

# 小野町大規模盛土造成地地質調査業務委託

## 業 務 報 告 書 概 要 版

1. 地盤調査 .....	1
2. 地質解析 .....	9
3. 簡易安定計算 .....	11
4. まとめと今後の方針 .....	13

令和 7 年 1 月

株式会社パスコ

1. 地盤調査

1.1 対象盛土の概要

対象3盛土の地形・土地利用等と、現地踏査・優先度評価結果一覧（令和4年度）を下表に示す。

表 1.1 対象盛土の地形・土地利用等

盛土 番号	地区名	盛土種類	造成年代	盛土上面の 利用現況	地質※	
					形成時代	種別
1	小野新町 美売	谷埋め型	1987～1994	老人ホーム	中生代 前期白亜紀	花崗閃緑岩
4	小野新町 寺下	谷埋め型	1987～1994	住宅地	中生代 前期白亜紀	花崗閃緑岩
14	塩庭向 永志田	谷埋め型	1976～1987	企業(工場)	中生代 前期白亜紀	花崗閃緑岩

地質図 Navi サイト(<https://gbank.gsj.jp/geonavi/>) より

表 1.2 対象盛土の現地踏査・優先度評価結果一覧（令和4年度）

盛土 番号	地区名	盛土および擁壁 の形状と構造が 標準的な形状	宅地地盤・ 擁壁・のり 面の変状	地下水	不安定 な土層	造成年代 (基準年)	変動確率	優先度
1	小野新町 美売	該当	有	無	不明	以後	小	A-R2
4	小野新町 寺下	該当	有	無	不明	以後	小	A-R1
14	塩庭向 永志田	該当	有	無	不明	以後	小	A-R3

1.2 地盤調査手法

調査用のラムサウンディング試験装置は、図 1.1 に示す自動連続貫入装置や自動引抜き装置等で構成されており、貫入及び引拔を自動的に行える。本装置により貫入量 200mm 毎の打撃回数を測定し、本回数を Nd 値とした。

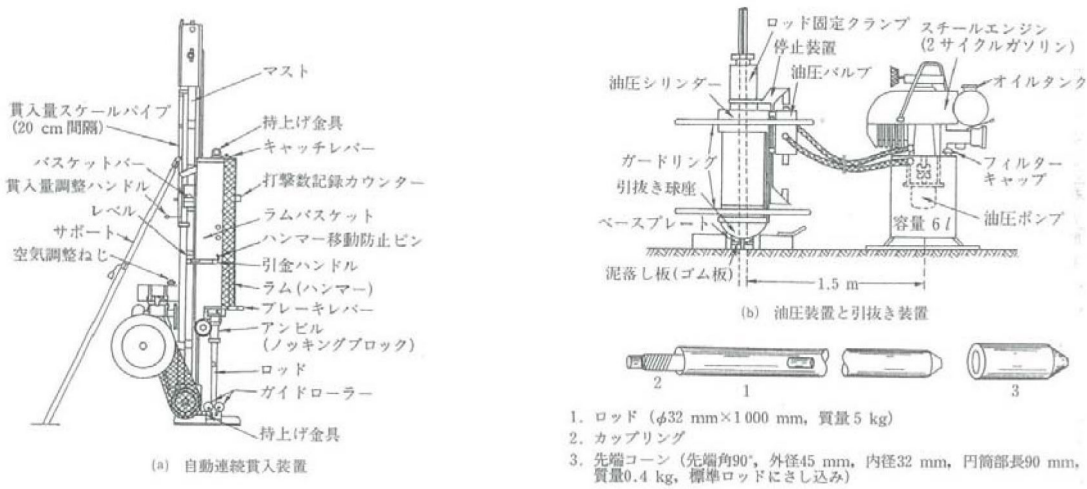


図 1.1 オートマチックラムサウンディング試験装置の概要

1.3 地盤調査対象盛土の位置

地盤調査対象盛土の位置と、盛土の平面図を図 1.2 に示す。

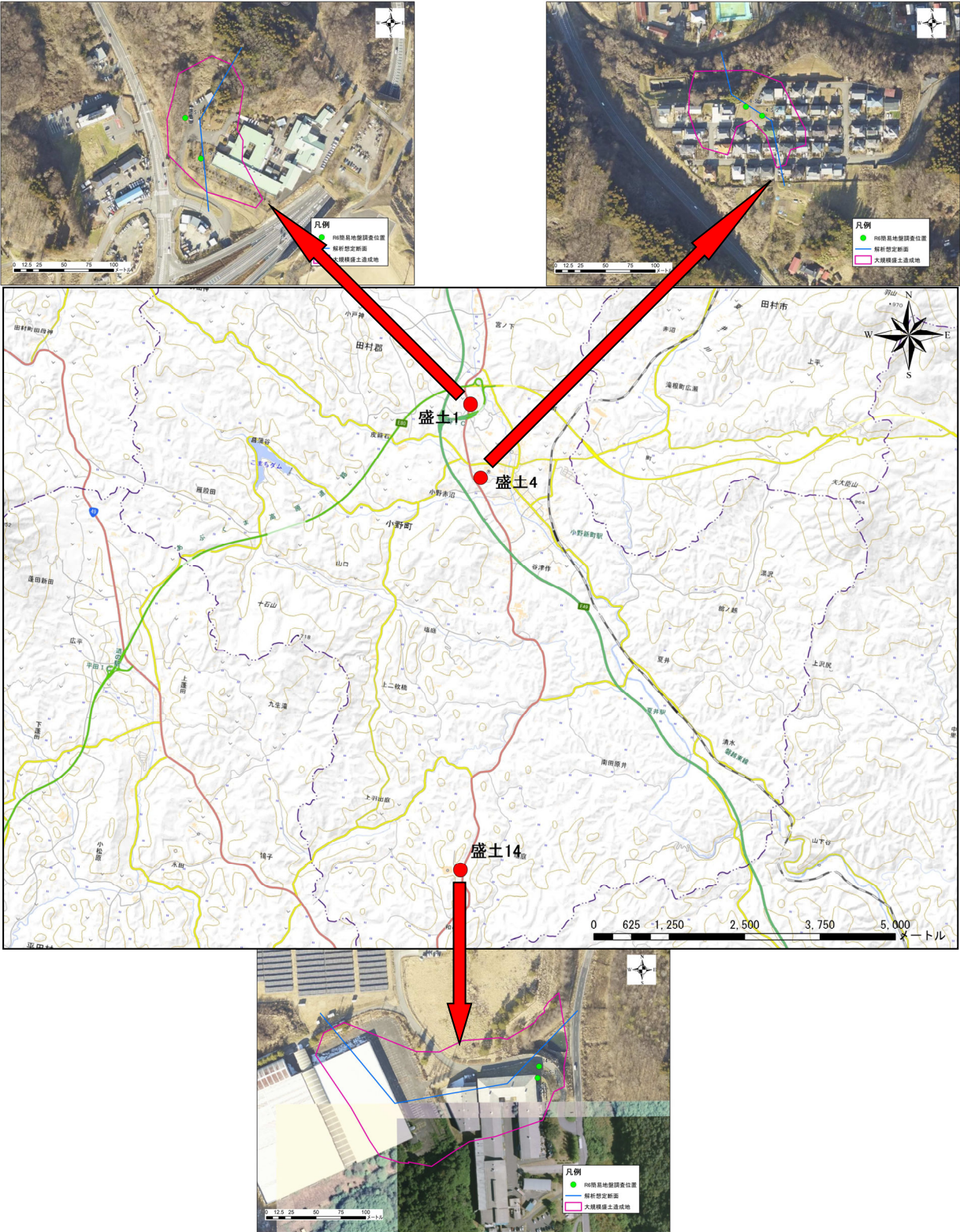


図 1.2 地盤調査対象盛土の位置と盛土の平面図



1.4 地盤調査結果

図 1.3～図 1.14、表 1.3、表 1.4 に地盤調査結果を示す。

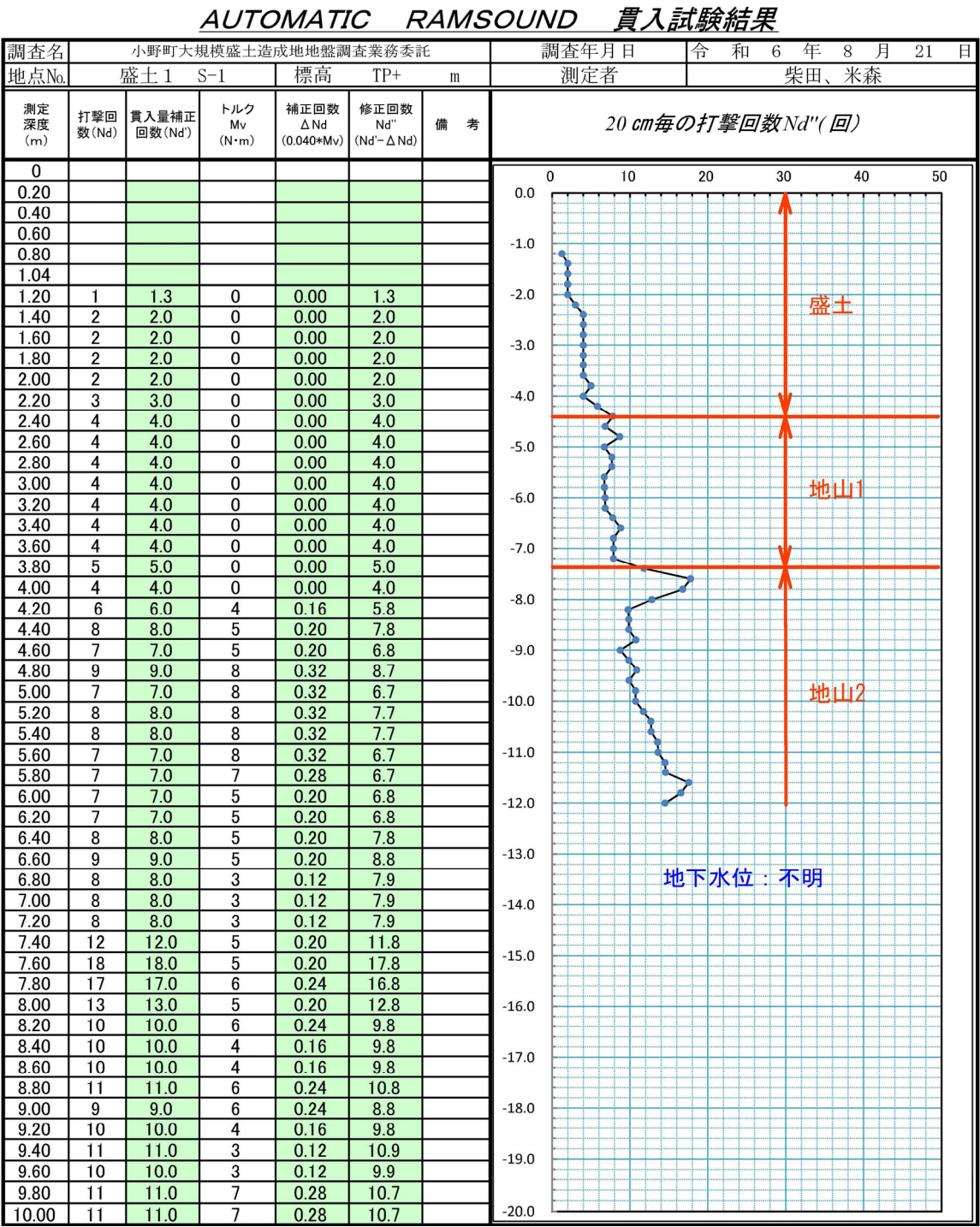


図 1.3 盛土番号 1 S-1 簡易地盤調査結果（その 1）

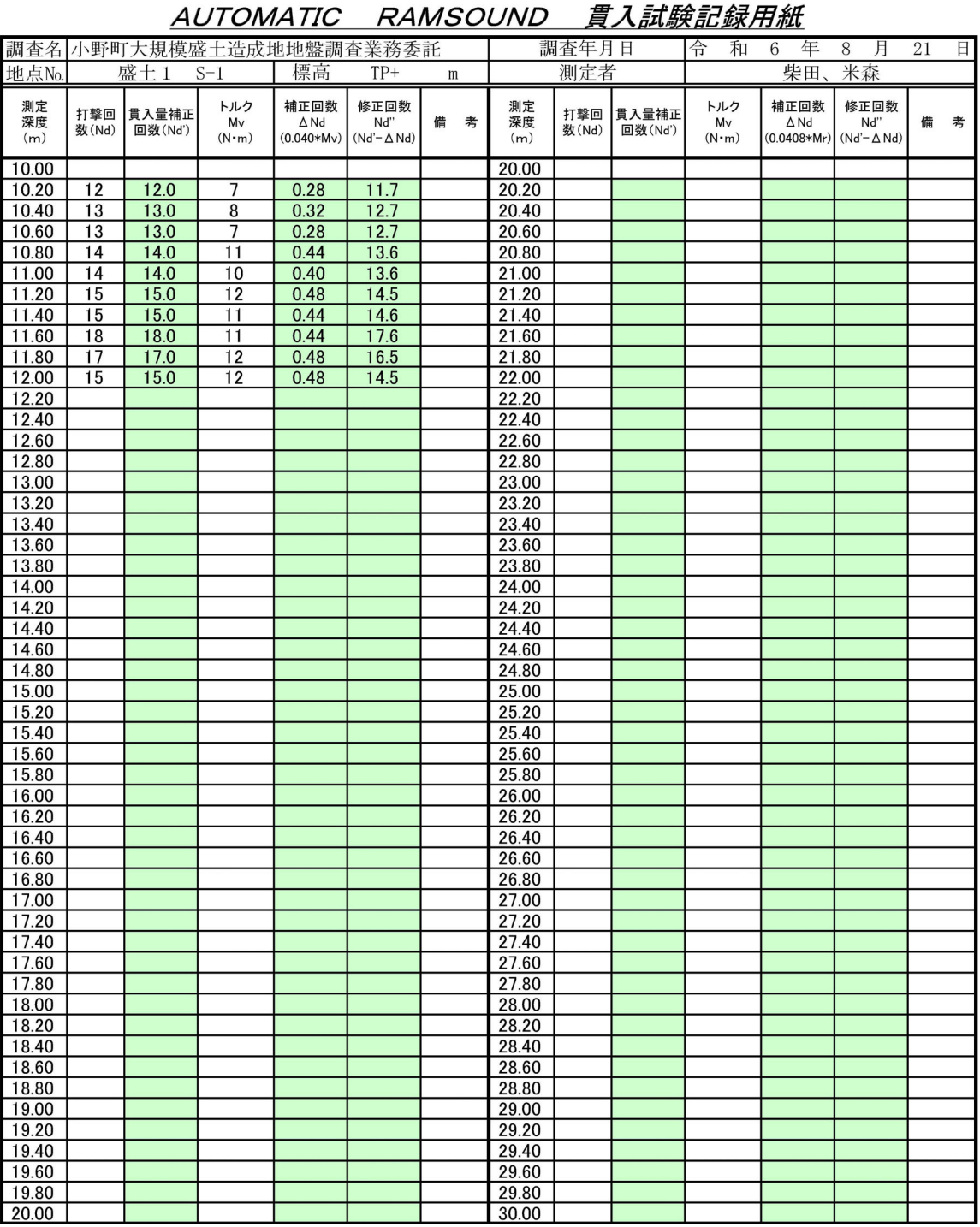


図 1.4 盛土番号 1 S-1 簡易地盤調査結果（その 2）



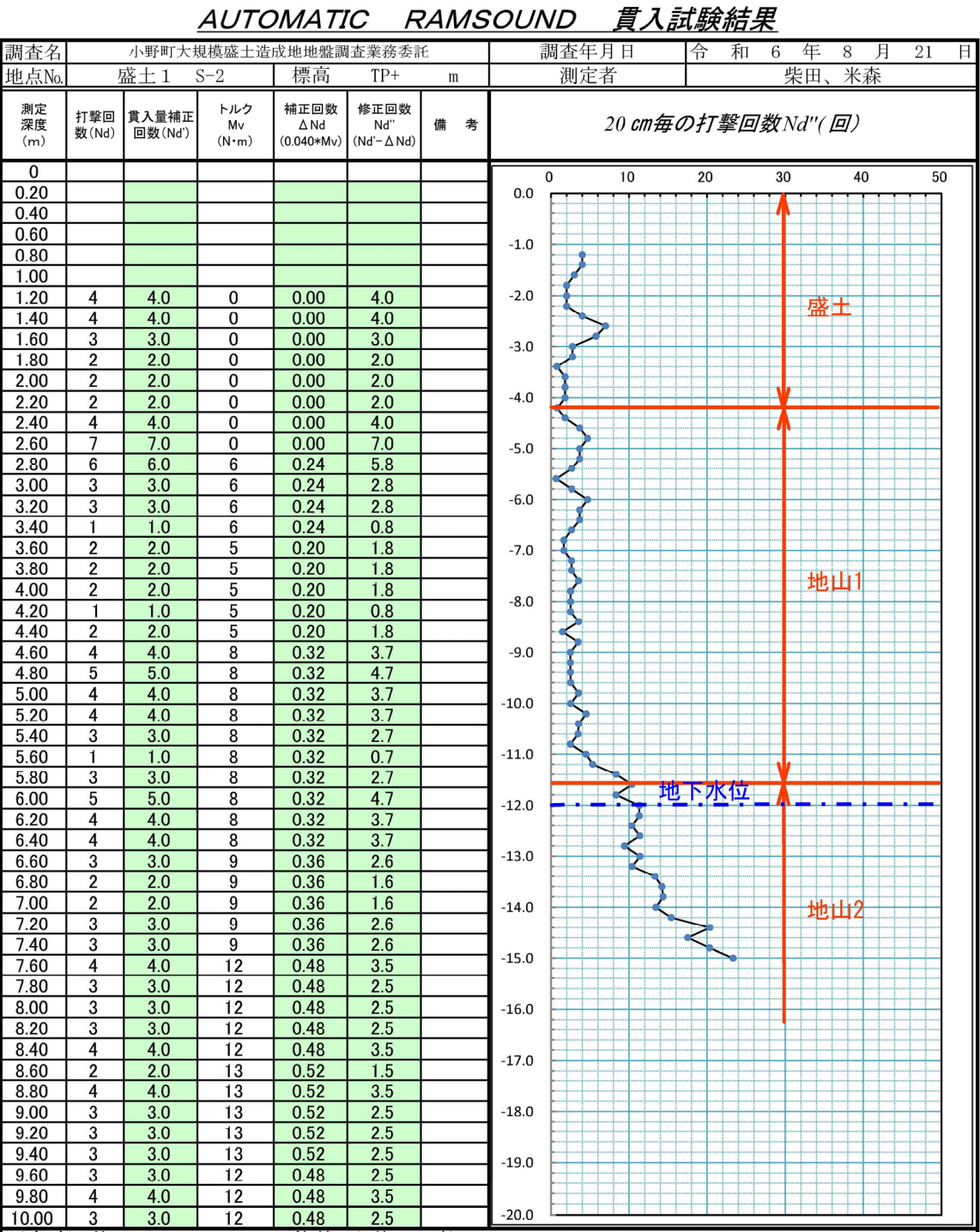


図 1.3 盛土番号 1 S-2 簡易地盤調査結果（その 1）

AUTOMATIC RAMSOUND
貫入試験記録用紙

調査名	小野町大規模盛土造成地地盤調査業務委託						調査年月日	令和 6 年 8 月 21 日					
地点No.	盛土 1 S-2		標高		TP+ m		測定者			柴田、米森			
測定深度 (m)	打撃回数 (Nd)	貫入量補正回数 (Nd')	トルク Mv (N・m)	補正回数 ΔNd (0.040*Mv)	修正回数 Nd'' (Nd'-ΔNd)	備 考	測定深度 (m)	打撃回数 (Nd)	貫入量補正回数 (Nd')	トルク Mv (N・m)	補正回数 ΔNd (0.0408*Mr)	修正回数 Nd'' (Nd'-ΔNd)	備 考
10.00							20.00						
10.20	5	5.0	12	0.48	4.5		20.20						
10.40	4	4.0	12	0.48	3.5		20.40						
10.60	4	4.0	13	0.52	3.5		20.60						
10.80	3	3.0	13	0.52	2.5		20.80						
11.00	5	5.0	13	0.52	4.5		21.00						
11.20	6	6.0	16	0.64	5.4		21.20						
11.40	9	9.0	17	0.68	8.3		21.40						
11.60	11	11.0	16	0.64	10.4		21.60						
11.80	9	9.0	17	0.68	8.3		21.80						
12.00	12	12.0	17	0.68	11.3		22.00						
12.20	12	12.0	17	0.68	11.3		22.20						
12.40	11	11.0	16	0.64	10.4		22.40						
12.60	12	12.0	16	0.64	11.4		22.60						
12.80	10	10.0	15	0.60	9.4		22.80						
13.00	12	12.0	15	0.60	11.4		23.00						
13.20	11	11.0	15	0.60	10.4		23.20						
13.40	14	14.0	17	0.68	13.3		23.40						
13.60	15	15.0	20	0.80	14.2		23.60						
13.80	15	15.0	16	0.64	14.4		23.80						
14.00	14	14.0	14	0.56	13.4		24.00						
14.20	16	16.0	15	0.60	15.4		24.20						
14.40	21	21.0	16	0.64	20.4		24.40						
14.60	18	18.0	12	0.48	17.5		24.60						
14.80	21	21.0	17	0.68	20.3		24.80						
15.00	24	24.0	17	0.68	23.3		25.00						
15.20							25.20						
15.40							25.40						
15.60							25.60						
15.80							25.80						
16.00							26.00						
16.20							26.20						
16.40							26.40						
16.60							26.60						
16.80							26.80						
17.00							27.00						
17.20							27.20						
17.40							27.40						
17.60							27.60						
17.80							27.80						
18.00							28.00						
18.20							28.20						
18.40							28.40						
18.60							28.60						
18.80							28.80						
19.00							29.00						
19.20							29.20						
19.40							29.40						
19.60							29.60						
19.80							29.80						
20.00							30.00						

図 1.6 盛土番号 1 S-2 簡易地盤調査結果（その 2）



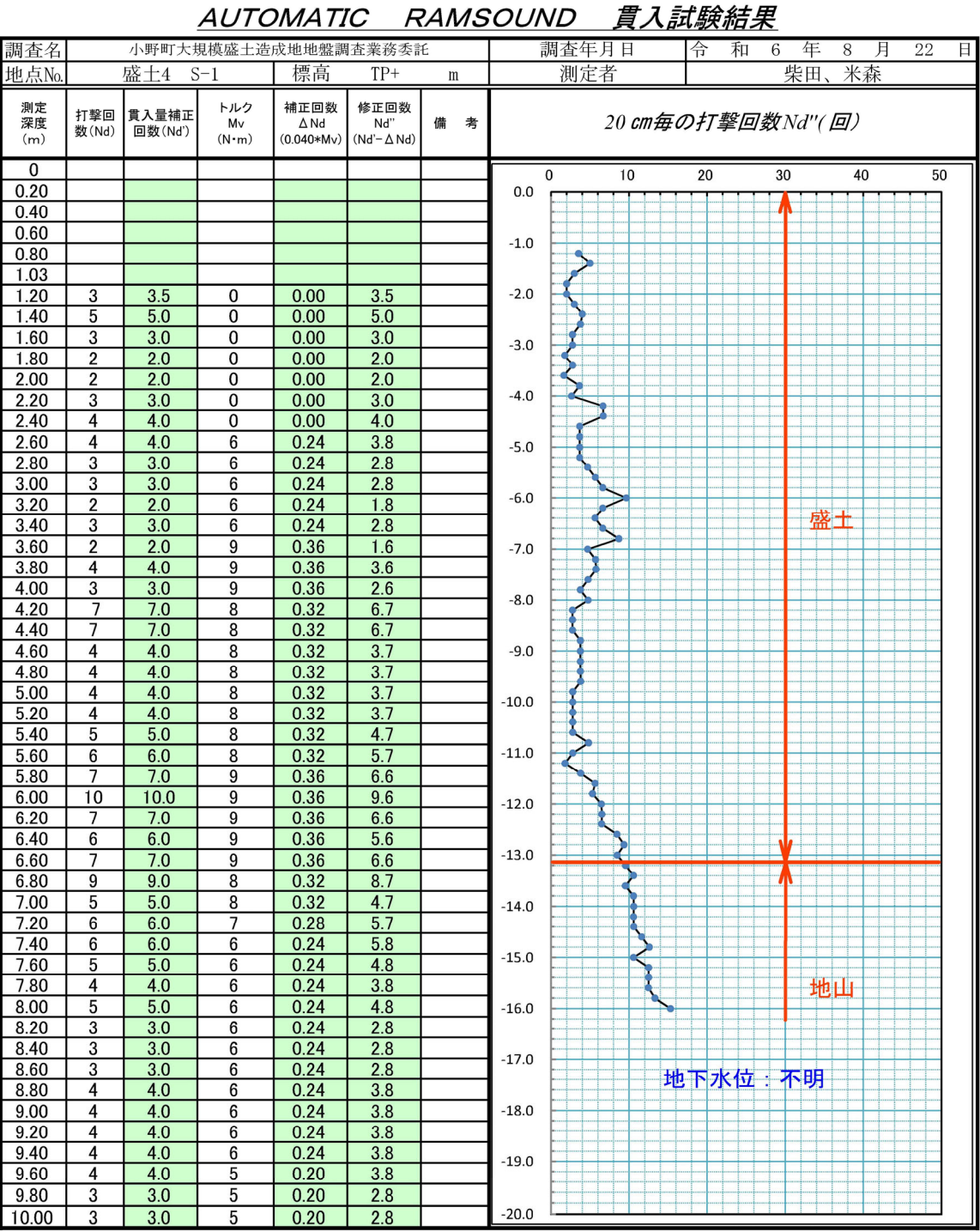


図 1.7 盛土番号 4 S-1 簡易地盤調査結果（その 1）

AUTOMATIC
RAMSOUND
貫入試験記録用紙

調査名

小野町大規模盛土造成地地盤調査業務委託

調査年月日

令和 6 年 8 月 22 日

地点No.

盛土4 S-1

標高

TP+ m

測定者

柴田、米森

測定深度 (m)	打撃回数 (Nd)	貫入量補正回数 (Nd')	トルク Mv (N・m)	補正回数 ΔNd (0.040*Mv)	修正回数 Nd'' (Nd'-ΔNd)	備 考	測定深度 (m)	打撃回数 (Nd)	貫入量補正回数 (Nd')	トルク Mv (N・m)	補正回数 ΔNd (0.0408*Mr)	修正回数 Nd'' (Nd'-ΔNd)	備 考
10.00							20.00						
10.20	3	3.0	5	0.20	2.8		20.20						
10.40	3	3.0	5	0.20	2.8		20.40						
10.60	3	3.0	5	0.20	2.8		20.60						
10.80	5	5.0	5	0.20	4.8		20.80						
11.00	3	3.0	5	0.20	2.8		21.00						
11.20	2	2.0	5	0.20	1.8		21.20						
11.40	4	4.0	5	0.20	3.8		21.40						
11.60	6	6.0	9	0.36	5.6		21.60						
11.80	6	6.0	17	0.68	5.3		21.80						
12.00	7	7.0	14	0.56	6.4		22.00						
12.20	7	7.0	12	0.48	6.5		22.20						
12.40	7	7.0	13	0.52	6.5		22.40						
12.60	9	9.0	14	0.56	8.4		22.60						
12.80	10	10.0	16	0.64	9.4		22.80						
13.00	9	9.0	13	0.52	8.5		23.00						
13.20	10	10.0	11	0.44	9.6		23.20						
13.40	11	11.0	11	0.44	10.6		23.40						
13.60	10	10.0	12	0.48	9.5		23.60						
13.80	11	11.0	11	0.44	10.6		23.80						
14.00	11	11.0	10	0.40	10.6		24.00						
14.20	11	11.0	11	0.44	10.6		24.20						
14.40	11	11.0	10	0.40	10.6		24.40						
14.60	12	12.0	10	0.40	11.6		24.60						
14.80	13	13.0	10	0.40	12.6		24.80						
15.00	11	11.0	11	0.44	10.6		25.00						
15.20	13	13.0	12	0.48	12.5		25.20						
15.40	13	13.0	12	0.48	12.5		25.40						
15.60	13	13.0	13	0.52	12.5		25.60						
15.80	14	14.0	17	0.68	13.3		25.80						
16.00	16	16.0	17	0.68	15.3		26.00						
16.20							26.20						
16.40							26.40						
16.60							26.60						
16.80							26.80						
17.00							27.00						
17.20							27.20						
17.40							27.40						
17.60							27.60						
17.80							27.80						
18.00							28.00						
18.20							28.20						
18.40							28.40						
18.60							28.60						
18.80							28.80						
19.00							29.00						
19.20							29.20						
19.40							29.40						
19.60							29.60						
19.80							29.80						
20.00							30.00						

図 1.8 盛土番号 4 S-1 簡易地盤調査結果（その 2）



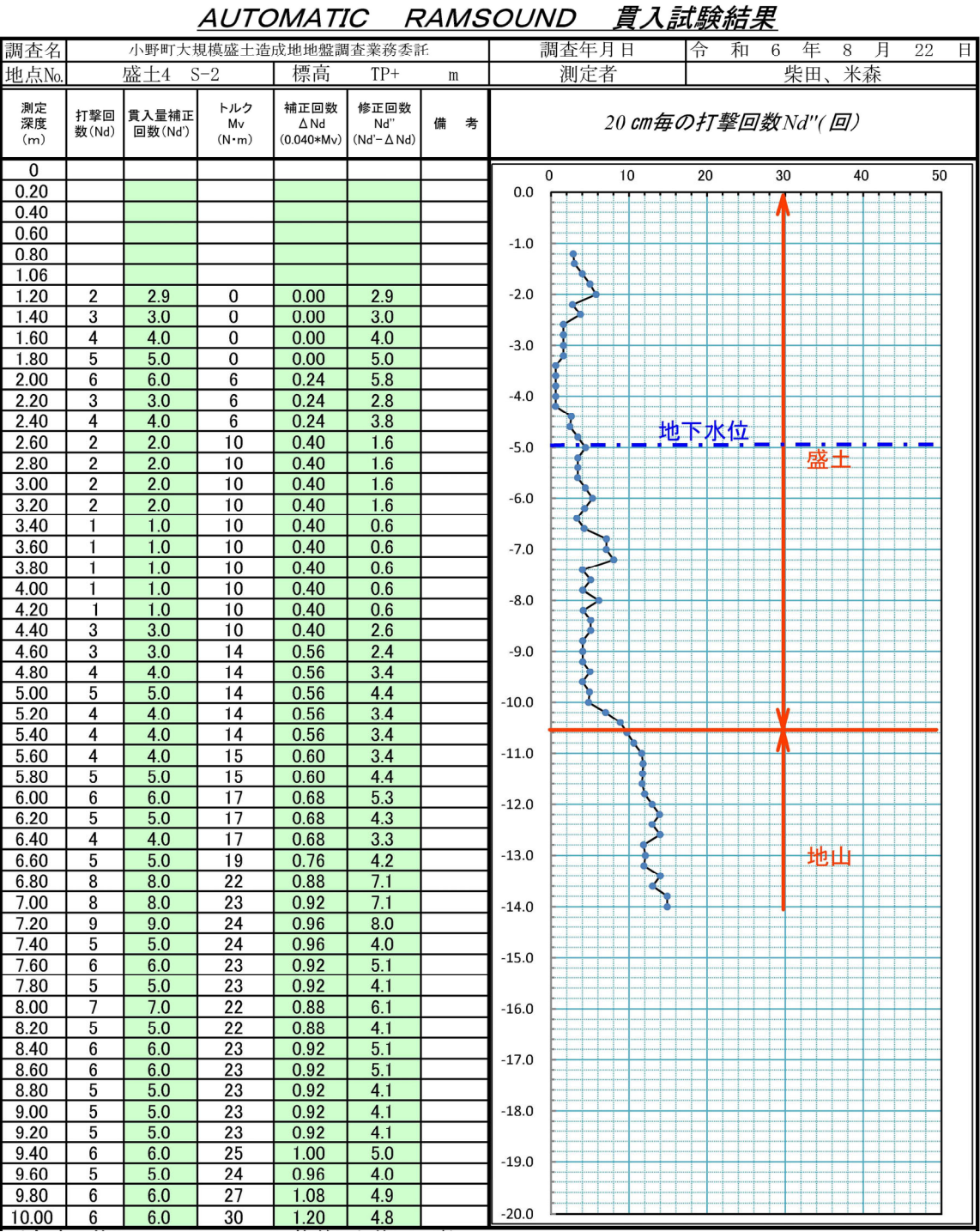


図 1.9 盛土番号 4 S-2 簡易地盤調査結果（その 1）

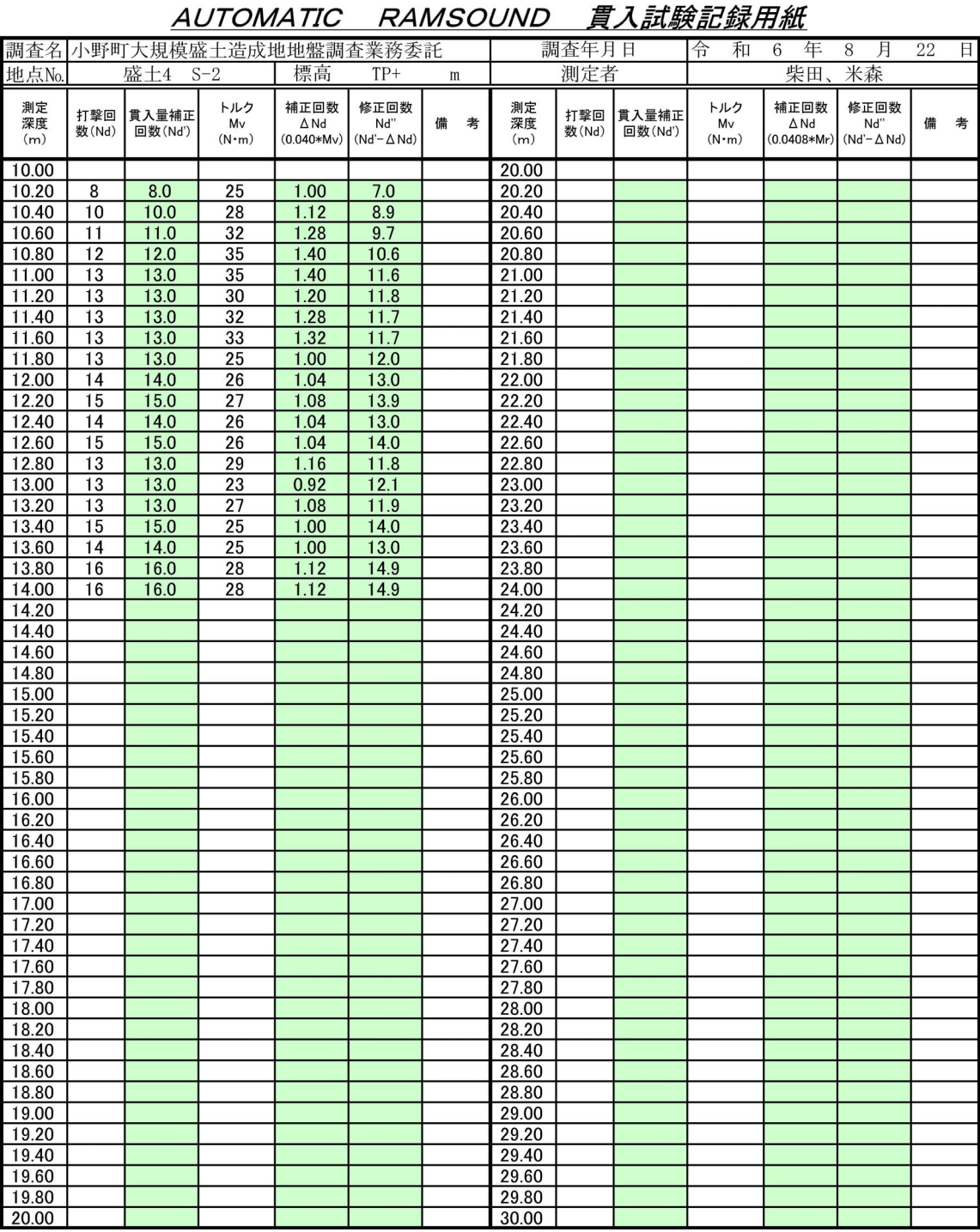


図 1.10 盛土番号 4 S-2 簡易地盤調査結果（その 2）



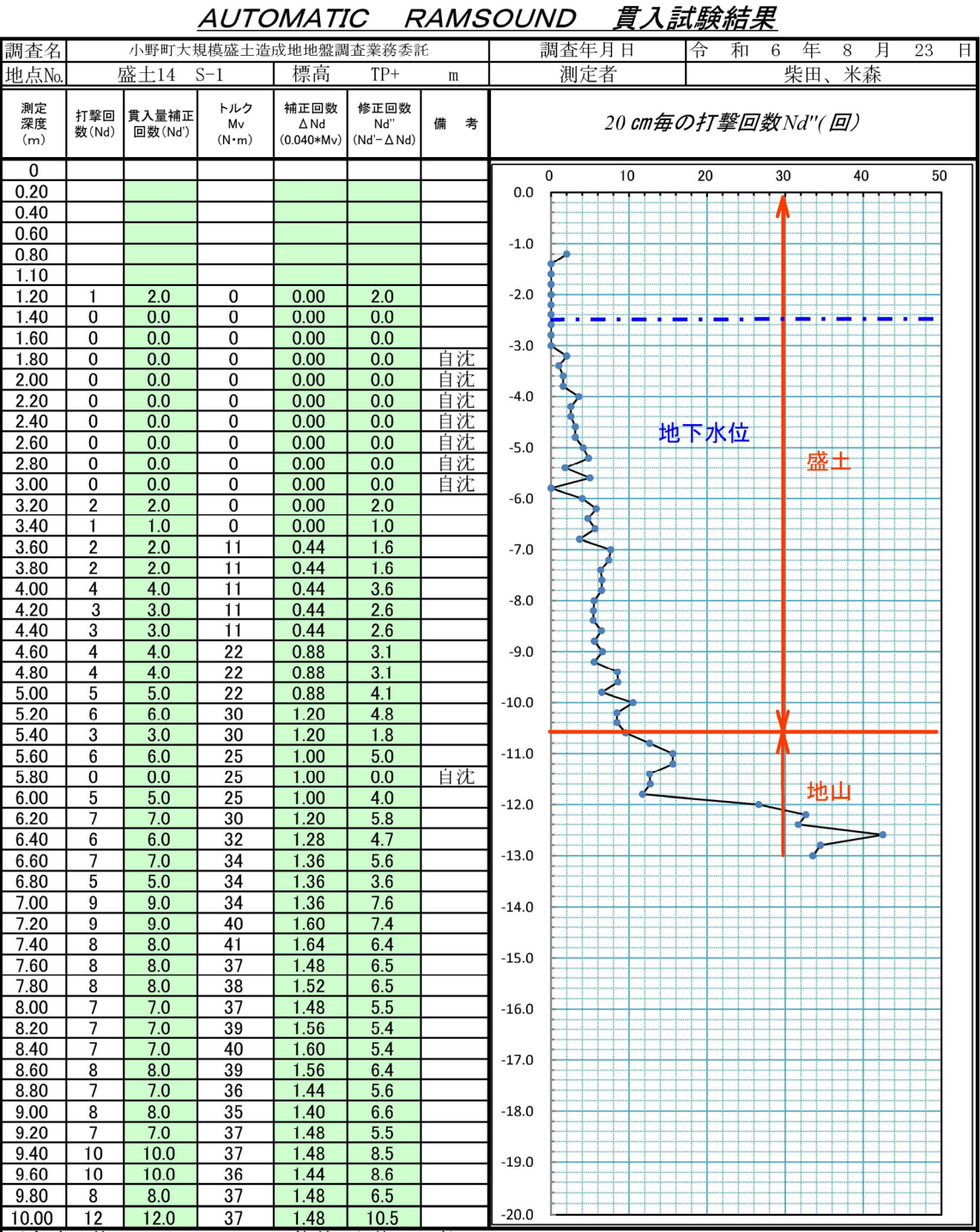


図 1.11 盛土番号 14 S-1 簡易地盤調査結果（その 1）

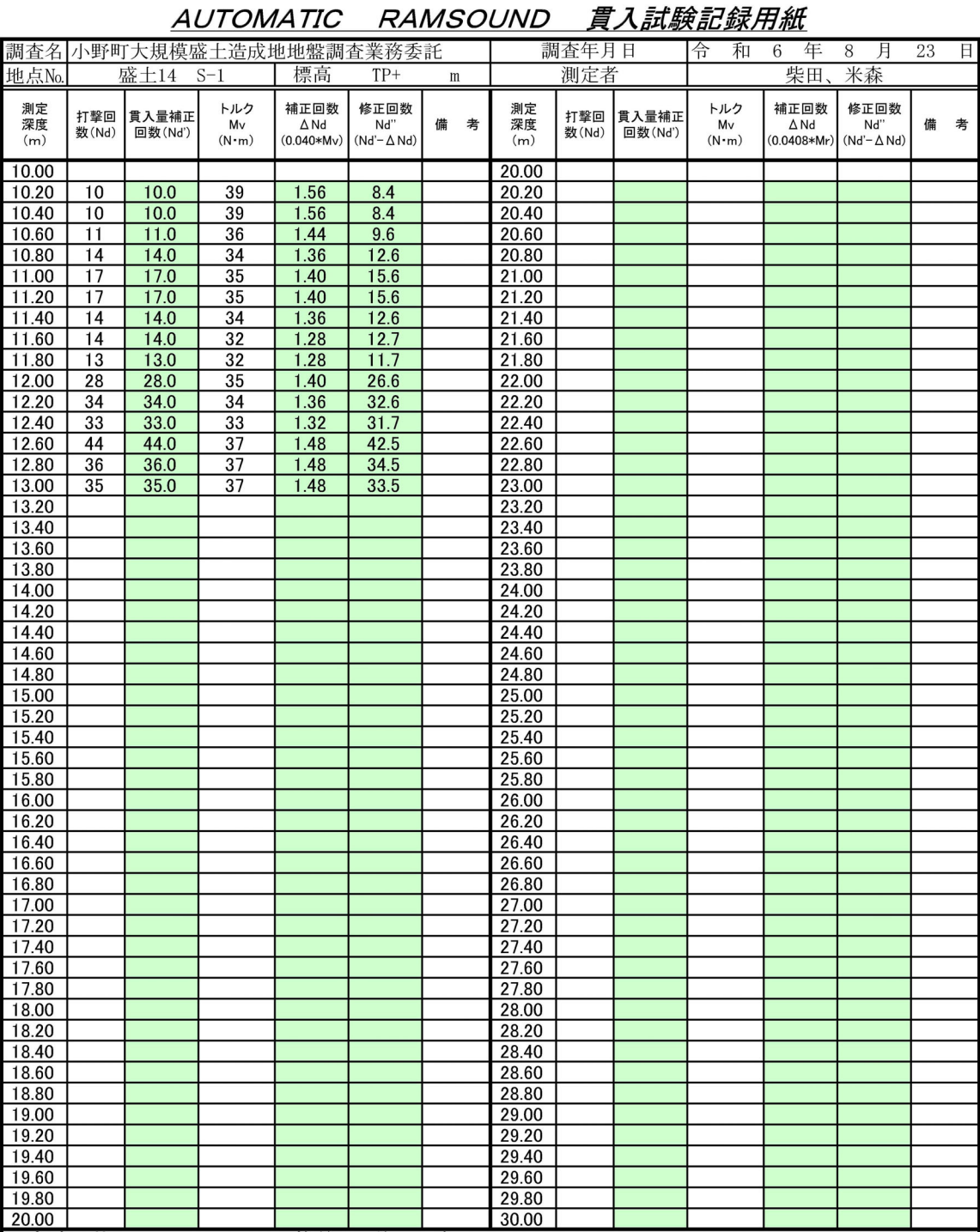


図 1.12 盛土番号 14 S-1 簡易地盤調査結果（その 2）



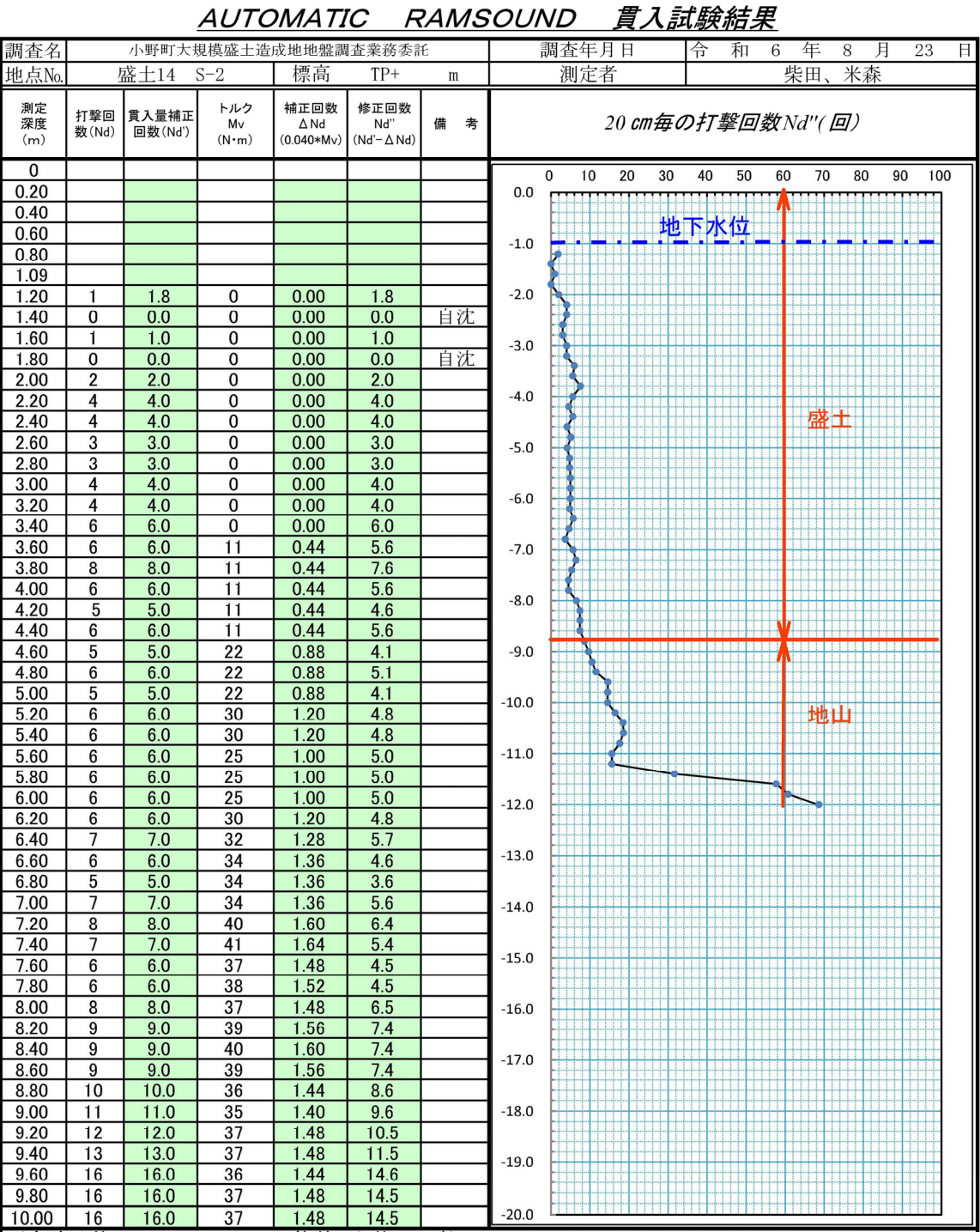


図 1.13 盛土番号 14 S-2 簡易地盤調査結果（その1）

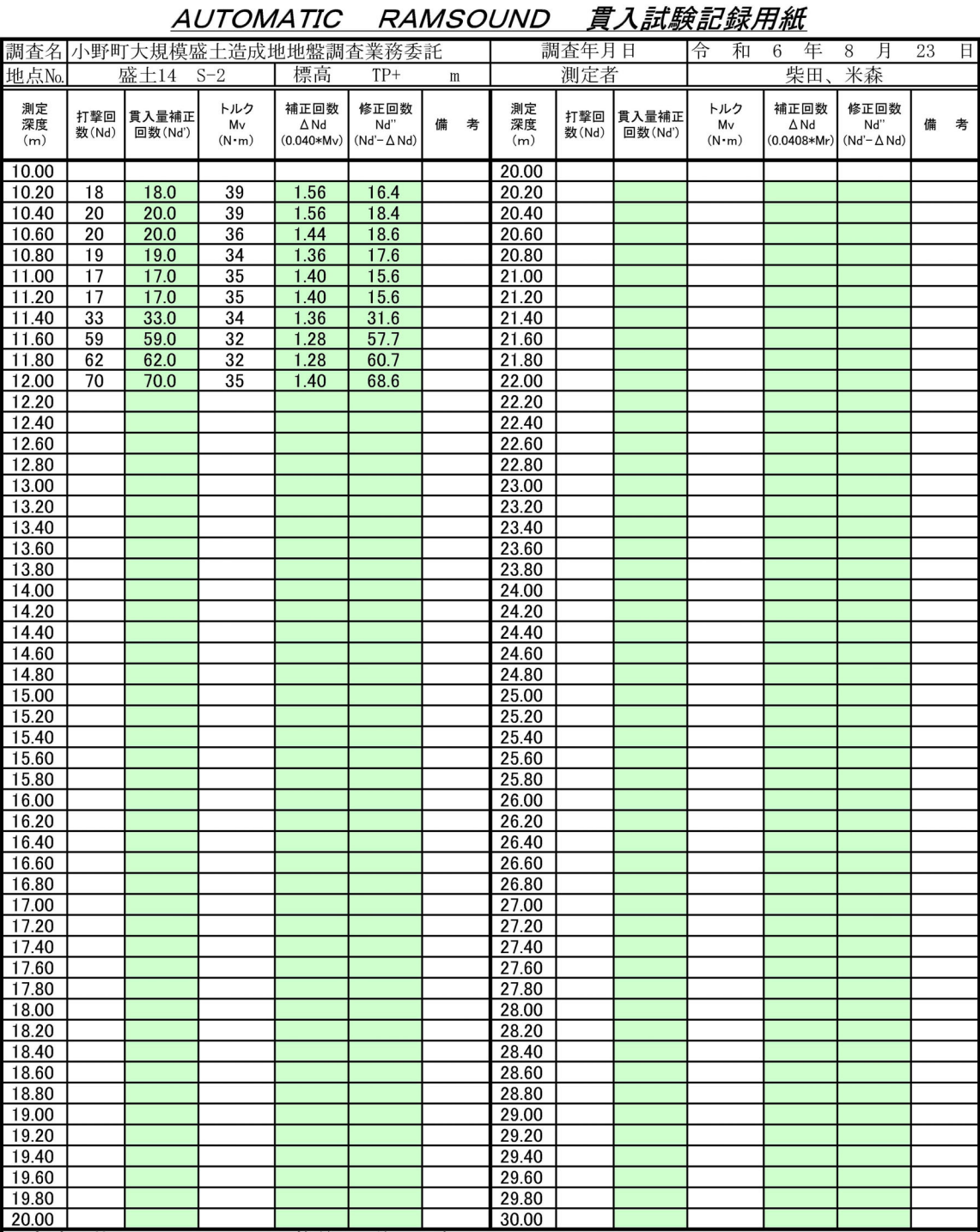


図 1.14 盛土番号 14 S-2 簡易地盤調査結果（その2）



表 1.3 地質層序表

(a) 盛土番号 1

地層名	推定構成土層	分布深度[m]		Nd 値
		S-1	S-2	
盛土	砂質土	0.0～4.4	0.0～4.2	0.8～7.8
地山 1	砂質土	4.4～7.4	4.2～11.6	0.7～8.8
地山 2	砂質土	7.4～12.0	11.6～15.0	8.3～23.3

(b) 盛土番号 4

地層名	推定構成土層	分布深度[m]		Nd 値
		S-1	S-2	
盛土	砂質土	0.0～13.2	0.0～10.6	0.6～9.7
地山	砂質土	13.2～16.0	10.6～14.0	9.5～15.3

(c) 盛土番号 14

地層名	推定構成土層	分布深度[m]		Nd 値
		S-1	S-2	
盛土	砂質土	0.0～10.6	0.0～8.8	0.0～10.5
地山	砂質土	10.6～13.0	8.8～12.0	10.5～68.6

表 1.4 地下水位（ロープ式水位計使用）

地点	推定地下水位	地層名	測定月日
1-S1	不明	不明	令和 6 年 8 月 21 日
1-S2	GL-12.0m	地山 2（砂質土）	令和 6 年 8 月 21 日
4-S1	不明	不明	令和 6 年 8 月 22 日
4-S2	GL-5.0m	盛土（砂質土）	令和 6 年 8 月 22 日
14-S1	GL-2.5m	盛土（砂質土）	令和 6 年 8 月 23 日
14-S2	GL-1.0m	盛土（砂質土）	令和 6 年 8 月 23 日

1.5 第二次スクリーニング要否の検討

「早期に第二次スクリーニングを実施すべき盛土の考え方」の解説（国土交通省）の内容に基づき、図 1.15 に示すフロー（赤囲い部分）を適用して第二次スクリーニング（調査ボーリングに基づく地盤調査等）の要否について検討した。

前掲の表 1.2 における地下水の項目より、今回の対象とした 3 盛土は「常時湧水・撥水」の事象に関しては懸念の無い状況である。そのため、基本的には経過観察となる。

ただし、「常時湧水・撥水が認められる」という状況であると仮定し、今回の地盤調査結果に対して図 3.1 のフローを適用すると、盛土 No.4 と盛土 No.14 は「地下水位が高い」と「盛土が脆弱」のいずれでも Yes となる。そのため、基本的には経過観察ではあるが、追加の調査を実施して、地下水位位置や盛土の脆弱性を精査するのが望ましい状況とも言える。

表 1.5 フロー適用の結果

盛土番号	調査位置 No.	湧水 撥水	盛土厚 (m)	地下水位			盛土（砂質土）	
				GL-m	位置	判定	代表N値※1	判定
1	S-1	No	4.5	不明	不明	－	3.3	Yes
	S-2		4.3	12.0	地山内	No		
4	S-1	No	13.0	不明	不明	－	4.0	Yes
	S-2		10.6	5.0	盛土内	Yes		
14	S-1	No	10.8	2.5	盛土内	Yes	4.4	Yes
	S-2		9.4	1.0	盛土内	Yes		

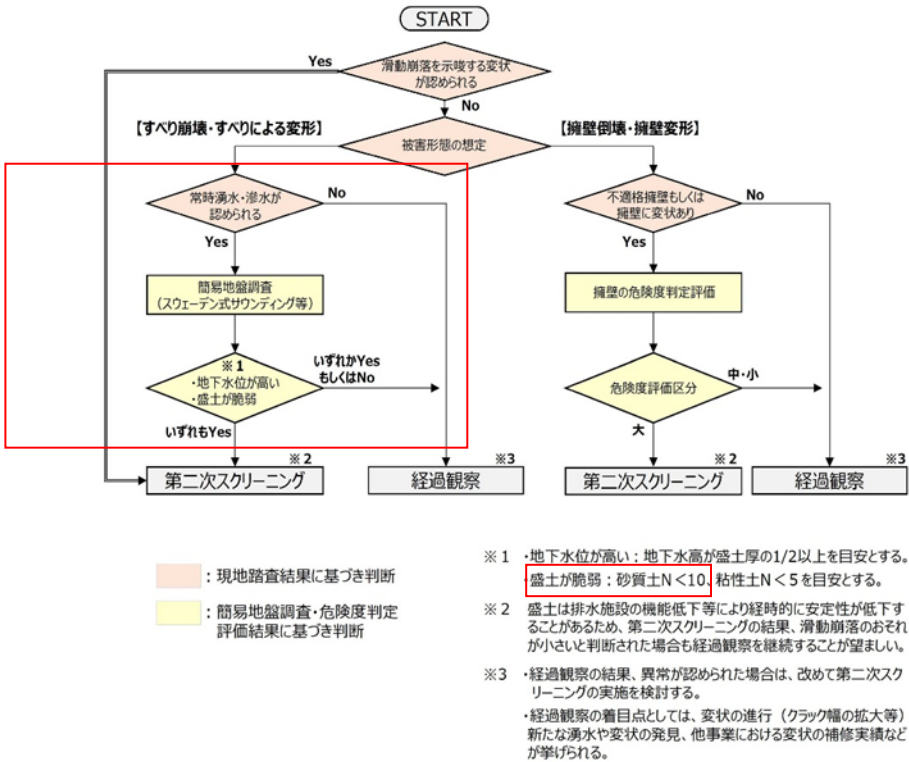


図 1.15 早期に第二次スクリーニングを実施すべき優先度の高い盛土を選定するフロー

## 2. 地質解析

簡易地盤調査結果から、当該箇所の大規模盛土造成地の地盤断面図を下図の通りとした。

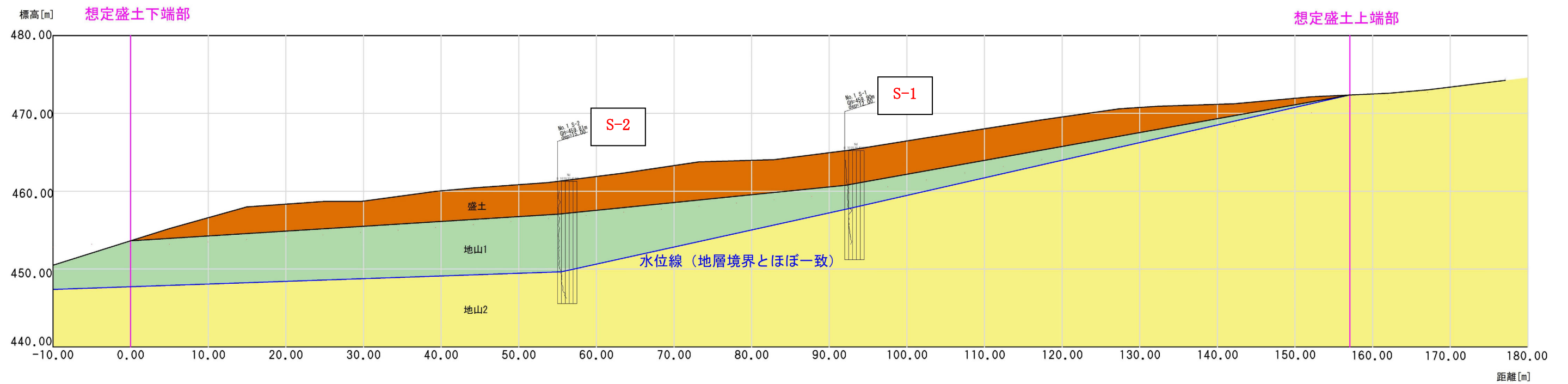


図 2.1 地盤断面図 (盛土番号 1)



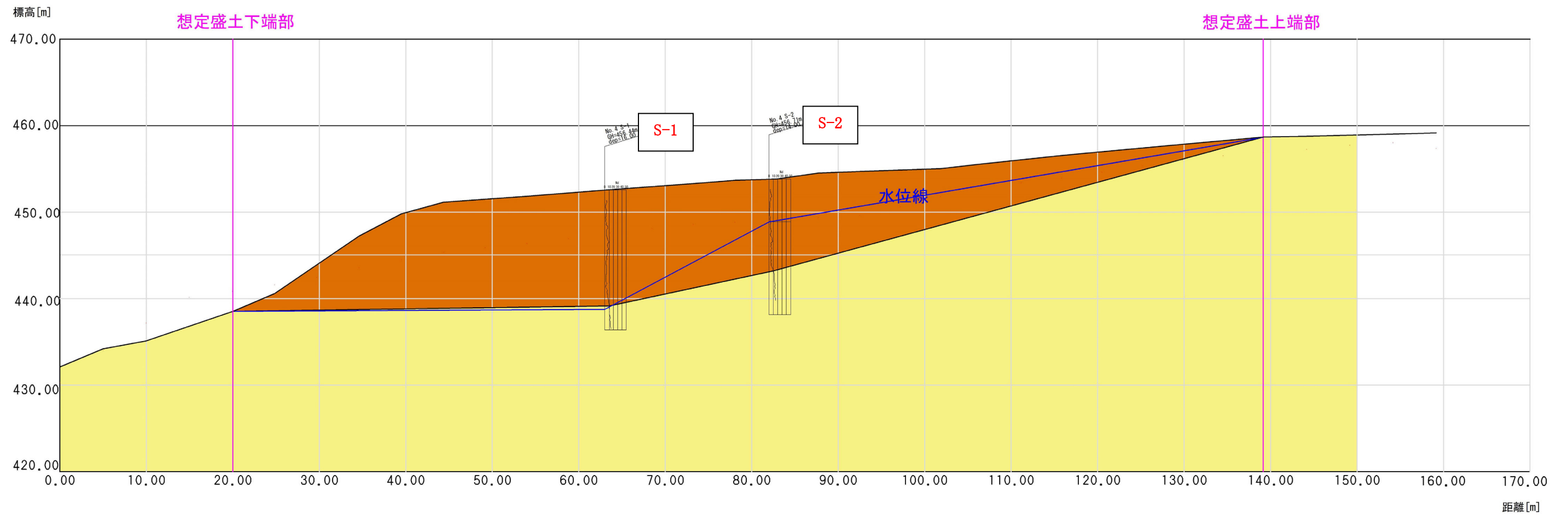


図 2.2 地盤断面図（盛土番号 4）

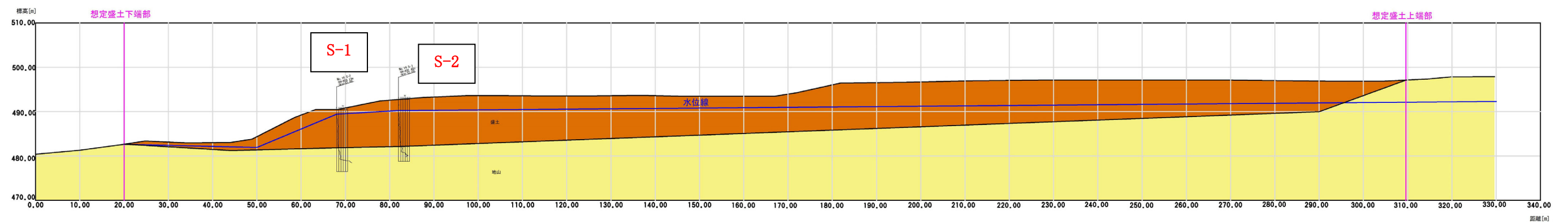


図 2.3 地盤断面図（盛土番号 14）

3. 簡易安定計算

3.1 土質定数

地盤調査結果や文献等に基づき、簡易安定計算等に用いる土質定数を設定した。下表に全設定結果を示す。

表 3.1 土質定数設定結果

盛土 No.	地層名	土質 区分	Nd 値		単位体積重量[kN/m³]						粘着力 c[kN/m²]				内部摩擦角 φ' (°)			
			採用値	備考	文献値 [kN/m³]	文献値 設定根拠	代表値			設定 理由	文献値 [kN/m²]	文献値 設定根拠	代表値	根拠	文献値 [kN/m²]	文献値 設定根拠	代表値	根拠
							湿潤 γ <sub>t</sub>	飽和 γ <sub>sat</sub>	水中 γ <sub>sat</sub> - γ <sub>w</sub>									
1	盛土	砂質土	3.3	平均値	19	NEXCO 設計要 領-盛土-砂質 土-締固めたも の	19	20	10	文献値	30 以下	NEXCO 設計要 領-盛土-砂質 土-締固めたも の	0	砂・礫は粘着 力を見込ま ない。	25	NEXCO 設計要 領-盛土-砂質 土-締固めたも の	25	文献値
	地山 1	砂質土	4.4	平均値	17	NEXCO 設計要 領-自然地盤- 砂質土-密実で ないもの	17	18	8	文献値	0	NEXCO 設計要 領-自然地盤- 砂質土-密実で ないもの	0	砂・礫は粘着 力を見込ま ない。	25	NEXCO 設計要 領-自然地盤- 砂質土-密実で ないもの	25	文献値
	地山 2	砂質土	13.1	平均値	17	NEXCO 設計要 領-自然地盤- 砂質土-密実 でないもの	17	18	8	文献値	0	NEXCO 設計要 領-自然地盤- 砂質土-密実で ないもの	0	砂・礫は粘着 力を見込ま ない。	25	NEXCO 設計要 領-自然地盤- 砂質土-密実で ないもの	25	文献値
4	盛土	砂質土	4.3	平均値	19	NEXCO 設計要 領-盛土-砂質 土-締固めたも の	19	20	10	文献値	30 以下	NEXCO 設計要 領-盛土-砂質 土-締固めたも の	0	砂・礫は粘着 力を見込ま ない。	25	NEXCO 設計要 領-盛土-砂質 土-締固めたも の	25	文献値
	地山	砂質土	12.2	平均値	17	NEXCO 設計要 領-自然地盤- 砂質土-密実で ないもの	17	18	8	文献値	0	NEXCO 設計要 領-自然地盤- 砂質土-密実で ないもの	0	砂・礫は粘着 力を見込ま ない。	25	NEXCO 設計要 領-自然地盤- 砂質土-密実で ないもの	25	文献値
14	盛土	砂質土	4.4	平均値	19	NEXCO 設計要 領-盛土-砂質 土-締固めたも の	19	20	10	文献値	30 以下	NEXCO 設計要 領-盛土-砂質 土-締固めたも の	0	砂・礫は粘着 力を見込ま ない。	25	NEXCO 設計要 領-盛土-砂質 土-締固めたも の	25	文献値
	地山	砂質土	16.4	中央値	17	NEXCO 設計要 領-自然地盤- 砂質土-密実で ないもの	17	18	8	文献値	0	NEXCO 設計要 領-自然地盤- 砂質土-密実で ないもの	0	砂・礫は粘着 力を見込ま ない。	25	NEXCO 設計要 領-自然地盤- 砂質土-密実で ないもの	25	文献値



3.2 計算方法

安定計算により、地震力及び盛土自重による盛土が滑動する力が、すべり面に対する最大抵抗力を上回るか否かについて検討した。具体的には安定計算の結果、地震時安全率  $F_s > 1$  となった場合に安全性の照査基準を満足するものと判断した。安定計算は二次元の分割法を用いて実施し、水平震度は 0.25 を採用した。

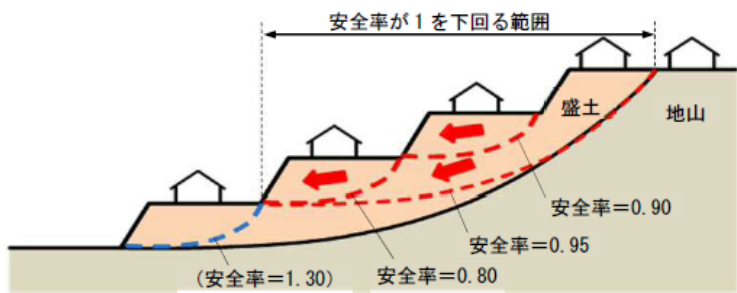
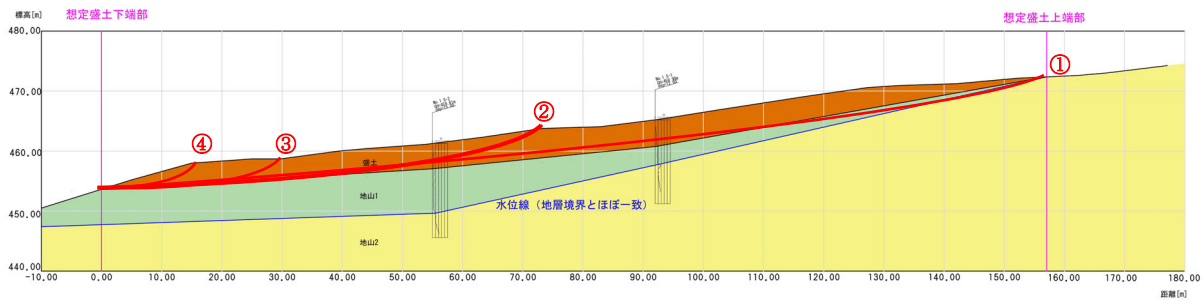


図 3.1 安定計算による安全性検討のイメージ

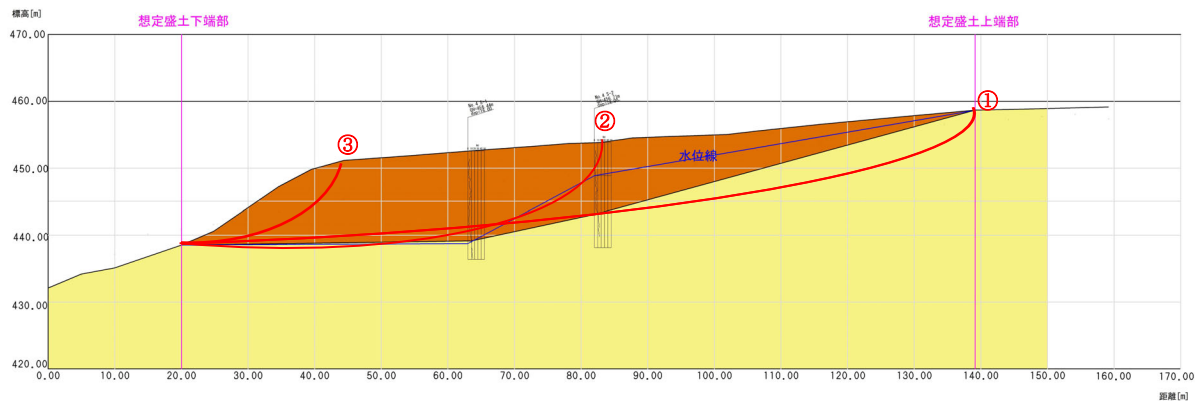
3.3 計算パターン

安定計算を実施するにあたり、すべり面を想定する必要がある。想定したすべり面に近い疑似的な円弧を作図し、併せて基点となるモーメントの中心点を設定した。想定したすべり面と中心点は下図の通りである。



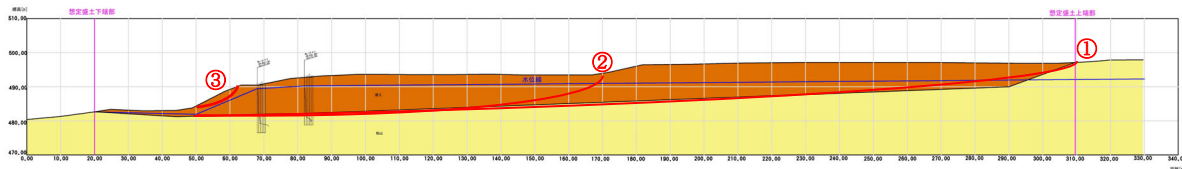
- ① 盛土全体（盛土-地山境界）【複合すべり】：仮想円弧の中心点（-15, 1248）
- ② ひな壇型すべり（盛土-地山境界）【複合すべり】：仮想円弧の中心点（-4, 752）
- ③ ひな壇型すべり（盛土-地山境界）【複合すべり】：仮想円弧の中心点（6, 510）
- ④ 端部円弧【円弧すべり】（-2, 492）

図 3.2 想定すべり面と中心点（盛土番号 1）



- ① 盛土全体（盛土-地山境界）【複合すべり】：仮想円弧の中心点（42, 674）
- ② ひな壇型すべり（盛土-地山境界）【複合すべり】：仮想円弧の中心点（34, 571）
- ③ 端部円弧【円弧すべり】（11, 487）

図 3.3 想定すべり面と中心点（盛土番号 4）



- ① 盛土全体（盛土-地山境界）【複合すべり】：仮想円弧の中心点（53, 3585）
- ② ひな壇型すべり（盛土-地山境界）【複合すべり】：仮想円弧の中心点（75, 824）
- ③ 端部円弧【円弧すべり】（41, 520）

図 3.4 想定すべり面と中心点（盛土番号 14）

3.4 計算結果

簡易安定計算一覧を下表に示す。

表 3.2 簡易安定計算結果（地震時）

盛土番号	照査断面	最小安全率 $F_s$		照査	
		種別	安全率	基準	結果
1	① 盛土全体（盛土-地山境界）	複合すべり	1.240	$F_s > 1$	SAFE
	② ひな壇型すべり（盛土-地山境界）	複合すべり	1.249	$F_s > 1$	SAFE
	③ ひな壇型すべり（盛土-地山境界）	複合すべり	1.126	$F_s > 1$	SAFE
	④ 端部円弧	円弧すべり	0.816	$F_s > 1$	FALSE
4	① 盛土全体（盛土-地山境界）	複合すべり	1.002	$F_s > 1$	SAFE
	② ひな壇型すべり（盛土-地山境界）	複合すべり	1.136	$F_s > 1$	SAFE
	③ 端部円弧	円弧すべり	0.510	$F_s > 1$	FALSE
14	① 盛土全体（盛土-地山境界）	複合すべり	1.127	$F_s > 1$	SAFE
	② ひな壇型すべり（盛土-地山境界）	複合すべり	0.951	$F_s > 1$	FALSE
	③ 端部円弧	円弧すべり	0.580	$F_s > 1$	FALSE

表 3.3 簡易安定計算結果（常時）

盛土番号	照査断面	最小安全率 $F_s$		照査	
		種別	安全率	基準	結果
1	④ 端部円弧	円弧すべり	1.646	$F_s > 1.5$	SAFE
4	③ 端部円弧	円弧すべり	0.853	$F_s > 1.5$	FALSE
14	③ 端部円弧	円弧すべり	1.005	$F_s > 1.5$	FALSE



4. まとめと今後の方針

4.1 まとめ

「早期に第二次スクリーニングを実施すべき盛土の考え方」の解説（国土交通省）の内容と、今回の地盤調査結果（N値、地下水位位置）に基づいて検討したところ、今回の3盛土は基本的には経過観察対象となった。

併せて、簡易安定計算を実施し、崩壊の懸念性が高い地すべりパターン及び地すべり範囲を概略想定して各安全率を試算したところ、以下の結果となった。

- ・盛土番号1は複合すべりでは照査基準を満たすが、円弧すべりでは満たさない。ただし、円弧すべりに関して、常時では照査基準を満たす。
- ・盛土番号4は複合すべりでは照査基準を満たすが、円弧すべりでは地震時と常時とのいずれにおいても満たさない。
- ・盛土番号14は複合すべりと円弧すべりのいずれでも照査基準を満たさない。

上記を踏まえると、いずれの盛土も基本的には経過観察対象ではあるが、今後に追加で検討する場合、検討対象とする優先順位は①盛土番号14(現地踏査時の優先度 A-R3)、②盛土番号4(現地踏査時の優先度 A-R1)、③盛土番号1（現地踏査時の優先度 A-R2）となる。

4.2 今後の方針

本業務において安定計算に使用した土質定数は、基本的に参考文献からの引用値を使用しており、実際の土質性状を表現していない可能性がある。

そのため、今後に追加の検討を加える場合、機械ボーリングに基づく詳細地盤調査を実施し、対象地盤を構成する土質種別と、サンプリング及び室内土質試験から得られる土質定数より、安定計算を精査するのが望ましい。

以下に盛土番号14に関する地盤調査計画を示す。

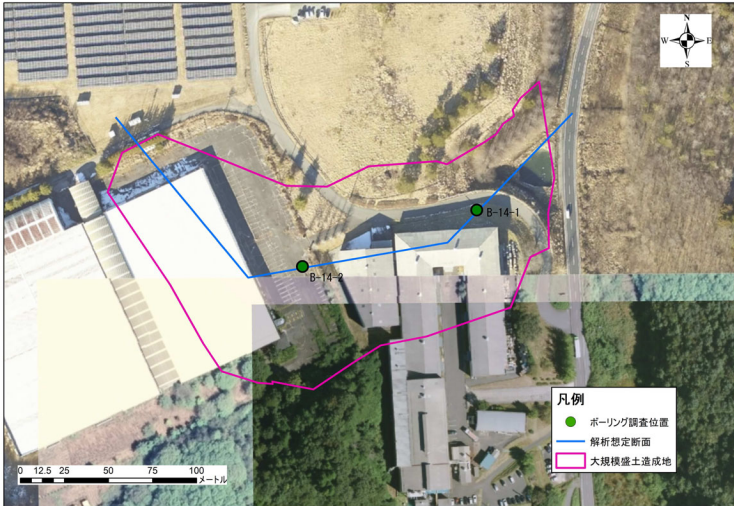


図 4.1 詳細地盤調査計画案（平面図）

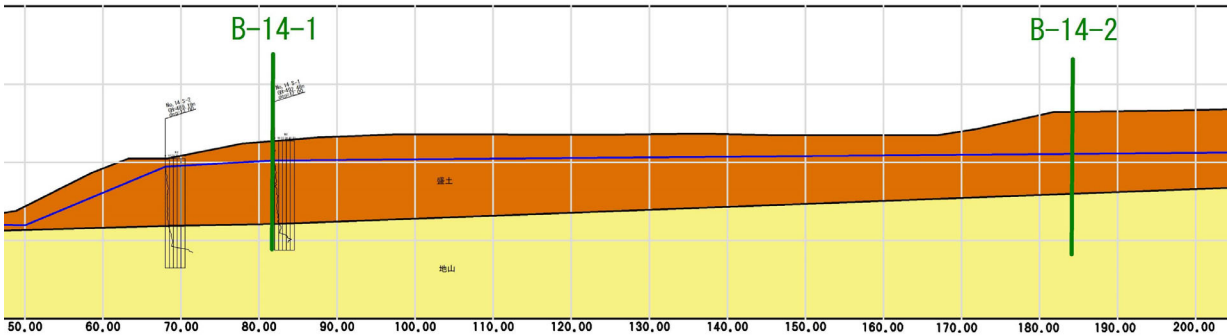


図 4.2 詳細地盤調査計画案（断面図）

表 4.1 詳細地盤調査 調査項目案（ボーリング・原位置試験）

No.	ボーリング[m]			原位置試験					
	本孔： オールコア φ66mm			別孔： ノンコア φ116mm	標準貫入試験[回]			地下水 位調査 [孔]	サンプ リング [箇所]
	土砂	軟岩	計	土砂	土砂	軟岩	計		
B-14-1	13.0	3.0	16.0	13.0	13	3	16	1	2
B-14-2	10.0	3.0	13.0	0.0	10	3	13	0	0
計	23.0	6.0	29.0	13.0	23	6	29	0	0

※ サンプリング2箇所実施を想定。層序によりサンプリング箇所数は増える場合もある。

表 4.2 詳細地盤調査 調査項目案（室内土質試験）

No.	室内土質試験[試料]			
	密度試験	含水比試験	粒度試験	三軸圧縮試験
B-14-1	2	2	2	2
B-14-2	0	0	0	0
計	2	2	2	2

※ サンプリング2箇所実施を想定。層序により試料数や試験種別は増える場合もある。

以上