

サンプル 様 邸

表面波探査法による地盤調査報告書

平成30年 9月

有限会社トラスト

〒540-0003 大阪府大阪市中央区森ノ宮中央1-8-18

TEL 06-7164-6346

FAX 06-7632-2987

otoiawase@office-trust.co.jp

<http://www.office-trust.co.jp>

# 【基礎・地盤提案書】

有限会社 トラスト

〒540-0003

大阪府大阪市中央区森ノ宮中央1-8-18

TEL : 06-7164-6346

FAX : 06-7632-2987

Email : otoiawase@office-trust.co.jp

HP : http:// www.office-trust.co.jp

担当者 : 平瀬

調査日 : 平成30年9月10日

依頼会社名 : 株式会社サンプル

調査件名 : サンプル 様邸

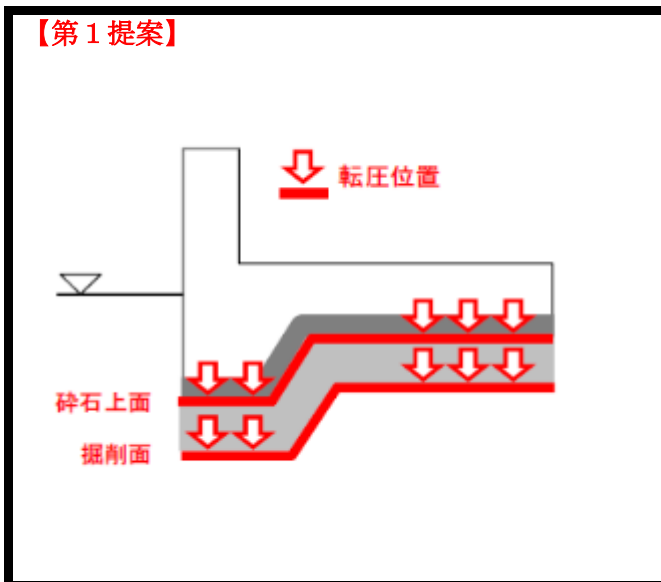
## 【基礎・地盤提案】

第1提案	床付け転圧、ベタ基礎
第2提案	

※測定結果より算定した支持力、沈下量については、4. 支持力計算結果、5. 沈下量計算の項目を参照してください。  
尚、第1候補、第2候補ともに提案の優劣差はございません。地盤保証ご加入の場合は、ページ最下部をご参照ください。

## 【対策方法】

### 【第1提案】



- ◆ 根切りを行った後に床付け面を転圧（1 t 振動ローラー [8 走行以上] または、ランマー [3 突き以上] にて散水しながら転圧）し、十分な地業を行い表層部の地耐力を均一なものにした後に施工を行って下さい。

### 【第2提案】

- ◆ \_\_\_\_\_
- ◆ \_\_\_\_\_

### 【地盤保証ご加入の場合】

提案通り施工される事で地盤保証の対象となります。

地業写真【着工前、根切り、床付け転圧、基礎砕石転圧状況】を御社にて保管お願い致します。

【その他注意事項】 \_\_\_\_\_

**【解析条件】** 当物件は、下記の条件に基づき解析・提案を行っています。

構造：木造 / 階数：3階建	
設計GL = KBM ±0 mm (No. 付近)	設計荷重 = 30 kN/m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> 根入れ深度(外周部基礎コンクリート下端) <input checked="" type="checkbox"/> 根切り深度(外周部基礎砕石下端)	= 450 mm
判定深度	現況GL - 440 mm (No. 2 付近) ※詳細は「4. 支持力計算結果」を参照ください。
予想最大傾き(rad)	0.5/1000 (rad) ※詳細は「5. 沈下量計算」を参照ください。
造成経過年数	<input checked="" type="checkbox"/> 長い <input type="checkbox"/> 比較的長い <input type="checkbox"/> 浅い <input type="checkbox"/> 不明
支持力のバラツキ	<input type="checkbox"/> なし <input checked="" type="checkbox"/> あり
擁壁の埋め戻し	<input checked="" type="checkbox"/> 建物配置上に載らない <input type="checkbox"/> 建物配置上に載る <input type="checkbox"/> 不明
建物にかかる不安要素	<input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> 擁壁埋め戻し <input type="checkbox"/> 法面 <input type="checkbox"/> 新規盛土 <input checked="" type="checkbox"/> 瓦礫 <input type="checkbox"/> 陥没 <input type="checkbox"/> 掘り返し ( <input type="checkbox"/> 井戸 <input type="checkbox"/> 浄化槽 <input type="checkbox"/> 枘等 <input type="checkbox"/> 解体時深く掘削 ) <input type="checkbox"/> 構造物 ( <input type="checkbox"/> 建物・基礎 <input type="checkbox"/> アスファルト <input type="checkbox"/> 土間コンクリート <input type="checkbox"/> 樹木 )
残存改良体(杭)	<input checked="" type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> あり
その他	

**【深(高)基礎及び部分改良(砕石置換)範囲図】**

下図の範囲及び深度まで深(高)基礎または、部分改良(砕石置換)を行ってください。



なし

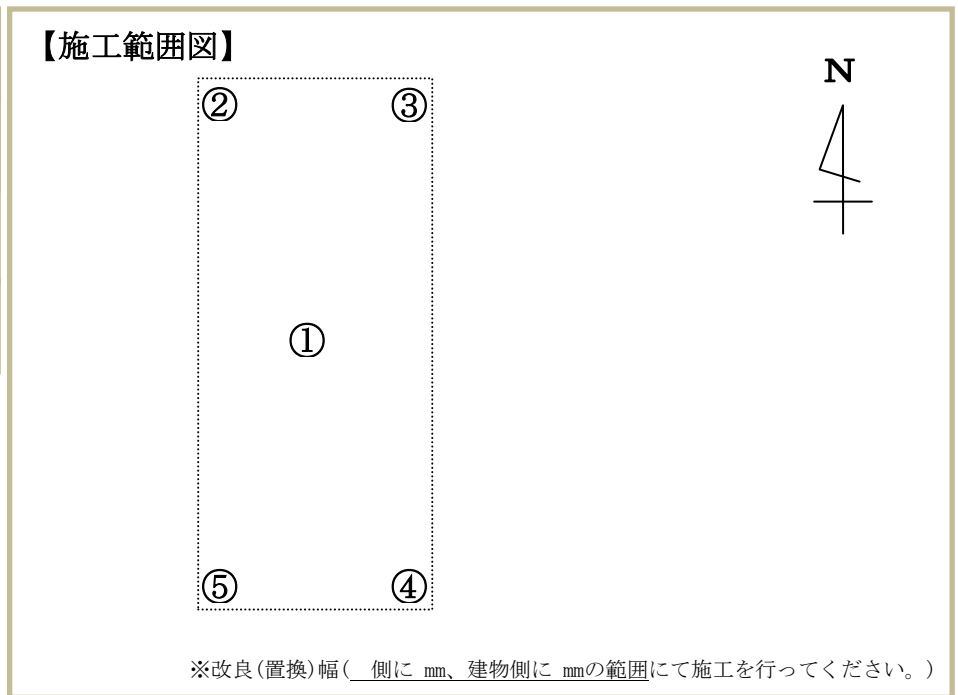
深(高)基礎範囲

部分改良範囲

部分砕石置換範囲

**【施工深度】**

- : 設計GL- \_\_\_\_\_ mm
- : 設計GL- \_\_\_\_\_ mm
- : 設計GL- \_\_\_\_\_ mm



**【その他の注意事項】**

※上記考察並びにその対策方法は、現時点での地盤状況を調査した結論です。また、今後近隣で中～大規模な掘削工事や盛土工事がある際に地下水位・地盤の変動を起こす恐れがあるので、その工事発注者または工事施工業者に対して、工事施工前に、家屋調査(レベル測定及び建物の内側、外観、敷地状態等を写真等に記録する)を依頼して下さい。地盤に関するトラブル防止の為、必ず実行して下さい。ご不明な点は、当社までお問い合わせ下さい。

# 技術審査証明書



技審証第2805号

技術名称：表面波探査法による地盤調査  
(起振機を用いたビック方式の表面波探査)

## (開発の目標)

本技術は下記の項目を開発の目標とした。

- (1) 地盤における表面波の速度および層区分が測定でき、データの再現性が良いこと。
- (2) 設置場所が狭小地でも測定でき、雑振動や舗装がある市街地でも測定できること。
- (3) 発破、重錘落下などの起振方法ではなく、起振機による非破壊試験であること。
- (4) 調査方法が簡便で効率よく調査できること。(探査深度によるが、1地点30～60分で測定可能、2～3人で測定可能、現場で地盤状況が概略判断できるデータが得られる。)
- (5) 小規模建物などを築造した際の沈下量予測関連情報を取得できること。(小規模建物とは、直接基礎による3階建てまでの建物である。)
- (6) 調査機器の軽量化により、山岳地などでも機材の搬入搬出を容易に行うことができ、かつ従来品と性能が変わらないこと。

(一財)先端建設技術センター先端建設技術・技術審査証明要領に基づき、依頼のあった表面波探査法による地盤調査の技術内容について下記のとおり証明する。

	平成 9年3月24日
更新	平成14年3月24日
内容変更と更新	平成19年3月24日
更新	平成24年3月24日
更新	平成29年3月24日

先端建設技術・技術審査証明事業実施機関  
一般財団法人 先端建設技術センター



理事長

北橋 建治

記

## 1. 審査証明の結果

上記の開発の趣旨および開発の目標に照らして本技術の審査を行った結果、本技術は以下のとおりであった。

- (1) 地盤における表面波の速度および層区分を測定でき、データの再現性が良いことが認められた。
- (2) 設置場所が狭小地でも測定でき、雑振動や舗装がある市街地でも測定できることが認められた。
- (3) 発破、重錘落下などの起振方法ではなく、起振機による非破壊試験であることが認められた。
- (4) 調査方法が簡便で効率よく調査できることが認められた。(探査深度によるが、1地点30～60分で測定可能、2～3人で測定可能、現場で地盤状況が概略判断できるデータが得られる。)
- (5) 小規模建物などを築造した際の沈下量予測関連情報を取得できることが認められた。(小規模建物とは、直接基礎による3階建てまでの建物である。)
- (6) 調査機器の軽量化により、山岳地などでも機材の搬入搬出を容易に行うことができ、かつ従来品と性能が変わらないことが認められた。

## 2. 審査証明の前提

- (1) 本技術は、所定の適用条件のもとで適正な方法と機材を用いて実施されるものとする。
- (2) 本技術は、適正な品質管理および計測管理のもとで実施されるものとする。

## 3. 審査証明の範囲

- (1) 本証明は、依頼者より提出された開発の趣旨および開発の目標に対して設定した審査証明の方法により確認された範囲とする。

## 4. 審査証明の詳細 (別添)

5. 審査証明の有効期限 平成34年3月23日

6. 審査証明の依頼者 ビック株式会社

東京都文京区本駒込6-12-16

表面波探査調査員  
認定証

認定番号：30-B096

有限会社トラスト

平瀬 勝盛 殿

あなたは特定非営利活動法人住宅地  
盤診断センターが主催する

「平成30年

表面波探査調査員認定試験」

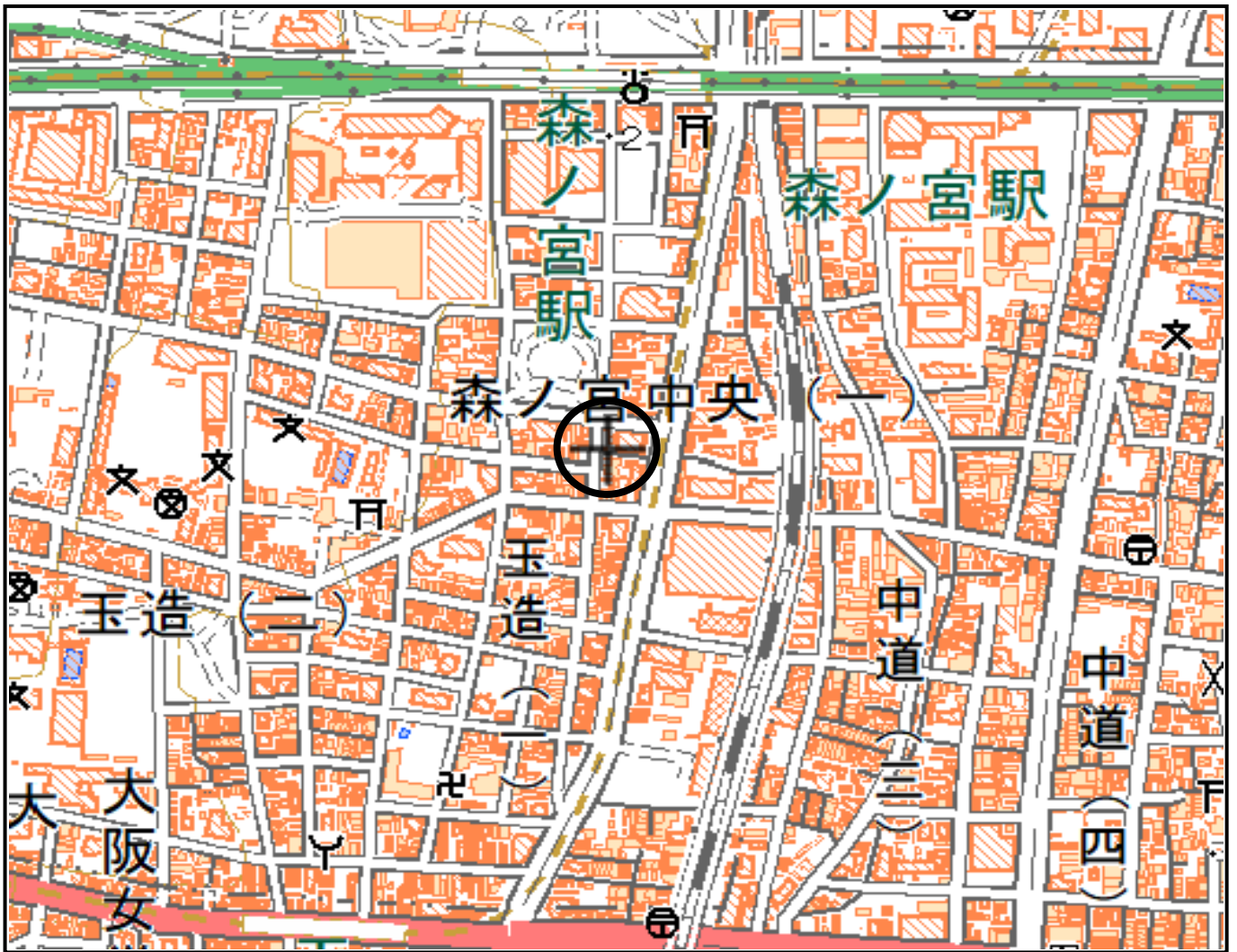
に合格されたことを証します

平成30年9月1日

特定非営利活動法人  
住宅地盤診断センター  
理事長 佐藤 和森

有効期限：平成31年8月31日迄

# 調査位置図



I=9900 : B=4400

○ : 調査地近辺

出典 : 国土地理院ホームページ

調査地情報	調査地の位置	<u>低地</u>	
	河川・水路・崖地等	<u>河川・水路無し</u>	
	微地形区分	三角州	
	表層地質	沖積層	泥

# 目 次

頁

• 基礎地盤提案書	巻頭
• 技術審査証明書	巻頭
• 表面波探査調査員認定書	巻頭
• 調査位置図	巻頭
1. 調査概要	— 1 —
2. 調査方法	
2-1 表面波探査原理	— 2 —
2-2 計算に用いる式	— 3 —
3. 調査配置図・周辺敷地状況表	
3-1 調査配置図	— 4 —
3-2 調査敷地内・近隣周辺状況目視・突き棒結果	— 5 —
4. 支持力計算結果	
4-1 各測点の支持力計算結果	— 6 —
4-2 支持力地層区分断面図	— 7 —
5. 沈下量計算	
5-1 沈下量計算結果	— 8 —
5-2 計算に用いた諸条件	— 9 —
5-3 層区分グラフ（区間速度）	— 10 —
5-4 層区分グラフ（支持力換算）	— 11 —
6. 現場写真	— 12 —

# 1. 調査概要

この報告書は 株式会社 サンプル 殿のご依頼によって実施した  
サンプル 様邸 敷地の地盤調査結果をまとめたものです。  
尚、調査の概要については次の通りです。

1. 調査件名            サンプル 様 邸新築工事に伴う地盤調査
  
2. 調査場所            大阪府大阪市・・・
  
3. 調査目的            建物の建築予定位置において、表面波探査法による地盤調査を行いました。  
調査は、地盤の支持力や沈下特性を明らかにして、予定構造物の基礎構造設計、  
並びに施工に関与する基礎資料を得ることを目的として行いました。
  
4. 調査内容            ・目視調査            …… 調査地および周辺地  
・表面波探査及び突き棒     …… 5 地点（調査位置図参照）  
    ※突き棒はφ18の鉄棒を用いた簡易貫入試験です。地表面付近のガラの有無等  
    を確認し、表面波探査の解析の一要素とします。
  
5. 調査期間            平成31年9月10日
  
6. 調査担当            平瀬



## 2. 調査方法

### 2-1 表面波探査原理

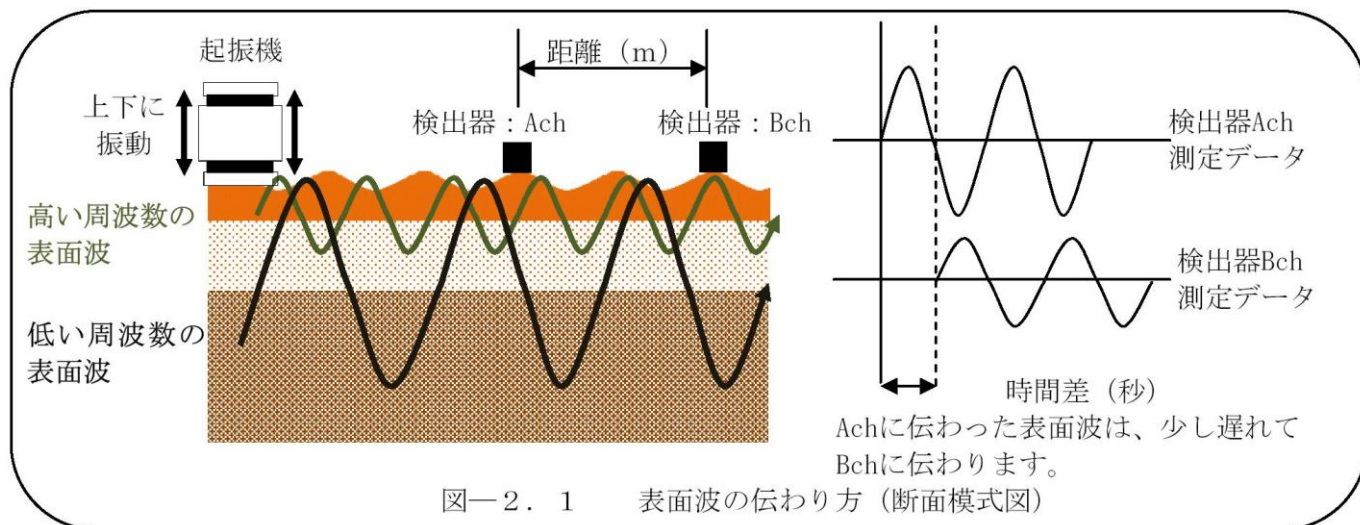
(1) はじめに

表面波探査は、物理探査の一種です。地震や振動は、実体波と表面波に分類されます。地震や地盤面を打撃することによって発生する表面波は、硬い土質ほど速く伝わり、逆に軟らかい土質では遅く伝わるという性質があります。表面波探査は、この性質を応用して、地盤の速度構造を測定し、支持力 $q_a$  (kN/m<sup>2</sup>)と沈下量 $S$  (mm)を求めます。

(2) 調査方法

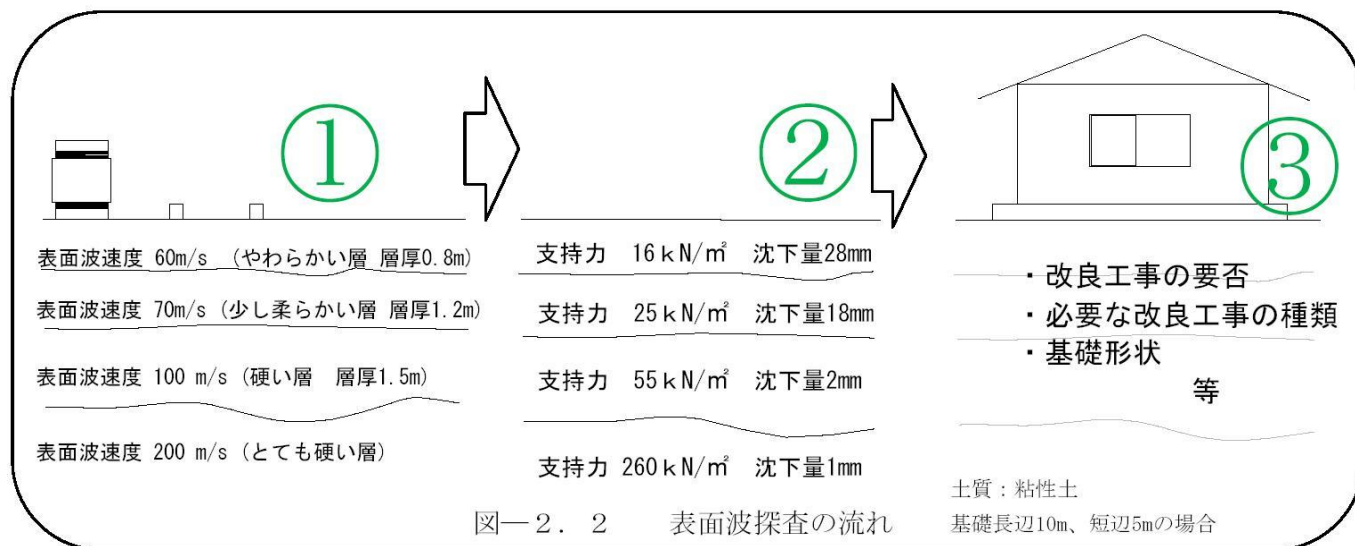
地面に起振機を設置して、地盤を上下に振動させ表面波（小規模な地震）を発生させます。同時に、二つの検出器（加速度センサーA, B）を設置し、地中を伝わる表面波の速度を計測します。

起振機から発生した表面波は、検出器A, Bの順番に伝わります。検出器Aに到達した時間と検出器Bに到達した時間との差（遅れ時間）から、検出器AB間を伝わる表面波速度（=距離/時間）を計算します。



表面波は、周波数（振動数）によって、伝わる深さが変わる性質を持っています。高い周波数の表面波では浅い部分を、低い周波数の表面波は深い部分まで伝わります。（図一 2. 1 参照）

表面波探査は、コンピュータ制御により、起振機の周波数（振動数）を細かく変化させて測定します。このようにして、深度方向の地盤の速度情報（硬軟）を細かく収集します。



調査の結果、測定位置毎に地盤の硬軟、境界深度が得られます①。この結果から、支持力と沈下量を算出します②。これらの情報が予定構造物の基礎構造設計並びに施工に関する基礎資料となります③。

## 2-2 計算に用いる式

### a. 支持力（許容応力度）計算式

表面波探査の結果に基づき、平成13年国土交通省告示 第1113号第1に準じ、“支持力qa”を求めています。

$$qa = \frac{1}{3} (i_c \cdot \alpha \cdot c \cdot Nc + i_\gamma \beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N\gamma + i_q \cdot \gamma_2 \cdot Df \cdot Nq)$$

qa : 支持力（許容応力度）（kN/m<sup>2</sup>）  
 $i_c, i_\gamma, i_q$  : 基礎に作用する荷重の鉛直方向に対する傾斜角に応じて以下の式によって計算した数値

$$i_c = i_q = (1 - \theta / 90)^2 \quad i_\gamma = (1 - \theta / \phi)^2$$

$\phi$  : 内部摩擦角       $\theta$  : 基礎に作用する荷重の鉛直方向に対する傾斜角

※小規模建築物を対象とするので、傾斜角 $\theta = 0^\circ$ とみなす。従って $i_c = i_\gamma = i_q = 1.0$ とする。

$\alpha, \beta$  : 基礎の形状係数（ $\alpha = 1.0 + 0.2(B/L)$      $\beta = 0.5 - 0.2(B/L)$ ）  
 $c$  : 基礎底面下にある地盤の粘着力（kN/m<sup>2</sup>）

※粘着力  $c$  は、表面波速度 $V_r$ より算定します。

$$c = qu / 2 = 98 \times ((V_r / 0.9541) / 134)^{(1/0.443)} / 2$$

$Nc, N\gamma, Nq$  : 基礎底面下にある地盤の内部摩擦角 $\phi$ に応じた支持力係数

$\gamma_1$  : 基礎底面下にある地盤の単位体積重量（kN/m<sup>3</sup>）

$\gamma_2$  : 基礎底面より上方にある地盤の平均単位体積重量（kN/m<sup>3</sup>）

$B$  : 基礎底面の最小幅（m）

$Df$  : 基礎に近接した最低地盤面から基礎底面までの深さ（m）

### b. 沈下量計算式

表面波探査の結果より、地盤の即時沈下量 $S_E$ (mm)と、圧密沈下量 $S_C$ (mm)を計算します。この二つを足し合わせた値を、沈下量 $S$ (mm)として算出しています。

即時沈下量 $S_E$ 計算 
$$S_E = I_s \times (1 - \nu^2) \times \frac{q_s \times B}{E'}$$

$I_s$  : 形状係数

$\nu$  : 地盤のポアソン比

$q_s$  : 加えられた荷重(kN/m<sup>2</sup>)

$B$  : 基礎の短辺方向長さ(m)

$E'$  : 地盤の弾性係数(kN/m<sup>2</sup>) ※表面波速度より算定します

圧密沈下量 $S_C$ 計算 
$$S_C = m_v \times (\sigma + \Delta\sigma' - Py) \times h$$

$m_v$  : 体積圧縮係数。収束時に限定し、 $m_v \doteq \frac{1}{E'}$ とする(m<sup>2</sup>/kN)

$\sigma$  : 土要素の地中応力(kN/m<sup>2</sup>)

$\Delta\sigma'$  : 載荷重による増加地中応力(kN/m<sup>2</sup>)

$Py$  : 圧密降伏応力(kN/m<sup>2</sup>) ※表面波速度より算定します

$h$  : 地盤の層厚(m)

合計沈下量 $S$ 計算 
$$S = S_E + S_C$$

\* 表面波探査法は、平成13年国土交通省告示 第1113号 第1・第六号に記載されている物理探査の一手法です。

\* 先端建設技術・技術審査証明事業実施法人（国土交通大臣認定）財団法人先端建設技術センターより「表面波探査法による地盤調査」として技術審査の証明を取得しました。

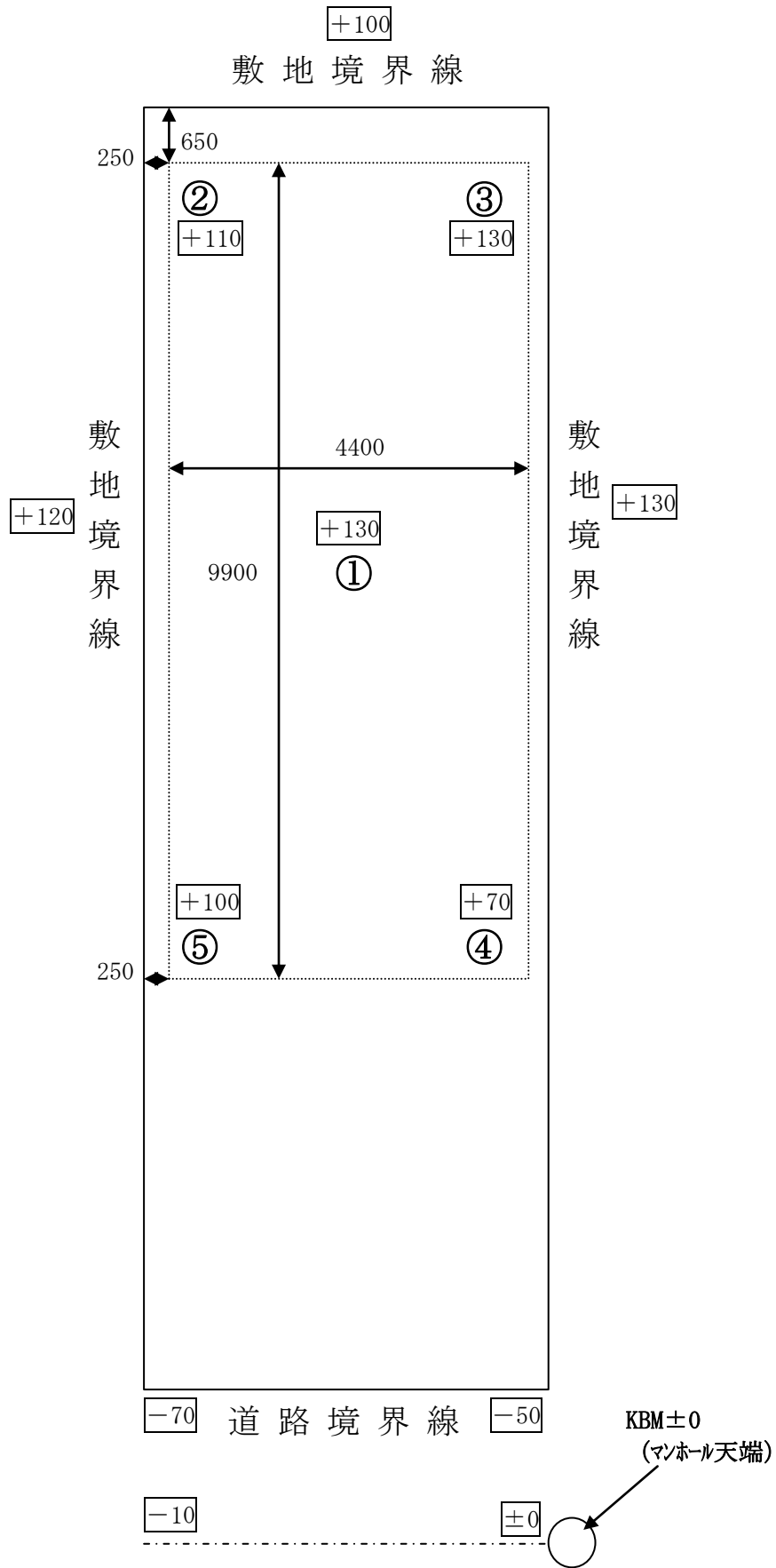
（技審証第0904号、平成9年取得、平成19年追加・更新）

平成19年の更新により、小規模建物を築造する際の沈下量予測情報取得が可能な技術であることが追加されました。

\* 表面波探査は、すべての住宅瑕疵担保責任保険法人の設計施工基準に則っています。

### 3. 調査配置図・周辺-敷地状況表

#### 3-1 調査配置図



※配置図内に表記されている高低差は、レーザーレベルによる簡易測定値です。

3-2 調査敷地内・近隣周辺状況目視・突き棒結果

項 目		状 況		
調査概要	申請番号	C18.....		
	調査件名	サンプル様 邸新築工事に伴う地盤調査		
	調査年月日/天候	平成30年9月10日/晴		
	調査場所	大阪府大阪市.....		
	予定建物概要	木造	3階建	
	調査担当者	平瀬		
調査敷地内状況	現在の状況/以前	<u>更地</u>	<u>宅地</u>	
	地表面目視	<u>砂質土/礫混じり</u>		
		[状態] <u>乾 硬 凸凹なし</u>		
	造成に関して	<u>民間造成(盛土厚 不明) 経過年数(不明)</u>		
	宅地に関して	◇建物配置下全面盛土	◇盛土造成時期が異なる	◇盛土厚が異なる
				
		◇擁壁埋め戻し、切盛土	◇浄化槽・井戸等の埋め戻し	◇不明
				◇造成等なし
	※表示される図は模式図のため、実際の現場状況とは異なります。			
	土留め・擁壁	<u>擁壁無し</u>		
既存家屋	<u>なし</u>			
井戸の有無	<u>井戸無し</u>			
近隣状況	隣接地	<u>[東] 宅地 [西] 宅地 [南] 道路 [北] 宅地</u>		
	周辺地	<u>宅地 道路</u>		
		[周辺地高低差] <u>調査地より約 -0.07m~0.13m</u>		
	近隣建物状況	<u>近隣建物有り</u>	<u>新しい・古い木造・鉄骨造・RC造</u>	
		<u>異常無し</u>	—	
道路状況	<u>[舗装] 南方向舗装有り</u>	<u>なし</u>		
	<u>[変状] 異常無し</u>			

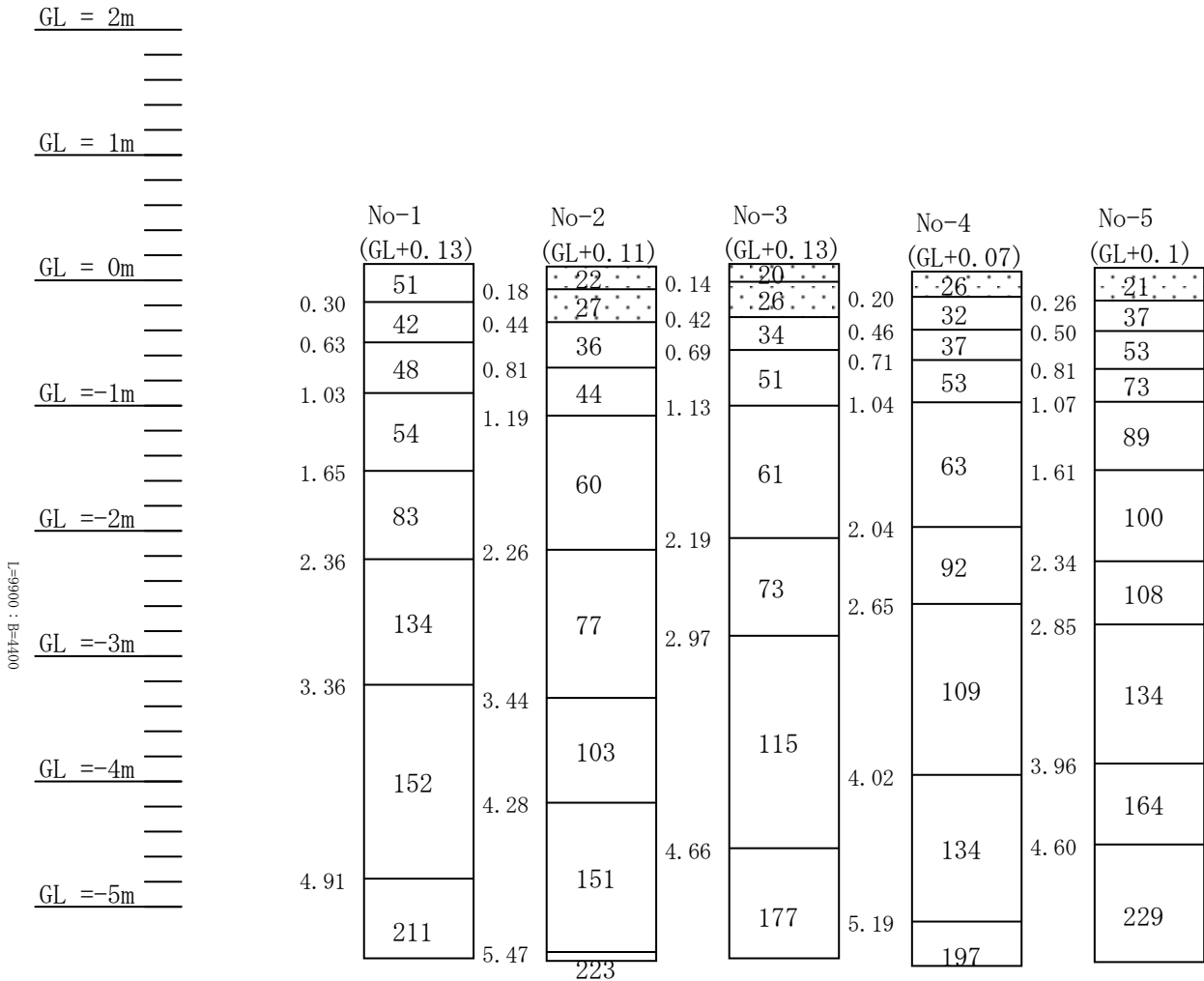
I=9900 : B=4400

# 4. 支持力計算結果

## 4-1 各測点の支持力計算結果

測定ポイント				注意事項 …… 必要な支持力を下回る範囲 [単位: kN/m <sup>2</sup> ] [10 kN/m <sup>2</sup> ≒ 1 t/m <sup>2</sup> ]		
	測点番号	測点 1			測点 2	測点 3
突き棒貫入量	100mm	700mm	700mm	700mm	100mm	

※根切り深度、突き棒貫入以外（深度、グラウンドレベル、ベンチマーク等）の単位は、メートルにて表示



### 特記

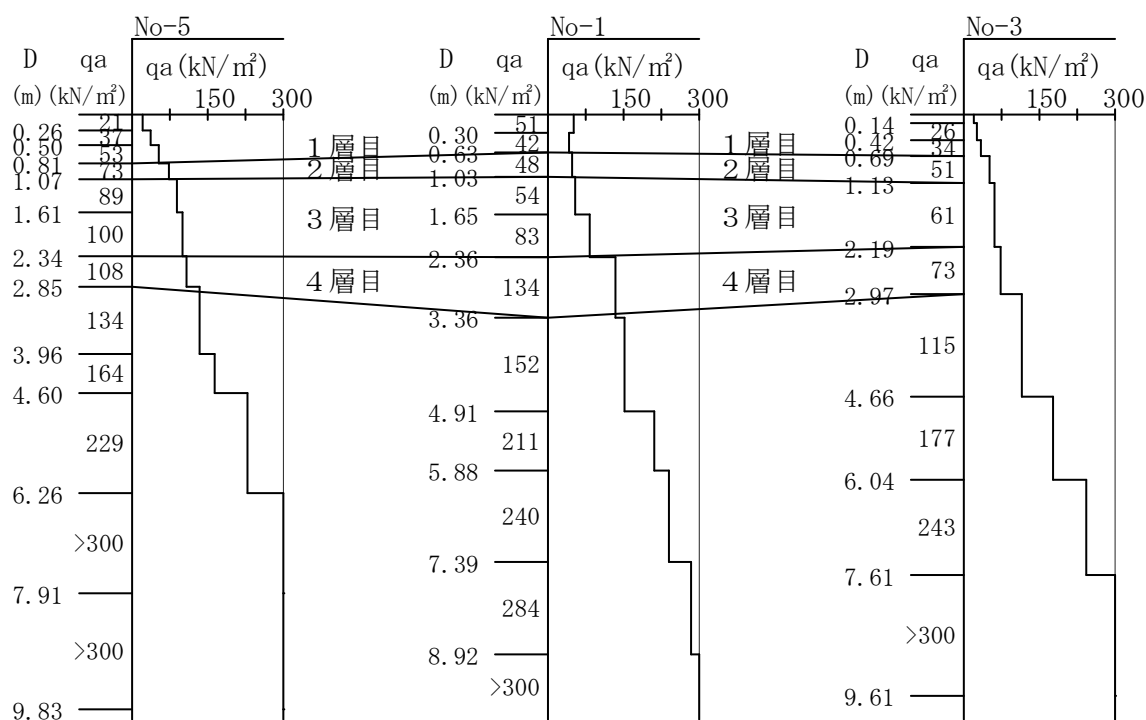
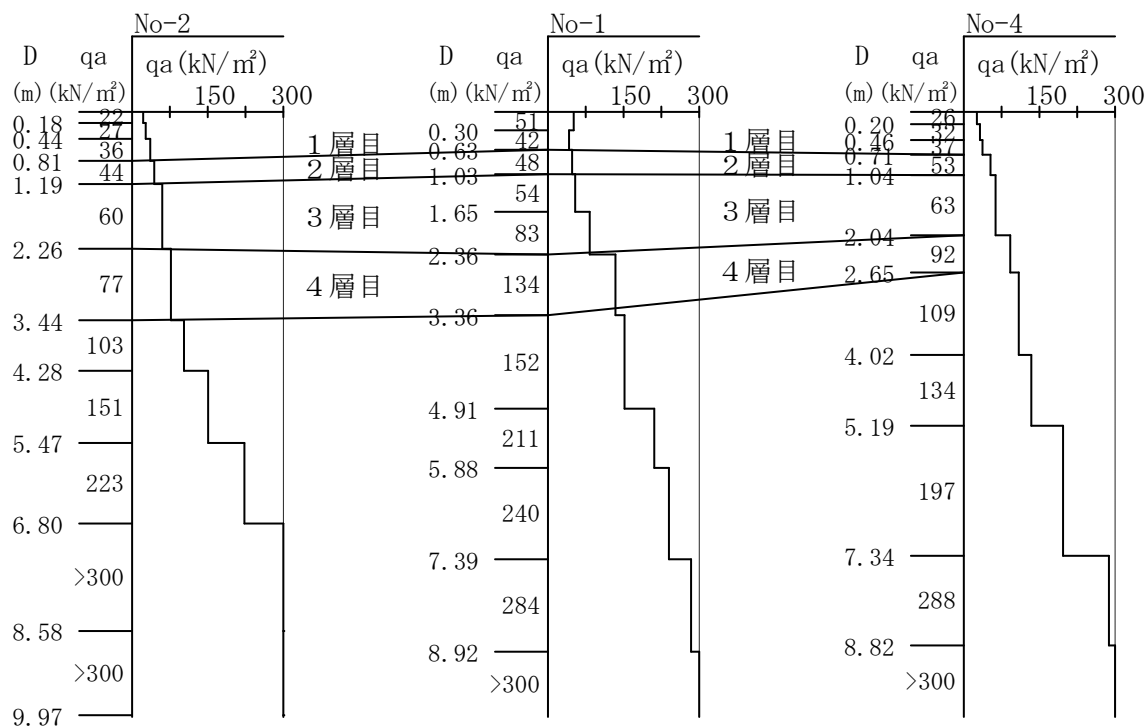
調査地は、低地に位置した更地で、地表部に礫が混じっている状態です。調査データからは、表層部から深度0.4m付近まで地耐力30kN/m<sup>2</sup> (3t/m<sup>2</sup>) を満たしていない地盤が見受けられます。それ以深の地盤は、地耐力30kN/m<sup>2</sup> (3t/m<sup>2</sup>) を満たした地盤が続いていると思われます。造成の経過年数は長い期間が経っている事から、地盤は落ち着いていると思われますが、表層部付近の地耐力にバラツキが見られ、バランスの悪い地盤となっています。また、施工時に異物等が見られる場合は、充分に取り除いた後に施工を行って下さい。

### 支持力地層区分断面図

測定ポイント



[単位 : kN/m<sup>2</sup>] [10 kN/m<sup>2</sup> ≒ 1 t/m<sup>2</sup>]



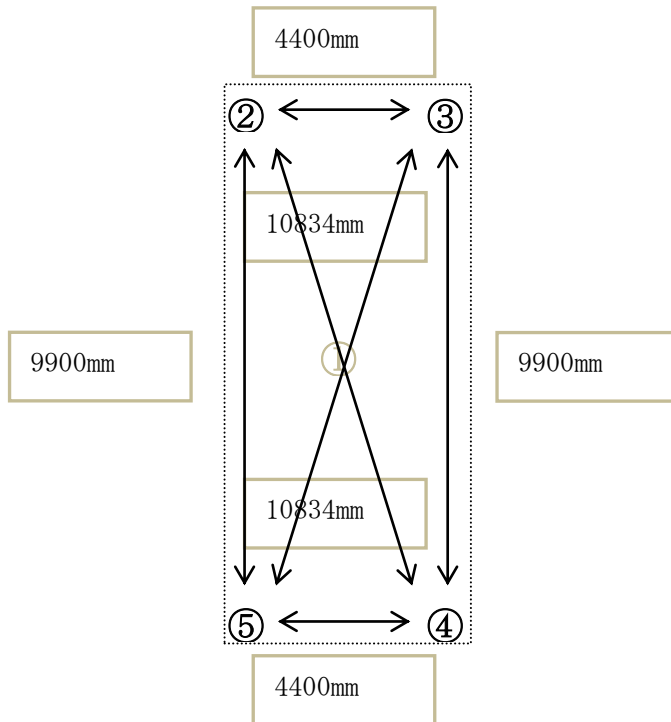
L=9900 : B=4400

## 5. 沈下量計算

5-1 沈下量計算結果

(単位mm)

	No-1	No-2	No-3	No-4	No-5
1層	6	6	6	6	6
2層	5	5	4	4	3
3層	5	4	4	3	2
4層	2	3	3	2	2
合計	18	18	17	15	13



建物傾き計算	
測点②-③間	$(18.0 - 17.0) / 4400 = 0.2 / 1000$
測点②-④間	$(18.0 - 15.0) / 10834 = 0.3 / 1000$
測点②-⑤間	$(18.0 - 13.0) / 9900 = 0.5 / 1000$
測点③-④間	$(17.0 - 15.0) / 9900 = 0.2 / 1000$
測点③-⑤間	$(17.0 - 13.0) / 10834 = 0.4 / 1000$
測点④-⑤間	$(15.0 - 13.0) / 4400 = 0.5 / 1000$
予想最大傾き (rad)	<u><math>0.5 / 1000</math></u>

※建物が沈下し傾くことを“不同沈下”といいます。傾きが大きくなると建物に種々の不具合が生じ、日常生活を営むことが困難になります。

平成12年建設省告示1653号の中で、**6/1000**以上の傾斜が認められた場合、構造耐力上主要な部分に瑕疵が存する可能性が高いとされています。

## 5-2 計算に用いた諸条件

測点	各層	深度(m)	層厚(m)	区間速度(m/s)
No-1	根切深度	0.5		
	1層	0.6	0.2	91
	2層	1.0	0.4	97
	3層	2.4	1.3	101
	4層	3.4	1.0	152

測点	各層	深度(m)	層厚(m)	区間速度(m/s)
No-4	根切深度	0.5		
	1層	0.7	0.3	81
	2層	1.0	0.3	101
	3層	2.0	1.0	109
	4層	2.7	0.6	128

測点	各層	深度(m)	層厚(m)	区間速度(m/s)
No-2	根切深度	0.5		
	1層	0.8	0.4	84
	2層	1.2	0.4	92
	3層	2.3	1.1	106
	4層	3.4	1.2	119

測点	各層	深度(m)	層厚(m)	区間速度(m/s)
No-5	根切深度	0.5		
	1層	0.8	0.4	86
	2層	1.1	0.3	116
	3層	2.3	1.3	127
	4層	2.8	0.5	128

測点	各層	深度(m)	層厚(m)	区間速度(m/s)
No-3	根切深度	0.5		
	1層	0.7	0.2	83
	2層	1.1	0.4	99
	3層	2.2	1.1	107
	4層	3.0	0.8	116

### ①. 土質による条件

粘性土		砂質土
●		

土のポアソン比 $\nu$
0.49

### ②. 構造物・周辺状況・造成盛土による条件

基礎の長辺の長さ (mm)	9900
基礎の短辺の長さ (mm)	4400

測点	設計荷重 (接地圧) (kN/m <sup>2</sup> )	根切り 深度 (mm)	中心付近 の測点	5m範囲に 宅地あり	造成経過 2年未満	掘削履歴 あり	その他の 不安要素
No-1	30	450	●	●			●
No-2	30	450		●			●
No-3	30	450		●			●
No-4	30	450		●			●
No-5	30	450		●			●

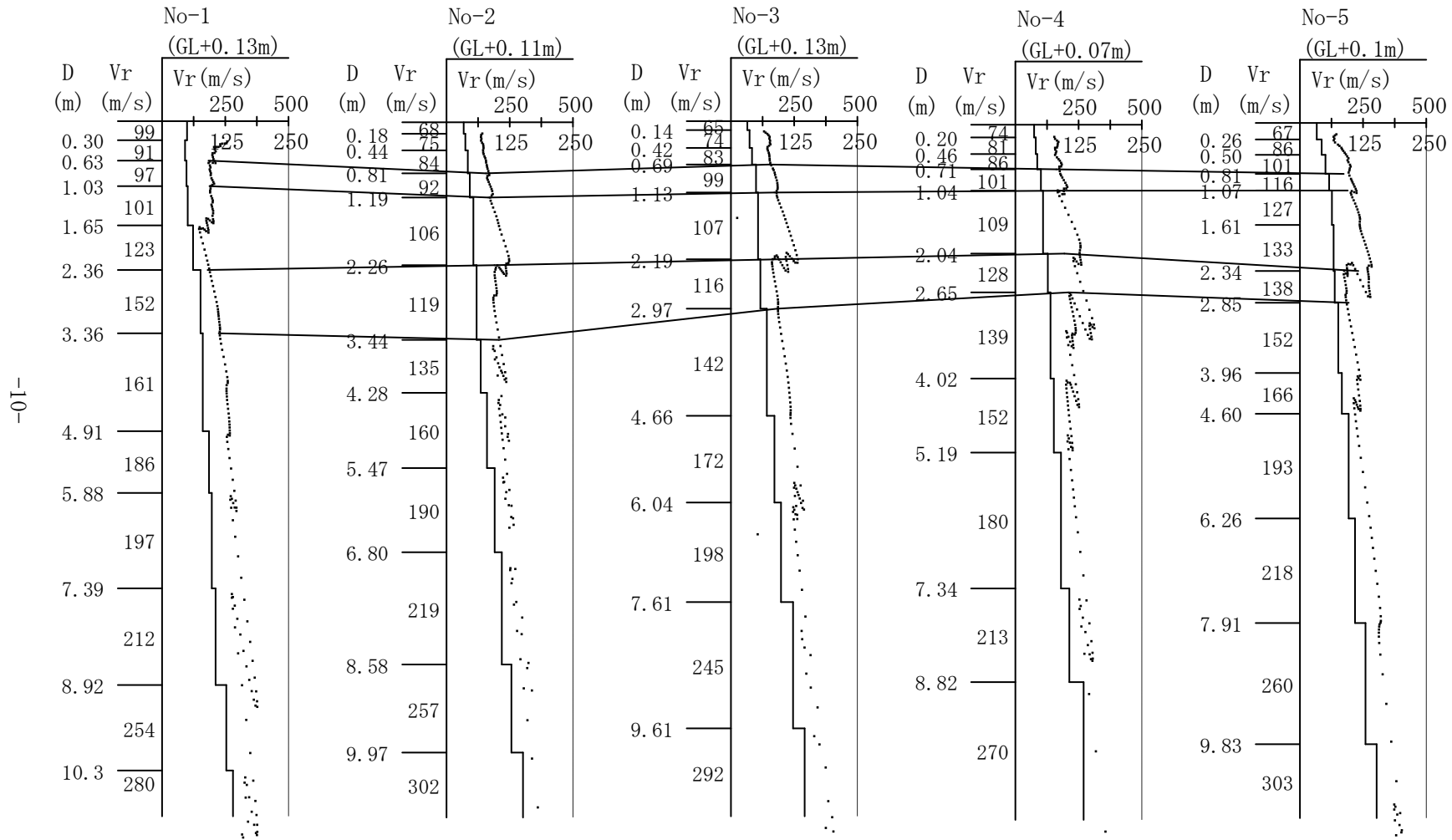
### ③. 水位による条件

1層	2層	3層	4層



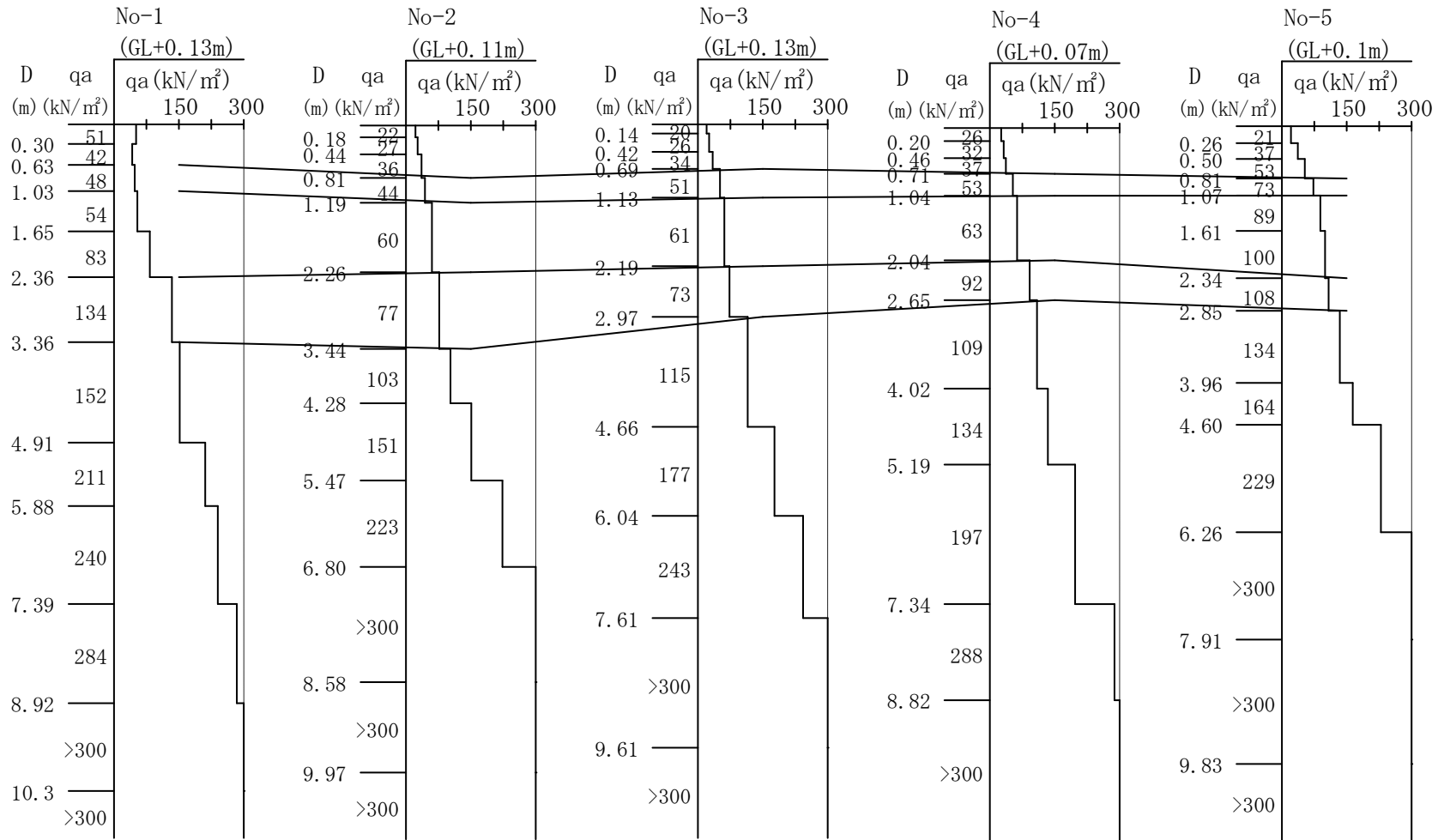
**5-3 層区分グラフ (区間速度)**

測定機械 : G021/GR830 使用ソフトG021AS330 (作成者 有限会社トラスト)

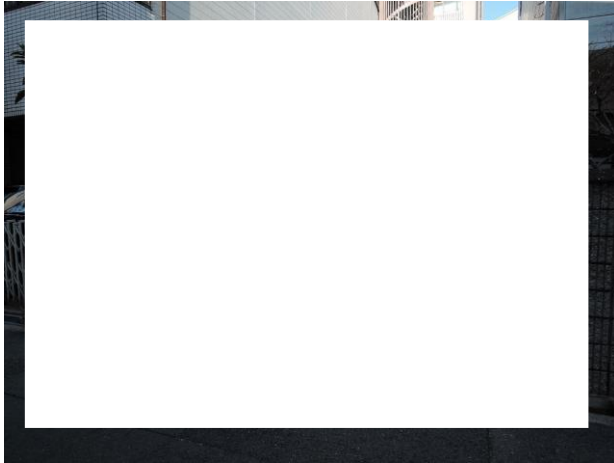


5-4 層区分グラフ (支持力換算)

測定機械 : G021/GR830 使用ソフトG021AS330 (作成者 有限会社トラスト)



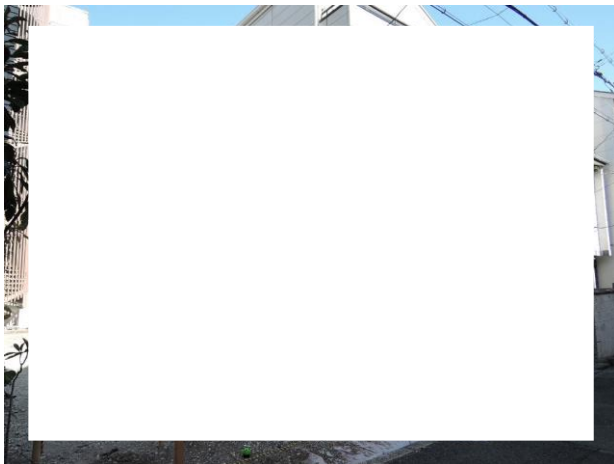
## 6. 現場写真



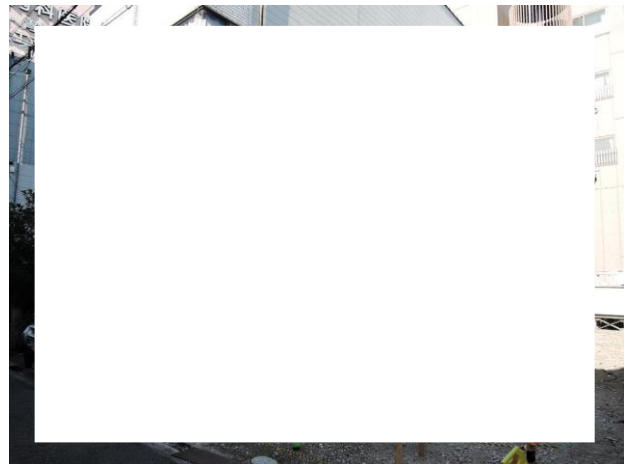
敷地全景



調査風景



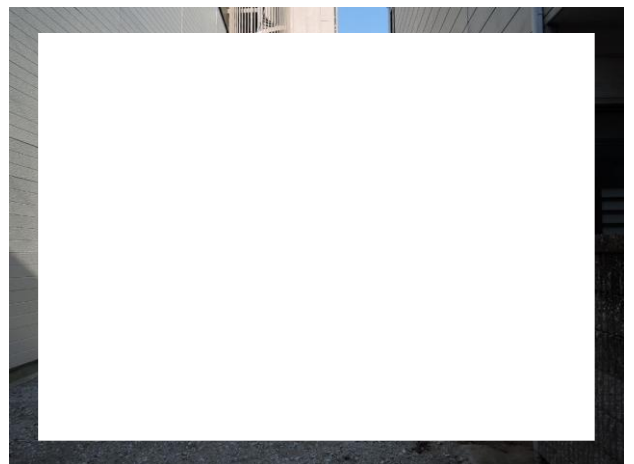
周辺状況(東)



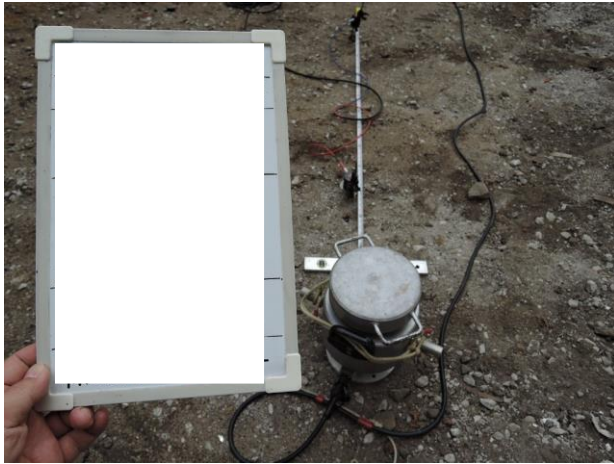
周辺状況(西)



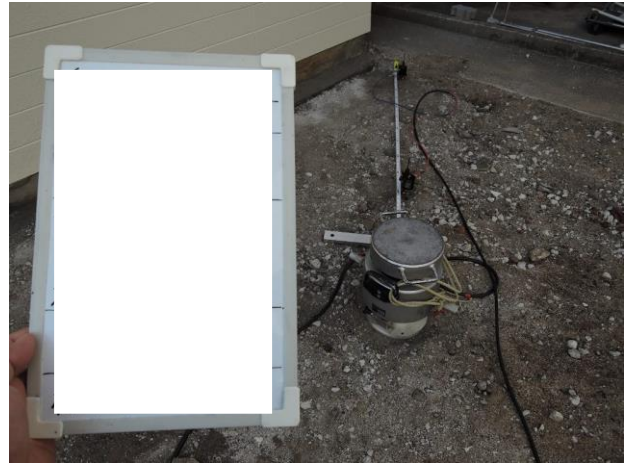
周辺状況(南)



周辺状況(北)



測点No-1



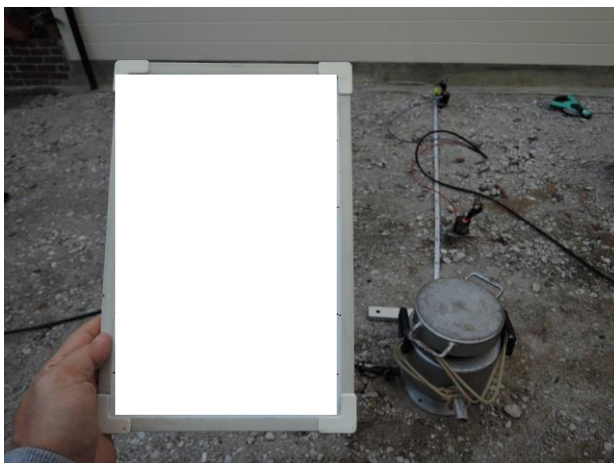
測点No-2



測点No-3



測点No-4

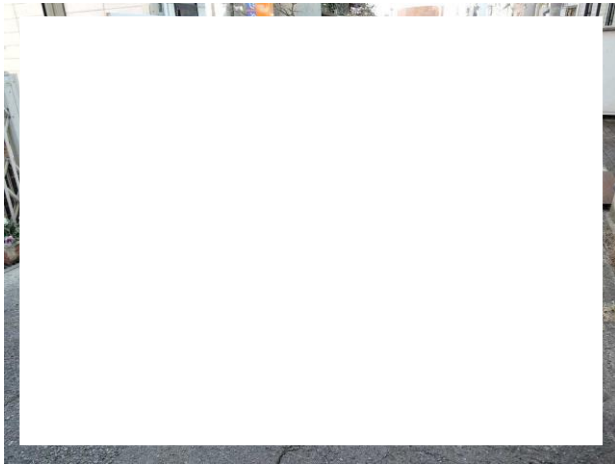


測点No-5

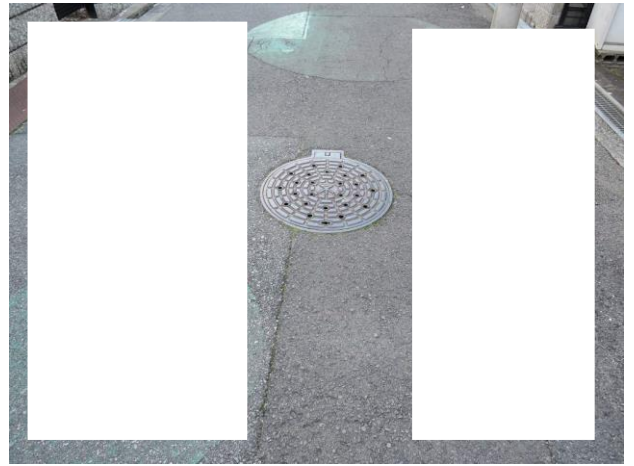


レベル調査風景

L=9900 : B=4400



前面道路（南）



KBM±0（マンホール天端）