

(仮称)箕面船場駅前まちづくりに伴う地区内
デッキ等設計業務委託

地質調査報告書

平成30年11月

共同設計株式会社

(仮称)箕面船場駅前まちづくりに伴う地区内デッキ等設計業務委託

地質調査報告書

平成30年11月

共同設計株式会社

1. 調査概要	1
2. 調査方法	2
2.1 ボーリング調査	
2.2 標準貫入試験	
3. 地形・地質概要	5
4. 調査・試験結果	6
4.1 ボーリング調査結果	
5. まとめ	7
5.1 支持層・基礎形式について	
卷末資料	10
調査位置図	
ボーリング柱状図	
地層断面図	
調査試験記録写真	

1. 調査概要

(1)調査名

(仮称)箕面船場駅前まちづくりに伴う地区内デッキ等設計業務委託

(2)調査場所

箕面市船場東地内

(3)調査期間

平成30年11月6日～平成30年11月12日(現場調査期間)

(4)調査目的

(仮称)箕面船場駅前まちづくりに伴う地区内デッキ等設計業務委託に伴い、当該地の地層構成・土質特性を把握し、計画構造物の設計・施工のための基礎資料を得る目的で地盤調査を実施したものである。

(5)調査内容

a)調査ボーリング 4箇所 延べ55m

(No. 1:10m, No. 2:15m, No. 3:10m, No. 4:20m)

b)標準貫入試験(JIS A 1219) 1m毎 延べ55回

(6)発注者

箕面市

(7)調査

共同設計株式会社

2. 調査方法

2.1 ボーリング調査

ボーリングは、ハイドローリック式ロータリーボーリング機械を使用して掘削し、必要に応じてベントナイト泥水あるいはケーシングパイプを使用して孔壁崩壊を防止した。またJIS A 1219に基づき、1m毎に標準貫入試験を実施し、地盤の相対密度及び相対稠度(コンシスティエンシー)を示すN値を測定した。

標準貫入試験用サンプラーによって採取された試料については肉眼観察にて判別分類し、掘進状況と併せてボーリング柱状図を作成した。

ボーリング装置概念図を図2.1.1に示す。

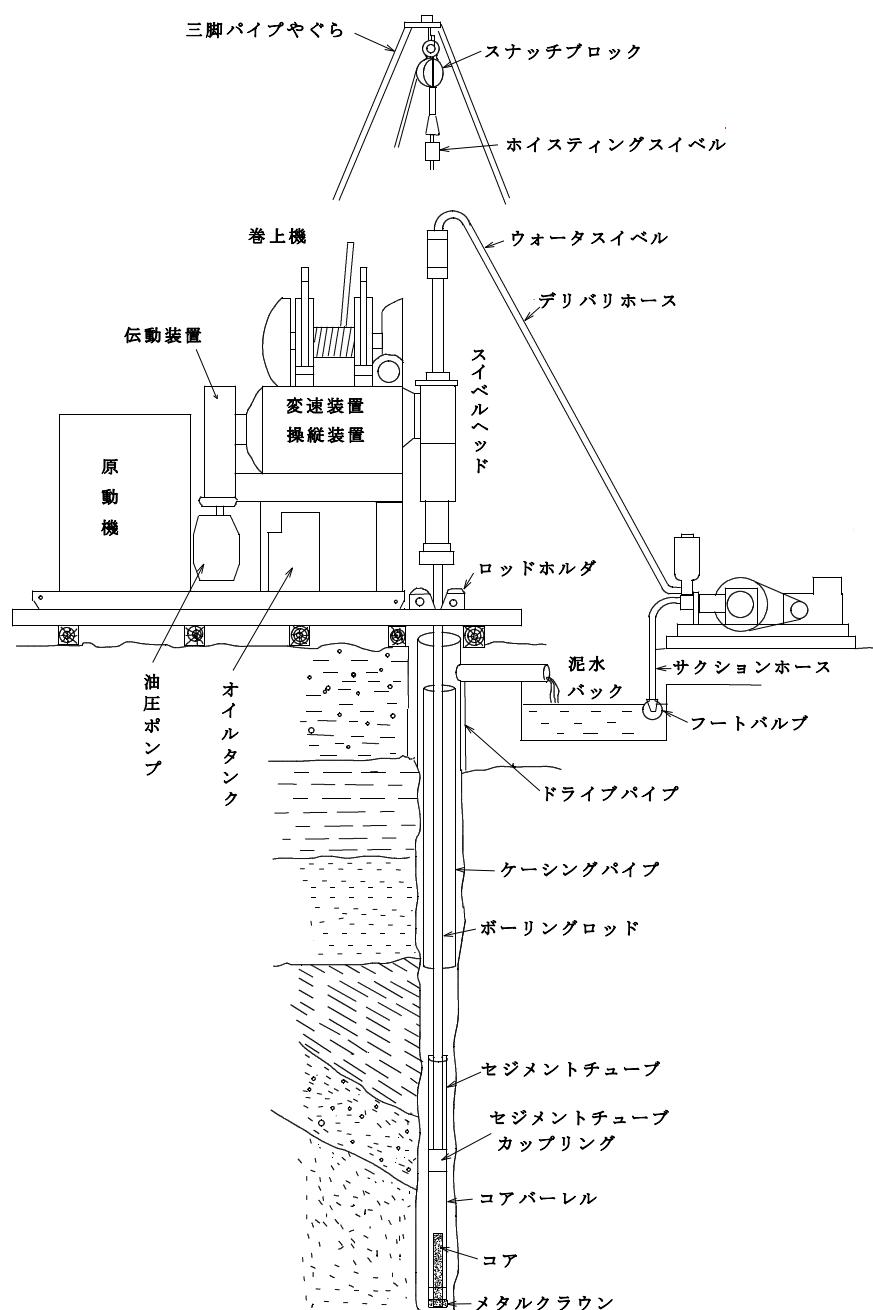


図2.1.1 ボーリング装置概念図

2.2 標準貫入試験

原位置における地盤の密実度を知るために標準貫入試験を実施した。JIS A 1219に基づき、重量63.5kg(±0.5)kgのドライブハンマーを76cmの高さから自由落下させて、標準貫入試験用サンプラーを30cm貫入させるために必要な落下回数をN値として記録し、ボーリング柱状図に示した。

N値は10cm貫入毎に落下回数を記録したが、60回落下打撃しても貫入量が30cmに達しない場合は、60回落下打撃に対する貫入量を記録した。

標準貫入試験用サンプラーに採取した土質標本は、含水量が変化しないようにビニール袋に入れて保存し、現地及び室内にて観察を行った。また、代表的な試料を標本ビンに入れ土質標本とした。

図2.2.1に標準貫入試験方法及び器具を示す。

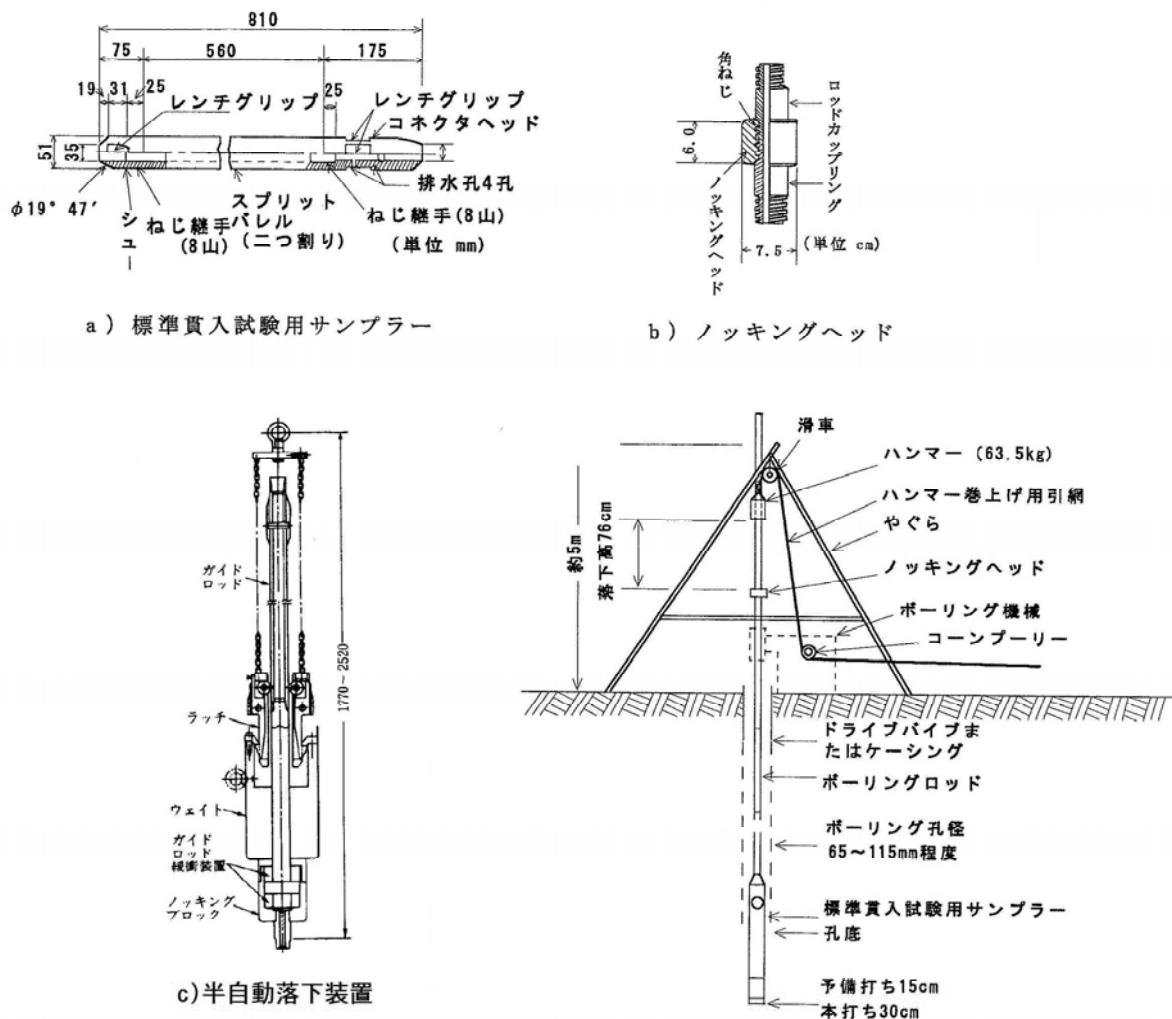


図2.2.1 標準貫入試験方法及び器具

表2.2.1 標準貫入試験により判明する事項

区分	判定、推定できる事項		
調査結果一覧図から 総合判定できる事項	土層と地下水の位置 深さ方向のN値の変化と強度の推定 N値が30以上の支持層の位置と配列 N値が4以下の軟弱層の有無 砂層、礫層の配列から排水条件の判定		
N値から 直接判定できる事項	砂質地盤	相対密度、セン断抵抗角 支持力係数 弾性係数	
	粘土地盤	コンシスティンシー(相対稠度) 一軸圧縮強さ、粘着力	

表2.2.2 砂地盤の相対密度の表現方法

N値	相対密度
0~4	非常に緩い
4~10	緩い
10~30	中位
30~50	密な
50以上	非常に密な

表2.2.3 粘土地盤のコンシスティンシー(相対稠度)の表現方法

N値	コンシスティンシー
0~2	非常に軟らかい
2~4	軟らかい
4~8	中位
8~15	硬い
15~30	非常に硬い
30以上	特別に硬い(固結した)

3. 地形・地質概要

調査地は、北大阪急行電鉄「千里中央」駅から北へ約1.4kmの箕面市船場東地内で、箕面市の南部中央に位置する。

箕面市の地形は、北側は北摂山地を擁し、北摂山地山麓では千里川流域及び勝尾寺川流域には低位～中位段丘面が広がって更に南方には扇状地地形を呈して緩やかに傾斜している。南の千里丘陵との間には地溝状の低地を形成しており、この低地は北摂山地と千里丘陵の谷間(西国街道沿い)のほぼ中央部を東西方向に直線的に走っている南・北の断層帯(小野原断層帯)に挟まれた部分が落ちて生じたものである。北側の主断層は小野原の北を西南西に走るが、西方ではその落差は小さい。南側の主断層は道祖本から小野原・今宮・芝の南をとおり、待兼山台地北縁にのびていて、主断層に交斜する多くの断層をともなっている。この南側の主断層の層間落差は場所によって異なるが、10m内外から最大90mとされている。

北摺山地は古生層である丹波層群で構成されている。

千里丘陵を構成する地質は、古生層岩類を覆うようにして中新統の神戸層群、更にその上部には未固結土砂の大坂層群が覆っており、これらはいずれも不整合面を呈している。また、部分的に段丘層及び沖積層が表層部に分布している。

この大阪層群と不整合面を呈して分布する段丘層は、礫層を主体にしたもので、中位～低位段丘は河川流域付近に見られる。更に扇状地、堆積年代の最も新しい沖積層は、丘陵地の谷部及び河川流域の低地部に分布する。

調査地は千里丘陵に含まれるが、人工改変の著しい地域である。表層には盛土地盤が築造され、盛土層以下の地質は洪積層地盤(大阪層群)が分布している。

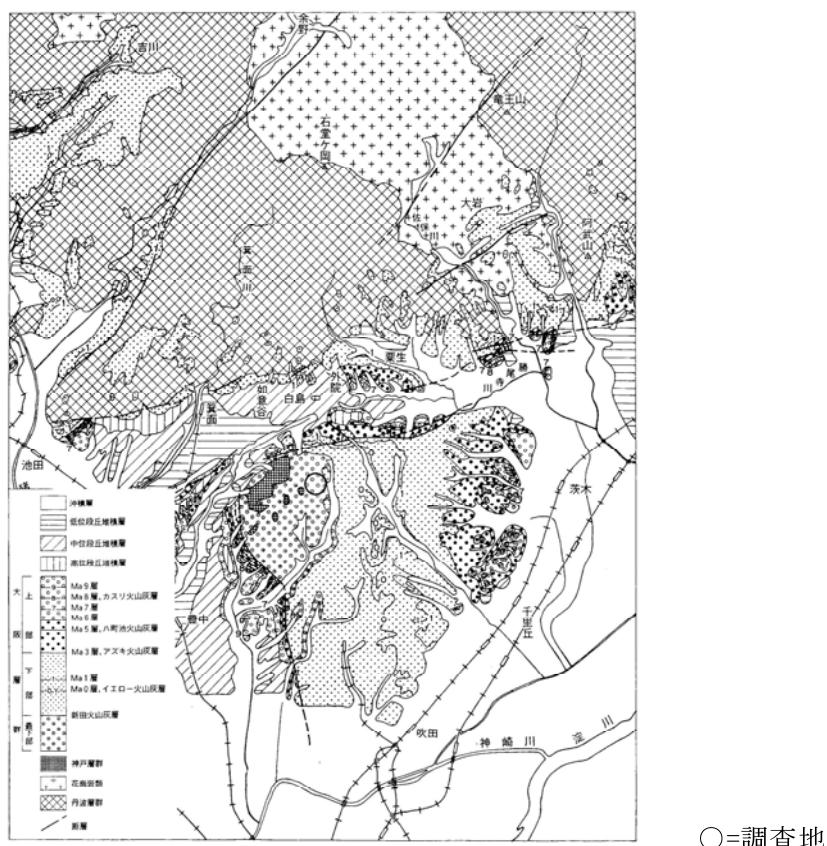


図3.1.1 大阪盆地北西部の地質図¹⁾

1) 市原 審(1993)：大阪層群 p. 16

4. 調査・試験結果

4.1 ボーリング調査結果

今回の調査では、当該敷地内において4箇所の土質調査ボーリングを実施した。調査深度は10~20mで、結果の詳細は巻末のボーリング柱状図にまとめ、地層断面図を作成した。以下に構成地層の特徴と地層断面模式図を示す。

表4.1.1 地層区分一覧表

時代	地 質	記号	N 値 (回)	地 層 の 特 徴
現世	砂質土 粘性土	Rs	2 ~ 6	盛土層。各地点に分布は認められるが、層厚は0.8~2.8mとばらつきがある。No. 1~3及びNo. 4の上部では細~中砂に細粒土分とコンクリート片、 ϕ 50mm程度までの礫を混入。不均質。
	粘性土	Dc1	7 ~60 以上	1~5.8m程度の層厚で分布。特にNo. 1で厚く分布。不均質に多量の砂分、 ϕ 10mm程度まで礫を混入。「中位」~「固結状」の稠度。
	砂質土	Ds1	22 ~60 以上	No. 1~3で連続的に分布。層厚は0.5~1m内外。微細~細砂が多くNo. 3, 4で中砂を混入する。No. 3では ϕ 10mm程度までの礫分を混入。「中ぐらい」~「非常に密」な相対密度。
	粘性土	Dc2	17 ~60 以上	1~2m程度の層厚で分布。微細~細砂を混入。「非常に硬い」~「固結状」の稠度。
更新世	砂質土	Ds2	34 ~60 以上	1m強から3m弱の層厚で分布。砂は細~中砂主体。No. 2では粗砂を混入し、 ϕ 2~10mmの礫分も認める。不規則に細粒土分を混入。「密」~「非常に密」な相対密度。
	砂質土 粘性土	Dsc	30 ~60 以上	微細~細砂とシルト分の混成土状。No. 1, 2では砂分優勢、No. 3, 4では粘性土優勢に認める。1.5~3m以上の層厚で分布。粘性土は「固結状」。砂質土では「密」~「非常に密」な相対密度。
洪積層	砂質土	Ds3	60 以上	No. 2, 4に認める。No. 2では中~粗砂に ϕ 2~10mm級の礫を混入。No. 4では細砂主体。「非常に密」な相対密度。
	粘性土	Dc3	37 ~60 以上	No. 2, 4に認める。全体層厚は4m程度と見られる。No. 2では上部1m程度までは均質、以深では微細~細砂を混入。No. 4では中間部に1m程度の砂質土層を挟む。下部では均質。「固結状」の稠度。
	砂質土	Ds4	60 以上	No. 4のDc3層中に分布。砂は細~中砂で不規則に少量の粘性土分を混入。「非常に密」な相対密度。層厚は1m程度。
	砂質土	Ds5	60 以上	No. 4の最下部に分布。微細~細砂。全体に固結状。細粒土分を不規則に混入。下部で層厚0.2mの礫質土を挟む。「非常に密」な相対密度。

*地層断面図は巻末に添付

5. まとめ

5.1 支持層・基礎形式について

当該地では、デッキ等の建設が計画されている。道路橋示方書・下部構造編では、構造物基礎の支持層の選定と根入れ深さについて以下のように規定されている。

- 1) 直接基礎及びケーソン基礎は、良質な支持層に支持させる。
- 2) 杭基礎は、上部構造の形式と機能、杭の支持機能、施工性を考慮して適切な根入れ深さを決めなければならない。
- 3) 鋼管矢板基礎の鋼管矢板先端は、良質な支持層に根入れさせるものとする。

ここでいう良質な支持層とは、構造物の重要度や基礎に作用する荷重の規模によつても異なり一律に定められるものではないが一般には次のような事項を目安としている。

- ・粘土層は砂層に比べ大きな支持力が期待できず、沈下量も大きい場合が多いため支持層とする際には十分な検討が必要であるが、大略N値が20以上(一軸圧縮強度 q_u が400(kN/m²)程度以上)あれば良質な支持層と考えてよい。
- ・砂層、砂礫層は大略N値が30以上あれば良質な支持層とみなしてよい。但し砂礫層では実際よりも大きめなN値が得られることがあるので支持層の決定には十分な注意が必要である。
- ・岩盤は材料としての強度が大きく、均質な岩盤を支持層とした場合には大きな支持力が期待できる。しかし岩体に不連続面が存在したり、スレーリング等の影響を受けやすい場合には、均質岩盤に比べて十分な支持力が得られない場合がある。従って岩盤を支持層にする場合にはこれらの影響について事前に検討を行う必要がある。

直接基礎はその支持機構から考えて、側面摩擦によって鉛直荷重を分担することがほとんど期待できないので良質な地盤に直接支持させることにする。従って砂質土及び砂礫層においては、十分な強度が粘性土では圧密沈下の恐れがない良質な層が各々必要とされる。この為沖積層の新しい表層では支持させないものとする。

杭基礎は、根入れ深さが深くなるほど周面摩擦による鉛直荷重の分担割合が大きくなる。この為上部構造の形式や機能、荷重規模、施工性、地質条件、特に支持層の深さなどを総合的に考慮した結果、支持杭とすることが不可能であつたり不経済な場合には、必要な根入れ深さを確保して摩擦杭を採用する場合もある。地盤沈下の進行している埋め立て地などでは、負の周面摩擦力の影響を受けるのでこの検討を行う必要がある。なお、支持杭における杭先端の支持層への根入れ深さは少なくとも杭径程度確保する必要がある。

また改訂版 実務から見た基礎構造設計に示されるところでは、一般的に支持層には表5.1.1～表5.1.2に示されるような地耐力やN値が必要となる。

表5.1.1 直接基礎の場合の選定の目安²⁾

構造規模	低層 RC造：2階以下 S造：3階以下	中低層 RC造：3~6階 S造：4~6階	中高層 各種構造 7~9階	低層～中低層～中高層 地下室有	備考				
必要な地耐力	50 kN/m ² 以上	100 kN/m ² 以上	200~300 kN/m ² 以上	100~200~300 kN/m ² 以上	地耐力 $f_a > 200 \text{ kN/m}^2$ の場合は、原則として平板載荷試験を行う。				
地質例	砂質地盤 50 kN/m ² ローム層 50 kN/m ²	堅い粘土質地盤 100 kN/m ² 堅いローム層 100 kN/m ²	密実な砂質地盤 200 kN/m ² 密実な礫層 300 kN/m ² 固結した砂 500 kN/m ² 岩盤 1000 kN/m ²						
D _r 効果	有 $N \geq 5$	無 $N \geq 15$	有 $N \geq 10$	無 $N \geq 20$	有 $N \geq 20$	無 $N \geq 25$	有 $N \geq 10 \sim 20$	無 $N \geq 20 \sim 25$	建物の密集した市街地においては、D _r 効果は無の値を採用することが望ましい。
砂質地盤	$N \geq 5$	$N \geq 15$	$N \geq 10$	$N \geq 20$	$N \geq 20$	$N \geq 25$	$N \geq 10 \sim 20$	$N \geq 20 \sim 25$	
粘土質地盤	$N \geq 5$	$N \geq 10$	$N \geq 8$	$N \geq 10$	$N \geq 15 \sim 20$	$N \geq 15 \sim 25$	$N \geq 8 \sim 20$	$N \geq 10 \sim 25$	
必要な支持地盤の深さ	1.0~1.5 m (3 m)	1.0~1.8 m (4 m)	1.5~2.5 m (5 m)				() は地盤改良または栗コンの場合。		
必要な支持層の厚さ	2~3 m 以上	3 m 以上	3 m 以上 5~10 m が望ましい	3~5 m 以上 5~10 m が望ましい					
選定する基礎の種類	独立基礎 布基礎	独立基礎 布基礎	独立基礎 布基礎、べた基礎 独立基礎+耐圧板	べた基礎 独立基礎+耐圧板					

- 地耐力：建築物の構造・規模によって、その建築物に相応した地盤（地耐力）を示したものである。その必要地耐力は「令」38条【基礎】の条項を参考にした。
- 地質例：前項の必要地耐力に相当する地質を、「令」93条【地盤及び基礎ぐい】に示されている地盤の種類に応じた値により示したものである。
- 必要な N 値の目安：地盤調査報告書等により、砂質土か粘性土かを判別して、その地質、構造規模に相応する N 値によって選定する。
- D_r効果：土の押え効果である。したがって、建築物が密集している市街地においては、隣地が根切りされると D_r効果がなくなるおそれがあるので、D_r効果が「無」の場合の値を採用するのが望ましい。

表5.1.2 杭基礎の場合の選定の目安³⁾

構造規模	低層 RC造：2階以下 S造：3階以下		中低層 RC造：3~6階 S造：4~6階		中高層 各種構造 7~9階	低層～中低層～中高層 地下室有
杭の種別	支持杭	摩擦杭	支持杭	摩擦杭	支持杭	支持杭
砂質地盤	$N \geq 20$	液状化のおそれのあるものを除く	$N \geq 30$	液状化のおそれのあるものを除く	$N \geq 50$	$N \geq 20 \sim 30 \sim 50$
粘土質地盤	$N \geq 15$	地盤沈下のおそれのあるものを除く	$N \geq 20$	地盤沈下のおそれのあるものを除く	$N \geq 30$	$N \geq 15 \sim 20 \sim 30$
必要な支持地盤の深さ	5~10 m	10 m 以上	5~20 m	20 m 以上	7~30 m	10~30 m
必要な支持層の厚さ	2~3 m 以上		3 m 以上		3 m 以上 5~10 m が望ましい	3~5 m 以上 5~10 m が望ましい
杭と杭径の種別	既製杭	$\phi 300 \sim 450 \text{ mm}$		$\phi 300 \sim 600 \text{ mm}$	$\phi 450 \sim 600 \text{ mm}$	$\phi 450 \sim 600 \text{ mm}$
	場所打ちコンクリート杭	—	—	$\phi 800 \sim 1000 \text{ mm}$	$\phi 1000 \sim 2000 \text{ mm}$	$\phi 1000 \sim 2000 \text{ mm}$
選択する基礎の種類	独立基礎	布基礎 独立基礎	独立基礎	布基礎 独立基礎	独立基礎	独立基礎+耐圧板

- 必要な N 値の目安：地盤調査の結果、支持地盤が深い場合には、杭基礎を採用することになるが、杭先端の支持地盤の N 値が小さいと、杭の支持力も小さく、不経済な設計となる。
- 摩擦杭は、地盤調査のデータにより判断すべきであるが、一般には中低層以下の構造規模の建築物で布基礎として採用される事例が多い。
- 必要な支持地盤の深さ：杭径、地盤とも関係しているが、杭長が短い「短杭」については原則として地盤改良を行う。
- 必要な支持層の厚さ：支持層の厚さは、3 m 以上あるのが理想である。

2) 3) 上野嘉久(2009)：改訂版 実務から見た基礎構造設計、学芸出版社、p. 51, 53

地盤の強さは、土質の種類によっても異なるが、一般に密度に比例する。この密度は標準貫入試験のN値にも関係し、よく締まったN値の大きい地盤ほど密度も大きい。建物や構造物を支持する地盤は、良好な地盤を支持層とするとされている。この良好な地盤というのは、一般にボーリング調査を実施してN値を測定し、このN値の大きい地盤でしかも層厚の厚い連続した地盤であることを指す。

基礎とは、構造物の重さを地盤に伝える工作物そのものであるが、ある時はその下の地盤も含めて指すこともある。

したがって、満足な基礎の条件は、

- 1 安全に荷重を支えること
- 2 沈下量が許容限度以下であること
- 3 基礎構造そのものの強度が十分で変形がないこと
- 4 耐久性と安全性があること
- 5 既存及び将来の隣接構造物に支障を与えたり受けたりしないこと
- 6 施工が容易で経済的に安く、かつ工期の短いもの

を満たすとともに、以下の条件についても考慮することが必要である。

1) Df効果

基礎底面下の地盤の破壊に対して有効な押さえとなり得る土の深さであるかどうかを考慮することであり、設計上その効果を見込む場合には、その効果は将来にわたって確保されなければならないものである。採用に当たっては、隣接地で工事を行いDf効果に影響を及ぼす恐れがある場合には、低減もしくは考慮しない方が安全である。

2) 液状化

建築基礎構造設計指針(2001、(社)日本建築学会)では、液状化判定の対象とすべき土層を

- ① 地表面から20m程度以浅の沖積層
- ② 細粒土の含有量が35%以下のもの

(盛土層は、細粒分含有量が35%以上でも、粘土含有率が10%以下

または塑性指数15%以下は検討対象)

- ③ 細粒土を含む礫や透水性の低い土層に囲まれた礫

としている。

当該地地盤においては、盛土層以下に洪積層である大阪層群が分布しており、液状化の可能性は低い地盤である(検討を行う場合はNo. 2の2mのみが対象)。

計画建物に対する支持層・基礎形式・施工法の決定については、p. 7の支持層条件及び表5.1.1～表5.1.2が参考となるが、これらは一般的な目安を示すものであるため、荷重規模・施工環境・経済性等に基づき、総合的に判断することが望まれる。

卷 末 資 料

位置調査圖

大阪大学敷地

置回調位置

△調查位置(歩道中心)
000
10m
20m
000
000

大林
24
72m

区画道路

民間敷地

民間文書

ボーリング柱状図

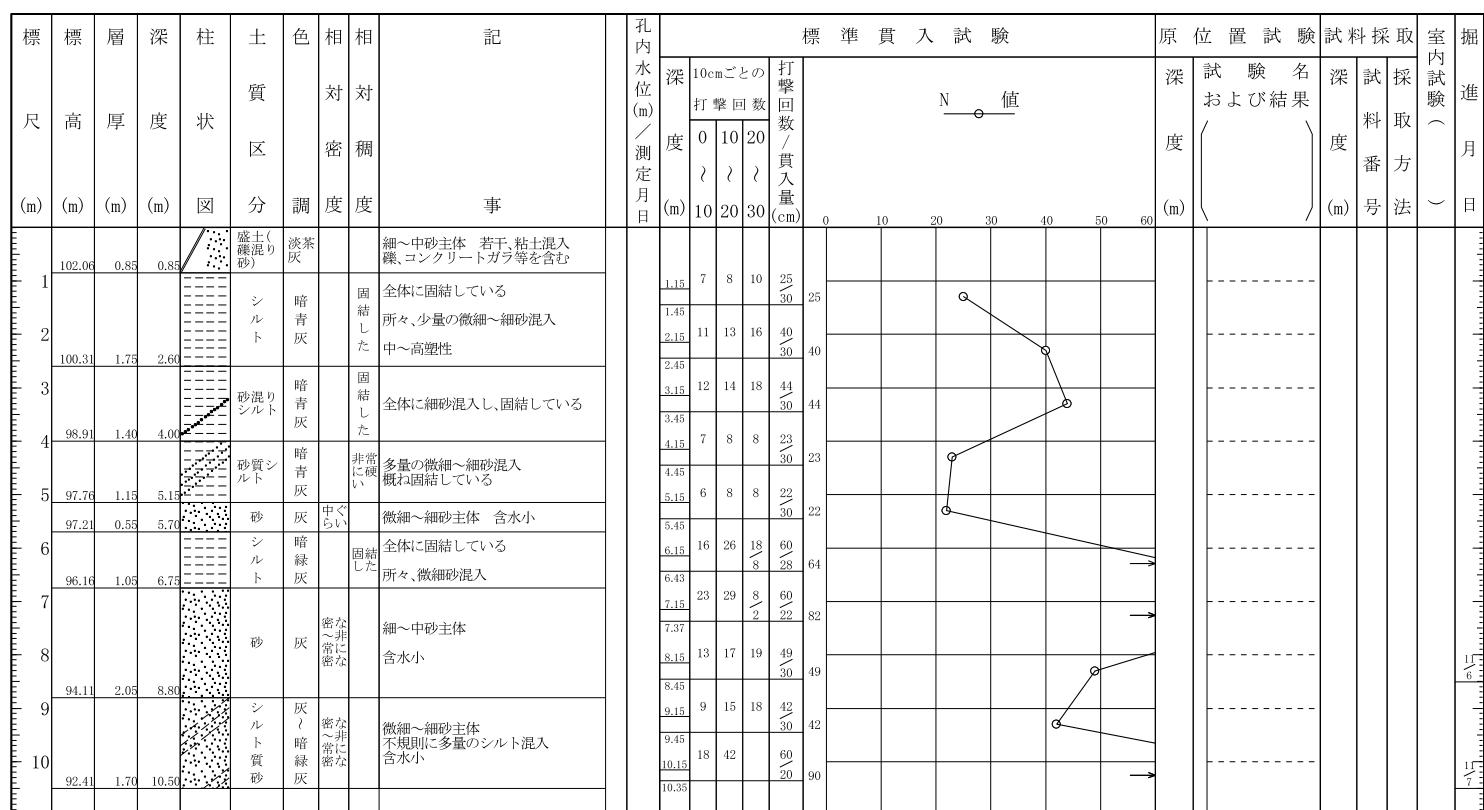
調査名 (仮称)箕面船場駅前まちづくりに伴う地区内デッキ等設計業務委託

ボーリングNo

事業・工事名

シートNo. 301107-1

ポートホールド										ポートホールド					
ボーリング名	No. 1			調査位置	箕面市船場東地内						北	緯	34° 49' 16.54"		
発注機関	箕面市							調査期間	平成30年11月6日～30年11月7日			東	経	135° 29' 27.97"	
調査業者名	共同設計株式会社 電話(06-6364-5836)				主任技師		現場代理人	コア鑑定者		皆川登		ボーリング責任者	皆川登		
孔口標高	H=102.91m	角	180° 上 90° 下 0°	方	北 0° 270° 西 180° 東 90°	地盤勾配	鉛直	水平	使用機種	試錐機	YBM-05	ハンマー落下用具	自動落下		
総掘進長	10.50m	底							エンジン	NFAD8	ポンプ		V-6		



ボーリング柱状図

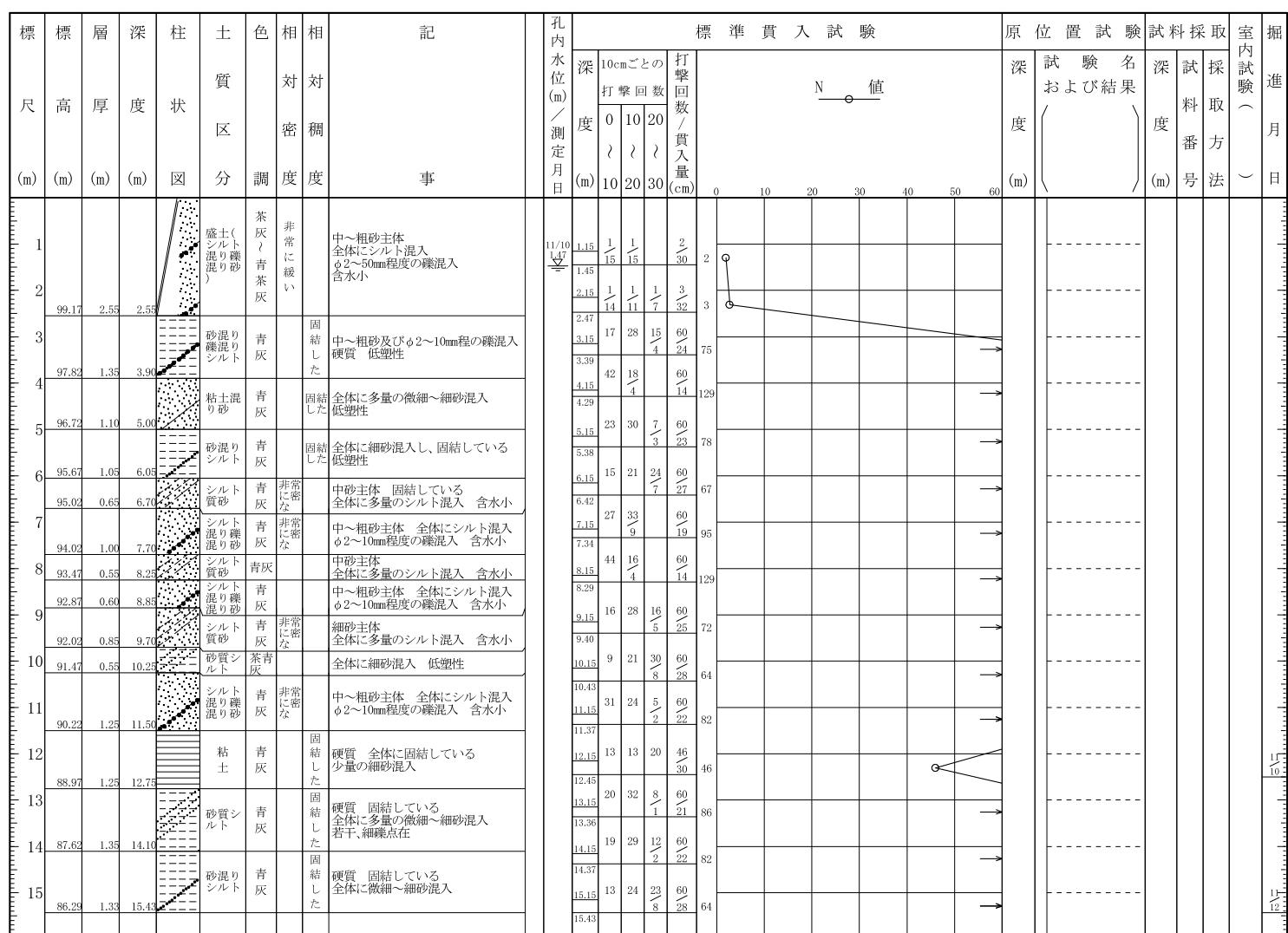
調査名 (仮称)箕面船場駅前まちづくりに伴う地区内デッキ等設計業務委託

ボーリングNo						
---------	--	--	--	--	--	--

事業・工事名

シートNo 301112-1

ボーリング名	No. 2		調査位置	箕面市船場東地内						北緯	34° 49' 18.61"	
発注機関	箕面市						調査期間	平成30年 11月 10日 ~ 30年 11月 12日			東経	135° 29' 28.79"
調査業者名	共同設計株式会社 電話 (06-6364-5836)			主任技師			現場代理人		コア鑑定者	森山弘志	ボーリング責任者	森山弘志
孔口標高	H= 101.72m	角度	180° 上 90° 下 0°	方 向	北 0° 西 180°	地盤勾配	鉛直	水平	試錐機	KR-100	ハンマー落下用具	自動落下
総掘進長	15.43m								エンジン	NFAD8	ポンプ	V-6



ボーリング柱状図

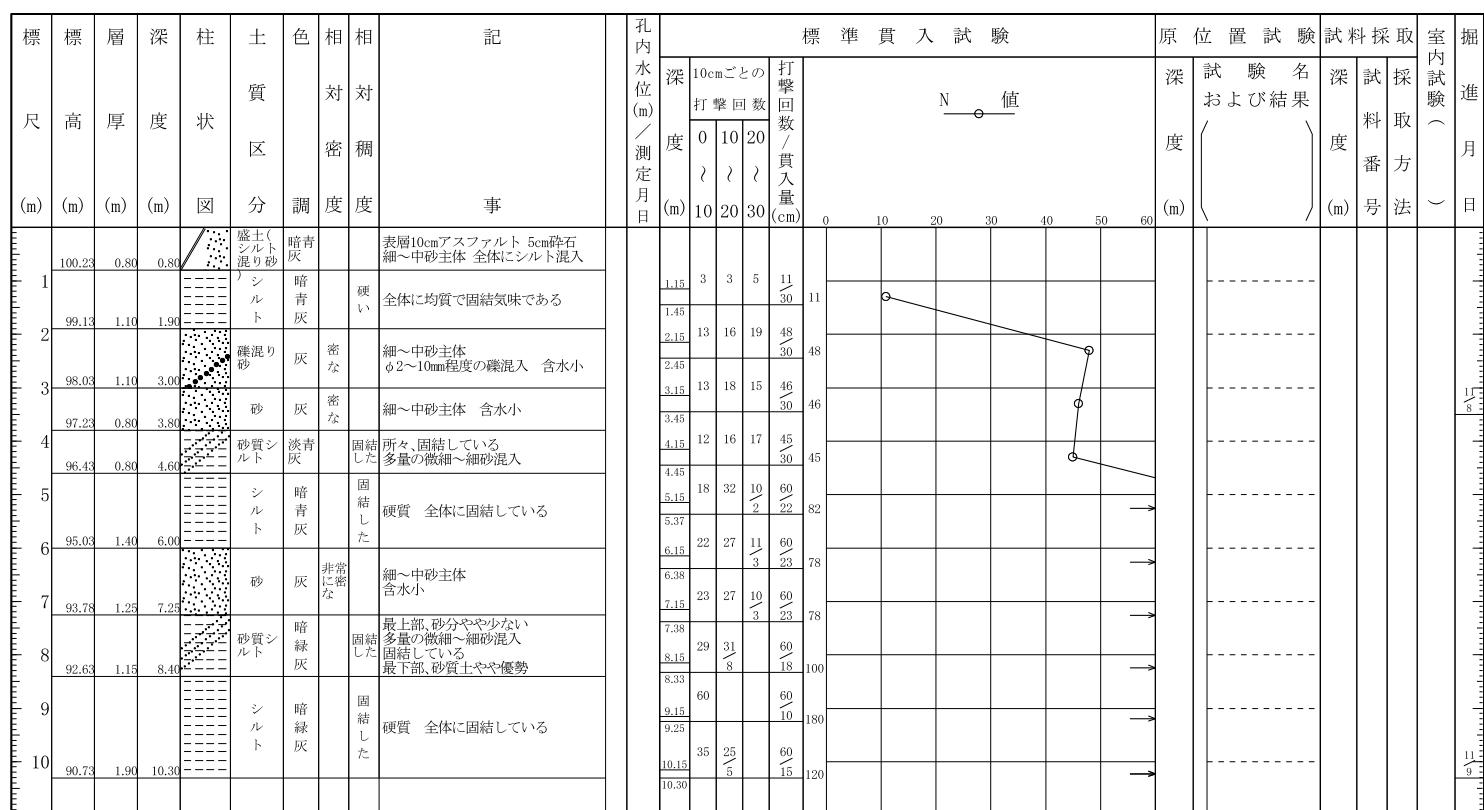
調査名 (仮称)箕面船場駅前まちづくりに伴う地区内デッキ等設計業務委託

ボーリングNo |

事業・工事名

シートNo. 301109-3

ポーリング名	No. 3		調査位置	箕面市船場東地内					北 緯	34° 49' 20.59"	
発注機関	箕面市					調査期間	平成 30年 11月 8日 ~ 30年 11月 9日		東 経	135° 29' 28.87"	
調査業者名	共同設計株式会社 電話 (06-6364-5836)			主任技師			現場代理人	コア鑑定者	皆川 登	ポーリング責任者	皆川 登
孔口標高	H= 101.03m	角 座	180° 上 90° 下 0°	方 向	北 0° 270° 西 180° 東 90°	地盤勾配	鉛直 水平 0°	使用機種	YBM-05	ハンマー落下用具	自動落下
総掘進長	10.30m	底						エンジン	NFAD 8	ポンプ	V-6



ボーリング柱状図

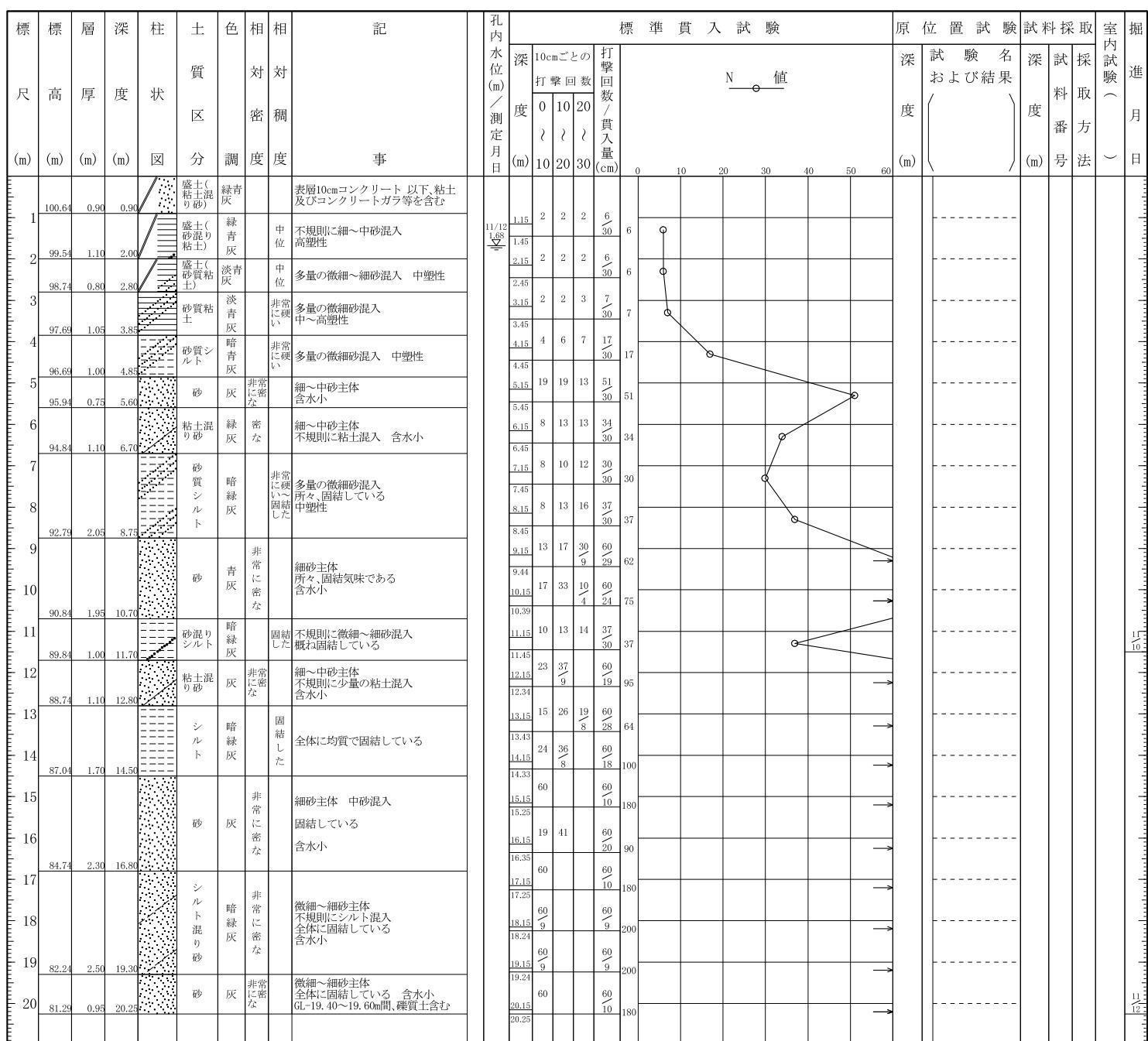
調査名 (仮称)箕面船場駅前まちづくりに伴う地区内デッキ等設計業務委託

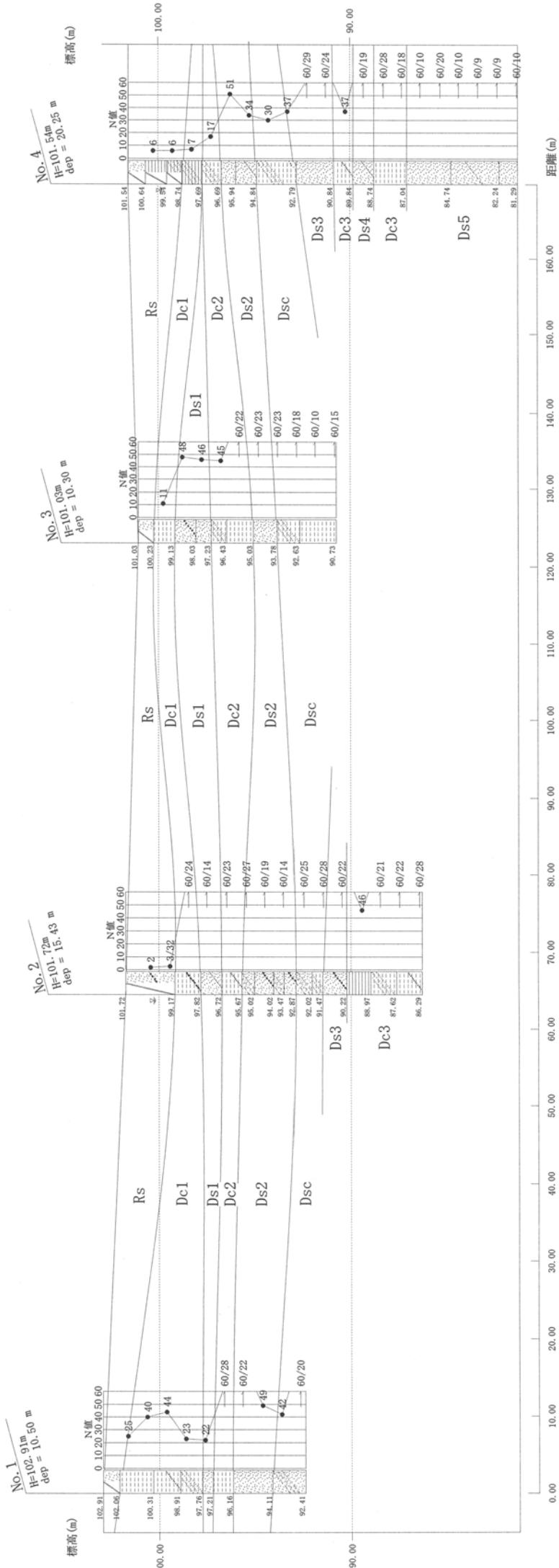
ボーリングNo

事業・工事名

シートNo 301112-4

ボーリング名	No. 4		調査位置	箕面市船場東地内					北緯	34° 49' 21.10"	
発注機関	箕面市					調査期間	平成 30年 11月 10日 ~ 30年 11月 12日		東経	135° 29' 30.68"	
調査業者名	共同設計株式会社 電話 (06-6364-5836)			主任技師			現場代理人	コア鑑定者	皆川 登	ボーリング責任者	皆川 登
孔口標高	H=101.54m	角度	180° 上 90° 下 0°	方位	北 0° 270° 西 180° 南 0° 東	地盤勾配	鉛直 水平0°	使用機種	試錐機	YBM-05	ハンマー落下用具
総掘進長	20.25m							エンジン	NFAD8	ポンプ	V-6

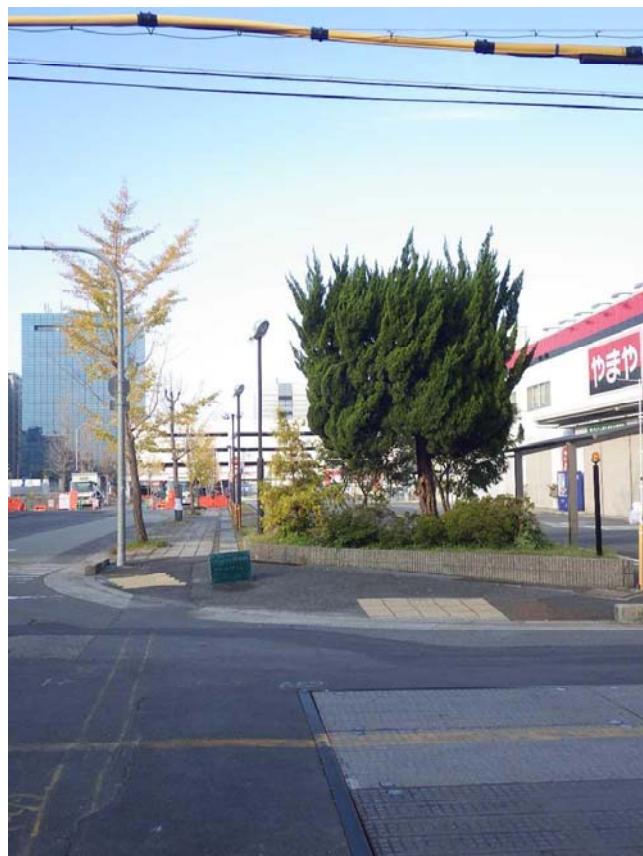




V=1:200 H=1:500 地層斷面圖

ボーリング調査

KBM



遠景



近景

ボーリング調査

No. 1



残尺

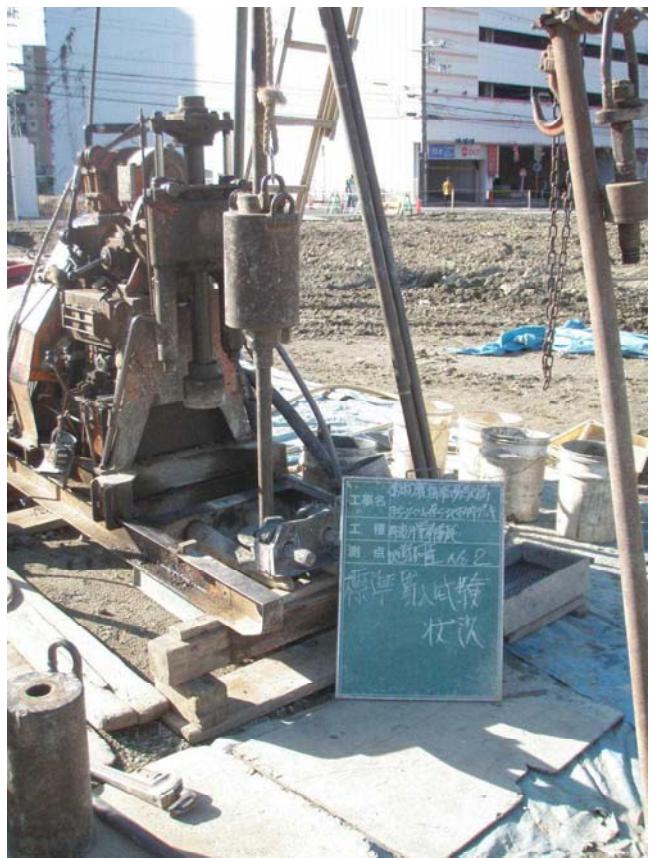
検尺

ボーリング調査

No. 2



全景



標準貫入試験



残尺



検尺

ボーリング調査

No. 3



全景



標準貫入試験



残尺



検尺

ボーリング調査

No. 4



全景



標準貫入試験



残尺



検尺