

四條畷市立四條畷南中学校
敷地内活断層調査業務

報 告 書

平成 30 年 7 月

Ⓚ 中 央 開 発 株 式 会 社

目 次

1. 業務概要.....	1
1.1 要項.....	1
1.2 調査項目及び数量.....	4
2. 調査実施方針.....	5
2.1 調査手順.....	5
2.2 業務工程.....	6
2.3 業務組織.....	7
2.4 打合せ記録.....	8
2.5 成果品の内容, 部数.....	10
2.6 使用する主な図書及び基準.....	11
2.7 連絡体制.....	12
2.8 使用機械の種類, 名称, 性能.....	13
2.9 その他.....	14
2.9.1 安全対策.....	14
2.9.2 品質管理.....	15
3. 地形地質概説.....	19
3.1 地形概説.....	19
3.2 地質概説.....	21
3.3 活断層概説.....	23
3.4 四條畷南中学校付近の地形と活断層.....	24
3.5 四條畷南中学校付近の地形改変.....	28
4. 調査方法.....	29
4.1 地中レーダ探査.....	29
4.2 ボーリング調査.....	31
4.3 トレンチ調査.....	32
4.4 火山灰分析.....	33
4.5 炭素 14 年代測定.....	33
4.6 花粉分析.....	34
5. 調査結果.....	35
5.1 地中レーダ探査結果.....	35
5.2 ボーリング調査結果.....	43
5.2.1 ボーリング調査概要.....	43
5.2.2 ボーリング調査結果概要.....	44

5.3 試料採取及び試料分析結果	53
5.3.1 炭素 14 年代測定結果	53
5.3.2 火山灰分析結果	55
5.3.3 花粉分析結果	62
5.4 トレンチ調査結果	69
5.4.1 トレンチの掘削位置	69
5.4.2 掘削方法	70
5.4.3 トレンチ壁面の層序区分	70
5.4.4 腐食土層(Ⅲ層, Ⅴ層)の傾斜角度	76
6. 調査結果とりまとめ	78

【巻末資料】

- ・ ボーリング柱状図・コア写真
- ・ 地中レーダ探査結果
- ・ トレンチ掘削壁面写真
- ・ 火山灰分析
- ・ 炭素 14 年代測定
- ・ 花粉分析
- ・ 現場記録写真

1. 業務概要

1.1 要項

(1) 業務名

四條畷市立四條畷南中学校敷地内活断層調査業務

(2) 業務の目的

四條畷市立四條畷南中学校の敷地内で存在が推定されている活断層について、その有無や分布状況を明らかにすること。

(3) 業務箇所

四條畷市南野五丁目 5 番 1 号

(4) 業務履行期間

自:平成 30 年 4 月 2 日 至:平成 30 年 7 月 31 日

(5) 調査内容	地中レーダ探査	4 測線	延 522.4m
	調査ボーリング(φ86mm)	8 箇所	延 325m
	トレンチ掘削	2 箇所	1 式
	各種試験	火山灰分析	2 試料
		花粉分析	18 試料
	炭素 14 年代分析	11 試料	

(6) 発注者

大阪府 四條畷市

〒575-8501 大阪府四條畷市中野本町 1 番 1 号

TEL:072-877-2121 FAX:072-863-2026

(7) 受注者

中央開発株式会社 関西支社

〒564-0062 大阪府吹田市垂水町 3 丁目 34 番 12 号

TEL:06-6386-3691 FAX:06-6386-3020

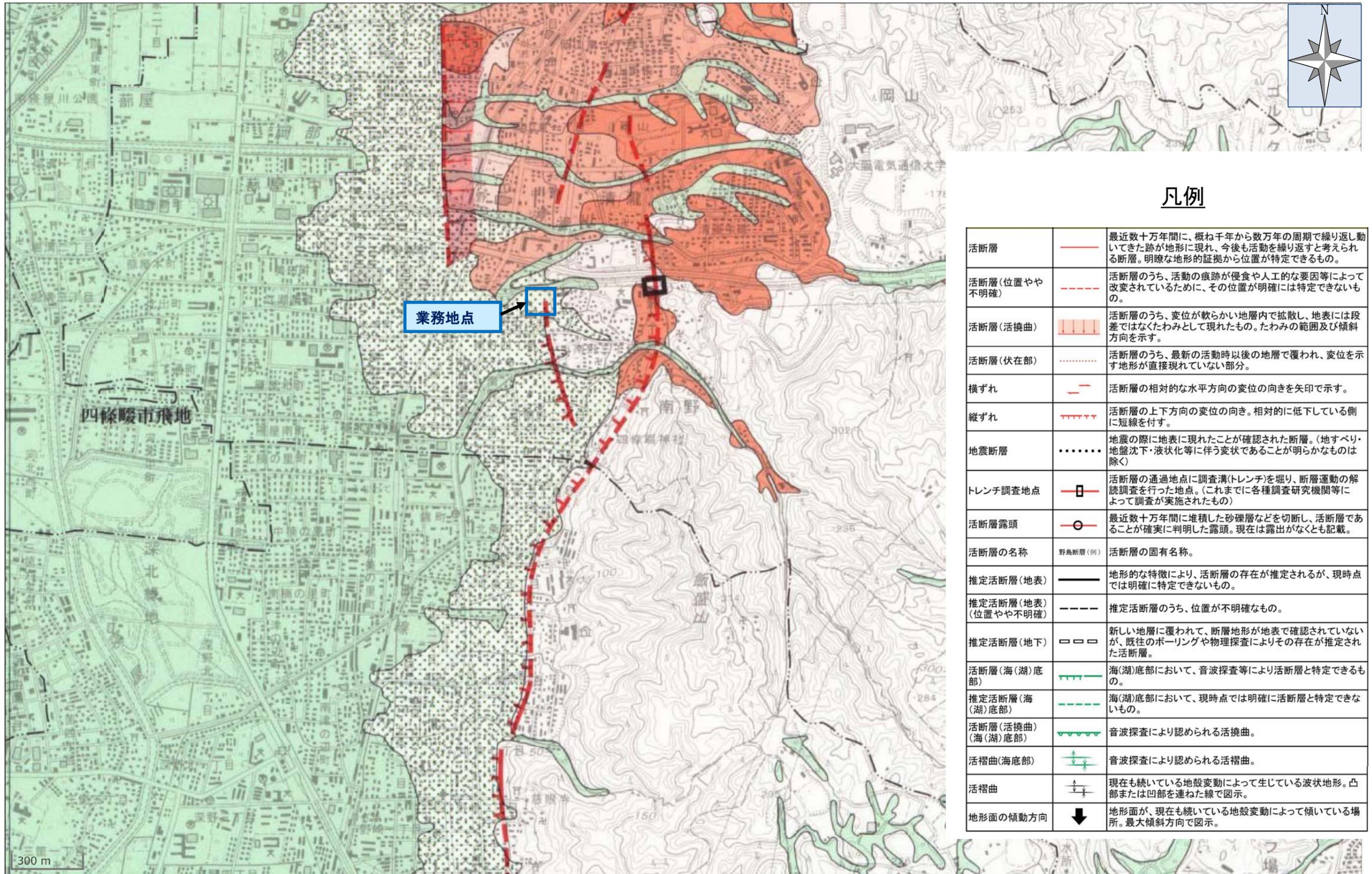
担当技術者一覧

担当	氏名	主な役割	資格
管理技術者	杉原 普作	業務全般の管理	技術士：建設部門（土質および基礎） 地調査技士，測量士
担当技術者	細矢 卓志	解析・検討 報告書作成	技術士：応用理学部門（地質） 地すべり防止工事士
	矢野 晴彦	解析・検討 報告書作成	技術士：応用理学部門（地質） 技術士：建設部門（土質及び基礎）
	下松 匠	現場管理 データ整理	技術士補



図-1.1.1 業務位置図

※国土地理院 地理院地図に加筆



凡例

活断層		最近数十万年間に、概ね千年から数万年の周期で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。明瞭な地形的証拠から位置が特定できるもの。
活断層(位置やや不明確)		活断層のうち、活動の痕跡が侵食や人工的な要因等によって改変されているために、その位置が明確には特定できないもの。
活断層(活撓曲)		活断層のうち、変位が軟らかい地層内で拡散し、地表には段差ではなくたわみとして現れたもの。たわみの範囲及び傾斜方向を示す。
活断層(伏在部)		活断層のうち、最新の活動時以後の地層で覆われ、変位を示す地形が直接現れていない部分。
横ずれ		活断層の相対的な水平方向の変位の向きを矢印で示す。
縦ずれ		活断層の上下方向の変位の向き。相対的に低下している側に短線を付す。
地震断層		地震の際に地表に現れたことが確認された断層。(地すべり・地盤沈下・液状化等に伴う変状であることが明らかなのは除く)
トレンチ調査地点		活断層の通過地点に調査溝(トレンチ)を掘り、断層運動の解読調査を行った地点。(これまでに各種調査研究機関等によって調査が実施されたもの)
活断層露頭		最近数十万年間に堆積した砂礫層などを切断し、活断層であることが確実に判明した露頭。現在は露出がなくなると記載。
活断層の名称	野島断層(例)	活断層の固有名称。
推定活断層(地表)		地形的な特徴により、活断層の存在が推定されるが、現時点では明確に特定できないもの。
推定活断層(地表)(位置やや不明確)		推定活断層のうち、位置が不明確なもの。
推定活断層(地下)		新しい地層に覆われて、断層地形が地表で確認されていないが、既往のボーリングや物理探査によりその存在が推定された活断層。
活断層(海(湖)底部)		海(湖)底部において、音波探査等により活断層と特定できるもの。
推定活断層(海(湖)底部)		海(湖)底部において、現時点では明確に活断層と特定できないもの。
活断層(活撓曲)(海(湖)底部)		音波探査により認められる活撓曲。
活褶曲(海底部)		音波探査により認められる活褶曲。
活褶曲		現在も続いている地殻変動によって生じている波状地形。凸部または凹部を連ねた線で図示。
地形面の傾動方向		地形面が、現在も続いている地殻変動によって傾いている場所。最大傾斜方向で図示。

図-1.1.2 活断層と業務地点の関係位置図
 ※都市圏活断層図「大阪東北部」, H21.3 国土地理院に加筆

1.2 調査項目及び数量

本業務における調査項目及び数量を表-1.2.1 に示す。

表-1.2.1 調査項目及び調査数量

測線	調査地点	種別	オールコアボーリング						火山灰分析 (試料)	花粉分析 (試料)	¹⁴ C年代測定 (試料)	トレンチ調査 (式)	
			深度 (m)	φ 86 (mm)			φ 116 (mm)						
				粘性土 (m)	砂質土 (m)	礫質土 (m)	粘性土 (m)	砂質土 (m)					礫質土 (m)
S3 測線	No. 1	計画	80.0	20.0	10.0	40.0	0.0	10.0	0.0	2	2	1	1
		実施	80.0	35.74	42.26	2.00					1	5	
	No. 2	計画	80.0	20.0	10.0	40.0	0.0	10.0	0.0				
		実施	60.0	22.37	30.36	7.27						6	
	No. 3	計画	60.0	15.0	5.0	30.0	0.0	10.0	0.0			1	
		実施	51.0	22.03	17.25	11.72						3	
	No. 4	計画	60.0	15.0	5.0	30.0	0.0	10.0	0.0	2	2		
		実施	51.0	14.97	27.42	8.61						3	
	No. 5	計画	80.0	20.0	10.0	40.0	0.0	10.0	0.0	2	2	1	
		実施	16.0	4.92	4.65	6.43							
	No. 6	計画	80.0	20.0	10.0	40.0	0.0	10.0	0.0				
		実施	31.0	11.55	10.16	9.29						1	
S4 測線	No. 7	計画	60.0	15.0	5.0	30.0	0.0	10.0	0.0			1	
		実施	18.0	8.15	7.87	1.98							2
	No. 8	計画	60.0	15.0	5.0	30.0	0.0	10.0	0.0	2	2		
		実施	18.0	7.80	8.57	1.63				1			1
合計	計画	560.0	140.0	60.0	280.0	0.0	80.0	0.0	8	8	4	1	
合計	実施	325.0	127.53	148.54	48.93	0.0	0.0	0.0	2	18	11	1	

・トレンチ調査：長さ26m×深さ1.5m，長さ30m×深さ2.0m 計2箇所

地中レーダー探査

測線	延長(m)
S1	126.4
S2	133.5
S3	129.1
S4	133.4
合計	522.4

2. 調査実施方針

本業務は、四條畷市立四條畷南中学校の敷地内に存在すると推定されている活断層に関して、断層の有無や分布状況を明らかにするために調査を行ったものである。

2.1 調査手順

本業務は、図-2.1.1 に示す流れで実施した。

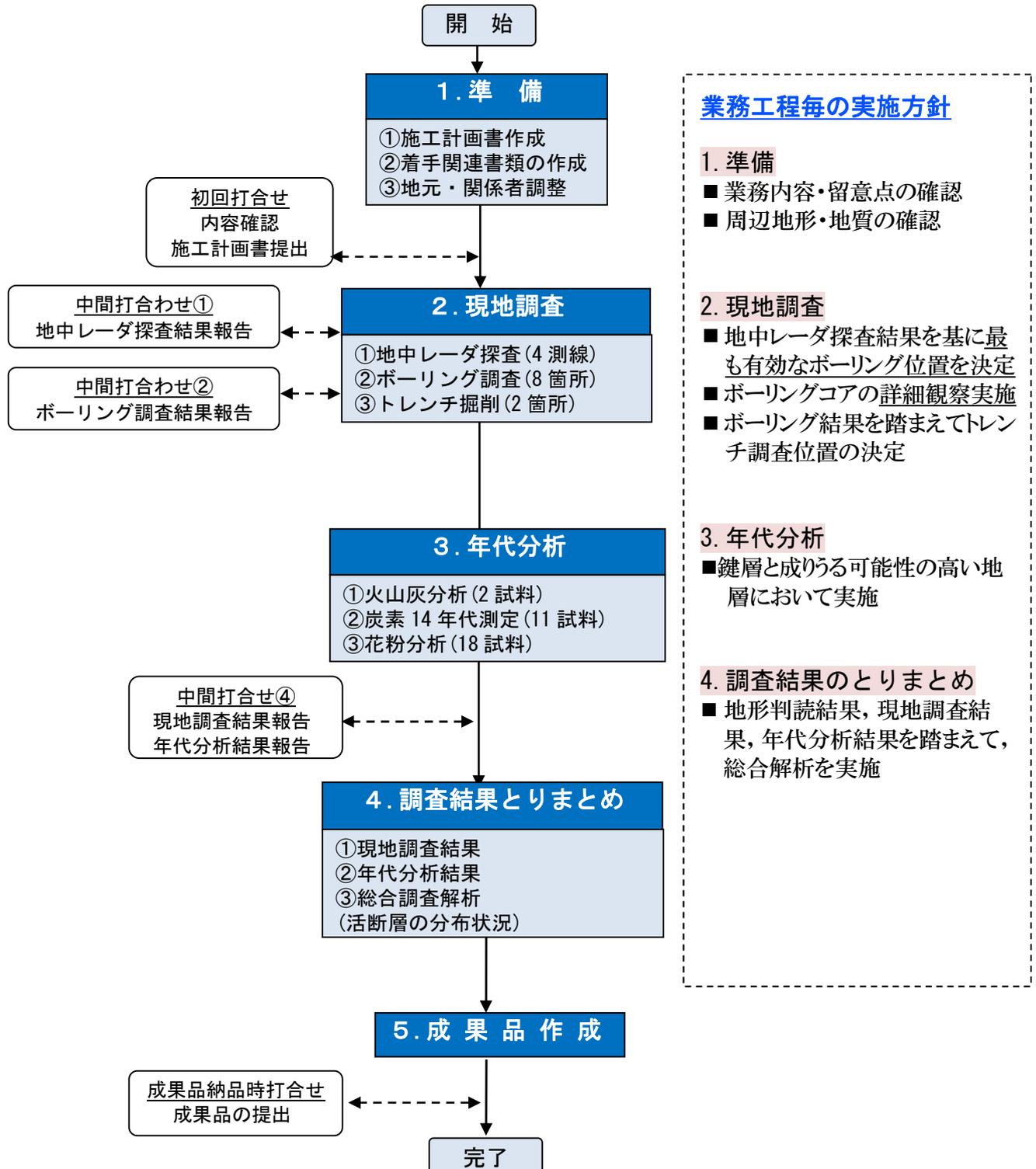
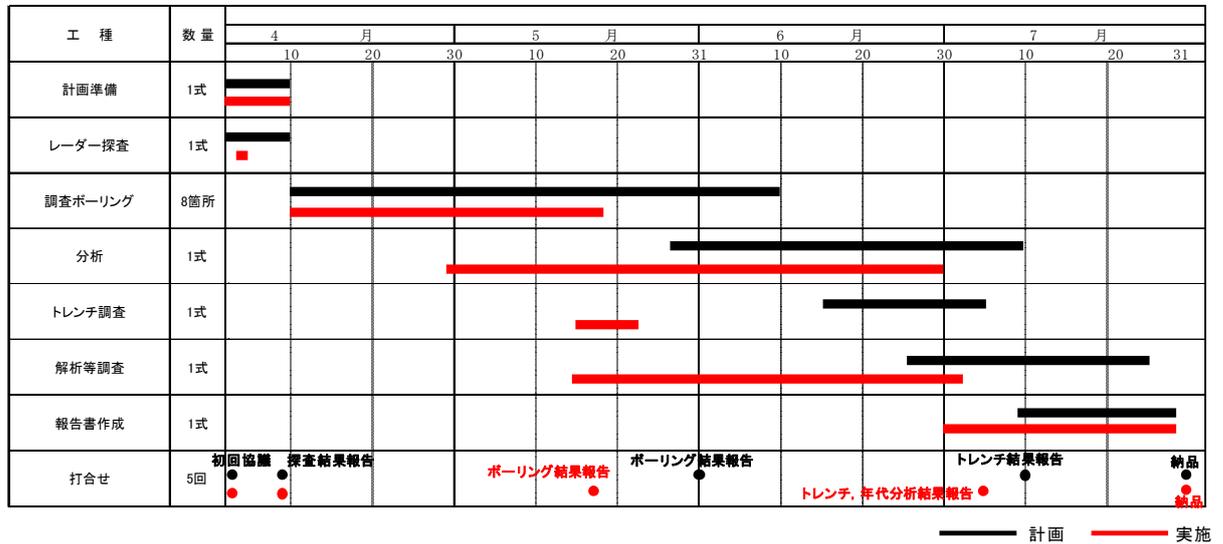


図-2.1.1 調査の流れ

2.2 業務工程

業務工程は表-2.2.1 に示す通りである。

表-2.2.1 業務工程表



2.3 業務組織

当業務における業務組織を図-2.3.1に示す。業務は、監督職員と緊密に連絡を取り実施した。

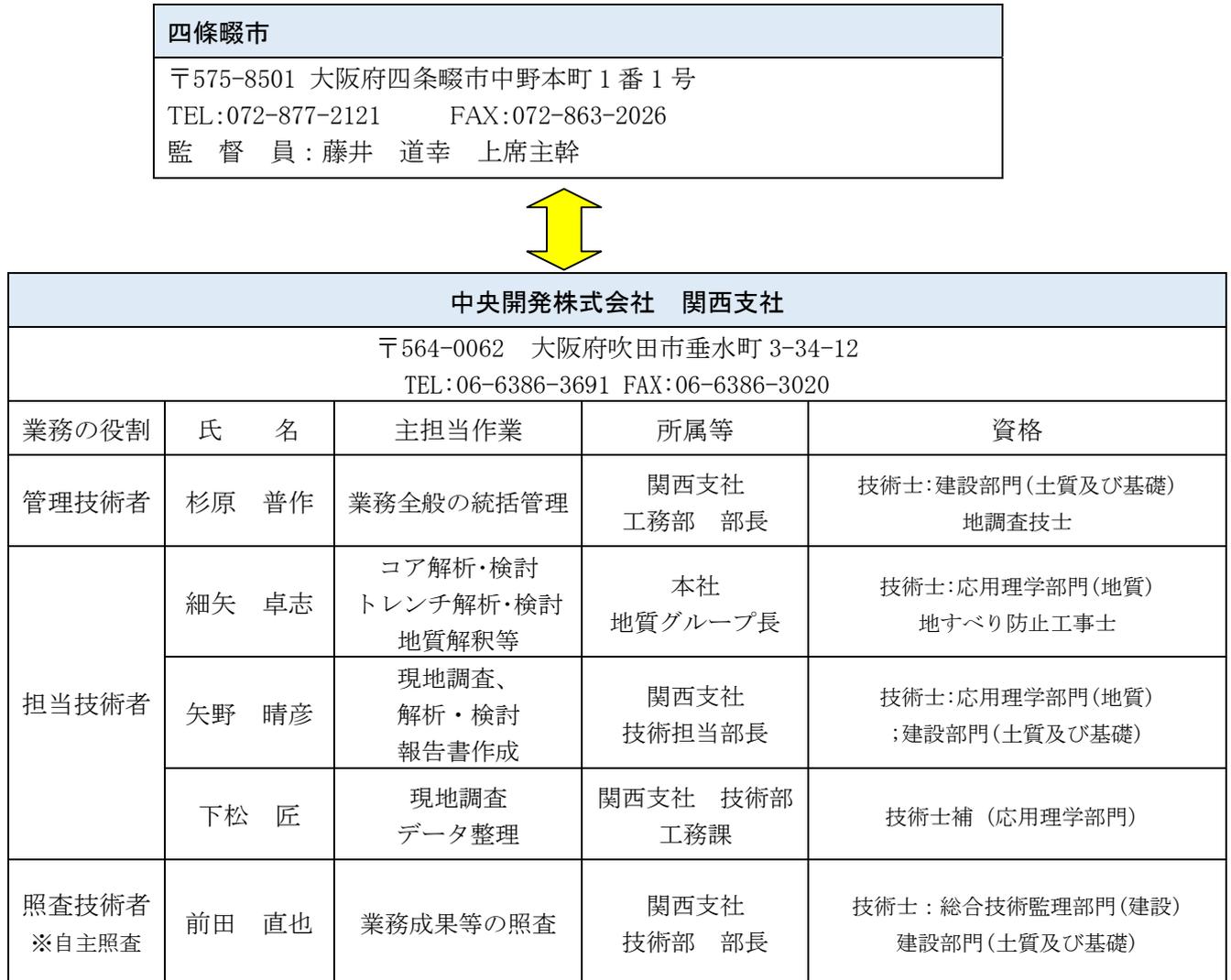


図-2.3.1 業務組織

2.4 打合せ記録

打合せは表-2.4.1 に示すように、業務着手時 1 回、中間打合せ 3 回、成果品納品時 1 回の計 5 回行った。

本業務では大阪市立大学 大学院理学研究科 三田村 宗樹教授に終始ご指導頂いた。現地調査では、ボーリングコア、トレンチ壁面をご確認頂き、層序の解釈、年代分析方法や分析位置についてご指導頂いた。また、調査結果の総括において、年代分析結果を含む層序区分と推定される断層の位置と性状についてご指導頂いた。表-2.4.2 に、三田村教授と合同で行った打合せ内容を示す。

表-2.4.1 業務打合せ内容

回数	実施段階	主な打合せ内容
第1回	業務着手時打合せ 平成30年4月2日	業務着手時協議 ・業務内容、実施方針の確認 ・現地立入り注意事項の確認 提出資料 ・施工計画書
第2回	中間打合せ① 平成30年4月9日	調査結果の中間報告 ・地中レーダ探査結果の報告 ・調査ボーリング計画の説明 提出資料 ・地中レーダ探査結果、調査ボーリング計画資料
第3回	中間打合せ② 平成30年5月18日	調査結果の中間報告 ・ボーリング調査結果の説明 提出資料 ・ボーリング結果資料
第4回	中間打合せ③ 平成30年7月5日	調査結果の報告 ・トレンチ掘削結果の説明 ・年代分析結果の説明 提出資料 ・トレンチ掘削、年代分析結果資料
第5回	成果品納品時打合せ 平成30年7月30日	最終成果品の提出 ・成果品の内容説明 ・成果品の提出

表-2.4.2 三田村教授合同打合せ内容

回数	実施日	主な打合せ内容
第1回	平成30年4月26日	調査結果の中間報告 <ul style="list-style-type: none"> ・ボーリング調査結果 (No. 1-No. 4孔) の説明 ・今後の調査方針の決定
第2回	平成30年5月18日	調査結果の中間報告 <ul style="list-style-type: none"> ・ボーリング調査結果 (No. 1-No. 8孔) の説明 ・トレンチ壁面の確認 ・年代分析実施方針の決定
第3回	平成30年7月6日	調査結果の報告 <ul style="list-style-type: none"> ・トレンチの結果の説明 ・年代分析の結果の説明 ・成果品取りまとめの方針決定

2.5 成果品の内容、部数

提出する成果品は、以下のとおりである。

電子データ正副2部（電子媒体 CD-R）

報告書2部（A4版製本）

電子データは「土木設計業務等の電子納品要領（案）及び地質・土質調査成果電子納品要領（案）」（以下、要領）に示されたファイル・フォーマットに基づいて作成し、電子媒体（CD-R）で正副2部作成した。

「要領」で特に記載のない項目については、監督職員と協議の上、決定した。

なお、電子納品に対応するための措置については、「電子納品運用ガイドライン（案）地質・土質調査編」を参考にした。

成果品の提出の際には、電子納品チェックシステムによるチェックを行い、エラーが無いことを確認した後、ウィルス対策を実施した上で提出した。

表-2.5.1 成果品一覧

成果品	部数	備考
電子納品	2部	CD-R
報告書	2部	A4版簡易製本等
その他監督職員の指示した資料	1式	

2.6 使用する主な図書及び基準

業務実施にあたり、当該業務では特記仕様書のほかに、下記の基準・要領を用いた。

- ① 「地質・土質調査業務共通仕様書（案）」近畿地方整備局，平成 29 年 4 月
- ② 「土木設計業務等の電子納品要領（案）」国土交通省，平成 28 年 3 月
- ③ 「地質・土質調査成果電子納品要領（案）」国土交通省，平成 20 年 12 月
- ④ 「電子納品運用ガイドライン（案）〔地質・土質調査編〕」国土交通省，平成 28 年 12 月

2.7 連絡体制

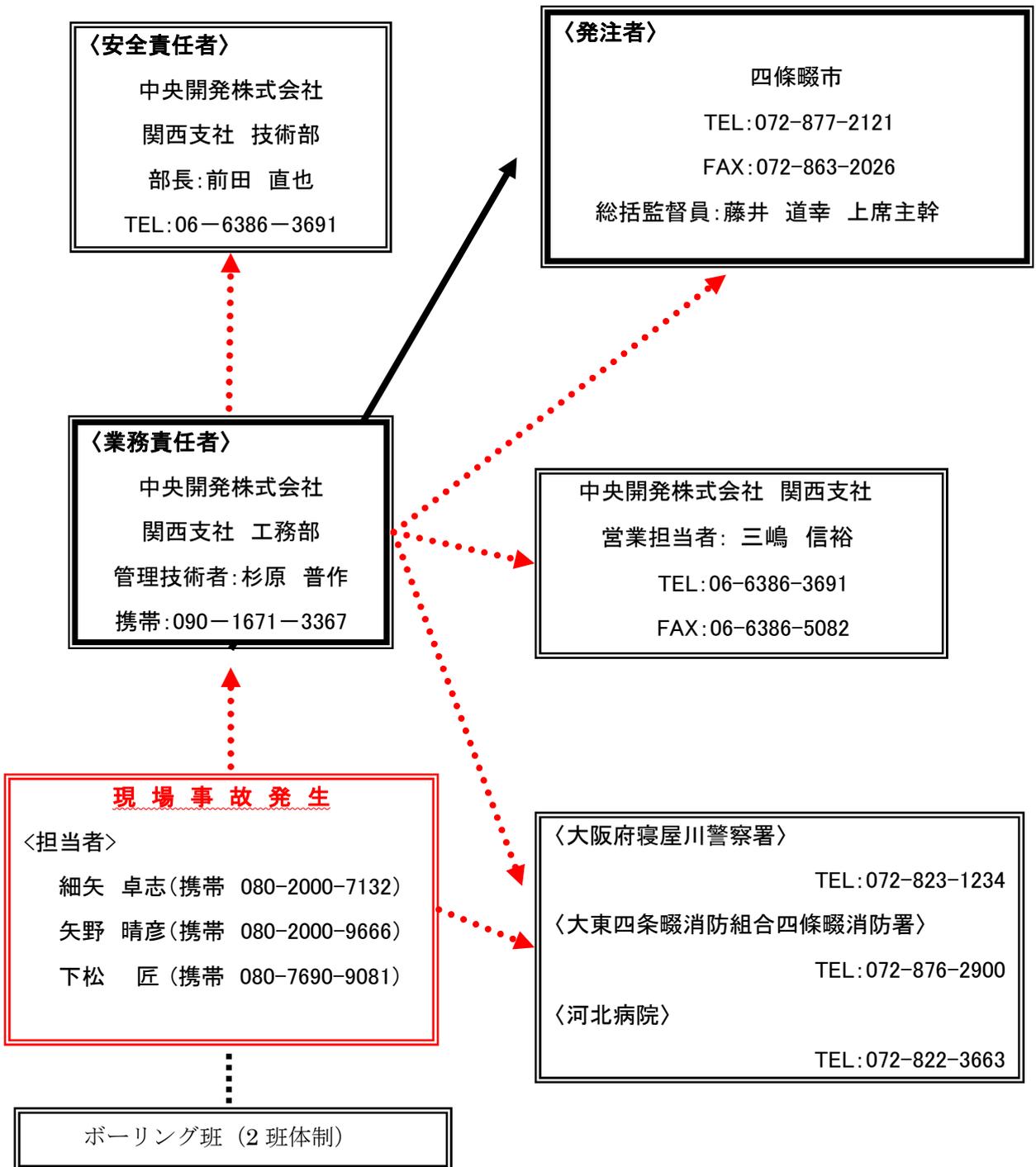


図-2.7.1 緊急時連絡体制

2.8 使用機器の種類、名称、性能

ボーリング作業で使用した機器の種類、名称、性能は以下の通りである。

表-2.8.1 使用機械・器具一覧

名 称		規 格	性 能	数 量
試 錐 機	試 錐 機	鉦研製OP-1	150m級	2台
	エ ン ジ ン	ヤンマー製NFD12	10.0HP	2台
	ポ ン プ	鉦研製MG-10, カノー製V-5	吐出量50 $\frac{1}{2}$ l/min	2台
ビット		メタルクラウン		2式
コアチューブ		ϕ 86		2式
ケーシング		ϕ 101mm, ϕ 116mm,		2式
ボーリングロッド		ϕ 40.5mm \times 3.0, 2.0, 1.0m		2式
測 量 機 器		光波測距儀, レベル他		1台
そ の 他	コア箱		木製	1式
	トラック, 小型移動式クレーン		2~4 t	2台
	バックホー		バケット0.25~0.45m ³	1台
	ライトバン		400kg積	2台

2.9. その他

2.9.1 安全対策

本業務では調査地点へのアクセス道路が住宅を通過するため、第三者に対する安全確保と地元住民への迷惑行為の防止が必要であった。第三者の安全確保、作業員の事故防止を第一とした十分な安全管理を行うことを目的として、以下に示す事項を守り現地作業を実施した。

[安全衛生方針]

- ・ 労働安全衛生法を厳守し、現場等における安全作業の推進に努めた。
- ・ 作業関係者へは事前安全教育で作業手順・現場条件（場内ルールや搬入ルート）を周知した。作業時は毎日のKY活動により安全作業に努めた。
- ・ 現場作業に適した服を着用した。
- ・ 作業場の整理整頓に努めた。
- ・ 常に作業の安全を確認し、機械や器具の使用前には点検を行った。
- ・ 資機材の搬入時や通勤時の交通事故の防止に努めた。
- ・ 作業ルート及び作業スペースを確保したうえで作業を行った。
- ・ 作業場所には消火器を設置する。喫煙は社車内にて行った。
- ・ 作業中のトイレは、学校内のトイレを借用した。その際、靴の泥は落としてから使用した。定期的にトイレ等の清掃を行い、きれいに保つようにした。最終日は全体清掃を行った。
- ・ 作業資機材の管理・保管を徹底し、盗難防止対策を講じた。

[環境対策]

- ・ 水質汚濁防止等を目的にオイルや燃料漏れのリスクに備え、ポンプの点検整備を行った。
- ・ ボーリング掘削排水は、直接垂れ流さないように十分に注意した。
- ・ 弊社は、環境省が定める「エコアクション 21 ガイドライン 2009 年版」の要求事項に適合しており、常に環境に配慮し業務を進めた。

2.9.2 品質管理

成果品の品質を確保するために、品質システム（ISO9001）を運用して品質管理を行った。また、自主的に照査担当者を配置して、業務の要所で照査を実施して成果品の品質管理と向上に努めた。照査内容は以下の通りである。

表-2.9.2.1 照査内容

	照査時期	照査内容の概要
第1回	業務計画書作成時	調査計画の妥当性を確認。 特記仕様書など満たしているか。 業務遂行に問題が無い計画書であるか。
第2回	現地調査完了時	調査方法・数量・精度について実施。 現地調査に漏れが無い確認。
第3回	成果品作成完了時	調査目的と精度が確保されているか。

※上記以外に適時、必要があれば照査を追加する。

【中央開発株式会社 ISO9001 品質方針】

品質方針

現場を重視し、業務改善に努め、的確に業務を行い、有効な企画提案に努め、顧客満足度を高める

制定日：平成29年6月8日

関西支社 品質目標

1. 営業と技術が協力し、顧客満足度の高い企画提案を行う。
2. 原価管理を徹底し、利益確保と国の機関で評価点78点以上を獲得する。
3. 業務改善に努め、業務トラブルを0にする。

取締役 関西支社長 東原純

ISO 9001 マネジメントシステム登録証

登録証番号 : JQA-QM3604

登録事業者 :

中央開発株式会社

東京都新宿区西早稲田 3 丁目 1 3 番 5 号



091

当機構は、上記事業者の品質マネジメントシステムを審査した結果、付属書に記載する範囲において、下記規格の要求事項に適合していることを証します。

ISO 9001 :2008 / JIS Q 9001 :2008

登録日 : 1999年 8月 6日

登録更新日 : 2015年 12月 5日

有効期限 : 2018年 9月 14日

本登録証の有効性は、当機構までお問い合わせの上、確認することができます。

一般財団法人 日本品質保証機構

東京都千代田区神田須田町1-2 5

理事長 小林 憲明



複製

本証には付属書がありますので、合わせてご覧ください。

JQA

Partner of
IQNet

15.07 D7501078

ISO 9001 付属書

登録証番号 : JQA-QM3604

1 / 2



登録事業者 :

中央開発株式会社

登録活動範囲 :

1. 地質調査
2. 建設コンサルタント業務
3. 測量
4. さく井工事
5. 地盤調査手法の技術開発
6. 地盤情報システム及び地盤解析に関わるソフトウェアの開発、販売

関連事業所 :

- ・ソリューションセンター
埼玉県川口市西青木3丁目4番2号
[地質調査、地盤調査手法の技術開発、地盤情報システム及び地盤解析に関わるソフトウェアの開発]
- ・海外事業部
東京都新宿区西早稲田3丁目13番5号
[地質調査、建設コンサルタント業務、測量、さく井工事に関わる海外プロジェクトの業務管理]
- ・東京支社及び東京支社に属する北陸支店を含む全事業所
東京都新宿区西早稲田3丁目13番5号
[地質調査、建設コンサルタント業務、測量、さく井工事、地盤情報システム及び地盤解析に関わるソフトウェアの開発、販売]

登録日 : 1999年 8月 6日

登録更新日 : 2015年 12月 5日

有効期限 : 2018年 9月 14日

本登録証の有効性は、当機構までお問い合わせの上、確認することができます。

一般財団法人 日本品質保証機構

理事長 小林 憲明



複製

本付属書は本証の一部のため、合わせてご覧ください。

JQA

Partner of
IONet

14.07 D7501005



ISO 9001 付属書



登録証番号：JQA-QM3604

2 / 2

- ・ 関西支社及び関西支社に属する岡山支店、四国支店を含む全事業所
大阪府吹田市垂水町3丁目34番12号
- ・ 九州支社及び九州支社に属する沖縄支店を含む全事業所
福岡県福岡市城南区鳥飼6丁目3番27号
- ・ 札幌支店及び札幌支店に属する事業所
北海道札幌市白石区東札幌2条5丁目76-3 3Dコート
- ・ 東北支店及び東北支店に属する全事業所
宮城県仙台市若林区蒲町字東50-2
- ・ 関東支店及び関東支店に属する全事業所
埼玉県川口市西青木3丁目4番2号
- ・ 中部支店及び中部支店に属する全事業所
愛知県名古屋市中村区牛田通2丁目16番地
- ・ 中国支店及び中国支店に属する全事業所
広島県広島市西区楠木町2丁目1-5 KBM楠木101
[地質調査、建設コンサルタント業務、測量、さく井工事、地盤情報システム及び地盤解析に関わるソフトウェアの販売]

登録範囲に含まれる組織・事業所の詳細は当機構までお問い合わせの上、確認することができます。

登録日 : 1999年 8月 6日

登録更新日 : 2015年 12月 5日

有効期限 : 2018年 9月 14日

本登録証の有効性は、当機構までお問い合わせの上、確認することができます。

一般財団法人 日本品質保証機構

理事長 小林 憲明



複製

本付属書は本証の一部のため、合わせてご覧ください。

JQA

Partner of
IQNet

14.07 D7501001

3. 地形・地質概説

3.1 地形概説

調査地は、JR 学研都市線「四条畷駅」から北東方向約 1.0km に位置しており、「四条畷市立四条畷南中学校」敷地内である(図-3.1.1)。

調査地は、大阪平野と生駒山地の境界に位置し、地形分類図によれば扇状地に区分される(図-3.1.2)。周辺には、大阪平野最大の河川である淀川及びその支流である寝屋川が、北東から南西方向及び南北方向にゆるやかに流れ、周囲に広い沖積低地を形成している。また調査地東方には、標高約 642m の生駒山を主峰とする生駒山地が、生駒断層帯を境に南北方向に分布している。なお本調査地南東部においては、生駒山系の内の 1 つである飯盛山(標高 314m)が分布する。



図-3.1.1 調査地周辺地形図

国土地理院地図(電子国土 web)より引用

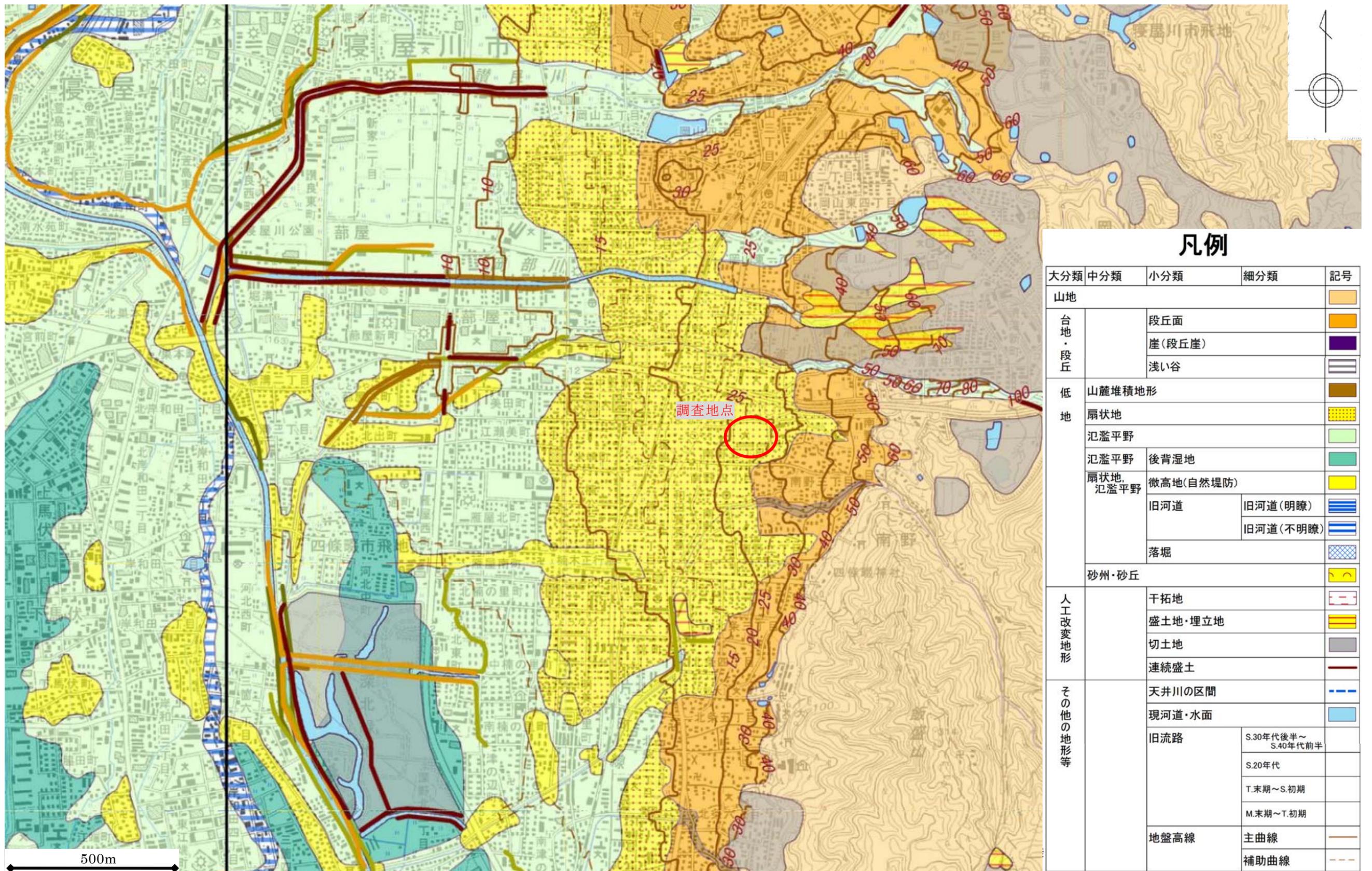


図-3.1.2 調査地周辺の地形分類図

(国土地理院 治水地形分類図分類図 大阪東北部より引用)

3.2 地質概説

図-3.2.1 に調査地周辺の地質図を、図-3.2.2 に調査地周辺の断面図を示す。

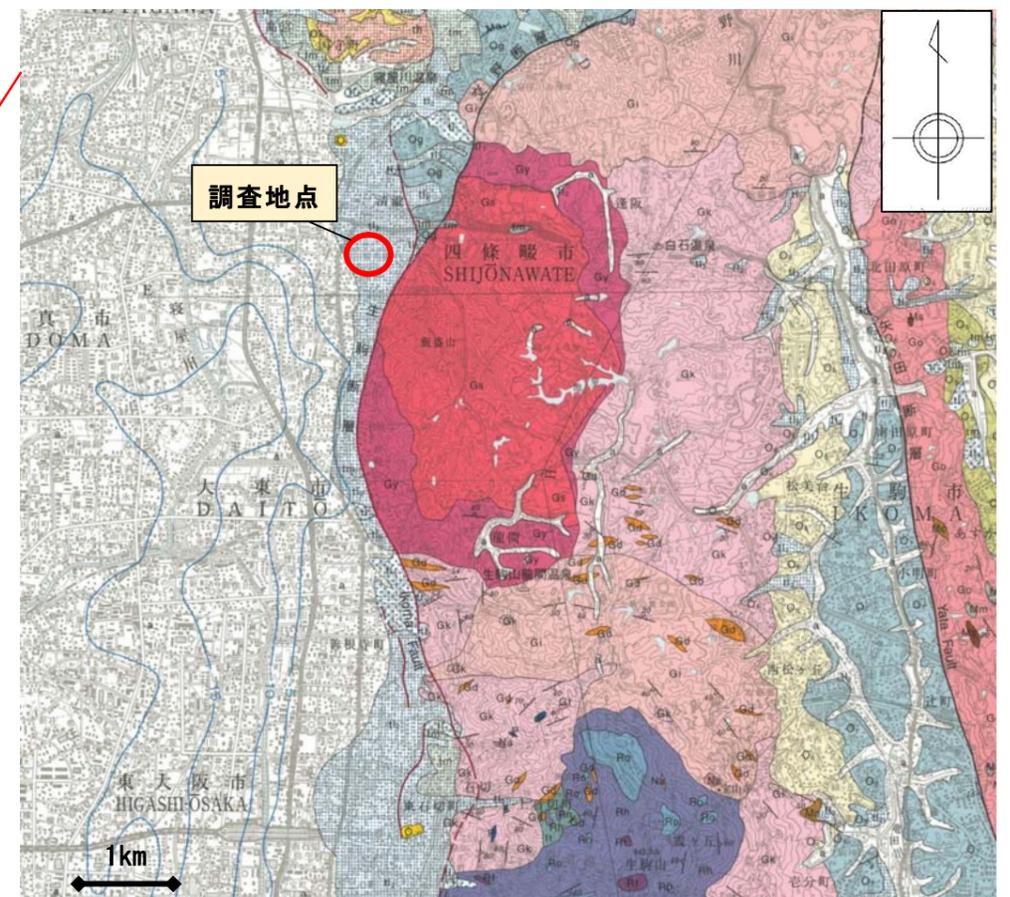
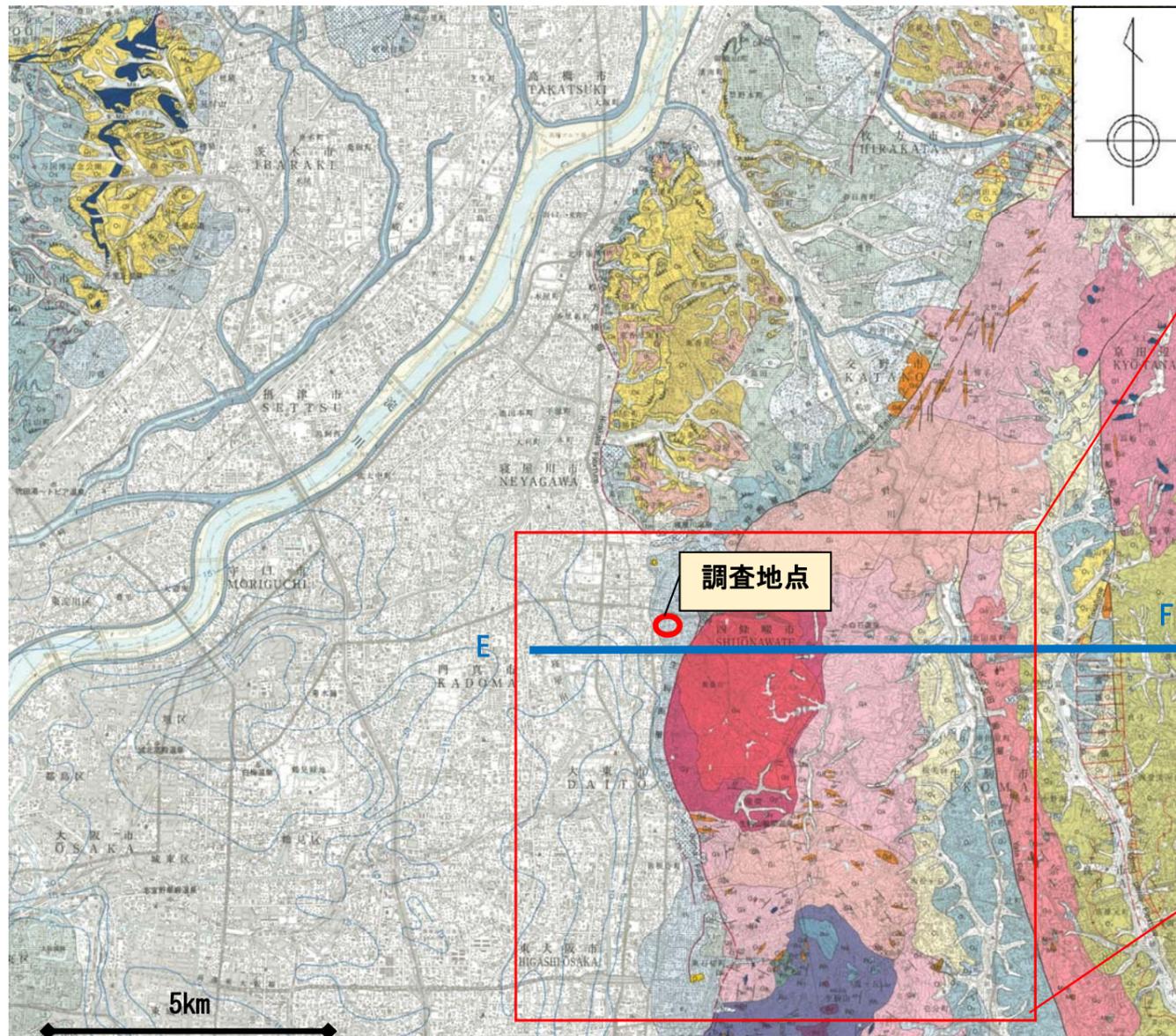
調査地付近の基盤岩は、大阪層群であり、生駒断層の西方において広く分布している。また、調査地東方においては、生駒断層を境に白亜紀花崗岩類が分布し、その山麓部には断層崖を流下する多くの小河川によって形成された扇状地面が、山麓線から 2km の範囲内に連続している。当該地点は、生駒山地の西麓部に位置し、大阪層群相当層とそれを覆う低位段丘堆積物の分布が予測される(図-3.2.2 参照)。以下に低位段丘堆積物と大阪層群について説明する。

(1) 低位段丘堆積物

本調査地は、生駒山地西麓線から約1km以内に位置し、表層部には低位段丘堆積物(t1)のうち下位面堆積物(t12)が分布する。t12は、大阪層群の最上部を覆っており、主に粘土-砂礫層で構成される。

(2) 大阪層群

大阪層群は、河湖成層を主とし、数十層の火山灰層と12層の海成粘土層を挟む。これらの海成粘土層や火山灰層を鍵層として大阪層群の詳細な層序が確立され、日本の代表的な鮮新-更新統としての地位を占めている。本調査地域においては、主に大阪層群最上部が分布している。大阪層群最上部は、Ma6層の上限より上位の地層で、約60万年前から20万年前の地層のことを指す。



＜新生代-中期-後期更新世＞

Gs	礫、砂及びシルト Gravel, sand and silt
Gy	礫、砂及びシルト Gravel, sand and silt
Gk	礫、砂及びシルト Gravel, sand and silt
Go	礫、砂及びシルト Gravel, sand and silt
Ma ₁	礫、砂及びシルト Gravel, sand and silt
Ma ₂	礫、砂及びシルト Gravel, sand and silt
Ma ₃	礫、砂及びシルト Gravel, sand and silt
Ma ₄	礫、砂及びシルト Gravel, sand and silt
Ma ₅	礫、砂及びシルト Gravel, sand and silt

＜新生代-鮮新世-中期更新世＞

最上部 Upper most part	Om	礫と海成粘土の互層 Alteration of sandy gravel and Marine Clay
上部 Upper part	Ou	礫と海成粘土の互層 Alteration of sandy gravel and Marine Clay
下部 Lower part	Oi	礫、砂と泥の互層 Gravel and alteration of sandy gravel and mud
未区分 Undivided	O	礫及び砂礫 Gravel and sandy gravel
火山灰層 Volcanic ash layers		細粒-粗粒火山灰 (記号は火山灰層の略号) Fine to coarse-grained volcanic ash (symbol means the code of volcanic ash layers)
海成粘土層 Marine Clay beds		暗灰色の粘土及びシルト (Ma ₁ 、Ma ₂ 、Ma ₃ は層序の番号を示す) Dark gray clay and silt (Ma ₁ , Ma ₂ , Ma ₃ means the layer number)

図-3.2.1 調査地周辺の地質図

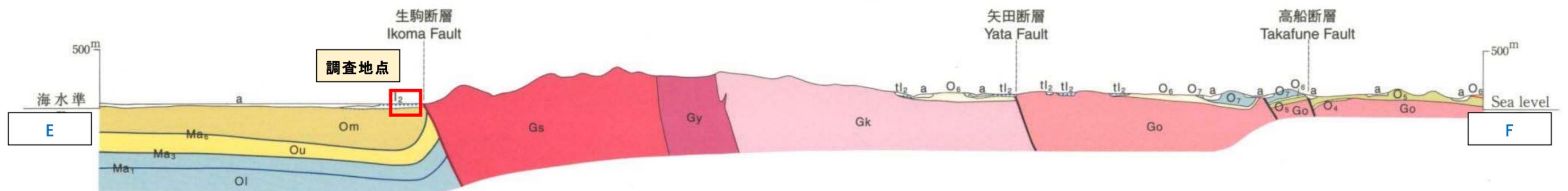


図-3.2.2 調査地周辺の断面図

※5万分の1図幅 大阪東北部より引用、一部加筆

3.3 活断層概説

大阪平野から奈良盆地には南北方向の活断層である京都盆地・奈良盆地東縁断層帯、上町断層帯、生駒断層帯が存在する。この地域はかつて一続きの海あるいは湖に覆われたが、その後の断層活動によって、南北方向の山地と盆地が平行して発達する現在のような地形が形成されたと考えられている(図-3.3.1)。生駒山地は生駒断層帯によって形成された南北方向の山地であり、山地西麓には生駒断層帯が分布する。そのため生駒断層帯は生駒山地から西流する多くの河川によって形成された扇状地性の段丘面に変位を与えている(日本地方地質誌・近畿地方)。大阪府周辺では1596年慶長伏見地震(M7.5)や1995年兵庫県南部地震(M7.3)など断層に沿う地域を震源とする大きな地震が起こっている。

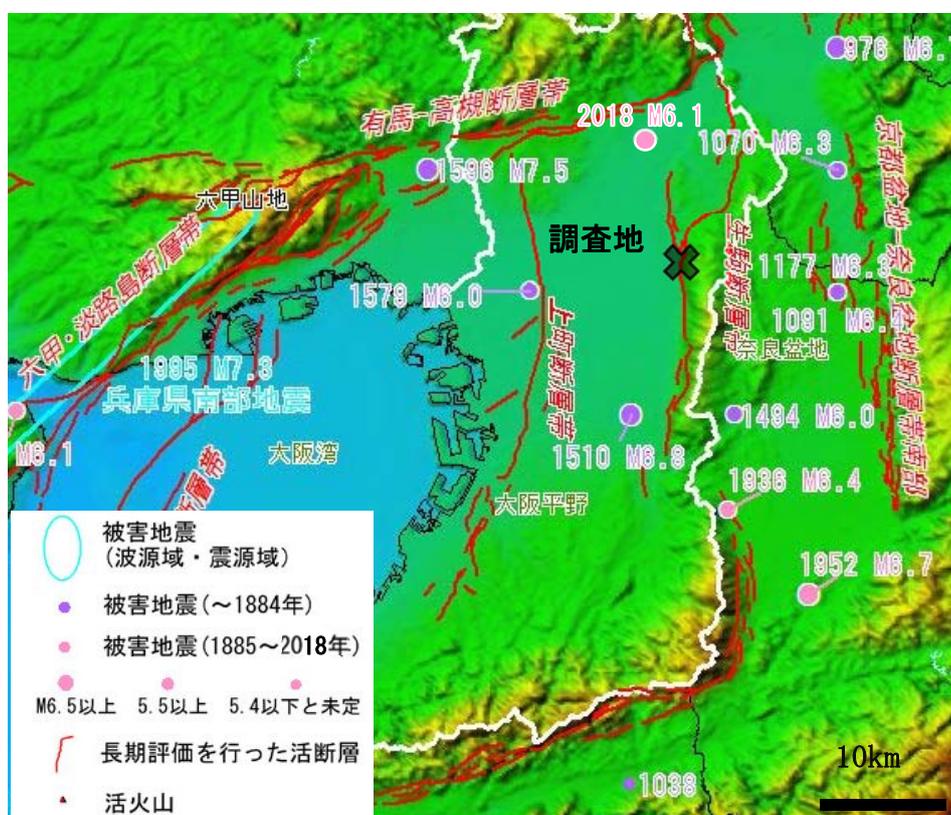


図-3.3.1 大阪府周辺の活断層 (地震調査研究推進本部に加筆)

今回の調査地域に存在する生駒断層帯は、北から田口断層、交野断層、枚方断層、生駒断層、誉田断層の5つの断層から成り、延長は大阪府枚方市から羽曳野市までの約38kmでほぼ南北方向に延びる。生駒断層の概要を表-3.3.1にまとめる。本調査地の四條畷市立四條畷南中学校は生駒断層帯中央部の生駒断層上に位置する。生駒断層は生駒断層帯の主要断層で四條畷から柏原まで南北に延びる延長18kmの断層である。断層の形態は、東側が西側に乗り上げる東傾斜の逆断層で、横ずれ成分はほとんど知られていない(地震調査研究推進本部)。

表-3.3.1 生駒断層帯の特性

項目	特性
生駒断層帯を構成する断層	田口断層、交野断層、枚方断層、生駒断層、誉田断層
断層帯の北端位置	北緯 34° 52′ 東経 135° 41′ (大阪市枚方市)
長さ	およそ 38km
一般走向	N10° E
傾斜	低角(30-40°)で東に傾斜
幅	不明
断層のずれの向き	東側隆起の逆断層
最新の活動	西暦 400~1000 年頃(西暦 734 年?)
1 回のずれの量	2-3m(上下成分)
平均活動間隔	3000~6000 年
今後の発生確率	30 年以内 およそ 0~0.1%
	50 年以内 およそ 0~0.2%
	100 年以内 およそ 0~0.6%
	300 年以内 およそ 0~3%

(地震調査研究推進本部 生駒断層の評価より抜粋)

3.4 四條畷南中学校付近の地形と活断層

四條畷付近は生駒断層の北端部にあたり、2 条の並行する断層が存在する(図-3.4.1)。四條畷南中学校は 2 条の断層の前面側(西側)の断層沿いに位置しているが、中学校から北側の断層は点線で示されており地形ではやや不明瞭である。

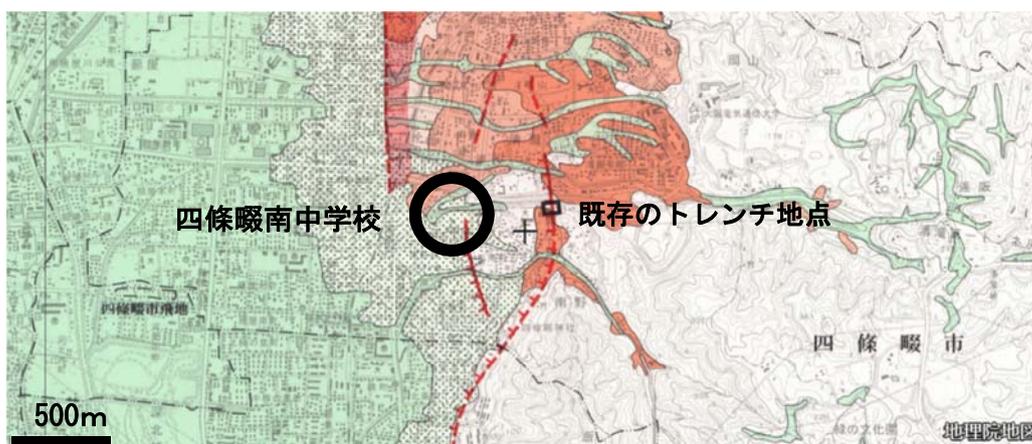


図-3.4.1 大阪府周辺の活断層

(国土地理院 都市圏活断層図大阪東北部第 2 版より引用)

図-3.4.2に探査側線のP波反射断面を示す。山側(東側)に確認されたリニアメントの延長線上付(CMPNo. 250)では、地層の変形を示す反射断面が得られた。この変位は深度10m付近まで及んでいるように見え、基盤を变形させる低角の東上がりの断層が地表部まで想定されている。CMPNo. 200~330にかけても低角の東上がりの断層が想定された。CMPNo. 120付近は平野側のリニアメントの延長線上にあたり、同じように低角の東上がりの断層が想定されるが、地表部付近は不明瞭である。四條畷南中学校は平野側(西側)のリニアメント延長上に沿って位置している。弾性波探査側線とトレンチ調査の位置を図3-4-3に示す。

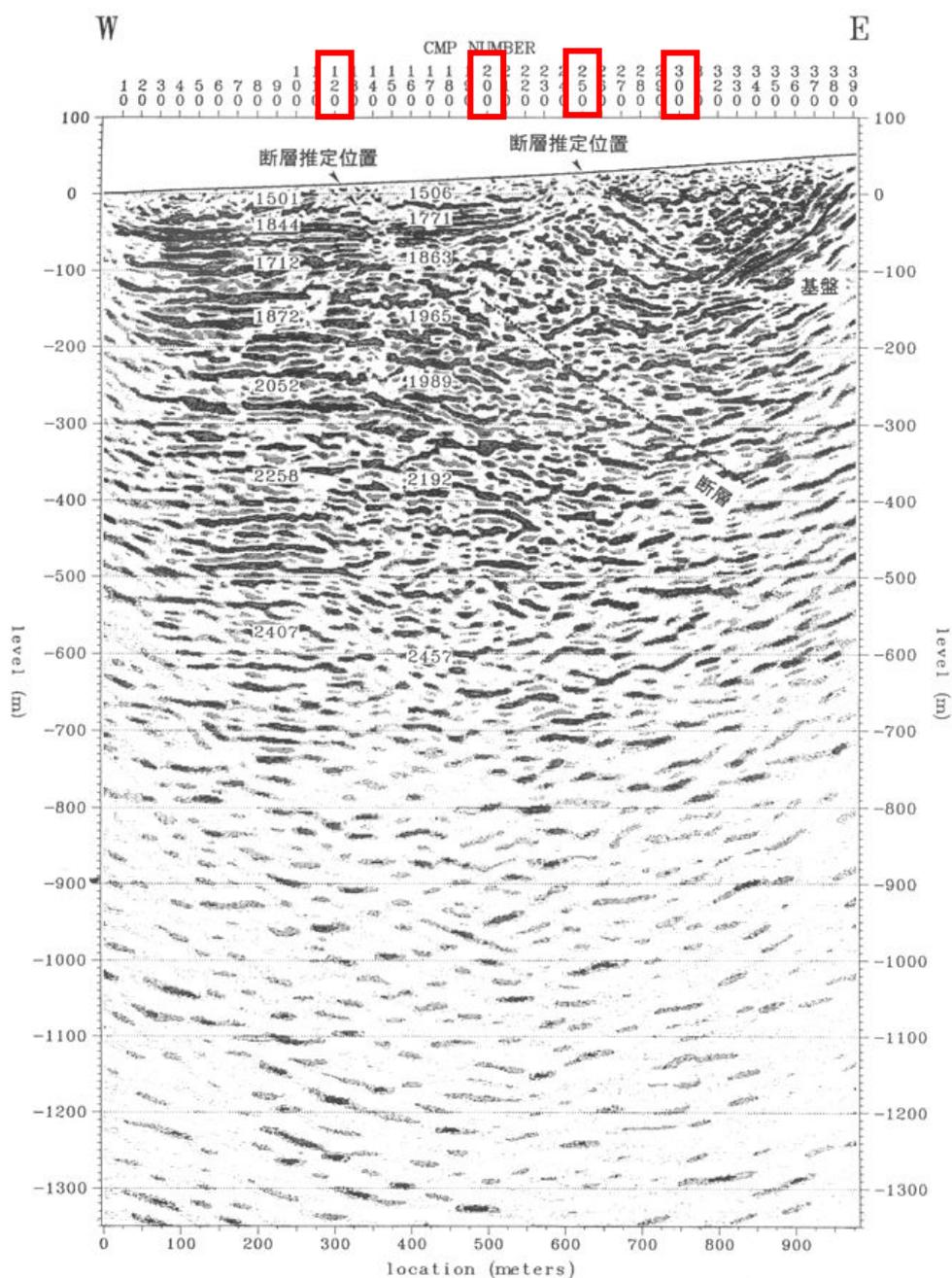


図-3.4.2 四條畷地区探査側線のP波反射断面
(地質調査所 1997 より引用・加筆)

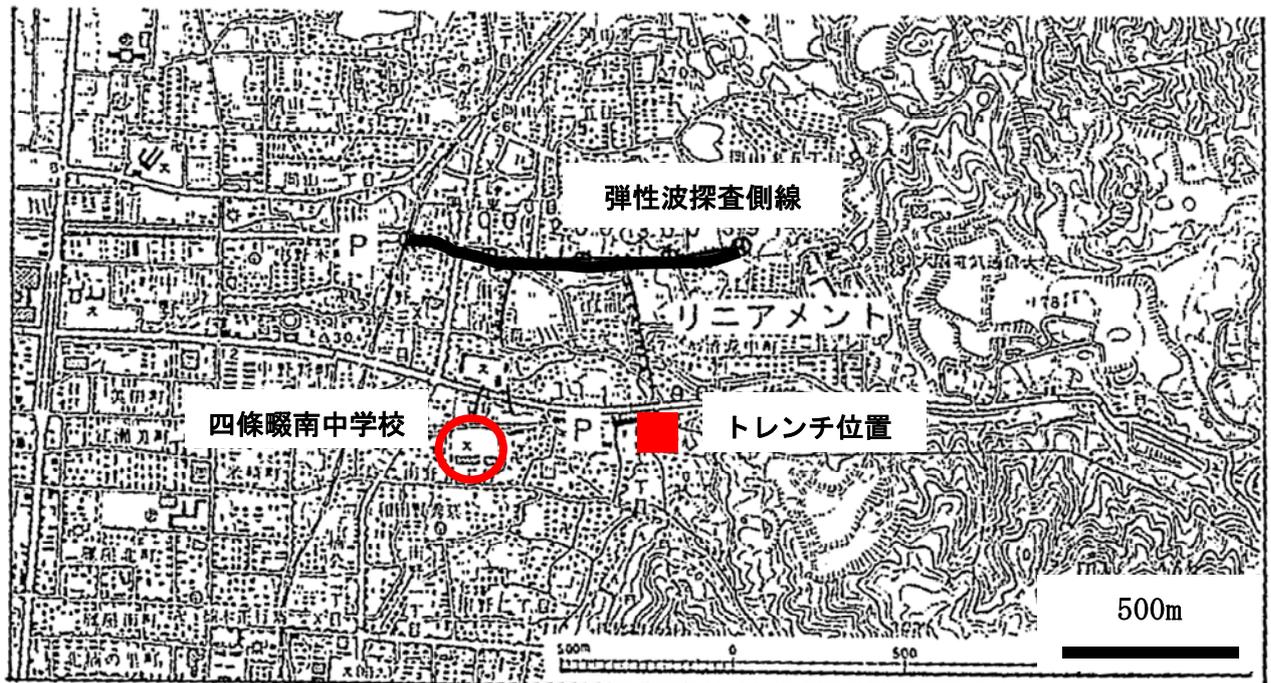


図-3.4.3 四條畷地区探査側線・トレンチ位置図

(地質調査所 1997 より引用・加筆)

四條畷市南野六で行われた分岐した生駒断層(東側)上のトレンチ調査では、沖積層に大阪層群相当層が衝上する低角逆断層が確認されている。両層は古墳・奈良時代の遺物を含む土層に被覆されている。一方、炭素同位体年代測定によれば、断層に切られている地層からは概ね1千9百万年前の年代値が、また、断層を被覆する地層からは概ね1千年前(平安時代)の年代値が得られている。断層を被覆する地層の時代については、遺物から得られた年代と炭素同位体から得られた年代とが一致しないが、考察から断層を直接覆っている部分から得られた炭素同位体年代値を採用し、四條畷地点における最新活動時期は概ね1千9百年前以後1千年前以前(西暦100年頃-西暦1000年頃)と推定されている。しかし、生駒断層の最新活動が断層系南端の誉田断層の最新活動と同時期であるかについては、確定的な証拠が得られていない。(地質調査所 1997) 四條畷のトレンチスケッチ(図-3.4.5)によれば、最新の活動で断層面に沿って少なくとも2.2mの変位が生じたことが分かっている。これは生駒断層帯の長さ38kmとした経験式から得られる結果と整合的である。また、経験式からこの生駒断層帯による地震のマグニチュードは7.0-7.5程度と予測される。(地震調査研究推進本部)

第1図. 近畿地方の活断層(赤線)の分布および主なトレンチ調査地点(☆印). 寒川ほか(1983)を基にした地形陰影活構造図「京都」(地質調査所, 1995)に加筆.

第2図. 四條畷地区トレンチの北側壁面. 低角逆断層面を境にして, 沖積層(シルト質砂層主体)上に大阪層群(中・下部更新統)と考えられる礫混じり粗粒砂-細礫層が右(東)側から衝上している. 左(西)側では, 奈良時代以後の遺物を含む砂質土層が断層を覆っている. 縦糸の間隔は1m.

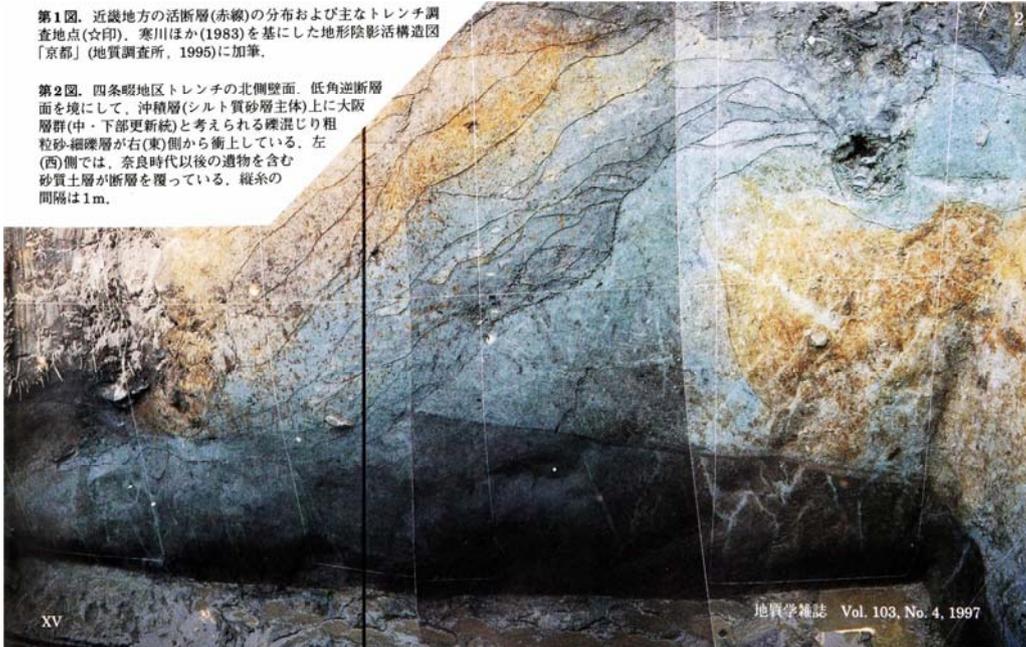


図-3.4.4 四條畷でのトレンチ写真 (水野, 下川ほか 1997 より引用)

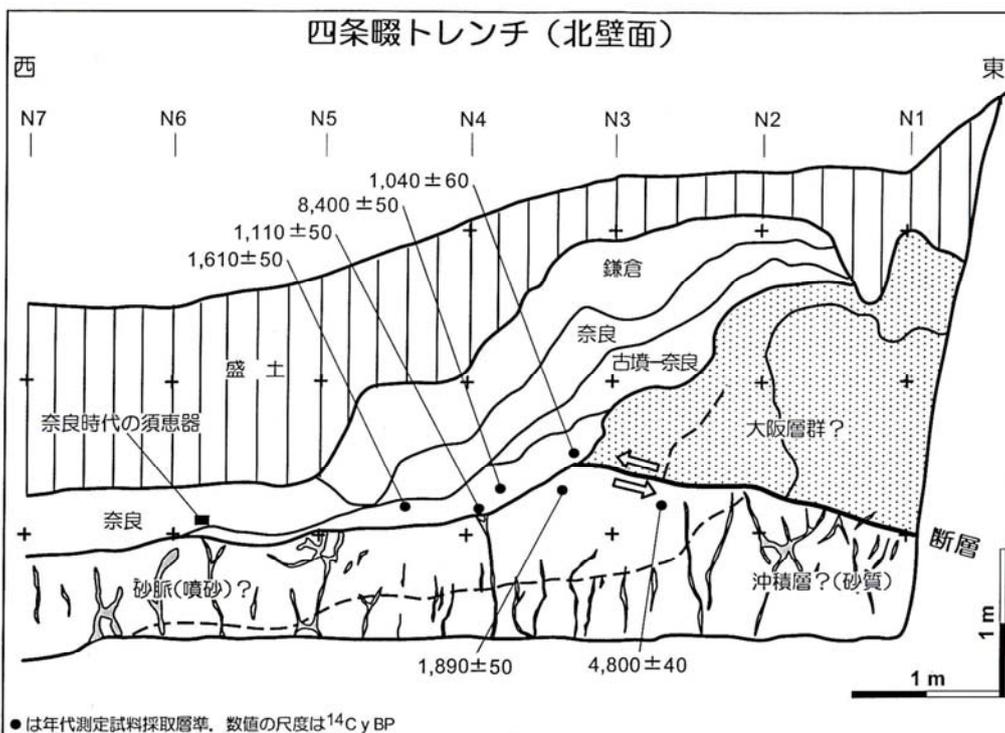


図-3.4.5 四條畷でのトレンチスケッチ (地震調査研究推進本部より引用)

3.5 四條畷南中学校付近の地形改変

図-3.5.1 に四條畷南中学校周辺の空中写真 1961 年、1979 年、2008 年を示す。

1961 年の空中写真からは、中学校創立前の土地は田畑であったことが分かる。中学校の東側がやや高く、学校の北側には東西方向の谷があり、谷沿いにはわずかながら谷底平野が連続している。学校敷地の南北方向には段丘化した扇状地上にリニアメントが確認できる。それらリニアメントの延長は学校敷地の東側を通過している可能性があることを示している。四條畷南中学校の創立は 1971 年で、1979 年と 2008 年の空中写真をみても目立った土地改変は見られないことから創立以降の土地改変はほとんどないと考えられる。



図-3.5.1 四條畷南中学校付近の空中写真
(国土地理院 空中写真より引用)

参考文献

刈谷，下川他(1977) 生駒断層系の活動履歴調査，第 253 回地質調査所研究発表会公演要旨
水野，下川他(1977) 近畿地方のトレンチ掘削調査

地質調査所(1977) 最近の活断層調査における主要成果

地質調査所(1977) 近畿三角地帯の主要活断層の先行調査報告 No. 18 生駒断層系反射法地震探査

地震調査研究本部 生駒断層

https://www.jishin.go.jp/regional_seismicity/rs_katsudanso/f077_ikoma/

中田・岡田・鈴木・渡辺・池田 国土地理院 都市圏活断層図大阪東北部第 2 版

日本地質誌 近畿地方 日本地質学会編集 朝倉書店

4. 調査方法

4.1 地中レーダ探査

(1)調査の目的

四條畷市立四條畷南中学校の敷地内で存在が推定されている活断層について、おおよその位置を把握し、ボーリング調査の位置決定に役立てることを目的に実施した。

(2)原理

地中レーダ探査は、電磁波をアンテナから地中に向けて放射し、その電磁波が土と電気的性質の異なる物質、例えば埋設管、空洞、地下水などの反射物体との境界面で反射され、再び地表に出て、地表近くに置いた受信アンテナに到達するまでの時間から反射物体までの距離を知り、アンテナを地表面で移動することにより水平面上の位置を推定する。

地中レーダは、地表より数m程度の浅い部分を高い分解能で探査することを目的とするため、パルス幅のきわめて短い数nsパルスの送信波が必要とされる。(ns=10億分の1秒)

通常のレーダで使用されている搬送波(連続波)のオン/オフによる数nsのバースト波を作ると、搬送波の中心周波数が1GHz以上のマイクロ波となり、地表面での反射や地中の減衰が大きくなるので搬送波を含まないインパルス波を送信に用いた。

数nsのインパルス波はDC～数百MHzまで周波数成分が分布するので、地中レーダ用のアンテナは、特殊な広帯域アンテナを使用し、また、電波を地中のみ放射し、空中へは放射しないようにシールド処理を行った

大地の誘電率を $\epsilon\gamma$ とすると、空気中の電磁波の速度が 3×10^8 m/sであるため、地中における電磁波の速度Vは、

$$v = \frac{3 \times 10^8}{\sqrt{\epsilon\gamma}}$$

(m/s) で表示される。

反射物体までの距離Dは、送信時刻から反射波の受信時刻までの時間差Tから、

$$D = \frac{1}{2}vt$$

(m) の式で求めることができる。

(3) 使用機器

本業務では、米国GSSI社製の地中レーダ装置（SIR-3000）を使用し地中の探査を行った。

アンテナは200MHz（深度方向重視）を使用した。

【装置構成】

SIR-3000 システム仕様	
レーダープロセッサ	Intel Strong ARM RISC 206MHz
データフォーマット	Radan (.dzt)
ディスプレイ	8.4インチTFT 800×600 64000色
内蔵メモリ	512MB
タイムレンジ	最大 8000 ns
ゲイン	1～5ポイント、-20～80 dB
フィルター	水平フィルター、垂直フィルター
スキャンレート	120スキャン/秒 (512サンプル/スキャン)
サンプリング	256、512、1024、2048、4096 サンプル/スキャン
入出力ポート	CFメモリーカードスロット、USB、Ethernet
電源	内蔵バッテリー 10.8V
環境温度	-10℃～40℃（使用時）
大きさ	31.5 × 22.0 × 10.5cm
重量	4.1kg（バッテリーを含む）



写真-1 地中レーダ探査使用機器

4.2 ボーリング調査

(1)調査の目的

ボーリング調査は、各地層の分布状況(地層の連続性の評価、地層のズレの有無等)から活断層の有無を推定するために実施した。ボーリングコアに火山灰や花粉化石、炭化物が含まれる場合は、年代分析を行い、地層の連続性を推定するための基礎資料とした。

(2)調査内容

①資機材搬入

資機材の搬入については、小型クレーン付きトラック(ユニック車)の横付けで行った。

②調査地点の位置出し

調査地点はオフセット測量により位置出しを行い、地点高さは現場内の水準点からのレベル測量にて求めた。

③足場仮設

ボーリング実施地点に図-4.1に示すような配置でボーリング機械を仮設した。作業範囲は、カラーコーン、コーンバーにより明示した。

④機械ボーリング

掘削には油圧式ロータリーボーリングマシンを使用し、 $\phi 86\text{mm}$ のオールコア採取を行った。削孔に際しては、以下の点に留意した。

- ・削孔作業中のロッドの昇降には十分注意を払い、コアを必要以上に傷めないようにした。
- ・コア詰まりを起こした場合にはコアチューブを引き上げ、コアを回収した。
- ・採取したコア試料は、写真撮影・コア観察終了後、所定の場所に納品した。

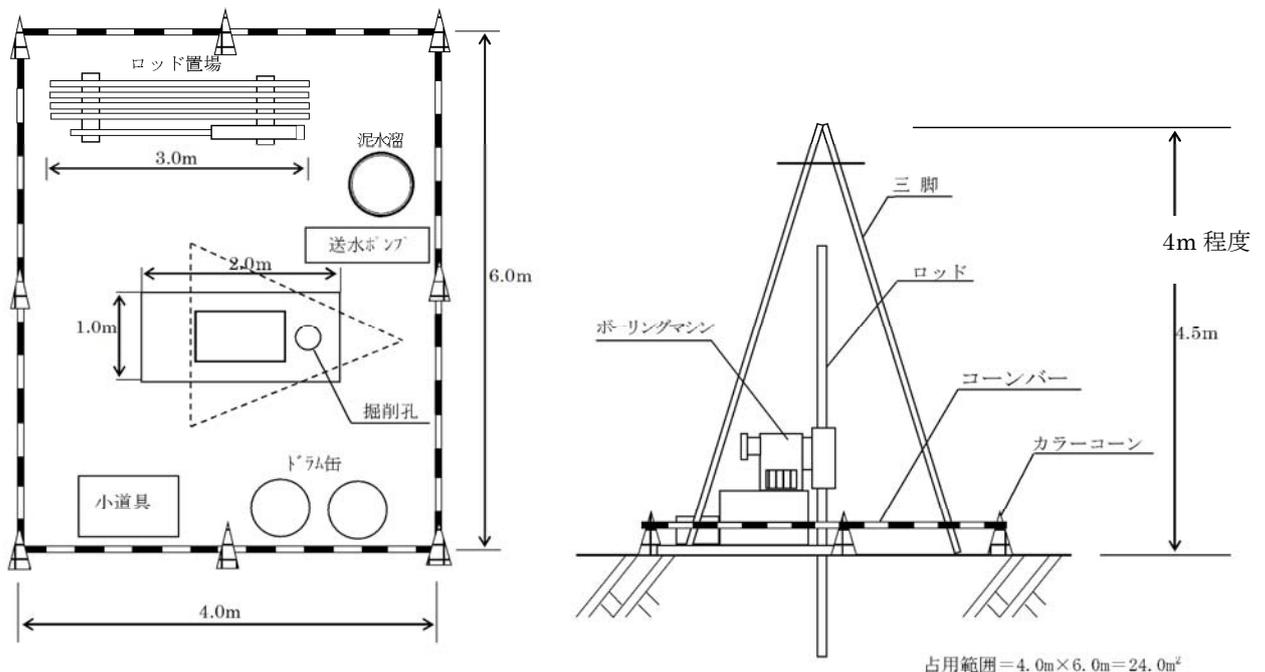


図-4.2.1 平坦地におけるボーリング概要例

4.3 トレンチ調査

(1)調査の目的

トレンチ調査は、調査用の細長い溝を掘削し、壁面を観察することで、断層の有無を肉眼で直接調べることを目的に実施した。

(2)調査内容

①掘削位置・掘削規模の選定

掘削は、校舎北側のボーリング測線 (No. 1～No. 6) 上において実施した。

掘削位置は、ボーリング調査の結果より、地層のズレが想定された No. 4～No. 2 を「トレンチ 1」とし、確認のため掘削を実施した No. 1～No. 3 を「トレンチ 2」とした (図-4.3.1)。

掘削の規模は、予めボーリングより地下水が浅いことが分かっていたため、地下水が出る深度まで掘削することとし、深さを 1～2m 程度、幅 2.0m 程度とすることとした。

②掘削方法、掘削の順番

掘削は、重機を使用して慎重に実施した。掘削時は、校庭の表土 (砂利) と表土以深の砂、泥が混じらないように注意し、掘削土砂はトレンチ横に仮置きをした。また、トレンチの幅、深さが一定になるように、またトレンチが曲がらないように注意をしながら掘削を行った。なお、掘削はトレンチ 1 (東側)、トレンチ 2 (西側) の順番に掘削を行った。

③トレンチの観察方法

トレンチ調査では、地層境界や断層の有無を明らかにする目的で壁面観察 (スケッチ) を実施した。壁面観察の前に、壁面観察の目印として、水糸を格子状に張る作業を行った。水糸は縦方向に 5m ごと、横方向は同じ高さに 1 本設置をした。なお、横方向の糸を張る際には、レベル及びスタッフを使用して同じ高さになるようにした。

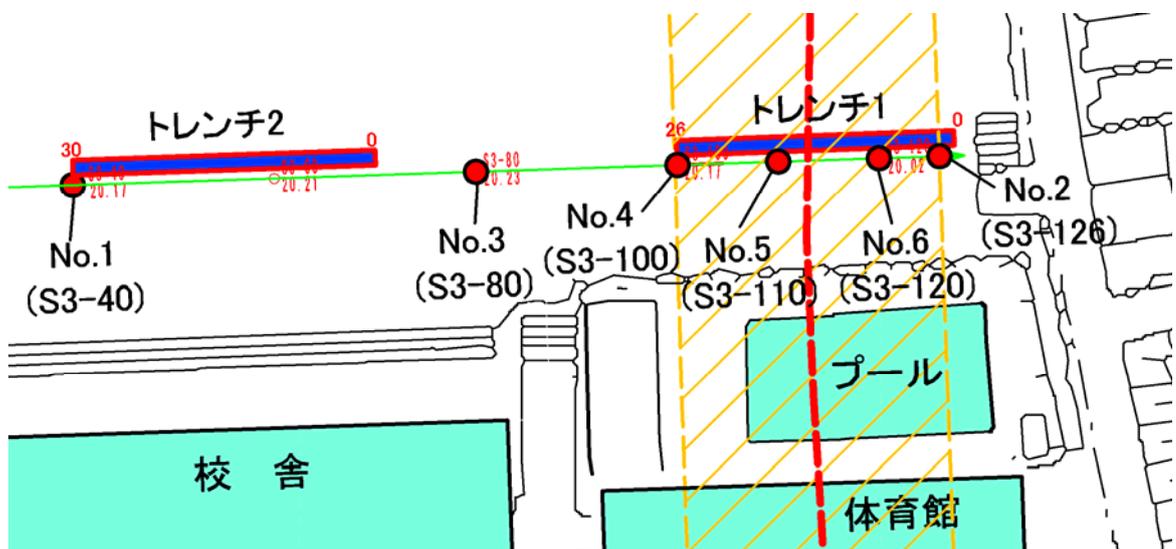


図-4.3.1 トレンチ調査位置図

4.4 火山灰分析

(1) 調査の目的

火山灰分析は、火山灰層の堆積年代を明らかにすることで、本調査地における地層層序の推定や活断層の有無の推定に役立てることを目的に実施した。

(2) 原理

火山灰層の特徴は、噴出年代や各火山の種類により決定づけられ、火山ガラスの形態分類、火山ガラス及び鉱物の屈折率、火山ガラス及び鉱物の化学組成等の特徴を明らかにすることにより、その堆積年代を推定することが可能である。

(3) 試料採取及び分析試料の選定

本業務では、ボーリングコア試料において火山灰層または火山灰を多く含むと推定される地層に関して、その堆積年代を推定することを目的に試料採取を行った。採取時は、試料の混合が起こらないよう十分に注意した。採取した試料は、偏光顕微鏡を用いて簡易的に観察し、火山ガラスが確認できたものに関して、詳細な年代分析を実施した。

4.5 炭素 14 年代測定

(1) 調査の目的

炭素年代測定は、地層中に含まれる放射性炭素(C14)の割合を測定することにより、堆積年代を推定し、活断層の有無や活動時期、活動履歴の推定に役立てることを目的に実施した。

(2) 原理

炭素の同位体には、安定同位体であるC12, C13と、放射性同位体であるC14が存在する。生物は呼吸をすることによりC14を取り込んでいるが、死後は炭素の取り込みが行われないため、C14の存在比率は約5730年の半減期をもって減少する。そのため、試料中の炭素同位体12/14比を求めることによりその地層のおおよその堆積年代を推定することができる。

(3) 試料採取位置の選定

ボーリングコア試料及びトレンチ掘削で確認された有機質土層を対象に、試料採取を行った。採取時は、試料の混合が起こらないよう十分に注意した。なお、測定できる年代が約4万年前程度までであるため、火山灰の観察結果等を踏まえて、測定できると予想される試料のみを採取し、分析を実施した(深度が深くなると測定できない可能性が高くなる)。

4.6 花粉分析

(1) 調査の目的

花粉分析は、花粉あるいは孢子の化石を分析することにより、地層の堆積環境を推定し、おおよその堆積年代を推定することを目的に実施した。

(2) 原理

花粉及び孢子の形態は、個々の植物群により特異的である。そのため植物群の種類や量的な構成を知ることにより地層が堆積した当時の環境を復元できる可能性がある。また、地層中に特徴的な植物種を含む場合には、特に、堆積年代の推定に役立てることができる。

(3) 試料採取位置の選定

ボーリングコア試料で確認された有機質土層を対象に、試料採取を行った。採取時は、試料の混合が起こらないよう十分に注意した。なお、分析は炭素14年代測定では測定が困難である古い地層を対象に実施した。

5. 調査結果

5.1 地中レーダ探査結果

地中レーダ探査は、四條畷南中学校敷地内に設定した6測線で実施した。測線は、推定されている断層を横断する方向とし、校内全体に分布する可能性を考慮して、孔内の東端と西端を結ぶ線を測線とした。探査測線図を図-5.1.1に示す。

地中レーダ探査結果の解釈図を図-5.1.2に示す。解釈結果に関しては、反射面が傾斜変換する付近を中心に推定断層線を加え表した。なお、探査結果図(元データ)に関しては、巻末資料に示す通りである。

以下に地中レーダ探査結果の概要を示す。

地中レーダ探査結果概要

- ・全測線において測点100前後の位置で土層が変化していると考えられる画像変化が確認された。
- ・測点108～117の間で、断層の可能性のある画像の不連続面が確認された。
- ・測点108～117付近では、南北方向に連続性の高い画像変化が確認された。画像変化の状況から逆断層の主断層とバックスラストがセットとなって分布している可能性がある。
- ・測点108～117付近の断層は地表近くまで変形を与えている可能性がある。
- ・画像変化は、測線S3においてもっとも明瞭である。

図-5.1.3に地中レーダ探査結果より想定した断層位置を示す。

四條畷市立四條畷南中学校敷地内活断層調査業務 地中レーダ探査結果図 (S=1:500)

--- 都市圏活断層図に記載され活断層位置

□ K841(四等三角点)
H=TP+20.29

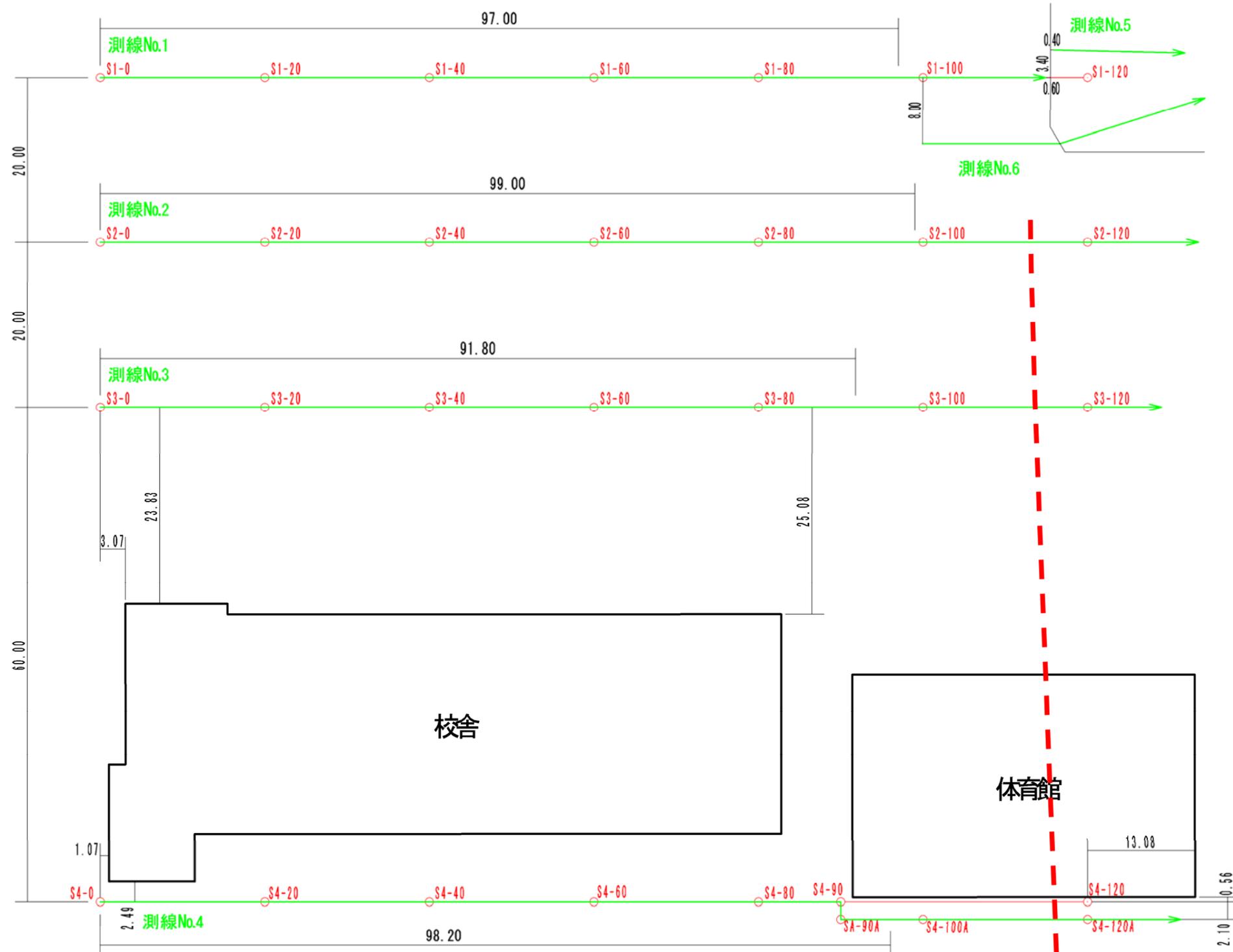


図-5.1.1 地中レーダ探査測線図

測線 No. 1 (解釈図)

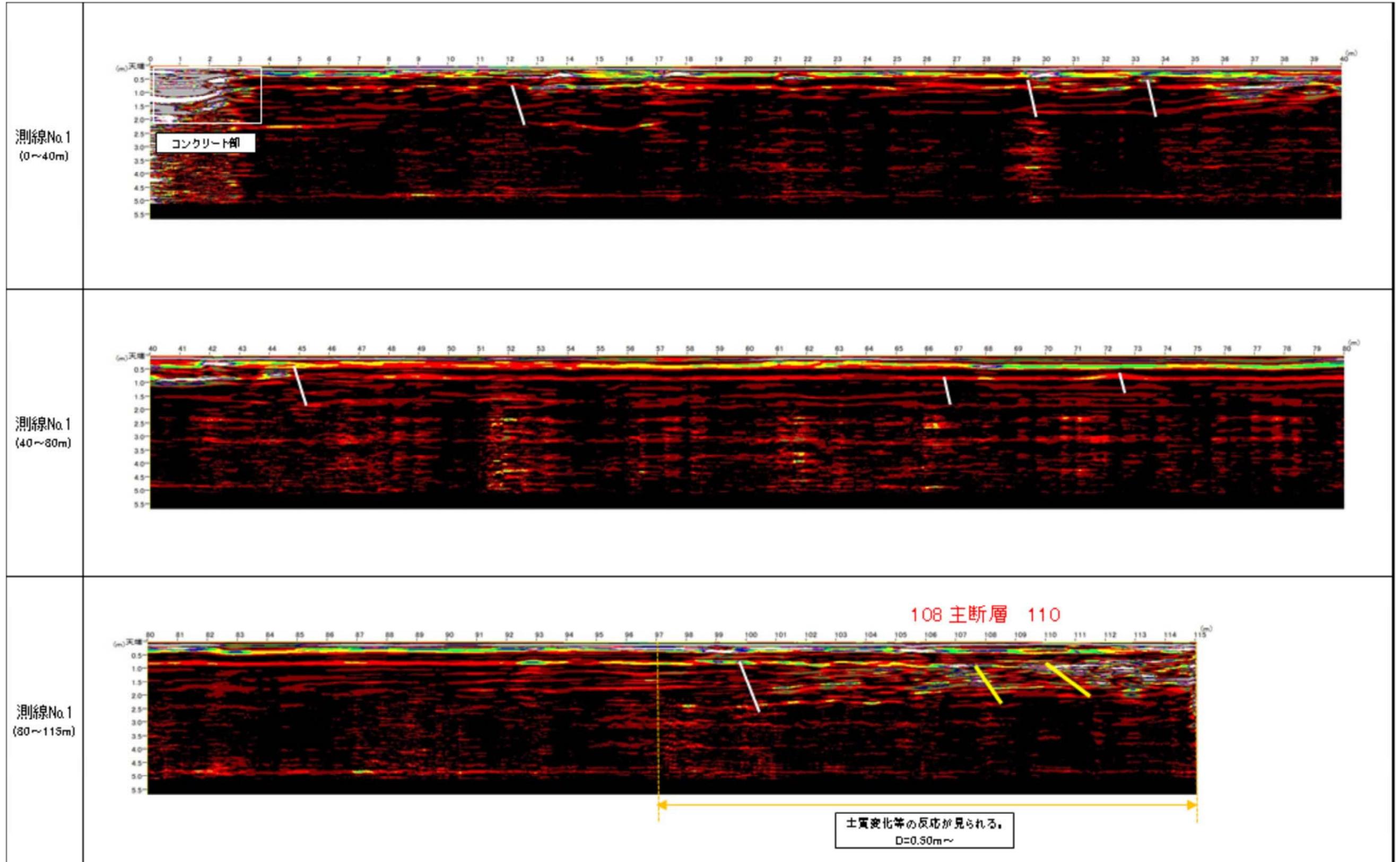


図-5.1.2 (1) 探査結果解釈図 測線 No. 1
(横軸は測線距離、縦軸は深度を示す)

測線 No. 2 (解釈図)

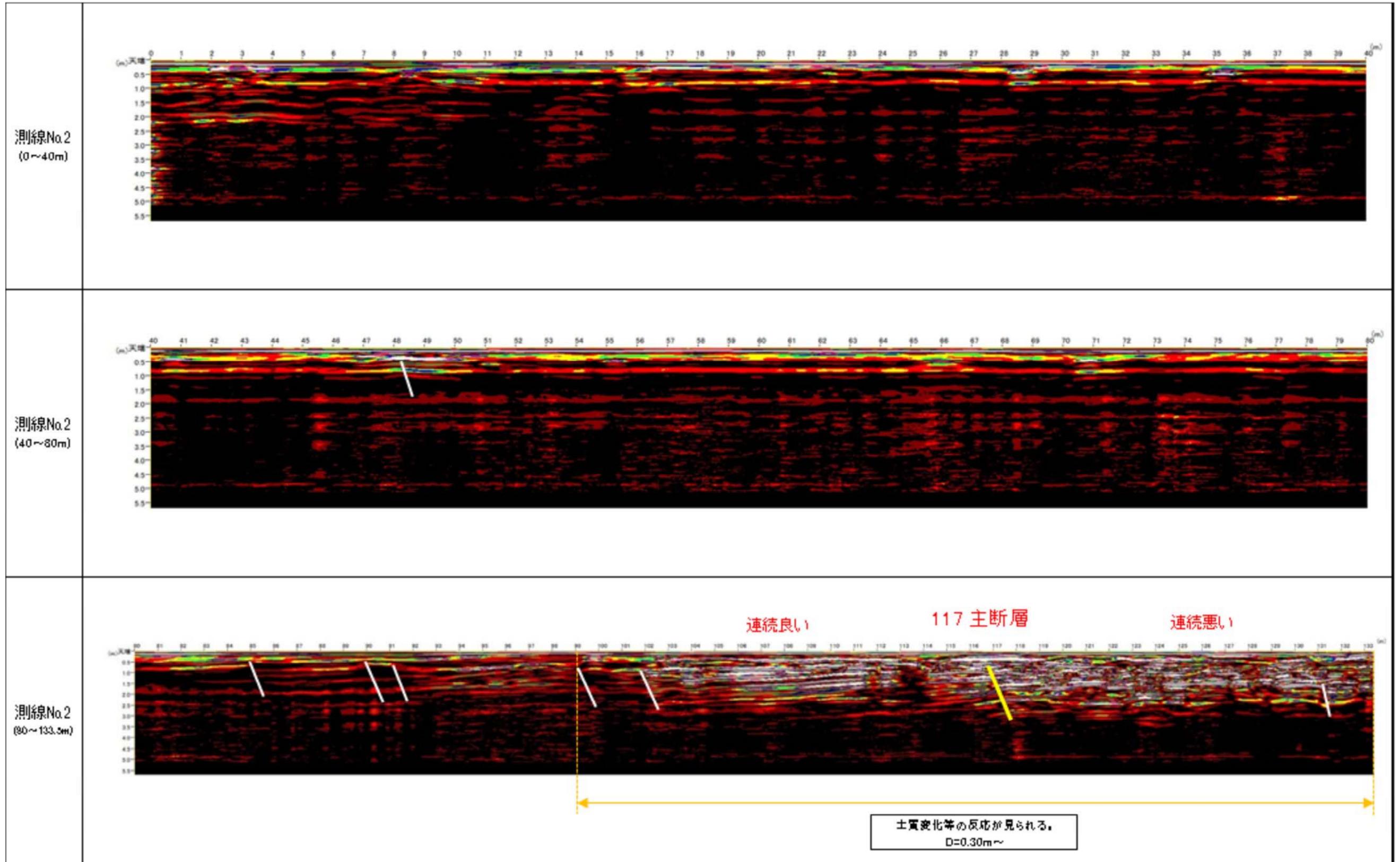


図-5.1.2 (2) 探査結果解釈図 測線 No. 2
(横軸は測線距離、縦軸は深度を示す)

測線 No. 3 (解釈図)

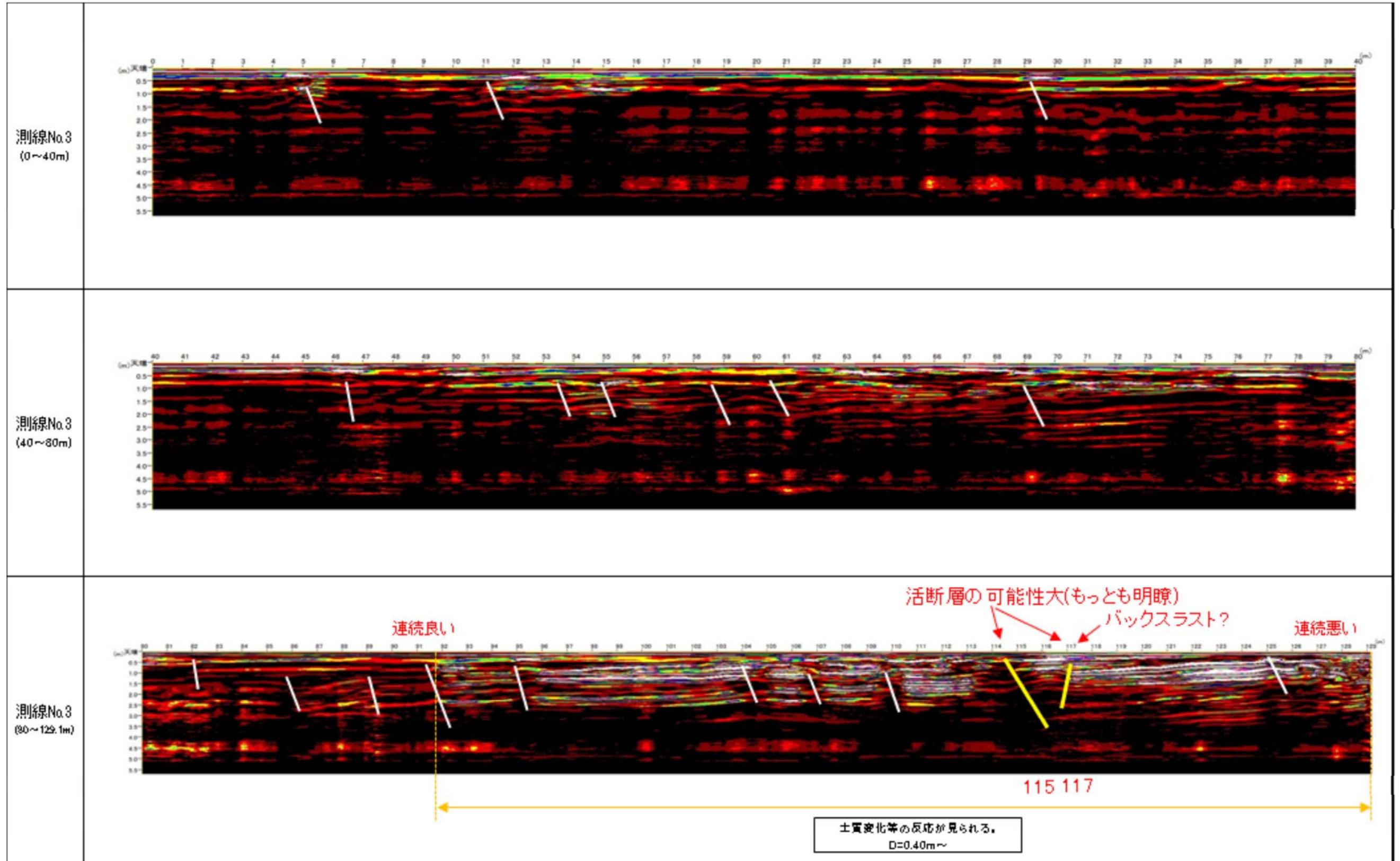


図-5.1.2 (3) 探査結果解釈図 測線 No. 3
(横軸は測線距離、縦軸は深度を示す)

測線 No. 4 (解釈図)

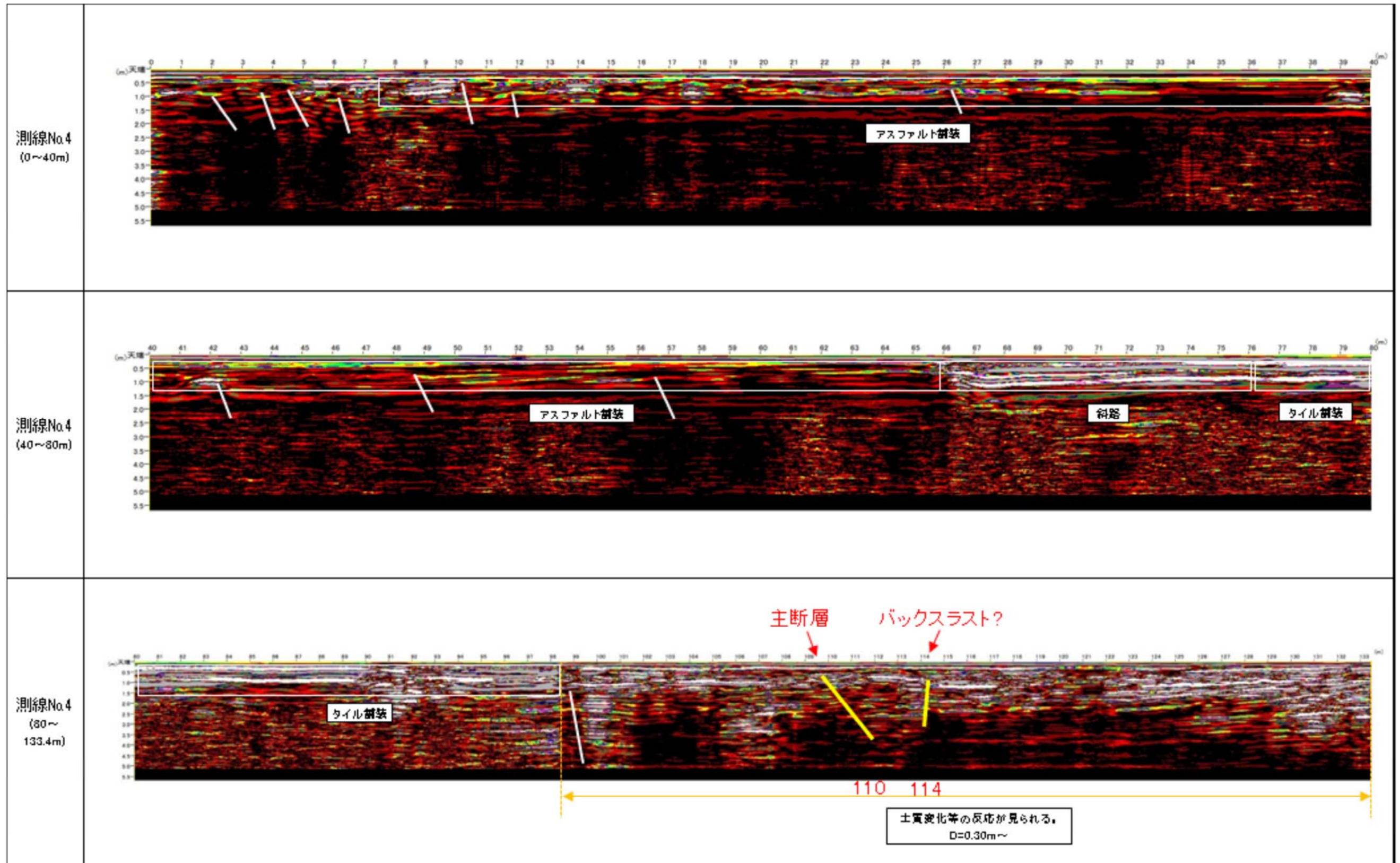


図-5.1.2 (4) 探査結果解釈図 測線 No. 4
(横軸は測線距離、縦軸は深度を示す)

測線 No. 5, No. 6 (解釈図)

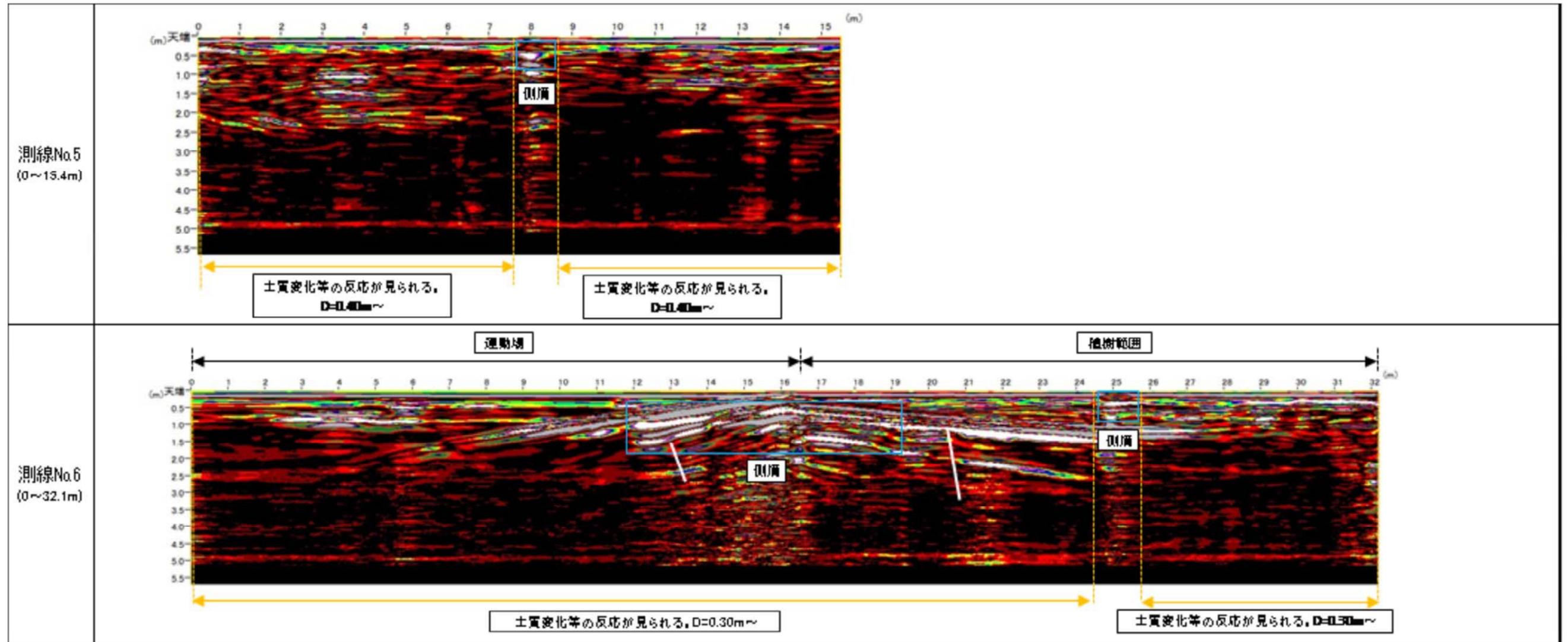


図-5.1.2 (5) 探査結果解釈図 測線 No. 5, No. 6
(横軸は測線距離、縦軸は深度を示す)

四條畷市立四條畷南中学校敷地内活断層調査業務 地中レーダ探査結果図

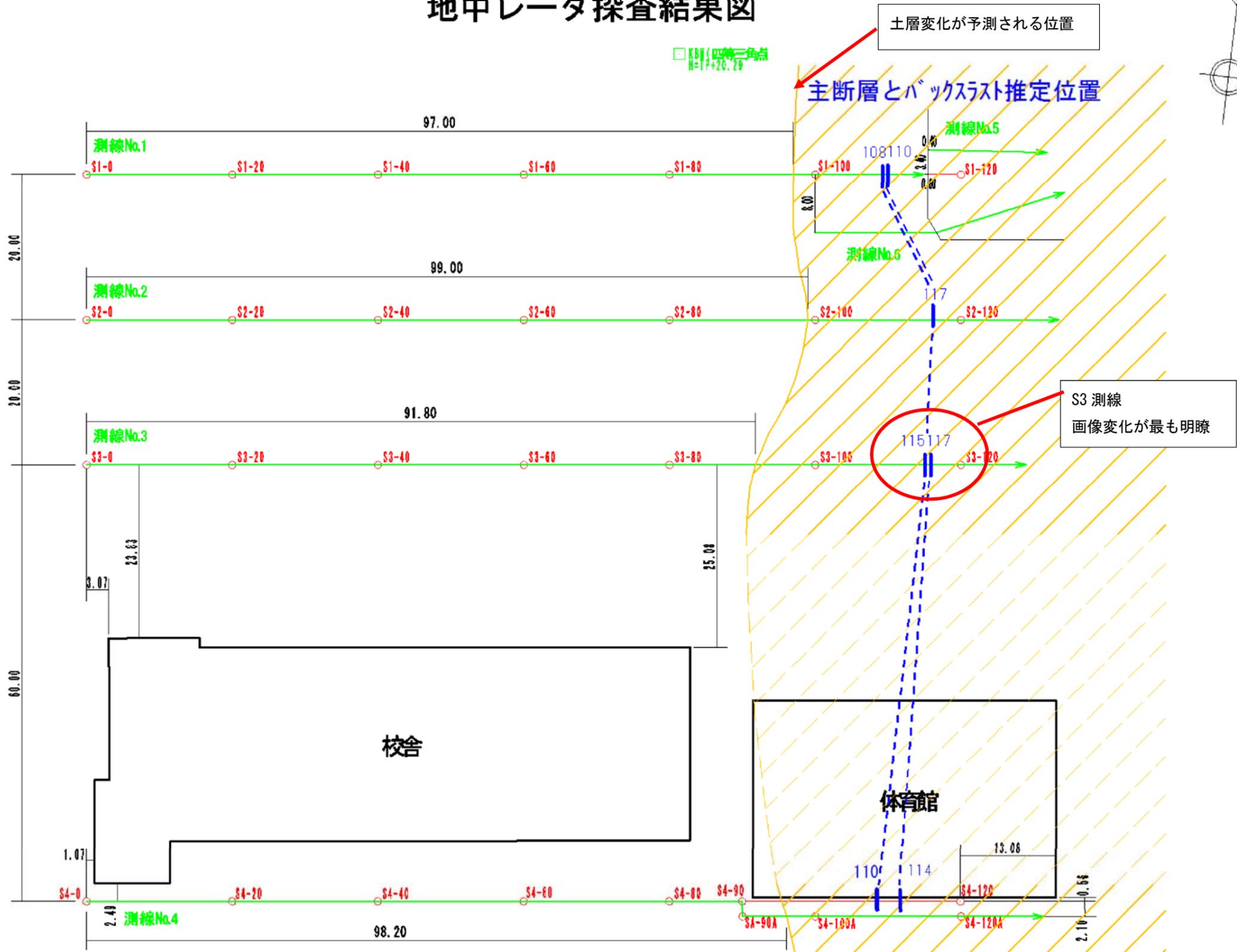


図-5.1.3 地中レーダ探査結果解釈平面図

凡例	
土質変化等	地中レーダ探査測線位置

5.2 ボーリング調査結果

5.2.1 ボーリング調査概要

ボーリング調査はNo.1～No.8の8地点で実施した。ボーリング調査の概要を表-5.2.1に示す。なおボーリング調査の詳細なデータに関しては、巻末資料のボーリング柱状図及びコア写真に示す通りである。

表-5.2.1 調査ボーリング一覧

孔番	掘進深度(m)	孔径(mm)	掘進方向	地盤高(T.P m)
No.1	80.0m	φ 86	鉛直下方	20.17
No.2	60.0m	φ 86	鉛直下方	20.00
No.3	51.0m	φ 86	鉛直下方	20.23
No.4	51.0m	φ 86	鉛直下方	20.17
No.5	16.0m	φ 86	鉛直下方	20.05
No.6	31.0m	φ 86	鉛直下方	20.02
No.7	18.0m	φ 86	鉛直下方	22.85
No.8	18.0m	φ 86	鉛直下方	22.86

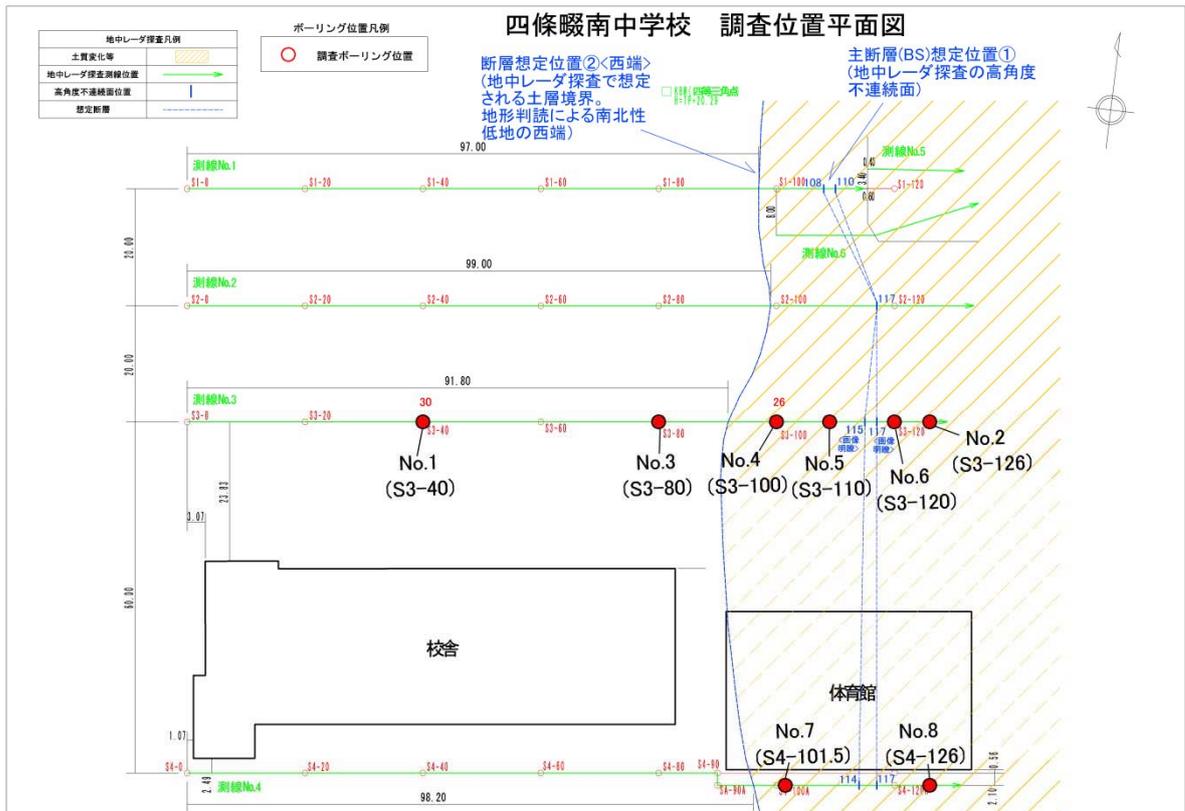


図-5.2.1 ボーリング位置平面図

なお、ボーリングは、掘削の結果を考慮しつつNo.1→No.8の順に実施した。これは、想定される断層を外側から内側に追い込むことで効率的な掘削を行うためである。

5.2.2 ボーリング調査結果概要

本ボーリング調査結果における概要は以下の通りである。

【地盤状況の概要】

- 上位から盛土層，段丘相当層，大阪層群相当層が分布する。なお，段丘相当層と大阪層群相当層の境界は不明である。
- 全てのボーリングコアは，不均質な粘性土層及び砂質土層を主体とする。調査地は，数十万年の間陸域にあり，河川及び湖沼が長い間分布していたことが想定される。
- 有機質土層をしばしば介在する特徴があり，稀に高有機質土層が狭在する。高有機質土層は鍵層となりうると考えられる。

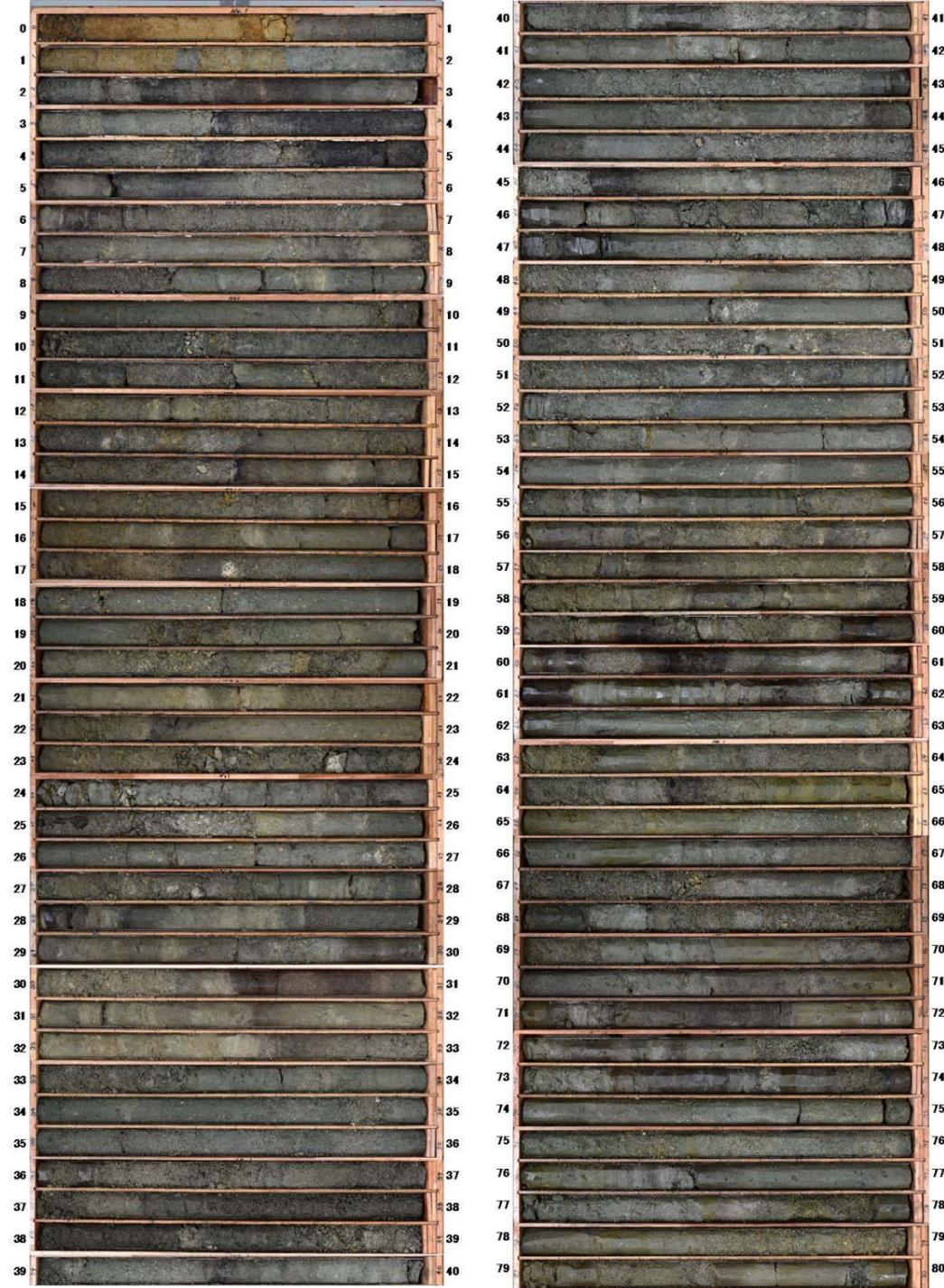
【構造的な特徴】

- 敷地西側の No. 1, No. 3, No. 4 孔は水平～低角度の層理面が主体である。部分的に傾斜した地層も見られるが，深度方向に連続しない傾向があり，これらは浸食により形成されたものと考えられる。
- 敷地東側の No. 2, No. 5, No. 6 孔には，一部， 30° ～ 80° 程度の急傾斜した構造が認められる。また No. 6 孔においては有機質薄層の撓曲状の変形が認められる。これらは，断層の影響を受けている可能性がある。

図 5.2.2 に，各ボーリング孔における結果の概要を示す。結果の概要は，西側から東側の順番，No. 1, No. 3, No. 4, No. 5, No. 6, No. 2 及び No. 7, No. 8 の順で整理した。

件名	四條畷市立四條畷南中学校敷地内活断層調査業務	孔番	No.1	標高	TP+20.17m	孔長	80.00m
----	------------------------	----	------	----	-----------	----	--------

件名 四條畷市立四條畷南中学校敷地内活断層調査業務
 孔番 No.1 深度 0.00 m ~ 80.0 m
 社名 中央開発株式会社



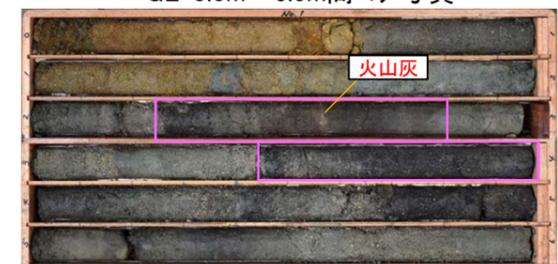
★No.1孔概要
 ・主に砂及び粘土を主体。
 ・河と沼が繰り返すような堆積環境であったことが推定される。
 ・砂質土及び粘性土の大部分が礫混じりで不均質。
 ・所々均質な粘土を挟む。
 ・明瞭な変形構造は見られない。

★着目点

- ①鍵層と成りうる可能性のある地層
 ・GL-2.25-2.80m間, 高有機質な粘性土分布。火山灰を挟む。
 ・GL-3.45-3.85m間, 高有機質な粘性土
 ・GL-30.5-30.85m間, 高有機質な粘性土。

- ②層理面等の傾斜
 ・堆積構造は水平層を主体とする。
 ・一部40°程度までの高角度の層理面が見られるが、局所的であり、浸食により形成された可能性が高い。

GL-0.0m~6.0m間コア写真



GL-30.0m~32.0m間コア写真



高有機質土

【調査位置平面図】

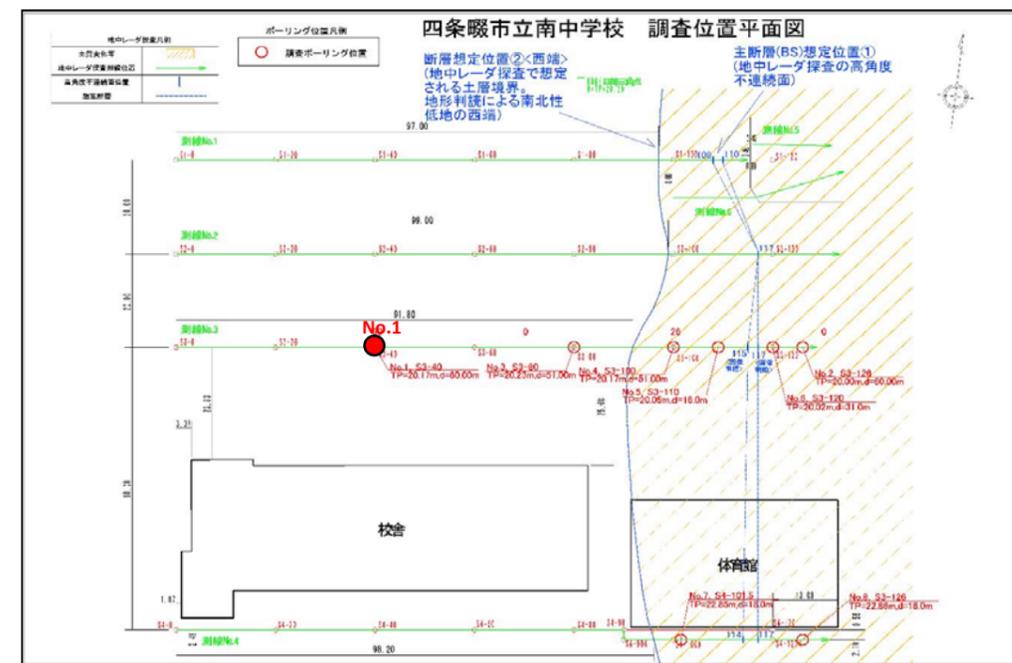


図-5.2.2(1) No.1孔ボーリング調査結果

件名	四條畷市立四條畷南中学校敷地内活断層調査業務	孔番	No.3	標高	TP+20.23m	孔長	51.0m
----	------------------------	----	------	----	-----------	----	-------

件名 四條畷市立四條畷南中学校敷地内活断層調査業務
 孔番 No.3 深度 0.00 m ~ 51.0 m
 社名 中央開発株式会社



★No.3孔概要

- ・主に砂及び粘土を主体。GL-25m以浅には砂礫層が多く分布。
- ・河と沼が繰り返すような堆積環境であったことが推定される。
- ・砂質土及び粘性土の大部分が礫混じりで不均質。
- ・明瞭な変形構造は見られない。

★着目点

- ①鍵層と成りうる可能性のある地層
- ・GL-0.65-1.25m間, 高有機質な粘性土
 - ・GL-2.60-3.10m間, 高有機質な粘性土
 - ・GL-29.5-29.8m間, 高有機質な粘性土

②層理面等の傾斜

- ・堆積構造は水平層を主体する。
- ・特に目立った堆積構造は見受けられない。

GL-0.0m~4.0m間コア写真



GL-28.0m~30.0m間コア写真



高有機質土

【調査位置平面図】

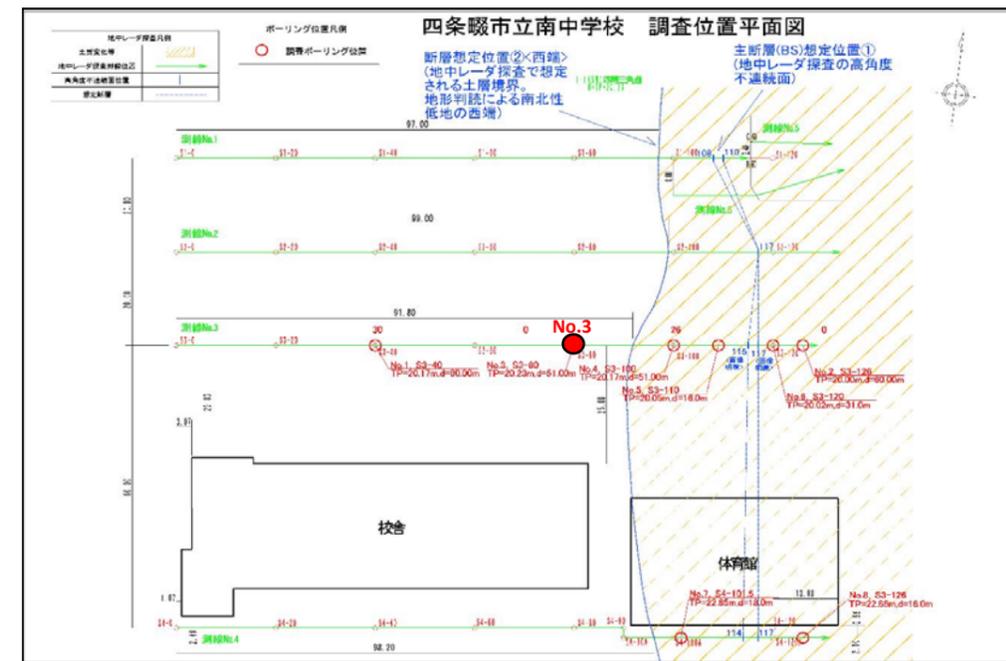


図-5.2.2(2) No.3孔ボーリング調査結果

件名	四條畷市立四條畷南中学校敷地内活断層調査業務	孔番	No.4	標高	TP+20.17m	孔長	51.0m
----	------------------------	----	------	----	-----------	----	-------

件名 四條畷市立四條畷南中学校敷地内活断層調査業務
 孔番 No.4 深度 0.00 m ~ 51.0 m
 社名 中央開発株式会社



★No.4孔概要

- ・主に砂及び粘土を主体。GL-20m以浅には砂礫層が多く分布。
- ・河と沼が繰り返すような堆積環境であったことが推定される。
- ・砂質土及び粘性土の大部分が礫混じりで不均質。
- ・明瞭な変形構造は見られない。

★着目点

- ①鍵層と成りうる可能性のある地層
- ・GL-2.85-3.60m間, 高有機質な粘性土
 - ・GL-29.15-29.60m間, 高有機質な粘性土
- ②層理面等の傾斜
- ・堆積構造は水平層を主体とする。
 - ・GL-15.0m~30.0m間は, 所々に20° ~30° 傾斜した面構造が見られる。

GL-2.00m~4.00m間コア写真



GL-28.0m~30.0m間コア写真



高有機質土

【調査位置平面図】

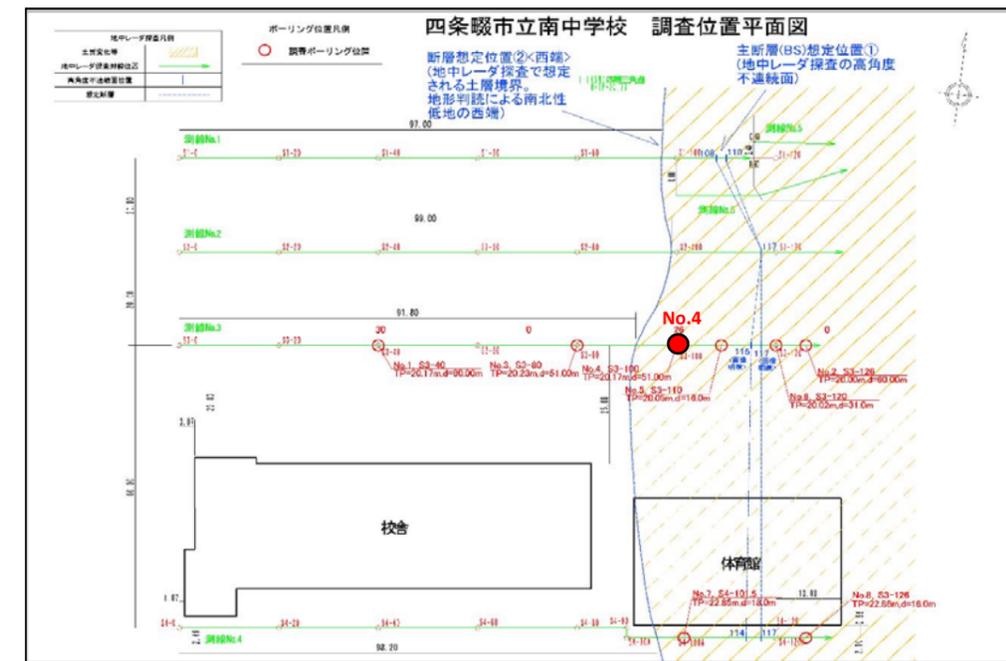


図-5.2.2(3) No.4孔ボーリング調査結果

件名	四條畷市立四條畷南中学校敷地内活断層調査業務	孔番	No.5	標高	TP+20.20	孔長	16.00m
----	------------------------	----	------	----	----------	----	--------

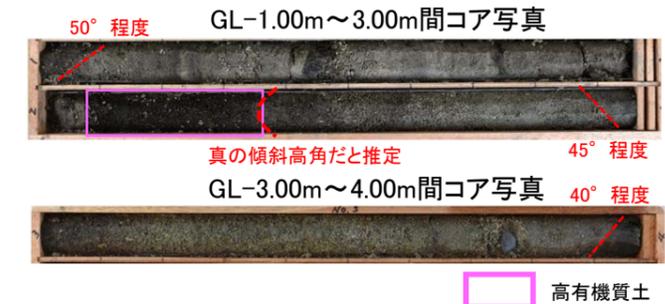


★No.5孔概要
 ・主に砂及び粘土を主体。GL-17m以浅には砂礫層が多く分布。
 ・河と沼が繰り返すような堆積環境であったことが推定される。
 ・砂質土及び粘性土の大部分が礫混じりで不均質。
 ・GL-4.0m以浅, 高角な面構造が一部見られる。

★着目点

- ①鍵層と成りうる可能性のある地層
 ・GL-2.05-2.35m間, 高有機質な粘性土

- ②層理面等の傾斜
 ・堆積構造は水平層を主体とする。
 ・GL-4.0m以浅, 30°～50°程度の層理面が部分的に見られる。



【調査位置平面図】

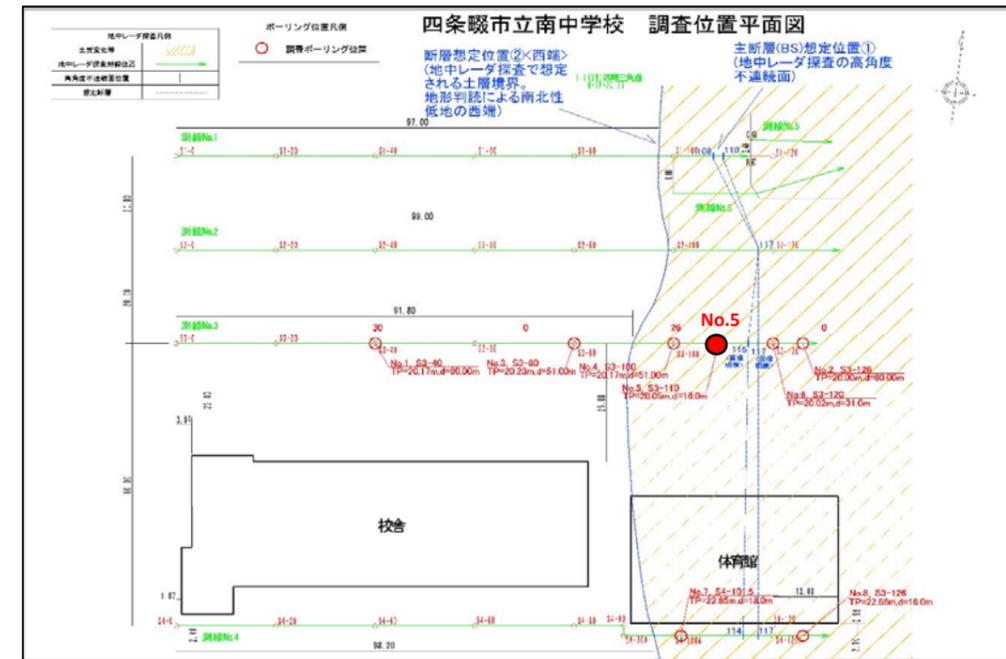


図-5.2.2(4) No.5孔ボーリング調査結果

件名	四條畷市立四條畷南中学校敷地内活断層調査業務	孔番	No.6	標高	TP+20.02m	孔長	31.00m
----	------------------------	----	------	----	-----------	----	--------

件名 四條畷市立四條畷南中学校敷地内活断層調査業務
 孔番 No.6 深度 0.00 m ~ 31.00 m
 社名 中央開発株式会社



★No.6孔概要
 ・主に砂及び粘土を主体。GL-17m以浅には砂礫層が多く分布。
 ・河と沼が繰り返すような堆積環境であったことが推定される。
 ・砂質土及び粘性土の大部分が礫混じりで不均質。
 ・GL-26.0~29.4m間、層理面やや傾斜し、一部堆積構造に乱れあり。

★着目点

- ①鍵層と成りうる可能性のある地層
 ・GL-1.35m-1.90m間、高有機質な粘性土
 ・GL-27.75m-28.20m間、高有機質な粘性土

- ②層理面等の傾斜
 ・堆積構造は水平層を主体とする。
 ・GL-26m~29.4m間、20°~60°傾斜した層理面あり。
 ・GL-29.2m付近、堆積構造の乱れ。有機質薄層変形する。



【調査位置平面図】

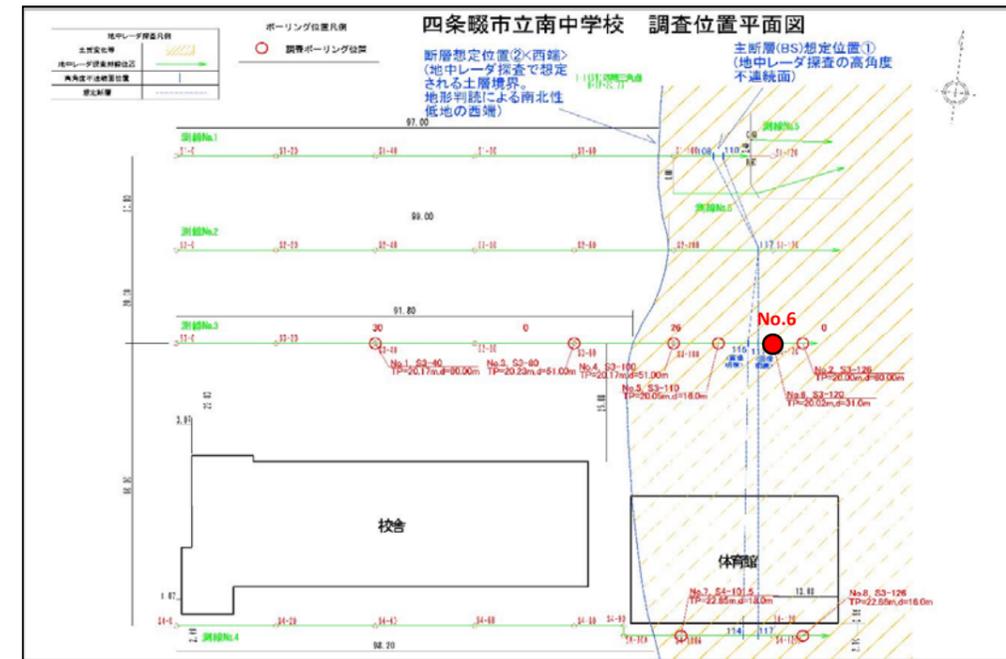


図-5.2.2(5) No.6孔ボーリング調査結果

件名	四條畷市立四條畷南中学校敷地内活断層調査業務	孔番	No.2	標高	TP+20.00m	孔長	60.0m
----	------------------------	----	------	----	-----------	----	-------

件名 四條畷市立四條畷南中学校敷地内活断層調査業務
 孔番 No.2 深度 0.00 m ~ 60.0 m
 社名 中央開発株式会社

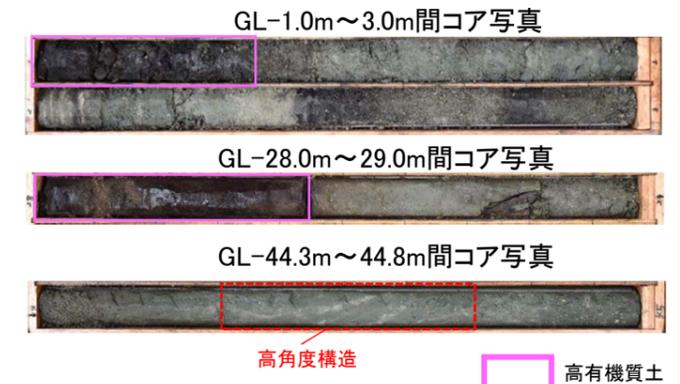


★No.2孔概要
 ・主に砂及び粘土を主体。GL-20m以浅には砂礫層が多く分布。
 ・河と沼が繰り返すような堆積環境であったことが推定される。
 ・砂質土及び粘性土の大部分が礫混じりで不均質。
 ・所々均質な粘土を挟む。
 ・一部高角な構造が見られる。

★着目点

- ①鍵層と成りうる可能性のある地層
 ・GL-0.90-1.35m間, 高有機質な粘性土。
 ・GL-28.0-28.45m間, 高有機質な粘性土。

- ②層理面等の傾斜
 ・堆積構造は水平層を主体とする。
 ・GL-40m付近から, 傾斜構造見られる。
 ・GL-44.5m付近, 灰白色の細砂層を60° ~ 80°で介在する。



【調査位置平面図】

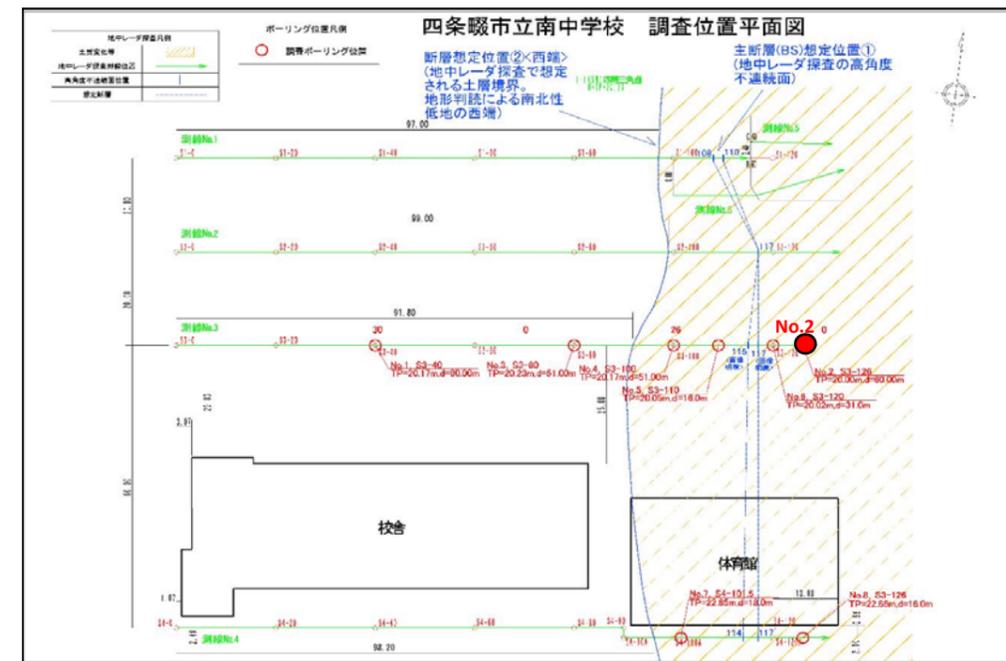


図-5.2.2(6) No.2孔ボーリング調査結果

件名	四條畷市立四條畷南中学校敷地内活断層調査業務	孔番	No.7	標高	TP+22.86m	孔長	18.00m
----	------------------------	----	------	----	-----------	----	--------



★No.7孔概要

- ・主に砂及び粘土を主体。
- ・河と沼が繰り返すような堆積環境であったことが推定される。
- ・砂質土及び粘性土の大部分が礫混じりで不均質。
- ・明瞭な変形構造は見受けられない。

★着目点

- ①鍵層と成りうる可能性のある地層
- ・GL-3.53m-3.85m間, 高有機質な粘性土
 - ・GL-4.85m-5.25m間, 高有機質な粘性土
- ②層理面等の傾斜
- ・堆積構造は水平層を主体とする。
 - ・一部20~30°程度の層理面見られるが, 特に目立った堆積構造は見られない。



【調査位置平面図】

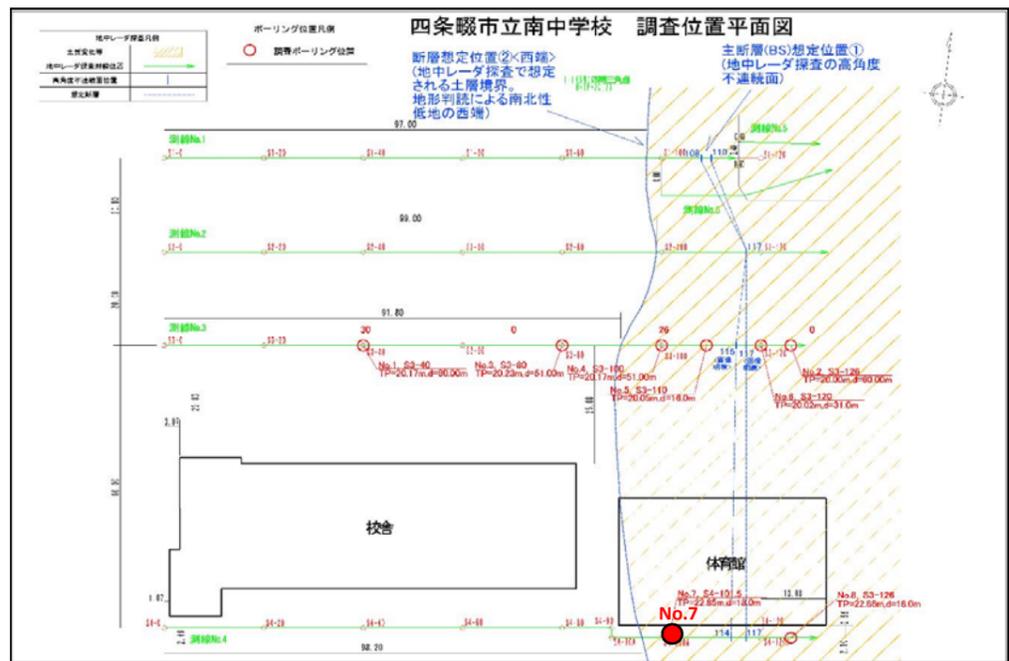


図-5.2.2(7) No.7孔ボーリング調査結果

件名	四條畷市立四條畷南中学校敷地内活断層調査業務	孔番	No.8	標高	TP+22.85m	孔長	18.00m
----	------------------------	----	------	----	-----------	----	--------

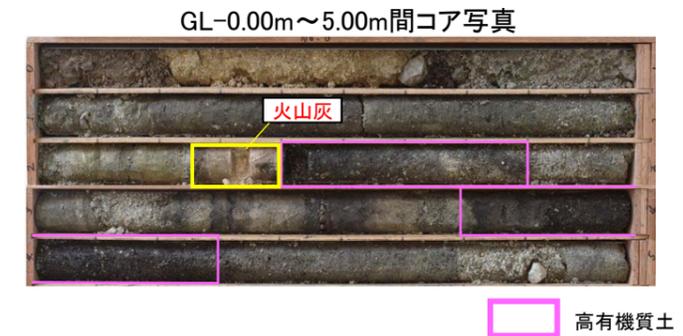


★No. 8孔概要

- ・主に砂及び粘土を主体。
- ・河と沼が繰り返すような堆積環境であったことが推定される。
- ・砂質土及び粘性土の大部分が礫混じりで不均質。
- ・明瞭な変形構造は見受けられない。

★着目点

- ①鍵層と成りうる可能性のある地層
- ・GL-2.25-2.40m間, 火山灰層
 - ・GL-2.40m-2.80m間, 高有機質な粘性土
 - ・GL-3.70m-4.30m間, 高有機質な粘性土
- ②層理面等の傾斜
- ・堆積構造は水平層を主体とする。
 - ・一部20°程度の層理面見られるが、特に目立った堆積構造は見られない。



【調査位置平面図】

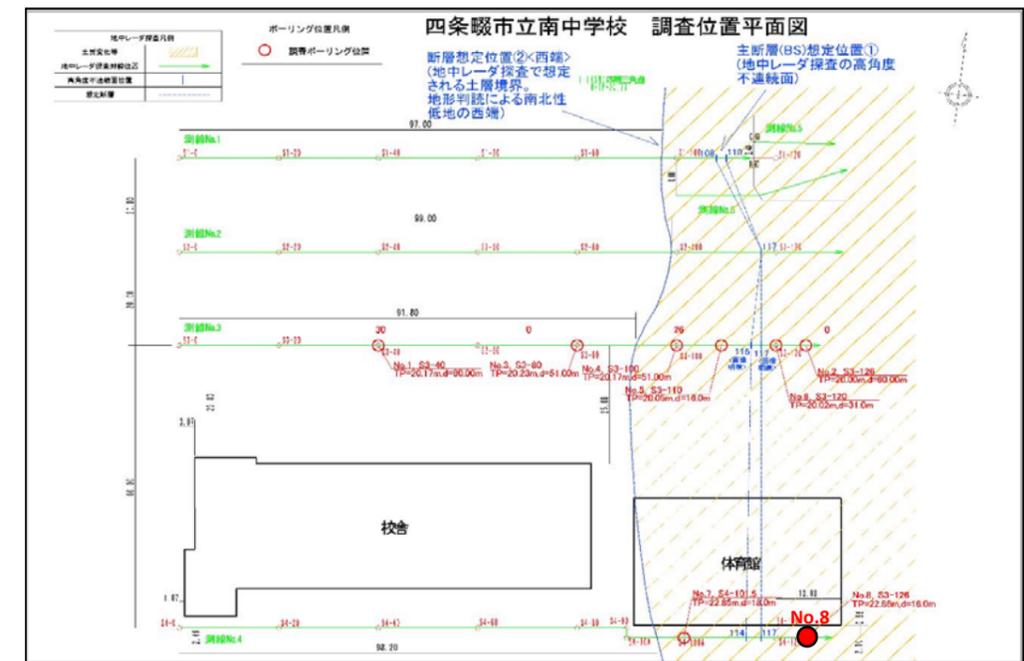


図-5.2.2(8) No.8孔ボーリング調査結果

5.3 試料採取及び試料分析結果

5.3.1 炭素 14 年代測定結果

ボーリングコアの地層を対比する目的で、ボーリングコアから採取した 11 試料において、炭素 14 年代測定を行った（表-5.3.1.1）。11 試料は、腐植質粘土層部で採取し、測定の結果、24,000yBP を示す有機質土と、27,000～28,000yBP を示す有機質土があることが判明した。トレンチとの対応は、24,000yBP を示す腐植質粘土はⅢ層、27,000～28,000yBP を示す腐植質粘土はⅤ層に相当する（図-5.3.1.1）。

表-5.3.1.1 年代測定結果一覧

番号	サンプルNo	ボーリングNo	深度	対象	測定結果 (yBP)	トレンチ対比
1	SJ-1-1	1	2.30m	バルク	23910±90	Ⅲ
2	SJ-1-2	1	3.70m	バルク	28090±120	Ⅴ
3	SJ-2-1	2	1.05m	バルク	27730±120	Ⅴ
4	SJ-3-1	3	0.8m	バルク	23950±90	Ⅲ
5	SJ-3-2	3	2.95m	バルク	27510±120	Ⅴ
6	SJ-4-1	4	2.97m	バルク	27590±110	Ⅴ
7	SJ-5-1	5	2.15m	バルク	27590±130	Ⅴ
8	SJ-6-1	6	1.45m	バルク	27210±120	Ⅴ
9	SJ-7-1	7	2.43m	バルク	20130±70	
10	SJ-7-2	7	3.55m	バルク	25350±100	
11	SJ-8-1	8	2.40m	バルク	25960±100	

※トレンチの対比に示した層序区分は、P70, P71 のトレンチ結果参照

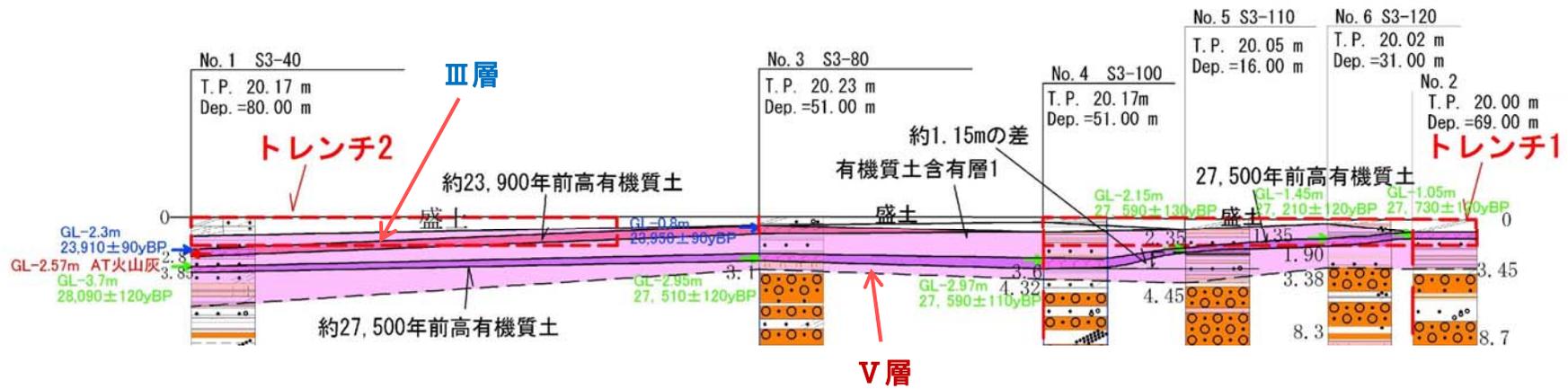


図 5.3.1.1 炭素 14 年代測定結果とボーリング位置

5.3.2 火山灰分析結果

本調査では、ボーリングコア観察において、火山灰候補試料を採取した。その結果、4深度においてガラス質火山灰を確認した。SJ-T1-5、およびAT試料の典型的な試料であったSJ-T8-1の2試料において詳細分析を行った。

表-5.3.2.1 火山灰試料一覧

番号	サンプル No	深度	コメント	分析結果
1	SJ-T1-1	2.57m	Bw型ガラス多数確認	AT (層序より)
2	SJ-T1-5	77.55m	ややピンク：F1型ガラス多数	和田火山灰
3	SJ-T7-1	3.50m	透明なガラス多数：Bw型	AT (層序より)
4	SJ-T8-1	2.35m	Bw型透明ガラス密集 AT (10 cm) 確實	AT

①SJ-T1-5

本試料は、斜長石およびパミスタイプ火山ガラスを主体としている（写真-1、写真-2）。有色鉱物としては斜方輝石および緑色普通角閃石を多く含む（表-5.3.2.2）。火山ガラスの屈折率は、1.498-1.500、斜方輝石（ γ ）は1.721-1.730、角閃石の屈折率（ n_2 ）は1.679-1.695である。

火山ガラスの主成分（平均値）はSiO₂が77.85wt. %、TiO₂が0.15 wt. %、Al₂O₃が12.15 wt. %、FeOが0.95 wt. %、MnOが0.05 wt. %、MgOが0.10 wt. %、CaOが0.90wt%、Na₂Oが2.70 wt. %、K₂Oが5.15 wt. %で良くまとまる。K₂Oの含有率が非常に高い特徴がある。



写真-1 SJ-T1-5 顕微鏡写真



写真-2 SJ-T1-5 顕微鏡写真

表-5.3.2.2 粒子組成分析結果

試料名	Volcanic Glass			Light Mineral	Heavy Mineral					Rock	Total	備考
	Bw	Pm	O	Fl・Qu	Opx	Cpx	Gho	Bi	Opq			
SJ-T1-5	0	63	12	158	32	3	30	2	0	0	300	Qu混在
SJ-T8-1	231	40	1	15	2	0	1	0	2	8	300	

Bw:バブルウォールタイプ Fl・Qu:長石・石英
 Pm:パミスタイプ Opx:斜方輝石 Cpx:単斜輝石 Gho:緑色普通角閃石
 O:低発泡タイプ Bi:黒雲母 Opq:不透明鉱物 Rock:岩片・風化粒

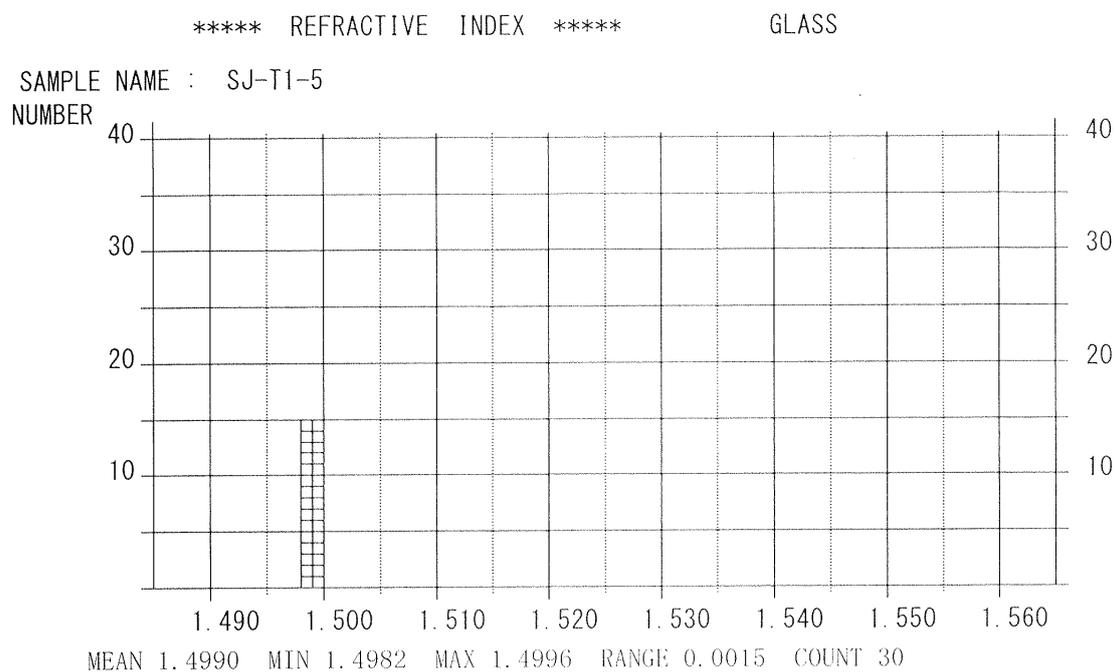


図-5.2.3.1 SJ-T1-5 ガラスの屈折率測定結果

***** REFRACTIVE INDEX ***** PYROXENE

SAMPLE NAME : SJ-T1-5
NUMBER

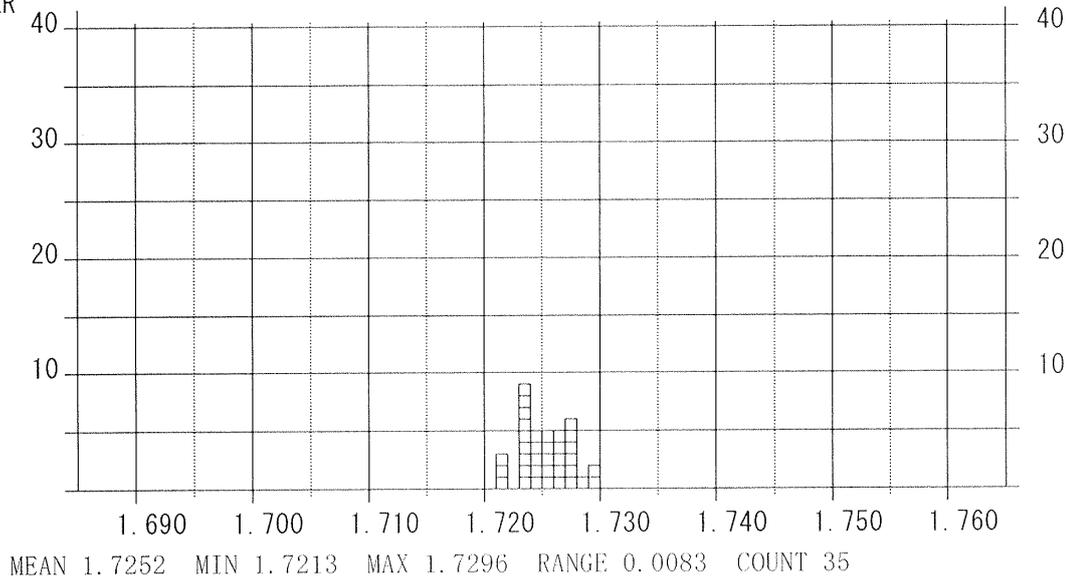


図-5.3.2.2 SJ-T1-5 斜方輝石の屈折率測定結果

***** REFRACTIVE INDEX ***** HORNBLEND

SAMPLE NAME : SJ-T1-5
NUMBER

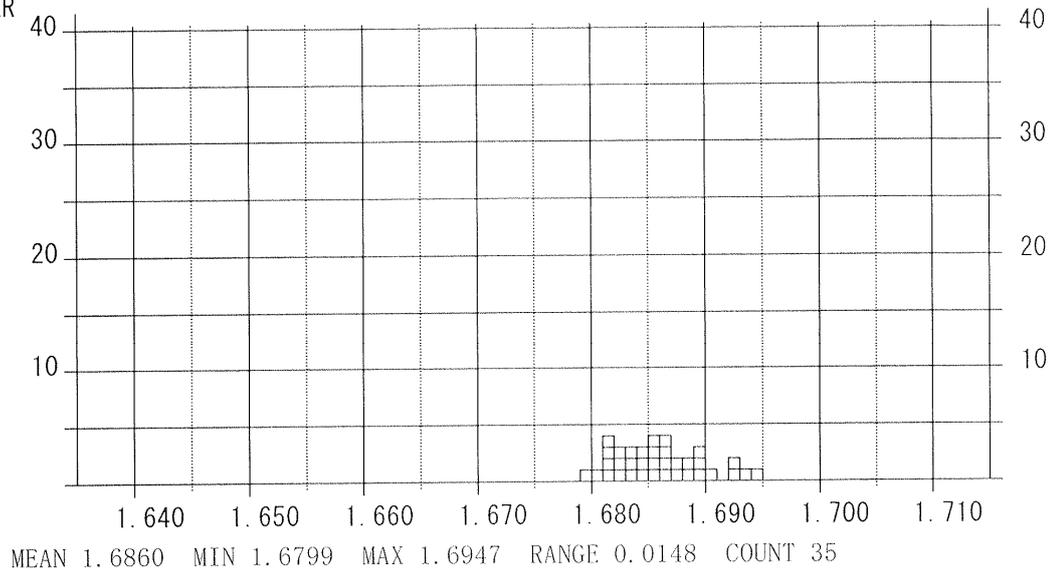


図-5.3.2.3 SJ-T1-5 角閃石 (n2) の屈折率測定結果

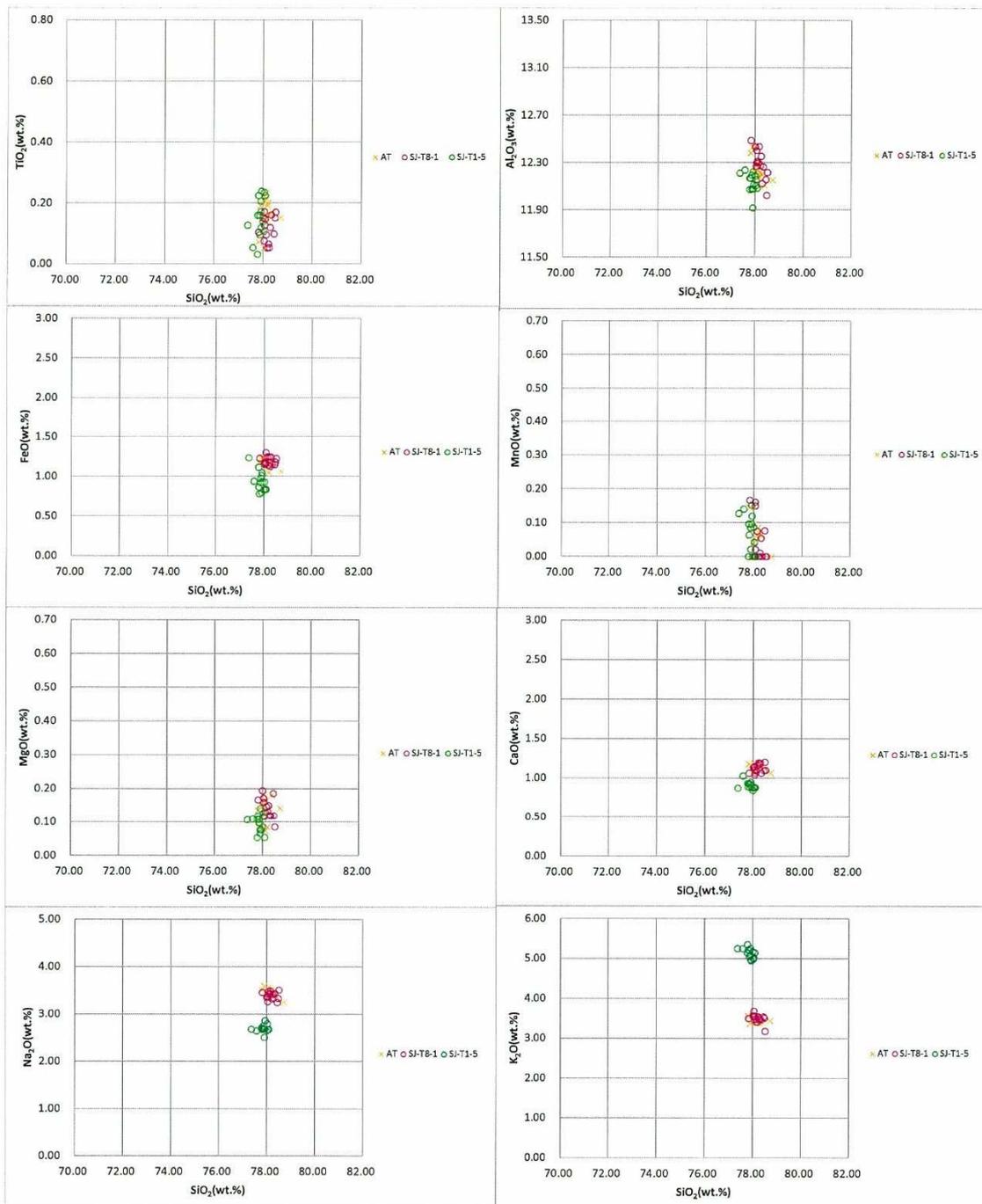


図 5.3.2.4 火山ガラスの主成分分析結果

対比

本試料に含まれる火山ガラスが非常に特徴的で、K2O を平均で 5.15%程度も含む。斜方輝石（屈折率が 1.721-1.730 と高い）と緑色普通角閃石を含み、黒雲母は含まないのも特徴的である。これらの鉱物組成および火山ガラスおよび斜方輝石の屈折率は大阪層群上部に含まれる和田火山灰と一致する。和田火山灰は Ng-1 テフラに対比される大阪層群の八田火山灰に近接したこれより僅か下位の層準に挟まれる。

②SJ-T8-1

本試料はバブルウォールタイプ火山ガラスを主体としたガラス質火山灰である（写真-3、写真-4）。火山ガラスの屈折率は 1.498-1.502 である。

火山ガラスの主成分(平均値)はSiO₂が 78.20wt. %、TiO₂が 0.10 wt. %、Al₂O₃が 12.30 wt. %、FeOが 1.20 wt. %、MnOが 0.05wt. %、MgOが 0.15 wt. %、CaOが 1.10wt%、Na₂Oが 3.40 wt. %、K₂Oが 3.50 wt. %で良くまとまる。

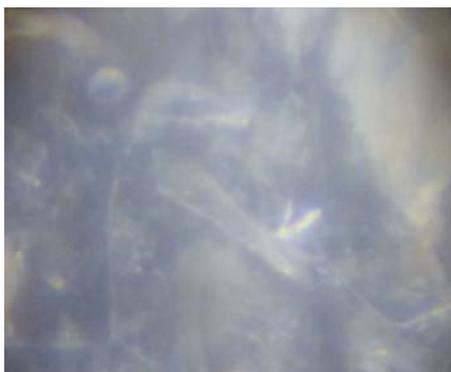


写真-3 SJ-T8-1 顕微鏡写真

写真-4 SJ-T8-1 顕微鏡写真

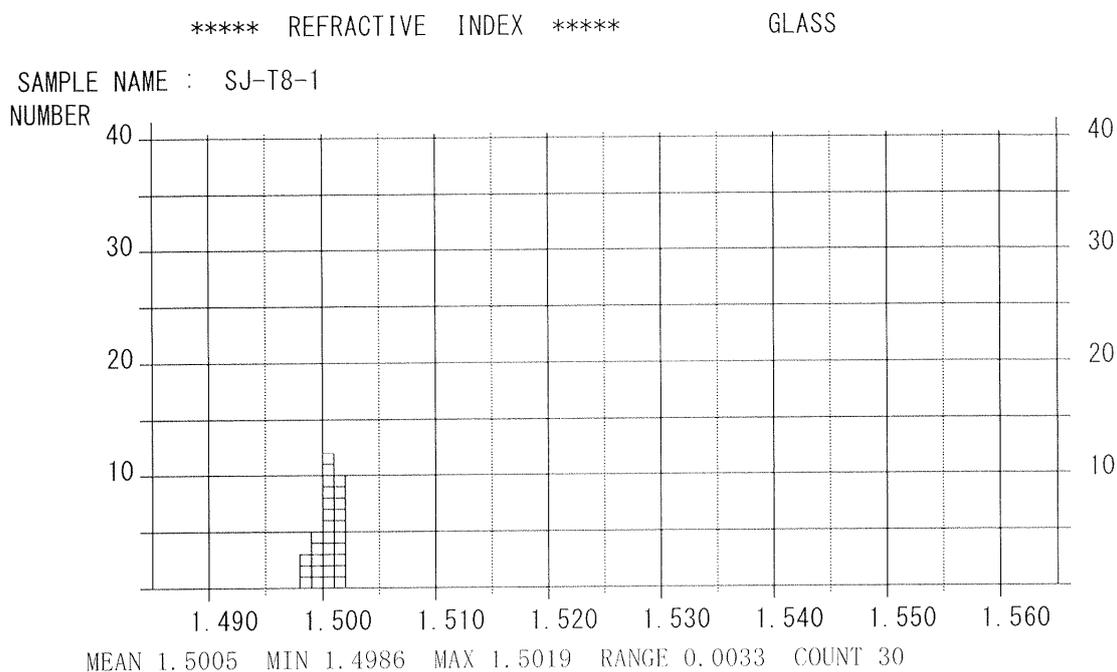


図 5.3.2.5 SJ-T8-1 ガラスの屈折率測定結果

対比

本試料に含まれる火山ガラスはバブルウォールタイプを主体とし、明らかに広域テフラの特徴を示す。火山ガラスの屈折率はATテフラの特徴（町田・新井 2003）よりやや高い値を示すが、ガラスの主成分化学組成はATの特徴（町田・新井 2003）と一致することからATと対比できる。

5.3.3 花粉分析結果

①分析試料及び分析方法

分析試料は、ボーリング試料5地点から採取された18試料である（表-5.3.3.1、表-5.3.3.2）。分析は、以下の通り実施した。まず、試料20gについて、塩酸によるカルシウム等の除去、フッ化水素酸による泥化、水酸化カリウムによる腐植酸の除去、0.25mmのフルイによる選別を行った後に、重液（臭化亜鉛、比重2.2）による有機物の分離、フッ化水素酸による鉱物質の除去、アセトリシス（無化酢酸9：濃硫酸1の混合液）処理による植物遺体中のセルロースの分解を行い、花粉を濃集させた。次に濃集液をグリセリンで封入してプレパラードを作成し、400倍の光学顕微鏡下で出現するすべて種類について同定・計数した。

分析結果は、同定・計数結果の一覧表、及び花粉化石群集の層位分布図として表示した。

表-5.3.3.1 花粉分析試料表（ボーリングごと）

番号	サンプルNo	ボーリングNo	深度(m)	有機質土の層序
1	SJ-P1-1	1	30.55	2
2	SJ-P1-2	1	45.25	3
3	SJ-P1-3	1	46.98	3
4	SJ-P1-4	1	59.3	4
5	SJ-P1-5	1	61.05	4
6	SJ-P2-1	2	28.3	7
7	SJ-P2-2	2	42.45	8
8	SJ-P2-3	2	43.79	8
9	SJ-P2-4	2	52.5	9
10	SJ-P2-5	2	55.9	9
11	SJ-P2-6	2	61.4	9
12	SJ-P3-1	3	29.7	2
13	SJ-P3-2	3	45.35	3
14	SJ-P3-3	3	49.75	3
15	SJ-P4-1	4	29.2	2
16	SJ-P4-2	4	43.35	3
17	SJ-P4-3	4	49.55	3
18	SJ-P6-1	6	28.1	7

表-5.3.3.2 花粉分析試料表（有機質土層序ごと）

番号	サンプルNo	ボーリング No	深度(m)	有機質土の層序
1	SJ-P1-1	1	30.55	2
12	SJ-P3-1	3	29.7	2
15	SJ-P4-1	4	29.2	2
2	SJ-P1-2	1	45.25	3
3	SJ-P1-3	1	46.98	3
13	SJ-P3-2	3	45.35	3
14	SJ-P3-3	3	49.75	3
16	SJ-P4-2	4	43.35	3
17	SJ-P4-3	4	49.55	3
4	SJ-P1-4	1	59.3	4
5	SJ-P1-5	1	61.05	4
6	SJ-P2-1	2	28.3	7
18	SJ-P6-1	6	28.1	7
7	SJ-P2-2	2	42.45	8
8	SJ-P2-3	2	43.79	8
9	SJ-P2-4	2	52.5	9
10	SJ-P2-5	2	55.9	9
11	SJ-P2-6	2	61.4	9

②ボーリングごとの花粉化石の特徴

・ SJ-P1 (No1 ボーリング)

植物遺体の形状は、coaly and Woody タイプである。SJ-P1 は、SJ-P1-4 (59.30m) とそれ以外の試料に分類できる。

SJ-P1-4 (59.30m) は花粉化石の保存状態は普通だが、花粉化石の検出数が極端に少ない。スギ属やハンノキ属が若干みられる程度である。

SJ-P1-1 (30.55m)、SJ-P1-2 (45.25m)、SJ-P1-3 (46.98m)、SJ-P1-5 (61.05m) は、花粉化石組成が似る。スギ属とハンノキ属が多産するが、下位では、ハンノキ属が、上位ではスギ属が多い傾向になる。その他、モミ属、ツガ属、トウヒ属、マツ属、イチイ科-イヌガヤ科-ヒノキ科が検出され、ハンノキ属を除けば針葉樹花粉の種類数、割合が高い傾向にある。草本花粉はヨモギ属等が検出されるが、割合共に少ない。

・ SJ-P2 (No2 ボーリング)

分析した 6 試料は灰～暗灰色の砂質シルトで SJ-P1 と比べると腐植が少ない。植物遺体の形状は SJ-P1 と同様、coaly and Woody タイプである。SJ-P2 試料は木本花粉を主体とする組成であり、草本花粉は種類数、割合ともに少ない。

SJ-P2-1 (28.30m)、SJ-P2-2 (42.45m)、SJ-P2-3 (43.79m) は SJ-P1 と組成が類似する。

SJ-P2-4 (52.50m) は、モミ属、ツガ属、トウヒ属、ハンノキ属が多く、次いで、マツ属コナラ亜属が多い。

SJ-P2-5 (55.90m) は、スギ属の割合が高く、次いでモミ属、トウヒ属、イチイ科-イヌガヤ科-ヒノキ科が多いため、針葉樹主体の組成である。広葉樹花粉は、ハンノキ属等が検出される。

SJ-P2-6 (61.40m) は、モミ属、トウヒ属、ハンノキ属が多く、次いでスギ属、コナラ亜属が多い。シダ類胞子の割合が他の試料に比べて多い。消滅種のハリゲヤキが僅かに検出される。

・ SJ-P3 (No3 ボーリング)

分析した 3 試料は灰～暗灰色の砂質シルトで SP-1 と同様に腐植質である。植物遺体の形状も SJ-P1 に似る。花粉化石はスギ属が多く、次いでハンノキ属が多い組成で SJ-P1 に似る。草本花粉は種類数、割合共に少ない。

・ SJ-P4 (No4 ボーリング)

分析した3試料は、褐灰～暗灰色の砂質シルトで、SJ-P1 と比べると腐植が少ない。植物遺体の形状は多くが Coaly and Woody タイプであり、SJ-P1 に似る。花粉化石は木本花粉を主体し、草本花粉は種類数、割合共に少ない。花粉化石組成は SJ-P1、SJ-P3 同様に、スギ属とハンノキ属が多い。また、下層はハンノキ属が多く、上層でスギ属が多い傾向は SJ-P1 に似る。

・ SJ-P6 (No6 ボーリング)

植物遺体の形状は、多くが Coaly and Woody タイプであり、SJ-P1 に似る。花粉化石の保存状態は普通である。ハンノキ属が多く、次いでトネリコ属、コナラ亜属の順に多い。広葉樹の割合が高く、他の試料と組成が異なる。草本花粉は種類数、割合共に少ない。

③有機質土ごとの対比 (第2層～9層)

第2層 (SJ-P1-1、SJ-P3-1、SJ-P4-1)

いずれも、スギ属とハンノキ属が多く、花粉化石組織が類似することから、同時代の堆積物と考えられる。

第3層 (SJ-P1-2、SJ-P1-3、SJ-P3-2、SJ-P3-3、SJ-P4-2、SJ-P4-3)

いずれも、スギ属とハンノキ属が多く、花粉化石組成が類似することから、同時期の堆積物と考えられる。

第4層 (SJ-P1-4、SJ-P1-5)

SJ-P1-4 (59.30m) が全体に花粉化石が少ないが、本層もスギ属とハンノキ属が卓越する植物帯と考えられる。

第7層 (SJ-P6-1、SJ-P2-1)

スギ属とハンノキ属を主体とすることは共通しているが、SJ-P6-1 (28.10m) はブナ属、トネリコ属などやや湿地を好む木本花粉を多く含み、やや堆積環境が異なる。

第8層 (SJ-P2-2、SJ-P2-3)

スギ属の花粉が極端に多く、ハンノキ属の花粉が他よりやや少ない。2試料の花粉の傾向は同様であることから同時期の堆積物と考えられる。

第9層 (SJ-P2-4、SJ-P2-5、SJ-P2-6)

SJ-P2-4 (52.50m)、SJ-P2-5 (55.90m) SJ-P2-6 (61.40m) は、スギ属、ハンノキ属の比率が相対的に低く、他の試料には含まないトウヒ属、モミ属が多く含む特徴がある。この3試料の層準は他の試料よりやや寒冷な亜寒帯の気候を示すことからNo1 ボーリング (断層帯の東側) 最下部より下位の層準が出ていると推定される。

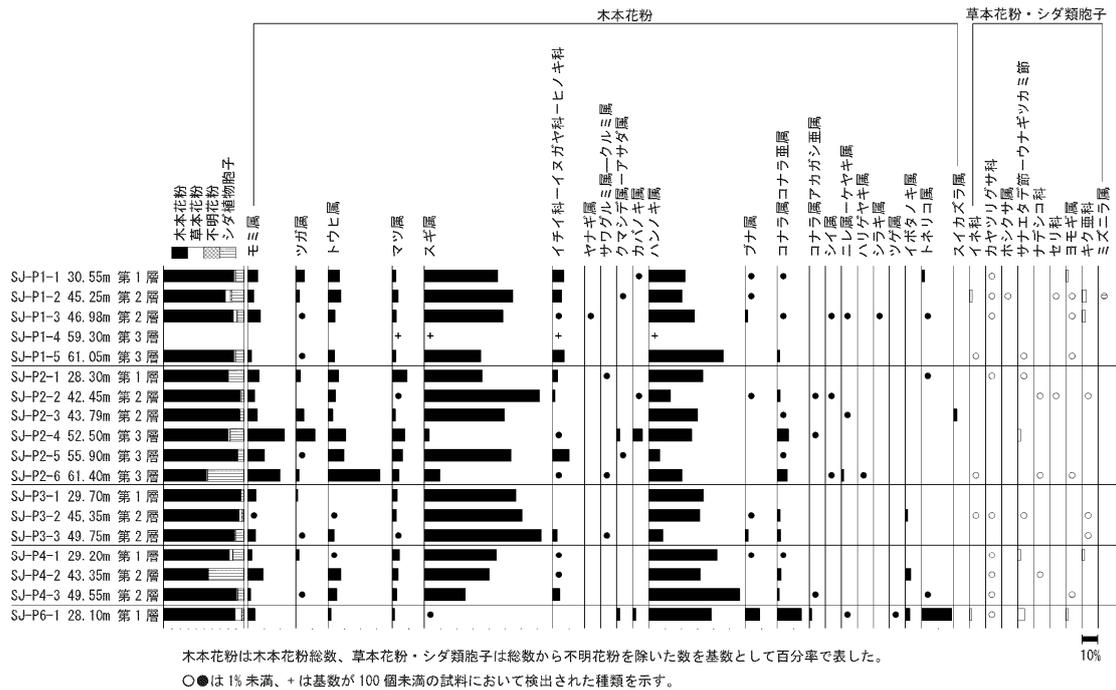


図-5.3.3.1 花粉化石群集(ボーリング毎)

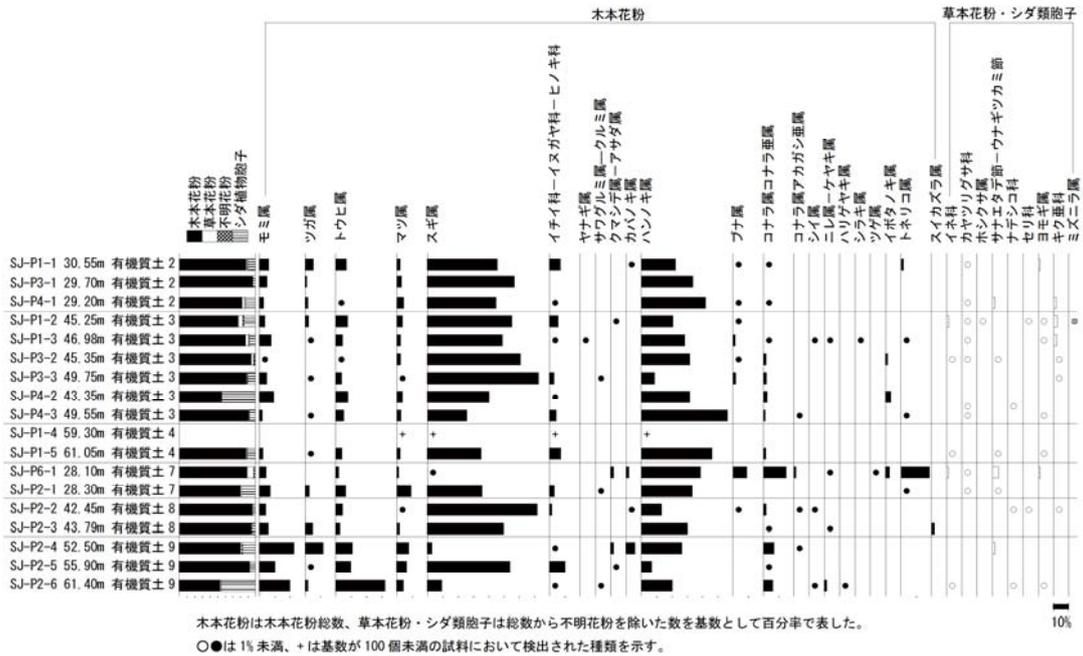


図-5.3.3.2 花粉化石群集(層序毎)

③対比

- ・今回分析を行った試料の堆積環境は河川沿いの湿地等の淡水域であり、大阪層群の海成粘土層ではない。
- ・今回分析を行った試料の花粉化石は、スギ属などの針葉樹、ハンノキ属などの落葉広葉樹が中心で、サルスベリ属、シイ属、アカカシ亜属など温暖な地域に多い常緑広葉樹がほとんど見られない。消滅種はハリゲヤキ属（3万年前に日本から消滅）がみられたのみであり、大阪層群下部で認められるメタセコイア（Ma2より下位で認められる）は認められない。このことより、本試料の堆積環境は、大阪層群上部で海退期など比較的冷涼な時期に相当する可能性が高い。なお、No2ボーリング下位のみは他の試料より更に冷涼な気候（亜寒帯）を示す花粉が認められるため、今回実施したボーリングでは最も下位の層準が出ていると考えられる。
- ・火山灰の分析結果も踏まえるとMa9より上位である可能性が高く、Ma9より上位で冷涼であり、スギ属やハンノキ属など湿った場所を好む種類が多い層準はMa10（MIS9）～Ma11（MIS7）の非海成層、M11相当の非海成層があてはまる。このことより、今回分析を行った砂質シルト層の年代観は、MIS7～8（およそ20～30万年前）に相当する可能性がある。

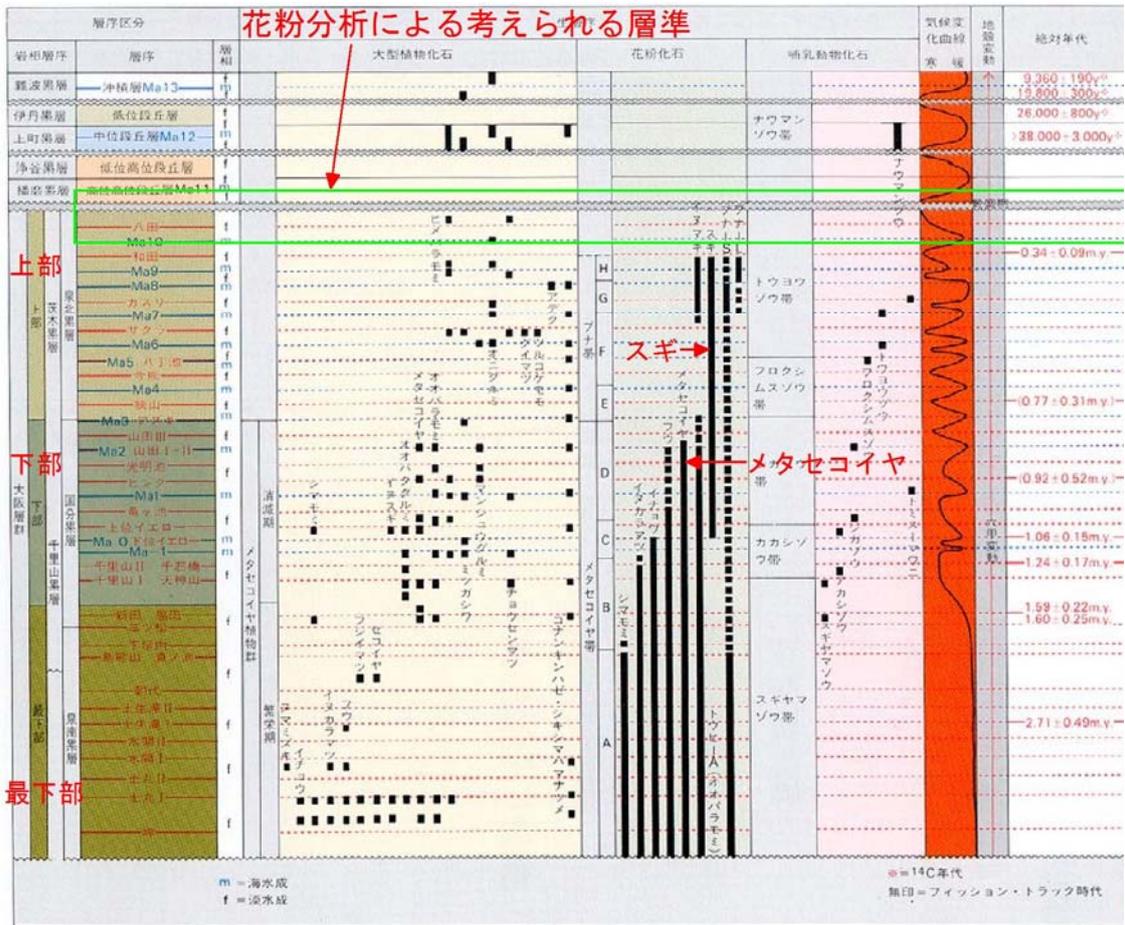


図-5.3.3.3 花粉分析結果から想定される層準

5.4 トレンチ調査結果

5.4.1 トレンチの掘削位置

トレンチは、南北方向に推定されている生駒断層のリニアメントを横断する方向に実施した（図-5.4.1.1、写真-5.4.1.1、写真-5.4.1.2）。

トレンチ 1（ボーリング No4～No2）

トレンチ 2（ボーリング S3-70～No1）

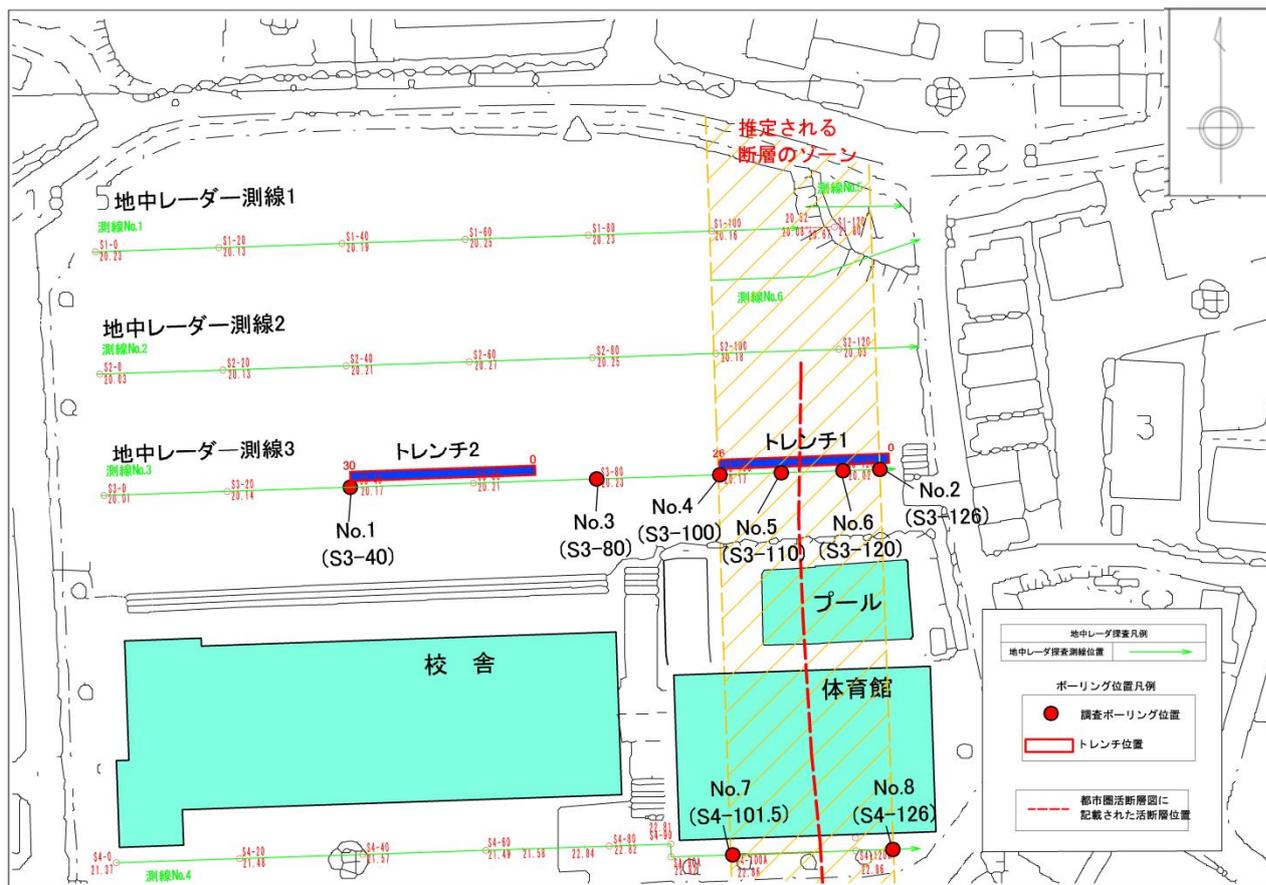


図-5.4.1.1 トレンチの掘削位置



写真-5.4.1.1 トレンチ1全景



写真-5.4.1.2 トレンチ2全景

5.4.2 掘削方法

トレンチは校舎の校庭で実施している。そのため、掘削はまず、表層に分布する表土（校庭土）を剥ぎ取り、まとめて仮置きした後に、トレンチ 1、トレンチ 2 の順番に掘削した。トレンチ掘削は地下水の状況から 2.0m 程度し、壁面の傾斜は 60° ～90° 程度とした。

5.4.3 トレンチの壁面の層序区分

トレンチの壁面にはボーリングで認められた腐植質シルト層が 2 枚認められた。本トレンチでは、露出した地質を上位から下位層にむけて I ～V 層に区分し地層区分を行った（表-5.4.3.1）。トレンチのスケッチ図を図-5.4.3.1～図-5.4.3.4 に示す。

表 5.4.3.1 トレンチ 1 の地層区分

地層区分 層序	地質	色調	特徴	出現	
				北面	南面
I	盛土	褐色	層厚：10～90 cm 校庭を整備した際の砂または砂利を主体とする。埋設物の関係で凹凸あり。トレンチ全体で認められる。	○	○
II	砂～シルト	褐色	層厚：0～70 cm 細粒砂、中粒砂、粗粒砂の薄層が互層状に分布する。N3 以西、S9 以西に分布する。	○	○
III	有機質粘土	暗灰～黒灰	層厚：5～10 cm 非常に腐植質な有機質土粘土を主体とする。西側に緩やかに傾斜する。トレンチ全体で認められる。	○	○
IV	シルト混じり砂	暗灰～黒灰	層厚：100～120 cm シルトと砂の互層、トレンチ全体に分布する。層厚は 1m 程度あり、連続性が良い。	○	○
V	有機質粘土	暗灰～黒灰	層厚：0～50 cm 非常に腐植質な有機質土、西側に傾斜した構造が認められる。グリット No. 0～15 付近で認められ、N15、S15 以西は、トレンチ壁面以深に分布する。	○	○

表 5.4.3.2 トレンチ 2 の地層区分

地層区分 層序	地質	色調	特徴	出現	
				北面	南面
I	盛土	褐色	層厚：10～90 cm 校庭を整備した際の砂または砂利を主体とする。埋設物の関係で凹凸あり。トレンチ全体で認められる。	○	○
II	砂～シルト	褐色	層厚：0～70 cm 細粒砂、中粒砂、粗粒砂の薄層が互層状に分布する。トレンチ 2 では、すべての壁面に分布する。	○	○
III	有機質粘土	暗灰～黒灰	層厚：5～10 cm 非常に腐植質な有機質土粘土を主体とする。西側に緩やかに傾斜する。トレンチ 2 の壁面全体で認められる。	○	○
IV	シルト混じり砂	暗灰～黒灰	層厚：0～20 cm シルトと砂の互層、北面は底部に近い部分のみ分布し、南面には分布しない。	○	×

トレンチ 1 (S3-100~S3-126)

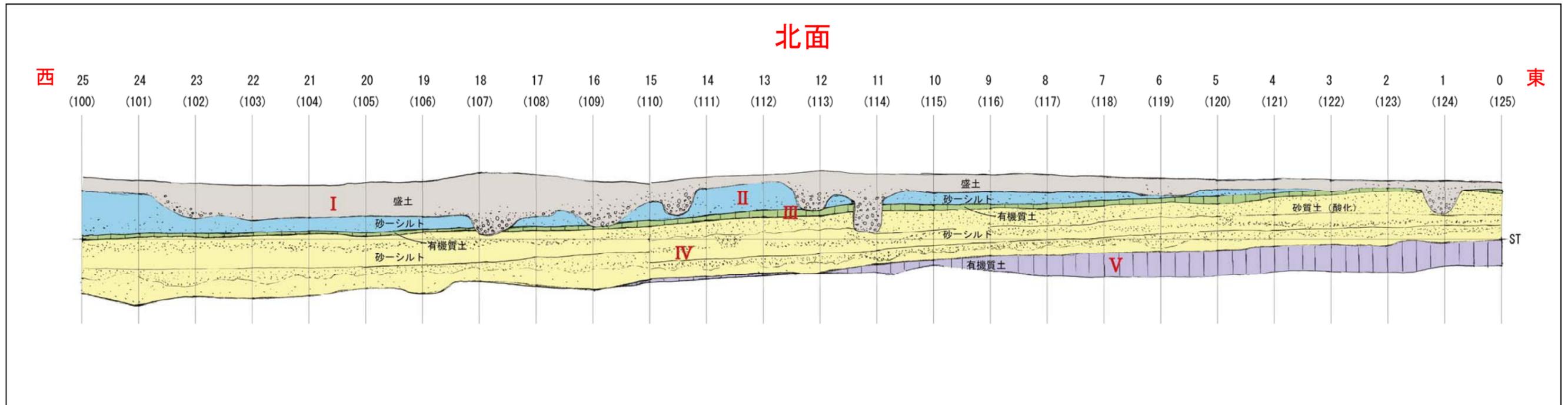
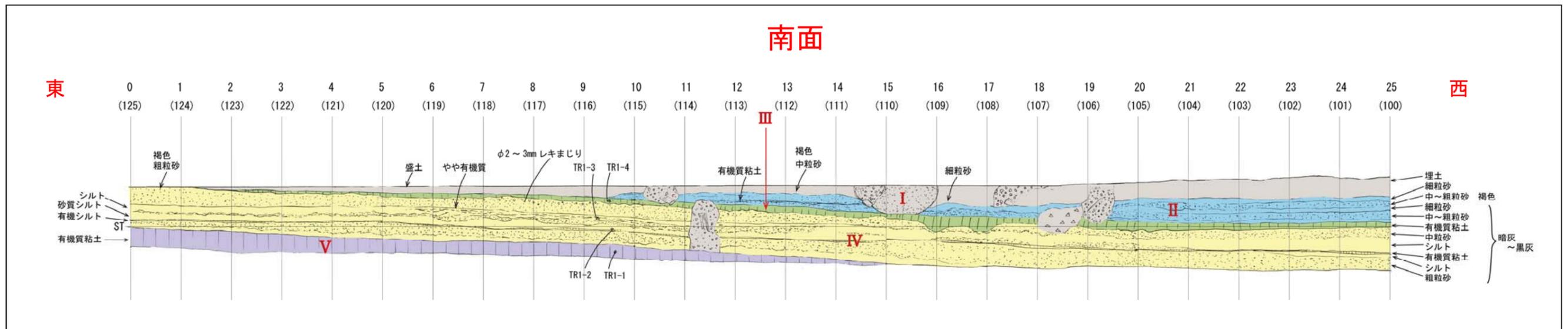


図-5.4.3.1 トレンチ1北面スケッチ



数字 : トレンチのグリッド番号
(数字) : 地中レーダーの測線番号

図-5.4.3.2 トレンチ1南面スケッチ

トレンチ 2 (S3-40~S3-70)

北面

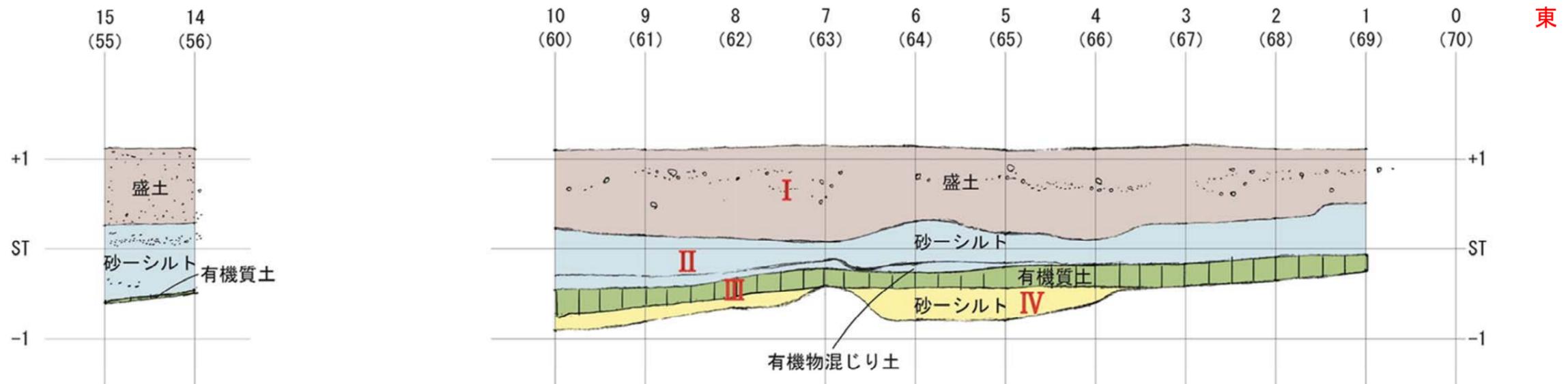
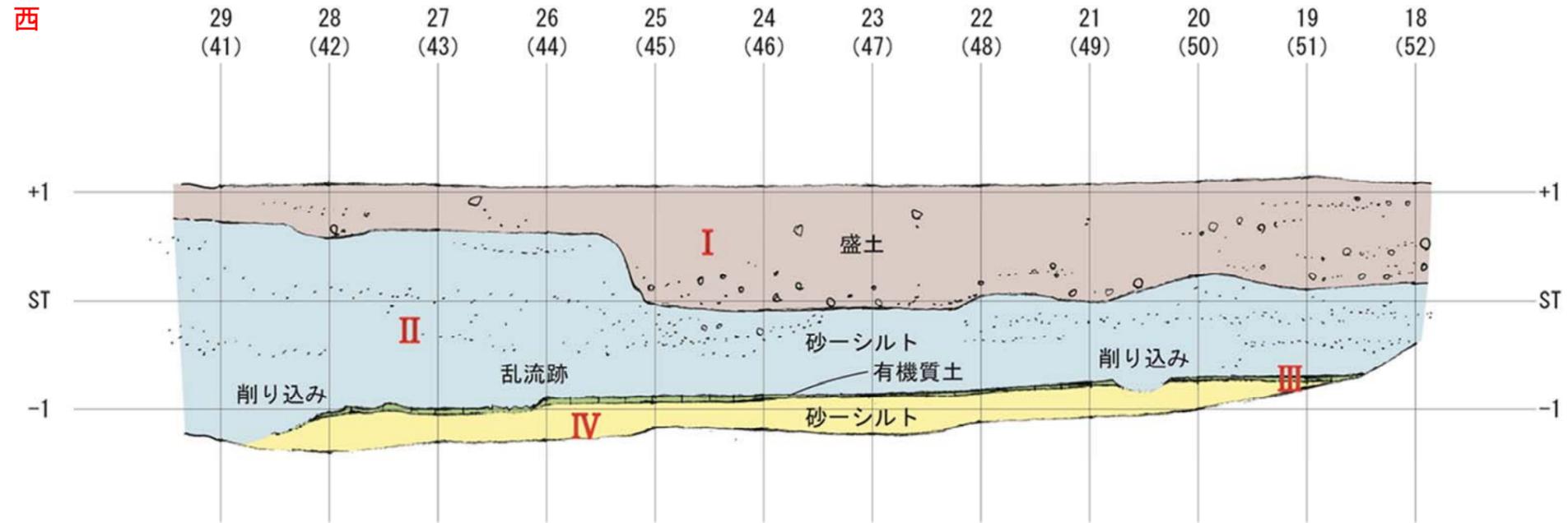


図-5.4.3.3 トレンチ 2 北面スケッチ

トレンチ 2 (S3-40~S3-70)

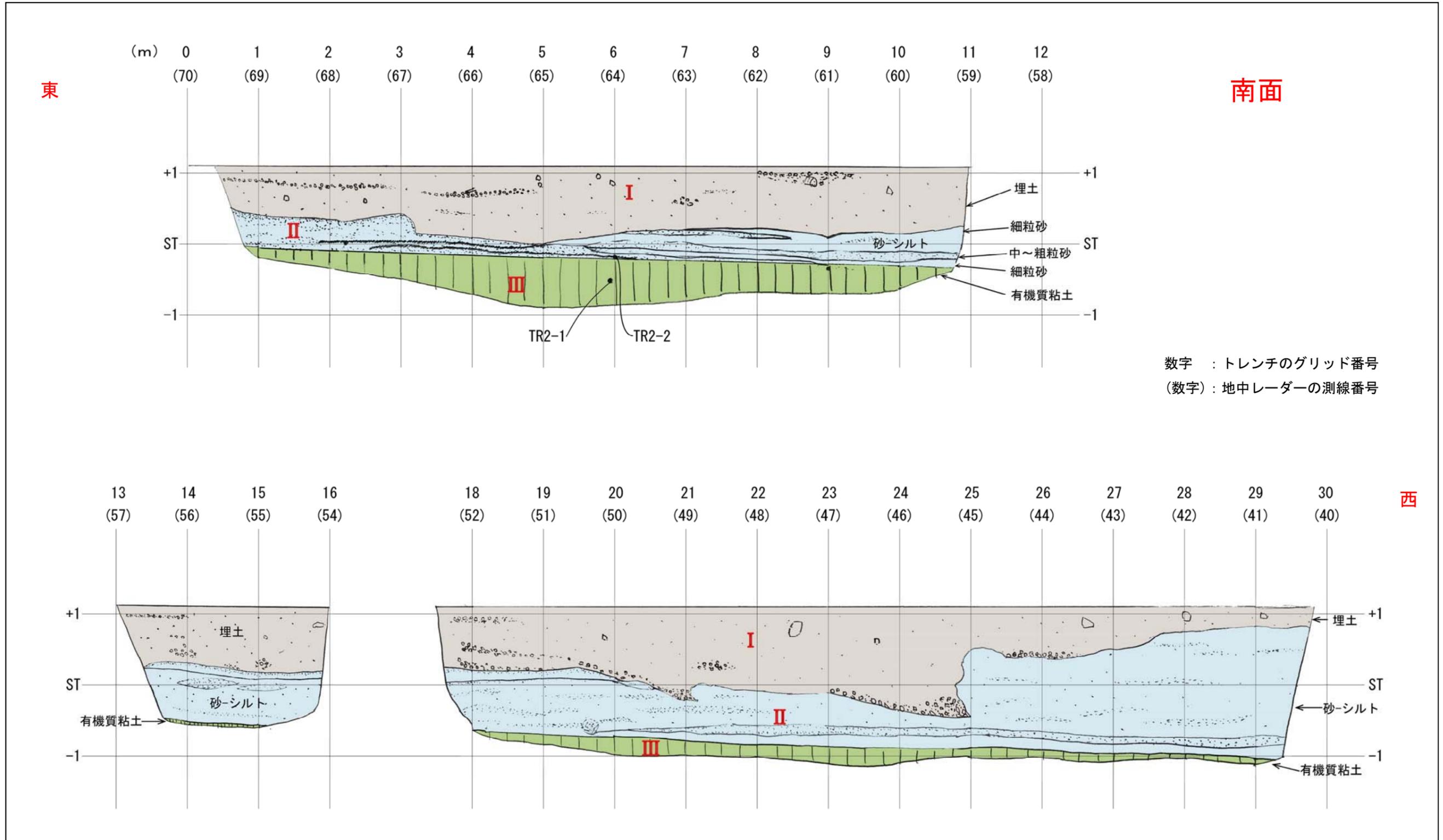


図-5.4.3.4 トレンチ 2 南面スケッチ

5.4.4 腐植土層（Ⅲ層、Ⅴ層）の傾斜角度

トレンチ壁面に認められた腐植質土Ⅲ層、Ⅴ層（ボーリングコアの有機質土含層1）のレベルとスタッフを利用して頭部の高さの測量を行った。測量は5m間隔に実施し、その結果を図-5.4.4.1に示した。その結果、トレンチ1の0～15の間が他の場所と比べて傾斜が急であることが判明した。

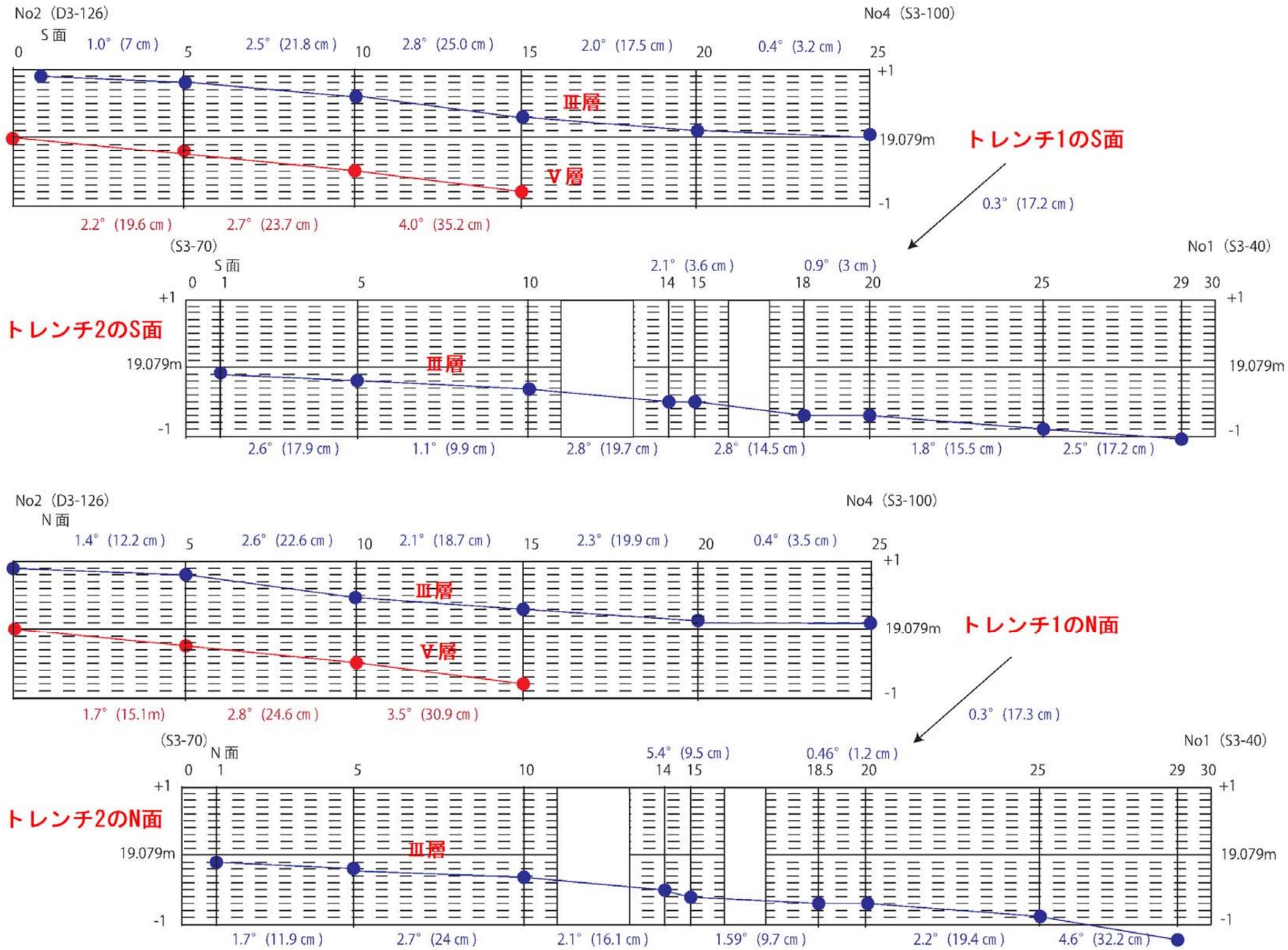


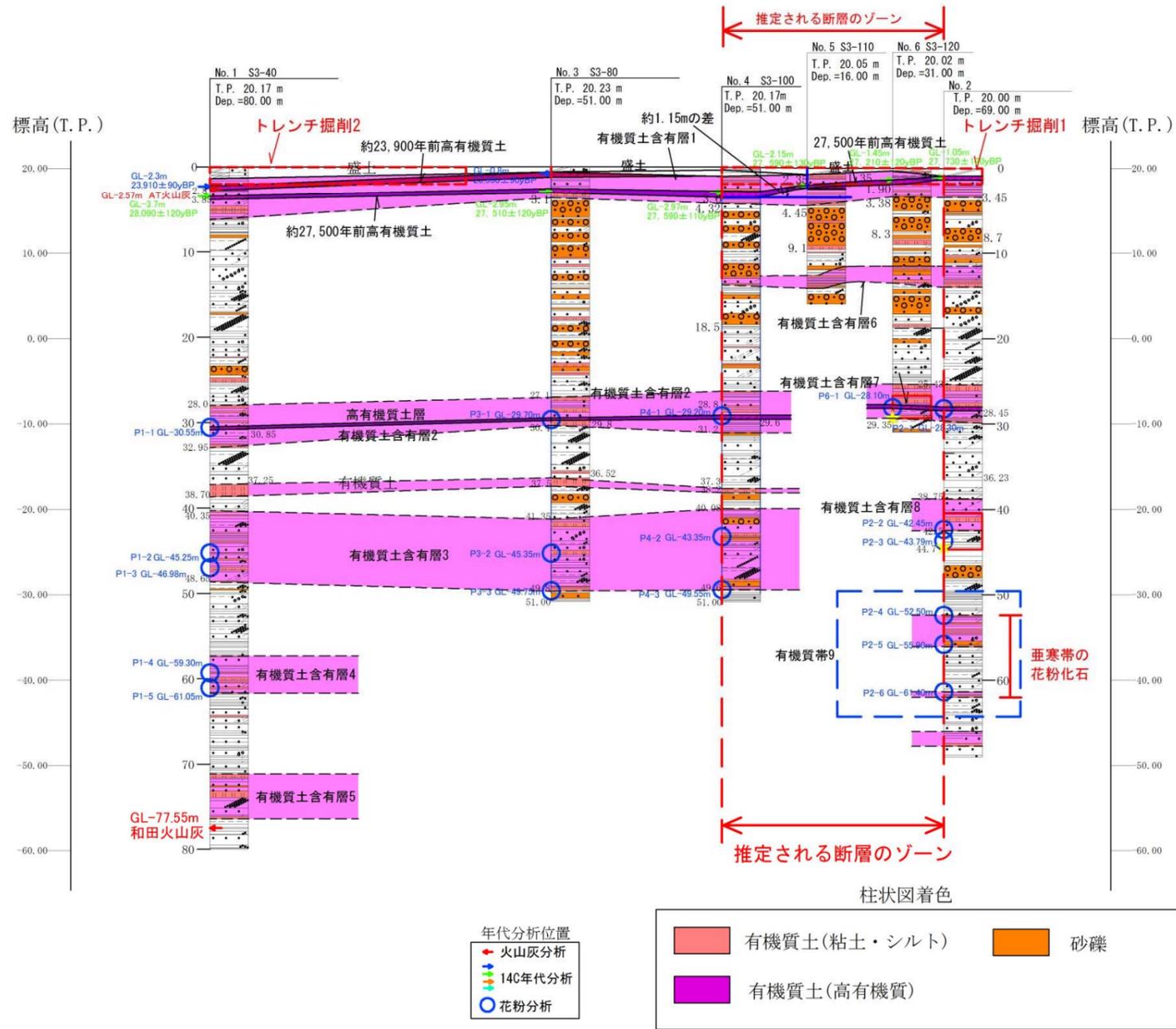
図-5.4.4.1 高さ測量結果

6. 調査結果とりまとめ

断層の分布について、本調査により判明したことを以下に示す。なお、今回の調査の総括を図-6.5に示す。

- ①校舎北側のグラウンドで実施した6本のボーリングコアを対比した結果、西側の3本(No. 1、No. 3、No. 4)と東側の3本(No. 5、No. 6、No. 2)の間は地層が連続しない。
- ②No. 2の下部の花粉分析結果では、他の試料では認められない亜寒帯の花粉が検出された。そのため、No. 4の東側と西側では地層の層序対比において、大きな層序のギャップ(標高の違い・堆積環境の違い・堆積時代の違い)がある(図6-1参照)。
- ③校舎北側のグラウンドで実施した6本のボーリングのうち、東側の3本(No. 5、No. 6、No. 2)の直北で実施したトレンチ調査の結果、27,000yBPの時代を示す有機質土層に断層の影響と考えられる地層の傾斜が認められた(図-6.2)。
- ④①～③の理由により、断層は東側3本(No5、No6、No2)を含む範囲内で、ある程度の幅(ゾーン：約26m)を持って、分布している可能性が高い。
- ⑤体育館南側で実施したボーリング(No. 7、No. 8)の結果、2本の間において断層の影響と考えられる地層の傾斜が認められた。一方、No. 2-No. 8間及びNo. 4-No. 7間(プールや体育館を横断する方向の断面)においては、地層の傾斜等は認められない(図-6.3、図-6.4)。①～④の理由により、四條畷南中学敷地内においては、敷地の東端部で南北方向の断層が連続している可能性が高い。この断層の位置は、既存資料の都市圏活断層図(太字の赤破線)に描かれている断層の位置と非常に調和的である(図-6.5)。

S3-40～S3-126 断面図



西側3本 (No. 1, No. 3, No. 4 ボーリング) と No4 より東側のボーリング (No. 5, No. 6, No. 2) の間は深部では地層が連続しない。
 特に、No. 2 ボーリングの下部の花粉分析結果では、他の試料では認められない亜寒帯の花粉が検出されたことから、No. 4 の東側と西側では地層対比において、大きな層序のギャップ (高さの違い) があることが判明した。

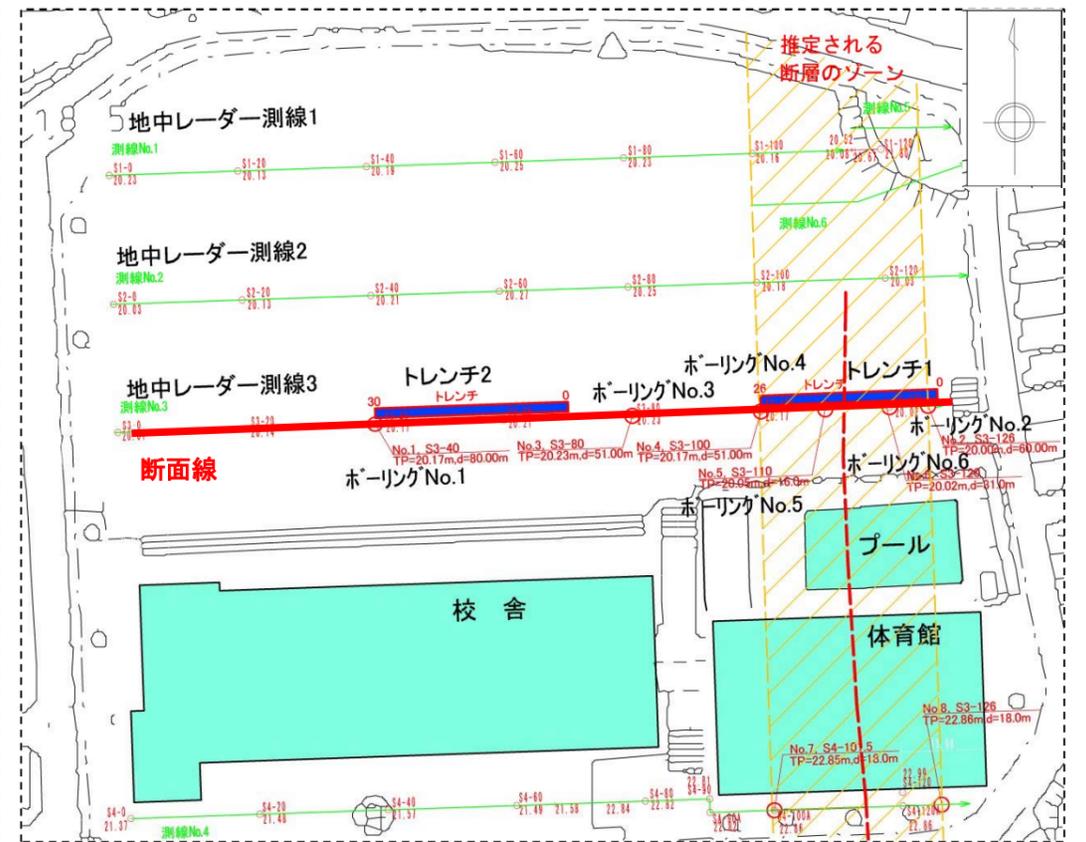
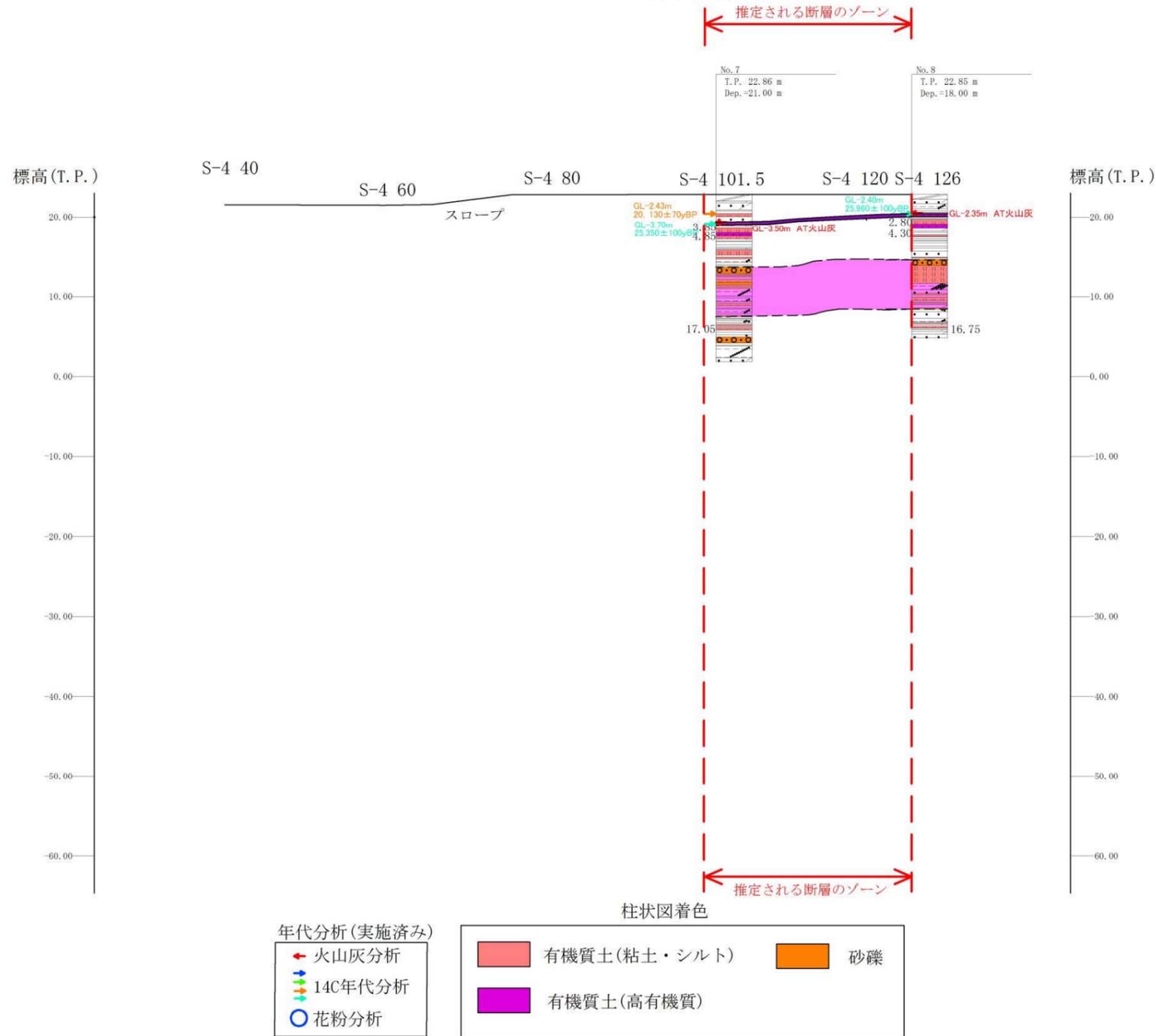


図-6.1 校舎北側東西 (S3-40～S3-126) 断面図

S4-40～S4-126 断面図



体育館南で実施したボーリング (No. 7、No. 8) の結果、2本の間において断層の影響と考えられる地層の傾斜が認められた。

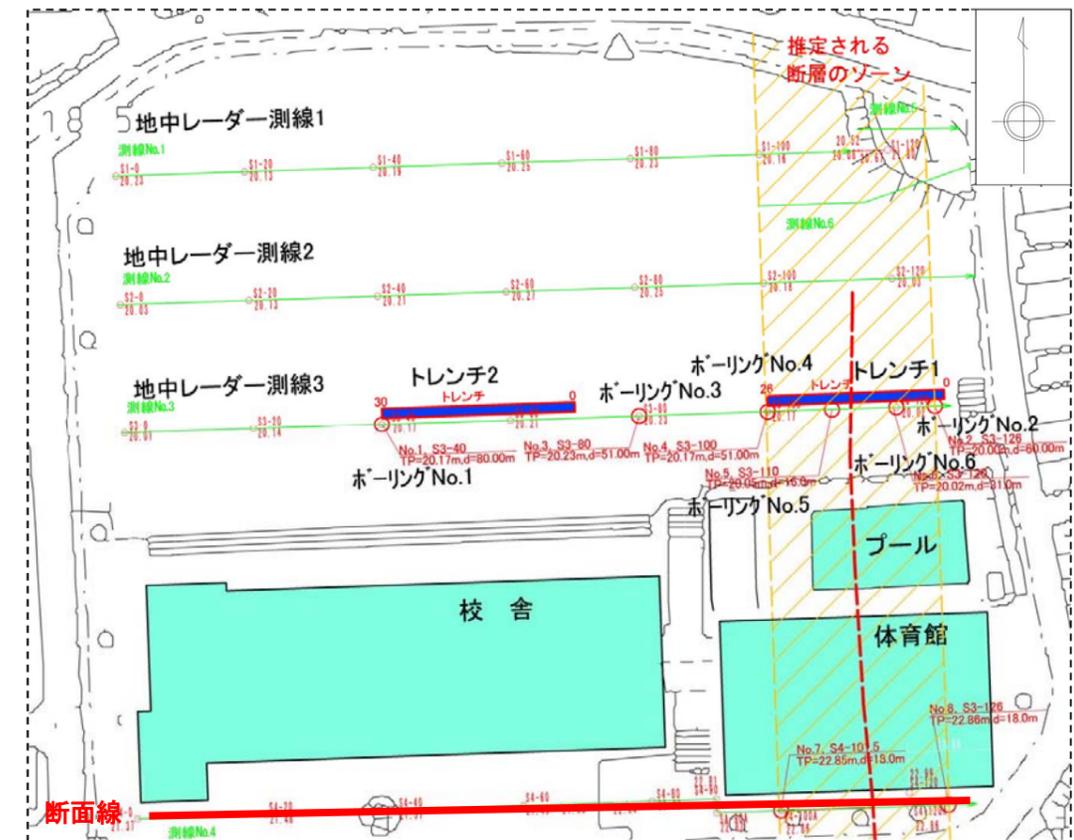
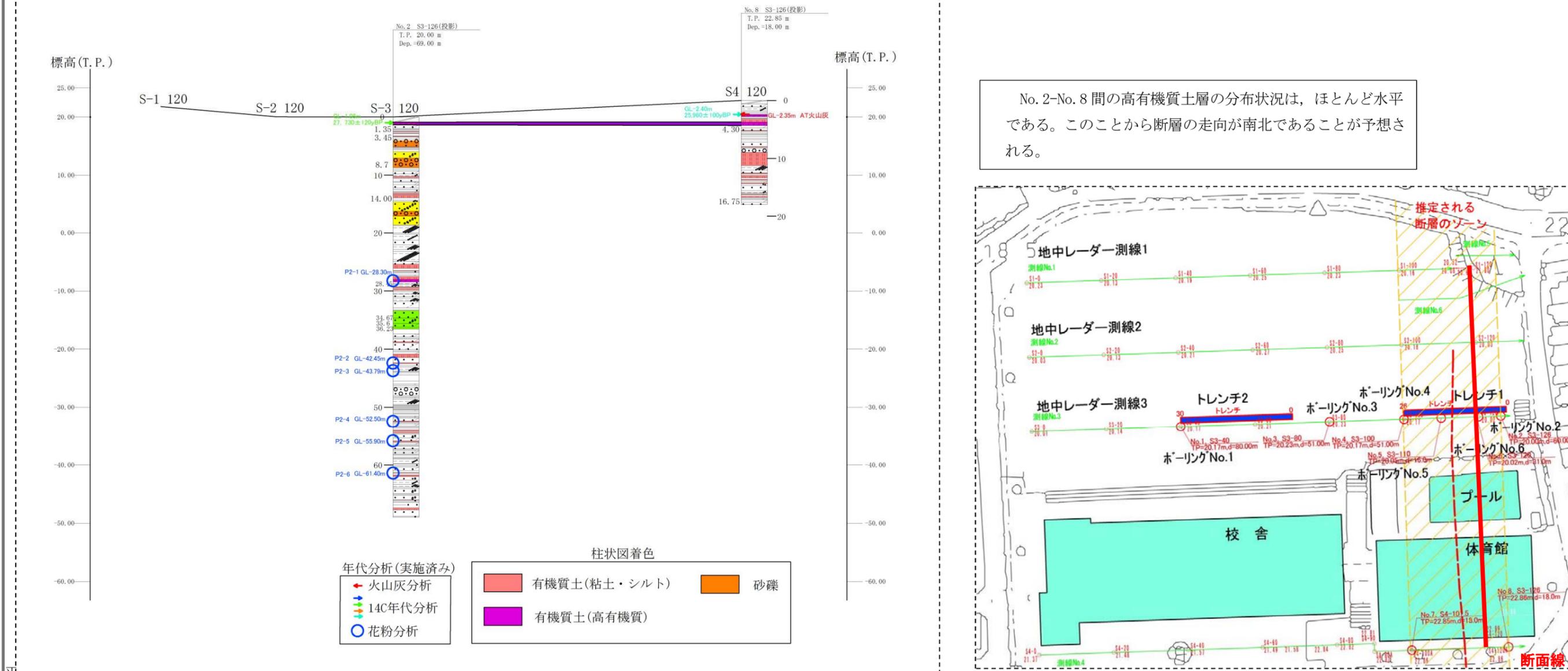


図-6.2 校舎南側東西 (S4-40～S4-126) 断面図

No. 2-No. 8 断面図



No. 2-No. 8 間の高有機質土層の分布状況は、ほとんど水平である。このことから断層の走向が南北であることが予想される。

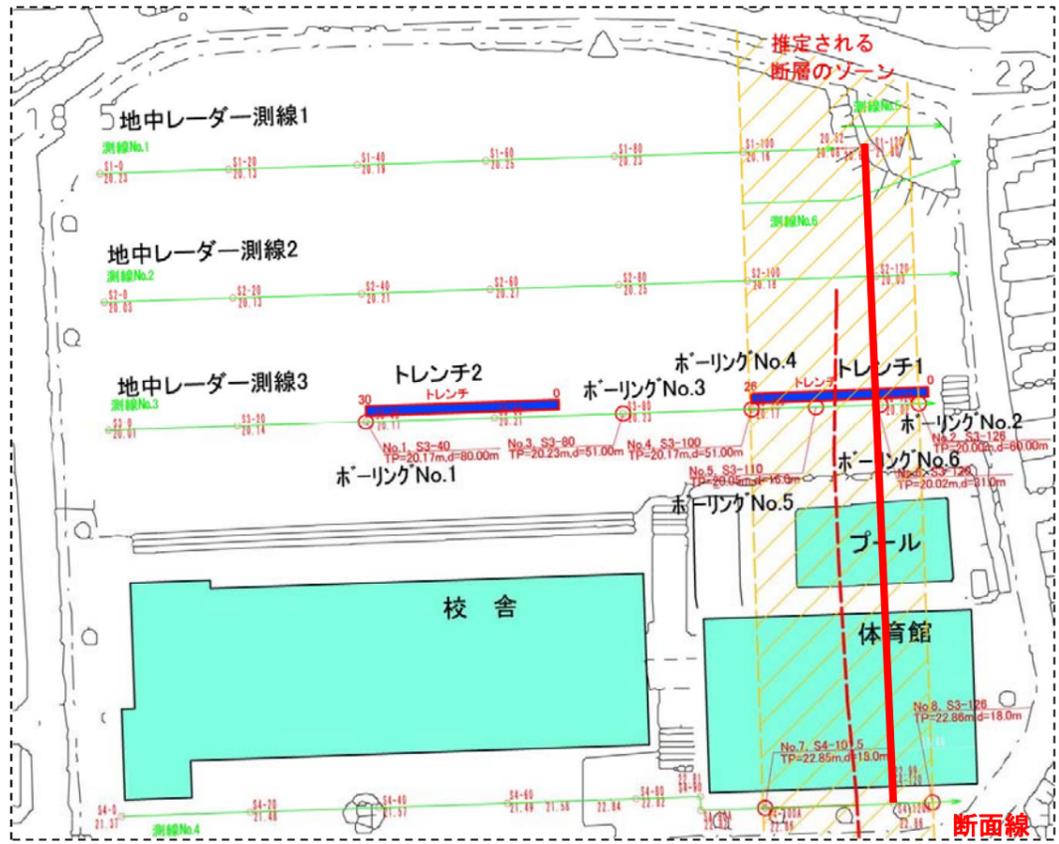
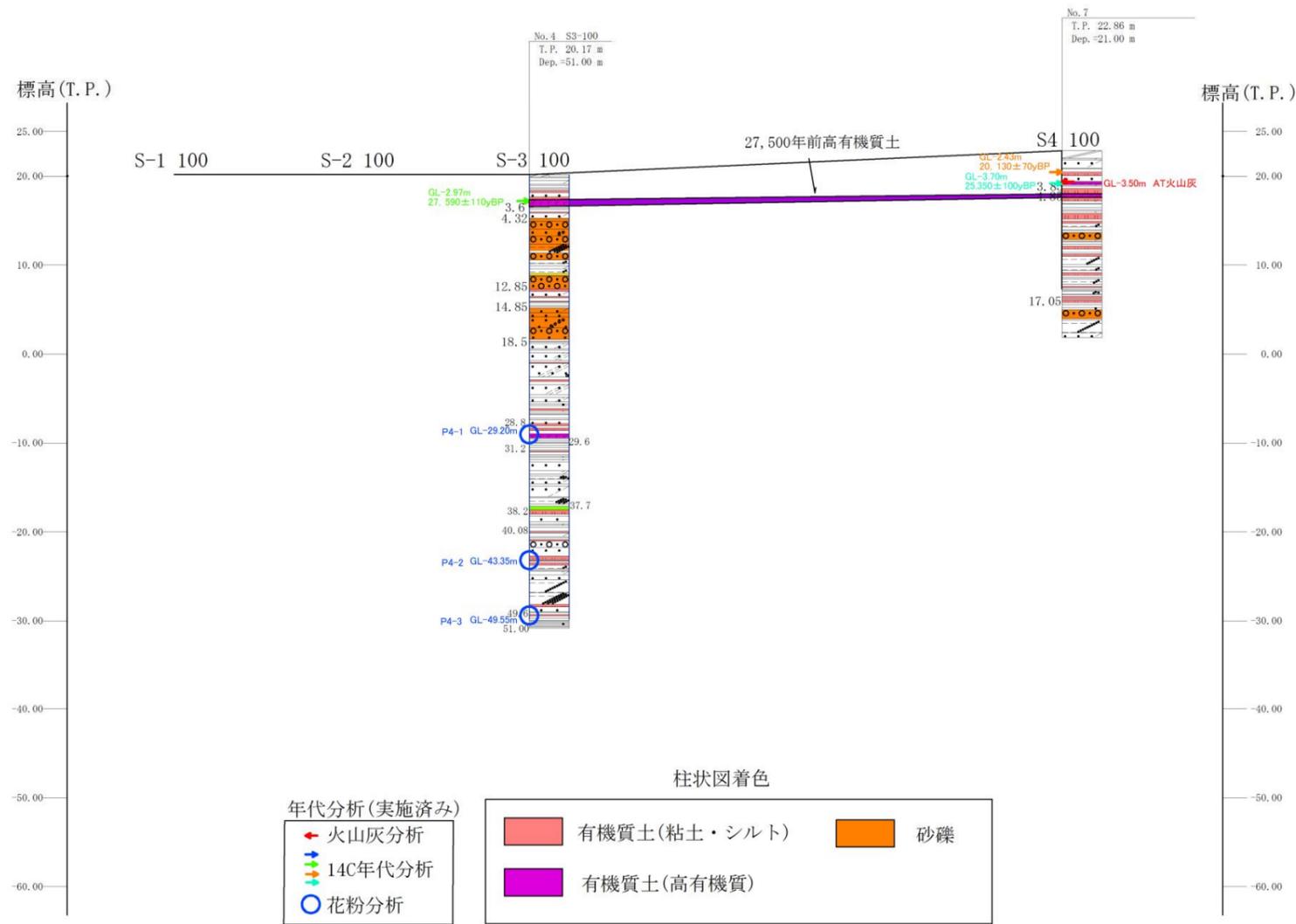


図-6.3 南北 (ボーリング No. 2-No. 8) 断面図

No. 4-No. 7 縦断面図面



No.4-No. 7 間の高有機質土層の分布状況は、ほとんど水平である。このことから断層の走向が南北方向であることが予想される。

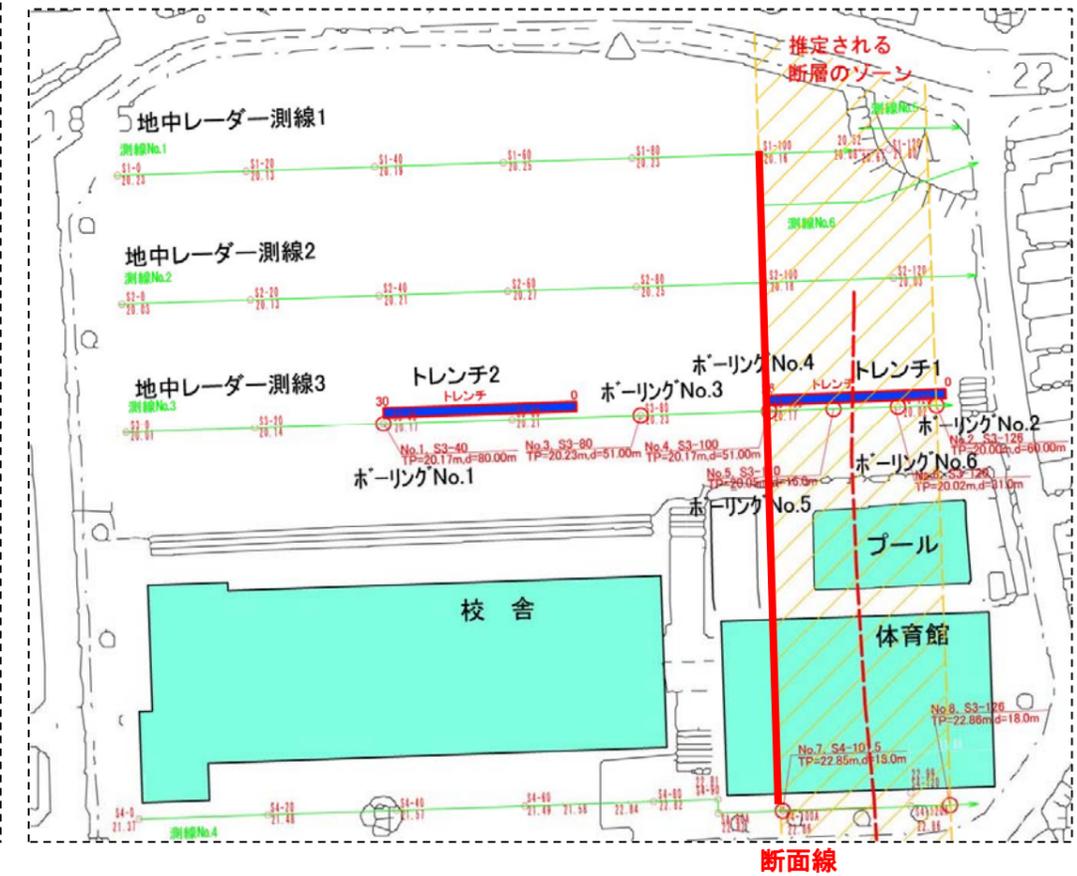


図-6.4 南北 (No. 4-No. 7) 断面図

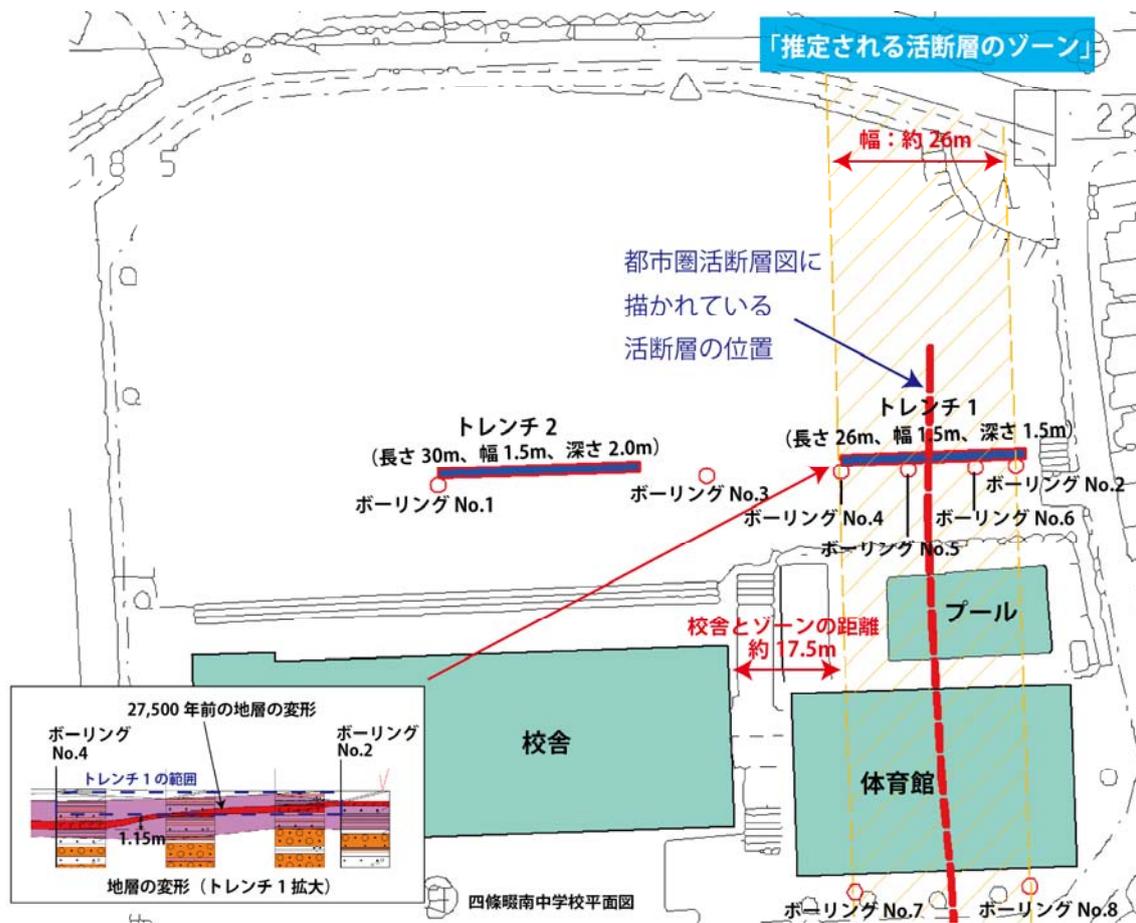


図-6.5 調査の結果判明した「推定される断層のゾーン」