

**東海第二発電所
地盤(敷地周辺及び近傍の地質・地質構造)について
(補足説明資料)**

**平成29年9月21日
日本原子力発電株式会社**

目次 (1/2)

1. 敷地周辺陸域の断層（補足説明）

(1) 棚倉破砕帯西縁断層（の一部）	2-2- 5
(2) 棚倉破砕帯東縁付近の推定活断層	2-2- 61
(3) 関口 - 黒磯リニアメント	2-2- 97
(4) 関口 - 米平リニアメント	2-2-113
(5) 宮田町リニアメント	2-2-121
(6) <small>しも おお かど</small> 下大門町リニアメント	2-2-123
(7) <small>は せ</small> 長谷町リニアメント	2-2-127
(8) <small>たつ われ</small> 豎破山リニアメント	2-2-129
(9) <small>こ なか</small> 小中町リニアメント	2-2-131
(10) <small>きた とみ た</small> 北富田リニアメント	2-2-135
(11) <small>ひ の さわ</small> 氷之沢リニアメント	2-2-139
(12) 高根リニアメント	2-2-143
(13) 鹿島台地・行方台地周辺の活傾動	2-2-147

2. 敷地を中心とする半径30km以遠の活断層（補足説明）

(1) 深谷断層帯・綾瀬川断層	2-2-171
-----------------------	---------

目 次 (2/2)

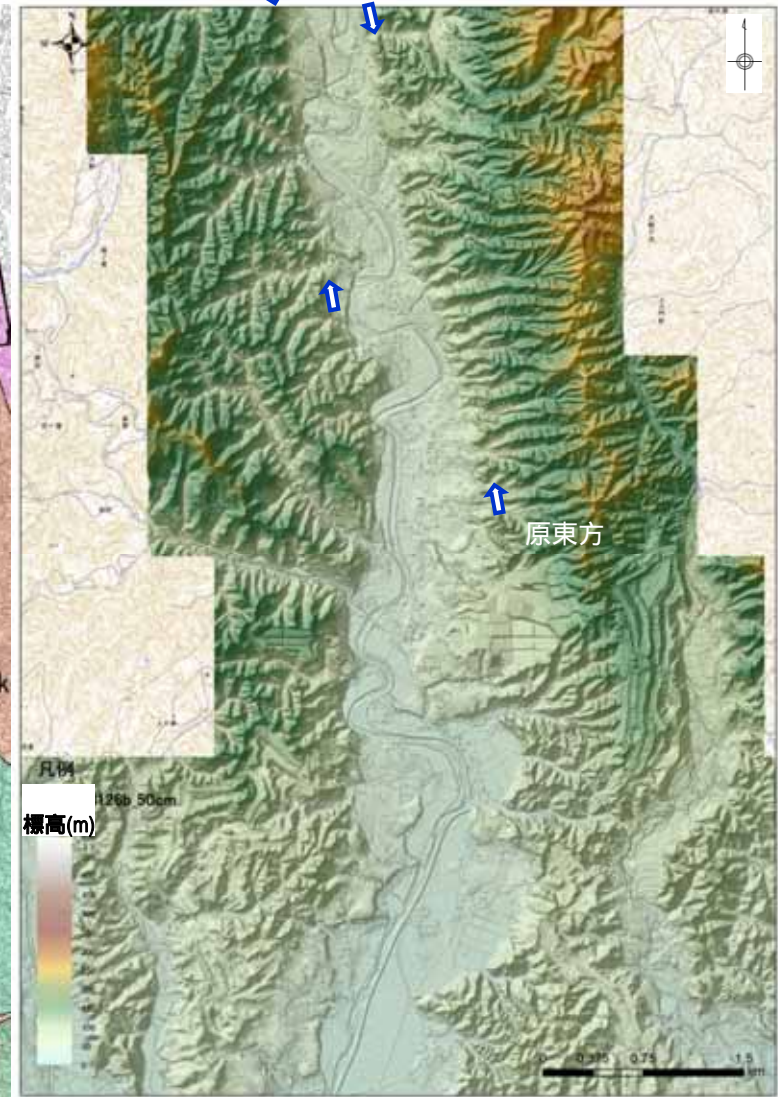
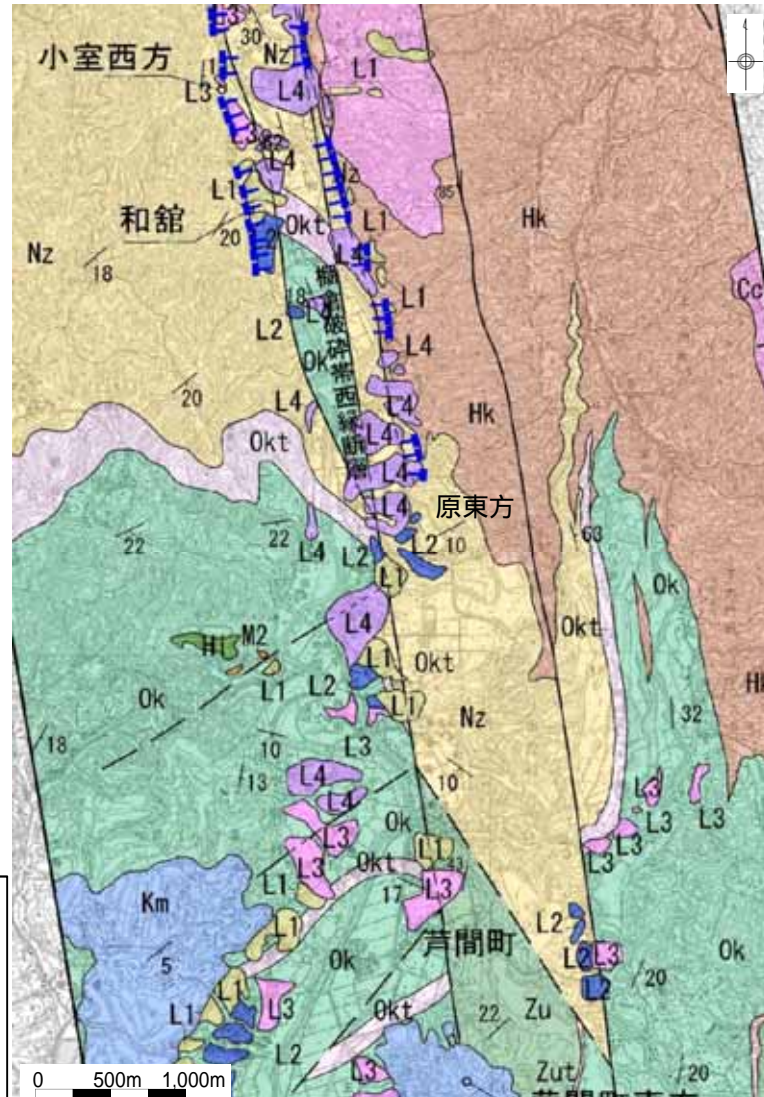
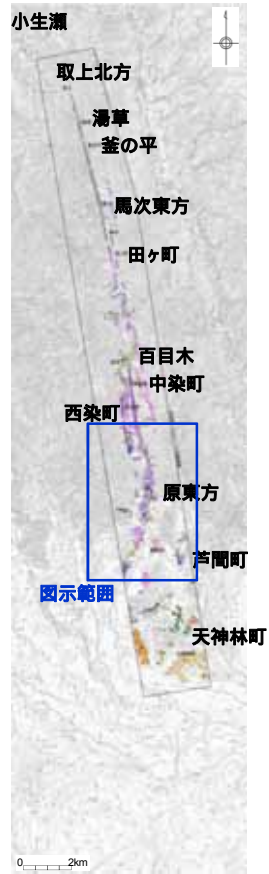
3. 敷地周辺海域の断層 (補足説明)	
(1) 敷地周辺海域の断層	2-2-173
(2) 測線No.18Wにみられる潜在的な背斜構造について.....	2-2-215
4. 敷地周辺の同時活動 (補足説明)	2-2-223
5. 補足図面集.....	2-2-235
参考.....	2-2-267

余白

1. 敷地周辺陸域の断層(補足説明)
 - (1) 棚倉破砕帯西縁断層(の一部)

1. (1) 棚倉破碎帯西縁断層(の一部)

原東方付近の変動地形学的調査結果(詳細1/2)



凡例

	L ₁ リニアメント
	L ₂ リニアメント
※短線は近い側を示す。	
	L ₂ リニアメントの位置

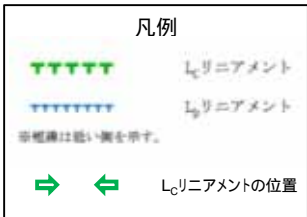
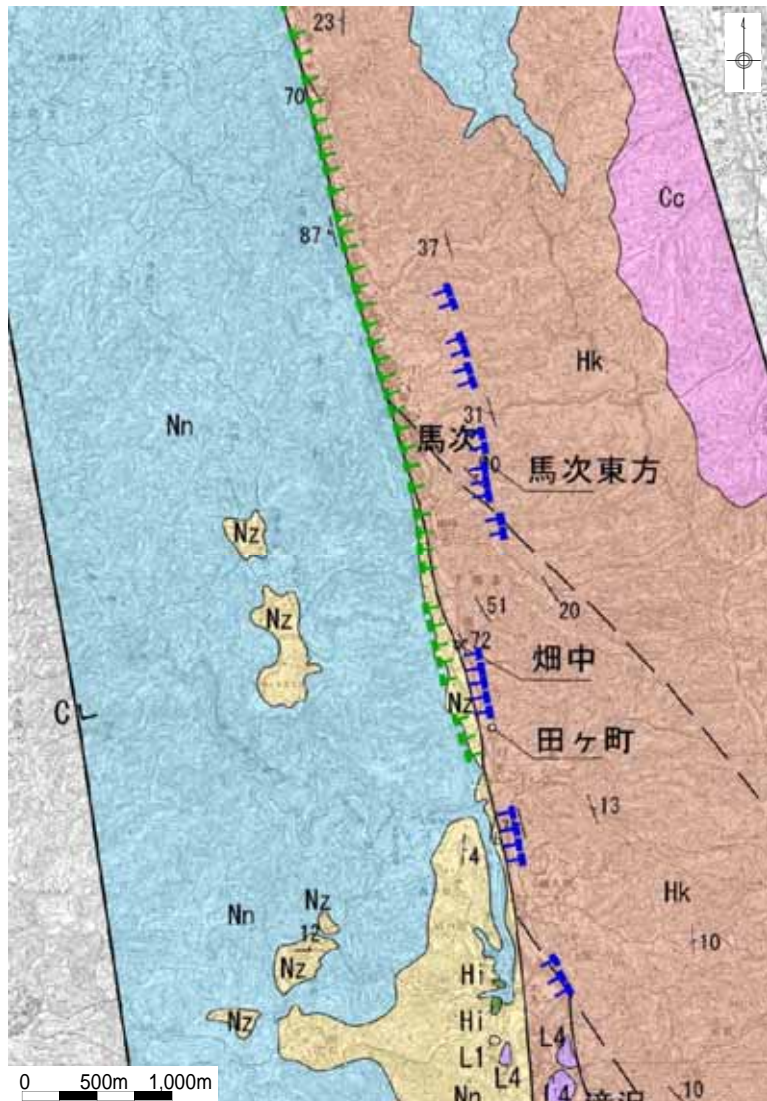
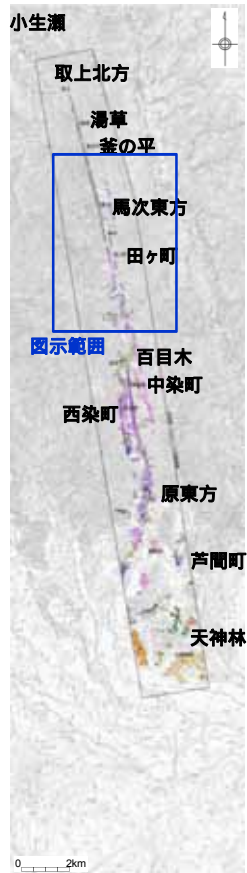
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)

地質平面図
(地質凡例は本資料42頁参照)

段彩陰影図(当社, 1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

空中写真及び航空レーザーDEMによる変動地形学的調査の結果, 原東方付近に変動地形の可能性のある地形は判読されない。

原東方付近の変動地形学的調査結果(詳細2/2)



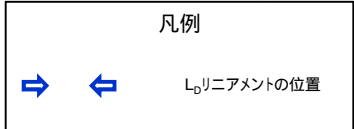
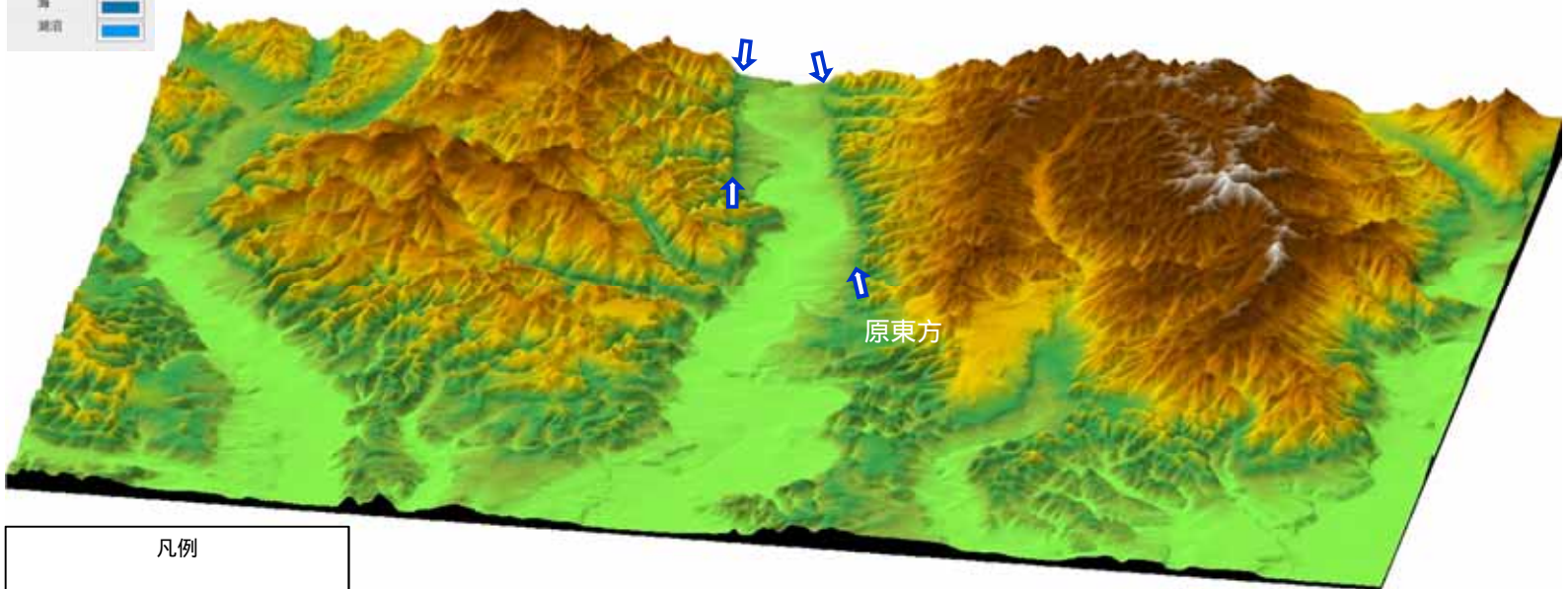
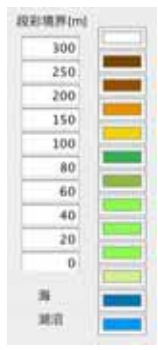
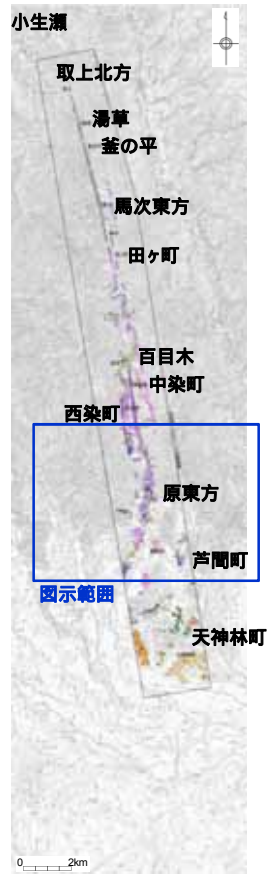
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)

地質平面図
(地質凡例は本資料42頁参照)

段彩陰影図(当社, 1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

湯草北西～田ヶ町では、L_cランクリアメント(東側が低い, 崖線, 三角状の急崖等)が認められる。

原東方付近の変動地形学的調査結果(鳥瞰図1/2)



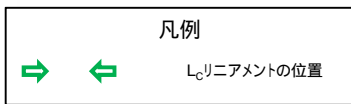
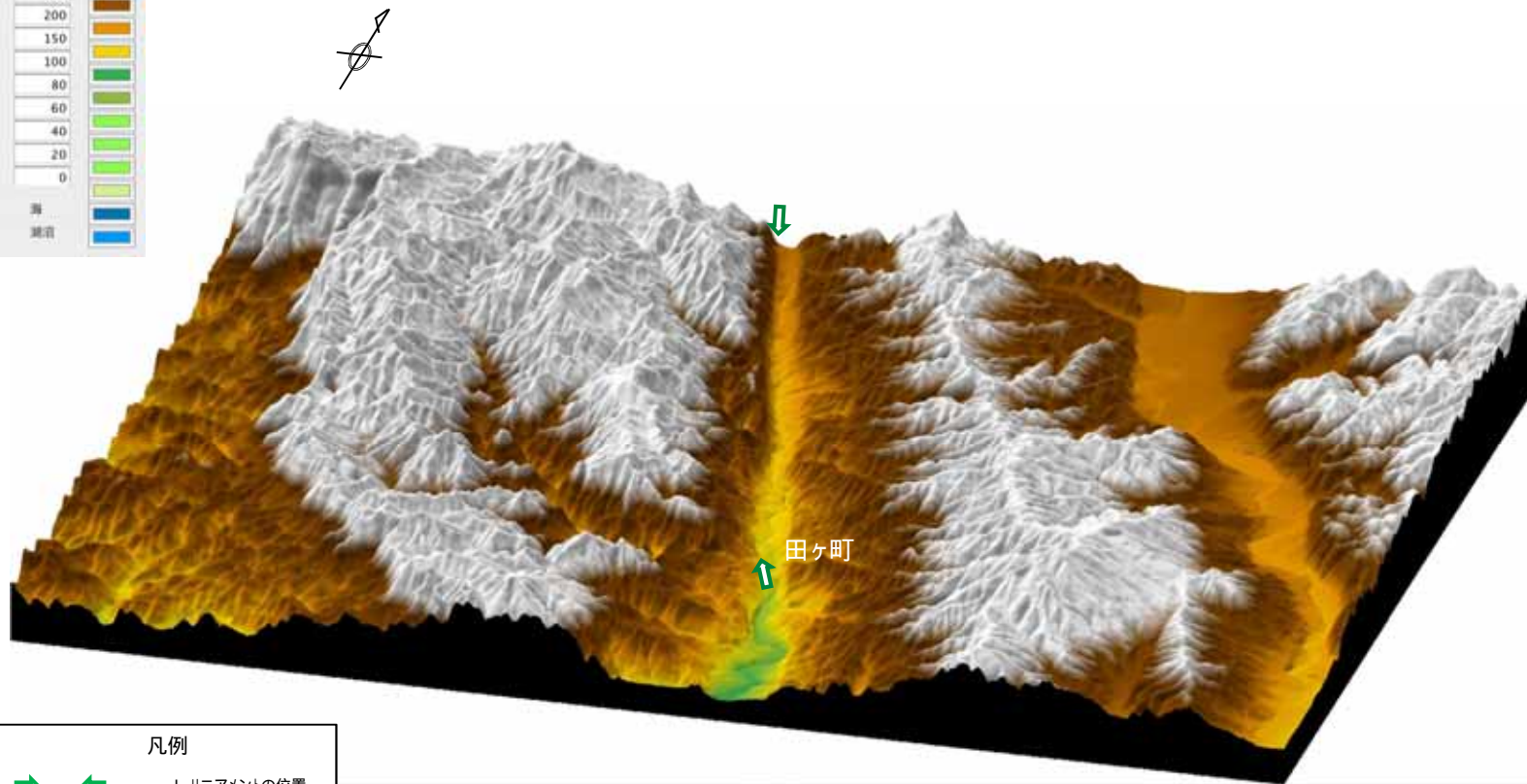
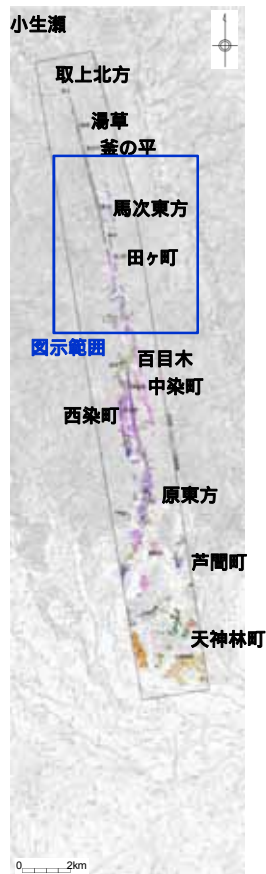
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分の1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)

この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の20万分1地形図、2万5千分の1地形図、数値地図200000(地図画像)、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)、数値地図(国土基本情報)、基礎地図情報(数値標高モデル)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平28情使、第129号)

原東方以南 鳥瞰図(国土地理院, 10mメッシュDEM)

空中写真及び航空レーザーDEMによる変動地形学的調査の結果, 原東方付近に変動地形の可能性のある地形は判読されない。

原東方付近の変動地形学的調査結果(鳥瞰図2/2)



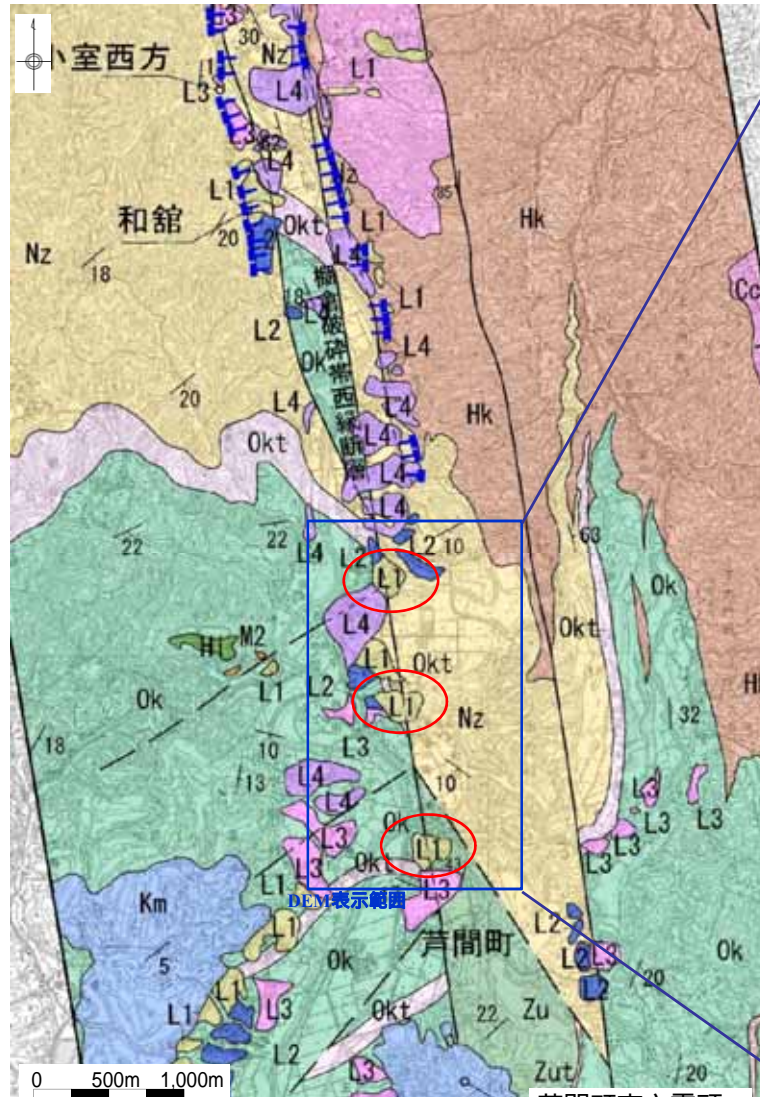
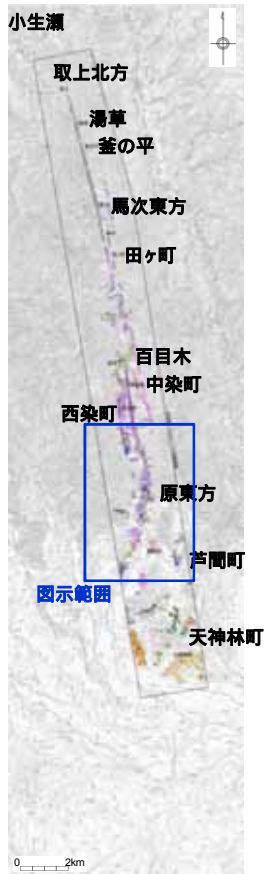
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分の1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。(承認番号 平29情使、第298号)

湯草北西～田ヶ町方 鳥瞰図(国土地理院, 10mメッシュDEM)

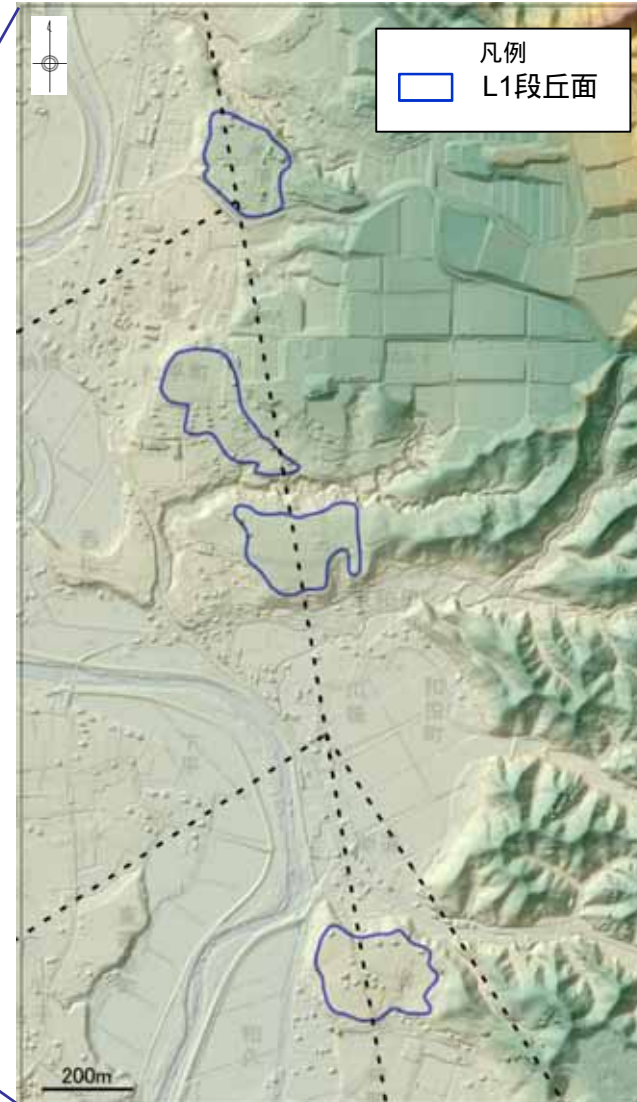
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の20万分の1地形図、2万5千分の1地形図、数値地図200000(地図画像)、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)、数値地図(国土基本情報)、基礎地図情報(数値標高モデル)及び基礎地図情報を使用した。(承認番号 平28情使、第129号)

湯草北西～田ヶ町では、 L_c ランクリニアメント(東側が低い, 崖線, 三角状の急崖等)が認められる。

原東方付近の棚倉破碎帯西縁断層を横断するL1段丘面について



地質平面図
(地質凡例は本資料42頁参照)



段彩陰影図(当社作成1mメッシュDEM)

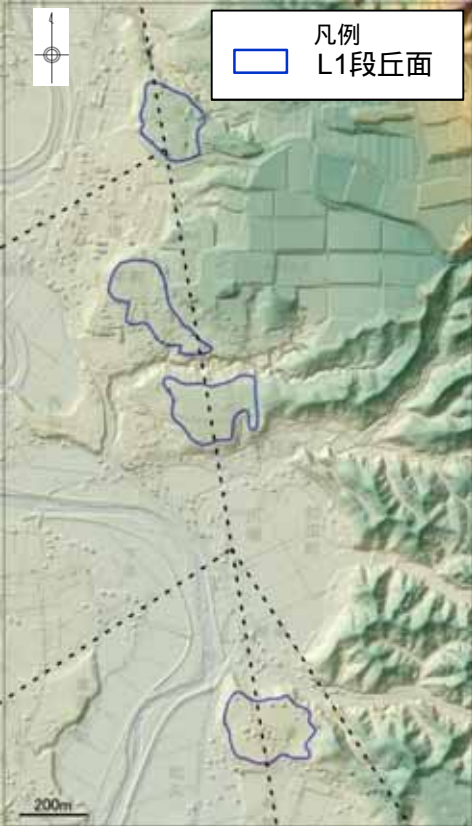
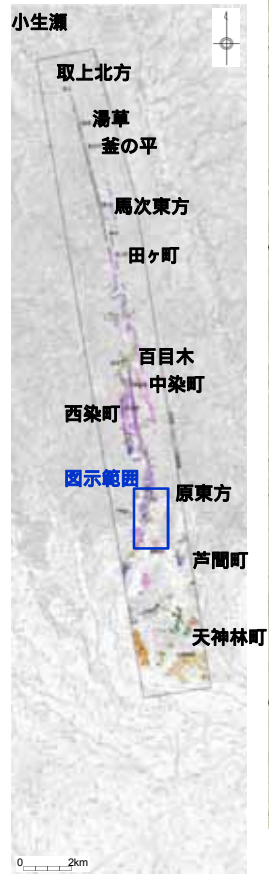


この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)

- ・地表地質調査の結果から、原東方付近における棚倉破碎帯西縁断層の位置を特定した。
- ・棚倉破碎帯西縁断層を横断してL1段丘面が分布している。

1. (1) 棚倉破碎帯西縁断層(の一部)

原東方付近の棚倉破碎帯西縁断層の推定位置(文献調査)



段彩陰影図
(当社, 1mメッシュDEM)



大槻(1975)に加筆
(地質凡例は補足説明資料239頁参照)

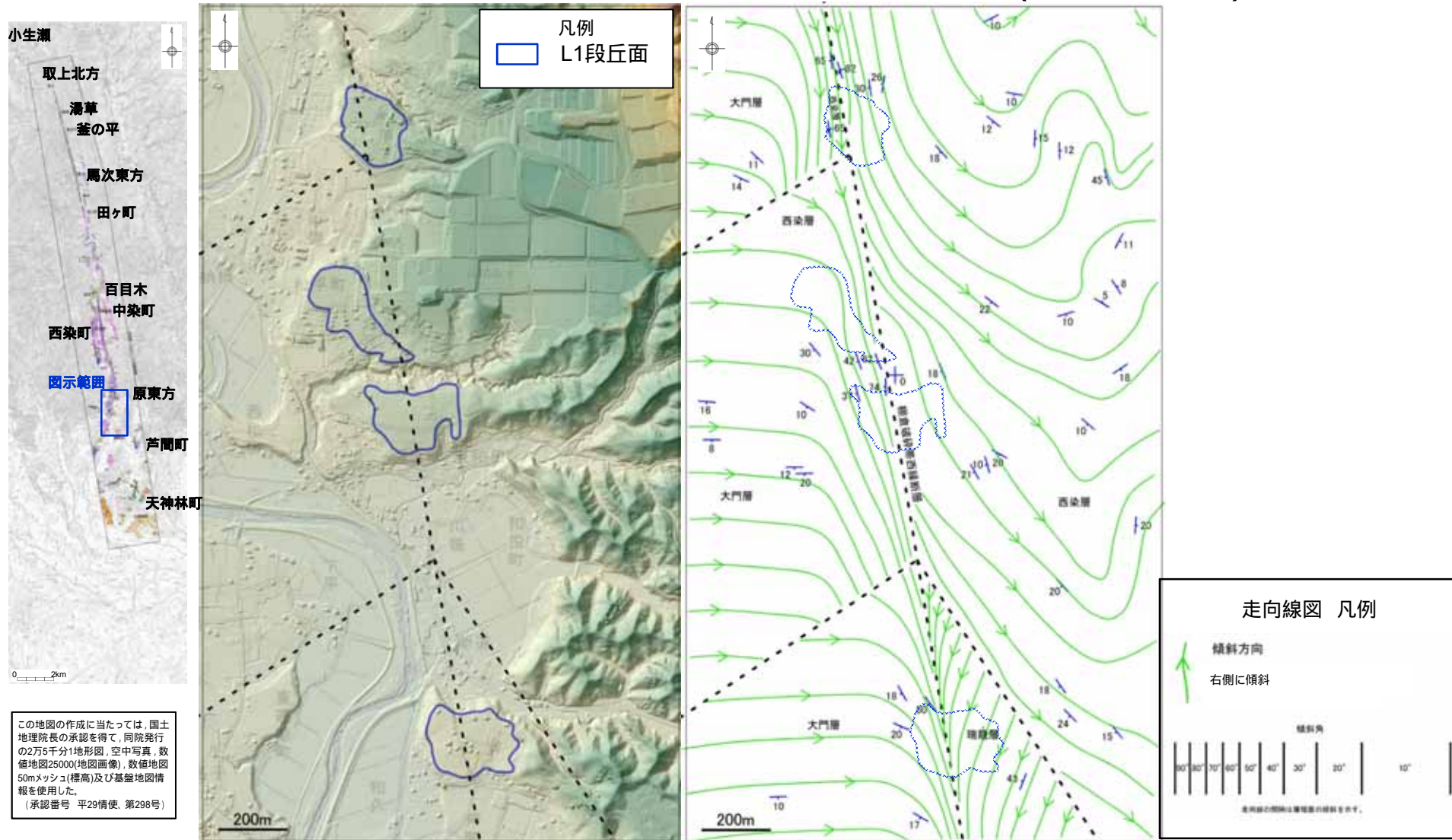


20万分の1 地質図幅「水戸」(2001)に加筆
(地質凡例は補足説明資料240頁参照)

この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。(承認番号 平29情使、第298号)

文献においても原東方付近の棚倉破碎帯西縁断層は、ほぼ直線的に南方に連続しているとされている。

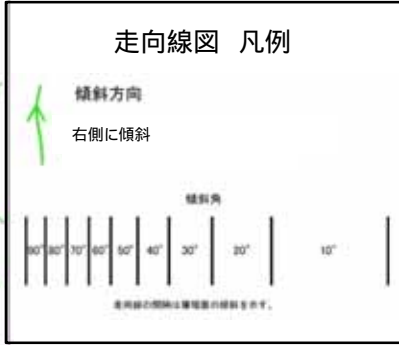
原東方付近の棚倉破砕帯西縁断層の推定位置(走向線図)



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分の地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)

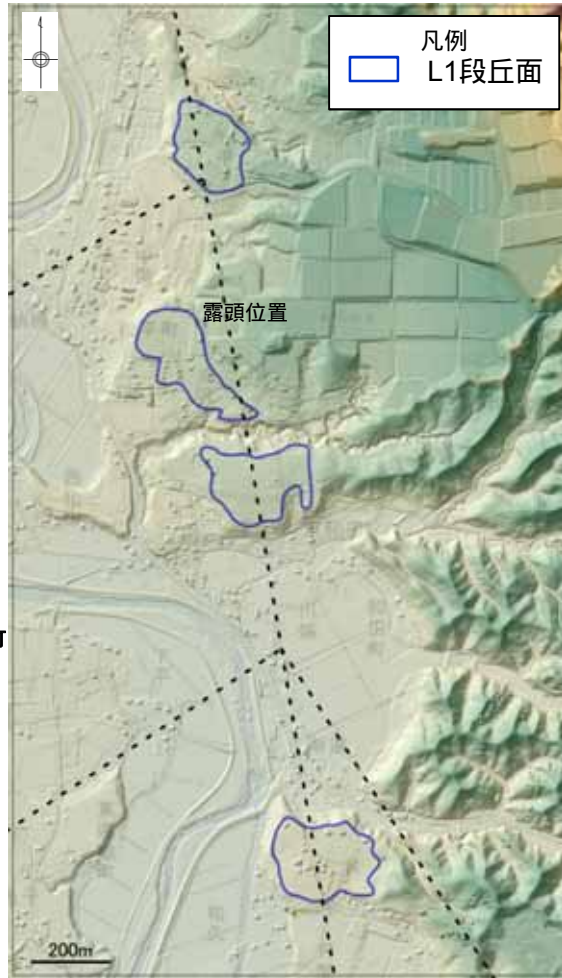
段彩陰影図
(当社, 1mメッシュDEM)

走向線図

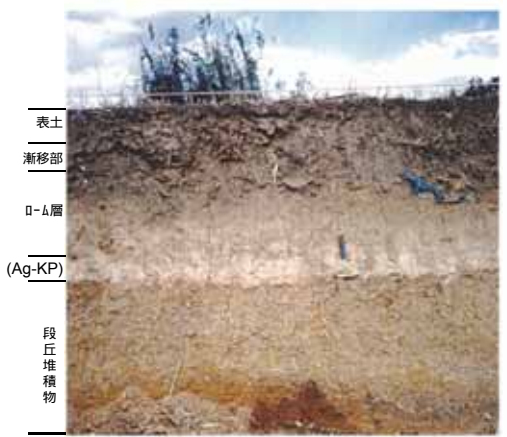


・棚倉破砕帯西縁断層は断層近傍で中新統の層理面の傾斜が急傾斜を示す特徴を有している。
・当該範囲に分布する中新統(大門層, 西染層及び瑞龍層)の層理面の走向がNNW-SSEで、傾斜が高角度になる領域がNNW-SSE方向に認められ、文献と同様の位置に棚倉破砕帯西縁断層が分布しているものと考えられる。

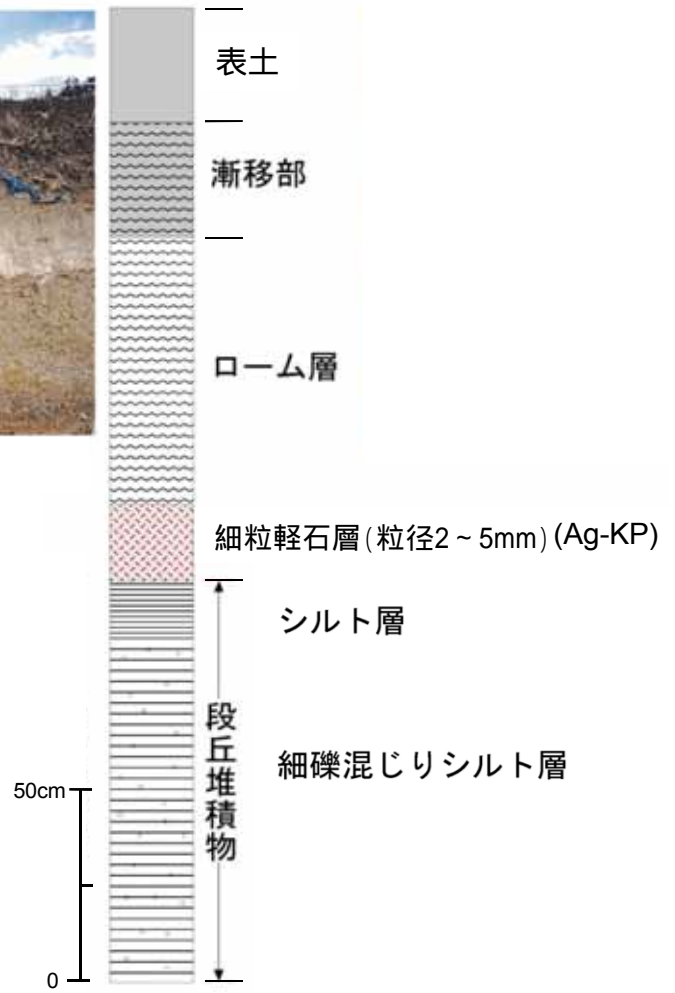
原東方付近のL1段丘堆積物の年代について



段彩陰影図
(当社, 1mメッシュDEM)



松平町露頭写真

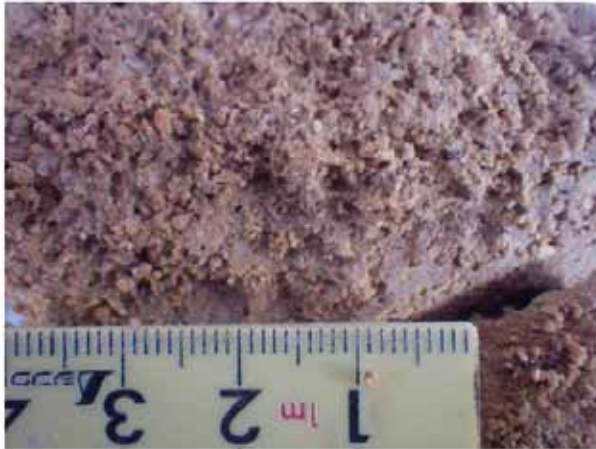


松平町露頭柱状図

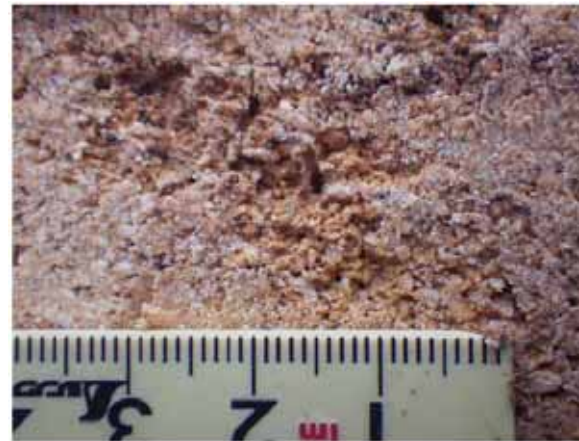
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分の1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基盤地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)

L1段丘面の構成層の上部には厚さ約1.5mのローム層及び表土が分布し、ローム層の直下には厚さ約15cmの細粒軽石層が認められ、これがAg-KP(4万5千年前以前)に対比されることから、この段丘面の離水年代は概ね5万年前と判断される。

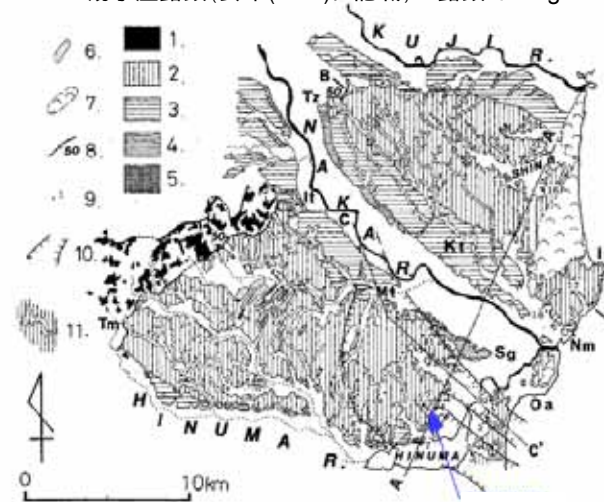
Ag-KPの同定について



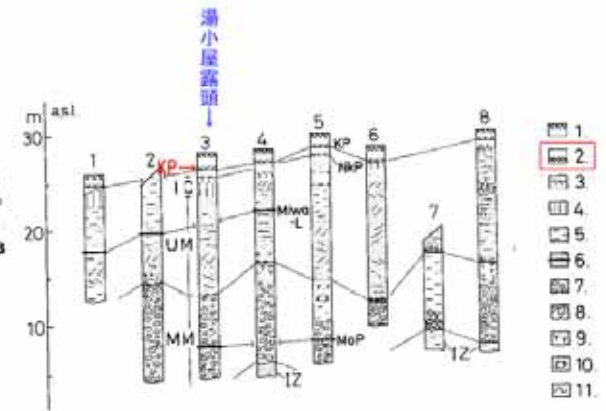
松平町で確認されたAg-KP



湯小屋露頭(鈴木(1989)に記載)の露頭でのAg-KP



湯小屋露頭位置



第9図 東茨城台地面の地質柱状図

IC: 茨城粘土 UM: 貝殻層上層 MM: 貝殻層中層 DL: 石灰層
 1. 腐植土中層内層の中心部 2. 腐植土 3. クラック層 4. 粘土 5. 粘土 6. AW型砂土
 7. 腐植土 8. 腐植土とボーリングコアの境界 9. 腐植土 10. 腐植土 11. ミネラルのミルチの境界
 柱状図の位置は図5に示す。
 Fig. 9. Columnar sections of Higashi-Ibaragi surface
 IC: Ibaragi Clay UM: the upper part of the Miwa Formation (M.F.) MM: the middle part of the M.F.
 DL: Ishinoi Formation
 1. Humus and brown weathered volcanic ash 2. pumice 3. cracked zone 4. clay 5. silt
 6. sand and AW-type spha. 7. gravel 8. basement rock and trace fossil of boring shell 9. peat
 10. wood 11. trace fossil of *Elmirella elliptica japonica*
 Location of columnar section is shown in Fig. 5.

図2 東茨城台地面の地質柱状図

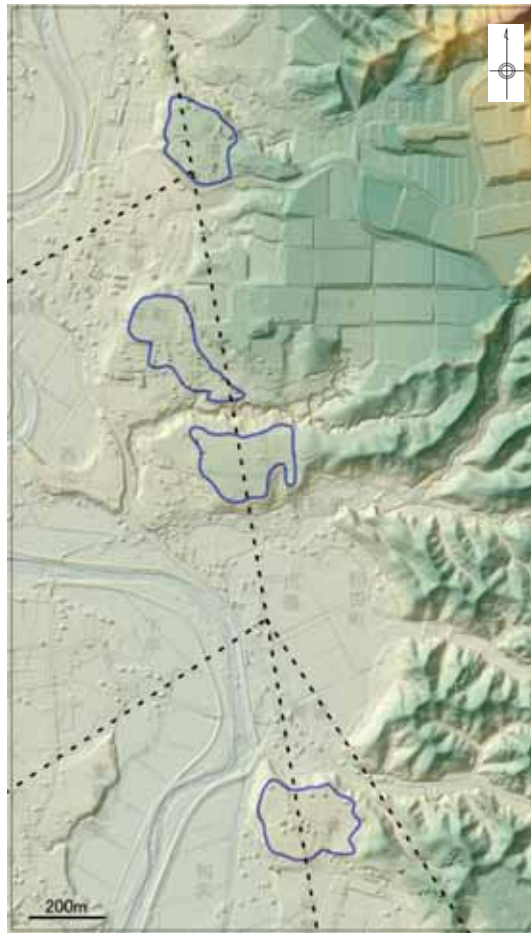
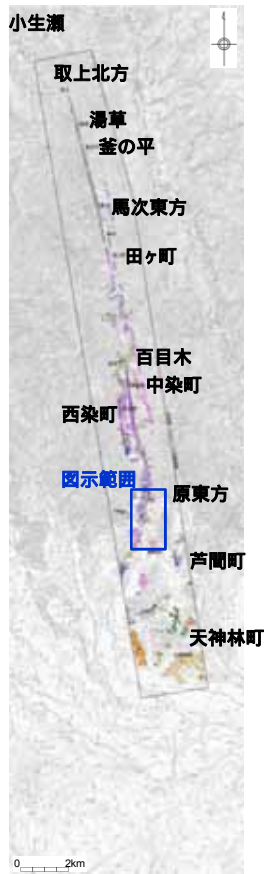
松平町のL1段丘堆積物直上で確認されたテフラは、2~5mmの黄白色のパミスからなり、これは鈴木(1989)で示される湯小屋露頭のAg-KPと色調、粒度等の層相が同様であることから、松平町で確認されたテフラはAg-KPに対比される。

第5図 久慈川右岸の段丘地形図
 1. 高台地 2. 東茨城台地面・茨城台地 3. 沖積地 4. 扇状地 5. 砂地 6. 砂丘 7. 砂丘 8. 砂丘とその周辺 9. 地質柱状図の番号 10. 見附層中層の分布域 11. 茨城台地以上の低い谷
 Tz: 田舎 Kt: 藤田 Iai: 磯崎 Nm: 那珂津 Sg: 盛岡崎 Oa: 大洗 H: 高取 Mt: 水戸 Tm: 土取
 A-A', C-C', B-B' は図 6, 7, 10 部の改訂断面線
 Fig. 5. Classification of the terrace surfaces on the south side of Kuji River
 1. Higher surface 2. Higashi-Ibaragi surface and Nakatsuchi surface 3. Utsuchi surface
 4. Shiogasaki surface 5. Tanida surface 6. sandy ridge 7. sand dune 8. sand bar and its height in meters 9. locality number 10. distribution of the middle part of Miwa Formation (M.F.)
 11. shallow valleys in Nakatsuchi surface
 Tz: Tanaki H: Iiomi Kt: Katawa Iai: Itozaki Mt: Mio Sg: Shiogasaki Oa: Otsumi
 Tm: Tuzobe Nm: Nakaminato
 A-A'-C-C' and B-B' are locations of sections shown in Figs. 6, 7, and 10, respectively.

図1 湯小屋露頭位置図

図1・2は鈴木(1989)より引用加筆

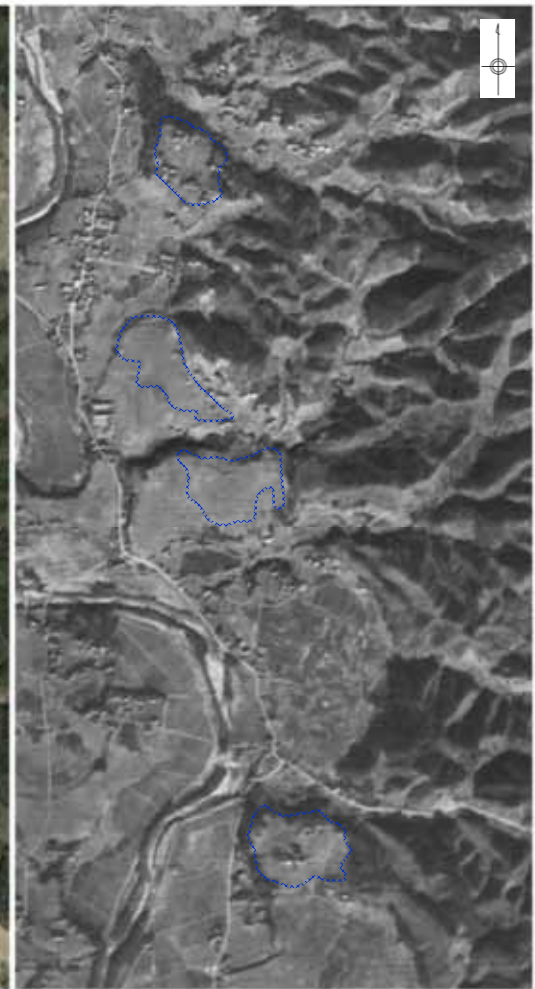
原東方付近のL1段丘面の人工改変について



段彩陰影図(当社, 1mメッシュDEM)




2014/3撮影



1947/2撮影

この地図の作成に当たっては、国土
地理院長の承認を得て、同院発行
の2万5千分の1地形図、空中写真、数
値地図25000(地図画像)、数値地図
50mメッシュ(標高)及び基礎地図情
報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)

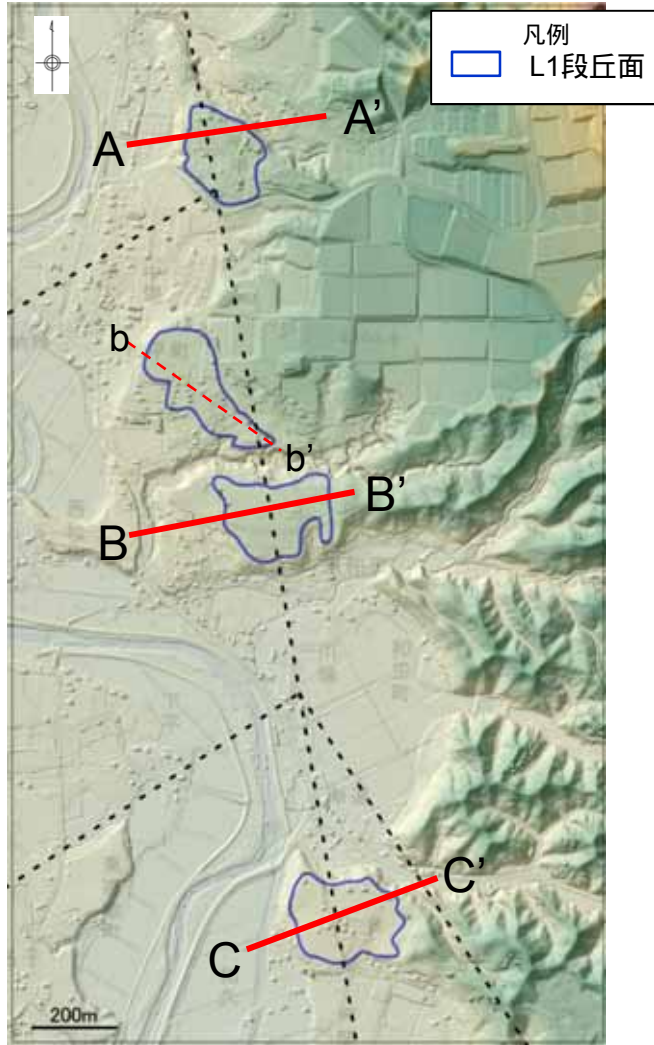
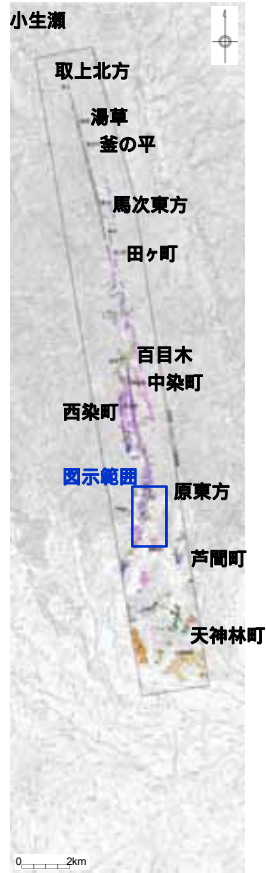
凡例
 L1段丘面

1947年米軍撮影航空写真で認められる地形と現在の地形を比較したが、少なくともL1段丘面に大規模な人工改変は確認されない。

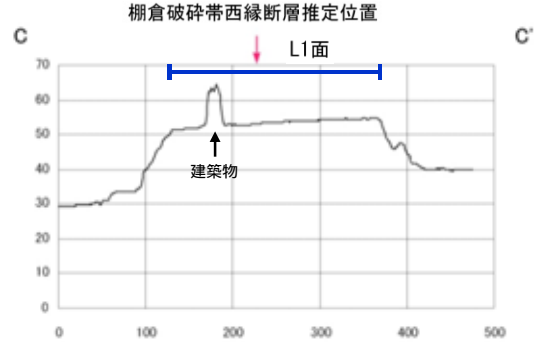
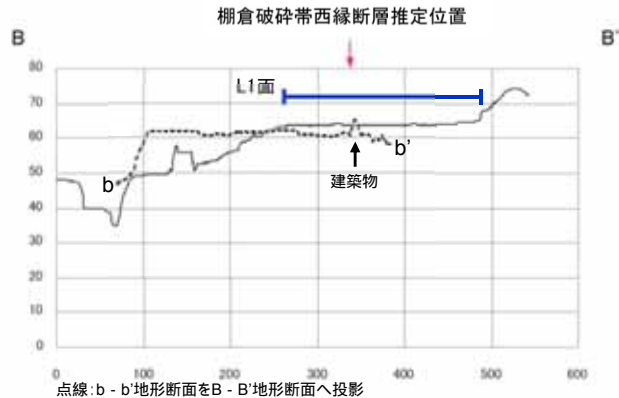
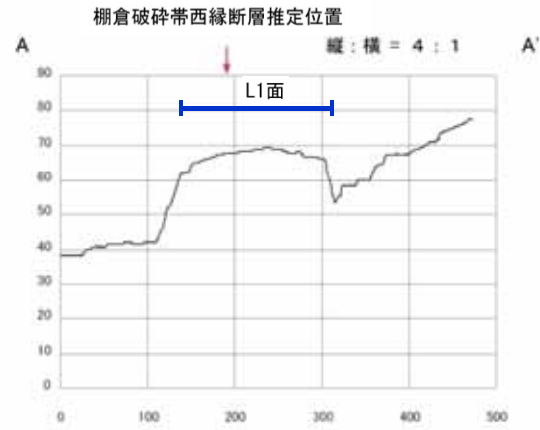
1. (1) 棚倉破砕帯西縁断層(の一部)

原東方付近のL1段丘面上の地形断面

第334回審査会合
資料1再掲



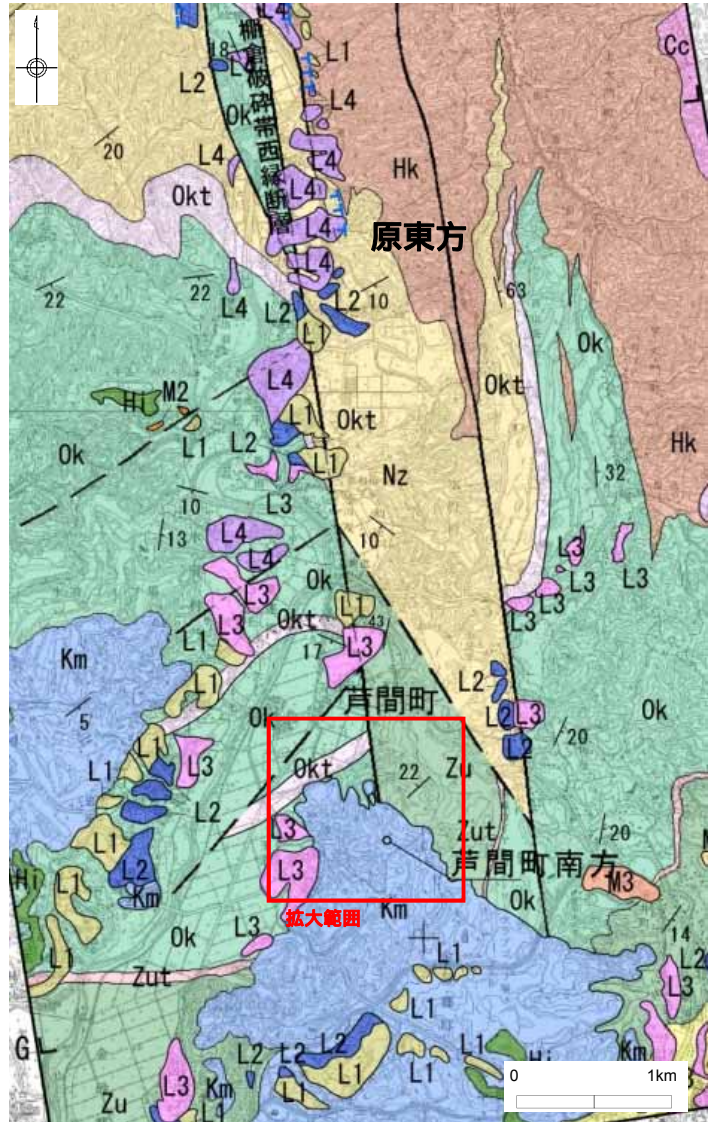
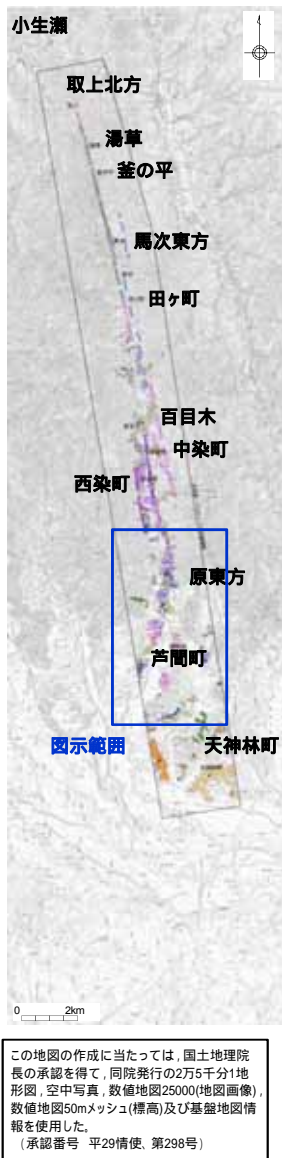
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分の1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基盤地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)



地形断面(当社作成1mメッシュDEMより作成)

棚倉破砕帯西縁断層を横断して分布するL1面(概ね5万年前に離水)に変位・変形は認められない。

芦間町付近の変動地形学的調査結果



地質平面図(地質凡例は本資料42頁参照)



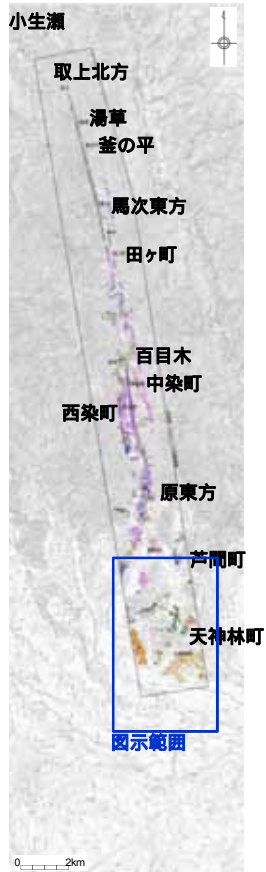
段彩陰影図(当社, 1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)



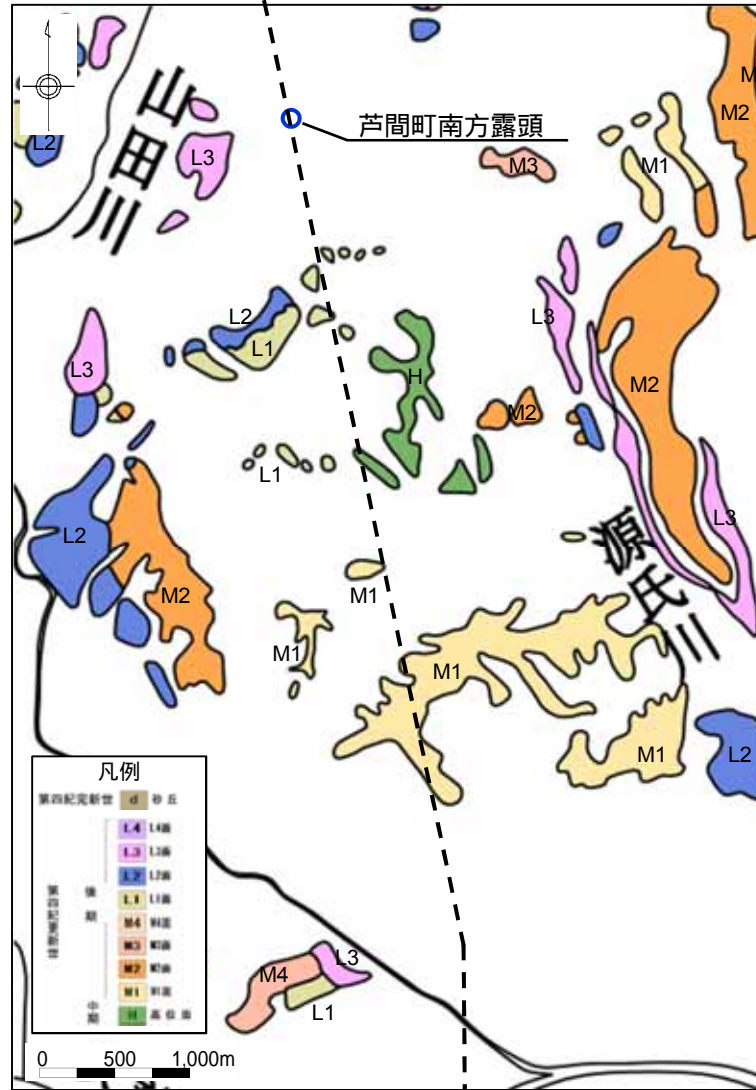
空中写真及び航空レーザーDEMによる変動地形学的調査の結果、芦間町付近に変動地形の可能性のある地形は判読されない。

1. (1) 棚倉破碎帯西縁断層(の一部)

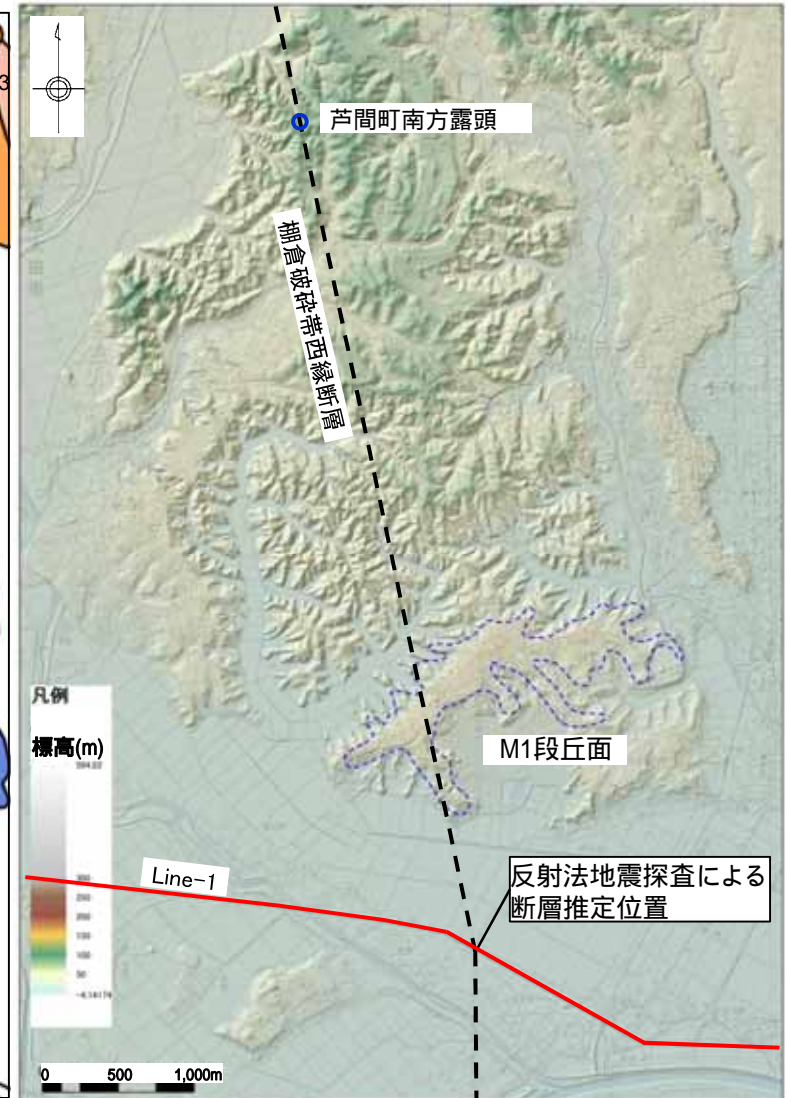
天神林町付近の段丘面区分



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)



段丘面区分図



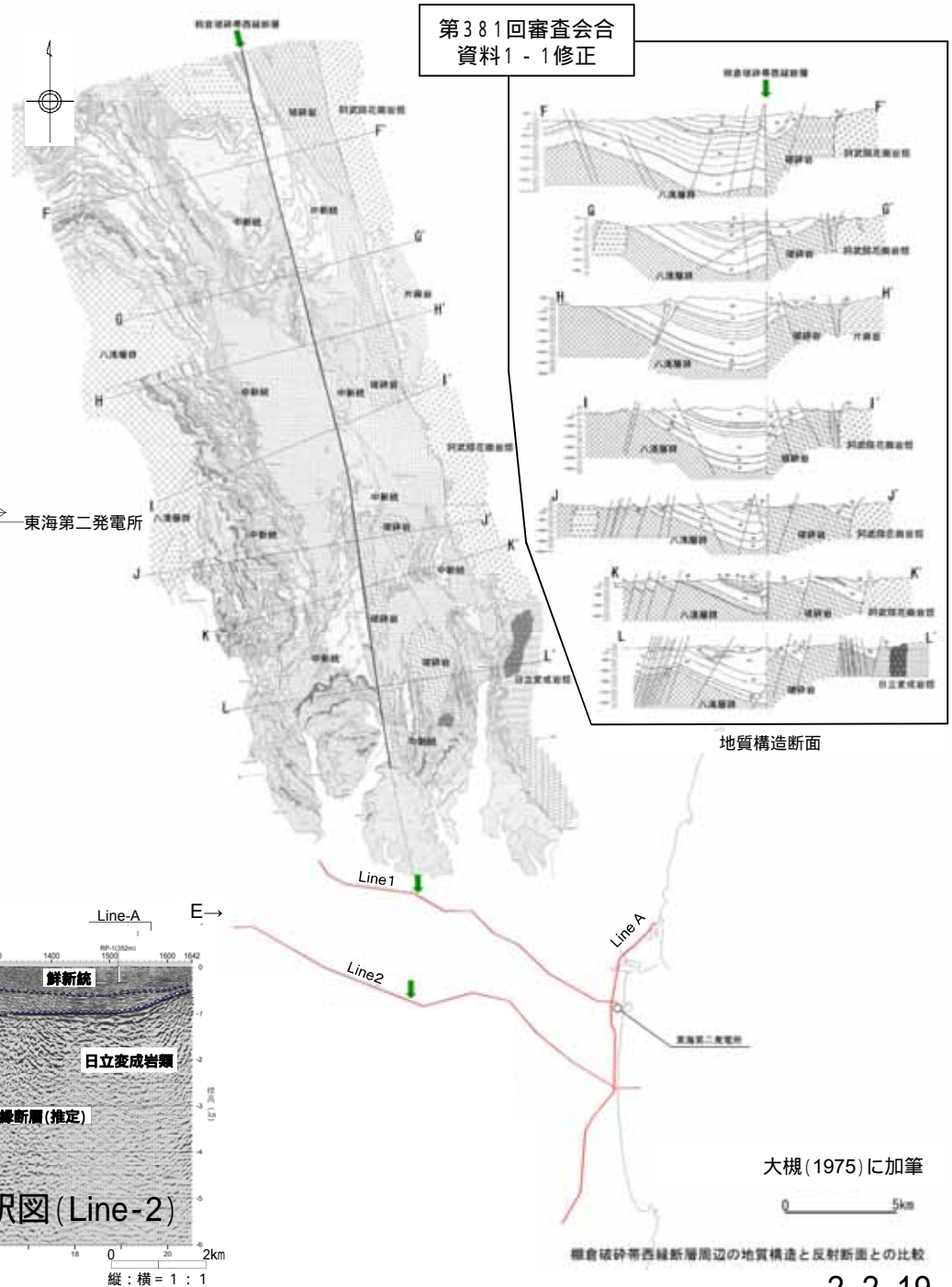
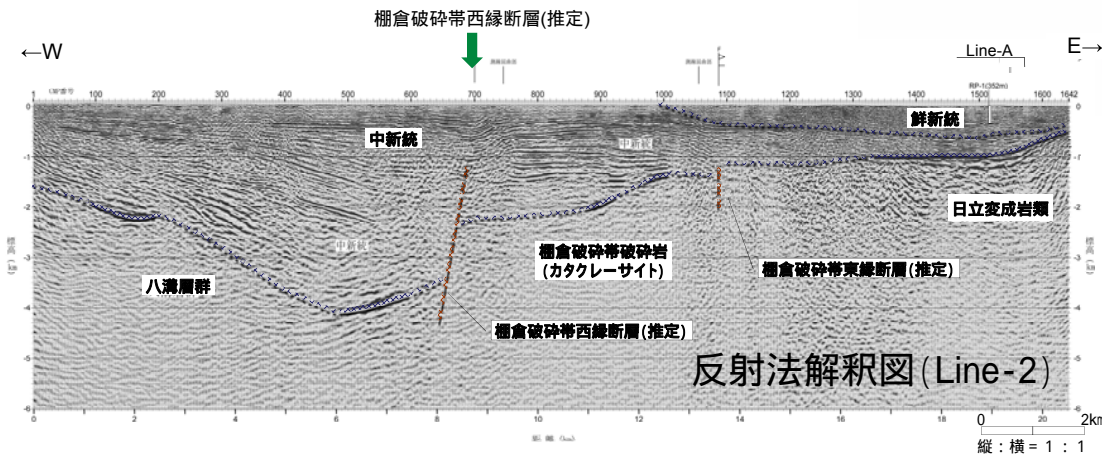
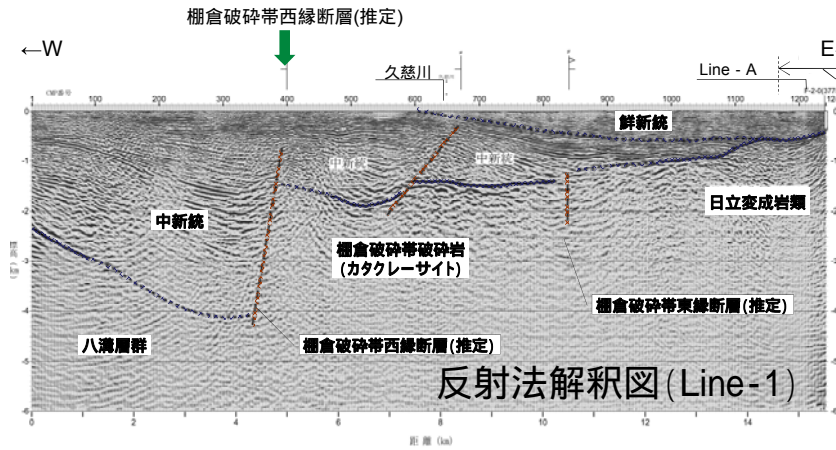
段彩陰影図(当社, 1mメッシュDEM)

・文献調査, 地表地質調査及び反射法地震探査の結果から, 原東方以南の棚倉破碎帯西縁断層の位置を特定した。
・棚倉破碎帯西縁断層を横断して分布する天神林付近のM1段丘面 (MIS5eの海成段丘) に変動地形は認められない。

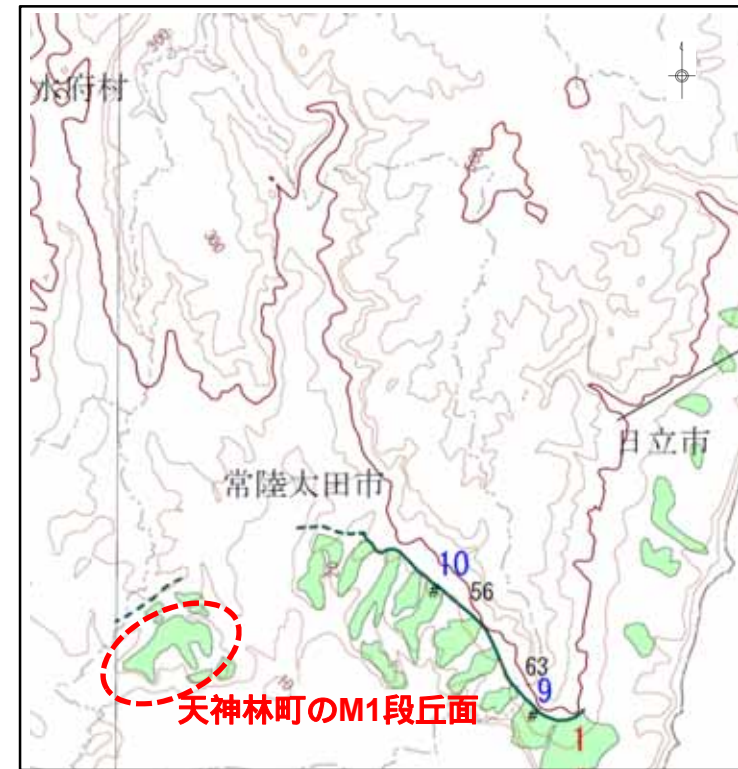
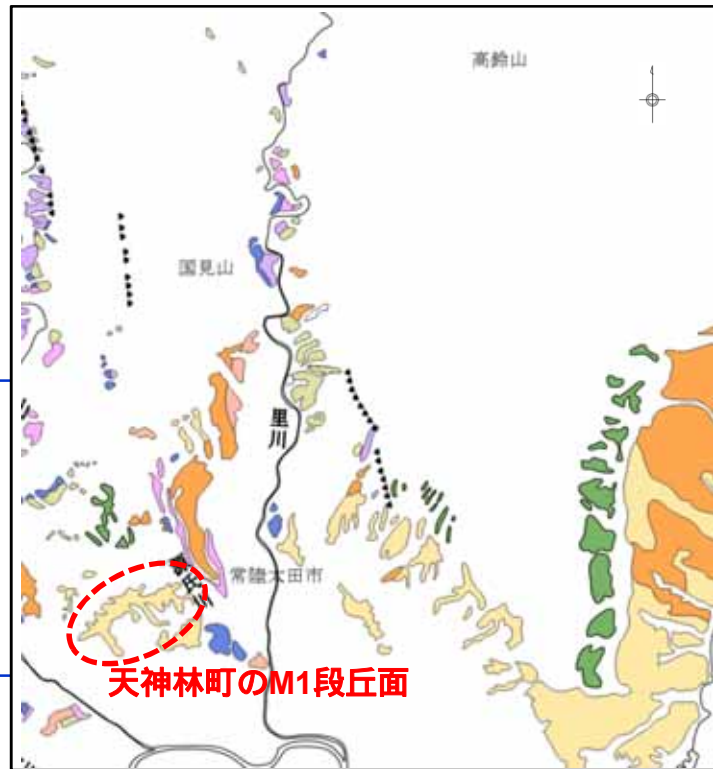
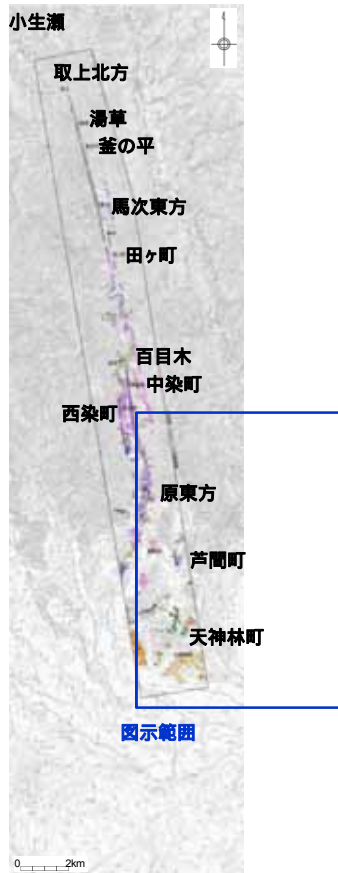
1. (1) 棚倉破砕帯西縁断層(の一部)

文献調査及び反射法地震探査

- ・大槻(1975)によると、棚倉破砕帯西縁断層は、断層西側が沈降して堆積した新第三系からなる半地溝状の地質構造に特徴付けられ、NNW - SSE方向に連続するとされている。
- ・当社による反射法地震探査の結果によれば、大槻(1975)が示す棚倉破砕帯西縁断層の南方延長部に、西側が沈降した同様な半地溝状の地質構造が認められることから、半地溝状の地質構造の東側の境界をなす断層を棚倉破砕帯西縁断層と判断した。



天神林町の段丘面区分



凡例

第四紀完新世	段丘
1.4	1.4m
1.3	1.3m
1.2	1.2m
1.1	1.1m
1.0	1.0m
0.9	0.9m
0.8	0.8m
0.7	0.7m
0.6	0.6m
0.5	0.5m
0.4	0.4m
0.3	0.3m
0.2	0.2m
0.1	0.1m
0.0	0.0m
中期	海成段丘

段丘面区分図

凡例

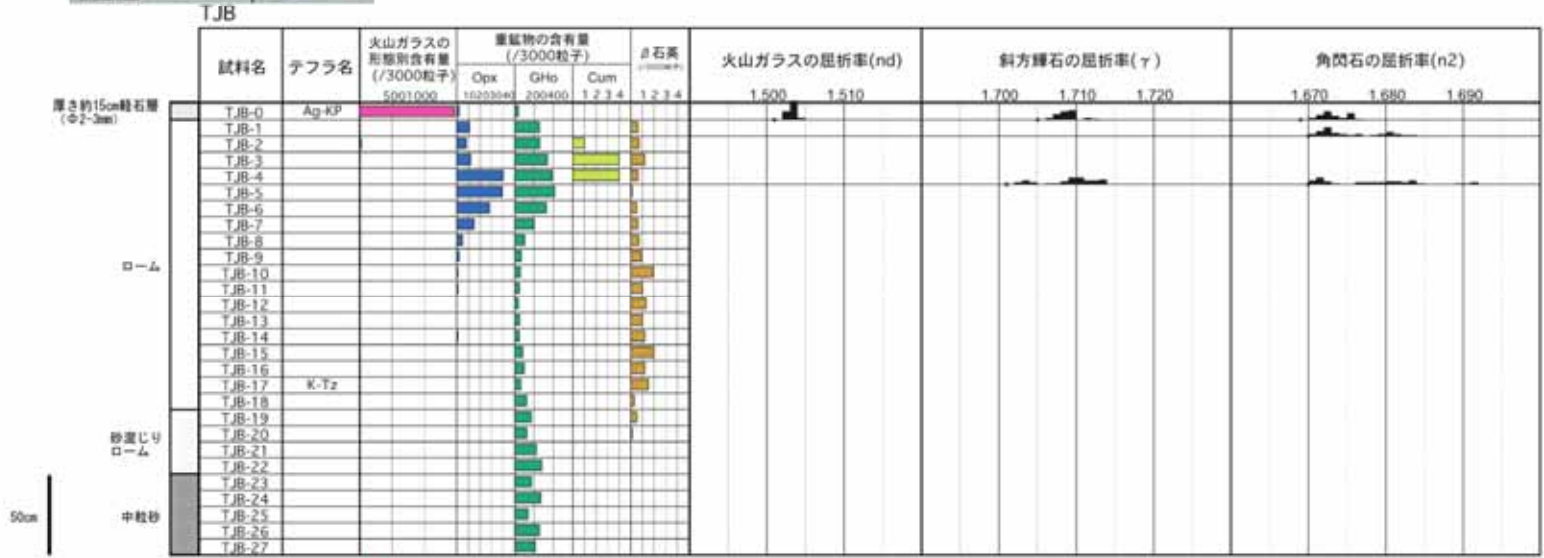
旧汀線(酸素同位体ステージ5e)	(推定)
段丘面分布域(酸素同位体ステージ5e)	

日本の海成段丘アトラス(2001)に加筆

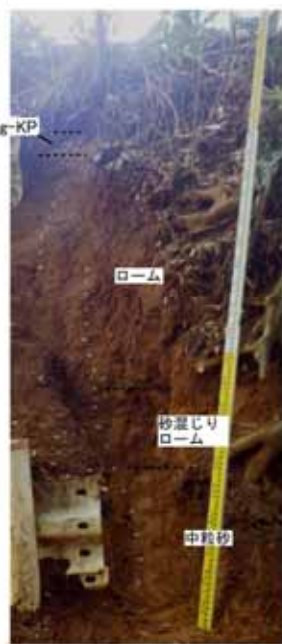
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基盤地図情報を使用した。(承認番号 平29情使、第298号)

「日本の海成段丘アトラス(2001)」によれば、天神林町に分布するM1段丘面はMIS5eの海成段丘とされている。

天神林町付近M1段丘面の火山灰分析結果



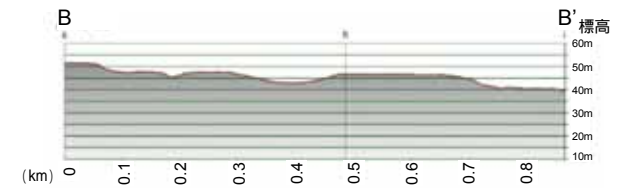
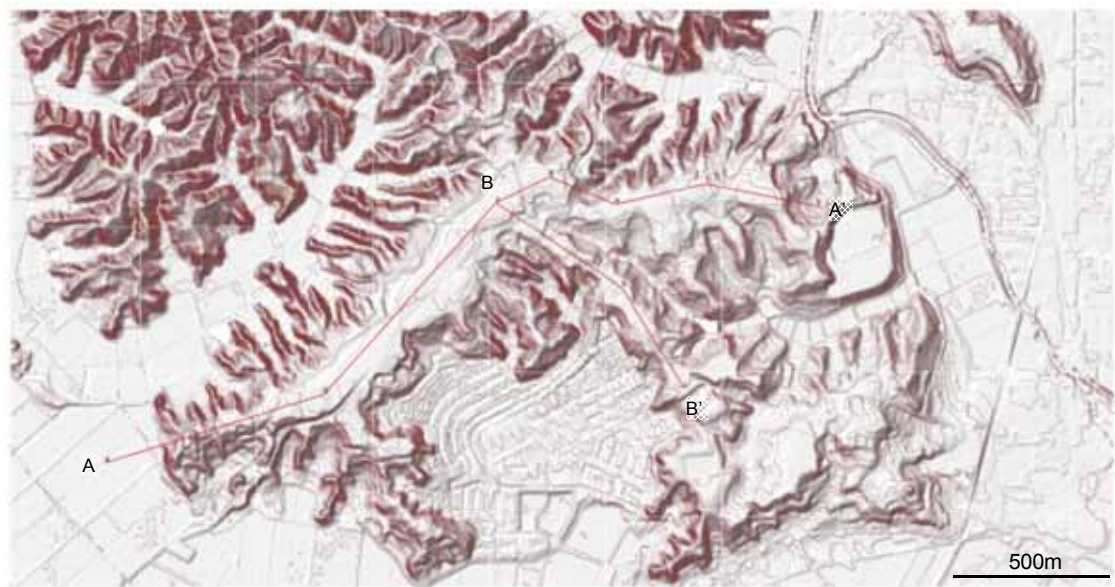
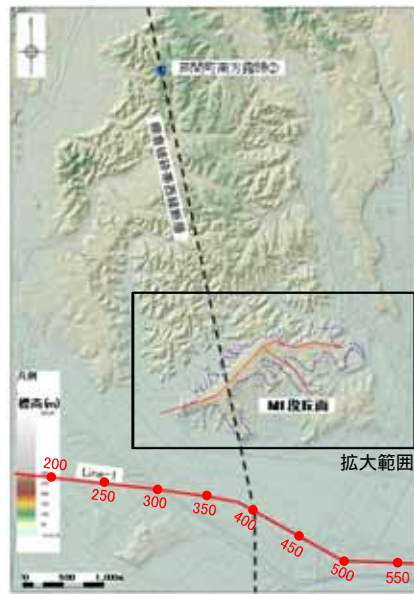
露頭上方のM1面標高は約50cm
地表からAg-KPまで約1m



Ag-KP: 45,000年前以前
K-Tz: 95,000年前

M1段丘面の形成年代については、段丘堆積物上に厚さ約3mのローム層および表土があり、地表から約1m下に厚さ約15cmのAg-KPに同定される軽石層が、またこの軽石層の下位約2m付近のローム層下部にはK-Tzが認められ、さらにその下位に数十cmのローム層が分布することから、この段丘堆積物の堆積年代はMIS5eと判断される。

天神林町付近M1段丘面の断面図

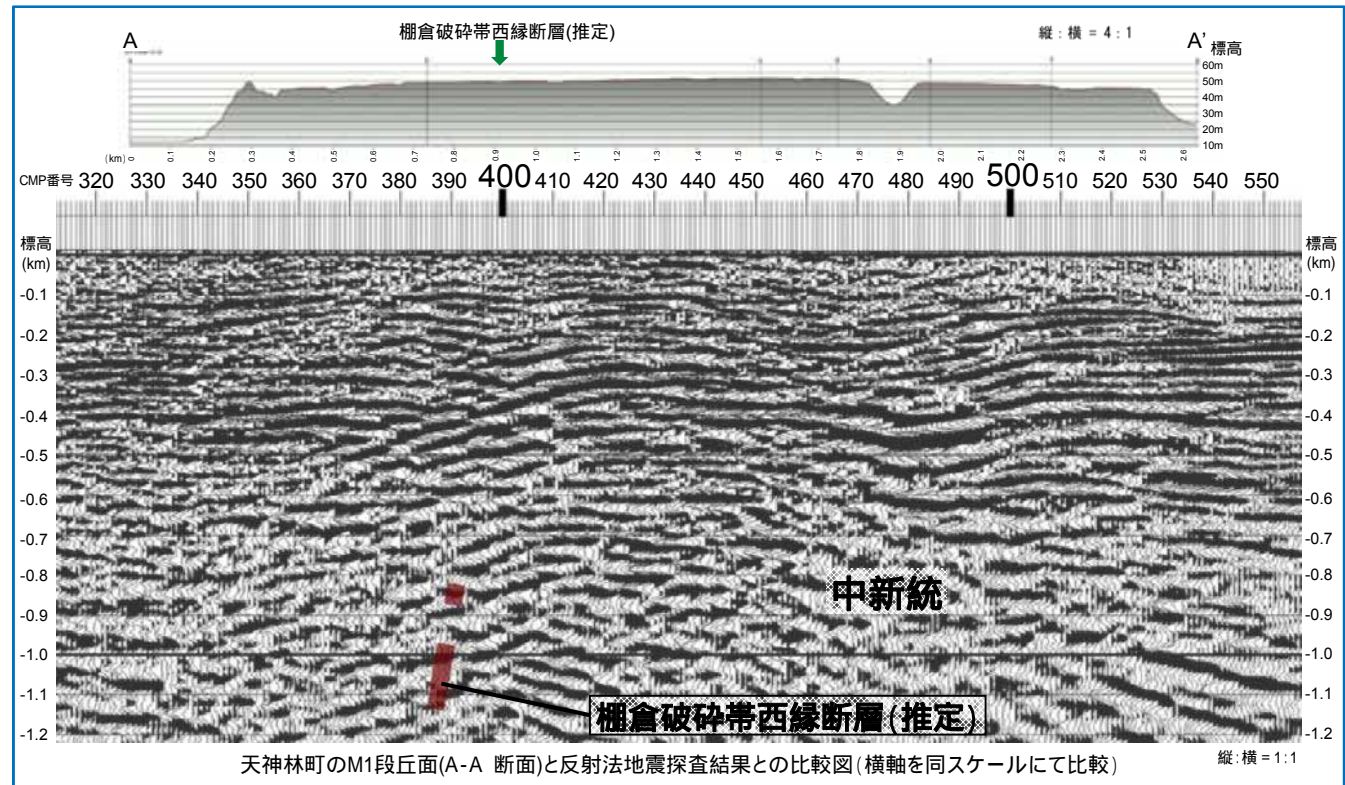
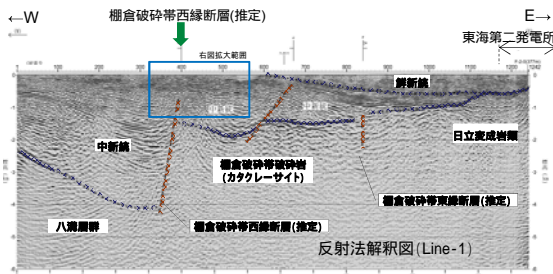
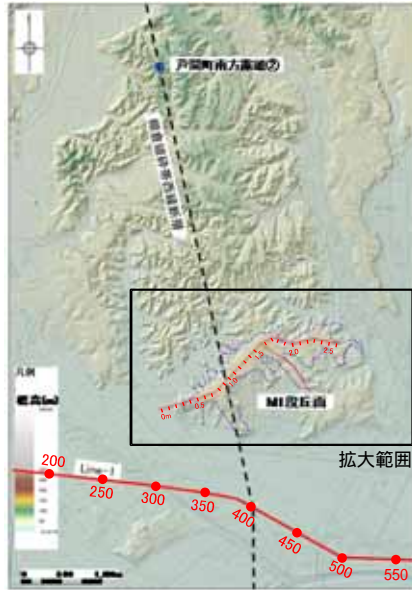


縦：横 = 4 : 1

この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分の1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使 第298号)

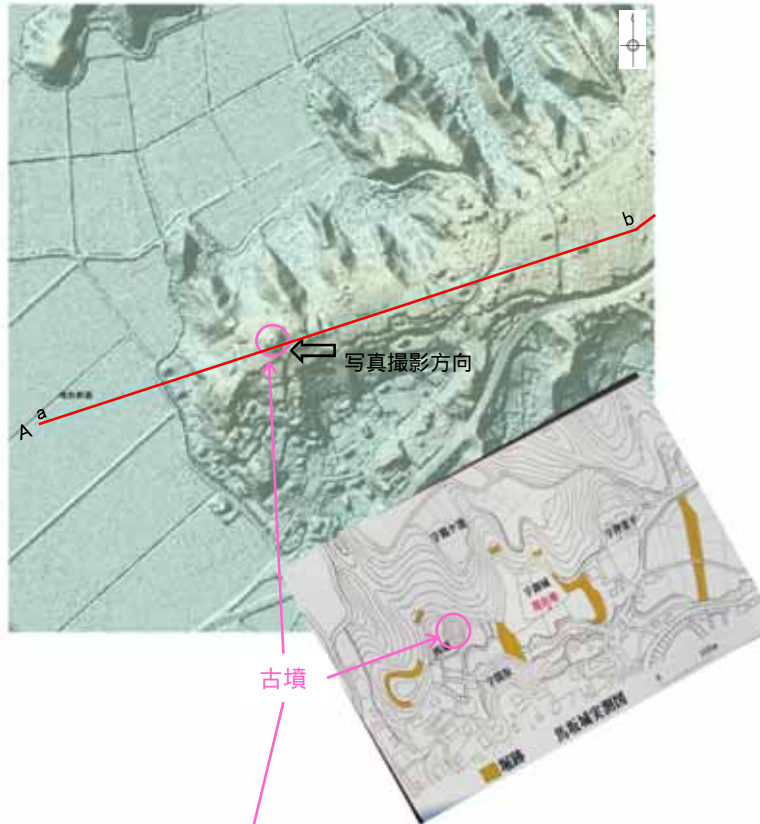
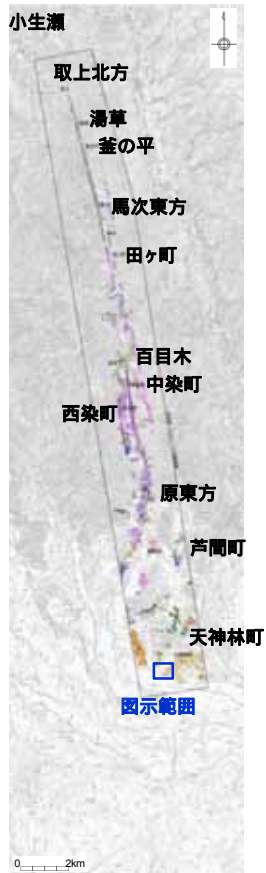
1. (1) 棚倉破砕帯西縁断層(の一部)

天神林町付近M1段丘面の断面図(反射法地震探査結果との比較)



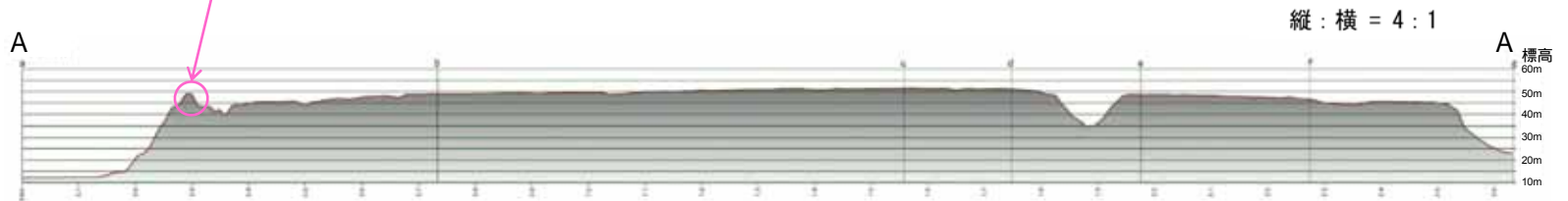
・天神林町のM1段丘面は、反射法地震探査で確認される棚倉破砕帯西縁断層の変形幅を網羅する広がり分布している。
 ・M1段丘面 (MIS5eの海成段丘) には変位・変形は認められない。

天神林町付近M1段丘面の西端付近の状況について



状況写真(古墳)

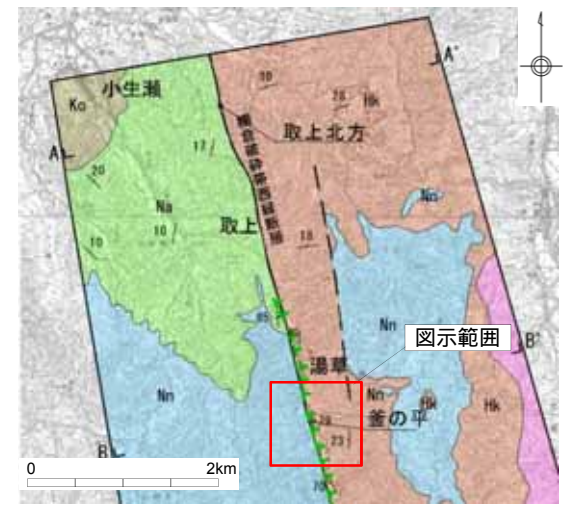
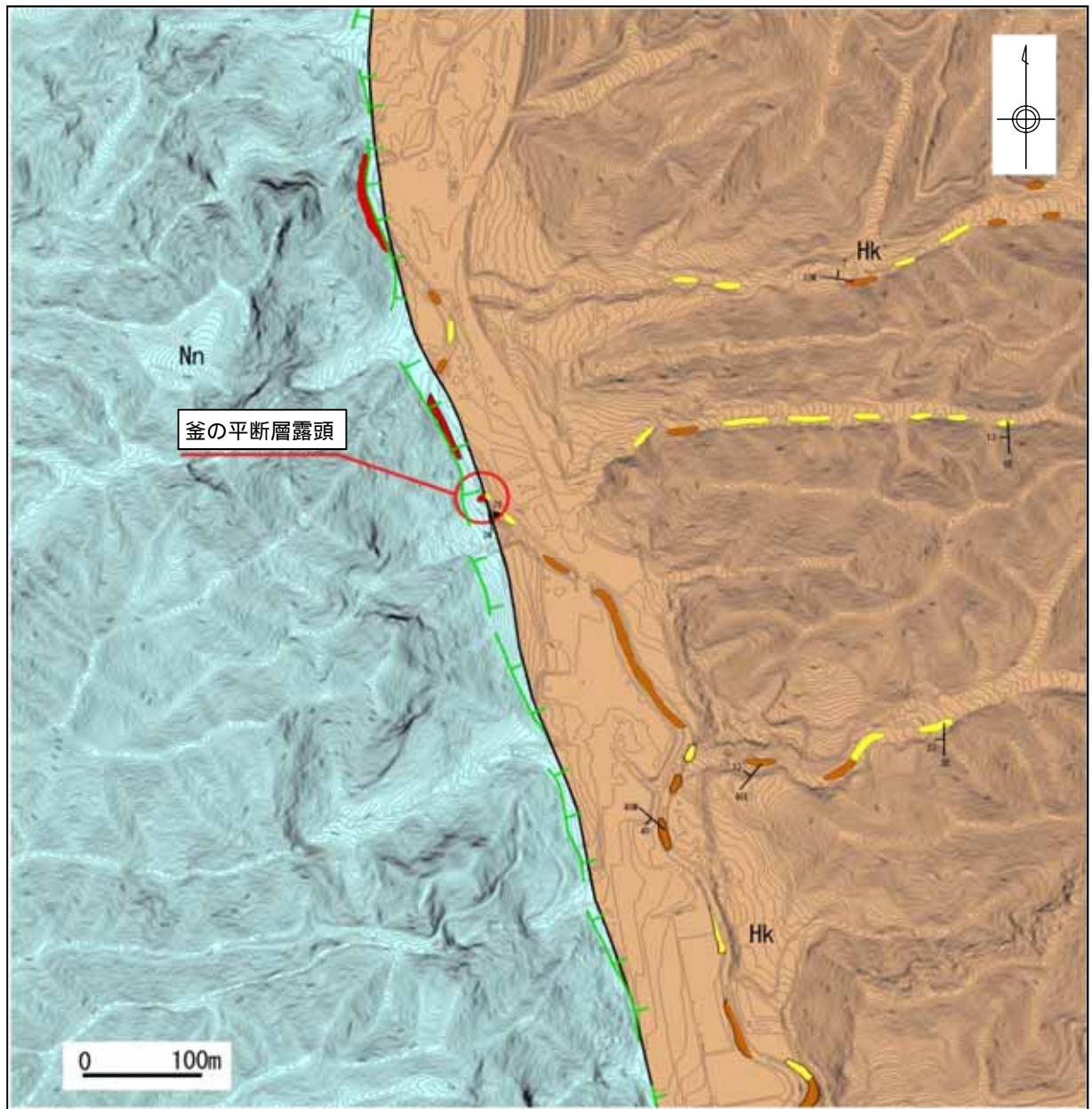
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。(承認番号 平29情使 第298号)



地形断面図(当社, 1mメッシュDEMより作成)

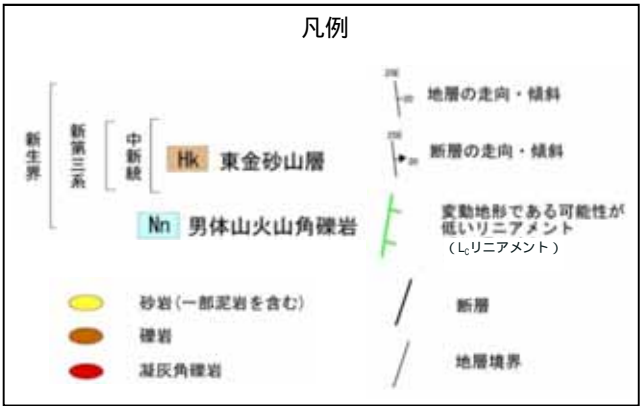
M1段丘面の西端付近に認められる微小な凸地形は古墳(狐塚古墳)であり, M1段丘面上に円錐状に積み上げられた人工地形である。

釜の平周辺の地質平面図



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分の地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。(承認番号 平29情使、第298号)

- リニアメントにほぼ一致して棚倉破碎帯西縁断層が確認される。
- 断層の西側には主に男体山火山角礫岩が、東側には東金砂山層が分布する。
- 釜の平では、男体山火山角礫岩と東金砂山層を境する断層露頭が認められる。



釜の平 露頭スケッチ



写真1 露頭全景



釜の平 露頭スケッチ

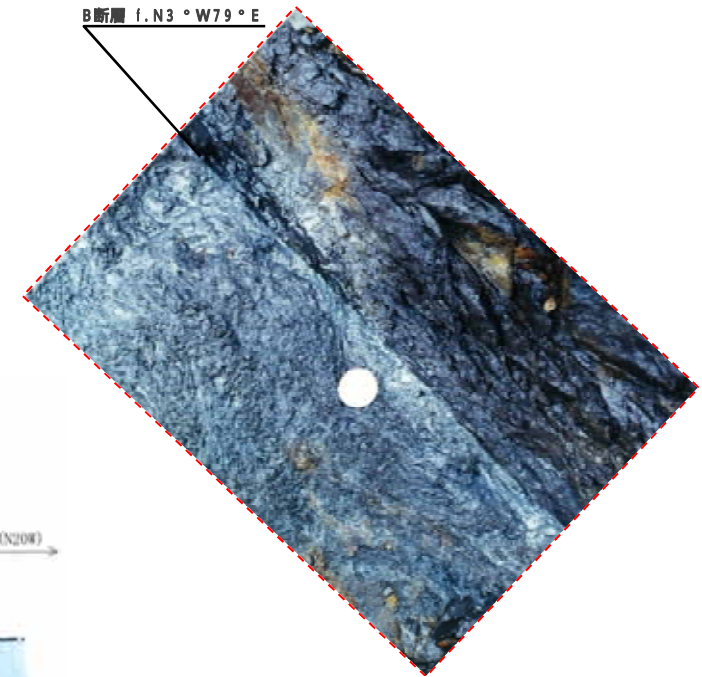
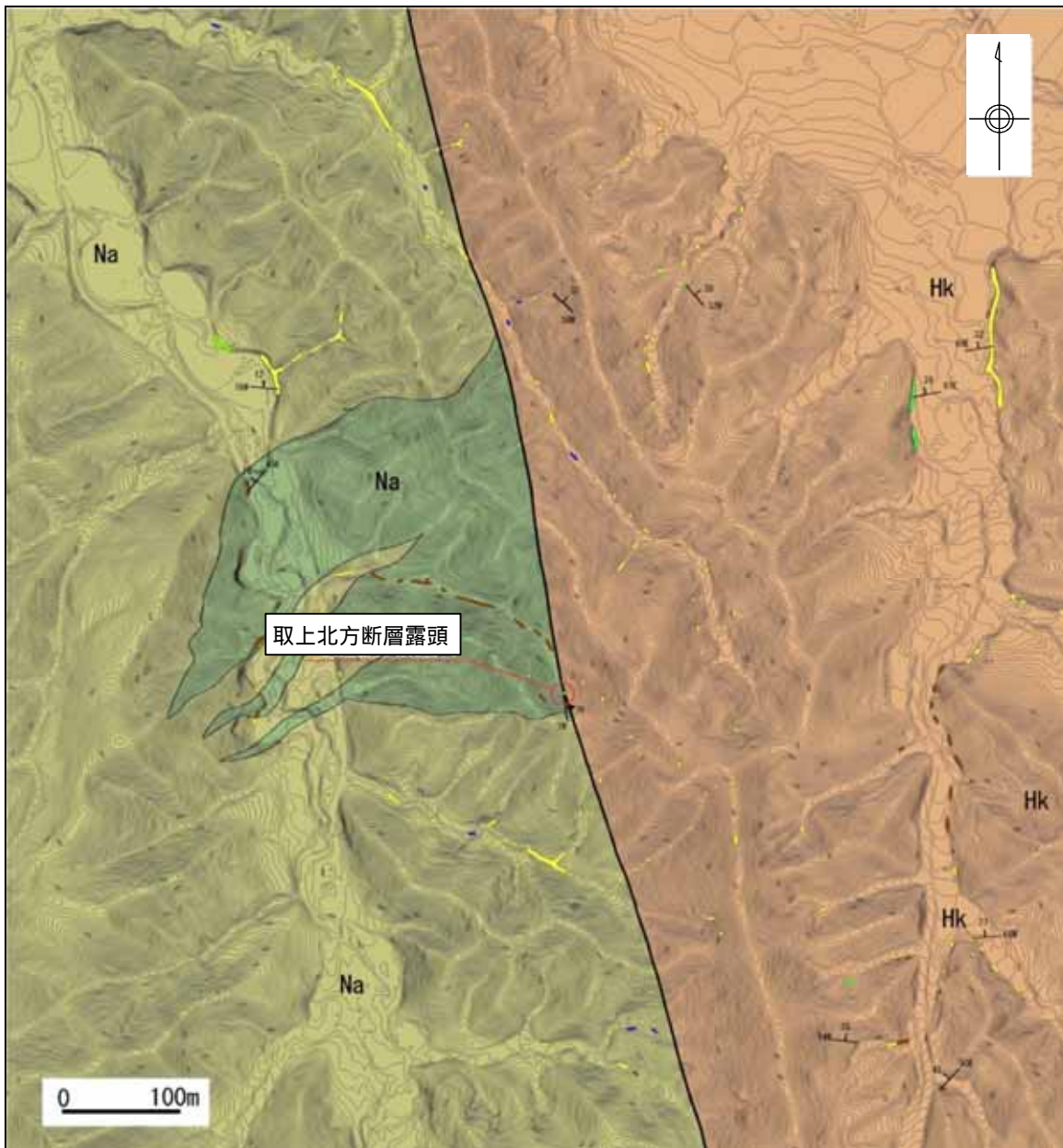


写真2 B断層拡大

凡例	
	砂礫層 (完新統の段丘堆積物)
	礫質砂層 (完新統の段丘堆積物)
	デイサイト (男体山火山角礫岩)
	鱗片状~粘土状部 (東金砂山層泥岩)
	せん断面密集部 (東金砂山層泥岩)
	せん断面密集部 (東金砂山層泥岩と男体山火山角礫岩の混在)
	中粒砂岩 (東金砂山層)
	細粒砂岩 (東金砂山層)
f. N3° W79° E 断層面の走向・傾斜	
h. N2° W63° W 層理面の走向・傾斜	

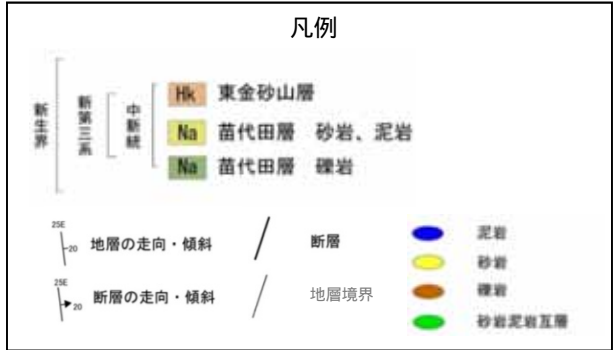
- 西側に分布する男体山火山角礫岩と東側に分布する東金砂山層を境する断層(A断層)がみられる。
- 東金砂山層泥岩の幅約100cmはせん断面密集部~鱗片状の破碎部となっており、この破碎組織を切る新期の断層面(B断層)がみられる。
- この断層面は、幅約0.5cmの軟質な粘土を伴い、平面的で、連続性が良い。
- レイク角12°Nの条線が認められ、岩石薄片の観察結果から、非対称変形組織は、左ずれ卓越の変位センスである。

取上北方付近の地質平面図



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基盤地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)

- リニアメントが判読されない湯草以北でも、棚倉破碎帯西縁断層が連続している。
- 取上北方において、東金砂山層と苗代田層を境する断層露頭が認められる。



取上北方 露頭スケッチ

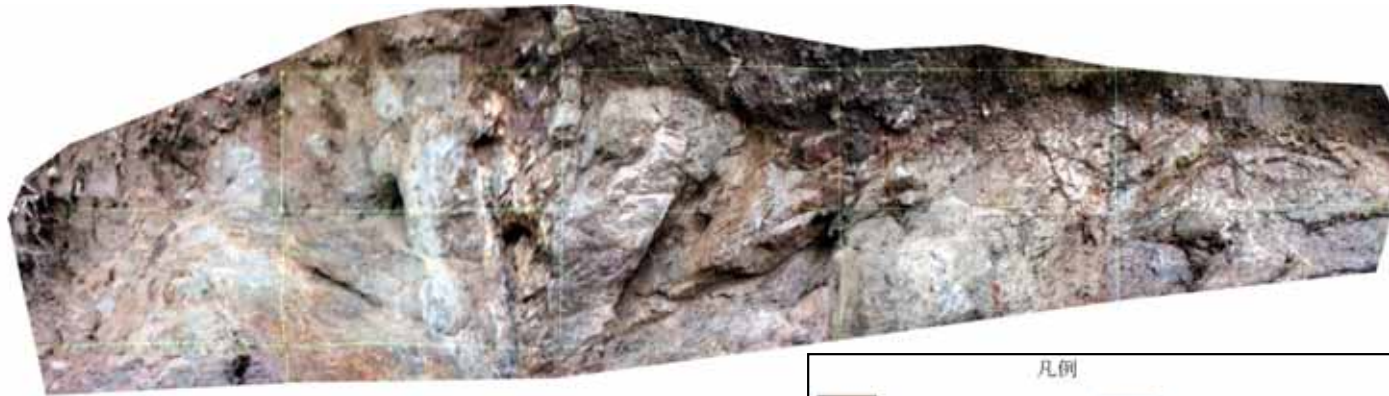


写真1 露頭全景

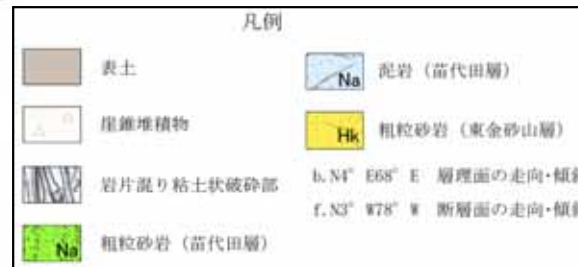
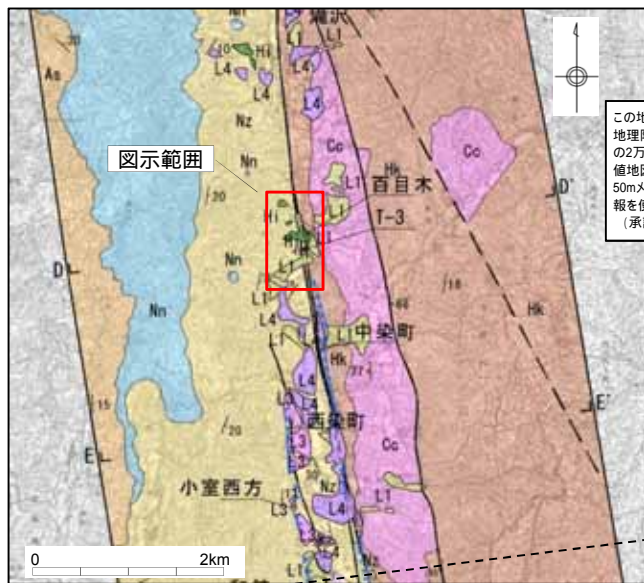


写真2 断層部拡大

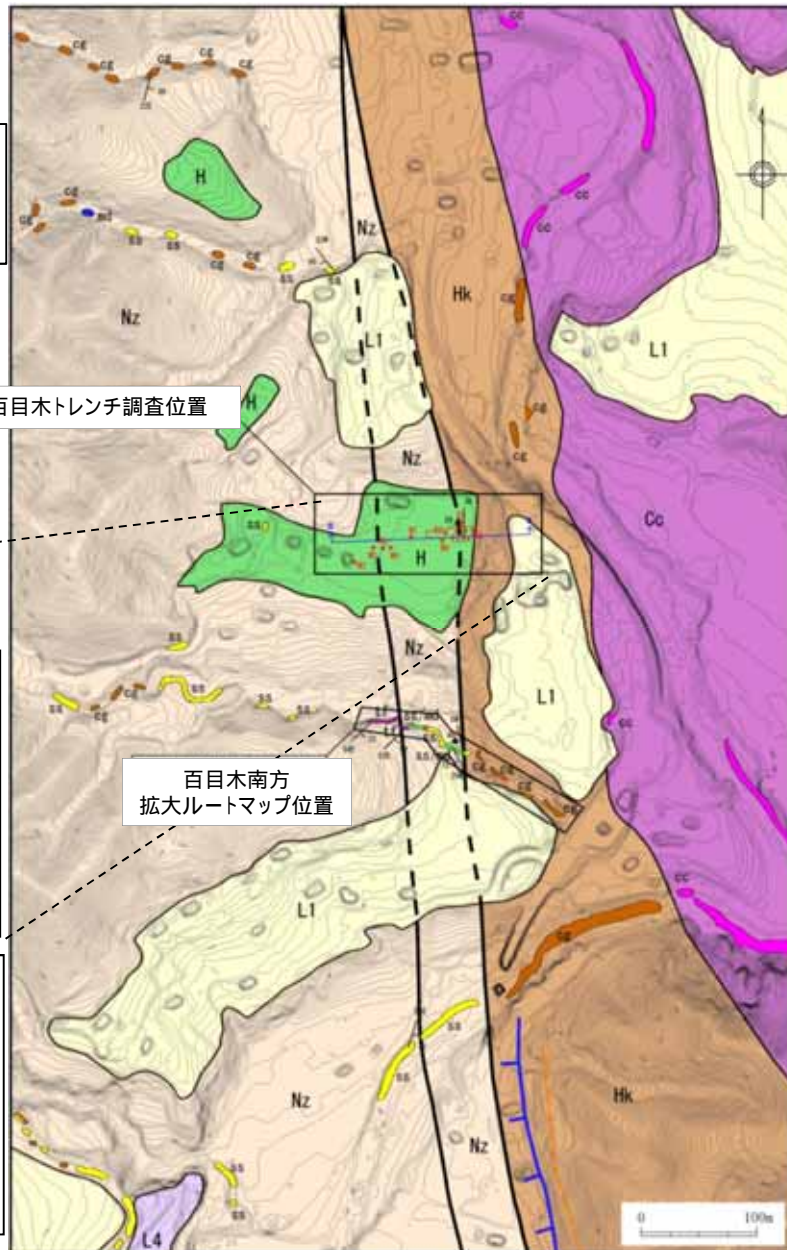


- 東金砂山層と苗代田層を境する断層がみられる。
- 断層は、幅約10cm未満で膨縮するやや固結した岩片混り粘土状破碎部からなる。
- 最新面は凹凸があり、連続性がやや悪い。
- 同断層にはレイク角12°Nの条線が認められ、岩石薄片の観察結果から、非対称変形組織は右ずれ卓越の変位センスである。

百目木付近の調査位置図及び地質平面図



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使 第298号)

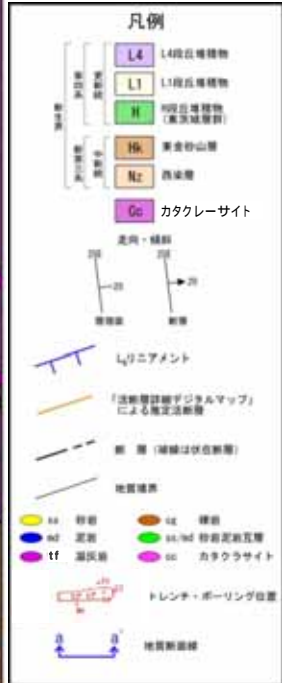


百目木トレンチ調査位置

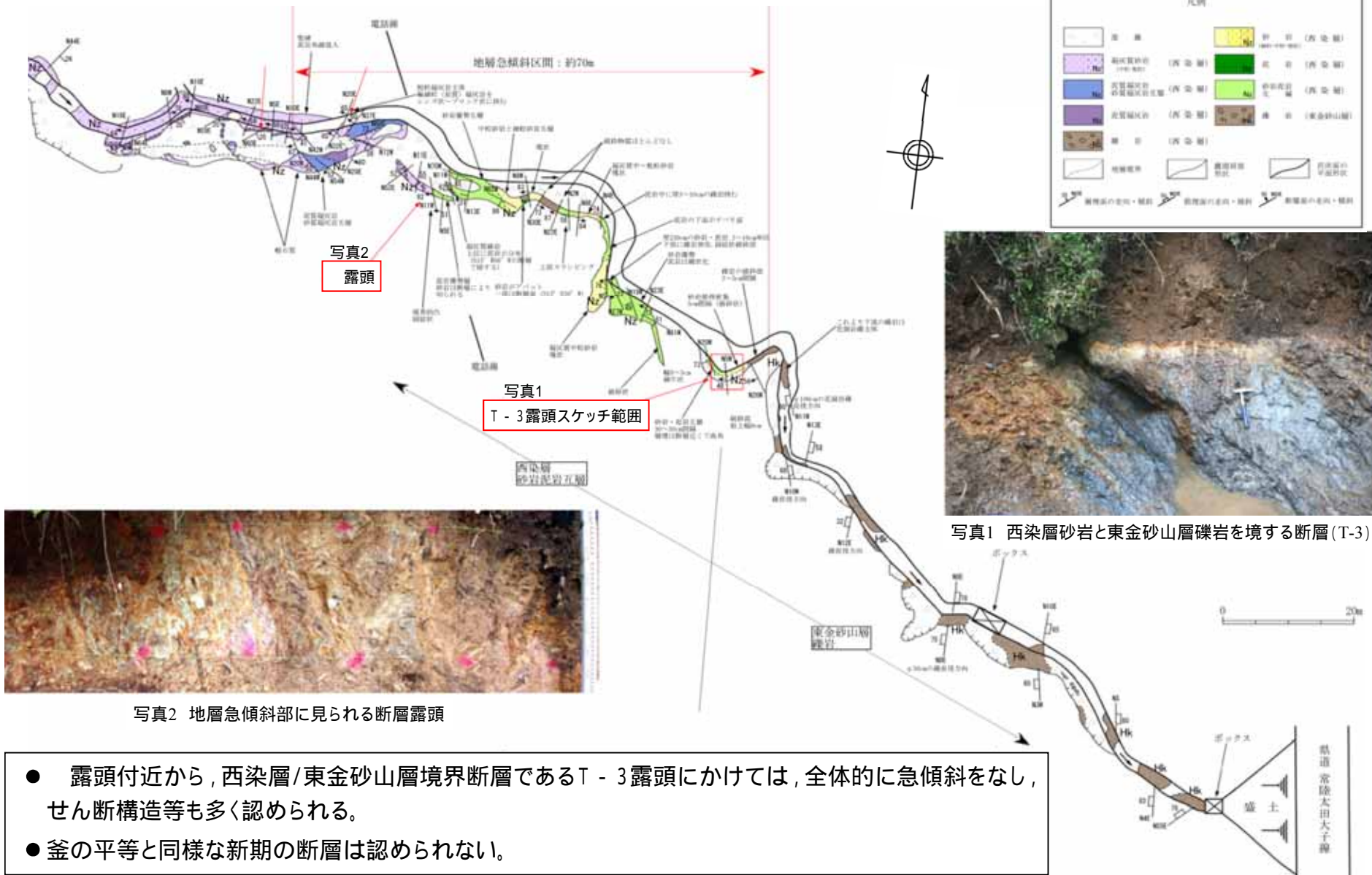
百目木南方
拡大ルートマップ位置



- リニアメントが判読されない百目木付近においても棚倉破砕帯西縁断層が連続しており、百目木南方の連続露頭では、東金砂山層と西染層を境する断層並びに西染層中の断層が認められる。
- 本連続露頭の北方には上記断層を覆って高位段丘面が分布する。



百目木南方拡大ルートマップ



T - 3 露頭スケッチ

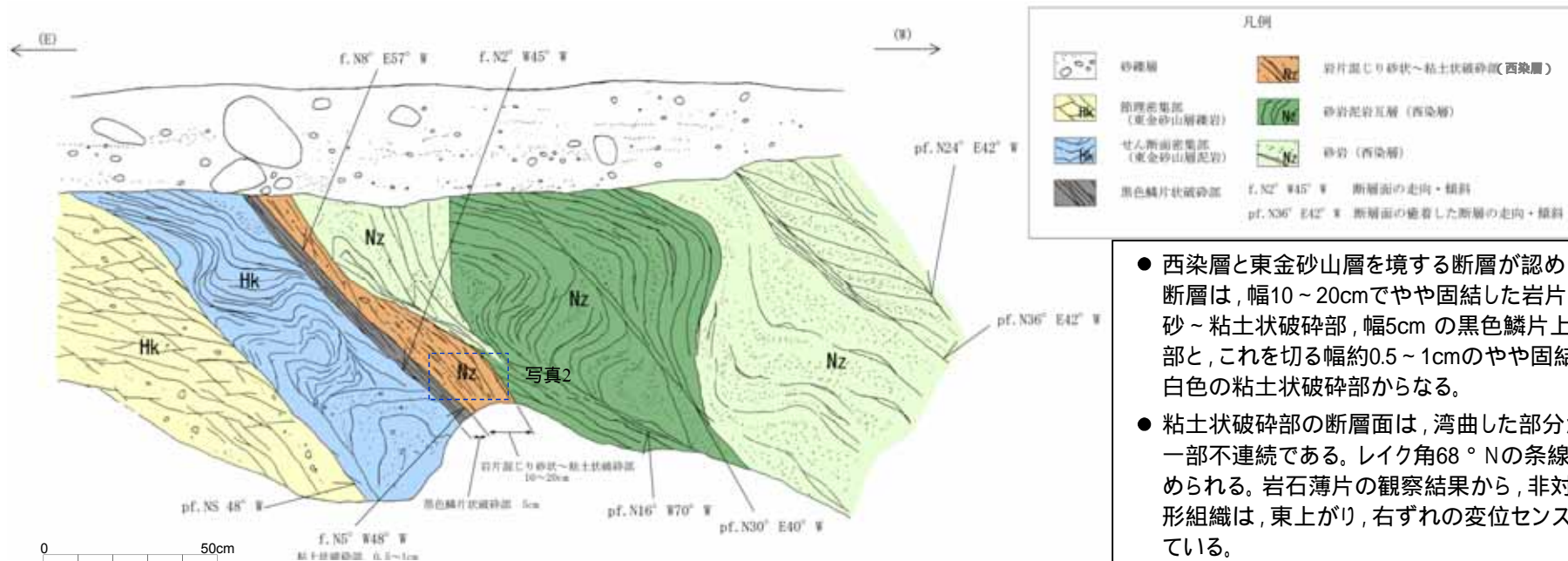


写真1 露頭全景



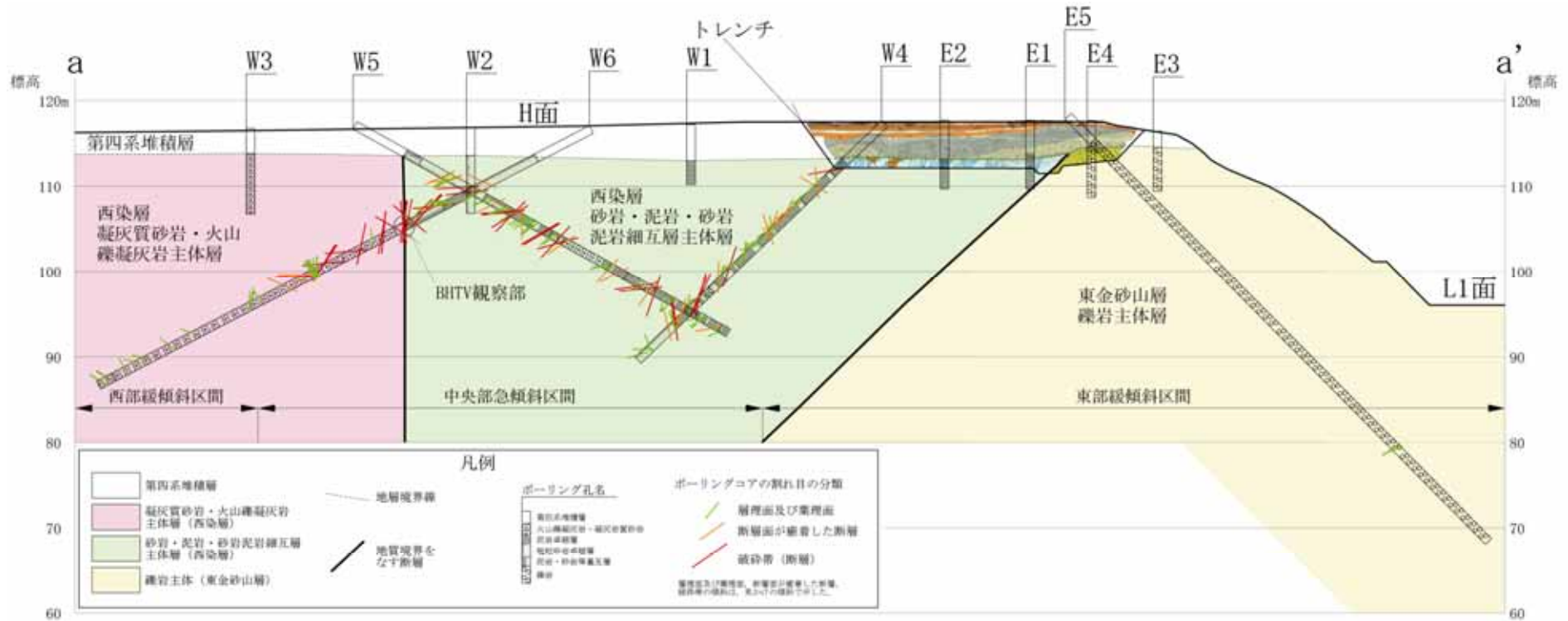
写真2 破碎部拡大

岩片混じり砂～粘土状破碎部
断層
N2W 45W



- 西染層と東金砂山層を境する断層が認められる。断層は、幅10～20cmでやや固結した岩片混じり砂～粘土状破碎部、幅5cmの黒色鱗片上破碎部と、これを切る幅約0.5～1cmのやや固結した灰白色の粘土状破碎部からなる。
- 粘土状破碎部の断層面は、湾曲した部分があり、一部不連続である。レイク角68°Nの条線が認められる。岩石薄片の観察結果から、非対称変形組織は、東上がり、右ずれの変位センスを示している。

百目木トレンチ付近の地質断面図



西部緩傾斜区間 (H面分布域)

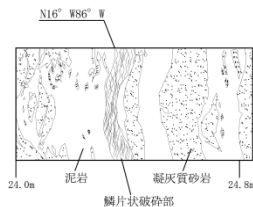
西染層の硬質な凝灰質砂岩・火山凝灰岩主体層からなり、構造は、走向NE-SWで南東へ緩傾斜を示す。

中央部急傾斜区間 (H面分布域)

西染層の凝灰質砂岩・火山凝灰岩主体層と砂岩、泥岩、砂岩泥岩細互層主体層からなり、両者は断層で接している。構造は、全体に急傾斜を示し、走向の変化も大きい。断層は確認されるものの、断層面は湾曲しており、破砕部は固結している。また、これらの断層を切る新期の断層は認められない。

東部緩傾斜区間 (L1段丘面背後の段丘崖直下)

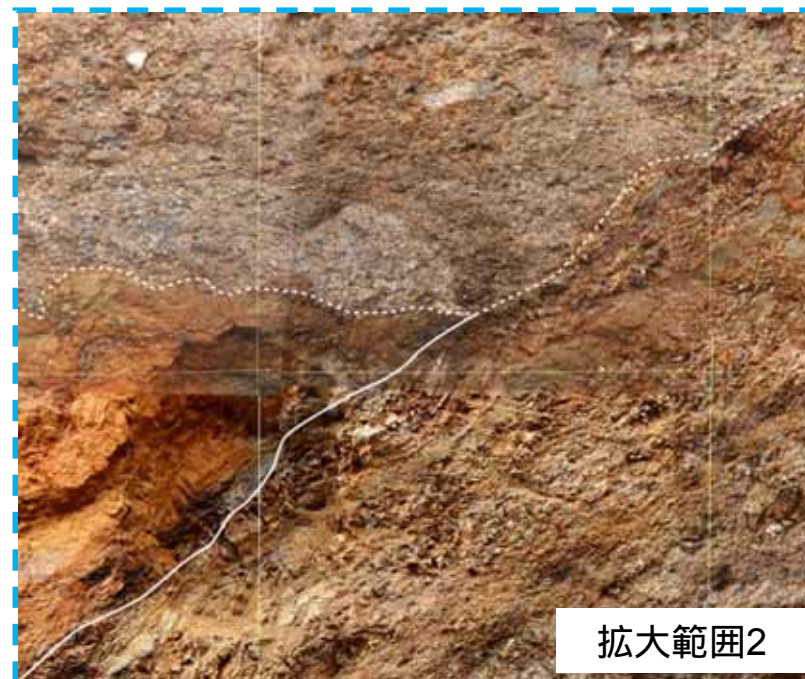
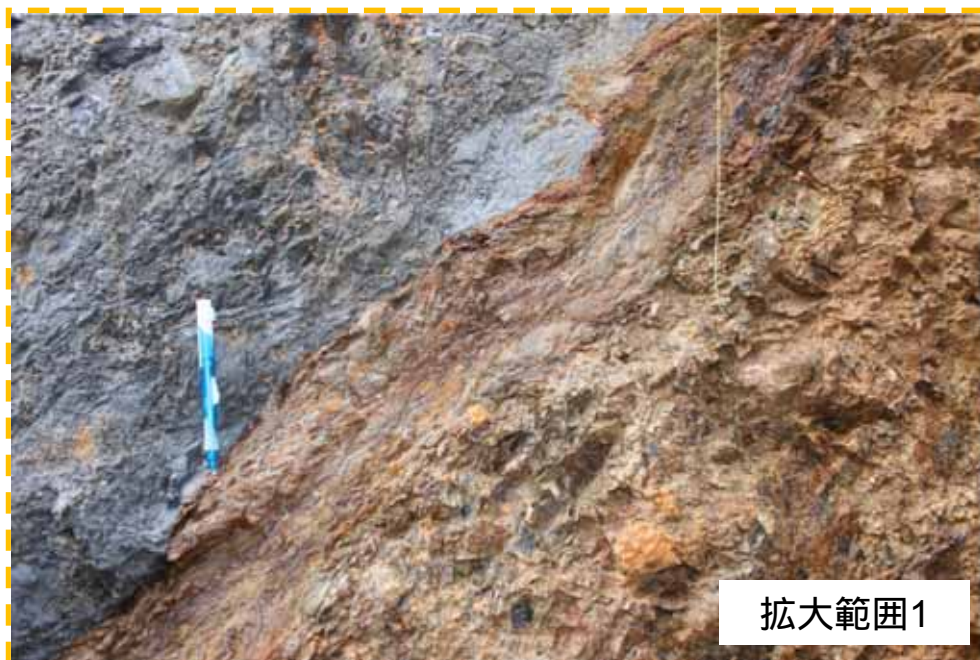
境界断層以東では、大小の亜円礫を含む東金砂山層礫岩主体層よりなり、構造はNNW-SSEの緩傾斜の西傾斜を示す。全体に、硬質であり、断層は認められない。



百目木南方の沢ルートマップの①露頭の延長と推定される箇所のBITV (ボアホールテレビ) 断層面の方向はN16° W86° Eを示し、コア観察によれば、やや固結した幅5m程度の鱗片状破砕部である。断層面は湾曲している。

- H面(高位段丘面)の直下の地質構造は、トレンチ調査及びボーリング調査の結果によると、中央部急傾斜区間で全体的に急傾斜をなし、せん断構造等も多く認められる(百目木地点南方と同様)。
- ボーリング調査(E5孔)の結果、段丘面を西側へ傾動させると考えられる西側傾斜の逆断層は認められない。

百目木トレンチの北面写真



\\ 西染層と東金砂山層の境界 \\ 基盤岩と段丘礫層の不整合境界

1. (1) 棚倉破碎帯西縁断層(の一部)

ボーリングコア写真 (E5孔 , 深度0m ~ 30m)

第334回審査会合
資料1再掲



深度0m ~ 5m



深度15m ~ 20m



深度5m ~ 10m



深度20m ~ 25m



深度10m ~ 15m



深度25m ~ 30m

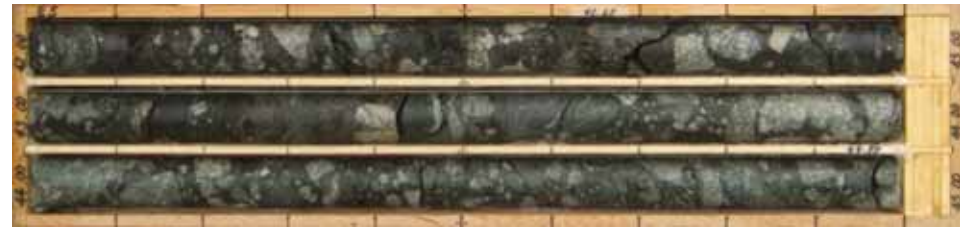
1. (1) 棚倉破碎帯西縁断層(の一部)

ボーリングコア写真(E5孔, 深度30m ~ 54m)

第334回審査会合
資料1再掲



深度30m ~ 33m



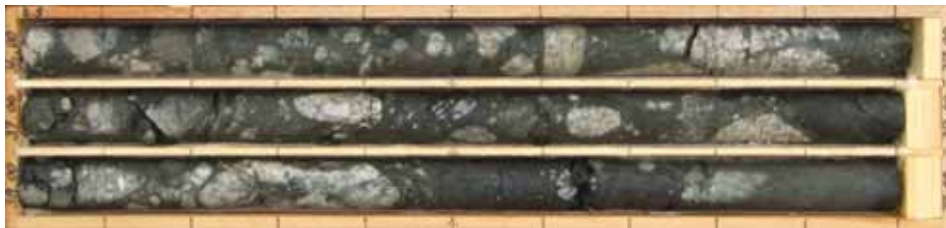
深度42m ~ 45m



深度33m ~ 36m



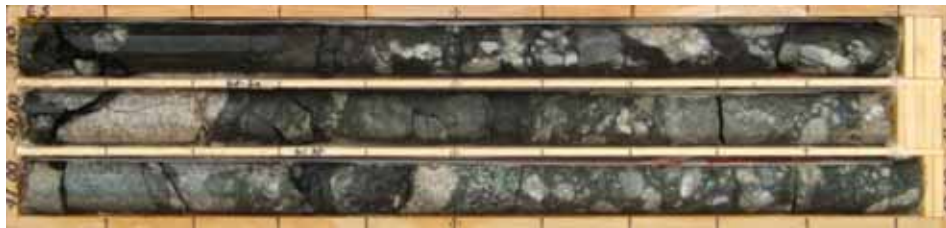
深度45m ~ 48m



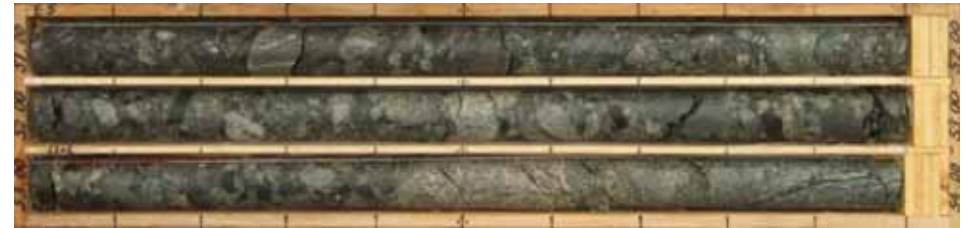
深度36m ~ 39m



深度48m ~ 51m



深度39m ~ 42m

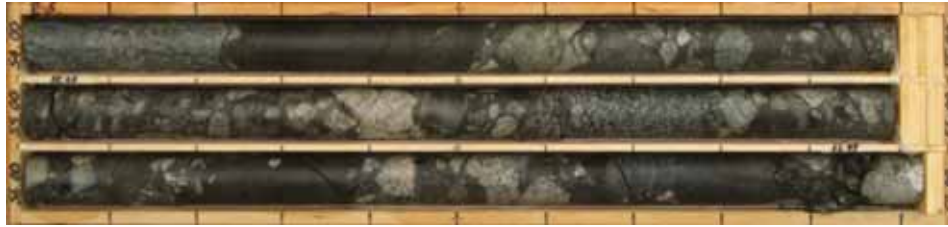


深度51m ~ 54m

1. (1) 棚倉破碎帯西縁断層(の一部)

ボーリングコア写真(E5孔, 深度54m ~ 70m)

第334回審査会合
資料1再掲



深度54m ~ 57m



深度66m ~ 69m



深度57m ~ 60m



深度69m ~ 70m



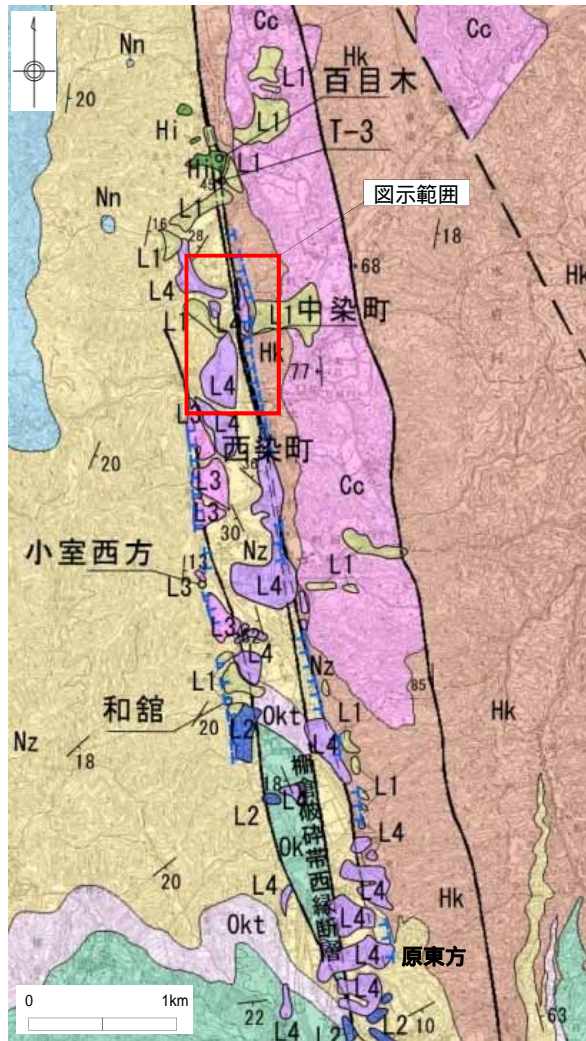
深度60m ~ 63m



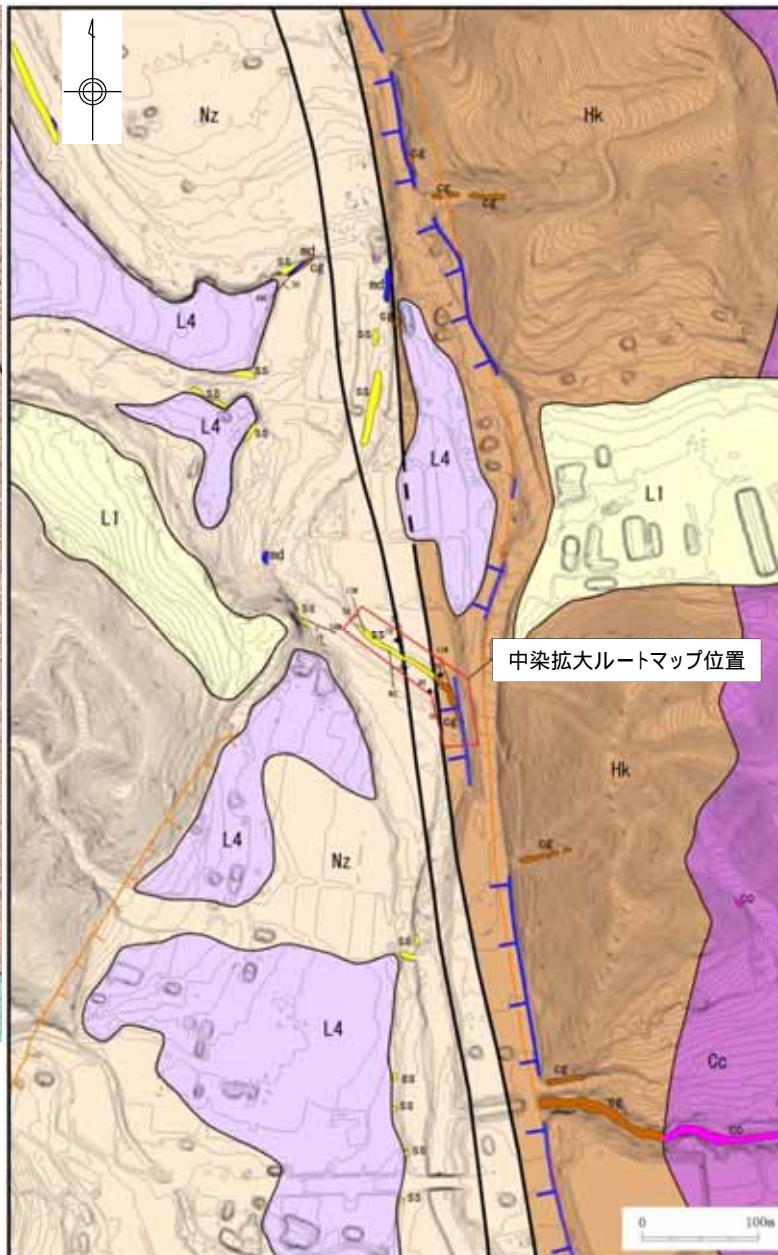
深度63m ~ 66m

1. (1) 棚倉破碎帯西縁断層(の一部)

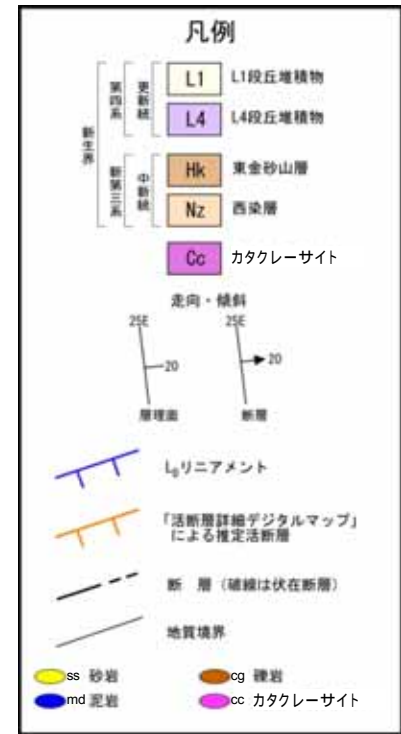
中染付近の地質平面図



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基盤地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)



リニアメント付近に西染層と東金砂山層を境する断層が認められる。



中染拡大ルートマップ(1/3)

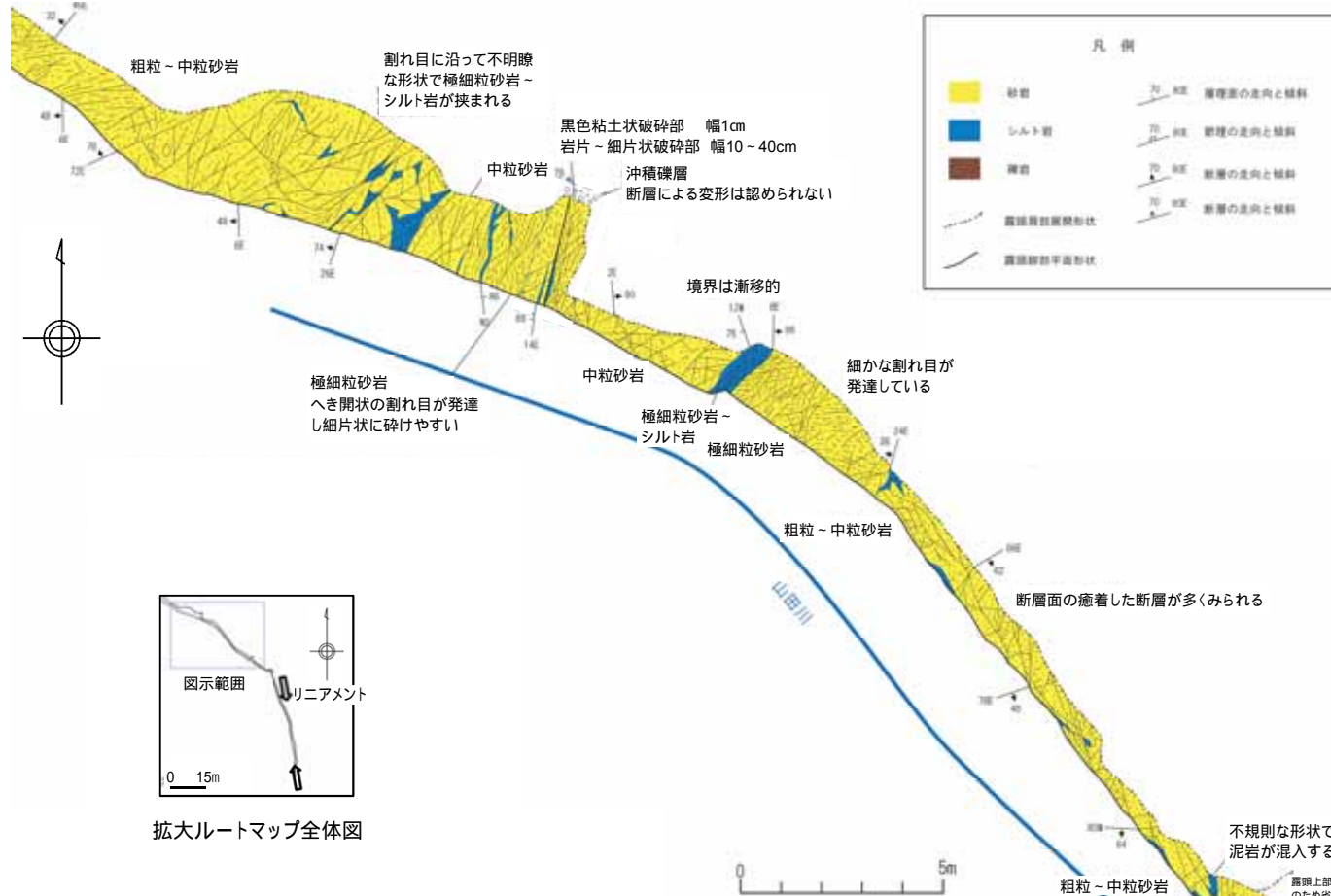
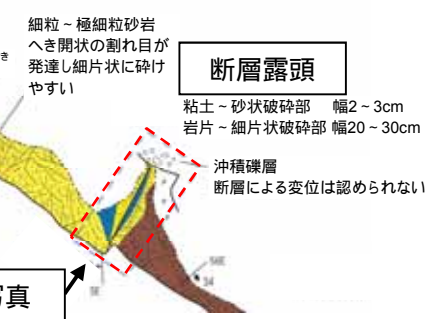


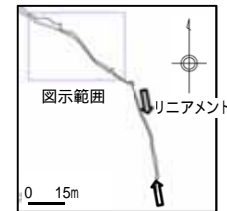
写真 断層露頭全景



断層露頭

粘土～砂状破碎部 幅2～3cm
岩片～細片状破碎部 幅20～30cm
沖積礫層
断層による変位は認められない

写真



拡大ルートマップ全体図

- リニアメント西方約15m地点に西染層の砂岩と東金砂山層の礫岩を境する断層が認められる。
- この断層は、断層面が平面的ではなく、破碎部はやや固結している。

中染付近 露頭スケッチ

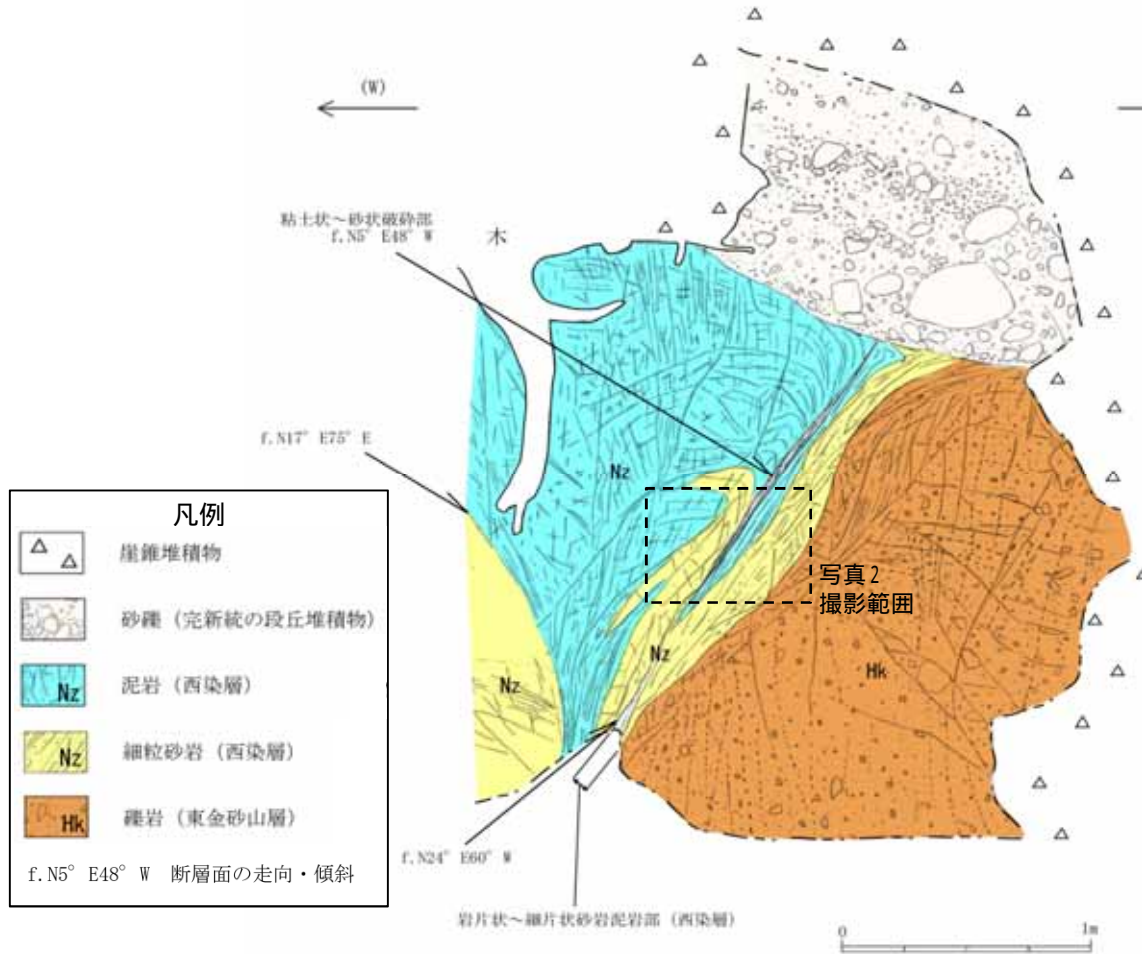


写真1 露頭全景

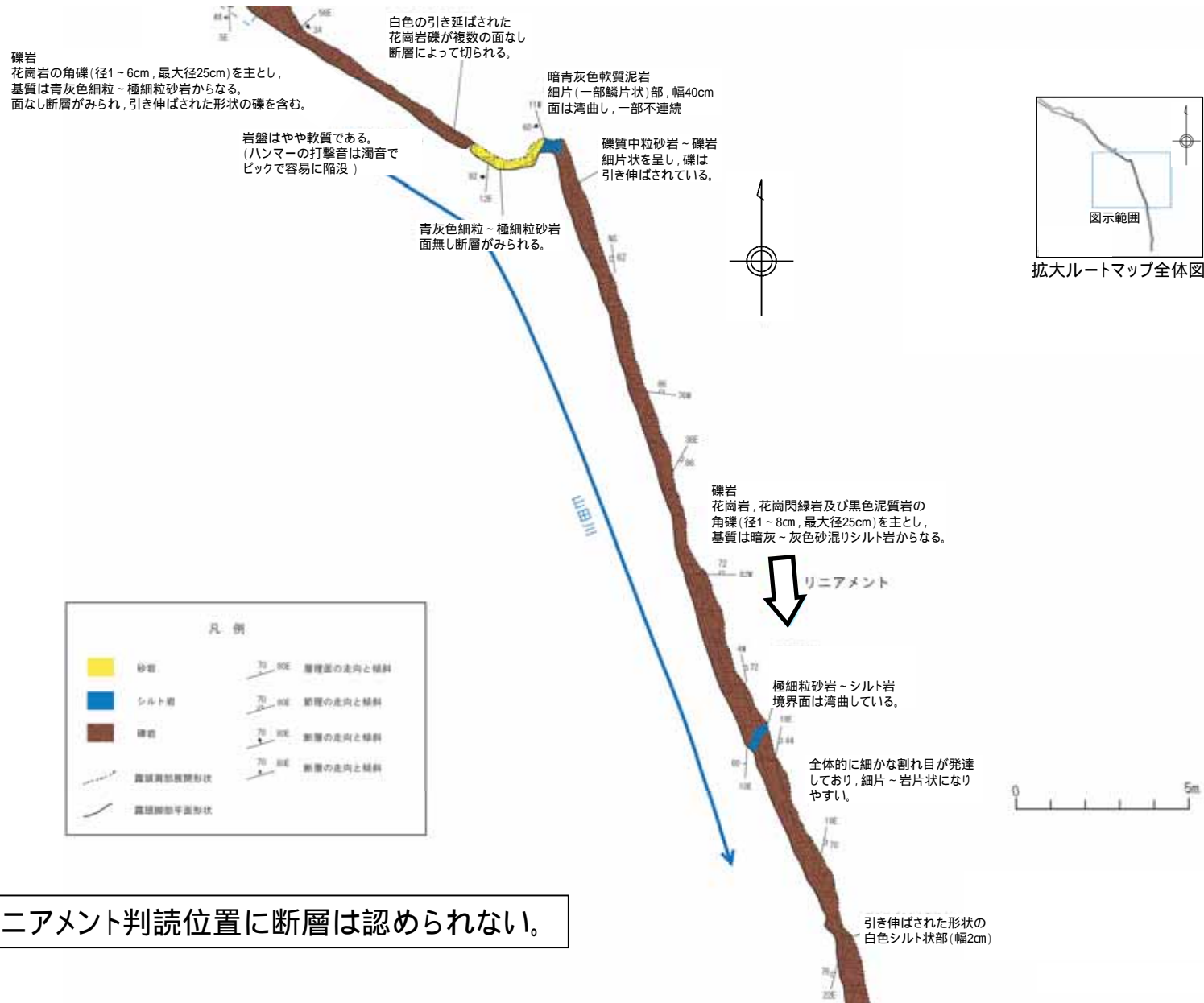


写真2 断層部拡大

- 西染層泥岩及び砂岩と東金砂山層礫岩を境する断層がみられる。
- 湾曲し、一部不連続であり、幅20～30cmでやや固結した岩片状～細片状破碎部(レイク角57° Sの条線が認められる)と、これを切る幅2～3cmでやや固結した粘土状～砂状破碎部(レイク角83° Sの条線が認められる)からなる。
- 粘土～砂状破碎部: 岩石薄片の観察結果から、非対称変形組織は東上りの変位センスである。

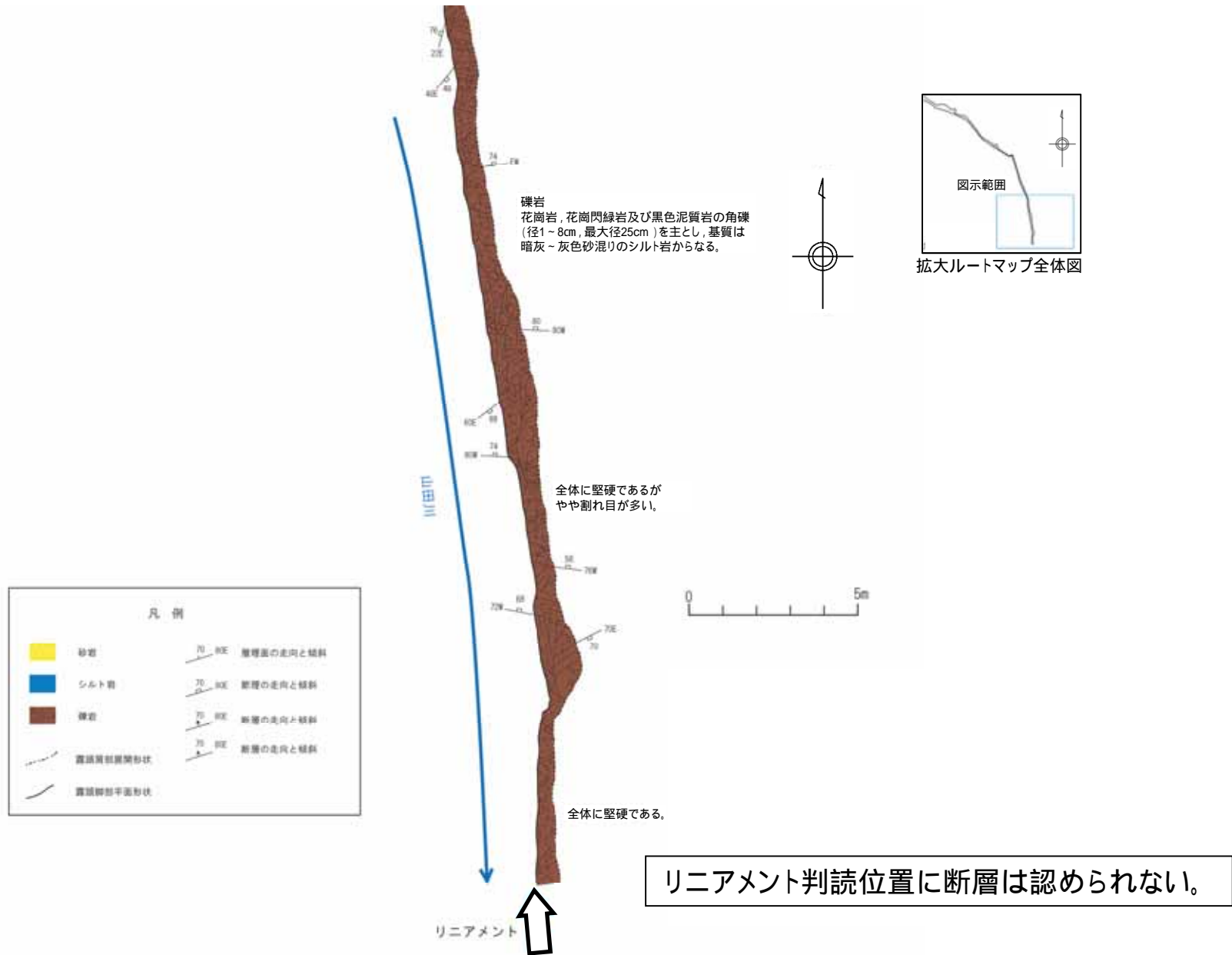
1. (1) 棚倉破碎帯西縁断層(の一部)

中染拡大ルートマップ(2/3)

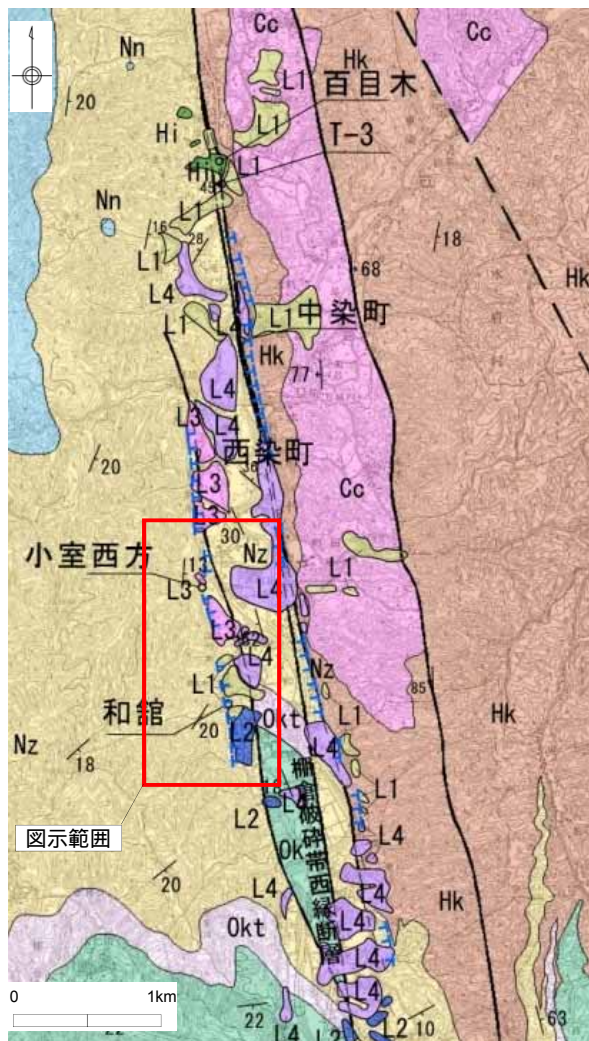


リニアメント判読位置に断層は認められない。

中染拡大ルートマップ(3 / 3)



西染付近の地質平面図



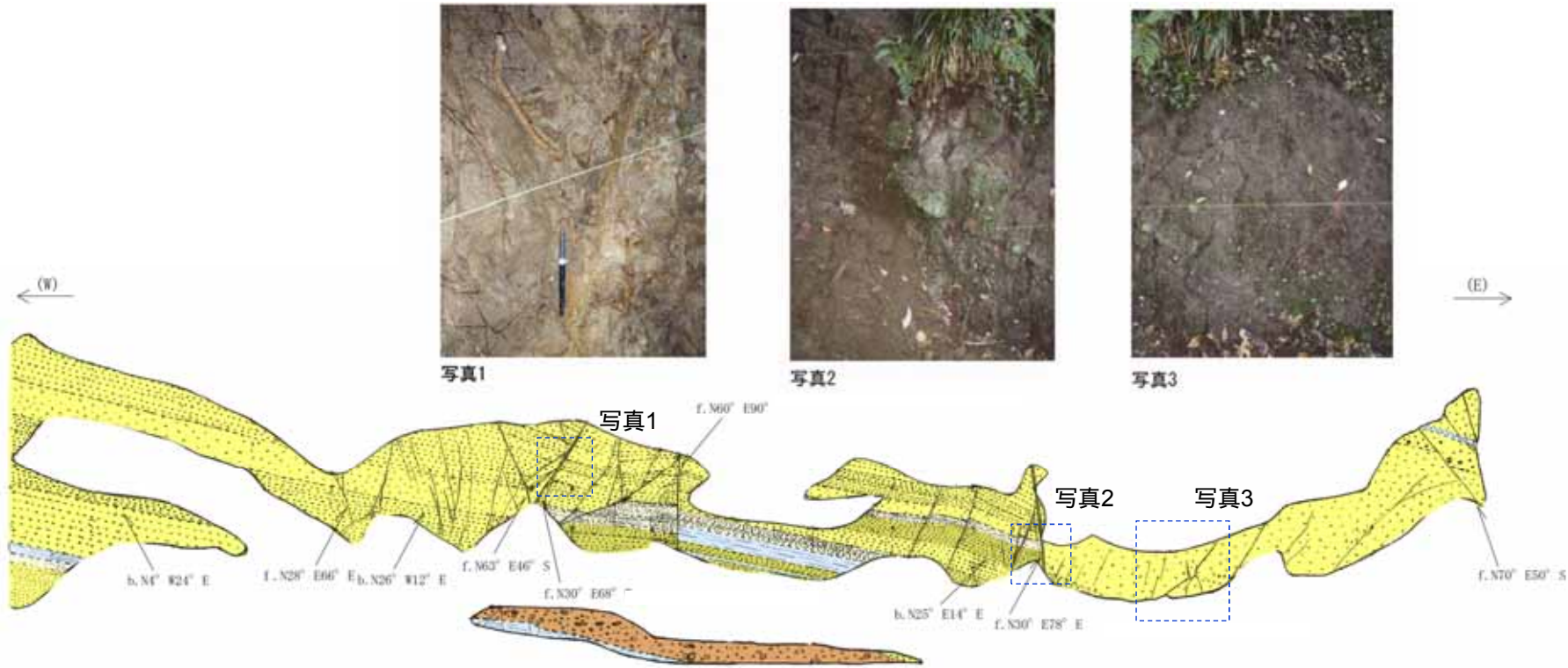
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基盤地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)



- リニアメントは、棚倉破碎帯西縁断層から約500m西方に位置しており、西染層中の小規模な断層や節理の発達の程度が異なる境界付近に位置し、小規模な断層は認められるが、連続する断層は認められない。
- 小室西方付近には、リニアメントを横断して西染層の連続露頭が認められる。
- 和館付近には、リニアメントを横断して西染層のほぼ連続した露頭が認められる。



小室西方 露頭スケッチ



- 西染層に小規模な断層が認められるが、その走向はリニアメントと斜交している。
- 断層はいずれも、固結した幅5mm以下の粘土と幅約1～20cmの砂状破碎部を伴う。

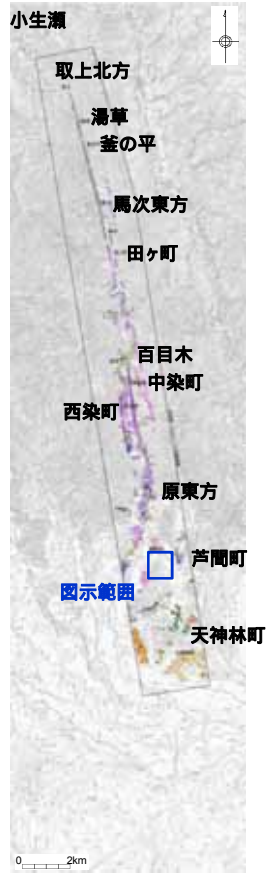


1. (1) 棚倉破砕帯西縁断層(の一部)

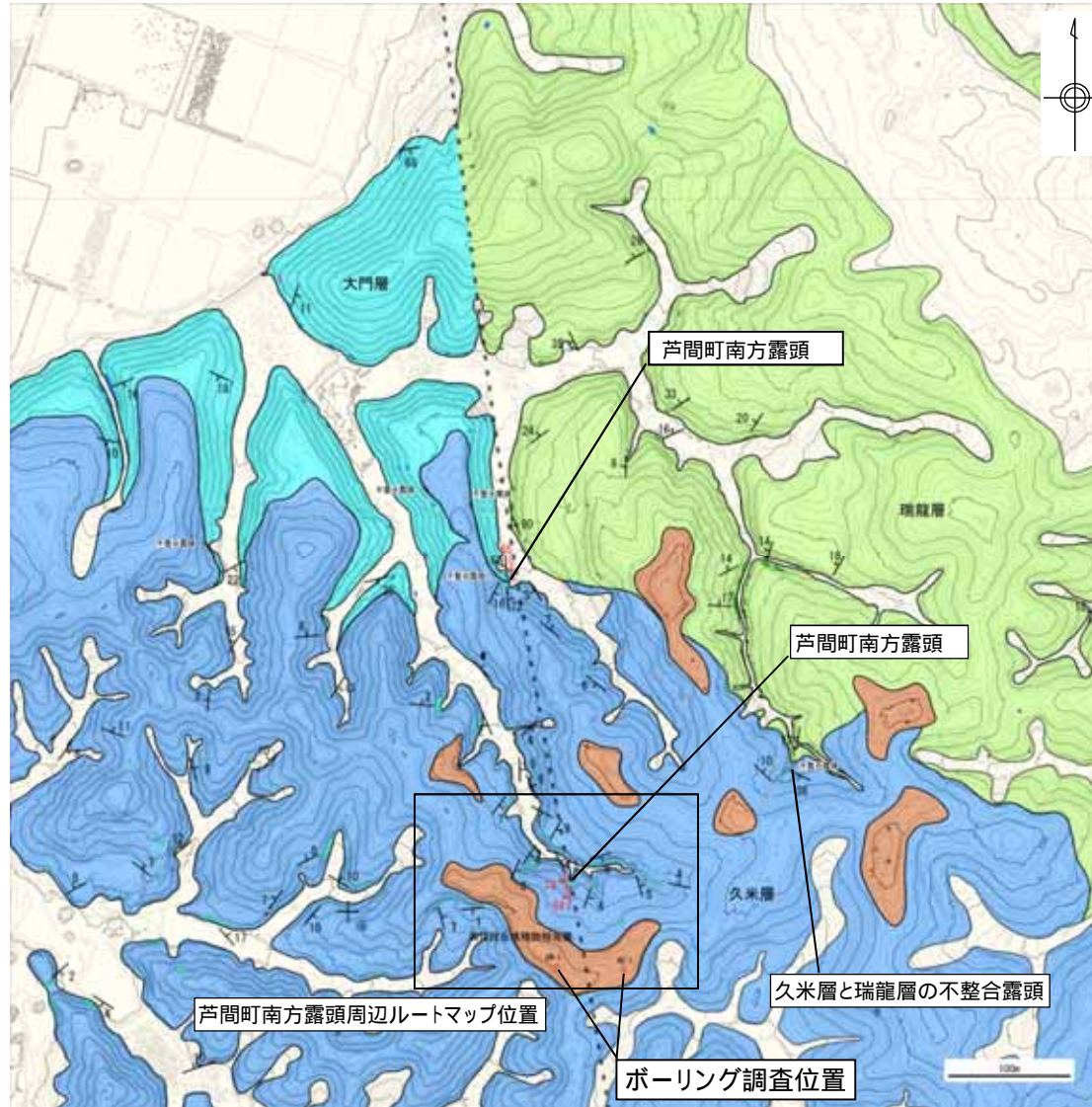
第334回審査会合
資料1再掲

芦間町付近の地表地質調査結果

芦間町付近において詳細な地表地質調査を実施。



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)



芦間町付近の地質平面図

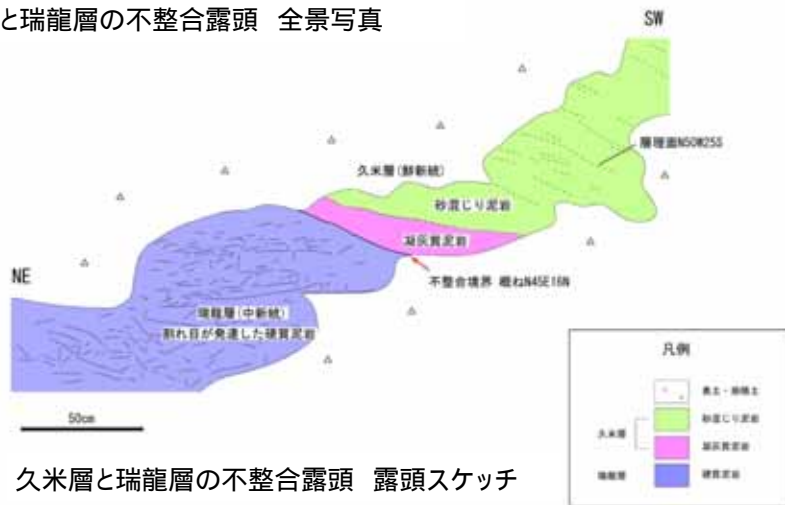
- 芦間地点では、棚倉破砕帯西縁断層の西側に中新統の大門層が、東側に瑞龍層が分布しており、これらの地層を鮮新統の久米層が不整合に覆っている。
- 大門層の層理面の一般的な走向はNE-SW、傾斜は20度程度SE、一方、瑞龍層の層理面の一般的な走向はNE-SW、傾斜は20度程度NWである。西縁断層の近傍では、大門層、瑞龍層共に高角度になる。
- 久米層と瑞龍層との地層境界はNW-SE方向であり、棚倉破砕帯西縁断層から離れた位置においては両層とも層理面の傾斜は緩く、両層は不整合関係で接している。
- 芦間町南方露頭 では、大門層が久米層に不整合に覆われており、大門層は全体に破砕されているがいずれも固結しており、これらの破砕部を切断する平面的で連続性の良い断層面及び軟質粘土状破砕部は認められない。久米層は変形しており、露頭下部ではほぼ直立する部分も見られるが、露頭上部では層理面は緩い傾斜である。
- 芦間町南方露頭 では、久米層には見かけ鉛直変位量が数10cmの断層が認められるが、平面性は低く連続性はやや不明瞭であり、粘土状破砕部を伴わない。



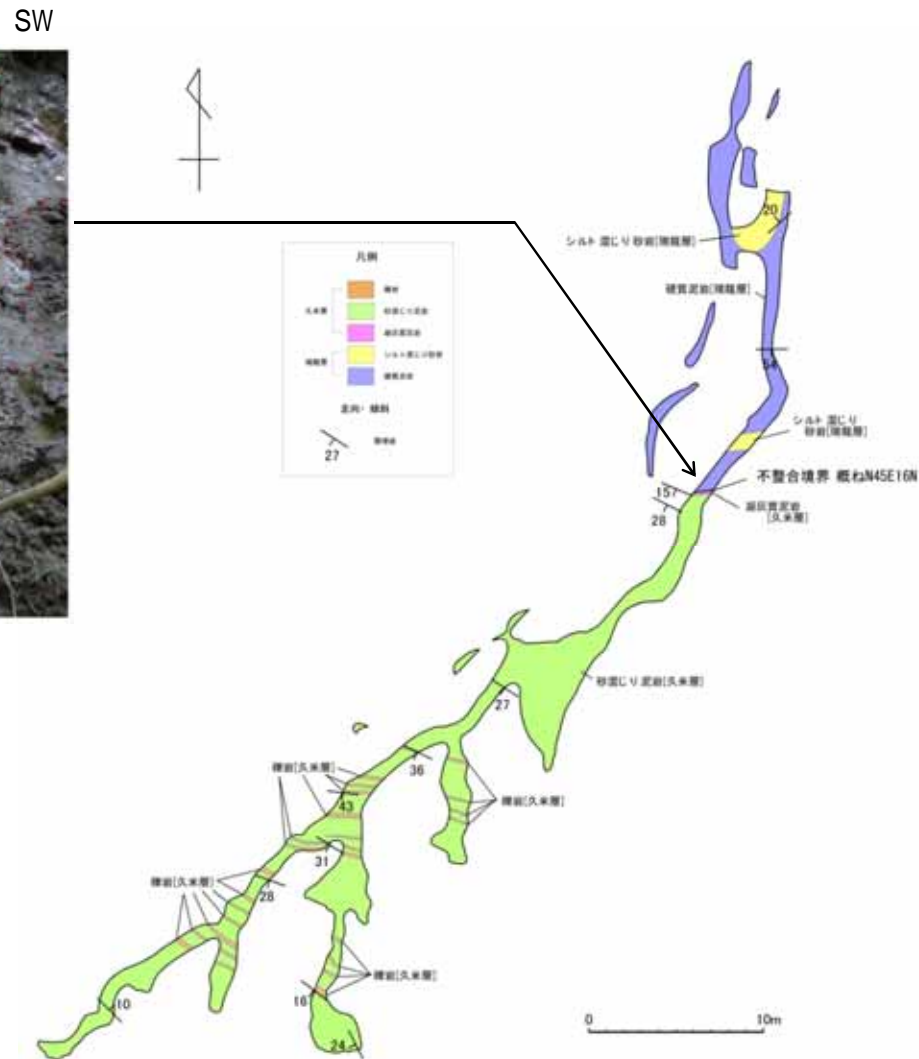
久米層と瑞龍層の不整合露頭



久米層と瑞龍層の不整合露頭 全景写真



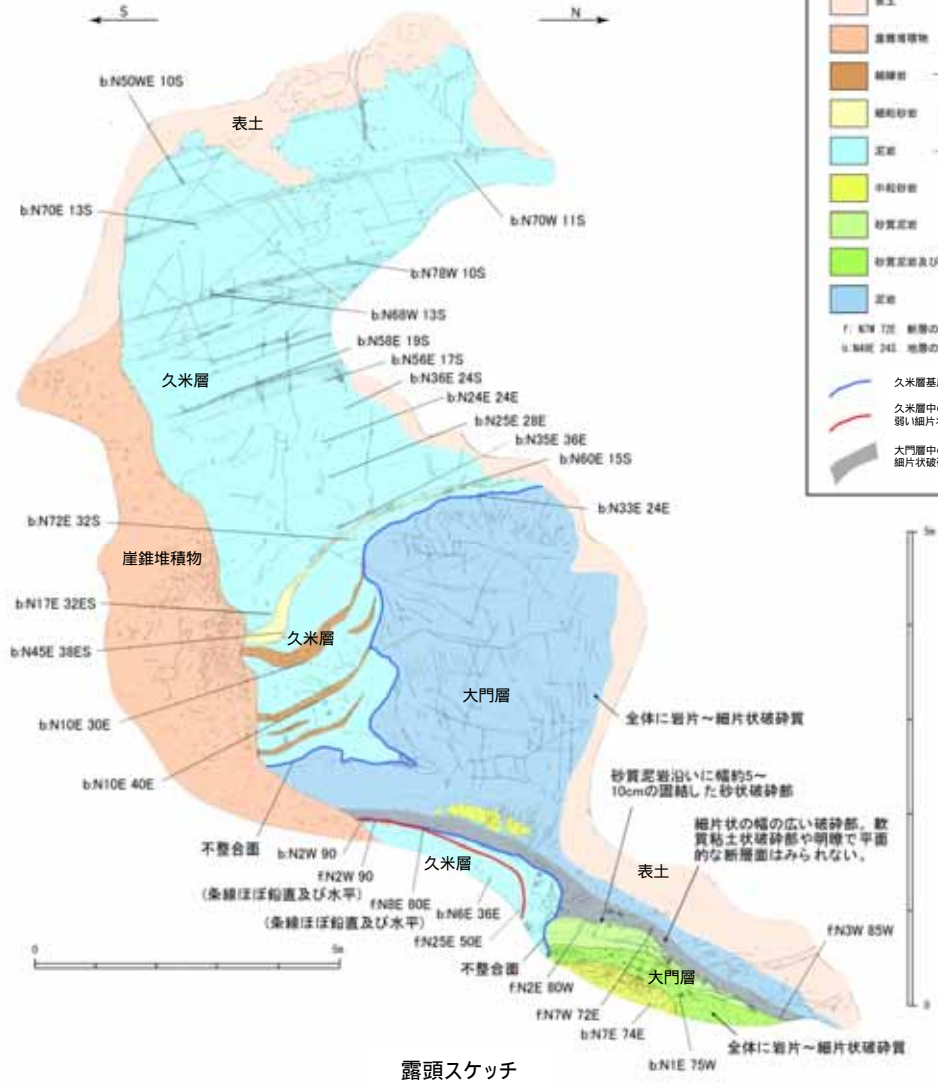
久米層と瑞龍層の不整合露頭 露頭スケッチ



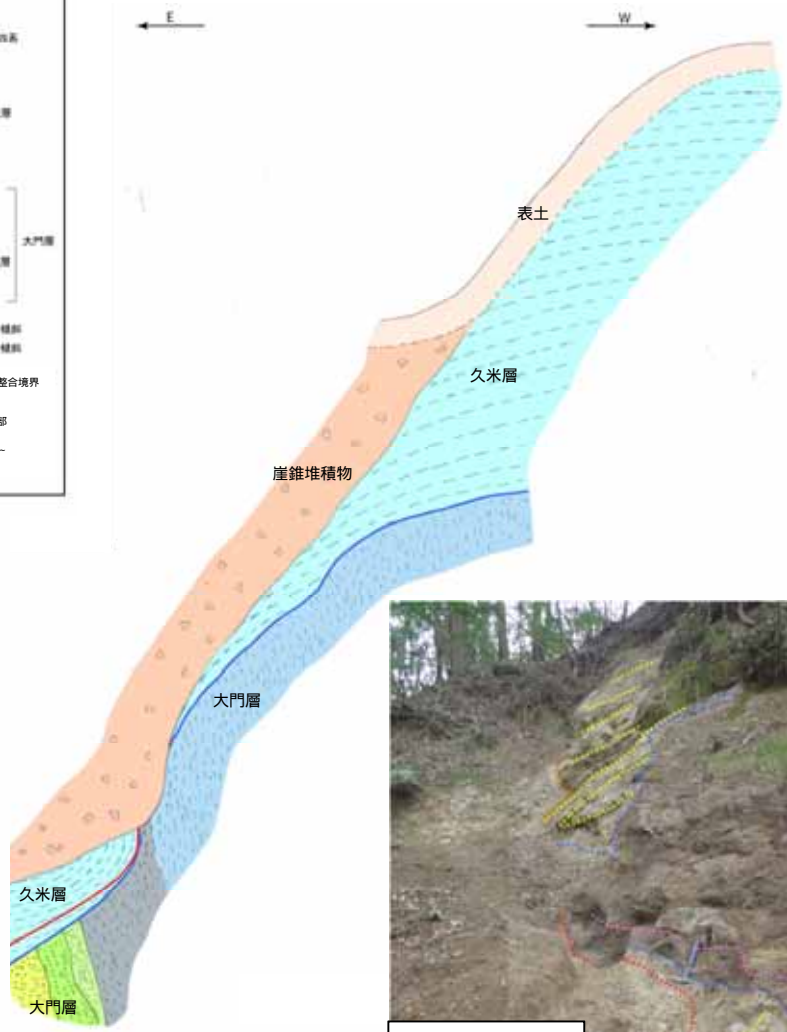
久米層と瑞龍層の不整合露頭 拡大ルートマップ

- ・久米層と瑞龍層との境界に破碎は認められず不整合関係で接する。
- ・不整合境界の走向傾斜は、概ねN45E16Nを示す。
- ・久米層は主に砂混じり泥岩からなり、礫岩の薄層を伴う。また、基底部に凝灰質泥岩を伴っている。
- ・瑞龍層は硬質な泥岩及び砂岩からなる。

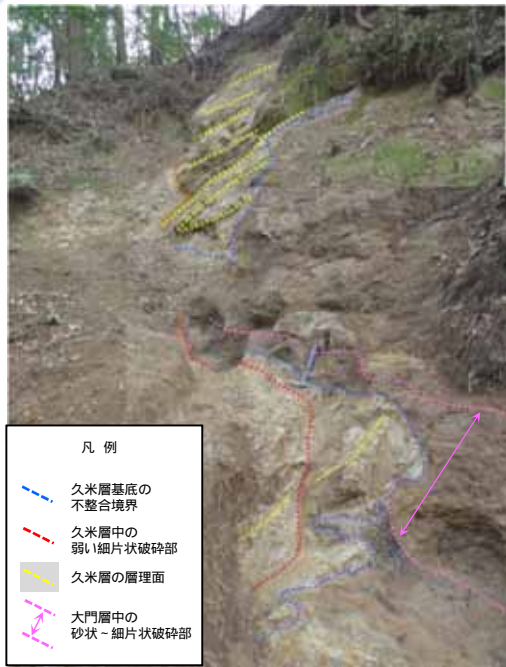
1. (1) 棚倉破砕帯西縁断層(の一部)
芦間町南方露頭 (1/2)



露頭スケッチ



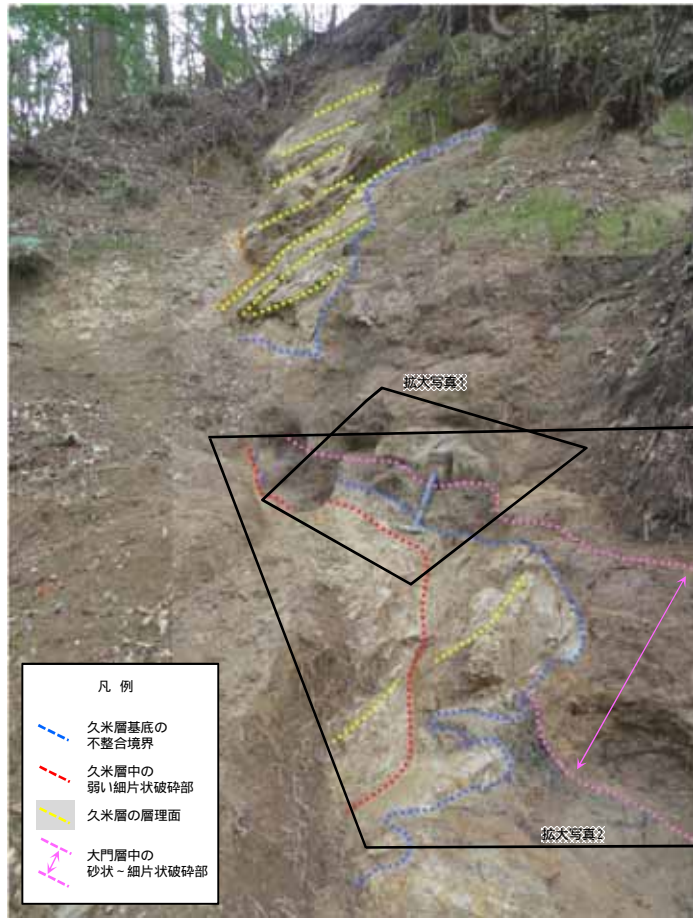
断層走向(N側)から見た概念図



露頭写真

- ・ 中新統の大門層の層理面は急傾斜を示し、全体に細片状～岩片状に破砕されている。大門層は久米層に不整合に覆われている。
- ・ 久米層は変形しており、露頭下部ではほぼ直立しているが、露頭上部では層理面は約10°程度の緩い傾斜である。
- ・ 大門層に認められる破砕部はいずれも固結しており、これらの破砕部を切断する平面的で連続性の良い断面及び軟質粘土状破砕部は認められない。
- ・ 久米層については、露頭下部で弱い細片状破砕部が認められる。一部でやや固結した幅数mm以下の防縮する粘土状～細片状破砕部を伴うが、破砕部は湾曲し、凹凸している。また露頭上部では破砕部は認められない。

芦間町南方露頭 (2/2)



露頭全体写真



拡大写真1

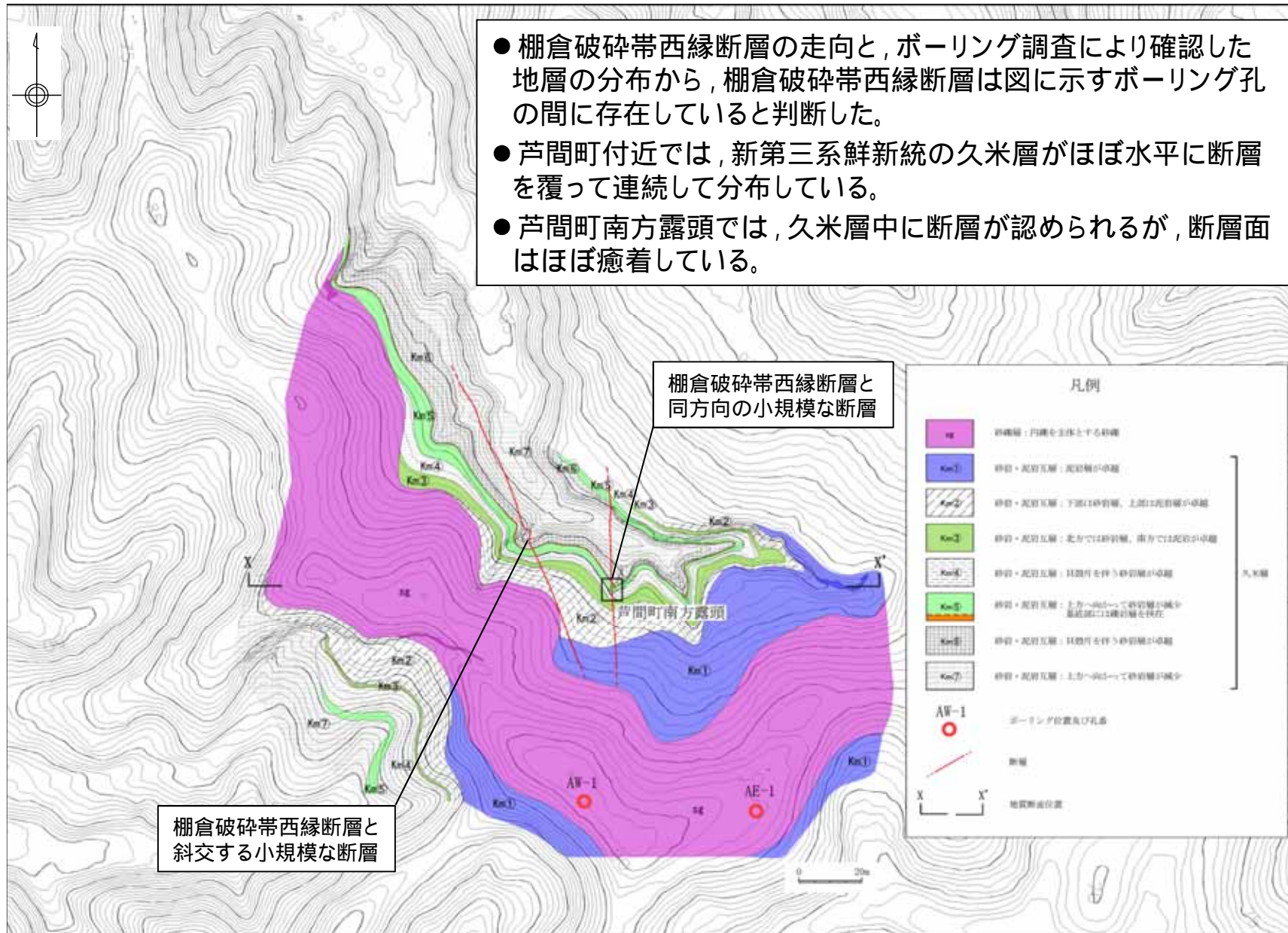
- ・大門層の破碎はやや強く、砂状～細片状破碎部になっている。
- ・大門層に認められる破碎部はいずれも固結しており、これらの破碎部を切断する平面的で連続性の良い断層面及び軟質粘土状破碎部は認められない。
- ・久米層については、露頭下部で弱い細片状破碎部が認められる。一部でやや固結した幅数mm以下の防縮する粘土状～細片状破碎部を伴うが、破碎部は湾曲し、凹凸している。また露頭上部では破碎部は認められない。



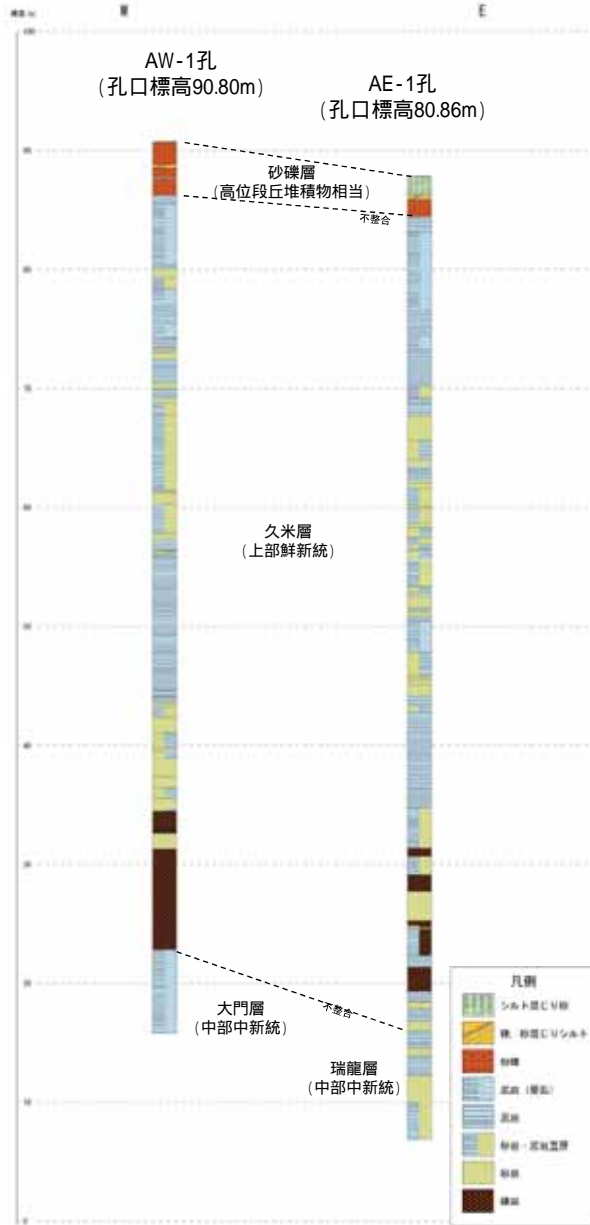
拡大写真2

- ・大門層は久米層に不整合に覆われている。
- ・大門層の破碎はやや強く、砂状～細片状破碎部になっており、大門層の砂質泥岩沿いに幅5～10cmの砂状破碎部が認められる。
- ・大門層の破碎部はいずれも固結しており、これらの破碎部を切断する平面的で連続性の良い断層面及び軟質粘土状破碎部は認められない。

芦間町南方露頭周辺の地質平面図



芦間町南方 ボーリング柱状図



< 砂礫層 >

- 頁岩, 砂岩, チャート及び花崗岩等の円～垂円礫を含むシルト混じりの粗粒砂で, 鈍い黄褐色を呈する。
- 下位の久米層の最上部約1mは褐色に風化している。
- 周辺に分布するMIS5e段丘面より高い標高に分布し, 開析を受け地形面が認められないことから高位段丘堆積物相当の地層と考えられる。

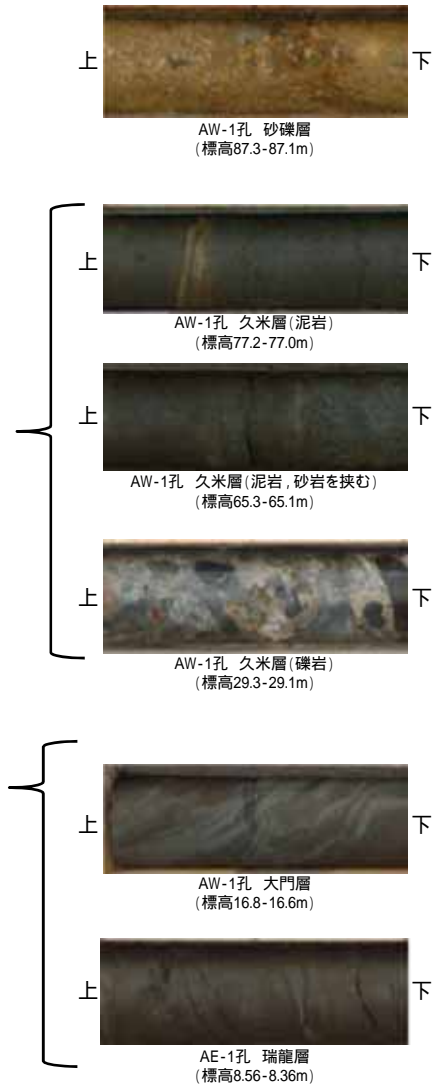
< 久米層 >

- 基底は礫岩, 下部及び上部は泥岩が卓越し, 中部は砂岩の挟みが多い。
- 本地点は久米層分布の北縁に位置し, 堆積盆地の縁であるため, 層相の側方変化が激しい。

< 中新統 >

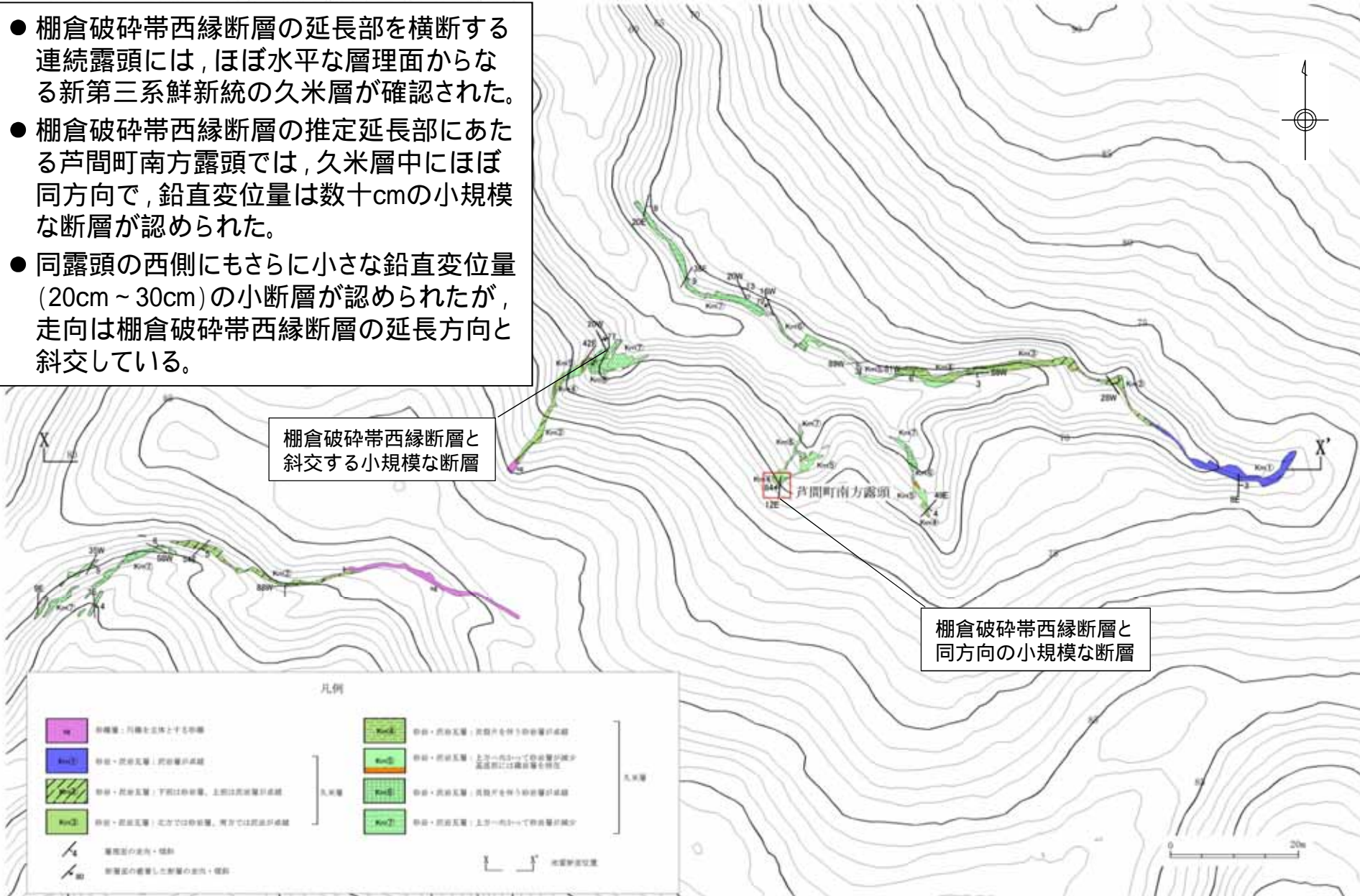
大門層 (AW-1孔)	瑞龍層 (AE-1孔)
・泥岩が卓越	・砂岩泥岩互層
・層理面の傾斜は60°以上	・層理面の傾斜は20°程度

芦間町南方露頭北方約500m付近に露出する瑞龍層(棚倉破碎帯西縁断層の東側)は砂岩泥岩互層を主体とし, 大門層(棚倉破碎帯西縁断層の西側)は泥岩を主体とする。



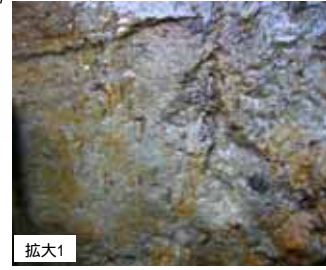
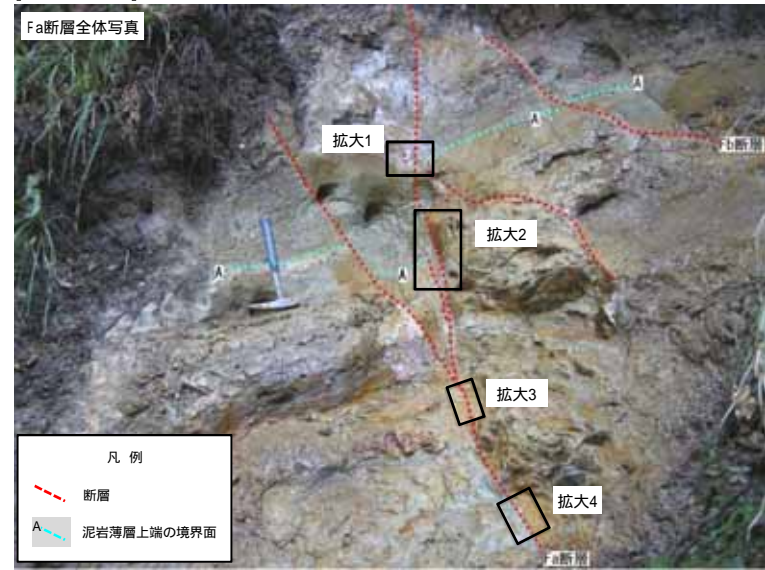
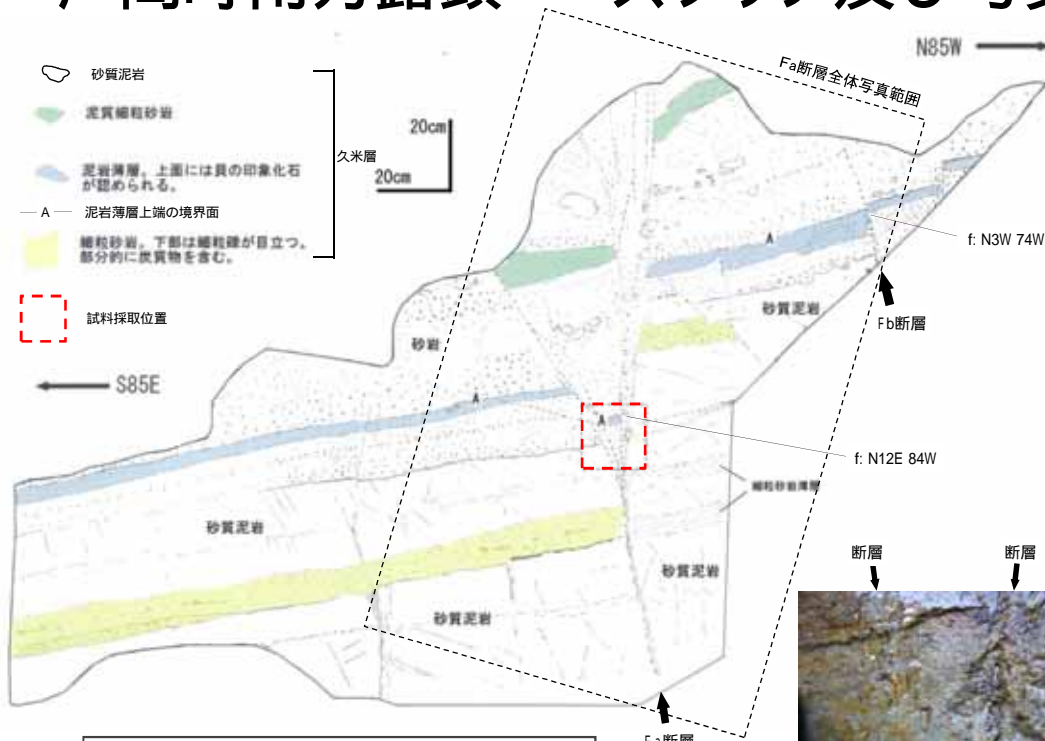
芦間町南方露頭周辺 ルートマップ

- 棚倉破砕帯西縁断層の延長部を横断する連続露頭には、ほぼ水平な層理面からなる新第三系鮮新統の久米層が確認された。
- 棚倉破砕帯西縁断層の推定延長部にあたる芦間町南方露頭では、久米層中にほぼ同方向で、鉛直変位量は数十cmの小規模な断層が認められた。
- 同露頭の西側にもさらに小さな鉛直変位量(20cm~30cm)の小断層が認められたが、走向は棚倉破砕帯西縁断層の延長方向と斜交している。



1. (1) 棚倉破砕帯西縁断層(の一部)

芦間町南方露頭 スケッチ及び写真(1/2)



一部に礫を含む砂岩中の断層面の連続性はやや不明瞭でしばしば分岐し、平面性は低い。



● 砂岩と泥岩の境界の断層面の連続性はやや不明瞭でしばしば分岐し、平面性は低い。また幅約5mmの砂礫岩を挟んでいるが、粘土状破砕部を伴わない。
● 砂礫岩は、周囲の砂岩層と同様の固結の程度である。

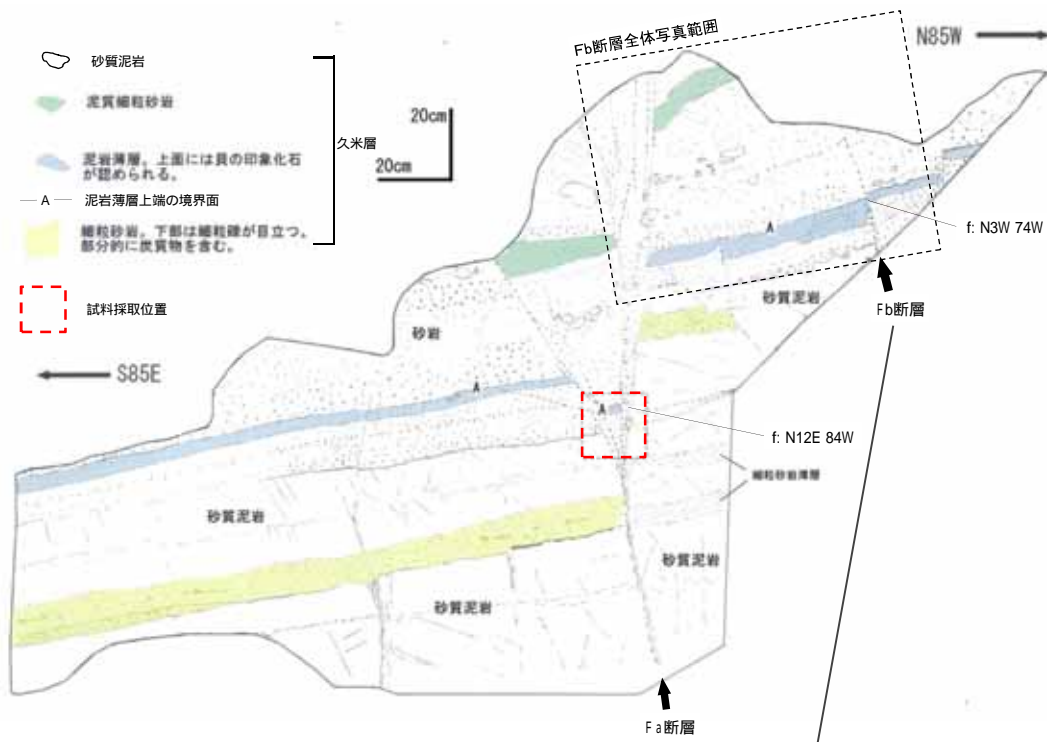
< Fa断層 >
 ● 断層面の方向は、N12° E84° W
 ● 鉛直変位量は約50cm
 ● 断層面の連続性はやや不明瞭で、特に砂岩中では、しばしば分岐し、平面性は低い。また幅約5mmの砂礫岩を挟んでいるが、粘土状破砕部を伴わない。
 ● 砂礫岩は、周囲の砂岩層と同様の固結の程度である。
 ● 条線は不明瞭であるがほぼ水平～緩く北ランジである。

・久米層には、見かけ鉛直変位量数cm程度の小断層が数条認められる。久米層は概ね NNE - SSW 走向で緩い東傾斜の同斜構造を示し、断層による引きずり変形はほとんど認められない。
 ・これらの断層のうち見かけ鉛直変位量が数10cmで、比較的連続性の良い断層として、Fa断層及びFb断層が確認された。
 ・Fa断層断の連続性はやや不明瞭で、平面性は低い。また幅約5mmの砂礫岩を挟んでいるが、粘土状破砕部を伴わない。



● 泥岩中の断層面の連続性はやや不明瞭で平面性は低い。また幅約5mmの砂礫岩を挟んでいるが、粘土状破砕部を伴わない。
 ● 砂礫岩は、周囲の砂岩層と同様の固結の程度である。

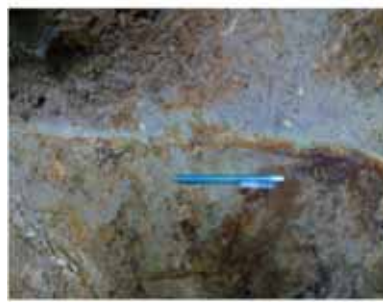
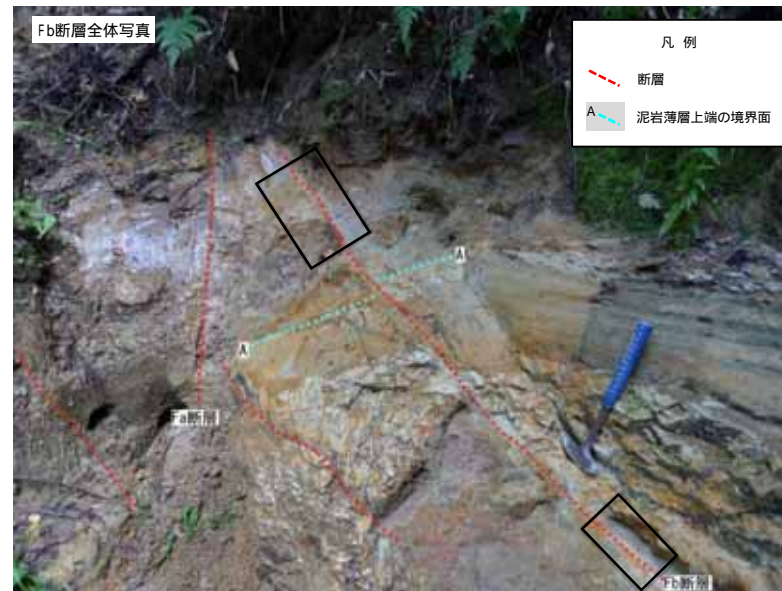
芦間町南方露頭 スケッチ及び写真(2/2)



< Fb断層 >

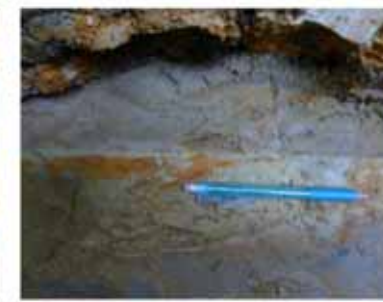
- 断層面の方向は、N3° W74° W
- 鉛直変位量は約10cm
- 断層沿いに、周囲の砂岩層と同様の固結の程度である、幅約5cmの岩片状部(泥岩や砂岩片)を伴う。
- 泥岩中ではFa断層に比較すると断層面の平面性はやや高いが、砂岩中の断層面は不明瞭である。
- 一部で幅数mmの砂状部を挟在する部分もあるが、挟在物はほとんど無く、粘土状破砕部を伴わない。
- 条線はほぼ水平である。

Fb断層はFa断層に比較すると平面性はやや高いが、連続性はやや不明瞭である。一部で幅約数mmの砂状部を挟在する部分もあるが、挟在物はほとんど無く、粘土状破砕部を伴わない。



拡大1 f. N10W70W

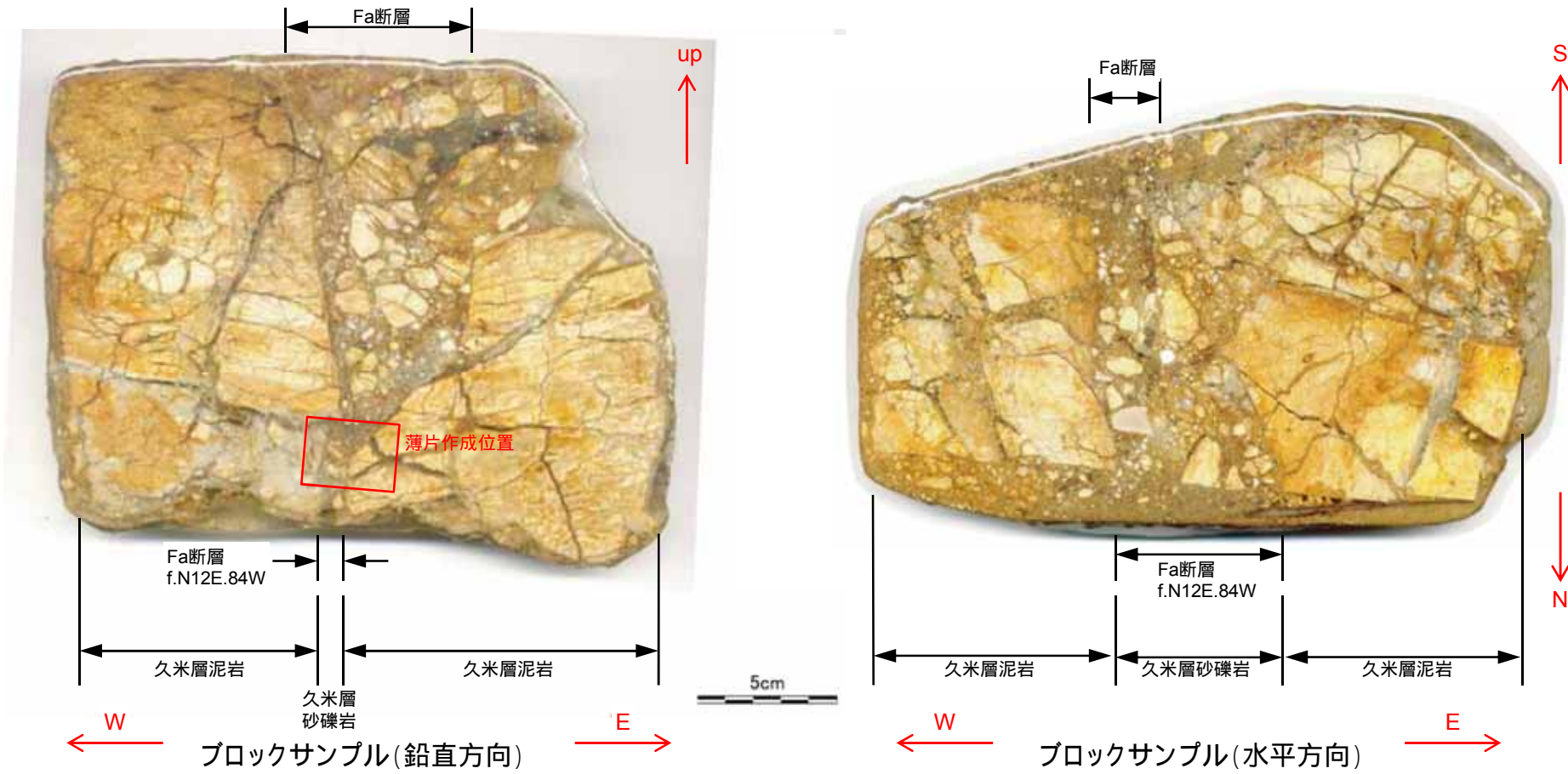
- 砂岩中の断層面は不明瞭である。
- 一部で幅数mmの砂状部を挟在する部分もあるが、挟在物はほとんど無く、粘土状破砕部を伴わない。



拡大2 f. N37W 条線ほぼ水平

- 泥岩中ではFa断層に比較すると断層面の平面性はやや高いが、連続性が悪く、断層面では剥離しない。
- 挟在物は認められない。

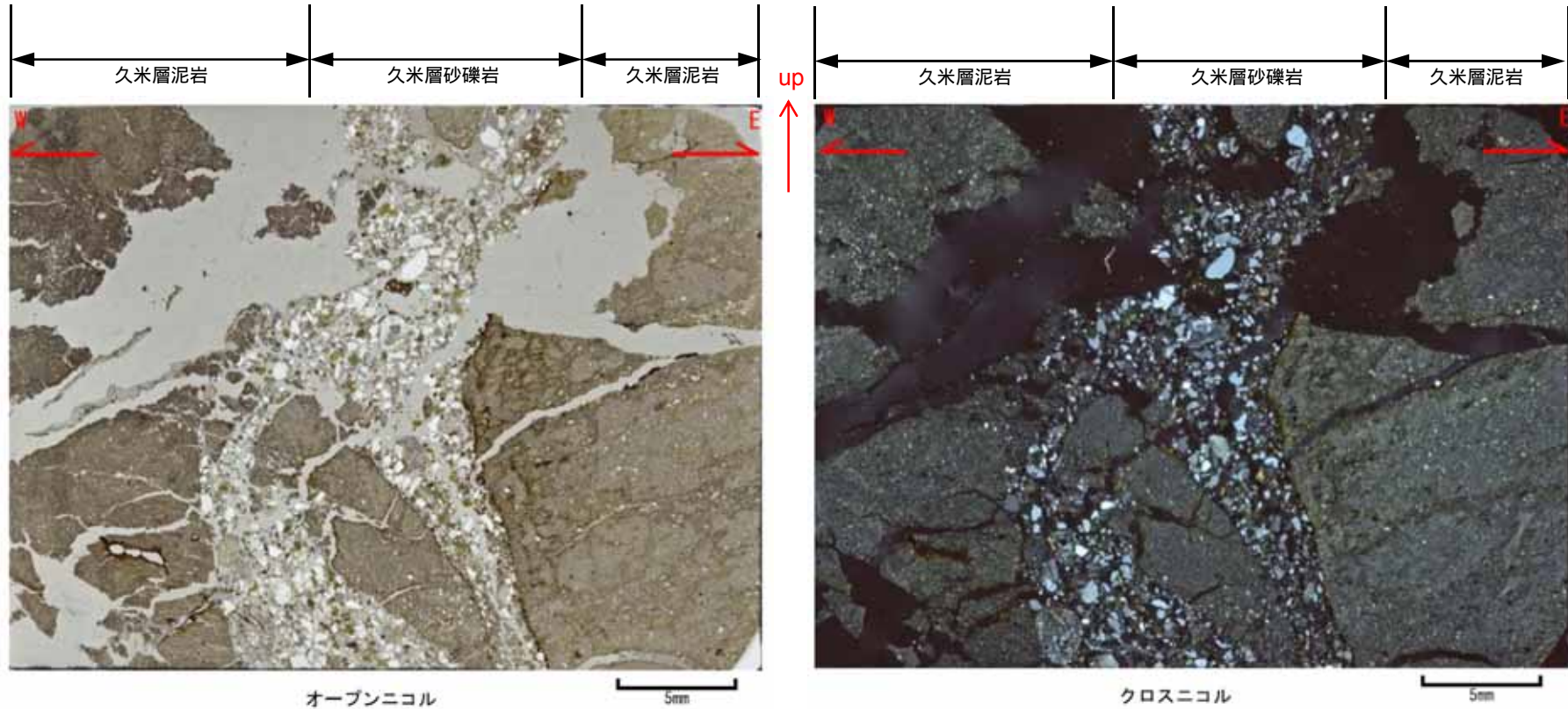
芦間町南方露頭 ブロックサンプル(鉛直・水平方向)



- ・泥岩中のFa断層に沿って、砂礫岩(泥岩上位の細礫混じり泥質細粒砂岩と周囲の泥岩の混在からなる)が挟在している。
- ・泥岩と砂礫岩との境界は、平面的ではなく、連続性も悪い。
- ・砂礫岩中の礫の配列には定向性は無く、縞状の構造を有する粘土状破碎部及びせん断変形組織は認められない。

芦間町南方露頭

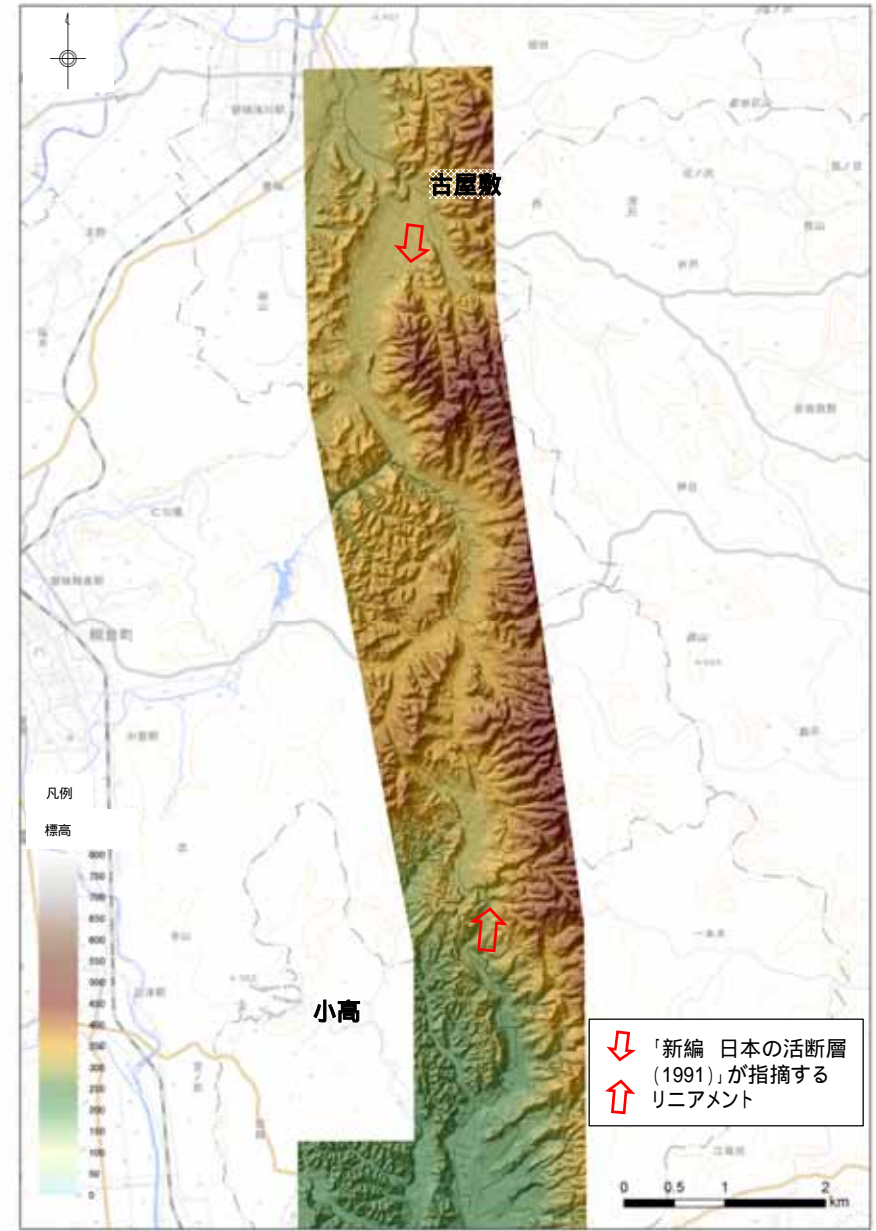
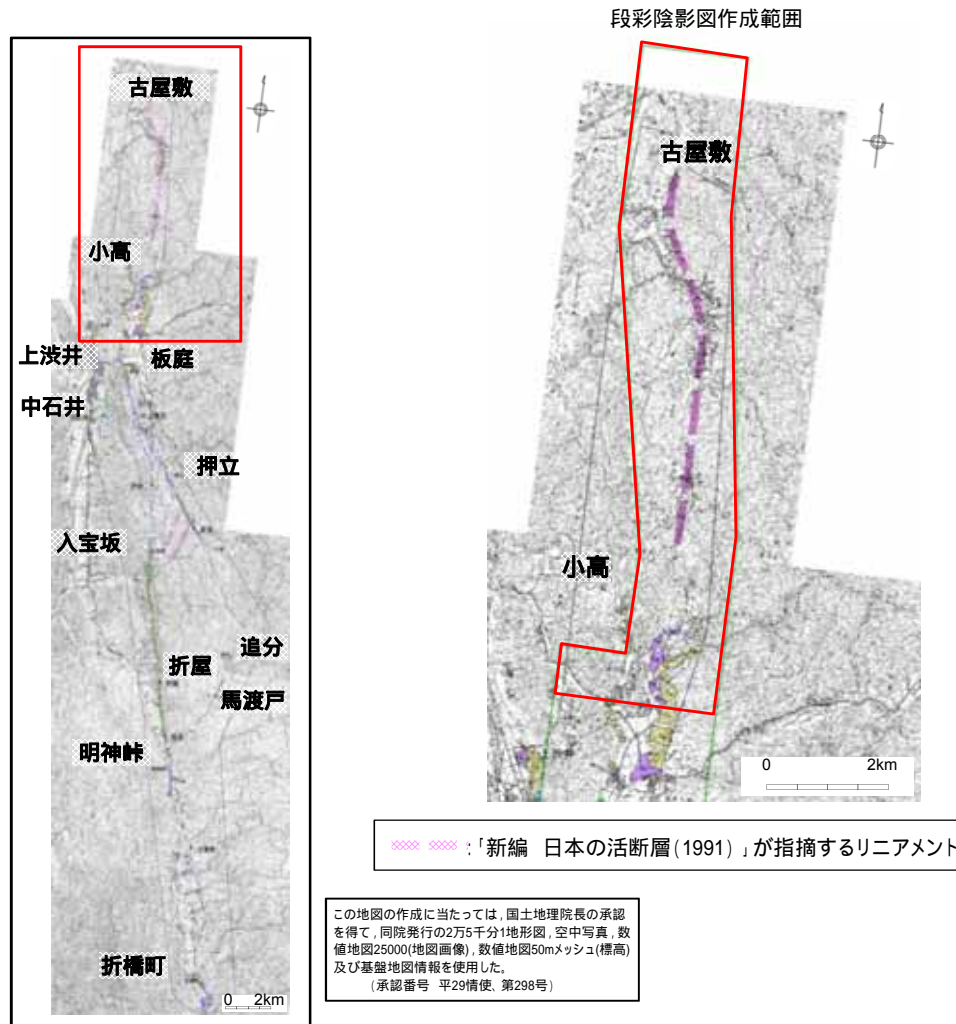
薄片観察(鉛直方向)



- ・薄片の観察範囲の砂礫岩の基質は、主として泥岩上位の細礫混じり泥質細粒砂岩からなる。
- ・泥岩と砂礫岩との境界に破砕物質は認められず、泥岩と砂礫岩がほぼ密着している。
- ・砂礫岩の粒子の配列に定向性は無く、無構造である。

1. 敷地周辺陸域の断層(補足説明)
- (2) 棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層

変動地形学的調査結果(古屋敷～小高東方)

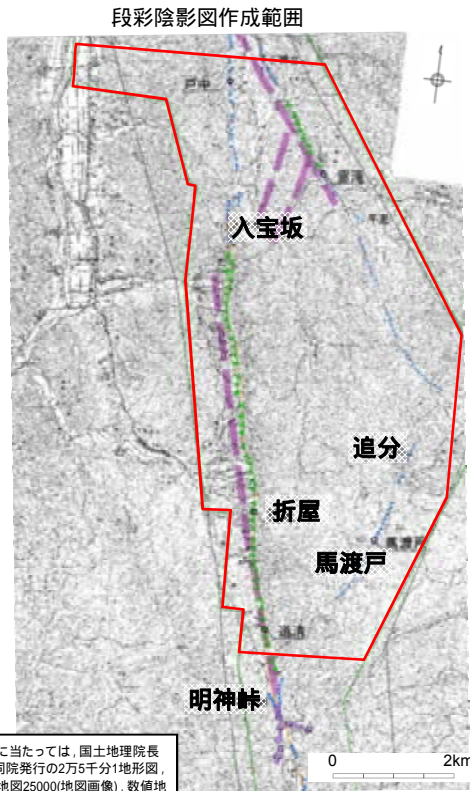
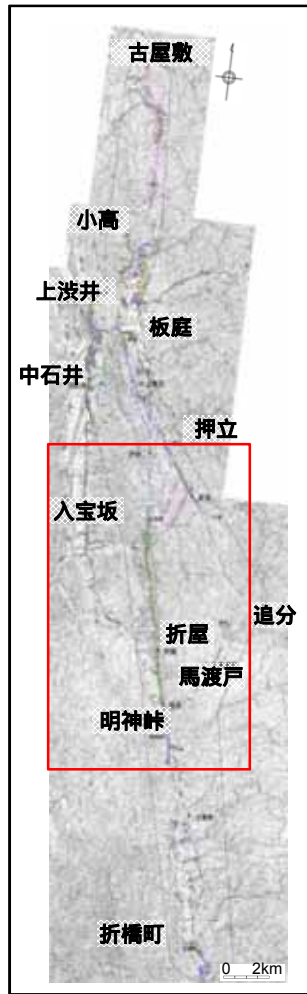


航空レーザーDEMによる変動地形学的調査の結果, 古屋敷～小高東方において「新編 日本の活断層(1991)」が指摘するリニアメント位置には変動地形の可能性のある地形は認められない。

段彩陰影図(当社, 1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

1. (2) 棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層

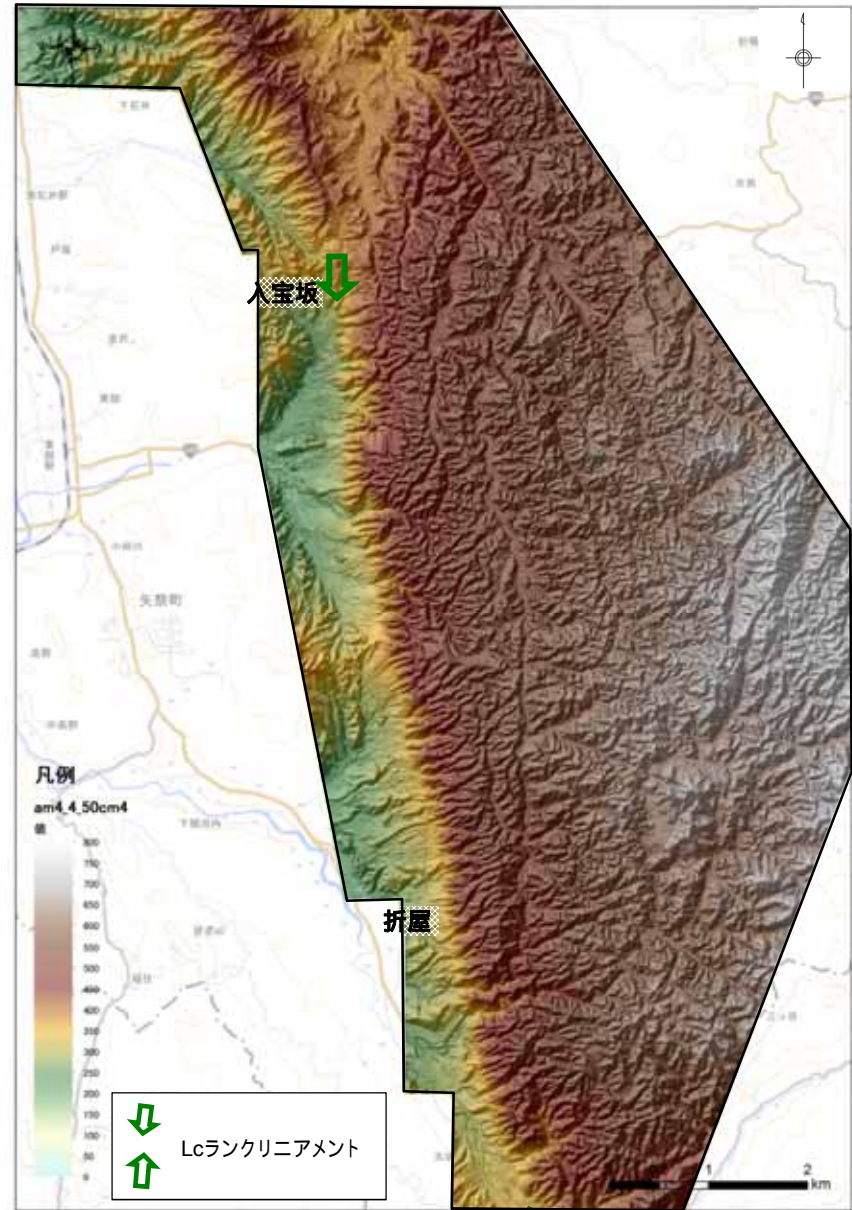
変動地形学的調査結果(入宝坂～明神峠)



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)

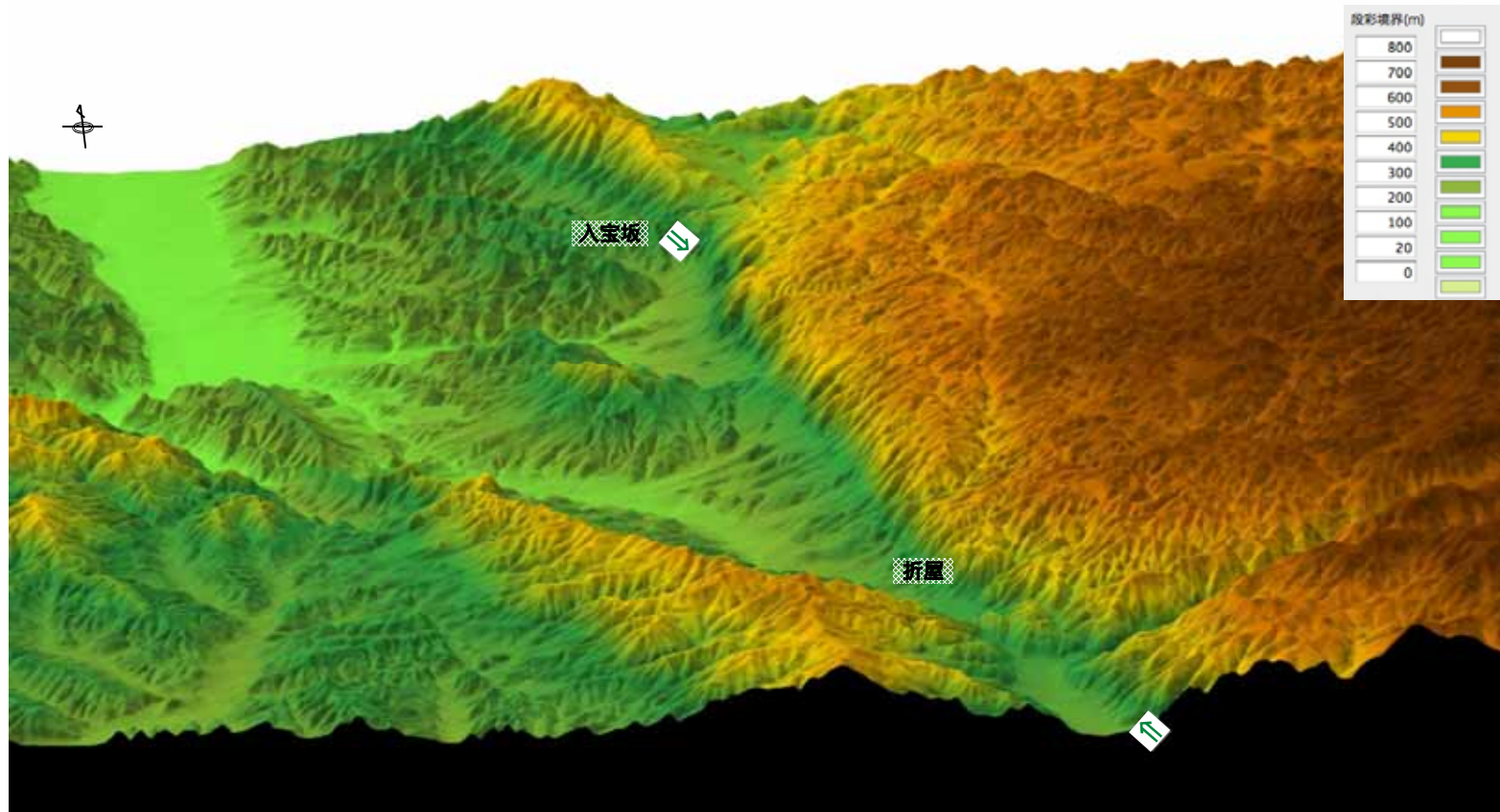
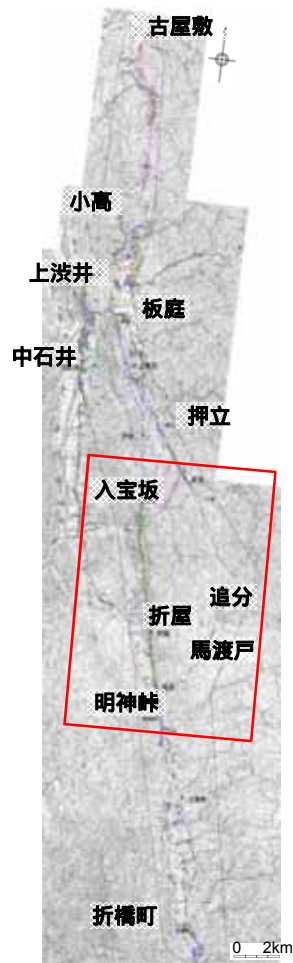
- ×××× : 「新編 日本の活断層(1991)」が指摘するリニアメント
- TTTT : Lcランクリニアメント

入宝坂～明神峠では、Lcランクリニアメント(西側が低い、三角状の急崖、急斜面等からなる)が判読される。



⇩
⇧
Lcランクリニアメント

変動地形学的調査結果(入宝坂～明神峠)



鳥瞰図 (国土地理院, 10mメッシュDEM)

L_c ランクリニアメント

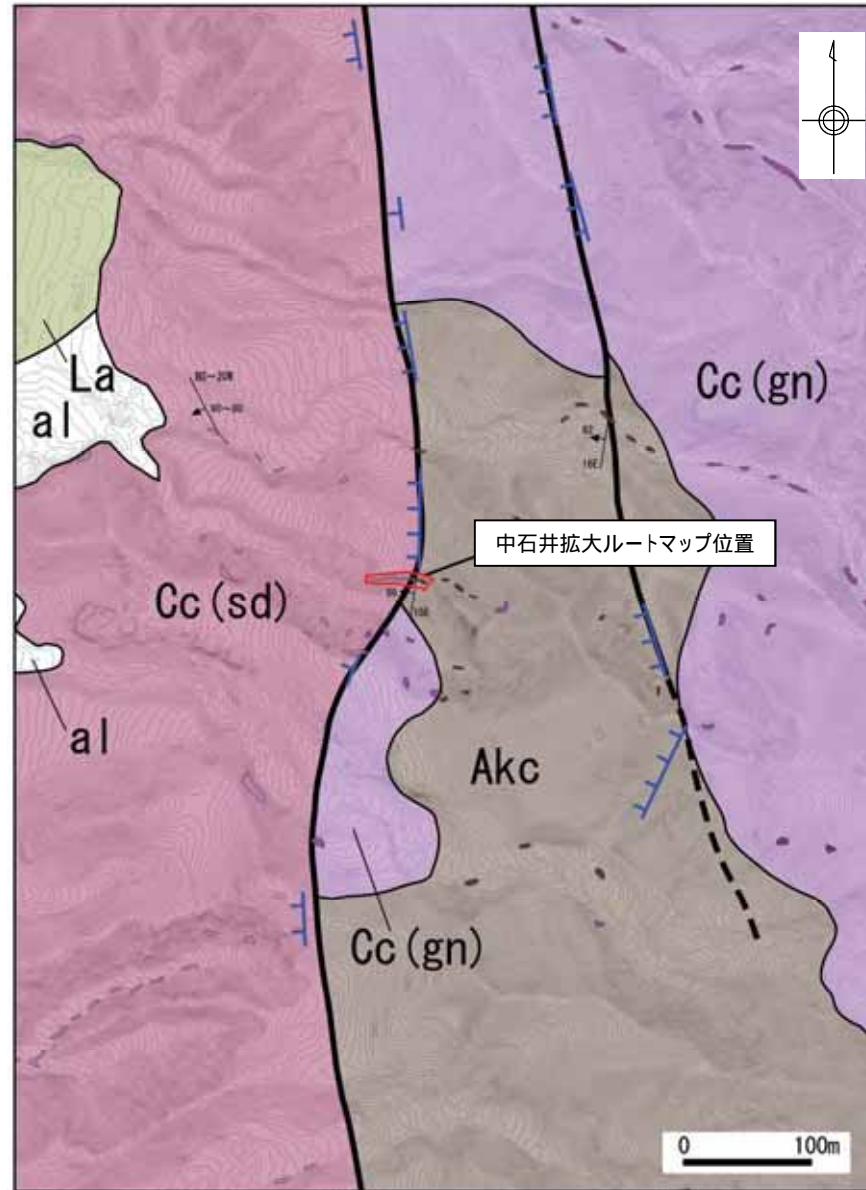
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)

入宝坂～明神峠では、 L_c ランクリニアメント(西側が低い、三角状の急崖、急斜面等からなる)が判読される。

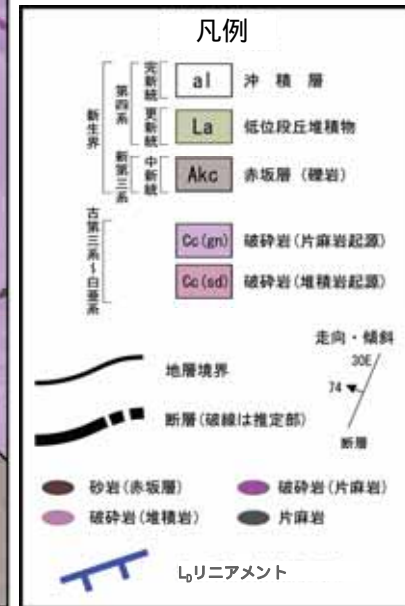
中石井周辺の地質平面図



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基盤地図情報を使用した。
(承認番号 平29情便、第298号)



- リニアメントとほぼ一致してカタクレーサイトと赤坂層を境する断層が認められる。
- 中石井ではリニアメントの直下にカタクレーサイトと赤坂層を境する断層露頭が認められる。



中石井拡大ルートマップ



リニアメント直下においてカタクレーサイトと赤坂層を境する断層露頭が認められる。

中石井 露頭スケッチ

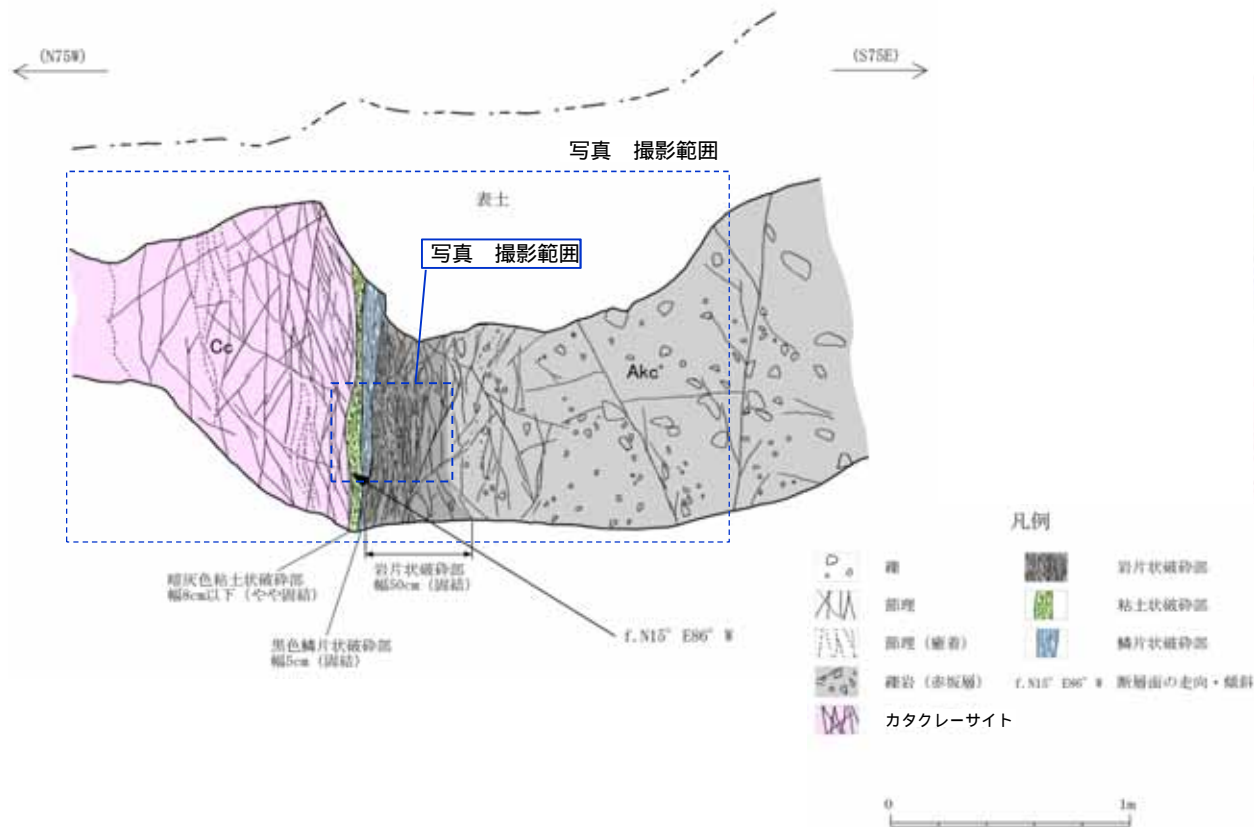


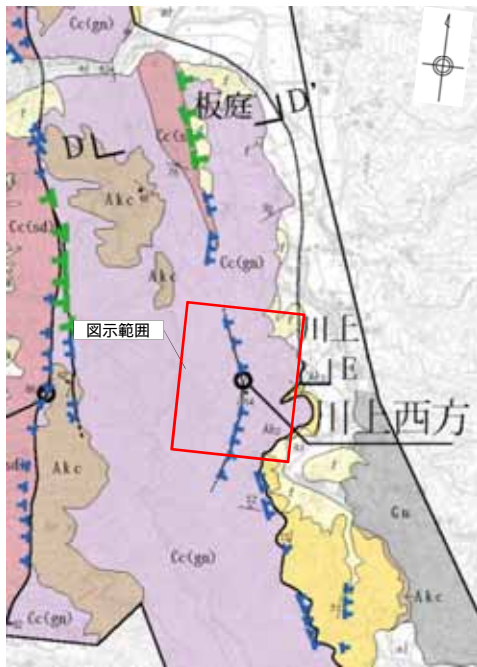
写真 断層部の全景



写真 断層部の拡大

- リニアメント付近に断層が認められ、断層を挟んで西側にカタクレーサイト、東側には赤坂層の礫岩が分布する。
- 断層の方向は $N15^\circ E86^\circ W$ 、条線のレイク角は $16^\circ S$ である。
- 断層面に沿って幅約 50cm の固結した岩片状破碎部、幅約 5cm の固結した黒色鱗片状破碎部及び幅 8cm 以下で膨縮し、やや固結した暗灰色粘土状破碎部を挟在しており、粘土状破碎部の断層面は所々湾曲し、かつ不連続である。
- これらの破碎部を切る新期の断層は認められない。

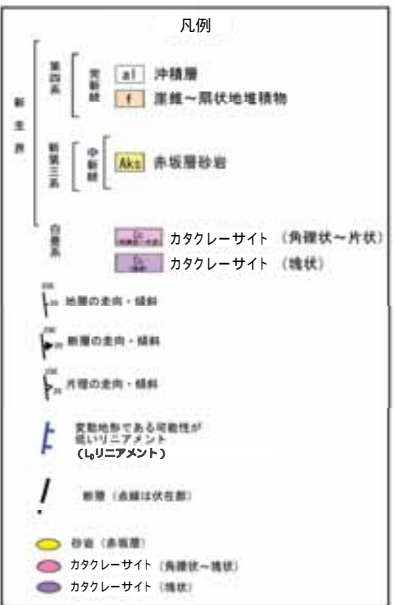
川上西方周辺の地質平面図



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分の地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)



- リニアメントとほぼ一致して、カタクレーサイトの岩相を境する断層が認められる。
- 川上西方では、リニアメントを横断する連続露頭において、塊状のカタクレーサイトと片状のカタクレーサイトを境する断層露頭が認められる。



川上西方拡大ルートマップ

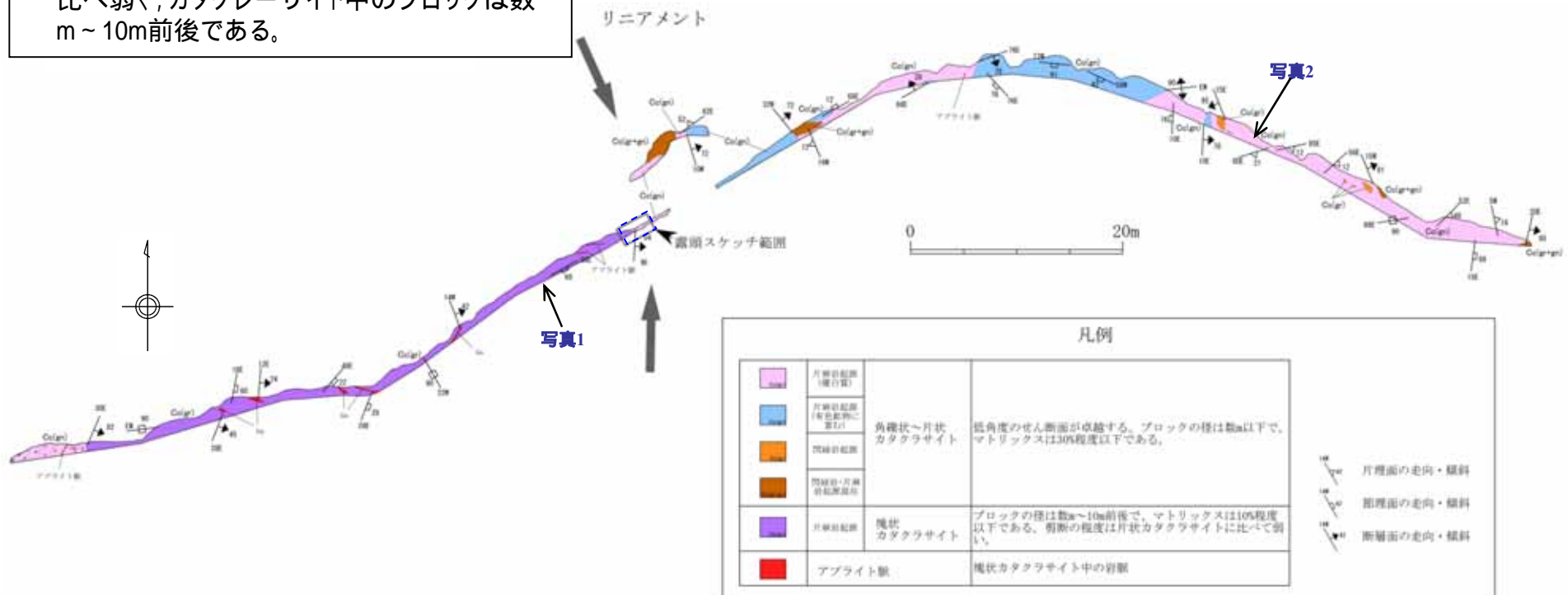
- リニアメントを挟んで東側に角礫状～片状カタクレーサイトが、西側には塊状カタクレーサイトが分布しており、リニアメント直下には、これらのカタクレーサイトを境する断層が認められるが、新期の断層面は認められない。
- このリニアメントの東側の角礫状～片状カタクレーサイトは、片麻岩起源のカタクレーサイトが主体で、低角度のせん断面が卓越している。カタクレーサイト中のブロックは数m以下である。また西側に分布する塊状カタクレーサイトは、片麻岩起源のカタクレーサイトからなり、変形の程度は片状カタクレーサイトに比べ弱く、カタクレーサイト中のブロックは数m～10m前後である。



写真1 塊状カタクレーサイトの状況

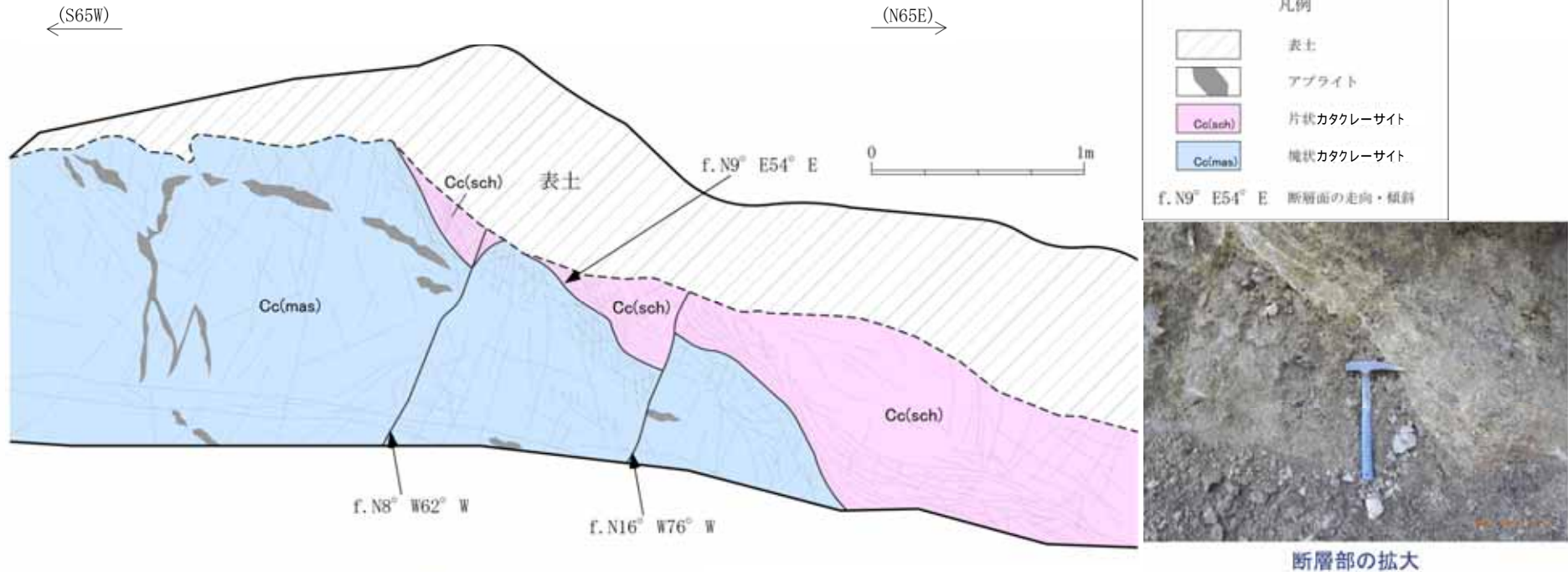


写真2 片状カタクレーサイトの状況



	片麻岩起源 塊状カタクレーサイト		
	片麻岩起源 角礫状～片状 カタクレーサイト	低角度のせん断面が卓越する。ブロックの径は数m以下で、マトリックスは30%程度以下である。	
	閃緑岩起源		
	閃緑岩・片麻 岩起源凝結岩		
	片麻岩起源 塊状 カタクレーサイト	ブロックの径は数m～10m前後で、マトリックスは10%程度以下である。剪断の程度は片状カタクレーサイトに比べて弱い。	
	アプライト脈	塊状カタクレーサイト中の岩脈	

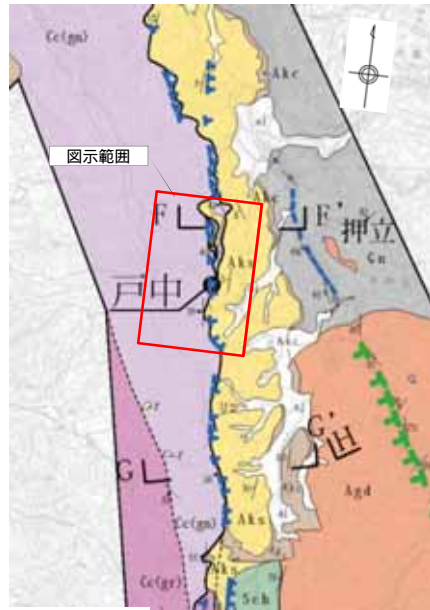
川上西方 露頭スケッチ



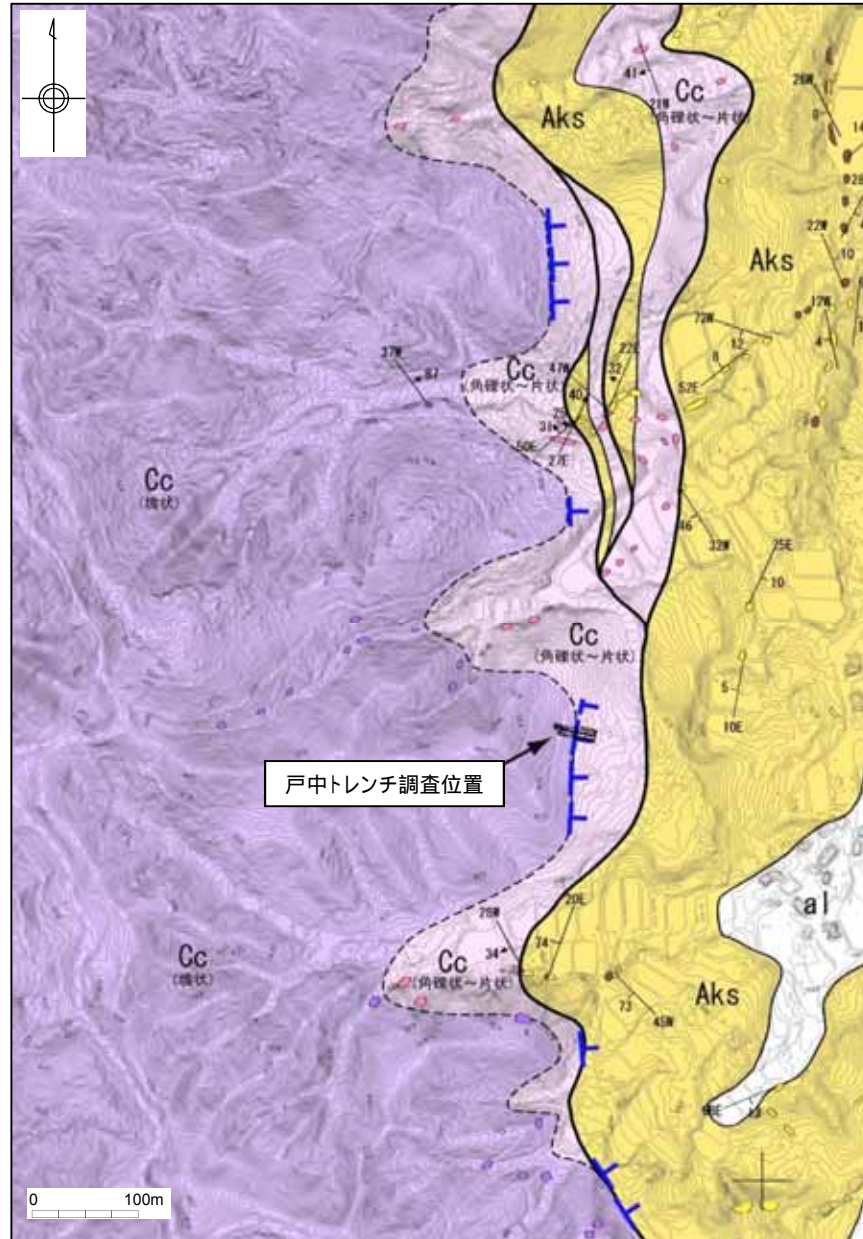
断層部の全景

- リニアメントを挟んで東側には片状カタクレーサイトと塊状カタクレーサイトが、西側には塊状カタクレーサイトが分布し、リニアメント直下には、これらのカタクレーサイトを境する断層及びこの断層を変位させる2条の断層が認められる。しかし、断層面はいずれも凹凸に富んだ不連続なものである。
- 片状カタクレーサイト及び塊状カタクレーサイトを境する断層は、断層面に沿って厚さ1cm以下の固結した灰白色細粒鉱物を挟在する。なお、これらを切る新期の断層面は認められない。
- リニアメント東側の片状カタクレーサイトは、片麻岩起源のカタクレーサイトが主体であり、低角度のせん断面が卓越している。また、カタクレーサイト中のブロックは、数m以下である。
- 西側の塊状カタクレーサイトは、片麻岩起源のカタクレーサイトからなり、変形の程度は片状カタクレーサイトに比べ弱く、カタクレーサイト中のブロックは数m~10m前後である。

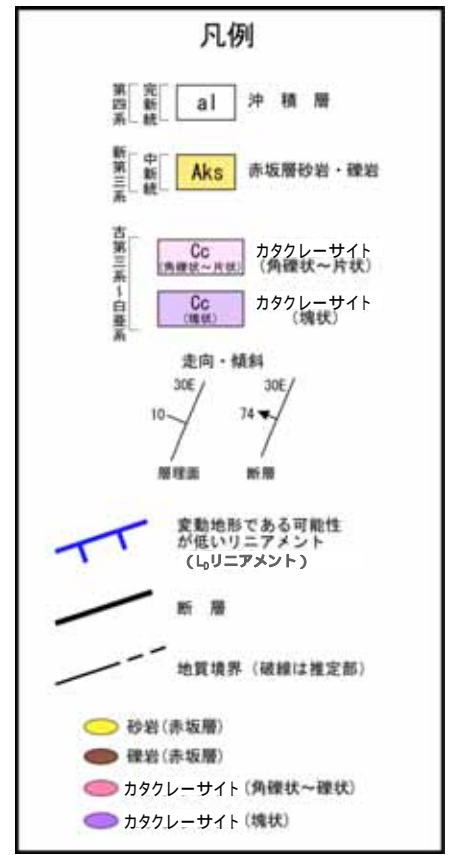
戸中周辺の地質平面図



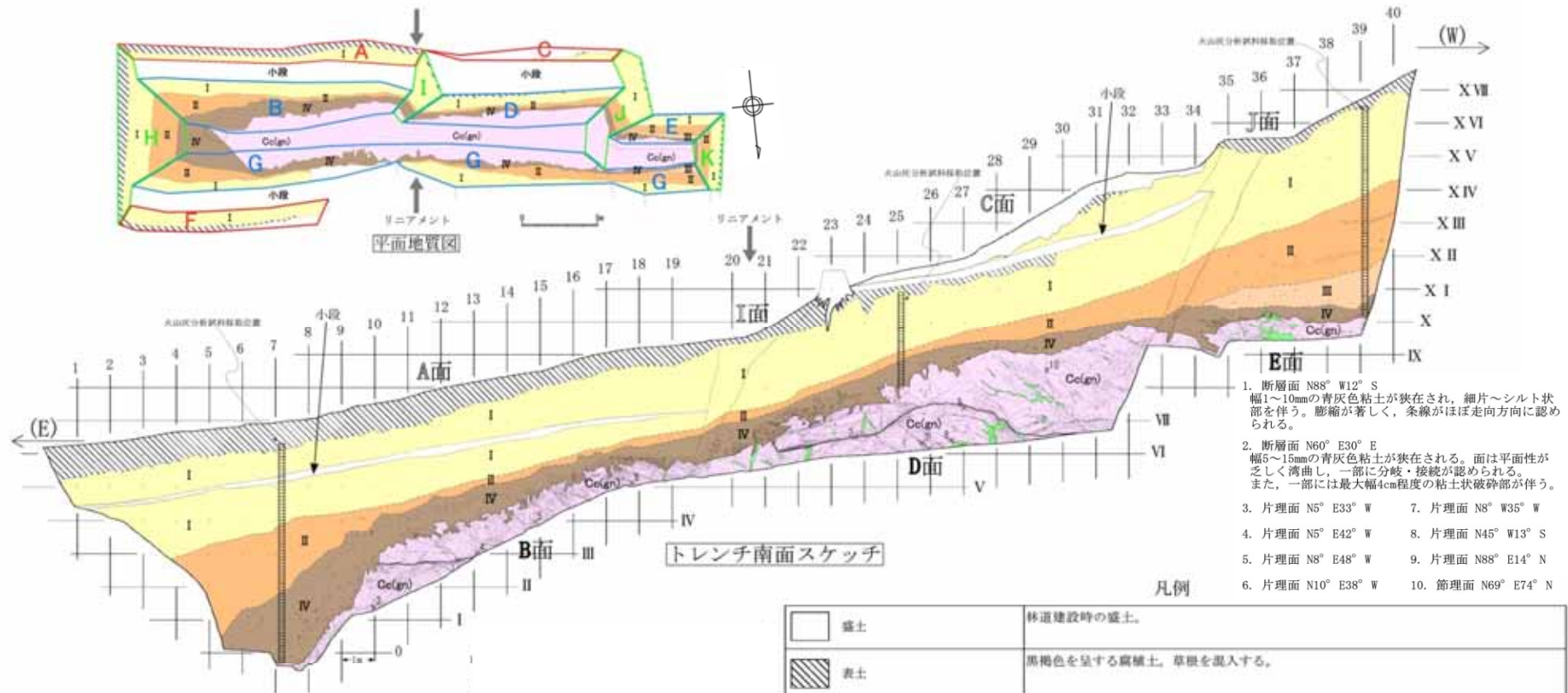
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)



- リニアメントの近傍に、カタクレーサイトと赤坂層を境する断層が認められる。
- リニアメントは上記断層から100m程度西側に位置する。

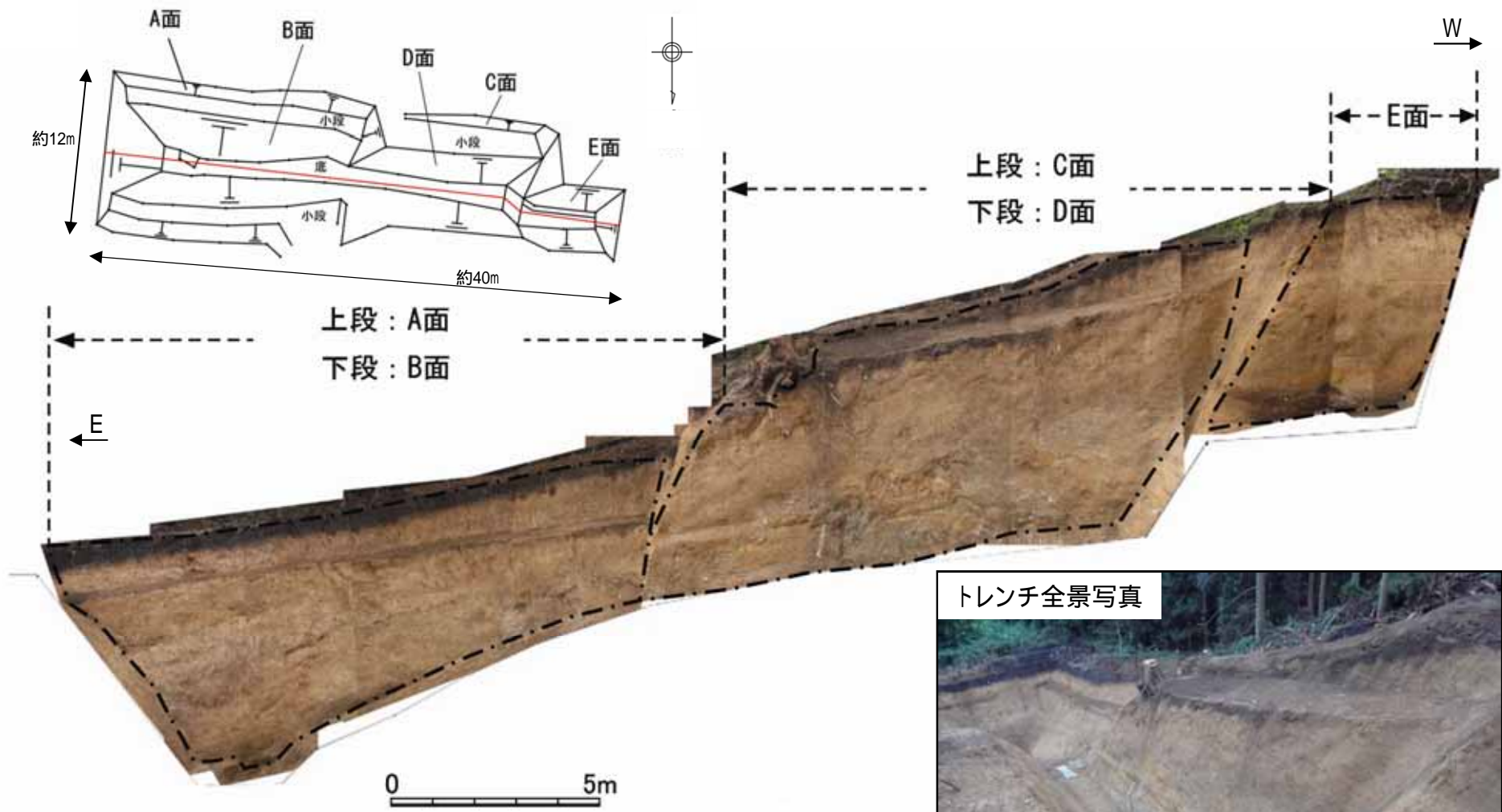


戸中トレンチ調査結果

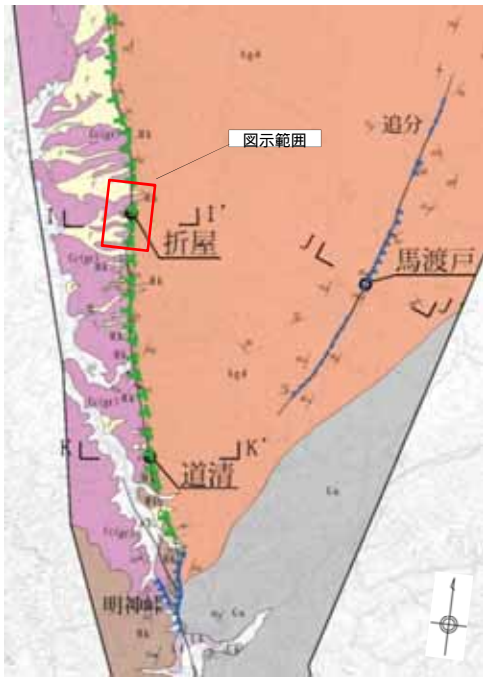


- 上位より表土、火山灰質シルト及び斜面堆積物が分布し、その下位に著しく風化した片麻岩起源のカタクレーサイトが分布しており、カタクレーサイトには新期の断層面は認められない。
- カタクレーサイトの片理の走向はおおむねNS方向で、西に30°程度傾斜しており、アプライト脈、石英脈の不規則な貫入が認められ、その部分はリニアメントの山側に多い傾向がある。
- 斜面堆積物の年代は、層に鬼界葛原テフラ(約9.5万年前)及び沼沢芝原テフラ(約13万年前~9万年前)を含むことなどから、約13万年前~9万年前以降連続的に堆積したものと判断される。
- これらの斜面堆積物に変形は認められない。

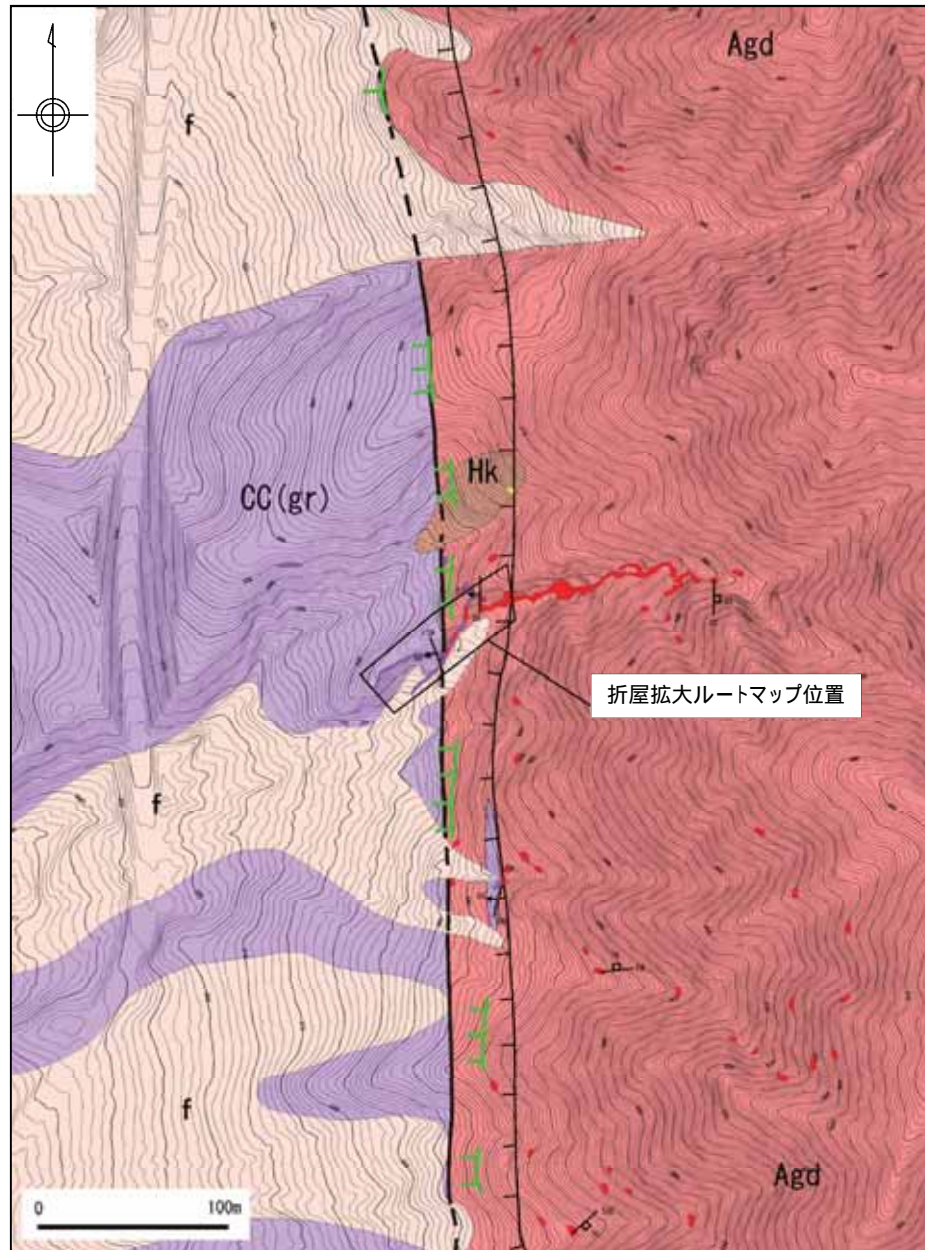
戸中トレンチの南面写真



折屋周辺の地質平面図



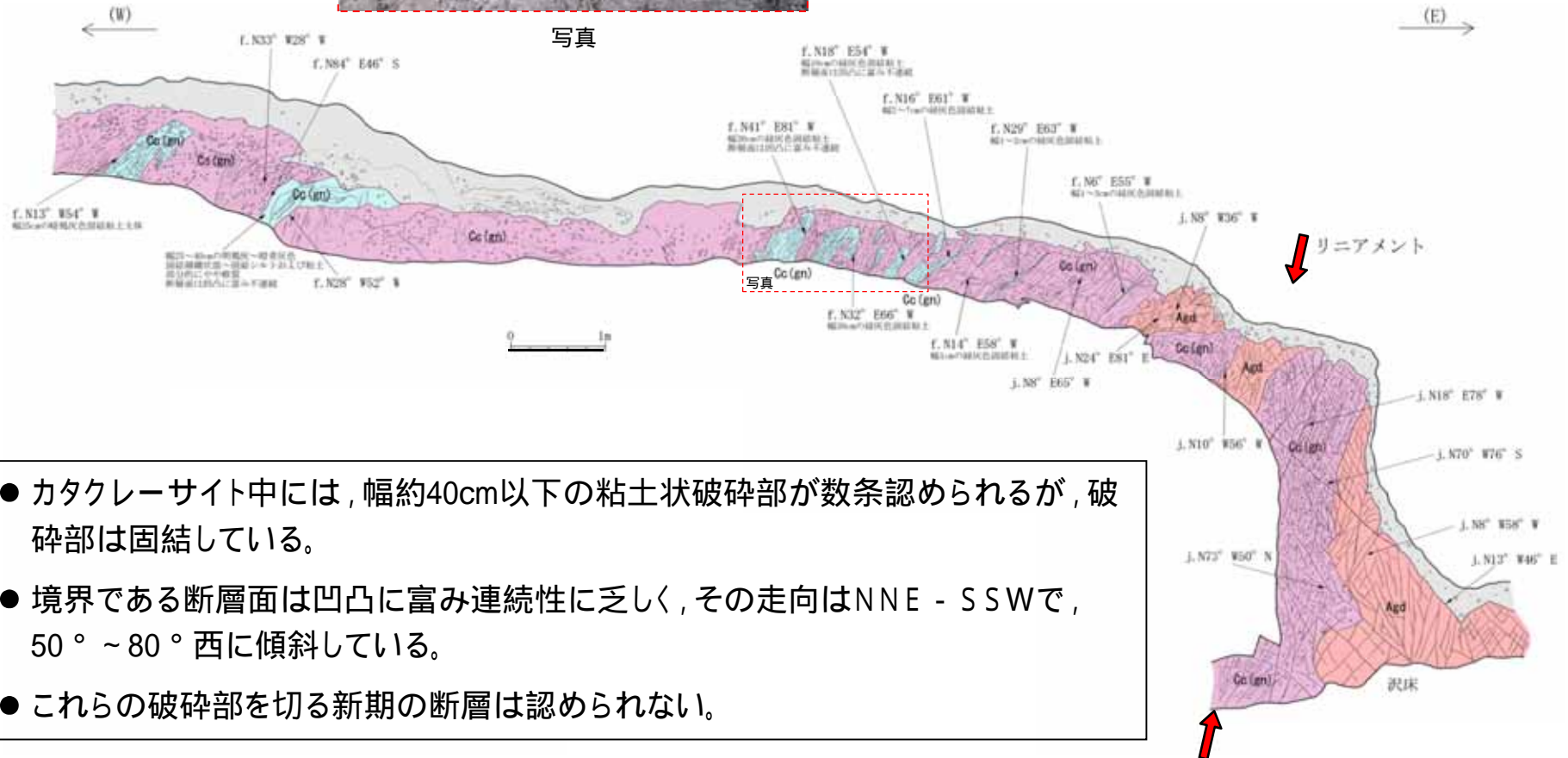
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)



折屋 露頭 スケッチ



凡例			
	表土、斜面堆積物		岩片状破砕部 (カタクレーサイト)
	節理密集部		花崗閃緑岩健岩部 (阿武隈花崗岩類)
	花崗岩片	J. N24° E81° E	節理面の走向・傾斜
	粘土状破砕部 (カタクレーサイト)	J. N28° W52° W	断層面の走向・傾斜

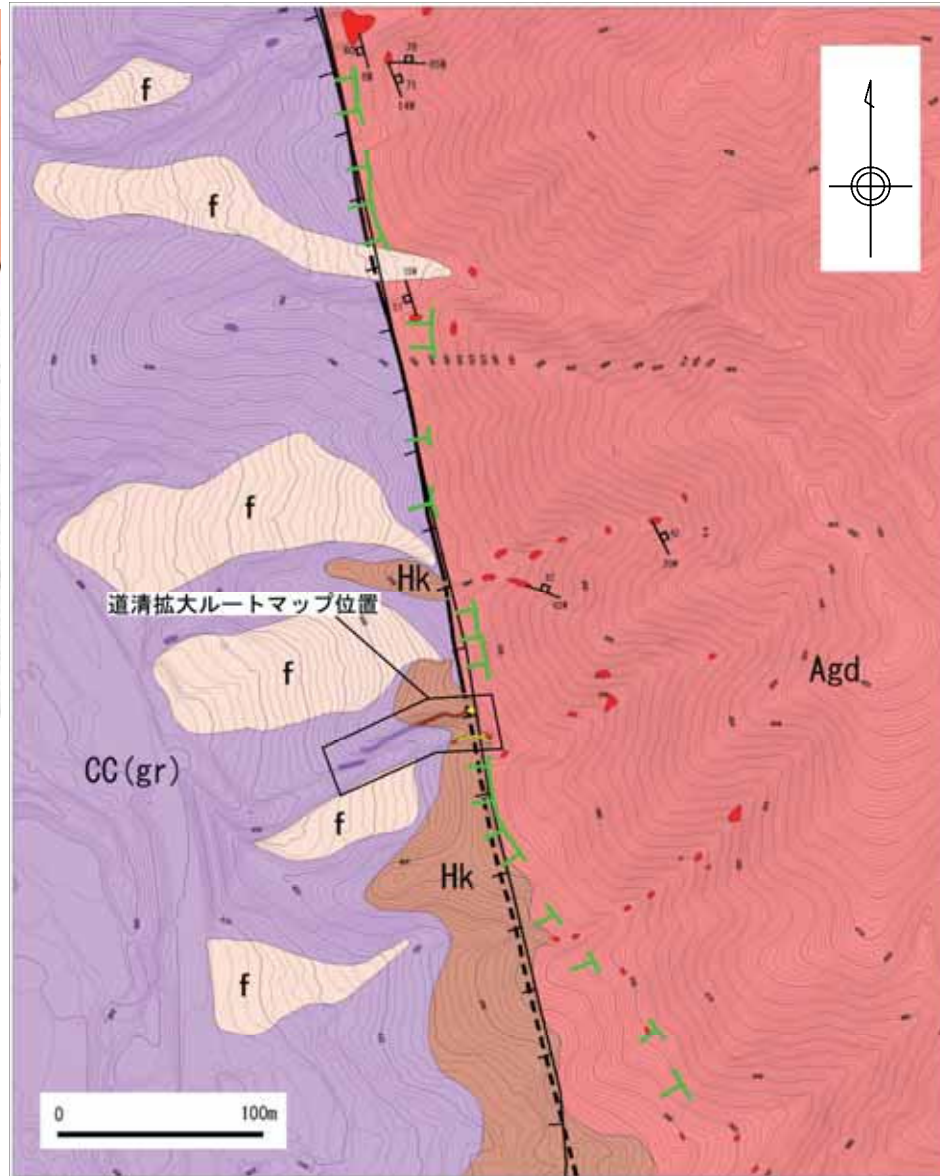


- カタクレーサイト中には、幅約40cm以下の粘土状破砕部が数条認められるが、破砕部は固結している。
- 境界である断層面は凹凸に富み連続性に乏しく、その走向はNNE - SSWで、50° ~ 80° 西に傾斜している。
- これらの破砕部を切る新期の断層は認められない。

道清周辺の地質平面図



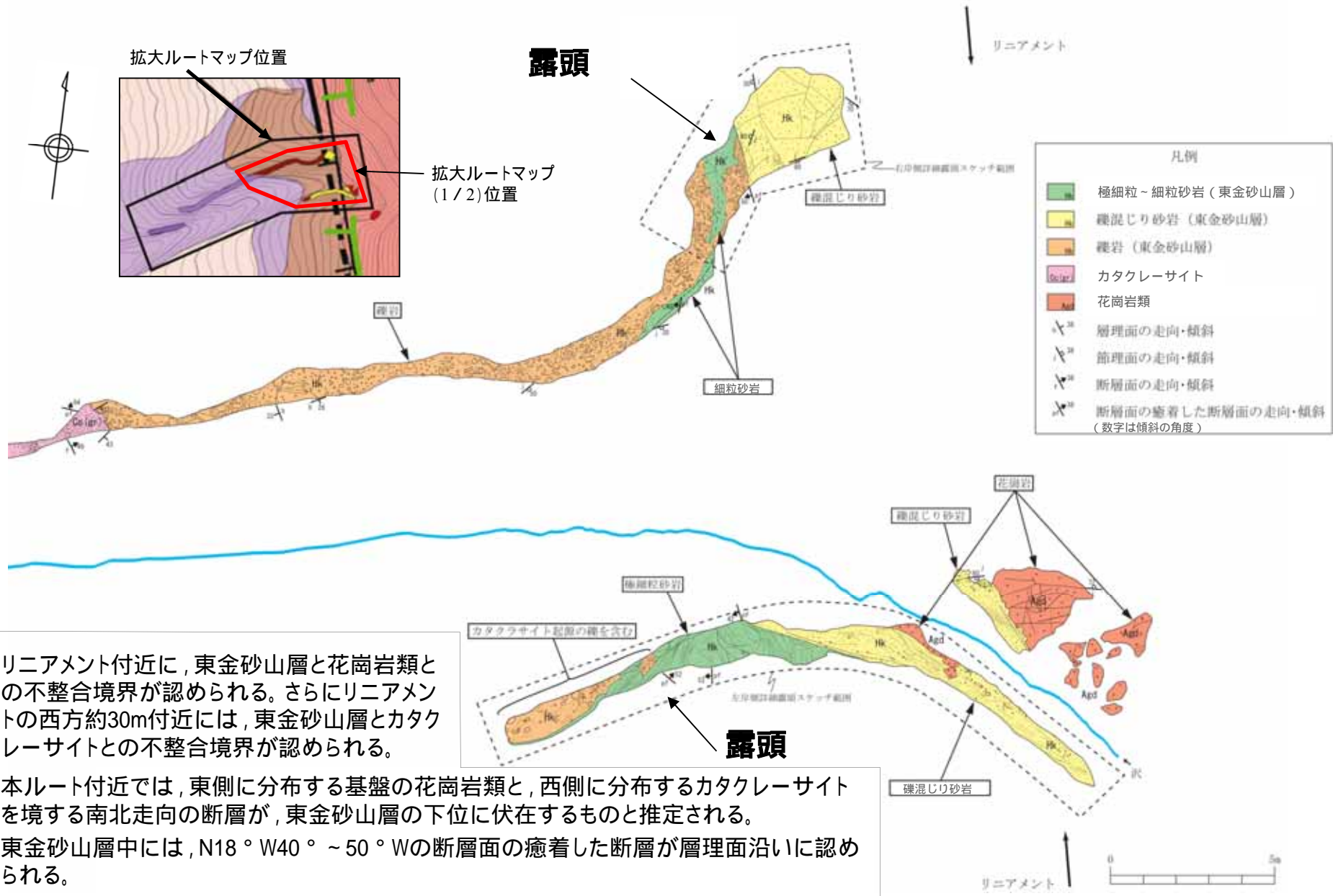
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)



- リニアメントにほぼ一致して、阿武隈花崗岩類とカタクレーサイトを境する棚倉破碎帯東縁断層が認められる。
- 道清では、リニアメント付近で阿武隈花崗岩類とカタクレーサイトを境する棚倉破碎帯東縁断層が推定され、東金砂山層はこれらの地層を不整合に覆っている。

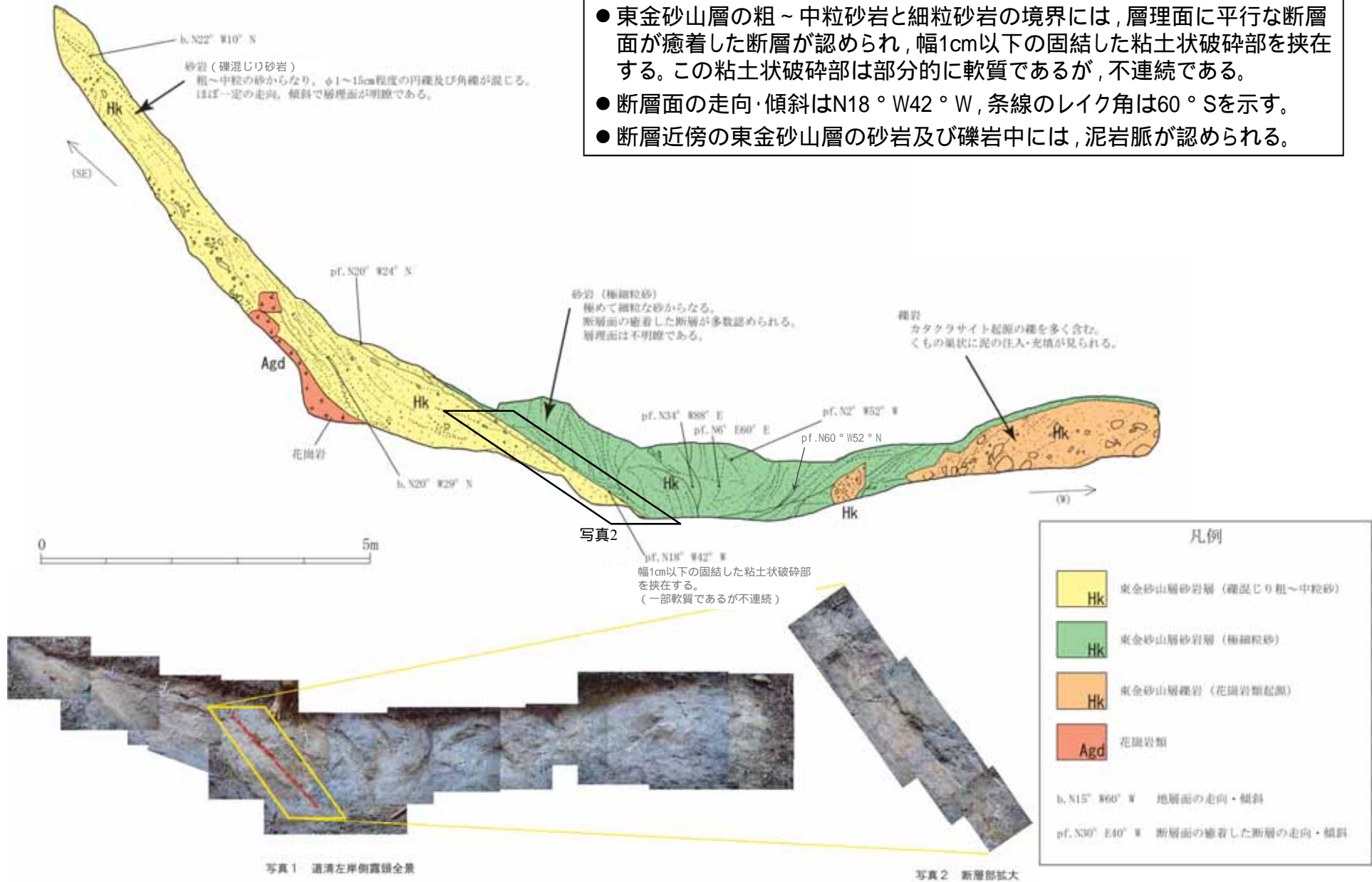


道清拡大ルートマップ(1/2)



道清 露頭 スケッチ

- 東金山層の粗～中粒砂岩と細粒砂岩の境界には、層理面に平行な断層面が癒着した断層が認められ、幅1cm以下の固結した粘土状破碎部を挟在する。この粘土状破碎部は部分的に軟質であるが、不連続である。
- 断層面の走向・傾斜はN18°W42°W、条線のレイク角は60°Sを示す。
- 断層近傍の東金山層の砂岩及び礫岩中には、泥岩脈が認められる。



道清 露頭 スケッチ



写真1 道清右岸側斜面露頭（スケッチ箇所）

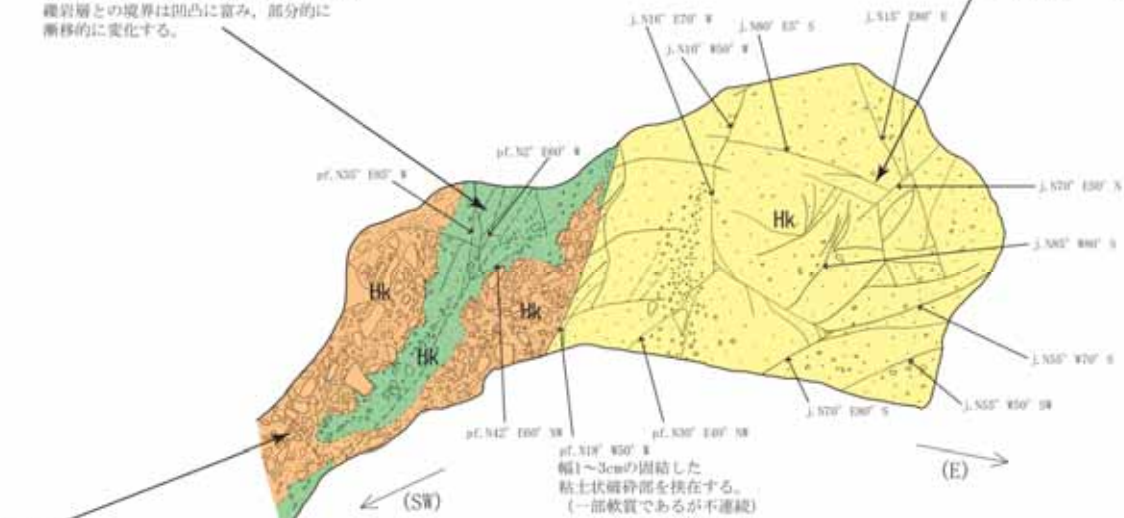


写真2 断層部拡大

断層部拡大写真範囲（写真2）

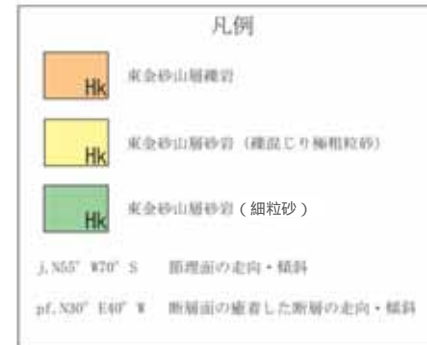
砂岩（細粒砂岩）
細粒砂岩からなり、花崗岩及びカタクラサイト（花崗岩起源）の礫が混じる。礫岩層との境界は凹凸に富み、部分的に漸移的に変化する。

砂岩（礫混じり砂岩）
アルコーズ質の粗粒砂岩からなる。花崗岩礫を少量含む。



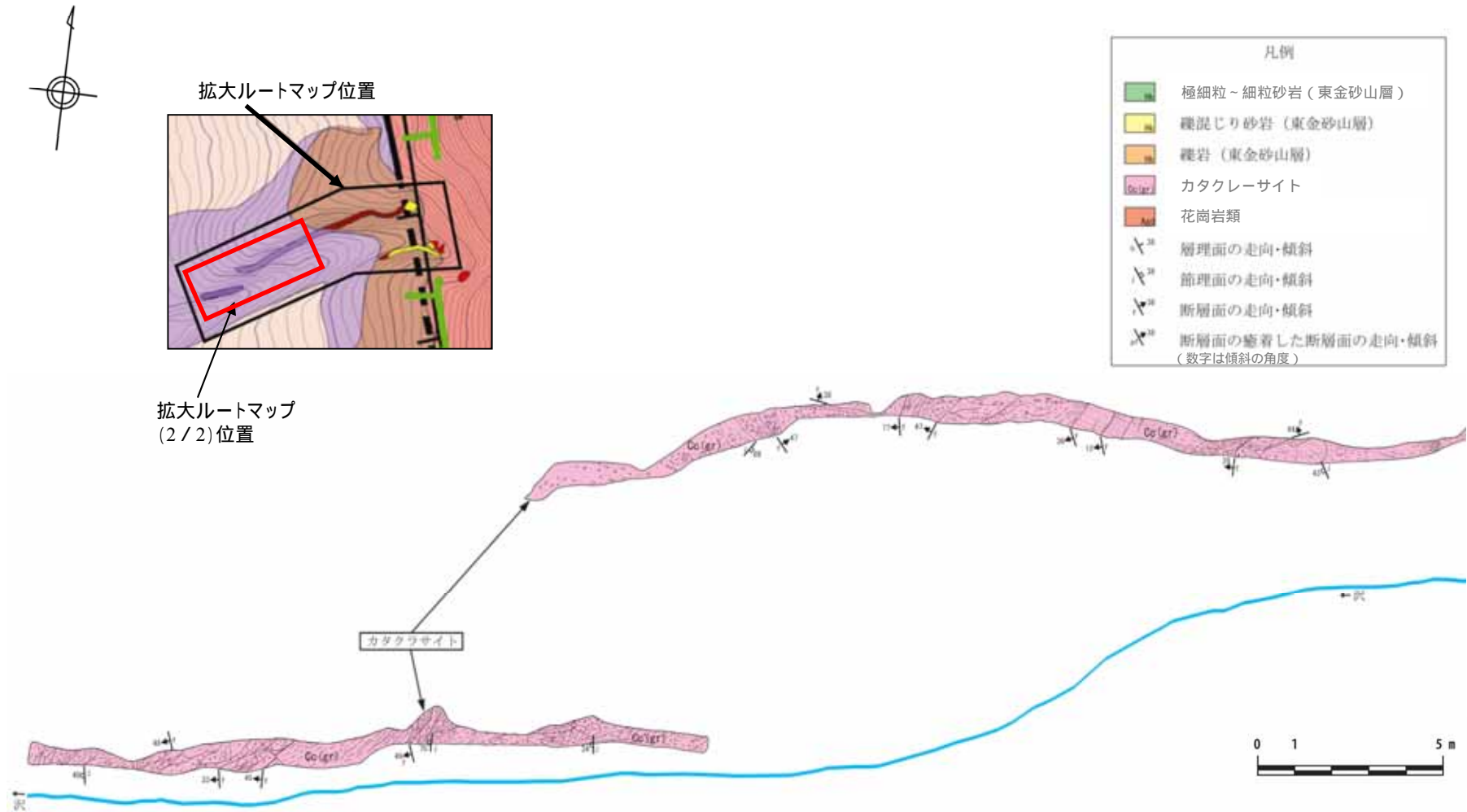
礫岩
花崗岩及びカタクラサイト（花崗岩起源）の礫からなり、マトリックスはカタクラサイト質及び細粒砂からなる。節理への細粒砂の注入、充填が認められる。砂岩（細粒砂）との境界は不明瞭。

幅1~3cmの固結した粘土状破砕部を挟在する。（一部軟質であるが不連続）



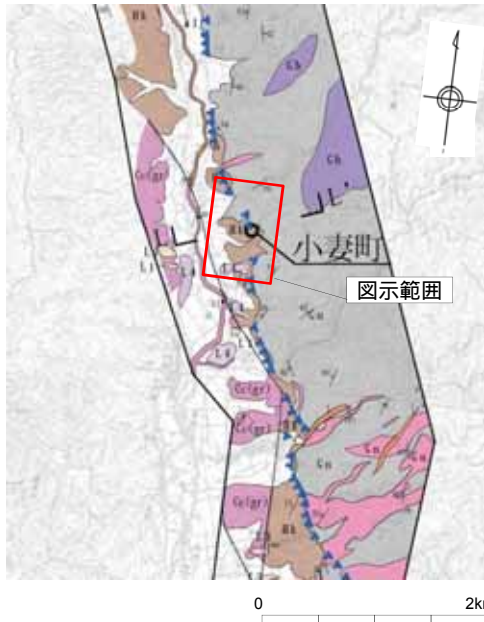
- 東金砂山層の極粗粒砂岩と礫岩の境界には、層理面に平行な断層面の癒着した断層が認められ、幅1cm~3cmの固結した粘土状破砕部を挟在する。この粘土状破砕部は部分的に軟質で不連続である。
- 断層面の走向・傾斜はN18°W50°W、条線のレイク角は60°Sを示す。
- 断層近傍の東金砂山層の礫岩中には、細粒砂脈が認められる。
- これらを切る新期の断層面は認められない。

道清拡大ルートマップ(2/2)

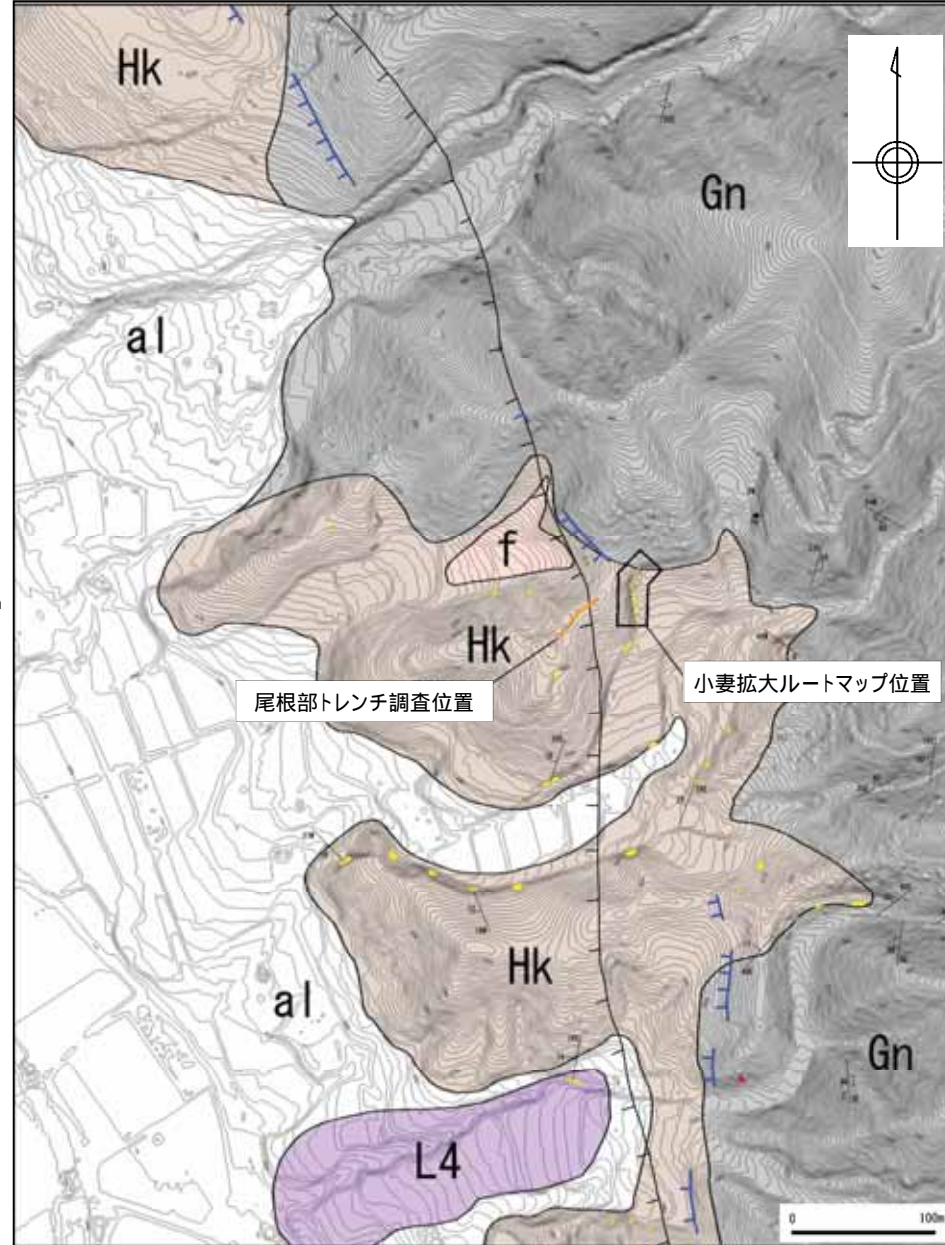


カタクレサイト中には複数の断層が認められるが、いずれも破碎部は固結している。

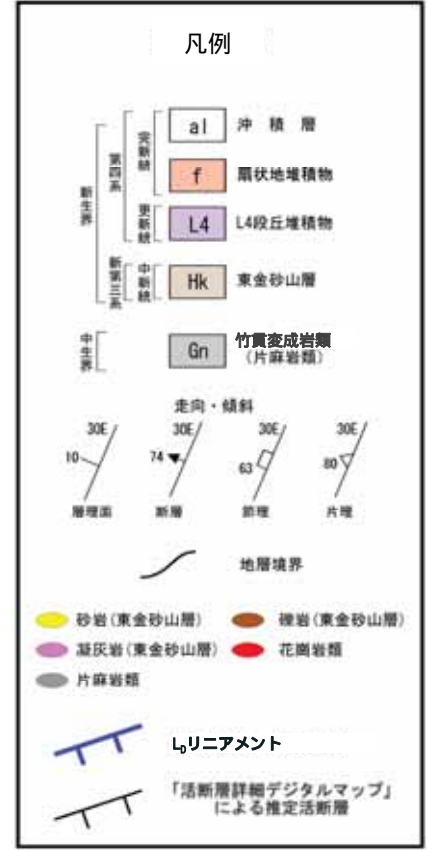
小妻町周辺の地質平面図



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使 第298号)



リニアメント付近で、竹貫変成岩類と東金山層との不整合面が認められる。

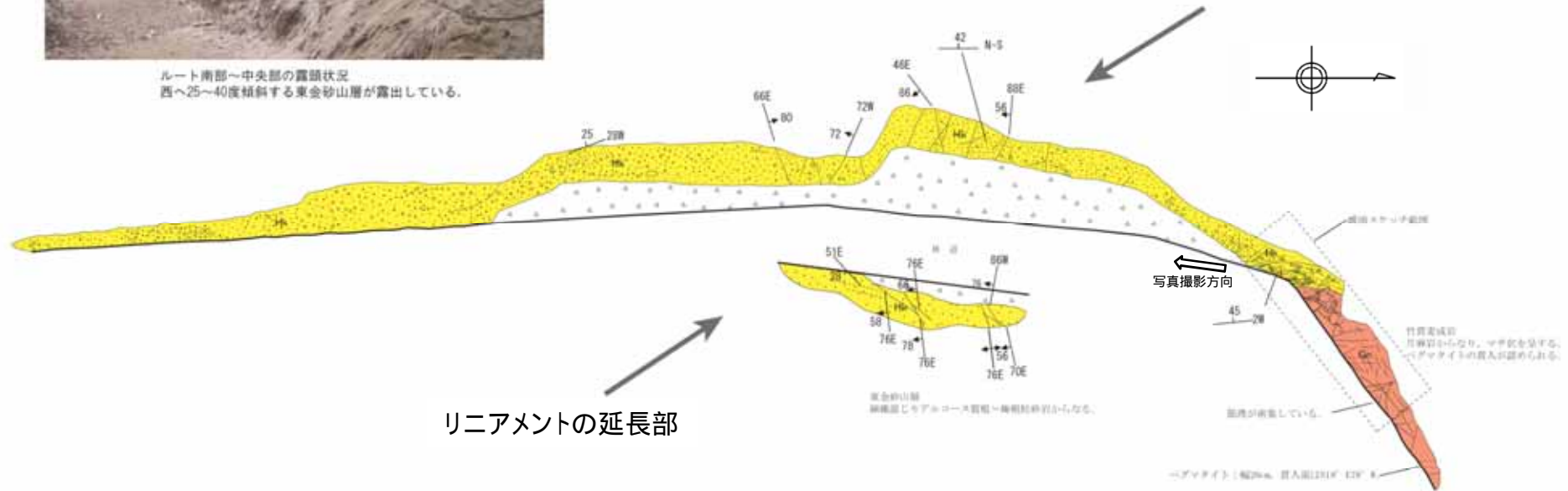


小妻拡大ルートマップ



ルート南部～中央部の露頭状況
西へ25～40度傾斜する東金砂山層が露出している。

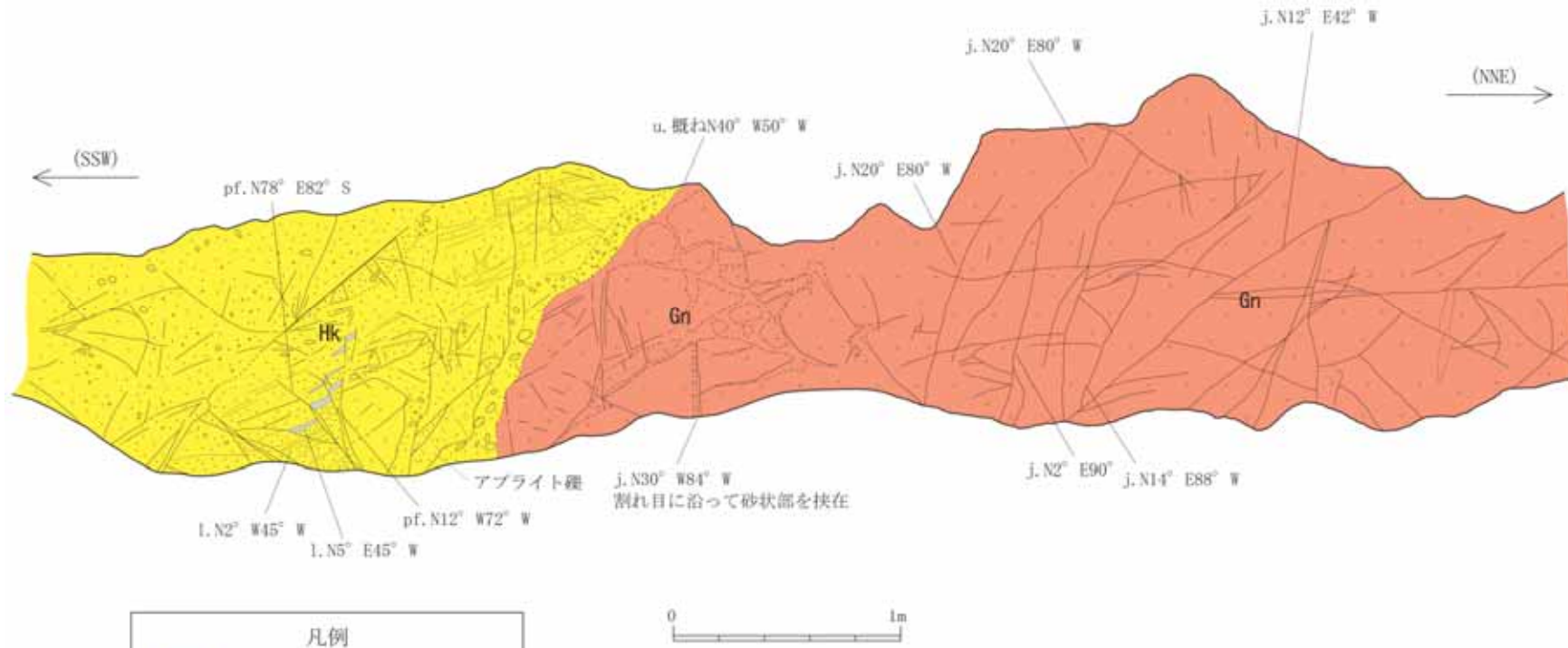
- リニアメントの延長部の南西側には東金砂山層の砂岩及び礫岩が西ないし南側へ25°程度傾斜して分布しており、北東側には竹貫変成岩類の片麻岩が分布する。
- 東金砂山層は竹貫変成岩類との不整合面付近でやや急傾斜となり、小規模な変位をもたらす断層面の癒着した断層が卓越している。



凡例	
	砂岩および礫岩(東金砂山層)
	片麻岩(竹貫変成岩)
	堆積土
	断層面の走向・傾斜
	断層面の癒着した断層面の走向・傾斜



小妻町 露頭スケッチ



凡例	
Hk	縞混り砂岩(東金砂山層)
Gn	片麻岩(竹貫変成岩類)
j. N14° E88° W	節理面の走向・傾斜
pf. N80° E58° N	断層面の癒着した断層面の走向・傾斜
l. N5° E62° W	葉理面の走向・傾斜
u. N40° W50° W	不整合面の走向・傾斜

東金砂山層は竹貫変成岩類との不整合面付近でやや急傾斜になり、断層面が癒着した断層が卓越している。

小妻町 尾根部トレンチ調査結果

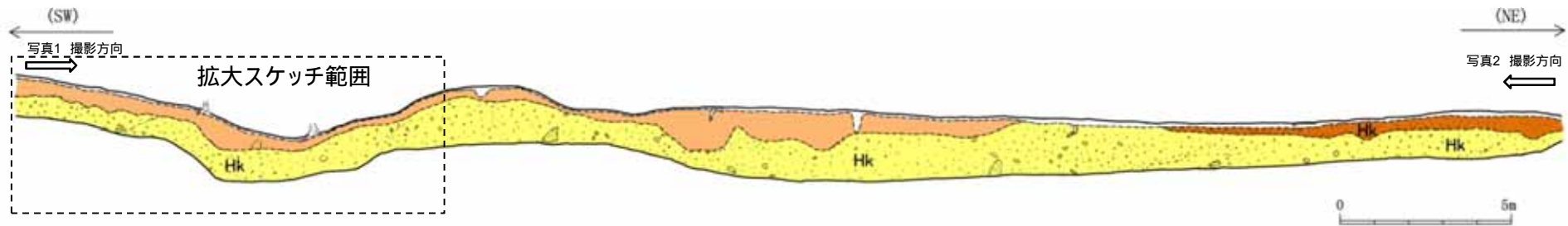


写真1 トレンチ全景(南西端から撮影)



写真2 トレンチ全景(北東端から撮影)

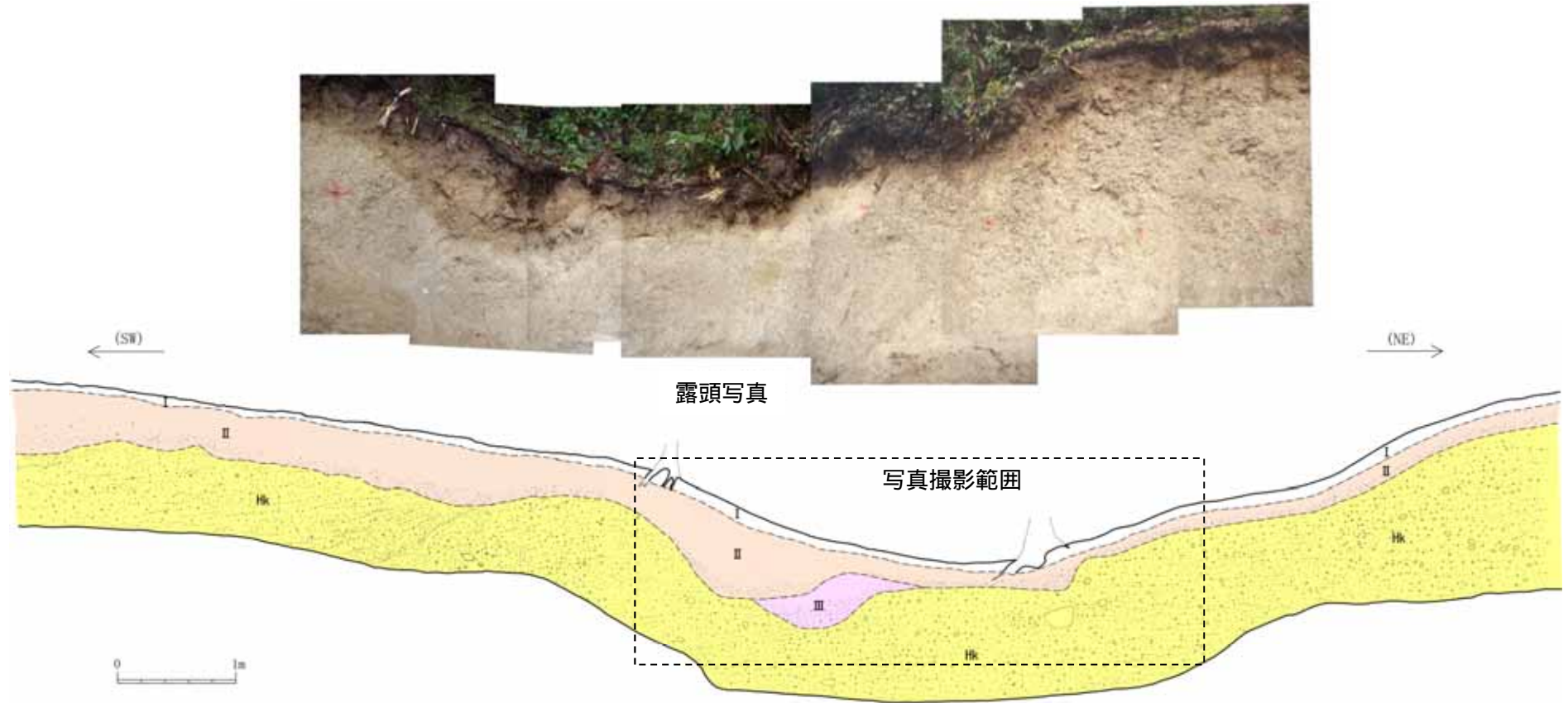
「活断層詳細デジタルマップ(2002)」
による推定活断層位置



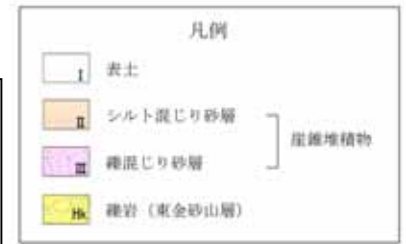
凡例	
	表土
	崖縁堆積物
	礫質砂岩の強風化部 (東金砂山層)
	礫岩(東金砂山層)

- 「活断層詳細デジタルマップ(2002)」で示されている推定活断層を横断して掘削したトレンチの壁面には、東金砂山層の礫岩が西に緩く傾斜して分布している。
- 礫岩には、破砕帯や急傾斜構造は認められない。

小妻町 尾根部トレンチ拡大スケッチ

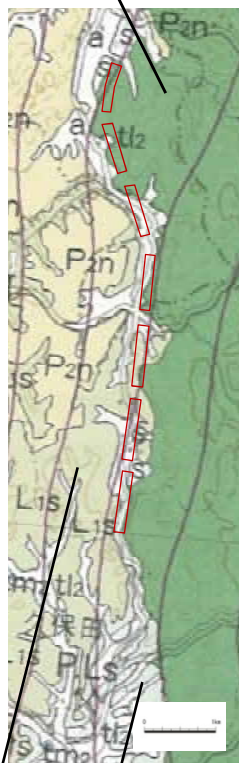


- 鞍部直下では，チャンネル状に堆積する崖錐堆積物が認められるが，東金砂山層礫岩及び崖錐堆積物中に断層運動を示唆する変形構造は認められない。
- 東金砂山層礫岩中には，不明瞭ではあるが部分的に緩い傾斜の堆積粒子の配列が認められる。



文献調査結果

竹貫変成岩類(片麻岩)

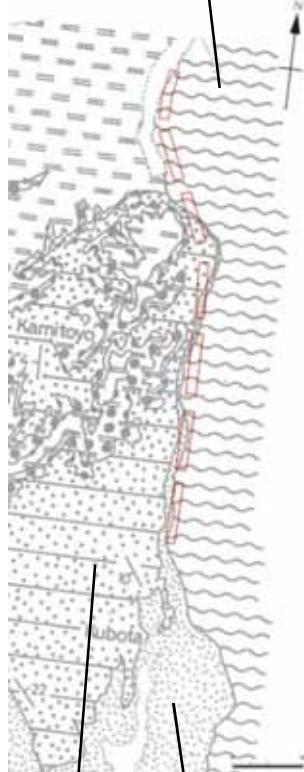


赤坂層(礫岩)
久保田層(砂岩)

本範囲に活構造は記載されていない。

20万分の1地質図幅「白河」(2007)に
「新編 日本の活断層(1991)」が
指摘するリニアメントを加筆

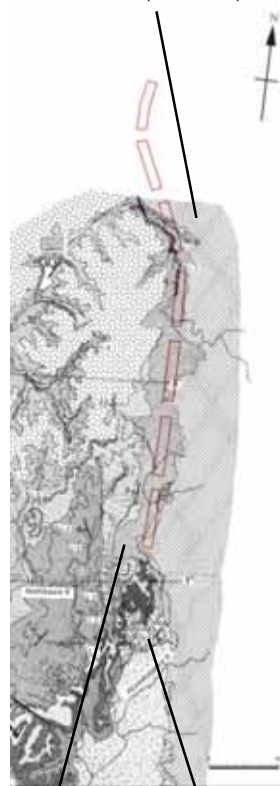
竹貫変成岩類(片麻岩)



赤坂層(礫岩)
久保田層(砂岩)

大槻(1975)に
「新編 日本の活断層(1991)」が
指摘するリニアメントを加筆

竹貫変成岩類(片麻岩)



赤坂層(礫岩)
久保田層(砂岩)

島本ほか(1998)に
「新編 日本の活断層(1991)」が
指摘するリニアメントを加筆

先新第三系
主として侵入岩類及び
関連変成岩類(低圧型)
(竹貫変成岩類に該当)



上部中新統~鮮新統
(主として堆積岩類)
(久保田層及び赤坂層に相当)

本範囲に活構造は記載されていない。

50万分の1活構造図「新潟」(1984)に
「新編 日本の活断層(1991)」が
指摘するリニアメントを加筆

竹貫変成岩類(片麻岩)



赤坂層(礫岩)

当社の地表地質調査結果

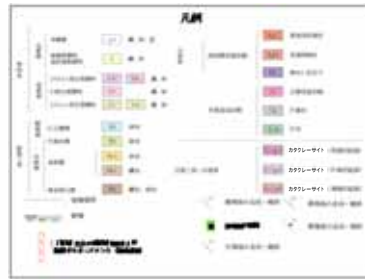
凡例

: 「新編 日本の活断層(1991)」が
指摘するリニアメント(概略位置)

・「新編 日本の活断層(1991)」のリニアメント位置に活構造を含め断層を指摘している文献はなく、東側に分布する先新第三系の竹貫変成岩類(片麻岩)と西側に分布する新第三系の久保田層(砂岩)及び赤坂層(礫岩)との不整合境界におおむね一致している。

1. (2) 棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層

不整合露頭



不整合露頭 全景写真

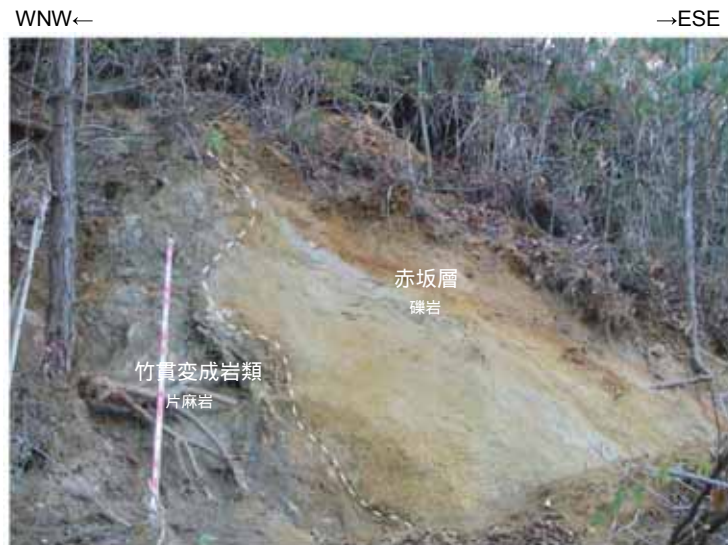


不整合露頭 スケッチ

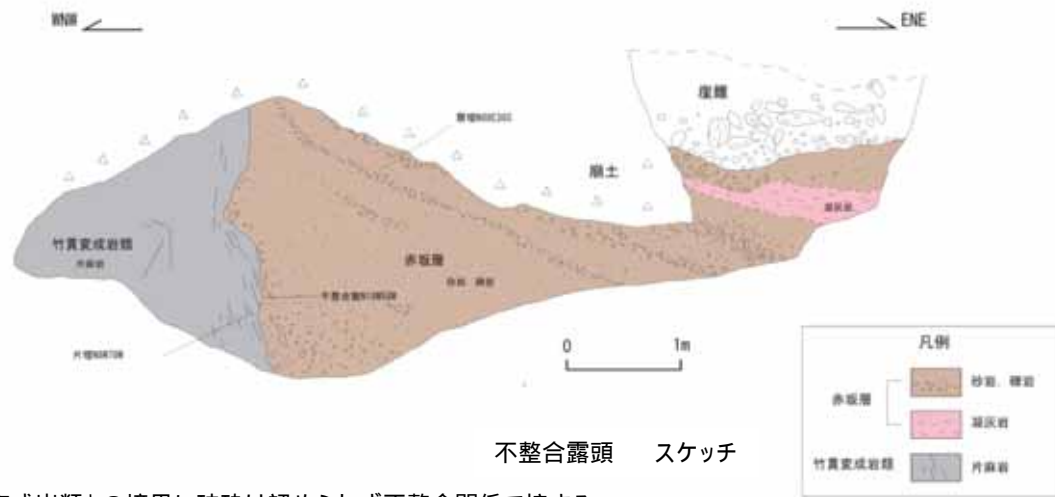
不整合露頭

- ・久保田層と竹貫変成岩類との境界に破碎は認められず不整合関係で接する。
- ・不整合面は、竹貫変成岩類の片理及び節理に沿って大きく凹凸している。
- ・久保田層は中粒～粗粒砂岩からなり、下部には細礫層を伴う。
- ・竹貫変成岩類は片麻岩からなる。

不整合露頭



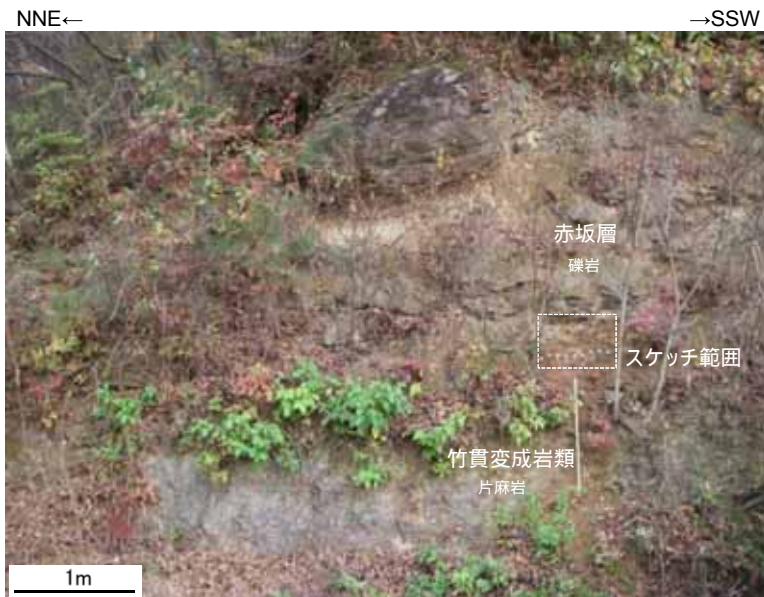
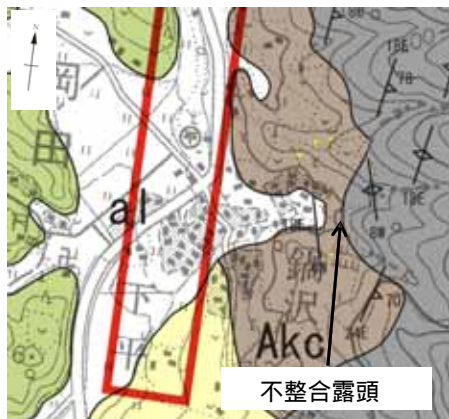
不整合露頭 全景写真



不整合露頭 スケッチ

- 不整合露頭
- ・赤坂層と竹貫変成岩類との境界に破碎は認められず不整合関係で接する。
 - ・不整合面は、凹凸しているが、概ね走向傾斜は、N18W58Wを示す。
 - ・赤坂層は砂岩、礫岩からなり、凝灰岩の薄層を伴う。
 - ・竹貫変成岩類は片麻岩からなる。

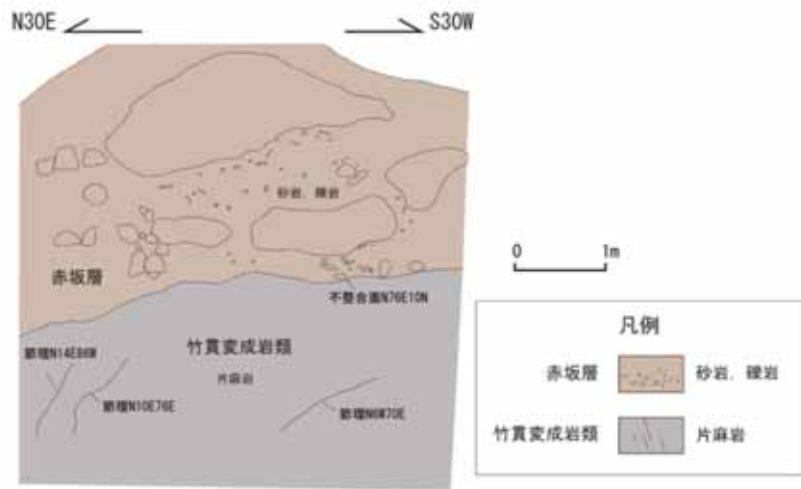
不整合露頭



不整合露頭 全景写真

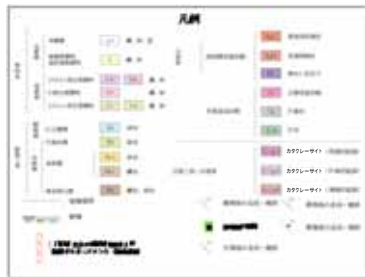
不整合露頭

- ・赤坂層と竹貫変成岩類との境界に破碎は認められず不整合関係で接する。
- ・不整合面は、凹凸しているが、概ね走向傾斜は、N76E10Nを示す。
- ・赤坂層は砂岩、礫岩からなる。
- ・竹貫変成岩類は片麻岩からなる。

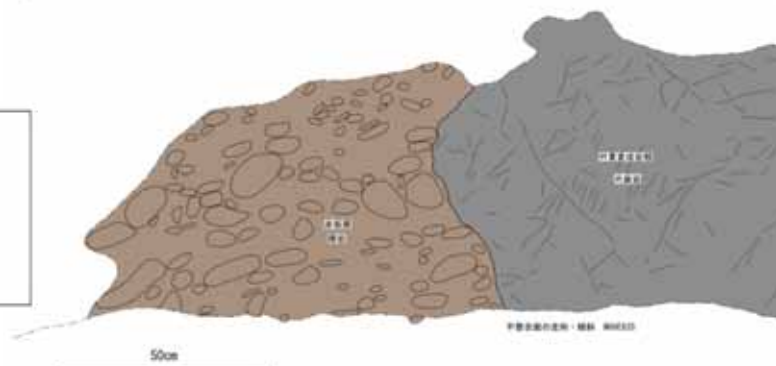
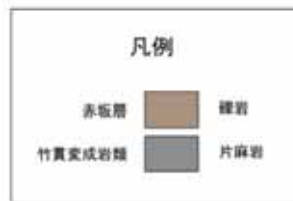


不整合露頭 スケッチ

不整合露頭

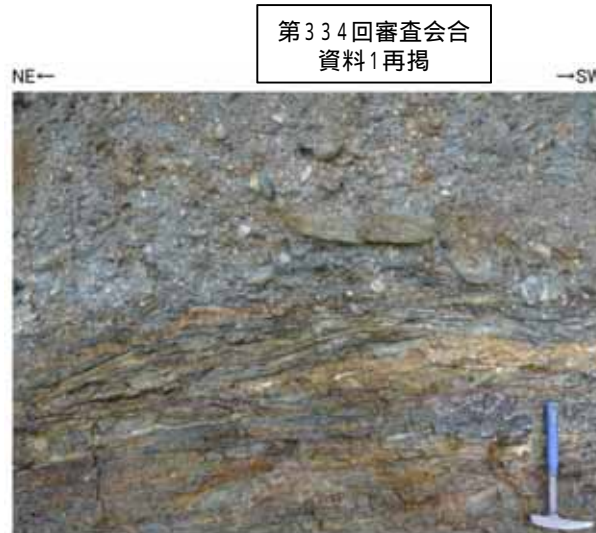
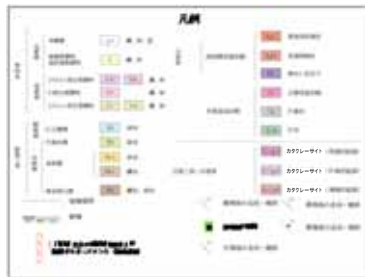


不整合露頭 全景写真

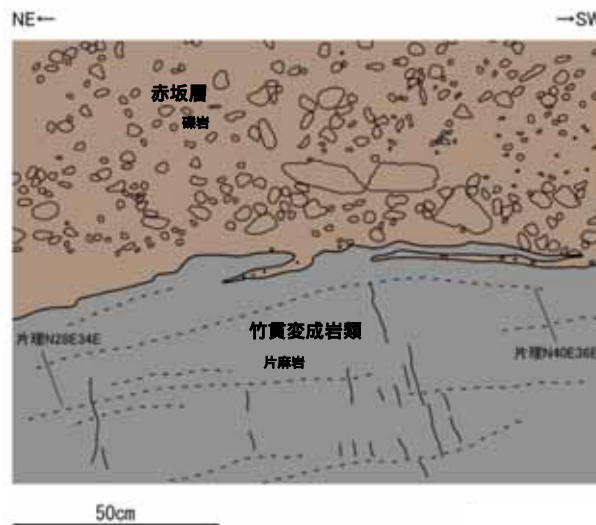


不整合露頭
 ・赤坂層と竹貫変成岩類との境界に破碎は認められず
 不整合関係で接する。
 ・不整合面は、凹凸しているが、概ね走向傾斜は、
 N66E63Sを示す。
 ・赤坂層は円礫岩からなる。
 ・竹貫変成岩類は片麻岩からなる。

不整合露頭



不整合露頭 全景写真



不整合露頭 スケッチ

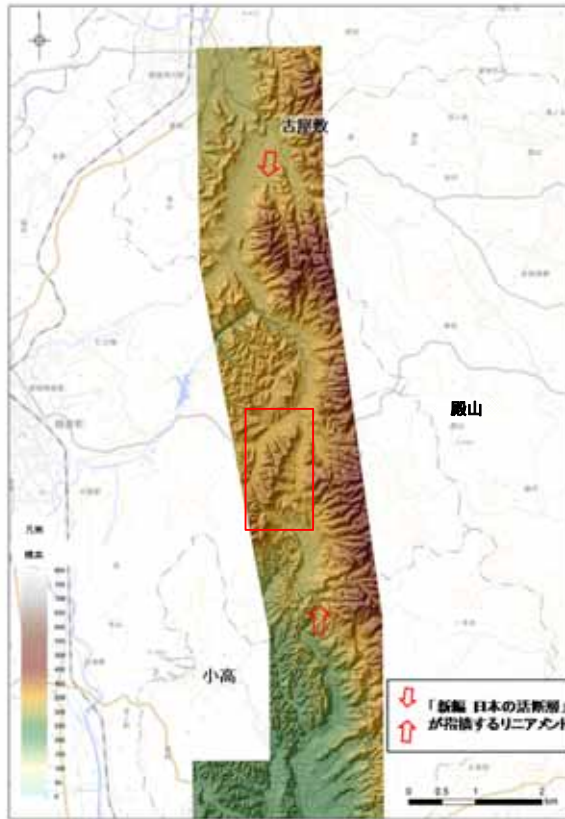
不整合露頭

- ・赤坂層と竹貫変成岩類との境界に破碎は認められず不整合関係で接する。
- ・不整合面は、竹貫変成岩類の片理に沿って細かく凹凸し入り組んでいる。
- ・赤坂層は円礫岩からなる。
- ・竹貫変成岩類は片麻岩からなる。



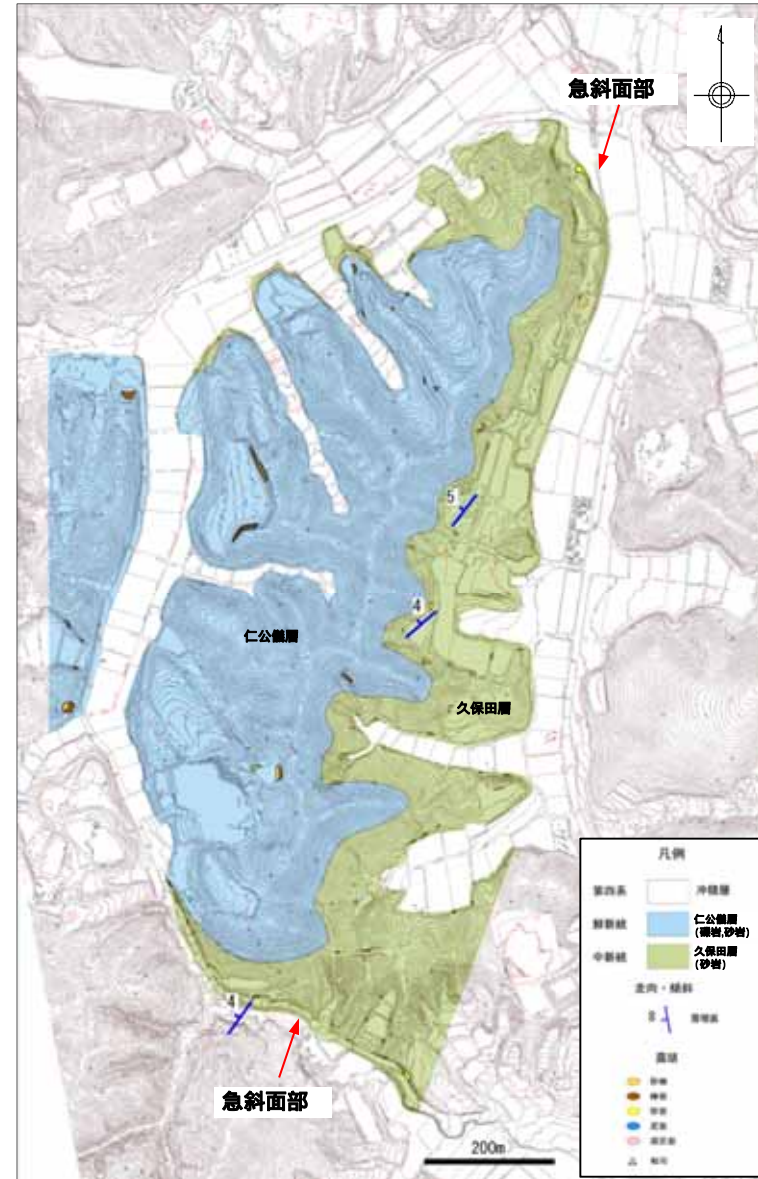
殿山西方の地表地質調査結果(1/2)

殿山西方の急斜面部周辺について、地表地質調査を実施した。



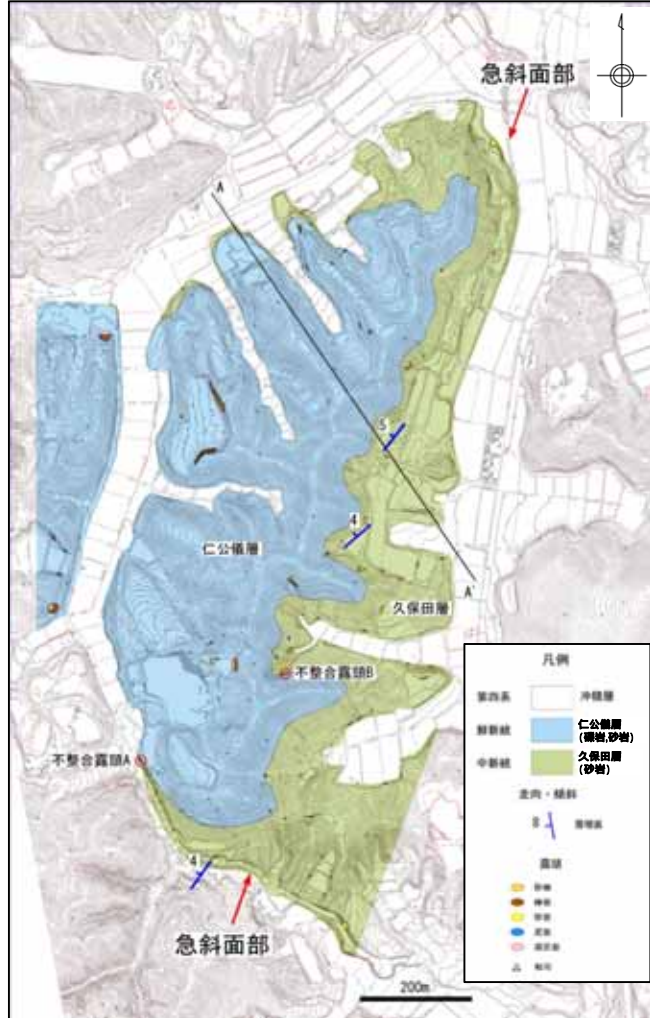
段彩陰影図 (当社, 1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基盤地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)



殿山西方の地質平面図

殿山西方の地表地質調査結果(2/2)



殿山西方の地質平面図

この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)

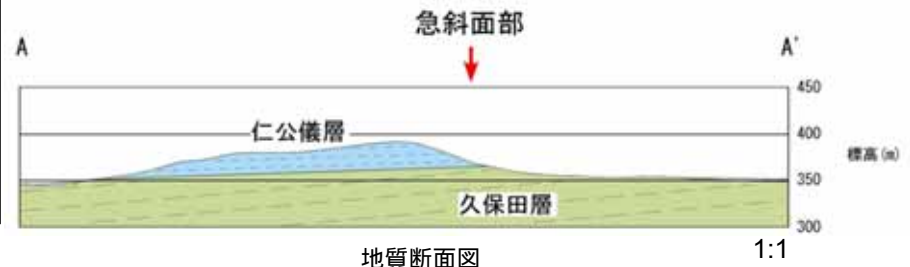
地質概説 (島本ほか(1998)より抜粋)

新第三系は、下位より赤坂層・久保田層・仁公儀層に区分される。赤坂層および久保田層は互いに引き続く2回の海進-海退サイクルにより堆積した整合一連の地層で、上位の仁公儀層は久保田層を傾斜不整合で覆う

凡例

NINOKOMI Formation	整合一連の砂岩
KOBUTA Formation	整合一連の礫岩
Basement rocks	中生代末の地質

当該地点の地質平面図(島本ほか(1998)より作成)



- ・ 島本ほか(1998)によると当該地点は主に砂岩からなる中新統の久保田層が分布し、その上位を主に礫岩及び砂岩からなる鮮新統の仁公儀層が傾斜不整合で覆うとされており、断層は指摘されていない。
- ・ 地質調査によっても上記と整合する結果が得られており、この地点の地質は、久保田層の砂岩とそれを不整合に覆う仁公儀層の礫岩、砂岩等からなる。仁公儀層の層理面は全体にほぼ水平~緩く西方に傾斜しており、久保田層は全体に緩く西方に傾斜している。
- ・ 急斜面の位置は仁公儀層の礫岩の分布の東端にほぼ一致しており、硬質な仁公儀層の礫岩と下位の軟質な久保田層の砂岩との境界が緩やかに西方に傾斜していることに起因する差別侵食地形(ケスタ地形)と考えられる。

1. 敷地周辺陸域の断層(補足説明)

(3) 関口 - 黒磯リニアメント

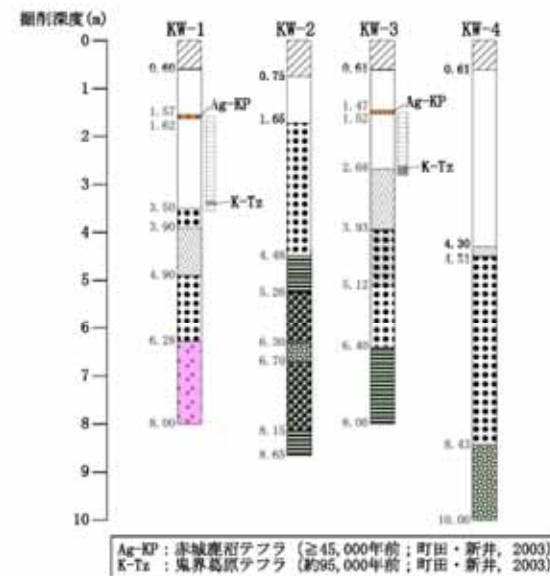
上和野 ボーリング調査結果



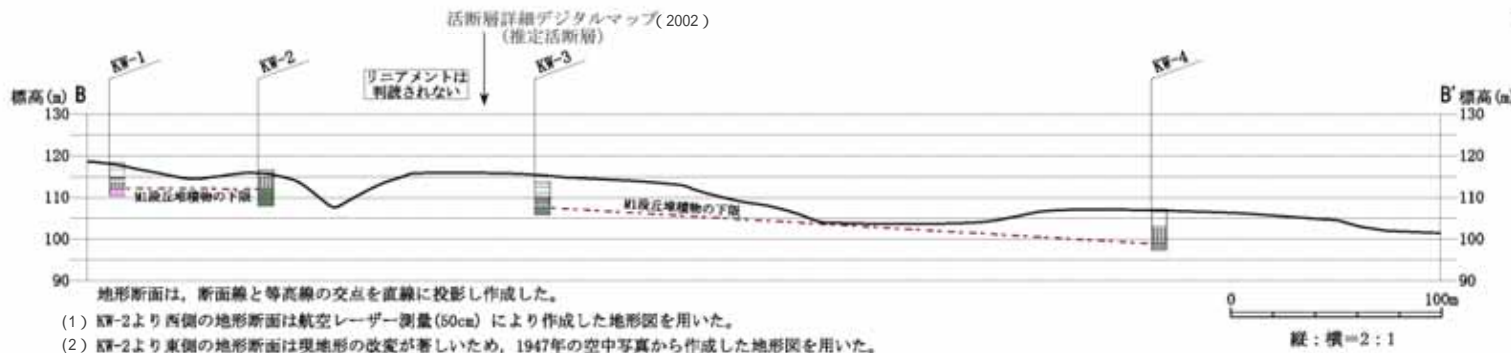
(1) 航空レーザー測量 (50cm) から作成した地形図



(2) 1947年の空中写真 (国土地理院) から作成した地形図



Ag-KP : 赤城産冠テフラ (≧45,000年前; 町田・新井, 2003)
K-Tx : 鬼界島原テフラ (約95,000年前; 町田・新井, 2003)



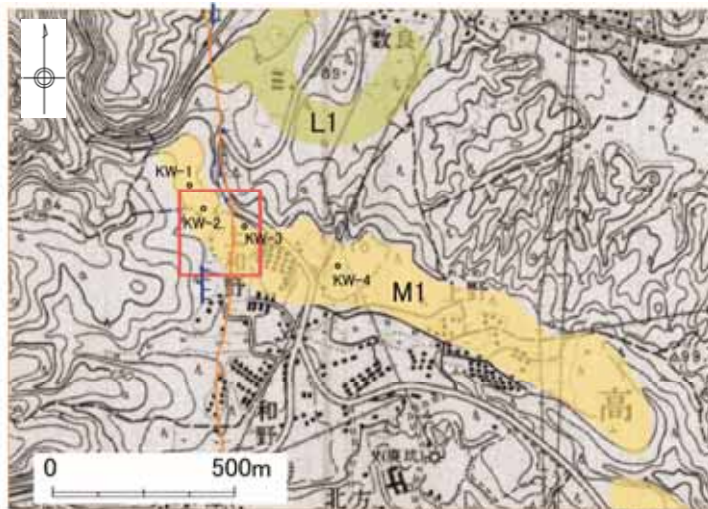
- 地形断面は、断面線と等高線の交点を直線に投影し作成した。
- (1) KW-2より西側の地形断面は航空レーザー測量(50cm)により作成した地形図を用いた。
 - (2) KW-2より東側の地形断面は現地形の改変が著しいため、1947年の空中写真から作成した地形図を用いた。



上和野周辺のM1面に関する検討



2007年発行 1/25000数値地図「高萩」



1973年発行 1/25000地形図「高萩」



国土地理院(1947年,米軍撮影)

この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)

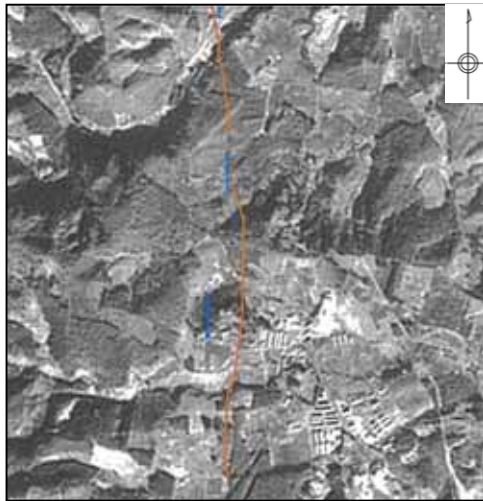


現在の地形では、人工改変により、リニアメント位置においてM1面に変動地形があるか否かが評価できない。



1947年の空中写真から地形図を作成し、変動地形の有無を確認した。

上和野周辺のM1面の地形図(1 / 2)



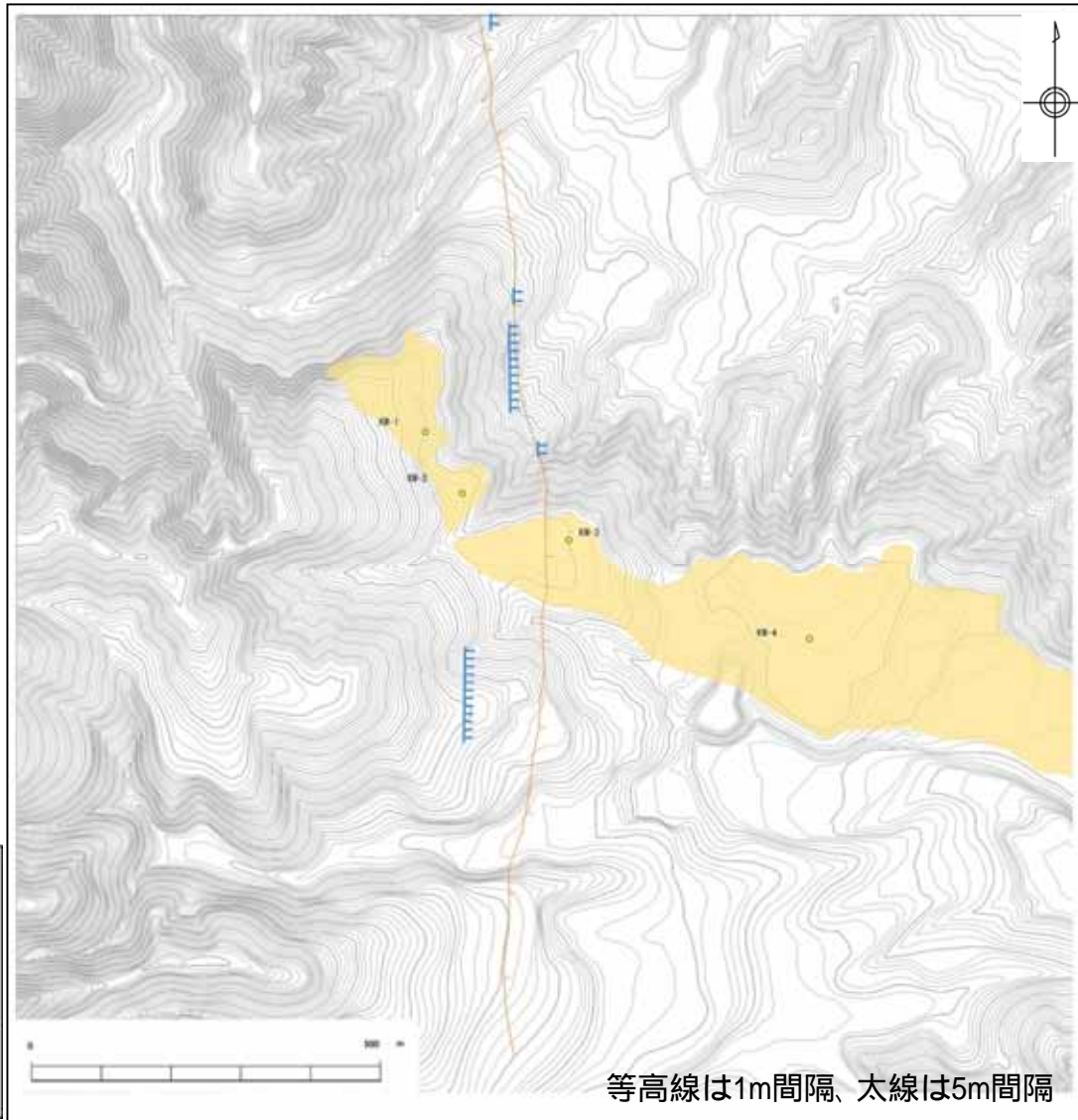
国土地理院(1947年, 米軍撮影)

写真全域の地形図を作成



上和野

図示範囲



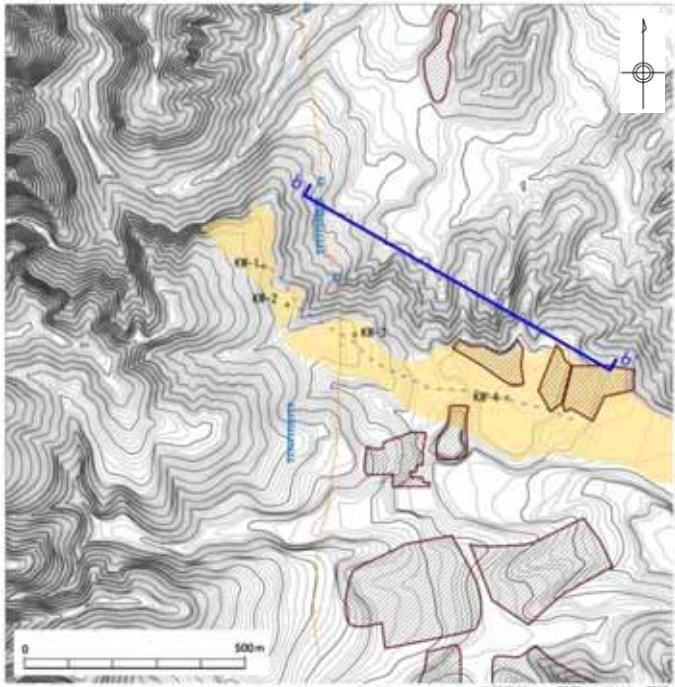
等高線は1m間隔、太線は5m間隔

この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)

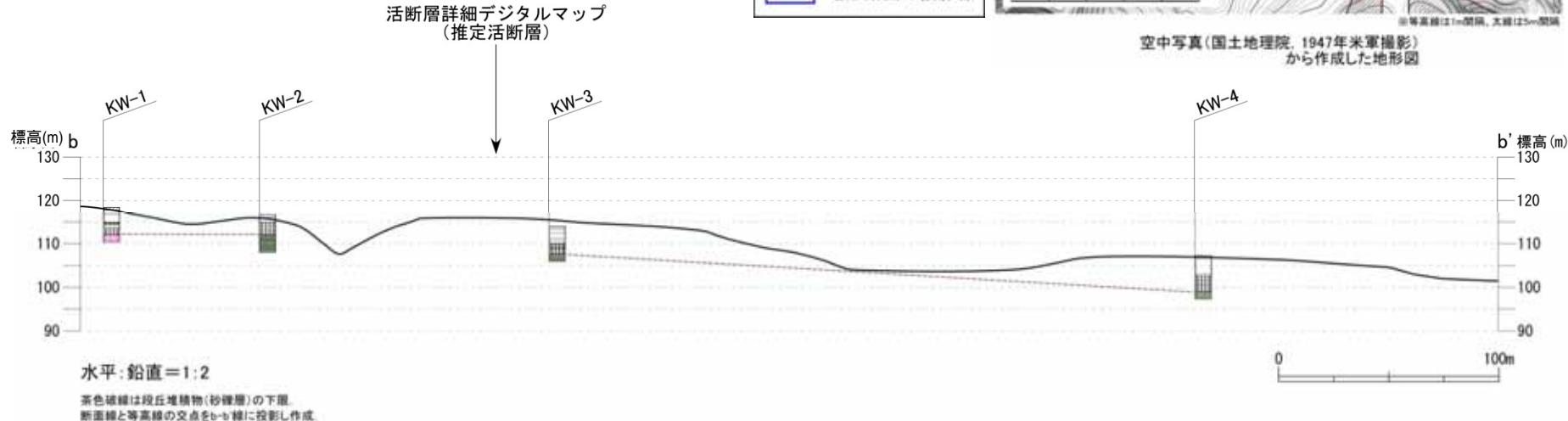
M1段丘面にリニアメントは認められない。

上和野周辺のM1面の地形図(2 / 2)

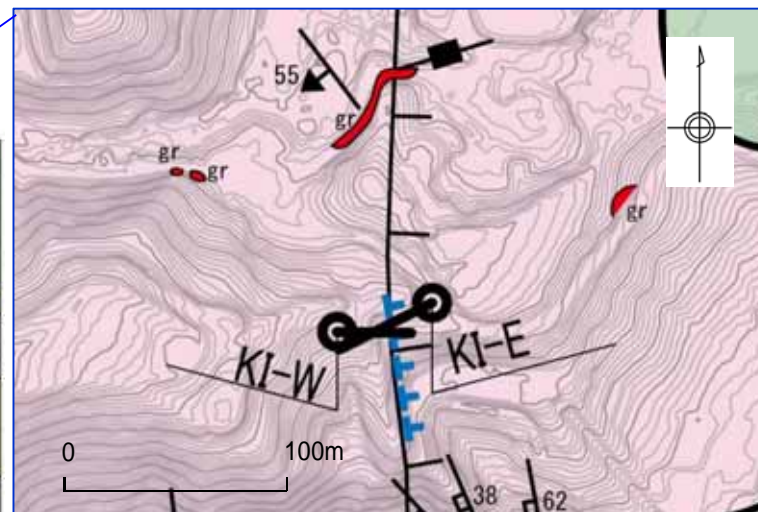
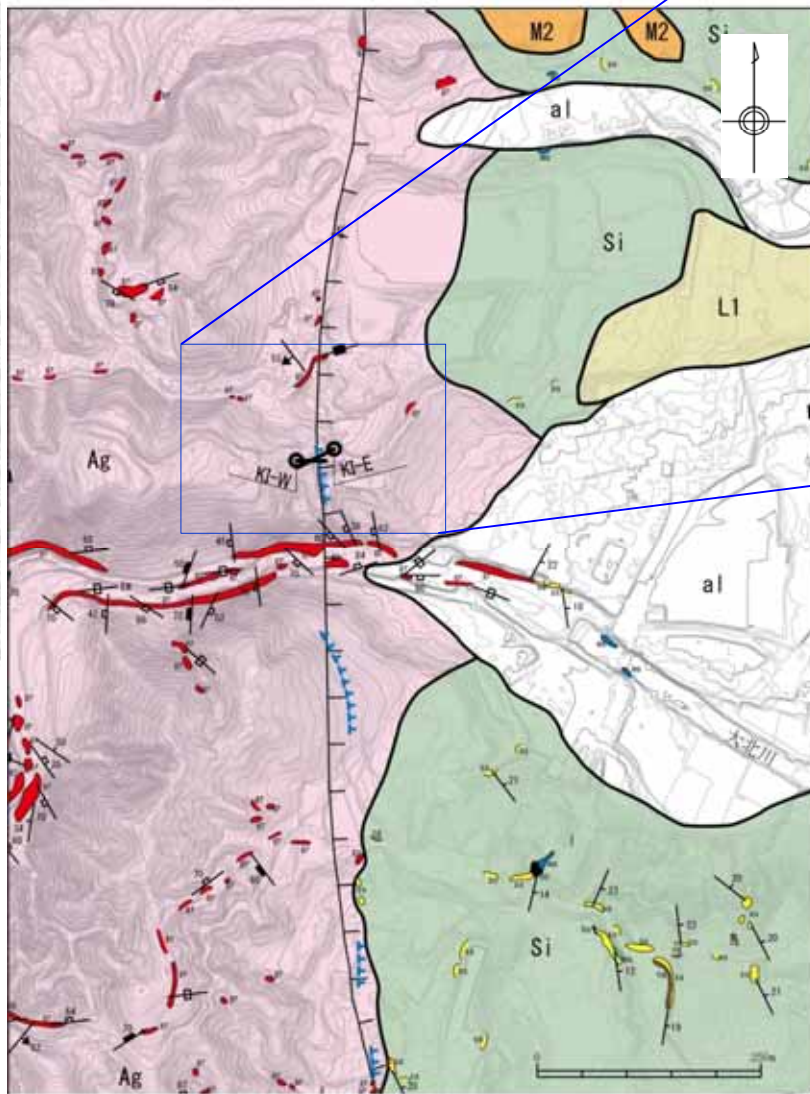
- 空中写真から作成した地形断面によれば, KW-3及びKW-4付近のM1面は東に緩やかに傾斜している。
- また, ボーリング調査結果によれば, M1段丘堆積物基底は地形とおおむね調和的である。



空中写真(国土地理院, 1947年米軍撮影)から作成した地形図



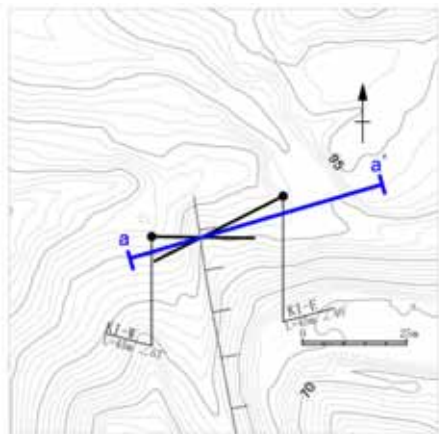
大北川周辺の地質平面図及びボーリング調査位置図



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)

凡例		
第四系	沖積層 al 礫、砂、シルト、粘土	
第四系	段丘堆積物	L1 L1段丘堆積物(堆積物は未確認)
		M2 M2段丘堆積物(堆積物は未確認)
古第三系	礫層 Si 砂岩(礫岩、泥岩および石灰岩を含む)	
中生界	白雲岩	Ag 黒雲母花崗岩
	阿武隈花崗岩類	
27 層理面の走向・傾斜 28 節理面の走向・傾斜 29 貫入面の走向・傾斜 31 セン断性節理面の走向・傾斜 地層境界 4x 5x ボーリング掘削位置・掘進方向・孔名 TTT Liqリニアメント 「活断層詳細デジタルマップ」による推定活断層		
露頭 砂岩 泥岩 礫岩 黒炭 花崗岩		

大北川 地質断面図及びボーリング調査結果



大北川付近ボーリング位置図

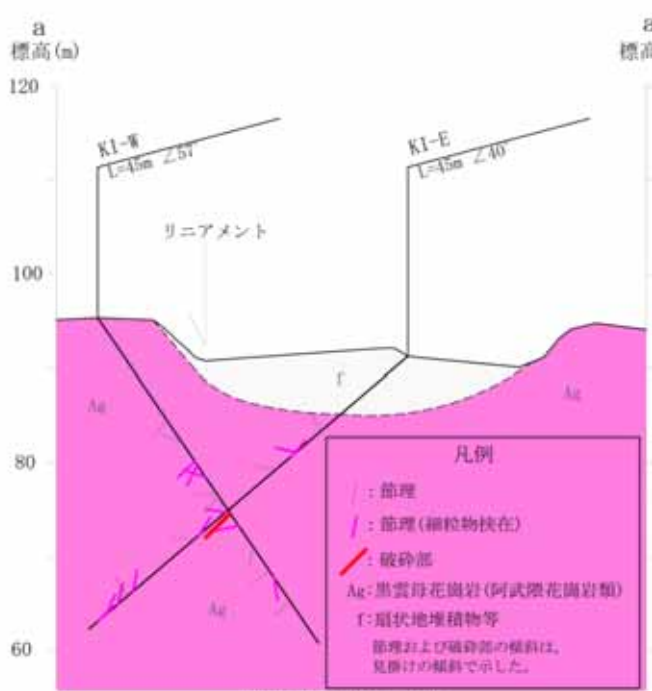
KI-W孔の27m付近のコアで認められる淡緑色の破砕部



破砕部上端 破砕部下端

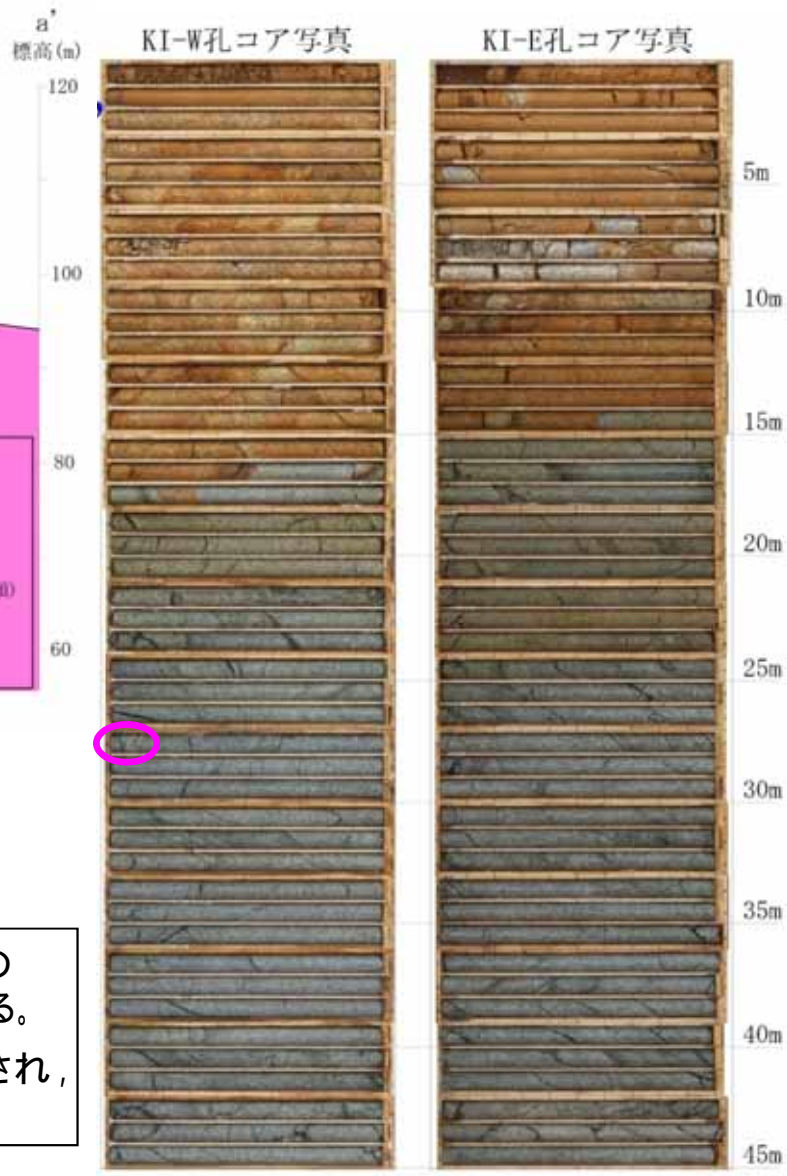


KI-W孔の27m付近のBHVで認められる淡緑色の破砕部



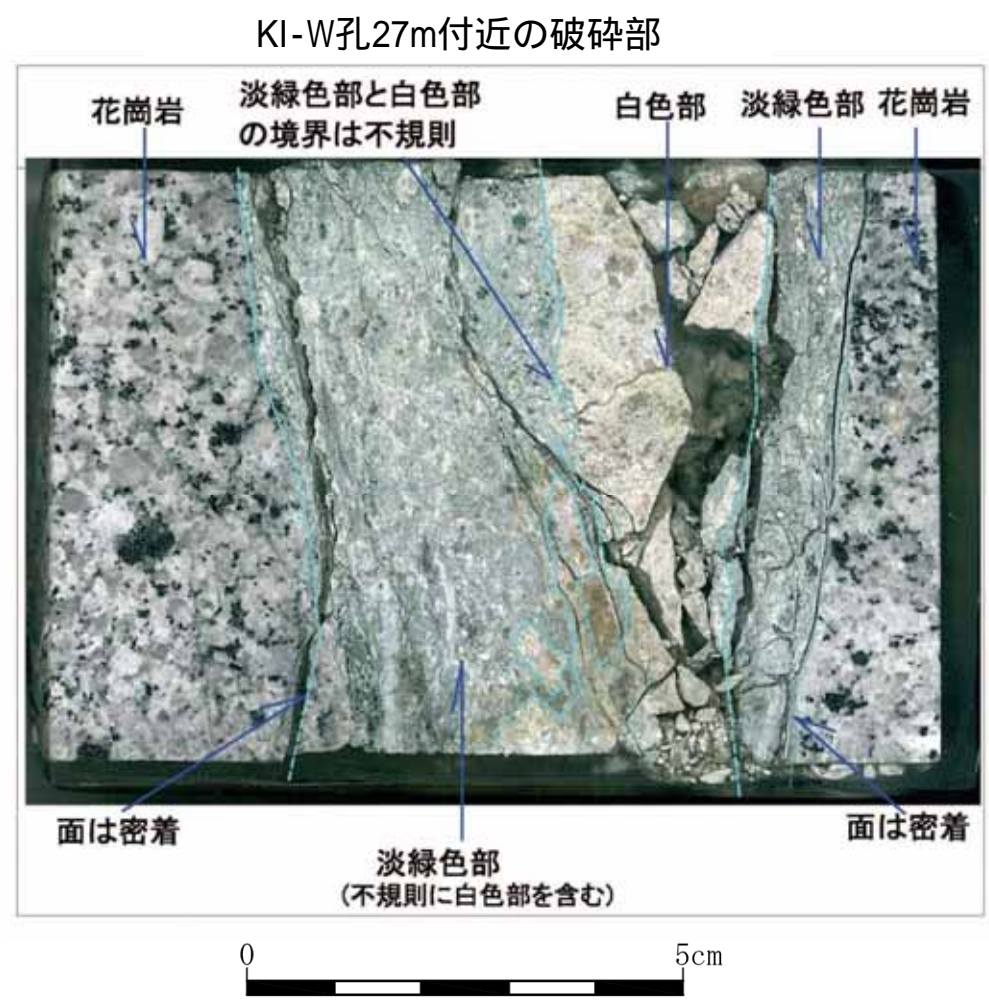
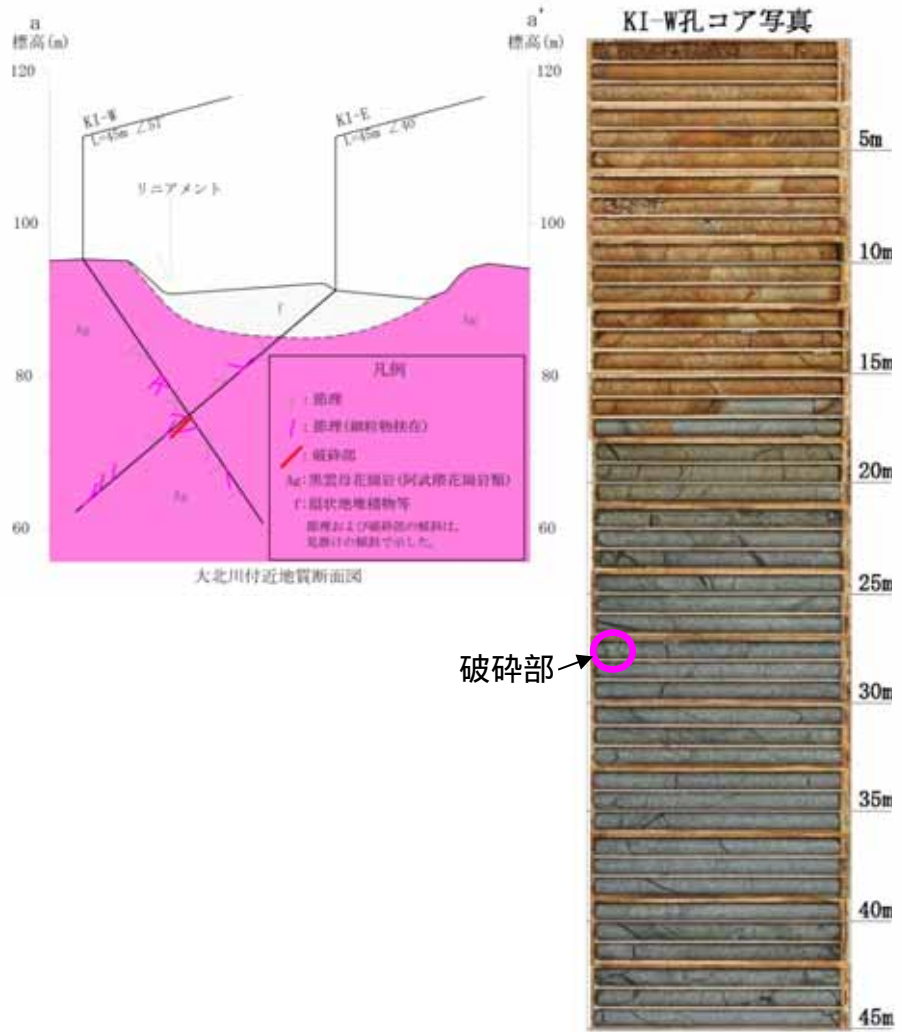
大北川付近地質断面図

- 確認された断層破砕部は、KI-W孔の27m付近(27.05 ~ 27.11m)のみである。
- 破砕部は白色部と淡緑色部に区分され、淡緑色部に不規則に白色部を含む。



○ : 破砕部

大北川 地質断面図及びボーリング調査結果(破碎部の性状)

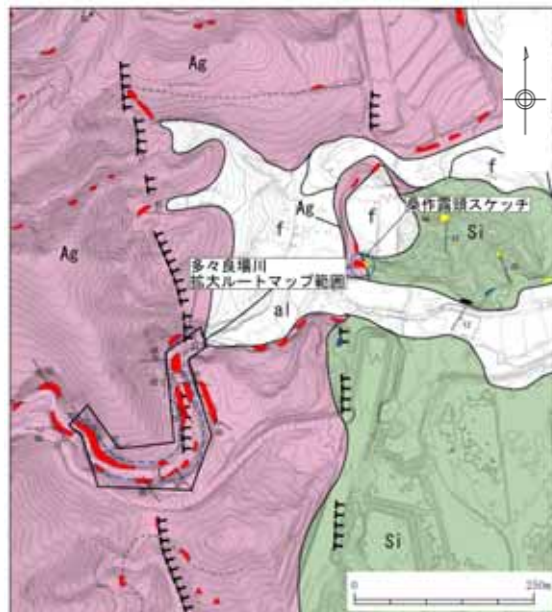


- X線分析によると、淡緑色部は、主として石英、カリ長石、斜長石及び方解石、白色部は石英及び方解石からなる。
- 破碎部は全体に固結しており、これを切断する新期の断層面は認められない。

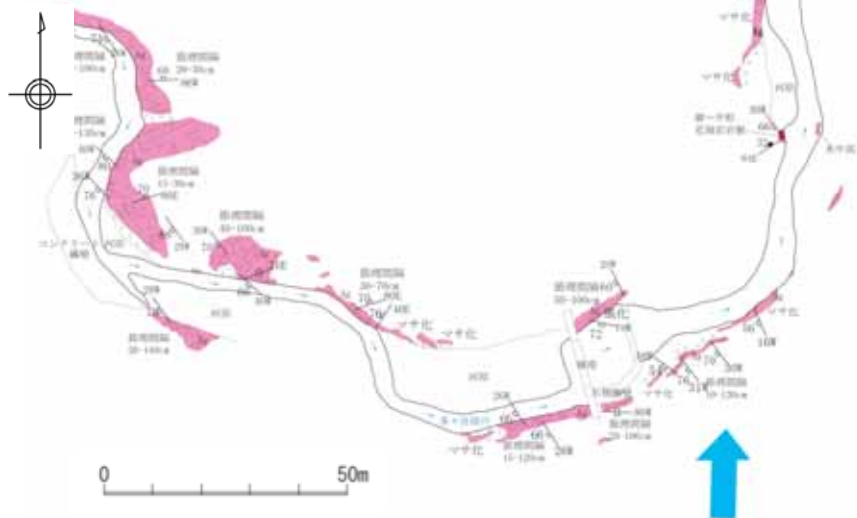
多々良場川拡大ルートマップ(1 / 3)



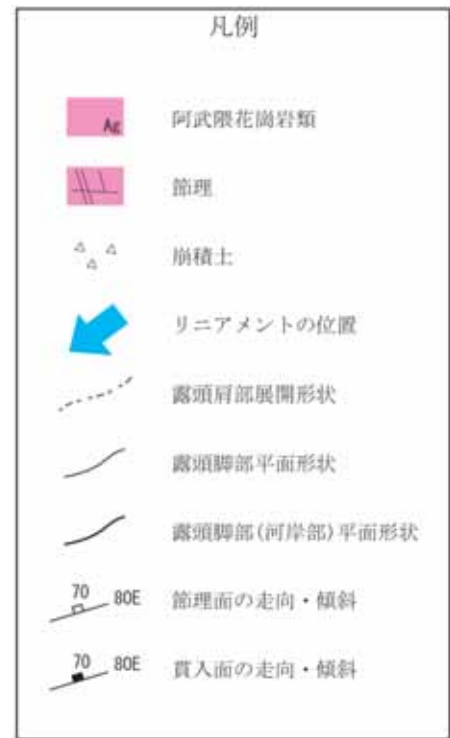
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)



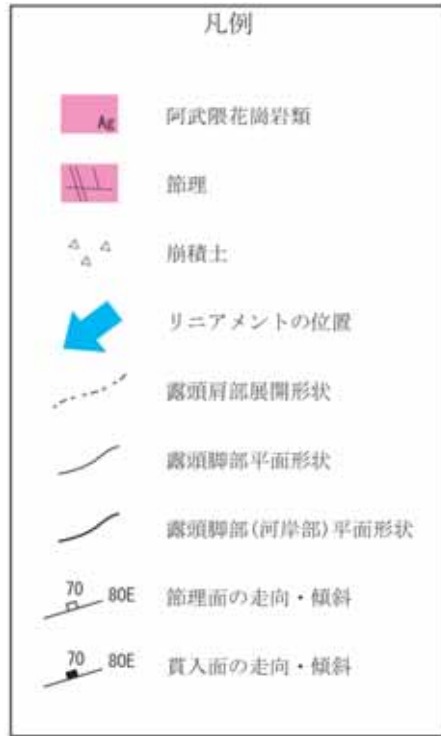
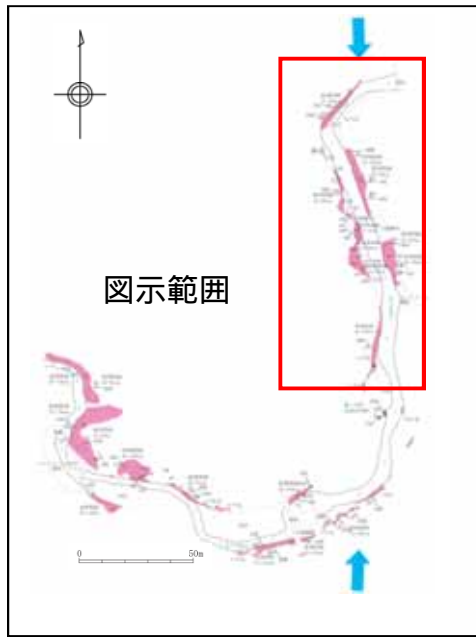
拡大ルートマップ位置図



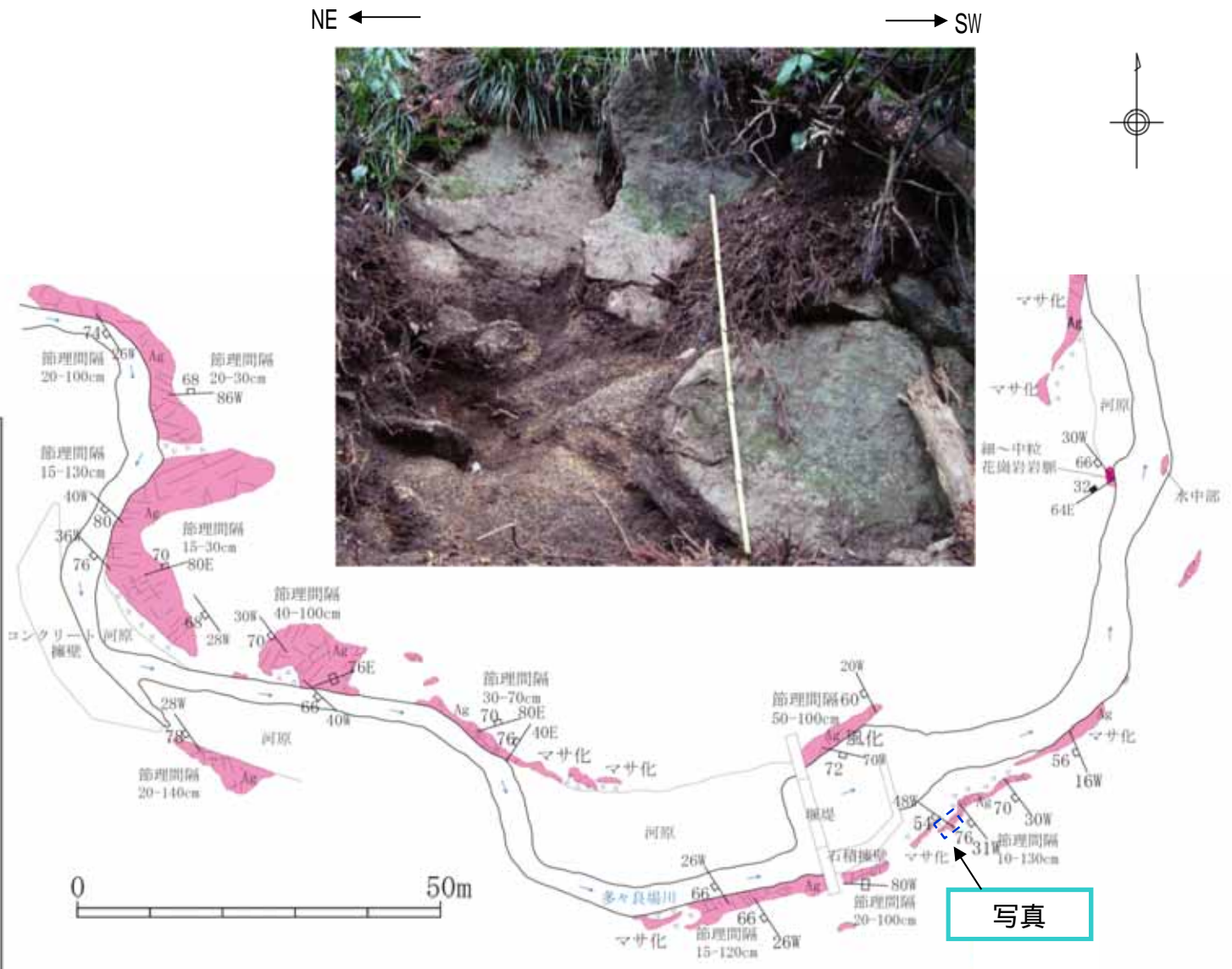
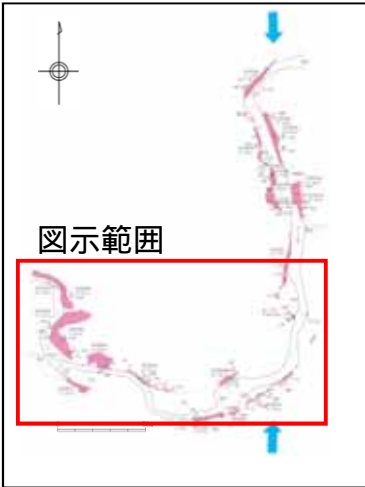
- リニアメントを横断して多々良場川が流下しており、その両岸に阿武隈花崗岩(黒雲母中粒花崗岩)の健岩露頭がほぼ連続して分布している。
- リニアメント直下付近に露出する阿武隈花崗岩も健岩露頭からなり、断層破碎部は認められない。
- 阿武隈花崗岩は主にNW - SE走向、W傾斜の節理が発達している。



多々良場川拡大ルートマップ(2 / 3)



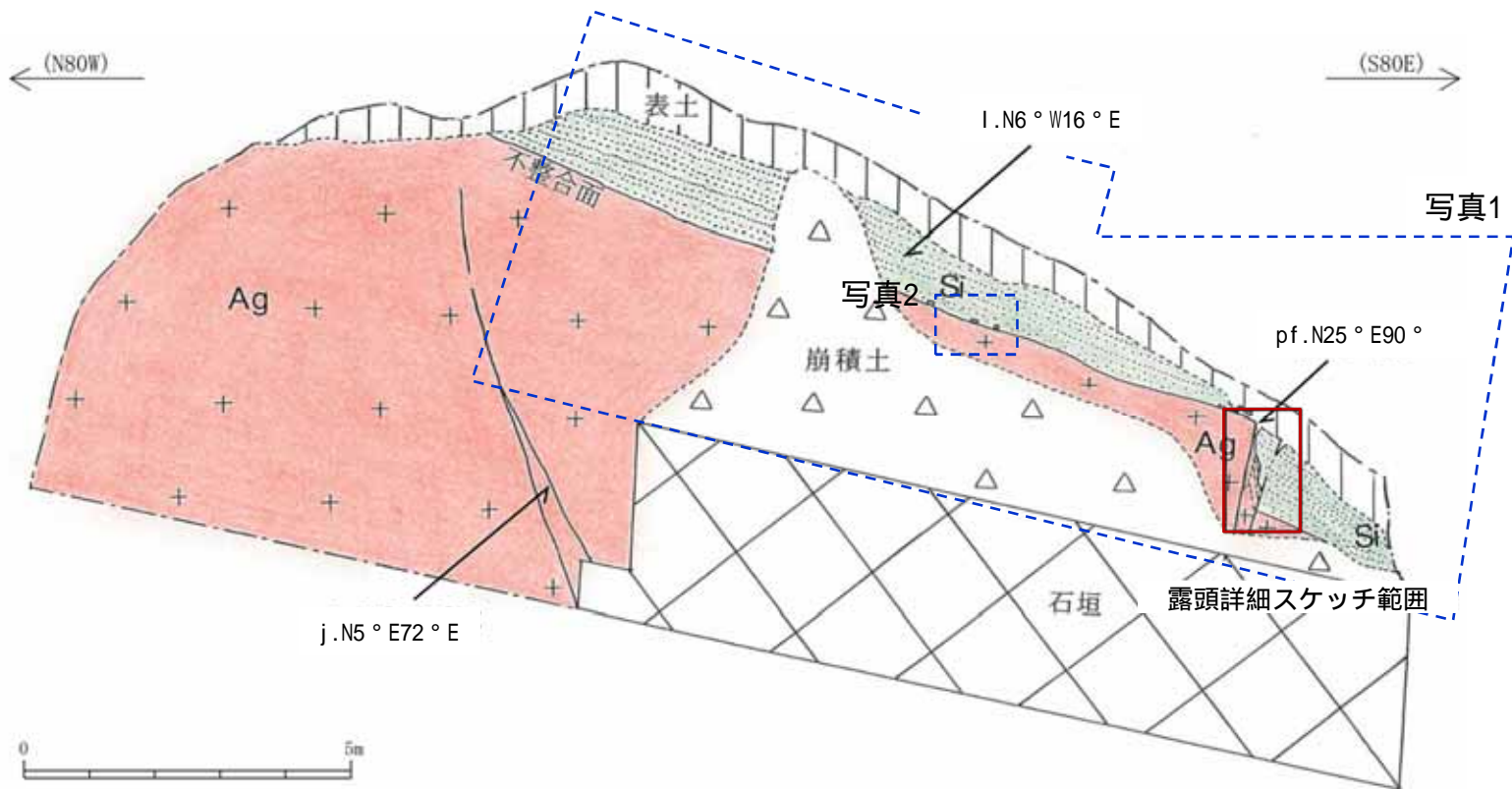
多々良場川拡大ルートマップ(3 / 3)



桑作 露頭スケッチ



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)



- 阿武隈花崗岩類を古第三系下部漸新統の白水層群の細粒砂岩が、緩い東傾斜の不整合面で覆っている。
- 露頭の東端には不整合面を切る東落ちの断層が認められるが、走向方向がリニアメントと斜交し、変位量は1m程度の小規模なものである。

	細粒砂岩（白水層群石城層）
	黒雲母花崗閃緑岩（阿武隈花崗岩類）

- j.N5°E72°E 節理の走向・傾斜
- Pf.N25°E90° 断層面の癒着した断層面の走向・傾斜
- l.N6°W16°E 葉理面の走向・傾斜

桑作 露頭写真(露頭上部)

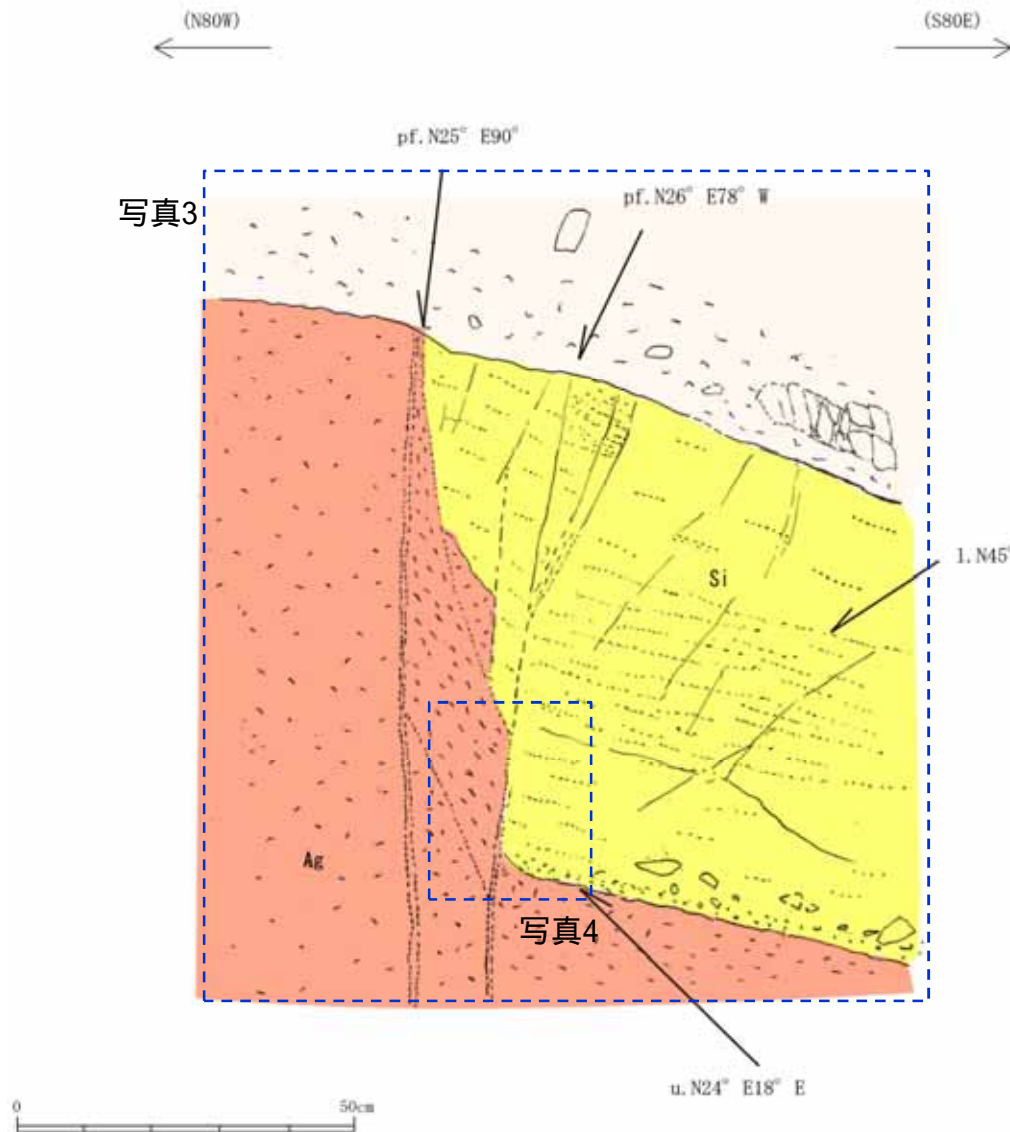


写真1 露頭上部



写真2 不整合面拡大

桑作 露頭詳細スケッチ



- 桑作の露頭においては、阿武隈花崗岩類と白水層群の不整合面が認められる。
- 本露頭では小規模な断層は認められるが、断層面は癒着している。

凡例	
	崖錐堆積物
	礫混じり細粒砂岩 (白水層群石城層)
	黒雲母花崗閃緑岩 (阿武隈花崗岩類)
pf. N25° E90°	断層面の癒着した断層面の走向・傾斜
L. N45° E17° E	葉理面の走向・傾斜
u. N24° E18° E	不整合面の走向・傾斜

露頭詳細スケッチ

桑作 露頭写真(露頭詳細スケッチ範囲)



写真3 露頭詳細スケッチ範囲



写真4 断層面の癒着した断層(拡大)

余白

1. 敷地周辺陸域の断層(補足説明)

(4) 関口 - 米平リニアメント

関根前川東方付近ルートマップ



関根前川東方付近
ルートマップ位置

この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基盤地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)



写真1 リニアメント延長位置の健岩の露頭状況

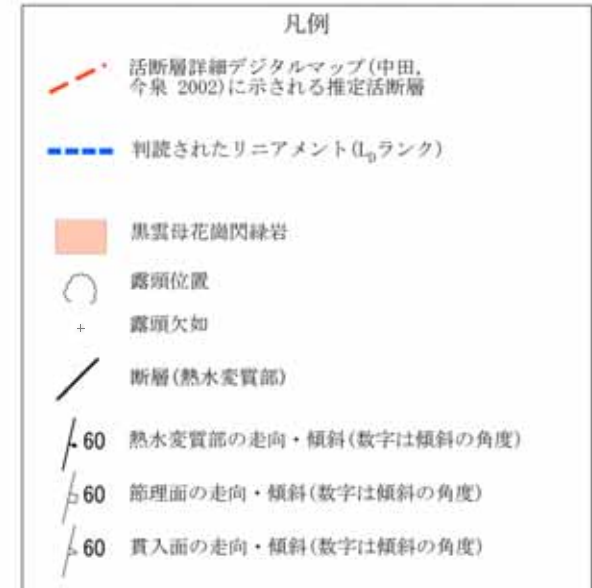


写真2 リニアメント延長位置の健岩の露頭状況(拡大)



[B露頭] B露頭付近拡大ルートマップ位置

[A露頭]
花崗岩の健岩がほぼ連続的に分布



関根前川東方約400mのA露頭 露頭スケッチ

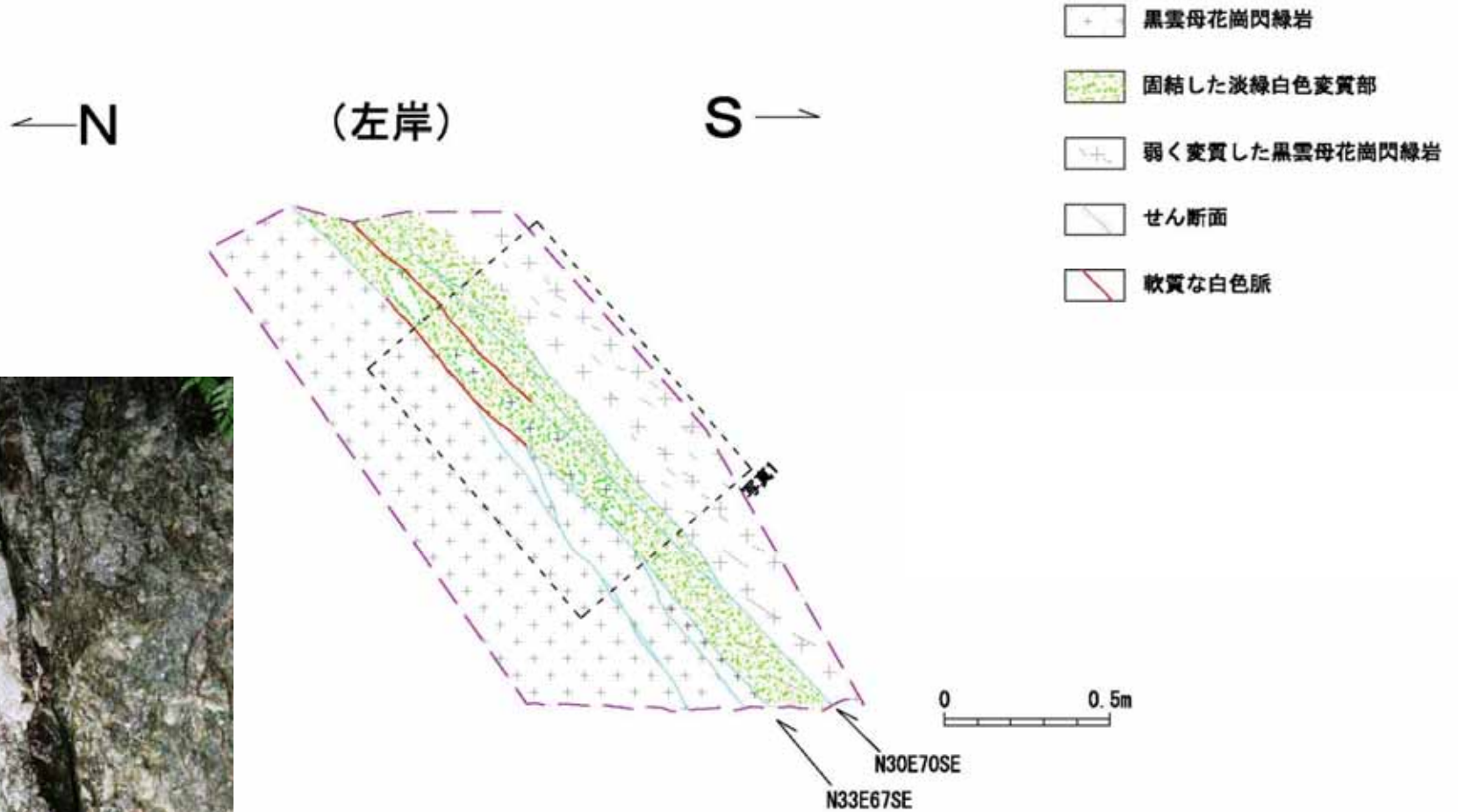
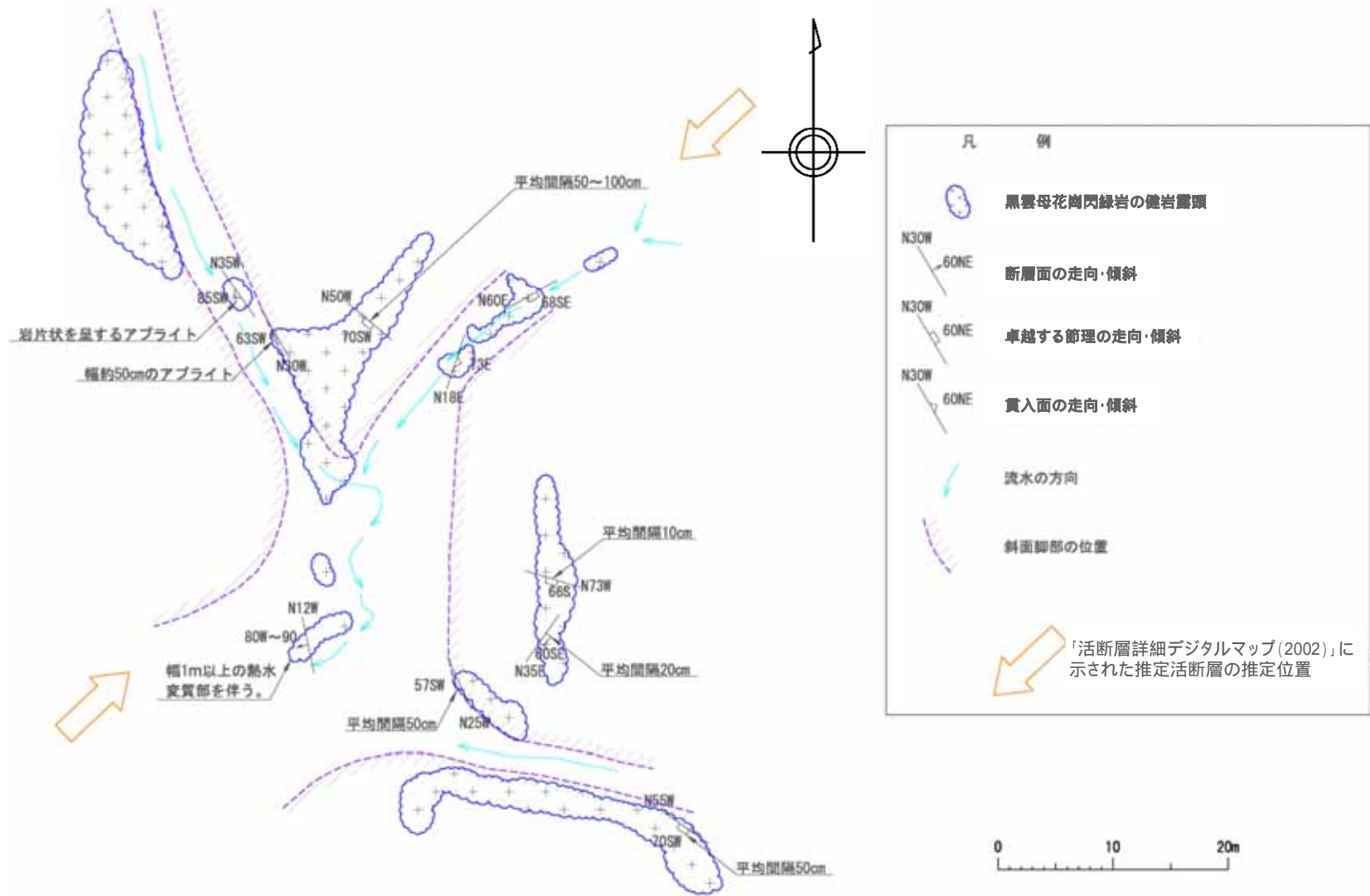


写真1

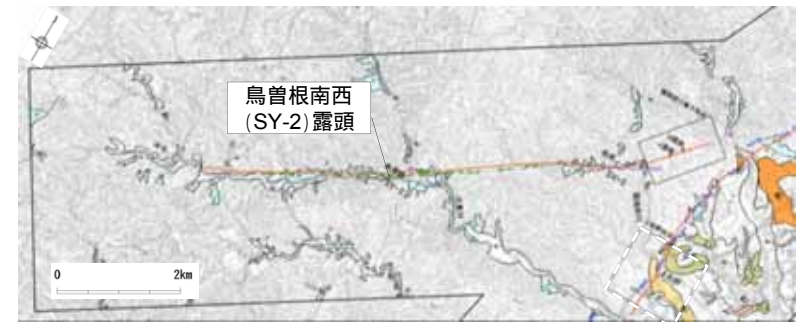
- 黒雲母花崗閃緑岩に、固結した淡緑白色変質部が約15～30cmの幅で認められる。
- 黒雲母花崗閃緑岩と変質部との境界部にはせん断面が認められるが、黒雲母花崗閃緑岩中のせん断面に分岐する。また、部分的に薄く軟質な白色脈が伴われるが、連続しない。

関根前川東方約700m B露頭付近拡大ルートマップ



リニアメントと同方向の破碎部は認められない。

鳥曾根南西 (SY-2) 露頭スケッチ



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)



- 黒雲母花崗閃緑岩中に破碎部が認められる。
- 最も顕著な破碎部は黒雲母花崗閃緑岩のレンズ状部からなるが、レンズ状部及びその周辺は熱水変質部に移り変わっており、熱水変質部は固結している。
- 固結した熱水変質部には、鉛直方向の条線を伴う複数のせん断面が認められるが、連続するせん断面は認められない。
- 固結した熱水変質部と黒雲母花崗閃緑岩の境界部にも、連続したせん断面は認められず、一部に漸移的な境界が認められる。
- 破碎部の上位に完新統の扇状地堆積物があり、堆積物には変位は認められない。

鳥曾根南西 (SY-2) 露頭写真

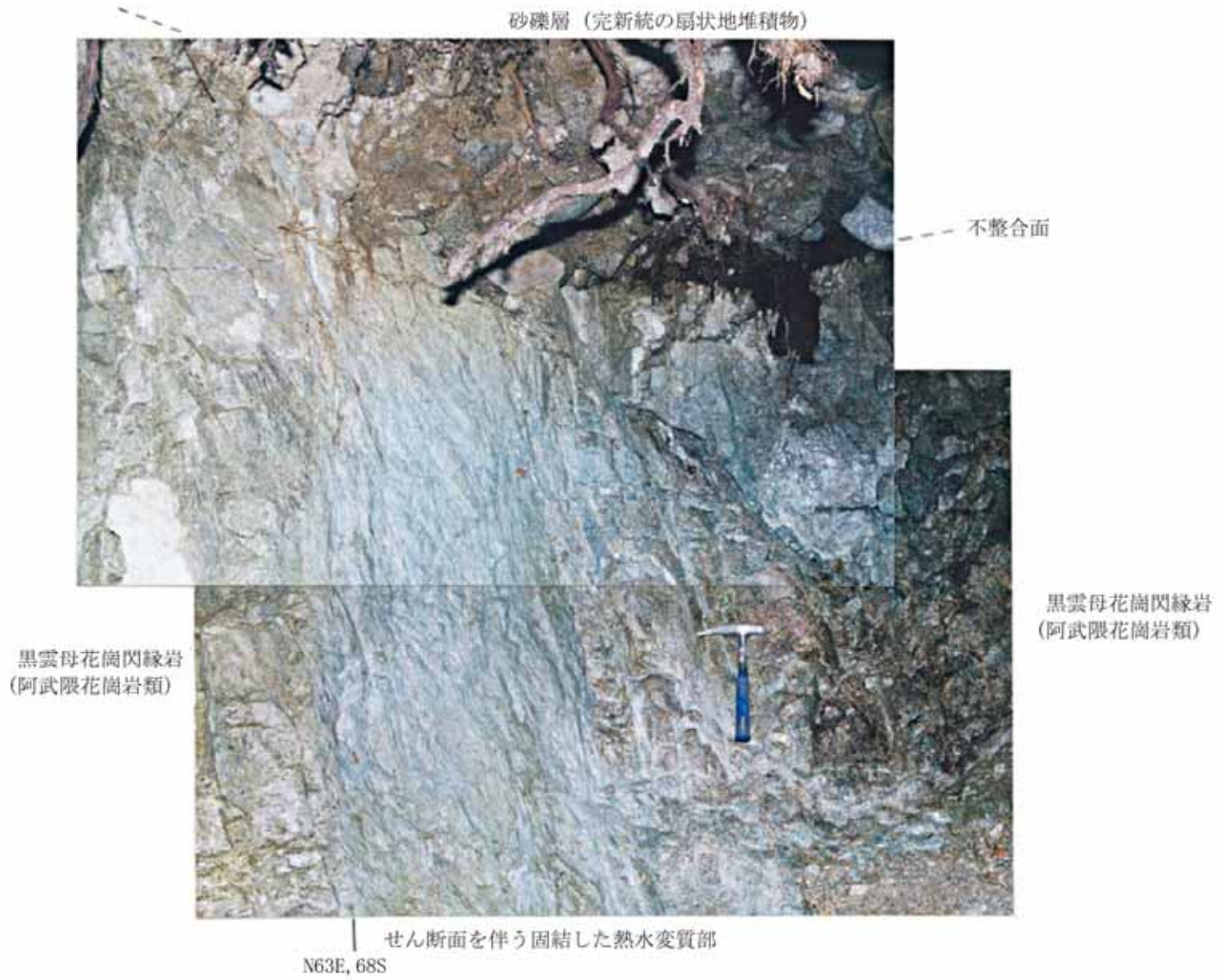
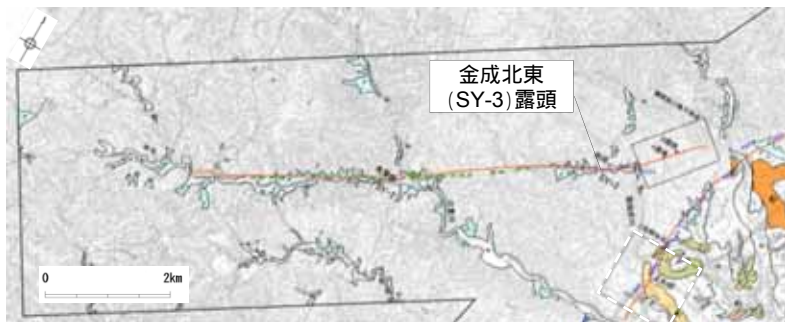
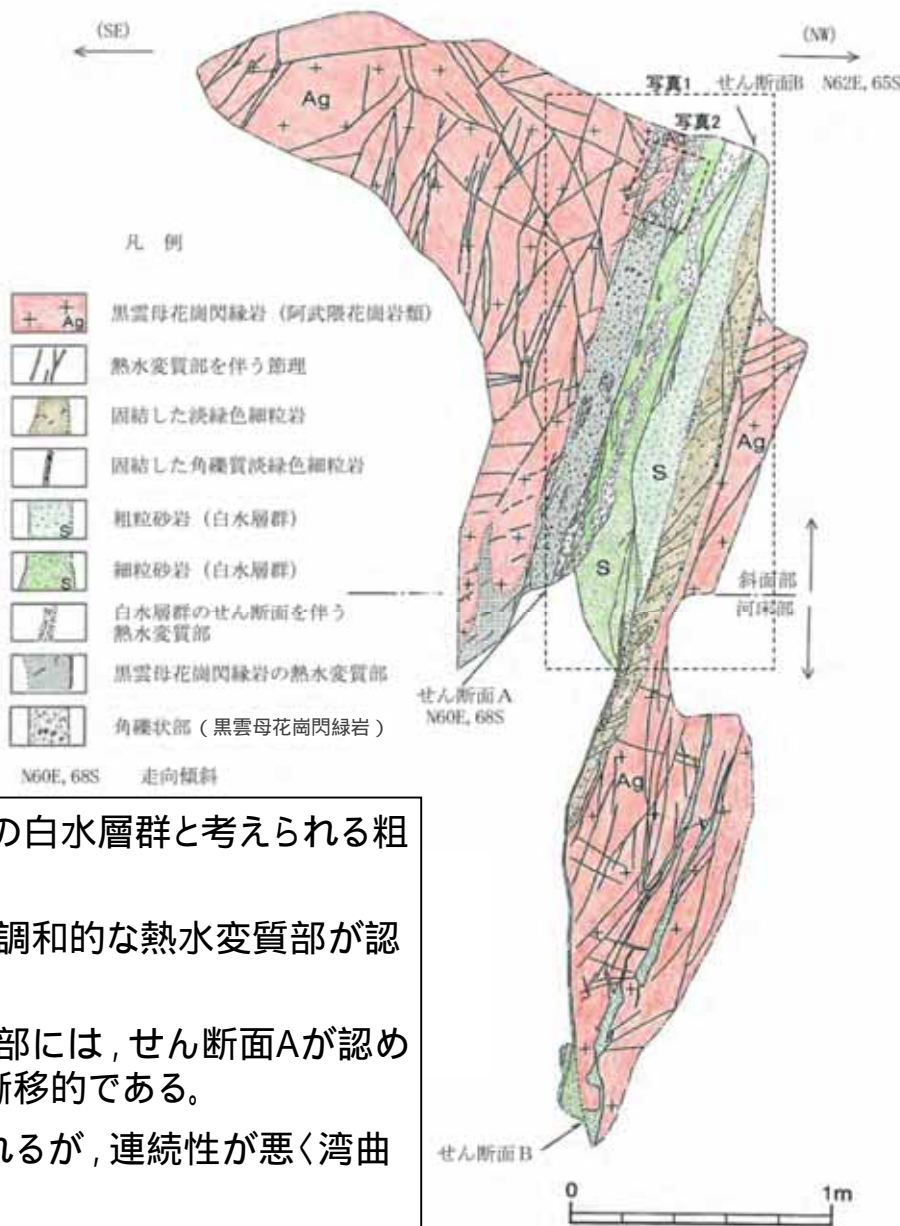


写真1 露頭全景

金成北東 (SY-3) 露頭スケッチ



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分の地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)



- 熱水変質を受けた黒雲母花崗閃緑岩中に、古第三系の白水層群と考えられる粗粒砂岩及び細粒砂岩が挟在されている。
- 粗粒砂岩及び細粒砂岩は急傾斜しており、この構造と調和的な熱水変質部が認められる。
- 熱水変質部と黒雲母花崗閃緑岩の角礫状部との境界部には、せん断面Aが認められるが、連続性が悪く、露頭上部では、その境界は漸移的である。
- 粗粒砂岩と細粒砂岩の境界にはせん断面Bが認められるが、連続性が悪く湾曲し、河床部ではその延長部は固結している。

金成北東(SY-3) 露頭写真

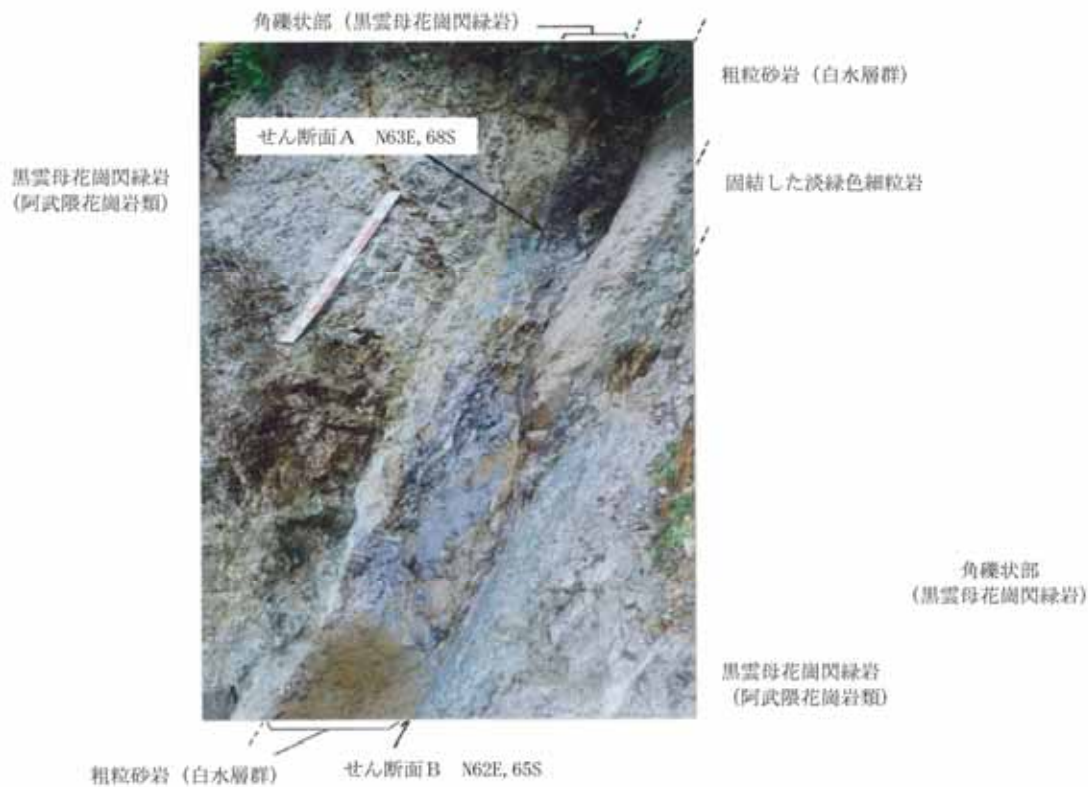


写真1 露頭傾斜部全景

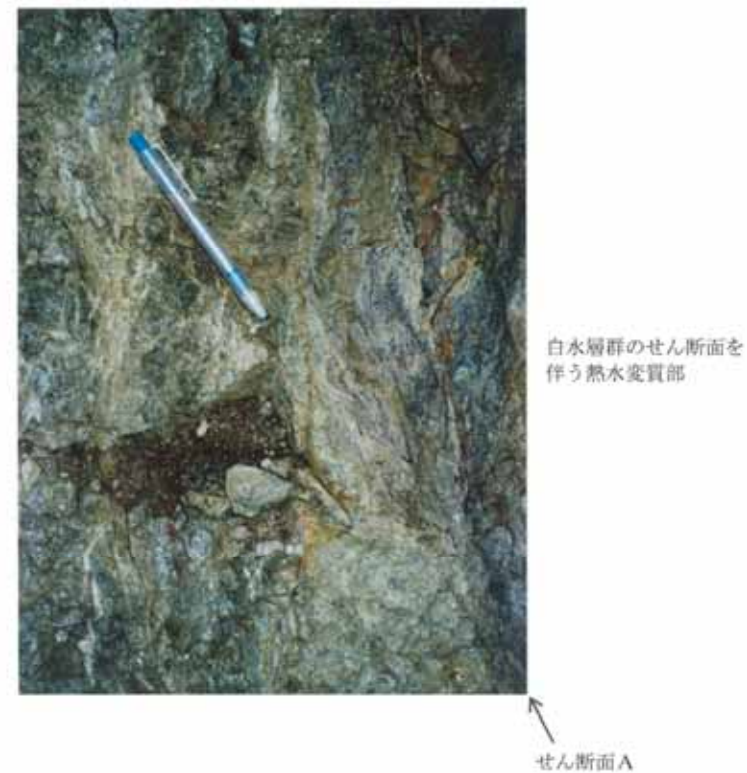
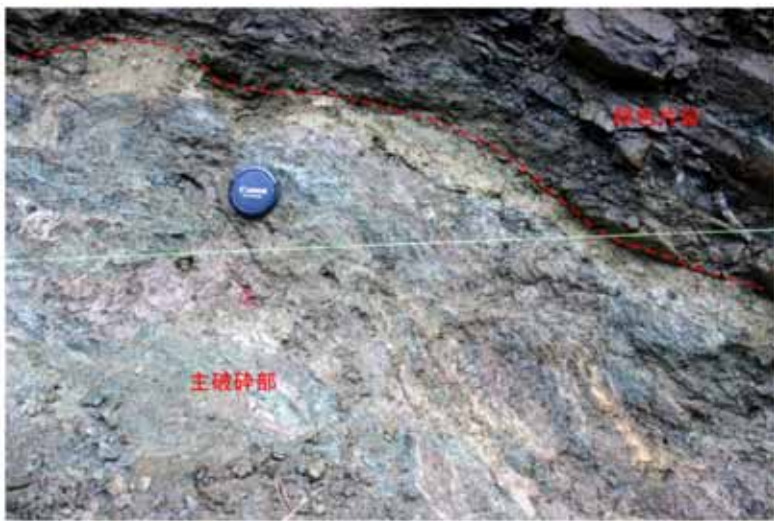
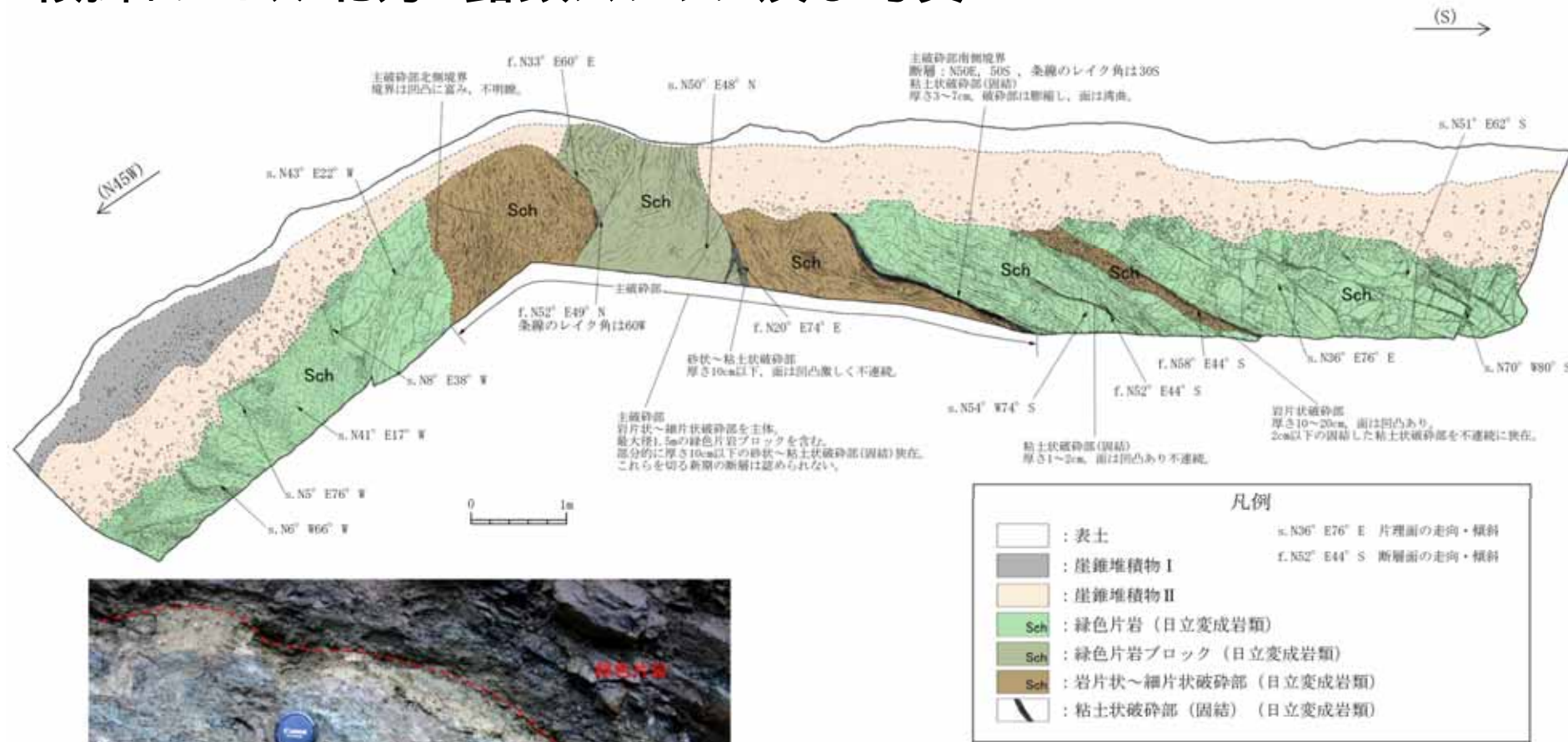


写真2 露頭斜面部上部拡大

1. 敷地周辺陸域の断層(補足説明)

(5) 宮田町リニアメント

鞍掛トンネル北方 露頭スケッチ及び写真



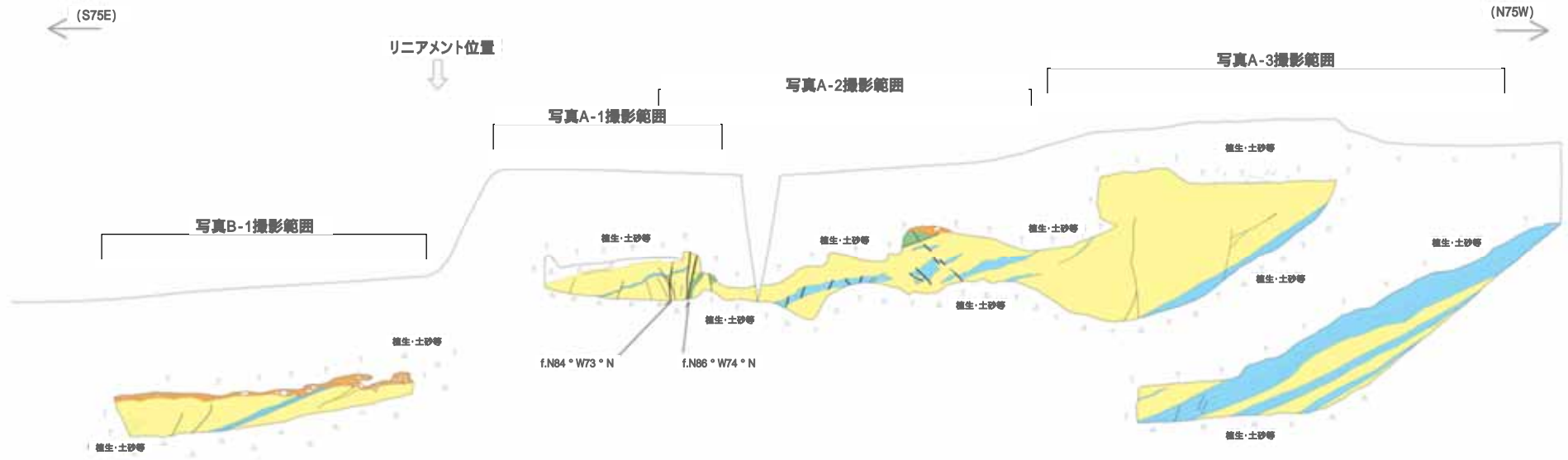
主破砕部南側境界付近の破砕部の状況

- リニアメントが通過する鞍部直下において断層が認められる。
- 断層面は平面的ではなく、破砕部は固結している。
- これらを切る新期の断層は認められない。

1. 敷地周辺陸域の断層(補足説明)

(6) しも おお かど 下大門町リニアメント

馬場 露頭スケッチ



- 露頭の西半部には、大門層の砂岩と比較的硬質な泥岩の互層が認められ、その上位は塊状の砂岩となる。
- 層理面の走向・傾斜は全体としてN5° E30° Eを示す。
- 露頭中央部に断層が認められるが、破砕部は固結し、走向もリニアメントと斜交している。

馬場 露頭写真



写真A-1



写真B-1



写真A-2



写真A-3

余白

1. 敷地周辺陸域の断層(補足説明)

(7) ^は ^せ 長谷町リニアメント

長谷町東方拡大ルートマップ及び写真

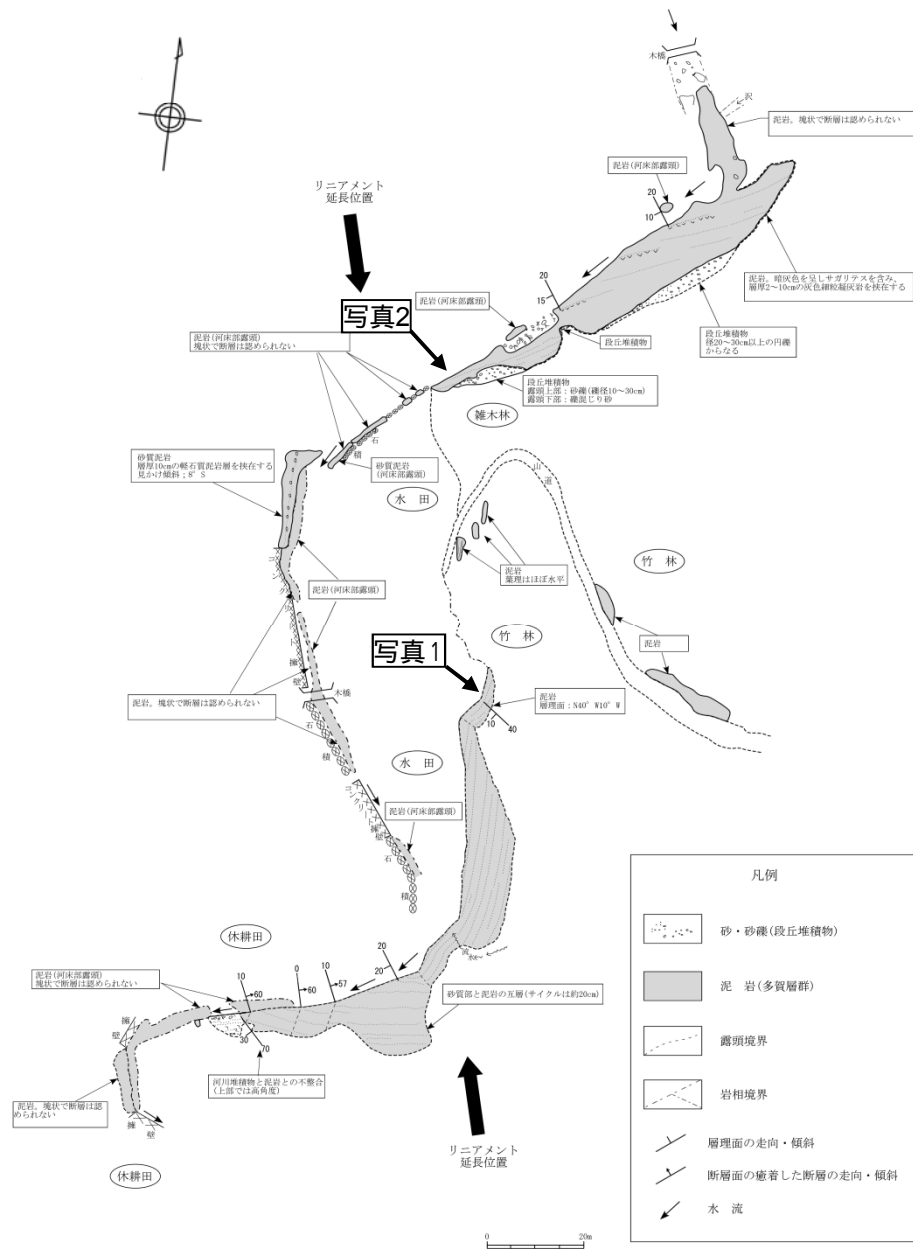


写真1 多賀層群の泥岩



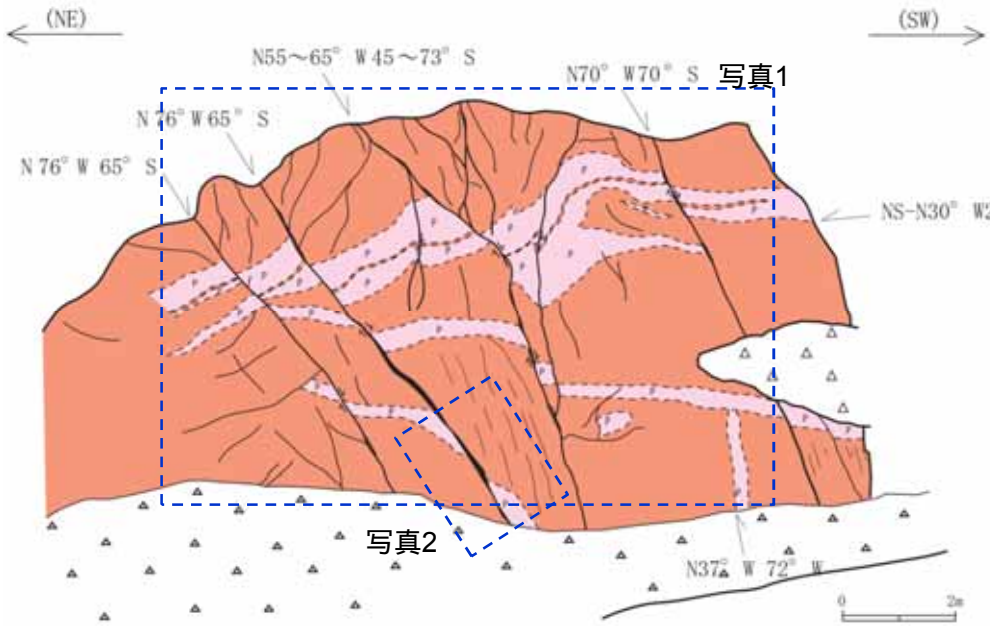
写真2 多賀層群の泥岩 (拡大)

リニアメントを横断して多賀層群の泥岩の
健岩からなる連続露頭が認められる。

1. 敷地周辺陸域の断層(補足説明)

(8) 豎破山たつ われリニアメント

豎破山西方 露頭スケッチ及び写真



凡例

	中粒～粗粒花崗閃緑岩 (阿武隈花崗岩類)
 P	極粗粒花崗岩 (阿武隈花崗岩類)
△	崩積土

* スケッチは鉛直面投影.



写真2 小断層(N76 °W65 °S)の拡大写真



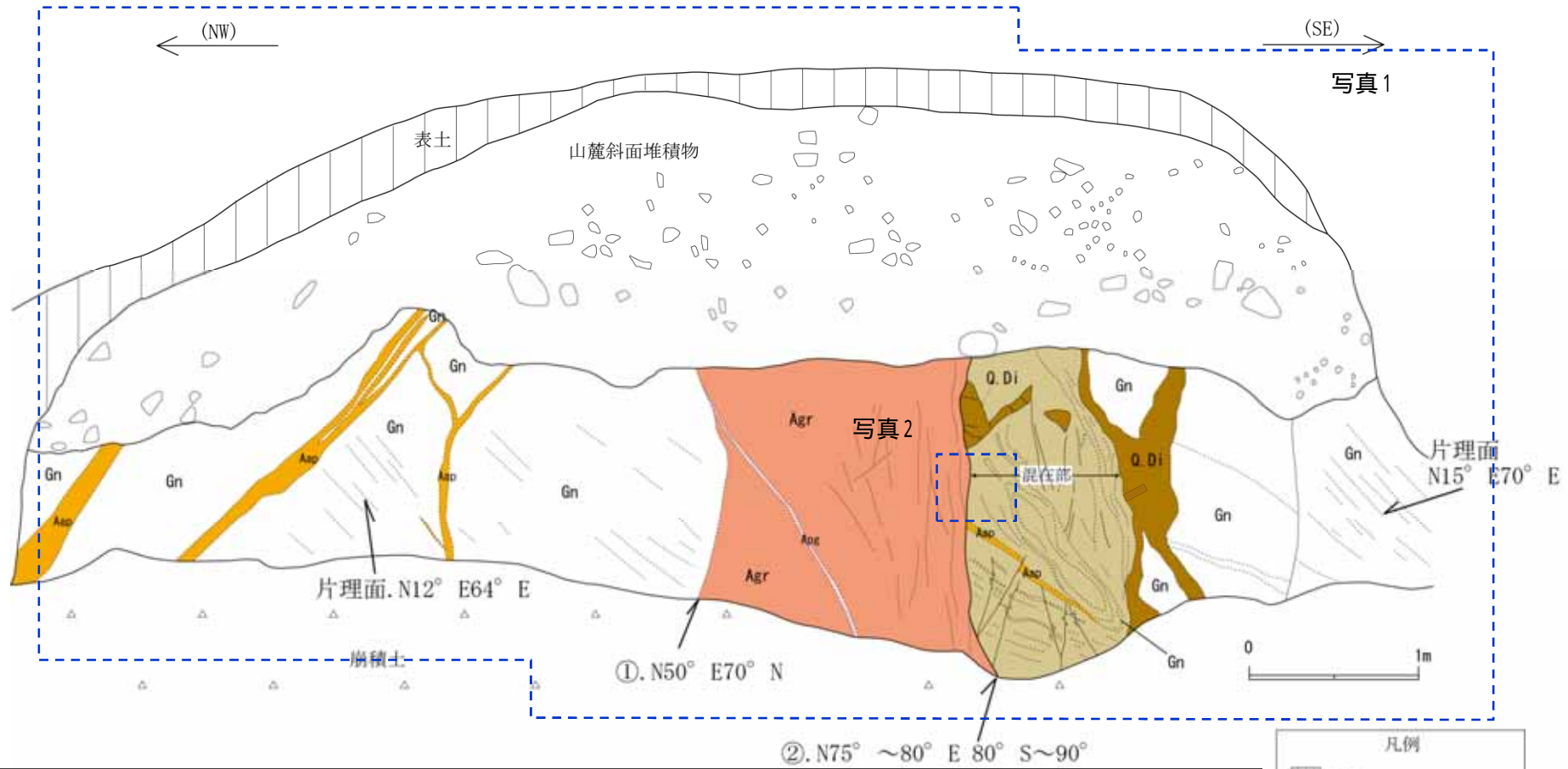
写真1 露頭

- 阿武隈花崗岩類の中粒～粗粒花崗閃緑岩中に貫入する極粗粒花崗岩に、小規模な断層が数条認められるが、いずれも変位は小さい。
- これらの断層には淡黄灰白色を呈する熱水変質脈が網目状に認められる。
- この熱水変質脈は、幅10cm程度以下で、ほとんどは固結しており、一部に不明瞭なせん断面が認められるが、長く連続するものは認められない。

1. 敷地周辺陸域の断層(補足説明)

(9) こ なか 小中町リニアメント

露頭スケッチ (林道法面)



- 竹貫変成岩類の片麻岩類に阿武隈花崗岩類が貫入している。
- 花崗岩の貫入した境界面のうち、北西側の境界面は密着しており、せん断面等は認められない。
- 南東側の境界には片麻岩類と阿武隈花崗岩類が混在してレンズ状を呈する混在部が認められる。
- 混在部には、変位量の小さな小断層が認められるが、いずれも連続性はなく露頭内で消滅する。
- 混在部と阿武隈花崗岩類の境界面には、一部に黄褐色シルト状部を伴うせん断面が認められるが、面は密着している部分や不明瞭となる部分もあり、露頭内で1本の連続した面として認められるものではない。

凡例

	表土	}	(阿武隈花崗岩類)
	崩積土		
	山麓斜面堆積物		
	Aap	アプライト	
	Ape	巨晶花崗岩	
	Agr	黒雲母花崗岩	
	Q. Di	石英閃緑岩	
	混在部		
	Gn	片麻岩(竹貫変成岩類)	

* スケッチは鉛直面投影。

露頭スケッチ及び写真(林道法面)

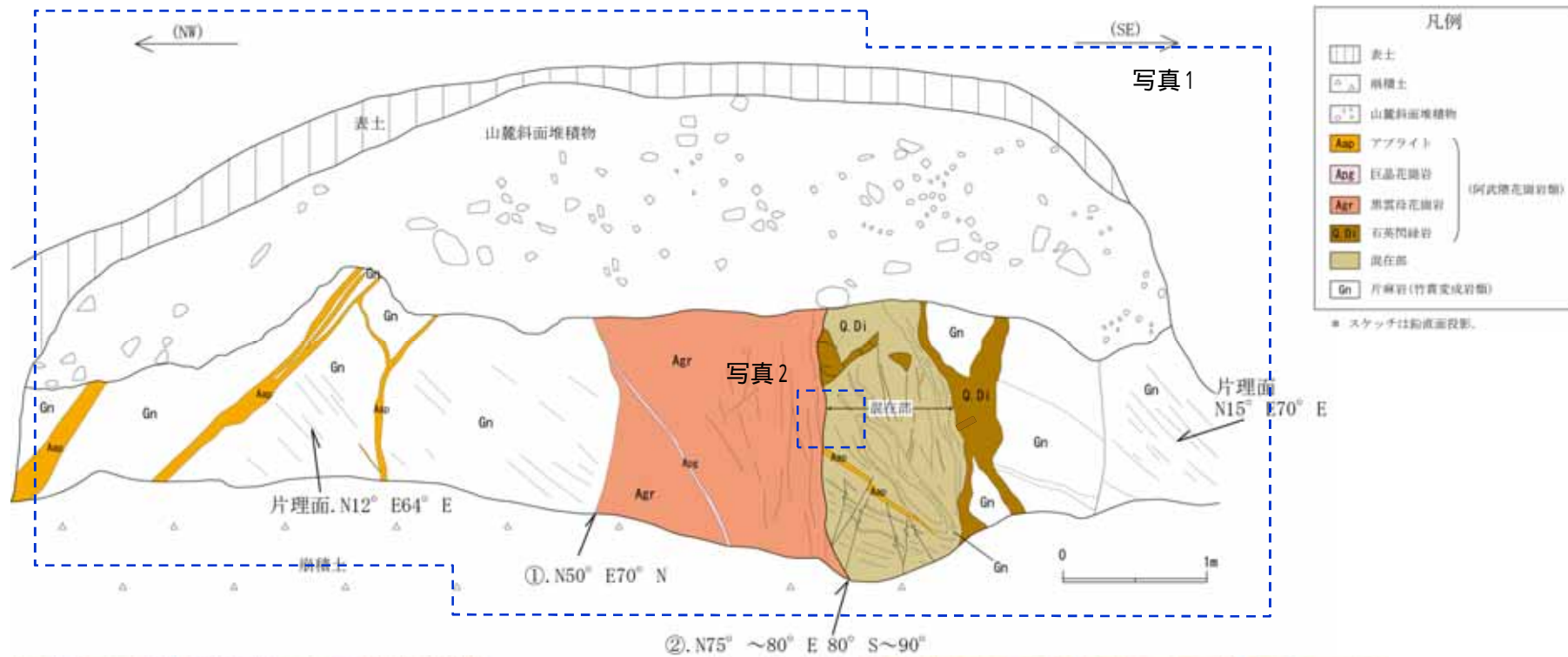


写真1 露頭全体

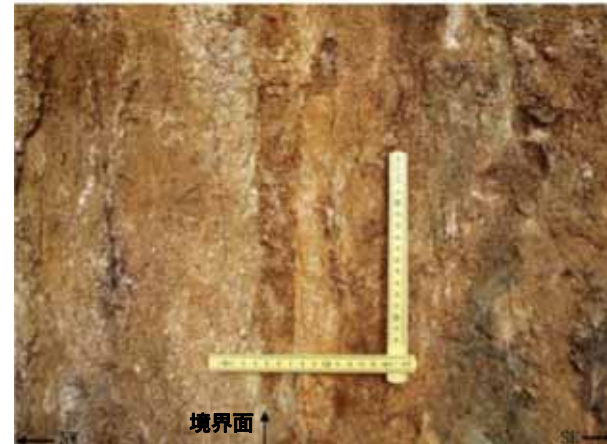


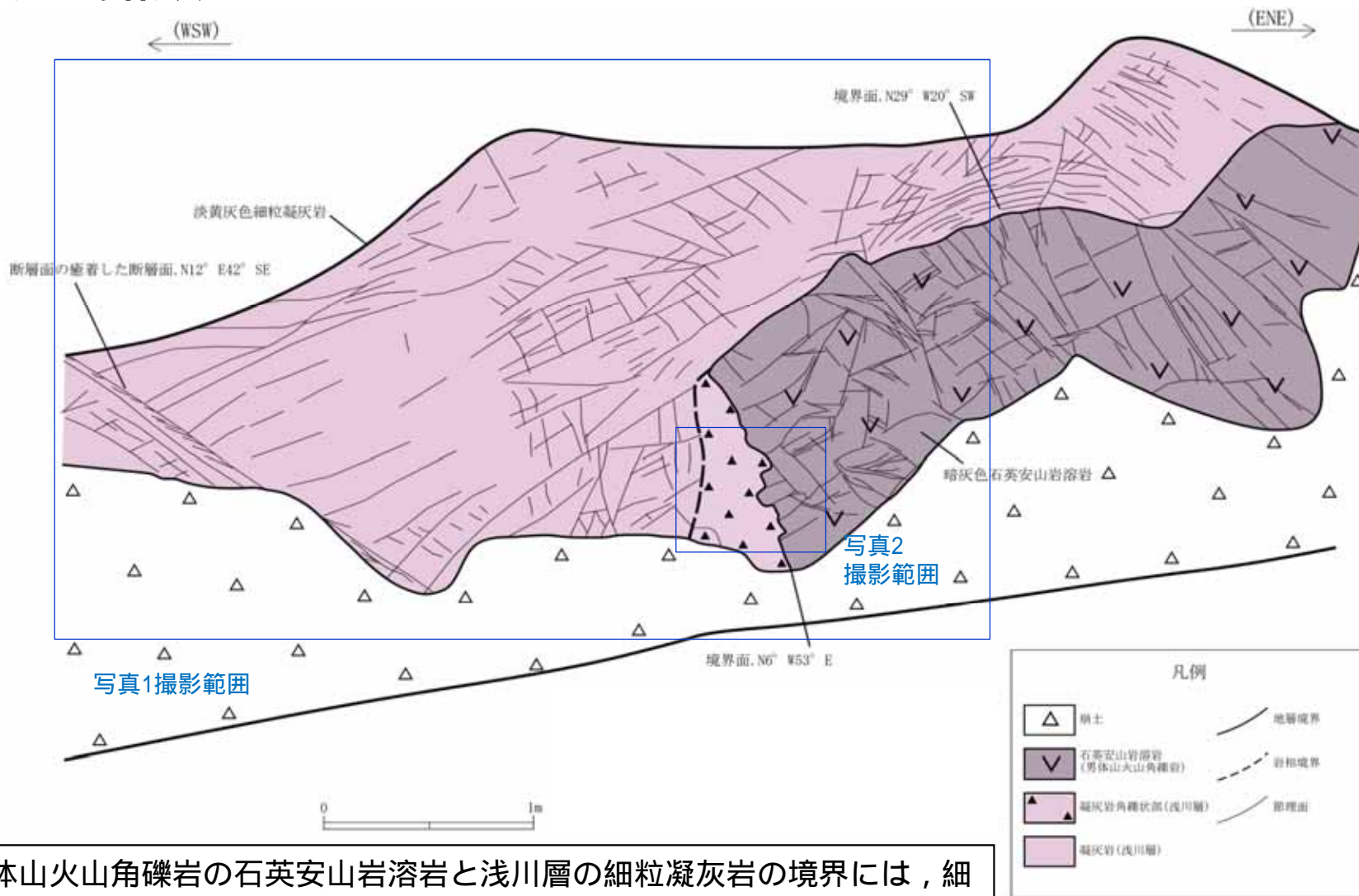
写真2 露頭拡大写真

余白

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。

道ノ辺 露頭写真



写真1 露頭



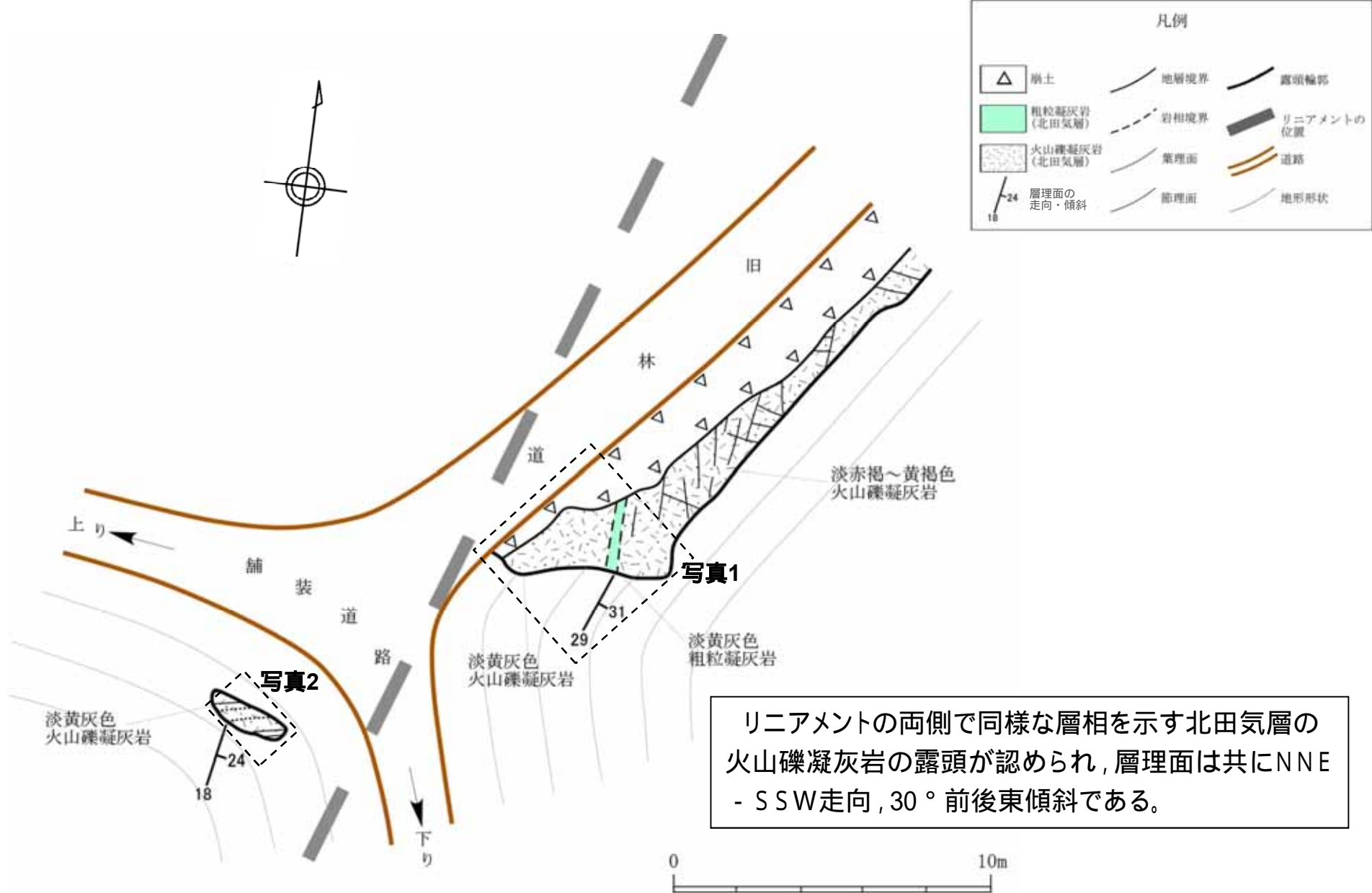
写真2 角礫状の接触部

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

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

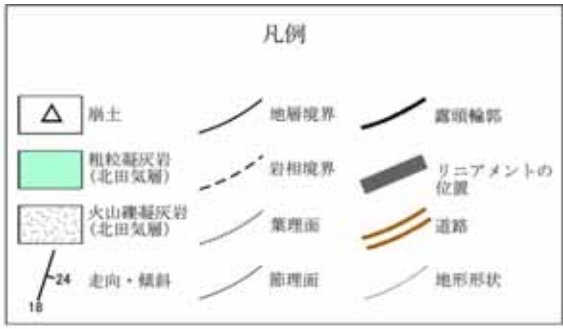
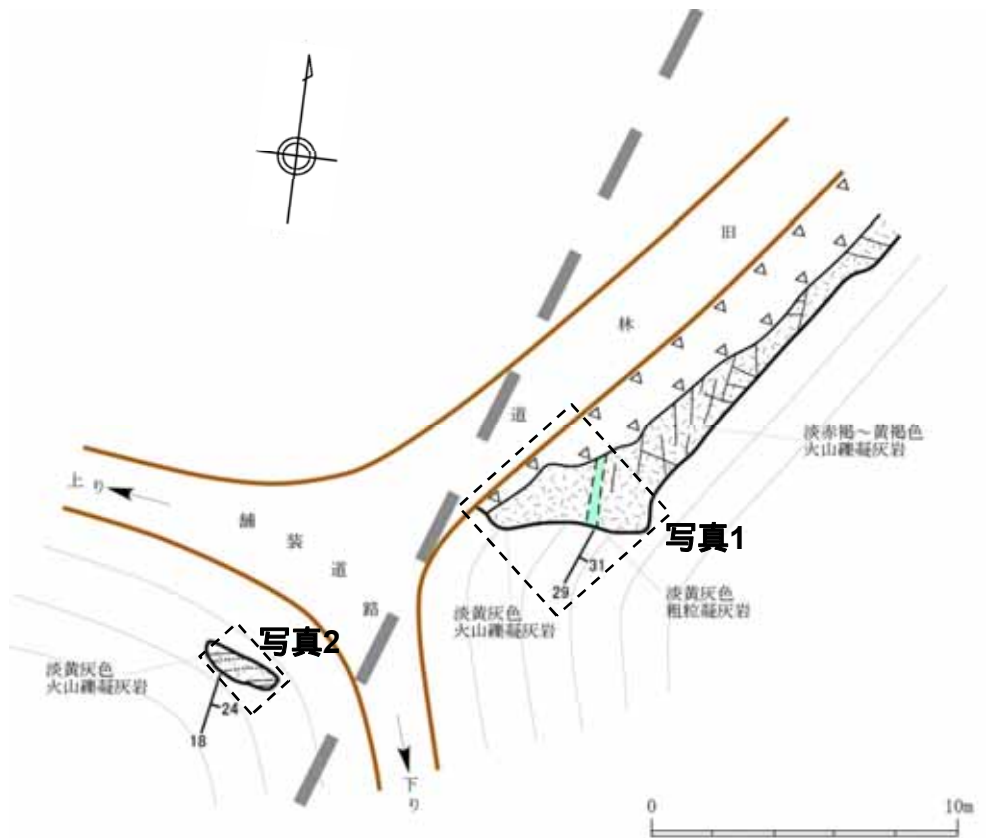


写真1 北東側露頭
(淡黄灰色火山礫凝灰岩, 露頭上部は風化して赤っぽい色調を示す)



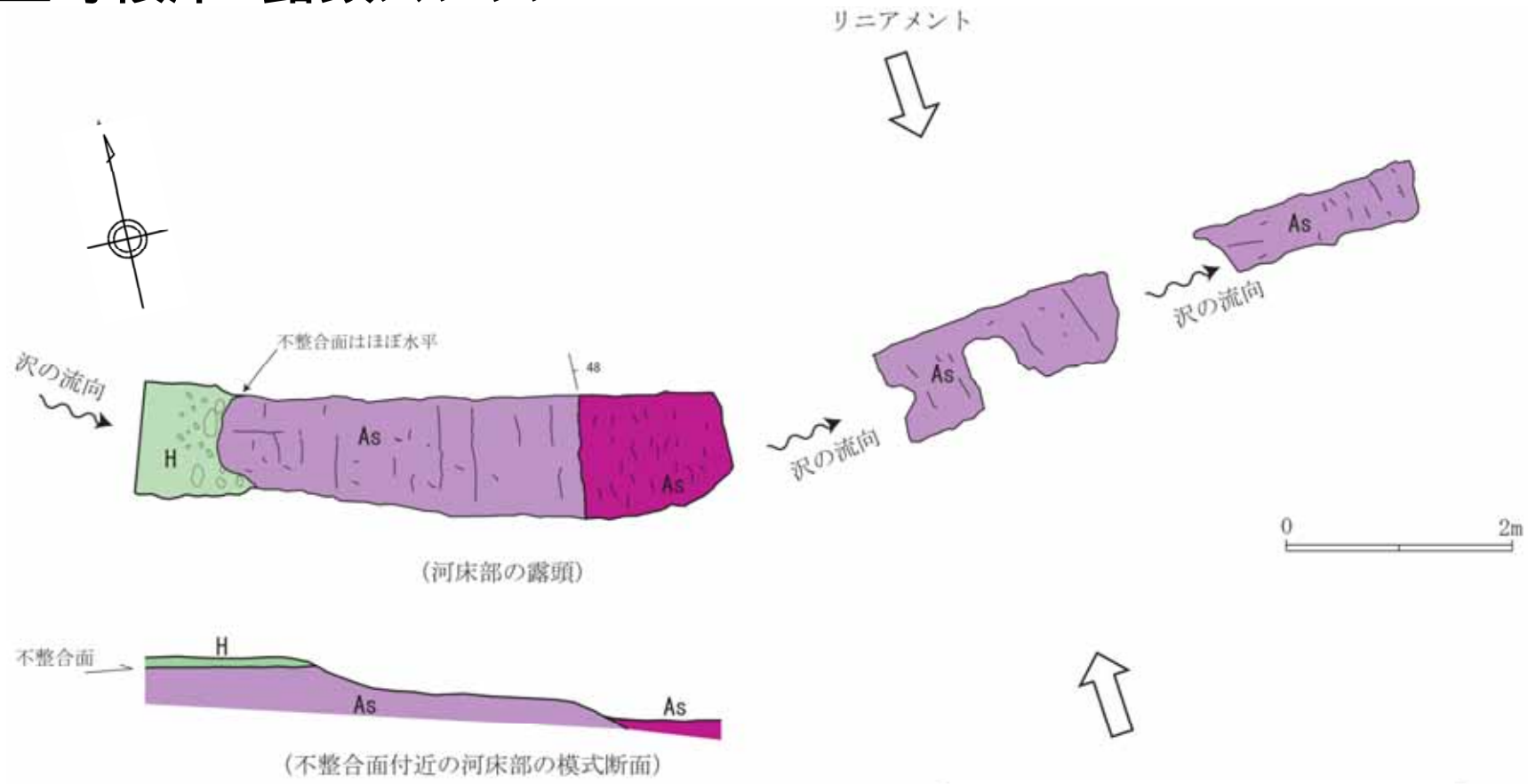
写真2 南西側露頭
(淡黄灰色火山礫凝灰岩)

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

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)

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

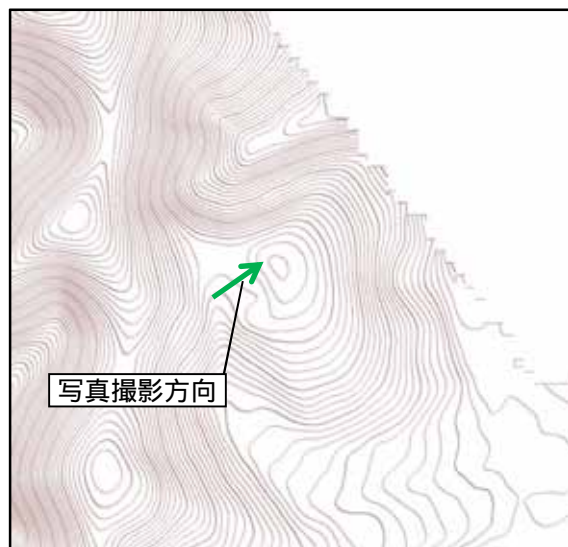
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)

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) 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

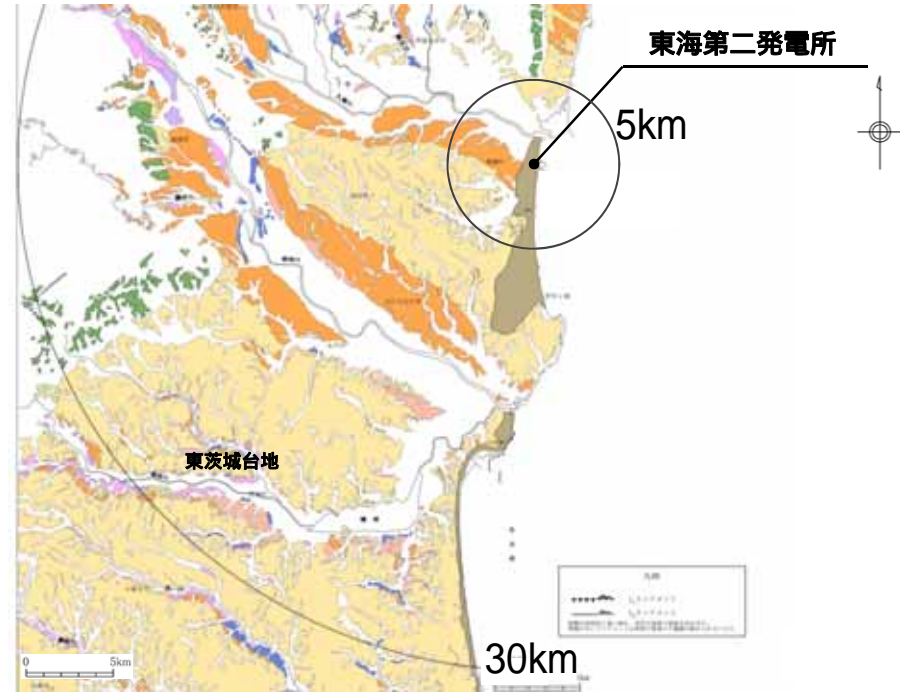
- ・文献調査結果によれば、赤城水沼9, 10(MzP-9・10)は、テフラ分析の結果等から、箱根吉沢下部6~8(K,P-6~8)とほぼ同時期の降灰とされている。K,P-6及びK,P-8の降灰年代はフィッション・トラック年代測定結果から約13万年前と評価されている。
- ・K,P-6~8は、東京・横浜地域で下末吉段丘堆積物の上位に堆積した風成ローム層下部に確認されていることから、MIS5eのピーク(最新の知見では約12.3万前)直後の海退期(約12万年前)に降灰したものと判断される。
- ・一方、MzP-9・10についても、M1段丘堆積物の海成層の上位の堆積物(海退期の堆積物)中に確認されてい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

町田・鈴木(1971) 町田(1977)	鈴木(1989)	鈴木(1990)
<p>・箱根火山を給源とする東京・横浜地域の下末吉ローム層下部に含まれる箱根吉沢下部8(K,P-8)及び箱根吉沢下部6(K,P-6)のフィッション・トラック年代測定を実施</p> <p>・上記結果から、箱根吉沢下部7(K,P-7)を約13万年前と評価</p>	<p>・テフラ分析の結果から、那珂台地北東部の見和層上部層最上部の砂層中に確認されたテフラのうち、Miwa-MがK,P-7に対比されることを確認</p> <p>・町田・鈴木(1971), 鈴木(1977)を踏まえ、Miwa-Mを約13万年前と評価</p>	<p>・テフラ分析の結果から、水沼の下部ローム層から確認されたMzP-9・10はMiwa-Lに、赤城 - 水沼第8a軽石(MzP-8a)はMiwa-Uに対比されることを確認</p> <p>・鈴木(1989)に示したMiwa-L~Uは厚さ約1.4mの砂層中に確認されるため、いずれも約13万年前と評価</p>
<p>テフラ分析結果から対比</p> <p>K,P-8, K,P-6のフィッション・トラック年代測定結果から約13万年前と評価</p>	<p>見和層上部層最上部</p> <p>町田・鈴木(1971), 町田(1977)を踏まえ約13万年前と評価</p>	<p>テフラ分析結果から対比</p> <p>約1.4mの砂層中に確認されるため、いずれも約13万年前と評価</p> <p>テフラ分析結果から対比</p> <p>両者とも約13万年前と評価</p>

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 5e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

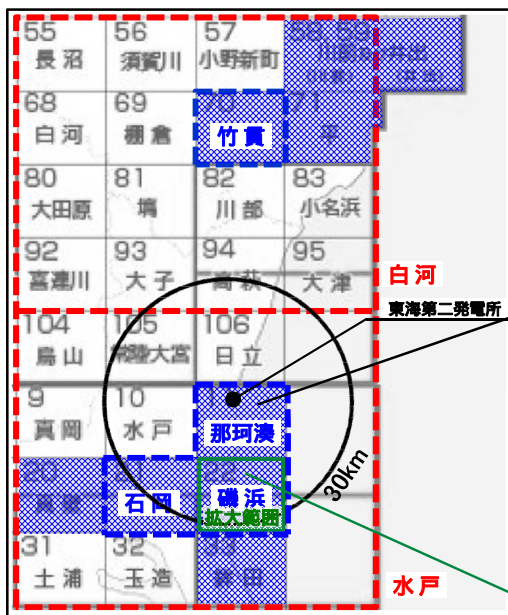


敷地周辺陸域の段丘面区分図

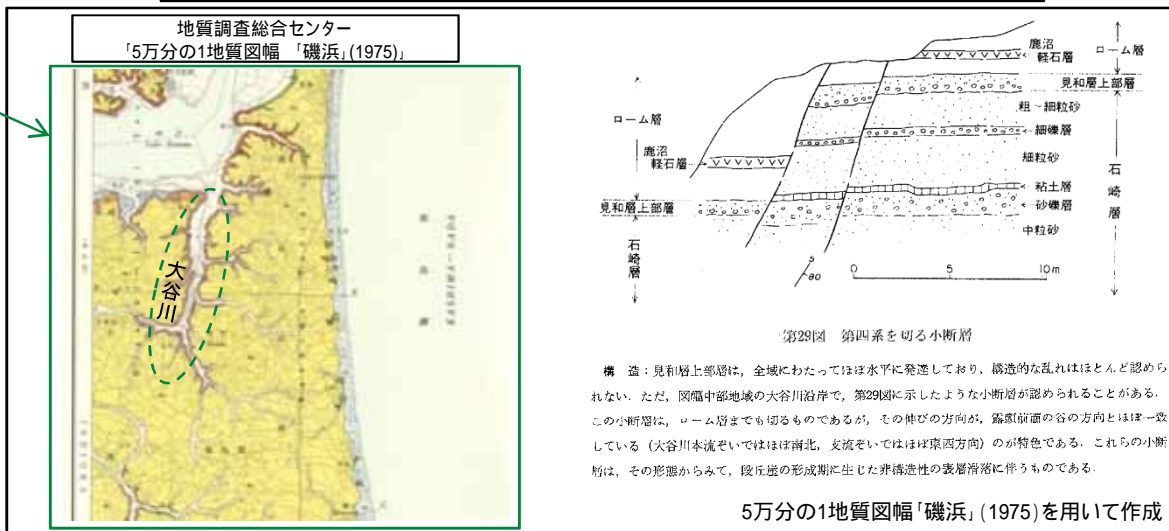
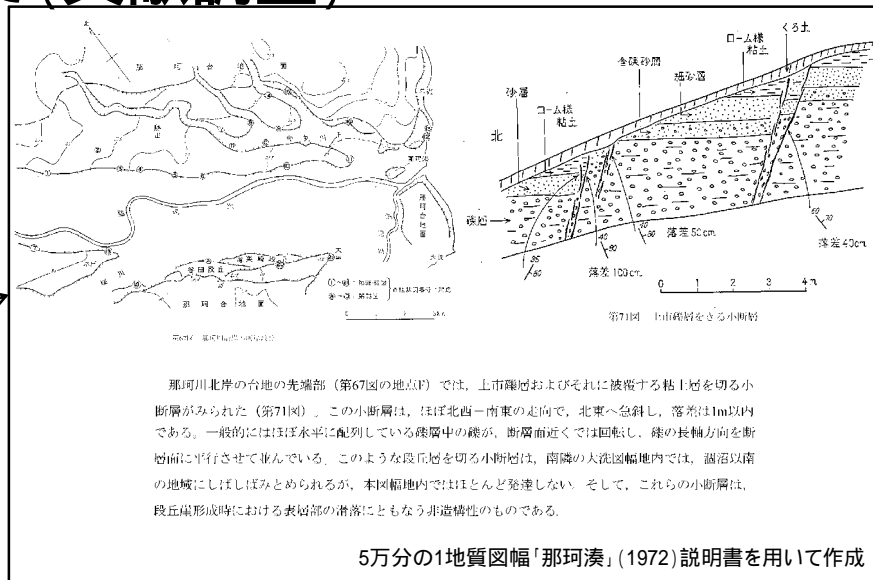
- 山元(2013)は東茨城台地に分布する更新統の層序について、海水準変動に関連付けた地層区分及びテフラの対比により検討を行い、下位から笠神層(MIS7e)、夏海層(MIS7a-c)、見和層(MIS5e)、茨城層(MIS5c)に区分した。
- 当社は敷地周辺の段丘面について、中段段丘面を4つ(高位からM1面, M2面, M3面, M4面)に、高位段丘面を1つ(H面)に区分した。
- M1段丘面は、その地形面高度、地質層序、テフラの分布等から、南関東の下末吉面～小原台面(貝塚・松田編, 1982等)に対比され、その形成年代はMIS5e～5cと考えられる。M1段丘堆積物は山元(2013)の見和層及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、当社の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、当社の年代対比との間に矛盾はない。

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			
d 砂丘			
第四紀更新世	後期	L4 面	
		L3 面	
		L2 面	
		L1 面	
		M4 面	
		M3 面	
		M2 面	
中期		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)	MIS5e(見和層)～5c(茨城層)	
	多摩面 (MIS13～7)	MIS7e(笠神層)～MIS7a-c(夏海層)	

酒沼周辺の小断層について(文献調査)



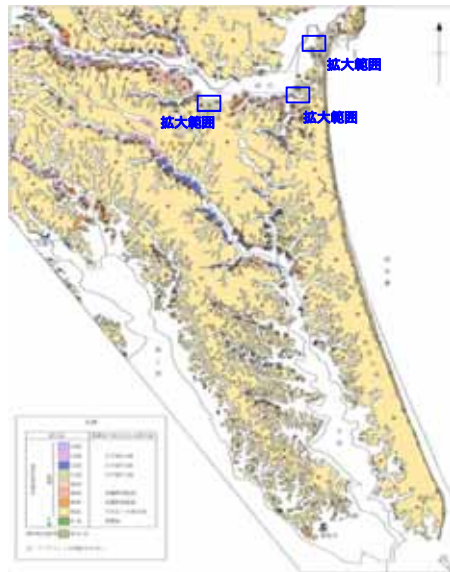
- : 文献調査の対象とした図幅(5万分の1)
- : 文献調査の対象とした図幅(20万分の1)
- : 5万分の1地質図幅が発行されている範囲



- 「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。

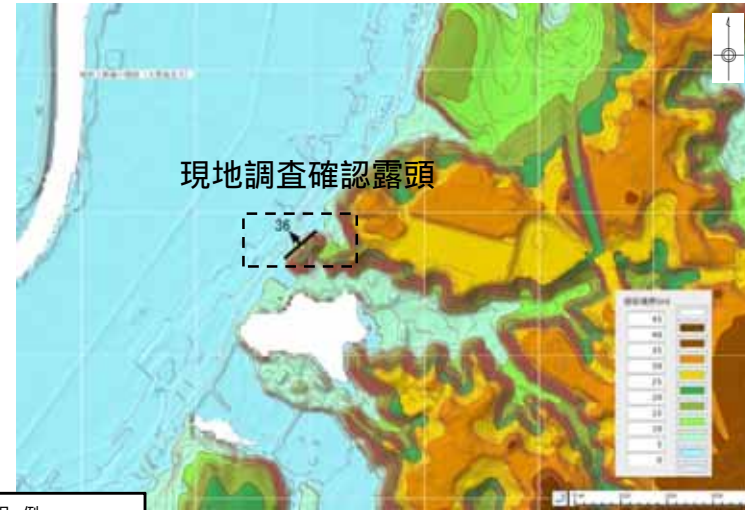
涸沼周辺の小断層について(露頭位置図)

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。



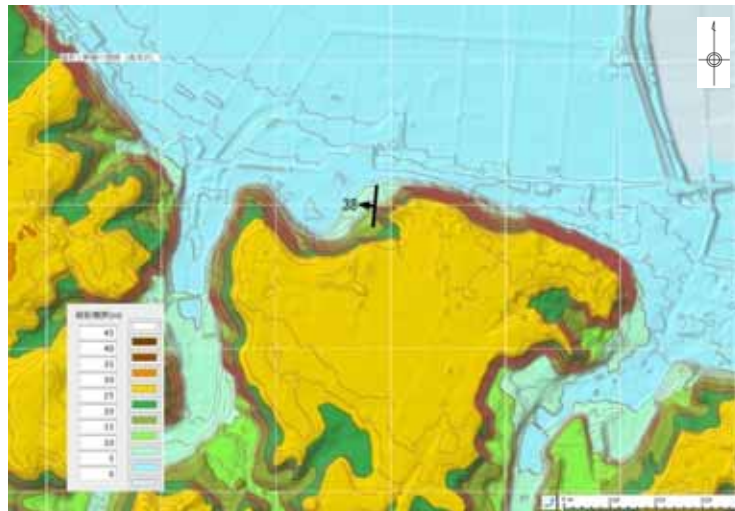
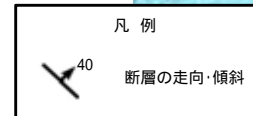
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)

変動地形学的調査結果

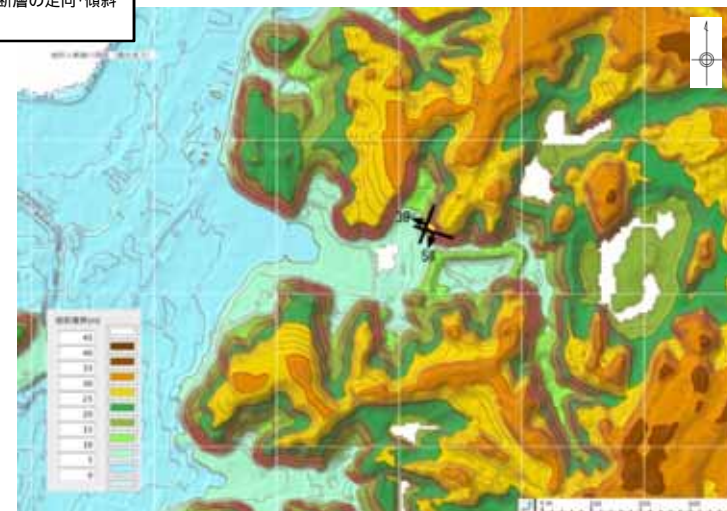


現地調査確認露頭

大貫池北方地点



海老沢地点

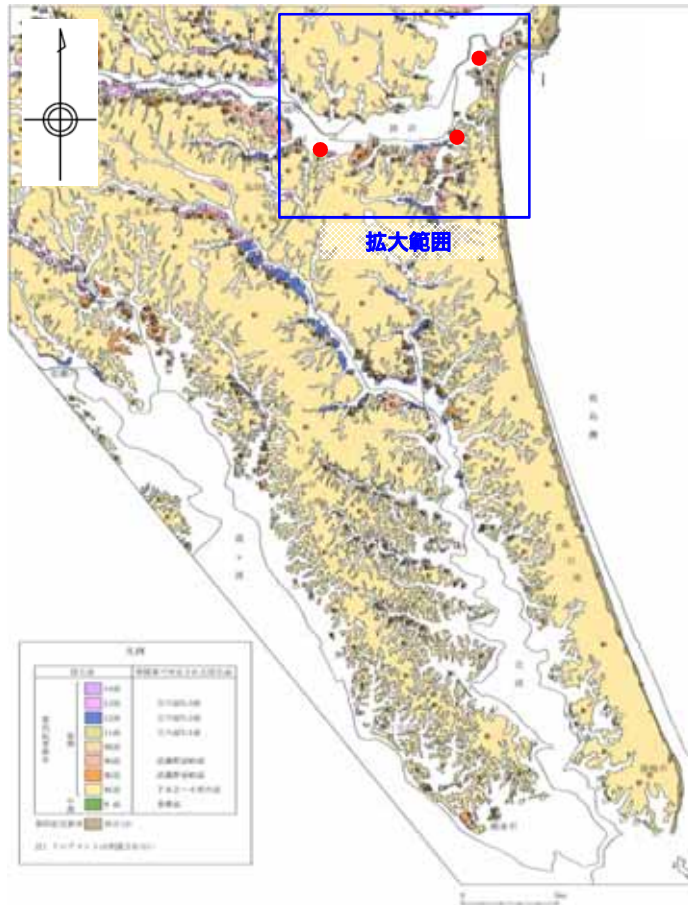


横田東方地点

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DEMに基づく段彩陰影図)

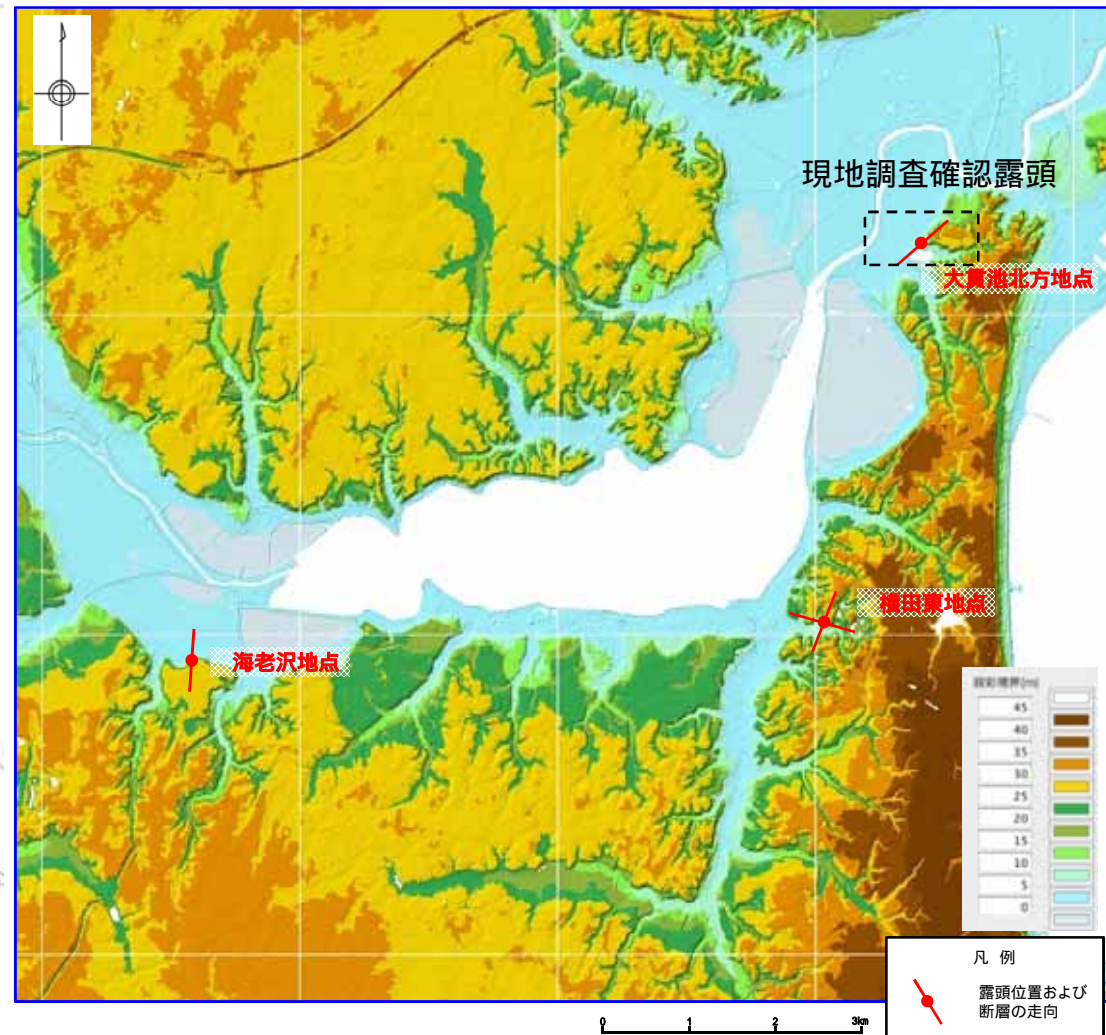
段丘崖に認められる断層は、正断層センスであり、走向はいずれも段丘崖の方向と調和的である。

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

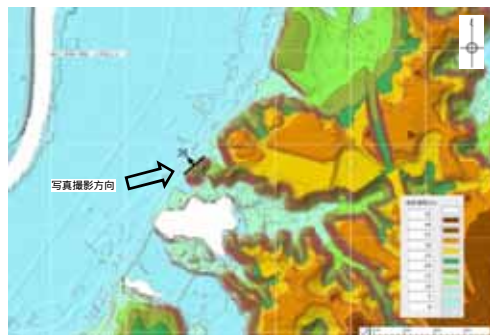
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情便、第298号)



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)

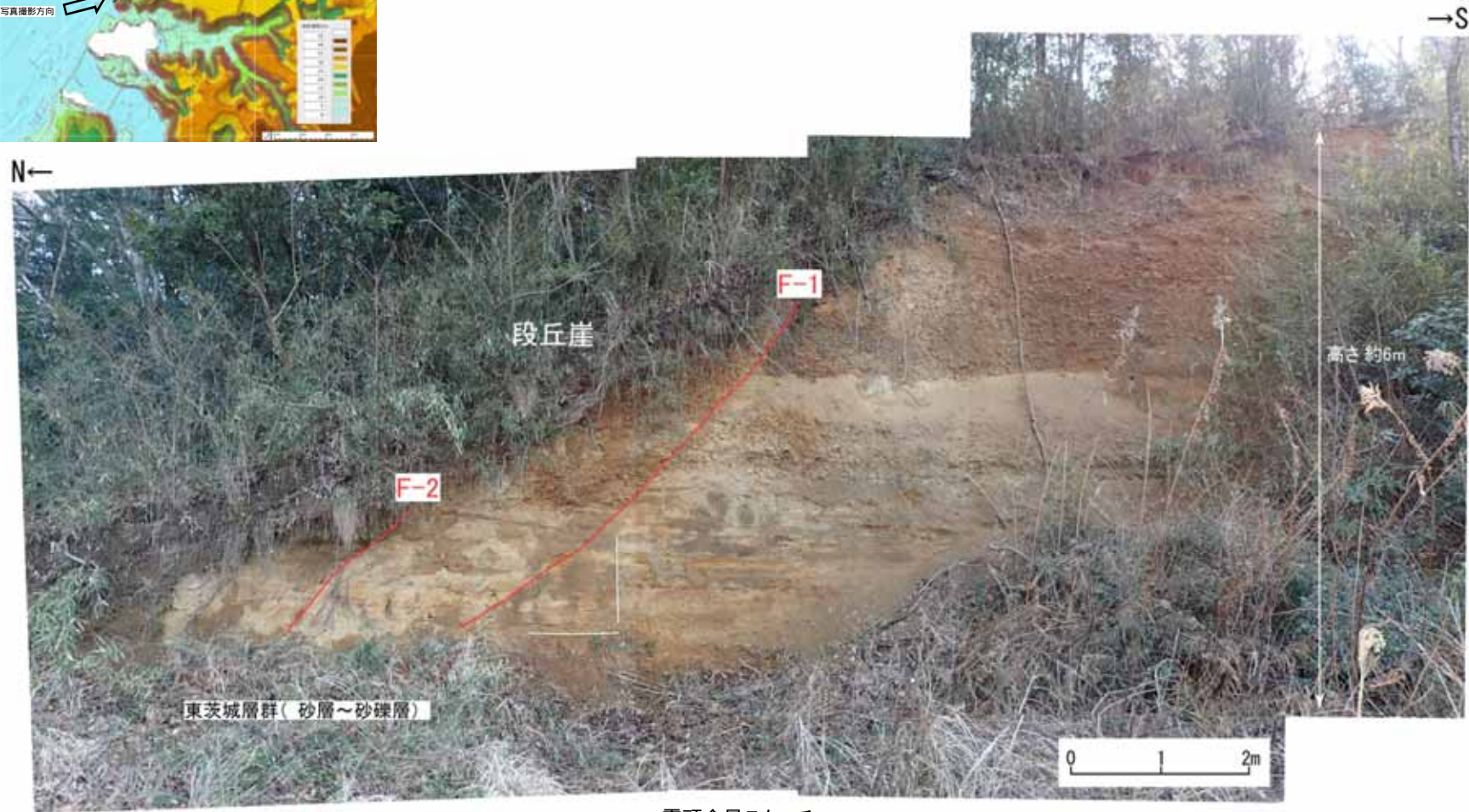
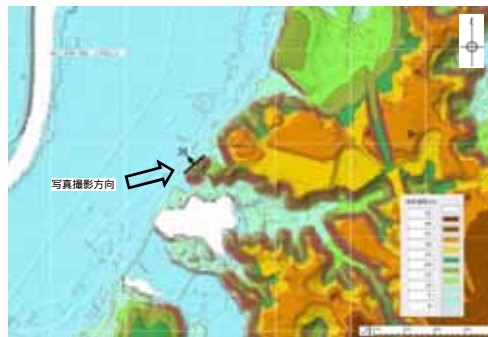
- 断層の延長方向に分布するM1段丘面にリニアメントは判読されない。
- 変位センスや走向の状況も踏まえると、これらの断層は非構造的な表層滑落と判断される。

涸沼周辺の小断層について(大貫池北方地点)



露頭全景

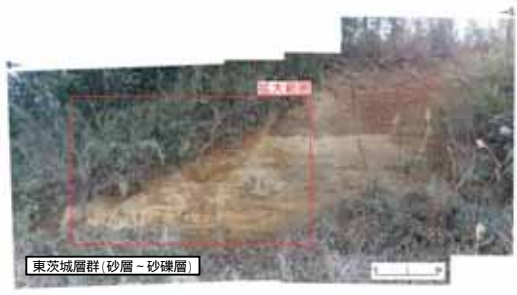
涸沼周辺の小断層について(大貫池北方地点)



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。

涸沼周辺の小断層について(大貫池北方地点)



東茨城層群(砂層-砂礫層)

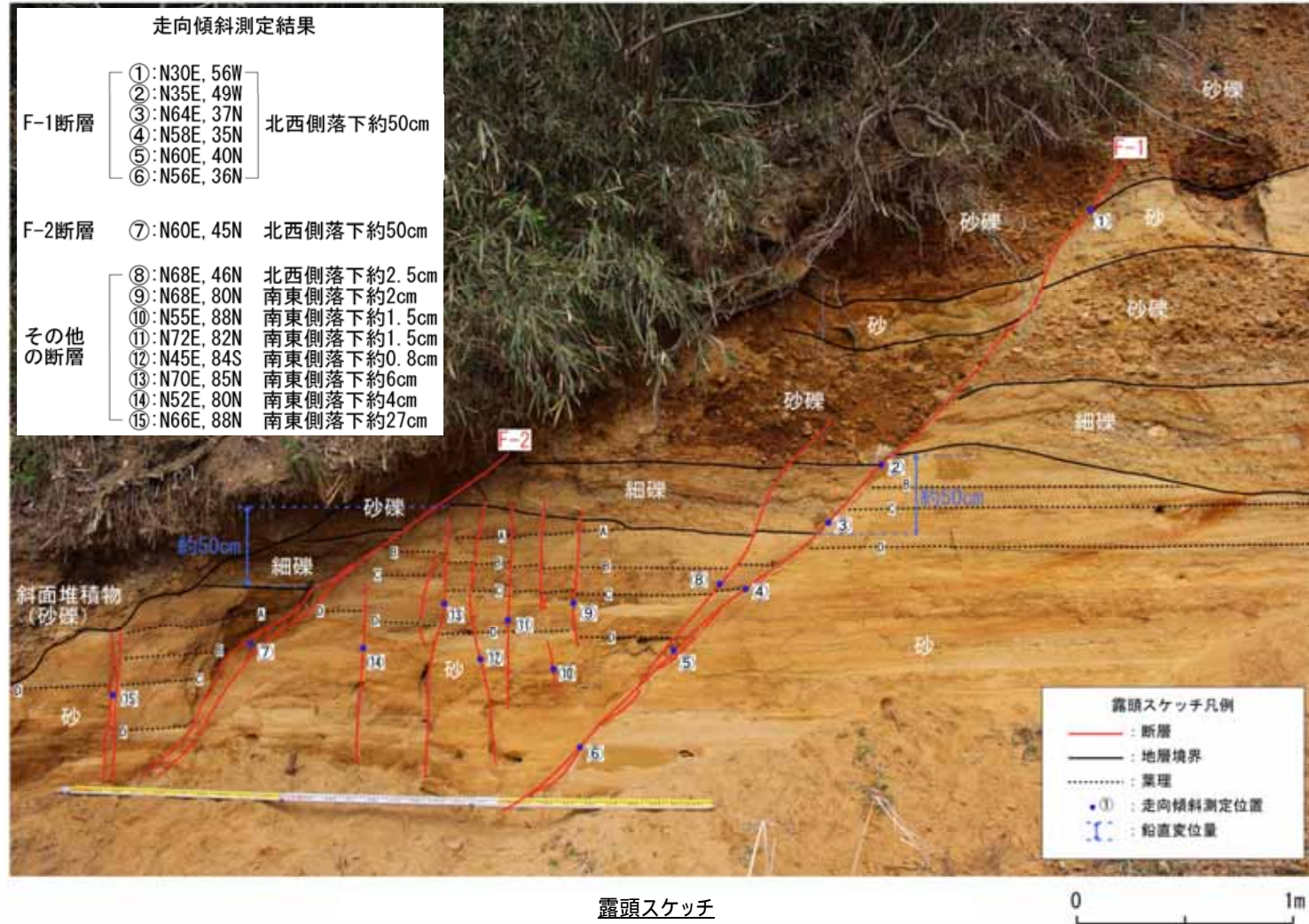
露頭全景



露頭拡大



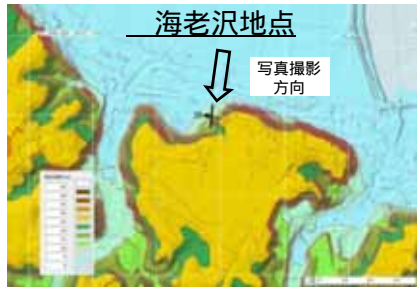
涸沼周辺の小断層について(大貫池北方地点)



露頭スケッチ

- F-1及びF-2断層を詳細に観察した結果は以下のとおり。
- F-1及びF-2断層の走向と段丘崖の斜面の方向は、NE-SWで概ね一致しており、傾斜は最上部で約56° W、露頭下方に向かって緩くなり、最下部で約36° Nと、円弧状の形態を呈する。
- F-1及びF-2断層の鉛直変位量はいずれの対比基準面についても概ね同様で、約50cm北西側低下であり、変位の累積性は認められない。
- また、これらの断層の上盤側には、ほぼ同様な走向で主に高角度傾斜の小規模な断層が多数認められる。これらの断層は主に南東側落下数cmの変位を示し、幅1mm程度開口している部分もあり、上端、下端はF-1及びF-2断層を越えて連続しない。
- F-1断層とF-2断層間の砂層の葉理構造は、これらの断層によってF-1断層に向かって階段状に低下していることから、F-1断層とF-2断層間に見られる小規模な断層は、上盤が南東側に傾き下る回転により形成されたものと推測される。

酒沼周辺の小断層について(海老沢地点)



E ←

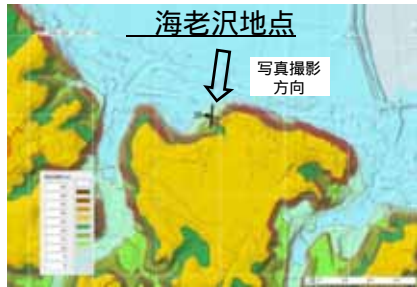
→ W



露頭全景



涸沼周辺の小断層について(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



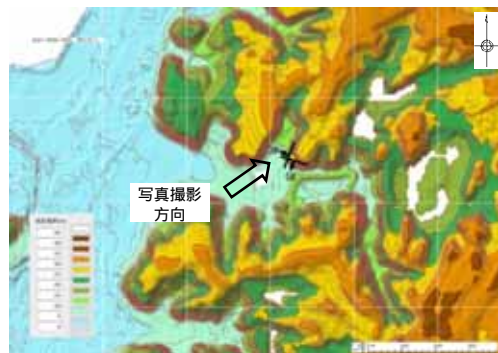
東茨城層群(砂層)

走向傾斜測定結果
N12E, 38W
NS, 34W

露頭スケッチ

0 1m

酒沼周辺の小断層について(横田東方地点)



酒沼周辺の小断層について(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。



涸沼周辺の小断層について(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)

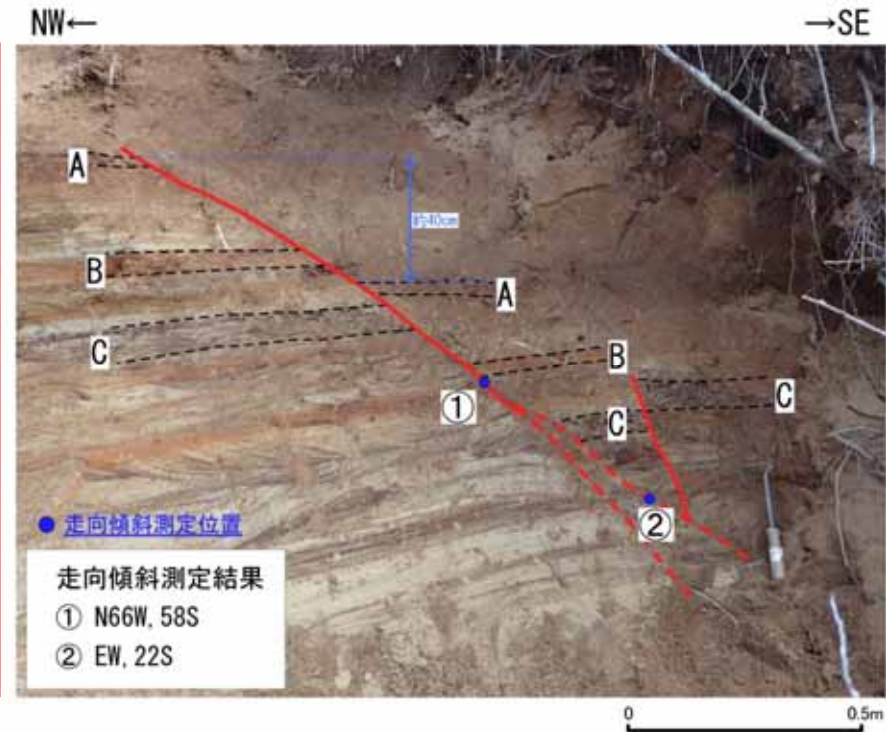
涸沼周辺の小断層について(横田東方地点)



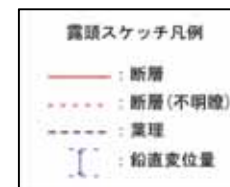
- F-6断層を詳細に観察した結果は以下のとおり。
- F-6断層の走向と段丘崖の斜面の方向は、WNW-ESEで概ね一致しており、傾斜は上部で約58° S, 露頭下方に向かって緩くなり、下部で約22° Sと、円弧状の形態を呈する。
- 鉛直変位量は、約40cm南側低下である。



露頭拡大(F-6)



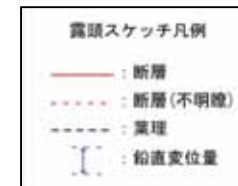
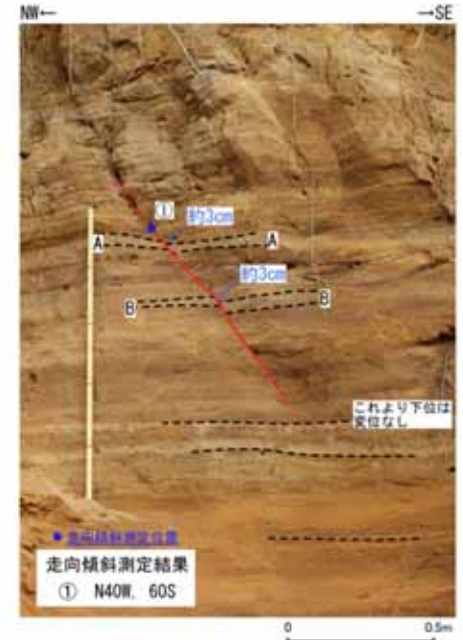
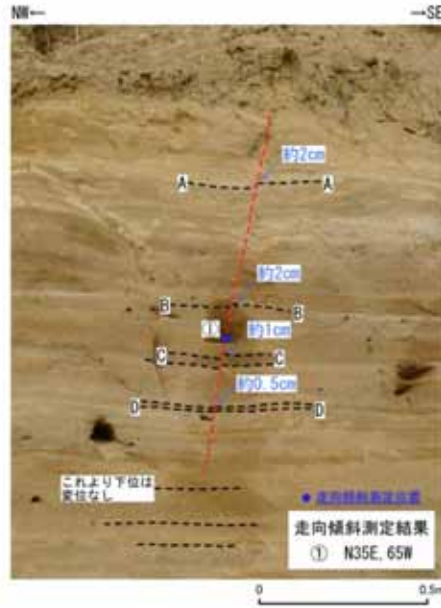
露頭スケッチ(F-6)



酒沼周辺の小断層について(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。



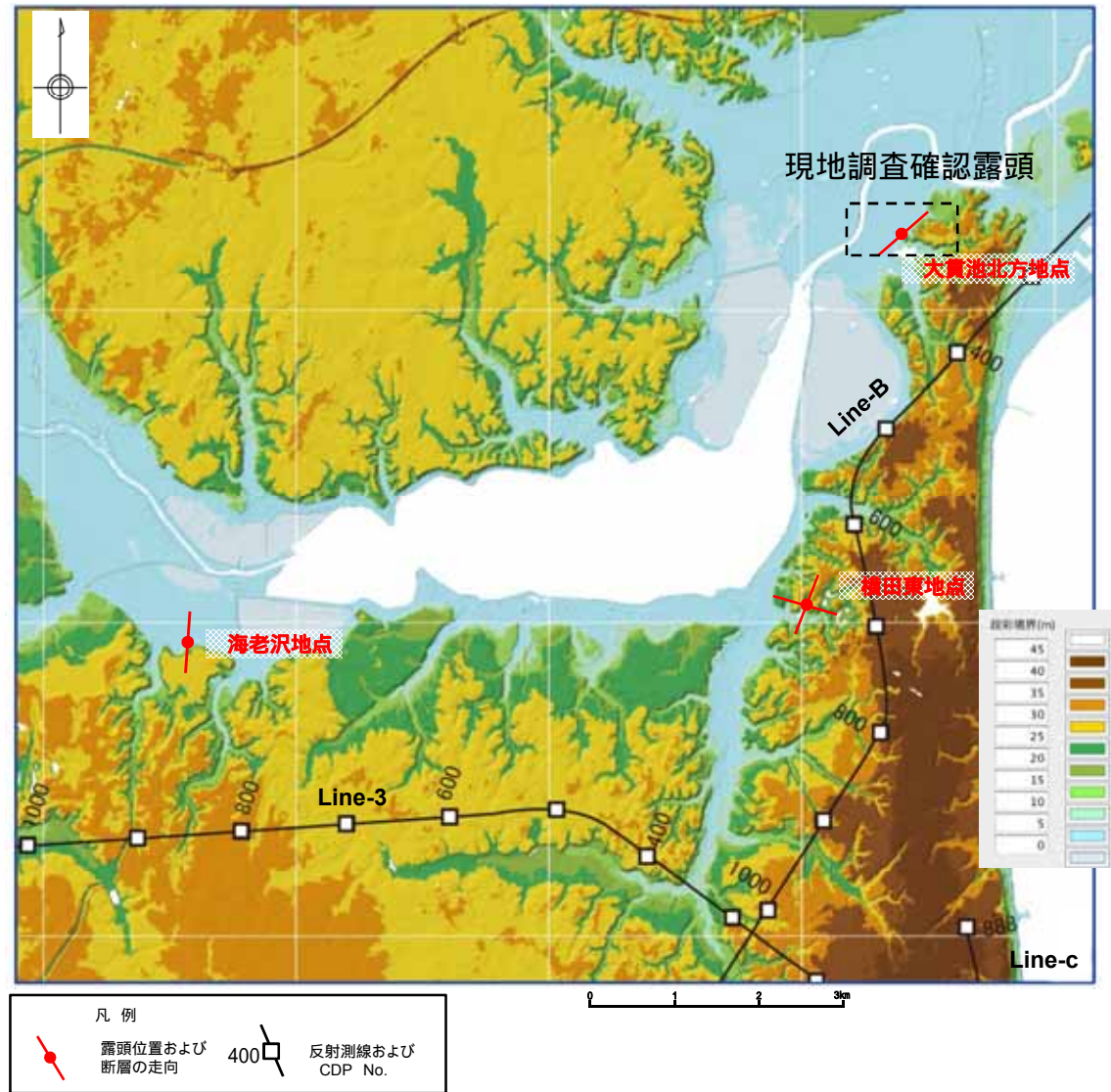
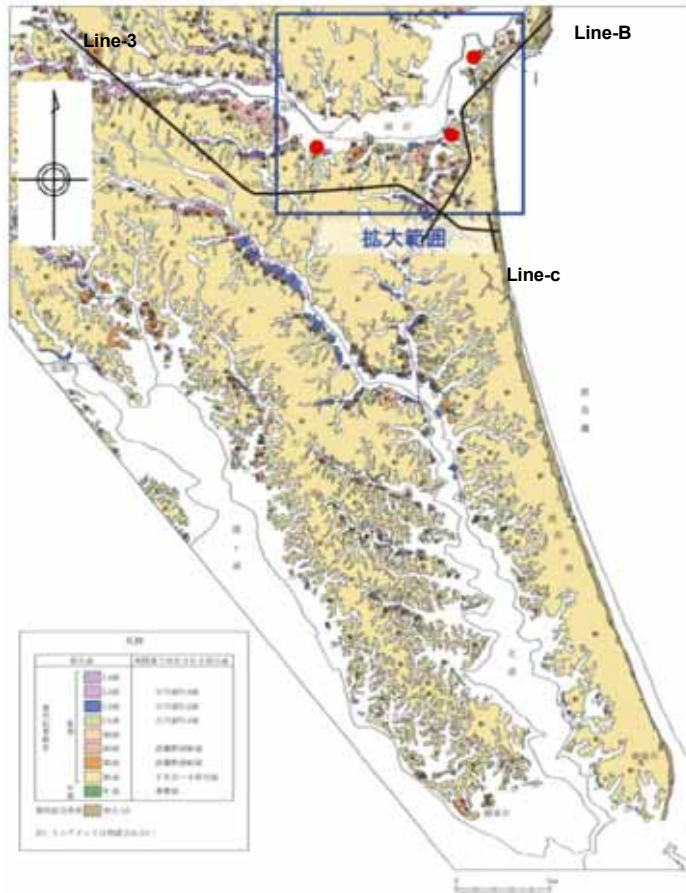
涸沼周辺の小断層について(まとめ)

- 「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。

酒沼周辺の小断層について (参考; 反射測線位置図)

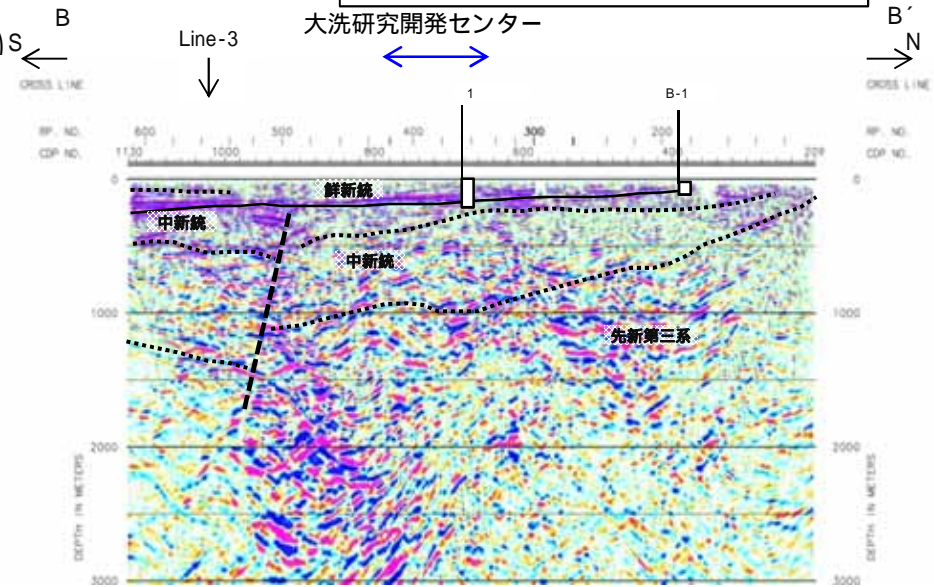
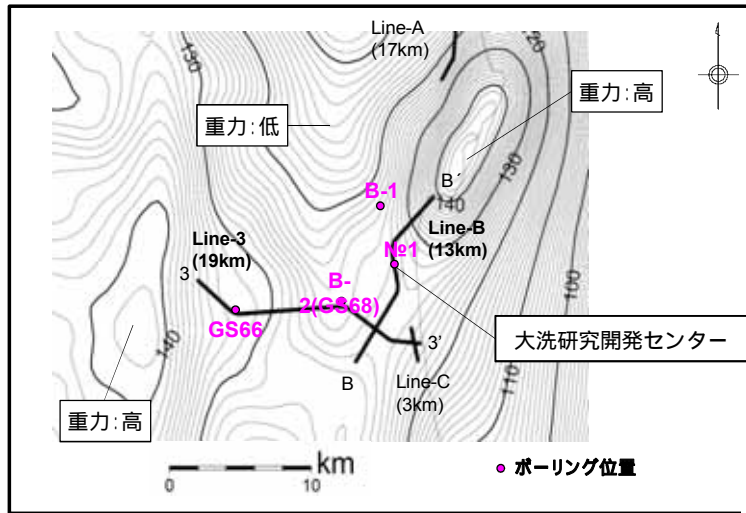


各露頭位置及び断層の走向 (国土地理院による10mメッシュDEMに基づく段彩陰影図)と反射測線位置図

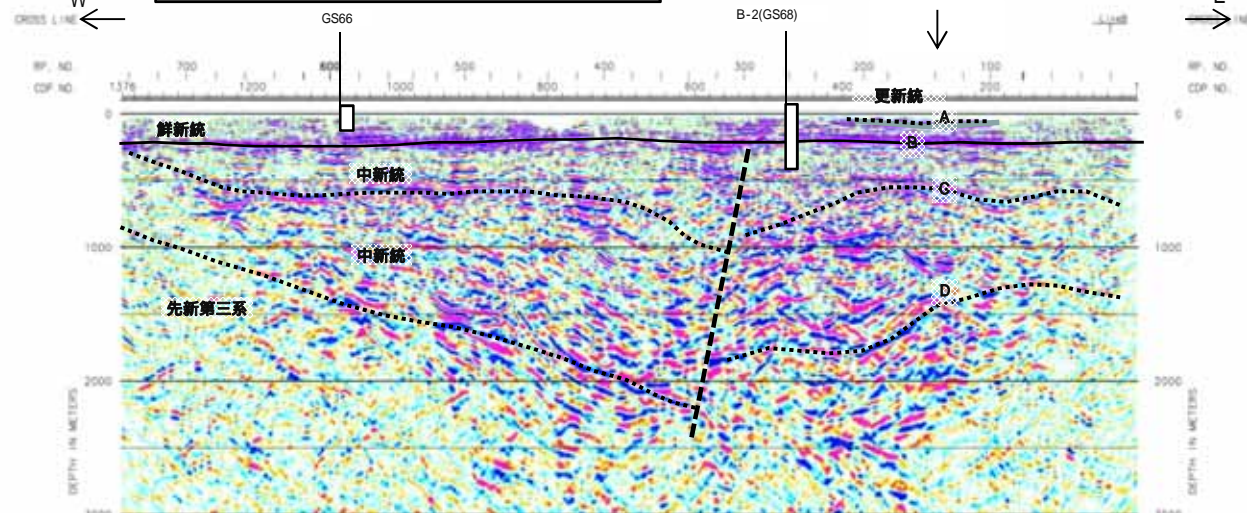
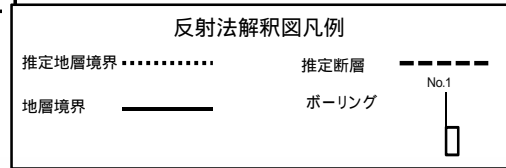
酒沼周辺の小断層について

(参考; 敷地周辺陸域の調査結果[反射法地震探査])

第101回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合資料1-3 大洗研究開発センター (HTTR) 敷地の地質について (コメント回答)より掲載



- 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)



那珂湊付近の断層について(1/2)

地質調査総合センター「5万分の1地質図幅 那珂湊(1972)」に加筆



- : 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



築港層は那珂湊築港北東方に孤立してきわめて狭く露出する。本層と他の白亜紀層との層序的關係は明らかでなく、また上部白亜系あるいは古第三系と考えられる西側の大洗層とは断層關係にあるものと推定される。いっぽう、築港層と北側の中新統殿山層とは傾斜不整合の關係にあるとされている(尾崎・斎藤, 1955; SATO, 1961)。

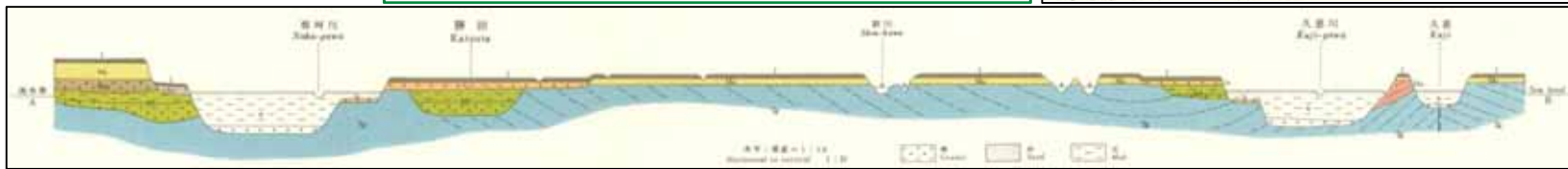
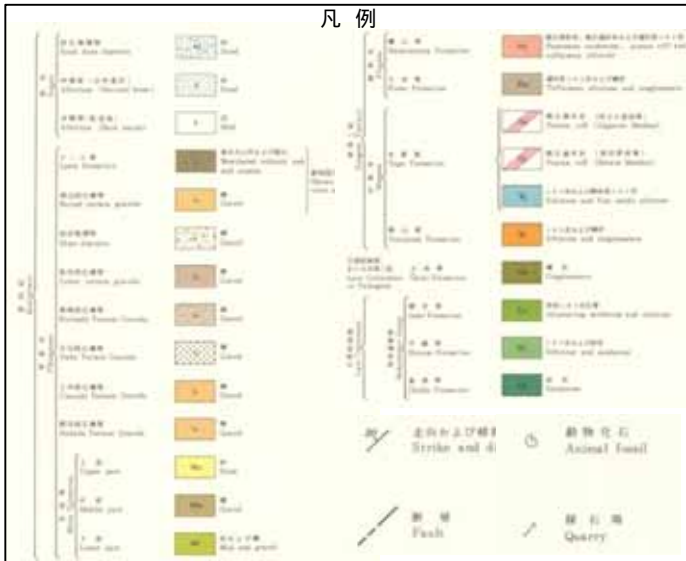
大洗層は那珂湊市街地周辺の台地周縁部に露出する。本層は中新統多賀層に傾斜不整合におおわれ、東側の那珂湊層群築港層と断層關係にあると推定される。

平磯層^{注1)}

平磯層は南西側の中新統殿山層と断層關係^{注2)}にあるため、下限は不明であるが、上位の磯合層に整合におおわれる。厚さは580m内外である。平磯層は磯合層に比べてはるかに泥質岩に富む。平磯層の下部はおもにシルト岩からなり、2枚の顕著な砂岩層(厚さ7~9m)をはさむ。シルト岩

注1) 平磯層と殿山層とを境する断層は、Sato (1961) によると、N10-W-S10-Eの走向をもち、幅約30mの確破構造をもち、

5万分の1地質図幅「那珂湊」(1972)説明書に加筆



・「5万分の1地質図幅「那珂湊」(1972)」によると、碓氷の海岸付近に白亜系の平磯層と中新統の殿山層を境するNNW-SSE方向の断層及び白亜系～古第三系の大洗層と東側に分布する白亜系との間にNNE-SSW方向の断層が推定されているが、いずれも上部更新統の見和層上部層に覆われるとされている。

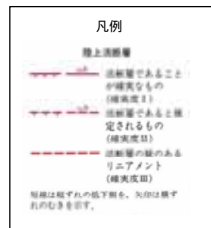
・「20万分の1地質図幅「水戸」(2001)」にこれらの断層は図示されていない。

・日立市付近にも中新統の多賀層にNNW-SSE方向の断層が図示されている。地質断面図では、断層の両側の多賀層の上位に分布する見和層上部層には断層を挟んで分布高度に差は認められない。

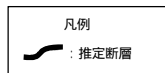
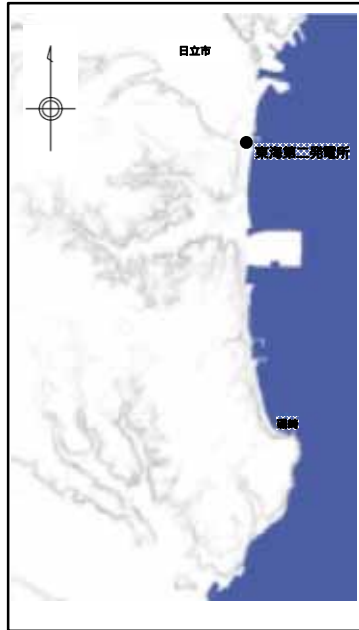
・上記に加えて、地形判読結果においても、周辺に広く分布するM1面にもリニアメントが判読されないことから、後期更新世以降の活動は無いと判断される。

那珂湊付近の断層について(2/2)

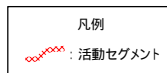
活断層研究会編
『新編 日本の活断層(1991)』に加筆



中田・今泉編
『活断層詳細デジタルマップ(2002)』に加筆



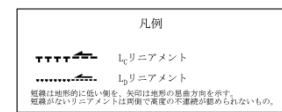
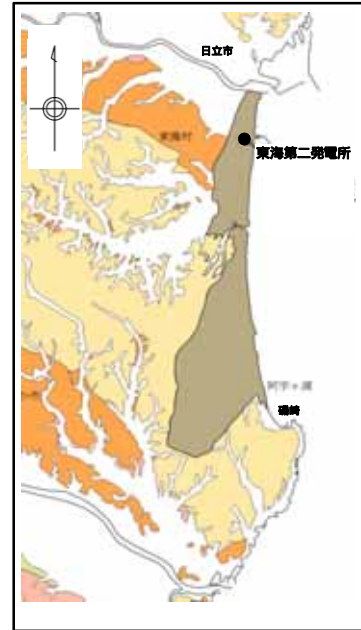
産業技術総合研究所
『活断層データベース(2015)』に加筆



地質調査総合センター
『50万分の1活構造図 東京(1969)』に加筆



当社の変動地形判読結果

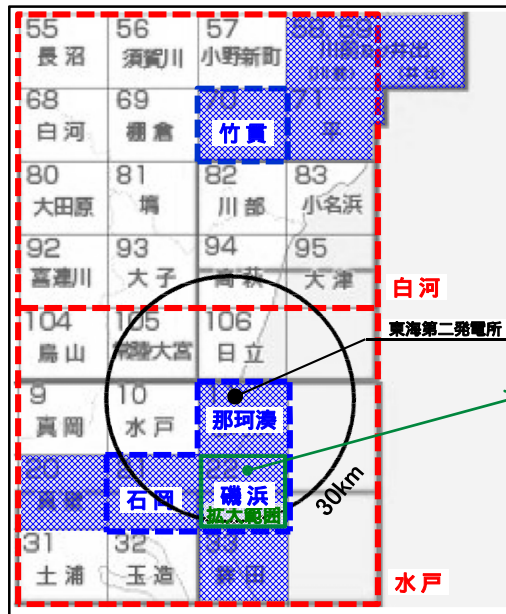


- ・ 「5万分の1地質図幅「那珂湊」(1972)」に示されている断層付近に活構造を指摘している文献はない。
- ・ 当社の地形判読の結果,上記位置に変動地形は認められない。
- ・ 以上のことから,当該断層を含め,付近には活構造はないものと判断される。

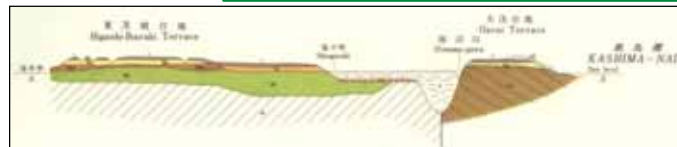
1. (13) 鹿島台地・行方台地周辺の活傾動

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



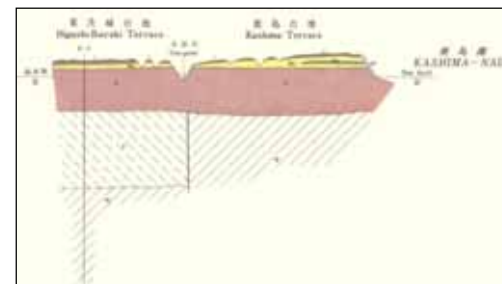
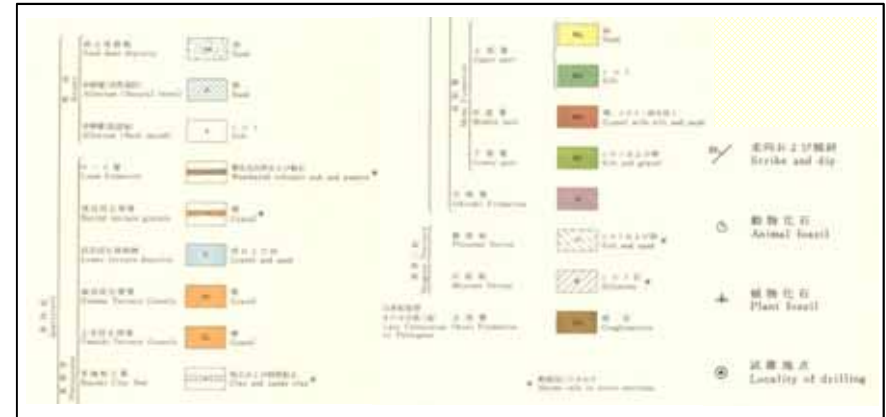
- : 文献調査の対象とした図幅(5万分の1)
- : 文献調査の対象とした図幅(20万分の1)
- : 5万分の1地質図幅が発行されている範囲



東茨城台地の主部は、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の高さをもっており、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食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」を結ぶ線を中心とした浅い凹状の地形を見出す。これらの台地の主部は、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°傾斜する半斜構造を示す。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る。また、鹿島台地の中新統と東茨城台地の中新・鮮新統と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



- ・「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

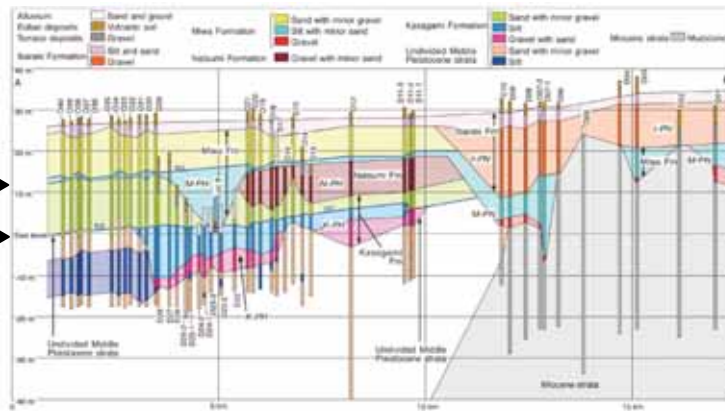
5.2 東茨城台地の地殻変動

A-B断面の走向は、これが古瀬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は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・上部境界と見相層下部・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田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、箱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11図 調査孔と高標の位置図。A-B線とC-D-E-F線は第3・4図の断面の位置を示す。
Fig. 11 Index map of boreholes and outcrops. A-B and C-D-E-F lines show the positions of cross sections in Figures 3 and 4.

ラビメント面 (MIS5e) ▶
ラビメント面 (MIS7e) ▶

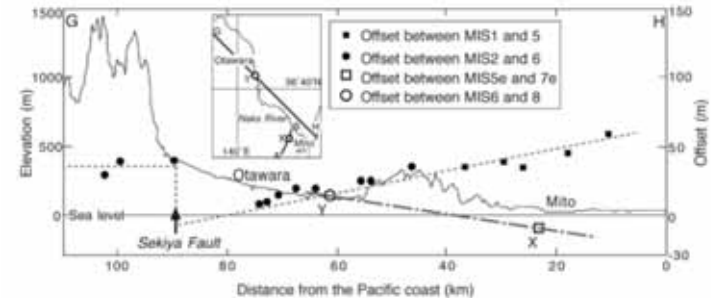


第12図 A-B断面に沿った地層断面図。地層名の記述は表12、各層は表13を参照のこと。高標面はラビメント面47%、57%、茨城層上面49%、MIS7e - 見相層上面49%、MIS5e - 見相層上面49%、MIS5e - 見相層上面49%、MIS5e - 見相層上面49%。
Fig. 12 Geological cross-section along the A-B line. See Fig. 1 for the location and Table 12 for the names of boreholes. Blue solid lines are terrace surfaces (25), 47% = Sandal palm/Indragiri, 57% = Misaki palm/Indragiri, 49% = Misaki palm/Indragiri, 49% = Misaki palm/Indragiri, 49% = Misaki palm/Indragiri, 49% = Misaki palm/Indragiri.

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よう。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(見相層と笠神層の上部・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(h1及びh2)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る。

東茨城台地に分布する更新統の新層序と MIS5-7 海面変化との関係 (山元)



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。稲谷(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) 深谷断層帯・綾瀬川断層

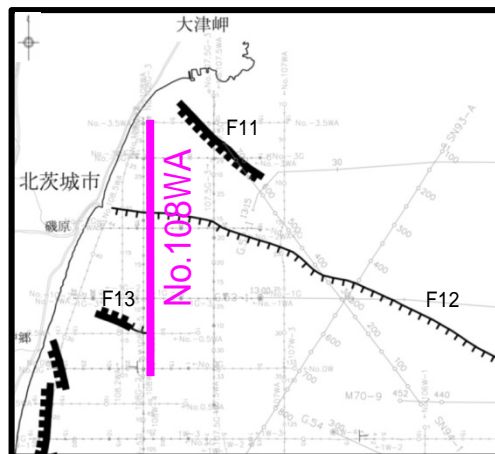
3. 敷地周辺海域の断層(補足説明)

(1) 敷地周辺海域の断層

3. (1) 敷地周辺海域の断層

第381回審査会合
資料1-2修正

F11, F12, F13断層の音波探査解析図 (測線: No.108W)

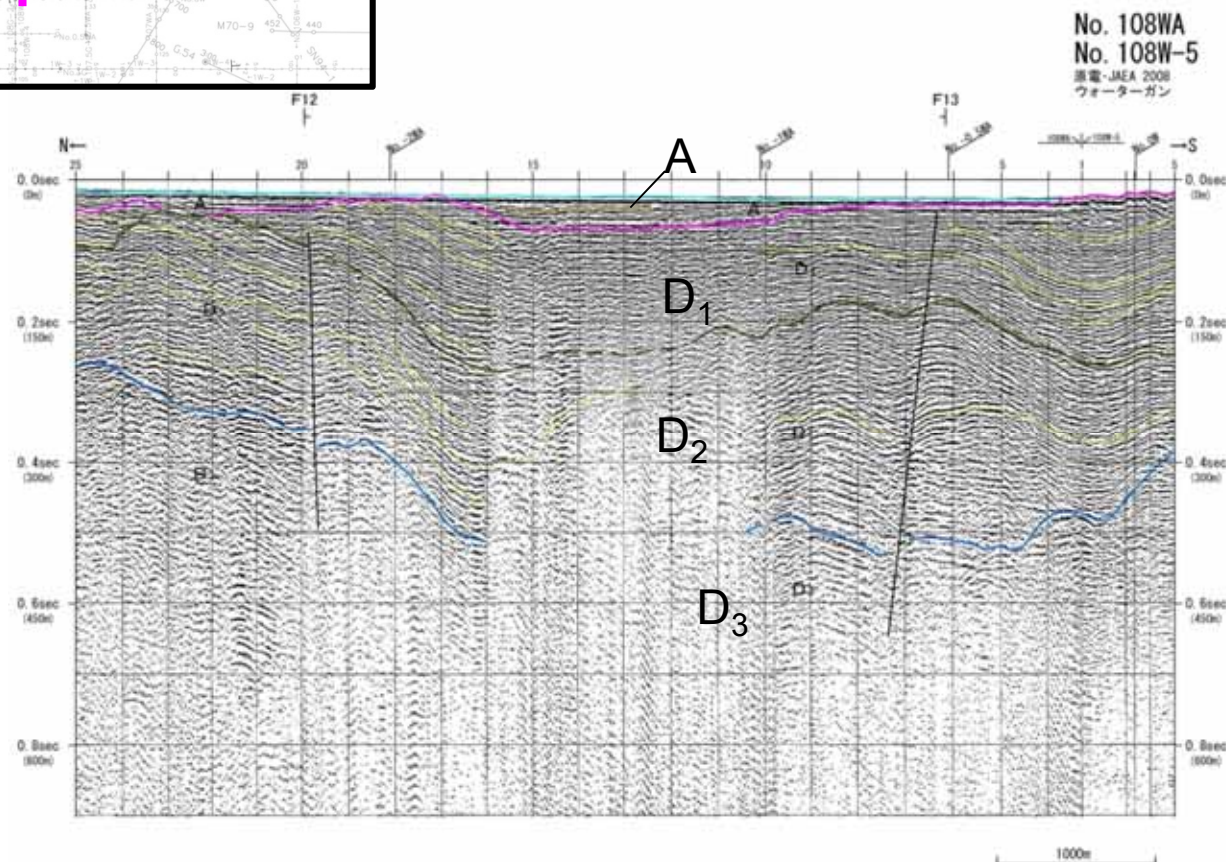
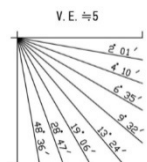


- F12断層は, D₁層下部まで変位を与えているが, D₁層上部には変位・変形を与えていない。
- F13断層は, D₁層下部まで変位を与えているが, D₁層上部には変位・変形を与えていない。

(凡例)

地質時代	音響層序区分
完新世	A
	B ₁
	B ₂
	B ₃
中世	C ₁
	C ₂
新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
E	

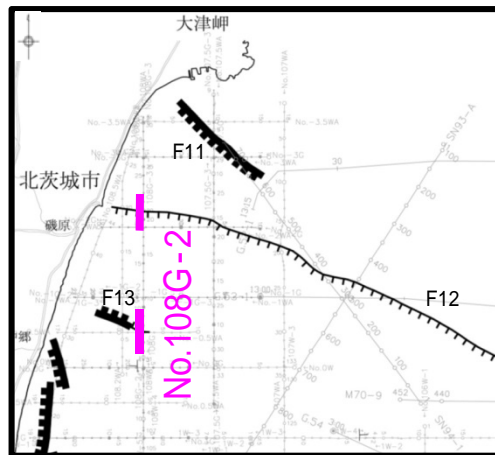
●	断層及び断層記号
○	断層及び断層記号
○	断層及び断層の範囲
○	断層断層界に属する断層



3. (1) 敷地周辺海域の断層

F11, F12, F13断層の音波探査解析図 (測線: No.108G-2)

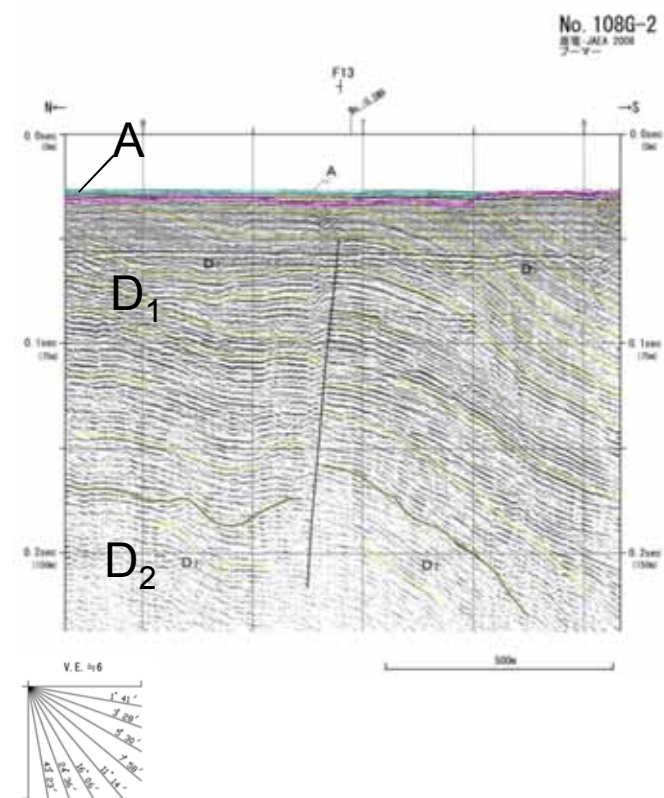
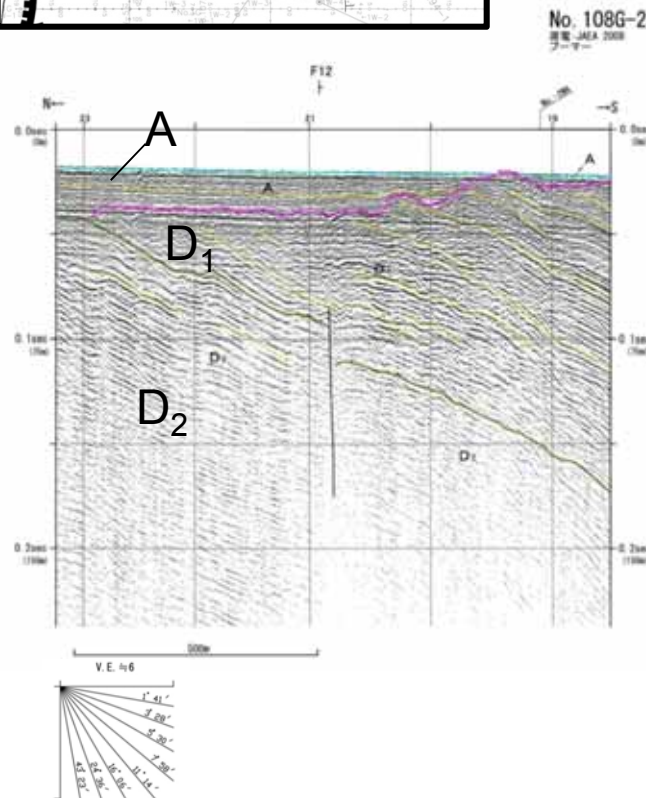
第381回審査会合
資料1-2修正



- 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	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
第四紀 沖積世	C ₁
	C ₂
第四紀 中新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
第四紀 漸新世	E

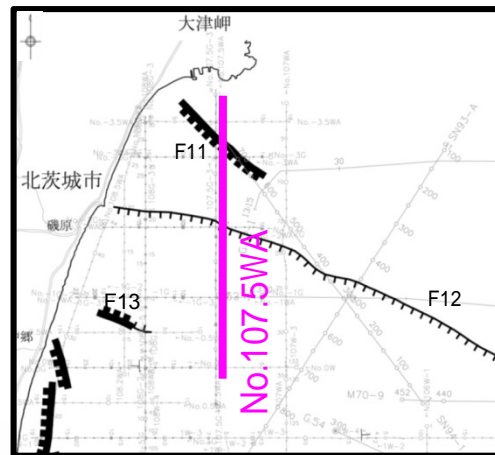


● 断層及び断層記号
● 断層及び断層記号
● 断層又は断層の延伸距離
● 断層傾斜角に示される断層

3. (1) 敷地周辺海域の断層

F11, F12, F13断層の音波探査解析図(測線: No.107.5WA)

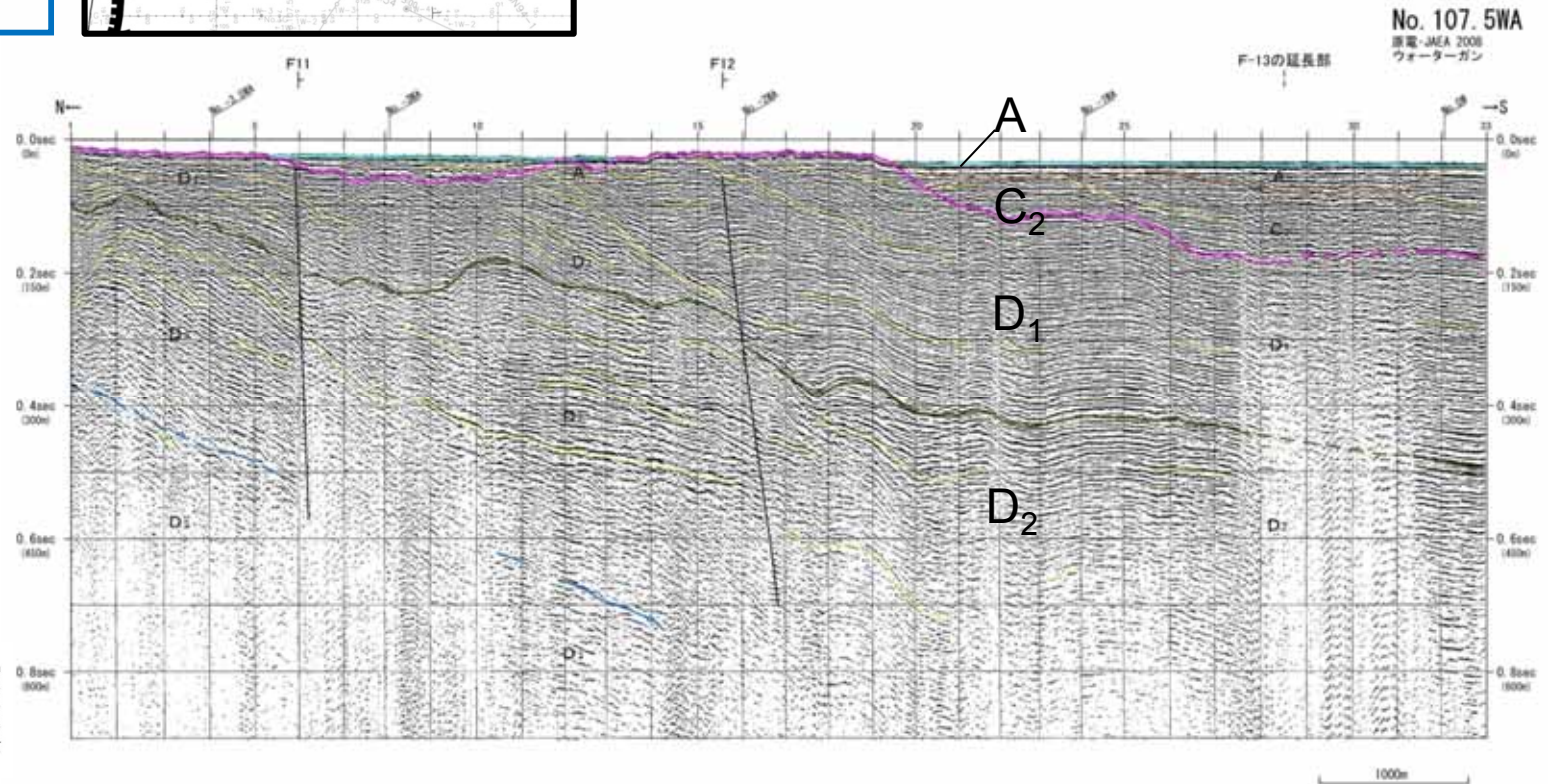
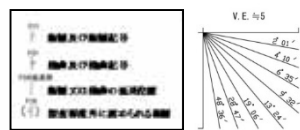
第381回審査会合
資料1-2修正



- 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)

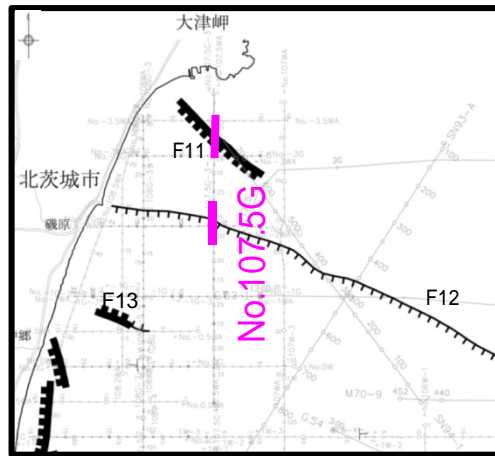
地質時代	音響層序区分
完新世	A
	B ₁
	B ₂
	B ₃
中新世	C ₁
	C ₂
中新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
古新世	E



3. (1) 敷地周辺海域の断層

F11, F12, F13断層の音波探査解析図(測線: No.107.5G-3 / No.107.5G)

第381回審査会合
資料1-2修正



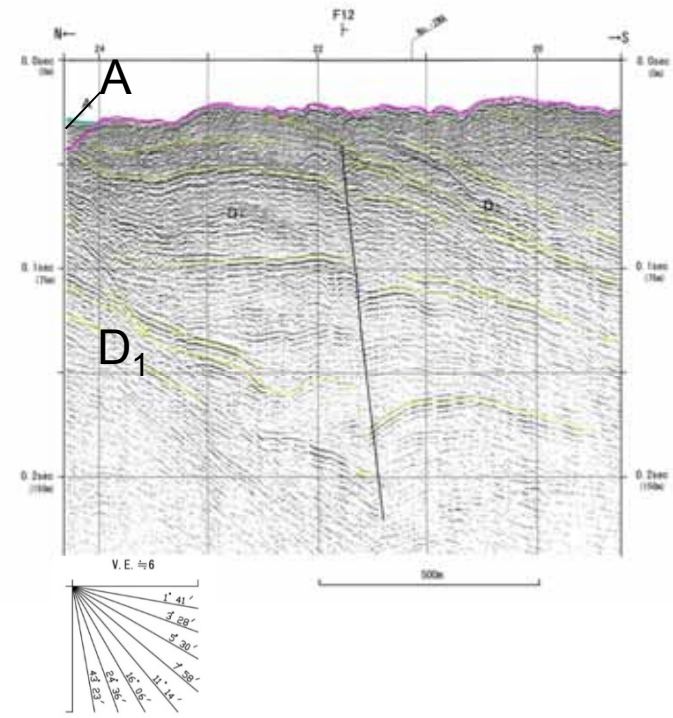
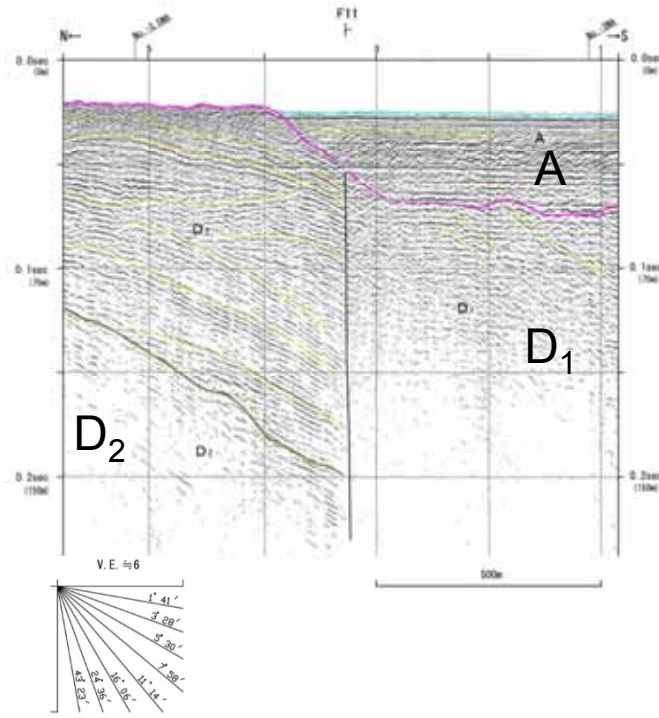
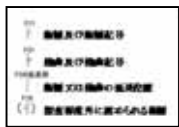
- F11断層は, D₁層まで変位を与えている。
- F12断層は, D₁層下部まで変位を与えているが, D₁層上部には変位・変形を与えていない。

No. 107.5G-3
測線-JMA 2006
ブーマー

No. 107.5G
測線-JMA 2006
ブーマー

(凡例)

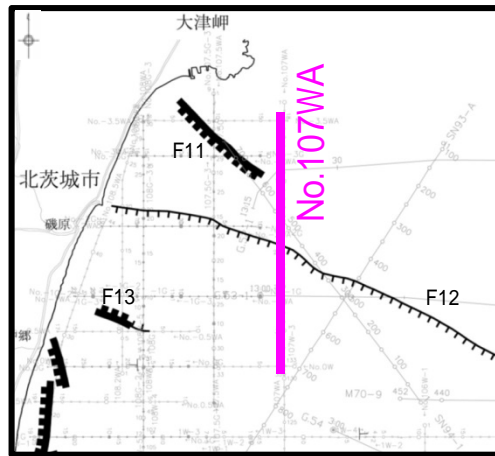
地質時代	音響層序区分
第四紀 更新世	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
更新世	C ₁
	C ₂
第三紀 中新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
第三紀 白垩紀	E



3. (1) 敷地周辺海域の断層

F11, F12, F13断層の音波探査解析図 (測線: No.107WA)

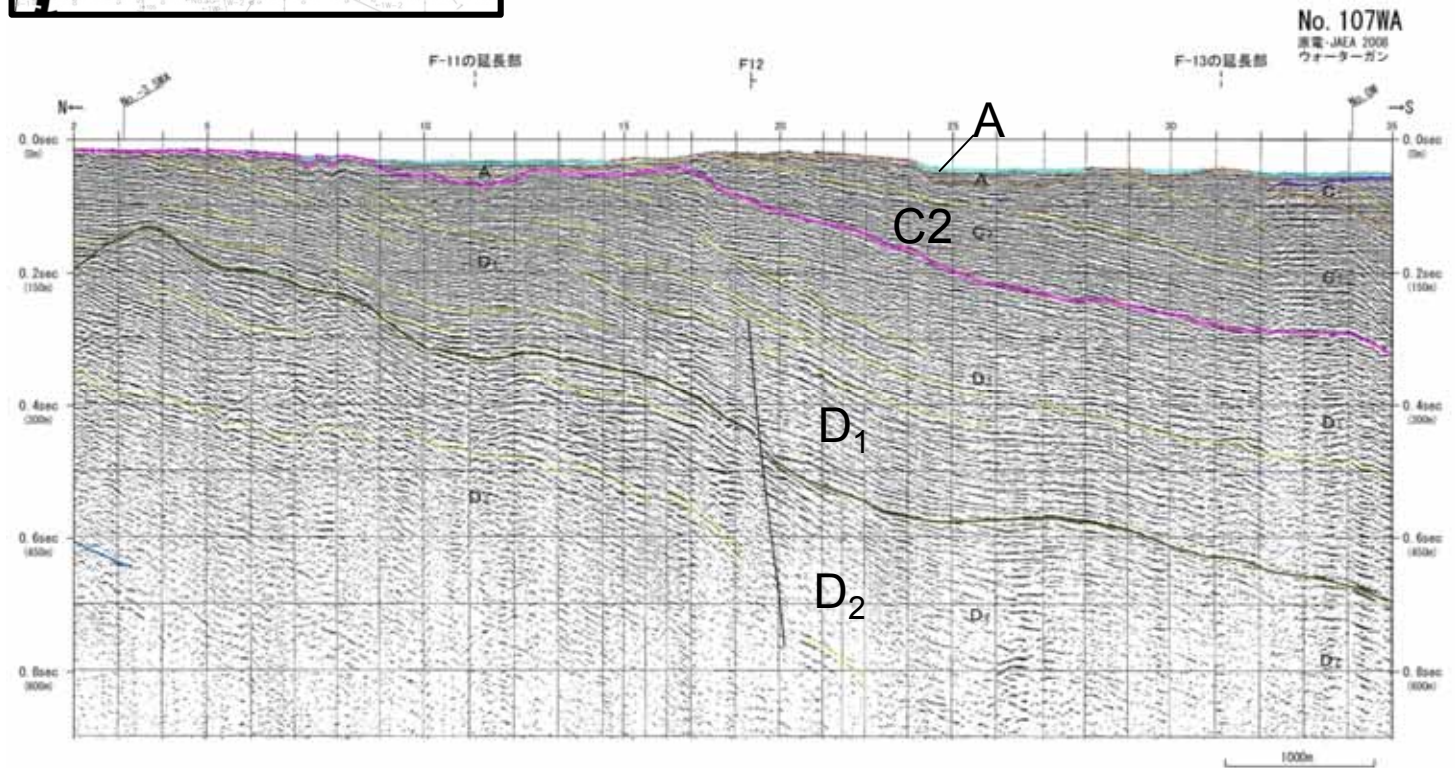
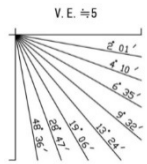
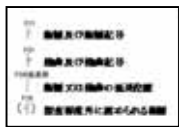
第381回審査会合
資料1-2修正



- 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	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
第三紀	C ₁
	C ₂
白垩紀	D ₁
	D ₂
	D ₃
白垩紀	E

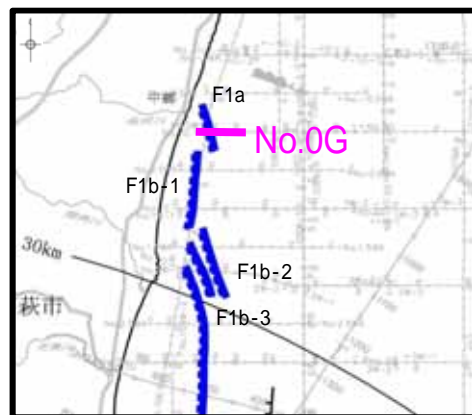


3. (1) 敷地周辺海域の断層

F1断層の音波探査解析図(測線: No.0G)

【北部】

第381回審査会合
資料1-2修正

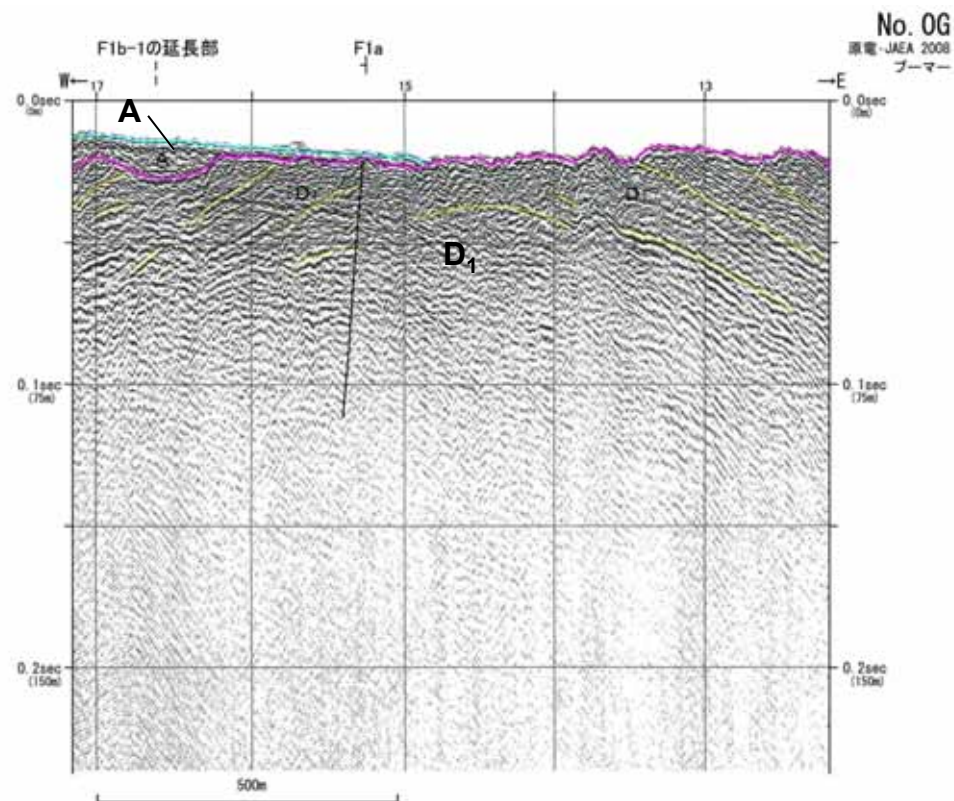
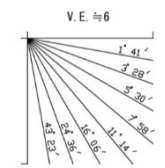


F1a断層は、D₁層まで変位を与えている。

(凡例)

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

●	調査及び観測記号
○	調査及び観測記号
□	調査及び観測記号
△	調査及び観測記号
◇	調査及び観測記号

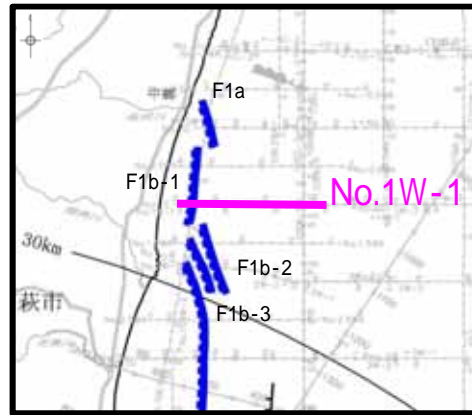


3. (1) 敷地周辺海域の断層

F1断層の音波探査解析図(測線: No.1W-1)

【北部】

第381回審査会合
資料1-2修正

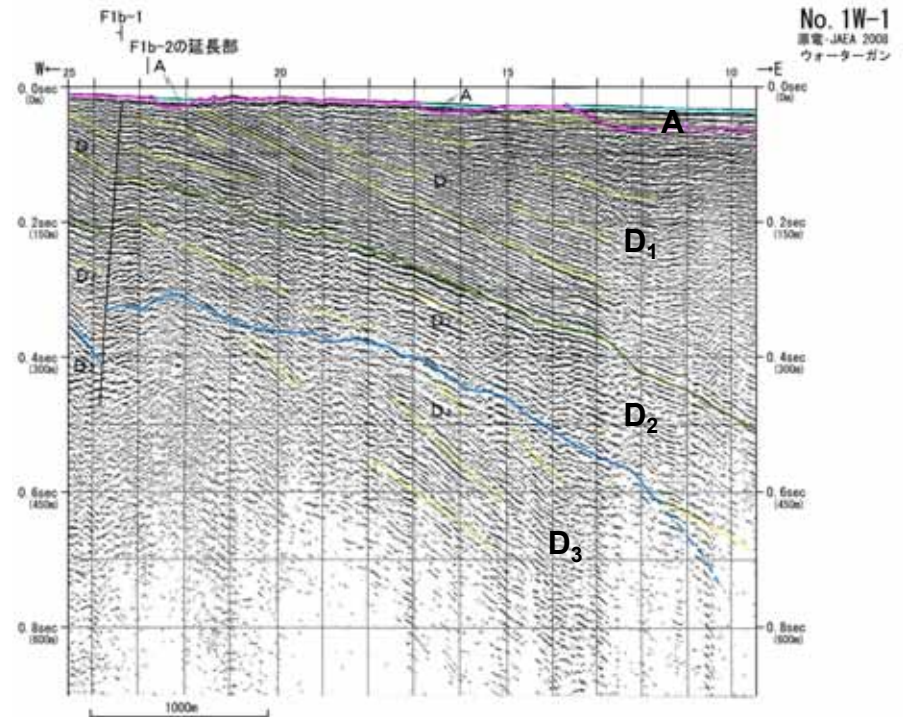
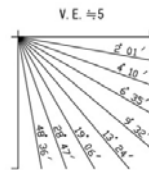


- F1b-1断層は、D₁層まで変位を与えている。
- F1b-2断層の延長部には変位・変形が認められない。

(凡例)

地質時代	音響層序区分
第四紀 更新世	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
第四紀 沖積世	C ₁
	C ₂
	D ₁
第四紀 中新世	D ₂
	D ₃
第四紀 古新世	E

●	断層及び断層記号
○	断層及び断層記号
○	断層及び断層の延長部
(○)	断層延長部には認められる断層

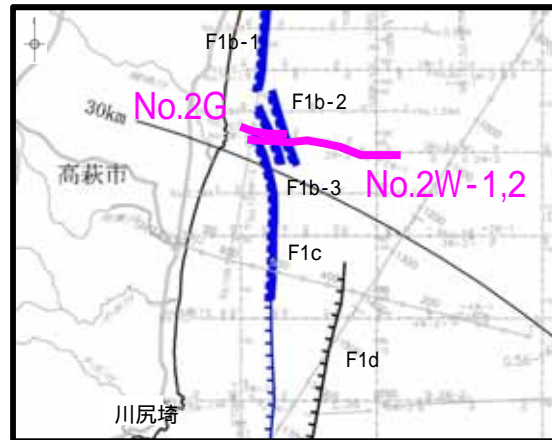


3. (1) 敷地周辺海域の断層

F1断層の音波探査解析図(測線: No.2W-1,2 / No.2G)

【北部】

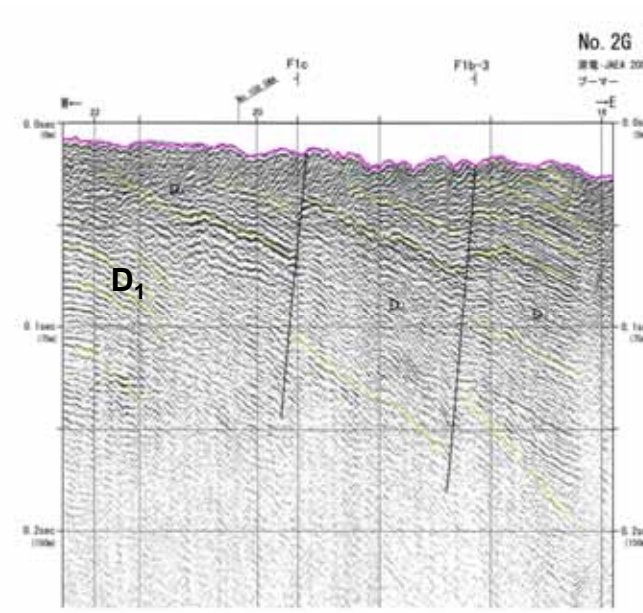
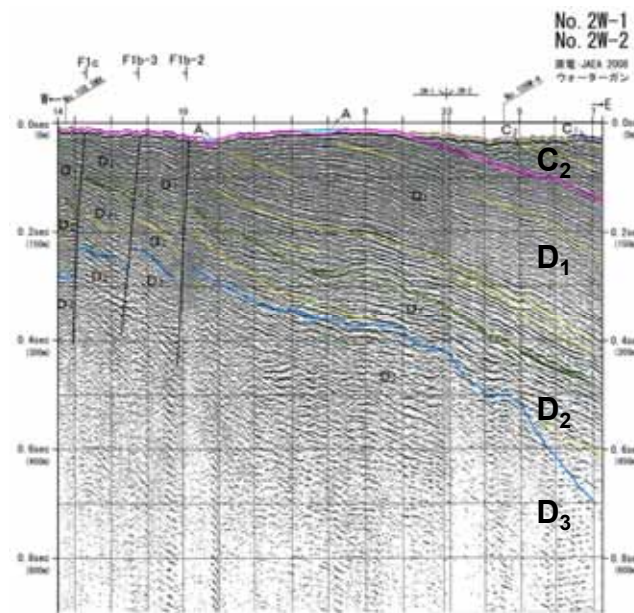
第381回審査会合
資料1-2修正



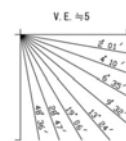
- F1c断層は、D₁層まで変位を与えている。
- F1b-3断層は、D₁層まで変位を与えている。
- F1b-2断層は、D₁層まで変位を与えている。

(凡例)

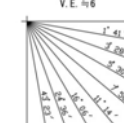
地質時代	音響層序区分
完新世	A
	B ₁
	B ₂
	B ₃
中世	C ₁
	C ₂
	D ₁
新世	D ₂
	D ₃
先世	E



●	断層及び断層記号
○	断層及び断層記号
○	断層及び断層の延長距離
(○)	断層延長距離に示される距離



1000m



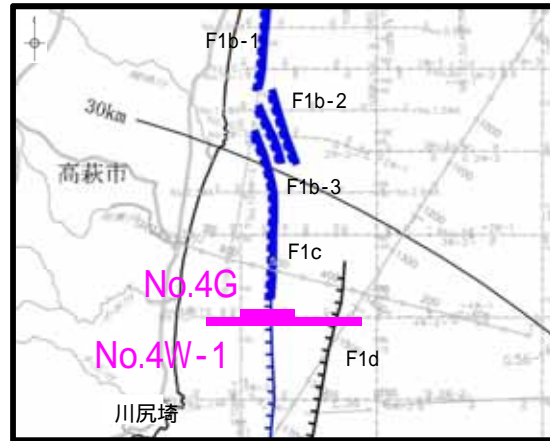
500m

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.4W-1 / No.4G)

【中部】

第381回審査会合
資料1-2修正



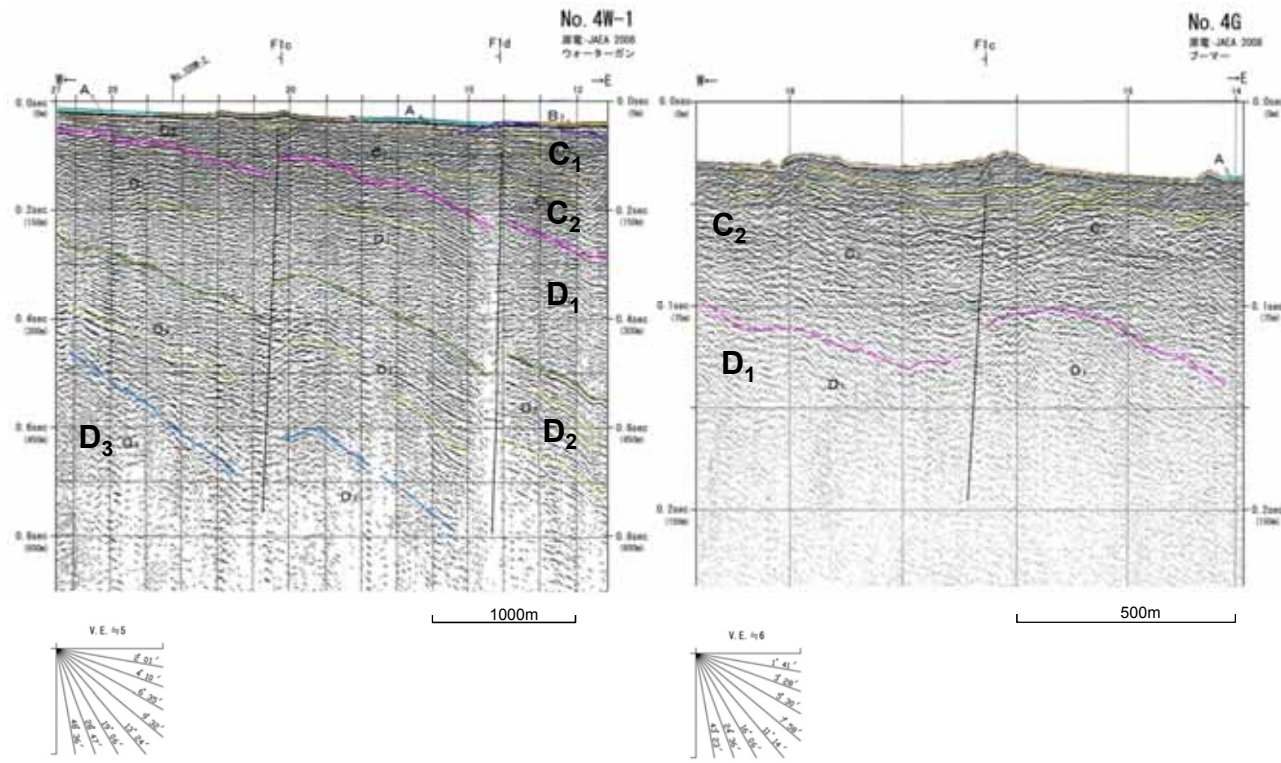
- F1c断層は、C₂層上部には変位・変形を与えていない。
- F1d断層は、C₁層には変位・変形を与えていない。

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	音響層序区分
完新世	A
	B ₁
	B ₂
	B ₃
中新世	C ₁
	C ₂
中新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
中新世	E

①	断層及び断層記号
②	断層及び断層記号
③	断層及び断層の境界線
④	断層境界内に置かれる断層

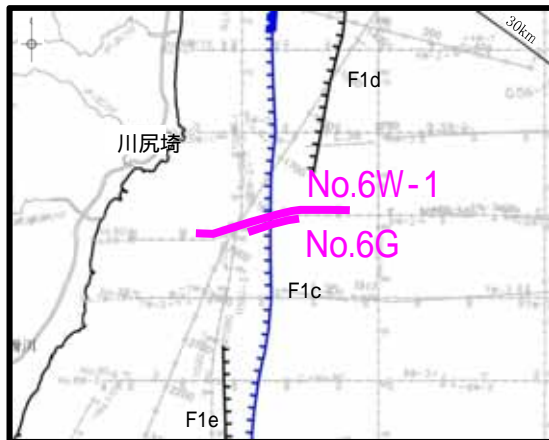
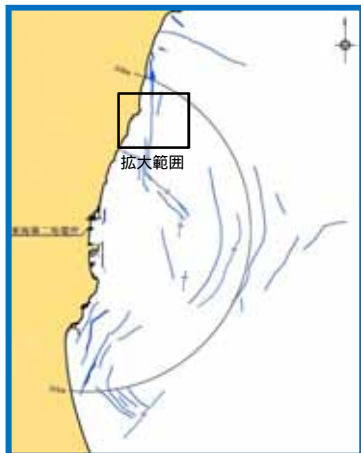


3. (1) 敷地周辺海域の断層

F1断層の音波探査解析図(測線: No.6W-1 / No.6G)

【中部】

第381回審査会合
資料1-2修正



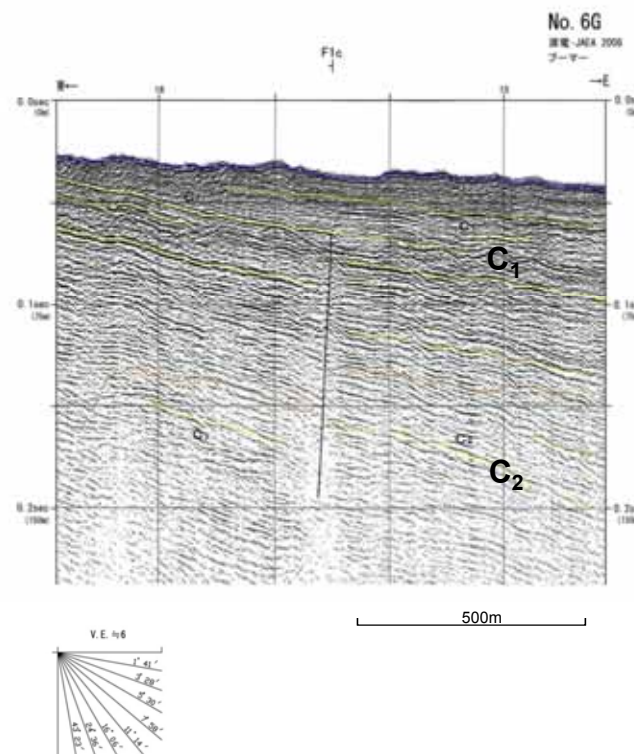
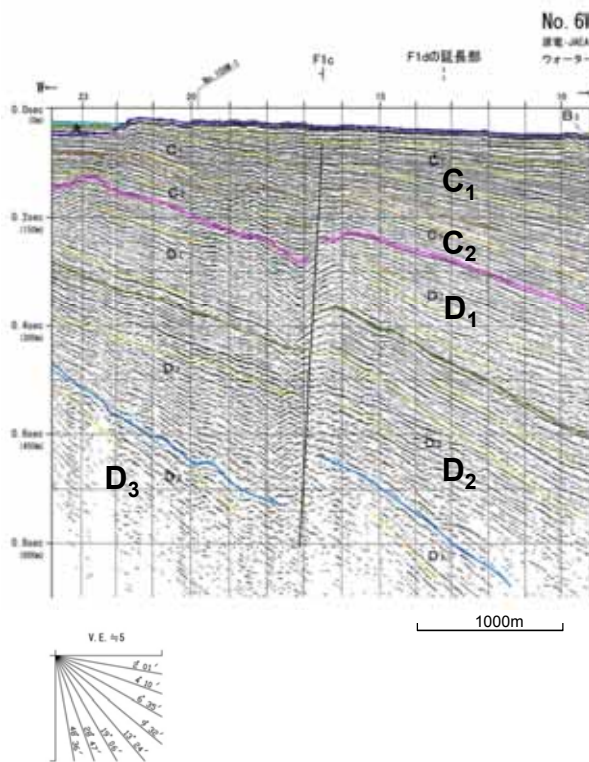
F1c断層は、C₁層上部には変位・変形を与えていない。

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
完新世	A
	B ₁
	B ₂
	B ₃
中新世	C ₁
	C ₂
中新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
中新世	E

(A)	最新期沖積層
(B)	最新期沖積層
(C)	最新期沖積層の基盤地層
(D)	最新期沖積層に覆われる地層

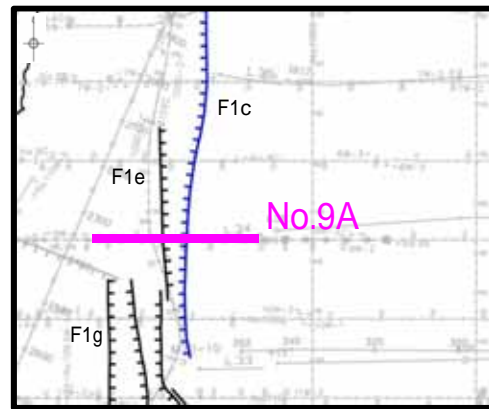


3. (1) 敷地周辺海域の断層

F1断層の音波探査解析図(測線: No.9A)

【中部】

第381回審査会合
資料1-2修正

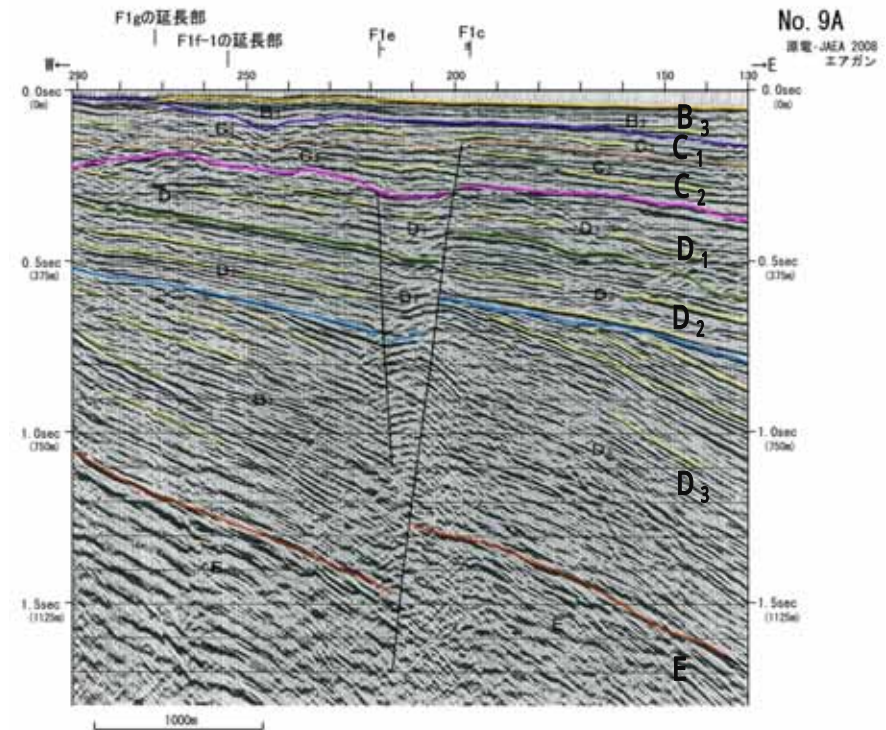
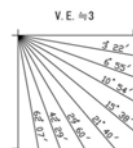


- F1e断層は, C₂層には変位・変形を与えていない。
- F1c断層は, B₃層上部には変位・変形を与えていない。

(凡例)

地質時代	音響層序区分
完新世	A
	B ₁
	B ₂
	B ₃
中新世	C ₁
	C ₂
中新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
古新世	E

①	断層及び断層記号
②	断層及び断層記号
③	断層及び断層の延長距離
④	断層延長距離に示される距離

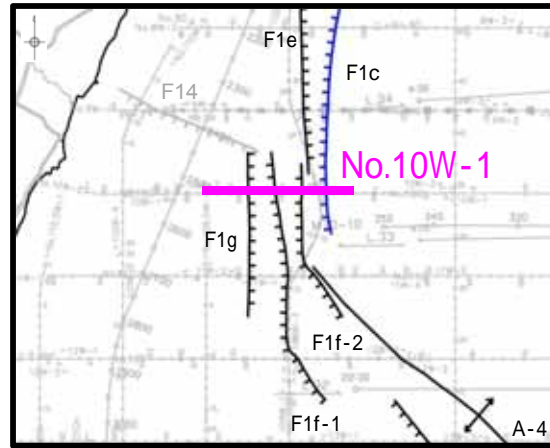


3. (1) 敷地周辺海域の断層

F1断層の音波探査解析図(測線:No.10W-1)

【中部】

第381回審査会合
資料1-2修正



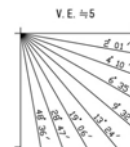
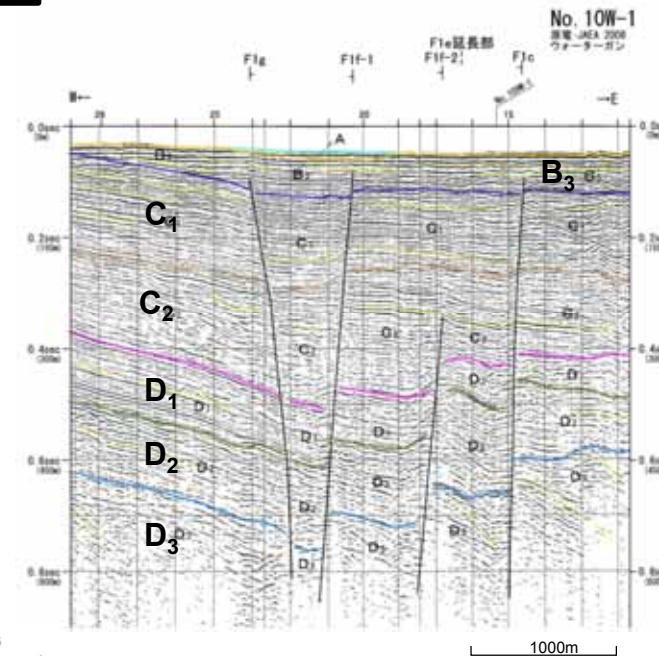
- F1c断層, F1f-1断層及びF1g断層は, B₃層上部には変位・変形を与えていない。
- F1f-2断層は, C₂層上部には変位・変形を与えていない。
- F1e断層の延長部には変位・変形が認められない。

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	音響層序区分
完新世	A
	B ₁
	B ₂
	B ₃
中新世	C ₁
	C ₂
中新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
先中新世	E

○	断層及び断層記号
○	断層及び断層記号
○	断層及び断層の延長部
○	断層延長部に認められる断層

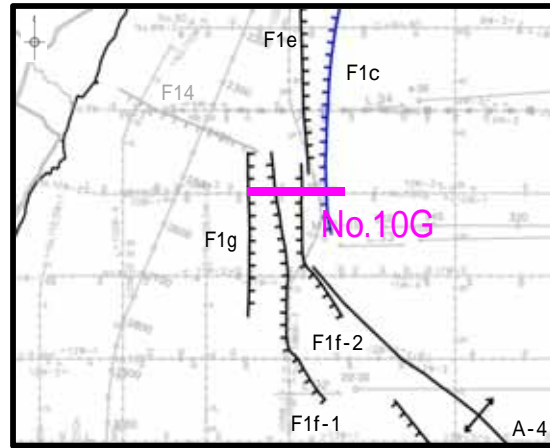
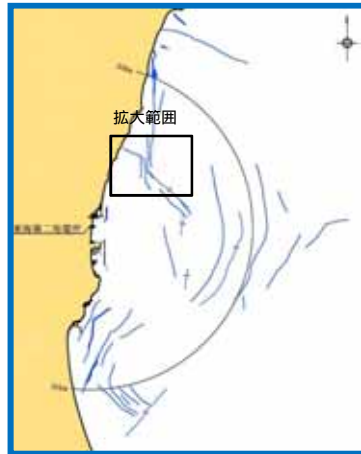


3. (1) 敷地周辺海域の断層

F1断層の音波探査解析図(測線:No.10G)

【中部】

第381回審査会合
資料1-2修正



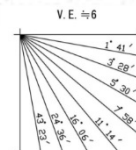
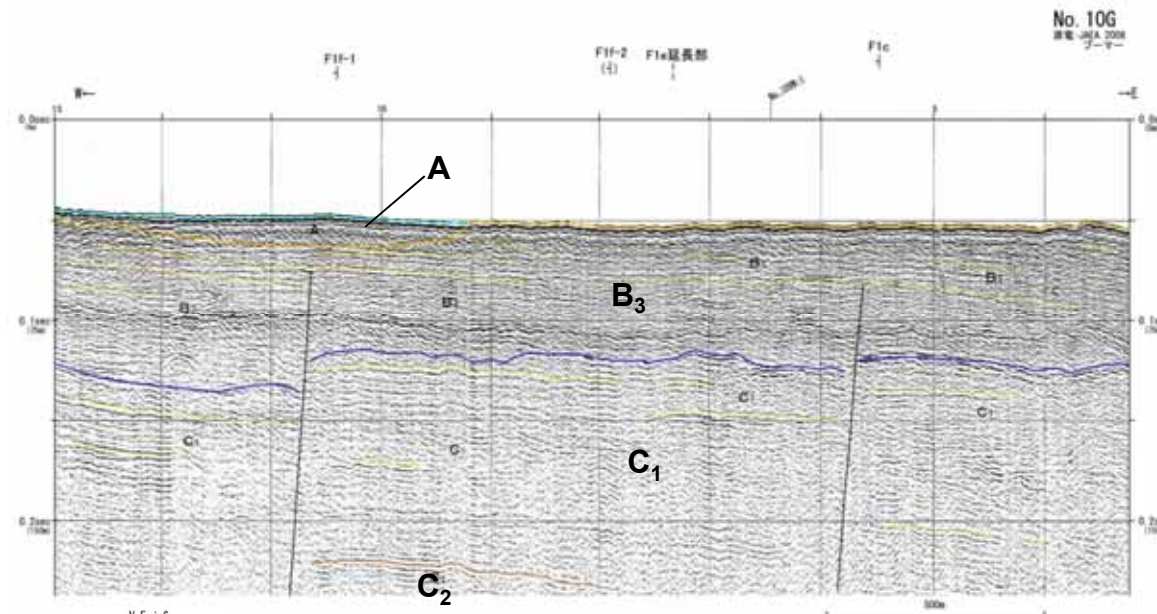
F1c断層及びF1f-1断層は、B₃層上部には変位・変形を与えていない。

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	音響層序区分
完新世	A
	B ₁
	B ₂
	B ₃
中新世	C ₁
	C ₂
中新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
古新世	E

①	断層及び断層記号
②	断層及び断層記号
③	断層及び断層の延長距離
④	断層傾斜角に示される傾斜

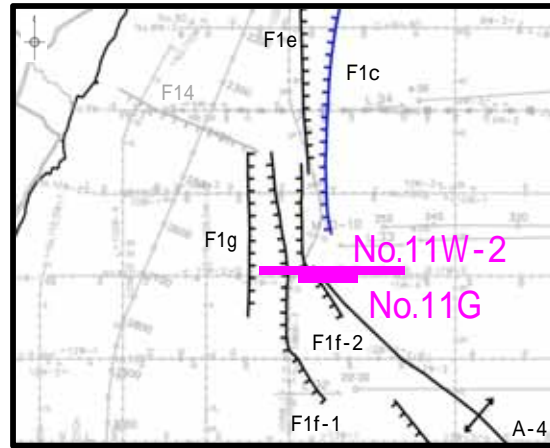
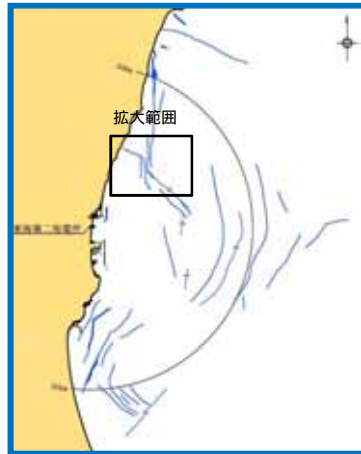


3. (1) 敷地周辺海域の断層

F1断層の音波探査解析図(測線: No.11W-2 / No.11G)

【南部】

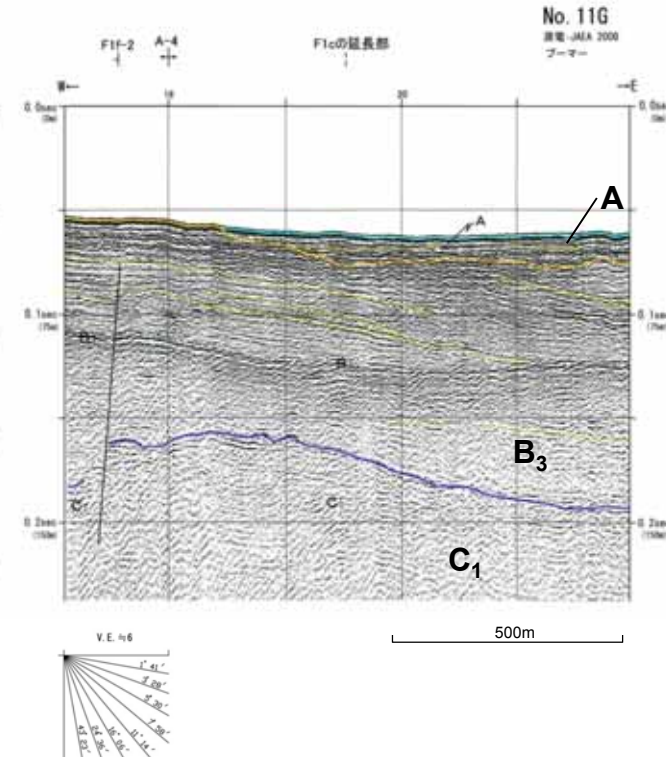
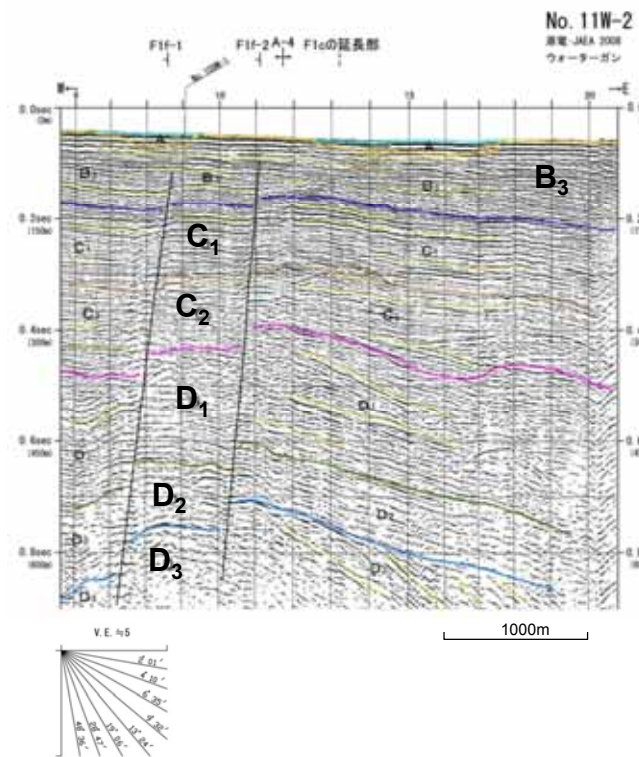
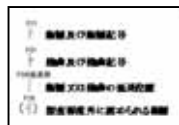
第381回審査会合
資料1-2修正



- 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
完新世	A
	B ₁
	B ₂
	B ₃
前期	C ₁
	C ₂
中新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
古新世	E

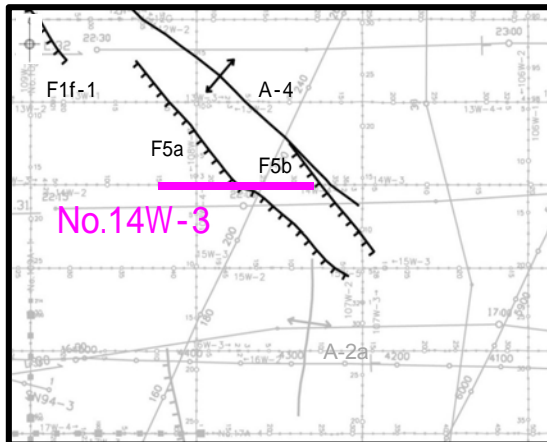


3. (1) 敷地周辺海域の断層

F5断層の音波探査解析図(測線: No.14W-3)

【南部】

第381回審査会合
資料1-2修正

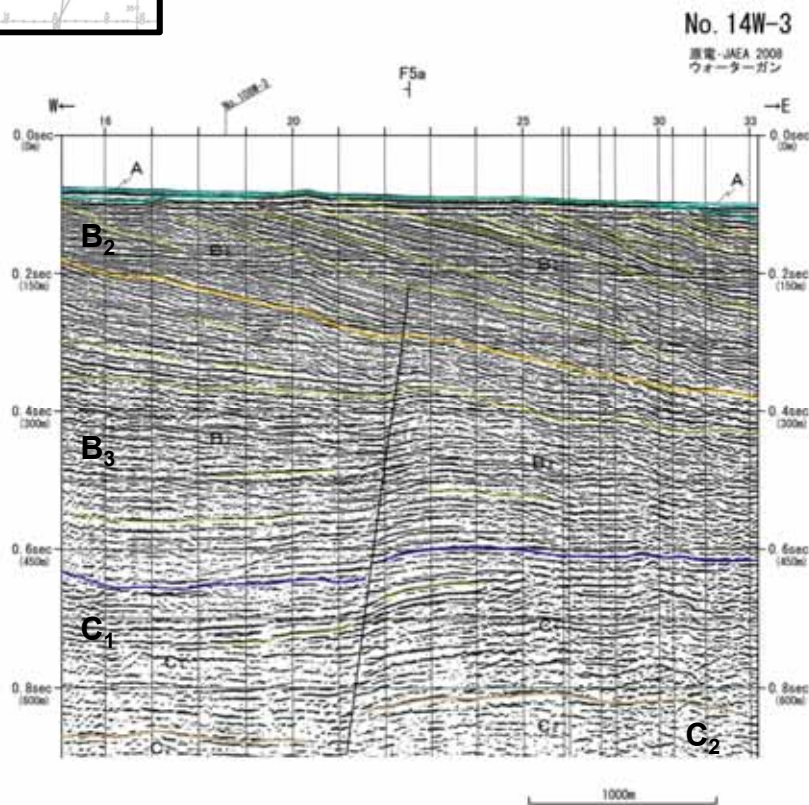
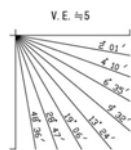


F5a断層は、B₂層上部には変位・変形を与えていない。

(凡例)

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
白垩紀	D ₁
	D ₂
	D ₃
先白垩紀	E

●	断層及び断層記号
○	断層及び断層記号
○	断層及び断層の延長距離
(○)	断層延長距離に示される距離

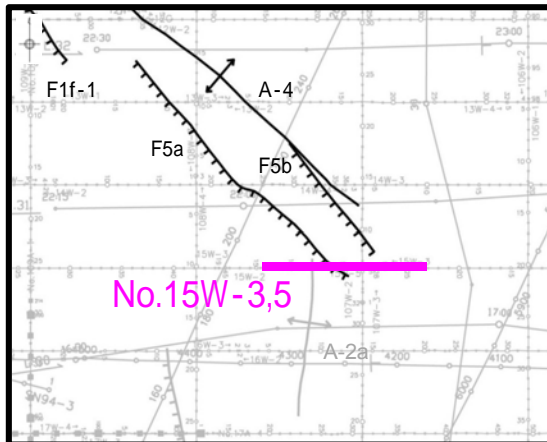


3. (1) 敷地周辺海域の断層

F5断層の音波探査解析図(測線: No.15W-3,5)

【南部】

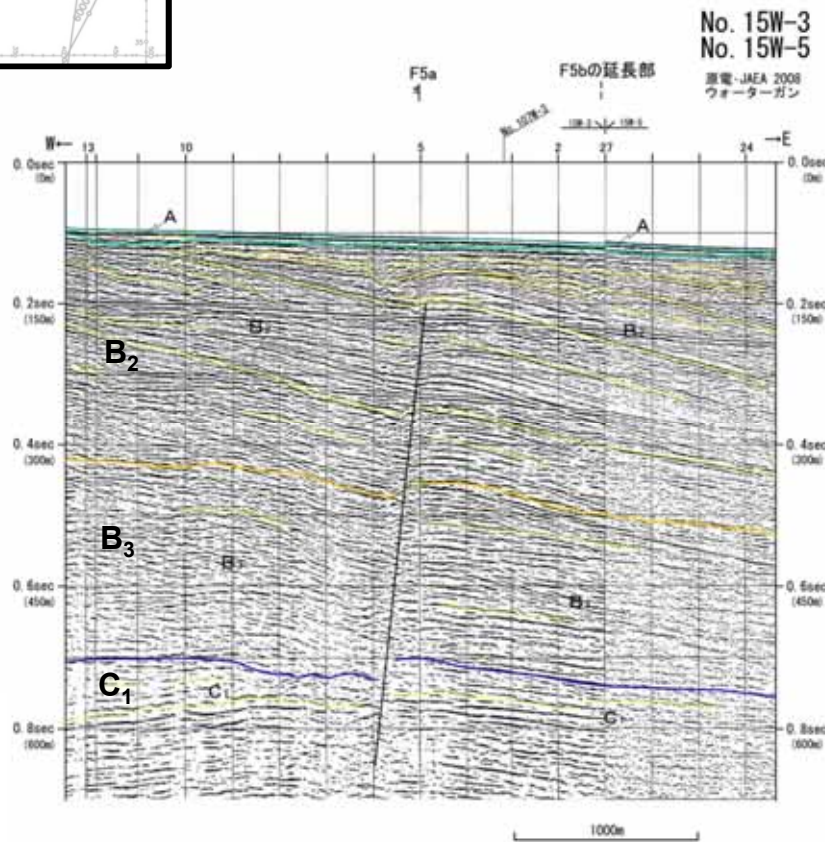
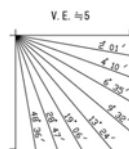
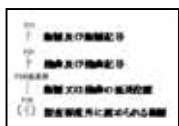
第381回審査会合
資料1-2修正



- 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。

(凡例)

地質時代	音層区分
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
白垩紀	D ₁
	D ₂
	D ₃
先白垩紀	E

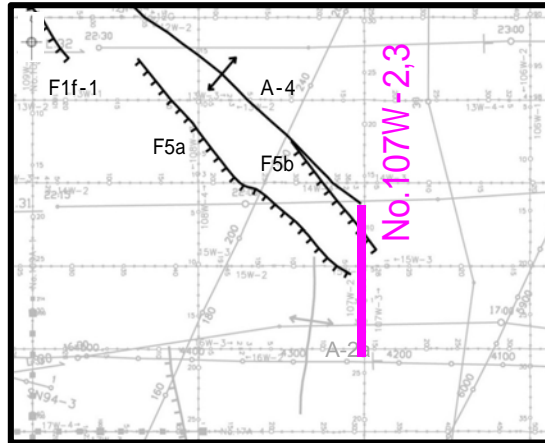


3. (1) 敷地周辺海域の断層

F5断層の音波探査解析図(測線:No.107W-2,3)

【南部】

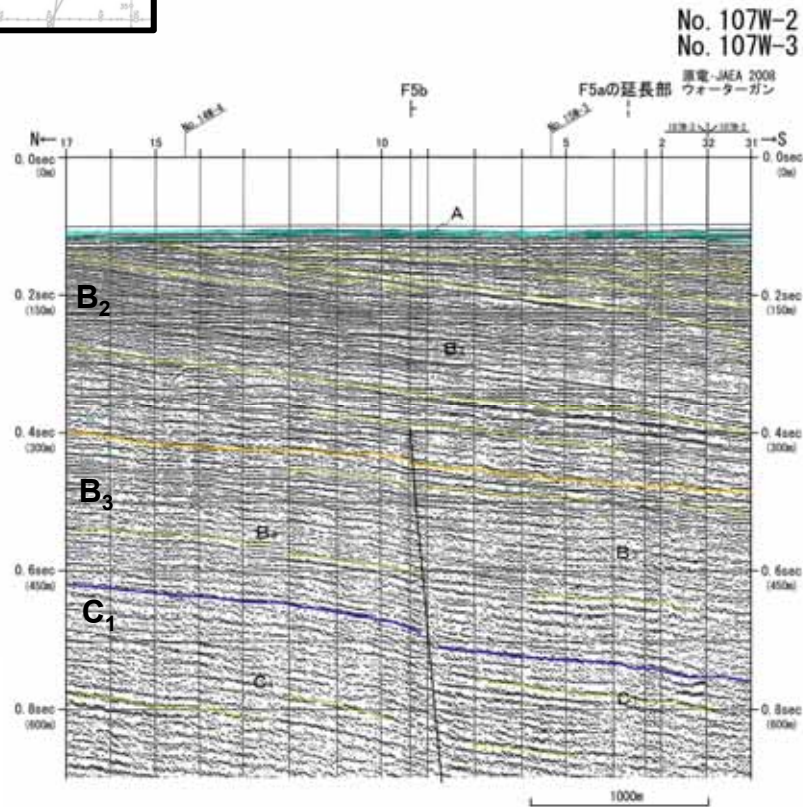
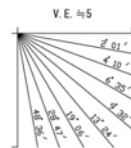
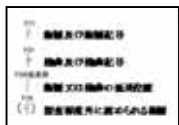
第381回審査会合
資料1-2修正



- 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)

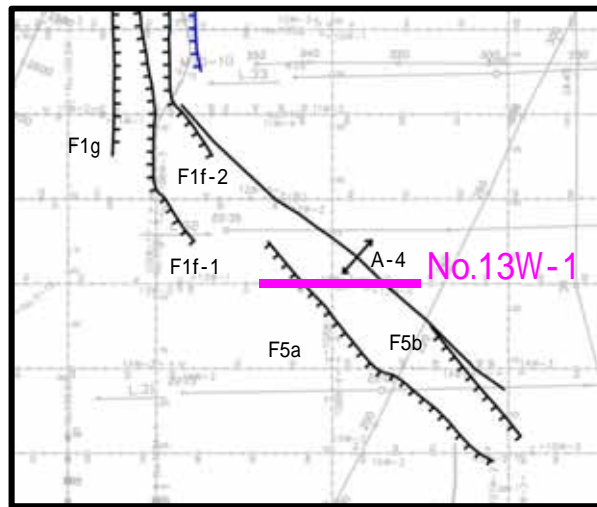
地質時代	音響層序区分
第四紀	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
第三紀	C ₁
	C ₂
白垩紀	D ₁
	D ₂
古生代	D ₃
先史	E



3. (1) 敷地周辺海域の断層

A-4背斜の音波探査解析図(測線: No.13W-3)

第381回審査会合
資料1-2修正

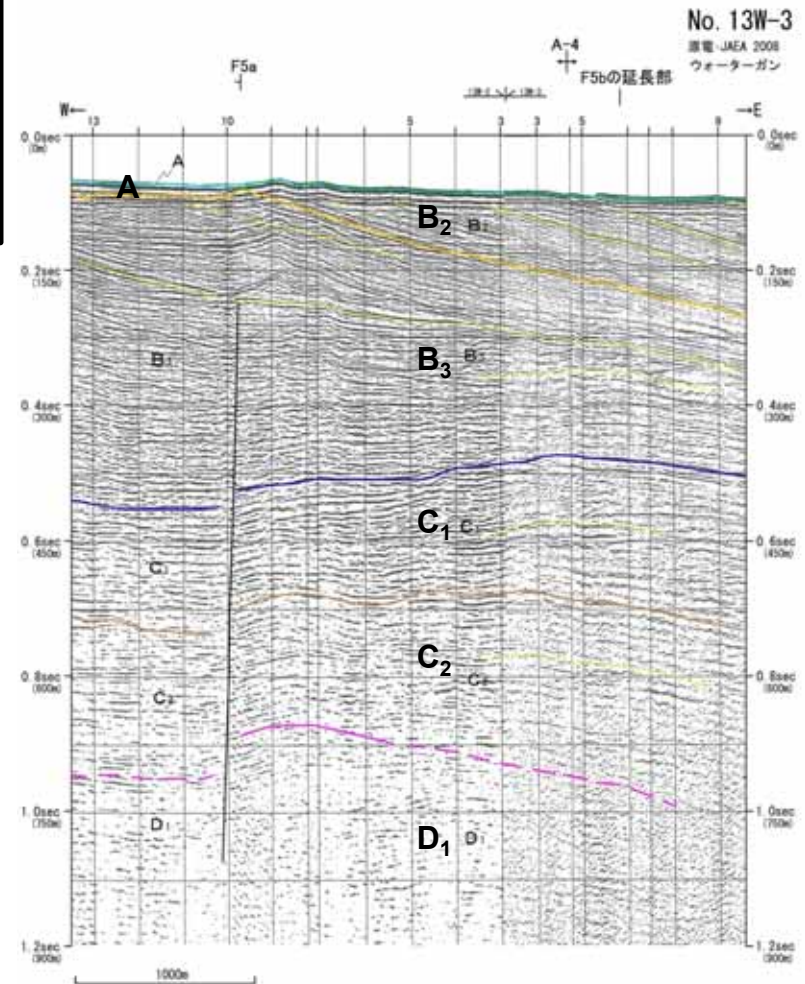
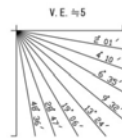


A-4背斜は、B₃層上部には変形を与えていない。

(凡例)

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

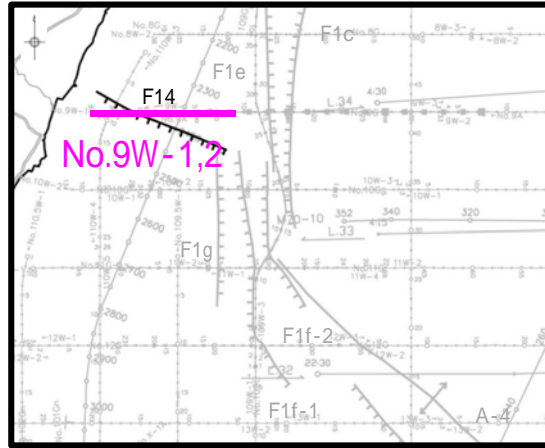
●	観測及び解釈記号
○	観測及び解釈記号
□	観測及び解釈記号
△	観測及び解釈記号
◇	観測及び解釈記号



3. (1) 敷地周辺海域の断層

F14断層の音波探査解析図(測線: No.9W-1,2)

第381回審査会合
資料1-2修正

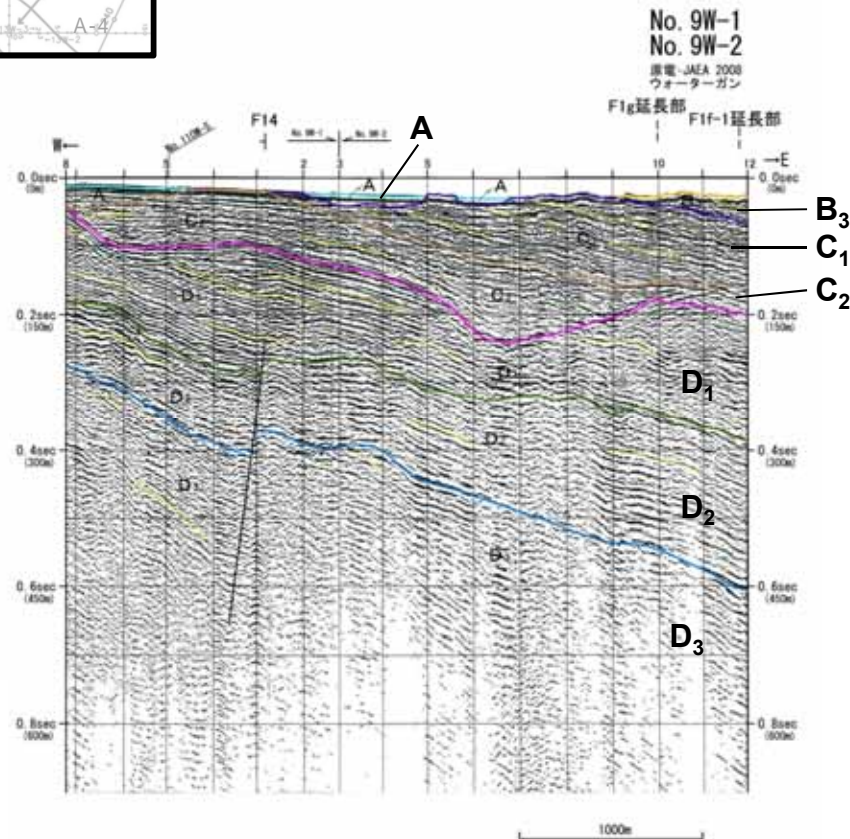
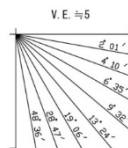


F14断層は、D₁層上部には変位・変形を与えていない。

(凡例)

地質時代	音響層序区分
完新世	A
	B ₁
	B ₂
	B ₃
中新世	C ₁
	C ₂
中新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
古新世	E

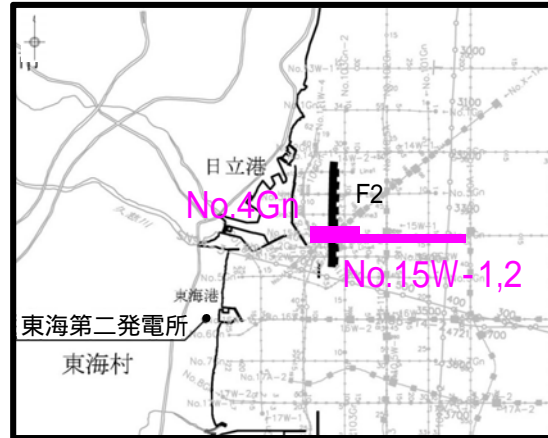
●	断層及び断層記号
○	断層及び断層記号
□	断層又は断層の延長距離
()	断層延長距離に適用される距離



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)

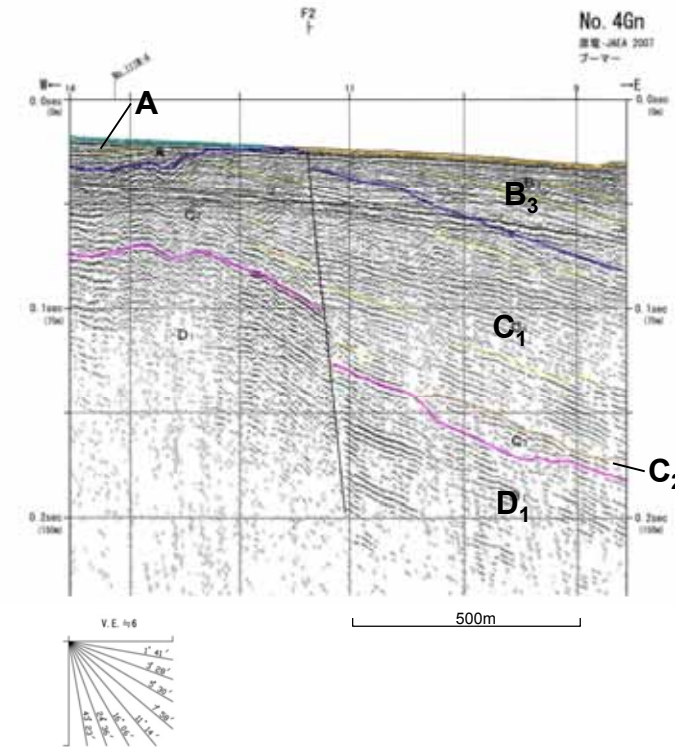
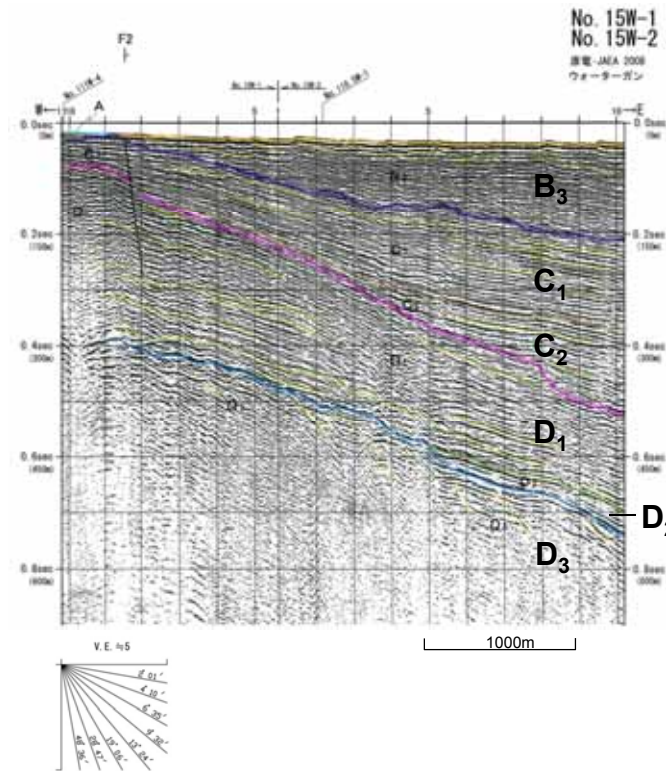
第381回審査会合
資料1-2修正



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
完新世	A
	B ₃
	B ₂
	B ₁
中新世	C ₁
	C ₂
旧新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
先中新世	E

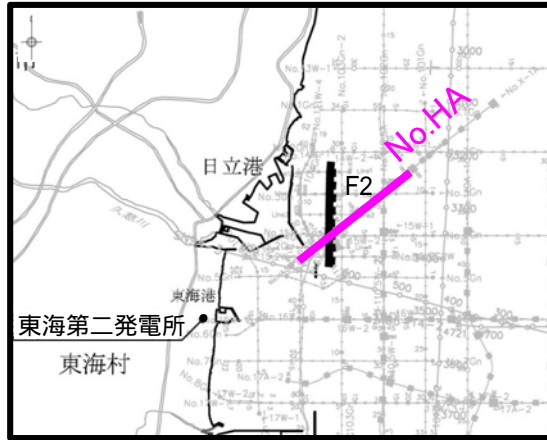
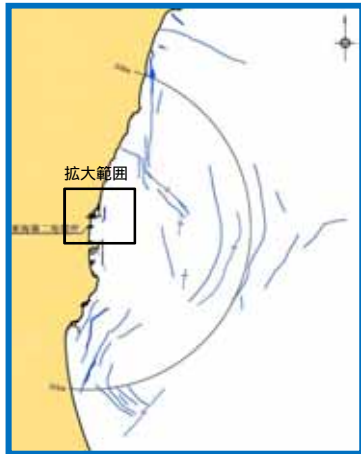


● 断層及び断層記号
○ 断層及び断層記号
○ 断層及び断層記号
○ 断層及び断層記号

3. (1) 敷地周辺海域の断層

第381回審査会合
資料1-2修正

F2断層の音波探査解析図(測線: No.HA)

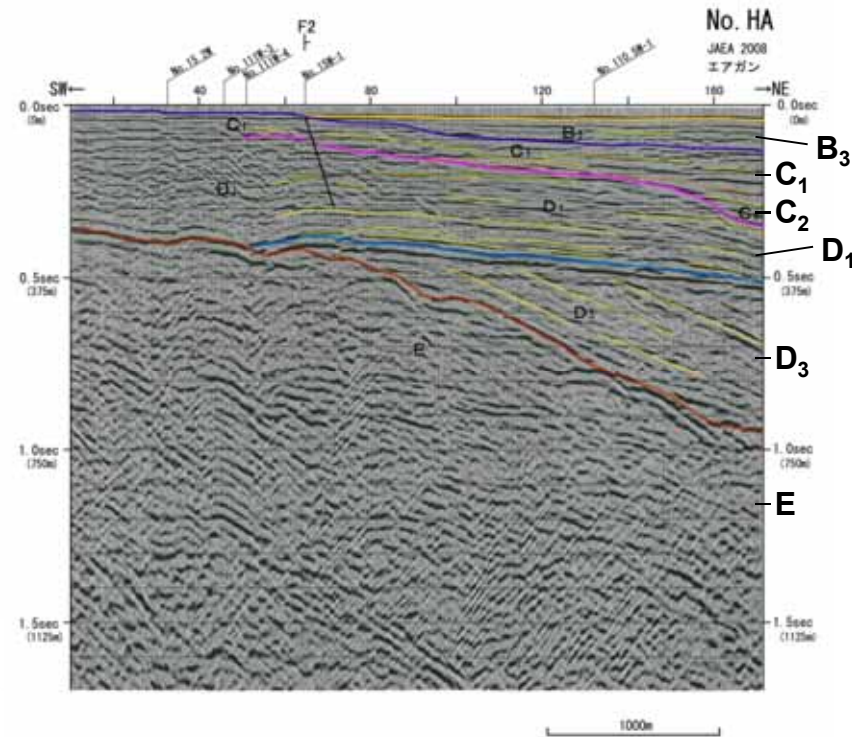
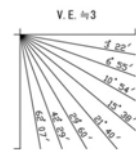


F2断層は、D₁層上部からC₁層上部まで変位を与えているが、D₁層下部以下には変位・変形を与えていない。

(凡例)

地質時代	音響層序区分
完新世	A
	B ₁
	B ₂
	B ₃
更新世	C ₁
	C ₂
中新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
古新世	E

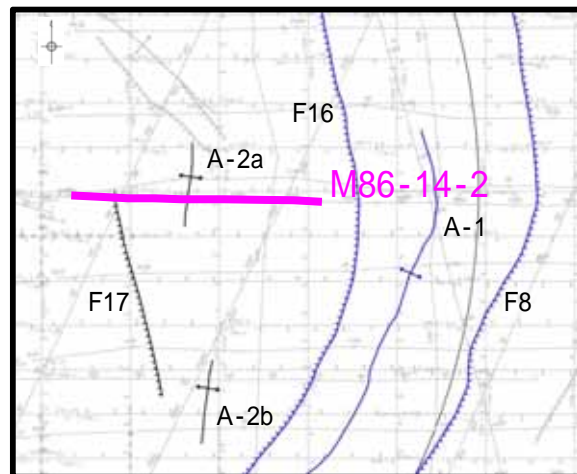
●	断層及び断層記号
○	断層及び断層記号
○	断層又は断層の延長距離
(○)	断層延長距離に適用される距離



3. (1) 敷地周辺海域の断層

F17断層及びA-2a背斜の音波探査解析図(測線:M86-14-2)

第381回審査会合
資料1-2修正

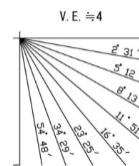


- F17断層は, D₁層上部には変位・変形を与えていない。
- A-2a背斜は, B₃層には変形を与えていない。

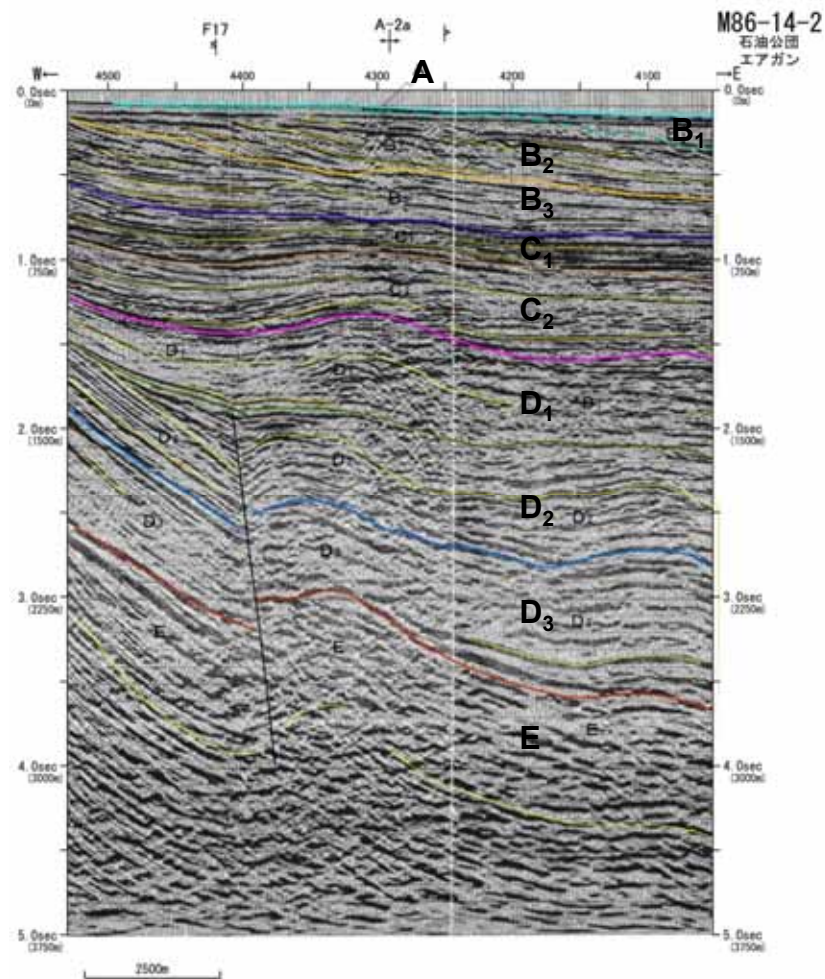
(凡例)

地質時代	音層区分
完新世	A
	B ₁
	B ₂
	B ₃
中新世	C ₁
	C ₂
中新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
第四紀	E

①	最新及び最新以前
②	最新及び最新以前
③	最新及び最新以前
④	最新及び最新以前



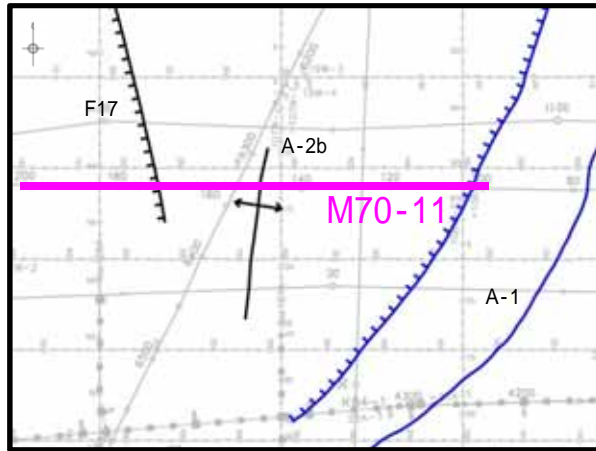
海上音波探査記録は、石油公団、現
在の石油会社、石油会社、石油会社
の共同開発によるものである。
本資料は、石油公団の資料によるものである。



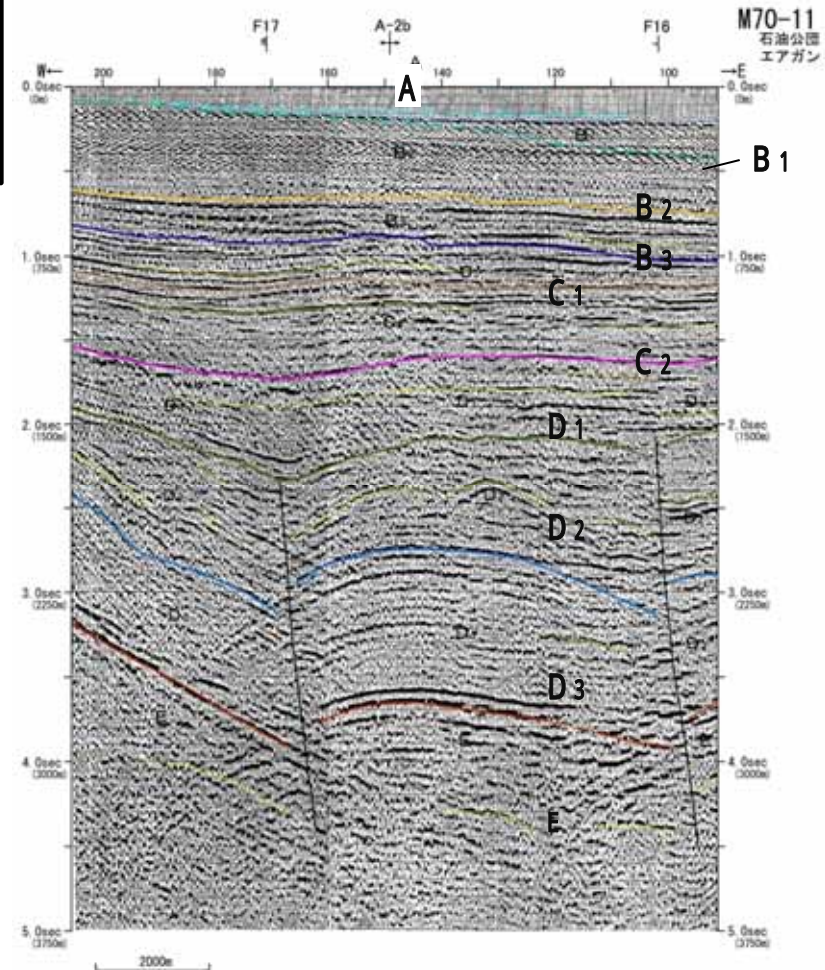
3. (1) 敷地周辺海域の断層

A-2b背斜の音波探査解析図(測線:M70-11)

第381回審査会合
資料1-2修正



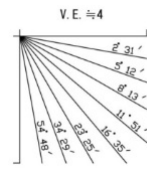
A-2b背斜は、B₂層には変形を与えていない。



(凡例)

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

(T)	調整及び調整記号
(T)	調整及び調整記号
(T)	調整及び調整記号
(T)	調整及び調整記号

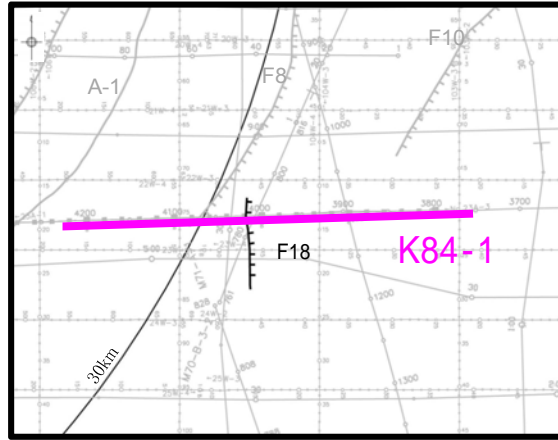


海上調査報告記録は、石油公団(現独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構)によるものである。
地質情報図は、当社の解釈によるものである。

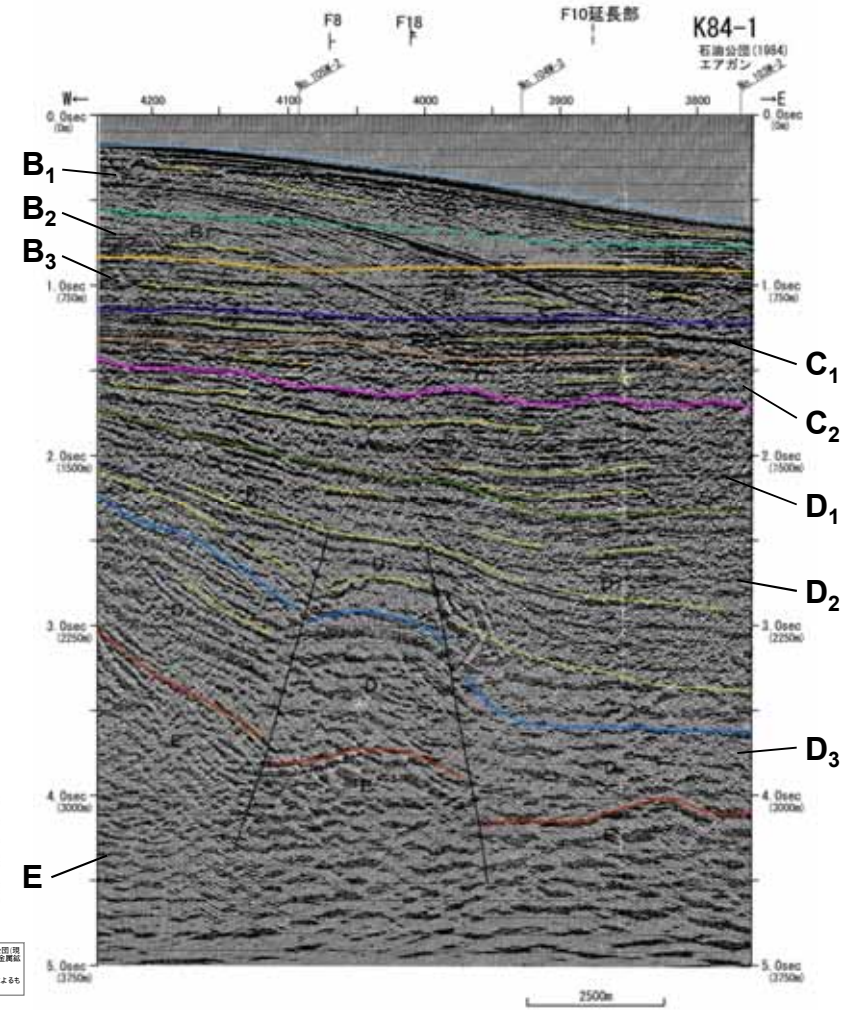
3. (1) 敷地周辺海域の断層

F18断層の音波探査解析図(測線:K84-1)

第381回審査会合
資料1-2修正



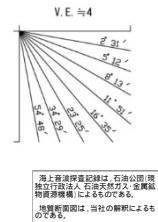
F18断層は、D₁層には変位・変形を与えていない。



(凡例)

地質時代	音層区分
完新世	A
	B ₁
	B ₂
	B ₃
中新世	C ₁
	C ₂
中新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
第四紀	E

● 断層及び断層記号
○ 断層及び断層記号
○ 断層及び断層記号
○ 断層及び断層記号

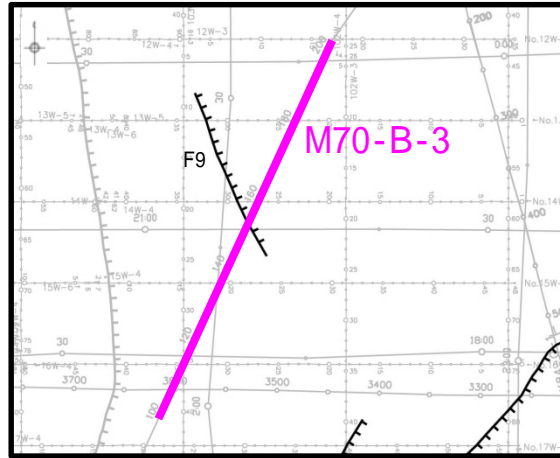


海上音波探査記録は、石油公団(現独立行政法人、石油公団)が、本調査に協力して実施したものである。本調査報告書は、石油公団(現独立行政法人、石油公団)の調査報告書に基づいて作成されたものである。本調査報告書は、石油公団(現独立行政法人、石油公団)の調査報告書に基づいて作成されたものである。

3. (1) 敷地周辺海域の断層

F9断層の音波探査解析図(測線:M70-B-3)

第381回審査会合
資料1-2修正

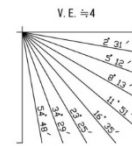


F9断層は、B₃層には変位・変形を与えていない。

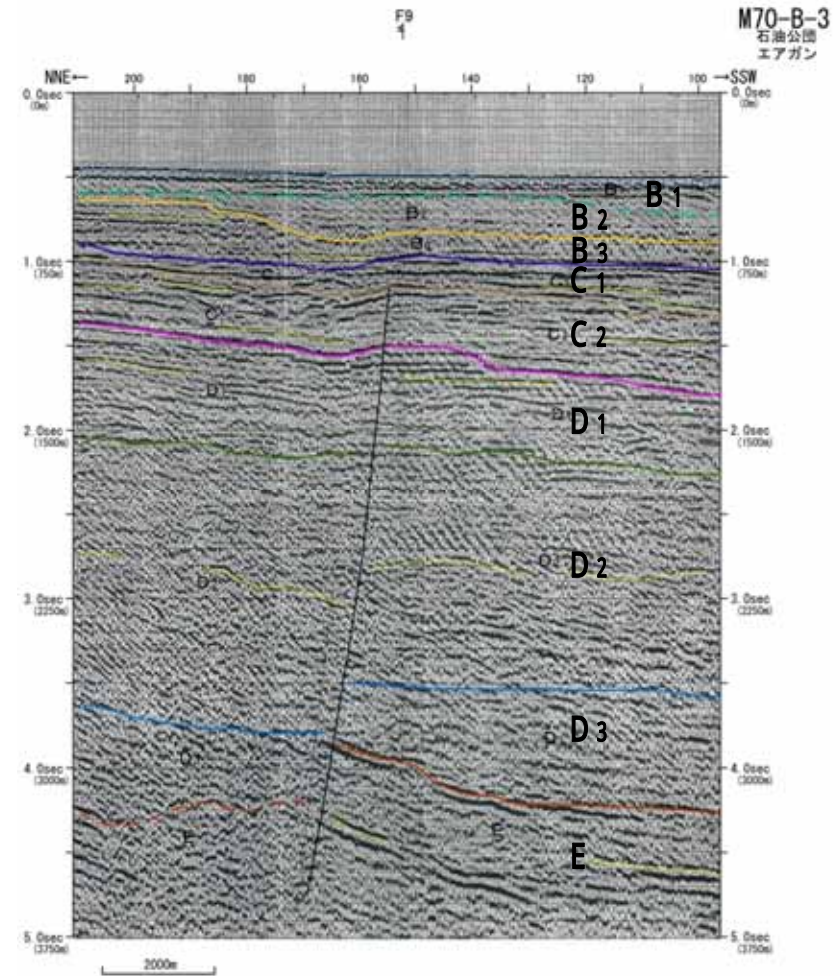
(凡例)

地質時代	音響層序区分
完新世	A
	B ₁
	B ₂
	B ₃
中新世	C ₁
	C ₂
中新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
上新世	E

(T)	断層及び断層記号
(T)	断層及び断層記号
(T)	断層及び断層の延長距離
(T)	断層延長距離に添ったる距離

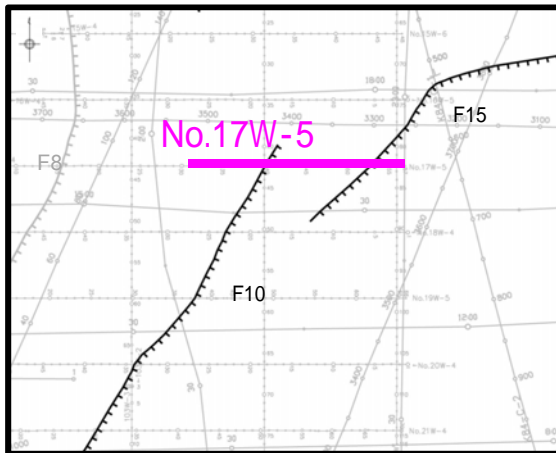
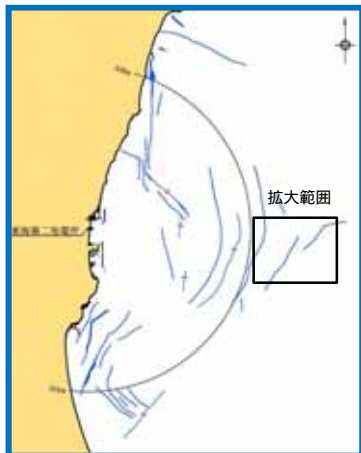


海上音波探査記録は、石油公団(現 株式会社)石油天然ガス・商業施設(現 株式会社)によるものである。
地質断面図は、当社の解釈によるものである。



F10, F15断層の音波探査解析図(測線: No.17W-5)

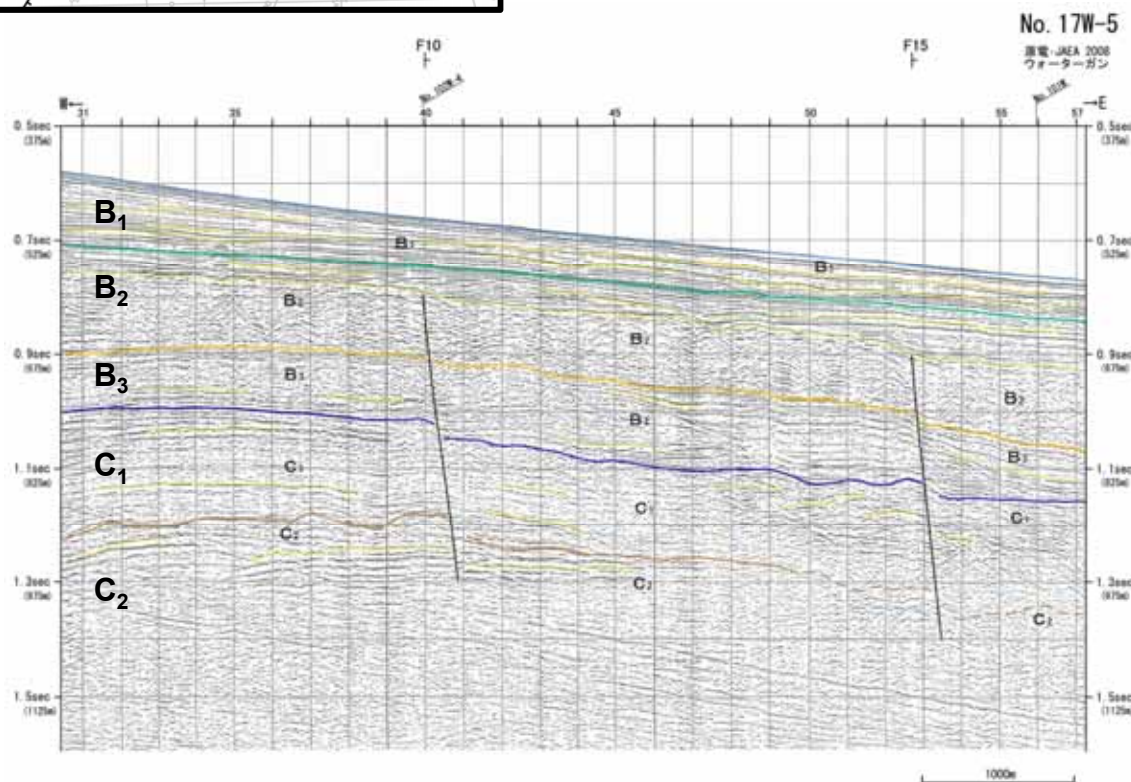
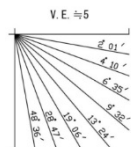
第381回審査会合
資料1-2修正



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)

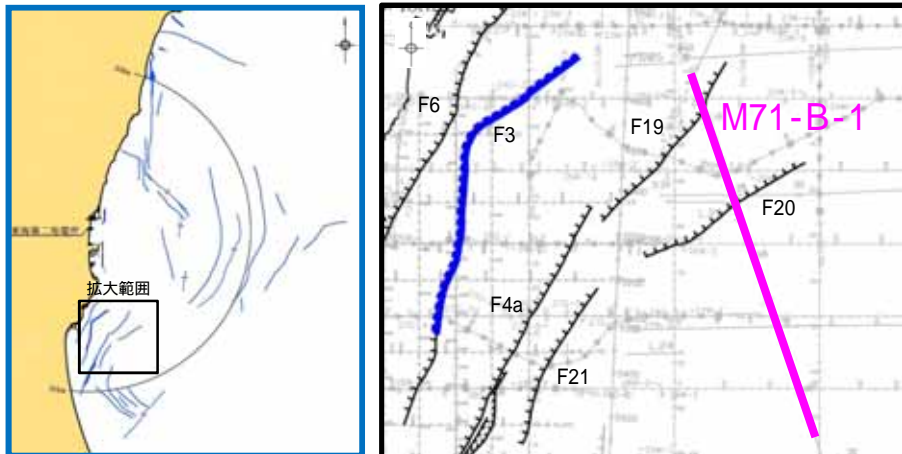
地質時代	音響層序区分
第四紀 更新世	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
第四紀 中新世	C ₁
	C ₂
第四紀 古新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
第四紀 漸新世	E



3. (1) 敷地周辺海域の断層

F19, F20断層の音波探査解析図 (測線: M71-B-1)

第381回審査会合
資料1-2修正

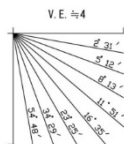


- F19断層は, C₂層には変位・変形を与えていない。
- F20断層は, C₁層には変位・変形を与えていない。

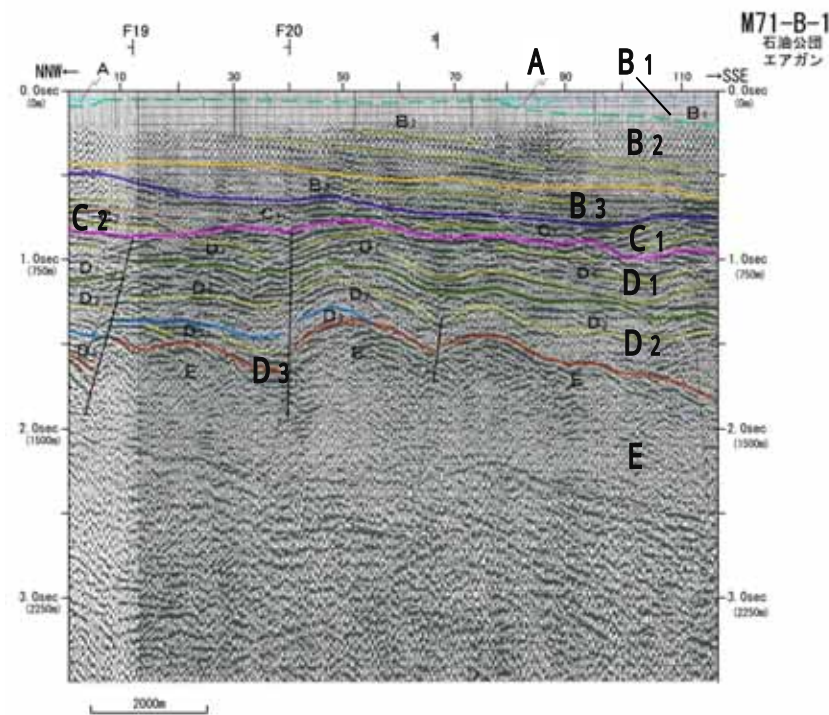
(凡例)

地質時代	音響層序区分
完新世	A
	B ₁
	B ₂
	B ₃
中新世	C ₁
	C ₂
中新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
古新世	E

①	震源及び断層記号
②	断層及び断層記号
③	断層及び断層の識別記号
④	断層断層に属する断層



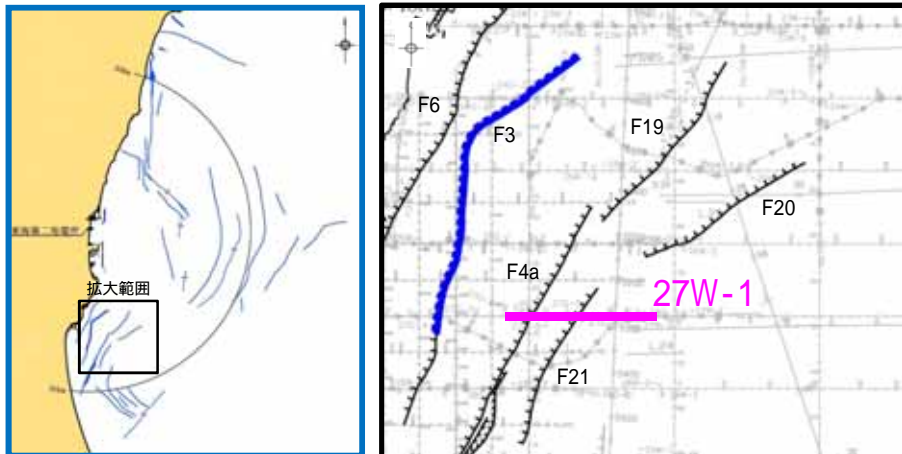
海上音波探査記録は、石油公団(現独立行政法人、石油天然ガス・金属鉱物資源機構)によるものである。地質断層図は、当社の解釈によるものである。



3. (1) 敷地周辺海域の断層

F21断層の音波探査解析図(測線: No.27W-1)

第381回審査会合
資料1-2修正

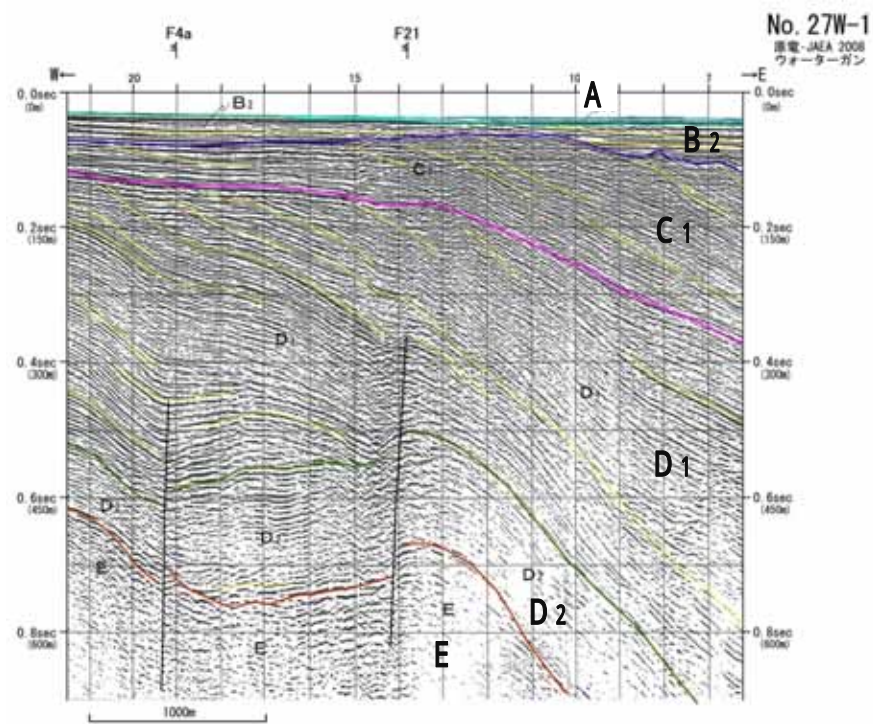
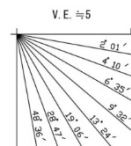


F21断層は、D₁層上部には変位・変形を与えていない。

(凡例)

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
白垩紀	D ₁
	D ₂
	D ₃
白垩紀	E

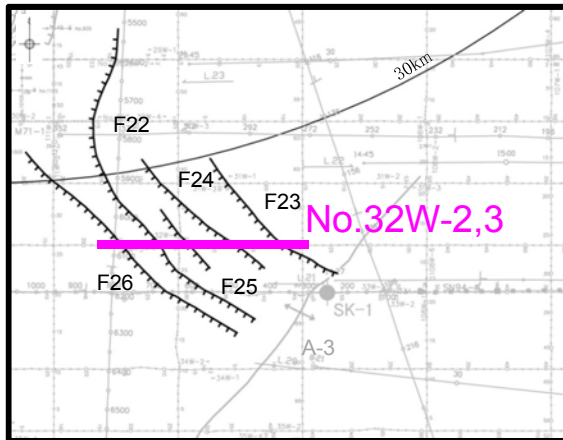
●	断層及び断層記号
○	断層及び断層記号
□	断層及び断層の境界線
○	断層境界線に属する断層



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)

第381回審査会合
資料1-2修正

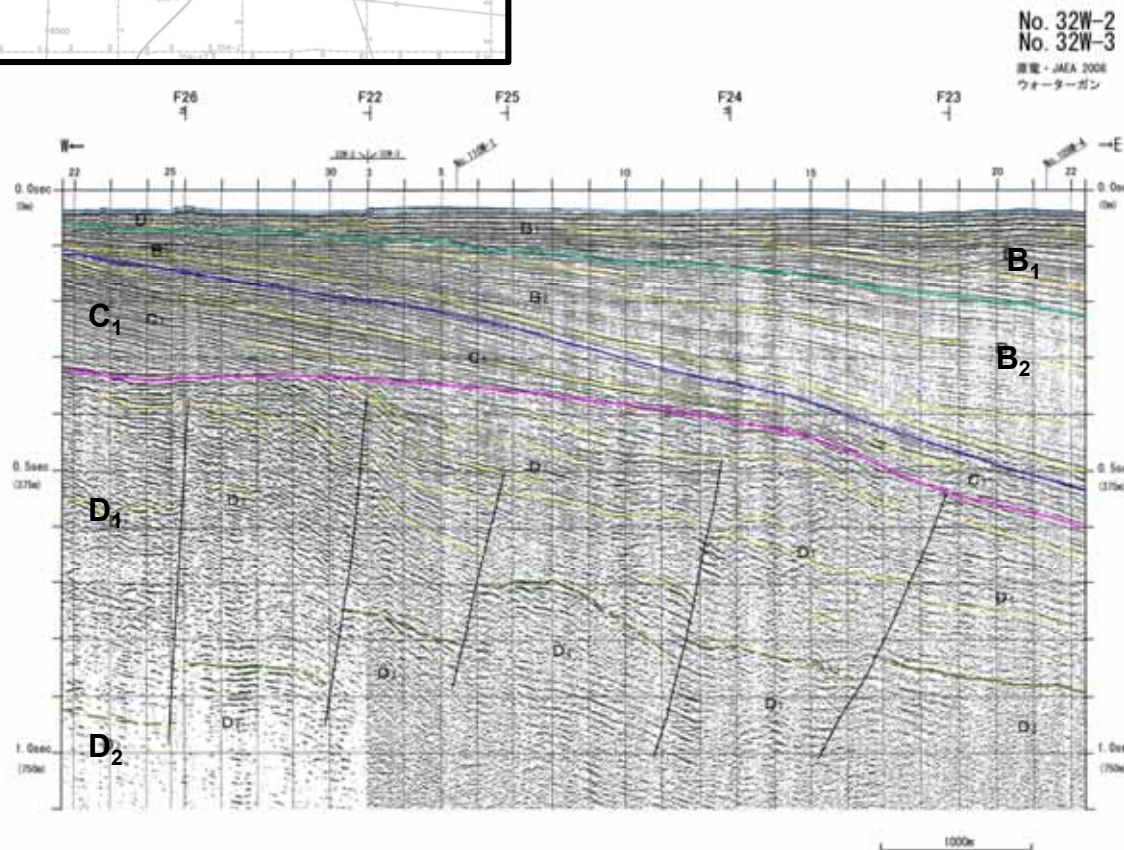
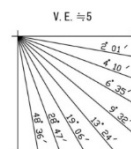


- F22断層及びF25断層は, D₁層上部には変位・変形を与えていない。
- F23断層, F24断層及びF26断層は, C₁層には変位・変形を与えていない。

(凡例)

地質時代	音響層序区分
完新世	A
	B ₁
	B ₂
	B ₃
中新世	C ₁
	C ₂
中新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
古新世	E

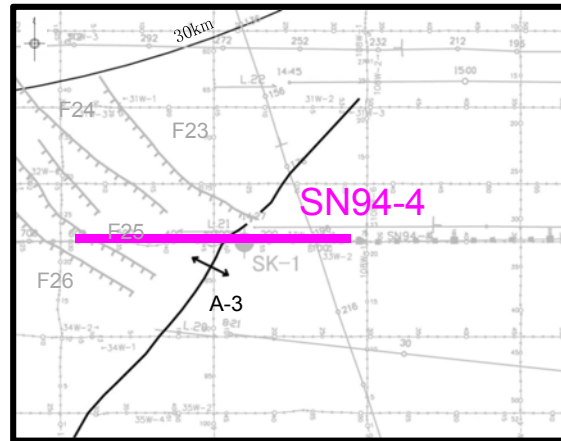
■	断層及び断層記号
■	断層及び断層記号
■	断層及び断層の延伸距離
(○)	断層断層界に属する断層



3. (1) 敷地周辺海域の断層

A-3背斜の音波探査解析図(測線: SN94-4)

第381回審査会合
資料1-2修正



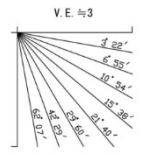
A-3背斜は、少なくともB₂層には変形を与えていない。

SN94-4
石油公団(1994)
エアガン・
ペイケーブル

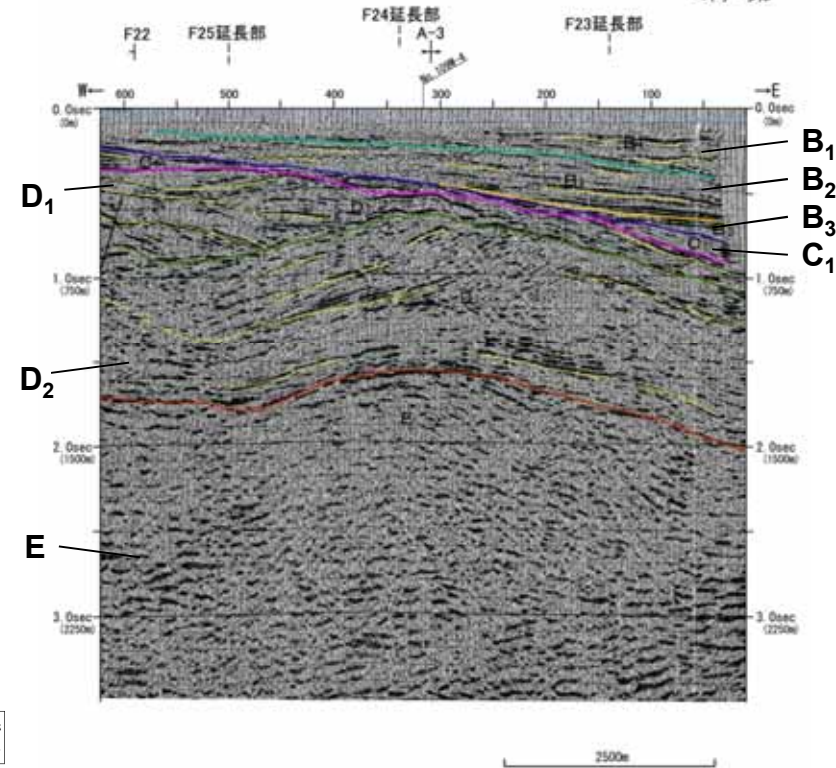
(凡例)

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

①	軸層及び軸層記号
②	軸層及び軸層記号
③	軸層及び軸層の延長記号
④	軸層延長部に置かれる断層



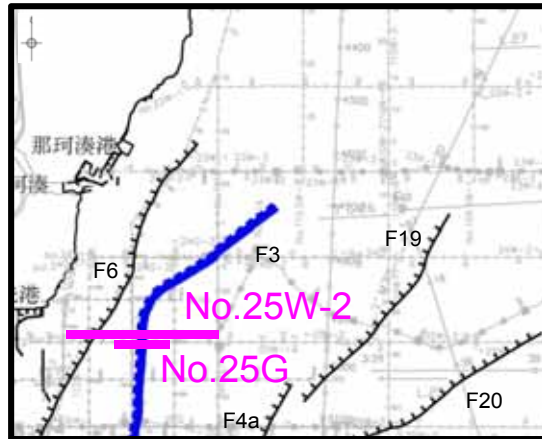
海上音波探査記録は、石油公団(現独立行政法人 石油天然ガス 金属鉱物資源機構)によるものである。地質断層図は、当社の解釈によるものである。



3. (1) 敷地周辺海域の断層

F3, F6断層の音波探査解析図 (測線: No.25W-2 / No.25G)

第381回審査会合
資料1-2修正

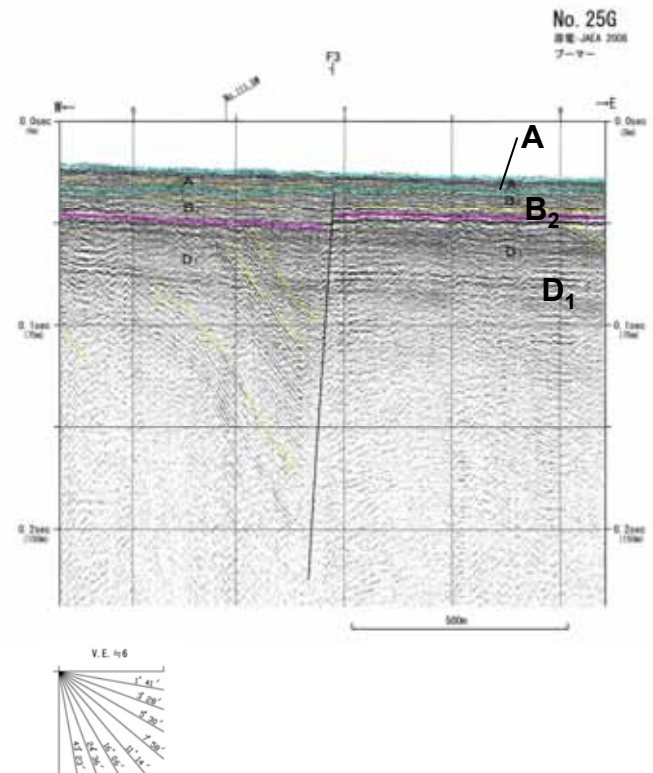
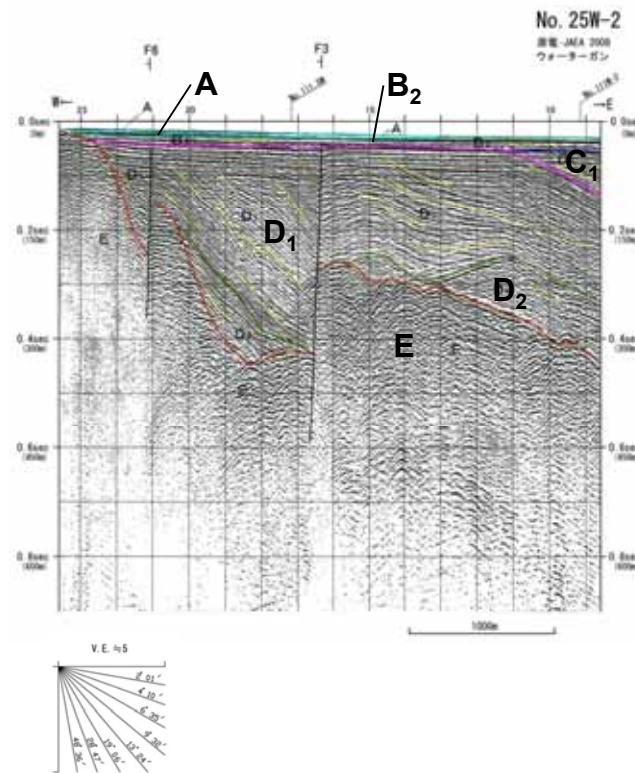


- F3断層は, B₂層上部まで変位を与えている。
- F6断層は, B₂層には変位・変形を与えていない。

(凡例)

地質時代	音響層序区分
完新世	A
	B ₁
	B ₂
中期	B ₃
	C ₁
前期	C ₂
	D ₁
中新世	D ₂
	D ₃
古新世	E

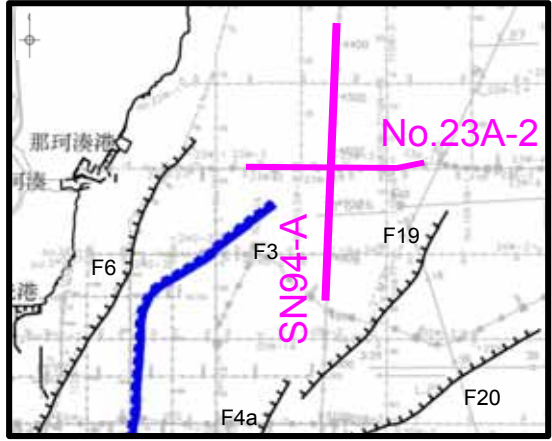
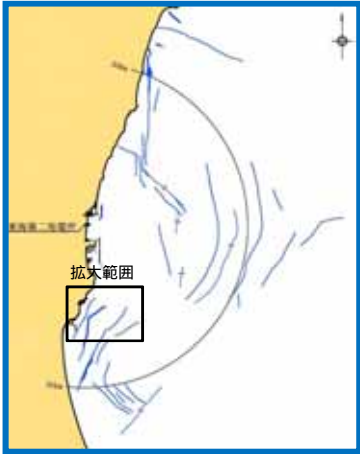
①	断層及び断層記号
②	断層及び断層記号
③	断層及び断層の境界線
④	断層境界線に連なる断層



3. (1) 敷地周辺海域の断層

F3断層の音波探査解析図(測線: No.23A-2 / SN94-A)

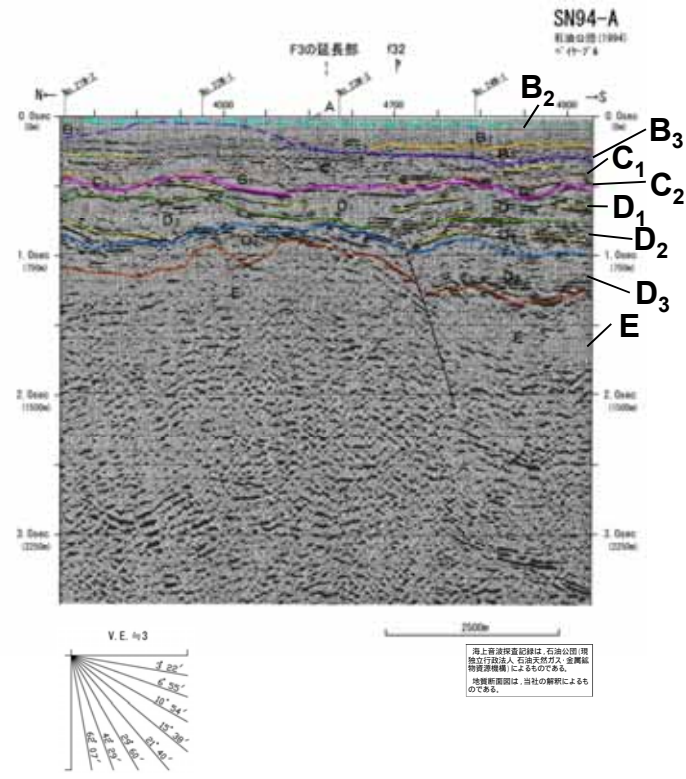
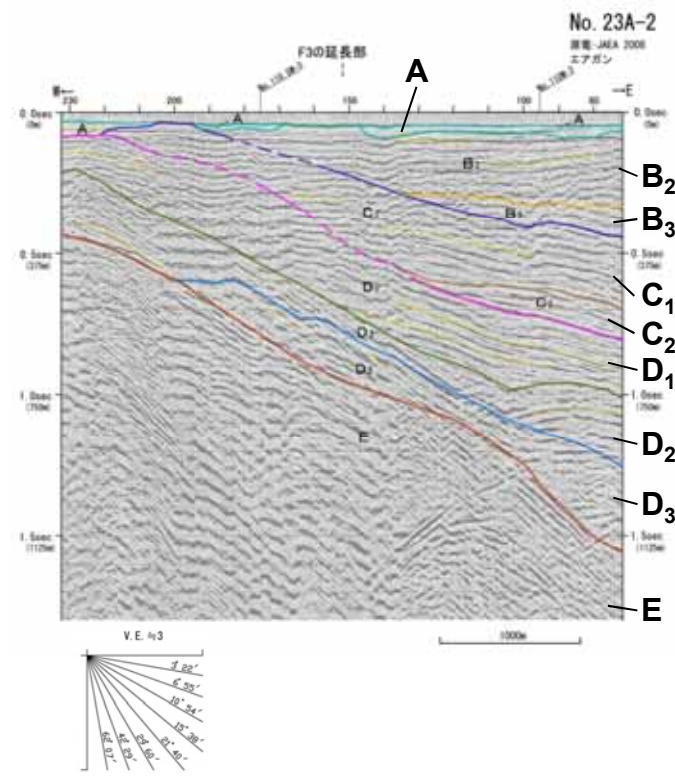
第381回審査会合
資料1-2修正



F3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
完新世	A
	B ₁
	B ₂
中期	B ₃
	C ₁
	C ₂
前期	D ₁
	D ₂
	D ₃
新新世	E

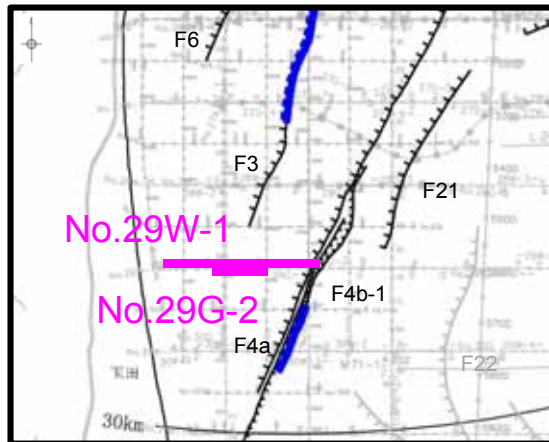


地上音波探査記録は、石油公団(現独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構)によるものである。
地質断層図は、当社の解釈によるものである。

3. (1) 敷地周辺海域の断層

F3断層の音波探査解析図 (測線: No.29W-1 / No.29G-2)

第381回審査会合
資料1-2修正

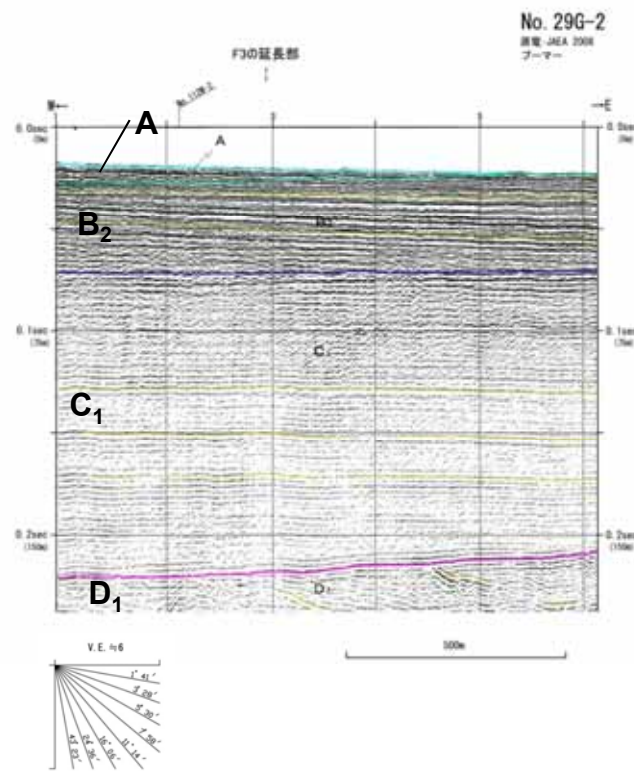
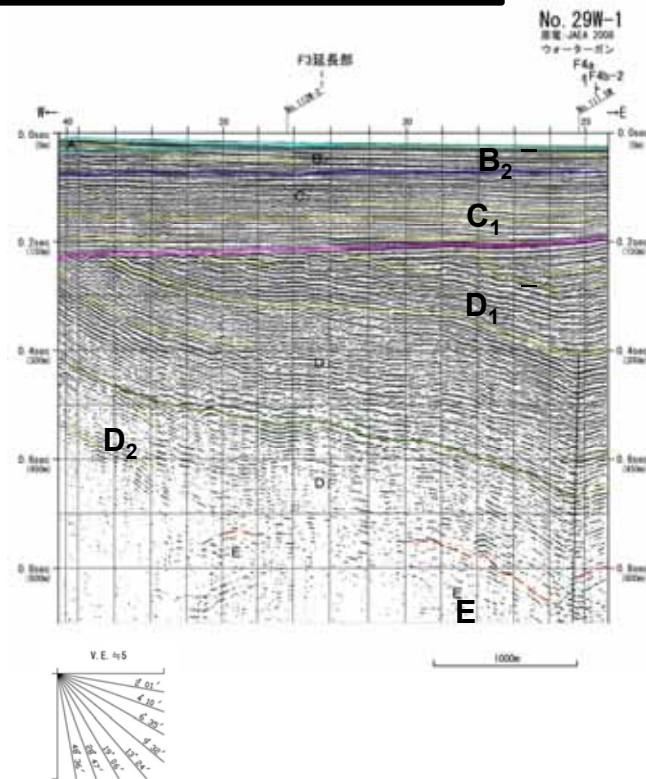


F3断層の延長部には変位・変形が認められない。

(凡例)

地質時代	音響層序区分
完新世	A
	B ₁
	B ₂
	B ₃
中新世	C ₁
	C ₂
旧新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
先中新世	E

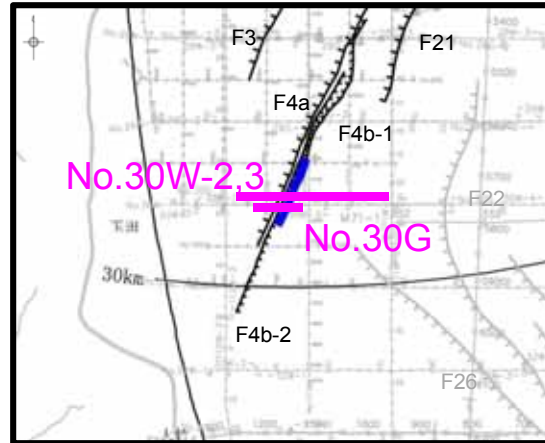
● 断層及び断層記号
○ 断層及び断層記号
○ 断層及び断層記号
○ 断層及び断層記号



3. (1) 敷地周辺海域の断層

F4断層の音波探査解析図(測線: No.30W-2,3 / No.30G)

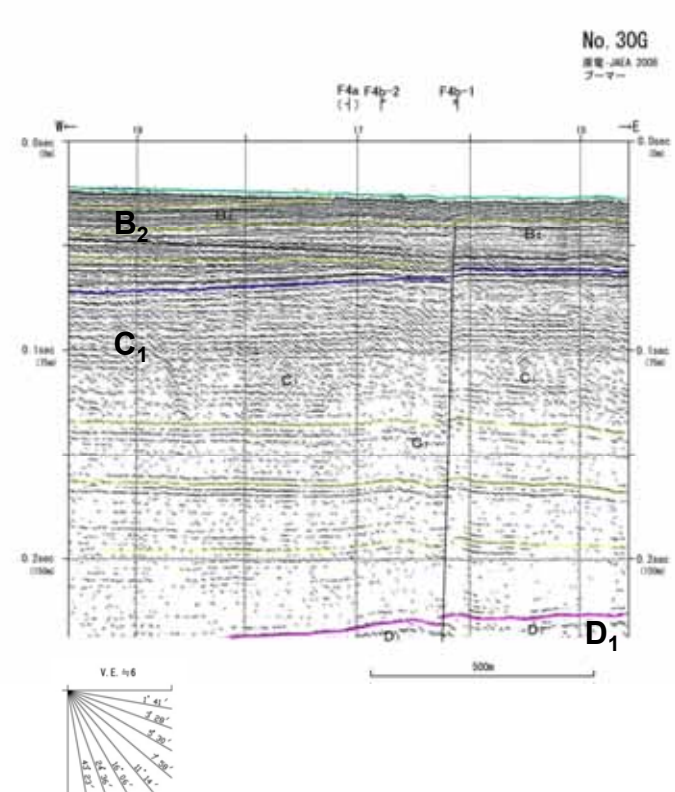
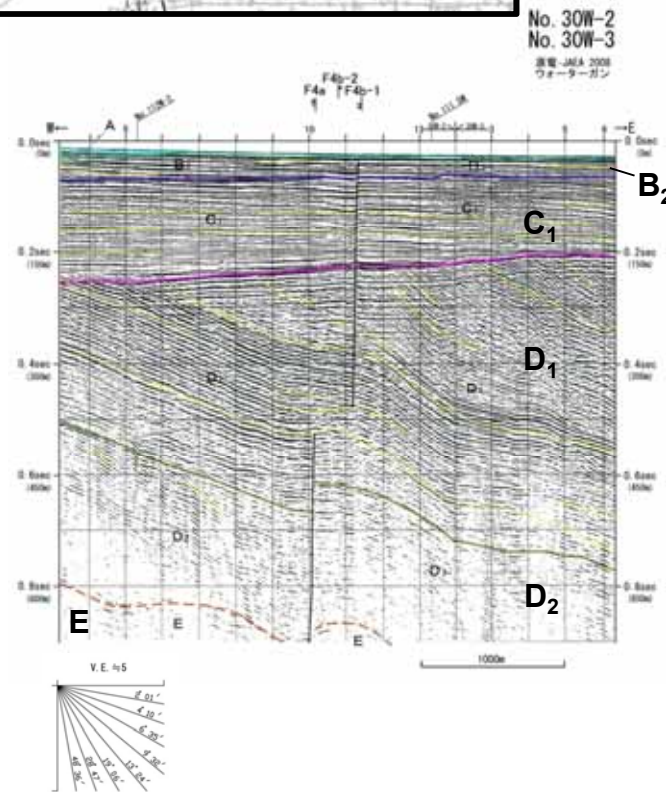
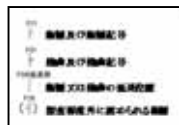
第381回審査会合
資料1-2修正



F4b-1断層はB₂層上部まで変位を与えている。

(凡例)

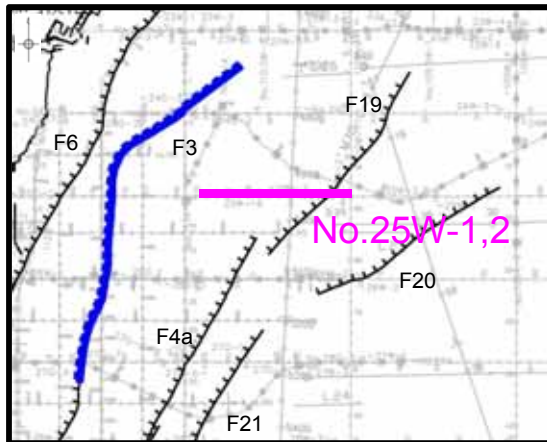
地質時代	音層区分
第四紀 更新世	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
第四紀 沖積世	C ₁
	C ₂
	D ₁
第四紀 中新世	D ₂
	D ₃
第四紀 古新世	E



3. (1) 敷地周辺海域の断層

F4断層の音波探査解析図(測線: No.25W-1,2)

第381回審査会合
資料1-2修正

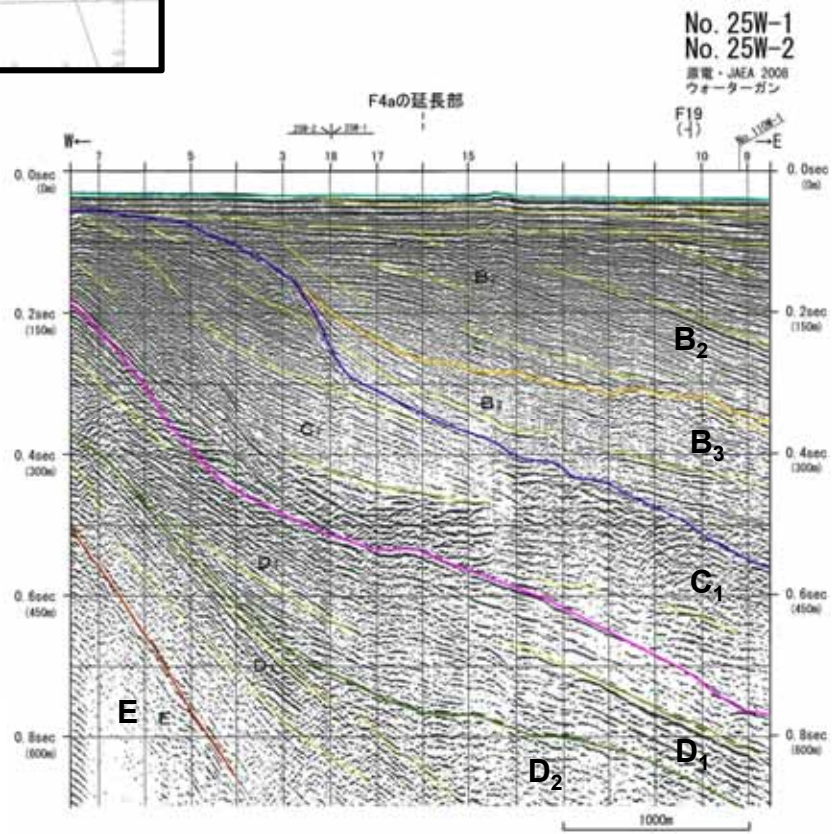
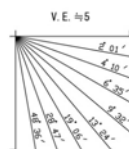


F4a断層の延長部には変位・変形が認められない。

(凡例)

地質時代	音響層序区分
完新世	A
	B ₁
	B ₂
	B ₃
中新世	C ₁
	C ₂
旧新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
沖積世	E

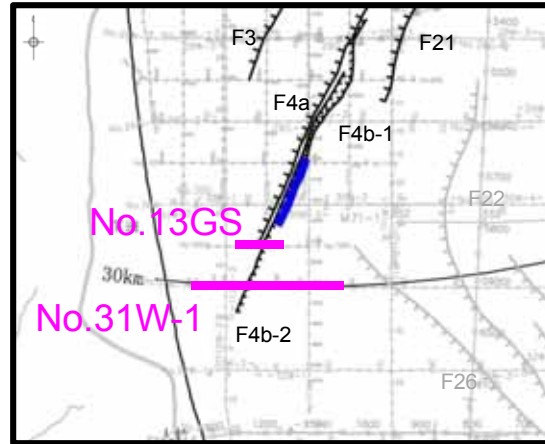
● 断層及び断層記号
○ 断層及び断層記号
○ 断層及び断層の延長部
○ 断層延長部に認められる断層



3. (1) 敷地周辺海域の断層

F4断層の音波探査解析図(測線: No.13GS / No.31W-1)

第381回審査会合
資料1-2修正

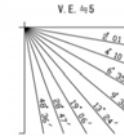
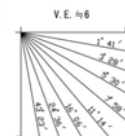
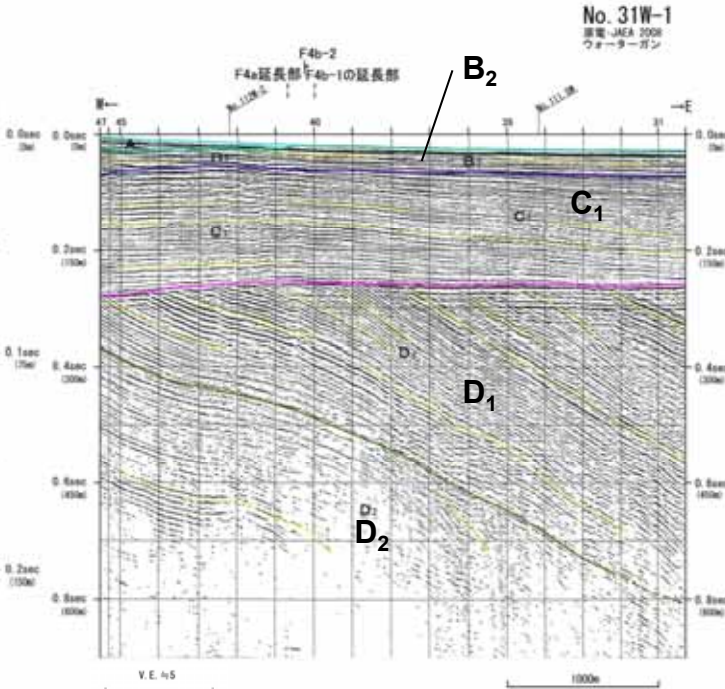
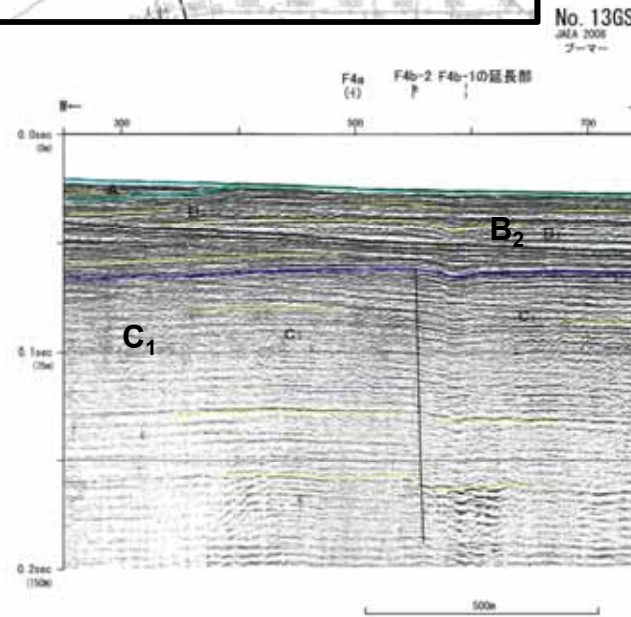


F4b-2断層はB₂層上部には変位・変形を与えていない。

(凡例)

地質時代	音層区分
完新世	A
	B ₁
	B ₂
	B ₃
中新世	C ₁
	C ₂
中新世	D ₁
	D ₂
	D ₃
先中新世	E

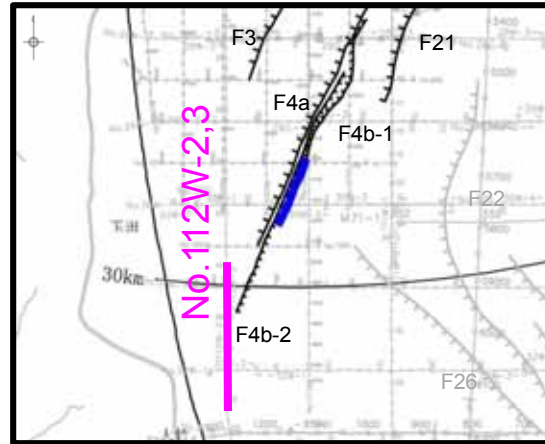
● 断層及び断層記号
○ 断層及び断層記号
○ 断層及び断層記号
○ 断層及び断層記号
○ 断層及び断層記号



3. (1) 敷地周辺海域の断層

F4断層の音波探査解析図(測線: No.112W-2,3)

第381回審査会合
資料1-2修正

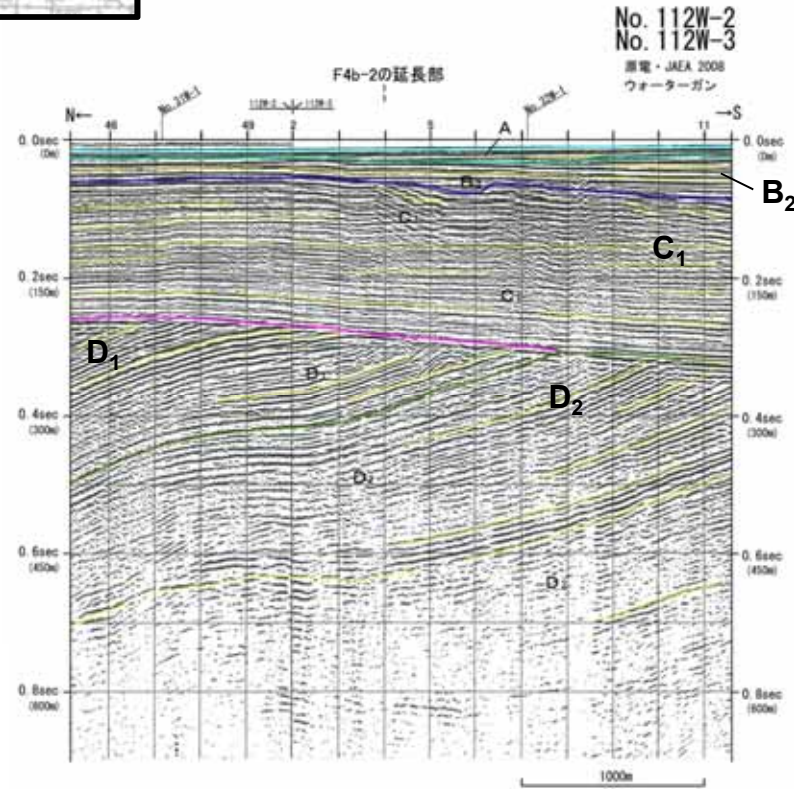
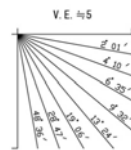


F4b-2断層の延長部には変位・変形が認められない。

(凡例)

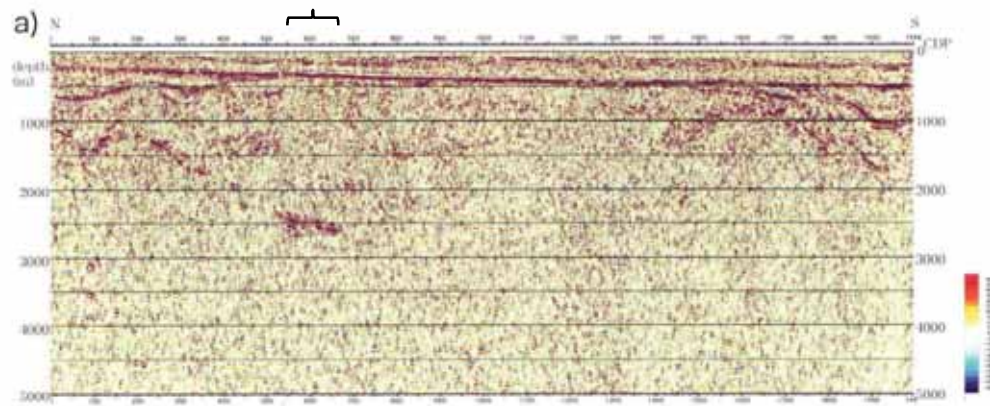
地質時代	音響層序区分
第四紀	完新世 A
	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
第三紀	C ₁
	C ₂
	D ₁
白垩紀	D ₂
	D ₃
先白垩紀	E

①	断層及び断層記号
②	断層及び断層記号
③	断層及び断層の延長部
④	断層延長部に認められる断層

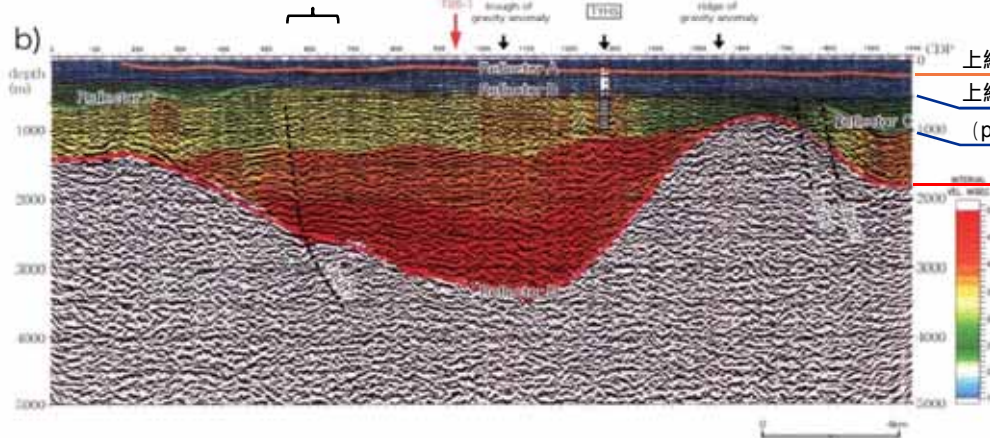


F4断層の南方陸域に関する文献調査結果

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.

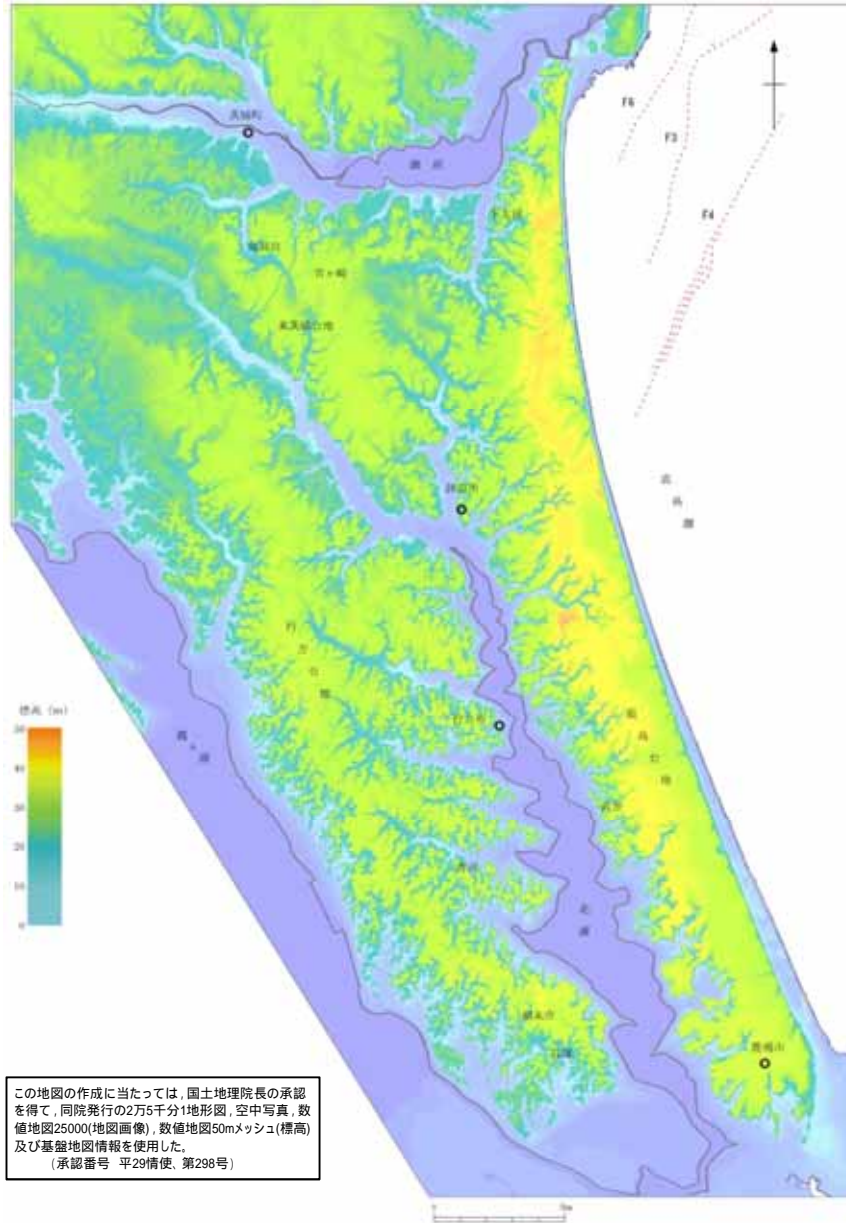
林ほか(2005)に加筆

- 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パイロサイズ反射法探査 - 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

[林ほか(2005)による]

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

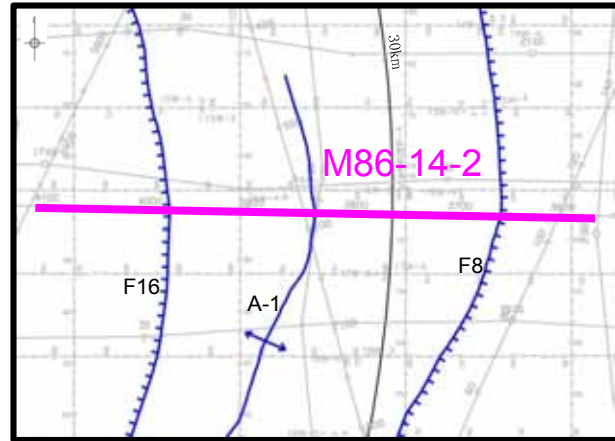


- 「新編 日本の活断層(1991)」, 「活断層詳細デジタルマップ(2002)」において, F4断層の南方陸域には活構造は指摘されていない。
- 当社の変動地形学的調査の結果においても, F4断層の南方陸域には変動地形は認められない。

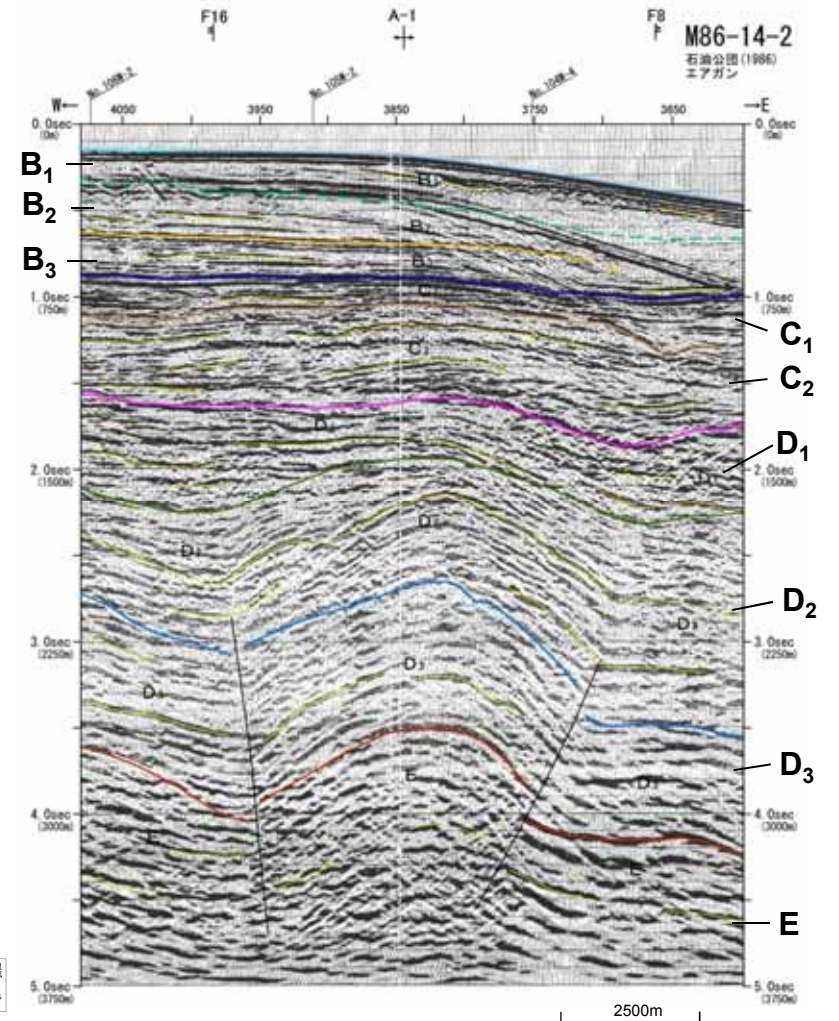
3. (1) 敷地周辺海域の断層

F8, F16断層及びA-1背斜の音波探査解析図 (測線: M86-14-2)

第381回審査会合
資料1-2修正



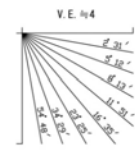
- F8断層及びF16断層はD₁層上部には変位・変形を与えていない。
- A-1背斜はB₃層には変形を与えていない。



(凡例)

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

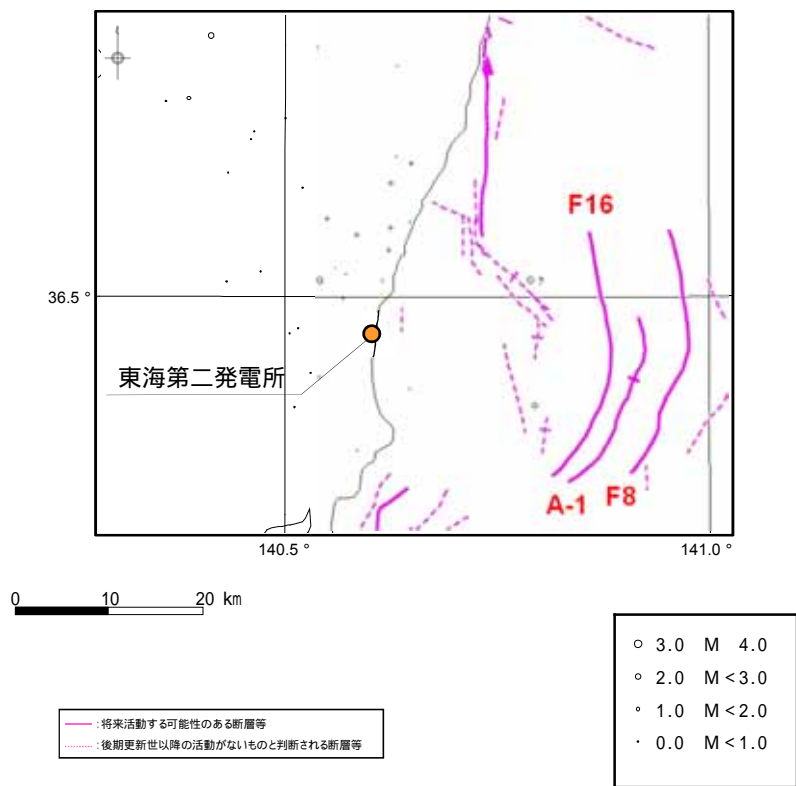
● 断層及び背斜記号
● 断層及び背斜記号
● 断層及び背斜の範囲記号
● 断層及び背斜の範囲記号



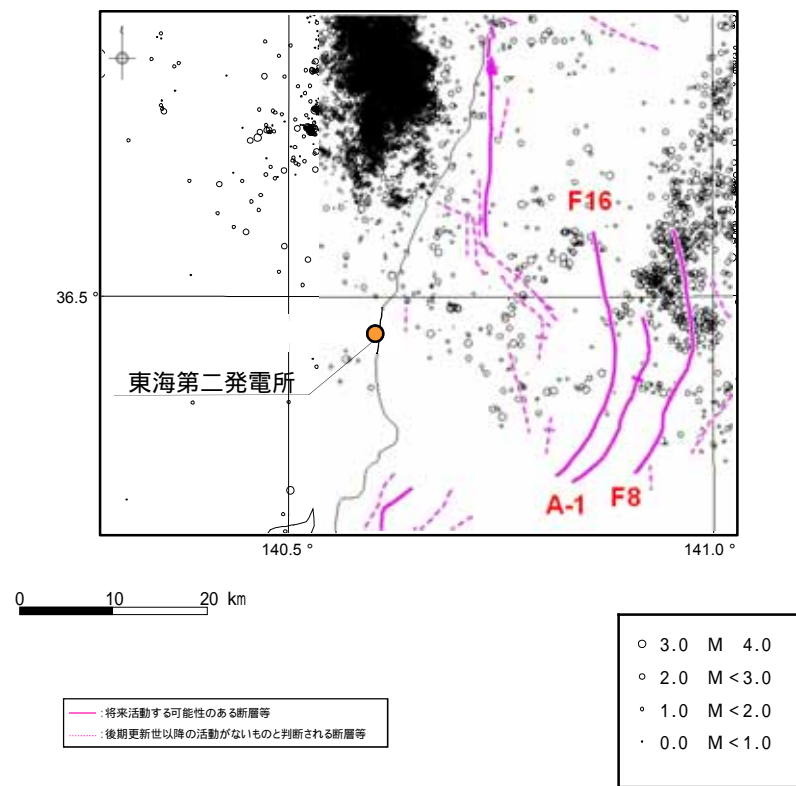
地上音波探査記録は、石油公団(現 独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構)によるものである。
地質断面図は、当社の解釈によるものである。

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以浅)
(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以浅)
(気象庁, 2011年3月 ~ 2014年3月)

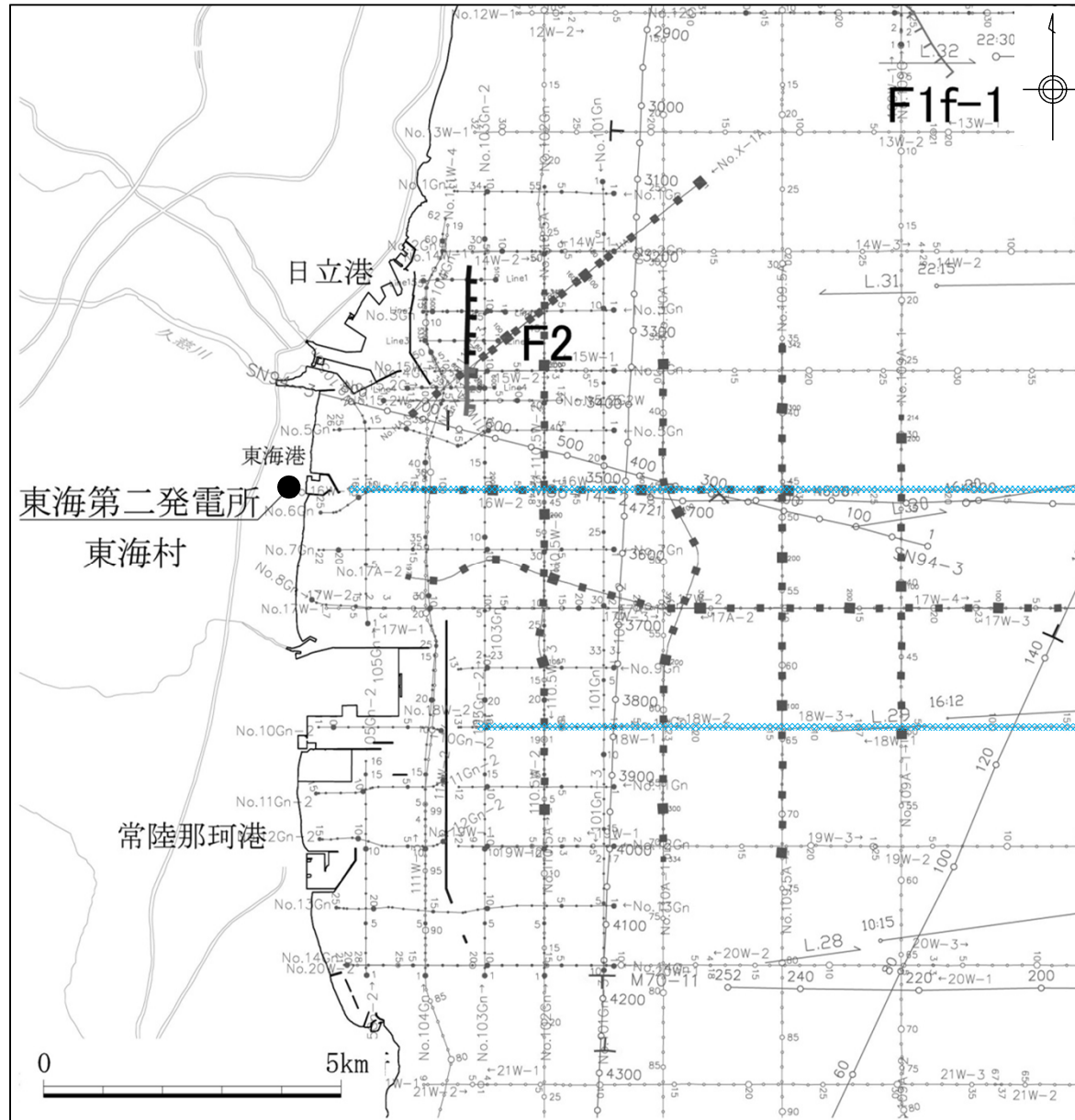
2011年東北地方太平洋沖地震発後, F16断層, F8断層及びA-1背斜の近傍で、地震が集中して発生している。

3. 敷地周辺海域の断層(補足説明)

(2) 測線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

	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・マルチン社, 2007, 2008年調査)
	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 (ウォーカー・ガン・マルチン社, 2008年調査)
	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 (エガソン・マルチン社, 2008年調査)
	(独)日本原子力研究開発機構による調査測線 (アーマー・マルチン社, 2008年調査)
	(独)日本原子力研究開発機構による調査測線 (ウォーカー・ガン・マルチン社, 2008年調査)
	(独)日本原子力研究開発機構による調査測線 (エガソン・マルチン社, 2008年調査)
	地質調査所「鹿島灘海底地質図」(1/20万)による調査測線 (エガソン・シンダ・マルチン社, 1980年調査)
	地質調査所「塩屋埼沖海底地質図」(1/20万)による調査測線 (エガソン・シンダ・マルチン社, 1981, 1982年調査)
	石油公社・石油開発公社による調査測線 (エガソン・マルチン社, 1970~1994年調査)

No.16W

No.18W

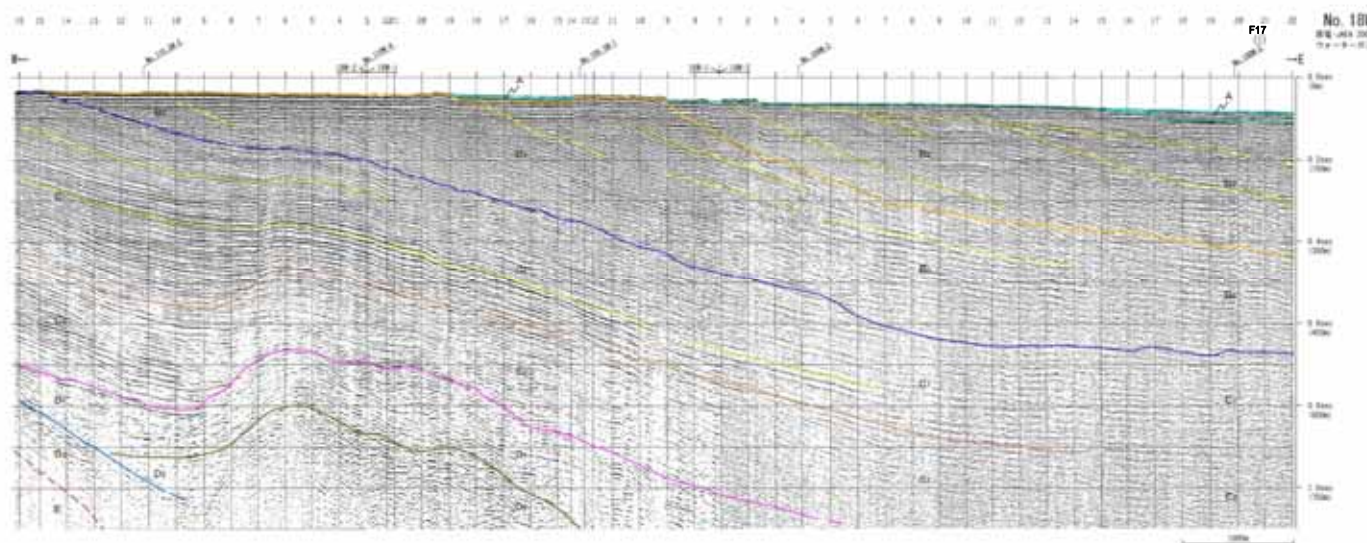
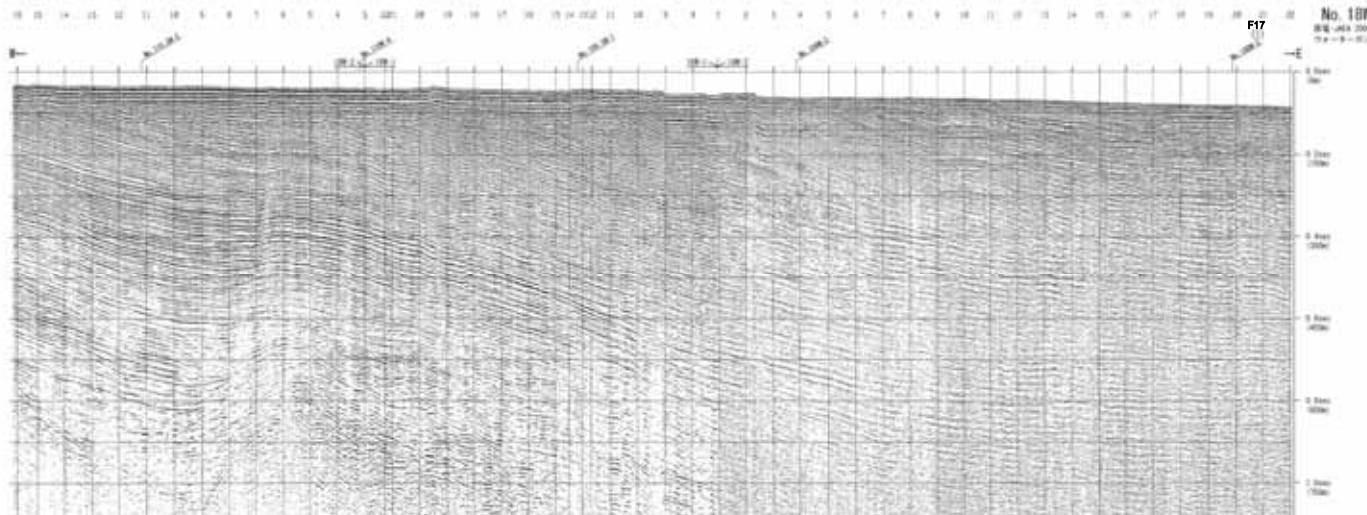
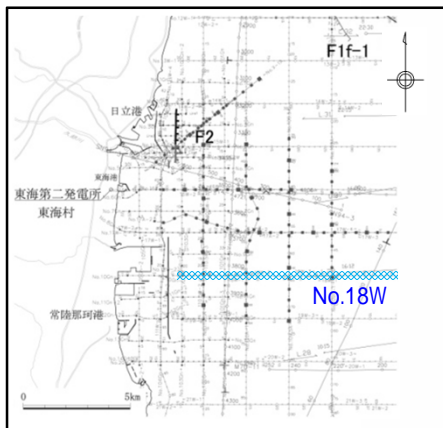
凡 例

	断層
	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

第381回審査会合
資料1-2修正

音波探査記録及び解析図(測線:No.18W)



地層境界

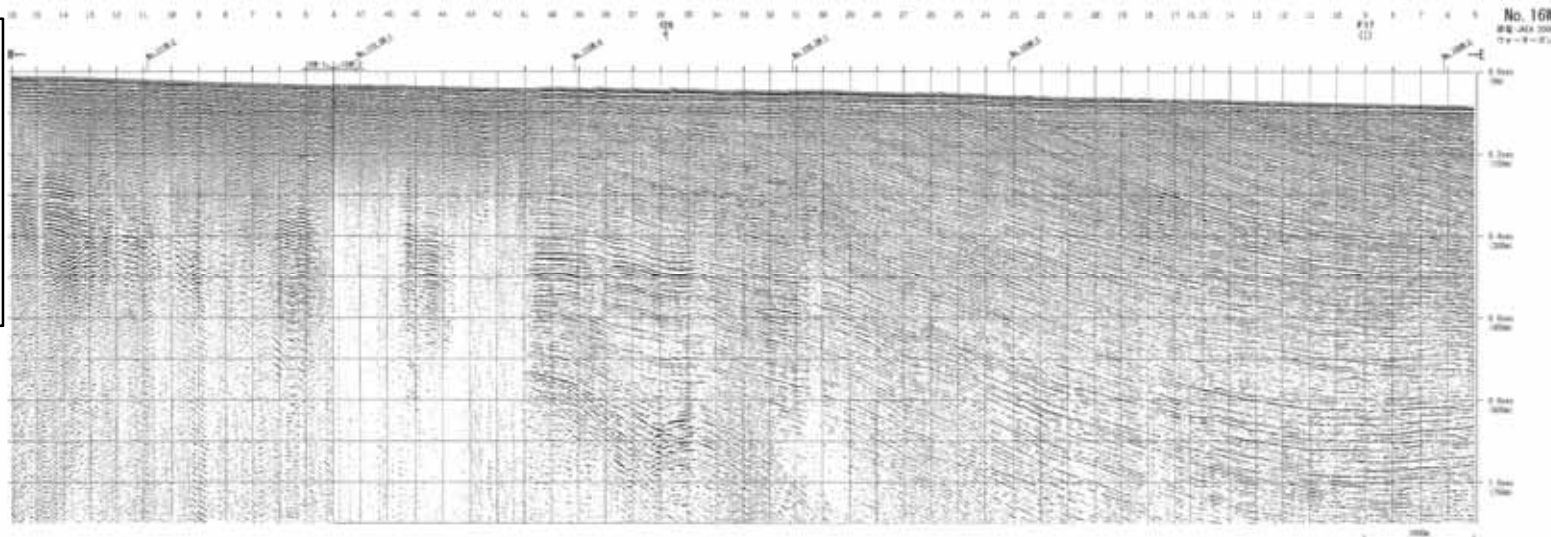
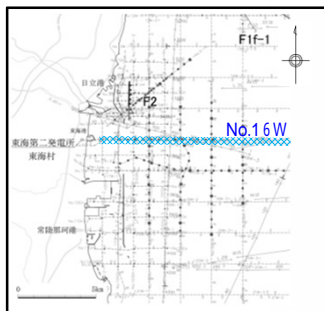
地質時代	音響層序区分
第四紀	更新世
	後期
	前期
第三紀	中新世
	中新世
	中新世
古第三紀	中新世
	中新世
先古第三紀	中新世

断層
 F11 断層及び断層記号
 F12 断層及び断層記号
 F13 断層又は断層の傾斜位置
 <1> 調査深度外に認められる断層



- ・本測線で認められる背斜構造は、 C_1 層まで認められるが、 B_3 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。

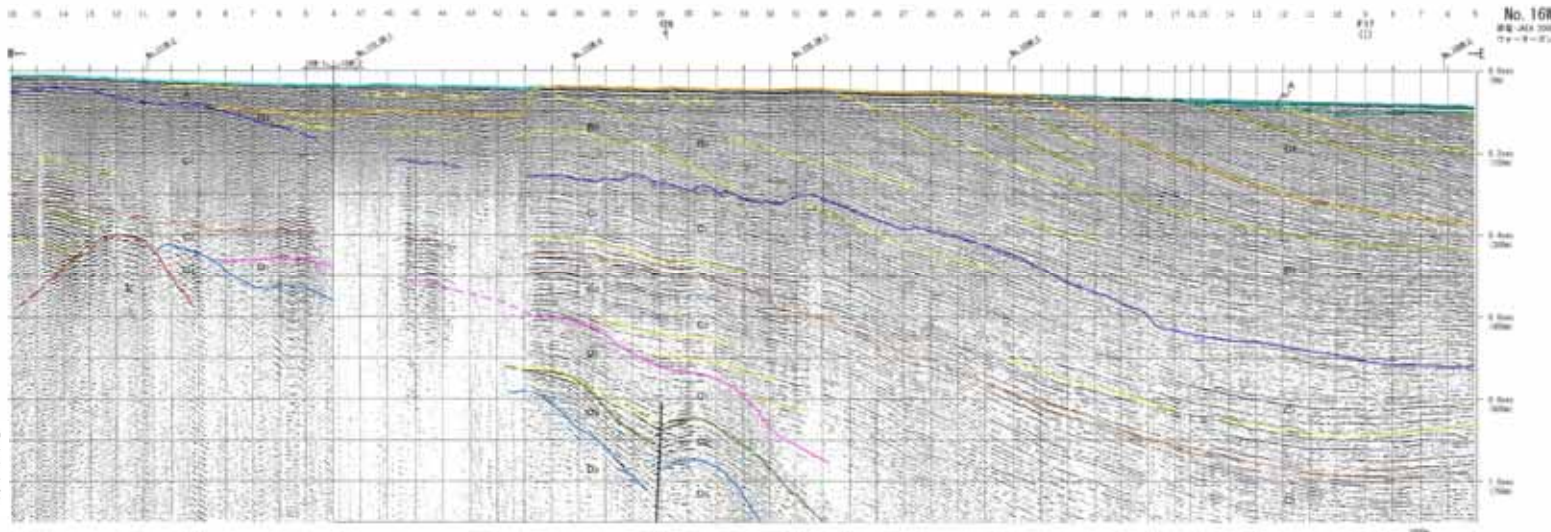
音波探査記録及び解析図(測線:No.16W)



地層境界

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
第三紀	C ₁
	C ₂
肥山層群	D ₁
	D ₂
肥山層群	D ₃
肥山層群	E

① 断層及び断層記号
 ② 断層及び断層記号
 ③ 断層又は断層の推定位置
 ④ 断層断層帯に認められる断層

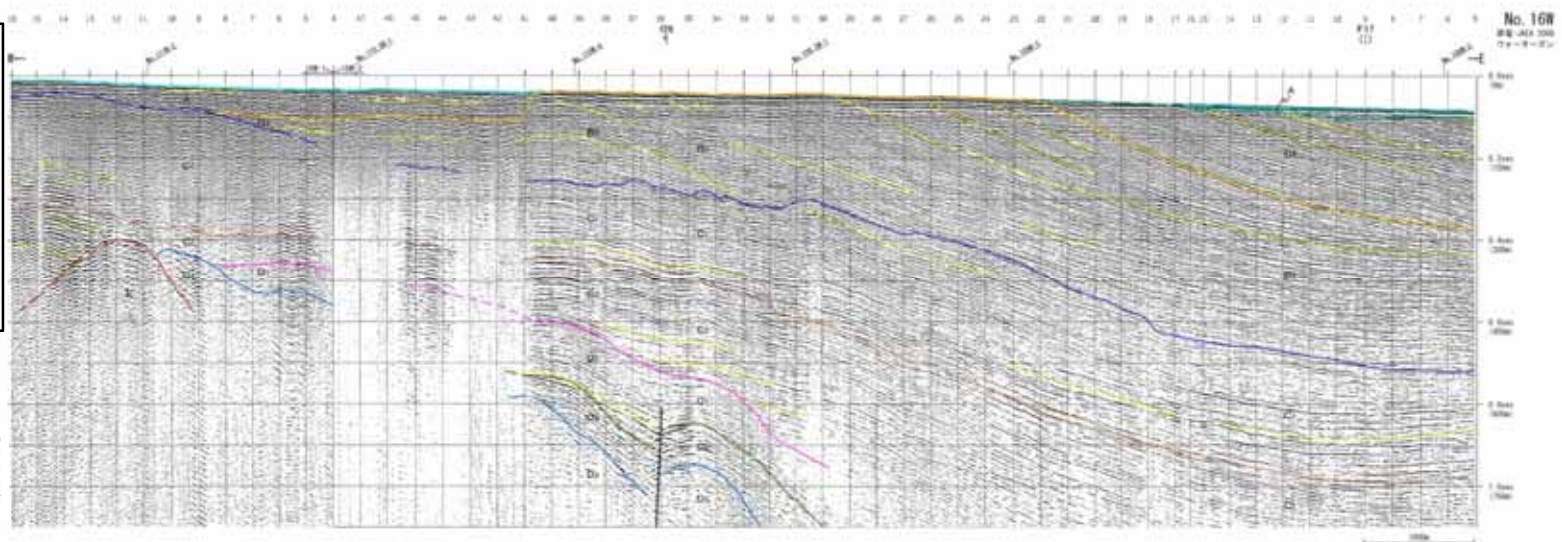
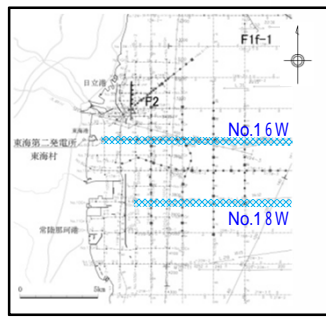


- 本測線では、No.18W測線で認められる背斜構造よりも短い波長の背斜構造の西翼に断層(f 2 6断層)が認められるという特徴を有している。
- f 2 6断層は、D₁層に変位・変形が認められるが、C₂層以上の地層には変位・変形は認められない。

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)

第381回審査会合
資料1-2修正

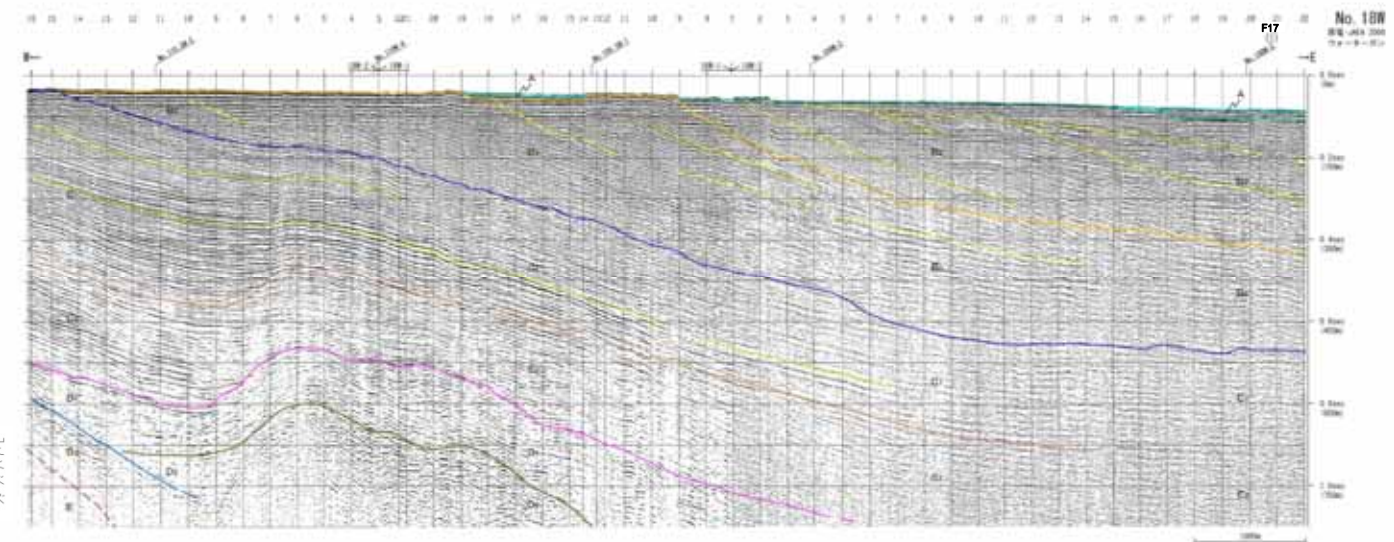


地層境界

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

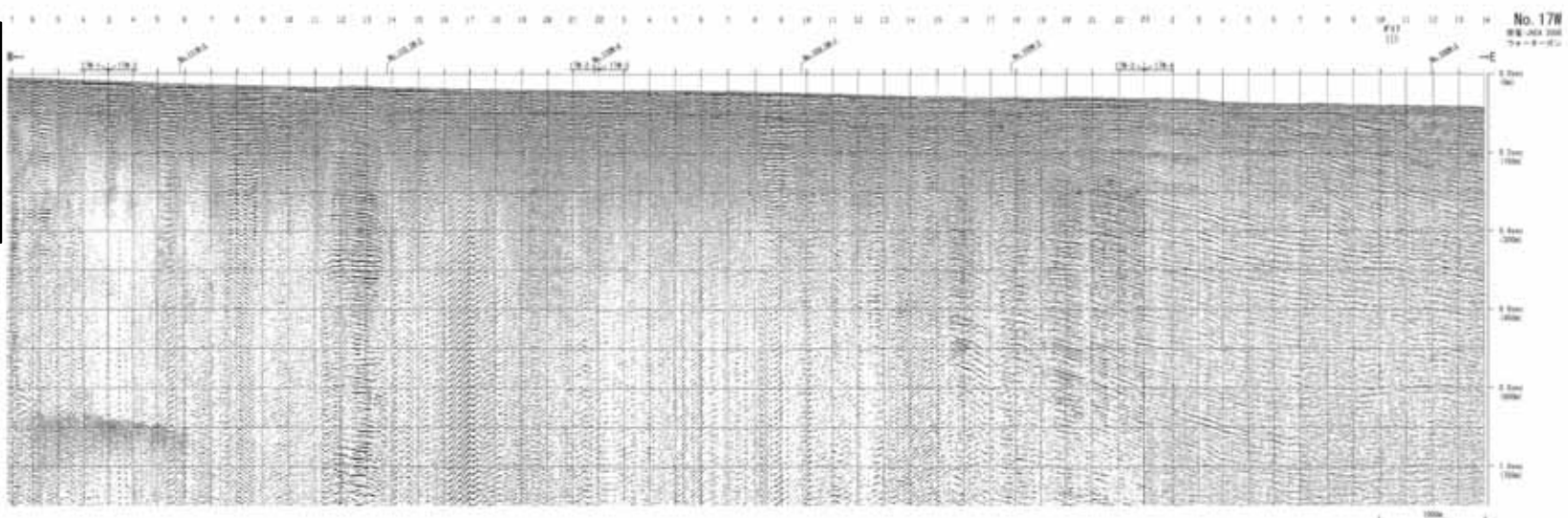
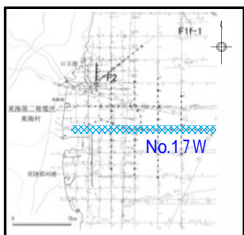
断層

F11 断層及び断層記号
F12 断層及び断層記号
F13 断層又は断層の傾斜位置
F14 調査深度外に認められる断層



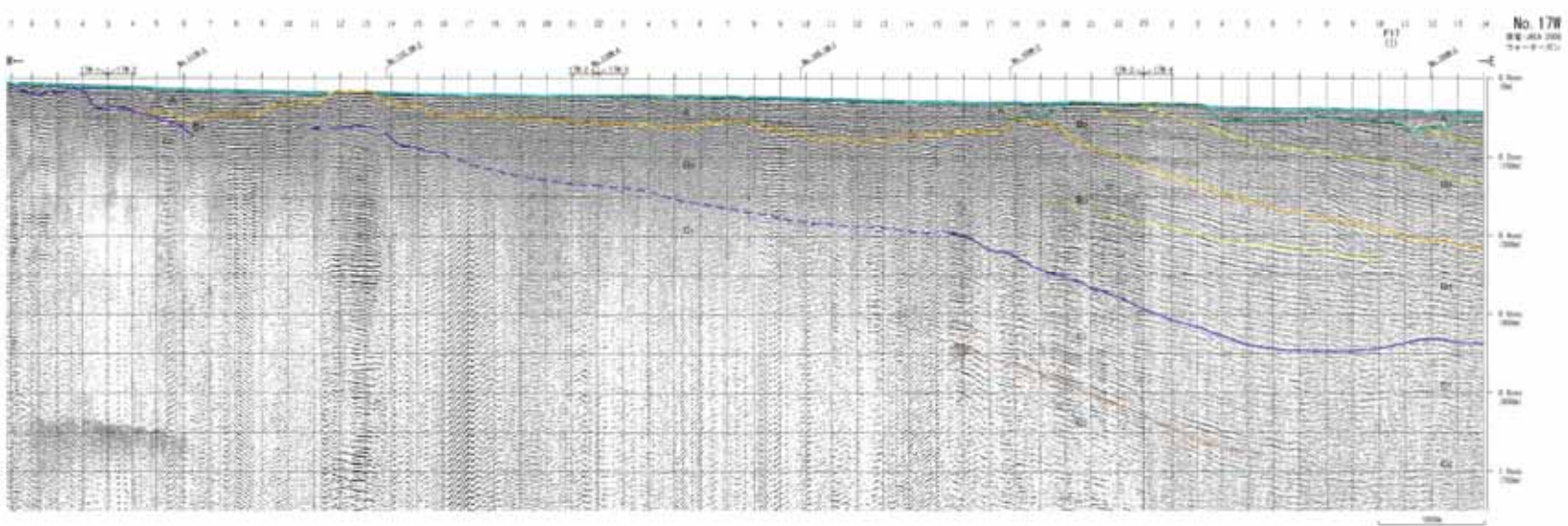
• No.18W測線とNo.16W測線には同様の構造は認められない。

音波探査記録及び解析図(測線:No.17W)



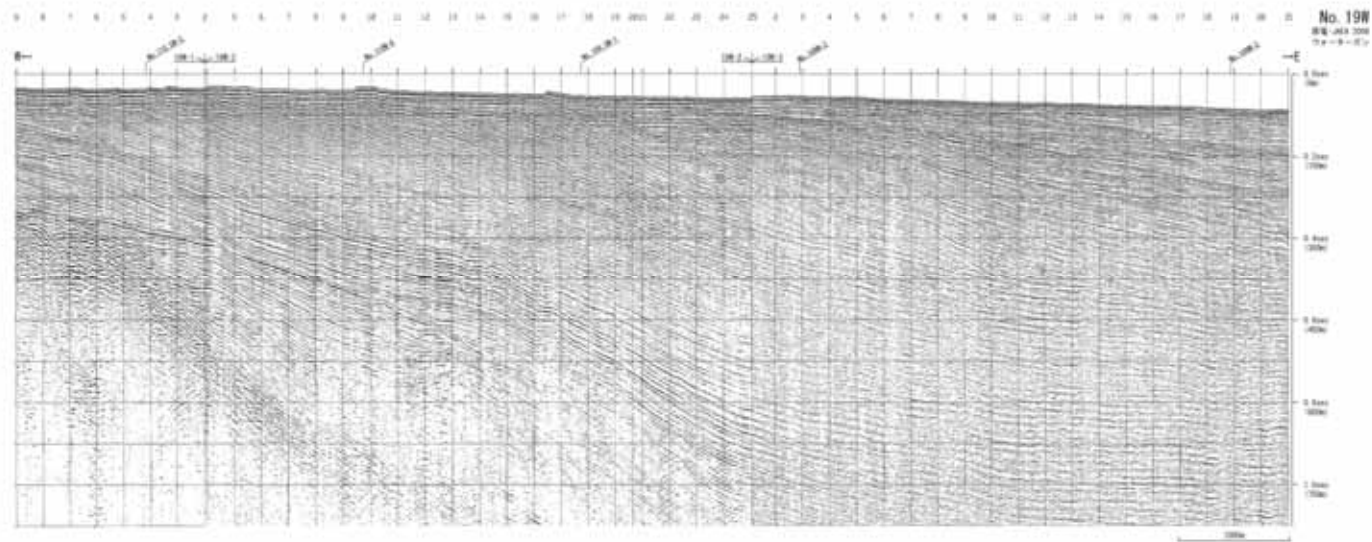
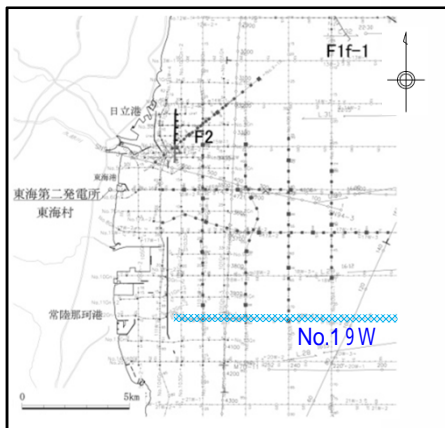
地層境界

地層境界	音波層序区分
元野原	A
後期	B ₁
中期	B ₂
前期	B ₃
砂層	C ₁
砂層	C ₂
砂層	D ₁
砂層	D ₂
砂層	D ₃
砂層	E



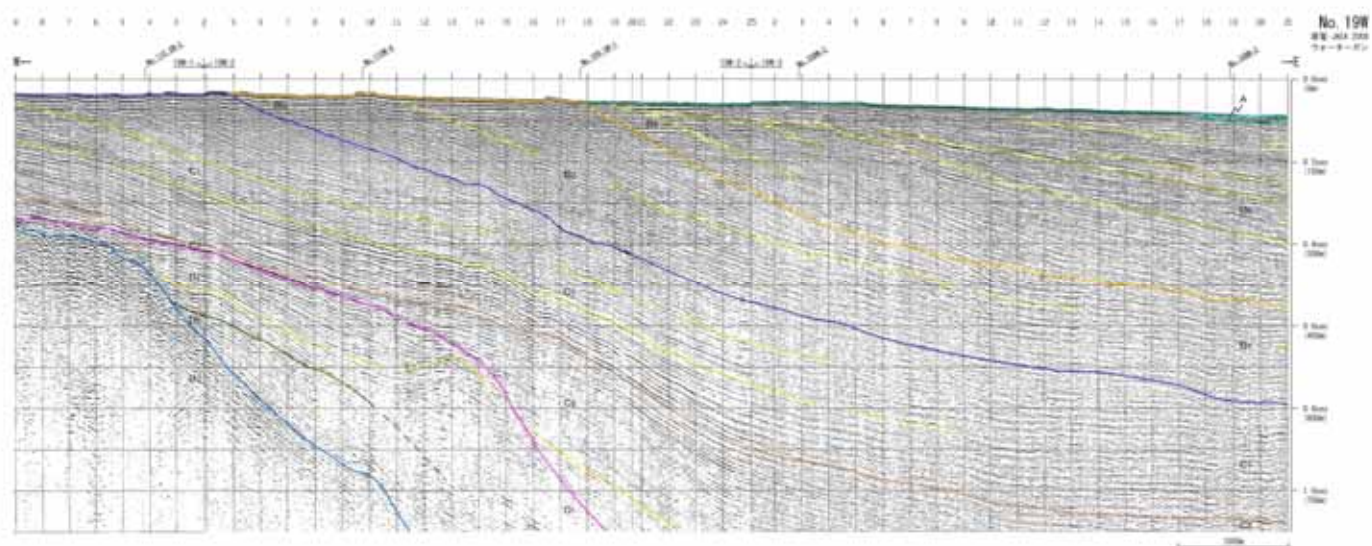
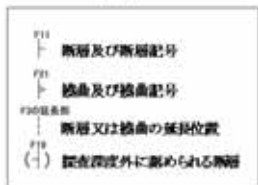
・本測線では音波散乱層の影響により，一部でB₃層以下の地質構造の把握が困難。

音波探査記録及び解析図(測線:No.19W)



地層境界

地質時代	音響層序区分	
第四紀	更新世	
	後期	A
	前期	B ₁
第三紀	中新世	B ₂
	前期	B ₃
	前期	C ₁
第二紀	中新世	C ₂
	中新世	D ₁
	中新世	D ₂
第一紀	古第三紀	D ₃
	先古第三紀	E

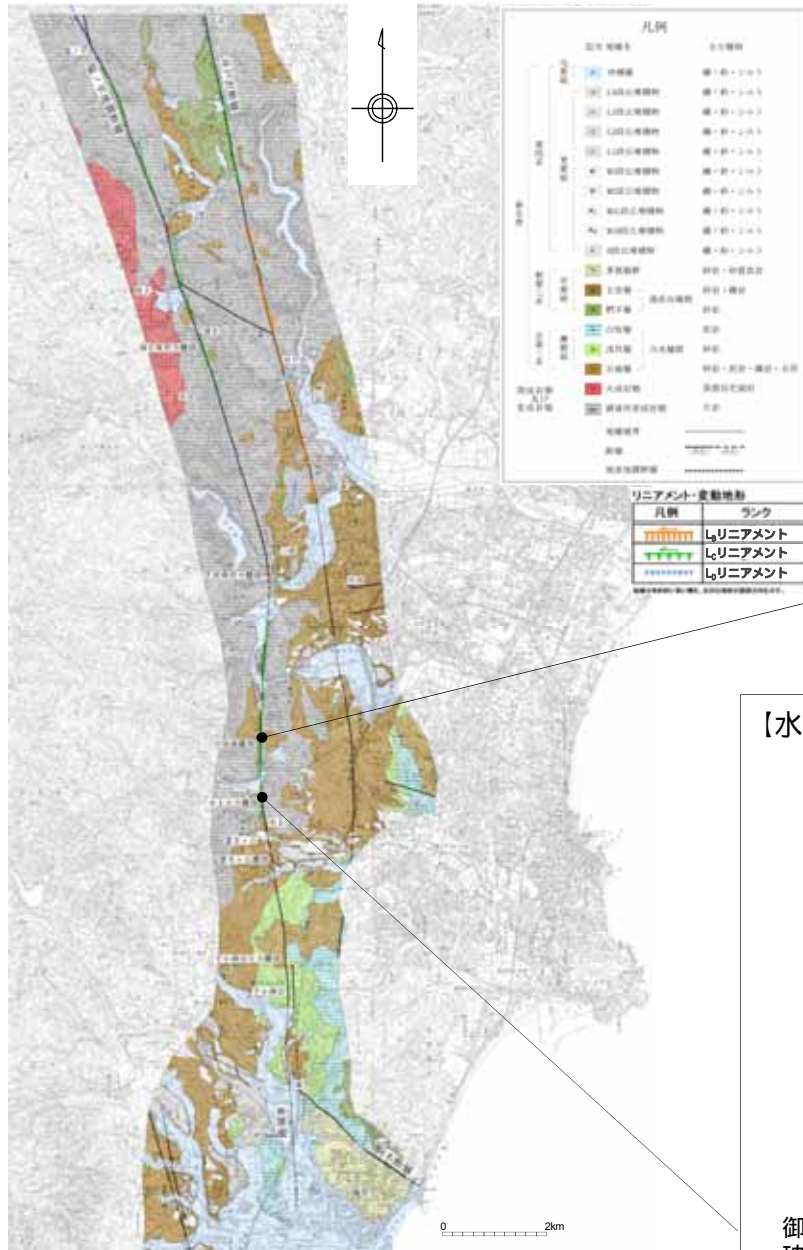


- 本測線では変位及び変形は認められない。
- No. 18W測線で確認されたC₁層まで認められる背斜構造に対応する構造も認められない。

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(2/2)



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分の地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使 第298号)

【古我湯露頭】

古我湯露頭 f. N11E80E

砂岩側の幅数cmシルト状破碎部 主断層面の性状は流入土砂、植物根により詳細不明

断層の西側には石城層の砂岩、東側には御斎所変成岩の片岩が分布している。砂岩側の幅数cmはシルト状破碎部からなる。主断層面は概ね平面的であるが、地表から土砂、植物根が侵入し、性状の詳細は不明である

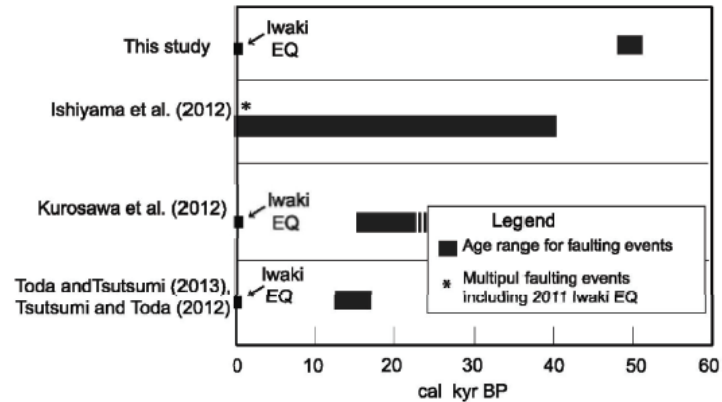
【水上北方露頭】

水上北方露頭 f. N20E88W 幅18cm粘土状破碎部、糸線20° Sレイク

御斎所変成岩中の断層露頭は、幅約3cmの角礫混じり砂状破碎部からなり、幅18cmの軟質粘土状破碎部を伴う。平面的な断層面が認められる。

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364回審査会合
資料1再掲



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。

4. 敷地周辺の同時活動

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364回審査会合
資料1再掲



丹羽ほか(2013)に加筆

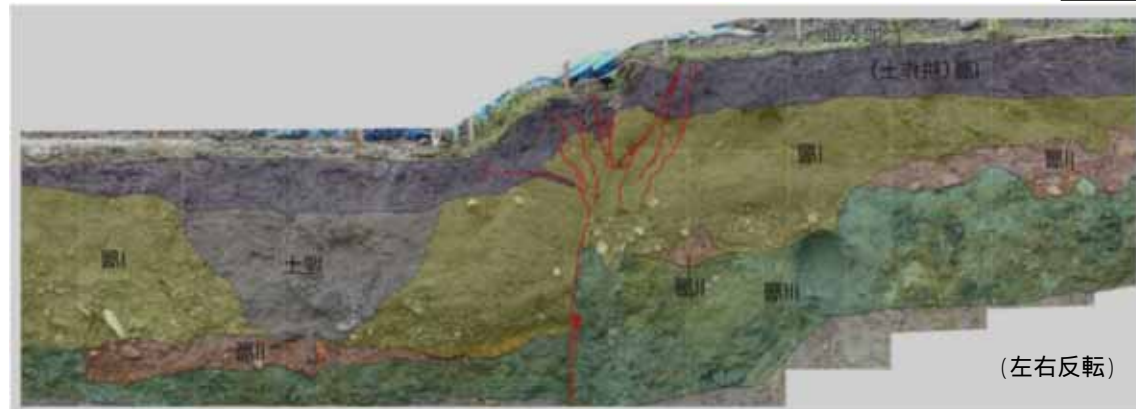


図2 塩ノ平トレンチ南面の解釈図。太実線は断層および亀裂を示す。

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

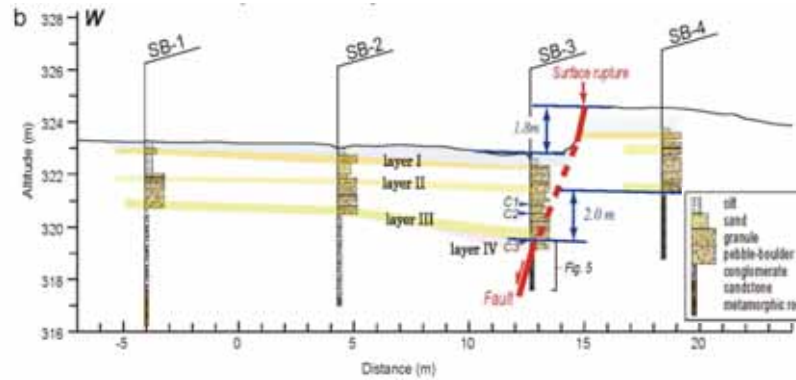
4. 敷地周辺の同時活動

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364回審査会合
資料1再掲



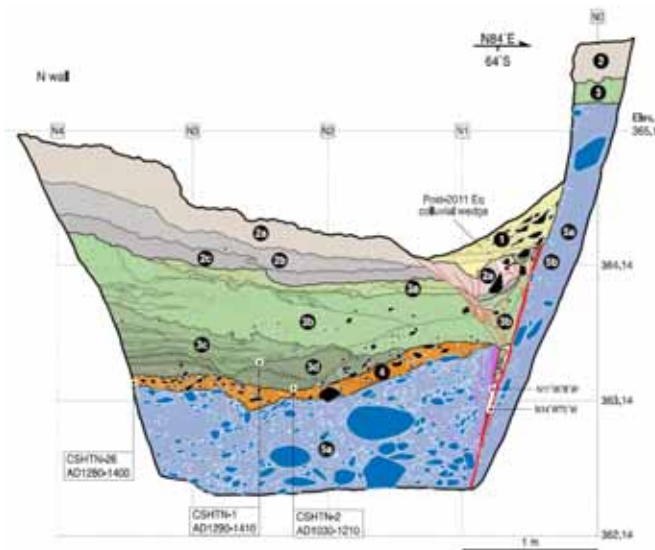
丹羽ほか(2013)に加筆



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)には等しい。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15万年前より前)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

塩ノ平断層の活動履歴及び単位変位量について

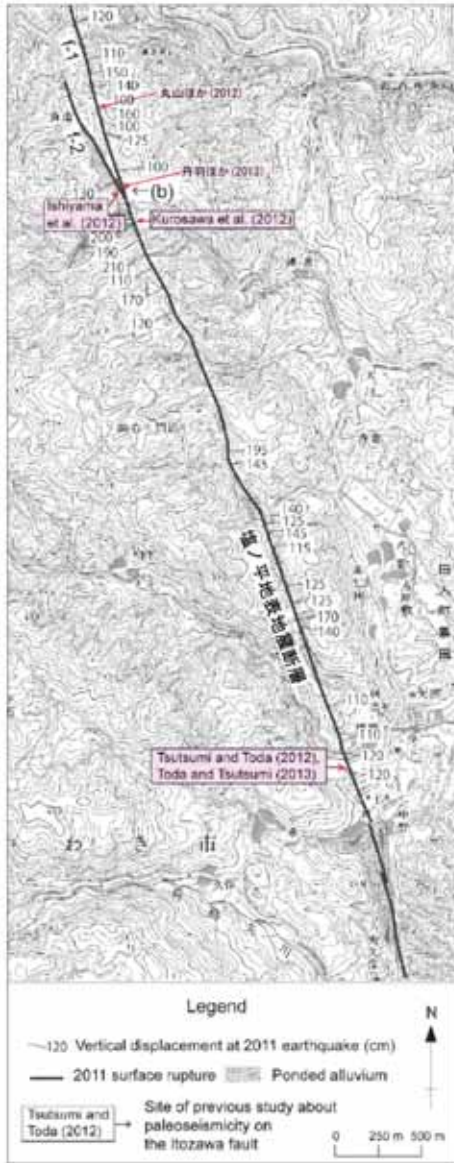
(文献調査結果4/4)

第364回審査会合
資料1再掲

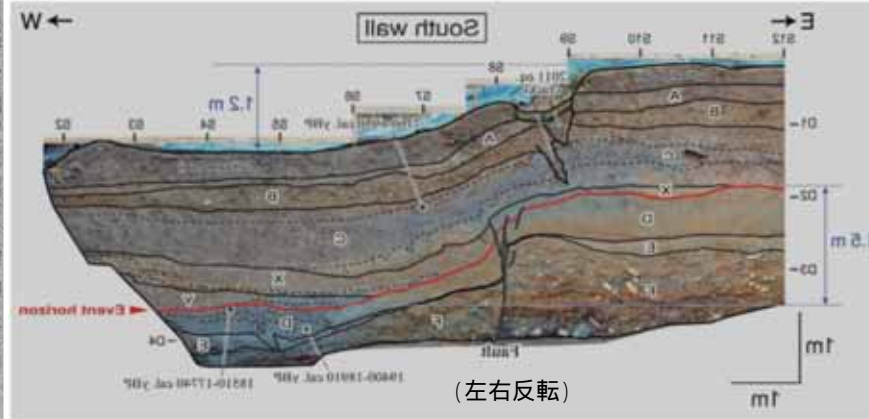
トレンチ断面には、別当川が運んできた礫層とそれを覆う砂層・シルト層・腐植土層、およびそれらを変位させる高角度西傾斜の正断層が露出した(Fig. 9)。断層帯の東西両側に分布する地層を層相に基づいてA～F層に区分し、さらに断層の低下側(西側)のみに分布するあるいは厚く堆積する地層をX・Y層として区分した。

地層の上下変位量や変形構造に基づき、2011年4月11日の地震に先行する1回の地震イベントを解説した。A～C層の上下変位量は、地表と同様に約1.2 mである。それに対して、下位のD～F層の上下変位量は約1.5 mであり、地表や上位の地層の変形量よりも大きい。またA～E層は変形帯を挟んで層厚がほぼ同じであるのに対して、断層の低下側のC層とD層の間には低地を埋めた堆積物であるX層とY層が分布する。X層とY層は、D層上面をオンラップで覆い、傾斜不整合の関係にある。また、S4.5～5付近のD層とE層には開口クラックとそれを埋めた構造が見られ(Fig. 9c)。北面では同じ層準に腐植質シルト層に挟まれた粗～中粒砂層が液状化して流動した痕跡が認められる(Fig. 9b)。これらの観察事項に基づき、2011年地震に先行する断層活動のイベント層準をD層の上面に認定した。

イベント層準の下位のD層やE層からは19400年～16820 cal. yBPの4つの年代値が得られ、イベント層準の直上のX層からは、12890～12620 cal. yBPの年代値が得られた。よって先行するイベントは、12500～17000年前に発生したと考えられる。

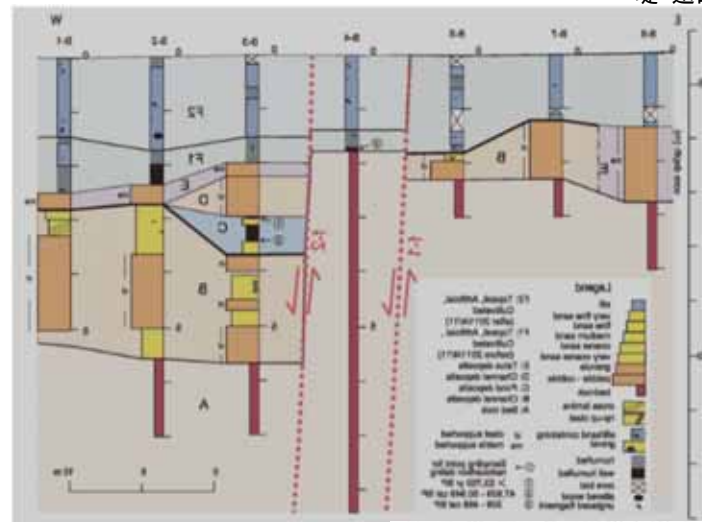


丹羽ほか(2013)に加筆



(左右反転)

堤・遠田(2012)に加筆



(左右反転)

第4図 塩ノ平地点の推定地質断面図


凝岩であるA層上面高度は、二条の断層を挟んで西側が相対的に最大約3.4 m低下している。これらの変位の累積から、2011年4月の地震以前B層堆積後、および、B層堆積前もしくは堆積中にそれぞれ1回以上の断層活動が推定される。

B-3のB層からC層への急激な細粒化は、河川から池もしくは低湿地への環境変化を示し、有機質シルト～細粒砂層からなるC層は、断層活動による相対的沈降帯を埋めた堆積物であると解釈可能である。このことから、2011年に先行する断層活動のイベント層準のうちの1つはB層とC層の境界に限定される。C層から得られた暦年較正年代から、この断層活動は約50,000年前に発生したと考えられる。

丹羽ほか(2013)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
断層長さ		km	14.2	15.6		栗田ほか(2011)より
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°
断層面積		km ²	213.0	234.0		×
松田式によるマグニチュード			6.8	6.8		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}	より
	武村(1990)	N・m	4.74×10^{18}	4.74×10^{18}	9.48×10^{18}	より
	武村(1998)	N・m	7.24×10^{18}	7.24×10^{18}	1.45×10^{19}	より
	 比較					
	2011年4月11日 F-net	N・m			9.58×10^{18}	

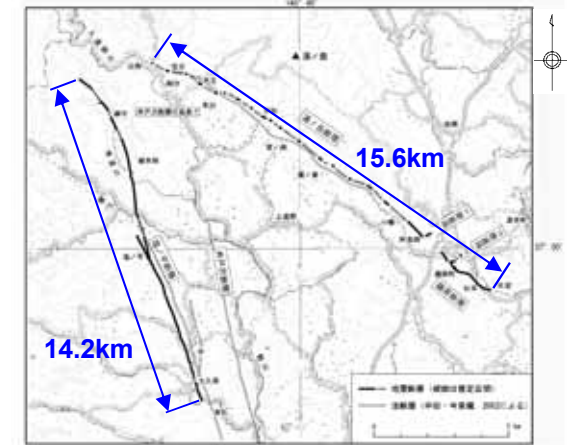


図1 2011年福島県浜通りの地震に伴って出現した地震断層および既知の活断層の分布
基図は国土地理院発行の数値地図250000「白河」を使用。
(栗田ほか, 2011)に加筆

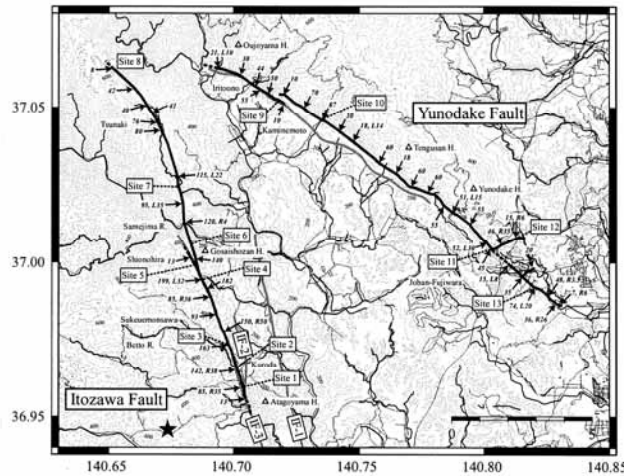
両地震断層の長さから推定した地震モーメントと地震観測記録から求まる地震モーメントが整合していることを確認した。

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置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)

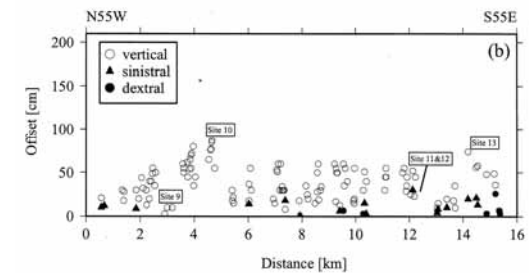
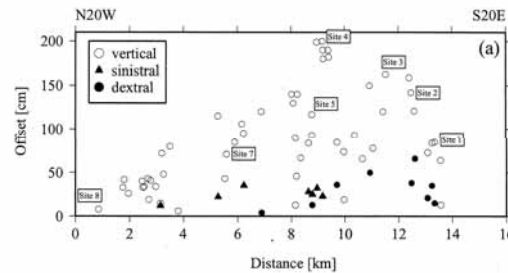
Mizoguchi et al(2012) について

- 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置, 平均変位置を, 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) による地震断層

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



Mizoguchi et al. (2012) による変位分布

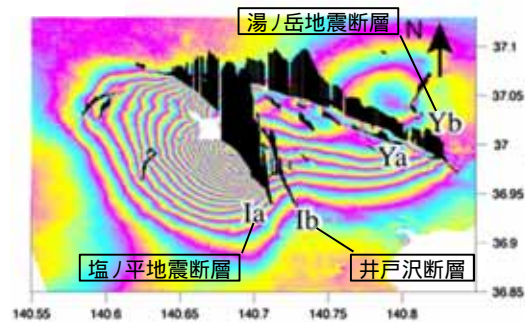
左: 井戸沢断層(塩ノ平地震断層)
右: 湯ノ岳断層(湯ノ岳地震断層)

地震断層の長さや変位置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。

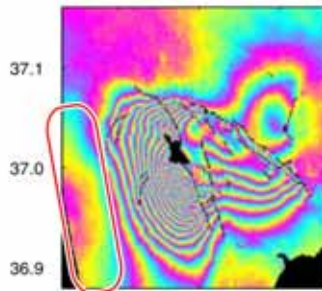
井戸沢断層の応力解放について(文献調査結果)

Fukushima et al. (2013)の概要

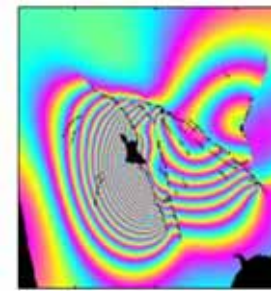
- 福島県浜通りの地震(2011.4.11, Mw6.6)を対象に, SAR画像を用いて面的な地盤変動を検出し, 再現解析のため断層モデルを求めた。
- 地表の変位を再現するよう最適化した断層モデルは, 井戸沢断層と塩ノ平地震断層が深さ約5 km以深で収斂することを示唆する。



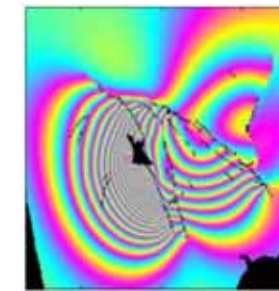
< 干渉SAR画像と変位不連続トレースにおける衛星からの距離変化量 >



(a)干渉SAR画像(観測結果)



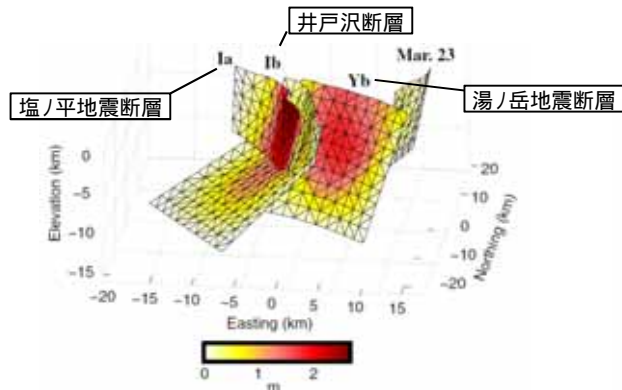
(b)井戸沢断層と塩ノ平地震断層が収斂するモデルによる解析結果



(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

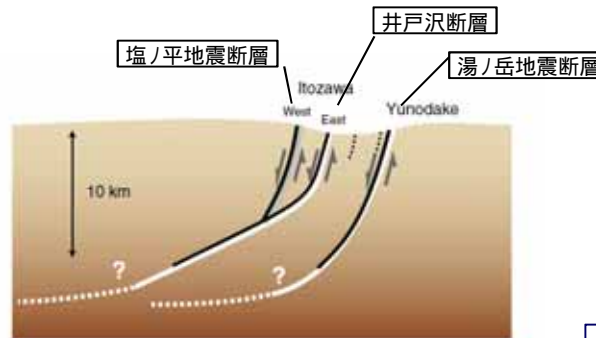
< 最適断層モデルの評価 >

(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)。



< 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



< 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。

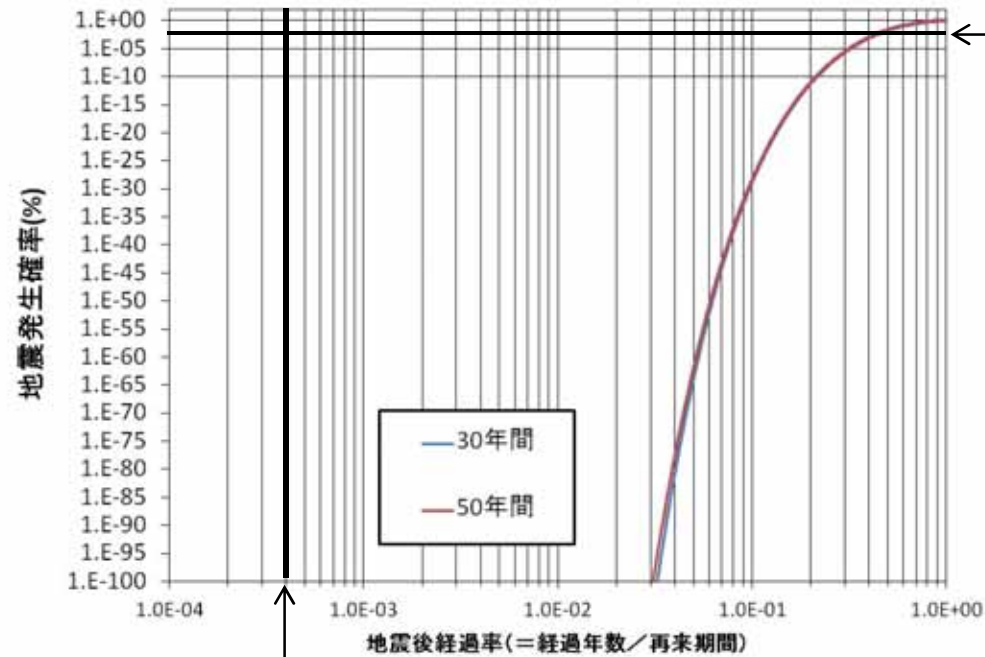
(Fukushima et al. (2013)に加筆)

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 $\sigma = 0.24$ (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。



← 地震本部では、10の-3乗パーセント未満の場合は地震発生確率を「ほぼ0%」としている。

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

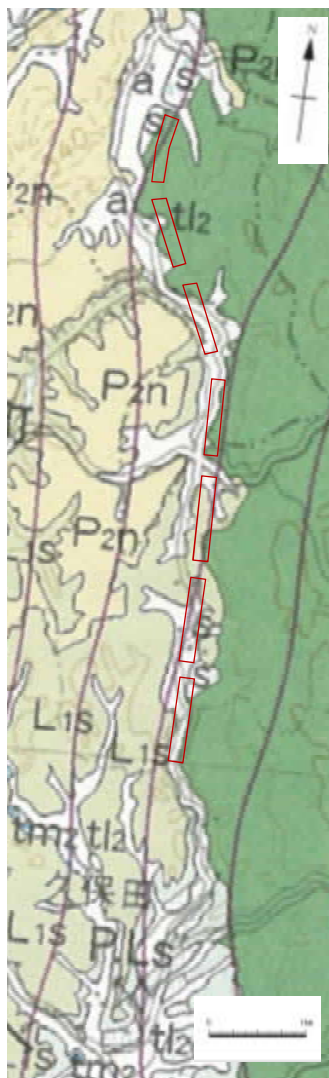
地震発生確率の算定結果

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

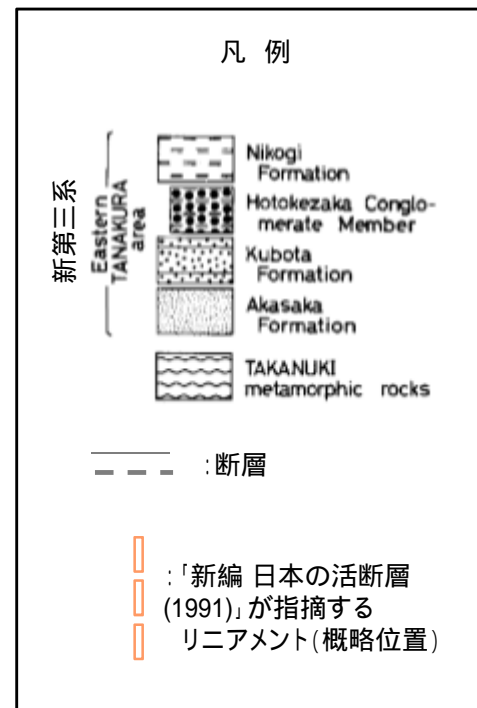
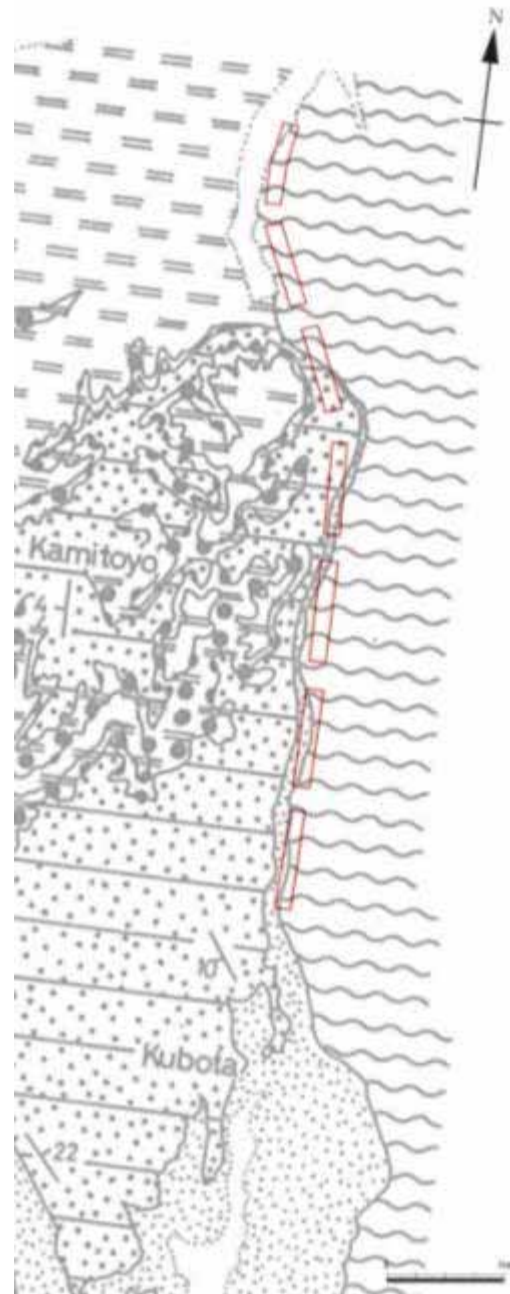
を0.2~0.3, 再来期間を12,500~50,000年の範囲で変化させても同様の結果となった

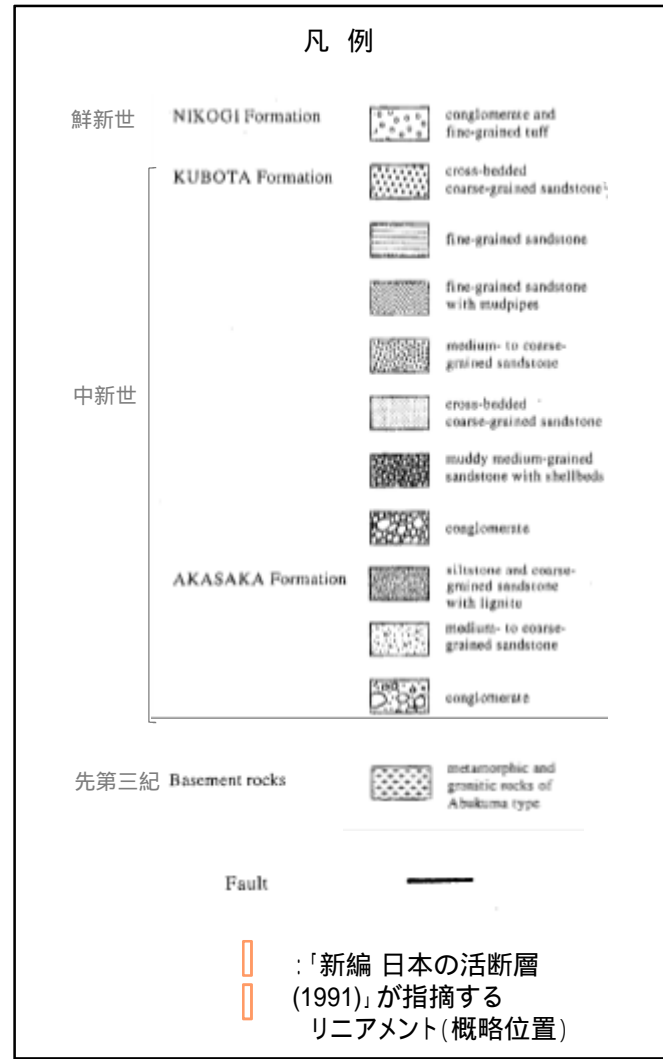
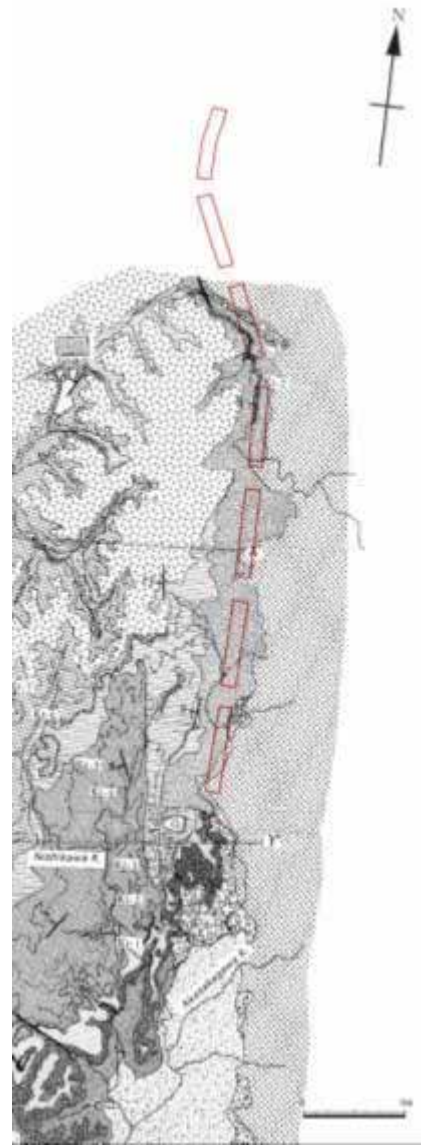
余白

5. 補足図面集

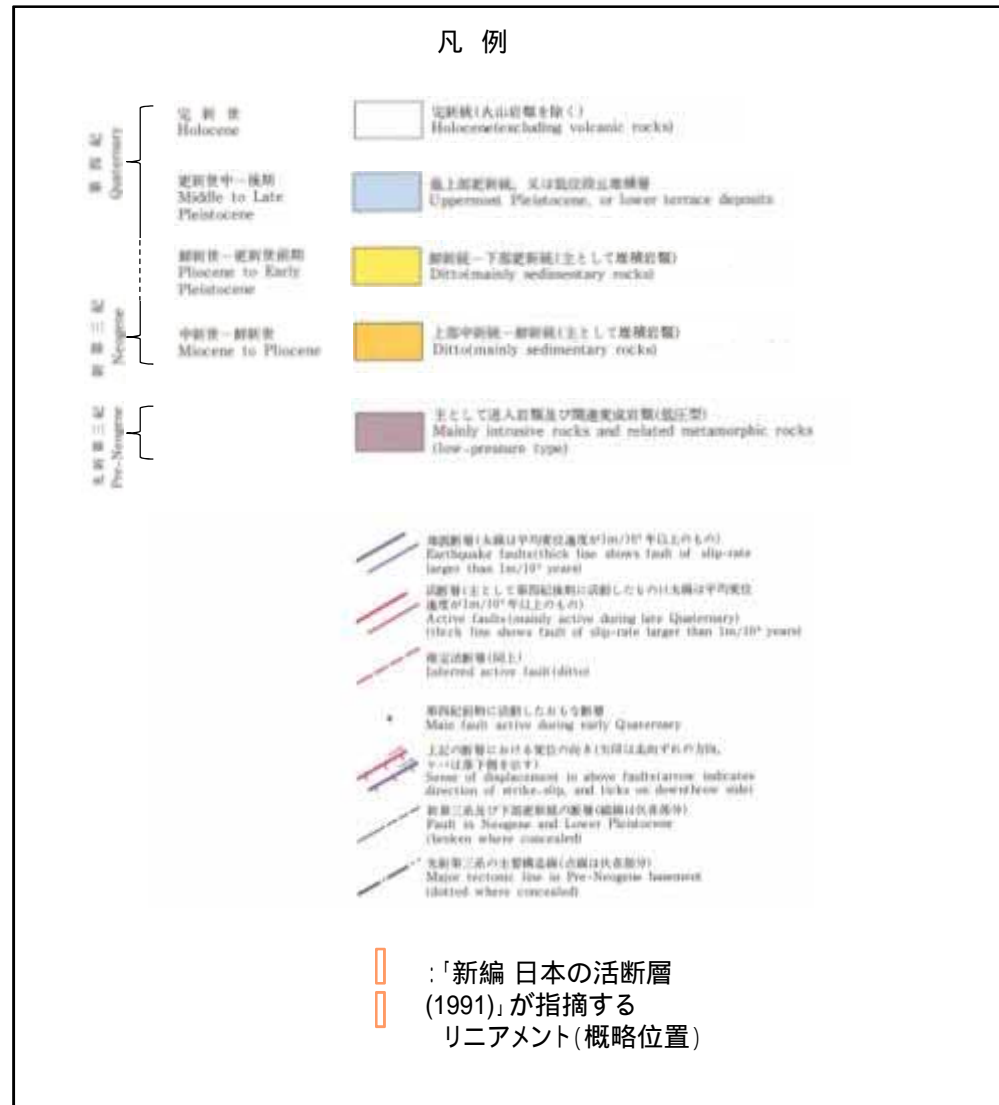
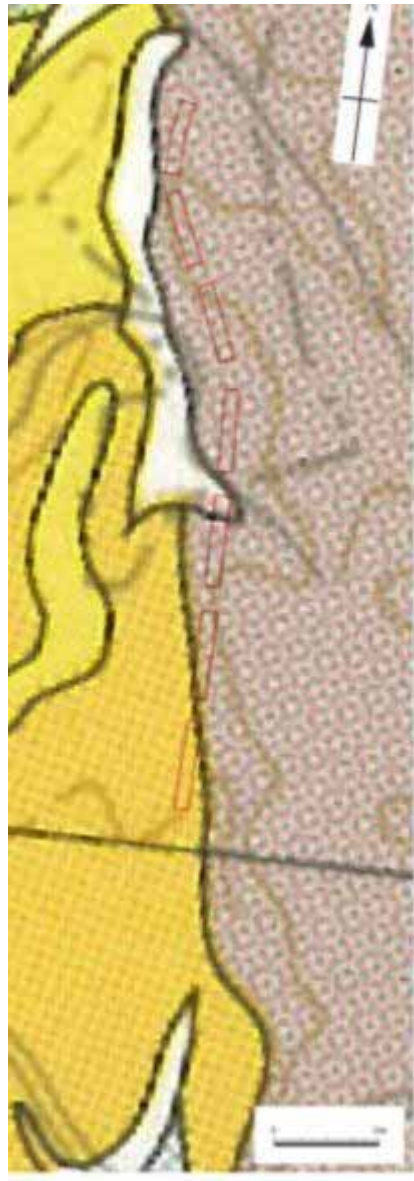


大槻(1975) (古屋敷～小高)

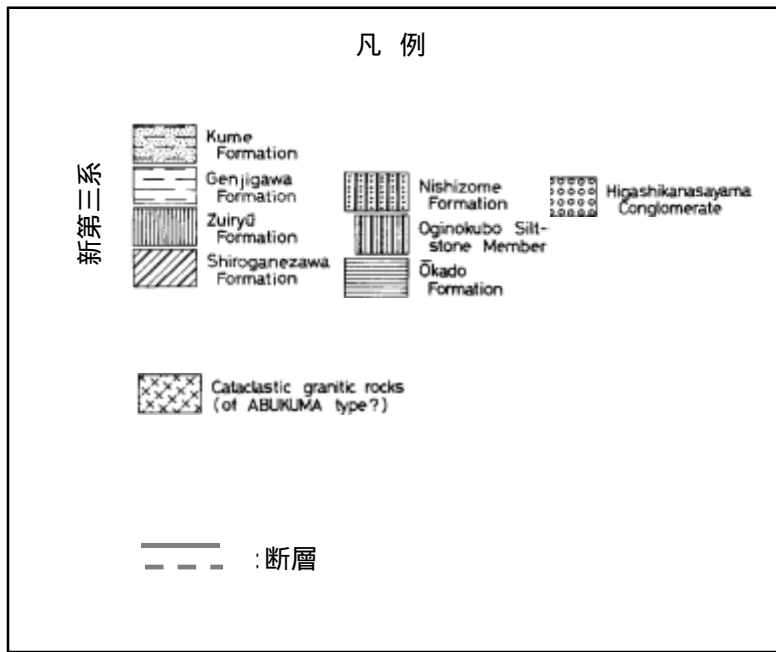




50万分の1活構造図「新潟」(1984) (古屋敷～小高)



大槻(1975) (西染町～芦間町)



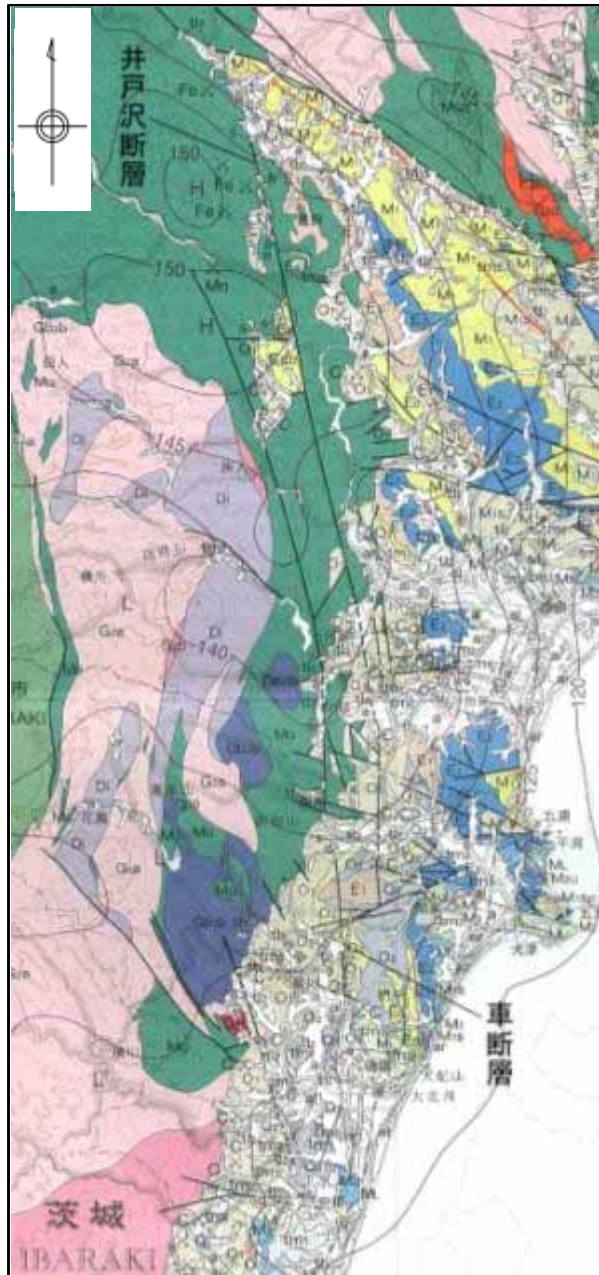
20万分の1地質図幅「水戸」(第2版)(2001) (西染町～芦間町)



凡例

第四紀 Quaternary	全新世 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
	後期更新世 Late Pleistocene	低位段丘堆積物 Lower terrace deposits	自然堤防堆積物 Natural levee deposits	al	砂 Sand
		中位段丘堆積物 Middle terrace deposits	常総層及びその相当層 Joso Formation and its equivalents	本下層、見和層及びその相当層 Kiuroshi and Miwa Formations, and their equivalents	tl
中期更新世 Middle Pleistocene	高位段丘堆積物 Higher terrace deposits			tm ₂	砂、礫及び泥 Sand, gravel and mud
第三紀 Neogene	後期新第三紀 Late Pliocene v	N _{2h}	久米層及びその相当層 Kume Formation and its equivalents	tm ₁	砂、泥及び礫(主として海成) Sand, mud and gravel (mainly marine)
		Zd	環籠層、瀧沢川層及びその相当層 Zaiyū and Genjigawa Formation, and their equivalents	th	礫、砂及び泥 Gravel, sand and mud
	中期中新世 Middle Miocene	大門層 Ōkado Formation		Km	砂質泥岩及び砂岩 Sandy mudstone and sandstone
		西染層 Nishisome Formation		Zd	珩藻質泥岩 Diatomaceous mudstone
白垩紀 Early Cretaceous	阿武隈花崗岩類 Abukuma Granitic Rocks		Zh	硬質泥岩 Hard mudstone	
	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垩紀) Hitachi Paleozoic Formations (Hitachi Metamorphic Rocks) (Age of metamorphism is Cretaceous)	変成岩 Metamorphic rocks	Ck	砂岩泥岩互層及び泥岩 Interbedded sandstone and mudstone, and mudstone
時代未詳 Age unknown		超塩基性岩 Ultramafic rocks		Nz	アルコーエ砂岩 Arkose sandstone
				Hg	礫岩 Conglomerate
				Gd	角閃石黒雲母花崗閃緑岩 Hornblende-biotite granodiorite
				H	角閃岩 Amphibolite
				U	蛇紋岩及び滑石-マグネサイト岩 Serpentinite and talc-magnesite rock





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

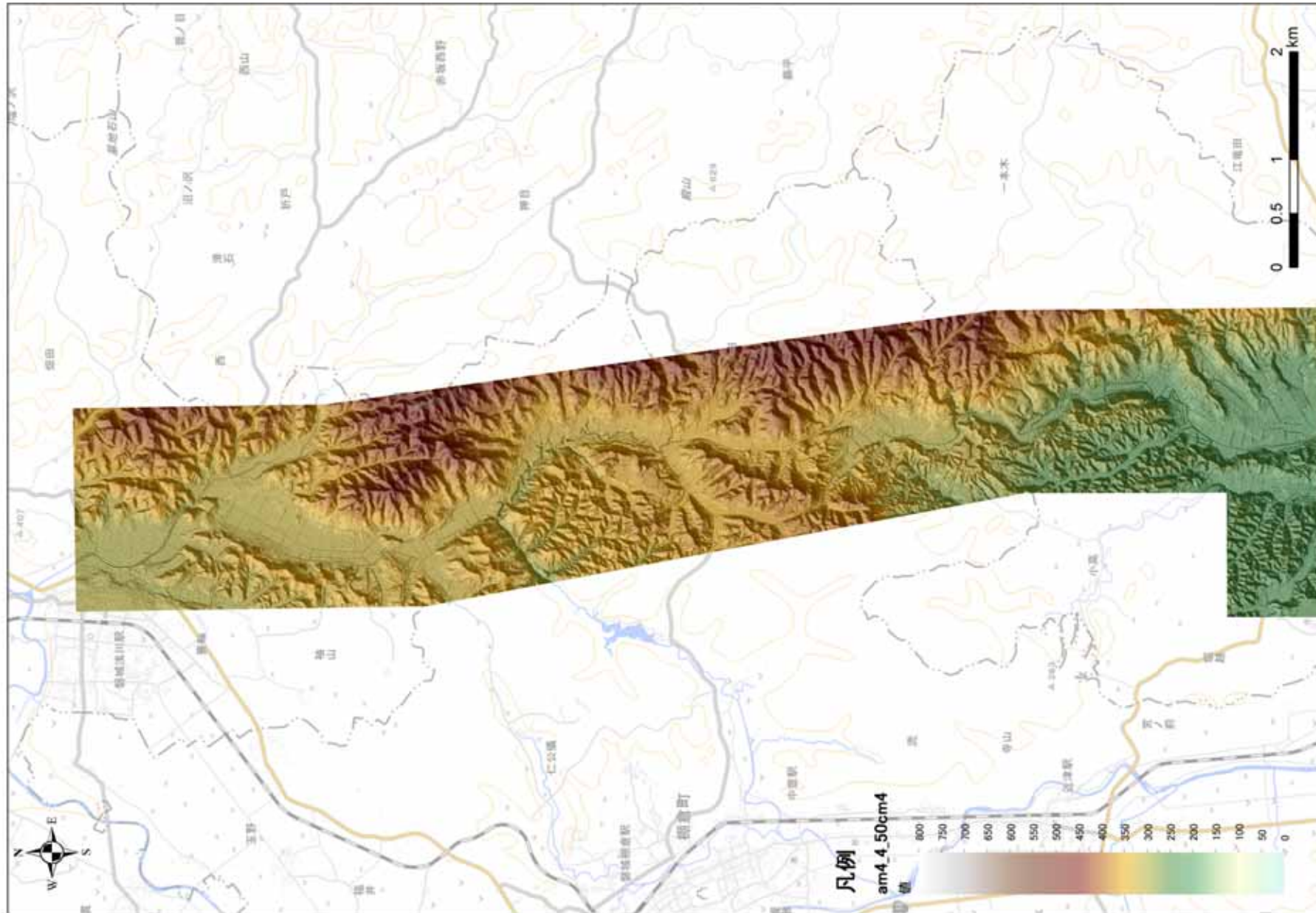
 - 前期白亜紀
 - G2a: 花崗岩～花崗閃緑岩
 - G2b: 花崗岩～花崗閃緑岩
 - G2c: 花崗岩～花崗閃緑岩
 - G2d: 花崗閃緑斑岩
 - Gb2b: 斑れい岩
 - Di: 閃緑岩
 - MG, MGa: 御斎所変成岩
-
- 断層 (破線は伏在部分)
Fault (short-broken where concealed)
 - 推定断層 (破線は伏在部分)
Inferred fault (short-broken where concealed)
 - 活断層
Active fault
 - 背斜軸 (破線は伏在部分)
Anticlinal axial trace (short-broken where concealed)
 - 向斜軸 (破線は伏在部分)
Synclinal axial trace (short-broken where concealed)
 - 等重力線 (1980年正規重力方式に基づくブーゲー異常)
Gravity 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(棚倉破砕帯東縁付近の推定活断層)



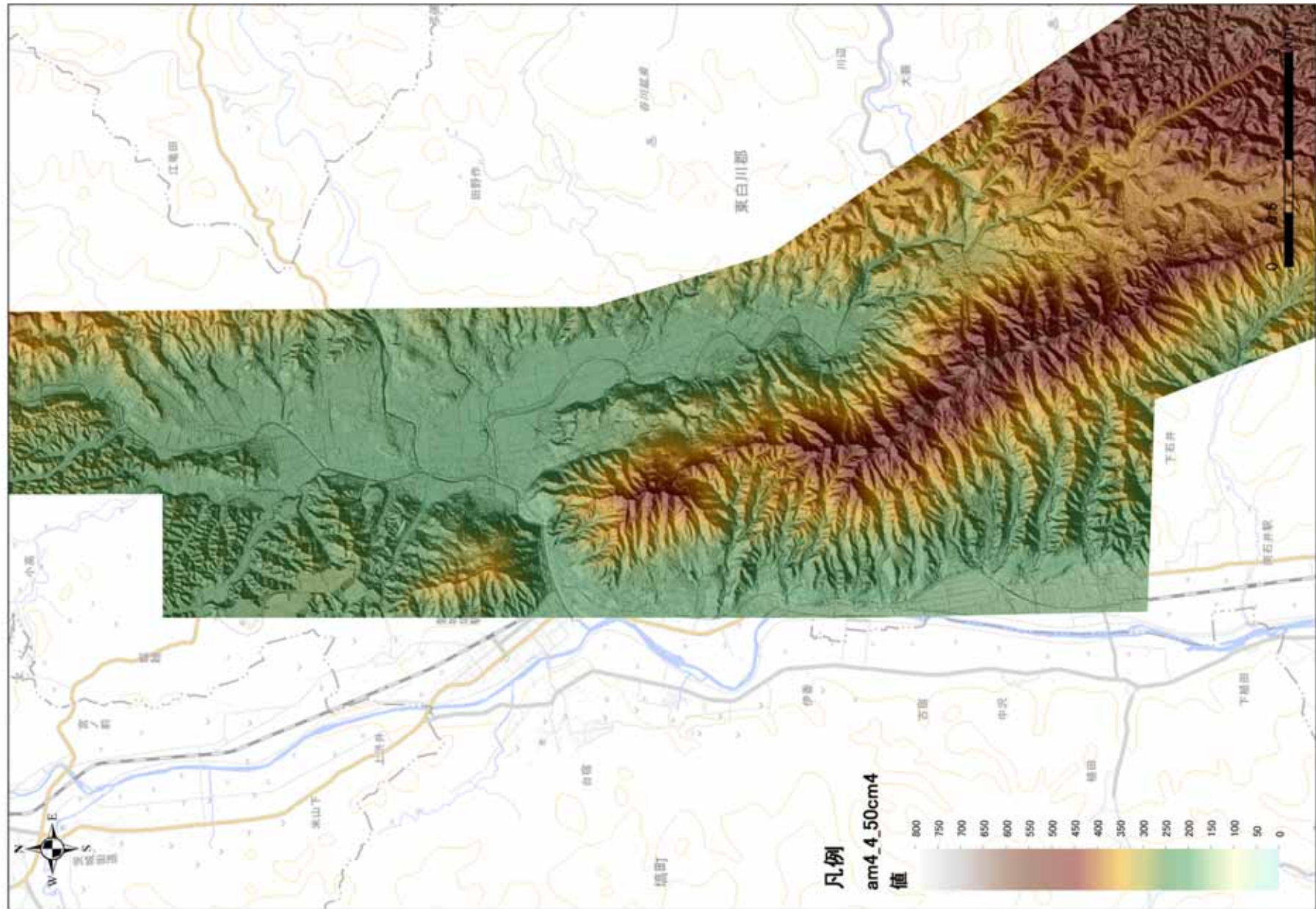
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)

段彩陰影図(棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層1/4)



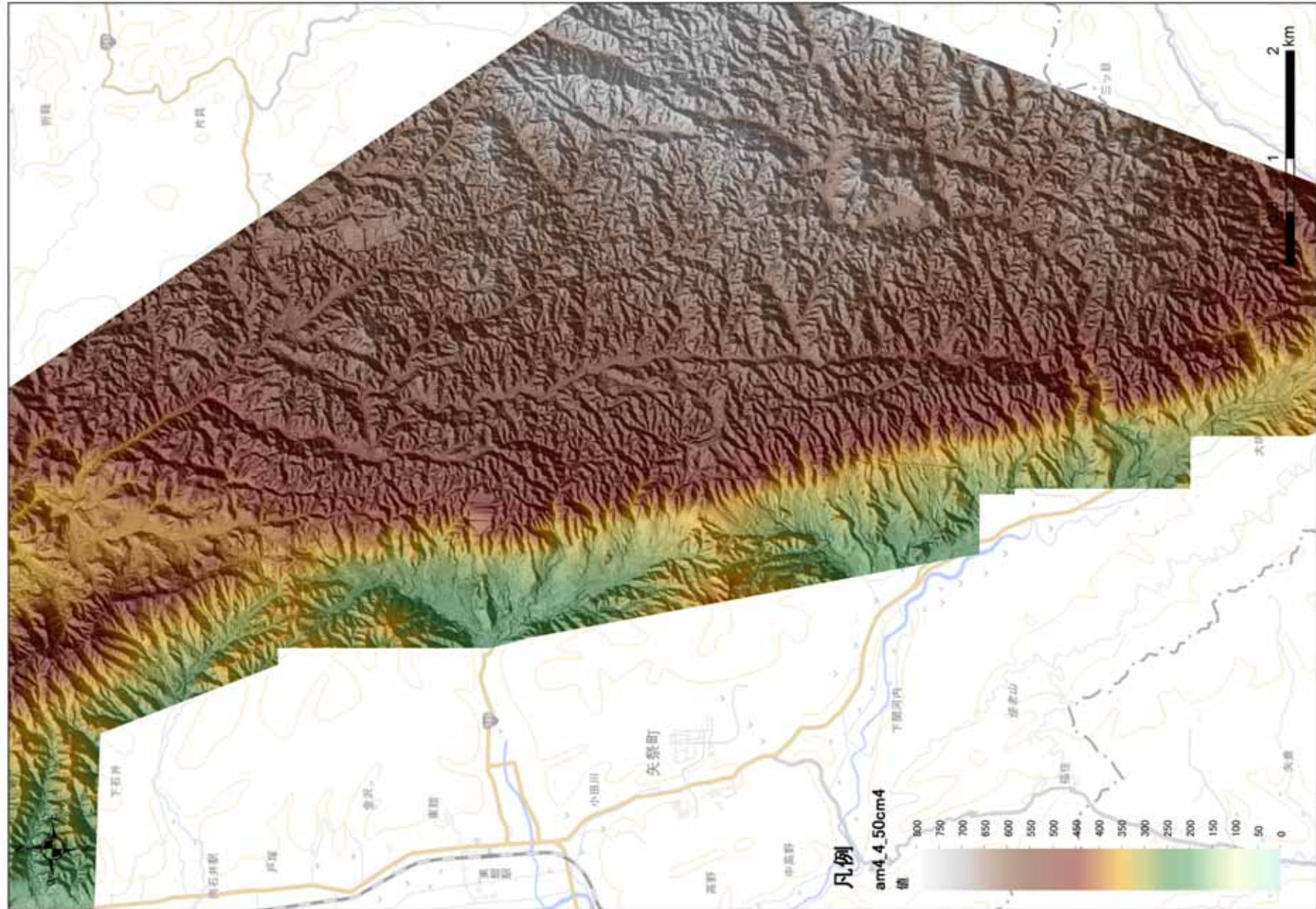
段彩陰影図(当社, 1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

段彩陰影図(棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層2/4)



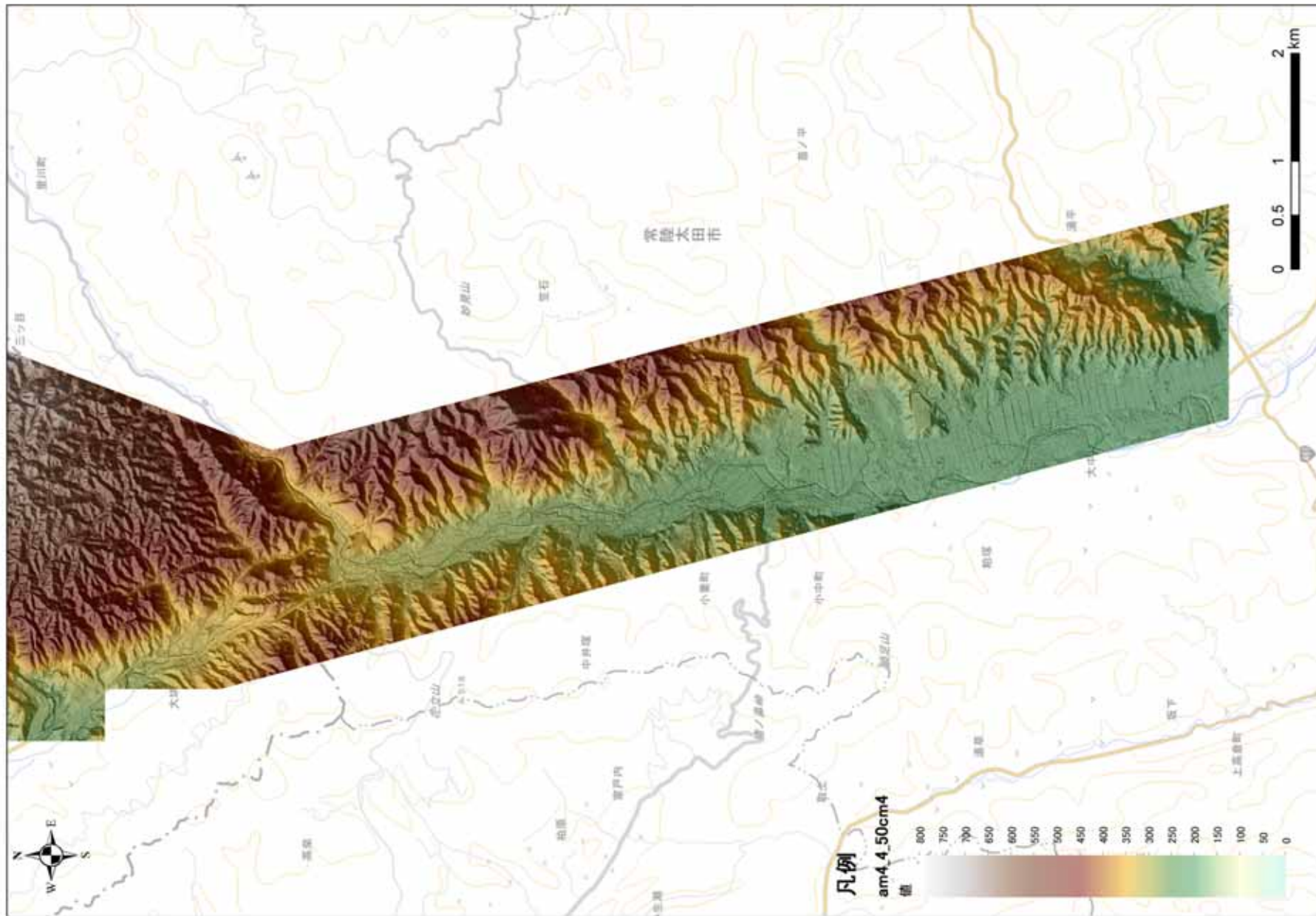
段彩陰影図(当社, 1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

段彩陰影図(棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層3/4)



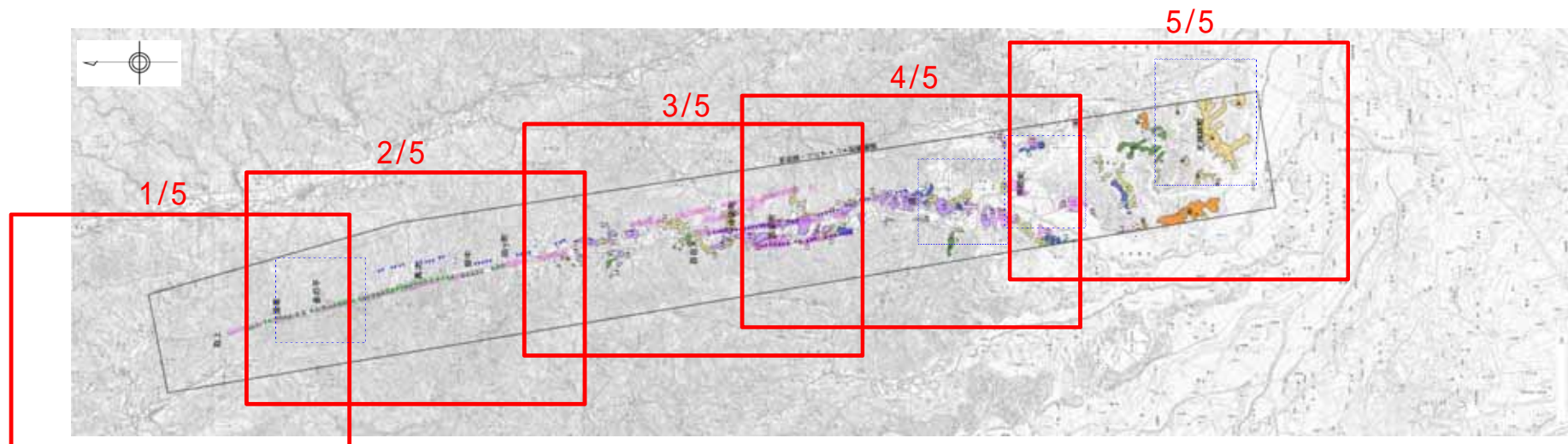
段彩陰影図(当社, 1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

段彩陰影図(棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層4/4)



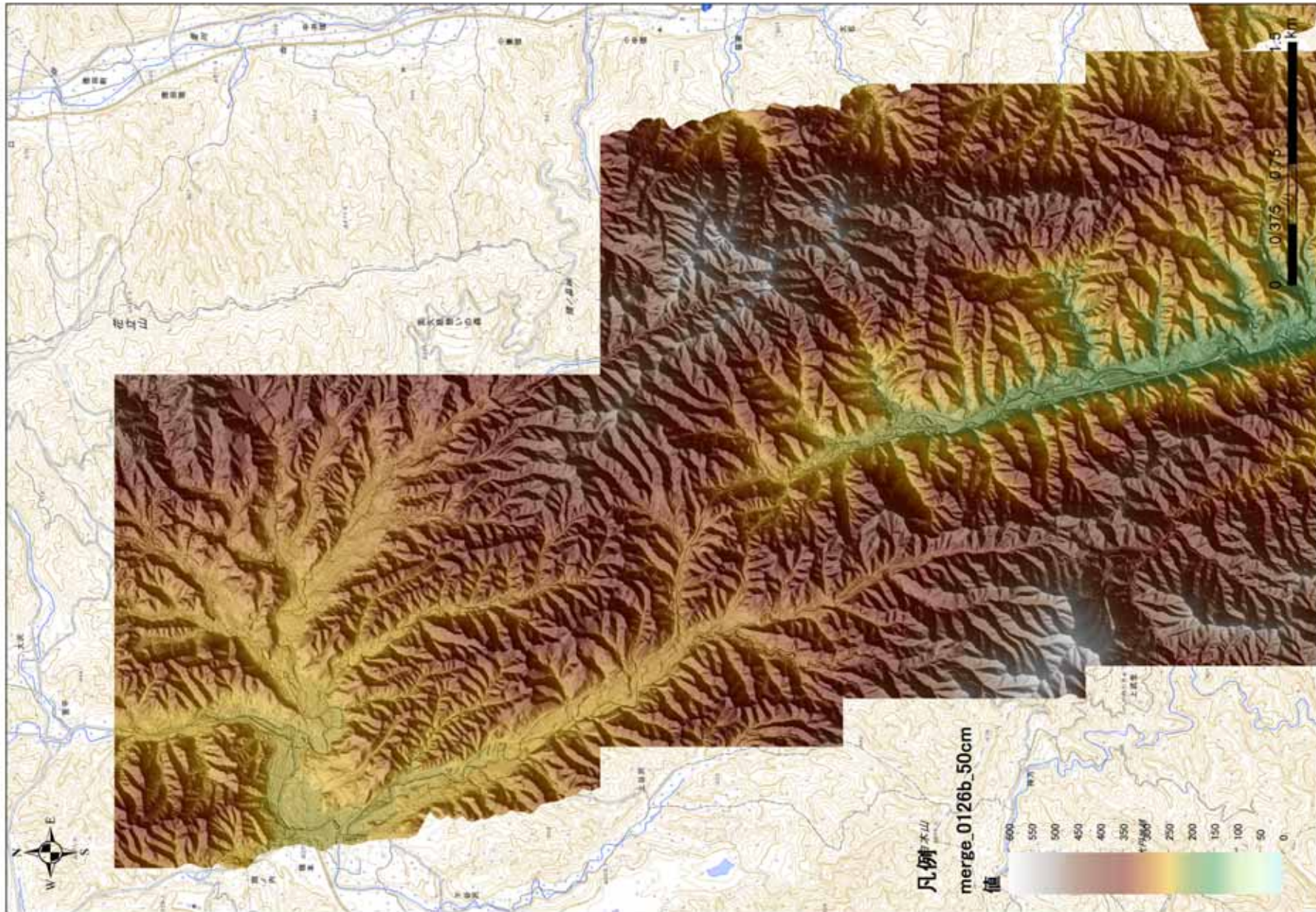
段彩陰影図(当社, 1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

段彩陰影図の作成範囲(棚倉破碎帯西縁断層(の一部))



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基礎地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)

段彩陰影図(棚倉破碎帯西縁断層(の一部)1/5)



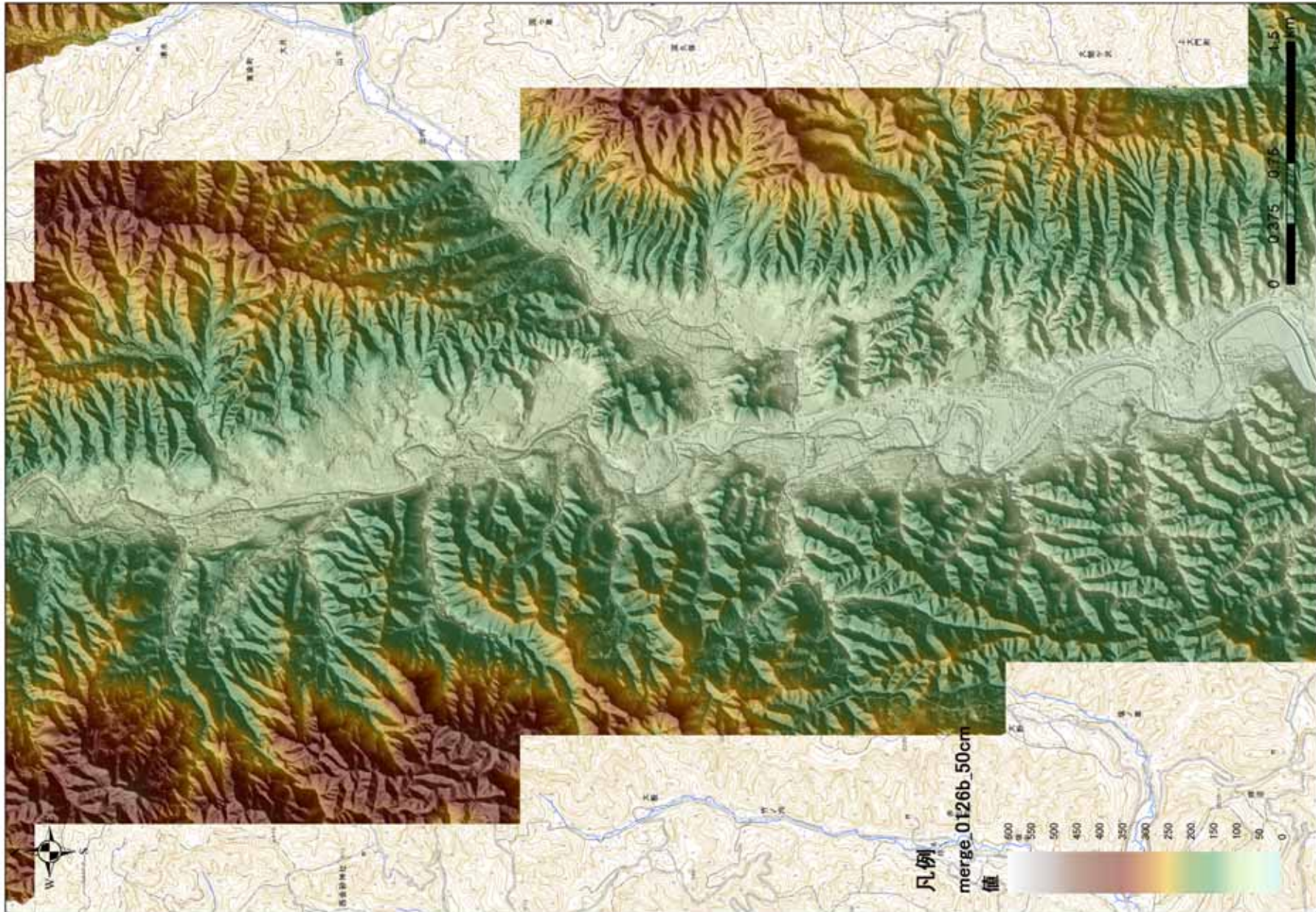
段彩陰影図(当社, 1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

段彩陰影図(棚倉破碎帯西縁断層(の一部)2/5)



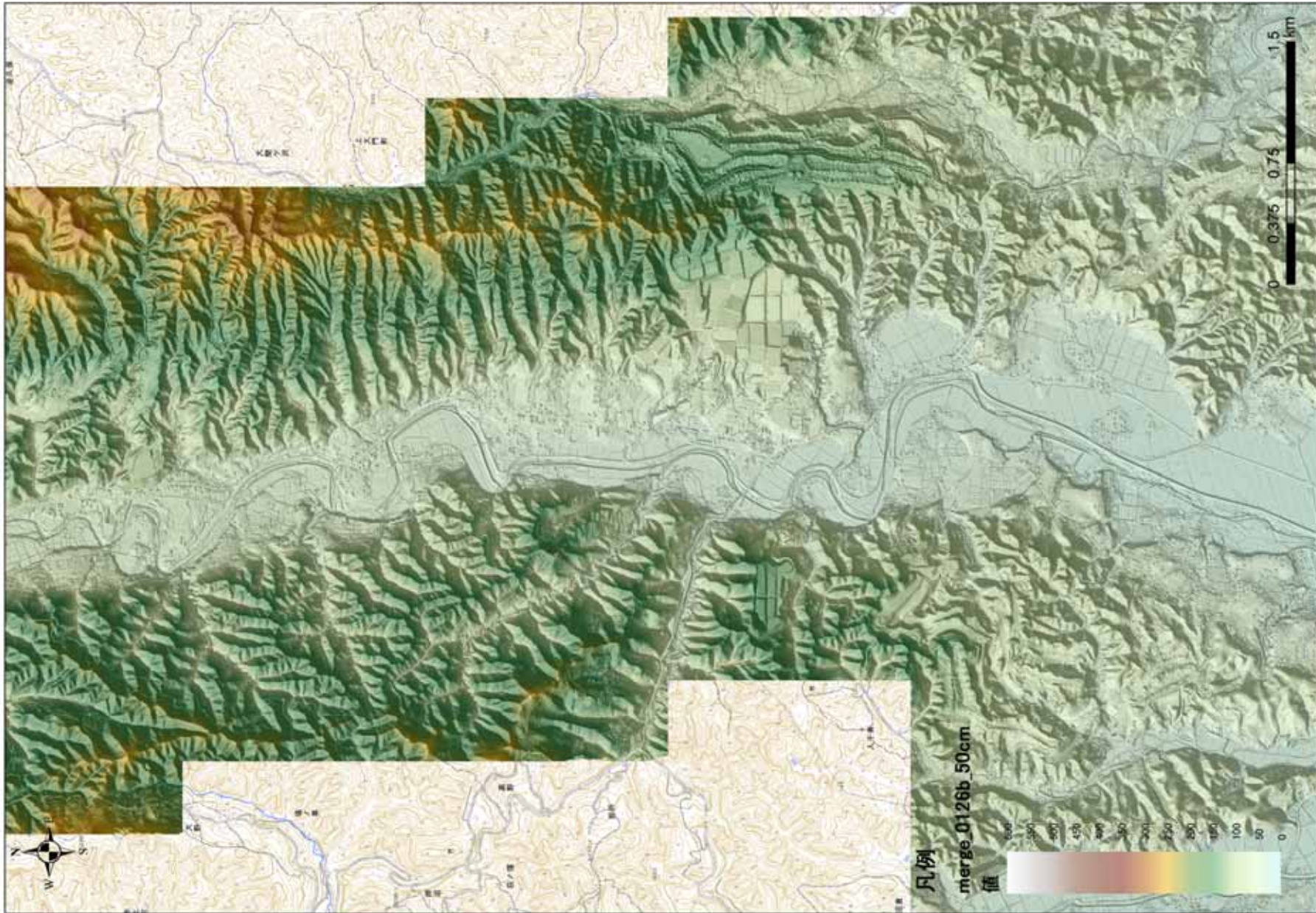
段彩陰影図(当社, 1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

段彩陰影図(棚倉破碎帯西縁断層(の一部)3/5)



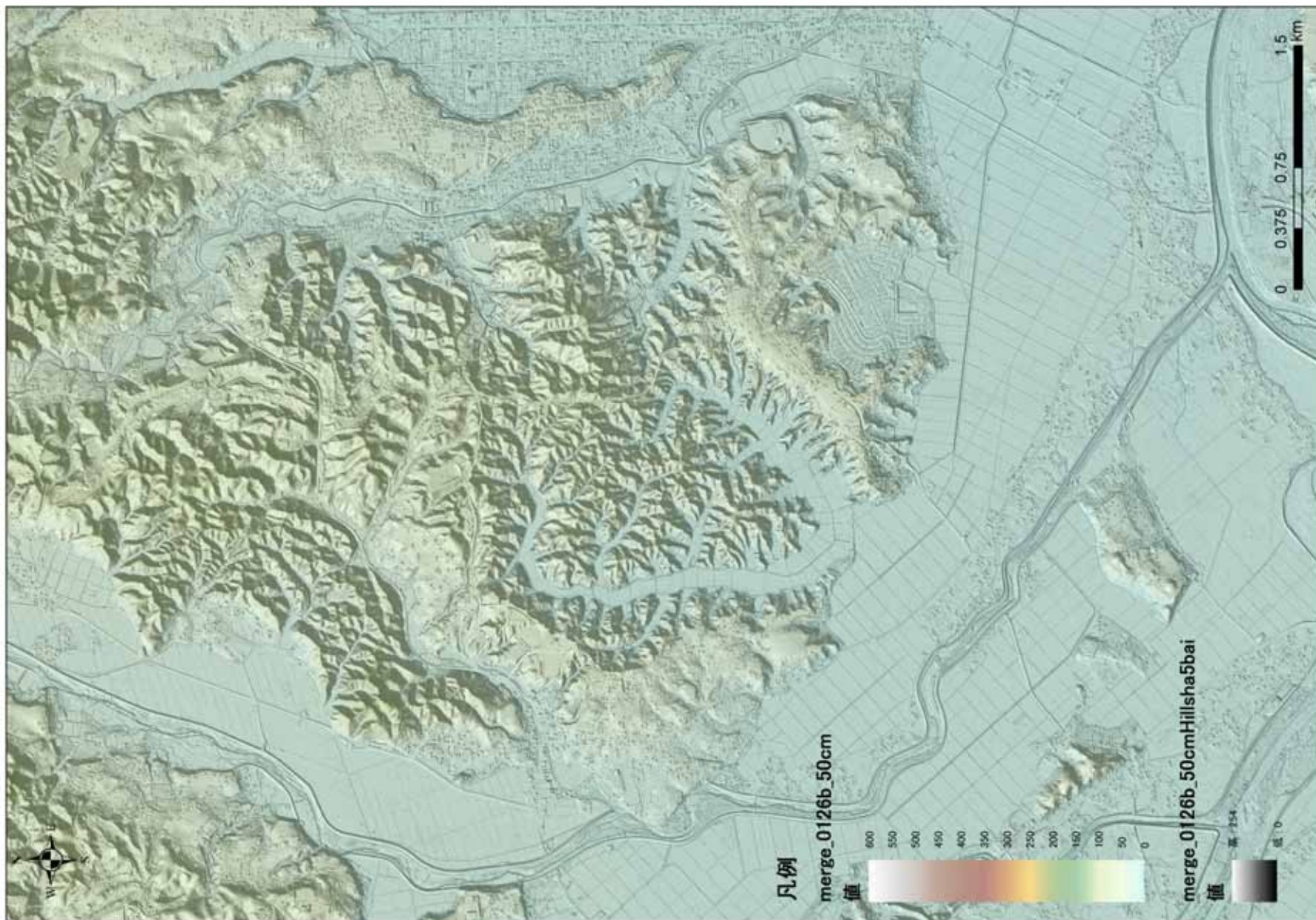
段彩陰影図(当社, 1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

段彩陰影図(棚倉破碎帯西縁断層(の一部)4/5)



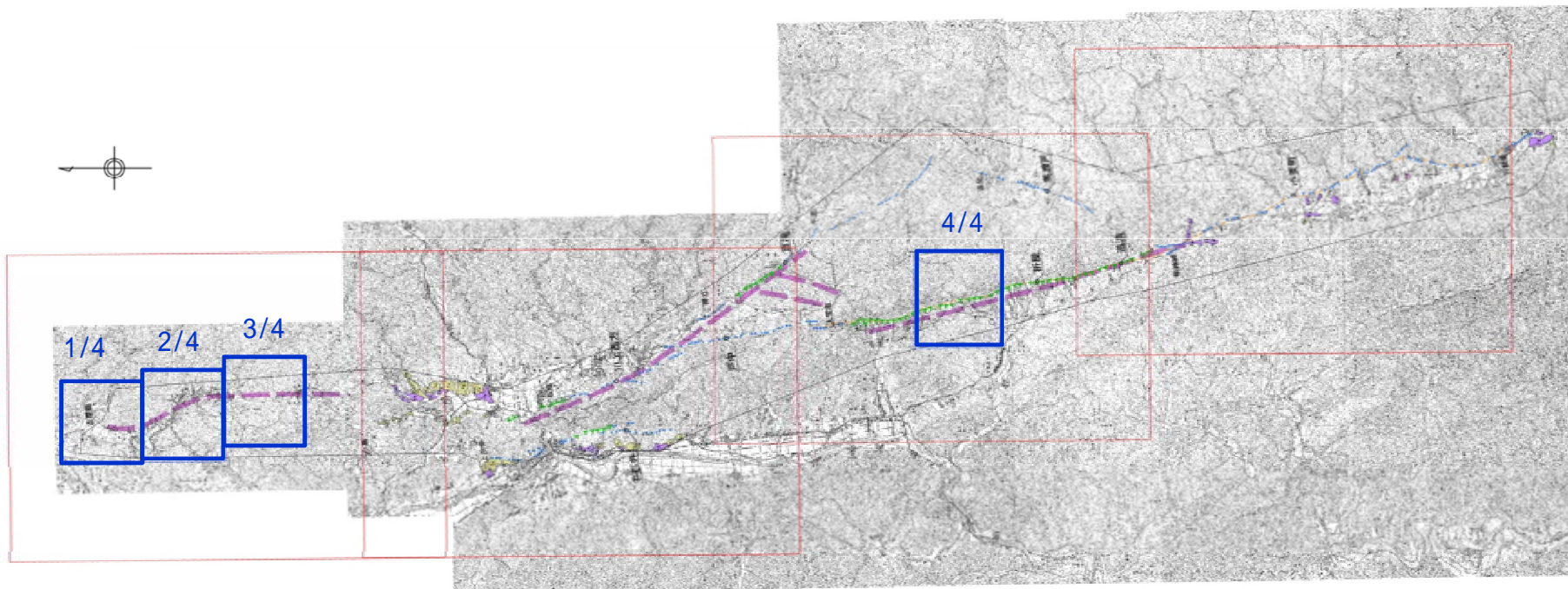
段彩陰影図(当社, 1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

段彩陰影図(棚倉破碎帯西縁断層(の一部)5/5)

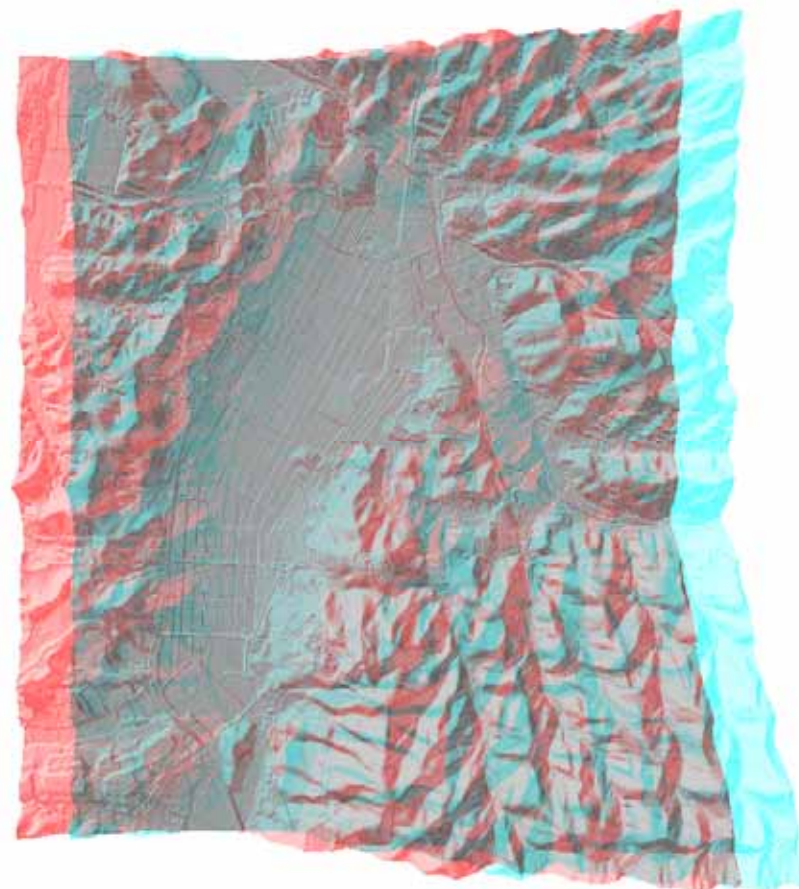


段彩陰影図(当社, 1mメッシュDEM, 高さ5倍強調)

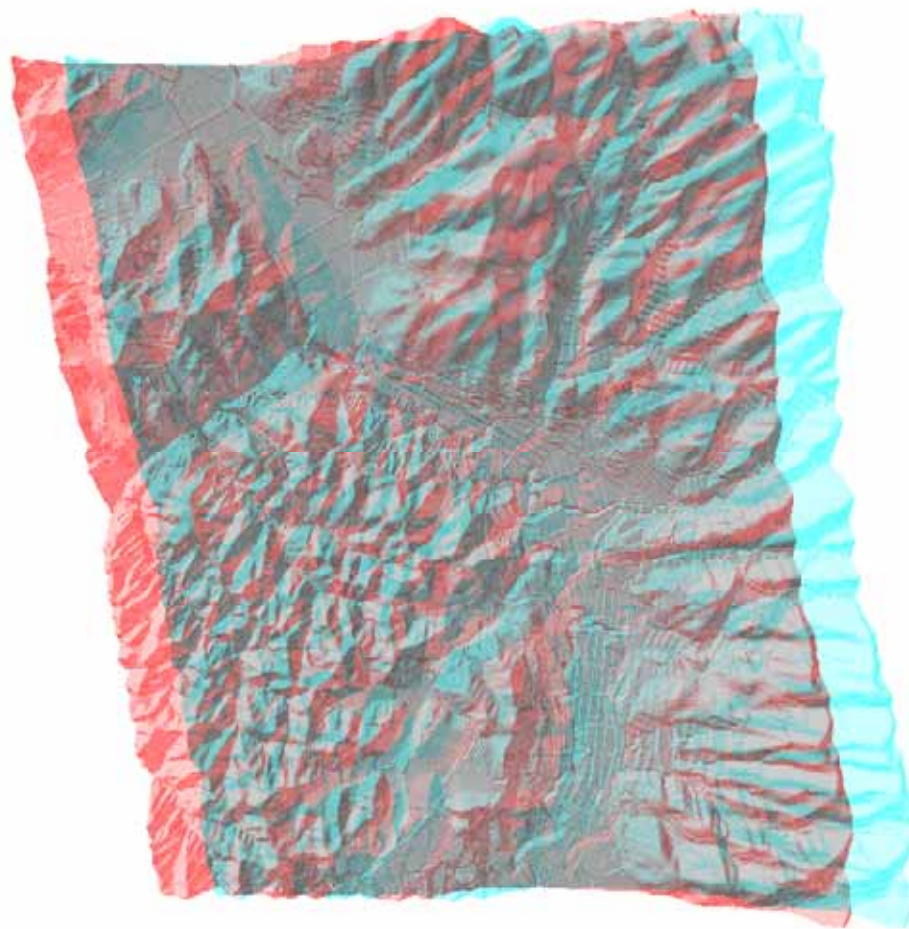
アナグリフの作成範囲(棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層)



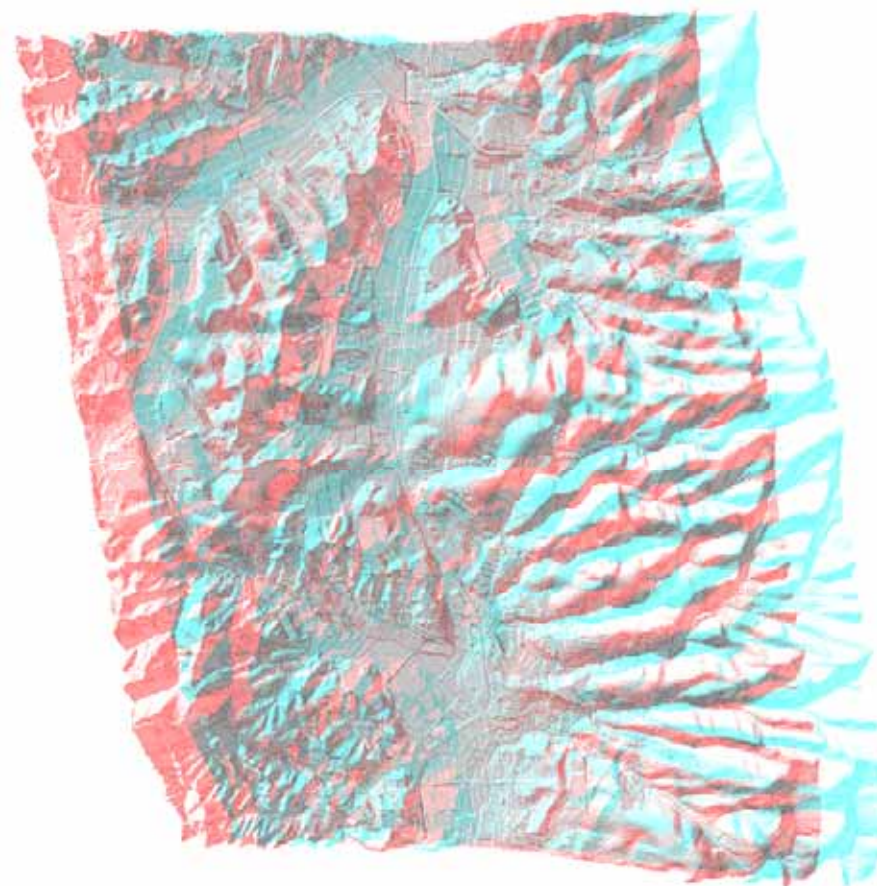
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基盤地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)



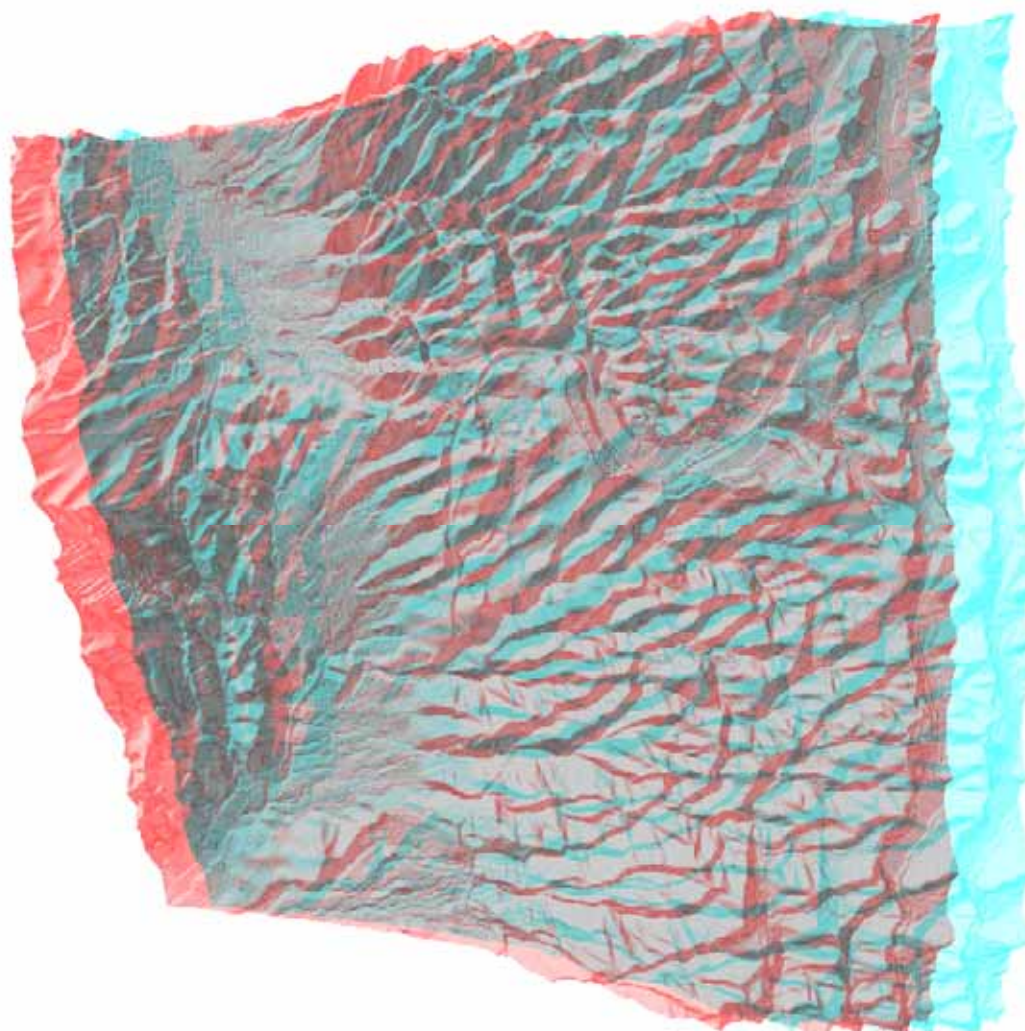
アナグリフ(棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層2/4)



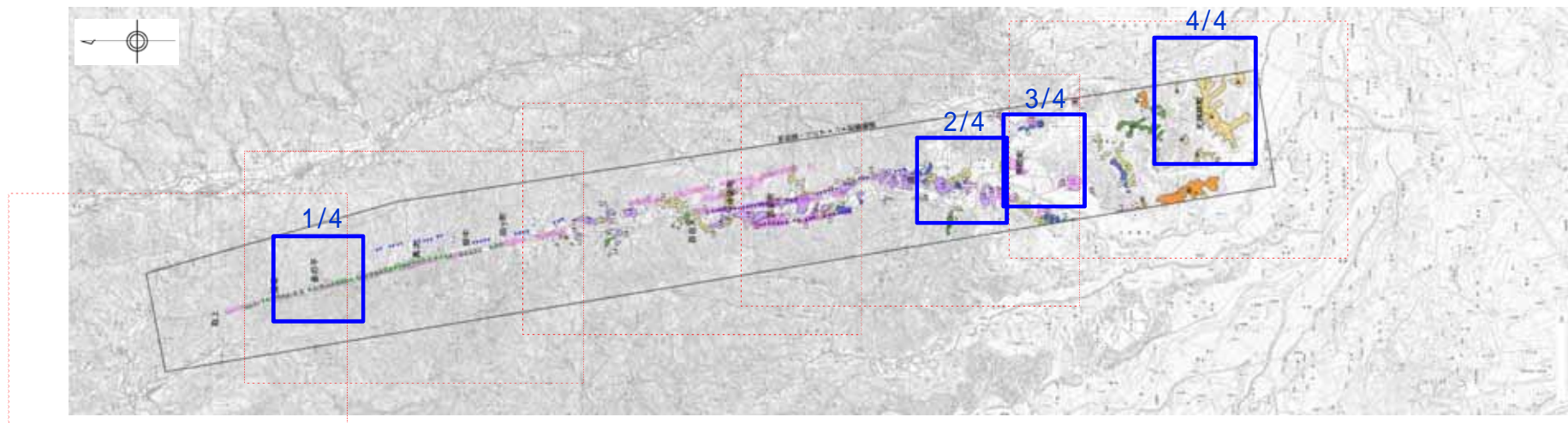
アナグリフ(棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層3/4)



アナグリフ (棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層4/4)

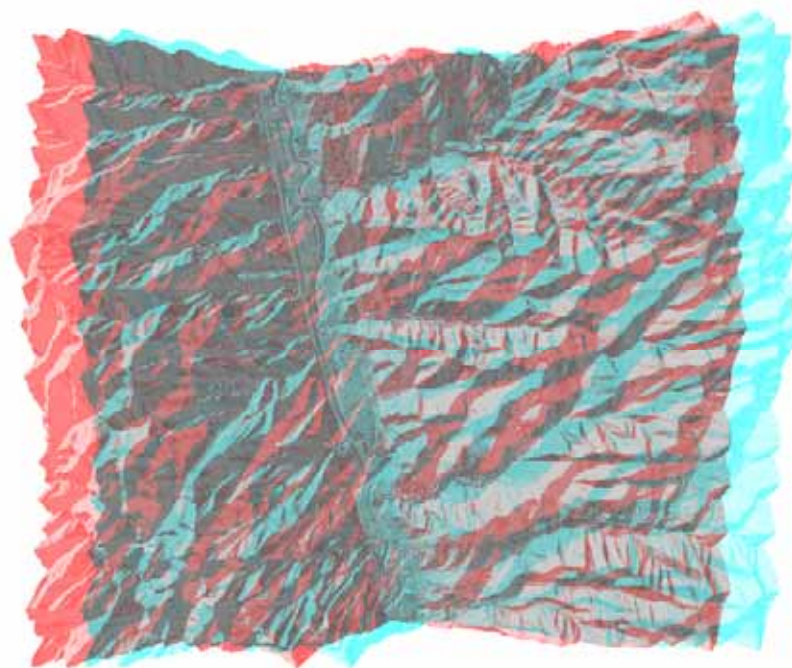


アナグリフの作成範囲(棚倉破碎帯西縁断層(の一部))

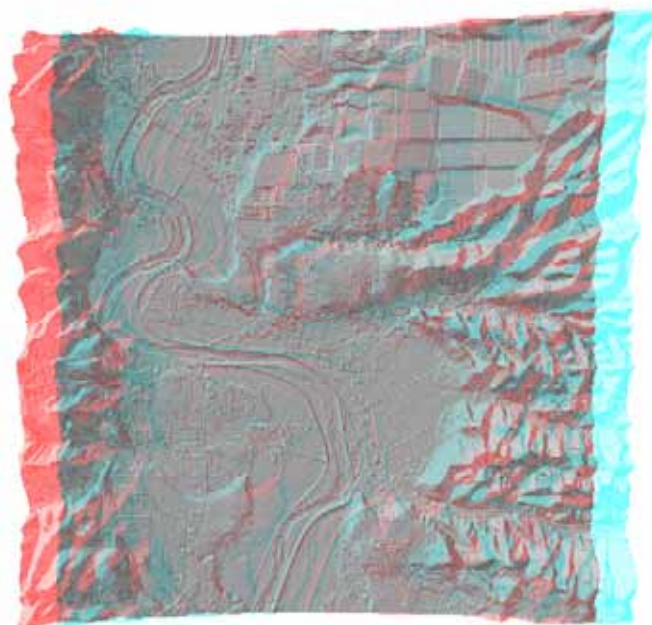


この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、空中写真、数値地図25000(地図画像)、数値地図50mメッシュ(標高)及び基盤地図情報を使用した。
(承認番号 平29情使、第298号)

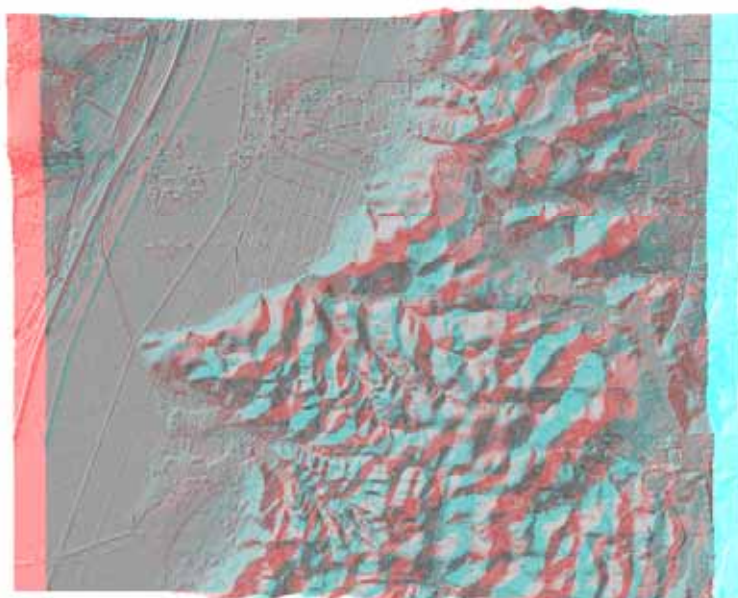
アナグリフ(棚倉破碎帯西縁断層(の一部)1/4)



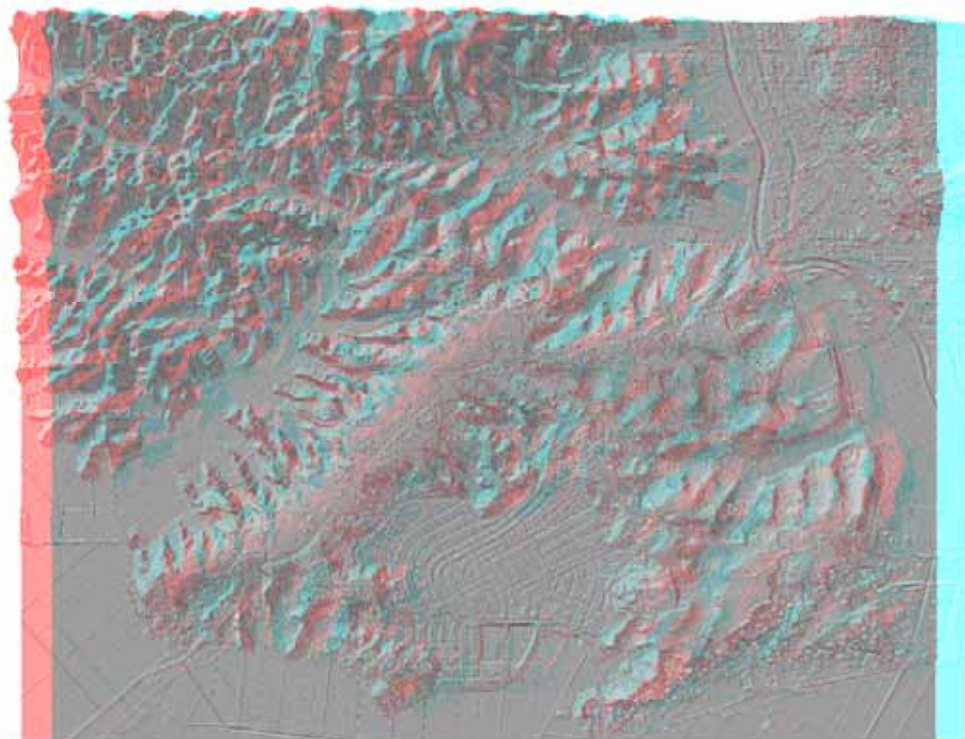
アナグリフ(棚倉破碎帯西縁断層(の一部)2/4)



アナグリフ(棚倉破碎帯西縁断層(の一部)3/4)



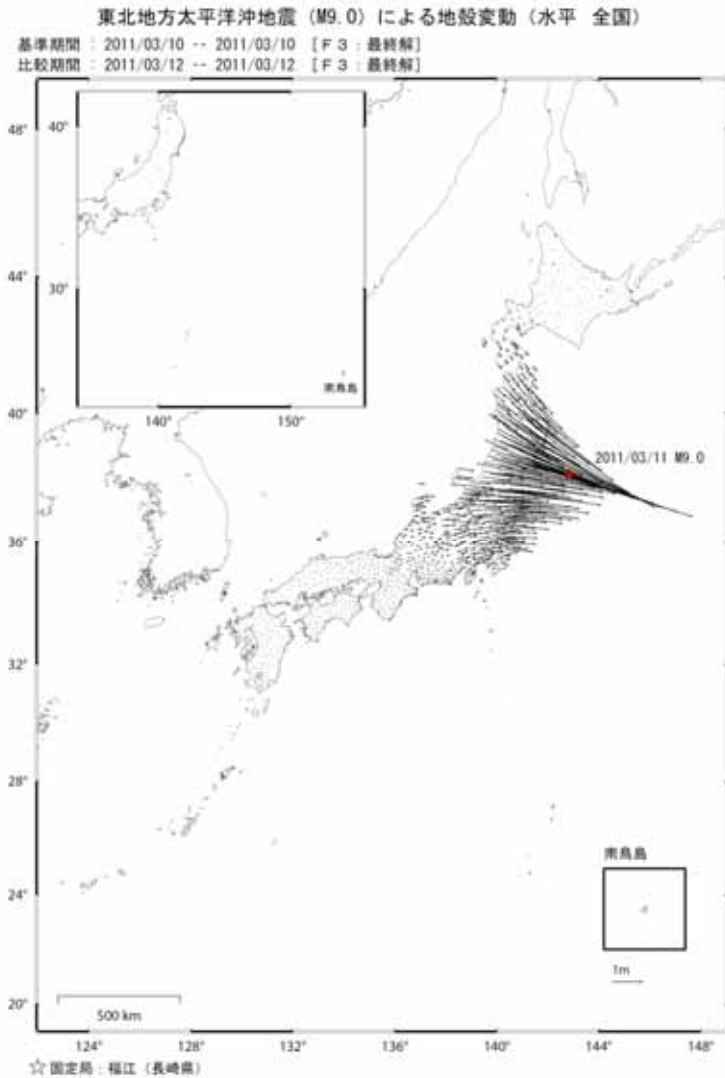
アナグリフ(棚倉破碎帯西縁断層(の一部)4/4)



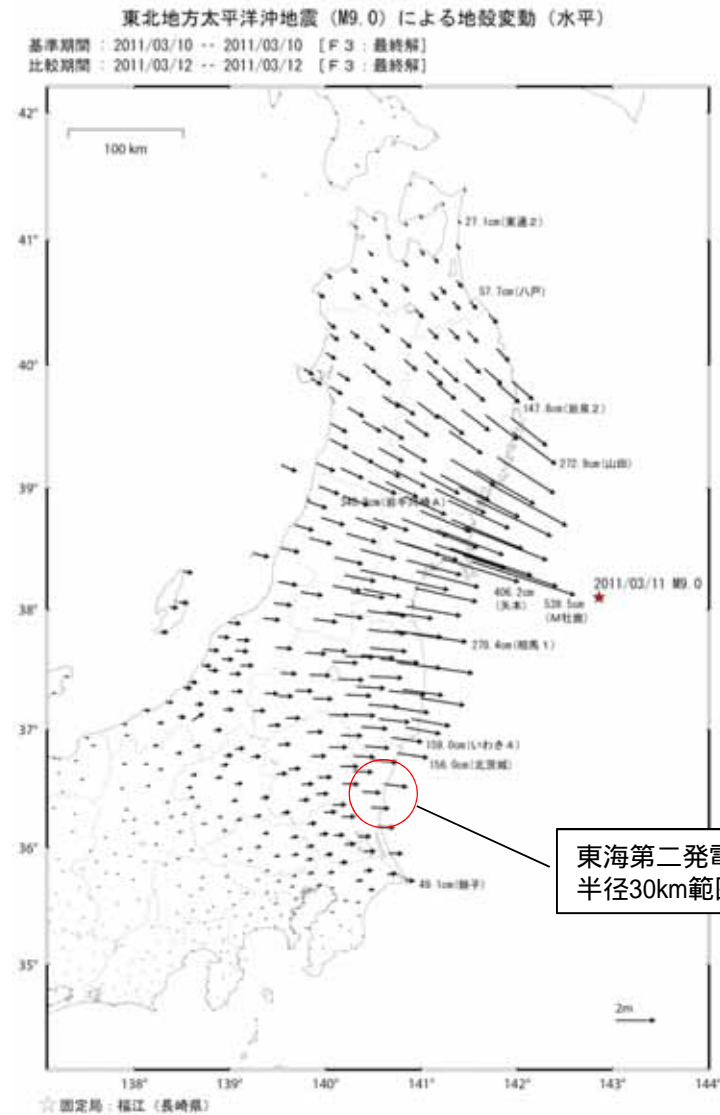
余白

参 考

(参考) 東北地方太平洋沖地震の東海第二発電所への影響【地殻変動】



国土地理院資料に一部加筆
出所: http://mekira.gsi.go.jp/catalogue/pdf/20110311_1446.pdf

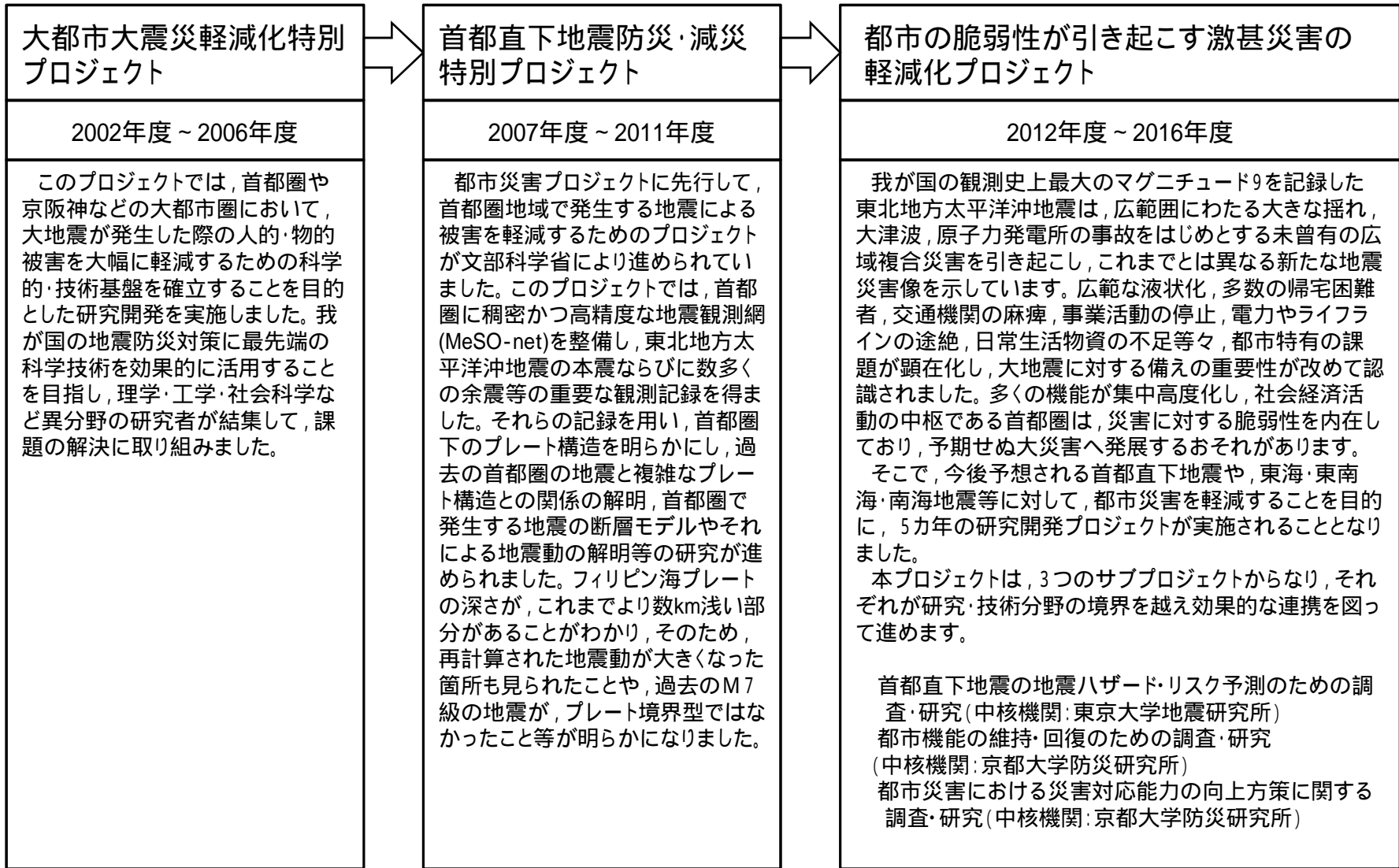


東海第二発電所から
半径30km範囲

<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。
●東海第二発電所周辺においては、1.5m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



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 都市災害プロジェクト
- 首都直下地震の地震ハザード・リスク予測のための調査・研究 -
(<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/project/toshi/project/project.html>) より一部転載

余白