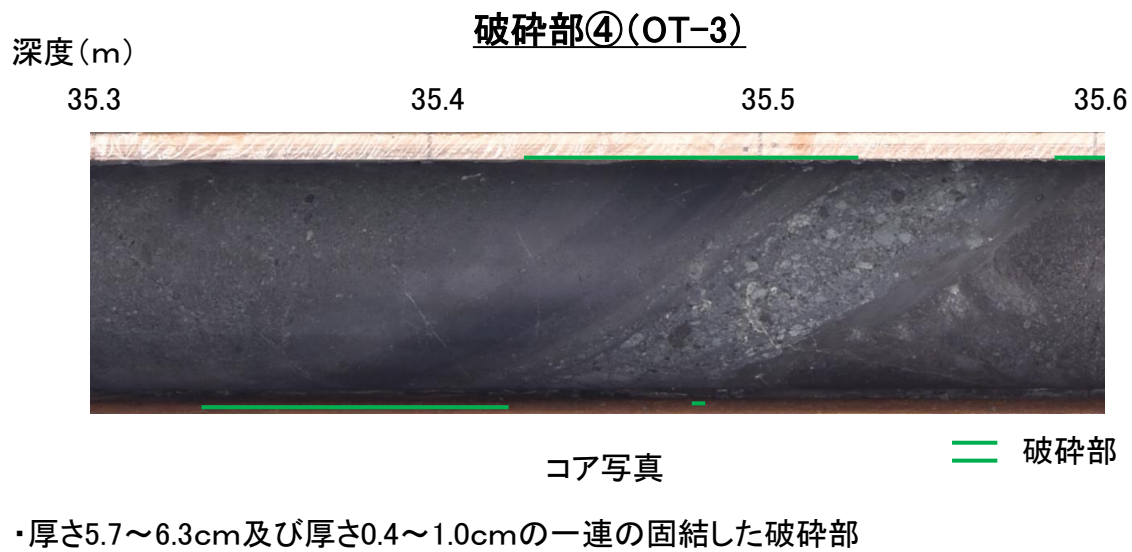
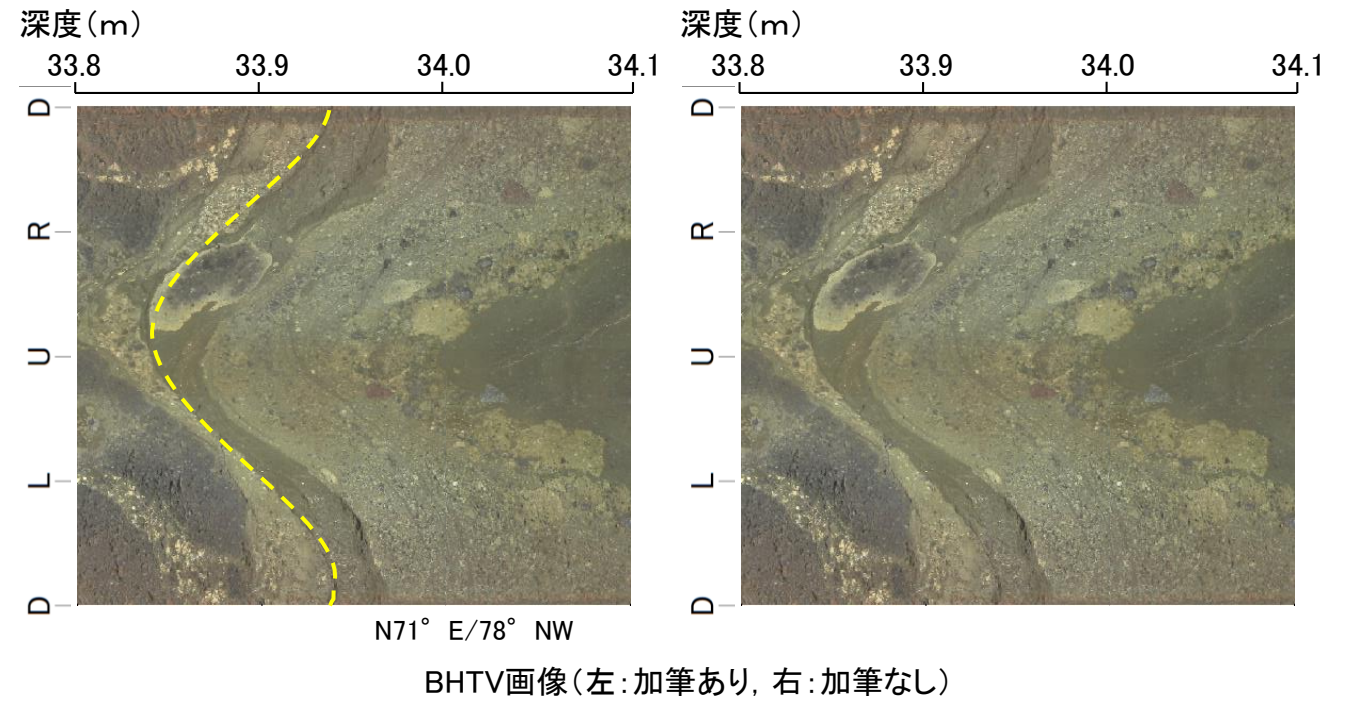
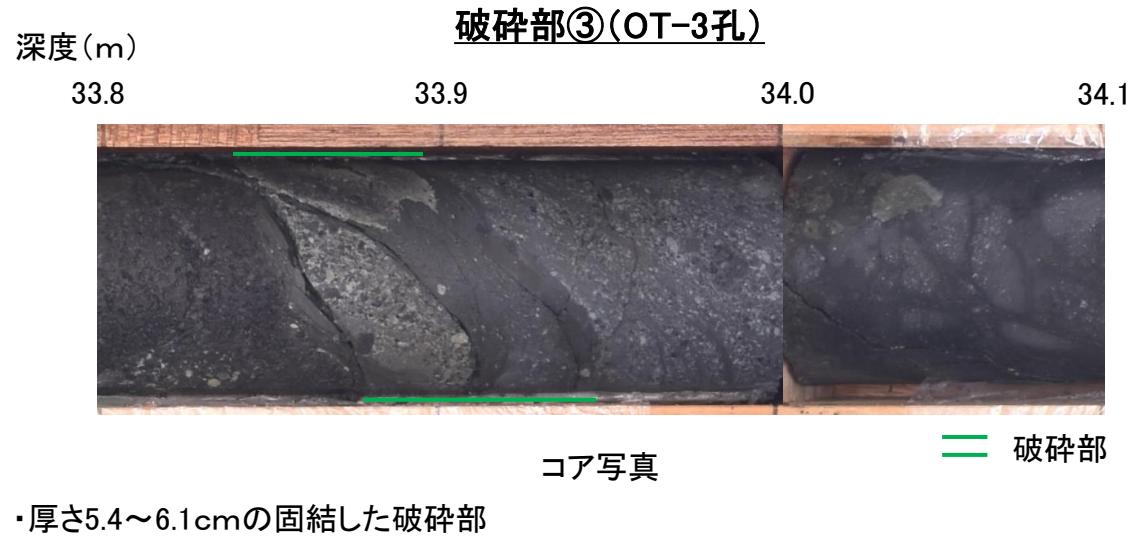


断面図

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。

谷地形(3)

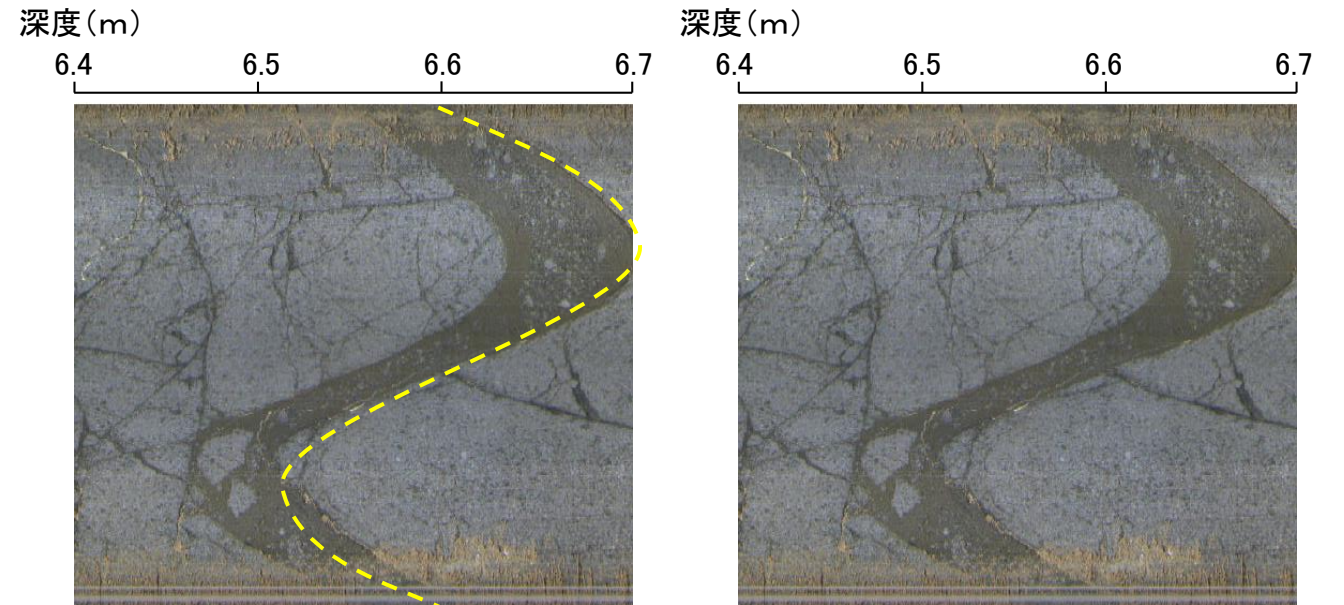
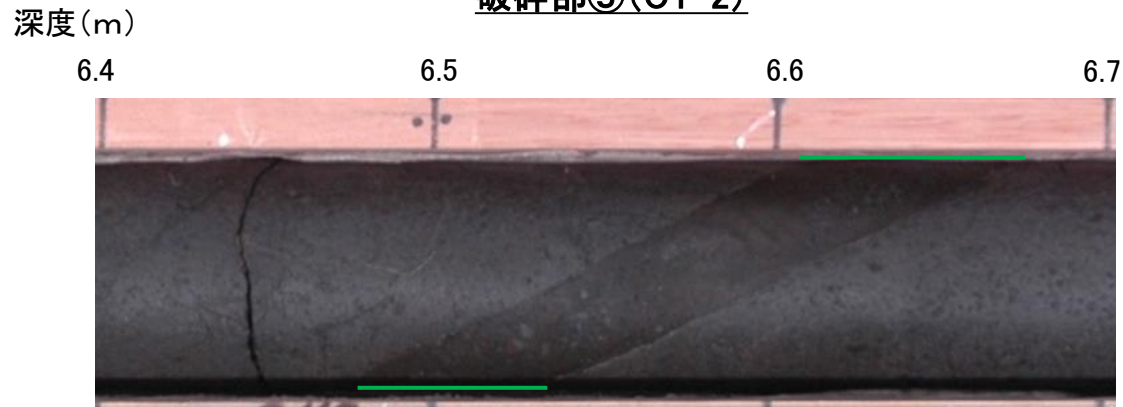
【詳細観察(2/3)】



谷地形(3)

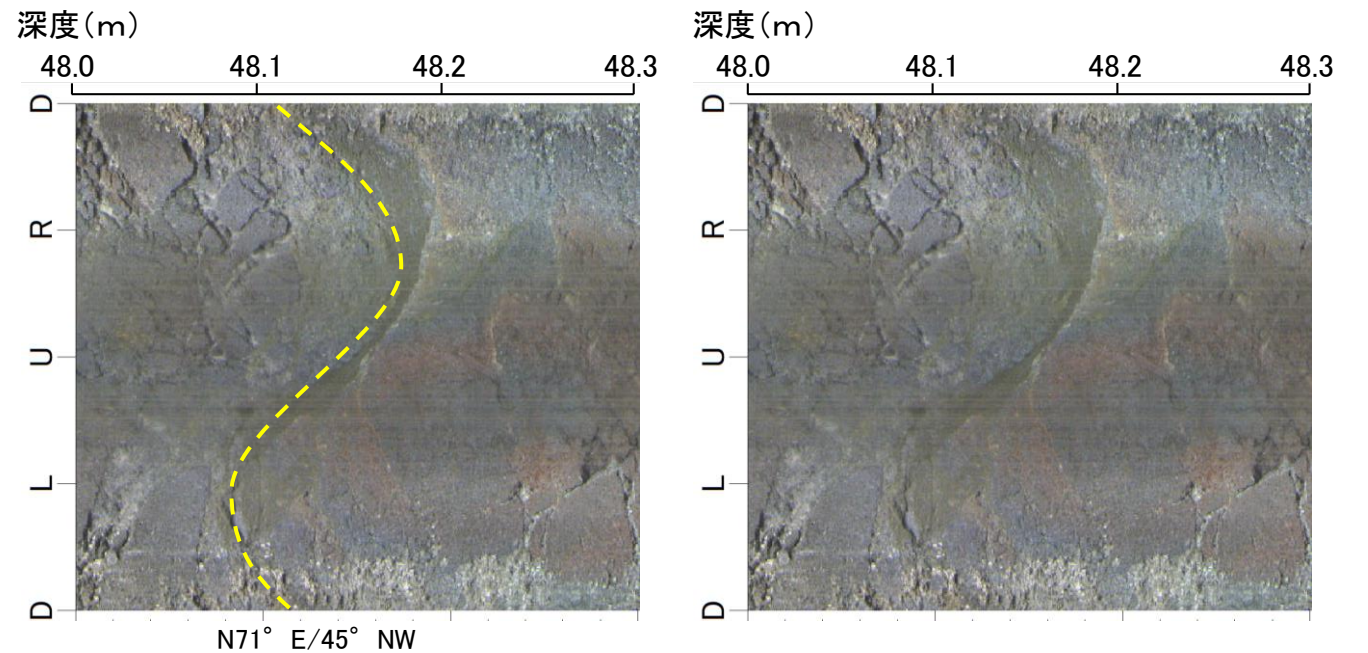
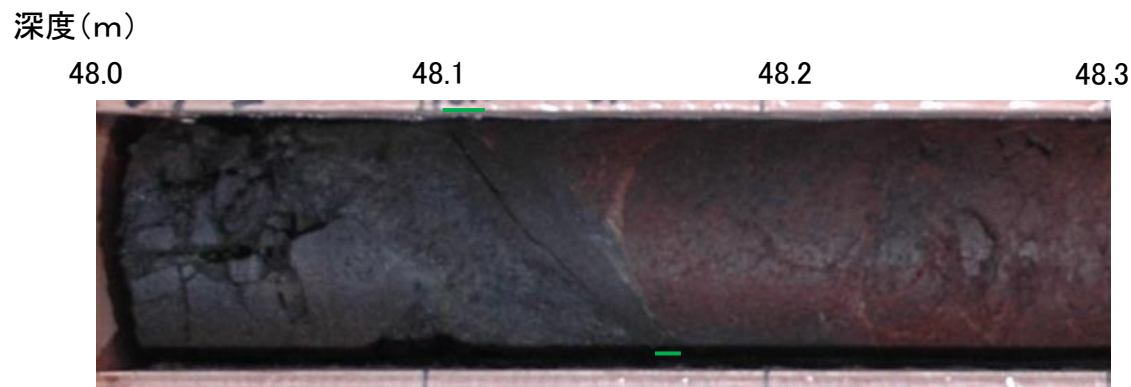
【詳細観察(3/3)】

破砕部⑤(OT-2)



BHTV画像(左:加筆あり, 右:加筆なし)

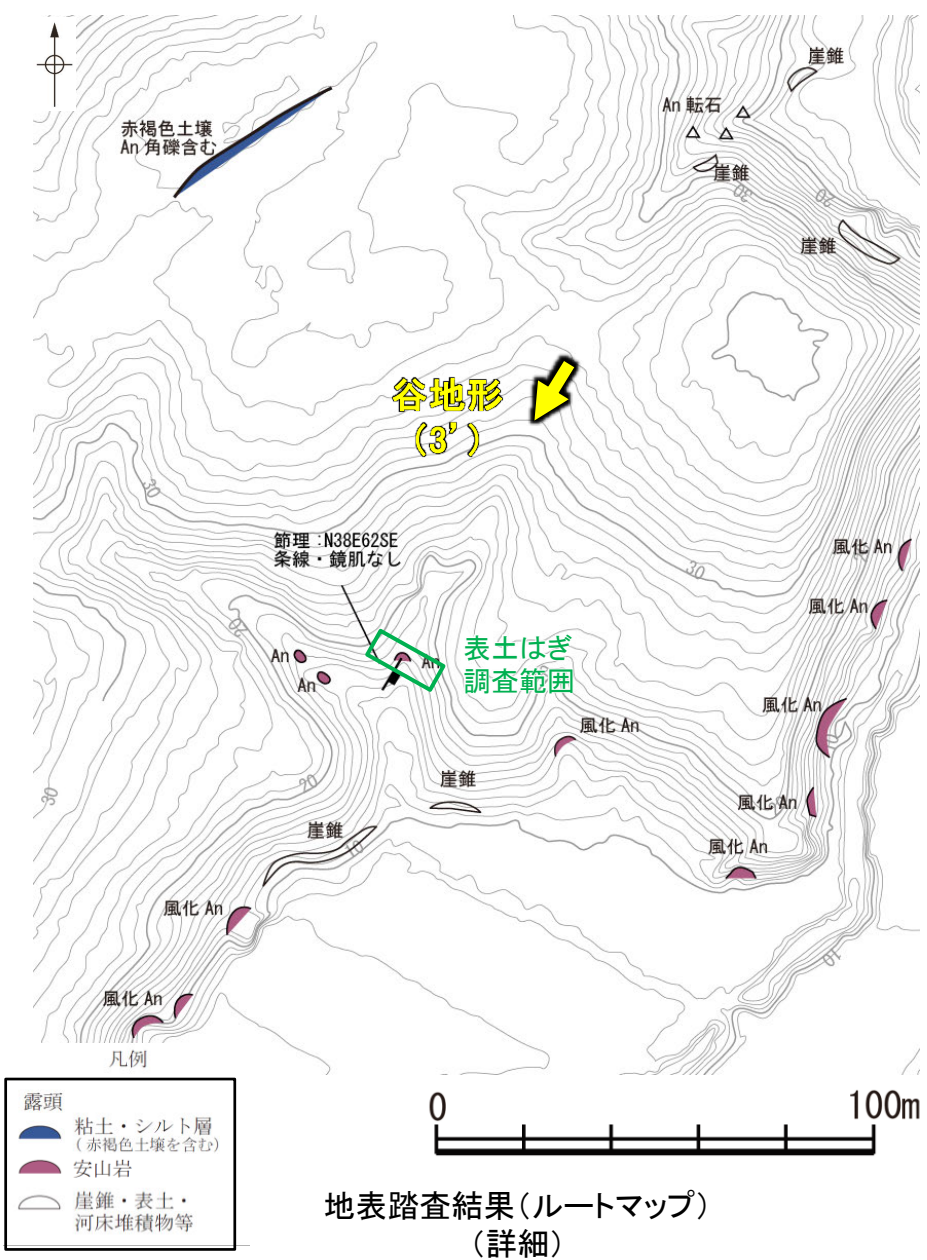
破砕部⑥(OT-2)



BHTV画像(左:加筆あり, 右:加筆なし)

谷地形(3')

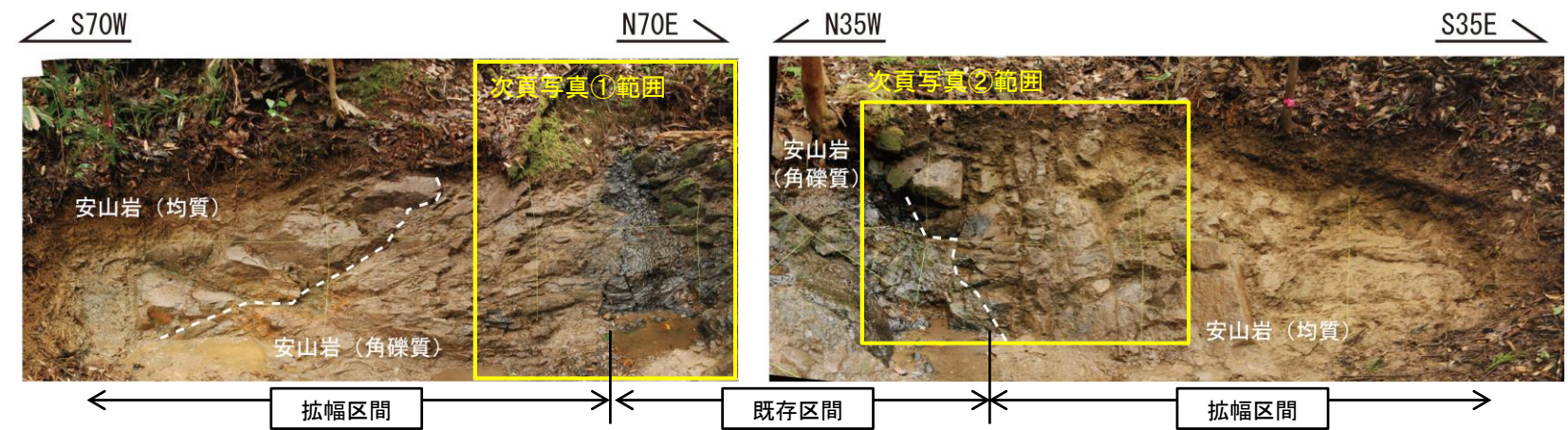
【大坪川下流 表土はぎ調査結果】



地表踏査結果(ルートマップ)
(詳細)

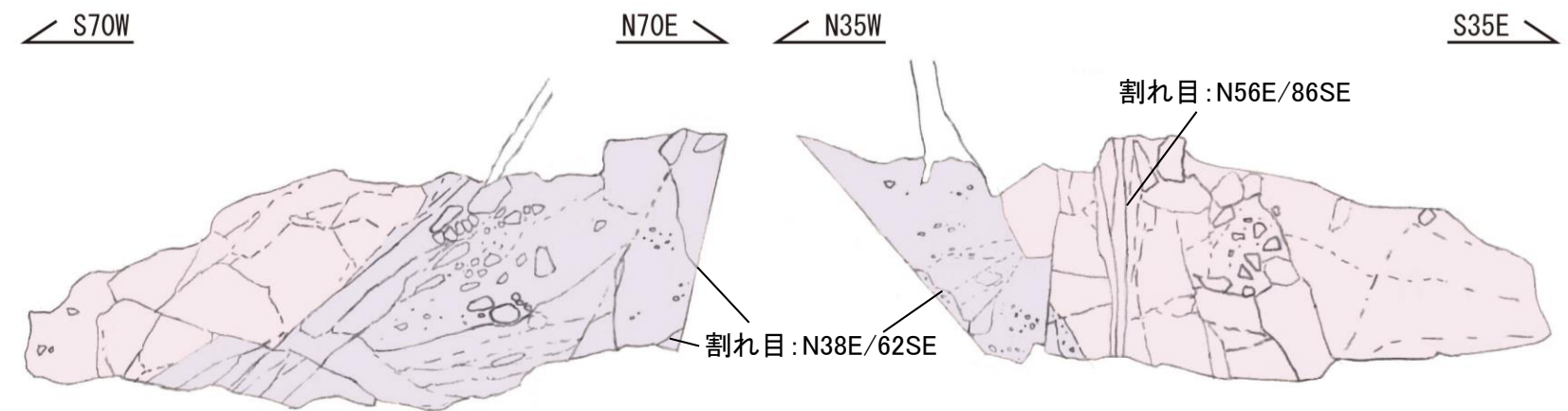


露頭全景写真



北面露頭写真

北東面露頭写真



北面 露頭スケッチ

北東面 露頭スケッチ

安山岩(均質)
全体的に風化を受け、褐～黄褐色を呈する。全体的に堅硬であり、ハンマーの軽打で半金属音を発する。北面では塊状であるが、北東面ではNE-SW 走向 / 高角度南傾斜の板状割れ目が5～20cm 間隔で発達する。本相と下位の安山岩(角礫質)は凹凸に富み南南西に傾斜する岩相境界で境される。北面では露頭の西端に幅1.5m程度分布し、北東面では南東端に幅2.5m程度分布する。北面露頭の西側幅0.2m程度の範囲は風化が進んでおり、より強く黄褐色を呈し、指圧で崩れる部分も認められる。北東面露頭の南側幅1m程度の範囲は風化が進んでおり、より強く黄褐色を呈し、指圧で崩れる部分も認められる。

安山岩(角礫質)
やや風化を受け、黄褐～暗褐色を呈する。径1～15cmの角～亜角礫を多く含み、一部黒褐色を呈する基質が認められる。全体的に堅硬である。北面では露頭下方にENE-WSW 走向 / 低～中角度北傾斜の割れ目が5～10cm 間隔で発達する。本相は安山岩(均質)の下位に分布する。北面では露頭の東側に幅1.7m程度分布し、北東面では南東側に幅0.7m程度分布する。露頭中央部(北面の東端、北東面の北西端)に露頭上部から下部にかけて分布する割れ目が認められる。割れ目沿いに鏡肌・条線は認められない。走向傾斜はN38E/62SE。

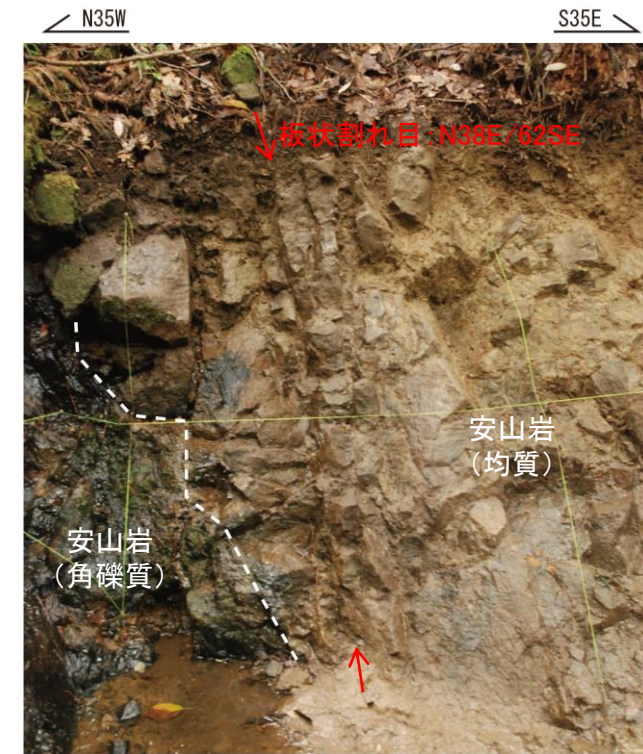
・谷地形(3')の直上で表土はぎ調査を実施し、既存の露頭をさらに拡げて確認を行った結果、別所岳安山岩類の安山岩が分布し、それは非破碎であり、断層は認められない。

谷地形(3')

【大坪川下流 表土はぎ調査結果(拡大写真)】



割れ目 : N38E/62SE



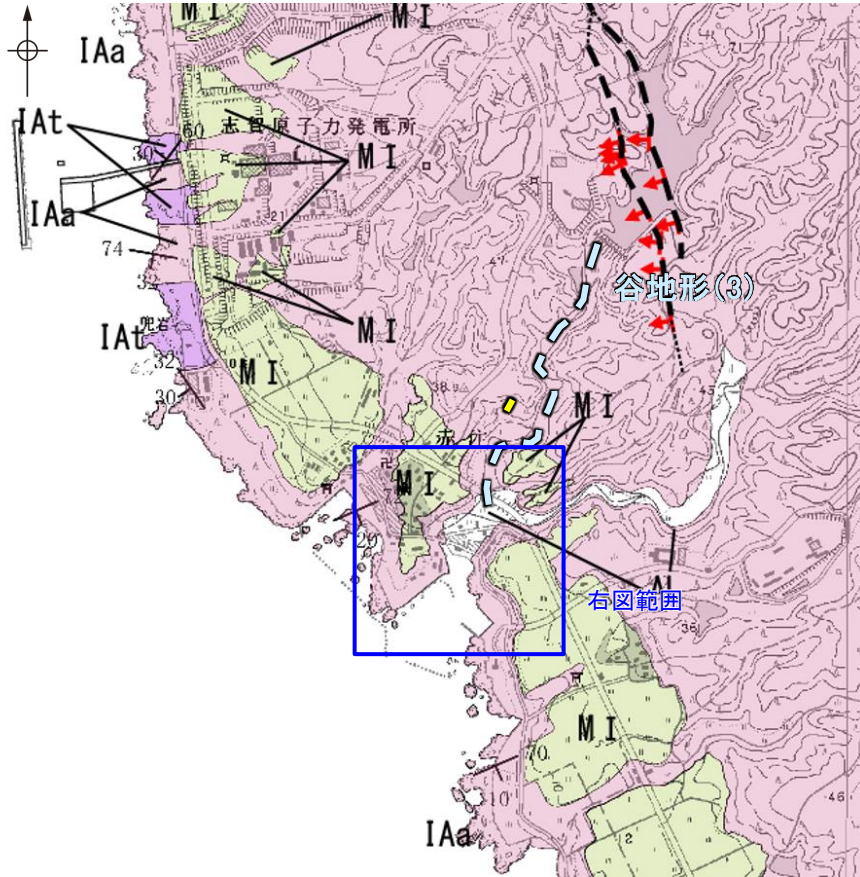
- ・割れ目は露頭上部から下部にかけて連続して認められる。
- ・割れ目に沿って条線・鏡肌は認められず、不規則に凹凸する。
- ・走向・傾斜はN38E/62SE

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】



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	数地周辺の層序	
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)
	IAAf	別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩(凝灰岩)



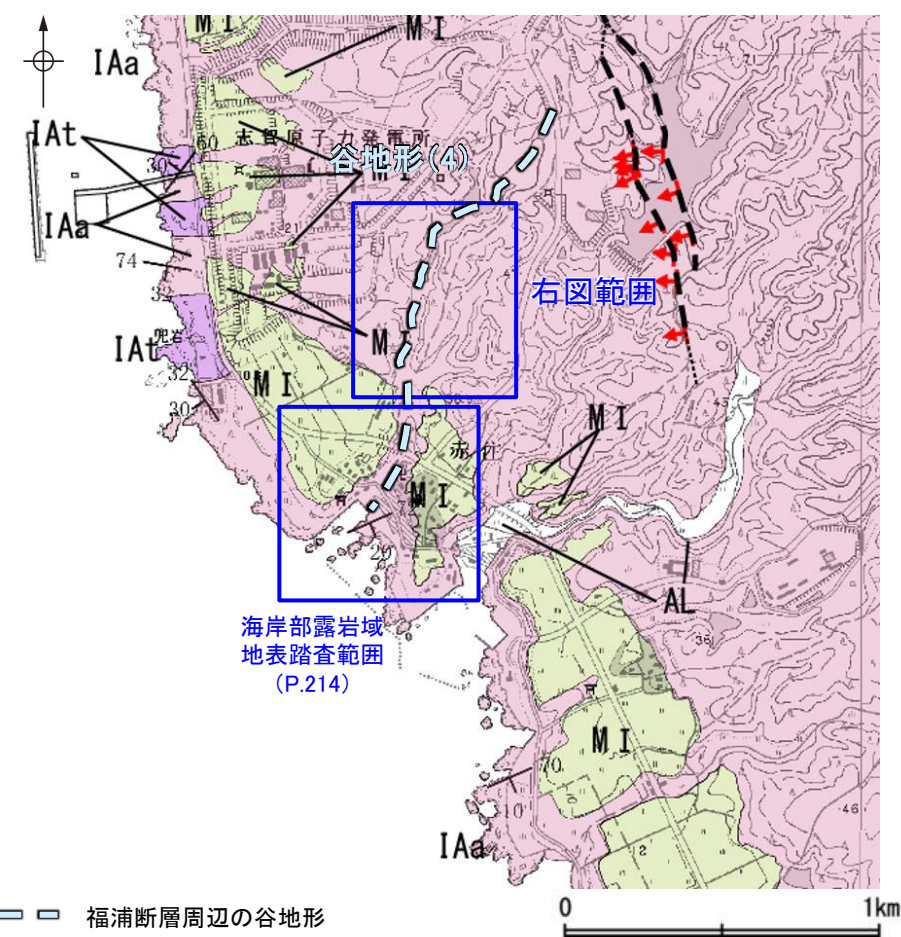
谷地形(3)の延長位置

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。

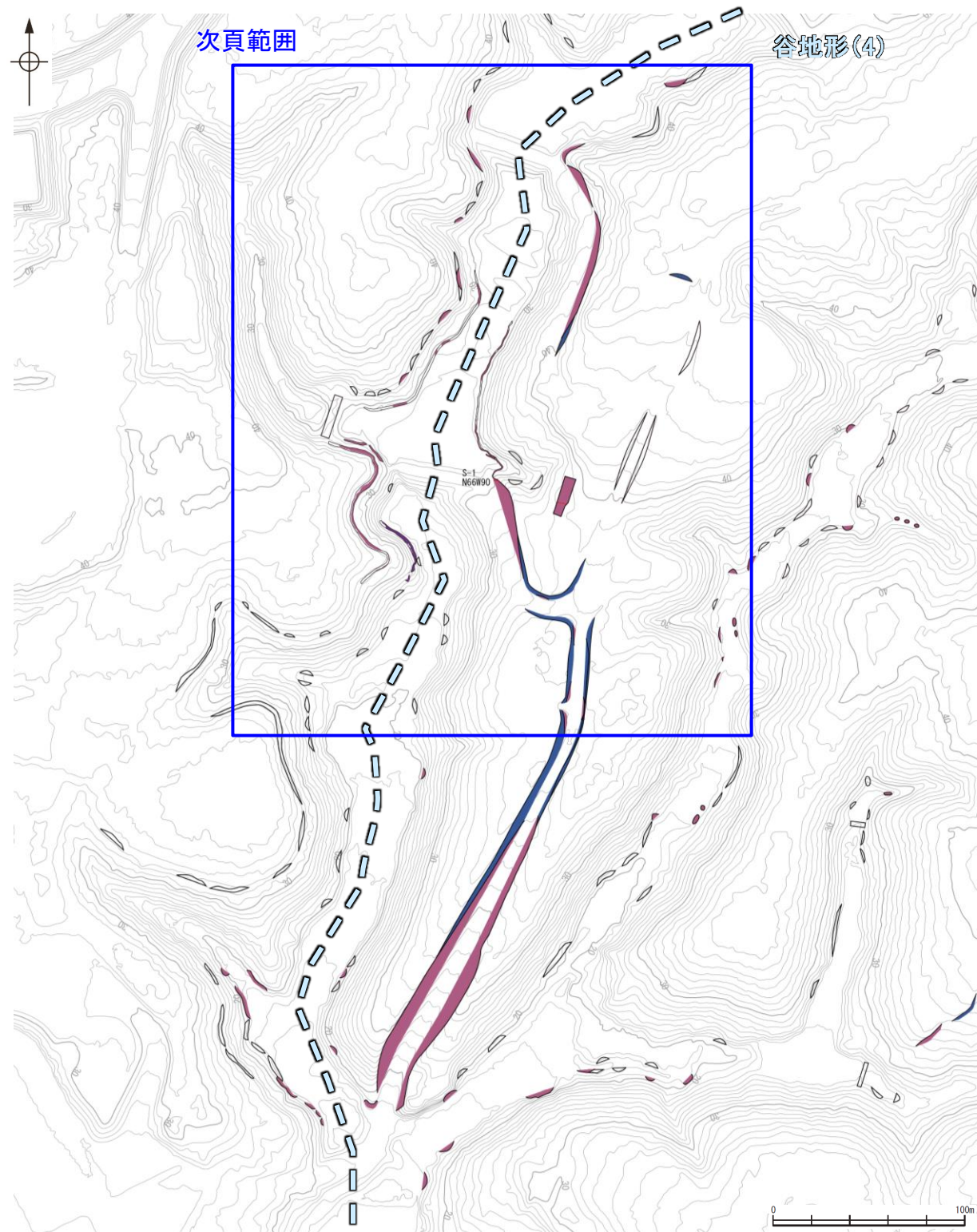
2.2.1 (8) 福浦断層周辺に認められる谷地形 —南西方の地質調査(谷地形(4))—

○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.214)。



福浦断層周辺の谷地形
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	敷地周辺の層序	
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)



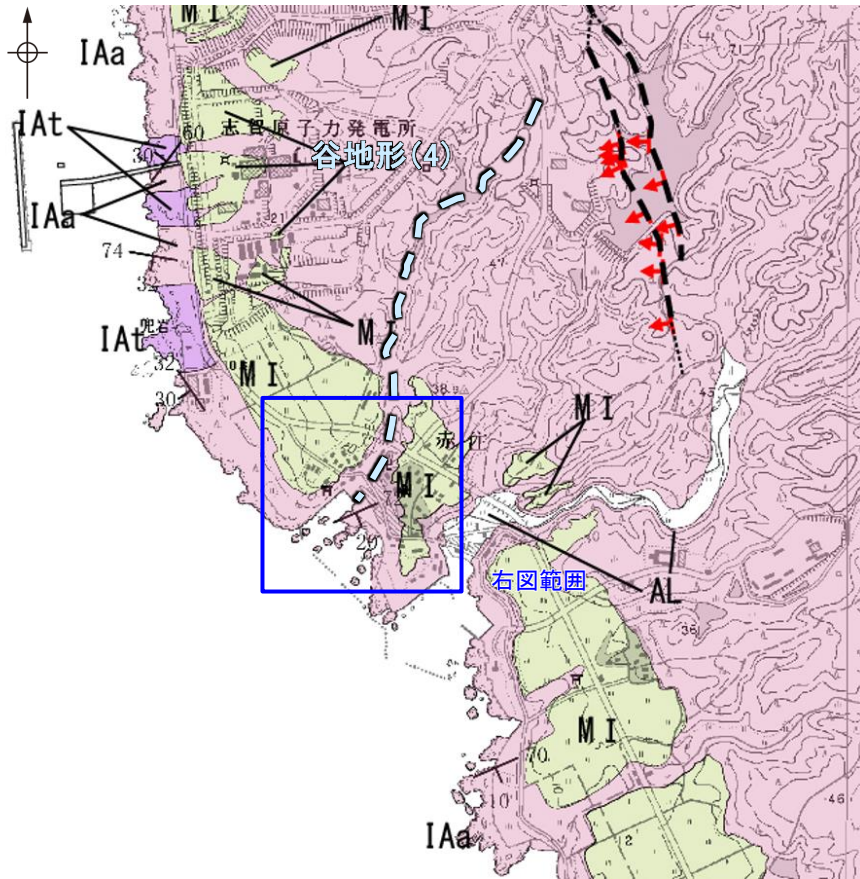
地表踏査結果(ルートマップ)

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)

【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	敷地周辺の層序	
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
新第三紀中新世	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
(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

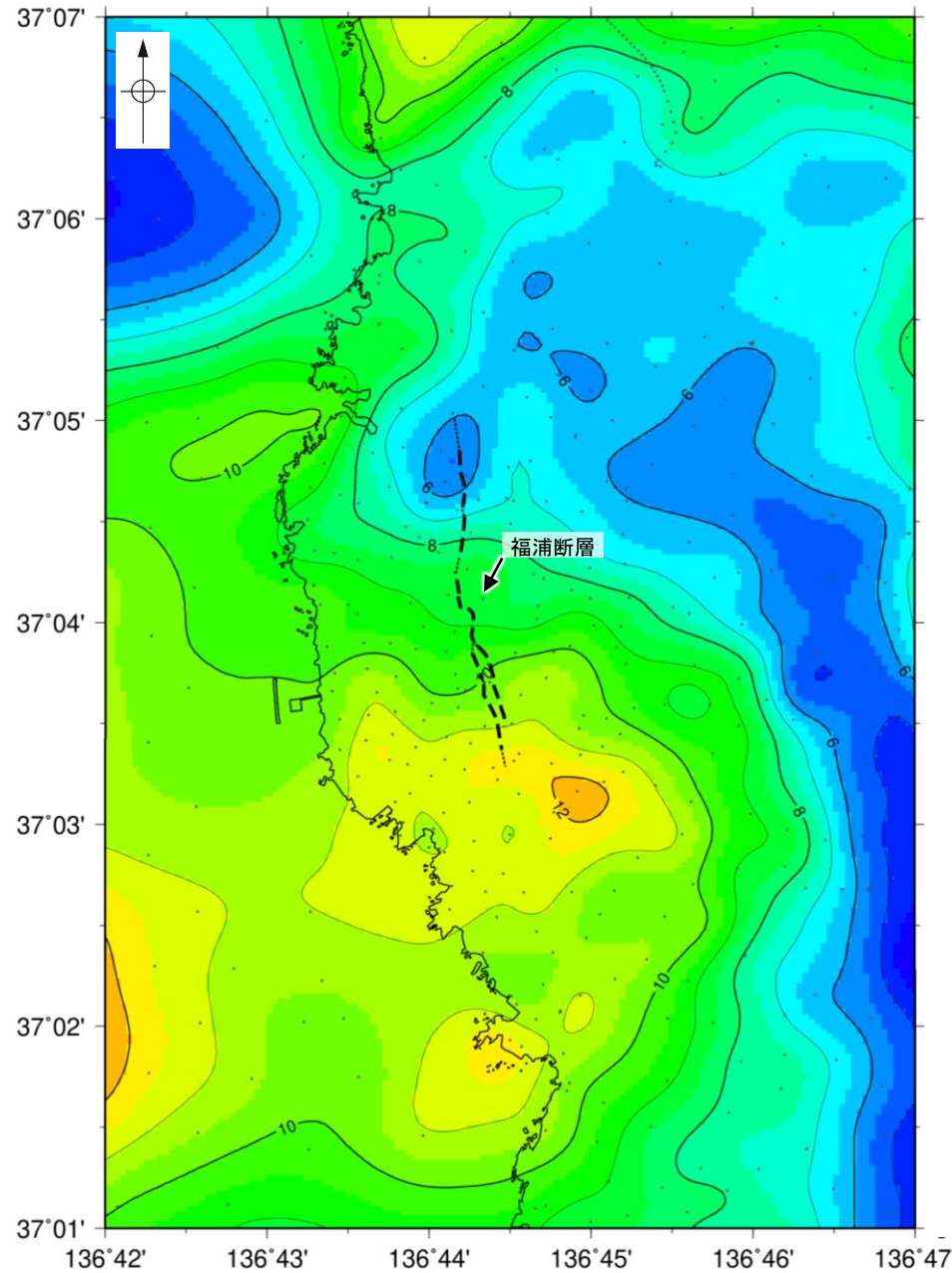
- 福浦断層の深部構造を確認するため、ブーゲー異常図, 水平一次微分図を作成した。
- ブーゲー異常図及び水平一次微分図によれば, 福浦断層に対応するN-S走向の重力異常急変部は認められない。



位置図

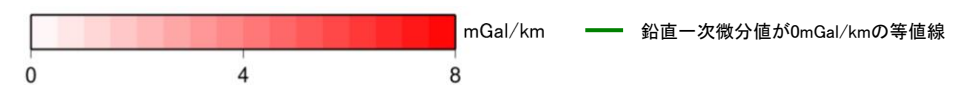
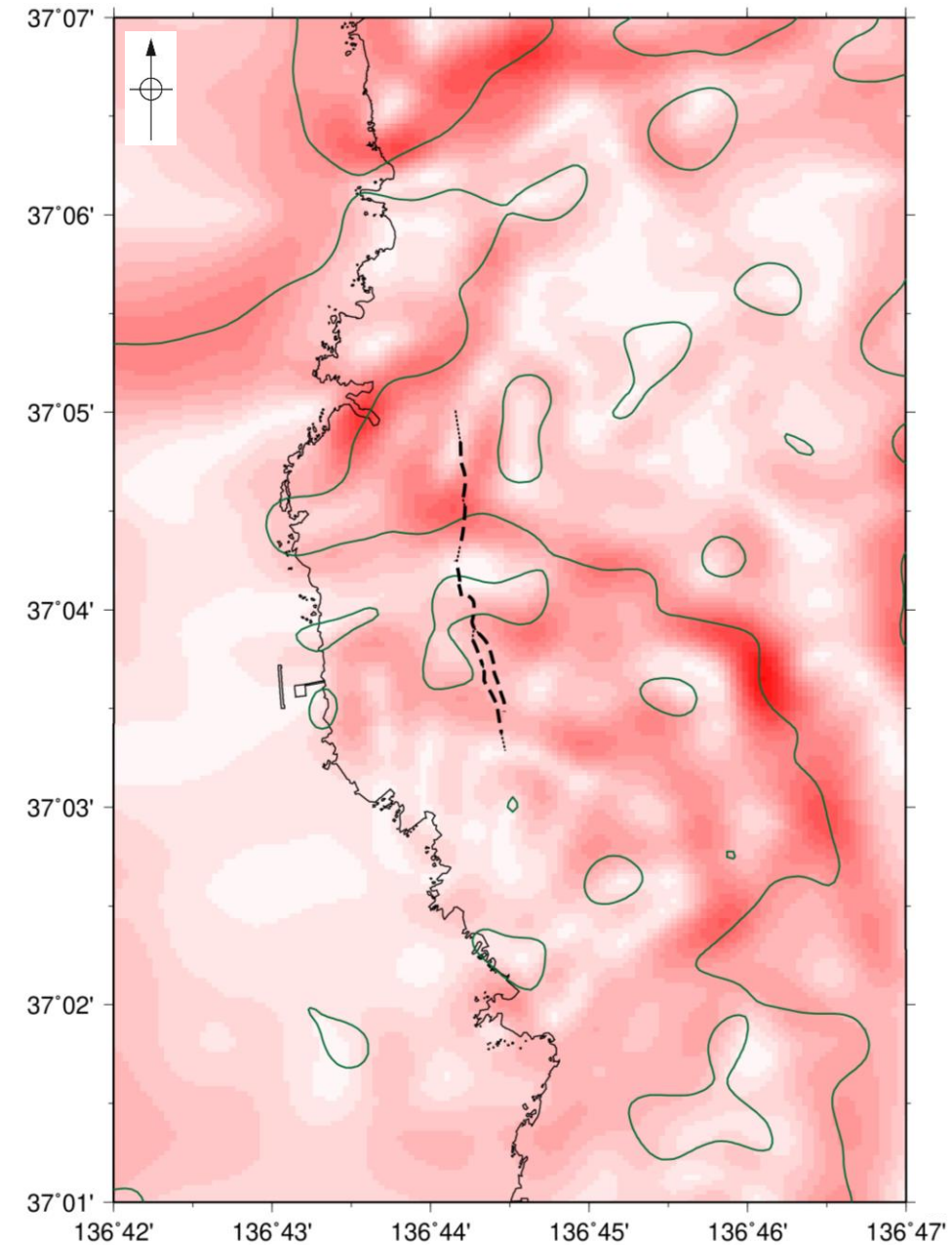
・右図は, 陸域は本多ほか(2012), 国土地理院(2006), The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001), Yamamoto et al. (2011), Hiramatsu et al. (2019), 海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013), 石田ほか(2018)を用いて, 金沢大学・当社が作成した。

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

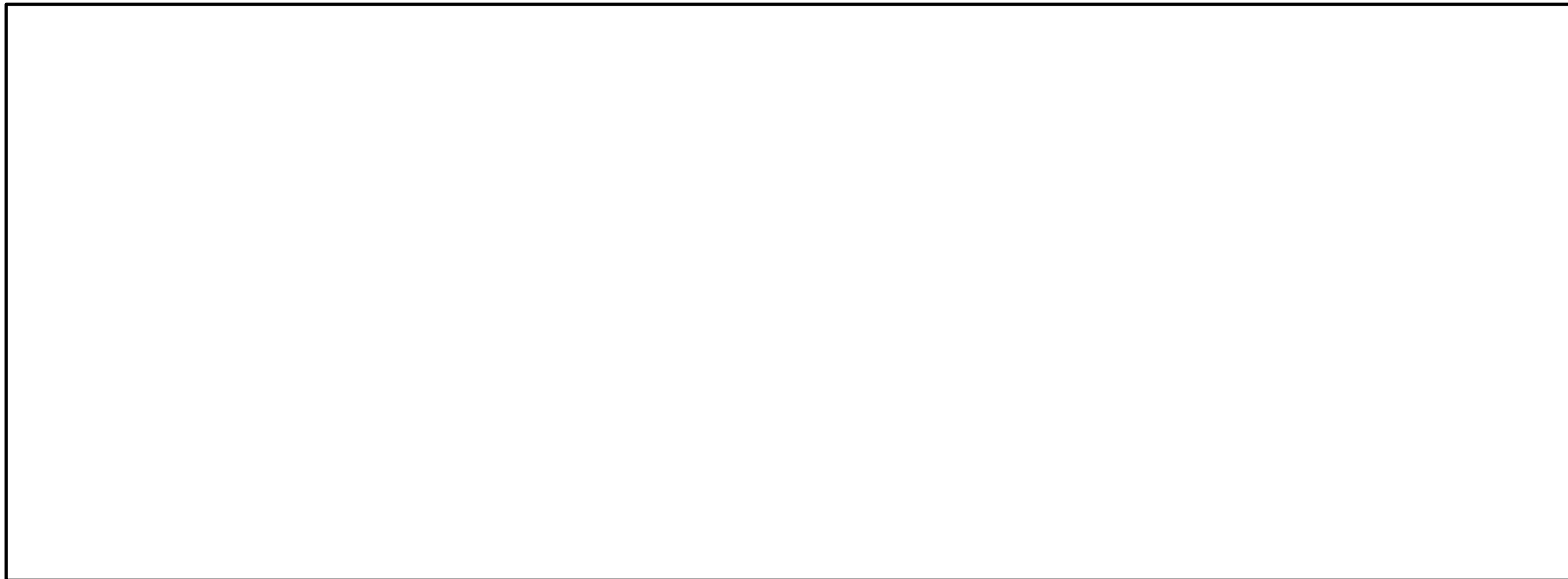
・水平一次微分図は, 左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

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。



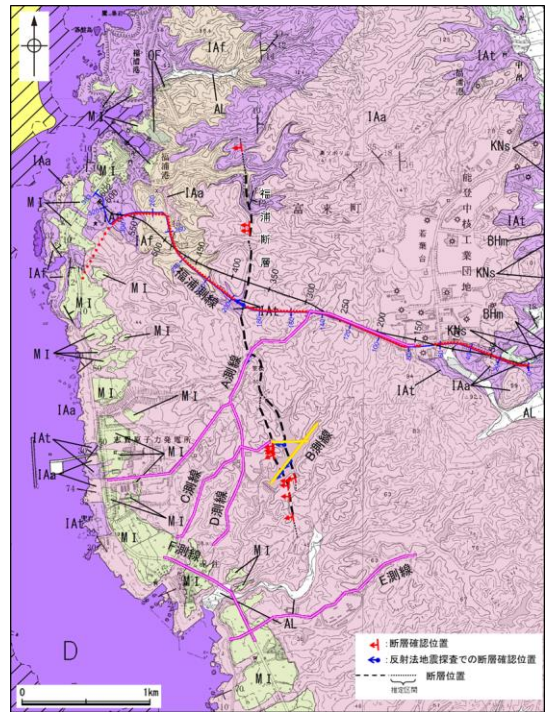
【2号炉の耐震重要施設及び重大事故等対処施設との位置関係】



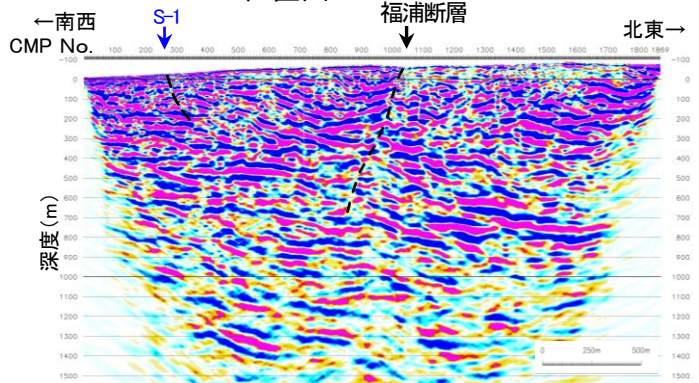
枠囲みの内容は商業機密又は防護上の観点から公開できません。

【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。

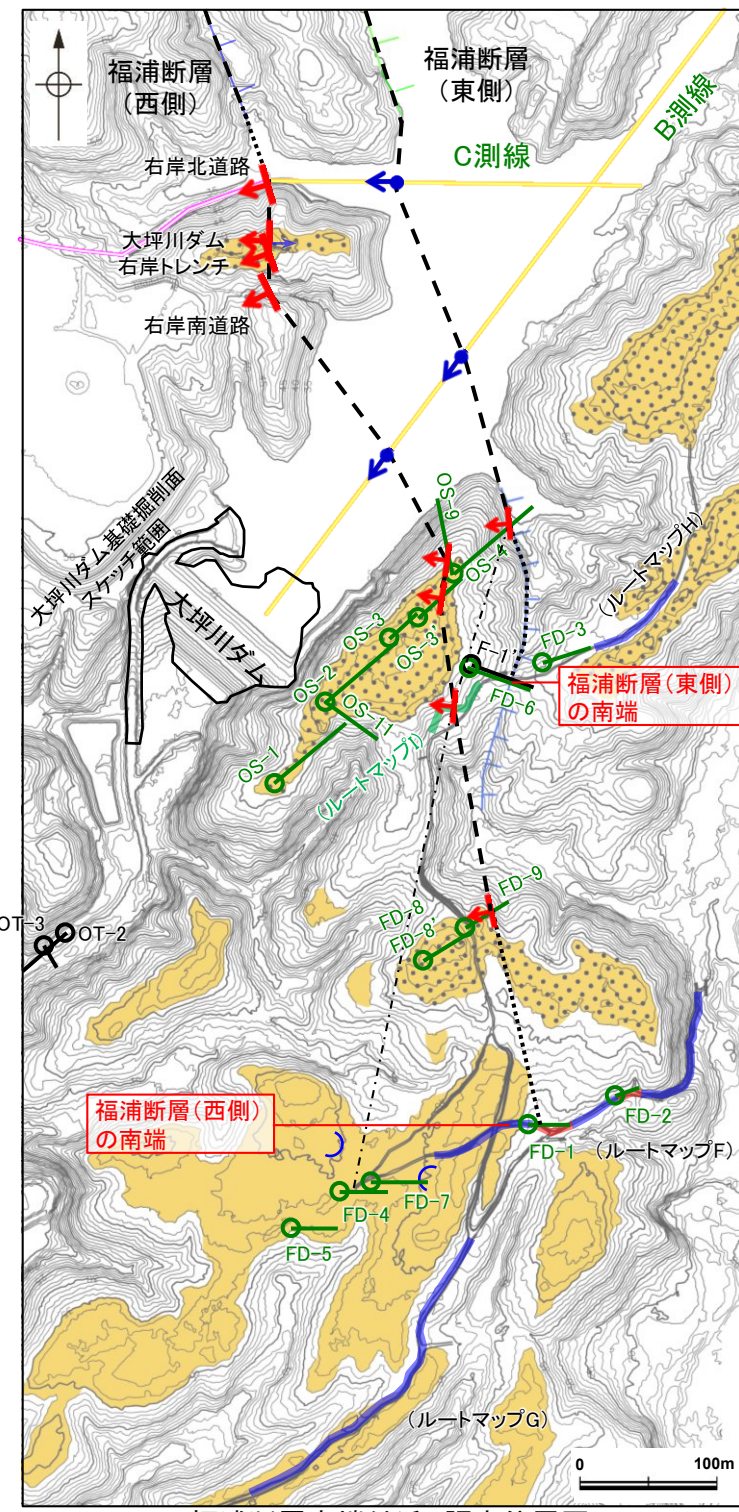


位置図



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.42
FK-1	52.48~52.55	EL 57.37~57.32	N4W/69SW	6.5	P.43
反射法地震探査 福浦測線	CMP380付近	—	約75度西傾斜	—	P.92
反射法地震探査 A測線	CMP1030付近	—	約70度西傾斜	—	P.96

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.101
反射法地震探査 B測線	CMP160付近	—	約80度西傾斜	—	P.101
OS-4	40.60~40.63	EL26.73~26.71	N4W/55SW	2.2	P.114

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.101
大坪川ダム右岸北道路	地表	EL35付近	N16W/48~72SW	6.5	P.46
大坪川ダム右岸トレンチ	地表	EL48付近	N2E/74NW	35	P.58
大坪川ダム右岸南道路	地表	EL43付近	N26W/60SW	20	P.52
反射法地震探査 B測線	CMP100付近	—	約75度西傾斜	—	P.101
OS-9	17.08~17.18	EL43.47~43.40	N9E/63NW	4.0	P.120
OS-3'	28.32~28.35	EL37.14~37.12	N10E/66NW	2.1	P.121
OS-2	94.61~94.62	EL-10.99~-11.00	N21E/69NW	1.6	P.122
ルートマップ1	地表	EL50付近	N8E/60NW	10	P.126
FD-8	55.80~55.88	EL8.84~8.79	N31W/79SW	8.0	P.124
FD-9	14.70~14.76	EL36.73~36.68	N13W/64SW	6.0	P.123

反射法地震探査データ
 露頭データ

凡例

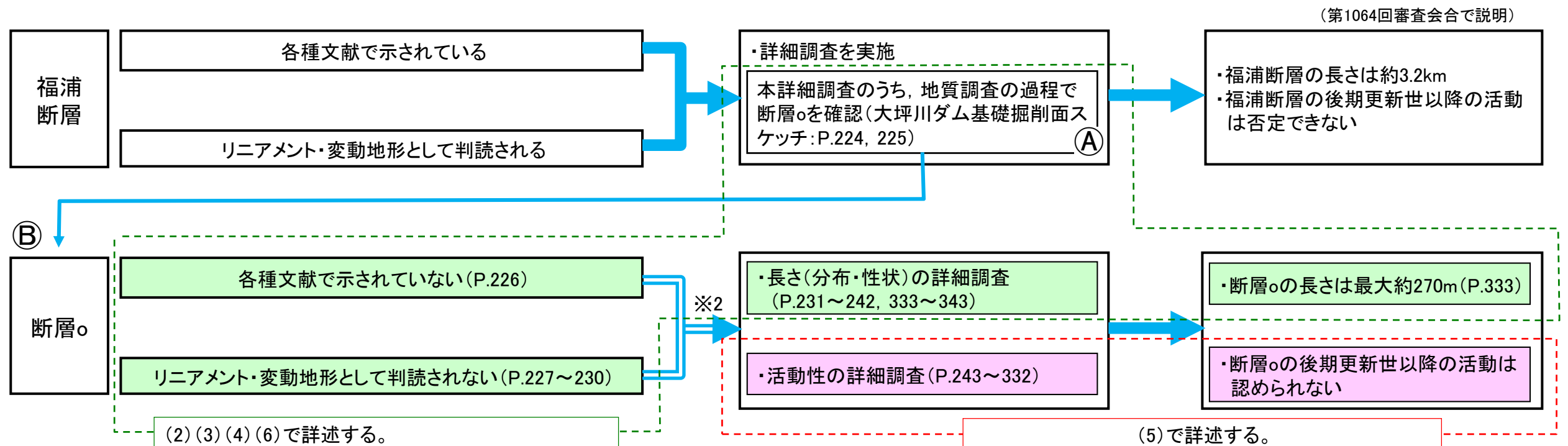
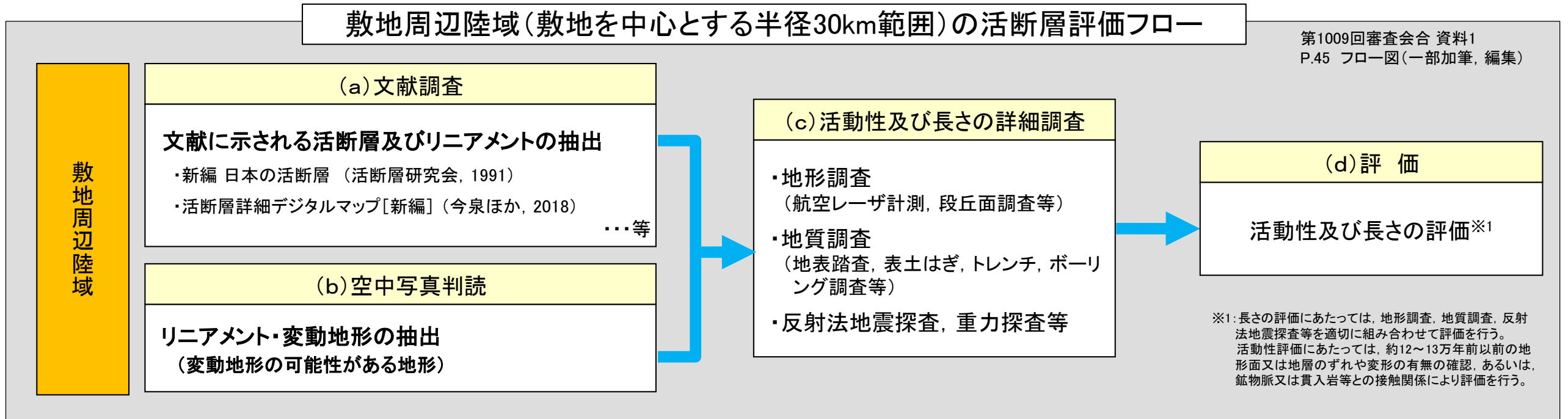
高位段丘I面 I b面 I a面 変動地形 Lc (変動地形である可能性が低い) Ld (変動地形である可能性は非常に低い) ケハは地下側を示す。 ↓は地形面の傾斜の向きを示す。	断層確認位置(傾斜を考慮して地表付近に上げた位置) 反射法地震探査での断層確認位置(傾斜を考慮して地表付近に上げた位置) 断層位置 推定区間 表土はき調査 群列ボーリング 斜めボーリング	反射法地震探査(陸域) 反射法地震探査(湖内) 段丘面に認められる鞍部 トレースが西に振れた場合の断層推定位置 緑色は現地調査以降に実施した調査
--	---	--

*: 大竹ほか(2002)及び佐藤ほか(2007b)によれば、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強く規制されており、正断層として形成されたものが、現在の東西圧縮のもと、逆断層として再活動している(インバージョンテクトニクス)と考えられている。伸張応力場で形成された正断層は、一般に高角度とされている。佐藤ほか(2007a)によれば、2007年能登半島地震は、中新世に正断層として形成された高角断層が逆断層運動を行うことによって発生したとされており、反射法地震探査及び能登半島地震の余震分布の結果から、能登半島地震の震源断層の地下深部における傾斜角は約60°とされている。

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 (第1105回審査会合における説明内容)

- 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)



※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 断層oの活動性評価方針(第1105回審査会合における説明内容)

- 第2回現地調査以前は、「①地形面の変位の有無による評価」と「②鉱物脈法による評価」の2つを主たる根拠として評価していたが、第2回現地調査で説明した②の鉱物脈データについては、断層の最新面と鉱物脈との関係が明瞭でないことから、断層oの活動性評価の方針について再検討を行った。
- 活動性評価方針の再検討にあたり、これまでの地形調査、地質調査、薄片観察等により取得したデータについて、活動性評価をする上で十分な内容か考察するとともに、拡充すべきデータについて検討し、断層oの活動性評価方針を以下のとおりまとめた。

断層oの活動性評価方針

〔活動性評価に関する各評価項目の内容とデータ拡充の内容〕(データ拡充は赤文字で示す)

主たる根拠に用いる評価手法

①地形面の変位の有無による評価

〈評価手法の考察〉

・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。よって、同段丘面の編年を確認した上で、断層oの運動方向が縦ずれ主体の逆断層センスであることを踏まえると、断層oを挟んで分布する同一海成段丘面の高度分布を用いて、活動性評価を行うことができる。

・なお、今回、同評価の確実性を向上させるために、データ拡充を行う。

〈評価の概要〉

段丘面の分布、年代の確認

・断層oの周辺には海成段丘面の高位段丘Ib面が分布する

(根拠)
・段丘面調査※1
・年代評価(MISとの対比)

※1:断層oを挟んで分布する高位段丘Ib面において火山灰や赤色土壌等の有無を確認することにより、高位段丘Ib面と判読した確度を高める。

段丘面の変位の有無からみた断層oの活動性の確認

・断層oを挟んで分布する高位段丘Ib面、地形面下の岩盤上面※2に高度差は認められない。

(根拠)
・地形面調査
・岩盤上面調査※2

※2:地形面の標高に加え、岩盤上面の標高データを取得し、断層oを挟んで同じ時期に形成された波食台の高度差の有無を確認する。

断層oの最新活動は、高位段丘Ib面の形成以前である。

②鉱物脈法による評価

〈評価手法の考察〉

・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することができる。

・ただし、断層o周辺の岩盤は強く変質作用を受けているため、薄片試料の作成過程で二次的な割れ目が生じやすい(観察上の困難さがある)。

〈評価の概要〉

OS-7孔の薄片の確認

・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。

(根拠)
・各種分析
・薄片観察

当該データを活動性評価の根拠として用いることはできない。

今後、追加ボーリングから作成した薄片を観察することにより、断層の最新面と鉱物脈との関係が明瞭なデータの取得を試みる。

主たる根拠を補足するための評価手法

③破碎部性状の比較からの評価

〈評価手法の考察〉

・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することができる。

〈評価の概要〉

福浦断層及び敷地内断層との比較

・断層oや敷地内断層において、福浦断層のような層状構造は観察されず、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ではY面付近を除いてほとんどP面やR1面が認められない。

(根拠)
・ボーリング調査※3
・薄片観察※3

※3:実施済の追加ボーリングにおいてコア観察、薄片観察を実施し、断層oの破碎部性状(層状構造や明瞭な複合面構造の有無等)を確認する。

断層oの破碎部性状は、活断層である福浦断層とは異なり、非活断層である敷地内断層と類似する。

④切り合い関係からの評価

〈評価手法の考察〉

・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検討を行うことで、福浦断層との相対的な新旧関係の情報を得ることができる。

〈評価の概要〉

福浦断層との新旧関係の確認

・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と福浦断層は分岐や共役の関係ではない。

(根拠)
・ボーリング調査
・薄片観察(運動方向)
・条線観察
・文献調査

断層oは、福浦断層に切られていると考えられることから、活断層である福浦断層よりも断層oの活動が古いと判断した。

〔断層oの活動性評価方針〕

- ・「①地形面の変位の有無による評価」の評価結果を根拠として、断層oに後期更新世以降の活動がないと評価し、さらに、「③破碎部性状の比較からの評価」と「④切り合い関係からの評価」の評価結果が、①の評価結果と整合することを確認する。
- ・なお、「②鉱物脈法による評価」については、今後、説明性の高いデータが得られた場合には、活動性評価の根拠として用いることとする。

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.224, 225)

○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.226)

○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。

【空中写真判読】(P.227~230)

○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。

【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.231~239)。

○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.240~242)。

【連続性評価】(P.333~343)

○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。

【活動性評価】

①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.253~257) 地形面・岩盤上面高度の比較(P.258~266)

・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ない。

・地形面や岩盤上面の高度を比較した結果、断層o及びその延長位置を挟んで分布する段丘面において、地形面や岩盤上面に断層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は認められない。

・断層oにおいて、震源として考慮する活断層と評価した福浦断層で見られるような地形面や岩盤上面の高度差は認められない。

⇒断層oに後期更新世以降の活動は認められない。…①

②鉱物脈法による評価

OS-5.5'孔

薄片①範囲A(P.277~279)

薄片①範囲B(P.280~284)

OS-7孔

薄片③範囲A(P.292~298)

薄片④範囲A(P.299~304)

・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。…②

OS-7孔

薄片②範囲A~C(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。*1

・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。

*1:評価結果②と整合する。

③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.305~324)

・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。*2

*2:評価結果①②と整合する。

④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.325~332)

・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る。*3

*3:評価結果①②と整合する。

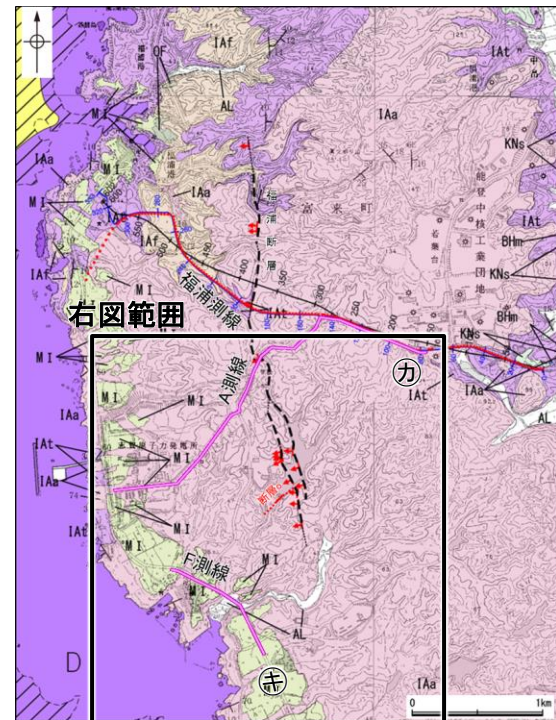
断層oの評価

地形面の変位の有無による評価及び鉱物脈法による評価の結果、断層oに後期更新世以降の活動は認められない。
なお、その他の調査データについても上記評価と整合する。

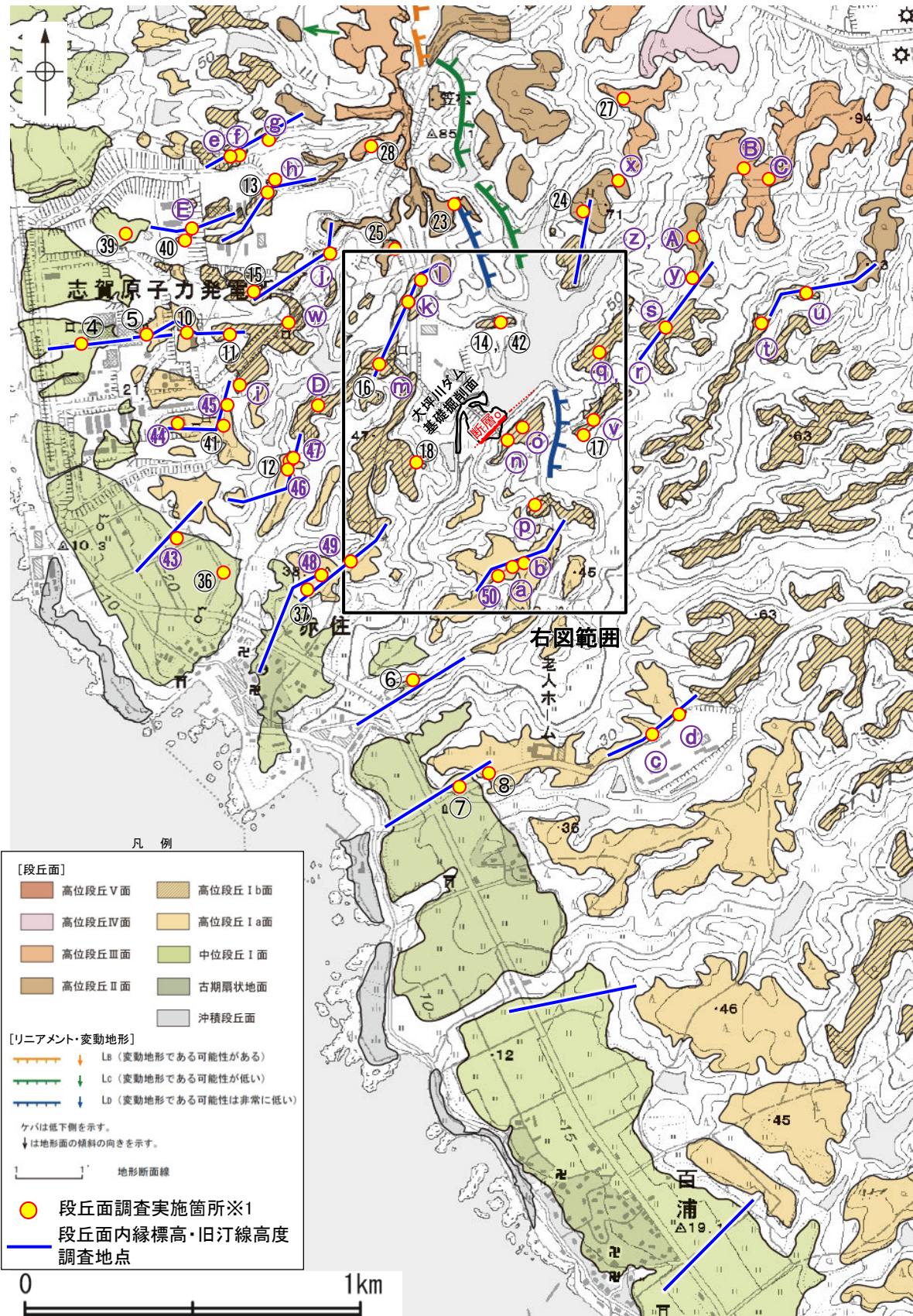
断層の後期更新世以降の活動を否定するにあたり、地形面や鉱物脈の年代及び断層による変位・変形がないことが明確に確認できるデータ(主たる根拠)

鉱物脈法による評価において、断層oの中で最新面と鉱物脈との切り合い関係が最も明確であると評価したデータ

【調査位置図】



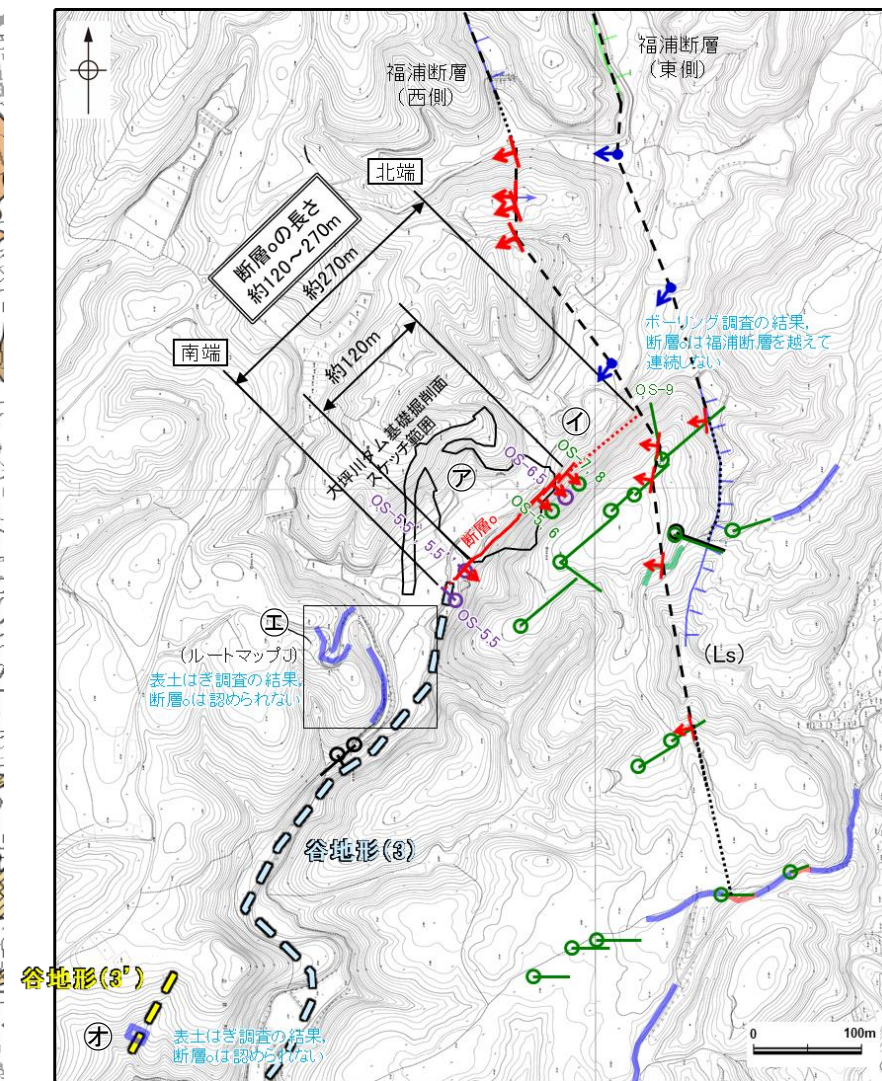
位置図



- 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)
 - 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。
- 地形断面線
- 段丘面調査実施箇所※1
— 段丘面内縁標高・旧汀線高度
○ 調査地点



段丘面分布図 (右表⑨の調査位置図)



大坪川ダム付近 調査位置図(旧地形)

断層oに関する調査一覧表

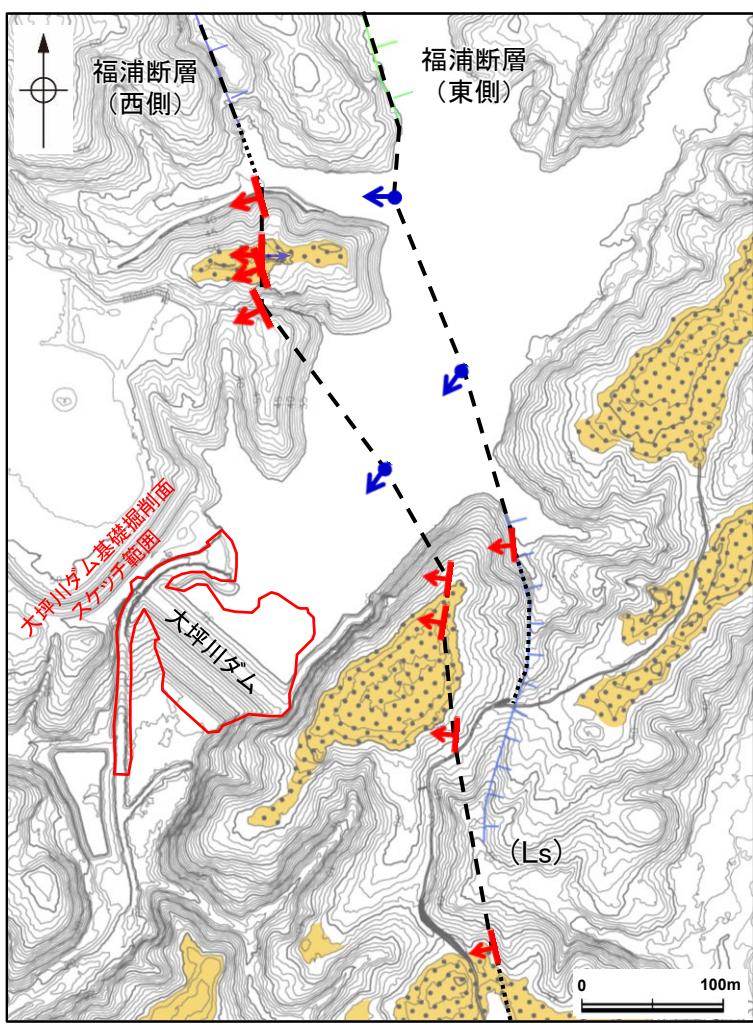
内容	位置	目的	参照頁
⑦ 露頭調査	大坪川ダム基礎掘削面	断層の分布を確認	P.224, 225
④ ボーリング調査	大坪川ダム左岸 ・OS-5~OS-9孔, OS-5.5'孔, OS-5.5''孔, OS-6.5'孔	断層の性状, 連続性を確認 断層の活動性評価	P.231~238, 268~304, 326~330, 335~337
⑨ 段丘面調査	大坪川ダム付近	断層の活動性評価	P.244~249
⑩ 表土はぎ調査	断層o南方延長(ルートマップJ)	断層の連続性を確認	P.338~340
⑪ 表土はぎ調査	断層o南方延長(谷地形(3'))	断層の連続性を確認	P.341, 342
⑫ 反射法地震探査	断層o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.334
⑬ 反射法地震探査	断層o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.343

※1: 段丘面調査結果は補足資料2.2-1(1)

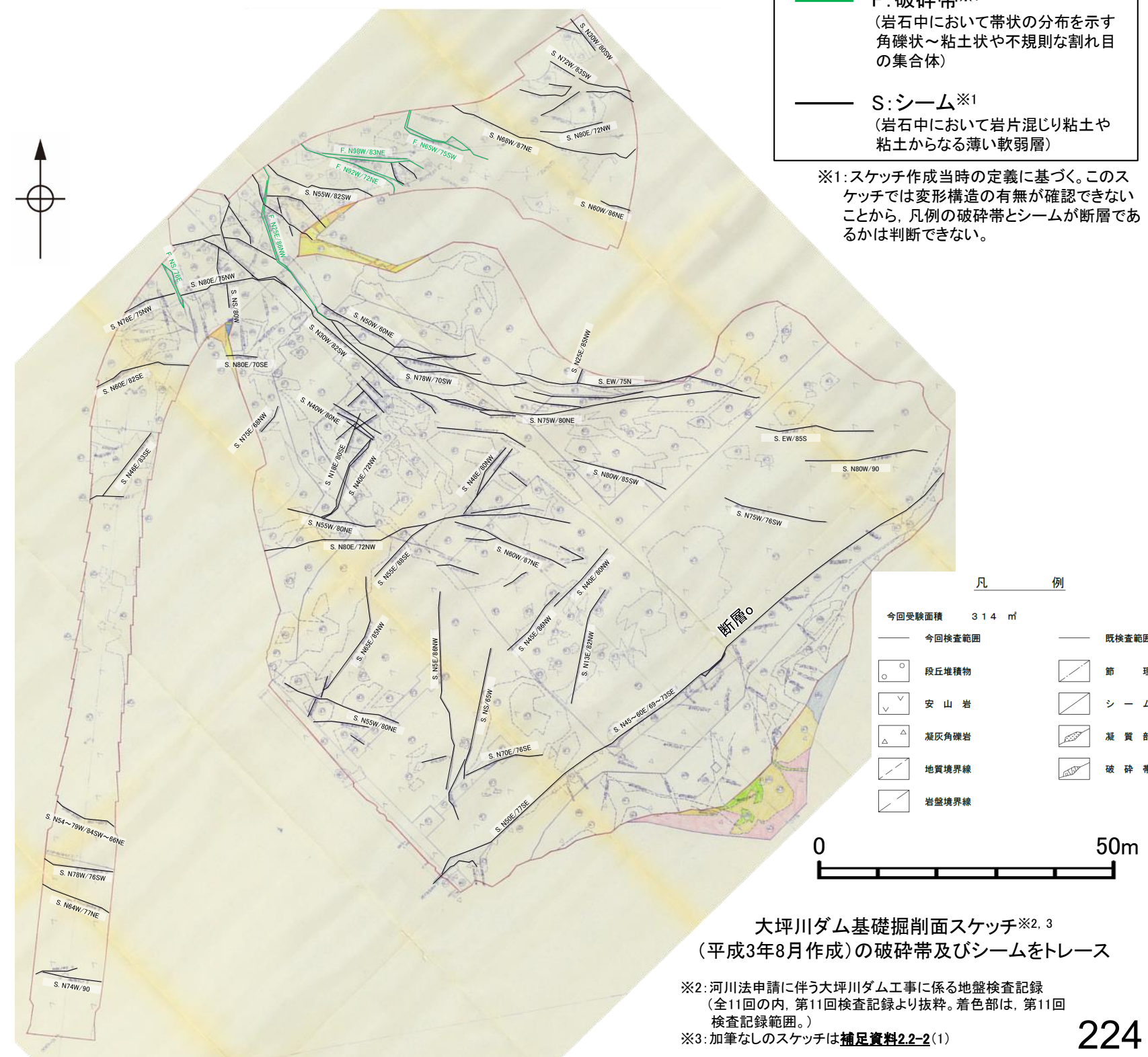
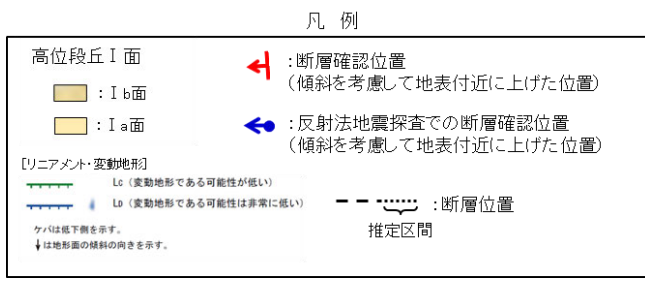
2.2.2 (2) 大坪川ダム建設時の地質観察データ

○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】



大坪川ダム基礎掘削面 位置図

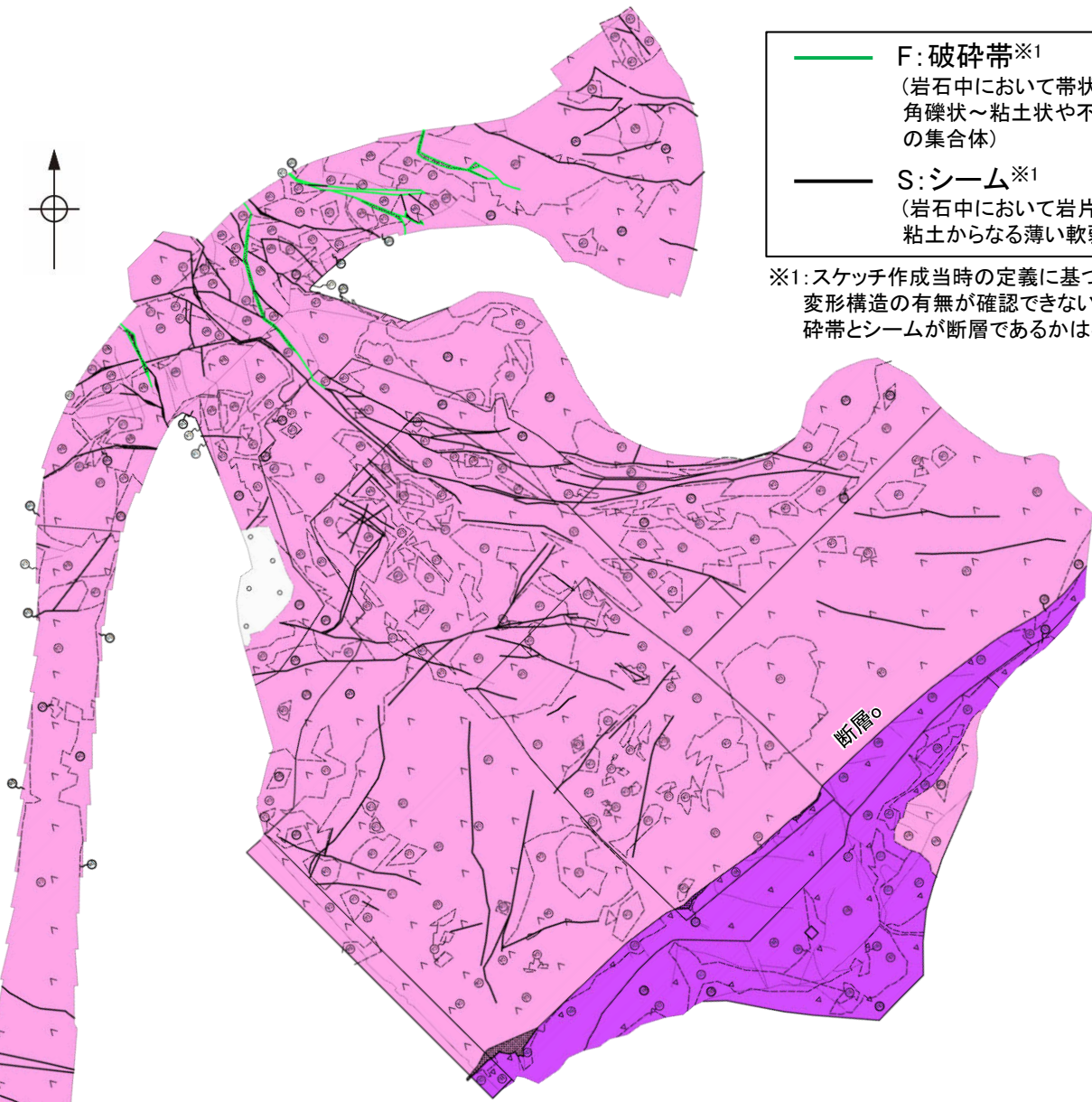


大坪川ダム基礎掘削面スケッチ※2, 3
(平成3年8月作成)の破碎帯及びシームをトレース

※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o

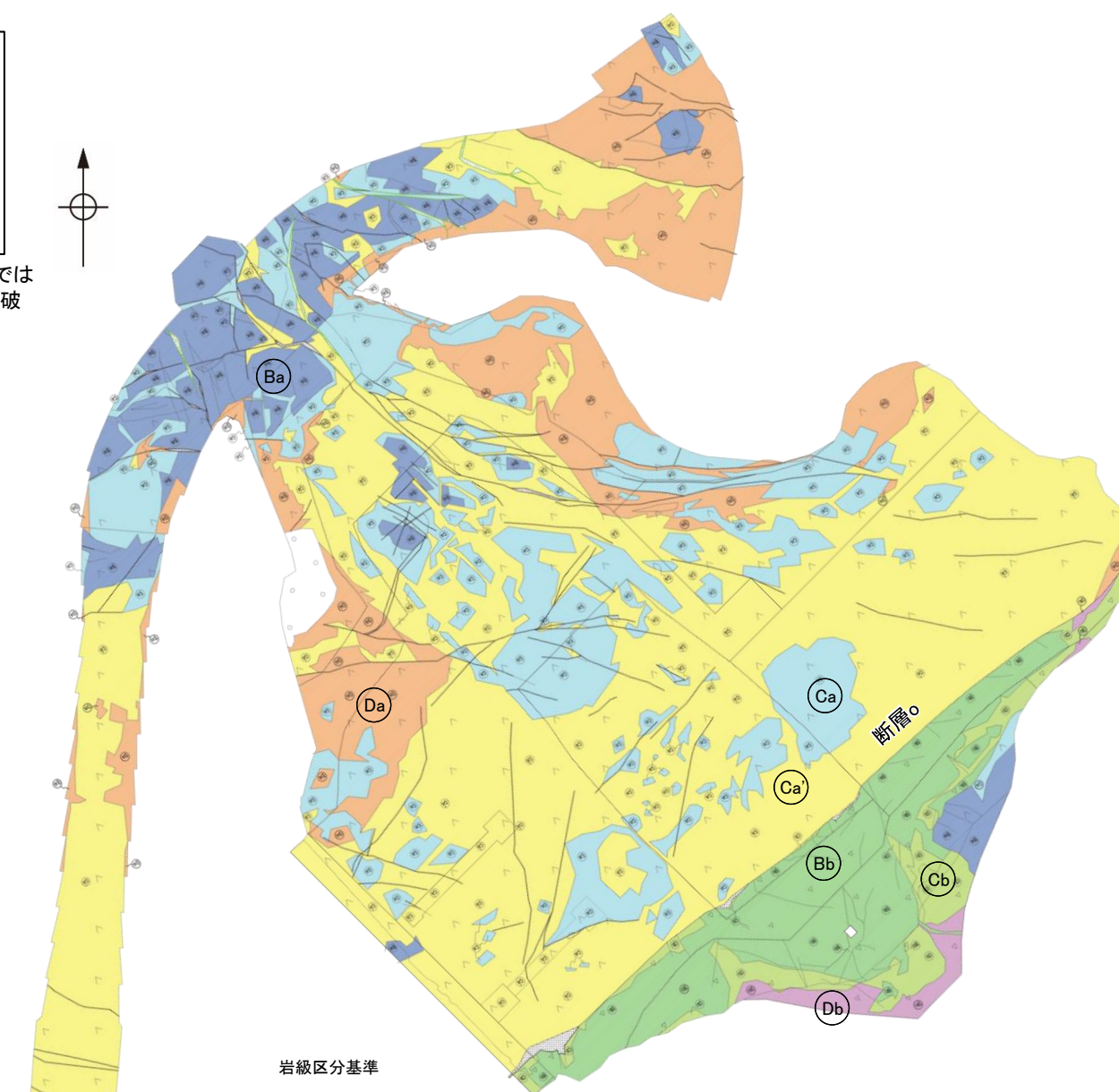
【大坪川ダム基礎掘削面 地質分布図, 岩級区分図】



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。



岩級区分基準

安山岩		凝灰角礫岩	
岩級	特徴	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。	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。ハンマーで強打すると鋭利な割れ口ができて割れる。ハンマーの軽打で中高音を発する。
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。	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。
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。	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。
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。		

- 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】

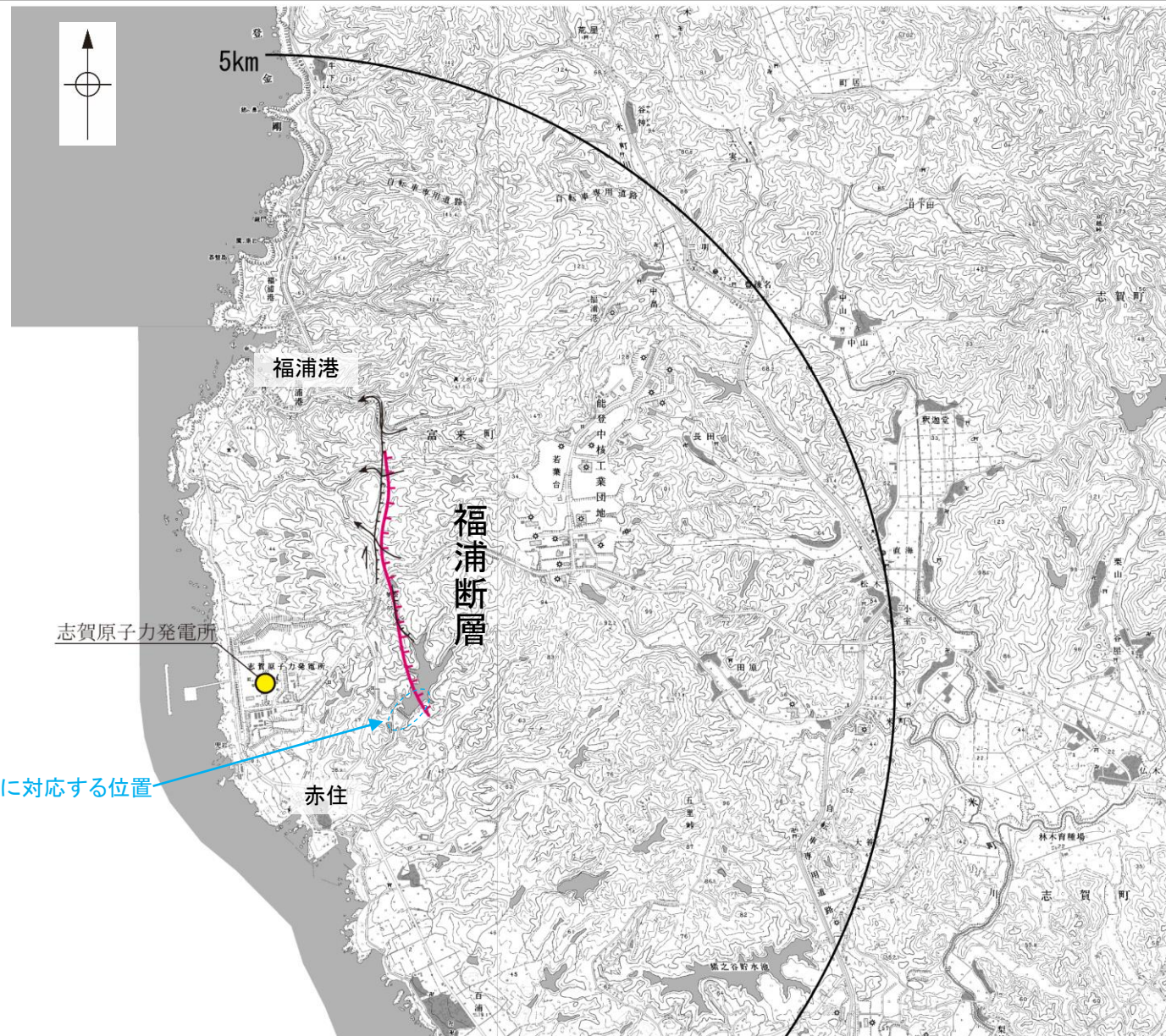
- 太田ほか(1976)は、敷地から約1km東方に活断層を図示し、これを福浦断層と命名して、長さ2.5km、西側の海成段丘H₂面(>22万年前)が21m隆起、逆断層、平均変位速度Cクラス(1~10cm/1000年)、タイプⅢ(段丘面の局地的変位を引きおこした小規模な活断層)と記載している。
- 「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は、太田ほか(1976)とほぼ同じ位置に福浦断層(確実度 I, 東側低下)を図示し、N-S走向、長さ2.5km、活動度C、西側の海成段丘H₂面が20m隆起と記載している。
- 「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)は、東側低下の断層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



断層oに対応する位置

位置図

凡例

〔活断層研究会(1991)他〕

- 活断層*
- 推定活断層*
- 活断層の疑のあるリニアメント**

短線は縦ずれの低下側、矢印は横ずれの向きを示す。

* 活断層研究会(1991)の他、太田ほか(1976)、加藤・杉山(1985)、日本第四紀学会(1987)、太田・国土地理院地理調査部(1997)及び小池・町田(2001)による。

** 活断層研究会(1991)の他、太田ほか(1976)及び太田・国土地理院地理調査部(1997)による。

〔今泉ほか(2018)〕

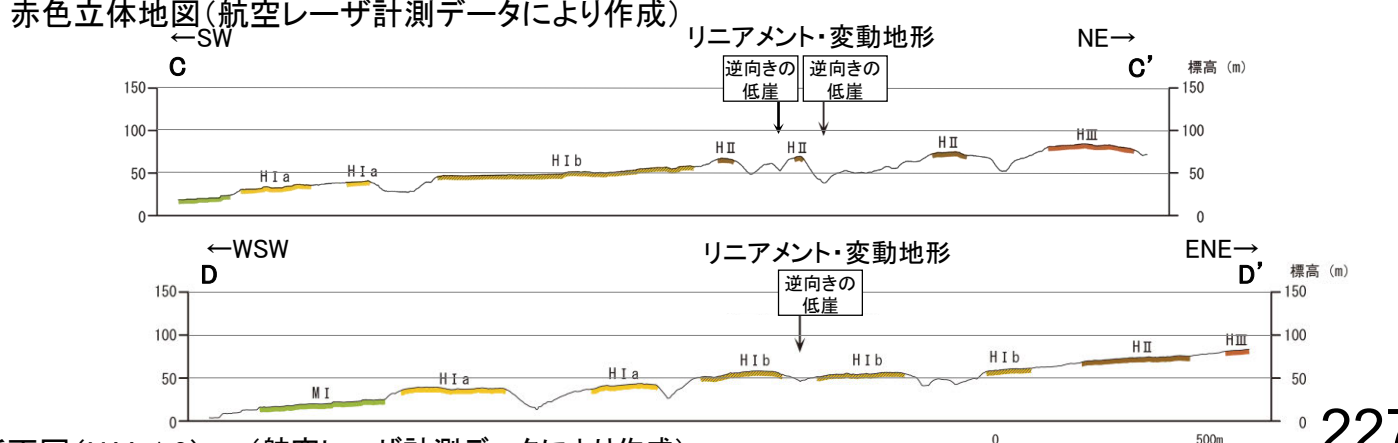
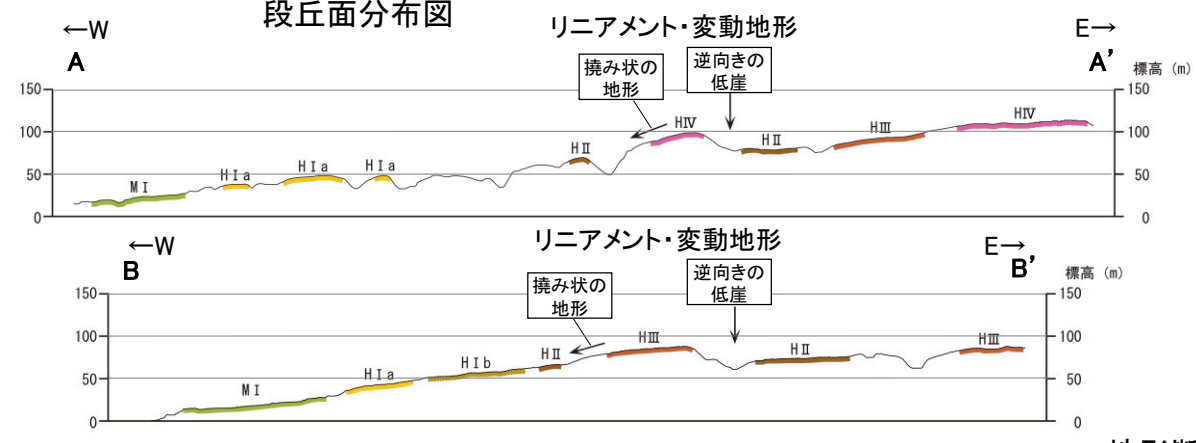
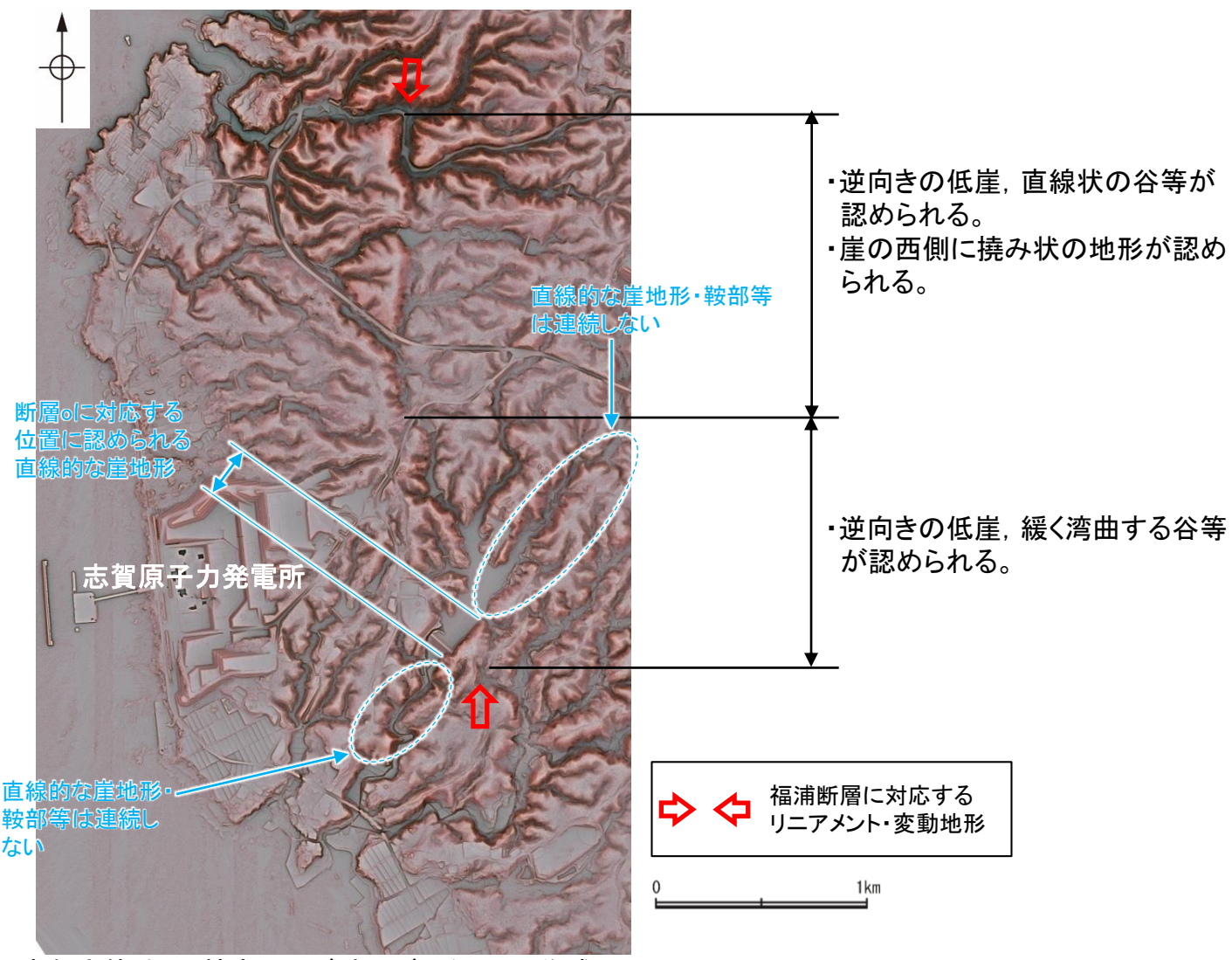
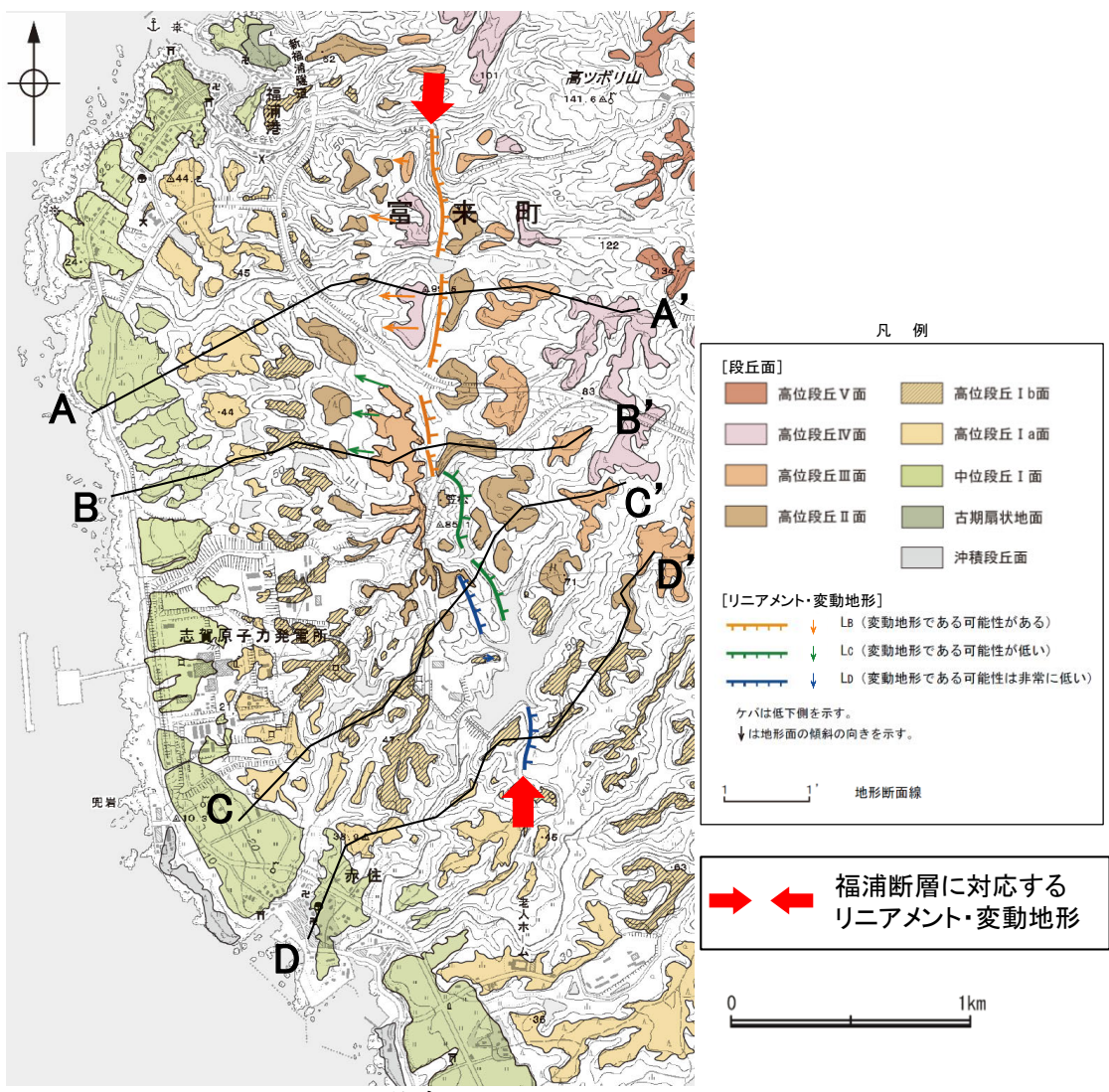
- 活断層
- 活断層(位置不確か(人工改変・侵食崖))
- 活断層(位置不確か(延長部に崖あり))
- 活断層(断層崖)
- 活撓曲
- 傾動
- 活断層(横ずれ)
- は断層のずれの向き、↙は河谷(水系)の屈曲を示す。
- 推定活断層
- 推定活断層(断層崖)
- 推定活断層(横ずれ)
- は断層のずれの向き、↙は河谷(水系)の屈曲を示す。

0 2km

2.2.2 (3) 断層oの地形調査 —空中写真判読—

【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。

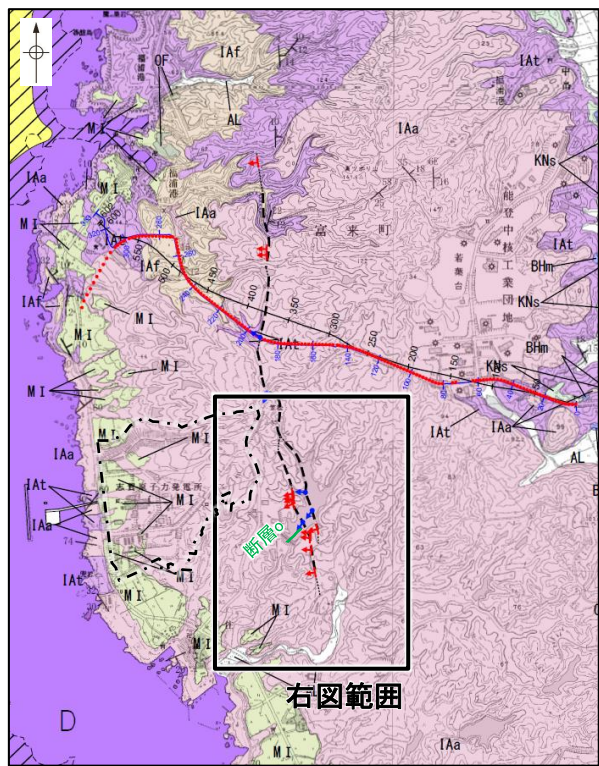
【断層o】
 ○断層oに対応する位置に直線的な崖地形が認められるが、崖地形の延長方向に崖地形・鞍部等は連続せず、崖地形及びその延長線上を挟んだ両側の地形面に一様な高度差は認められない(P.258～262)ことから、リニアメント・変動地形は判読されない。



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.341, 342)。

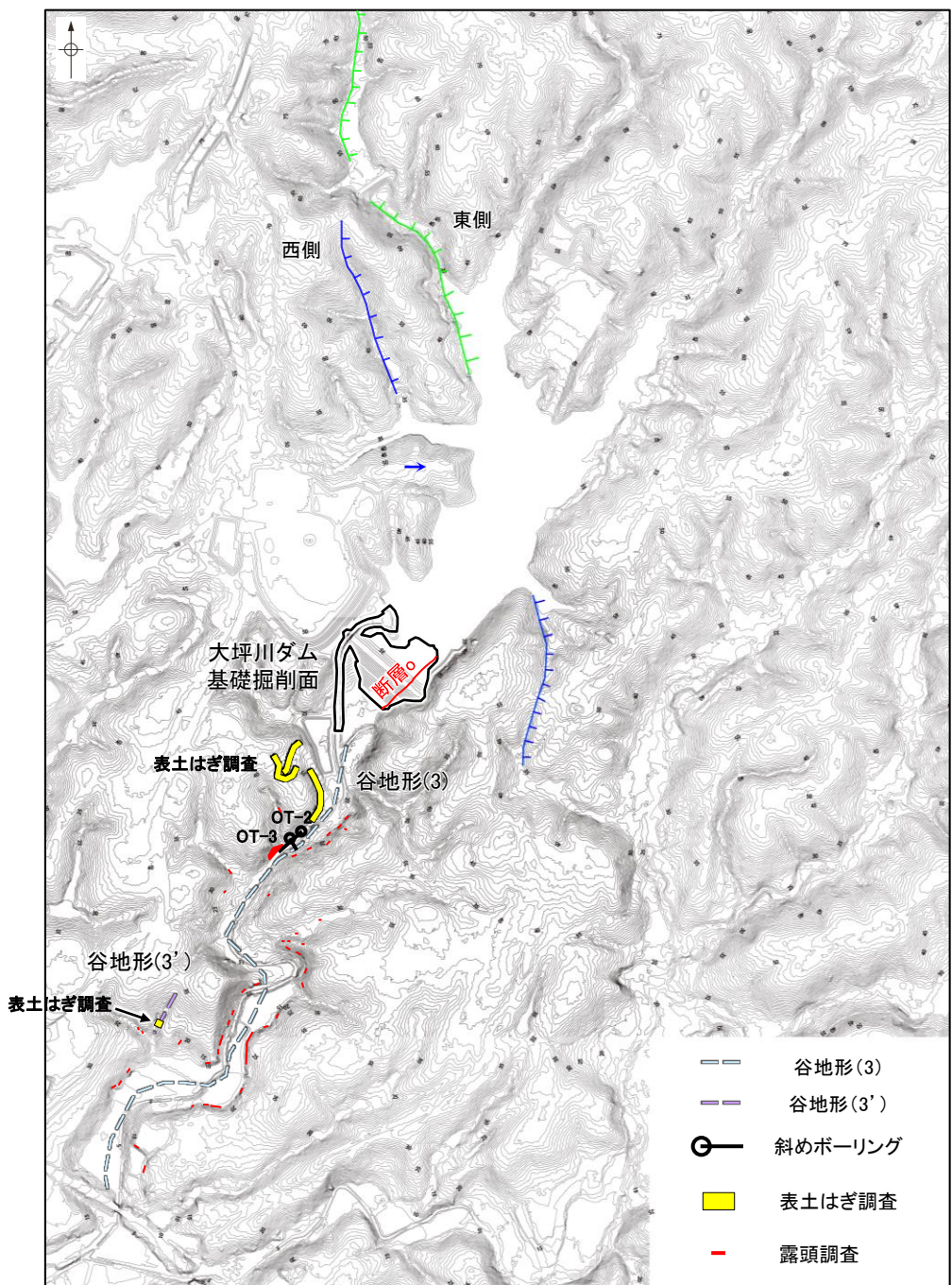


位置図

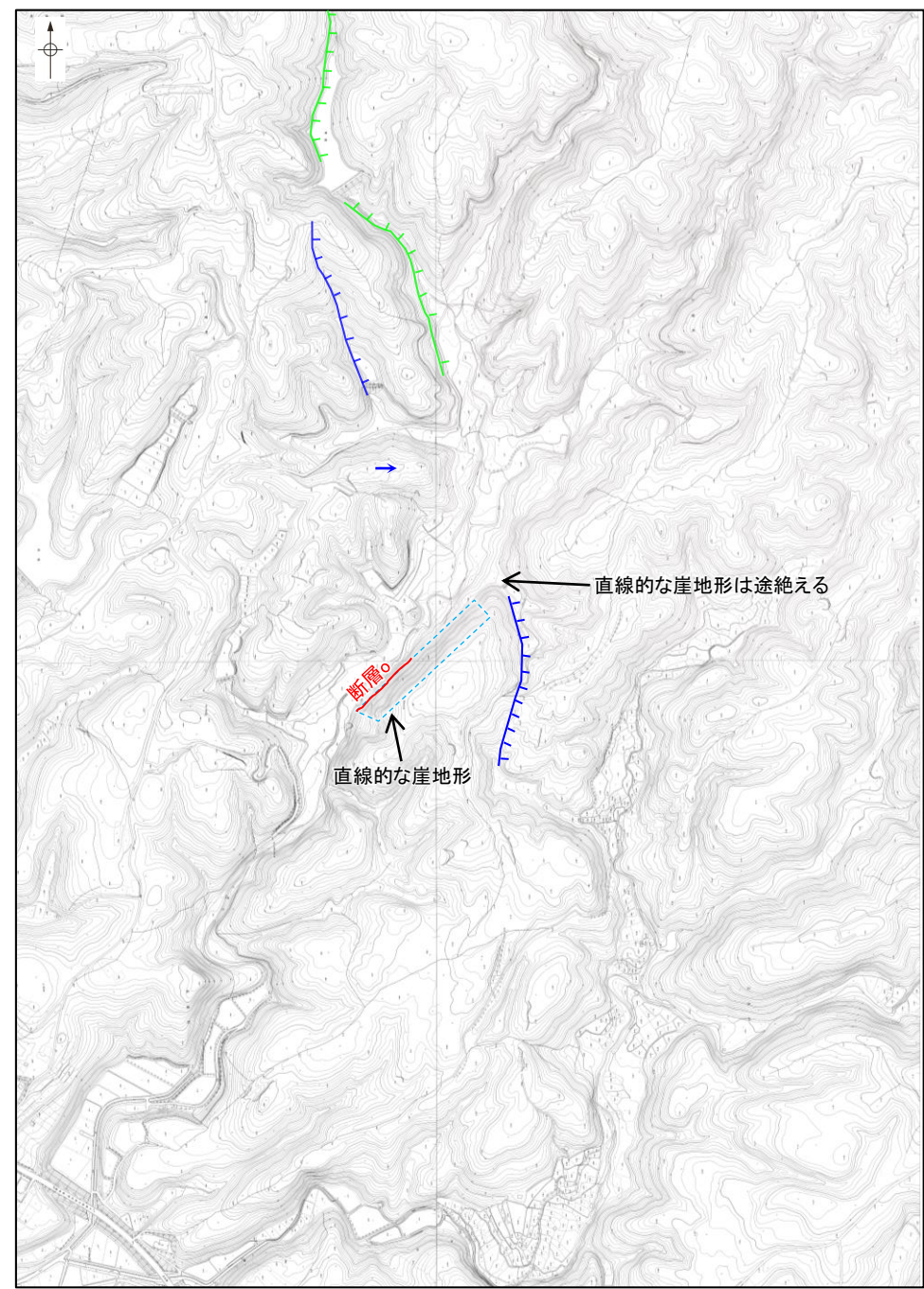
地質時代	地層・岩石名
第四紀 更新世	AL 沖積層
第四紀 更新世	OF 古期扇状地堆積層
	MI 中位段丘I面堆積層
第三紀 中新世	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
	IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)
	IAF 別所岳安山岩類 安山岩質~ デイサイト質火砕岩(凝灰岩)
	IAc 別所岳安山岩類 安山岩質~ デイサイト質火砕岩(凝灰岩)

- 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)
- 敷地

- 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。



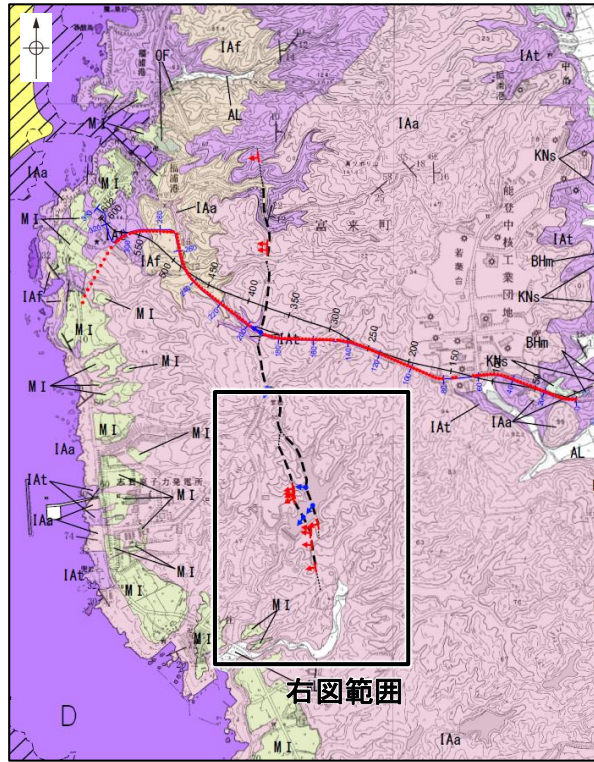
地形図
航空レーザ計測(2007年実施)により作成



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

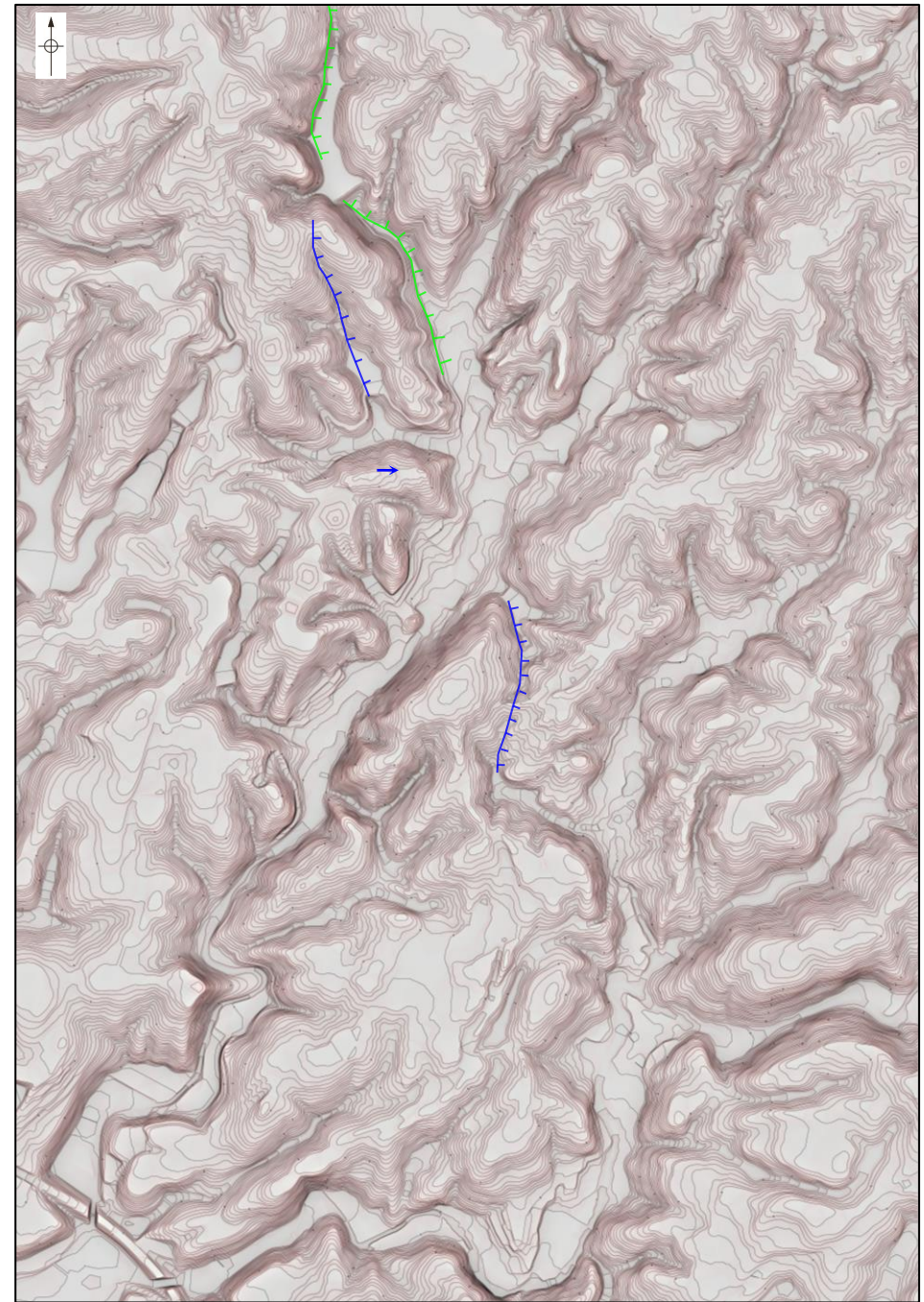
地質時代	地層・岩石名
第四紀更新世	AL 沖積層
第四紀更新世	OF 古期扇状地堆積層
	MI 中位段丘I面堆積層
第三紀新第三紀	IAa 別所岳安山岩類 安山岩
	IAt 別所岳安山岩類 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)
	IAf 別所岳安山岩類 安山岩質～デイサイト質火砕岩 (凝灰岩)

- ▲ : 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

- 【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_d (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



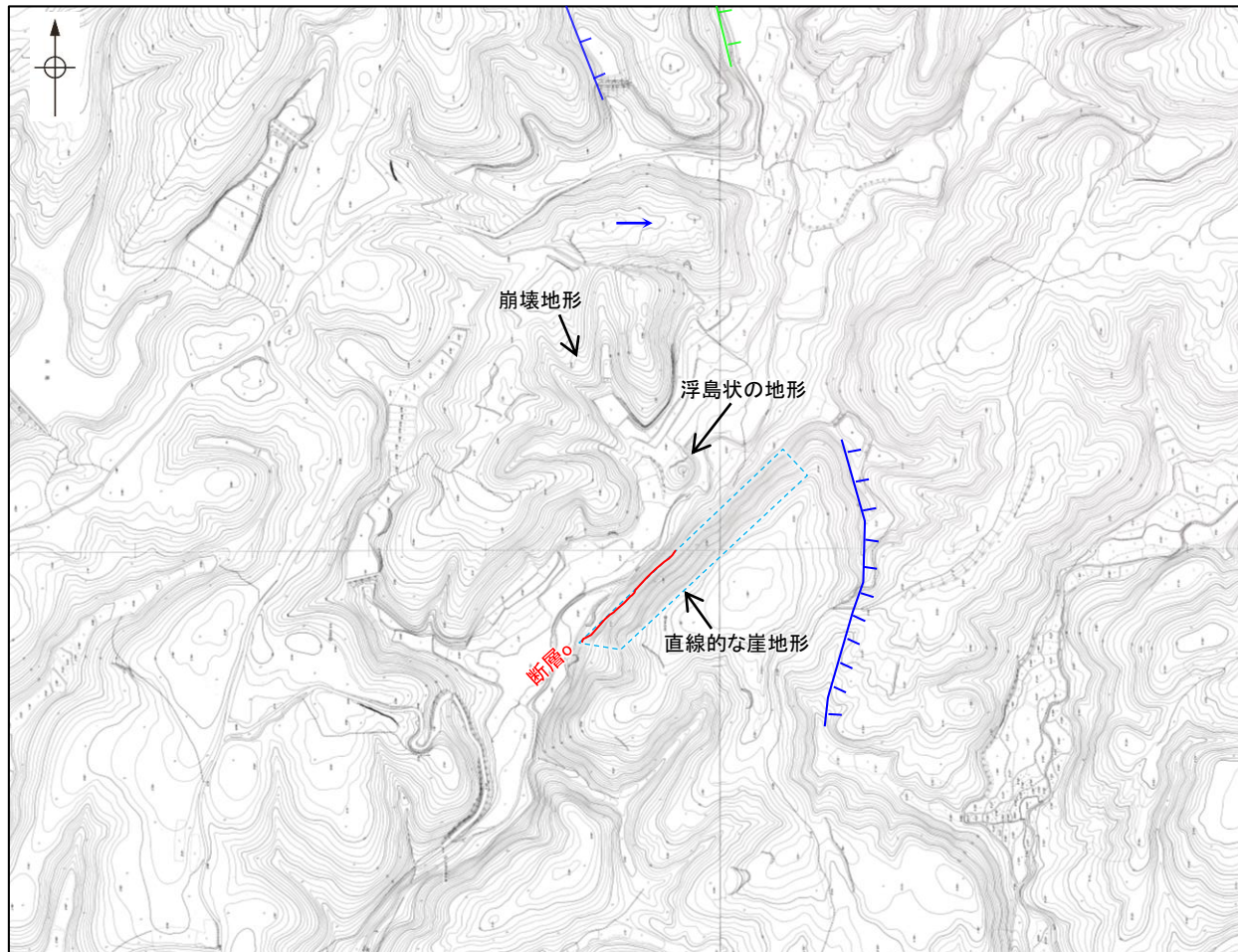
大坪川ダム建設前の赤色立体地図
(1985年撮影の空中写真により作成)



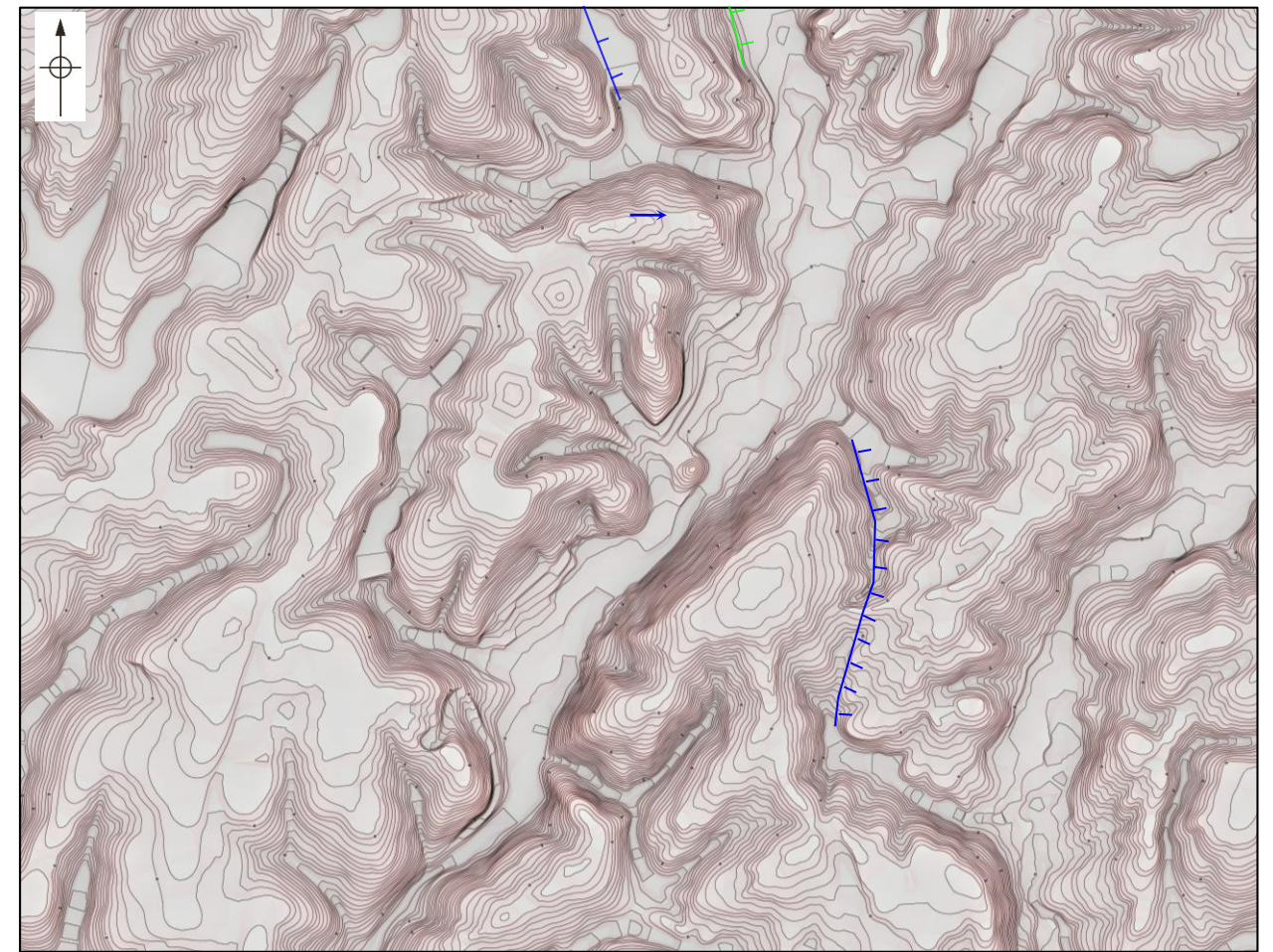
断層o

【福浦断層南部の地形図(拡大)】

- 大坪川ダム左岸では、断層o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oは凝灰角礫岩と安山岩の地層境界をなし、断層o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.240~242)。
- よって、断層o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o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o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.239

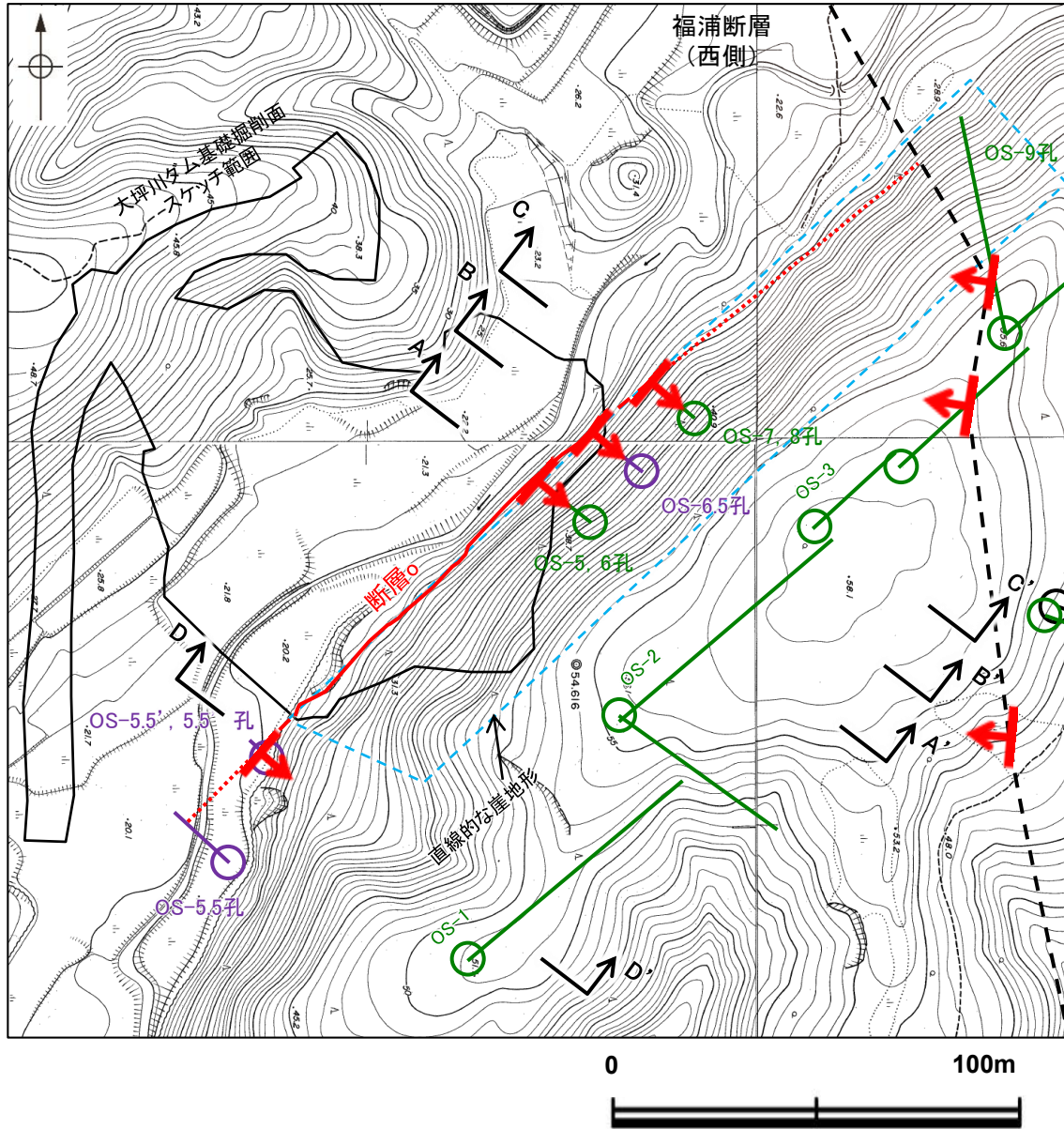
紫字: 第1105回審査会合以降の追加箇所

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图示した。)
- - - : 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图示した。
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图示した。)
- ⋯ : 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图示した。
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图示した。)
- ↗ : 断面線
(A-A' 断面~D-D' 断面の各断面図はP.232~238)

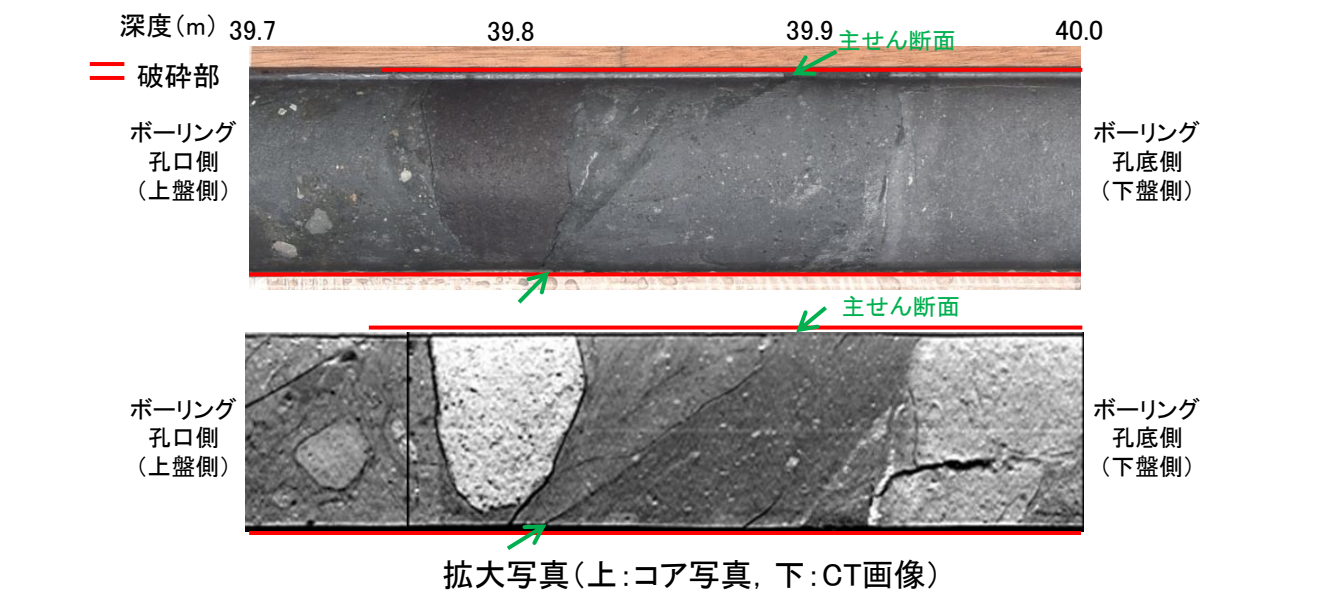
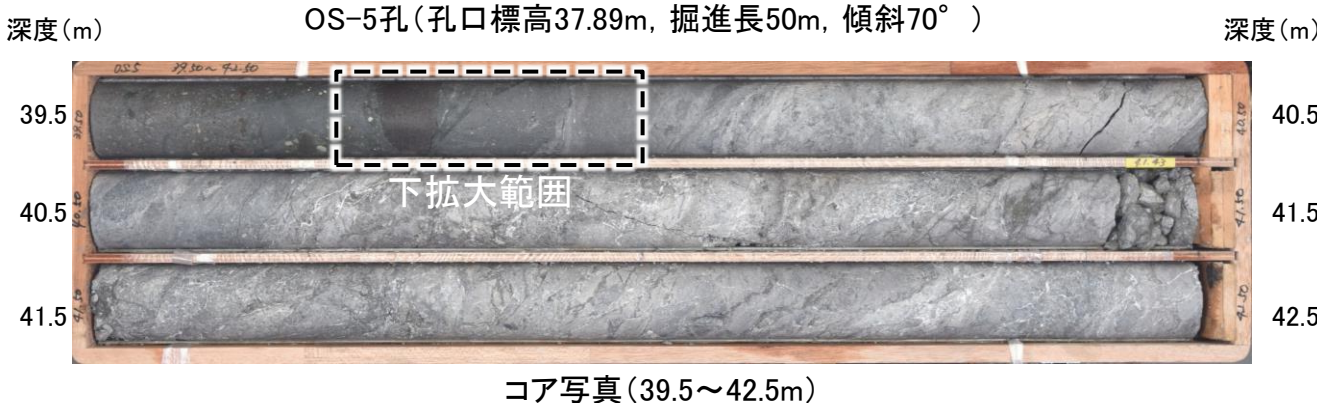


大坪川ダム付近 調査位置図(旧地形※3)

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

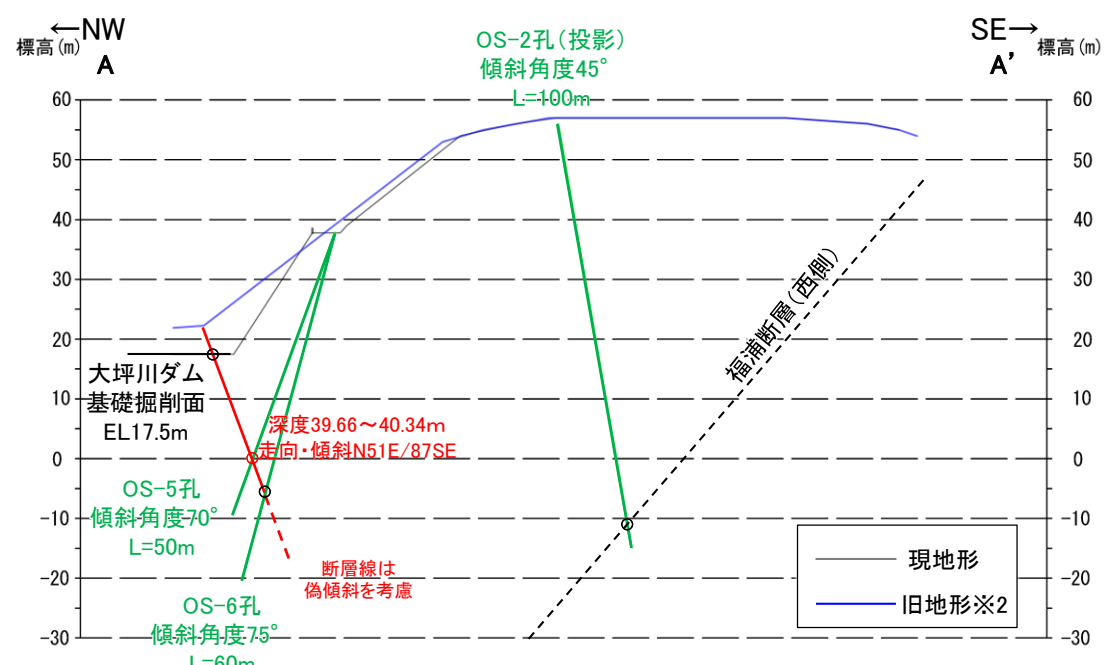
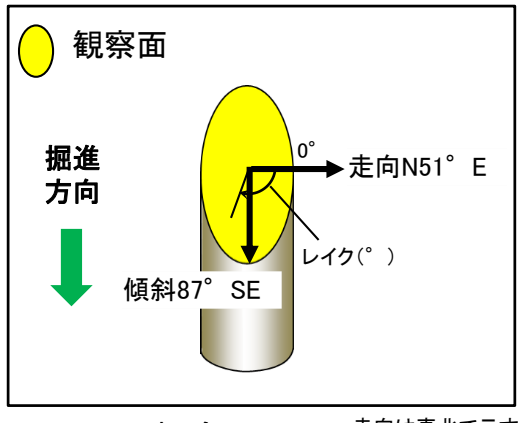
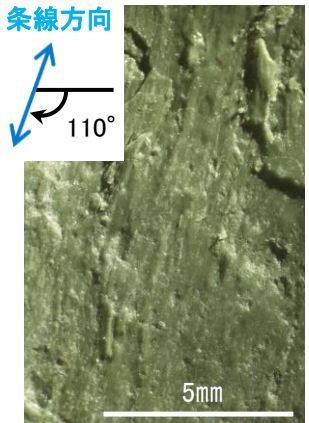
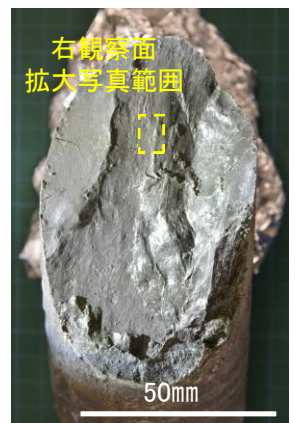
断層o

【OS-5孔(コア観察, CT画像観察, 条線観察)】



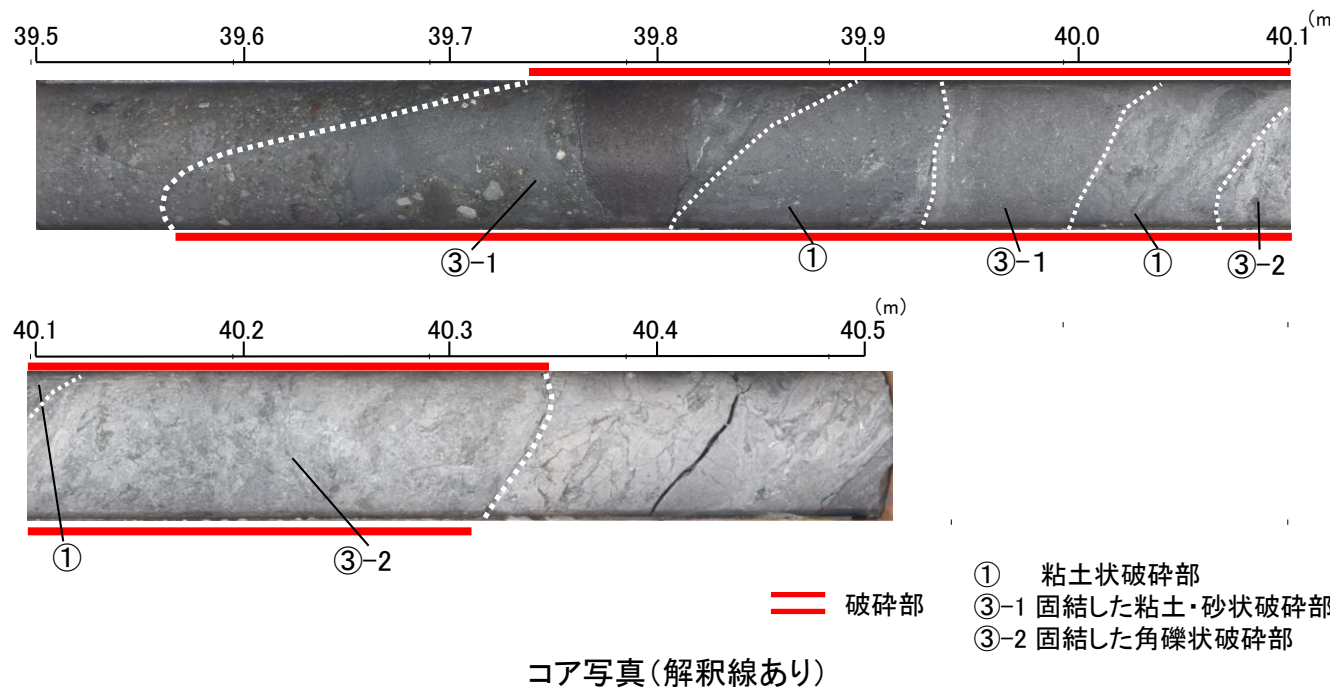
深度39.66~40.34mに、見掛けの傾斜角10~60°の厚さ47~49cmの破砕部が認められる。厚さ4.4~6.2cmの灰色の粘土状破砕部及び厚さ5.1~5.8cmの灰~明緑灰色の粘土状破砕部及び厚さ37~38cmの固結した破砕部からなる。

- ・断層o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。



※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)



- 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

・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o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o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oに対応する破砕部と判断した。