


株 式 会 社 古 垣 建 設 殿

室 内 土 質 試 験 報 告 書

令 和 5 年 5 月

品 質 管 理 試 験 報 告 書

試料名：砂質土

 北海道総合企画コンサルタント株式会社

本社／〒047-0017 小樽市若松1丁目9番14号
TEL：0134-23-0985
FAX：0134-26-6610

はじめに

このたび、貴社ご依頼の品質管理試験結果がまとまりましたので

ご報告申し上げます。

また、関係各位に厚く御礼申し上げます。

尚、ご質問・お問い合わせ等がございましたら御遠慮なく申し付け下さい。

〒045-0017 小樽市若松1丁目9番14号
北海道総合企画コンサルタント株式会社

試験担当者:竹内雅啓

Tel (0134)-23-0985

FAX (0134)-26-6610

試 驗 結 果

土質試験結果一覧表（材料）

調査件名 砂質土

整理年月日

2023年 5月 12日

整理担当者

前田 禅葵

試料番号 (深さ)		砂質土				
一般	湿潤密度 ρ_t Mg/m ³					
	乾燥密度 ρ_d Mg/m ³					
	土粒子の密度 ρ_s Mg/m ³	2.727				
	自然含水比 w_n %	31.3				
	間隙比 e					
	飽和度 S_r %					
粒度	石分 (75mm以上) %					
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	25.0				
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	43.7				
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %	15.8				
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %	15.5				
	最大粒径 mm	37.5				
	均等係数 U_c	482.71				
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %	NP				
	塑性限界 w_p %	NP				
	塑性指数 I_p	NP				
分類	地盤材料の分類名	粘性土質 礫質砂				
	分類記号	(SCsG)				
	試験方法	B-c				
締固め	最大乾燥密度 ρ_{dmax} Mg/m ³	1.408				
	最適含水比 w_{opt} %	28.0				
	試験方法					
CBR	膨張比 r_e %					
	貫入試験後含水比 w_2 %					
	平均 CBR %					
	%修正CBR %					
コーン指数	突固め回数 回/層	55				
	コーン指数 q_c kN/m ²	1611				
	単位容積質量 kg/L	1.31				

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。

[1kN/m² ≒ 0.0102kgf/cm²]

不良土の判定基準

北海道における不良土対策マニュアルに基づき、試験結果より良質土・不良土かを判定する。
記-1より不良土の判定基準に沿って判定を行った。

記-1 不良土の判定基準

1.室内トラフィカビリティによる判定

$q_c = 0.3 \text{N/mm}^2 (300 \text{kN/m}^2)$ 未満は、湿地ブルドーザの走行性が確保できないため不良土となる。

2.土質常数による判定(室内トラフィカビリティによる判定を実施の時は、これによらない)

$$\frac{\text{自然含水比}(w_n)}{\text{最適含水比}(w_{opt})} \geq A$$

A=1.33 細粒土

A=1.35 砂質土

A=1.20 礫質土

3.スレーキングによる判定…(日本道路公団の方法)

スレーキングが起きるか否かの確認

4.盛土として用いない土…(土質工学ハンドブック)

蛇紋岩の粘土化したもの、温泉余土、酸性白土、ベントナイト及び凍土などは、盛土材料として望ましくなく、一般に捨土とする。

5.土質試験結果と日本統一土質分類からの不良土判定

イ) 風化火山灰のうち、VH₂(火山灰質粘性土Ⅱ型)に分類されたものは、液性限界が高いことから圧縮性が大きく、こね返しに対する影響から、ただちに不良土と判定できる。

ロ) CH(粘土)に分類された試料も圧縮性が大きく、こね返しの影響も大きいので、これも不良土と判定しても良いと考えられる。

ハ) w_n (自然含水比)が w_L (液性限界)よりも高い場合は、これも不良土と判定できる。

盛土材料としての判定

調査件名 砂質土 整理年月日 令和5年5月12日
 試料番号 砂質土 整理担当者 前田 禪葵

・盛土料としての判定

判定項目		判定基準	結果	判定	備考
(1)	室内トラフィックビリティによる判定	$\leq 300\text{kN/m}^2$ の場合不良土	1611	○	
(2)	工学的分類		砂質土		
土質定数による判定	イ) $\frac{\text{自然含水比}(w_n)}{\text{最適含水比}(w_{opt})}$	≥ 1.35 (砂質土) の場合不良土	1.12	○	$\frac{31.3}{28.0} = 1.12$
	ロ) $\frac{\text{自然含水比}(w_n)}{\text{最適含水比}(w_{opt})}$	≥ 1.33 (細粒土) の場合不良土	---		_____ =
	ハ) $\frac{\text{自然含水比}(w_n)}{\text{最適含水比}(w_{opt})}$	≥ 1.20 (礫質土) の場合不良土	---		_____ =
(3)	スレーキングによる判定	スレーキングが起きるか否かの確認	---	---	
(4)	盛土として用いない土	蛇紋岩の粘土化したもの、温泉余土、酸性白土、ベントナイトおよび凍土など	粘性土質礫質砂	○	
(5) 土質分類試験結果と日本統一	イ) 土質分類による判定	火山灰質粘性土II型(VH ₂)に分類	粘性土質礫質砂	○	
	ロ) 土質分類による判定	粘土(CH)	粘性土質礫質砂	○	
	ハ) $\frac{\text{自然含水比}(w_n)}{\text{液性限界}(w_L)}$	$(w_n/w_L) > 1$ の場合不良土	NP	○	$\frac{31.3}{NP} =$
総合判定	盛土材として良質土である。			良質土	

参考文献：北海道における不良土対策マニュアル

室内土質試験

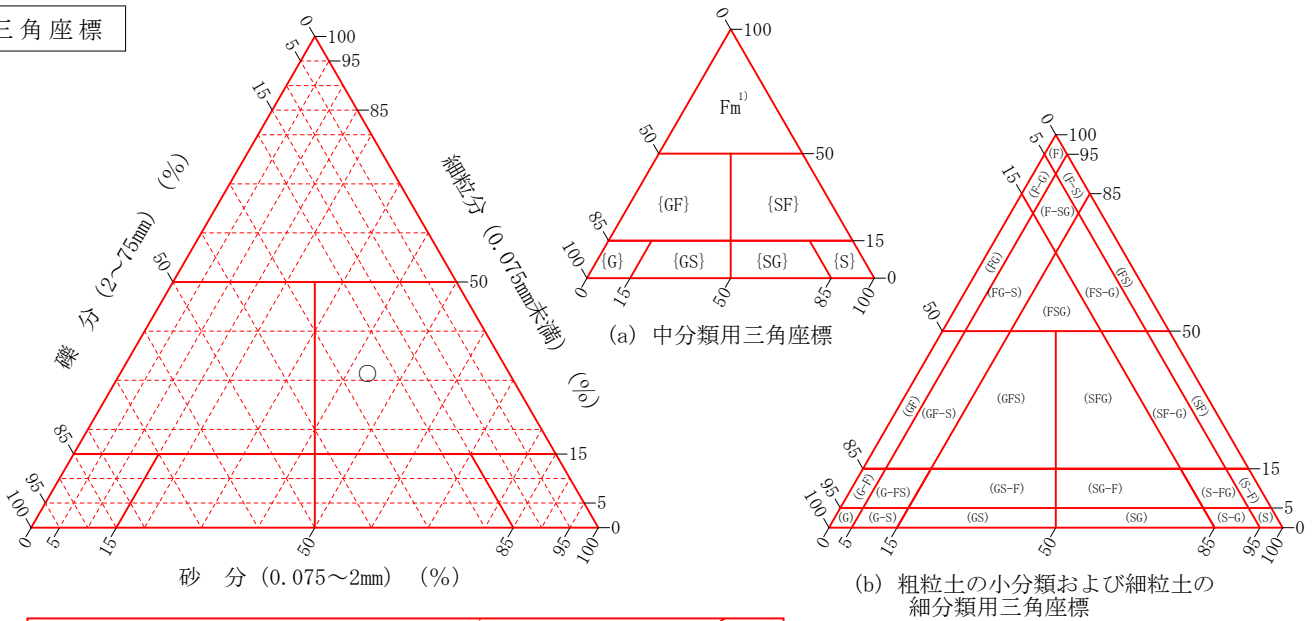
調査件名 砂質土

試験年月日 2023年 5月 10日

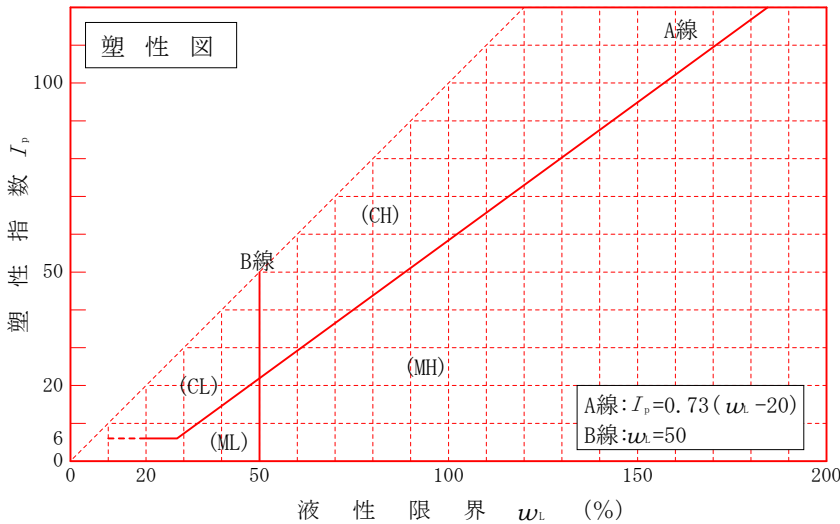
試験者 前田 禪葵

試料番号 (深さ)	砂質土				
石分(75mm以上)	%				
礫分(2~75mm)	%	25.0			
砂分(0.075~2mm)	%	43.7			
細粒分(0.075mm未満)	%	31.3			
シルト分(0.005~0.075mm)	%	15.8			
粘土分(0.005mm未満)	%	15.5			
最大粒径	mm	37.5			
均等係数 U_c		482.71			
液性限界 w_L	%	NP			
塑性限界 w_p	%	NP			
塑性指数 I_p		NP			
地盤材料の分類名	粘性土質 礫質砂				
分類記号	(SCsG)				
凡例記号	○				

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類



調査件名 砂質土

試験年月日 2023年 5月 8日

試験者 前田 禅葵

試料番号 (深さ)		砂質土					
ピクノメーター No.		4	5	6			
(試料+蒸留水+ピクノメーター) 質量 $m_s(T_1)$ g		173.174	184.362	177.657			
$m_s(T_1)$ をはかったときの内容物の温度 T_1 °C		15.1	15.1	15.1			
T_1 °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T_1)$ Mg/m ³		0.99908	0.99908	0.99908			
温度 T_1 °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター) 質量 $m_s(T_1)^D$ g		159.938	164.462	159.157			
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	66	67	68			
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	88.456	87.623	87.542			
	容器質量 g	67.550	56.243	58.351			
m_s g		20.906	31.380	29.191			
土粒子の密度 ρ_s Mg/m ³		2.723	2.731	2.728			
平均値 ρ_s Mg/m ³		2.727					
試料番号 (深さ)							
ピクノメーター No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター) 質量 $m_s(T_1)$ g							
$m_s(T_1)$ をはかったときの内容物の温度 T_1 °C							
T_1 °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T_1)$ Mg/m ³							
温度 T_1 °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター) 質量 $m_s(T_1)^D$ g							
試料の 炉乾燥質量	容器 No.						
	(炉乾燥試料+容器)質量 g						
	容器質量 g						
m_s g							
土粒子の密度 ρ_s Mg/m ³							
平均値 ρ_s Mg/m ³							
試料番号 (深さ)							
ピクノメーター No.							
(試料+蒸留水+ピクノメーター) 質量 $m_s(T_1)$ g							
$m_s(T_1)$ をはかったときの内容物の温度 T_1 °C							
T_1 °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T_1)$ Mg/m ³							
温度 T_1 °Cの蒸留水を満たしたときの (蒸留水+ピクノメーター) 質量 $m_s(T_1)^D$ g							
試料の 炉乾燥質量	容器 No.						
	(炉乾燥試料+容器)質量 g						
	容器質量 g						
m_s g							
土粒子の密度 ρ_s Mg/m ³							
平均値 ρ_s Mg/m ³							

特記事項

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + [m_s(T_1) - m_s(T_1)]} \rho_w(T_1)$$

調査件名 砂質土

試験年月日 2023年 5月 8日

試験者 前田 禅葵

試料番号 (深さ)	砂質土					
容器 No.	241	245	246			
m_a g	3156.6	3143.6	3017.7			
m_b g	2672.0	2664.5	2545.3			
m_c g	1128.8	1143.6	1017.7			
w %	31.4	31.5	30.9			
平均値 w %	31.3					
特記事項						

試料番号 (深さ)						
容器 No.						
m_a g						
m_b g						
m_c g						
w %						
平均値 w %						
特記事項						

試料番号 (深さ)						
容器 No.						
m_a g						
m_b g						
m_c g						
w %						
平均値 w %						
特記事項						

試料番号 (深さ)						
容器 No.						
m_a g						
m_b g						
m_c g						
w %						
平均値 w %						
特記事項						

試料番号 (深さ)						
容器 No.						
m_a g						
m_b g						
m_c g						
w %						
平均値 w %						
特記事項						

$$w = \frac{m_a - m_b}{m_b - m_c} \times 100$$

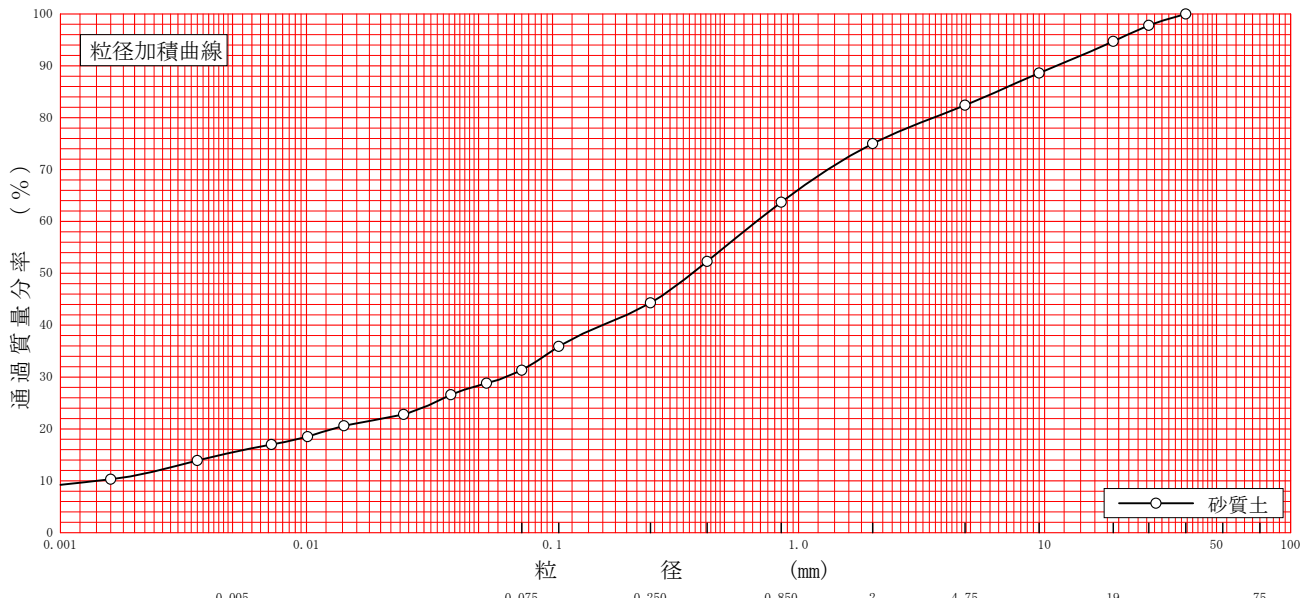
m_a : (試料+容器)質量
 m_b : (炉乾燥試料+容器)質量
 m_c : 容器質量

調査件名 砂質土

試験年月日 2023年 5月 10日

試験者 前田 禪葵

試料番号 (深さ)	砂質土				試料番号 (深さ)		砂質土
	粒径 mm	通過質量分率%	粒径 mm	通過質量分率%	粗礫分 %		
ふるい 分析	75		75		中礫分 %		5.3
	53		53		細礫分 %		12.3
	37.5	100.0	37.5		粗砂分 %		7.4
	26.5	97.8	26.5		中砂分 %		11.3
	19	94.7	19		細砂分 %		19.4
	9.5	88.6	9.5		シルト分 %		13.0
	4.75	82.4	4.75		粘土分 %		15.8
	2	75.0	2		2mmふるい通過質量分率 %		15.5
	0.850	63.7	0.850		425 μ mふるい通過質量分率 %		75.0
	0.425	52.3	0.425		75 μ mふるい通過質量分率 %		52.3
	0.250	44.3	0.250		最大粒径 mm		31.3
	0.106	35.9	0.106		60% 粒径 D_{60} mm		37.5
	0.075	31.3	0.075		50% 粒径 D_{50} mm		0.6758
	沈降 分析	0.0539	28.8			30% 粒径 D_{30} mm	
0.0386		26.6			10% 粒径 D_{10} mm		0.0646
0.0248		22.8			均等係数 U_c		0.0014
0.0142		20.6			曲率係数 U'_c		482.71
0.0101		18.5			土粒子の密度 ρ_s Mg/m ³		4.41
0.0072		17.0			使用した分散剤		2.727
0.0036		13.9			溶液濃度, 溶液添加量		ヘキサメタリン酸ナトリウム 飽和溶液, 10ml
0.0016		10.3			20% 粒径 D_{20} mm		0.0129



粘土 | シルト | 細砂 | 中砂 | 粗砂 | 細礫 | 中礫 | 粗礫

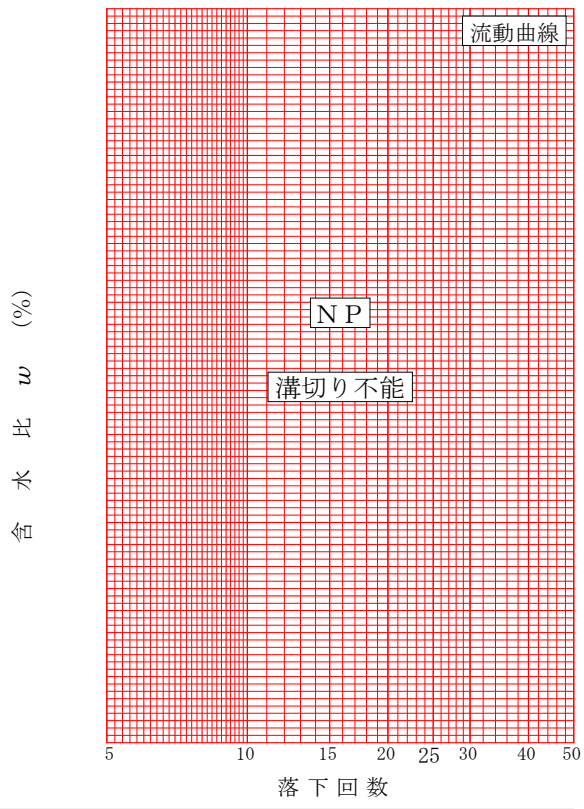
特記事項

調査件名 砂質土

試験年月日 2023年 5月 9日

試験者 前田 禪葵

試料番号（深さ）		砂質土	
液性限界試験			
落下回数			
含水比	容器 No.		
	m_a g		
	m_b g		
	m_c g		
	w %		
落下回数			
含水比	容器 No.		
	m_a g		
	m_b g		
	m_c g		
	w %		
塑性限界試験		ヒモ状にならず試験不能	
含水比	容器 No.		
	m_a g		
	m_b g		
	m_c g		
	w %		
液性限界 w_L %	塑性限界 w_p %	塑性指数 I_p	
NP	NP	NP	



試料番号（深さ）			
液性限界試験			
落下回数			
含水比	容器 No.		
	m_a g		
	m_b g		
	m_c g		
	w %		
落下回数			
含水比	容器 No.		
	m_a g		
	m_b g		
	m_c g		
	w %		
塑性限界試験			
含水比	容器 No.		
	m_a g		
	m_b g		
	m_c g		
	w %		
液性限界 w_L %	塑性限界 w_p %	塑性指数 I_p	



特記事項

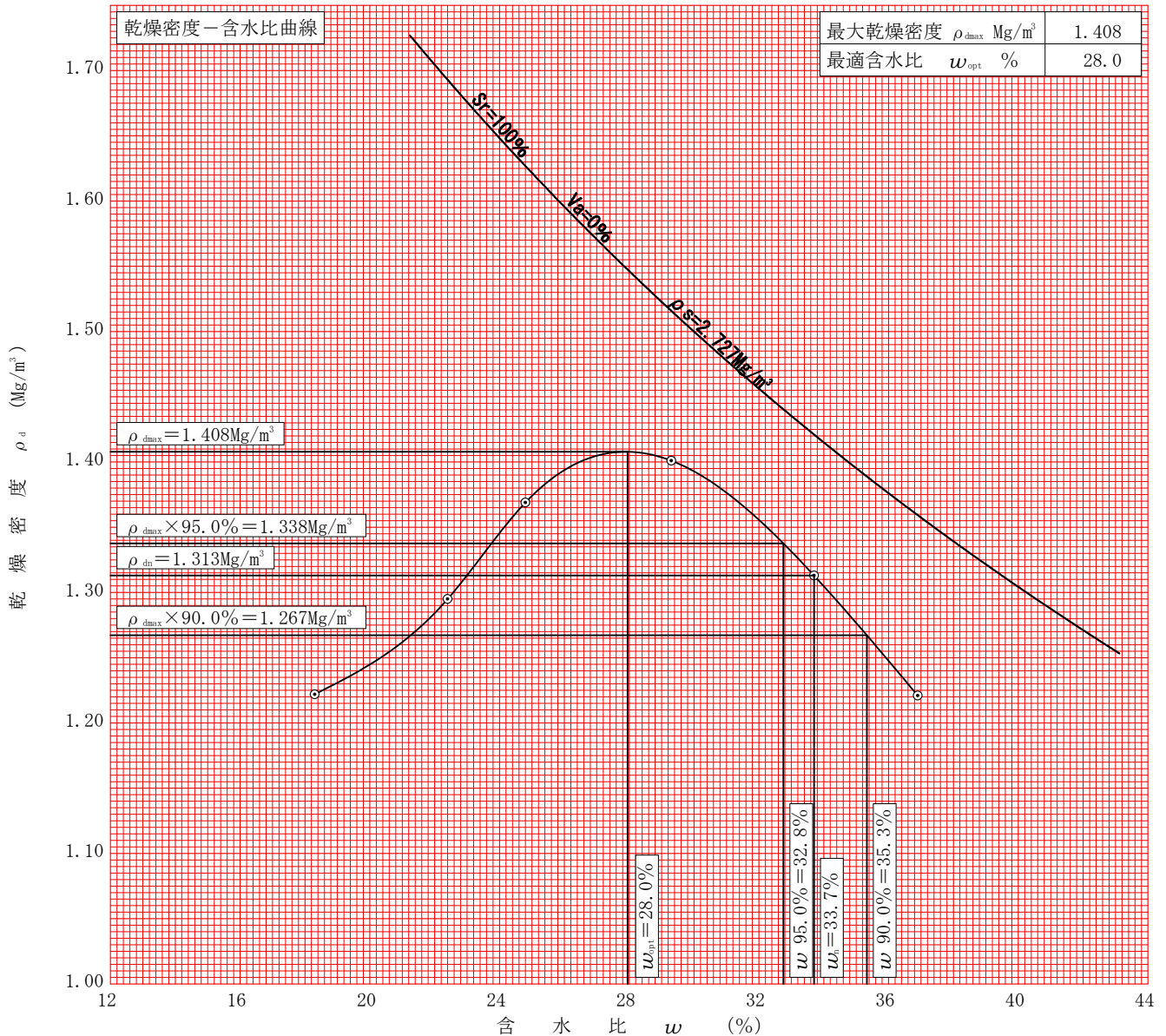
調査件名 砂質土

試験年月日 2023年 5月 12日

試料番号 (深さ) 砂質土

試験者 前田 禪葵

試験方法	B-c		土質名称		粘性土質礫質砂 (SCsG)			
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 Mg/m ³		2.727	
試料の使用方法	繰返し法, 非繰返し法		落下高さ mm	300	試料調製前の最大粒径 mm		37.5	
含水比	試料分取後 w_0 %		突固め回数 回/層	55	モールド	内径 mm	150	
	乾燥処理後 w_1 %		突固め層数 層	3		高さ ¹⁾ mm	125.0	
測定 No.	1	2	3	4	5	6	7	8
平均含水比 w %	18.3	22.4	24.8	29.3	33.7	36.9		
乾燥密度 ρ_d Mg/m ³	1.222	1.295	1.369	1.401	1.313	1.221		



特記事項

1) 内径150mmのモールドの場合はスペ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

$$\rho_{dsat} = \frac{\rho_w}{\rho_w/\rho_s + w/100}$$

JIS A 1210 JGS 0711	突固めによる土の締固め試験（測定）	
------------------------	-------------------	--

調査件名 砂質土

試験年月日 2023年 5月 12日

試料番号（深さ）砂質土

試験者 前田 禪葵

試験方法		B-c	土質名称	粘性土質礫質砂 (SCsG)			
試料の準備方法		乾燥法 , 湿潤法	ランマー質量 kg	2.5	モ ー ル ド	内径 mm	150
試料の使用		繰返し法 , 非繰返し法	落下高さ mm	300		高さ ¹⁾ mm	125.0
含水比	試料分取後 w_0 %		突固め回数 回/層	55		容量 V mm ³	2209×10^3
	乾燥処理後 w_1 %		突固め層数 層	3		質量 m_1 g ²⁾	4529
測定 No.		1	2	3	4		
(試料+モールド) 質量 m_2 g ²⁾		7722.6	8030.7	8302.6	8530.1		
湿潤密度 ρ_t Mg/m ³		1.446	1.585	1.708	1.811		
平均含水比 w %		18.3	22.4	24.8	29.3		
乾燥密度 ρ_d Mg/m ³		1.222	1.295	1.369	1.401		
含 水 比	容器 No.	73	75	72	71		
	m_a g	1177.2	1186.3	1252.3	1209.3		
	m_b g	1015.8	993.5	1032.7	962.5		
	m_c g	128.9	128.9	128.9	128.6		
	w %	18.2	22.3	24.3	29.6		
容 器 No.	容器 No.	84	89	94	93		
	m_a g	1187.6	1213.9	1185.4	1209.9		
	m_b g	1023.5	1016.4	973.8	968.7		
	m_c g	131.7	134.5	134.1	134.2		
	w %	18.4	22.4	25.2	28.9		
測定 No.		5	6	7	8		
(試料+モールド) 質量 m_2 g ²⁾		8406.7	8222.1				
湿潤密度 ρ_t Mg/m ³		1.755	1.672				
平均含水比 w %		33.7	36.9				
乾燥密度 ρ_d Mg/m ³		1.313	1.221				
含 水 比	容器 No.	82	78				
	m_a g	1175.6	1189.6				
	m_b g	909.9	904.8				
	m_c g	133.0	132.8				
	w %	34.2	36.9				
容 器 No.	容器 No.	88	85				
	m_a g	1215.8	1255.3				
	m_b g	946.3	952.6				
	m_c g	134.4	132.4				
	w %	33.2	36.9				

特記事項

- 1) 内径15cmのモールドの場合はスペーサーディスクの高さを差引く。
- 2) モールドの質量は底板を含む。

$$\rho_d = \frac{\rho_t}{1 + w/100}$$

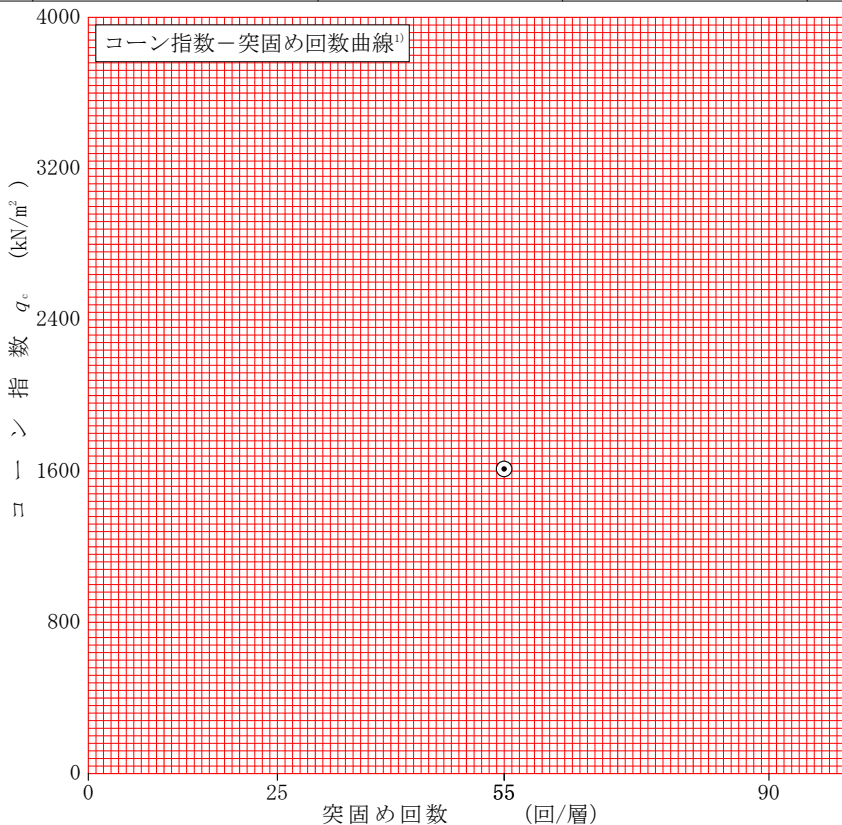
調査件名 砂質土

試験年月日 2023年 5月 9日

試料番号 (深さ) 砂質土

試験者 前田 禪葵

土質名称	粘性土質礫質砂 (SCsG)	モールド	No.	2	荷重計	No.	1			
土粒子の密度 ρ_s Mg/m ³	2.727	コーン	容量 V mm ³	2209×10 ³	計	容量 N	1000			
コーンの底面積 A mm ²	324		(モールド+底板) 質量 m_1 g	4529		校正係数 K N/目盛	3.6842			
突固め回数	回/層	55		25		55		90		
含水比	容器 No.	82	88							
	m_a g	1175.6	1215.8							
	m_b g	909.9	946.3							
	m_c g	133.0	134.4							
	w %	34.2	33.2							
	平均値 w %	33.7								
供試体	(供試体+モールド+底板) 質量 m_2 g	8406.7								
	湿潤密度 ρ_t Mg/m ³	1.755								
	乾燥密度 ρ_d Mg/m ³	1.313								
	飽和度 S_r %	85.3								
	空気間隙率 v_a %	7.6								
コーン指数	貫入抵抗 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
		5 cm	120	442.1						
		7.5 cm	150	552.6						
		10 cm	155	571.1						
		平均貫入抵抗力 Q_c N	521.9							
	コーン指数 q_c kN/m ²	1611								



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

$$\rho_t = \frac{m_2 - m_1}{V} \times 10^3$$

$$\rho_d = \frac{\rho_t}{1 + w/100}$$

$$S_r = \frac{w}{\rho_w / \rho_d - \rho_w / \rho_s}$$

$$v_a = \left\{ 1 - \frac{\rho_d}{\rho_w} \left(\frac{\rho_w}{\rho_s} + \frac{w}{100} \right) \right\} \times 100$$

$$q_c = \frac{Q_c}{A} \times 10^3$$

[1kN ≒ 102kgf]

[1kN/m² ≒ 0.0102kgf/cm²]

調査名・目的 砂質土

試料名 砂質土

試験者 前田 禪葵

採取地

試験場所

採取者

試験年月日 2023年 5月 8日

採取年月日 年 月 日

最大寸法(mm)

骨材の表乾密度①

骨材の吸水率②

試験室の状態	室温(°C)		湿度(%)	
	自然状態	含水比測定 注(1)	無	
試験の状態	記 事			
測定番号	1	2	1	2
③ 容器の容積 (L)	10.0	10.0	—	—
④ 容器の質量 (kg)	6.000	6.000	—	—
⑤ (試料+容器)の質量 (kg)	19.028	19.123	—	—
⑥ 試料質量 ⑤ - ④ (kg)	13.028	13.123	—	—
⑦ 含水率測定のための乾燥前の試料の質量 (g)	—	—	—	—
⑧ ⑦の乾燥後の試料の質量 (g)	—	—	—	—
⑨ 単位容積質量 $\frac{⑥}{③}$ または $\frac{⑥}{③} \times \frac{⑧}{⑦}$ (kg/L)	1.30	1.31	—	—
⑩ 平均値 (kg/L)	1.31		—	
⑪ 平均値からの差 注(2) (kg/L)	0.01		—	
⑫ 実積率 $⑨ \times \frac{100}{①}$ (%)	—	—	—	—
⑩ 平均値 (%)	—		—	
⑭ 平均値からの偏差百分率 (%)	—		—	
判定 注(3)	—		—	

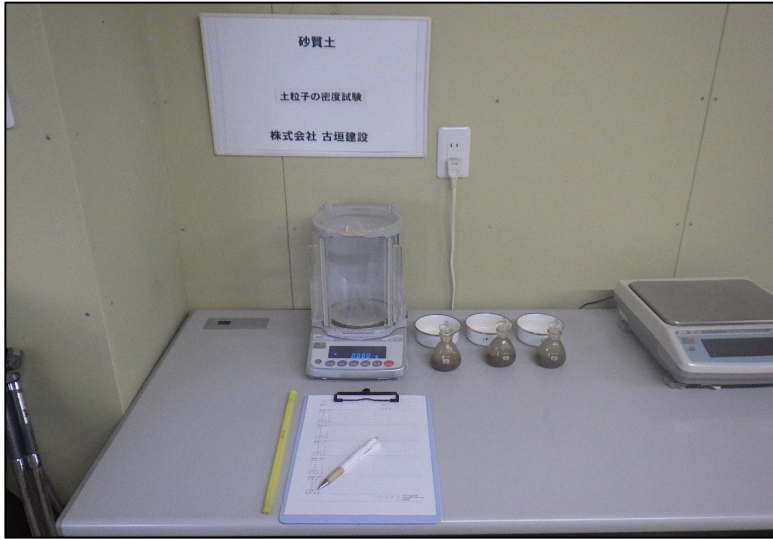
注(1) 絶乾状態の試料を用いる場合又は試料の含水率が1.0%以下の見込みの場合は、含水率の測定は省略してよい。

(2) 試験は2回行い、その精度は平均値からの差 0.01kg/L 以下でなければならない。

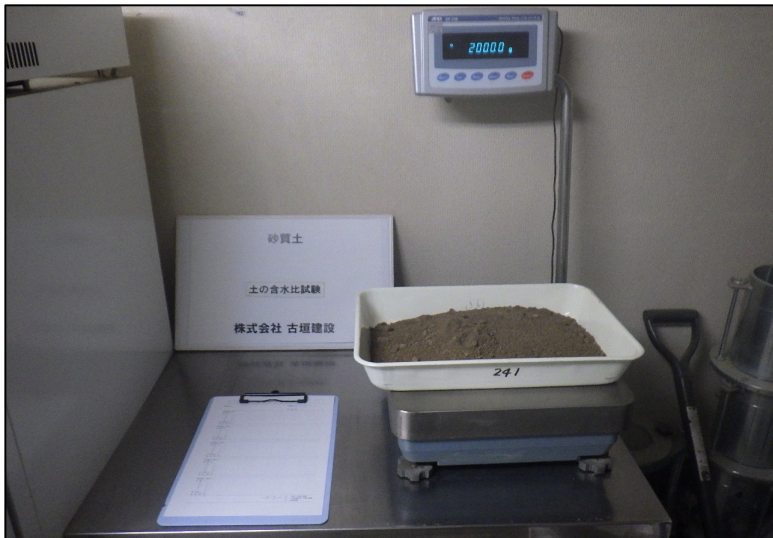
(3) 判定は、碎石の場合のみ記入する。

備考：

写 真 集



室内土質試験
土粒子の密度試験
試料名:砂質土



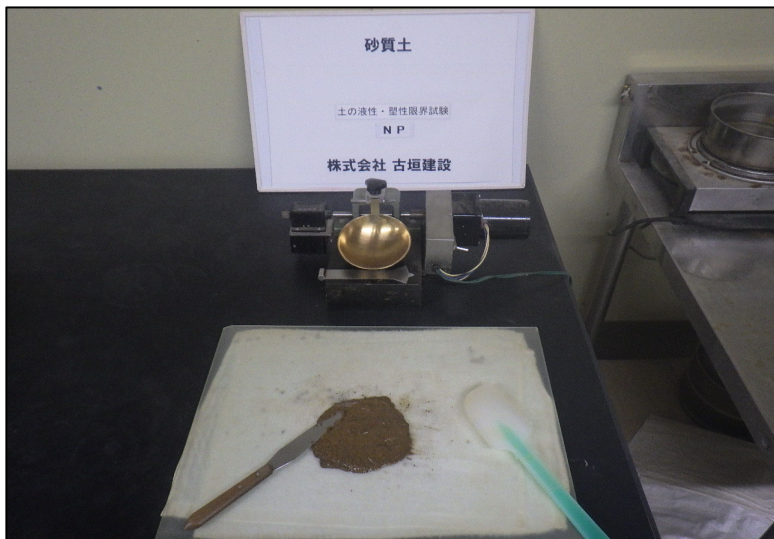
室内土質試験
土の含水比試験
試料名:砂質土



室内土質試験
土の粒度試験
(ふるい分け)
試料名:砂質土



室内土質試験
土の粒度試験
(沈降分析)
試料名:砂質土



室内土質試験
土の液性・塑性限界試験
試料名:砂質土



室内土質試験
突固めによる土の締固め試験
試料名:砂質土

