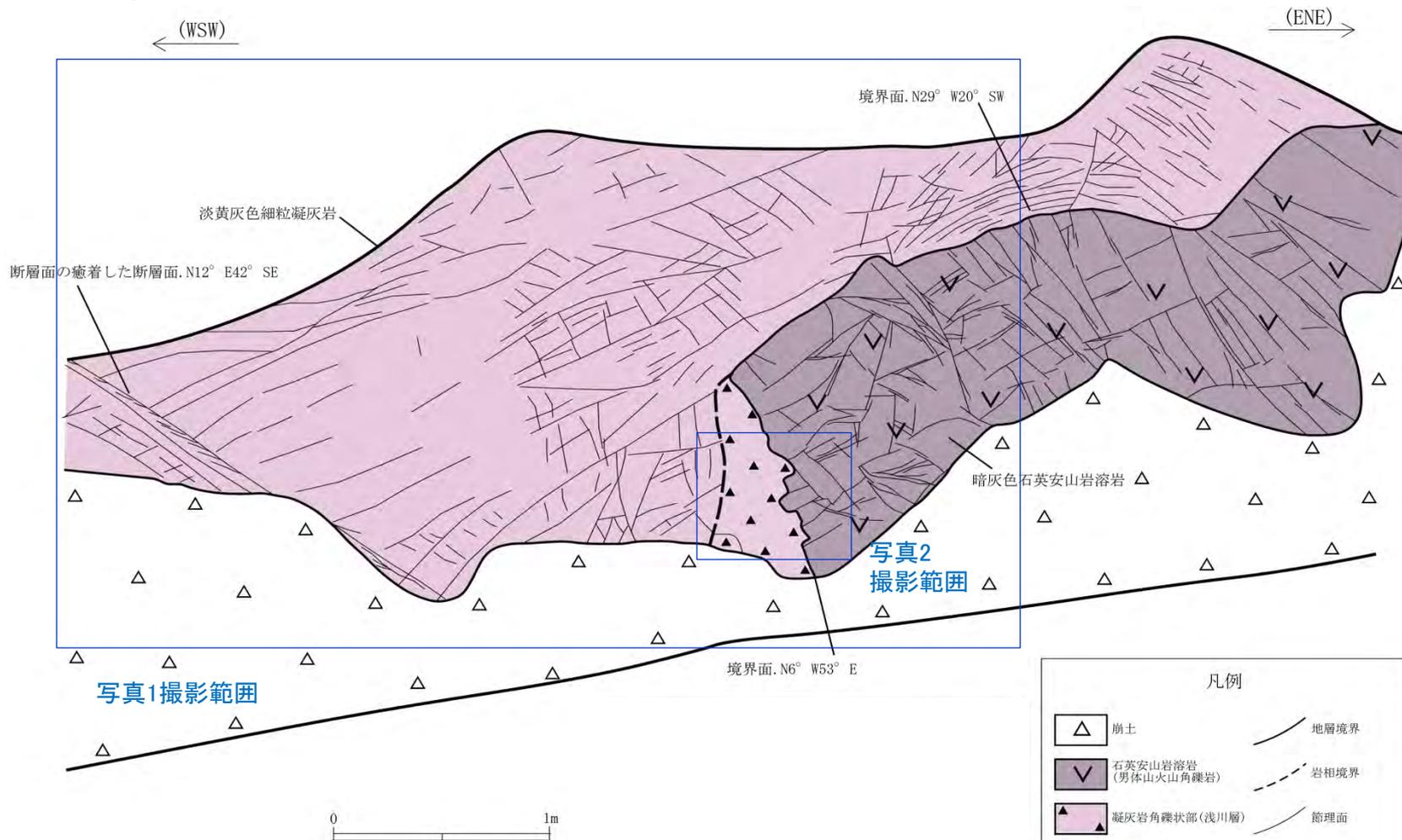


1. 敷地周辺陸域の断層(補足説明)

(10) きた とみ た 北富田リニアメント

道ノ辺 露頭スケッチ



- 男体山火山角礫岩の石英安山岩溶岩と浅川層の細粒凝灰岩の境界には、細粒凝灰岩の硬い角礫状部が認められるため、両層の境界は水中に噴出した溶岩の接触部と考えられる。
- 露頭の西端には、層理面にほぼ平行な断層面の癒着した断層も認められる。

1. (10) 北富田リニアメント

道ノ辺 露頭写真



写真1 露頭



写真2 角礫状の接触部

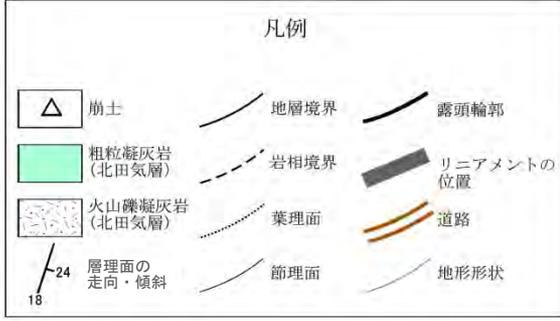
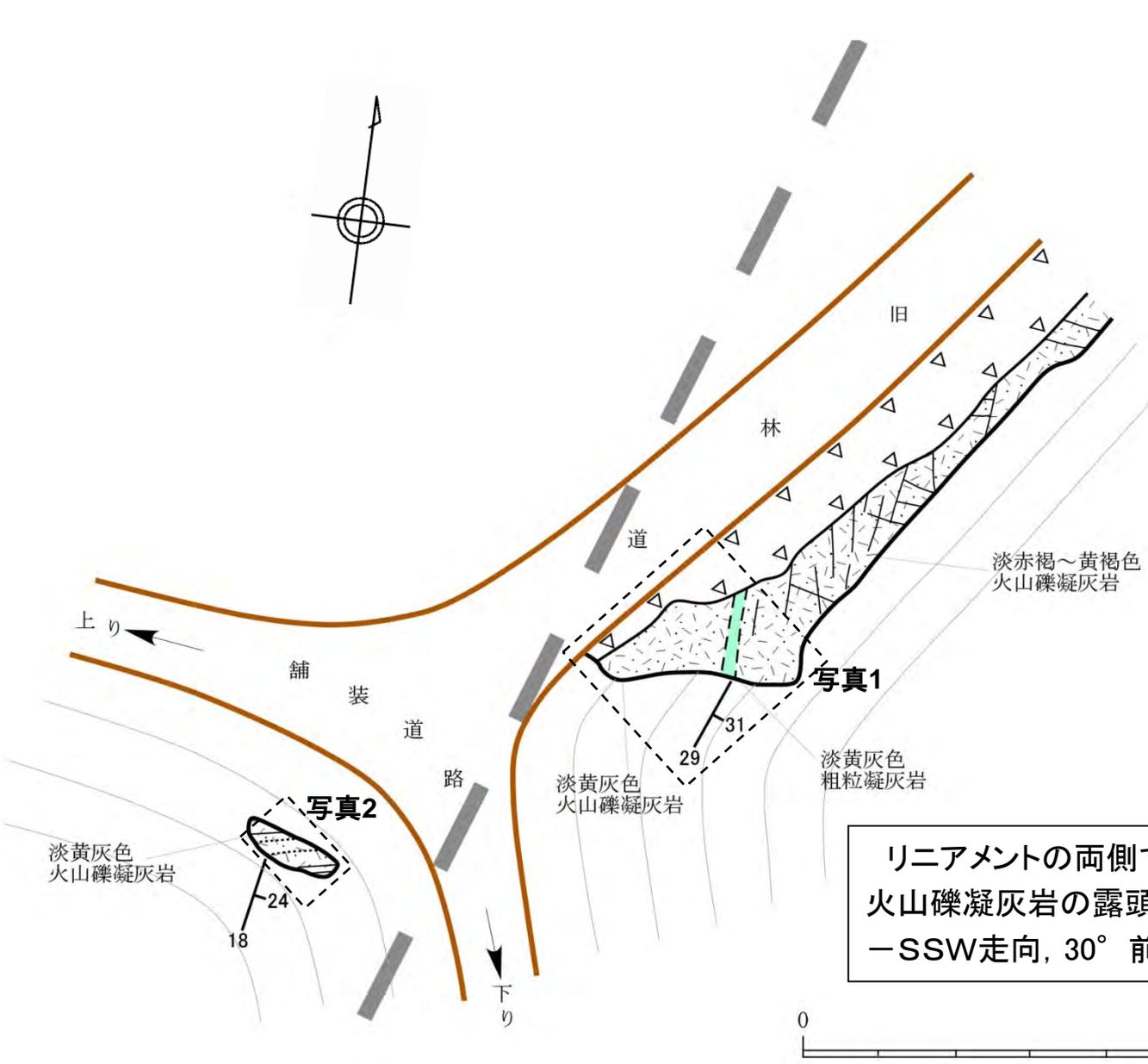
余白

1. 敷地周辺陸域の断層(補足説明)

(11) 氷之沢^{ひのさわ}リニアメント

1. (11) 氷之沢リニアメント

小草北方付近拡大ルートマップ



リニアメントの両側で同様な層相を示す北田気層の火山礫凝灰岩の露頭が認められ、層理面は共にNNE-SSW走向、30°前後東傾斜である。

小草北方付近拡大ルートマップ及び写真

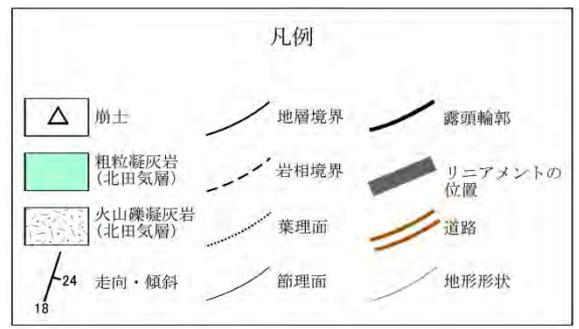
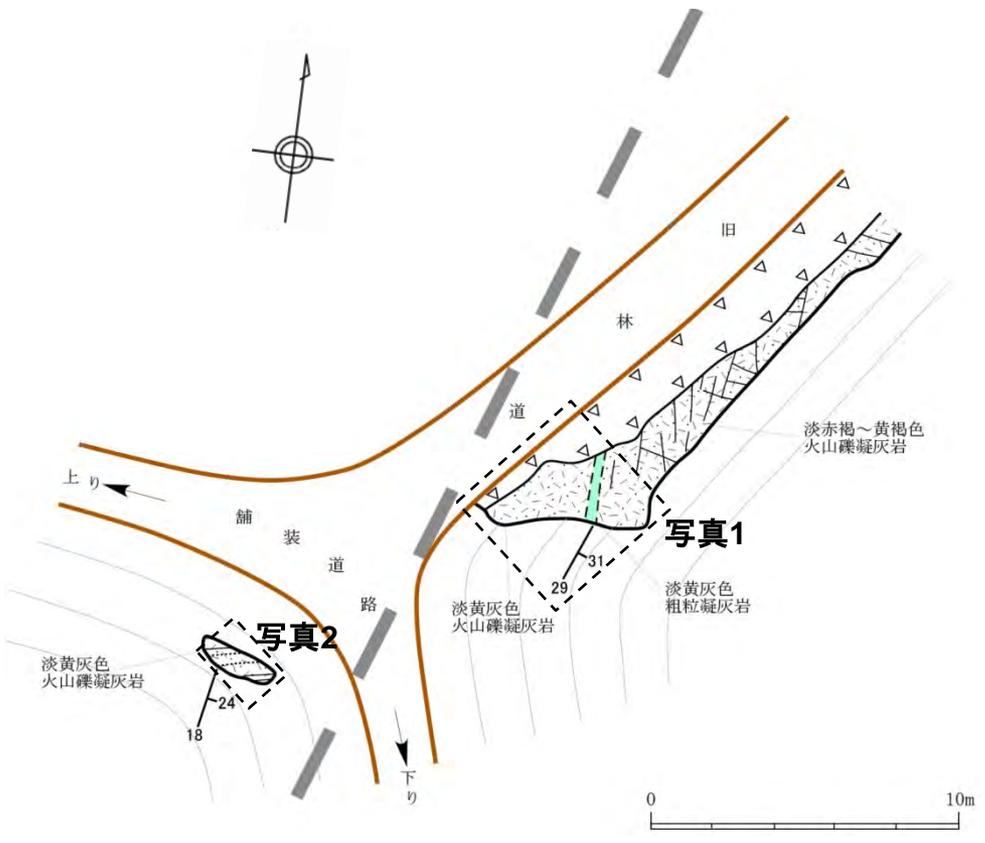


写真1 北東側露頭
(淡黄灰色火山礫凝灰岩, 露頭上部は風化して赤っぽい色調を示す)



写真2 南西側露頭
(淡黄灰色火山礫凝灰岩)

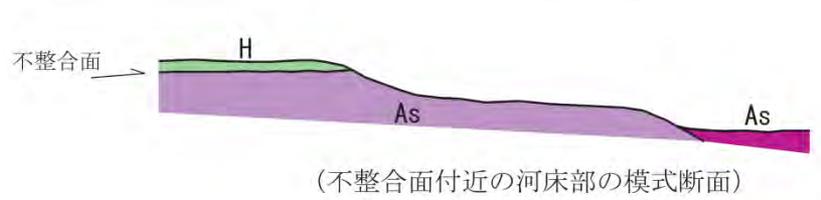
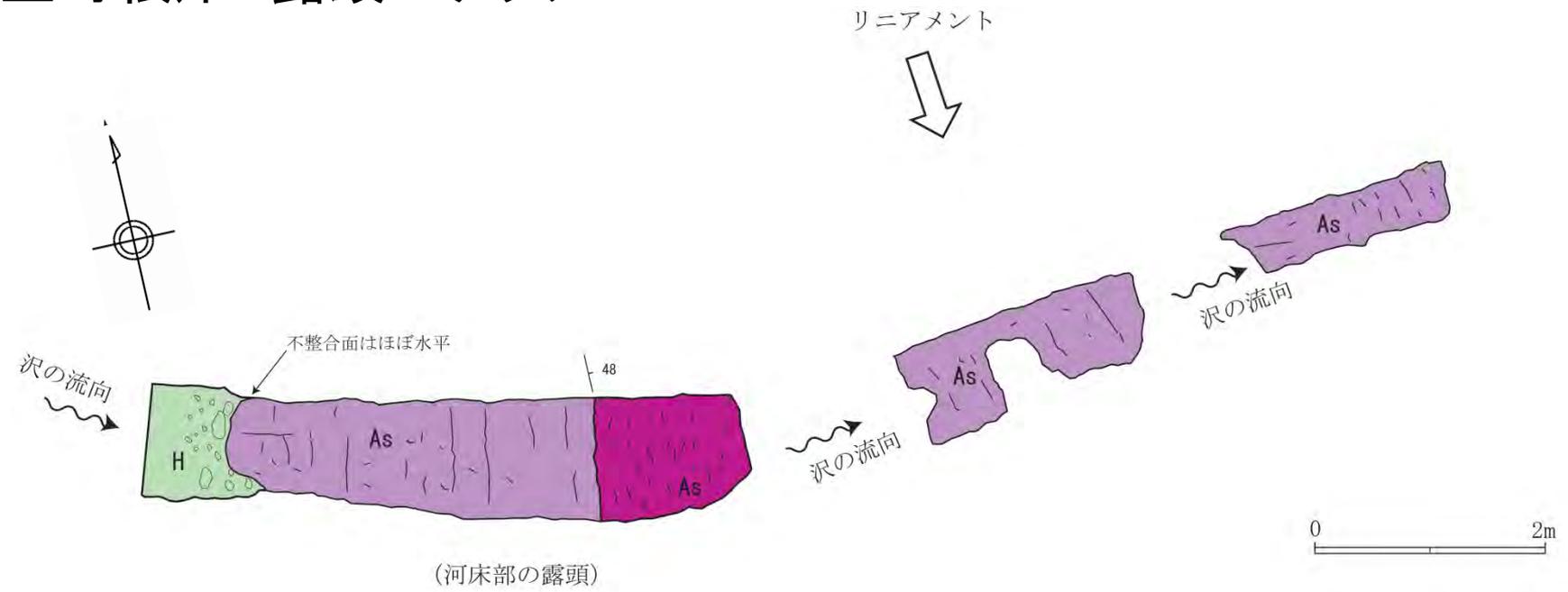
余白

1. 敷地周辺陸域の断層(補足説明)

(12) 高根リニアメント

1. (12) 高根リニアメント

城里町根岸 露頭スケッチ



- 高位段丘堆積物が金砂郷層群浅川層の凝灰質砂岩をほぼ水平な不整合面で覆っている。
- 浅川層には、破碎部は認められない。

凡例

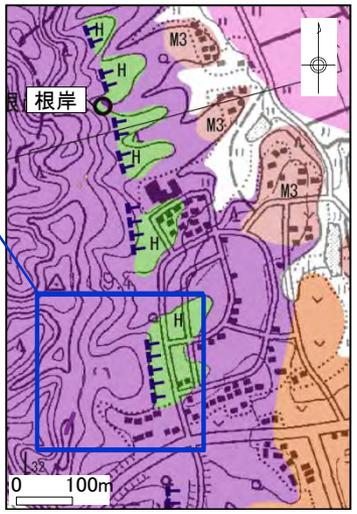
	H	礫層 (高位段丘堆積物)
	As	凝灰質砂岩 (浅川層)
	As	火山礫凝灰岩 (浅川層)
	48	層理面の走向・傾斜 (数字は傾斜の角度)

1. (12) 高根リニアメント

リニアメント南端の西側の地形について

航空写真及び
等高線(DEM)表示範囲

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000(地図画像)及び数値地図250000(地図画像)を複製したものである。(承認番号 平26情複、第337号)及び(承認番号 平26情複、第540号)
本図面を第三者がさらに複製する場合は国土地理院の長の承認を得なければならない。

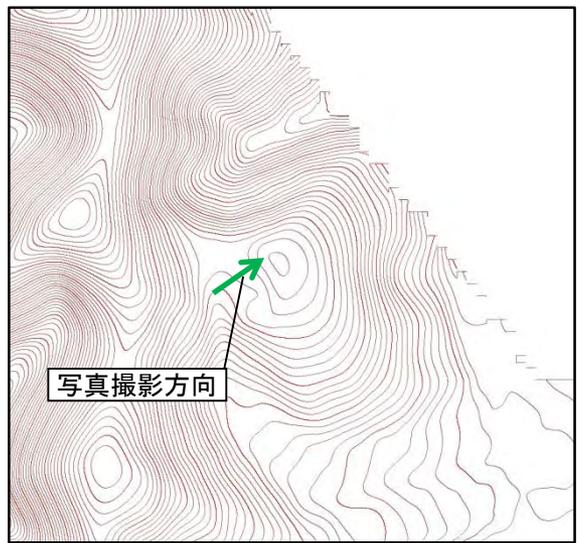


地質平面図
(2万5千分の1, 等高線間隔10m)



航空写真(交差法)

国土地理院(米軍1949年撮影)



DEM(5mメッシュ, 国土地理院)
(等高線間隔:1m, 作成日:2013年7月2日)



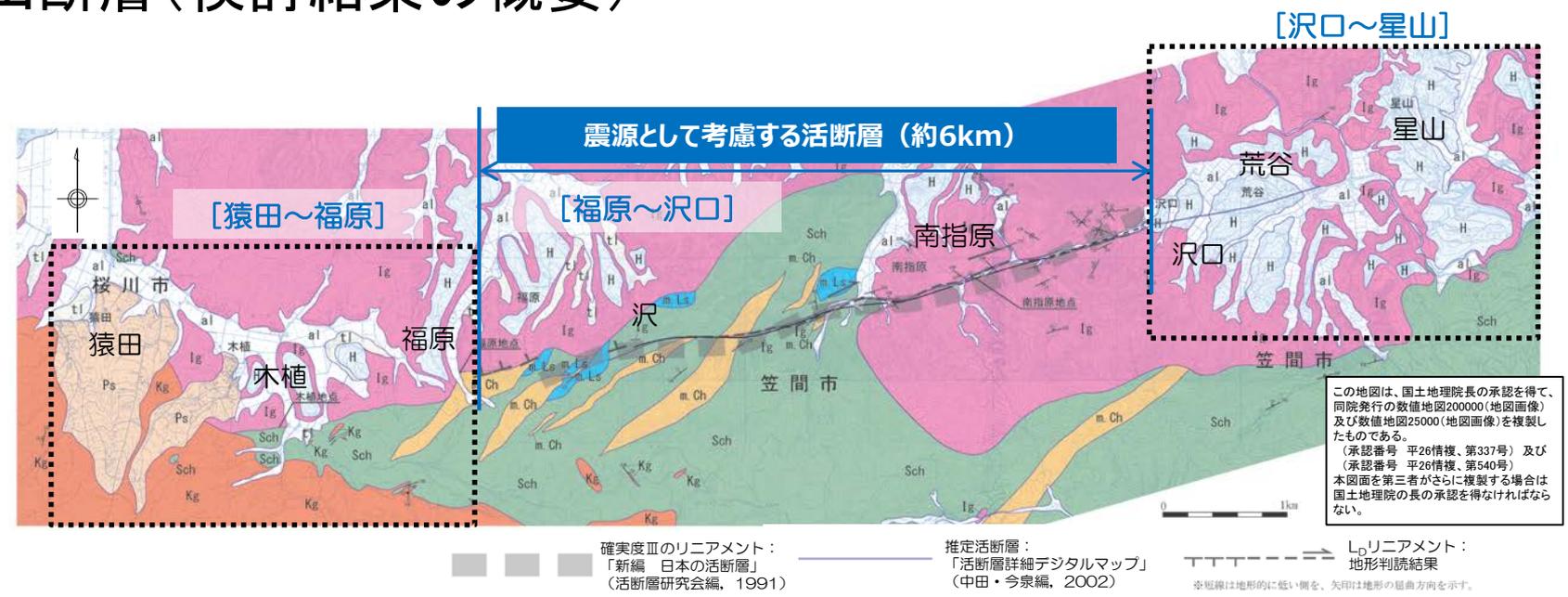
- 地質平面図(2万5千分の1)については等高線間隔が10mである。
- リニアメント南端の西側の地形については、空中写真判読によれば、起伏を有しており、平坦な地形ではない。
- 5mメッシュのDEM(等高線間隔1m)においても、起伏を有する地形である。
- 当該地点には石切り場跡地があり、中新統の軽石凝灰岩(浅川層)が地表付近まで分布し、表土についてはほとんど分布しないことを確認している。

余白

1. 敷地周辺陸域の断層(補足説明)

(13) 吾国山断層

吾国山断層(検討結果の概要)



この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000(地図画像)及び数値地図25000(地図画像)を複製したものである。
(承認番号 平26情複、第337号)及び(承認番号 平26情複、第540号)
本図面を第三者がさらに複製する場合は国土地理院長の承認を得なければならない。

確実度Ⅲのリニアメント: 「新編 日本の活断層」(活断層研究会編, 1991)
 推定活断層: 「活断層詳細デジタルマップ」(中田・今泉編, 2002)
 L₀リニアメント: 地形判読結果
※短線は地形的に低い側を、矢印は地形の屈曲方向を示す。

[猿田～福原](西側延長部)

文献による活構造の指摘はなく、リニアメントも判読されない。

- 変動地形学的調査 (DEM含む)、地表地質調査を追加実施。
- 吾国山変成岩及び稲田花崗岩が分布し、両者は貫入境界で接している。
- リニアメント延長部を横断する猿田地点に分布する高位山麓斜面 (MIS5aより古い) には変位・変形が認められないことを確認した。

震源として考慮する活断層ではないと評価

[福原～沢口]

- 文献による活構造の指摘がなされており、リニアメントが判読される。
- 南指原東方地点では、リニアメントに対応する位置付近に断層破砕部が認められ、確認された破砕部は、岩片状カタクレーサイト～粘土状破砕部が分布する。
- 上載地層との関係は確認出来ない。

- 露頭観察を追加実施。
- 河床礫に断層による引きずり込まれた痕跡は認められなかったが、後期更新世以降の地層との関係は確認できない。

震源として考慮する活断層として評価

[沢口～星山](東側延長部)

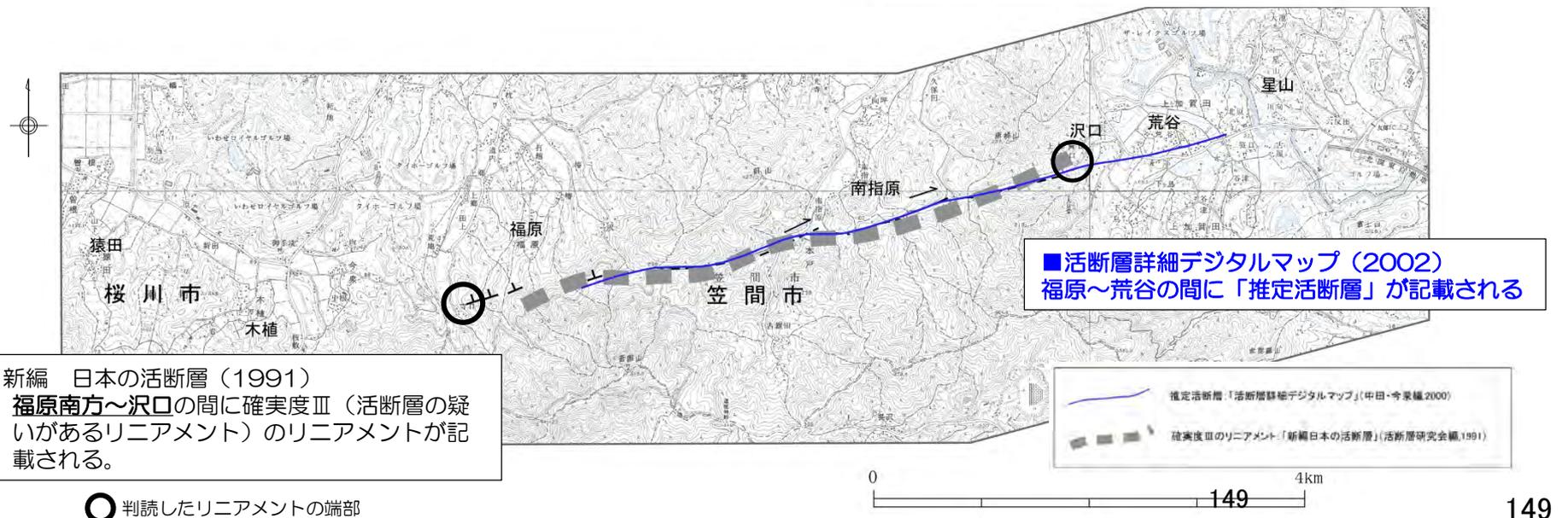
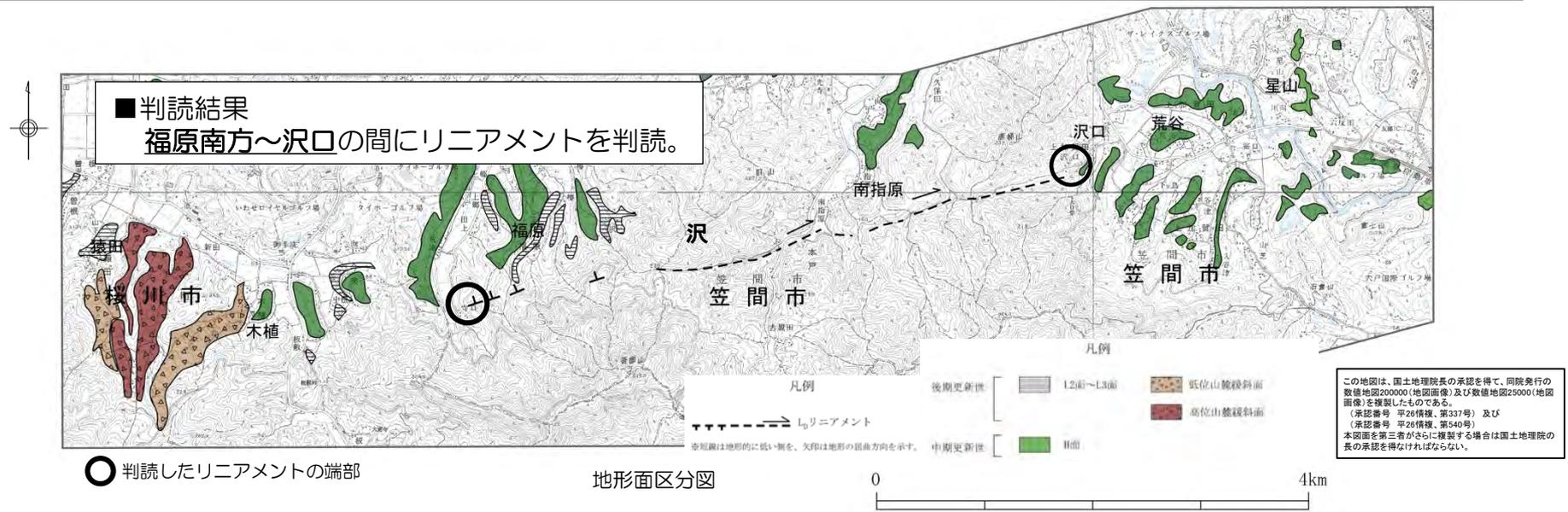
文献による活構造の指摘がなされているが、リニアメントが判読されない。

- 変動地形学的調査 (DEM含む)、地表地質調査を追加実施。
- 沢口から荒谷付近については、実施した空中写真判読及びDEMによる変動地形調査からは、当該位置に分布する高位面に変位・変形は認められない。
- 文献に記載される推定活断層延長位置付近を横断して分布する星山地点の高位面 (中期更新世) にも変位・変形は認められない。

震源として考慮する活断層ではないと評価

変動地形学的調査結果

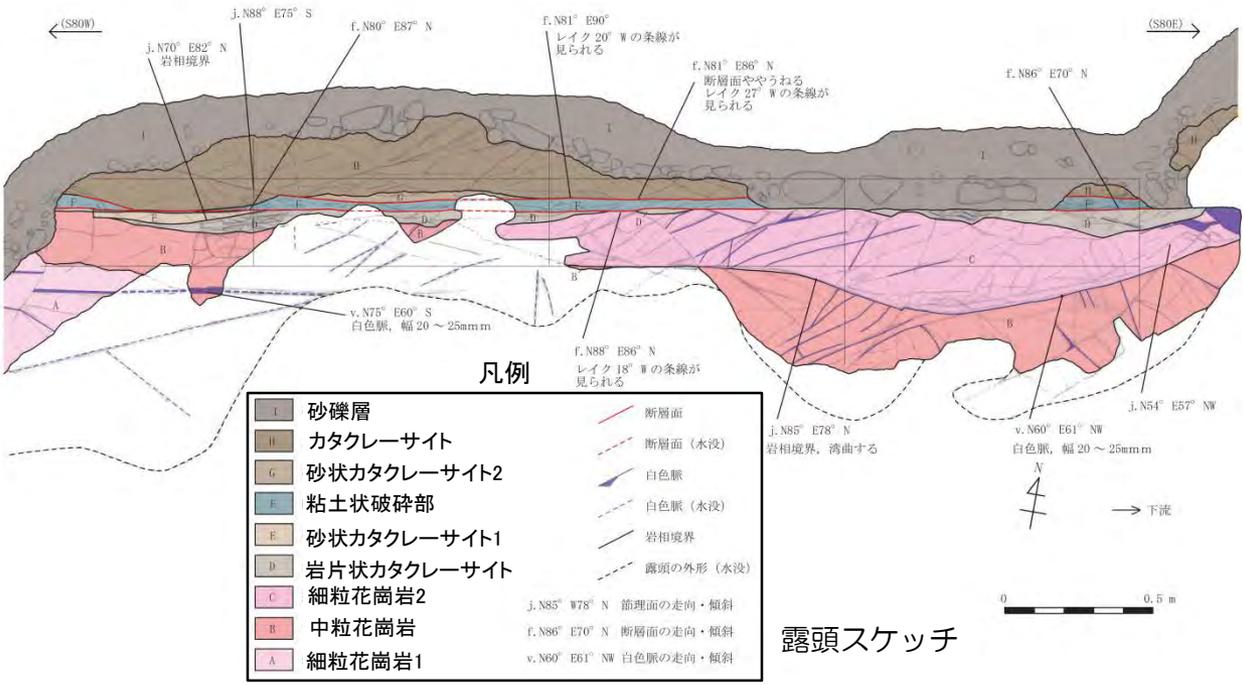
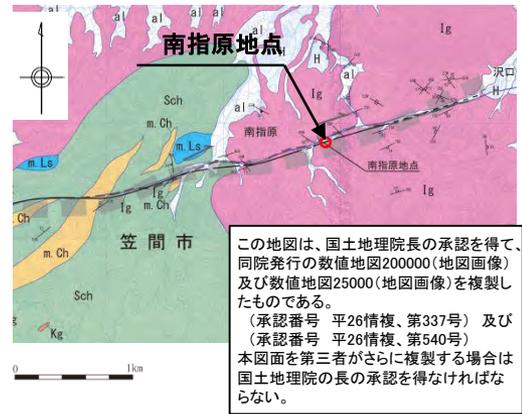
● 新編 日本の活断層（1991）で示された確実度はⅢ（活断層の疑いのあるリニアメント）の位置付近及び活断層詳細デジタルマップ（2002）で示された推定活断層の位置付近にリニアメントが判読される。



露頭スケッチ(南指原地点)



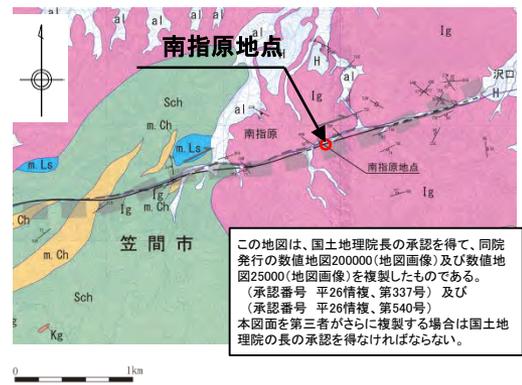
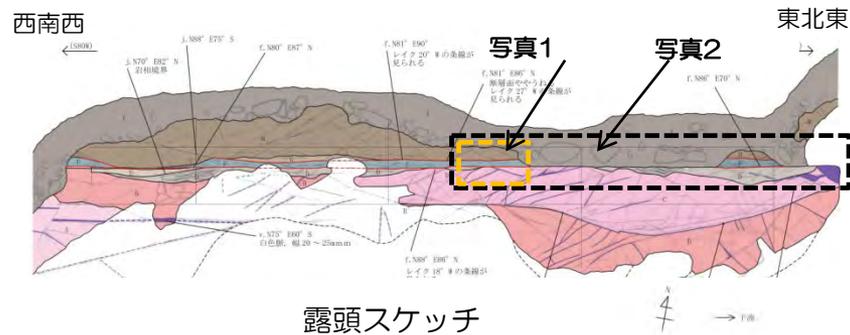
露頭全景



露頭スケッチ

- リニアメントの走向と調和的な断層破碎部 (N80° E87° N) が分布する。
- 断層破碎部には、岩片状カタクレサイト~粘土状破碎部が分布する。
- 粘土状破碎部は幅5cm前後で層厚が変化する。また、粘土状破碎部に沿って分布する断層面は、概ね平面的であるが連続性に乏しく、これらを切る新期の断層面は認められない。
- 上載地層との関係は確認できない。

露頭スケッチ(南指原地点)



この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000(地図画像)及び数値地図25000(地図画像)を複製したものである。
(承認番号 平26情複、第337号) 及び
(承認番号 平26情複、第340号)
本図面を第三者がさらに複製する場合は国土地理院の長の承認を得なければならない。

写真1



- 断層面を砂礫層が覆って堆積している。
- 断層と砂礫層の境界は凹凸をなしている。

- 露頭観察の結果、河床の砂礫と花崗岩の境界部に断層によってひきずられたような痕跡は認められなかった。ただし、後期更新世の地層が分布していないことから、断層の活動性は判断できない。

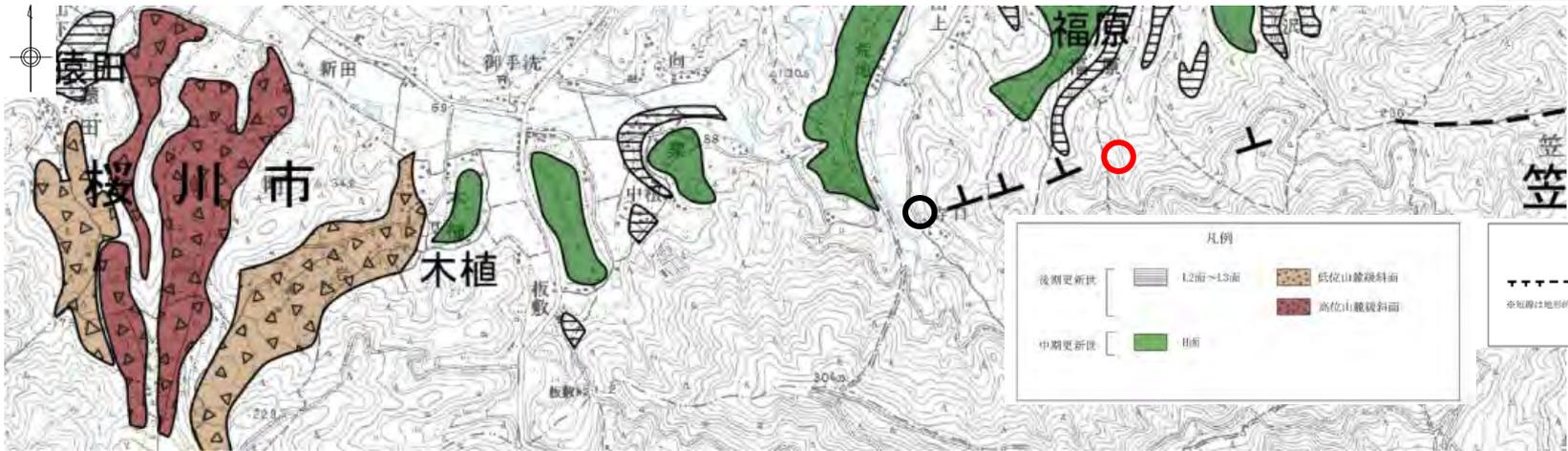
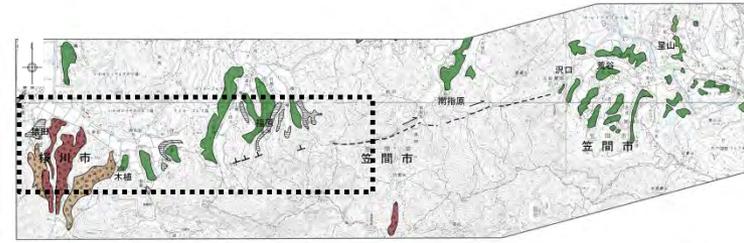
写真2



- 断層と砂礫層の境界は凹凸をなしており、砂礫層中の礫には断層によってひきずられたような痕跡は認められない。

変動地形学的調査結果(猿田～福原)

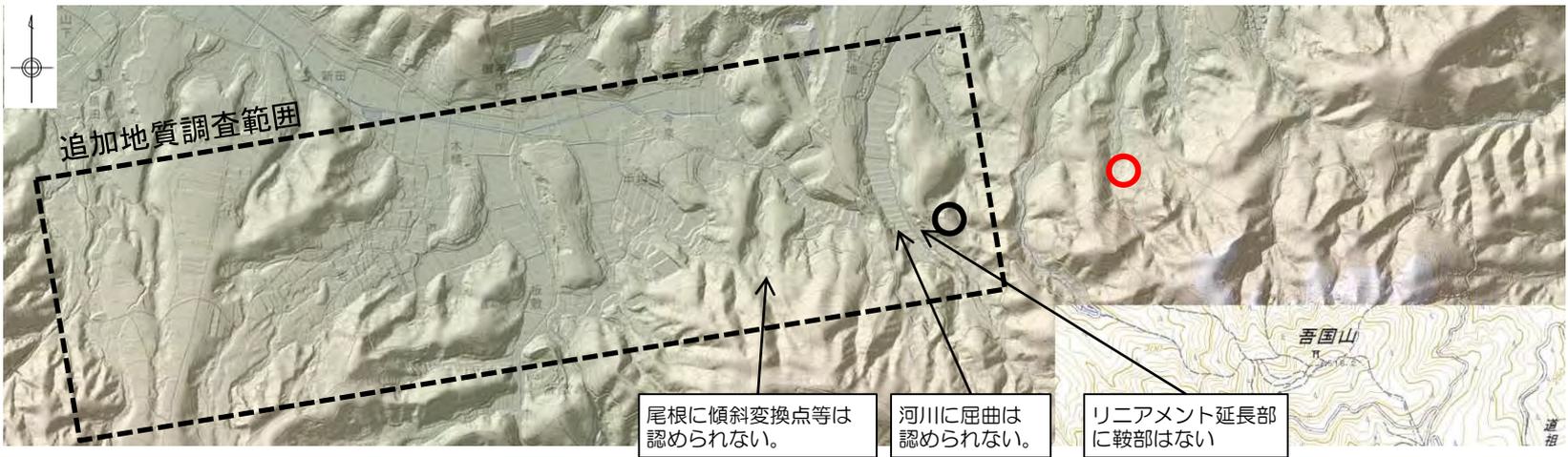
- 福原から猿田付近については、文献による断層の図示や記載はない。
- 実施した空中写真判読では、リニアメント延長部に鞍部の配列や河川の系統的な屈曲等は認められない。



この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000(地図画像)及び数値地図25000(地図画像)を複製したものである。
(承認番号 平26情複、第337号)及び(承認番号 平26情複、第540号)
本図面を第三者がさらに複製する場合は国土地理院の長の承認を得なければならない。

地形面区分図

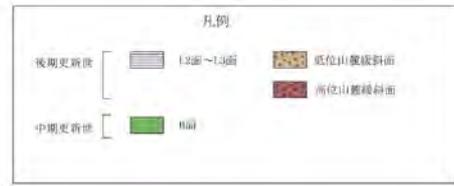
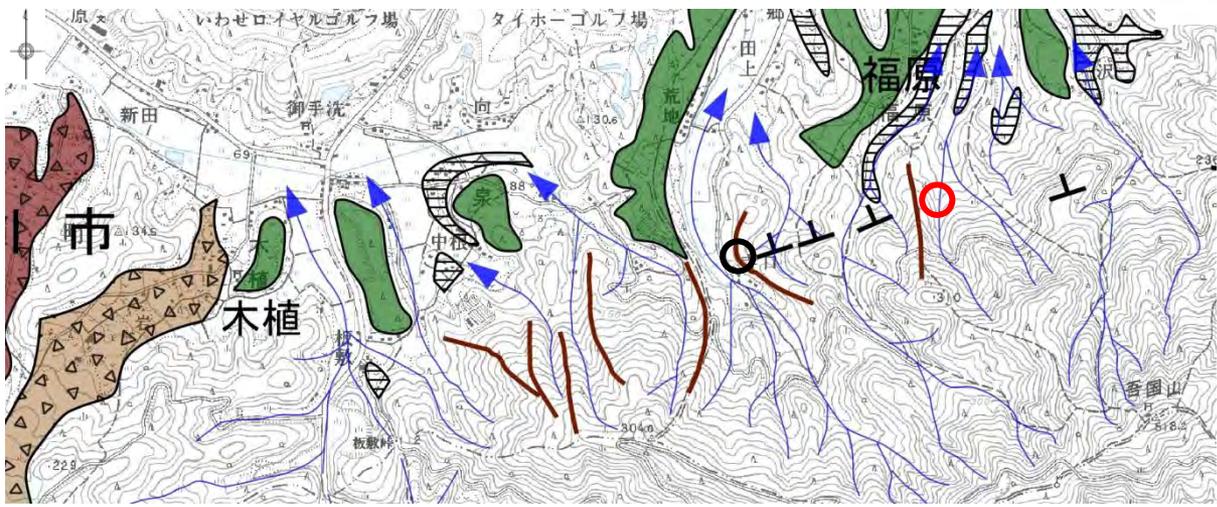
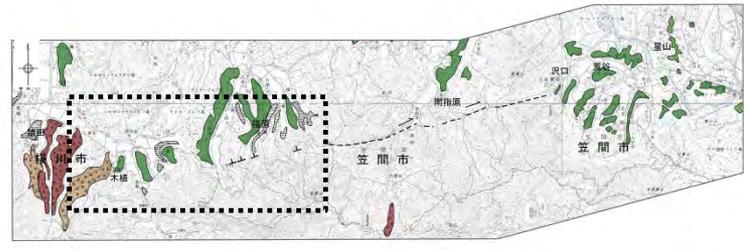
○ 判読したリニアメントの端部 ● 新編 日本の活断層(1991)の端部



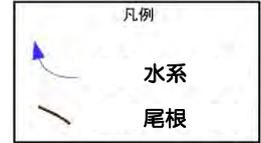
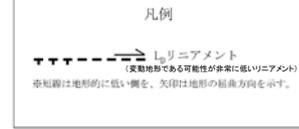
DEMによる陰影図

変動地形学的調査結果(猿田～福原)

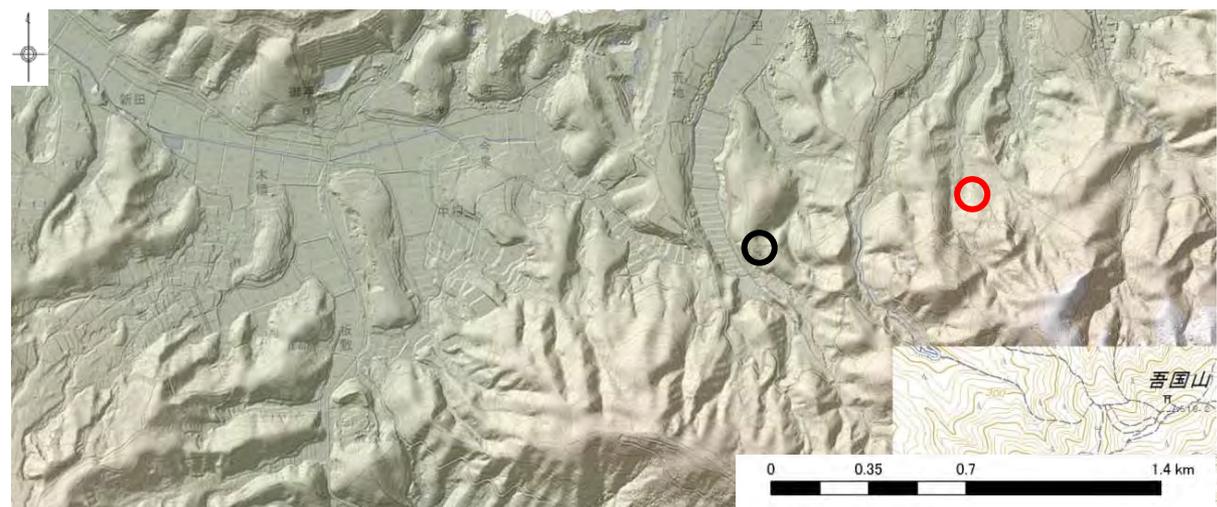
- ・ リニアメント延長部には鞍部の配列は認められない。
- ・ 尾根や河谷には系統的な右屈曲は認められない。



この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000(地図画像)及び数値地図25000(地図画像)を複製したものである。
(承認番号 平26情複、第337号)及び
(承認番号 平26情複、第540号)
本図面を第三者がさらに複製する場合は国土地理院の長の承認を得なければならない。

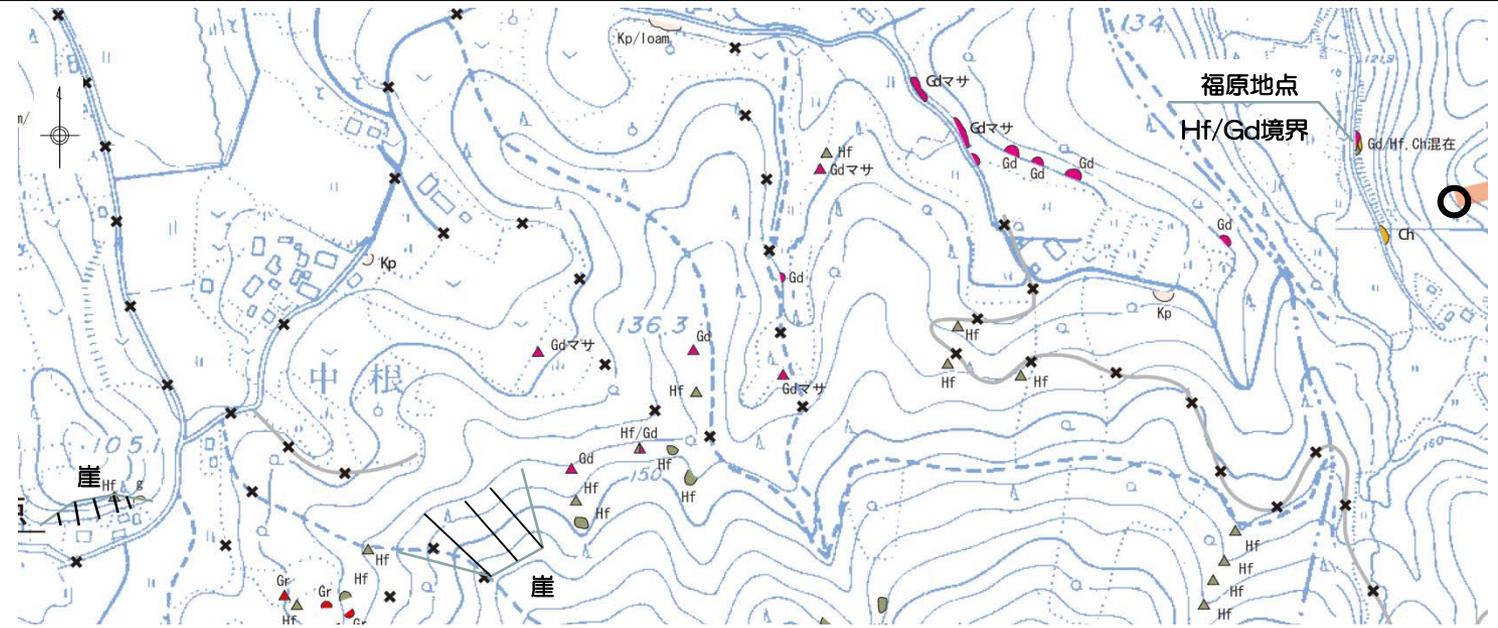


- 判読したリニアメントの端部
- 新編 日本の活断層(1991)の端部

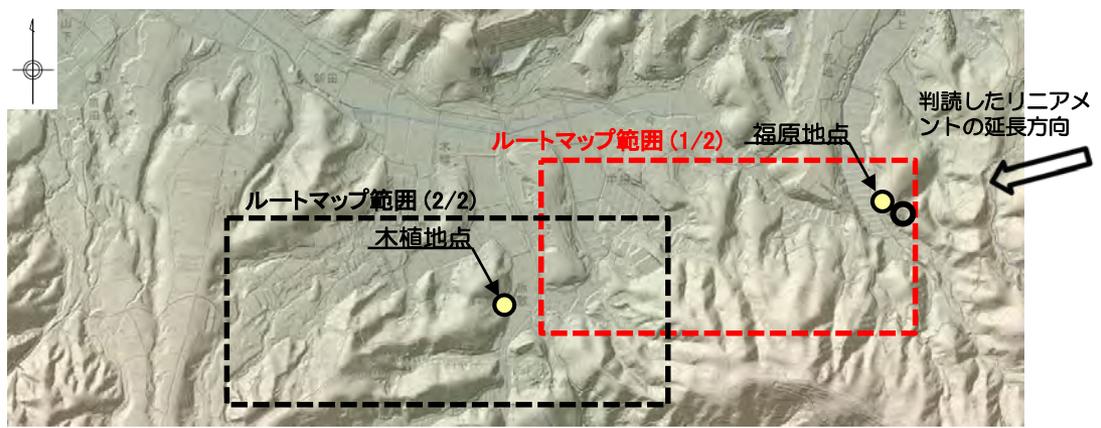


猿田～福原付近のルートマップ(1/2)

- 吾国山変成岩及び稲田花崗岩の分布が確認され、両者は貫入境界で接している。
- 吾国山変成岩及び稲田花崗岩の転石の分布境界及び貫入境界が確認される露頭位置は、概ねリニアメントの延長方向に一致している。



判読したリニアメントの延長方向



● 吾国山変成岩類と稲田花崗岩との貫入境界を確認した露頭位置
● 判読したリニアメントの端部

第四系堆積物	g	礫	
	loam	ローム	
	va	火山灰 または テフラ記号 (Kp)	
加波山花崗岩	Gr	花崗岩※1	
稲田花崗岩	Gd	花崗閃緑岩※2	
吾国山変成岩類	Hf	ホルンフェルス	
	Ch	変成チャート	

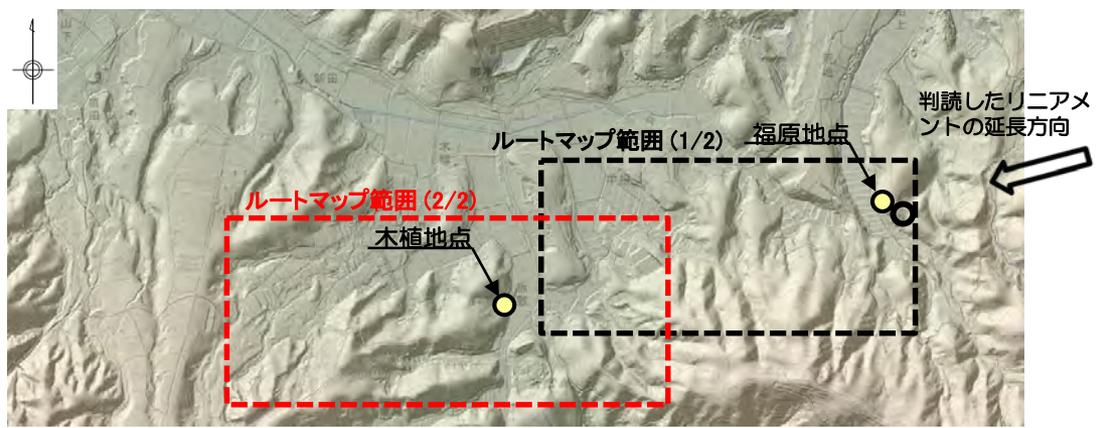
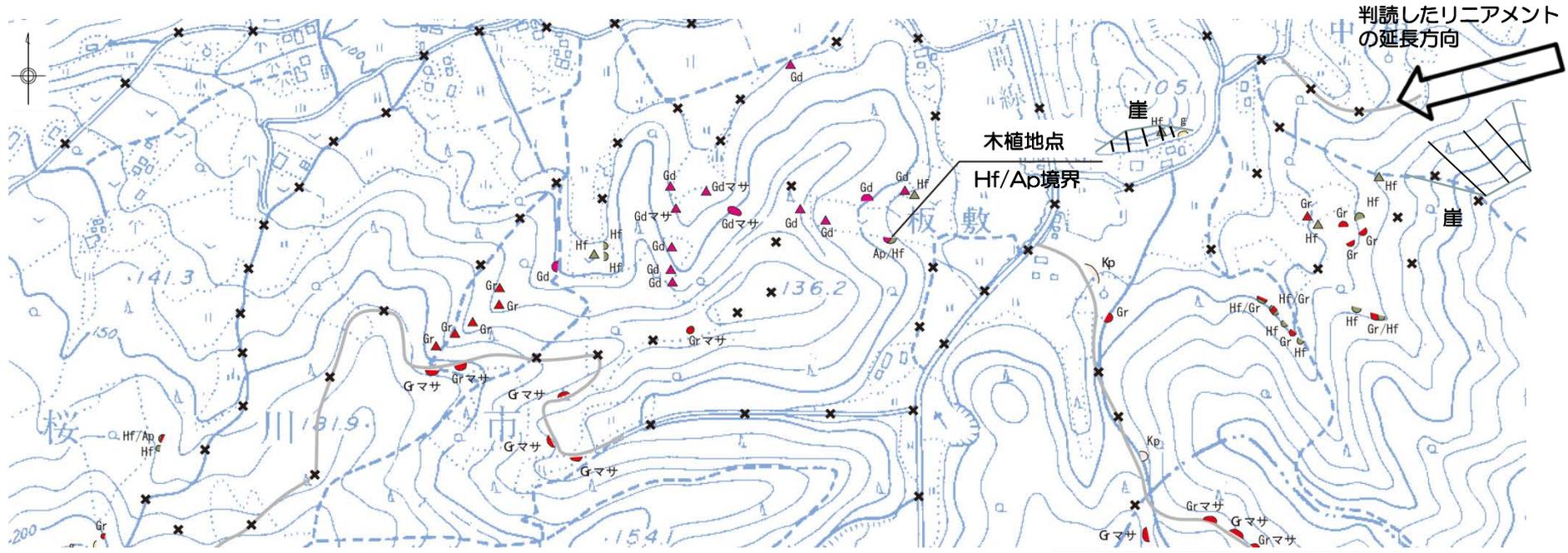
※注1：アブライト (Ap) を含む
※注2：アブライト (Ap) 及びペグタイト (Pg) を含む

	露頭
	転石
	踏査ルートの中で連続して露頭が確認できない箇所

1. (13) 吾国山断層

猿田～福原付近のルートマップ(2/2)

- 吾国山変成岩と稲田花崗岩の分布が確認され、両者は貫入境界で接しているが、両者の境界位置は明瞭ではない。



第四系堆積物	<ul style="list-style-type: none"> ε 礫 va 火山灰またはテフラ記号(Kp) 	<ul style="list-style-type: none"> Yellow box Light tan box
加波山花崗岩	Gr 花崗岩 ^{※1}	Red box
稲田花崗岩	Gd 花崗閃緑岩 ^{※2}	Pink box
吾国山変成岩類	Hf ホルンフェルス	Green box

※注1：アフライト (Ap) を含む
 ※注2：アフライト (Ap) 及びペグマタイト (Pg) を含む

○ 露頭
 △ 転石
 × 踏査ルートの中で連続して露頭が確認できない箇所

○ 吾国山変成岩類と稲田花崗岩との貫入境界を確認した露頭位置

○ 判読したリニアメントの端部

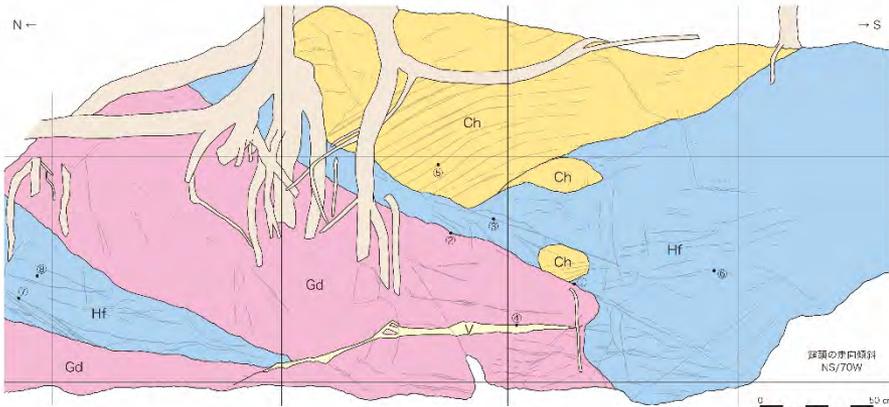
露頭スケッチ(福原地点)



この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000(地図画像)及び数値地図25000(地図画像)を複製したものである。
(承認番号 平26情機、第337号) 及び
(承認番号 平26情機、第540号)
本図面を第三者がさらに複製する場合は国土地理院の長の承認を得なければならない。

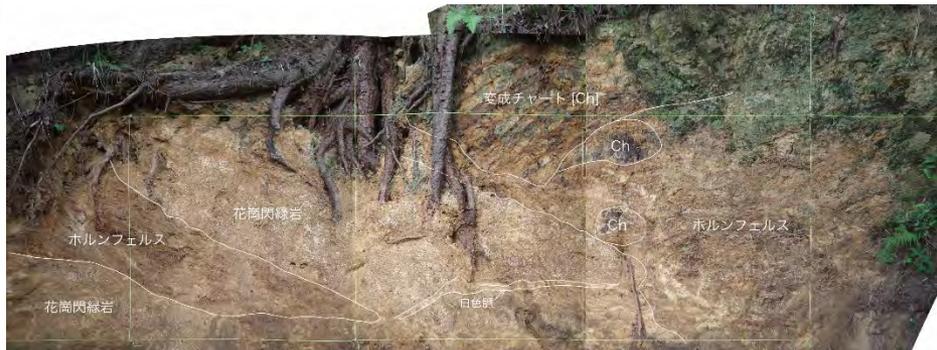
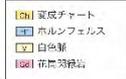


- 吾国山変成岩類のホルンフェルス及び変成チャートと稲田花崗岩の花崗閃緑岩との貫入境界が認められる。
- リニアメントは、稲田花崗岩と吾国山変成岩類の貫入境界に概ね一致している。



露頭スケッチ

- ① i: N52E/44SE 貫入面、密着、凹状
- ② i: N30E/40SE 貫入面、密着、凹状
- ③ j: N43E/22SE 貫入面
- ④ v: N5/66E 白色脈
- ⑤ b: N32W/41NE 変成チャートの層理面
- ⑥ f: N2W/54E ホルンフェルス(泥質岩起源)の層理面
- ⑦ v: N64E/56SE 花崗閃緑岩
- ⑧ r: N46W/23SW ホルンフェルス(泥質岩起源)の層理面



露頭全景

- ホルンフェルス(泥質岩起源)及び変成チャートに、稲田花崗岩の花崗閃緑岩が貫入している。
- ホルンフェルスがブロック状に花崗閃緑岩に取り込まれている。
- 貫入面の方向は概ねNE-SW走向で、中角で南東に傾斜している。
- 貫入面は密着・固結し、凹凸に富む。
- 露頭は風化が著しい。

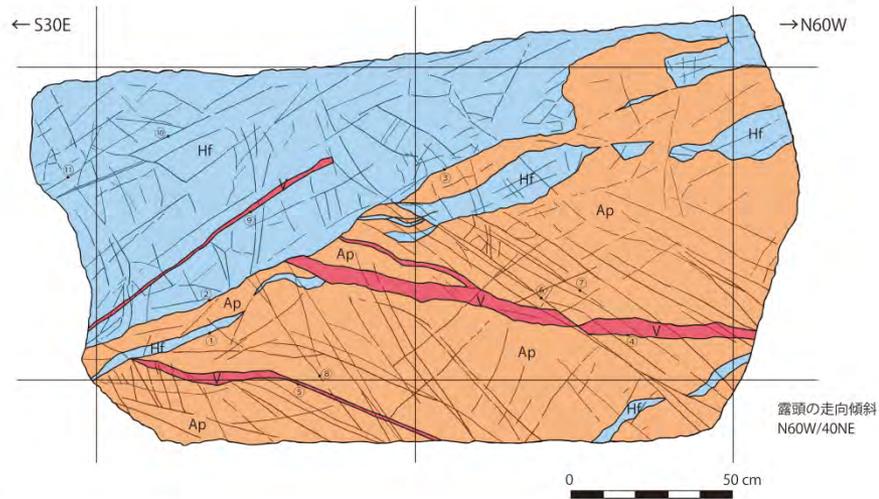
1. (13) 吾国山断層

露頭スケッチ(木植地点)



● 吾国山変成岩類のホルンフェルスと稲田花崗岩のアプライト（細粒花崗岩）との貫入境界が認められる。

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図20000(地図画像)及び数値地図25000(地図画像)を複製したものである。
(承認番号 平26情検、第337号) 及び
(承認番号 平26情検、第340号) 及び
本図面を第三者がさらに複製する場合は国土地理院の長の承認を得なければならない。



露頭全景

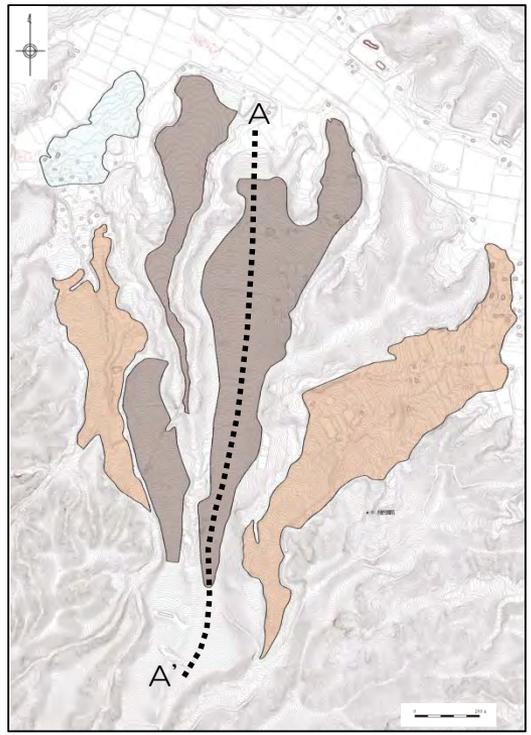
① i : N86E/66S 貫入面, 密着, 固結	⑥ mf : N14E/82W 小断層, 脈をみかけ12cm ずらす	■ ホルンフェルス
② l : N80E/50S 貫入面, 密着, 固結	⑦ j : N18E/86W 割れ目	■ 花崗岩質岩脈
③ l : N82E/62S 貫入面, 密着, 固結	⑧ j : N6W/60E 割れ目	■ アプライト (細粒花崗岩)
④ v : N48W/20SW 石英脈 (ヘグマタイト質)	⑨ j : N80E/54S 花崗岩質岩脈	
⑤ v : N22W/62S 花崗岩質岩脈	⑩ v : N80W/50S 白色脈, 軟質, 片理面とほぼ平行	
	⑪ fo : N88E/76S 片理面	

- ホルンフェルス(泥質岩起源)とアプライト(細粒花崗岩)との貫入境界が認められる。
- アプライト中にホルンフェルスがブロック状に取り込まれている。
- 貫入境界の方向は概ねN80E・50Sである。
- 貫入面は密着・固結し凹凸に富む。

露頭スケッチ

猿田地点の断面図

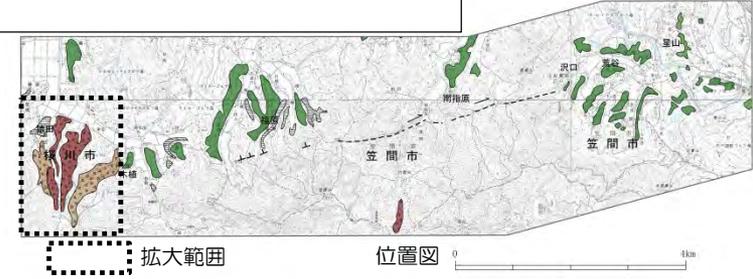
・ リニアメント延長位置付近を横断して分布する高位山麓緩斜面には変位・変形は認められない。



地形面区分図

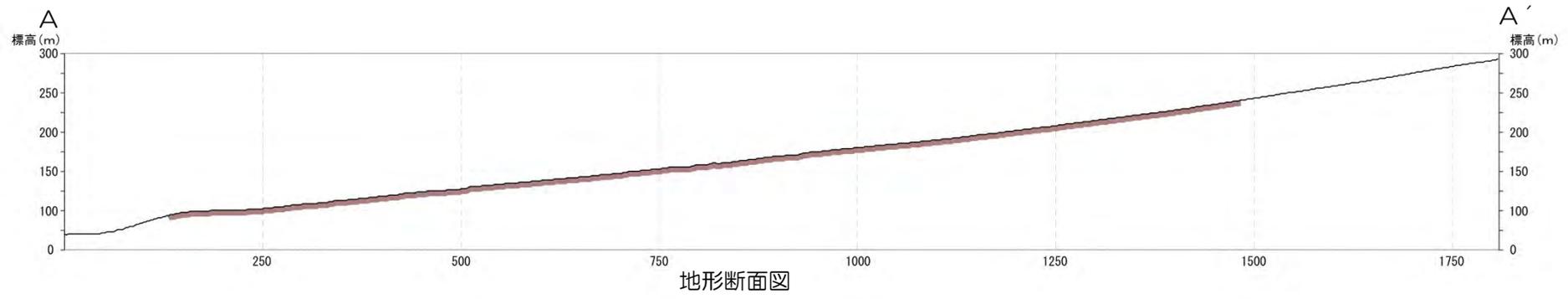


DEMによる陰影図



この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000(地図画像)及び数値地図250000(地図画像)を複製したものである。
 (承認番号 平26情複、第337号) 及び
 (承認番号 平26情複、第540号)
 本図面を第三者がさらに複製する場合は国土地理院の長の承認を得なければならない。

■ 高位山麓緩斜面 ■ 低位山麓緩斜面
 ■ L面 断面位置

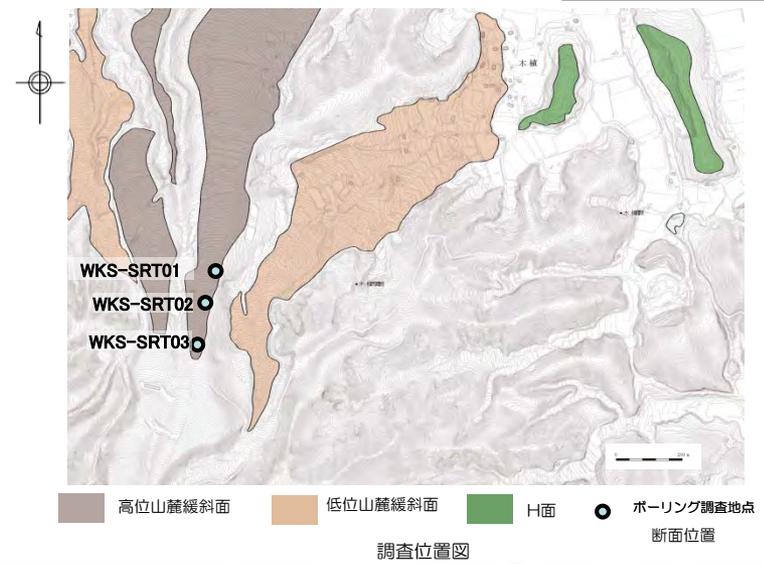
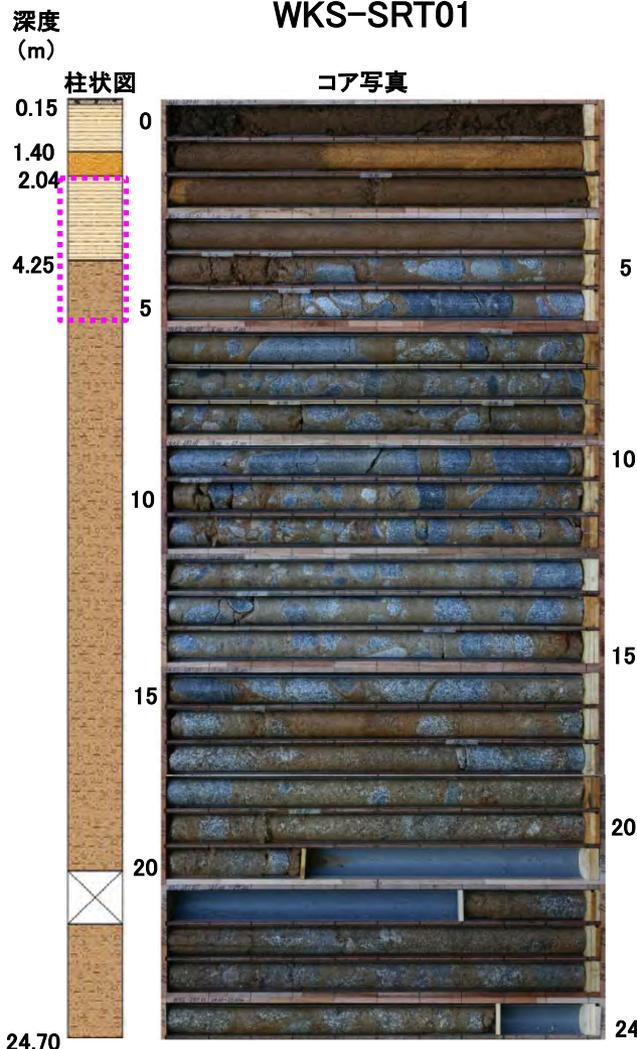


地形断面図

1. (13) 吾国山断層

猿田地点の火山灰分析結果

WKS-SRT01



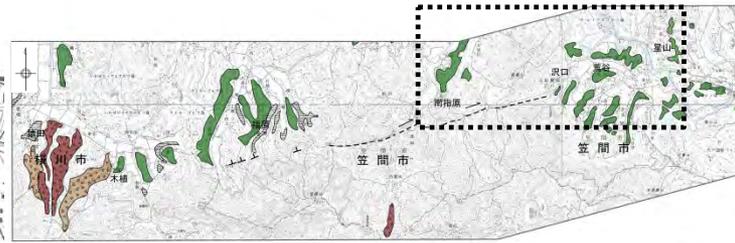
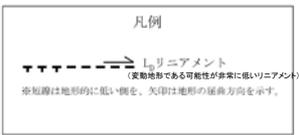
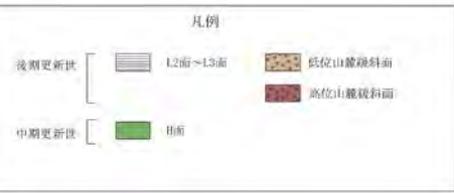
WKS-SRT-01

深度(m)	火山ガラスの形態別含有量 (/3000粒子)				重鉱物の含有量 (/3000粒子)			β石英 /3000粒子	特記鉱物	斜方輝石の屈折率(γ)			角閃石の屈折率(n2)		
	10	20	30	40	Opx	GHo	Cum			1	2	3	1	2	3
2.04-2.10										1.700	1.710	1.720	1.670	1.680	1.690
2.10-2.20															
2.20-2.30															
2.30-2.40															
2.40-2.50															
2.50-2.60															
2.60-2.70															
2.70-2.80															
2.80-2.90															
2.90-3.00															
3.00-3.10															
3.10-3.20															
3.20-3.30															
3.30-3.40															
3.40-3.50															
3.50-3.60															
3.60-3.70															
3.70-3.80															
3.80-3.90									ガラス付着βや多い.Aso-4タイプBHo含む.						
3.90-4.00									Aso-4タイプBHo含む.						
4.00-4.10									Aso-4タイプBHo含む.						
4.10-4.20															
4.20-4.30															
4.30-4.40															
4.40-4.50															
4.50-4.60															
4.60-4.70															
4.70-4.80															
4.80-4.90															
4.90-5.00															
5.00-5.10															
5.10-5.20															
5.20-5.30															
5.30-5.40															
5.40-5.50															

Count値

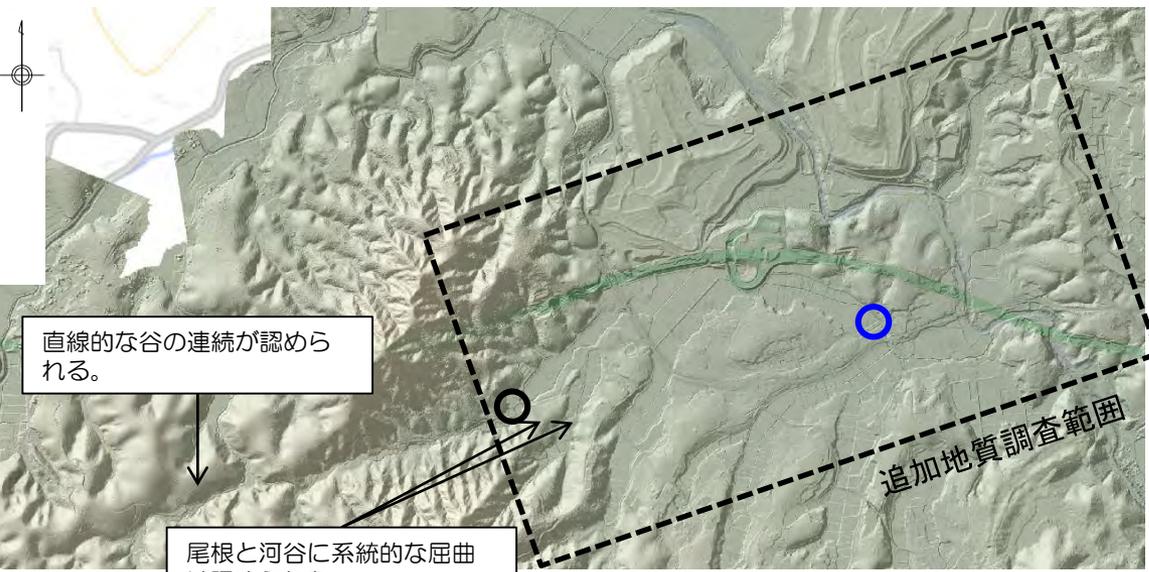
• 実施したボーリング調査結果から、厚さ約4mのローム層が分布することが確認され、下部にAso-4（阿蘇4：約8.5～9万年前）とK-Tz（鬼界葛原：約9.5万年前）が認められることから、斜面堆積物はMIS5aよりも古いと判断される。

1. (13) 吾国山断層 変動地形学的調査結果(沢口～星山)



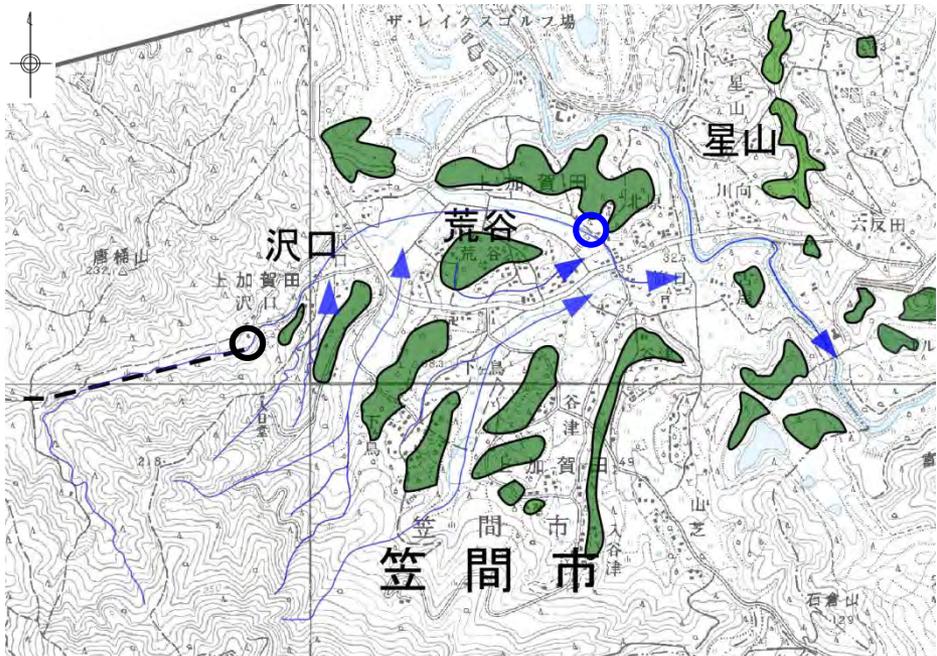
この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図20000(地図画像)及び数値地図25000(地図画像)を複製したものである。
(承認番号 平26情複、第337号)及び
(承認番号 平26情複、第540号)
本図面を第三者がさらに複製する場合は国土地理院の長の承認を得なければならない。

- 沢口から荒谷付近に、活断層詳細デジタルマップにおいて、推定活断層が示されている。
- 実施した空中写真判読及びDEM (1mメッシュ) による変動地形調査からは、沢口以东にはリニアメントは判読されない。
- 沢口～星山地点には高位段丘面が分布している。

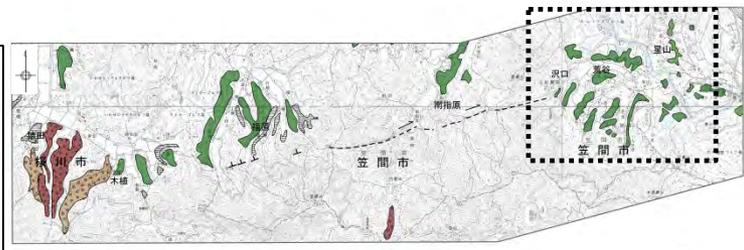


- 判読したリニアメントの端部
- 活断層詳細デジタルマップ (2002) の端部

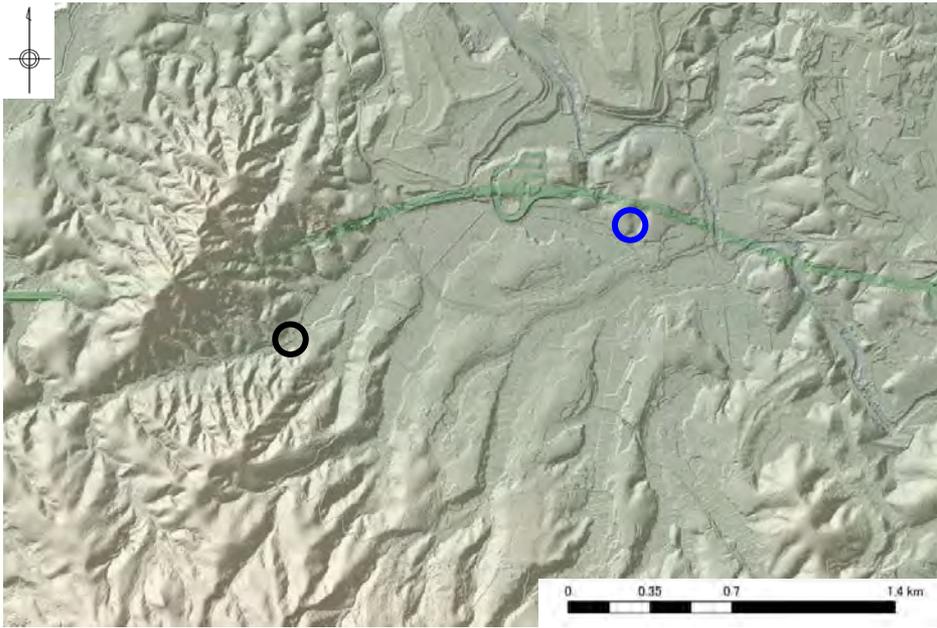
変動地形学的調査結果(沢口～星山)



この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000(地図画像)及び数値地図25000(地図画像)を複製したものである。
(承認番号 平26情複、第337号) 及び
(承認番号 平26情複、第540号)
本図面を第三者がさらに複製する場合は国土地理院長の承認を得なければならない。



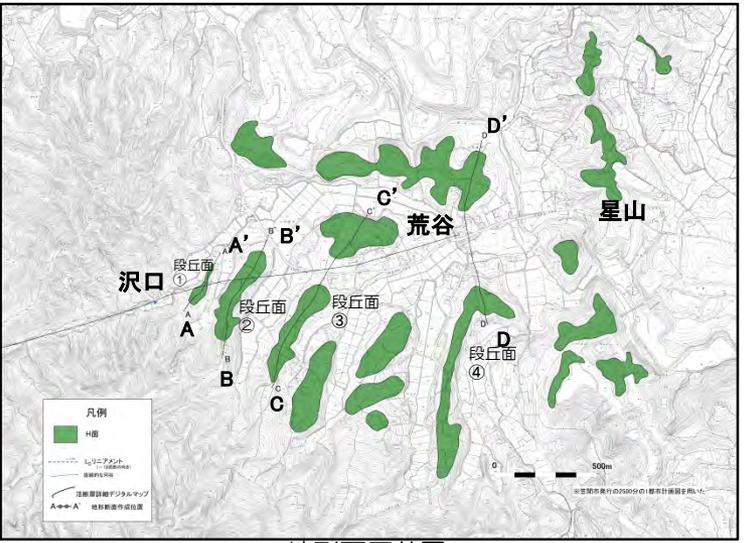
- 凡例
- 判読したリニアメントの端部
 - 水系
 - 活断層詳細デジタルマップ(2002)の端部



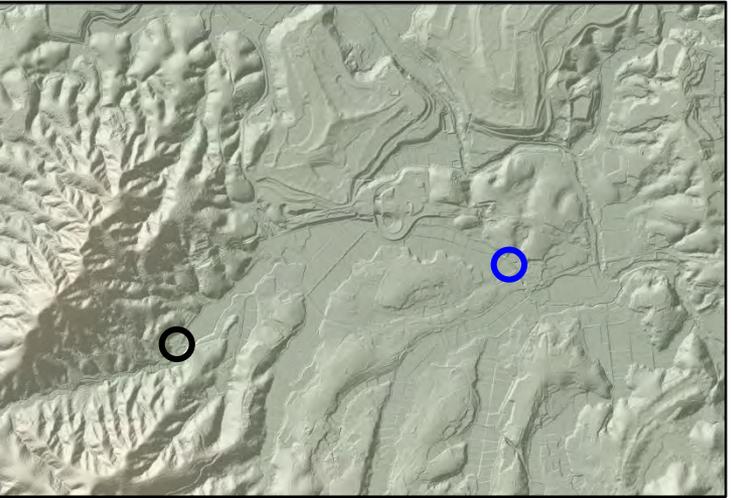
- 沢口～星山地点には高位段丘が分布しており、段丘面は丸みを帯びている。
- 尾根や河谷には系統的な右屈曲は認められない。

変動地形学的調査結果(沢口～星山)

・文献に記載される推定活断層を横断して分布する段丘面は、緩やかに高度を減じており、段丘面に変位・変形は認められない。

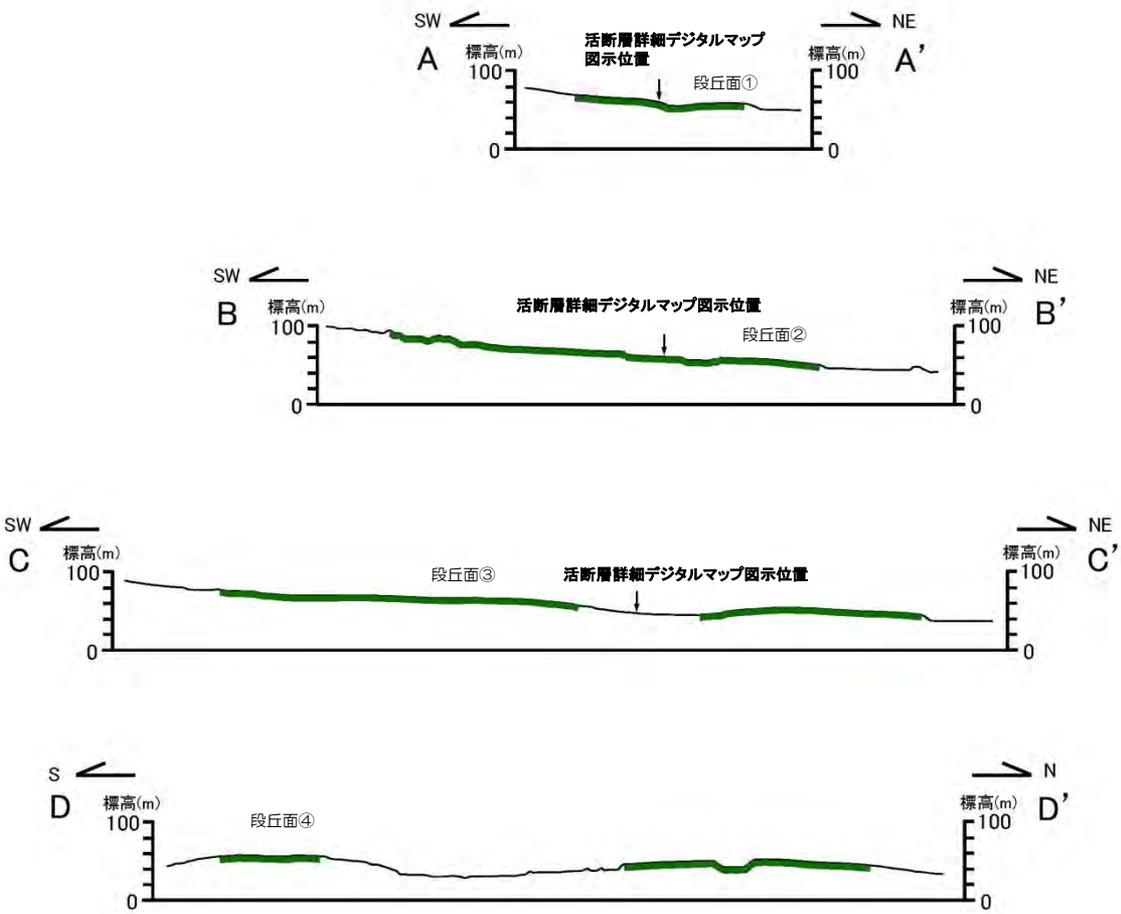


地形面区分図



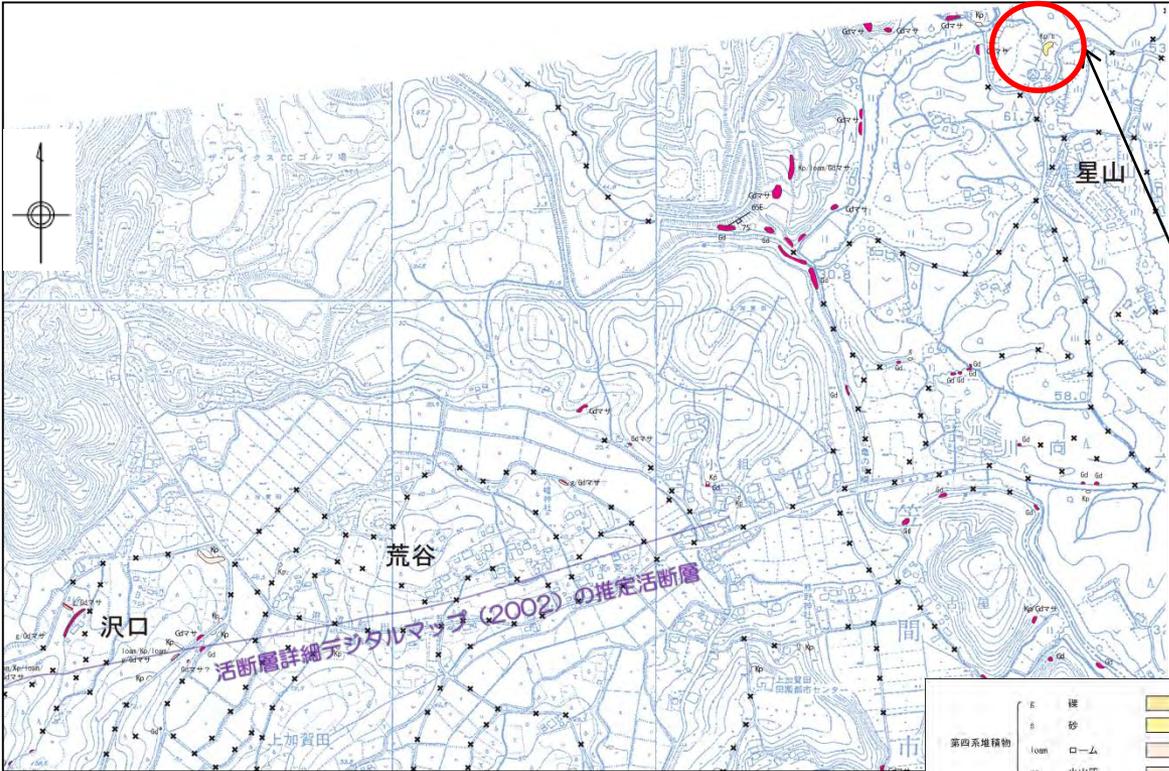
DEMによる陰影図

- 判読したリニアメントの端部
- 活断層詳細デジタルマップ (2002) の端部

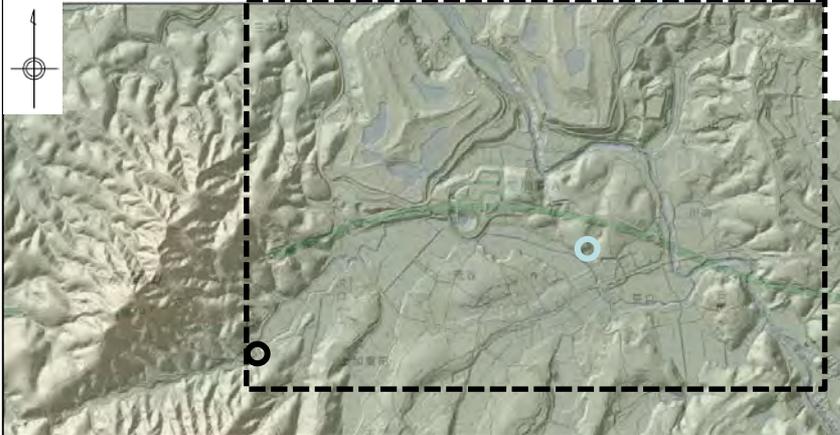


地形断面図

沢口～星山付近のルートマップ



ルートマップ範囲

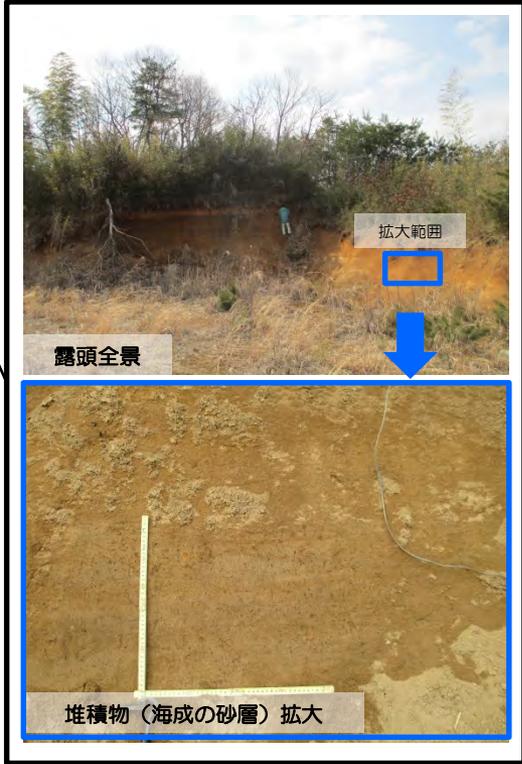


判読したリニアメントの端部

活断層詳細デジタルマップ (2002) の端部

E	礫	
S	砂	
loam	ローム	
va	火山灰 または テフラ記号 (Kp)	
稲田花崗岩	花崗閃緑岩 ⁽¹⁾	
※注1: アブライト (Ab) 及びペグマタイト (Pp) を含む		
	露頭	
	転石	
	踏査ルートの中で連続して 露頭が確認できない箇所	

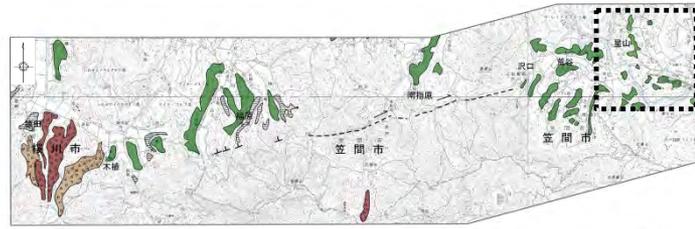
段丘露頭写真



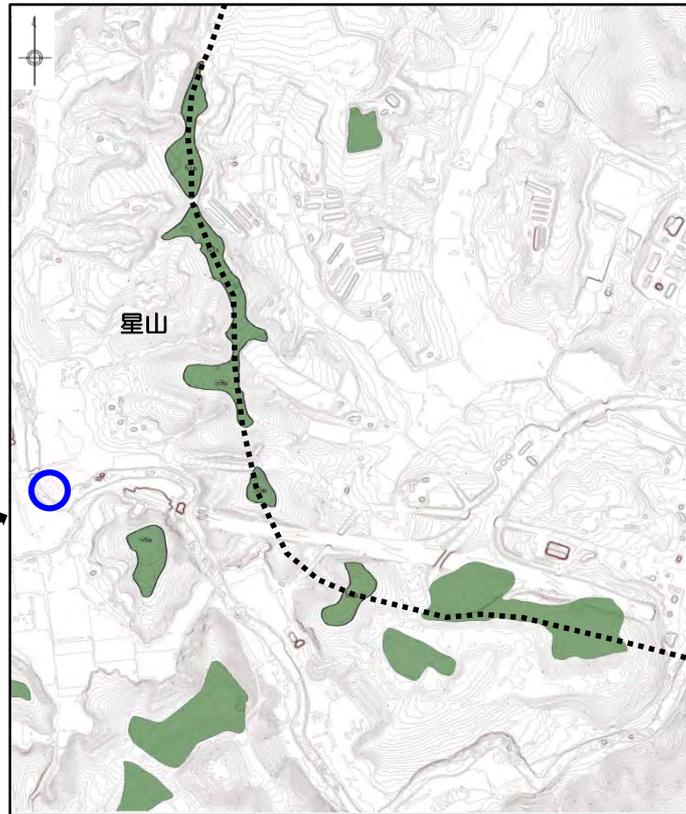
- 踏査の結果、沢口～星山付近には稲田花崗岩及び段丘堆積物の分布が確認され、星山地点では海成層からなる段丘堆積物の露頭が確認された。
- 文献に記載される推定活断層付近の露頭分布は乏しいが、踏査範囲においては推定活断層と調和的な地質構造は確認されない。

星山地点の断面図

東側延長位置の星山地点では、文献に記載される推定活断層延長位置付近を横断して高位段丘面が分布し、その地形面に変位・変形は認められない。



位置図 0 5km



地形面区分図

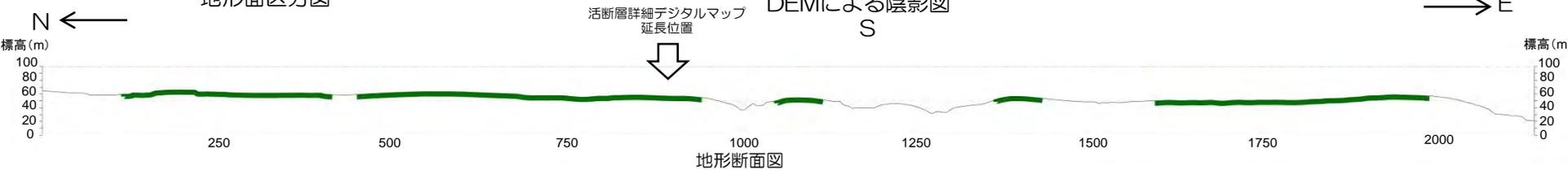


DEMによる陰影図

拡大範囲

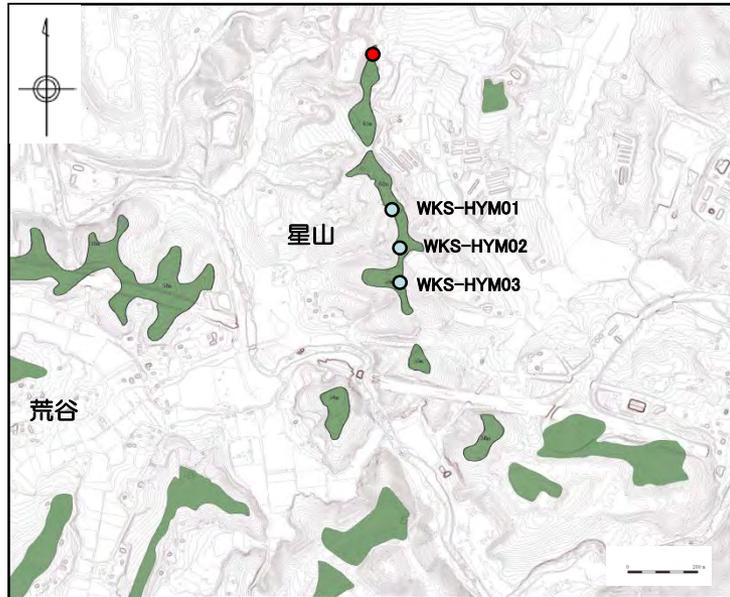
この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図20000(地図画像)及び数値地図25000(地図画像)を複製したものである。
(承認番号 平26情複、第337号)及び
(承認番号 平26情複、第540号)
本図面を第三者がさらに複製する場合は国土地理院の長の承認を得なければならない。

- 活断層詳細デジタルマップ(2002)の端部
- ➔ リニアメント方向
- ⋯⋯ 断面位置
- H面



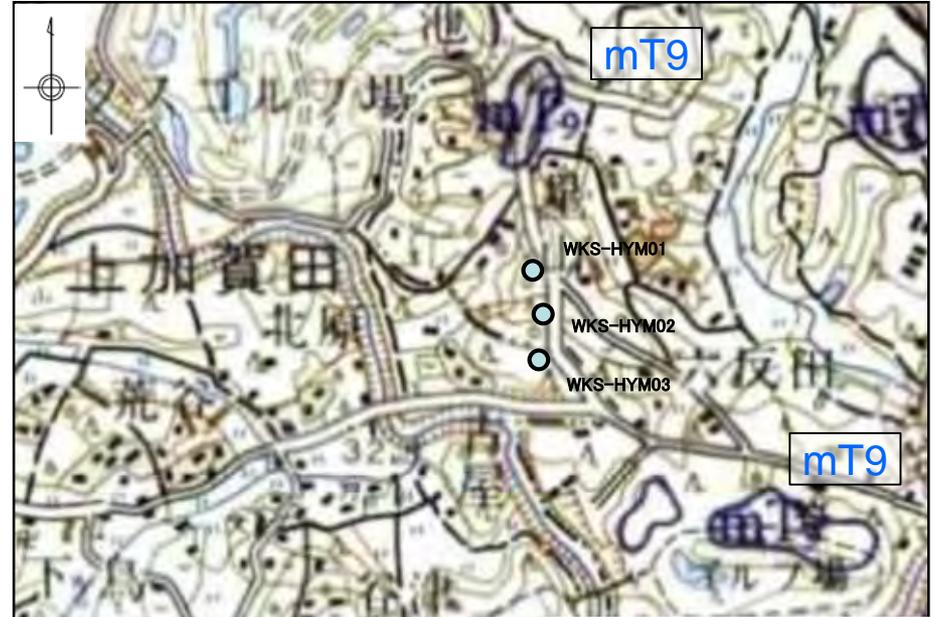
段丘面の年代(星山地点)

・日本の海成段丘アトラス(2001)によれば、星山地点に分布する段丘面は、MIS9の海成段丘とされている。



地形面区分図

■ H面 ○ ボーリング調査地点
● 段丘露頭



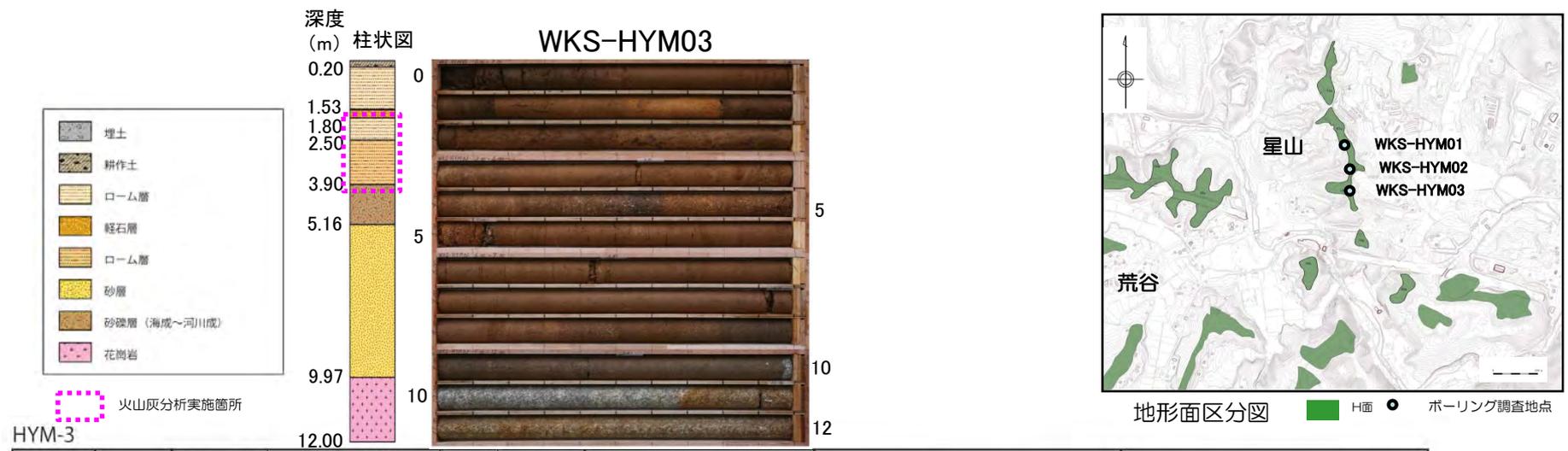
※mT9: MIS9に形成された海成段丘

日本の海成段丘アトラス(小池・町田編,2001)に加筆

0 4km

段丘堆積物の年代(星山地点)

- ボーリング調査結果から、段丘堆積物上に厚さ約4mのローム層が確認される。深度約1.7m付近でAg-KP（赤城鹿沼軽石：約4.5万年前）が認められ、さらにその下位には約2mのローム層が分布する。
- 分析からは、その他対比可能なテフラは確認されなかったが、文献調査（MIS9に対比）、空中写真判読（高位面に区分）及びボーリング調査（Ag-KPの下位に約2mのローム層が分布）から、この段丘堆積物は高位段丘堆積物（中期更新世に堆積）と判断される。



深度(m)	テフラ名	火山ガラスの形態別含有量 (/3000粒子)	重鉱物の含有量 (/3000粒子)			β石英 (/3000粒子)	備考	火山ガラスの屈折率(nd)		斜方輝石の屈折率(γ)			角閃石の屈折率(n2)		
			Opx	GHo	Cum			1.500	1.510	1.700	1.710	1.720	1.670	1.680	1.690
1.70-1.80	Ag-KP	100 200 300 400	2 4 6 8	10 20 30 40	1 2 3 4	1 2 3 4									
1.80-1.90															
1.90-2.00															
2.00-2.10															
2.10-2.20															
2.20-2.30															
2.30-2.40															
2.40-2.50															
2.50-2.60															
2.60-2.70															
2.70-2.80															
2.80-2.90															
2.90-3.00															
3.00-3.10															
3.10-3.20															
3.20-3.30															
3.30-3.40															
3.40-3.50															
3.50-3.60															
3.60-3.70															
3.70-3.80															
3.80-3.90															
3.90-4.00															

■ パブルウォール(Bw)タイプ
■ ハミス(Pm)タイプ
■ 低発縮(O)タイプ
Opx:斜方輝石
GHo:緑色普通角閃石
Cum:カミングトン閃石

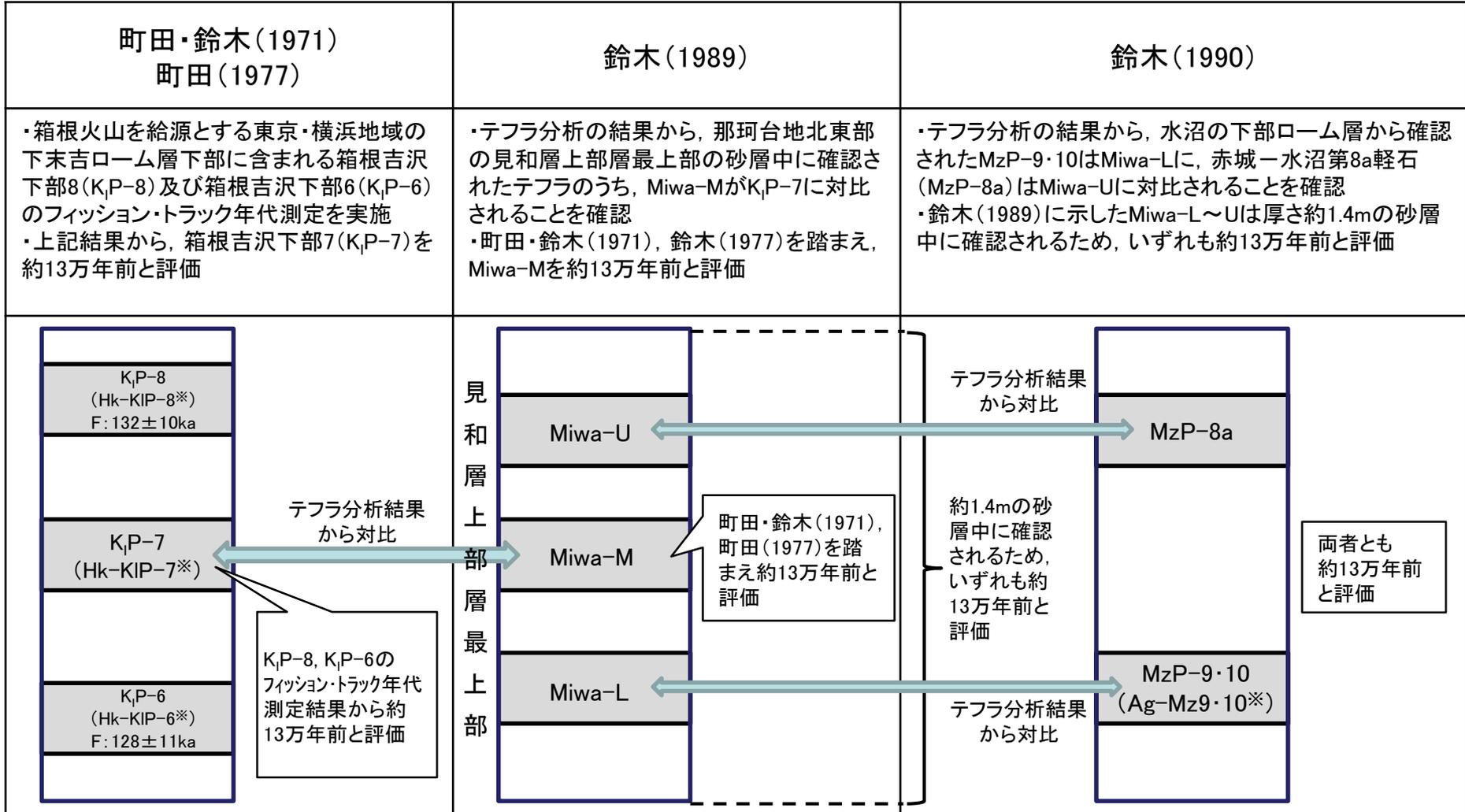


1. 敷地周辺陸域の断層(補足説明)

(14) 鹿島台地・行方台地周辺の活傾動

1. (14) 鹿島台地・行方台地周辺の活傾動 赤城水沼9,10の降灰年代について

- ・文献調査結果によれば、赤城水沼9, 10(MzP-9・10)は、テフラ分析の結果等から、箱根吉沢下部6~8(K_P-6~8)とほぼ同時期の降灰とされている。K_P-6及びK_P-8の降灰年代はフィッション・トラック年代測定結果から約13万年前と評価されている。
- ・K_P-6~8は、東京・横浜地域で下末吉段丘堆積物の上位に堆積した風成ローム層下部に確認されていることから、MIS5eのピーク(最新の知見では約12.3万前)直後の海退期(約12万年前)に降灰したものと判断される。
- ・一方、MzP-9・10についても、M1段丘堆積物の海成層の上位の堆積物(海退期の堆積物)中に確認されていることから、K_P-6~8と同時期に降灰したものと評価することは、層序的にも矛盾はない。

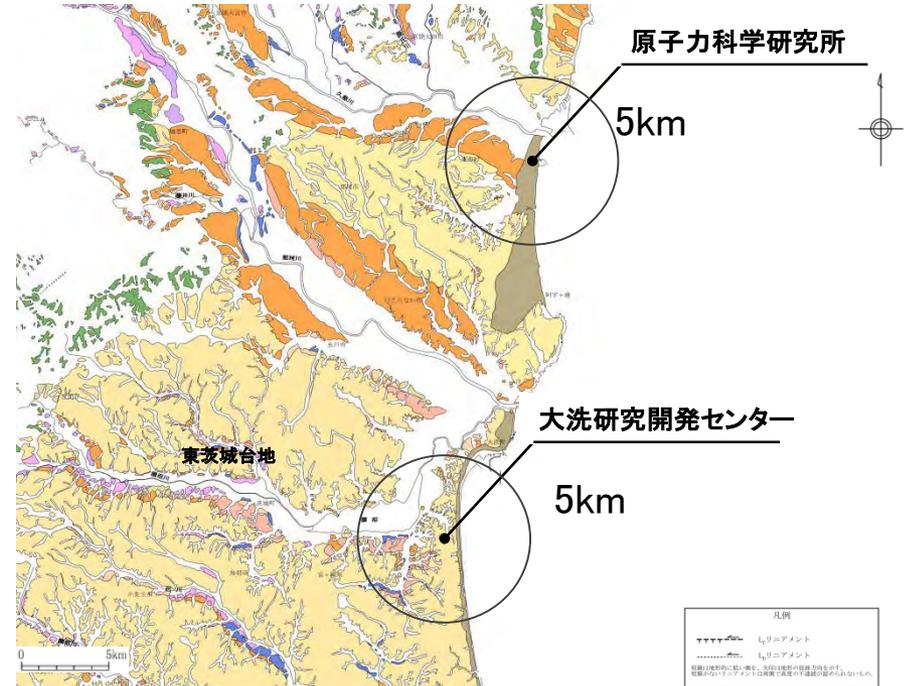


1. (14) 鹿島台地・行方台地周辺の活傾動 山元(2013)の指摘する段丘年代について

関東北部の更新統下総層群の従来の層序には、地層の区分や年代について改訂するべき問題が含まれていた。そこで本報では、茨城県中央部の東茨城台地で掘削されたボーリング資料の検討と地層中のテフラの対比によって、上位から茨城層、見和層、夏海層、笠神層からなる層序を新たに定義した。各累層は氷期の海面低下によって形成された谷地形を埋積しており、茨城層はMIS 5cに形成された海岸平野や河川・潮流口の堆積物、見和層はMIS 5eに形成されたエスチュアリー・外浜・海浜などの堆積物、夏海層はMIS 7c-7aに形成された河川・潮流口の堆積物、笠神層はMIS 7eに形成されたエスチュアリー・外浜・海浜などの堆積物からなる。

山元(2013)より抜粋

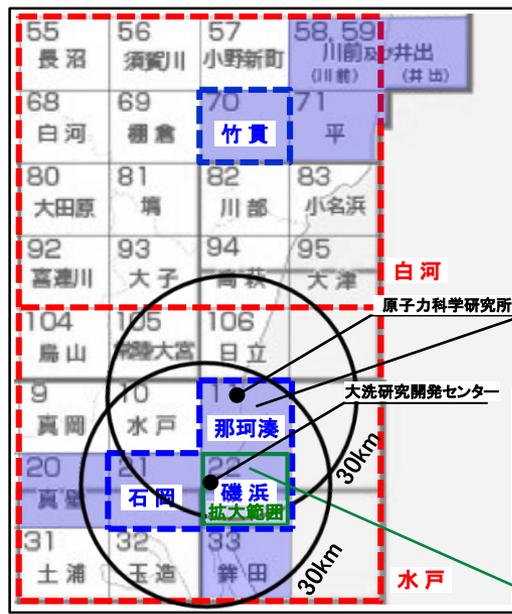
- 山元(2013)は東茨城台地に分布する更新統の層序について、海水準変動に関連付けた地層区分及びテフラの対比により検討を行い、下位から笠神層(MIS7e)、夏海層(MIS7a-c)、見和層(MIS5e)、茨城層(MIS5c)に区分した。
- 敷地周辺の段丘面について、中位段丘面を4つ(高位からM1面, M2面, M3面, M4面)に、高位段丘面を1つ(H面)に区分した。
- M1段丘面は、その地形面高度、地質層序、テフラの分布等から、南関東の下末吉面～小原台面(貝塚・松田編, 1982等)に対比され、その形成年代はMIS5e～5cと考えられる。M1段丘堆積物は山元(2013)の見和層及び茨城層に対比される。山元(2013)においてこれらはMIS5e～5cの堆積とされており、実施した年代対比と整合している。
- H面はその地形面高度、その段丘面を構成する東茨城層群の地質層序、テフラの分布等から、南関東の多摩面(貝塚・松田編, 1982等)に対比され、その形成年代はMIS13～7と考えられる。東茨城層群は山元(2013)の笠神層及び夏海層等に対比される。山元(2013)においてこれらはMIS7e～7cの堆積とされており、実施した年代対比との間に矛盾はない。



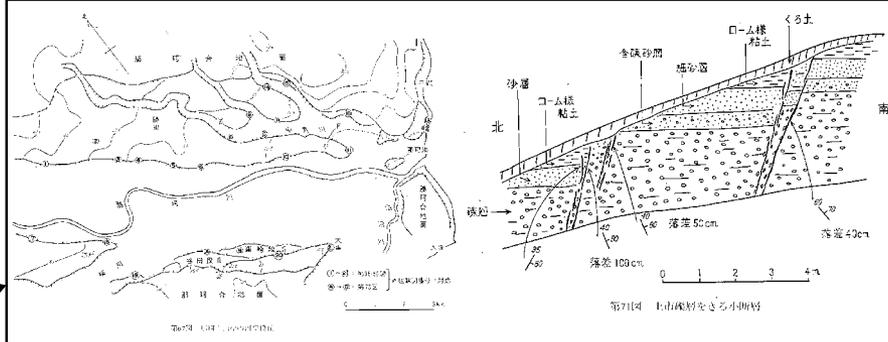
敷地周辺陸域の段丘面区分図

段丘面	南関東で対比される段丘面	山元(2013)の区分	
第四紀完新世 後期 中期	d 砂丘 L4 L4面 L3 L3面 L2 L2面 L1 L1面 M4 M4面 M3 M3面 M2 M2面 M1 M1面 H 高位面	立川面 Tc3面 (MIS2) 立川面 Tc2面 (MIS3) 立川面 Tc1面 (MIS3) 武蔵野面 M3面 (MIS4) 武蔵野面 M2面 (MIS5a) 下末吉～小原台面 (MIS5e～5c) 多摩面 (MIS13～7)	MIS5e(見和層)～5c(茨城層) MIS7e(笠神層)～MIS7a-c(夏海層)

涸沼周辺の小断層について(文献調査)

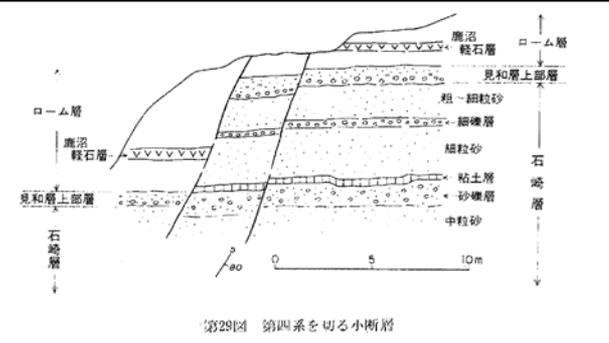


- : 文献調査の対象とした図幅(5万分の1)
- : 文献調査の対象とした図幅(20万分の1)
- : 5万分の1地質図幅が発行されている範囲



那珂川北岸の台地の先端部(第71図の地点F)では、上市輝層およびそれに被覆する粘土層を切る小断層がみられた(第71図)。この小断層は、ほぼ北西-南東の走向で、北東へ急斜し、落差は1m以内である。一般的にはほぼ水平に配列している礫層中の礫が、断層面近くでは回転し、礫の長軸方向を断層面に平行させて並んでいる。このような段丘層を切る小断層は、南隣の犬洗図幅地域では、涸沼以南の地域にしばしば認められるが、本図幅地域ではほとんど発達しない。そして、これらの小断層は、段丘崖形成時における表層部の滑落にもなる非構造性的なものである。

5万分の1地質図幅「那珂湊」(1972)説明書を用いて作成



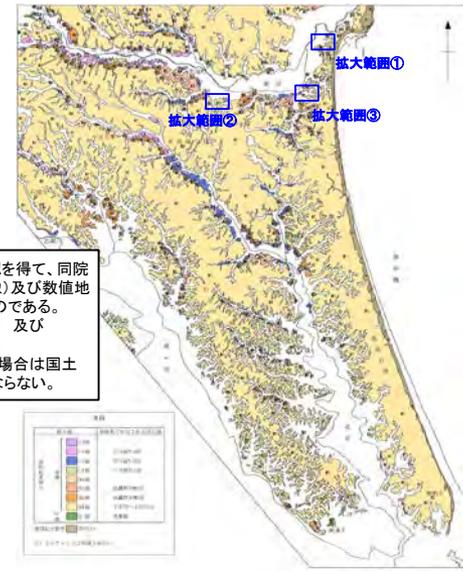
構造: 見和層上部層は、全域にわたってほぼ水平に発達しており、構造的な乱れはほとんど認められない。ただ、図幅中部地域の大谷川沿岸で、第29図に示したような小断層が認められることがある。この小断層は、ローム層まで切るものであるが、その伸びの方向が、露頭前面の谷の方向とはほぼ一致している(大谷川本流ぞいではほぼ南北、支流ぞいではほぼ東西方向)のが特色である。これらの小断層は、その形態からみて、段丘崖の形成時に生じた非構造性的な表層滑落に伴うものである。

5万分の1地質図幅「磯浜」(1975)を用いて作成

- ・「5万分の1地質図幅「磯浜」(1975)」によると、大谷川沿いに小断層が認められ、小断層の伸びの方向が前面の谷の方向とほぼ一致することから、段丘崖の形成時に生じた非構造性的な表層滑落としている。
- ・「5万分の1地質図幅「那珂湊」(1972)」によると、那珂川北岸の台地の先端部に小断層が認められ、段丘崖形成時における表層部の滑落にもなる非構造性的なものであるとしている。

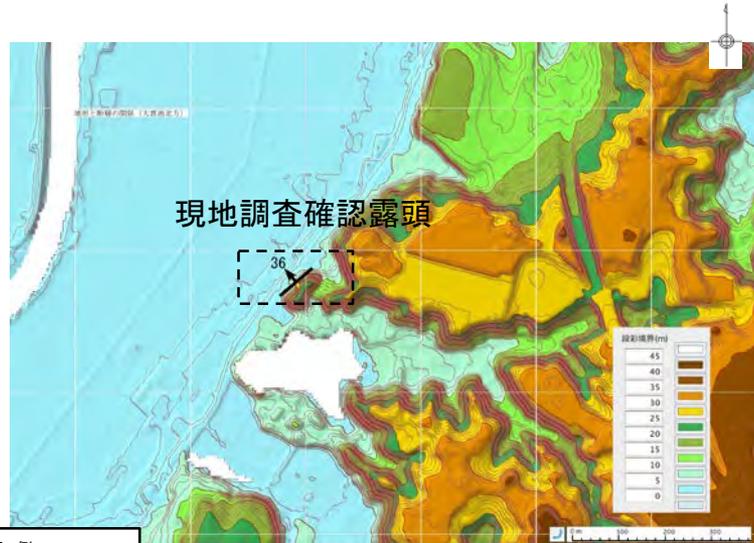
澗沼周辺の小断層について(露頭位置図)

図幅に記載されている小断層の性状を確認するため、大谷川周辺の小断層について地表地質調査を行った。



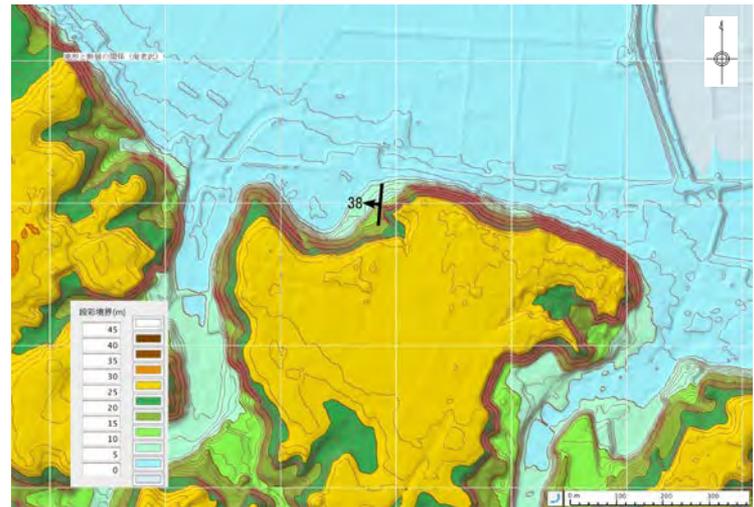
この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000(地図画像)及び数値地図25000(地図画像)を複製したものである。
(承認番号 平26情複、第337号) 及び
(承認番号 平26情複、第540号)
本図面を第三者がさらに複製する場合は国土地理院の長の承認を得なければならない。

変動地形学的調査結果

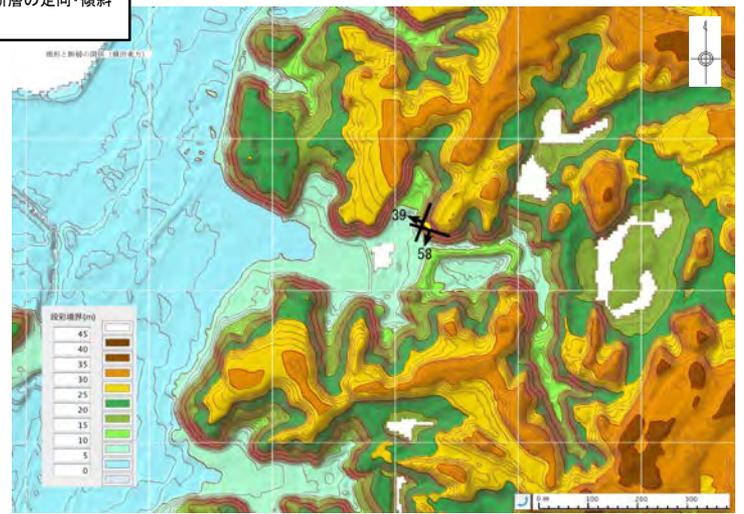


①大貫池北方地点

凡例
40
断層の走向・傾斜



②海老沢地点

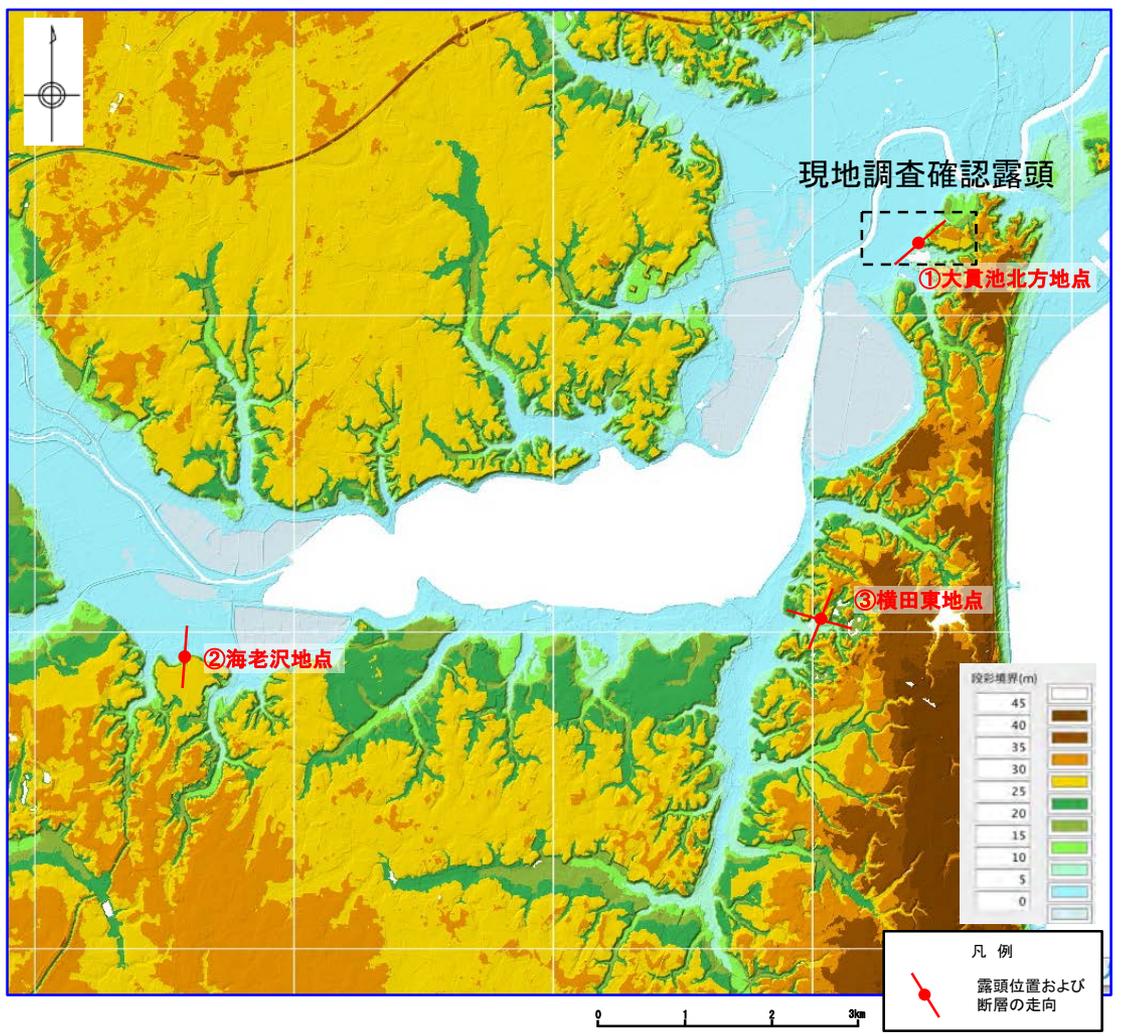
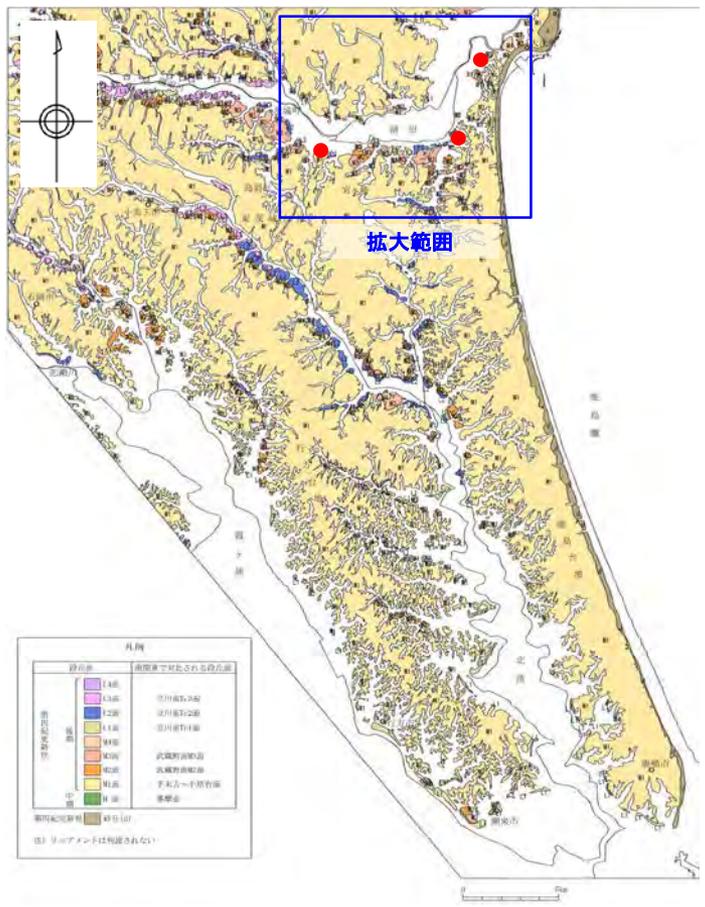


③横田東方地点

各露頭位置及び断層の走向・傾斜(国土地理院による10mメッシュDEMIに基づく段彩陰影図)

・段丘崖に認められる断層は、正断層センスであり、走向はいずれも段丘崖の方向と調和的である。

涸沼周辺の小断層について(変動地形調査)



変動地形学的調査結果

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000(地図画像)及び数値地図25000(地図画像)を複製したものである。
(承認番号 平26情複、第337号)及び
(承認番号 平26情複、第540号)
本図面を第三者がさらに複製する場合は国土地理院長の承認を得なければならない。

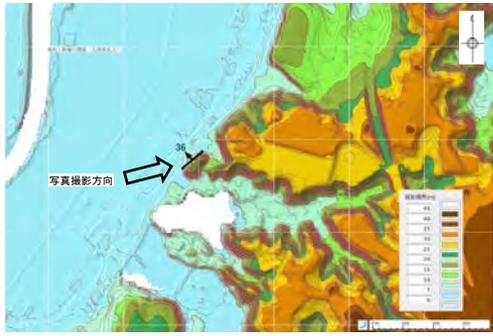
各露頭位置及び断層の走向(国土地理院による10mメッシュDEMに基づく段彩陰影図)

- ・断層の延長方向に分布するM1段丘面にリニアメントは判読されない。
- ・変位センスや走向の状況も踏まえると、これらの断層は非構造的の表層滑落と判断される。

余 白

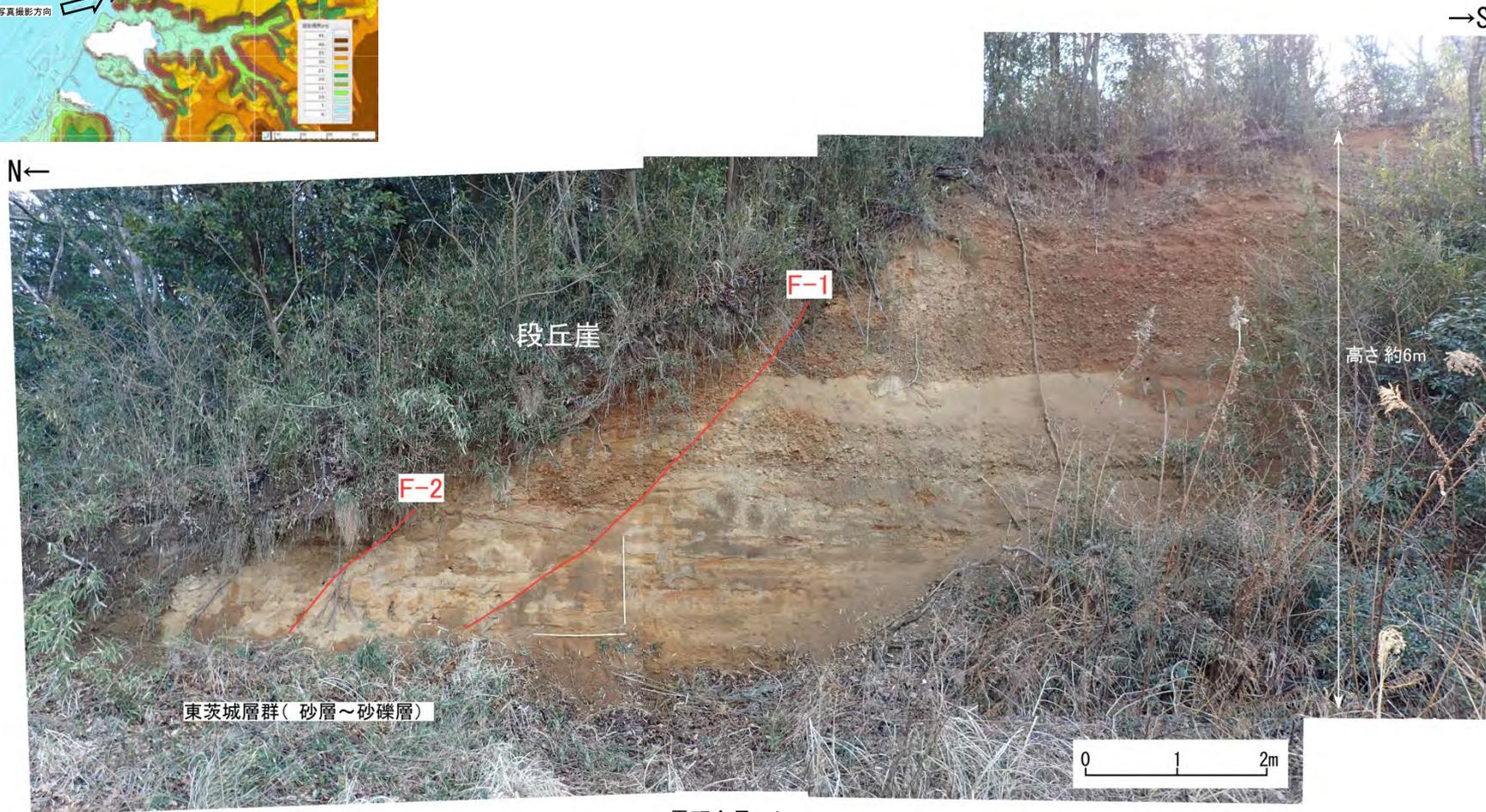
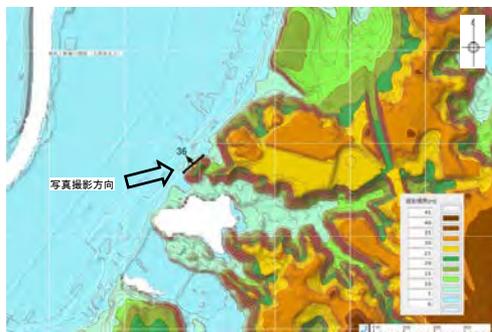
1. (14) 鹿島台地・行方台地周辺の活傾動

涸沼周辺の小断層について (①大貫池北方地点)



露頭全景

涸沼周辺の小断層について(①大貫池北方地点)



露頭全景スケッチ

- 露頭の北西端にF-1及びF-2断層が認められる。
- F-1及びF-2断層は段丘崖の斜面表層部に位置し、斜面の傾斜方向へ変位する正断層である。
- F-1及びF-2断層の走向と段丘崖の斜面の方向はNE-SW方向で概ね一致しており、傾斜は下方に向かって緩くなり、円弧状の形態を呈する。
- F-1断層とF-2断層の間には小規模な断層が認められる。

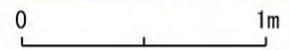
1. (14) 鹿島台地・行方台地周辺の活傾動 涸沼周辺の小断層について(①大貫池北方地点)



露頭全景

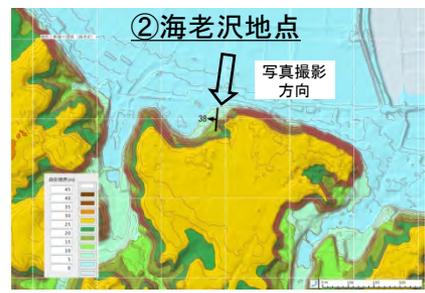


露頭拡大



1. (14) 鹿島台地・行方台地周辺の活傾動

涸沼周辺の小断層について(②海老沢地点)

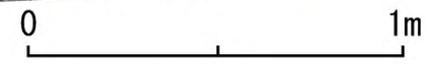


E←

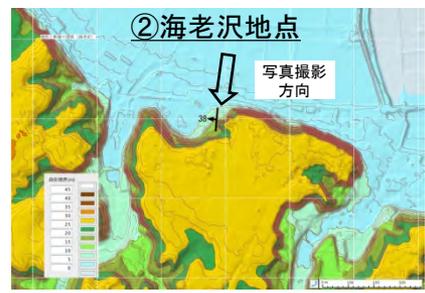
→W



露頭全景



1. 涸沼周辺の小断層について(②海老沢地点)



- 露頭の西端にF-3及びF-4断層が認められる。
- F-3及びF-4断層を詳細に観察した結果は以下のとおり。
- F-3及びF-4断層は段丘崖の斜面表層部に位置し、斜面の傾斜方向へ変位する正断層である。
- F-3及びF-4断層の走向と段丘崖の斜面の方向はN-S方向で概ね一致しており、傾斜は上部で約38° W、露頭下方に向かって緩くなり、下部で約34° Wと円弧状の形態を呈する。
- 鉛直変位量は約25cm西側低下である。

E←

→W



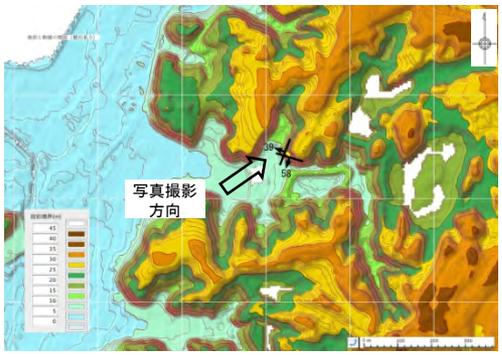
東茨城層群 (砂層)

走向傾斜測定結果
① N12E, 38W
② NS, 34W

露頭スケッチ

1. (14) 鹿島台地・行方台地周辺の活傾動

1. 涸沼周辺の小断層について(③横田東方地点)



1. 涸沼周辺の小断層について(③横田東方地点)



- 露頭の西端にF-5断層が、東端にF-6断層が認められる。
- F-5及びF-6断層は、段丘崖の斜面表層部に位置し、斜面の傾斜方向へ変位する正断層である。
- F-5及びF-6断層の傾斜は下方に向かって緩くなり、円弧状の形態を呈する。
- F-5断層の走向と段丘崖の斜面の方向はNNE-SSW, F-6断層の走向と段丘崖の斜面の方向はWNW-ESEであり、斜面方向と概ね一致し、両断層は直交関係に位置している。
- F-5及びF-6断層の近傍に小規模な断層が認められる。

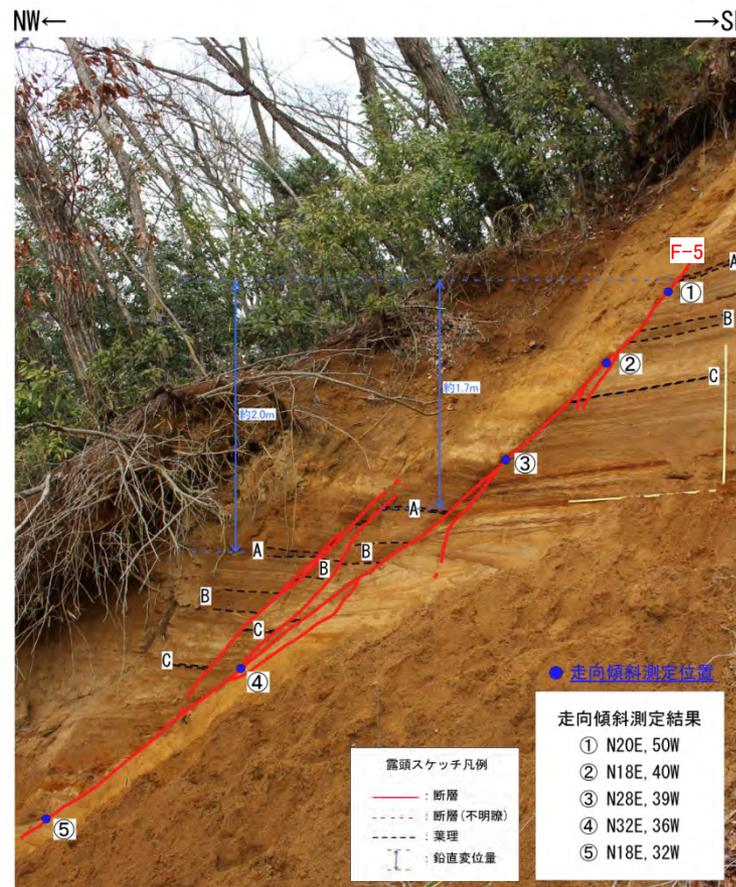


1. 涸沼周辺の小断層について(③横田東方地点)

- F-5断層を詳細に観察した結果は以下のとおり。
- F-5断層の走向と段丘崖の斜面の方向は、NNE-SSWで概ね一致しており、傾斜は最上部で約50° W、露頭下方に向かって緩くなり、最下部で約32° Wと、円弧状の形態を呈する。
- 鉛直変位量は、約2m西側低下である。



露頭拡大(F-5)



露頭スケッチ(F-5)

1. (14) 鹿島台地・行方台地周辺の活傾動 涸沼周辺の小断層について(③横田東方地点)

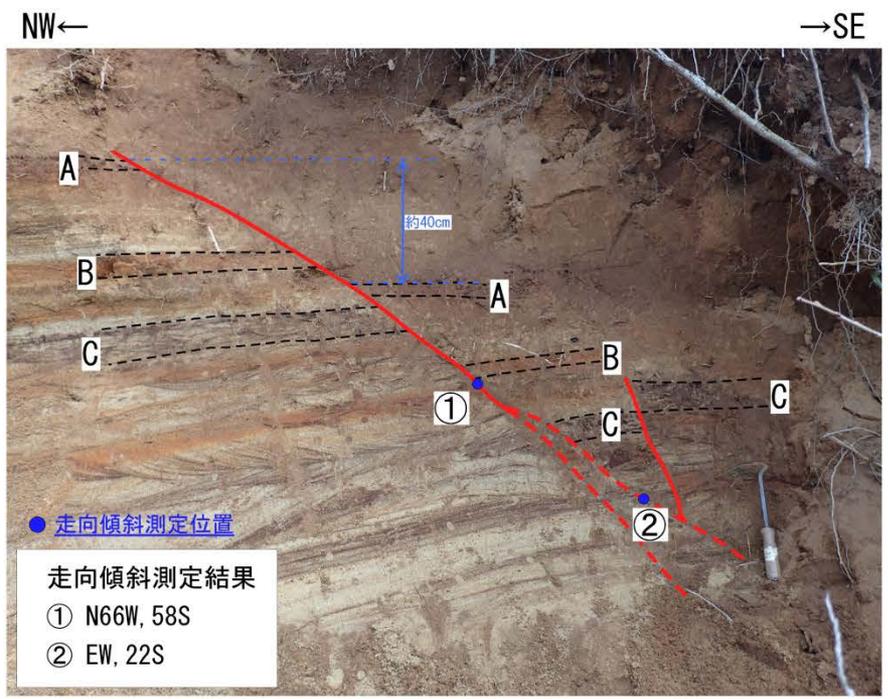


露頭全景

- F-6断層を詳細に観察した結果は以下のとおり。
- F-6断層の走向と段丘崖の斜面の方向は、WNW-ESEで概ね一致しており、傾斜は上部で約58° S、露頭下方に向かって緩くなり、下部で約22° Sと、円弧状の形態を呈する。
- 鉛直変位量は、約40cm南側低下である。



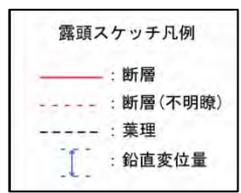
露頭拡大(F-6)



● 走向傾斜測定位置

走向傾斜測定結果
① N66W, 58S
② EW, 22S

露頭スケッチ(F-6)



1. (14) 鹿島台地・行方台地周辺の活傾動

1. 涸沼周辺の小断層について(③横田東方地点)

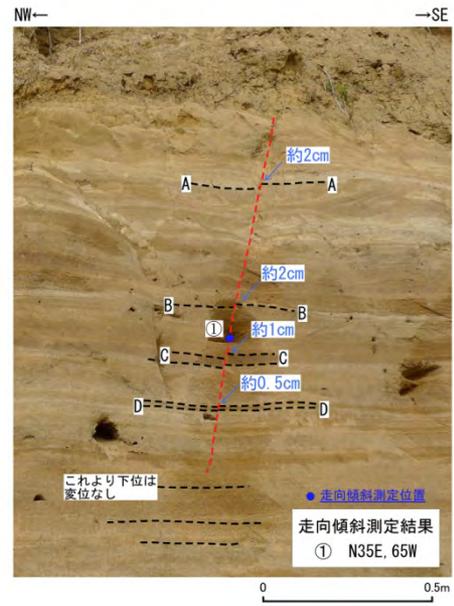
- F-5断層南東側及びF-6断層北西側に小規模な断層が認められる。
- 小規模な断層を詳細に観察した結果は以下のとおり。
- 見かけの鉛直変位量は約3cm~2cmの小規模な正断層で、断層面は露頭下方には連続しない。



露頭全景



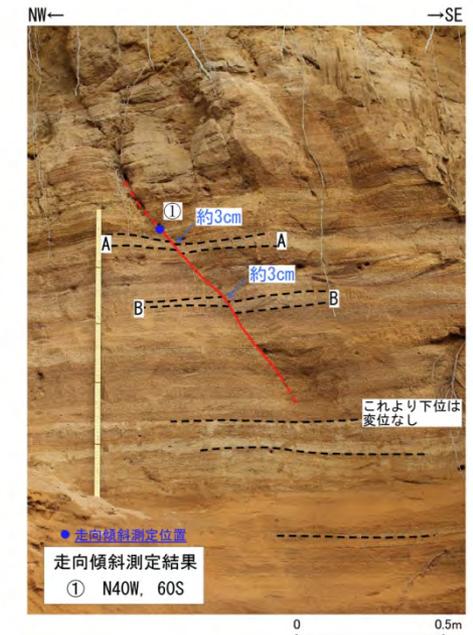
露頭拡大(F-5断層南東側)



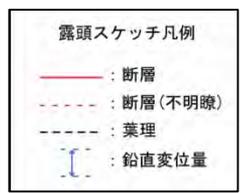
露頭スケッチ(F-5断層南東側)



露頭拡大(F-6断層北西側)



露頭スケッチ(F-6断層北西側)



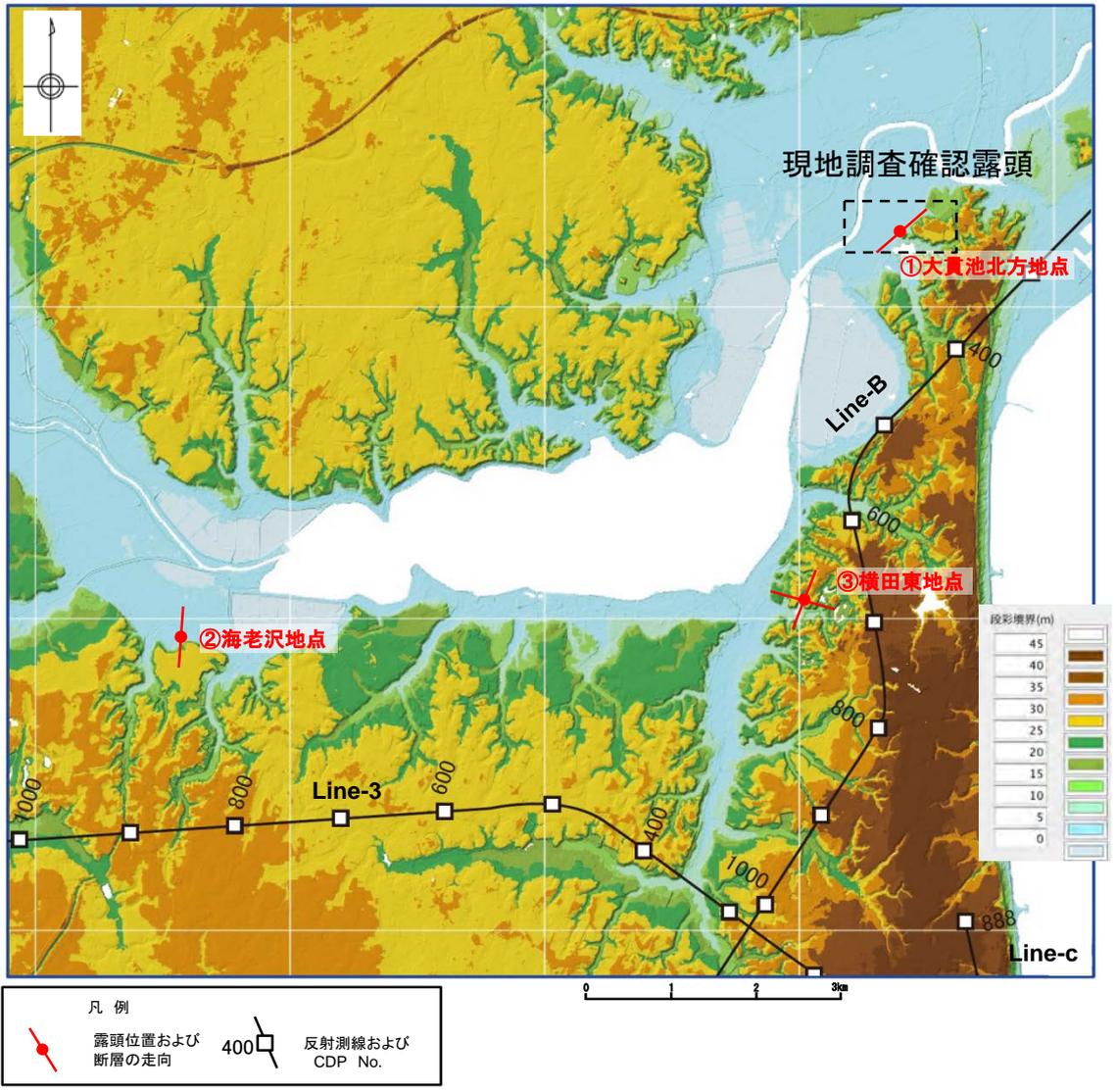
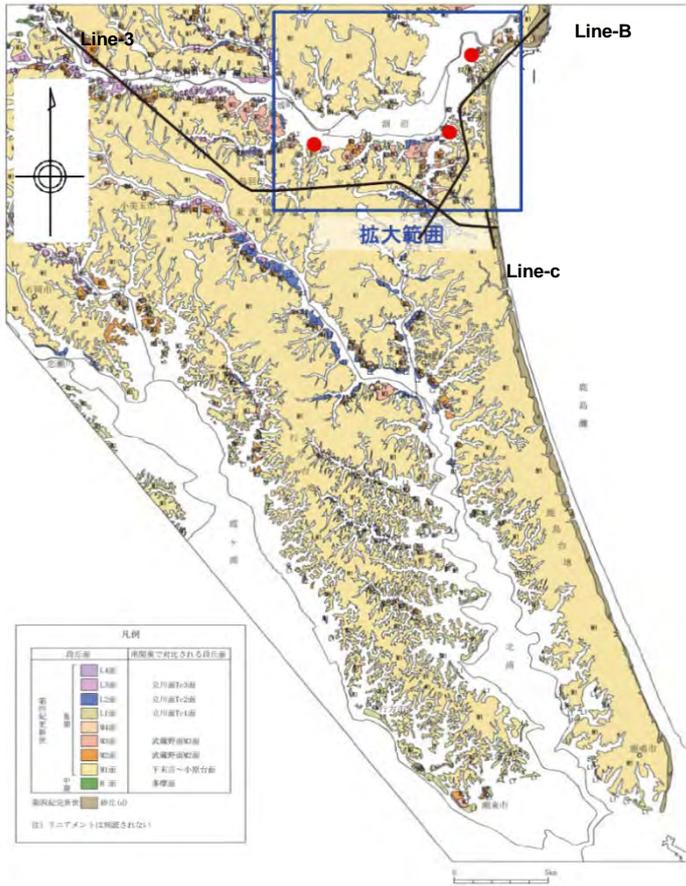
涸沼周辺の小断層について(まとめ)

- 「5万分の1地質図幅「磯浜」(1975)」及び「5万分の1地質図幅「那珂湊」(1972)」で指摘される小断層(非構造性の表層滑落)について調査を実施した結果、同様の小断層を涸沼周辺の3地点で確認した。
- 小断層はいずれも段丘崖の斜面表層部に位置し、段丘崖の斜面の傾斜方向へ変位する正断層で、断層の走向は斜面の方向と概ね一致している。
- 小断層の傾斜は、露頭下方に向かって傾斜が緩くなり、円弧状の形態を呈する。
- 小断層の極近傍には高角度傾斜の小規模な断層が認められるものもある。
- 小断層の延長方向に分布するM1段丘面にリニアメントは判読されない。



涸沼周辺の小断層は段丘崖の斜面部に生じた非構造性の表層滑落であり、震源として考慮する活断層ではないと判断した。

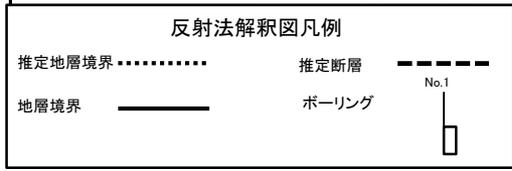
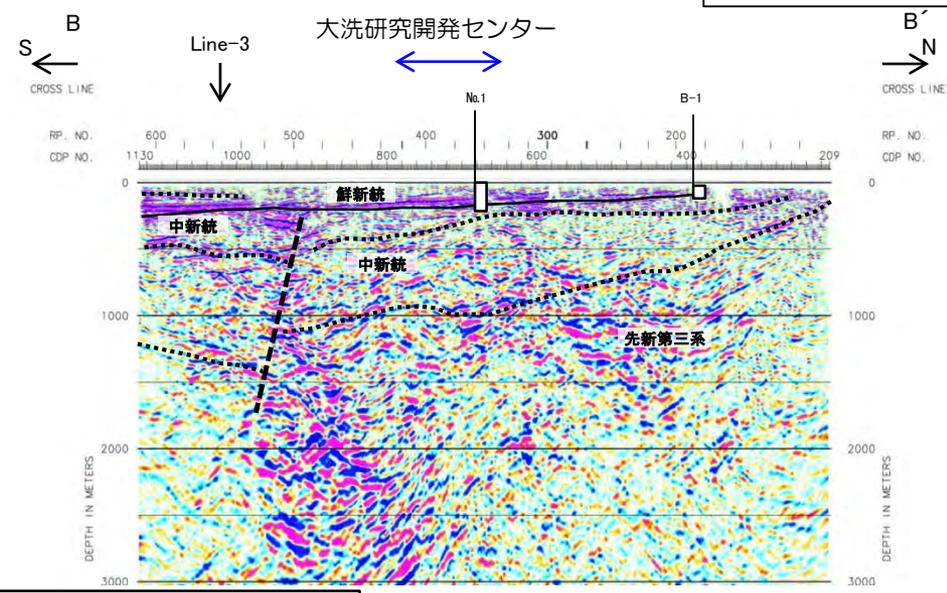
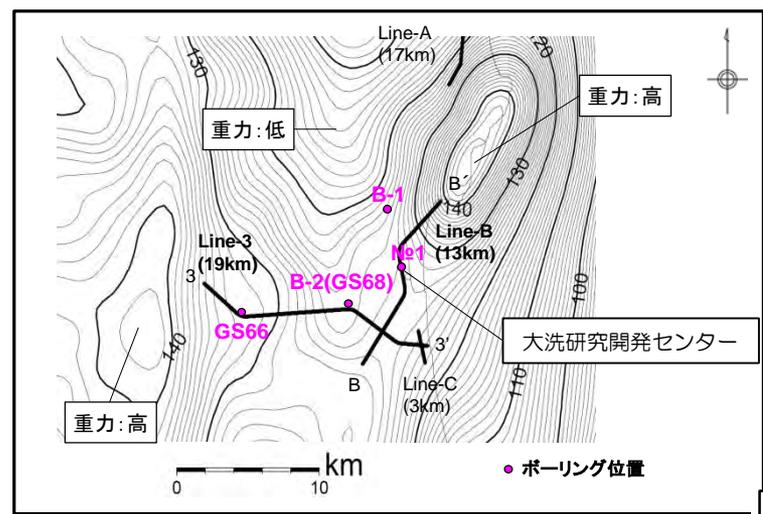
反射測線位置図 (参考; 反射測線位置図)



各露頭位置及び断層の走向(国土地理院による10mメッシュDEMに基づく段彩陰影図)と反射測線位置図

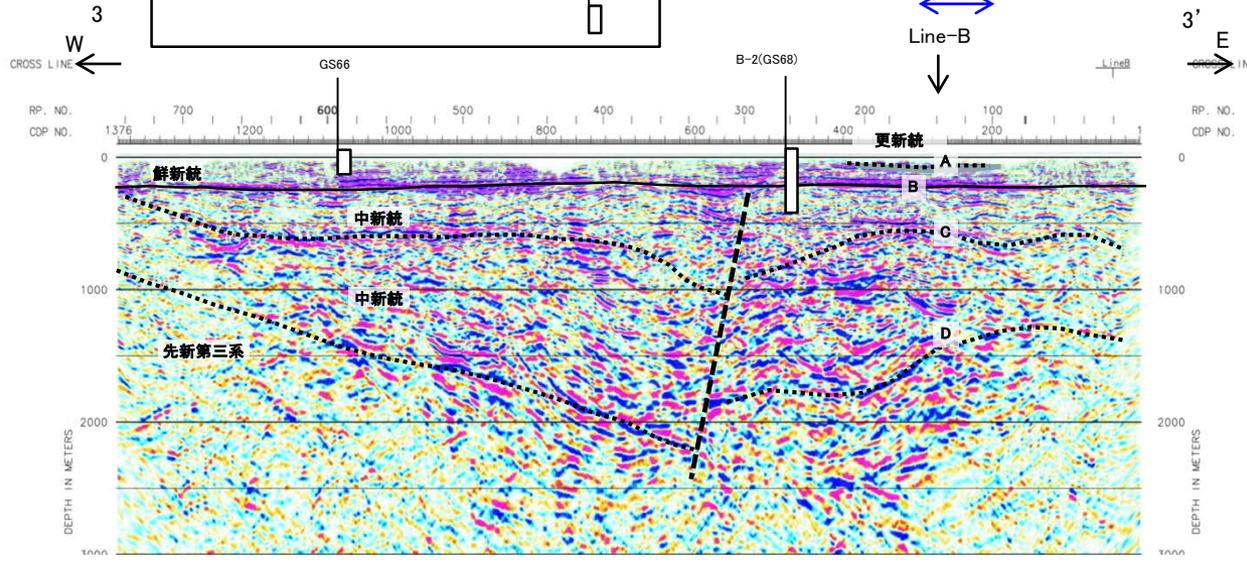
敷地周辺陸域の調査結果

(参考;敷地周辺の調査結果[反射法地震探査])

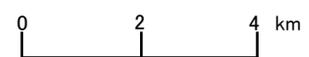


反射法解釈図 (Line-B)

- Line-Bでは、大洗研究開発センター北部の高重力異常から敷地付近に向かって先新第三系（大洗層）の上面が深くなっており、重力異常と調和的である。
- Line-3では、敷地西方の低重力域から高重力域に向かって先新第三系の上面が浅くなっており、重力異常と調和的である。
- 敷地南方及び西方に断層が認められるが、鮮新統の基底面は、ほぼ水平に分布する。

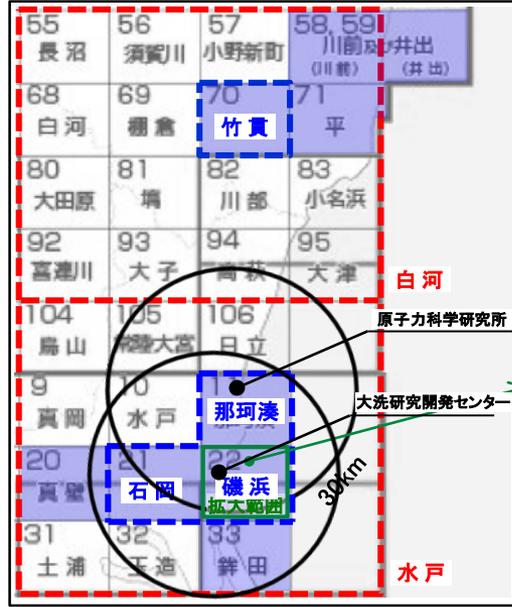


反射法解釈図 (Line-3)



1. (14) 鹿島台地・行方台地周辺の活傾動 大洗町付近の断層について

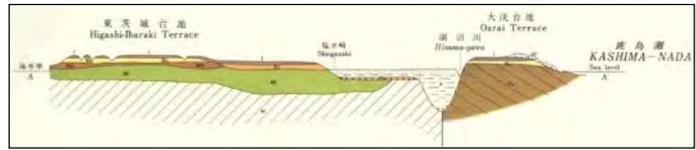
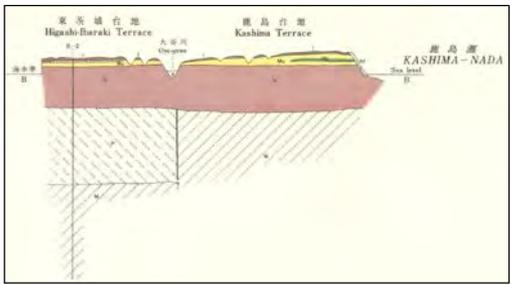
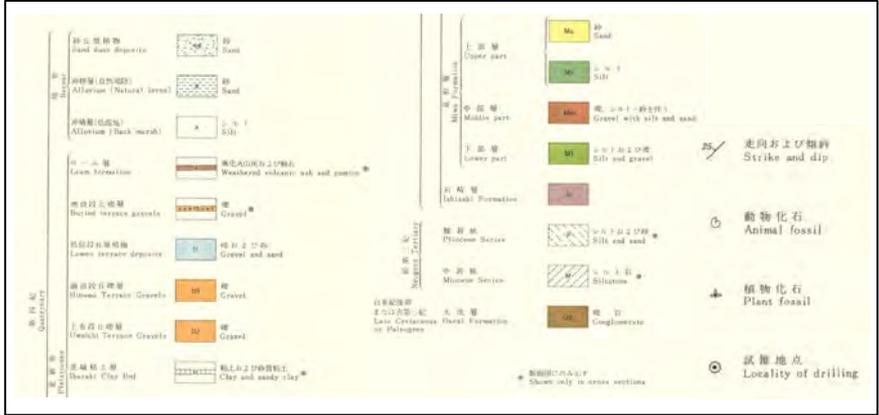
地質調査総合センター
「5万分の1地質図幅 磯浜(1975)」に加筆



東茨城台地の上部は、海拔30m前後のきわめて平坦な地形を示す。鹿島台地も同様に平坦であるが、海拔40～45mの高さをもってあり、東茨城台地とは10m前後の高度差がある。両者のさかいには、埋谷面図(第1図)でみると、南北に走るかなり明白な高度の峻い違いとして示されている。この鹿島台地の高まりは、一般に鹿島灘沿岸地域の隆起によるものとされてきた。しかし、地質調査の結果では、少なくとも本地域内では、むしろ台地構成層の厚さの差に起因するものと考えられる。東茨城台地は、本地域より西ではわずかに低くなり、それより西でふたたび高くなって、全体として、石岡-水戸を結ぶ線を軸とした浅い凹状の地形を呈する。これらの台地の上部は、いずれも第四紀の最終間氷期における海面上昇にともなって堆積した海成層(見知層=成田層上部)の構成する一連の隆起海岸平野として形成されたものである。

以上のべた各層のうち、第四系はほとんど水平に分布しており、構造的な変形はうけていない。大洗層は、北東北へ約30°傾むく単斜構造を示す。新第三系については、地表に露出していないので、その構造は不明である。大洗層と新第三系との相互関係も不明であるが、全般的な状況からみて、おそらく断層で接するものであろう。また、鹿島台地の中新統と東茨城台地の中新・鮮新統の間にも断層が存在することが予想される。

磯浜図幅説明書(1975)より抜粋



- : 文献調査の対象とした図幅(5万分の1)
- : 文献調査の対象とした図幅(20万分の1)
- : 5万分の1地質図幅が発行されている範囲

・「5万分の1地質図幅「磯浜」(1975)」によると、第四系の下位には、大洗台地では白亜系～古第三系の大洗層、鹿島台地では中新統、東茨城台地では鮮新統が分布しており、これらの地層の相互関係は不明であるが、境界に断層の存在を推定している。一方、これらの地層を覆う第四系については、「ほとんど水平に分布しており、構造的な変形は受けていない」とされている。

・「20万分の1地質図幅「水戸」(2001)」にこれらの断層は図示されていない。

・上記に加えて、地形判読結果においても、周辺に広く分布するM1面にもリニアメントが判読されず、また地表地質調査等の結果においてもM1段丘堆積物の基底面がほぼ水平に分布していることから、後期更新世以降の活動は無いと判断される。

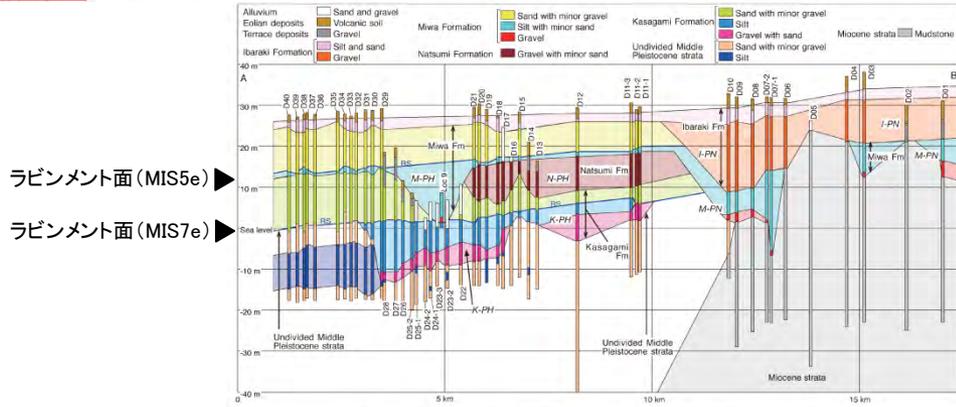
山元(2013)の指摘する東茨城台地の地殻変動について

5.2 東茨城台地の地殻変動

A-B断面の走向は、これが古淵沼川や古那珂川とほぼ直交することから (Fig. 5)。笠神層-茨城層形成時の初生的な地形傾斜方向と直交し、各地層は断面方向にほぼ水平であったと見ることが出来る。しかしながら各地層面、特に笠神層下部・上部境界と見和層下部・上部境界のラビメント面や茨城層上面の後背湿地堆積面は、A-B断面において明らかに南へ傾斜し(傾きは0.4~0.6 m/km)、かつ3面の平行性は良い。従って、A-B断面の地層の傾斜は、茨城層形成後の傾動運動の結果と考えられよう。広域的なMIS 5eの汀線高度の分布を検討した小池・町田(2001)は、宮城・福島・茨城県の太平洋岸において、仙台平野の南からその高度が徐々に大きくなり福島県の阿武隈山地の東縁で60 m前後まで上昇した後、茨城県内を徐々に低下していき、関東平野中央部に向かって極小になる。長さ250 kmに及ぶ曲動運動の存在を指摘している。小池・町田(2001)の指摘する曲動運動の傾きは、A-B断面の地層の傾斜とほぼ同じであり、本報で指摘した東茨城台地の傾動はより大きな地殻変動の一部をなすものと判断できよう。



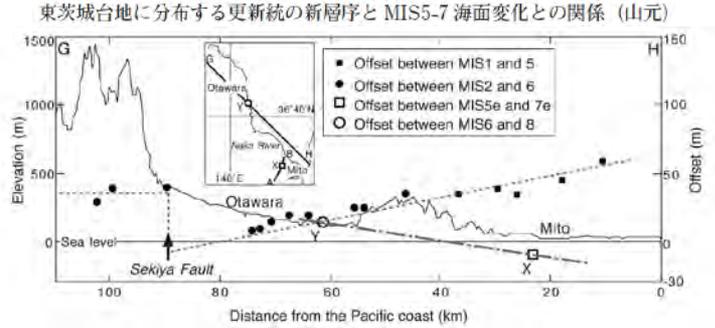
第1図 観測孔と露頭の位置図。A-B線とC-D-E-F線は第3~4図の断面の位置を示す。
Fig. 1 Index map of boreholes and outcrops. A-B and C-D-E-F lines show the position of cross sections in figures 3 and 4.



第3図 A-B線に沿う地質断面図。観測孔の位置は第1図。名称は表A1を参照のこと。青太線はラビメント面(MS)。I-PN=茨城古那珂川; M-PN=見和古那珂川; N-PH=見和古淵沼川; K-PH=笠神古淵沼川。
Fig. 3 Geological cross section along the A-B line. See Figure 1 for the location and Table A1 for the name of boreholes. Blue solid lines are ravinement surfaces (MS). I-PN = Ibaraki paleo-Nakagawa; M-PN = Miva paleo-Nakagawa; N-PH = Miva paleo-Hinamagawa; N-PH = Natsumi paleo-Hinamagawa; K-PH = Kasagami paleo-Hinamagawa.

山元(2013)を用いて作成

すなわち、氷期・間氷期変動において (Fig. 12)、ほぼ同じ海面位置の同じ成因の地形面を比べれば、そのオフセットを隆起沈降水量と近似することが出来る。ただし、地層の厚密の効果やMIS毎の海面変化量の違い等のかかなりの誤差を無視しての仮定ではある。東茨城台地ではMIS 5eとMIS 7eのラビメント面(見和層と笠神層の上部・下部境界)の比高(X)が計測でき、那珂川中流部においても山元(2006a)が示したMIS 6とMIS 8の河成段丘(th1及びth2)の離水河床面比高(Y)が計測できる。Fig. 13には、これらのデータを追加している。少なくとも24万年~12万年間の間のオフセットの傾向はMIS 5e以降と反対で、海岸部が沈降している。このことは東茨城台地で隆起が顕著になるのは茨城層堆積後の約9万年前以降であり、それ以前とはセンスの異なる地殻変動が太平洋岸で新たに始まったことを意味していよう。



第13図 那珂川に沿う地形断面と指標地形面のオフセット量。幡谷(2006)に、XとYを加筆。
Fig. 13 Topographic section and offsets among marker surfaces along the Naka River. Modified from Hataya (2006). X and Y are new data by this study.

山元(2013)を用いて作成

- 山元(2013)においては、ラビメント面等の傾斜から、東茨城台地において南へ傾斜する傾動運動を指摘しており、小池・町田(2001)の指摘する長さ250kmに及ぶ曲動運動とも整合するとしている。
- また、ラビメント面の比高から東茨城台地の隆起沈降傾向を示しており、東茨城台地のMIS5eとMIS7eのラビメント面の標高はMIS7eの方が低いことから、少なくとも24万年~12万年間は沈降しており、隆起は約9万年前以降に開始したとしている(ただし、地層の圧密の効果やMIS毎の海面変化量の違い等のかかなりの誤差を無視しての仮定ではあるとしている)。

2. 敷地を中心とする半径30km以遠の活断層(補足説明)

(1) 関東平野北西縁断層帯

ボーリング資料による検討結果(南東部)

埼玉県(1996), 中澤・遠藤(2002)等のボーリング資料の解析の結果, 伊奈町本町の南方及びさいたま市深作付近においてリニアメントが判読される位置の直下に分布する後期更新世の木下層上部の基底をなす砂礫層にリニアメントを挟んでの高度差は認められない。

判読されたリニアメントは, 河川の侵食に伴う崖によるものと考えられる。

凡例

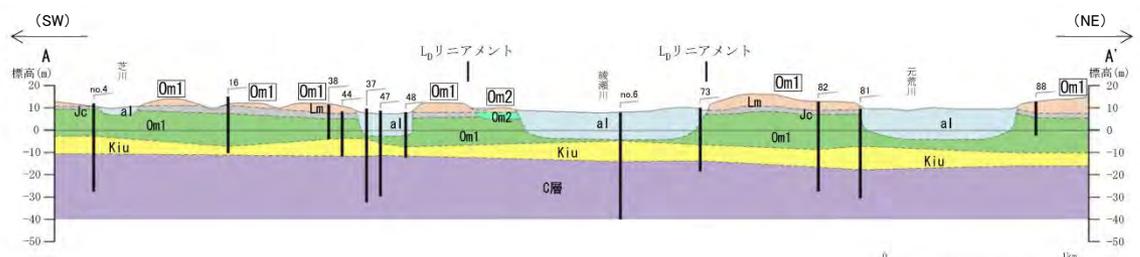
- 風化火山灰 Lm 関東ローム
- 完新統 a1 沖積層
- 上部更新統 Om2 0m2段丘堆積物
- Jc 常総粘土
- Om1 0m1段丘堆積物
Om1中のシルト
- Kiu 木下層上部
- 中部更新統 C層 C層

孔名 投影したボーリング柱状図

A-1~A-4	埼玉県 (1996)
no. 4, no. 6, no. 10	産業技術総合研究所 (2002)
その他	埼玉県地質地盤資料集(2007)

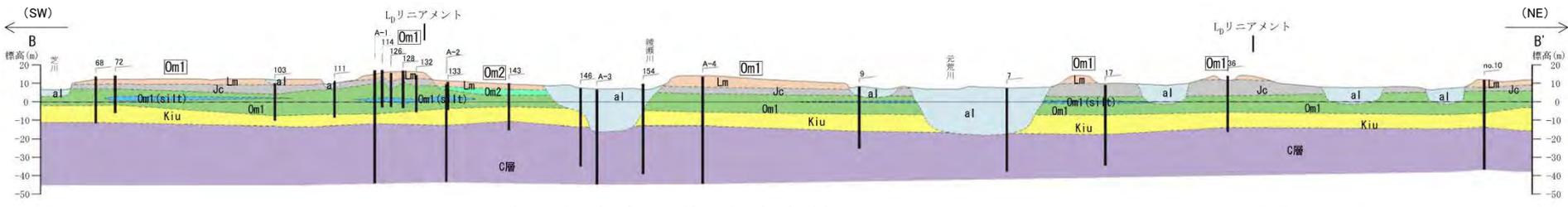
L_Dリニアメント リニアメント位置

Om1 区分した地形面名称



伊奈町本町付近地質断面図

縦:横=12.5:1



さいたま市深作付近地質断面図

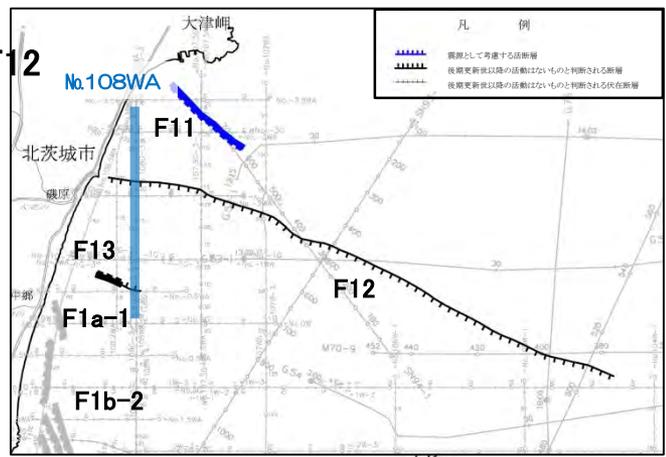
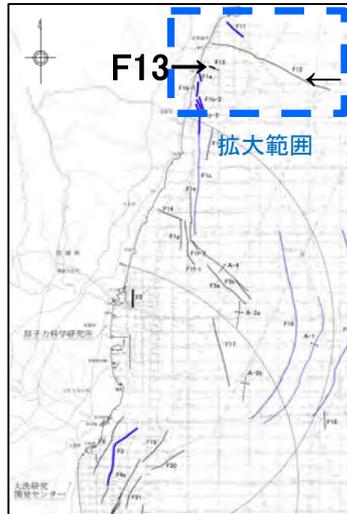
縦:横=12.5:1

3. 敷地周辺海域の断層(補足説明)

(1) 敷地周辺海域の断層

3. (1) 敷地周辺海域の断層

音波探査記録(測線: No.108W)

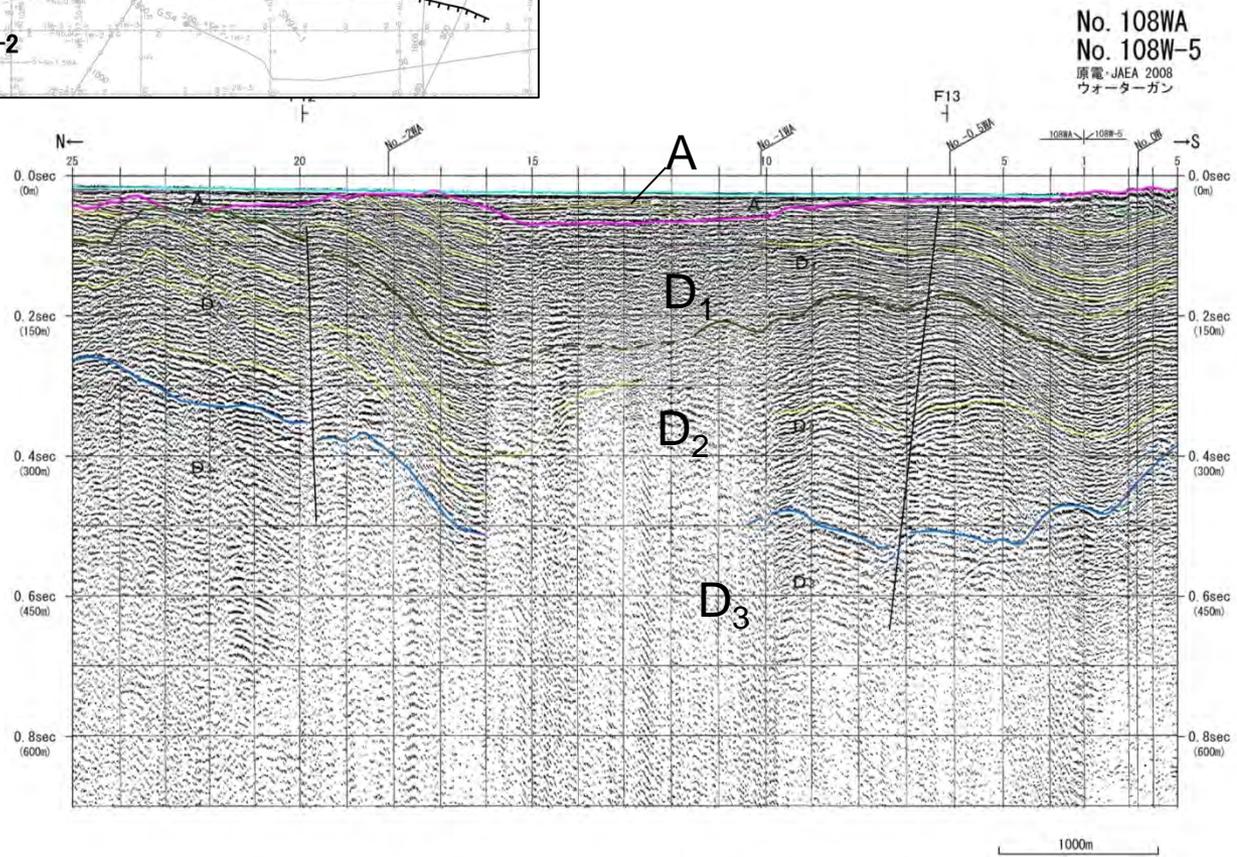
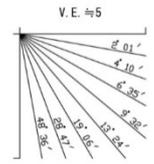


- F12断層は、D₁層下部まで変位を与えているが、D₁層上部には変位・変形を与えていない。
- F13断層は、D₁層下部まで変位を与えているが、D₁層上部には変位・変形を与えていない。

(凡例)

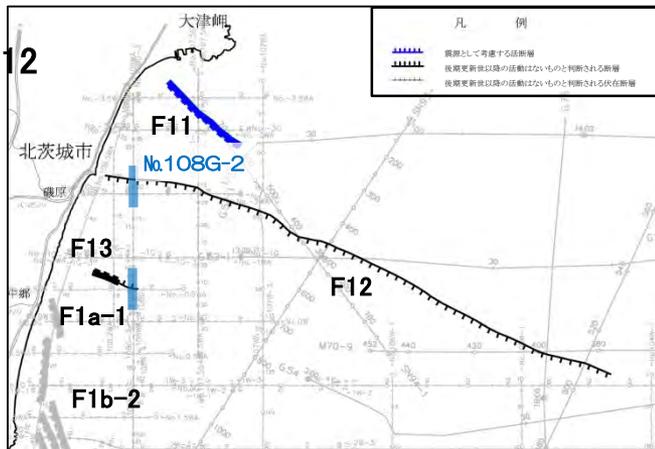
地質時代	音響層序区分
第四紀	全新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
更新世	C ₁
	C ₂
	C ₃
新第三紀	D ₁
	D ₂
	D ₃
古第三紀	D ₃
	E
先古第三紀	E

F13 断層及び断層記号
F12 断層及び断層記号
F11 断層及び断層記号
F10 断層及び断層記号
F9 断層及び断層記号
F8 断層及び断層記号
F7 断層及び断層記号
F6 断層及び断層記号
F5 断層及び断層記号
F4 断層及び断層記号
F3 断層及び断層記号
F2 断層及び断層記号
F1 断層及び断層記号
F0 断層及び断層記号



3. (1) 敷地周辺海域の断層

音波探査記録(測線: No.108G-2)

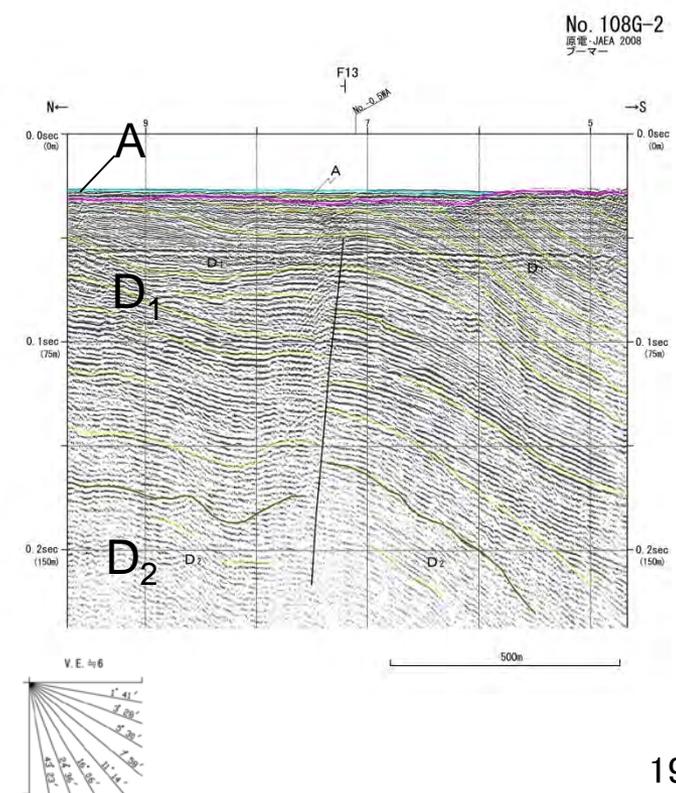
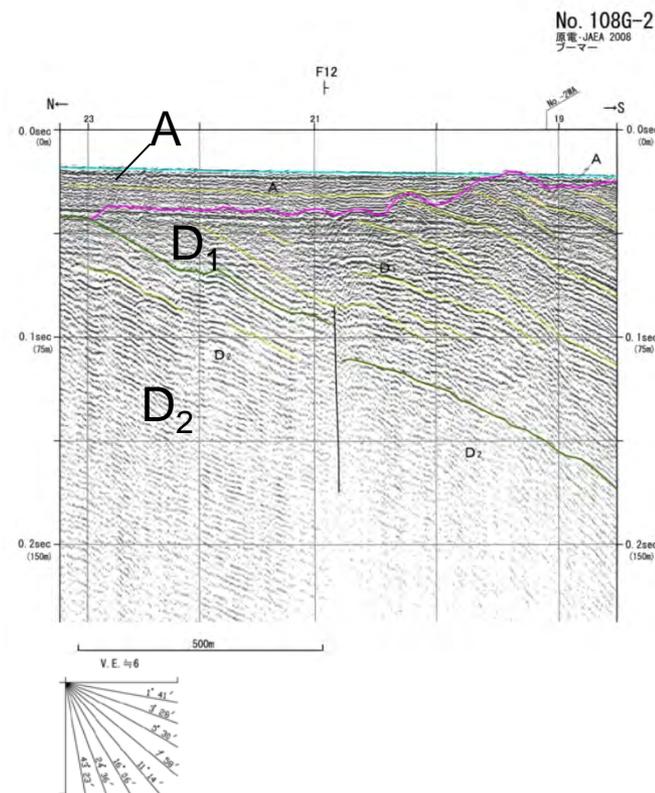


- F12断層は、D₁層下部まで変位を与えているが、D₁層上部には変位・変形を与えていない。
- F13断層は、D₁層下部まで変位を与えているが、D₁層上部には変位・変形を与えていない。

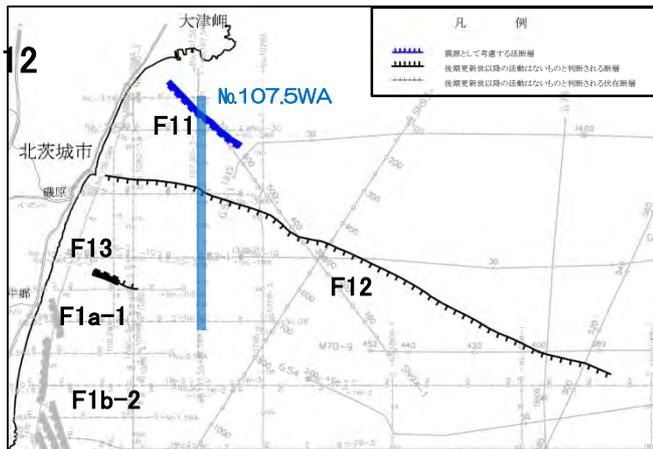
(凡例)

地質時代	音響層序区分	
第四紀	更新世	A
	後期	B ₁
	中期	B ₂
	前期	B ₃
第三紀	新第三紀	C ₁
	中新世	D ₁
		D ₂
古第三紀	D ₃	
先古第三紀	E	

F13 断層及び断層記号
F12 拗曲及び拗曲記号
F11 拗曲
断層又は拗曲の延長位置
F10 探査深度外に認められた断層



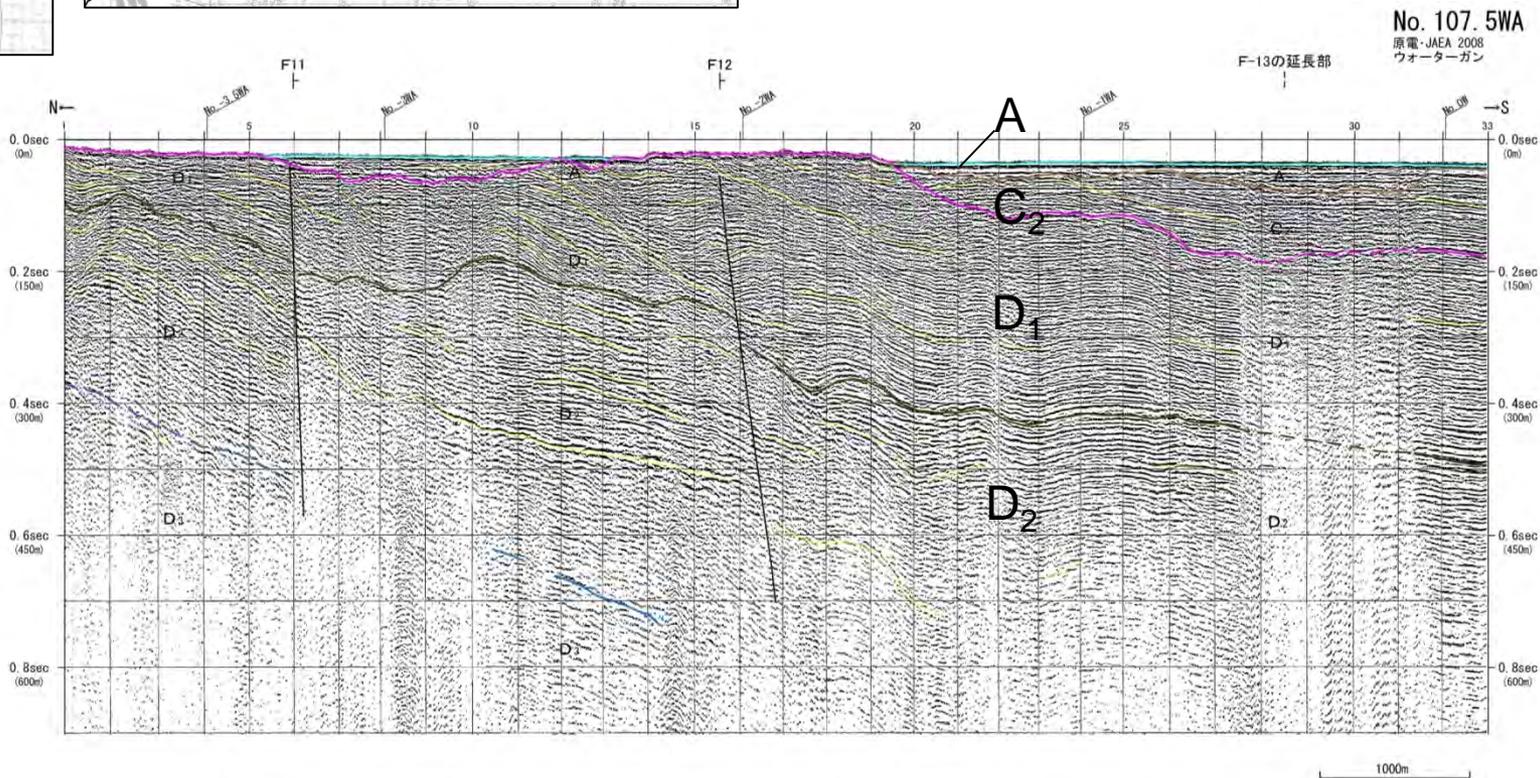
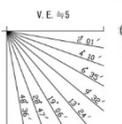
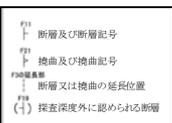
音波探査解析図(測線: No.107.5WA)



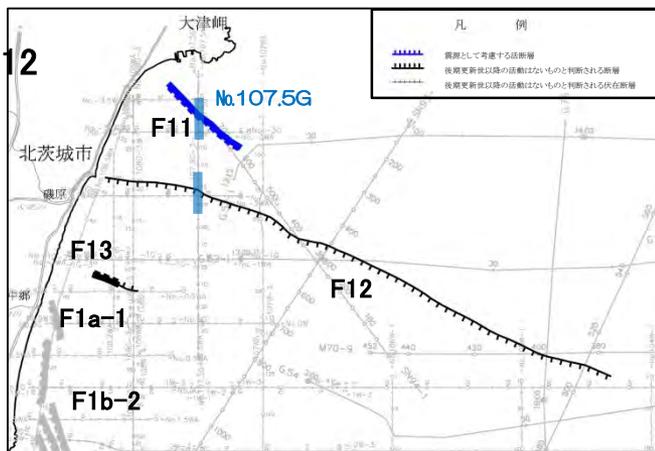
- F11断層は、D₁層まで変位を与えている。
- F12断層は、D₁層下部まで変位を与えているが、D₁層上部には変位・変形を与えていない。
- F13断層の延長部には、変位・変形は認められない。

(凡例)

地質時代	音響層序区分
第四紀	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
	C ₁
新第三紀	D ₁
	D ₂
	D ₃
先古第三紀	E



音波探査解析図(測線: No.107.5G-3 / No.107.5G)



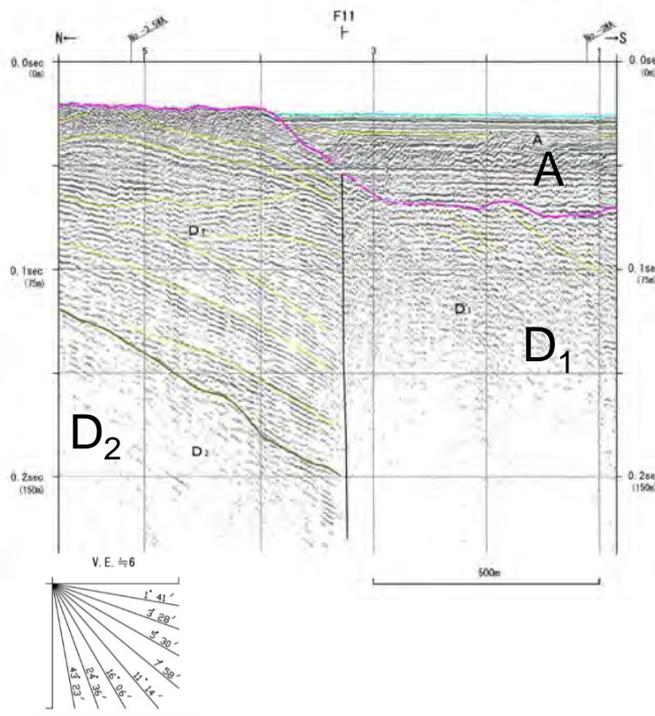
- F11断層は、D₁層まで変位を与えている。
- F12断層は、D₁層下部まで変位を与えているが、D₁層上部には変位・変形を与えていない。

(凡例)

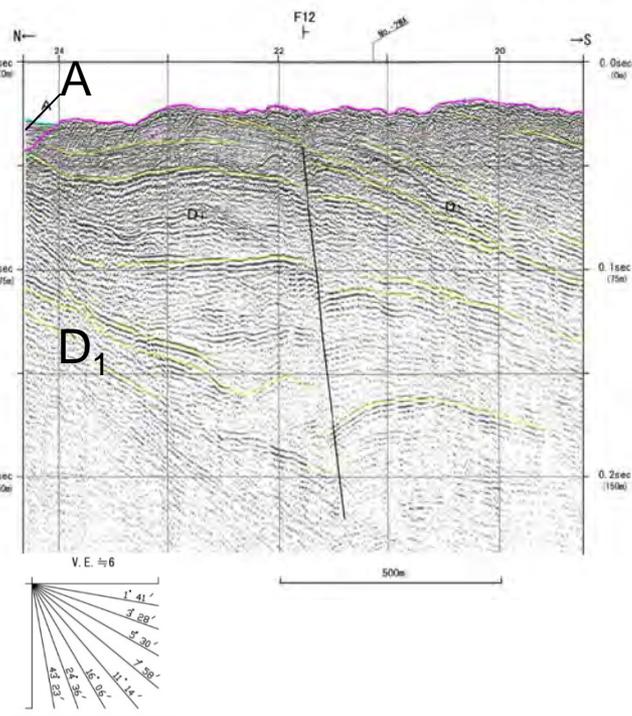
地質時代	音響層序区分	
第四紀	更新世	A
	後期	B ₁
	中期	B ₂
	前期	B ₃
新第三紀	鮮新世	C ₁
	中新世	D ₁
		D ₂
	古第三紀	D ₃
先古第三紀	E	

F11	断層及び断層記号
F11	拗曲及び拗曲記号
F11	断層又は拗曲の延長位置
(1)	探査深度外に認められた断層

No. 107.5G-3
 層電-JAEA 2008
 プーマー

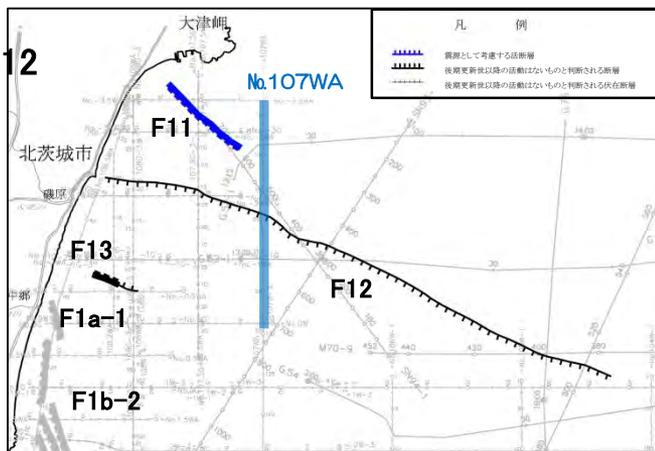


No. 107.5G
 層電-JAEA 2008
 プーマー



3. (1) 敷地周辺海域の断層

音波探査解析図(測線: No.107WA)

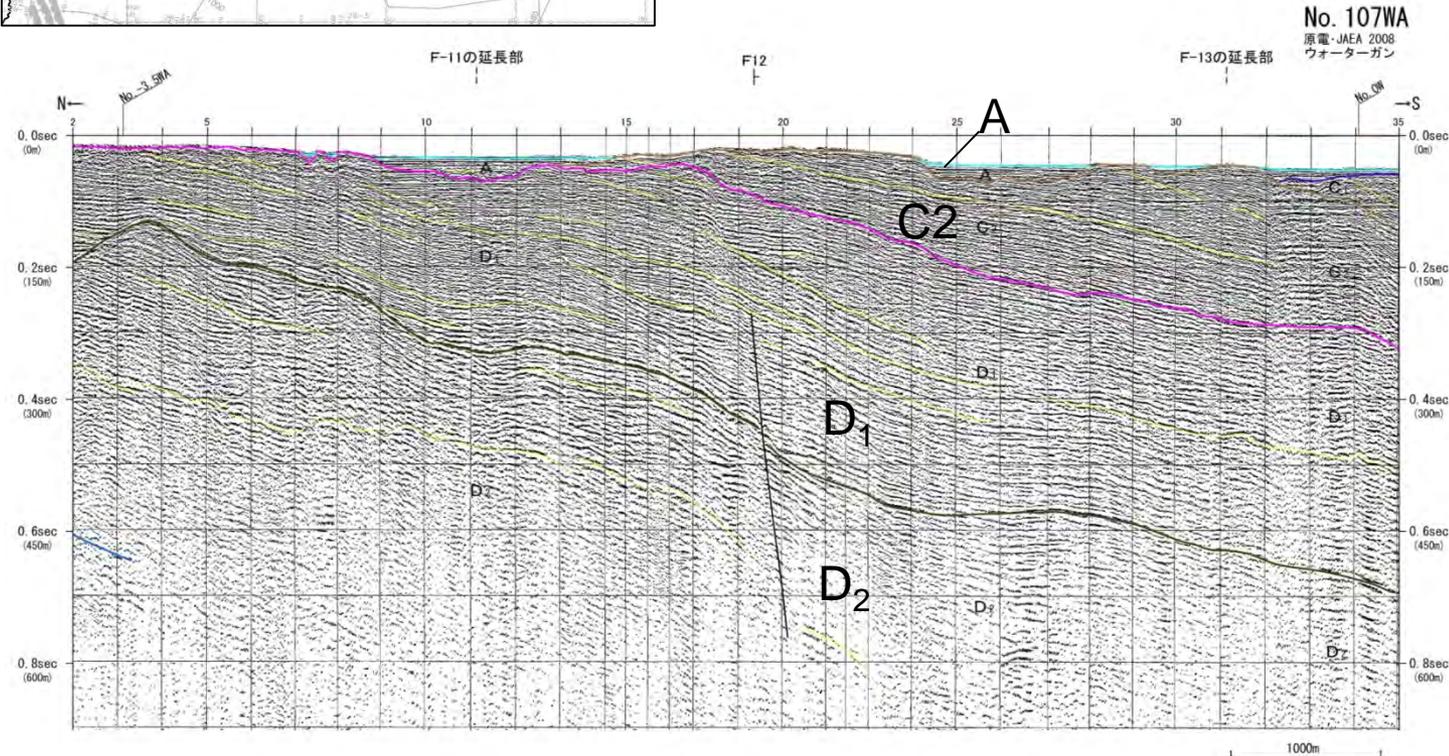
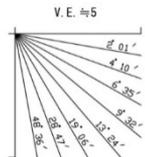


- F11断層の延長部には、変位・変形は認められない。
- F12断層は、D₁層下部まで変位を与えているが、D₁層上部には変位・変形を与えていない。
- F13断層の延長部には、変位・変形は認められない。

(凡例)

地質時代	音響層序区分
第四紀	全新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
	C ₁
第三紀	C ₂
	D ₁
	D ₂
古第三紀	D ₃
	E

F11 断層及び断層記号
 F12 拗曲及び拗曲記号
 F13 断層又は拗曲の延長位置
 (F11) 探査深度外に認められた断層

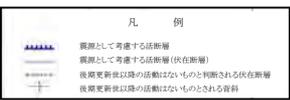
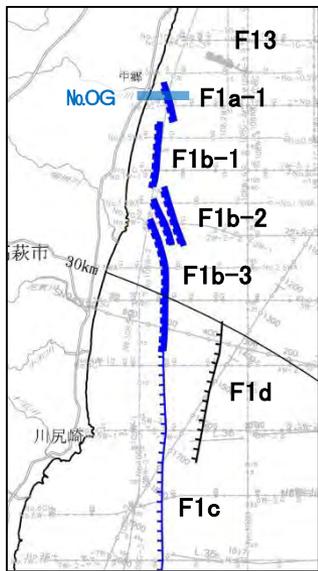


F1断層の音波探査解析図(測線: No.0G)

【北部】

第133回審査会合
資料1-2 加筆修正

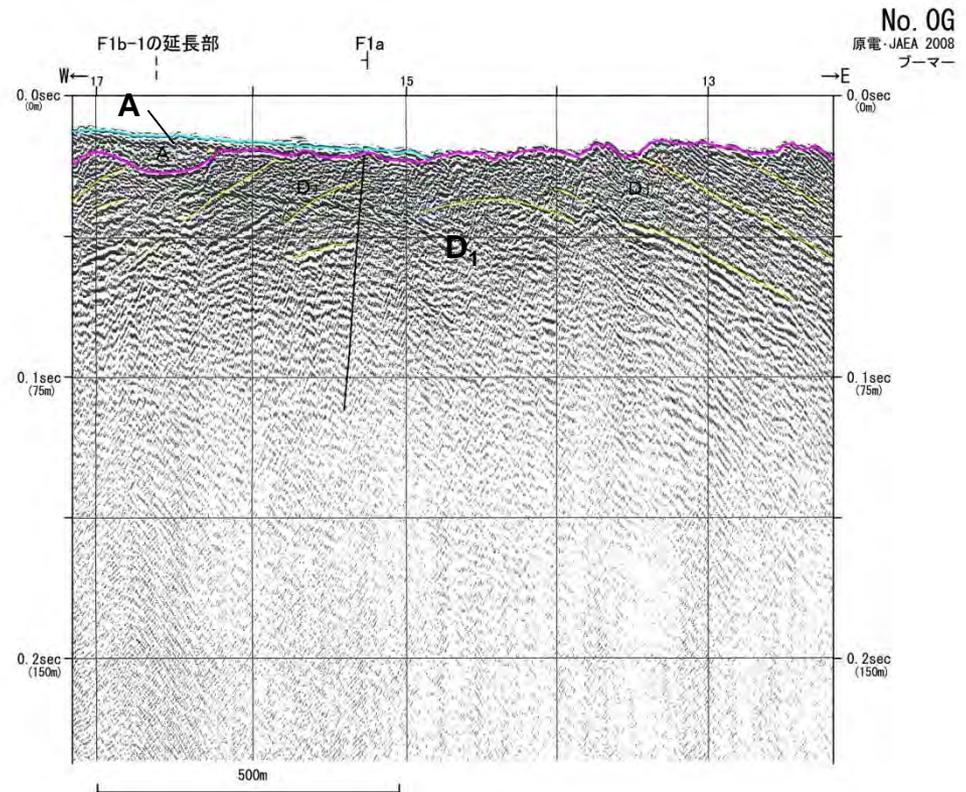
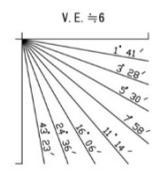
F1a断層は、D1層まで変位を与えている。



(凡例)

地質時代	音響層序区分	
第四紀	更新世	A
	後期	B ₁
	中期	B ₂
更新世	前期	B ₃
		C ₁
第三紀	鮮新世	C ₂
	中新世	D ₁
古第三紀	D ₃	
先古第三紀	E	

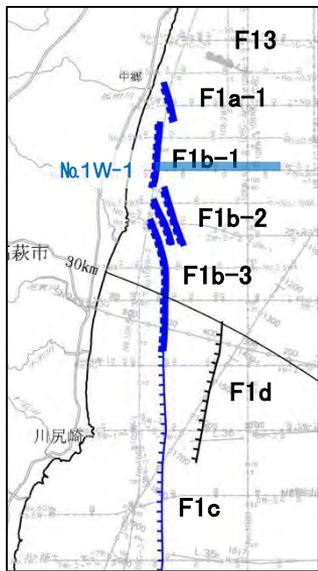
F1 断層及び断層記号
F2 拗曲及び拗曲記号
F30 調査断層
F1a 断層又は拗曲の延長位置
+ 調査深度外に認められる断層



F1断層の音波探査解析図(測線: No.1W-1)

【北部】

- F1b-1断層は、D1層まで変位を与えている。
- F1b-2断層の延長部には変位・変形が認められない。



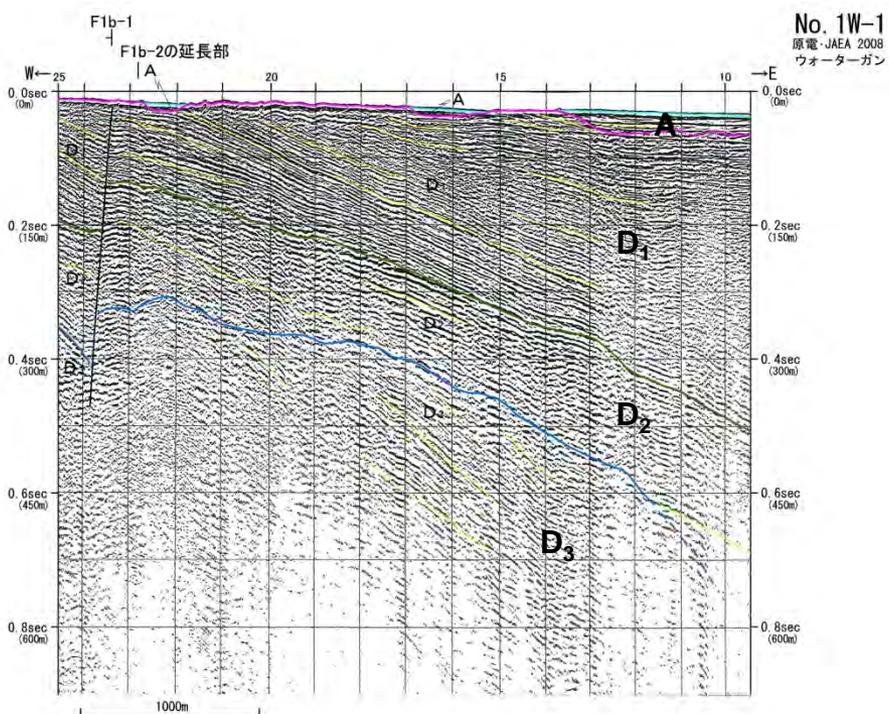
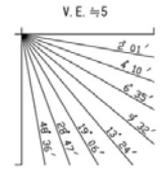
凡例

- 断層として考慮する断層
- 断層として考慮する断層(伏在断層)
- 後期更新世以降の活動は不明と認められる伏在断層
- 後期更新世以降の活動は不明と認められる断層

(凡例)

地質時代	岩層層区分
第四紀	更新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
第三紀	C ₁
	C ₂
	C ₃
中新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
古第三紀	D ₄
	E

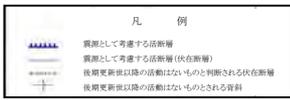
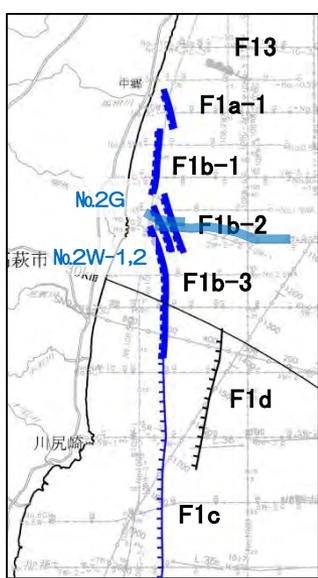
F13 断層及び断層記号
F21 拗曲及び拗曲記号
F30 断層
F31 断層又は拗曲の延長位置
F32 探査深度外に認められる断層



No. 1W-1
原電・JAEA 2008
ウォーターガン

3. (1) 敷地周辺海域の断層

F1断層の音波探査記録(測線: No.2W-1,2 / No.2G)【北部】

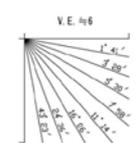
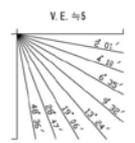
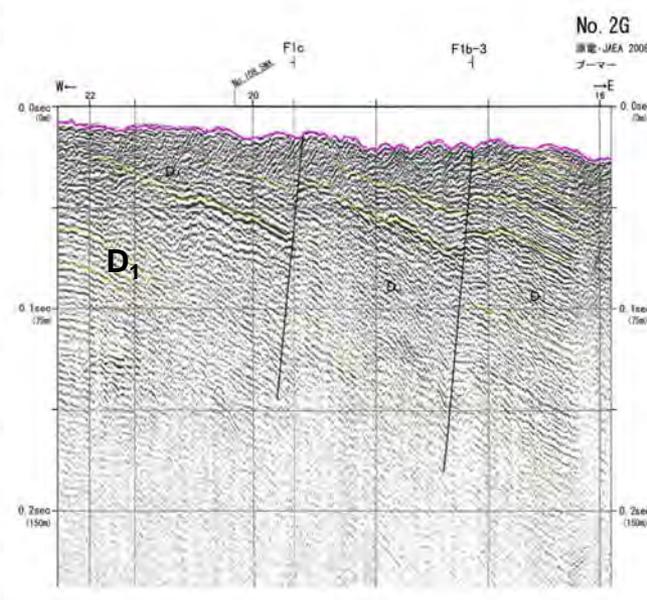
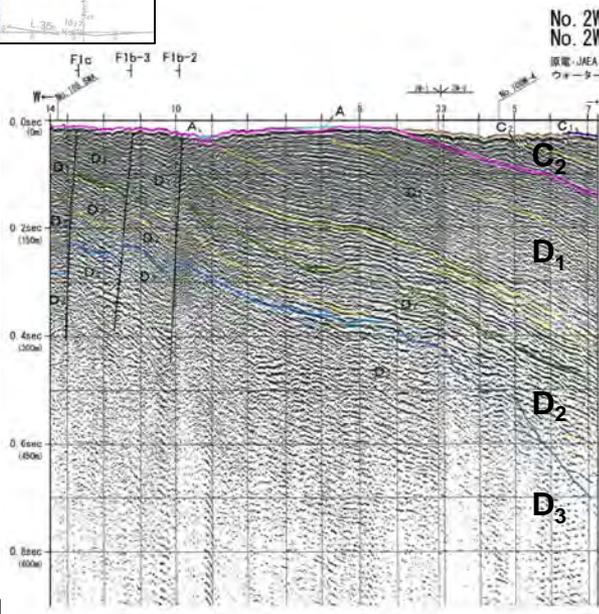


- F1c断層はD₁層上部まで変位を与えている。
- F1b-3断層はD₁層上部まで変位を与えている。
- F1b-2断層はD₁層上部まで変位を与えている。

(凡例)

地質時代	音響層序区分
第四紀	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
更新世	前期 B ₃
	C ₁
	C ₂
新第三紀	錫新世 C ₂
	D ₁
	D ₂
古第三紀	D ₃
先古第三紀	E

F1 断層及び断層記号
F1 拗曲及び拗曲記号
F1 断層
F1 断層又は拗曲の延長位置
F1 断層
(-) 探査深度外に認められる断層

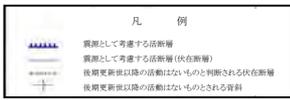
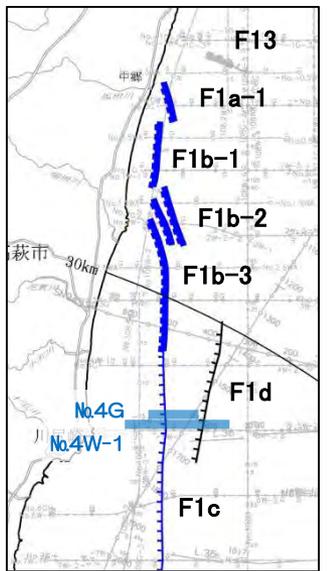


F1断層の音波探査解析図(測線: No.4W-1 / No.4G)【中部】

第133回審査会合
資料1-2 加筆修正

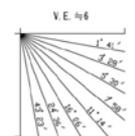
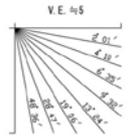
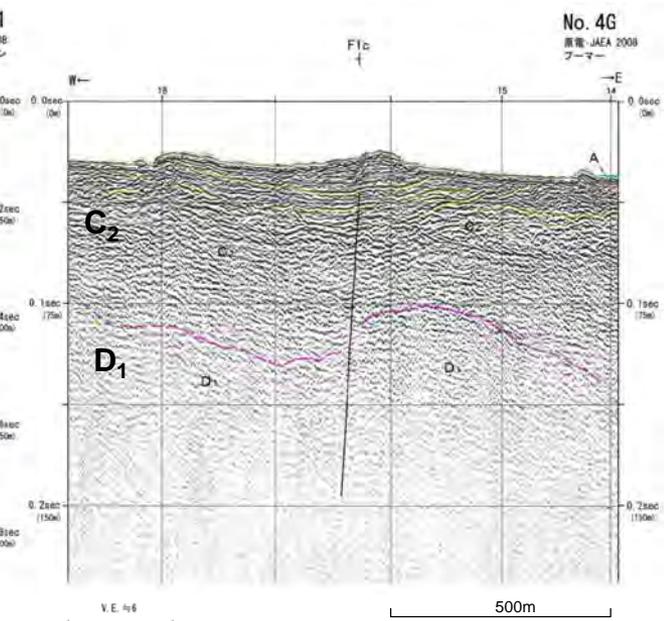
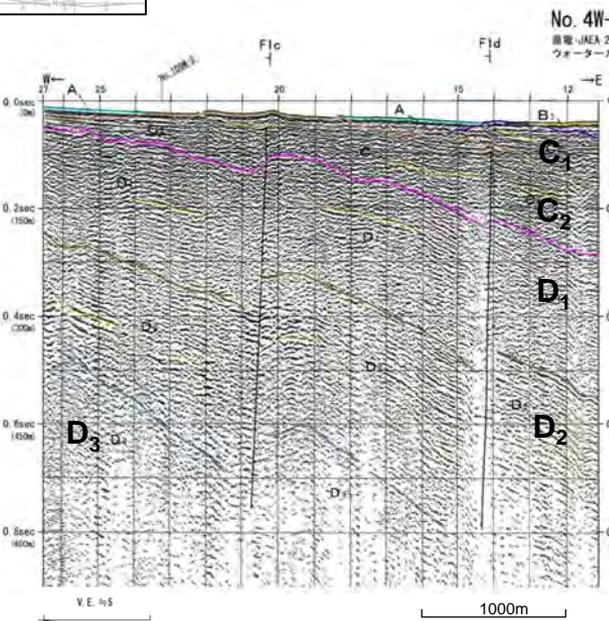
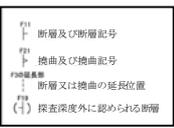
- F1c断層は、C2層上部には変位・変形を与えていない。
- F1d断層は、C1層には変位・変形を与えていない。

※旧原子力安全・保安院における審議において「上載地層法による判断ができない」との意見があった。



(凡例)

地質時代	京審層序区分
第四紀	更新世 前期 A
	更新世 後期 B ₁
	更新世 中期 B ₂
	更新世 前期 B ₃
第三紀	C ₁
	C ₂
	D ₁
古第三紀	D ₂
	D ₃
先古第三紀	E

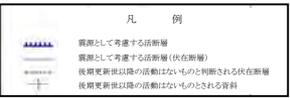
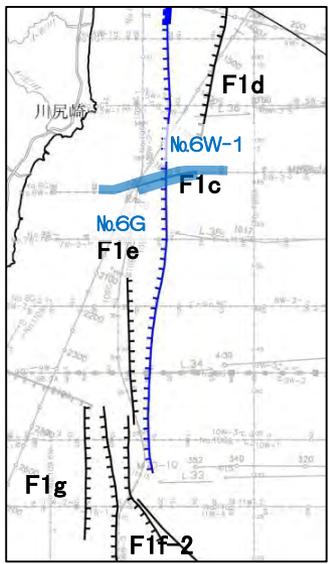


F1断層の音波探査記録(測線: No.6W-1 / No.6G)【中部】

第133回審査会合
資料1-2 加筆修正

F1c断層はC₁層上部には変位・変形を与えていない。

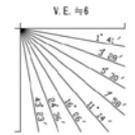
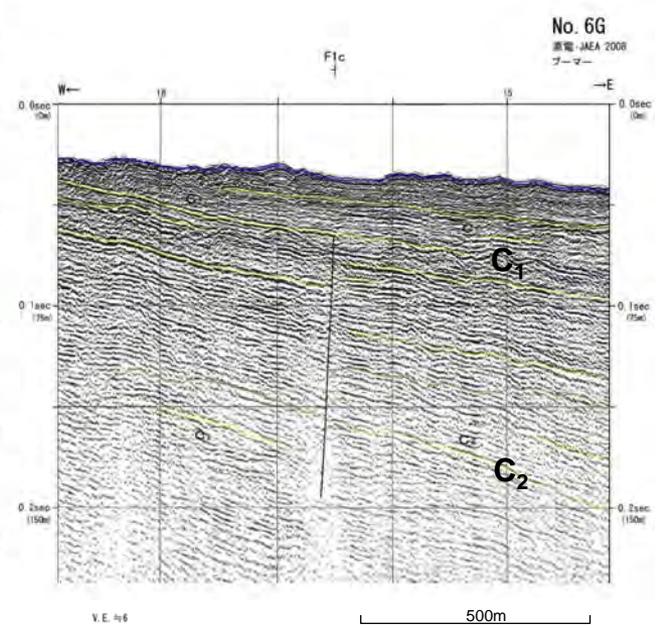
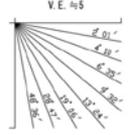
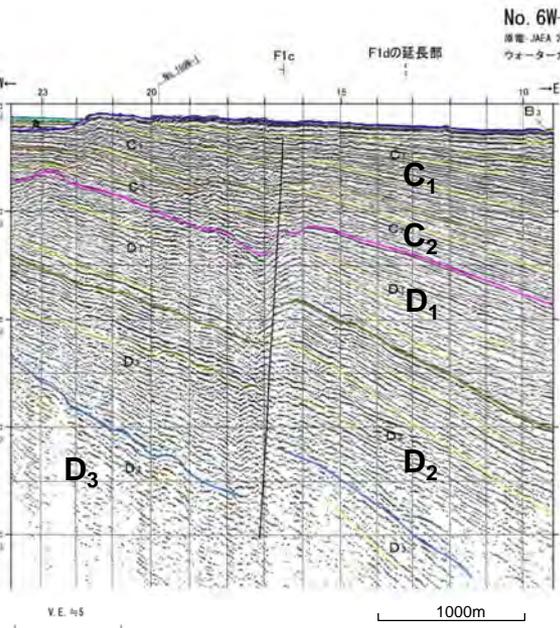
※旧原子力安全・保安院における審議において「上載地層法による判断ができない」との意見があった。



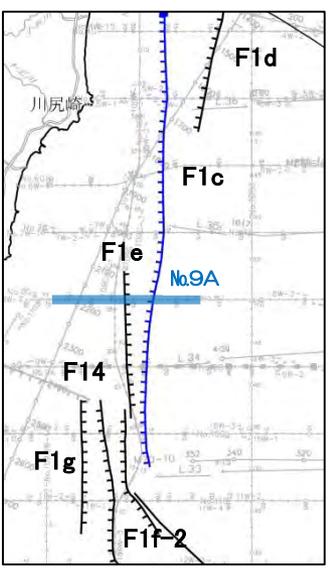
(凡例)

地質時代	音響層序区分
第四紀	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
	C ₁
第三紀	C ₂
	D ₁
中新世	D ₂
	D ₃
古第三紀	E

F1c 新層及び断層記号
F1f 拗曲及び拗曲記号
F1f-2 新層又は拗曲の延長位置
F1f-2 探査深度外に認められる断層



3. (1) 敷地周辺海域の断層
F1断層の音波探査解析図(測線: No.9A)



凡 例

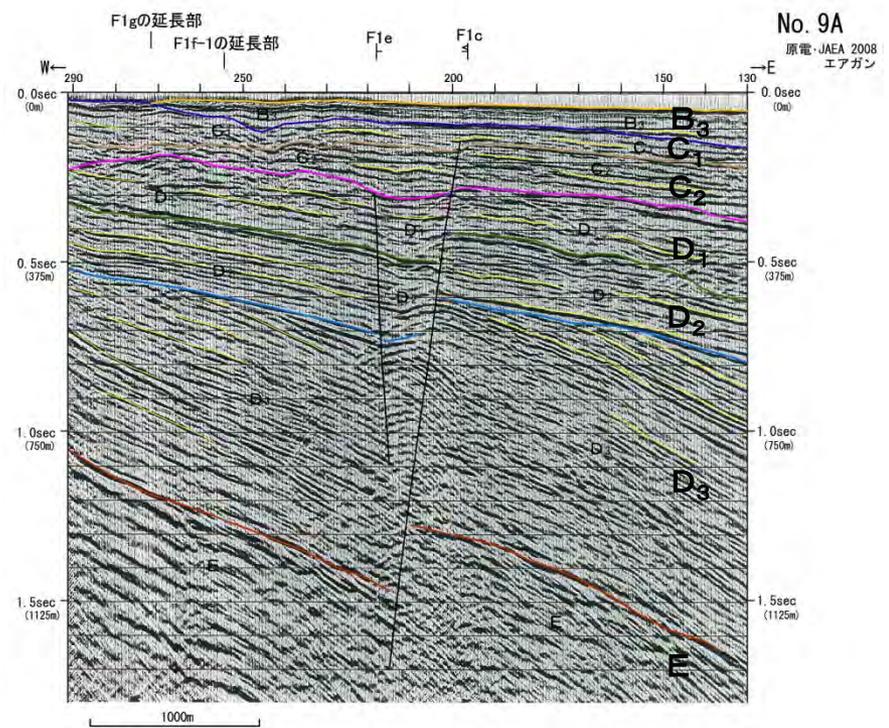
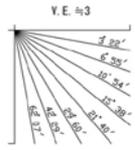
- 震源として考慮する活断層
- 震源として考慮する活断層 (伏在断層)
- 後期更新世以降の活動はないものと判断される伏在断層
- 後期更新世以降の活動はないものとされる資料

- F1e断層は、C2層には変位・変形を与えていない。
- F1c断層は、B3層上部には変位・変形を与えていない。

(凡 例)

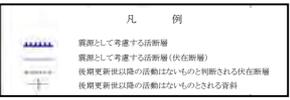
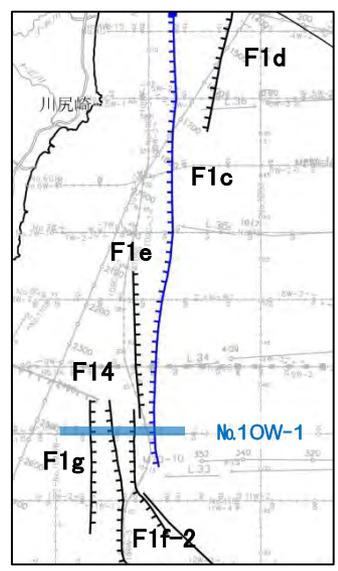
地質時代	京響層序区分	
第四紀	更新世	A
	後期	B ₁
		B ₂
		B ₃
	前期	C ₁
新第三紀	鮮新世	C ₂
	中新世	D ₁
		D ₂
古第三紀	D ₃	
先古第三紀	E	

F1f 断層及び新層記号
F1f 1 拗曲及び拗曲記号
F1f 2 断層又は拗曲の延長位置
F1f 3 調査深度外に認められる断層



F1断層の音波探査解析図(測線: No.10W-1)【中部】

3. (1) 敷地周辺海域の断層



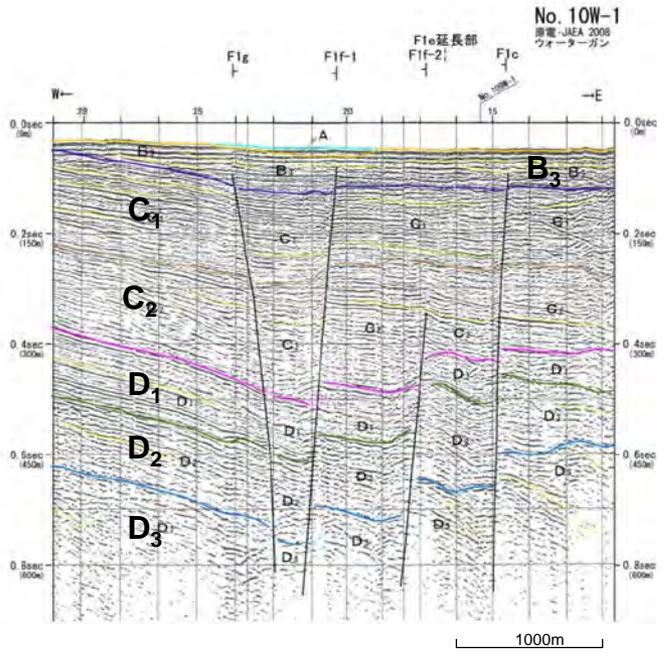
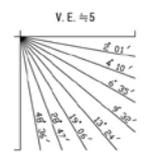
- F1c断層, F1f-1断層及びF1g断層はB₃層上部には変位・変形を与えていない。
- F1f-2断層はC₂層上部には変位・変形を与えていない。
- F1e断層の延長部には変位・変形が認められない。

※旧原子力安全・保安院における審議において「上載地層法による判断ができない」との意見があった。

(凡例)

地質時代	京審層序区分	
第四紀	更新世	A
	後期	B ₁
	中期	B ₂
	前期	B ₃
第三紀	鮮新世	C ₁
	中新世	C ₂
古第三紀	中新世	D ₁
	中新世	D ₂
先古第三紀	中新世	D ₃
	中新世	E

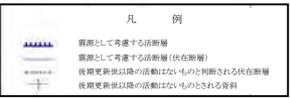
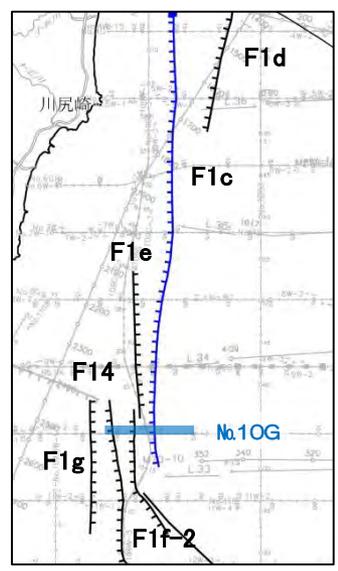
- F1a 断層及び断層記号
- F1b 拗曲及び拗曲記号
- F1c 断層又は拗曲の延長位置
- F1d 調査深度外に認められる断層



F1断層の音波探査解析図(測線: No.10G) 【中部】

F1c断層及びF1f-1断層はB₃層上部には変位・変形を与えていない。

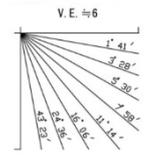
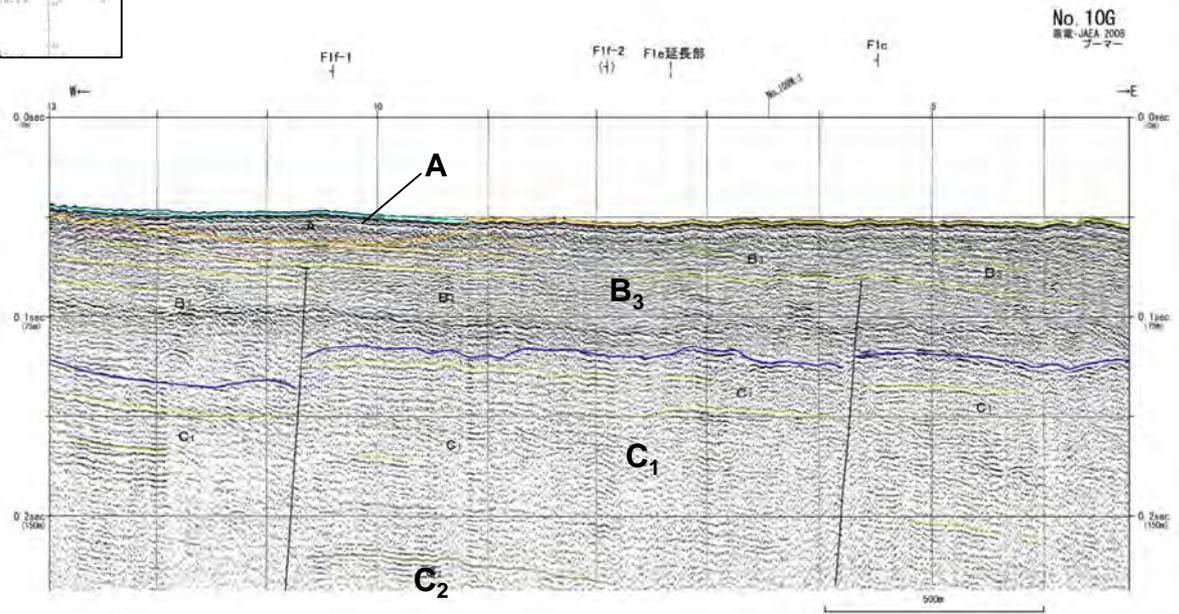
※旧原子力安全・保安院における審議において「上載地層法による判断ができない」との意見があった。



(凡例)

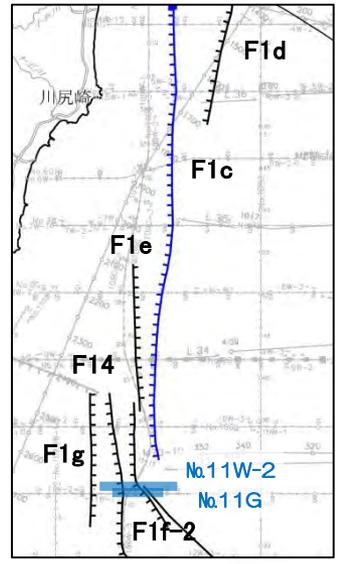
地質時代	京層層序区分	
第四紀	更新世	A
	後期	B ₁
	中期	B ₂
	前期	B ₃
第三紀	鮮新世	C ₁
	中新世	C ₂
		D ₁
古第三紀	D ₂	
先古第三紀	D ₃	
	E	

F1	断層及び新層記号
F1f	拗曲及び拗曲記号
F1f延長部	断層又は拗曲の延長位置
F1g	探査深度外に認められる断層



F1断層の音波探査記録(測線: No.11W-2 / No.11G)【南部】

第133回審査会合
資料1-2 加筆修正



凡例

- 震源として考慮する活断層
- 震源として考慮する活断層(伏在断層)
- 後期更新世以降の活動は不明と判断される伏在断層
- 後期更新世以前の活動は不明と判断される活断層

- F1c断層の延長部には変位・変形が認められない。
- F1f-2断層はB₃層上部には変位・変形を与えていない。

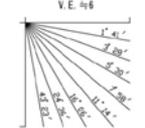
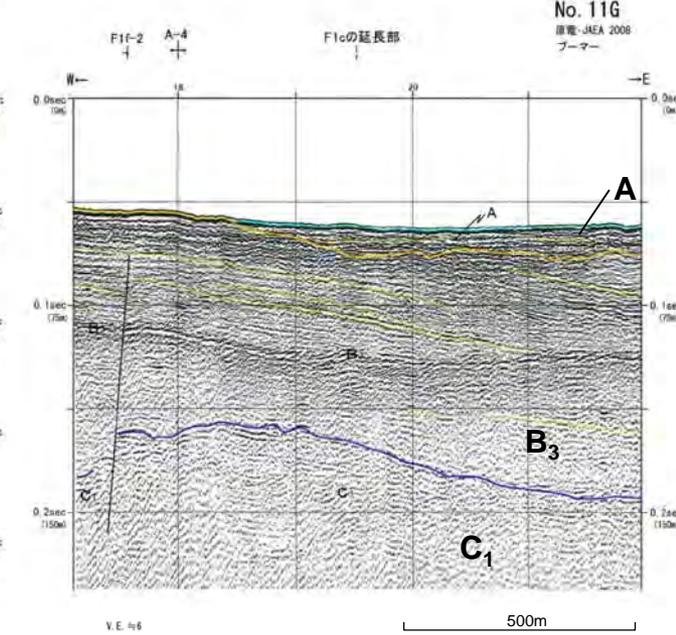
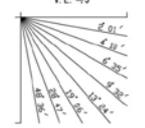
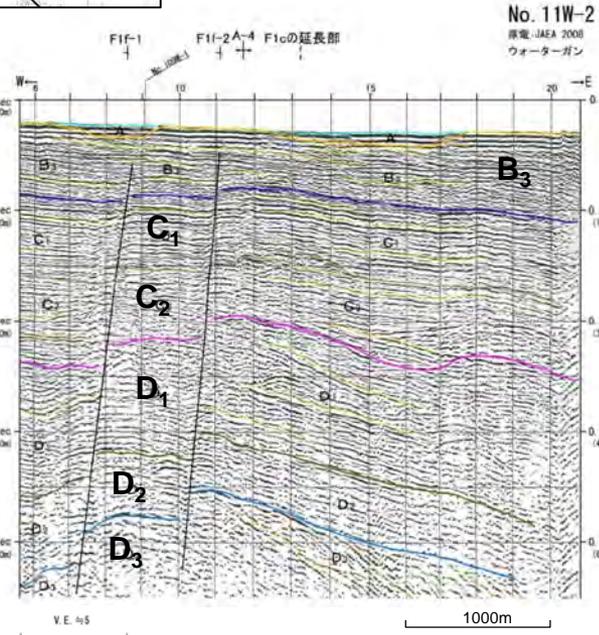
(凡例)

地質時代	音響層序区分
第四紀	更新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
更新世	前期 B ₃
	C ₁
	C ₂
第三紀	鮮新世
	中新世 D ₁
	D ₂
古第三紀	D ₃
	E
先古第三紀	

断層及び断層記号

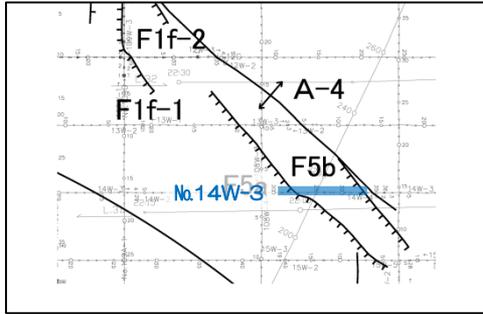
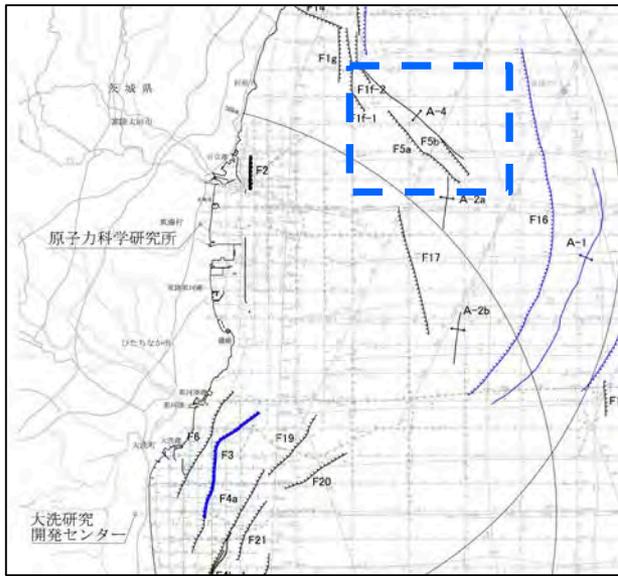
断層又は断層の延長位置

探査深度外に認められる断層



F5断層の音波探査解析図(測線: No.14W-3) 【南部】

第133回審査会合
資料1-2 加筆修正



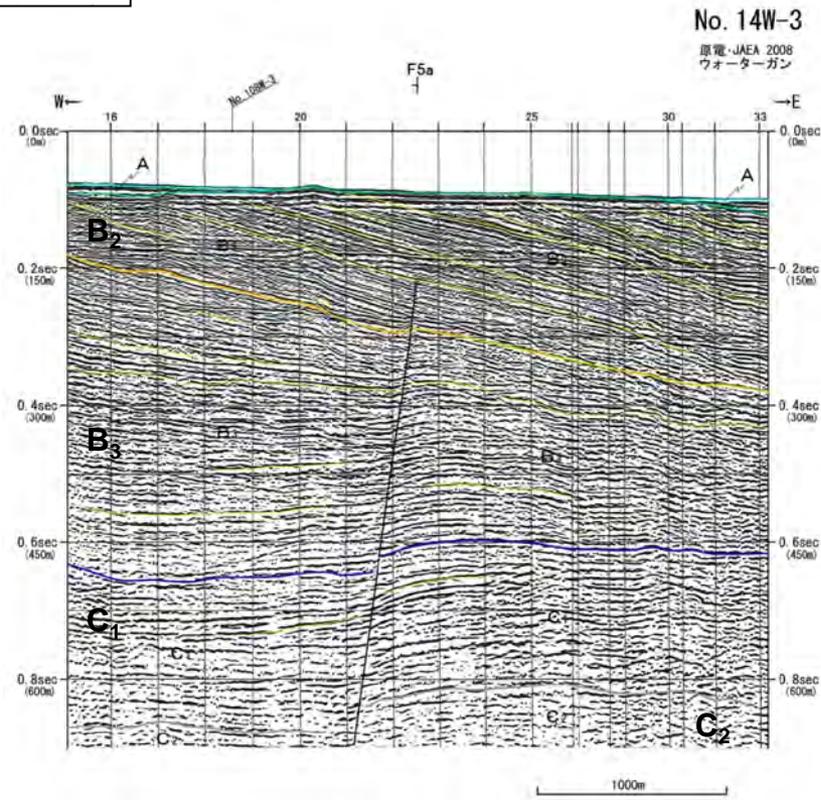
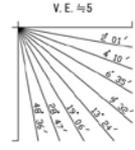
F5a断層はB₂層上部には変位・変形を与えていない。

- 凡 例
- 震源として考慮する活断層
 - 震源として考慮する活断層(伏在断層)
 - 後期更新世以降の活動はないものと判断される伏在断層
 - 後期更新世以降の活動はないものとされる資料

(凡 例)

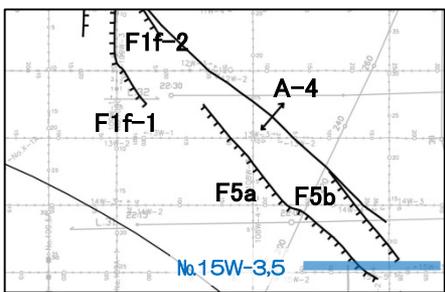
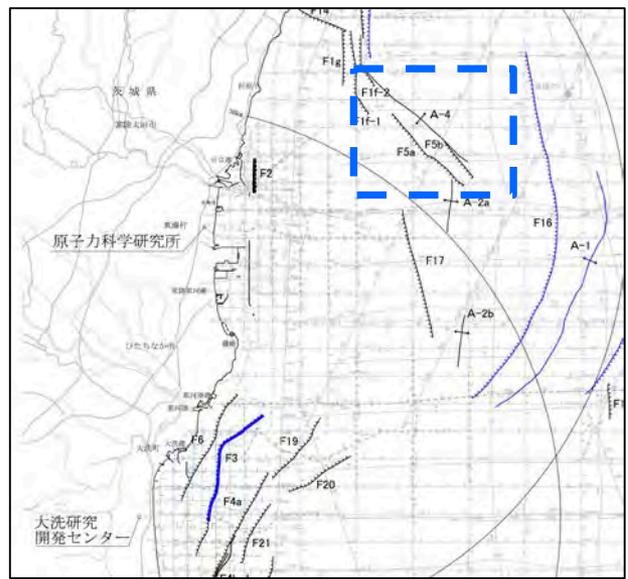
地質時代	音響層序区分	
第四紀	完新世 A	
	後期 B ₁	
	中期 B ₂	
更新世	前期 B ₃	
	C ₁	
新第三紀	鮮新世 C ₂	
	中新世	D ₁
		D ₂
	古第三紀	D ₃
先古第三紀	E	

- F1f 断層及び断層記号
- F2f 拗曲及び拗曲記号
- F20f 断層形
- F20f 断層又は拗曲の延長位置
- F20f 調査深度外に認められる断層

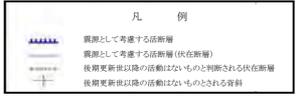


3. (1) 敷地周辺海域の断層

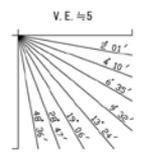
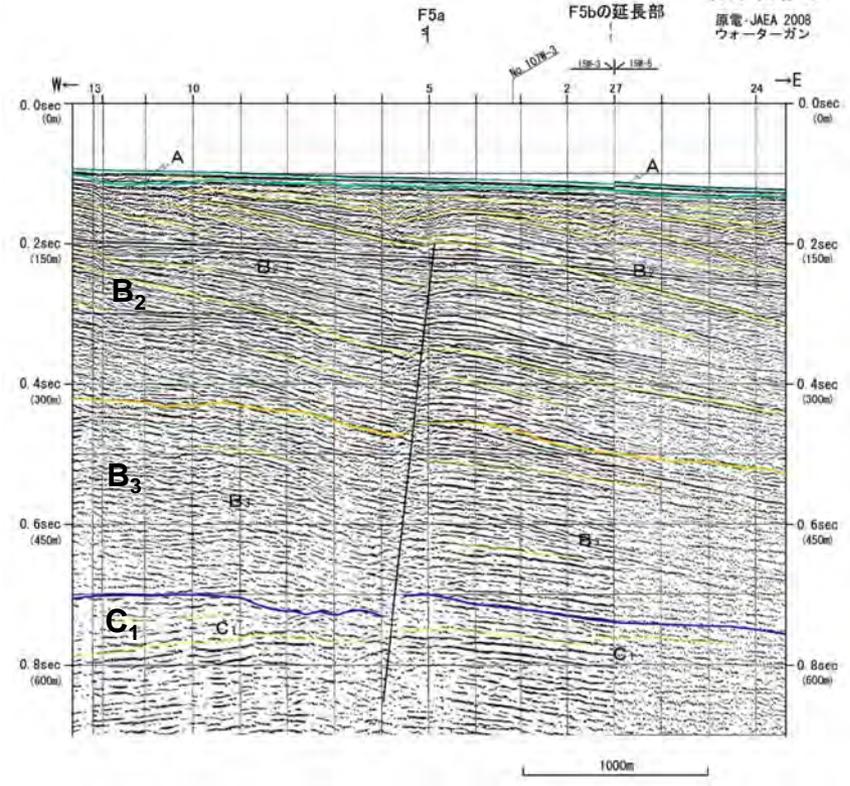
F5断層の音波探査解析図(測線: No.15W-3,5) 【南部】



- F5a断層はB₂層上部には変位・変形を与えていない。
- F5b断層の延長部には変位・変形が認められない。



No. 15W-3
No. 15W-5
原電・JAEA 2008
ウォーターガン



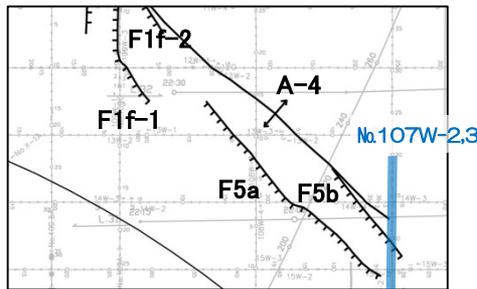
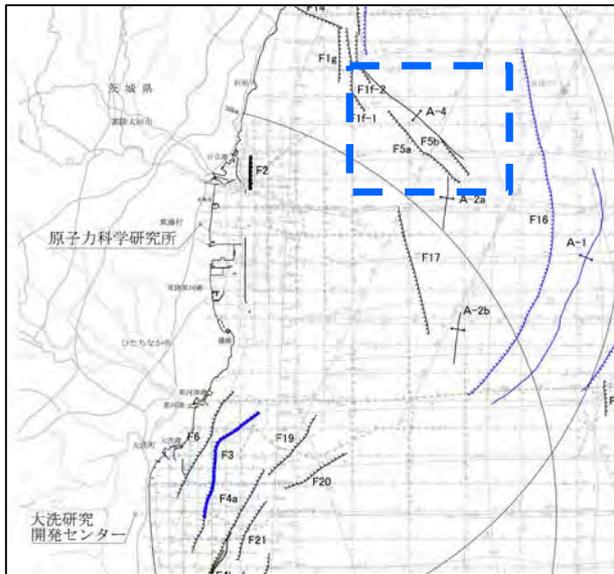
(凡 例)

地質時代	音響層区分	
第四紀	更新世	A
	後期	B ₁
		B ₂
		B ₃
	前期	C ₁
第三紀	新第三紀	C ₂
	中新世	D ₁
		D ₂
古第三紀	D ₃	
先古第三紀	E	

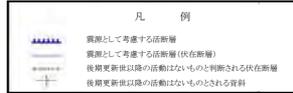
- F1f 断層及び断層記号
- F2f 拗曲及び拗曲記号
- F20f 拗曲
- F20f 断層又は拗曲の延長位置
- F20f 調査深度外に認められる断層

3. (1) 敷地周辺海域の断層

F5断層の音波探査解析図(測線: No.107W-2,3)【南部】



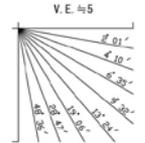
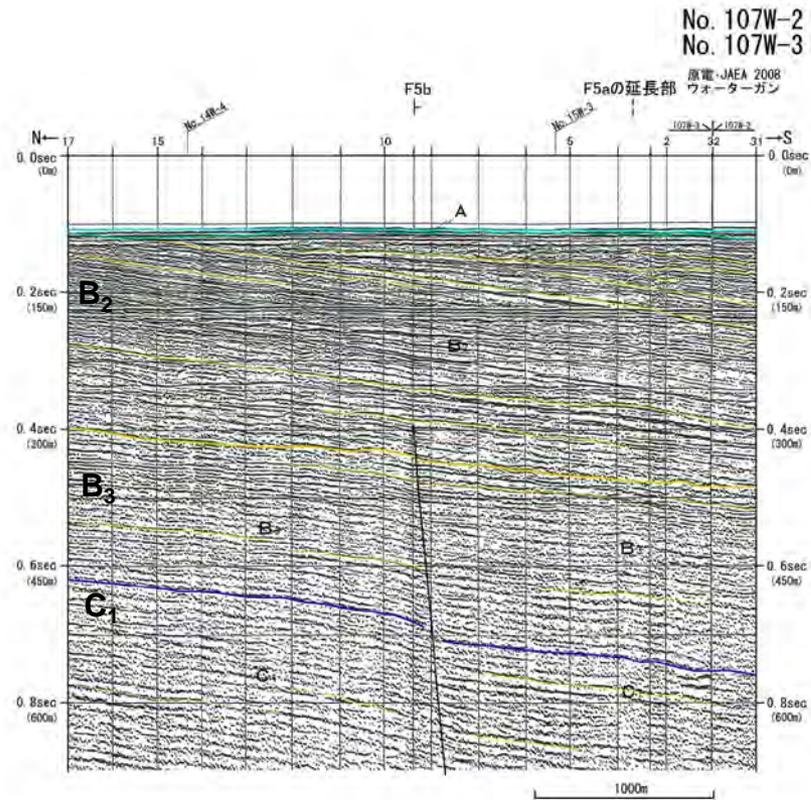
- F5b断層はB₂層上部には変位・変形を与えていない。
- F5a断層の延長部には変位・変形が認められない。



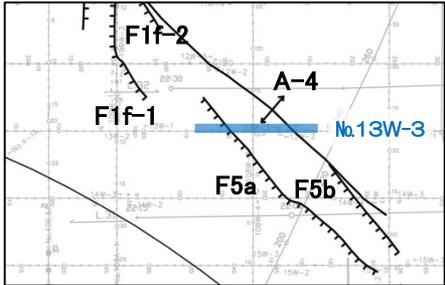
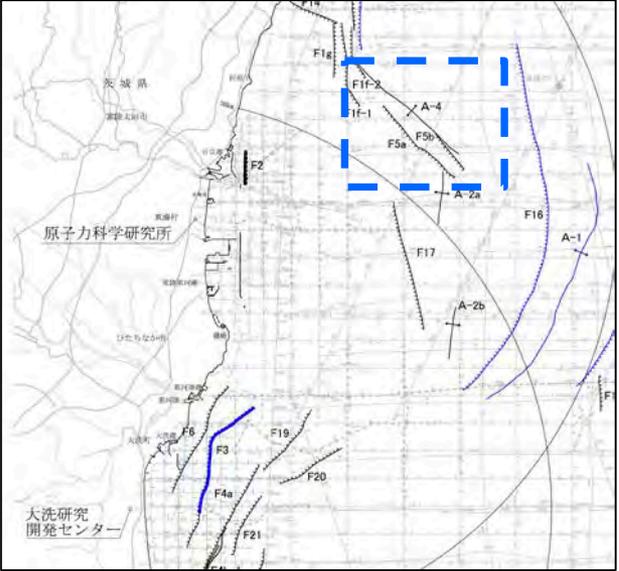
(凡 例)

地質時代	音響層序区分
第四紀	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
新第三紀	C ₁
	C ₂
	D ₁
中新世	D ₂
	D ₃
古第三紀	E

F_{1f} 断層及び断層記号
F_{2f} 地曲及び地曲記号
F_{20f} 断層又は地曲の延長位置
A 地曲
(-) 探査深度外に認められる断層



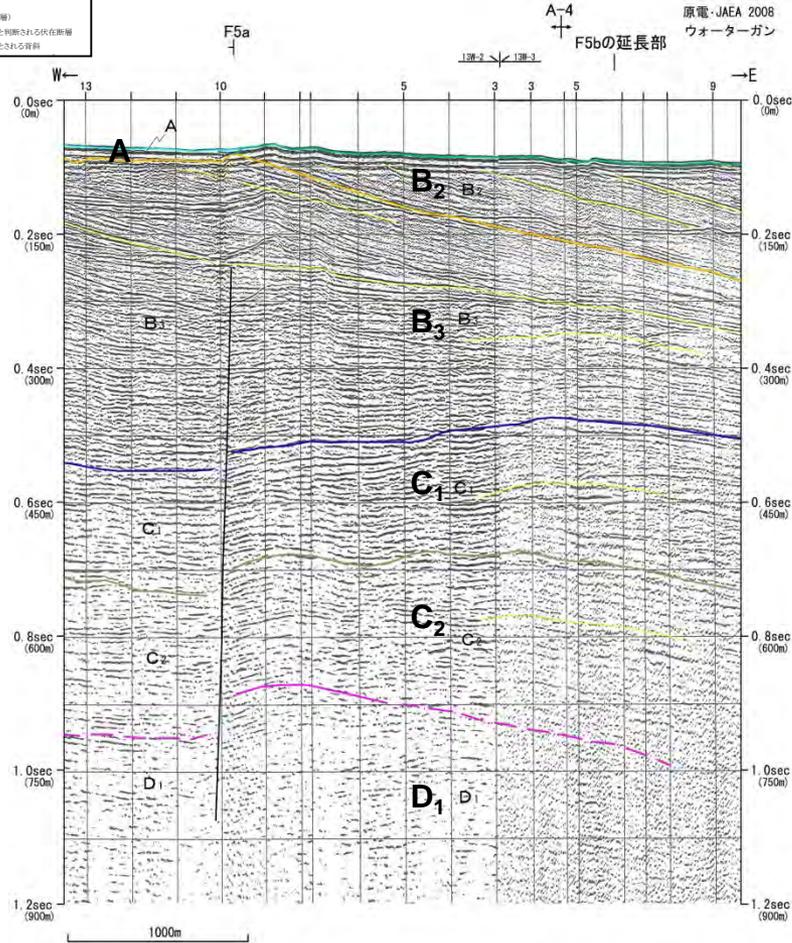
A-4背斜の音波探査解析図(測線: No.13W-3)



A-4背斜は、B3層上部には変形を与えていない。

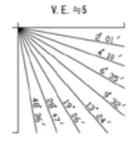
凡 例
 震源として考慮する活断層
 震源として考慮する活断層(伏在断層)
 後期更新世以降の活動はないものと判断される伏在断層
 後期更新世以降の活動はないものとされる褶曲

No. 13W-3
 原電・JAEA 2008
 ウォーターガン



(凡 例)

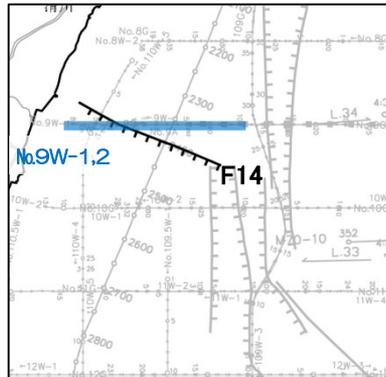
地質時代	音響層序区分
第四紀	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
第三紀	C ₁
	C ₂
	D ₁
中新世	D ₂
	D ₃
古第三紀	E



F1f 断層及び断層記号
 F2f 拗曲及び拗曲記号
 F20f 延長部
 断層又は拗曲の延長位置
 (1) 探査深度外に認められる断層

F14断層の音波探査解析図(測線: No.9W-1,2)

F14断層はD₁層上部には変位・変形を与えていない。

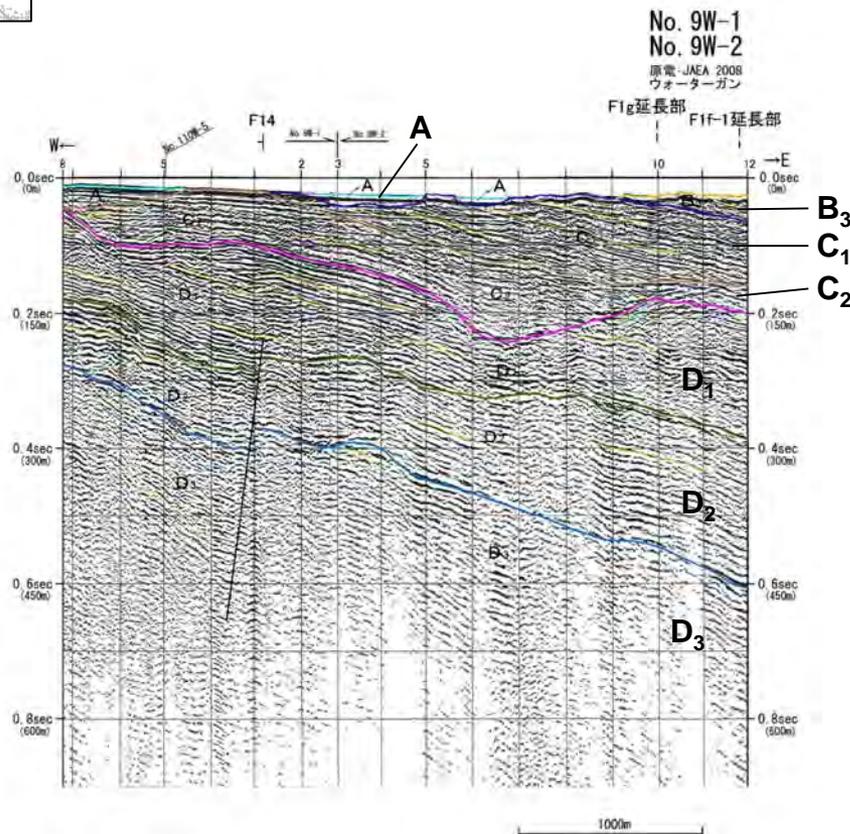
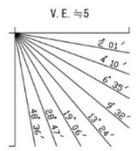


凡 例
----- 後期更新世以降の活動は不明と判断される伏在断層

(凡 例)

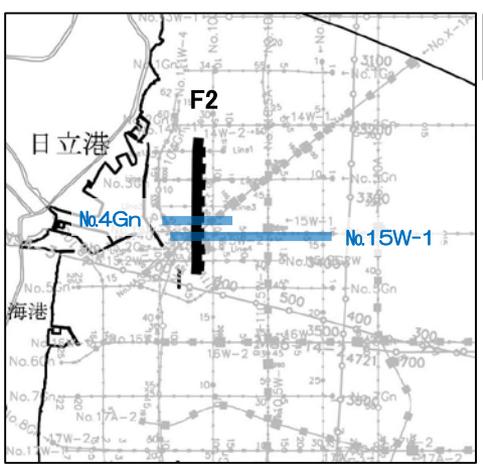
地質時代	音響層序区分
第四紀	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
更新世	前期 B ₃
	C ₁
	C ₂
新第三紀	D ₁
	D ₂
	D ₃
古第三紀	E
先古第三紀	

F14 断層及び断層記号
F11 拗曲及び拗曲記号
F14延長部 断層又は拗曲の延長位置
[] 探査深度外に認められる断層



3. (1) 敷地周辺海域の断層

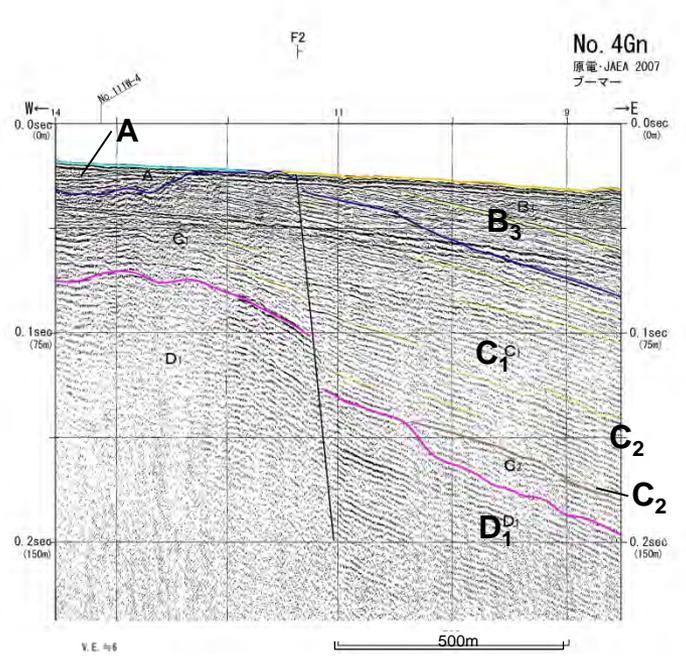
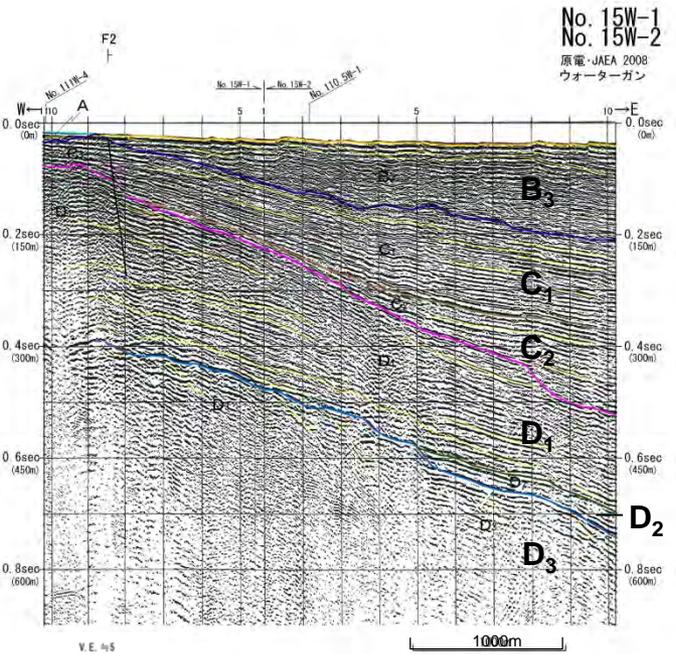
F2断層の音波探査解析図(測線: No.15W-1,2 / No.4Gn)



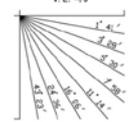
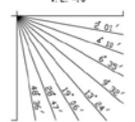
F2断層はD₁層上部からB₃層上部まで変位を与えているが、D₁層下部以下には変位・変形を与えていない。

(凡 例)

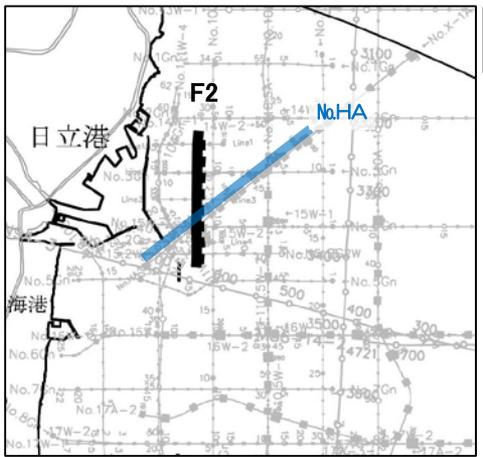
地質時代	音響層序区分	
第四紀	完新世	A
	後期	B ₁
		B ₂
	前期	B ₃
	C ₁	
C ₂		
第三紀	鮮新世	D ₁
	中新世	D ₂
		D ₃
	古第三紀	D ₃
	先古第三紀	E



F1e 断層及び断層記号
F2 拗曲及び拗曲記号
F2断層断層 断層又は拗曲の延長位置
F2 探査深度外に認められる断層



F2断層の音波探査解析図(測線: No.HA)



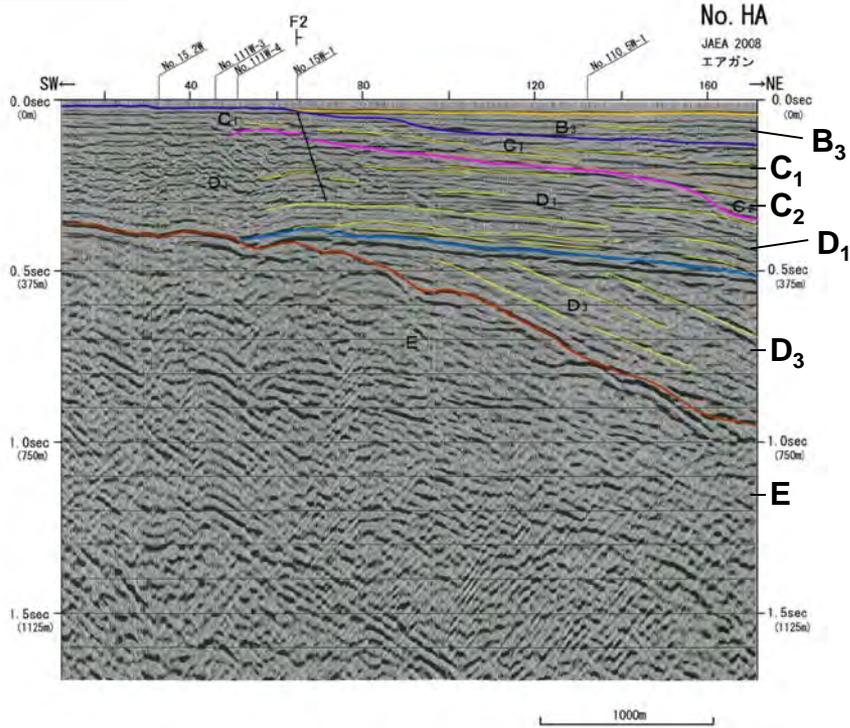
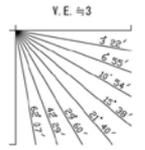
凡 例
----- 構造性の断層ではないものと判断される断層

F2断層はD₁層上部からC₁層上部まで変位を与えているが、D₁層下部以下には変位・変形を与えていない。

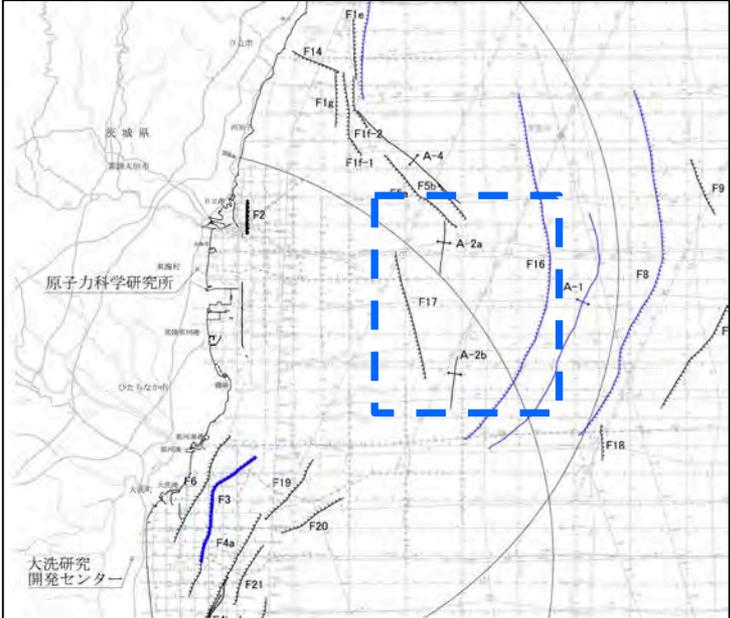
(凡 例)

地質時代	音響層序区分	
第四紀	完新世	A
	後期	B ₁
	中期	B ₂
	前期	B ₃
第三紀	新新世	C ₁
		C ₂
		C ₃
中新世		D ₁
		D ₂
古第三紀	D ₃	
先古第三紀	E	

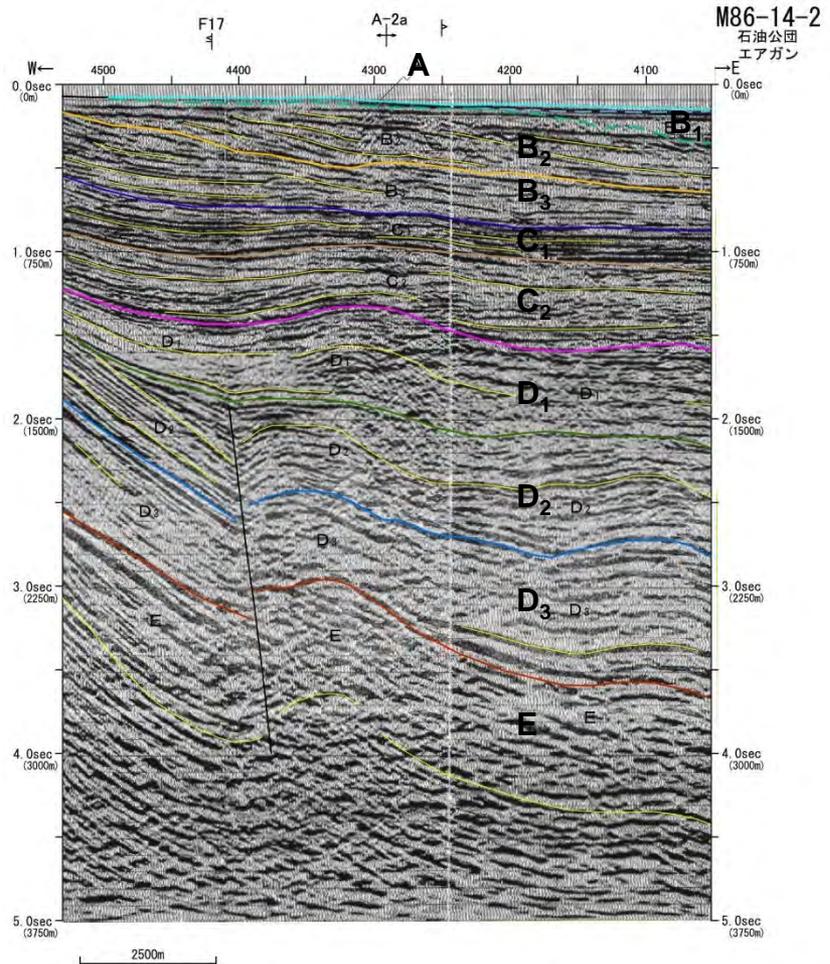
F1e 断層及び断層記号
F2f 拗曲及び拗曲記号
F2f 拗曲断層
F2f 断層又は拗曲の延長位置
F2f 調査深度外に認められる断層



F17断層及びA-2a背斜の音波探査解析図(測線:M86-14-2)

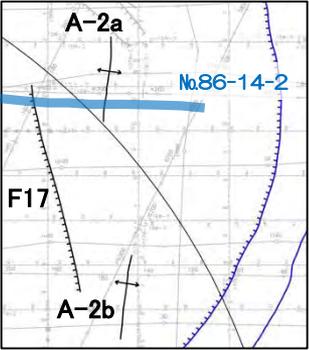


- F17断層は、D1層上部には変位・変形を与えていない。
- A-2a背斜は、B3層には変形を与えていない。



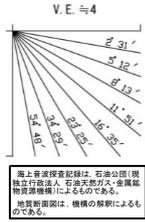
(凡例)

地質時代	音響層序区分
第四紀	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
第三紀	C ₁
	C ₂
	C ₃
白垩紀	D ₁
	D ₂
	D ₃
先白垩紀	E



凡例

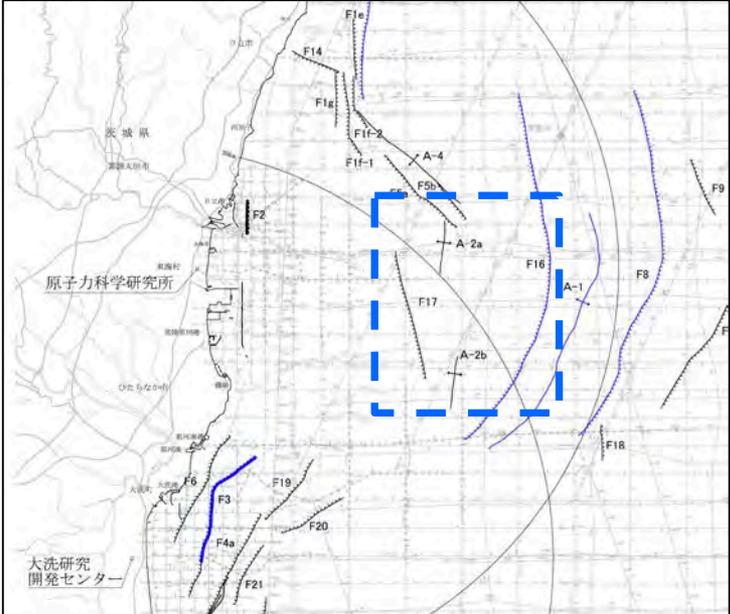
	震源として考慮する断層線
	震源として考慮する背斜線(伏在断層)
	後期更新世以降の活動はなにもと判断される伏在断層
	後期更新世以降の活動はなにもと判断される音料



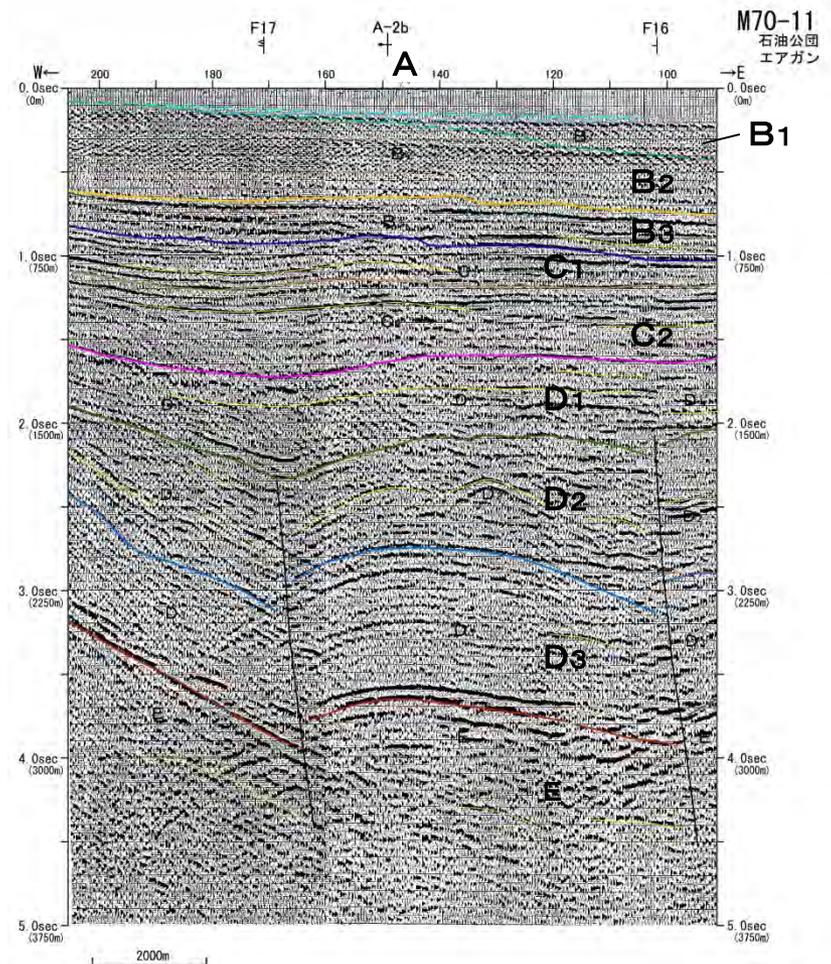
海上音波探査記録は、石油公団(現独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構)によるものである。
地質断面図は、機構の解釈によるものである。

F17 断層及び断層記号
F21 拗曲及び拗曲記号
F30 拗曲線
F30 断層線
断層又は拗曲の延長位置
F30 探査深度外に認められる断層

A-2b背斜の音波探査解析図(測線:M70-11)

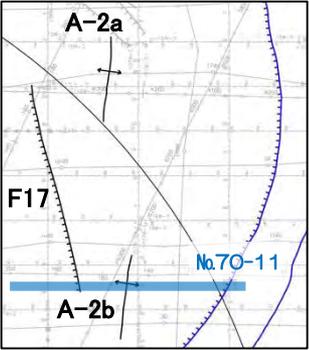


A-2b背斜は、B2層には変形を与えていない。



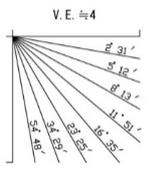
(凡例)

地質時代	音響層序区分
第四紀	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
	C ₁
第三紀	新新世 C ₂
	中新世 D ₁
	D ₂
古第三紀	D ₃
	E



凡例

	震源として考慮する断層帯
	震源として考慮する断層帯(伏在断層)
	後期更新世以降の活動は不明と判断される伏在断層
	後期更新世以降の活動は不明と判断される音料



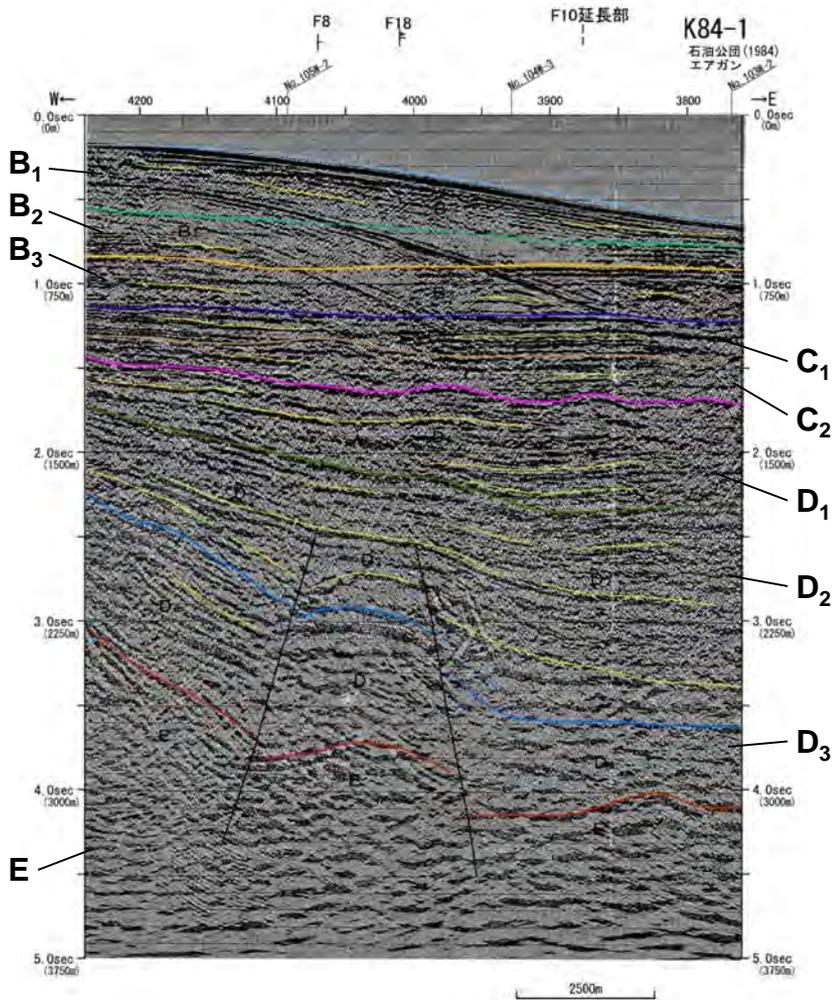
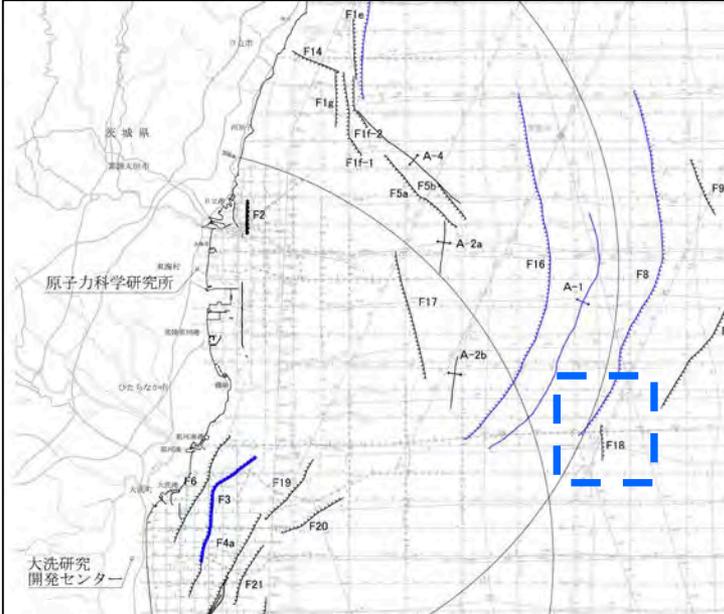
海上音波探査船は、石油公団(現)独立行政法人、石油天然ガス・金属鉱物資源機構によるものである。
地質情報等は、地質の解釈によるものである。

F14	断層及び断層記号
F21	拗曲及び拗曲記号
F3	拗曲帯
F1	断層又は拗曲の延長位置
(+)	探査深度外に認められる断層

F18断層の音波探査解析図(測線:K84-1)

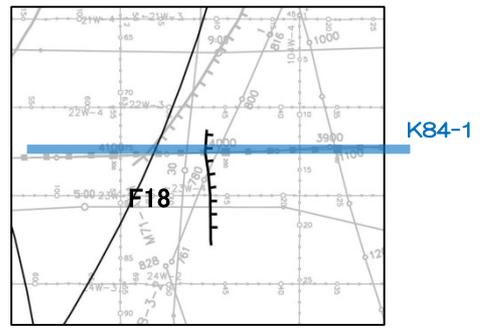
第133回審査会合
資料1-2 加筆修正

F18断層はD1層には変位・変形を与えていない。

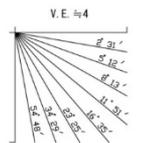


(凡例)

地質時代	音響層序区分
第四紀	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
第三紀	鮮新世 C ₁
	C ₂
新第三紀	中新世 D ₁
	D ₂
	D ₃
古第三紀	E
先古第三紀	



凡例
----- 後期更新世以降の活動がないものと判断される伏在断層

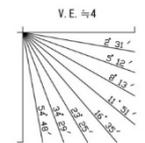
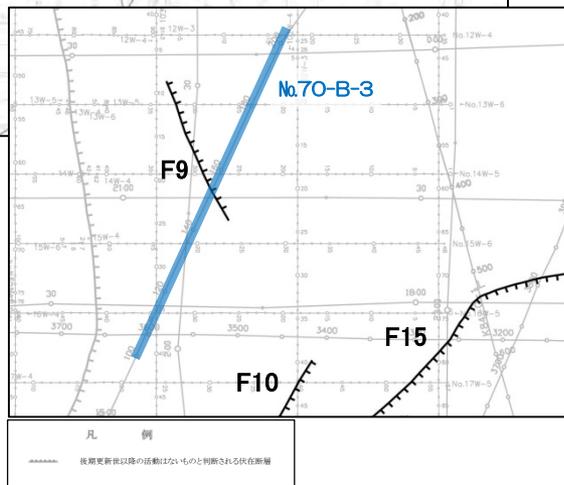
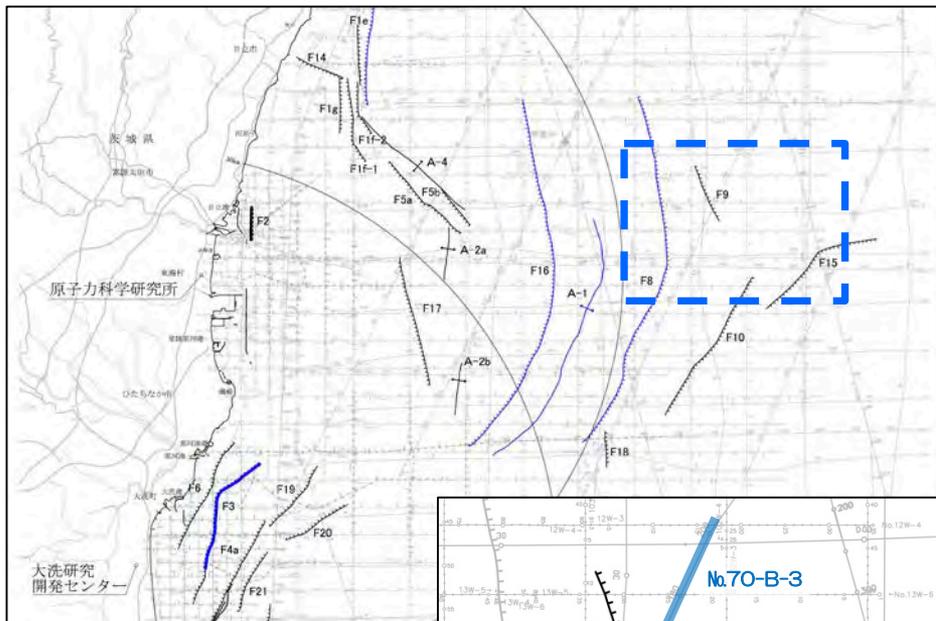


海上音波探査記録は、石油公団(現独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構)によるものである。地質断面図は、機構の解釈によるものである。

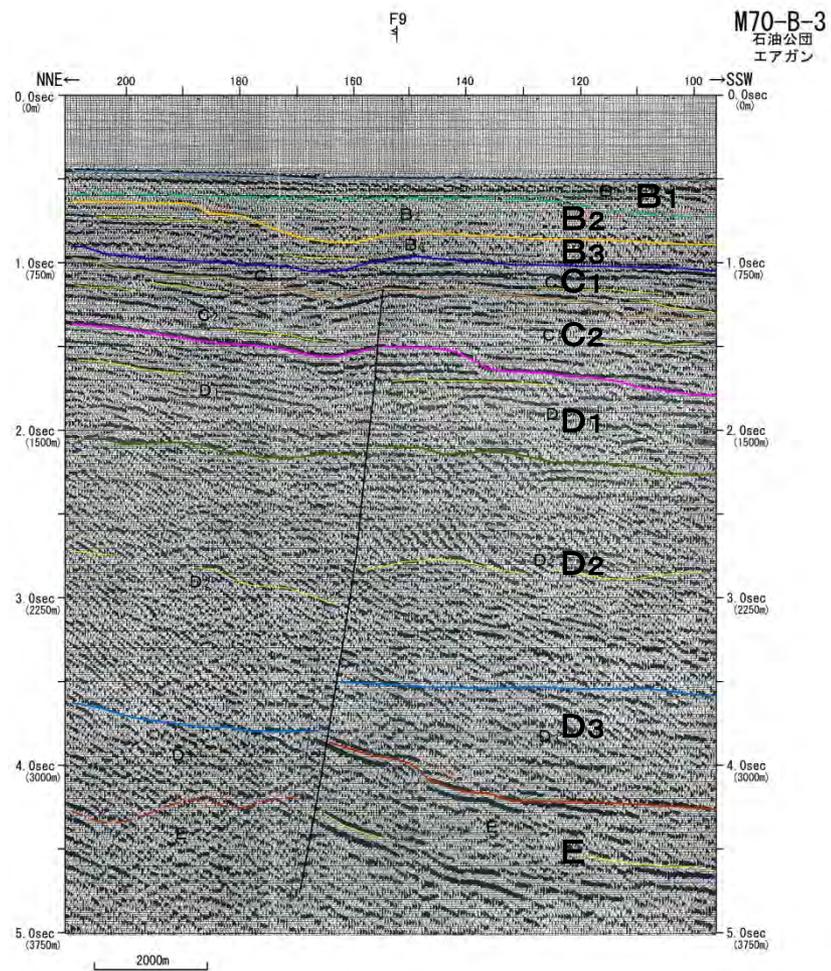
F18 断層及び断層記号
F21 拗曲及び拗曲記号
F3 拗曲断層
F18 断層又は拗曲の延長位置
F18 探査深度外に認められる断層

F9断層の音波探査解析図(測線:M70-B-3)

第133回審査会合
資料1-2 加筆修正



F9断層は、B3層には変位・変形を与えていない。



(凡例)

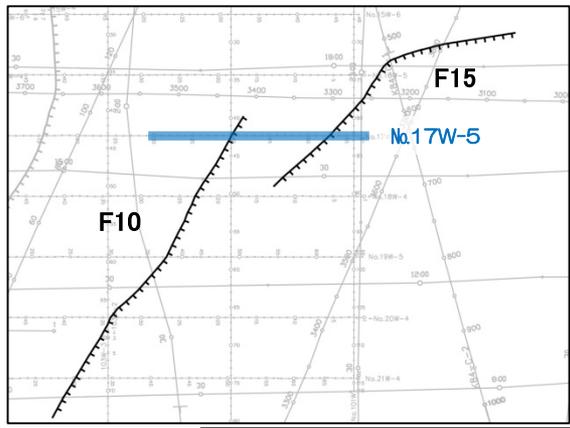
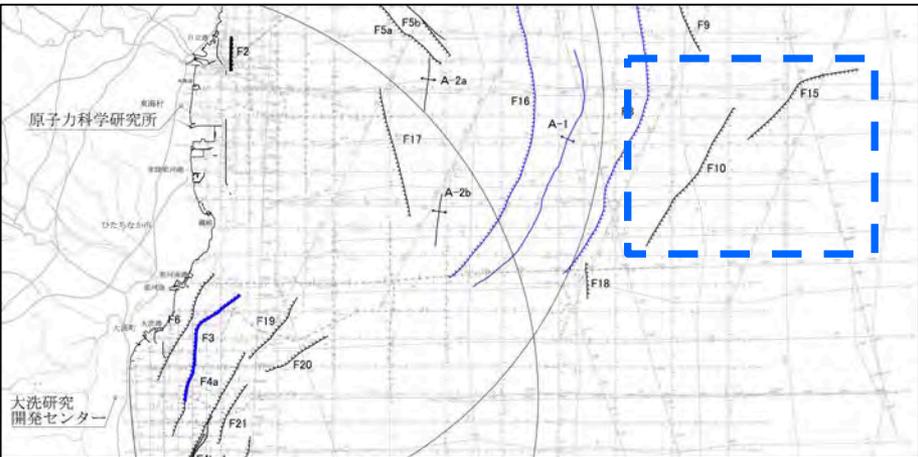
地質時代	音響層序区分
第四紀	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
	C ₁
第三紀	鮮新世 C ₂
	中新世 D ₁
	D ₂
古第三紀	D ₃
	E

- F9 断層及び断層記号
- F21 拗曲及び拗曲記号
- F3 拗曲断層
- F1 断層又は拗曲の延長位置
- F18 探査深度外に認められる断層

海上音波探査記録は、石油公団(現 独立行政法人石油公団)と、石油公団の委託を受けた株式会社 石油探査センターによるものである。
地質断面図は、機構の解釈によるものである。

F10, F15断層の音波探査解析図(測線: No.17W-5)

第133回審査会合
資料1-2 加筆修正



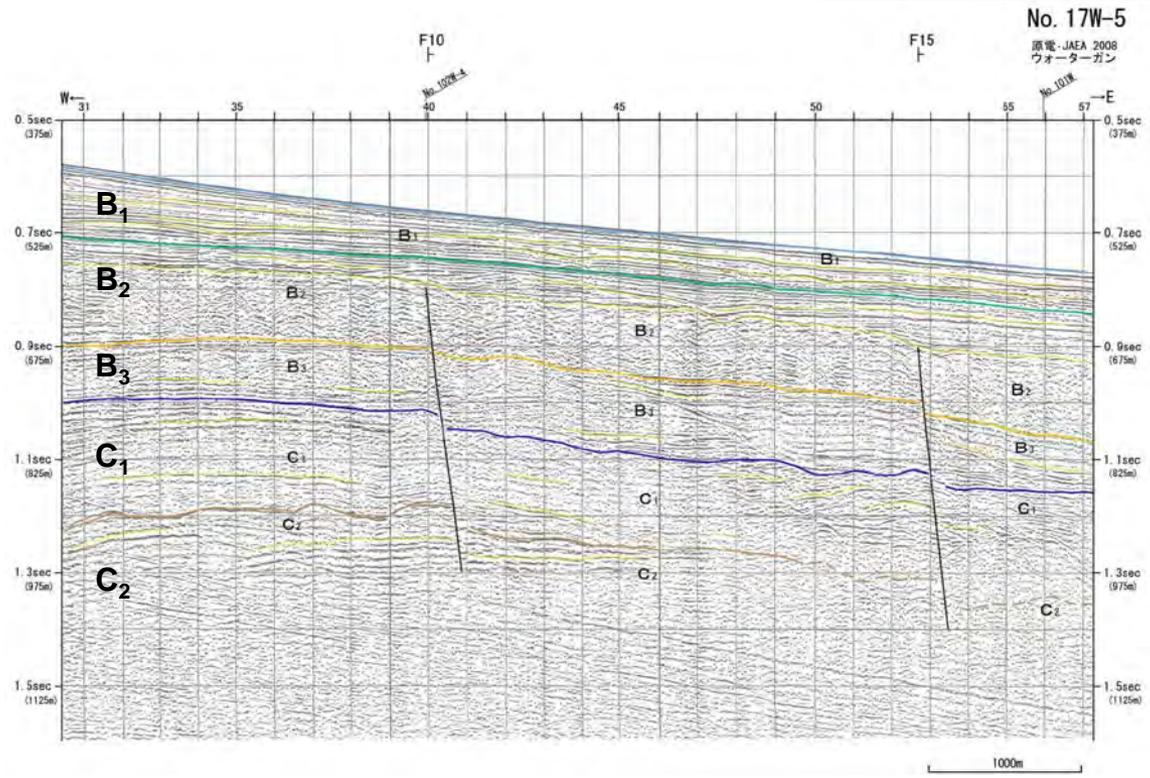
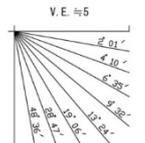
凡例
..... 後期更新世以降の活動はないものと判断される伏在断層

F10断層及びF15断層はB₂層上部には変位・変形を与えていない。

(凡例)

地質時代	音響層序区分
第四紀	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
第三紀	C ₁
	C ₂
	D ₁
中新世	D ₂
	D ₃
古第三紀	E

F10 断層及び断層記号
F15 拗曲及び拗曲記号
F10/F15 断層又は拗曲の延長位置
F10 (+) 探査深度外に認められた断層

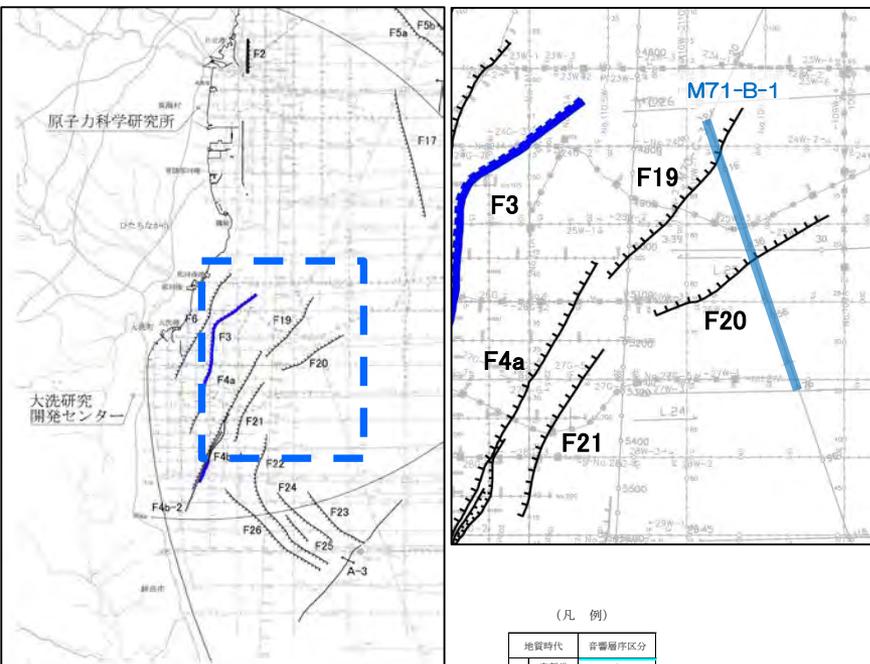


F19, F20断層の音波探査解析図(測線:M71-B-1)

- F19断層は、C2層には変位・変形を与えていない。
- F20断層は、C1層には変位・変形を与えていない。

凡 例

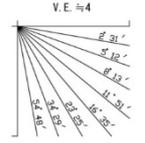
- 断層として考慮する活断層
- 断層として考慮する活断層(伏在断層)
- 後期更新世以降の活動はないものと判断される伏在断層
- 後期更新世以降の活動はないものとされる音割



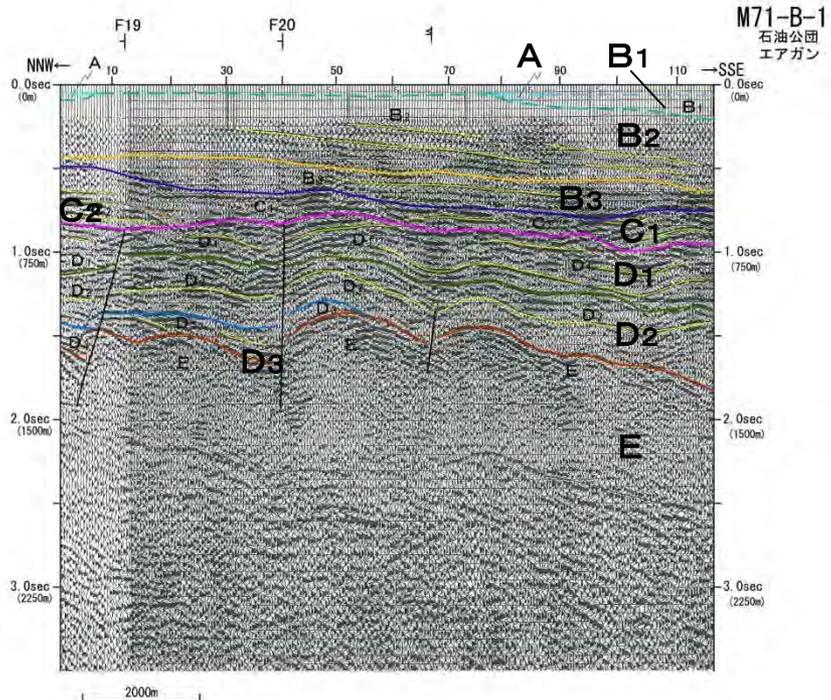
(凡 例)

地質時代	音層層序区分		
第四紀	完新世	A	
	更新世	後期	B ₁
		中期	B ₂
		前期	B ₃
第三紀	新新世	C ₁	
	中新世	D ₁	
		D ₂	
古第三紀	D ₃		
先古第三紀	E		

F19 | 断層及び断層記号
F21 | 拗曲及び拗曲記号
F30 | 断層又は拗曲の延長位置
F19 | 断層又は拗曲の延長位置
(+) 調査深度外に認められる断層



海上音波探査記録は、石油公団(現 旭化成)が、石油天然ガス・金属鉱物資源機構に提供しているものである。地質断層図は、機構の解釈によるものである。

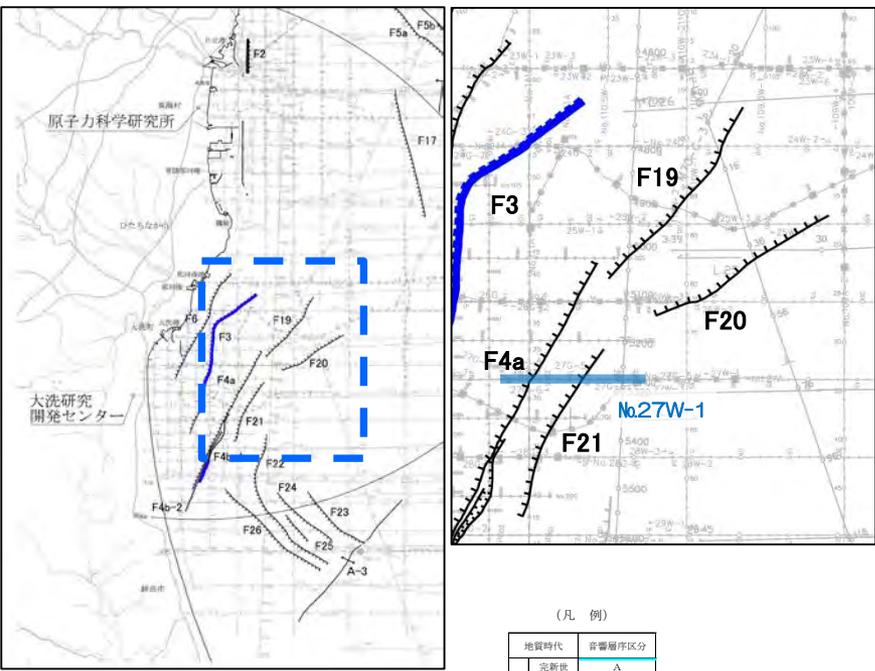


F21断層の音波探査解析図(測線: No.27W-1)

第133回審査会合
資料1-2 加筆修正

F21断層は、D1層上部には変位・変形を与えていない。

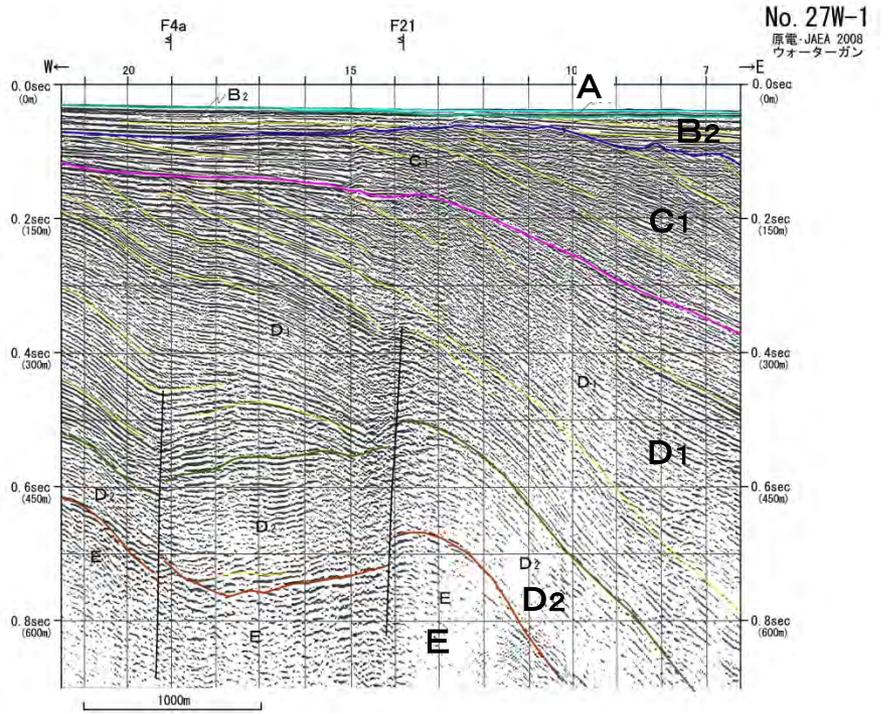
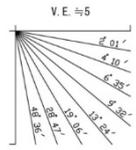
凡 例
 ■■■■■ 震源として考慮する活断層
 ——— 震源として考慮する活断層(伏在断層)
 後期更新世以降の活動はないものと判断される伏在断層
 + 後期更新世以降の活動はないものとされる音源



(凡 例)

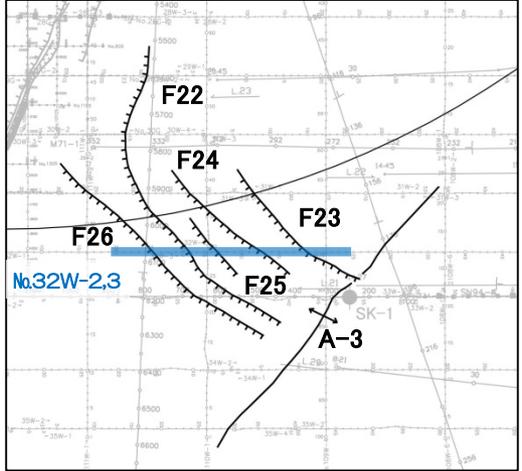
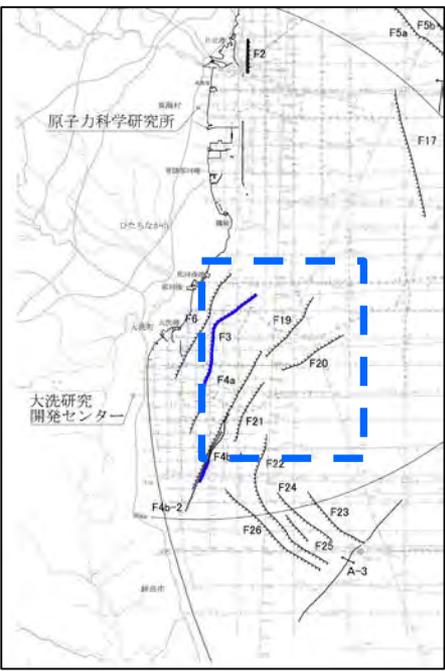
地質時代	音響層序区分		
第四紀	完新世	A	
	更新世	後期	B ₁
		中期	B ₂
		前期	B ₃
第三紀	鮮新世	C ₁	
	中新世		C ₂
			D ₁
			D ₂
			D ₃
古第三紀	E		

F₁₉ 断層及び断層記号
 F₂₁ 拗曲及び拗曲記号
 F₂₀ 活断層
 F₁₉ 断層又は拗曲の延長位置
 (+) 探査深度外に認められる断層



3. (1) 敷地周辺海域の断層

F22, F23, F24, F25, F26断層の音波探査解析図(測線: No.32W-2,3)



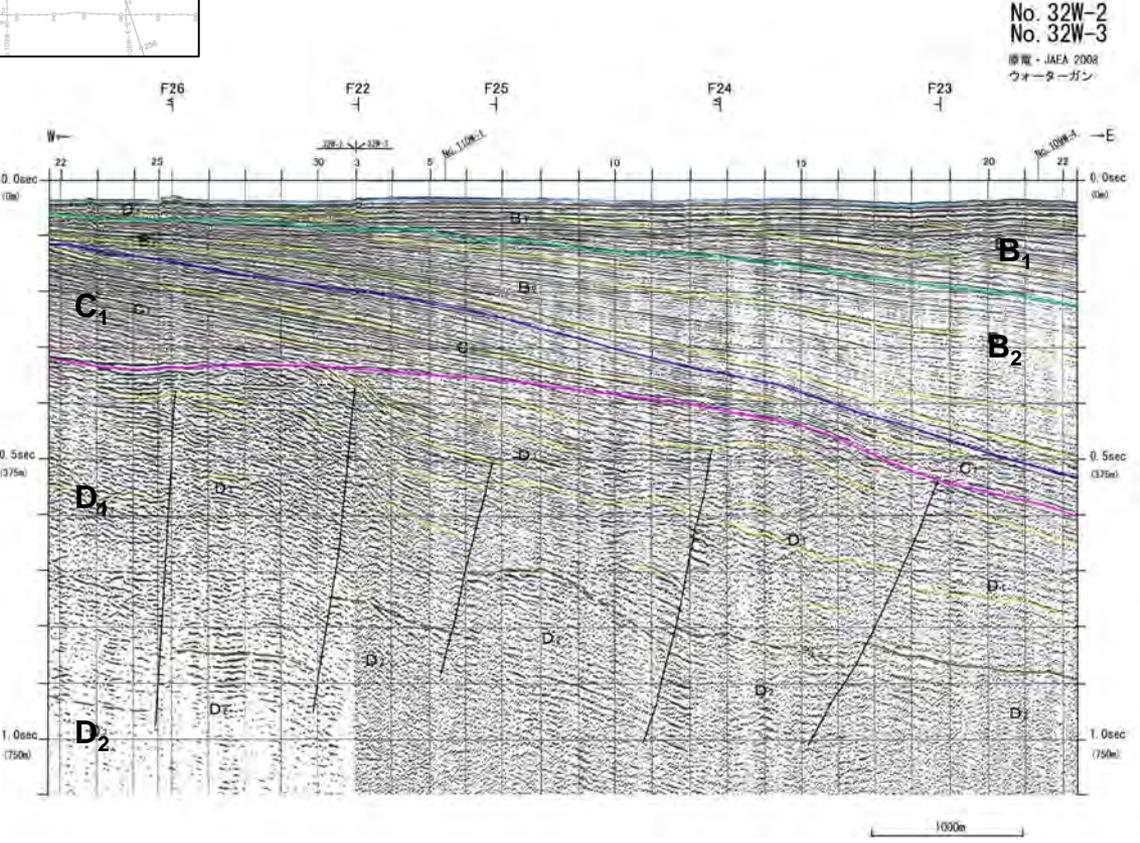
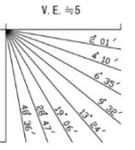
凡例
 後期更新世以降の活動は認められる断層
 後期更新世以降の活動は認められない断層

- F22断層及びF25断層は、D1層上部には変位・変形を与えていない。
- F23断層、F24断層及びF26断層は、C1層には変位・変形を与えていない。

(凡例)

地質時代	音響層序区分
第四紀	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
更新世	前期 B ₃
	C ₁
第三紀	鮮新世 C ₂
	中新世 D ₁
	D ₂
古第三紀	D ₃
	先古第三紀 E

F21 断層及び断層記号
 F22 拗曲及び拗曲記号
 F23 断層又は拗曲の延長位置
 F24 探査深度外に認められる断層

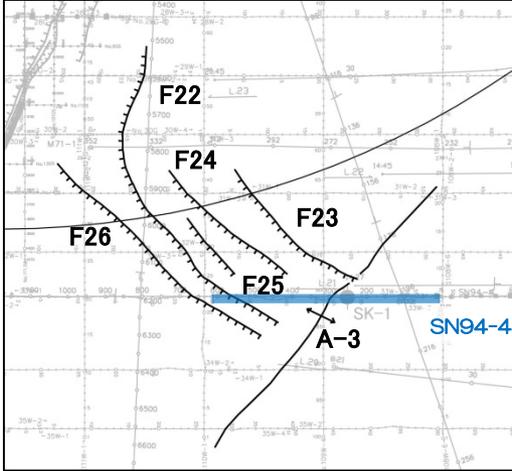
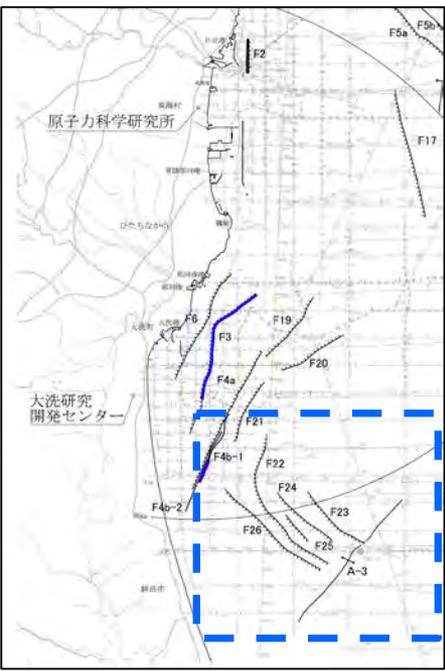


No. 32W-2
 No. 32W-3
 原電 - JAEA 2008
 ウォーターガン

A-3背斜の音波探査解析図(測線: SN94-4)

第133回審査会合
資料1-2 加筆修正

A-3背斜は少なくともB₂層には変形を与えていない。

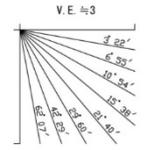


凡例
 〰 後期更新世以降の活動はないものと判断される存在断層
 + 後期更新世以降の活動はないものとされる背斜

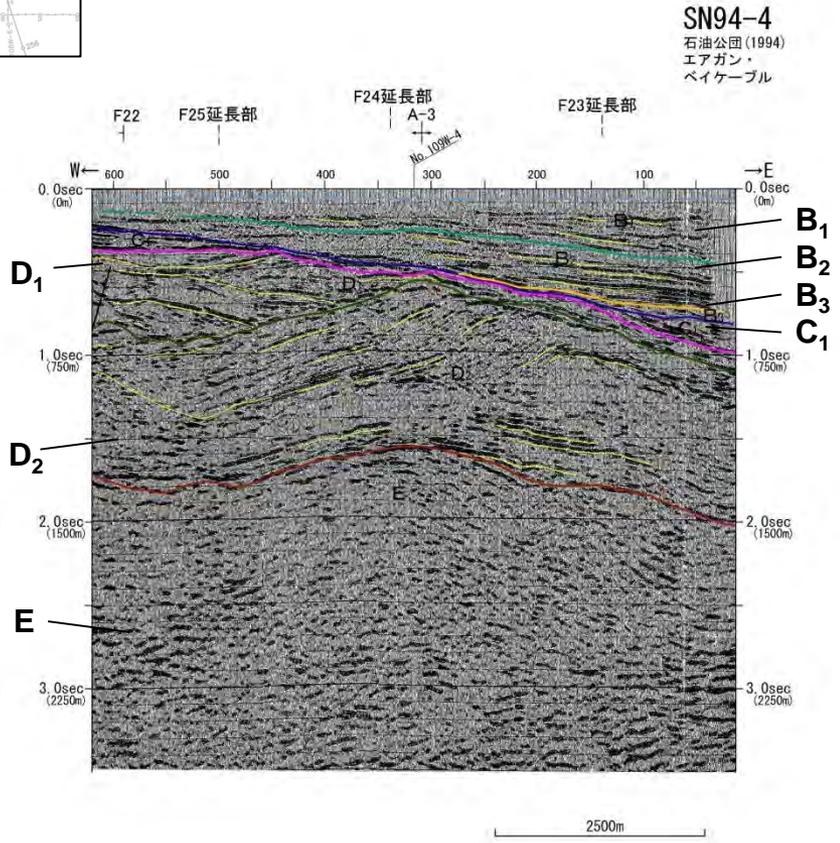
(凡例)

地質時代	音響層作区分
第四紀	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
	C ₁
第三紀	鮮新世 C ₂
	中新世 D ₁
	D ₂
古第三紀 D ₃	
先古第三紀 E	

F₂₁ 断層及び断層記号
 F₂₁ 拗曲及び拗曲記号
 F₂₁延長部 断層又は拗曲の延長位置
 (+) 探査深度外に認められる断層



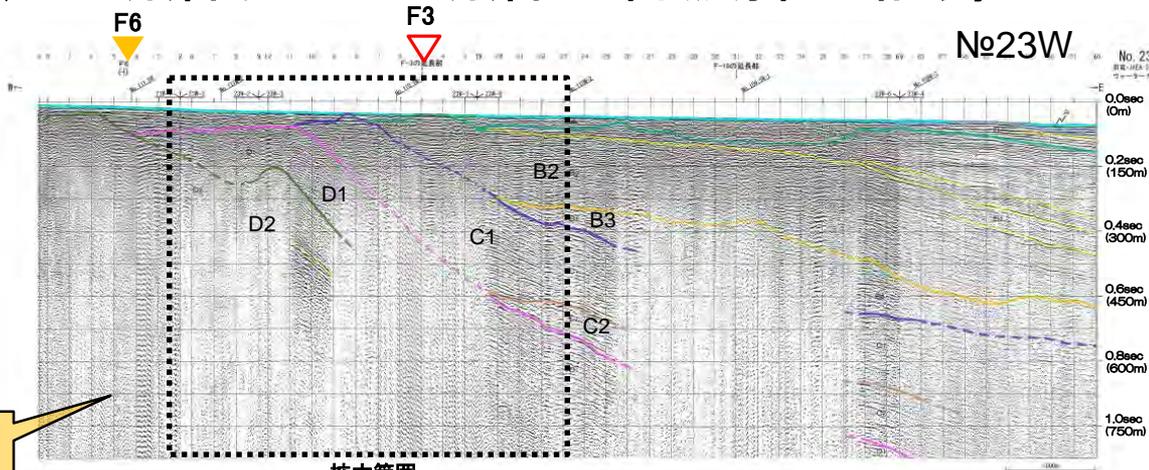
海上音波探査記録は、石油公団(現独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構)によるものである。
 地質断面図は、機構の解釈によるものである。



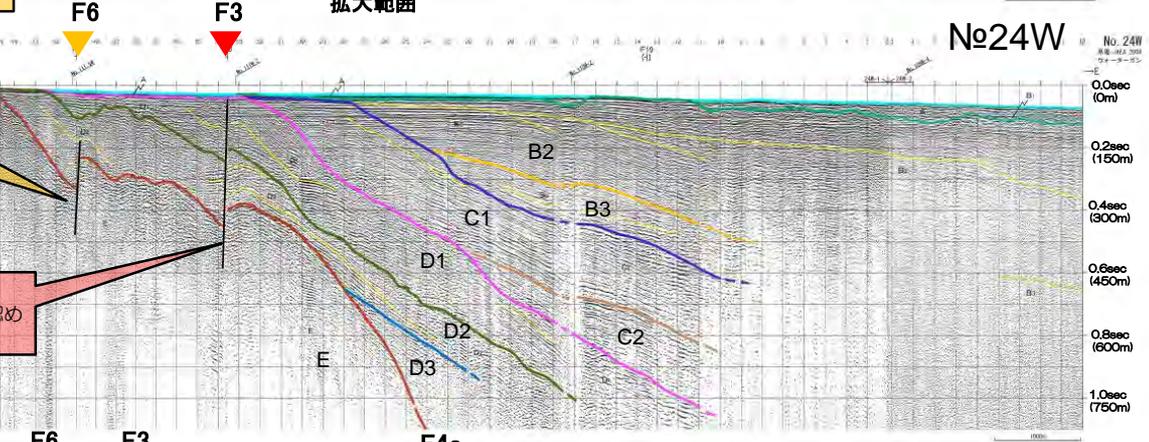
F3断層、F4断層及びF6断層の音波探査記録

(凡例)

地質時代	音響層序区分
全新世	A
	B ₁
	B ₂
中世	B ₃
	C ₁
前世	C ₂
	C ₃
新第三紀	D ₁
	D ₂
	D ₃
旧第三紀	D ₄
	D ₅
花山層	E

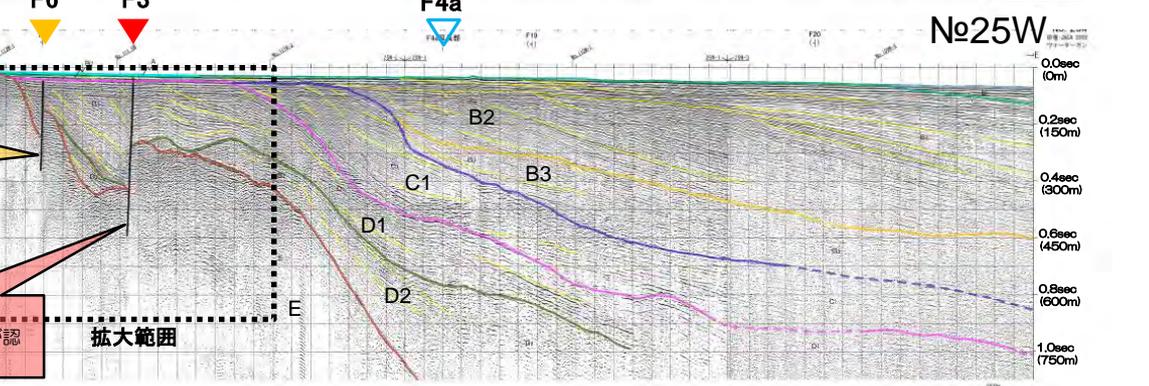


[F6断層]
(探査深度以深)



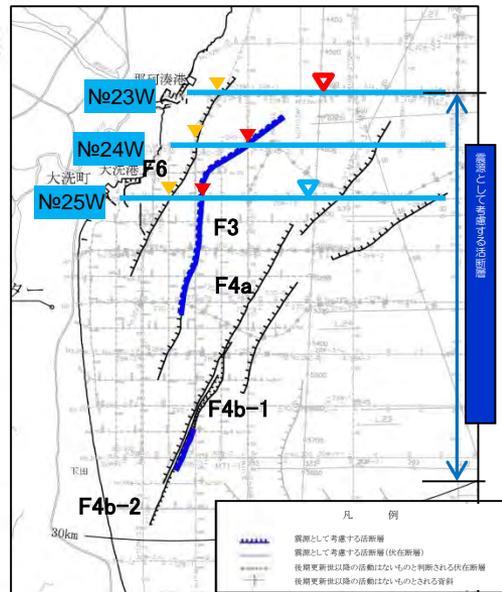
[F6断層]
E層及びD2層下部に
変位が認められる。

[F3断層]
E層からB2層まで変位が認められる。



[F6断層]
E層及びD1層に変位が認められる。

[F3断層]
E層からB2層まで変位が認められる。



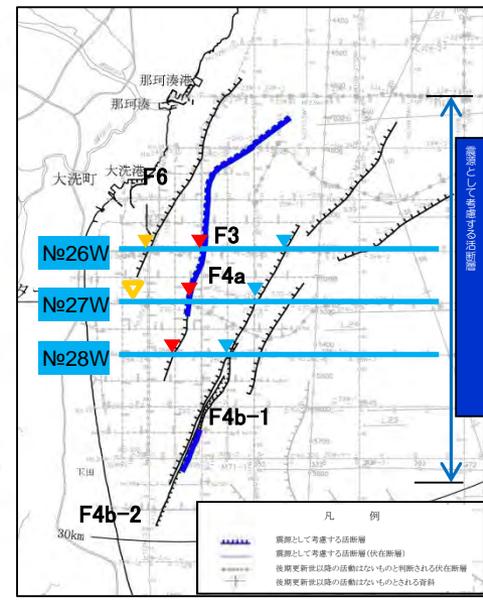
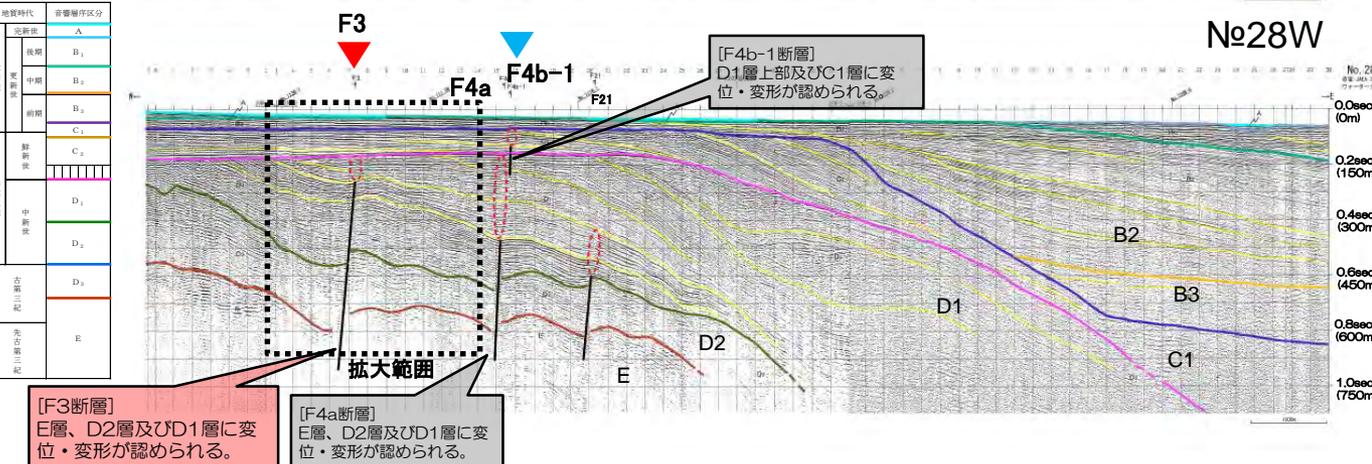
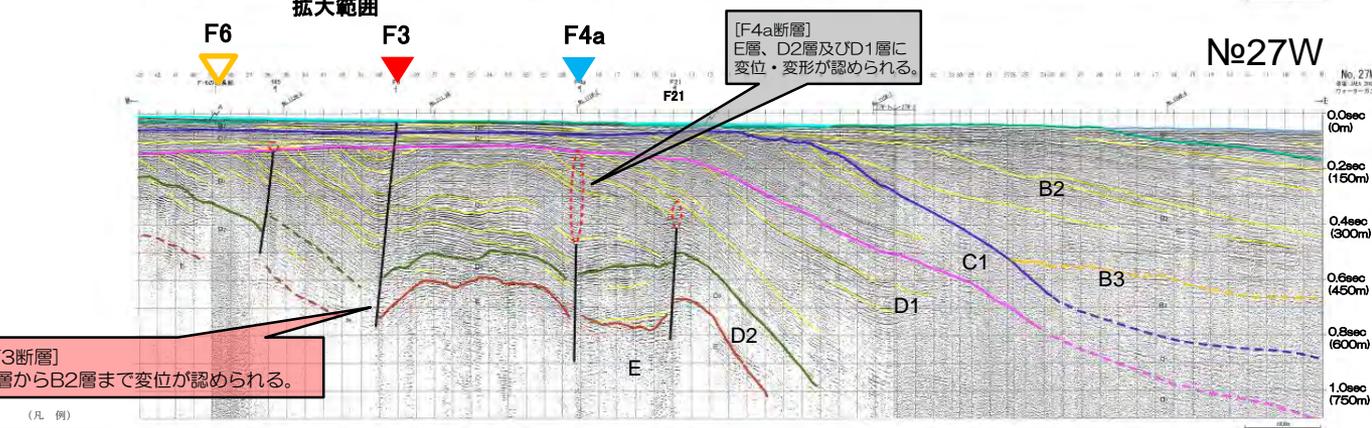
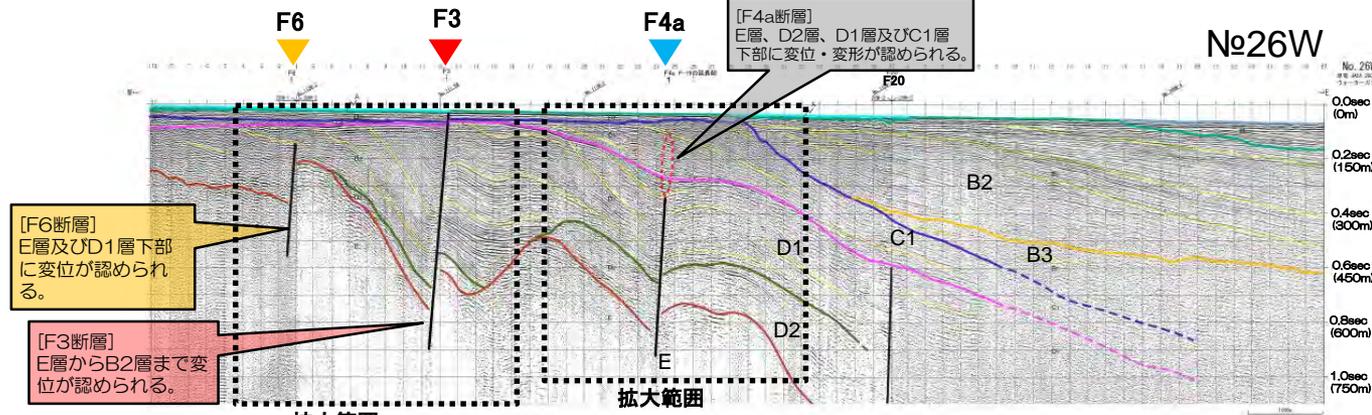
[F6断層]
 • NNE-SSW走向で、相対的落下側は西北西の断層であり、長さは約11 km
 • 深部のE層及びD1層に変位が確認されるが、少なくともB2層には変位・変形は確認されない。

凡例

- 地層境界
- 撓曲
- 断層
- ▼ 断層位置 (F6: ▼、F3: ▼、F4: ▼)
- ▽ 断層延長位置 (F6: ▼、F3: ▼、F4: ▼)

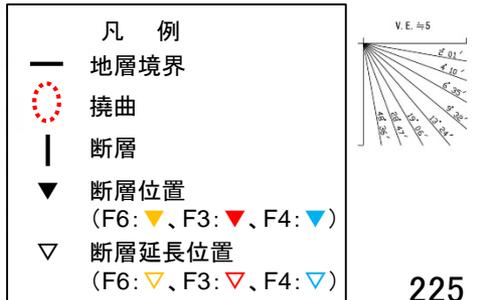
F3断層、F4断層及びF6断層の音波探査記録

第133回審査会合
資料1-2 加筆修正



[F3断層]

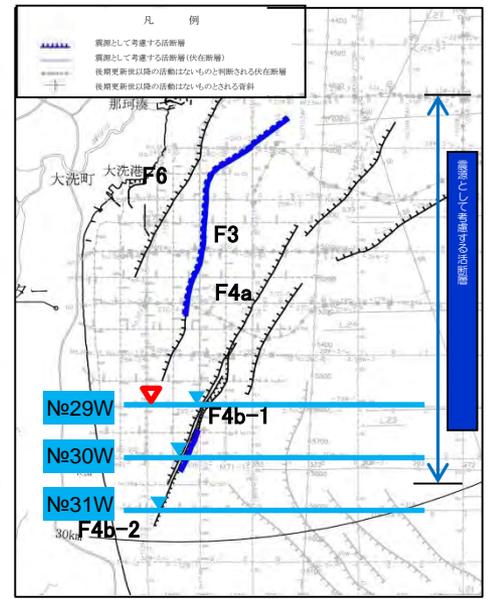
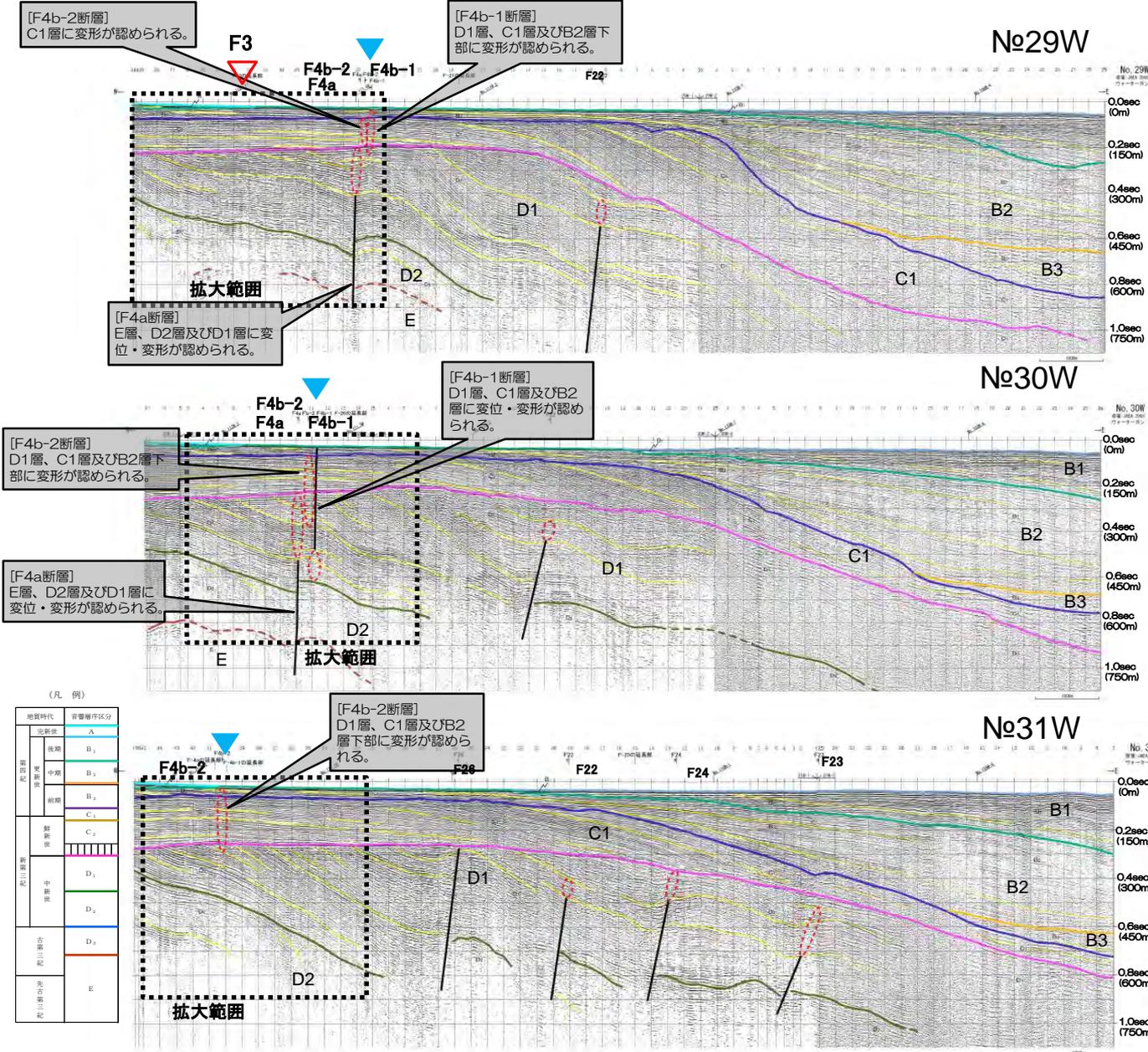
- おおむねNE-SW走向で、相対的落下側は北西の断層であり、長さは約14 km
- F3断層の北中部については、E層から海底面付近まで断層による変位が確認される。一方南部では、E層からD1層に断層による変位・変形が確認されるが、浅部に变位・変形は確認されない。



(凡例)

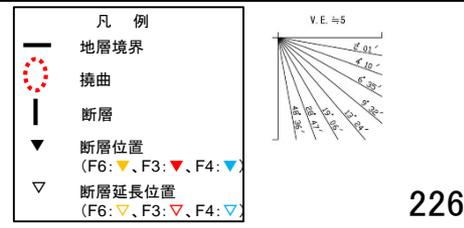
地質時代	非層序区分
更新世	A
	B ₁
	B ₂
	B ₃
	C ₁
更新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
更新世	E

F3断層、F4断層及びF6断層の音波探査記録

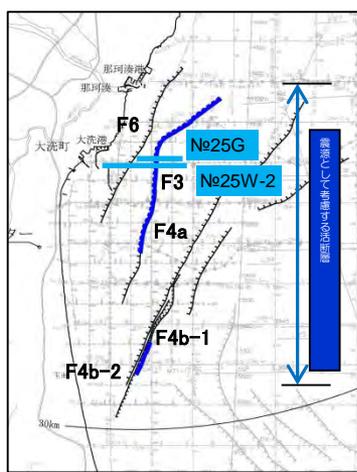


[F4断層]

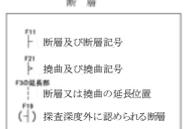
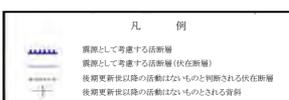
- F4断層は、F4a、F4b-1及びF4b-2からなり、いずれもNNE-SSW走向である。
- F4aは、相対的落下側が西北西の断層で、長さ約14 kmである。主に深部のD1層及びD2層に断層による変位・変形が確認される。
- F4b-1は、相対的落下側は西北西の断層で、長さ約7 kmである。主に浅部のB2層下部及びC1層に変位・変形が確認されるが、深部には変位・変形は確認されない。
- F4b-2は、相対的落下は、東南東の断層で、長さは約8 kmである。主に浅部B2層下部及びC1層に変位・変形が認められるが、深部には変位・変形は確認されない。



F3断層北中部周辺の音波探査記録

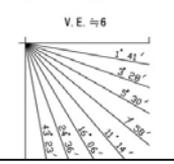
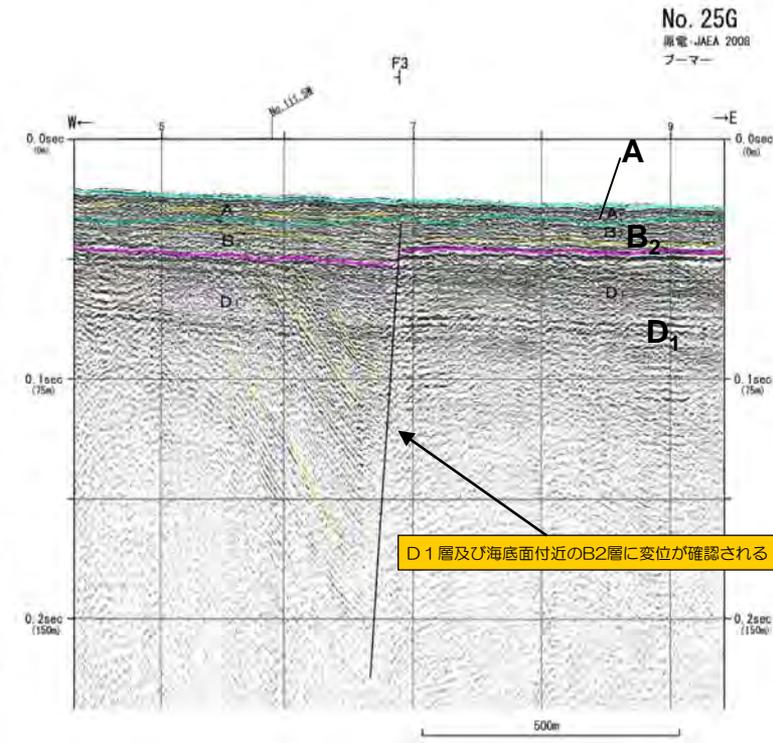
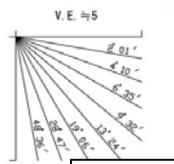
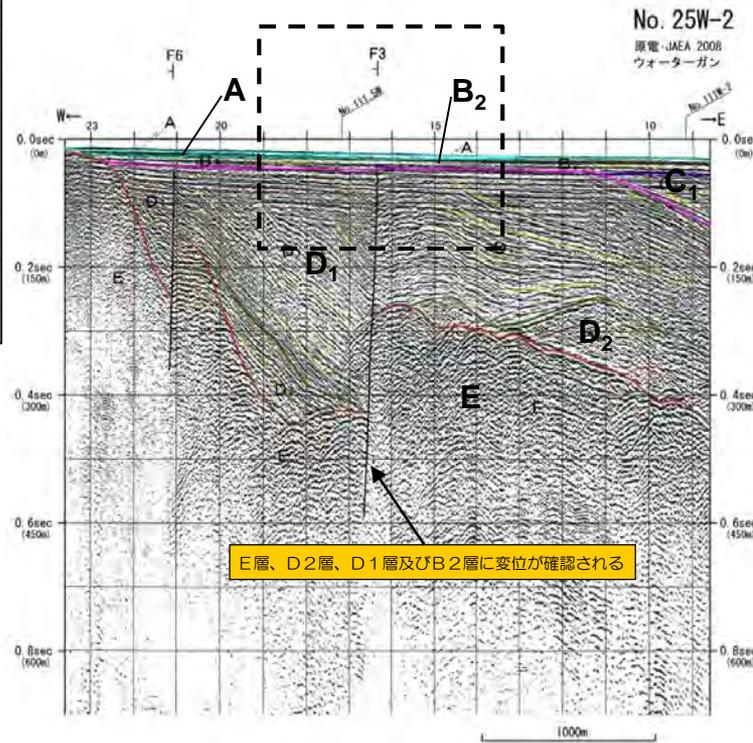


測線位置図



(凡例)

地質時代	音響層序区分	
第四紀	更新世	A
	後期	B ₁
	中期	B ₂
	前期	B ₃
	全新世	C ₁
第三紀	中新世	D ₁
		D ₂
	古第三紀	D ₃
先古第三紀	E	

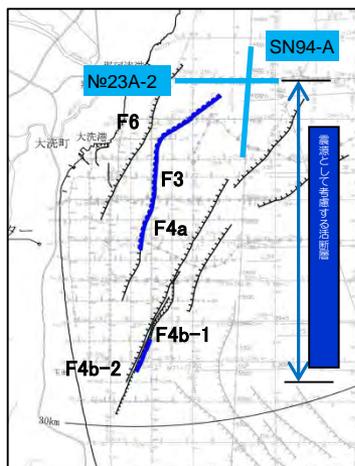


[F3]
E層からB2層の海底面付近まで西側落下の変位が認められる。

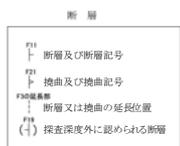


B1層が分布しておらず、B2層堆積以降の活動性が判断できないことから、後期更新世以降の活動性を否定できないと評価。

F3断層北部周辺の音波探査記録

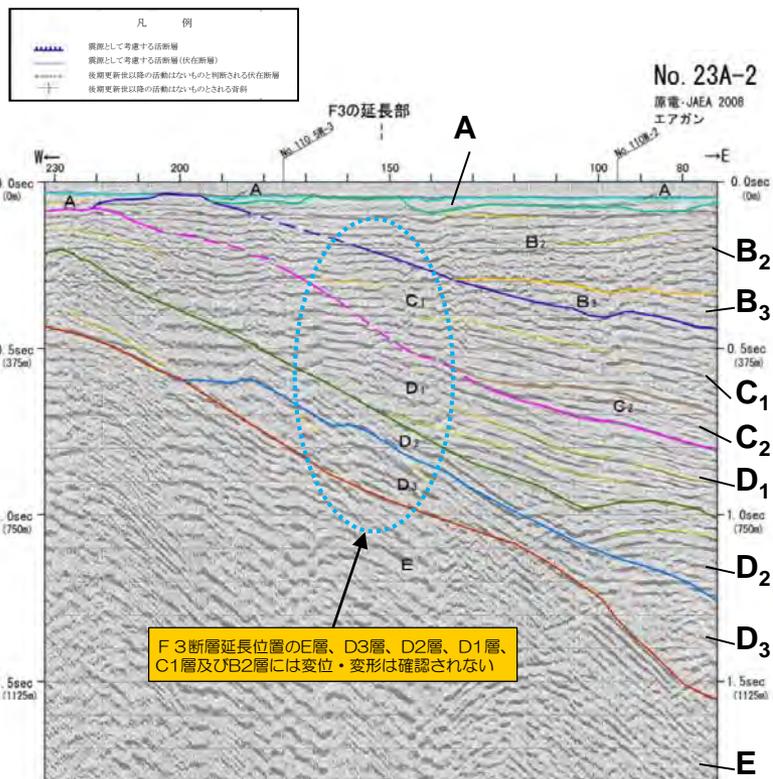


測線位置図

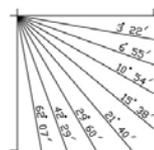


(凡例)

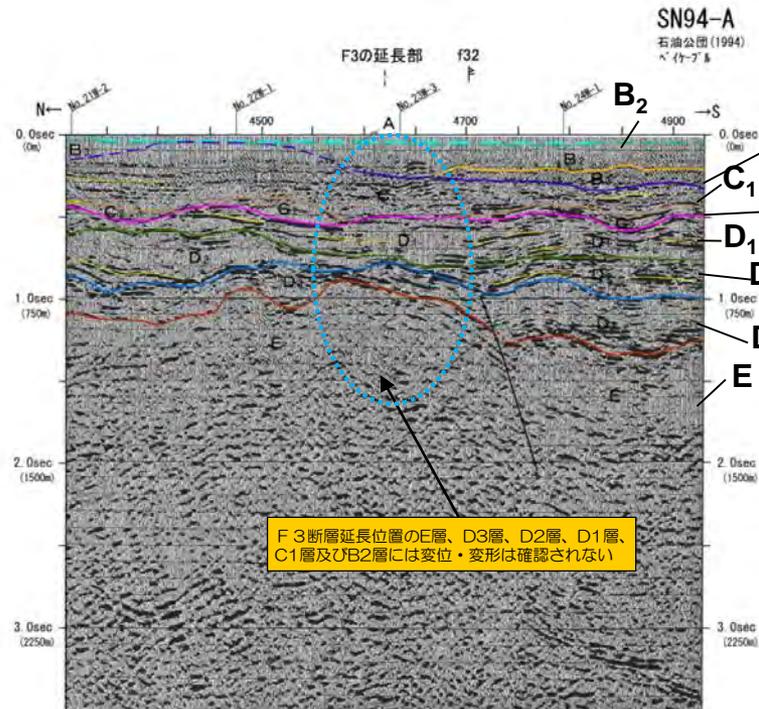
地質時代	音響層序区分
第四紀	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
	C ₁
第三紀	新新世 C ₂
	中新世 D ₁
	D ₂
古第三紀 D ₃	
先古第三紀 E	



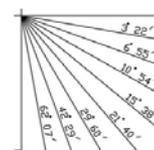
V.E. ≈ 3



1000m



V.E. ≈ 3



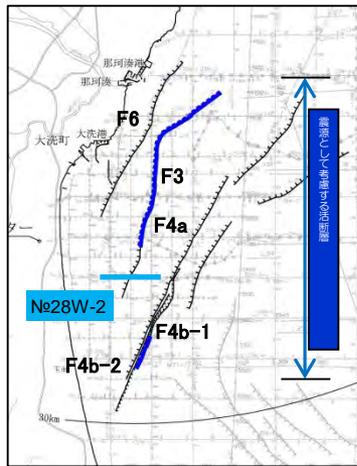
海上音響探査記録は、石油公団(現独立行政法人石油公団)と地質院(現地質院)との共同調査によるものである。地質院側は、当社の解釈によるものである。

[F3]
F3断層延長位置のE層、D3層、D2層、D1層、C1層及びB2層には変位・変形は確認されない。

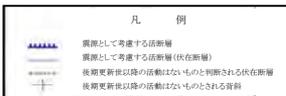


F3断層延長位置に変位・変形が認められないことから、No.23AをF3断層の北端部と評価。

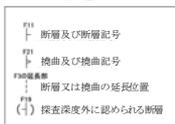
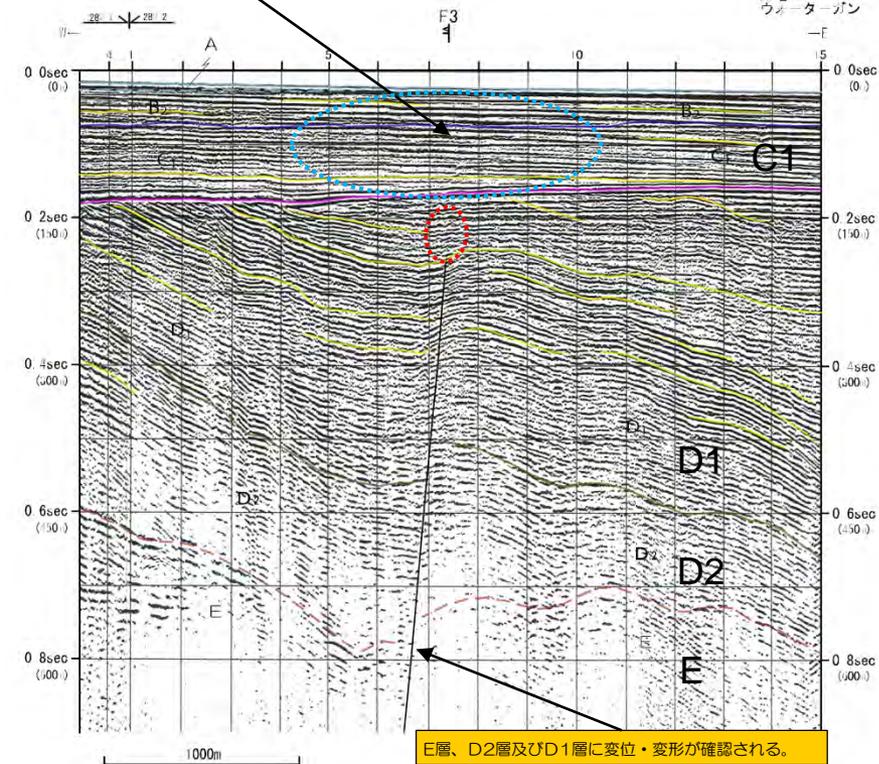
F3断層南部周辺の音波探査記録



測線位置図



C1層及びB2層に変位・変形は確認されない



(凡例)

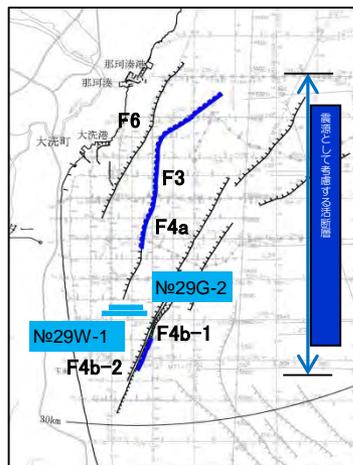
地質時代	音響層序区分	
第四紀	更新世	A
	後期	B ₁
	中期	B ₂
第三紀	前期	B ₃
	中新世	C ₁
	中新世	C ₂
古第三紀	中新世	D ₁
	中新世	D ₂
	中新世	D ₃
先古第三紀	E	

[F3]
E層からD1層に西側落下の変位・変形が確認されるが、C1層及びB2層に変位・変形は認められない。

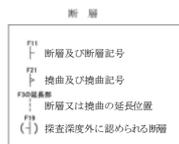


上載するC1層及びB2層に変位・変形が認められないことから、後期更新世以降の活動性はないものと評価。

F3断層南側延長部周辺の音波探査記録

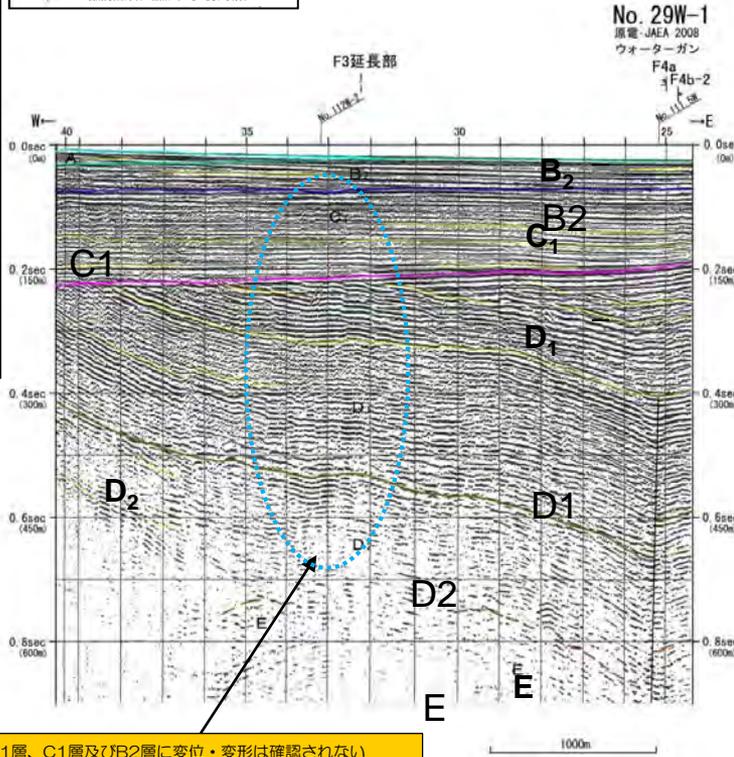
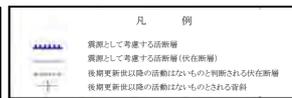


測線位置図

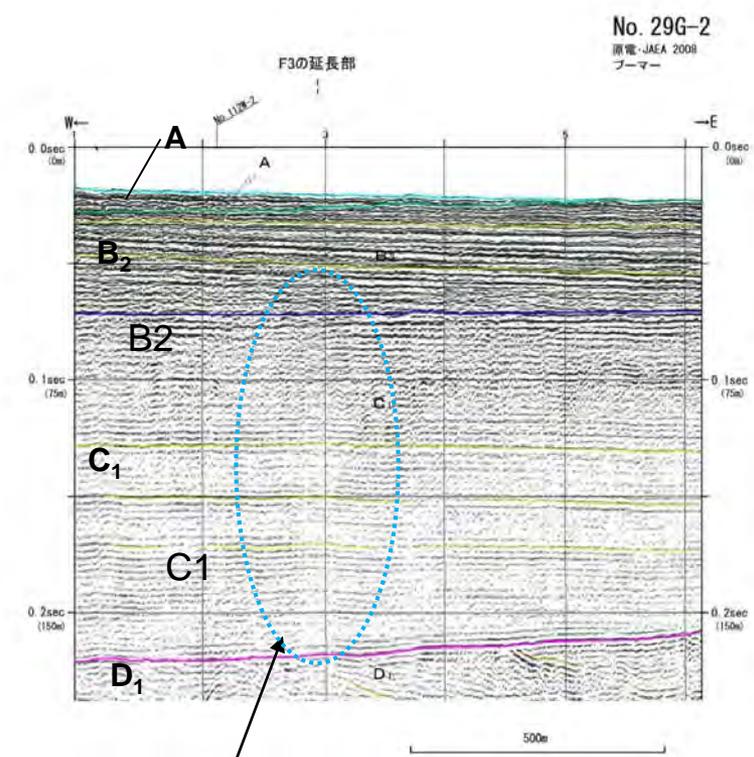
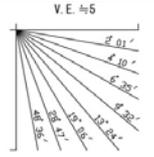


(凡例)

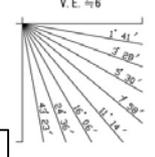
地質時代	音響層序区分
第四紀	全新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
第三紀	C ₁
	C ₂
	D ₁
中新世	D ₂
	D ₃
古第三紀	E
先古第三紀	



D1層、C1層及びB2層に変位・変形は確認されない



C1層及びB2層に変位・変形は確認されない

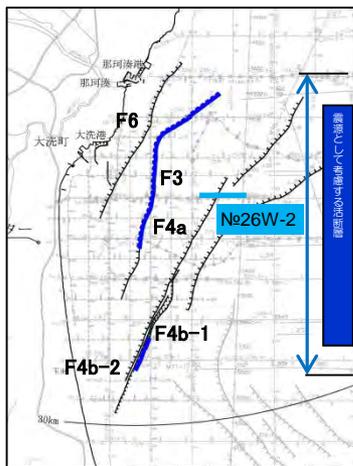


[F3]
F3断層延長位置のD1層、C1層及びB2層に変位・変形は確認されない。

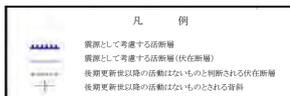


F3断層は、No.29測線に連続しないことを確認。

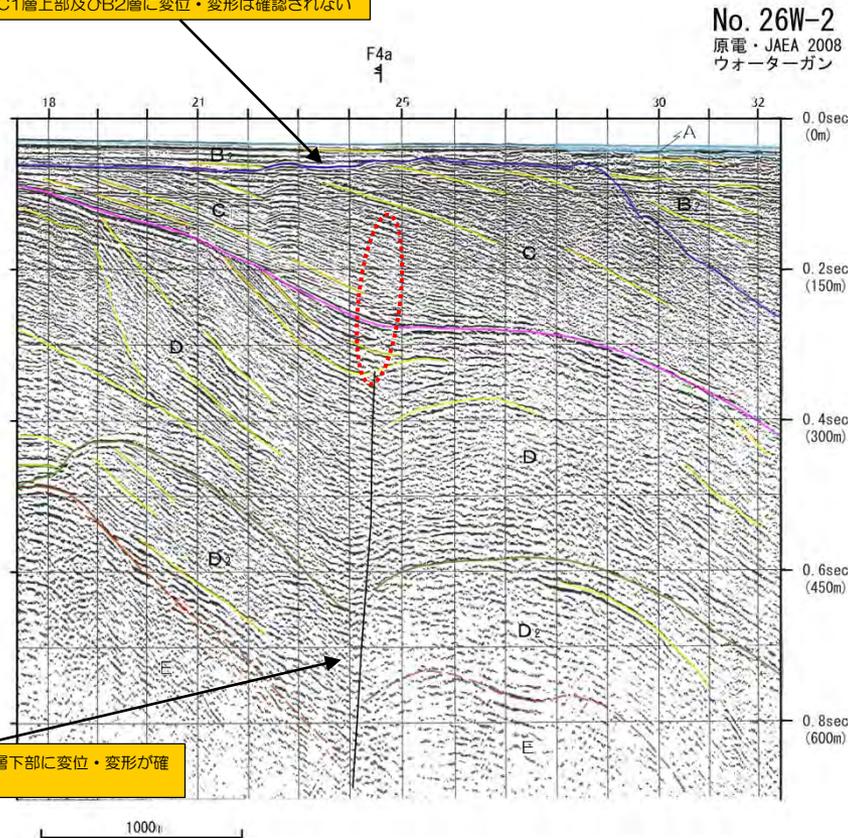
F4a断層周辺の音波探査記録



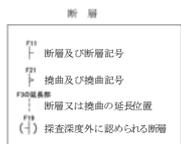
測線位置図



C1層上部及びB2層に変位・変形は確認されない



E層、D2層、D1層及びC1層下部に変位・変形が確認される



(凡例)

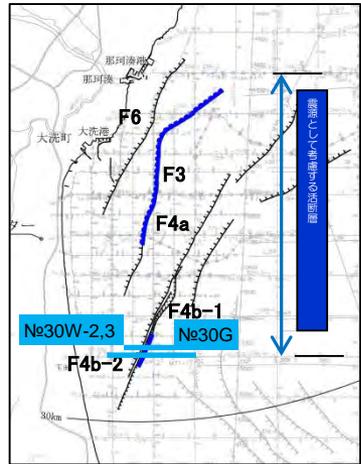
地質時代	音響層序区分
第四紀	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
更新世	前期 B ₃
	C ₁
	C ₂
第三紀	D ₁
	D ₂
	D ₃
先古第三紀	E

[F4a]
E層からC1層下部に西側落下の変位・変形が確認されるが、少なくともB2層に変位・変形は確認されない。



上載するB2層に変位・変形が認められないことから、後期更新世以降の活動性はないものと評価。

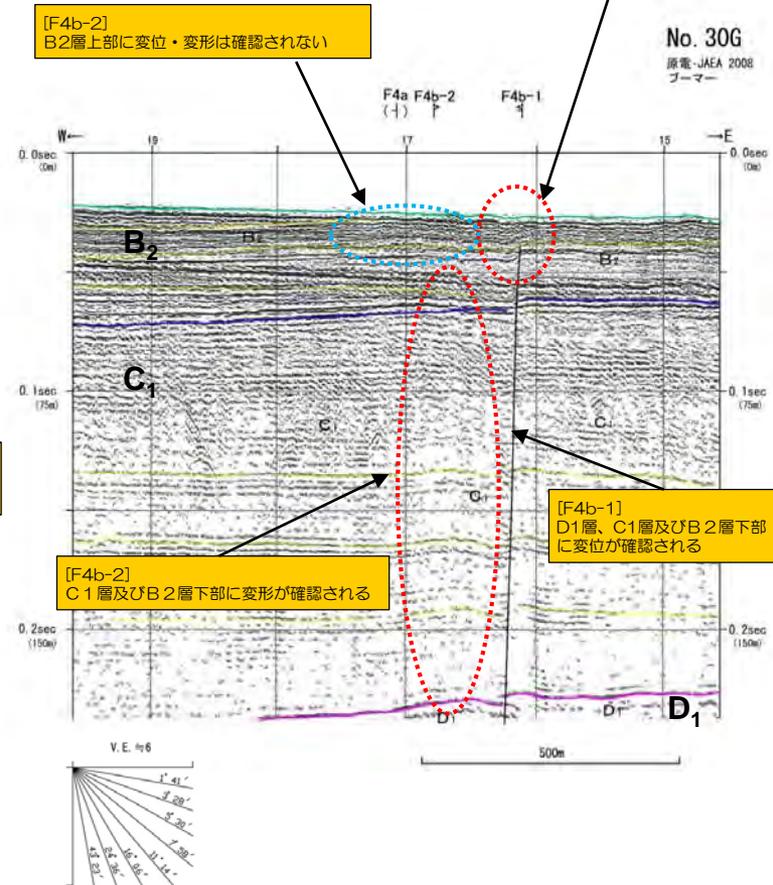
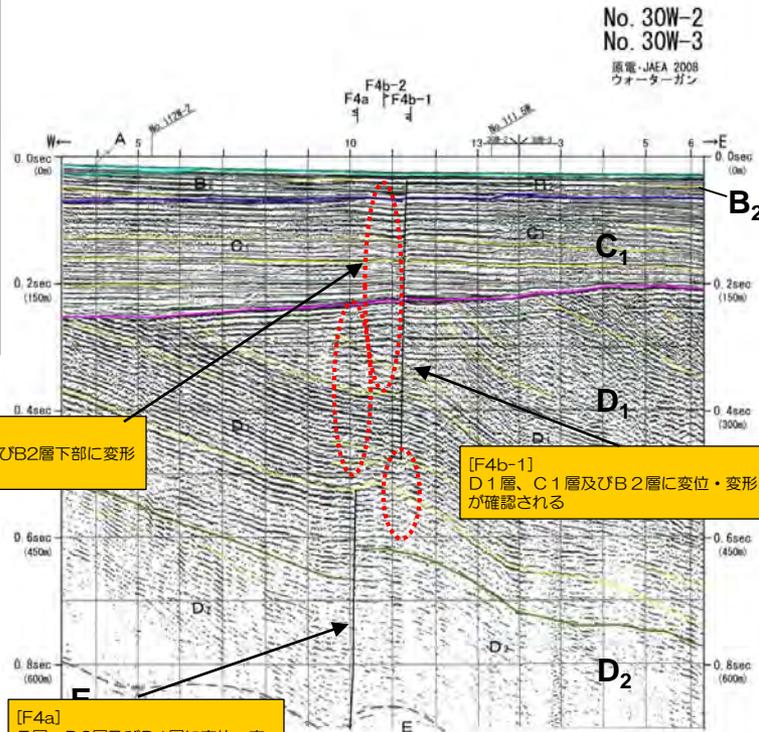
F4b-1断層周辺の音波探査記録



測線位置図

凡例

	震源として考慮する活断層
	震源として考慮する活断層(仮定断層)
	後期更新世以降の活動は不明と判断される伏在断層
	後期更新世以降の活動は不明と判断される褶曲



断層

断層及び断層記号
F4a F4b-1 F4b-2

F4a F4b-1 F4b-2

断層又は換曲の延長位置
(+) 探査深度外に認められる断層

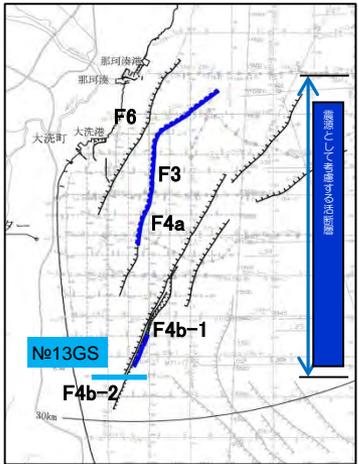
(凡例)

地質時代	音響層序区分	
完新世	A	
第四紀	後期	B ₁
	中期	B ₂
	前期	B ₃
		C ₁
第三紀		C ₂
		D ₁
中新世		D ₂
		D ₃
古第三紀	E	
元古第三紀		

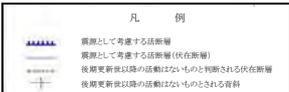
[F4a] E層からD₁層に西側落下の変位・変形が確認されるが、C₁層及びB₂層には変位・変形は確認されない。
 [F4b-1] D₁層からB₂層下部に西側落下の変位・変形が確認され、B₂層上部には明瞭な反射面が認められないことから、上載地層による判断ができない。なお、深部のD₂層には変位・変形は確認されない。
 [F4b-2] D₁層、C₁層及びB₂層下部に変形が確認されるが、海底面付近のB₂層上部には変位・変形は確認されない。また、深部のD₂層には変位・変形は確認されない。

➡ F4aは深部に、F4b-1は浅部に断層による変位・変形が確認される。両者は近接して分布していることから、一連のものとして評価し、F4b-1は上載地層との関係は判断できないことから、後期更新世以降の活動性は否定できないと評価。

F4b-1及びF4b-2断層周辺の音波探査記録



測線位置図



[F4b-2]
B2層上部に変位・変形は確認されない

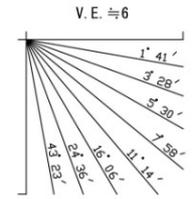
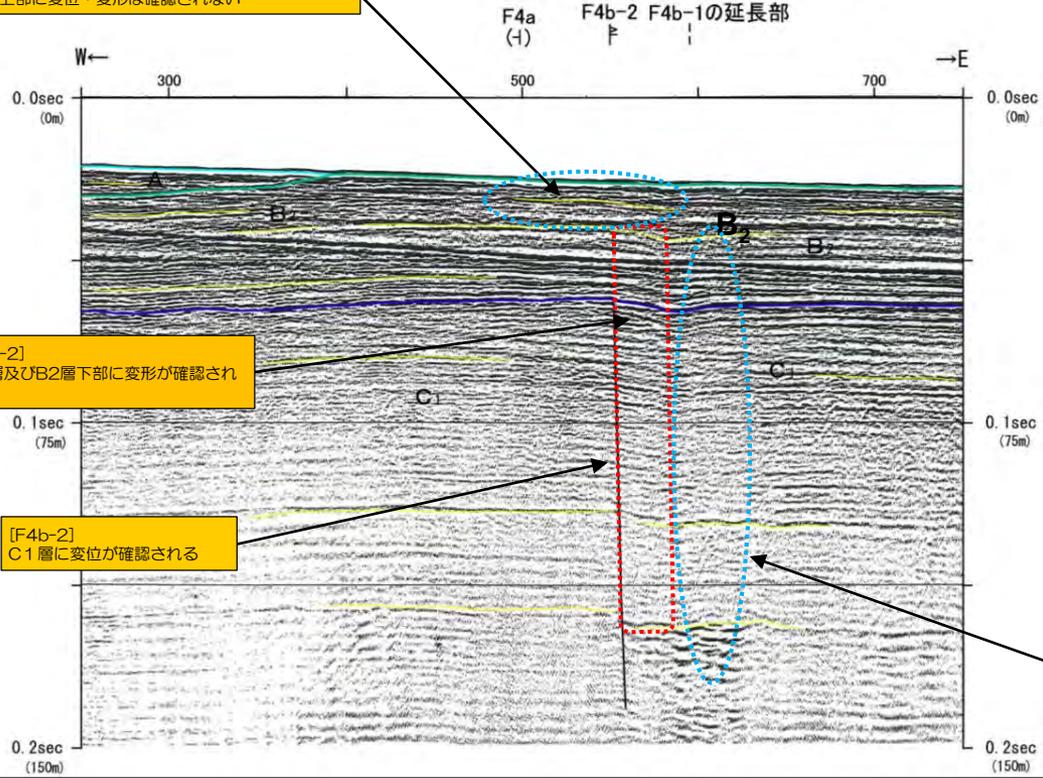
[F4b-2]
C1層及びB2層下部に変形が確認される

[F4b-2]
C1層に変位が確認される

[F4b-1] F4b-1断層延長位置に断層は確認されない。
[F4b-2] C1層及びB2層下部に東側落下の変位・変形が認められるが、B2層上部の反射面には、変位・変形は確認されない。

B2層上部に変位・変形が確認されないことから、少なくとも後期更新世以降の活動性はないものと評価。

No. 13GS
JAEA 2008
ブーマー



[F4b-1延長位置]
C1層及びB2層に
変位・変形は確認されない

断層

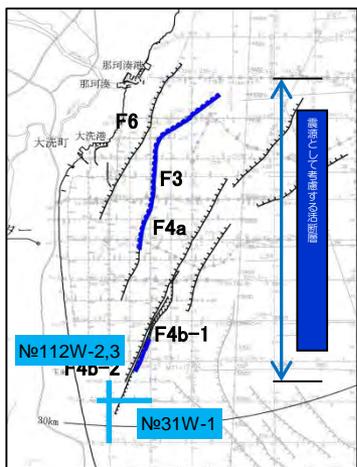
- F4a 断層及び断層記号
- F4b 拗曲及び拗曲記号
- F4c 断層又は拗曲の延長位置
- (-) 探査深度外に認められる断層

(凡例)

地質時代	音響層序区分
第四紀	全新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
	C ₁
第三紀	新新世 C ₂
	D ₁
	D ₂
古第三紀	D ₃
	E
先古第三紀	

F4b-1及びF4b-2断層南側延長部周辺の音波探査記録

第133回審査会合
資料1-2 加筆修正



測線位置図

断層

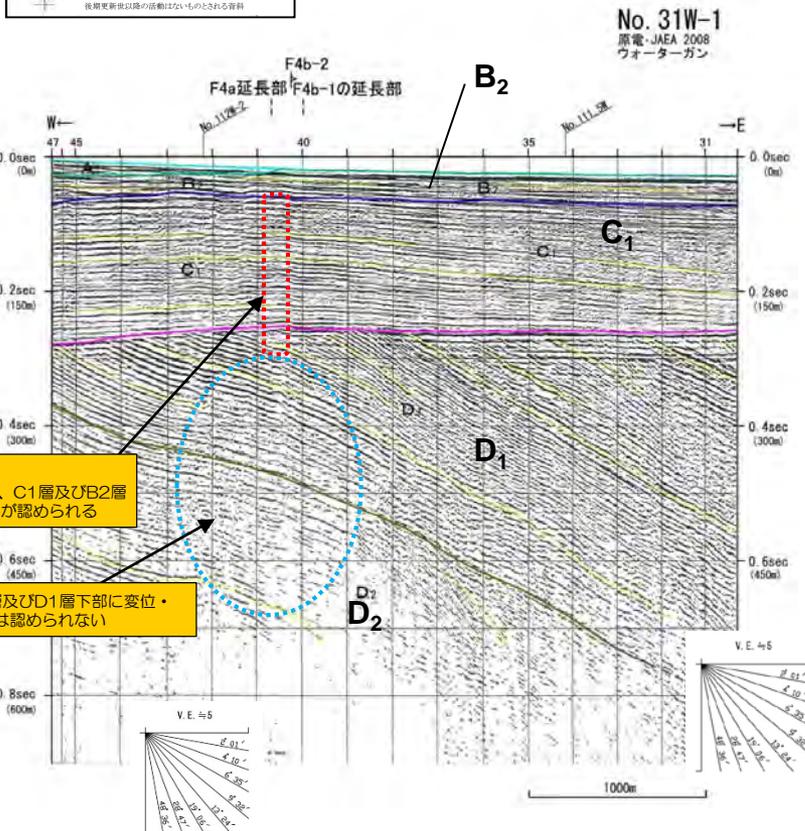
- F4a 断層及び断層記号
- F4b 断層及び断層記号
- F4c 断層又は断層の延長位置
- (-) 調査深度外に認められる断層

(凡例)

地質時代	音響層序区分
第四紀	前期 A
	中期 B ₁
	後期 B ₂
第三紀	前期 C ₁
	中期 C ₂
	後期 D ₁
白垩紀	D ₂
	D ₃
先古第三紀	E

凡例

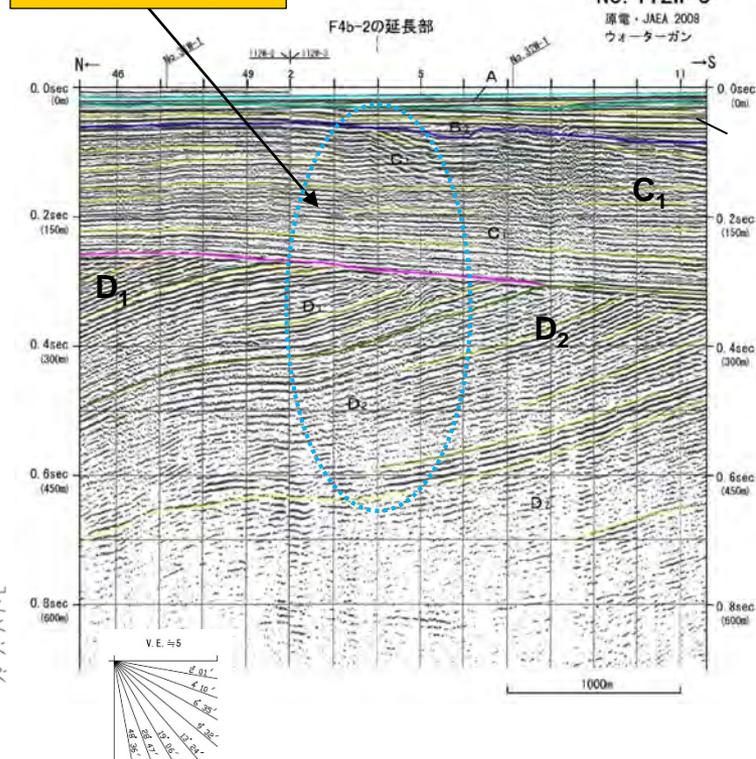
- 断層として考慮する活断層
- 断層として考慮する活断層 (現在断層)
- 後期更新世以降の活動性がないものと判断される現在断層
- 後期更新世以降の活動性がないものとされる音響



[F4b-2]
D1層上部、C1層及びB2層
下部に変形が認められる

D2層及びD1層下部に変位・
変形は認められない

[F4b-2延長位置]
D2層、D1層、C1層及びB2層に
変位・変形は認められない。



No.31W-1測線

[F4a][F4b-1] 断層延長位置に変位・変形は確認されない。

[F4b-2] D1層上部、C1層及びB2層下部に変形が認められるが、深部のD2層及びD1層下部に変位・変形は認められない。

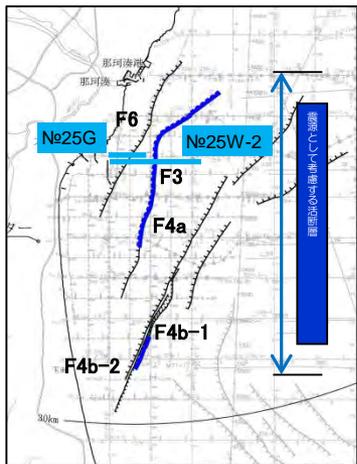
No.112W-2,3測線

[F4a][F4b-1][F4b-2] 断層延長位置に変位・変形は認められない。

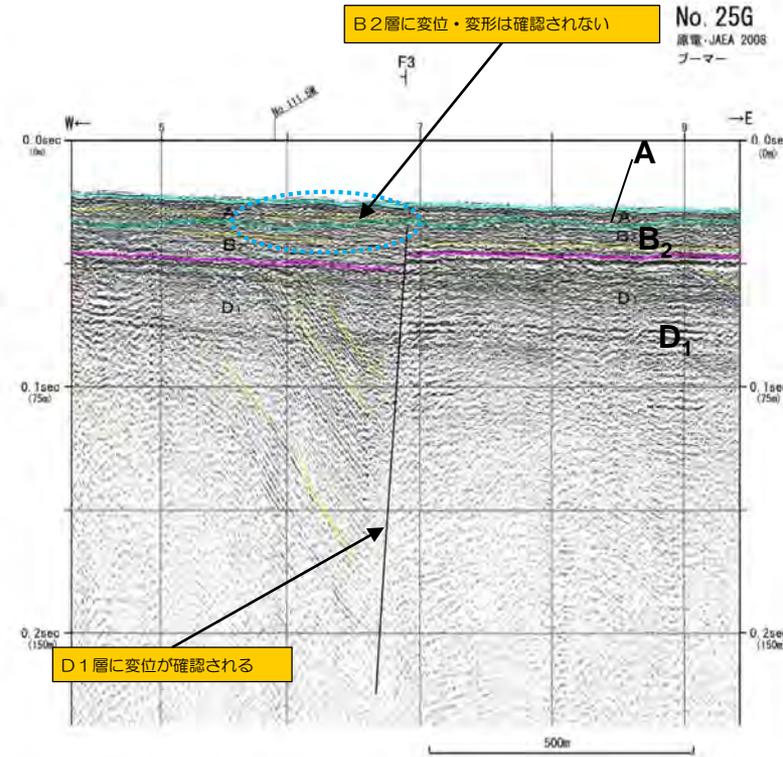
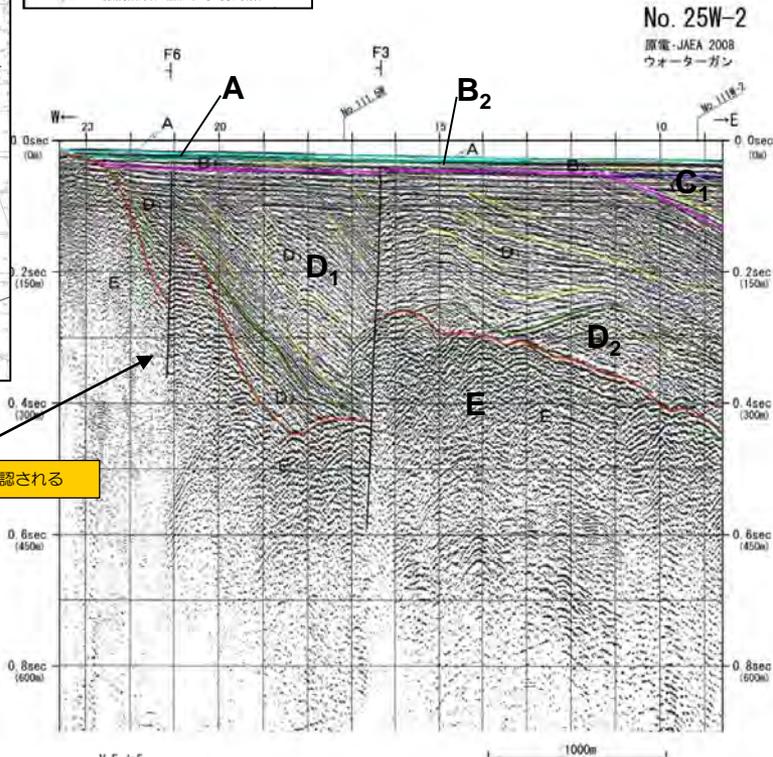


F4b-2はD1層上部、C1層及びB2層下部に変形が認められるが、深部のD2層及びD1層下部に変位・変形は認められないことから、後期更新世以降の活動性はないものと評価。また、F4a及びF4b-1は、No.31測線に連続しないこと、F4b-2は、No.112測線に連続しないことを確認。

F6断層周辺の音波探査記録



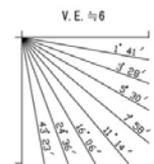
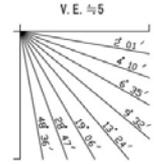
凡例
 ■■■■■ 震源として考慮する断層層
 ■■■■■ 震源として考慮する断層層(伏在断層)
 --- 後期更新世以降の活動性がないと判断される伏在断層
 --- 後期更新世以降の活動性がないと判断される褶曲



断層
 F6 断層及び断層記号
 F3 拗曲及び拗曲記号
 F3拗曲位置
 F6 断層又は拗曲の延長位置
 (-) 調査深度外に認められる断層

(凡例)

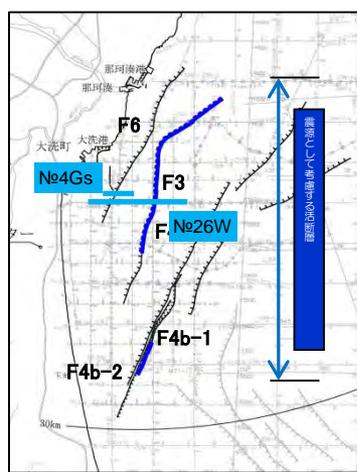
地質時代	音響層序区分
第四紀	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
	鮮新世 C ₁
第三紀	C ₂
	D ₁
	D ₂
	D ₃
	E



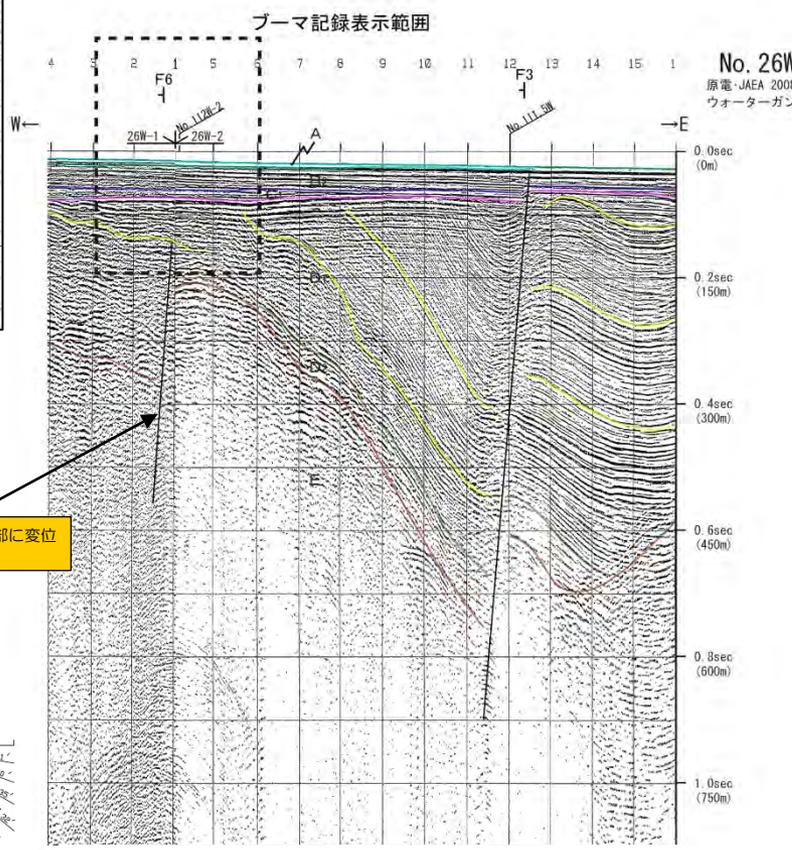
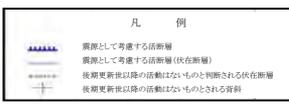
[F6]
E層及びD1層に西側落下の変位が確認されるが、B2層には、変位・変形は確認されない。

上載するB2層に変位・変形が認められないことから、後期更新世以降の活動性はないものと評価。

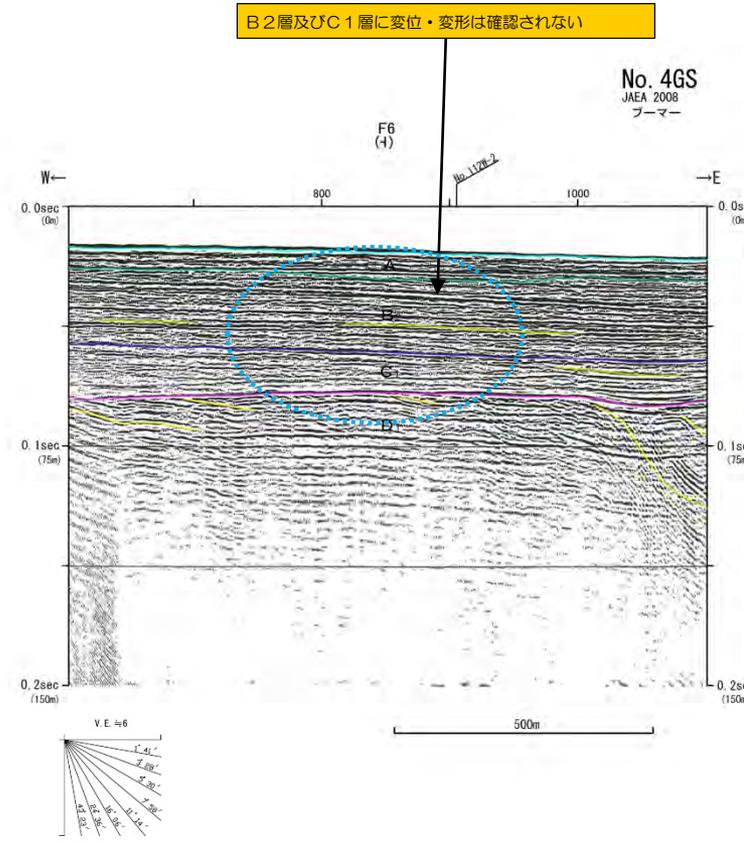
F6断層周辺の音波探査記録



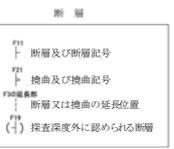
測線位置図



E層及びD1層下部に変位が確認される

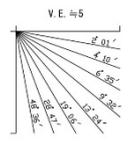


B2層及びC1層に変位・変形は確認されない



(凡例)

地質時代	音響層序区分	
第四紀	更新世 前期	B ₃
	更新世 中期	B ₂
	更新世 後期	B ₁
	全新世	A
	新第三紀	E
新第三紀	中新世	D ₂
	中新世	D ₁
	古第三紀	D ₃
先古第三紀	E	



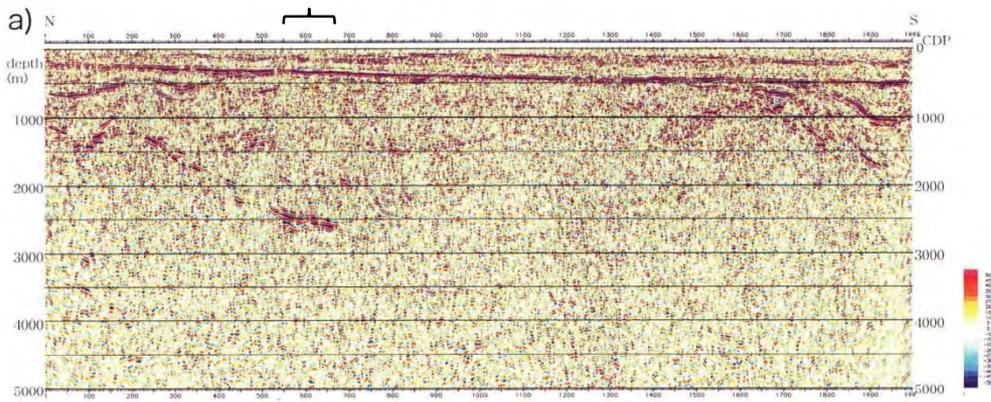
[F6]
E層及びD1層に西側落下の変位が確認されるが、C1層及びB2層には、変位・変形は確認されない。

上載するB2層に変位・変形が認められないことから、後期更新世以降の活動性はないものと評価。

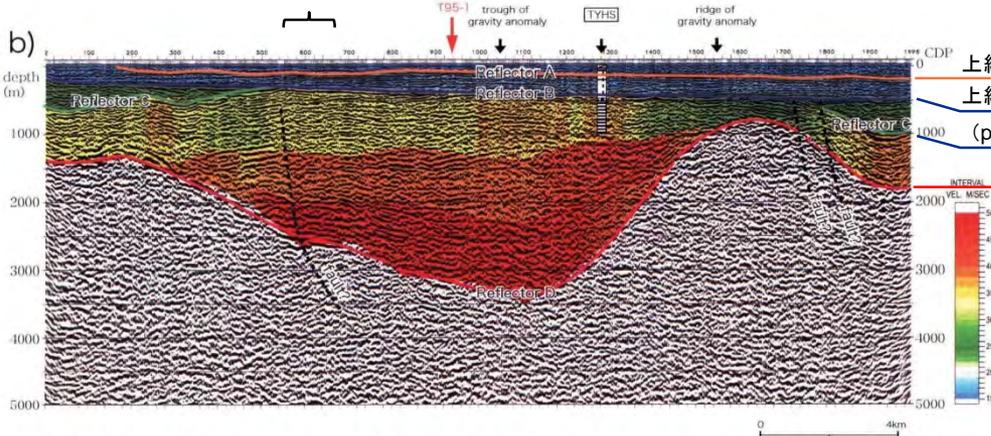
3. (1) 敷地周辺海域の断層

F4断層の南方陸域に関する文献調査結果

F4断層の南方陸域付近



F4断層の南方陸域付近



上総層群上部 反射面A: CN12b/CN14a 第四紀
 上総層群下部 反射面B: CN4/CN11b 鮮新世 ↑
 (post N.8層) 反射面C: (庭谷不整合)
 N.8層 反射面D
 (先新第三系基盤岩類)

※上総層群: 房総半島に分布する鮮新世末期～更新世中期の深海～浅海成層 (新版地学辞典(1996))

Fig. 6. Seismic depth section of T95-A. (a) Original depth section. (b) Interpreted depth section with interval P-wave velocity structure. The legend of the geologic column (TYHS) is after Fig. 8.

林ほか(2005)に加筆

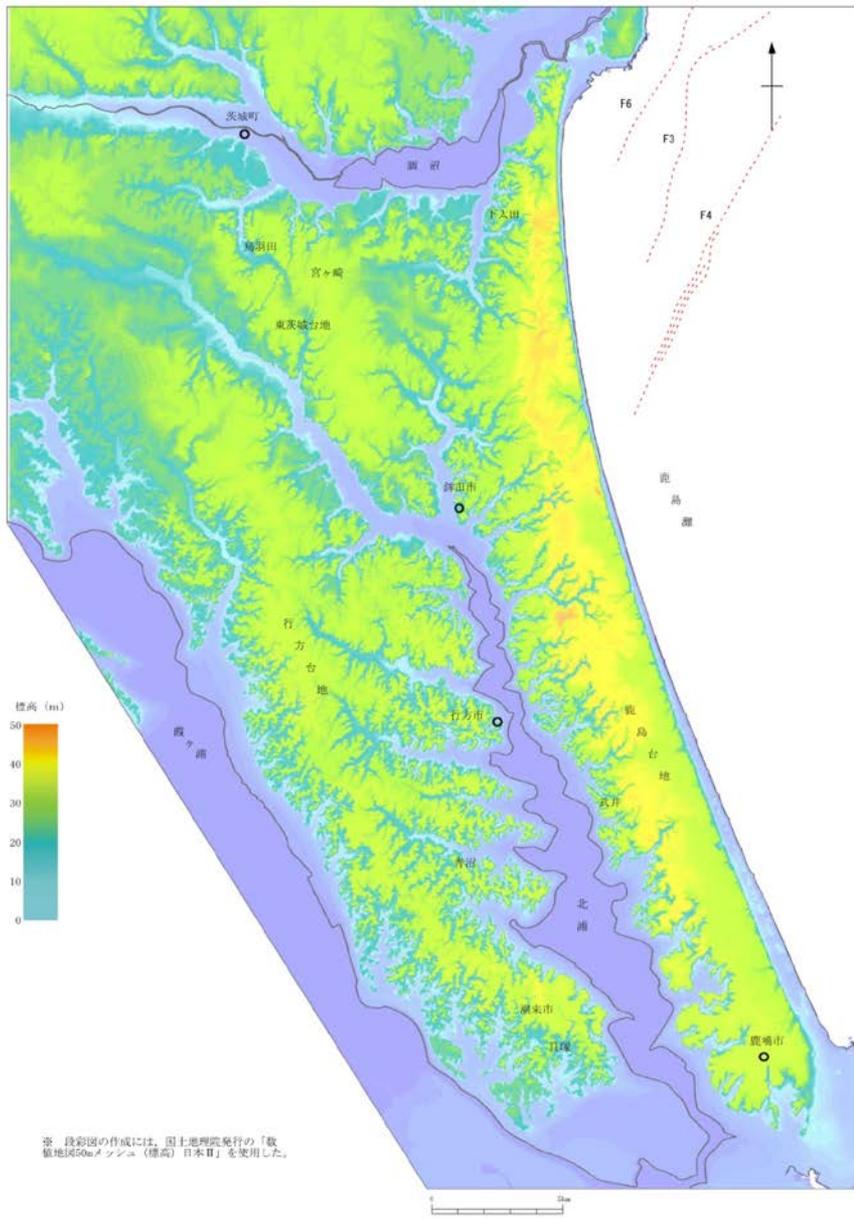
- 反射面CとDに挟まれる区間の地層内反射面は細かくうねり、また水平方向に寸断されており、この区間の地層に褶曲および断層が発達していることを示唆する。これらの褶曲および断層はBとCに挟まれる地層では軽微であり、また反射面Bより上位の地層には連続しない。
- 反射面Aは大洋観測井におけるCN12b/CN14a境界の不整合と、反射面BはCN4/CN11b境界の不整合（黒滝不整合）とそれぞれ一致し、それによって反射面Aより上位の地層は上総層群上部、反射面AとBに挟まれる地層は上総層群下部と対比できる。

[林ほか(2005)による]

〔林広樹・笠原敬司・木村尚紀・川中卓・太田陽一(2005)・茨城県大洋村におけるバイプロサイス反射法探査—棚倉構造線南方延長に関連して—地震 第2輯, 第58巻(2005) 29-40頁〕

F4断層の南方陸域に関する文献及び変動地形学的調査結果

第133回審査会合
資料1-2 再掲

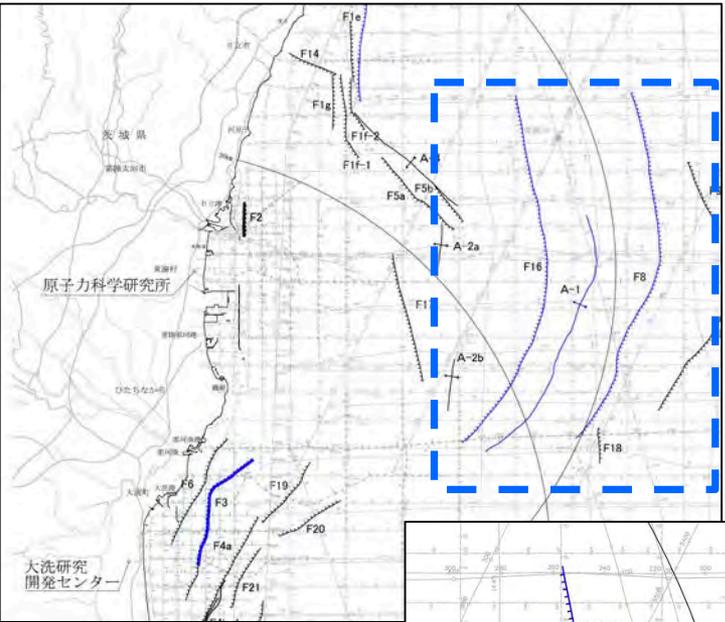


- 「新編 日本の活断層(1991)」, 「活断層詳細デジタルマップ(2002)」において, F4断層の南方陸域には活構造は指摘されていない。
- 変動地形学的調査の結果においても, F4断層の南方陸域には変動地形は認められない。

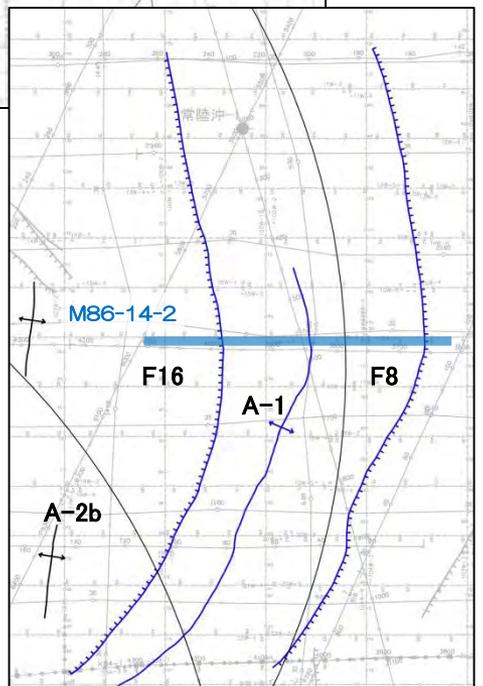
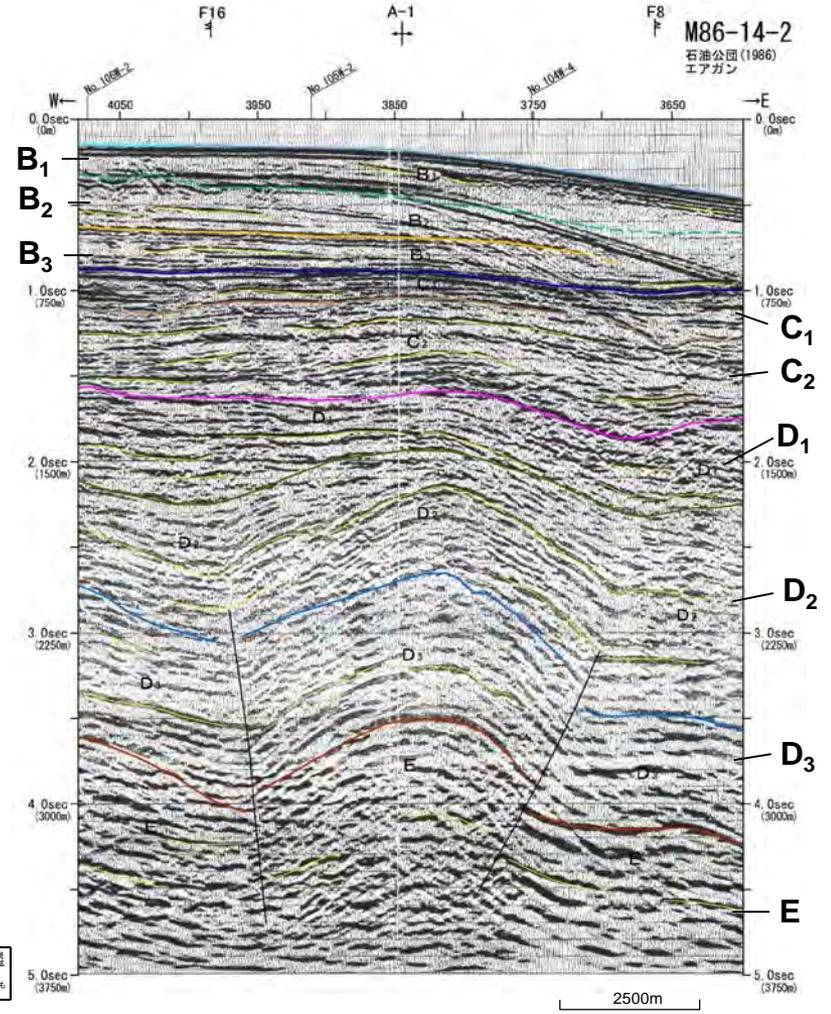
3. (1) 敷地周辺海域の断層

F8, F16断層及びA-1背斜の音波探査解析図(測線:M86-14-2)

第133回審査会合
資料1-2 加筆修正



- F8断層及びF16断層はD₁層上部には変位・変形を与えていない。
- A-1背斜はB₃層には変形を与えていない。

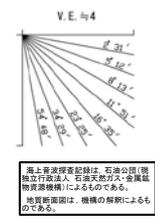


(凡例)

地質時代	岩層層序区分
第三紀	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
	C ₁
第四紀	最新世 C ₂
	D ₁
	D ₂
古第三紀	D ₃
	E

F11 断層及び断層記号
F 断層及び拗曲記号
F20 拗曲
F20 断層又は拗曲の延長位置
F20 拗曲
F20 断層又は拗曲の延長位置
F20 拗曲
F20 断層又は拗曲の延長位置

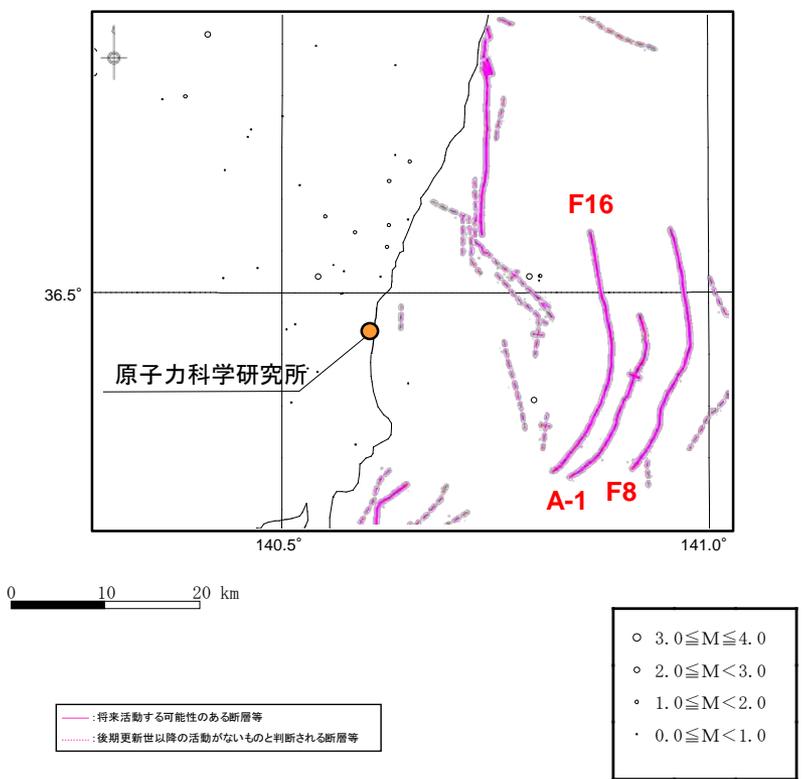
凡例
 震源として考慮する活断層
 震源として考慮する活断層 (伏在断層)
 後期更新世以降の活動しないものと判断される伏在断層
 後期更新世以降の活動しないものと判断される背斜



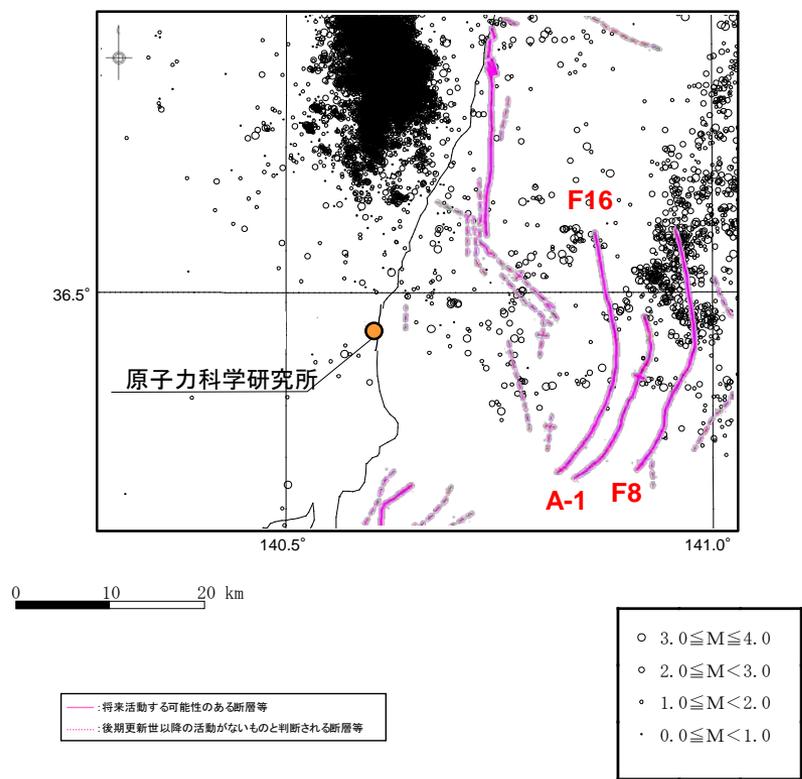
海上音波探査記録は、石油公団(現 独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構)によるものである。
地質断面図は、機構の解釈によるものである。

F8, F16断層及びA-1背斜近傍の微小地震分布

2011年東北地方太平洋沖地震発生前後の微小地震発生状況



2011年東北地方太平洋沖地震発生前のM4.0以下の地震の震央分布図(20km以内)
(気象庁, 1997年10月~2011年2月)



2011年東北地方太平洋沖地震発後のM4.0以下の地震の震央分布図(20km以内)
(気象庁, 2011年3月~2014年3月)

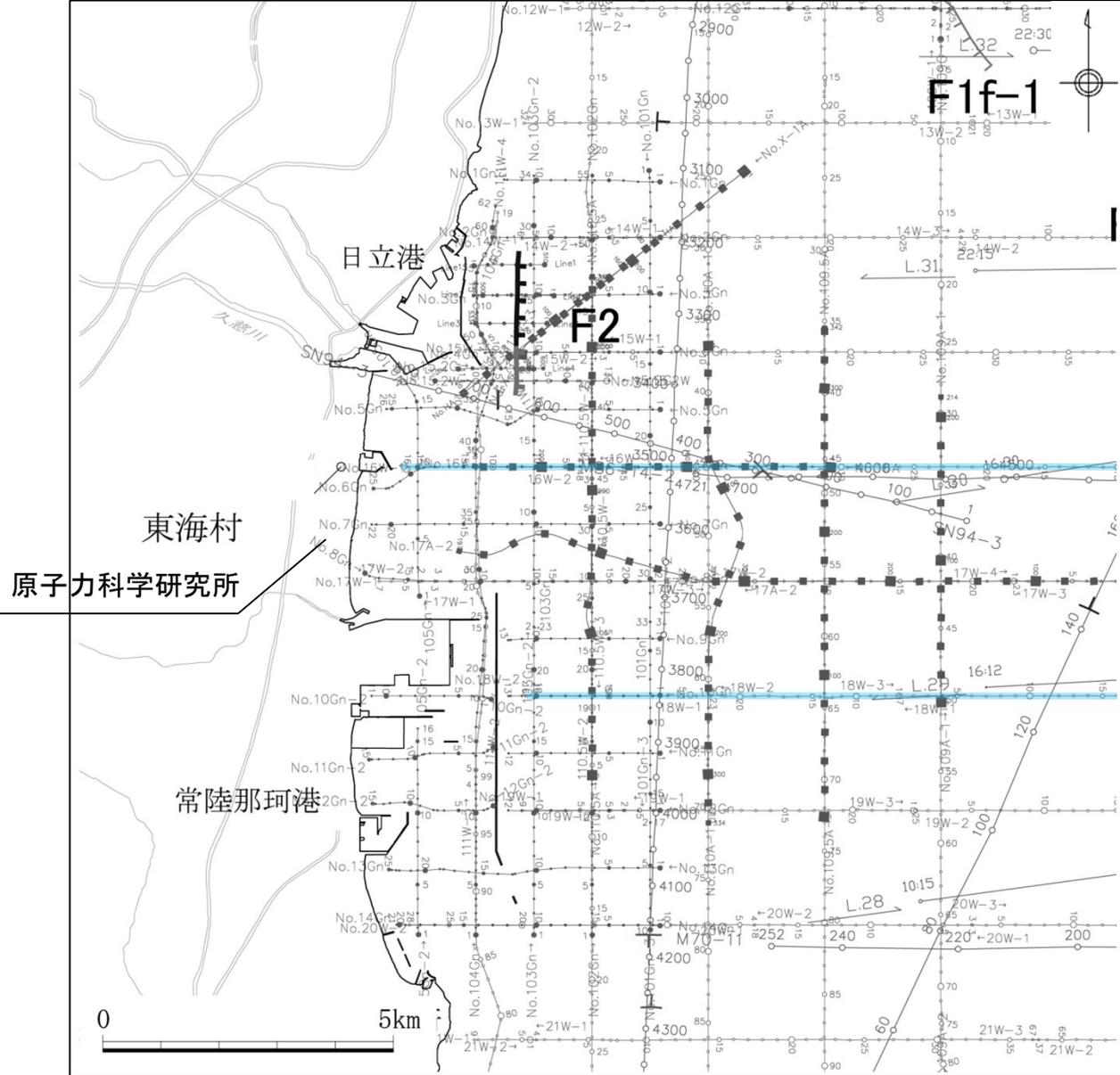
2011年東北地方太平洋沖地震発後、F16断層、F8断層及びA-1背斜の近傍で、地震が集中して発生している。

3. 敷地周辺海域の断層(補足説明)

(2) No.18Wにみられる潜在的な背斜構造について

3. (2) 測線No.18Wにみられる伏在的な背斜構造について

音波探査測線図



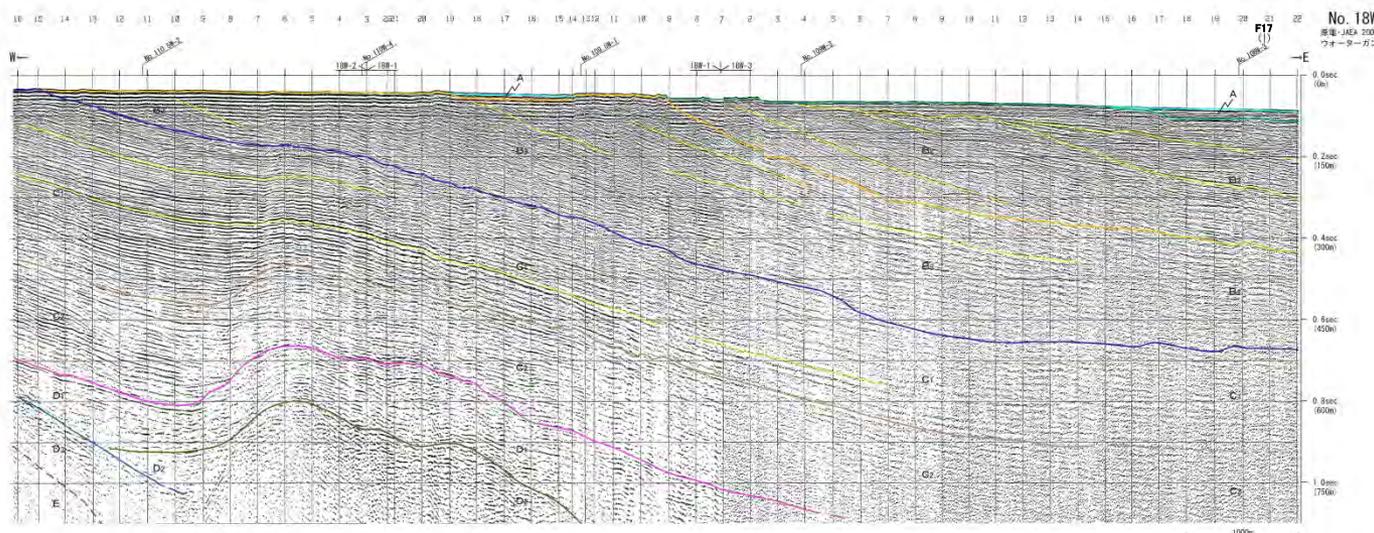
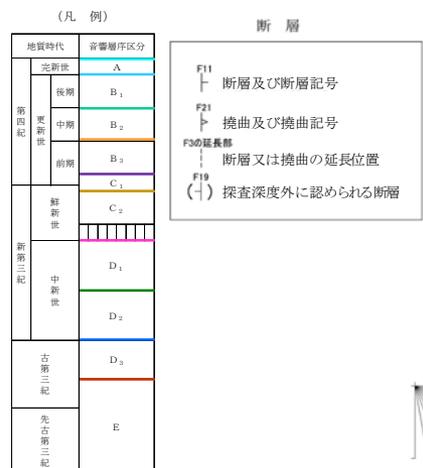
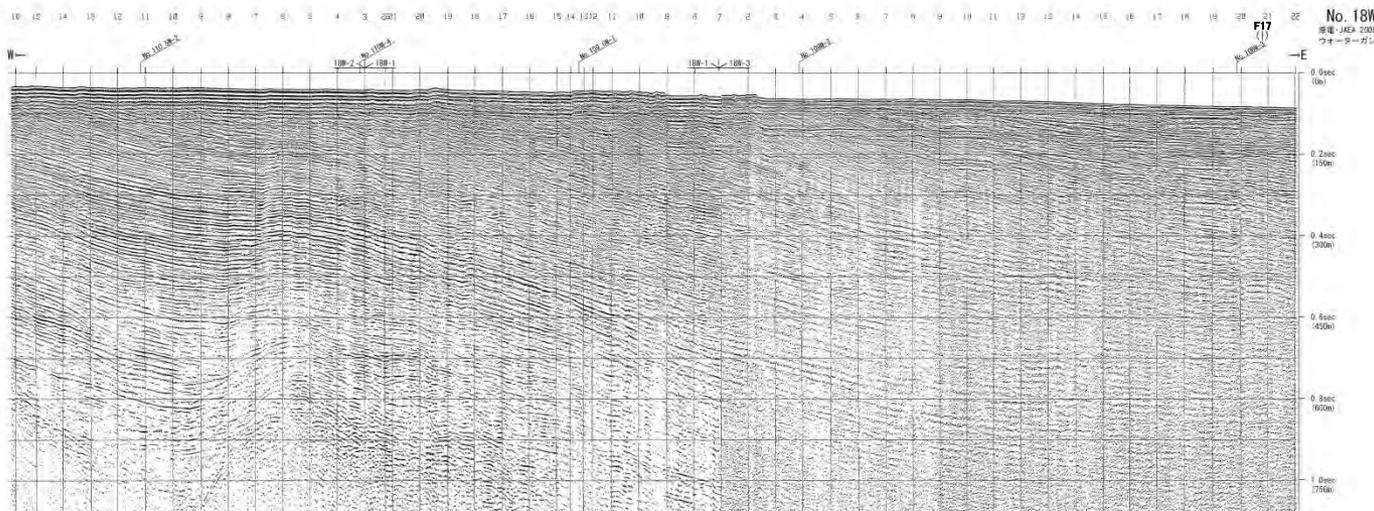
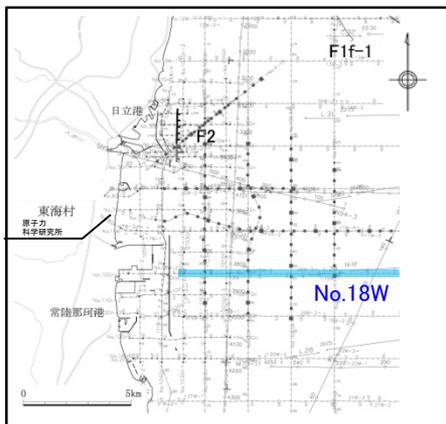
- 凡 例
- No._G,Gn 日本原子力発電㈱(独)日本原子力研究開発機構による調査測線(アーマー・マルチチャンネル, 2007, 2008年調査)
 - No._W 日本原子力発電㈱(独)日本原子力研究開発機構による調査測線(ウォーターガン・マルチチャンネル, 2008年調査)
 - No._A 日本原子力発電㈱(独)日本原子力研究開発機構による調査測線(エアガン・マルチチャンネル, 2008年調査)
 - No._G,Line (独)日本原子力研究開発機構による調査測線(アーマー・マルチチャンネル, 2008年調査)
 - No._W (独)日本原子力研究開発機構による調査測線(ウォーターガン・マルチチャンネル, 2008年調査)
 - No._HA,OA (独)日本原子力研究開発機構による調査測線(エアガン・マルチチャンネル, 2008年調査)
 - L.26 地質調査所「鹿島灘海底地質図」(1/20万)による調査測線(エアガン・シングルチャンネル, 1980年調査)
 - G.52 地質調査所「塩屋埼沖海底地質図」(1/20万)による調査測線(エアガン・シングルチャンネル, 1981, 1982年調査)
 - KB4,SN94,MB6 石油公団・石油開発公団による調査測線(エアガン・マルチチャンネル, 1970~1994年調査)

No.16W

No.18W

- 凡 例
- ▬ 断層
 - (L) 伏在断層(連続性のない断層)
 - ⊥ 背斜

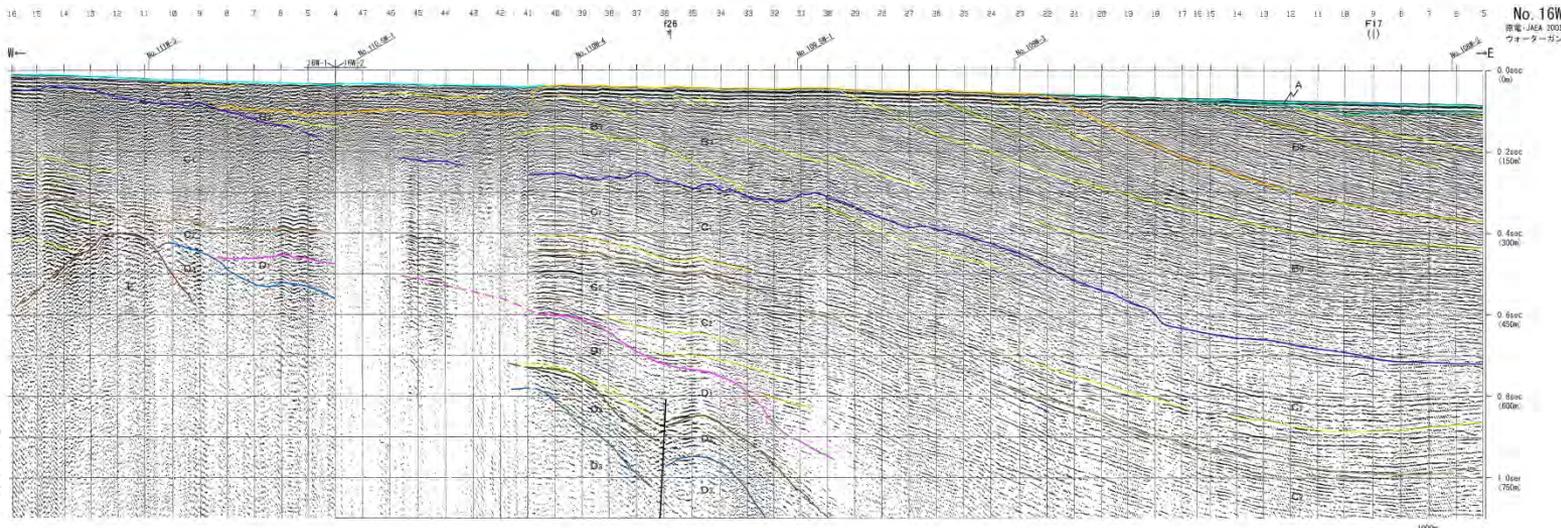
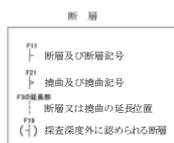
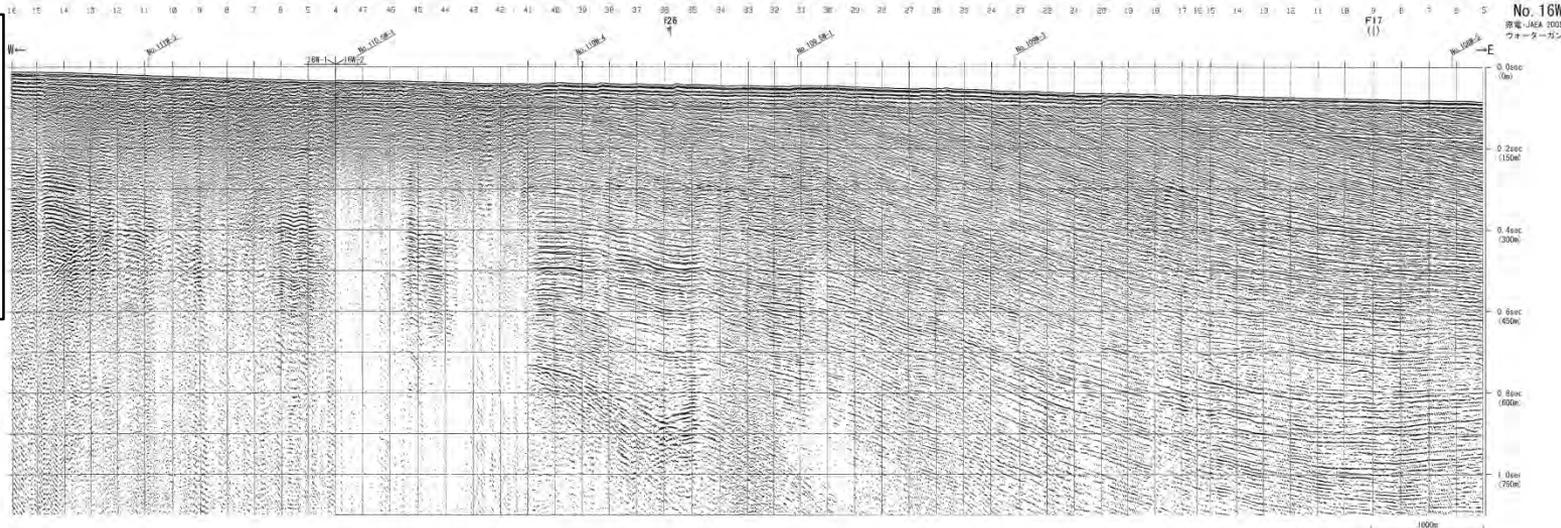
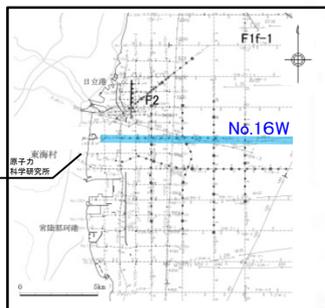
3. (2) 測線No.18Wにみられる伏在的な背斜構造について 音波探査記録及び解析図(測線:No.18W)



- ・本測線で認められる背斜構造は、C₁層まで認められるが、B₃層以上の地層には認められない。
- ・背斜構造については、1測線のみで確認され、後期更新世以降の地層に変位・変形を与えていない場合は、断層分布図に図示していない。

3. (2) 測線No.18Wにみられる伏在的な背斜構造について

音波探査記録及び解析図(測線:No.16W)



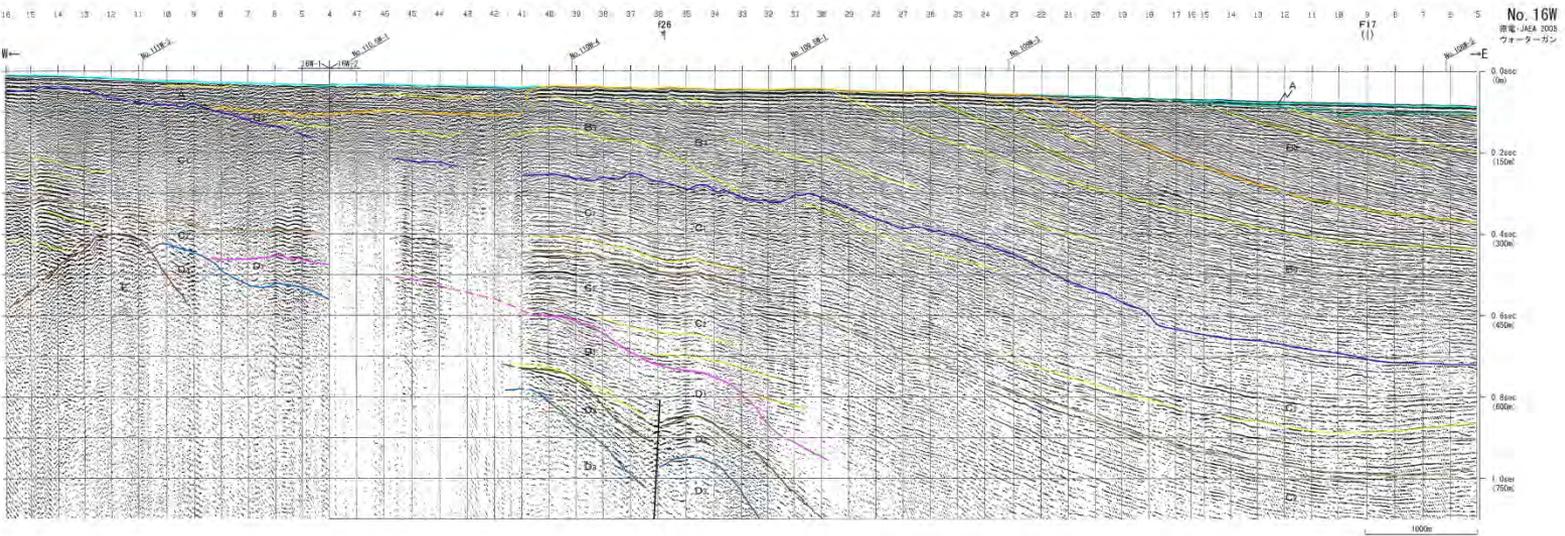
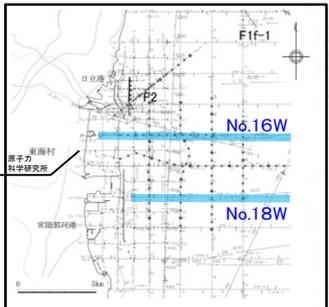
【凡 例】

地質時代	岩層群区分
第三紀	A
白垩紀	B ₁
白垩紀	B ₂
白垩紀	B ₃
白垩紀	C ₁
白垩紀	C ₂
白垩紀	D ₁
白垩紀	D ₂
白垩紀	D ₃
白垩紀	E

- ・ 本測線では、No. 18W測線で認められる背斜構造よりも短い波長の背斜構造の西翼に断層 (f 26 断層) が認められるという特徴を有している。
- ・ f 26 断層は、D₁層に変位・変形が認められるが、C₂層以上の地層には変位・変形は認められない。

3. 2) 測線No.18Wにみられる伏在的な背斜構造について

音波探査記録及び解析図(測線:No.16W及びNo.18W)

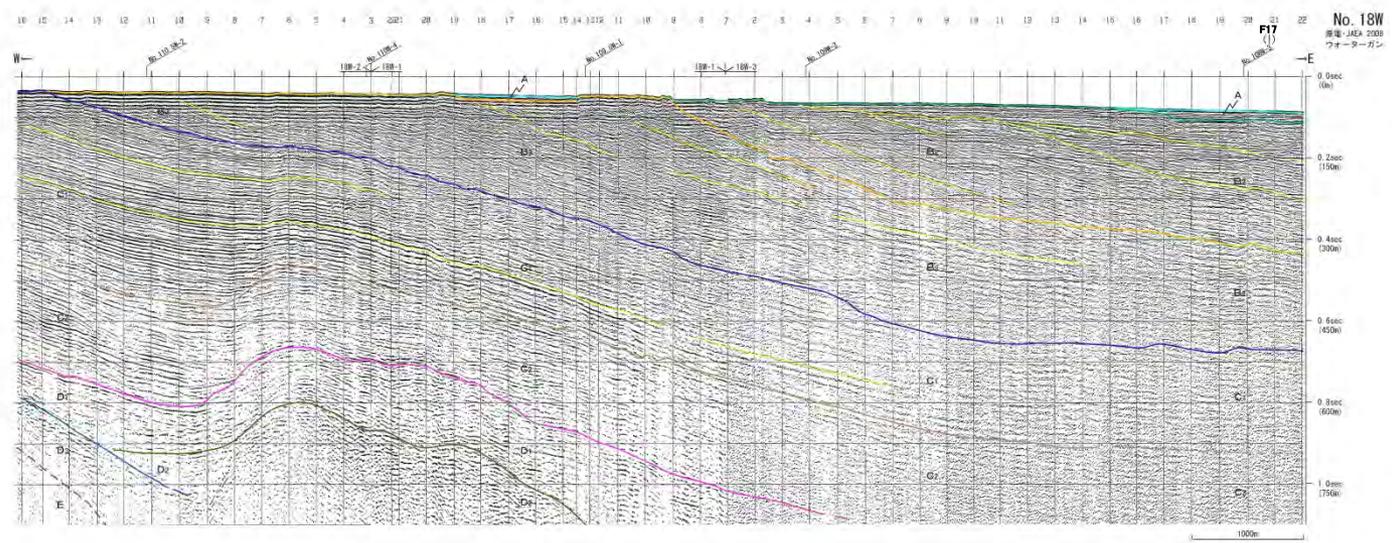


断層

(凡例)

地質時代	音響層序区分
第四紀	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
第三紀	C ₁
	C ₂
新第三紀	D ₁
	D ₂
	D ₃
古第三紀	E
先古第三紀	

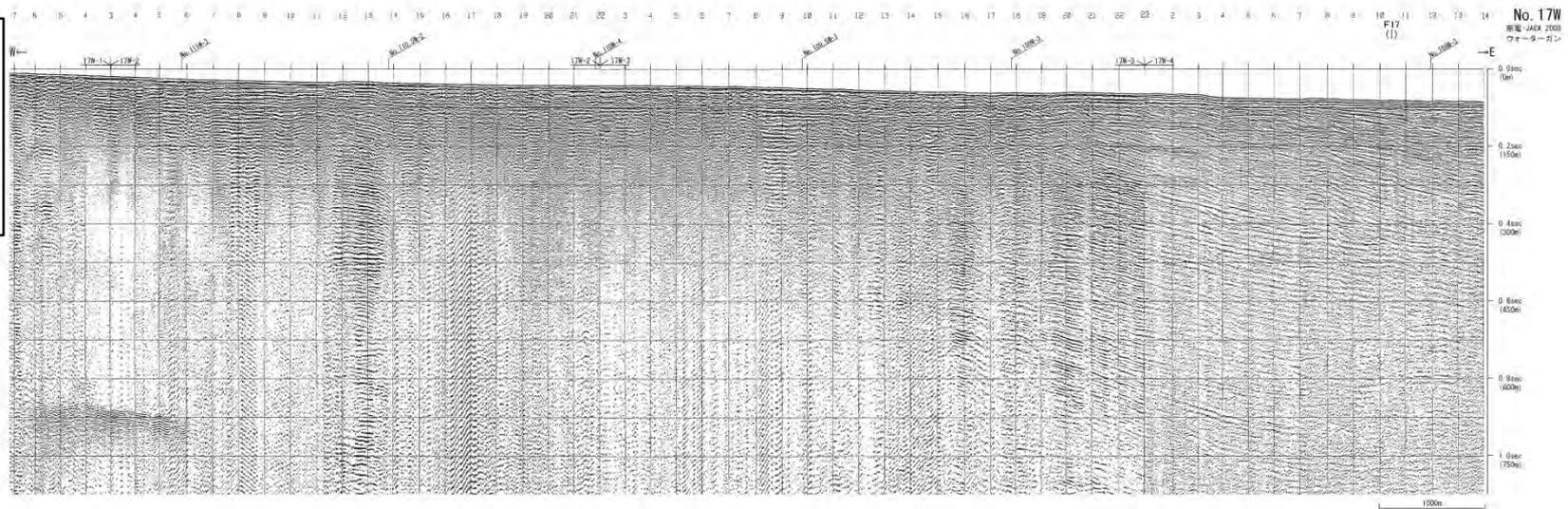
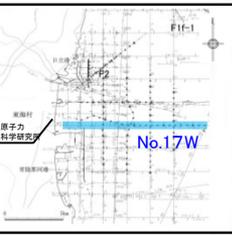
F11 断層及び断層記号
 F21 拗曲及び拗曲記号
 F3の延長部 断層又は拗曲の延長位置
 F19 (1) 探査深度外に認められる断層



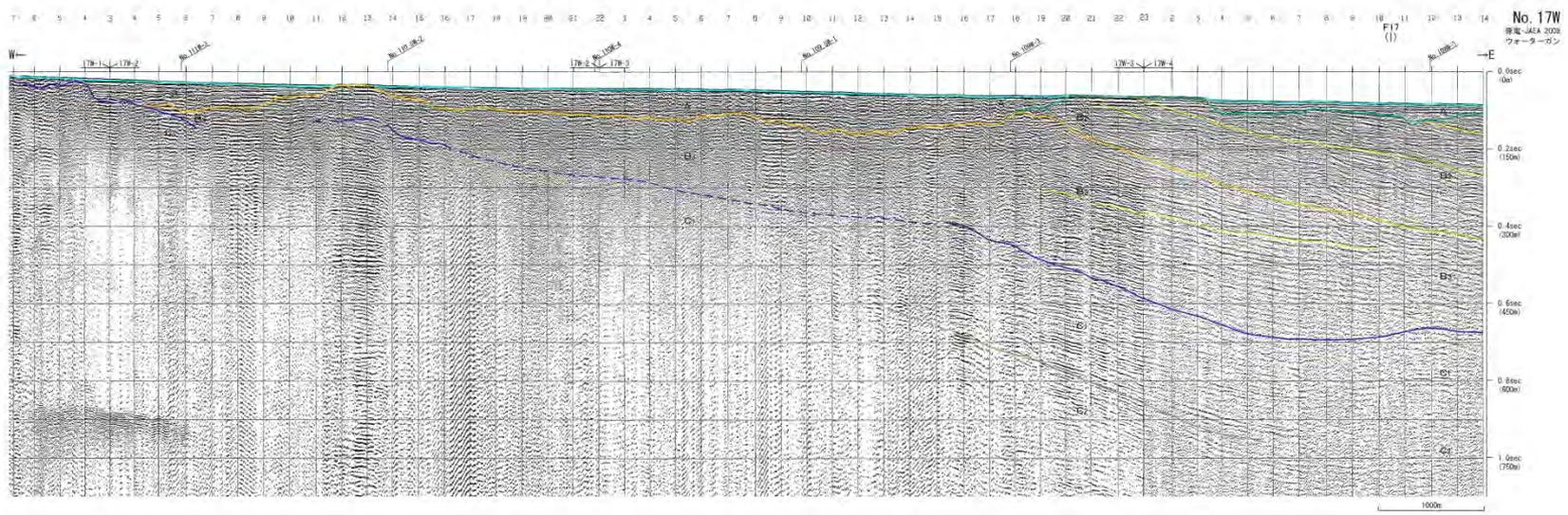
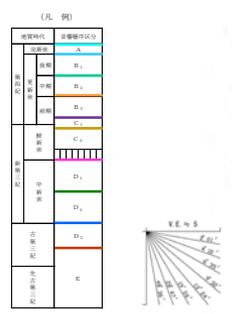
▪ No. 18W測線とNo. 16W測線には同様の構造は認められない。

3. (2) 測線No.18Wにみられる伏在的な背斜構造について

音波探査解析図(測線:No.17W)

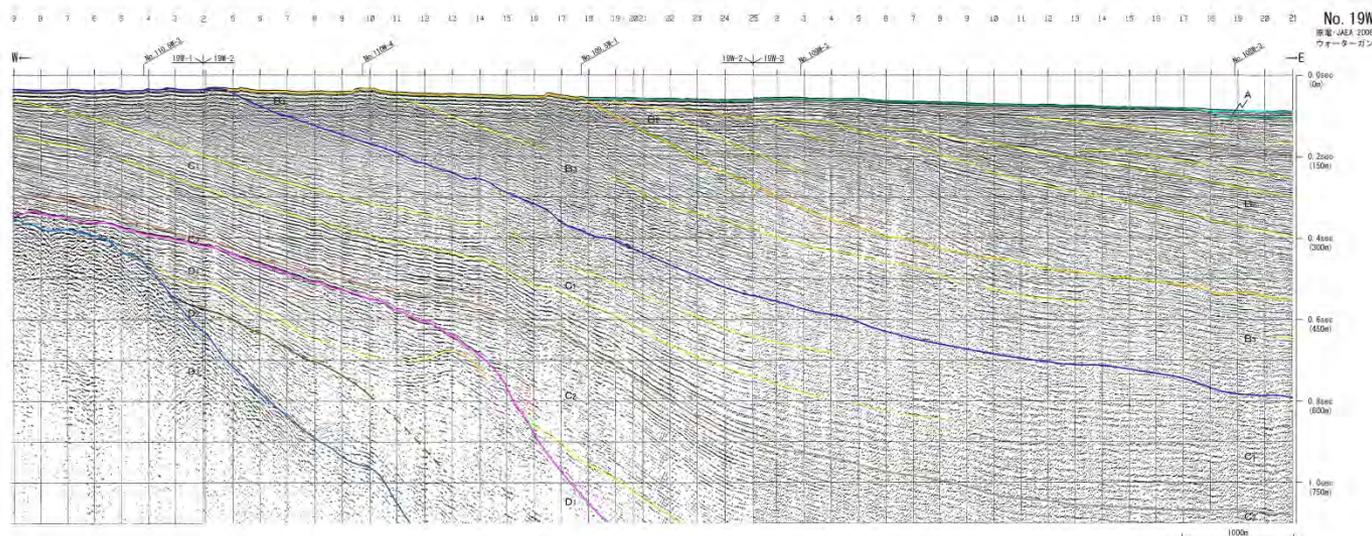
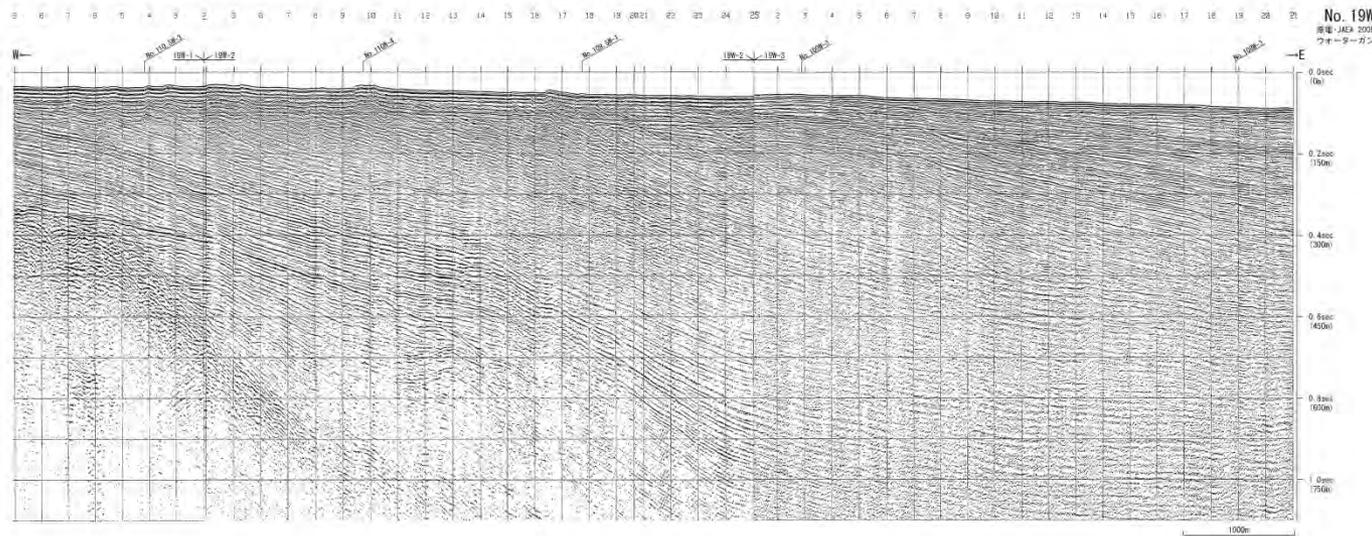
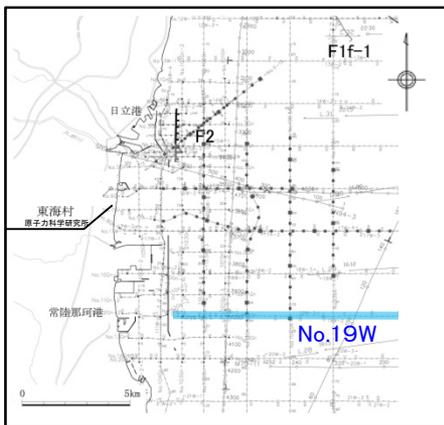


断層
F11 断層及び断層記号
F12 拗曲及び拗曲記号
F30 断層線
断層又は拗曲の延長位置
F17 (1) 探査深度外に認められる断層



・本測線では音波散乱層の影響により、一部でB₃層以下の地質構造の把握が困難。

音波探査記録及び解析図(測線:No.19W)



断層

F11 断層及び断層記号
F21 拗曲及び拗曲記号
F3の延長部 断層又は拗曲の延長位置
F19 (1) 探査深度外に認められる断層

(凡例)

地質時代	音響層作区分
更新世	A
第四紀	B ₁
	B ₂
	B ₃
前第四紀	C ₁
	C ₂
花山層群	D ₁
	D ₂
	D ₃
	D ₄
花山層中層	E

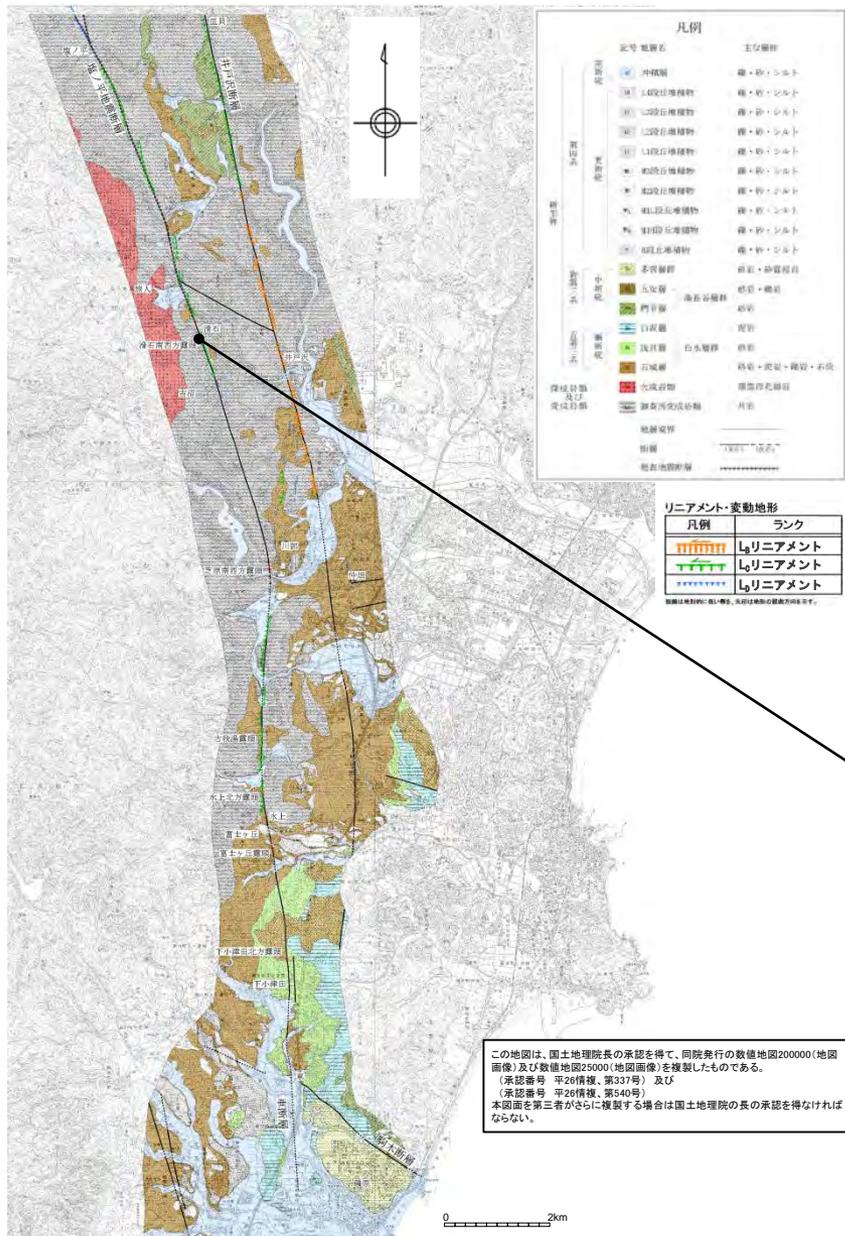


- ・ 本測線では変位及び変形は認められない。
- ・ No. 18W測線で確認されたC₁層まで認められる背斜構造に対応する構造も認められない。

余白

4. 敷地周辺の同時活動(補足説明)

北方陸域の断層の露頭写真(1/2)



【滑石南西方露頭】



鱗片状～岩片状破砕部
f. N2E75W
軟質な粘土状破砕部2cm
条線のレイクは70° S

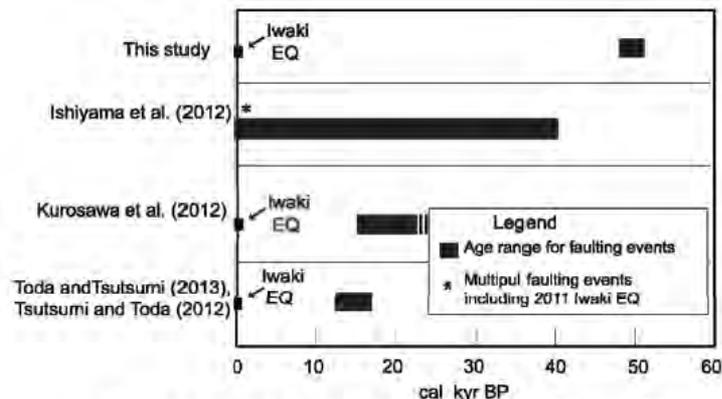
御斎所変成岩類の緑色片岩中の破砕部では、平面的な断層面に条線が認められ、幅2cmの軟質な粘土状破砕部を伴う。周囲は鱗片状～岩片状破砕部である。

塩ノ平断層の活動履歴及び単位変位量について(文献調査結果1/4)

第133回審査会合
資料1-2 再掲



丹羽ほか(2013)に加筆



塩ノ平断層の古地震ダイアグラム 丹羽ほか(2013)を修正 (Kurosawa et al. (2012)の年代表示)

表(既往文献調査結果一覧)

文献	地点	調査方法	前回の活動年代	変位速度	前回の上下変位量	最新活動(2011.4.11)の上下変位量
石山ほか(2012)	塩ノ平	トレンチ	約4万年前以降	(1.5m/4万年=約4cm/1000年)	(0.8m以下)	0.7m
黒澤ほか(2012)	塩ノ平 マングロ沢地区	ボーリング	約1.5万年前以前			1.8m
丸山ほか(2012)	齊道	ピット	AT降灰以降、鎌倉～室町時代以前	7cm/1000年以下	0.6m以下	1.3m
堤・遠田(2012)	掛橋の別当川南岸	トレンチ	12500～17000年前	(1.5m/1.9万年=約8cm/1000年)	0.3m	1.2m
丹羽ほか(2013)	塩ノ平	ボーリング	約5万年前	(2.5m/5万年=約5cm/1000年)	0.8m(以下)	1.7m

()は文献中に計算値の表示はない

- トレンチ調査等の結果から、過去数回の活動が検出されており、後期更新世以降に2011年4月11日の地震の規模を上回るような地震が発生した痕跡は認められない(→塩ノ平地震断層とその他の断層が連動した痕跡は認められない)。
- 今回の単位変位量は過去の単位変位量より十分に大きいことから、十分な応力解放がなされている。

塩ノ平断層の活動履歴及び単位変位量について(文献調査結果2/4)

第133回審査会合
資料1-2 再掲



丹羽ほか(2013)に加筆

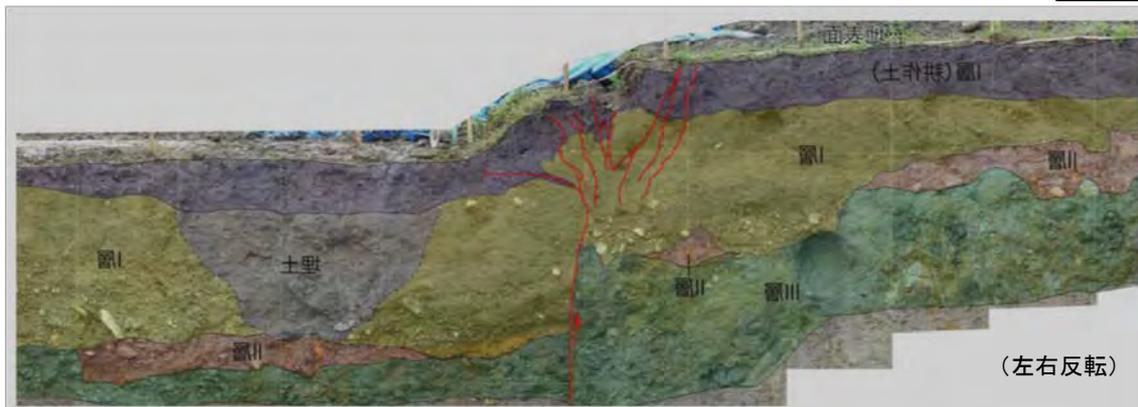


図 2 塩ノ平トレンチ南面の解釈図。太実線は断層および亀裂を示す。

新第三系ないしは古第三系と推定される固結した砂礫層(III層)およびこれを不整合に覆う河成堆積物は、I層およびII層に区分され、これらは不整合関係にあり、I層は地表面(谷底面)を直接構成する地層である。

I層に不整合に覆われるII層の分布高度は、断層の北側が南側に対して1.5 m程度高くなっており、これは今回の地震にともなう上下変位量の約2倍である。このことは、II層が今回の地震の前に少なくとも1回の断層変位を受けていることを示唆する。

II層から得られた炭化木片の年代値はCal BP41920 to 41370であり、約4万年以降に今回も含めて少なくとも二回の地震イベントがあったと考えられる。

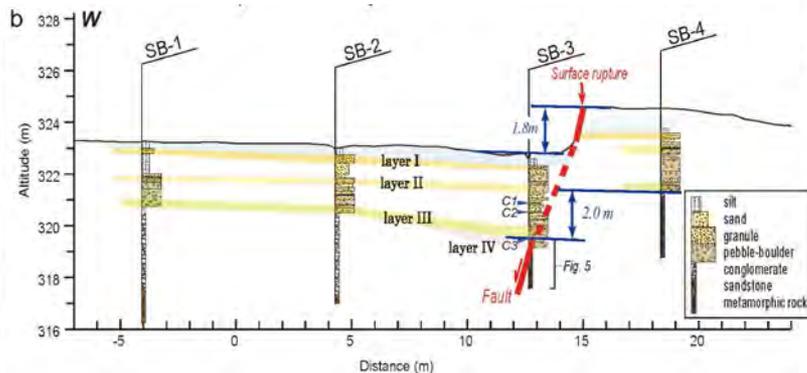
石山ほか(2012)に加筆

塩ノ平断層の活動履歴及び単位変位量について(文献調査結果3/4)

第133回審査会合
資料1-2 再掲



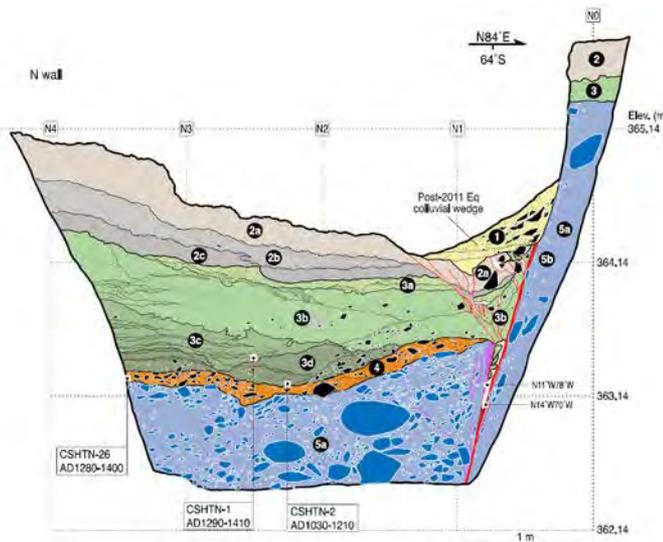
丹羽ほか(2013)に加筆



layer I~IIIの下限を変位基準とした場合、地表地震断層を挟んで西側が相対的に約2 m低下していると読める(第4図b)。この落差を断層による上下変位とみなすと、その量は今回の地震による上下変位量(地表面で1.8 m)にほぼ等しい。このことから、layer III堆積以後の断層運動は、今回の地震のみである可能性が高い。

断層活動の時期や回数については検討できる証拠が得られていないものの、断層粘土が形成されていることから、おそらく活動は複数回であり、layer IVの上位が緩傾斜であり、下位の砂層がlayer Vにアバットするように堆積した地層であることから、layer IV堆積以前(約1.5万年前より前)にも活動があった可能性が示唆される。

黒澤ほか(2012)に加筆



壁面には、下位から基盤岩(礫岩)(5層)、河道充填礫層(4層)、崩積堆積物(斜面堆積物)(3層)、耕作土壌および表土(2層)と今回の地震で生じた断層崖が崩壊して堆積した特徴的なくさび状の崩積土(1層)が出現しました(第7図)。

断層を境に3層の層厚が断層西側で明らかに厚く、同層の下半分は断層面沿いで基盤岩からなる崖にぶつかるように接しています(第7図)。西側落下の断層変位により生じた西向きの崖が保持され、それが鎌倉~室町時代以降に埋積されたことを示している可能性があります。

西側落下の断層変位による崖が鎌倉~室町時代以降に埋積されたことを示す。

丸山ほか(2012)に加筆

地震断層の長さ等と地震規模との対応(1/2)

- 福島県浜通りの地震(2011.4.11, Mw6.7)によって地表に現れた地震断層と地震規模の関係について検討を実施
- 検討は、地震断層の長さから推定される地震モーメントと地震観測記録から求まる地震モーメント(F-net)の比較により実施

項目		単位	塩ノ平 地震断層	湯ノ岳 地震断層	塩ノ平地震断層 + 湯ノ岳地震断層	備考
①断層長さ		km	14.2	15.6		栗田ほか(2011)より
②断層幅		km	15.0	15.0		断層上端深さ5km 断層下端深さ18km 断層傾斜角60°
③断層面積		km ²	213.0	234.0		①×②
④松田式によるマグニチュード			6.8	6.8		①より
地震 モー メント	入倉・三宅(2001)	N・m	2.96×10^{18}	3.40×10^{18}	6.36×10^{18}	③より
	武村(1990)	N・m	4.74×10^{18}	4.74×10^{18}	9.48×10^{18}	④より
	武村(1998)	N・m	7.24×10^{18}	7.24×10^{18}	1.45×10^{19}	④より
	 比較					
	2011年4月11日 F-net	N・m			9.58×10^{18}	

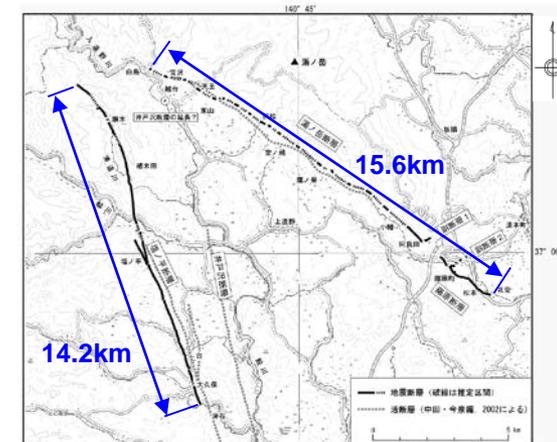


図1 2011年福島県浜通りの地震に伴って出現した地震断層および既知の活断層の分布
基図は国土地理院発行の数値地図200000「白河」を使用。

(栗田ほか, 2011)に加筆

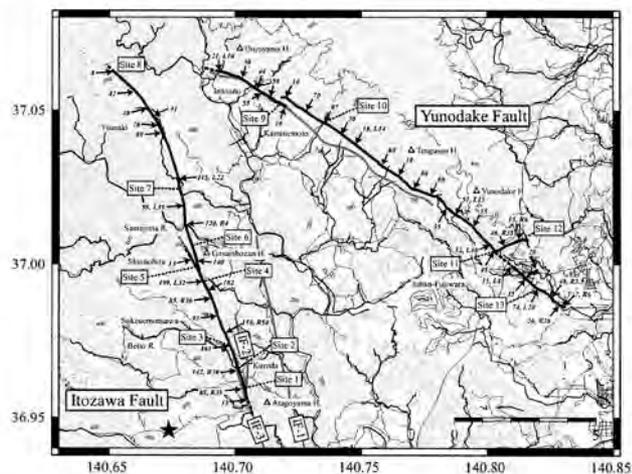
両地震断層の長さから推定した地震モーメントと地震観測記録から求まる地震モーメントが整合していることを確認した。

地震断層の長さ等と地震規模との対応(2/2)

○福島県浜通りの地震(2011.4.11, Mw6.7)に関する, 地表に現れた断層長さや変位量から推定したモーメントマグニチュードと地震観測記録から求まるモーメントマグニチュードの関係(文献調査)

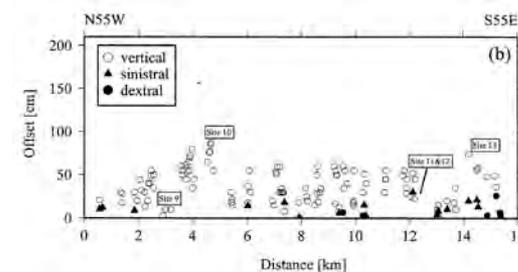
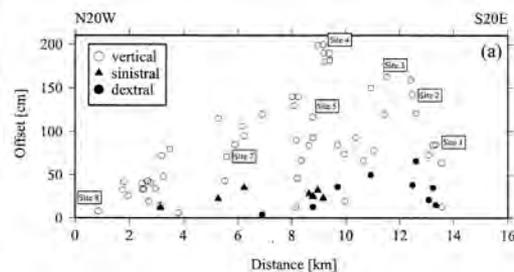
■ Mizoguchi et al(2012)※について

- 福島県浜通りの地震(2011.4.11, Mw6.7)について現地調査を行い, 変位分布等を調べている。
- 調査の結果得られた地震断層長さや最大変位量, 平均変位量を, Wells and Coppersmith(1994)による経験式に当てはめてモーメントマグニチュードを算定している。
- その結果モーメントマグニチュードは6.5~6.8となり, 地震観測記録から求まる気象庁のモーメントマグニチュード6.6と整合しているとしている。



Mizoguchi et al.(2012)による地表地震断層

※Mizoguchi et al.(2012):Surface Fault Ruptures and Slip Distributions of the M_w 6.6 11 April 2011 Hamadori, Fukushima Prefecture, Northeast Japan, Earthquake, BSSA,vol.102 ,no.5 ,p.1949-1956



Mizoguchi et al.(2012)による変位分布

左: 井戸沢断層(塩ノ平地震断層)

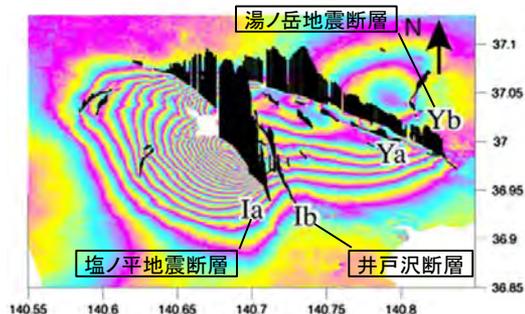
右: 湯ノ岳断層(湯ノ岳地震断層)

地震断層の長さや変位量から推定したモーメントマグニチュードと地震観測から求まるモーメントマグニチュードが整合していると評価されている。

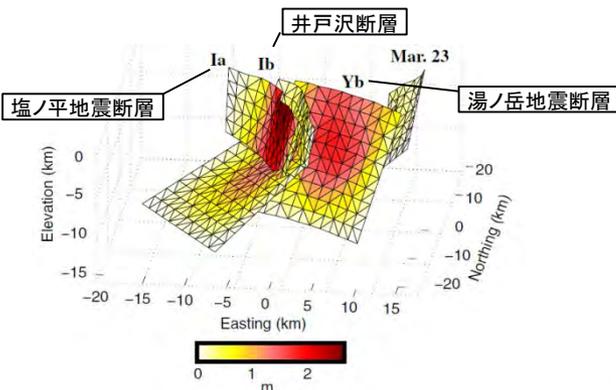
井戸沢断層の応力解放について(文献調査結果)

Fukushima et al. (2013)の概要

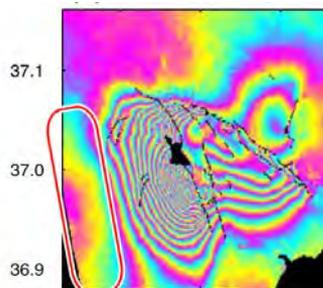
- 福島県浜通りの地震(2011.4.11, Mw6.6)を対象に, SAR画像を用いて面的な地盤変動を検出し, 再現解析のため断層モデルを求めた。
- 地表の変位を再現するよう最適化した断層モデルは, 井戸沢断層と塩ノ平地震断層が深さ約5km以深で収斂することを示唆する。



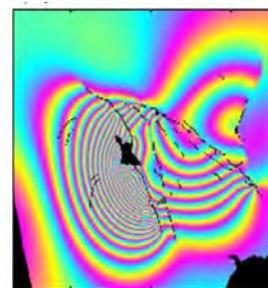
<干渉SAR画像と変位不連続トレースにおける衛星からの距離変化量>



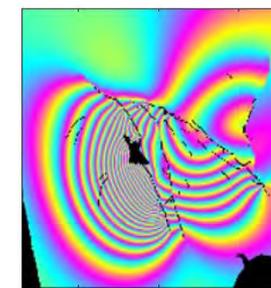
<最適断層モデルの配置とすべり量分布>
・最大すべり量は塩ノ平地震断層の地表付近で2.7m



(a)干渉SAR画像(観測結果)



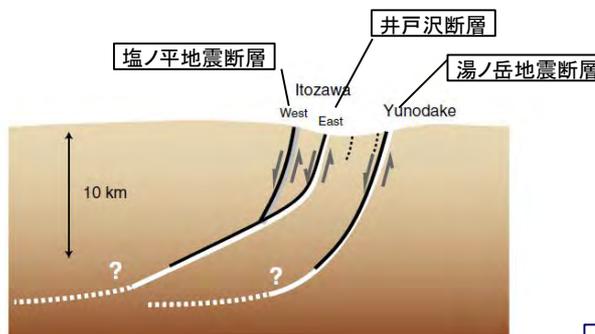
(b)井戸沢断層と塩ノ平地震断層が収斂するモデルによる解析結果



(c)井戸沢断層と塩ノ平地震断層が収斂しないモデルによる解析結果

<最適断層モデルの評価>

(b)の解析結果は(a)の観測結果を良好に再現している((c)の解析結果は赤枠部分が再現されない)。



<断層モデルの推定に基づく地下構造の模式図>
・井戸沢断層は, 地表付近のスプレー構造で特徴づけられる

井戸沢断層と塩ノ平地震断層は, 深部で収斂する一連の断層構造であることが示唆されているとしている。

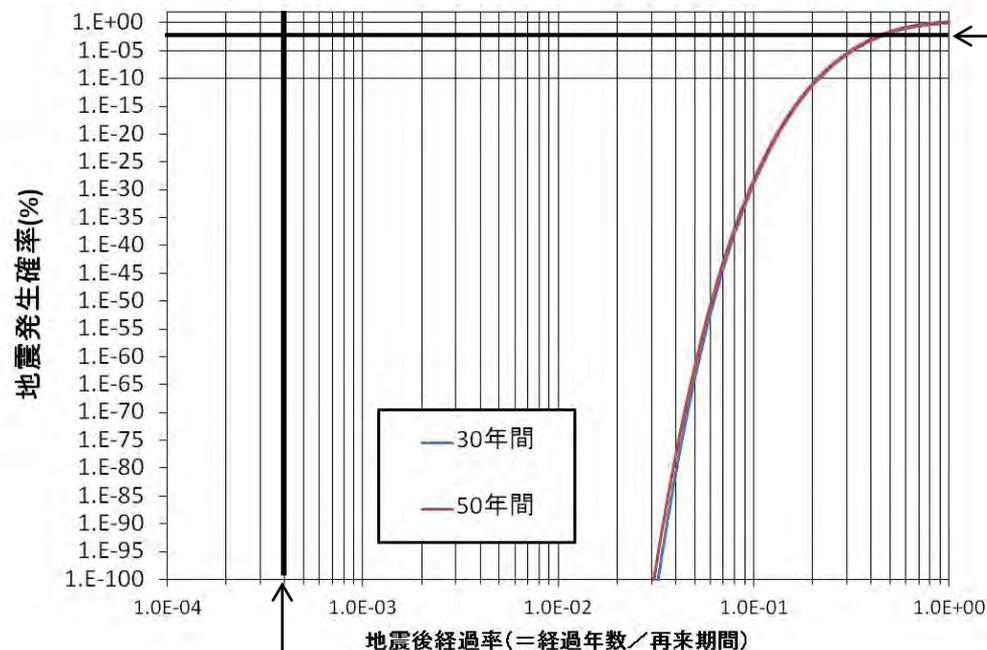
(Fukushima et al. (2013)に加筆)

地震本部の手法による塩ノ平断層の地震発生確率

以下の条件で、BPT分布に基づく地震発生確率を算定した。

- 再来期間12,500年(文献調査結果のうち最短とした)
- 地震後経過年数 5年(2016年4月時点に相当)
- 地震発生間隔のばらつき $\alpha=0.24$ (地震本部による標準的値)

この結果、今後30年間、50年間の地震発生確率はほぼ0%となった。



地震後経過年数:5年
地震後経過率:5年/12,500年間= 4×10^{-4}

地震発生確率の算定結果

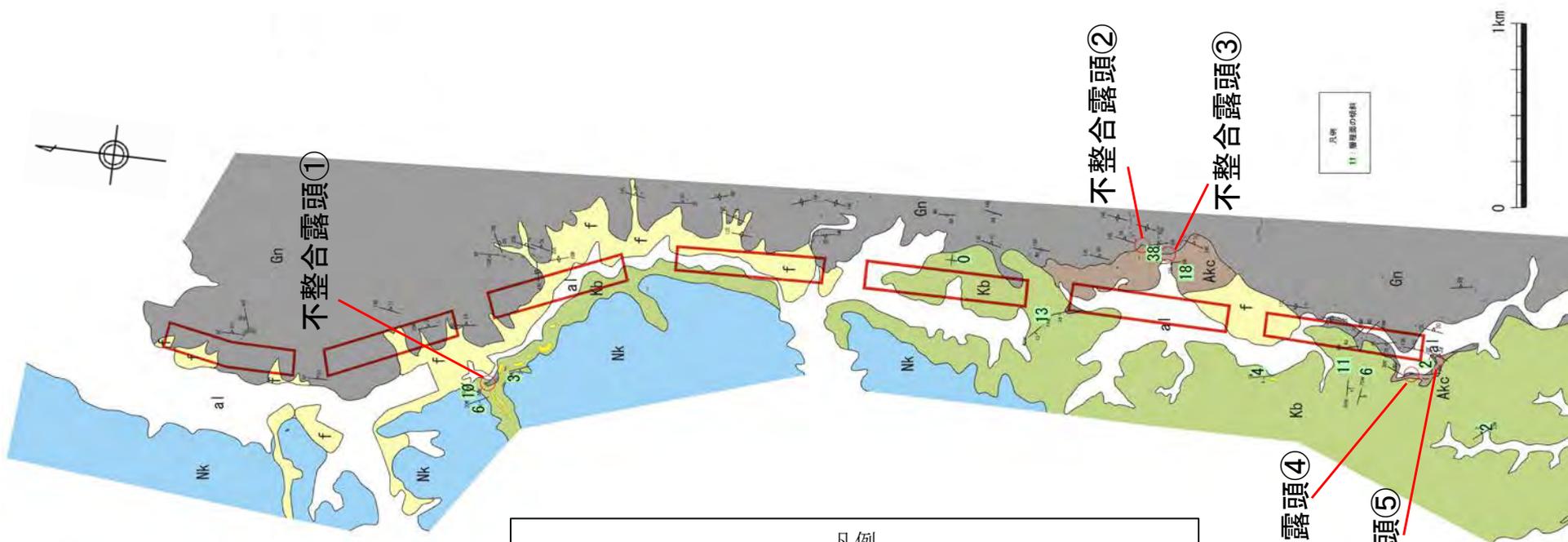
期間	地震発生確率
今後30年間	6×10^{-1338} パーセント
今後50年間	1×10^{-848} パーセント

α を0.2~0.3、再来期間を12,500~50,000年の範囲で変化させても同様の結果となった

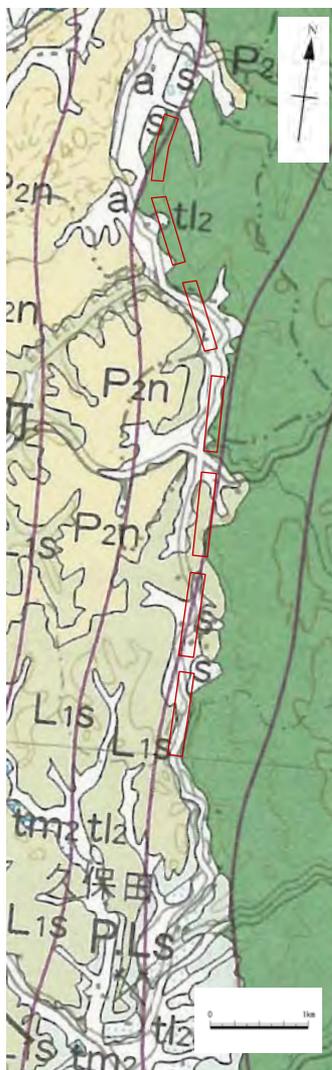
余白

5. 補足図面集

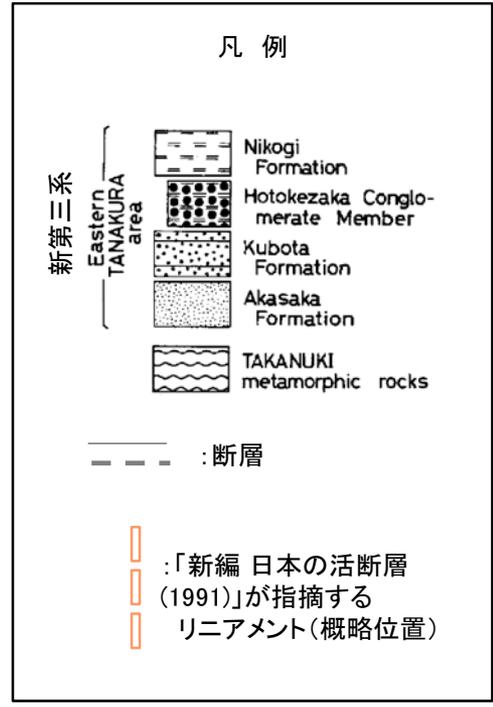
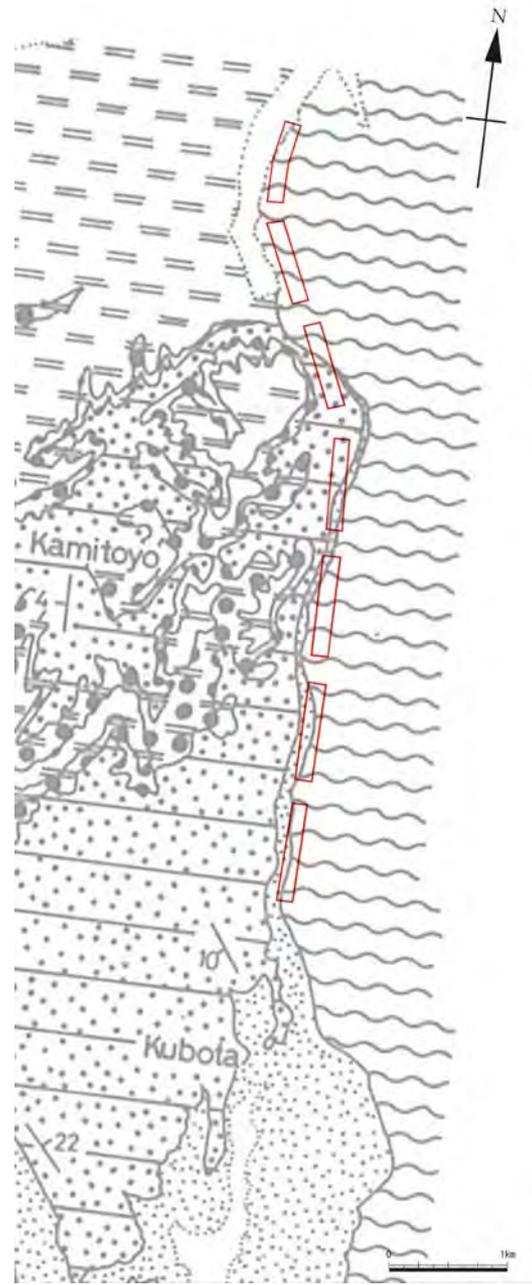
地表地質調査結果(古屋敷～小高東方)

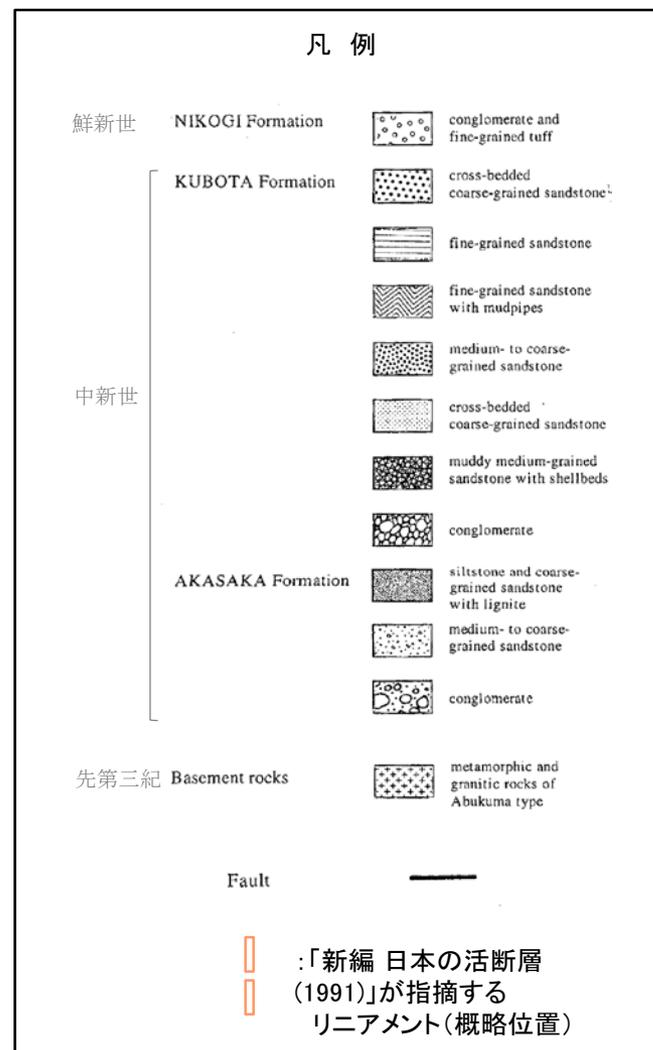
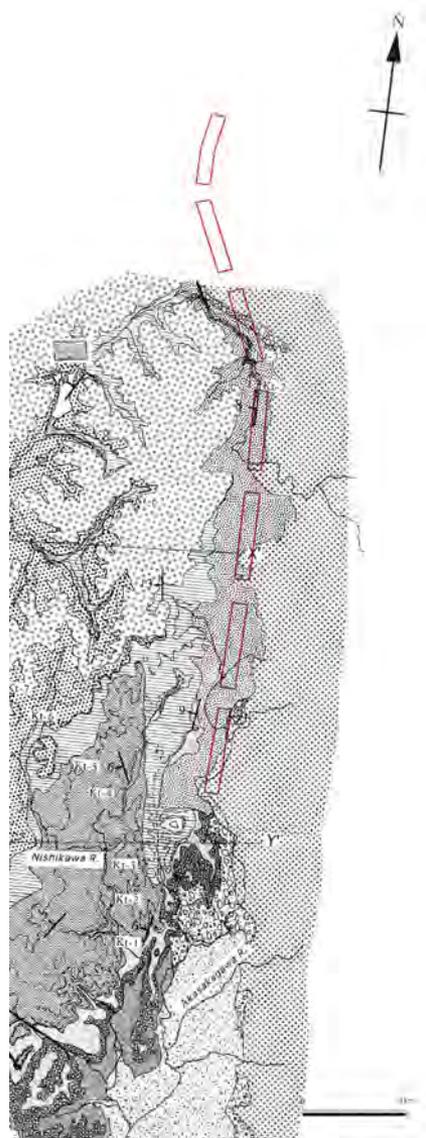


20万分の1地質図幅「白河」(2007) (古屋敷～小高)

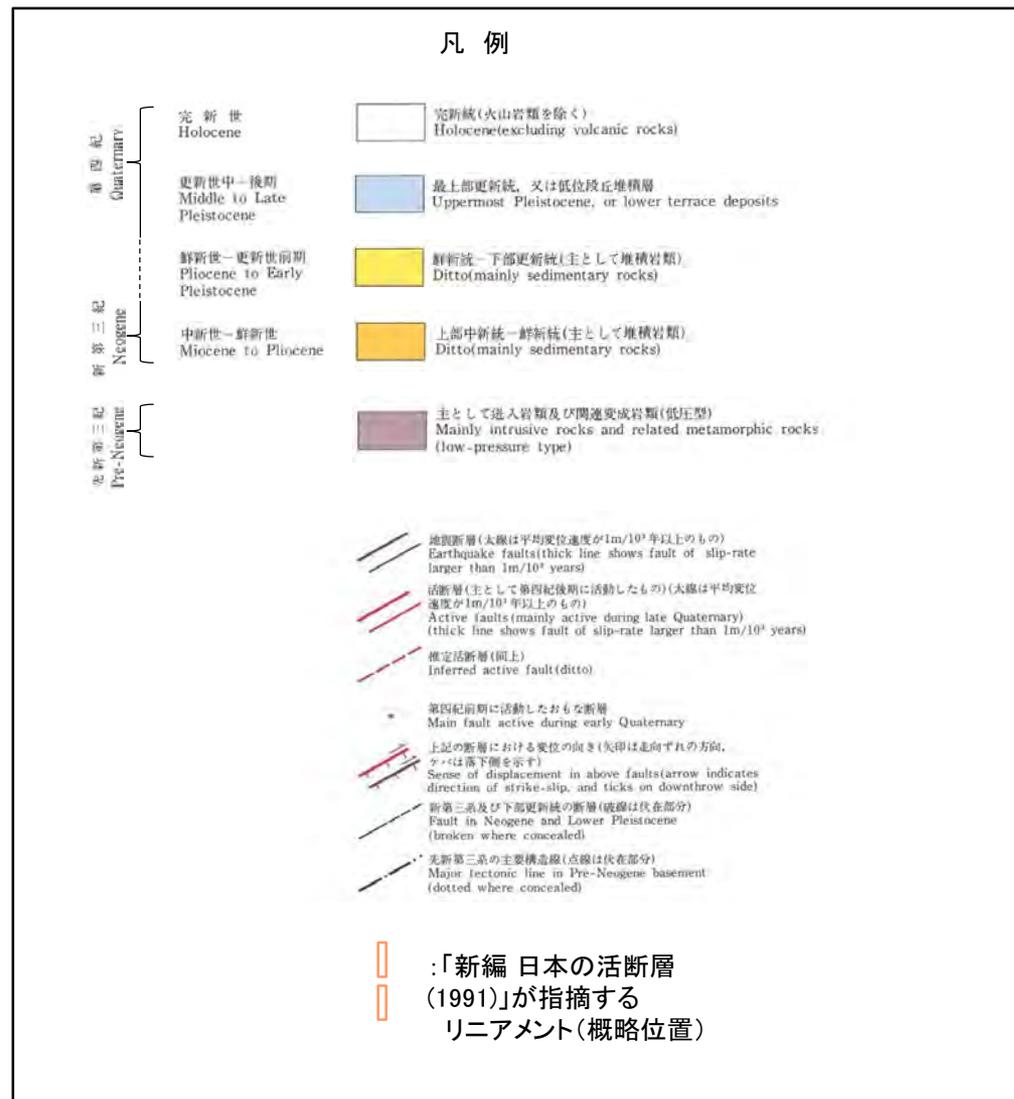
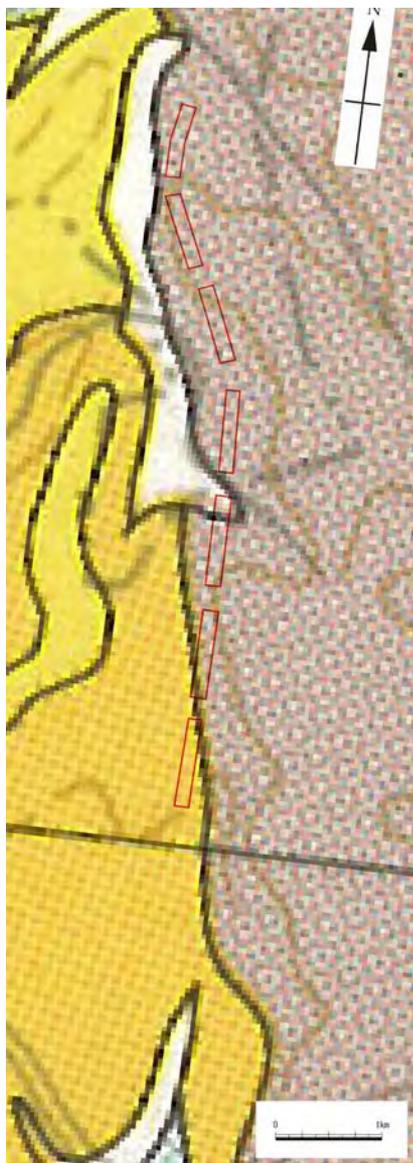


5. 補足図面集
大槻(1975) (古屋敷~小高)

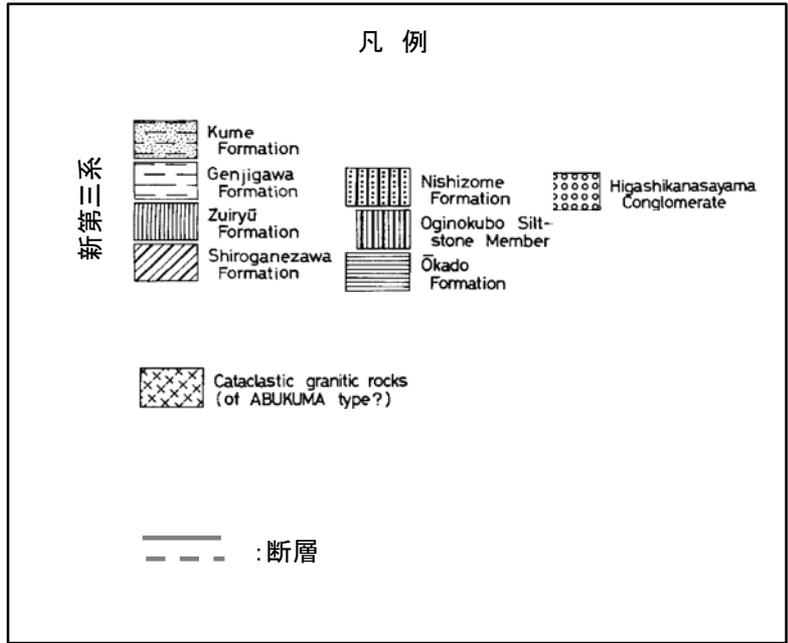




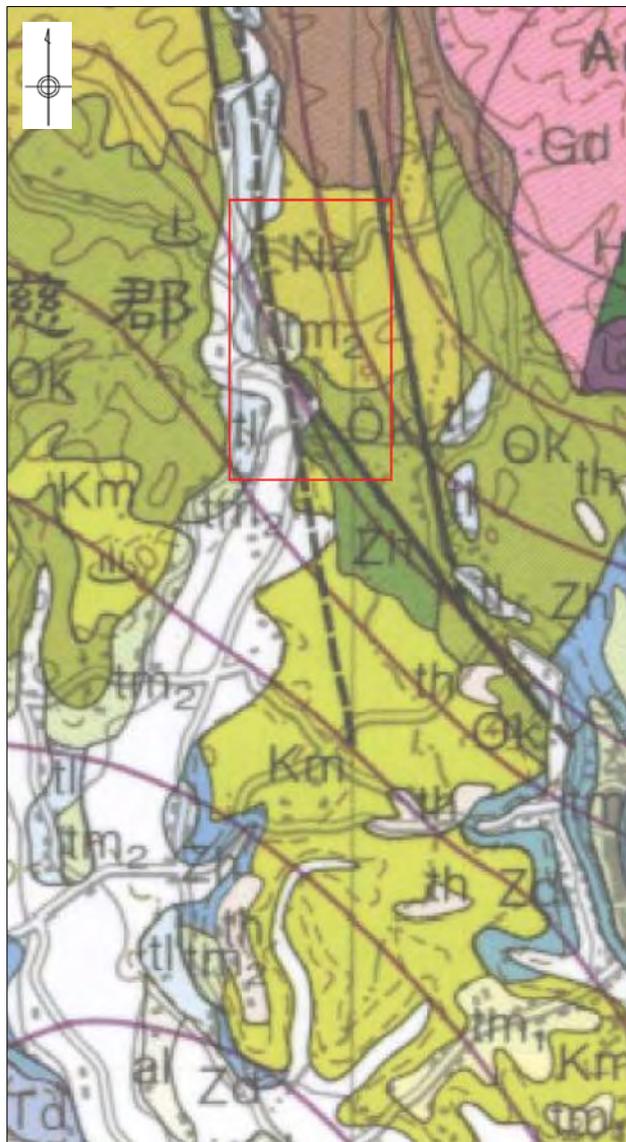
50万分の1活構造図「新潟」(1984) (古屋敷～小高)



5. 補足図面集
大槻(1975) (西染町～芦間町)



20万分の1地質図幅「水戸」(第2版)(2001) (西染町～芦間町)

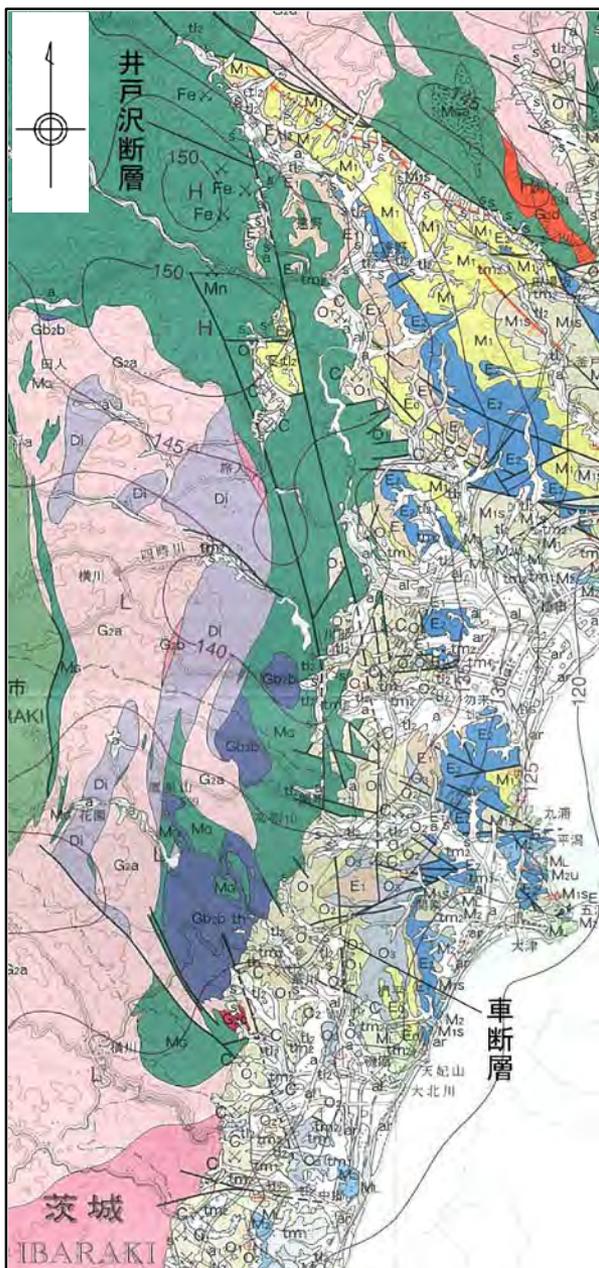


凡例

第四紀 Quaternary	完新世 Holocene	沖積層 Alluvium	谷底平野及び海浜堆積物 Valley bottom and beach deposits	a	礫、砂及び泥 Gravel, sand and mud
			自然堤防堆積物 Natural levee deposits	al	砂 Sand
	後期更新世 Late Pleistocene	低位段丘堆積物 Lower terrace deposits		tl	礫、砂及び泥 Gravel, sand and mud
		中段位丘堆積物 Middle terrace deposits	常総層及びその相当層 Joso Formation and its equivalents 木下層、見和層及びその相当層 Kioroshi and Miwa Formations, and their equivalents	tm ₂	砂、礫及び泥 Sand, gravel and mud
中期更新世 Middle Pleistocene	高位段丘堆積物 Higher terrace deposits		tm ₁	砂、泥及び礫 (主として海成) Sand, mud and gravel (mainly marine)	
新第三紀 Neogene	後期鮮新世 Late Pliocene	N3b	久米層及びその相当層 Kume Formation and its equivalents	Km	砂質泥岩及び砂岩 Sandy mudstone and sandstone
			瑞龍層、源氏川層及びその相当層 Zuiryū and Genjigawa Formation, and their equivalents	Zd	珪藻質泥岩 Diatomaceous mudstone
	中期中新世 Middle Miocene		大門層 Okado Formation	Zh	硬質泥岩 Hard mudstone
			西染層 Nishizome Formation	Ok	砂岩泥岩互層及び泥岩 Interbedded sandstone and mudstone, and mudstone
		東金砂礫岩 Higashi-Kanasagō Conglomerate	Nz	アルコース砂岩 Arkose sandstone	
			Hg	礫岩 Conglomerate	
前期白亜紀 Early Cretaceous		阿武隈花崗岩類 Abukuma Granitic Rocks	Gd	角閃石黒雲母花崗閃緑岩 Hornblende-biotite granodiorite	
石炭紀～二疊紀 Carboniferous to Permian		日立古生層 (日立変成岩類) (変成作用の時期は白亜紀) Hitachi Paleozoic Formations (Hitachi Metamorphic Rocks) (Age of metamorphism is Cretaceous)	変成岩 Metamorphic rocks	ms	角閃岩 Amphibolite
時代未詳 Age unknown		超塩基性岩 Ultramafic rocks		uj	蛇紋岩及び滑石-マグネサイト岩 Serpentinite and talc-magnesite rock



20万分の1地質図幅「白河」(2007)

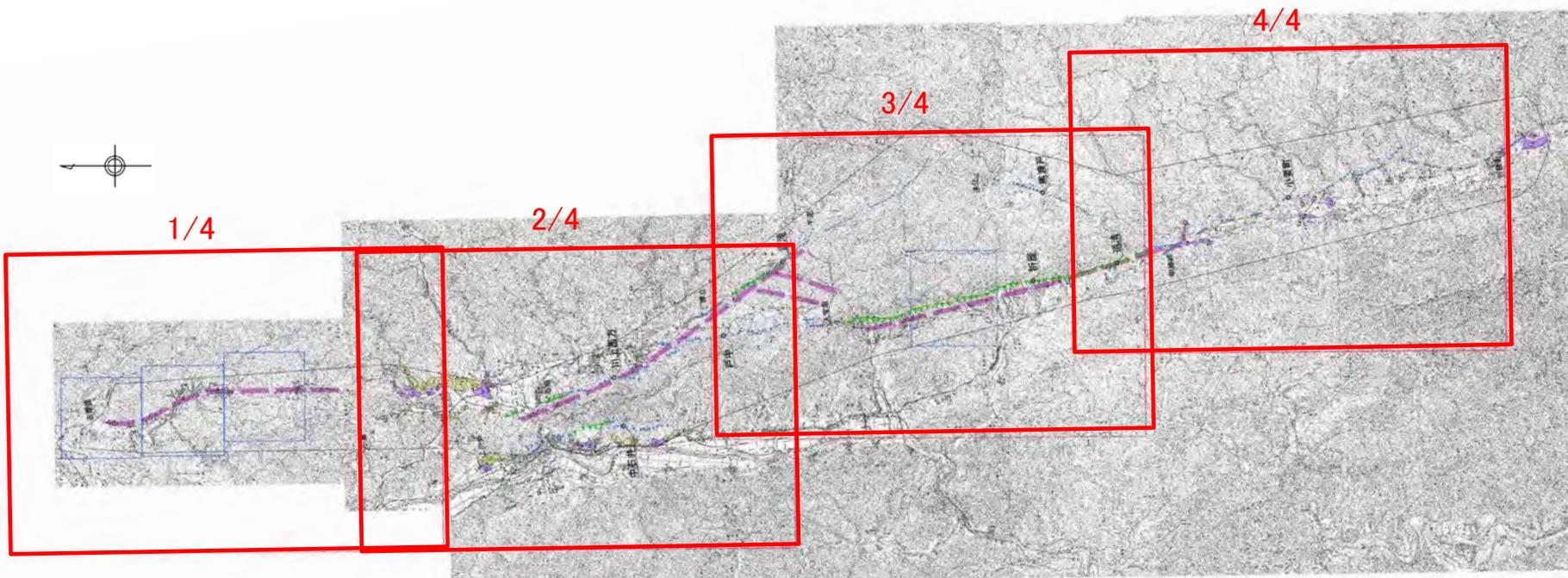


凡例

- 第四紀**
 - a: 後背湿地及び谷床堆積物
 - al: 自然堤防堆積物
 - ar: 浜堤堆積物
 - s: 緩斜面及び扇状地堆積物
 - tl2: 低位2段丘堆積物
 - tl1: 低位1段丘堆積物
 - tm2: 中位2段丘堆積物
 - tm1: 中位1段丘堆積物
 - th: 高位段丘堆積物

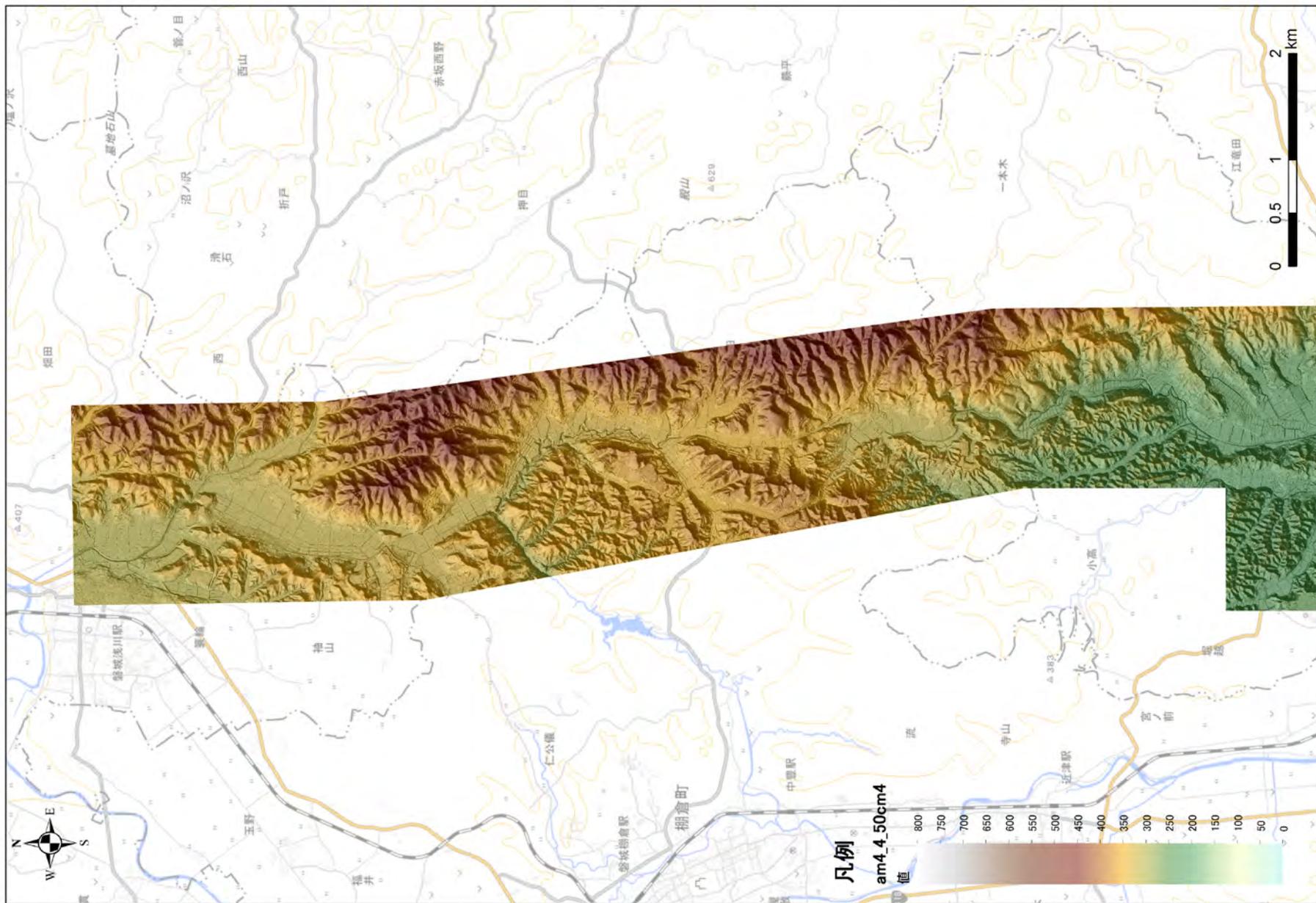
 - 新第三紀**
 - P1m: 照島層, 四倉層主部
 - ML: 多賀層群中-上部
 - M2u: 多賀層群下部
 - M2: 多賀層群最下部
 - M1s: 高久層群
 - M1: 白土層群
 - E2: 水野谷層, 亀ノ尾層, 本谷層
 - E1: 五安層
 - E0: 櫛平層
 - 古第三紀**
 - O3: 白坂層
 - O2: 浅貝層
 - O1: 石城層
 - 前期白亜紀**
 - G2a: 花崗岩～花崗閃緑岩
 - G2b: 花崗岩～花崗閃緑岩
 - G2c: 花崗岩～花崗閃緑岩
 - G2d: 花崗閃緑斑岩
 - Gb2b: 斑れい岩
 - Di: 閃緑岩
 - MG, MGa: 御斎所変成岩
-
- 断層 (破線は伏在部分)
Fault (short-broken where concealed)
 - 推定断層 (破線は伏在部分)
Inferred fault (short-broken where concealed)
 - 活断層
Active fault
 - 背斜軸 (破線は伏在部分)
Anticlinal axial trace (short-broken where concealed)
 - 向斜軸 (破線は伏在部分)
Synclinal axial trace (short-broken where concealed)
 - 等重力線 (1980年正規重力式に基づくブーゲー異常)
Gevity contour (Bouguer anomalies based on the 1980 gravity formula) 仮定密度 (Assumed density) = 2.3g/cm³, 等重力線間隔 (Contour interval) = 5mgal

段彩陰影図の作成範囲(棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層)



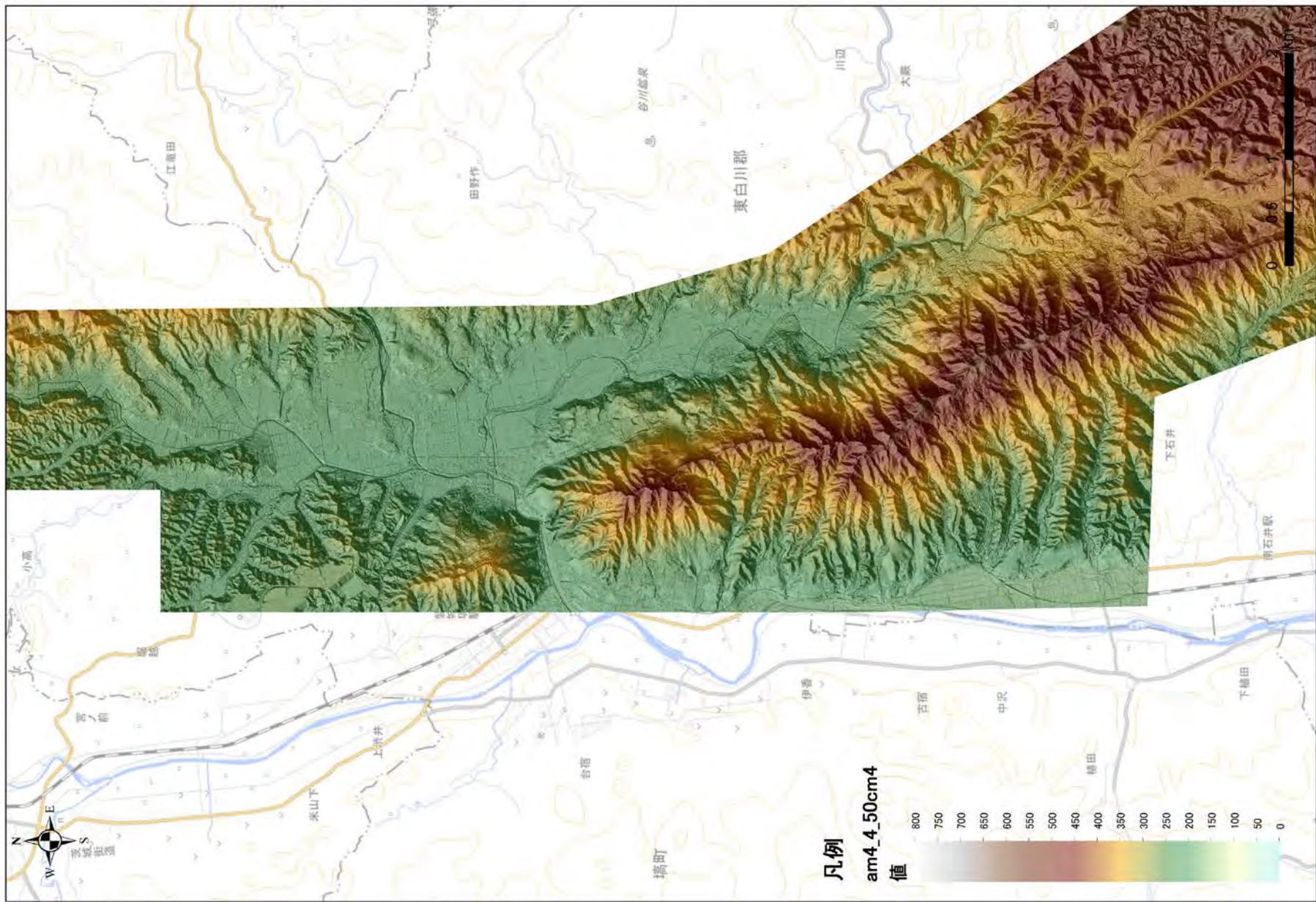
この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000(地図画像)及び数値地図25000(地図画像)を複製したものである。
(承認番号 平26情複、第337号) 及び
(承認番号 平26情複、第540号)
本図面を第三者がさらに複製する場合は国土地理院の長の承認を得なければならない。

段彩陰影図(棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層1/4)



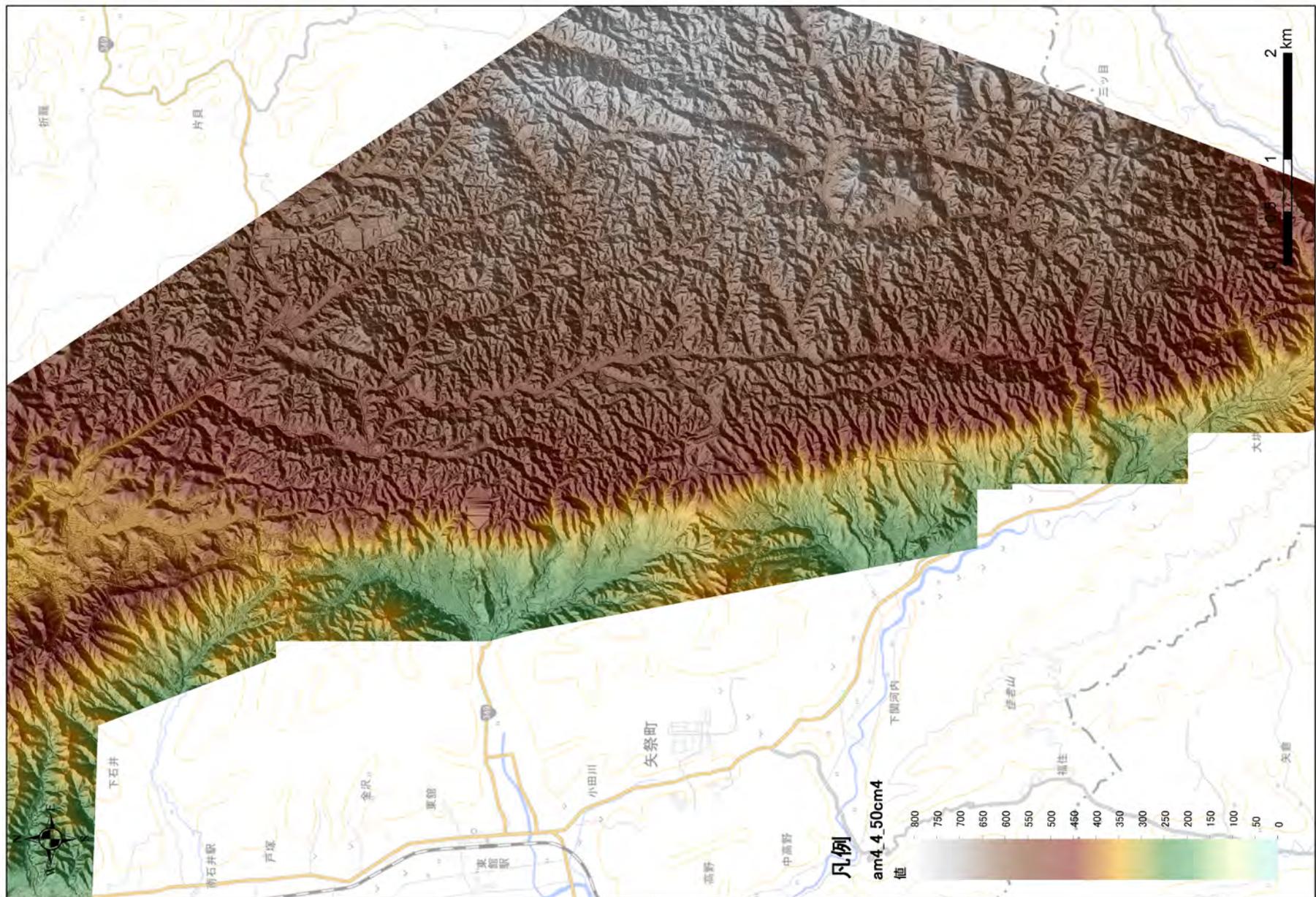
段採陰影図(1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

段彩陰影図(棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層2/4)



段採陰影図(1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

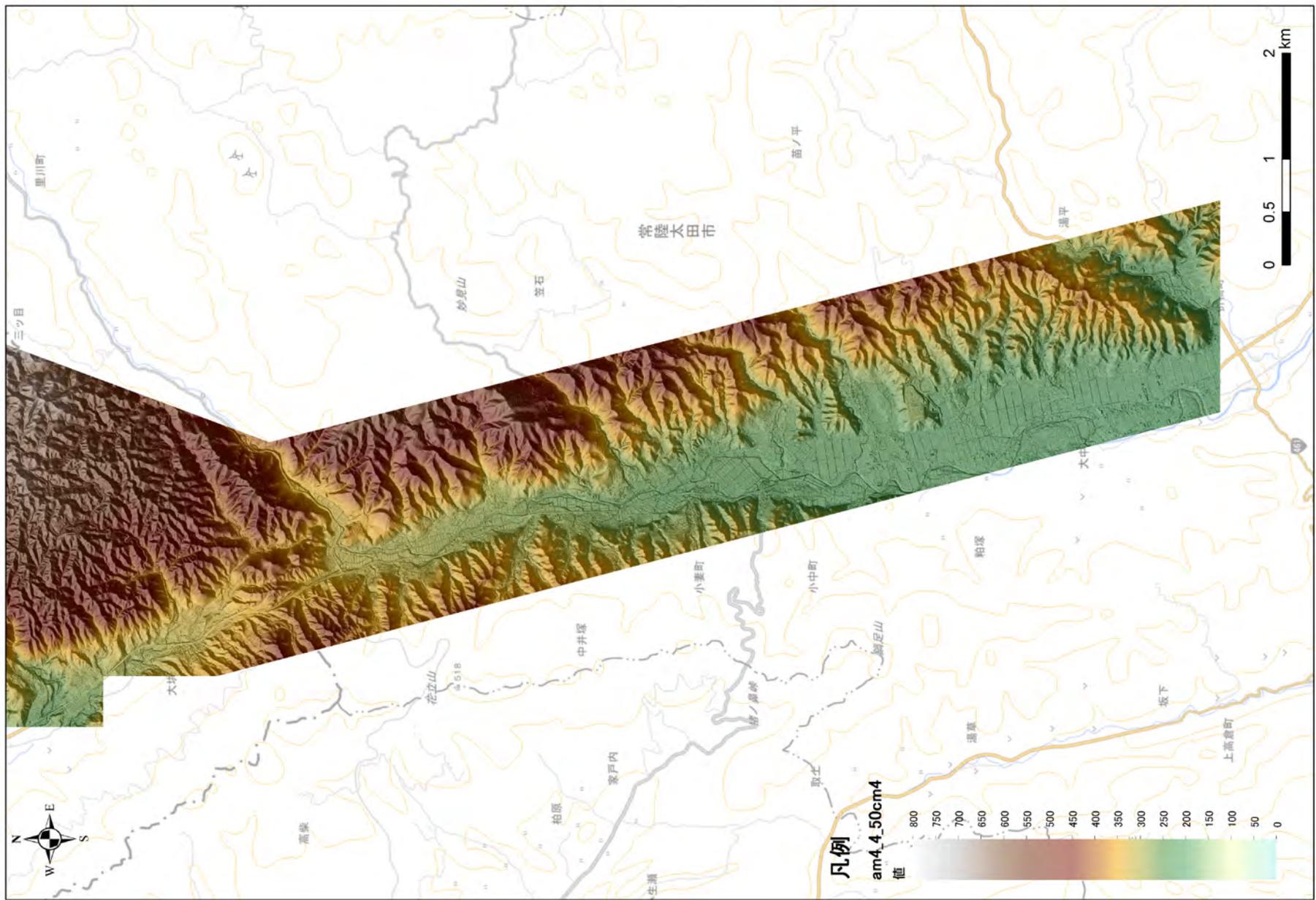
段彩陰影図(棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層3/4)



段採陰影図(1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

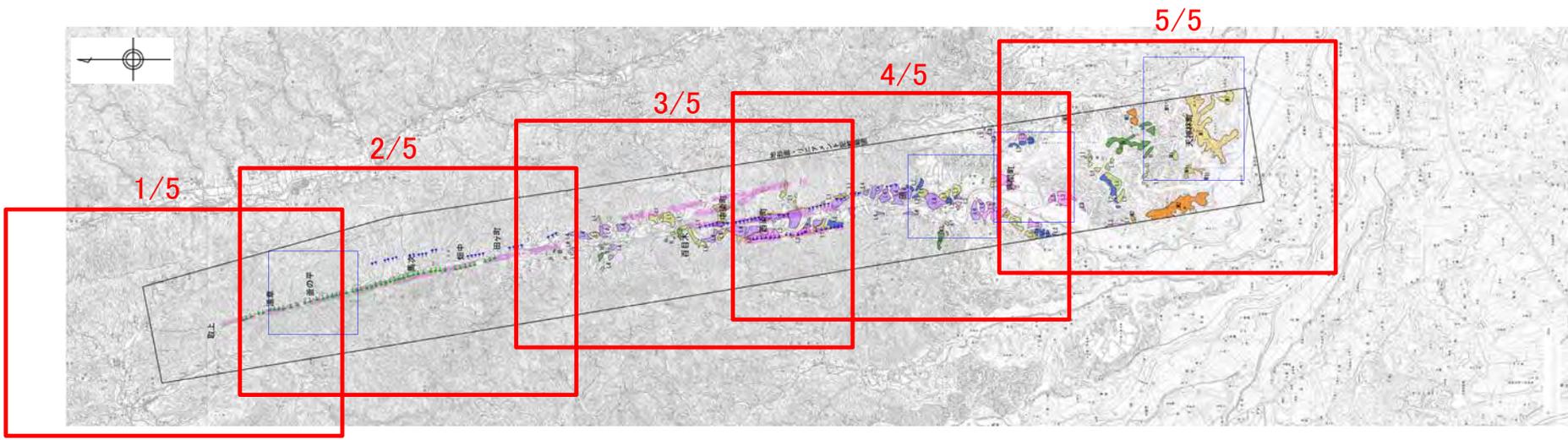
段彩陰影図(棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層4/4)

第133回審査会合
資料1-2 再掲



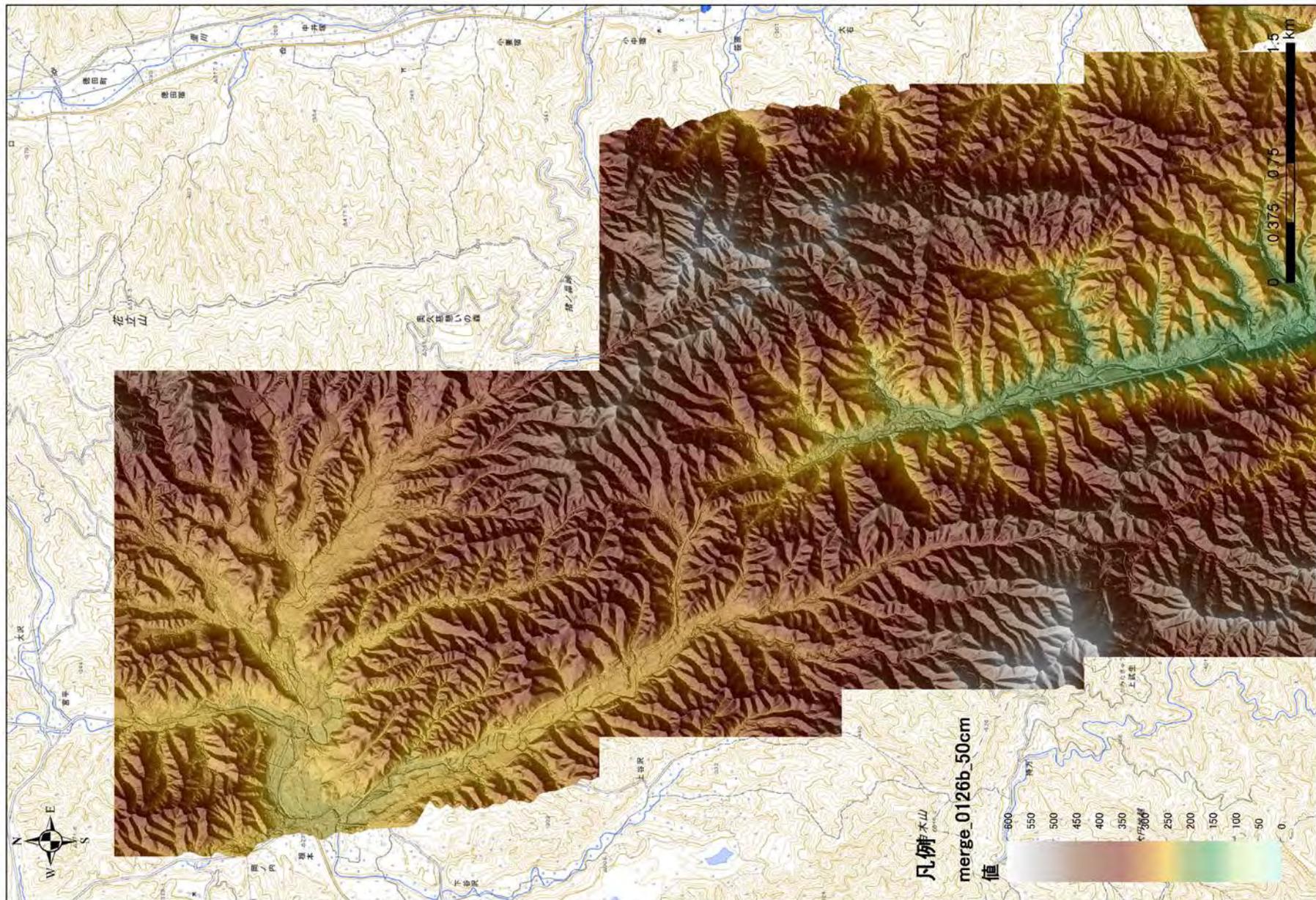
段採陰影図(1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

段彩陰影図の作成範囲(棚倉破碎帯西縁断層(の一部))



この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000(地図画像)及び数値地図25000(地図画像)を複製したものである。
(承認番号 平26情複、第337号) 及び
(承認番号 平26情複、第540号)
本図面を第三者がさらに複製する場合は国土地理院長の承認を得なければならない。

段彩陰影図(棚倉破碎帯西縁断層(の一部)1/5)



段採陰影図(1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

段彩陰影図(棚倉破碎帯西縁断層(の一部)2/5)



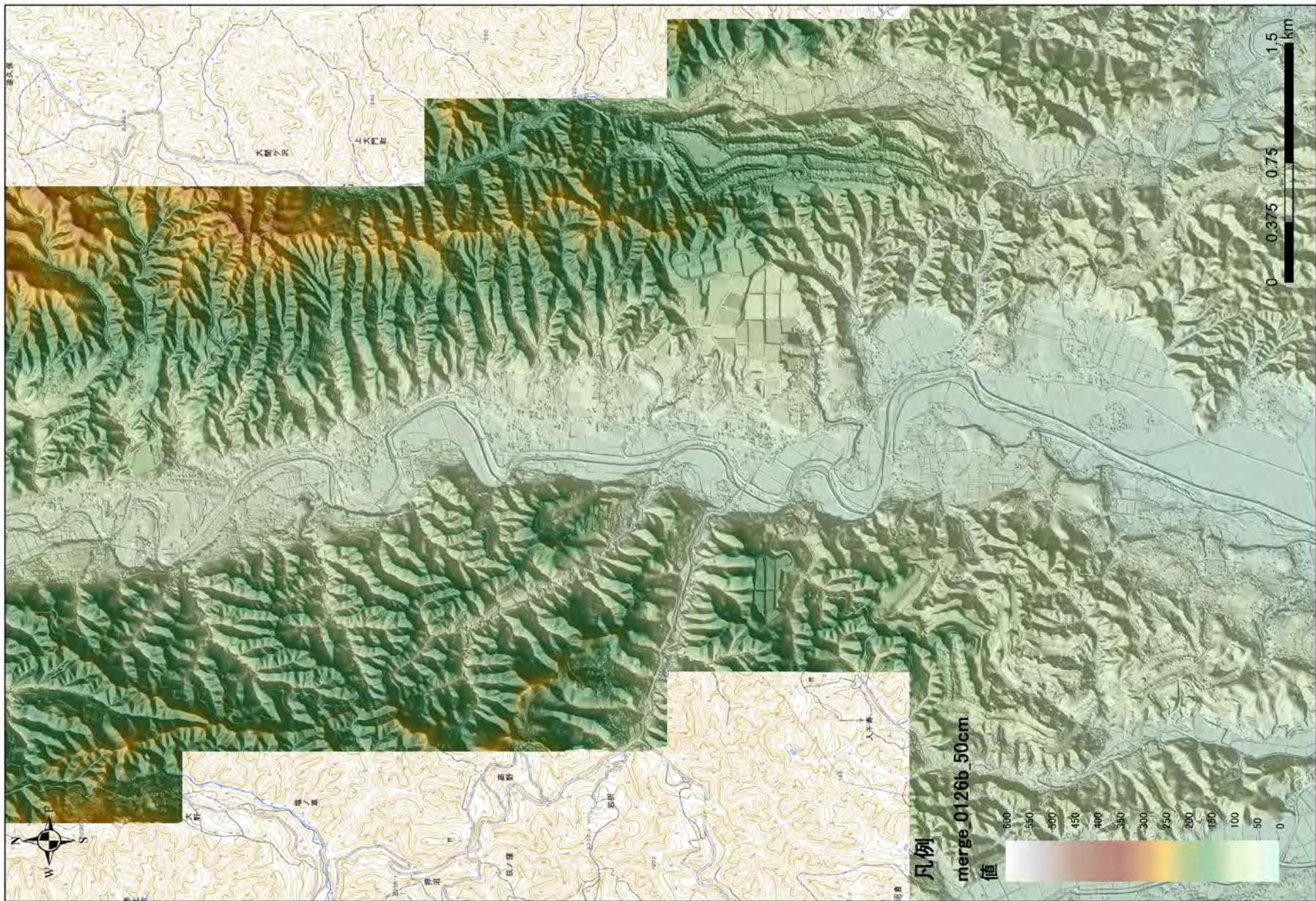
段採陰影図(1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

段彩陰影図(棚倉破碎帯西縁断層(の一部)3/5)



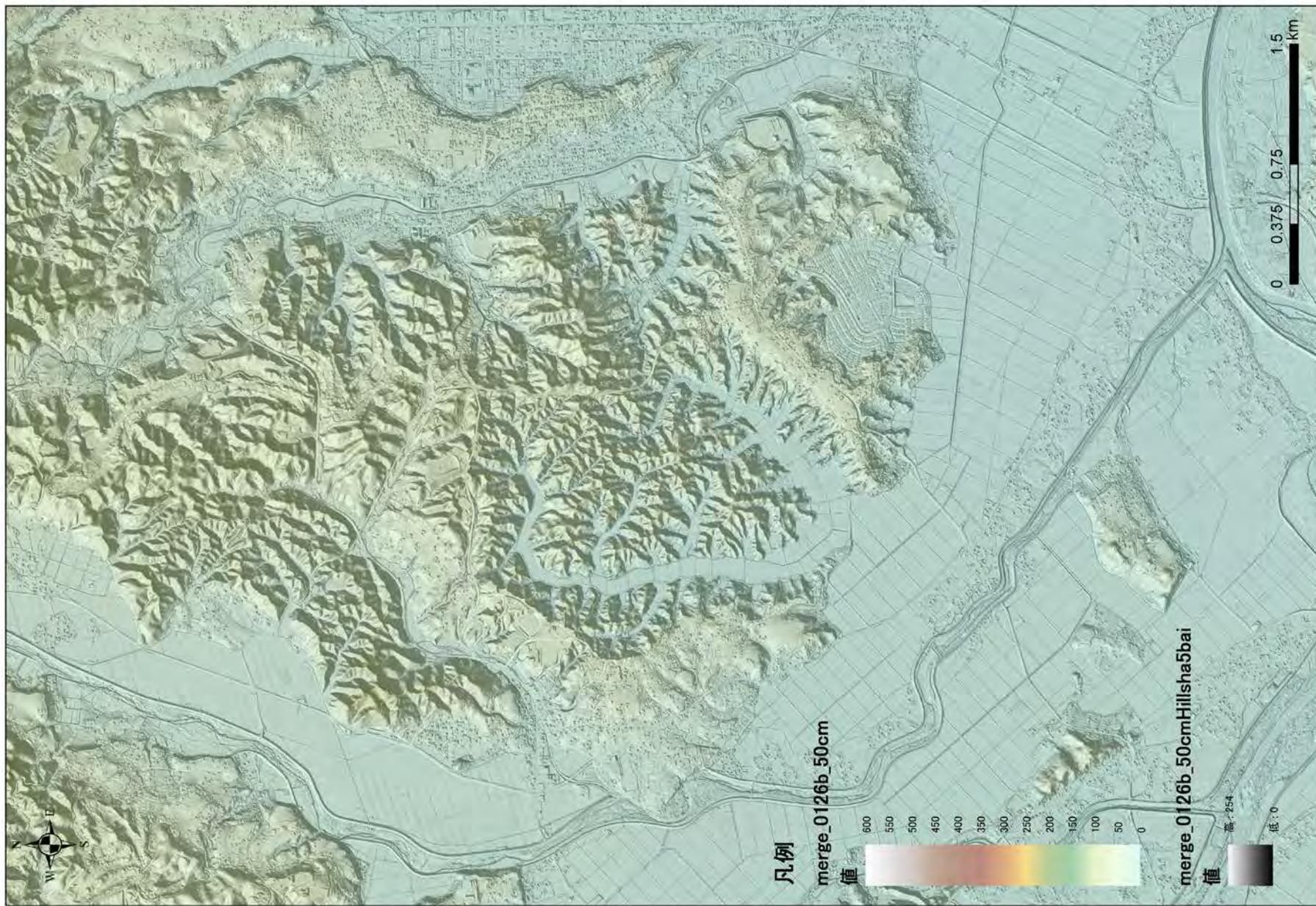
段採陰影図(1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

段彩陰影図(棚倉破碎帯西縁断層(の一部)4/5)



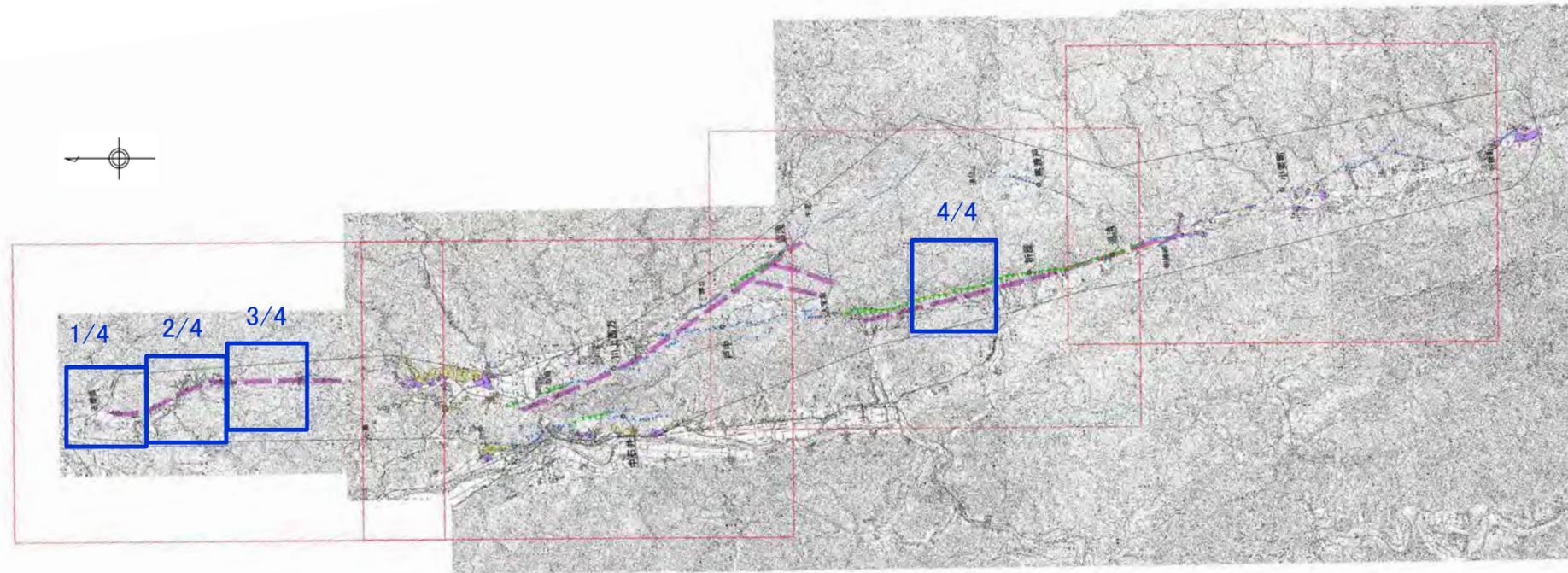
段採陰影図(1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

段彩陰影図(棚倉破碎帯西縁断層(の一部)5/5)



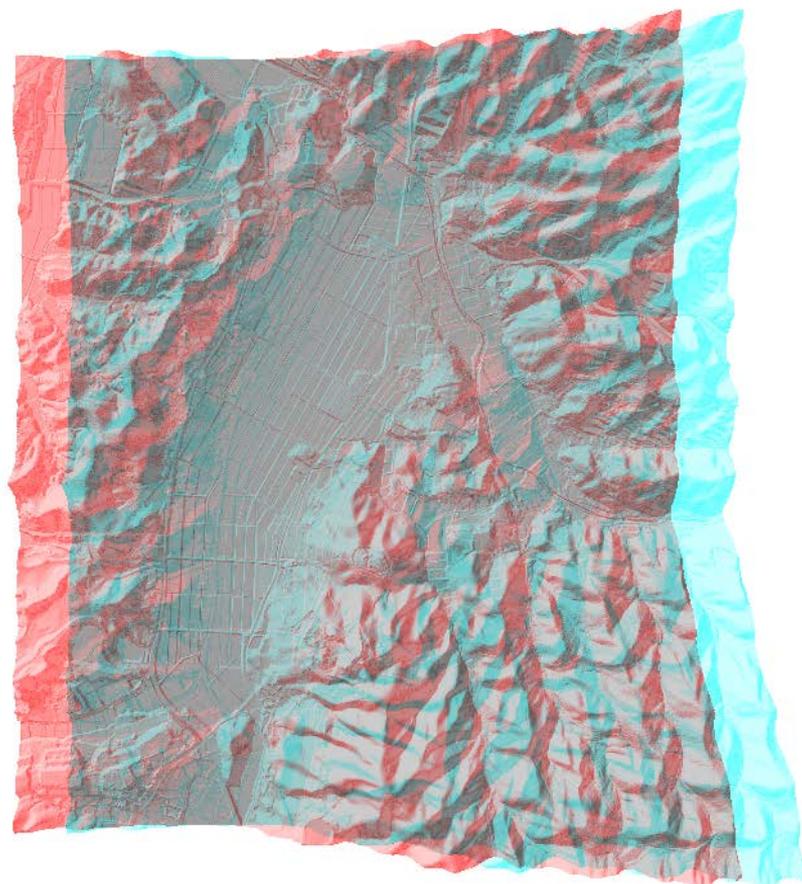
段採陰影図(1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

アナグリフの作成範囲(棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層)

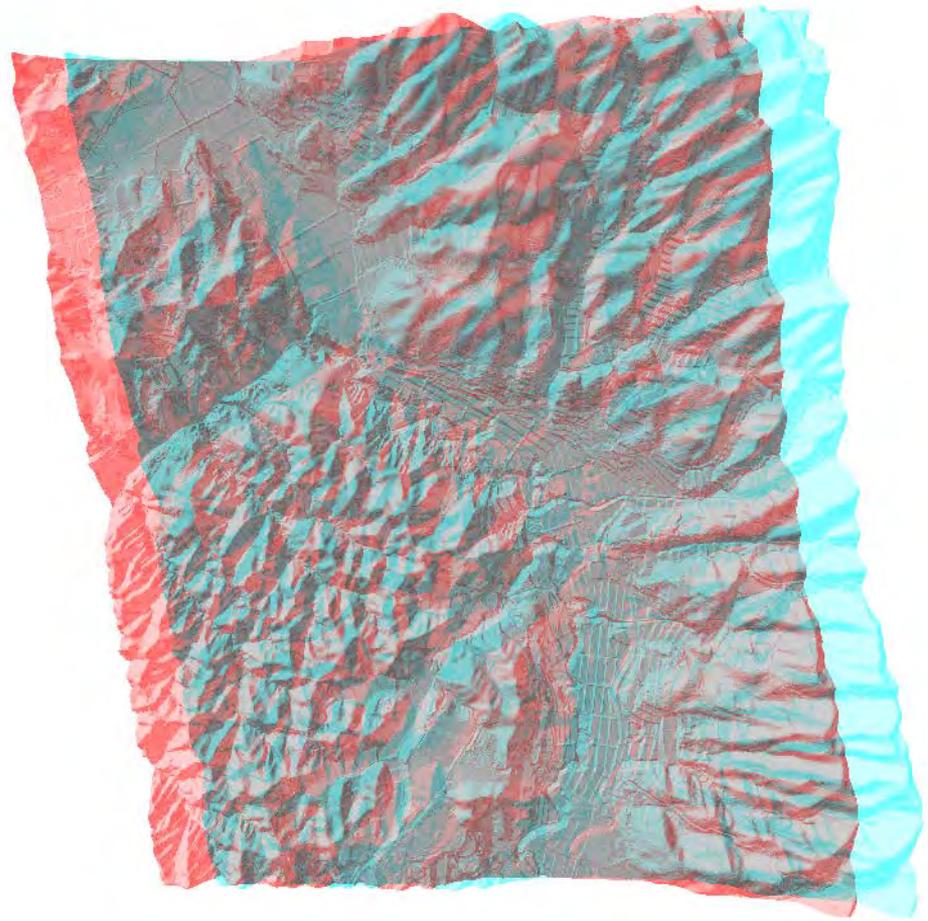


この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000(地図画像)及び数値地図25000(地図画像)を複製したものである。
(承認番号 平26情複、第337号) 及び
(承認番号 平26情複、第540号)
本図面を第三者がさらに複製する場合は国土地理院長の承認を得なければならない。

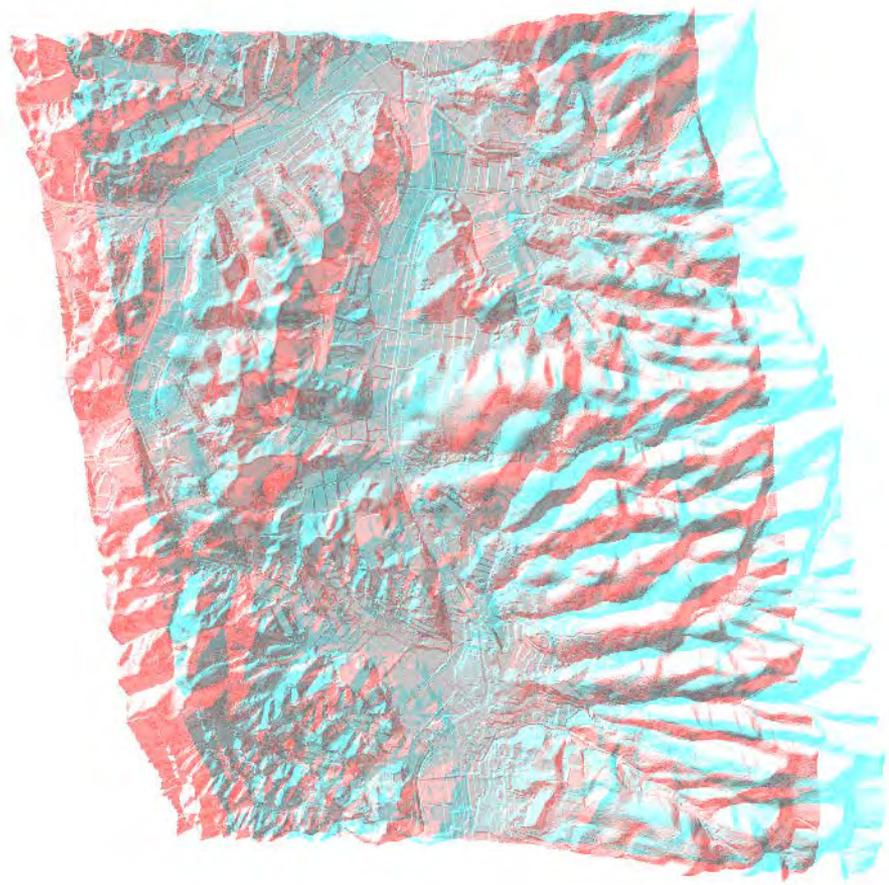
アナグリフ(棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層1/4)



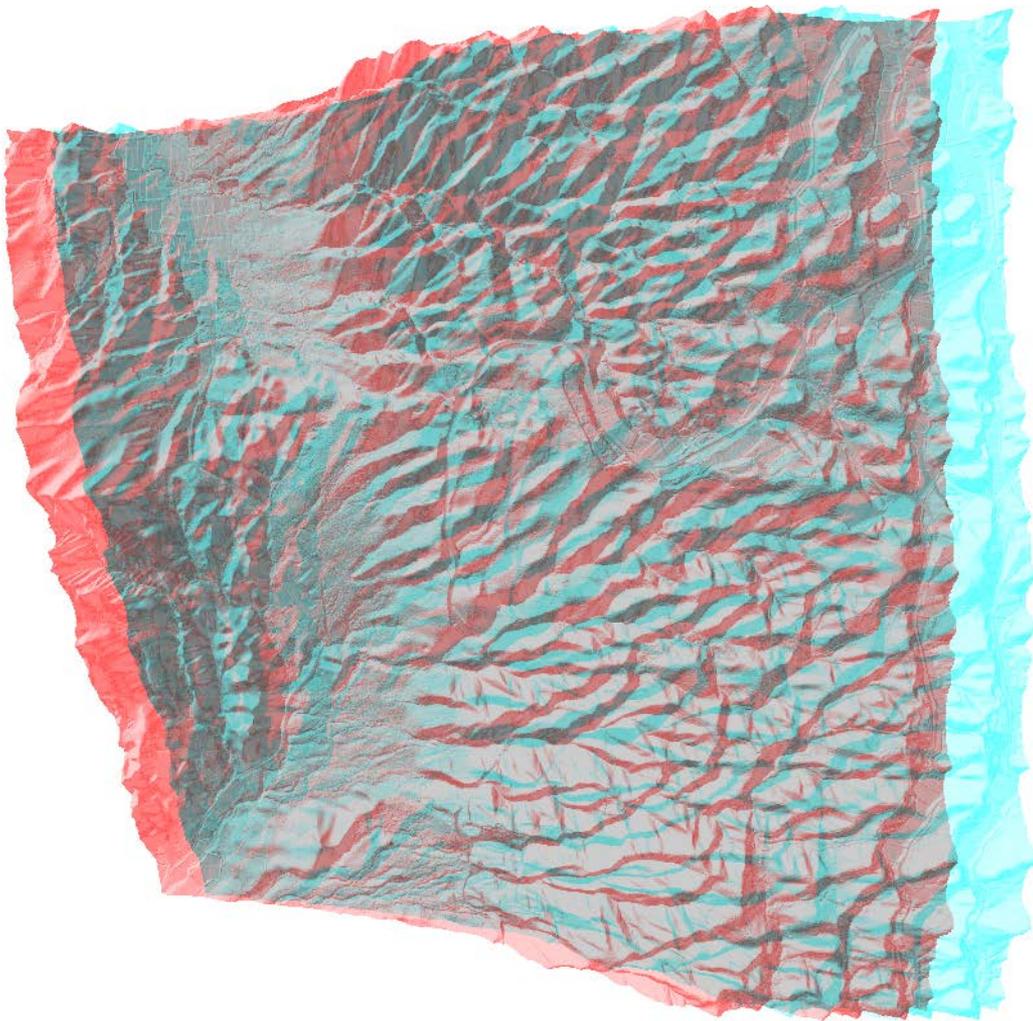
アナグリフ(棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層2/4)



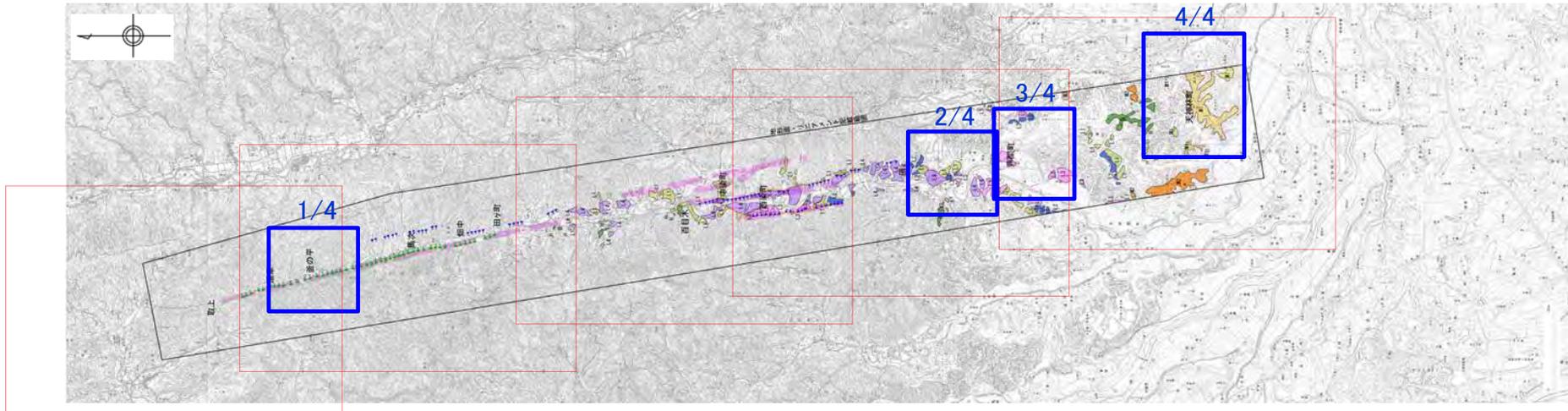
アナグリフ(棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層3/4)



アナグリフ(棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層4/4)

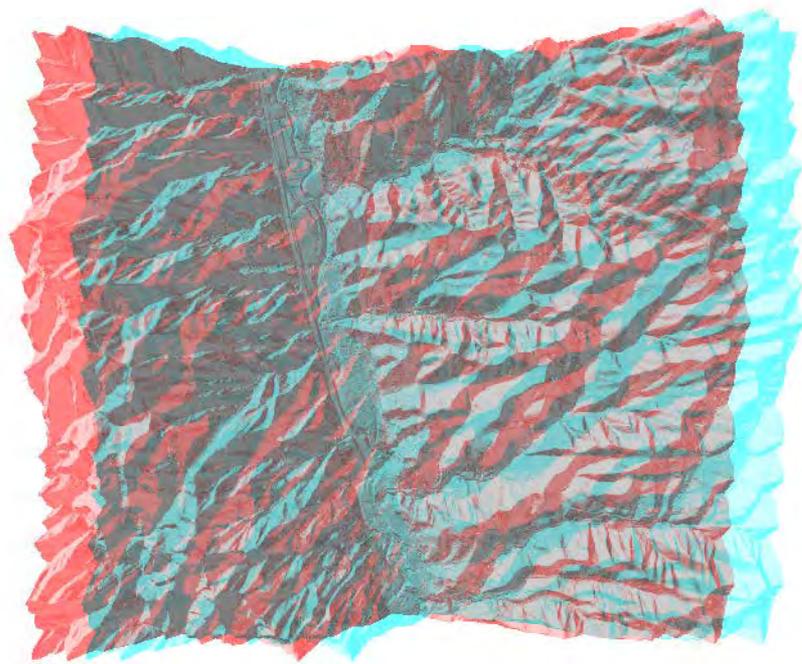


アナグリフの作成範囲(棚倉破碎帯西縁断層(の一部))

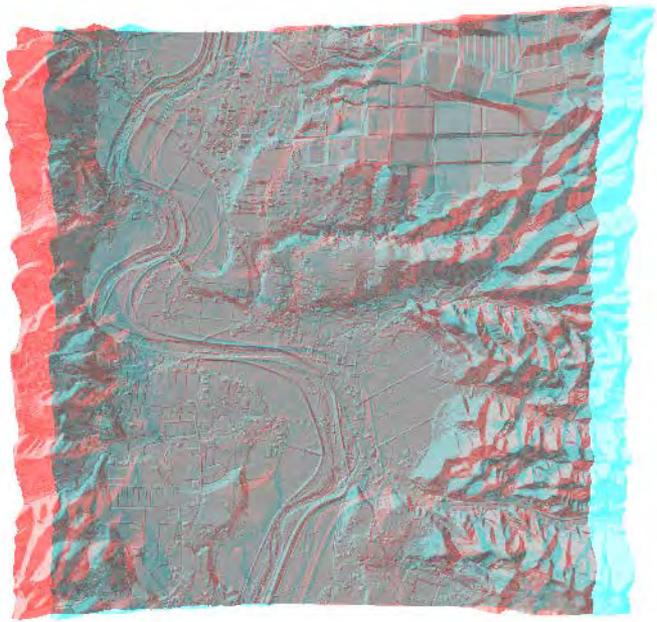


この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図20000(地図画像)及び数値地図25000(地図画像)を複製したものである。
(承認番号 平26情複、第337号) 及び
(承認番号 平26情複、第540号)
本図面を第三者がさらに複製する場合は国土地理院長の承認を得なければならない。

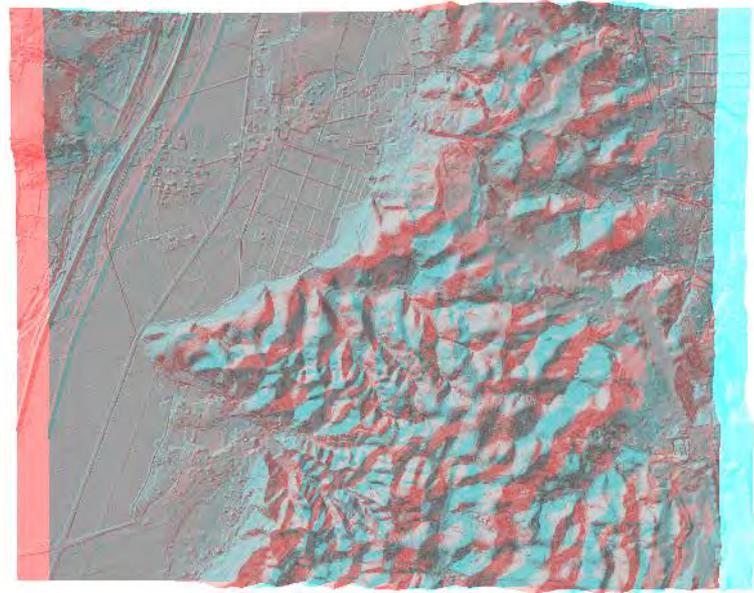
アナグリフ(棚倉破碎帯西縁断層(の一部)1/4)



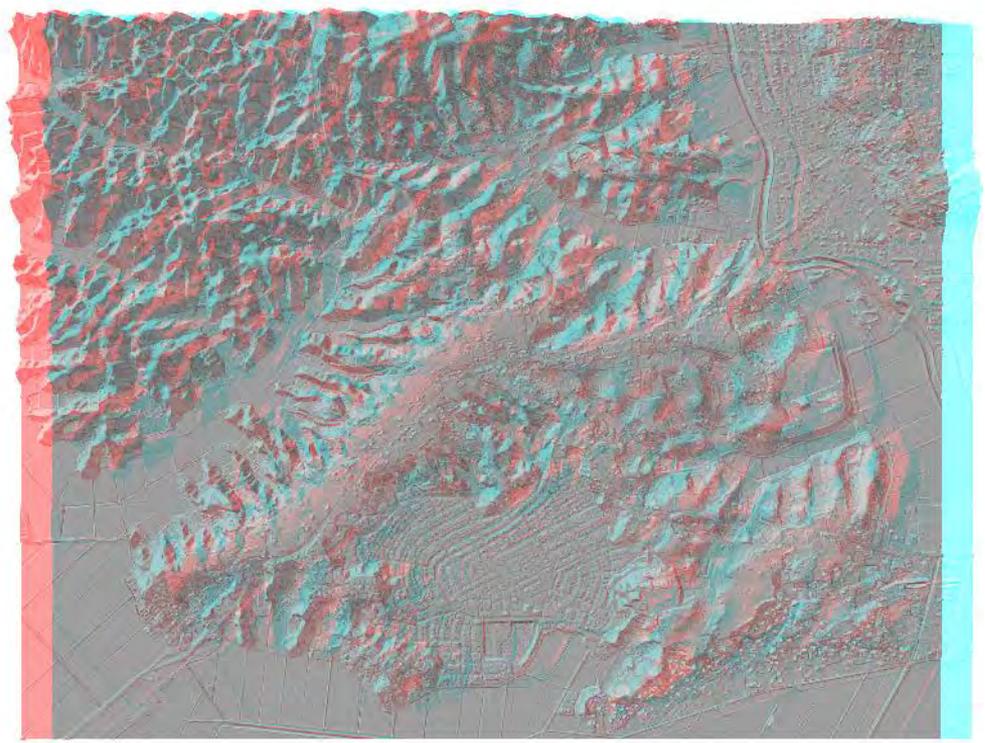
アナグリフ(棚倉破碎帯西縁断層(の一部)2/4)



アナグリフ(棚倉破碎帯西縁断層(の一部)3/4)



アナグリフ(棚倉破碎帯西縁断層(の一部)4/4)



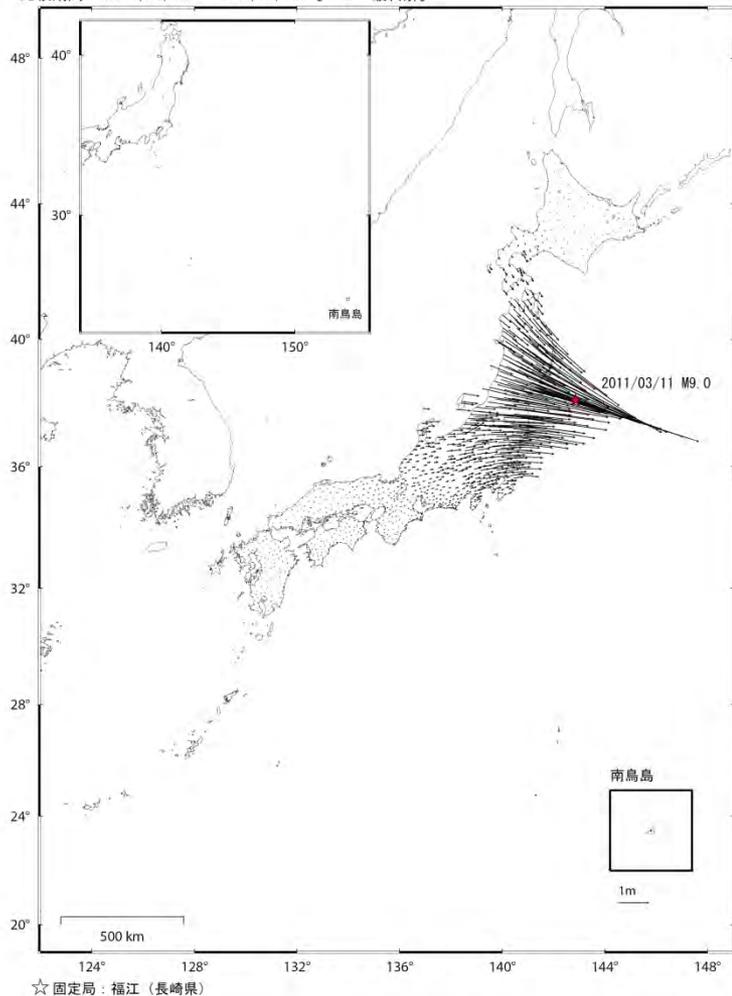
余白

参 考

(参考) 東北地方太平洋沖地震の原科研・大洗研への影響【地殻変動】

東北地方太平洋沖地震 (M9.0) による地殻変動 (水平 全国)

基準期間 : 2011/03/10 -- 2011/03/10 [F3 : 最終解]
比較期間 : 2011/03/12 -- 2011/03/12 [F3 : 最終解]



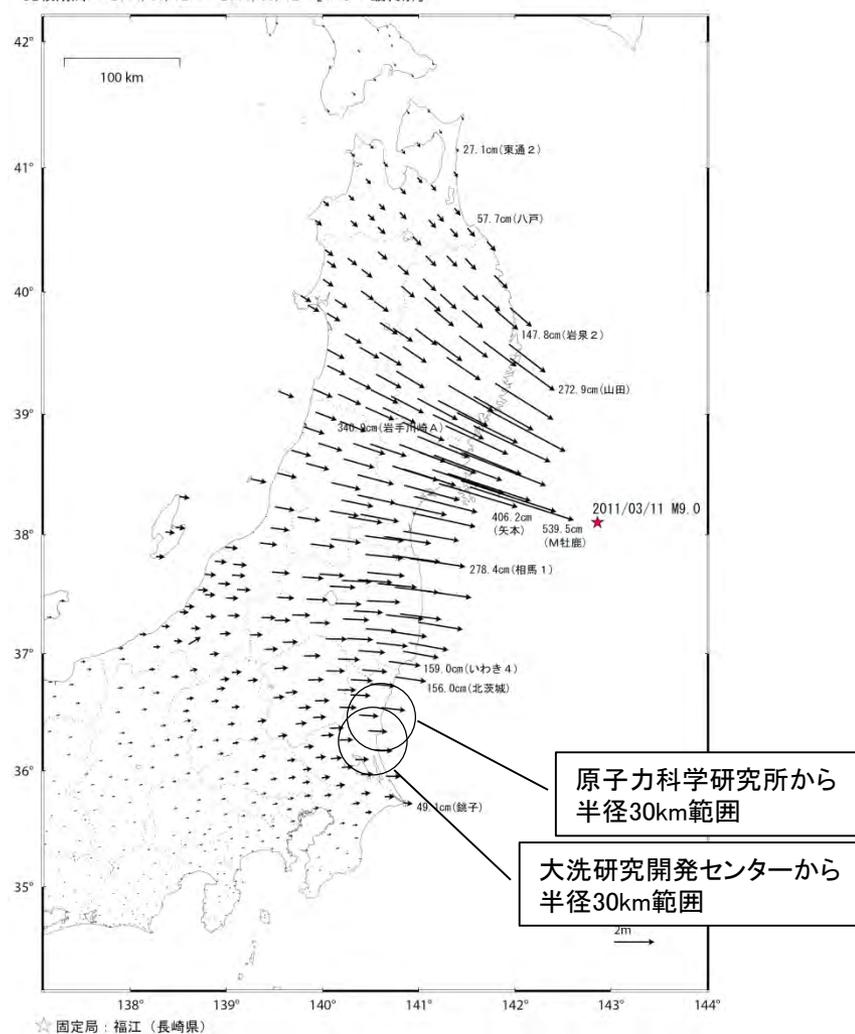
☆ 固定局 : 福江 (長崎県)

国土地理院資料に一部加筆

出所: http://mekira.gsi.go.jp/catalogue/pdf/20110311_1446.pdf

東北地方太平洋沖地震 (M9.0) による地殻変動 (水平)

基準期間 : 2011/03/10 -- 2011/03/10 [F3 : 最終解]
比較期間 : 2011/03/12 -- 2011/03/12 [F3 : 最終解]



☆ 固定局 : 福江 (長崎県)

原子力科学研究所から
半径30km範囲

大洗研究開発センターから
半径30km範囲

<3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う地殻変動>

- 関東・中部地方は「3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う地殻変動が見られます。」とされている。
- 原子力科学研究所周辺においては、1.5m程度の地殻変動量となっている。
- 大洗研究開発センターにおいては、1.0m程度の地殻変動量となっている。

国土地理院資料に一部加筆

出所:

http://mekira.gsi.go.jp/JAPANESE/h23touhoku_3years.html

(参考) 都市の脆弱性が引き起こす激甚災害の軽減化プロジェクト

第133回審査会合
資料1-2 再掲

