

ボーリング柱状図

調査名 地質調査（27南東一南多摩尾根幹線）

ボーリングNo 53393358001

事業・工事名

シートNo

ボーリング名	H27-8	調査位置	東京都稲城市浜坂地内	北緯	35° 37' 54.78"
発注機関	東京都南多摩東部建設事務所	調査期間	平成28年2月1日～28年2月15日	東経	139° 28' 30.32"
調査業者名		主任技師		現場代理人	コア鑑定者
孔口標高	AP = 122.71m	角	180° 上 90° 下 0°	方	北 0° 270° 西 180° 東 90° 鉛直 90° 32°
総掘進長	33.35m	地盤勾配	水平0°	使用機種	YBM-1WA
				試験機	YANMER NFD9
				ハンマー	落下用具
				ポンプ	半自動
					PC3513

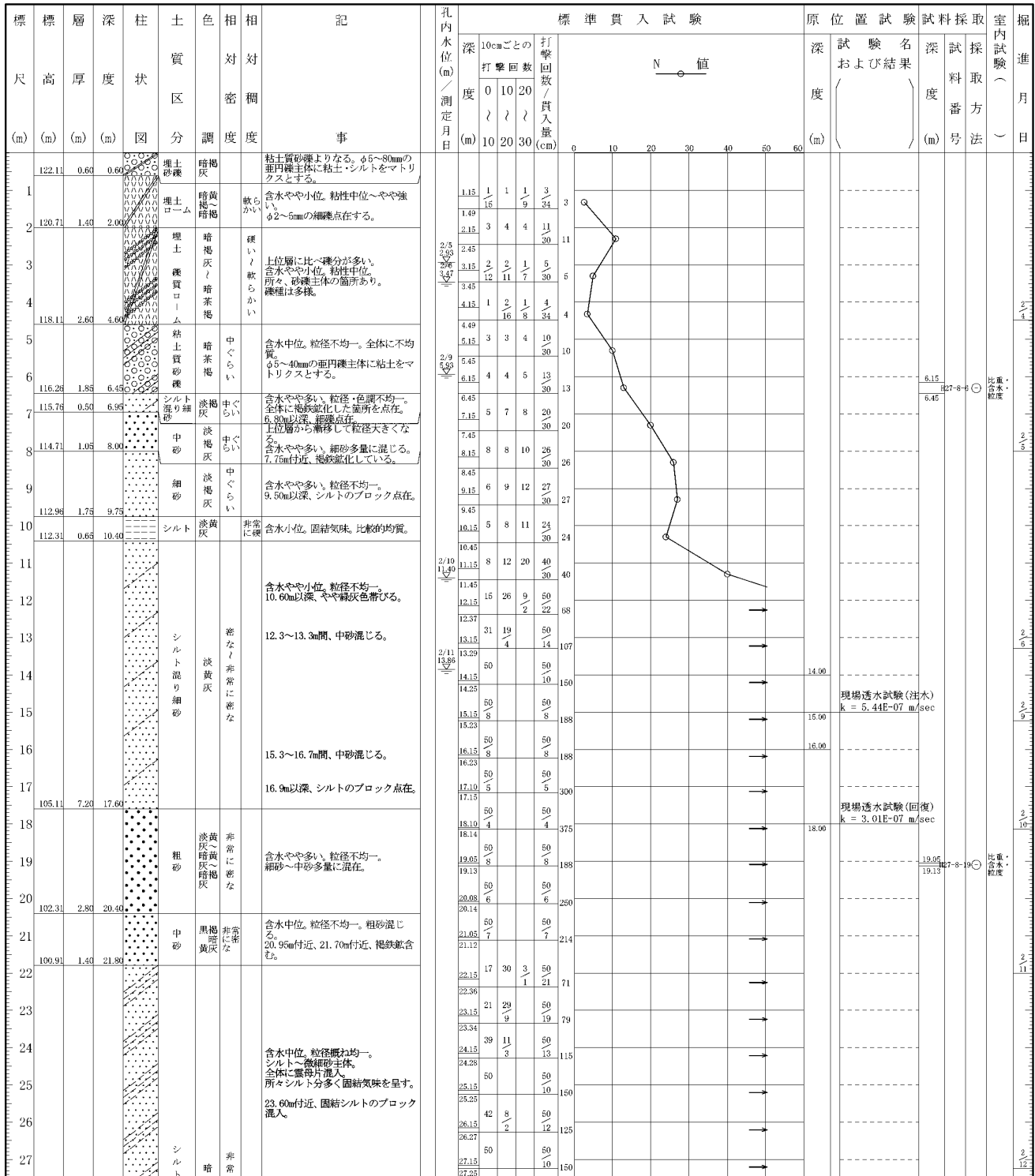


図 5.1-2(15) 柱状図(B-8①)

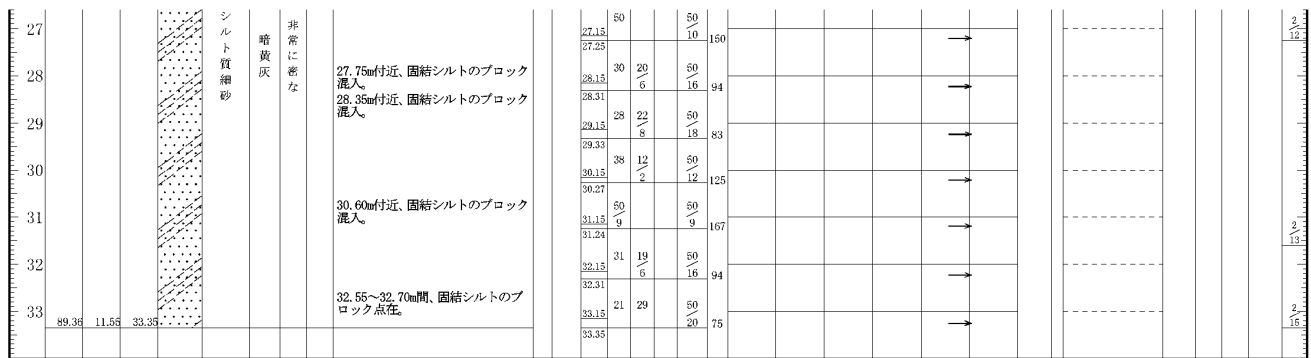


図 5. 1-2 (16) 柱状図 (B-8②)

ボーリング柱状図

調査名 水環境調査委託（27南東-南多摩尾根幹線）

事業・工事名

ボーリングNo. 53393357101
シートNo. 53393357101

ボーリング名	H28-1	調査位置	東京都多摩市連光寺6丁目地内	北緯	35° 37' 55.0000"
発注機関	東京都南多摩東部建設事務所	調査期間	平成28年 9月 5日～平成28年10月12日	東経	139° 28' 04.0000"
調査業者名		主任技師		現代人	コア
孔口標高	AP 145.99m	角	180° 上 下 度	方	北 0° 西 270° 東 90° 南 180°
総掘進長	55.00m	度	0°	向	北 0° 西 270° 東 90° 南 180°
試験機	YSO-1H	ハンマ	落下用具	ポンプ	池上精機K-20
エンジン	NFD-12M				

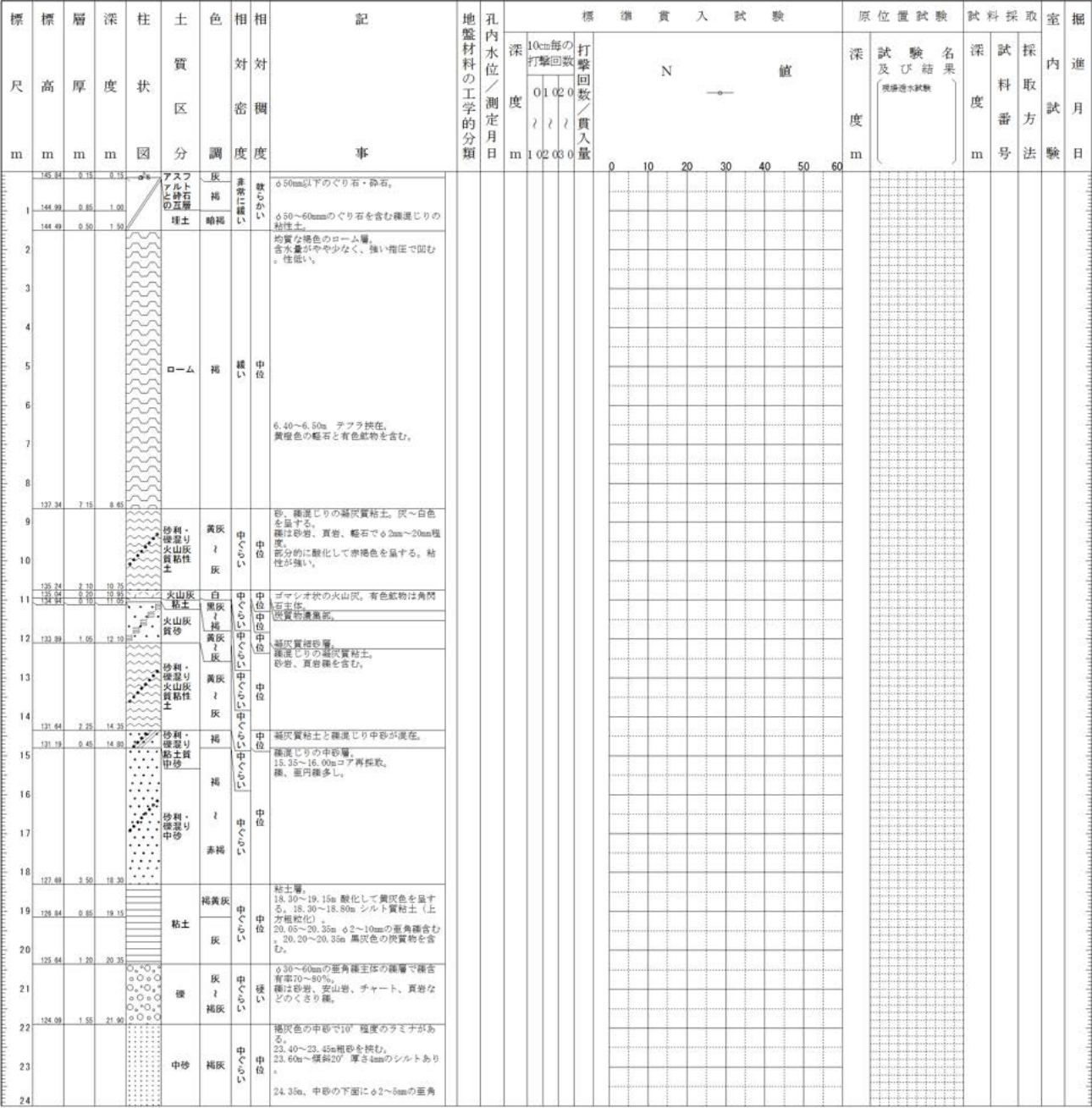


図 5.1-2(17) 柱状図 (B-9①)

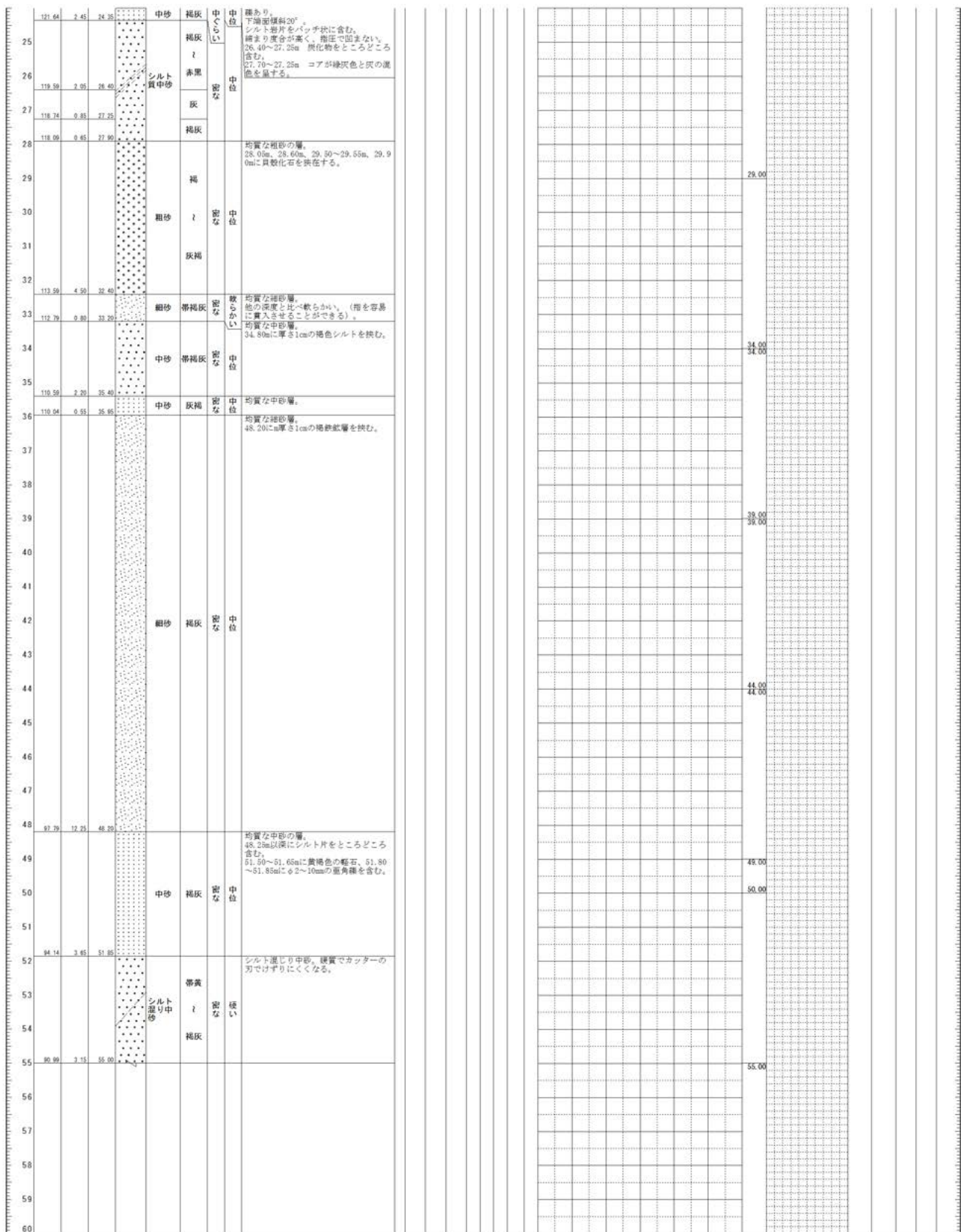


図 5.1-2(18) 柱状図 (B-9②)

ボーリング柱状図

調査名 水環境調査委託（27南東-南多摩尾根幹線）

事業・工事名

ボーリングNo. 53393357102
シートNo. 53393357101

ボーリング名	H28-2		調査位置	東京都多摩市連光寺6丁目地内		北緯	35° 37' 58.0000"	
発注機関	東京都南多摩東部建設事務所		調査期間	平成28年 9月 5日～平成28年10月12日		東経	139° 28' 01.0000"	
調査業者名			主任技師			現代 掘入 コ 鑑 定 者	ボーリン グ責任者	
孔口標高	A P 141.84m		角			地盤 勾 配		
総掘進長	48.00m		使用 機 種	試錐機 YMB-1WA エンジン NFD-12M		ハンマー 落下用具	その他（不明含む）	
						ポンプ	ヤンマー c p 50	

標尺	層高	深度	柱状図	土質区分	色相対照	相対密度	記	地盤材料の工学的分類	孔内水位／測定月日	標準貫入試験		原位置試験		試験採取	室内	掘
										深	打撃回数	深	試験名			
m	m	m					事			10cm毎の打撃回数	貫入量	度	及び結果	度	番号	月日
										01020	0	N	値			
1	141.48	0.38	0.38	砕石とアスファルトの互層状土	灰褐色	非常に緩い	表層のアスファルト、砕石、φ40mmの角礫を含む。堆土、礫混じりの粘粒土。φ40mmの角礫を含む。スコリアを含む、黒褐色～暗褐色のローム層。3.00～3.90mのコアはやや緩い。									
2	140.84	0.62	1.00		暗褐色	緩い										
3	140.44	0.40	1.40			緩い										
4				ローム	黒褐色	中位の										
5	136.84	3.60	5.00		暗褐色											
6	136.04	0.80	5.80													
7				火山灰質粘粒土	灰褐色	中位の	火山灰質の粘粒土。φ2～5mmの礫をわずかに含む。全体に軟質で軽石を含む。									
8	133.34	2.70	8.50		黄褐色											
9	132.64	0.70	9.20													
10	131.99	0.65	9.85	火山灰	乳白灰	中位の	乳白色の火山灰。9.65～9.85mの礫子は粗粒。									
11				火山灰質粘粒土	灰褐色	中位の	火山灰質の粘粒土。全体に軟質で軽石が混入。									
12	129.49	2.50	12.35													
13				細砂	帯褐色～緑灰色	中位の	細砂。13.10～13.35m シルト質。									
14	127.89	1.60	13.95	砂利・礫混じり砂	灰褐色	中位の	礫混じりの細砂。礫は亜角礫～亜円礫。礫含有率は5%程度。砂利・礫混じりの砂質シルト。砂は細砂。礫層は砂質。泥層など。									
15	127.04	0.40	14.35													
16																
17																
18				砂利・礫混じりシルト	青灰色	密な										
19																
20																
21	130.44	6.60	21.40													
22	119.74	0.70	22.10	砂質シルト	赤褐色	中位の	均質な砂質シルト。									
23	119.19	0.55	22.65		暗褐色	密な	礫層。褐色～暗灰色を主体とした礫色を呈する。φ20～50mmの礫が主体。砂質、泥質、安山岩、チャートの亜円礫を多く含む。25.30～25.60m 安山岩礫。25.85～26.05m φ2～10mmの礫層の密集層がある。									
24	118.74	0.45	23.10													
	118.44	0.30	23.40													

図 5. 1-2 (19) 柱状図(B-10①)

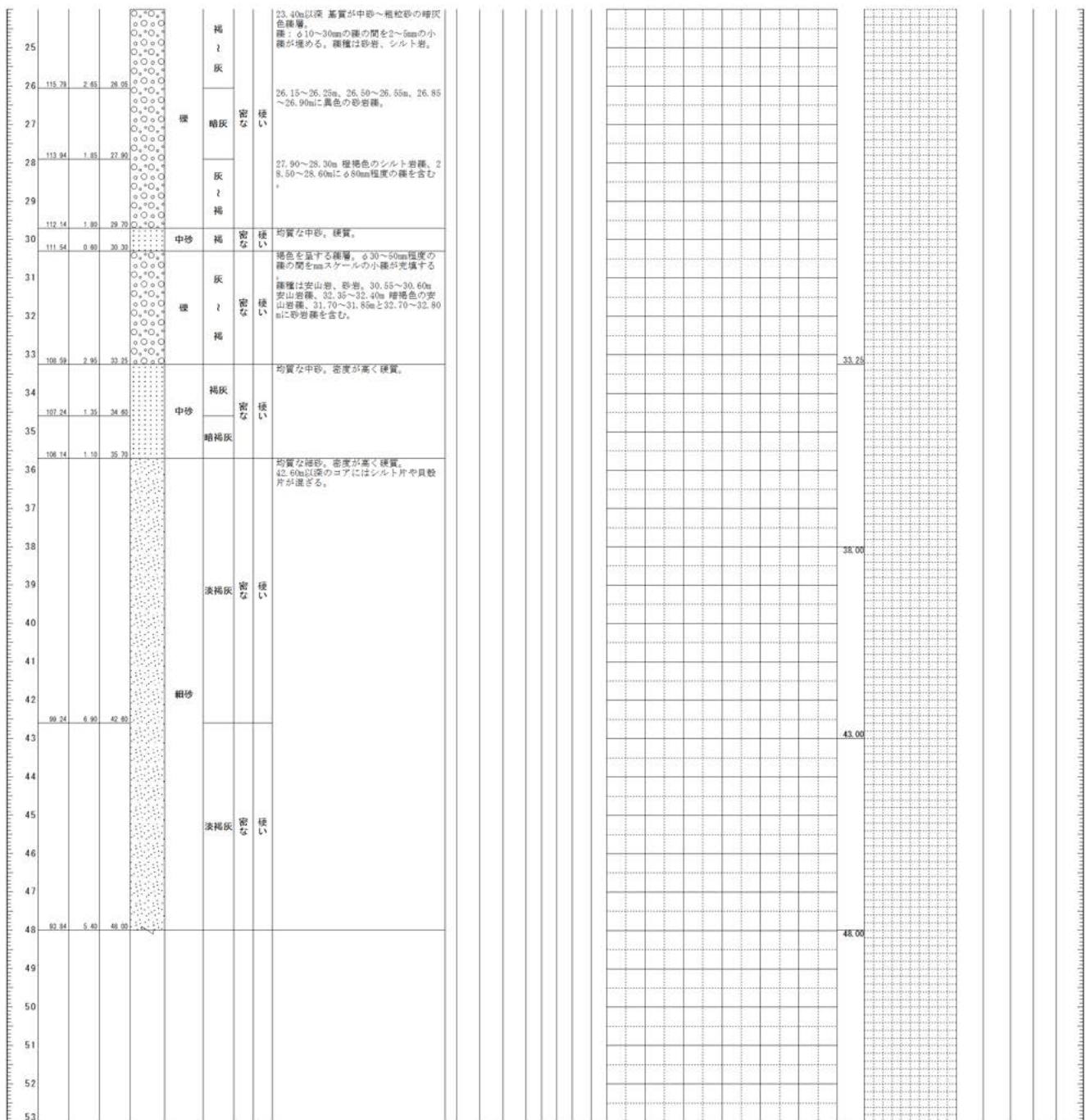


図 5. 1-2 (20) 柱状図(B-10②)

ボーリング柱状図

調査名 地質調査（28南東-南多摩尾根幹線）

ボーリングNo H28-5-3

事業・工事名

シートNo 1

ボーリング名	H28-3	調査位置	東京都多摩市唐木田三丁目から東京都稲城市坂浜地内	北緯	35° 37' 29.60"
発注機関	東京都南多摩東部建設事務所	調査期間	平成 28年 11月 22日 ~ 28年 11月 28日	東経	139° 28' 2.39"
調査業者名		主任技師		現代人	コア
孔口標高	A.P. +135.79m	角	180° 上 90° 下 0°	方	北 0° 西 270° 東 90° 南 180°
総掘進長	27.14m	度	0°	地盤勾配	鉛直 90° 水平 0°
		使用機種	エンジン	試錐機	YBM-05
				コア	鑑定者
				ハンマー	落下用具
				ポンプ	BG-2

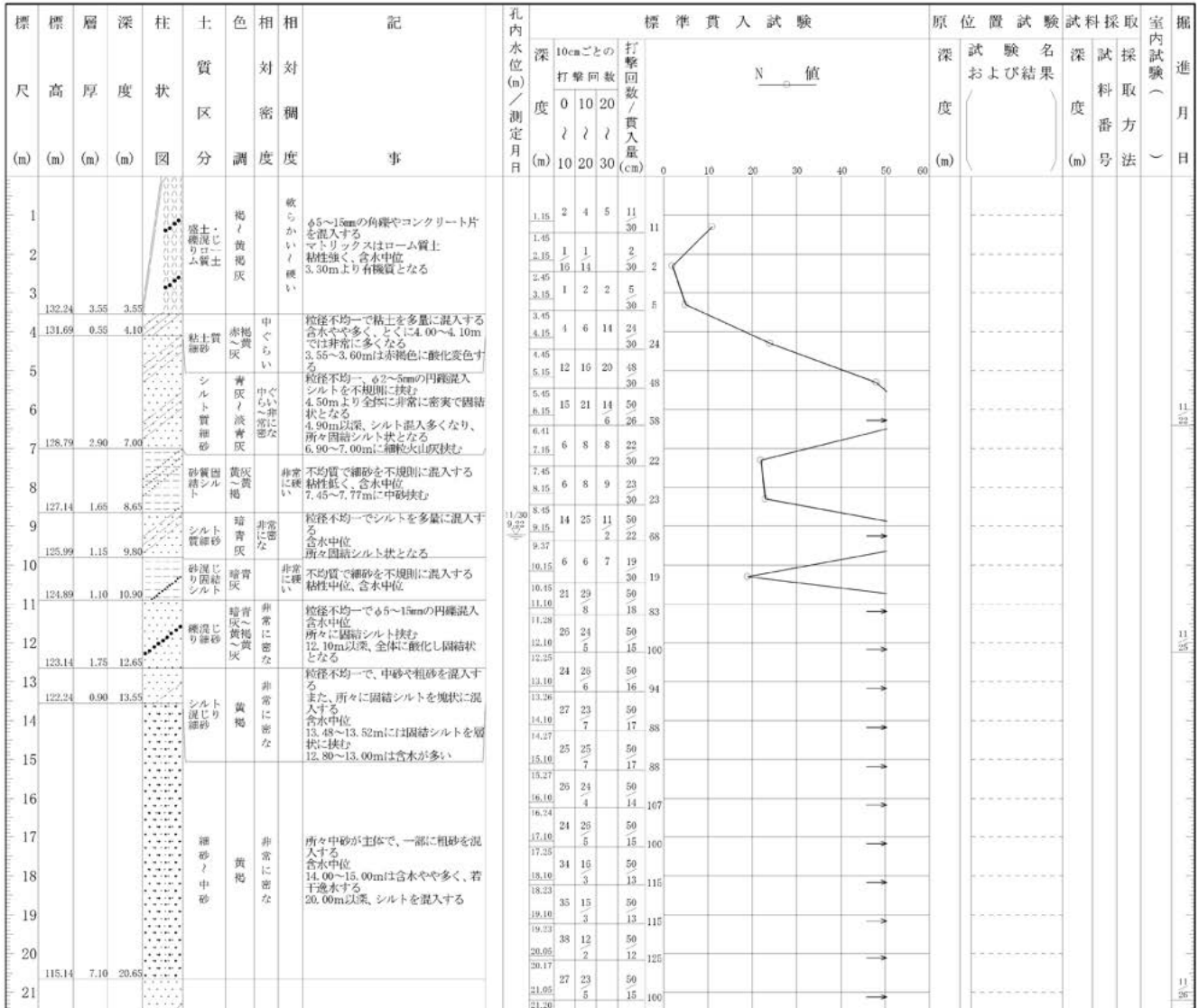


図 5. 1-2 (21) 柱状図(B-11①)

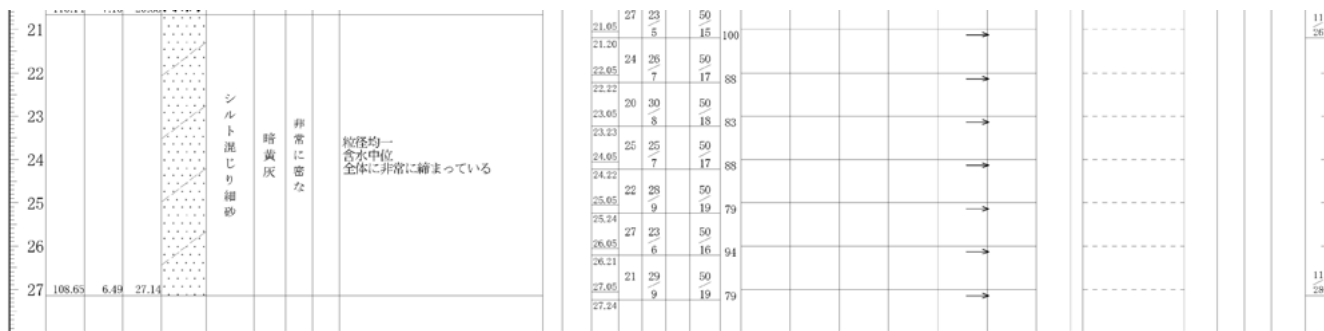


図 5.1-2 (22) 柱状図(B-11②)

ボーリング柱状図

調 査 名 地質調査（28南東-南多摩尾根幹線）

ボーリングNo H 2 8 - 4

事業・工事名

シートNo 1

ボーリング名	H 2 8 - 4	調査位置	東京都多摩市唐木田三丁目から東京都稲城市坂浜地内	北 緯	35° 37' 31.66"
発 注 機 関	東京都南多摩東部建設事務所	調査期間	平成 28 年 11 月 1 日 ~ 28 年 11 月 8 日	東 経	139° 28' 3.76"
調査業者名	主任技師	現 場 人	コ ア	ボーリング責任者	
孔 口 標 高	A.P. +136.66m	角	180° 上 90° 下 0°	方 向	北 0° 270° 西 180° 東 90°
総 掘 進 長	31.30m	地盤勾配	鉛直 0° 水平 0°	使用機種	エンジン
		試 錐 機	YBM-05	ハンマー落下用具	半自動装置
		エンジン	NS60	ポンプ	V-5

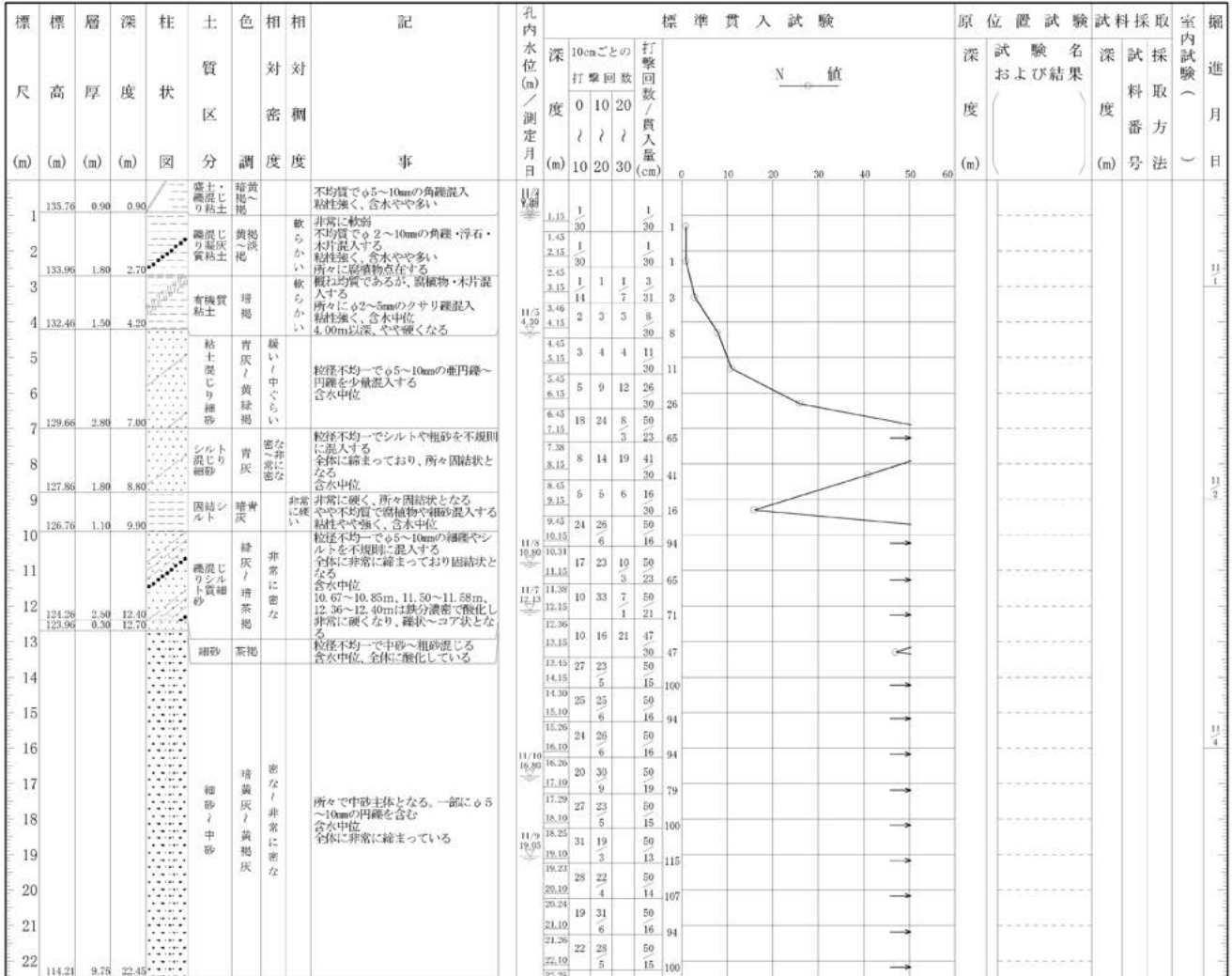


図 5. 1-2 (23) 柱状図(B-12①)

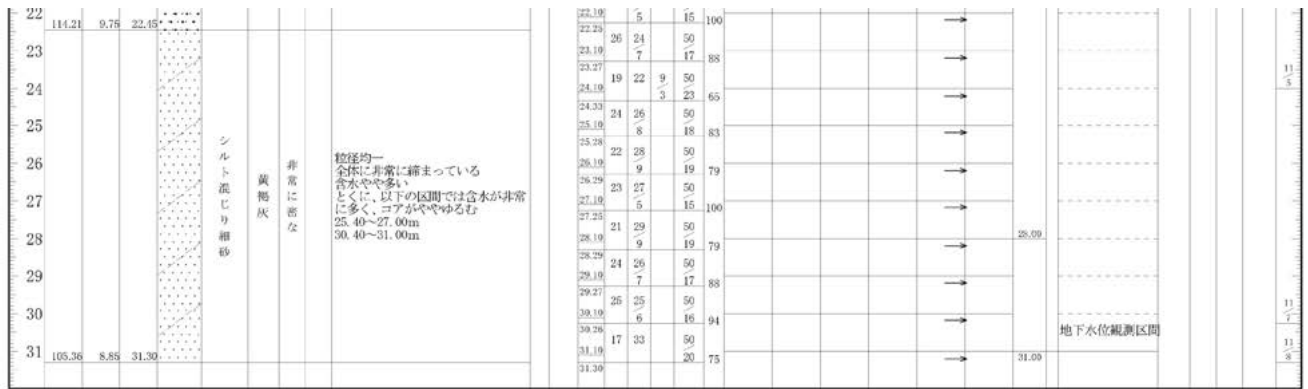


図 5.1-2(24) 柱状図 (B-12②)

ボーリング柱状図

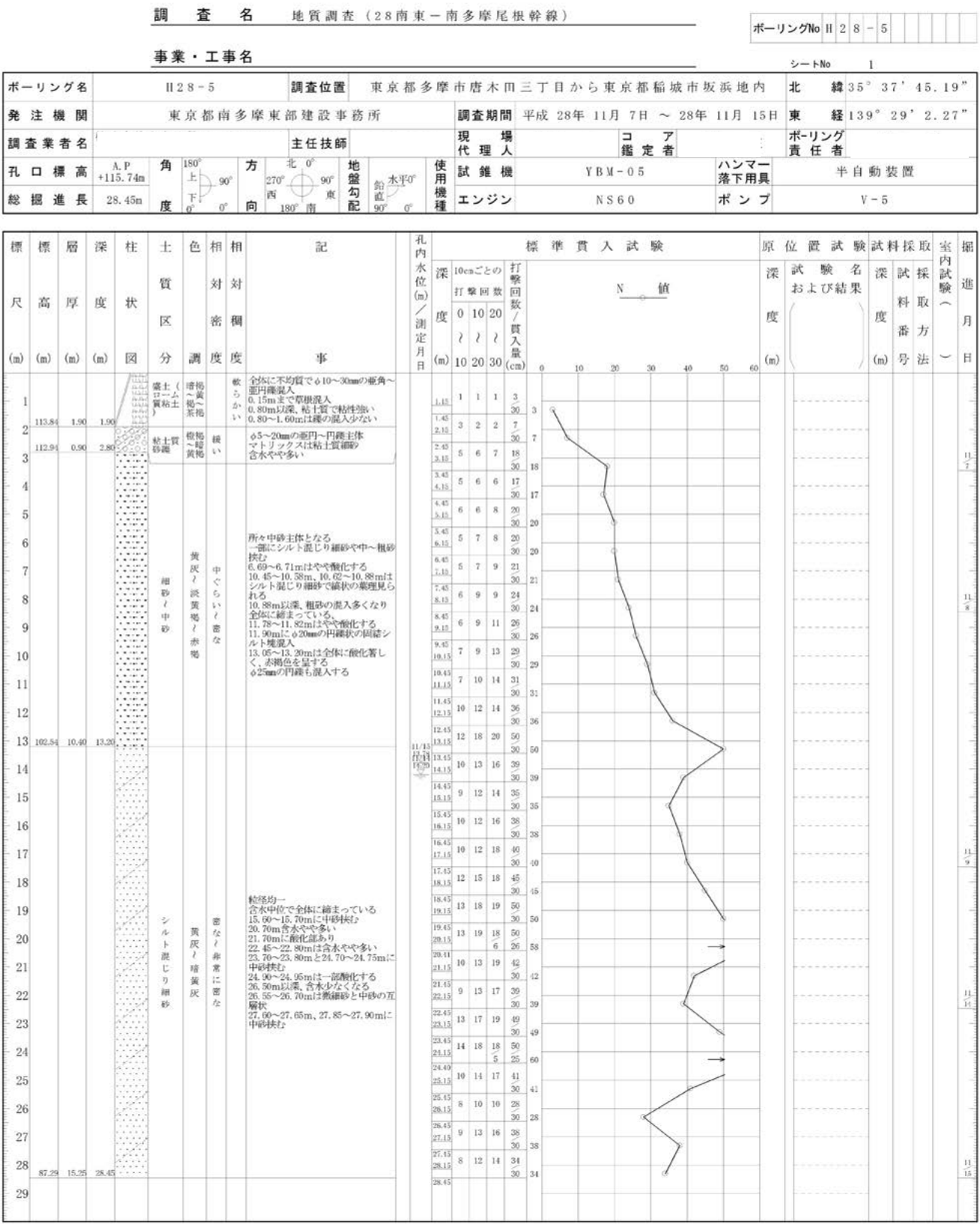


図 5.1-2 (25) 柱状図(B-13)

ボーリング柱状図

調査名 地質調査（28南東-南多摩尾根幹線）

ボーリングNo H28-5-2

事業・工事名

シートNo 1

ボーリング名	H28-5-2	調査位置	東京都多摩市唐木田三丁目から東京都稲城市坂浜地内	北緯	35° 37' 46.70"
発注機関	東京都南多摩東部建設事務所	調査期間	平成 28年 11月 22日 ~ 28年 11月 29日	東経	139° 29' 5.83"
調査業者名		現場代理人	コ ア 鑑定者	ボーリング責任者	
孔口標高	AP +108.74m	角	180° 上 90° 下 0° 0°	方	北 0° 270° 西 180° 東 90° 南
総掘進長	22.45m	地盤勾配	知直 90° 水平 0°	使用機種	試錐機 YS0-1 エンジン NS60
				ハンマー落下用具	半自動装置
				ポンプ	V-5

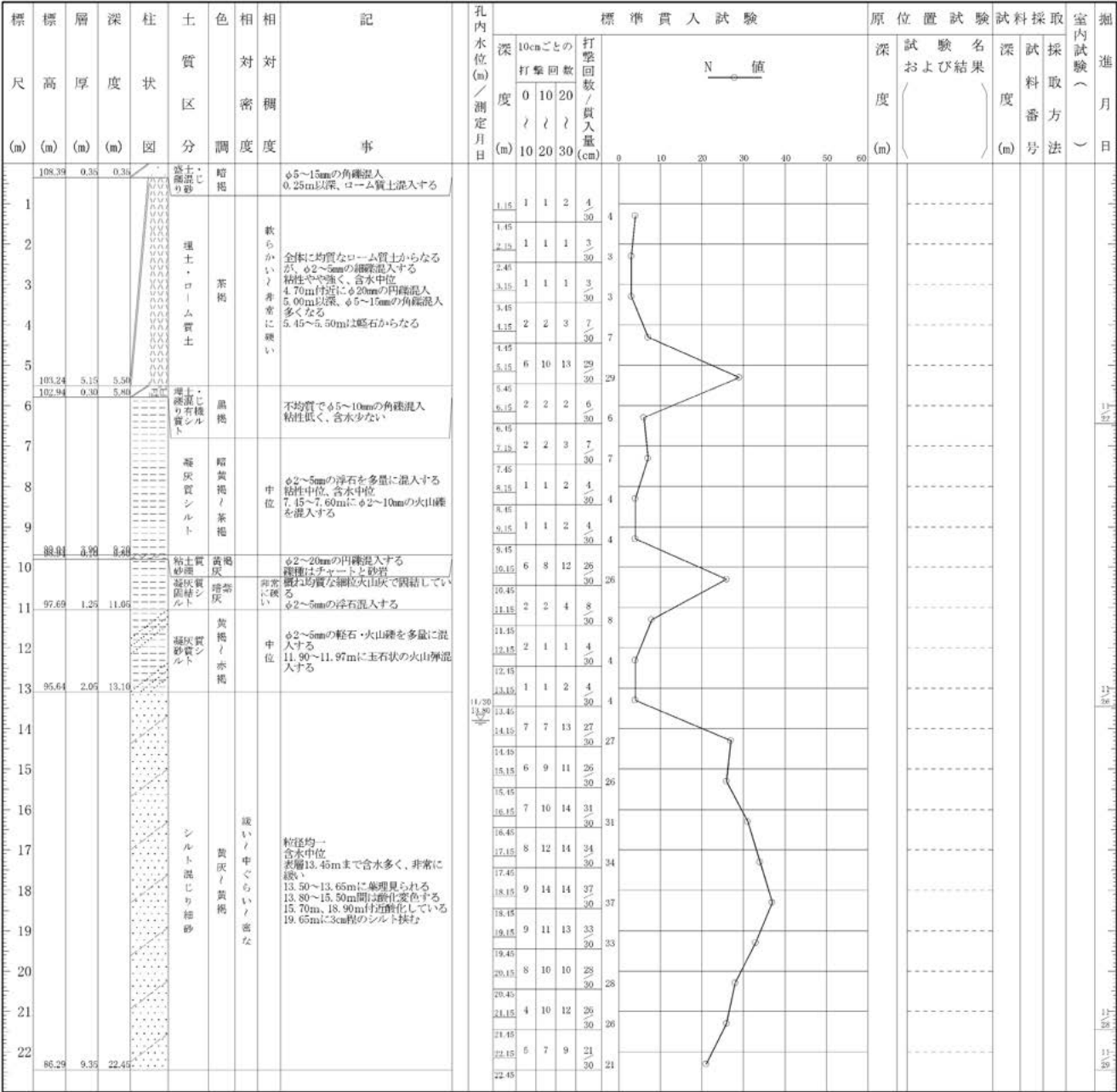


図 5.1-2 (26) 柱状図 (B-14)

(2)室内土質試験結果

ア 粒度試験結果

各層の粒度試験結果は、表 5. 1-3 に示すとおりです。

表 5. 1-3 各層の粒度試験結果

地層名		礫 (%)	砂 (%)	シルト (%)	粘土 (%)	細粒分 含有率 Fc (%)	均等係数 U_c	10%粒径 D_{10} (mm)
出 店 層	Ddc1 (1)	0. 0	13. 2	28. 1	58. 7	86. 8	—	—
	Ddg1 (3)	22. 8～49. 3	25. 2～43. 7	5. 0～22. 1	2. 4～22. 0	24. 1～33. 5	9. 9～577. 9 (316. 2)	0. 00156～0. 266 (0. 0918)
	Dds2 (1)	0. 2	74. 8	17. 3	7. 7	25. 0	51. 2	0. 00739
	Ddg2 (1)	47. 3	23. 9	20. 4	8. 4	28. 8	631. 3	0. 00651
稲 城 層	Is1 (2)	0. 0～0. 2	81. 6～89. 0	7. 8～14. 2	3. 0～4. 2	10. 8～18. 4	7. 7～19. 7 (13. 7)	0. 0203～0. 0634 (0. 0419)
	Is2 (4)	0. 0～0. 1	81. 1～94. 0	4. 2～14. 3	1. 8～4. 6	6. 0～18. 9	1. 9～10. 7 (5. 0)	0. 0177～0. 125 (0. 0731)
	Is3 (1)	0. 0	84. 6	11. 5	3. 9	15. 4	5. 0	0. 0333

注 1) 地層名の下段の () 内の数値は試験個数を示します。

注 2) 均等係数・10%粒径の下段の () 内の数値は平均値を示します。

層ごとの粒径加積曲線は図 5. 1-3 に示すとおりです。

出店層 (Ddc1, Ddg1, Dds2, Ddg2) においてはおおむね粒径幅の広い (曲線の傾きが緩やか) 締固め特性の良い土を表しており、細粒分を多く含んでいます。稲城層 (Is1～Is3 層) においては全体的に分級された砂 (曲線が立ち粒径が比較的そろっている) であることを示し、強さや安定性が低い場合があります。

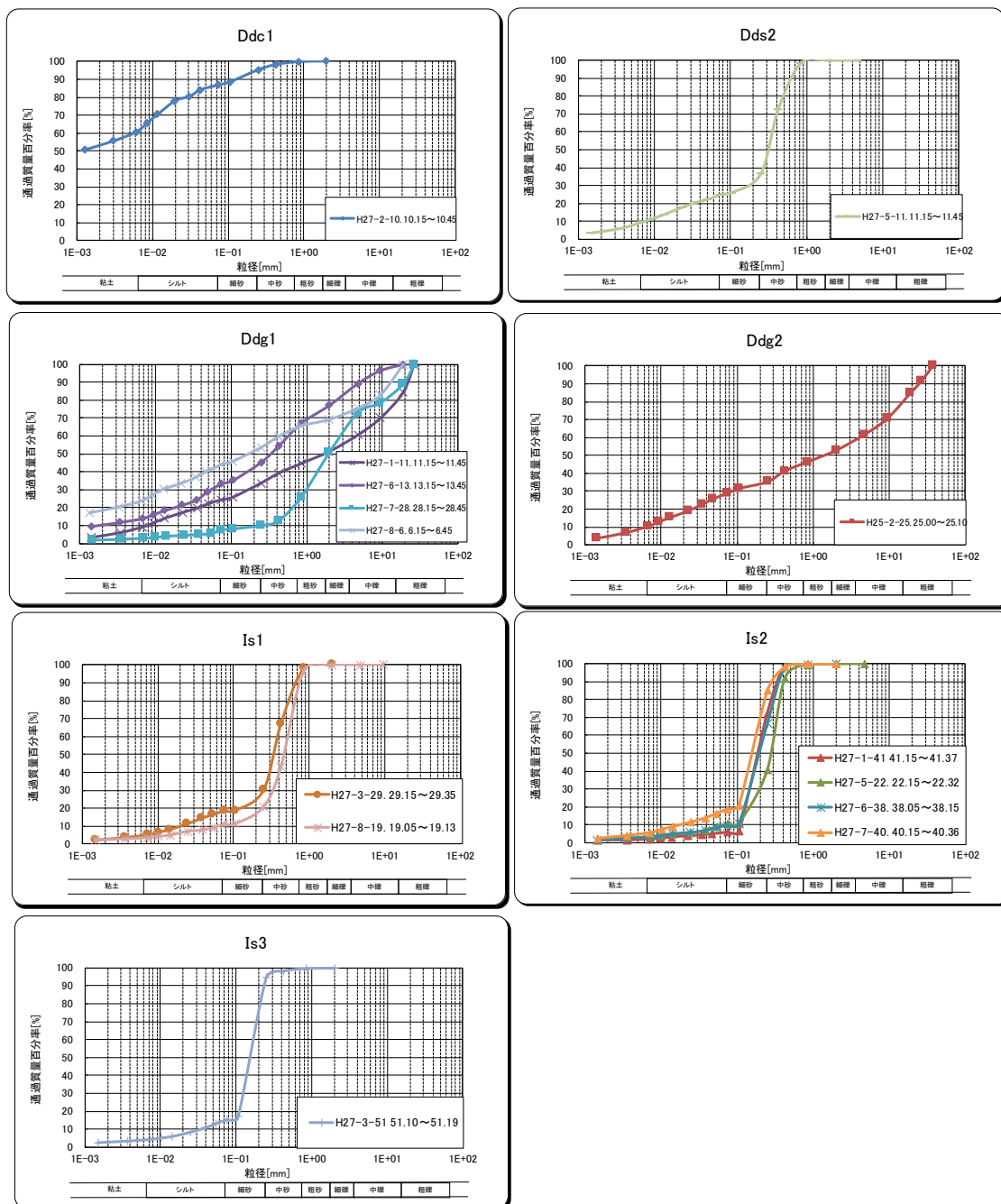


図 5.1-3 粒径加積曲線

地層別の土粒子の密度（ ρ_s ）と自然含水比（ W_n ）の結果は表 5.1-4 に示すとおりです。

表 5.1-4 土粒子の密度、含水比の試験結果

地層名		土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)	含水比 W_n (%)
出店層	Ddc1	2.734	58.1
	Ddg1	2.694～2.730	15.2～26.1
	Dds2	2.673	23.8
	Ddg2	2.753	14.7
稲城層	Is1	2.659～2.667	21.7～24.3
	Is2	2.674～2.732	20.2～26.1
	Is3	2.679	32.3

イ 工学的分類

参考として、主な鉱物と土粒子の密度と含水比の測定例と我が国における土の密度のおおよその範囲は表 5.1-5 及び表 5.1-6 に示すとおりです。

全試料で土粒子の密度が 2.7g/cm³ 程度、含水比についても 10%～30%程度であり、沖積砂質土の範囲を示します。日本統一土質分類法に基づく工学的分類は、表 5.1-7 に示すとおりです。

表 5.1-5 主な鉱物と土粒子の密度と含水比の測定例

	沖積世	洪積世	砂質土	関東ローム	高有機質土
	粘性土	粘性土			
湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)	1.2～1.8	1.6～2.0	1.6～2.0	1.2～1.5	0.8～1.3
含水比 W_n (%)	30～150	20～40	10～30	80～180	80～1200
乾燥密度 ρ_d (g/cm ³)	0.5～1.4	1.1～1.6	1.2～1.8	0.6～0.7	0.1～0.6
含水比 W_n (%)	30～150	20～40	10～30	80～180	80～1200

資料：「地盤材料試験の方法と解説」（平成 21 年 11 月 社団法人 地盤工学会）

表 5.1-6 我が国における土の密度のおおよその範囲

土質名	密度 ρ_s (g/cm ³)
豊浦砂	2.64
沖積砂質土	2.6～2.8
沖積粘性土	2.50～2.75
洪積砂質土	2.6～2.8
洪積粘性土	2.50～2.75
泥炭（PEAT）	1.4～2.3
関東ローム	2.7～3.0
まさ土	2.6～2.8
しらす	1.8～2.4
黒ぼく	2.3～2.6

資料：「土質試験基本と手引き」（平成 22 年 3 月 社団法人 地盤工学会）

表 5.1-7 各層の工学的分類

地層名		分類名
出店層	Ddc1	砂まじり粘性土
	Ddg1	粘性土質砂
	Dds2	粘性土まじり砂質礫 粘性土質砂質礫 粘性土質礫質砂
	Ddg2	粘性土質砂質礫
稲城層	Is1	粘性土まじり砂 粘性土質砂
	Is2	粘性土まじり砂 粘性土質砂
	Is3	粘性土質砂

(3) 透水試験結果

層ごとの透水試験の結果は表 5.1-8 に示すとおりです。

出店層については、Ddg1 と Ddg2、Dds2 に区分され、この中では Ddg2 が最も透水係数が小さく ($2.39 \times 10^{-8} \text{m/s}$)、その上位の Ddg1 よりも 1 桁～2 桁程度小さい値を示します。これは、Ddg1 と Ddg2 の既往のコア写真、粒径加積曲線の比較から、Ddg2 は Ddg1 に比べて平均的に基質に細粒分（粘土分）を多く含む（淘汰不良）ためと考えられます。また、Ddg2 よりも下位には、Dc や Dds2 など Ddg1 よりも高い透水性 ($1.28 \times 10^{-6} \sim 4.3 \times 10^{-6} \text{m/s}$) を示すゾーンがあります。

稲城層は細砂～中砂であり、相乗平均で $2.71 \times 10^{-7} \text{m/s}$ と Ddg1 と同程度の透水性を示しますが、Ddg2 よりも大きな値を示します。局所的に中砂のような粒度の粗い層（深度 33m～33.5m）が不均質に挟在している場合は、更に高い透水性 ($1.01 \times 10^{-5} \text{m/s}$) を示します。

表 5.1-8 透水試験結果

地層名	分 類		孔 番	深 度 (m)	透水係数 (m/s)		分類ごとの平均値 (相乗平均) (m/s)
	既存資料	現地調査					
出店層	-	Ddg1	H27-1	18.00～20.00	5.07×10 ⁻⁷		1.35×10 ⁻⁷
	-	Ddg1	H27-2	14.00～16.00	2.39×10 ⁻⁹		
	-	Ddg1・Dds2	H27-5	9.50～11.00	9.64×10 ⁻⁷		
	-	Ddg1	H27-6	12.50～13.45	2.85×10 ⁻⁹		
	-	Ddg1	H27-7	18.00～20.00	1.03×10 ⁻⁸		
	砂礫 (Dg)	Ddg1	B-2	15.00～15.50	6.87×10 ⁻⁶		
	礫質土層 (Gg2)	Ddg1	B-31	10.50～11.90	9.46×10 ⁻⁷		
	礫質土層 (Gg2)	Ddg1	B-32	14.00～15.00	4.83×10 ⁻⁷		
	-	Ddg2	H27-2	25.00～27.00	1.05×10 ⁻⁸		2.39×10 ⁻⁸
	-	Ddg2	H27-4	16.00～17.00	1.07×10 ^{-6※}		
	-	Ddg2	H27-6	27.45～29.15	5.13×10 ⁻⁹		
	-	Ddg2	H27-7	27.50～29.50	6.92×10 ⁻⁸		
	礫質土層 (Gg2)	Ddg2	B-31	16.70～25.50	2.31×10 ⁻⁸		
	-	Dds2・Ddg2	H27-3	16.00～18.00	9.02×10 ⁻⁸		
	-	Dds2	H28-1	25.00～28.00	1.28×10 ⁻⁶		
粘土質細砂 (Dc)	-	B-3	25.50～26.00	4.30×10 ⁻⁶		4.30×10 ⁻⁶	
稲城層	-	Is1	H27-1	33.00～35.00	1.17×10 ⁻⁷		2.71×10 ⁻⁷
	-	Is1	H27-8	14.00～15.00	5.44×10 ⁻⁷		
	-	Is1	H27-8	16.00～18.00	3.01×10 ⁻⁷		
	-	Is2	H27-4	32.00～34.00	1.28×10 ⁻⁷		
	-	Is2	H27-5	19.00～20.00	1.16×10 ⁻⁷		
	-	Is2	H27-7	47.00～49.00	測 定 開始直後	2.53×10 ⁻⁸	
	-	Is2	H27-7	47.00～49.00	測 定 終了直前	1.10×10 ⁻⁷	
	-	Is1・Is2	H27-3	35.00～37.00	1.53×10 ⁻⁷		
	細砂 (Is-2)	Is1	B-2	26.00～26.50	2.62×10 ⁻⁶		
	中砂 (Is-2)	Is1	B-2	33.00～33.50	1.01×10 ⁻⁵		
	細砂 (Is-3)	Is1	B-23	29.50～30.50	4.79×10 ⁻⁸		
	細砂 (Is-3)	Is2	B-23	40.00～40.30	5.78×10 ⁻⁸		
	細砂 (Is-3)	Is2	B-23	45.50～50.00	2.51×10 ⁻⁸		
	細砂 (Is-1)	-	B-1	10.00～10.50	2.82×10 ⁻⁶		
	細砂 (Is-1)	-	B-1	16.00～16.50	4.70×10 ⁻⁷		
	細砂 (Is-1)	-	B-1	22.00～22.50	6.18×10 ⁻⁷		
	細砂 (Is-1)	-	B-21	13.50～14.50	8.04×10 ⁻⁸		
	細砂 (Is-1)	-	B-21	20.00～21.00	1.90×10 ⁻⁷		
	細砂 (Is-2)	-	B-3	32.00～32.50	2.15×10 ⁻⁵		
	細砂 (Is-2)	-	B-3	38.00～38.50	1.89×10 ⁻⁶		
	中～細砂 (Is-3)	-	B-22	17.00～17.50	7.51×10 ⁻⁷		
	中～細砂 (Is-3)	-	B-22	28.00～28.50	2.16×10 ⁻⁶		
	中～細砂 (Is-3)	-	B-22	34.00～34.50	5.19×10 ⁻⁷		
	中～細砂 (Is-3)	-	B-24	32.00～32.50	8.25×10 ⁻⁸		
	細砂 (Is-3)	-	B-24	42.50～43.00	1.69×10 ⁻⁷		
	細砂 (Is-3)	-	B-24	47.50～48.00	1.20×10 ⁻⁷		
	中～細砂 (Is-3)	-	B-25	30.50～31.00	3.79×10 ⁻⁷		
	細砂 (Is-3)	-	B-25	46.00～49.00	1.98×10 ⁻⁸		
	細砂 (Is-3)	-	B-25	51.50～54.50	3.09×10 ⁻⁸		

注) ※を付した透水係数は平均値の算出から除外しました。

(4)電気検層結果

層ごとの電気検層の結果は表 5.1-9 に示すとおりです。

出店層では稲城層との境界付近を除くと全て 100Ωm 未満となり、全孔の試験において難透水層と言えます（ただし、細かく分けて見た場合の結果は後述のとおり）。

主にトンネルが通過する Is1 層及び Is2 層においては、最大の比抵抗値が 165Ωm と砂質土層としては低い値となり、事前のボーリング調査の実施、地盤変形の防止に係る措置及び地下水位のモニタリング等を実施し土砂の安定性に留意して施工する必要があります。一般的な見かけ比抵抗値及び帯水層区分を表 5.1-10 に示します。

表 5.1-9 電気検層結果

地層名		記号	見かけ比抵抗値(Ωm)		
			H27-1	H27-2	H27-3
新期ローム層		Lm	50～170	—	70～270
古期ローム層		Tc	30～ 50	25～ 40	35～ 70
出店層	第 1 粘性土層	Ddc1	—	25～ 30	15～ 35
	第 1 砂礫層	Ddg1	20～ 65	25～ 30	15～ 20
	第 2 砂質土層	Dds2	30～ 40	—	20～100※
	第 2 粘性土層	Ddc2	—	30～ 40	—
	第 2 砂礫層	Ddg2	—	35～ 95	20～ 30
稲城層	第 1 砂質土層	Is1	35～165	95～110	100～145
	第 2 砂質土層	Is2	85～150	100～135	55～140
	第 3 砂質土層	Is3	90～ 95	85～100	55～ 65

注) ※を付した箇所は稲城層との境界部付近を示します。

表 5.1-10 透水層および不透水層と比抵抗との関連

	岩 石		比 抵 抗	
			乾 (Ω・m)	湿 (Ω・m)
透 水 層	礫		1,000～15,000	200～10,000
	砂	礫	1,000～ 7,000	200～ 5,000
	砂		300～ 7,000	100～ 700
	礫	岩	300～ 1,800	100～ 500
	砂	岩	200～ 2,500	100～ 500
難 透 水 層 (A)	ロ	一 ム	500～ 5,000	100～ 1,000
	凝	灰 岩	100～ 1,000	
難 透 水 層 (B)	シ	ル ト		100 以下
	粘	土		100 以下
	泥	灰 岩		100 以下
	頁	岩		約 100 以下
非 透 水 層	花	崗 岩	1,000～ 10,000	
	安	山 岩	200～ 10,000	
	玄	武 岩	20,000	
	結	晶 片 岩	200～ 20,000	
	片	麻 岩	200～ 20,000	
	溶	岩	1,000～ 20,000	
	石	灰 岩	60～500,000	

資料：「トンネルの地質調査と岩盤計測」（昭和 58 年 7 月 社団法人 土木学会）