

株式会社柳田産業 再生土地盤材料試験

(郡山市逢瀬町河内 地内)

報 告 書

令和 6 年 12 月

株 式 会 社 柳 田 産 業
山 北 調 査 設 計 株 式 会 社

3. 地盤材料試験結果

3-1. 物理試験結果

物理試験は、土粒子の密度、含水比、粒度、液性・塑性限界の各試験を実施した。
試験結果を以下に示す。

表-3.1.1 物理試験結果一覧表

試料 No.	土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)	自然含水比 W _n (%)	最大粒径 (mm)	粒度組成 (%)				コンシステンシー特性			均等係数 U _c	曲率係数 U _{c'}	分類名	分類記号
				礫分	砂分	シルト分	粘土分	液性限界 WL (%)	塑性限界 Wp (%)	I _p				
M-1	2.699	28.1	26.5	10.8	39.3	33.5	16.4	55.8	31	24.8	—	—	礫まじり細粒 分質砂	(SF-G)

(1) 土粒子の密度

$\rho_s = 2.699 \text{ g/cm}^3$ を示す。

(2) 自然含水比

W_n = 28.1% を示す。

(3) 粒度組成

礫分 (10.8%) ≤ 砂分 (39.3%) となり、50% < 粗粒分 (50.1%) を示す粗粒土である。

また、15% ≤ 細粒分 (49.9%) かつ 5% ≤ 礫分 (10.8%) を示すことから、工学的分類上は
「礫まじり細粒分質砂 (SF-G)」に分類される。

詳細については、参考資料「粗粒土の工学的分類体系」を参照されたい。

※1 粗粒分・・・[礫分+砂分]

※2 細粒分・・・[シルト分+粘土分]

3-2. 力学試験結果

(1) 突固めによる土の締固め試験結果 (JIS A 1210)

試験方法は使用用途に応じて、エネルギーの小さいA・B法、またはエネルギーの大きいC・D・E法を選択する。各試料の最大粒径より、B-c法(径10cmモールド、ランマ2.5kg、湿潤法・非繰返し法)による試験を実施し、盛土材としての適否を判定した。なお、参考として管理密度95%以上の範囲を示した。

試験結果を、表-3.2.1に示す。

表-3.2.1 突固めによる土の締固め試験結果一覧表

試料番号		M-1
試験方法		B-c
自然含水比 W_n (%)		28.1
締固め特性	最適含水比 W_{opt} (%)	31.9
	最大乾燥密度 ρ_{dmax} (g/cm ³)	1.393
【参考】 品質管理 基準(95%)	管理含水比 W_{95} (%)	27.9~36.0
	管理密度 $\rho_{dmax} \times 95\%$ (g/cm ³)	1.323
土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)		2.699
CBR値 (%)		28.1

表 - 3.2.5 土質区分基準(「地盤材料の試験方法と解説(令和3年4月)」, p. 408)

区分 (国土交通省令)※1)	細区分※2), ※3), ※4)	コーン 指数 qc ※5) kN/m ²	土質材料の工学的分類※6), 7)		備考※6)	
			大分類	中分類 土質(記号)	含水比 (地山) Wn(%)	掘削方法
第1種建設発生土 (砂, 礫及びこれら に準ずるもの)	第1種	—	礫質土	礫(G) 砂礫(GS)	—	※排水に考慮する が, 降水, 浸出地 下水等により含 水比が増加する と予想される場 合は, 1ランク下 の区分とする。
	第1種改良土※8)		砂質土	砂(S) 礫質砂(SG)	—	
			人工材料	改良土(I)	—	
第2種建設発生土 (砂質土, 礫質土 及びこれらに 準ずるもの)	第2a種	800 以上	礫質土	細粒分混じり礫(GF)	—	
	第2b種		砂質土	細粒分混じり砂(SF)	—	
	第2種改良土		人工材料	改良土(I)	—	
第3種建設発生土 (通常の施工性が確 保される粘性土及 びこれに準ずるもの)	第3a種	400 以上	砂質土	細粒分混じり砂(SF)	—	
	第3b種		粘性土	シルト(M), 粘土(C)	40%程度以下	
			火山灰質粘性土	火山灰質粘性土(V)	—	
	第3種改良土		人工材料	改良土(I)	—	
第4種建設発生土 (粘性土及びこれに 準ずるもの (第3種発生土を除く))	第4a種	200 以上	砂質土	細粒分混じり砂(SF)	—	
	第4b種		粘性土	シルト(M), 粘土(C)	40~80%程度	
			火山灰質粘性土	火山灰質粘性土(V)	—	
			有機質土	有機質土(O)	40~80%程度	
	第4種改良土		人工材料	改良土(I)	—	
泥土※1), ※9)	泥土a	200 未満	砂質土	細粒分混じり砂(SF)	—	※水中掘削等による 場合は, 2ランク下 の区分とする。
	泥土b		粘性土	シルト(M), 粘土(C)	80%程度以上	
			火山灰質粘性土	火山灰質粘性土(V)	—	
			有機質土	有機質土(O)	80%程度以上	
	泥土c		高有機質土	高有機質土(Pt)	—	

- ※1) 国土交通省令(建設業に属する事業を行う者の再生資源の利用に関する判断の基準となるべき事項を定める省令平成13年3月29日 国交令59, 建設業に属する事業を行う者の指定副産物に係る再生資源の利用の促進に関する判断の基準となるべき事項を定める省令平成13年3月29日 国交令60)においては区分として第1~4種建設発生土が規定されている。
- ※2) この土質区分基準は工学的判断に基づく基準であり, 発生土が産業廃棄物であるか否かを定めるものではない。
- ※3) 表中の第1種~第4種改良土は, 土(泥土を含む)にセメントや石灰を混合し, 化学的安定処理したものである。
例えば第3種改良土は, 第4種建設発生土または泥土を安定処理し, コーン指数コーン指数400kN/m²以上の性状に改良したものである。
- ※4) 含水比低下, 粒度調整などの物理的な処理や高分子系や無機材料による水分の土中への固定を主目的とした改良材による土質改良を行った場合には, 改良土に分類されないため, 処理後の性状に応じて改良土以外の細区分に分類する。
- ※5) 所定の方法でモールドに締め固めた試料に対し, コーンペネトロメーターで測定したコーン指数(JIS A 1228, 1層ごとの突固め回数は25回。)
- ※6) 計画段階(掘削前)において発生土の区分を行う必要があり, コーン指数を求めるために必要な試料を得られない場合は, 土質材料の工学的分類体系((社)地盤工学会)と備考欄の含水比(地山), 掘削方法から概略の区分を選定し, 掘削後所定の方法でコーン指数を測定して発生土の区分を決定する。
- ※7) 土質材料の工学的分類体系における最大粒径は75mmと定められているが, それ以上の粒径を含むものについても本基準を参照して区分し, 適切に利用する。
- ※8) 砂及び礫と同等の品質が確保できているもの。
- ※9) ・港湾, 河川のしゅんせつに伴って生ずる土砂その他これに類するものは廃棄物処理法の対象となる廃棄物ではない(廃棄物の処理及び清掃に関する法律の施行について, 昭和46年10月16日 環整43 厚生省通知)
・地山の掘削により生じる掘削物は土砂であり, 土砂は廃棄物処理法の対象外である(建設工事等から生じる廃棄物の適正処理について 平成13年6月1日 環廃産276 環境省通知)
・建設汚泥に該当するものについては, 廃棄物処理法に定められた手続きにより利用が可能となる。

試 験 デ ー タ

土質試驗結果一覽表（材料）

調査件名 株式会社柳田産業再生土地盤材料試験

整理年月日

令和 6年 12月 6日

整理担当者

宮地 雄斗

[illegible]

特記事項

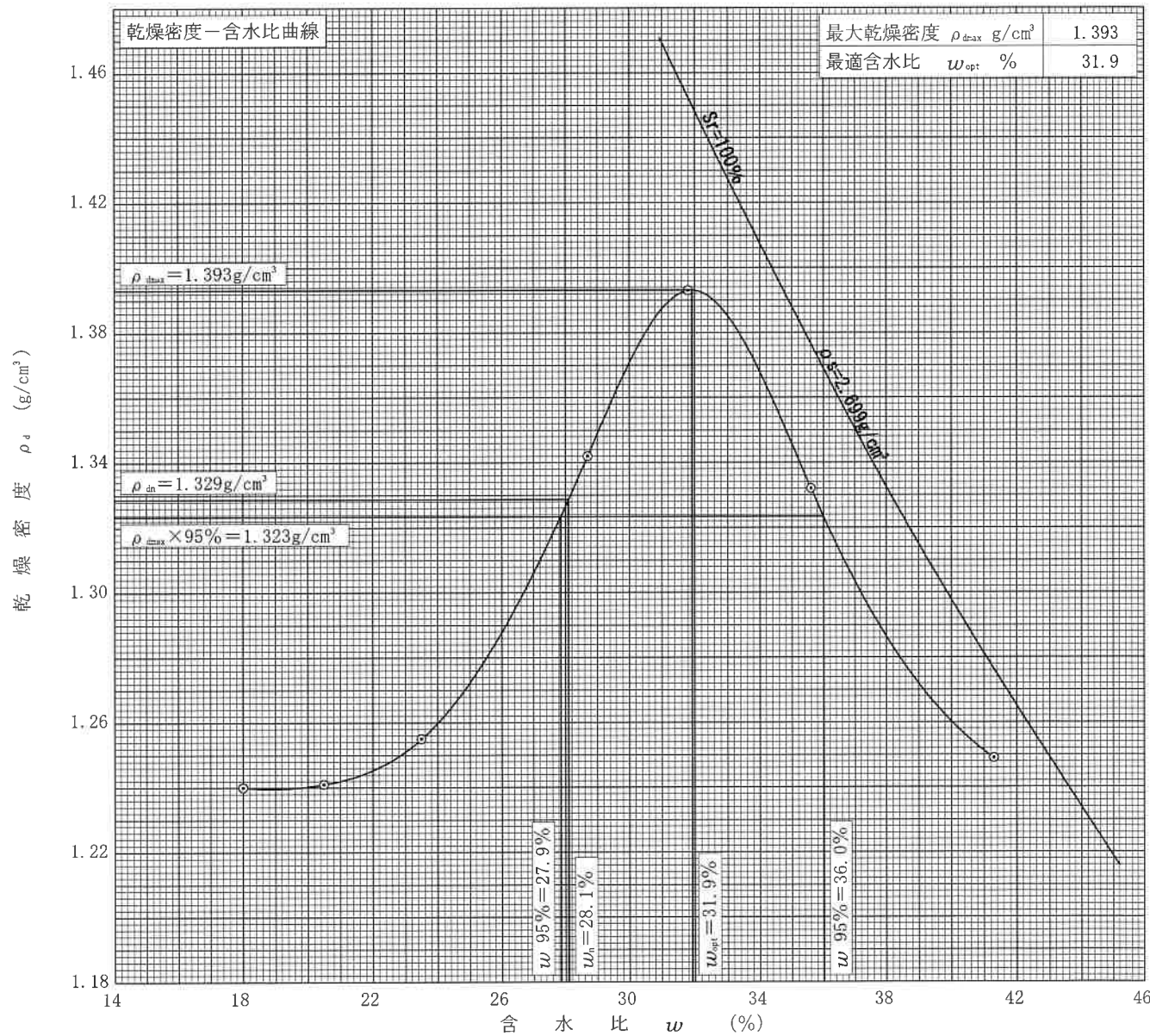
1) 石分を除いた75mm未満の土質材料
に対する百分率で表す。

$$[1\text{kN/m}^2 \doteq 0.0102\text{kgf/cm}^2]$$

調査件名 株式会社柳田産業再生土地盤材料試験 試験年月日 令和 6年 11月 26日

試料番号（深さ） M-1 試験者 宮地 雄斗

試験方法	B-c		土質名称		礫まじり細粒分質砂(SF-G)			
試料の準備方法	乾燥法 ，湿潤法		ランマー質量 kg	2.5	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.699		
試料の使用 方法	繰返し法 ，非繰返し法		落下高さ cm	30	試料調製前の最大粒径 mm	26.5		
含水比	試料分取後 w_0 %	28.1	突固め回数 回/層	55	モールド	内径 cm	15	
	乾燥処理後 w_1 %	18.0	突固め層数 層	3		高さ ¹⁾ cm	12.50	
測定 No.	1	2	3	4	5	6	7	8
平均含水比 w %	18.0	20.5	23.5	28.7	31.8	35.6	41.3	
乾燥密度 ρ_d g/cm ³	1.240	1.241	1.255	1.342	1.393	1.332	1.249	



特記事項 1) 内径15cmのモールドの場合はスぺーサーディスクの高さを差引く。
ゼロ空気間隙曲線の計算式
$$\rho_{dsut} = \frac{\rho_w}{\rho_w/\rho_s + w/100}$$

調査件名株式会社柳田産業再生土地盤材料試験

試験年月日令和 6年 11月 29日

試料番号 (深さ) M-1

試験者宮地 雄斗

試験方法	締固めた土, 手締め土	ランマー質量	kg	4.5	土質名称	細粒分質砂(SF)
突固め方法	E	落下高さ	cm	45	空気乾燥前含水比 %	28.13
試料の準備方法	非乾燥法, 空気乾燥法	突固め回数	回/層	92	自然含水比 w_n %	28.13
試験条件	水浸, 非水浸	突固め層数	層	3	最適含水比 w_{opt} %	31.9
養生条件	日空气中	モールド	内径	cm	最大乾燥密度 ρ_{dmax} g/cm ³	1.393
	3日水浸		高さ ¹⁾	cm		

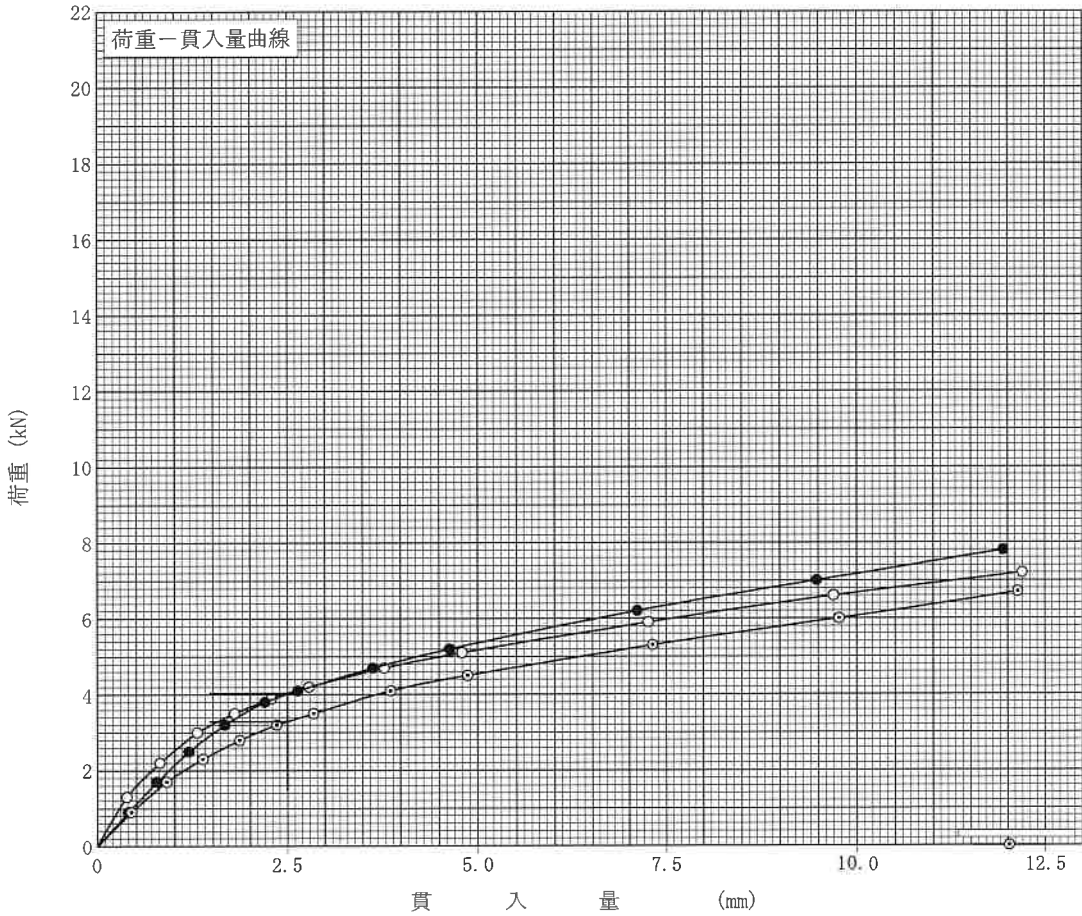
供試体 No.					
吸水膨張試験	前	含水比 w_1 %	27.67	28.77	27.76
		乾燥密度 ρ_d g/cm ³	1.480	1.433	1.526
	後	膨張比 r_e %	0.082	0.112	0.125
		平均含水比 w' %	29.68	34.59	25.79
		乾燥密度 ρ'_d g/cm ³	1.479	1.431	1.524
貫入試験	試験後の含水比 w_2 %		28.48	29.71	28.25
	貫入量2.5mmにおけるCBR%		29.9	29.9	24.6
	貫入量5.0mmにおけるCBR%		26.1	27.1	22.6
	C B R %		29.9	29.9	24.6

平均 C B R %
28.1

特記事項
1) スペーサーディスクの高さを差引く。

[1MN/m²≒10.2kgf/cm²]
[1kN≒102kgf]

貫入量 mm	2.5	5.0
貫入試験供試体 No.	4.0	5.2
貫入試験供試体 No.	4.0	5.4
貫入試験供試体 No.	3.3	4.5
標準荷重強さ MN/m ²	6.9	10.3
標準荷重 kN	13.4	19.9



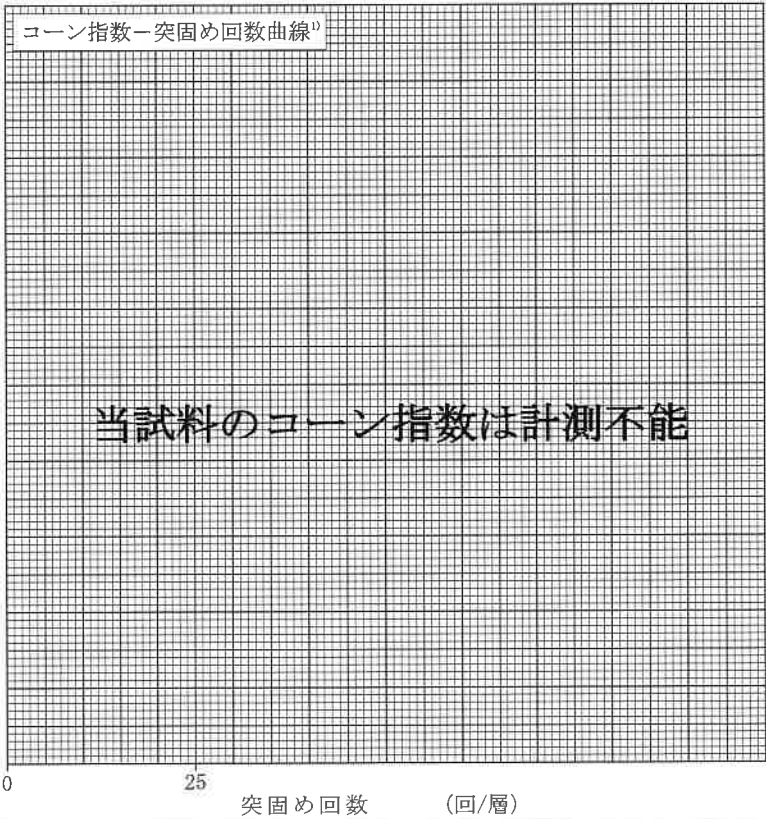
調査件名株式会社柳田産業再生土地盤材料試験

試験年月日令和 6年 12月 2日

試料番号 (深さ) M-1

試験者宮地 雄斗

土 質 名 称		礫まじり細粒分質砂(SF-G)		モ ー ル ド	No.		荷 重 計	No.		CP-1			
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2. 699			容 量 V cm ³			1000		容 量 N		1	
コーンの底面積 A cm ²		3. 24			(モールド+底板) 質量 m_1 g			7382		校正係数 K N/目盛		4. 036	
突 固 め 回 数 回/層				25		25							
含 水 比	容 器 No.		73	74	83	88							
	m_s g		29. 0	33. 1	33. 8	32. 1							
	m_b g		26. 6	29. 9	30. 6	28. 7							
	m_e g		18. 4	19. 1	19. 8	17. 6							
	w %		29. 3	29. 6	29. 6	30. 6							
	平 均 値 w %		29. 5		30. 1								
供 試 体	(供試体+モールド+底板) 質量 m_2 g		9068		9068								
	湿 潤 密 度 ρ_t g/cm ³		1. 686		1. 686								
	乾 燥 密 度 ρ_d g/cm ³		1. 302		1. 296								
	飽 和 度 S_r %		74. 3		75. 1								
	空 気 間 隙 率 v_a %		13. 3		12. 9								
コ ー ン 指 数	貫入抵抗力 N	貫 入 量	荷重計の読み	貫入抵抗力	荷重計の読み	貫入抵抗力	荷重計の読み	貫入抵抗力	荷重計の読み	貫入抵抗力			
		2. 5 cm	90. 0	363. 2	88. 0	355. 2							
		5 cm	測定不能	—	測定不能	—							
		7. 5 cm	//	—	//	—							
	10 cm	//	—	//	—								
	平均貫入抵抗力 Q_c N		測定不能		測定不能								
	コ ー ン 指 数 q_c kN/m ²		1, 500kN/m ² 以上		1, 500kN/m ² 以上								



特記事項

1) 突固め回数が1種類の場合は記入の必要はない

$$\rho_t = \frac{m_2 - m_1}{V}$$
$$\rho_d = \frac{\rho_t}{1 + w/100}$$
$$S_r = \frac{w}{\rho_w / \rho_d - \rho_w / \rho_s}$$
$$v_a = \left\{ 1 - \frac{\rho_d}{\rho_w} \left(\frac{\rho_w}{\rho_s} + \frac{w}{100} \right) \right\} \times 100$$
$$q_c = \frac{Q_c}{A} \times 10$$

[1kN≒102kgf]
[1kN/m²≒0.0102kgf/cm²]

固化材試験成績表

NO. 639909

 住友大阪セメント株式会社



2024年10月度

試験項目		種類	タフロック 3 E 型 (TL-3E)
密度		(g/cm ³)	3.02
比表面積		(cm ² /g)	3850
化学成分	二酸化けい素	[SiO ₂] (%)	23.43
	酸化アルミニウム	[Al ₂ O ₃] (%)	7.69
	酸化第二鉄	[Fe ₂ O ₃] (%)	1.87
	酸化カルシウム	[CaO] (%)	53.62
	酸化マグネシウム	[MgO] (%)	3.13
	三酸化硫黄	[SO ₃] (%)	6.76
備考			
※タフロック 3 E 型は六価クロム溶出低減型のセメント系汎用固化材。 (特殊土用セメント系固化材)			
※試験方法は、JIS R 5201、JIS R 5202 及び JIS R 5204 による。 尚、JIS R 5202 は本体法による。			

お問い合わせその他ご連絡先

住友大阪セメント株式会社

東北支店 営業推進グループ

〒980-6003 宮城県仙台市青葉区中央4-6-1

TEL : 022-225-5251