

志賀原子力発電所2号炉 敷地周辺の地質・地質構造について

敷地近傍の断層の評価
(コメント回答)

2021年9月8日
北陸電力株式会社

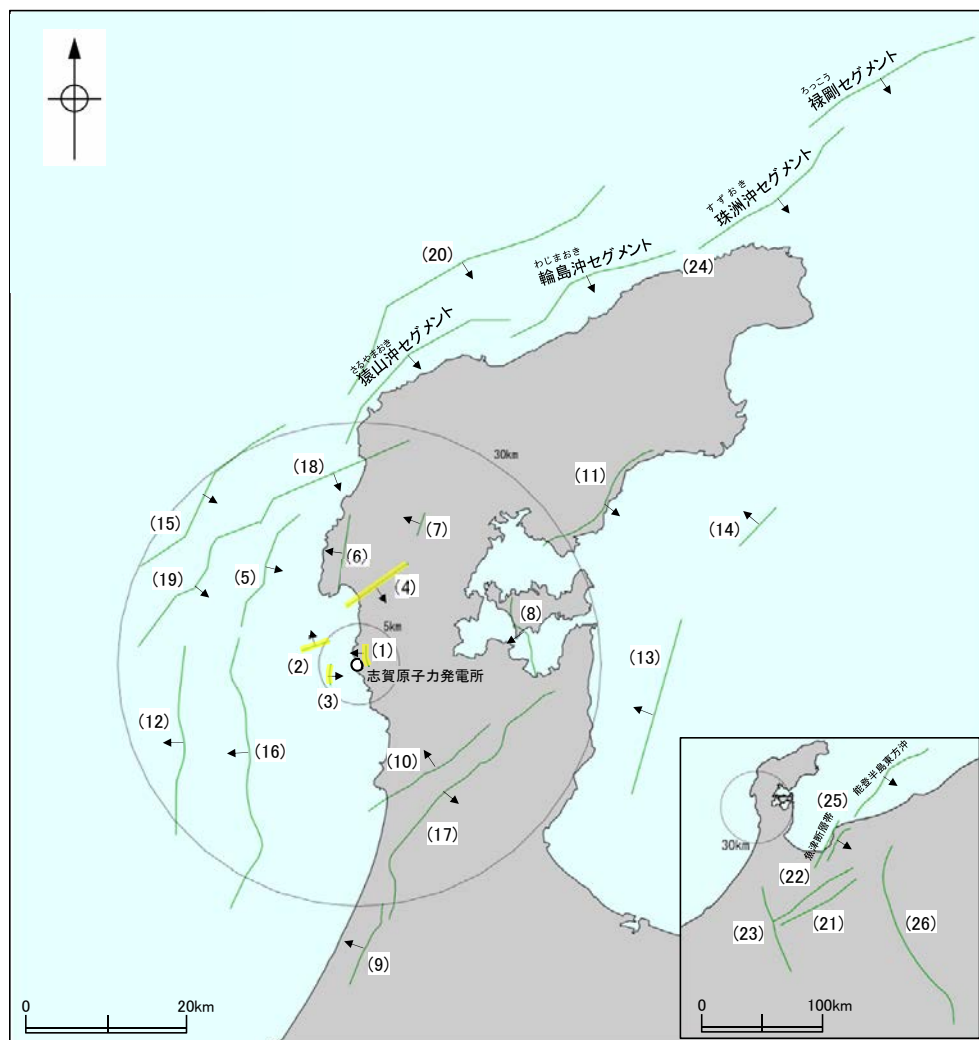
余白

- 当社は、敷地周辺に分布する断層の評価について、
 - ① 敷地近傍（敷地を中心とした半径5km範囲）の断層及び富来川南岸断層の評価
 - ② 敷地を中心とした半径5km以遠の断層の評価に分けて説明を行うこととしている。

- 上記のうち、①については、第973回審査会合（2021年5月14日）において説明した。

- 本日は、第973回審査会合でのコメントを踏まえ、新たに追加したデータを加えて、敷地近傍の断層の評価について説明する。

【敷地周辺の断層の評価結果】



敷地周辺の断層
(後期更新世以降の活動が否定できないと評価したもの)

	名称	長さ	備考
敷地近傍	(1) 福浦断層	約3.2 km	今回説明
	(2) 碁盤島沖断層	約4.9 km	
	(3) 兜岩沖断層	約4.0 km	
敷地周辺	(4) 富来川南岸断層	約9.0 km	
	(5) 海士岬沖断層帯	約18 km	
	(6) 酒見断層	約9.1 km	
	(7) 富来川断層	約3.0 km	
	(8) 能登島半の浦断層帯	約10 km	
	(9) 坪山-八野断層	約10 km	
	(10) 眉丈山第2断層	約19 km	
	(11) 能都断層帯	約20 km	
	(12) 羽咋沖西撓曲	約23 km	
	(13) 富山湾西側海域断層	約22 km	
	(14) 富山湾西側海域の断層 (北部)	約7.0 km	
	(15) 前ノ瀬東方断層帯	約30 km	
	(16) 羽咋沖東撓曲	約34 km	
	(17) 邑知潟南縁断層帯	約34 km	
	(18) 笹波冲断層帯 (東部)	約21 km	
	(19) 笹波冲断層帯 (西部)	約25 km	
	(20) 猿山岬北方冲断層	約43 km	
	(21) 跡津川断層帯	約69 km	
	(22) 牛首断層	約75 km	
	(23) 御母衣断層	約74 km	
	(24) 能登半島北部沿岸域断層帯	約96 km	
	(25) 魚津断層帯及び能登半島東方沖の断層	約132 km	
	(26) 糸魚川-静岡構造線活断層系	約158 km	

紫字: 第973回審査会合以降, 評価を見直し

傾斜方向

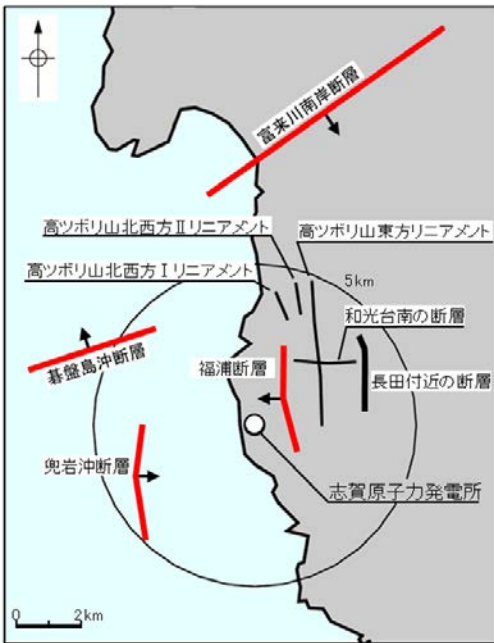
敷地周辺の断層の分布
(後期更新世以降の活動が否定できないと評価したものを表示)

【敷地近傍の断層の評価結果】

○敷地近傍に分布する福浦断層、兜岩冲断層、基盤島冲断層及び敷地から約9km北方に分布する富来川南岸断層については、後期更新世以降の活動が否定できないと評価した。

○長田付近の断層、和光台南の断層、高ツボリ山付近の3条のリニアメントについては、対応する断層は認められないと評価した。

○海域において海上音波探査記録の解析及び海底重力探査を実施した結果、富来川南岸断層から兜岩冲断層に連続する構造は認められない。



断層等 (赤線は後期更新世以降の活動が否定できないと評価したもの)
(細線はリニアメント・変動地形は判読されないが、文献に示されたもの)

断層の傾斜方向

敷地近傍の断層等の分布

評価結果一覧表

名称	調査・評価	文献調査			リニアメント・変動地形 (空中写真判読)	海上音波探査	詳細調査 (地質調査等)	評価	頁
		活断層研究会 (1991)	今泉ほか (2018)	その他の文献					
(1) 福浦断層	ふくaura	確実度 I 2.5km	推定活断層 [約2.0km]	加藤・杉山 (1985)等に図示あり	直線的に連続する逆向きの低崖等 約2.7km		下末吉期を経て赤色土壌化した地層に断層の影響が否定できない。	約3.2km区間を後期更新世以降の活動が否定できないと評価。	P.60
(a) 長田付近の断層	ながた	確実度 II 2km	なし	加藤・杉山 (1985)等に図示あり	直線的に連続する急崖等 約2.5km		リニアメント・変動地形として判読した急崖、鞍部及び直線状の谷は、穴水累層と草木互層との地層境界に位置し、そこに断層は認められない。	穴水累層と草木互層の地層境界を反映した差別侵食地形であり、対応する断層は認められない。	P.142
(b) 和光台南の断層	わこうだいまなみ	確実度 II 2km	なし	なし	なし		高位段丘面に高度差が認められない。和光台南の断層と推定される位置の沢部に穴水累層が広範囲に連続して分布し、そこに断層は認められない。	直線性・連続性に乏しい谷地形であり、対応する断層は認められない。	P.154
(c) 高ツボリ山北西方 I リニアメント	たか やまほくせいほう	確実度 III [約0.5km]	なし	なし	なし		リニアメントと推定される位置を横断する沢部に穴水累層が広範囲に連続して分布し、そこに断層は認められない。	直線性・連続性に乏しい谷地形であり、対応する断層は認められない。	P.168
(d) 高ツボリ山北西方 II リニアメント	たか やまほくせいほう	確実度 III [約0.8km]	なし	なし	なし		高位段丘面に高度差が認められない。リニアメントと推定される位置を横断して穴水累層が連続して分布し、そこに断層は認められない。	直線性・連続性に乏しい谷地形であり、対応する断層は認められない。	P.177
(e) 高ツボリ山東方 リニアメント	たか やまとうほう	確実度 III [約3.4km]	なし	なし	なし		高位段丘面に高度差が認められない。リニアメントと推定される位置を横断して穴水累層が連続して分布し、そこに断層は認められない。	直線性・連続性に乏しい谷地形であり、対応する断層は認められない。	P.195
(2) 基盤島冲断層	こばんじまおき	なし		なし		B ₁ 層基底以下の地層に変形が認められる (3測線)	B ₁ 層 (中期更新世の地層)に変位、変形の可能性が否定できない。	約4.9km区間を後期更新世以降の活動が否定できないと評価。	P.216
(3) 兜岩冲断層	かぶといわおき	なし		なし		B ₁ 層基底以下の地層に変位、変形が認められる (4測線)	B ₁ 層 (中期更新世の地層)に変位、変形の可能性が否定できない。	約4.0km区間を後期更新世以降の活動が否定できないと評価。	P.230
(4) 富来川南岸断層	とぎがわなんがん	確実度 II 2km	推定活断層 [約6.4km]	加藤・杉山 (1985)等に図示あり	直線的に連続する急崖等 約6km		地下深部に逆断層を確認したものの、断層を覆う上載地層や、断層を挟んで明確な段丘面が認められない。	約9.0km区間を後期更新世以降の活動が否定できないと評価。	P.247

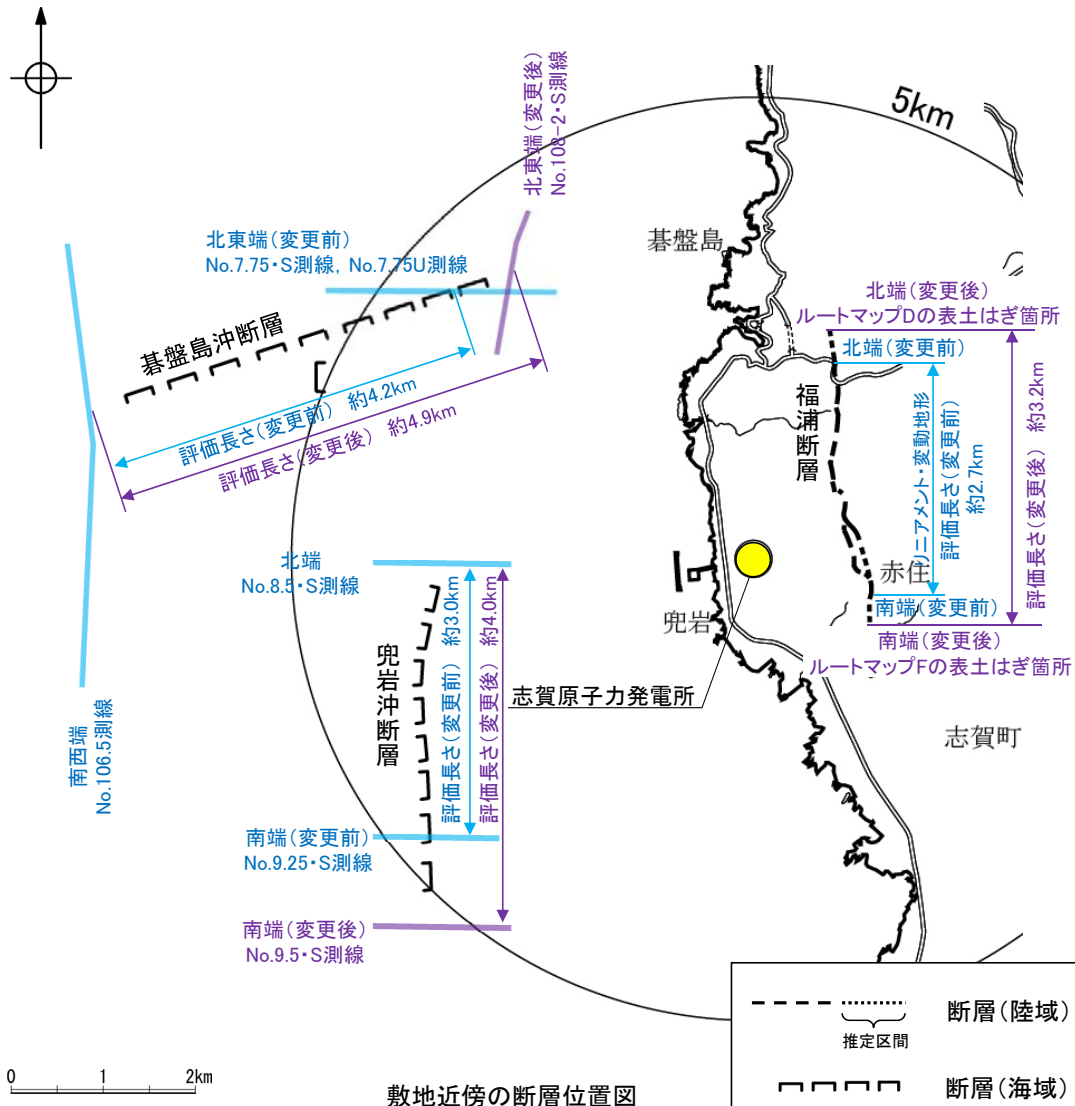
[] 括弧内は文献から図読した長さ

紫字: 第973回審査会合以降、評価を見直し

〔活断層研究会 (1991)〕
 確実度 I : 活断層であることが確実なもの
 確実度 II : 活断層であると推定されるもの
 確実度 III : 活断層の疑のあるリニアメント

【第973回審査会合以降の評価の変更について】

- 福浦断層については、断層端部についてより確実な評価を行うためのデータ拡充を行い、断層構造が確実に認められないことを確認した地点まで連続するものとして、長さの評価を見直した。
- 碁盤島沖断層、兜岩沖断層については、海上音波探査記録の再評価を行い、断層の影響が確実にないと判断した測線まで連続するものとして、長さの評価を見直した。



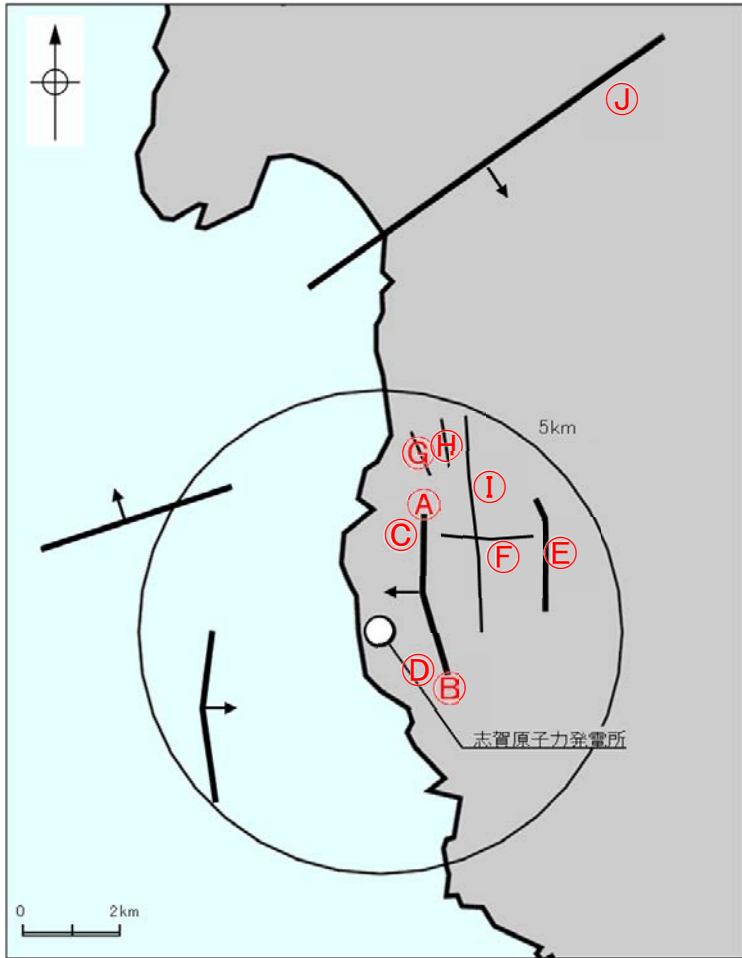
断層の長さの評価の変更箇所

名称	長さの評価		
	変更前	変更後	変更理由
福浦断層	逆向きの低崖からなるリニアメント・変動地形が認められる約2.7km区間	断層北方のルートマップDの表土はぎ箇所(北端)から断層南方のルートマップFの表土はぎ箇所(南端)までの約3.2km区間	北方, 南方において, 逆向きの低崖からなるリニアメント・変動地形が途絶えるものの, 安全側に判断して, 断層構造が確実に認められないことを確認した地点まで連続するものと評価した。
碁盤島沖断層	No.7.75・S測線, No.7.75U測線(北東端)からNo.106.5測線(南西端)までの約4.2km区間	No.108-2・S測線(北東端)からNo.106.5測線(南西端)までの約4.9km区間	No.7.75・S測線, No.7.75U測線において, 各層の基底面に東側が低くなる形状が認められ, さらに測線が碁盤島沖断層の走向と鋭角に斜交しており, 断層による影響が判断できないことから, さらに北東方の測線で評価を行うこととした。
兜岩沖断層	No.8.5・S測線(北端)からNo.9.25・S測線(南端)までの約3.0km区間	No.8.5・S測線(北端)からNo.9.5・S測線(南端)までの約4.0km区間	No.9.25・S測線において, 各層の基底面に凹状の形状が認められ, 侵食により形成されたと考えられるが, 断層による影響の可能性が否定できないことから, さらに南方の測線で評価を行うこととした。

紫字: 第973回審査会合以降, 評価を見直し

【第973回審査会合以降に追加したデータ】

- 福浦断層，富来川南岸断層については，断層端部についてより確実な評価を行うためのデータを追加した。
- 長田付近の断層等については，対応する断層が認められないことについて，より確実な評価を行うためのデータを追加した。
- 上記のほか，断層周辺に分布する段丘面において，ボーリング調査等による地質データを追加した。



— 断層等（細線はリニアメント・変動地形は判読されないが，文献に示されたもの）

↑ 断層の傾斜方向

Ⓐ データの追加箇所 敷地近傍の断層等の分布

追加したデータ

	調査箇所	目的	調査内容
敷地近傍陸域	福浦断層 (A,B,C,D)	・断層の延長位置において，断層が連続しないことを確認した地質データの補強(A,B) ・周辺に認められる谷地形の位置において，断層の有無を確認(C,D)	・地表踏査 ・表土はぎ調査 7箇所 ・ボーリング調査 4箇所
	長田付近の断層 (E)	・リニアメント・変動地形として判読した急崖等は，穴水累層と草木互層等の地層境界にあたることに関するデータの補強	・地表踏査
	和光台南の断層 (F)	・活断層研究会(1991)が示した断層の推定位置において，断層が認められないことを確認した地質データの補強	・地表踏査 ・表土はぎ調査 1箇所
	高ツボリ山北西方Ⅰ リニアメント (G)	・活断層研究会(1991)が示したリニアメントの推定位置において，断層が認められないことを確認した地質データの補強	・地表踏査
	高ツボリ山北西方Ⅱ リニアメント (H)	・活断層研究会(1991)が示したリニアメントの推定位置において，断層が認められないことを確認した地質データの補強	・地表踏査 ・表土はぎ調査 2箇所
	高ツボリ山東方 リニアメント (I)	・活断層研究会(1991)が示したリニアメントの推定位置において，断層が認められないことを確認した地質データの補強	・地表踏査 ・表土はぎ調査 1箇所 ・ボーリング調査 2箇所
敷地周辺陸域	富来川南岸断層 (J)	・断層の延長位置及び今泉ほか(2018)が示した水系の屈曲の位置において，断層が認められないことを確認した地質データの補強	・地表踏査 ・ボーリング調査 1箇所

追加調査の考え方

○下記の手順に従って，断層の推定位置または推定延長位置において，断層の有無の確認のための調査を行った。

- (1) 断層の推定位置(推定延長位置)付近における地表踏査または断層の推定位置(推定延長位置)を横断する表土はぎ調査等により，露頭を観察し，断層の有無を確認。
- (2) 上記手法による確認が困難な場合には，ボーリング調査により，断層の推定位置(推定延長位置)の地下の地質状況を確認し，断層の有無を確認。

敷地周辺の地質・地質構造に関するコメント一覧(未回答分)

○ 第973回審査会合（2021年5月14日）でのコメント（未回答分）を下記に示し、回答概要を次頁に示す。

区分	No.	コメント			回答	備考
		開催回	日付	内容		
福浦断層	10	第973回	2021.5.14	福浦断層の評価について、既往知見及び地形・地質調査結果に基づき断層トレースを明示したうえで、周辺の谷地形及び端部の延長方向に変形構造がなく、断層が連続しないことを確実に説明できるデータを示すこと。	今回説明	
長田付近	11	第973回	2021.5.14	活断層研究会(1991)が示す長田付近の断層周辺の地質図について、根拠としたルートマップを示すこと。	今回説明	
和光台南 高ツボリ山北西方Ⅰ 高ツボリ山北西方Ⅱ 高ツボリ山東方	12	第973回	2021.5.14	活断層研究会(1991)が示す和光台南の断層、高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント、高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント及び高ツボリ山東方リニアメントについて、対応する断層は認められないと評価しているが、必要に応じ地形・地質調査のデータを充実させること。	今回説明	
高ツボリ山東方	13	第973回	2021.5.14	活断層研究会(1991)が示す高ツボリ山東方リニアメントについて、その位置を横断する反射法地震探査のデータも用いて、評価を行うこと。	今回説明	
基盤島冲断層 兜岩冲断層	14	第973回	2021.5.14	基盤島冲断層及び兜岩冲断層の端部の評価について、断層構造が認められないことを確実に確認した測線まで延長することを含め、再検討すること。	今回説明	
富来川南岸断層	15	第973回	2021.5.14	富来川南岸断層の北東端の評価について、既往知見及び地形・地質調査結果に基づき断層トレースを明示したうえで、端部の延長方向に断層が連続しないことを確実に説明できるデータを示すこと。	今回説明	
富来川南岸断層～ 兜岩冲断層	16	第973回	2021.5.14	海域の基盤岩上面のコンター図を示すこと。	今回説明	
海域	17	第973回	2021.5.14	陸上ボーリング調査により確認したKktテフラと対比した海域のB1 ₁ 層が敷地近傍まで連続しているが、その根拠に用いた音波探査記録について、海上ボーリングとの対比を行ったNI-10測線を用いて示すこと。	今回説明	
段丘面	18	第973回	2021.5.14	能登半島の段丘面高度分布について、水準点標高経時変化、2007年能登半島地震時の地殻変動との関係を含む能登半島西岸のデータをより詳細に分析し、周辺の断層や地震性隆起との関係を総合的にとりまとめること。また、富来川南岸断層南西方の基盤岩の分布標高についても示すこと。	今回説明	

コメント回答の概要

No	コメント	回答概要	記載頁
10	福浦断層の評価について、既往知見及び地形・地質調査結果に基づき断層トレースを明示したうえで、周辺の谷地形及び端部の延長方向に変形構造がなく、断層が連続しないことを確実に説明できるデータを示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> 地形判読によるリニアメント・変動地形、地質調査による断層確認位置をもとに、断層トレースを図示した。 断層の端部について、表土はぎ調査等の地質調査結果に基づき、断層構造が確実に認められない地点を端部と評価した。その結果、評価長さを約2.7kmから約3.2kmに変更した。 また、大坪川ダム左岸において、既往知見である活断層研究会(1991)が示した活断層の推定位置にあたる谷地形の延長位置に断層は認められないことを確認した。 福浦断層の周辺に分布する谷地形において、地表踏査、表土はぎ調査、ボーリング調査を実施した結果、福浦断層から分岐する断層が認められないことを確認した。 	P.60, 67, 68, 91~99, 103~107, 110~139
11	活断層研究会(1991)が示す長田付近の断層周辺の地質図について、根拠としたルートマップを示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> 長田付近の断層周辺の地質図の根拠に用いたルートマップを追加した。 	P.147~149
12	活断層研究会(1991)が示す和光台南の断層、高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント、高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント、高ツボリ山東方Ⅰリニアメント及び高ツボリ山東方Ⅱリニアメントについて、対応する断層は認められないと評価しているが、必要に応じ地形・地質調査のデータを充実させること。	<ul style="list-style-type: none"> 活断層研究会(1991)が示す和光台南の断層、高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント、高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント及び高ツボリ山東方Ⅰリニアメントに対応する断層は認められないという評価について、以下のとおり根拠を充実させた。 <ul style="list-style-type: none"> 地形調査については、地形断面の範囲や数を増やし、段丘面の高度差が確認できるように地形断面図の縦横スケールをH:V=1:2からH:V=1:4に変更した。 地質調査については、段丘面調査、地表踏査、表土はぎ調査、ボーリング調査のデータを追加した。 また、文献が示すリニアメント等の判読理由に対する評価を記載した。 	P.157~159, 161~165, 170, 172, 173, 180, 182~192, 198, 200~207
13	活断層研究会(1991)が示す高ツボリ山東方リニアメントについて、その位置を横断する反射法地震探査のデータも用いて、評価を行うこと。	<ul style="list-style-type: none"> 活断層研究会(1991)が示す高ツボリ山東方リニアメントの位置を横断する反射法地震探査のデータを確認した結果、高ツボリ山東方リニアメントの位置付近に、地表付近から深部まで続く系統的な反射面のずれや変形は見られず、断層は推定されない。 また、トモグラフィ速度分布からは、高ツボリ山東方リニアメントの位置を挟んで速度構造が変化する状況は認められないことを確認した。 	P.208~212
14	基盤島沖断層及び兜岩沖断層の端部の評価について、断層構造が認められないことを確実に確認した測線まで延長することを含め、再検討すること。	<ul style="list-style-type: none"> 基盤島沖断層の北東端について、No.7.75・S測線、No.7.75U測線で確認されたような基盤島沖断層延長部付近のB_{1L}層及びB₂層の基底面に南側が低くなる形状は認められず、断層構造が認められないことを確実に確認したNo.108-2・S測線を端部と評価した。その結果、評価長さを約4.2kmから約4.9kmに変更した。 兜岩沖断層の南端について、No.9.25・S測線で確認されたような兜岩沖断層延長部付近のB_{1L}層及びB₂層の基底面に凹状の形状は認められず、断層構造が認められないことを確実に確認したNo.9.5・S測線を端部と評価した。その結果、評価長さを約3.0kmから約4.0kmに変更した。 	P.216, 222~224, 227, 230, 239~242
15	富来川南岸断層の北東端の評価について、既往知見及び地形・地質調査結果に基づき断層トレースを明示したうえで、端部の延長方向に断層が連続しないことを確実に説明できるデータを示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> 地形判読によるリニアメント・変動地形、地質調査による断層確認位置をもとに、断層トレースを図示した。 断層の北東端における表土はぎ調査等の地質調査の結果、今田付近において富来川南岸断層に対応する断層がないことを確認した。また、今泉ほか(2018)が推定活断層と水系の屈曲を示した複数の沢において、対応する断層が認められないことを確認した。 なお、北東端については、今田より北東方の楚和において直線的な重力異常急変部が途絶える地点と評価していることから、評価長さに変更はない。 	P.253, 256, 266~273, 280
16	海域の基盤岩上面のコンター図を示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> 海上音波探査結果から作成したD₂層上面の等深線図を図示した。 	P.282, 287, 291
17	陸上ボーリング調査により確認したKktテフラと対比した海域のB _{1L} 層が敷地近傍まで連続していることが、その根拠に用いた音波探査記録について、海上ボーリングとの対比を行ったNI-10測線を用いて示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> 陸上ボーリング調査により確認したKktテフラと対比したB_{1L}層が敷地近傍まで連続していることを、海上ボーリングとの対比を行ったNI-10BM測線を用いて示した。 	P.308
18	能登半島の段丘面高度分布について、水準点標高経時変化、2007年能登半島地震時の地殻変動との関係を含む能登半島西岸のデータをより詳細に分析し、周辺の断層や地震性隆起との関係を総合的にとりまとめること。また、富来川南岸断層南西方の基盤岩の分布標高についても示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> 能登半島西岸において、中位段丘Ⅰ面及びそのひとつ上位の段丘面である高位段丘Ⅰ(I a)面の分布を調査した結果、赤神崎~千の浦では、北上がりの傾動が認められ、2007年能登半島地震を引き起こした笹波沖断層帯(東部)による累積的な変位を示唆し、館~滝町では、福浦港~安部屋(敷地近傍)に比べて分布高度がやや高く、眉丈山第2断層による累積的な変位を示唆する。一方で福浦港~安部屋(敷地近傍)では、段丘面分布に明瞭な傾動が認められないことを確認した。 また、富来川南岸断層の南西方の古砂丘、古期扇状地における基盤岩の分布標高については、約40mであり、やや北上がりの傾向を示すことを確認した。 なお、水準点標高の1900~2001年の累積変化量について、段丘面高度との明瞭な対応は認められない。 	P.311~317

目次

1. 敷地周辺の地質・地質構造について	12	2.2.3 和光台南の断層	153
1.1 陸域の地形, 地質・地質構造	13	(1) 和光台南の断層の評価結果	154
(1) 地形	14	(2) 和光台南の断層の文献調査	155
(2) 地質・地質構造	18	(3) 和光台南の断層の地形調査	156
1.2 海域の地形, 地質・地質構造	23	(4) 和光台南の断層の地質調査	159
(1) 地形	24	(5) 和光台南の断層周辺の重力異常	166
(2) 地質・地質構造	26	2.2.4 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント	167
1.3 敷地近傍の地形, 地質・地質構造	34	(1) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントの評価結果	168
(1) 地形	35	(2) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントの文献調査	169
(2) 地質・地質構造	37	(3) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントの地形調査	170
1.4 能登半島の段丘面高度分布	40	(4) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメントの地質調査	172
		(5) 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント周辺の重力異常	175
2. 敷地周辺の断層の評価	43	2.2.5 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント	176
2.1 敷地周辺の断層の評価(概要)	44	(1) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの評価結果	177
(1) 陸域	45	(2) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの文献調査	178
(2) 海域	51	(3) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの地形調査	179
2.2 敷地近傍陸域の断層の評価	58	(4) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメントの地質調査	182
2.2.1 福浦断層	59	(5) 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント周辺の重力異常	193
(1) 福浦断層の評価結果	60	2.2.6 高ツボリ山東方リニアメント	194
(2) 福浦断層の文献調査	62	(1) 高ツボリ山東方リニアメントの評価結果	195
(3) 福浦断層の地形調査	63	(2) 高ツボリ山東方リニアメントの文献調査	196
(4) 福浦断層の活動性	67	(3) 高ツボリ山東方リニアメントの地形調査	197
(5) 福浦断層の反射法地震探査	83	(4) 高ツボリ山東方リニアメントの地質調査	200
(6) 福浦断層の端部	88	(5) 高ツボリ山東方リニアメントの反射法地震探査	208
(7) 福浦断層周辺に認められる谷地形	110	(6) 高ツボリ山東方リニアメント周辺の重力異常	213
(8) 福浦断層周辺の重力異常	140		
2.2.2 長田付近の断層	141		
(1) 長田付近の断層の評価結果	142		
(2) 長田付近の断層の文献調査	143		
(3) 長田付近の断層の地形調査	144		
(4) 長田付近の断層の地質調査	146		
(5) 長田付近の断層周辺の重力異常	152		

目次

2.3 敷地近傍海域の断層の評価	.....214	【巻末資料】	
2.3.1 碁盤島沖断層	.....215	巻末資料1 海域の地質層序について	.....301
(1) 碁盤島沖断層の評価結果	.....216	巻末資料2 能登半島西岸域における完新世の海水準変動	
(2) 碁盤島沖断層の分布及び文献調査	.....217	巻末資料3 能登半島の段丘面高度分布と地質構造等との関係	
(3) 碁盤島沖断層周辺の海底地形	.....218	巻末資料4 能登半島西岸の段丘面高度分布に関する検討	.....309
(4) 碁盤島沖断層の活動性	.....219		
(5) 碁盤島沖断層の端部	.....222	参考文献	.....319
(6) 碁盤島沖断層周辺の重力異常	.....228		
2.3.2 兜岩沖断層	.....229		
(1) 兜岩沖断層の評価結果	.....230		
(2) 兜岩沖断層の分布及び文献調査	.....231		
(3) 兜岩沖断層周辺の海底地形	.....232		
(4) 兜岩沖断層の活動性	.....233		
(5) 兜岩沖断層の端部	.....237		
(6) 兜岩沖断層周辺の重力異常	.....243		
2.4 敷地周辺陸域の断層の評価	.....244		
2.4.1 富来川南岸断層	.....245		
2.4.1.1 富来川南岸断層	.....246		
(1) 富来川南岸断層の評価結果	.....247		
(2) 富来川南岸断層の文献調査	.....249		
(3) 富来川南岸断層の地形調査	.....250		
(4) 富来川南岸断層の活動性	.....253		
(5) 富来川南岸断層の反射法地震探査	.....262		
(6) 富来川南岸断層の端部	.....266		
2.4.1.2 富来川南岸断層～兜岩沖断層間の地質構造	.....281		
(1) 富来川南岸断層～兜岩沖断層間の地質構造の評価結果	.....282		
(2) 富来川南岸断層～兜岩沖断層間の海域の地質構造調査	.....283		
(参考) 富来川南岸断層～兜岩沖断層間の地形面の地質調査	.....292		
2.4.2 ～			
2.5 敷地周辺海域の断層の評価			
2.6 敷地周辺の断層の評価(まとめ)			

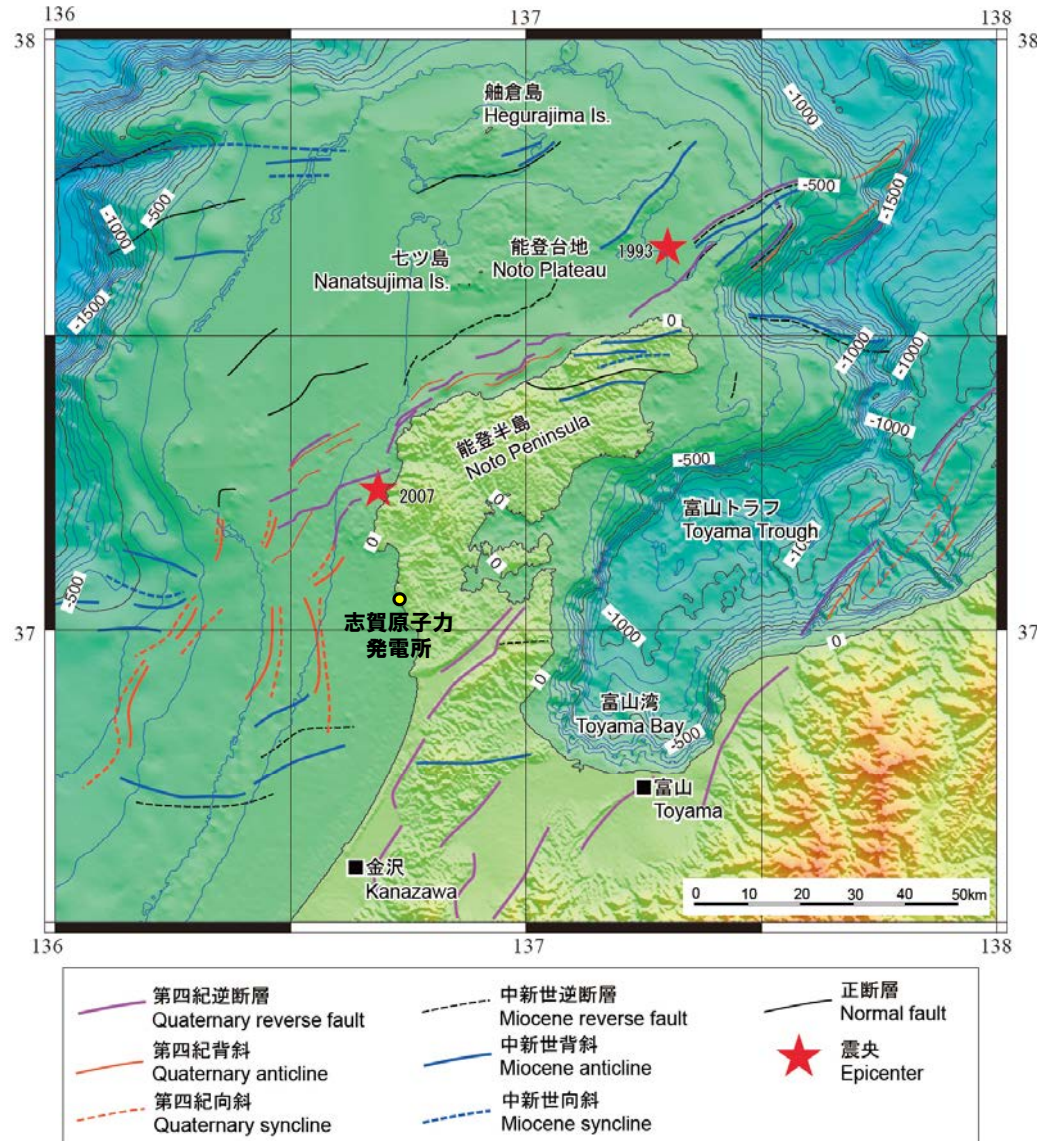
} 次回以降説明

1. 敷地周辺の地質・地質構造について

1.1 陸域の地形, 地質・地質構造

1.1 (1) 地形 —能登半島周辺の地形, 地質構造—

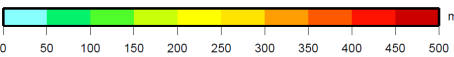
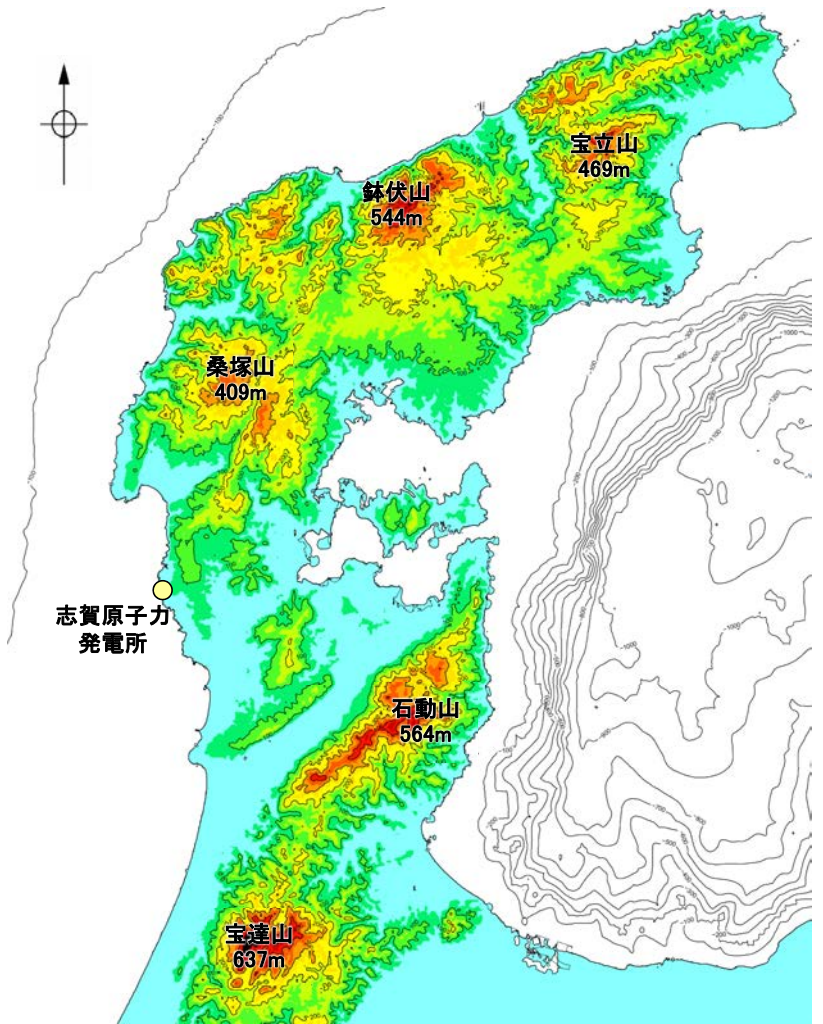
- 能登半島の北側から西側には, 幅60km以上, 水深500m以浅の平坦な台地状の海底が広がる。
- 能登半島の北岸にNE-SW走向の第四紀逆断層が分布する。半島南部には, 山地と平野境界にNE-SW方向に伸びる第四紀逆断層が分布するが, 海域には延長していない。



能登半島周辺の地形, 地質構造(井上・岡村(2010)に加筆)

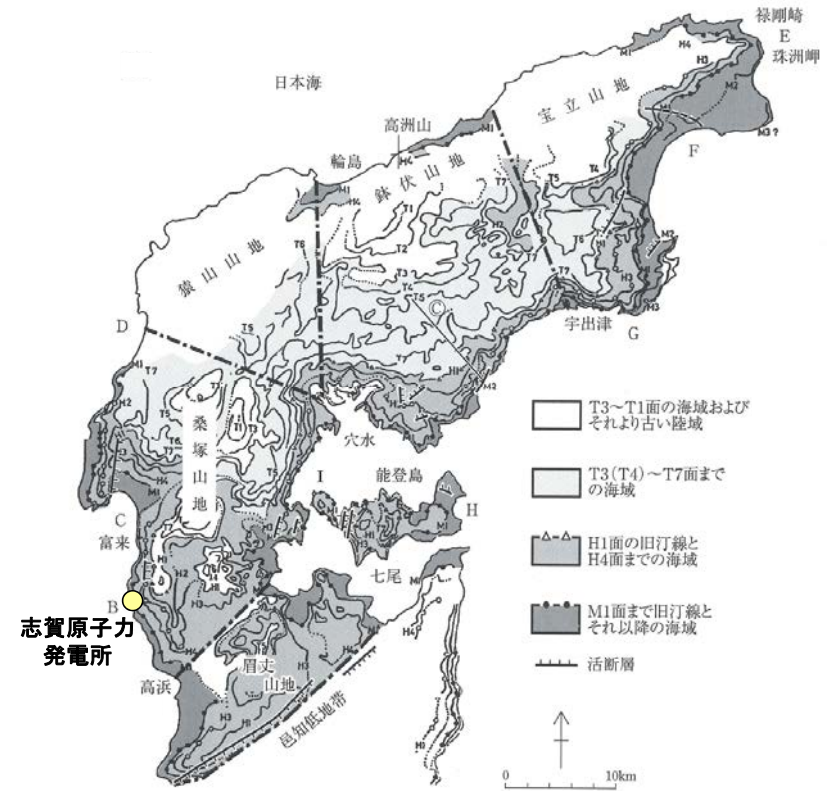
1.1 (1) 地形 —能登半島の地形—

- 能登半島北部は、NE-SW方向に伸びる海岸線や低山・丘陵の稜線で特徴づけられ、低山・丘陵の稜線は北西側に偏在している。敷地が位置する半島中部では、標高200m以下の平頂丘陵となる。半島南部では、NE-SW方向を示す急峻な山地が延びている。
- 北岸を除く広い範囲に、形成時代の異なる多数の段丘面の存在が知られている。MIS5eに対比されるM1面は連続性がよく、北部の標高120mから南部の標高15mまで、全体として北高南低の傾動が顕著であるとされている。



能登半島の段彩図

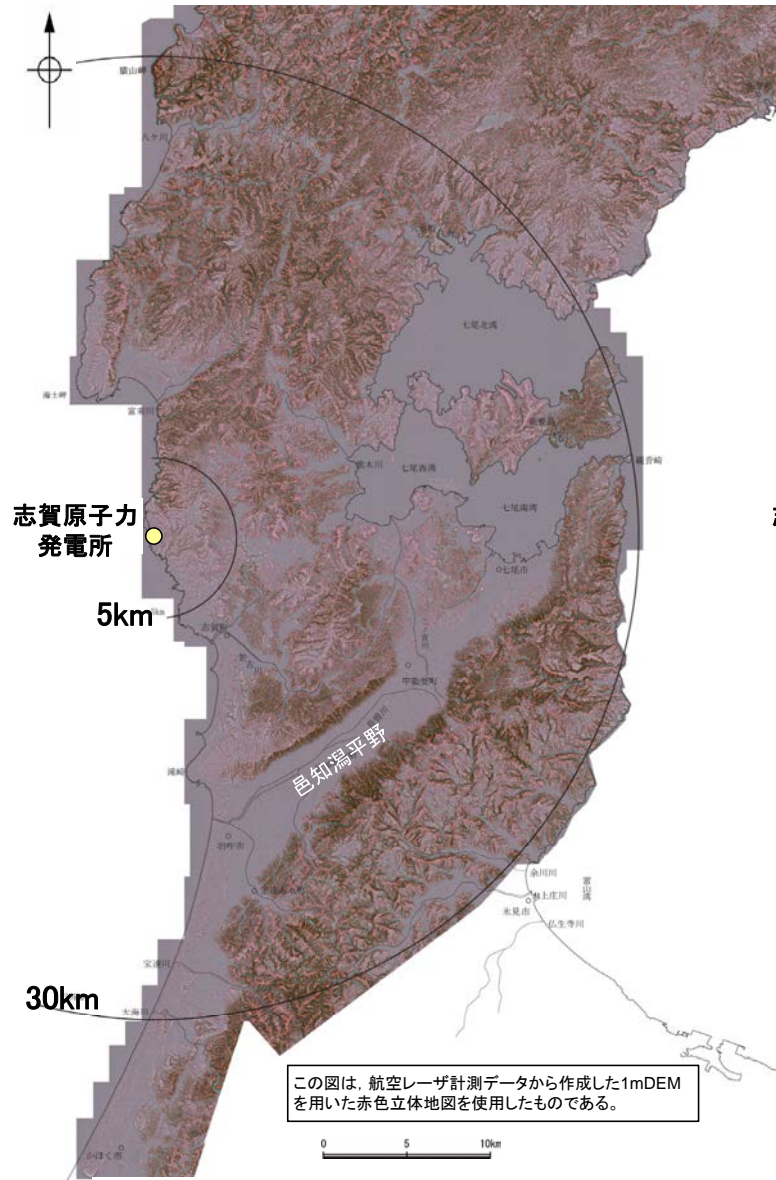
(国土地理院10mDEMを使用してGMT(Wessel and Smith, 1998)により作成)



能登半島の海成段丘の分布(町田ほか(2006)に加筆)

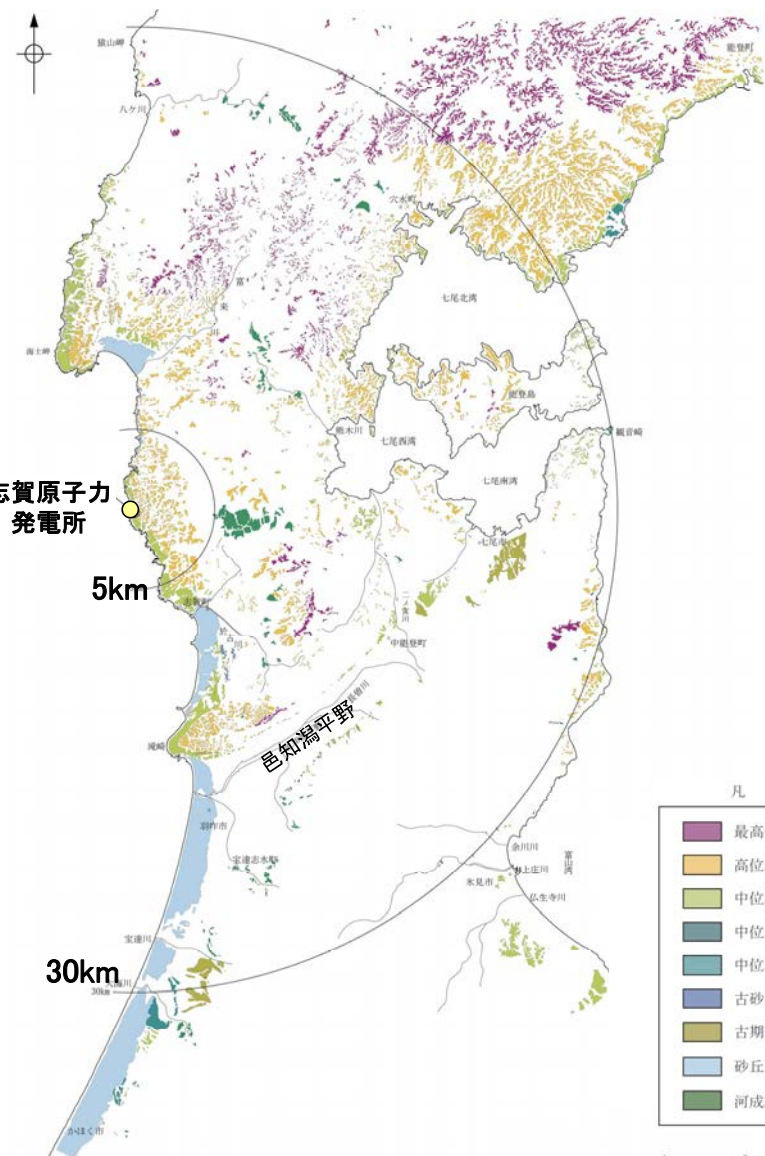
1.1 (1) 地形 — 敷地周辺陸域 段丘面分布図 —

- 文献※1による段丘面区分を踏まえ、空中写真判読、航空レーザ計測により取得した詳細な地形データ※2を用いて、段丘面分布図を作成した。
- 敷地周辺陸域には、海岸線に沿って平坦な地形面である海成段丘面が広く連続して分布している。
- 敷地周辺の海成段丘面は、最高位段丘面群、高位段丘面群、中位段丘面（Ⅰ～Ⅲ面）等に区分した。このうち、中位段丘Ⅰ面はMIS5e（約12～13万年前）、高位段丘面はMIS5eより古い高海面期に形成されたと評価した。



この図は、航空レーザ計測データから作成した1mDEMを用いた赤色立体地図を使用したものである。

航空レーザ計測による地形データを基に作成した赤色立体地図



凡 例

最高位段丘面群
高位段丘面群
中位段丘Ⅰ面
中位段丘Ⅱ面
中位段丘Ⅲ面
古砂丘
古期扇状地面
砂丘
河成段丘面

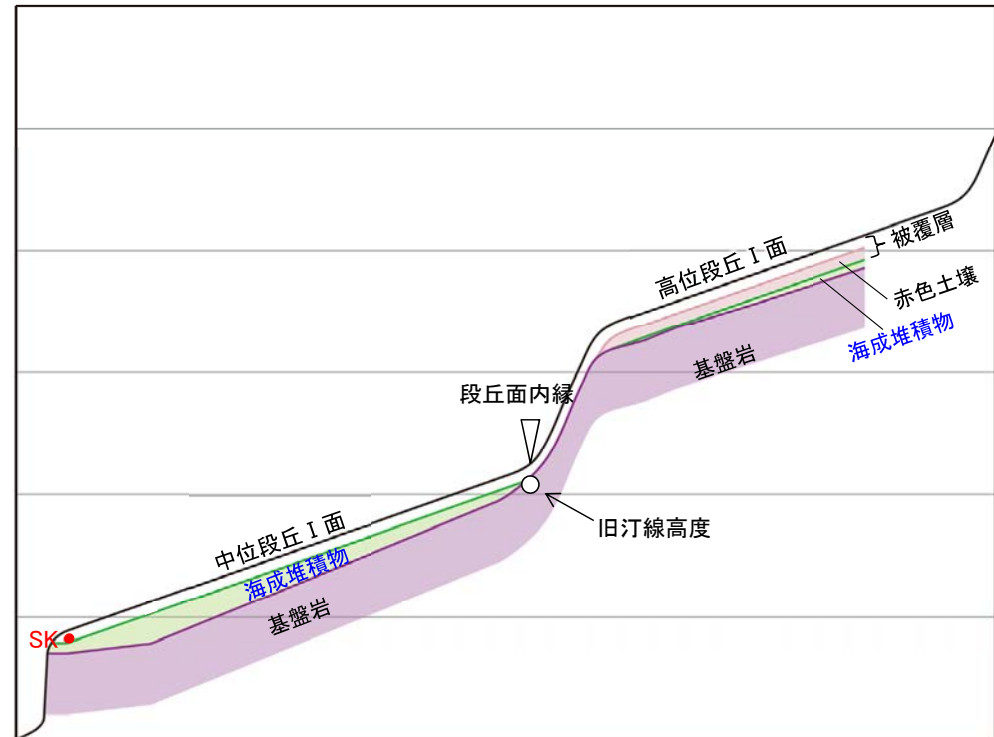
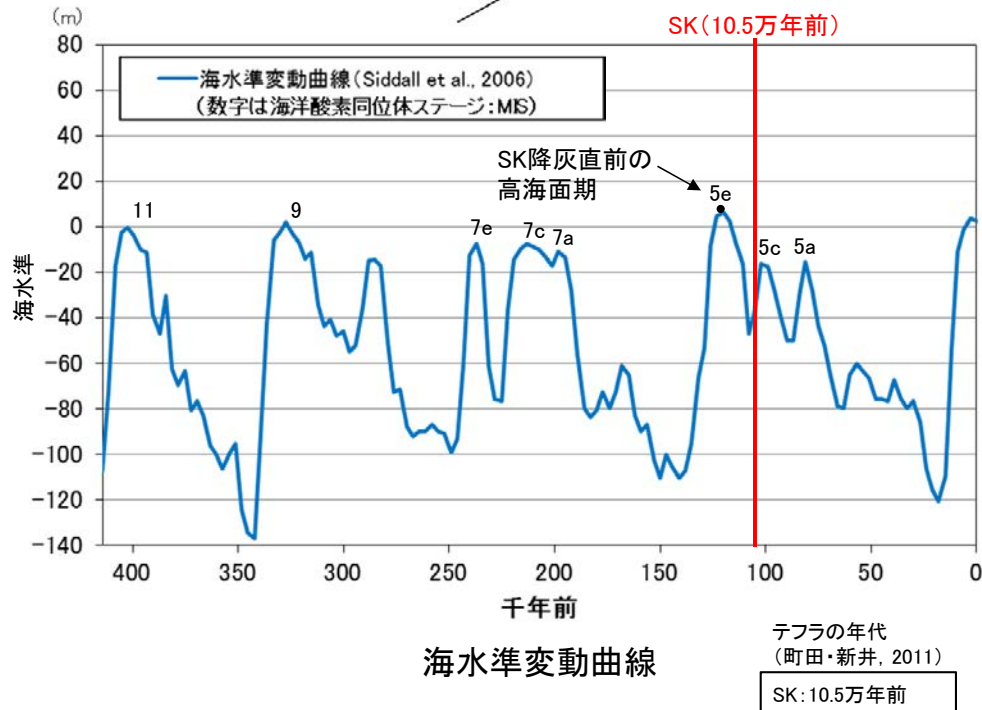
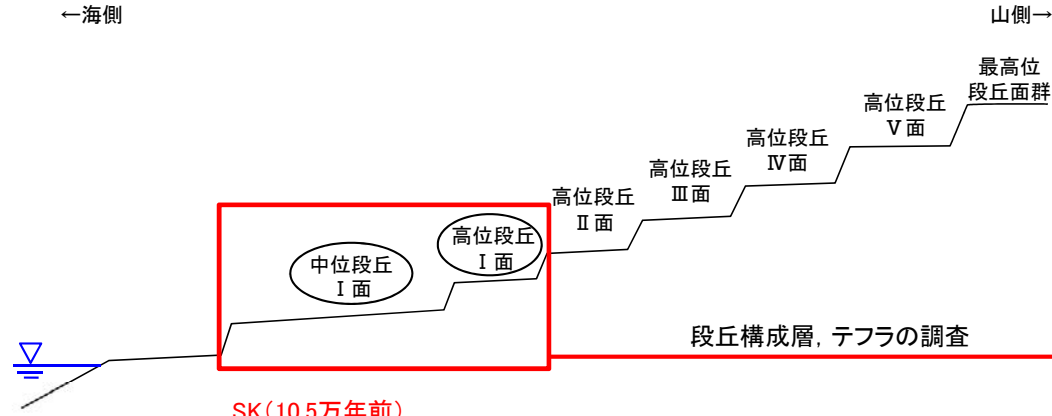
0 5 10km

敷地周辺陸域の段丘面分布図

※1: 主な文献については、**補足資料1.1-1**
 ※2: 航空レーザ計測データから1mDEMを作成した。航空レーザ計測の仕様については、**補足資料1.1-2**

1.1 (1) 地形 — 敷地周辺陸域 段丘面の編年 —

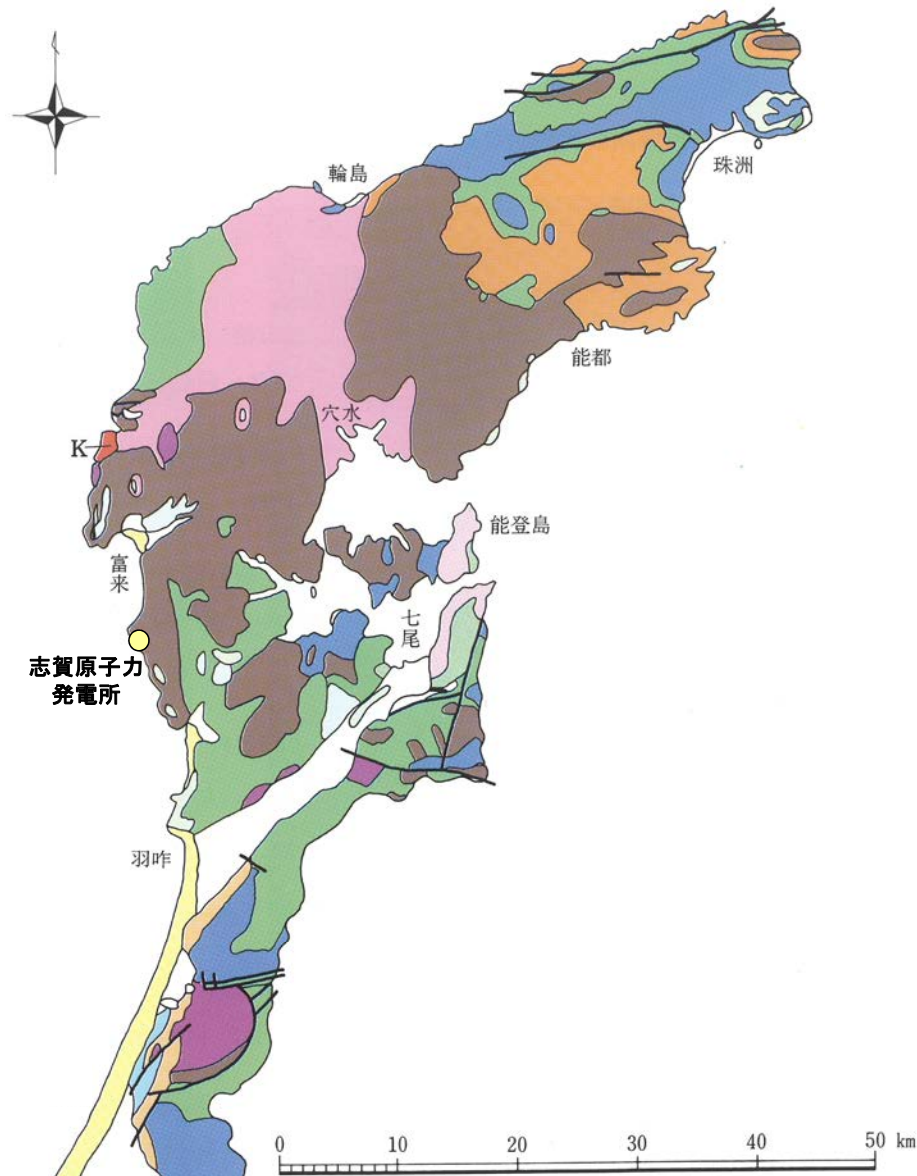
- 中位段丘 I 面の前縁にて被覆層である赤褐色土壌の下部に三瓶木次テフラ(SK) (10.5万年前; 町田・新井, 2011)を確認したことから, 中位段丘 I 面はSK降灰直前の高海面期であるMIS5e(約12~13万年前)に形成されたと評価した。
- 高位段丘 I 面は, MIS5eの旧汀線高度より高い標高に分布することから, MIS5eより古い高海面期に形成されたと評価した。



中位段丘 I 面, 高位段丘 I 面の模式断面図

1.1 (2) 地質・地質構造 —能登半島の地質—

○能登半島には、ジュラ紀の花崗岩類のほか、漸新世～前期中新世の火成岩類と前期中新世の堆積岩類が広く分布している。それらを覆って中期～後期中新世の堆積岩類が分布する。



凡 例

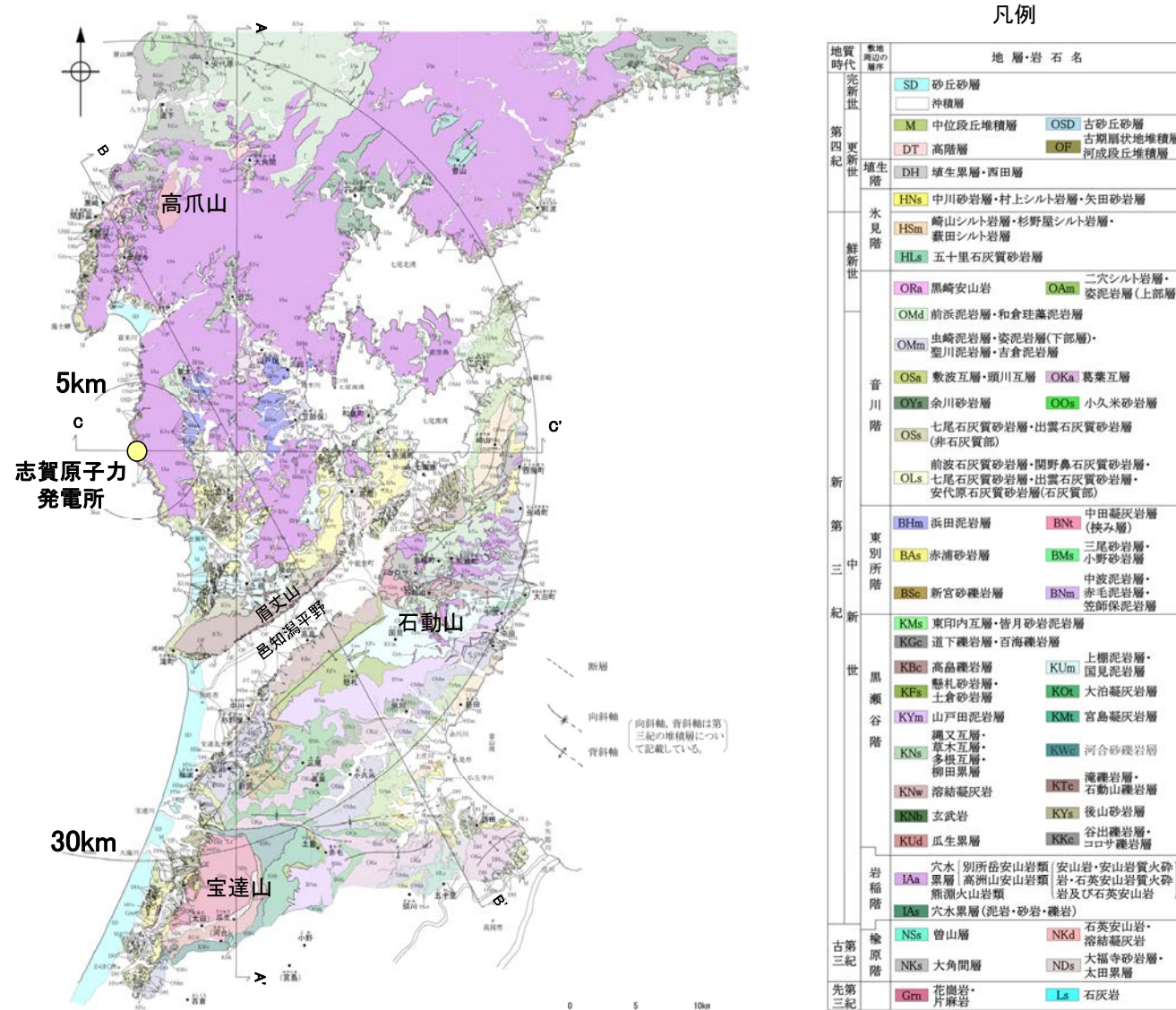
未固結堆積物	砂丘(砂)	[完新世]	砂岩・泥岩・礫岩(卯辰山層)	[中期更新世]	半固結堆積岩	
	沖積層(砂・泥・礫)		砂岩層(大桑層)	[前期更新世]		
堆積物	砂・礫層(段丘堆積物)	[後期更新世]	石灰質シルト岩(崎山層)	[鮮新世]	固結堆積岩	
	砂・礫・泥層(高階層, 南郷層)	[中期更新世]	シルト岩(赤崎層)	[鮮新世]		
火山性岩石	安山岩溶岩・火砕岩(白山・戸室山)	[完新世] [中期更新世]	主として泥質岩(南志見層, 桂藻土, 高窪層)	[中・後期中新世]		火成岩
	安山岩溶岩・火砕岩(大日山・経ヶ岳)	[鮮新・更新世]	砂岩・礫岩・泥岩・凝灰岩(黒瀬谷～東別所層)	[中期中新世]		
			砂岩・礫岩・泥岩・凝灰岩(縄文層など)	[前期中新世]		
			手取層群	[白亜紀前期]		
			K 黒崎安山岩	[後期中新世]		
			流紋岩質～デイサイト質火砕岩・溶岩(玄武岩含む)	[前期中新世]	石	
			安山岩質火砕岩・溶岩(堆積岩をはさむ)	[前期中新世] [漸新世]		
			流紋岩質火砕岩(占期)(濃飛流紋岩類など)	[古第三紀] [白亜紀]		
			古期花崗岩類 片麻岩類(飛騨変成岩)	[ジュラ紀] [先ジュラ紀]	深成岩 変成岩	
			— 断層 —			

石川県の地質・地盤分布略図(粕野, 1993)から能登半島を抽出

能登半島の地質に関するその他の文献については、[補足資料1.1-1](#)

1.1 (2) 地質・地質構造 — 敷地周辺陸域 地質分布図 —

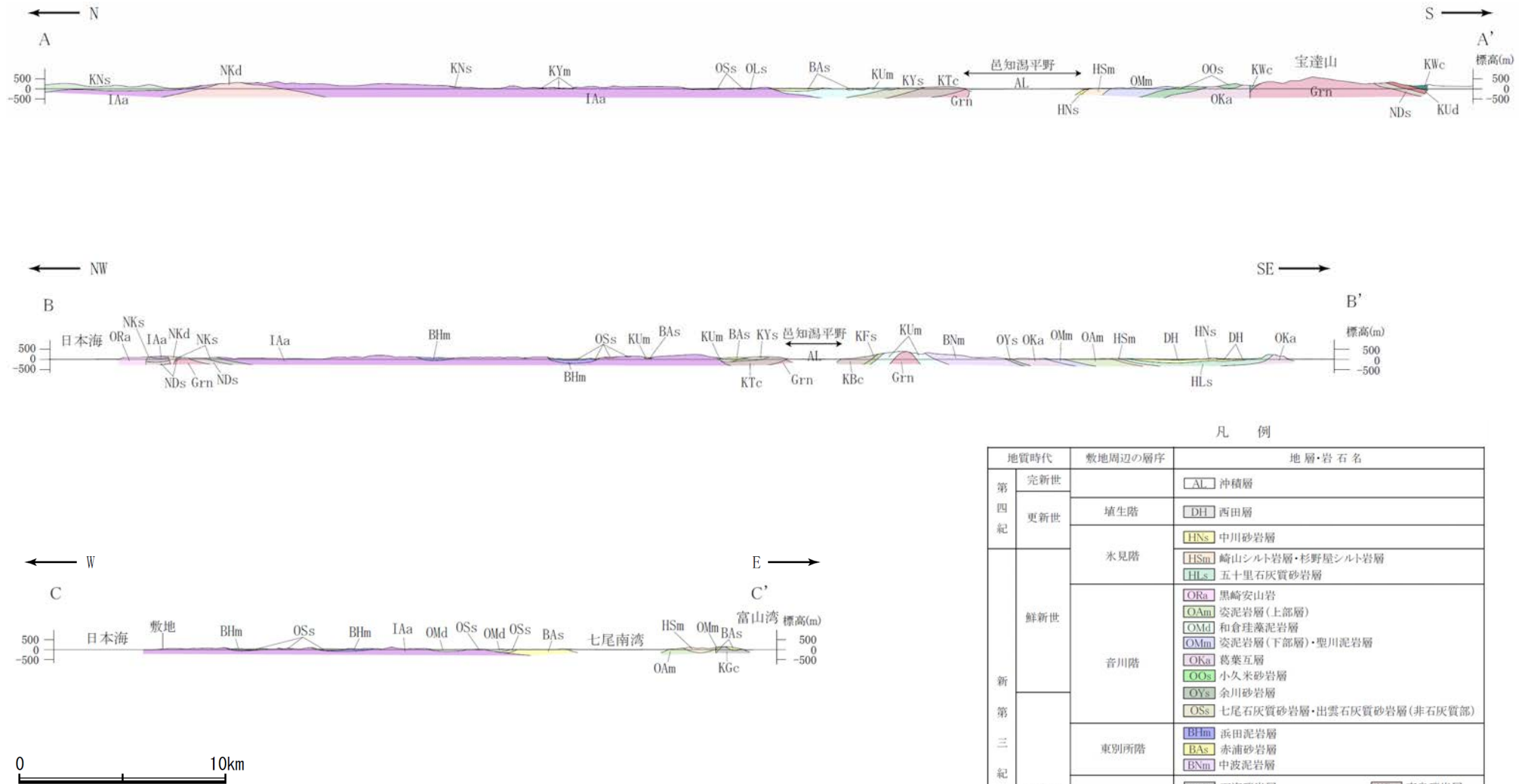
- 敷地周辺陸域の地質は、新第三紀以降の地層が基盤である花崗岩類を直接覆っている。花崗岩の露岩域は、高爪山、眉丈山南東縁、石動山及び宝達山周辺に限定されている。
- 敷地を含む邑知潟平野北側では、大きな褶曲構造は認められない。邑知潟平野南側では、NNE-SSW方向及びNE-SW方向を示す褶曲とE-W方向を示す褶曲が認められる。



敷地周辺陸域の地質分布図

(鮎野(1993)等を踏まえ、地表地質調査結果、各種分析結果を加味し、当社作成)

【地質断面図】



敷地周辺陸域の地質断面図(当社作成)

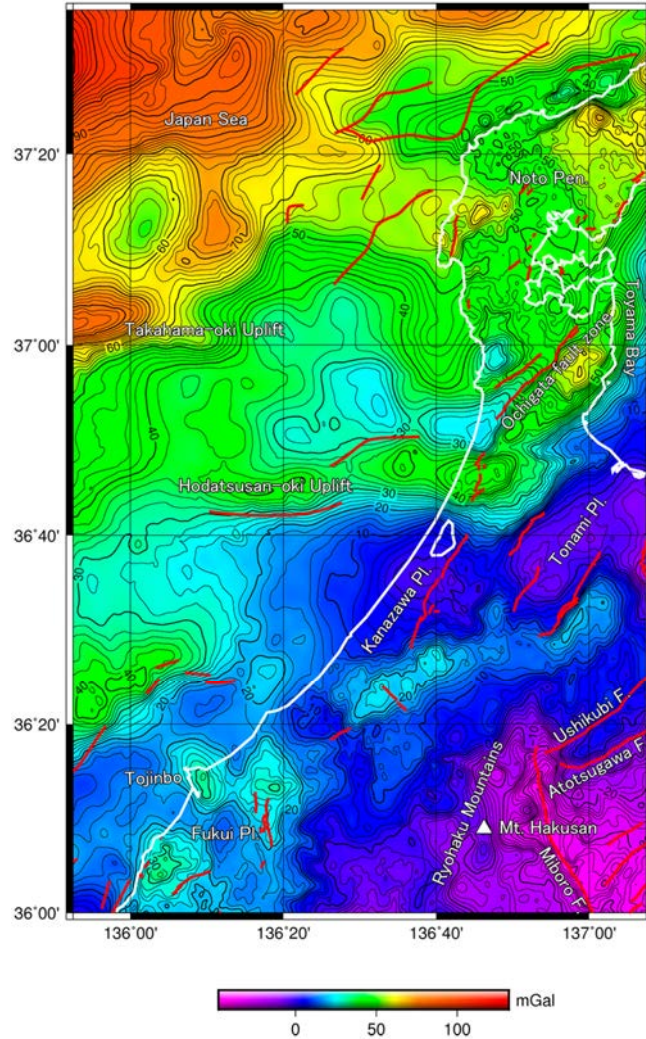
凡例

地質時代	敷地周辺の層序	地層・岩石名
第四紀	完新世	AL 沖積層
	更新世	DH 西田層
新第三紀	氷見階	HNs 中川砂岩層
		HSm 崎山シルト岩層・杉野屋シルト岩層 HLs 五十里石灰質砂岩層
	音川階	ORa 黒崎安山岩
		OAm 安泥岩層(上部層)
		OMd 和倉珪藻泥岩層
		OMm 安泥岩層(下部層)・聖川泥岩層
	東別所階	OKa 葛葉互層
		OOs 小久米砂岩層
		OYs 余川砂岩層
		OSs 七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)
中新世	BHm 浜田泥岩層	
	BAs 赤浦砂岩層	
	BNm 中波泥岩層	
	KGc 百海礫岩層	
	KUm 上棚泥岩層	
	KYm 山戸田泥岩層	
岩稲階	KWc 河合砂礫岩層	
	KYs 後山砂岩層	
	KBc 高晶礫岩層	
	KTs 懸札砂岩層	
古第三紀	榎原階	IAa 穴水累層(別所岳安山岩類・高洲山安山岩類)
		NKd 石英安山岩・溶結凝灰岩
		NKs 大角間層
先第三紀	NDs 太田累層	Grn 花崗岩・片麻岩

1.1 (2) 地質・地質構造 —能登半島周辺のブーゲー異常図—

○能登半島周辺の重力異常は、北西方向の日本海に向かって重力異常が大きくなる傾向がある(村田ほか, 2018)。

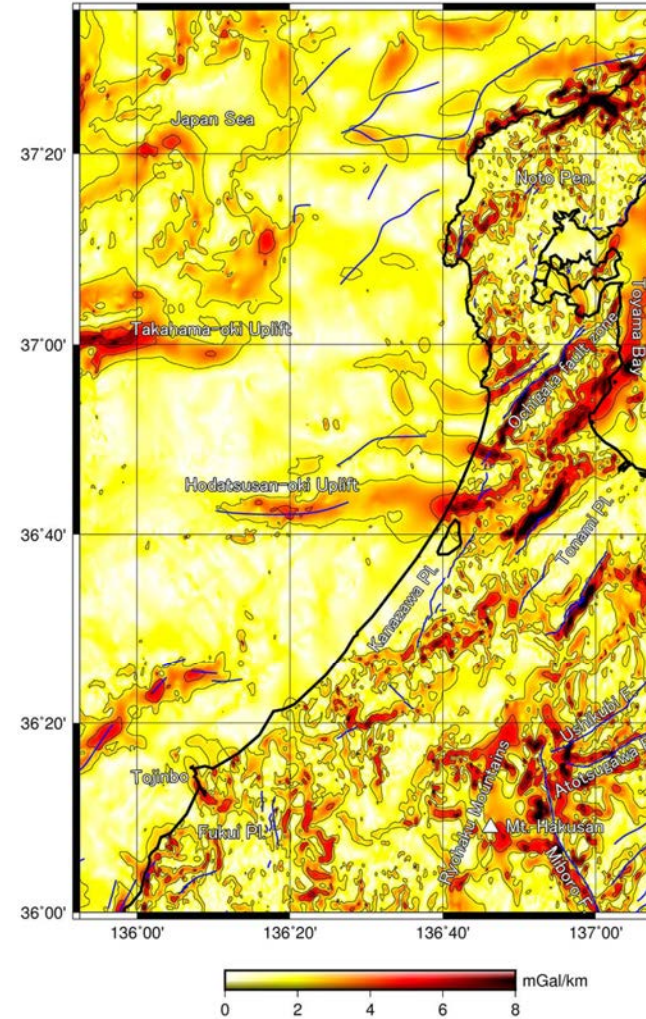
重力図 33 金沢地域重力図 (ブーゲー異常)



第2図 重力図 (ブーゲー異常) (仮定密度: 2.35 g/cm³)
 コントナー間隔: 2 mGal, 第1図と同じ活断層・断層を赤実線で示した。
 Fig. 2 Gravity Map (Bouguer Anomalies) (Assumed Density: 2.35 g/cm³)
 Contour interval is 2 mGal. The same faults as in Fig. 1 are indicated by red lines.

重力図(ブーゲー異常)(村田ほか, 2018)

重力図 33 金沢地域重力図 (ブーゲー異常)



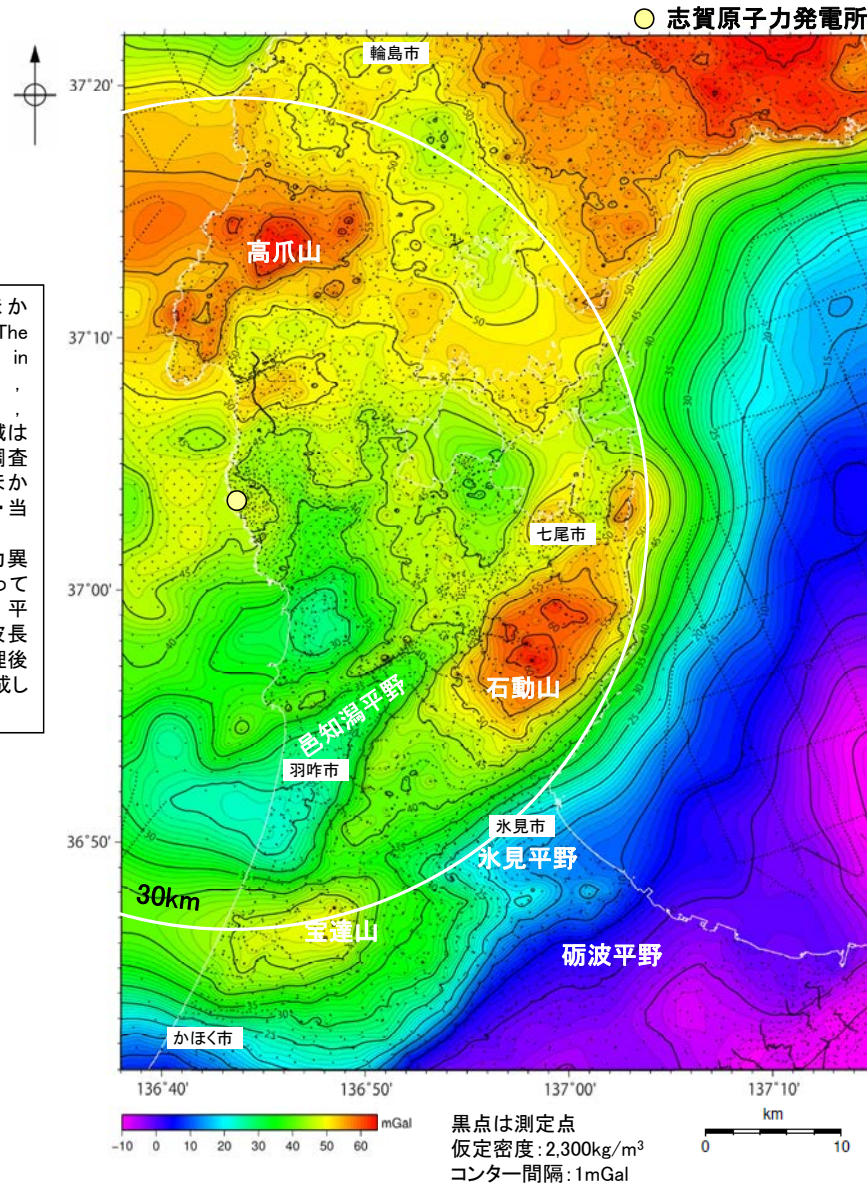
第5図 水平微分図
 仮定密度が2.35 g/cm³の重力図(第2図)から計算した。コントナー間隔: 2 mGal/km, 第1図と同じ活断層・断層を青実線で示した。
 Fig. 5 Horizontal gradients of the Bouguer anomalies shown in Fig. 2
 Contour interval is 2 mGal/km. The same faults as in Fig. 1 are indicated by blue lines.

水平微分図(村田ほか, 2018)

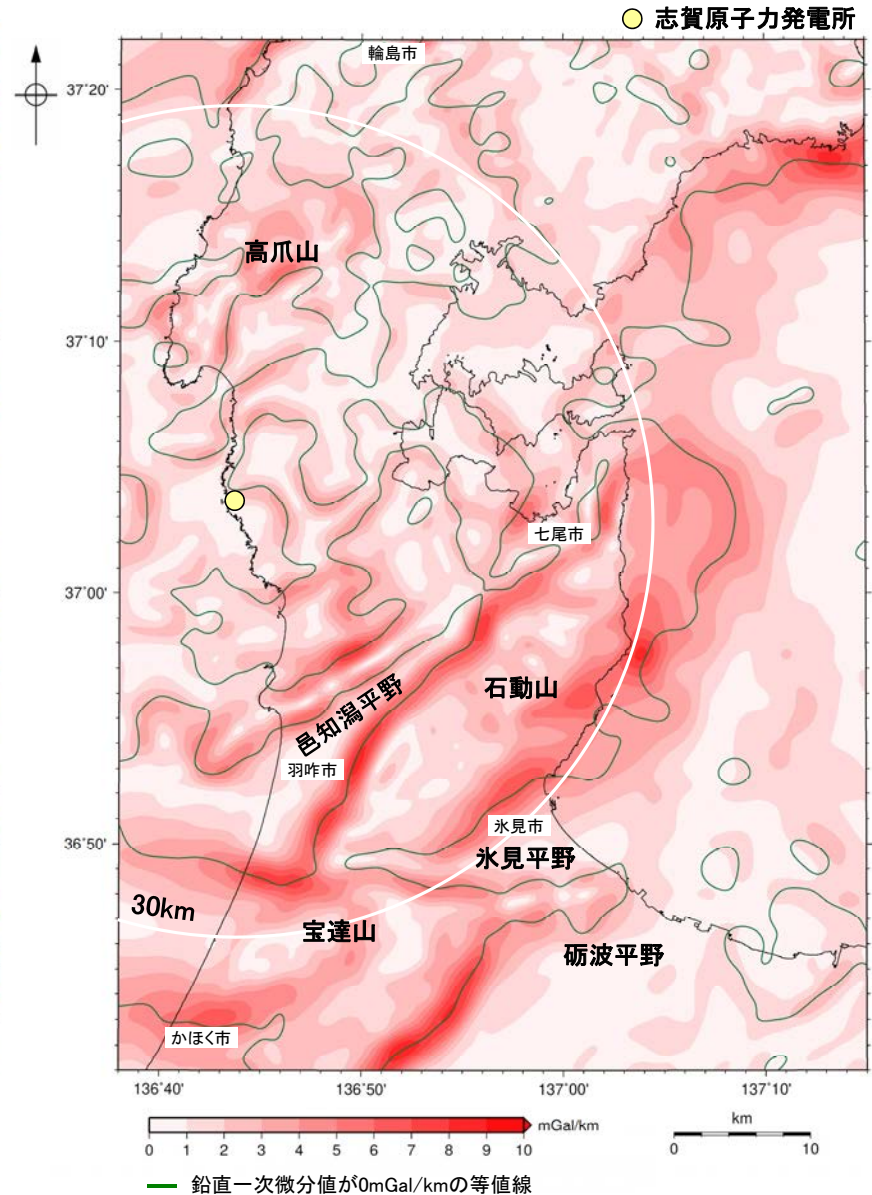
1.1 (2) 地質・地質構造 — 敷地周辺 ブーゲー異常図 —

- 敷地周辺陸域については、稠密な調査を実施し、重力異常図を作成した。周辺に対して高い重力異常を示すのは、高爪山周辺、石動山周辺及び宝達山周辺、低い重力異常を示すのは、輪島市南部、羽咋市北部及び邑知潟平野南西部である。
- 規模が大きく直線的に連続する重力異常急変部は、NE-SW方向を示す邑知潟平野の北西縁及び南東縁、石動山と氷見平野との境界及び宝達山と砺波平野との境界と、E-W方向を示す宝達山北部及び南部に認められる。
- ブーゲー異常図及び水平一次微分図から、敷地の位置する能登半島中部には規模が大きく直線的に連続する重力異常急変部は認められない。

この図は、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・当社が作成したものである。なお、ブーゲー異常図は重力異常長波長成分の除去は行っていない。水平一次微分図は、平面トレンドを除去及び遮断波長4kmのローパスフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。



敷地周辺のブーゲー異常図(金沢大学・当社作成)

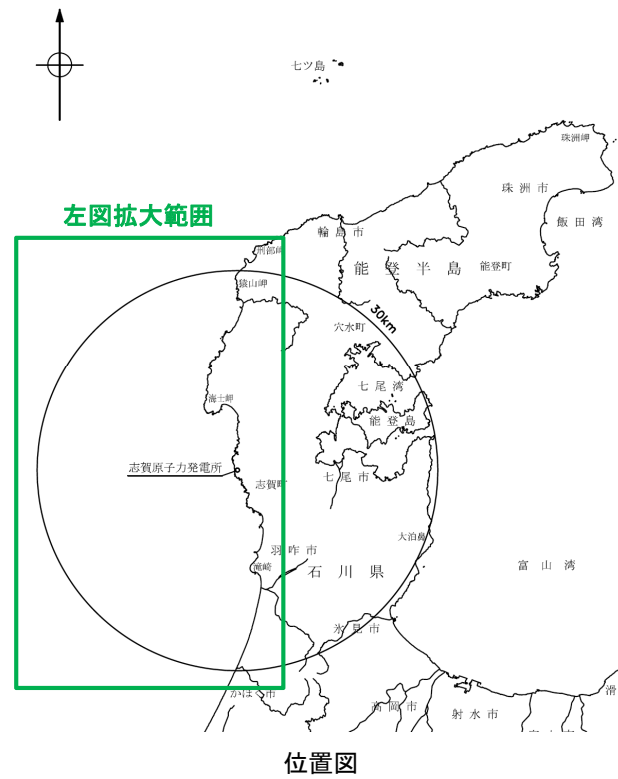
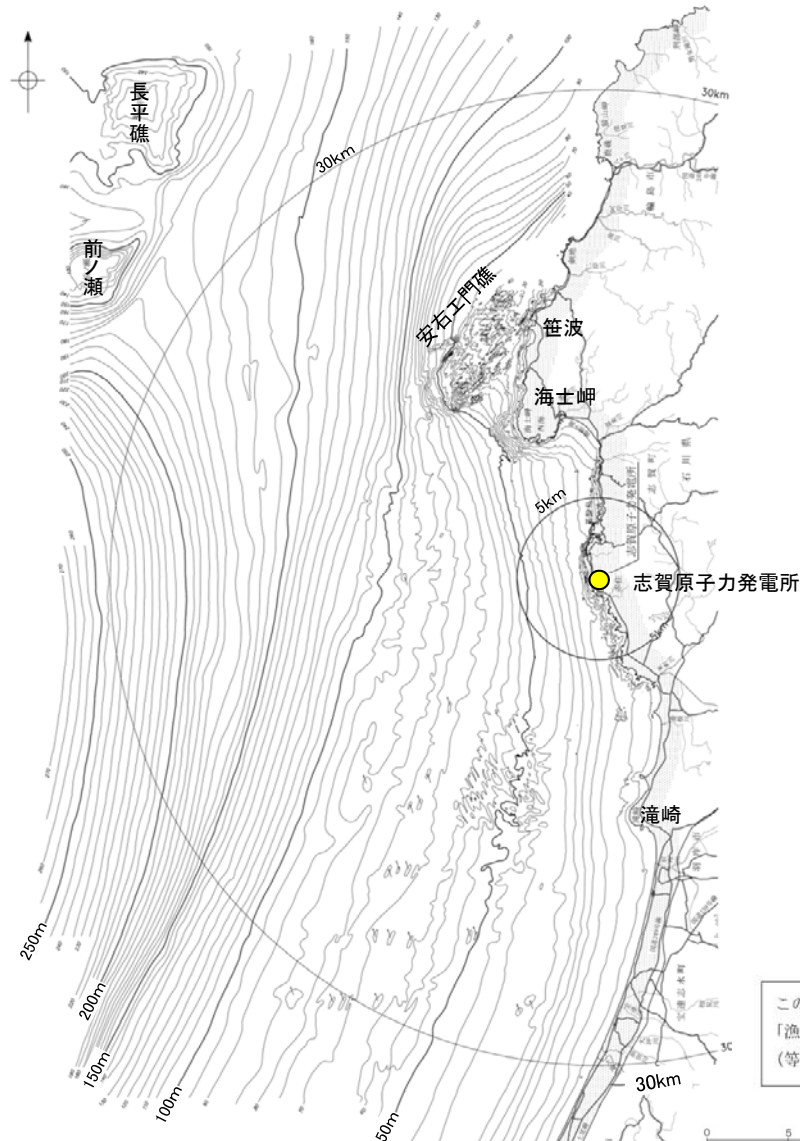


敷地周辺の水平一次微分図(金沢大学・当社作成)

1.2 海域の地形, 地質・地質構造

1.2 (1) 地形 一敷地前面調査海域 海底地形図一

- 敷地前面調査海域は、水深約250m以浅の大陸棚及び大陸斜面からなり沖合いに向かって深度を増している。
- 海士岬以北の海域では、大陸棚と大陸斜面との区別が不明瞭であるが、沿岸の安右工門礁を伴う斜面部分、沖合いの前ノ瀬及び長平礁を伴う起伏に富んだ部分並びにこれらの中に位置する中央の平坦面部分からなる。
- 海士岬以南の海域では、水深約140m～約170mの傾斜変換部を境にして、沿岸側の大陸棚とその沖合いの大陸斜面からなる。
- 大陸棚は、小規模な起伏を伴う平坦な形状を示し、3/1,000～10/1,000 程度の緩い勾配で沖合いに向かって傾斜する。
- 大陸斜面は、ほとんど起伏のない緩傾斜の海底地形を示し、10/1,000～20/1,000 程度の勾配で沖合いに向かって傾斜する。

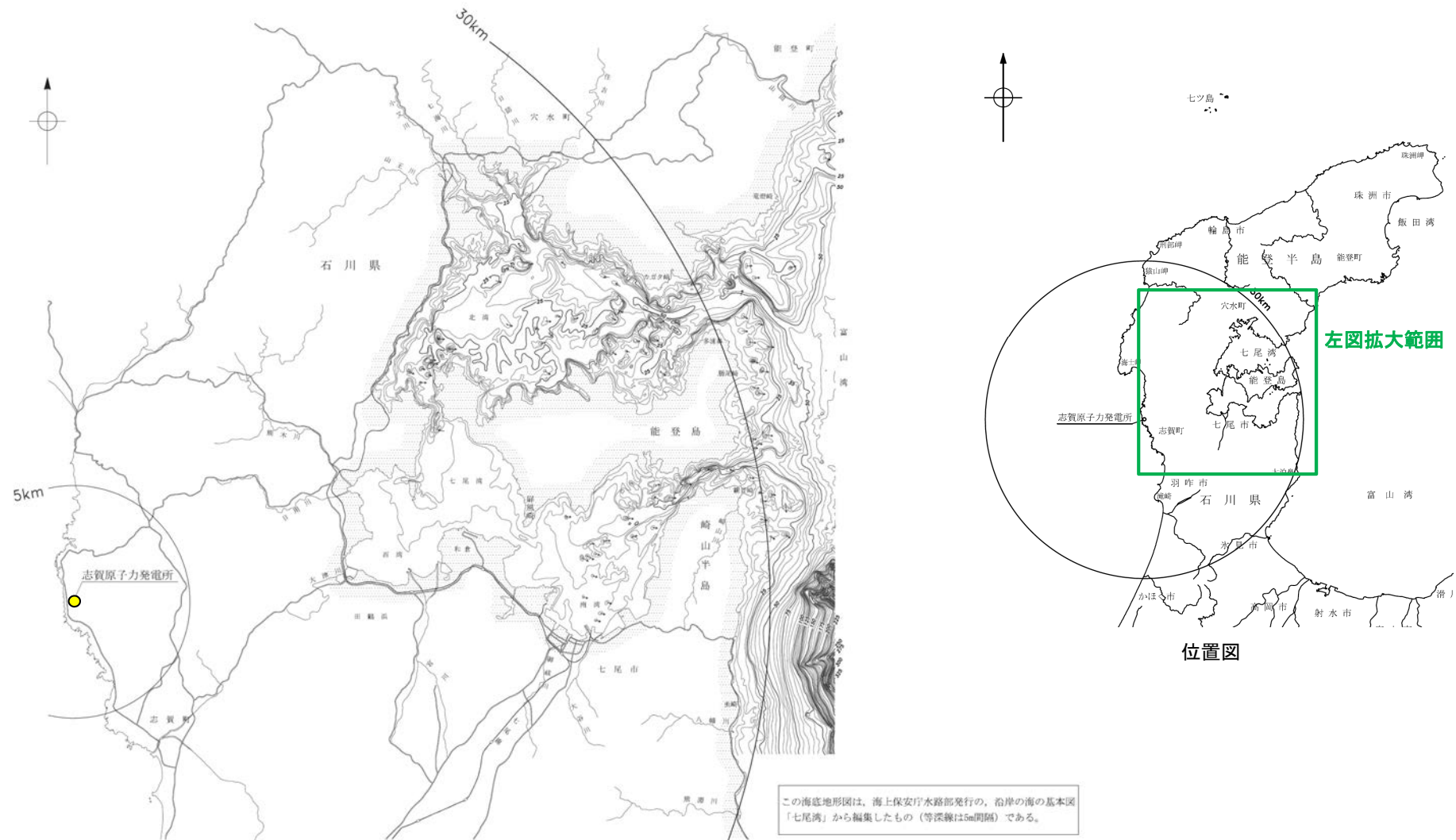


この海底地形図は、北陸電力による調査結果、石川県発行の「漁場環境図、富来・志賀・羽咋海域」から編集したもの（等深線は5m間隔）である。

音響測深実施位置等は補足資料1.2-1

1.2 (1) 地形 —七尾湾調査海域 海底地形図—

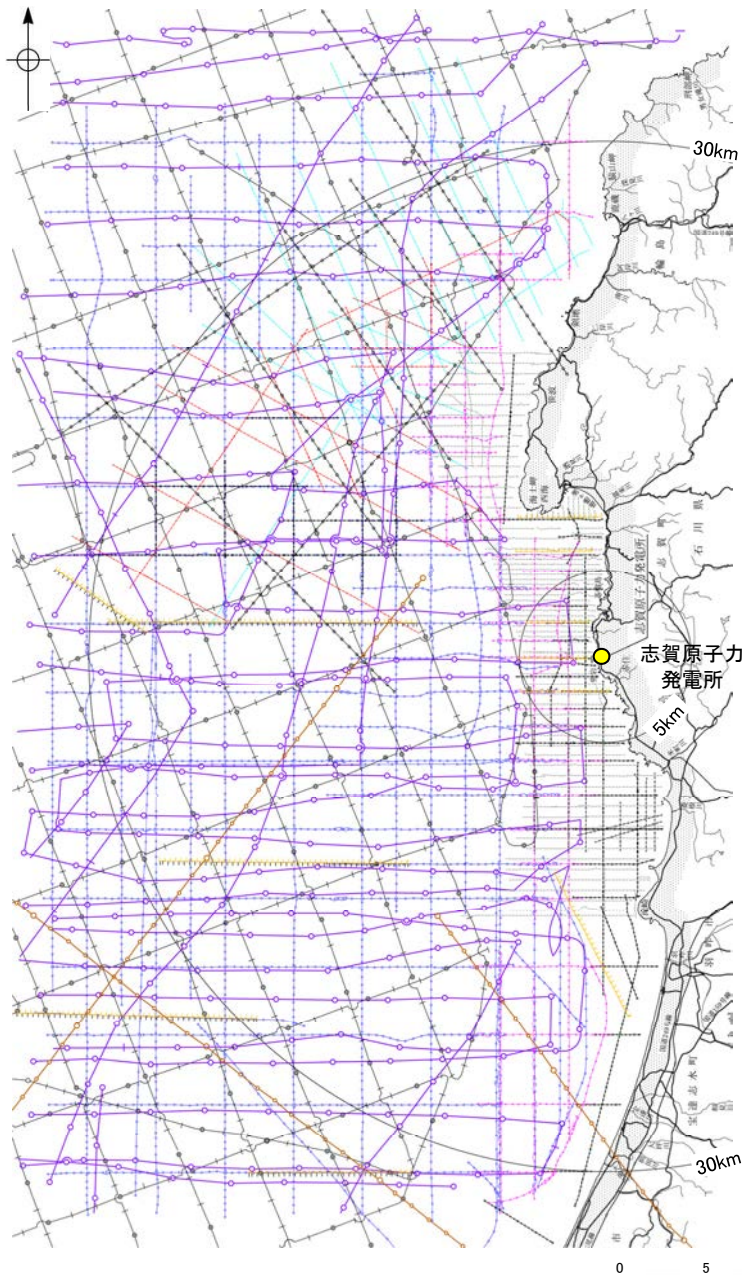
- 七尾湾調査海域は、七尾湾及びこれに接する富山湾西部の大陸棚からなる。七尾湾は、全体として平坦な海底地形を示すが、陸域、島、礁、瀬等の近傍では起伏に富む海底地形を示す。
- 大陸棚は、礁、瀬等の浅海部や七尾湾口及び陸域の河口に連続する谷状地形等を伴い、10/1,000～30/1,000 程度の勾配で沖合いに向かって傾斜する。



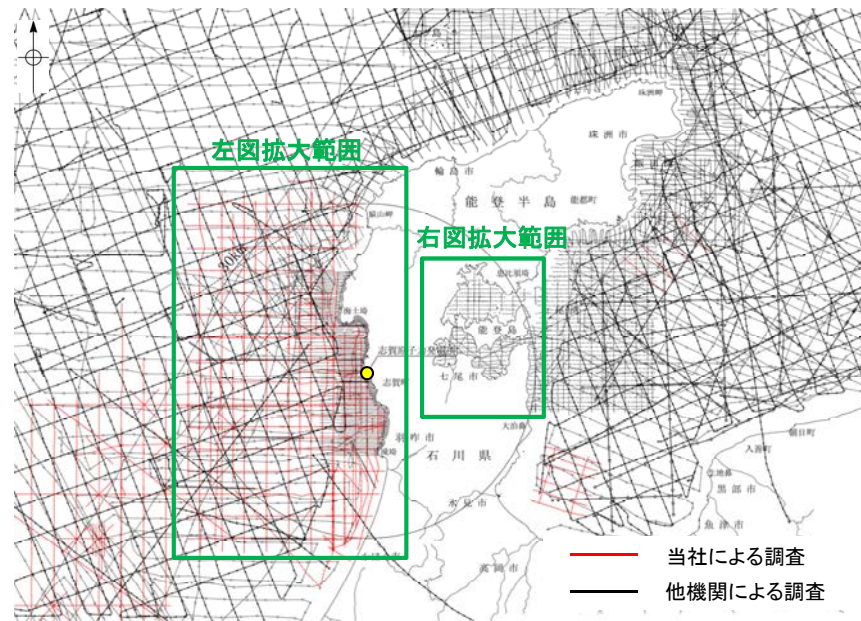
七尾湾調査海域の海底地形図
(音響測深により取得したデータをもとに当社作成)

1.2 (2) 地質・地質構造 —海上音波探査 航跡図—

○能登半島周辺海域は、当社及び他機関において各種音源による調査が行われており、海底下浅部から深部にわたる音波探査データが充実している。それらの音波探査航跡図及び音波探査の仕様(次頁)を示す。



敷地前面調査海域の音波探査航跡図※



敷地周辺海域の音波探査航跡図



上図凡例
海上保安庁水路部:
スーパーカー・シングルチャンネル
七尾湾調査海域の音波探査航跡図※

対象	左図凡例	実施機関・音源
浅部	——	石川県:ソノプローブ・シングルチャンネル
	□—□	北陸電力:ブーマー・マルチチャンネル
	○—○	東京大学地震研究所:ブーマー・マルチチャンネル
	○—○	産業技術総合研究所:ブーマー・マルチチャンネル
中深部	—▲—	原子力安全・保安院:ブーマー・マルチチャンネル
	▲—▲	北陸電力:スーパーカー・シングルチャンネル・360J
	○—○	北陸電力:スーパーカー・シングルチャンネル・2450J
深部	—|—|—|	原子力安全・保安院:ウォーターガン・マルチチャンネル
	○—○	海上保安庁水路部:エアガン・シングルチャンネル
	●—|—|—|	地質調査所:エアガン・シングルチャンネル
	○—○	東京大学地震研究所:エアガン・マルチチャンネル・340000J
	○—○	東京大学地震研究所:エアガン・マルチチャンネル・1300000J

※:航跡図の拡大図は補足資料1.2-2

【音波探査 仕様】

調査機関	北 陸 電 力				原子力安全・保安院		石川県	東京大学地震研究所 産業技術総合研究所	東京大学 地震研究所		海上保安庁 水路部		地質調査所
調査年	1985年 1987年		2006年	2009年	2008年		1995年 1996年	2007年	2007年	2013年 2014年	1968年 1969年	1981年	1988年
調査海域	沖合海域	沿岸海域	沿岸海域 (一部沖合)	沿岸海域	沖合海域	沿岸海域	沿岸海域	2007年能登半島地震 震源域周辺	2007年能登半島地震 震源域周辺	能登半島周辺	能登半島周辺	七尾湾周辺	能登半島周辺
調査の種類	アナログ方式 シングル チャンネル 反射法探査		デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	アナログ方式 シングル チャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	アナログ方式 シングル チャンネル 反射法探査	アナログ方式 シングル チャンネル 反射法探査	アナログ方式 シングル チャンネル 反射法探査
発振器	スピーカー	スピーカー	ブーマー	ブーマー	ウォーターガン	ブーマー	ソノプローブ	ブーマー	エアガン	エアガン	エアガン	スピーカー	エアガン
発振エネルギー	約2,450J (一部約6,000J)	約360J	約200 J	約200 J	約3,500J	約300J	※ (最大約36J)	約200 J	約340,000J	約1,300,000J (一部約210,000～ 450,000J)	約10,000J	約100～500J (一部約1,000 ～7,000J)	約70,000J
発振周波数	80～1,000Hz	100～ 1,000Hz	400～1,400Hz	400～ 1,400Hz	※	※	3kHz	400～1,400Hz	3～125Hz	※	※	※	※
受振器の チャンネル数	1ch	1ch	12ch 受振点間隔: 2.5m	12ch 受振点間隔: 2.5m	48ch 受振点間隔: 6.25m	13～18ch 受振点間隔: 3.125m	1ch	12ch 受振点間隔:2.5m	96ch 受振点間隔:12.5m	156～168ch 受振点間隔:12.5m	1ch	1ch	1ch
受振器の長さ	—	—	約30m	約30m	約300m	約40～60m	—	約30m	約1,200m	約1,950～2,100m	—	—	—
受振フィルター	120～1,000Hz (一部20～ 150Hz)	500～ 2,000Hz	out～3,000Hz	out～3,000Hz	※	※	※	out～3,000Hz	3～250Hz	※	20～150Hz	200～ 3,500Hz (一部40～ 1,000Hz)	31.5～315Hz
収録時 サンプリング レート	—	—	0.083msec	0.1msec	0.25msec	0.125msec	—	地震研:0.083msec 産総研:0.082msec	2msec	2msec	—	—	—
データ処理時 サンプリング レート	—	—	0.2msec	0.1msec	※	※	—	0.2msec	2msec	※	—	—	—

※: 報告書に記載のない項目
—: 該当しない項目

1.2 (2) 地質・地質構造 — 海域の地層区分 —

○音波探査の記録パターンから、敷地前面調査海域及び七尾湾調査海域においては、下表のとおり地層区分した。
○上位からA層、B層、C層及びD層に区分し、敷地前面調査海域においては、B層、C層、D層はさらに細区分した。

敷地前面調査海域の地層区分表

地層名	地層境界及び堆積構造	記録パターンの特徴	推定される岩質	分 布
A 層	下位層上面の侵食面を不整合に覆う。	全体に白っぽくその中に海底面に平行な連続する数条の平行層理を示す。 一部にプログラデーションパターンが認められる。	未固結の泥・砂及び礫	水深約140m以浅のほとんどの海域に分布する。
B 層	B ₁	下位層上面を不整合に覆い、沿岸域で下位層上面が起伏面の場合は、顕著な不整合関係を示す。 B ₁ 、B ₂ 及びB ₃ 層の境界は沿岸域で顕著な不整合関係を示し、大障棚外縁付近で部分的にトップラップ状またはダウンラップ状の不整合関係を示す。	やや固結した泥・砂及びそれらの互層（一部に礫を挟む。）	調査海域の北部の一部を除きほぼ全域に分布し、水深約140m以浅ではA層に覆われている。
	B ₂	沿岸部では連続性にやや乏しい平行層理を示し回折波を伴う。 沖合部では海底面に平行なやや細い平行層理を示す。 そのほか、B ₂ 層は白く抜けたパターンを示すことが多く、B ₃ 層はコントラストが弱い波状層理を示すことが多い。 また、B ₁ 及びB ₂ 層は大障棚外縁付近で部分的にプログラデーションパターンを示す。		
	B ₃	敷地近傍海域におけるB ₁ 層は、高分解能音波探査記録で認められる内部反射面によりB _{1a} 層とB _{1b} 層に細区分される。		
C 層	C ₁	下位層上面を傾斜不整合またはオンラップ状の不整合で覆う。 C ₁ 及びC ₂ 層の境界は部分的に軽微な不整合関係を示す。	固結した泥岩、砂岩及びそれらの互層（一部に礫岩を挟む。）	調査海域の北部の一部を除きほぼ全域に分布し、ほとんどが上位層に覆われている。
	C ₂	C ₁ 層ではコントラストの弱い連続する平行層理を示し、小さな回折波を伴う。 C ₂ 層ではコントラストの強い連続する平行層理を示し、褶曲している。		
D 層	D ₁	下位層上面を傾斜不整合またはオンラップ状の顕著な不整合で覆う。	固結した泥岩、砂岩及びそれらの互層（一部に礫岩を挟む。）	調査海域のほとんどに分布するが、北西部及び志賀町沿岸部を除き、上位層に覆われている。
	D ₂	音響基盤 無層理状パターンであるが部分的に傾斜した平行層理を示す。 上面は起伏に富み回折波を伴う。		

(音響層序区分は、不整合等の地層境界を示す音響的反射面を追跡し、その3次元の分布状況を把握することによって行った。)

七尾湾調査海域の地層区分表

地層名	地層境界及び堆積構造	記録パターンの特徴	推定される岩質	分 布
A 層	下位層上面の侵食面を不整合に覆う。	全体に白っぽくその中に海底面に平行な連続する数条の平行層理を示す。	未固結の泥・砂及び礫	沿岸部を除く調査海域の大部分に分布する。
B 層	下位層上面の起伏を伴った侵食面を不整合に覆う。	連続性に乏しい平行層理を示し、回折波を伴う。	やや固結した泥・砂及びそれらの互層（一部に礫を挟む。）	調査海域の大部分に分布するが、ほとんどがA層に覆われている。
C 層	下位層上面をオンラップ状の不整合で覆う。	白く抜けたパターンまたはコントラストの弱い平行層理を示し、緩く傾斜している。	固結した泥岩、砂岩及びそれらの互層	富山湾に分布するが、全域でB層に覆われている。
D 層	D ₁	下位層上面をオンラップ状の不整合で覆う。	固結した泥岩、砂岩及びそれらの互層（一部に礫岩を挟む。）	調査海域のほぼ全域に分布し、水深約25m以深ではほとんどが上位層に覆われている。
	D ₂	音響基盤 無層理状パターンであるが部分的に傾斜した平行層理を示す。 上面は起伏に富み回折波を伴う。		

(音響層序区分は、不整合等の地層境界を示す音響的反射面を追跡し、その3次元の分布状況を把握することによって行った。)

1.2 (2) 地質・地質構造 — 海域の地質層序 —

- A層～D層について、音波探査の記録パターンや海底試料採取、ボーリング調査等を基に年代評価※を行い、海域の地質層序について整理すると下表のとおりとなる。
- 中期更新世～後期更新世の地層としてB₁層が対応し、敷地近傍海域においてB₁層は、高分解能音波探査の記録からB_{1U}層とB_{1L}層に細区分した。
- B_{1U}層は音波探査の記録パターンなどから後期更新世の地層に対応すると考えられるものの、その年代値を明確に特定することができなかったことから、活動性評価にあたっては、火山灰などにより年代値が明確である下位のB_{1L}層を用いて行う。
- なお、細区分できない範囲については、B₁層もしくはB層を用いて活動性評価を行う。

※年代評価の詳細はP.302

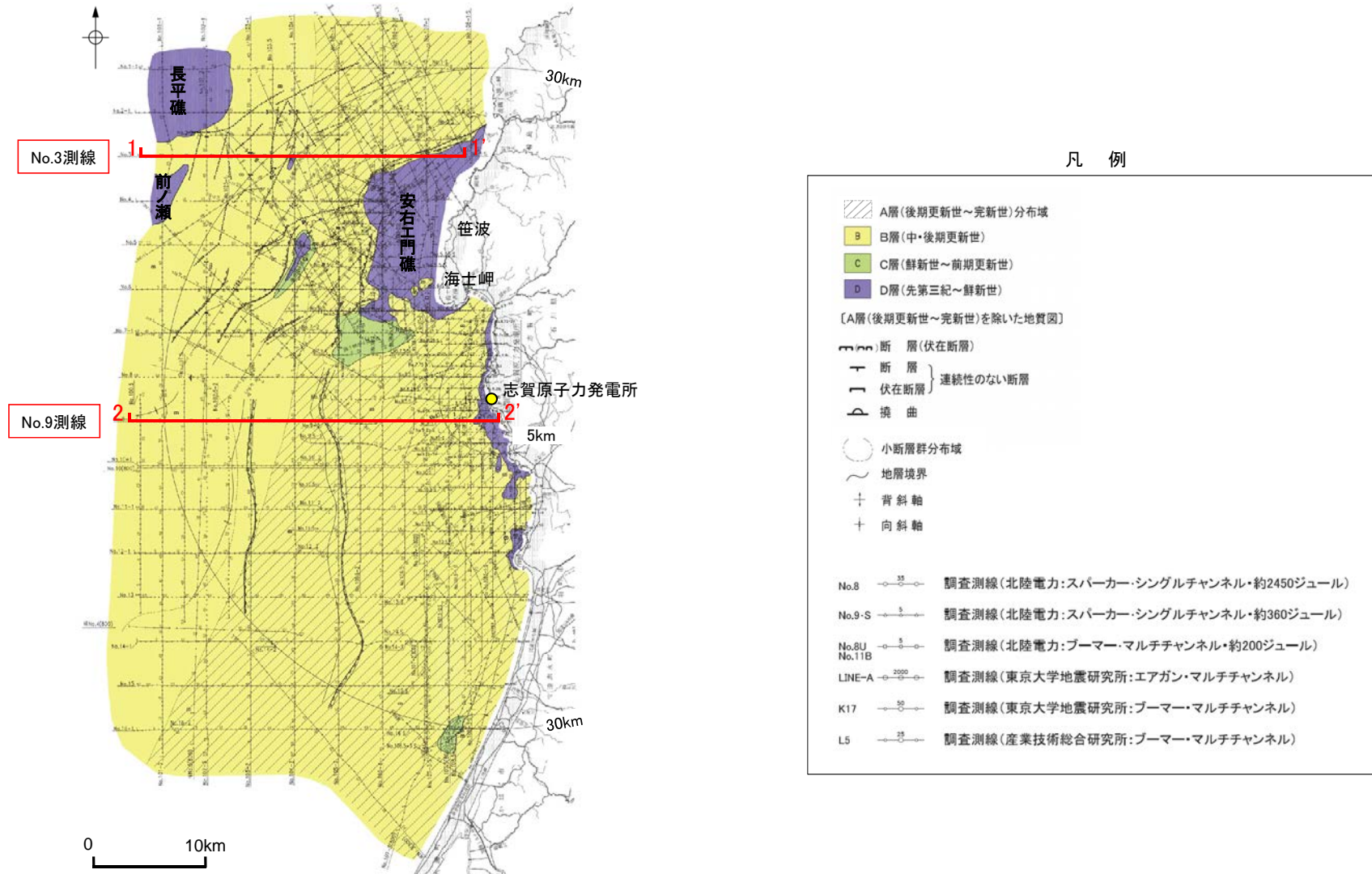
海域の地質層序

地質時代		陸域の地質	海域の地質			
			敷地前面調査海域	敷地近傍海域	七尾湾調査海域	
第四紀	完新世	沖積層	A 層		A 層	
	更新世	後期 段丘堆積層・高階層等	B 層	B ₁	B _{1U}	B 層
					B _{1L}	
		中期 壇生階		B ₂	B ₂	
前期		B ₃	B ₃			
新第三紀	鮮新世	氷見階	C 層	C ₁	C ₁	C 層
				C ₂	C ₂	
	中新世	音川階	D 層	D ₁	D ₁	D ₁
		東別所階				
		黒瀬谷階				
岩稲階	D ₂	D ₂		D ₂		
古第三紀			楡原階			
先第三紀	花崗岩・片麻岩等					

~~~~~ 不整合

## 1.2 (2) 地質・地質構造 一敷地前面調査海域 海底地質図一

- A層は、水深約140m以浅の大陸棚のほとんどの海域に分布する。
- B層は、海士岬以北の海域の一部を除くほぼ全域に分布しており、水深約140m以浅ではA層に覆われている。
- C層は、海士岬以北の海域の一部を除くほぼ全域に分布しており、ほとんどが上位層に覆われている。
- D層は、ほぼ全域に分布するが安右工門礁、前ノ瀬、長平礁付近等を除き、上位層に覆われている。

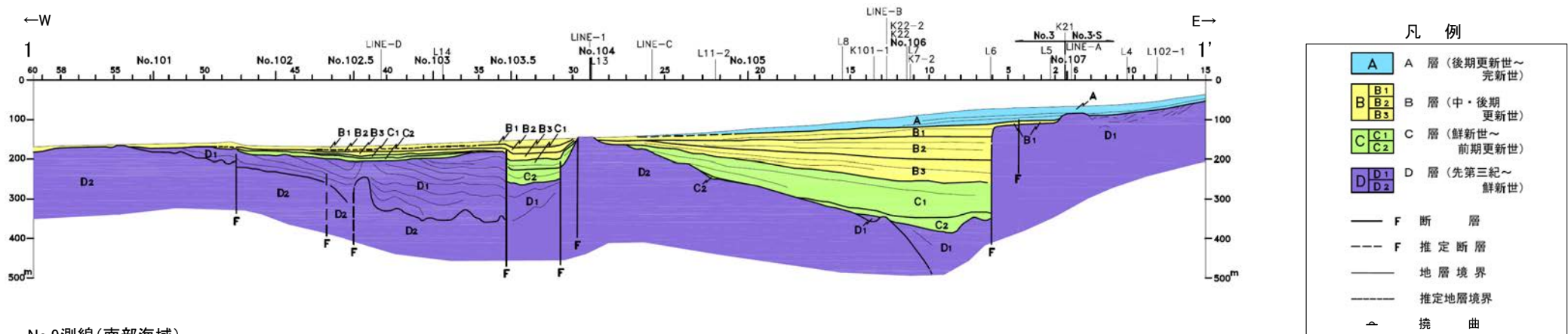


敷地前面調査海域の海底地質図  
(音波探査により取得したデータをもとに当社作成)

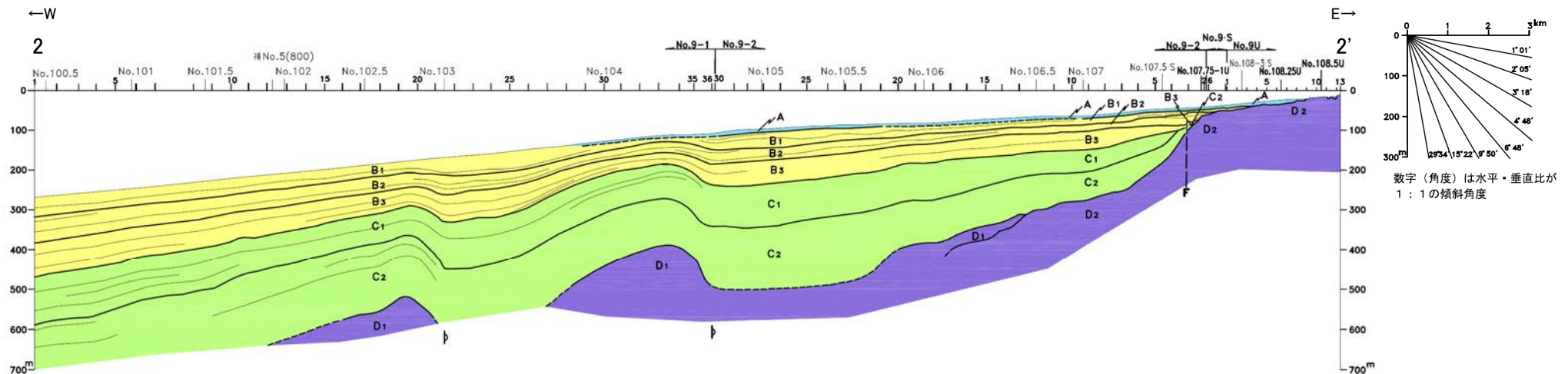
# 1.2 (2) 地質・地質構造 — 敷地前面調査海域 海底地質断面図 —

- 北部海域は、笹波沿岸及び前ノ瀬・長平礁周辺の顕著なD層の隆起で特徴づけられる。
- 笹波沿岸の隆起帯の西方及び南西方に小規模なD層の隆起が認められ、前ノ瀬・長平礁周辺の隆起帯の東方にも小規模なD層の隆起が認められる。これら小隆起帯の北西縁及び西縁の地層は急傾斜している。
- 南部海域は、南西方向に広がる堆積盆地と、厚く堆積するC層及びB層で特徴づけられる。
- C層及びB層中にはN-S方向に伸びる2条の褶曲が認められ、これらの褶曲は東翼が急傾斜している。

No.3測線(北部海域)



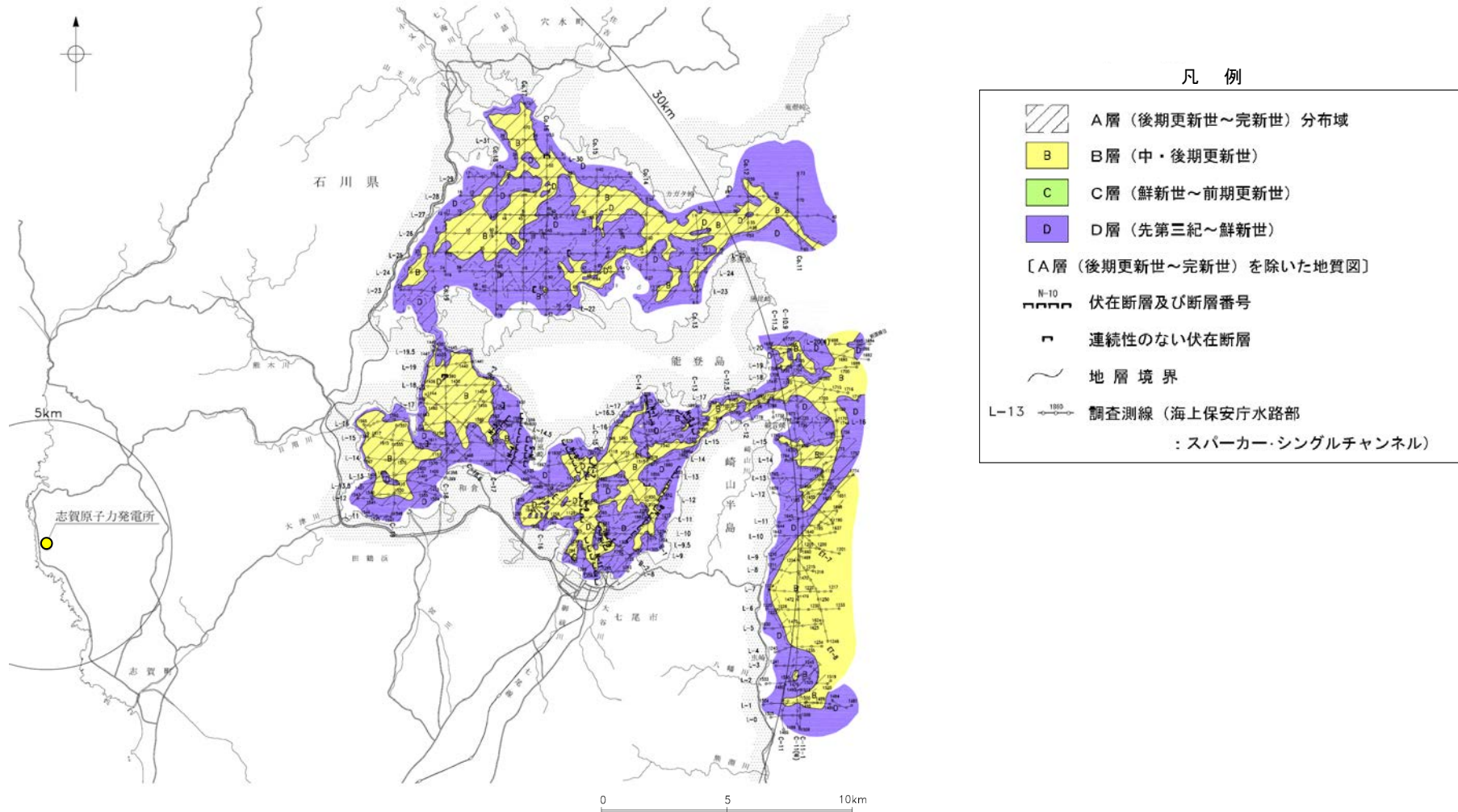
No.9測線(南部海域)



敷地前面調査海域の海底地質断面図  
(音波探査により取得したデータをもとに当社作成)

## 1.2 (2) 地質・地質構造 —七尾湾調査海域 海底地質図—

- A層は、沿岸部を除く大部分に分布する。
- B層は、大部分に分布するがほとんどがA層に覆われており、下位層上面の起伏を伴った侵食面を不整合に覆う。
- C層は、富山湾に分布するが全域でB層に覆われており、下位層上面をオンラップ状の不整合で覆う。
- D層は、ほぼ全域に分布し水深約25m以深ではほとんどが上位層に覆われている。

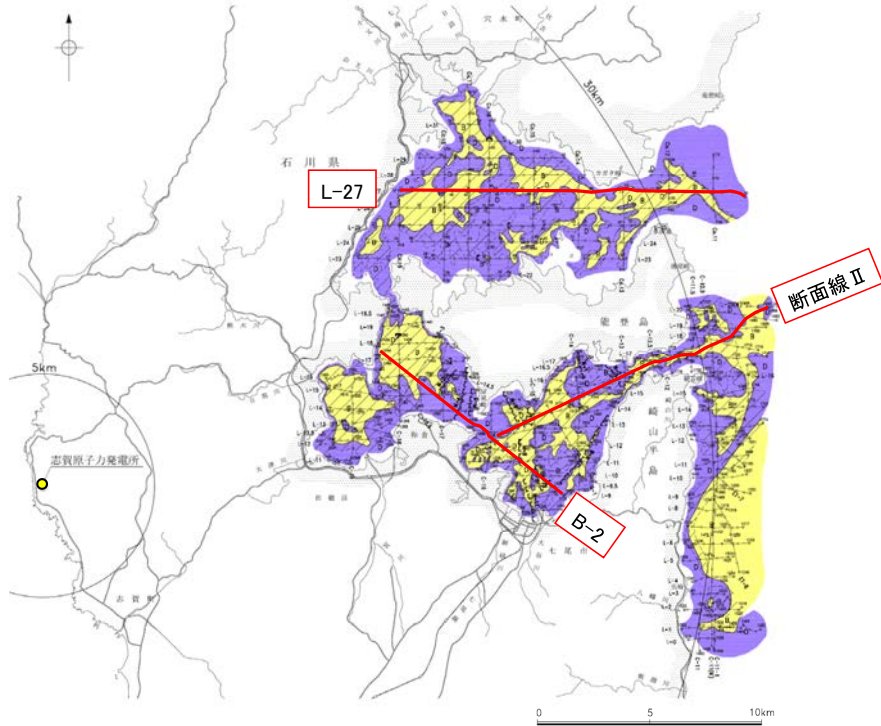


七尾湾調査海域の海底地質図  
(音波探査により取得したデータをもとに当社作成)

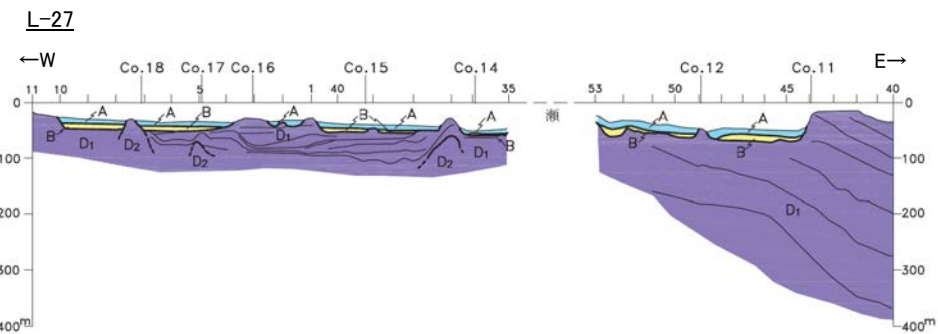
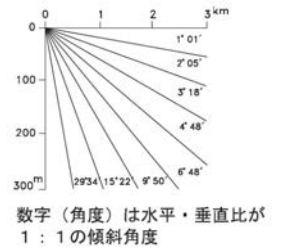
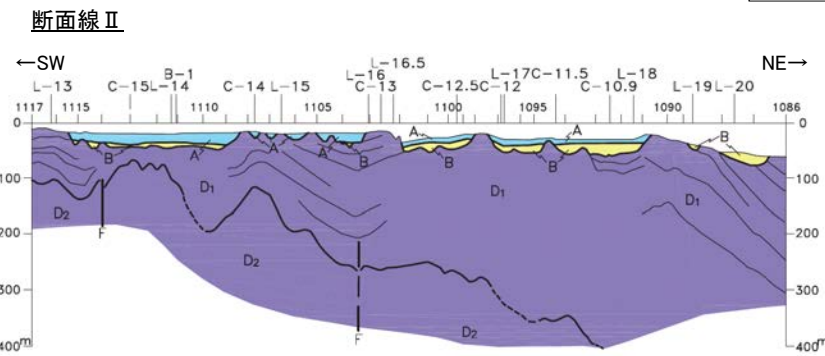
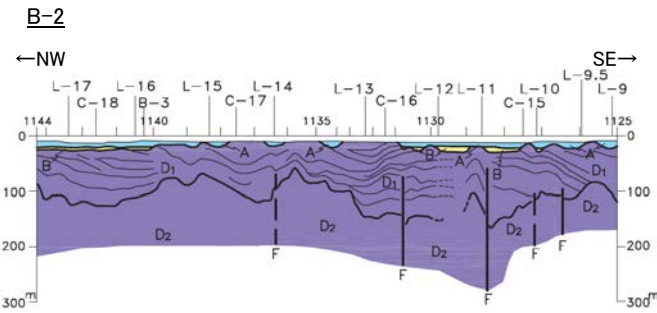
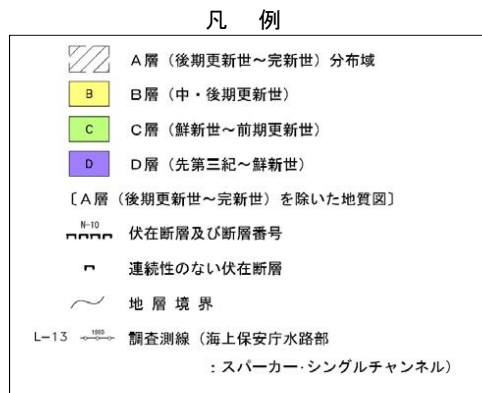


# 1.2 (2) 地質・地質構造 —七尾湾調査海域 海底地質断面図—

OD層上面が起伏に富み、B層及びA層はそれぞれ下位層の凹部を埋めて、ほぼ水平に堆積している。



七尾湾調査海域の海底地質図



七尾湾調査海域の海底地質断面図  
（音波探査により取得したデータをもとに当社作成）

---

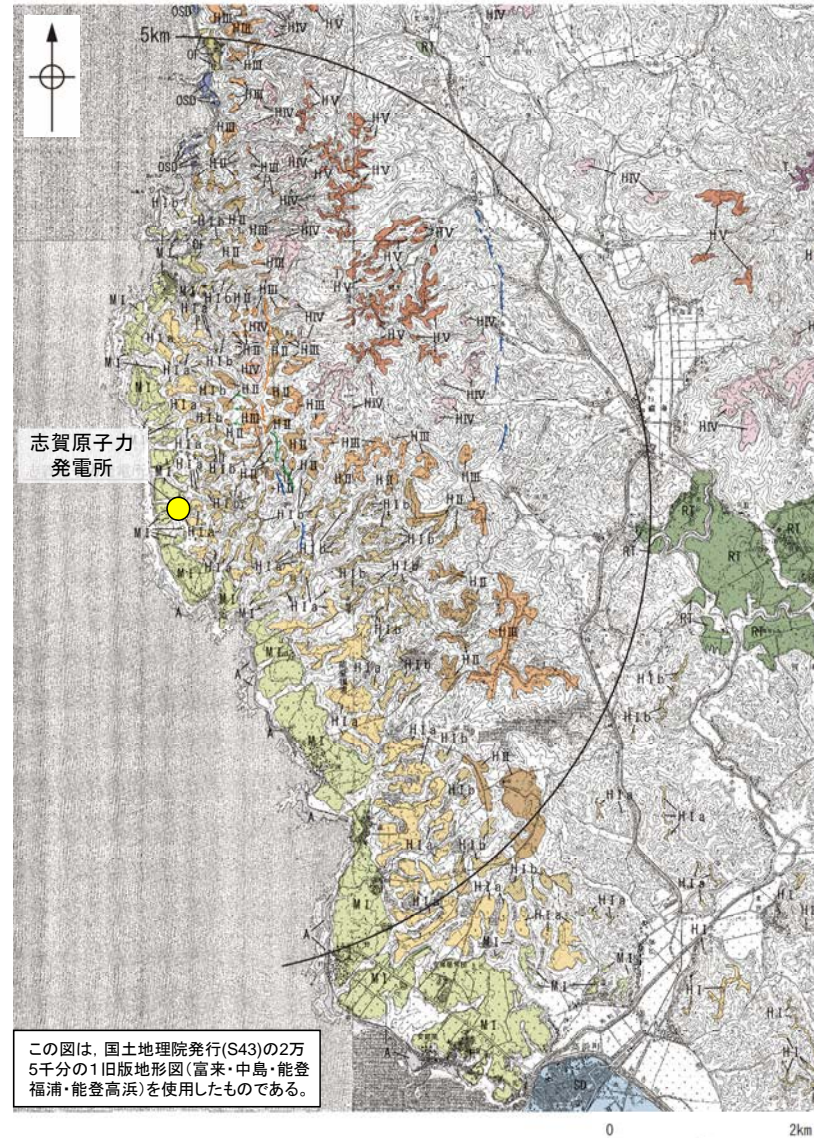
### 1.3 敷地近傍の地形, 地質・地質構造

# 1.3 (1) 地形 — 敷地近傍 段丘面分布図 —

- 敷地近傍(敷地を中心とした半径5km範囲)の陸域地形は、海岸線に沿って海成の中位段丘・高位段丘が発達する西側が低い低平な平頂丘陵地及び台地よりなる。
- 特にMIS5eに対比される中位段丘 I 面は、開析がほとんど進んでおらず、明瞭な平坦面が残っており、段丘面内縁も明瞭で連続性がよい。



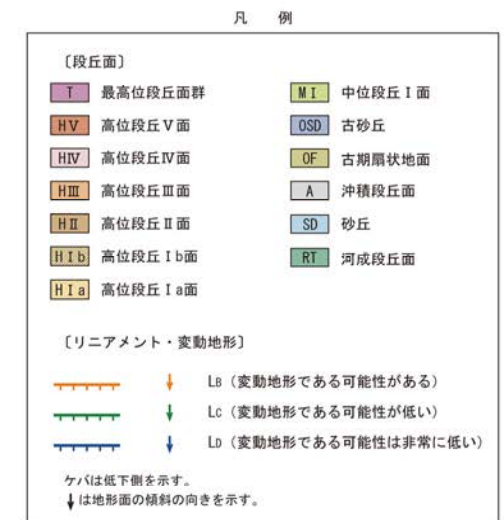
航空レーザ計測による地形データを基に作成した赤色立体地図



この図は、国土地理院発行(S43)の2万5千分の1旧版地形図(富来・中島・能登福浦・能登高浜)を使用したものである。

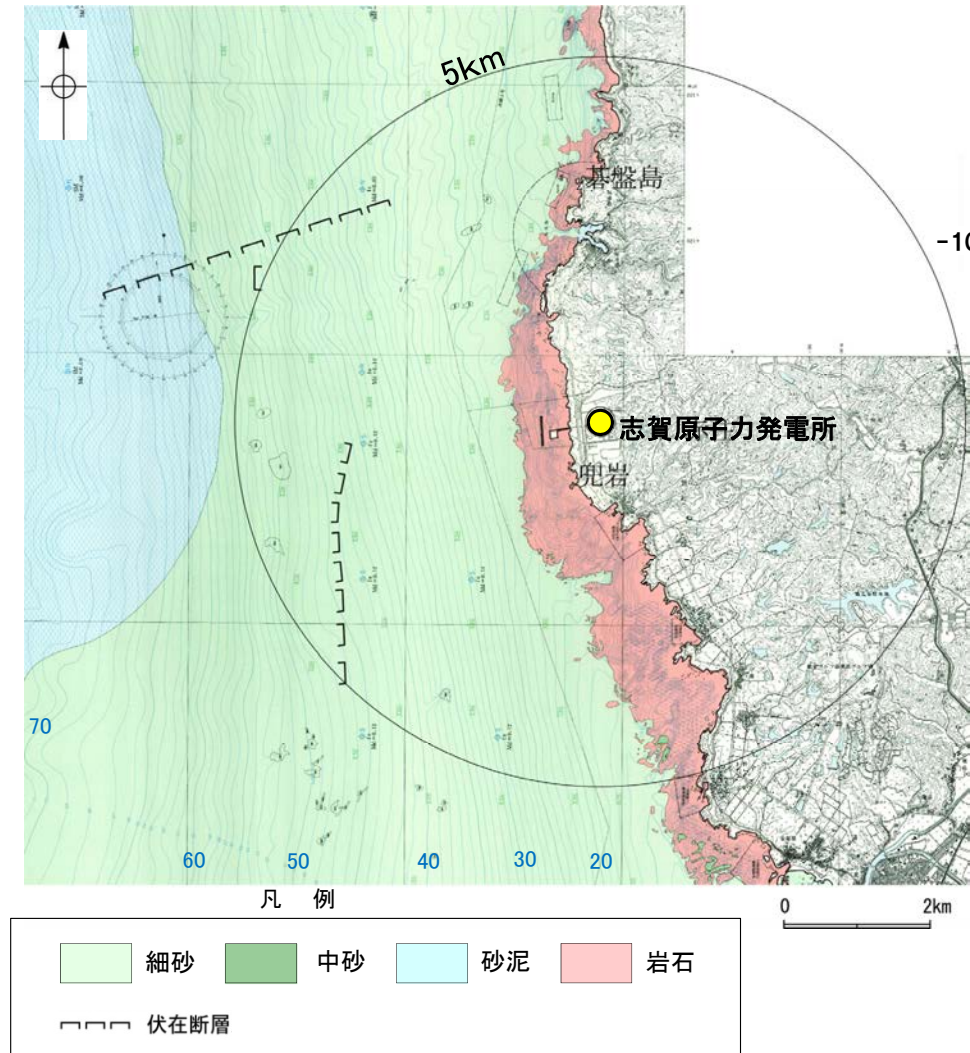
段丘面分布図

- ・中位段丘 I 面については、段丘面の形態、連続性に加え、堆積物の性状及び火山灰の分布を基に区分を行った(P.17)。
- ・中位段丘 I 面より高位に分布する高位段丘面については、航空レーザ計測による地形データ等を用いて、中位段丘 I 面を基準とした地形的順序や比高関係、段丘面の連続性を基に区分を行った。

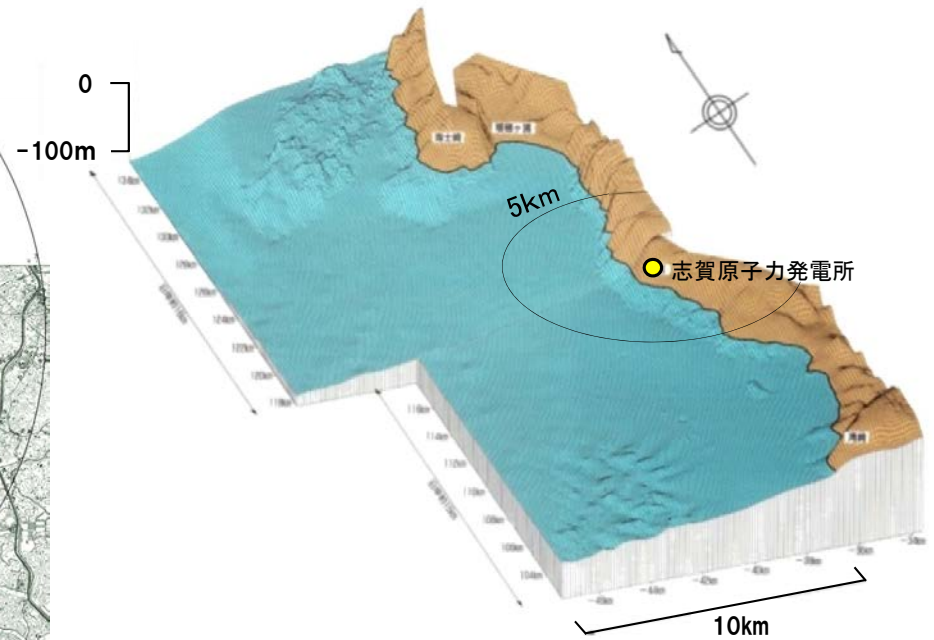


# 1.3 (1) 地形 —敷地近傍 海底地形図—

○敷地近傍の海域は、水深約50m以浅の大陸棚からなり、沿岸部の水深約15mまでは凹凸に富んだ岩礁帯を形成している。



海底地形図(石川県(1997)に一部加筆)

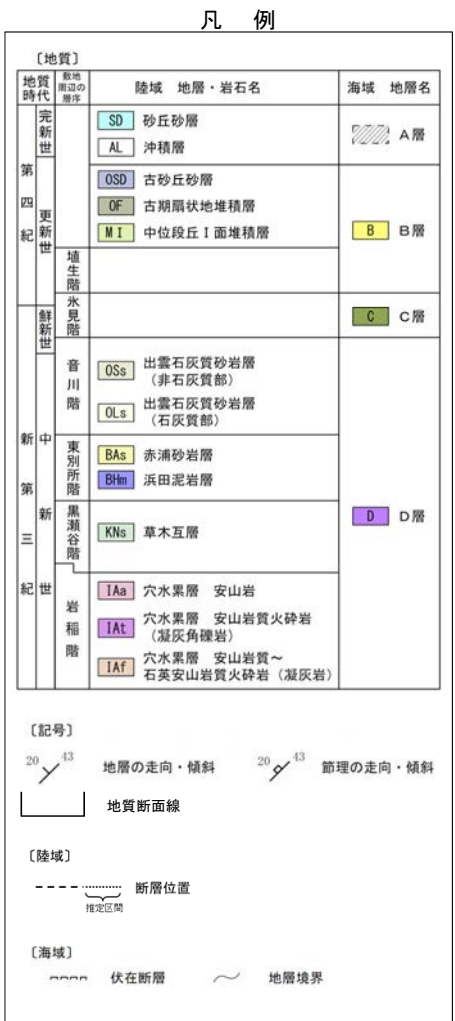
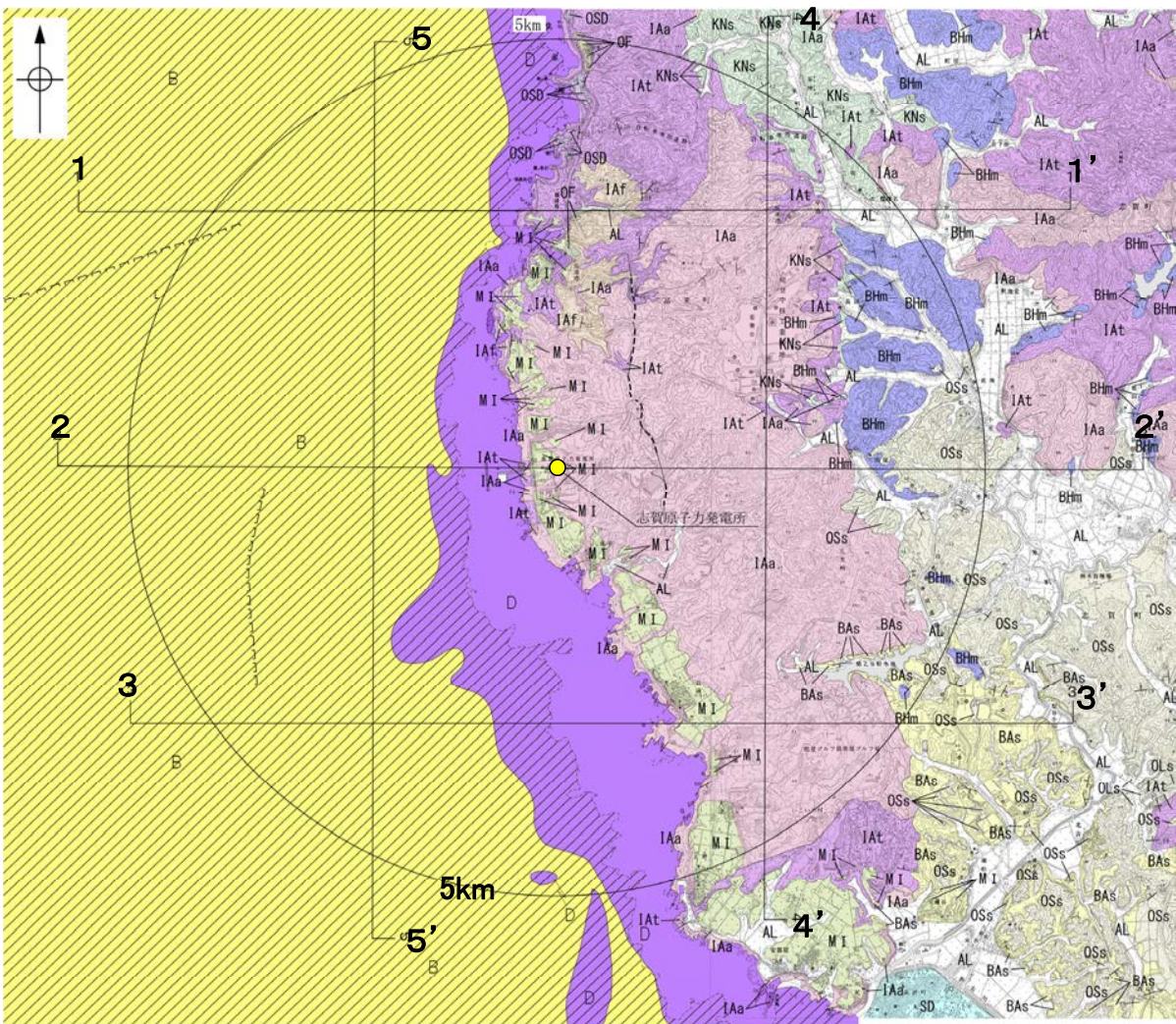


海底地形鳥瞰図(石川県(1997)に一部加筆)

# 1.3 (2) 地質・地質構造 ー敷地近傍 地質分布図ー

- 海岸に沿って広く分布する岩稲階の穴水累層は、敷地北方で緩く東に傾斜する凝灰岩を挟む。岩稲階を不整合に覆う草木互層、浜田泥岩層、赤浦砂岩層及び出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)は、海岸より東方で、穴水累層上面の凹地を埋積しており、大局的には北から南に向かって順次新しい地層が分布する。これらの地層の傾斜は、概ね水平ないし10°程度を示している。
- 高位段丘堆積層や中位段丘堆積層は、ほぼ水平または海側方向に非常に緩く傾斜して分布する。
- 海岸に露出する岩稲階の穴水累層は海域のD<sub>2</sub>層に対比され、D<sub>2</sub>層は沖合い方向に徐々に深度を増す。その上部には水深20m以浅の汀線部を除き、C層、B層、A層が分布し、A層及びB層は海底面とほぼ平行して堆積している。

紫字:第973回審査会合以降の変更箇所

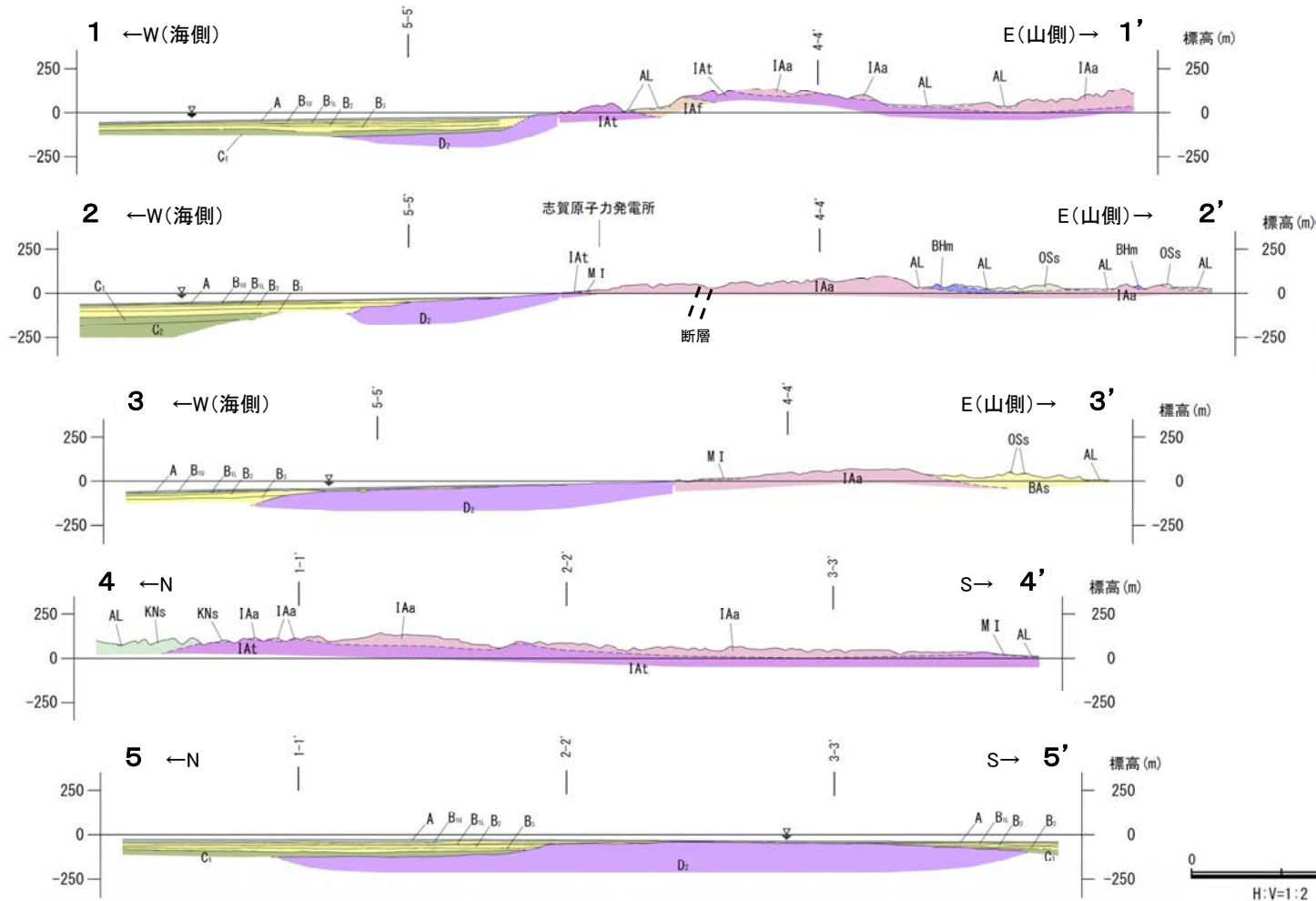


※:敷地近傍で実施した地表踏査結果を踏まえ、地質分布図を一部修正した(詳細はP.172)。

この図は、国土地理院発行の2万5千分の1地形図(富米・中島・能登高浜)を使用したものである。

地質分布図※

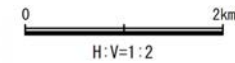
# 【地質断面図】



【地質】 凡例

| 地質時代 | 陸域 地層・岩石名                      | 海域 地層名                                              |
|------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 第四紀  | AL 沖積層                         | A A層                                                |
|      | MI 中位段丘I面堆積層                   | B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , B <sub>3</sub> B層 |
|      | 堆生階                            | C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> C層                  |
| 第三紀  | OSs 出雲石灰質砂岩層 (非石灰質部)           | D <sub>1</sub> D層                                   |
|      | 東別所階<br>BAs 赤浦砂岩層<br>BHm 浜田泥岩層 |                                                     |
|      | 黒瀬谷階<br>KNs 草木互層               | D <sub>2</sub> D層                                   |
| 白垩紀  | IAa 穴水累層 安山岩                   |                                                     |
|      | IAAt 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩)      |                                                     |
|      | IAf 穴水累層 安山岩質~ 石英安山岩質火砕岩 (凝灰岩) |                                                     |

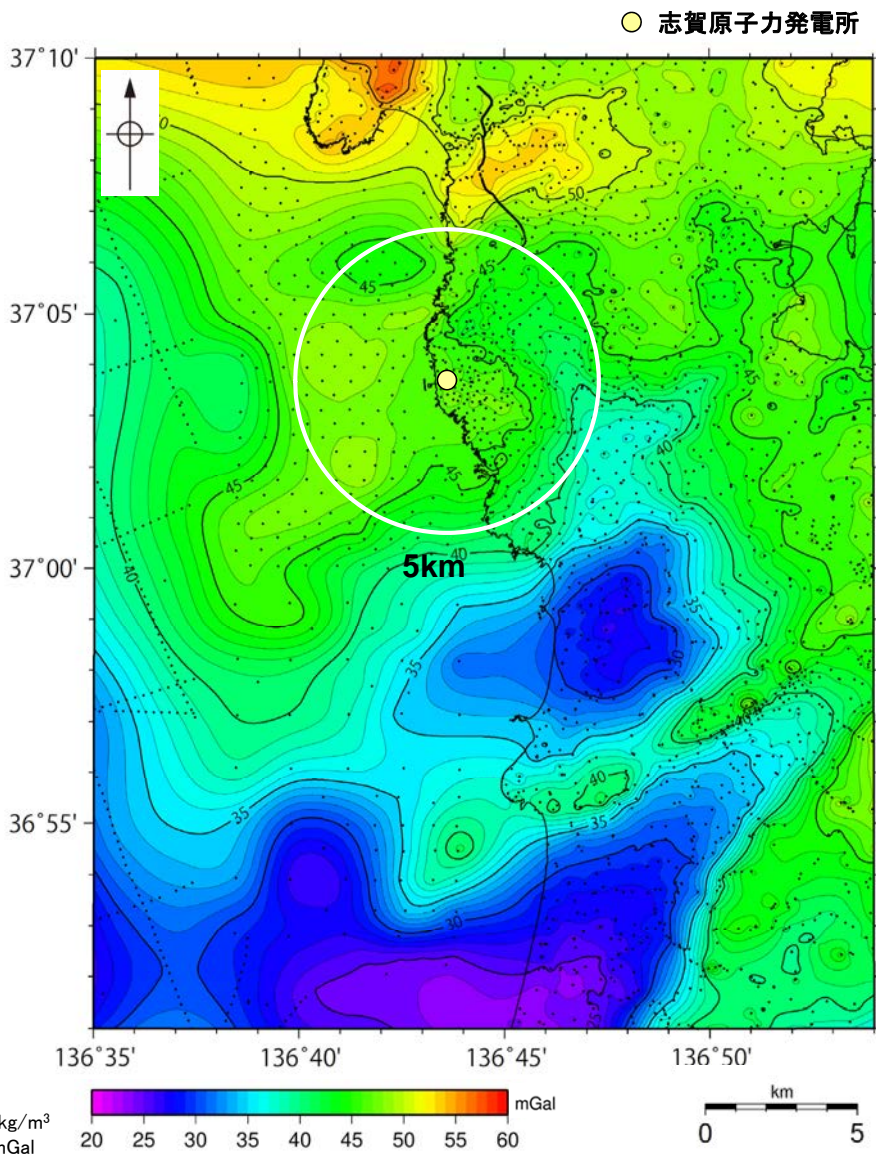
地質断面図



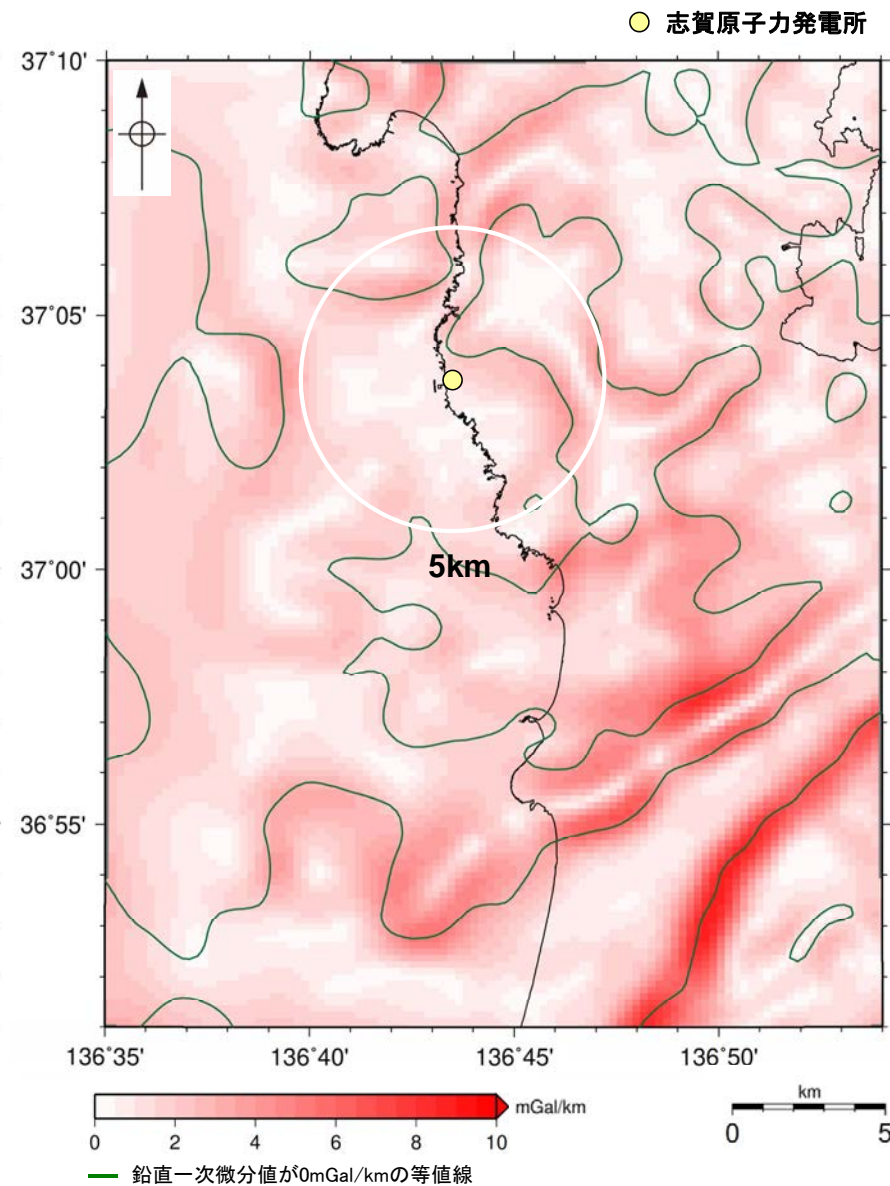
# 1.3 (2) 地質・地質構造 —敷地近傍 ブーゲー異常図—

○敷地から半径5km範囲の重力異常値はほぼ一定であり、高重力異常域と低重力異常域との境界は明瞭ではなく、敷地近傍には断層の存在を示唆する顕著な線状の重力異常急変部は認められない。

左図は、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・当社が作成したものである。なお、ブーゲー異常図は重力異常長波長成分の除去は行っていない。水平一次微分図は、平面トレンドを除去及び遮断波長3kmのローパスフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。



敷地近傍のブーゲー異常図(金沢大学・当社作成)



敷地近傍の水平一次微分図(金沢大学・当社作成)

---

## 1.4 能登半島の段丘面高度分布



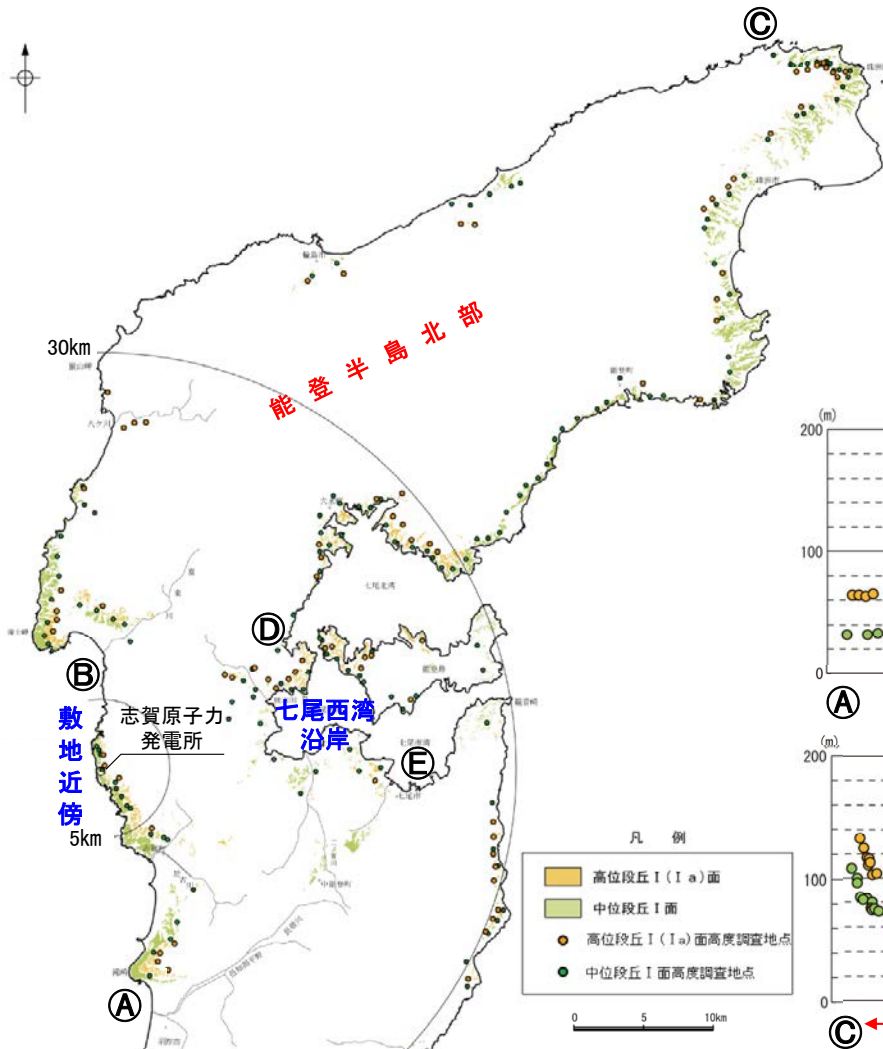
# 1.4 能登半島の段丘面高度分布

○能登半島には海成段丘面が広く連続して分布し、中位段丘面 I 面の段丘面内縁標高※は能登半島北部において標高約20～120mに分布し、全体として南下がりの傾向を示すが、敷地近傍や七尾西湾沿岸では標高約20～30mで一定であり、半島全体の下限值に相当する。

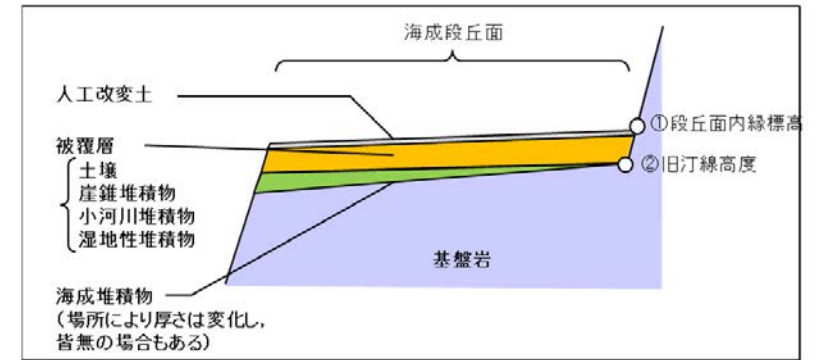
○また、中位段丘 I 面の一つ上位に分布する高位段丘 I ( I a)面の分布傾向についても同様である。

能登半島の段丘面高度分布と地質構造等との関係については、[巻末資料3](#)  
能登半島西岸の段丘面高度分布に関する詳細検討については、[巻末資料4](#)  
能登半島西岸の完新世の海岸地形については、[補足資料1.4-2](#)

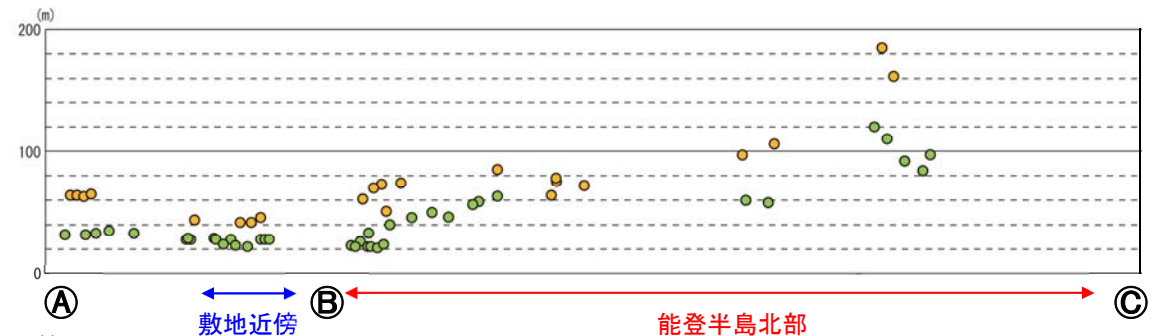
※段丘面内縁標高(下図①)と旧汀線高度(下図②)の差は能登半島において3m程度であり、能登半島の段丘面の分布高度の幅(標高約20～120m)と比べて小さい([補足資料1.4-1](#))。



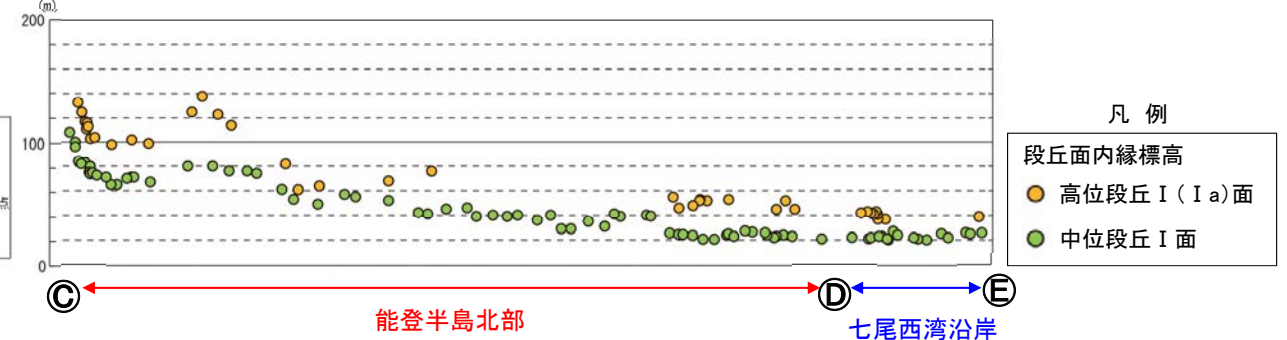
中位段丘 I 面及び高位段丘 I ( I a)面の分布



海成段丘面の模式断面図



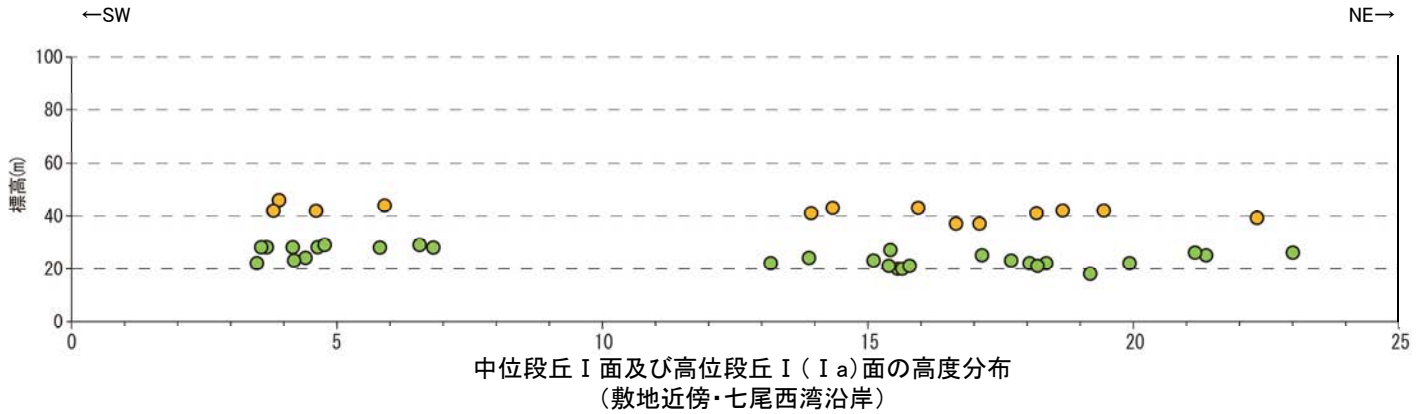
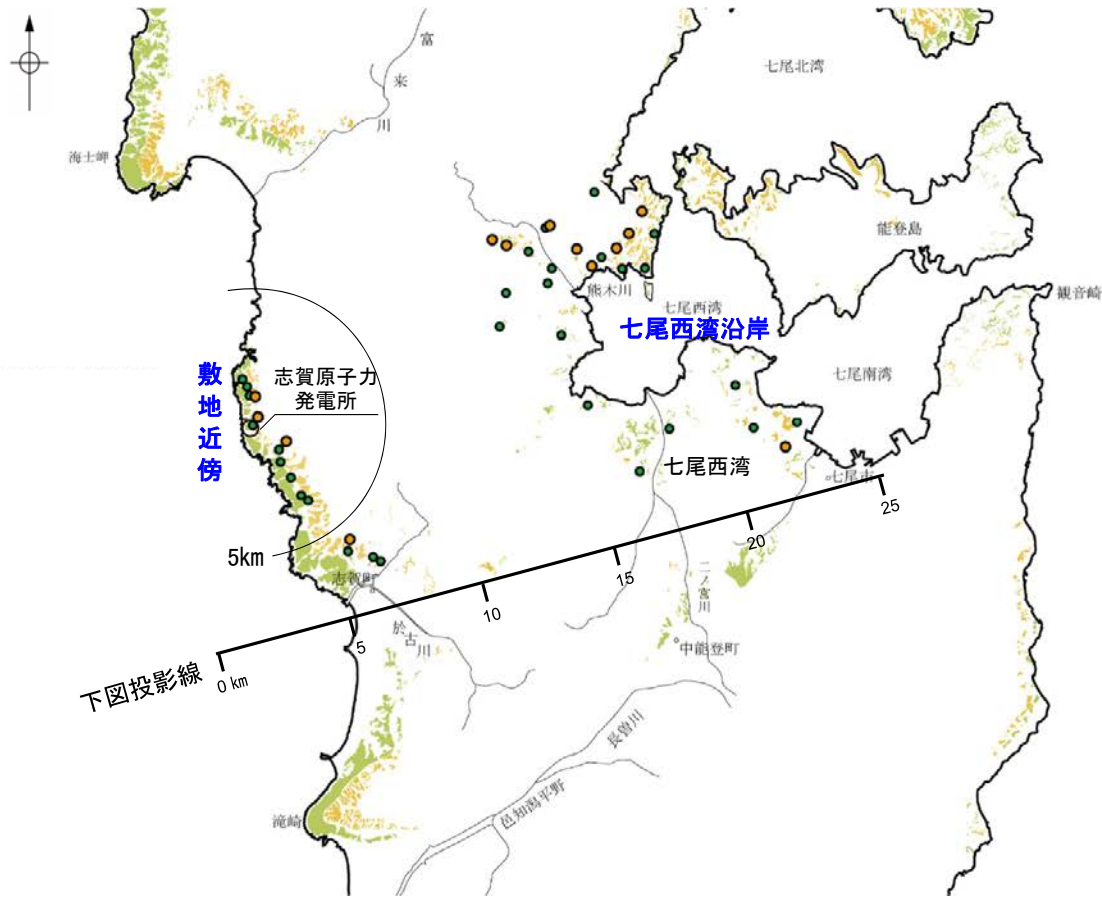
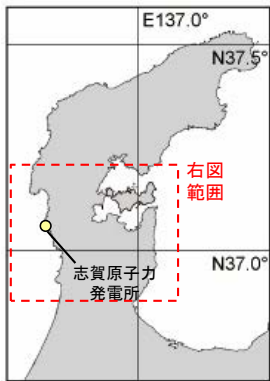
能登半島北部



七尾西湾沿岸

中位段丘 I 面及び高位段丘 I ( I a)面の高度分布

【敷地近傍・七尾西湾沿岸】



---

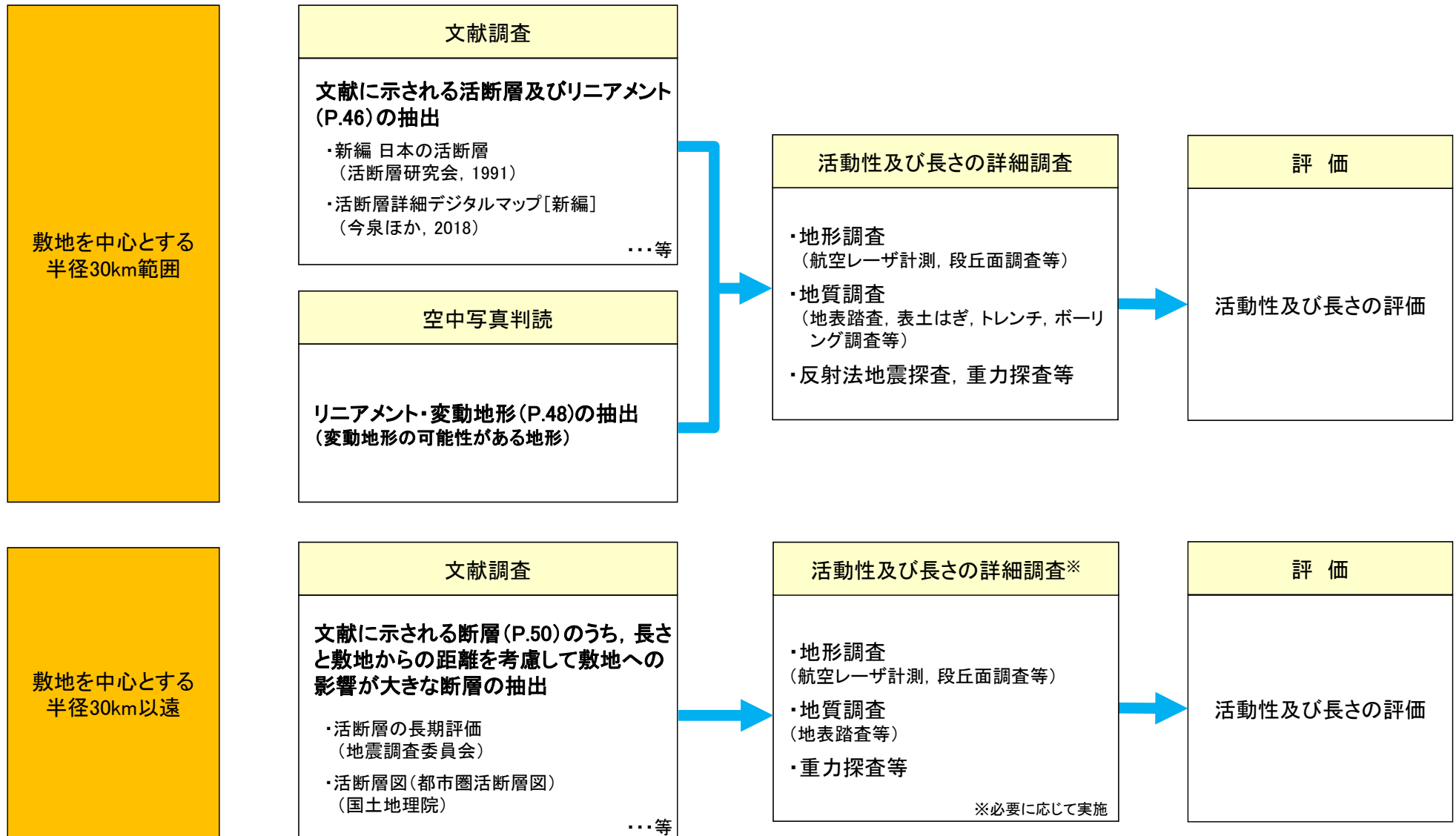
## 2. 敷地周辺の断層の評価

---

## 2.1 敷地周辺の断層の評価(概要)

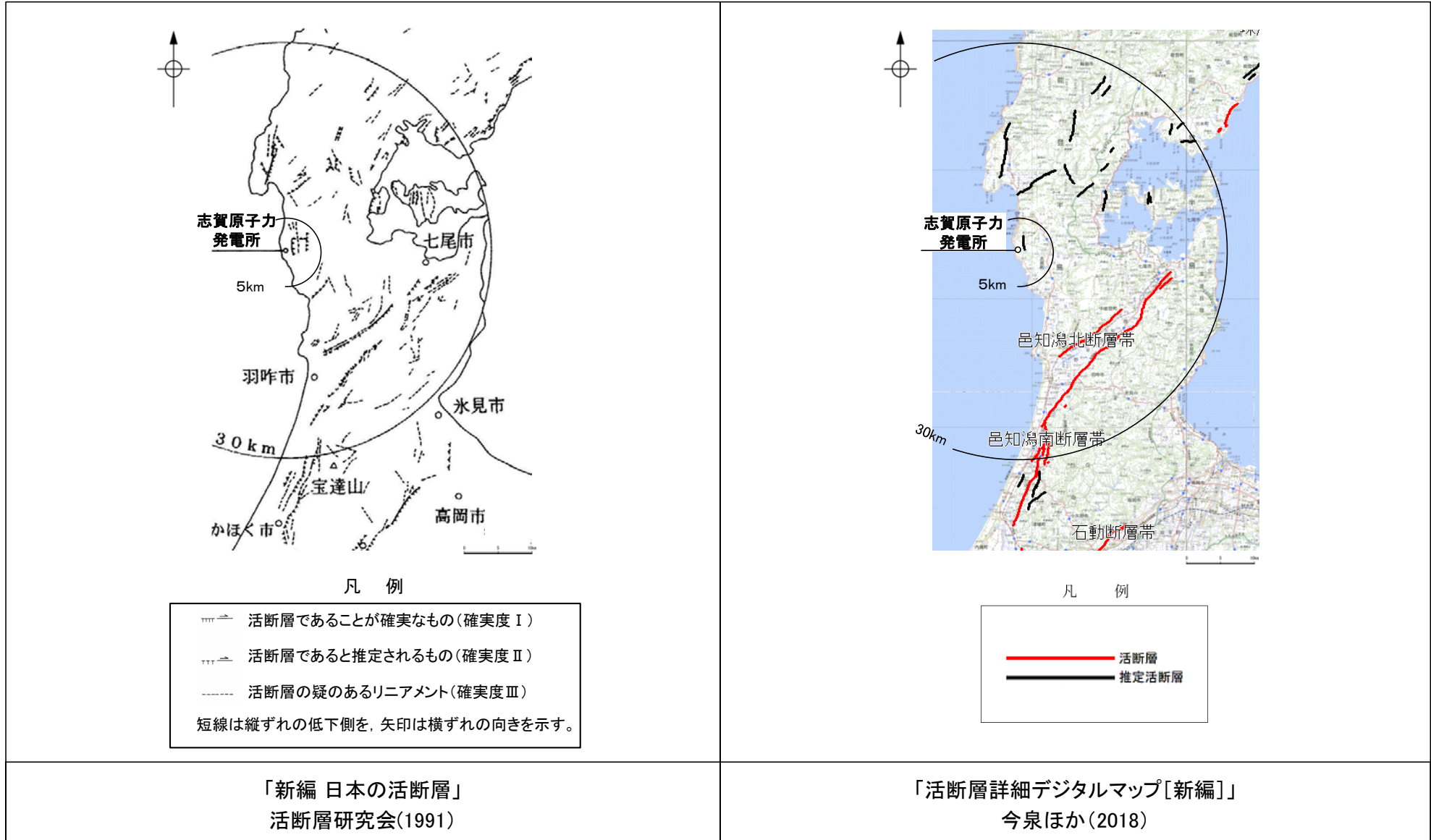
## 2.1 (1) 陸域 —活断層評価フロー—

- 敷地からの距離に応じて、以下のフローに沿った活断層評価を実施した。
- 敷地を中心とする半径30km範囲では、文献調査により抽出した断層等及び空中写真判読により抽出したリニアメント・変動地形について、詳細調査・評価を行った。
- 敷地を中心とする半径30km以遠では、文献調査により把握した断層の中から、敷地への影響が大きな断層を抽出し、必要に応じて詳細調査を実施し、評価を行った。



## 【文献調査 陸域(半径30km範囲)】

○敷地周辺陸域の活断層に関する文献を調査した。そのうち、主な文献※を下図に示す(その他の文献については、[補足資料1.1-1](#))。



※:活断層の記載が主目的の文献のうち、能登半島全体を対象に含むもの。(新編のみ記載)

## 【空中写真判読（リニアメント・変動地形判読基準）】

リニアメント・変動地形判読基準表

| 分類                                  | 山地・丘陵内                                                                                                                           |                                                                                                                                                            | 段丘面・扇状地面等の平坦面上                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | 崖・鞍部等                                                                                                                            | 尾根・水系の屈曲                                                                                                                                                   | 崖・溝状凹地等                                                                                                                                                                                                                    | 撓み・傾斜面                                                                                                                                                                |
| L <sub>A</sub><br>変動地形である可能性が高い。    | 新鮮な崖・鞍部等の連続の良い配列からなり、連続区間が長く、両側の地形形態が類似し、一様な高度差が認められ、かつ、延長上の段丘面に同方向の崖が認められるもの。                                                   | 尾根・水系が長い区間で同方向に屈曲し、かつ、<br>(1) 屈曲は鮮明であり、河川の規模と屈曲量との相関<br>あるいは、<br>(2) 閉塞丘・風隙等の特異な地形のいずれかが認められるもの。                                                           | 崖・溝状凹地等の連続の良い配列からなり、方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向と異なり、延長が長く、かつ、<br>(1) 時代の異なる複数の段丘面に連続し、古い段丘面ほど比高が大きいもの。<br>(2) 崖面が山地・丘陵側に向き、段丘面の傾斜方向とは逆向きを示すもの。<br>(3) 山地・丘陵内の明瞭な崖・鞍部等に連続するもの。<br>のいずれかが認められるもの。                                     | a. 撓み状の形態が鮮明であり、その量が大きいもの。<br>b. 平坦面の傾斜角が大きいもの。<br>上記 a, b のうち、量や傾斜角に累積性があり、かつ、延長が長いもの。                                                                               |
| L <sub>B</sub><br>変動地形である可能性がある。    | 崖・鞍部等の連続の良い配列からなり、連続区間が長く、両側の地形形態が類似し、一様な高度差が認められ、かつ、<br>(1) 地形形態は鮮明であるもの。<br>あるいは、<br>(2) 地形形態はやや不鮮明であるが、延長上の段丘面に同方向の崖が認められるもの。 | 尾根・水系が同方向に屈曲し、屈曲は鮮明であり、かつ、<br>(1) 連続区間は長い、河川の規模と屈曲量との相関、あるいは、閉塞丘・風隙等の特異な地形のいずれも認められないもの。<br>あるいは、<br>(2) 連続区間が短い、河川の規模と屈曲量との相関、あるいは、閉塞丘・風隙等の特異な地形が認められるもの。 | 崖・溝状凹地等の連続の良い配列からなり、延長は短い方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向と異なるもの、あるいは、方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向であるが、延長の長いものうち、<br>(1) 時代の異なる複数の段丘面に連続し、古い段丘面ほど比高が大きいもの。<br>(2) 崖面が山地・丘陵側に向き、段丘面の傾斜方向とは逆方向を示すもの。<br>(3) 山地・丘陵内の明瞭な崖・鞍部等に連続するもの。<br>のいずれかが認められるもの。 | 上記 a, b のうち、以下のいずれかに相当するもの。<br>(1) 延長は短い量や傾斜角に累積性があり、傾斜方向が段丘面の傾斜方向とは逆向きであるもの。<br>(2) 累積性は認められないが、延長が長いもの。<br>(3) 撓み状の形態が鮮明であり、その量が小さいが、延長が長く、傾斜方向が段丘面の傾斜方向とは逆向きであるもの。 |
| L <sub>C</sub><br>変動地形である可能性が低い。    | 崖・鞍部等の配列からなり、両側で一様な高度差があるが、地形形態は一部で不鮮明、不連続か、あるいは、延長上の段丘面に崖が認められないもの。                                                             | 尾根・水系が同方向に屈曲し、かつ、<br>(1) 連続区間が長い、屈曲は不明瞭であり、屈曲量も小さく、河川の規模と屈曲量との相関が認められないもの。<br>あるいは、<br>(2) 連続区間は短い、屈曲は鮮明であり、河川の規模と屈曲量との相関が認められるもの。                         | 崖・溝状凹地等の配列からなり、かつ、<br>(1) 方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向とやや異なり、時代の異なる複数の段丘面に連続するが、延長が短いもの。<br>あるいは、<br>(2) 方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向であるが、延長が長いもの、あるいは、延長は短い崖面が段丘面の傾斜方向とは逆向きであるもの。                                                             | (1) 撓み状の形態が鮮明なもののうち、上記以外のもの。<br>(2) 撓み状の形態が不鮮明であり、平坦面の傾斜角も小さいが、延長が長いもの。<br>(3) 延長は短い、傾斜方向が段丘面の傾斜方向とは逆向きであるもの。                                                         |
| L <sub>D</sub><br>変動地形である可能性は非常に低い。 | 崖・鞍部等の配列からなるが、連続が断続的か、あるいは地形形態が不鮮明であり、両側の高度差が一様ではないもの。                                                                           | 尾根・水系が同方向に屈曲しているが、連続区間が短く、屈曲が不鮮明であり、屈曲量が小さいもの。                                                                                                             | 崖・溝状凹地等の配列からなるが、その方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向と同方向であり、崖面も段丘面の傾斜方向と同方向であり、延長が短いもの。                                                                                                                                                    | (1) 撓み状の形態が不鮮明なもののうち、上記以外のもの。<br>(2) 撓み状の形態・傾斜面が段丘崖・砂丘の斜面形態との識別が困難であるが、比較的連続するもの。<br>(3) 撓み状の形態・傾斜面が幅が広く、かつ、緩いものの、比較的連続するもの。                                          |

L<sub>A</sub>: Aランクのリニアメント・変動地形, L<sub>B</sub>: Bランクのリニアメント・変動地形, L<sub>C</sub>: Cランクのリニアメント・変動地形, L<sub>D</sub>: Dランクのリニアメント・変動地形

- ・リニアメント・変動地形の判読にあたっては、土木学会(1985)及び井上ほか(2002)の判読基準を参考に、能登半島は段丘面が発達しているという特徴を考慮し、不明瞭な変動地形を見逃さないよう、段丘面を重視した判読基準を設定した。
- ・井上ほか(2002)は土木学会(1985)に対して横ずれ断層による変位地形の基準を充実させており、本基準ではさらに段丘面に関する分類を「崖・溝状凹地等」と「撓み・傾斜面」に細区分し、それぞれの地形要素に関する記載を充実させた。

## 【空中写真判読結果 陸域(半径30km範囲)】

- ・前頁の判読基準を基に、リニアメント・変動地形の判読を行った。
- ・判読にあたっては、米軍、国土地理院、当社撮影の空中写真(下表参照)から、撮影範囲、土地利用状況等を踏まえ、適切な空中写真を選定した。

空中写真一覧表

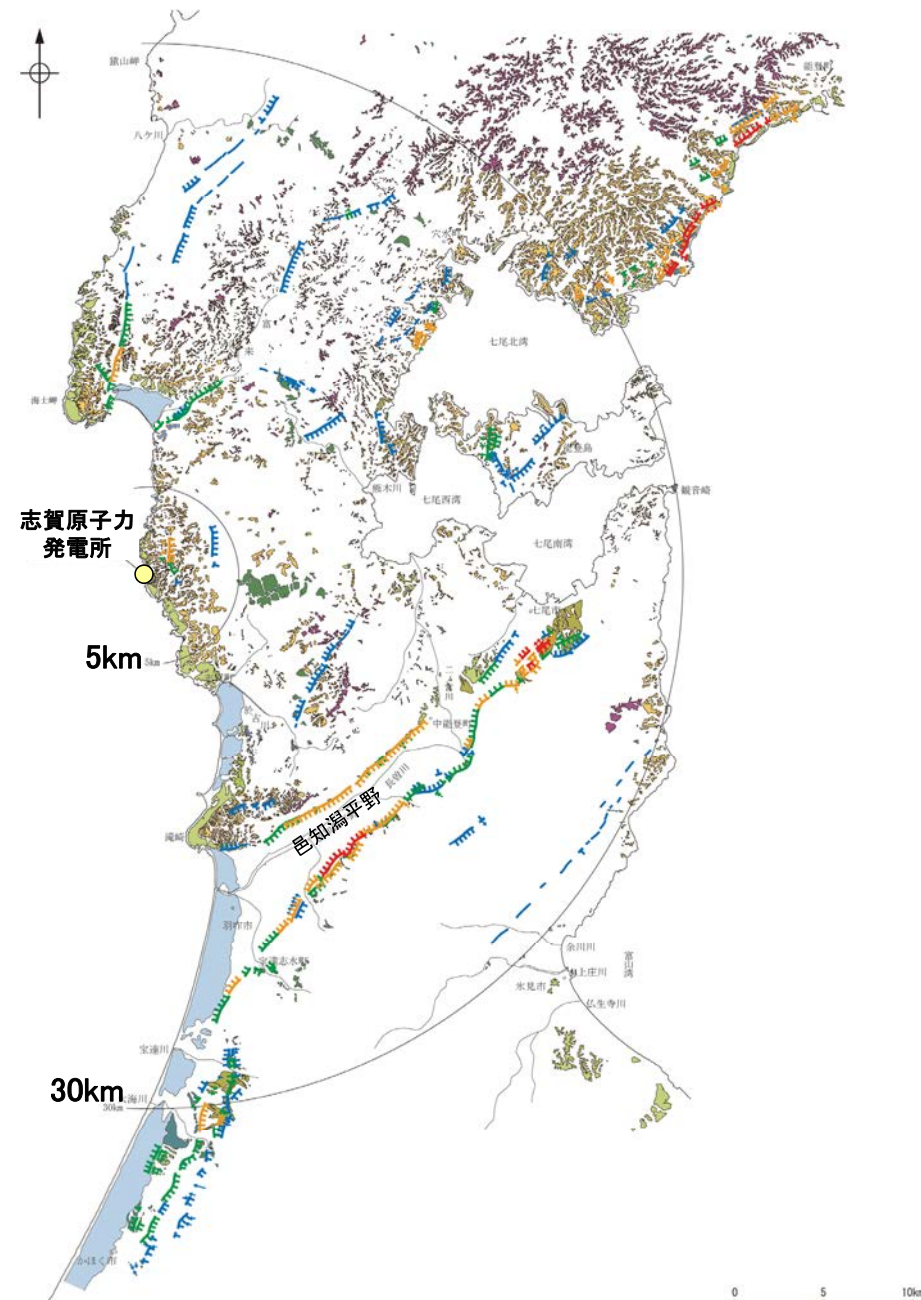
| 撮影者   | 縮尺        | 年代         |
|-------|-----------|------------|
| 米軍    | 約1/40,000 | 1947～1955年 |
|       | 約1/20,000 | 1953年      |
|       | 約1/15,000 | 1947～1949年 |
|       | 約1/10,000 | 1952～1953年 |
| 国土地理院 | 1/40,000  | 1965～1967年 |
|       | 1/20,000  | 1978年      |
|       | 1/10,000  | 1975年      |
|       | 1/10,000  | 1963年      |
| 当社    | 1/20,000  | 1978年      |
|       | 1/15,000  | 1961年      |
|       | 1/8,000   | 1985年      |

### 凡 例

| 〔段丘面〕                                                              |          |
|--------------------------------------------------------------------|----------|
| <span style="background-color: #800080; color: white;">T</span>    | 最高位段丘面群  |
| <span style="background-color: #8B4513; color: white;">HV</span>   | 高位段丘V面   |
| <span style="background-color: #A9A9A9; color: white;">HIV</span>  | 高位段丘IV面  |
| <span style="background-color: #D2691E; color: white;">HIII</span> | 高位段丘III面 |
| <span style="background-color: #8B4513; color: white;">HII</span>  | 高位段丘II面  |
| <span style="background-color: #FFD700; color: white;">HI</span>   | 高位段丘I面   |
| <span style="background-color: #90EE90; color: white;">MI</span>   | 中位段丘I面   |
| <span style="background-color: #4682B4; color: white;">OSD</span>  | 古砂丘      |
| <span style="background-color: #D2B48C; color: white;">OF</span>   | 古期扇状地面   |
| <span style="background-color: #ADD8E6; color: white;">SD</span>   | 砂丘       |
| <span style="background-color: #3CB371; color: white;">RT</span>   | 河成段丘面    |

| 〔リニアメント・変動地形〕 |                         |
|---------------|-------------------------|
|               | ↓ LA (変動地形である可能性が高い)    |
|               | ↓ 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) |

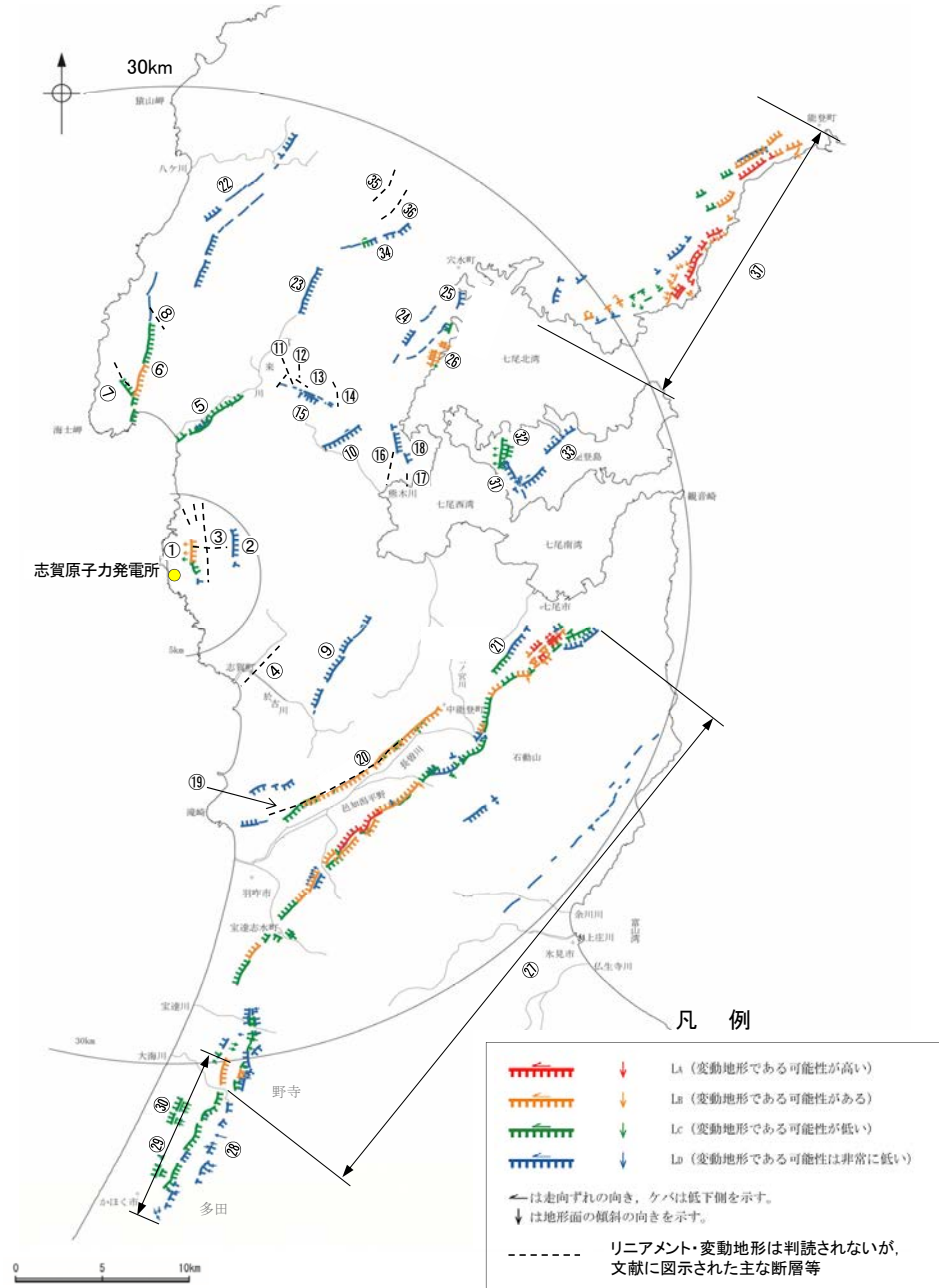


敷地周辺陸域の段丘面及びリニアメント・変動地形分布図



## 【陸域(半径30km範囲)】

○敷地周辺陸域において、文献調査及び空中写真判読により抽出した断層等を以下に示す。



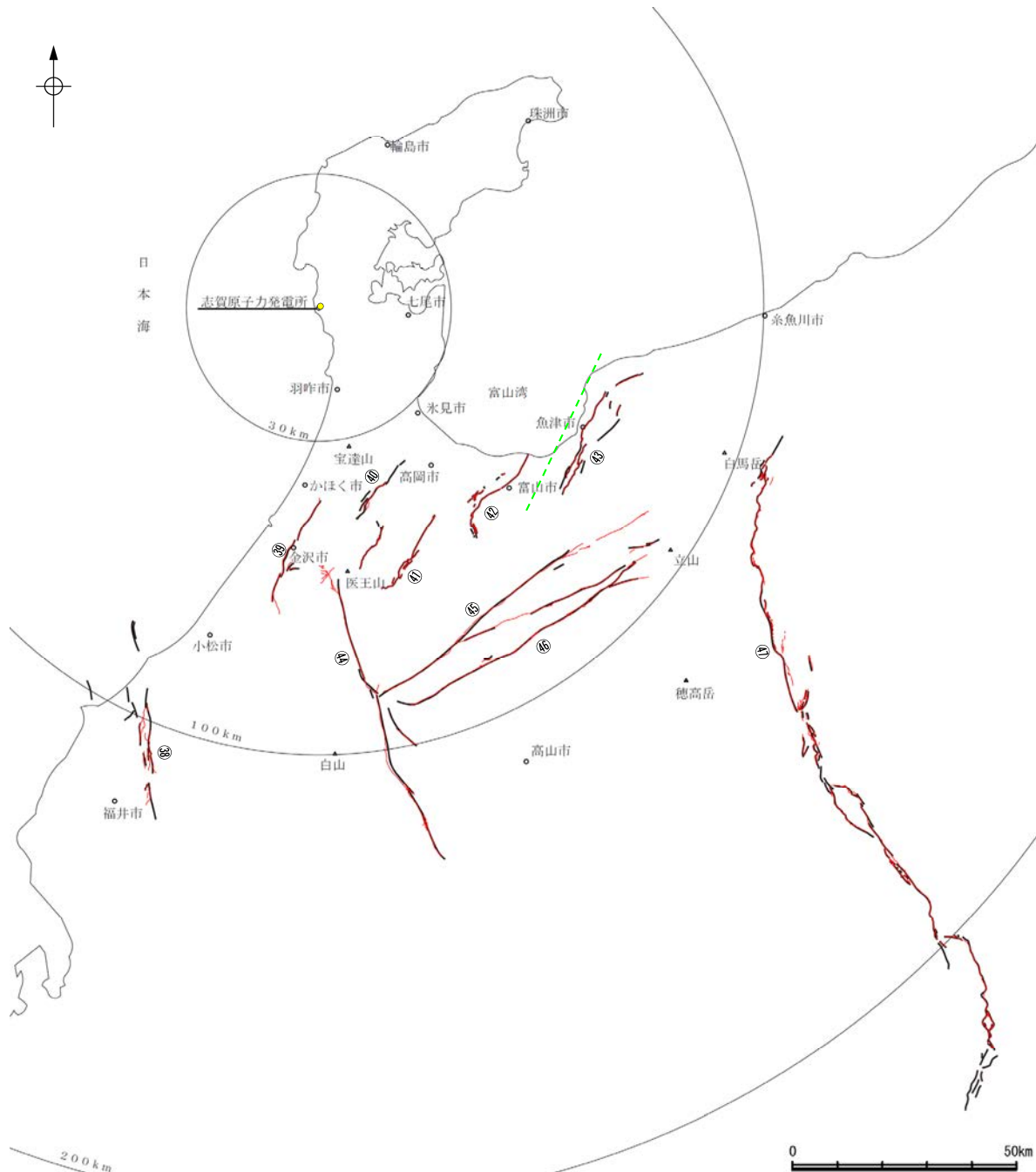
| No. | 名称                 |
|-----|--------------------|
| ①   | 福浦断層               |
| ②   | 長田付近の断層            |
| ③   | 和光台南の断層・その他のリニアメント |
| ④   | 高浜断層               |
| ⑤   | 富来川南岸断層            |
| ⑥   | 酒見断層               |
| ⑦   | 谷内西方の断層            |
| ⑧   | 高爪山西方の断層           |
| ⑨   | 矢駄リニアメント           |
| ⑩   | 横田付近の断層            |
| ⑪   | 田尻滝西方の断層           |
| ⑫   | 越ヶ口西方の断層           |
| ⑬   | 二口西方の断層            |
| ⑭   | 別所付近の断層            |
| ⑮   | 西谷内リニアメント          |
| ⑯   | 小牧断層               |
| ⑰   | 瀬嵐断層               |
| ⑱   | 鹿島台リニアメント          |
| ⑲   | 眉丈山第1断層            |
| ⑳   | 眉丈山第2断層            |

| No. | 名称                 |
|-----|--------------------|
| ㉑   | 徳田北方の断層            |
| ㉒   | 西中尾リニアメント          |
| ㉓   | とぎがわ富来川断層          |
| ㉔   | かしまし鹿島西断層          |
| ㉕   | みどりがおか緑ヶ丘リニアメント    |
| ㉖   | そぶく曾福リニアメント        |
| ㉗   | おうちがたなんえん邑知湯南縁断層帯  |
| ㉘   | のぞ野寺断層             |
| ㉙   | つぼやまはちの坪山-八野断層     |
| ㉚   | うちたかまつ内高松付近の断層     |
| ㉛   | のとしまはんうら能登島半の浦断層帯  |
| ㉜   | むせき無関断層            |
| ㉝   | しまべつしよきた島別所北リニアメント |
| ㉞   | しもからかわ下唐川リニアメント    |
| ㉟   | はら原断層              |
| ㊱   | おまたせいほう小又西方の断層     |
| ㊲   | のと能都断層帯            |

水色はリニアメント・変動地形は判読されないが、文献に図示された主な断層等

敷地周辺陸域(半径30km範囲)の断層分布図

## 【陸域(半径30km以遠)】



| No. | 名称                                |
|-----|-----------------------------------|
| ③⑧  | ふくいへいやとうえん<br>福井平野東縁断層帯           |
| ③⑨  | もりもと とがし<br>森本・富樫断層帯              |
| ④⑩  | となみへいや<br>砺波平野断層帯(西部)             |
| ④①  | となみへいや<br>砺波平野断層帯(東部)             |
| ④②  | くれはやま<br>呉羽山断層帯                   |
| ④③  | うおつ<br>魚津断層帯                      |
| ④④  | しょうがわ<br>庄川断層帯                    |
| ④⑤  | うしくび<br>牛首断層帯                     |
| ④⑥  | あとつがわ<br>跡津川断層帯                   |
| ④⑦  | いといがわ しずおかこうぞうせん<br>糸魚川-静岡構造線活断層系 |

### 凡例

#### 文献による断層

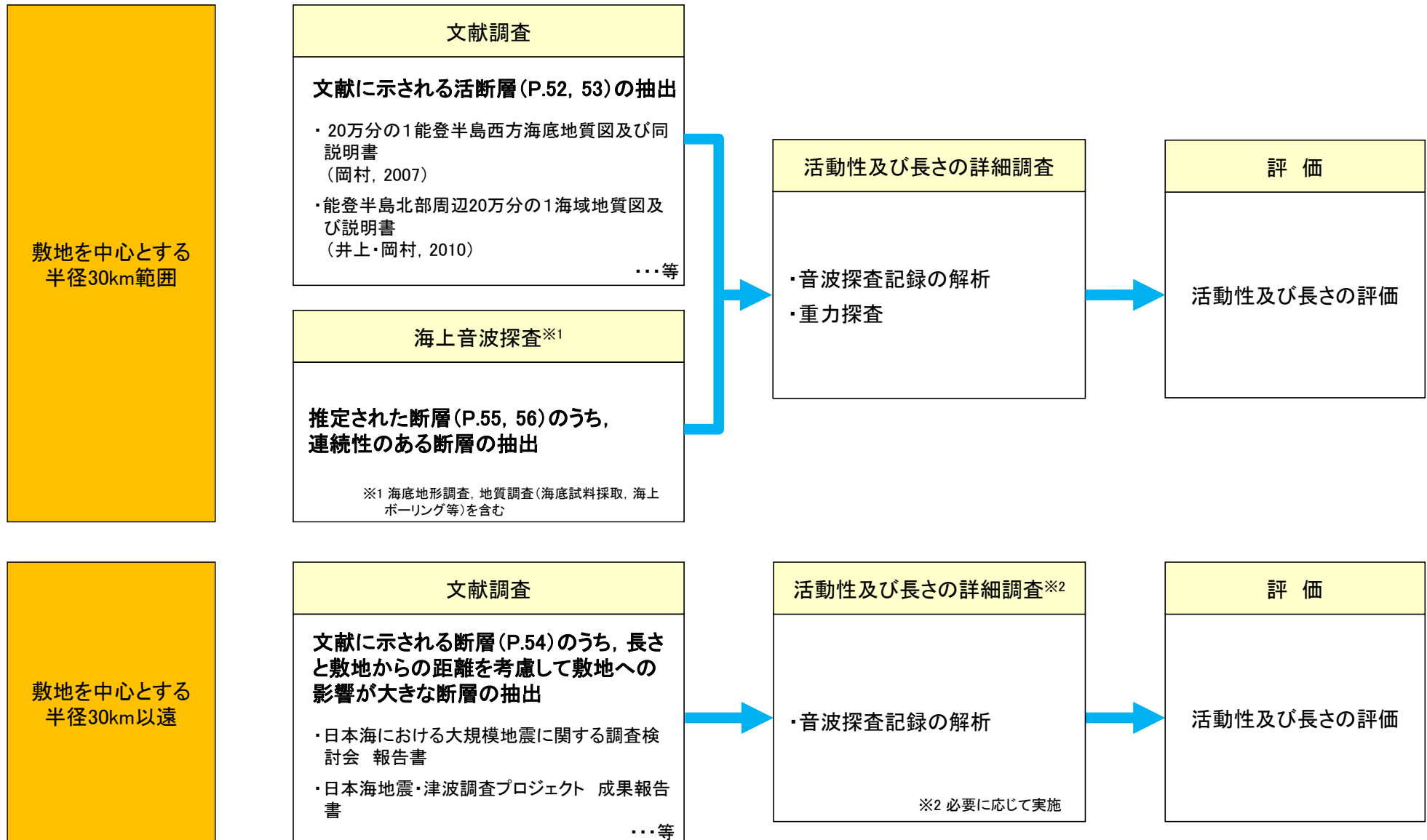
- 地震調査委員会「活断層の長期評価」による主要活断層帯
- 国土地理院「活断層図(都市圏活断層図)」による活断層
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)による震源断層モデル(伏在している断層の上端位置)

この図は、敷地を中心とする半径100km範囲(半径30km範囲を除く)において地震調査委員会によって示されている主要活断層帯(他の文献においてそれらに関連するとされている断層含む)及び糸魚川-静岡構造線活断層系を图示したものである。

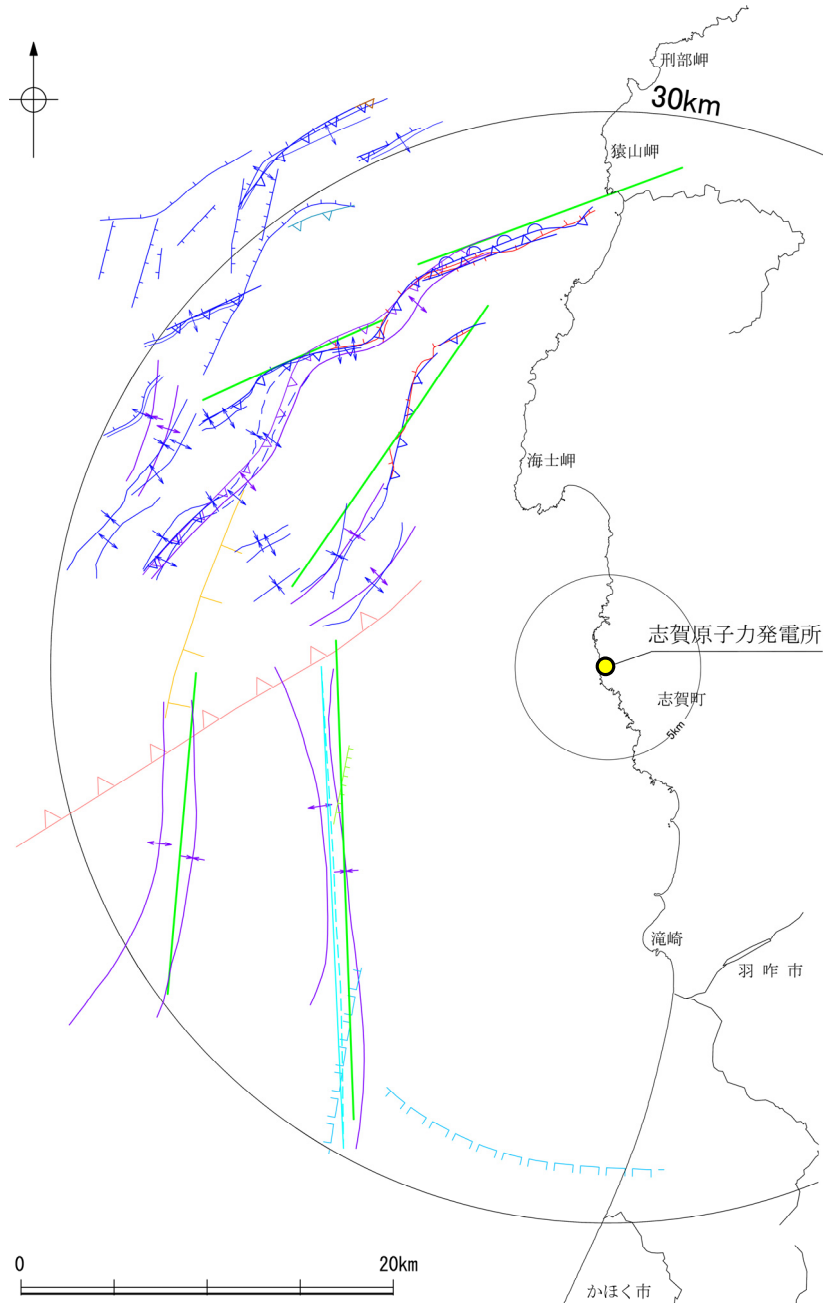
敷地周辺陸域(半径30km以遠)の文献断層分布図

## 2.1 (2) 海域 —活断層評価フロー—

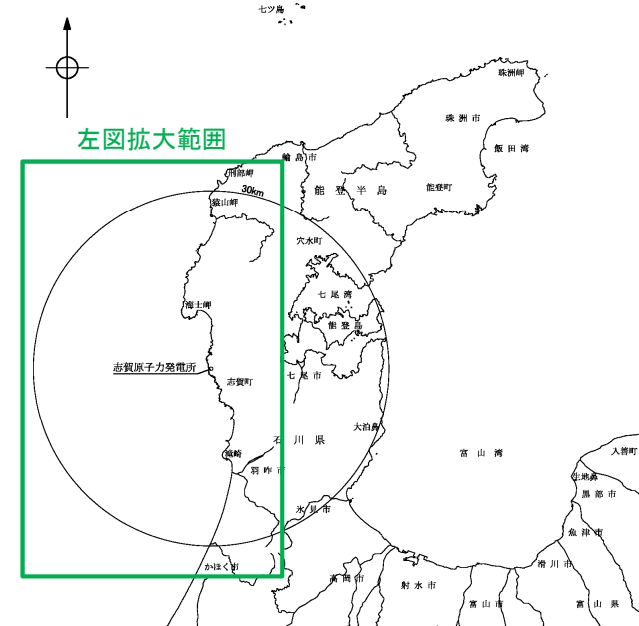
- 敷地からの距離に応じて、以下のフローに沿った活断層評価を実施した。
- 敷地を中心とする半径30km範囲では、文献調査及び海上音波探査により抽出した断層について、詳細調査・評価を行った。
- 敷地を中心とする半径30km以遠では、文献調査により把握した断層の中から、敷地への影響が大きな断層を抽出し、必要に応じて詳細調査を実施し、評価を行った。



# 【文献調査（敷地前面調査海域）】



敷地前面調査海域の文献断層分布図

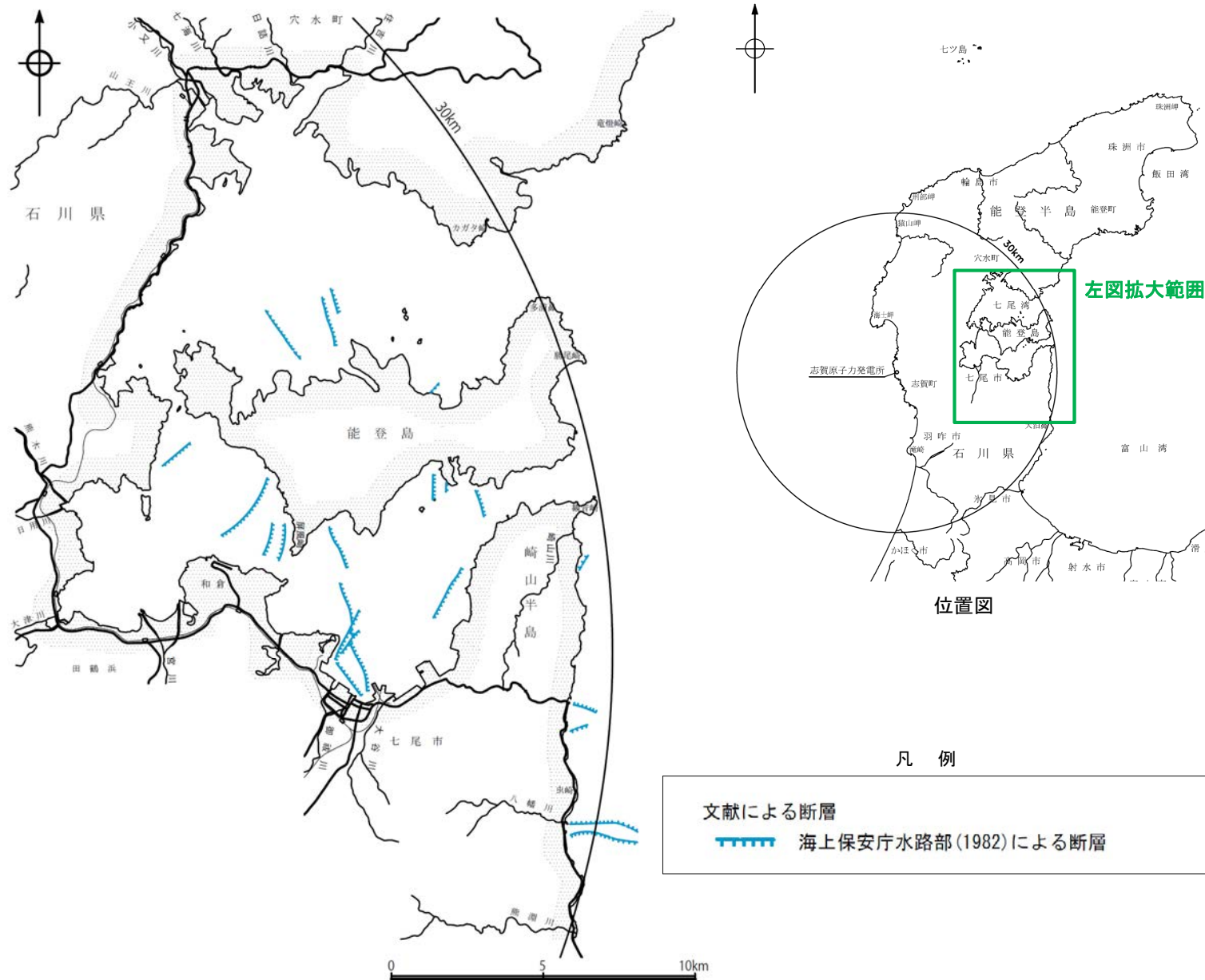


位置図

凡 例

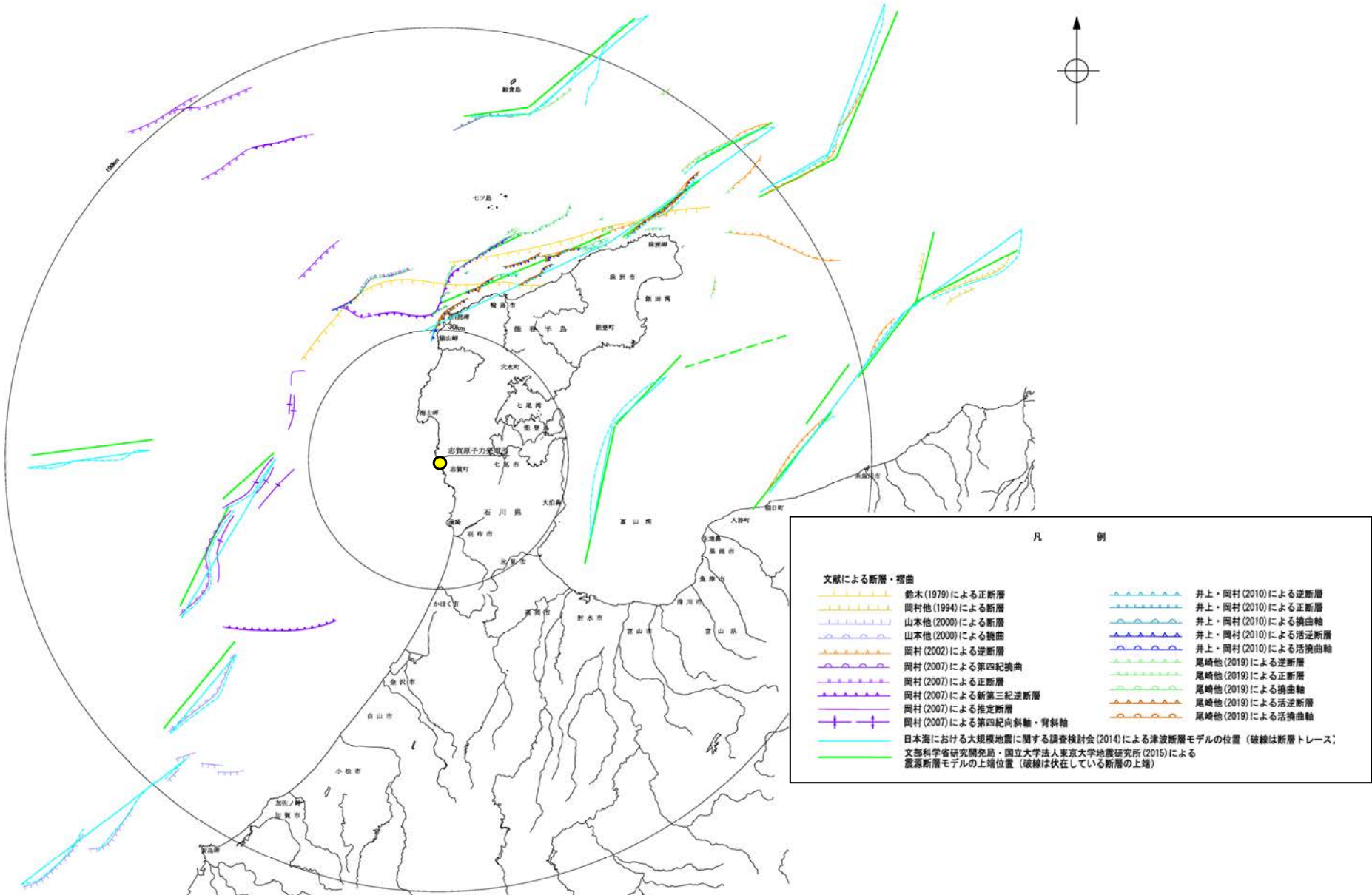
| 文献による断層・褶曲 |                                                     |
|------------|-----------------------------------------------------|
|            | 鈴木(1979)による正断層                                      |
|            | 桜井他(1971)による断層                                      |
|            | 田中(1979)による断層                                       |
|            | 徳山他(2001)による逆断層                                     |
|            | 岡村(2007)による第四紀逆断層                                   |
|            | 岡村(2007)による第四紀向斜軸・背斜軸                               |
|            | 井上他(2007)による向斜軸・背斜軸(逆断層の伏在を推定)                      |
|            | 井上他(2007)による向斜軸・背斜軸(海底面に変形有り 逆断層の伏在を推定)             |
|            | 井上他(2007)による断層(赤:完新統に変位,変形有り 青:活動時期不明)              |
|            | 井上・岡村(2010)による逆断層                                   |
|            | 井上・岡村(2010)による活逆断層                                  |
|            | 井上・岡村(2010)による活拗曲軸                                  |
|            | 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)による津波断層モデルの位置(破線は断層トレース) |
|            | 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)による震源断層モデルの上端位置     |
|            | 尾崎他(2019)による活逆断層                                    |

# 【文献調査（七尾湾調査海域）】



七尾調査海域の文献断層分布図

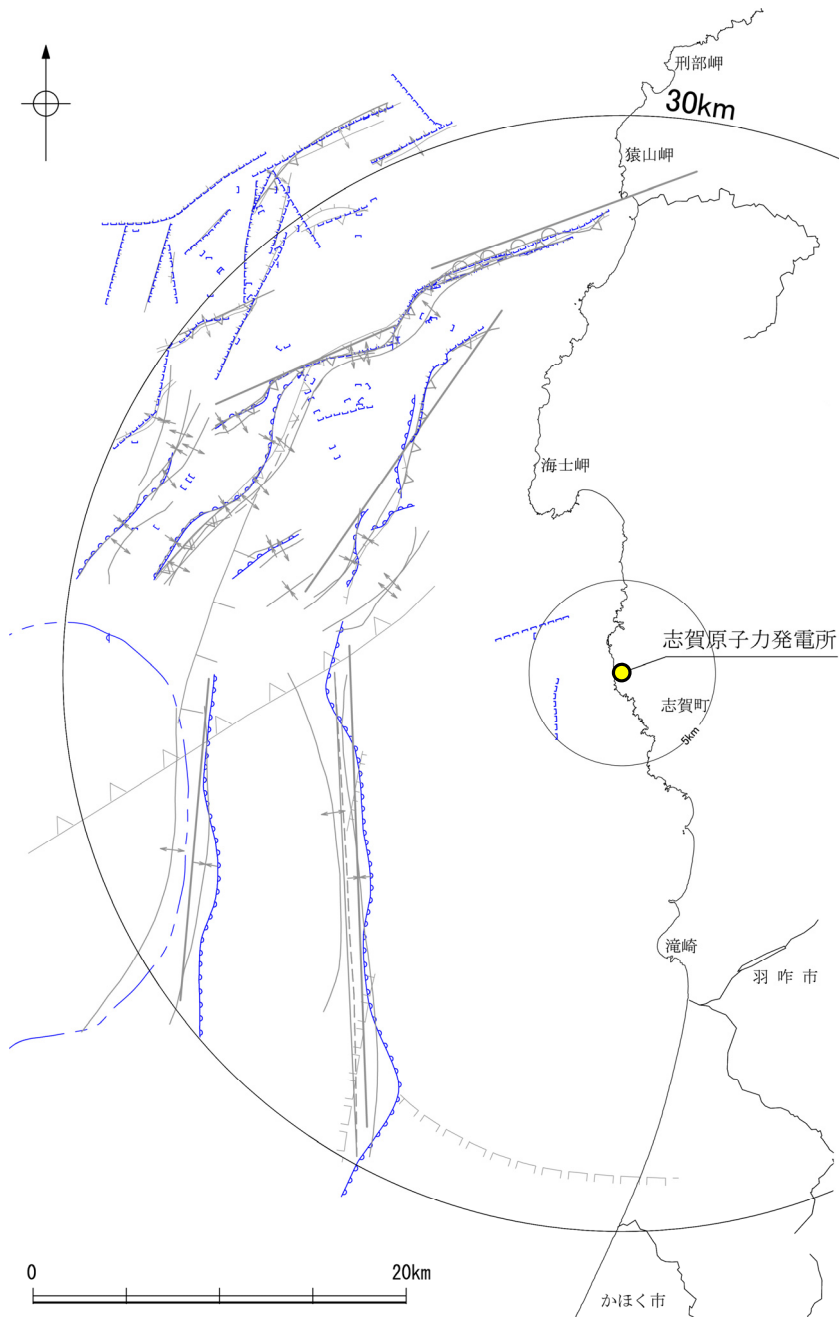
【文献調査 海域(半径30km以遠)】



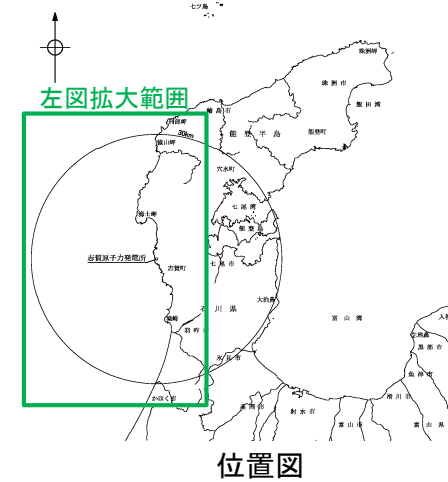
敷地周辺海域の文献断層分布図

・この図は、敷地を中心とする半径100km範囲(半径30km範囲を除く)において海域に分布する主要な断層を図示したものである。

# 【海上音波探査結果 (敷地前面調査海域)】



敷地前面調査海域の断層分布図

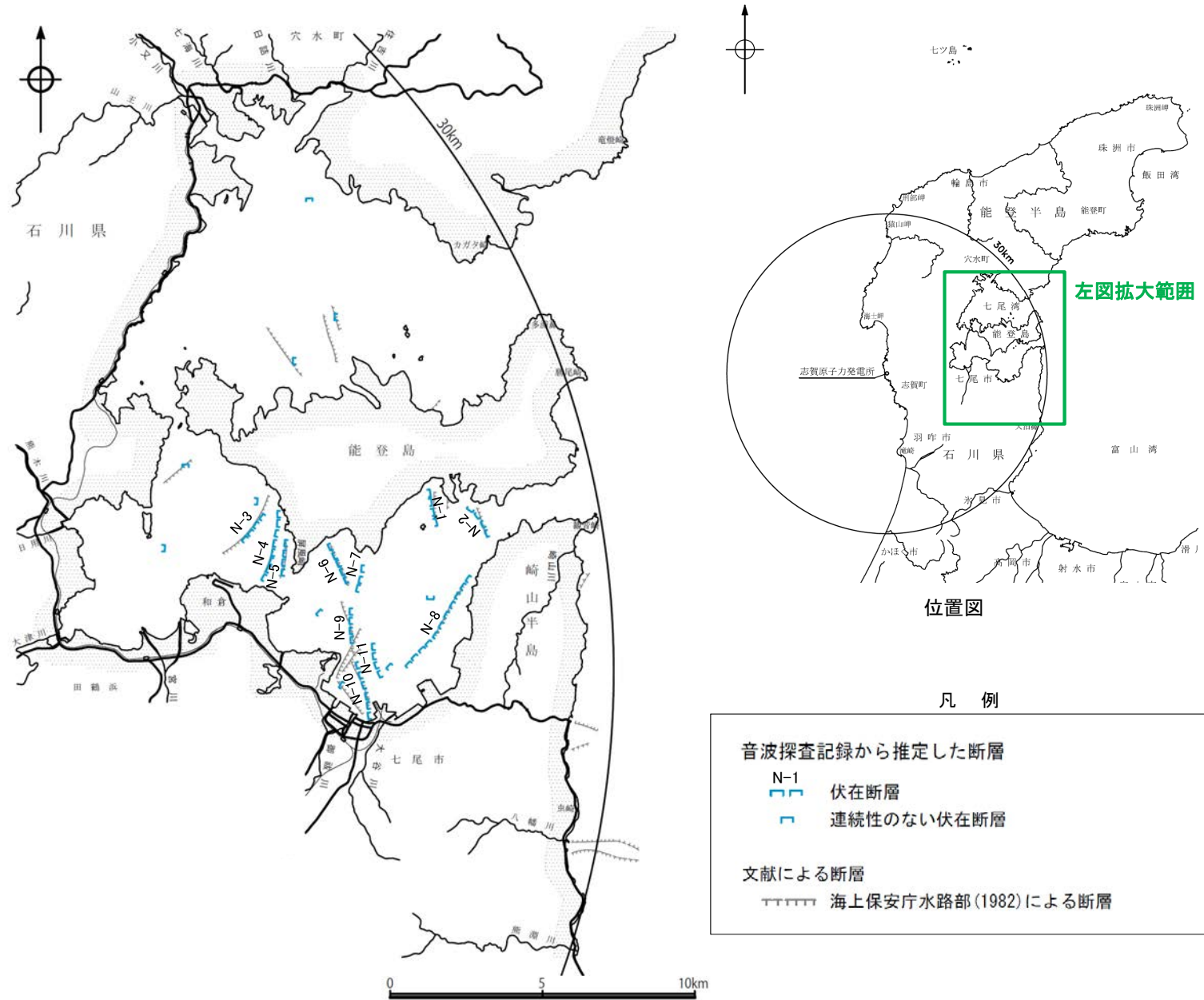


位置図

凡 例

|                 |                                                      |
|-----------------|------------------------------------------------------|
| 音波探査記録から推定した断層等 |                                                      |
| —               | 断層 (伏在断層)                                            |
| —               | 断層 } 連続性のない断層                                        |
| —               | 伏在断層 }                                               |
| —               | 撓曲                                                   |
| ○               | 小断層群分布域                                              |
| 文献による断層・撓曲      |                                                      |
| —               | 鈴木(1979)による正断層                                       |
| —               | 桜井他(1971)による断層                                       |
| —               | 田中(1979)による断層                                        |
| —               | 徳山他(2001)による逆断層                                      |
| —               | 岡村(2007)による第四紀逆断層                                    |
| —               | 岡村(2007)による第四紀向斜軸・背斜軸                                |
| —               | 井上他(2007)による向斜軸・背斜軸 (逆断層の伏在を推定)                      |
| —               | 井上他(2007)による向斜軸・背斜軸 (海底面に変形有り 逆断層の伏在を推定)             |
| —               | 井上他(2007)による断層                                       |
| —               | 井上・岡村(2010)による逆断層                                    |
| —               | 井上・岡村(2010)による活逆断層                                   |
| —               | 井上・岡村(2010)による活撓曲軸                                   |
| —               | 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)による津波断層モデルの位置 (破線は断層トレース) |
| —               | 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)による震源断層モデルの上端位置      |
| —               | 尾崎他(2019)による活逆断層                                     |

# 【海上音波探査結果（七尾湾調査海域）】

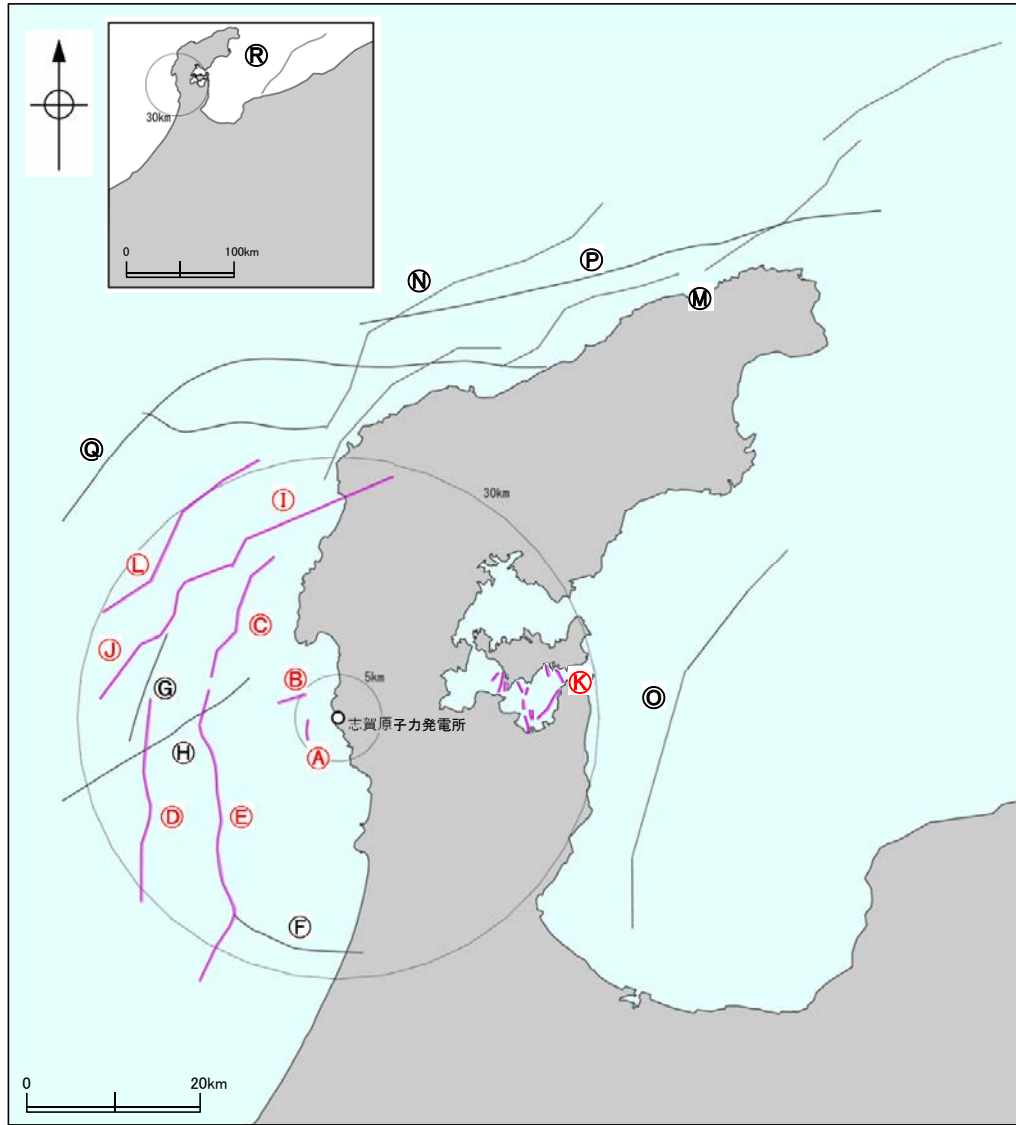


七尾湾調査海域の断層分布図



# 2.1 (2) 海域 一断層一覽表一

○敷地周辺海域において、文献調査及び海上音波探査により抽出した断層等を以下に示す。



敷地周辺海域の断層分布図

凡例  
 — 音波探査記録から推定した断層等  
 — 文献に示された断層等

| No. | 名称                                |
|-----|-----------------------------------|
| A   | かぶといわおき<br>兜岩冲断層                  |
| B   | ごぼんじまおき<br>基盤島冲断層                 |
| C   | あまみさきおき<br>海士岬冲断層帯                |
| D   | はくいおきにし<br>羽咋冲西撓曲                 |
| E   | はくいおきひがし<br>羽咋冲東撓曲                |
| F   | 田中(1979)の断層                       |
| G   | 鈴木(1979)の断層                       |
| H   | 徳山他(2001)の断層                      |
| I   | ささなみおき<br>笹波冲断層帯(東部)              |
| J   | ささなみおき<br>笹波冲断層帯(西部)              |
| K   | N-1~N-11断層                        |
| L   | まえのせとうほう<br>前ノ瀬東方断層帯              |
| M   | のとはんとうほくふえんがんいき<br>能登半島北部沿岸域断層帯   |
| N   | さるやまみさきほつほうおき<br>猿山岬北方沖の断層        |
| O   | とやまわんにしがわかいき<br>富山湾西側海域の断層        |
| P   | F <sub>J</sub> 1(鈴木(1979)で示された断層) |
| Q   | F <sub>J</sub> 2(鈴木(1979)で示された断層) |
| R   | のとはんとうほうおき<br>能登半島東方沖の断層          |

・左図に記載していない30km以遠のその他の断層については、断層の長さから想定される地震規模と敷地からの距離とを考慮すると、敷地に与える影響が相対的に小さいことを確認している。

---

## 2.2 敷地近傍陸域の断層の評価

---

## 2.2.1 福浦断層

# 2.2.1 (1) 福浦断層の評価結果

【文献調査】(P.62)

- 活断層研究会(1991)は、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H<sub>2</sub>面が20m隆起と記載している。
- 今泉ほか(2018)は、推定活断層及び水系の屈曲を図示している。

【空中写真判読】(P.63~66)

- 文献で示される福浦断層とほぼ同じ位置の、福浦港東部から大坪川ダム付近までの約2.7km区間に、逆向きの低崖、直線状の谷、撓み状の地形、緩く湾曲する谷、東側への傾斜からなるリニアメント・変動地形を判読した。

紫字: 第973回審査会合以降の変更箇所

活動性評価

- 福浦断層は、高位段丘面群の分布域に逆向きの低崖等が直線的に連続して認められる西側隆起の逆断層である。
- 受堤北方尾根(図中①)で実施した表土はぎ・ボーリング調査の結果、穴水累層中にN-S走向、西傾斜の断層が認められる(P.69, 70)。薄片観察の結果、複合面構造から逆断層センスを推定した(P.78)。
- 反射法地震探査(図中②)の結果、不明瞭ながら高角で西傾斜する反射面の不連続が認められ、反射面のずれ及び変形が読み取れる(P.83~87)。
- 大坪川ダム右岸周辺(図中③)で実施したトレンチ調査の結果、下末吉期を経て赤色土壌化した地層に断層活動の影響が否定できない(P.77)。
- 大坪川ダム左岸(図中④)におけるボーリング調査の結果、断層を確認した(P.81)。
- ⇒後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

長さの評価

■北端(P.88~99)

- 福浦港東部のLn地点以南には逆向きの低崖が連続するが、福浦港東部のLn地点以北においては、逆向きの低崖等のリニアメント・変動地形は判読されない。
- 断層北方の福浦港東部に位置するルートマップA(図中⑤)において表土はぎ調査を実施した結果、確認した断層を福浦断層と評価した。
- その北方延長に位置するルートマップD及びE(図中⑥)において表土はぎ調査を実施した結果、穴水累層の岩盤が連続して分布し、福浦断層に対応する断層は認められない。
- 断層の北方延長位置において、断層が確実に認められないことを確認したルートマップDの表土はぎ箇所を福浦断層の北端と評価。

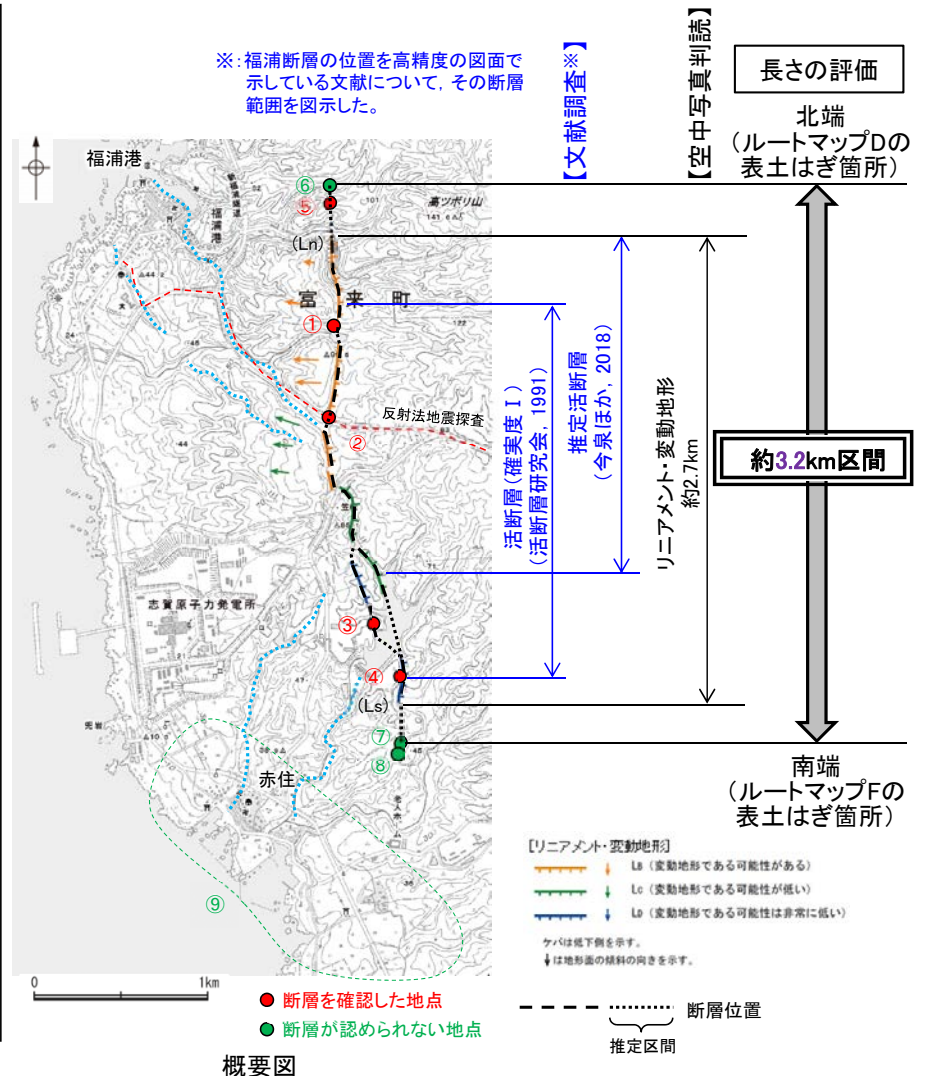
■南端(P.100~109)

- 大坪川ダム付近のLs地点以北には逆向きの低崖が連続するが、大坪川ダム付近のLs地点以南においては、逆向きの低崖等のリニアメント・変動地形は判読されない。
- 大坪川ダム左岸(図中④)で確認した断層の南方延長に位置するルートマップF(図中⑦)及びG(図中⑧)において表土はぎ調査を実施した結果、穴水累層の岩盤には断層は認められず、ボーリング調査の結果、岩盤上面はほぼ水平である。
- さらに南方(図中⑨)に分布する中段段丘 I 面及び高位段丘 I a面の旧汀線高度ないし段丘面内縁標高はほぼ同じ高度で連続する。
- 断層の南方延長位置において、断層が認められないことを確認したルートマップFの表土はぎ箇所を福浦断層の南端と評価。

■重力探査(P.140)

- 福浦断層に対応する重力異常急変部は認められない。
- ⇒ルートマップDの表土はぎ箇所(北端)からルートマップFの表土はぎ箇所(南端)までの約3.2km区間を評価。

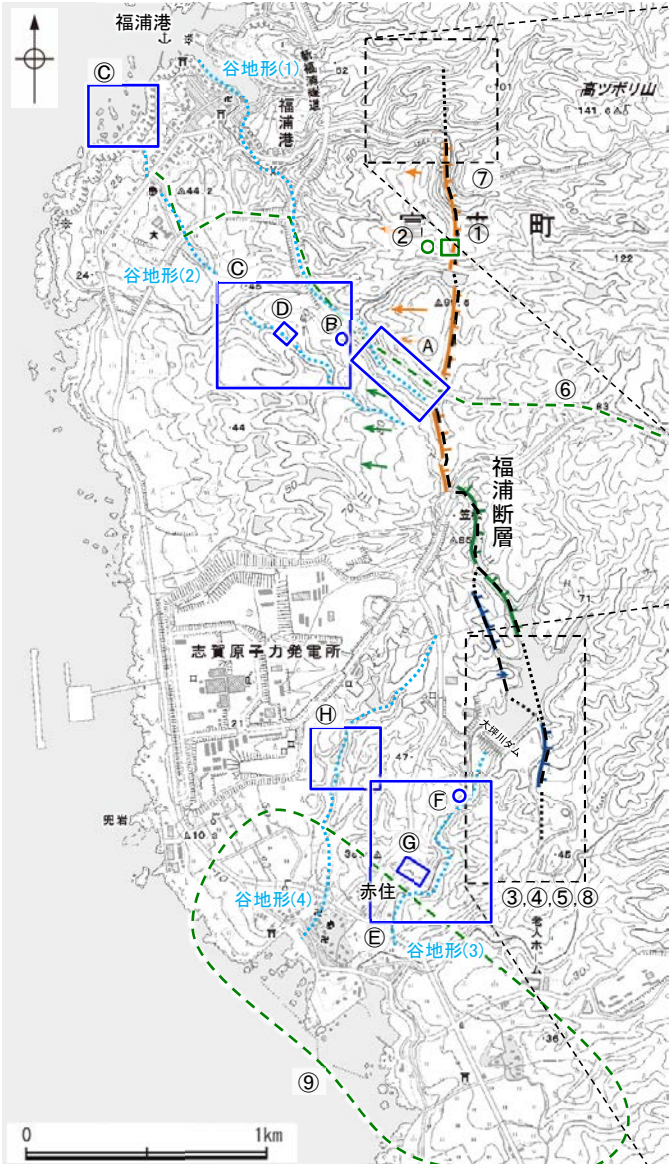
福浦断層は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約3.2km区間を評価する。



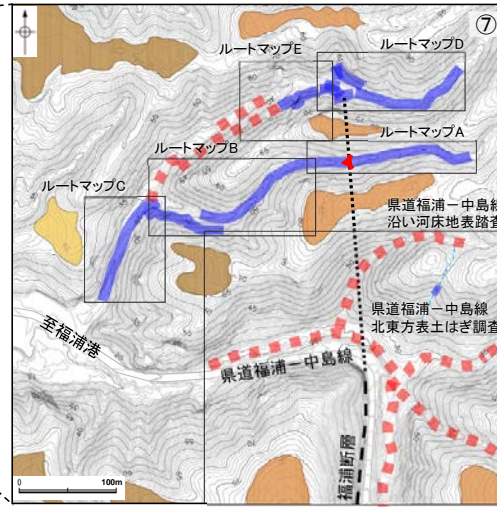
【福浦断層周辺に認められる谷地形に関する調査結果(P.110~139)】

・福浦断層の北西方及び南西方に分布する谷地形(図中.....)において、地表踏査、表土はぎ調査、ボーリング調査を実施した結果、福浦断層から分岐する断層は認められない。

### 【調査位置図】



- 調査位置図** ※: ⑩は断層周辺の全域で実施
- 断層位置
  - 推定区間
  - 福浦断層の調査位置
  - ..... 福浦断層周辺に認められる谷地形
  - 福浦断層周辺に認められる谷地形の調査位置



北端付近の調査位置図



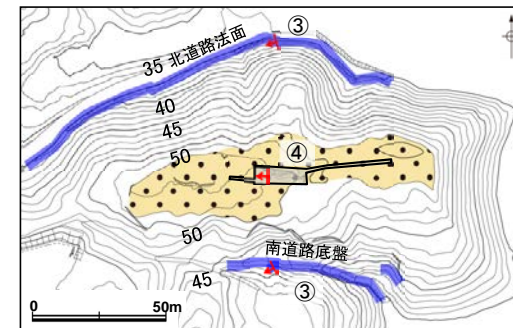
南端付近の調査位置図

### 福浦断層に関する調査一覧表

| 内容        | 位置                                                                   | 目的        | 参照頁        |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| ① 表土はぎ調査  | 受堤北方周辺<br>・受堤北方尾根表土はぎ調査                                              | 断層の活動性評価  | P.69       |
| ② ボーリング調査 | 受堤北方周辺<br>・FK-1孔                                                     | 断層の分布を確認  | P.70       |
| ③ 表土はぎ調査  | 大坪川ダム右岸周辺<br>・北道路法面表土はぎ調査<br>・南道路底盤表土はぎ調査                            | 断層の活動性評価  | P.71~80    |
| ④ トレンチ調査  | 大坪川ダム右岸トレンチ調査                                                        |           |            |
| ⑤ ボーリング調査 | 大坪川ダム左岸<br>・F-1'孔                                                    | 断層の分布を確認  | P.81, 82   |
| ⑥ 反射法地震探査 | 福浦断層中央付近                                                             | 断層の分布を確認  | P.83~87    |
| ⑦ 表土はぎ調査  | 福浦断層北端付近<br>・ルートマップA<br>・ルートマップB<br>・ルートマップC<br>・ルートマップD<br>・ルートマップE | 断層の連続性を確認 | P.91~99    |
| ⑦ 地表踏査    | ・県道福浦-中島線沿い河床地表踏査<br>・県道福浦-中島線北東方表土はぎ調査                              |           |            |
| ⑧ 表土はぎ調査  | 福浦断層南端付近<br>・ルートマップF (一部群列ボーリング調査含む)<br>・ルートマップG<br>・ルートマップH         | 断層の連続性を確認 | P.103~107  |
| ⑨ 段丘面調査   | 福浦断層南方延長                                                             | 断層の連続性を確認 | P.108, 109 |
| ⑩ 重力異常    | 福浦断層周辺*                                                              | 深部構造を確認   | P.140      |

### 福浦断層周辺の谷地形に関する調査一覧表

| 内容               | 位置                         | 目的       | 参照頁        |
|------------------|----------------------------|----------|------------|
| A 地表踏査           | 谷地形(1)                     | 断層の有無を確認 | P.115, 116 |
| B ボーリング調査        | 谷地形(1)<br>・FW-1孔           |          | P.117~119  |
| C 地表踏査           | 谷地形(2)                     |          | P.120~125  |
| D 表土はぎ調査         | 谷地形(2)                     |          |            |
| E 地表踏査           | 谷地形(3)                     |          | P.129      |
| F ボーリング調査        | 谷地形(3)<br>・OT-2孔<br>・OT-3孔 |          | P.130~135  |
| G 表土はぎ調査         | 谷地形(3)                     |          | P.136      |
| H 地表踏査<br>表土はぎ調査 | 谷地形(4)                     |          | P.137~139  |



大坪川ダム右岸周辺の調査位置図

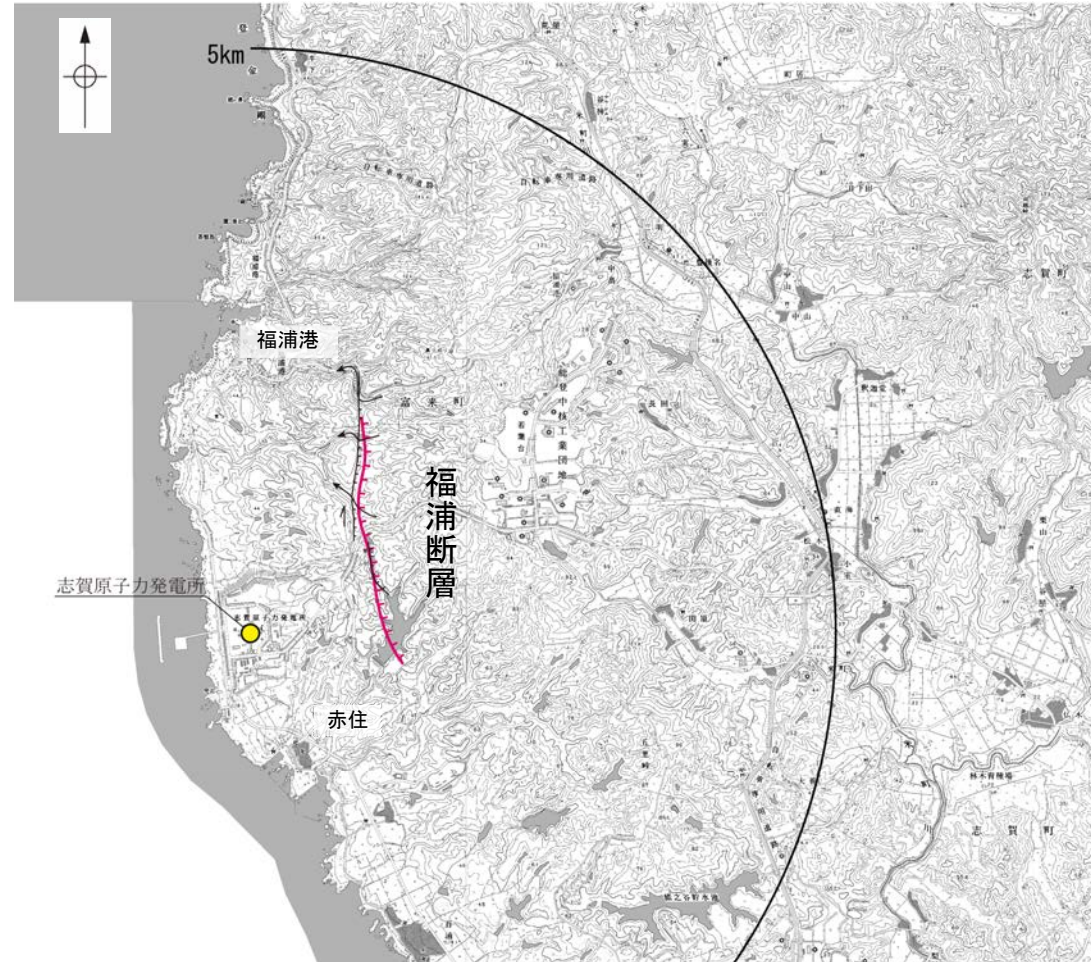


## 2.2.1 (2) 福浦断層の文献調査

- 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H<sub>2</sub>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H<sub>2</sub>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/10<sup>3</sup>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H<sub>2</sub>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。



位置図



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)】

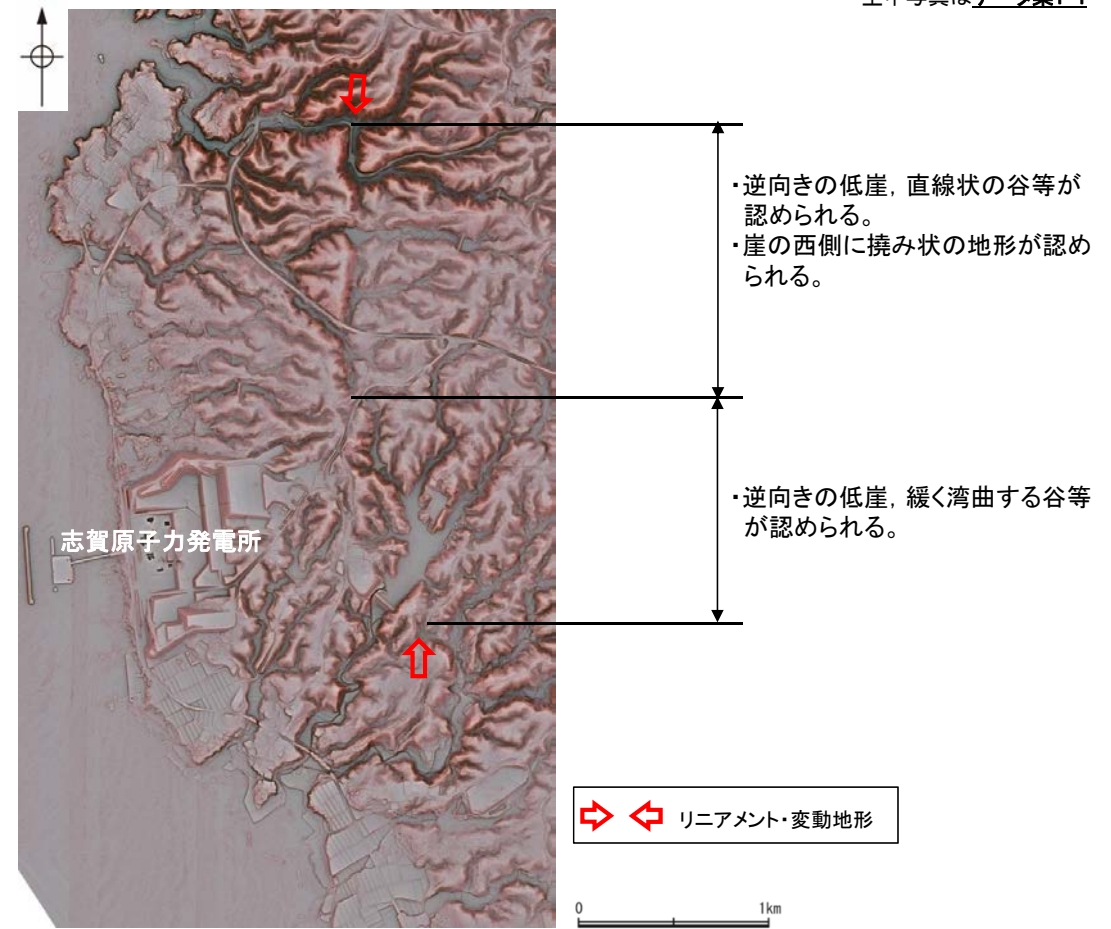
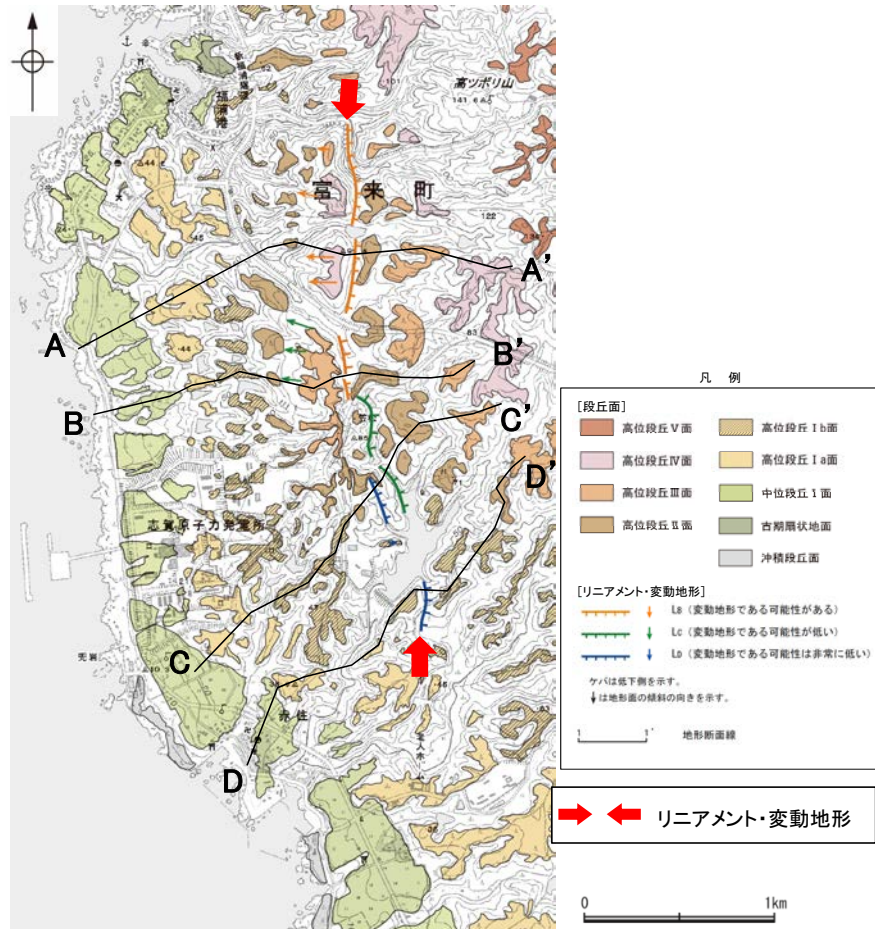
- 活断層
- 活断層(位置不確か(人工改変・侵食崖))
- 活断層(位置不確か(延長部に崖あり))
- 活断層(断層崖)
- 活撓曲
- 傾動
- 活断層(横ずれ)
- は断層のずれの向き、 は河谷(水系)の屈曲を示す。
- 推定活断層
- 推定活断層(断層崖)
- 推定活断層(横ずれ)
- は断層のずれの向き、 は河谷(水系)の屈曲を示す。



## 2.2.1 (3) 福浦断層の地形調査

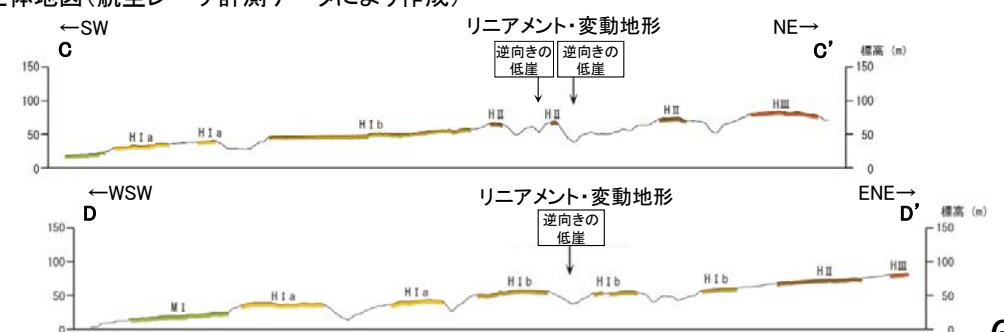
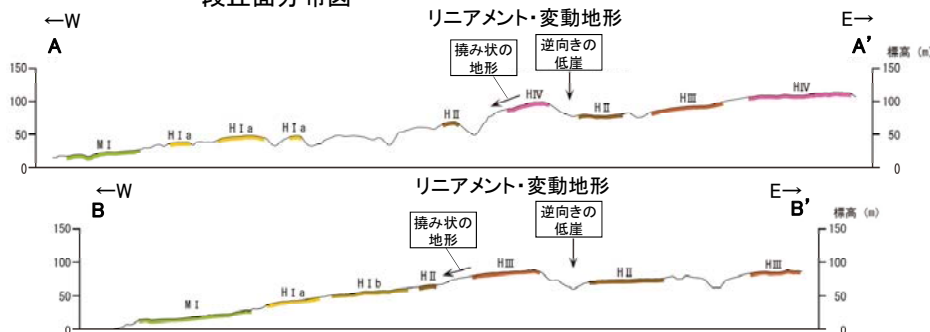
○活断層研究会(1991)に図示された福浦断層及び今泉ほか(2018)で図示された推定活断層とほぼ同じ位置の約2.7km区間に、逆向きの低崖、直線状の谷及び撓み状の地形からなるBランク、逆向きの低崖、緩く湾曲する谷等からなるCランク及びDランクのリニアメント・変動地形を判読した。

・空中写真はデータ集1-1



段丘面分布図

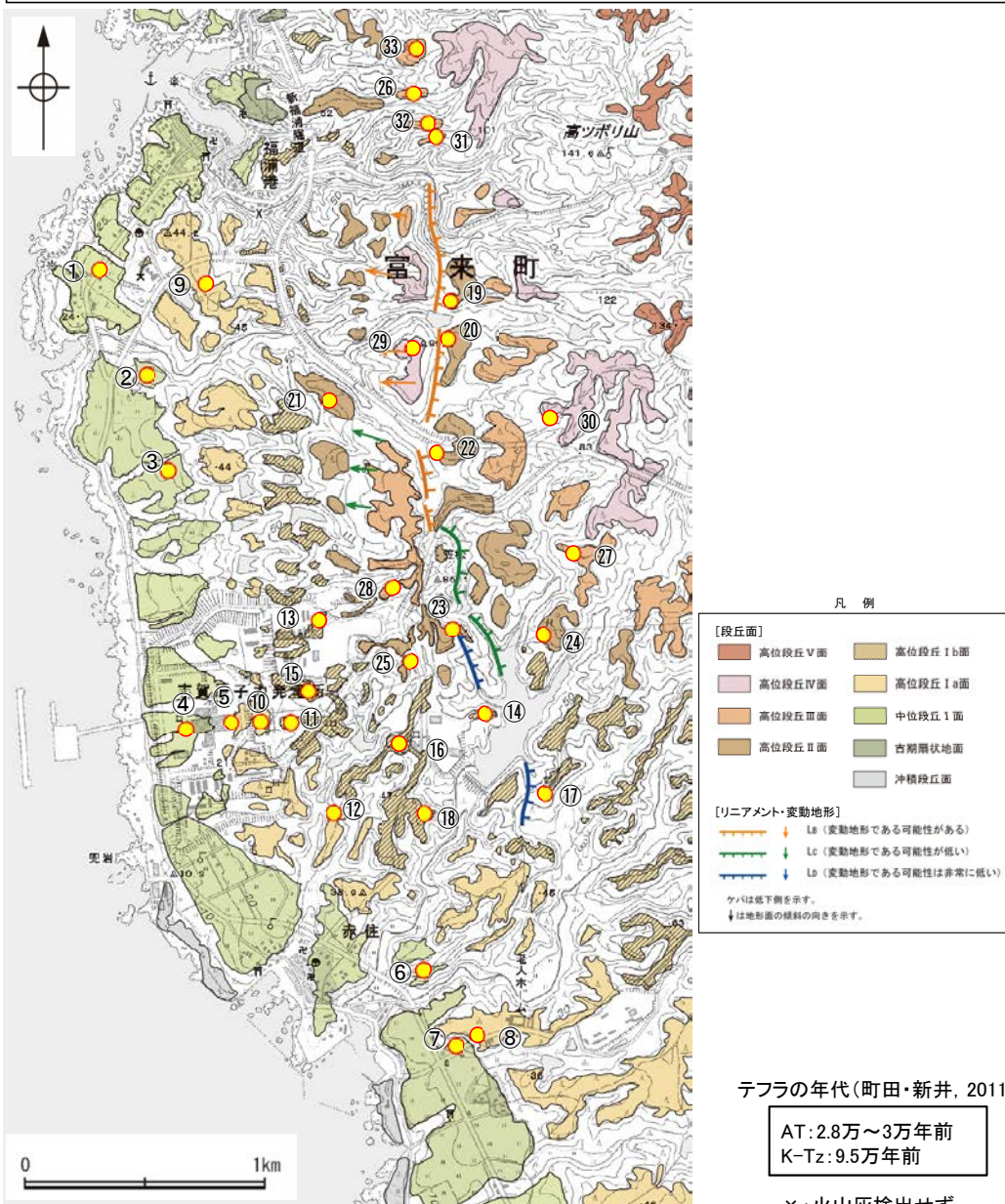
赤色立体地図(航空レーザ計測データにより作成)



地形断面図(H:V=1:2) (航空レーザ計測データにより作成)

## 【福浦断層周辺の段丘面調査】

○福浦断層周辺には、中位段丘Ⅰ面、高位段丘面(Ⅰa面, Ⅰb面, Ⅱ面, Ⅲ面, Ⅳ面)が分布している。  
 ○これらの段丘面上については、露頭調査、トレンチ調査、ピット調査、ボーリング調査、コアサンプラー調査、検土杖調査を実施し、地質データを取得している(詳細は補足資料2.2-1(8))。



段丘面分布図

| 調査地点 | 段丘面区分   | 調査方法                  | 土壌(火山灰)           |
|------|---------|-----------------------|-------------------|
| ①    | 中位段丘Ⅰ面  | ピット, ボーリング, コアサンプラー調査 | 赤褐色土壌あり(AT, K-Tz) |
| ②    | 中位段丘Ⅰ面  | ピット調査                 | 赤褐色土壌あり(AT, K-Tz) |
| ③    | 中位段丘Ⅰ面  | ピット調査                 | 赤褐色土壌あり(AT, K-Tz) |
| ④    | 中位段丘Ⅰ面  | ボーリング調査               | 赤褐色土壌あり(AT, K-Tz) |
| ⑤    | 高位段丘Ⅰ面  | ボーリング調査               | 赤褐色土壌あり(AT, K-Tz) |
| ⑥    | 中位段丘Ⅰ面  | ピット調査                 | 赤褐色土壌あり(K-Tz)     |
| ⑦    | 中位段丘Ⅰ面  | コアサンプラー調査             | 赤褐色土壌あり(AT, K-Tz) |
| ⑧    | 高位段丘Ⅰ面  | 露頭調査                  | 赤色土壌あり(-)         |
| ⑨    | 高位段丘Ⅰa面 | ボーリング調査               | 赤色土壌あり(x)         |
| ⑩    | 高位段丘Ⅰa面 | ボーリング調査               | 赤褐色土壌あり(AT, K-Tz) |
| ⑪    | 高位段丘Ⅰb面 | ボーリング調査               | なし(-)             |
| ⑫    | 高位段丘Ⅰa面 | トレンチ調査                | 赤色土壌あり(AT, K-Tz)  |
| ⑬    | 高位段丘Ⅰb面 | ピット調査                 | 赤色土壌あり(-)         |
| ⑭    | 高位段丘Ⅰb面 | 露頭調査                  | 赤色土壌あり(-)         |
| ⑮    | 高位段丘Ⅰb面 | ピット調査                 | 赤色土壌あり(-)         |
| ⑯    | 高位段丘Ⅰb面 | 露頭調査                  | 赤色土壌あり(-)         |
| ⑰    | 高位段丘Ⅰb面 | 露頭調査                  | 赤色土壌あり(-)         |
| ⑱    | 高位段丘Ⅰb面 | 露頭調査                  | 赤色土壌あり(-)         |
| ⑲    | 高位段丘Ⅱ面  | コアサンプラー調査             | 赤色土壌あり(K-Tz)      |
| ⑳    | 高位段丘Ⅱ面  | コアサンプラー調査             | 赤色土壌あり(-)         |
| ㉑    | 高位段丘Ⅱ面  | 露頭調査                  | 赤色土壌あり(-)         |
| ㉒    | 高位段丘Ⅱ面  | コアサンプラー調査             | 赤色土壌あり(-)         |
| ㉓    | 高位段丘Ⅱ面  | コアサンプラー調査             | 赤色土壌あり(-)         |
| ㉔    | 高位段丘Ⅱ面  | 露頭調査                  | 赤色土壌あり(-)         |
| ㉕    | 高位段丘Ⅱ面  | 露頭調査                  | 赤色土壌あり(-)         |
| ㉖    | 高位段丘Ⅲ面  | 露頭調査                  | なし(x)             |
| ㉗    | 高位段丘Ⅲ面  | 露頭調査                  | 赤色土壌あり(-)         |
| ㉘    | 高位段丘Ⅲ面  | ピット調査                 | 赤色土壌あり(-)         |
| ㉙    | 高位段丘Ⅳ面  | ピット調査                 | 赤色土壌あり(-)         |
| ㉚    | 高位段丘Ⅳ面  | 露頭調査                  | 赤色土壌あり(K-Tz)      |
| ㉛    | 高位段丘Ⅲ面  | 検土杖調査                 | 赤褐色土壌あり(AT, K-Tz) |
| ㉜    | 高位段丘Ⅲ面  | 検土杖調査                 | 赤褐色土壌あり(AT, K-Tz) |
| ㉝    | 高位段丘Ⅲ面  | 検土杖調査                 | 赤褐色土壌あり(AT)       |



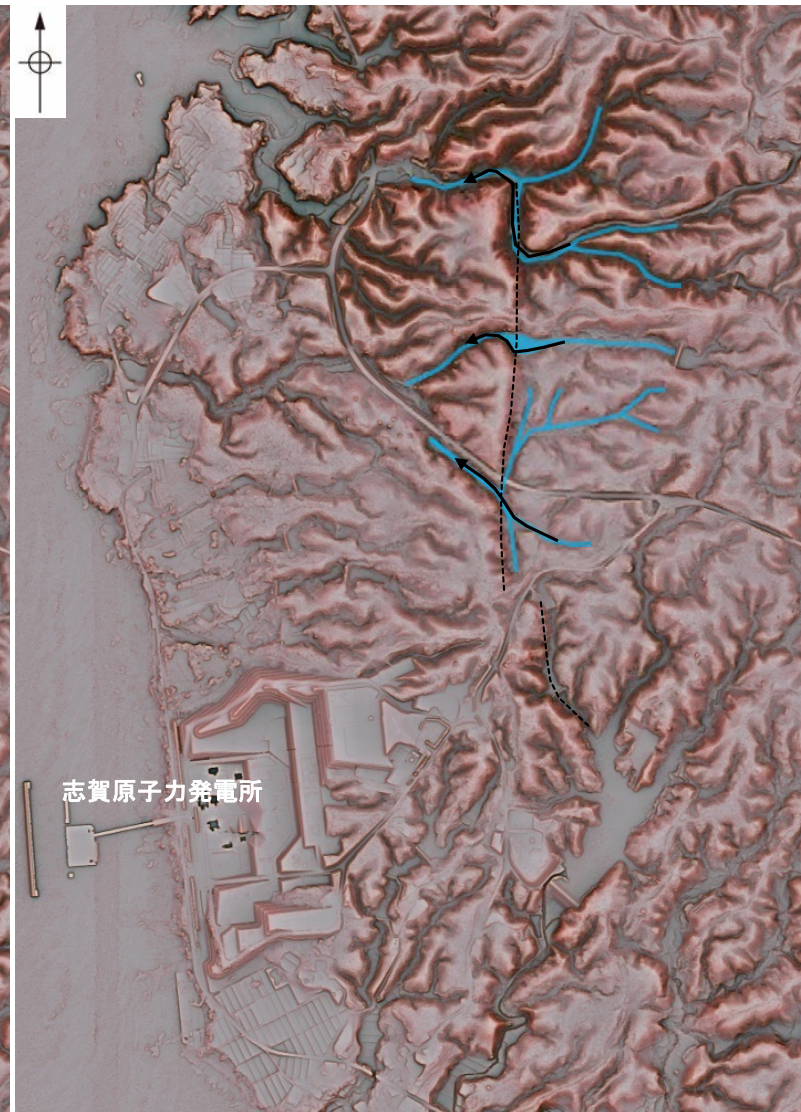
福浦断層

### 【福浦断層周辺の地形の特徴】

- 福浦断層周辺の地形については、空中写真判読及び航空レーザ計測データによれば、逆向きの低崖、谷等が直線的に連続して認められ、断層北部では、崖の西側の高位段丘Ⅲ面及びⅣ面に撓み状の地形が認められることから、西側隆起の逆断層を推定した。
- 断層両側の段丘面については、断層北部において西側の段丘面を高位段丘Ⅲ面あるいはⅣ面、東側の段丘面を高位段丘Ⅱ面に区分しており、断層を挟んで段丘面区分が異なることから(前頁, A-A', B-B' 断面)、段丘面の比高に基づく変位量は不明である。
- 今泉ほか(2018)が図示した右横ずれの水系の屈曲については、水系の本数が少なく、屈曲が系統的か否かの判断ができないことから、上記の地形要素に含めていない。
- なお、リニアメント・変動地形を判読した区間は、活断層研究会(1991)及び今泉ほか(2018)が図示した推定活断層の区間を包含している。



リニアメント・変動地形の地形要素



今泉ほか(2018)が図示した屈曲の位置付近の主な水系の分布

- 今泉ほか(2018)が図示した推定活断層
- ← 今泉ほか(2018)が図示した水系の屈曲
- 主な水系



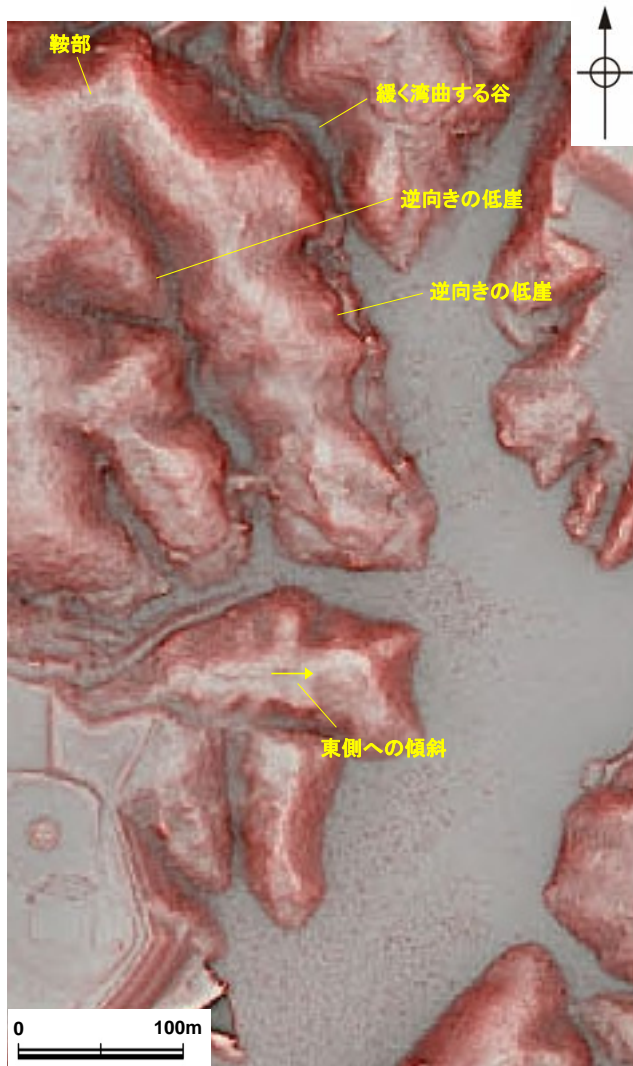
福浦断層

## 【大坪川ダム右岸の逆向きの低崖，東側への傾斜について】

○空中写真判読の結果，大坪川ダム右岸周辺において，逆向きの低崖，緩く湾曲する谷からなるCランクのリニアメント・変動地形の西方に，逆向きの低崖及び鞍部からなるDランクのリニアメント・変動地形※を判読した（設置変更許可申請時からの変更）。

○また，南方延長に分布する小規模な高位段丘 I b面に，東側への傾斜からなるDランクのリニアメント・変動地形を判読した（設置変更許可申請時からの変更）。

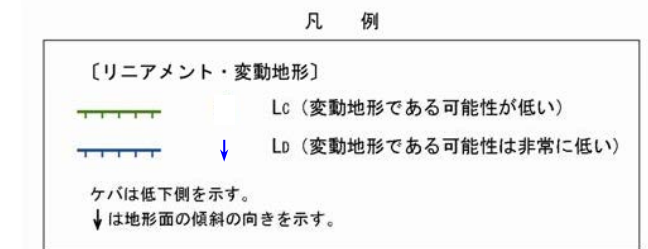
※設置変更許可申請書（2014年8月）では，このDランクのリニアメント・変動地形を「直線状の谷」として記載していた。



赤色立体地図



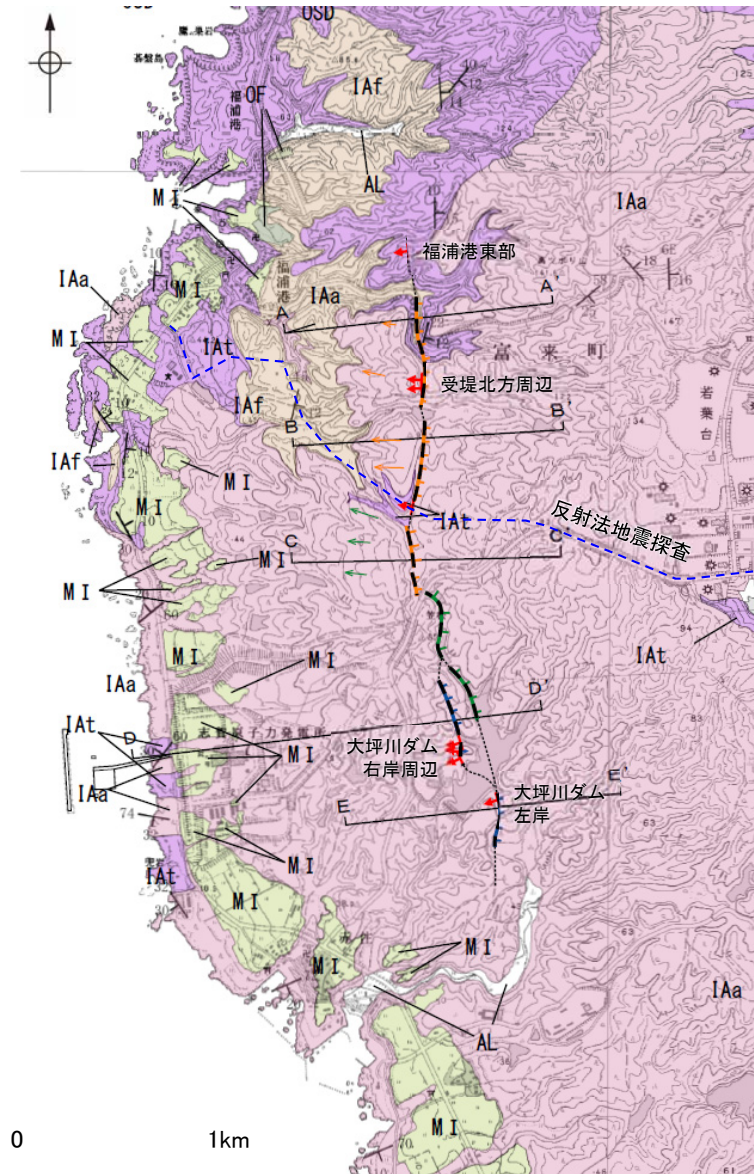
リニアメント・変動地形分布図



## 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 —福浦断層周辺の地質図—

コメントNo.10の回答

- リニアメント・変動地形の周辺に分布する岩稲階の穴水累層は、主として安山岩からなり、安山岩質火砕岩(凝灰岩)、安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)を挟在する。
- 断層北部に位置する福浦港東部及び受堤北方周辺において表土はぎ調査及びボーリング調査、断層南部に位置する大坪川ダム右岸周辺及び大坪川ダム左岸において表土はぎ調査、トレンチ調査及びボーリング調査、さらに断層の地下構造を確認するため、反射法地震探査を実施した。
- その結果、各調査地点においてリニアメント・変動地形にほぼ対応する位置に断層を確認したことから、下図のように断層位置を図示した(大坪川ダム右岸の2本の断層については、いずれも福浦断層に対応すると評価)。なお、リニアメント・変動地形が判読されない箇所については推定区間として図示した。



福浦断層周辺の地質図

| 【地質】 |        | 地層・岩石名                   |
|------|--------|--------------------------|
| 地質時代 | 新地層の順序 |                          |
| 第四紀  | 更新世    | AL 沖積層                   |
|      | 更新世    | OF 古期扇状地堆積層              |
|      |        | MI 中段丘I面堆積層              |
| 新第三紀 | 中新世    | IAa 穴水累層 安山岩             |
|      | 岩稲階    | IAAt 穴水累層 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩) |
|      |        | IAf 穴水累層 安山岩質火砕岩(凝灰岩)    |

【記号】

20 13  
地層の走向・傾斜

断層確認位置

断層位置  
推定区間

【リニアメント・変動地形】

Lb (変動地形である可能性がある)

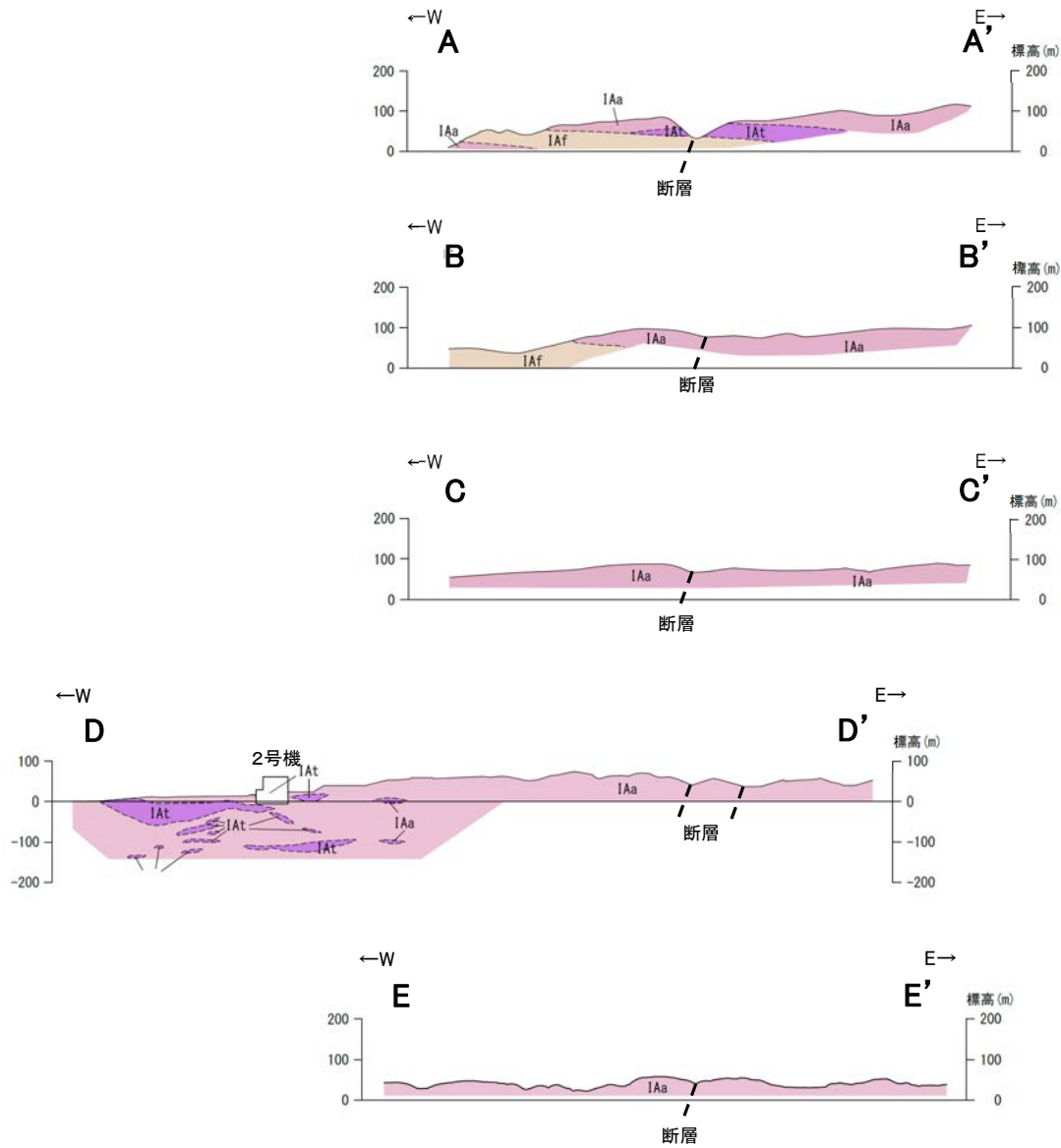
Lc (変動地形である可能性が低い)

Ld (変動地形である可能性は非常に低い)

ケ/ハは低下側を示す。

↓は地形面の傾斜の向きを示す。

# 【地質断面図】



【地質】

| 地質時代        | 数地層の層序 | 地層・岩石名               |
|-------------|--------|----------------------|
| 第四紀<br>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             |
| 新第三紀<br>中新世 | IAa    | 穴水累層 安山岩             |
|             | IAAt   | 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩) |
|             | IAf    | 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰岩)   |

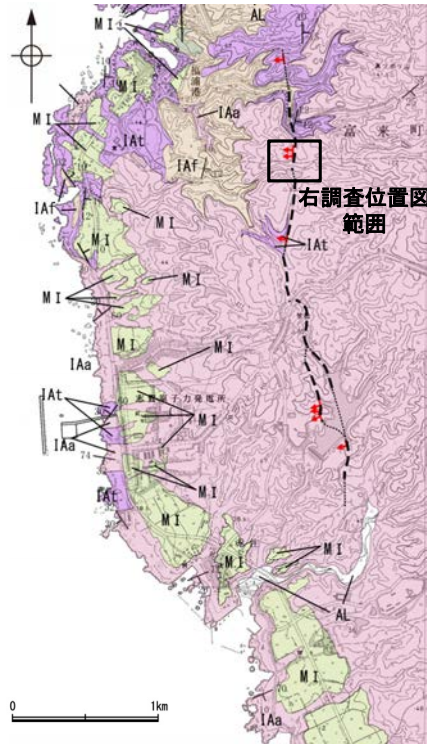


地質断面図

## 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 —受堤北方周辺 受堤北方尾根 表土はぎ調査—

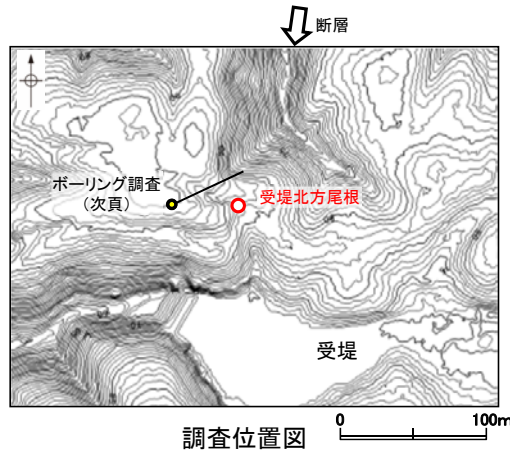
○受堤北方周辺において、リニアメント・変動地形とほぼ一致する位置で表土はぎ調査を実施した。

○受堤北方尾根における表土はぎ調査の結果、断層を確認した。この断層は、下盤側のシルト質粘土層に断層活動による影響を及ぼしているが、上位の礫混り砂質シルト層(1)には断層活動の影響は認められない。しかし、各層の年代値を特定することはできず、断層の最新活動時期を特定することはできない。



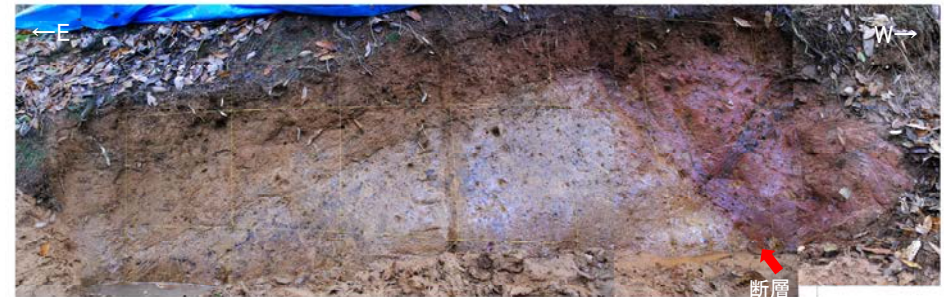
位置図

| 地質時代 | 地層・岩石名                   |
|------|--------------------------|
| 第四紀  | AL 沖積層                   |
| 更新世  | QF 古期扇状地堆積層              |
| 中新世  | M I 中位段丘I面堆積層            |
| 第三紀  | IAa 穴水累層 安山岩             |
| 白垩紀  | IAf 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩) |
| 白垩紀  | IAAt 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰岩)  |



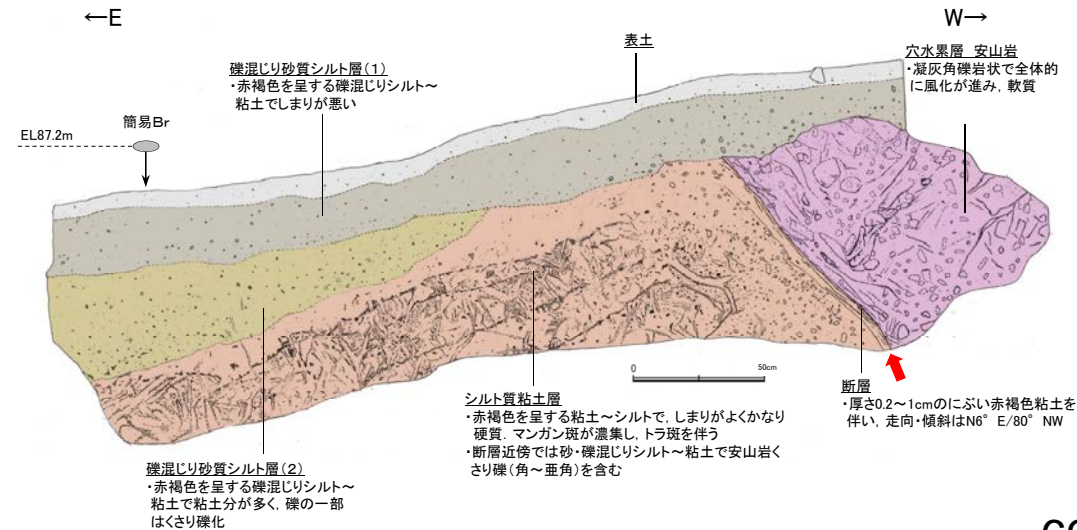
調査位置図

表土はぎ調査(受堤北方尾根)



写真

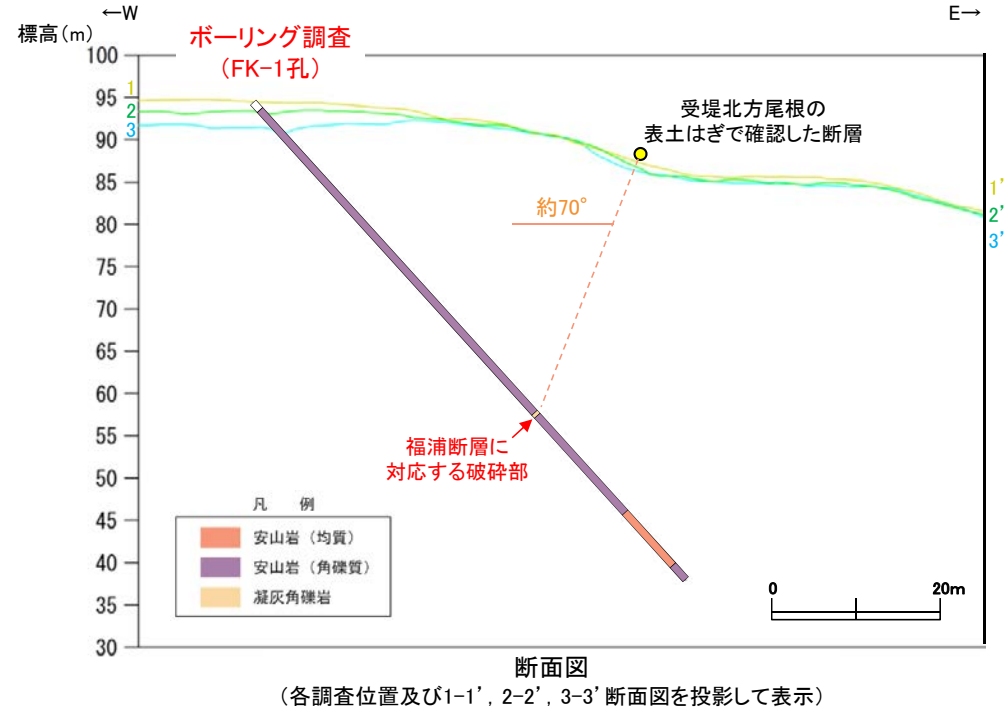
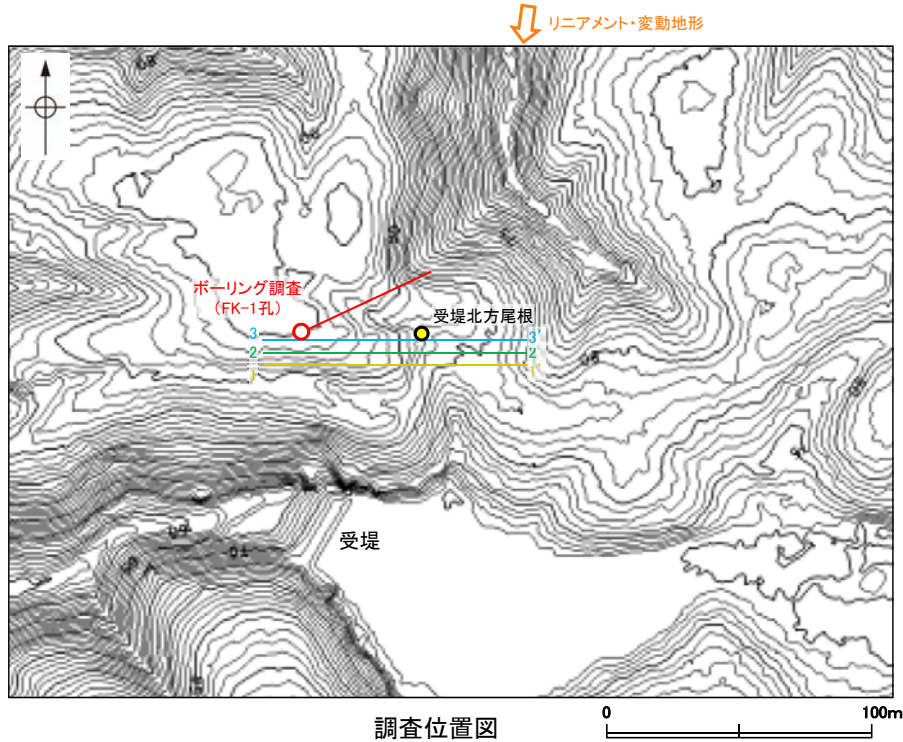
- ・リニアメント・変動地形とほぼ一致する位置に断層を確認した。
- ・断層の走向傾斜は  $N6^{\circ} E/80^{\circ} NW$ 。
- ・断層下盤側のシルト質粘土層は、縮まりの程度、くさり礫やトラ斑の分布等から古い時代の堆積物と想定されるが年代は不明。
- ・断層下盤側での簡易ボーリングの結果、地表下約3.5mに穴水累層の安山岩を確認。



スケッチ

## 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 – 受堤北方周辺 ボーリング調査 –

- 受堤北方尾根において表土はぎ調査により確認した断層付近でボーリング調査を実施し、深部方向の分布を確認した結果、穴水累層中に未固結な粘土を挟在する破碎部が認められた。
- この破碎部は走向・傾斜がBHTVでN4° W/69° SW(走向は真北基準)であり、表土はぎ調査により確認した断層の走向・傾斜(N6° E/80° NW)と類似している。さらにこの破碎部と受堤北方尾根の表土はぎで確認した断層を直線で結んだ傾斜角は約70° となり、表土はぎ調査、BHTVで確認した傾斜と概ね一致することから、この破碎部を福浦断層と判断した。



FK-1孔(孔口標高94.48m※, 掘進長80m, 傾斜45°)



コア写真(深度51~54m)

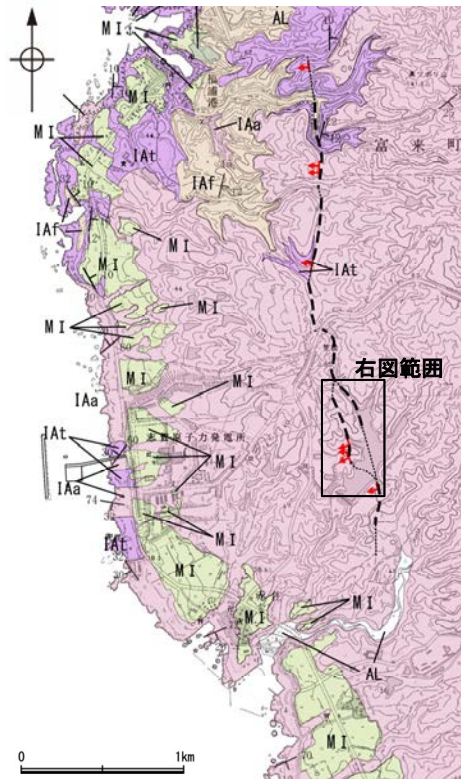
コア写真(FK-1孔, 断層付近拡大)



- ・BHTVでN4° W/69° SW(走向は真北基準)
- ・見かけの傾斜角20~25° の厚さ6.5cmの破碎部。
- ・厚さ1.0cmのにぶい褐色、にぶい赤褐色を呈する未固結な粘土を挟在する。
- ・下部は一部固結している。

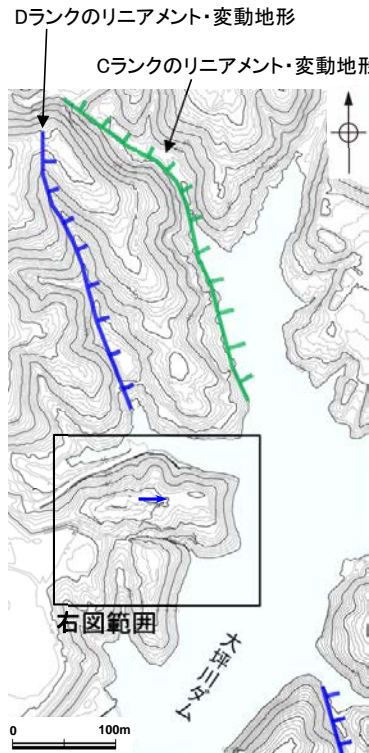
## 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 —大坪川ダム右岸周辺—

- 大坪川ダム右岸において、Cランクのリニアメント・変動地形の西方に、逆向きの低崖及び鞍部からなるDランクのリニアメント・変動地形を判読した(P.66)。
- この延長位置を横断するように、大坪川ダム右岸の北道路、南道路において表土はぎ調査を実施した結果、Dランクのリニアメント・変動地形のほぼ延長位置に断層を確認した。
- 福浦断層の活動性について調査するために、高位段丘 I a面上で実施したトレンチ調査の結果、断層の上部に堆積する下末吉期を経て赤色土壌化した地層に断層活動の影響が否定できないことから、福浦断層は後期更新世以降の活動が否定できないと評価した。

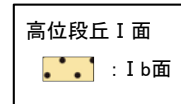
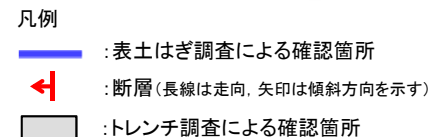
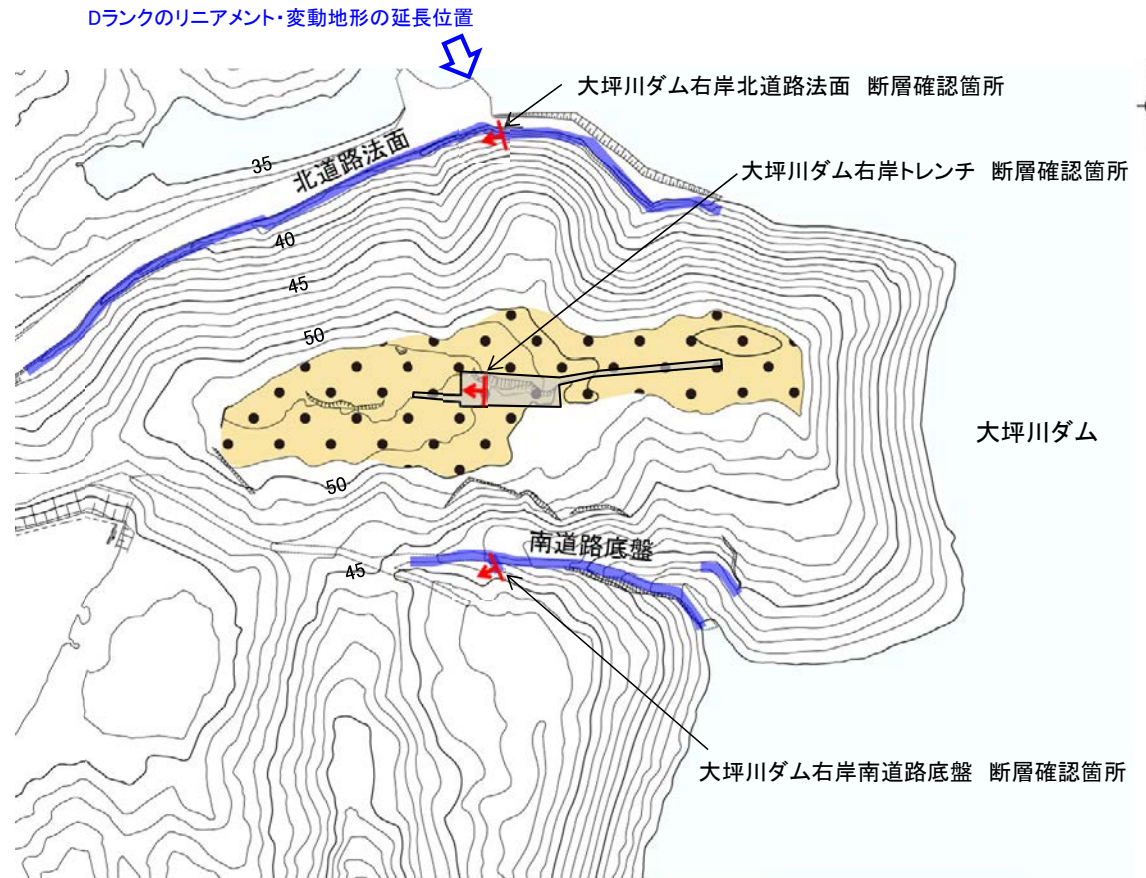
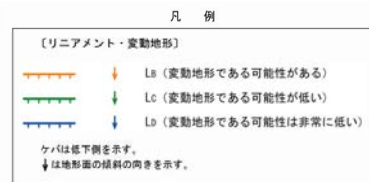


位置図

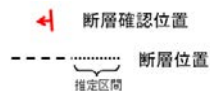
| 【地質】    |       | 地層・岩石名               |
|---------|-------|----------------------|
| 地質時代    | 地層の順序 |                      |
| 第四紀更新世  | AL    | 沖積層                  |
|         | OF    | 古期扇状地堆積層             |
|         | MI    | 中位段丘 I 面堆積層          |
| 新第三紀中新世 | IAa   | 穴水累層 安山岩             |
|         | IAt   | 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰角礫岩) |
|         | IAf   | 穴水累層 安山岩質火砕岩 (凝灰岩)   |



調査箇所付近地形図

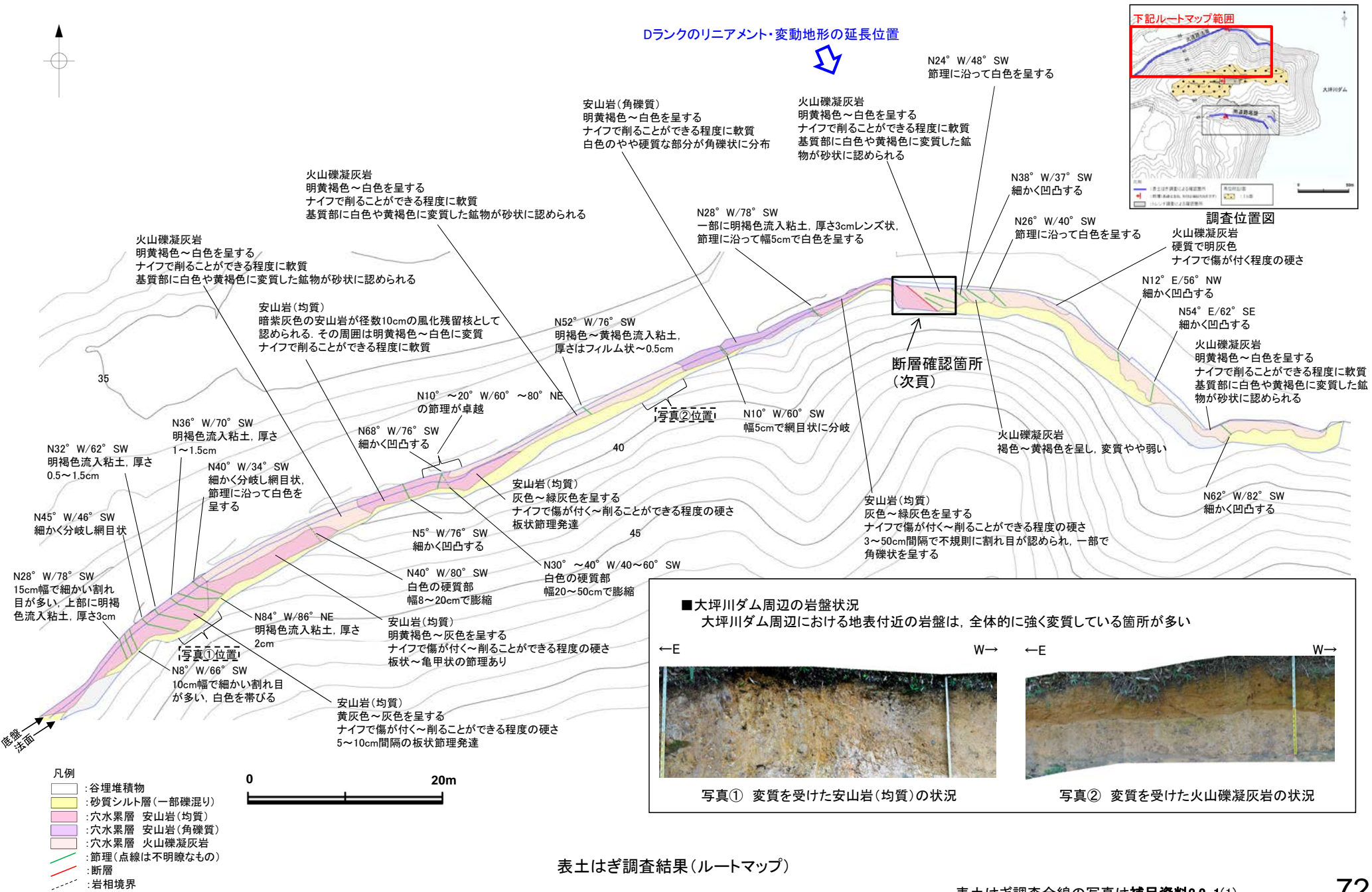


トレンチ調査 位置図



# 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 —大坪川ダム右岸周辺 北道路法面表土はぎ調査—

○大坪川ダム右岸の北道路法面で実施した表土はぎ調査の結果、Dランクのリニアメント・変動地形のほぼ延長位置に断層が認められた。





福浦断層(大坪川ダム右岸北道路法面)

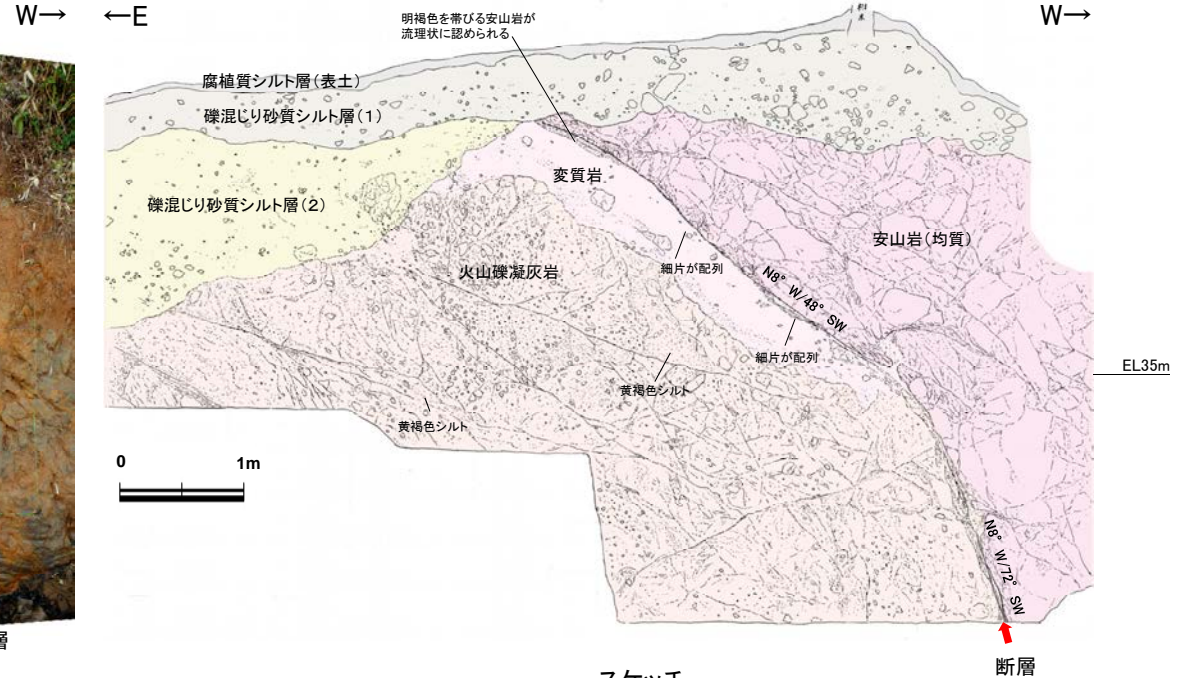
【断層確認箇所】

○穴水累層の岩盤中に断層を確認した。断層の走向・傾斜は、 $N8^{\circ}W/48^{\circ} \sim 72^{\circ}SW$ である。

○断層は、鏡肌が認められ、下部では明緑灰色の半固結粘土を厚さ1.5cmで挟む。中～上部では風化・変質の影響から断層面や破碎組織が不明瞭となる。



写真



スケッチ

腐植質シルト層(表土)

- 暗褐色～黒褐色(7.5YR3/4～3/1)を呈する
- しまりの程度は悪い

礫混じり砂質シルト層(1)

- 褐色～暗褐色(7.5YR4/6～3/4)を呈する
- しまりの程度は悪い

礫混じり砂質シルト層(2)

- 黄褐色～明褐色(10YR～7.5YR5/6)を呈する
- 指圧で跡が残る程度に締まっている

穴水累層 安山岩(均質)

- 灰色～緑灰色を呈する
- ナイフで傷が付く～削ることができる程度の硬さ
- 不規則に割れ目が認められ、割れ目の多い部分では褐色を帯びる

穴水累層 火山礫凝灰岩

- 明黄褐色～白色を呈する
- ナイフで削ることができる程度に軟質
- 基質部には白色や黄褐色に変質した鉱物が砂状に認められ、割れ目に沿って一部で砂質シルトに変質している

変質岩(シルト～粘土状)

- 明黄褐色を呈する
- 強い指圧で跡が残る～爪でキズが付く程度に変質している
- 一部で火山礫凝灰岩の基質部と同様に変質した鉱物が砂状に認められるが不明瞭である
- X線回折の結果、カオリナイトやクリストパライト、明礬石、針鉄鉱等が検出されている

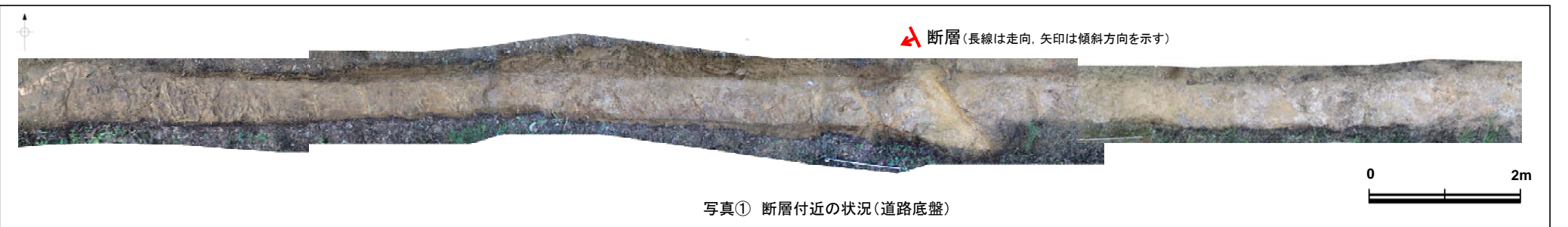
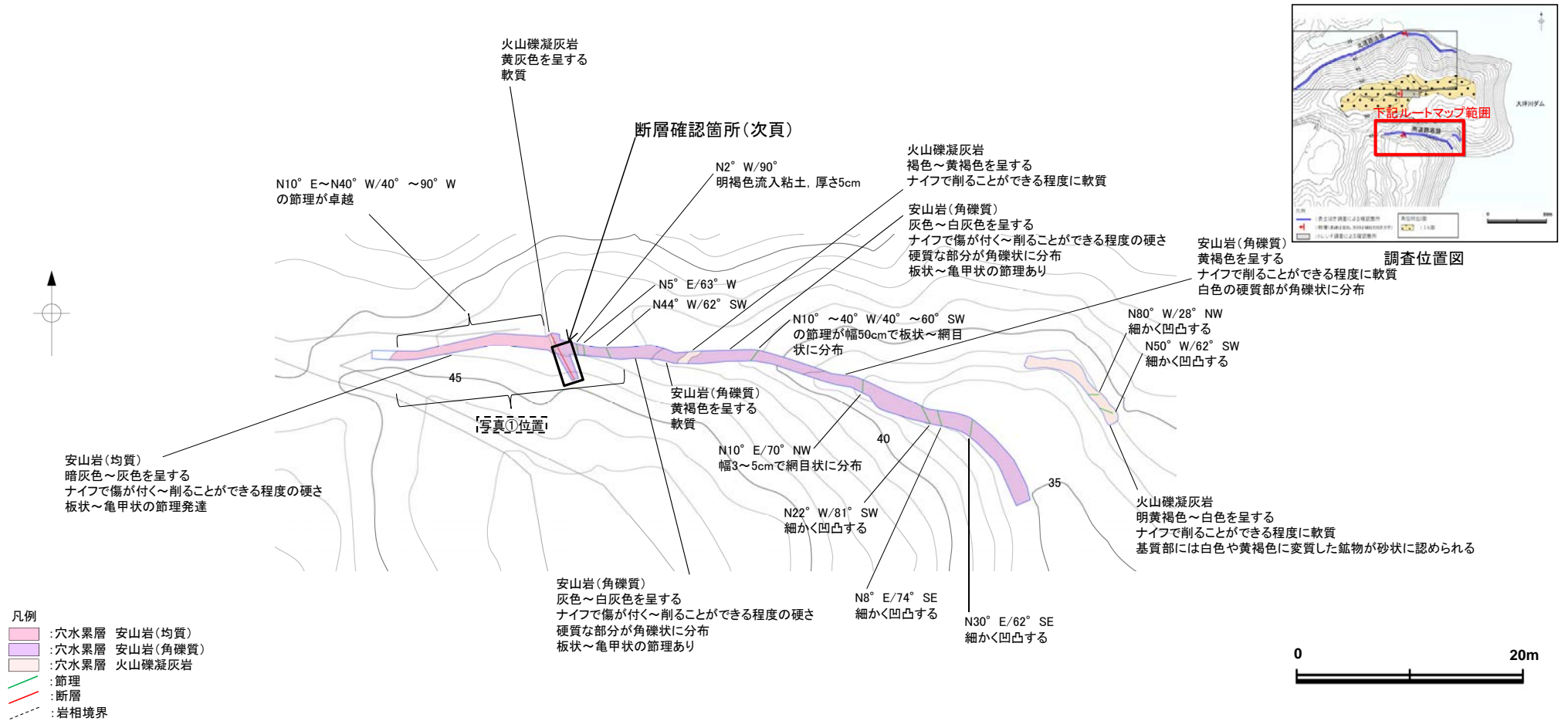
断層(下部)

- 上盤の安山岩(均質)と下盤の火山礫凝灰岩の境界となる。断層面に沿って明緑灰色の半固結粘土を厚さ1.5cmで挟み、粘土は上方へフィルム状となり尖滅し、粘土中には鏡肌、条線(60°L)が認められる
- 上盤の安山岩(均質)には断層に沿った密着した割目が網目状に1～2cm間隔で認められる。下盤の火山礫凝灰岩には白色を帯び径数mmに細片化した部分が断層に沿って厚さ5cm程度のレンズ状に認められる

断層(中～上部)

- 上盤の安山岩(均質)と下盤の火山礫凝灰岩の境界となるが、風化・変質の影響を被っており、断層(下部)に比べて断層面や破碎組織が不明瞭である
- 厚さ数mm、長さ1～2cmに細片化した岩片が断層面に沿って配列する。上部では明褐色を帯びる安山岩が流理状に認められる

○大坪川ダム右岸の南道路底盤で実施した表土はぎ調査の結果、断層が認められた。



福浦断層(大坪川ダム右岸南道路底盤)

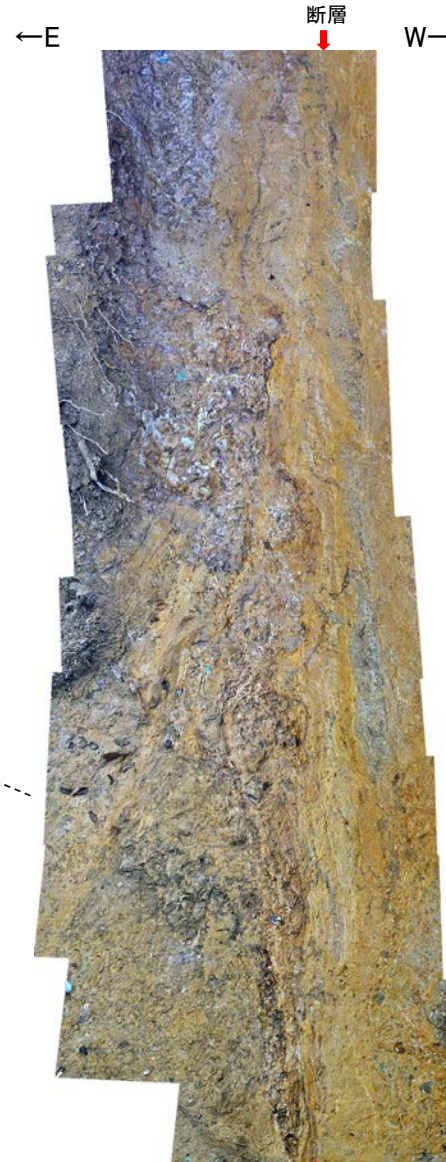
【断層確認箇所】

○穴水累層の岩盤中に断層を確認した。断層の走向・傾斜は、N18° W/60° SWである。

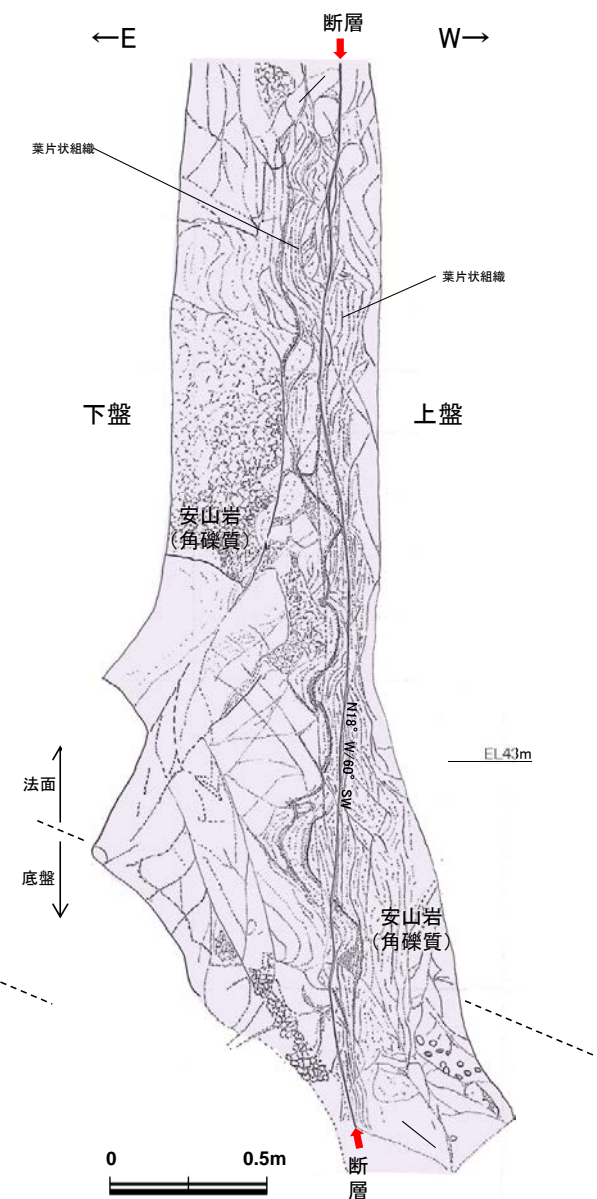
○断層は、鏡肌が認められ、淡褐色の未固結粘土を最大厚さ2cmで挟む。断層を挟んで幅20cm程度の破碎部が認められる。



写真(遠景)



写真(近景)



スケッチ

安山岩(角礫質)

下盤側

- 灰白色～黄灰色を呈する安山岩(角礫質)を主体とし、黄褐色を呈する砂質シルト状部が割れ目沿いなどに分布する
- 安山岩(角礫質)は硬質で、ナイフで削ることは出来ない。砂質シルト状部は、ナイフで削ることができる程度に軟質

上盤側

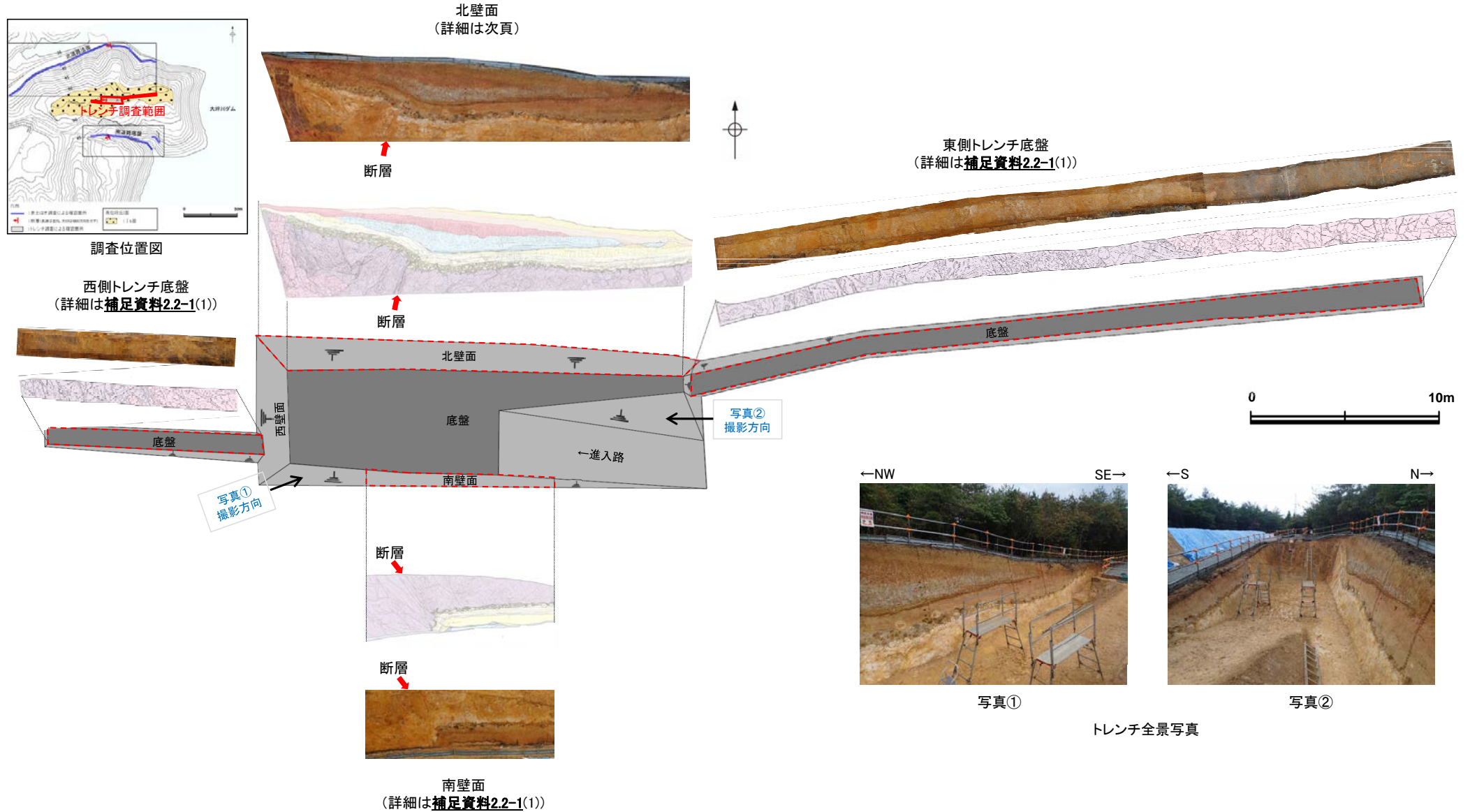
- 安山岩(角礫質)の風化・変質により淡褐色～褐色を呈する砂質シルト状部からなる
- ナイフで容易に削ることができる程度に軟質

断層

- 安山岩(角礫質)中にあり、平均厚さ0.2cm、最大厚さ2cmの未固結な淡褐色粘土が分布し、連続性、直線性は良く、周囲との境界は明瞭である。粘土中には、鏡肌が認められる
- 断層を挟んで幅20cm程度にわたり強く破碎して灰色～褐色小角礫混じり粘土～砂質シルト状部となり、鏡肌を伴う葉片状組織が卓越する

## 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 —大坪川ダム右岸周辺 大坪川ダム右岸トレンチ調査—

○大坪川ダム右岸北道路法面及び南道路底盤の間に分布する高位段丘 I b 面で実施したトレンチ調査の結果、西側隆起の逆断層の形状を示す断層が認められた。



トレンチ写真, スケッチ図

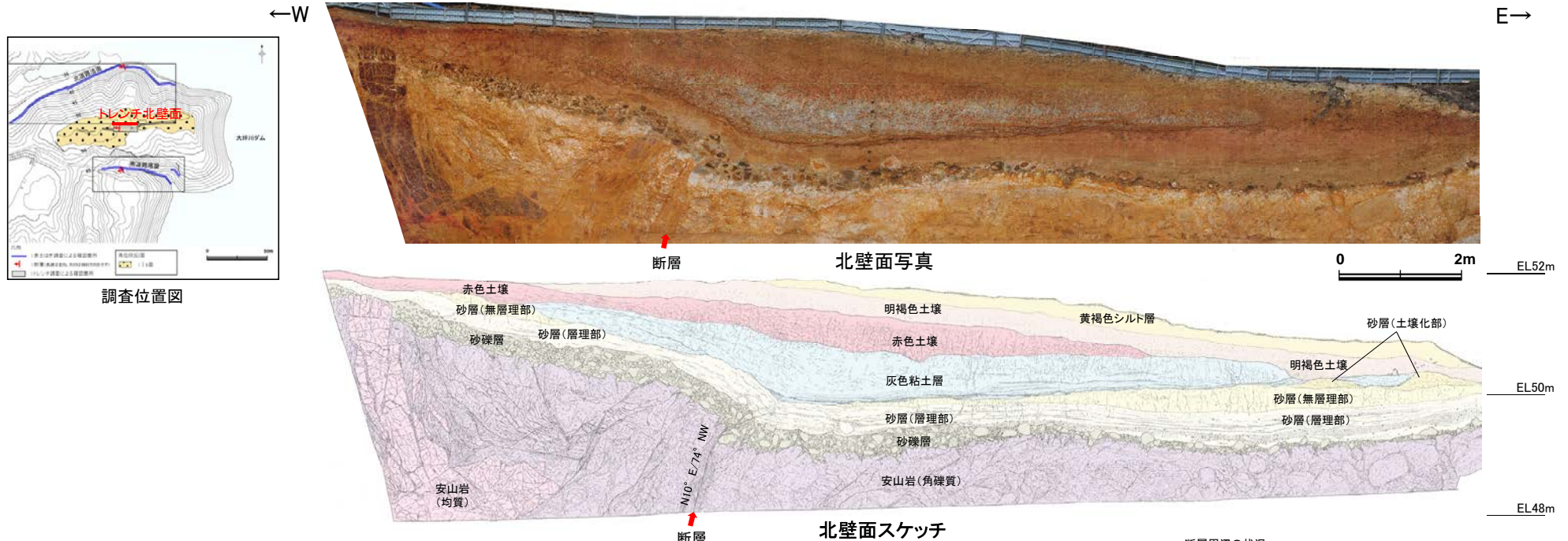
## 福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ)

## 【トレンチ北壁面】

○大坪川ダム右岸トレンチの北壁面において、断層を確認した。断層は岩盤を西側に隆起させる比高差約2.5mの逆断層の形状を示し、走向・傾斜は、N10° E/74° NWである。断層は鏡肌が認められ、0.2～1.0cmの粘土を挟み、断層を挟んで幅25～35cm程度の破碎部が認められる。薄片観察(次頁)及び岩盤を西側に隆起させる形状から逆断層を推定した。

○断層はその付近の岩盤上面を約40cm変位させ、砂礫層と砂層(層理部)中まで認められ、その上方延長付近の灰色粘土層の下部には変形が想定される。その上位に堆積する灰色粘土層の中・上部及び赤色土壌は内部構造が不明瞭であることから変形の有無は判断できないが、赤色土壌の基底の形状が、灰色粘土層下部に深の変形の形状と調和的な形状を示す。赤色土壌は火山灰分析、遊離酸化鉄分析結果から、下末吉期を経た地層と判断した(次々頁)。

○以上より、下末吉期を経て赤色土壌化した地層に断層活動の影響が否定できないことから、福浦断層は後期更新世以降の活動が否定できないと評価した。



- 黄褐色シルト層**
- 黄褐色～明黄褐色(10YR5/6～5YR6/6)を呈する
  - やや締まっており、指圧で跡が残る
  - トレンチ東側では、下位の層を削り込むように分布する
- 明褐色土壌**
- 明褐色～橙色(7.5YR5/6～6/8)を呈する
  - やや締まっており、指圧で跡が残る
  - トレンチ東側では、下位の層を削り込むように分布する
- 赤色土壌**
- 明瞭なトラ斑が認められ、赤色部で赤色～明赤褐色(2.5YR4/8～5YR5/6)、淡色部でいぶい褐～灰オリーブ色(7.5YR5/3～5Y6/2)を呈する
  - 指圧で跡が残らない程度に締まっている
- 灰色粘土層**
- 灰オリーブ色～灰白色(5Y6/2～7.5Y7/2)を呈する。明赤褐色～赤褐色(5YR5/6～2.5YR4/6)を呈するトラ斑が認められるが、割合は非常に少ない
  - 指圧で跡が残らない程度に締まっている
  - 最下部には、厚さ2～3cmの細粒砂層が層状に数枚挟まれ、一部では褐鉄鉱が沈着する

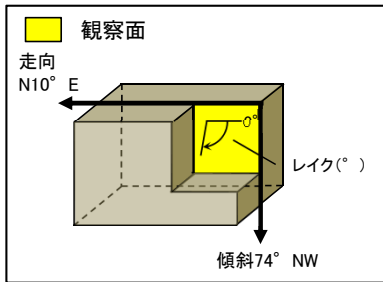
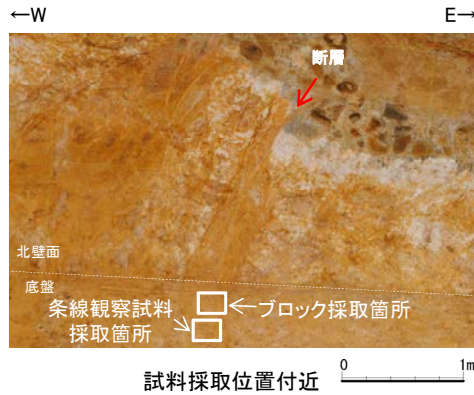
- 砂層(土壌化部)**
- 弱いトラ斑が認められ、赤色部で明赤褐色(5YR5/8)、淡色部で黄褐色(10Y5/6)を呈する
  - 指圧でわずかに跡が残る程度に締まっている
- 砂層(無層理部)**
- いぶい黄褐色～いぶい橙色(10YR5/4～7.5YR6/4)を呈する
  - 指圧で跡が残らない程度に締まっている
  - 縦方向の割れ目が認められ、割れ目に沿って皮膜状に流入した粘土分が沈着し、赤褐色～明赤褐色(5YR4/8～5/4)を帯びる
- 砂層(層理部)**
- オリーブ色～黄褐色(5Y5/4～2.5YR5/6)を呈する
  - 指圧で跡が残らない程度に締まっている
  - 比較的淘汰が良い
  - 径0.2～3cmの礫を層状に含み、明瞭な層理が認められる
- 砂礫層**
- 灰オリーブ色～黄褐色(7.5Y5/3～2.5YR5/6)を呈する
  - 径2～30cmの安山岩垂角～垂円礫を50%以上含み、礫同士が接した礫支持構造が認められる。ほとんどの礫はくさり礫化しており、一部は破断し、厚さ5cmの赤紫灰色～黄灰色の粘土を伴う部分も認められる。また、トレンチの西側では基質部にギブサイトが認められ、白色を帯びる

- 断層周辺の状況**
- 断層周辺には副次的な断層が認められる
  - 断層の西側2mの副次的な断層は、厚さ0.2～0.5cmの赤紫灰色の粘土を伴い、岩盤の上限に東側隆起の段差が認められる。この断層周辺の礫には、断層に沿って回転しているものもあることから、変位が想定される
- 変質した安山岩(角礫質)**
- 明黄褐色～白色を呈する
  - ナイフで削ることができる程度に軟質
  - 基質部には、白色や黄褐色に変質した鉱物が砂状に認められる
- 変質した安山岩(均質)**
- 紫灰色を呈する
  - ナイフで削ることができる程度に軟質
  - 割れ目等によって細分され、長辺が数mの細長い岩塊状に分布
- 断層**
- 変質した安山岩(角礫質)の上面に西側隆起の変位を与える比高差約2.5mの逆断層であり、上方へ傾斜は緩くなる。断層付近の岩盤上面の変位量は、断層方向に約40cmである
  - 下部で厚さ0.5～1cmの明灰色～黄灰色の粘土、上部で厚さ0.2～0.5cmの赤紫灰色の粘土が分布し、粘土中には鏡肌、条線(80° L)が認められる。主断層の上盤は幅15～20cmにわたり強く破砕し、径1～10cmに破砕された岩片の間隙を灰色～黄灰色の粘土が充填する。下盤側は幅10～15cmで上盤側と同様に破砕しており、下部では径2～5cmの青灰色の安山岩片が垂角礫状に混じる
  - 断層は、砂礫層とその上位の砂層(層理部)中まで伸長する。砂礫層中では、くさり礫を破断し、厚さ5cmの赤紫灰色～黄灰色の粘土を伴う部分も認められる。また、岩盤中へ楔状に落ち込んだ砂礫層中のくさり礫が破断した箇所も認められる

福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ)

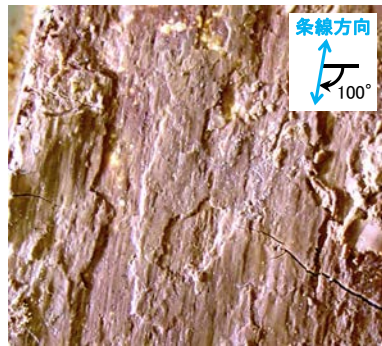
【薄片観察結果】

○大坪川ダム右岸トレンチに認められる断層の主せん断面において、100° Rの条線方向で作成した薄片観察の結果、複合面構造から逆断層センスを推定した。



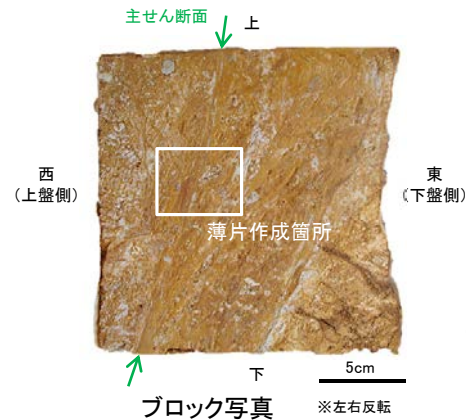
概念図 ※走向は真北で示す。

・主せん断面の下盤側の観察面で100° Rの条線が認められる。



観察面写真(下盤側)

条線観察結果



・トレンチ底盤から採取したブロックの主せん断面において、100° Rの条線方向で薄片を作成した。

※左右反転

(単ニコル)

(直交ニコル)

全体写真

(単ニコル)

(直交ニコル)

拡大写真

せん断センスを示す複合面構造 (狩野・村田(1998)に加筆)

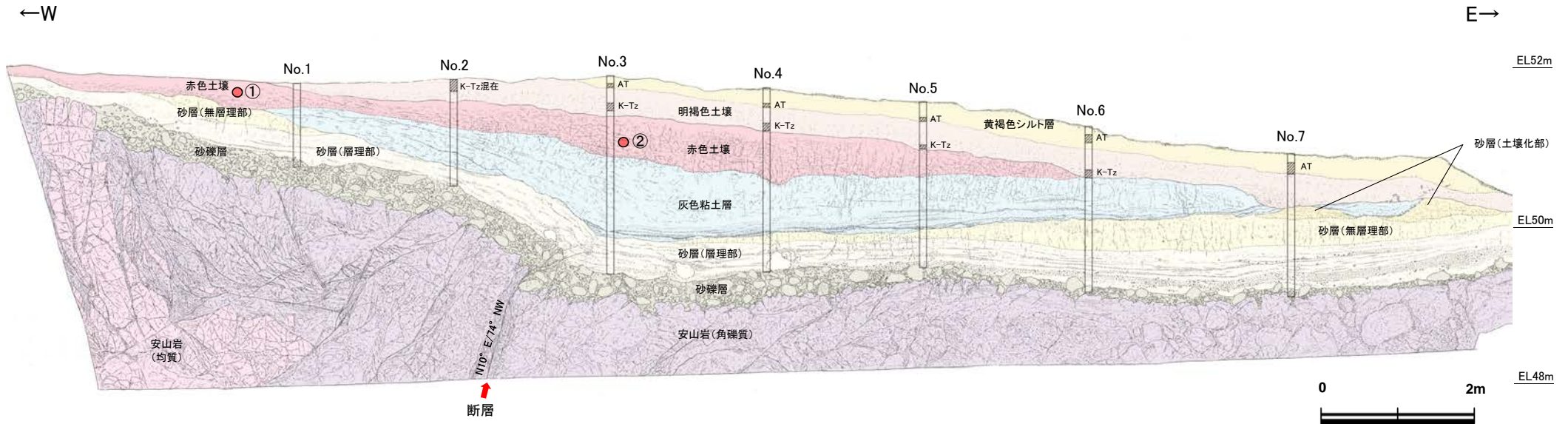
・粘土鉱物や岩片の定向配列をP面、これらの配列を切断する微細な割れ目をR1面とし、Y面との関係から逆断層センスを推定した。

薄片写真(大坪川ダム右岸トレンチ\_100R)

福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ)

【火山灰分析結果, 遊離酸化鉄分析結果】

○大坪川ダム右岸トレンチの北壁面において火山灰分析を実施した結果, 主に明褐色土壌の下部からK-Tz(9.5万年前)が認められる。また, 明褐色土壌の下位の赤色土壌は明瞭なトラ斑を伴い, 遊離酸化鉄分析結果から永塚(1975)が区分した赤色土に相当することから, 下末吉期の温暖な気候下で形成されたと判断した。

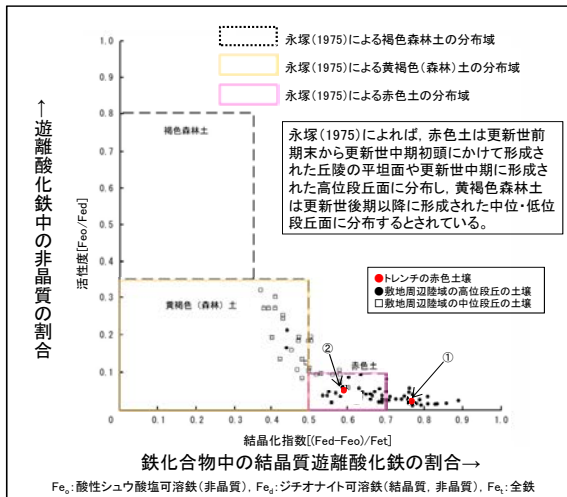


北壁面スケッチ

テフラの年代(町田・新井, 2011)

AT: 2.8万~3万年前  
K-Tz: 9.5万年前

□ 火山灰分析試料採取位置(No.1~No.7)  
● 遊離酸化鉄分析試料採取位置(①~②)



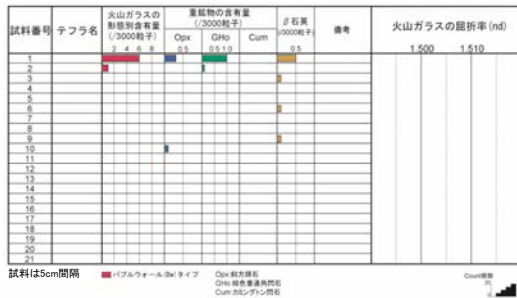
遊離酸化鉄分析結果

- 断層付近の岩盤上位には, 砂礫層, 砂層, 灰色粘土層が分布する。その上には下位より, 明瞭なトラ斑を伴う周辺の高位段丘の土壌と同様な赤色土壌, 明褐色土壌, 黄褐色シルト層が分布し, それらの標高は49~52m程度である。
- 明瞭なトラ斑を伴う赤色土壌は, 松井・加藤(1965), 成瀬(1974), 阿部他(1985), Nagatsuka and Maejima(2001), 赤木他(2003)等によれば, 下末吉期の温暖な気候下で形成されたと考えられ, いずれも高位段丘を識別する重要な特徴とされている。
- 赤色土壌について実施した遊離酸化鉄分析の結果, 永塚(1975)が区分した赤色土に相当する。
- 火山灰分析の結果, 主に黄褐色シルト層下部からAT, 明褐色土壌下部からK-Tzが認められる。

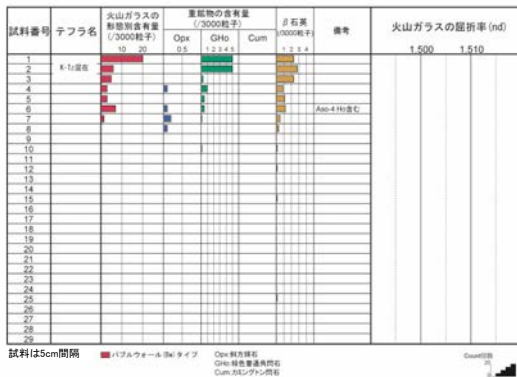
福浦断層(大坪川ダム右岸トレンチ)

【火山灰分析結果】

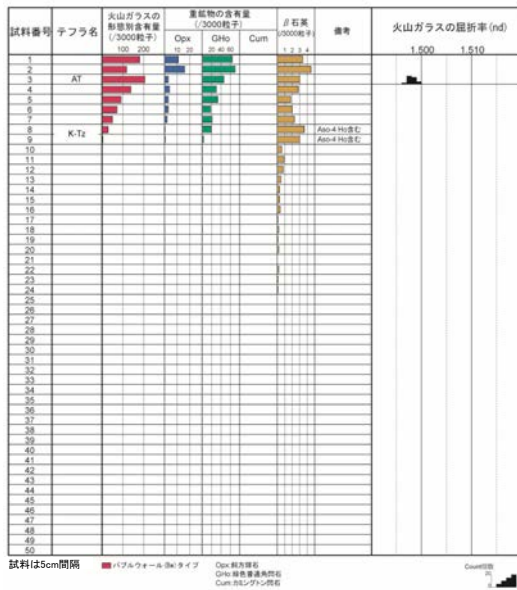
No.1



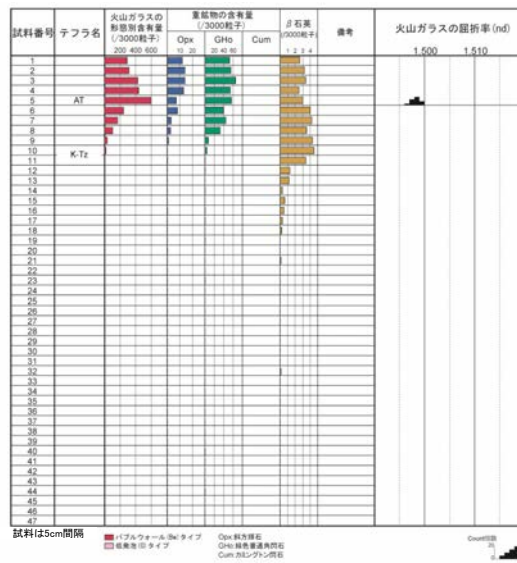
No.2



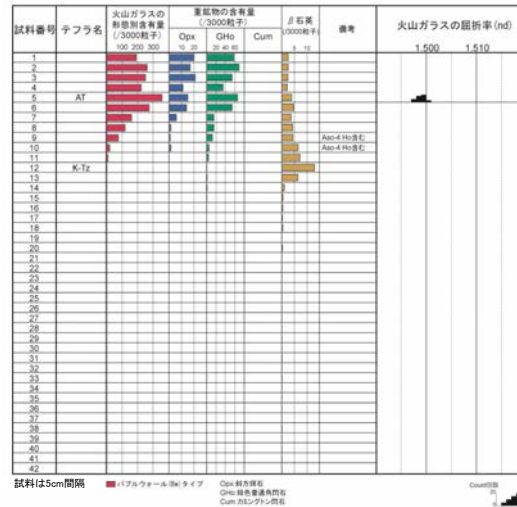
No.3



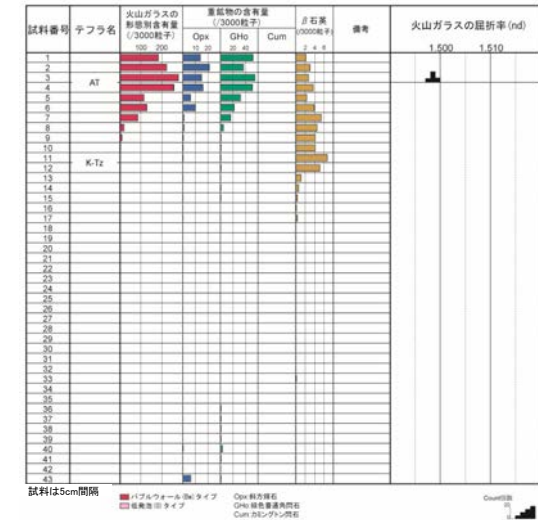
No.4



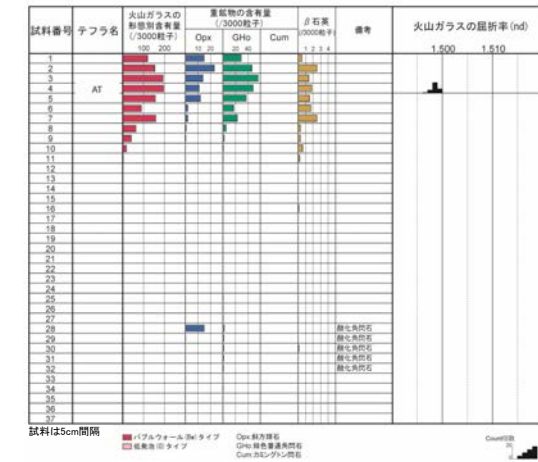
No.5



No.6



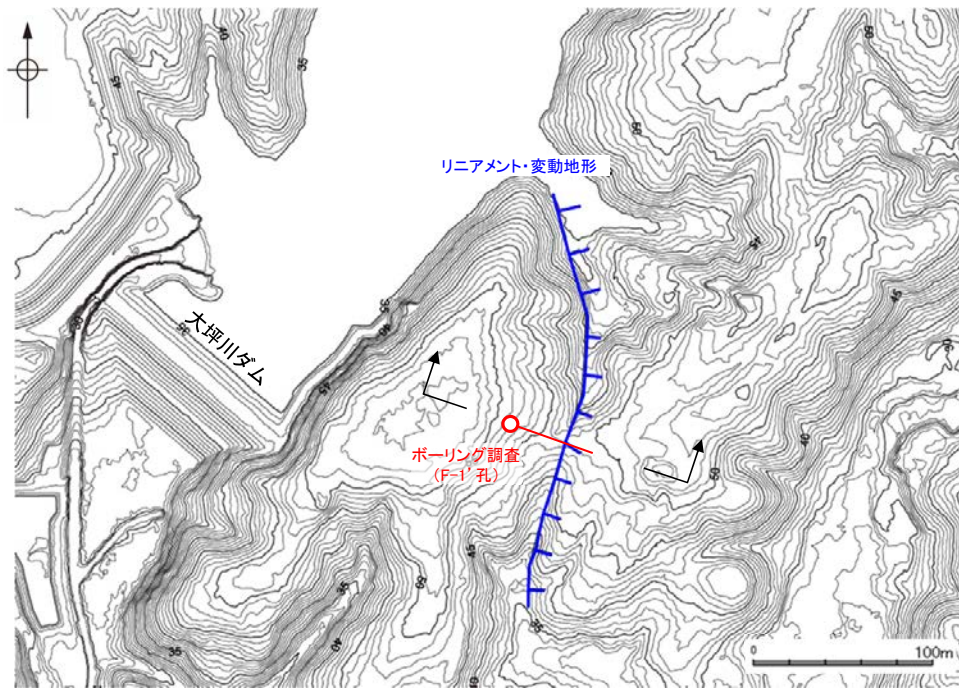
No.7



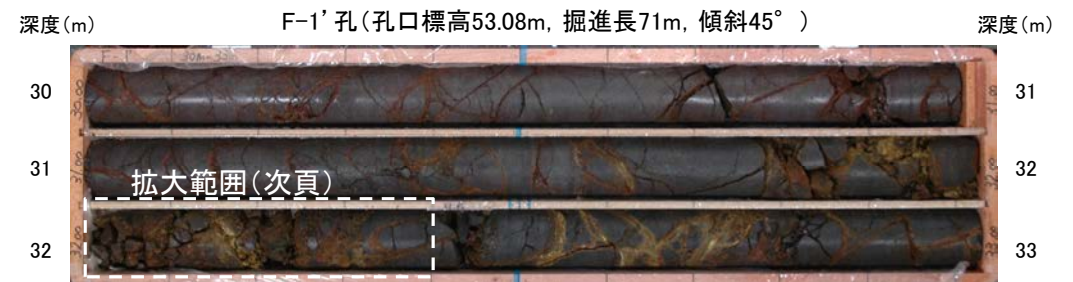
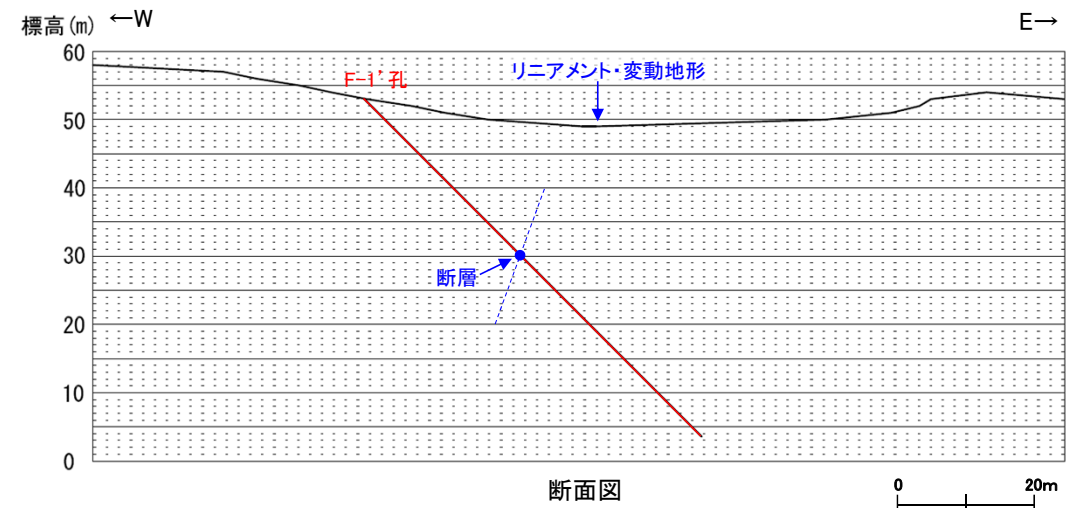


## 2.2.1 (4) 福浦断層の活動性 —大坪川ダム左岸 ボーリング調査(F-1' 孔)—

- 大坪川ダム左岸において実施したボーリング調査(F-1' 孔)の結果, 破碎部を確認した(拡大写真は次頁)。
- 深度32.17~32.18mは, さらに細粒化が進み, 厚さ0.7~1.9cmの暗オリーブ色の角礫状破碎部からなる。
- この破碎部は, 未固結な角礫状破碎部であり, 走向・傾斜N10° W/76° SW で福浦断層と調和的で, リニアメント・変動地形にほぼ対応する位置にあたることから, 福浦断層に対応すると判断した。
- なお, 破碎部付近は, 細片状~岩片状を呈しており, 周囲に比べ軟質となっている。



位置図



コア写真(深度30~33m)

深度(m) 32.0

32.1

角礫状破砕部

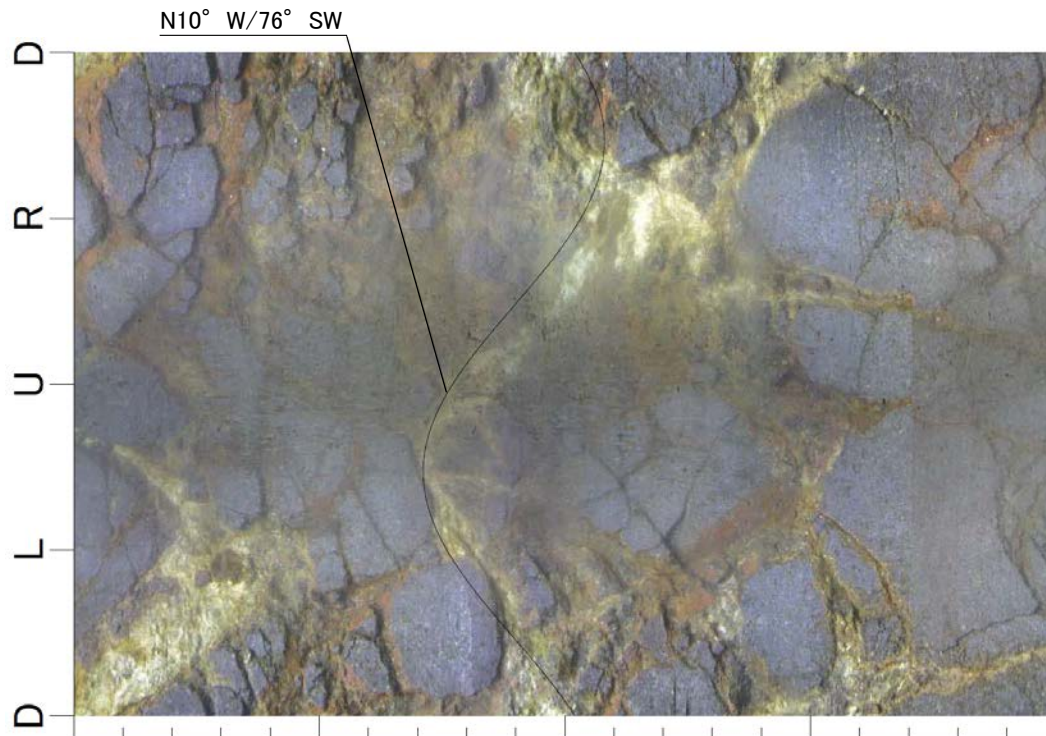
32.2

32.3

32.4



コア写真(F-1' 孔, 破砕部付近拡大)



BHTV画像(F-1' 孔, 深度32.0~32.4m)

- ・見かけの傾斜角35~40° , 厚さ0.7~1.9cmの暗オリーブ色の角礫状破砕部からなる。
- ・走向・傾斜は, BHTVでN10° W/76° SW (走向は真北基準)。
- ・破砕部付近は, 細片状~岩片状を呈し, 周囲に比べ軟質。

## 2.2.1 (5) 福浦断層の反射法地震探査 — 測線位置図 —

○福浦断層の地下構造を確認するため、福浦断層にほぼ直交して、反射法地震探査を実施した。

反射法地震探査 仕様

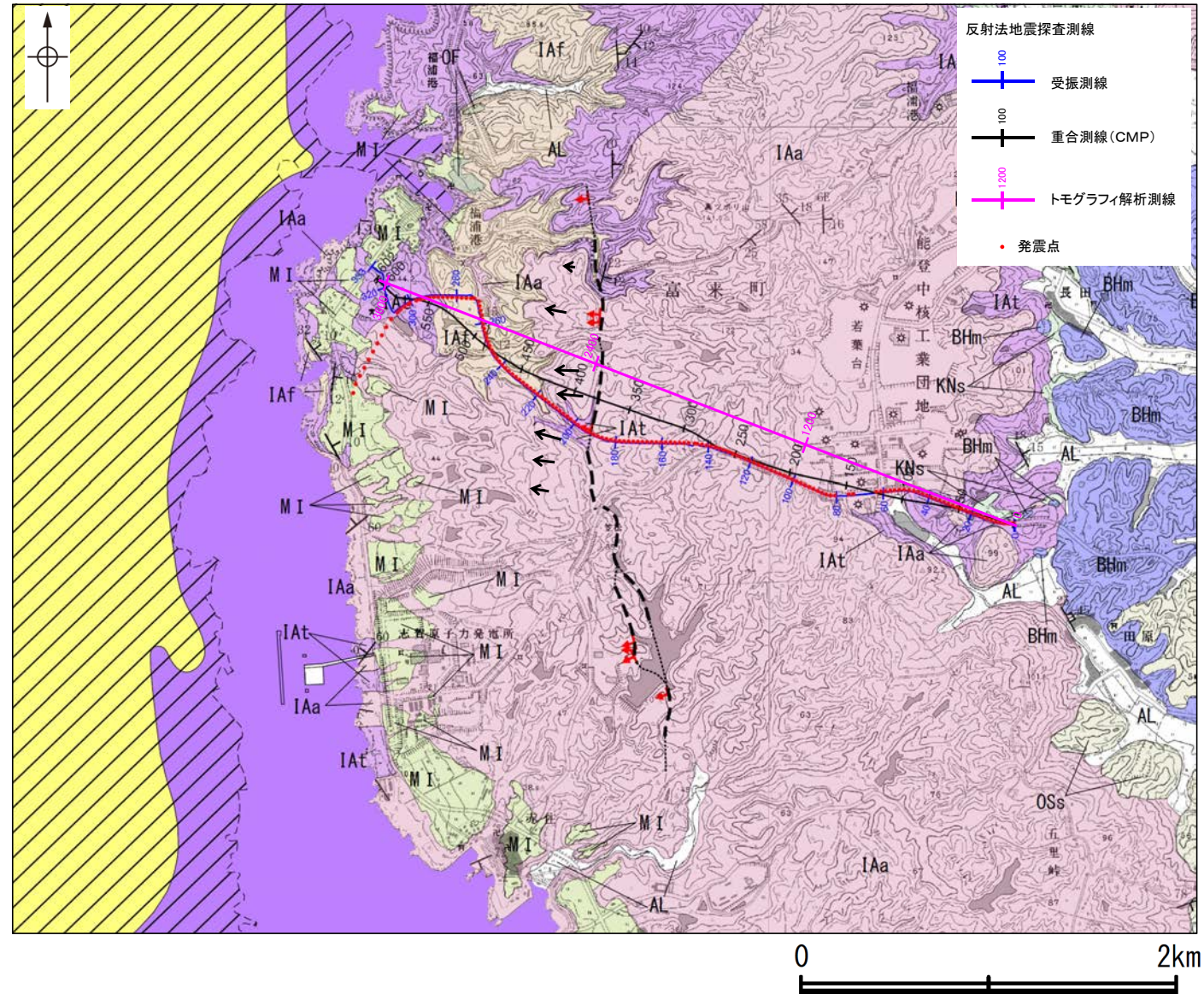
|          |                                                  |
|----------|--------------------------------------------------|
| 測線長      | 4.2km                                            |
| 震源       | 大型パイロロサイス3台(スイープ数4~8回, スイープ周波数6~100Hz, スイープ長16s) |
| 発震点間隔    | 25m                                              |
| 受振器      | 上下動速度計(SM-24, 固有周波数10Hz, 3個組)                    |
| 受振点間隔    | 12.5m                                            |
| 記録系      | 独立型記録システム(RT2)                                   |
| サンプリング間隔 | 2ms                                              |
| 記録長      | 4s                                               |
| 解析CMP間隔  | 6.25m                                            |

凡例

| 〔地質〕 |                          | 陸域 地層・岩石名 | 海域 地層名 |
|------|--------------------------|-----------|--------|
| 新第三紀 | 沖積層                      | AL        | A層     |
|      | 砂丘砂層                     | SD        |        |
| 第四紀  | 古砂丘砂層                    | OSd       |        |
|      | 古期扇状地堆積層                 | OF        | B層     |
| 更新世  | 中位段丘I面堆積層                | MI        |        |
|      | 沖積層                      | AL        |        |
| 更新世  | 沖積層                      | AL        | C層     |
| 新第三紀 | 出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)          | OSs       |        |
|      | 出雲石灰質砂岩層(石灰質部)           | OLs       |        |
| 中新世  | 赤浦砂岩層                    | BAs       |        |
|      | 浜田泥岩層                    | BHm       | D層     |
| 新第三紀 | 草木互層                     | KNs       |        |
|      | 穴水累層 安山岩                 | IAa       |        |
| 中新世  | 穴水累層 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)      | IAAt      |        |
|      | 穴水累層 安山岩質~石英安山岩質火砕岩(凝灰岩) | IAf       |        |

| 〔記号〕 |                   |
|------|-------------------|
|      | 地層の走向・傾斜          |
|      | 地形面の傾斜の向き(塊み状の地形) |
|      | 断層位置(推定区間)        |
|      | 断層確認位置            |

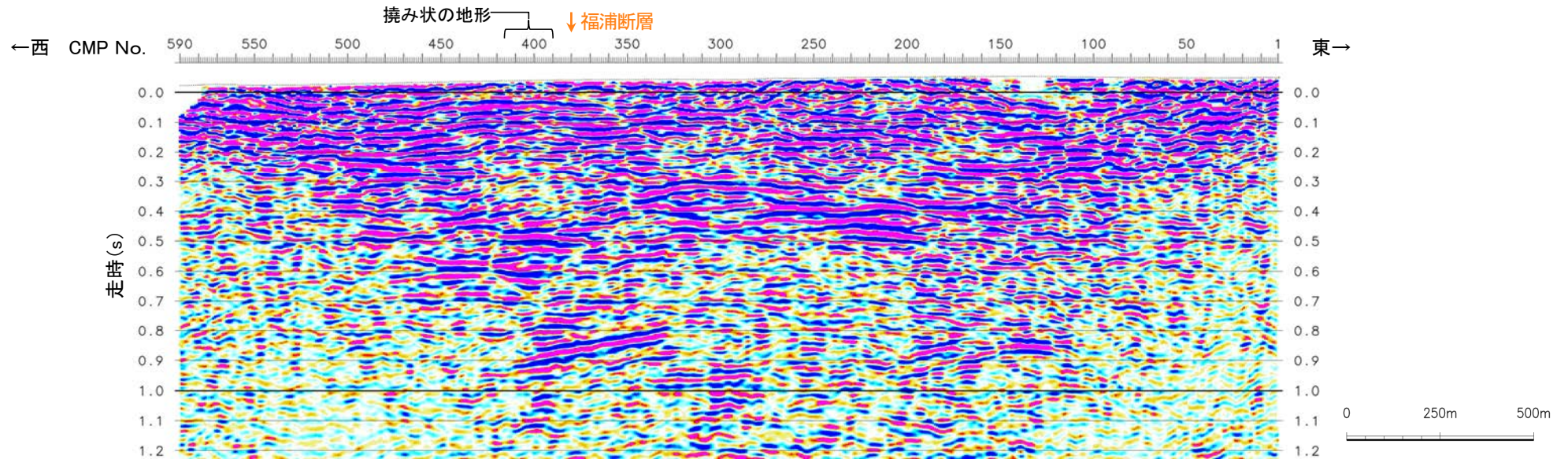


反射法地震探査測線位置図

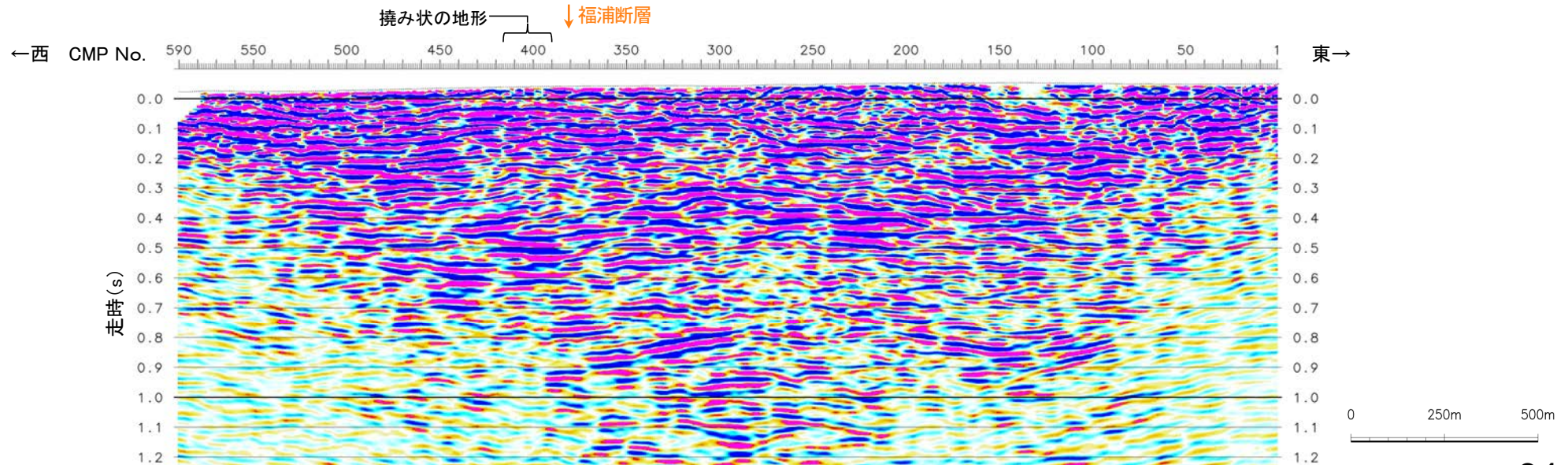
## 2.2.1 (5) 福浦断層の反射法地震探査 — 反射法地震探査結果 —

- 反射法地震探査の結果、リニアメント・変動地形を判読した位置付近(CMP380付近)には、不明瞭ながら高角で西傾斜する反射面の不連続が認められ、反射面のずれ及び変形が読み取れることから、これを福浦断層と判断した(次頁, 次々頁)。
- なお、トモグラフィ速度分布からは、断層を挟んで速度構造が変化する状況は認められない。

【時間断面(マイグレーション前, 後)】



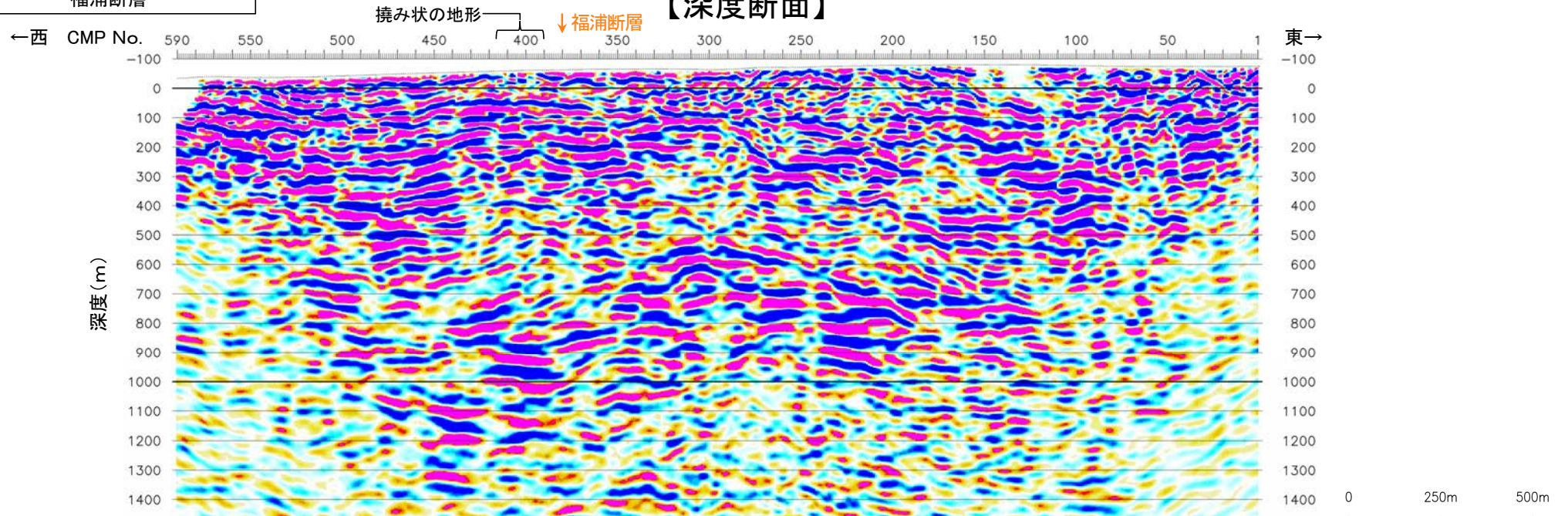
反射法地震探査結果(時間断面 マイグレーション前)



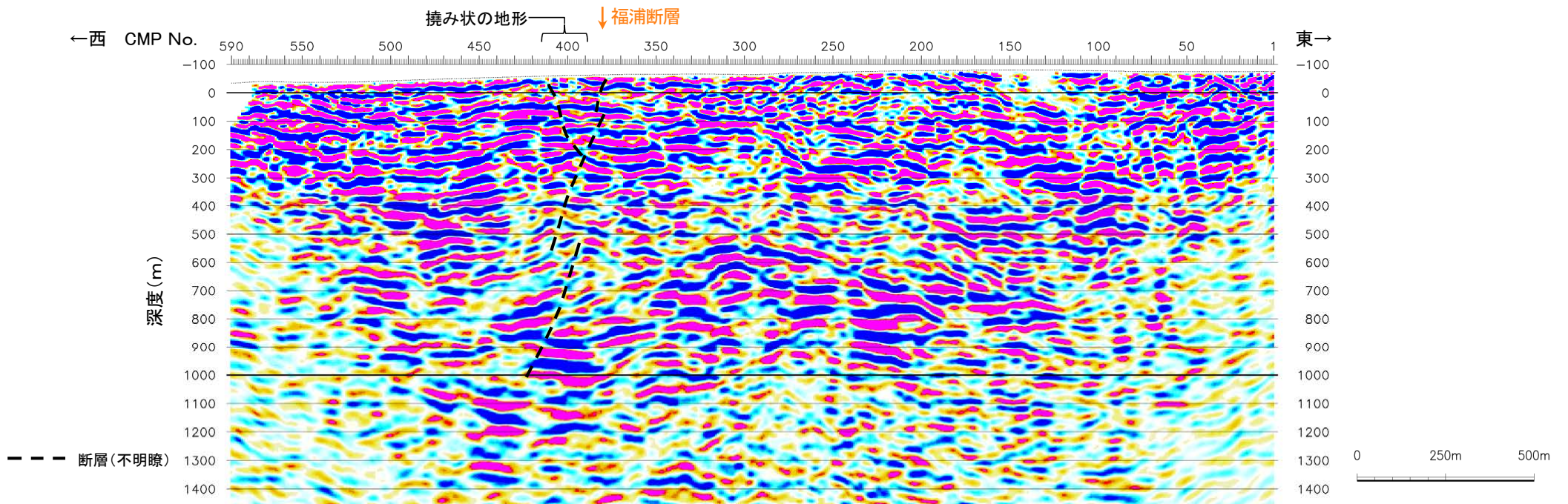
反射法地震探査結果(時間断面 マイグレーション後)

福浦断層

【深度断面】

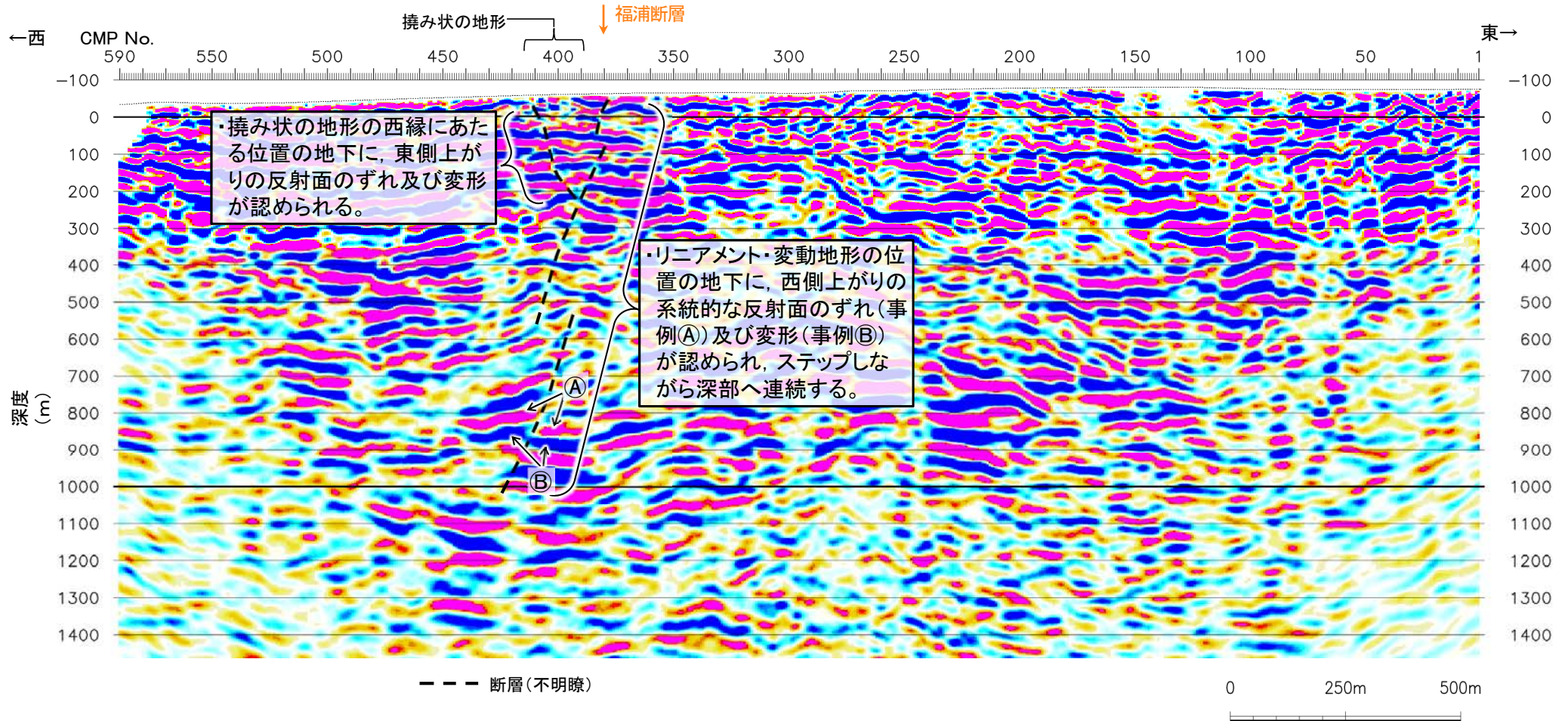


反射法地震探査結果(深度断面)



反射法地震探査結果(深度断面, 解釈線入り)

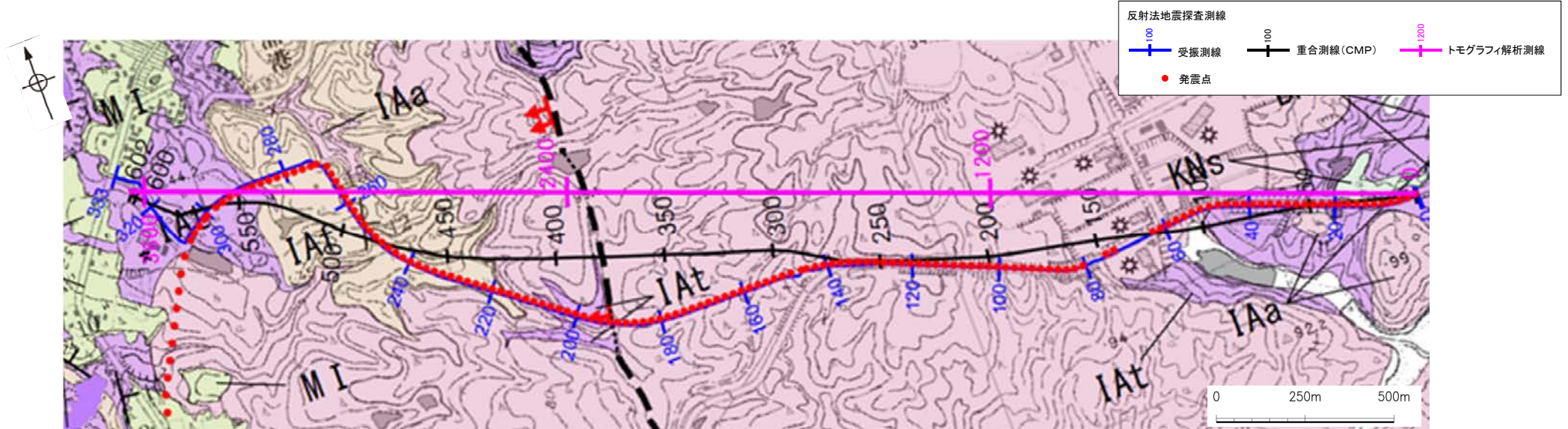
## 【深度断面(詳細)】



反射法地震探査結果(深度断面, 解釈線入り)

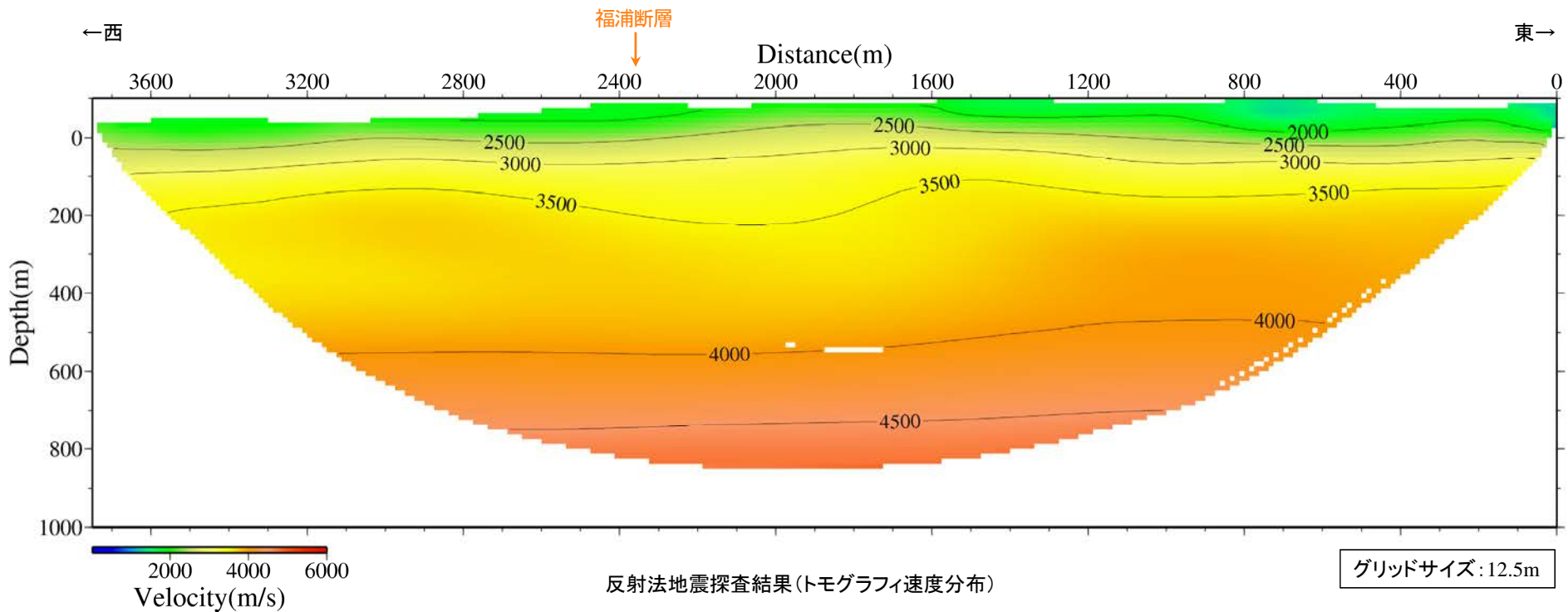
福浦断層

【トモグラフィ速度分布】



反射法地震探査測線位置図

地質図の凡例はP.83

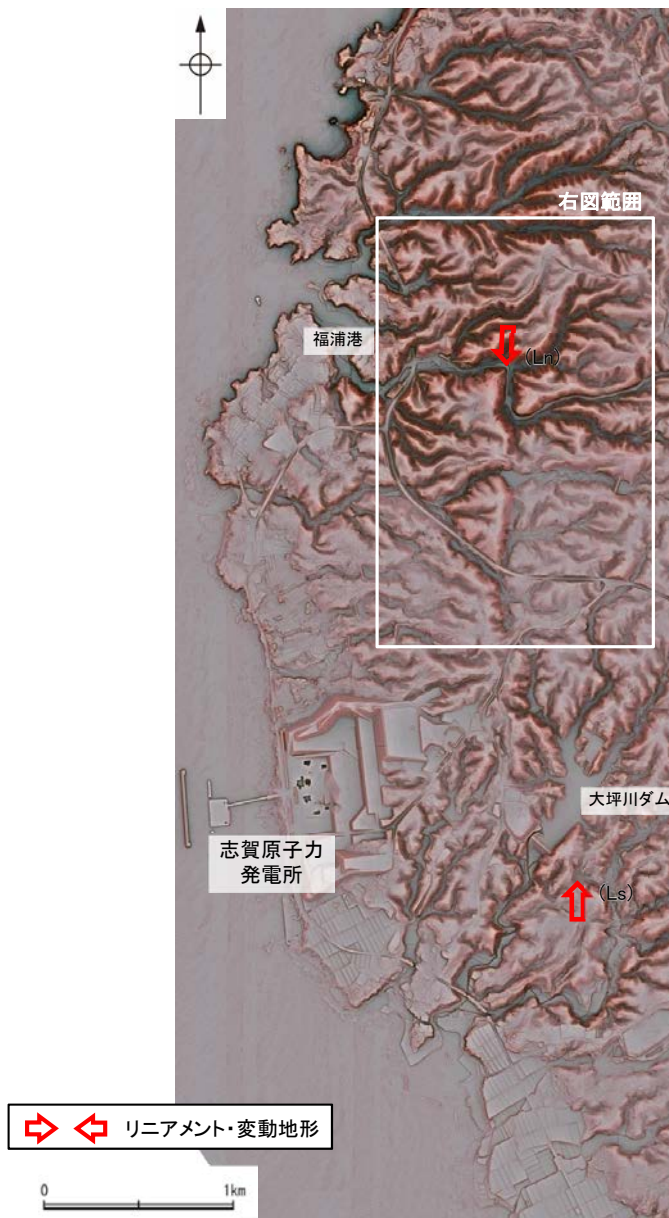


反射法地震探査結果(トモグラフィ速度分布)

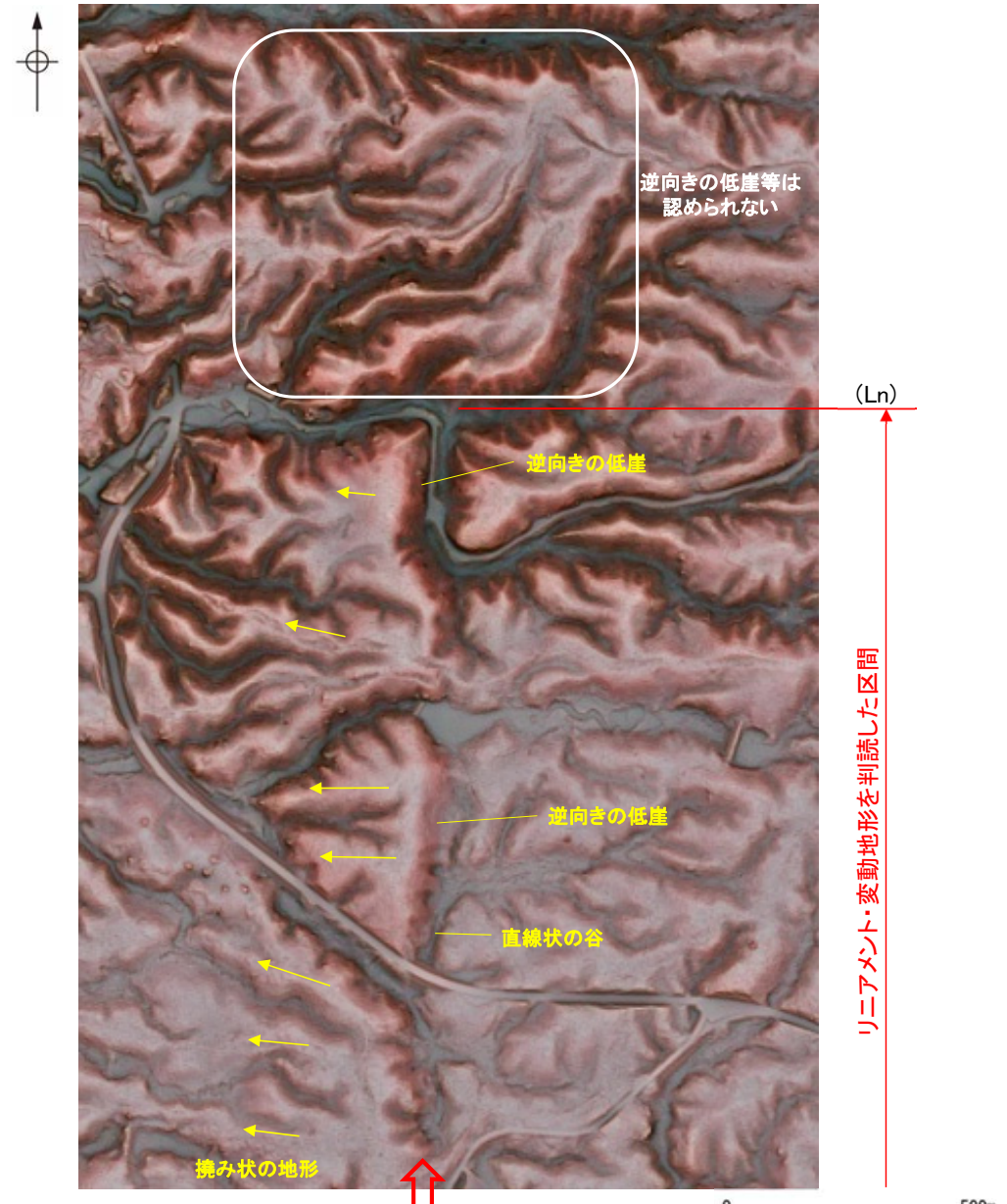
グリッドサイズ: 12.5m

## 2.2.1 (6) 福浦断層の端部 —北端付近の地形調査—

○大坪川ダム付近のLs地点～福浦港東部のLn地点までは、逆向きの低崖が直線的に連続して認められるが、福浦港東部のLn地点以北では逆向きの低崖等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。



赤色立体地図



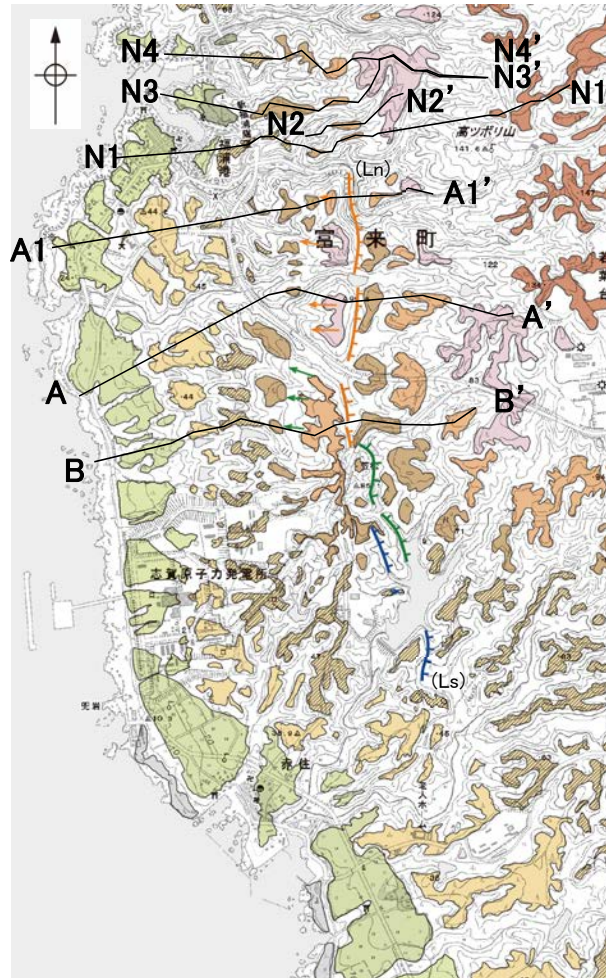
リニアメント・変動地形の北端付近拡大図



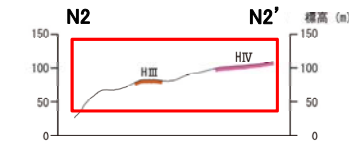
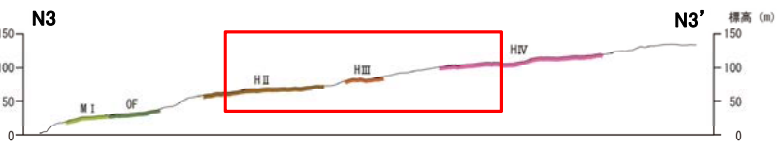
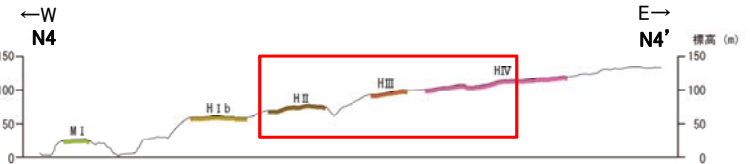
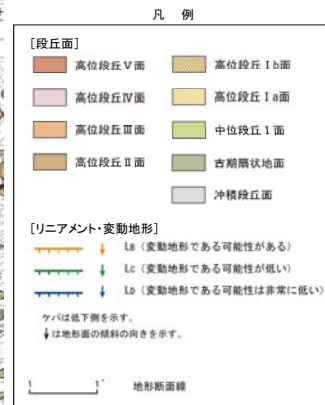
福浦断層(北端)

【北端付近 地形断面図】

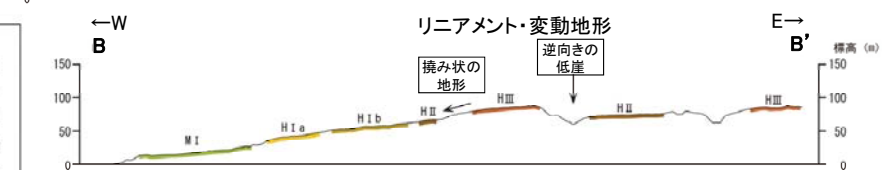
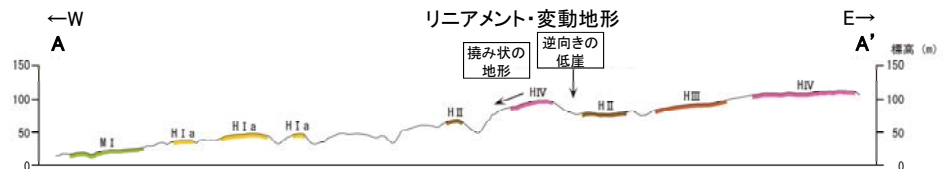
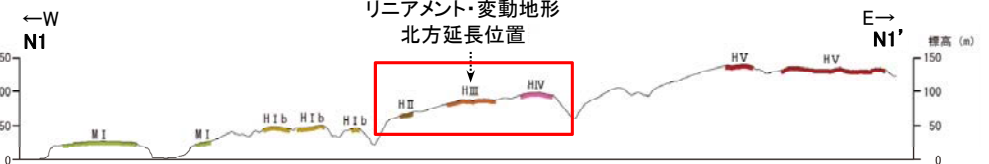
○大坪川ダム付近のLs地点～福浦港東部のLn地点までは、逆向きの低崖が連続して認められるが、福浦港東部のLn地点以北では逆向きの低崖及び撓み状の地形は認められない(N1-N1'断面～N4-N4'断面)。



段丘面分布図



拡大範囲  
(次頁)

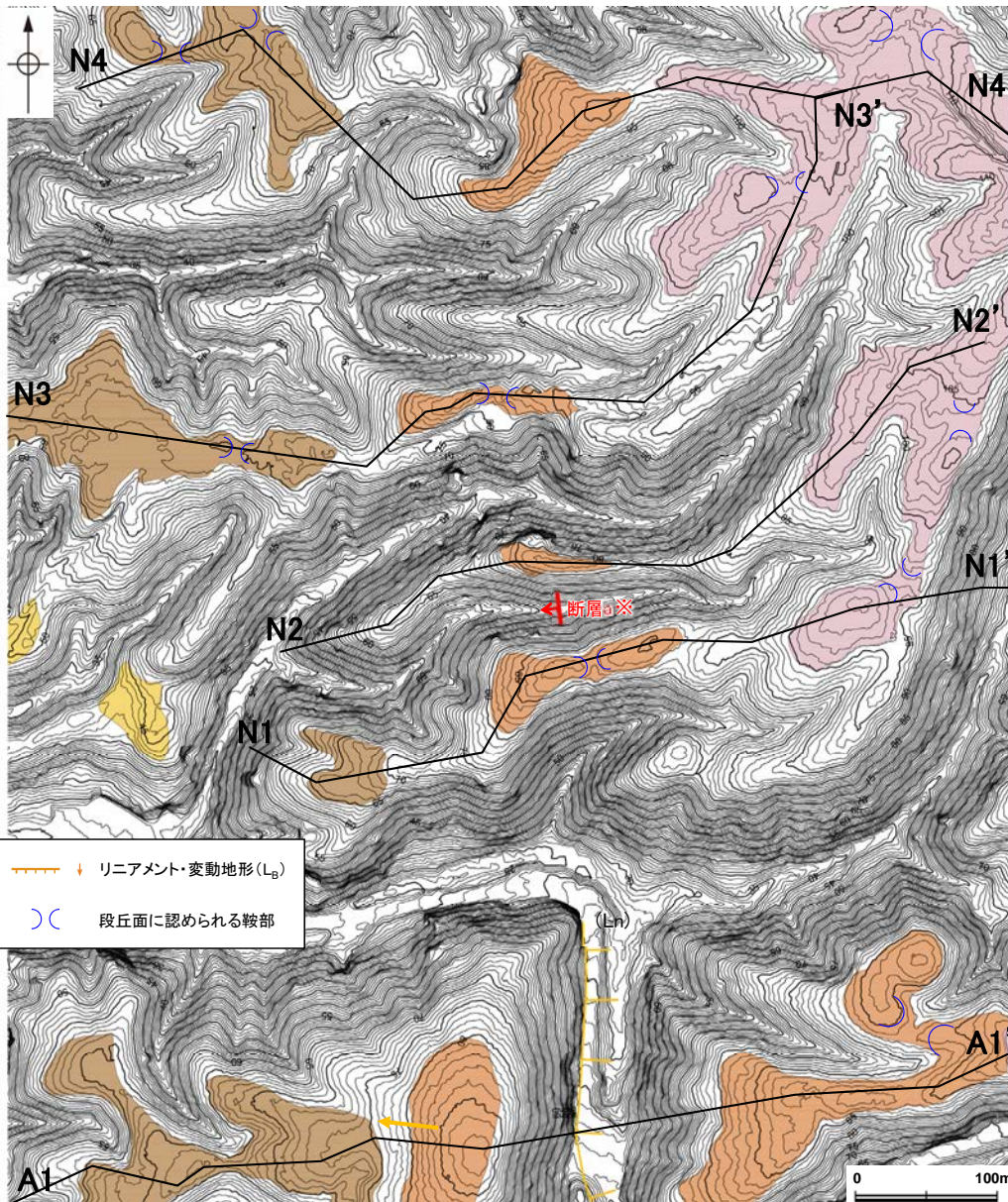


地形断面図(H:V=1:2)  
(航空レーザ計測データにより作成)

# 福浦断層(北端)

# 【北端付近 地形断面図(拡大)】 ←W E→

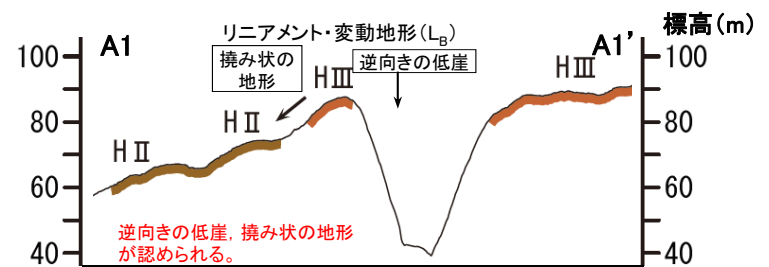
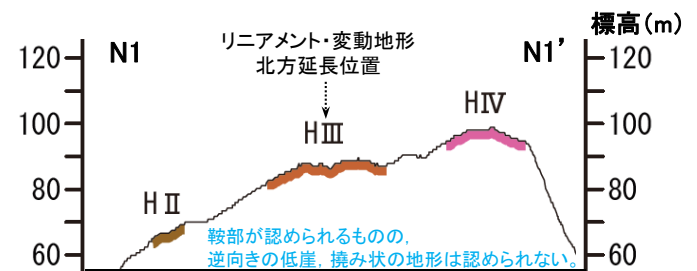
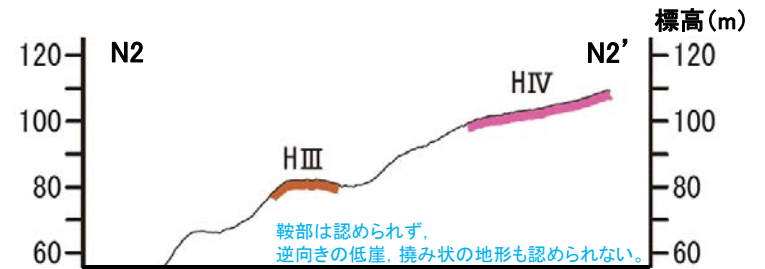
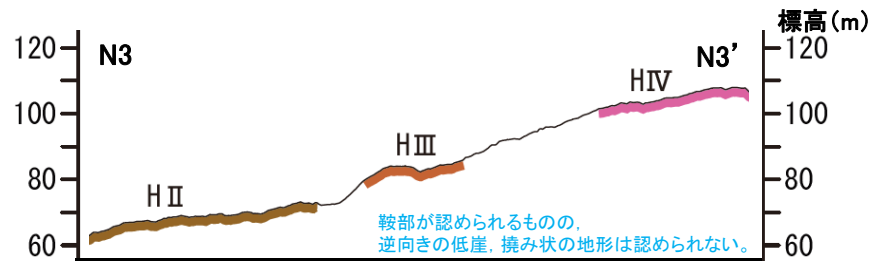
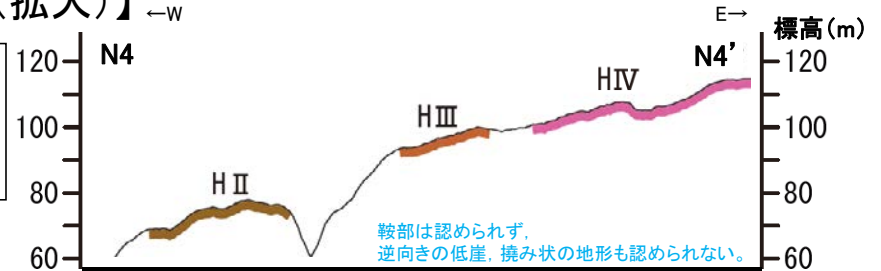
- リニアメント・変動地形の北方延長には、逆向きの低崖及び撓み状の地形は認められない。
- N1-N1' 断面及びN3-N3' 断面には、局所的に鞍部が認められるが、これらは北方・南方には連続しない。
- 高位段丘面では開析が進んでおり、同様の鞍部は周辺の高位段丘面でも見られる。これらの鞍部は連続しておらず、周辺の谷からの侵食等の影響により形成されたものと考えられる。



※断層aについては  
次頁参照

凡 例

|       |          |
|-------|----------|
| (段丘面) |          |
| HIV   | 高位段丘IV面  |
| HIII  | 高位段丘III面 |
| HII   | 高位段丘II面  |
| HI    | 高位段丘I面   |
| HTI   | 高位段丘Ib面  |



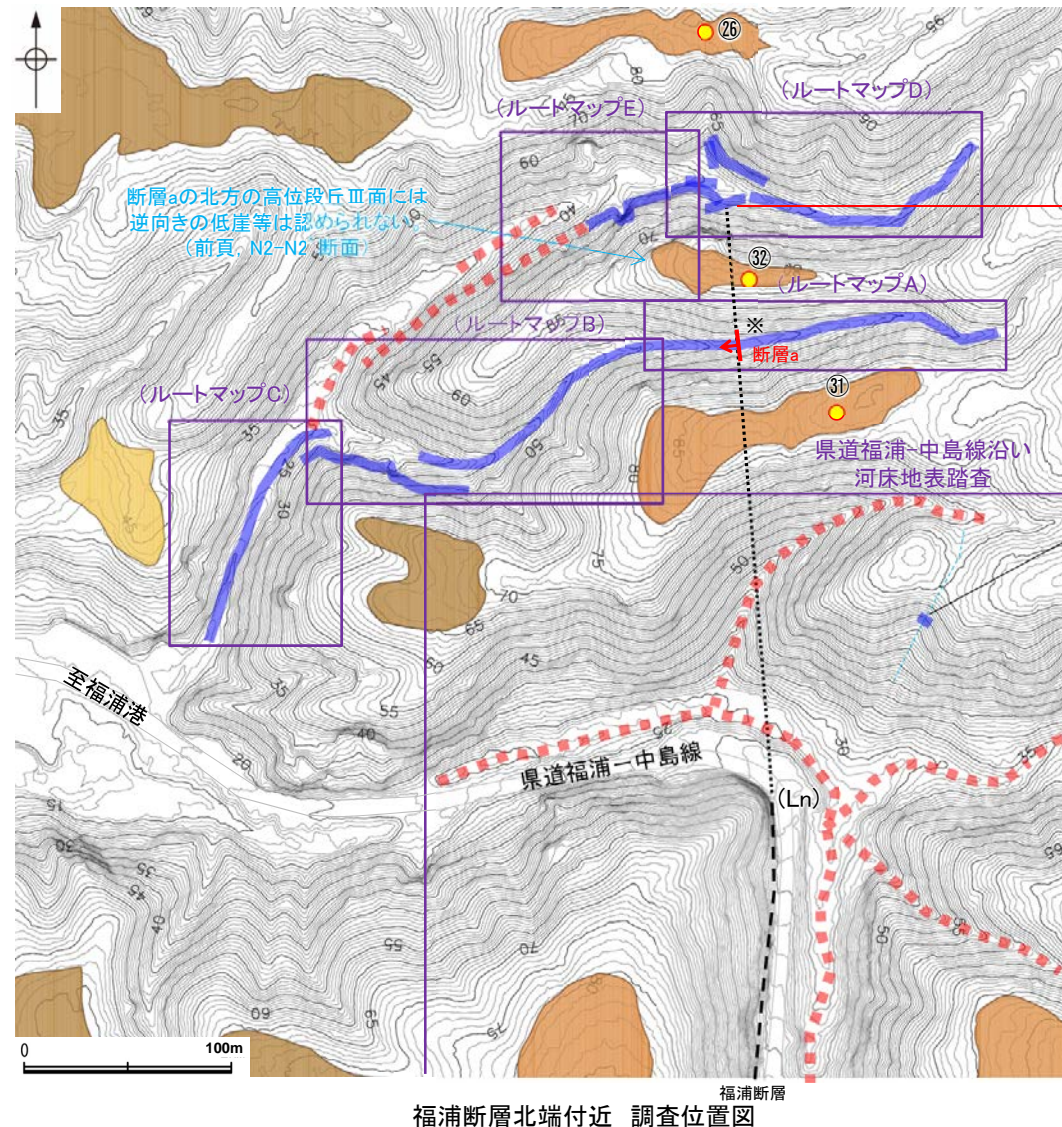
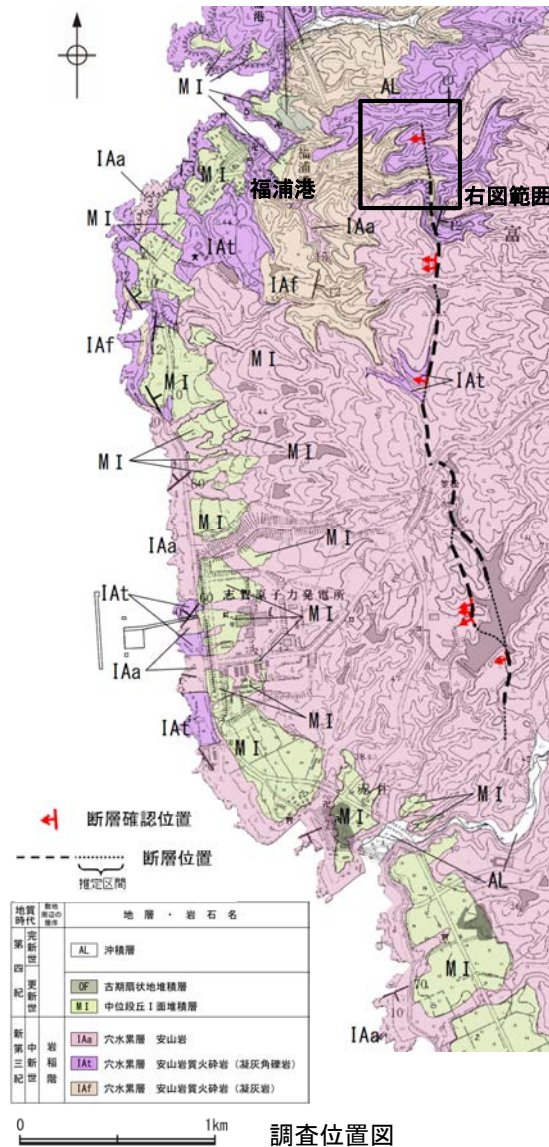
地形断面図(H:V=1:4)  
(航空レーザ計測データにより作成)



## 2.2.1 (6) 福浦断層の端部 —北端付近の地質調査—

- リニアメント・変動地形が判読されない断層北方の福浦港東部において、表土はぎ調査(ルートマップA)を行った結果、断層a※が認められた(P.92)。この断層aは、走向・傾斜が福浦断層と調和的であること、南方の県道福浦-中島線沿いの河床に露頭が欠如する区間があることから、福浦断層の一部と評価した。
- その北方延長において表土はぎ調査(ルートマップD及びE)を行った結果、新鮮で堅硬な凝灰岩等の露頭が連続して分布し、断層aの北方延長位置も含めて、福浦断層に対応する断層は認められない(P.95, 96)。
- したがって、断層aの北方延長位置において、断層が確実に認められないことを確認したルートマップDの表土はぎ箇所を福浦断層の北端と評価した。
- なお、県道福浦-中島線の北東方に位置する谷及び鞍部にあたる地点においても、表土はぎ調査を行った結果、福浦断層から分岐する断層は認められない(P.97)。

※: 第973回審査会合時には、ルートマップAにおいて認められた断層aは、北方延長のルートマップD (P.95) 及び南方延長の県道福浦-中島線沿いの河床(補足資料2.2-1(5))には断層が認められないことから、連続性がない局所的に分布する断層であり、福浦断層に対応しないと評価していた。

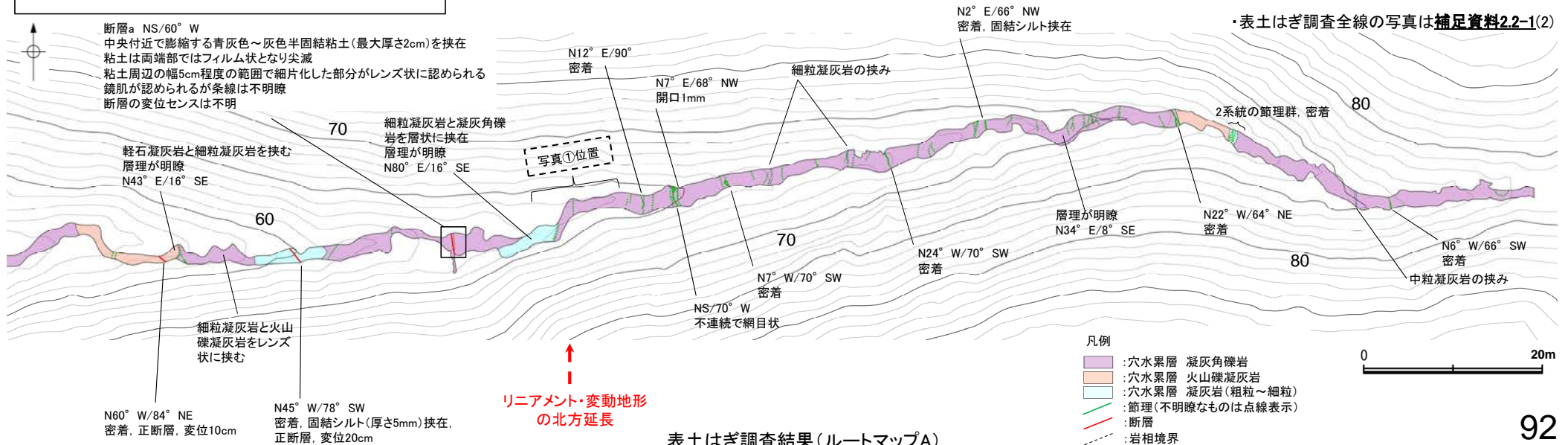
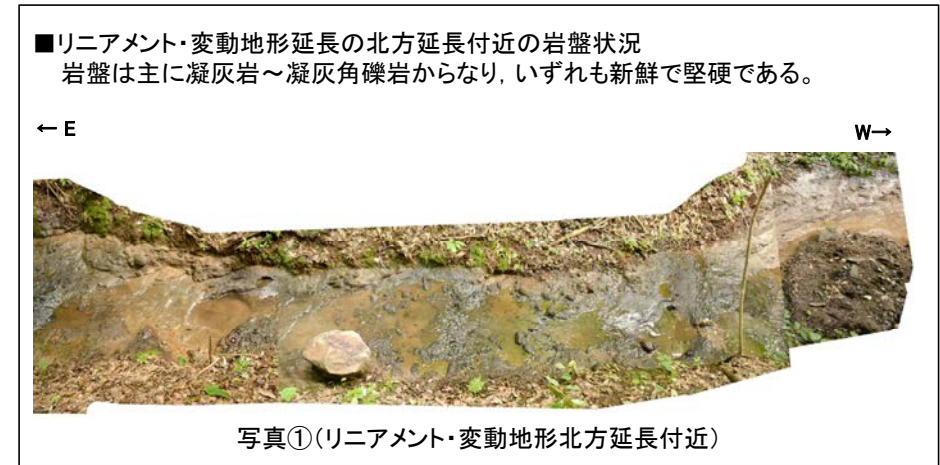
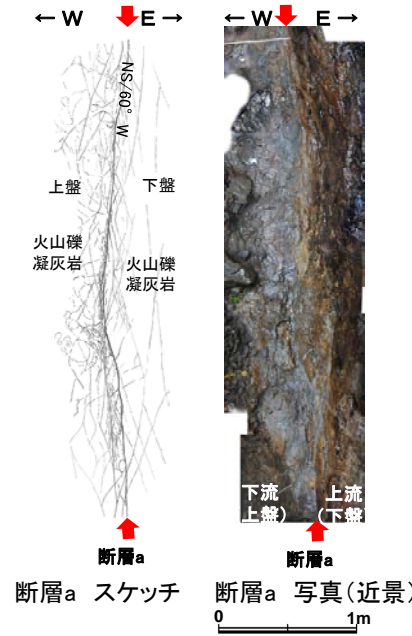
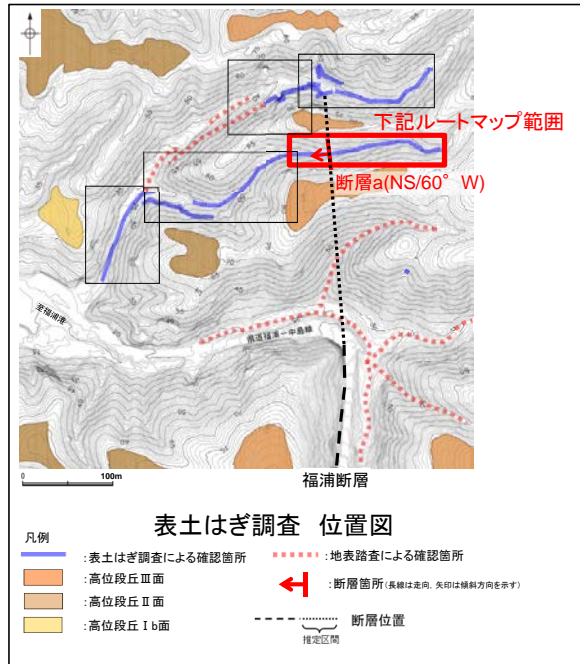


第973回審査会合以降、表土はぎ調査(ルートマップE、県道福浦-中島線北東方)及び地表踏査範囲を追加

福浦断層(北端)

【表土はぎ調査(ルートマップA)】

- ・表土はぎ調査(ルートマップA)の結果,断層が3箇所認められるものの,断層a以外は正断層センスを示し,福浦断層の逆断層センスとは整合しない。
- ・断層aは,走向・傾斜NS/60°Wを示し,条線は不明瞭,変位センスは不明である。

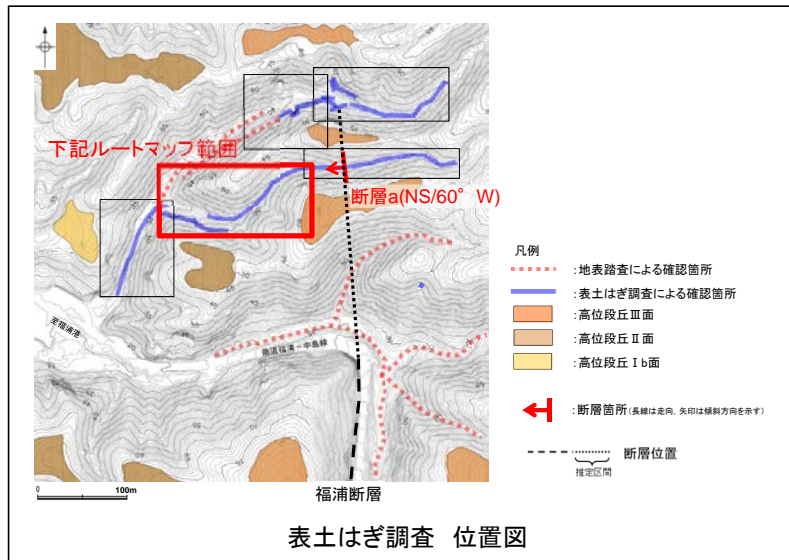


・表土はぎ調査全線の写真は補足資料2.2-1(2)

福浦断層(北端)

【表土はぎ調査(ルートマップB)】

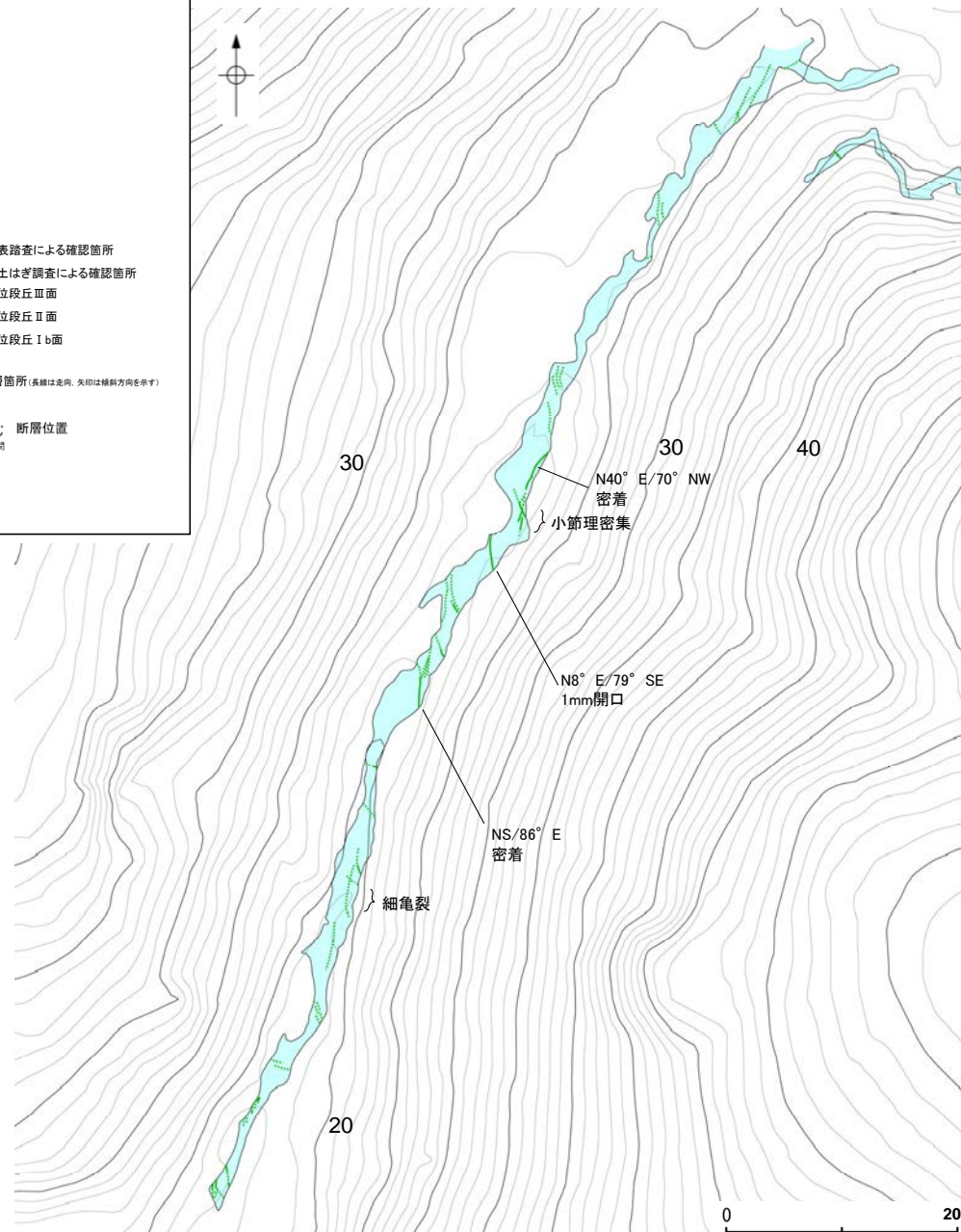
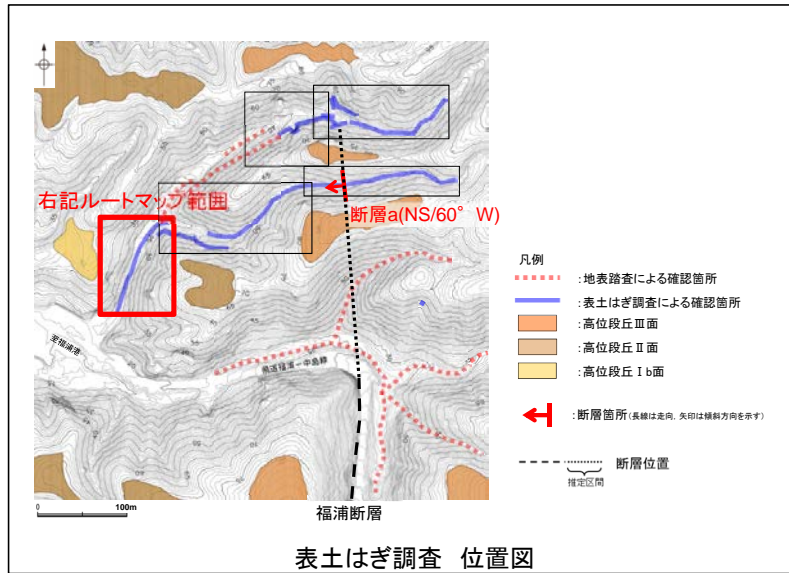
・表土はぎ調査(ルートマップB)の結果、断層が1箇所認められるものの、正断層センスを示し、福浦断層の逆断層センスとは整合しない。



福浦断層(北端)

【表土はぎ調査(ルートマップC)】

・表土はぎ調査(ルートマップC)の結果、本調査範囲内には断層は認められない。



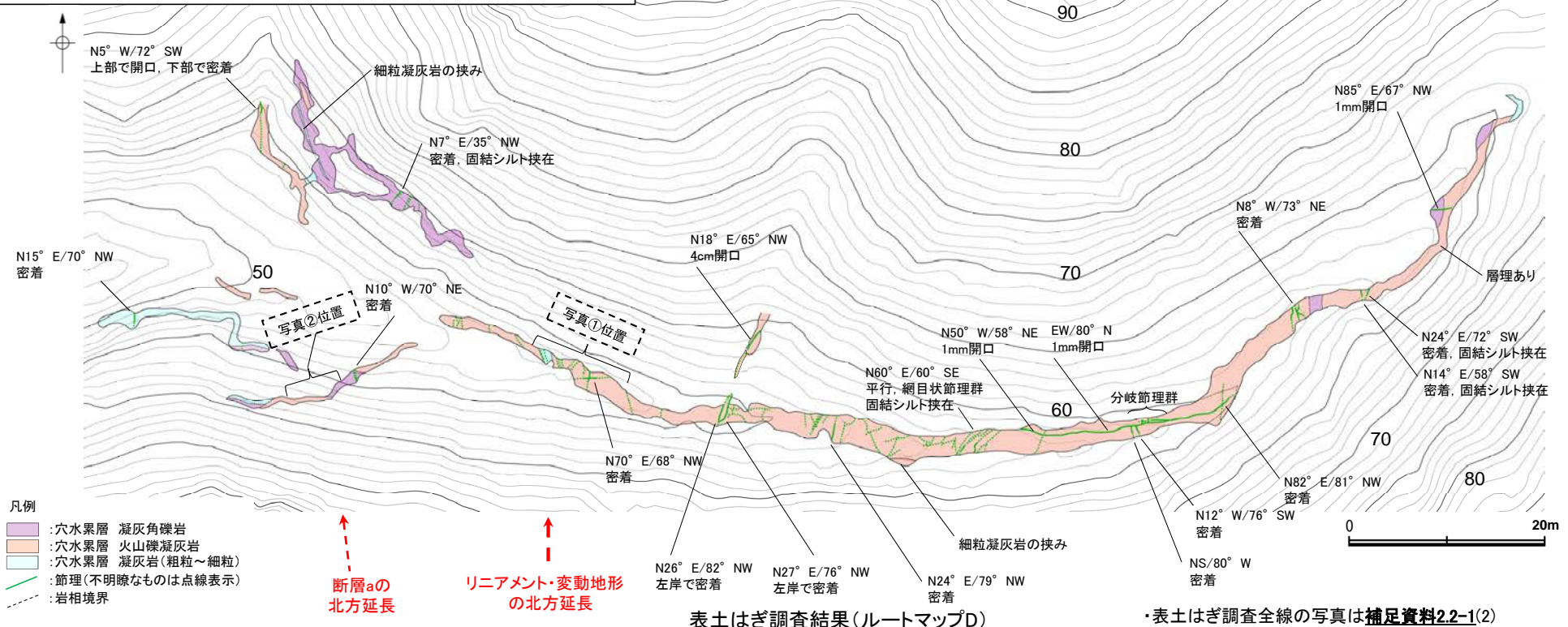
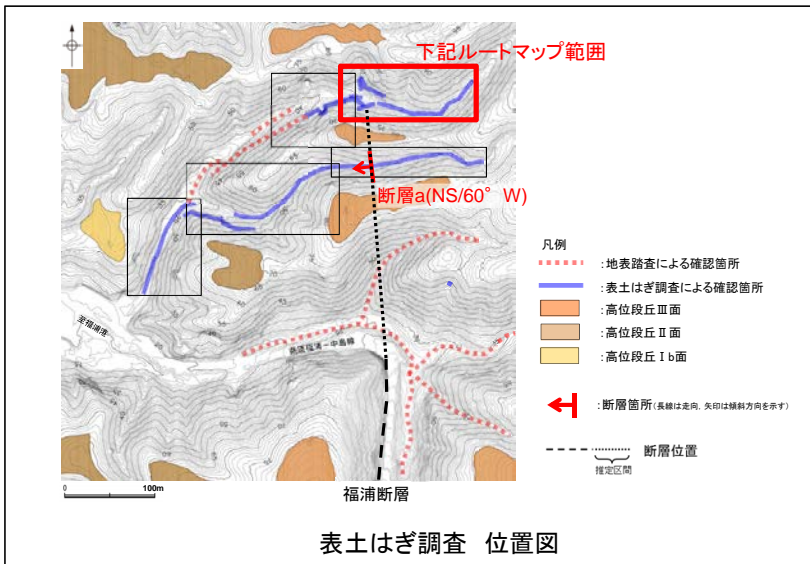
・表土はぎ調査全線の写真は補足資料2.2-1(2)

表土はぎ調査結果(ルートマップC)

福浦断層(北端)

【表土はぎ調査(ルートマップD)】

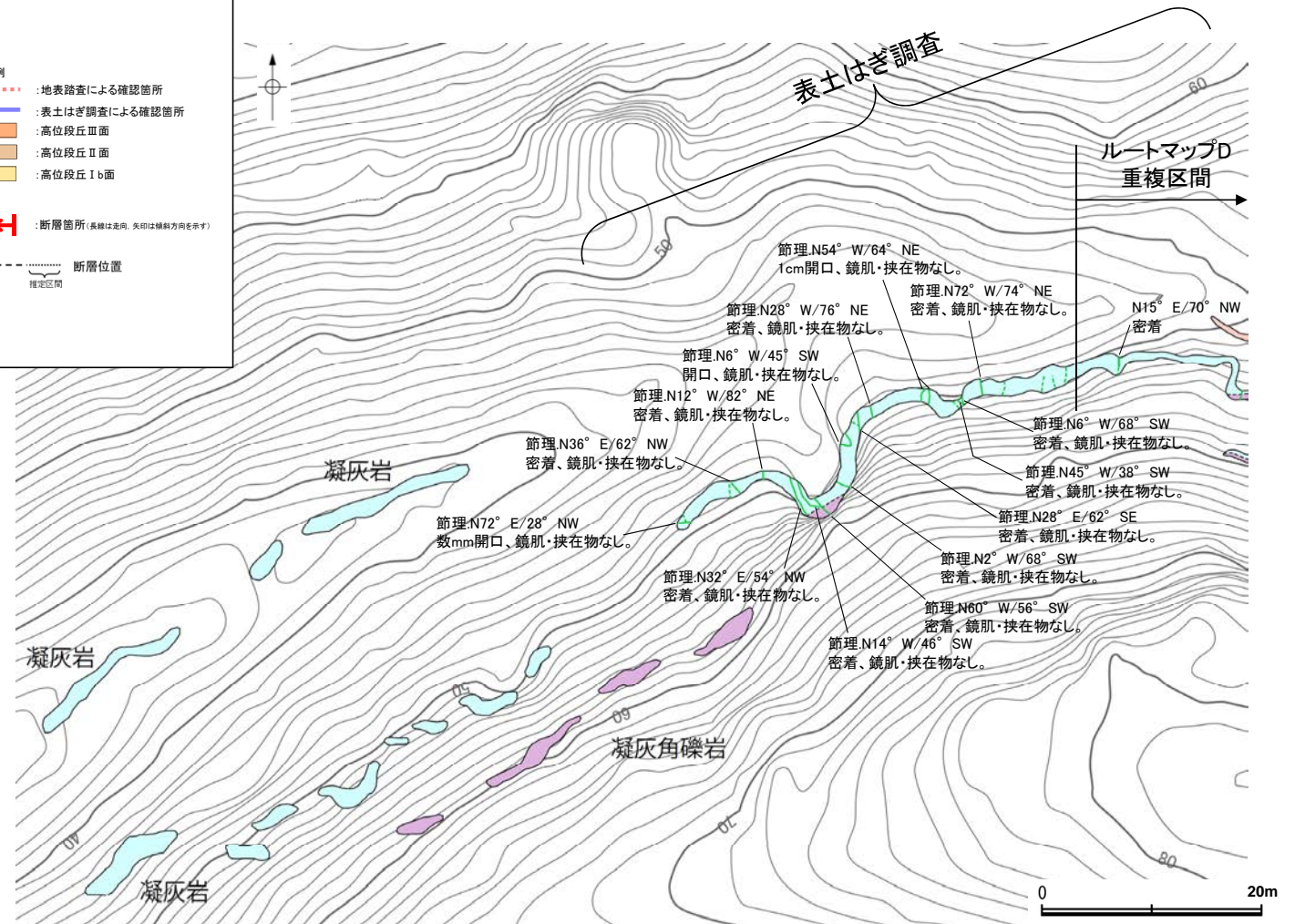
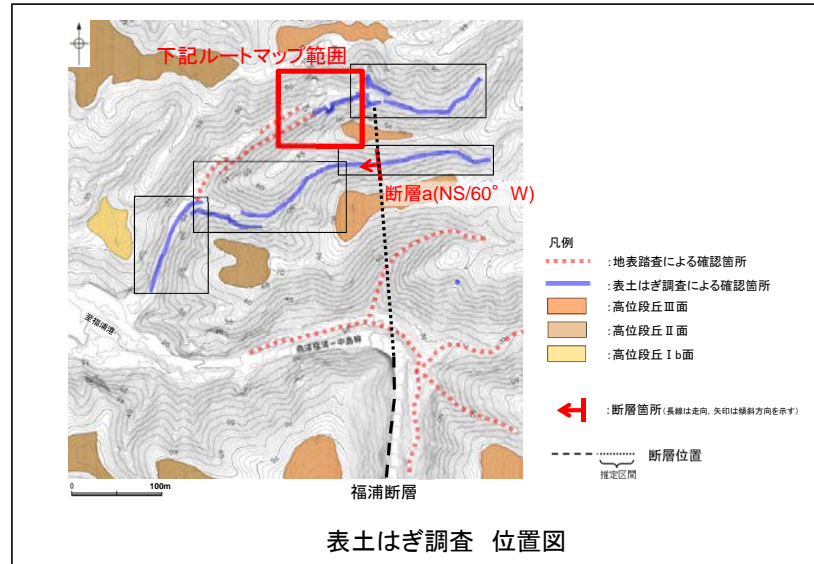
・表土はぎ調査(ルートマップD)の結果、断層aの北方延長位置に断層は認められず、本調査範囲内には断層は認められない。



福浦断層(北端)

【表土はぎ調査・地表踏査(ルートマップE)(追加調査)】

・ルートマップA(P.92)で認められた断層aの北方延長について、前頁のルートマップDからさらに西側に範囲を拡げて実施した表土はぎ調査・地表踏査(ルートマップE)の結果、本調査範囲内には断層は認められない。



表土はぎ調査結果(ルートマップE)

・表土はぎ調査全線の写真は補足資料2.2-1(2)

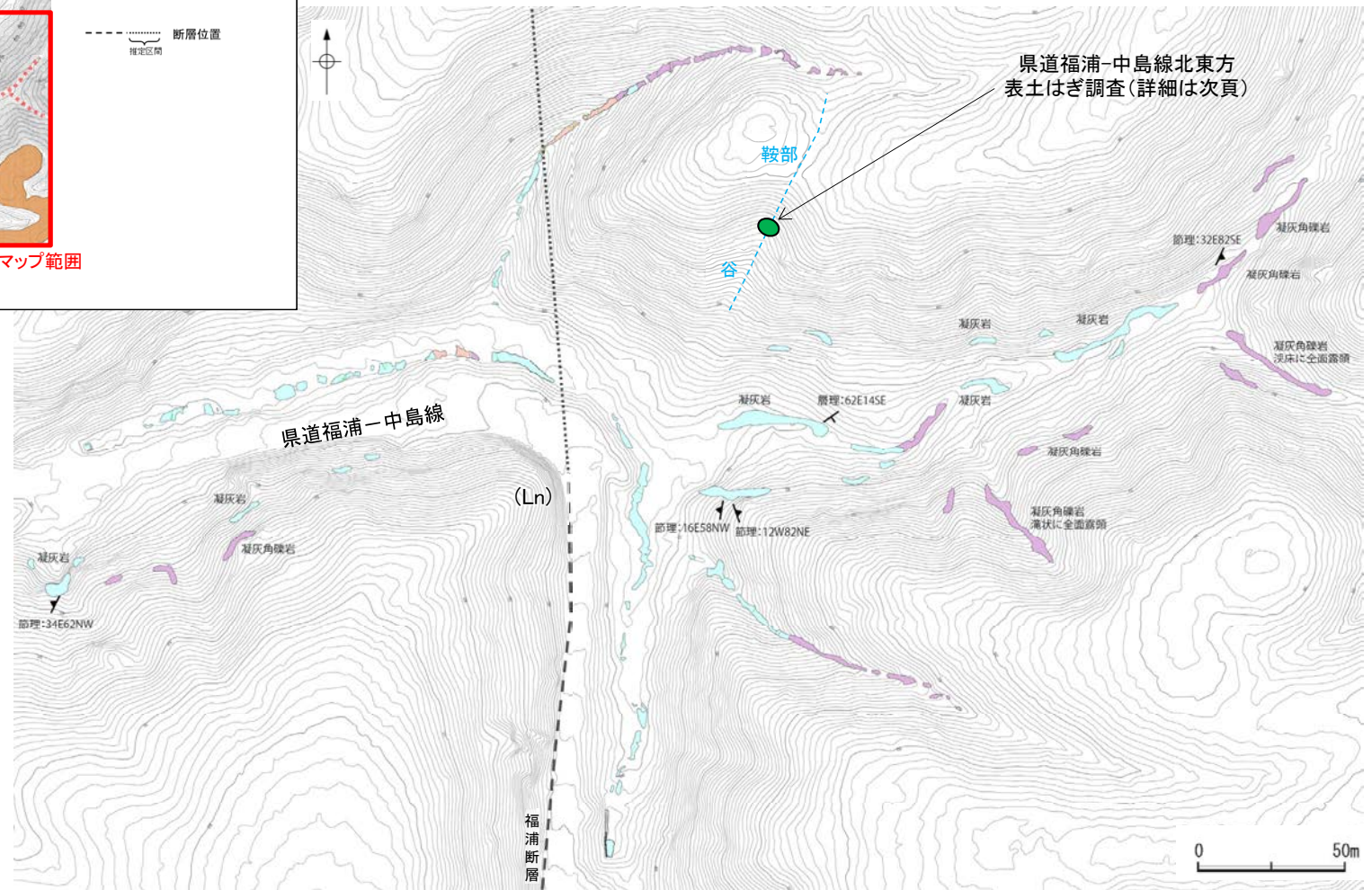
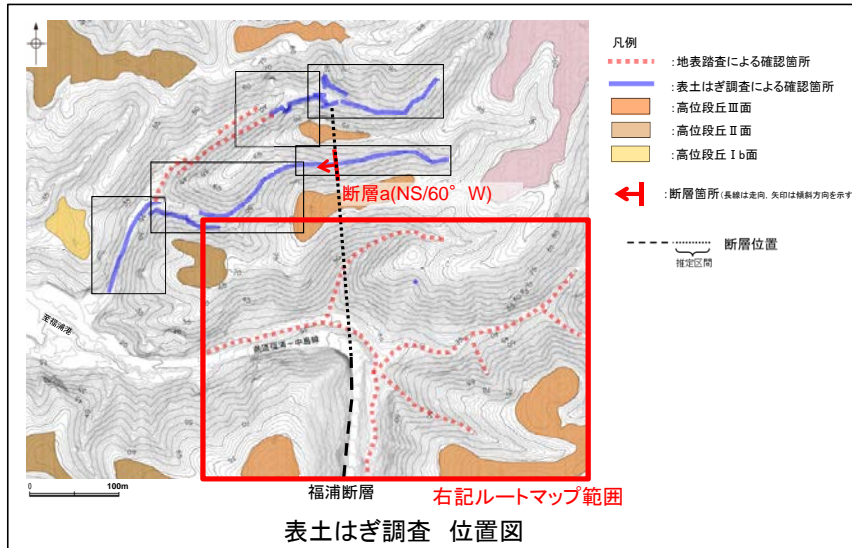


### 福浦断層(北端)

## 【県道福浦－中島線の北東方の谷地形に関する調査結果(追加調査)】

○福浦断層から分岐する断層の有無について確認するため、下図の範囲において、地表踏査を実施した。

○逆向きの低崖等からなるリニアメント・変動地形の北端(Ln地点)より北東方に、谷及び鞍部が分布している。この谷及び鞍部にあたる位置において、表土はぎ調査を行った結果、福浦断層から分岐する断層は認められない。



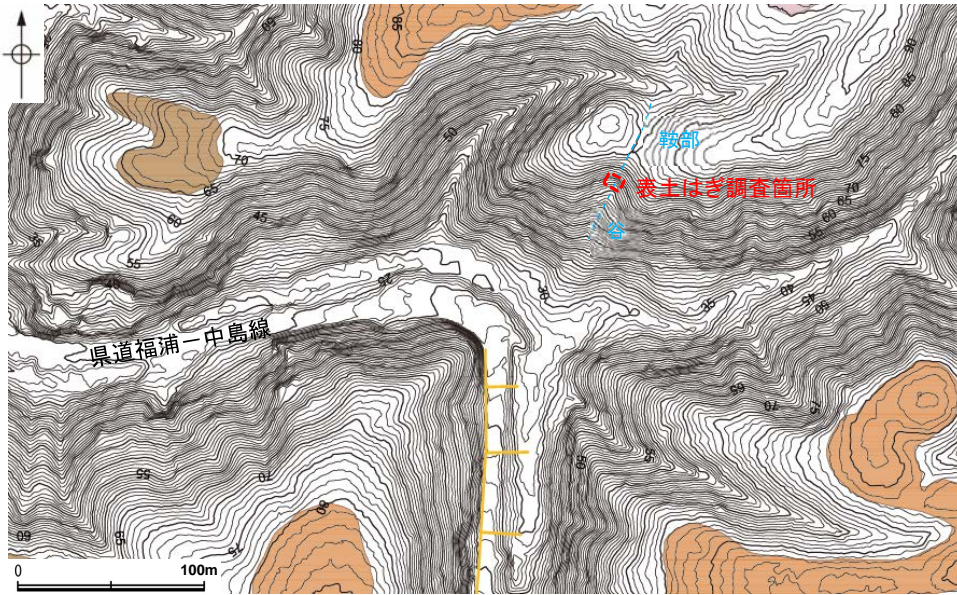
・右図範囲内の県道福浦-中島線沿い河床における発電所建設時の地表踏査データについては、[補足資料2.2-1\(5\)](#)。

- 凡例
- : 穴水累層 凝灰角礫岩
  - : 穴水累層 火山礫凝灰岩
  - : 穴水累層 凝灰岩(粗粒～細粒)
  - ↗ : 節理の走向・傾斜
  - ↘ : 層理の走向・傾斜

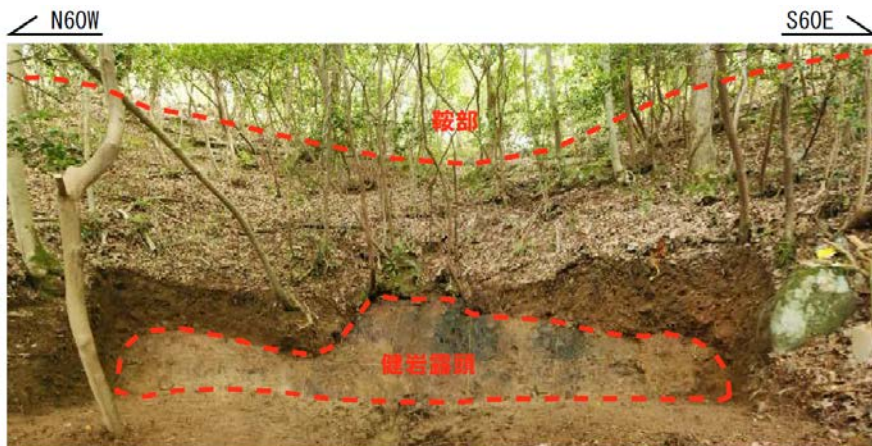
県道福浦－中島線沿い河床地表踏査結果(ルートマップ)

福浦断層(北端)

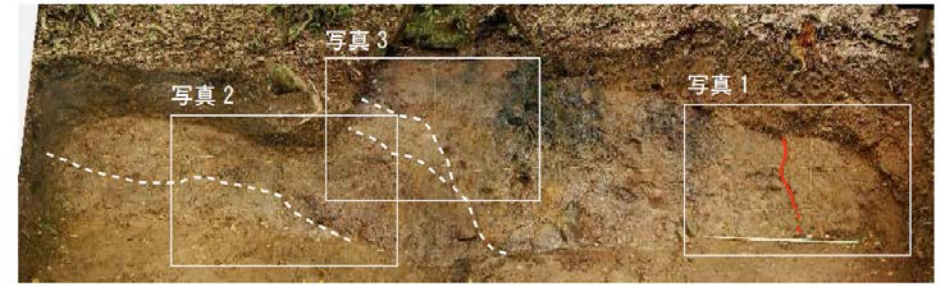
【県道福浦一中島線北東方 表土はぎ調査結果(全景写真・スケッチ)】



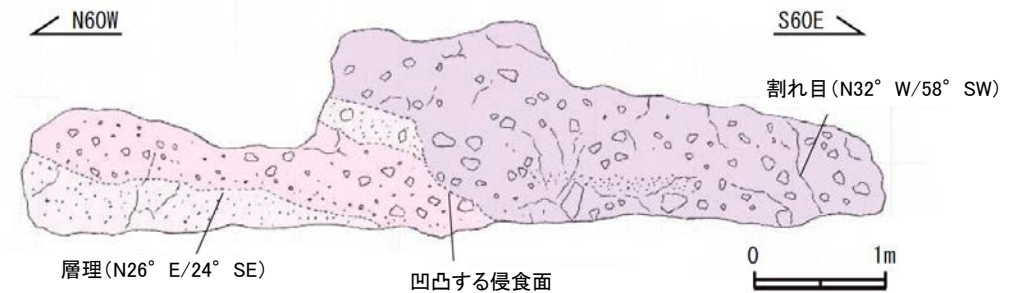
リニアメント・変動地形  
位置図



表土はぎ調査箇所 全景写真



露頭全景写真



凝灰岩

褐灰～灰色を呈し、径1～7cmの安山岩角～亜円礫を僅かに含む。やや風化しており、ハンマーの軽打で濁音を発する。露頭の西側に分布し、火山礫凝灰岩と互層する。層理はN26E/24SE。

火山礫凝灰岩

褐灰～灰色を呈する凝灰岩の基質に、径1～10cmの安山岩角～亜円礫および径1～2cmの軽石を5～10%含む。やや風化しており、ハンマーの軽打で濁音を発する。

凝灰角礫岩

赤褐～褐灰色を呈する凝灰岩の基質に、径2～40cmの安山岩角～亜円礫を20～30%含む。やや風化しており、ハンマーの軽打で濁音を発する。露頭の東側に分布し、一部で下位層をチャンネル状に削り込む。

露頭スケッチ

・県道福浦一中島線の北東方に位置する谷及び鞍部にあたる地点において、表土はぎ調査を行った結果、福浦断層から分岐する断層は認められない。

福浦断層(北端)

【県道福浦一中島線北東方 表土はぎ調査結果(拡大写真)】

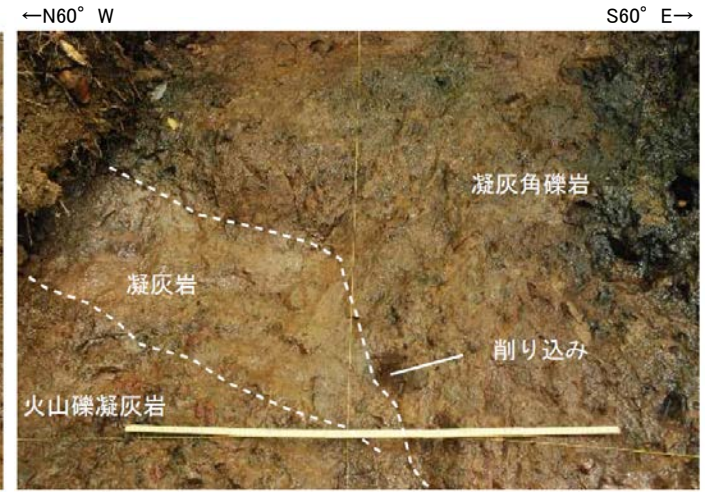
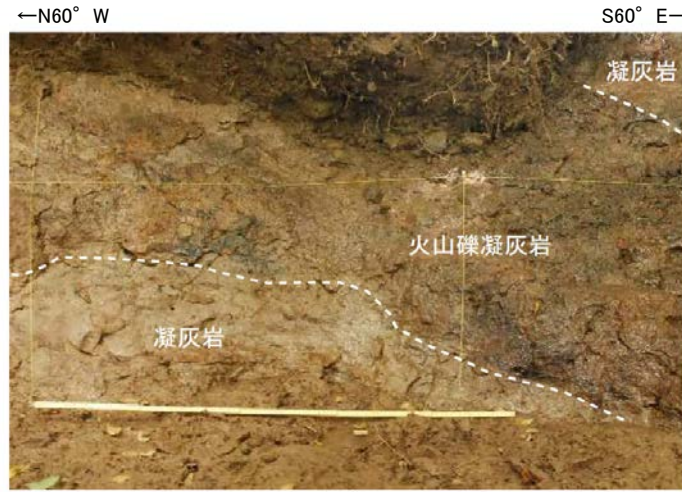


写真1 露頭東側に分布する割れ目  
(上:割れ目を加筆, 下:加筆なし)

不規則に凹凸し, 下部で不明瞭となる。  
走向傾斜はN32° W/58° SW

写真2 火山礫凝灰岩と凝灰岩の境界の層理  
(上:岩層境界を加筆, 下:加筆なし)

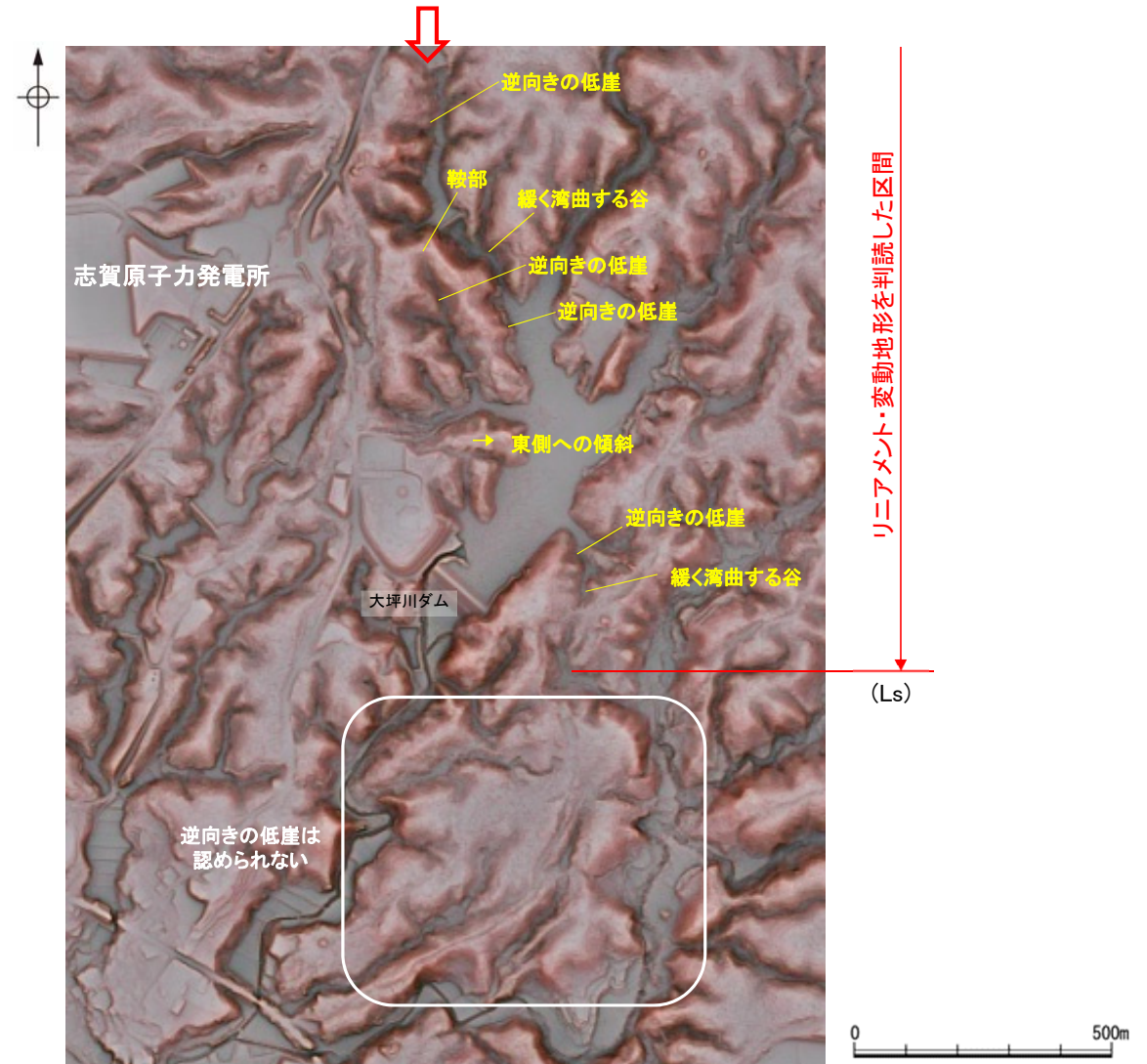
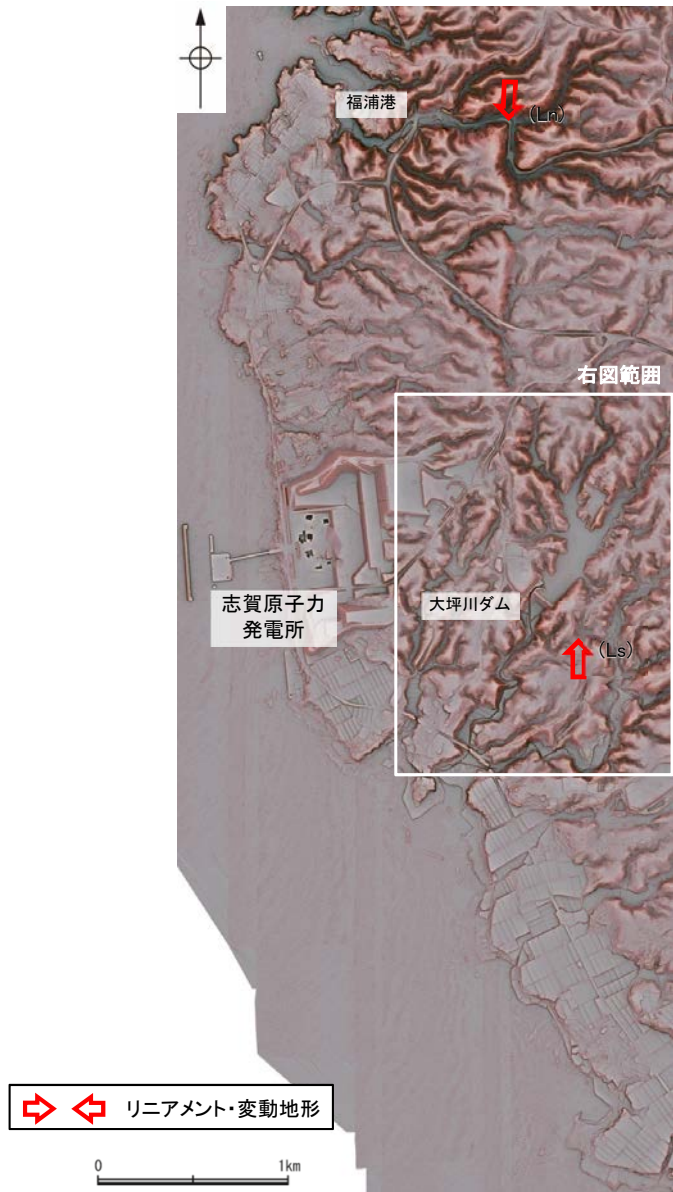
走向傾斜はN26° E/24° SE  
やや波曲する。

写真3 凝灰角礫岩による下位層の削り込み  
(上:岩層境界を加筆, 下:加筆なし)

侵食面は凹凸する。

## 2.2.1 (6) 福浦断層の端部 —南端付近の地形調査—

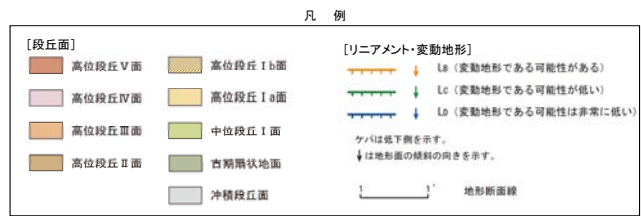
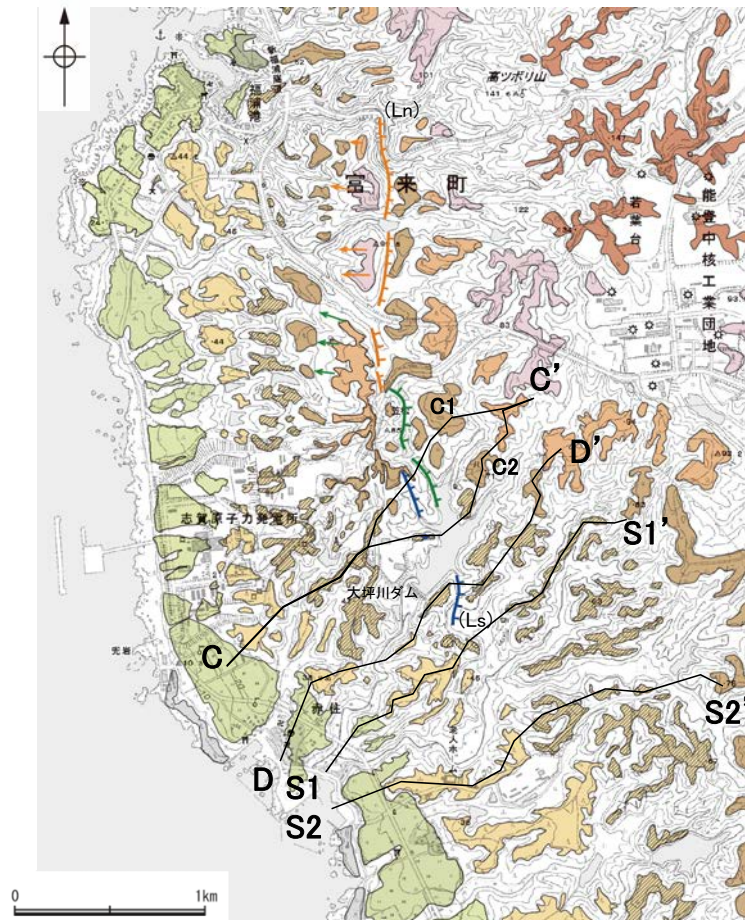
○大坪川ダム右岸及び大坪川ダム左岸では、逆向きの低崖等が直線的に連続して認められるが、大坪川ダム付近のLs地点以南では逆向きの低崖等は認められないことから、リニアメント・変動地形は判読されない。



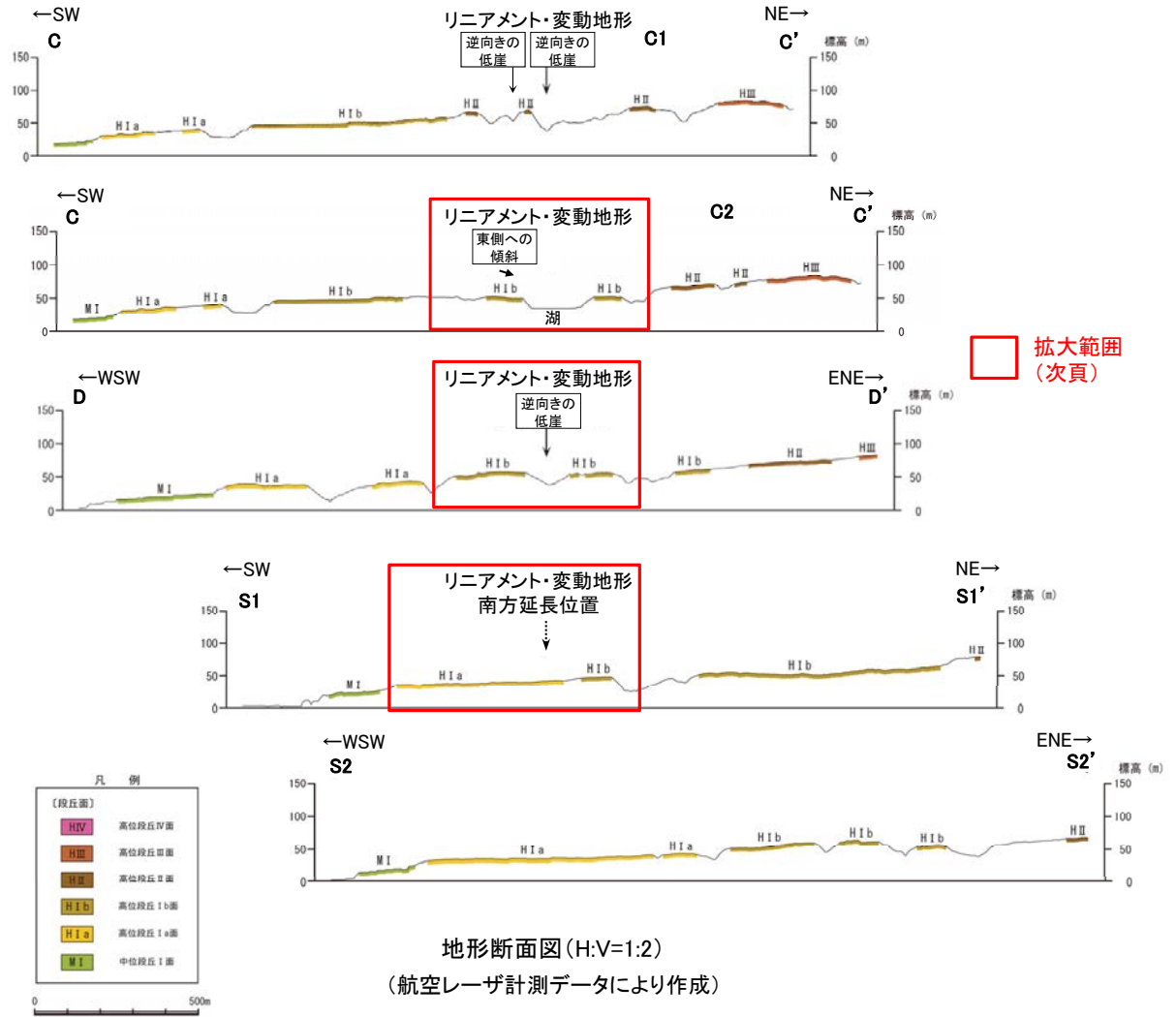
福浦断層(南端)

【南端付近 地形断面図】

○大坪川ダム右岸及び左岸のリニアメント・変動地形を判読した区間では、逆向きの低崖が連続して認められるが、大坪川ダム付近のLs地点以南では逆向きの低崖等は認められない(S1-S1'断面, S2-S2'断面)。



段丘面分布図

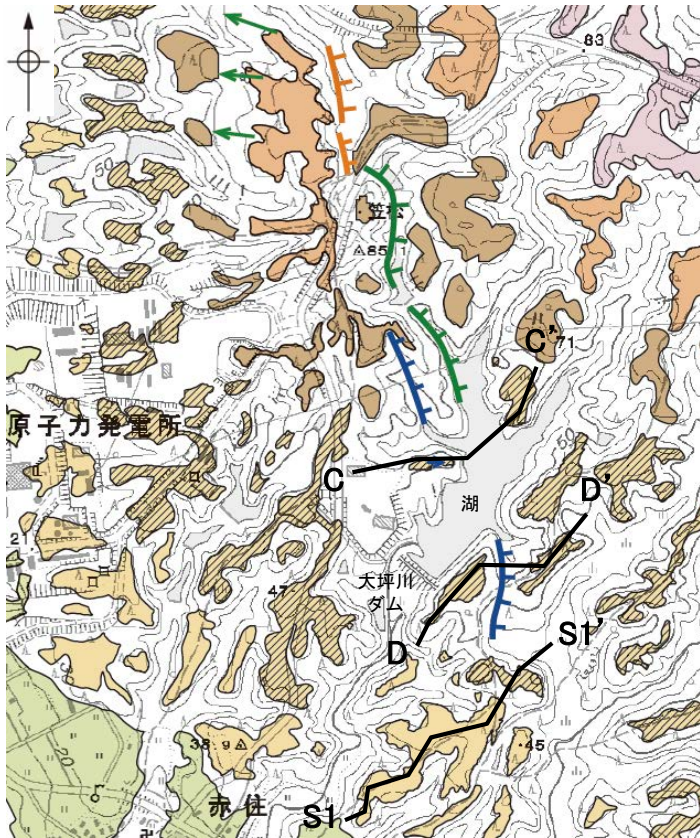


地形断面図(H:V=1:2)  
(航空レーザー計測データにより作成)

福浦断層(南端)

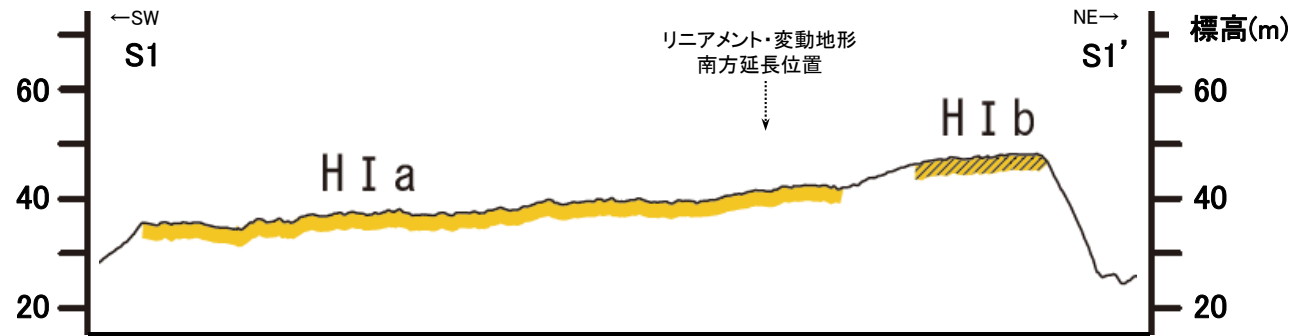
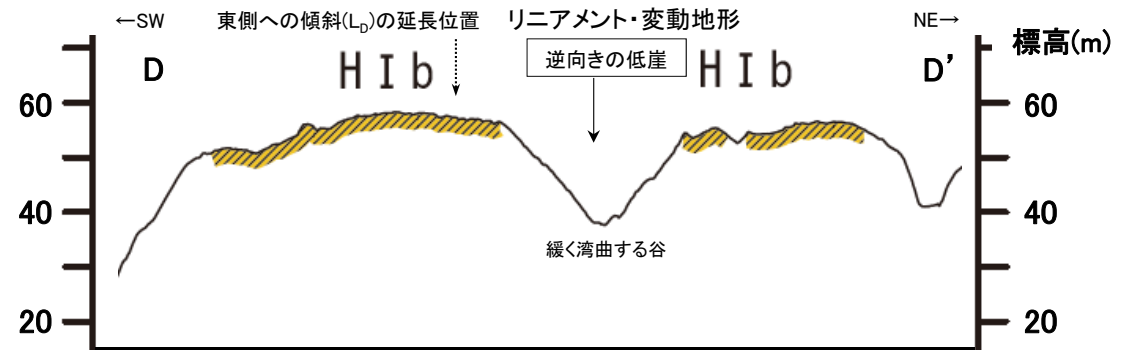
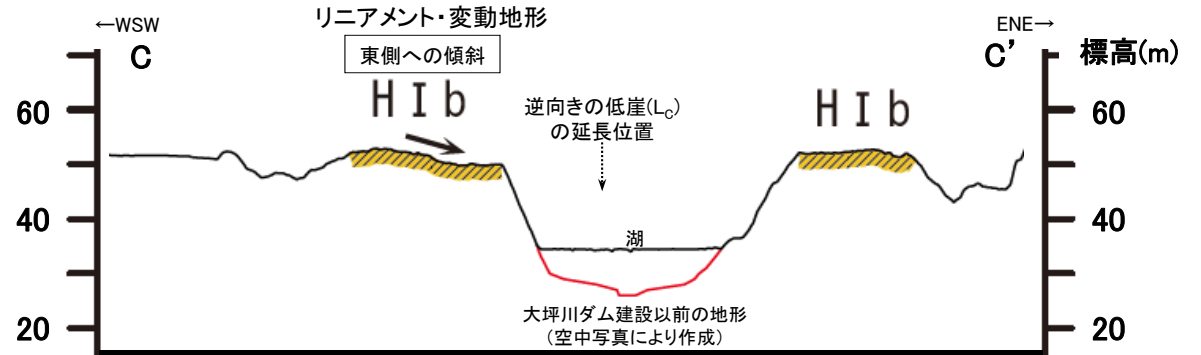
【大坪川ダム周辺 地形断面図(拡大)】

○大坪川ダム右岸において、Dランクのリニアメント・変動地形を判読した逆向きの低崖の南方延長において、高位段丘 I b面に東側への傾斜が認められる(C-C' 断面)。  
 ○大坪川ダム左岸において、緩く湾曲する谷及び逆向きの低崖が認められるものの、谷の西側の高位段丘 I b面には東側への傾斜は認められない(D-D' 断面)。  
 ○さらに南方延長に分布する高位段丘 I a面は、海側に向かって緩やかに傾斜しており、リニアメント・変動地形の南方延長に逆向きの低崖等は認められない(S1-S1' 断面)。



| 凡例           |                       |
|--------------|-----------------------|
| <b>[段丘面]</b> | <b>[リニアメント・変動地形]</b>  |
| 高位段丘 V 面     | La (変動地形である可能性がある)    |
| 高位段丘 IV 面    | Lc (変動地形である可能性が低い)    |
| 高位段丘 III 面   | Ld (変動地形である可能性は非常に低い) |
| 高位段丘 II 面    | ケハは低下側を示す。            |
| 高位段丘 I b 面   | ↓は地形面の傾斜の向きを示す。       |
| 高位段丘 I a 面   |                       |
| 中位段丘 I 面     |                       |
| 吉期扇状地面       |                       |
| 沖積段丘面        |                       |
|              | 地形断面線                 |

段丘面分布図

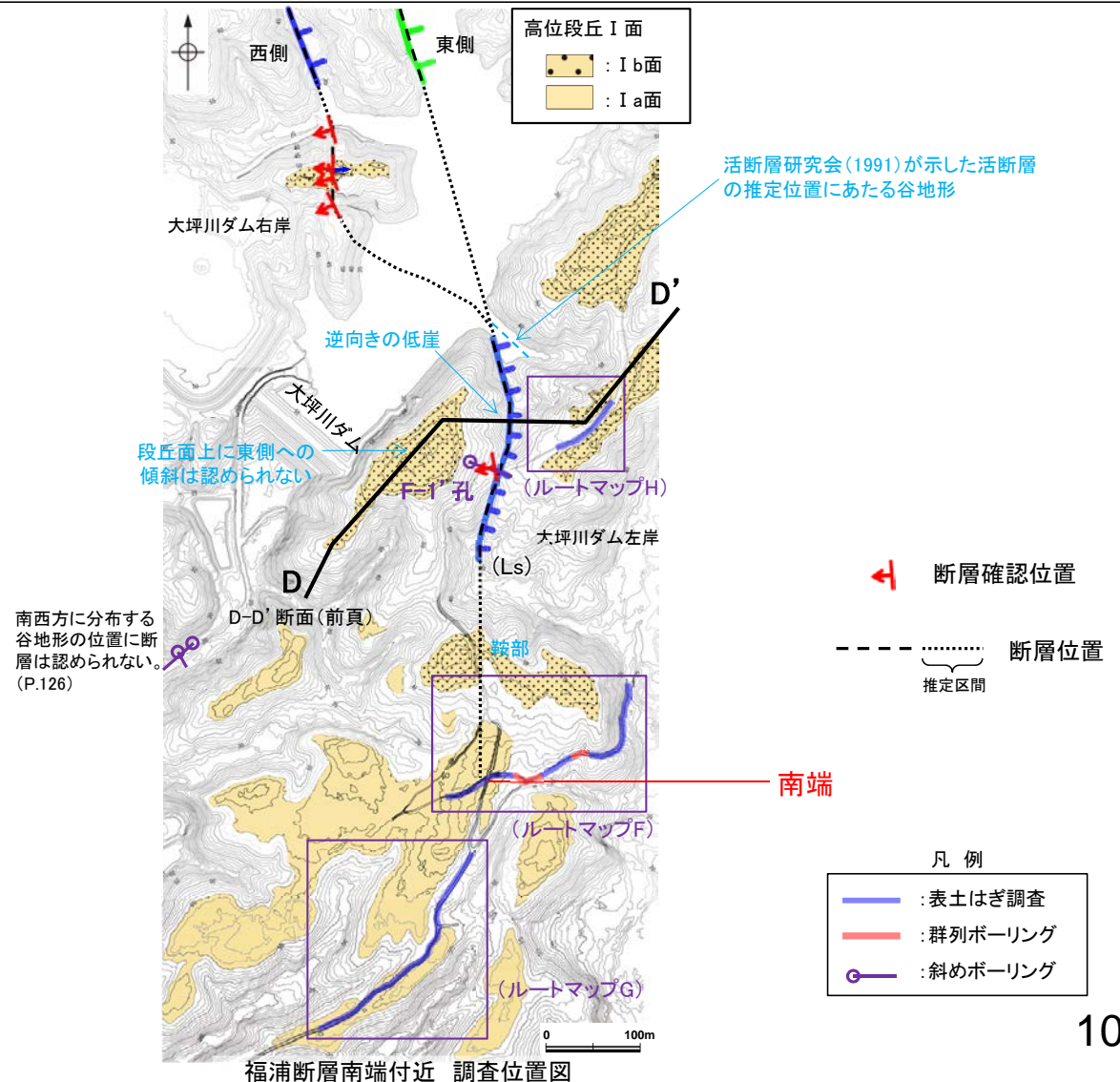
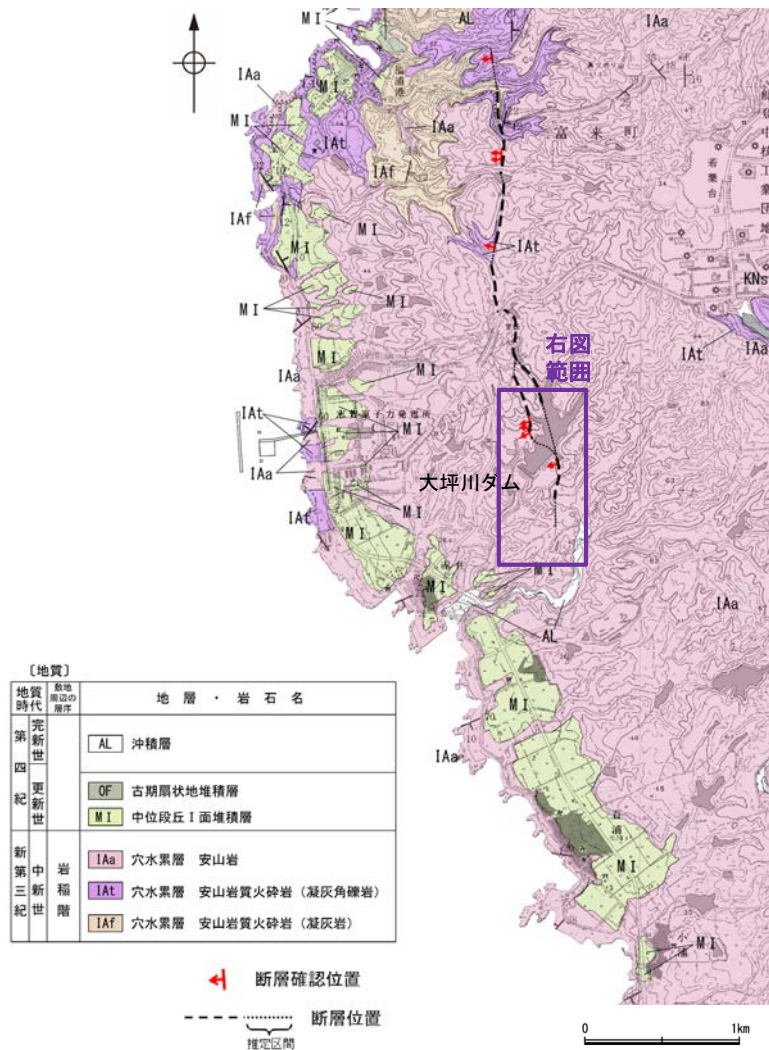


地形断面図(H:V=1:4)  
(航空レーザ計測データにより作成)

## 2.2.1 (6) 福浦断層の端部 – 南端付近の地質調査 –

コメントNo.10の回答

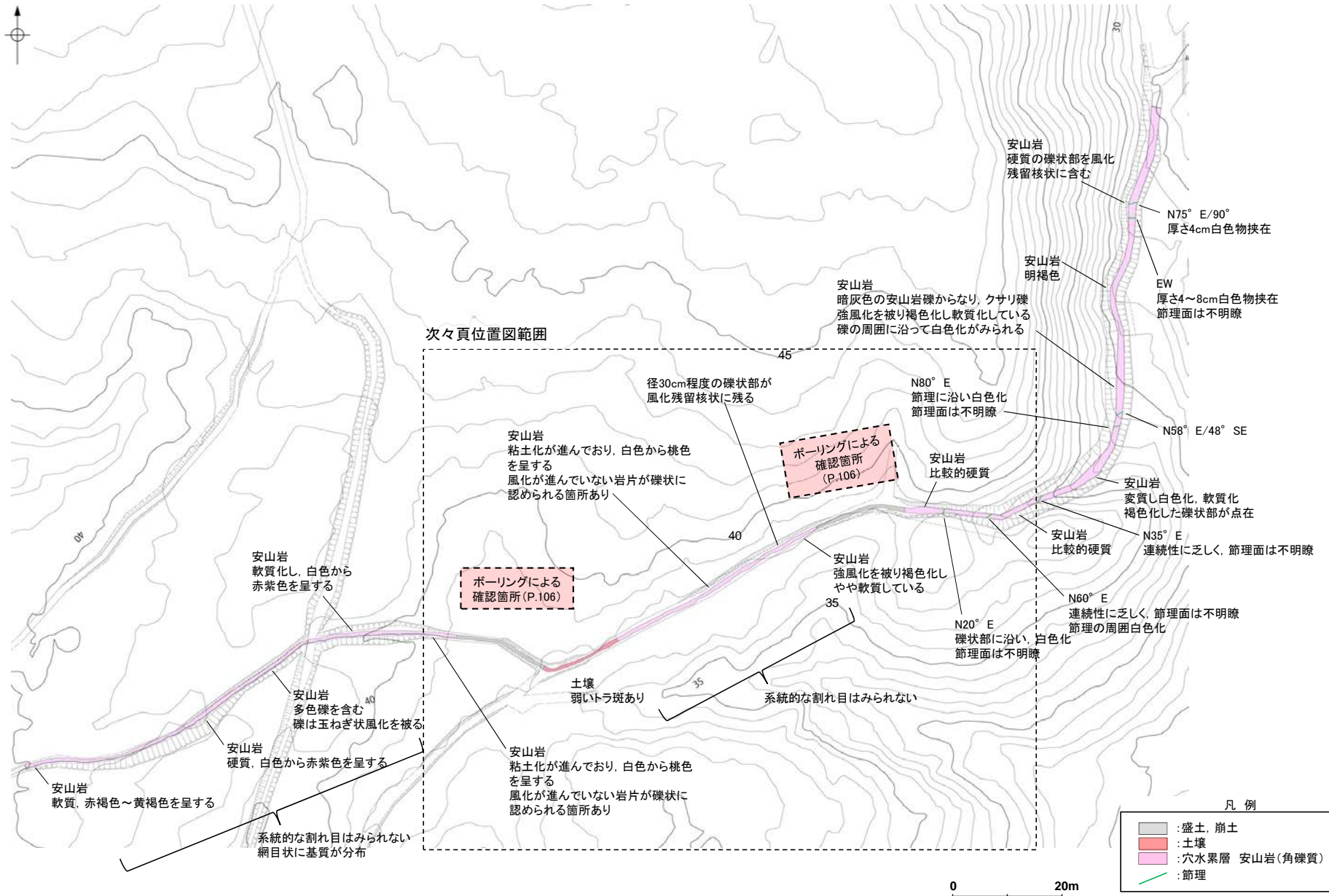
- 大坪川ダム右岸では、東側と西側の2本の断層が推定される。地形調査の結果、東側の断層の延長位置には逆向きの低崖が認められるが、西側の断層の延長位置に分布する段丘面には東側への傾斜は認められないこと(前頁、D-D'断面)、南西方に分布する谷地形の位置に断層は認められない(P.126)ことから、大坪川ダム左岸では、断層は1本に収れんしているものと判断した。
- 大坪川ダム左岸において実施したボーリング調査(P.81、F-1' 孔)により確認した断層の南方延長において、表土はぎ調査(ルートマップF、G)を実施した結果、岩盤には断層は認められず(P.104、105)、ボーリング調査の結果、岩盤上面はほぼ水平である(P.106)。
- さらに南方に分布する中位段丘I面及び高位段丘Ia面の旧汀線高度ないし段丘面内縁標高は、ほぼ同じ高度で連続する(P.108、109)。
- したがって、断層の南方延長位置において、断層が認められないことを確認したルートマップFの表土はぎ箇所を福浦断層の南端と評価した。
- なお、大坪川ダム左岸において、活断層研究会(1991)が示した活断層の推定位置にあたる谷地形の延長位置で実施した表土はぎ調査(ルートマップH)の結果、福浦断層から分岐する断層は認められない(P.107)。



福浦断層(南端)

【表土はぎ調査(ルートマップF)】

・道路底盤において、表土はぎ調査を実施した結果、岩盤には断層は認められない。



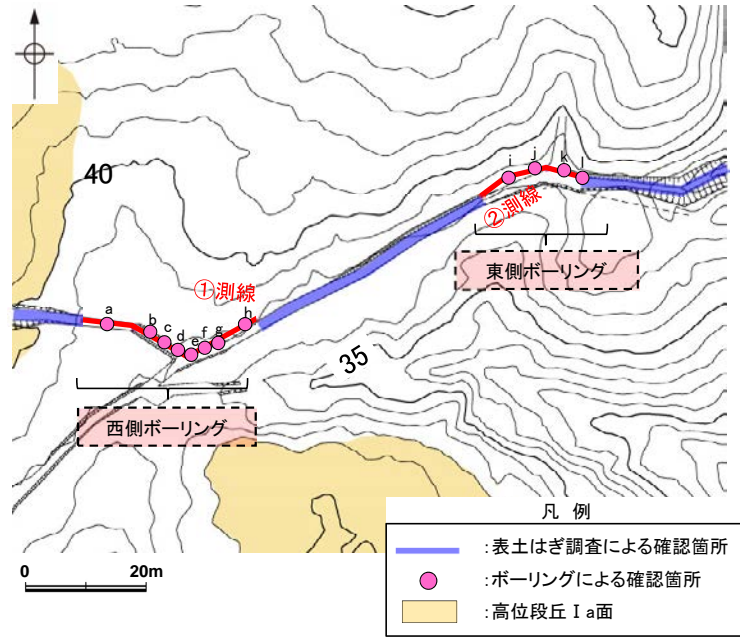




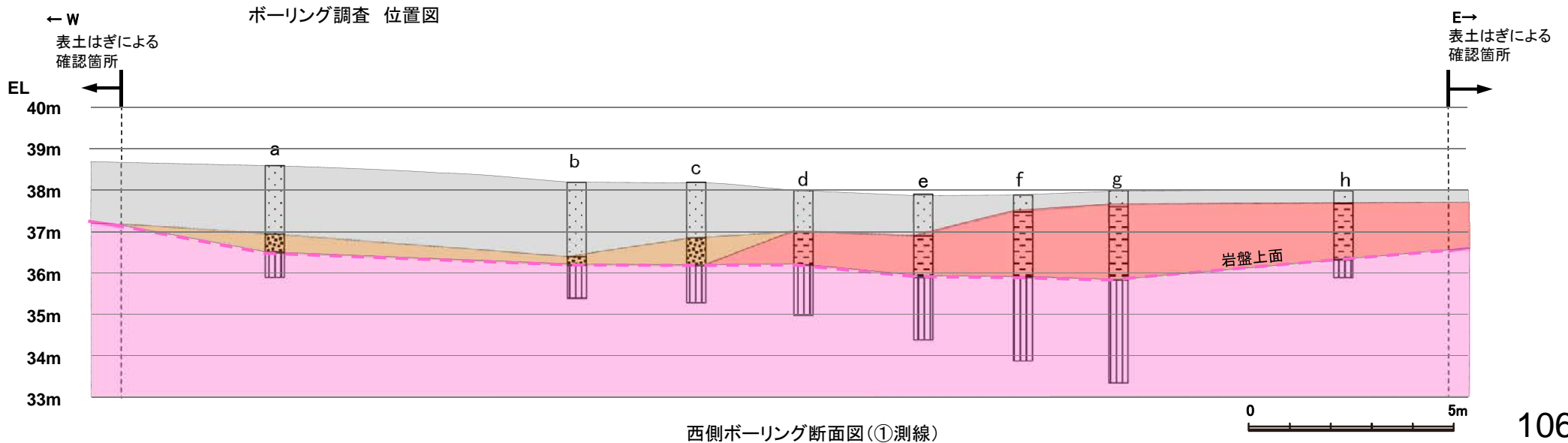
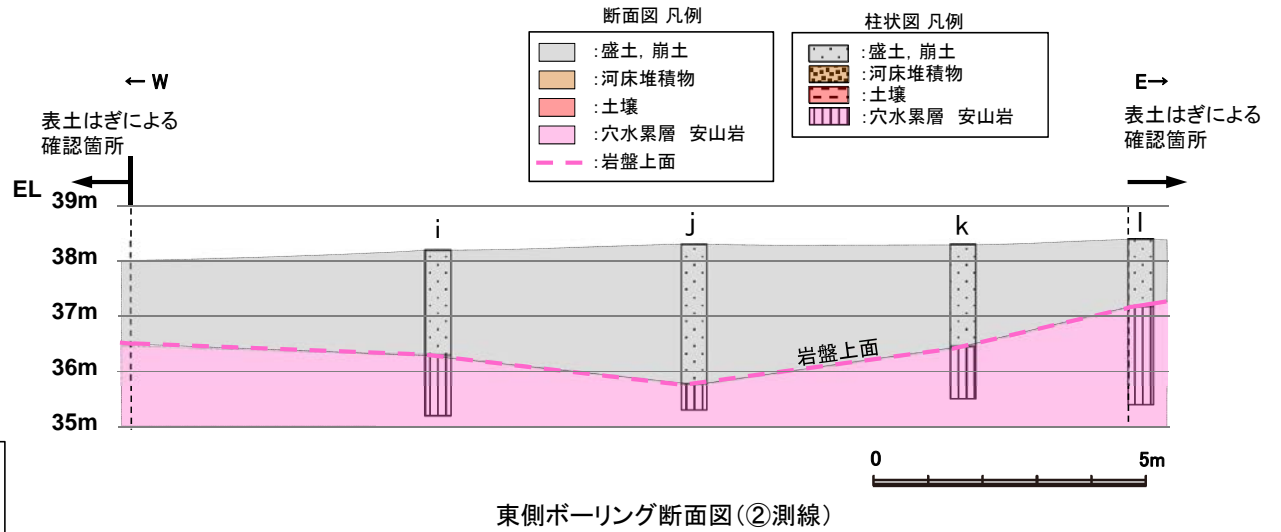
福浦断層(南端)

【群列ボーリング調査】

・群列ボーリング(①測線・②測線)の結果、岩盤上面はEL36~37m付近で、ほぼ水平である。

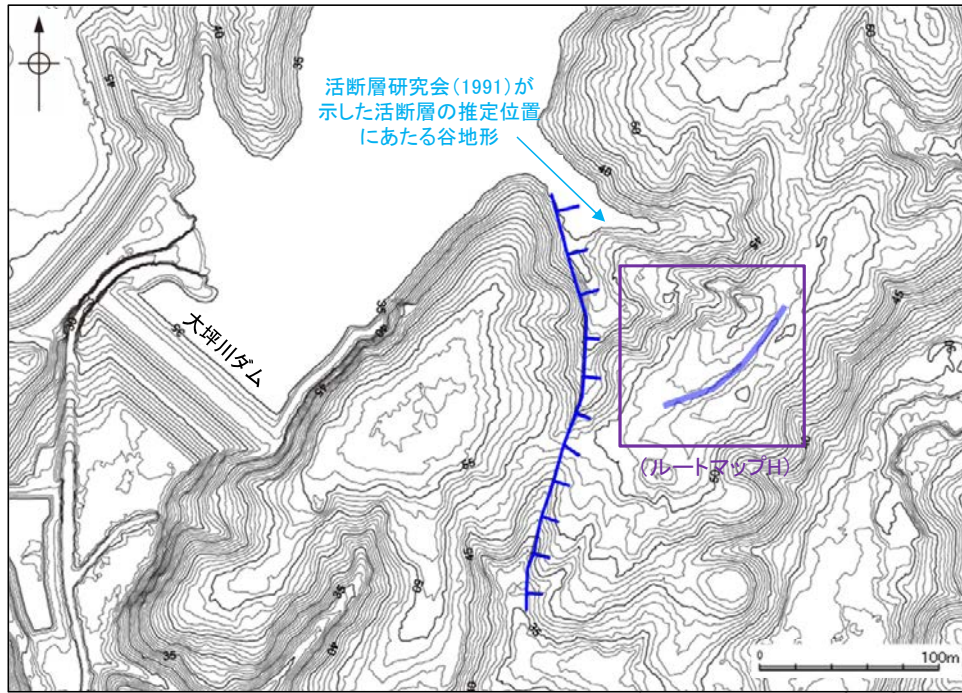


・ボーリングのコア写真、柱状図は補足資料2.2-1(3)

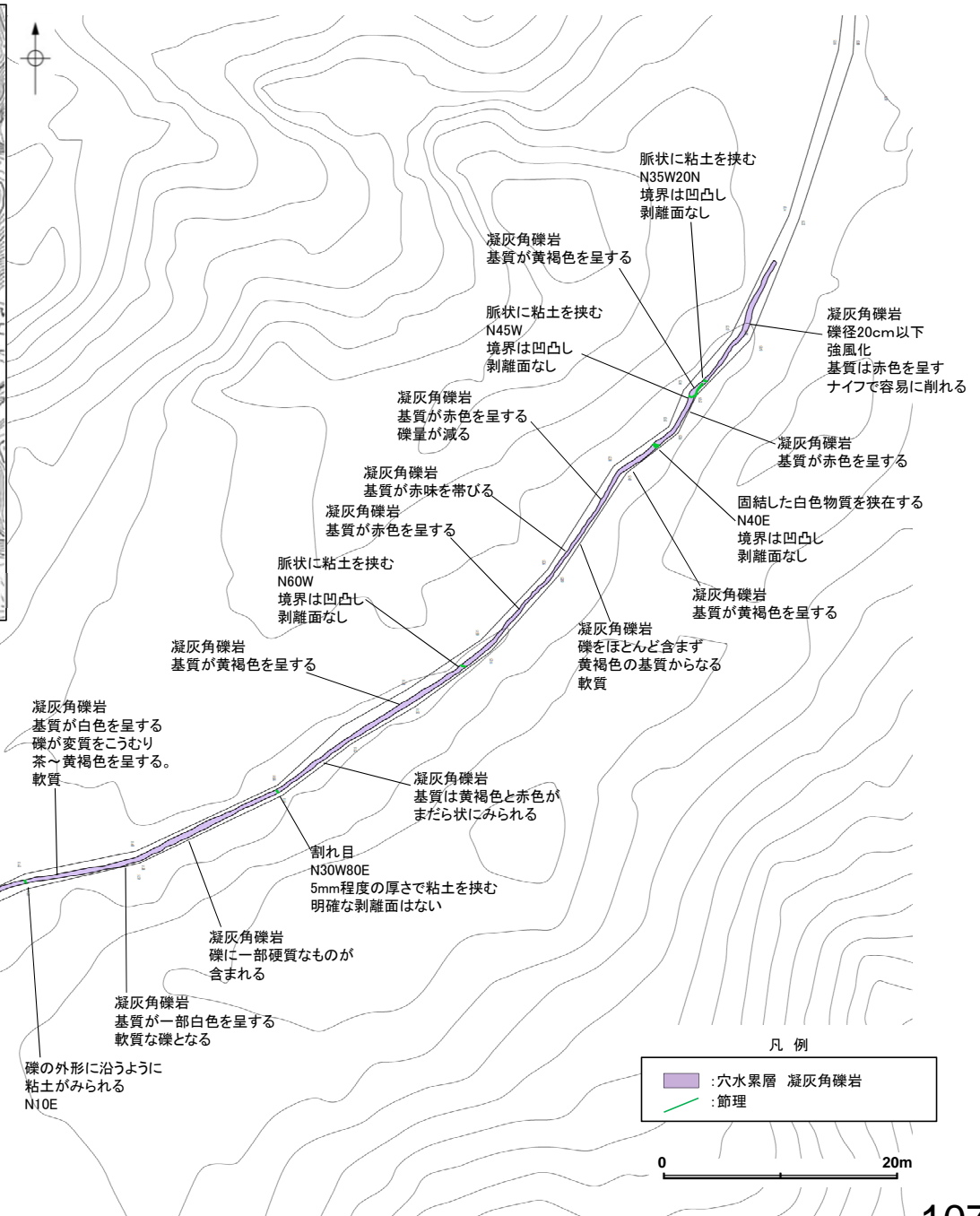


福浦断層(南端)

【大坪川ダム左岸 表土はぎ調査(ルートマップH)】



表土はぎ調査による確認箇所 位置図



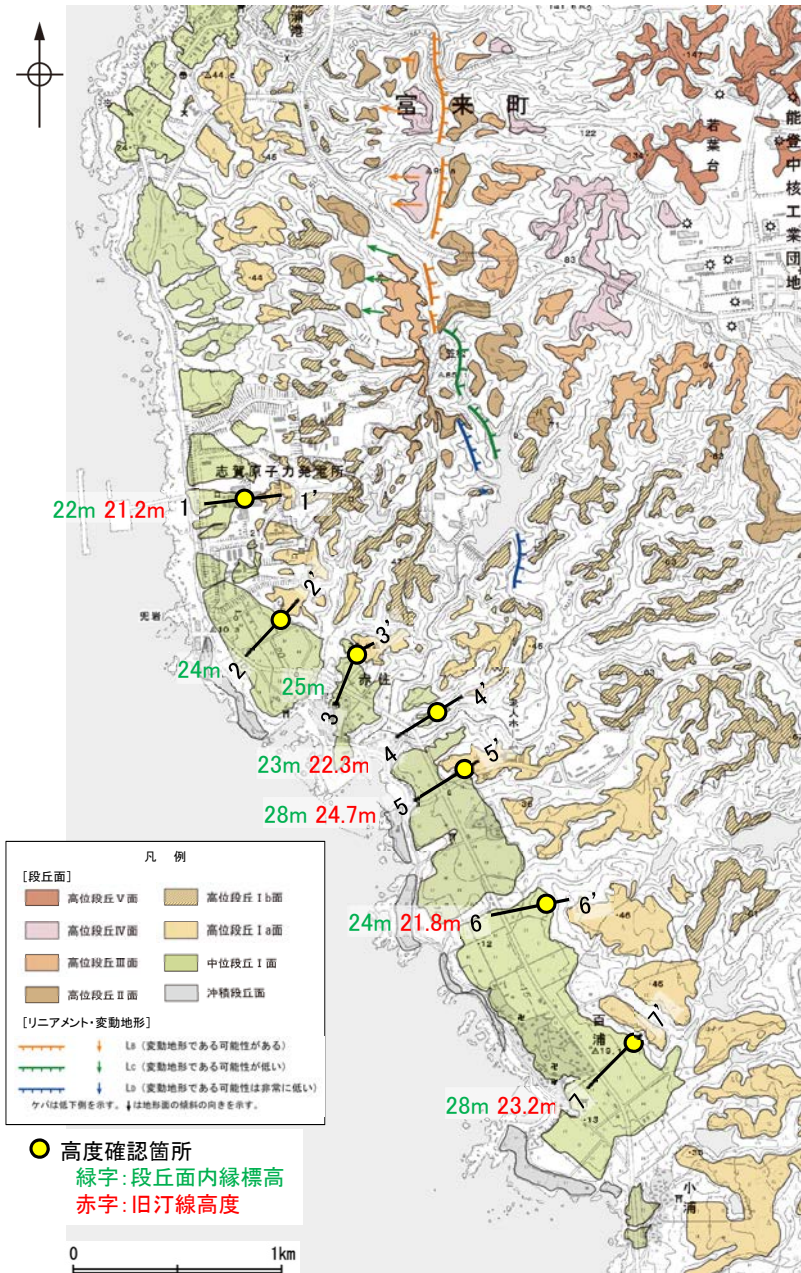
表土はぎ調査全線の写真は補足資料2.2-1(6)

表土はぎ調査の結果、活断層研究会(1991)が示した活断層の推定位置にあたる谷地形の延長位置に断層は認められない。

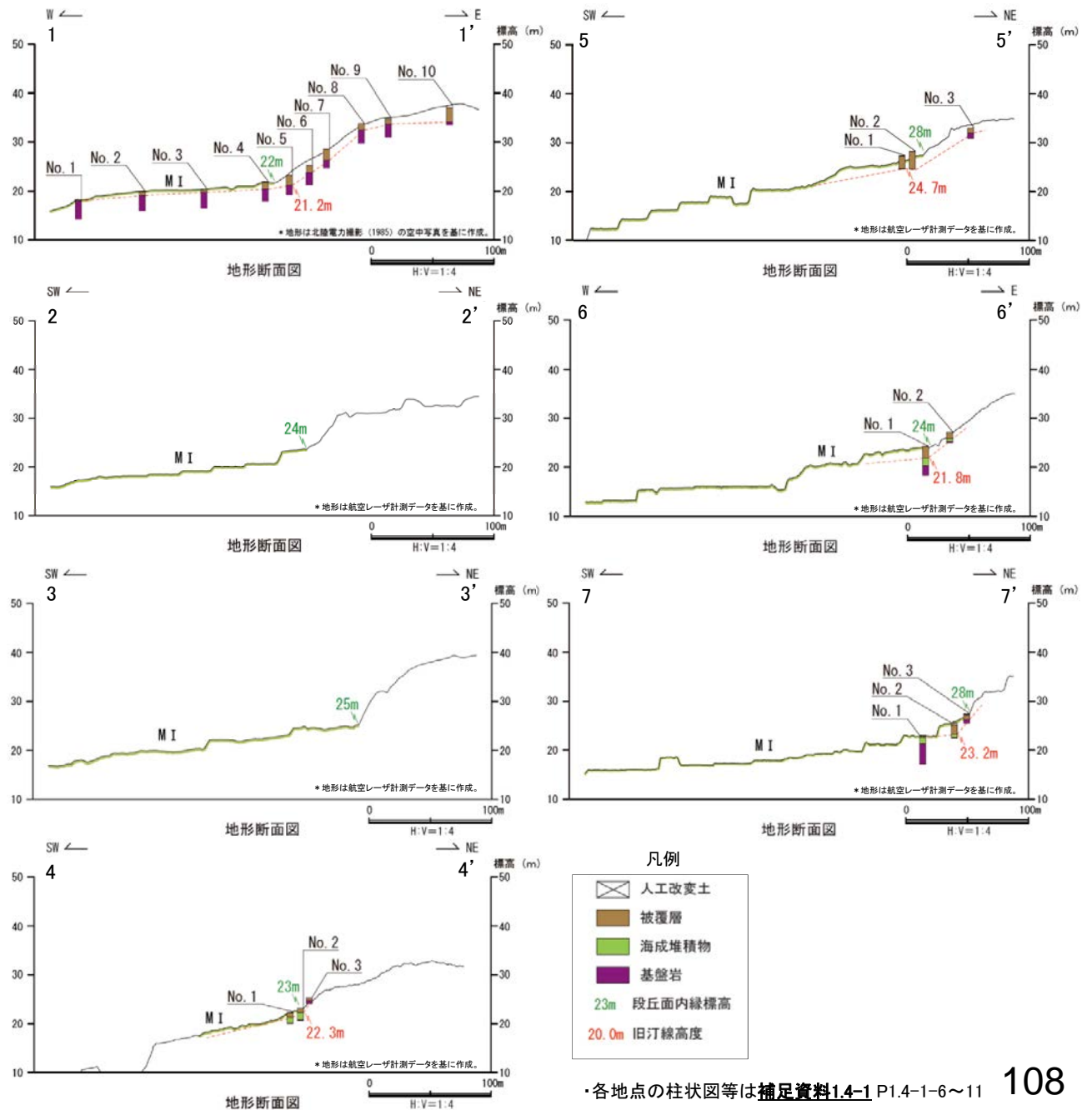
福浦断層(南端)

【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

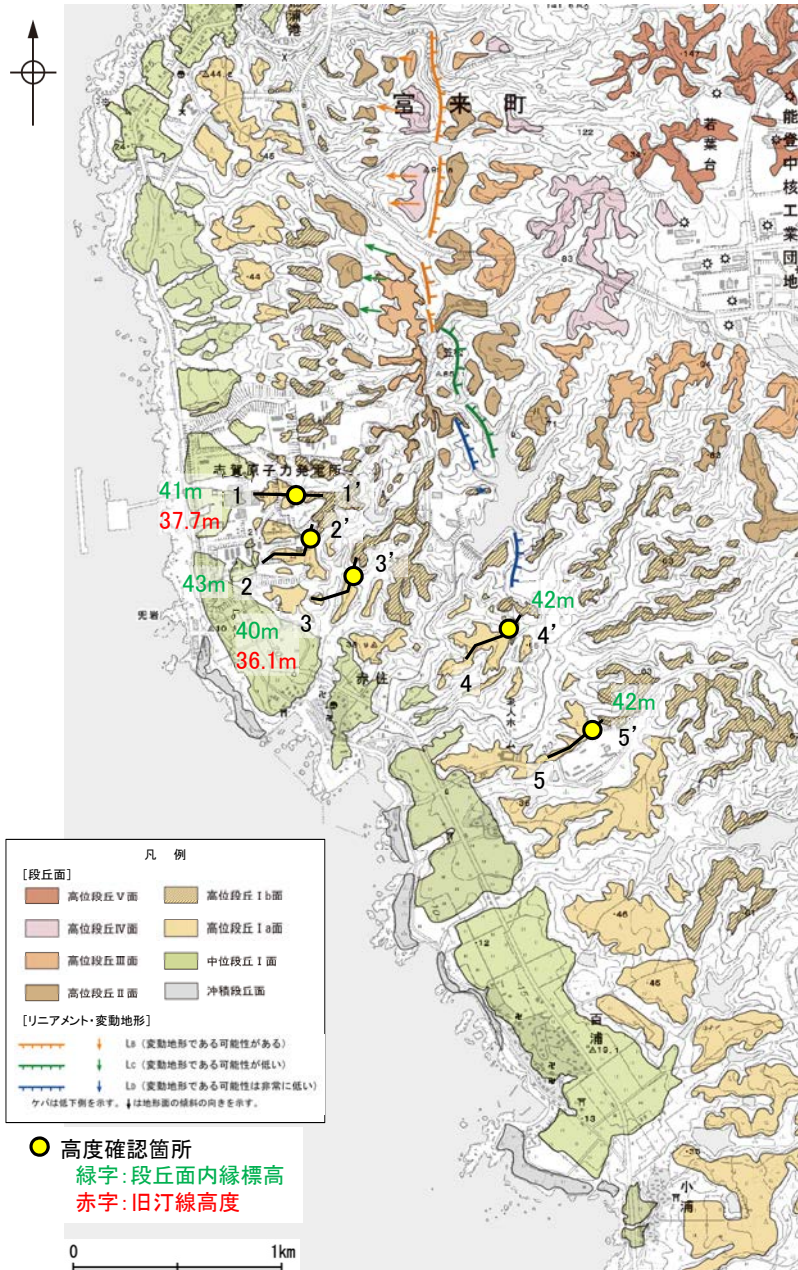


\*各地点の柱状図等は補足資料1.4-1 P1.4-1-6~11

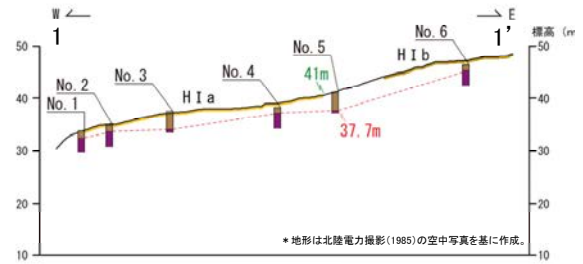
福浦断層(南端)

【高位段丘 I a面段丘面内縁標高】

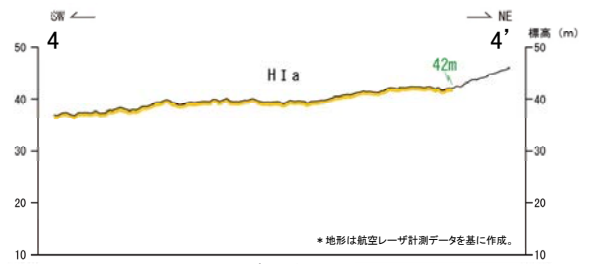
○福浦断層の南方延長に分布する高位段丘 I a面の段丘面内縁標高はEL42m付近で、ほぼ同じ高度で連続する。



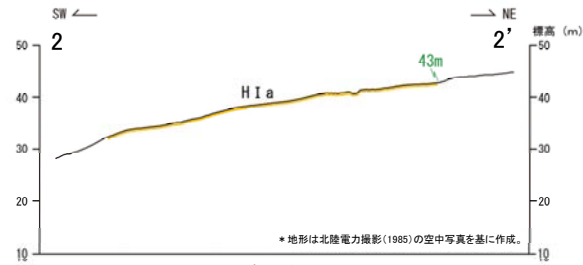
位置図



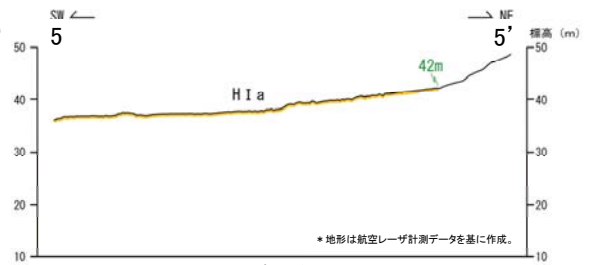
地形断面図



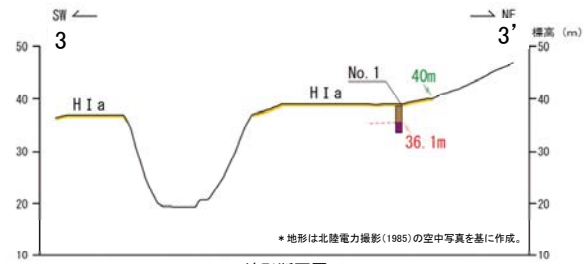
地形断面図



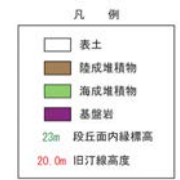
地形断面図



地形断面図

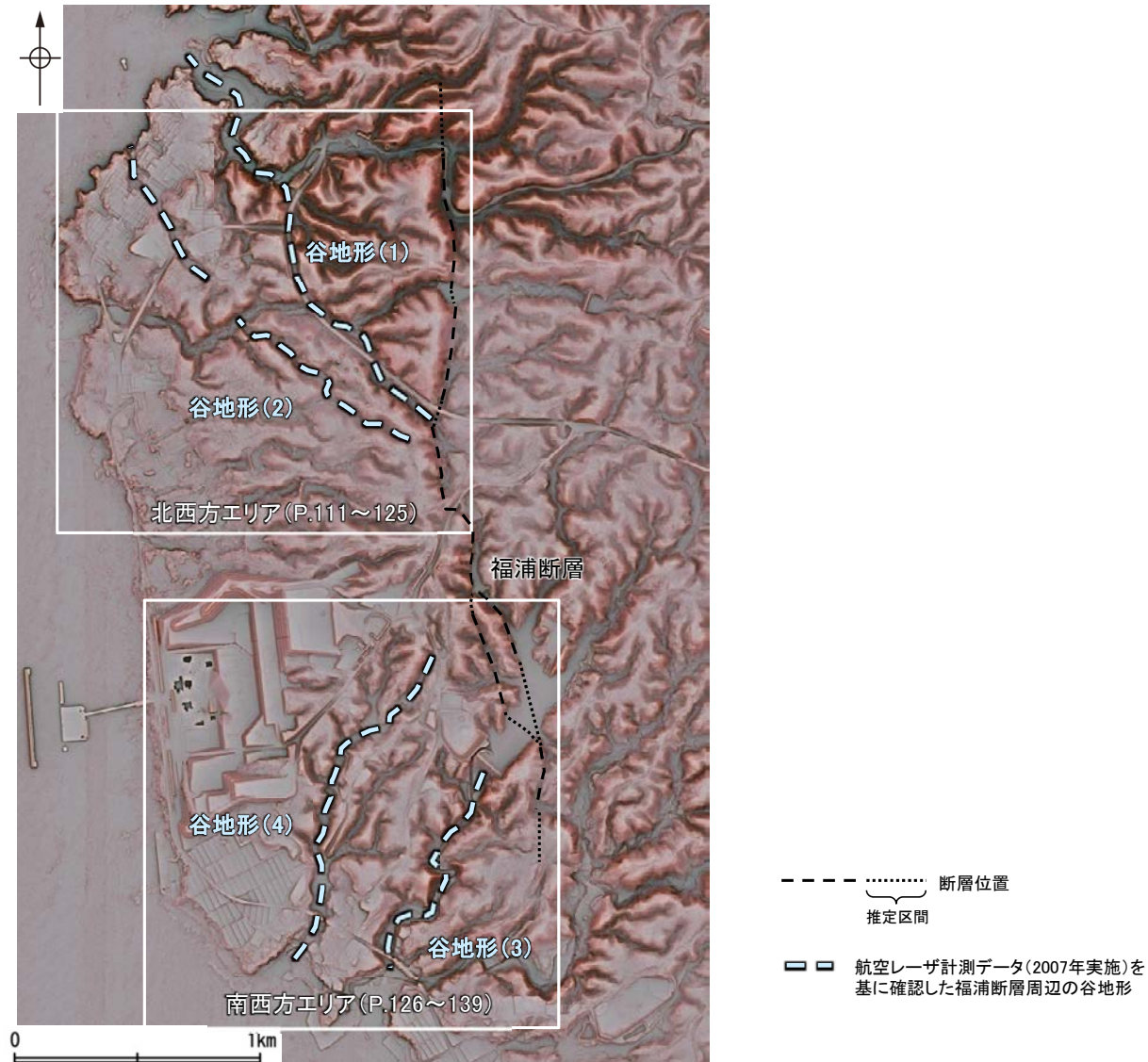


地形断面図



## 2.2.1 (7) 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 (7) 福浦断層周辺に認められる谷地形 — 北西方の評価結果 —

コメントNo.10の回答

○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

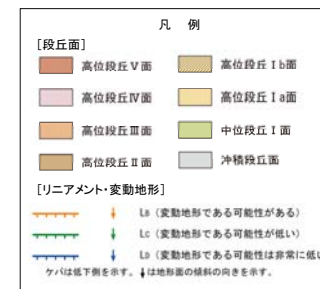
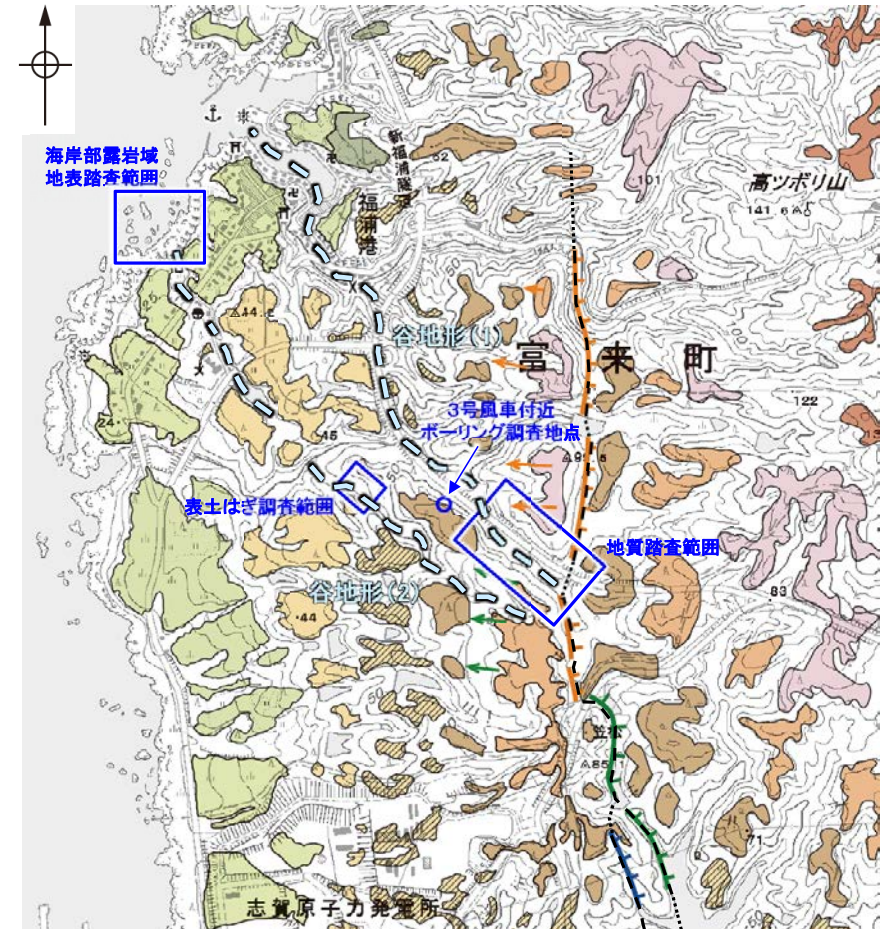
- 谷地形(1)に対応する断層を図示している文献はない。また, 谷地形(1)に対応するリニアメント・変動地形は判読されない(P.112~114)。
- 谷地形(1)を挟んで, 高位段丘Ⅱ面に高度差がない(P.114)。
- 地質調査の結果, 谷地形(1)の沢部には, 広く穴水累層の安山岩, 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)及び安山岩質火砕岩(凝灰岩)が分布し, そこに断層は認められない(P.115, 116)。
- 3号風車付近ボーリング調査の結果, 谷地形(1)の位置に断層は認められない(P.117~119)。

谷地形(1)の位置に断層は認められない。

### 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.112~114)。
- 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.114)。
- 地質調査の結果, 谷地形(2)を横断する露頭には, 広く穴水累層の安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩)が分布し, そこに断層は認められない(P.120, 121)。
- 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.122~125)。

谷地形(2)の位置に断層は認められない。



位置図

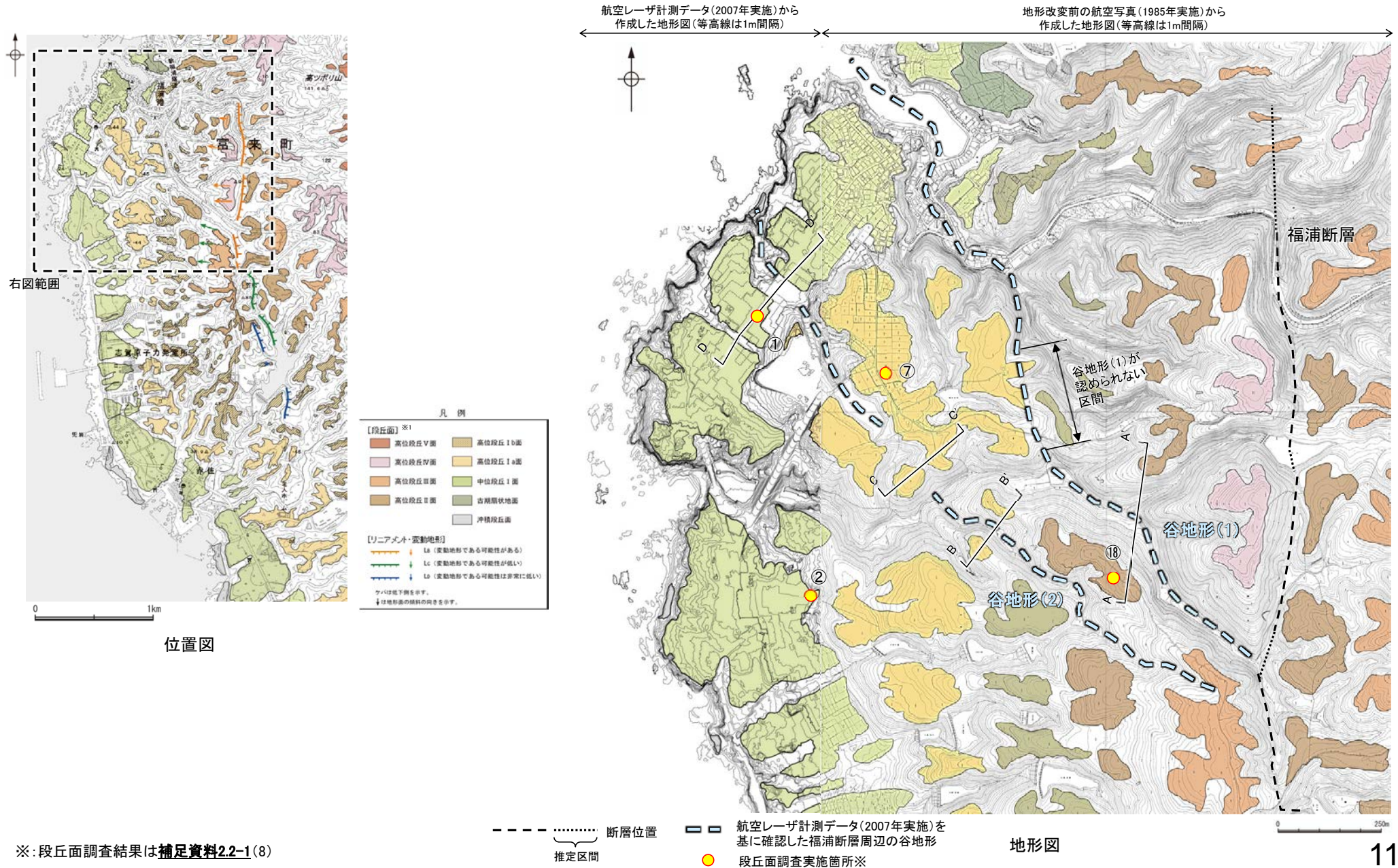
航空レーザー計測データ(2007年実施)を基に確認した福浦断層周辺の谷地形

断層位置  
推定区間

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

コメントNo.10の回答

- 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(8)



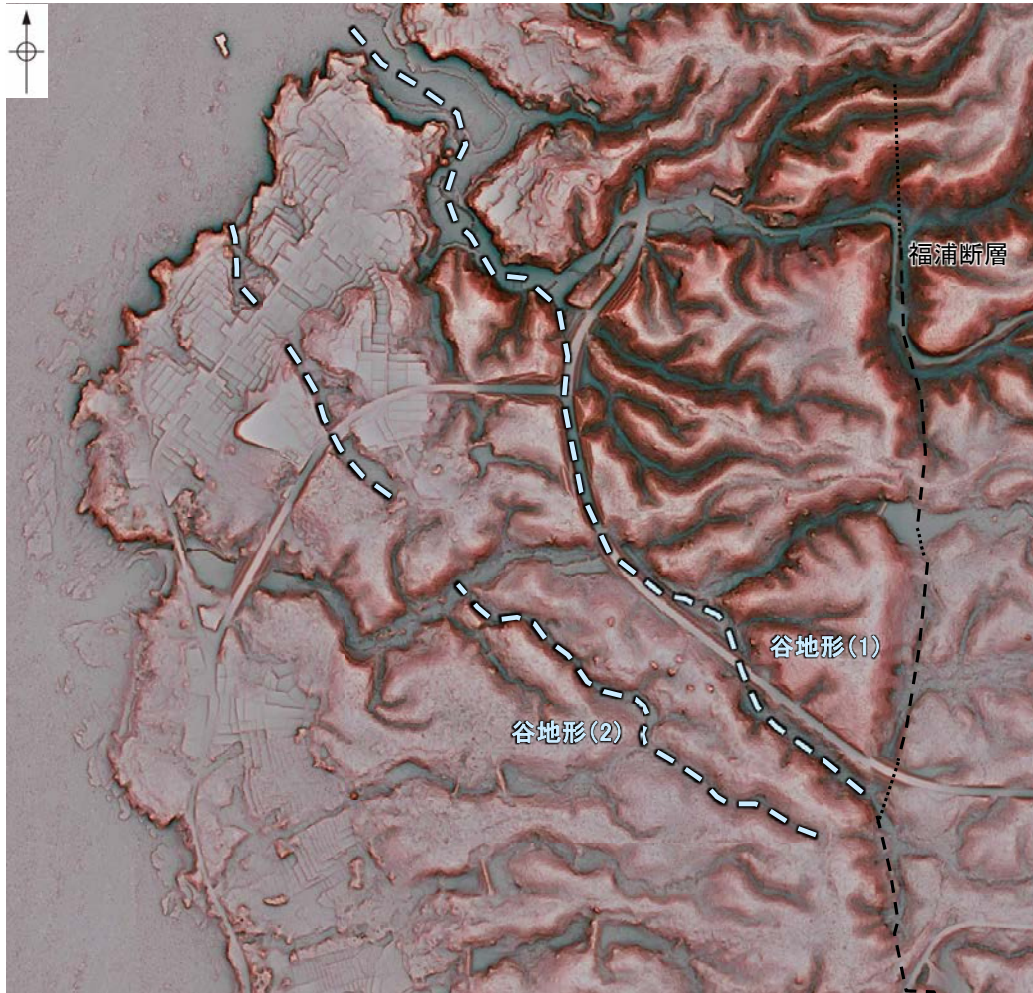
谷地形(1), (2)

【地形改変前後の地形の比較】

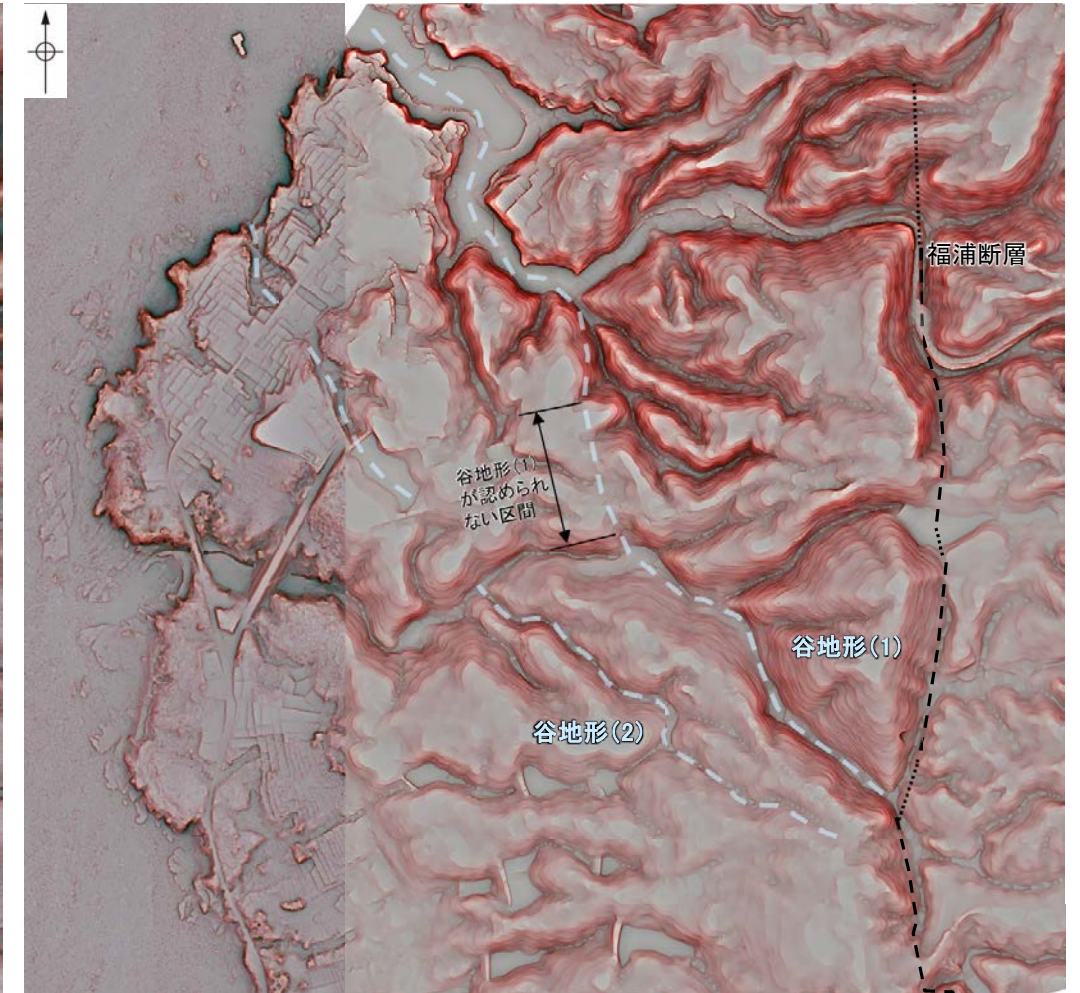
航空レーザー計測データ(2007年実施)から作成した地形図(等高線は1m間隔)

航空レーザー計測データ(2007年実施)から作成した地形図(等高線は1m間隔)

地形改変前の航空写真(1985年実施)から作成した地形図(等高線は1m間隔)



赤色立体地図  
(改変後)



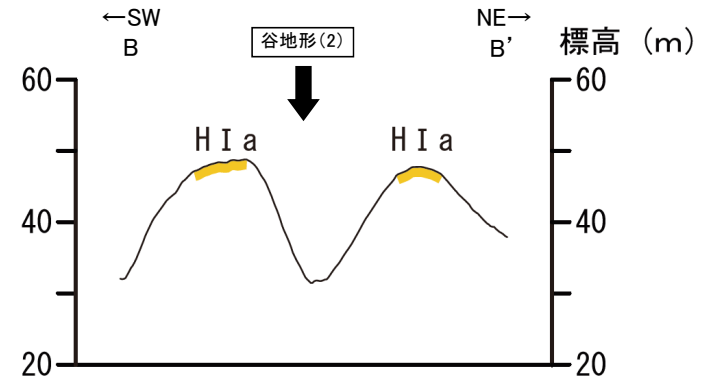
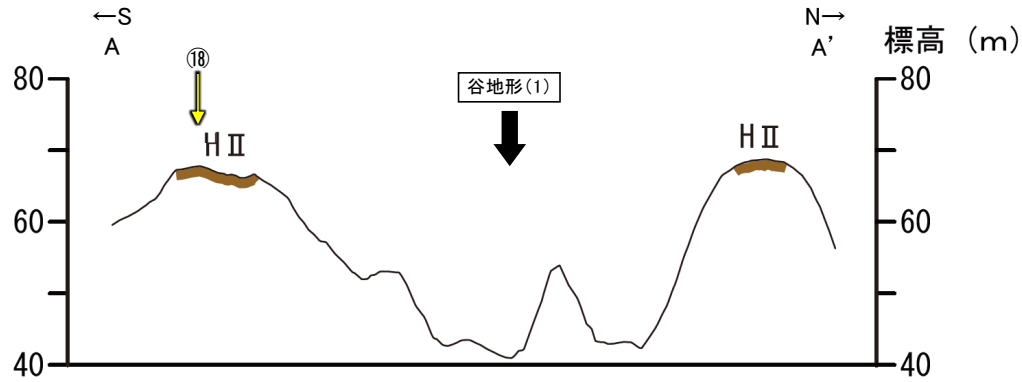
赤色立体地図  
(改変前)

- - - - - 断層位置  
 } 推定区間  
 □ □ 航空レーザー計測データ(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ー計測データ(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)

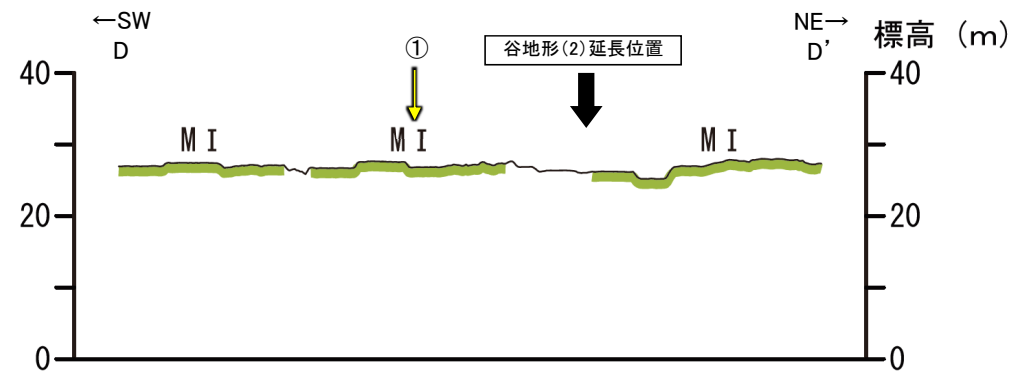
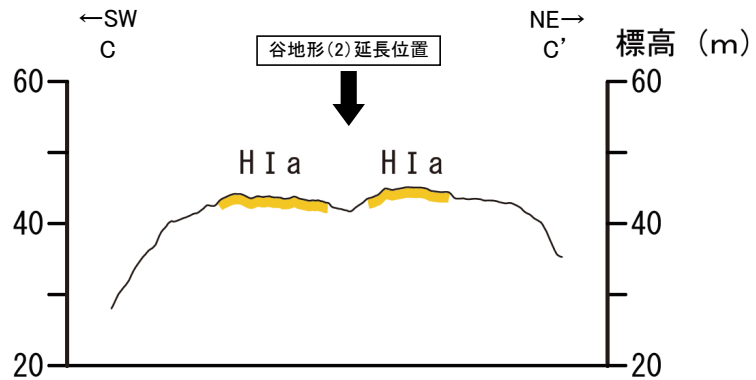
【地形断面図】



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   |

⑩ ↓ : 段丘面調査実施箇所



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)

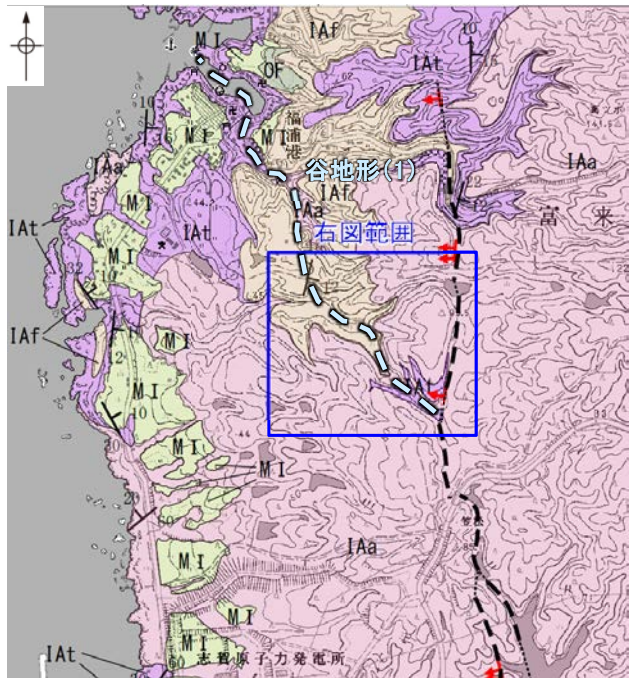


- ・谷地形(1)を挟んで、高位段丘 II 面に高度差がない。
- ・谷地形(2)を挟んで、中位段丘 I 面及び高位段丘 I a面に高度差がない。

## 2.2.1 (7) 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))—

コメントNo.10の回答

- 谷地形(1)の沢部で広く地表踏査を実施した結果、穴水累層の安山岩質火砕岩(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。



福浦断層周辺の谷地形

断層確認位置

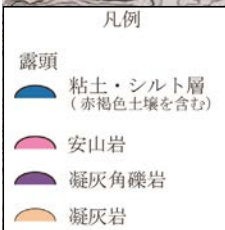
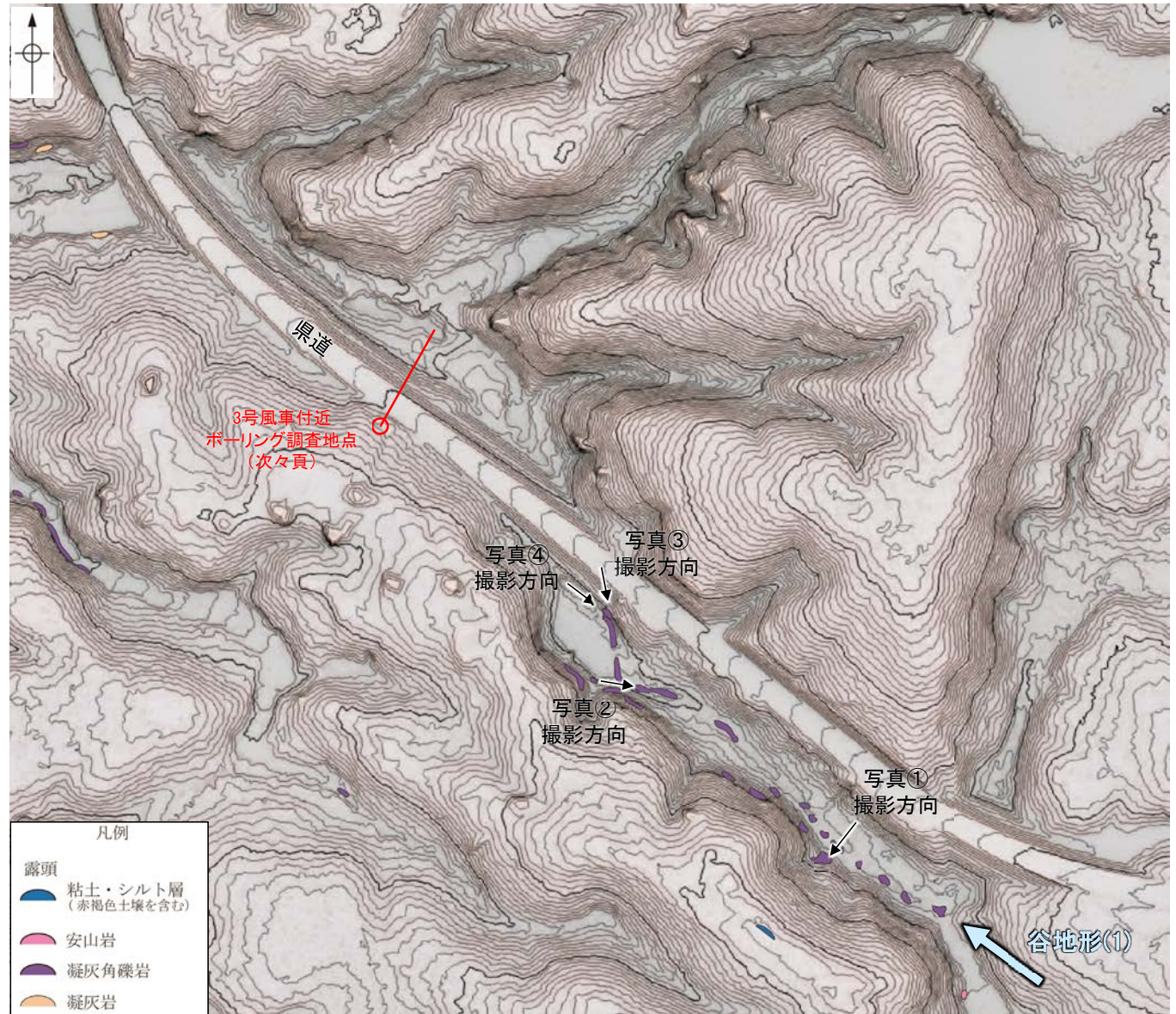
断層位置

推定位置

位置図

〔地質〕

| 地質時代    | 新地層の層序 | 地層・岩石名              |
|---------|--------|---------------------|
| 第四紀更新世  | AL     | 沖積層                 |
|         | OF     | 古期扇状地堆積層            |
|         | M-I    | 中段段丘I面堆積層           |
| 第三紀新第三紀 | IAa    | 穴水累層 安山岩            |
|         | IAf    | 穴水累層 安山岩質火砕岩(凝灰角礫岩) |
|         | IAAt   | 穴水累層 安山岩質火砕岩(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】



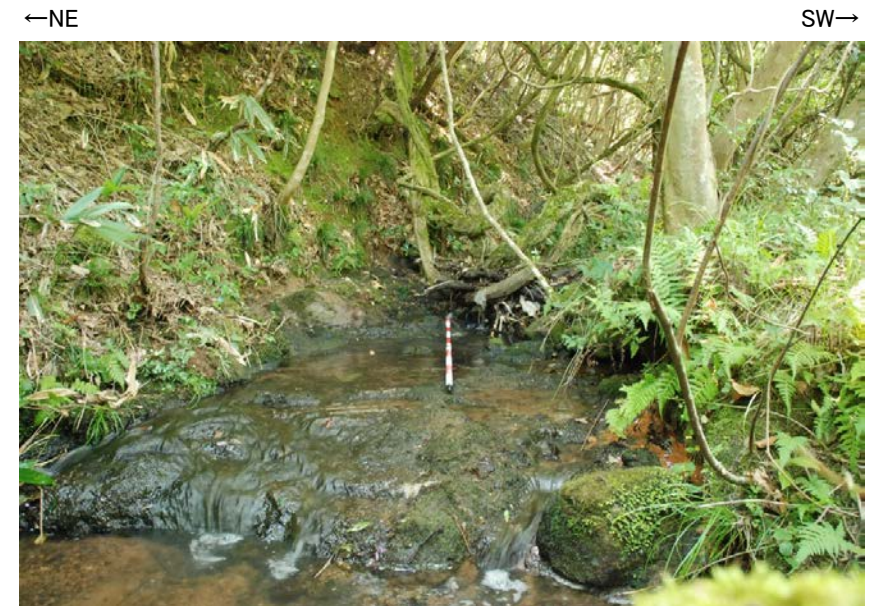
写真①



写真②



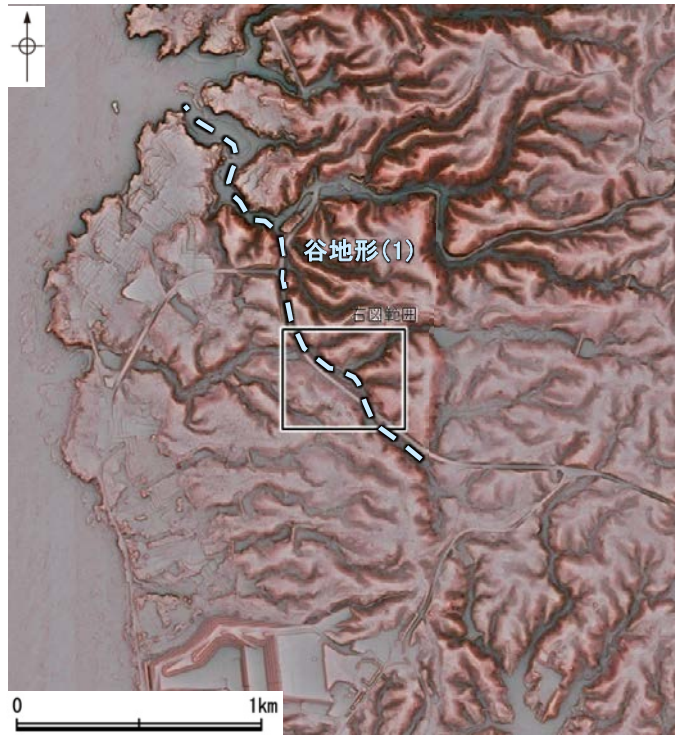
写真③



写真④

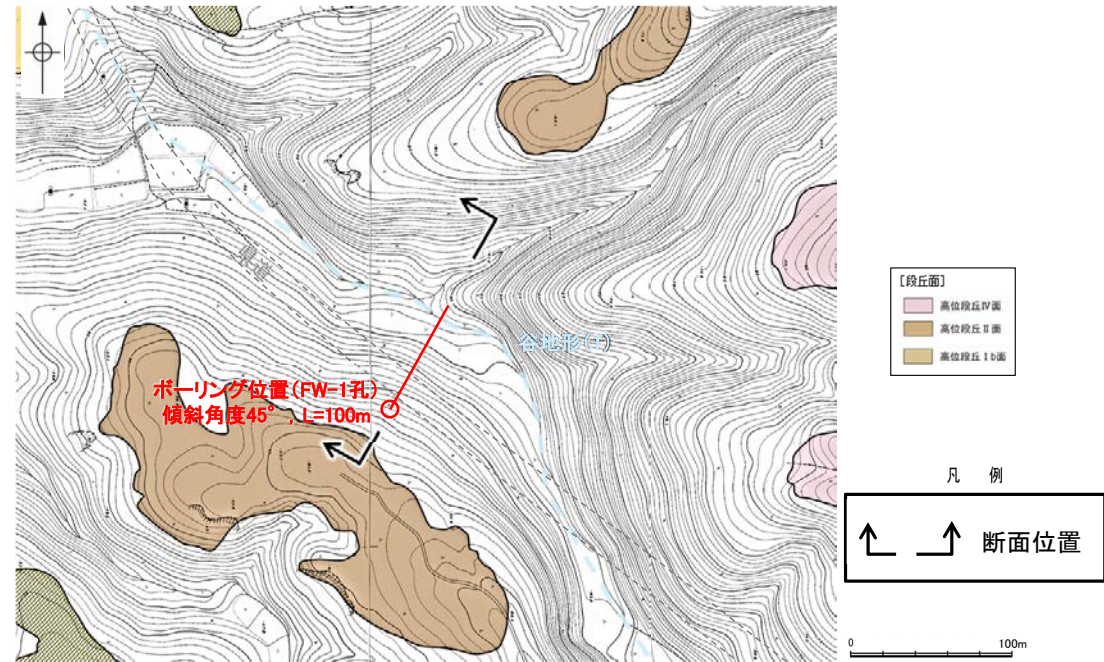
# 谷地形(1)

## 【3号風車付近 ボーリング調査結果】

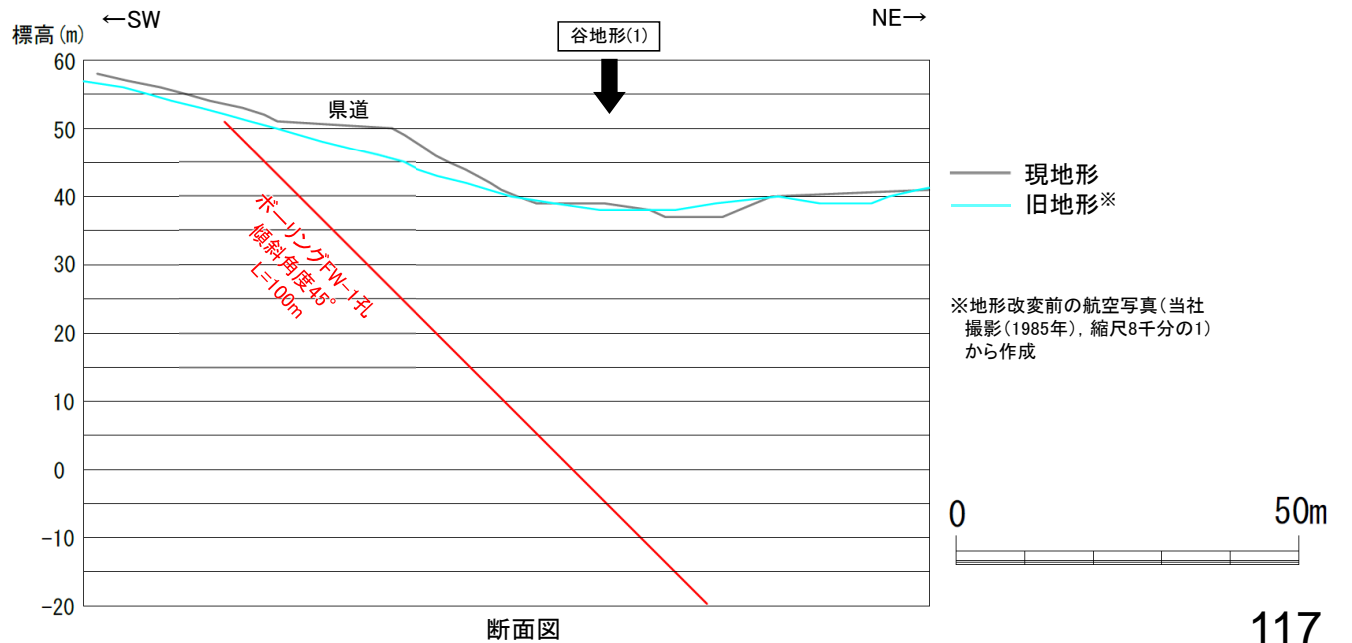


福浦断層周辺の谷地形

位置図  
(航空レーザ計測データにより作成)



調査位置図(地形変更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)。