

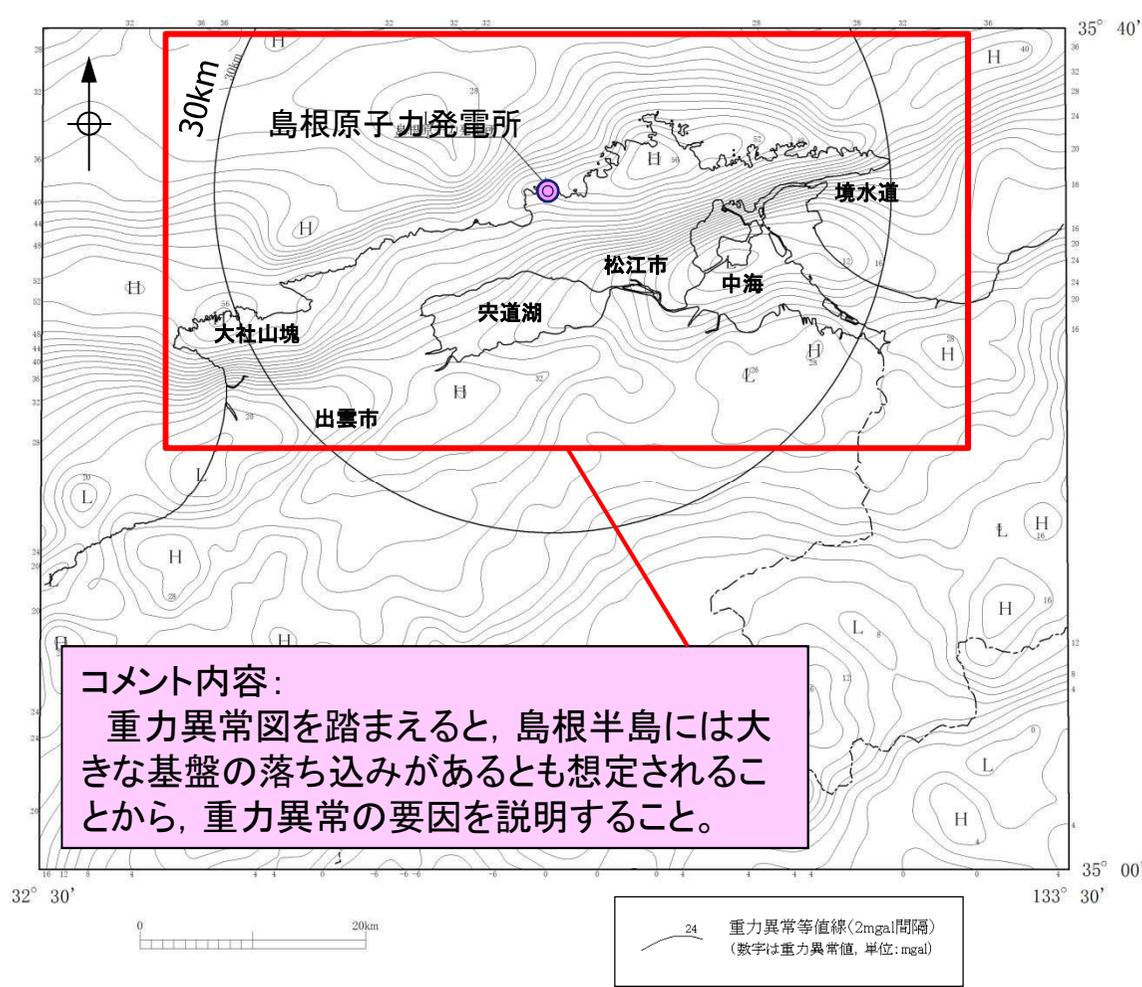
島根原子力発電所
敷地周辺陸域の活断層評価
(重力異常に係わるコメント回答(その1))

平成27年6月19日
中国電力株式会社

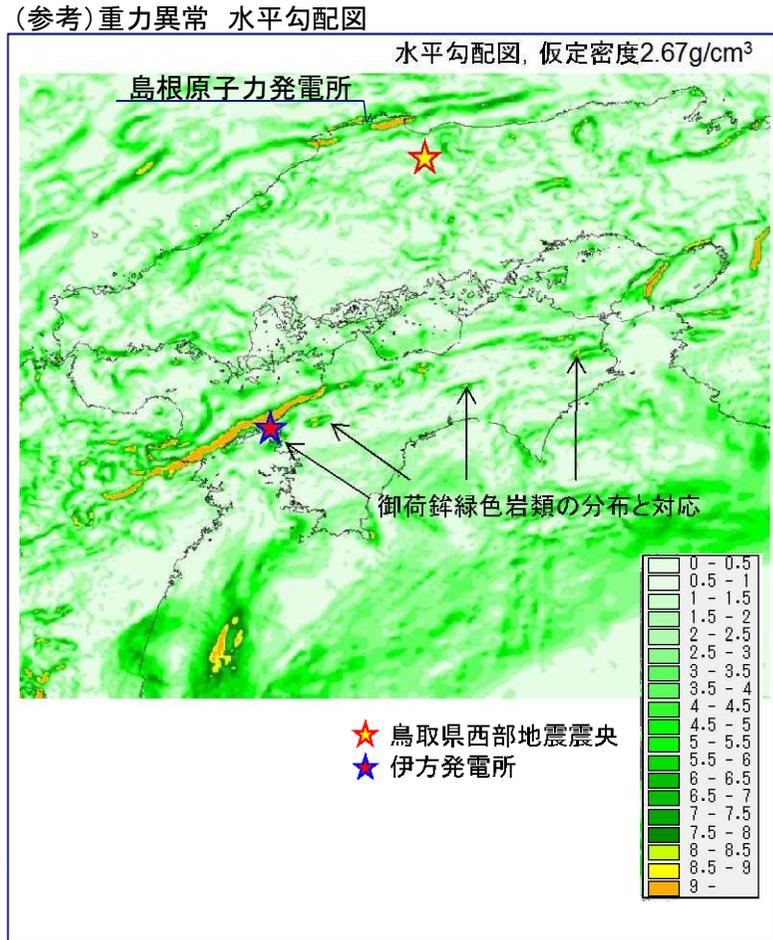
審査会合・ヒアリングにおける指摘事項

No.	指摘事項	審査会合・ヒアリング
1	重力異常図を踏まえると、島根半島には大きな基盤の落ち込みがあるとも想定されることから、重力異常の要因を説明すること。	平成27年1月16日 第183回審査会合
2	重力異常図に断層位置を明示し、活断層と重力異常の関係について説明すること。	平成27年3月31日 第29回ヒアリング

敷地周辺の重力異常
 既往調査 敷地周辺の重力異常



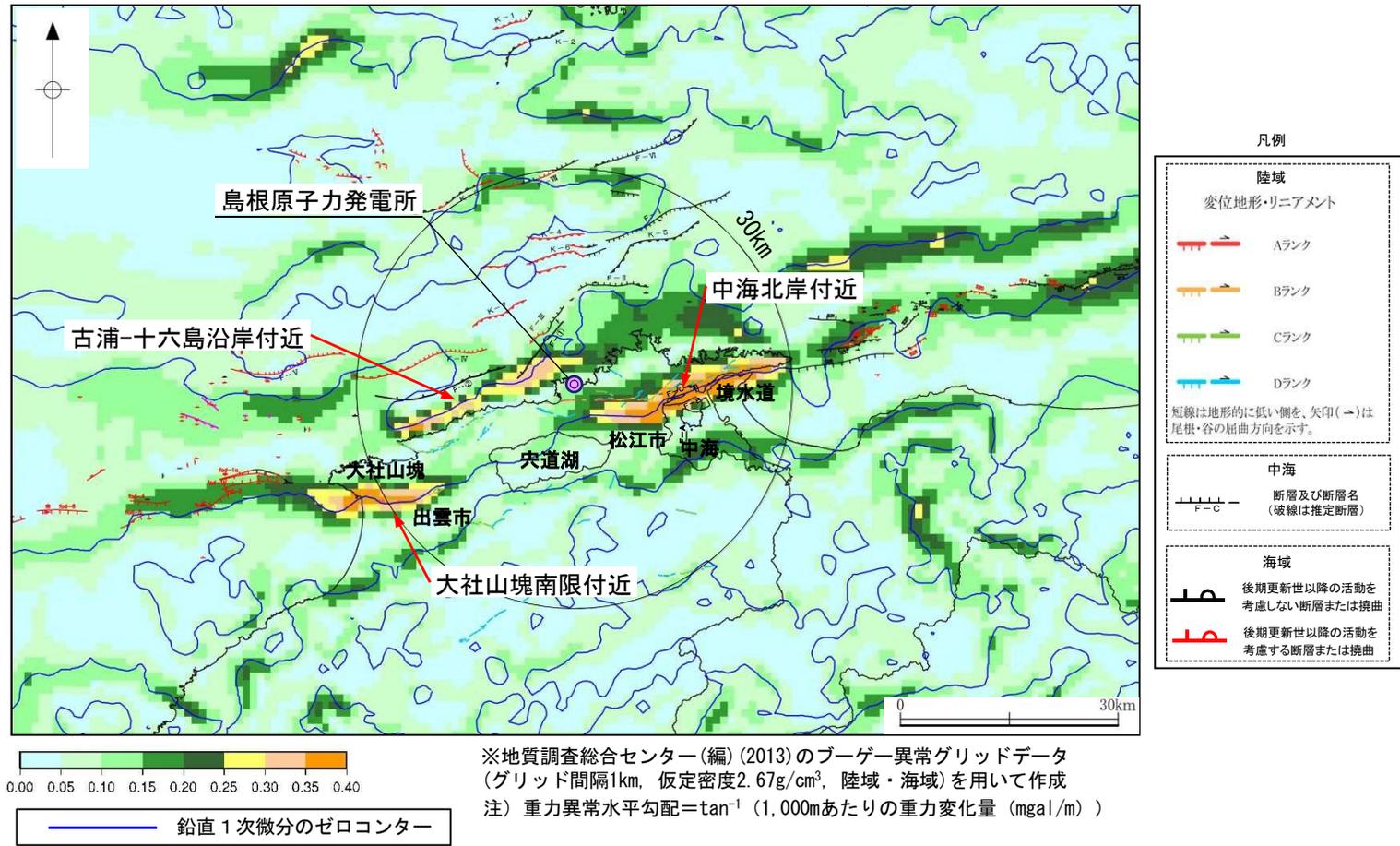
コメント内容:
 重力異常図を踏まえると、島根半島には大きな基盤の落ち込みがあると想定されることから、重力異常の要因を説明すること。



第173回審査会合 資料2-1「伊方発電所 地震動評価 震源を特定せず策定する地震動と基準地震動の策定(コメント回答)」p77より引用・加筆

日本重力CD-ROM(地質調査総合センター(2013))より引用・加筆

- ・重力異常としては、境水道から中海北部を通り、松江市にかけて東北東-西南西方向に延びる重力コンターの急傾斜部が認められ、西方の松江市側に向かうほど不明瞭になる。
- ・大社山塊南限沿いから出雲市大社町西方海域にかけて、東北東-西南西方向に延びる重力コンターの急傾斜部が認められ、東方の央道湖側に向かうほど不明瞭になる。



・最新の重力データベースである「日本の重力データベース DVD版」(地質調査総合センター編, 2013)のデータセットを用いて敷地周辺の重力異常の水平勾配図及び鉛直1次微分図を作成した結果, 鉛直1次微分のゼロコンターが通過し, 重力異常水平勾配値の大きい地域(重力コンターの急傾斜部)として, ①中海北岸付近及び②大社山塊南限付近にそれぞれ東北東-西南西方向及び東西方向に帯状の分布が確認される。また, 鉛直1次微分のゼロコンターが通過し, やや不明瞭であるが重力異常水平勾配値の大きい地域(重力コンターの傾斜部)として, ③古浦-十六島沿岸付近に東北東-西南西方向に帯状の分布が確認される。

・重力異常は、断層等に伴う基盤の落差や異なる岩体の密度差による構造境界を境に重力変化が大きく生じる。このような構造境界の抽出には、重力異常分布の水平1次微分(水平勾配)や鉛直1次微分が有効である。

【水平1次微分(水平勾配)分布の性質】

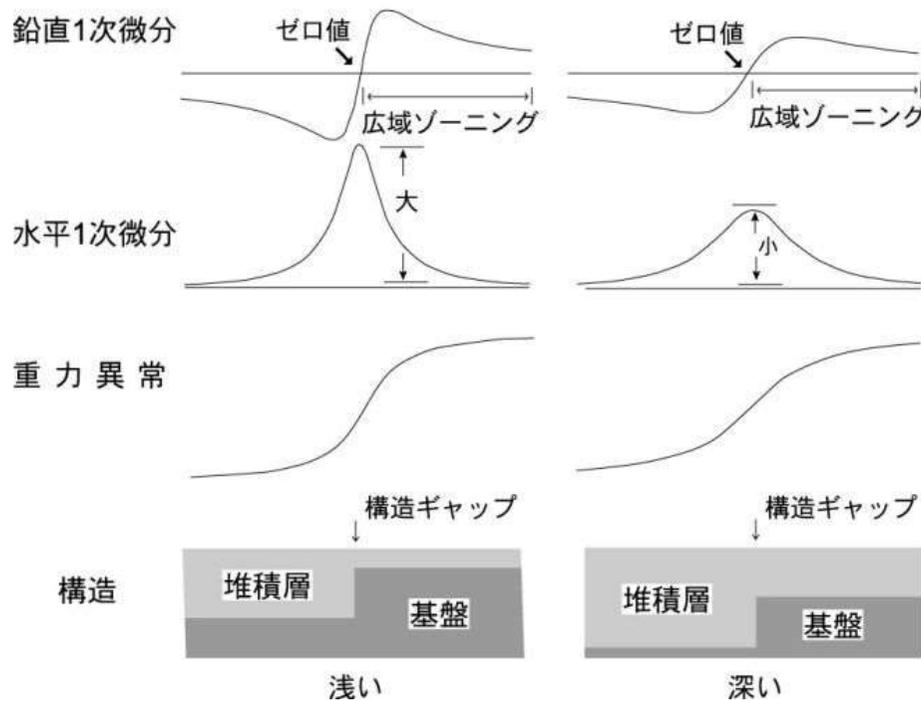
比較的ノイズに強く、常に正の値をとり、その最大値の箇所が、基盤等の鉛直な段差構造の直上に位置する。

【鉛直1次微分分布の性質】

比較的ノイズに強く、かつ、鉛直1次微分=0(鉛直1次微分のゼロコンター)が基盤等の鉛直な段差構造の直上に位置する。また、断層面が傾斜している逆断層や正断層の場合にも、そのゼロコンターが断層面の中央直上に位置する。

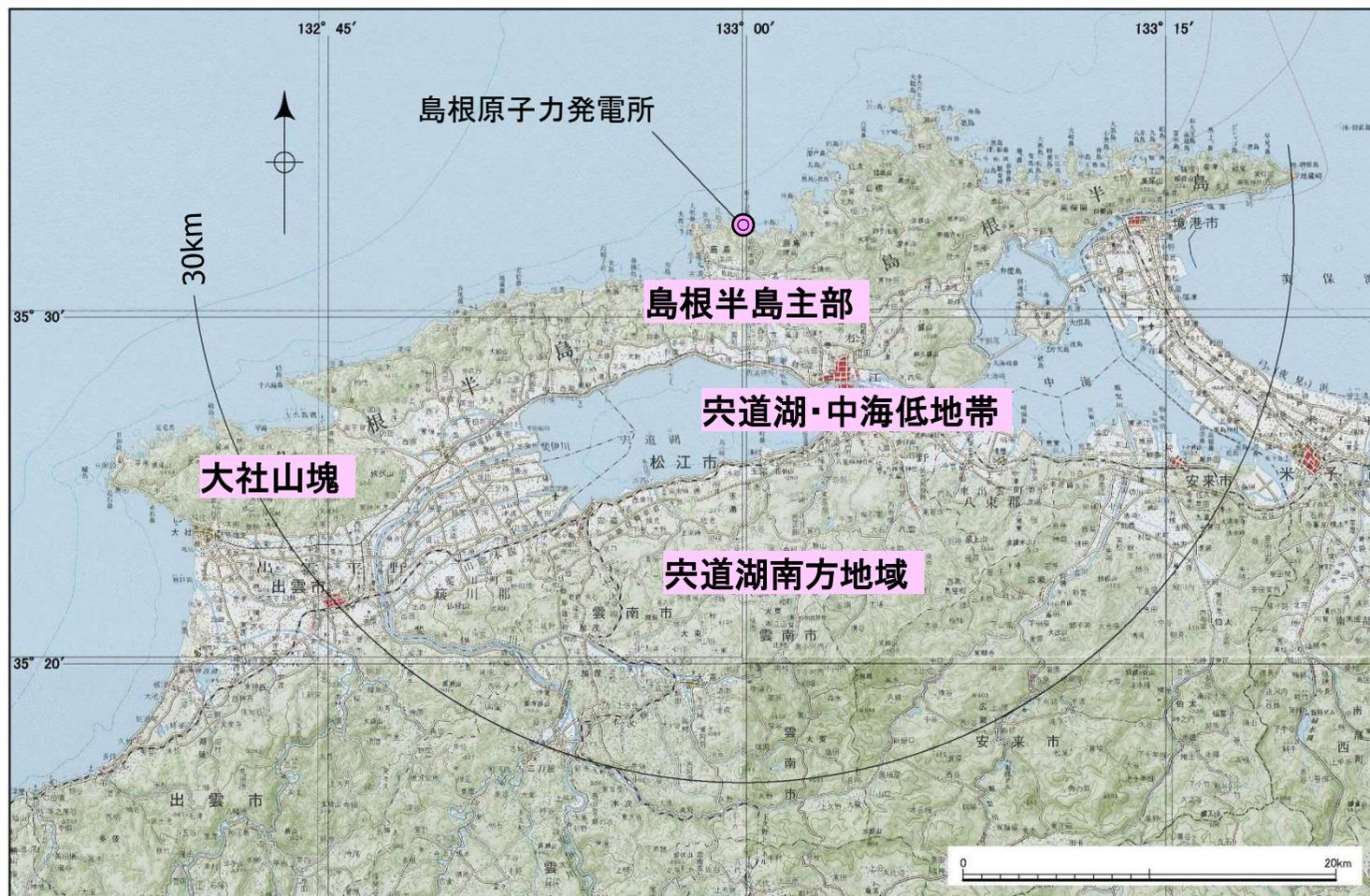
重力異常と1次微分の関係

基盤の落差が同じで深度が異なる場合の事例



・「水平1次微分の値がある程度大きい地域」かつ「鉛直1次微分のゼロコンターが通過している箇所」に着目することにより、断層等の構造境界の抽出が可能となる。

敷地周辺陸域の重力異常



20万分の1地勢図「松江」「大社」「高梁」「浜田」に加筆

- ・敷地周辺陸域は島根県の北東部に位置し、北側は日本海に面し、南側は中国山地の北縁部に接する。
- ・敷地周辺陸域の地形は、その特徴から、島根半島主部、大社山塊、宍道湖・中海低地帯及び宍道湖南方地域に大別される。

敷地周辺の重力異常 敷地周辺陸域の地質・地質構造

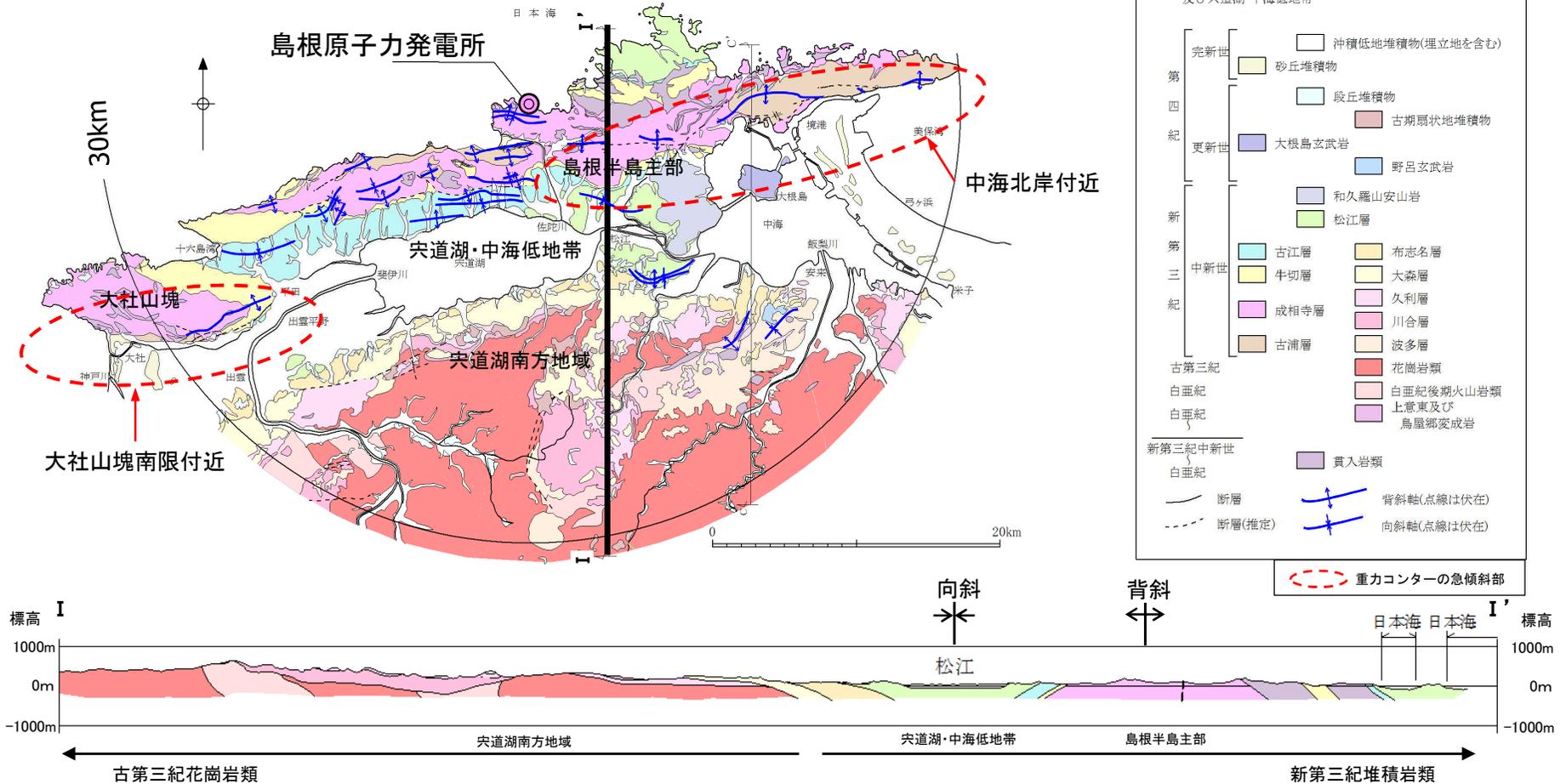
敷地周辺陸域の地質

敷地周辺陸域の地質層序

地域 地質 時代		地層名		主な岩相・層相	
		島根半島主部, 大社山塊 及び宍道湖・中海低地帯	宍道湖南方地域	島根半島主部, 大社山塊 及び宍道湖・中海低地帯	宍道湖南方地域
新 第四 紀 世	完 新 世	沖積低地堆積物		礫, 砂, シルト~粘土	
		砂丘堆積物		砂	
	後 期 新 中 期 前 期	低位面段丘堆積物		礫, 砂, シルト~粘土	
		中位面段丘堆積物		礫, 砂, シルト~粘土	
		大根島玄武岩		玄武岩溶岩	
		高位面段丘堆積物		礫, 砂, シルト~粘土	
		野呂玄武岩		玄武岩溶岩	
		古期扇状地堆積物		礫, 砂, シルト~粘土	
	鮮 新 世	和久羅山安山岩		安山岩溶岩	
		松江層		砂岩, 玄武岩溶岩, 玄武岩質火砕岩, シルト岩	
生 新 第三 紀 世	後 期 中 期	古江層		泥岩, シルト岩	
		布志名層		砂岩, シルト岩, 礫岩	
	前 期	牛切層		砂岩・泥岩互層, 礫岩, 安山岩質火砕岩, 安山岩溶岩	
		成相寺層		泥岩, 流紋岩溶岩, 流紋岩質火砕岩, デイサイト質火砕岩, 安山岩質火砕岩	
		古浦層		泥岩, 砂岩, 礫岩, 火山円礫岩, 流紋岩質火砕岩, デイサイト質火砕岩, 安山岩質火砕岩	
古 第三 紀	花崗岩類		花崗岩, 花崗閃緑岩		
	白亜紀後期火山岩類		流紋岩質-デイサイト質火砕岩, 流紋岩溶岩		
中 生 代	白 亜 紀	上意東及び鳥屋郷変成岩		ホルンフェルス	
		貫入岩類		ドレライト, 安山岩, 石英斑岩, 花崗斑岩	

— : 整合
 ~~~ : 不整合  
 <--- : 指交関係  
 - - - : 関係不明  
 ||| : 地層欠如

敷地周辺陸域の地質図及び地質断面図



・島根半島主部及び大社山塊には、新第三系中新統が分布し、東西ないし東北東－西南西方向に軸を持つ褶曲構造が認められる。大局的にみると、島根半島主部及び大社山塊ではそれぞれ背斜をなし、宍道湖・中海低地帯では向斜をなす。これらの大構造としての背斜及び向斜は、更に多くの小規模な背斜及び向斜の複合から成り、この島根半島の新第三系の褶曲帯は、宍道褶曲帯(多井(1973)等)と呼ばれている。

・宍道褶曲帯のうち、中海北岸付近と大社山塊南限付近に、重力コンターの急傾斜部が認められる。

多井(1973):いわゆる宍道褶曲帯について, 地質学論集 第9号

# 敷地周辺の重力異常 敷地周辺陸域の地質・地質構造 山陰地域における応力場の変遷(新第三紀中新世～第四紀)

山陰地域における応力場の変遷(新第三紀中新世～第四紀)  
松江地域の地質総括表

| 地質時代  | 層序             |                                    | 主要岩相                          | 火成活動                            | 堆積環境                     | 構造運動       | 放射年代及び化石帯・群集 |                                              |
|-------|----------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------|--------------|----------------------------------------------|
|       | 島根半島           | 宍道低地帯<br>中国山地北縁                    |                               |                                 |                          |            |              |                                              |
| 第四紀   | 完新世            | 三角州、扇状地、扇状地、谷川及び海浜砂丘堆積物及び沖積層(<50m) | 砂、泥及び礫(泥炭を挟む)                 |                                 | 内湾-潟湖と海岸平野               |            | 汽水-海生動物化石    |                                              |
|       | 後期更新世          | 低位段丘堆積物                            | 礫、砂及び泥                        |                                 | 河川流域                     |            |              |                                              |
|       |                | 中位II段丘堆積物                          | 泥、砂及び礫(泥炭及び火山灰を挟む)            | 泥、礫及び砂                          | 礫及び砂質泥                   | 内湾-潟湖と海岸平野 |              | 汽水-海生動物化石                                    |
|       |                | 中位I段丘堆積物                           | 泥、礫及び砂                        |                                 |                          | 内湾-潟湖と海岸平野 |              |                                              |
|       | 中期更新世          | 大根島玄武岩                             | アルカリ玄武岩溶岩及びスコリア               |                                 |                          | 海岸平野       |              |                                              |
|       |                | 高位II段丘堆積物                          | 礫、砂及び泥                        |                                 |                          | 湖と海岸平野     |              |                                              |
|       |                | 高位II段丘堆積物                          | 礫、砂及び泥                        |                                 |                          | 湖と海岸平野     |              |                                              |
|       |                | 高位I段丘堆積物                           | 礫、砂及び泥                        |                                 |                          | 湖と海岸平野     |              |                                              |
|       | 前期更新世          | 野呂玄武岩                              | アルカリ玄武岩溶岩                     |                                 |                          | 内陸         | 1Ma(K-Ar)    |                                              |
|       | 新第三紀           | 後期中新世                              | 和久羅山安山岩                       | 角閃石含有安山岩溶岩                      | カルデアアルカリ安山岩火山活動          | 海岸平野       |              | 5-6Ma(K-Ar)                                  |
| 中期中新世 |                | 松江層 (<1100m)                       | 砂岩、シルト岩、アルカリ玄武岩-粗面安山岩溶岩・火砕岩など | シルト岩、泥岩及び砂岩                     | アルカリ玄武岩安山岩火山活動           | 内湾-潟湖      |              | 海-汽水動物化石<br>植物化石<br>11-12Ma(K-Ar)<br>N10-11* |
|       |                | 古江層 (450-900m)                     | 布志名層 (500m)                   | 泥岩及びシルト岩                        | シルト岩、泥岩及び砂岩              | 内湾-潟湖      |              | N9*                                          |
|       |                | 牛切層 (<300m)                        | 大森層 (<500m)                   | 流紋岩凝灰岩凝灰質砂岩泥質岩互層                | 礫岩、砂岩、安山岩溶岩、デイスサイト溶岩など   | 浅海         |              | N8-9*<br>15Ma (FT, K-Ar)                     |
|       |                | 成相寺層 (>1200m)                      | 久利層 (200-800m)                | 泥岩、流紋岩溶岩、流紋岩火砕岩など               | 泥岩、流紋岩溶岩、流紋岩火砕岩など        | 沿岸         |              | 20Ma(FT)                                     |
|       |                | 成相寺層 (>1200m)                      | 川合層 (0-400m)                  | デイスサイト火砕岩、安山岩溶岩、火山岩層堆積物、砂岩、礫岩など | 火山岩層堆積物、デイスサイト火砕岩及び安山岩溶岩 | 沿岸         |              | 23-26Ma(FT)<br>台島型植物群<br>淡水-汽水生貝化石           |
| 二期中新世 |                | 古浦層 (>800m) (伏在)                   | 波多層 (<800m)                   | 砂岩、礫岩、泥質岩、安山岩溶岩・火砕岩及び流紋岩火砕岩     | 火山岩層堆積物、デイスサイト火砕岩及び安山岩溶岩 | 沿岸         |              | 36Ma(K-Ar)<br>36-53Ma(K-Ar)**                |
| 古第三紀  |                | 始新世                                | 下久野花園岩                        | 細粒黒雲母花園岩                        |                          | 中国山地北縁     |              | 54Ma(K-Ar)<br>43-60Ma(K-Ar)**                |
|       |                | 晩新世                                | 希部花園岩                         | 粗-中粒黒雲母花園岩                      |                          | 中国山地北縁     |              | 44-63Ma(K-Ar)**                              |
|       |                |                                    | 大東花園閃緑岩                       | 粗-中粒黒雲母角閃石花園閃緑岩                 |                          | 中国山地北縁     |              |                                              |
| 白堊紀後期 | 八雲火山岩類 (>800m) | 流紋岩-デイスサイト火砕岩(主として溶融)及び流紋岩溶岩       |                               |                                 | 内陸                       |            |              |                                              |
| 時代詳   | 上意東成岩<br>鳥曜成岩  | スカン及び角閃石ホルンフェルス(砂岩、泥岩及び礫岩組成)       |                               |                                 | 浅海                       |            |              |                                              |

・鹿野ほか(1994)によると、中期～後期中新世頃まで主応力( $\sigma_{Hmax}$ )の方向はNS方向であり、宍道断層は中期中新世末期～後期中新世に形成されたとしている。

・多井(1973)によると、宍道褶曲帯を形成した運動は、和久羅山安山岩噴出(後期中新世末期)前に終了したと考えられているとしている。

鹿野ほか(1994): 松江地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所  
多井(1973): いわゆる宍道褶曲帯について, 地質学論集 第9号

\*: Blow(1969)の浮遊性有孔虫化石帯 K-Ar: K-Ar年代 FT: フィッシュトラック年代 \*\*: 対比可能な周辺地域の貫入岩体の年代を含む。

### 【新第三紀中新世】

伊藤・荒戸(1999), 鹿野・吉田(1985), 鹿野ほか(1994)等によると, 中期～後期中新世の時代は南北圧縮応力場で形成された東西ないし東北東－西南西方向の軸を有する褶曲構造と突道断層に代表される同方向の逆断層が形成された時期であり, このような構造運動は少なくとも5～6 Ma頃にはほぼ完成されたとされている。

### 【新第三紀鮮新世末期～前期更新世～現在】

伊藤・荒戸(1999), 鎌田(1999)等によると, フィリピン海プレートが約6 Maに北北西方向に沈み込み運動を開始し, 2～1.5 Ma頃に西北西方向へ沈み込み方向を変えたとし, この頃に西南日本におけるテクトニクスの大きな転換があったとされている。

そのため, 突道断層に代表される概ね東西方向の断層の一部は, 2～1.5 Ma頃から現在まで続く東西圧縮応力場のもとで, 主として右横ずれの断層活動を始めた<sup>と推察される</sup>。

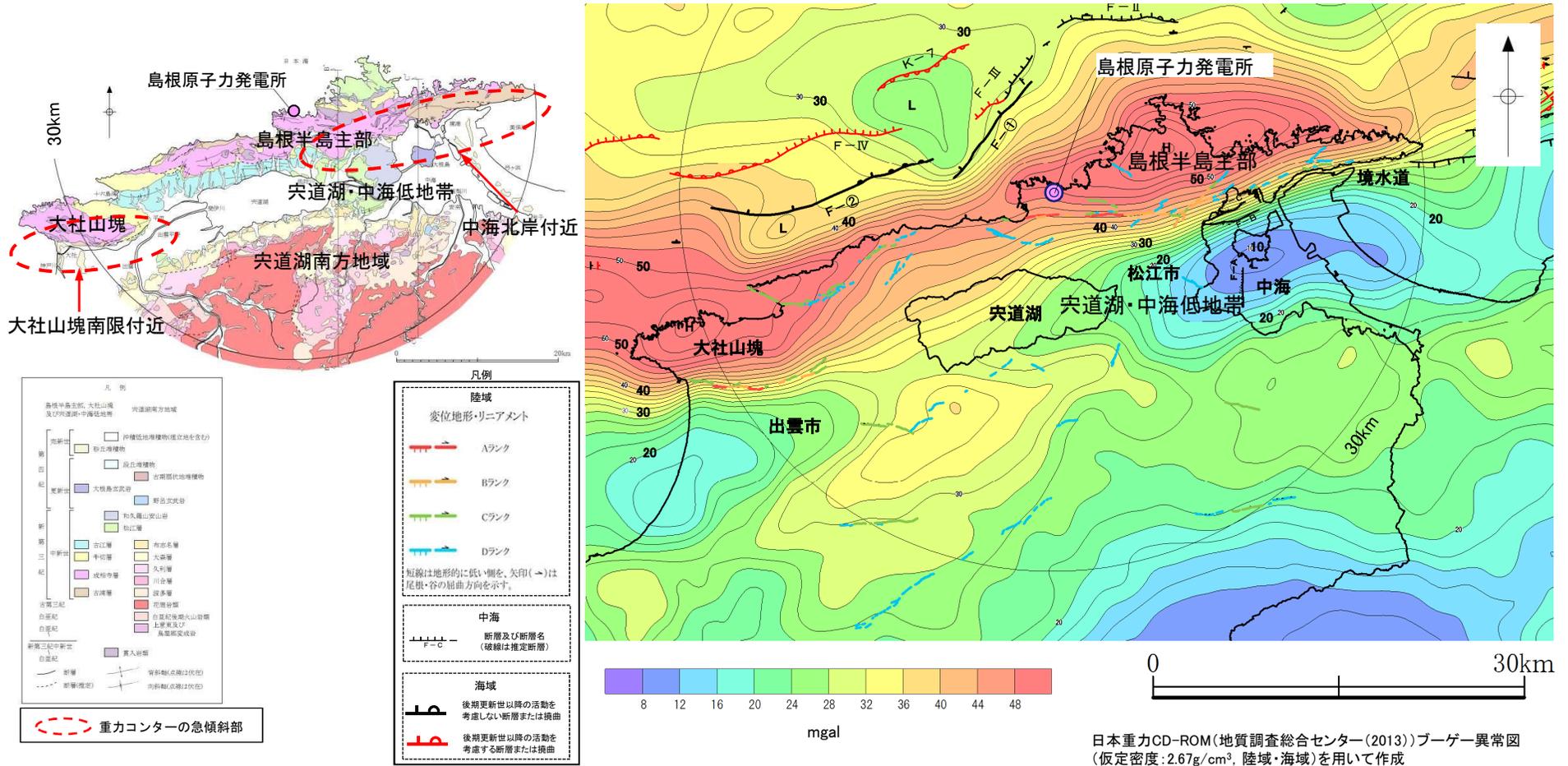
伊藤・荒戸(1999):九州西方－山陰・北陸海域日本海南部における鮮新世以降の応力場変遷, 地質ニュース, 第541号

鹿野・吉田(1985):境港地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所

鹿野ほか(1994):松江地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所

鎌田(1999):西南日本弧と琉球弧の会合部に見られる6Maと2Maの広域テクトニクス転換の重要性, 月刊地球 Vol.21 No.10

敷地周辺の重力異常 敷地周辺陸域の地質・地質構造  
 敷地周辺の重力異常図(ブーゲー異常図)

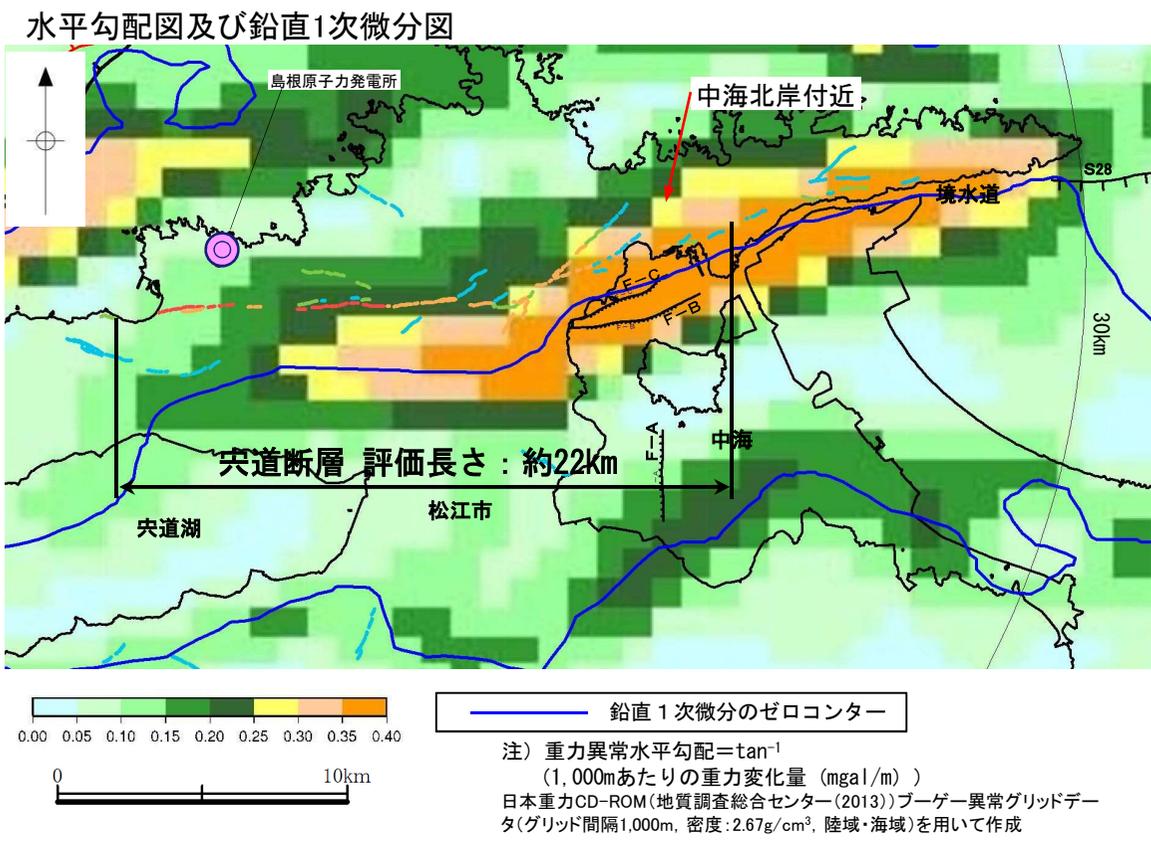
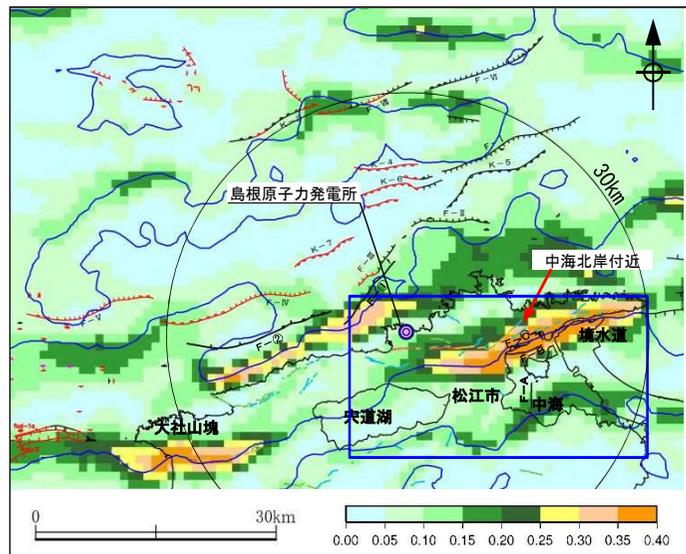


・「日本の重力データベース DVD版」(地質調査総合センター編, 2013)のデータセットを用いて敷地周辺の重力異常図(ブーゲー異常図)を作成した。

・大局的にみると、背斜をなす島根半島主部及び大社山塊では高重力域が認められ、一方、向斜をなす大社山塊南限付近では低重力域が認められる。



# 敷地周辺の重力異常 中海北岸付近の重力異常 中海北岸付近の重力異常

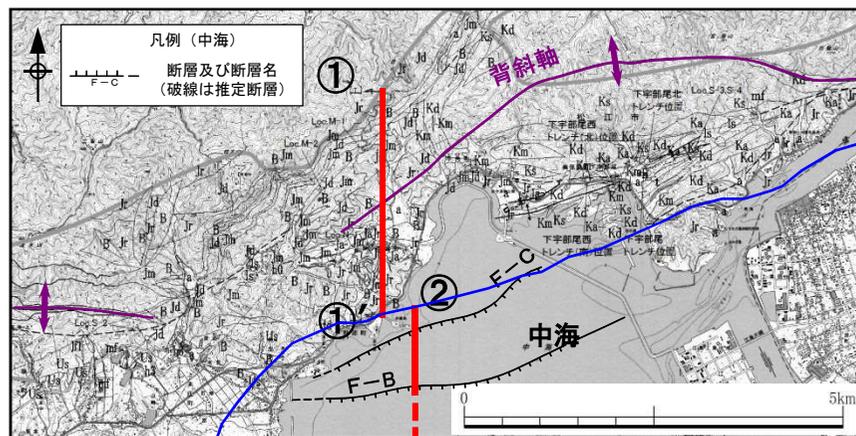
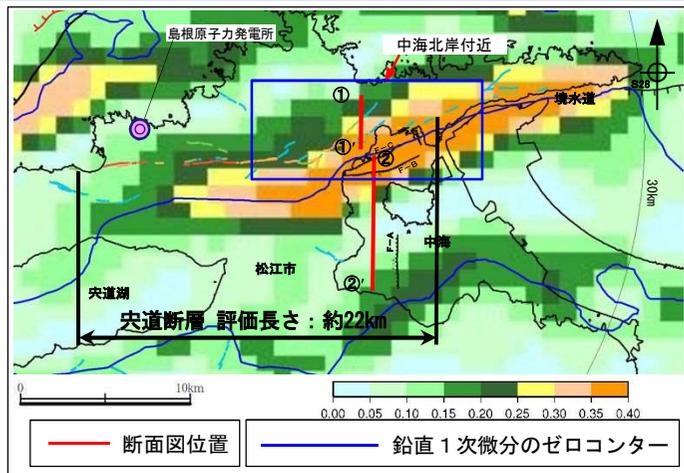


凡例

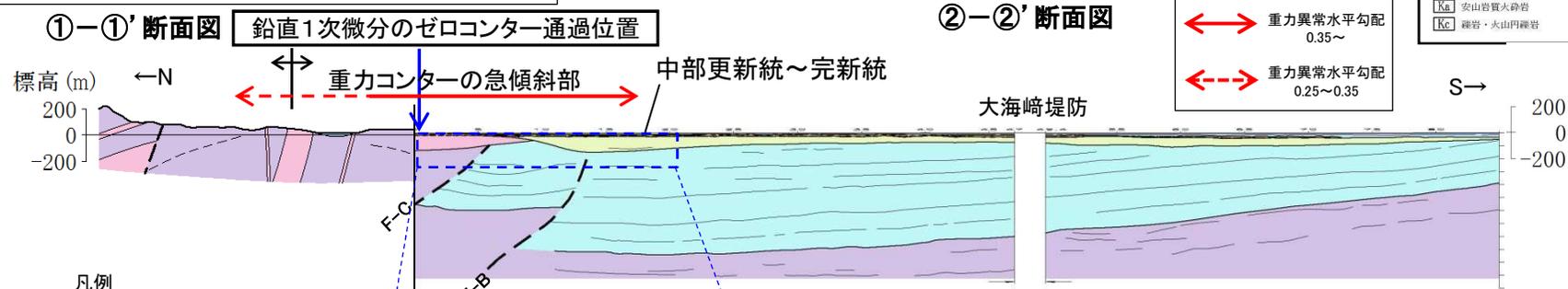
|                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| 陸域                              | 中海                      |
| 変位地形・リニアメント                     | 断層及び断層名 (破線は推定断層)       |
| Aランク                            | 海域                      |
| Bランク                            | 後期更新世以降の活動を考慮しない断層または拗曲 |
| Cランク                            | 後期更新世以降の活動を考慮する断層または拗曲  |
| Dランク                            |                         |
| 破線は地形的に低い側を、矢印(→)は尾根・谷の拗曲方向を示す。 |                         |

- ・重力コンターの急傾斜部は、中海北岸以東では突道断層に対応する変位地形・リニアメント、F-C断層及びF-B断層と概ね対応しているが、中海北岸以西では対応していない。
- ・重力コンター急傾斜部内の鉛直1次微分のゼロコンターは、中海において実施した音波探査により確認されたF-C断層及びF-B断層の位置と概ね対応する。
- ・また、鉛直1次微分のゼロコンターは、中海北岸以西では突道断層に対応する変位地形・リニアメントの分布位置に対応せず数km南側を並行しているが、中海北岸以東では概ね対応し境水道沿いを通過して日本海へ抜ける。
- ・なお、境水道の東方延長部において実施した音波探査結果によると、D<sub>2</sub>層(中新統)の高まりの南縁に分布するS28断層が認められるものの、C層(鮮新統～下部更新統)以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

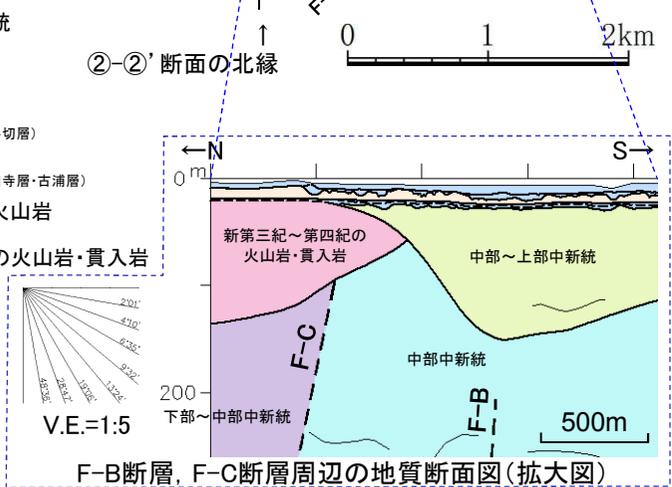
# 敷地周辺の重力異常 中海北岸付近の重力異常 中海北岸付近の地質構造



| 凡例  |               |
|-----|---------------|
| Is  | 沖積層           |
| Is  | 地すべり堆積物       |
| H1  | L1面段丘堆積物      |
| Mf  | M1面段丘堆積物      |
| H3  | H3面段丘堆積物      |
| H0  | H0面段丘堆積物      |
| T   | 段丘堆積物         |
| B   | 貫入岩           |
| Fm  | 泥岩・シルト岩       |
| Um  | 泥岩            |
| Us  | 砂岩・泥岩互層       |
| Uss | 砂岩・礫岩         |
| Uf  | 流紋岩帯岩         |
| Ur  | 流紋岩～デイサイト質火砕岩 |
| Jm  | 泥岩            |
| Jr  | 流紋岩質火砕岩       |
| Jd  | デイサイト～安山岩質火砕岩 |
| Ja  | 安山岩質火砕岩       |
| Km  | 泥岩            |
| Ks  | 砂岩            |
| Kr  | 流紋岩質火砕岩       |
| Kd  | デイサイト～安山岩質火砕岩 |
| Ka  | 安山岩質火砕岩       |
| Kc  | 礫岩・火山門礫岩      |



| 凡例               |                                 |
|------------------|---------------------------------|
| Blue box         | 中部更新統～完新統                       |
| Light green box  | 中部～上部中新統 (松江層)                  |
| Light blue box   | 中部中新統 (布志名層・古江層・大森層・牛切層)        |
| Purple box       | 下部～中部中新統 (久利層・川合層・波多層・成相寺層・古浦層) |
| Orange box       | 中期～後期更新世火山岩 (大根島玄武岩)            |
| Pink box         | 新第三紀～第四紀の火山岩・貫入岩                |
| Blue dashed line | 断層及び断層名 (F-A)                   |
| Solid line       | 地層境界                            |
| Dashed line      | 層理面                             |



・村田ほか(2009)によると、中海北岸付近の重力コンターの急傾斜部は、「基盤の昇降運動によって形成された地殻構造に起因していると思われる。」とされている。

・中海において実施した音波探査の結果、重力コンターの急傾斜部及び鉛直1次微分のゼロコンターは、中海において実施した音波探査により確認されたF-C断層及びF-B断層の位置と概ね対応しており、下部～中部中新統に変位が認められるが、中部更新統以上に変位や変形は認められない。

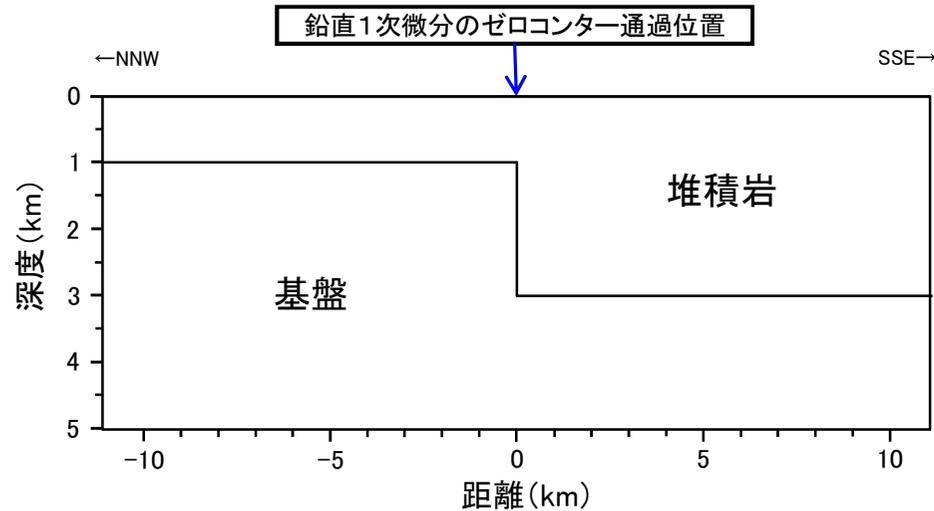
・以上のことから、中海北岸付近に認められる重力コンターの急傾斜部は、断層に伴う基盤の落差を反映したものと考えられる。また、これらの断層の後期更新世以降の活動は認められない。

村田ほか(2009): 岡山地域重力図(ブーゲー異常) 1:200,000

# 敷地周辺の重力異常 中海北岸付近の重力異常

## 中海北岸付近の重力データ解析

- ・中海北岸付近に認められる重力コンターの急傾斜部は、F-C断層及びF-B断層に伴う基盤の落差を反映したものと考えられる。
- ・既存の文献をもとに基盤の深度や落差を推定し、堆積岩と基盤の2層からなる均質地盤モデルを作成し、基盤の落差に焦点を当てた重力データ解析を行った。



密度の設定

| 地層  | 密度 (g/cm <sup>3</sup> ) | 設定根拠                                                                                      |
|-----|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 堆積岩 | 2.1                     | 宍道湖北岸で実施したボーリング孔 (GL-56m~GL-232m) における速度検層結果 Vp=2.6km/s より, Ludwig et al. (1970) の関係図から設定 |
| 基盤  | 2.67                    | 基盤岩 (花崗岩) ※                                                                               |

基盤深度の設定

| 基盤 | 深度 (km) | 設定根拠                                                 |
|----|---------|------------------------------------------------------|
| 上盤 | 1.0     | 山内(2000)による中海北岸の美保関町万原にて実施したボーリング結果より設定 (基盤深度約 853m) |
| 下盤 | 3.0     | 鳥取県(2004)による反射法地震探査結果より設定 (境水道付近の基盤深度約3km)           |

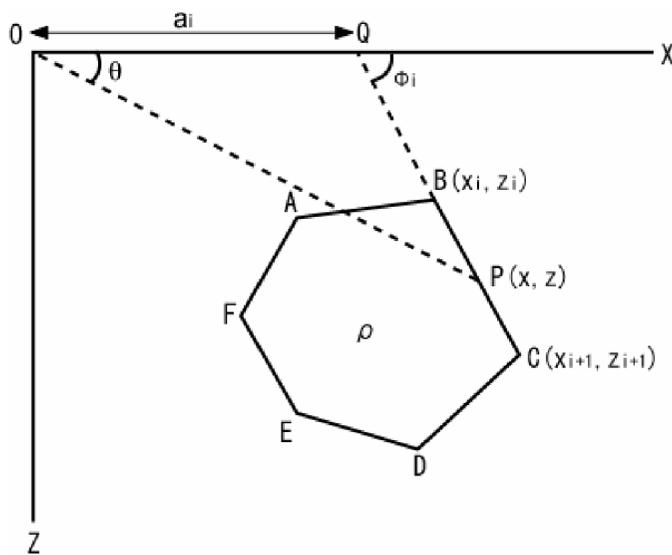
※産業技術総合研究所の岩石物性値データベースにおける北島根地域の花崗岩の密度平均値

Ludwig et al.(1970):Seismic refraction., Maxwell, A. ed.: The sea, 4. Wiley Interscience

山内(2000):宍道断層の形成時期, 日本地質学会学術大会講演要旨 107, 41

鳥取県(2004):鳥取県西部地震関連地域の地下構造調査, 18p

- ・タルワニの方法(Talwani.et.al(1959))による2次元多層モデル解析を実施した。
- ・この方法は、周辺との密度差が存在する多角形領域による引力の影響を評価する手法であり、密度差からX軸上の任意の点の重力値を計算することができる。
- ・なお、物理探査学会編(1998)によると、本手法は、「地震探査等で既に構造が得られている場合のチェックとして、モデルを入力してそのレスポンスを求めるのに利用する簡便で従来より用いられてきた手法」とされている。
- ・本解析では、重力異常の要因分析の観点から、層構造モデルと密度を仮定し相対的な重力変化を求め、日本の重力データベース(地質調査総合センター編, 2013)との比較を行った。



2次元の多角形モデル

原点Oにおける重力異常は、以下に示す線積分で表される (Hubbert(1948))。

$$g = 2G\rho \oint z d\theta$$

ここに、G: 万有引力定数,  $\rho$ : 物体の密度, Z: 物体表面上の点Pまでの深度  
 $\theta$ : x軸とOPのなす角

Talwani.et.al(1959)は、上記の線積分をもとに、断面形状が多角形で表される二次元物体による重力異常値の解析解を示した。

例として、左図に示す断面形状が多角形ABCDEFで表される二次元物体を考えた場合、上記の線積分は、多角形の線積分を足し合わせたものに等しい。

$$\oint z d\theta = \oint_{AB} z d\theta + \oint_{BC} z d\theta + \dots + \oint_{EF} z d\theta + \oint_{FA} z d\theta$$

Talwani.et.al(1959):Rapid gravity computations for two-dimensional bodies with application to the Mendocino Submarine Fracture Zone. J. Geophys. Res., 64

物理探査学会編(1998):物理探査ハンドブック, 手法編第8章

Hubbert(1948):A line-integral method of computing the gravimetric effects of two-dimensional masses. Geophysics, 13

敷地周辺の重力異常 中海北岸付近の重力異常  
 (参考) 中海北岸付近の地質構造(文献調査)

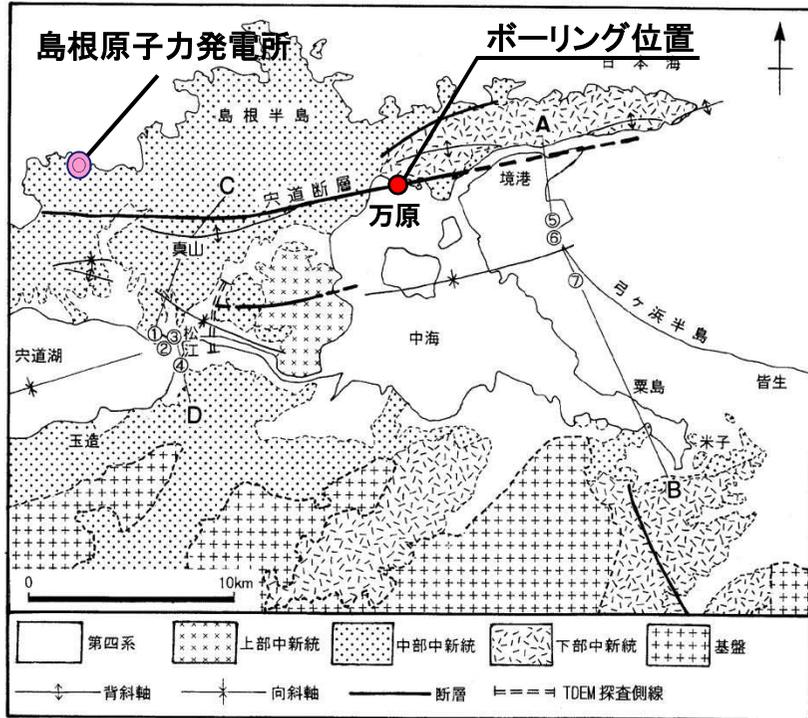
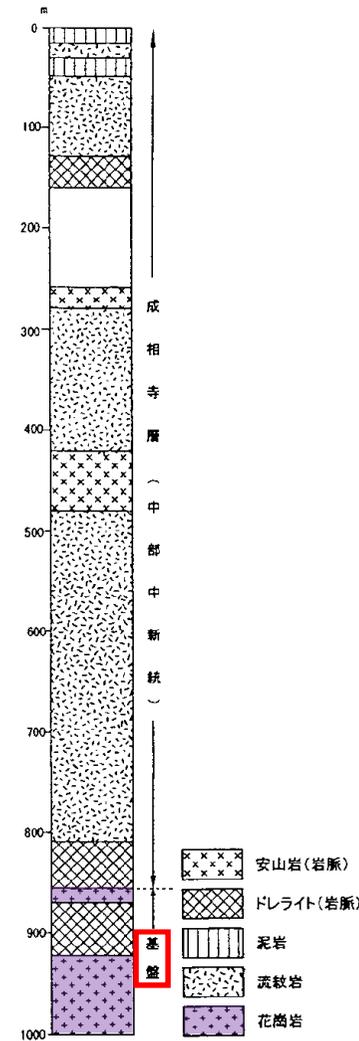


図-1 宍道低地帯東部の地質図 ①～⑦は1,000m級の井戸を、A-BとC-Dは図-4.5の断面図の位置をそれぞれ示す。

山内ほか(1998)より引用・加筆

・山内ほか(2000)は、中海北岸の美保関町万原にて掘削を行い、深度約853mで基盤の花崗岩に達したとしている。

美保関町万原泉源



山内(2000)より引用・加筆

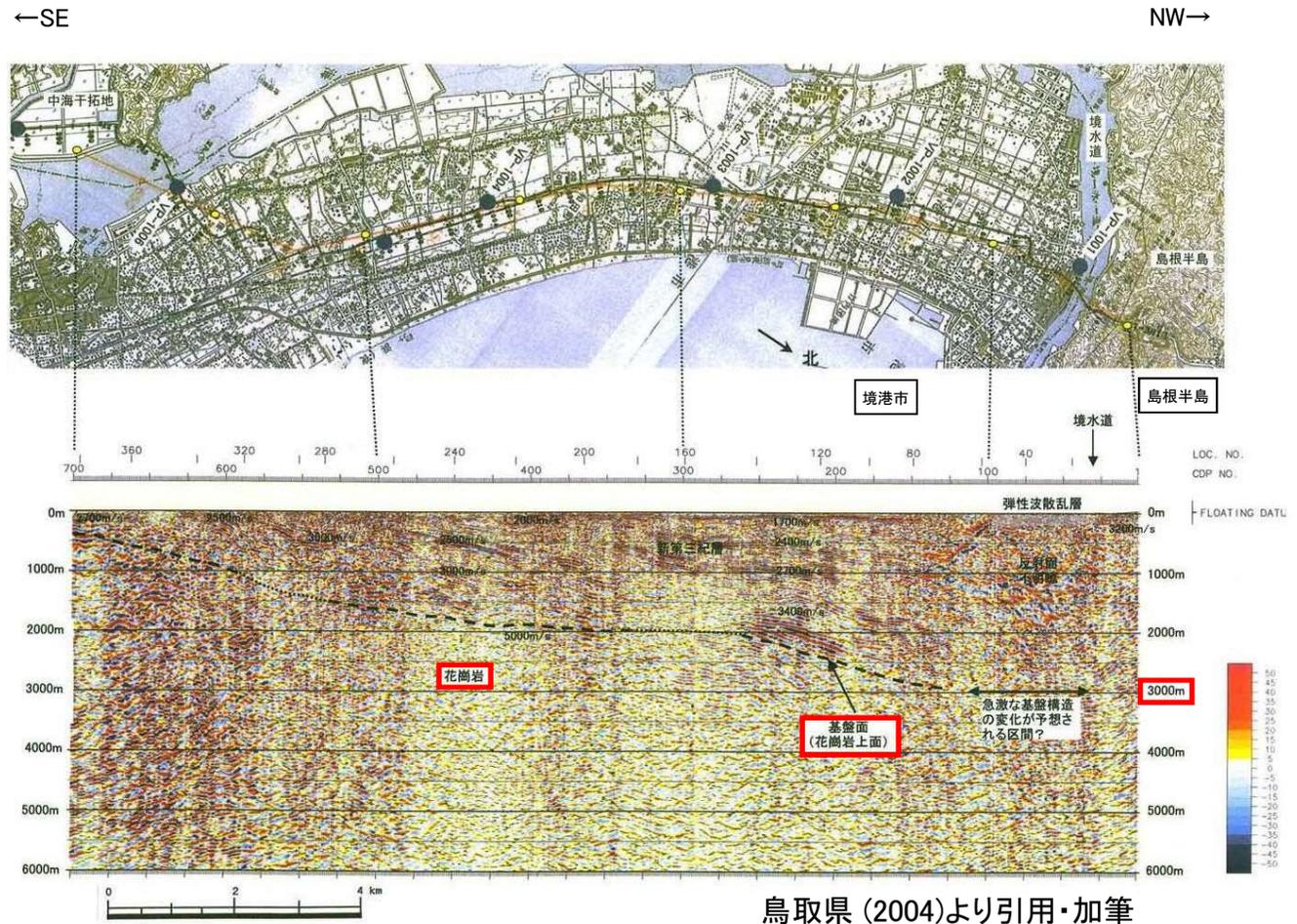
山内ほか(1998): 宍道低地帯東部における熱水資源評価, 応用地質, 第39巻, 第4号

山内(2000): 宍道断層の形成時期, 日本地質学会学術大会講演要旨 107, 41

敷地周辺の重力異常 中海北岸付近の重力異常  
 (参考) 中海北岸付近の地質構造(文献調査)

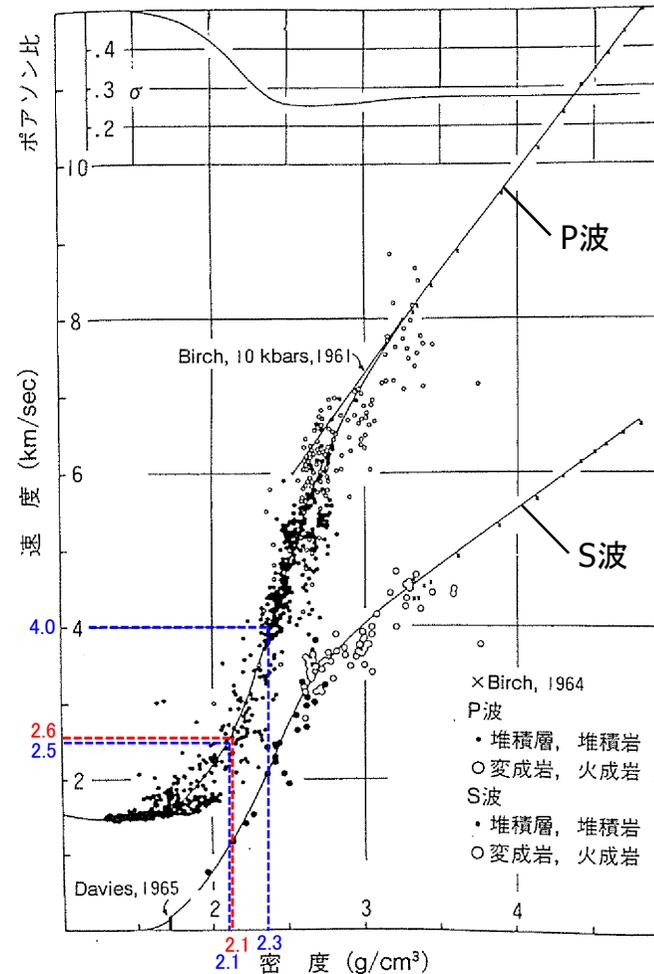


重力コンターの急傾斜部



- ・鳥取県(2004)は、反射法地震探査結果から境港市の北部地区の基盤深度を約2,500~3,000mとしており、また、速度構造等から基盤岩を花崗岩と推定している。
- ・なお、鳥取県(2004)は、反射面が不明瞭なため、その詳細な構造変化は捕捉できていないが、境水道の北側の島根半島には古浦層(中新統)が分布し、地表近くで約3,200m/sのP波速度を示す一方、境港市北部は沖積層で被覆され、表層基底では1,700m/sのP波速度を示すことから、その境界で急激な基盤構造の変化が予想されるとしている。

鳥取県(2004): 鳥取県西部地震関連地域の地下構造調査



・重力データ解析における密度値の設定については, Ludwig et al. (1970)の関係図を用いた。

赤色表示: 中海北岸付近及び大社山塊南限付近の重力データ解析に使用  
青色表示: 古浦一十六島沿岸付近の重力データ解析に使用

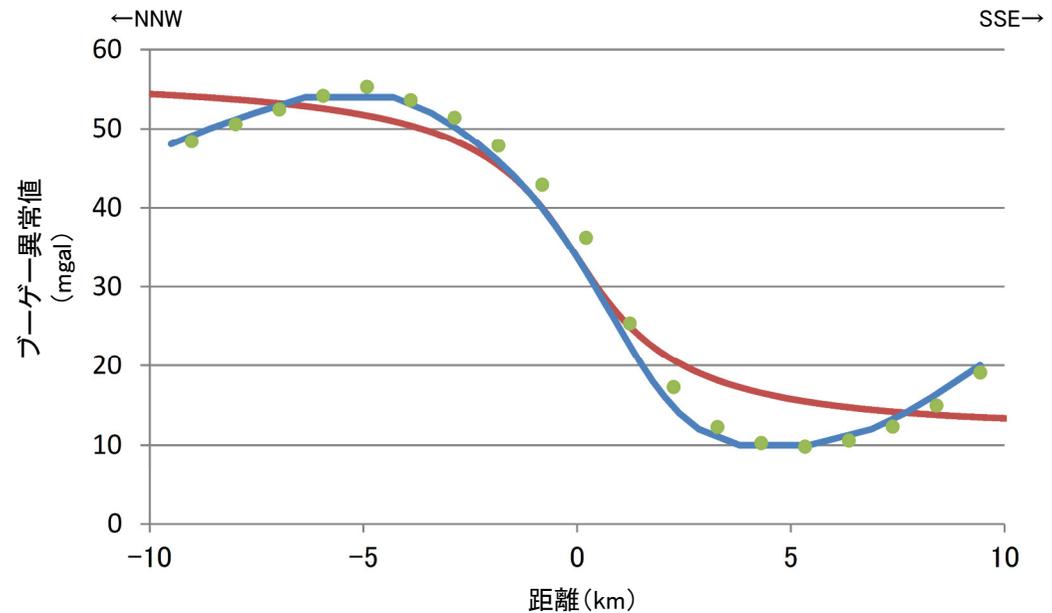
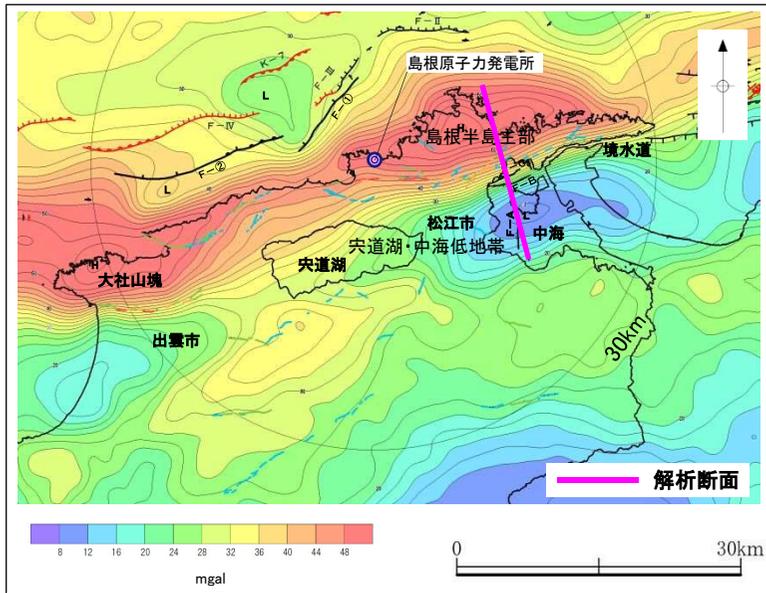
図6 P波速度と密度の関係<sup>6)</sup>  
上図はポアソン比と密度の関係 (Ludwig, et al., 1970 in the Sea, vol. 4, part I より)

物理探査学会 (1989)より引用・加筆

Ludwig et al.(1970):Seismic refraction., Maxwell, A. ed.: The sea, 4. Wiley Interscience

物理探査学会(1989):物理探査ハンドブック

# 敷地周辺の重力異常 中海北岸付近の重力異常 中海北岸付近の重力データ解析結果

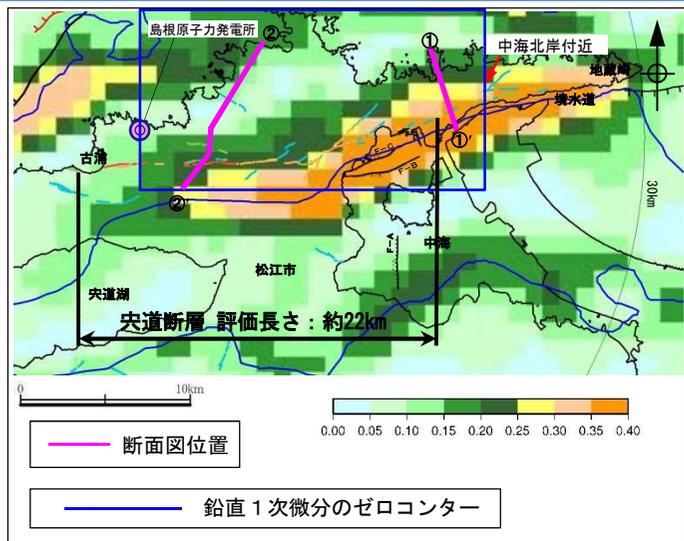


- 日本重力データベース(ブーゲー異常図のコンターライン(コンター間隔: 2mgal)より読取)
- 日本重力データベース(グリッドデータ(グリッド間隔: 約1km)より読取)
- 解析値

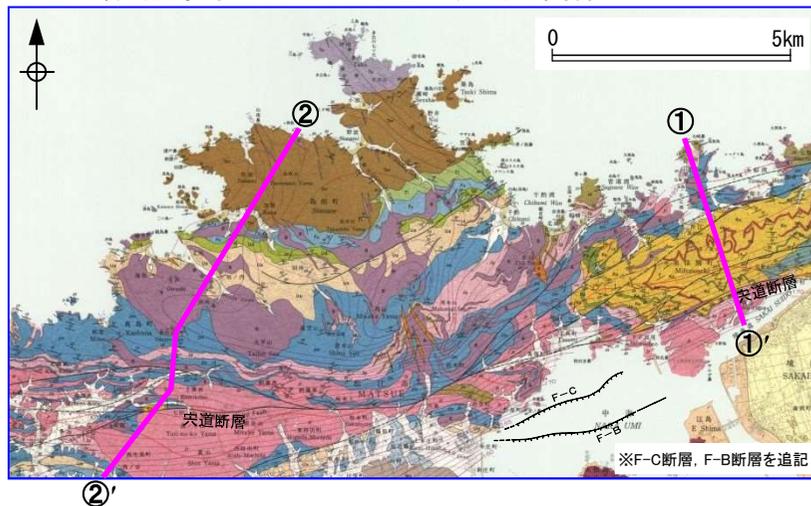
・基盤の落差を仮定した重力データ解析の結果、解析値は重力変化(日本の重力データベース(地質調査総合センター編, 2013))を概ね表現している。

以上のことから、中海北岸付近に認められる重力コンターの急傾斜部は、F-C断層及びF-B断層に伴う基盤の落差を反映したものと考えられる。

# 敷地周辺の重力異常 中海北岸付近の重力異常 (参考) 中海北岸付近の重力異常



突道断層(鹿野・吉田(1985))と重力異常の関係

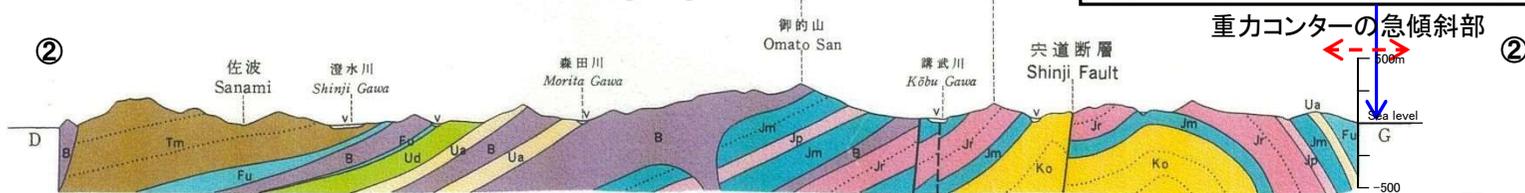


|                                                                                                |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Reclassified lead and man-made lead                                                            | 砂と砂泥                  |
| Sand bar deposits                                                                              | 砂と砂泥                  |
| Value bottom plain, deltaic plain and alluvial fan deposits                                    | 砂、砂と砂泥                |
| Coastal sand dune deposits                                                                     | 砂                     |
| Glauconite Formation                                                                           | 砂、砂と砂泥                |
| Dakshinjin Basalt                                                                              | Alkali olivine basalt |
| Sagami Formation                                                                               | 砂、砂と砂泥                |
| Yamanawara Formation                                                                           | 砂、砂と砂泥                |
| Acidic intrusive rocks                                                                         | 石英、石英とダクタイト、石英、石英と    |
| Basic to intermediate intrusive rocks                                                          | 石英、石英、ダクタイト、石英、石英と    |
| Horokanai andesite and andesite                                                                | 石英、石英と                |
| Horokanai andesite and andesite                                                                | 石英、石英と                |
| Lava and volcaniclastic rocks of basalt and andesite                                           | 石英、石英と                |
| Lava and volcaniclastic rocks of andesite                                                      | 石英、石英と                |
| Andesite to dacite volcaniclastic rocks (with thin layers of argillaceous rocks)               | 石英、石英と                |
| Mudstone and siltstone                                                                         | 石英、石英と                |
| Dacite tuff                                                                                    | 石英、石英と                |
| Alternation of argillaceous rocks, mudstone and andesite tuff                                  | 石英、石英と                |
| Black mudstone, siltstone and shale (with rhyolite tuff)                                       | 石英、石英と                |
| Volcaniclastic rocks and lava of rhyolite (with argillaceous rocks)                            | 石英、石英と                |
| Lava, contemporaneous argillaceous rocks and volcaniclastic rocks of rhyolite                  | 石英、石英と                |
| Lava and volcaniclastic rocks of andesite                                                      | 石英、石英と                |
| Mudstone, argillaceous rocks and lava of andesite volcaniclastic rocks, mudstone and siltstone | 石英、石英と                |
| Dacite tuff                                                                                    | 石英、石英と                |
| Lava and volcaniclastic rocks of andesite                                                      | 石英、石英と                |
| Lava and volcaniclastic rocks of andesite                                                      | 石英、石英と                |
| Alternation of mudstone, siltstone and mudstone                                                | 石英、石英と                |

①-①' 断面図 鉛直1次微分のゼロコンター通過位置



②-②' 断面図 鉛直1次微分のゼロコンター通過位置



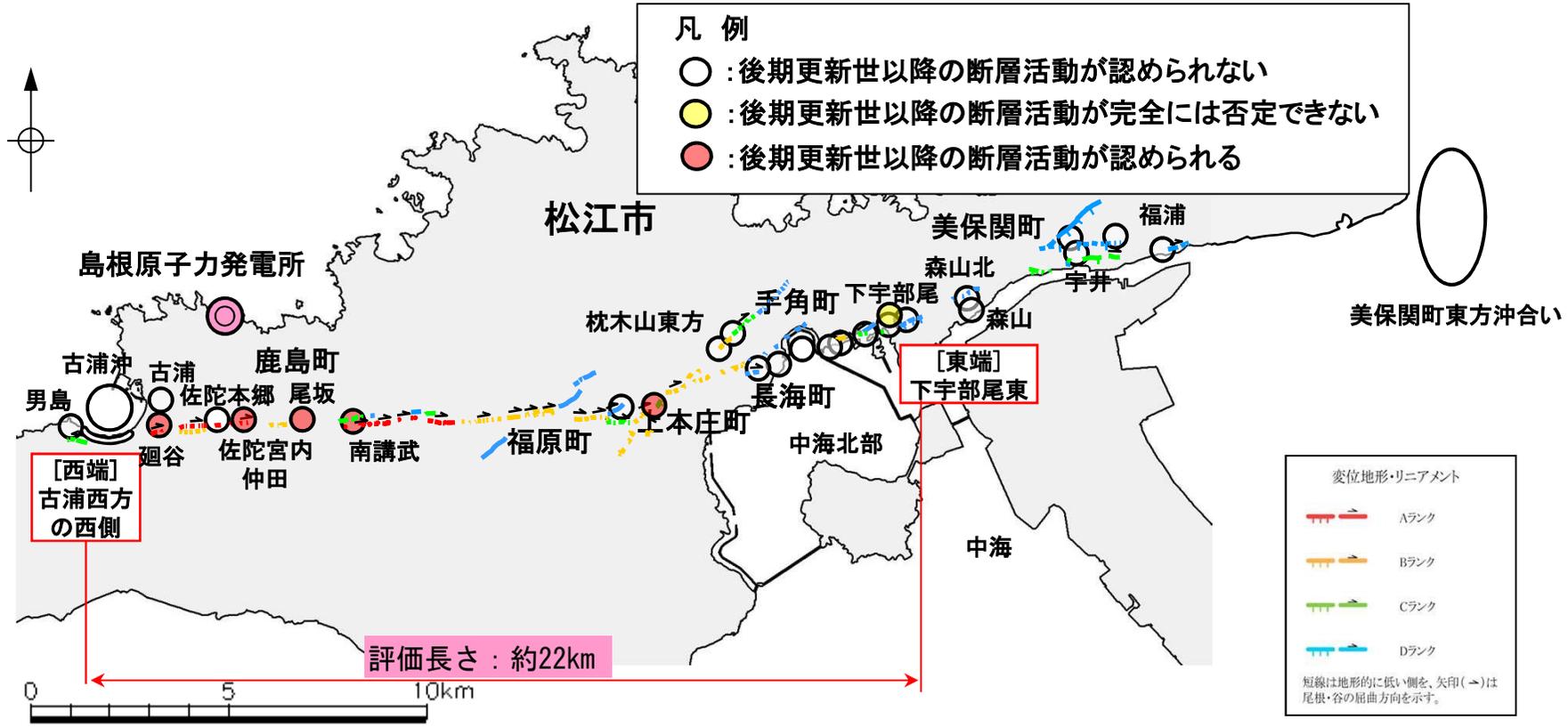
重力異常水平勾配 0.35~  
重力異常水平勾配 0.25~0.35

鹿野・吉田(1985)より引用・加筆

・新第三紀中新世に形成された複背斜を切る突道断層は、北上りの高角(70~90°)逆断層で、島根半島の東端地蔵崎から境水道を通り古浦まで続いているとされている(鹿野・吉田(1985), 鹿野・中野(1986))。

鹿野・吉田(1985): 境港地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所  
鹿野・中野(1986): 恵曇地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所

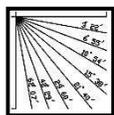
敷地周辺の重力異常 中海北岸付近の重力異常  
 (参考) 宍道断層の評価結果の概要



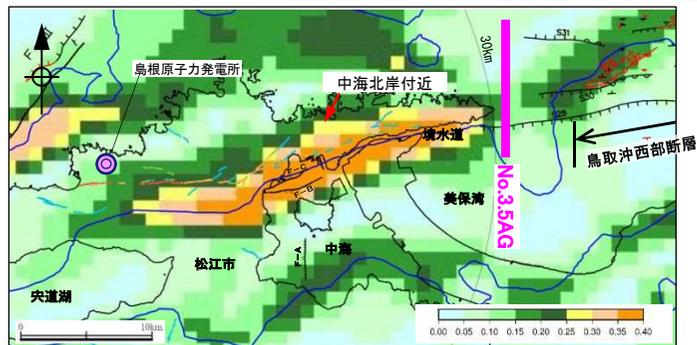
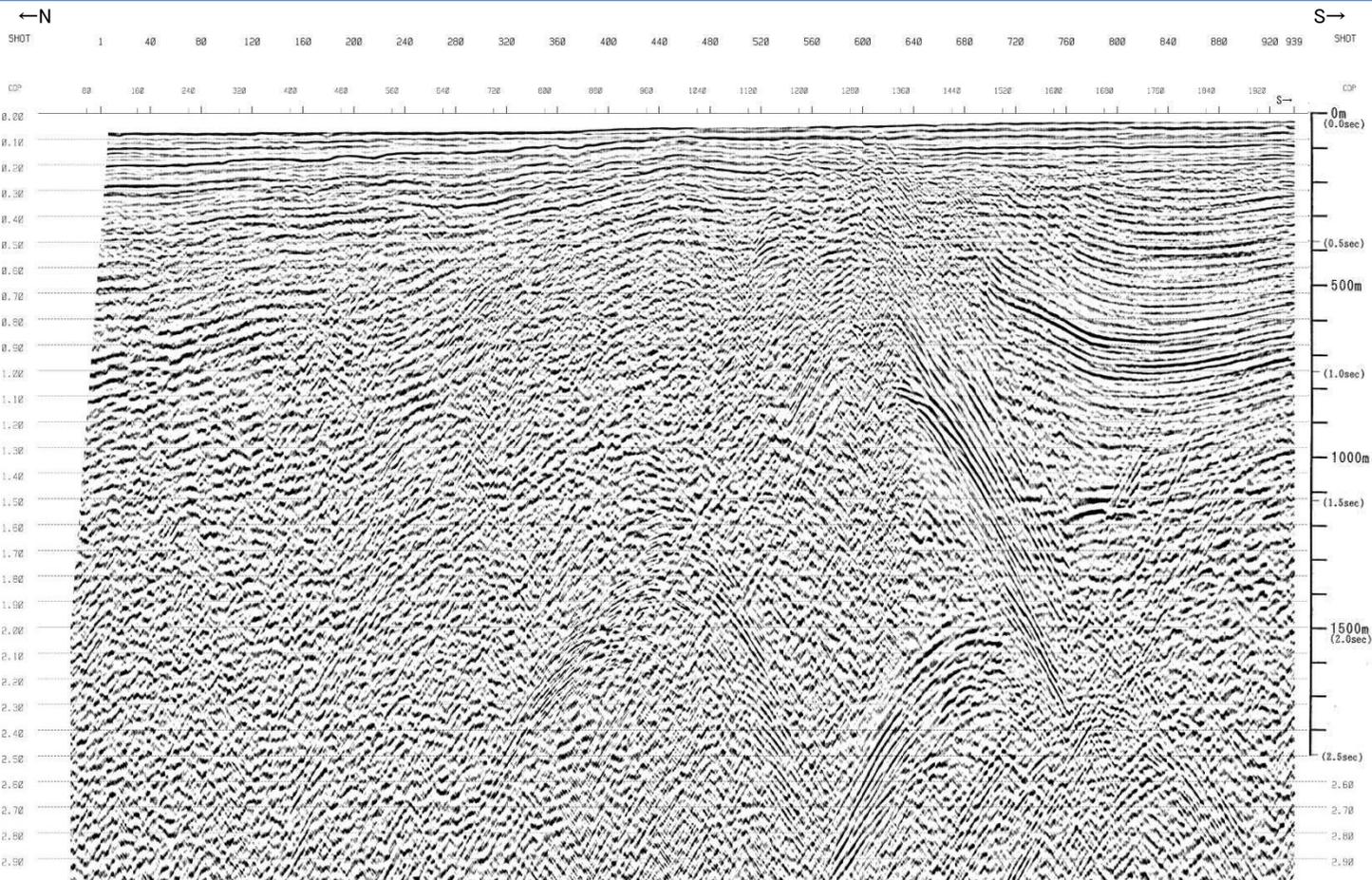
- ・鹿島町古浦～福原町の間は尾根・谷の系統的かつ明瞭な右屈曲が認められるが、その西方及び東方では尾根・谷の屈曲や鞍部等が断続、雁行し、連続性に乏しい。
  - ・古浦西方においては、変位地形・リニアメントは認められない。さらに、男島付近では、主要部が尾根・谷の右屈曲を示すのに対して、左屈曲が認められる。
  - ・東方の長海町以東では、一部に尾根・谷の屈曲が認められるものの、変位地形は不明瞭であり、下宇部尾東には直線谷が認められるが、さらに東方の森山以東においては、鞍部、高度不連続、一部に尾根・谷の屈曲が断続的にしか認められない。
  - ・宍道断層のうち、後期更新世以降の活動が認められるのは、廻谷～上本庄町である。
- ・宍道断層の評価長さとして、不確かさを考慮して、古浦西方の西側から下宇部尾東までの約22kmと評価した。

敷地周辺の重力異常 中海北岸付近の重力異常  
 (参考) 音波探査記録 (No.3.5測線: エアガン・マルチチャンネル)

第226回審査会合  
 資料3 P75 加筆・修正



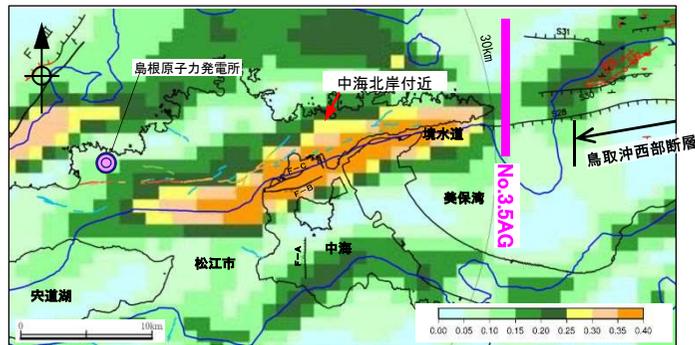
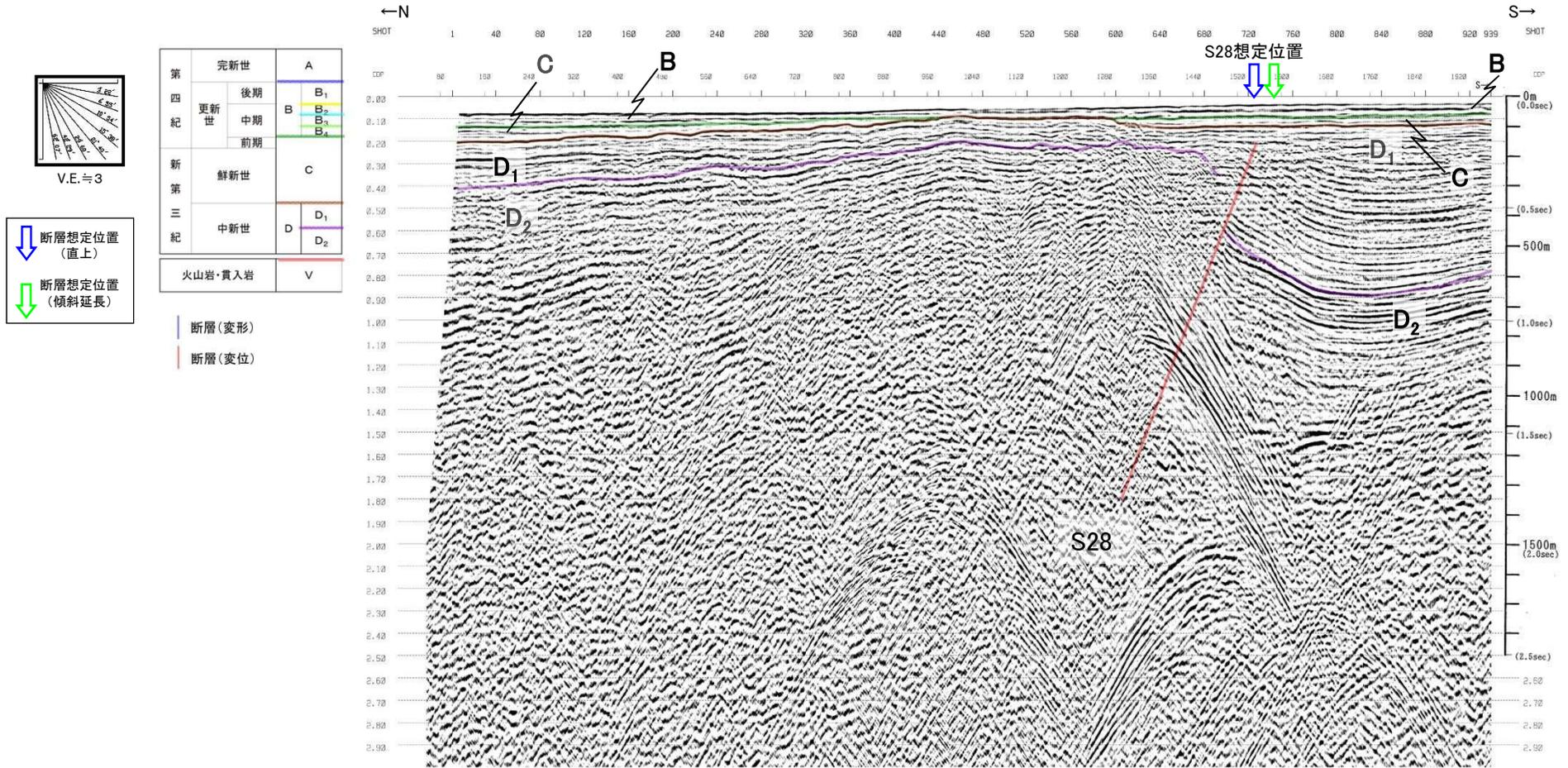
V.E. = 3



約1km

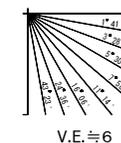
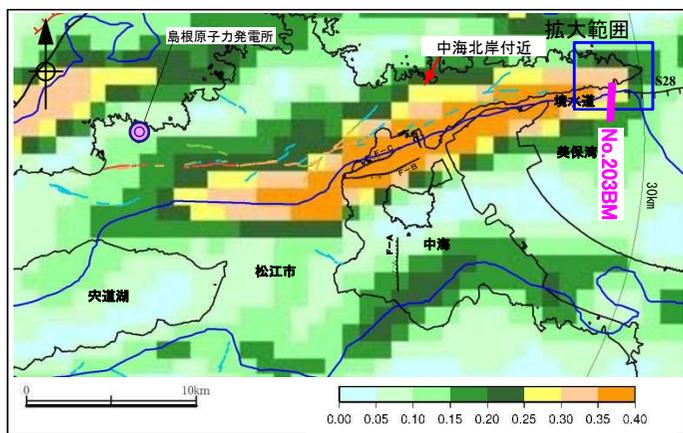
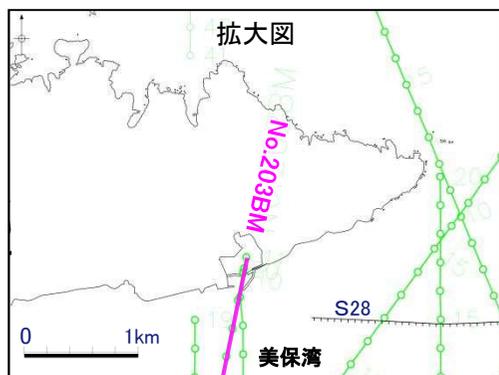
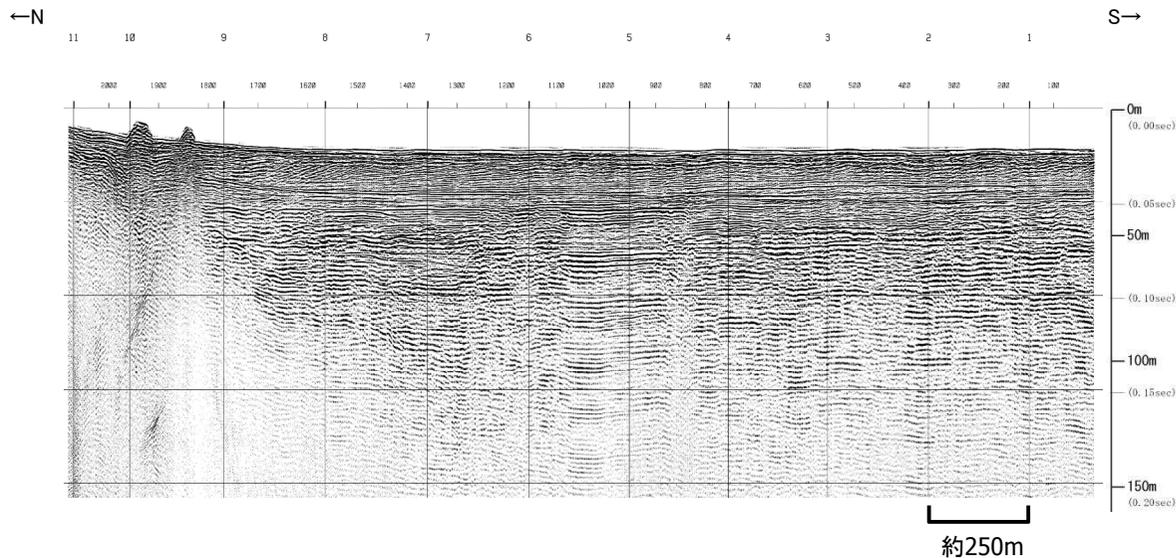
敷地周辺の重力異常 中海北岸付近の重力異常  
 (参考) 音波探査解析図 (No.3.5測線: エアガン・マルチチャンネル)

第226回審査会合  
 資料3 P76 加筆・修正



・境水道の東方延長部において実施した音波探査結果によると、D<sub>2</sub>層の高まりの南縁に分布するS28断層が認められるものの、C層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

敷地周辺の重力異常 中海北岸付近の重力異常  
 (参考) 音波探査記録 (No.203測線:ブーマー・マルチチャンネル)



敷地周辺の重力異常 中海北岸付近の重力異常  
 (参考) 音波探査解析図 (No.203測線:ブーマー・マルチチャンネル)

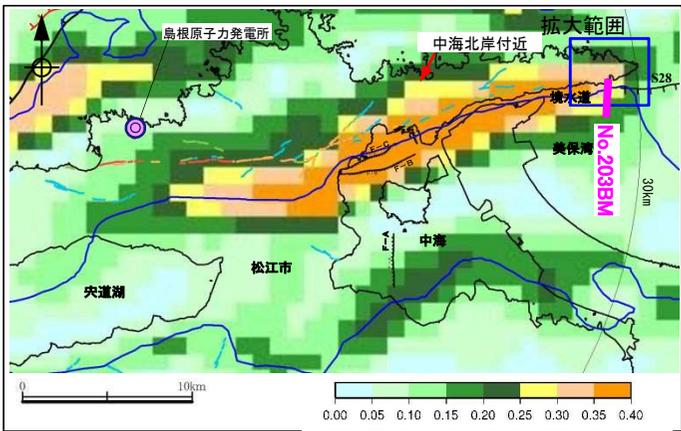
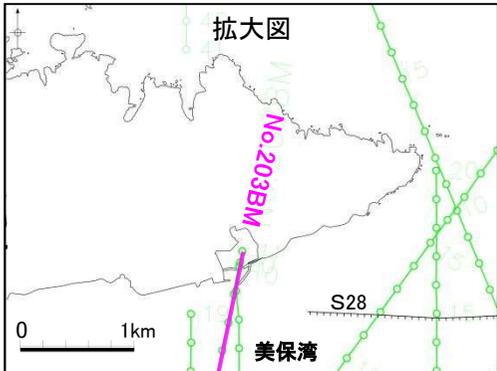
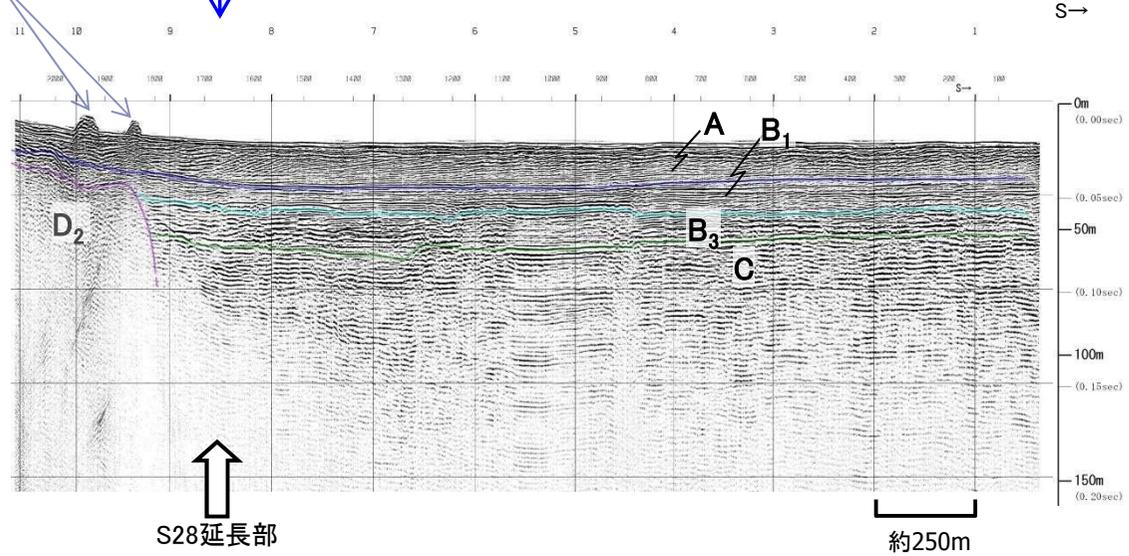
|         |     |                                                    |
|---------|-----|----------------------------------------------------|
| 第四紀     | 完新世 | A                                                  |
|         | 後期  | B <sub>1</sub>                                     |
|         | 中期  | B <sub>2</sub><br>B <sub>3</sub><br>B <sub>4</sub> |
| 第三紀     | 鮮新世 | C                                                  |
|         | 中新世 | D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub>                   |
| 火山岩・貫入岩 |     | V                                                  |

↔ 重力異常水平勾配 0.35~  
↔ 重力異常水平勾配 0.25~0.35

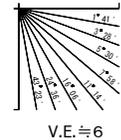
| 断層(変形)  
| 断層(変位)

鉛直1次微分のゼロコンター通過位置

堤防からの反射 ←N  
 重力コンターの急傾斜部 →  
 ←N  
 S→



・境水道の東方延長部において実施した音波探査結果によると、重力コンターの急傾斜部及び鉛直1次微分のゼロコンターは、S28断層延長部にほぼ一致するものの、B<sub>3</sub>層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。



(参考) 重力異常付近に認められる構造の連続性について(その1)

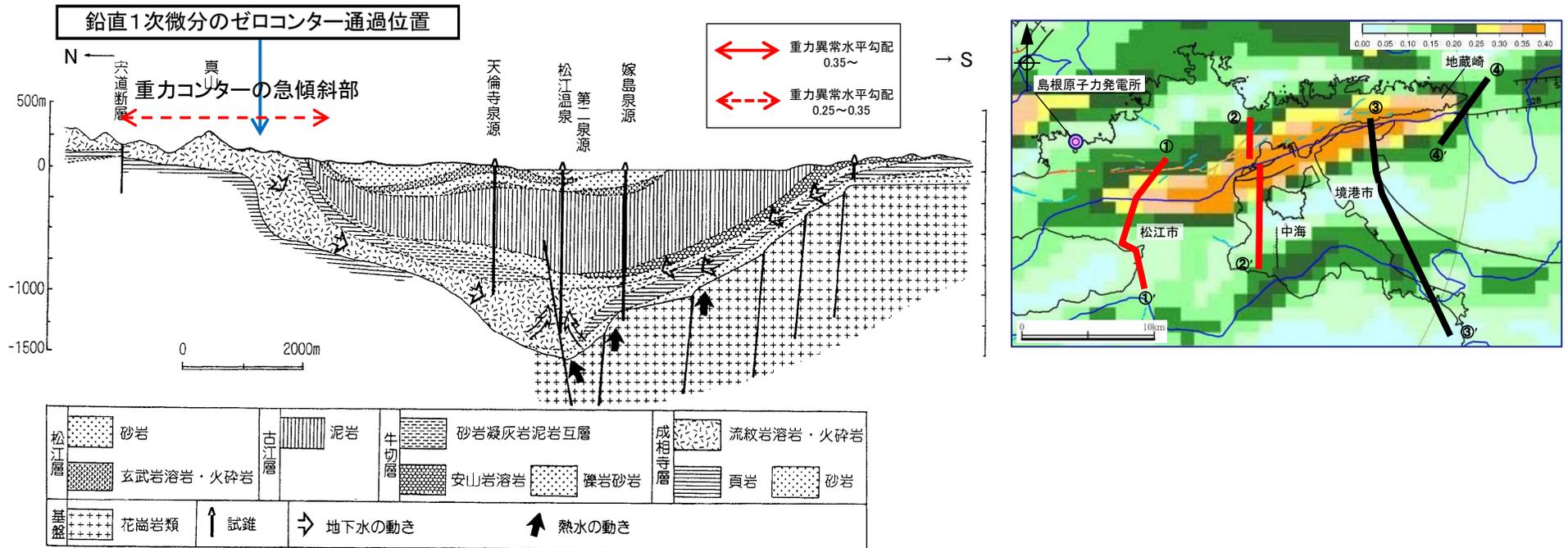
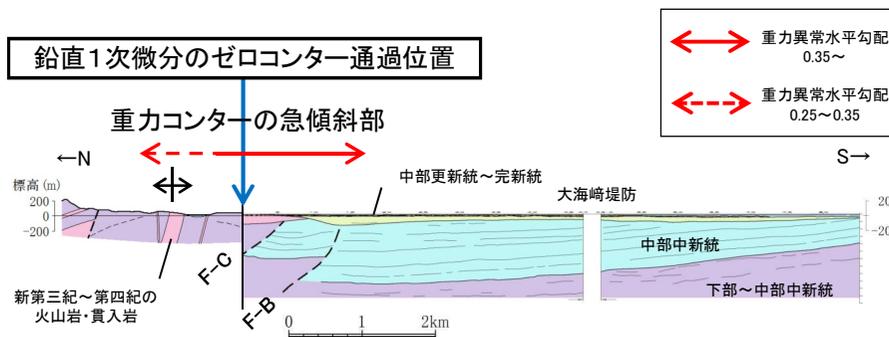


図-4 松江平野の地質断面図 断面線は図-1中に示してある

①-①' 断面図(山内ほか(1998))

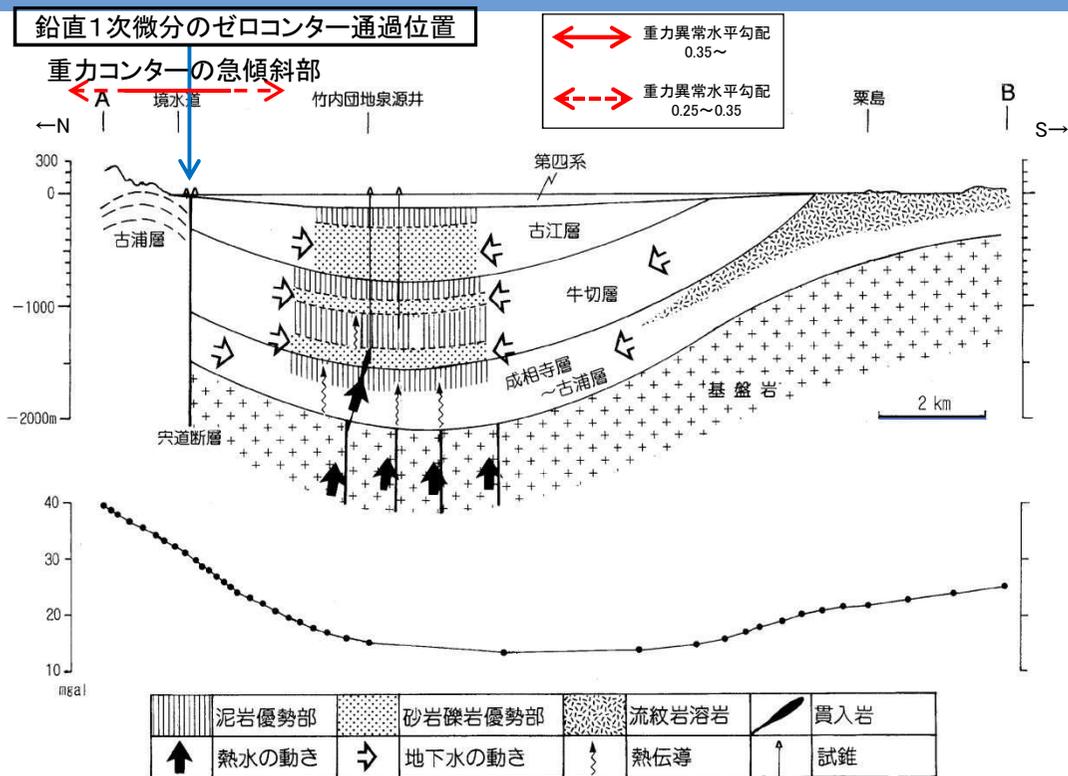


②-②' 断面図(地表地質踏査及び海上音波探査に基づく地質断面図)

- ①-①' 断面図(松江市付近)について、鉛直1次微分のゼロコンターは背斜をなす島根半島主部の南縁付近における中新統の急傾斜位置と概ね対応する。なお、鉛直1次微分のゼロコンターは山内ほか(1998)に示される宍道断層の位置と対応していない。
- ②-②' 断面図(中海付近)について、鉛直1次微分のゼロコンターは背斜をなす島根半島主部の南縁付近におけるF-C断層及びF-B断層の位置と概ね対応する。なお、F-C断層及びF-B断層は中部中新統以上に変位や変形は認められない。

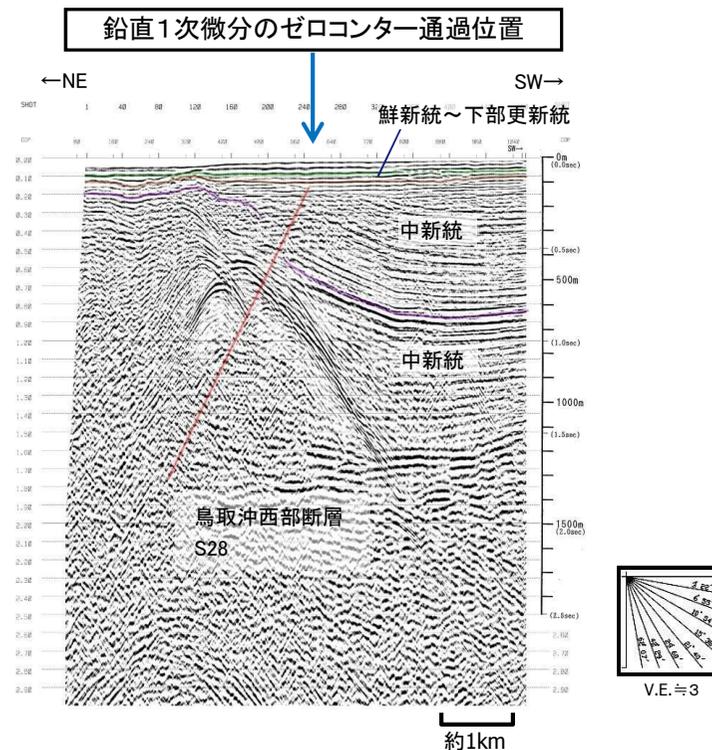
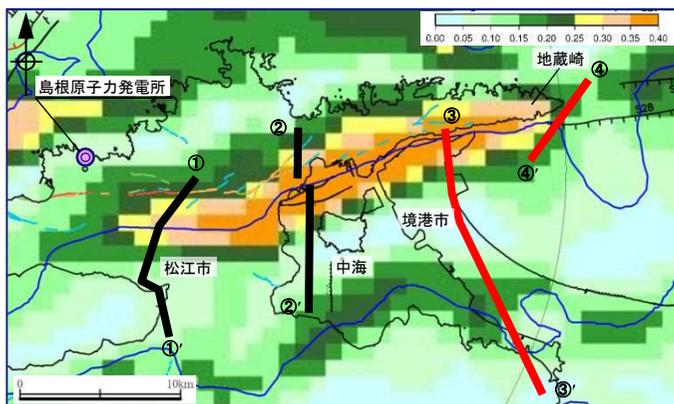
山内ほか(1998): 宍道低地帯東部における熱水資源評価

(参考) 重力異常付近に認められる構造の連続性について(その2)



③-③' 断面図(山内ほか(1998))

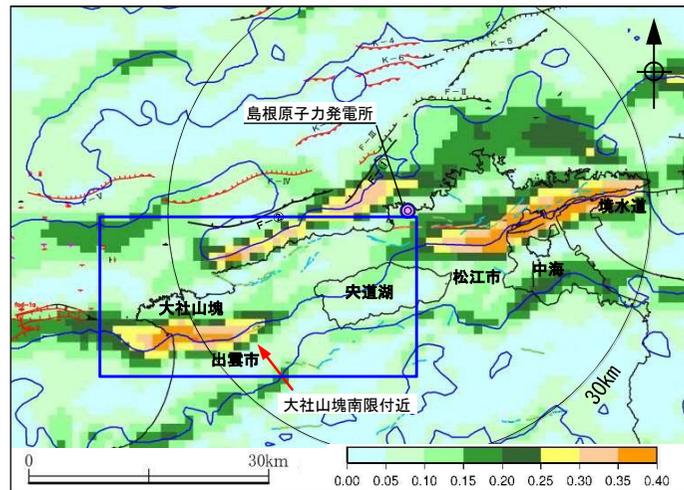
山内ほか(1998): 糸道低地帯東部における熱水資源評価



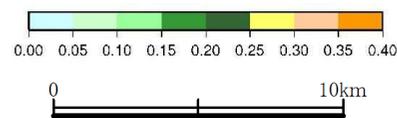
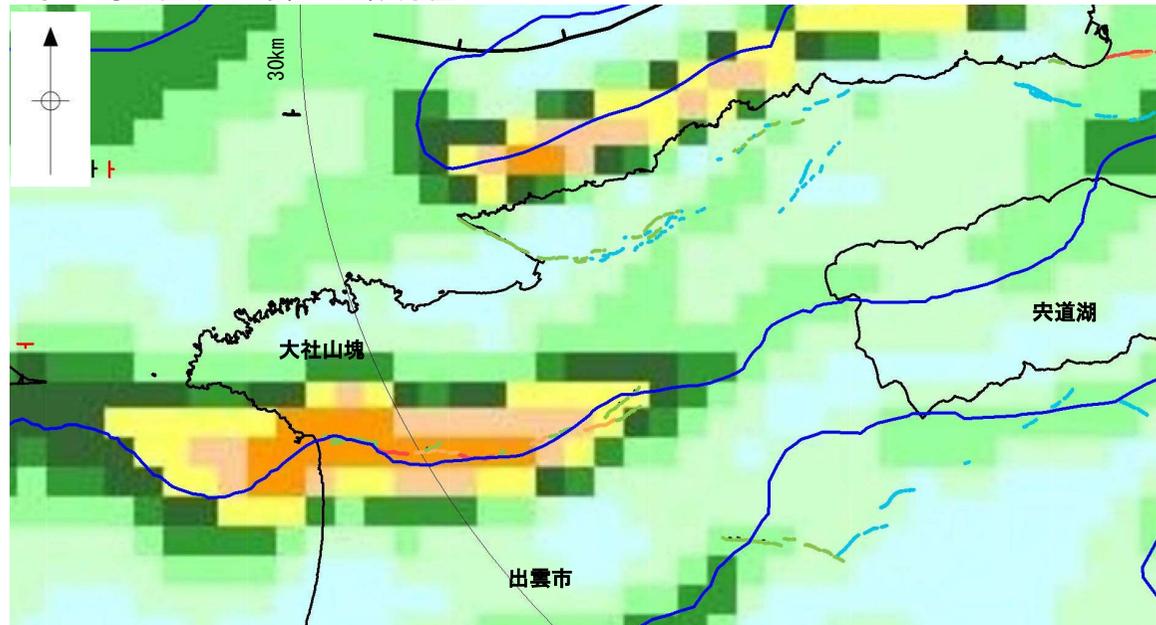
④-④' 断面図(音波探査解析図: No.200AGIアガン・マルチチャンネル)

- ③-③' 断面図(境港市付近)について、鉛直1次微分のゼロコンターは背斜をなす島根半島主部の南縁付近における山内ほか(1998)に示される糸道断層の位置と概ね対応する。
- ④-④' 断面図(地蔵崎付近)について、鉛直1次微分のゼロコンターは背斜をなす島根半島主部の南縁付近における鳥取沖西部断層のS28断層の位置と概ね対応する。なお、S28断層は鮮新統~下部更新統以上に変位や変形は認められない。

# 敷地周辺の重力異常 大社山塊南限付近の重力異常



水平勾配図及び鉛直1次微分図

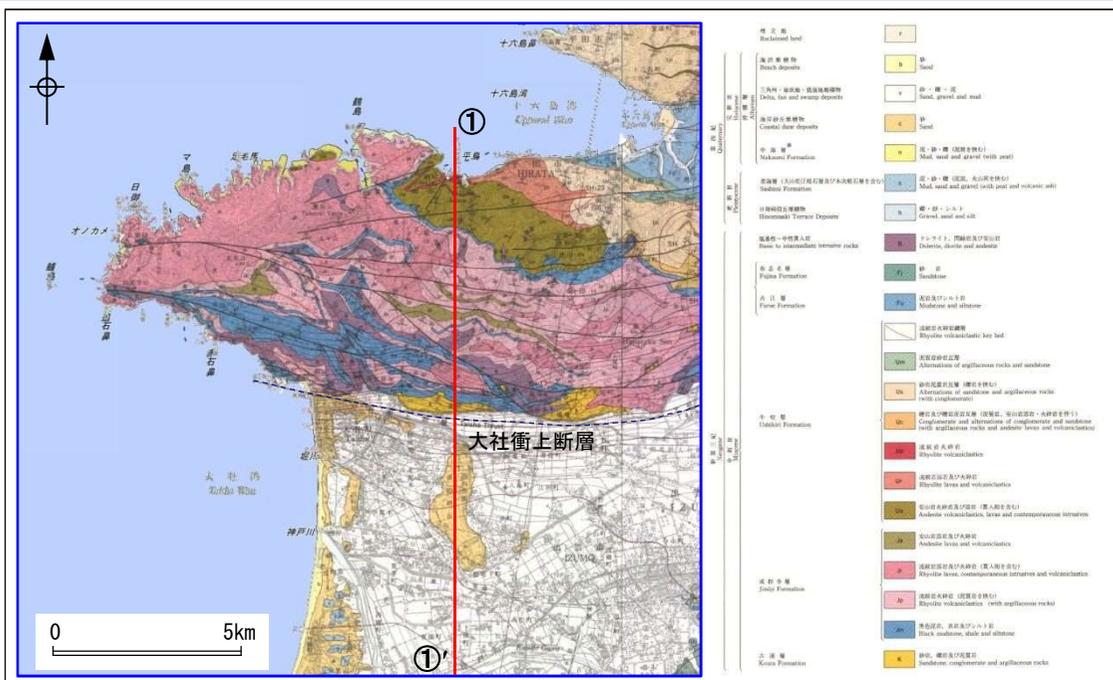
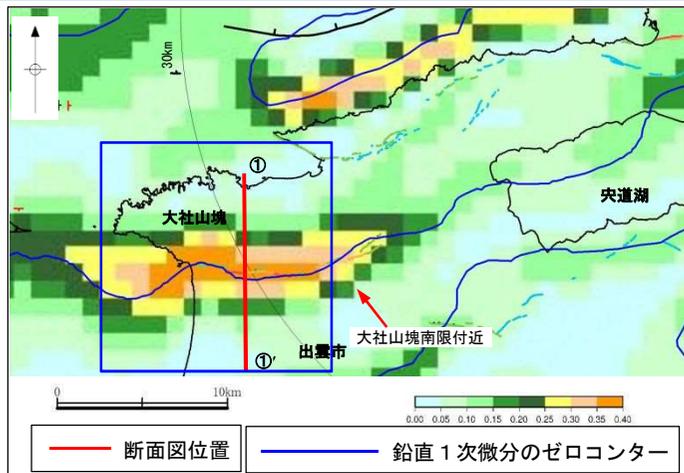


鉛直1次微分のゼロコンター

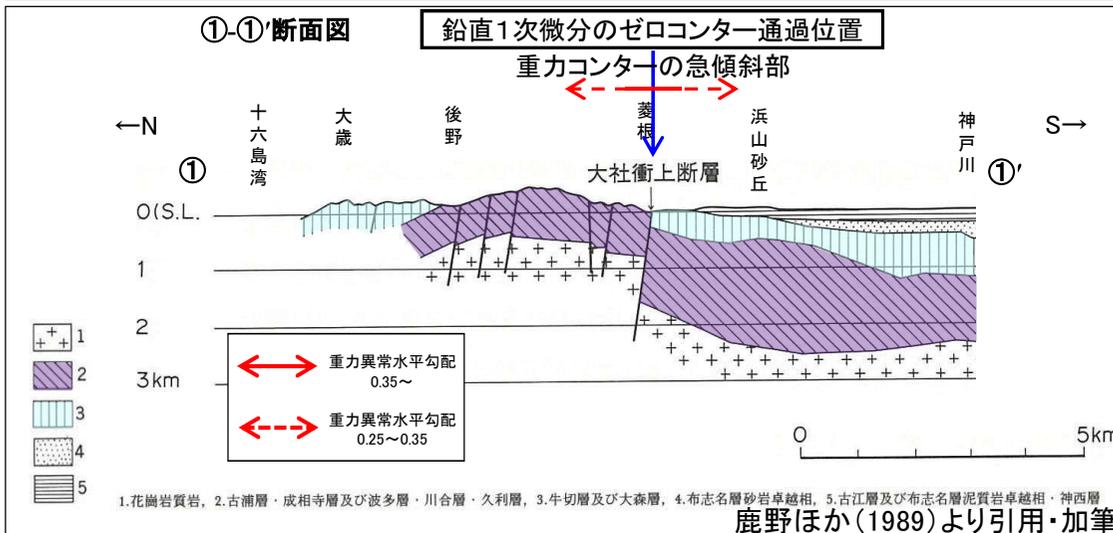
注) 重力異常水平勾配 =  $\tan^{-1}$   
 (1,000mあたりの重力変化量 (mgal/m))  
 日本重力CD-ROM(地質調査総合センター(2013))ブーゲー異常グリッドデータ(グリッド間隔1,000m, 密度: 2.67g/cm<sup>3</sup>, 陸域・海域)を用いて作成

- ・重力コンターの急傾斜部及び鉛直1次微分のゼロコンターは、大社衝上断層に対応する変位地形・リニアメントの位置とほぼ一致する。
- ・また、鉛直1次微分のゼロコンターは、宍道湖付近まで連続するものの、水平勾配値は小さく、宍道湖において実施した音波探査の結果、断層は認められない。

# 敷地周辺の重力異常 大社山塊南限付近の重力異常 大社山塊南限付近の地質構造



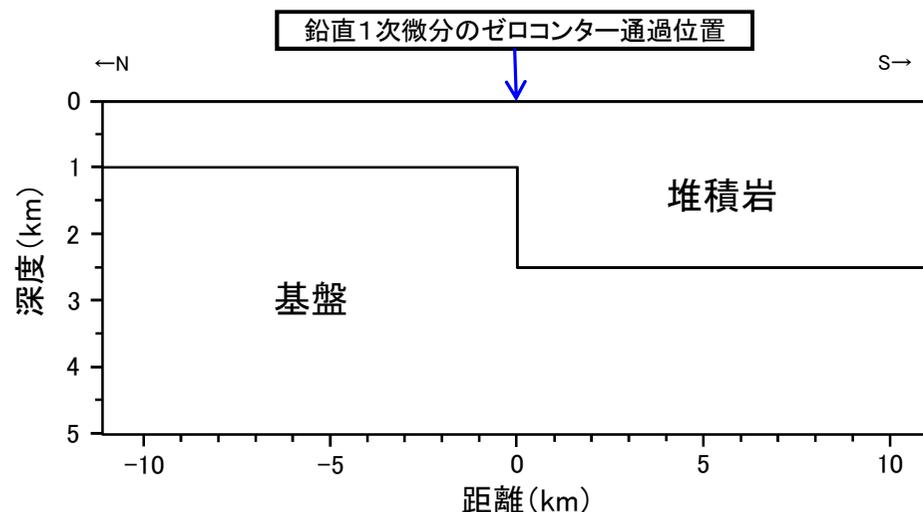
- 村田ほか(2009)によると、大社山塊南限付近の重力コンターの急傾斜部は、「基盤の昇降運動によって形成された地殻構造に起因していると思われる。」とされている。
- 鹿野ほか(1989)によると、「大社衝上断層の大部分は出雲平野に伏在しているが、通商産業省(1970)の地震探査によってその存在が明らかにされ、地震探査結果に基づけば大社衝上断層の落差はおよそ1,000mとなる。」とされている。
- 重力コンターの急傾斜部及び鉛直1次微分のゼロコンターは、大社衝上断層に対応する変位地形・リニアメントの位置とほぼ一致する。
- 大社衝上断層を活断層とする文献はないが、変位地形・リニアメントが判読されること、後期更新世の地層が欠如し活動性が明確に判断できないこと等を踏まえ、後期更新世以降の活動を考慮する断層とし、その端部は海域及び宍道湖で実施した音波探査結果により評価している。
- 以上のことから、大社山塊南限付近に認められる重力コンターの急傾斜部は、大社衝上断層に伴う基盤の落差を反映したものと考えられる。



村田ほか(2009):岡山地域重力図(ブーゲー異常)1:200,000  
鹿野ほか(1989):大社地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所

# 敷地周辺の重力異常 大社山塊南限付近の重力異常 大社山塊南限付近の重力データ解析

- ・大社山塊南限付近に認められる重力コンターの急傾斜部は、大社衝上断層に伴う基盤の落差を反映したものと考えられる。
- ・既存の文献をもとに基盤の深度や落差を推定し、堆積岩と基盤の2層からなる均質地盤モデルを作成し、基盤の落差に焦点を当てた重力データ解析を行った。



密度の設定

| 地層  | 密度 (g/cm <sup>3</sup> ) | 設定根拠                                                                                      |
|-----|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 堆積岩 | 2.1                     | 央道湖北岸で実施したボーリング孔 (GL-56m~GL-232m) における速度検層結果 Vp=2.6km/s より, Ludwig et al. (1970) の関係図から設定 |
| 基盤  | 2.67                    | 基盤岩 (花崗岩) ※                                                                               |

※産業技術総合研究所の岩石物性値データベースにおける北島根地域の花崗岩の密度平均値

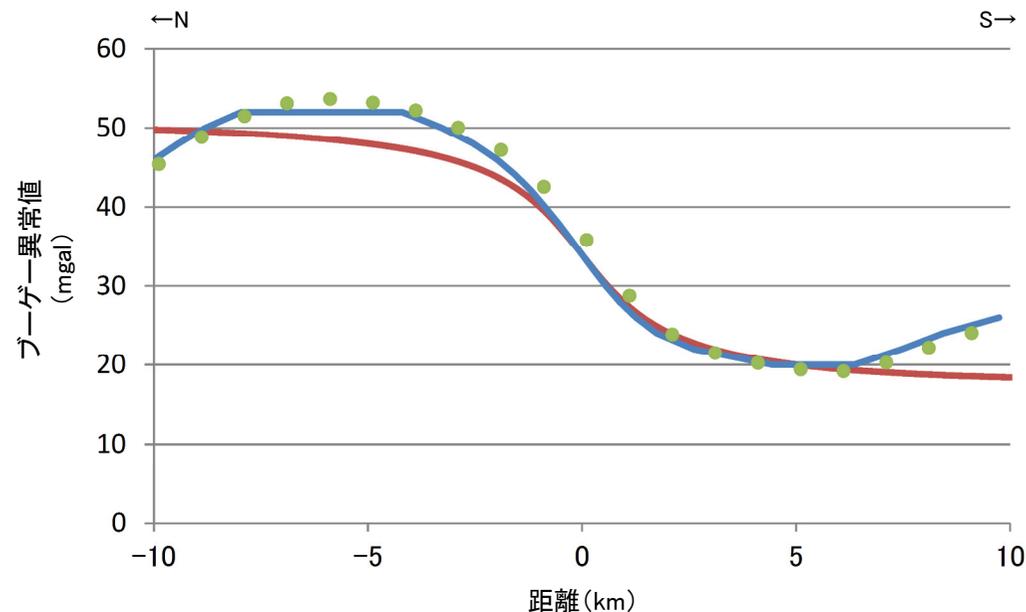
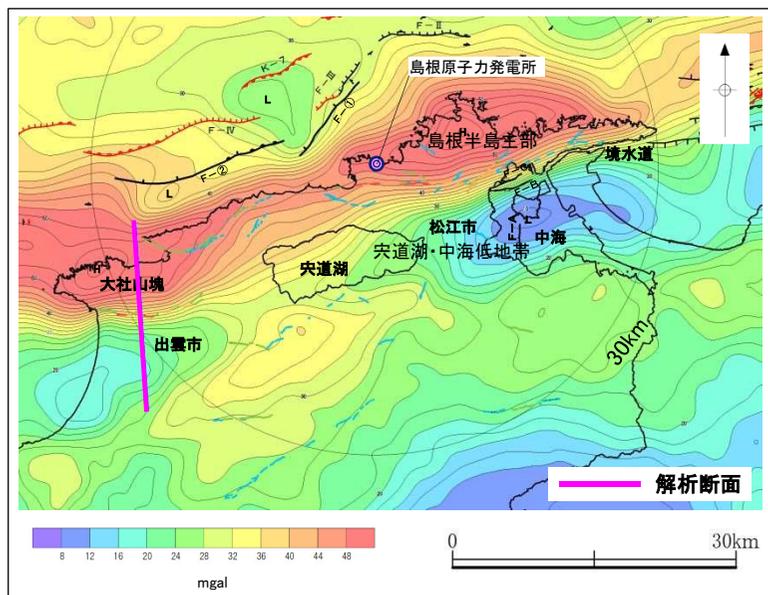
基盤深度の設定

| 基盤 | 深度 (km) | 設定根拠                                                 |
|----|---------|------------------------------------------------------|
| 上盤 | 1.0     | 鹿野ほか(1989)による大社衝上断層を横断する地質断面図より設定 (花崗岩質岩上面の深度約1km)   |
| 下盤 | 2.5     | 鹿野ほか(1989)による大社衝上断層を横断する地質断面図より設定 (花崗岩質岩上面の深度約2.5km) |

Ludwig et al.(1970):Seismic refraction., Maxwell, A. ed.: The sea, 4. Wiley Interscience

鹿野ほか(1989):大社地域の地質. 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 地質調査所

# 敷地周辺の重力異常 大社山塊南限付近の重力異常 大社山塊南限付近の重力データ解析結果



- 日本の重力データベース(ブーゲー異常図のコンターライン(コンター間隔: 2mgal)より読取)
- 日本の重力データベース(グリッドデータ(グリッド間隔: 約1km)より読取)
- 解析値

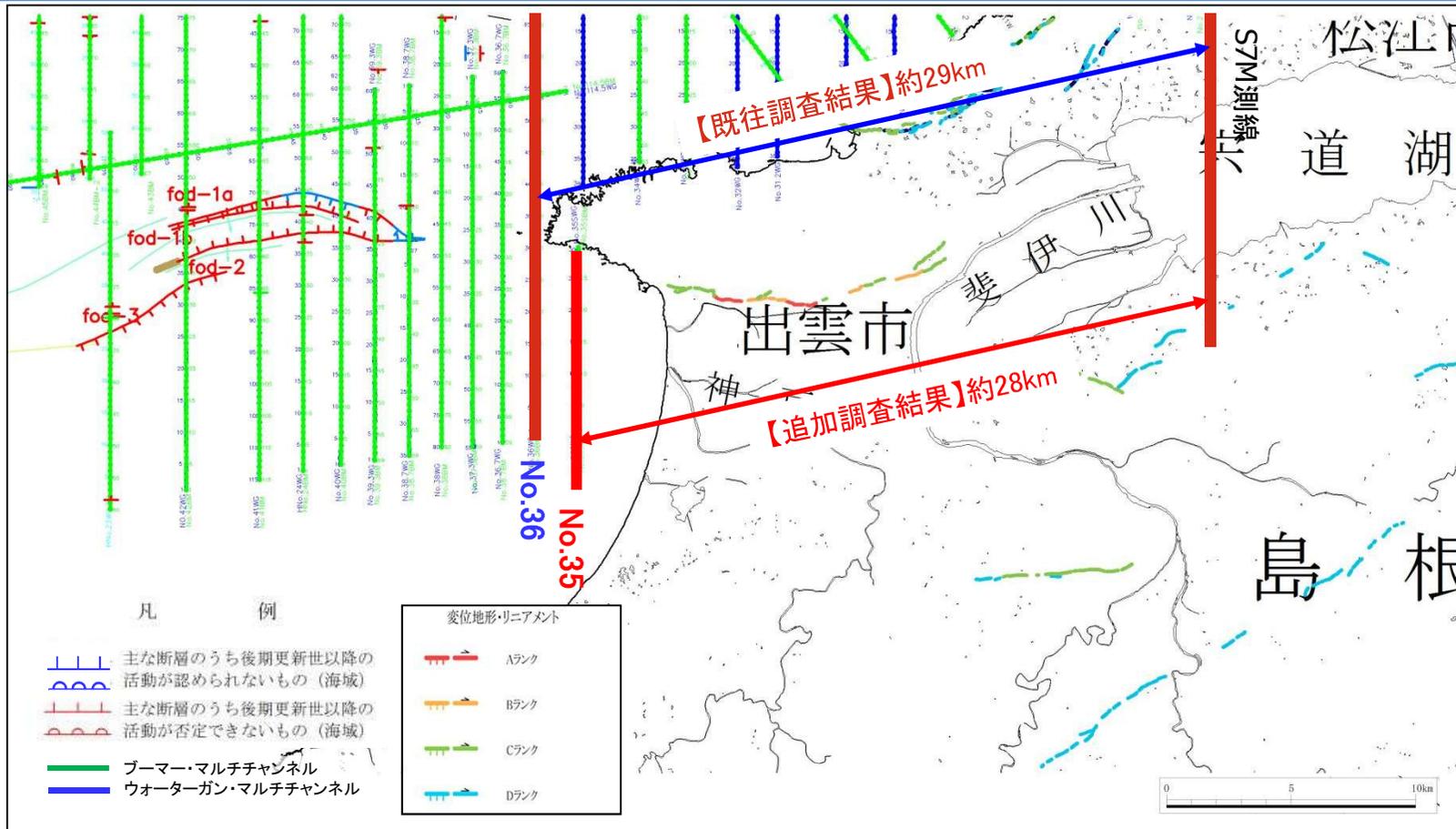
・音響基盤の落差を仮定した重力データ解析の結果, 解析値は重力変化(日本の重力データベース(地質調査総合センター編, 2013))を概ね表現している。

以上のことから, 大社山塊南限付近に認められる重力コンターの急傾斜部は, 大社衝上断層に伴う基盤の落差を反映したのと考えられる。

---

余白

敷地周辺の重力異常 大社山塊南限付近の重力異常  
 (参考)大社衝上断層の評価結果の概要



大社衝上断層を活断層とする文献はないが、変位地形・リニアメントが判読されること、後期更新世の地層が欠如し活動性が明確に判断できないこと等を踏まえ、後期更新世以降の活動を考慮する断層とし、その端部は海域及び宍道湖で実施した音波探査結果により評価している。

【既往調査結果】

評価長さについては、大社町西方海域において鮮新統～下部更新統に変位や変形が認められない音波探査測線から、宍道湖において断層が認められない音波探査測線までの約29kmとした。

【追加調査結果】

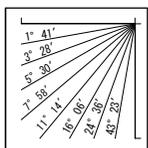
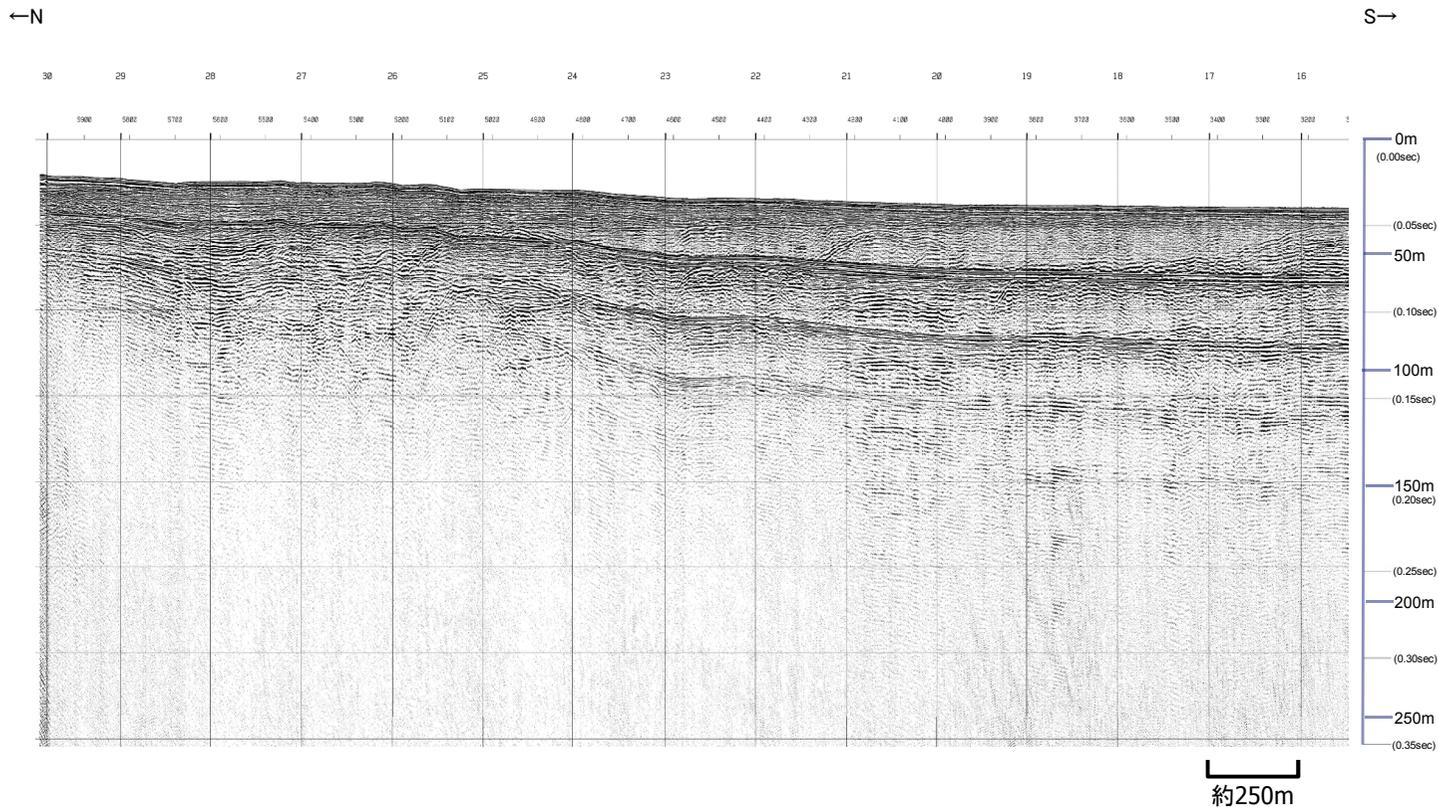
大田沖断層に関する追加調査の結果、大社衝上断層の西端測線について、既往調査のNo.36測線から、断層活動を示唆する変位や変形が認められないことが確認されたNo.35測線を西端とし、約28kmとして評価する。

敷地周辺の重力異常 大社山塊南限付近の重力異常  
 (参考) 音波探査記録 (No.35測線:ブーマー・マルチチャンネル)

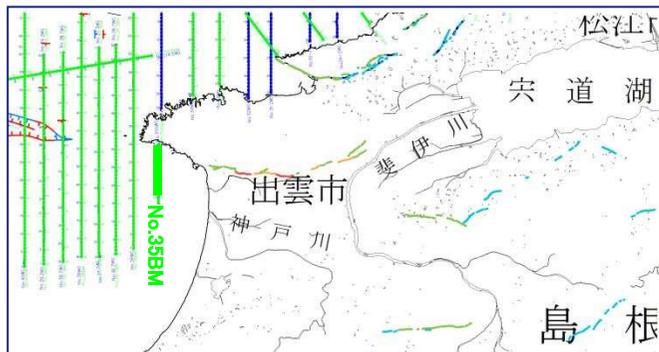
第226回審査会合  
 資料3 P298 加筆・修正

大社衝上断層の西端測線

【追加調査測線】



V.E. ≒ 6



敷地周辺の重力異常 大社山塊南限付近の重力異常  
 (参考)音波探査解析図(No.35測線:ブーマー・マルチチャンネル)

大社衝上断層の西端測線

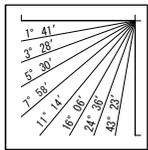
【追加調査測線】

←N

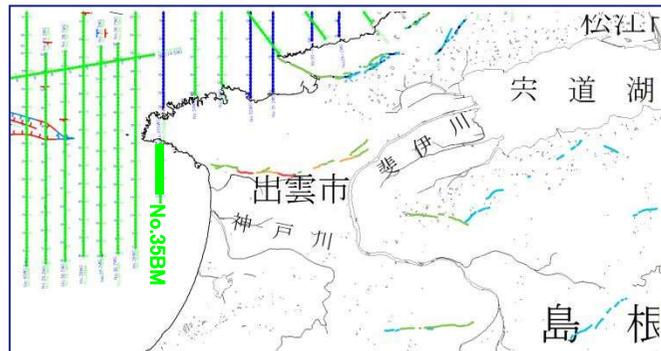
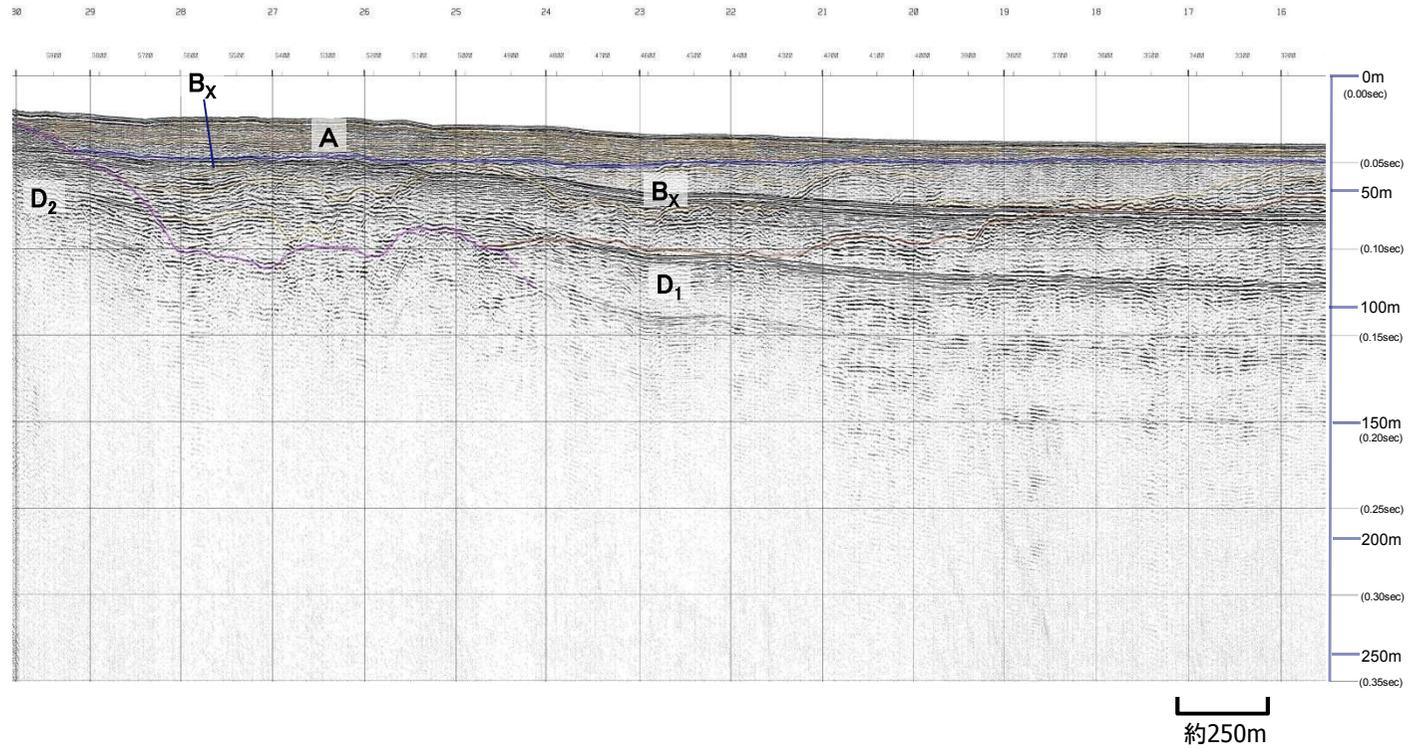
大社衝上断層西方延長付近

S→

|           |           |                |
|-----------|-----------|----------------|
| 第四紀       | 完新世       | A              |
|           | 更新世<br>後期 | B <sub>x</sub> |
| 更新世<br>中期 |           |                |
| 新第三紀      | 鮮新世       | C              |
|           | 中新世       | D <sub>1</sub> |
|           |           | D <sub>2</sub> |
| 火山岩・貫入岩   |           | V              |



V.E. ≒ 6



・ウォーターガン・マルチチャンネルに加えて、ブーマー・マルチチャンネルにおいても、D<sub>1</sub>層(中新統)には変位や変形は認められないことから、本測線を大社衝上断層の西端測線とする。

敷地周辺の重力異常 大社山塊南限付近の重力異常  
 (参考) 音波探査記録(S7M測線:エアガン・マルチチャンネル)

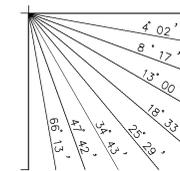
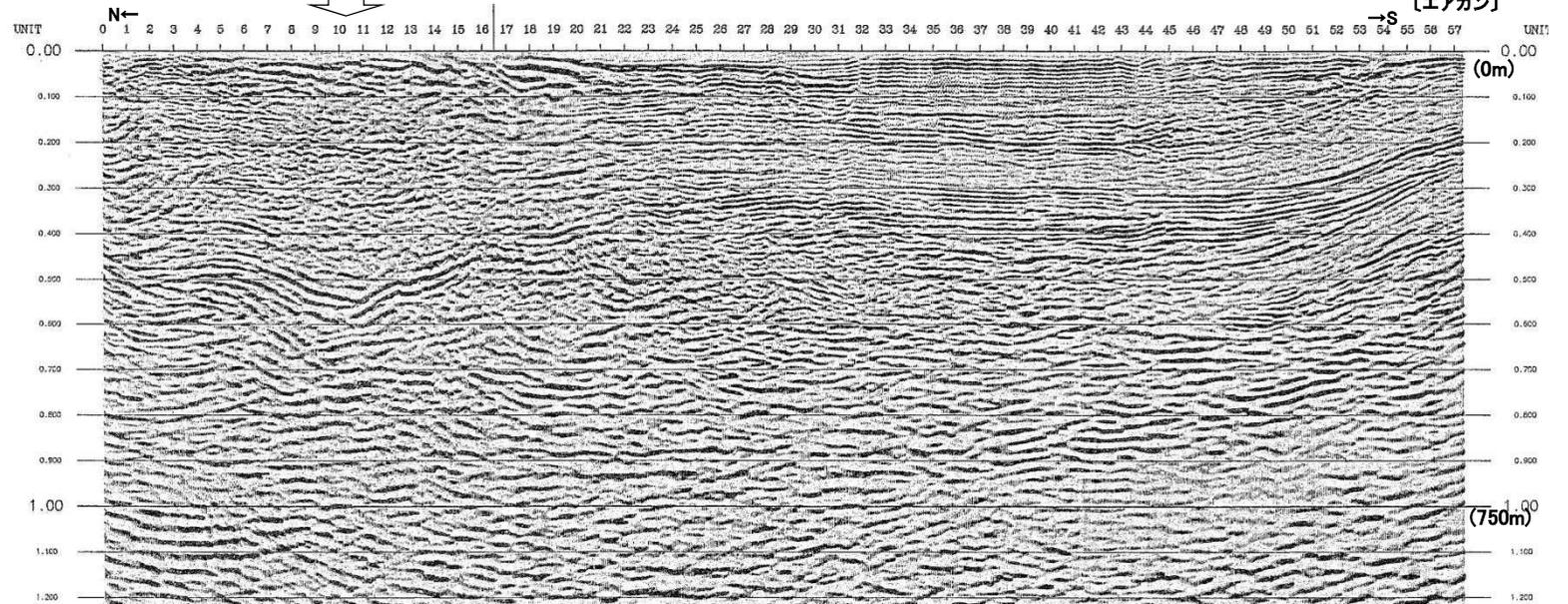
大社衝上断層の東端測線

大社衝上断層東方  
延長位置

【既往調査測線】

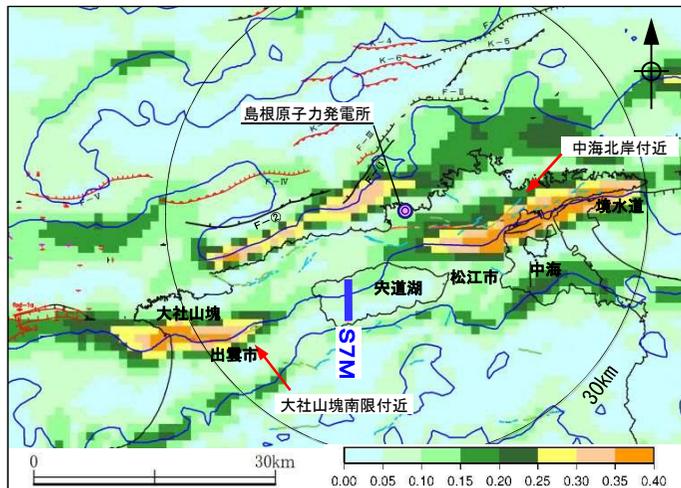
S7M

【エアガン】



V.E. ≒ 2.5

約1km



敷地周辺の重力異常 大社山塊南限付近の重力異常  
 (参考) 音波探査解析図 (S7M測線: エアガン・マルチチャンネル)

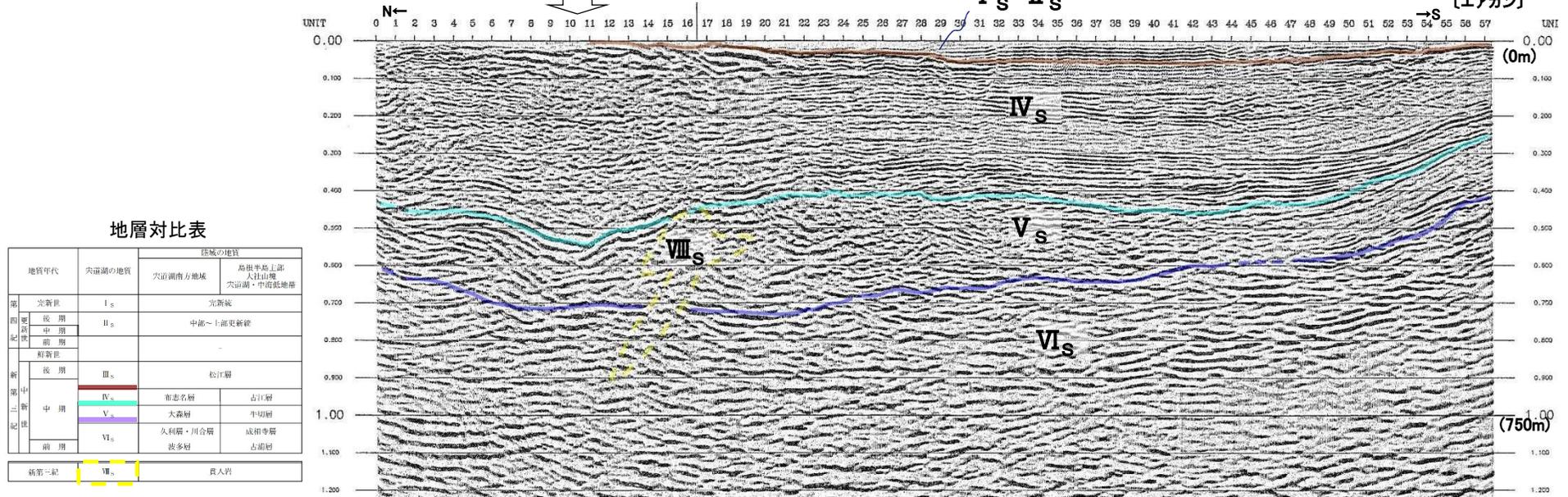
第226回審査会合  
 資料3 P354 加筆・修正

大社衝上断層の東端測線

大社衝上断層東方  
 延長位置

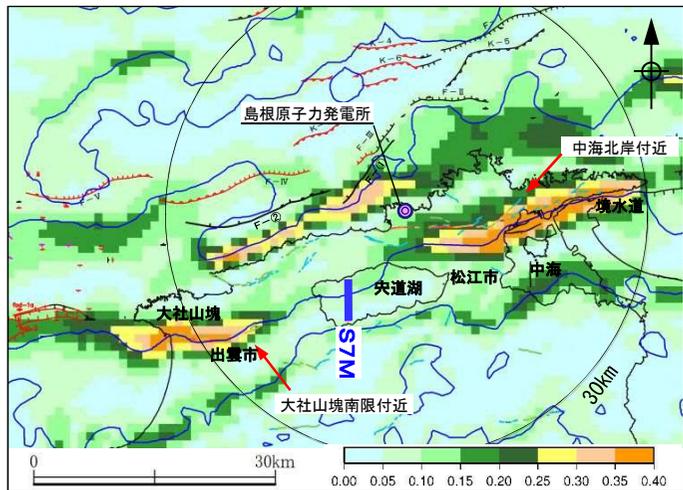
【既往調査測線】

S7M  
 [エアガン]



地層対比表

| 地質年代 | 突道湖の地質 | 孫城の地質            |                             |                      |
|------|--------|------------------|-----------------------------|----------------------|
|      |        | 穴道湖南方地域          | 島根半島上部<br>大社山塊<br>穴道湖・中道低地帯 |                      |
| 新第三紀 | 更新世    | I <sub>s</sub>   | 完新統                         |                      |
|      | 後期     | II <sub>s</sub>  | 中部～上部更新統                    |                      |
|      | 中期     |                  |                             |                      |
| 新第三紀 | 前期     | III <sub>s</sub> | 松江層                         |                      |
|      | 後期     |                  |                             |                      |
|      | 中第三紀   | 後期               | IV <sub>s</sub>             | 前志名層 古江層             |
|      |        | 中期               | V <sub>s</sub>              | 大森層 牛切層              |
|      |        | 前期               | VI <sub>s</sub>             | 久利層・川合層 成相寺層 波多層 古浦層 |
|      | 新第三紀   |                  | VII <sub>s</sub>            | 良入岩                  |

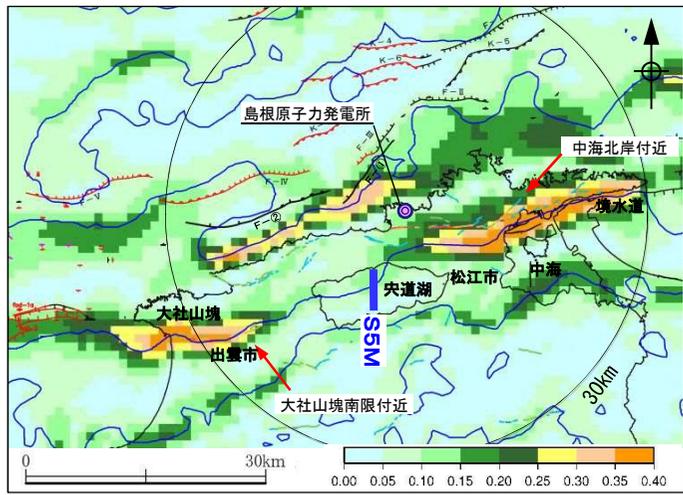
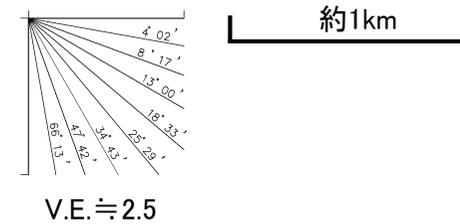
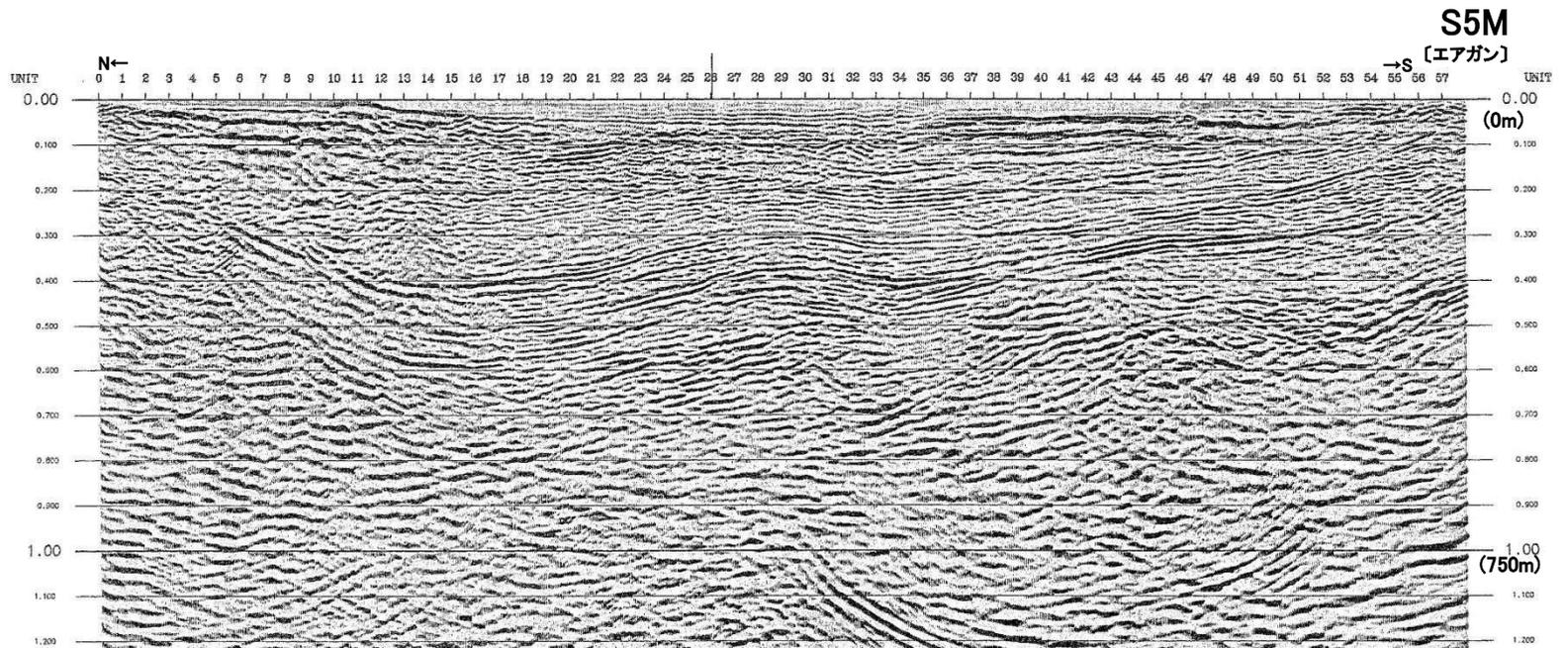


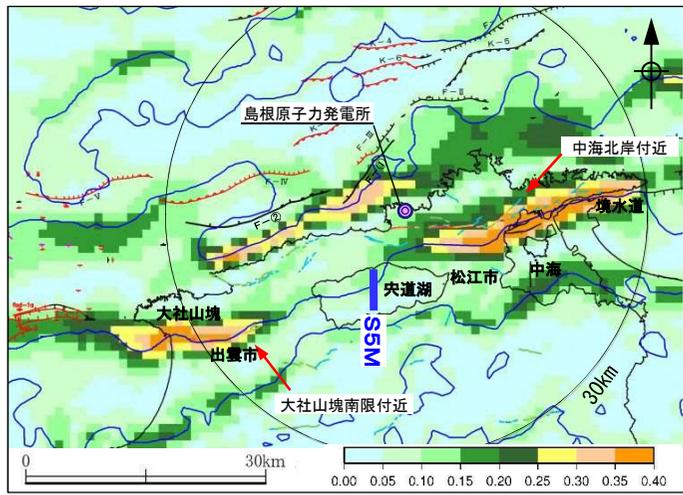
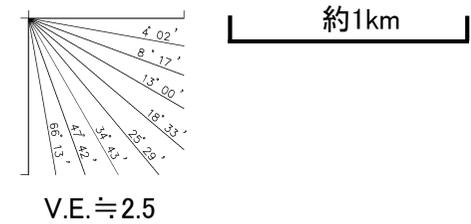
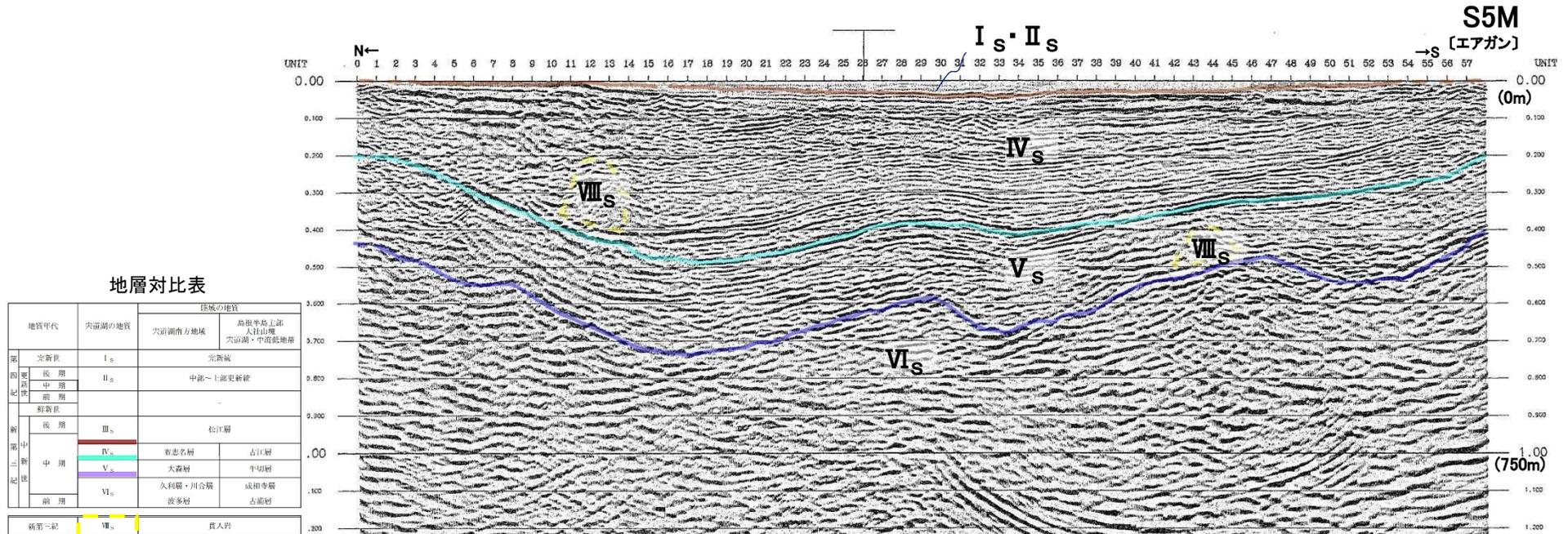
・大社衝上断層の東方延長に位置する穴道湖の音波探査結果によると、穴道湖の新第三系は湖の中央より軸がやや北側に偏った極めて緩やかな向斜をなし、断層は認められないことから、本測線を大社衝上断層の東端測線とする。

鹿野ほか(1989)による大社衝上断層の東方延長の音波探査記録

鹿野ほか(1989): 大社地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所

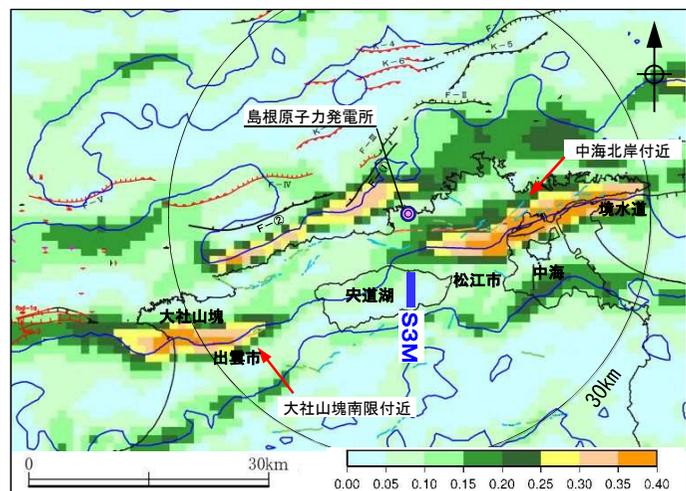
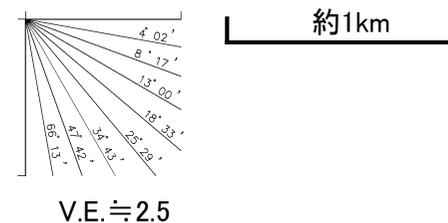
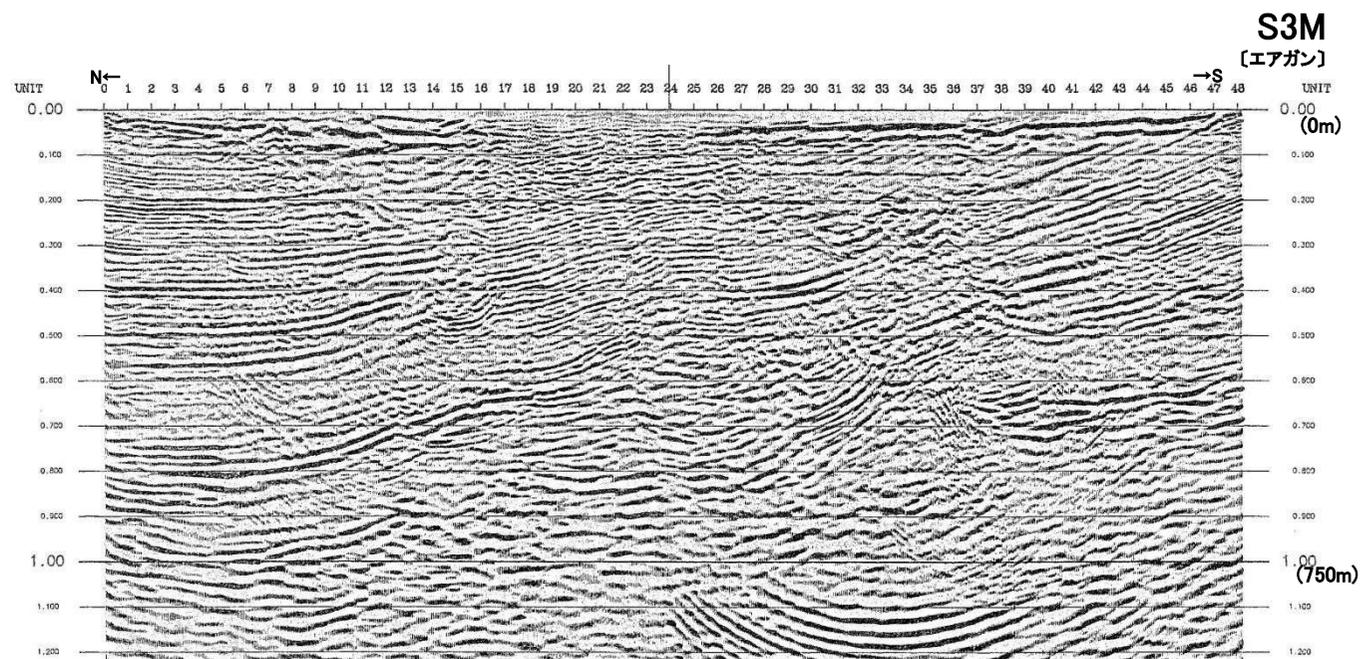
敷地周辺の重力異常 大社山塊南限付近の重力異常  
 (参考) 音波探査記録(S5M測線:エアガン・マルチチャンネル)





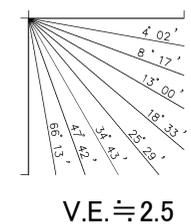
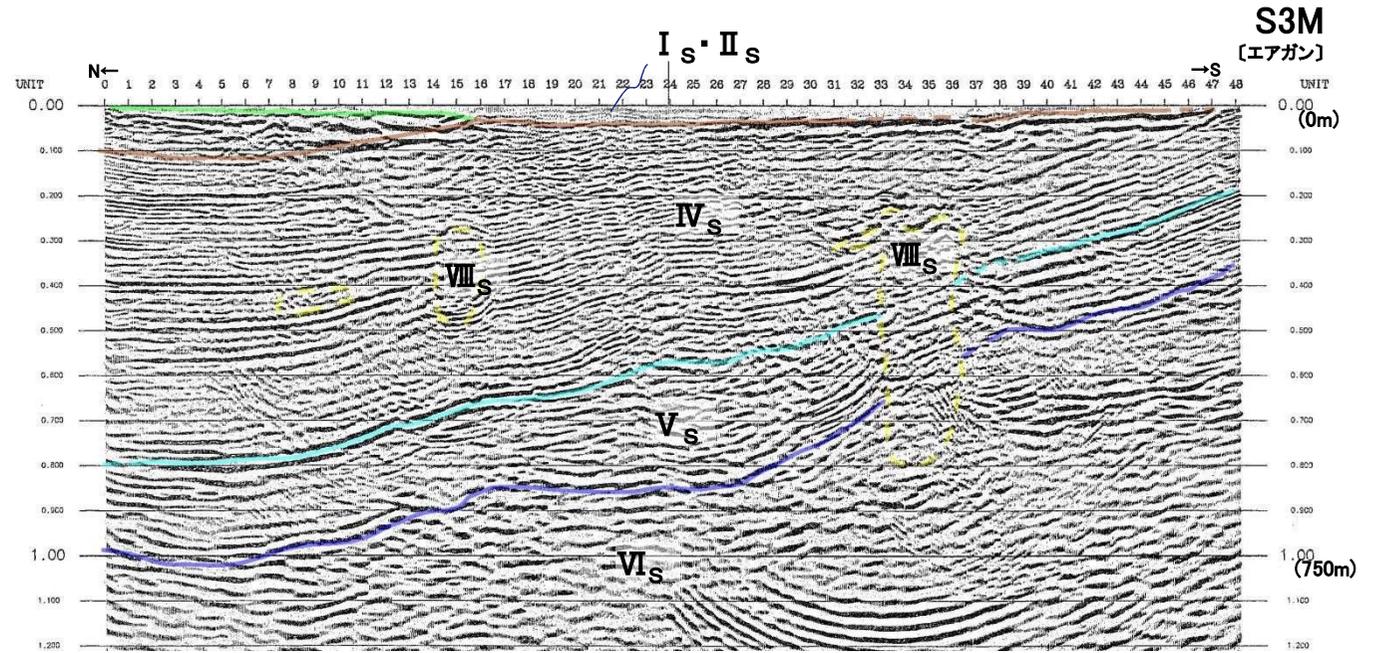
・尖道湖の音波探査結果によると、尖道湖の新第三系は湖の中央より軸がやや北側に偏った極めて緩やかな向斜をなし、断層は認められない。

敷地周辺の重力異常 大社山塊南限付近の重力異常  
 (参考) 音波探査記録(S3M測線:エアガン・マルチチャンネル)

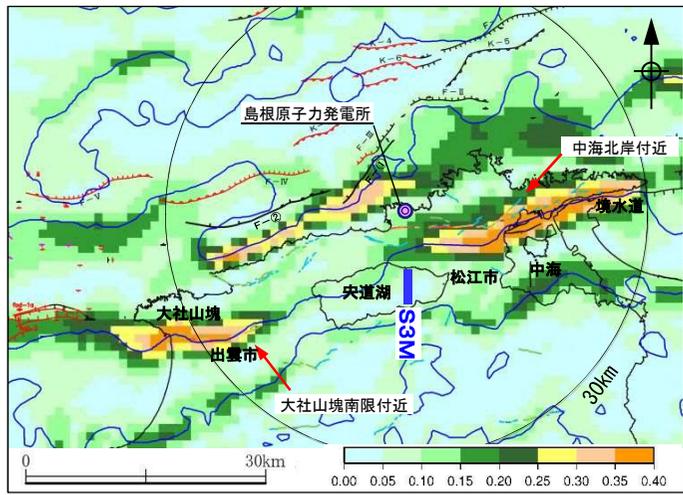


地層対比表

| 地質年代       | 突道湖の地質            | 陸域の地質            |                             |             |
|------------|-------------------|------------------|-----------------------------|-------------|
|            |                   | 突道湖南方地域          | 島根半島主部<br>大社山塊<br>突道湖・中海低地帯 |             |
| 第四紀<br>更新世 | 完新世               | I <sub>s</sub>   | 完新統                         |             |
|            | 後期                | II <sub>s</sub>  | 中部～上部更新統                    |             |
|            | 中期<br>前期          |                  |                             |             |
| 新第三紀       | 鮮新世               |                  |                             |             |
|            | 後期                | III <sub>s</sub> | 松江層                         |             |
|            | 中期                | IV <sub>s</sub>  | 布志名層                        | 古江層         |
|            |                   | V <sub>s</sub>   | 大森層                         | 牛切層         |
|            |                   | VI <sub>s</sub>  | 久利層・川合層<br>波多層              | 成相寺層<br>古浦層 |
| 前期         |                   |                  |                             |             |
| 新第三紀       | VIII <sub>s</sub> | 貫入岩              |                             |             |

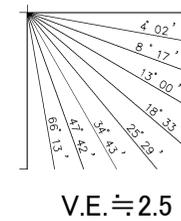
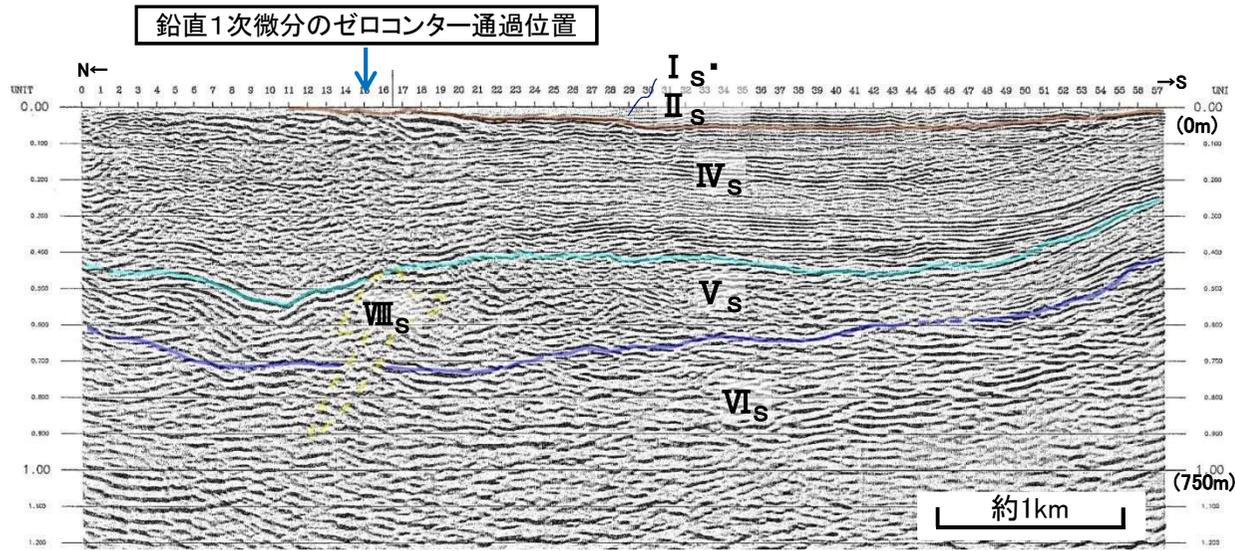


約1km



・突道湖の音波探査結果によると、突道湖の新第三系は湖の中央より軸がやや北側に偏った極めて緩やかな向斜をなし、断層は認められない。

(参考) 重力異常付近に認められる構造の連続性について(その1)



地層対比表

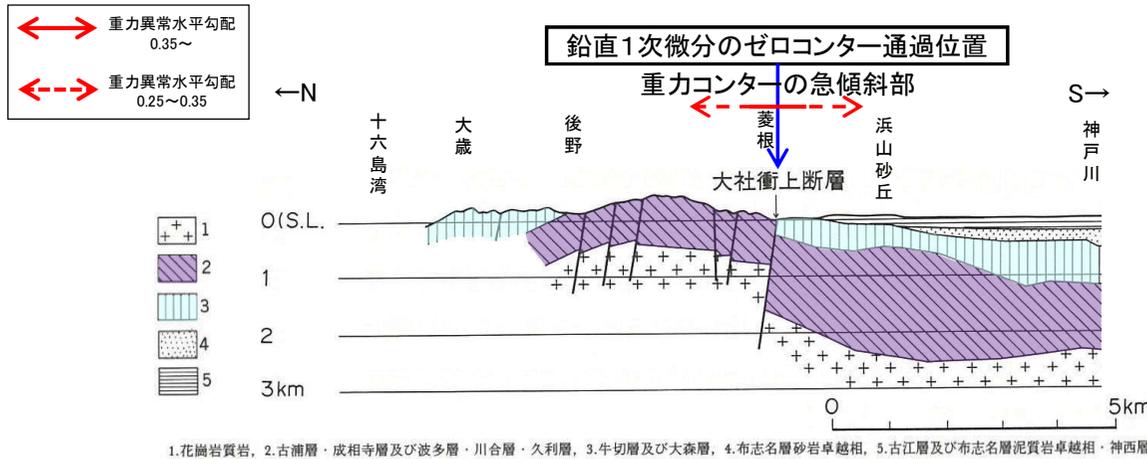
| 地質年代 | 矢道湖の地質 | 録城の地質            |                             |
|------|--------|------------------|-----------------------------|
|      |        | 矢道湖南方地域          | 島根半島北部<br>大社山塊<br>矢道湖・中海盆地帯 |
| 第四紀  | 完新世    | I <sub>s</sub>   | 完新統                         |
| 第四紀  | 後期     | II <sub>s</sub>  | 中部～上部更新統                    |
|      | 前期     |                  |                             |
| 第三紀  | 後期     | III <sub>s</sub> | 松江層                         |
|      | 中期     | IV <sub>s</sub>  | 布志名層                        |
| 第三紀  | 中期     | V <sub>s</sub>   | 大森層                         |
|      | 前期     | VI <sub>s</sub>  | 久利層・川合層                     |
| 新第三紀 | 前期     |                  | 成相寺層                        |
|      |        |                  | 波多層                         |
| 新第三紀 |        | VII <sub>s</sub> | 貫入岩                         |

①-①' 断面図(音波探査解析図:S7Mエアガンマルチチャンネル)

・①-①' 断面図(矢道湖付近)について、鉛直1次微分のゼロコンターの通過位置は極めて緩やかな向斜をなし、断層は認められない。

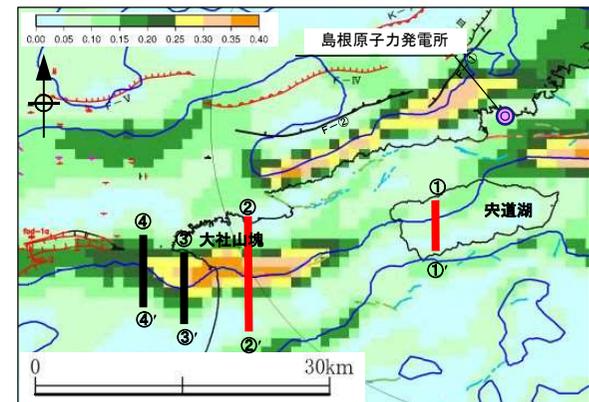
・②-②' 断面図(大社山塊付近)について、鉛直1次微分のゼロコンターは背斜をなす大社山塊の南縁付近における大社衝上断層に概ね対応する。

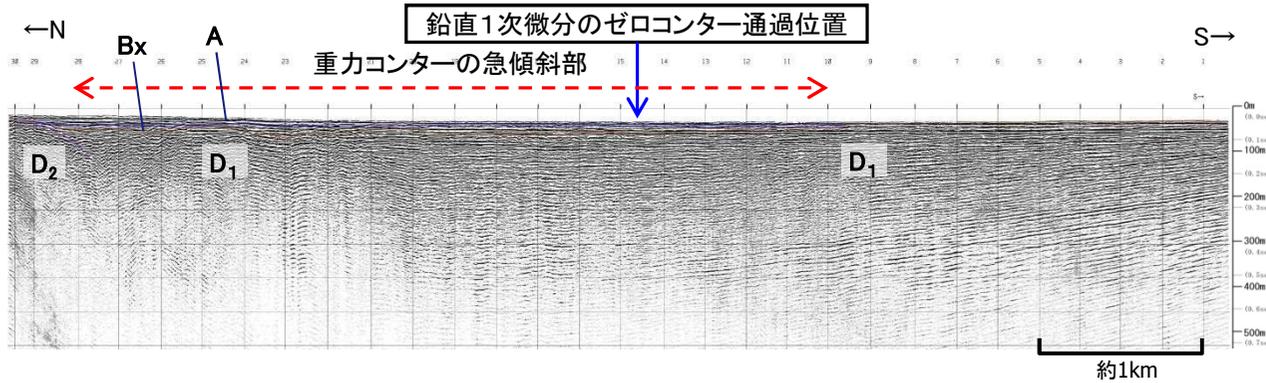
なお、大社衝上断層を活断層とする文献はないが、後期更新世の地層が欠如し活動性が明確に判断できないこと等を踏まえ、後期更新世以降の活動を考慮する断層と評価している。



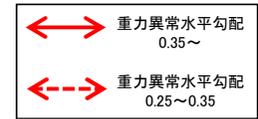
1.花崗岩質岩, 2.古浦層・成相寺層及び波多層・川合層・久利層, 3.牛切層及び大森層, 4.布志名層砂岩卓越相, 5.古江層及び布志名層泥質岩卓越相・神西層

②-②' 断面図(鹿野ほか(1989))

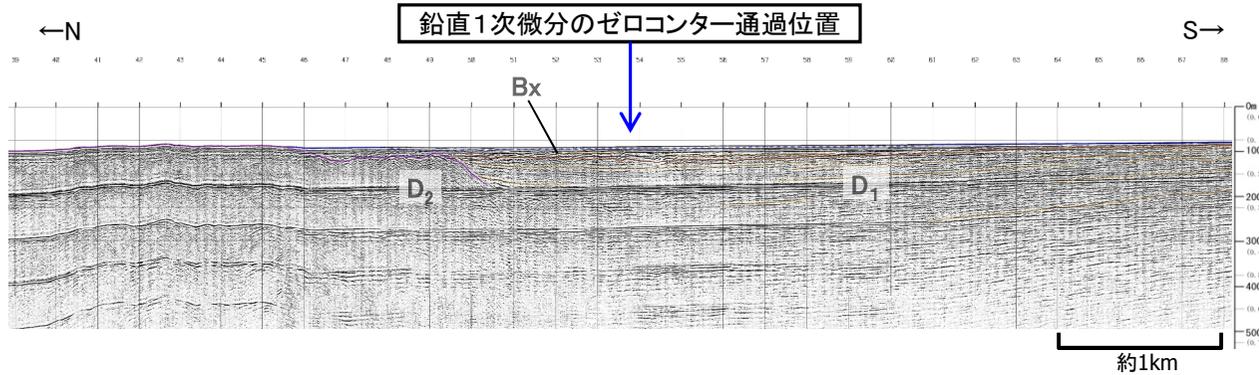
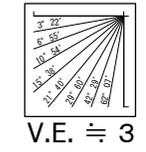




③-③' 断面図(音波探査解析図:No.35WGウォーターガン・マルチチャンネル)

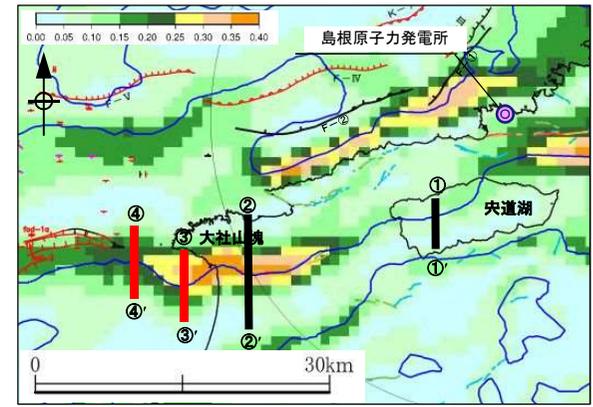


|      |     |                |
|------|-----|----------------|
| 第四紀  | 完新世 | A              |
|      | 後期  | B <sub>x</sub> |
|      | 中期  |                |
| 更新世  | 前期  | C              |
| 新第三紀 | 鮮新世 | D <sub>1</sub> |
|      | 中新世 |                |



④-④' 断面図(音波探査解析図:No.38WGウォーターガン・マルチチャンネル)

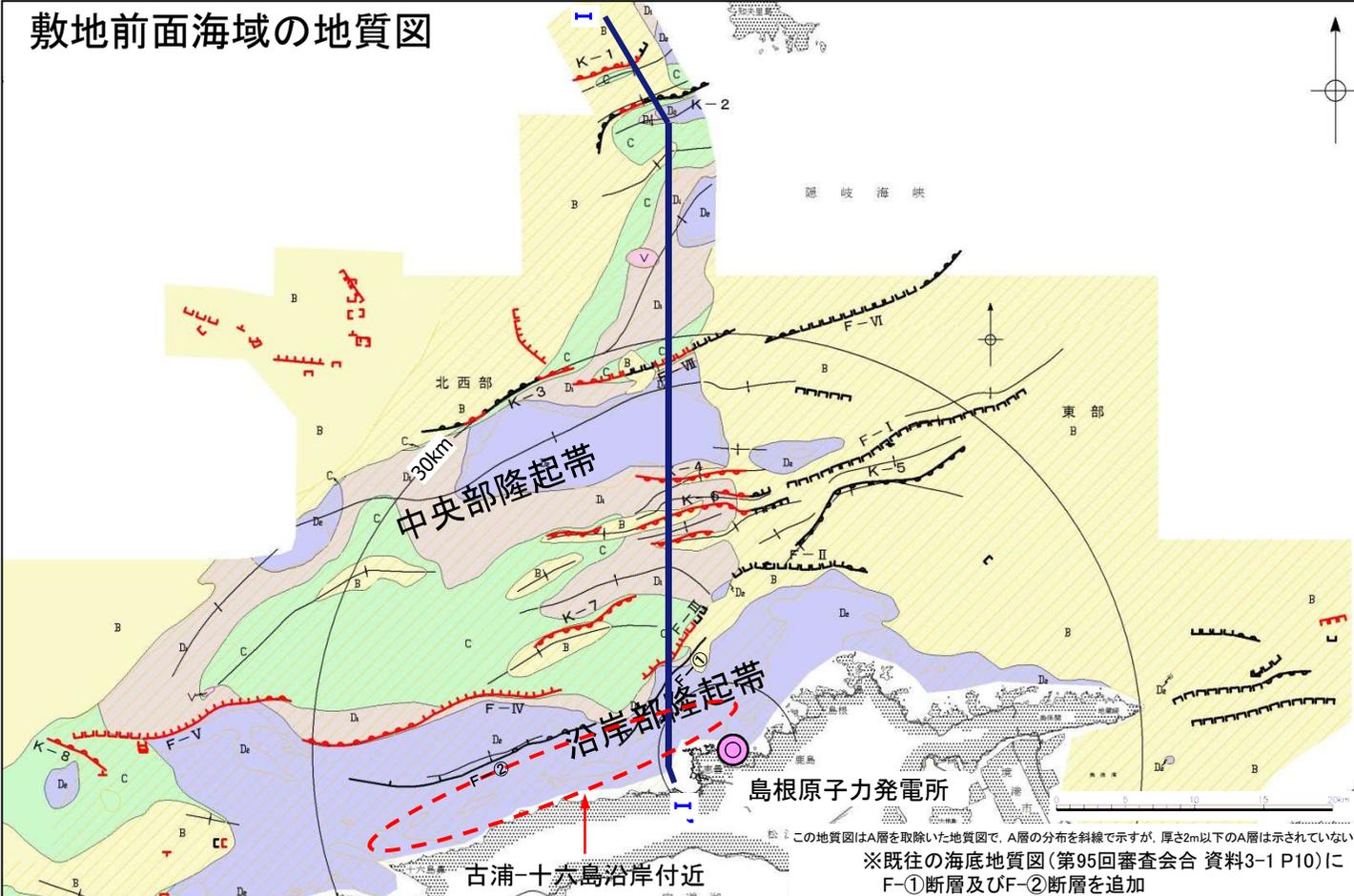
・③-③' 断面図及び④-④' 断面図(大社山塊の沖合付近)について、ウォーターガン記録の可視深度において、鉛直1次微分のゼロコンター通過位置に中新統の落差や急傾斜は認められない。  
 なお、D<sub>1</sub>層(中新統)上部以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。



## 敷地周辺海域の重力異常

敷地周辺の重力異常 古浦一十六島沿岸付近の重力異常  
敷地前面海域の地質・地質構造

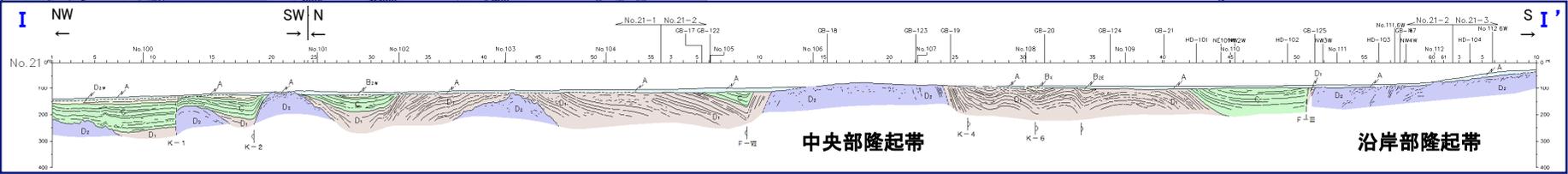
敷地前面海域の地質図



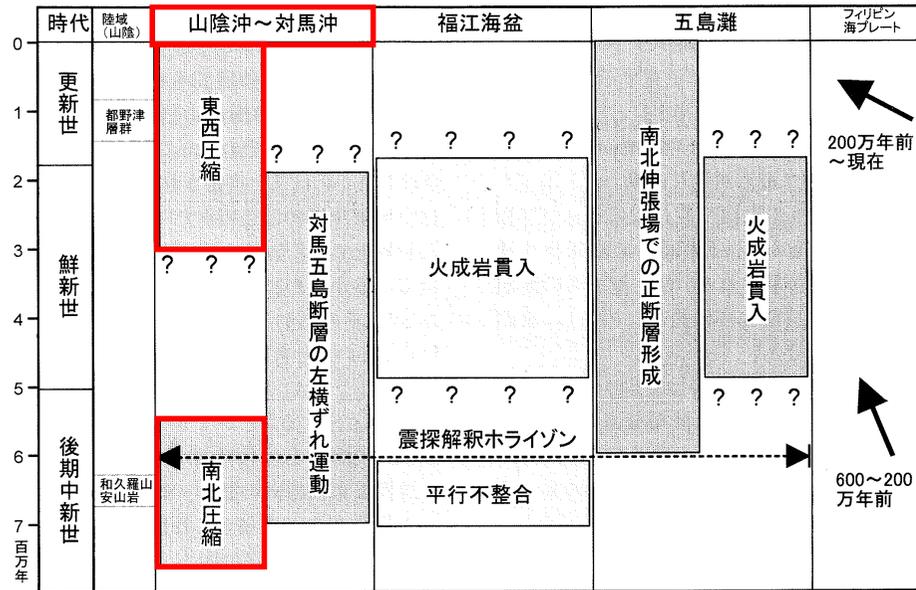
| 地質時代       | 地層名 |                |                 |                 |
|------------|-----|----------------|-----------------|-----------------|
|            | 全域  | 東部<br>海域       | 北西部<br>海域       | その他<br>海域       |
| 第四紀<br>更新世 | A   |                |                 |                 |
|            | 後期  | B              | B <sub>1E</sub> | B <sub>1W</sub> |
|            |     |                | B <sub>2E</sub> | B <sub>2W</sub> |
|            | 中期  |                | B <sub>3W</sub> | B <sub>X</sub>  |
| 前期         | C   |                |                 |                 |
| 新第三紀       | 鮮新世 | D <sub>1</sub> |                 |                 |
|            | 中新世 | D <sub>2</sub> |                 |                 |

|         |   |
|---------|---|
| 火山岩・貫入岩 | V |
|---------|---|

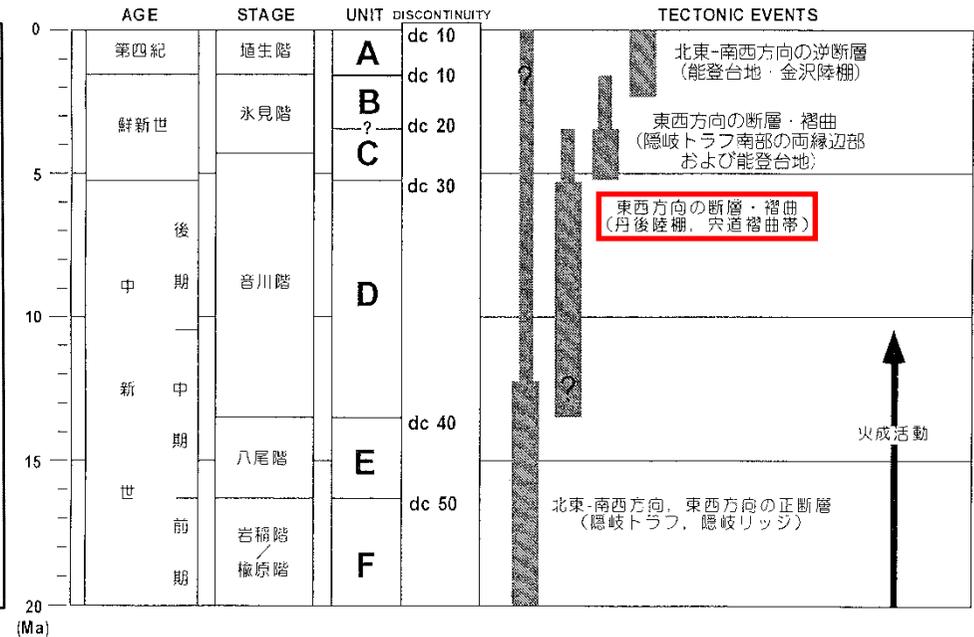
- 地層境界
- 断層および断層番号  
F-IV
- 伏在断層および断層番号  
F-I
- ┘ 連続性のない断層
- ┘ 連続性のない伏在断層
- ⌒ 拗曲および拗曲番号  
K-4
- ┘ 背斜(破線は伏在)
- ┘ 向斜(破線は伏在)
- 後期更新世以降の活動を考慮しない断層または拗曲
- 後期更新世以降の活動を考慮する断層または拗曲
- 重力コンターの傾斜部



- ・敷地前面海域には、新第三紀中新世の褶曲運動に伴う北東-南西ないし東北東-西南西方向の背斜・向斜構造が発達し、特に顕著な背斜構造として、沿岸部隆起帯及び中央部隆起帯が認められる。
- ・沿岸部隆起帯のうち、古浦一十六島沿岸付近に、重力コンターの傾斜部が認められる。



九州西方-山陰沖海域テクトニックイベント一覧



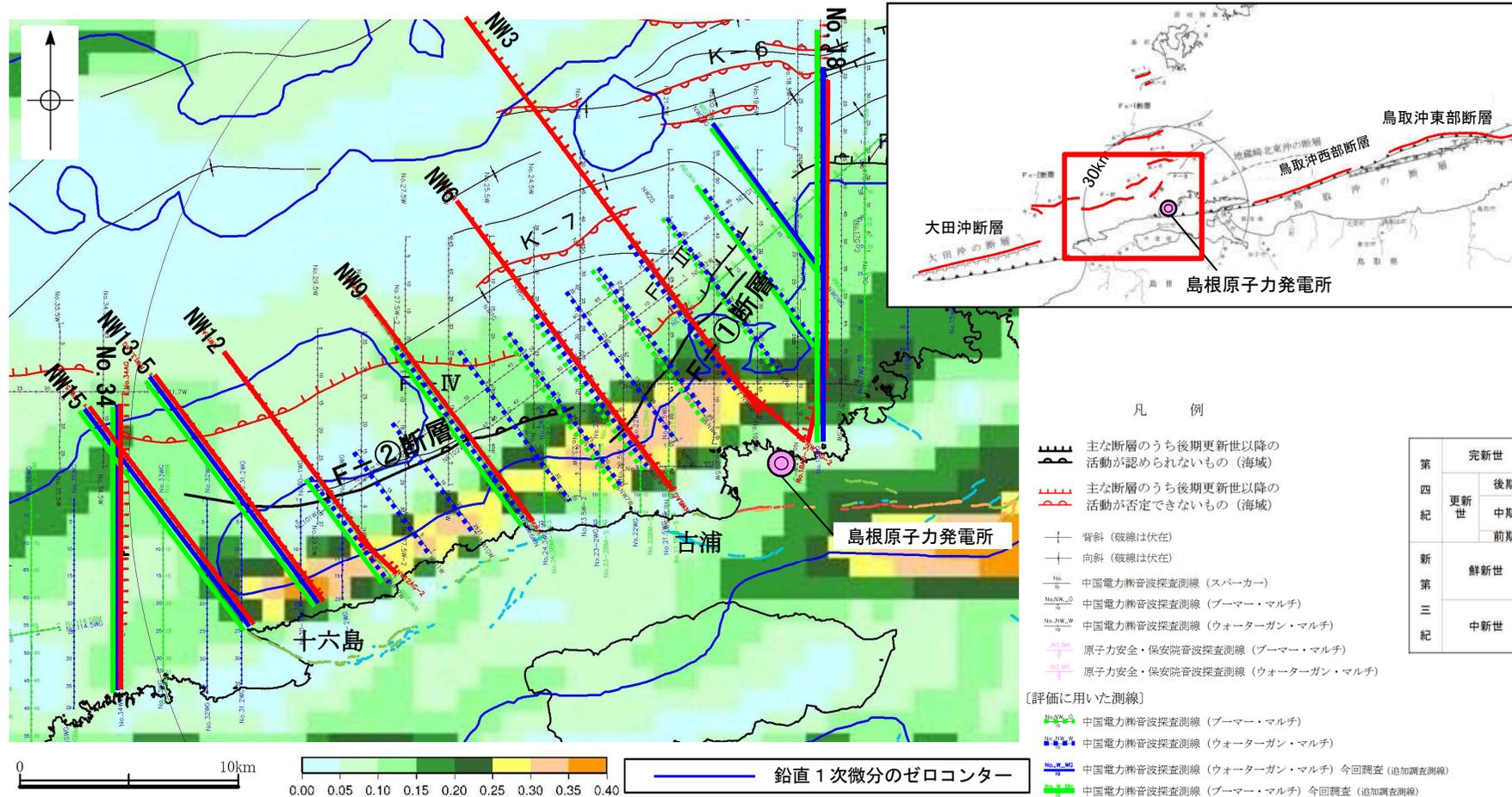
北陸沖海域テクトニックイベント一覧

伊藤・荒戸(1999)に一部加筆

- ・伊藤・荒戸(1999)によると, 山陰沖海域における応力場は, 後期中新世では「南北圧縮」であるが, 鮮新世～更新世では「東西圧縮」であるとされている。
- ・東西方向の断層・褶曲(宍道褶曲帯)は中期中新世頃～後期中新世に形成されたとしている。

伊藤・荒戸(1999):九州西方-山陰・北陸海域日本海南部における鮮新世以降の応力場変遷, 地質ニュース, 第541号

# 敷地周辺の重力異常 古浦一十六島沿岸付近の重力異常 評価結果の概要(古浦一十六島沿岸付近)



※追加調査を踏まえた断層分布図に、追加調査測線を追記

凡例

- PE** 主な断層のうち後期更新世以降の活動が認められないもの(海域)
- BE** 主な断層のうち後期更新世以降の活動が否定できないもの(海域)
- 背斜(破線は伏在)
- 向斜(破線は伏在)
- No. 中国電力精密音波探査測線(スパーカー)
- No. NW-G 中国電力精密音波探査測線(ブーマー・マルチ)
- No. NW-W 中国電力精密音波探査測線(ウォーターガン・マルチ)
- No. MS 原子力安全・保安院音波探査測線(ブーマー・マルチ)
- No. WS 原子力安全・保安院音波探査測線(ウォーターガン・マルチ)

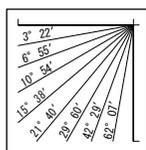
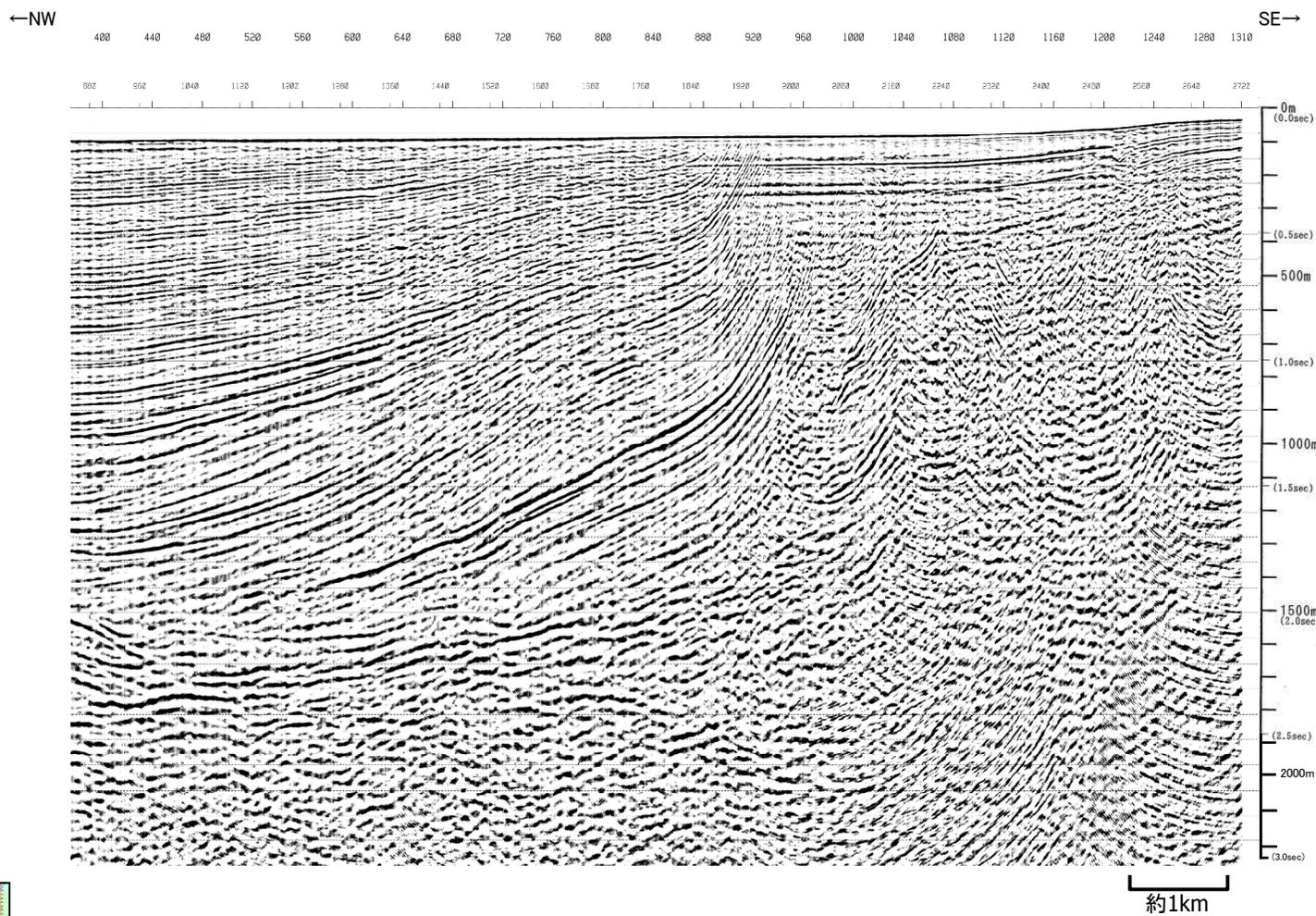
[評価に用いた測線]

- No. NW-G 中国電力精密音波探査測線(ブーマー・マルチ)
- No. NW-W 中国電力精密音波探査測線(ウォーターガン・マルチ)
- No. NW-WG 中国電力精密音波探査測線(ウォーターガン・マルチ) 今回調査(追加調査測線)
- No. NW-G 中国電力精密音波探査測線(ブーマー・マルチ) 今回調査(追加調査測線)
- No. AW 中国電力精密音波探査測線(エアガン・マルチ) 今回調査(追加調査測線)

|      |       |                 |
|------|-------|-----------------|
| 第四紀  | 完新世   | A               |
|      | 後期更新世 | B <sub>1E</sub> |
|      | 中期更新世 | B <sub>2E</sub> |
| 新第三紀 | 鮮新世   | C               |
|      | 中新世   | D <sub>1</sub>  |
|      |       | D <sub>2</sub>  |

- ・古浦一十六島沿岸付近について、深部地質構造を把握するための追加音波探査の結果、F-①断層及びF-②断層が認められる。
- ・重力コンターの傾斜部は、F-①断層及びF-②断層の南側に位置する。
- ・F-①断層及びF-②断層は、D<sub>2</sub>層(中新統)に変位や変形が認められるが、少なくとも後期更新世以降の断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

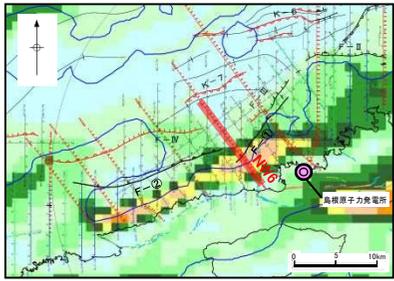
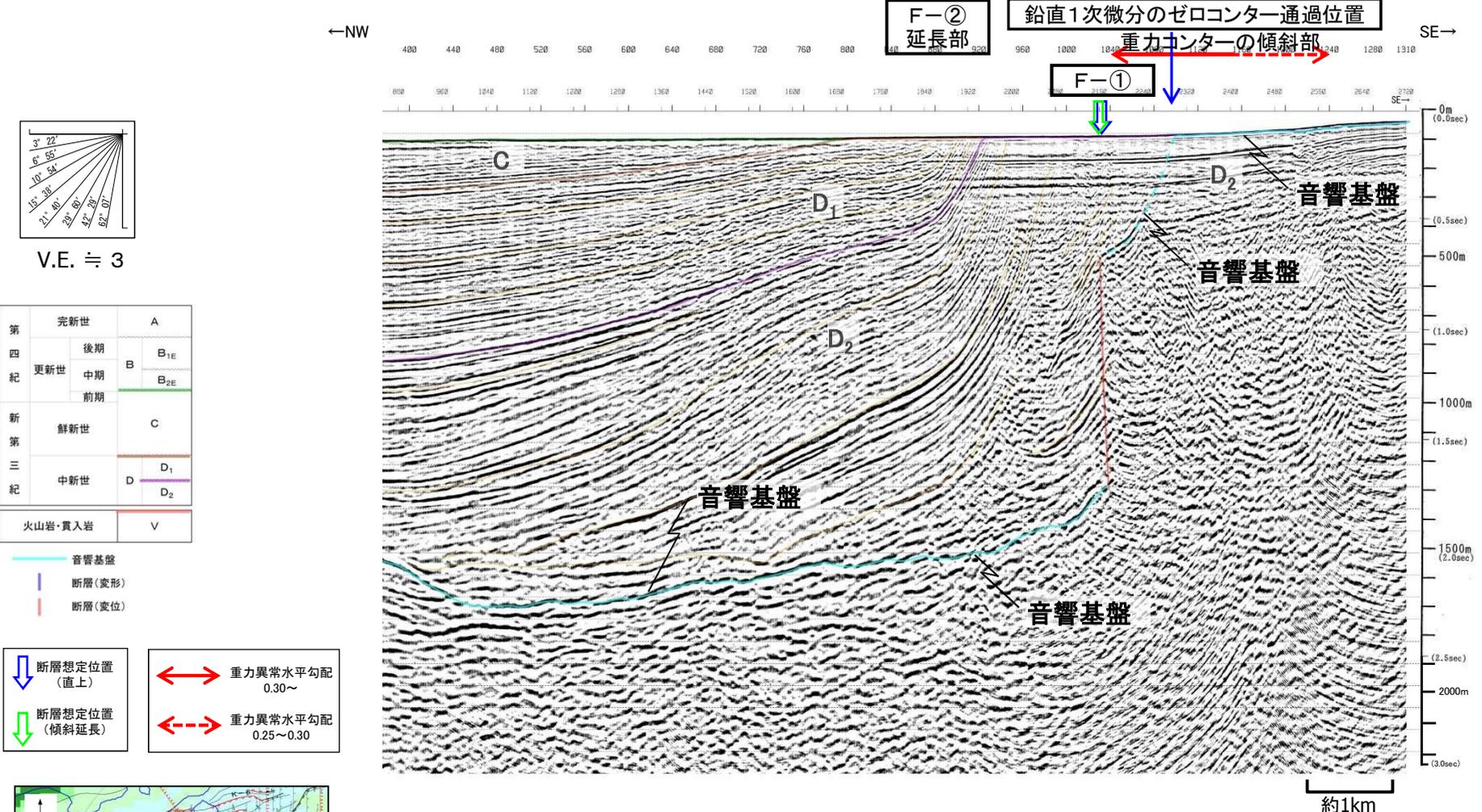
# 敷地周辺の重力異常 古浦一十六島沿岸付近の重力異常 音波探査記録(NW6測線:エアガン・マルチチャンネル)



V.E. ≒ 3

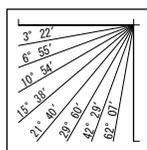
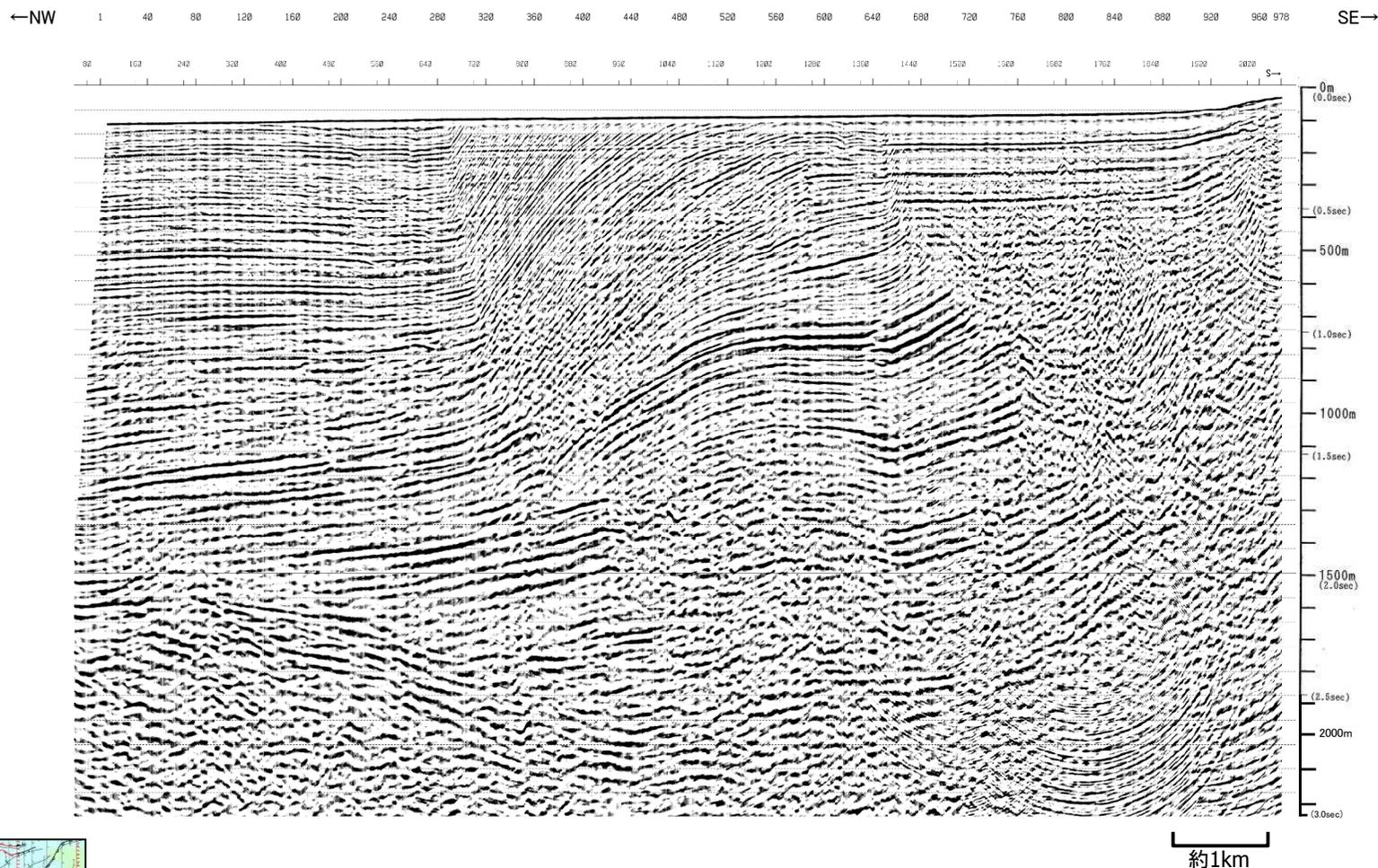


# 敷地周辺の重力異常 古浦一十六島沿岸付近の重力異常 音波探査解析図(NW6測線:エアガン・マルチチャンネル)



- ・重力異常の要因分析の観点から、深部調査(エアガン・マルチチャンネル)によりD<sub>2</sub>層内に認められる明瞭な反射面(エアガンによる音響基盤)の解釈を記載した。
- ・音響基盤は、F-①断層を境に、北東側では深度約1.5~2.0km (2.0~2.6s)付近に、南東側では海底面付近に認められる。
- ・重力コンターの傾斜部は、F-①断層の南東側に位置し、重力異常水平勾配0.3以上の比較的大きい値を示す位置と音響基盤の傾斜部は概ね対応している。
- ・同様に、鉛直1次微分のゼロコンター通過位置と音響基盤の傾斜部は概ね対応している。

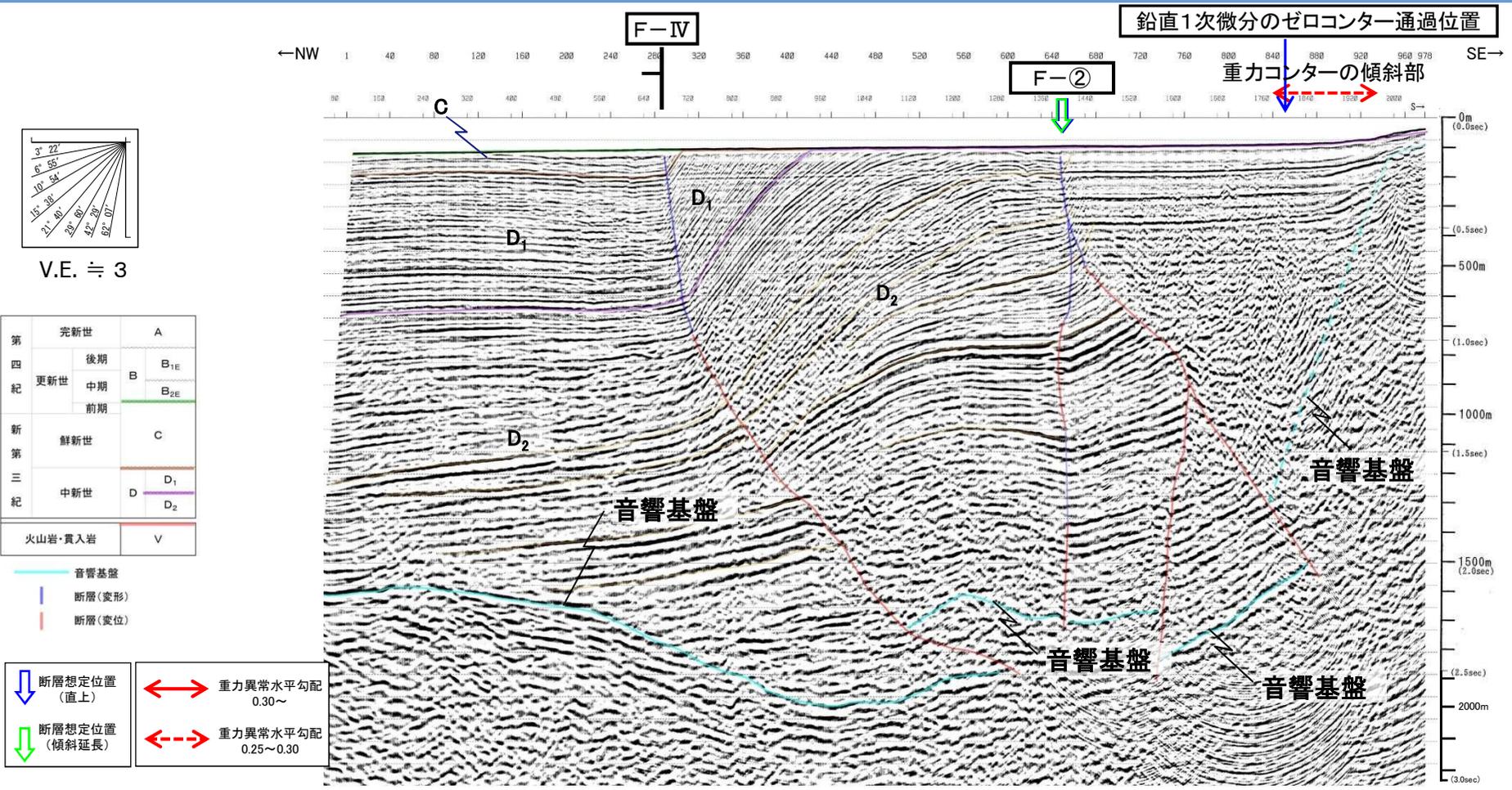
# 敷地周辺の重力異常 古浦一十六島沿岸付近の重力異常 音波探査記録(NW9測線:エアガン・マルチチャンネル)



V.E. ≒ 3



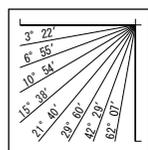
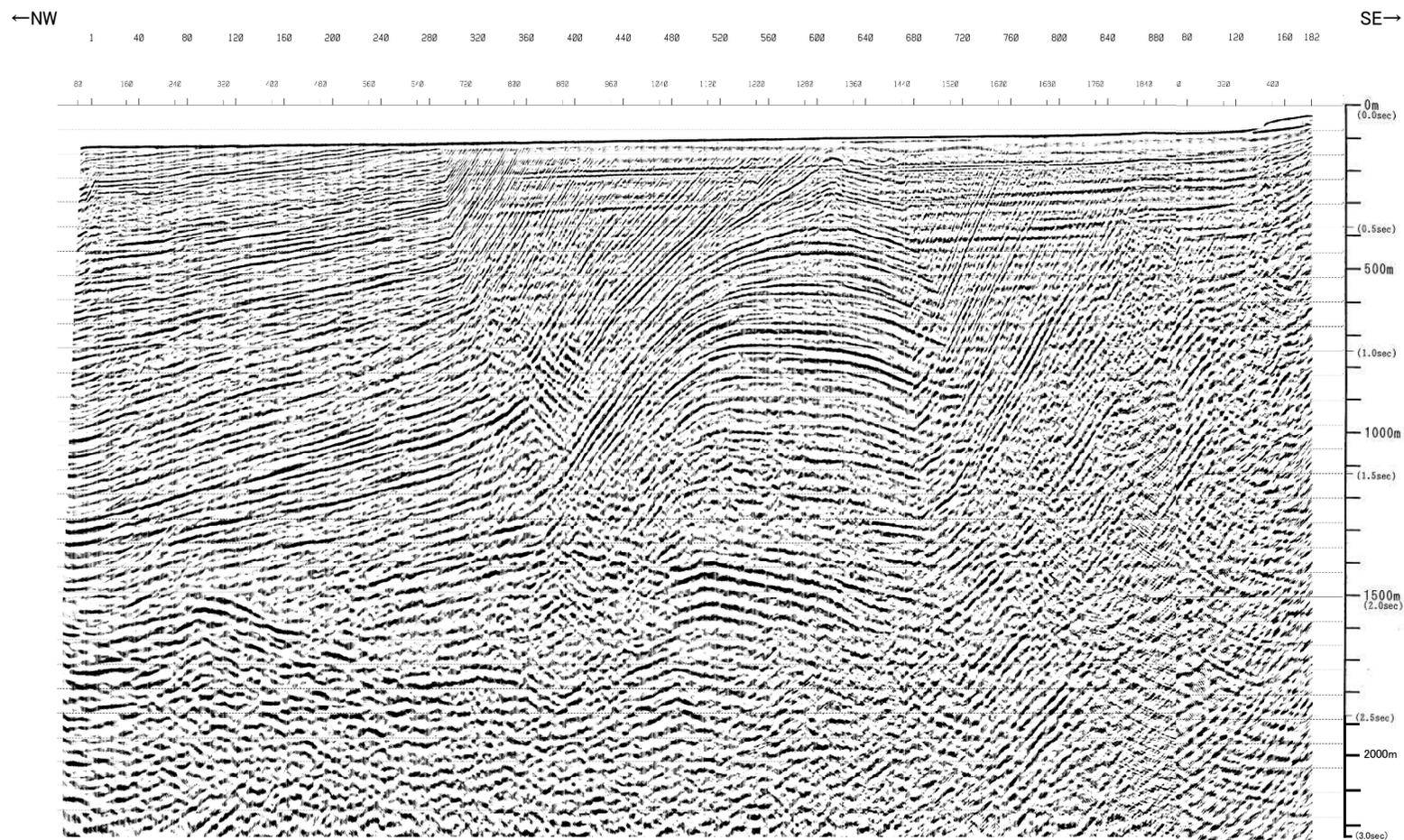
# 敷地周辺の重力異常 古浦一十六島沿岸付近の重力異常 音波探査解析図(NW9測線:エアガン・マルチチャンネル)



- ・音響基盤は、F-②断層を境に、北東側では深度約1.5~2.0km (2.0~2.6s)付近に、南東側では海底面付近に認められる。
- ・重カコンターの傾斜部は、F-②断層の南東側に位置し、重カコンターの傾斜部と音響基盤の傾斜部は概ね対応している。
- ・同様に、鉛直1次微分のゼロコンター通過位置と音響基盤の傾斜部は概ね対応している。

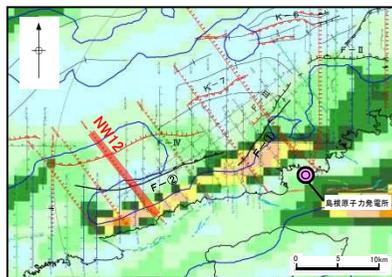
約1km

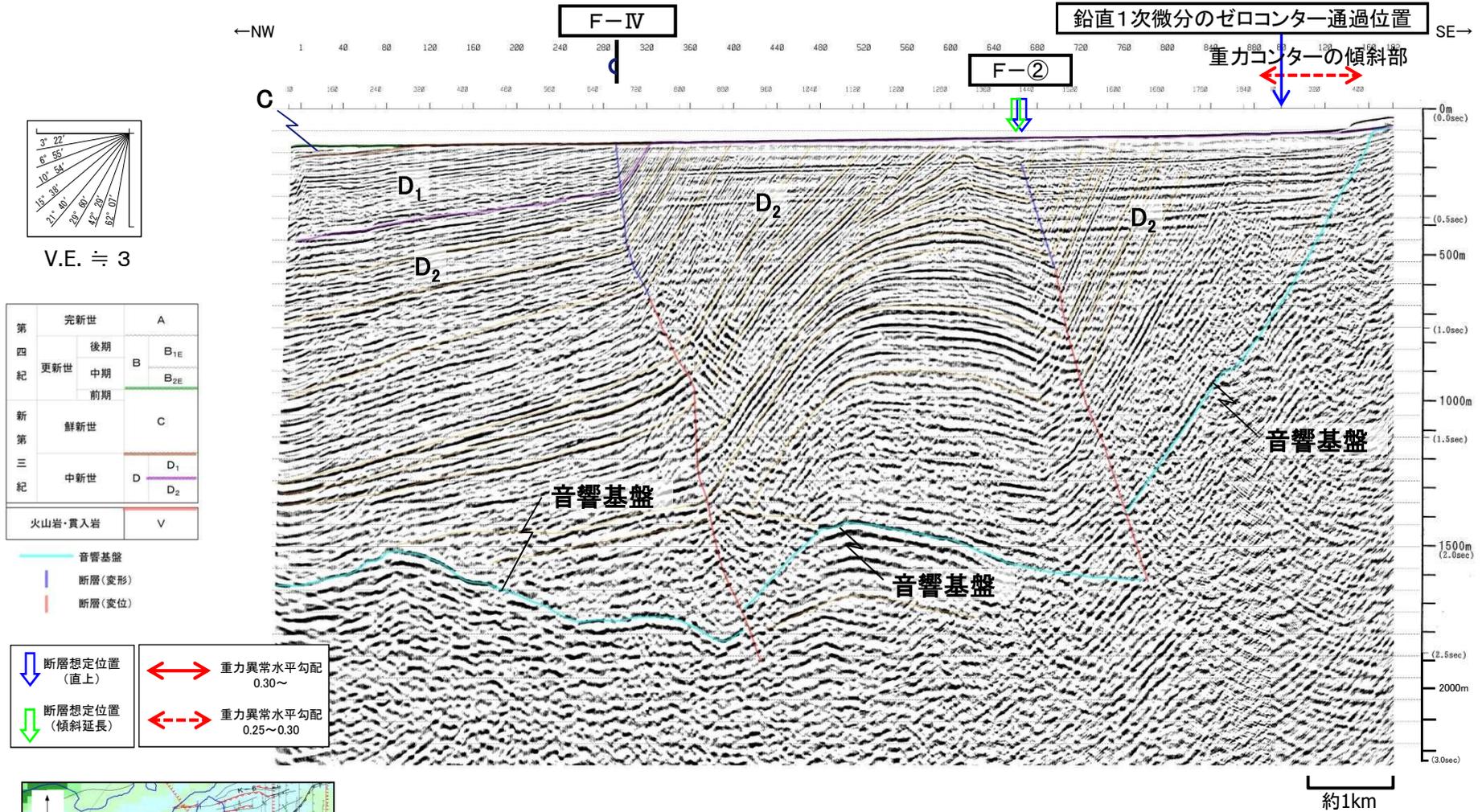
# 敷地周辺の重力異常 古浦一十六島沿岸付近の重力異常 音波探査記録(NW12測線:エアガン・マルチチャンネル)



V.E. ≒ 3

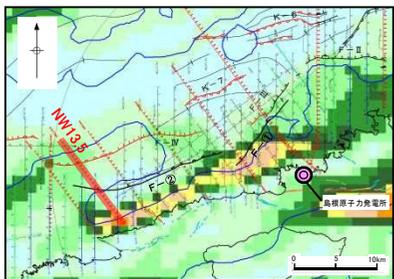
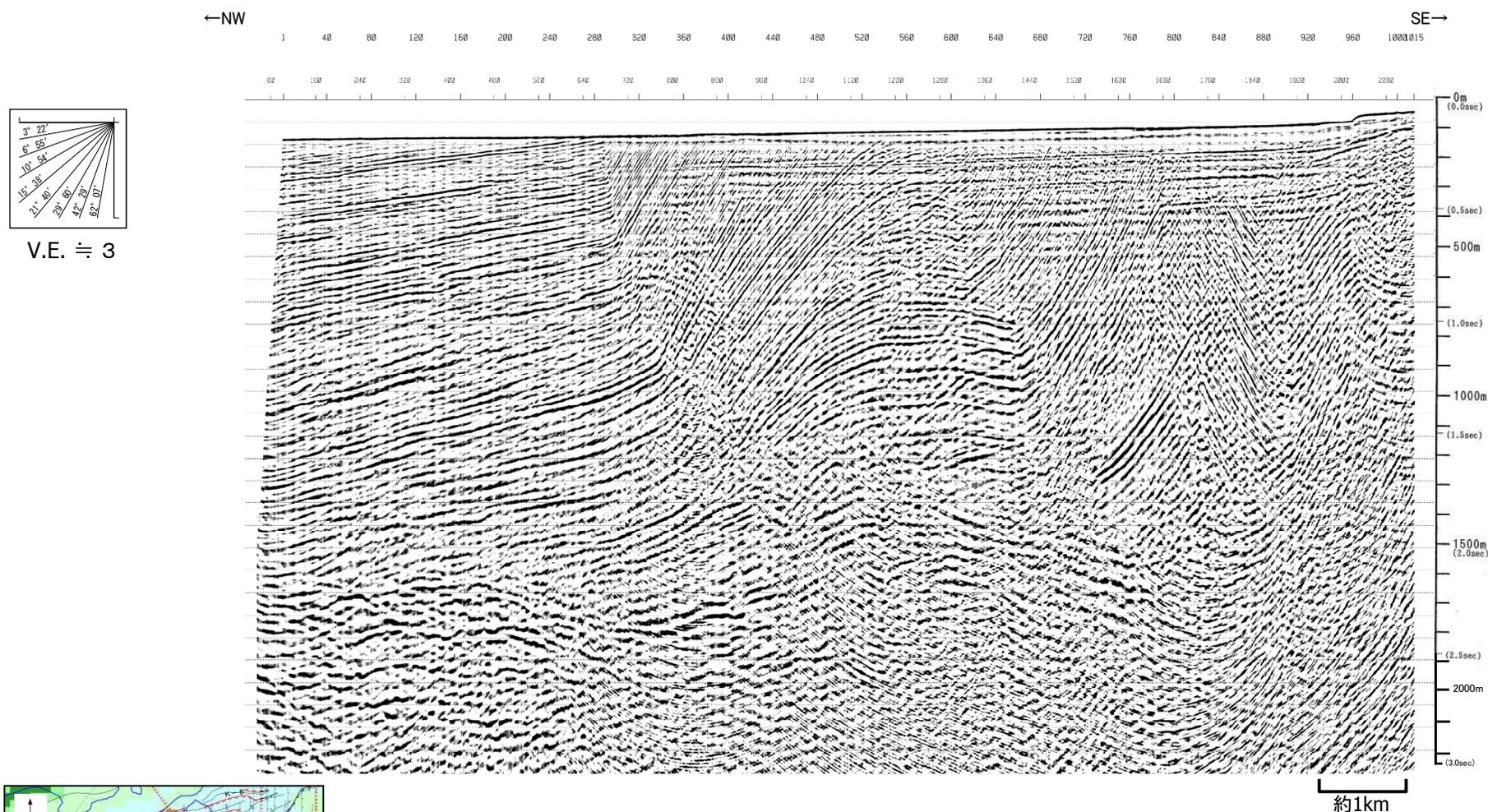
約1km

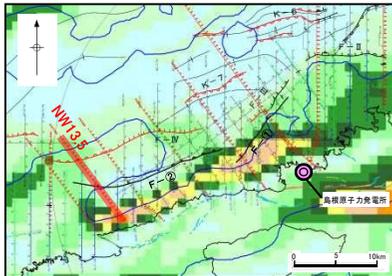
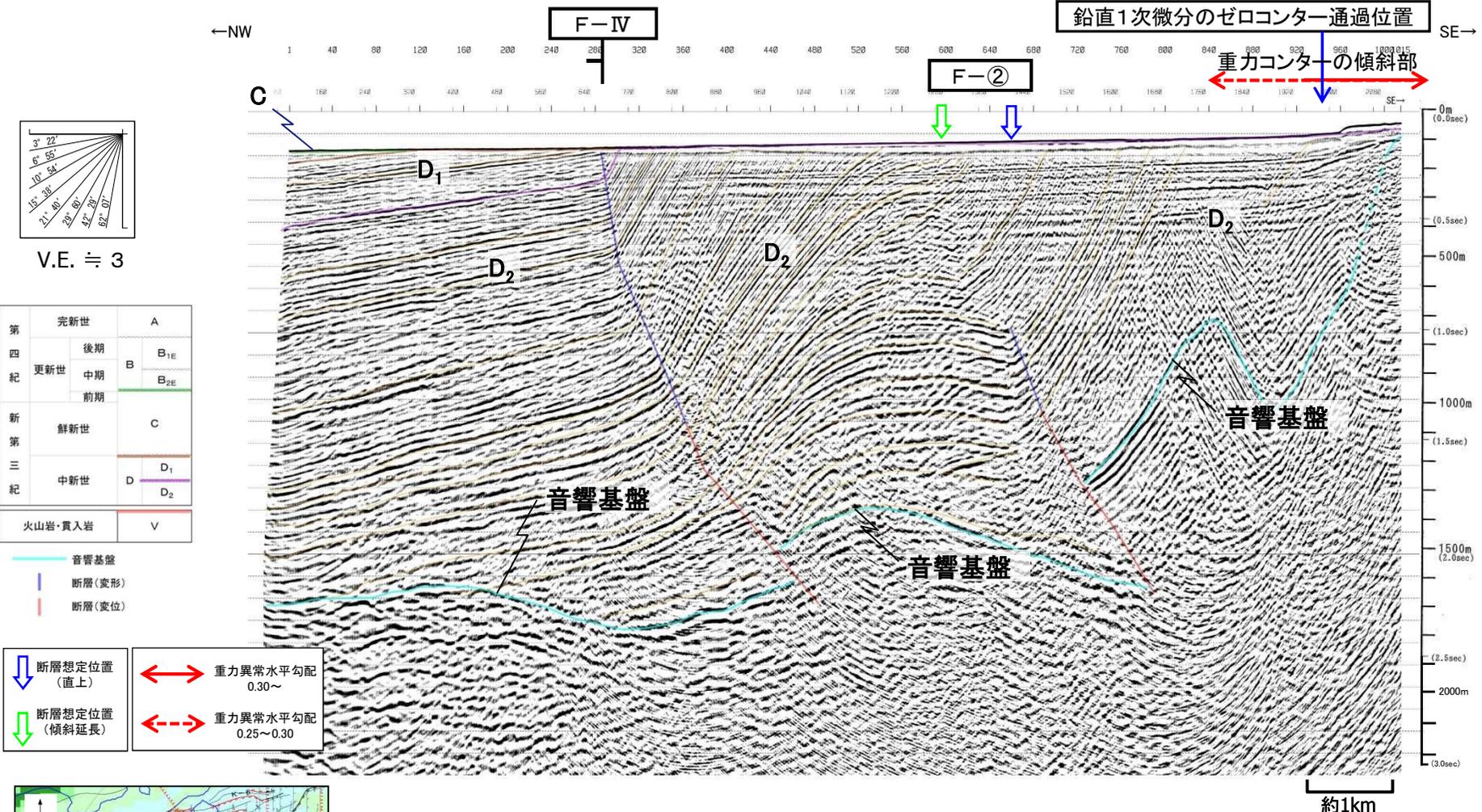




- 音響基盤上面は、F-②断層を境に、北東側では深度約1.5~2.0km (2.0~2.6s) 付近に認められ、南東側では海底面へ向かって緩やかに上昇する。
- 重力コンターの傾斜部は、F-②断層の南東側に位置し、重力コンターの傾斜部と音響基盤の傾斜部は概ね対応している。
- 同様に、鉛直1次微分のゼロコンター通過位置と音響基盤の傾斜部は概ね対応している。

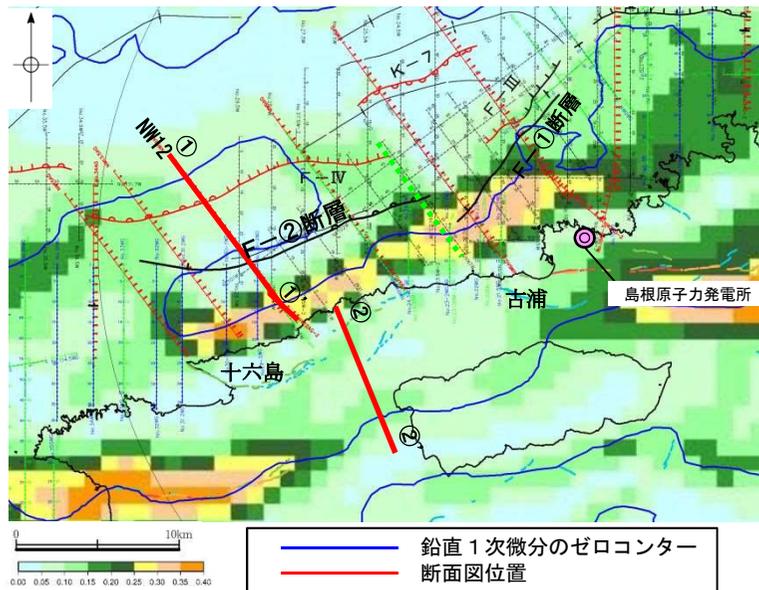
# 敷地周辺の重力異常 古浦一十六島沿岸付近の重力異常 音波探査記録 (NW13.5測線:エアガン・マルチチャンネル)



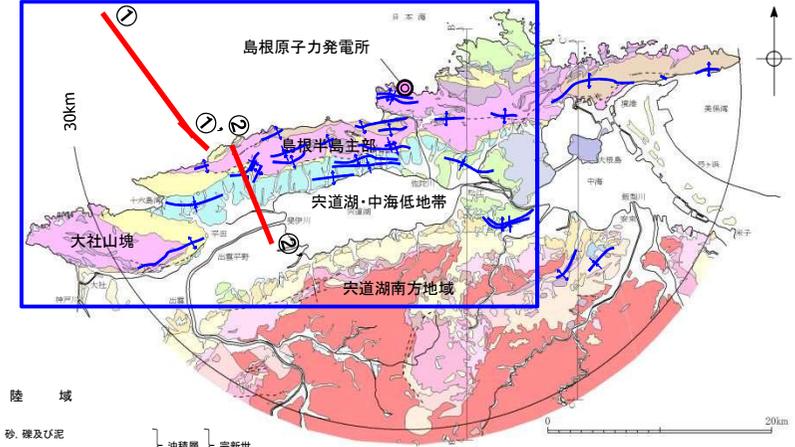


- 音響基盤上面は、F-②断層を境に、北東側では深度約約1.5~2.0km (2.0~2.6s) 付近に認められ、南東側では海底面へ向かって緩やかに上昇する。
- 重力コンターの傾斜部は、F-②断層の南東側に位置し、重力異常水平勾配0.3以上の比較的大きい値を示す位置と音響基盤の傾斜部は概ね対応している。
- 同様に、鉛直1次微分のゼロコンター通過位置と音響基盤の傾斜部は概ね対応している。

# 敷地周辺の重力異常 古浦一十六島沿岸付近の重力異常 (参考)古浦一十六島沿岸付近の地質構造

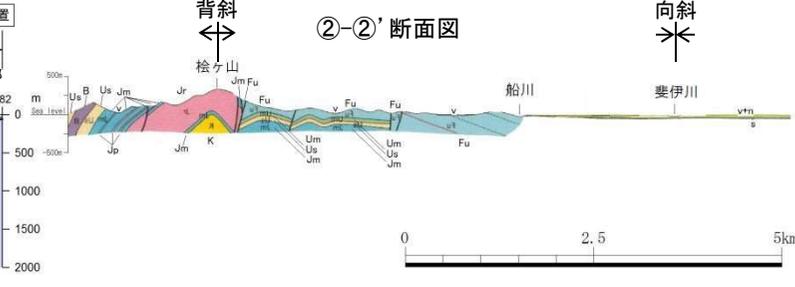
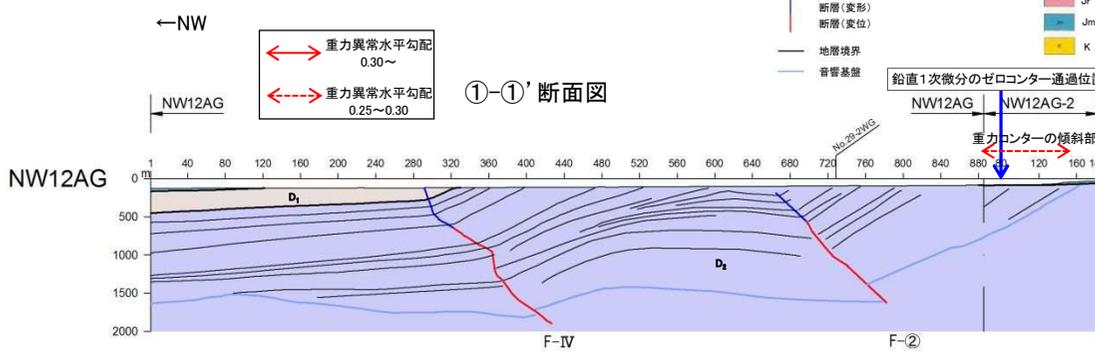


※追加調査を踏まえた断層分布図に、追加調査測線を追記



断面図凡例

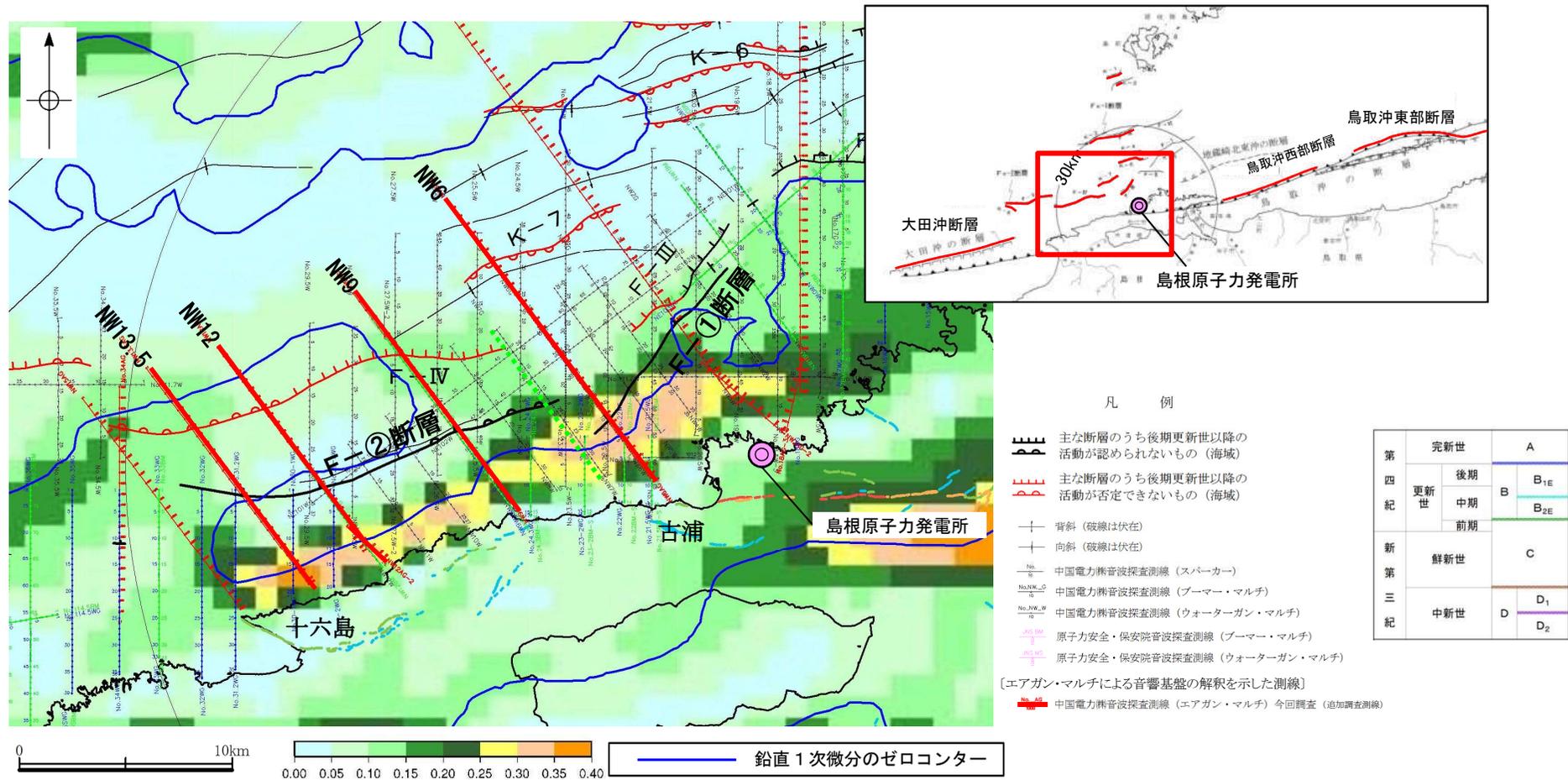
| 海 域                                                           | 陸 域                  |
|---------------------------------------------------------------|----------------------|
| A層 完新世                                                        | V 砂、礫及び泥             |
| B <sub>1</sub> 層, B <sub>2</sub> 層, B <sub>3</sub> 層 中期～後期更新世 | n 泥、砂及び礫(泥炭を挟む)      |
| B <sub>4</sub> 層, B <sub>5</sub> 層 中期更新世                      | S 礫、砂及び泥(泥炭及び火山灰を伴う) |
| B <sub>6</sub> 層, B <sub>7</sub> 層 更新世                        | B トライト、閃緑岩及び安山岩      |
| C層 鮮新世～前期更新世                                                  | Fu 泥岩及びシルト岩          |
| D <sub>1</sub> 層 中新世                                          | Um 泥質岩砂岩互層           |
| D <sub>2</sub> 層 中新世                                          | Us 砂岩泥質岩互層(礫岩を挟む)    |
|                                                               | Jp 流紋岩火砕岩(泥質岩を挟む)    |
|                                                               | Jr 流紋岩溶岩・火砕岩(貫入相を含む) |
|                                                               | Jm 黒色泥岩、シルト岩及び頁岩     |
|                                                               | K 砂岩、礫岩及び泥質岩         |



鹿野ほか(1991)より引用・加筆

・重力コンターの傾斜部付近は、大局的には、背斜をなす島根半島主部の北翼に位置し、D<sub>2</sub>層の内部反射面は一様に北傾斜を示す。また、その構造は陸域の地質構造とも概ね整合する。

# 敷地周辺の重力異常 古浦一十六島沿岸付近の重力異常 古浦一十六島沿岸付近の地質構造

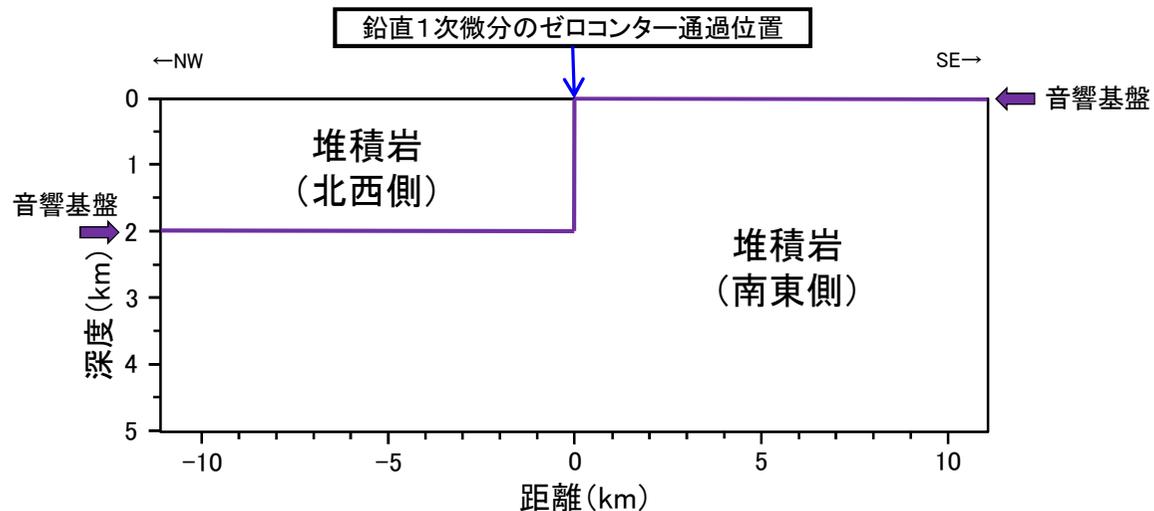


※追加調査を踏まえた断層分布図に、追加調査測線を追記

- ・F-①断層及びF-②断層に伴う音響基盤の落差が認められる。なお、これらの断層の後期更新世以降の活動は認められない。
- ・重力コンターの傾斜部は、F-①断層及びF-②断層の南側に位置するものの、音響基盤の傾斜部に概ね対応している。
- ・以上のことから、古浦一十六島沿岸付近に認められる重力コンターの傾斜部は、F-①断層及びF-②断層に伴う音響基盤の落差(音響基盤の傾斜部)を反映したものと考えられる。

# 敷地周辺の重力異常 古浦一十六島沿岸付近の重力異常 古浦一十六島沿岸付近の重力データ解析

- ・古浦一十六島沿岸付近に認められる重力コンターの傾斜部は、F-①断層及びF-②断層に伴う音響基盤の落差(音響基盤の傾斜部)を反映したものと考えられる。
- ・音波探査による速度構造や音響基盤形状をもとに2層の堆積岩からなる均質地盤モデルを作成し、音響基盤の落差に焦点を当てた重力データ解析を行った。



密度の設定

| 地層        | 密度 (g/cm <sup>3</sup> ) | 設定根拠                                                                   |
|-----------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 堆積岩 (北西側) | 2.1                     | 音波探査による速度解析結果(相対的に低速度な層Vp=約2.5km/sを仮定)より, Ludwig et al. (1970)の関係図から設定 |
| 堆積岩 (南東側) | 2.3                     | 音波探査による速度解析結果(相対的に高速度な層Vp=約4.0km/sを仮定)より, Ludwig et al. (1970)の関係図から設定 |

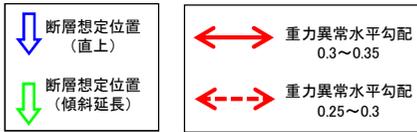
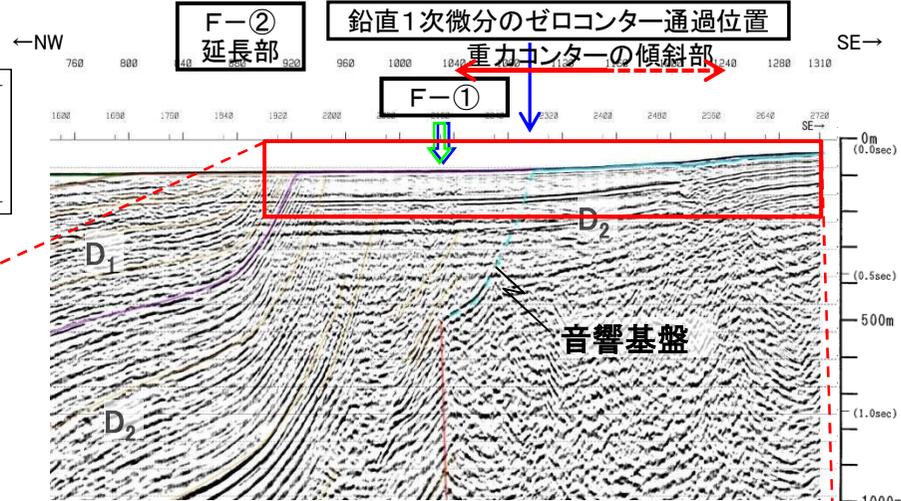
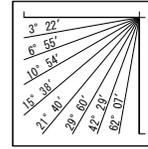
音響基盤上面深度の設定

| 基盤       | 深度 (km) | 設定根拠                                  |
|----------|---------|---------------------------------------|
| 上盤 (南東側) | 0       | 音波探査結果より設定(ほぼ海底面付近)                   |
| 下盤 (北西側) | 2.0     | 音波探査結果より設定(深度約1.5~2.0km (2.0~2.6s)付近) |

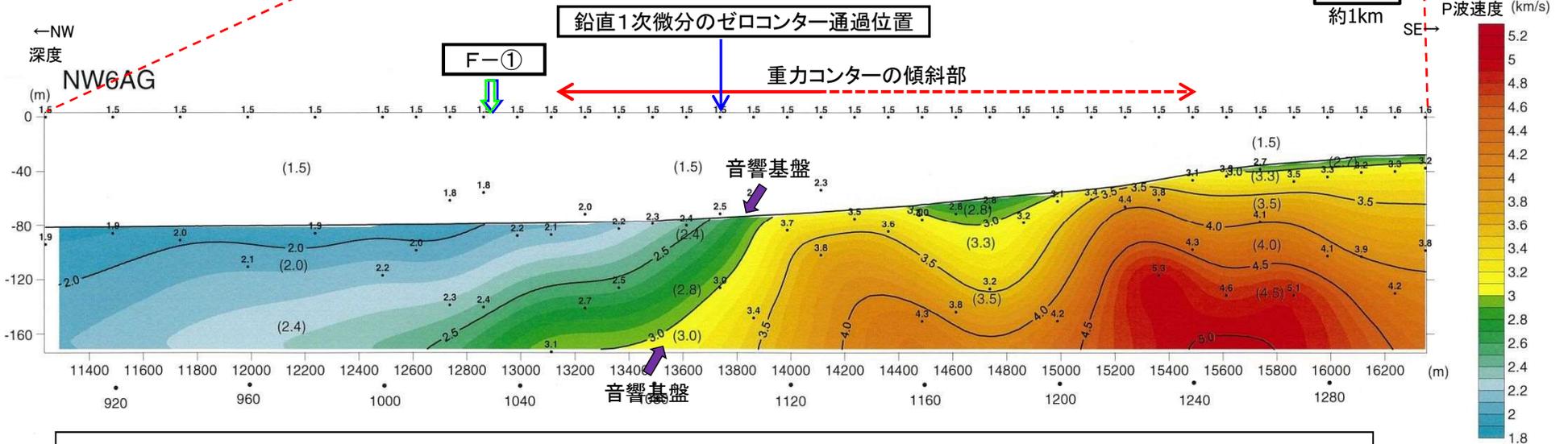
# 敷地周辺の重力異常 古浦一十六島沿岸付近の重力異常 速度構造図(NW6測線:エアガン・マルチチャンネル)



|      |         |                                  |
|------|---------|----------------------------------|
| 第四紀  | 完新世     | A                                |
| 更新世  | 後期      | B <sub>1E</sub>                  |
|      | 中期      | B <sub>2E</sub>                  |
|      | 前期      |                                  |
| 新第三紀 | 鮮新世     | C                                |
| 第三紀  | 中新世     | D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub> |
|      | 火山岩・貫入岩 | V                                |

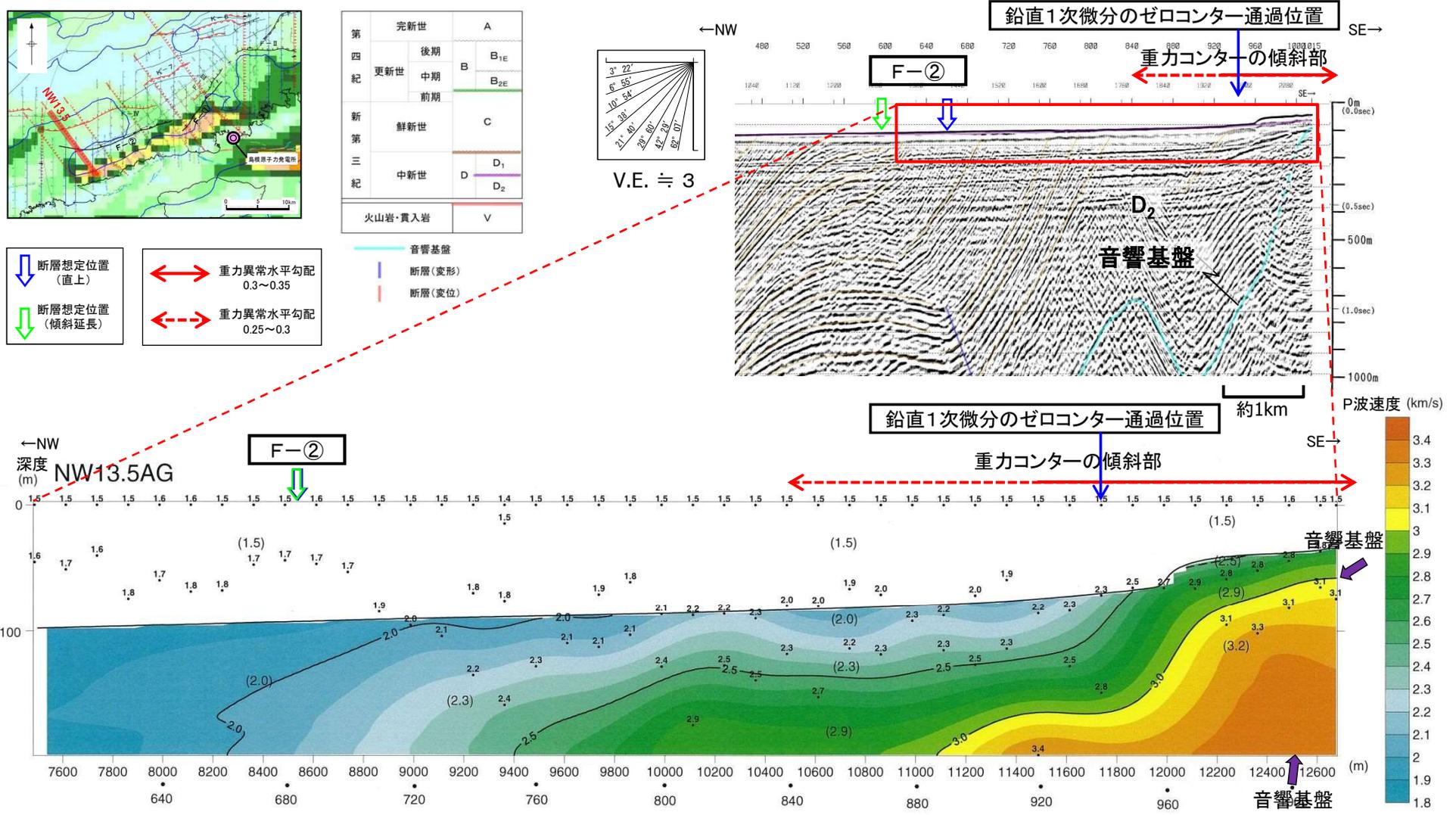


音響基盤  
断層(変形)  
断層(変位)



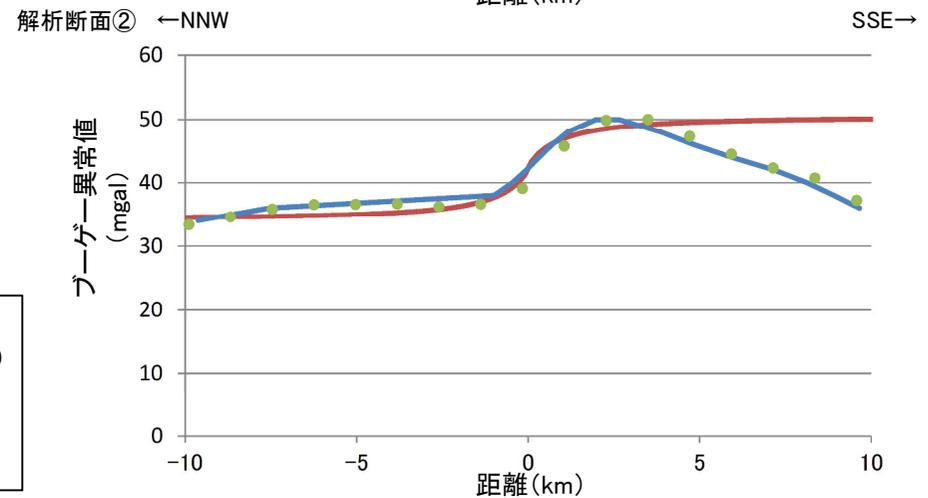
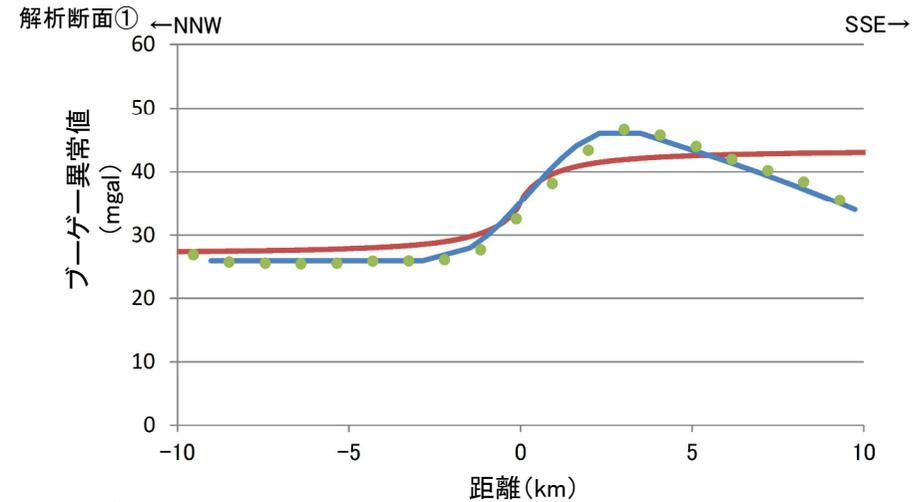
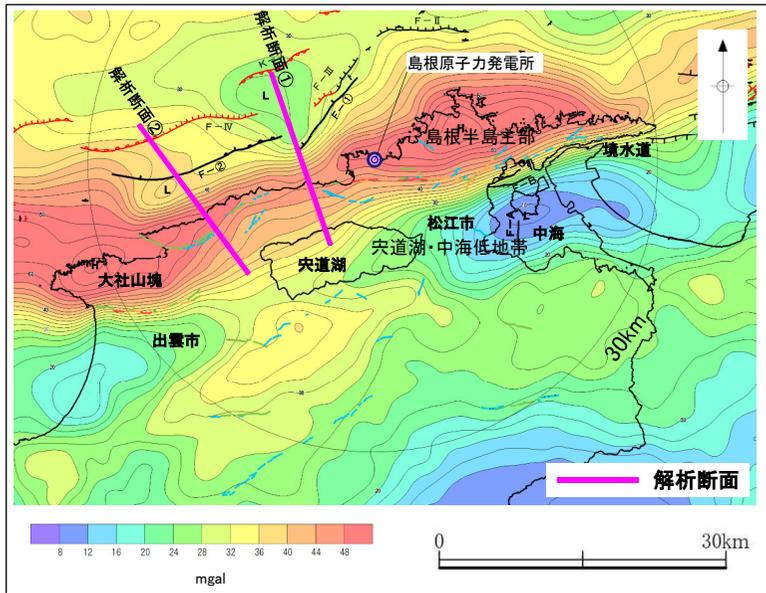
・重力異常水平勾配0.3以上の比較的大きい値を示す位置を横断するNW6測線において速度解析を実施した。  
 ・水平多層構造を仮定し、走時の速度及び折点の振源距離を用いて求めた深度により速度構造図を作成した。  
 ・浅部付近において、D<sub>2</sub>層内の音響基盤上面を境に、北西側では相対的に低速度な層が分布し、南東側では海底面付近まで相対的に高速度な層が分布している。

# 敷地周辺の重力異常 古浦一十六島沿岸付近の重力異常 速度構造図(NW13.5測線:エアガン・マルチチャンネル)



・重力異常水平勾配0.3以上の比較的大きい値を示す位置を横断するNW13.5測線において速度解析を実施した。  
 ・水平多層構造を仮定し、走時の速度及び折点の振源距離を用いて求めた深度により速度構造図を作成した。  
 ・浅部付近において、D<sub>2</sub>層内の音響基盤上面を境に、北西側では相対的に低速度な層が分布し、南東側では海底面付近まで相対的に高速度な層が分布している。

# 敷地周辺の重力異常 古浦－十六島沿岸付近の重力異常 古浦－十六島沿岸付近の重力データ解析結果

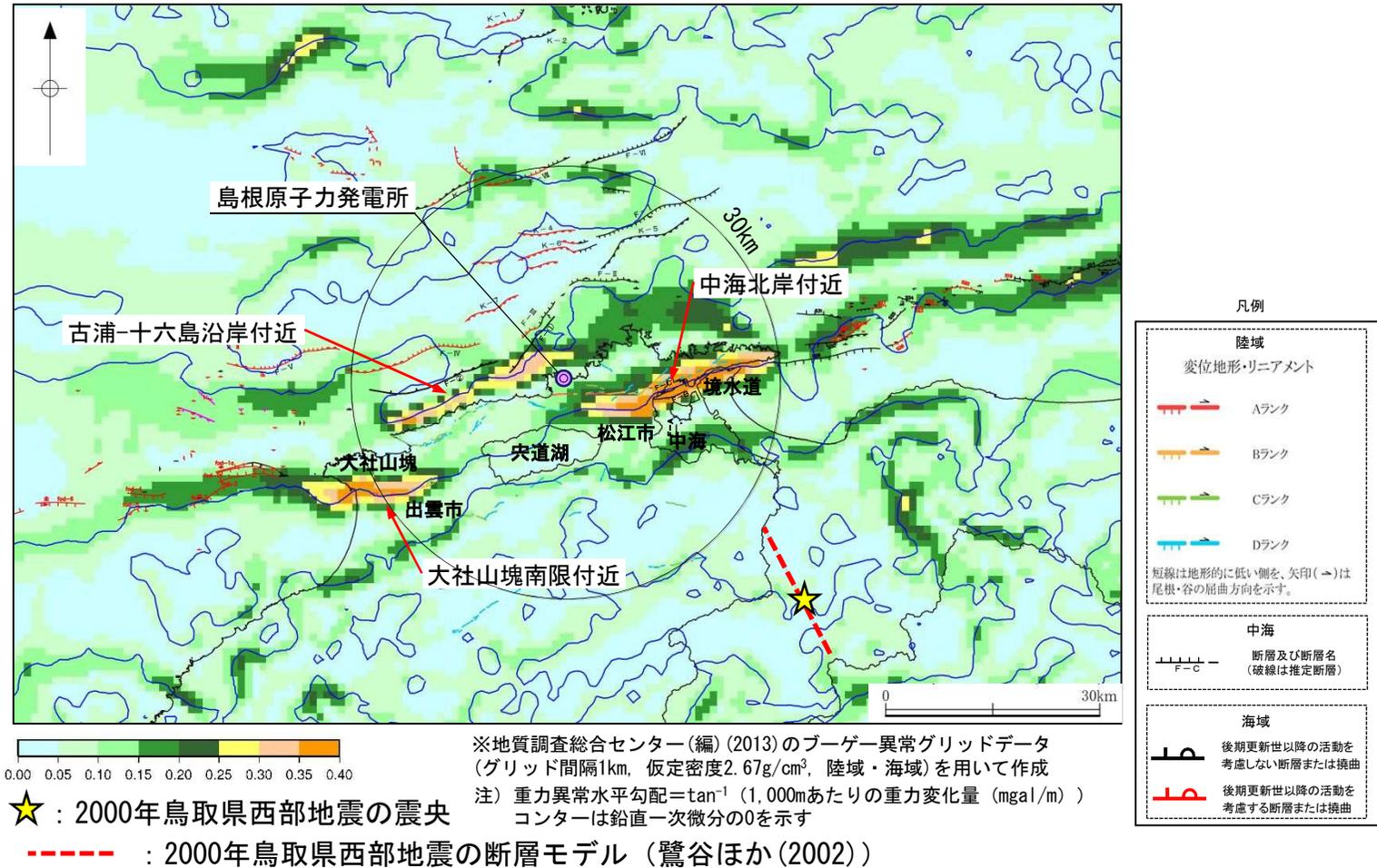


- 日本の重力データベース  
(ブーゲー異常図のコンターライン(コンター間隔: 2mgal)より読取)
- 日本の重力データベース  
(グリッドデータ(グリッド間隔: 約1km)より読取)
- 解析値

・音響基盤の落差を仮定した重力データ解析の結果, 解析値は重力変化(日本の重力データベース(地質調査総合センター編, 2013))を概ね表現している。

以上のことから, 古浦－十六島沿岸付近に認められる重力コンターの傾斜部は, F-①断層及びF-②断層に伴う音響基盤の落差(音響基盤の傾斜部)を反映したものと考えられる。

水平1次微分図(水平勾配図)及び鉛直1次微分図



- ・敷地周辺の重力コンターの急傾斜部は、新第三紀中新世に形成された断層に伴う構造的な落差を反映したものと考えられる。
- ・なお、2000年鳥取県西部地震の震源断層に対応する重力異常は認められない。

### 1. 中海北岸付近の重力異常

- ・重力コンターの急傾斜部及び鉛直1次微分のゼロコンターは、中海において実施した音波探査により確認されたF-C断層及びF-B断層の位置と概ね対応する。なお、F-C断層及びF-B断層の後期更新世以降の活動は認められない。
- ・F-C断層及びF-B断層に伴う基盤の落差を仮定した重力データ解析の結果、解析値は重力変化を概ね表現している。以上のことから、中海北岸付近の重力コンターの急傾斜部は、F-C断層及びF-B断層に伴う基盤の落差を反映したものと考えられる。

### 2. 大社山塊南限付近

- ・重力コンターの急傾斜部及び鉛直1次微分のゼロコンターは、大社衝上断層に対応する変位地形・リニアメントの位置とほぼ一致する。なお、大社衝上断層を活断層とする文献はないが、変位地形・リニアメントが判読されること、後期更新世の地層が欠如し活動性が明確に判断できないこと等から、後期更新世以降の活動を考慮する断層として評価している。
- ・大社衝上断層に伴う基盤の落差を仮定した重力データ解析の結果、解析値は重力変化を概ね表現している。以上のことから、大社山塊南限付近の重力コンターの急傾斜部は、大社衝上断層に伴う基盤の落差を反映したものと考えられる。

### 3. 古浦-十六島沿岸付近

- ・F-①断層及びF-②断層に伴う音響基盤の落差が認められる。なお、これらの断層の後期更新世以降の活動は認められない。
- ・重力コンターの傾斜部は、F-①断層及びF-②断層の南側に位置するものの、音響基盤の傾斜部に概ね対応している。
- ・F-①断層及びF-②断層に伴う音響基盤の落差を仮定した重力データ解析の結果、解析値は重力変化を概ね表現している。

以上のことから、古浦-十六島沿岸付近に認められる重力コンターの傾斜部は、F-①断層及びF-②断層に伴う音響基盤の落差(音響基盤の傾斜部)を反映したものと考えられる。

### 4. まとめ

敷地周辺の重力コンターの急傾斜部は、新第三紀中新世に形成された断層に伴う構造的な落差を反映したものと考えられる。

島根原子力発電所  
敷地周辺陸域の活断層評価  
(重力異常に係わるコメント回答(その2))

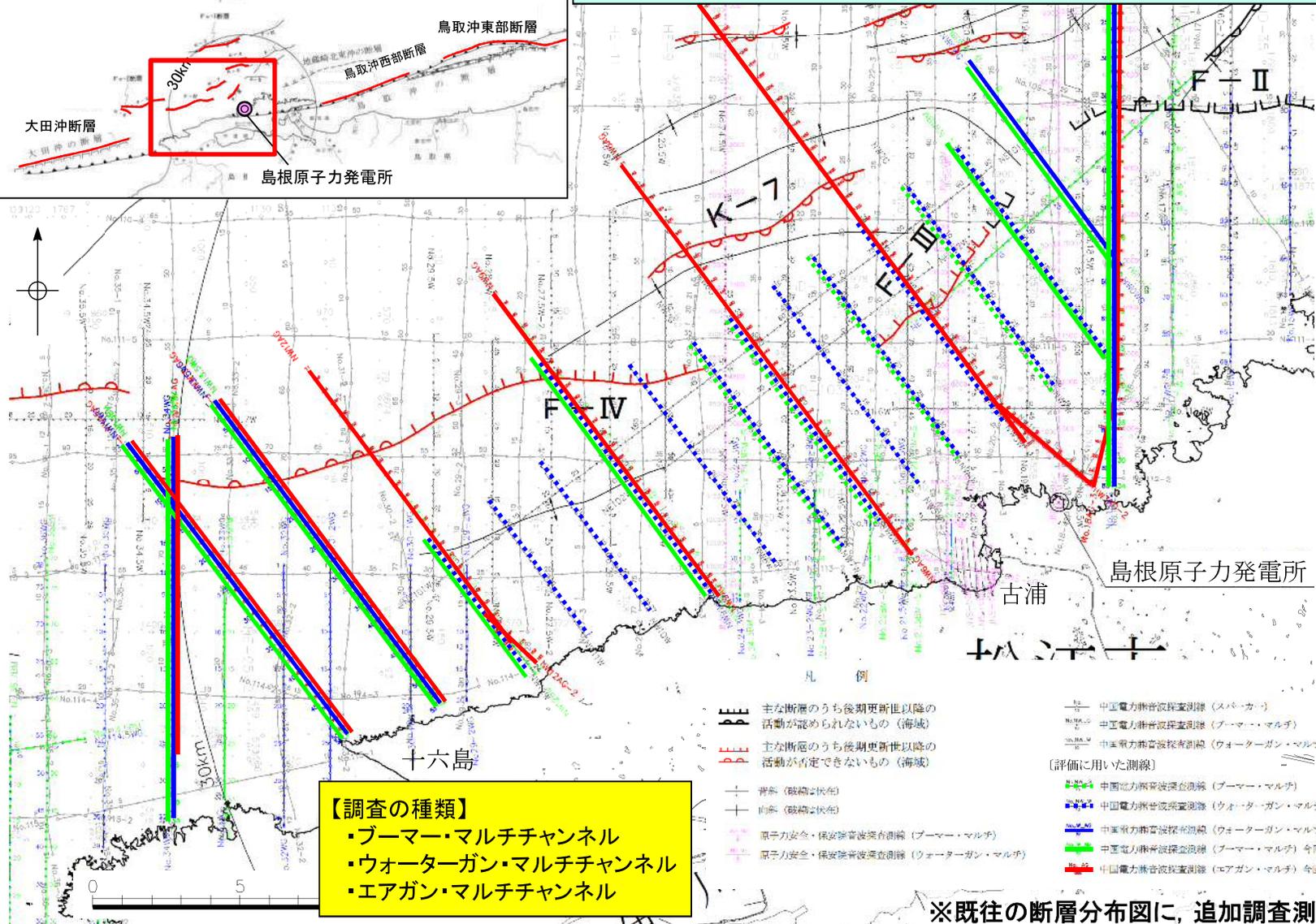
---

平成27年6月19日  
中国電力株式会社

# 全体測線図



【目的】 重力異常水平勾配値の比較的大きい地域(古浦—十六島沿岸付近)について、追加音波探査を実施し、深部地質構造を把握する。

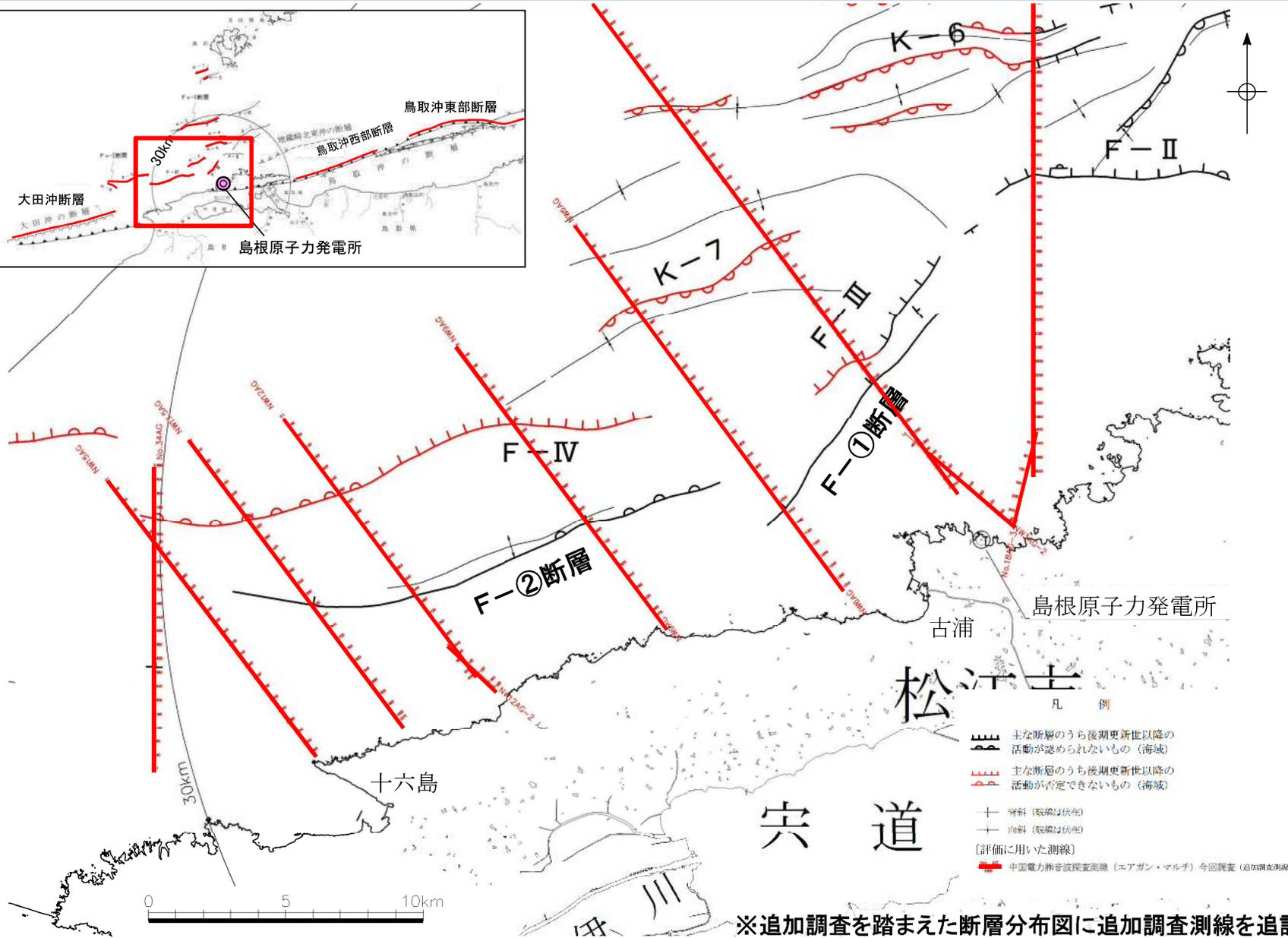


**【調査の種類】**

- ・ブーマー・マルチチャンネル
- ・ウォーターガン・マルチチャンネル
- ・エアガン・マルチチャンネル

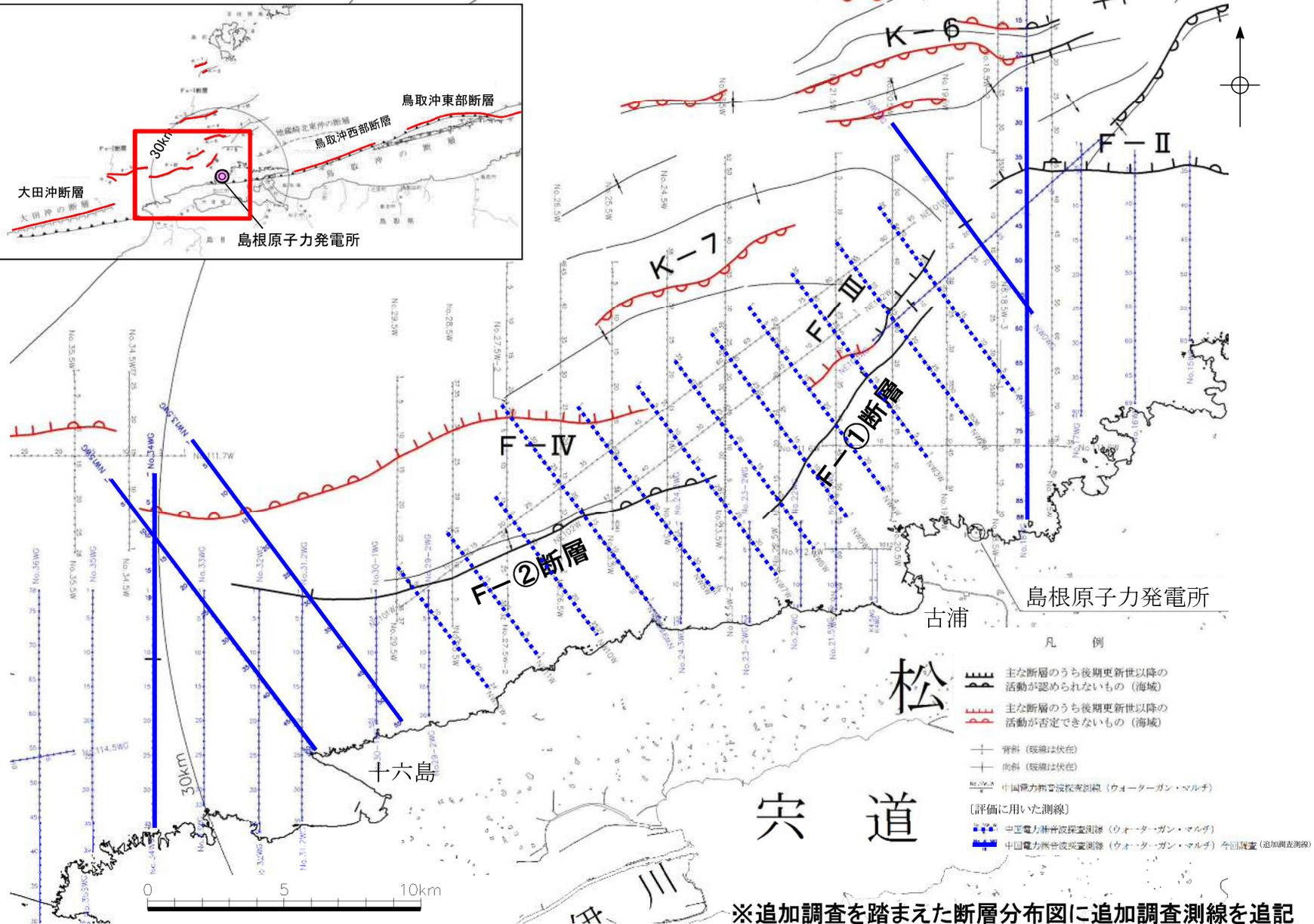
※既往の断層分布図に、追加調査測線を追記

# 測線図(エアガン・マルチチャンネル)

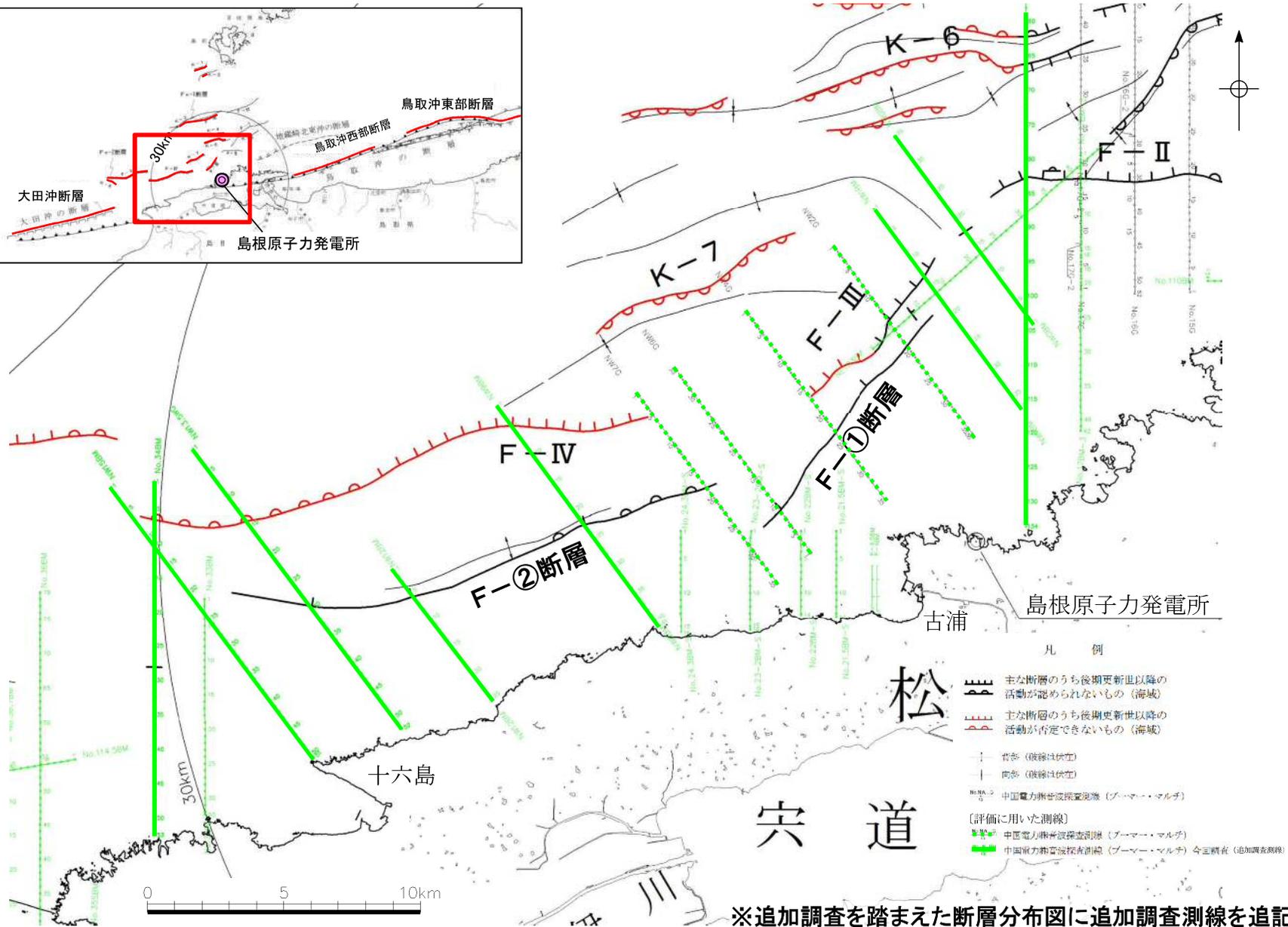


※追加調査を踏まえた断層分布図に追加調査測線を追記

# 測線図(ウォーターガン・マルチチャンネル)

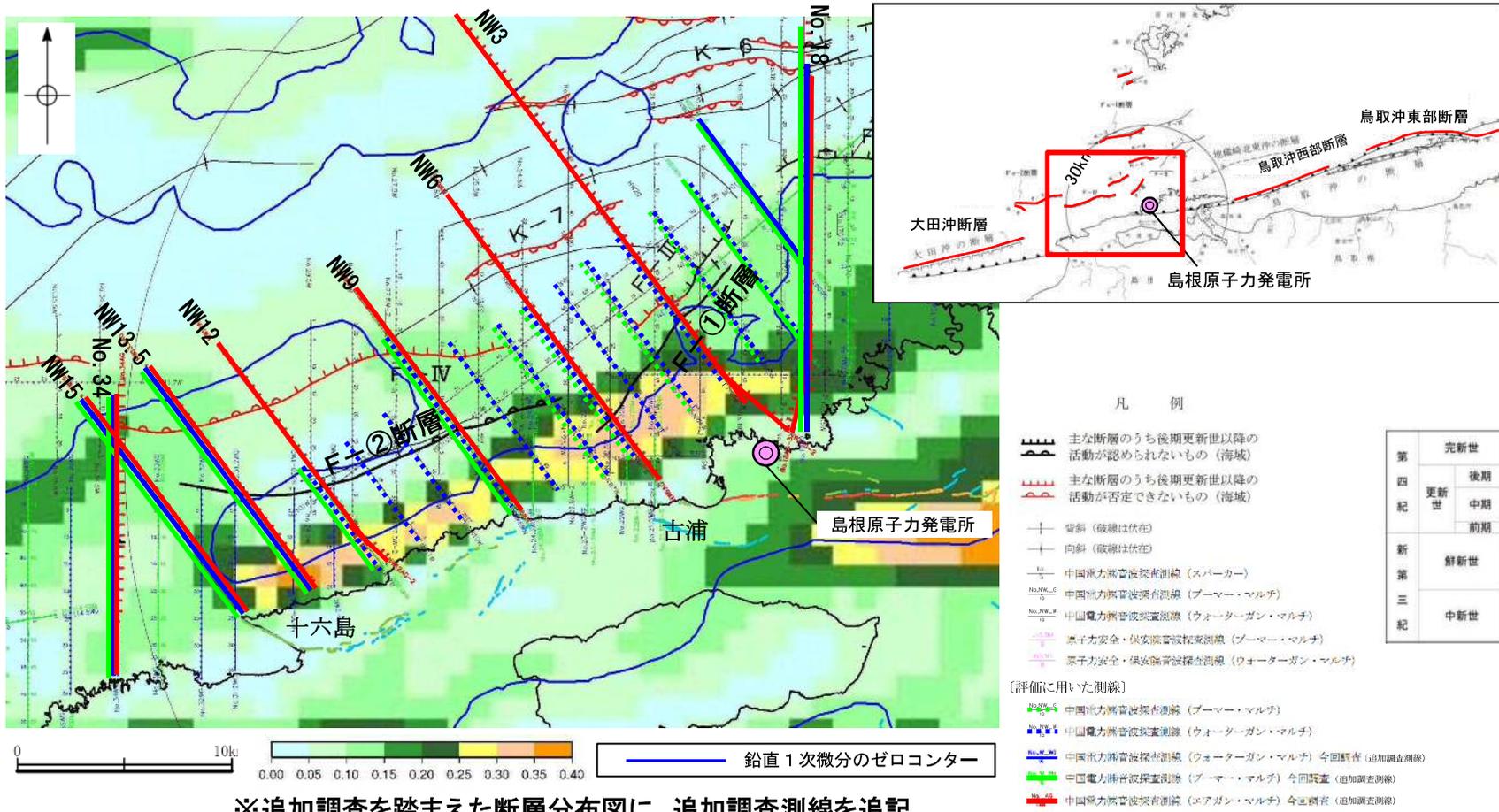


# 測線図 (ブーマー・マルチチャンネル)



※追加調査を踏まえた断層分布図に追加調査測線を追記

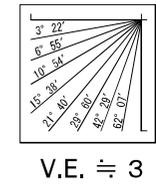
# 評価結果の概要



- ・古浦一十六島沿岸付近について、深部地質構造を把握するための追加音波探査の結果、F-①断層及びF-②断層が認められる。
- ・F-①断層及びF-②断層は、重力異常水平勾配値の比較的大きい地域の北側に位置する。
- ・F-①断層及びF-②断層は、D<sub>2</sub>層(中新統)に変位や変形が認められるが、少なくとも後期更新世以降の断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

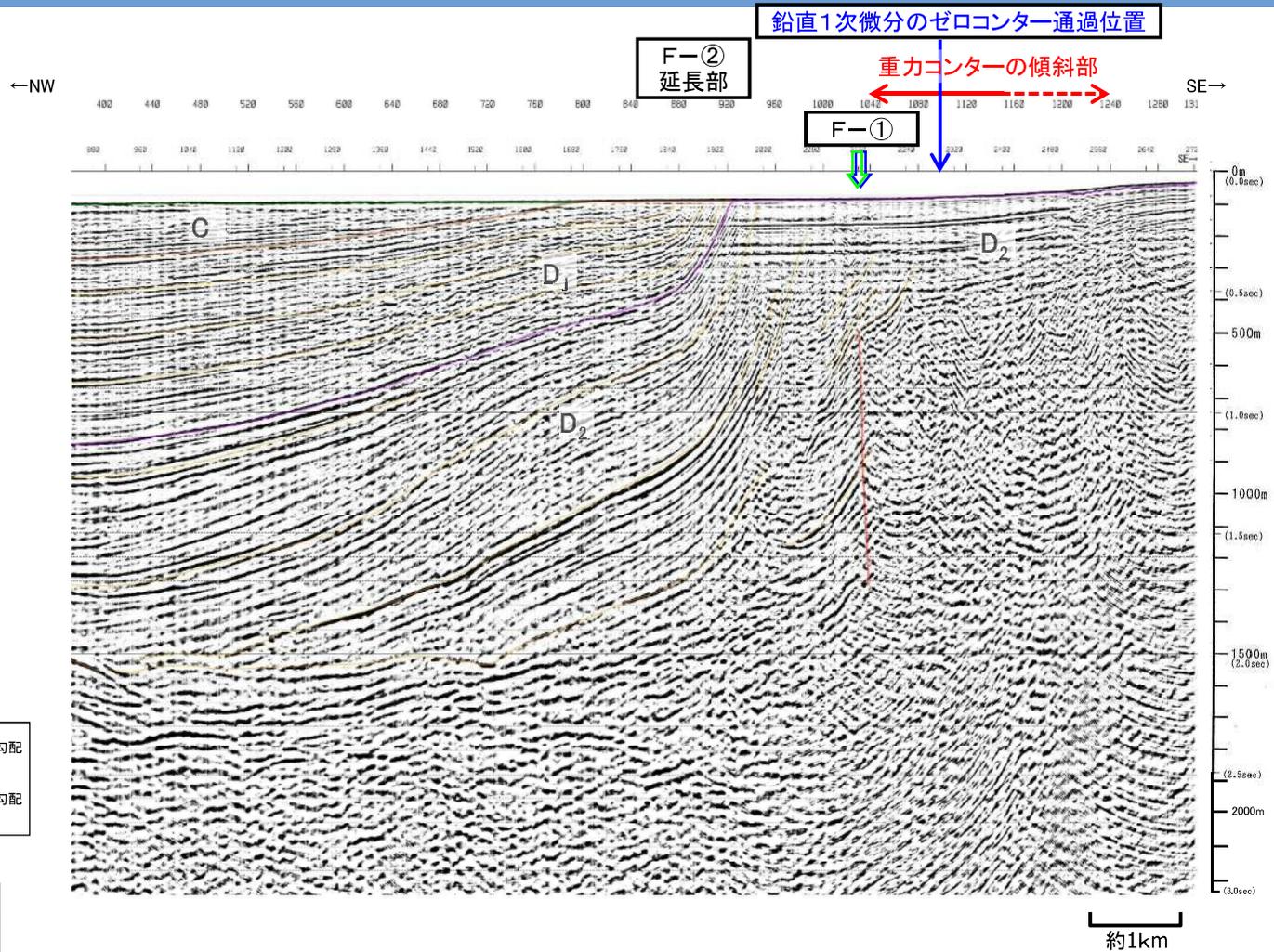
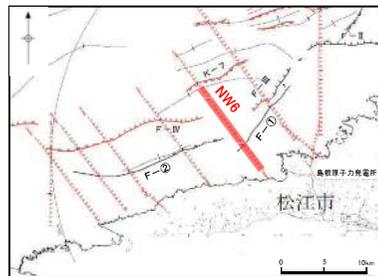
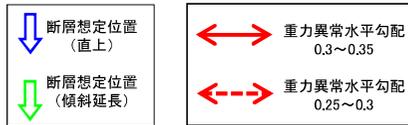
余白

# F-①断層の代表測線 (NW6測線 音波探査解析図 (エアガン・マルチチャンネル))



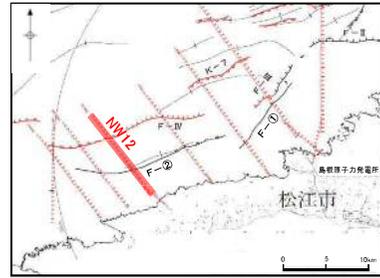
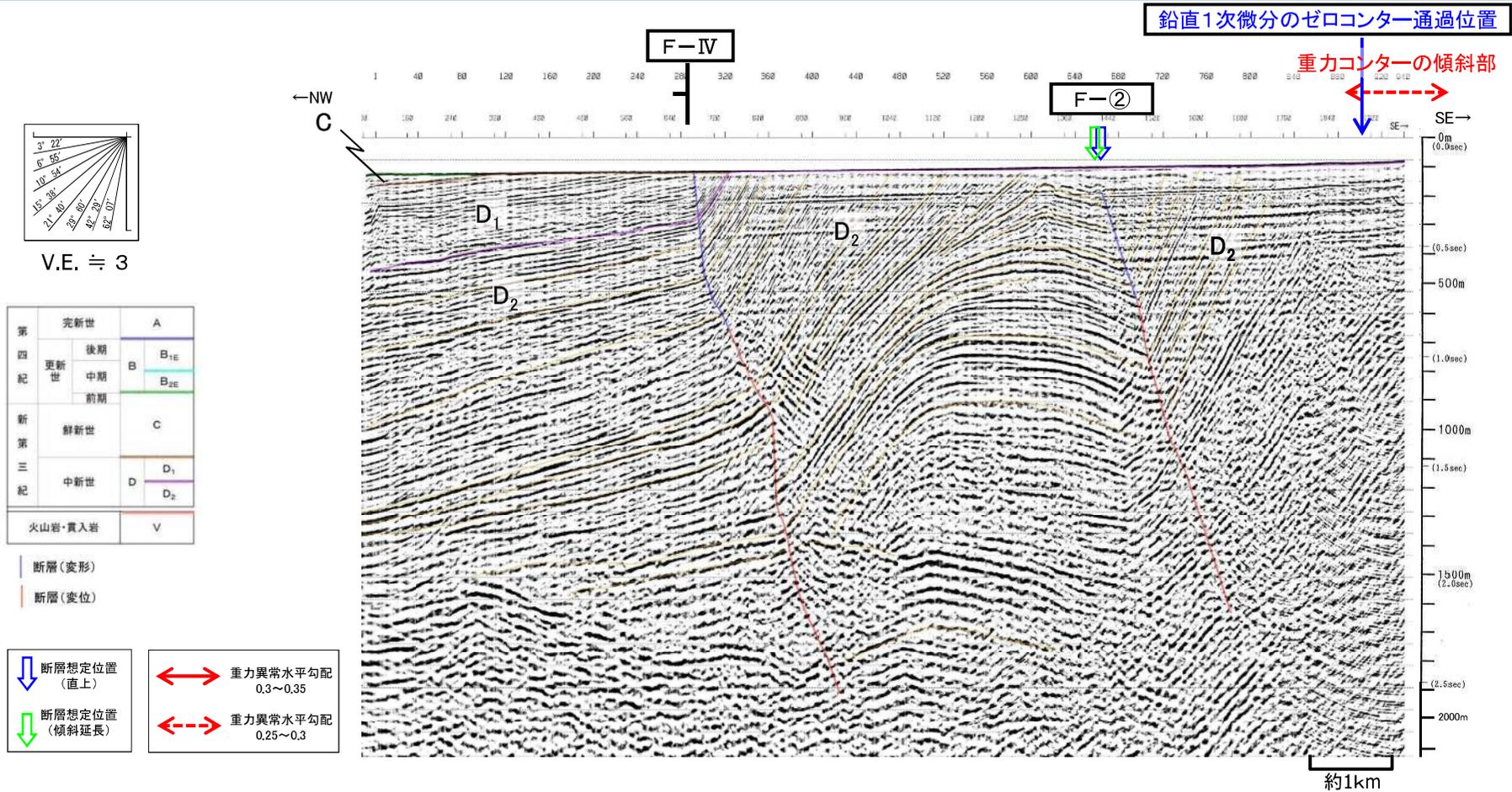
|         |      |                                    |
|---------|------|------------------------------------|
| 第四紀     | 完新世  | A                                  |
|         | 更新世  | B <sub>1E</sub><br>B <sub>2E</sub> |
| 第三紀     | 新第三紀 | C                                  |
|         | 中新世  | D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub>   |
| 火山岩・貫入岩 |      | V                                  |

断層(変形)  
断層(変位)



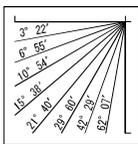
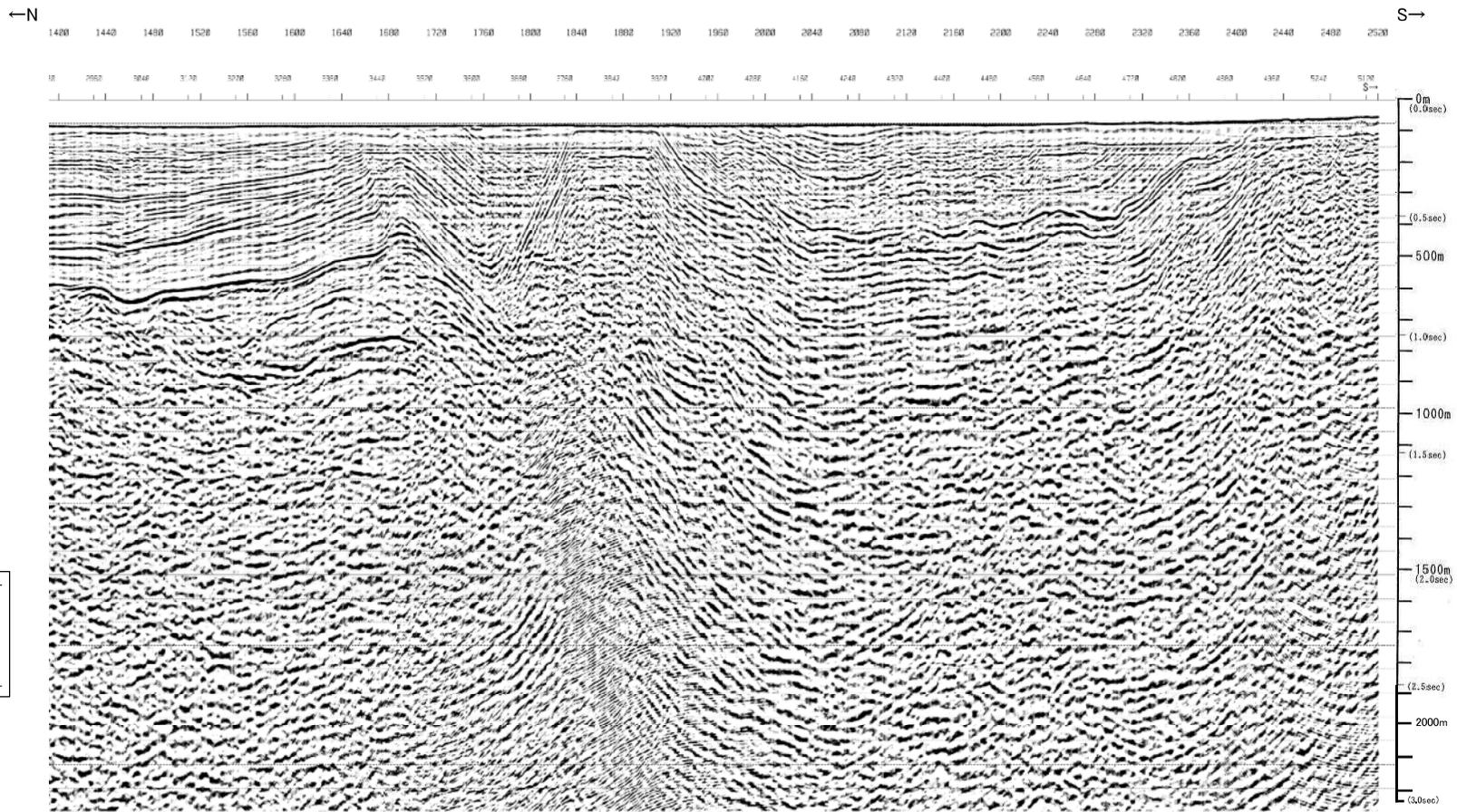
- F-①断層はD<sub>2</sub>層下部に変位が認められるが、D<sub>2</sub>層上部に変位や変形は認められない。また、同一測線の浅部調査(ブーマー・マルチチャンネル)の結果、B<sub>1E</sub>層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。
- F-①断層は、重力コンターの傾斜部付近に認められる。

# F-②断層の代表測線(NW12測線 音波探査解析図(エアガン・マルチチャンネル))

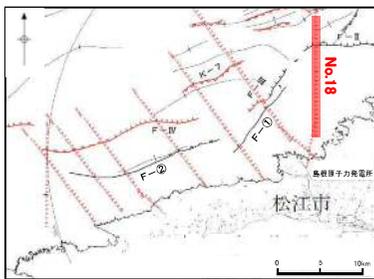


- ・F-②断層はD<sub>2</sub>層下部に変位が、D<sub>2</sub>層上部に変形が認められるが、D<sub>2</sub>層最上部に変位や変形は認められない。また、同一測線の浅部調査(ブーマー・マルチチャンネル)の結果、B<sub>1E</sub>層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。
- ・F-IV断層は、D<sub>1</sub>層及びC層の堆積盆の南縁を規制している一方で、F-②断層は、D<sub>1</sub>層及びC層を堆積しておらず、D<sub>2</sub>層最上部に変形が認められないことから、F-IV断層に比べて、相対的に古い時代に活動を終えていたと考えられる。
- ・F-②断層は、重力コンターの傾斜部の北側に認められる。

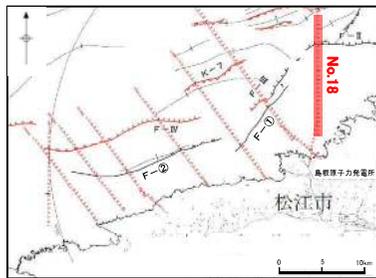
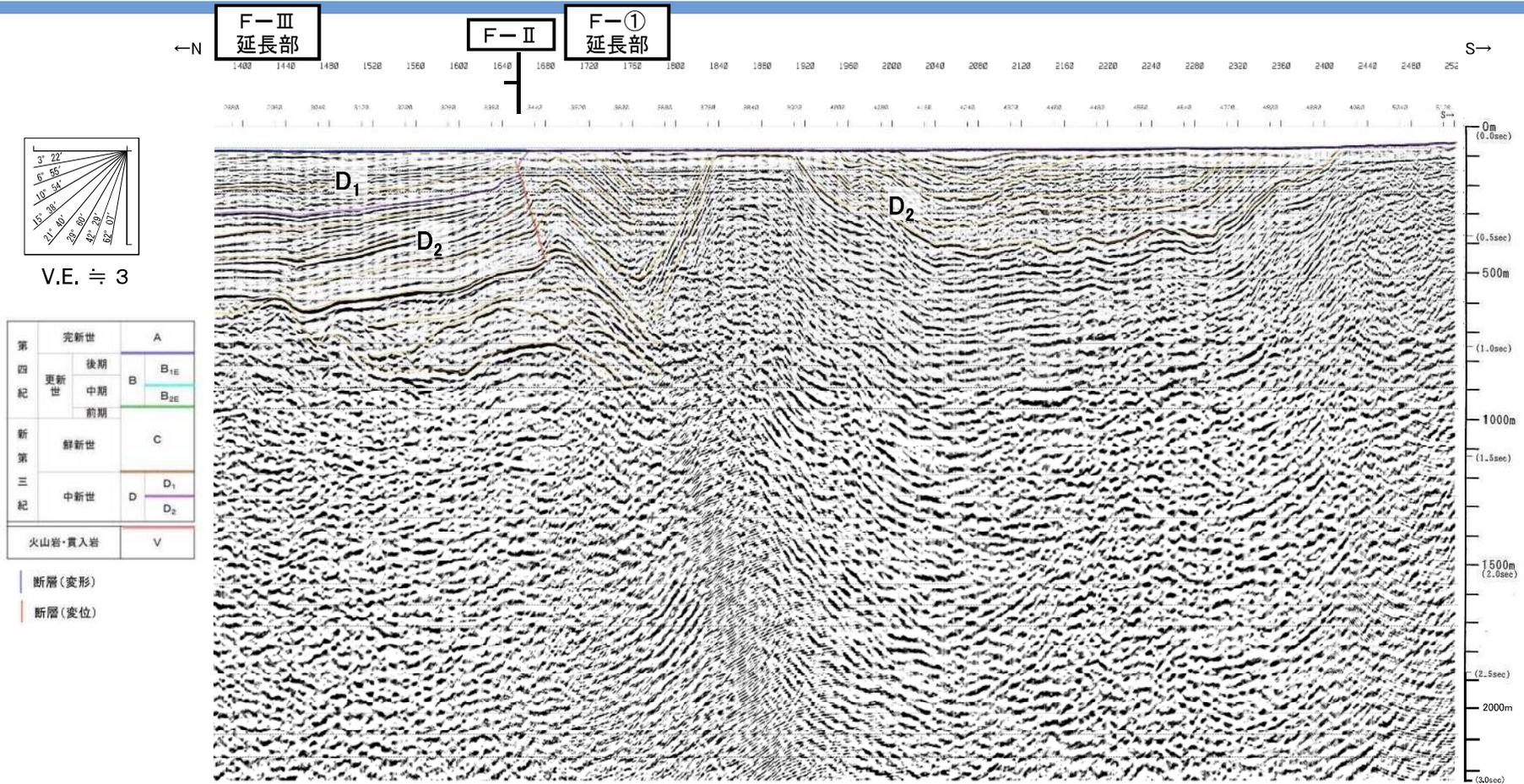
# No.18測線 音波探査記録(エアガン・マルチチャンネル)



V.E. ≒ 3



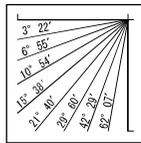
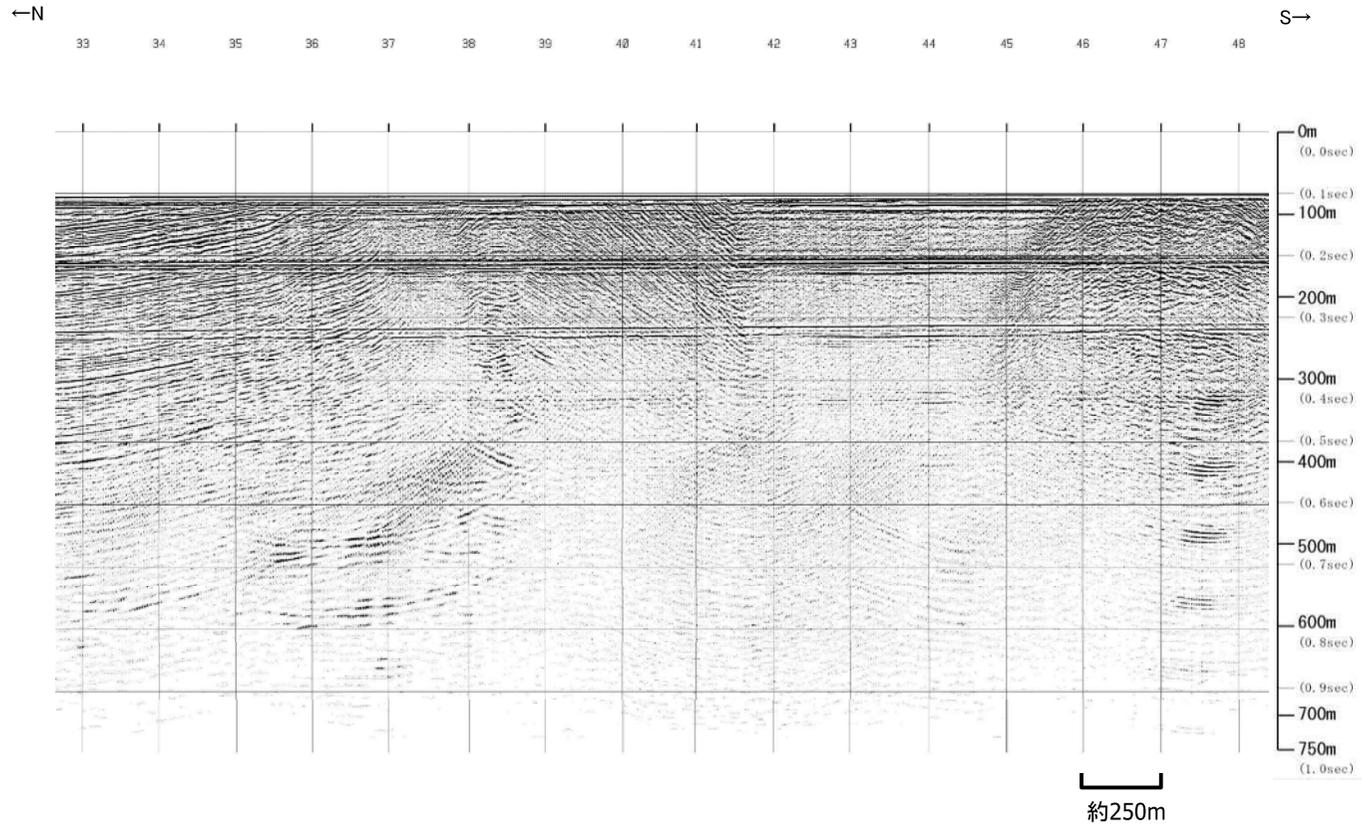
# No.18測線 音波探査解析図(エアガン・マルチチャンネル)



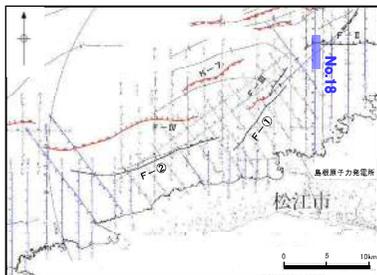
F-①断層延長部において、D<sub>2</sub>層は褶曲しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

約1km

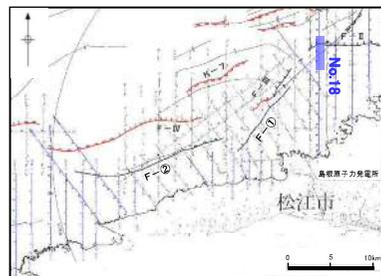
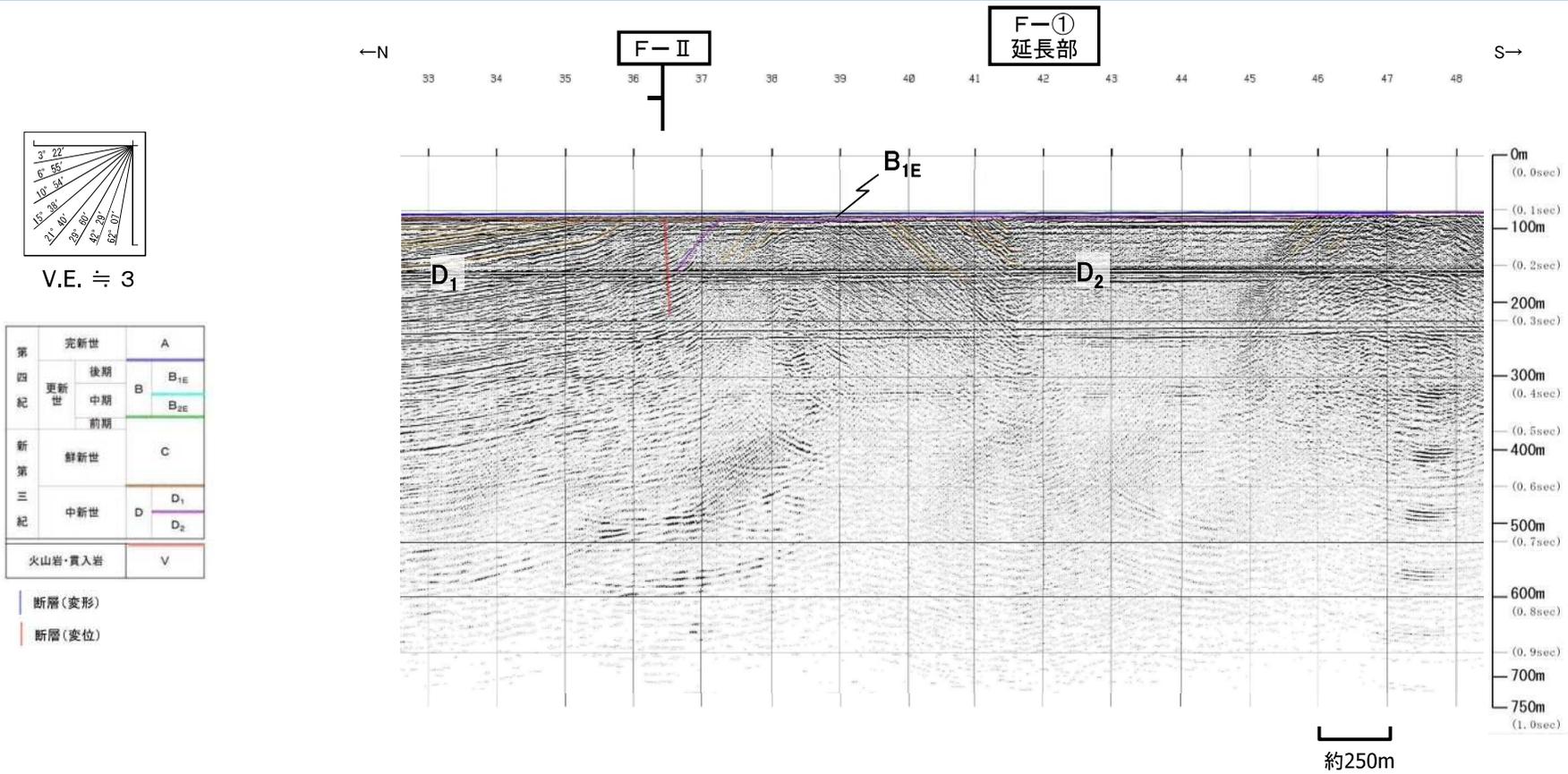
# No.18測線 音波探査記録(ウォーターガン・マルチチャンネル)



V.E. ≒ 3

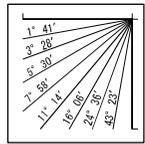
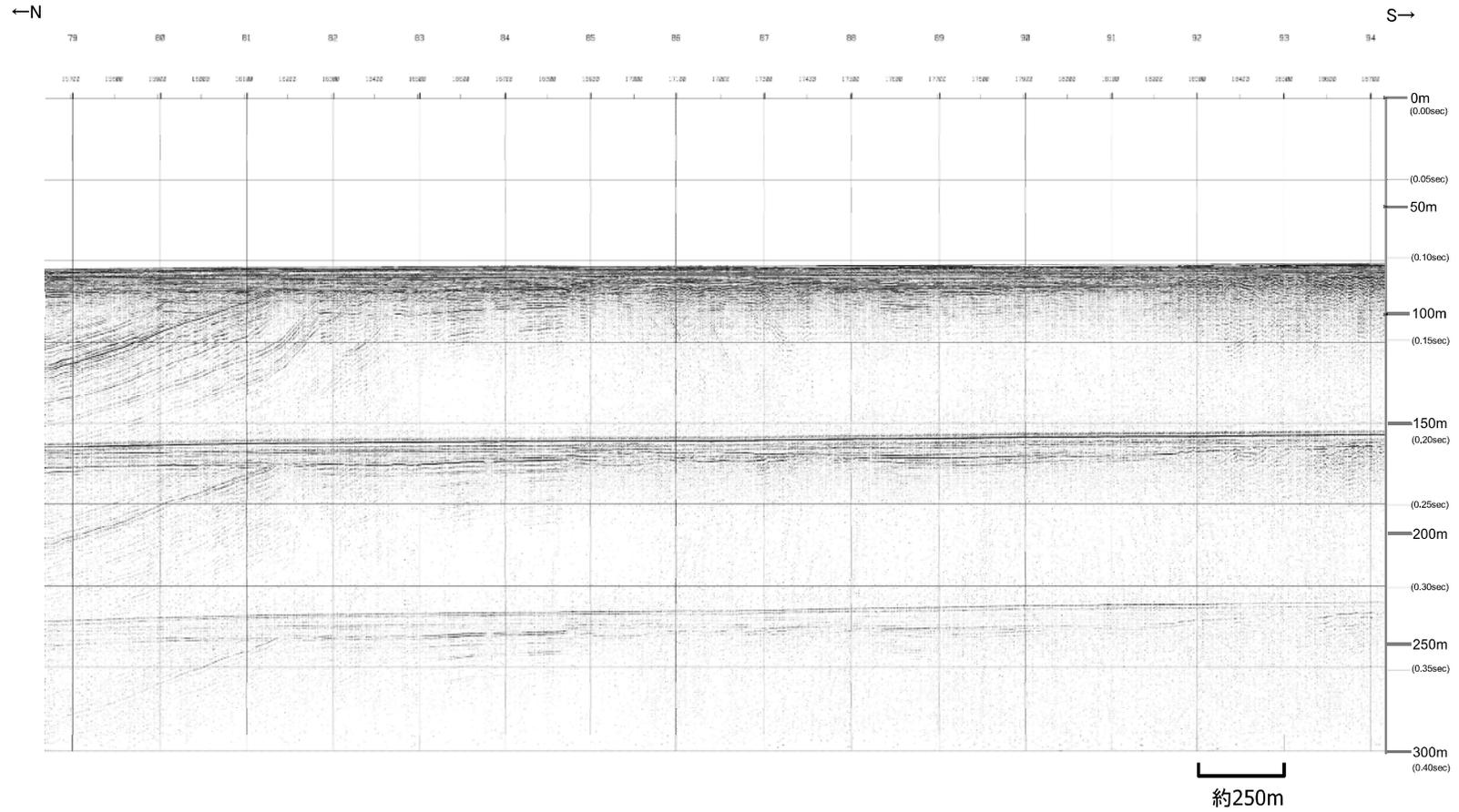


# No.18測線 音波探査解析図(ウォーターガン・マルチチャンネル)

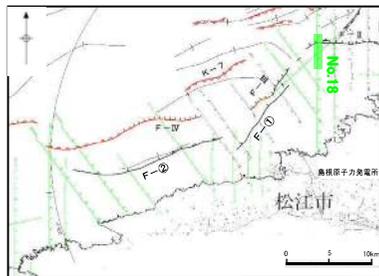


F-①断層延長部において、D<sub>2</sub>層に断層活動を示唆する反射面は認められない。

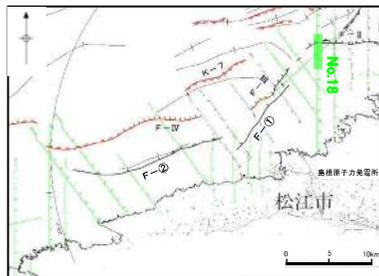
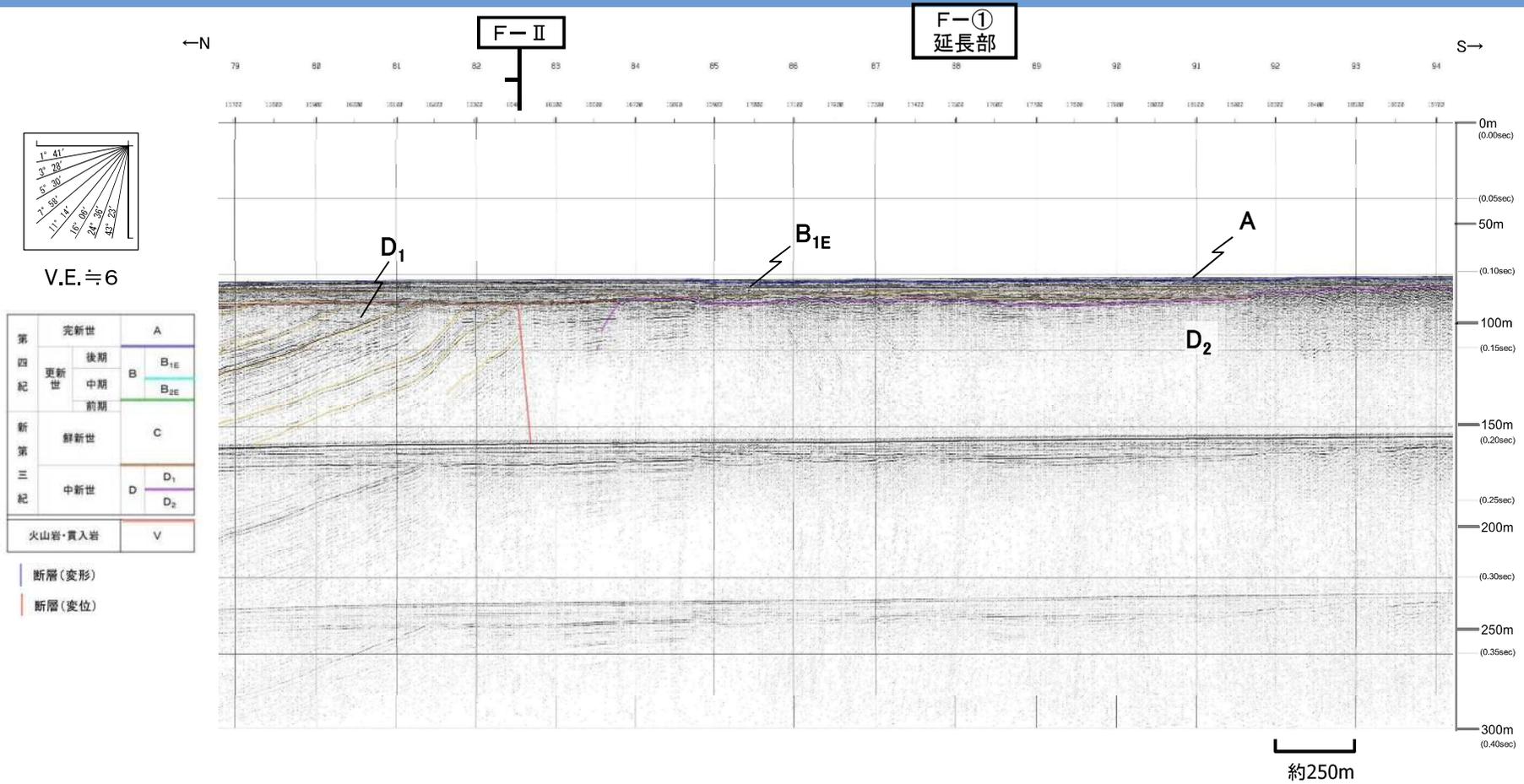
# No.18測線 音波探査記録(ブーマー・マルチチャンネル)



V.E. ≒ 6



# No.18測線 音波探査解析図(ブーマー・マルチチャンネル)



F-①断層延長部において、B<sub>1E</sub>層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

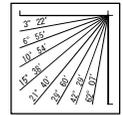
# No.18測線 音波探査解析図

【ウォーターガン・マルチチャンネル】

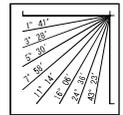
F-①延長部

F-①延長部

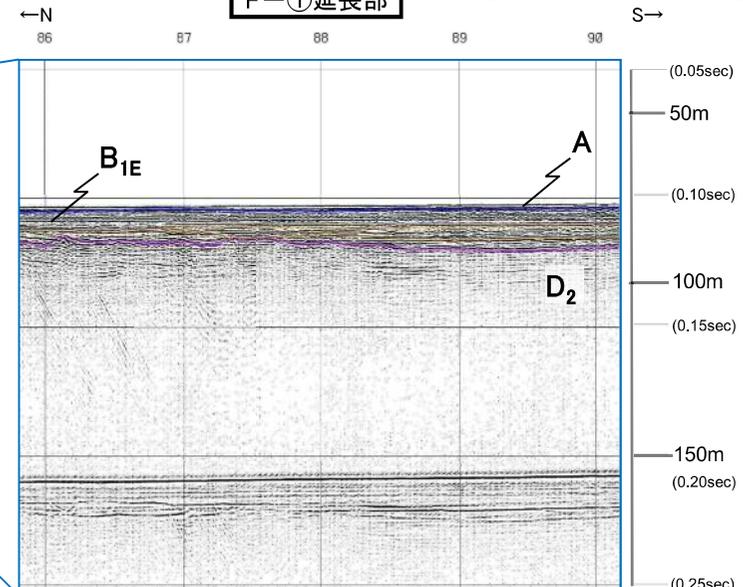
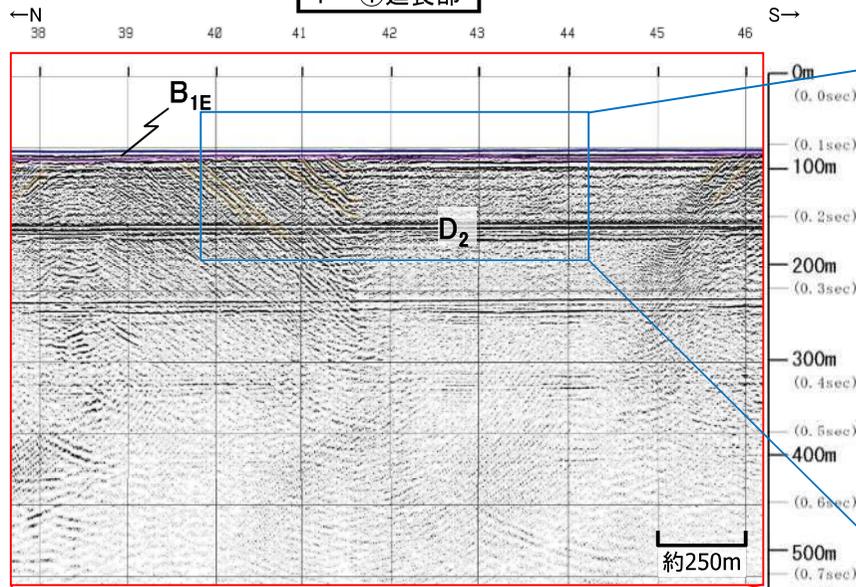
【ブーマー・マルチチャンネル】



V.E. ≒ 3  
エアガン  
ウォーターガン



V.E. ≒ 6  
ブーマー

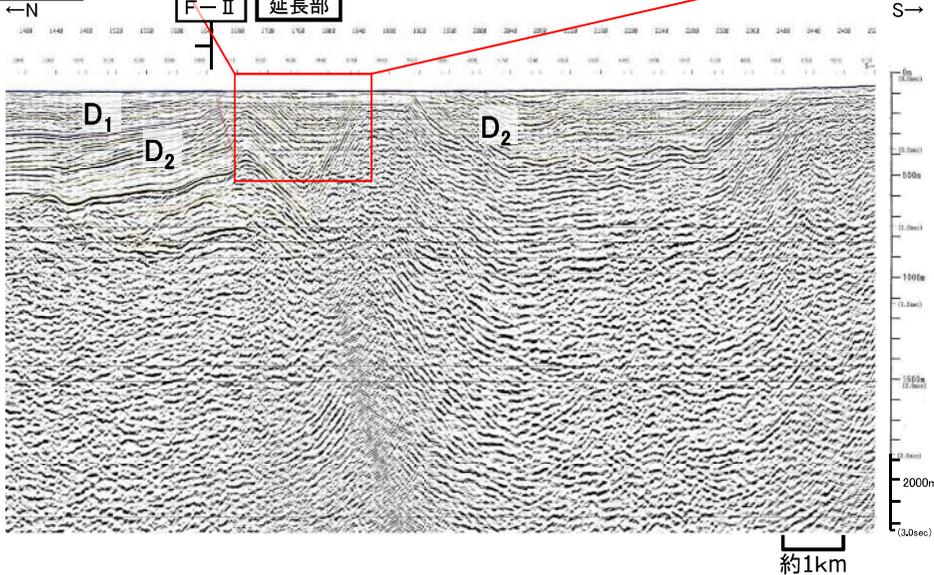


F-Ⅲ  
延長部

F-Ⅱ

F-①  
延長部

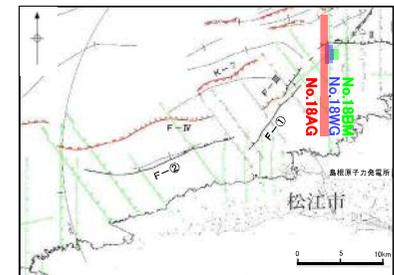
【エアガン・マルチチャンネル】



F-①断層延長部において、D<sub>2</sub>層は褶曲しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。また、ブーマー記録において、B<sub>1E</sub>層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

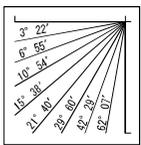
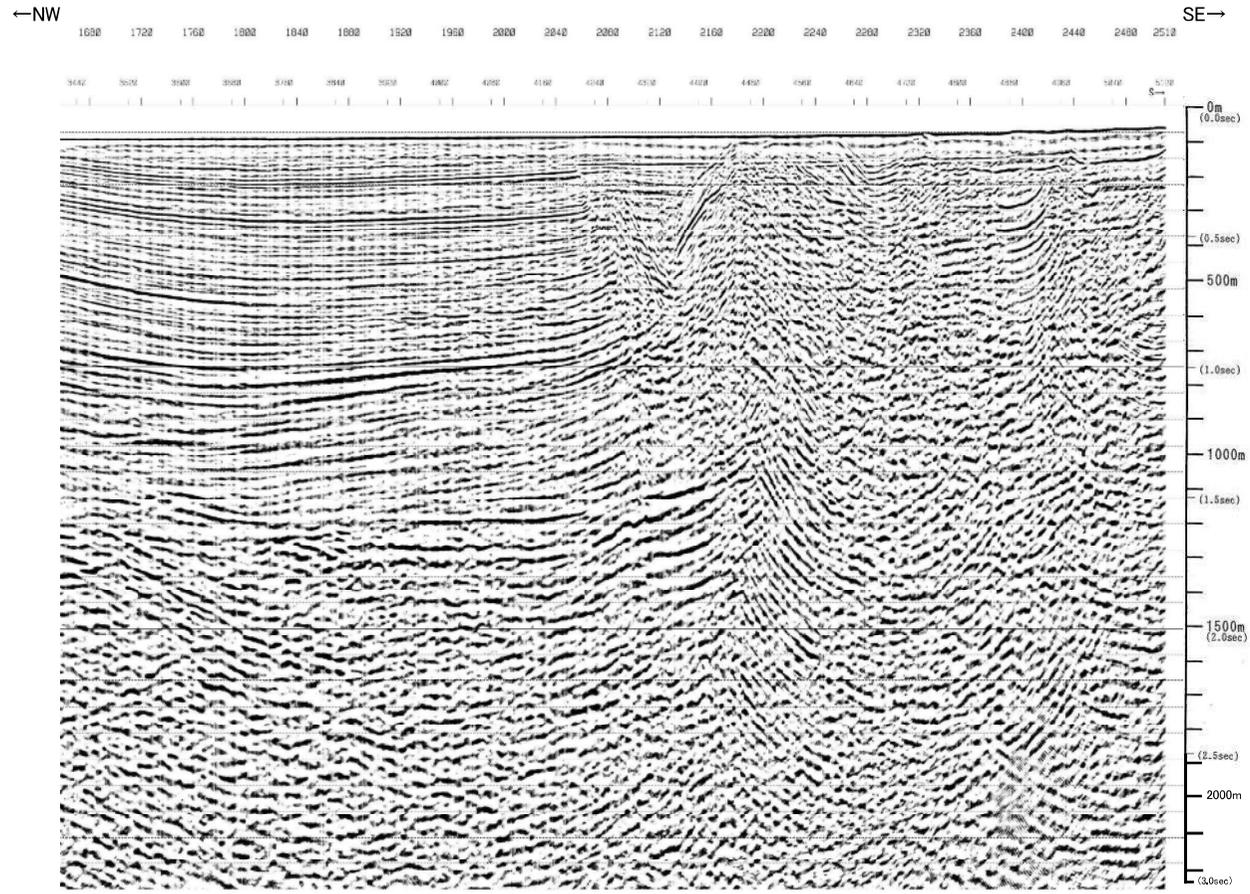
|         |     |                 |
|---------|-----|-----------------|
| 第四紀     | 完新世 | A               |
| 更新世     | 後期  | B <sub>1E</sub> |
|         | 中期  | B               |
|         | 前期  | B <sub>2E</sub> |
| 第三紀     | 鮮新世 | C               |
| 中新世     |     | D <sub>1</sub>  |
|         |     | D <sub>2</sub>  |
| 火山岩・貫入岩 |     | V               |

| 断層(変形)  
| 断層(変位)

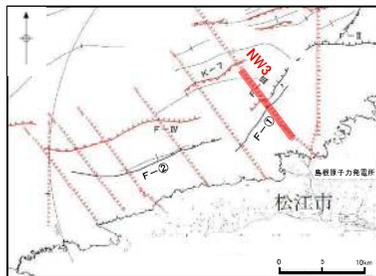


余白

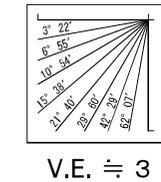
# NW3測線 音波探査記録(エアガン・マルチチャンネル)



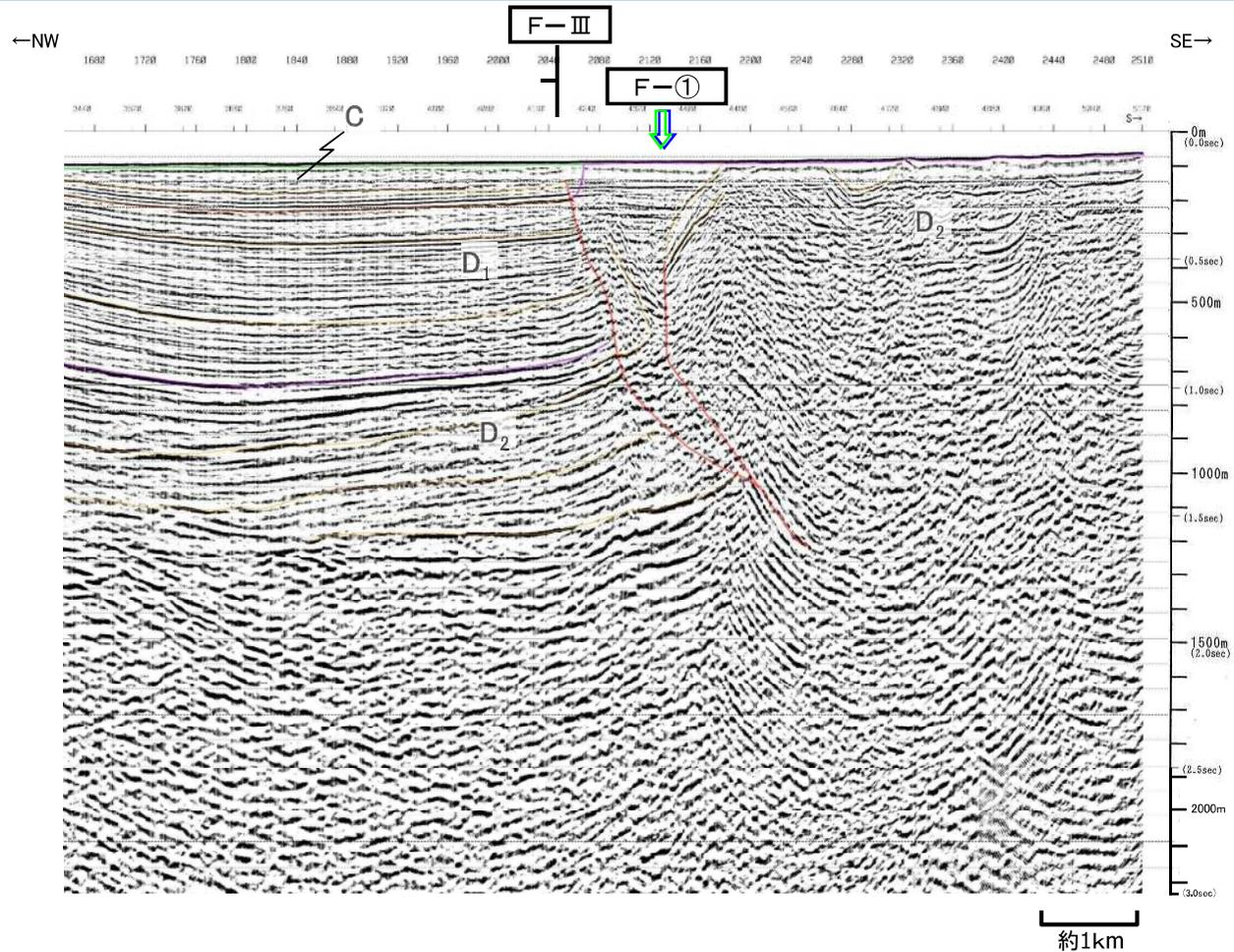
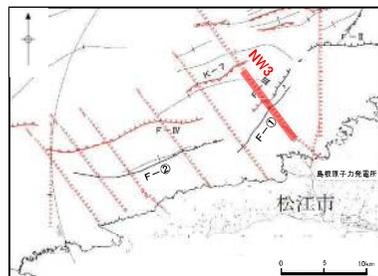
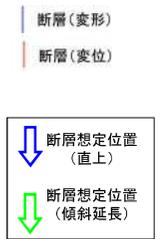
V.E. ≒ 3



# NW3測線 音波探査解析図(エアガン・マルチチャンネル)

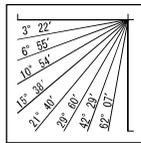
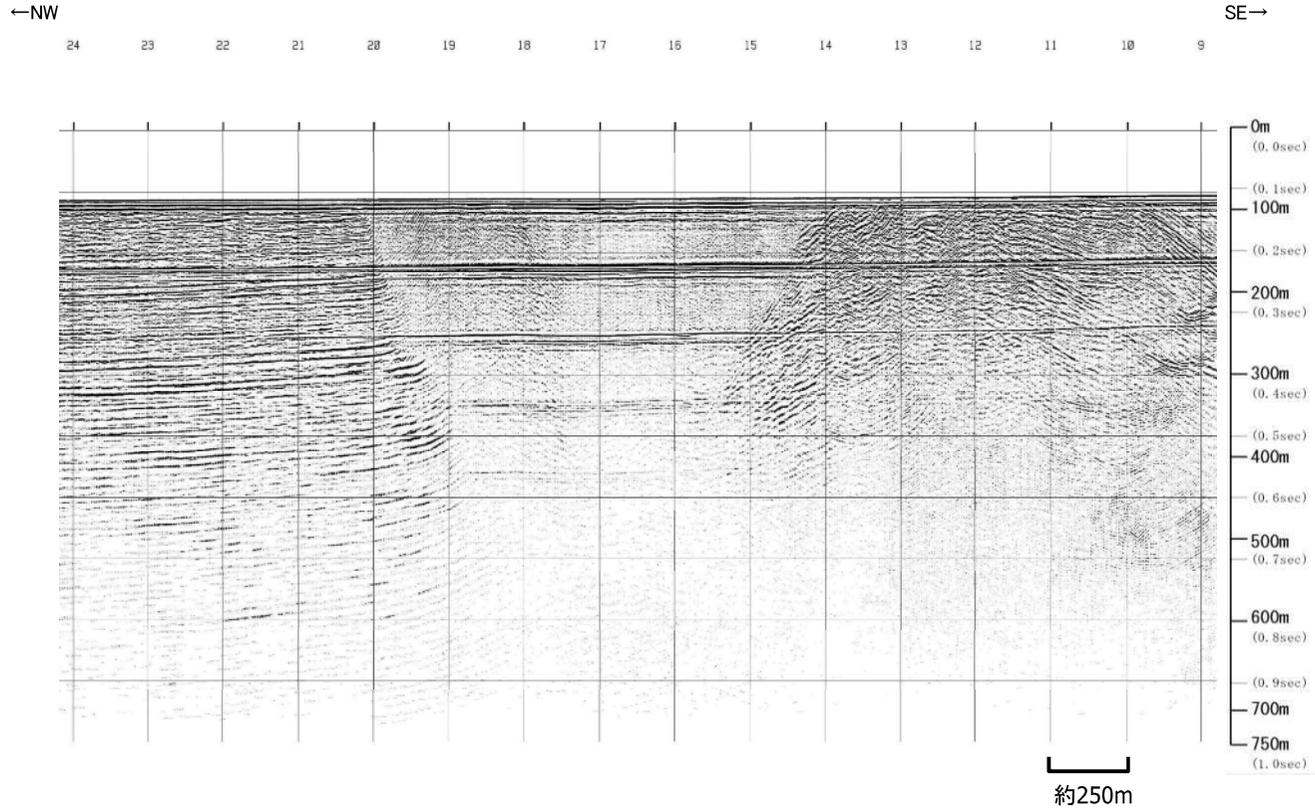


|         |     |                                  |
|---------|-----|----------------------------------|
| 第四紀     | 完新世 | A                                |
|         | 後期  | B <sub>1E</sub>                  |
|         | 中期  | B <sub>2E</sub>                  |
| 第三紀     | 鮮新世 | C                                |
|         | 中新世 | D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub> |
| 火山岩・貫入岩 |     | V                                |

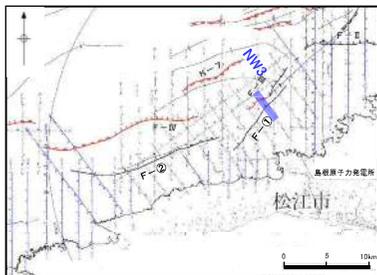


- ・F-①断層はD<sub>2</sub>層下部に変位が認められる。また、F-①断層は、地下深部においてF-Ⅲ断層と収斂する。
- ・F-Ⅲ断層は、D<sub>1</sub>層及びC層の堆積盆の南縁を規制している一方で、F-①断層は、D<sub>1</sub>層及びC層を堆積していない。

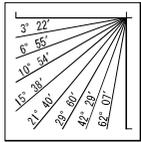
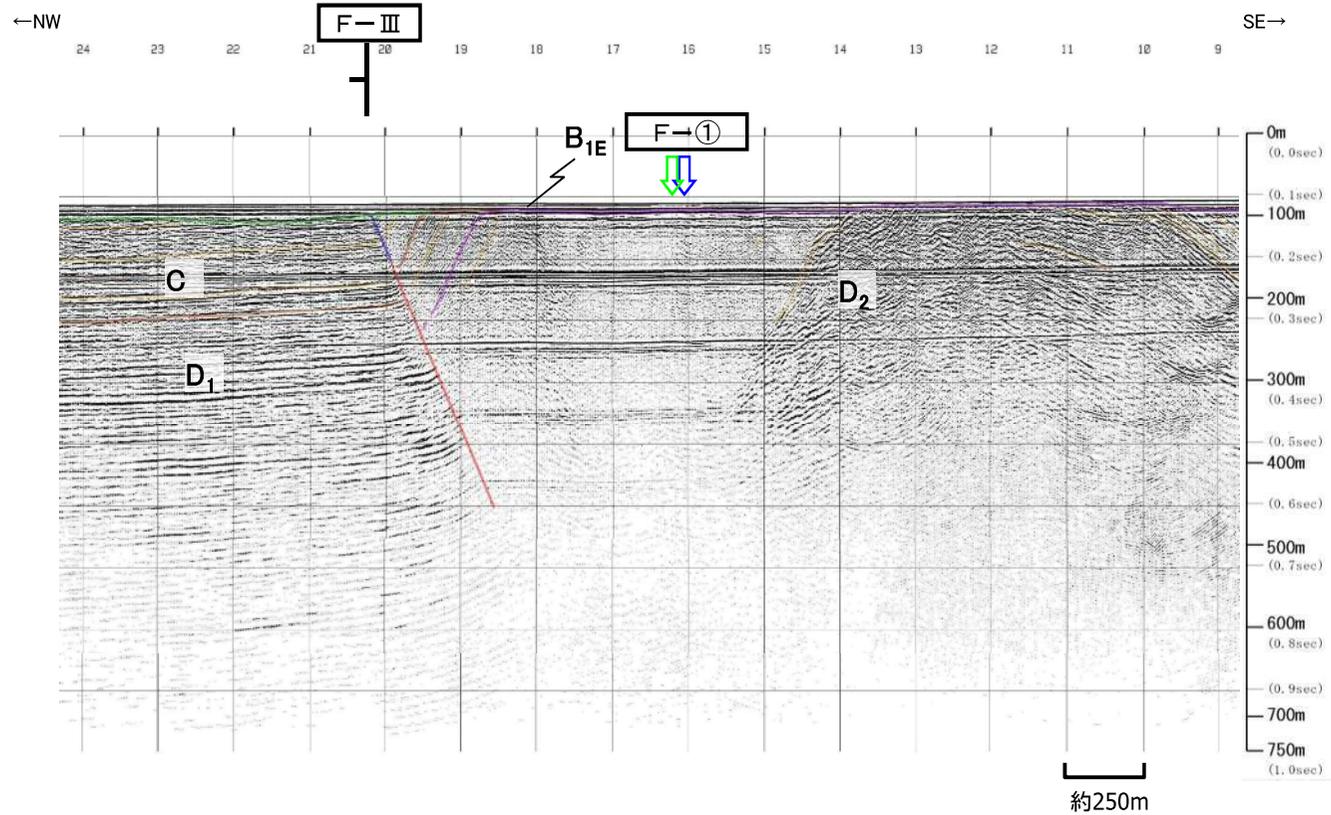
# NW3測線 音波探査記録(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 3



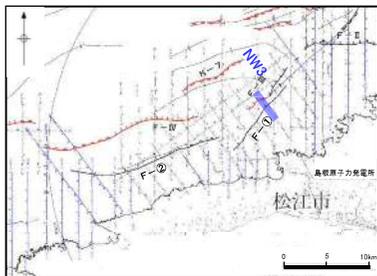
# NW3測線 音波探査解析図(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 3

|         |     |                 |
|---------|-----|-----------------|
| 第四紀     | 完新世 | A               |
|         | 更新世 | B               |
| 第三紀     | 後期  | B <sub>1E</sub> |
|         | 中期  | B <sub>2E</sub> |
|         | 前期  | C               |
| 第三紀     | 鮮新世 | D <sub>1</sub>  |
|         | 中新世 | D <sub>2</sub>  |
| 火山岩・貫入岩 |     | V               |

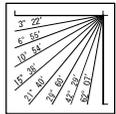
断層(変形)  
断層(変位)



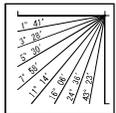
F-①断層位置において、D<sub>2</sub>層に断層活動を示唆する反射面は認められない。

# NW3測線 音波探査解析図

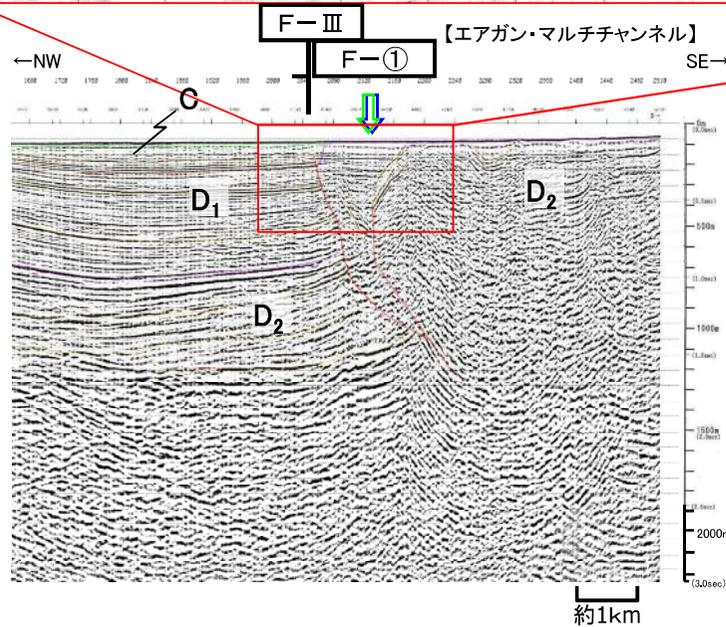
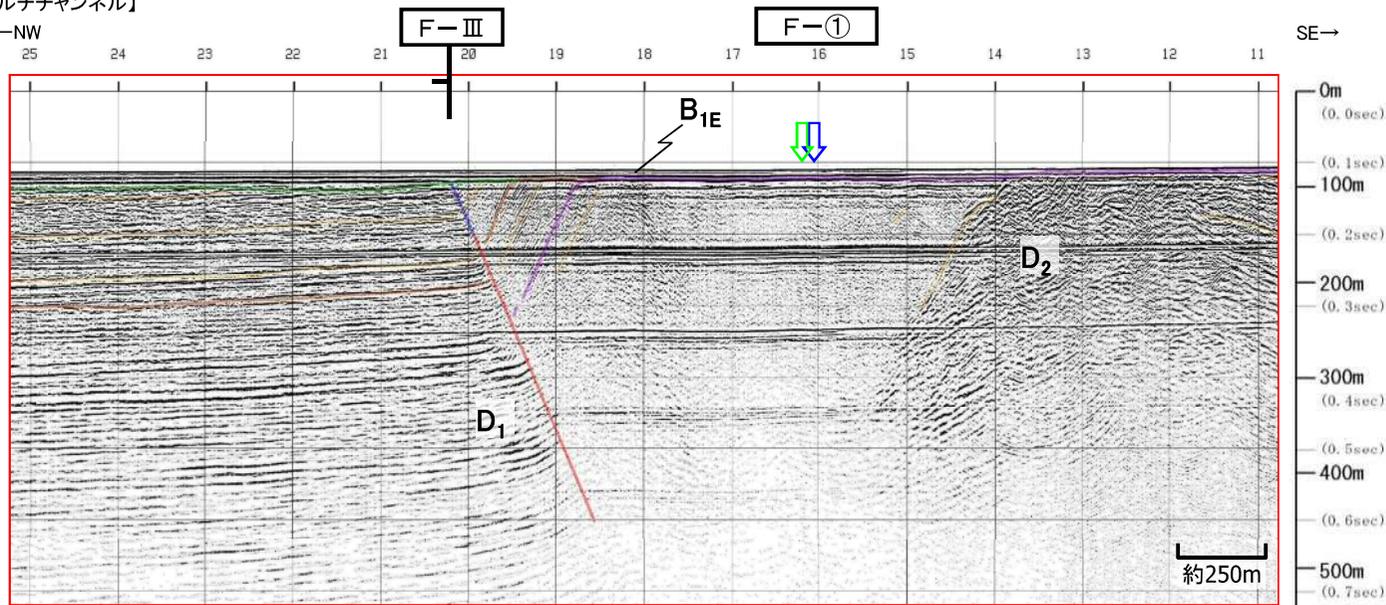
【ウォーターガン・マルチチャンネル】



V.E. ≒ 3  
エアガン  
ウォーターガン



V.E. ≒ 6  
ブーマー

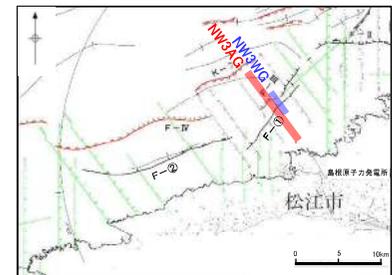


・F-①断層はD<sub>2</sub>層下部に変位が認められ、地下深部においてF-Ⅲ断層と収斂する。また、ウォーターガン記録において、D<sub>2</sub>層に断層活動を示唆する反射面は認められない。

|         |     |                 |
|---------|-----|-----------------|
| 第四紀     | 完新世 | A               |
|         | 後期  | B <sub>1E</sub> |
|         | 中期  | B <sub>2E</sub> |
| 第三紀     | 中新世 | D <sub>1</sub>  |
|         | 中新世 | D <sub>2</sub>  |
| 火山岩・貫入岩 |     | V               |

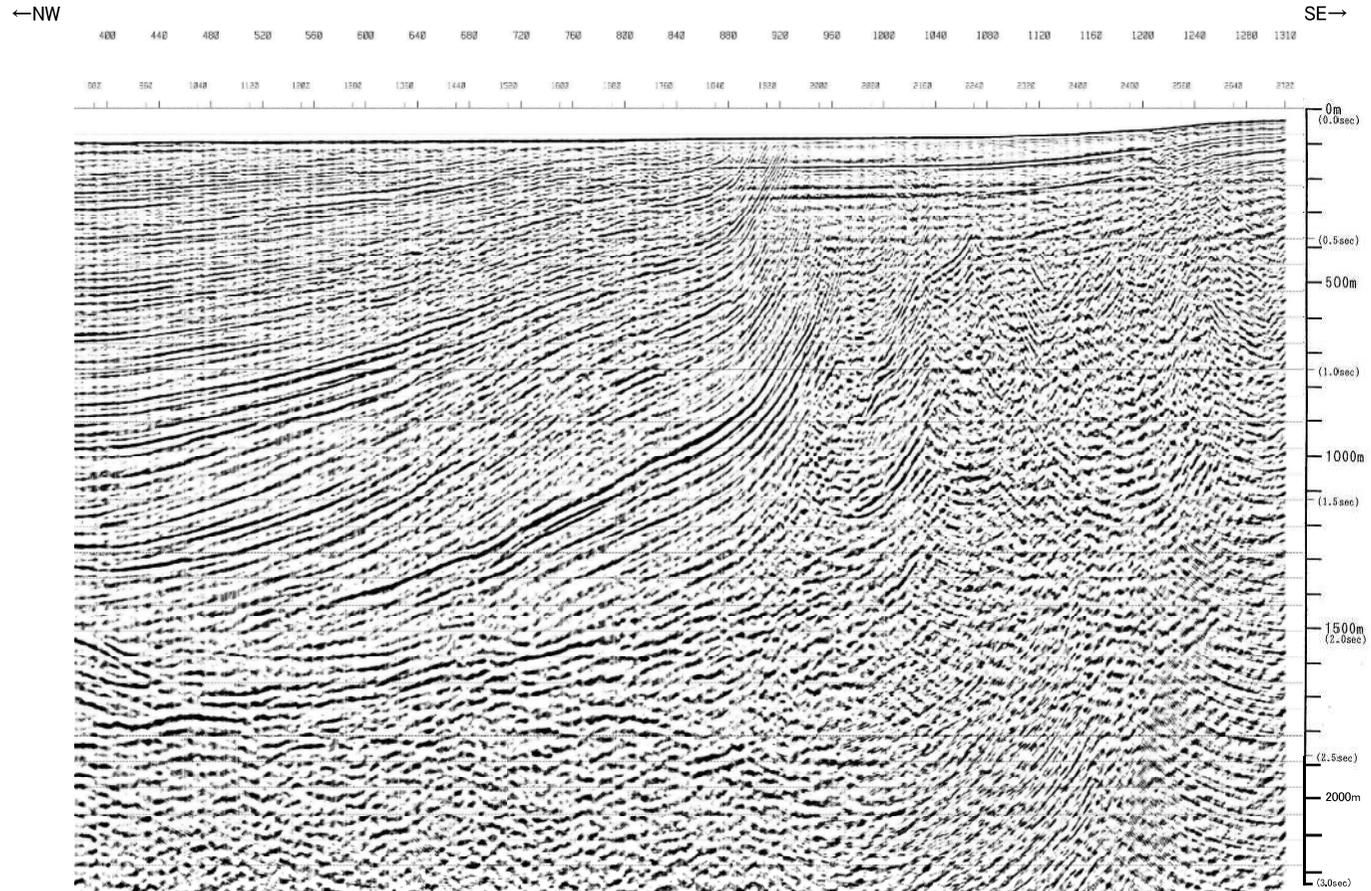
| 断層(変形)  
| 断層(変位)

↓ 断層想定位置 (直上)  
↓ 断層想定位置 (傾斜延長)

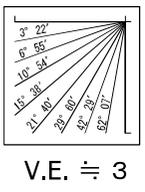


余白

# NW6測線 音波探査記録(エアガン・マルチチャンネル)

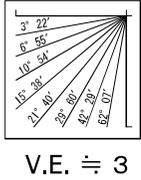
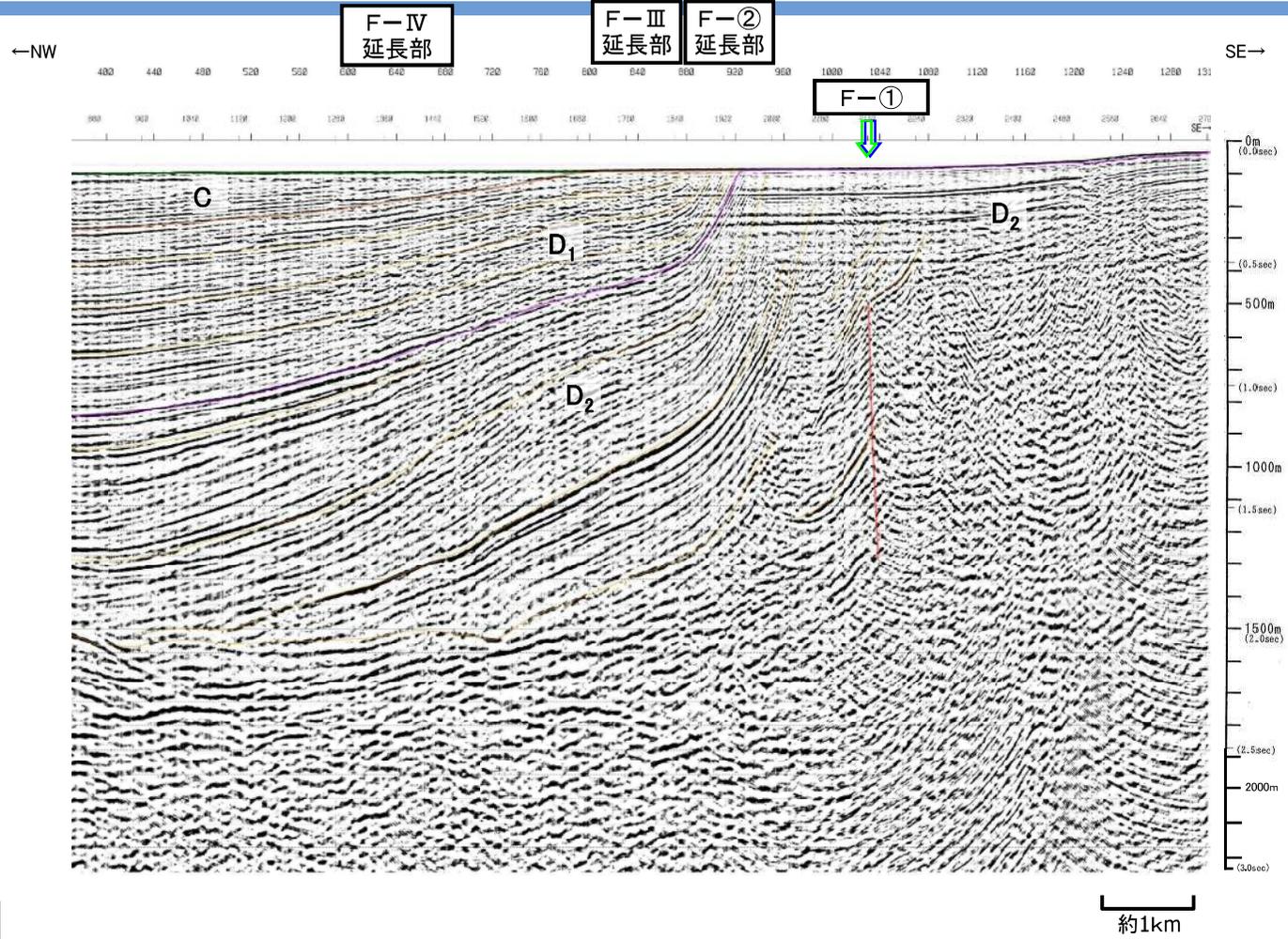


約1km



松江市  
 島根原子力発電所  
 F-0  
 F-1  
 F-2  
 NW6

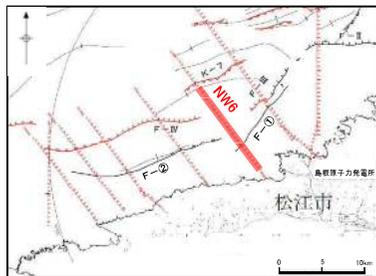
# NW6測線 音波探査解析図(エアガン・マルチチャンネル)



|         |     |                 |
|---------|-----|-----------------|
| 第四紀     | 完新世 | A               |
|         | 後期  | B <sub>1E</sub> |
|         | 中期  | B <sub>2E</sub> |
| 第三紀     | 前期  | C               |
|         | 鮮新世 | D <sub>1</sub>  |
|         | 中新世 | D <sub>2</sub>  |
| 火山岩・貫入岩 |     | V               |

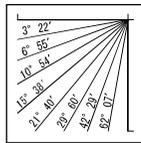
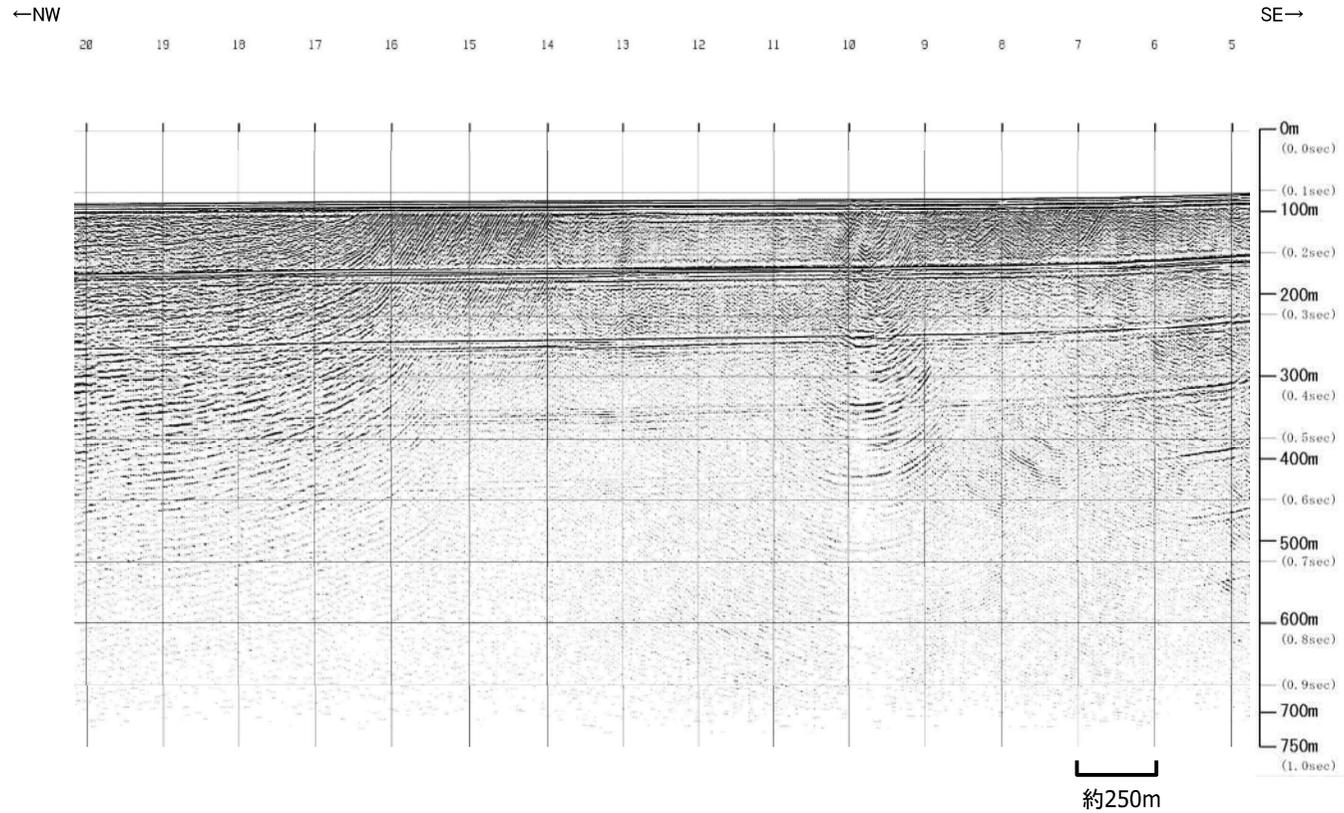
断層(変形)  
断層(変位)

断層想定位置 (直上)  
断層想定位置 (傾斜延長)

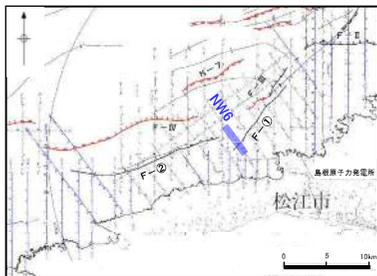


- F-①断層はD<sub>2</sub>層下部に変位が認められるが、D<sub>2</sub>層上部に変位や変形は認められない。
- F-②断層及びF-III断層延長部において、D<sub>2</sub>層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

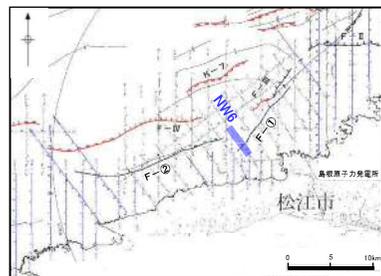
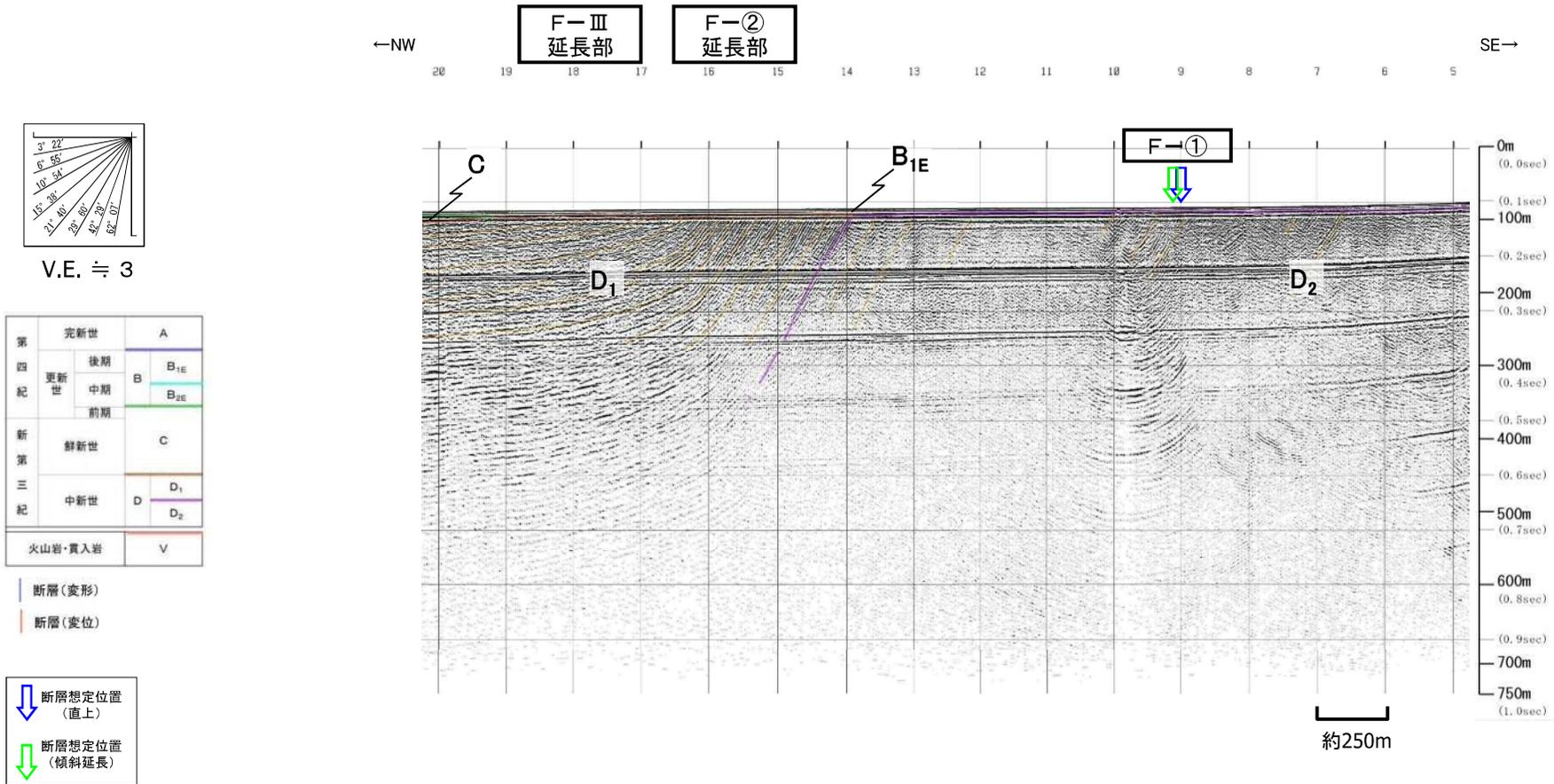
# NW6測線 音波探査記録(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 3



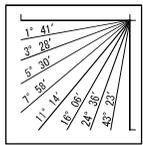
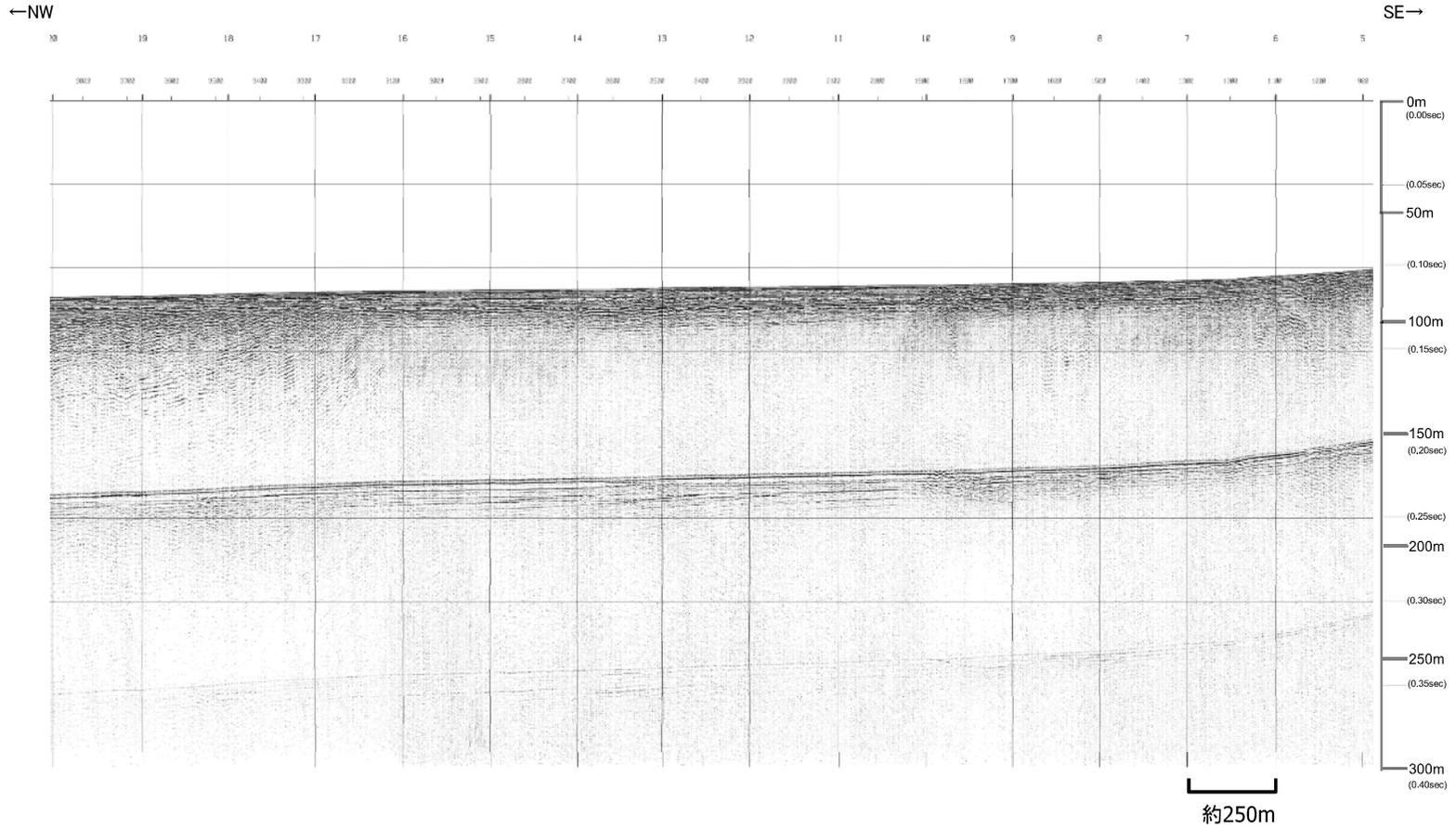
# NW6測線 音波探査解析図(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】



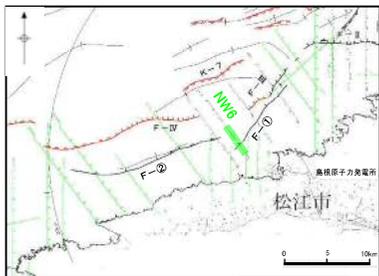
・F-①断層位置において、D<sub>2</sub>層は北傾斜しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

・F-②断層及びF-Ⅲ断層延長部において、D<sub>1</sub>層は緩やかに褶曲しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

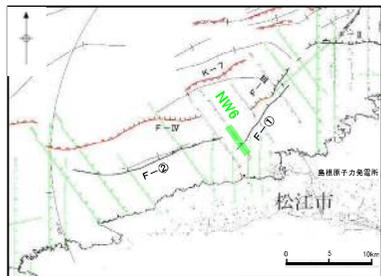
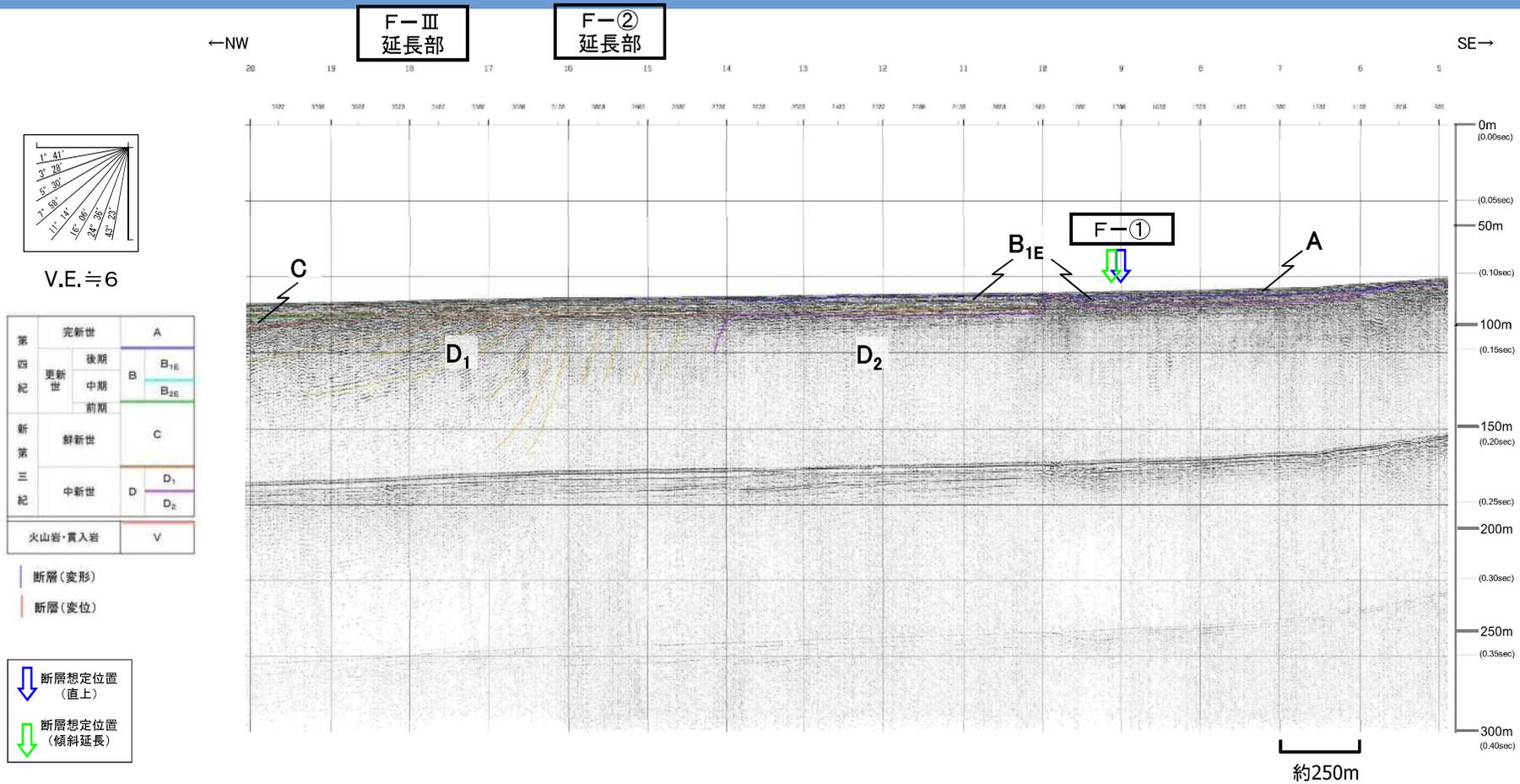
# NW6測線 音波探査記録(ブーマー・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 6



# NW6測線 音波探査解析図(ブーマー・マルチチャンネル)【既往調査測線】

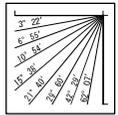
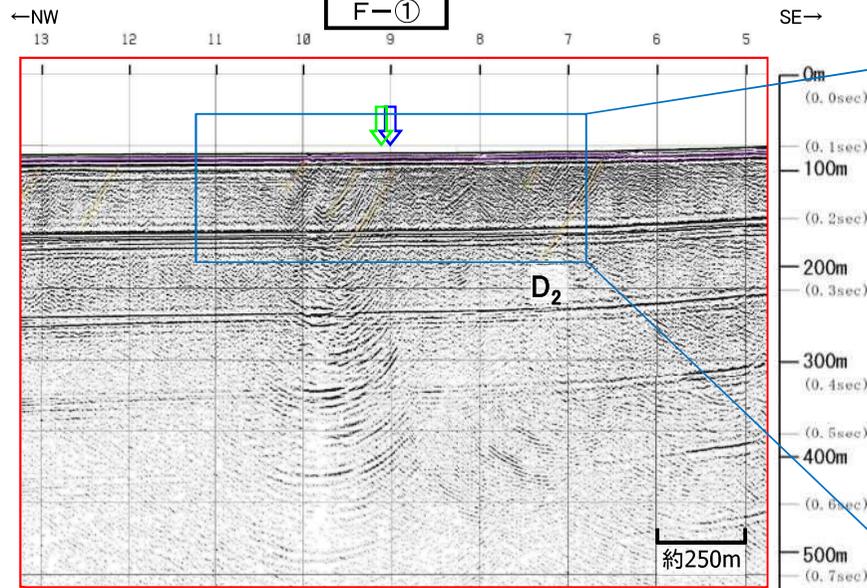


・F-①断層位置において、B<sub>1E</sub>層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

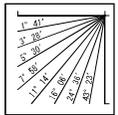
・F-②断層及びF-Ⅲ断層延長部において、B<sub>1E</sub>層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

# NW6測線 音波探査解析図(F-①断層位置)

【ウォーターガン・マルチチャンネル】

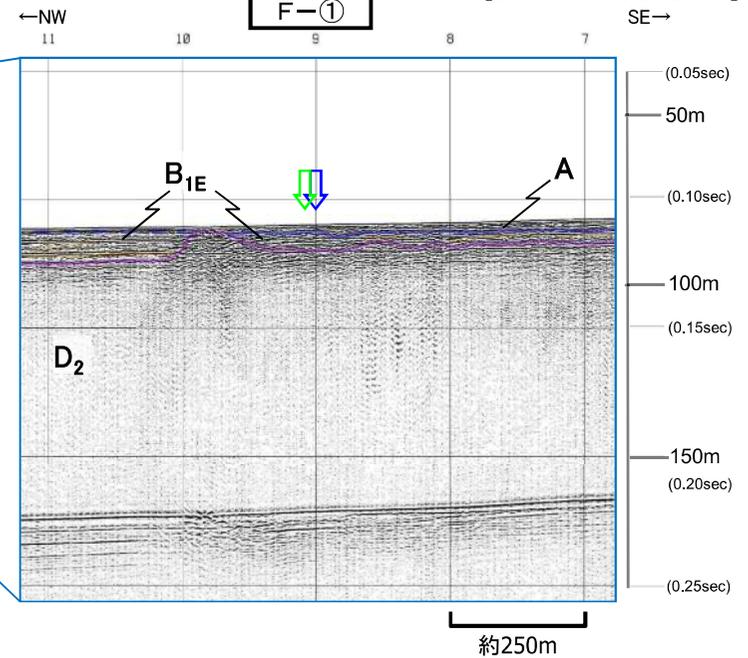


V.E. ≒ 3  
エアガン  
ウォーターガン

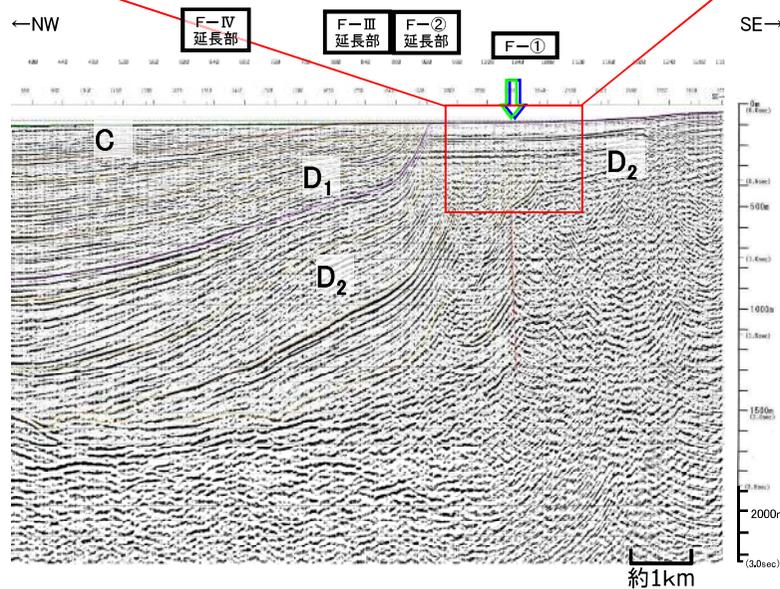


V.E. ≒ 6  
ブーマー

【ブーマー・マルチチャンネル】



【エアガン・マルチチャンネル】

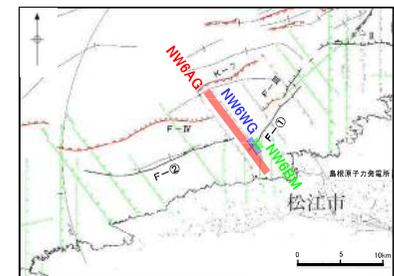


・F-①断層はD<sub>2</sub>層下部に変位が認められるが、D<sub>2</sub>層上部は北傾斜しており断層活動を示唆する変位や変形は認められない。また、ブーマー記録において、B<sub>1E</sub>層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

|         |     |                 |
|---------|-----|-----------------|
| 第四紀     | 完新世 | A               |
| 更新世     | 後期  | B <sub>1E</sub> |
|         | 中期  | B <sub>2E</sub> |
|         | 前期  | B <sub>2E</sub> |
| 第三紀     | 鮮新世 | C               |
| 中新世     |     | D <sub>1</sub>  |
|         |     | D <sub>2</sub>  |
| 火山岩・貫入岩 |     | V               |

↓ 断層想定位置 (直上)  
↓ 断層想定位置 (傾斜延長)

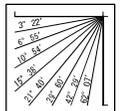
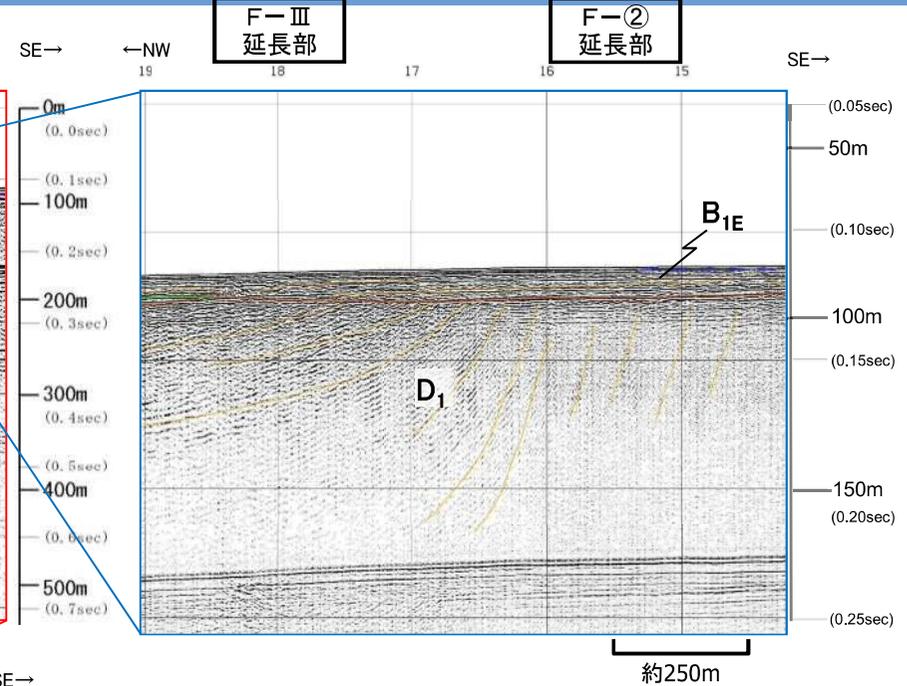
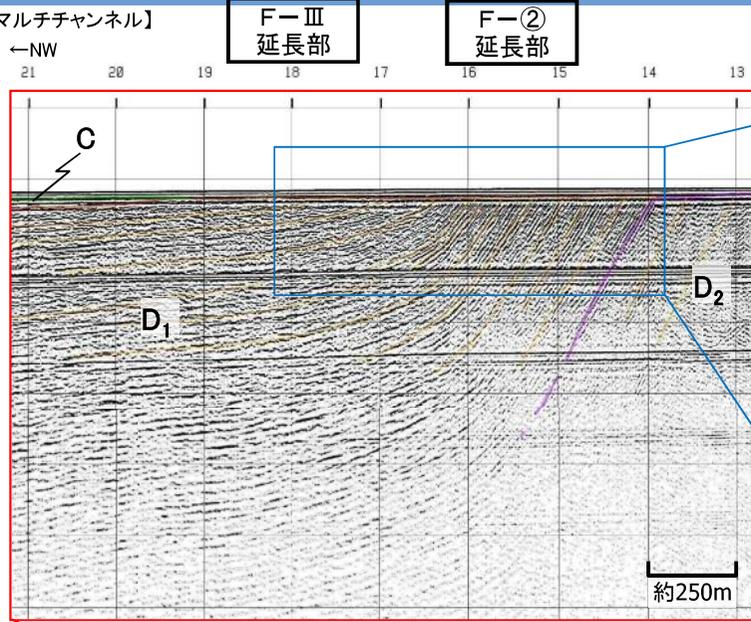
断層(変形)  
断層(変位)



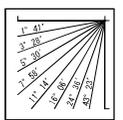
# NW6測線 音波探査解析図(F-②断層及びF-Ⅲ断層延長部)

【ブーマー・マルチチャンネル】

【ウォータージェット・マルチチャンネル】

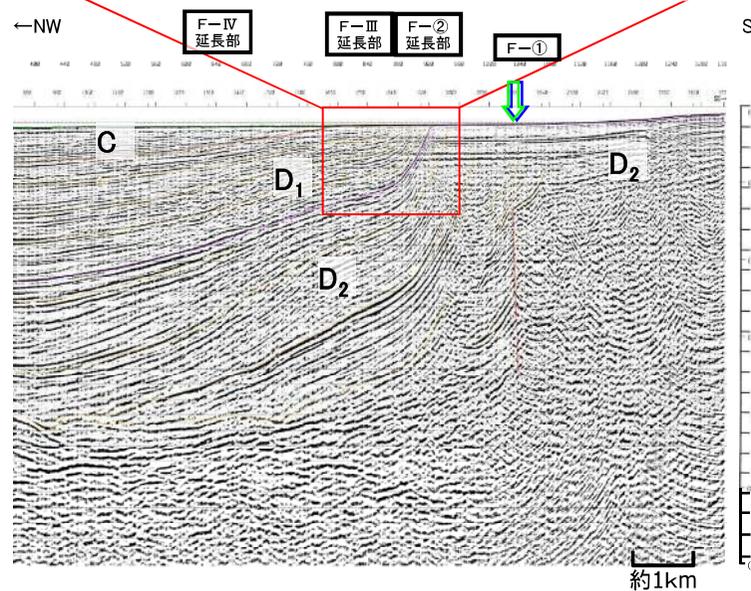


V.E. ≒ 3  
エアガン  
ウォータージェット



V.E. ≒ 6  
ブーマー

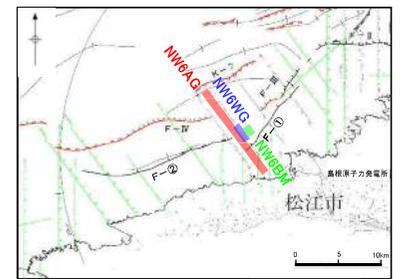
【エアガン・マルチチャンネル】



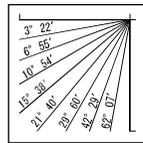
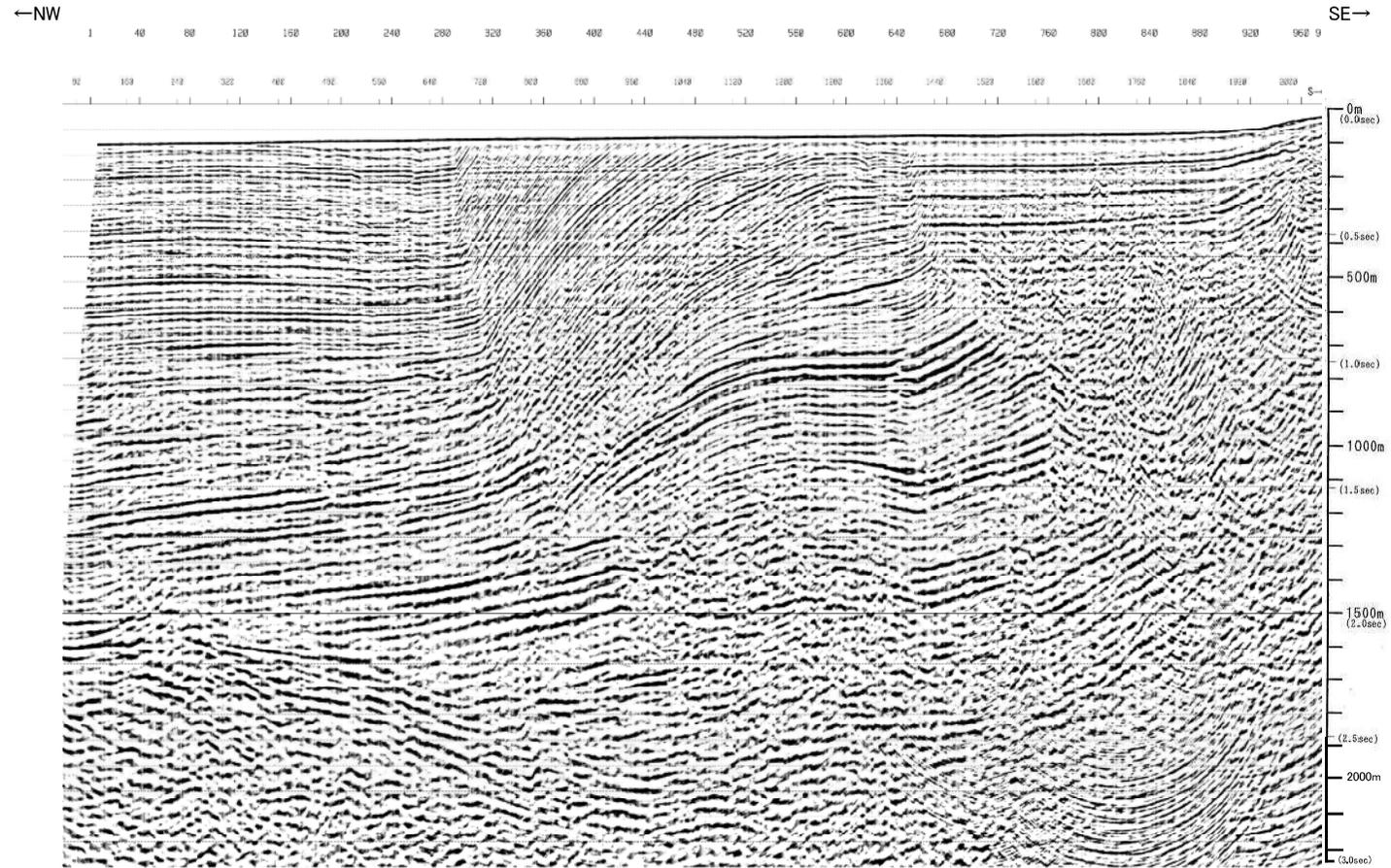
・F-②断層及びF-Ⅲ断層延長部において、D<sub>1</sub>層は緩やかに褶曲しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。また、ブーマー記録において、B<sub>1E</sub>層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

|         |     |                                  |
|---------|-----|----------------------------------|
| 第四紀     | 完新世 | A                                |
|         | 後期  | B <sub>1E</sub>                  |
|         | 中期  | B <sub>2E</sub>                  |
| 新第三紀    | 鮮新世 | C                                |
|         | 中新世 | D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub> |
| 火山岩・貫入岩 |     | V                                |

断層(変形)  
断層(変位)

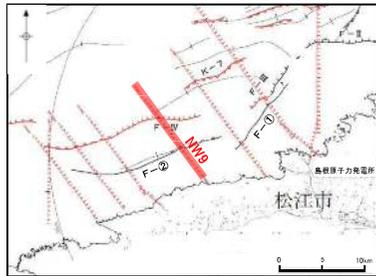


# NW9測線 音波探査記録(エアガン・マルチチャンネル)

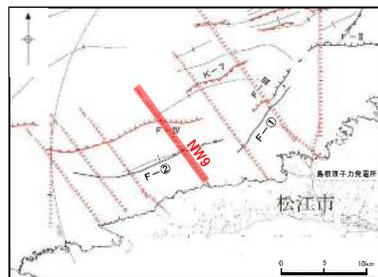
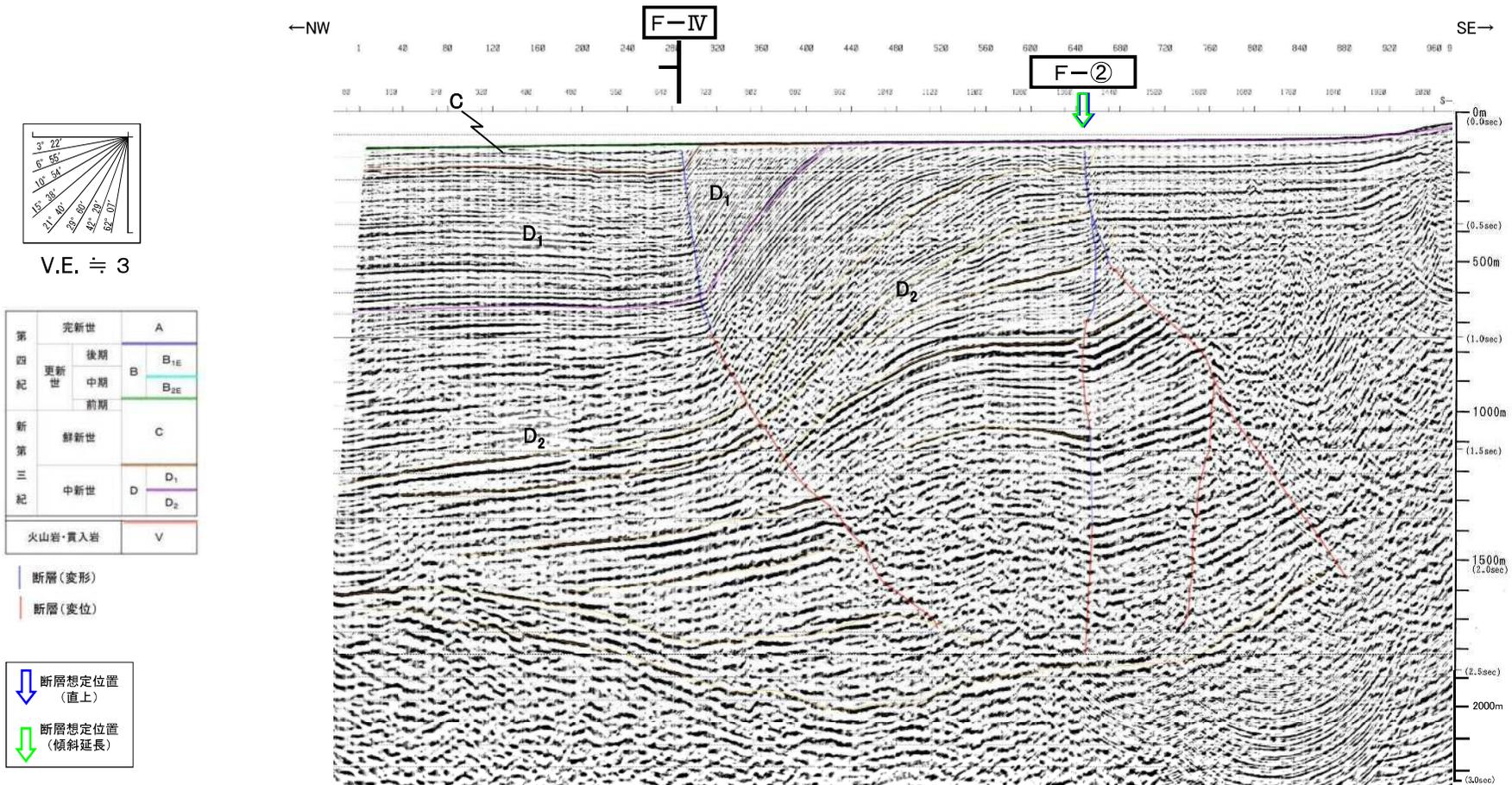


V.E. ≒ 3

約1km

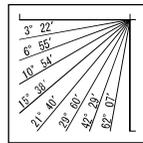
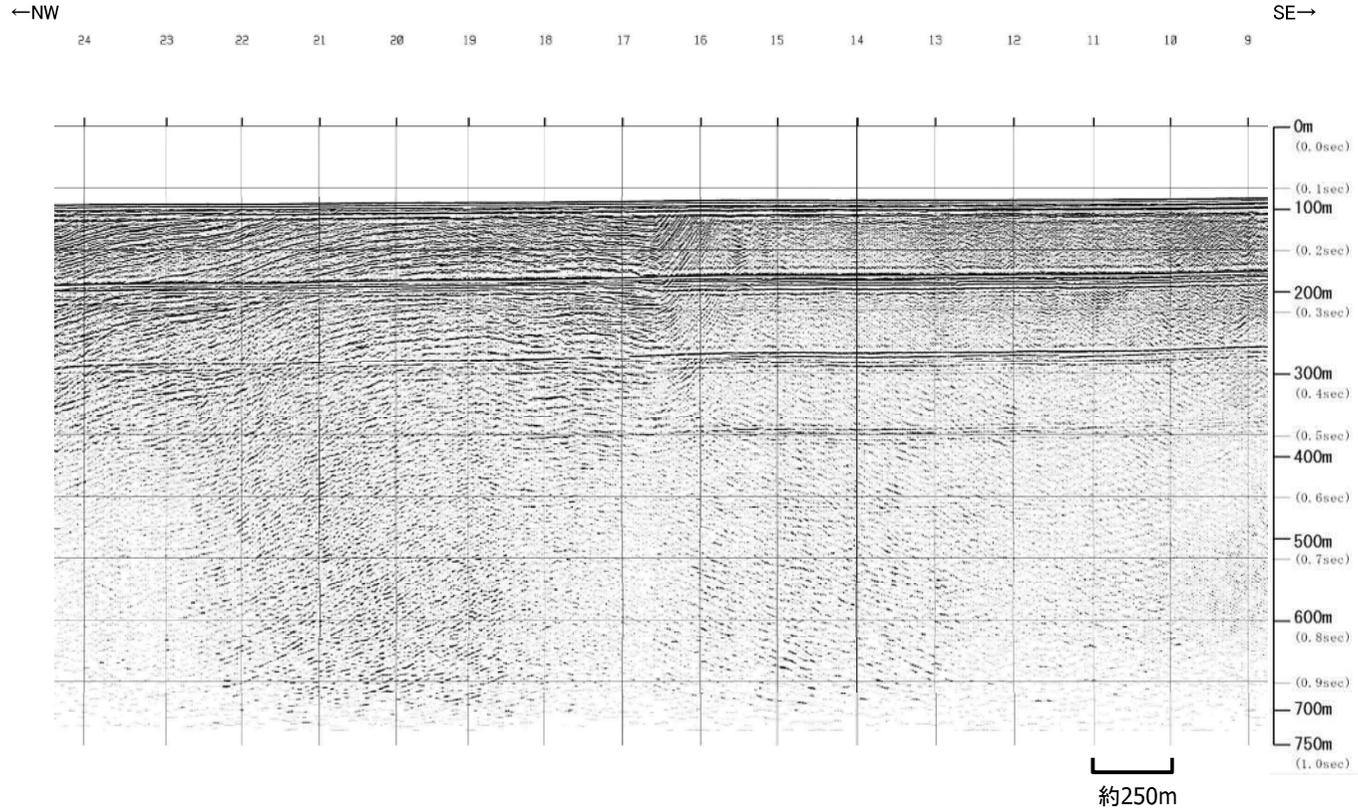


# NW9測線 音波探査解析図(エアガン・マルチチャンネル)

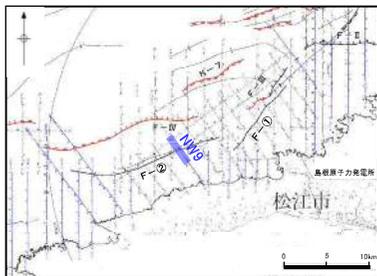


・F-②断層はD<sub>2</sub>層下部に変位が、D<sub>2</sub>層上部に変形が認められる。  
 ・F-IV断層は、D<sub>1</sub>層及びC層の堆積盆の南縁を規制している一方で、F-②断層は、D<sub>1</sub>層及びC層を堆積していない。

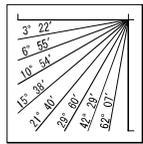
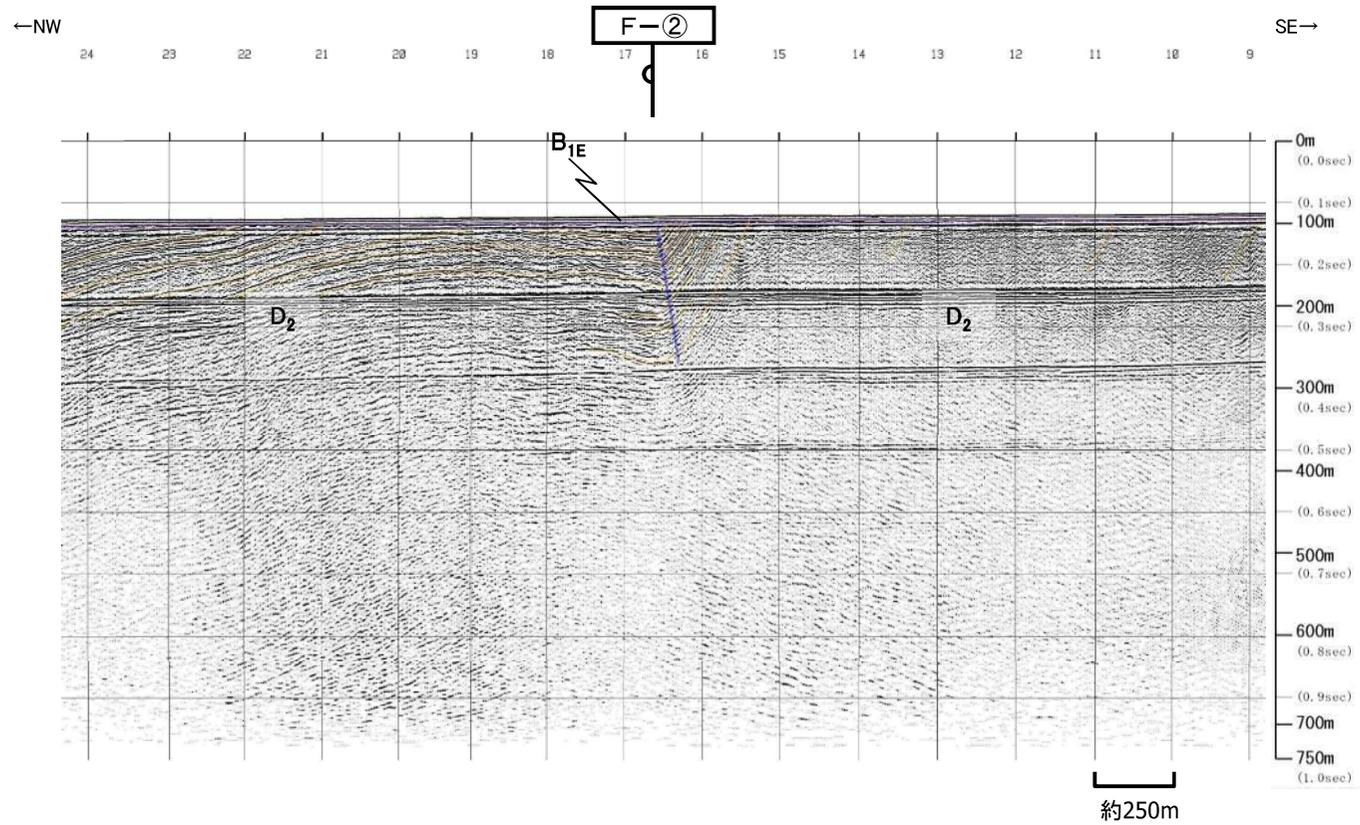
# NW9測線 音波探査記録(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 3

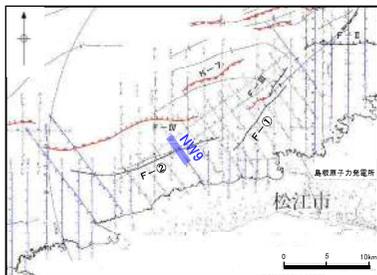


# NW9測線 音波探査解析図(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】



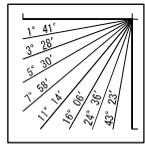
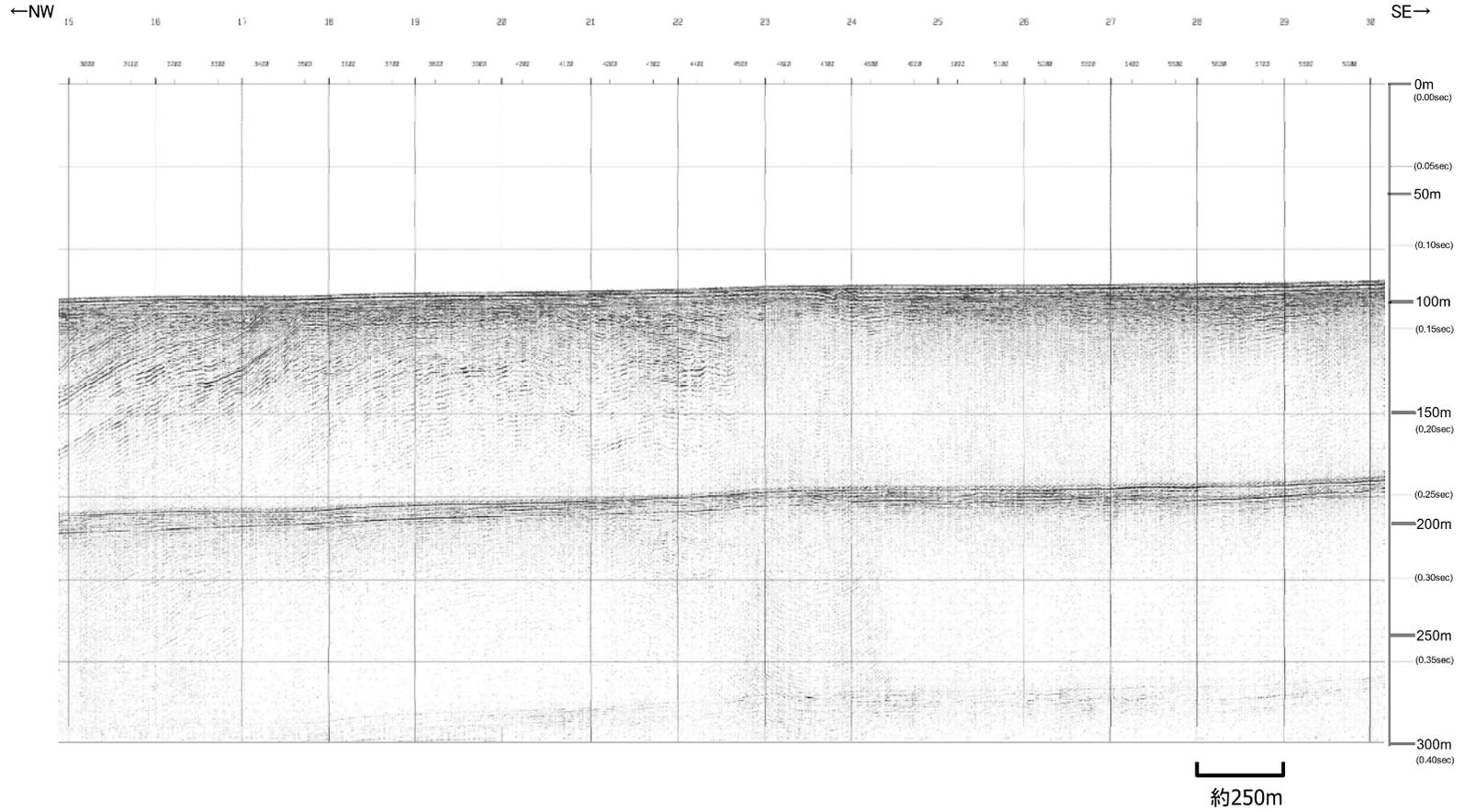
|         |         |                                  |
|---------|---------|----------------------------------|
| 第 四 紀   | 完新世     | A                                |
| 更 新 世   | 後期      | B <sub>1E</sub>                  |
|         | 中期      | B <sub>2E</sub>                  |
|         | 前期      | B <sub>2E</sub>                  |
| 新 第 三 紀 | 鮮新世     | C                                |
|         | 中新世     | D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub> |
|         | 火山岩・貫入岩 | V                                |

断層(変形)  
断層(変位)

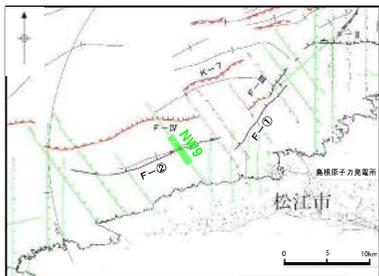


F-②断層位置において、D<sub>2</sub>層に変形(撓曲)が認められる。

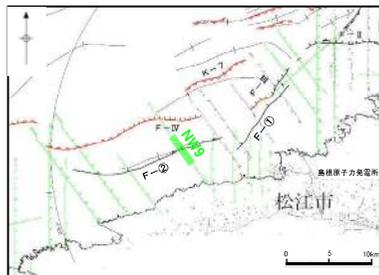
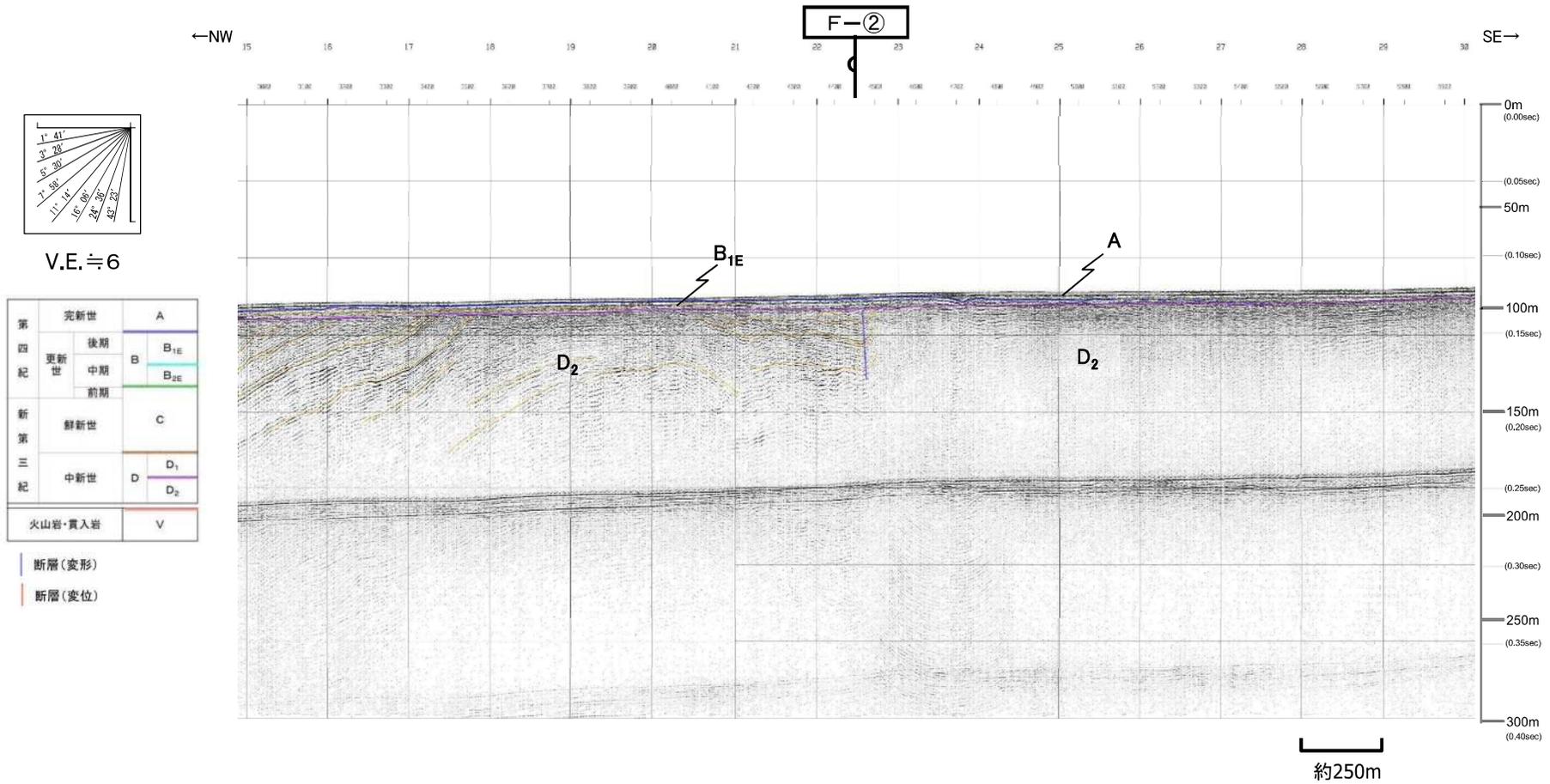
# NW9測線 音波探査記録(ブーマー・マルチチャンネル)



V.E. ≒ 6



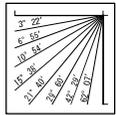
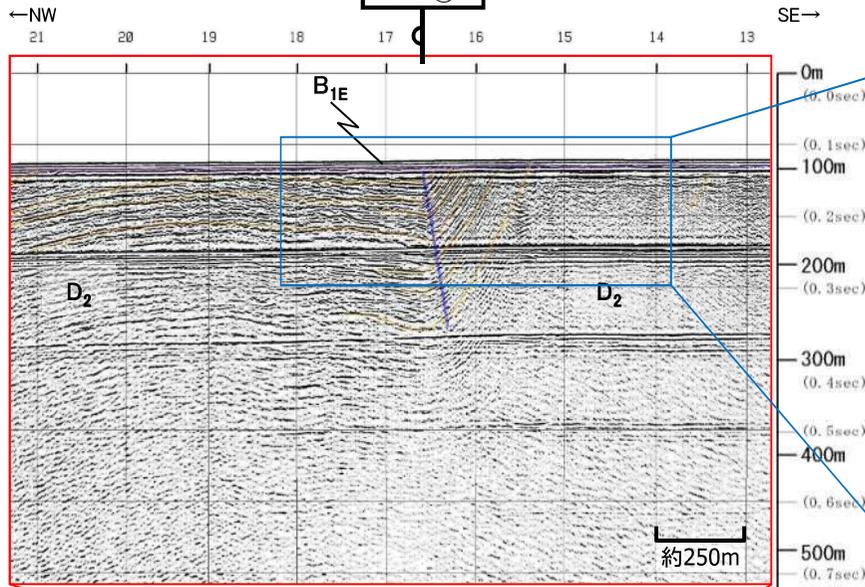
# NW9測線 音波探査解析図(ブーマー・マルチチャンネル)



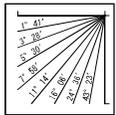
F-②断層位置において、D<sub>2</sub>層に変形(撓曲)が認められるが、B<sub>1E</sub>層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

# NW9測線 音波探査解析図

【ウォーターガン・マルチチャンネル】

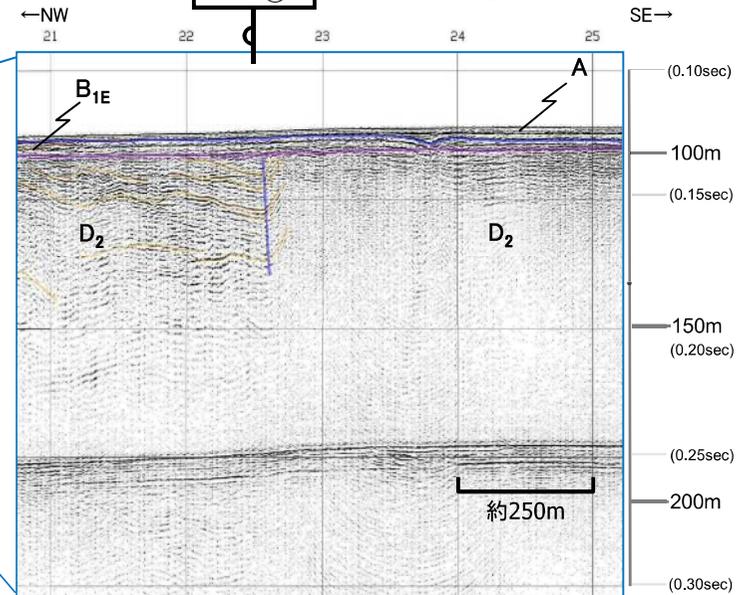


V.E. ≒ 3  
エアガン  
ウォーターガン

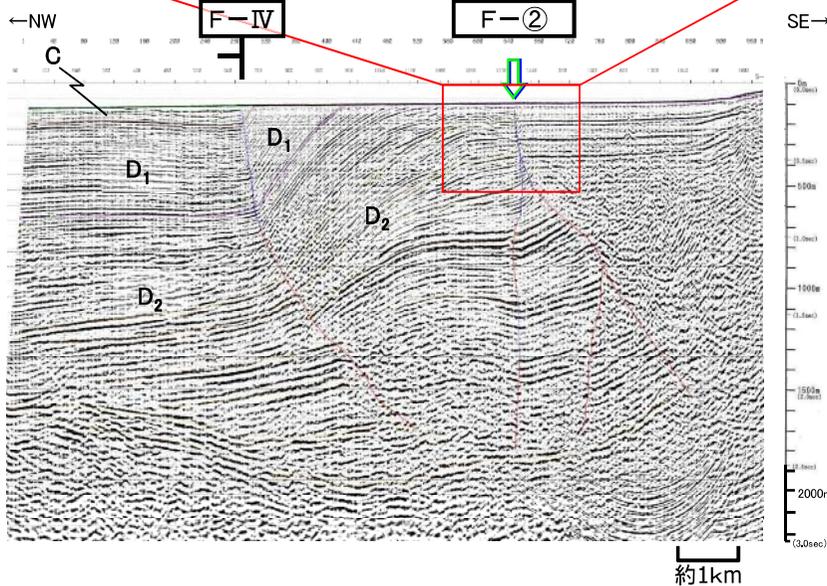


V.E. ≒ 6  
ブーマー

【ブーマー・マルチチャンネル】



【エアガン・マルチチャンネル】

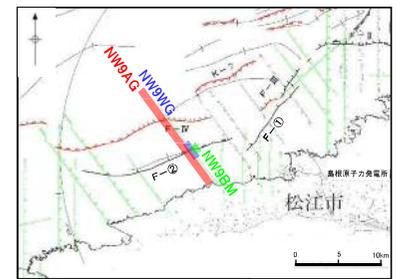


・F-②断層はD<sub>2</sub>層下部に変位が、D<sub>2</sub>層上部に変形(撓曲)が認められるが、ブーマー記録において、B<sub>1E</sub>層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

|         |      |     |                 |
|---------|------|-----|-----------------|
| 第四紀     | 更新世  | 後期  | A               |
|         |      | 中期  | B <sub>1E</sub> |
|         |      | 前期  | B <sub>2E</sub> |
| 第三紀     | 新第三紀 | 中新世 | C               |
|         |      |     | D <sub>1</sub>  |
|         |      |     | D <sub>2</sub>  |
|         |      |     | V               |
| 火山岩・貫入岩 |      |     |                 |

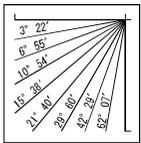
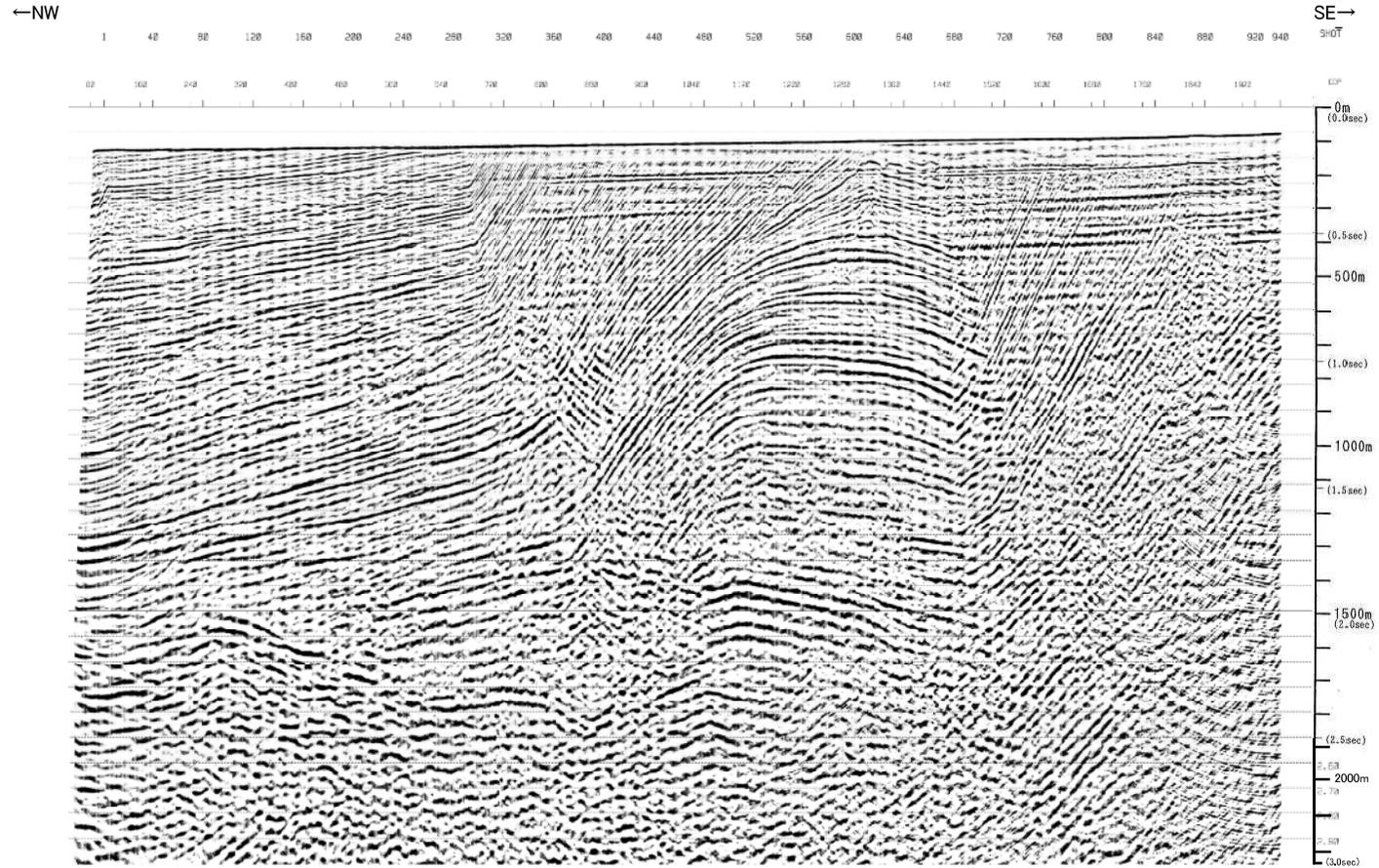
| 断層(変形)  
| 断層(変位)

↓ 断層想定位置 (直上)  
↓ 断層想定位置 (傾斜延長)

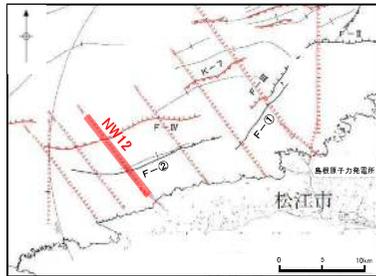


余白

# NW12測線 音波探査記録(エアガン・マルチチャンネル)

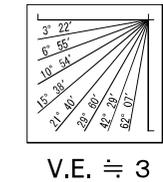
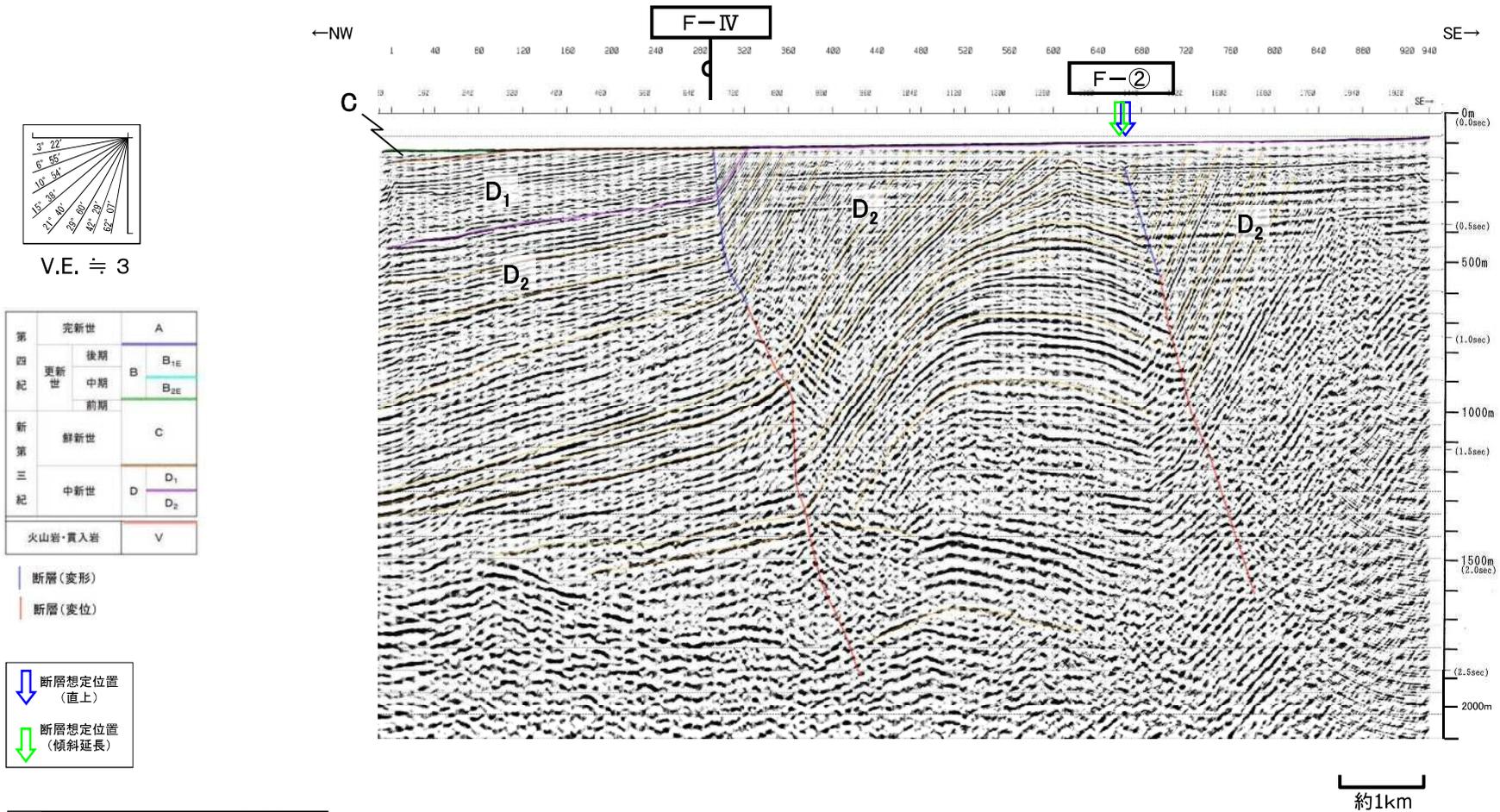


V.E. ≒ 3



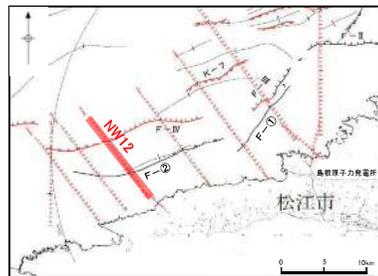
約1km

# NW12測線 音波探査解析図(エアガン・マルチチャンネル)



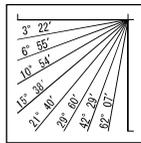
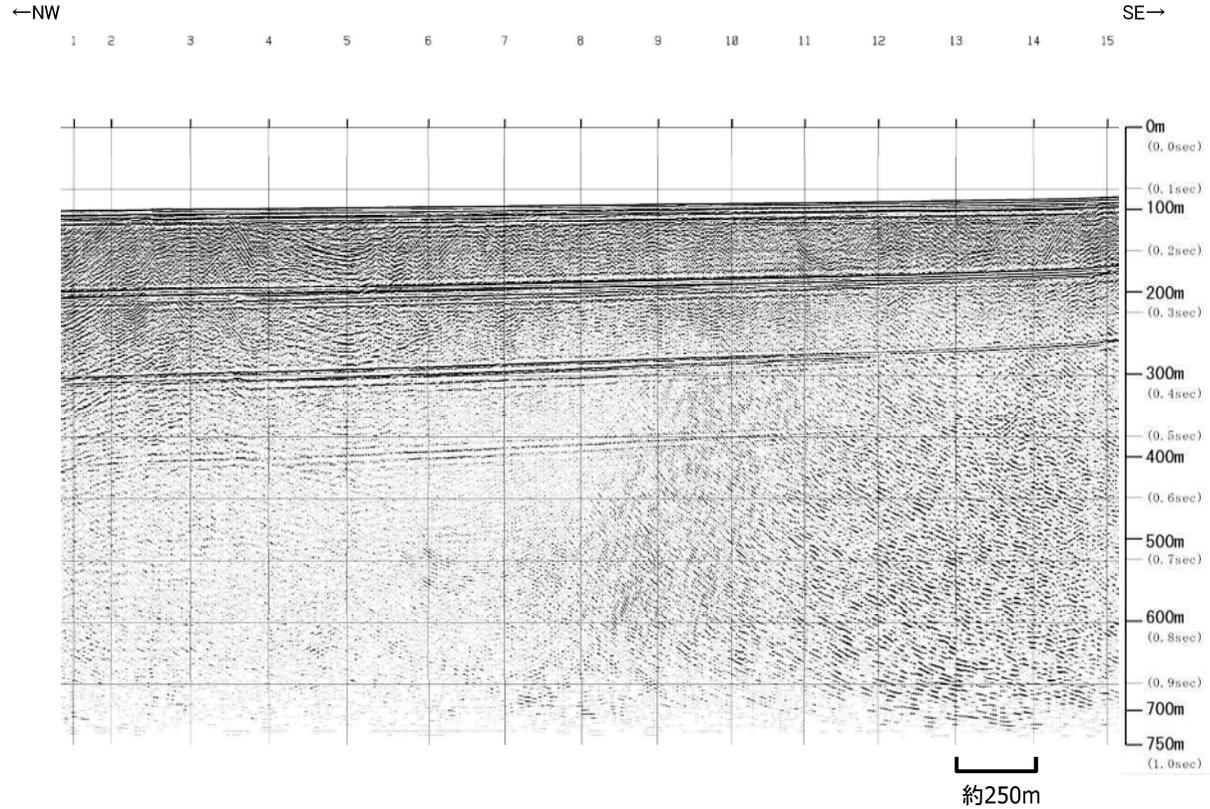
|         |         |                                  |
|---------|---------|----------------------------------|
| 第 四 紀   | 完新世     | A                                |
| 更 新 世   | 後期      | B <sub>1E</sub>                  |
|         | 中期      | B <sub>2E</sub>                  |
|         | 前期      | B <sub>2E</sub>                  |
| 新 第 三 紀 | 鮮新世     | C                                |
|         | 中新世     | D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub> |
|         | 火山岩・貫入岩 | V                                |

- 断層(変形)
- 断層(変位)
- 断層想定位置(直上)
- 断層想定位置(傾斜延長)

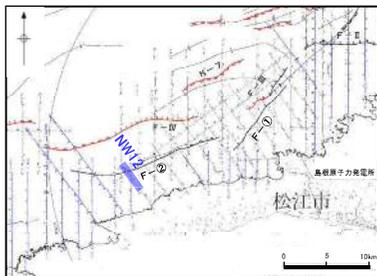


- ・F-2断層はD<sub>2</sub>層下部に変位が、D<sub>2</sub>層上部に変形が認められるが、D<sub>2</sub>層最上部に変位や変形は認められない。
- ・F-IV断層は、D<sub>1</sub>層及びC層の堆積盆の南縁を規制している一方で、F-2断層は、D<sub>1</sub>層及びC層を堆積しておらず、D<sub>2</sub>層最上部に変形が認められない。

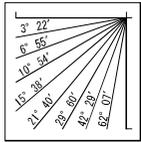
# NW12測線 音波探査記録(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 3



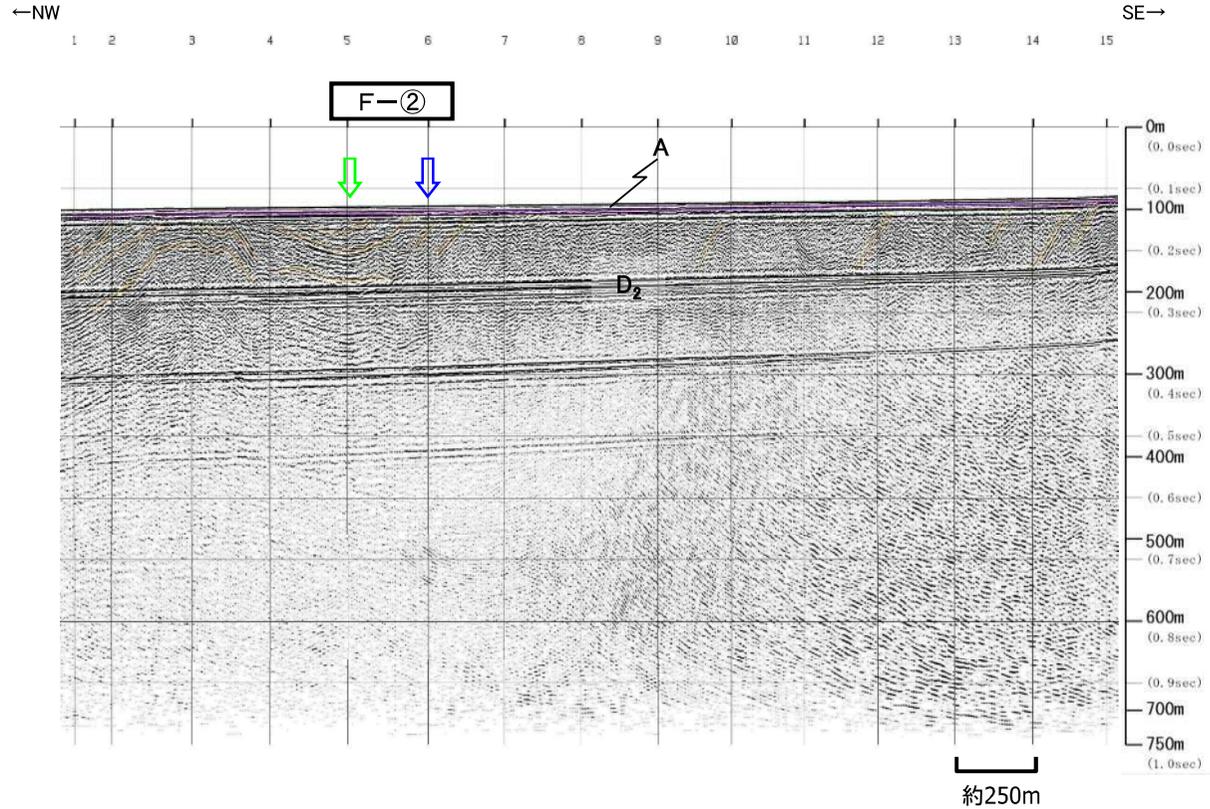
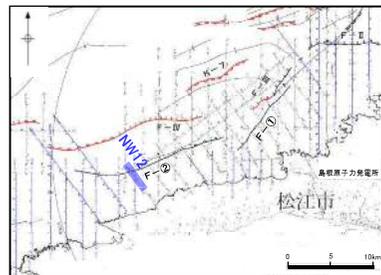
# NW12測線 音波探査解析図(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 3

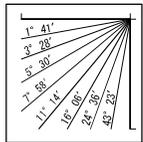
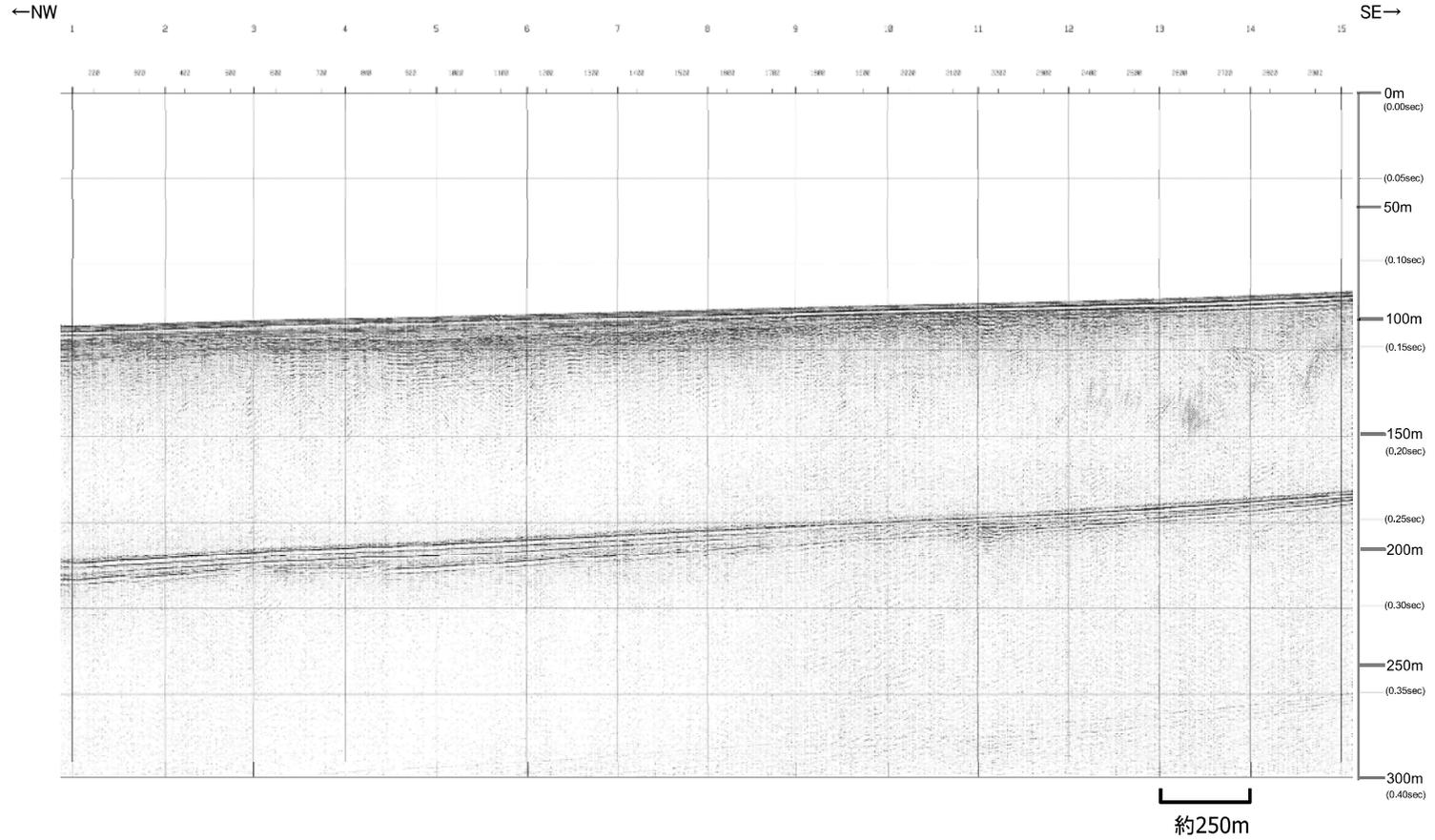
|         |     |                                  |
|---------|-----|----------------------------------|
| 第四紀     | 完新世 | A                                |
|         | 後期  | B <sub>1E</sub>                  |
|         | 中期  | B <sub>2E</sub>                  |
| 第三紀     | 鮮新世 | C                                |
|         | 中新世 | D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub> |
| 火山岩・貫入岩 |     | V                                |

断層(変形)  
断層(変位)

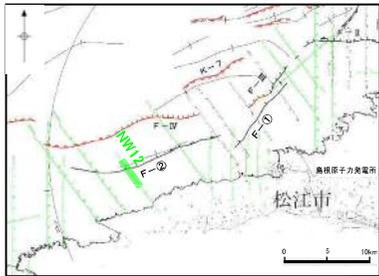


F-②断層位置において、D<sub>2</sub>層は緩やかに褶曲しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

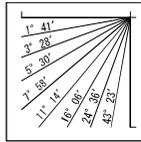
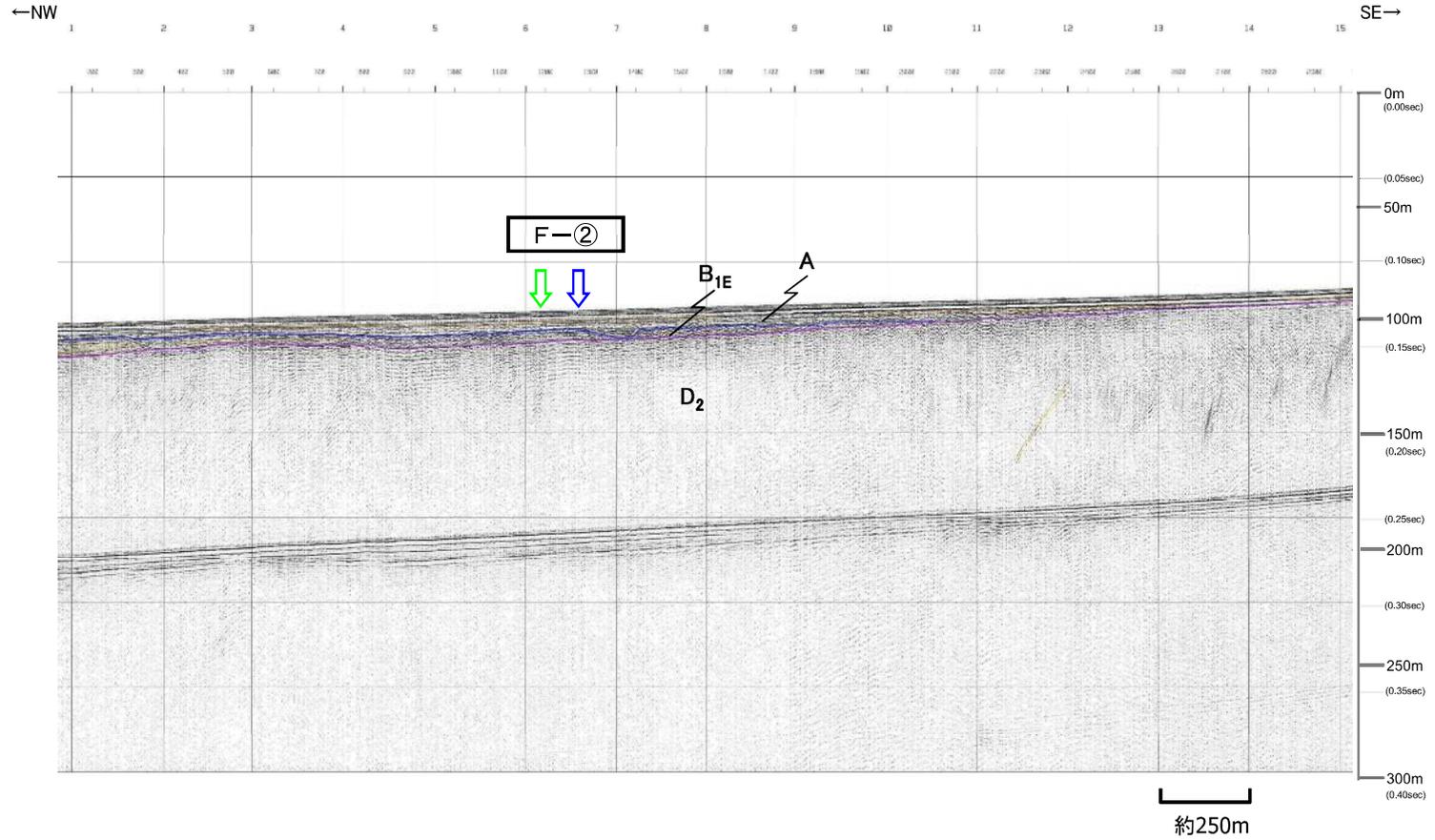
# NW12測線 音波探査記録(ブーマー・マルチチャンネル)



V.E. ≒ 6



# NW12測線 音波探査解析図(ブーマー・マルチチャンネル)

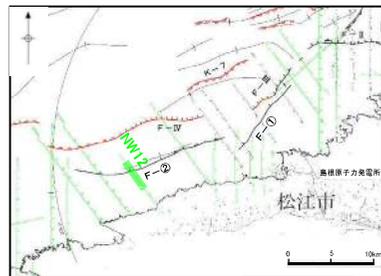


V.E. ≒ 6

|         |     |                                  |
|---------|-----|----------------------------------|
| 第四紀     | 完新世 | A                                |
|         | 後期  | B <sub>1E</sub>                  |
|         | 中期  | B <sub>2E</sub>                  |
| 第三紀     | 鮮新世 | C                                |
|         | 中新世 | D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub> |
| 火山岩・貫入岩 |     | V                                |

断層(変形)  
断層(変位)

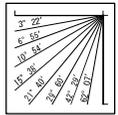
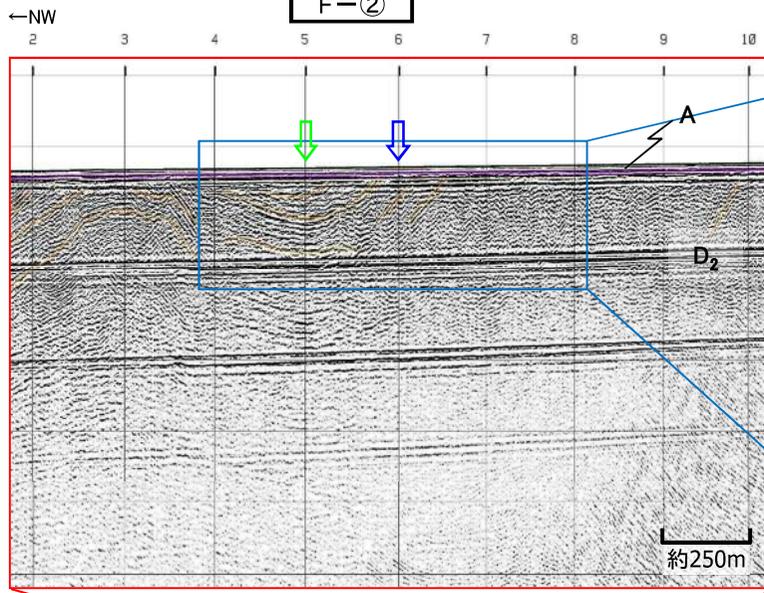
断層想定位置 (直上)  
断層想定位置 (傾斜延長)



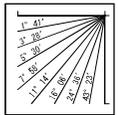
F-2断層位置において、B<sub>1E</sub>層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

# NW12測線 音波探査解析図

【ウォーターガン・マルチチャンネル】

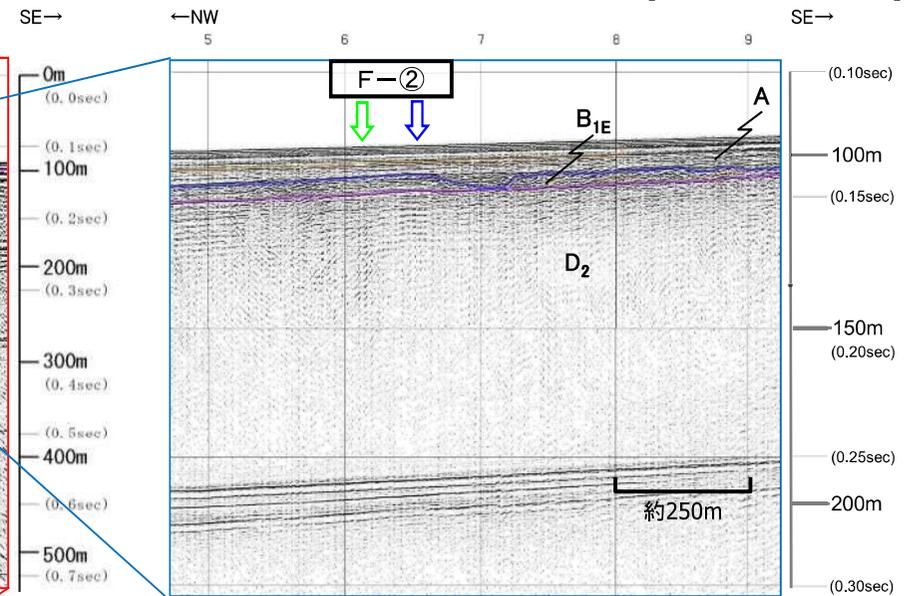


V.E. ≒ 3  
エアガン  
ウォーターガン

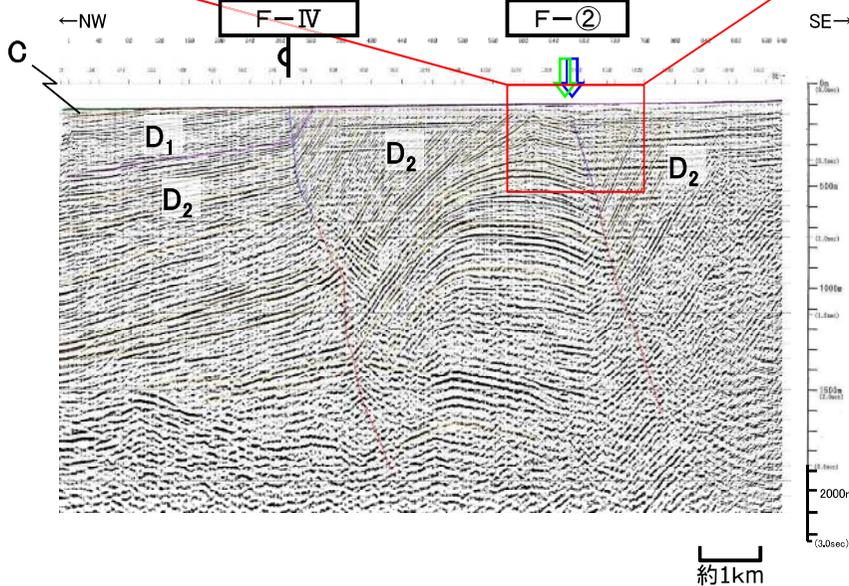


V.E. ≒ 6  
プーマー

【プーマー・マルチチャンネル】



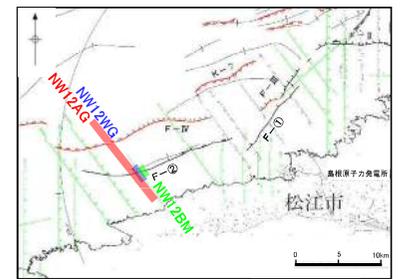
【エアガン・マルチチャンネル】



F-②断層はD<sub>2</sub>層下部に変位が、D<sub>2</sub>層上部に変形が認められるが、D<sub>2</sub>層最上部は緩やかに褶曲しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。また、プーマー記録において、B<sub>1E</sub>層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

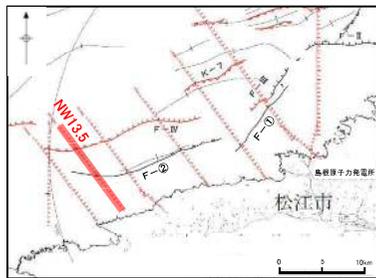
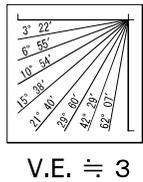
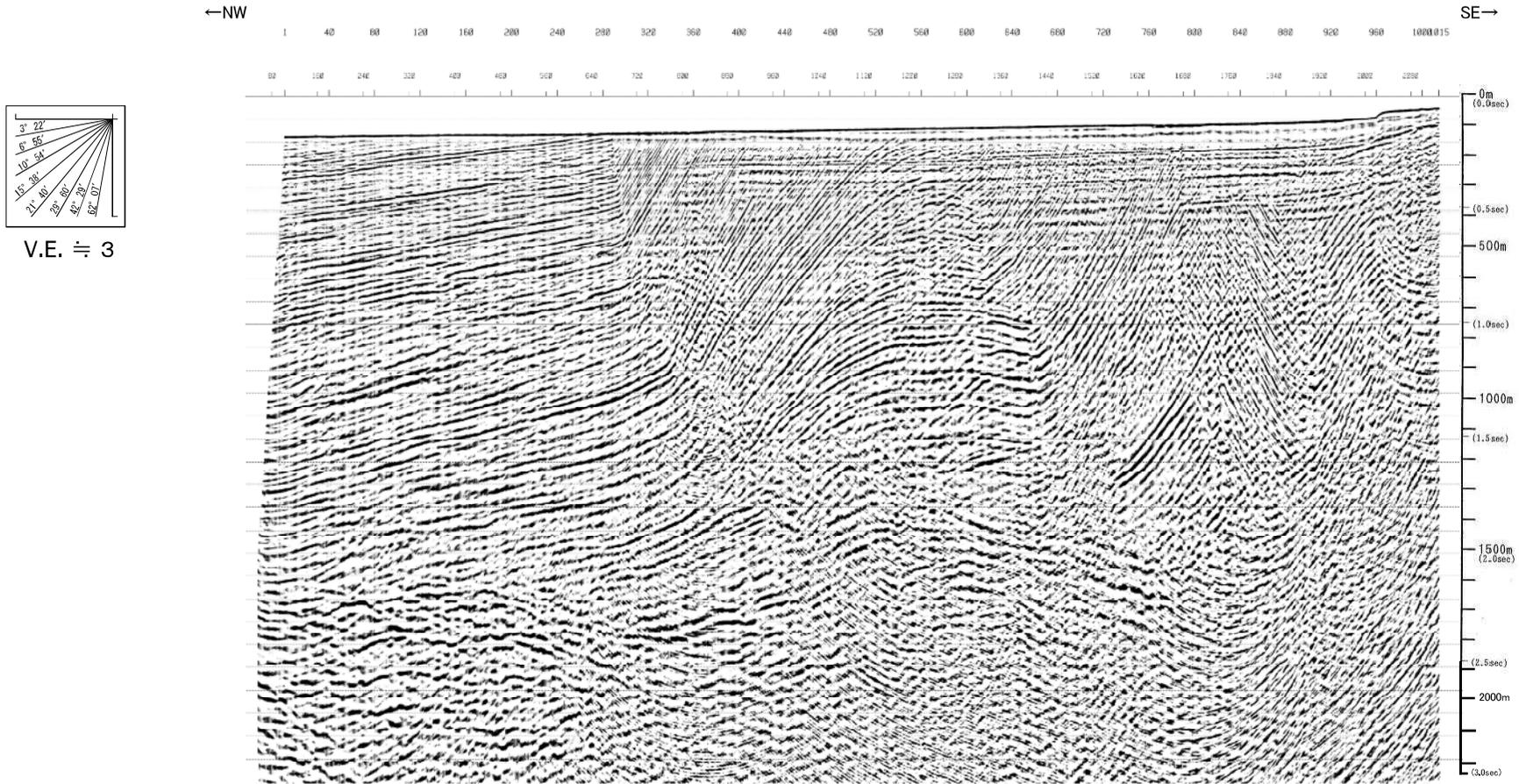
|         |                |                 |
|---------|----------------|-----------------|
| 第四紀     | 完新世            | A               |
| 更新世     | 後期             | B <sub>1E</sub> |
|         | 中期             | B <sub>2E</sub> |
|         | 前期             | B <sub>3E</sub> |
| 第三紀     | 新新世            | C               |
| 中新世     | D <sub>1</sub> |                 |
|         | D <sub>2</sub> |                 |
| 火山岩・貫入岩 |                | V               |

| 断層(変形)  
| 断層(変位)

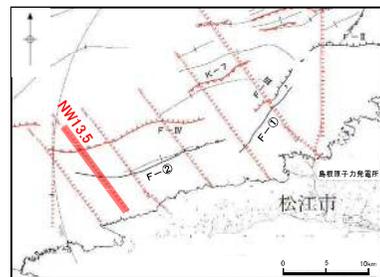
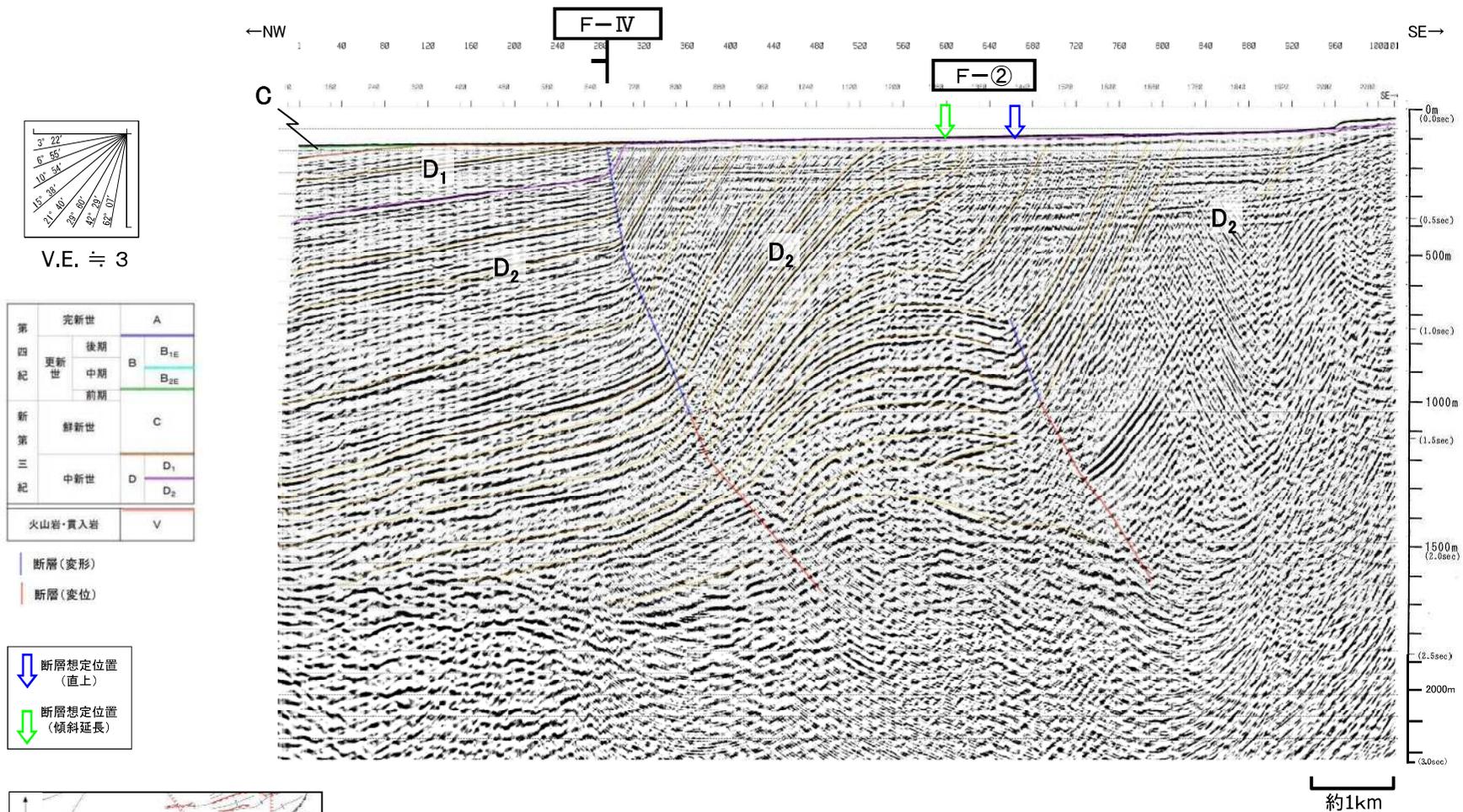


余白

# NW13.5測線 音波探査記録(エアガン・マルチチャンネル)

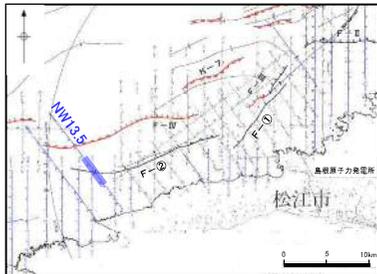
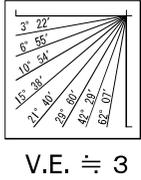
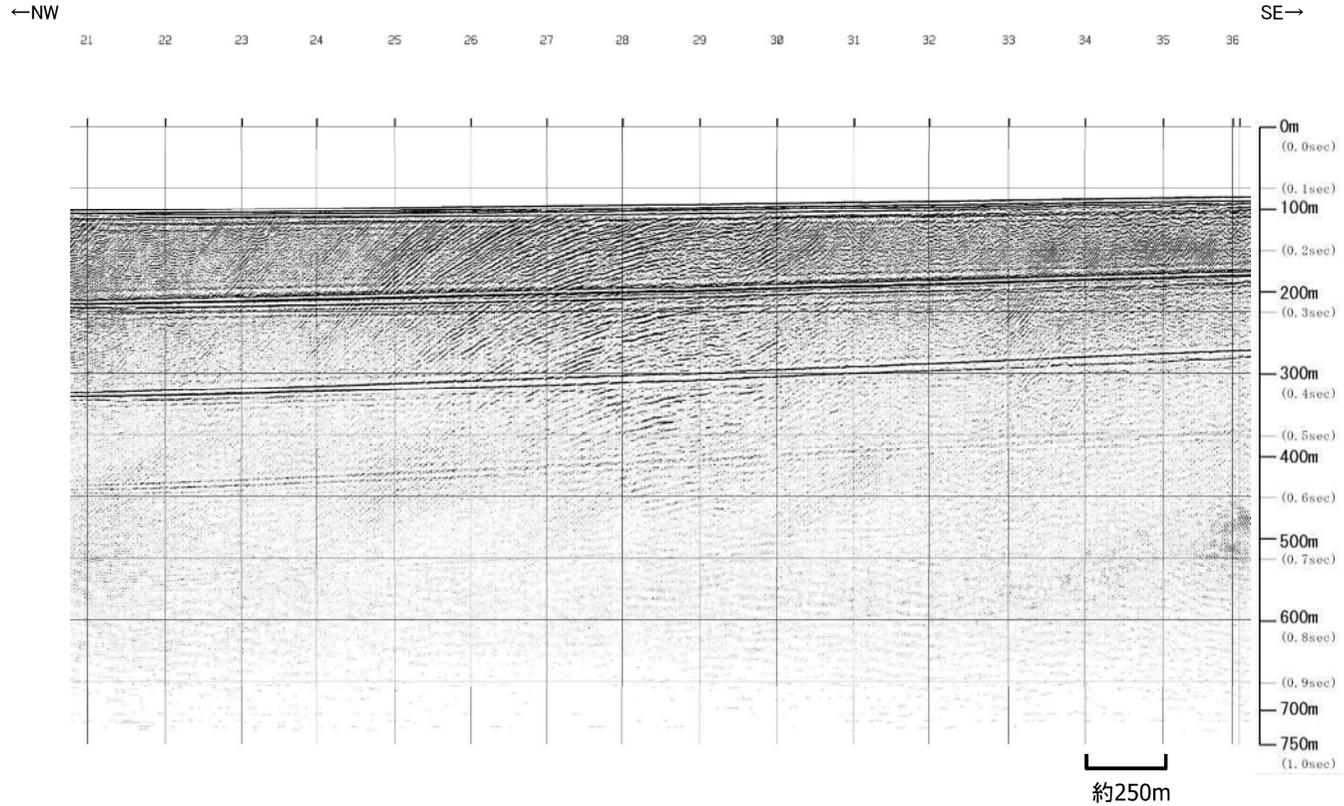


# NW13.5測線 音波探査解析図(エアガン・マルチチャンネル)

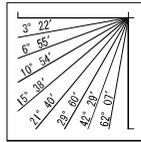
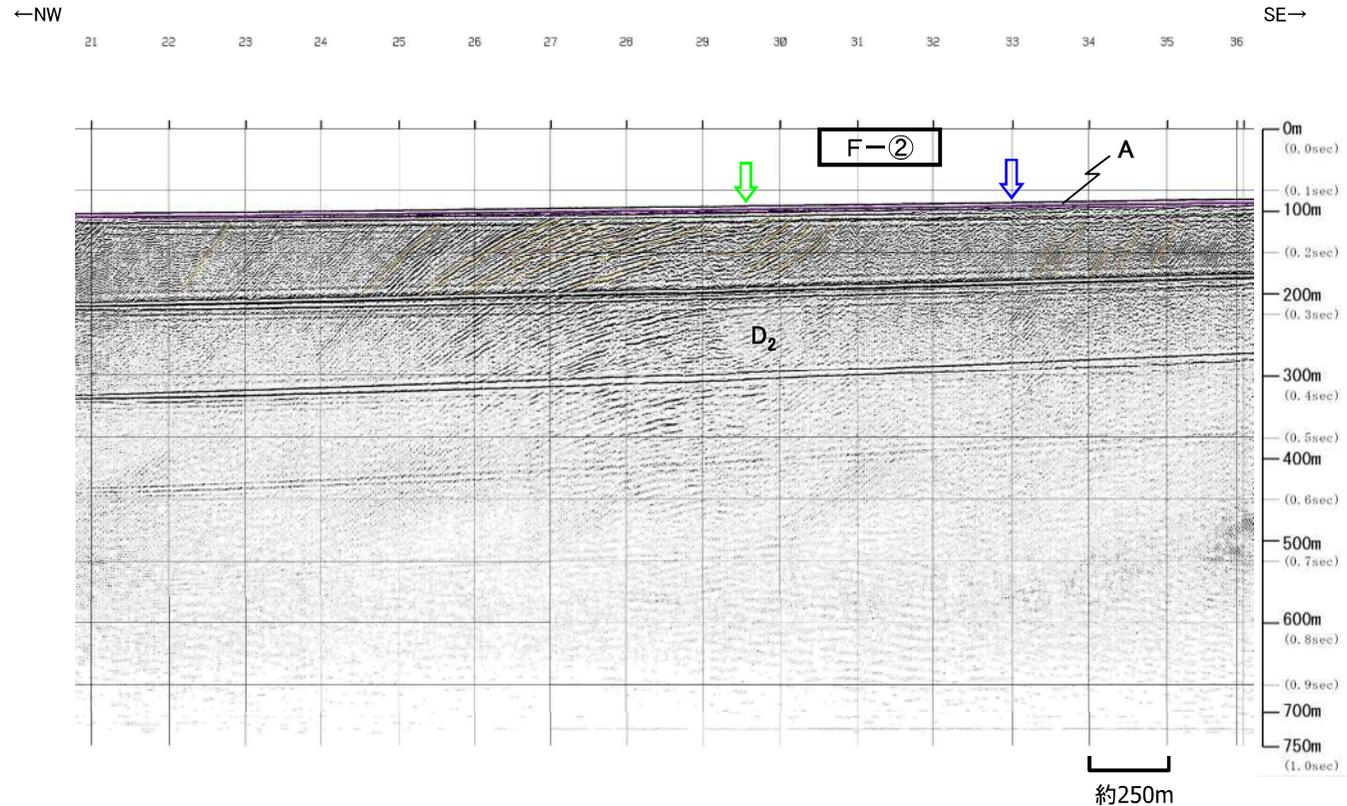


・F-2断層はD<sub>2</sub>層下部に変位や変形が認められるが、D<sub>2</sub>層上部に変位や変形が認められない。  
 ・F-IV断層は、D<sub>1</sub>層及びC層の堆積盆の南縁を規制している一方で、F-2断層は、D<sub>1</sub>層及びC層を堆積しておらず、D<sub>2</sub>層最上部に変形が認められない。

# NW13.5測線 音波探査記録(ウォーターガン・マルチチャンネル)



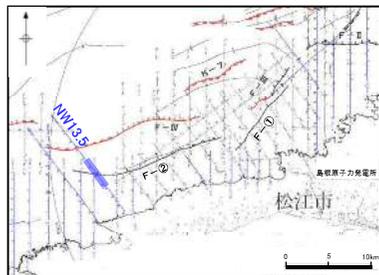
# NW13.5測線 音波探査解析図(ウォーターガン・マルチチャンネル)



V.E. ≒ 3

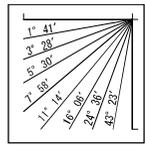
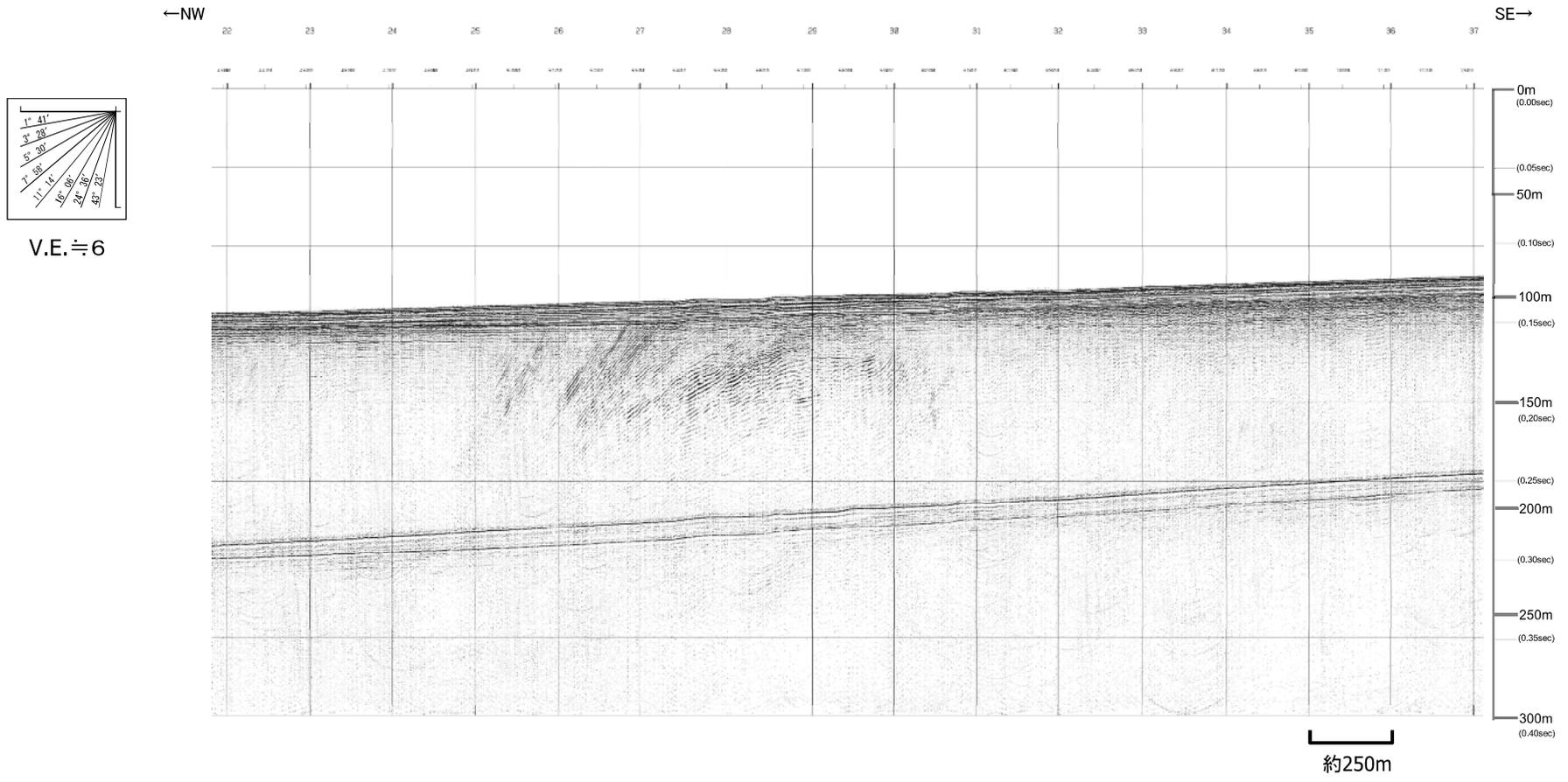
|         |     |                                  |
|---------|-----|----------------------------------|
| 第四紀     | 完新世 | A                                |
|         | 後期  | B <sub>1E</sub>                  |
|         | 中期  | B <sub>2E</sub>                  |
| 第三紀     | 鮮新世 | C                                |
|         | 中新世 | D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub> |
| 火山岩・貫入岩 |     | V                                |

断層(変形)  
断層(変位)

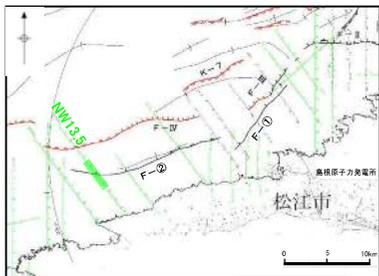


F-②断層位置において、D<sub>2</sub>層は北傾斜しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

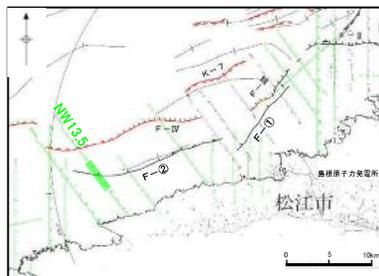
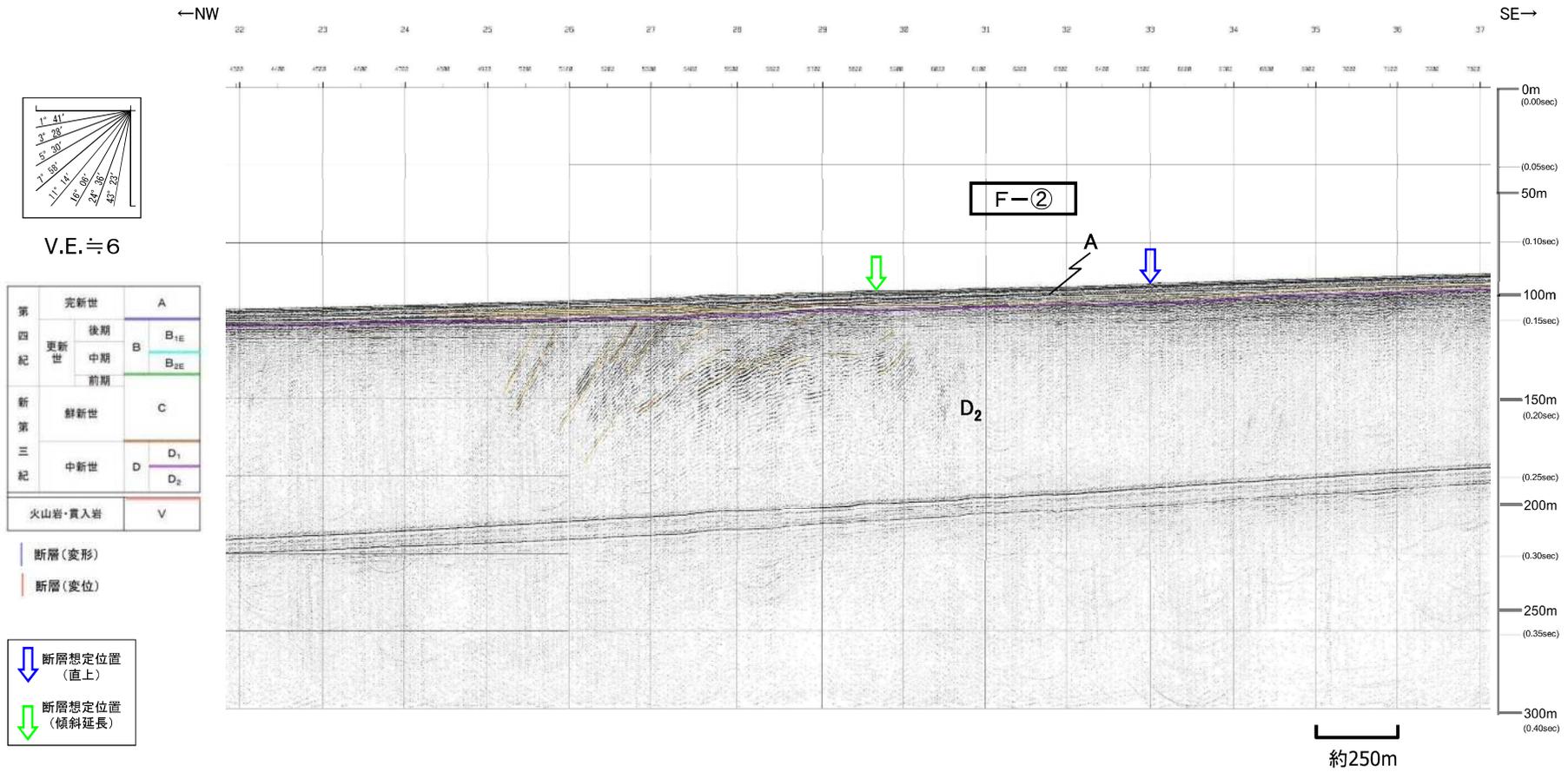
# NW13.5測線 音波探査記録(ブーマー・マルチチャンネル)



V.E. ≒ 6



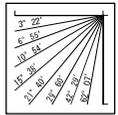
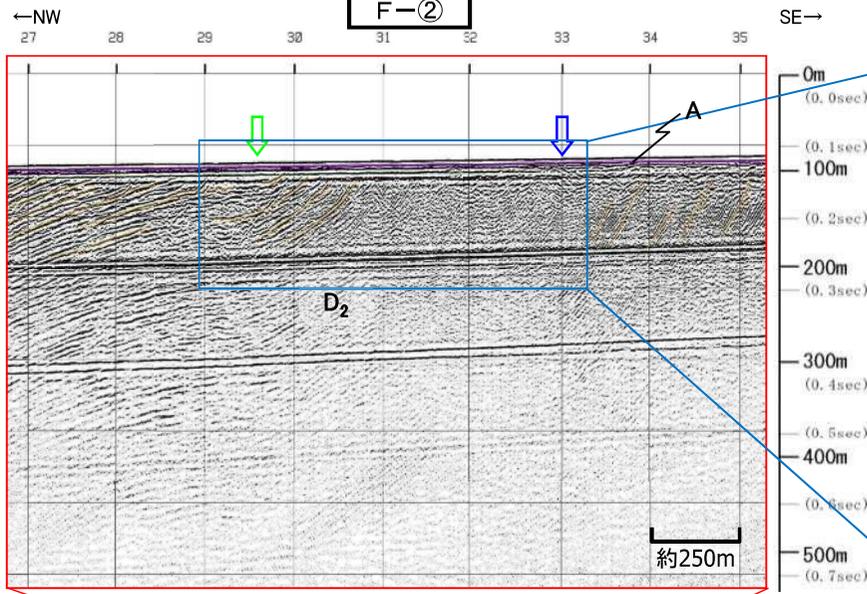
# NW13.5測線 音波探査解析図(ブーマー・マルチチャンネル)



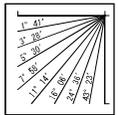
F-②断層位置において、A層に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

# NW13.5測線 音波探査解析図

【ウォーターガン・マルチチャンネル】

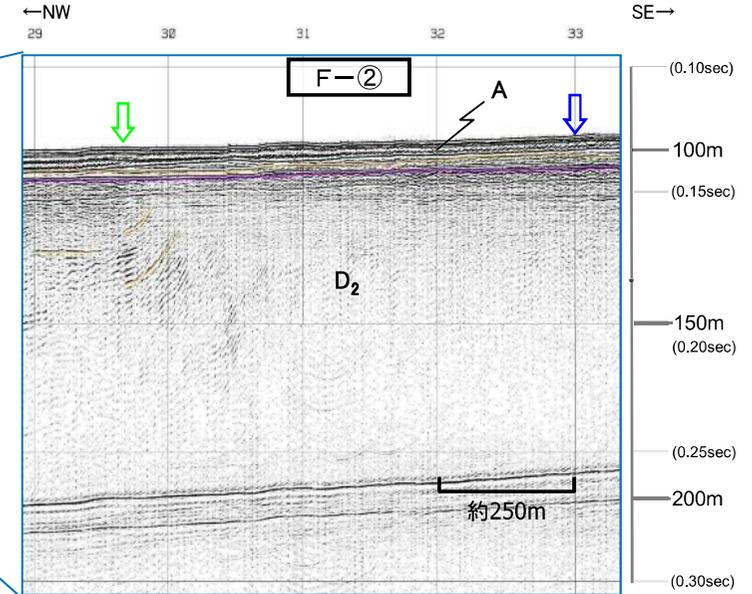


V.E. ≒ 3  
エアガン  
ウォーターガン

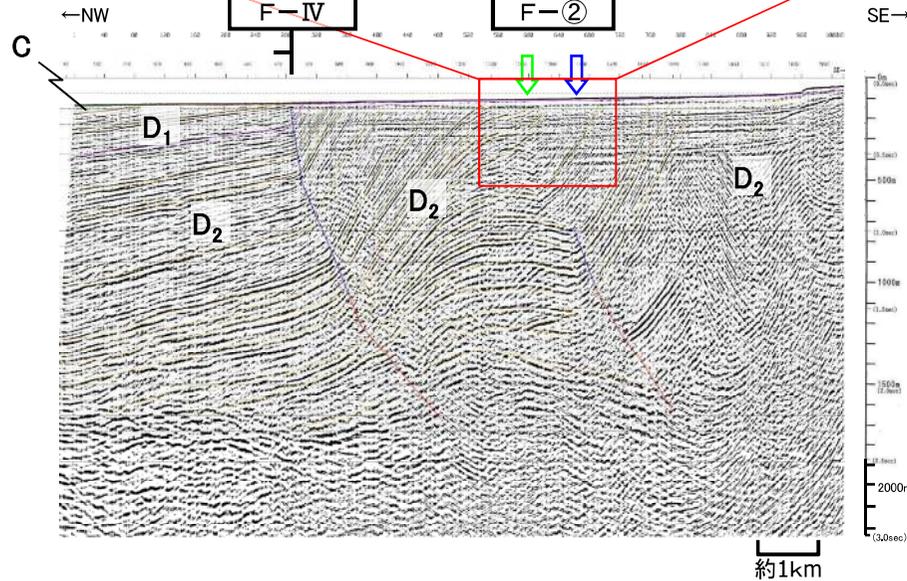


V.E. ≒ 6  
ブーマー

【ブーマー・マルチチャンネル】



【エアガン・マルチチャンネル】

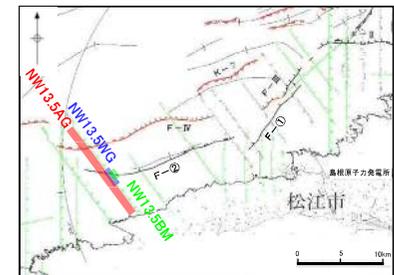


・F-②断層はD<sub>2</sub>層下部に変位や変形が認められるが、D<sub>2</sub>層上部は北傾斜しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。また、ブーマー記録において、A層に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

|         |                |                 |
|---------|----------------|-----------------|
| 第四紀     | 完新世            | A               |
| 更新世     | 後期             | B <sub>1E</sub> |
|         | 中期             | B <sub>2E</sub> |
|         | 前期             | B <sub>3E</sub> |
| 第三紀     | 新第三紀           | C               |
| 中新世     | D <sub>1</sub> |                 |
|         | D <sub>2</sub> |                 |
| 火山岩・貫入岩 |                | V               |

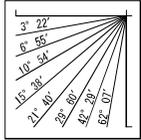
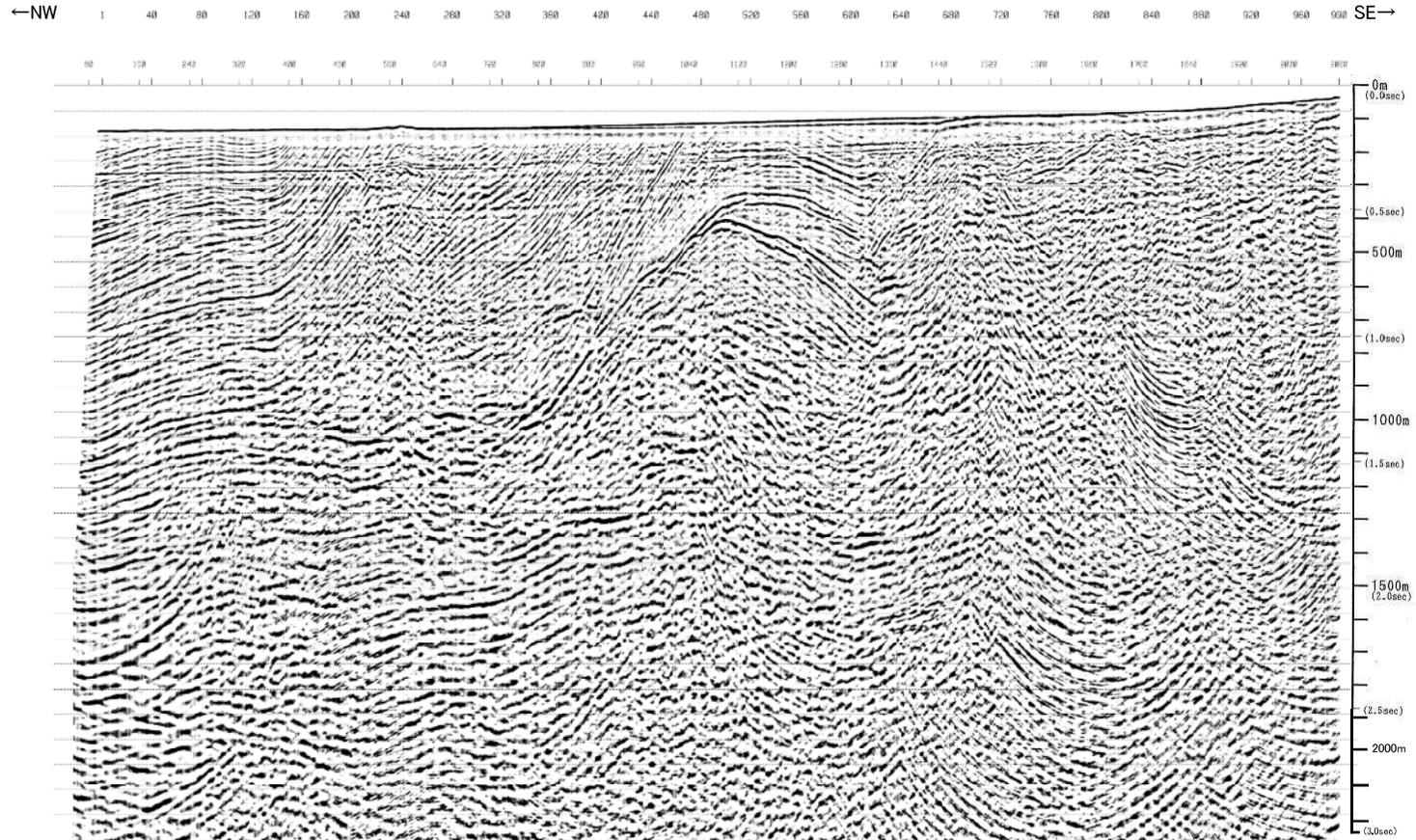
↓ 断層想定位置 (直上)  
↓ 断層想定位置 (傾斜延長)

断層(変形)  
断層(変位)



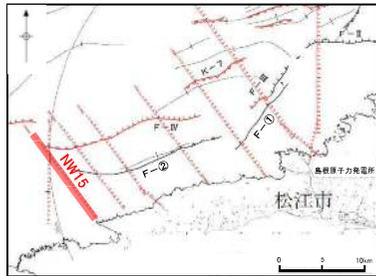
余白

# NW15測線 音波探査記録(エアガン・マルチチャンネル)

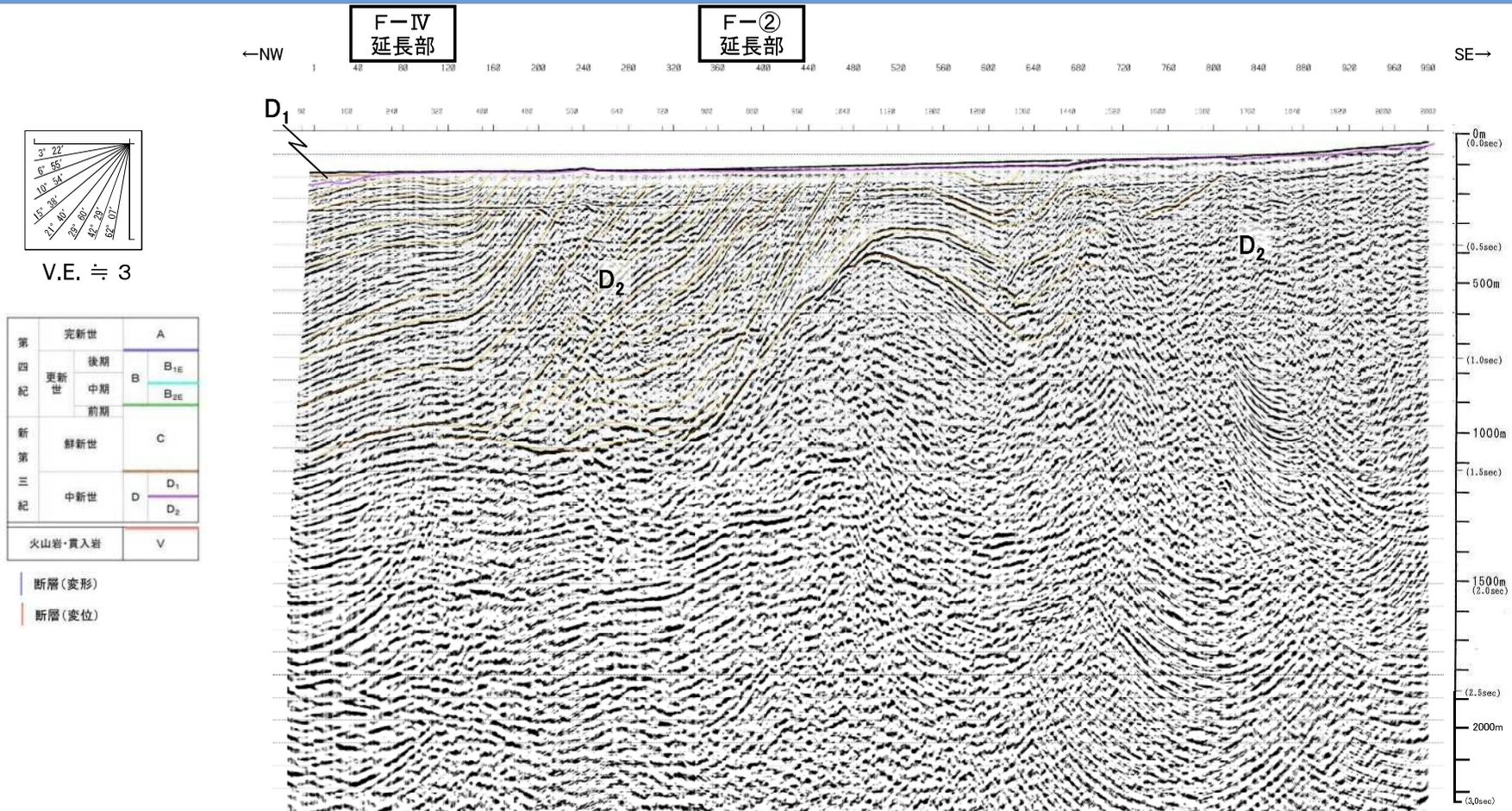


V.E. ≡ 3

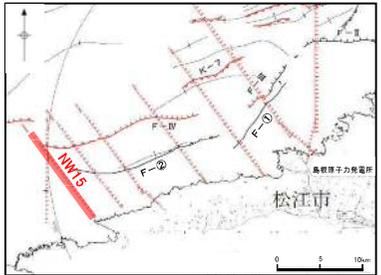
約1km



# NW15測線 音波探査解析図(エアガン・マルチチャンネル)

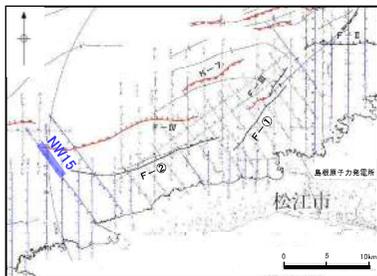
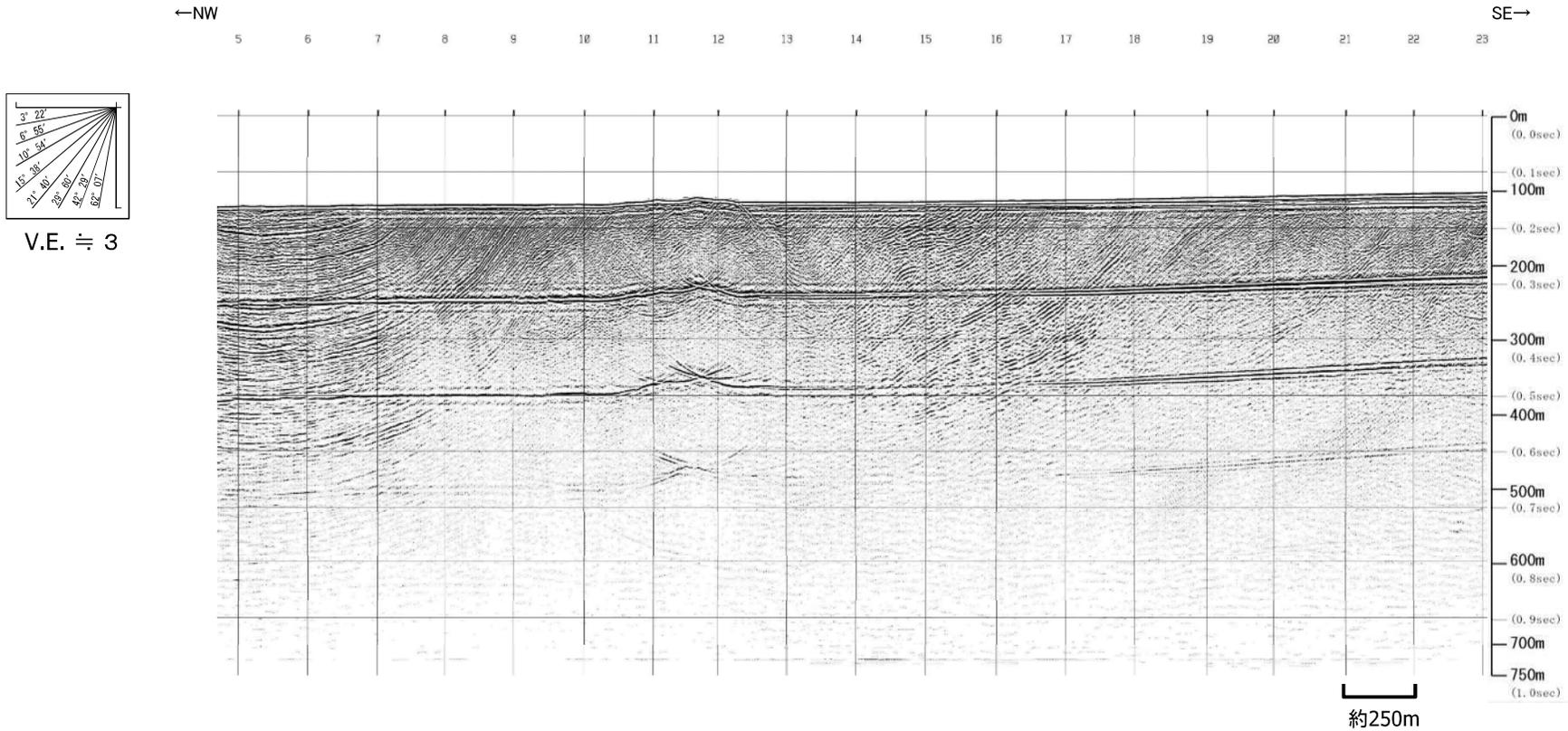


約1km

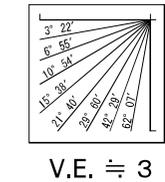
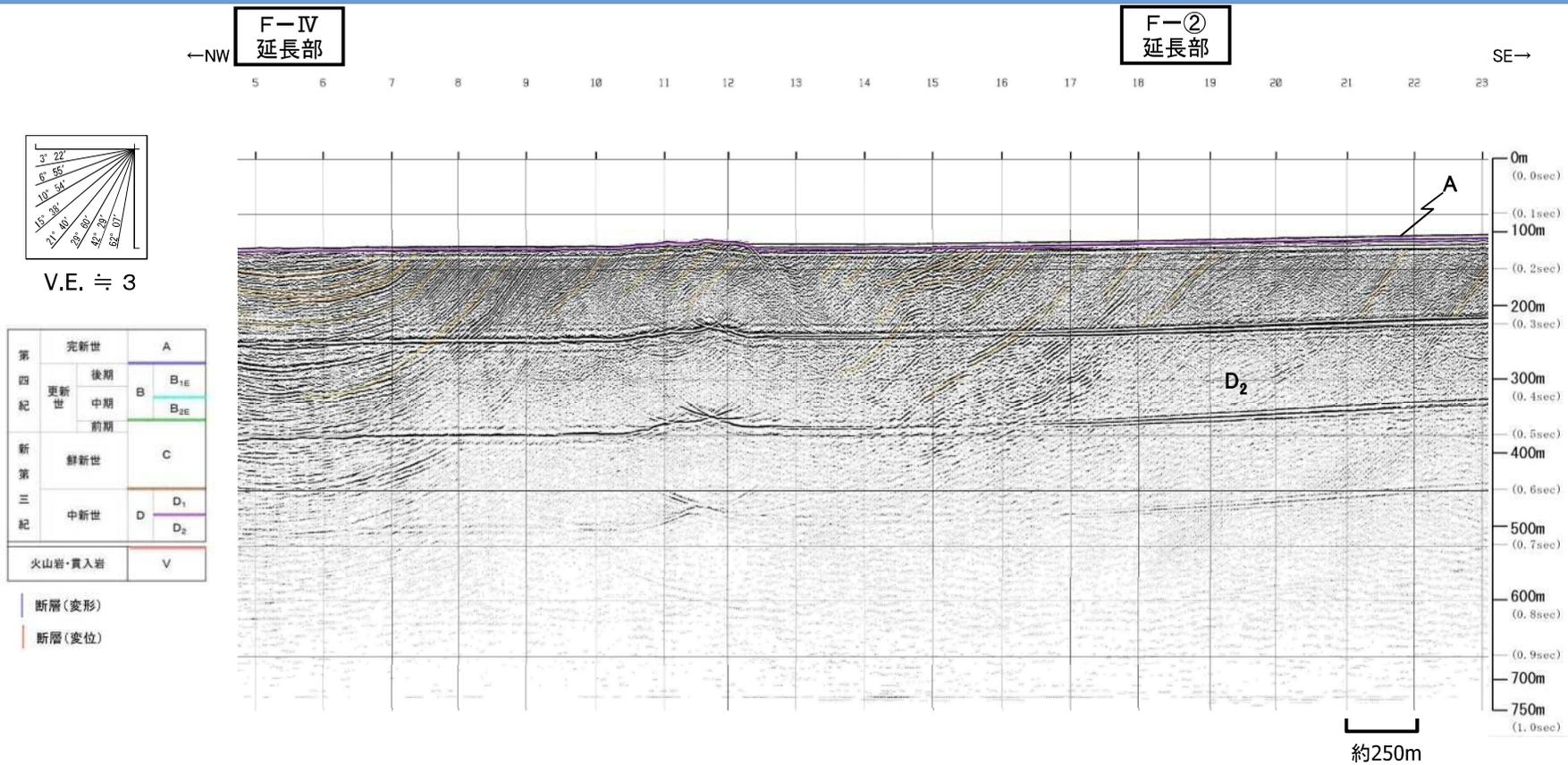


F-②断層延長部において、D<sub>2</sub>層は北傾斜しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

# NW15測線 音波探査記録(ウォーターガン・マルチチャンネル)

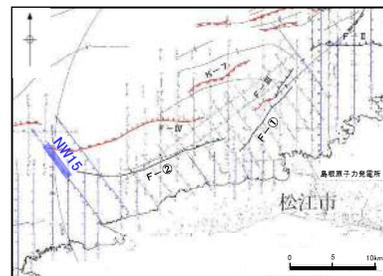


# NW15測線 音波探査解析図(ウォーターガン・マルチチャンネル)



|                  |     |                                  |
|------------------|-----|----------------------------------|
| 第<br>四<br>紀      | 完新世 | A                                |
|                  | 後期  | B <sub>1E</sub>                  |
|                  | 中期  | B <sub>2E</sub>                  |
| 新<br>第<br>三<br>紀 | 鮮新世 | C                                |
|                  | 中新世 | D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub> |
| 火山岩・貫入岩          |     | V                                |

断層(変形)  
断層(変位)

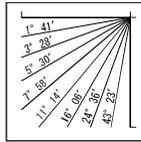


F-②断層延長部において、D<sub>2</sub>層は北傾斜しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

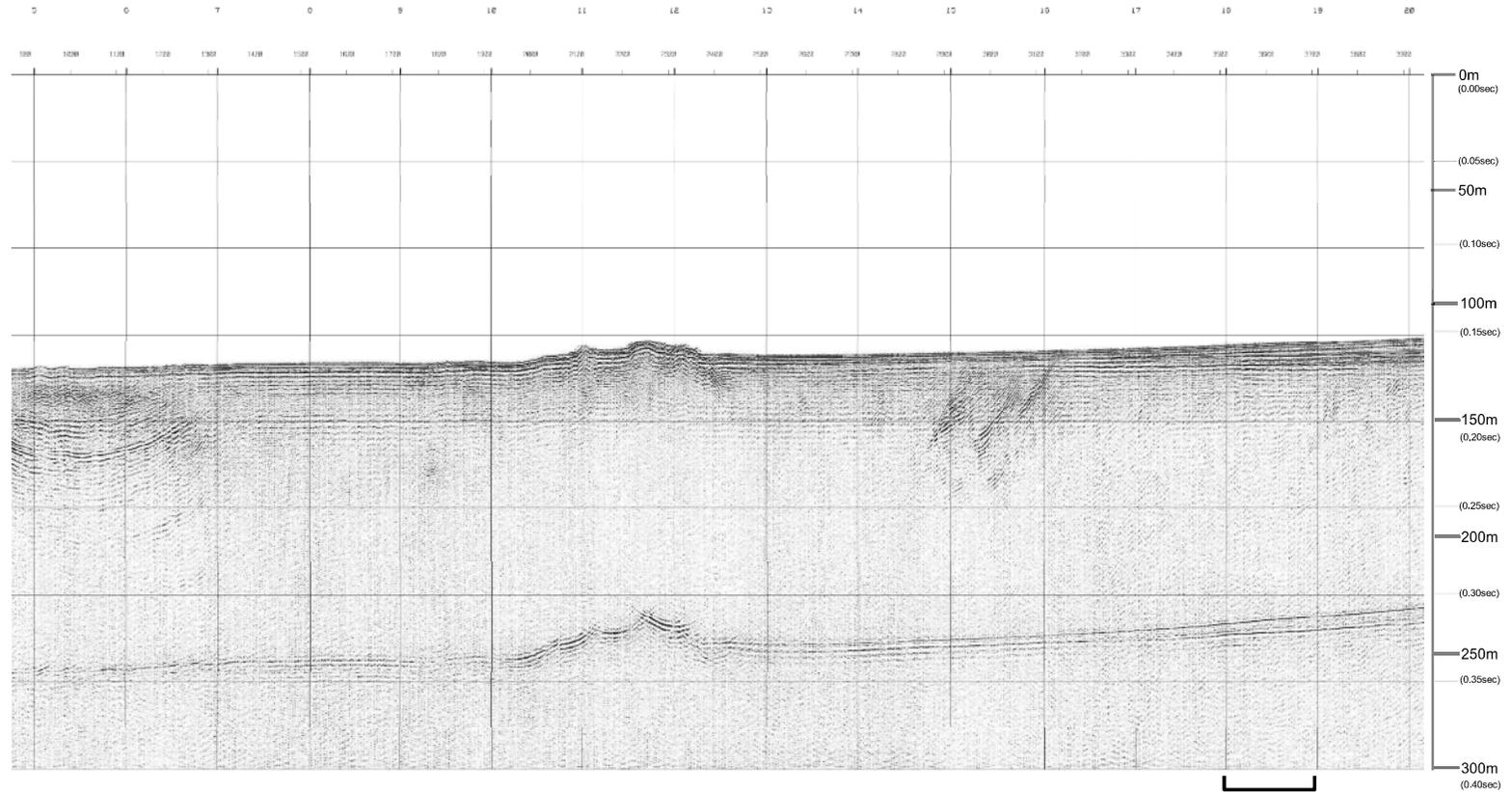
# NW15測線 音波探査記録(ブーマー・マルチチャンネル)

←NW

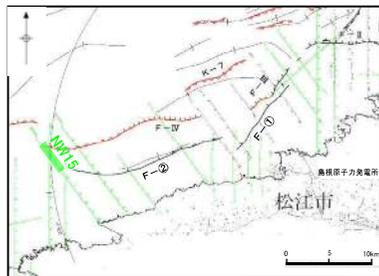
SE→



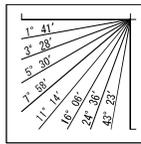
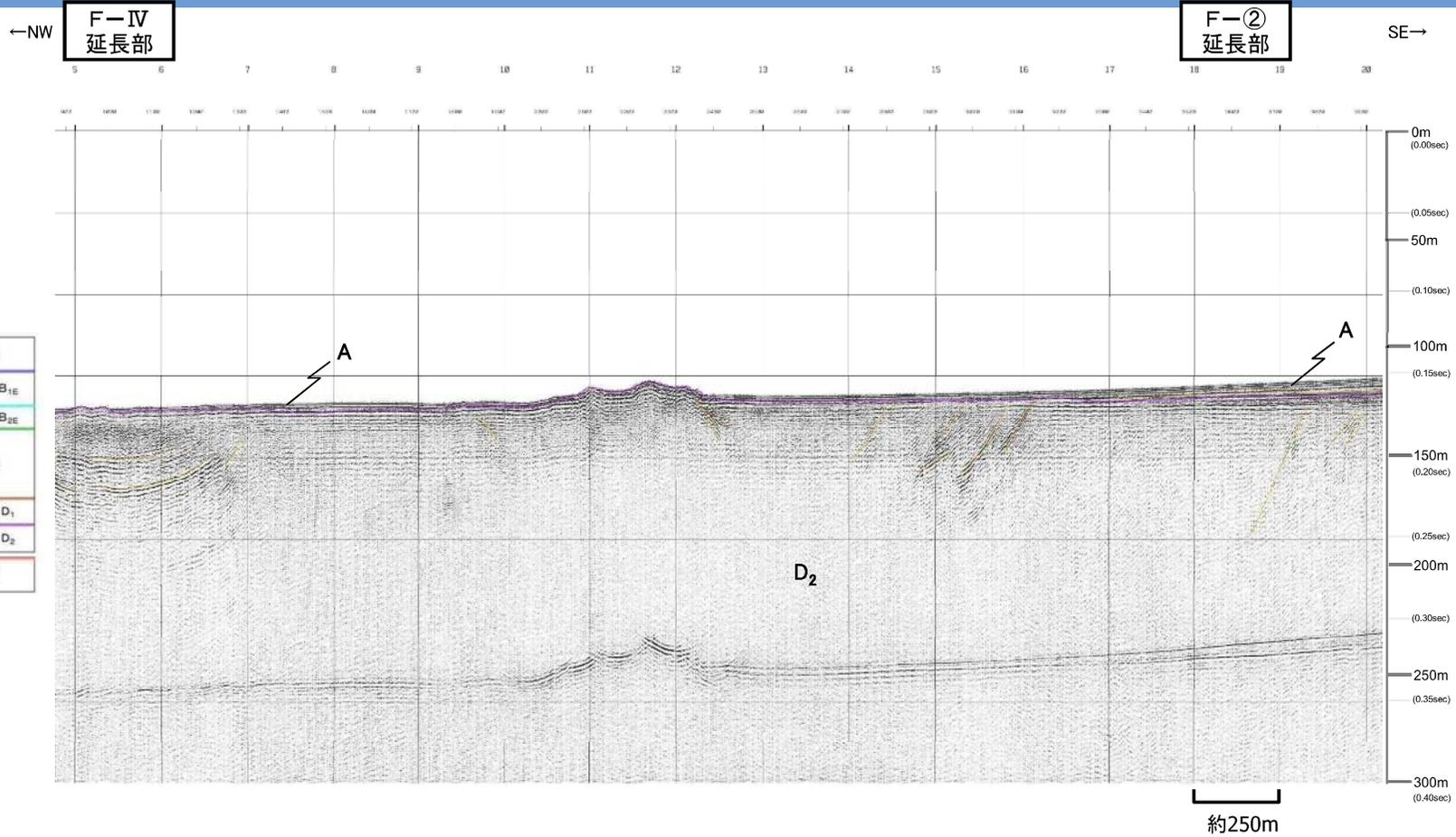
V.E. ≒ 6



約250m



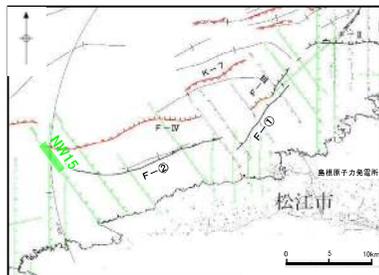
# NW15測線 音波探査解析図(ブーマー・マルチチャンネル)



V.E. ≒ 6

|         |     |                                  |
|---------|-----|----------------------------------|
| 第四紀     | 完新世 | A                                |
|         | 後期  | B <sub>1E</sub>                  |
|         | 中期  | B <sub>2E</sub>                  |
| 第三紀     | 鮮新世 | C                                |
|         | 中新世 | D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub> |
| 火山岩・貫入岩 |     | V                                |

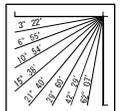
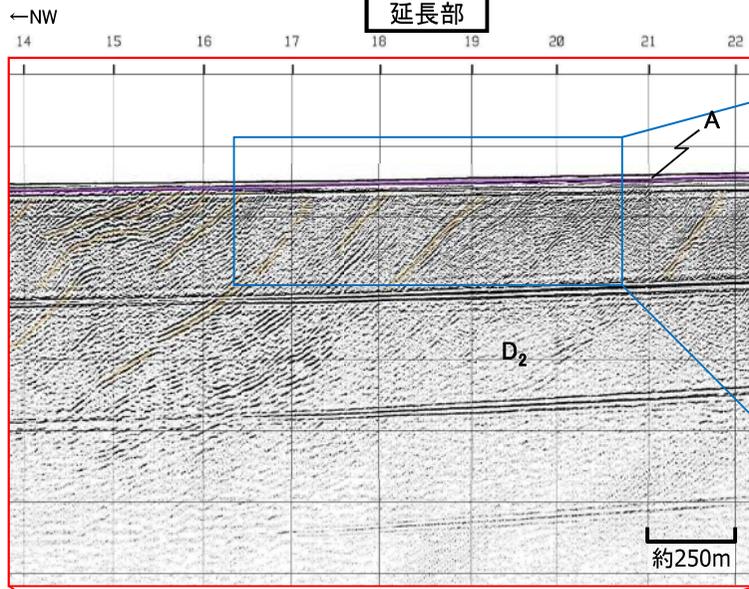
断層(変形)  
断層(変位)



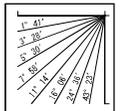
F-②断層延長部において、A層に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

# NW15測線 音波探査解析図

【ウオーターガン・マルチチャンネル】



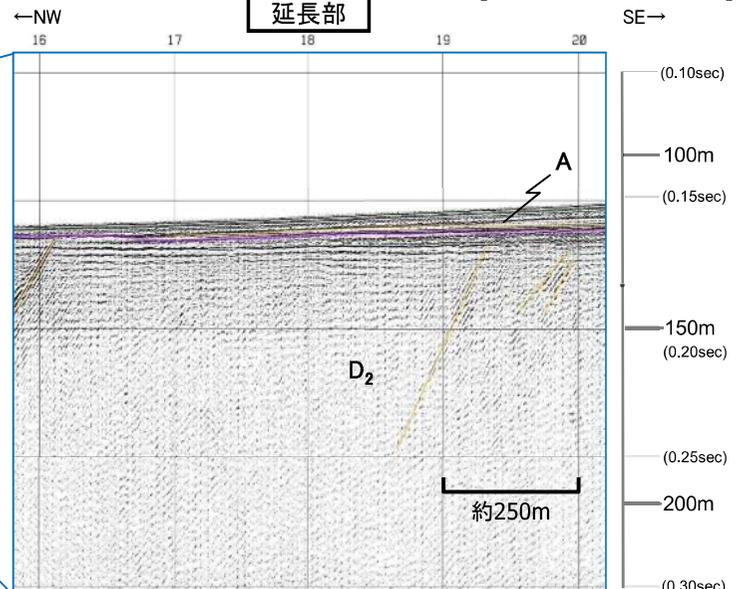
V.E. ≒ 3  
エアガン  
ウオーターガン



V.E. ≒ 6  
ブーマー

F-②  
延長部

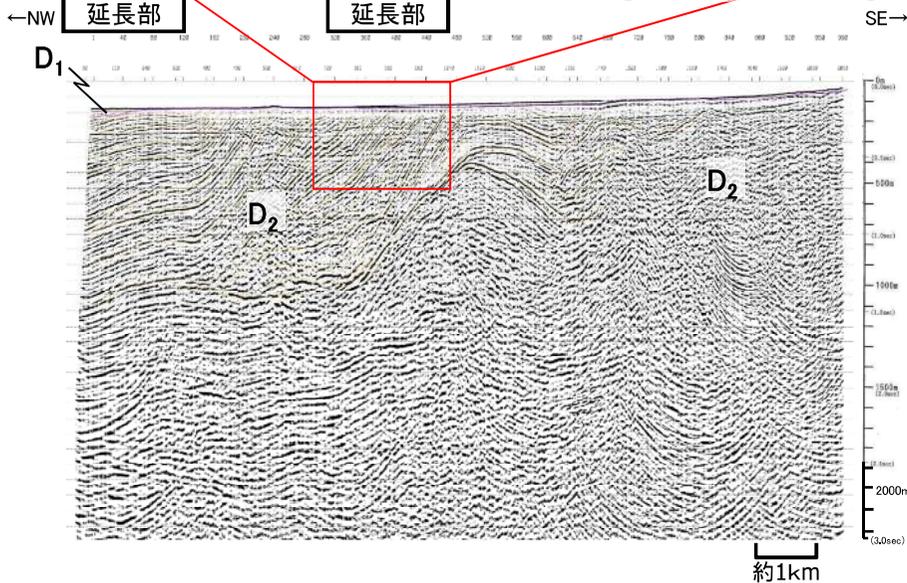
【ブーマー・マルチチャンネル】



F-IV  
延長部

F-②  
延長部

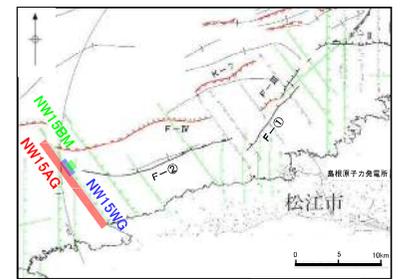
【エアガン・マルチチャンネル】



F-②断層延長部において、D<sub>2</sub>層は北傾斜しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。また、ブーマー記録においてA層に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

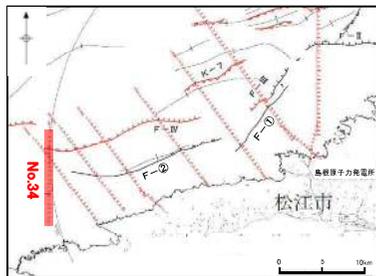
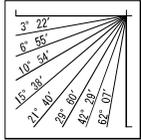
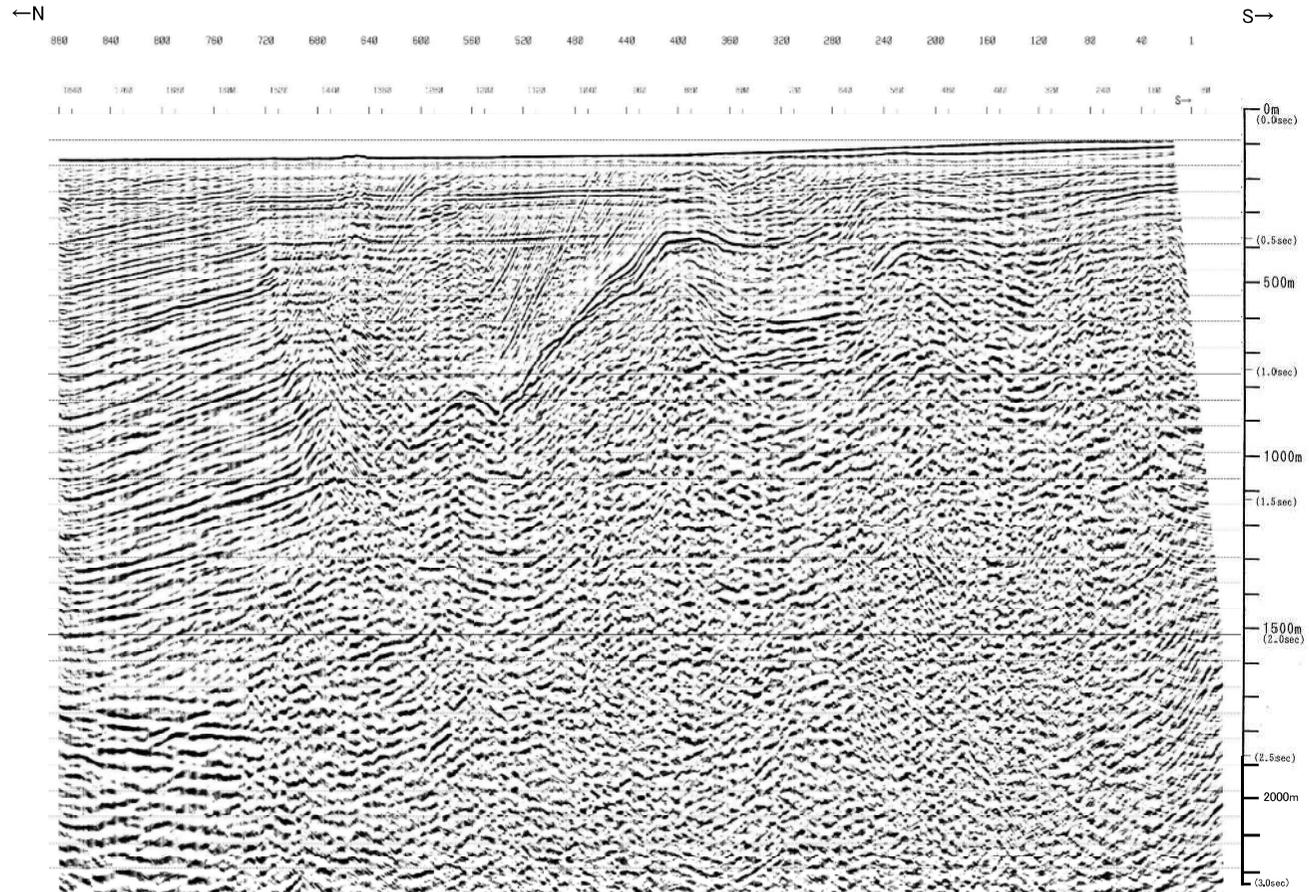
|         |      |     |                 |
|---------|------|-----|-----------------|
| 第四紀     | 更新世  | 後期  | A               |
|         | 中期   |     | B <sub>1E</sub> |
|         | 前期   |     | B <sub>2E</sub> |
| 第三紀     | 新第三紀 | 中新世 | C               |
|         |      |     | D <sub>1</sub>  |
|         |      |     | D <sub>2</sub>  |
|         |      |     | V               |
| 火山岩・貫入岩 |      |     |                 |

| 断層(変形)  
| 断層(変位)

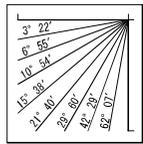


余白

# No.34測線 音波探査記録(エアガン・マルチチャンネル)



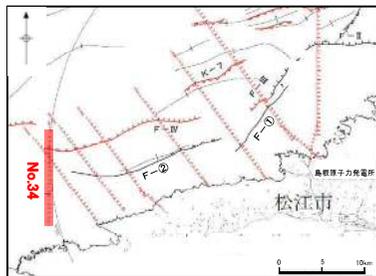
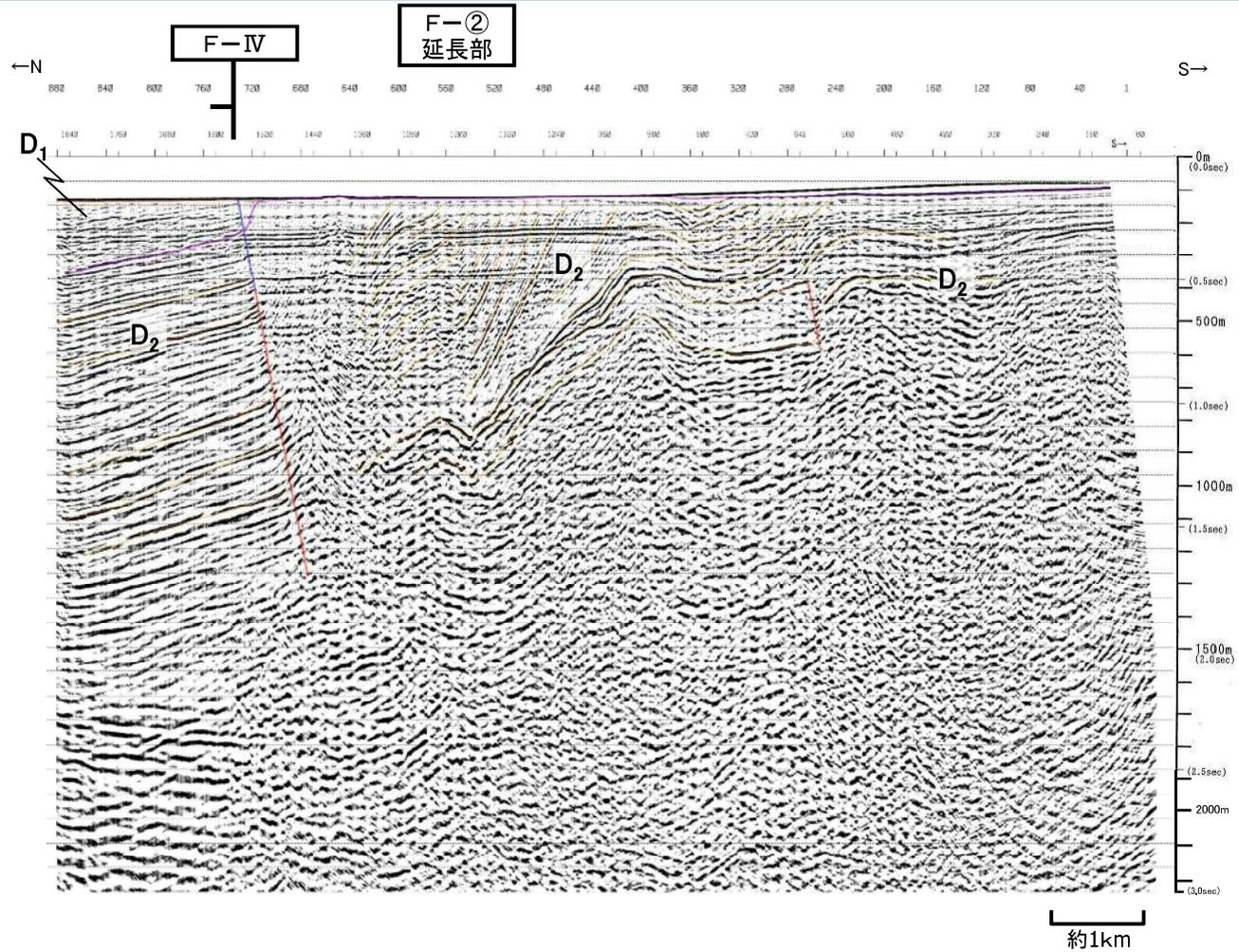
# No.34測線 音波探査解析図(エアガン・マルチチャンネル)



V.E. ≒ 3

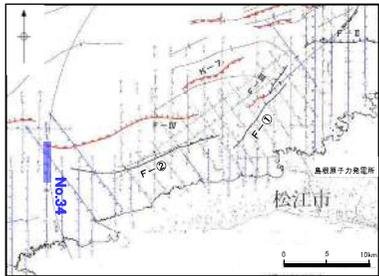
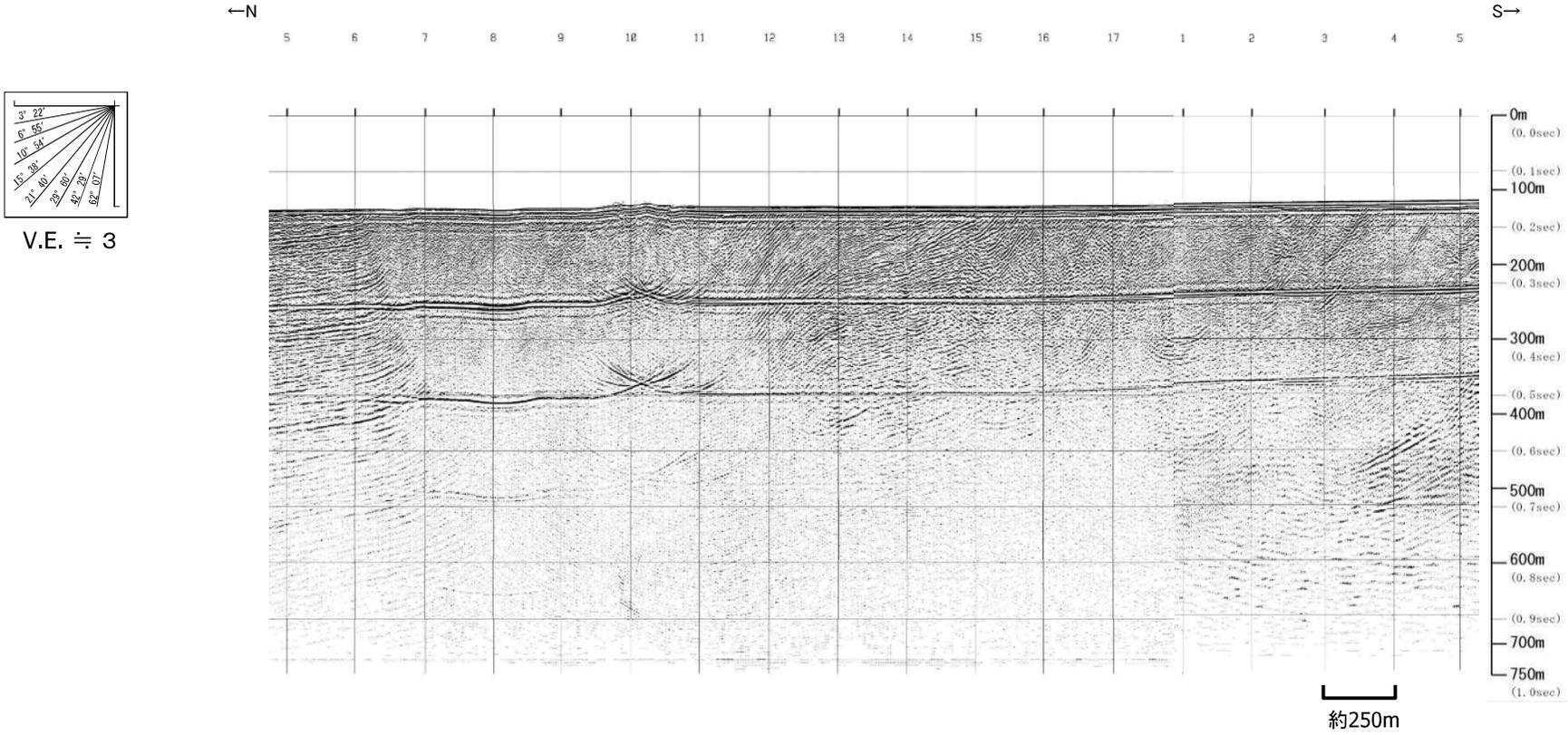
|         |     |                                  |
|---------|-----|----------------------------------|
| 第四紀     | 完新世 | A                                |
|         | 後期  | B <sub>1E</sub>                  |
|         | 中期  | B <sub>2E</sub>                  |
| 第三紀     | 鮮新世 | C                                |
|         | 中新世 | D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub> |
| 火山岩・貫入岩 |     | V                                |

断層(変形)  
断層(変位)

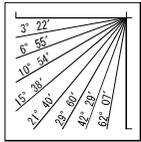
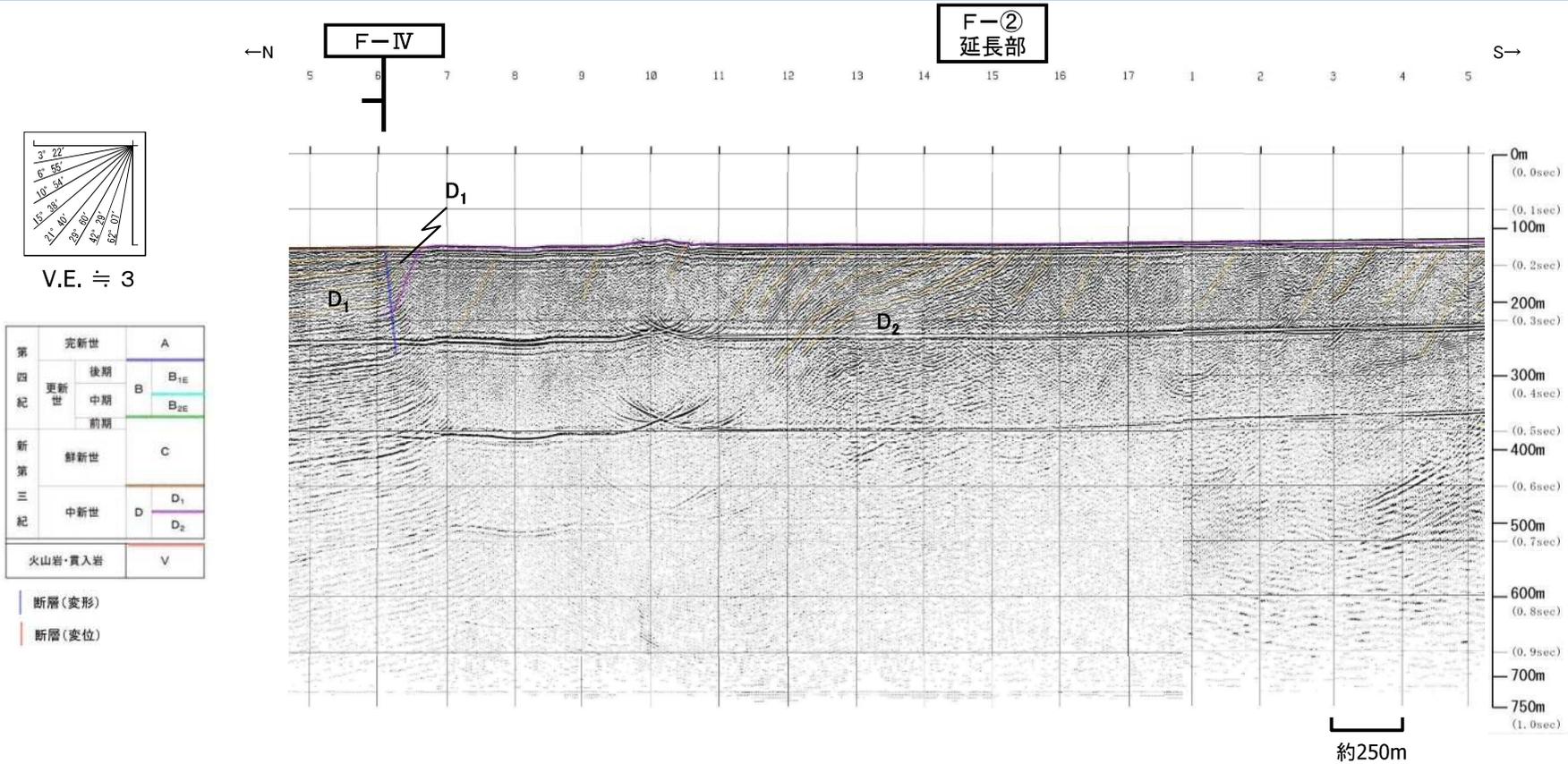


F-②断層延長部において、D<sub>2</sub>層は北傾斜しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

# No.34測線 音波探査記録(ウォーターガン・マルチチャンネル)



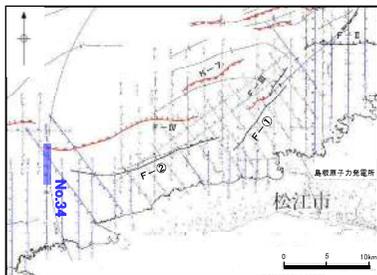
# No.34測線 音波探査解析図(ウォーターガン・マルチチャンネル)



V.E. ≒ 3

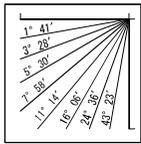
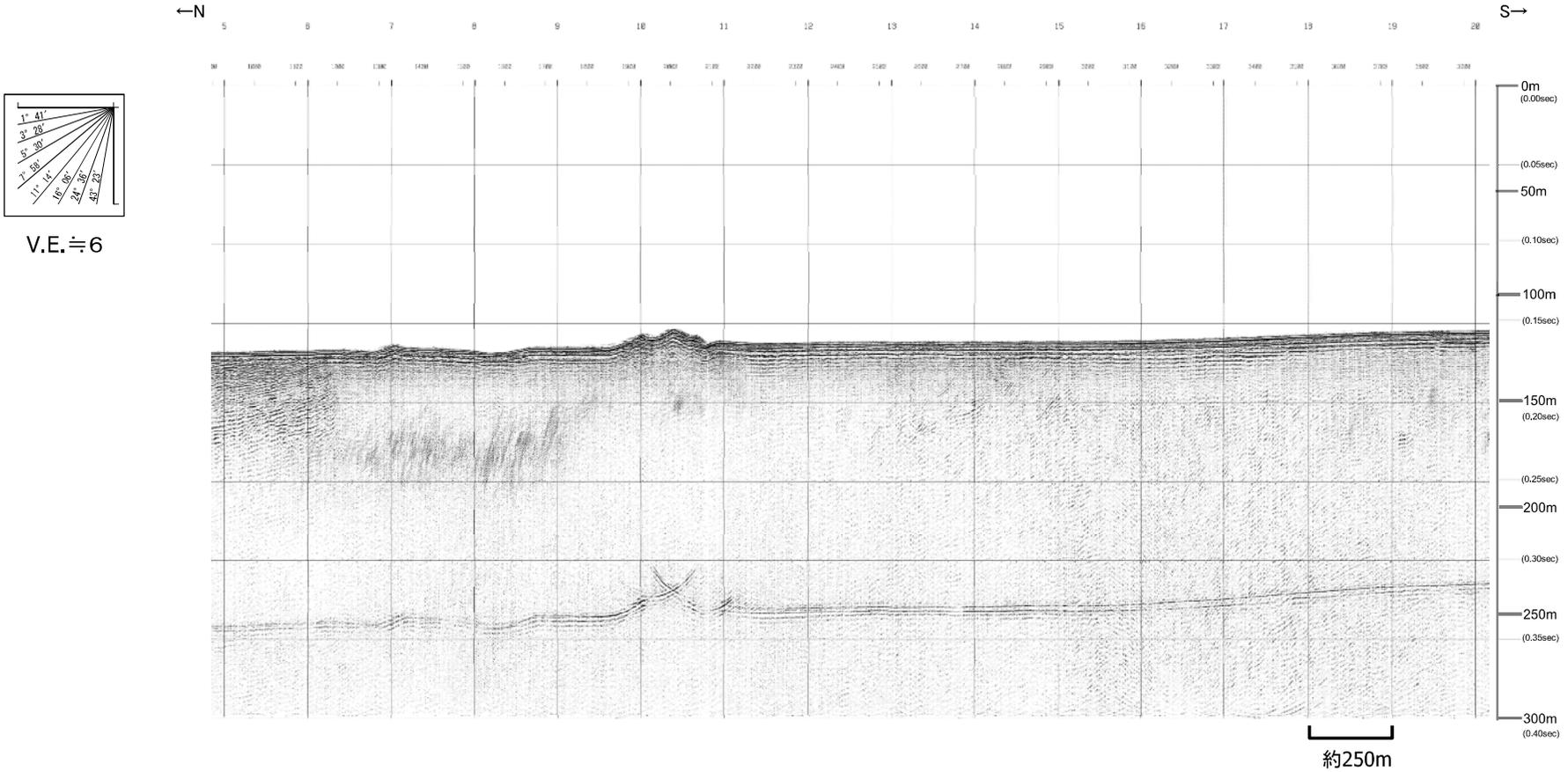
|                  |     |                                  |
|------------------|-----|----------------------------------|
| 第<br>四<br>紀      | 完新世 | A                                |
|                  | 後期  | B <sub>1E</sub>                  |
| 更新世              | 中期  | B                                |
|                  | 前期  | B <sub>2E</sub>                  |
| 新<br>第<br>三<br>紀 | 鮮新世 | C                                |
|                  | 中新世 | D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub> |
| 火山岩・貫入岩          |     | V                                |

断層(変形)  
断層(変位)

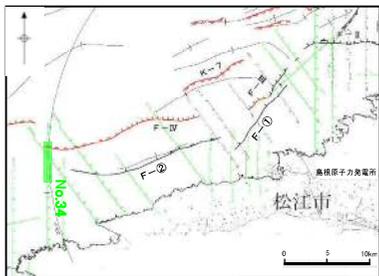


F-②断層延長位置付近において、D<sub>2</sub>層は北傾斜しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

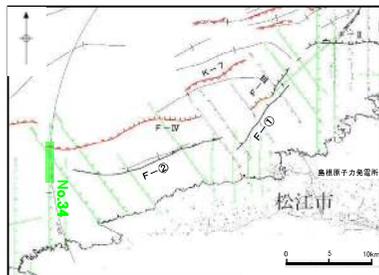
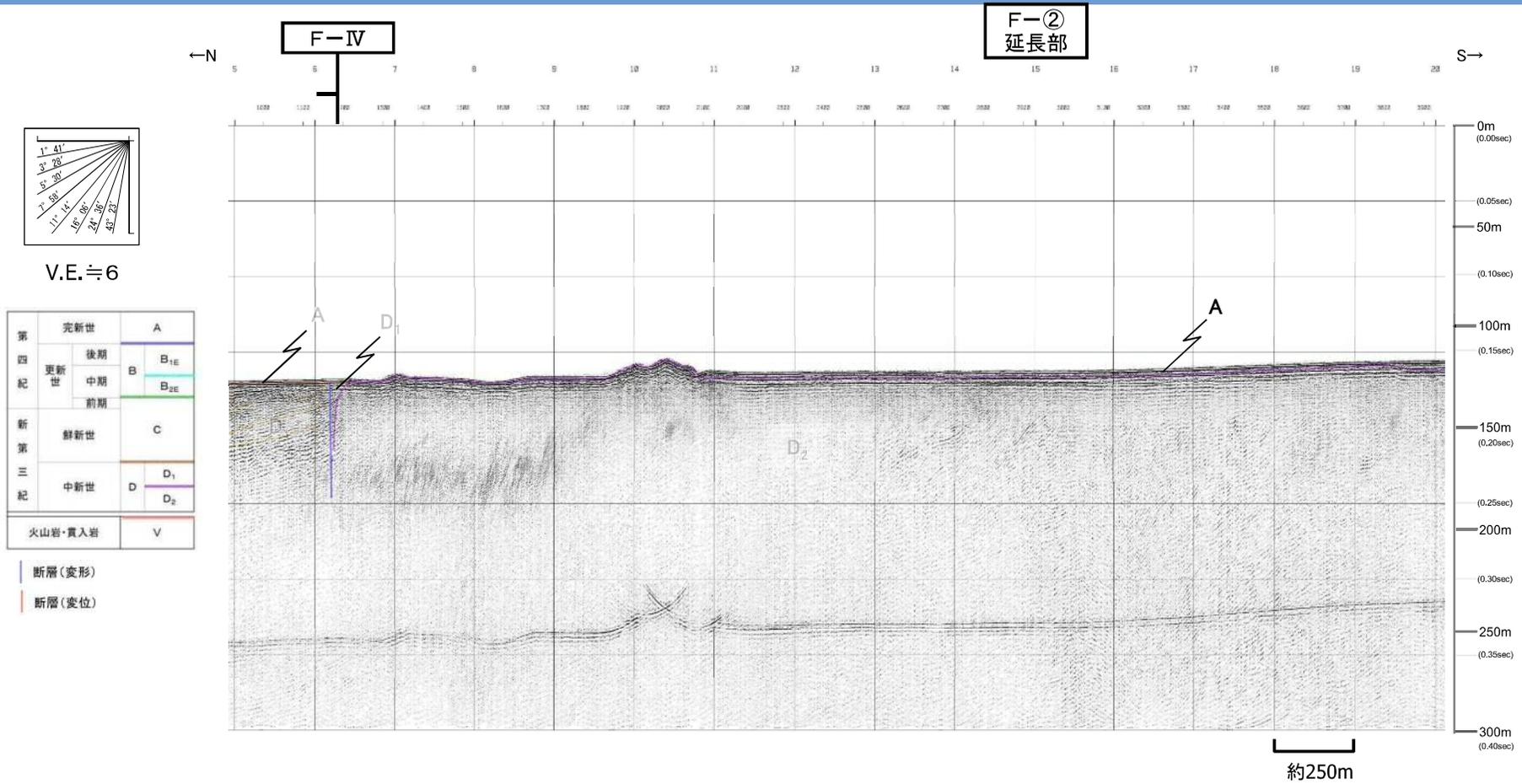
# No.34測線 音波探査記録(ブーマー・マルチチャンネル)



V.E. = 6



# No.34測線 音波探査解析図(ブーマー・マルチチャンネル)



F-②断層延長部において、A層に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

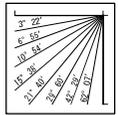
# No.34測線 音波探査解析図

【ウォーターガン・マルチチャンネル】

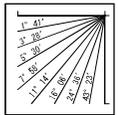
F-②  
延長部

F-②  
延長部

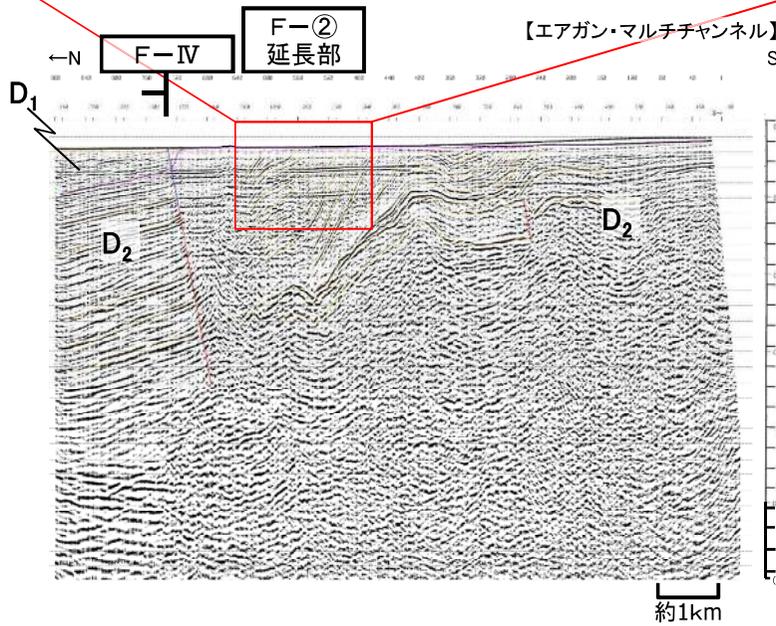
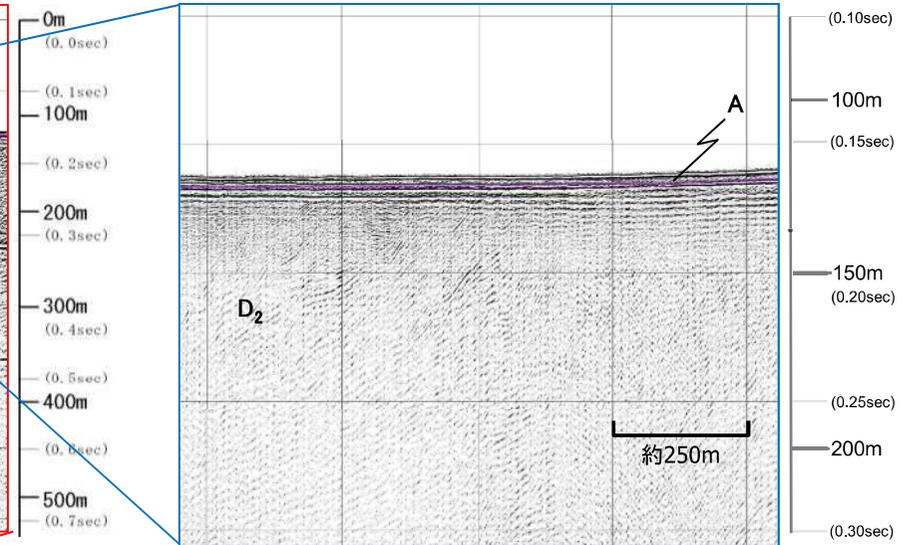
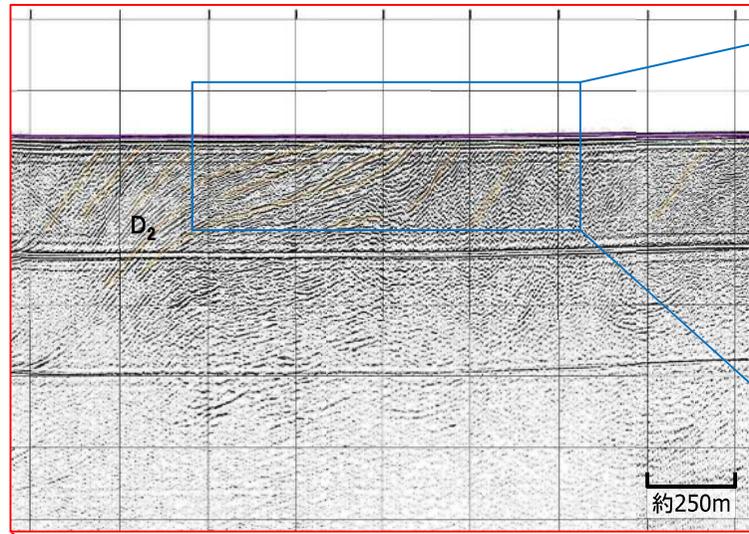
【ブーマー・マルチチャンネル】



V.E. = 3  
エアガン  
ウォーターガン



V.E. = 6  
ブーマー

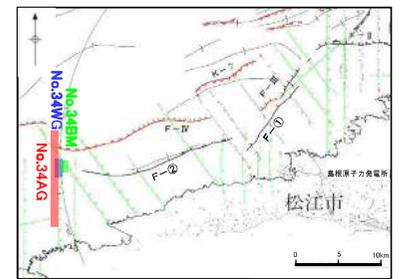


F-②断層延長部において、D<sub>2</sub>層は北傾斜を示しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。また、A層に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

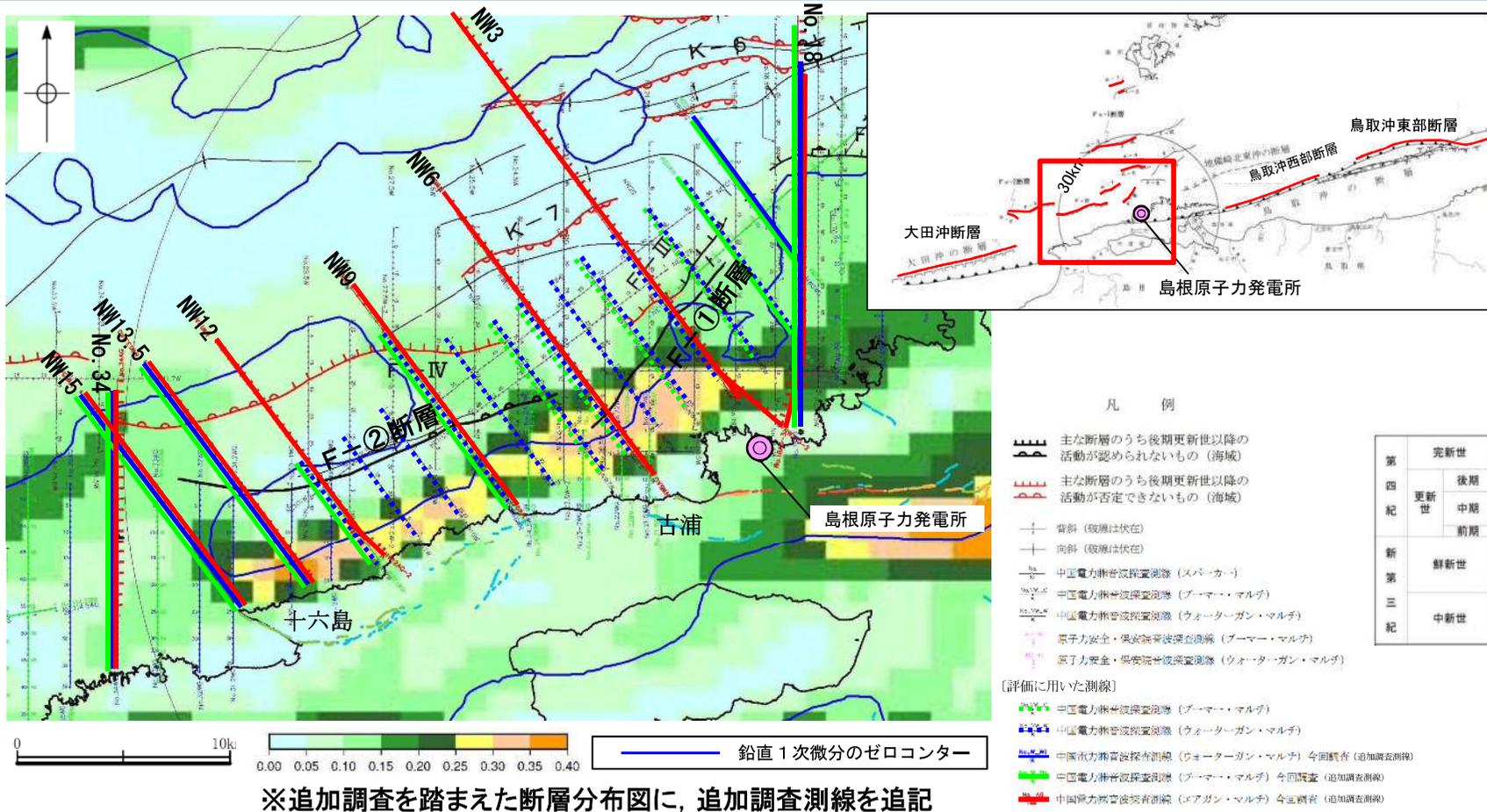
|         |      |     |                 |
|---------|------|-----|-----------------|
| 第四紀     | 更新世  | 後期  | A               |
|         | 中期   | B   | B <sub>1E</sub> |
|         | 前期   |     | B <sub>2E</sub> |
| 第三紀     | 新第三紀 | 中新世 | C               |
|         |      |     | D <sub>1</sub>  |
|         |      |     | D <sub>2</sub>  |
|         |      |     | V               |
| 火山岩・貫入岩 |      |     |                 |

| 断層(変形)  
| 断層(変位)

↓ 断層想定位置 (直上)  
↓ 断層想定位置 (傾斜延長)



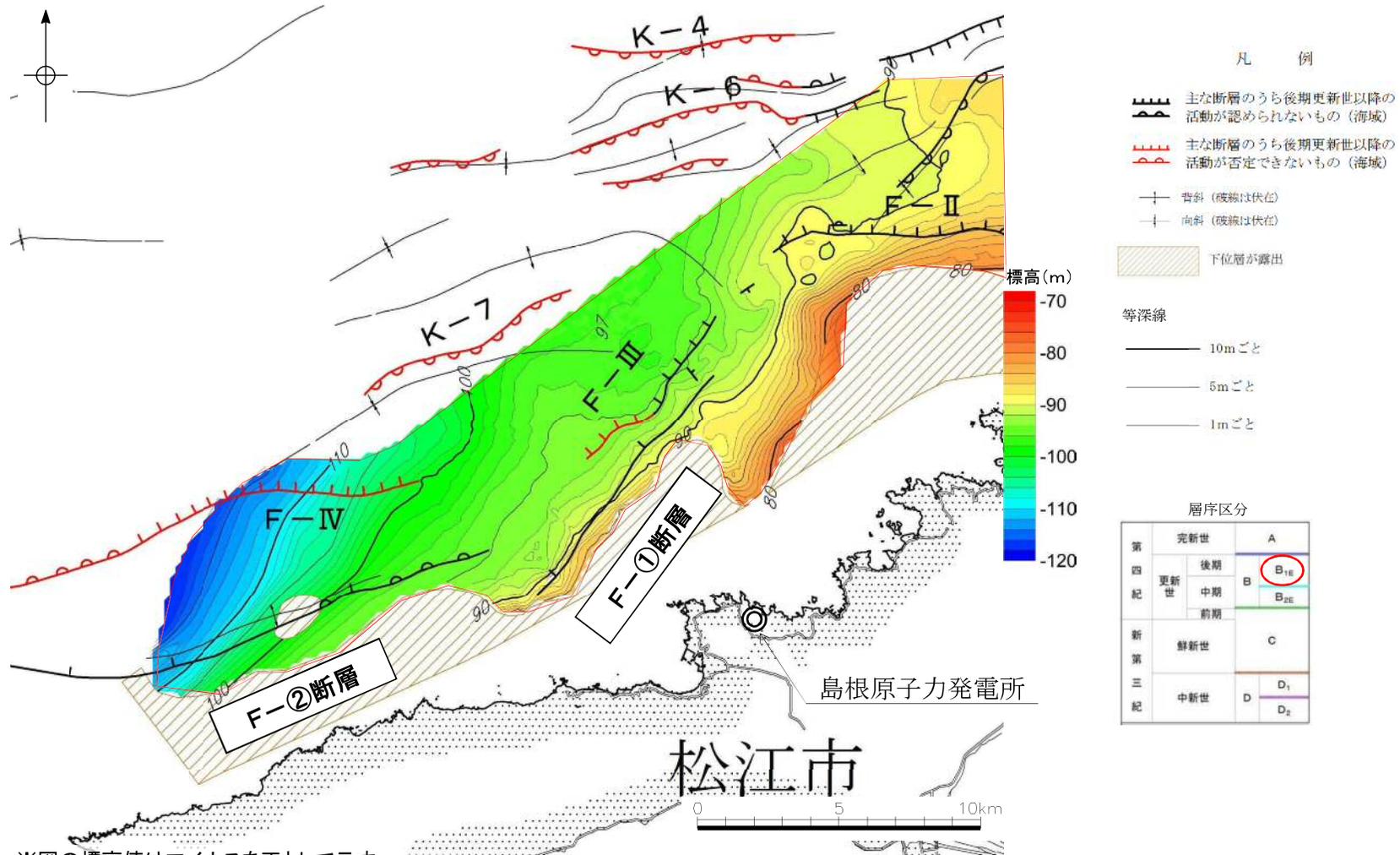
# 評価結果



※追加調査を踏まえた断層分布図に、追加調査測線を追記

- 古浦—十六島沿岸付近について、深部地質構造を把握するための追加音波探査の結果、重力異常水平勾配値の比較的大きい地域の北側にF-①断層及びF-②断層が認められる。
- F-Ⅲ及びF-Ⅳ断層は、D<sub>1</sub>層(中新統)及びC層(鮮新統～下部更新統)の堆積盆の南縁を規制している一方で、F-①断層及びF-②断層は、D<sub>1</sub>層(中新統)及びC層(鮮新統～下部更新統)を堆積しておらず、ほとんどの区間ではD<sub>2</sub>層最上部に変位や変形が認められないことから、F-Ⅲ及びF-Ⅳ断層に比べて、相対的に古い時代に活動を終えていたと考えられる。
- F-①断層及びF-②断層は、D<sub>2</sub>層(中新統)に変位や変形が認められるが、少なくとも後期更新世以降の断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

(参考)F-①断層及びF-②断層付近のB<sub>1E</sub>層基底図

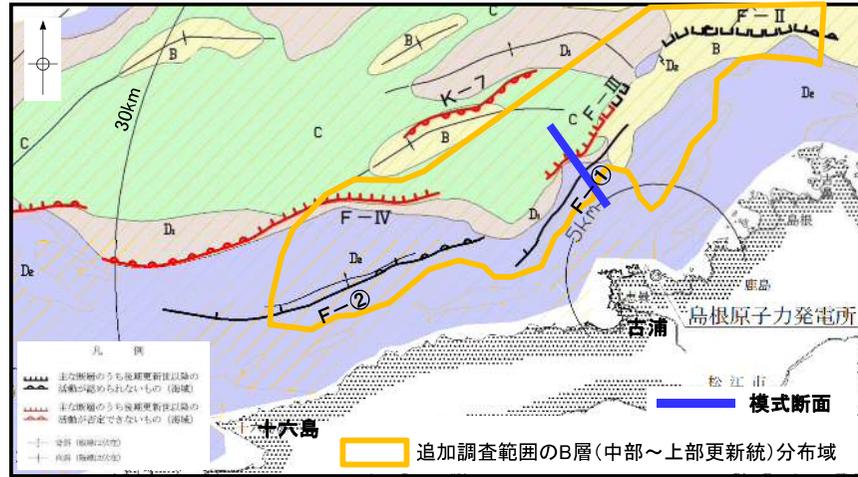


※図の標高値はマイナスを正として示す

- F-Ⅲ断層東端付近の採泥調査により確認したB<sub>1E</sub>層(中部～上部更新統)について、音波探査記録によりF-②断層の中央部付近まで分布していることを確認した。
- B<sub>1E</sub>層基底面に断層活動を示唆する構造(断層に沿う変形、高まり又は溝)は認められない。

余白

# (参考)地質構造発達史(F-Ⅲ断層とF-①断層の関係)



※既往の海底地質図(第95回審査会合 資料3-1 P10)にF-①断層及びF-②断層を追加

## 【前期～中期中新世以降の地質構造発達史】

### ①前期～中期中新世:

現在の沿岸海域から陸域付近にD<sub>2</sub>層が堆積する。

### ②中期～後期中新世:

南北圧縮応力場により南側が隆起し北側が沈降するような傾動運動によって逆断層のF-①断層が形成される。

### ③前期鮮新世:

南北圧縮応力場により南側が隆起し北側が沈降するような傾動運動が継続し、応力開放する場がF-①断層からF-Ⅲ断層に移行し、断層の北側にD<sub>1</sub>層及びC層が堆積する。

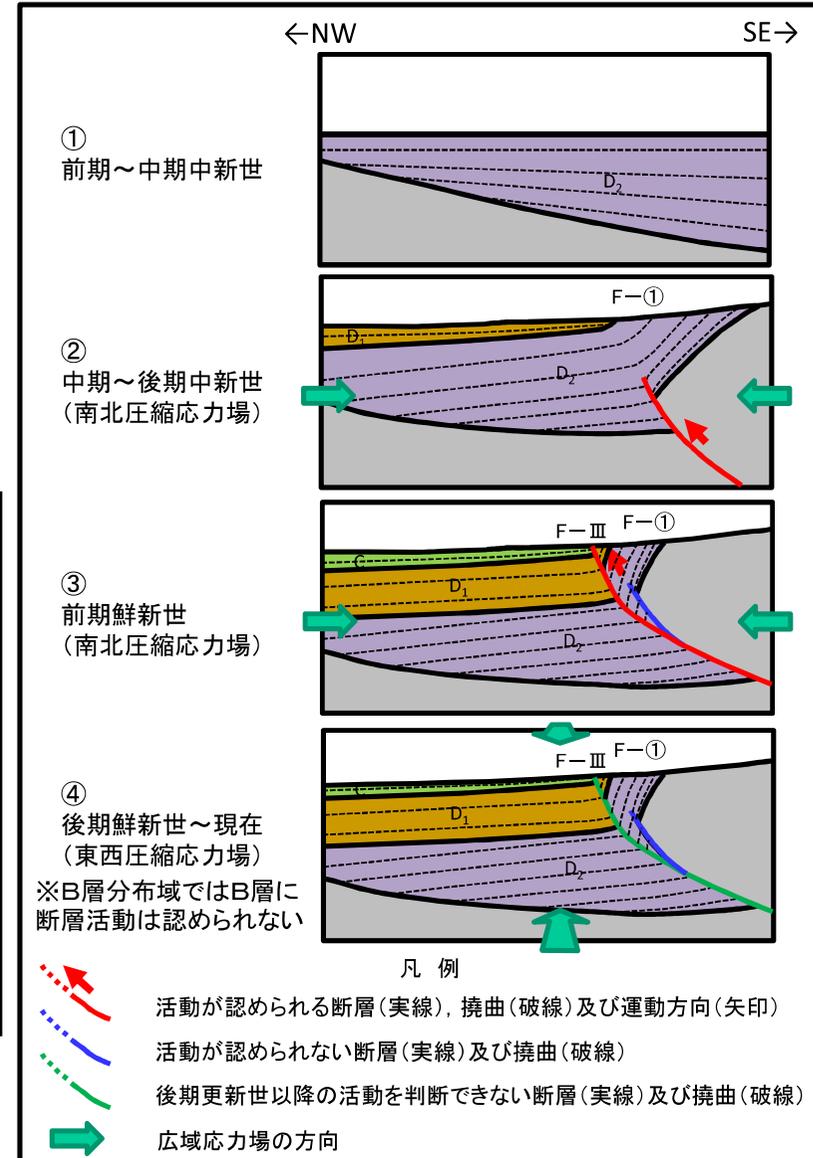
### ④後期鮮新世～現在:

東西圧縮応力場に転換する。F-①断層及びF-Ⅲ断層は、B層の分布域では、少なくとも後期更新世以降の断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

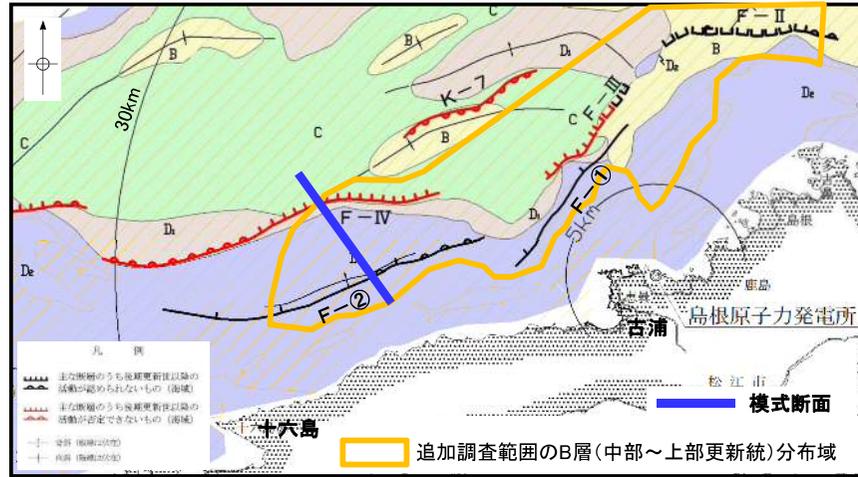
## 参考文献

- (1) 日本列島の地質編集委員会(1986): 日本列島の地質, 丸善
- (2) 徳山ほか(2001): 日本周辺海域の中新世最末期以降の構造発達史, 海洋調査技術, 13巻, 1号

## 模式断面図



# (参考)地質構造発達史(F-IV断層とF-②断層の関係)



※既往の海底地質図(第95回審査会合 資料3-1 P10)にF-①断層及びF-②断層を追加

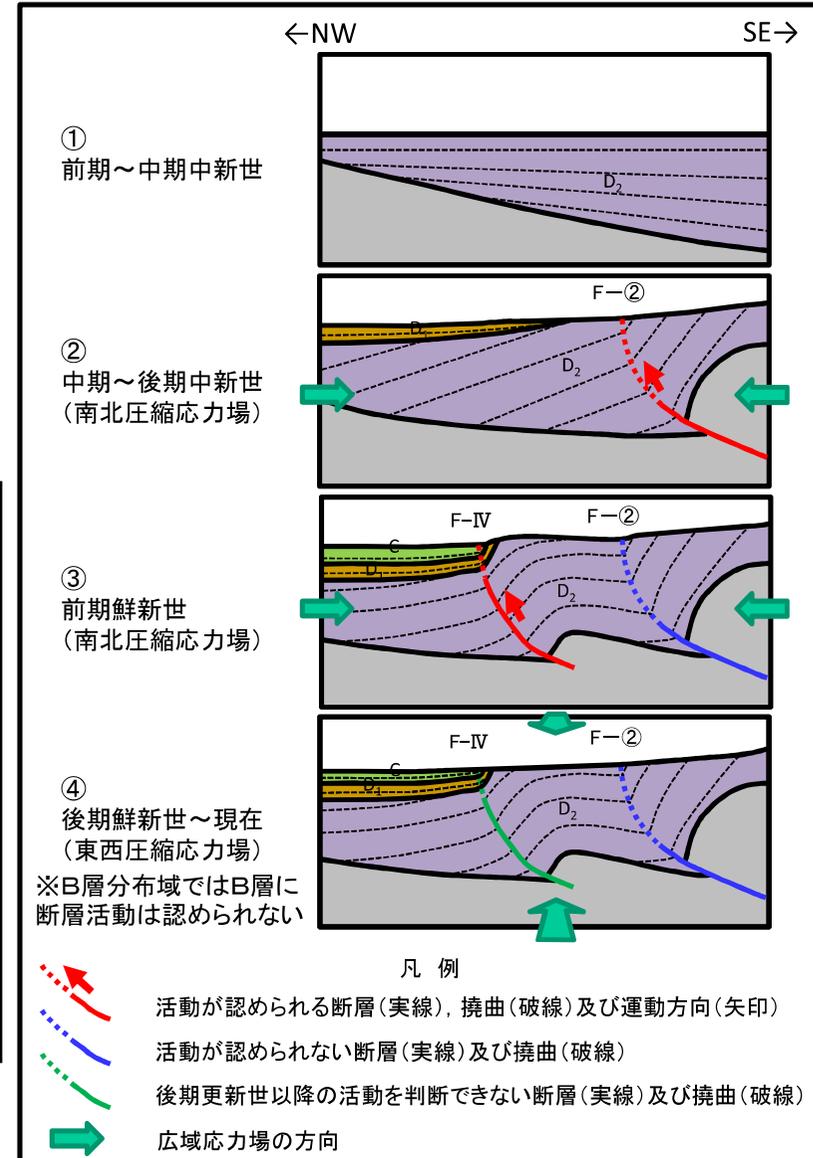
## 【前期～中期中新世以降の地質構造発達史】

- ①前期～中期中新世:  
現在の沿岸海域から陸域付近にD<sub>2</sub>層が堆積する。
- ②中期～後期中新世:  
南北圧縮応力場により南側が隆起し北側が沈降するような傾動運動によって逆断層のF-②断層が形成され、断層の北側にD<sub>1</sub>層が堆積する。
- ③前期鮮新世:  
南北圧縮応力場により南側が隆起し北側が沈降するような傾動運動が継続し、応力開放する場がF-②断層からF-IV断層に移行し、断層の北側にD<sub>1</sub>層を覆ってC層が堆積する。
- ④後期鮮新世～現在:  
東西圧縮応力場に転換する。F-②断層及びF-IV断層は、B層の分布域では、少なくとも後期更新世以降の断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

### 参考文献

- (1) 日本列島の地質編集委員会(1986): 日本列島の地質, 丸善
- (2) 徳山ほか(2001): 日本周辺海域の中新世最末期以降の構造発達史, 海洋調査技術, 13巻, 1号

## 模式断面図



(参考)断層, 撓曲及び褶曲の評価基準

| 分類                    |                          | 模式図 | 判断基準                                                                                             |
|-----------------------|--------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A<br>断層運動による構造と判断する場合 | [A1] 断層                  |     | 反射面の不連続が上下方向に連続的に並ぶ場合, 断層運動による変位と判断する。(p.77)                                                     |
|                       | [A2] 撓曲<br>(深部に断層あり)     |     | 記録断面図又は同一測線上の他音源記録において深部に断層が認められ, それを覆う浅部に屈曲の変曲点を結ぶ線が断層変位の上方延長方向に連続的に並ぶ場合, 断層運動による撓曲と判断する。(p.78) |
|                       | [A3] 撓曲<br>(深部の断層の有無は不明) |     | 深部の断層の有無が不明であり, 浅部に断層が認められないものの, 地層が局部的に非対称の屈曲を示す場合, 断層運動による撓曲と判断する。(p.79)                       |
| B<br>広域変動による構造と判断する場合 | [B1] 褶曲<br>(軸が傾斜)        |     | 浅部の地層が非対称構造を示すものの,<br>・深部に断層が認められない場合<br>・浅部の地層が屈曲せず緩やかに湾曲している場合<br>広域変動による褶曲と判断する。(p.80)        |
|                       | [B2] 褶曲<br>(軸が直立)        |     | 堆積層が上記A3の「撓曲」のような局部的な非対称屈曲構造を示さず, 緩やかに湾曲している場合, 広域変動による褶曲と判断する。(p.81)                            |

[模式図凡例] — : 断層運動による変位 — : 断層運動による変形 — : 広域変動による褶曲軸

(参考)文献における撓曲構造

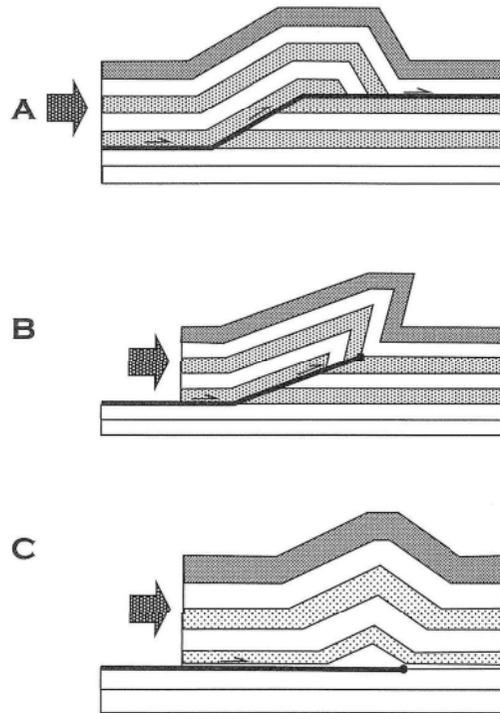
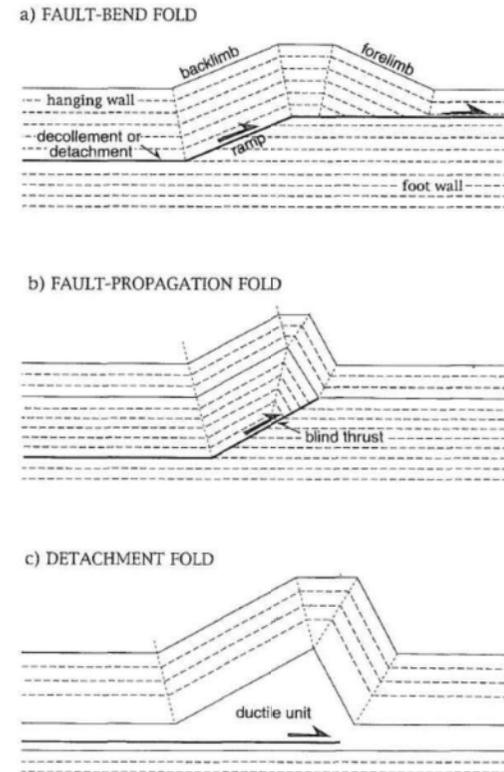


図3-17 代表的な断層起因褶曲の区分 [McClay, 1992 をもとに作成]  
A. 断層折れ曲がり褶曲, B. 断層伝搬褶曲, C. デタッチメント褶曲.

池田ほか(2002)による



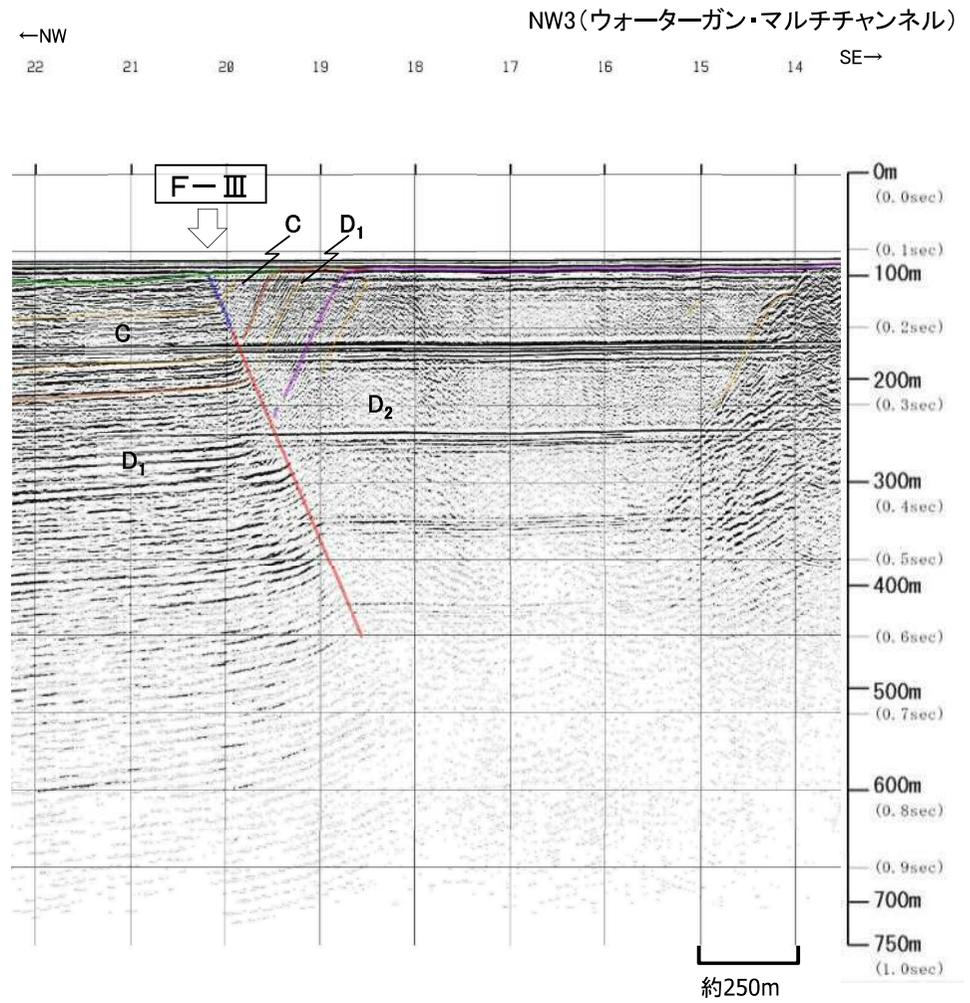
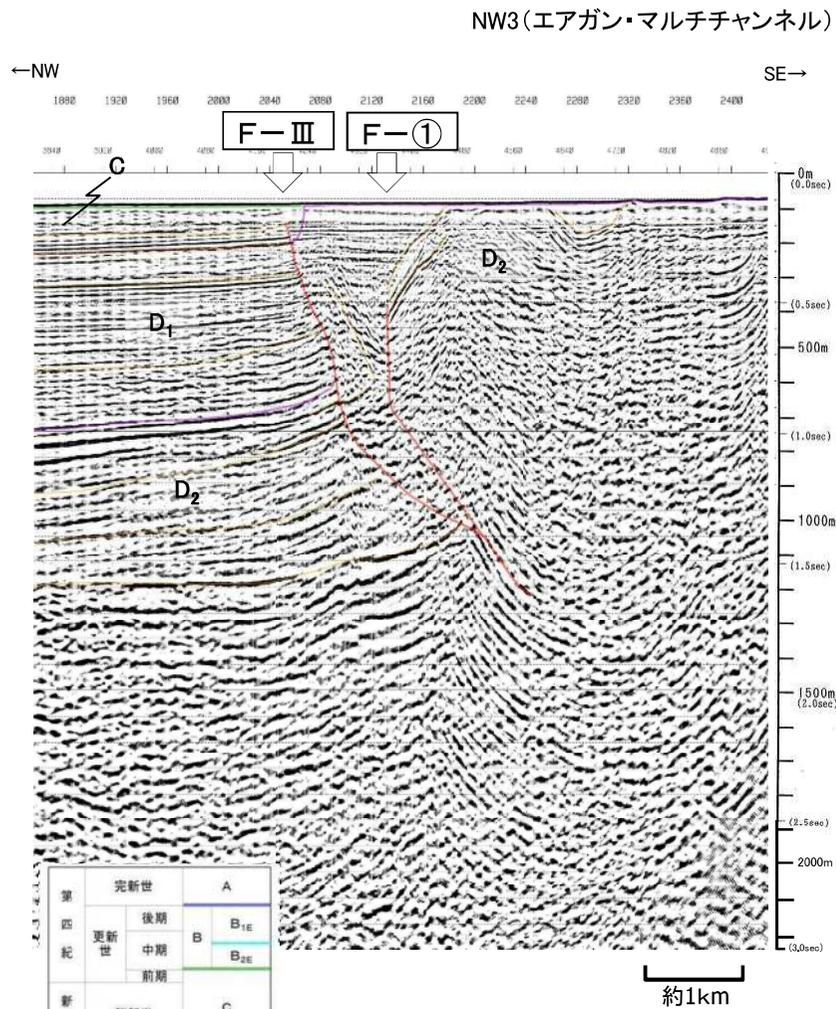
第2図 低角逆断層に伴う3つのタイプの背斜構造.  
Fig. 2 Three types of fault-related folds.  
a) fault-bend fold, b) fault-propagation fold,  
c) detachment fold.

岡村(2000)による

- ・地層の変形構造のうち、池田ほか(2002)、岡村(2000)等に示されているような非対称、屈曲構造を「撓曲」と呼び、断層運動に起因するものと評価した。
- ・上記以外の変形構造については「褶曲」と呼び、広域変動に起因する構造と判断した。

池田安隆ほか(2002): 第四紀逆断層アトラス  
岡村行信(2000): 音波探査プロファイルに基づいた海底活断層の認定

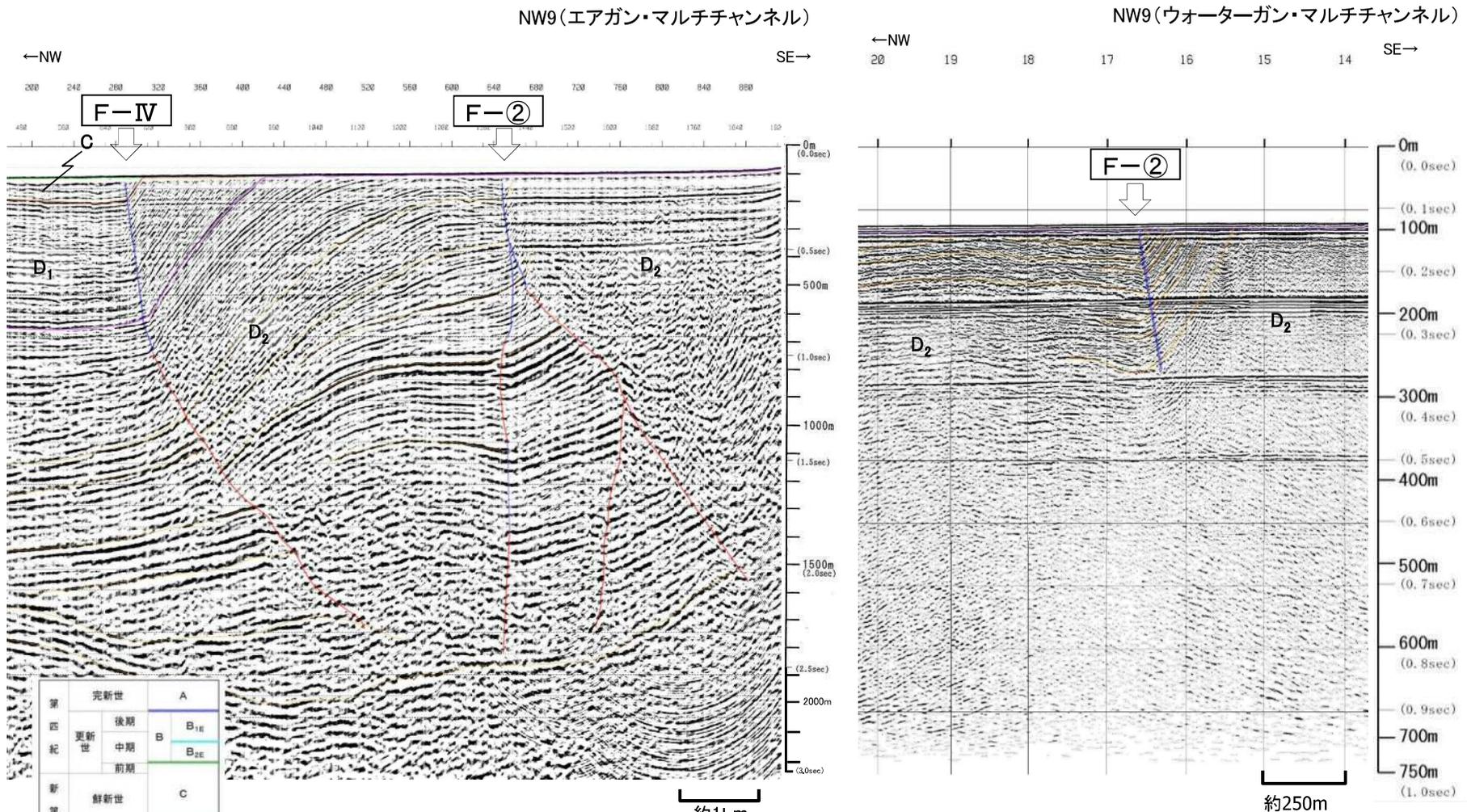
# (参考)【A1】断層の音波探査記録例



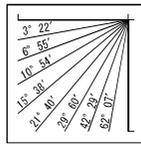
・エアガン記録及びウォーターガン記録において、赤線を境にして反射面の不連続が認められることから断層と評価する。

断層(変形)  
断層(変位)

# (参考)【A2】撓曲(深部に断層あり)の音波探査記録例



|       |         |                 |
|-------|---------|-----------------|
| 第 四 紀 | 完新世     | A               |
| 第 四 紀 | 更新世     | B               |
|       | 後期      | B <sub>II</sub> |
|       | 中期      | B <sub>SE</sub> |
| 第 三 紀 | 鮮新世     | C               |
|       | 中新世     | D               |
|       |         | D <sub>1</sub>  |
|       |         | D <sub>2</sub>  |
|       | 火山岩・貫入岩 | V               |



V.E. ≒ 3

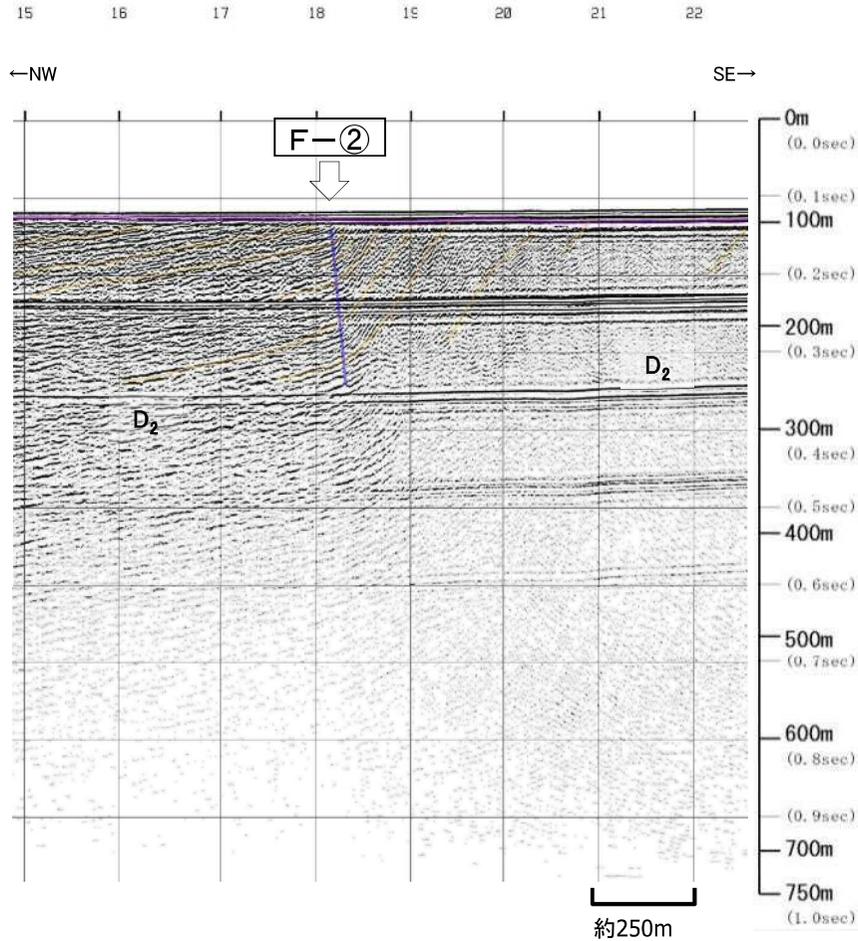
断層(変形)  
断層(変位)

・エアガン記録において、F-IV断層及びF-②断層の深部に赤線を境にして断層運動による変位が見られ、それを覆う地層は青線を境にして屈曲していることから撓曲と評価する。

・ウォーターガン記録において、F-②断層は同一測線のエアガン記録により深部に断層が認められ、それを覆う地層は青線を境にして反射面が局部的に非対称の屈曲を示すことから撓曲と評価する。

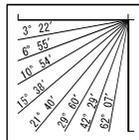
# (参考)【A3】撓曲(深部の断層の有無は不明)の音波探査記録例

NW8(ウォーターガン・マルチチャンネル)



|                  |     |                  |   |
|------------------|-----|------------------|---|
| 第<br>四<br>紀      | 更新世 | 完新世              | A |
|                  | 後期  | B <sub>1II</sub> |   |
|                  | 中期  | B <sub>2SE</sub> |   |
|                  | 前期  |                  |   |
| 新<br>第<br>三<br>紀 | 鮮新世 | C                |   |
|                  | 中新世 | D <sub>1</sub>   |   |
|                  |     | D <sub>2</sub>   |   |
|                  |     | V                |   |

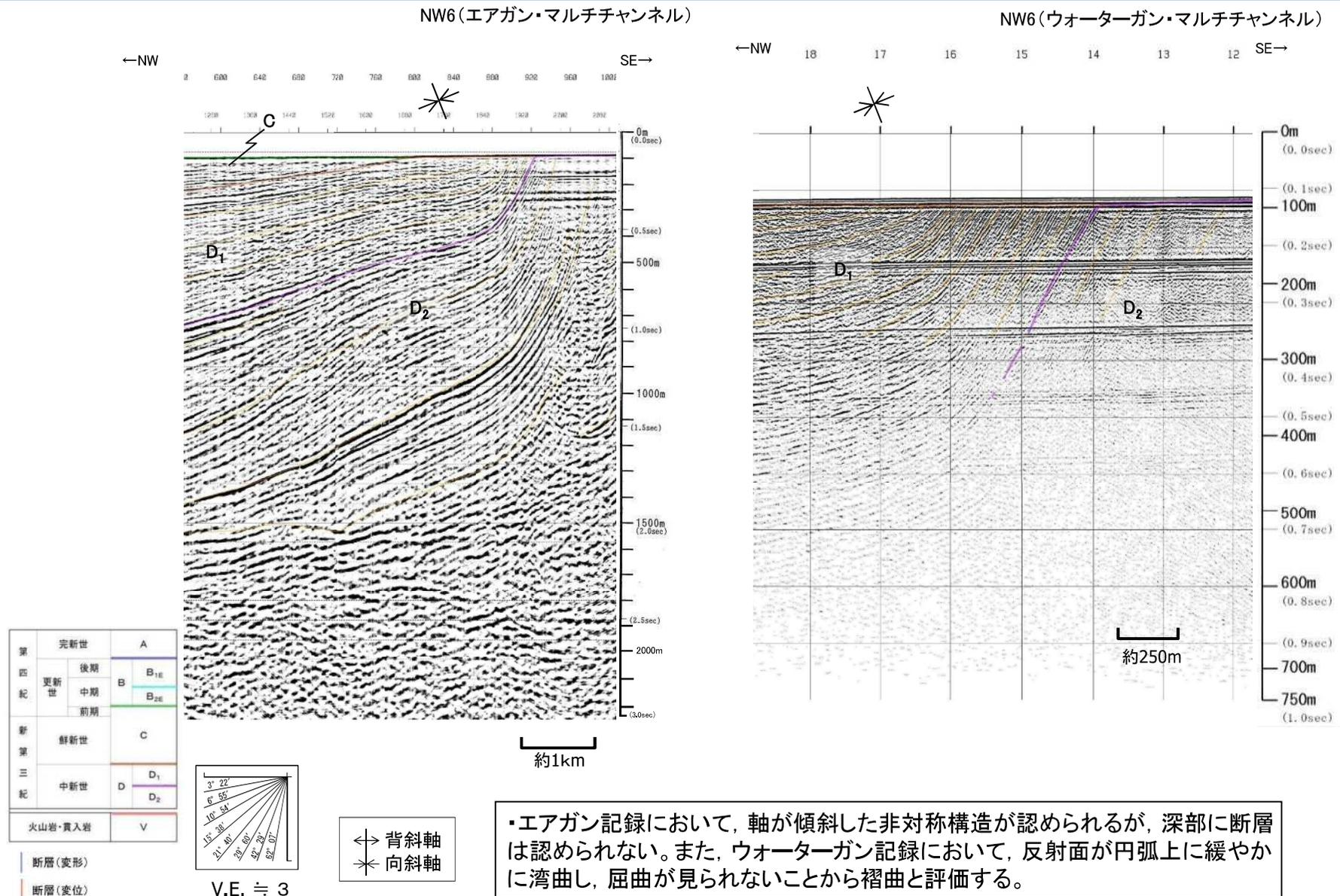
断層(変形)  
断層(変位)



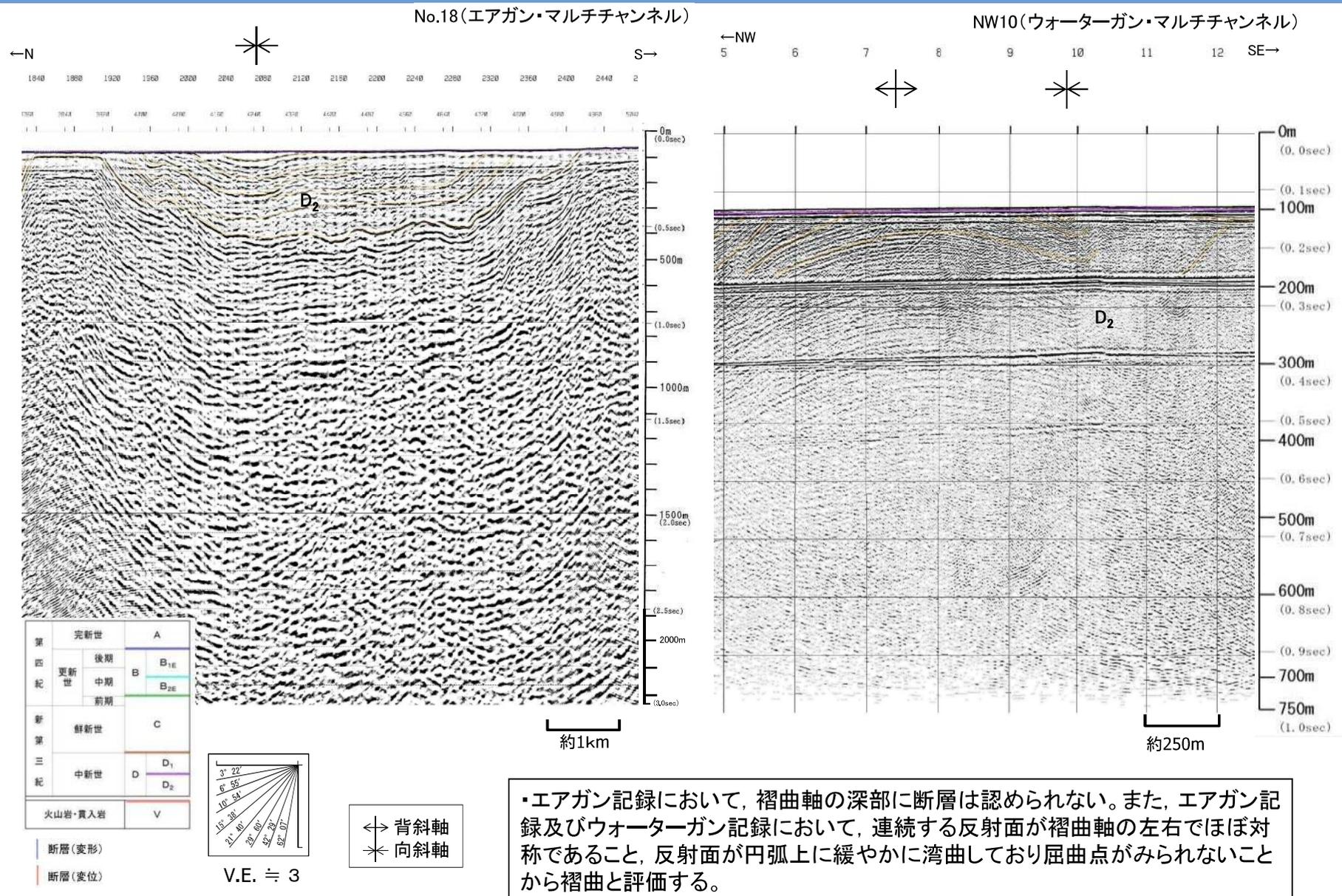
V.E. ≒ 3

・同一測線にエアガン記録がなく深部の断層の有無は不明であり、ウォーターガン記録の可視深度に断層は認められないが、F-②断層位置の青線を境にして反射面が局部的に非対称の屈曲を示すことから撓曲と評価する。

# (参考)【B1】褶曲(軸が傾斜)の音波探査記録例

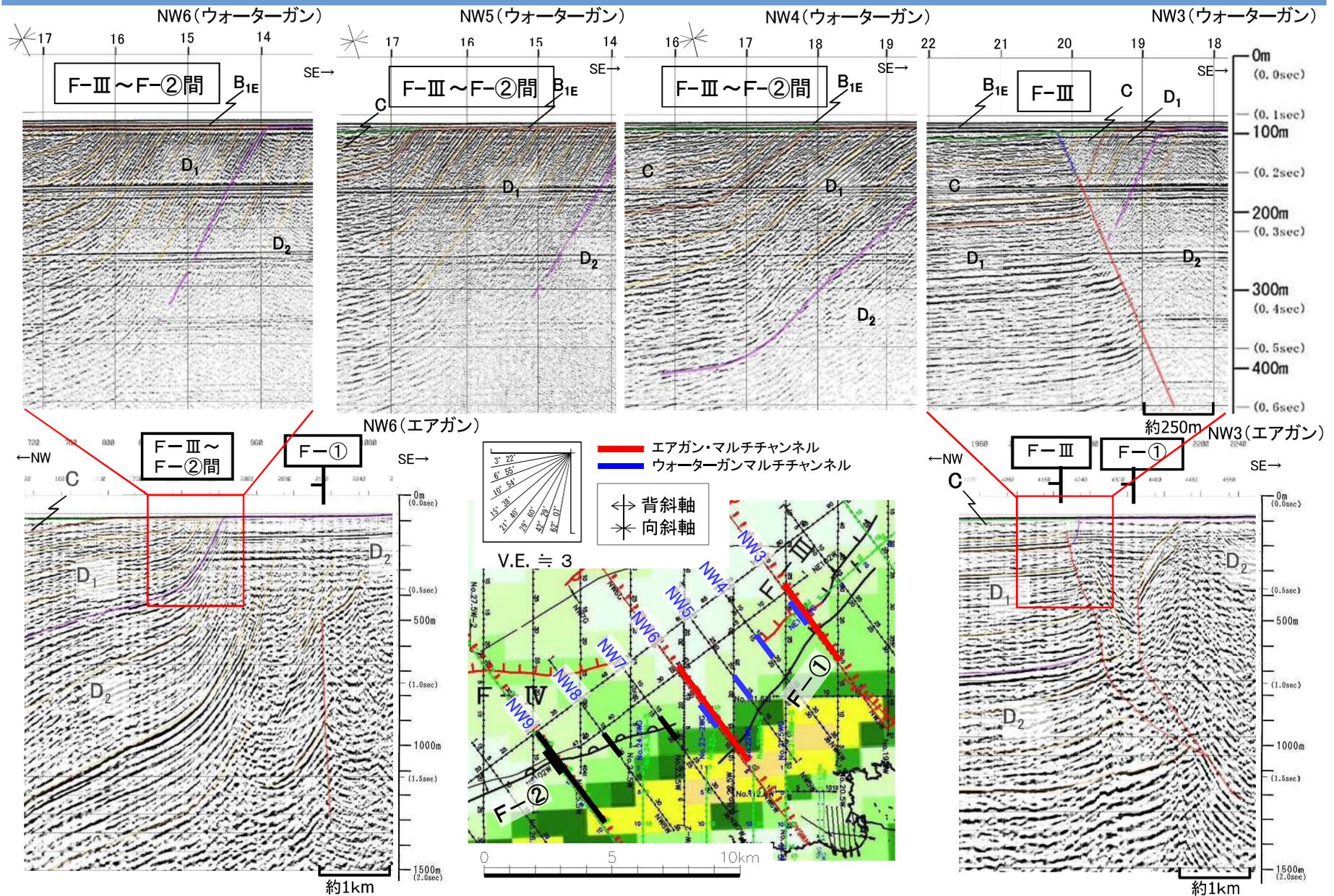


# (参考)【B2】褶曲(軸が直立)の音波探査記録例

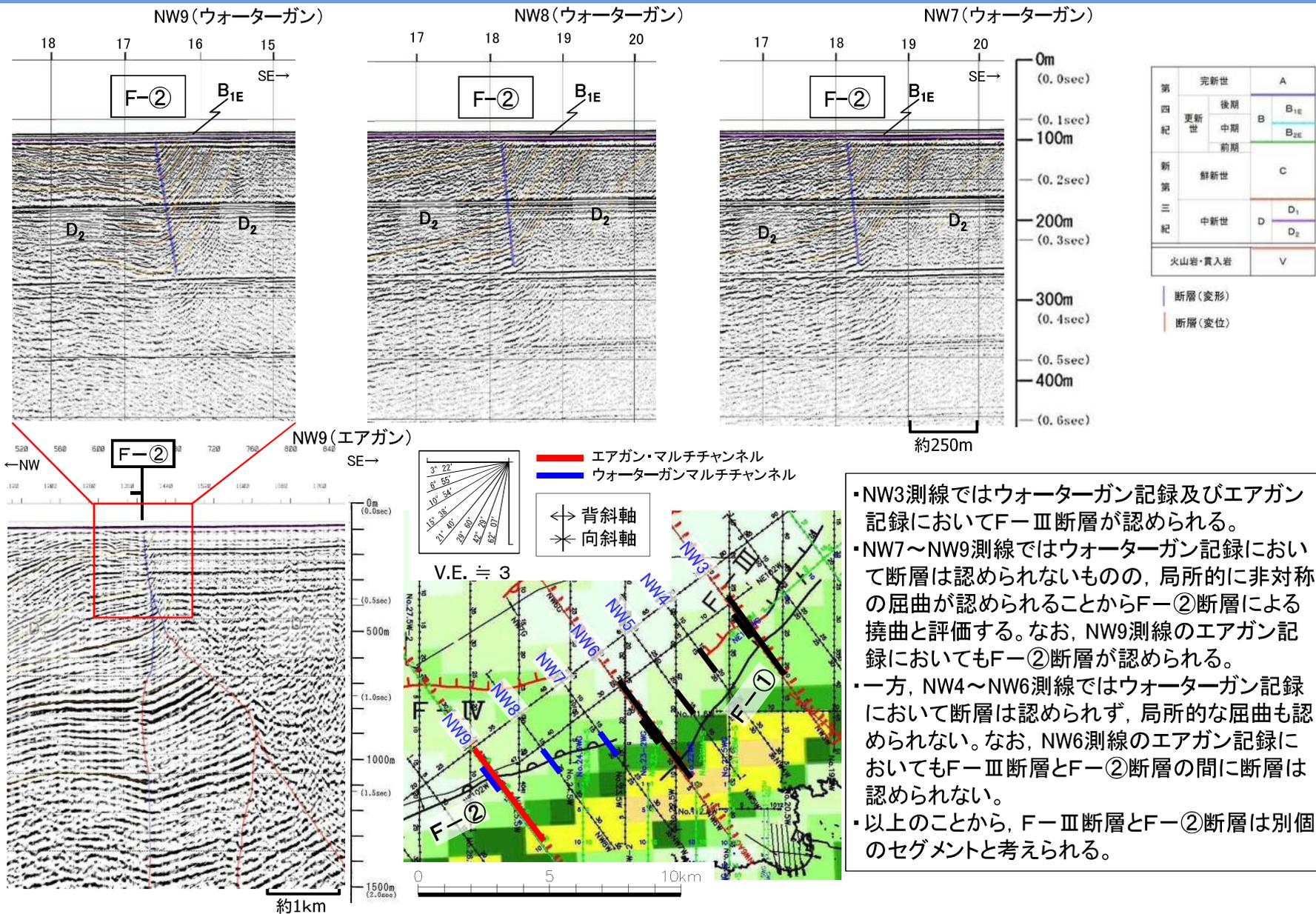


余白

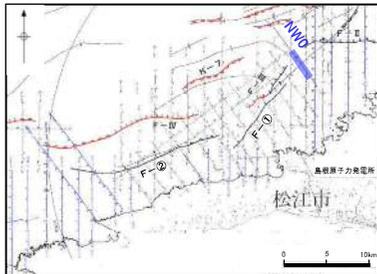
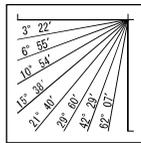
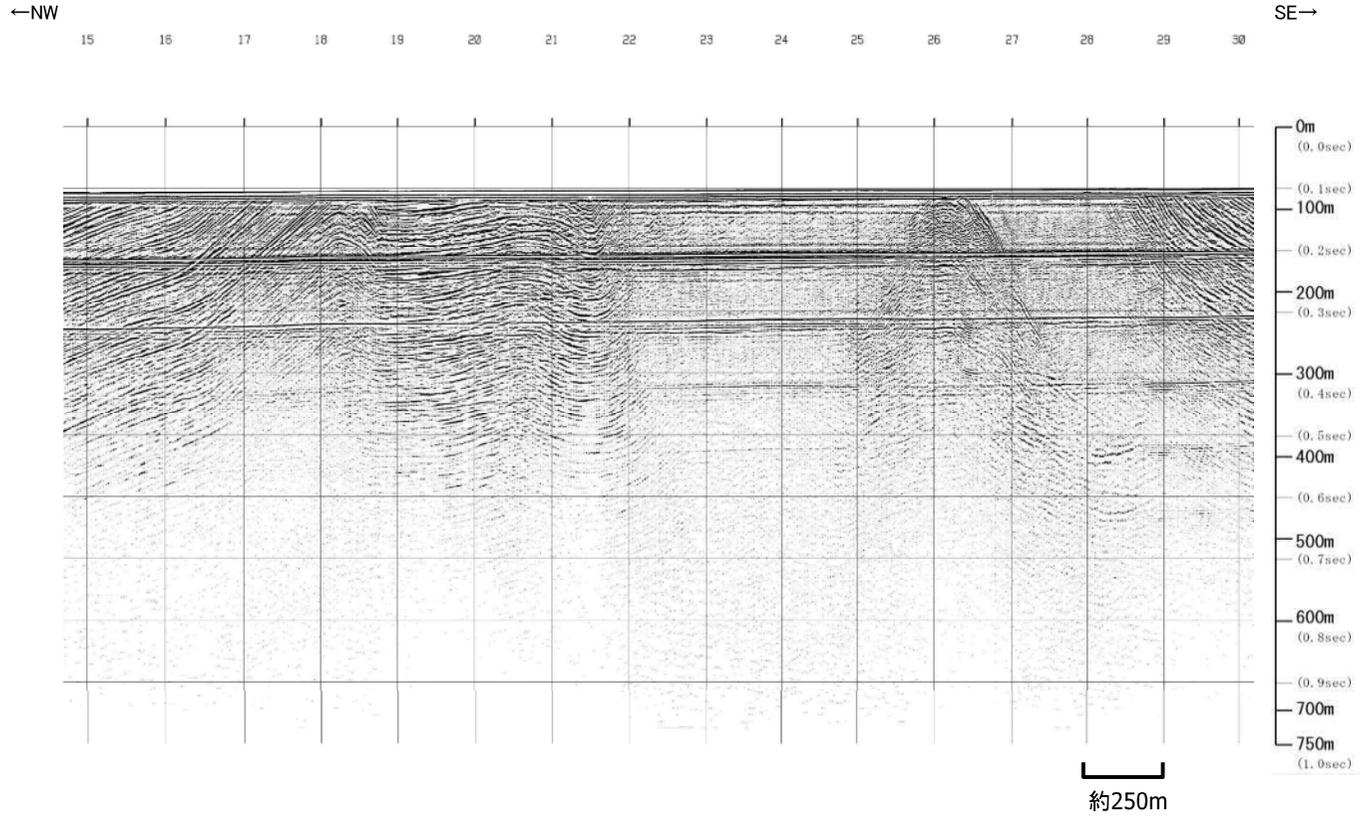
# (参考)F-Ⅲ断層～F-②断層の音波探査記録(その1)



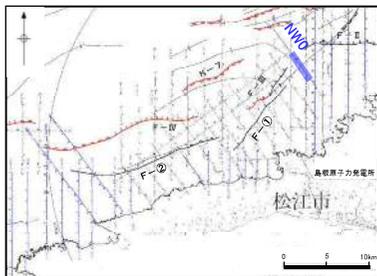
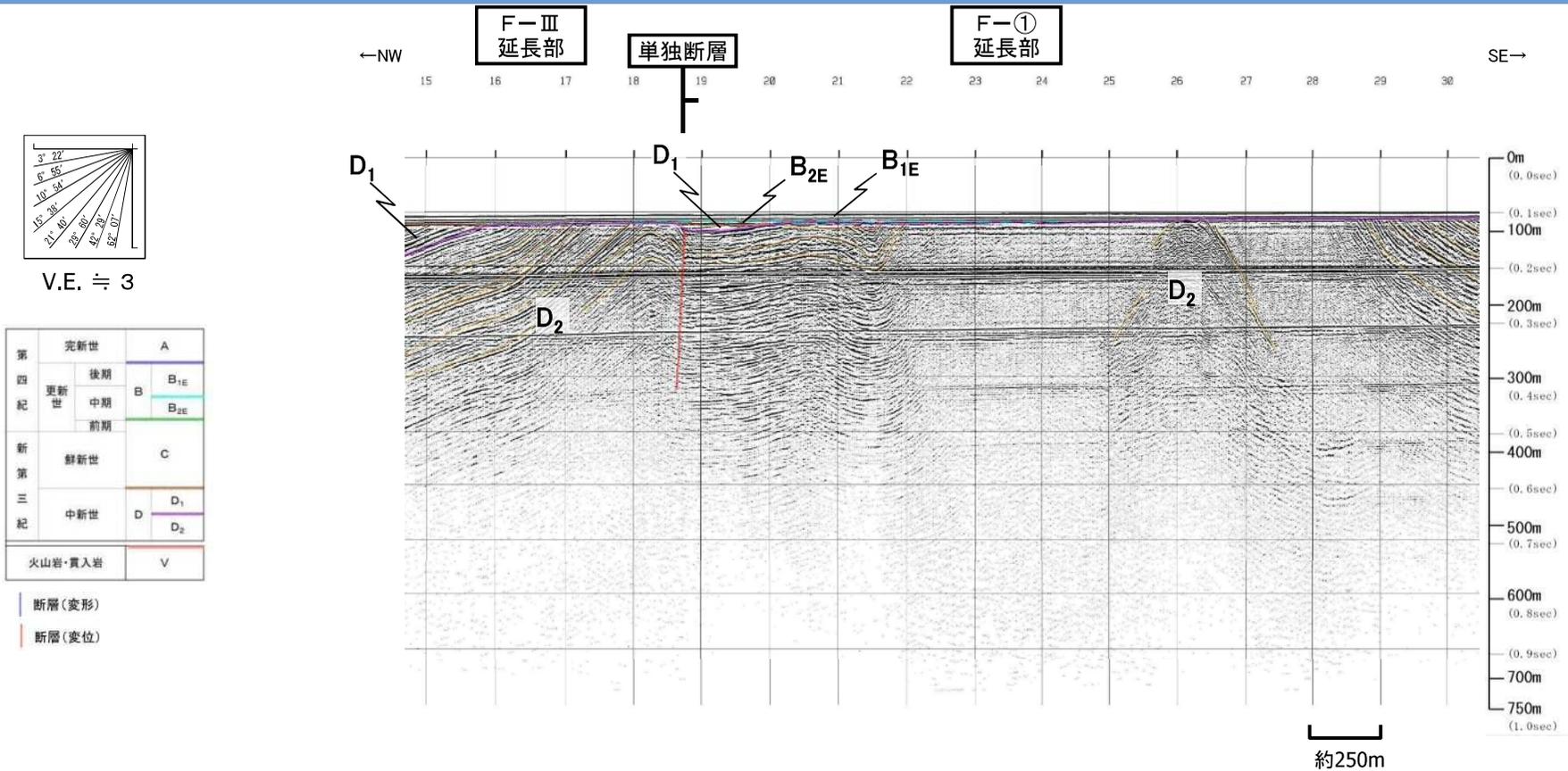
# (参考)F-Ⅲ断層～F-②断層の音波探査記録(その2)



# (参考) NWO測線 音波探査記録(ウォーターガン・マルチチャンネル)

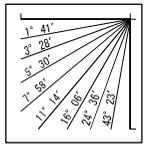
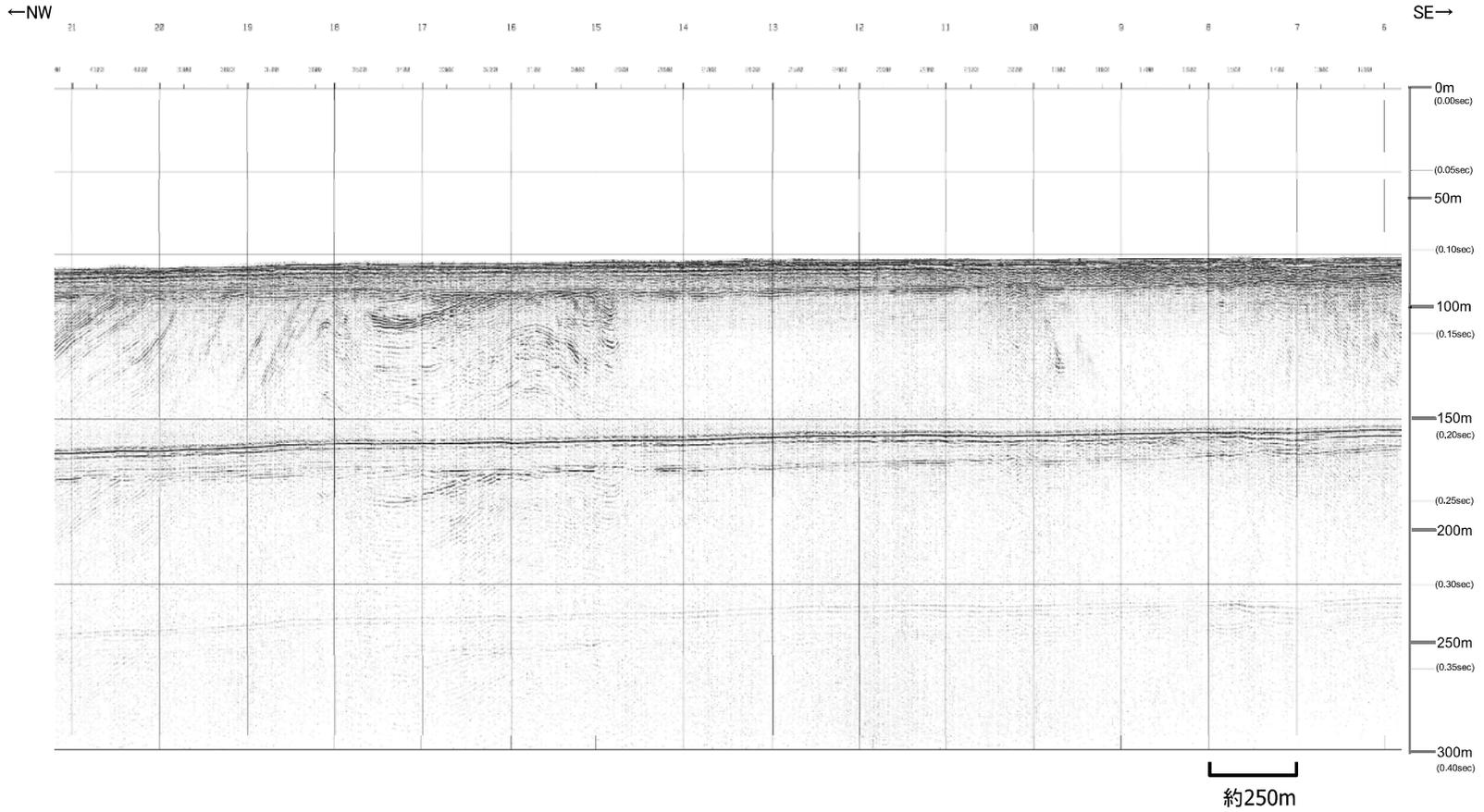


# (参考)NW0測線 音波探査解析図(ウォーターガン・マルチチャンネル)

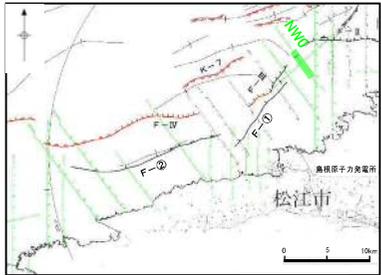


F-①断層延長部において、D<sub>2</sub>層に断層活動を示唆する反射面は認められない。

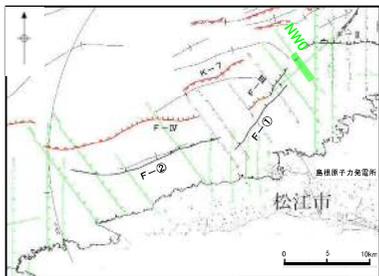
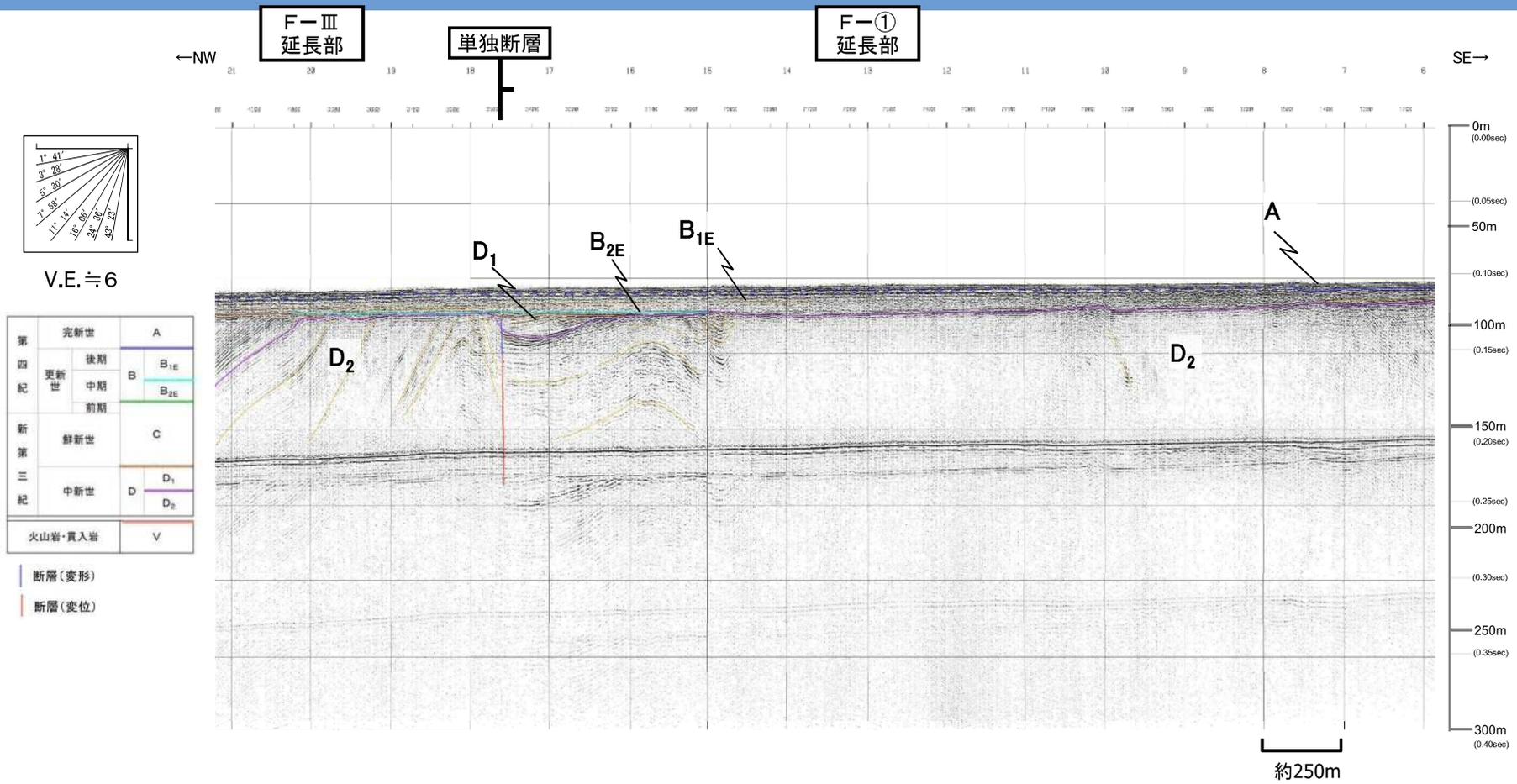
# (参考) NWO測線 音波探査記録(ブーマー・マルチチャンネル)



V.E. ≒ 6

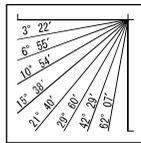
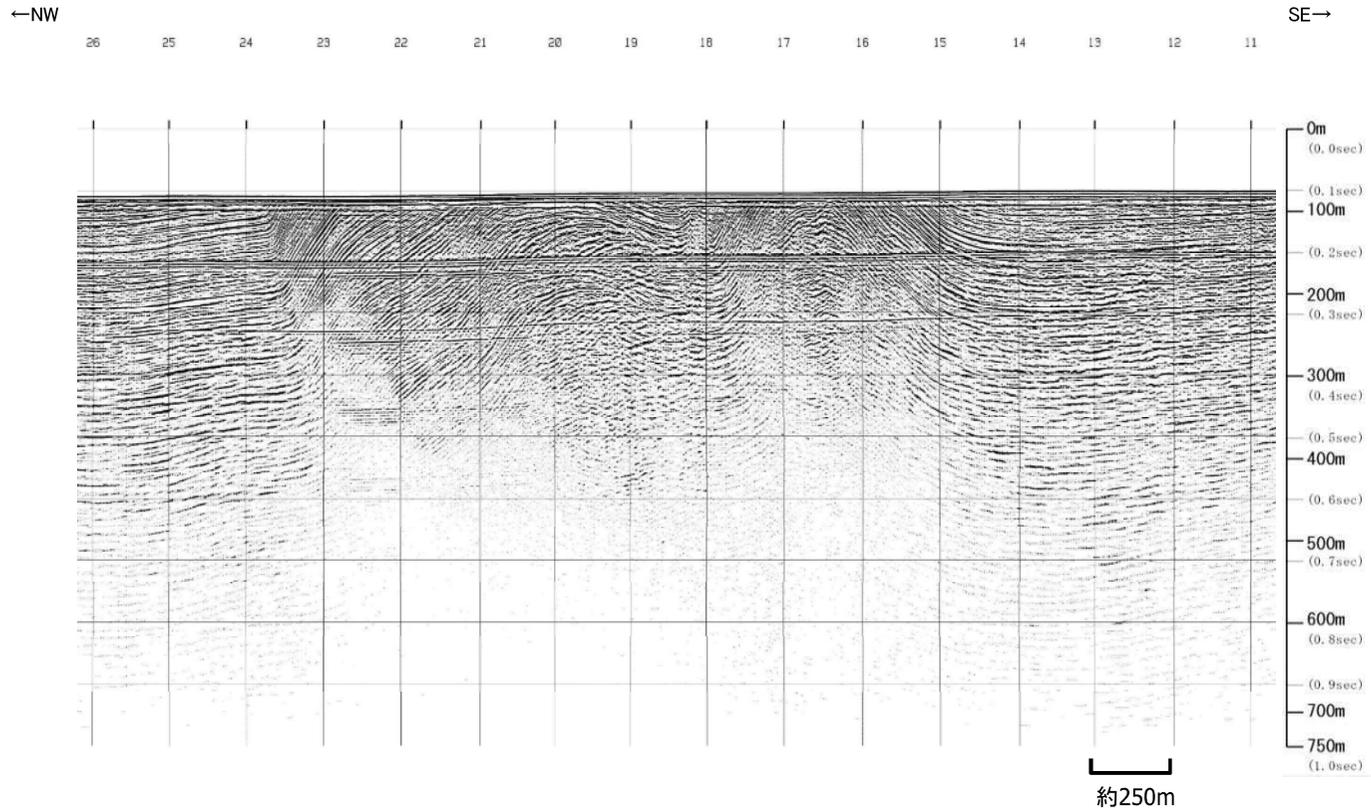


# (参考) NWO測線 音波探査解析図(ブーマー・マルチチャンネル)

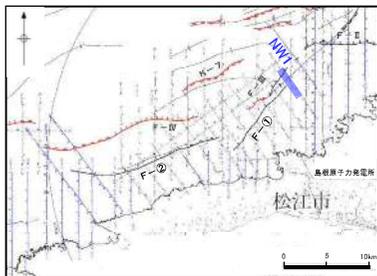


F-①断層延長部において、B<sub>1E</sub>層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

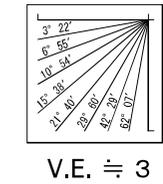
# (参考)NW1測線 音波探査記録(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 3

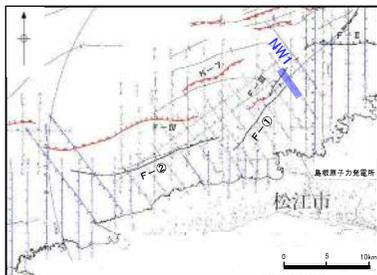
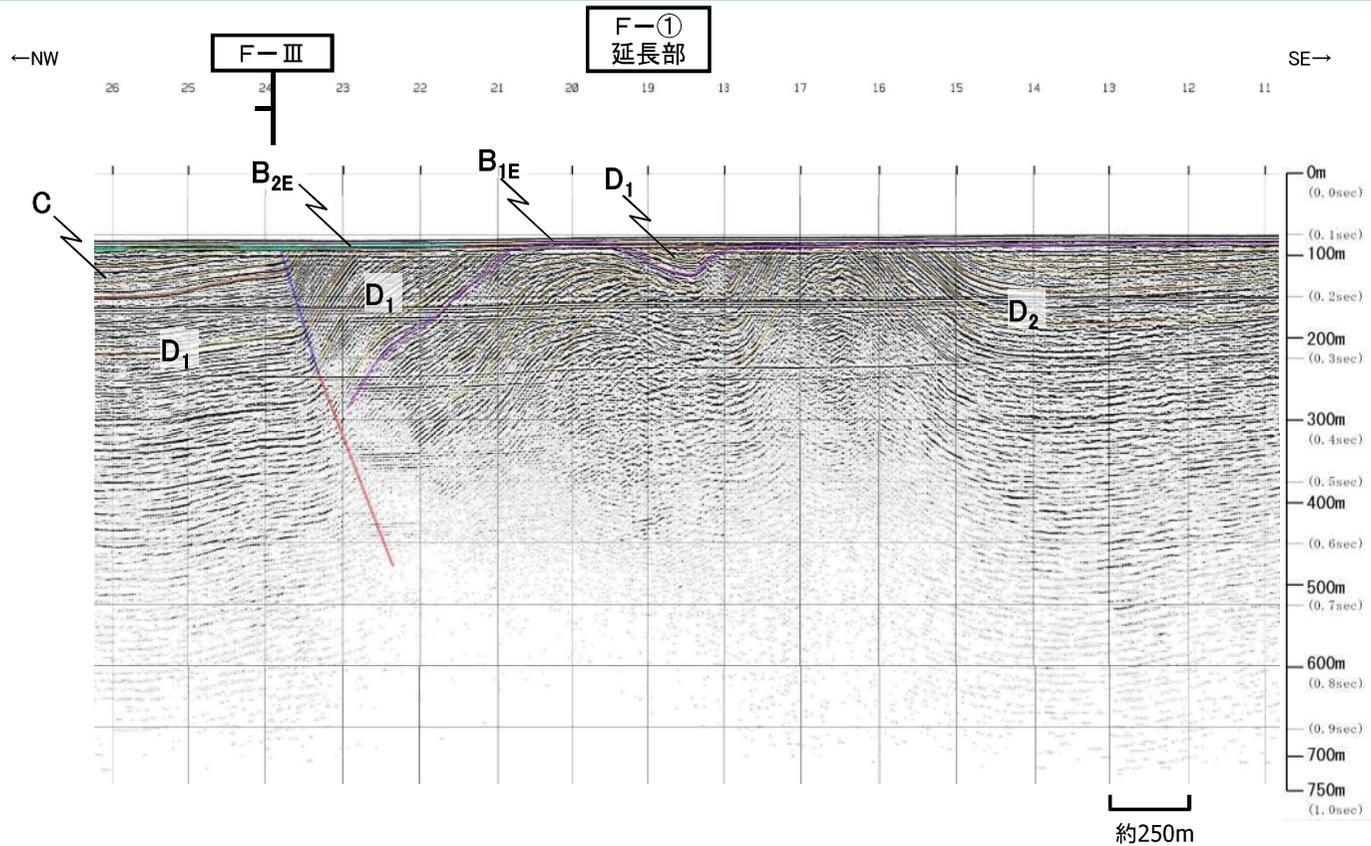


(参考)NW1測線 音波探査解析図(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】



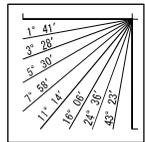
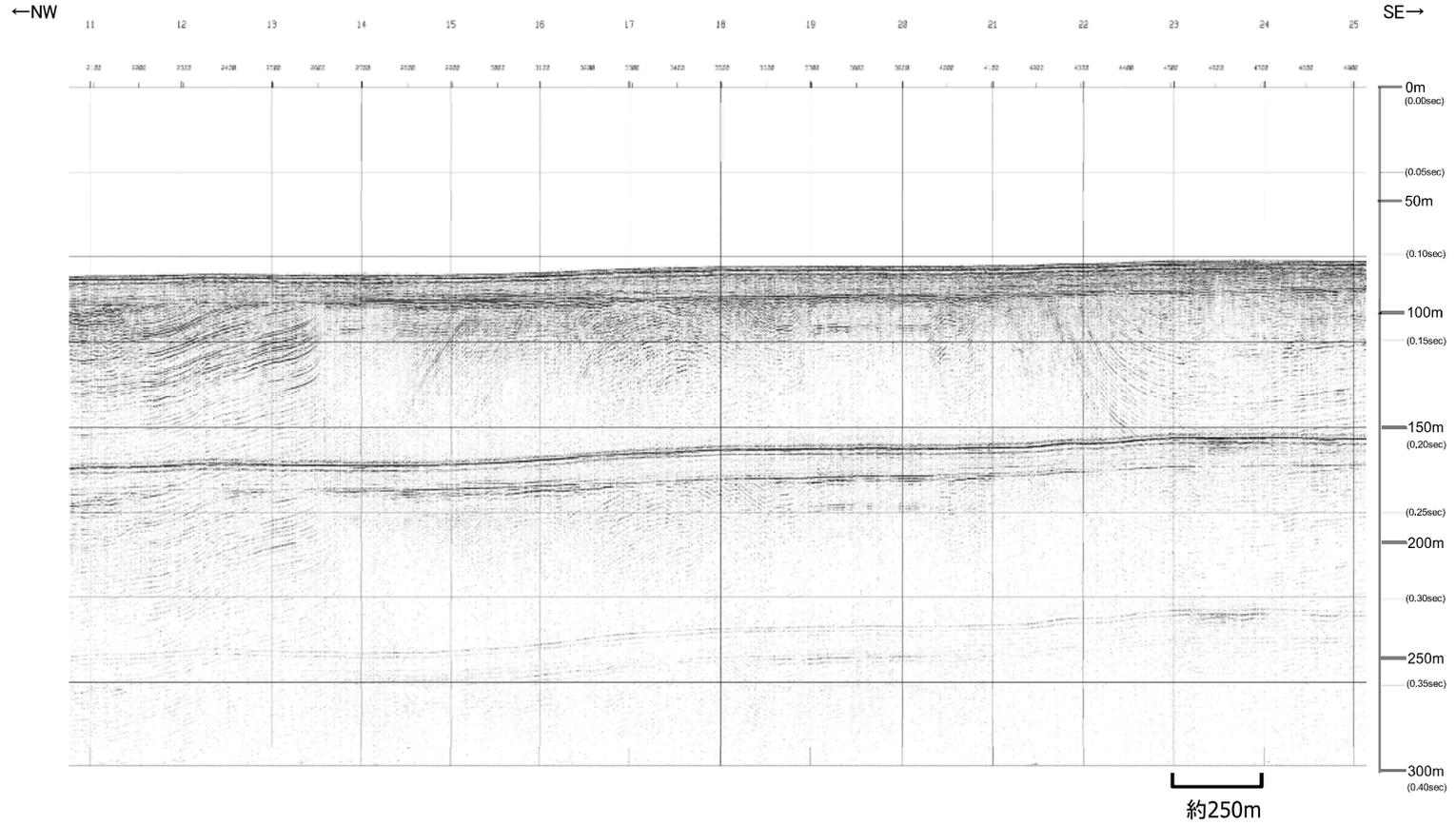
|                  |     |                                  |
|------------------|-----|----------------------------------|
| 第<br>四<br>紀      | 完新世 | A                                |
|                  | 更新世 | B                                |
| 新<br>第<br>三<br>紀 | 鮮新世 | C                                |
|                  | 中新世 | D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub> |
| 火山岩・貫入岩          |     | V                                |

断層(変形)  
断層(変位)

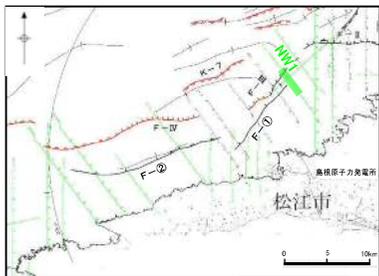


F-①断層延長部において、D<sub>2</sub>層及びD<sub>1</sub>層は褶曲しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

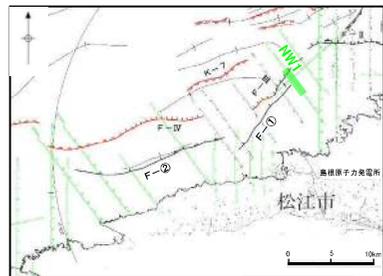
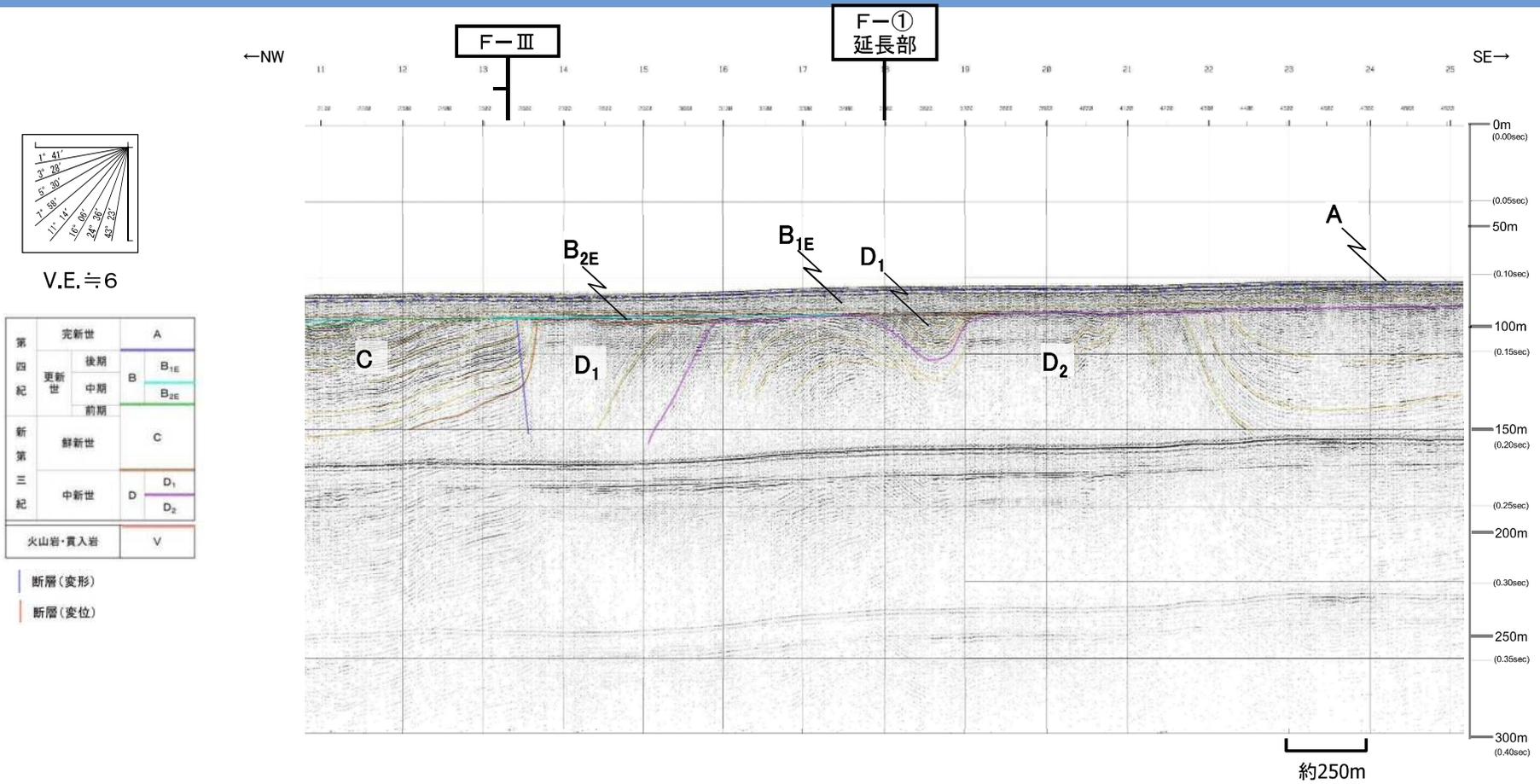
# (参考)NW1測線 音波探査記録(ブーマー・マルチチャンネル)



V.E. ≒ 6

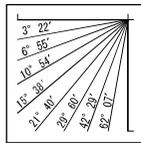
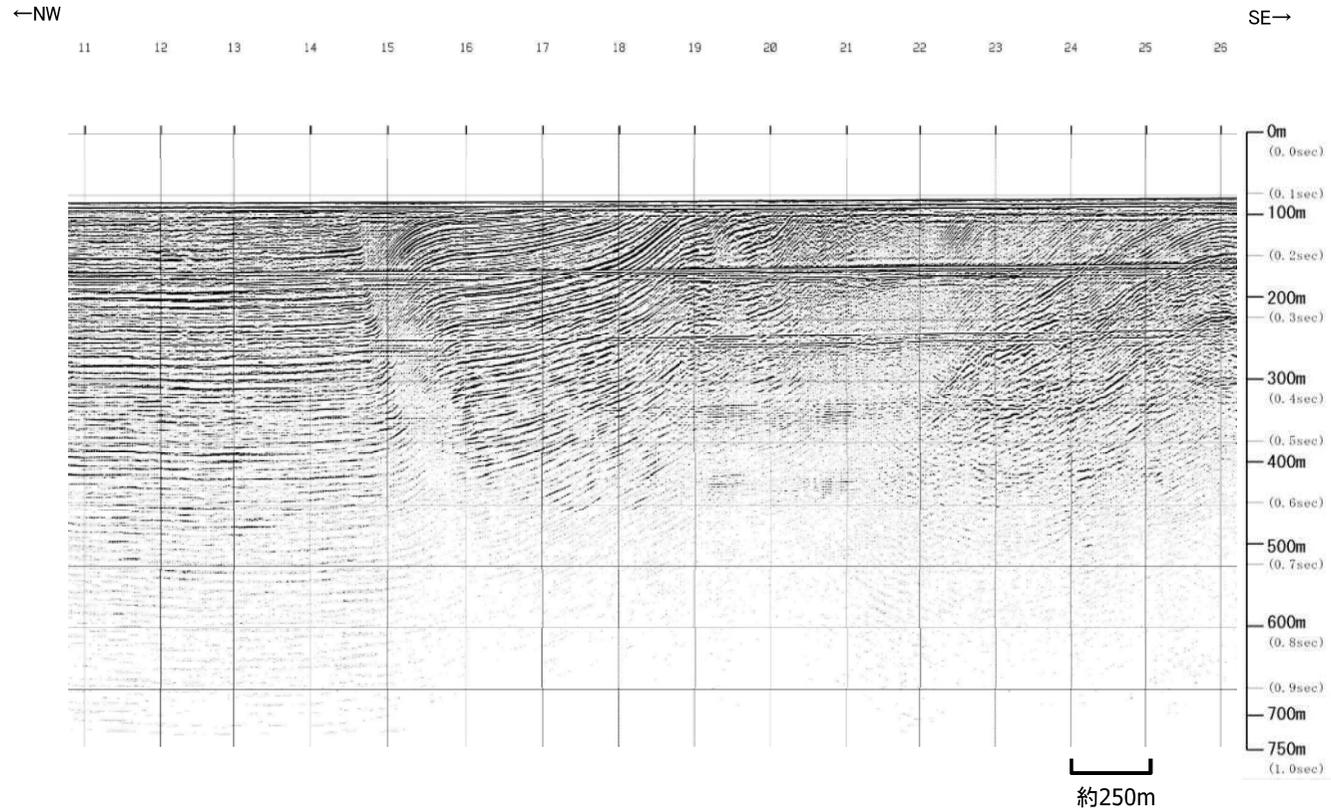


(参考)NW1測線 音波探査解析図(ブーマー・マルチチャンネル)

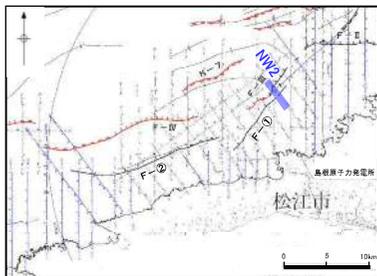


F-①断層延長部において、D<sub>2</sub>層及びD<sub>1</sub>層は褶曲しており、B<sub>1E</sub>層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

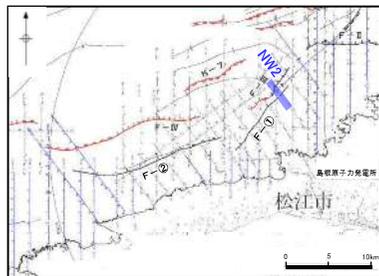
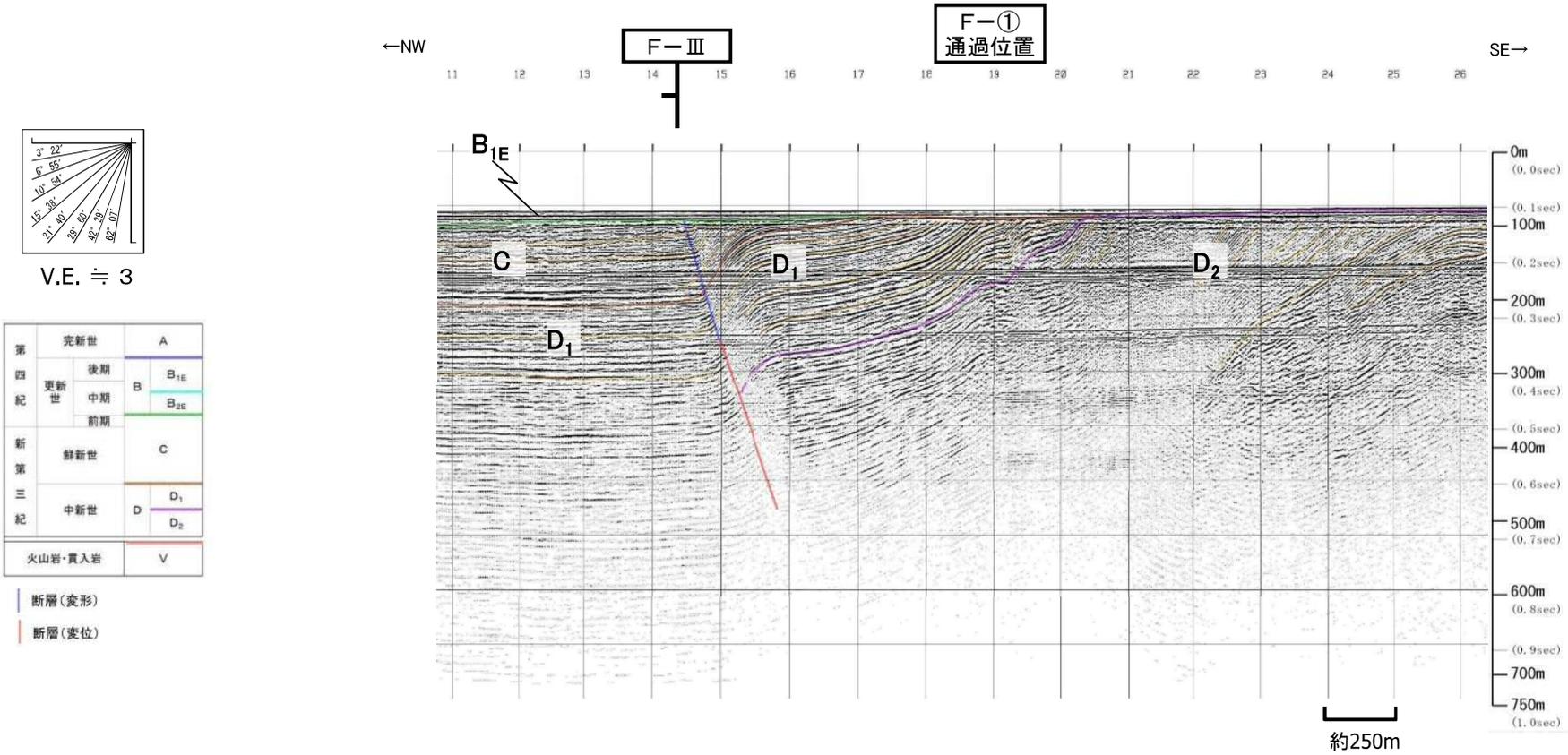
# (参考)NW2測線 音波探査記録(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 3

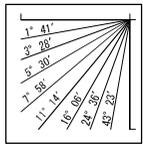
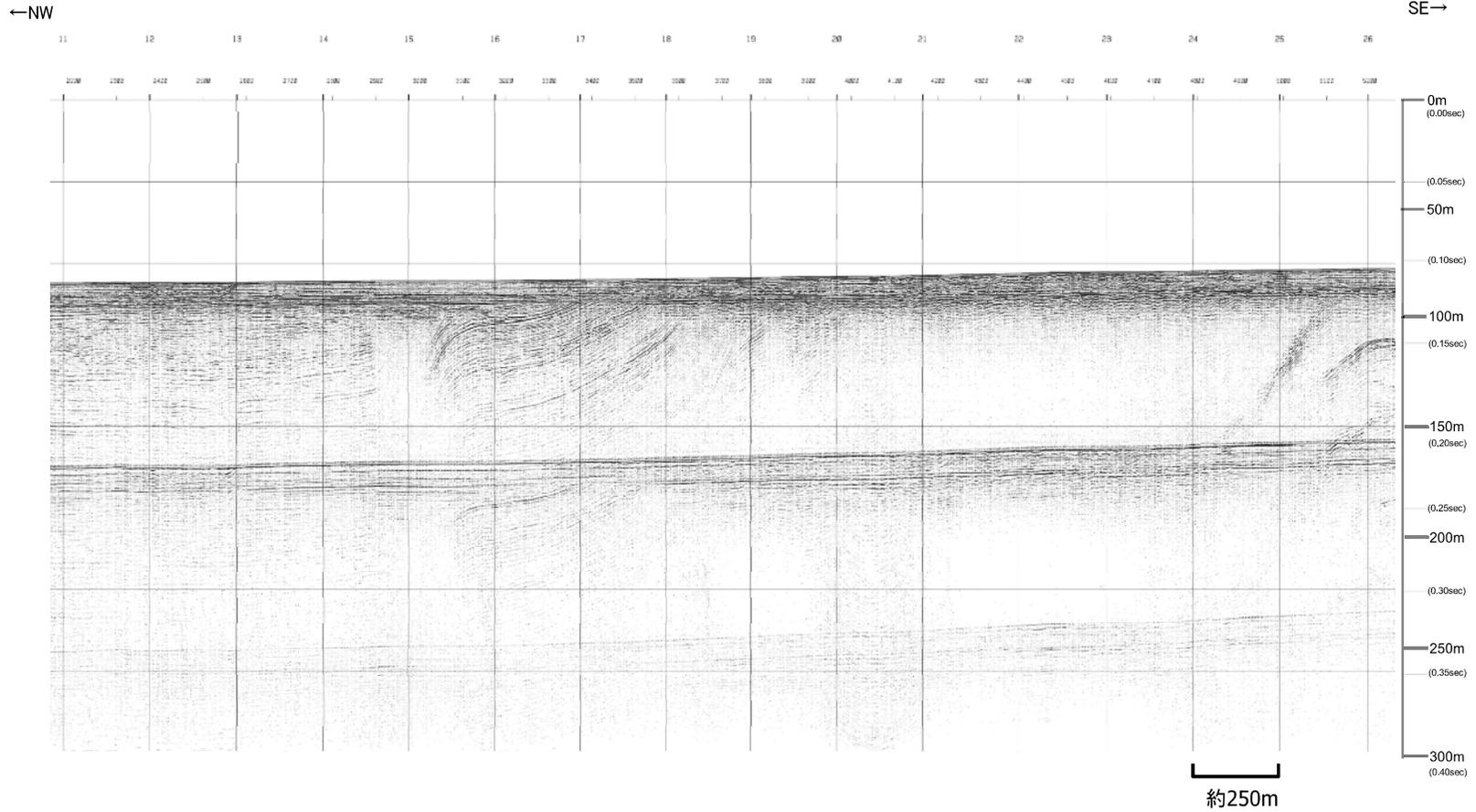


(参考)NW2測線 音波探査解析図(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】

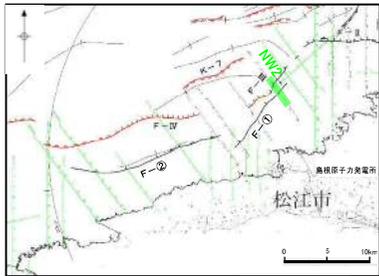


F-①断層通過位置において、D<sub>2</sub>層及びD<sub>1</sub>層は褶曲しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

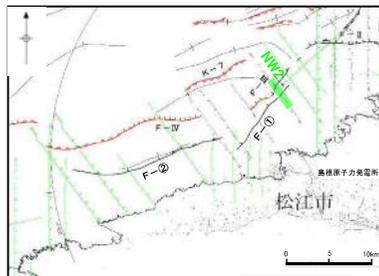
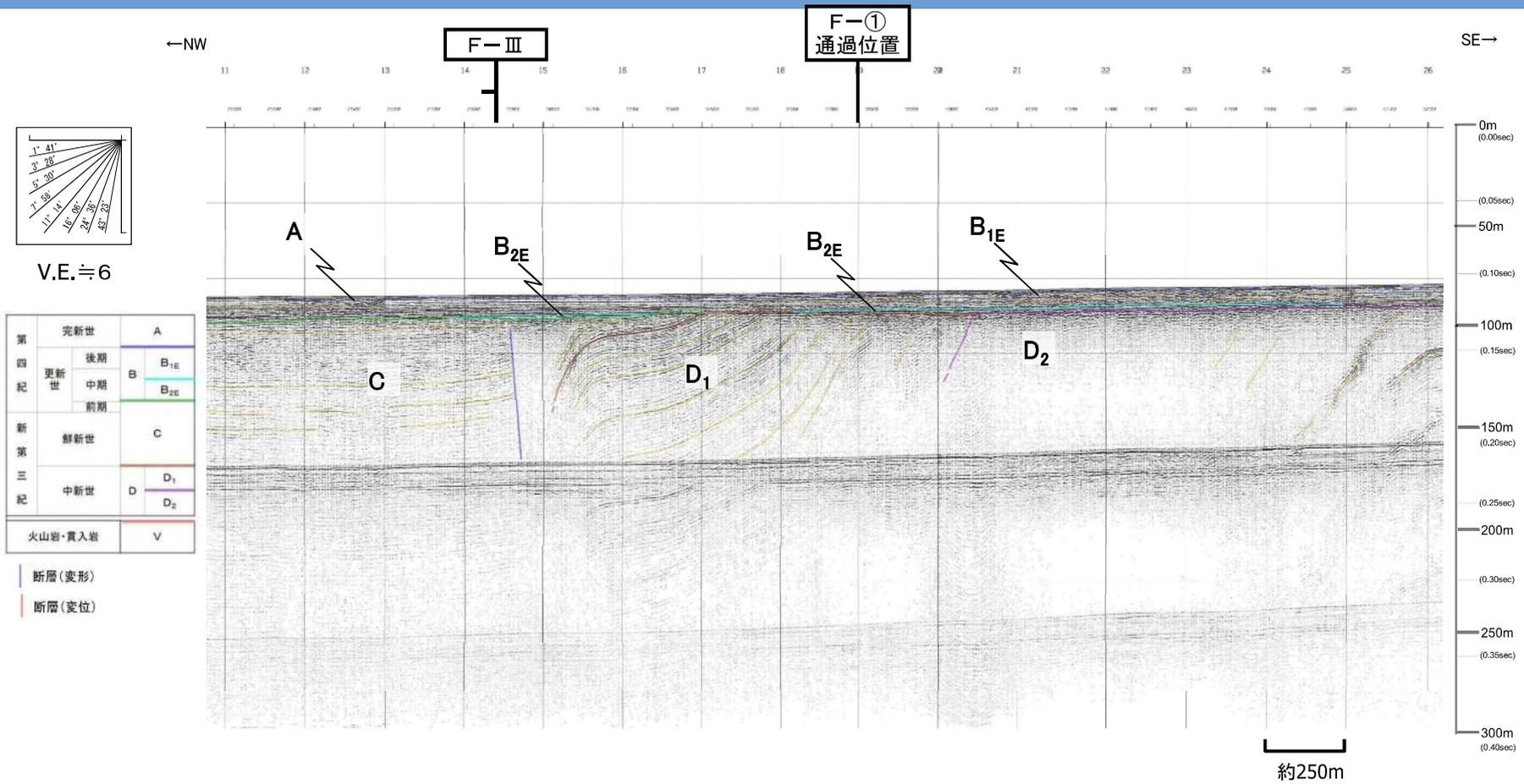
# (参考)NW2測線 音波探査記録(ブーマー・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 6

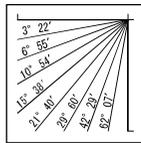
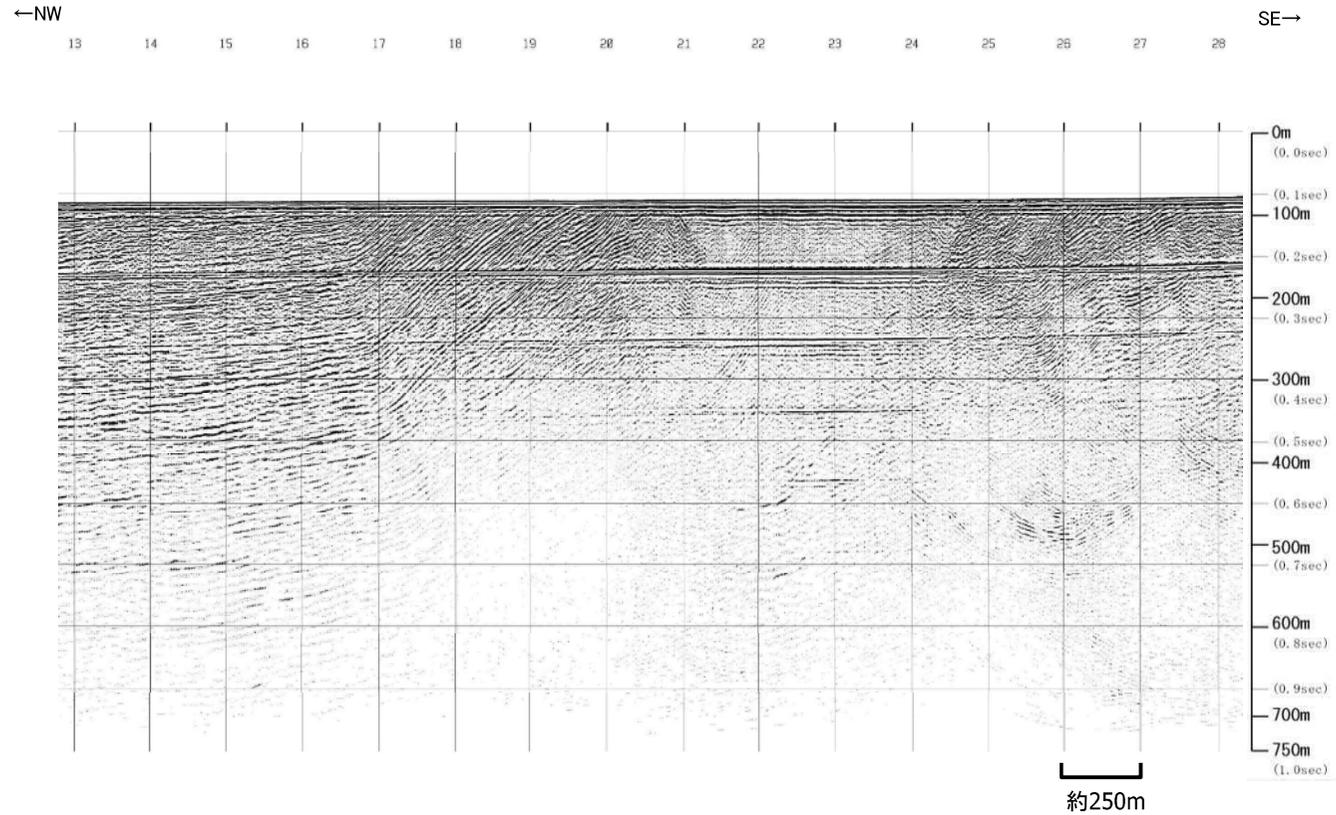


(参考)NW2測線 音波探査解析図(ブーマー・マルチチャンネル)【既往調査測線】

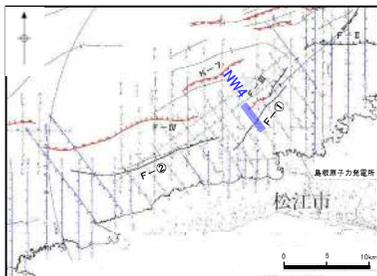


F-①断層通過位置において、B<sub>2E</sub>層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

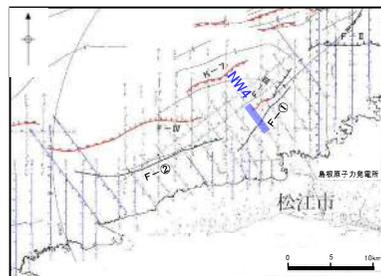
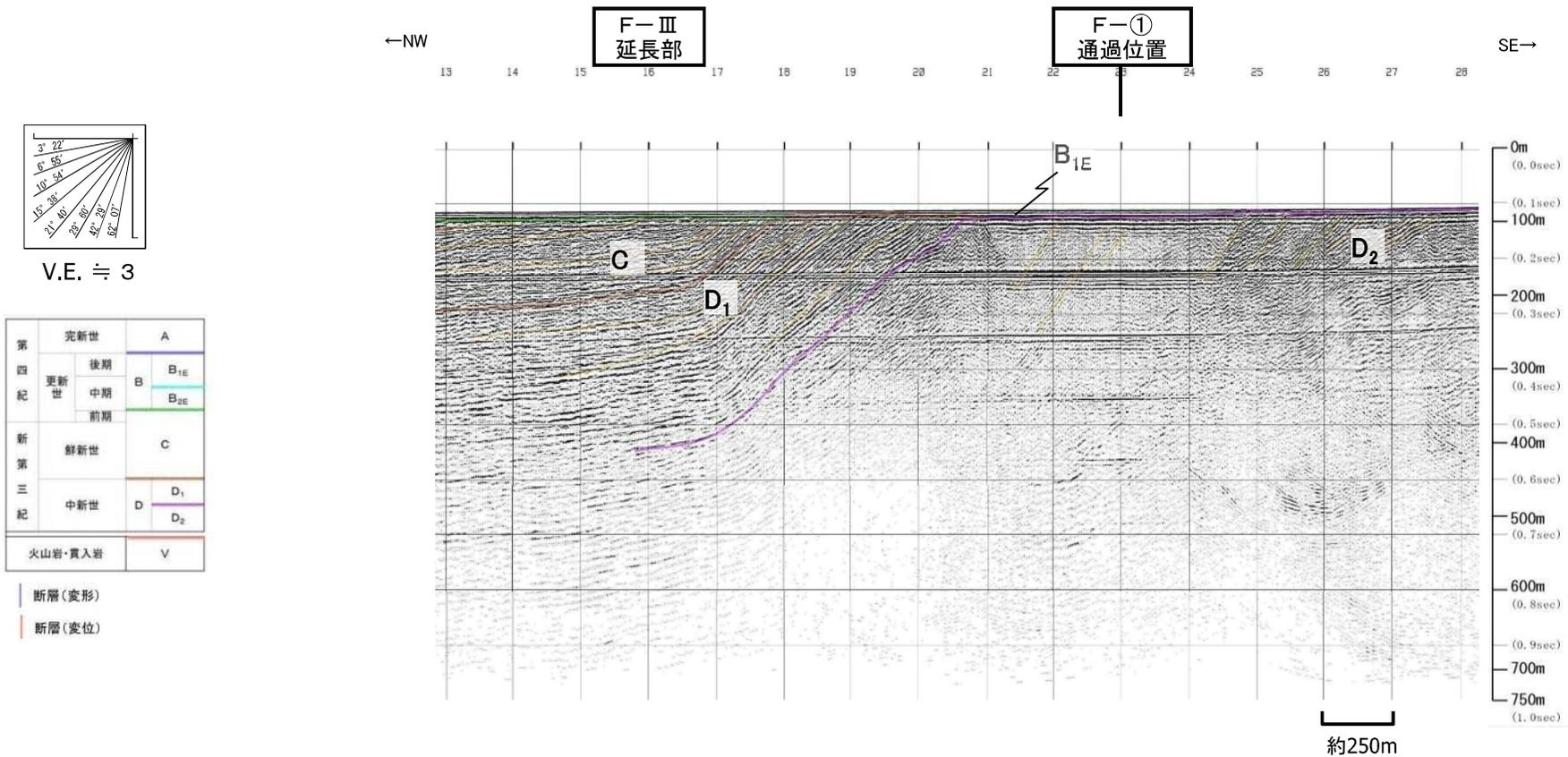
# (参考)NW4測線 音波探査記録(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 3

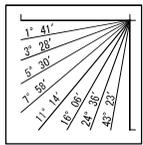
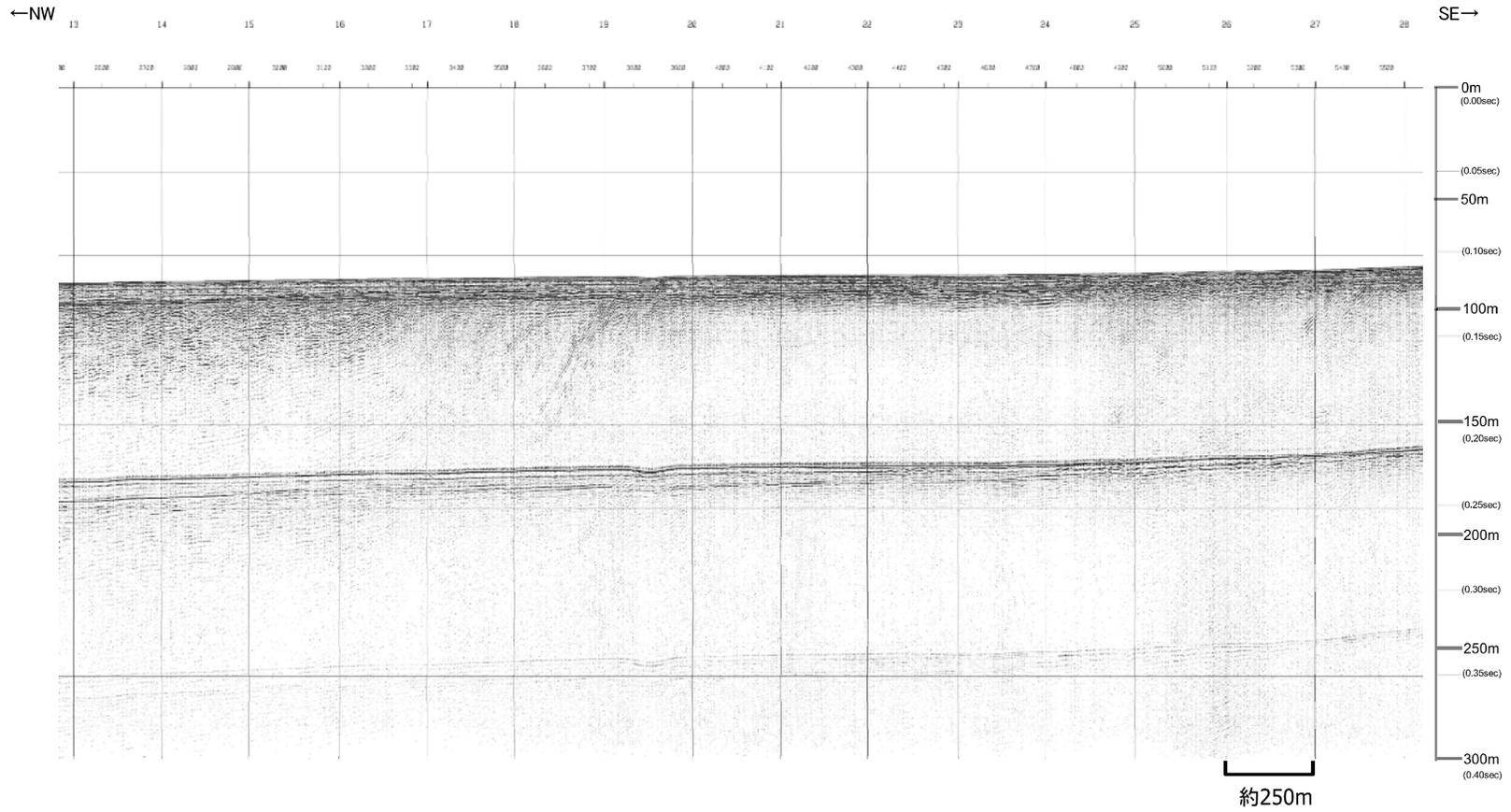


(参考)NW4測線 音波探査解析図(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】

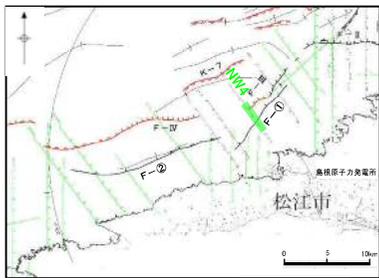


F-①断層通過位置において、D<sub>2</sub>層は北傾斜しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

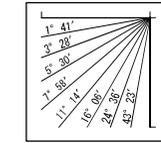
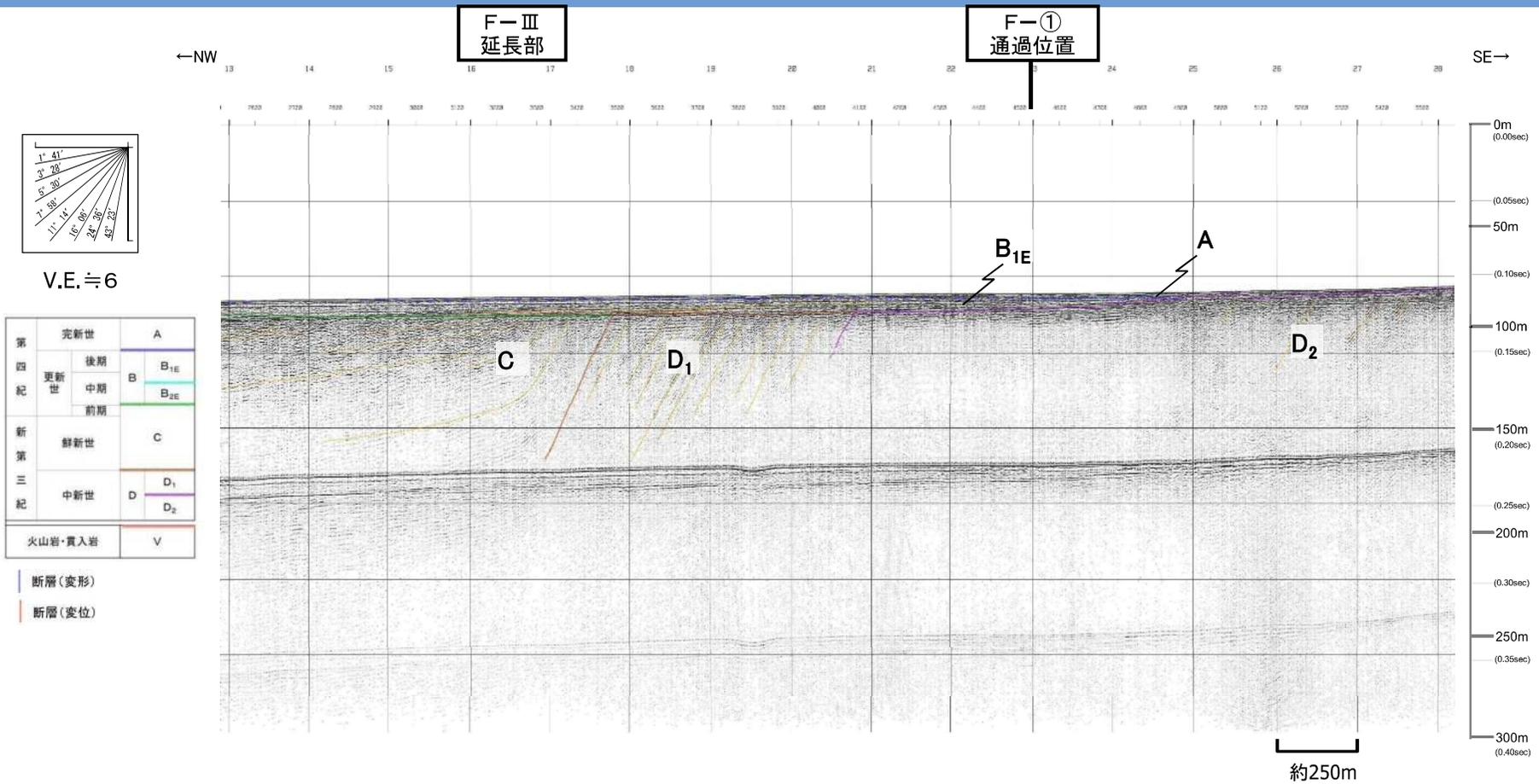
# (参考)NW4測線 音波探査記録(ブーマー・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 6



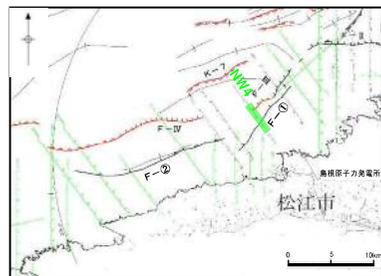
(参考)NW4測線 音波探査解析図(ブーマー・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 6

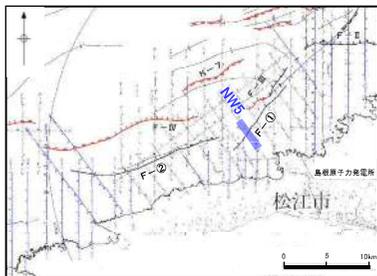
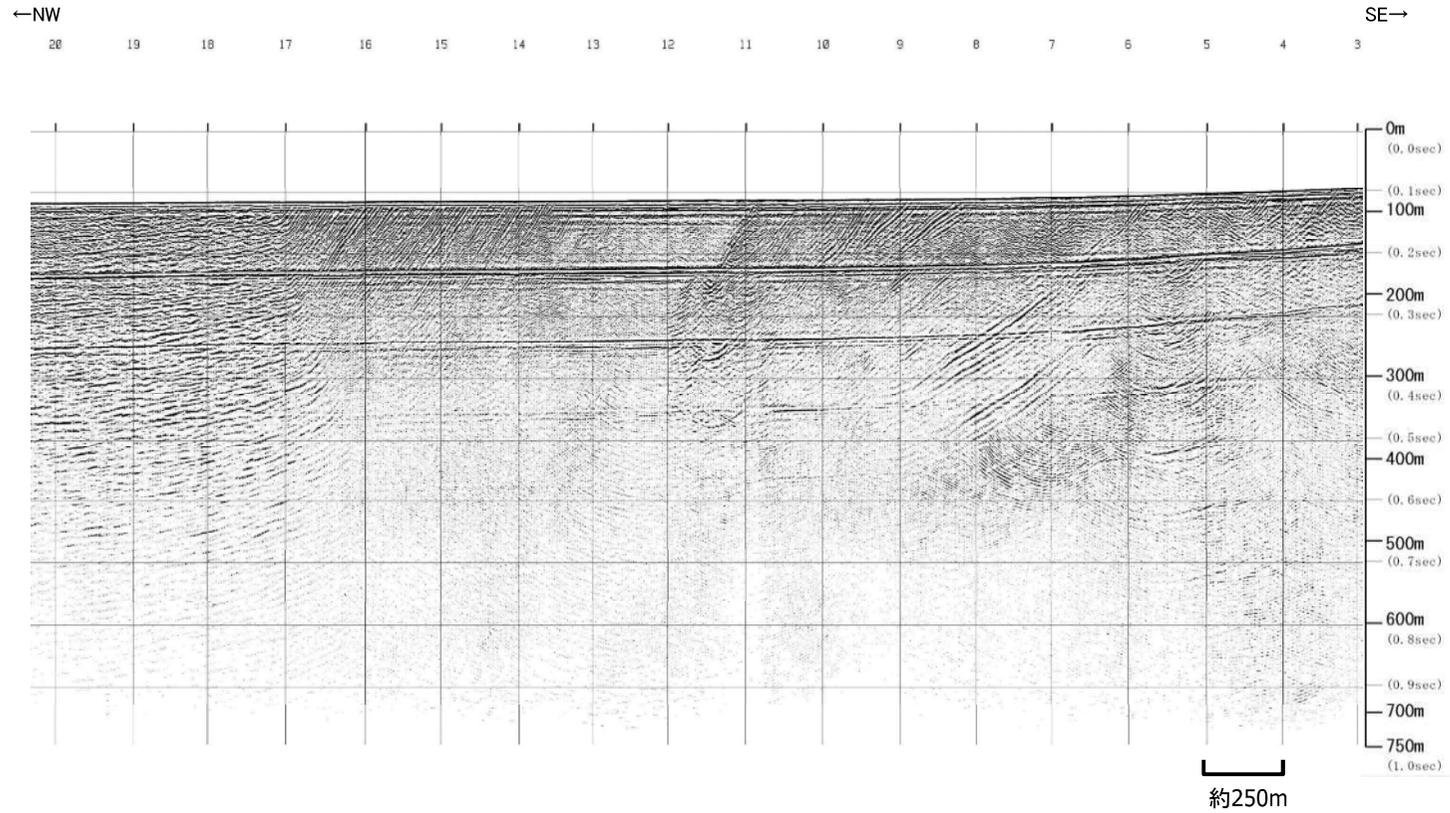
|         |     |                                  |
|---------|-----|----------------------------------|
| 第四紀     | 完新世 | A                                |
|         | 後期  | B <sub>1E</sub>                  |
|         | 中期  | B <sub>2E</sub>                  |
| 新第三紀    | 鮮新世 | C                                |
|         | 中新世 | D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub> |
| 火山岩・貫入岩 |     | V                                |

断層(変形)  
断層(変位)

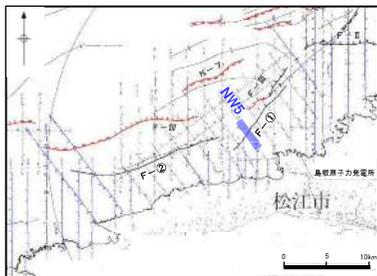
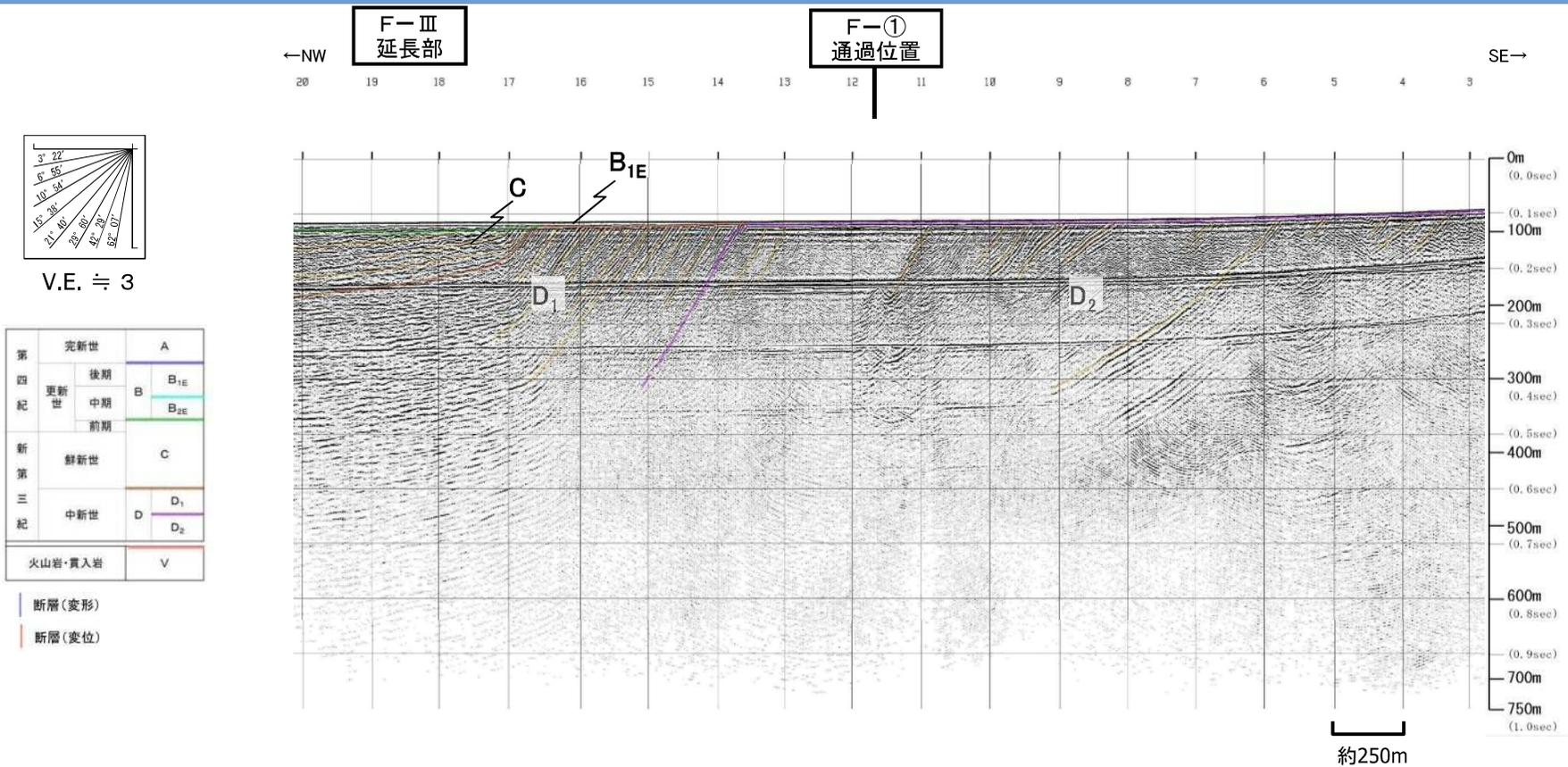


F-①断層通過位置において、B<sub>1E</sub>層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

# (参考)NW5測線 音波探査記録(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】

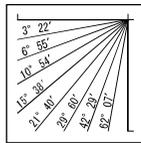
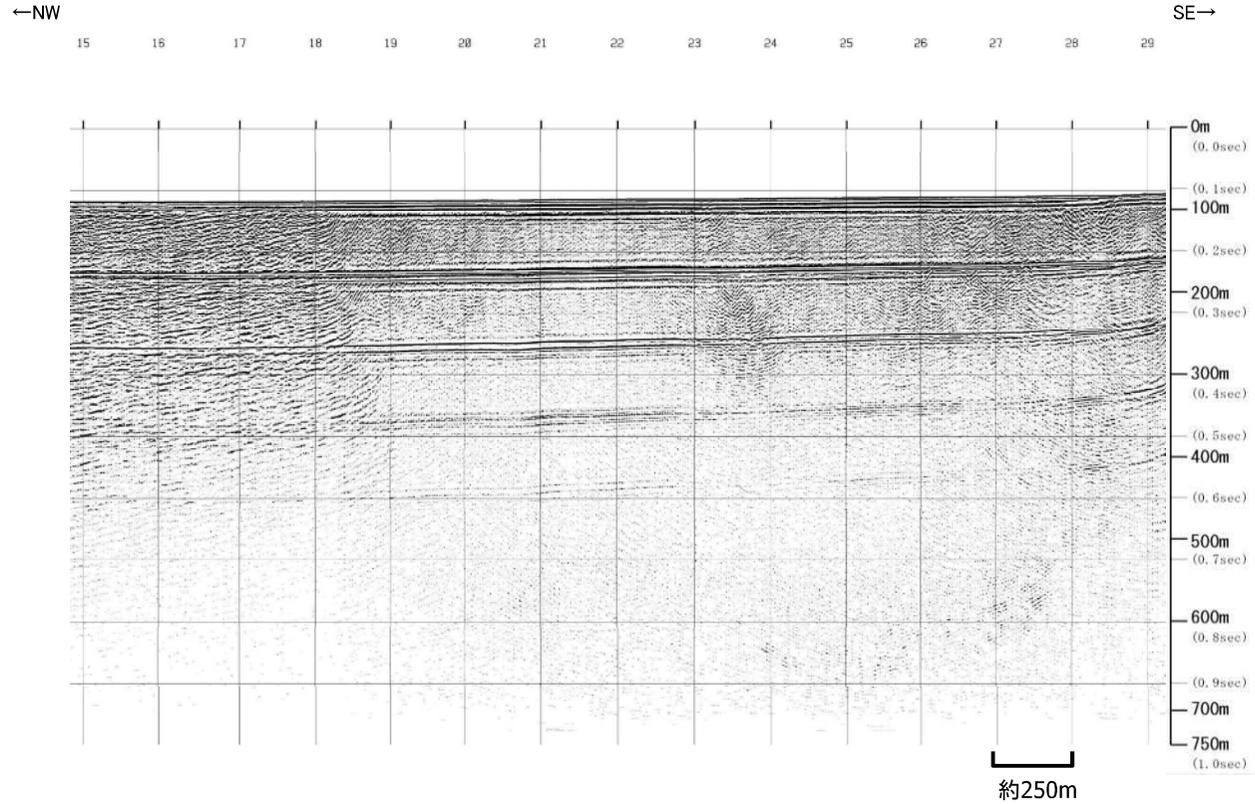


(参考)NW5測線 音波探査解析図(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】

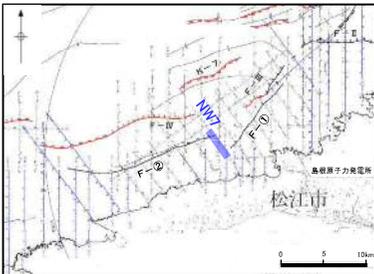


F-①断層通過位置において、D<sub>2</sub>層は北傾斜しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

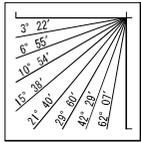
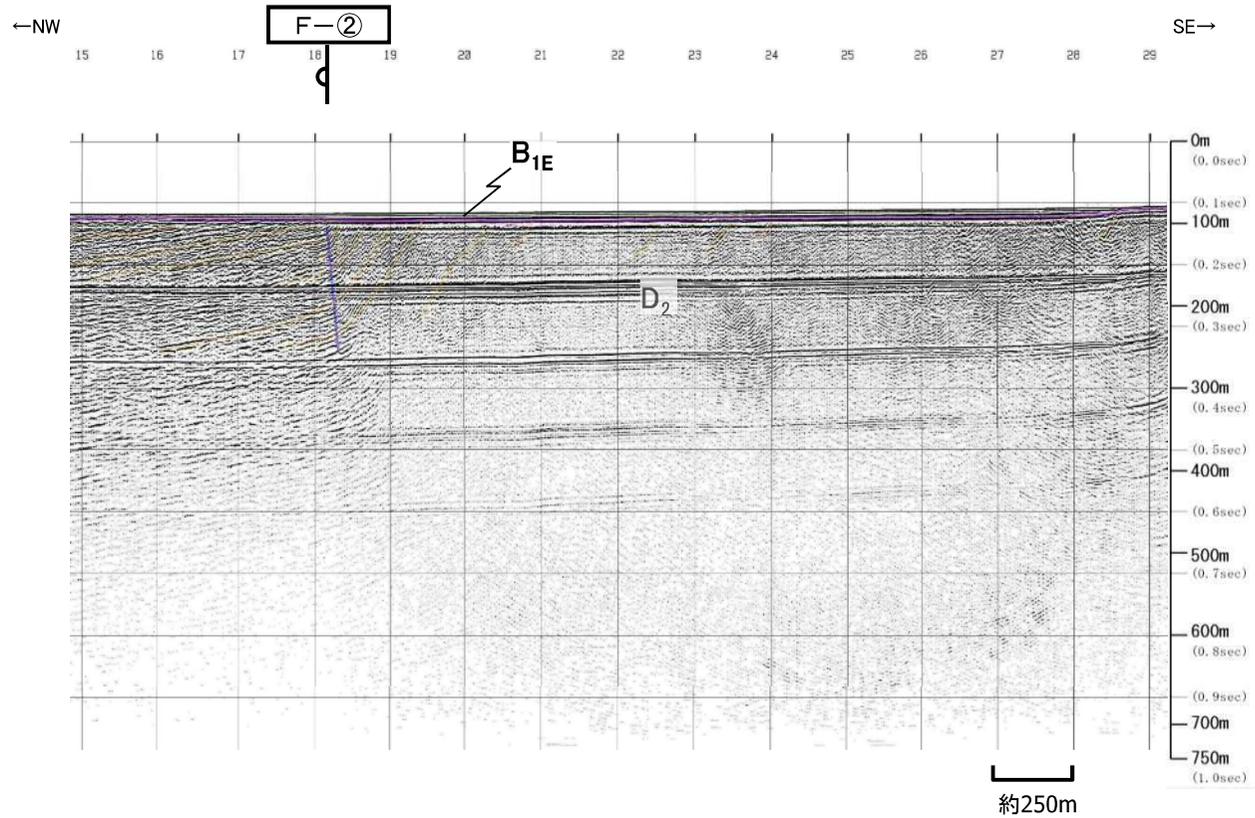
# (参考)NW7測線 音波探査記録(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 3



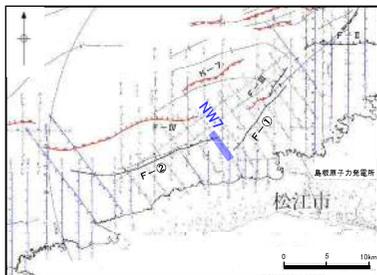
(参考)NW7測線 音波探査解析図(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 3

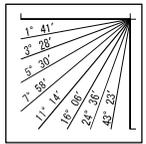
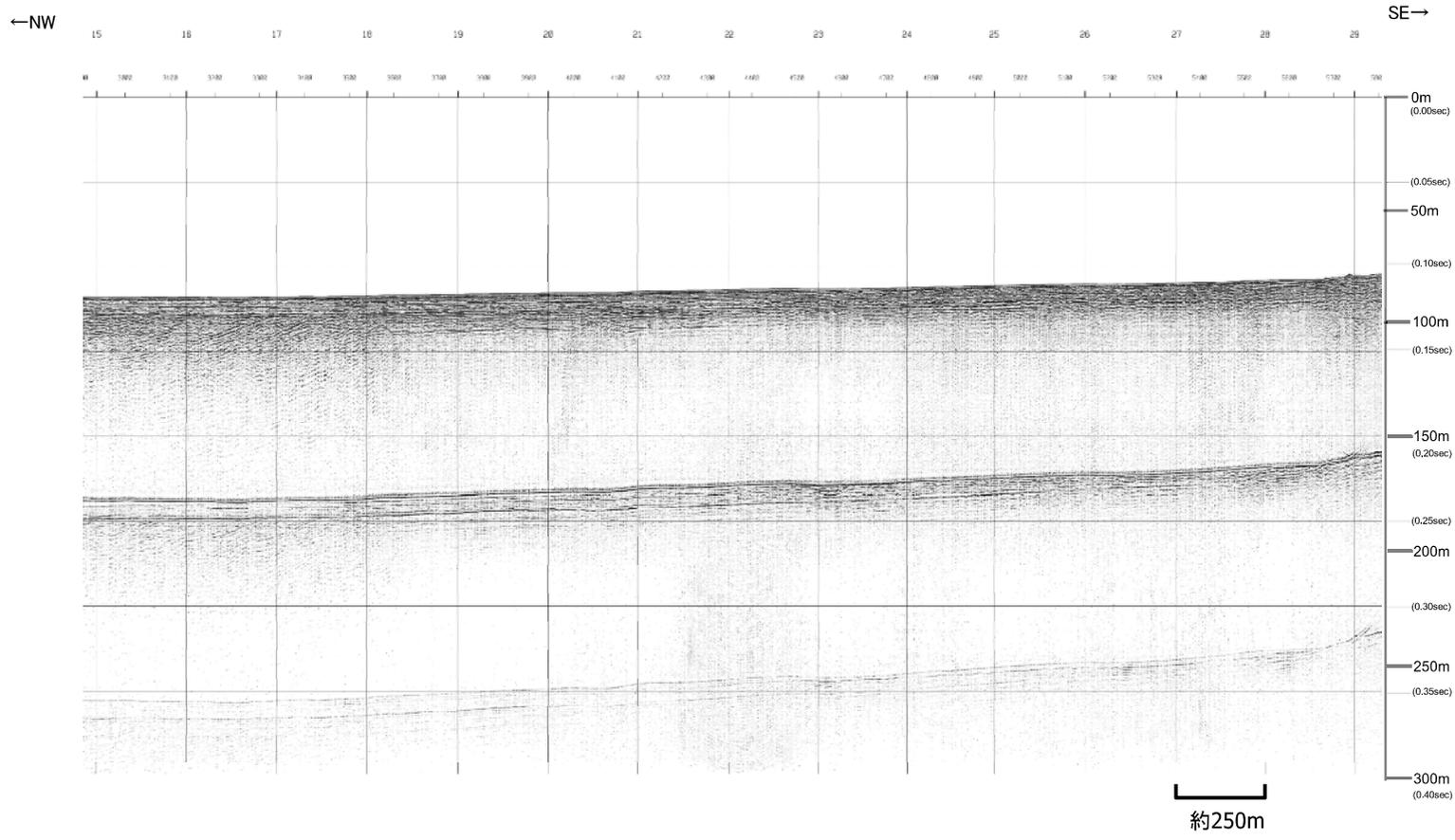
|                  |     |                                  |
|------------------|-----|----------------------------------|
| 第<br>四<br>紀      | 完新世 | A                                |
|                  | 後期  | B <sub>1E</sub>                  |
|                  | 中期  | B <sub>2E</sub>                  |
| 新<br>第<br>三<br>紀 | 鮮新世 | C                                |
|                  | 中新世 | D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub> |
| 火山岩・貫入岩          |     | V                                |

断層(変形)  
断層(変位)

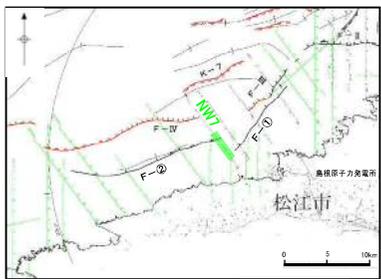


F-②断層位置において、D<sub>2</sub>層に変形(撓曲)が認められる。

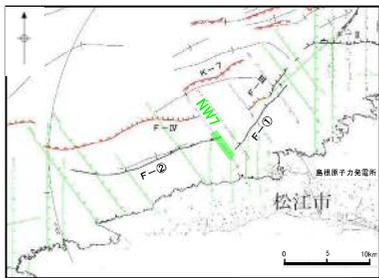
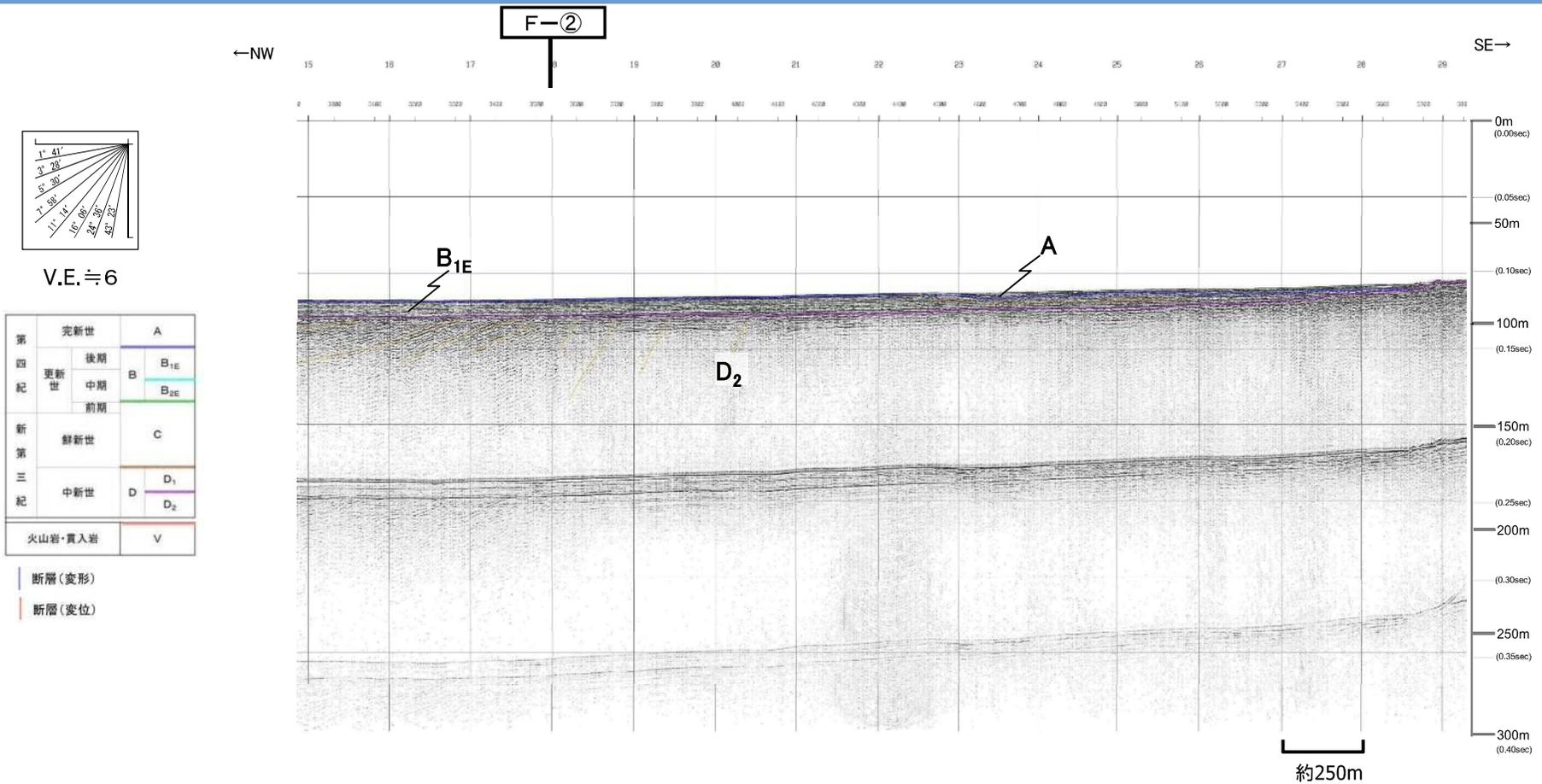
# (参考)NW7測線 音波探査記録(ブーマー・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 6

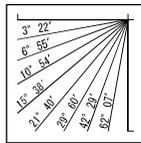
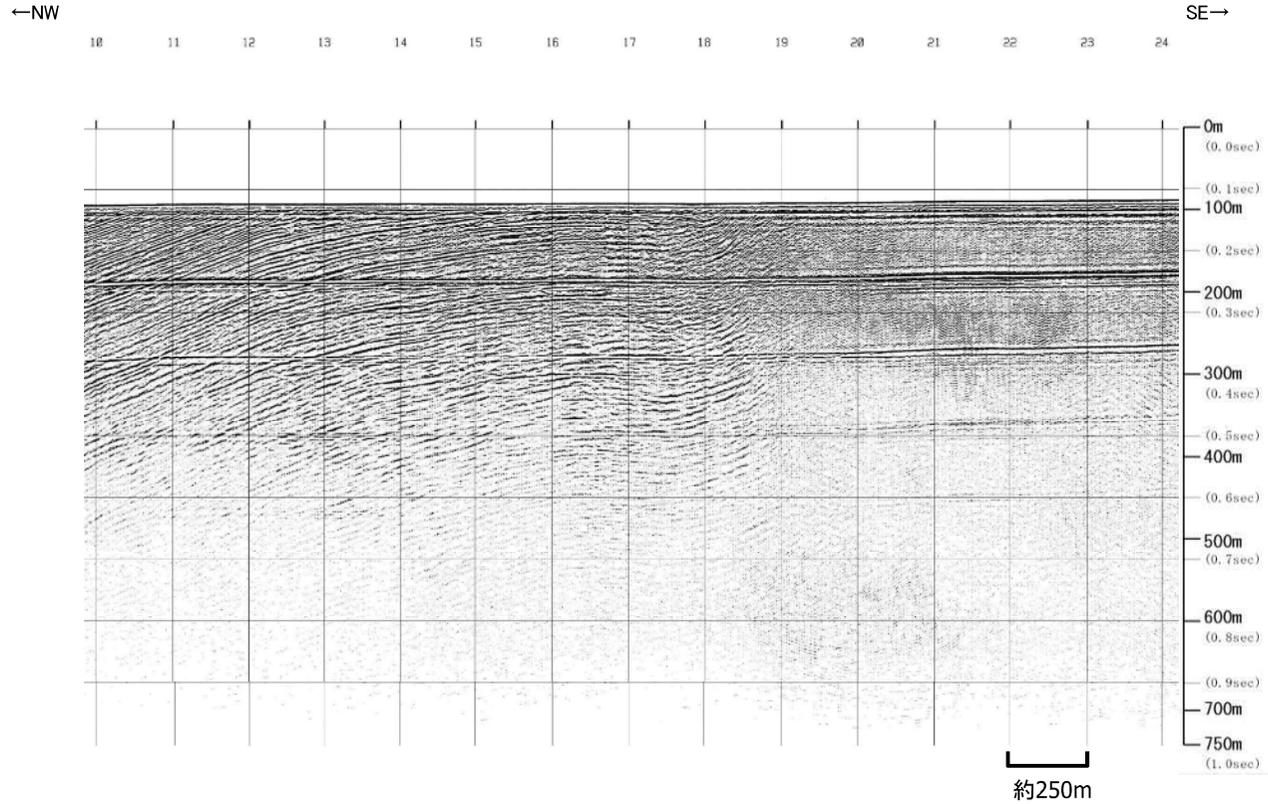


(参考)NW7測線 音波探査解析図(ブーマー・マルチチャンネル)【既往調査測線】

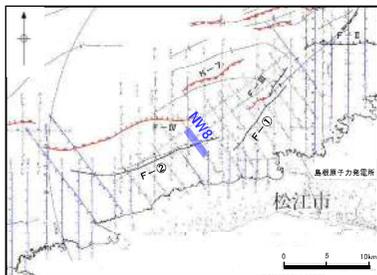


F-②断層位置において、B<sub>1E</sub>層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

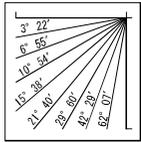
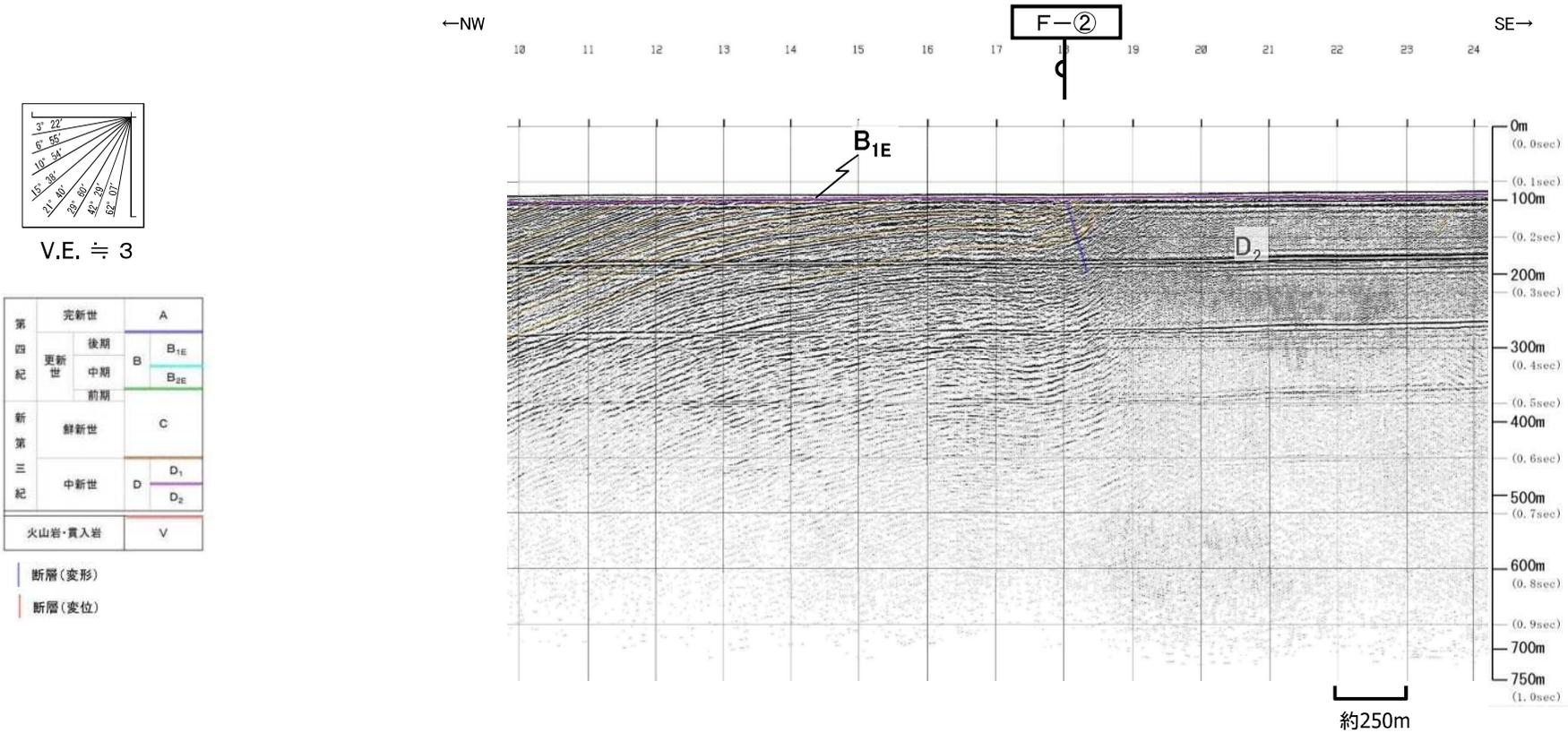
# (参考)NW8測線 音波探査記録(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 3



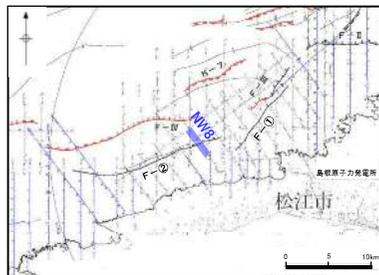
(参考)NW8測線 音波探査解析図(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 3

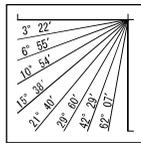
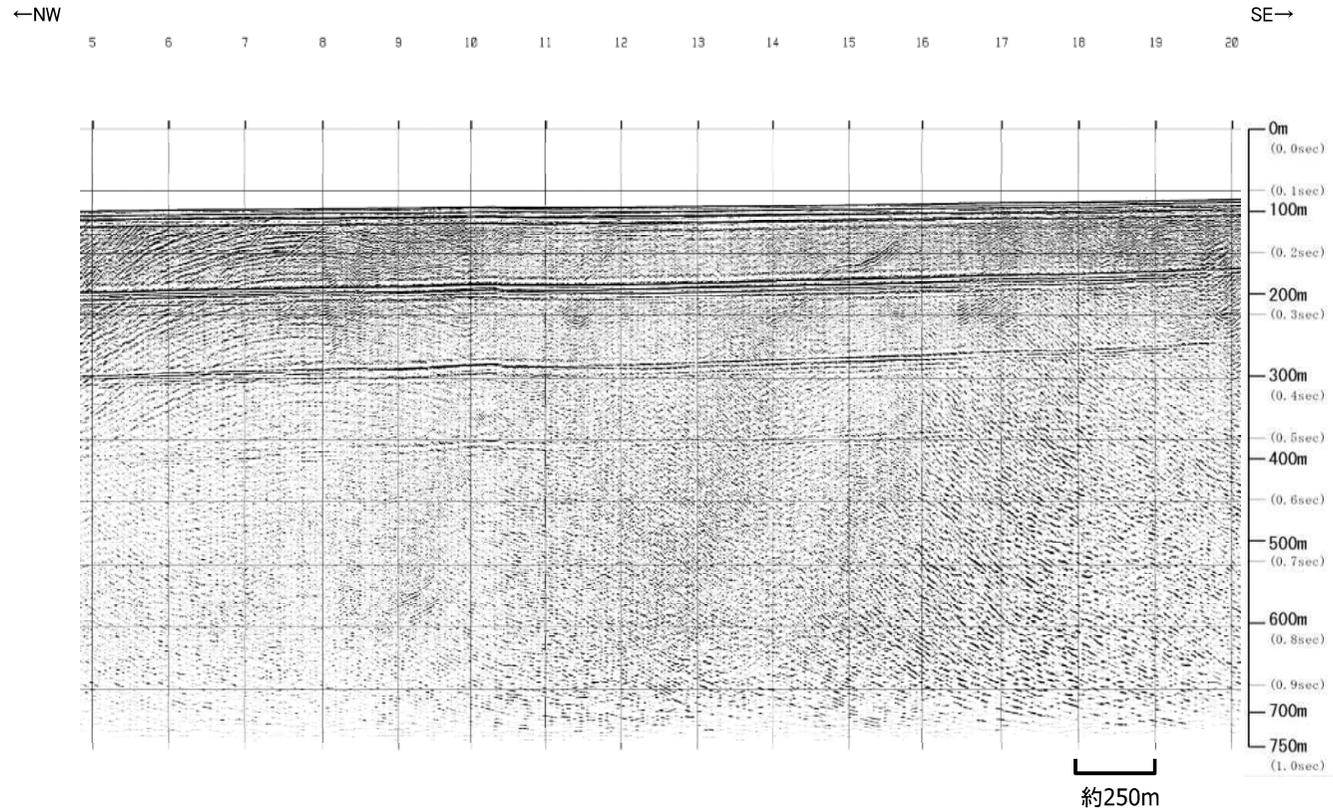
|         |     |                                  |
|---------|-----|----------------------------------|
| 第四紀     | 完新世 | A                                |
|         | 後期  | B <sub>1E</sub>                  |
|         | 中期  | B <sub>2E</sub>                  |
| 新第三紀    | 鮮新世 | C                                |
|         | 中新世 | D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub> |
| 火山岩・貫入岩 |     | V                                |

断層(変形)  
断層(変位)

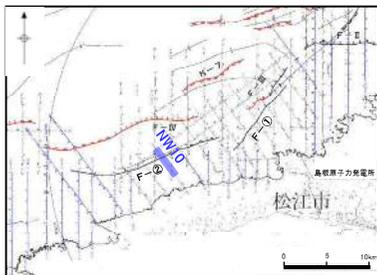


F-②断層位置において、D<sub>2</sub>層に変形(撓曲)が認められる。

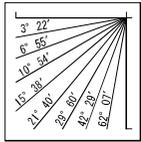
# (参考)NW10測線 音波探査記録(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 3



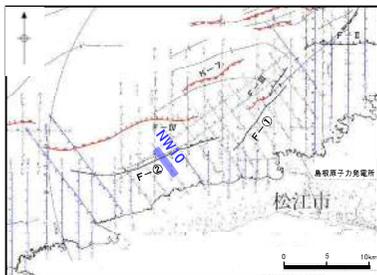
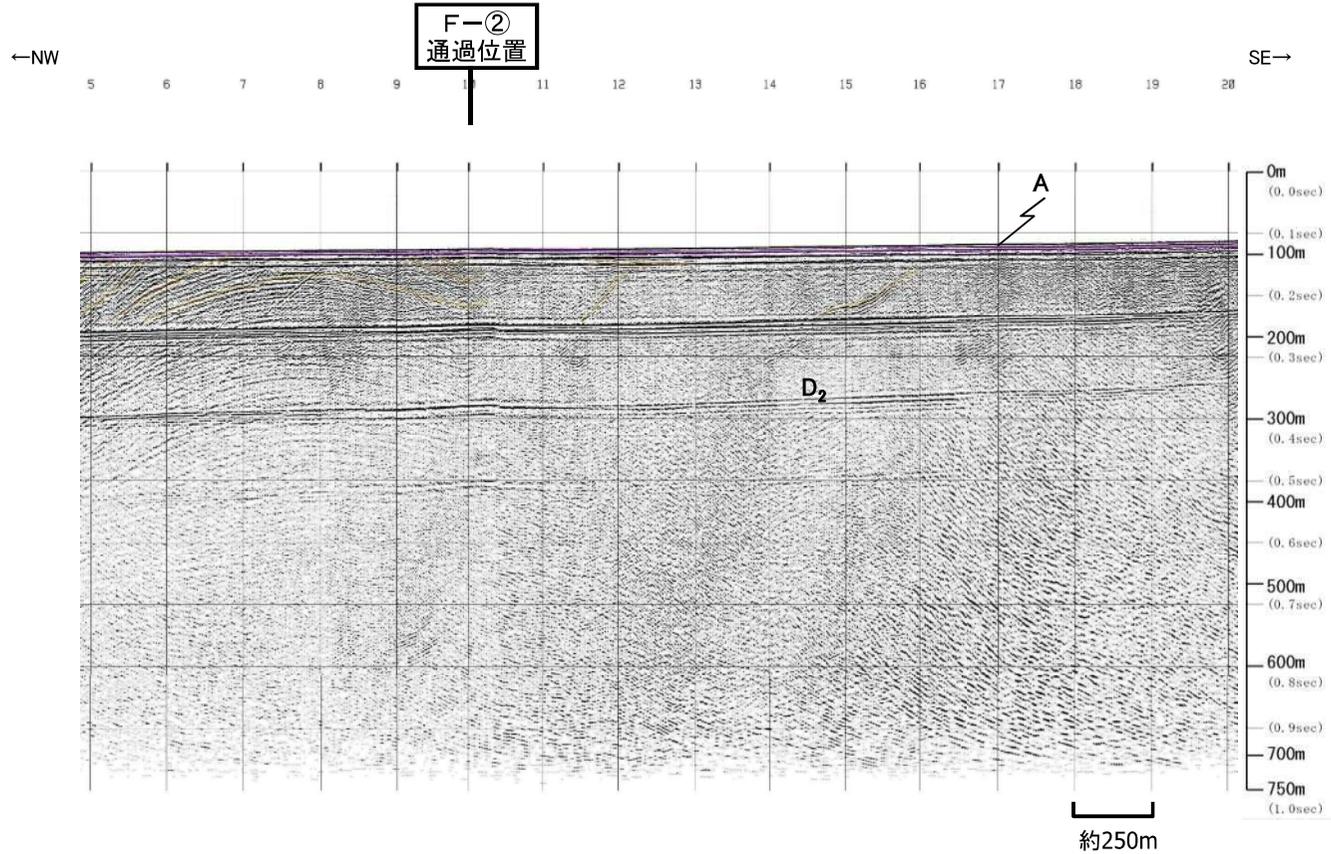
(参考)NW10測線 音波探査解析図(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 3

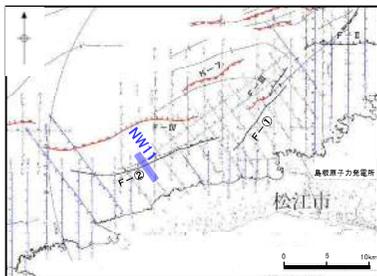
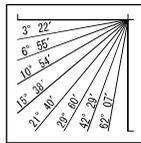
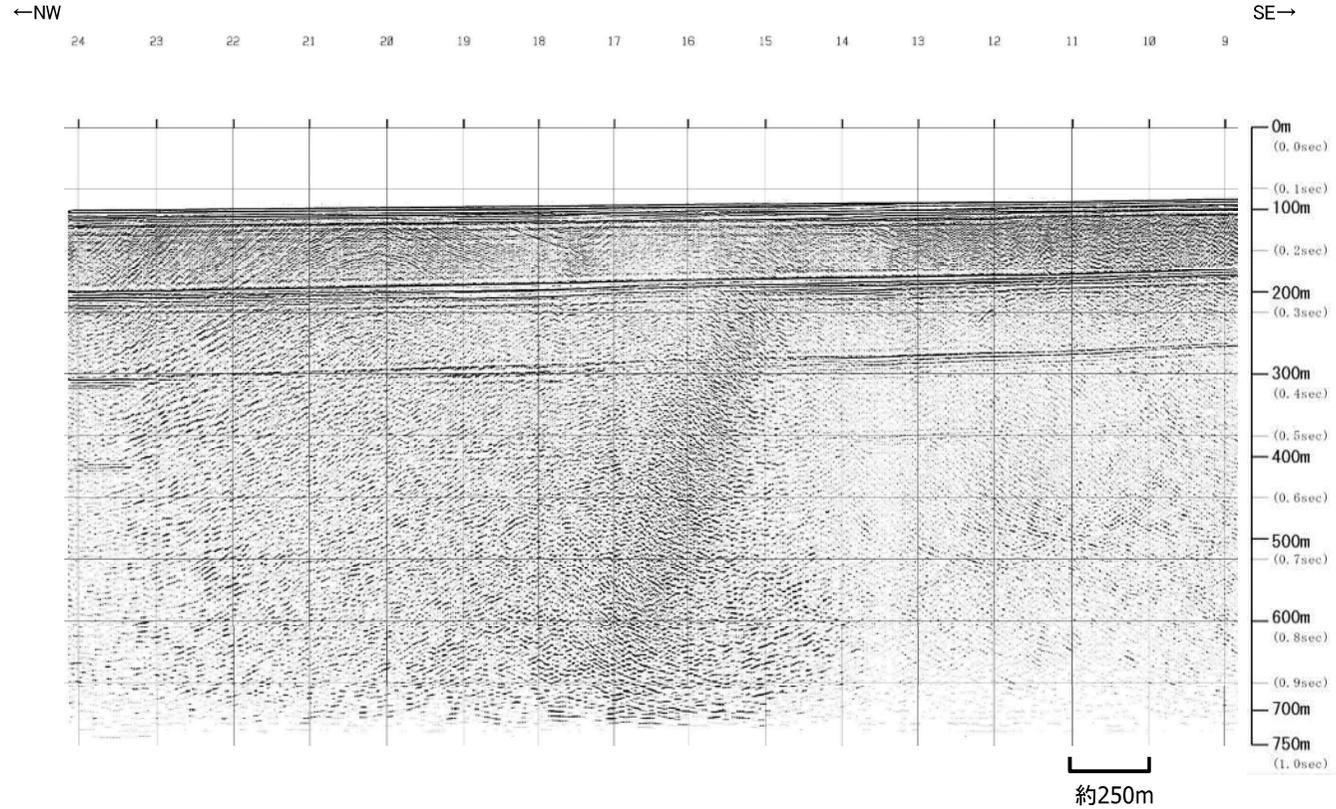
|                  |         |                 |
|------------------|---------|-----------------|
| 第<br>四<br>紀      | 完新世     | A               |
|                  | 更新世     | B               |
| 新<br>第<br>三<br>紀 | 後期      | B <sub>1E</sub> |
|                  | 中期      | B <sub>2E</sub> |
|                  | 前期      | C               |
| 新<br>第<br>三<br>紀 | 鮮新世     | C               |
|                  | 中新世     | D <sub>1</sub>  |
| 新<br>第<br>三<br>紀 | 中新世     | D <sub>2</sub>  |
|                  | 火山岩・貫入岩 | V               |

断層(変形)  
断層(変位)

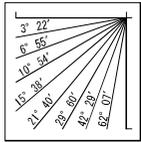


F-②断層通過位置において、D<sub>2</sub>層は緩やかに褶曲しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

# (参考) NW11測線 音波探査記録(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】



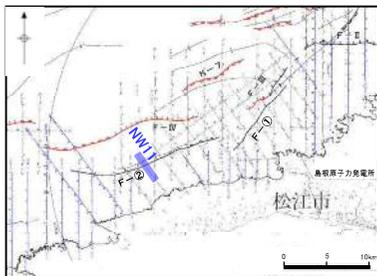
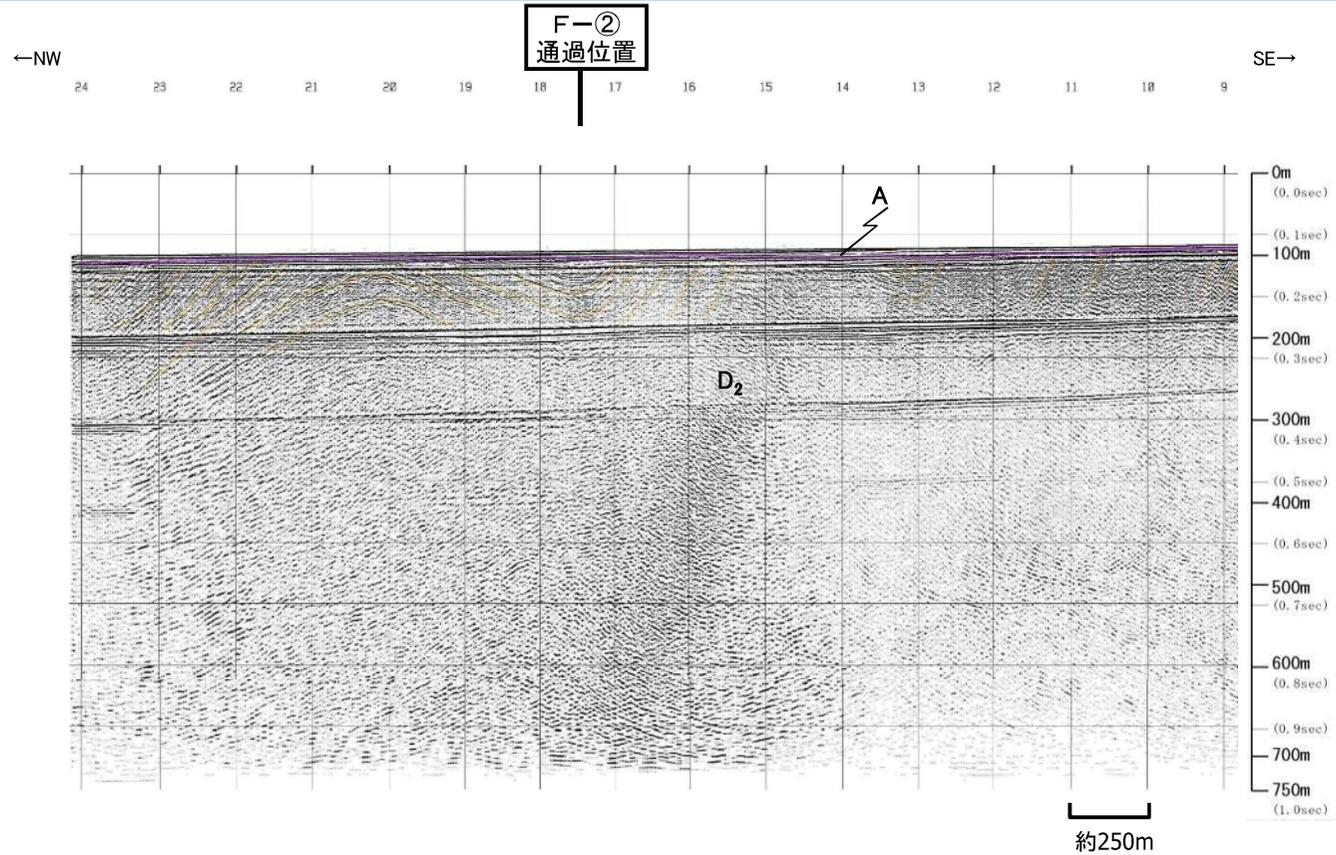
# (参考) NW11測線 音波探査解析図(ウォーターガン・マルチチャンネル)【既往調査測線】



V.E. ≒ 3

|                  |     |                                  |
|------------------|-----|----------------------------------|
| 第<br>四<br>紀      | 完新世 | A                                |
|                  | 更新世 | B                                |
| 新<br>第<br>三<br>紀 | 後期  | B <sub>1E</sub>                  |
|                  | 中期  | B <sub>2E</sub>                  |
|                  | 前期  | C                                |
| 新<br>第<br>三<br>紀 | 鮮新世 | C                                |
|                  | 中新世 | D <sub>1</sub><br>D <sub>2</sub> |
| 火山岩・貫入岩          |     | V                                |

断層(変形)  
断層(変位)



F-②断層通過位置において、D<sub>2</sub>層は緩やかに褶曲しており、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

