

美浜発電所敷地内破砕帯に関する 追加調査の中間報告

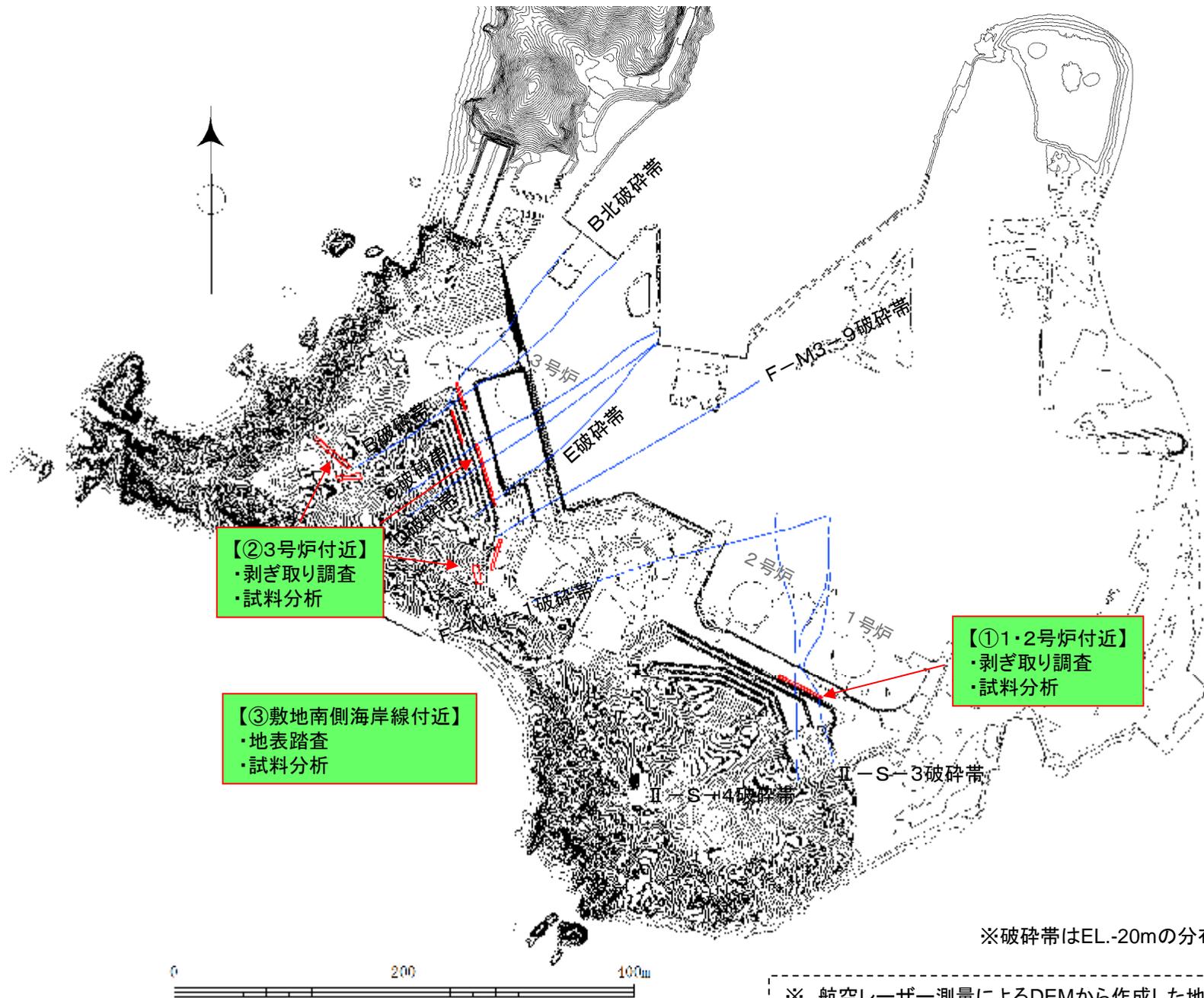
平成25年2月8日
関西電力株式会社

- 平成24年8月29日付け「敷地内破砕帯の追加調査計画の策定について(指示)」(20120829原院第1号)の指示に基づき、9月5日に美浜発電所敷地内破砕帯の追加調査の実施計画書を提出し、以下の調査を実施している。
 - (1) 敷地内破砕帯の性状の直接確認
 - (2) 白木一丹生断層との地質構造上の関連性
- 本中間報告は、上記(2)について、2月7日時点における調査データを取りまとめて報告するものである。なお、調査は引き続き実施しており、今後得られる調査データによって変更する場合もある。
- 上記(1)については、現在、敷地内において破砕帯の通過想定範囲の剥ぎ取り調査・破砕帯内物質の分析を実施中であり、最終報告時に結果を取りまとめて報告する。

調査概要

(2月7日時点)

美浜発電所敷地内破碎帯に関する追加調査位置図（敷地内）



美浜発電所敷地内破碎帯に関する追加調査位置図（敷地外）

白木－丹生断層との間の堆積層が分布している低地、湾内で地下構造の調査を行った。

白木－丹生断層

- 反射法地震探査測線 (S波)
- ボーリング
- 海上音波探査測線 (今回) (ブーマーマルチ)
- 海底地形調査範囲
- - - 海上音波探査測線 (既往)

【④敷地外(陸域)】
 ・反射法地震探査
 ・ボーリング調査
 ・地表踏査

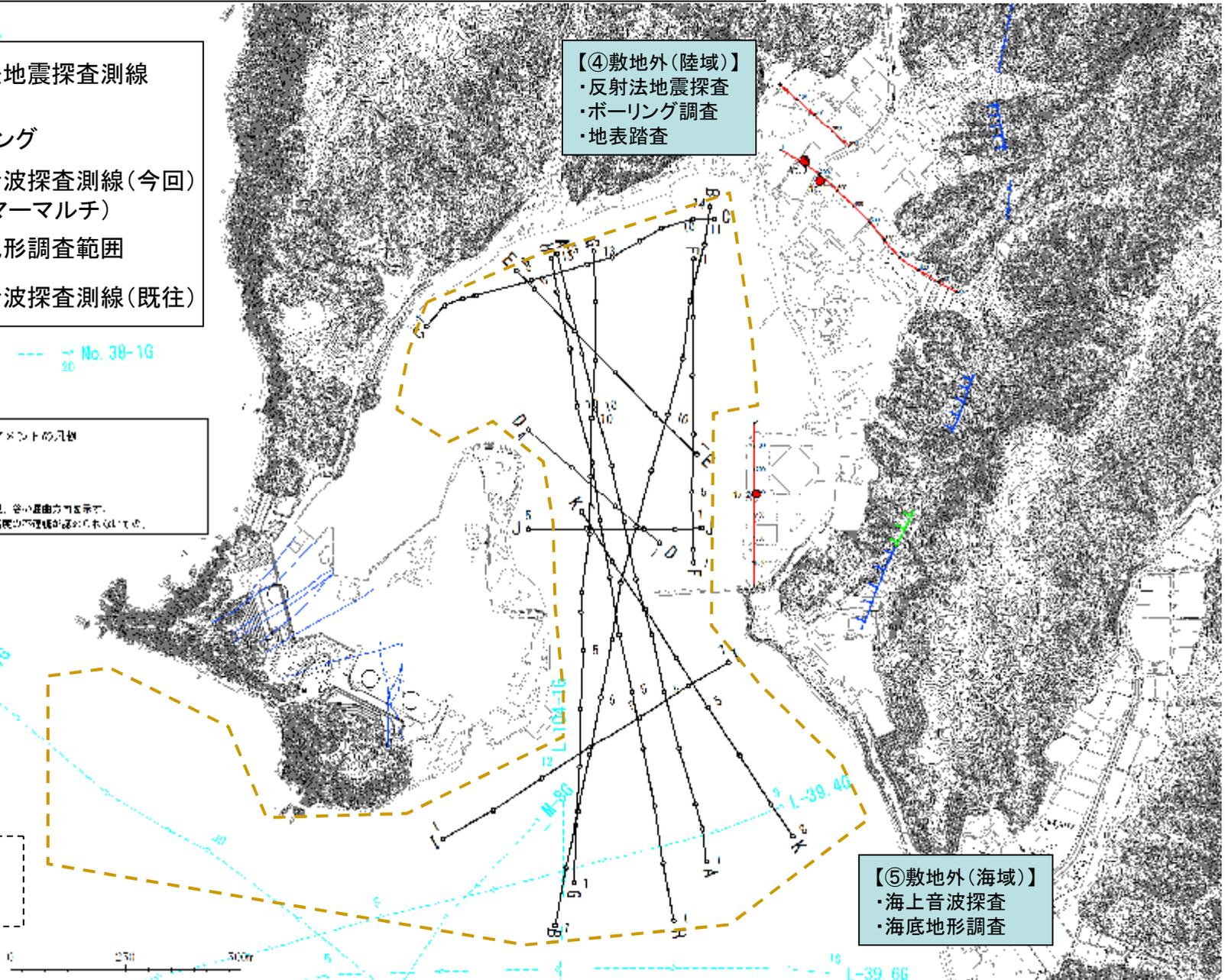
全野地形・リニアメントの凡例

- Oラング
- Uラング

地形は緑・黄を示す。次等は黒色。谷の崖面方向を示す。境界はレリ。アジニ。は原則は高麗が確認されている。

※ 航空レーザー測量によるDEMから作成した地形図を使用

【⑤敷地外(海域)】
 ・海上音波探査
 ・海底地形調査



美浜発電所敷地内破砕帯に関する追加調査概要

ポイント	調査計画位置	調査項目	調査内容
(1)敷地内の複数の破砕帯の性状(活動年代等)を直接確認するための適切な場所を選定の上、当該箇所における必要な調査(破砕帯内物質の年代測定や上載地層の変位・変形の有無等)	①1・2号炉付近	剥ぎ取り調査 試料分析	・破砕帯の直接確認。 ・破砕帯内物質の分析等。
	②3号炉付近	剥ぎ取り調査 試料分析	・破砕帯の直接確認。 ・破砕帯内物質の分析等。
	③敷地南側海岸線付近	地表踏査 試料分析	・破砕帯の直接確認。 ・破砕帯内物質の分析等。
(2)敷地内の複数の破砕帯と周辺の活断層(白木一丹生断層)との地質構造上の関連性を明らかにするための調査	④敷地外(陸域)	反射法地震探査 ボーリング調査 地表踏査	・敷地内破砕帯と白木一丹生断層との関連性について検討。 ・ボーリングによる基盤高度等の確認
	⑤敷地外(海域)	海上音波探査 海底地形調査	・敷地内破砕帯と白木一丹生断層との関連性について検討。
	⑥敷地周辺	航空レーザ測量	・航空レーザ測量によりDEMを作成し、変動地形の有無を再検討するとともに、敷地内破砕帯と白木一丹生断層との関連性について検討。

※調査位置、調査項目、調査内容は、調査の状況によって変更となる場合がある。

美浜発電所敷地内破碎帯に関する追加調査工程

平成25年2月7日現在

調査計画位置	調査項目	平成24年				平成25年		
		9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
		計画承認 ▼					中間報告 ▼	最終報告 ▼
準備(許認可含む)	自然公園法、工場立地法、森林法	[準備]		[自然公園法他]		[自然公園法]		
①1・2号炉付近	剥ぎ取り調査 試料分析				[調査]	[調査]	[調査]	[調査]
②3号炉付近	剥ぎ取り調査 試料分析				[調査]	[調査]	[調査]	[調査]
③敷地南側海岸線付近	地表踏査 試料分析		[調査]	[調査]	[調査]	[調査]	[調査]	[調査]
④敷地外(陸域)	反射法地震探査		[調査]	[調査]	[調査]	[調査]	[調査]	[調査]
	ボーリング調査(試料分析含む) 地表踏査			[調査]	[調査]	[調査]	[調査]	[調査]
⑤敷地外(海域)	海上音波探査 海底地形調査		[調査]	[調査]	[調査]	[調査]	[調査]	[調査]
⑥敷地周辺	航空レーザー測量		[調査]	[調査]	[調査]	[調査]	[調査]	[調査]
総合評価								[調査]

[準備] 準備 [調査] 調査 [解析] 解析

※調査位置、調査項目、工程は、調査の状況によって変更となる場合がある。

(凡例)
 [計画] 計画
 [実績] 実績

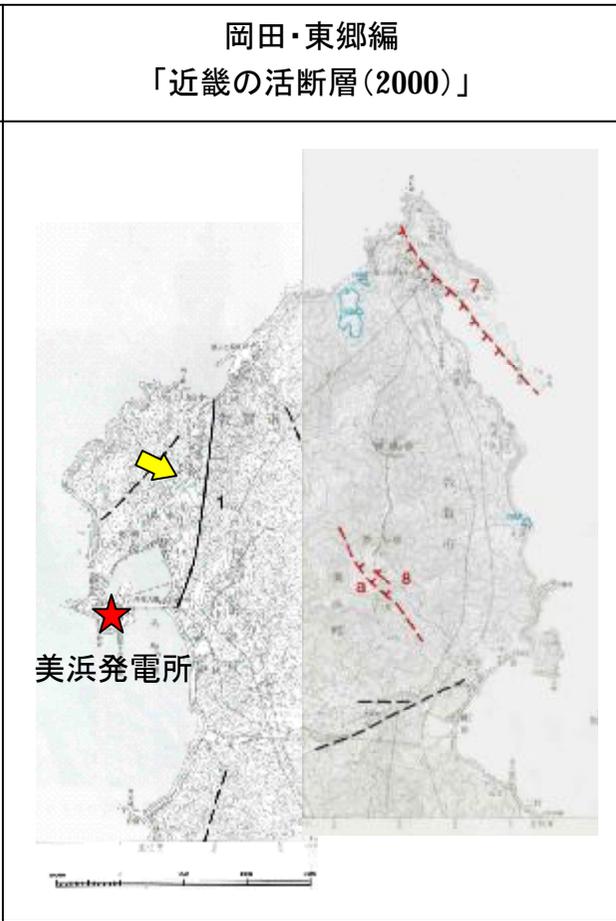
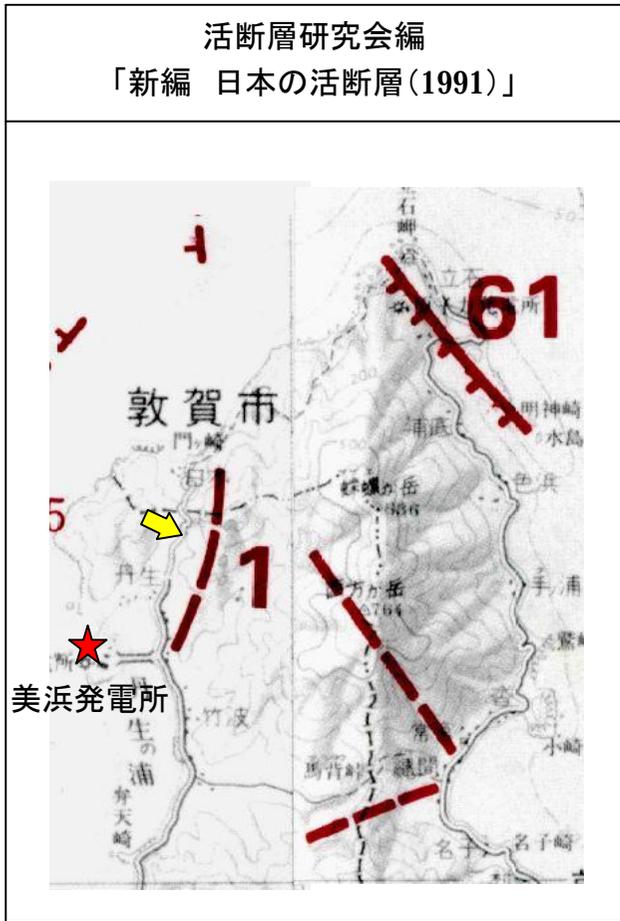
調査結果(中間)

(2) 敷地の破砕帯と白木一丹生断層との地質構造上の関連性について

- ・敷地周辺 航空レーザー測量
- ・敷地外(陸域) 反射法地震探査・ボーリング調査・地表踏査
- ・敷地外(海域) 海上音波探査・海底地形調査

白木—丹生断層に関する文献

合同C-2-2-1,
p.63修正・加筆



断層名	長さ	確実度	変位の向き
1白木—丹生	4km	Ⅲ	E隆起

断層名	長さ	確実度	変位の向き
1白木—丹生	3.3km	L	E隆起

断層名	長さ	分類	変位の向き
記載なし			

確実度Ⅰ：活断層であることが確実なもの
 確実度Ⅱ：活断層であると推定されるもの
 確実度Ⅲ：活断層の疑いがあるリニアメント

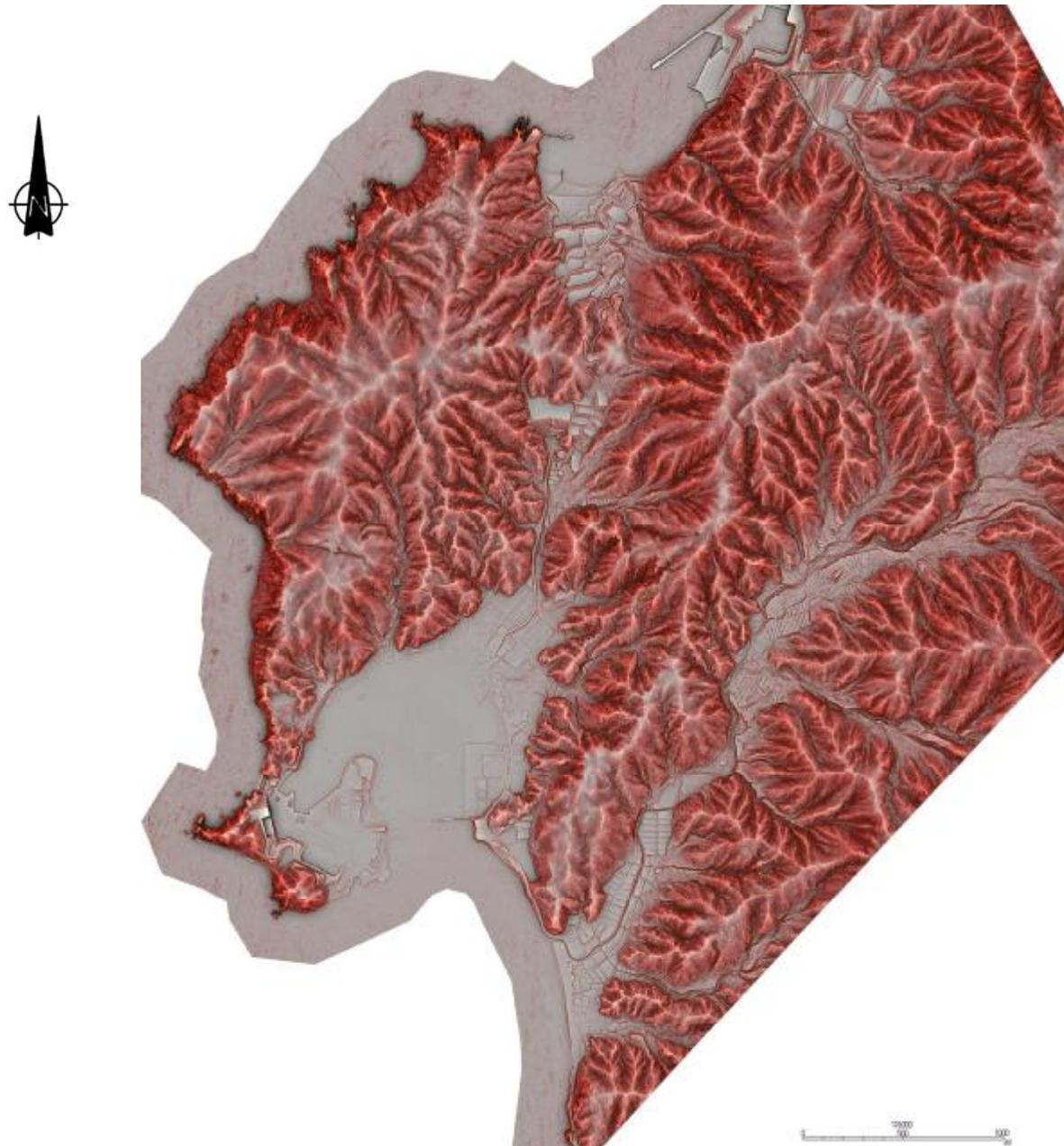
活断層の確実度
 確実度Ⅰ：活断層であることが確実なもの
 確実度Ⅱ：活断層であると推定されるもの
 断層組織地形
 連続性に富むシャープなリニアメント(L)
 主なリニアメント

活断層：過去に繰り返し動いてきた跡が地形に現れ、今後も活動を繰り返すと考えられる断層
 推定活断層：地形的な特徴により活断層の存在が推定されるが、現時点では明確には特定できないもの

推本による記載なし

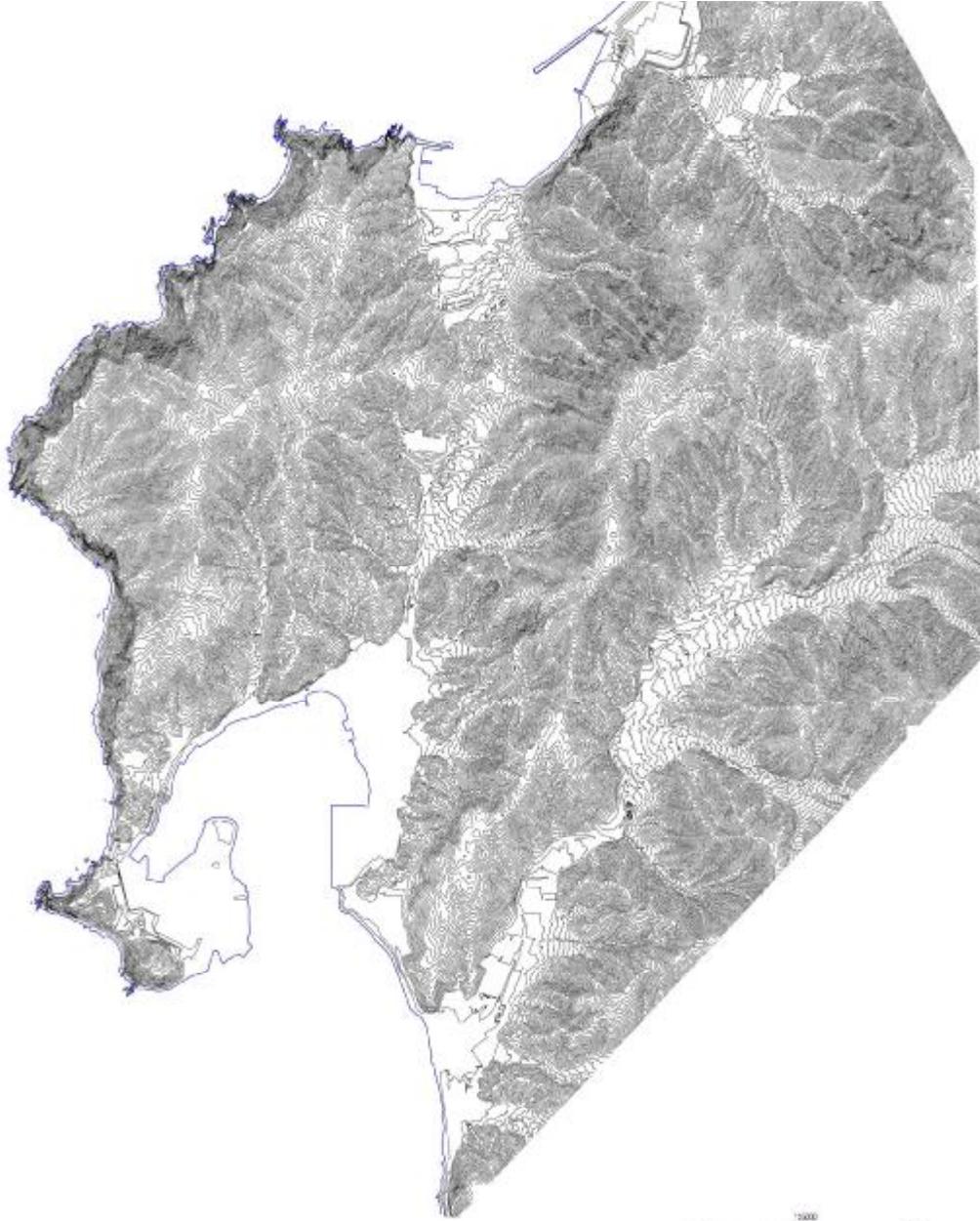
白木—丹生断層は、後期更新世以降、繰り返し活動しており、最新活動が約9000年前以降である。

美浜発電所敷地近傍の立体地形図



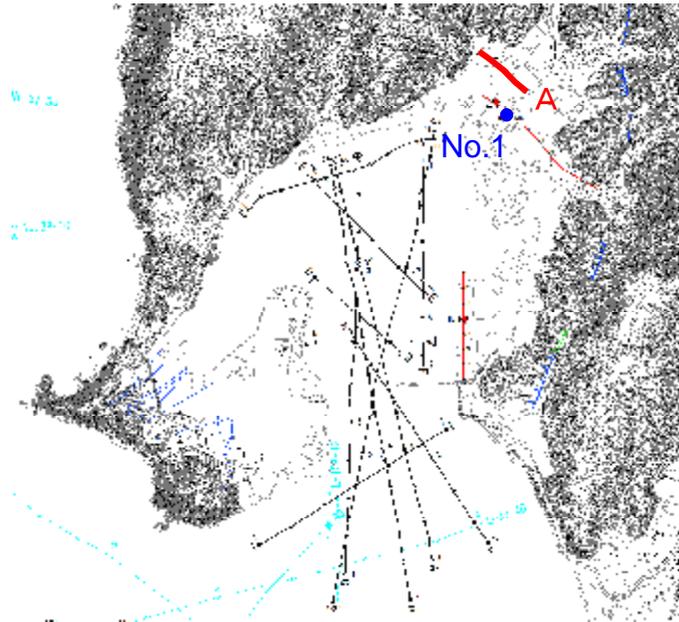
航空レーザー測量によるDEMから作成した敷地近傍の赤色立体地形図(平成24年11月測量)

美浜発電所敷地近傍の地形図



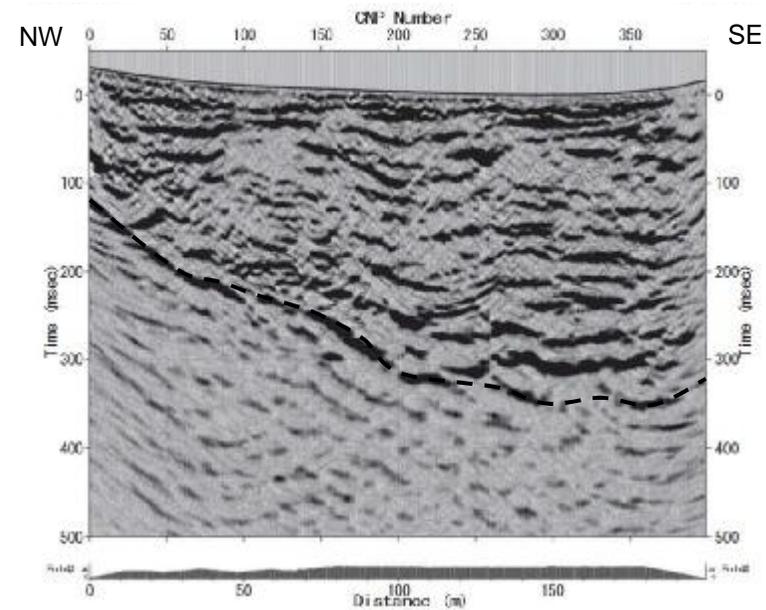
航空レーザー測量によるDEMから作成した敷地近傍の地形図(平成24年11月測量)

敷地外(陸域)の反射法地震探査の結果:A測線

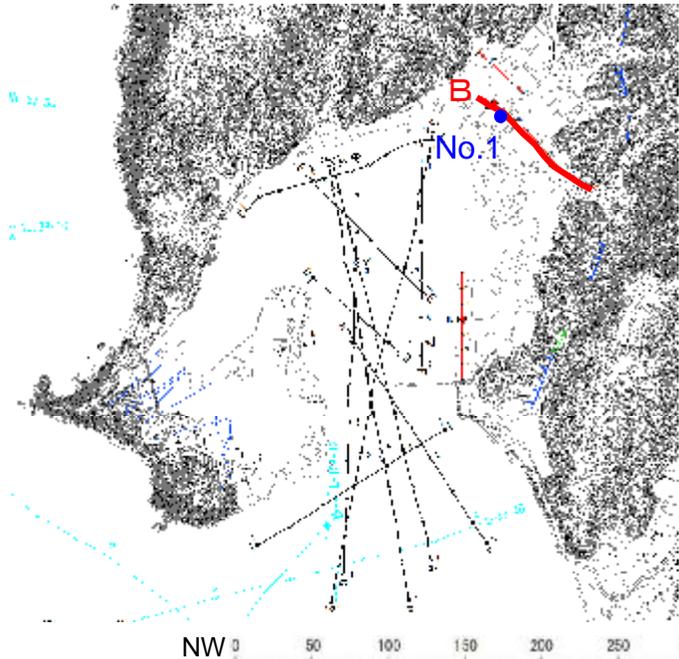


┃ 推定される基盤上面(破線)は、北西へ行くに従い、地形に合わせて浅くなっている。
┃ 活断層の存在を示唆する構造は認められない。

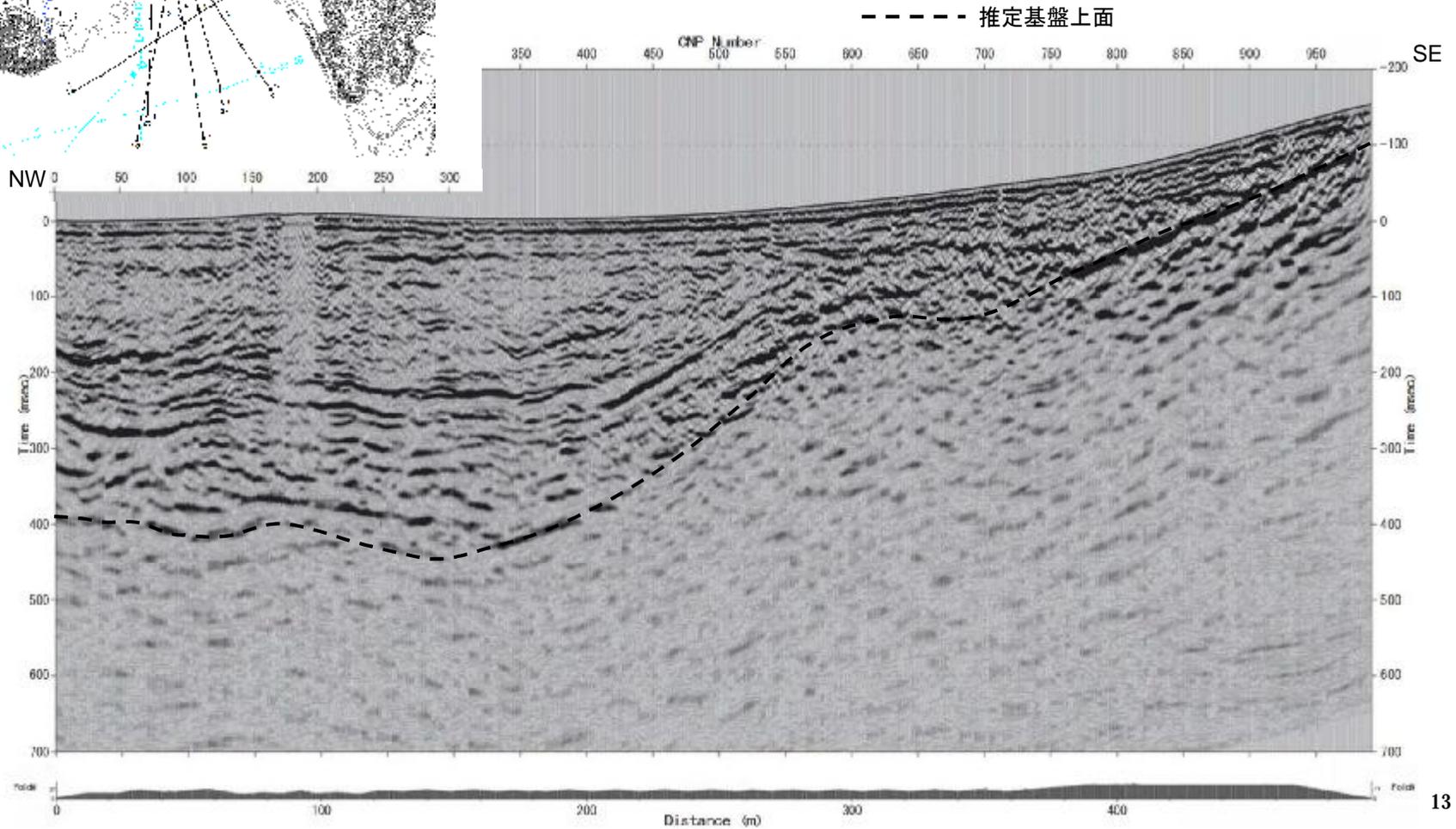
----- 推定基盤上面



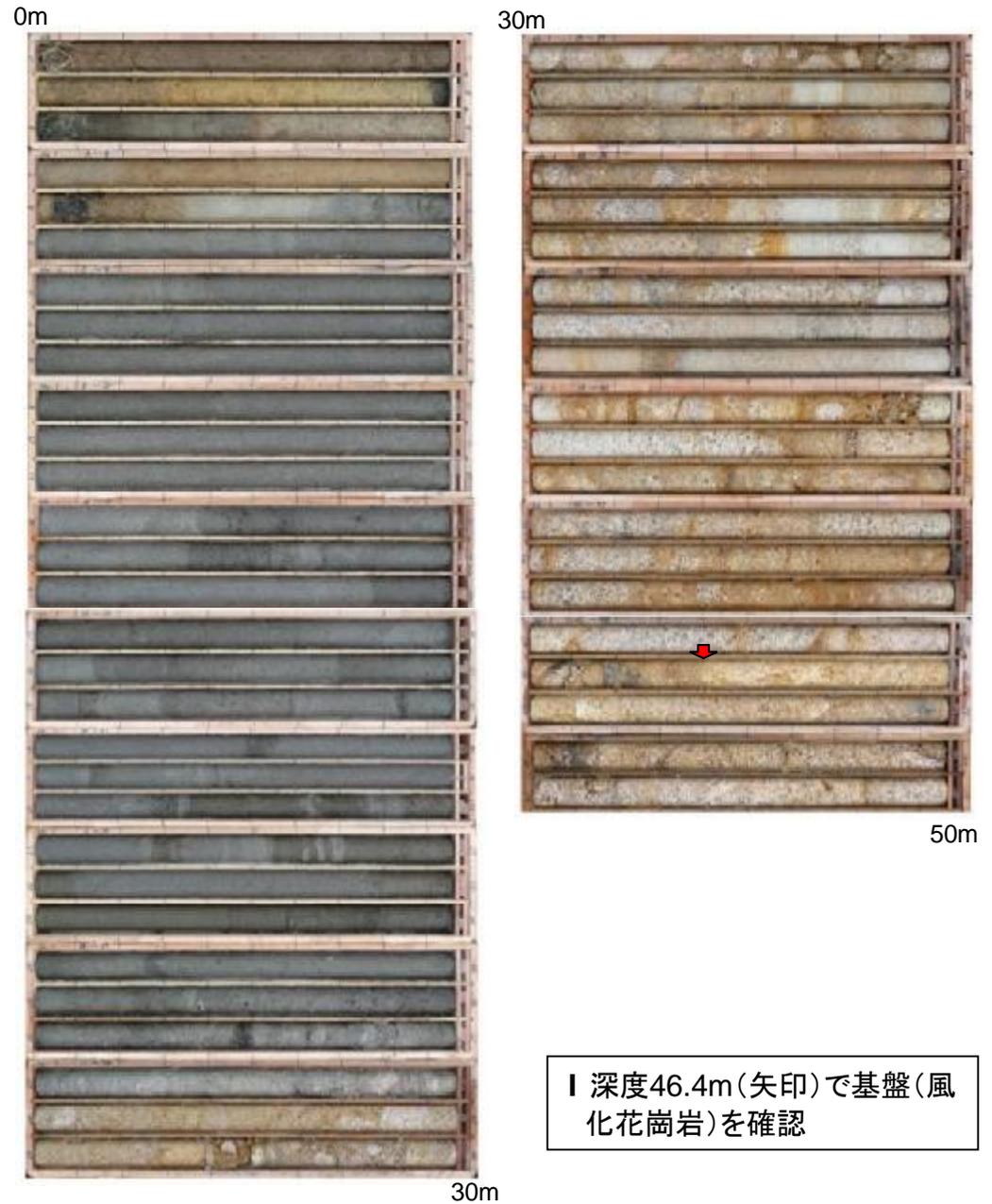
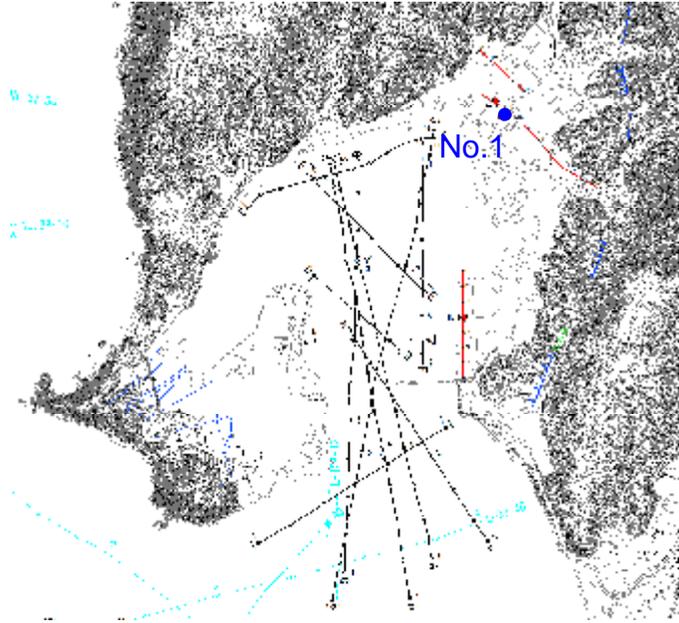
敷地外(陸域)の反射法地震探査の結果:B測線



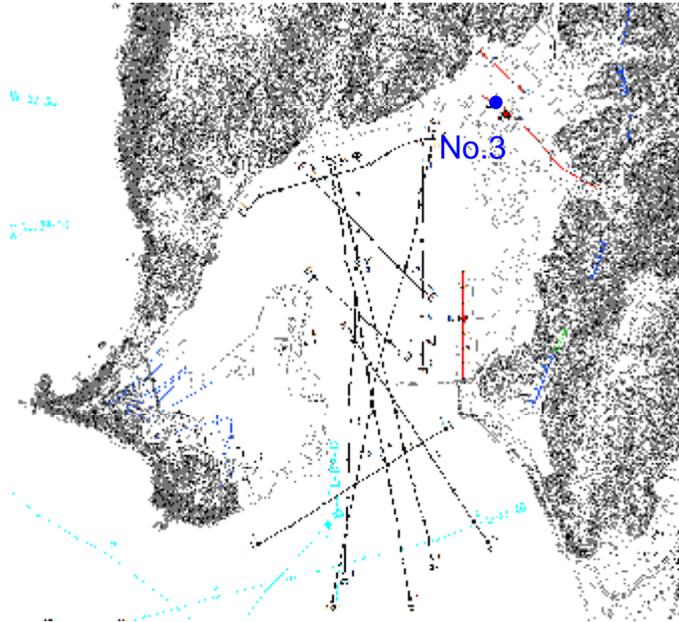
- Ⅰ 推定される基盤上面(破線)は、南東へ行くに従い、地形に合わせて浅くなっている。
- Ⅰ 活断層の存在を示唆する構造は認められない。



敷地外(陸域)のボーリング調査の結果: No. 1コア(掘進長50m)

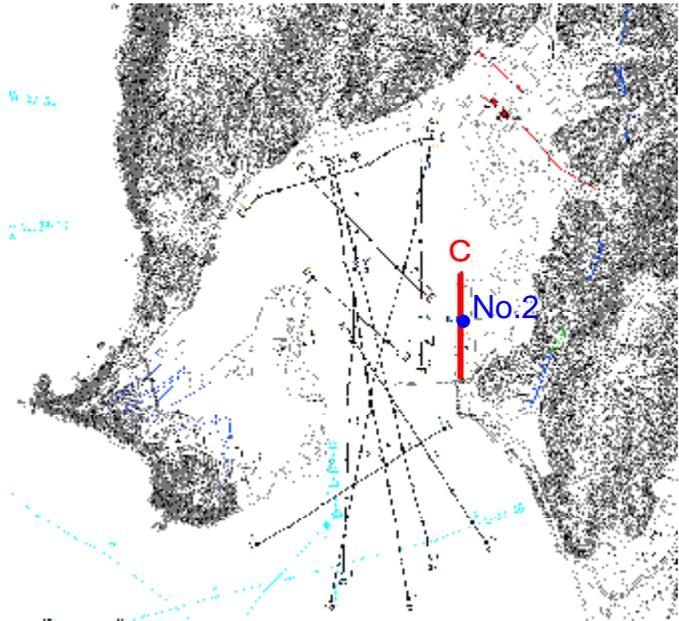


敷地外(陸域)のボーリング調査の結果: No. 3コア(掘進長60m)



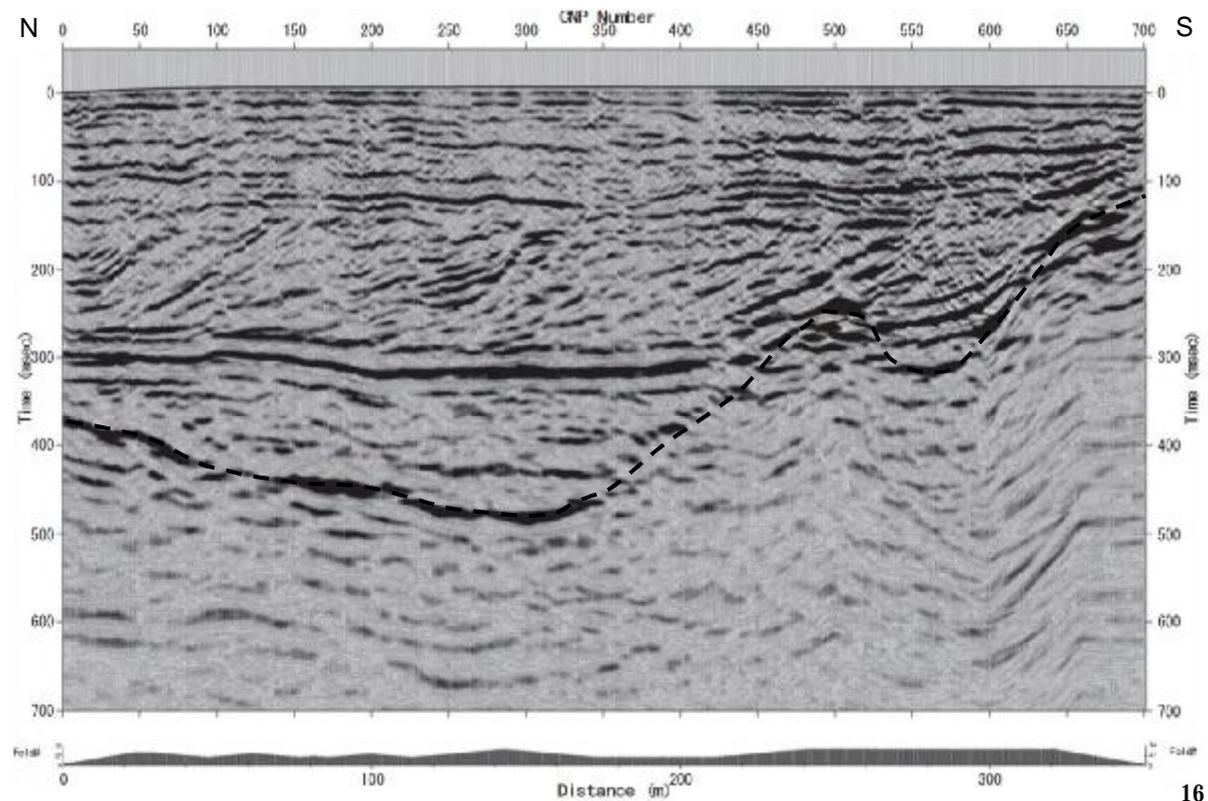
┃ 深度44.2m(矢印)で基盤(変質花崗岩)を確認

敷地外(陸域)の反射法地震探査の結果:C測線

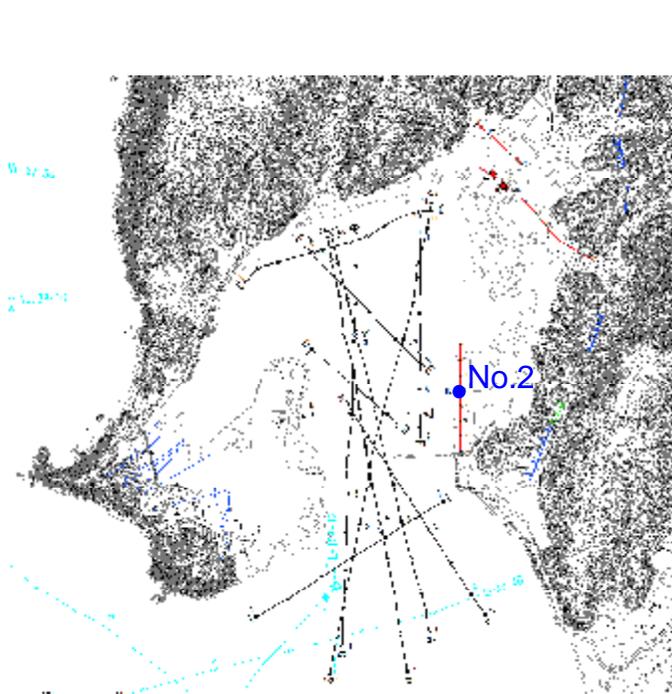


- ┃ 推定される基盤上面(破線)は、南へ行くに従い、浅くなっている。
- ┃ またCNP500付近の基盤上面の高まりは、海上音波探査F測線においても同様に見られ、旧地形(参考図2)で見られる尾根の張り出しと整合的である。
- ┃ 活断層の存在を示唆する構造は認められない。

----- 推定基盤上面



敷地外(陸域)のボーリング調査の結果: No. 2コア(掘進長83m)



0m



15m

15m



51m

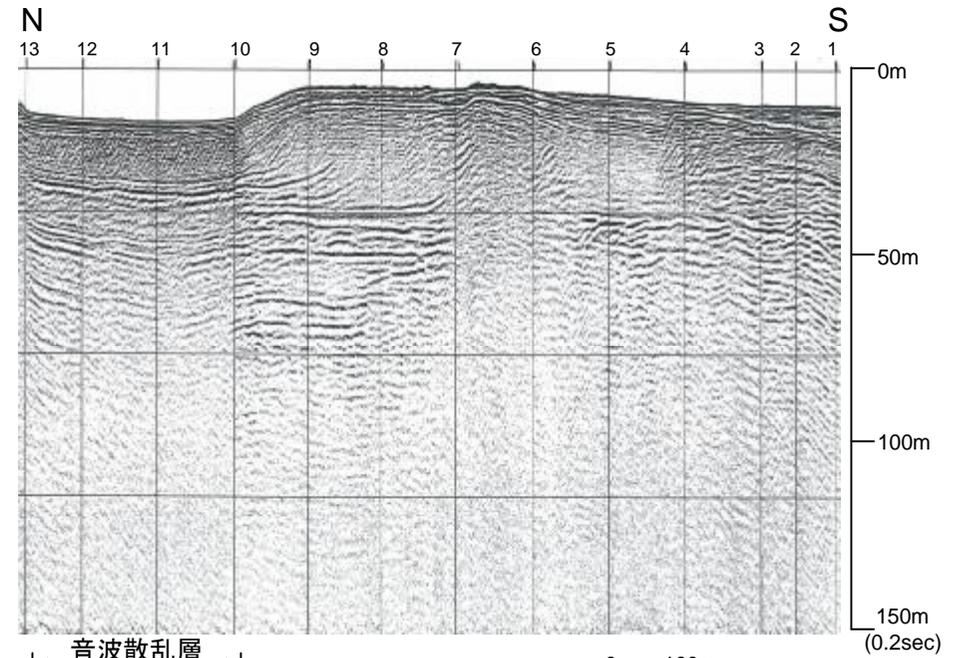
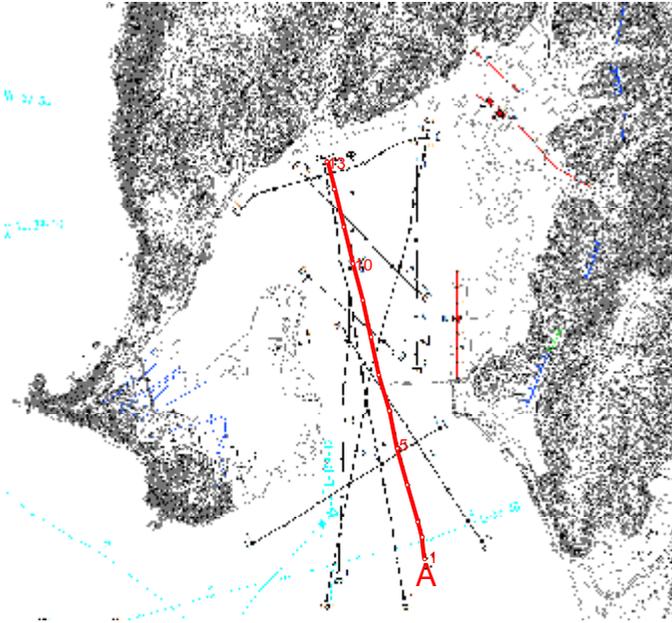
51m



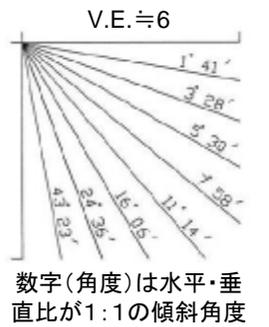
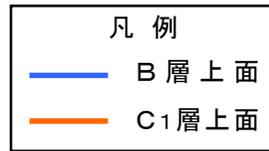
83m

┆ 深度63.2m(矢印)で基盤(風化花崗岩)を確認

敷地外(海域)の海上音波探査の結果:A測線



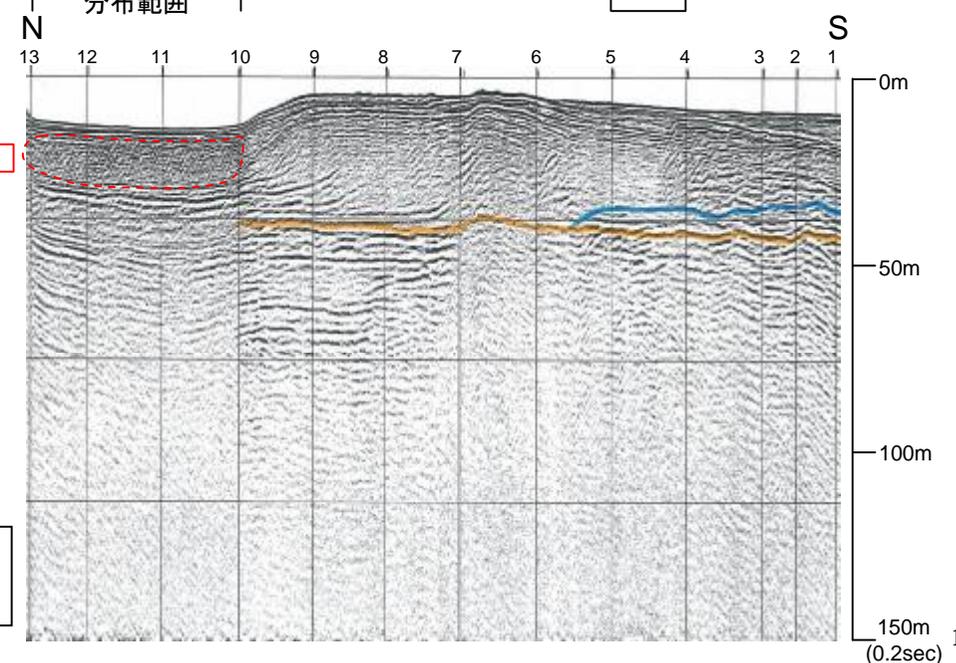
地質時代		美浜の地質
第四紀	完新世	A
	更新世	後期 B
		中期 C ₁
		前期 C ₂
新第三紀	後期 C ₃	D
	前期 C ₄	
	後期	R
	中期	
前期		
先新第三紀		



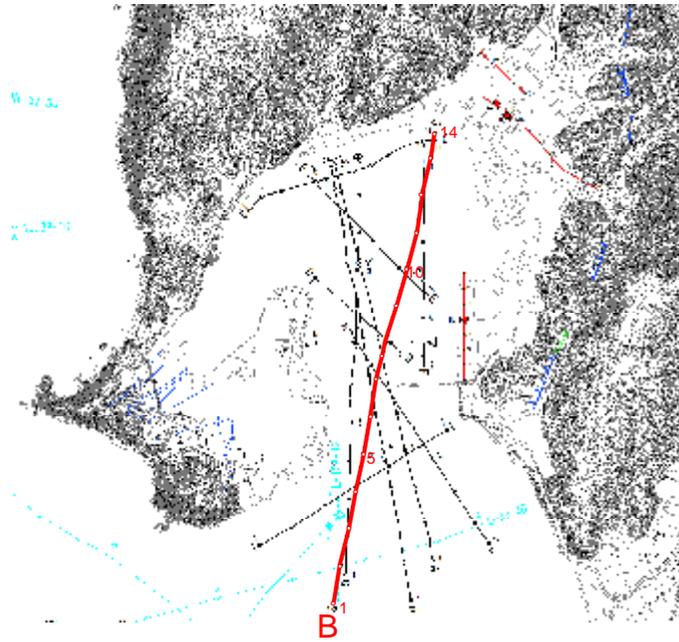
丹生湾奥には、海底面直下に音波散乱層が認められた。

音波散乱層内およびそれ以深の地質構造は不明。

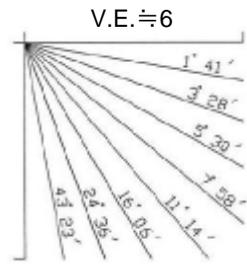
C₁層上面に断層による変位・変形は認められない。



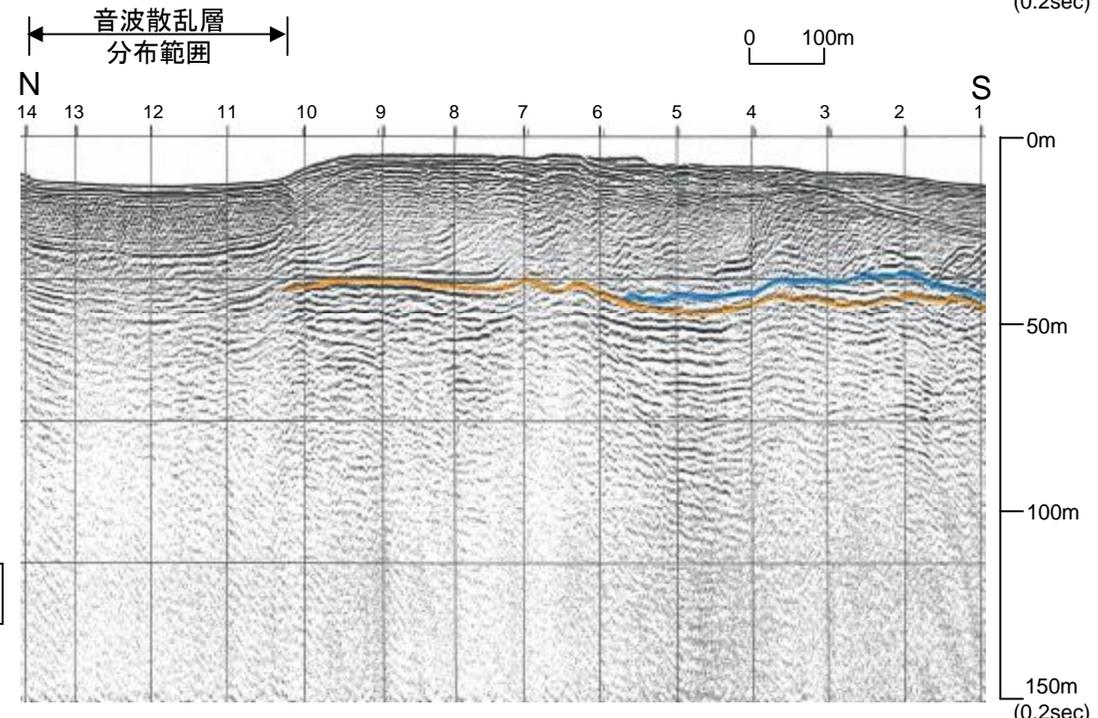
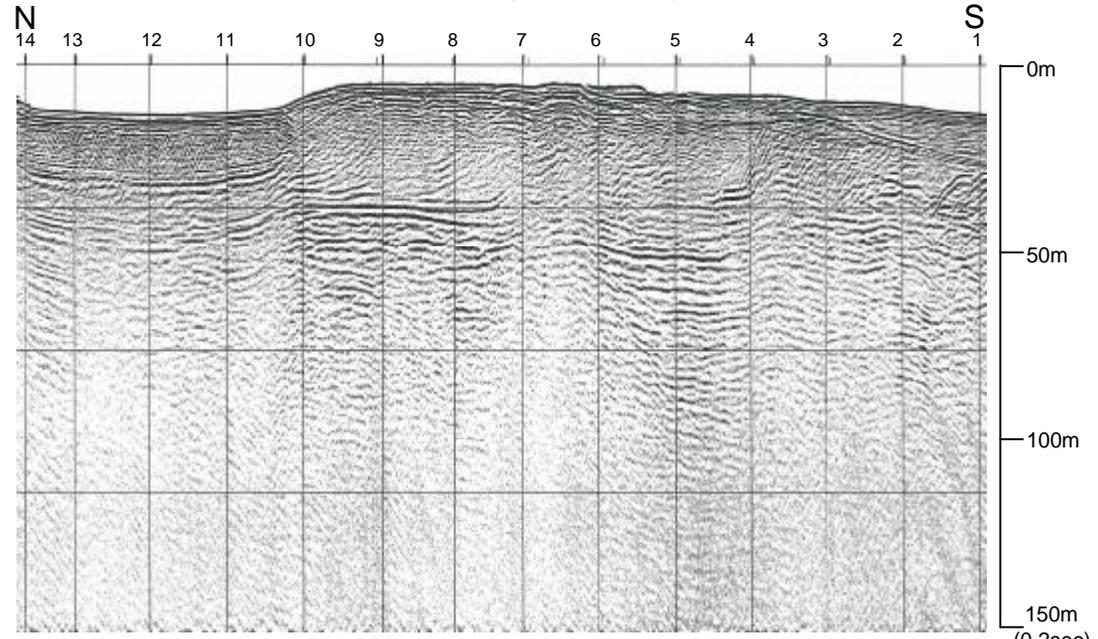
敷地外(海域)の海上音波探査の結果:B測線



- 凡例
- B層上面
 - C₁層上面

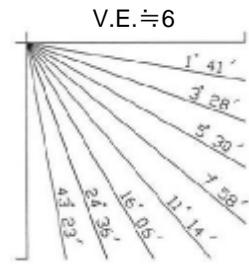
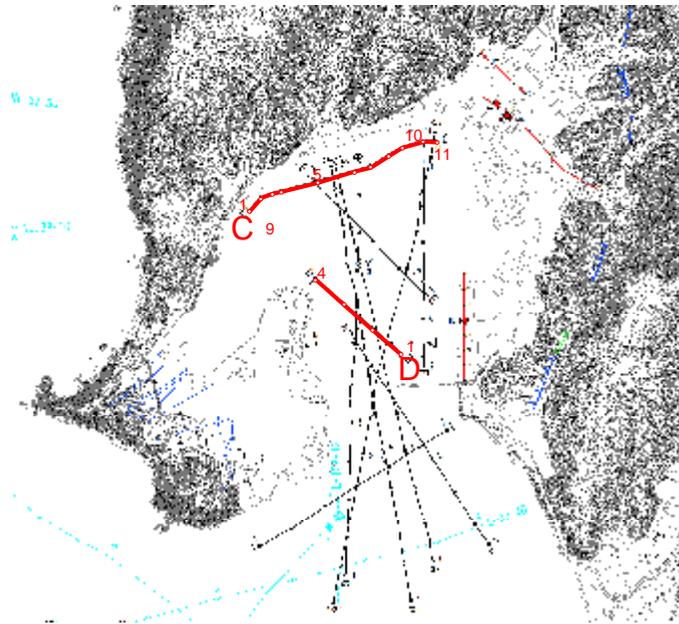


数字(角度)は水平・垂直比が1:1の傾斜角度

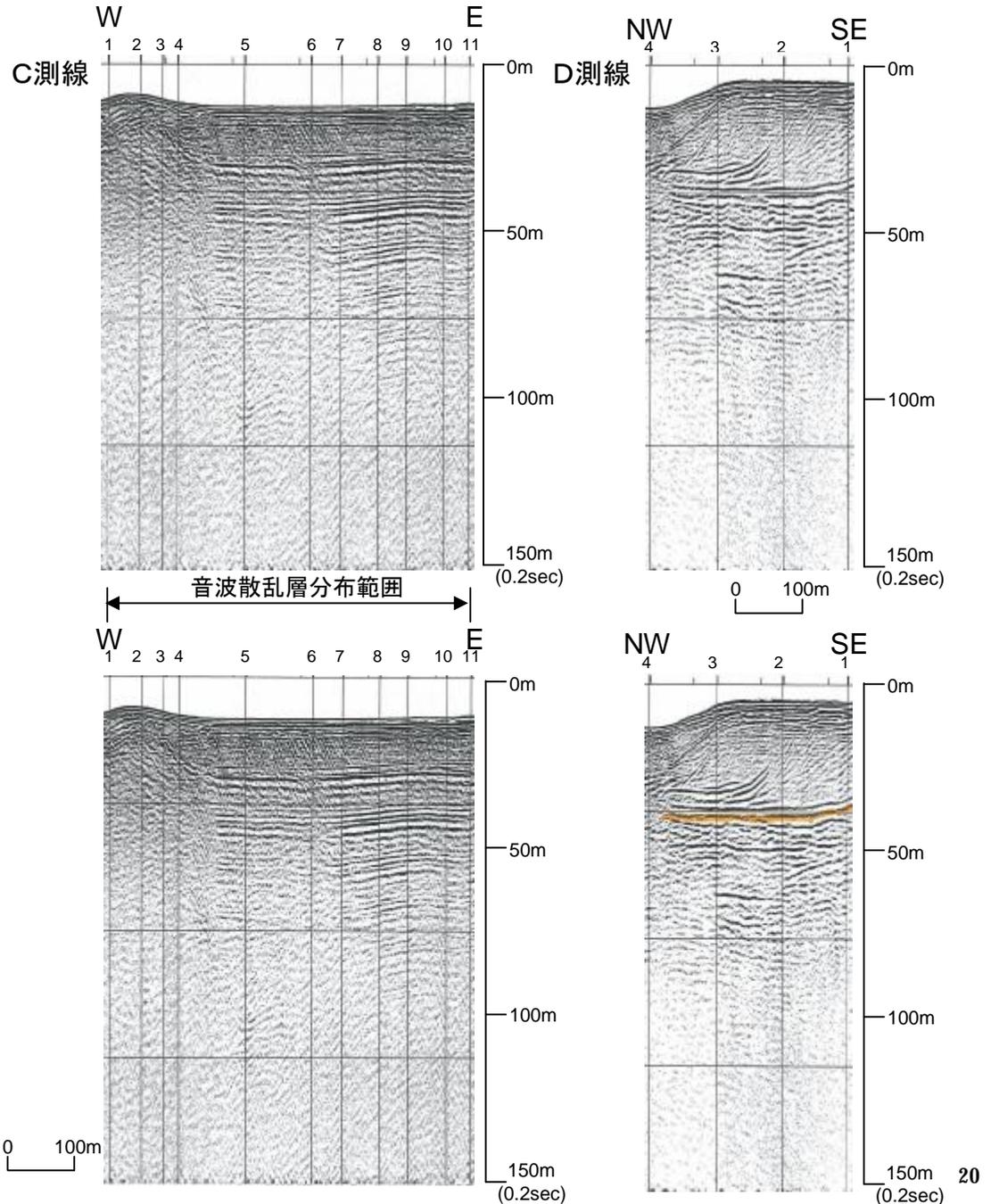


I C₁層上面に断層による変位・変形は認められない。

敷地外(海域)の海上音波探査の結果:C・D測線

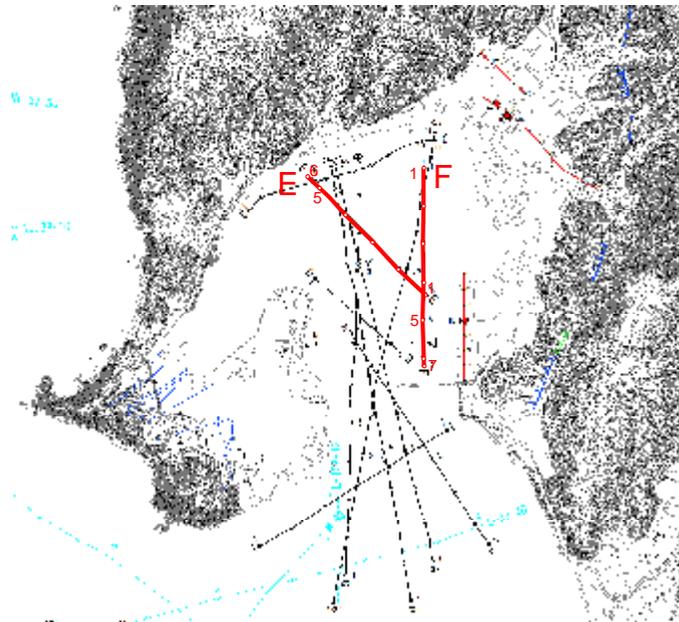


数字(角度)は水平・垂直比が1:1の傾斜角度

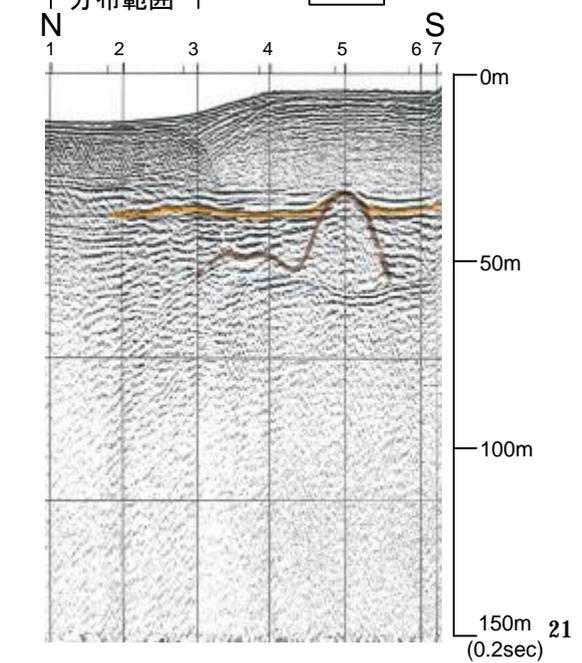
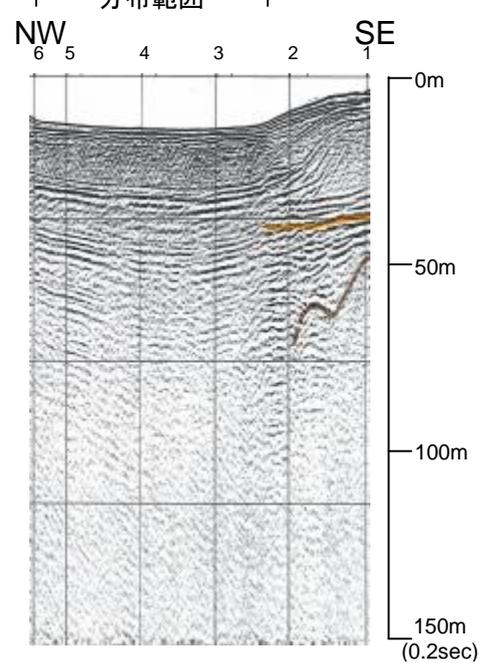
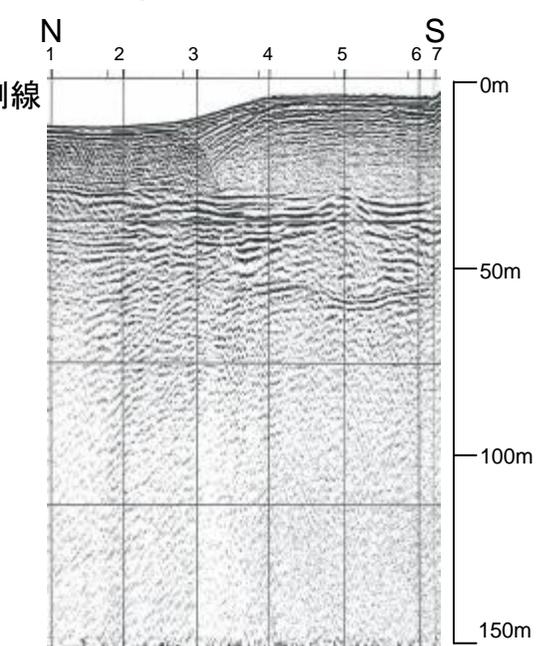
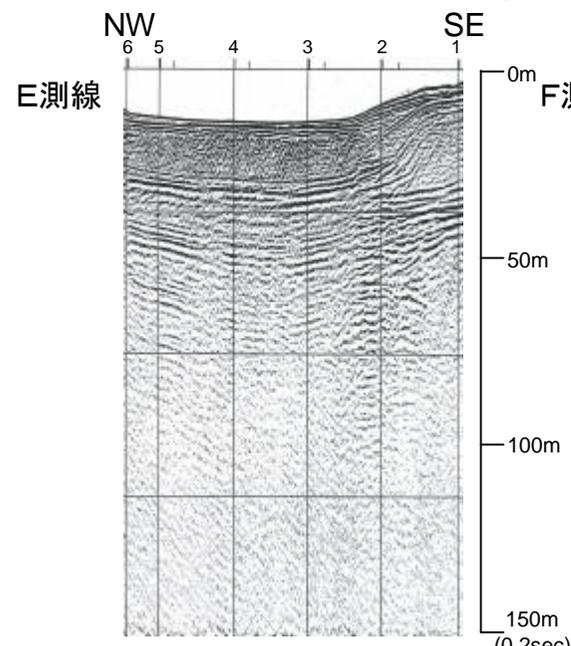
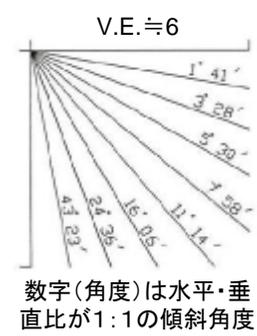


| C測線は、音波散乱層により地質構造は不明。
 | D測線は、C₁層上面に断層による変位・変形は認められない。

敷地外(海域)の海上音波探査の結果:E・F測線

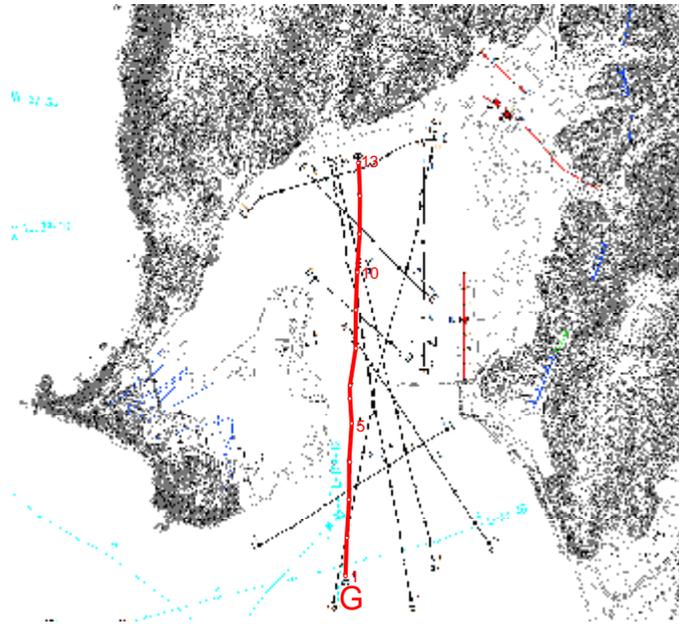


- 凡例
- C1層上面
 - R層上面

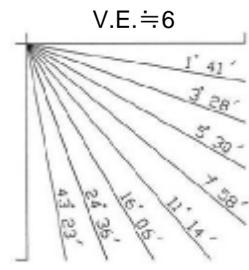


I C₁層上面に断層による変位・変形は認められない。

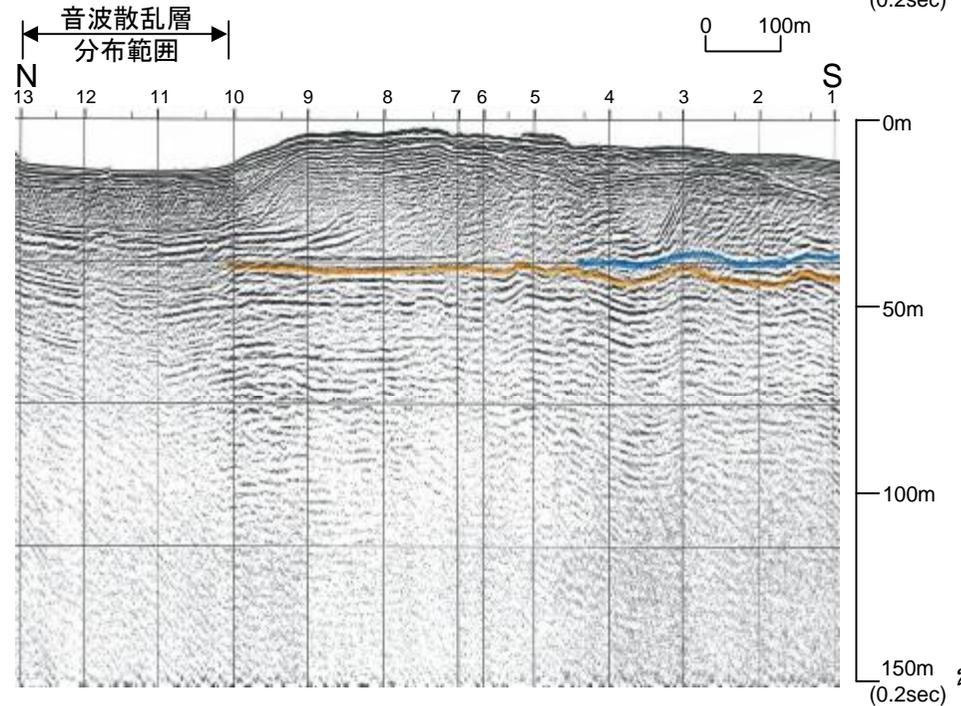
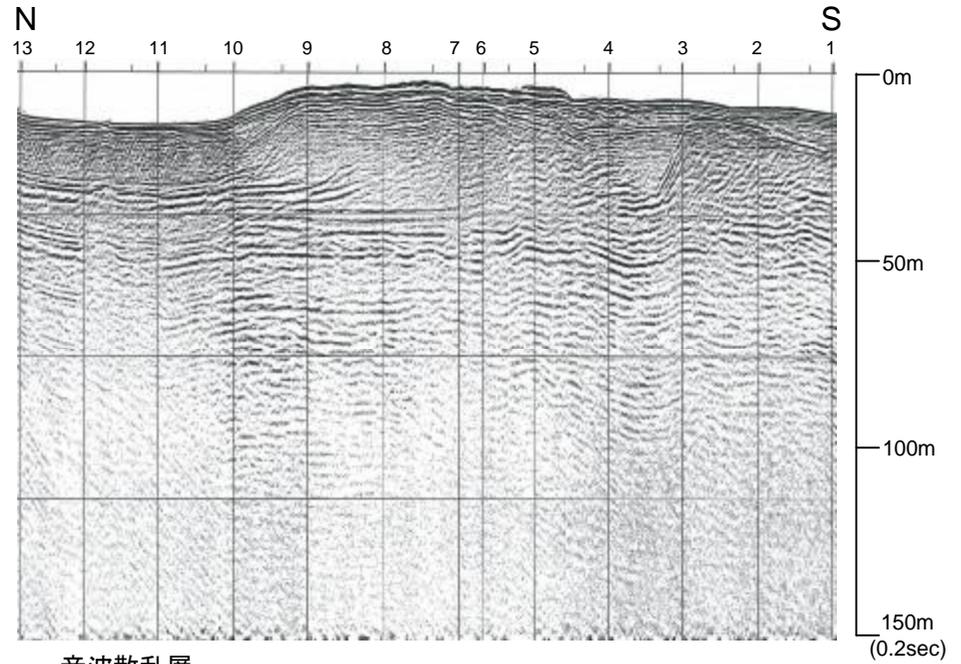
敷地外(海域)の海上音波探査の結果: G測線



- 凡例
- B層上面
 - C₁層上面

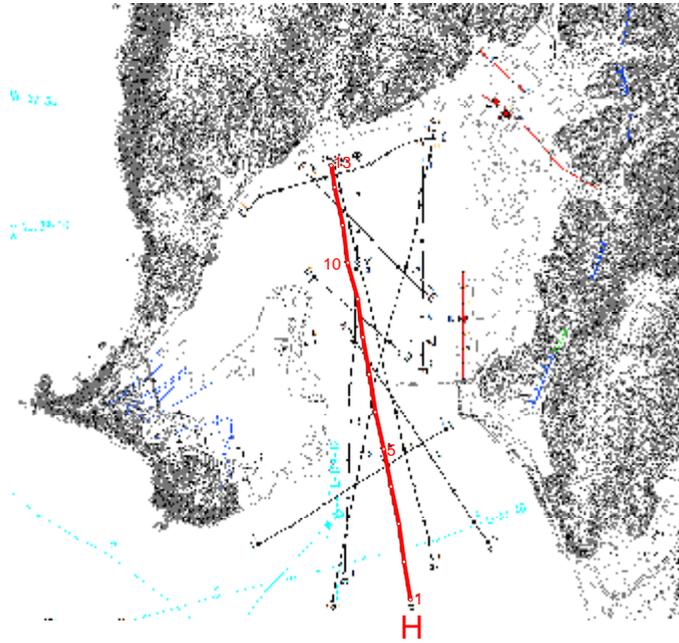


数字(角度)は水平・垂直比が1:1の傾斜角度

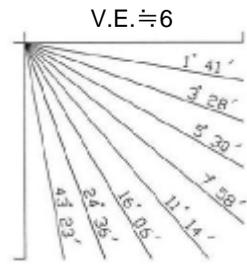


I C₁層上面に断層による変位・変形は認められない。

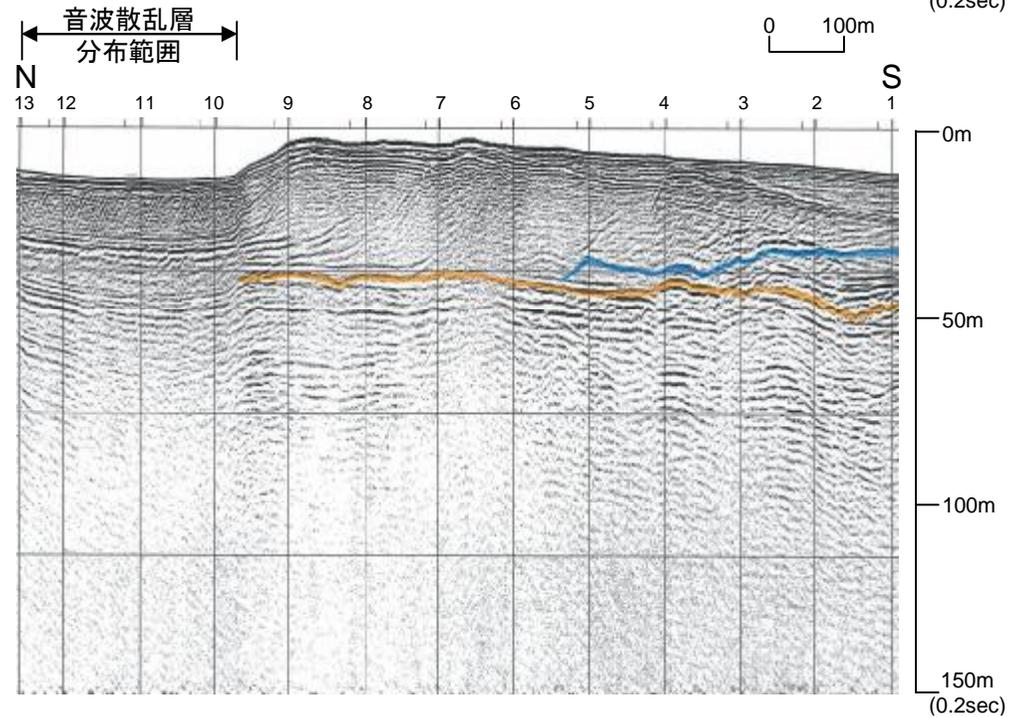
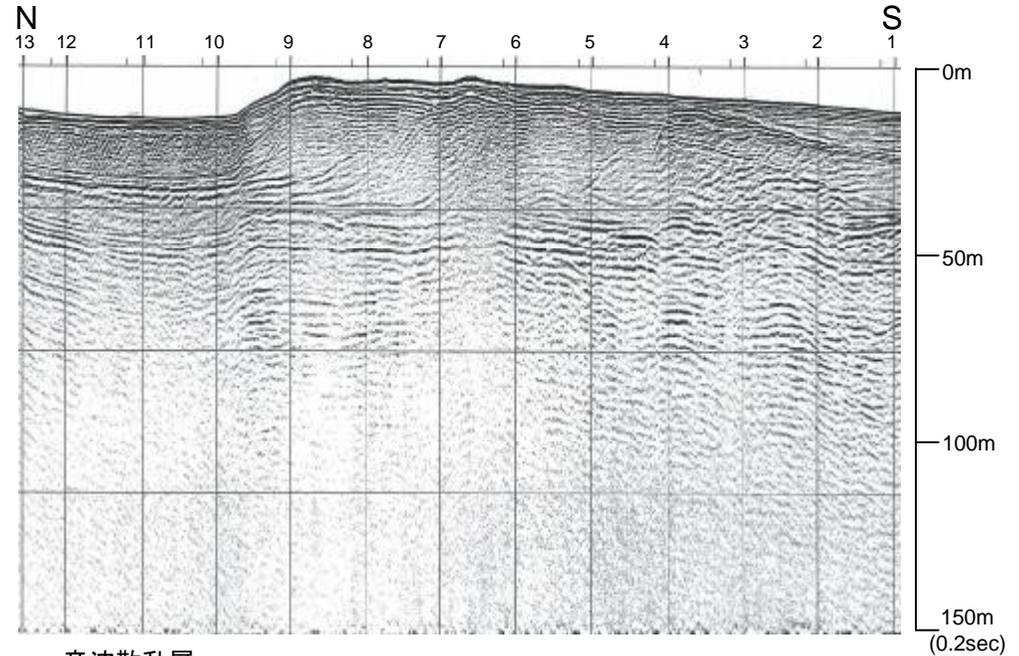
敷地外(海域)の海上音波探査の結果:H測線



- 凡例
- B層上面
 - C₁層上面

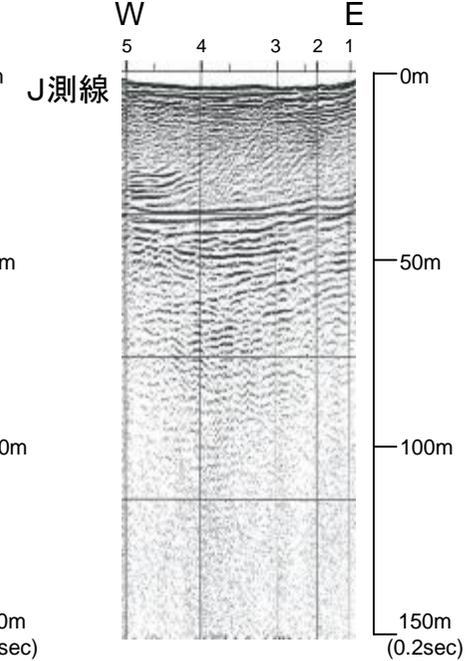
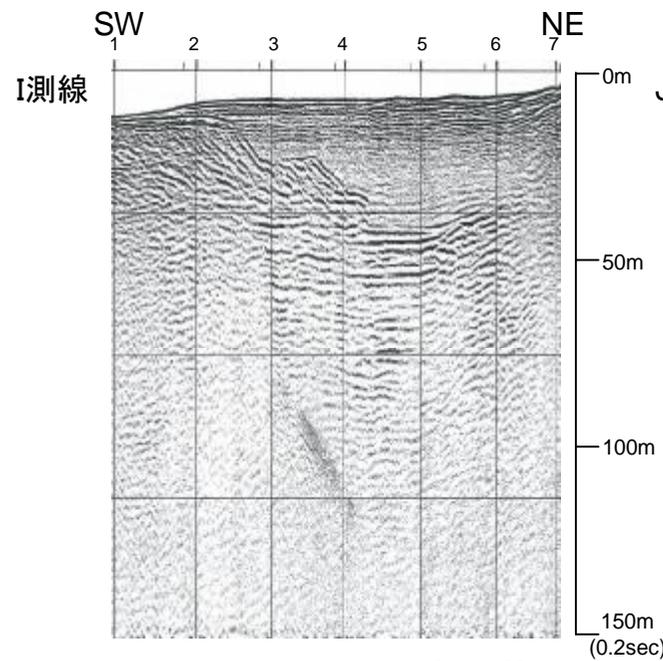
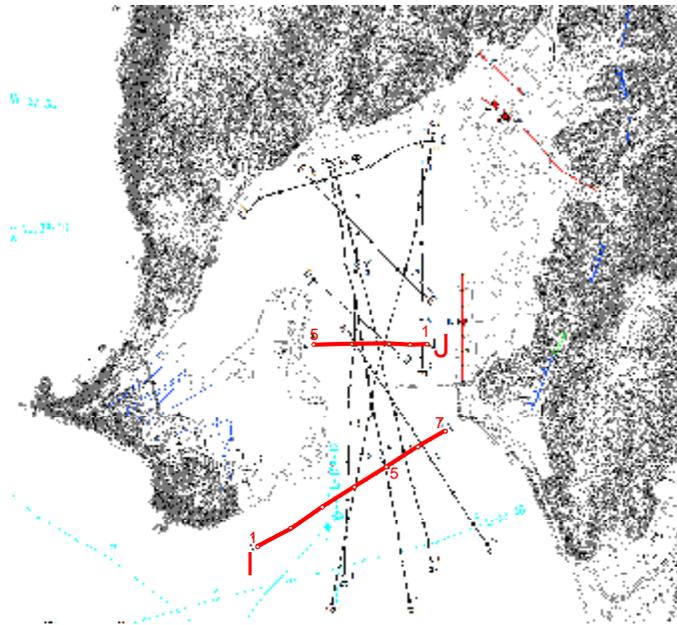


数字(角度)は水平・垂直比が1:1の傾斜角度

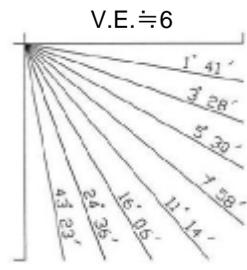


I C₁層上面に断層による変位・変形は認められない。

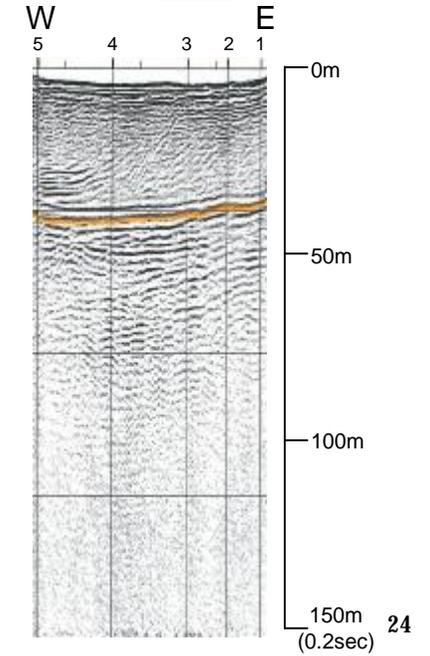
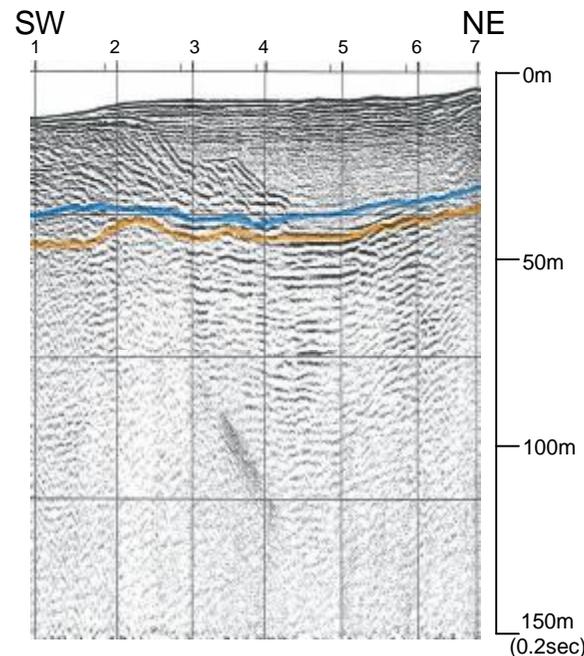
敷地外(海域)の海上音波探査の結果:I・J測線



- 凡例
- B層上面
 - C1層上面

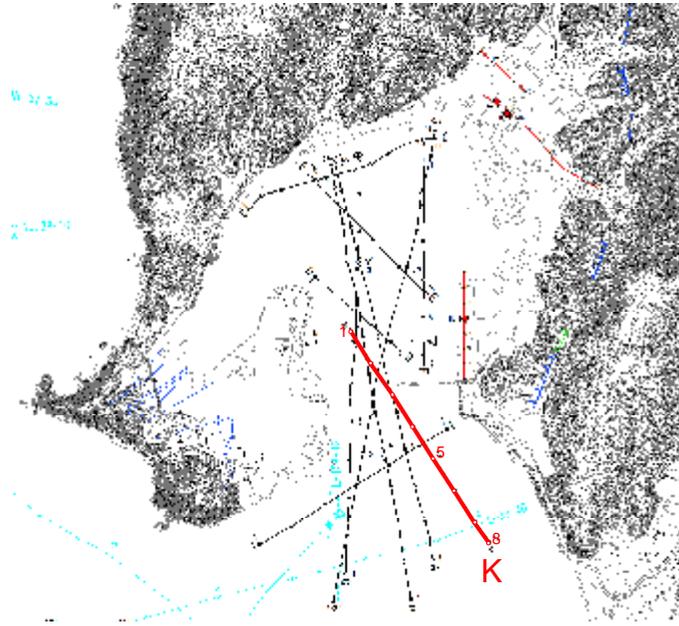


数字(角度)は水平・垂直比が1:1の傾斜角度

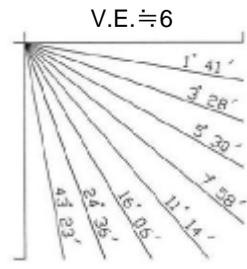


I C₁層上面に断層による変位・変形は認められない。

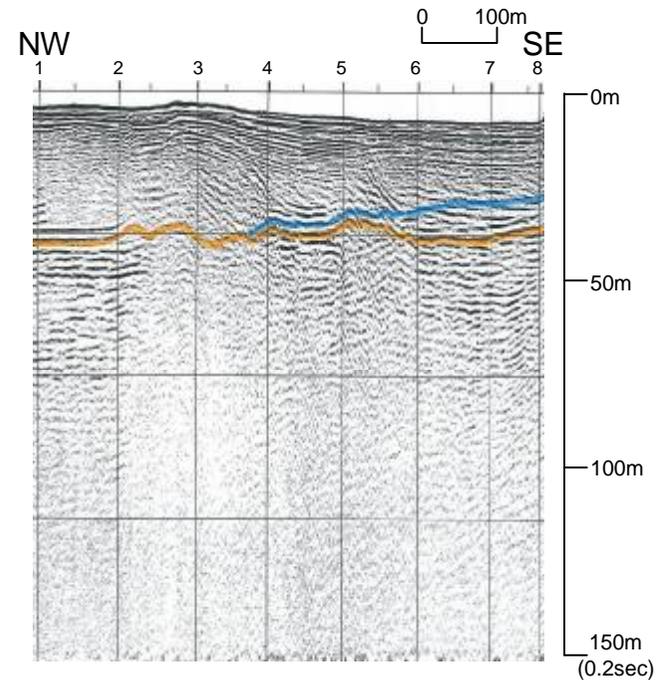
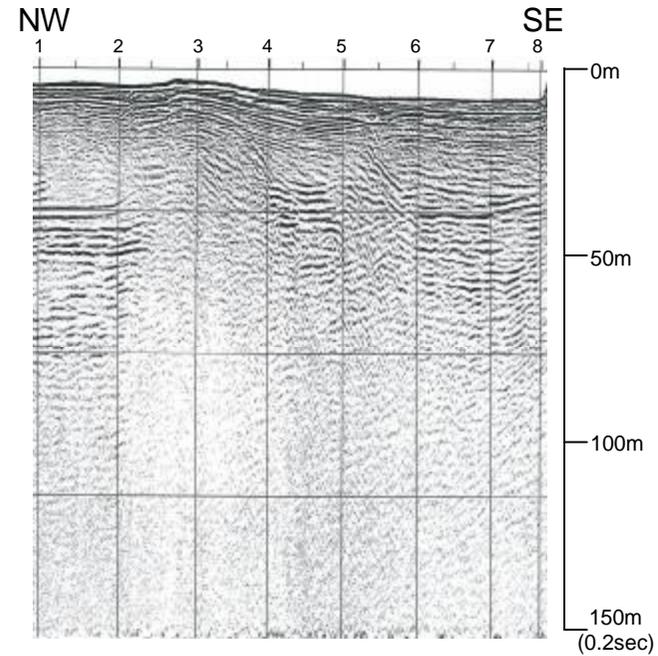
敷地外(海域)の海上音波探査の結果:K測線



- 凡例
- B層上面
 - C₁層上面

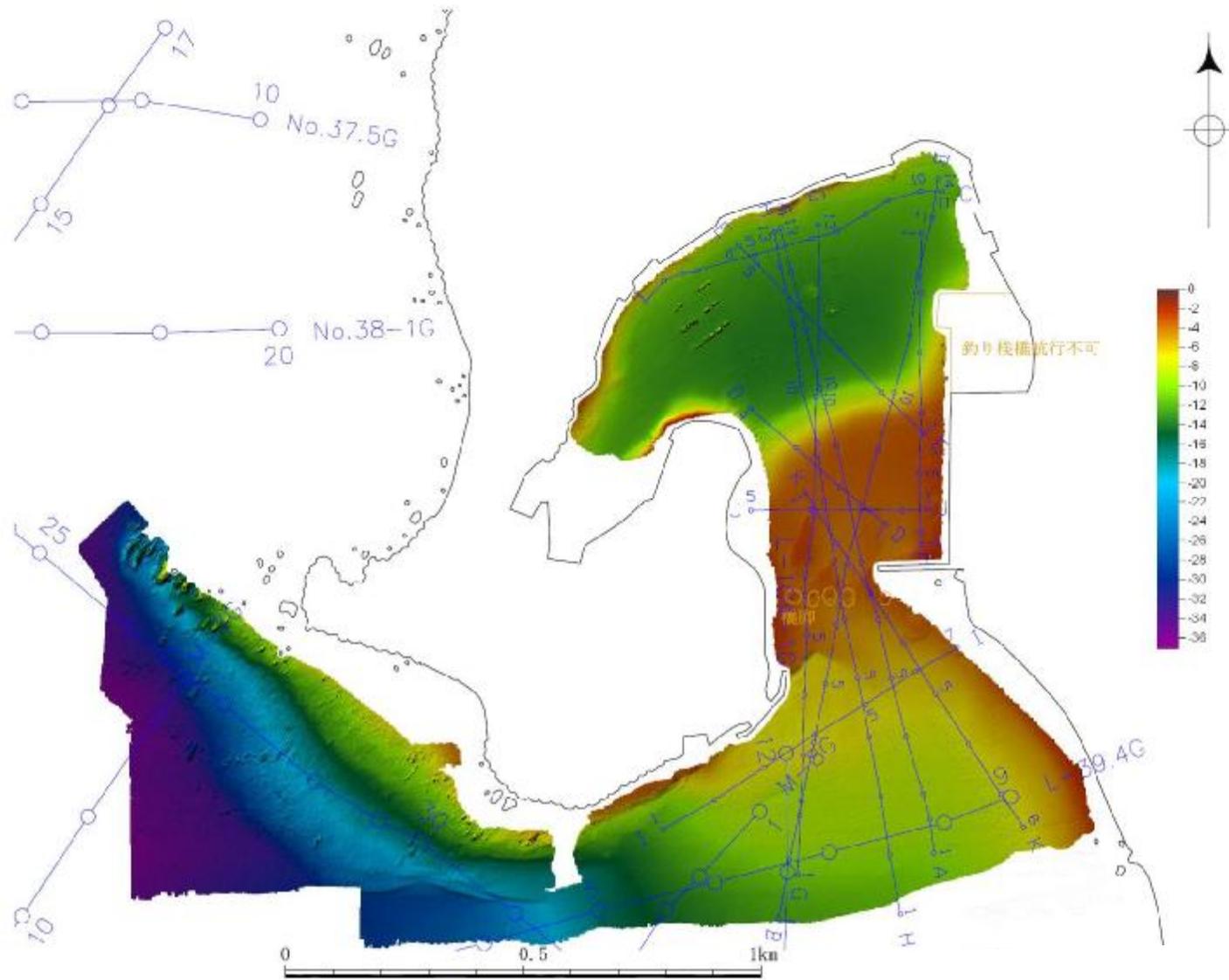


数字(角度)は水平・垂直比が1:1の傾斜角度



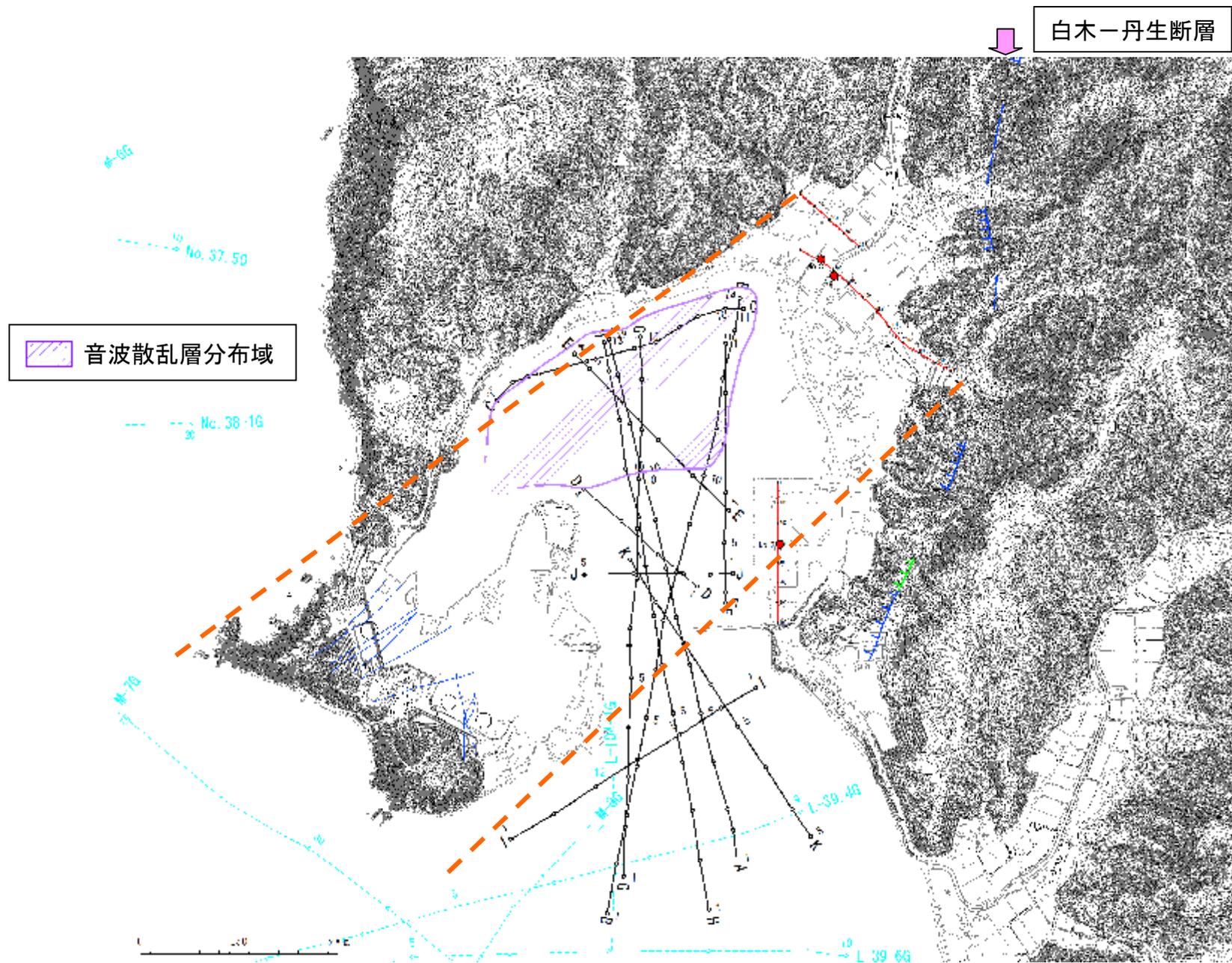
I C₁層上面に断層による変位・変形は認められない。

敷地外(海域)の海底地形調査結果



Ⅰ 基盤が露出している敷地南西方において、活断層の存在を示唆する地形は認められない。

敷地外(陸域・海域)の調査結果



Ⅰ 今回確認した丹生湾周辺の低地・湾内に、活断層の存在を示唆する構造は認められない。

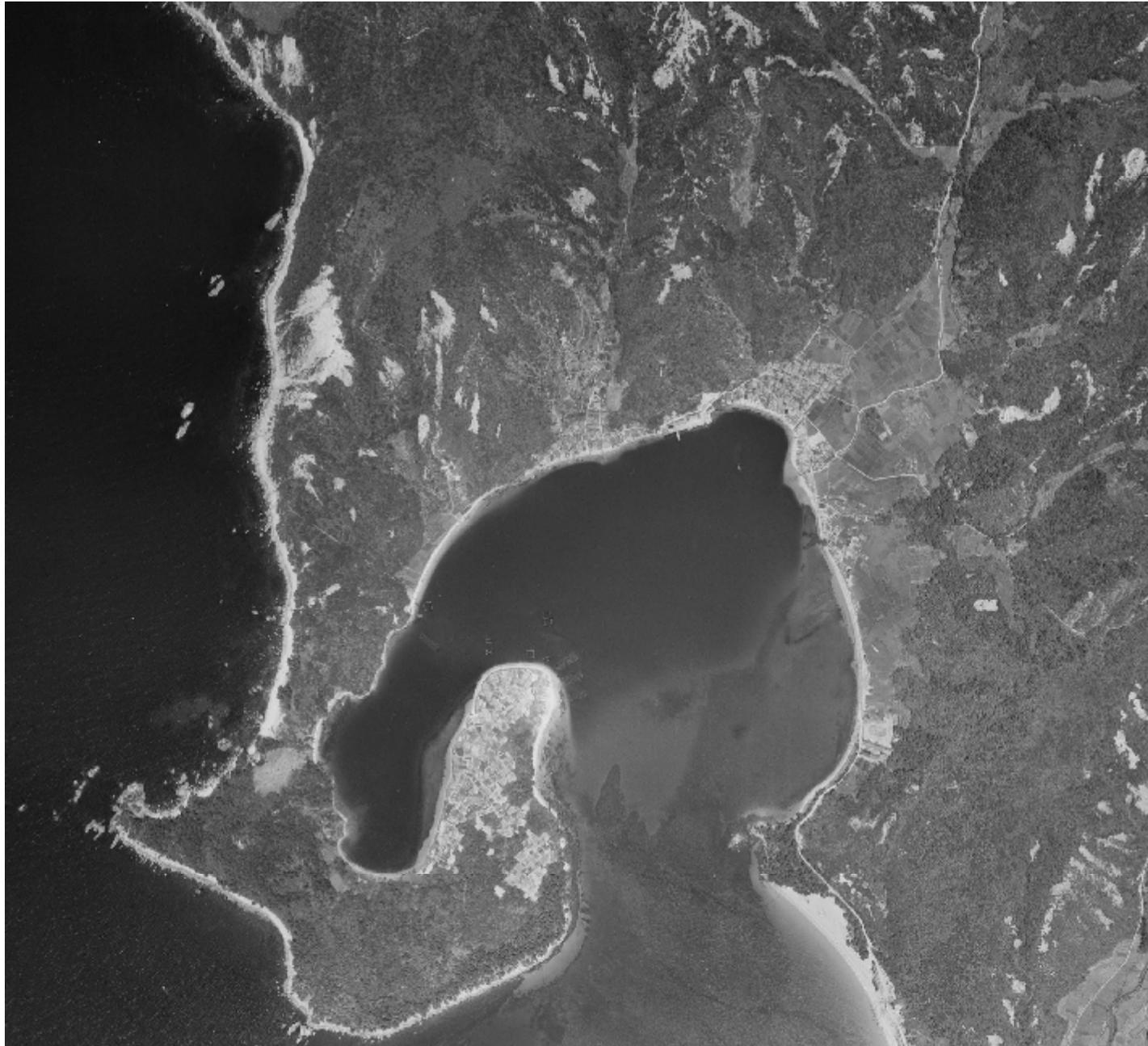
中間とりまとめ

- 敷地外の調査を実施した結果、これまでに以下に示すデータを取得した。
 - 敷地外(陸域)で実施した反射法地震探査の結果、白木一丹生断層から敷地に向かって分岐・派生する活断層の存在を示唆する構造は認められない。
 - 敷地外(海域)で実施した海上音波探査の結果、白木一丹生断層から敷地に向かって分岐・派生する活断層の存在を示唆する構造は認められない。
 - 敷地外(海域:内湾～外湾)で実施した海底地形調査の結果、基盤が露出している敷地南西方において、活断層の存在を示唆する地形は認められない。
 - 音波散乱層の分布域では、音波散乱層以深の地質構造は不明であるが、反射法地震探査でカバーしており、今回確認した丹生湾周辺の低地・湾内には白木一丹生断層から敷地に向かって分岐・派生する活断層の存在を示唆する構造は認められない。

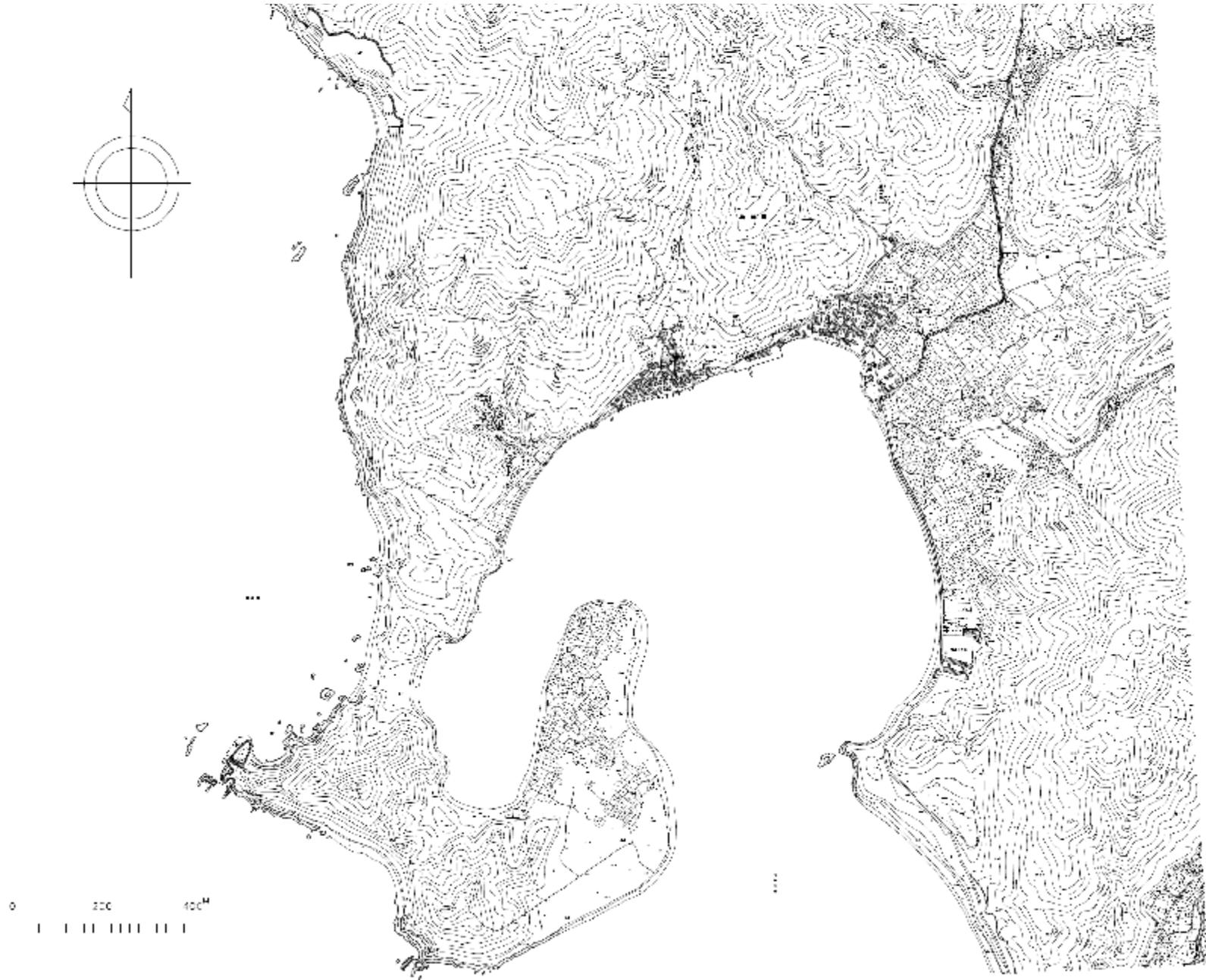
なお、現在も敷地外の調査を継続中であり、最終報告時に結果をとりまとめて報告する。

- 敷地内の調査については、現在、破碎帯の通過する範囲において剥ぎ取り調査を実施するとともに、活動性に関するデータを分析中であり、最終報告時に結果をとりまとめて報告する。

參考資料



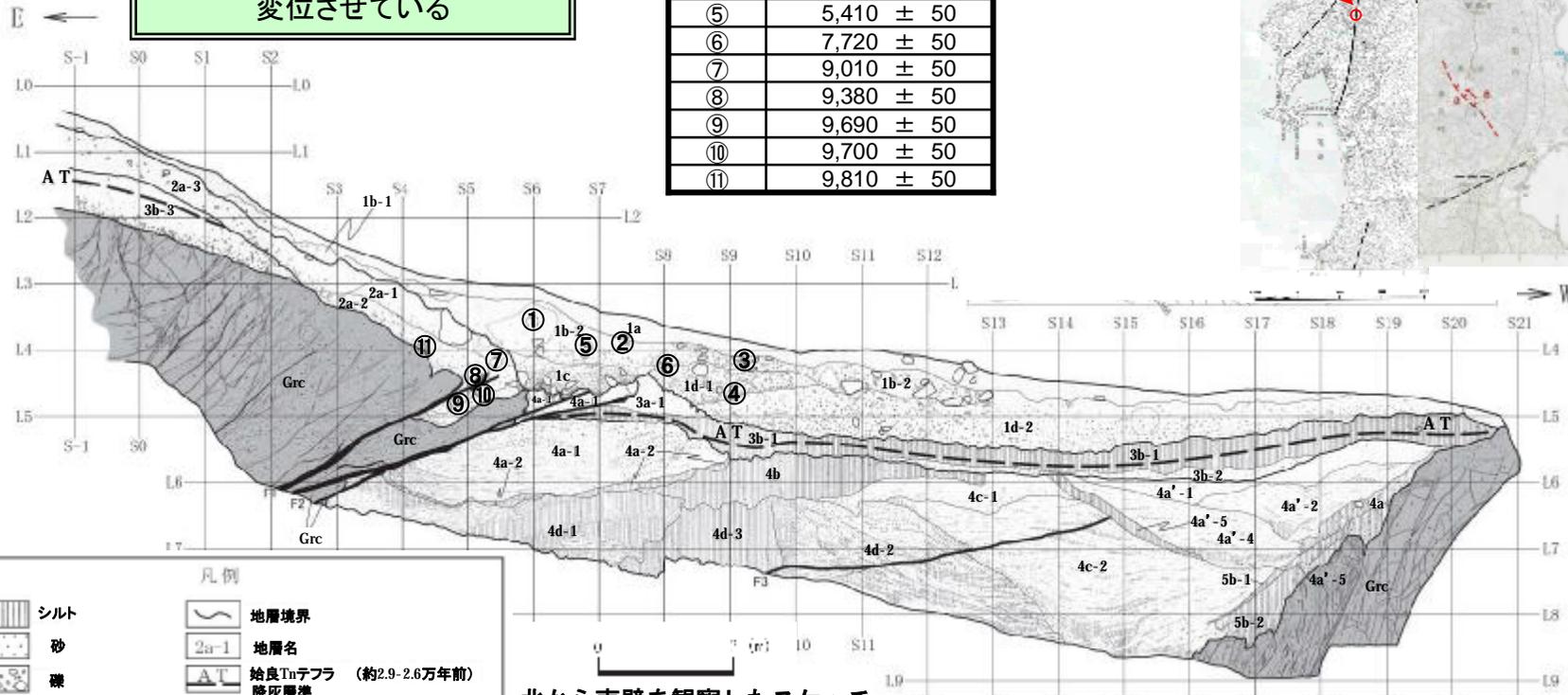
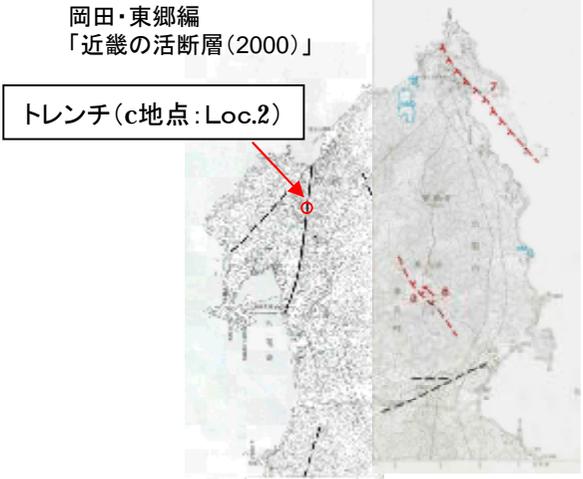
参考図1 発電所建設以前の敷地の航空写真(国土地理院1963年撮影2万分の1写真のネガから5千分の1の写真を作成)



参考図2 航空写真(参考図1)より作成した発電所建設前の地形図

3枚の断層面を確認 (F1, F2, F3)
 F1は、約9000年前の地層を、
 F2は、約3万年前の地層を、
 F3は、約3万年前以前の地層を
 変位させている

試料番号	放射性炭素(14C)年代 測定値(y.B.P.)
①	3,730 ± 40
②	3,790 ± 40
③	4,490 ± 40
④	4,520 ± 40
⑤	5,410 ± 50
⑥	7,720 ± 50
⑦	9,010 ± 50
⑧	9,380 ± 50
⑨	9,690 ± 50
⑩	9,700 ± 50
⑪	9,810 ± 50



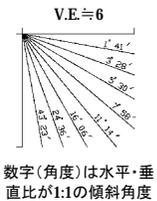
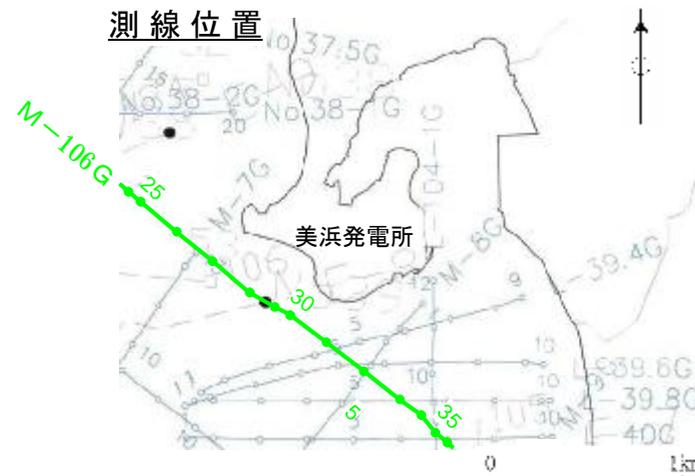
凡例

	シルト		地層境界
	砂		地層名
	礫		始良Tnテフラ (約2.9-2.6万年前)
	巨礫(抜け落ち)		降灰層準
	腐植質		① 炭素年代測定試料採取位置
	断層 地層境界		
	粗粒黒雲母花崗岩		
	粗粒黒雲母花崗岩(変質部)		
	粗粒黒雲母花崗岩(破砕部)		

地層名	岩相・層相	試料分析結果	
		火山灰分析	炭素年代測定
1層	礫及び砂	鬼界アカホヤテフラ(約7,300年前)起源の粒子を含む	3,730-7,720 y.B.P.
2層	砂及び礫	—	9,010-9,810 y.B.P.
3層	主にシルト	始良Tn(AT)テフラ(約2.9~2.6万年前)の降灰層準を含む	—
4層	ラミナの発達した砂	大山倉吉テフラ(約5.8万年前)起源の粒子を含む 鬼界葛原テフラ(約9.5万年前)起源の粒子を含む	—
5層	シルト及び砂	—	—
Grc	粗粒黒雲母花崗岩	—	—

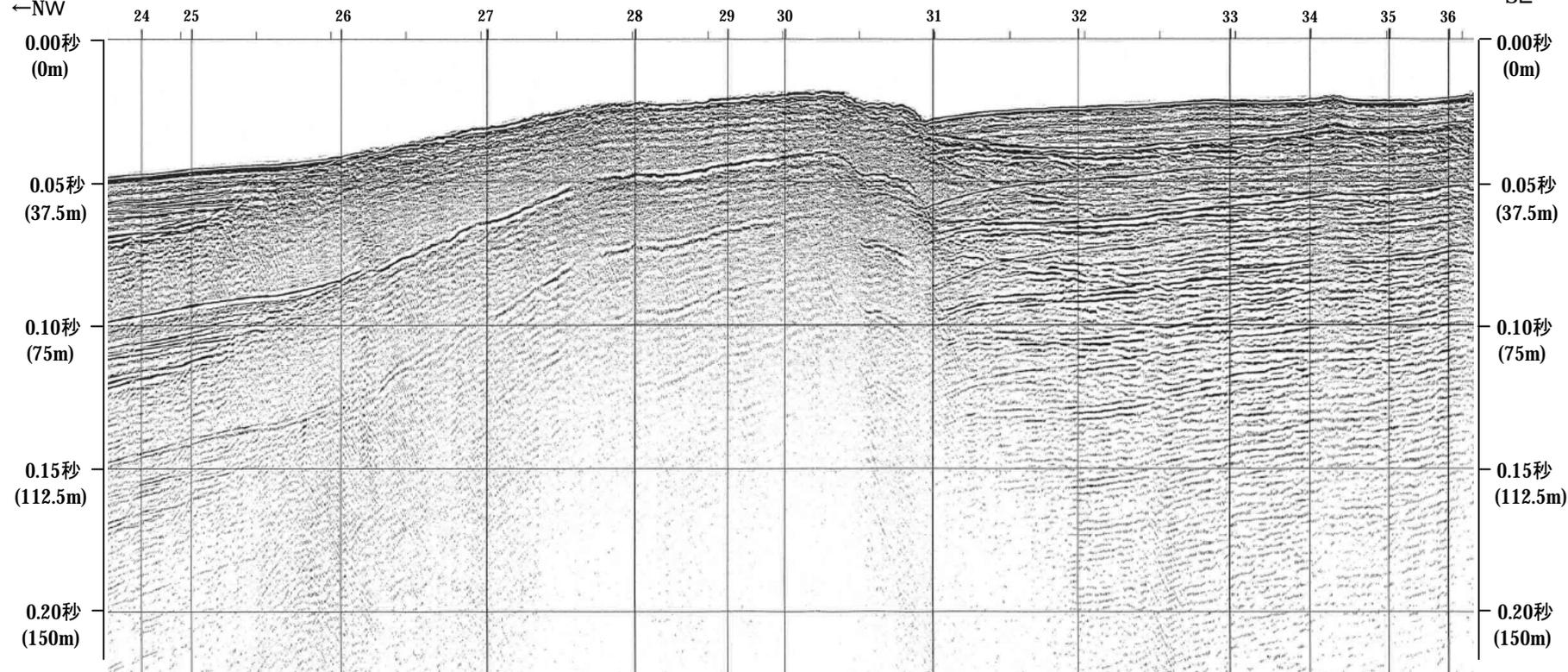
参考図3 白木-丹生断層 トレンチスケッチ(c地点: Loc. 2)

測線位置

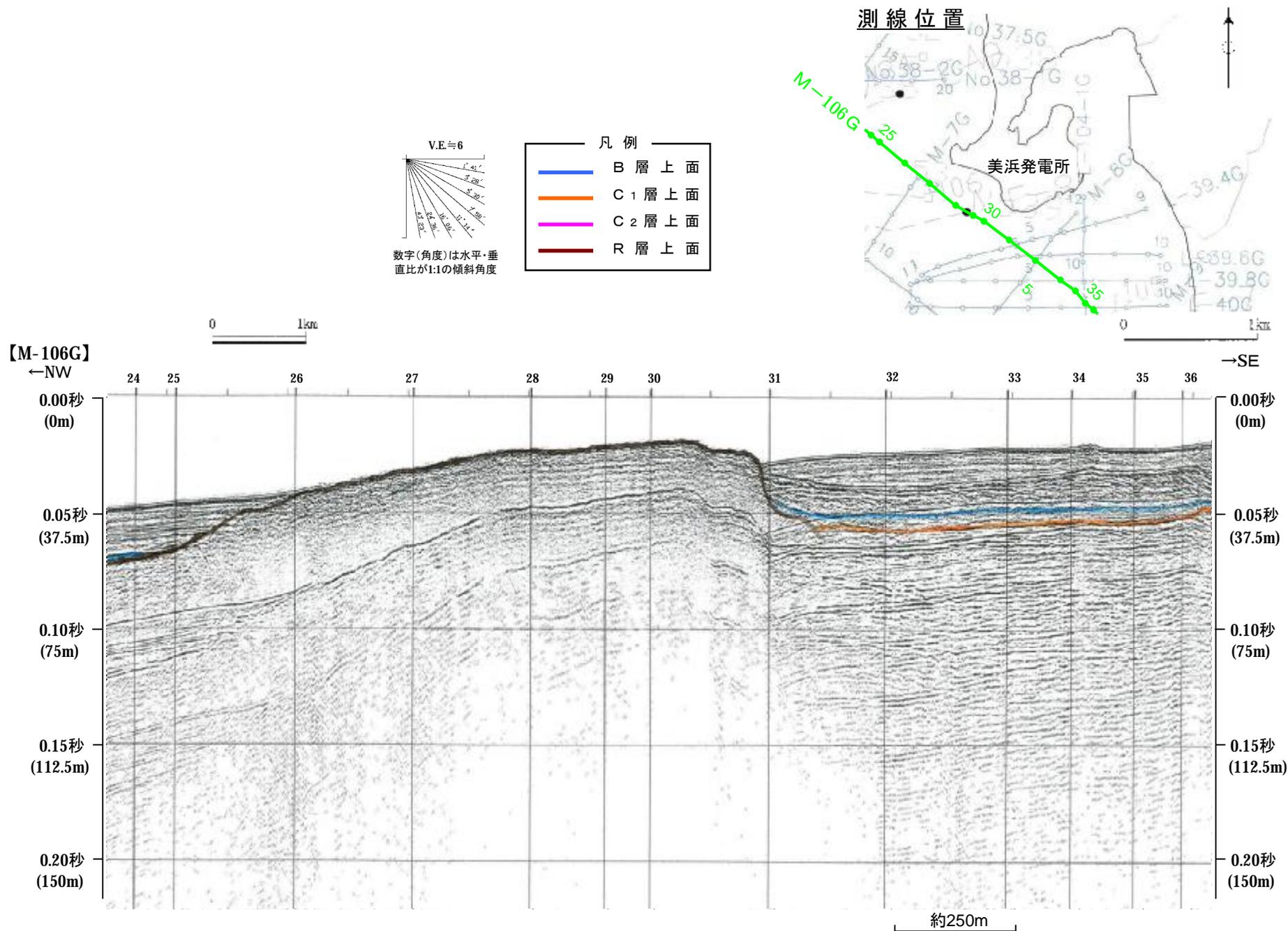


【M-106G】

←NW



参考図4 美浜発電所敷地付近の既往海上音波探査記録:M-106G測線(解釈線なし)



参考図5 美浜発電所敷地付近の既往海上音波探査記録:M-106G測線(解釈線あり)