


株 式 会 社 古 垣 建 設 殿

室 内 土 質 試 験 報 告 書

令 和 4 年 5 月

品 質 管 理 試 験 報 告 書

試料名:粘性土

 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 土質試験

整理年月日

2022年 5月 10日

整理担当者

前田 禅葵

試料番号 (深さ)	粘性土				
一般	湿潤密度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>				
	乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>				
	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.791			
	自然含水比 $w_n$ %	41.0			
	間隙比 $e$				
	飽和度 $S_r$ %				
粒度	石分 (75mm以上) %				
	礫分 <sup>1)</sup> (2~75mm) %	17.8			
	砂分 <sup>1)</sup> (0.075~2mm) %	27.7			
	シルト分 <sup>1)</sup> (0.005~0.075mm) %	14.3			
	粘土分 <sup>1)</sup> (0.005mm未満) %	40.2			
	最大粒径 mm	37.5			
	均等係数 $U_c$	*			
コンシステンシー特性	液性限界 $w_L$ %	93.4			
	塑性限界 $w_P$ %	38.4			
	塑性指数 $I_p$	55.0			
分類	地盤材料の分類名	砂礫質粘土 (高液性限界)			
	分類記号	(CHSG)			
締固め	試験方法	B-c			
	最大乾燥密度 $\rho_{dmax}$ g/cm <sup>3</sup>	1.250			
	最適含水比 $w_{opt}$ %	37.7			
CBR	試験方法				
	膨張比 $r_e$ %				
	貫入試験後含水比 $w_2$ %				
	平均 CBR %				
コーン指数	突固め回数 回/層	55			
	コーン指数 $q_c$ kN/m <sup>2</sup>	724			
	単位容積質量 kg/L	1.33			

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/m<sup>2</sup> ≒ 0.0102kgf/cm<sup>2</sup>]

## 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、VH<sub>2</sub>(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 土質試験 ..... 整理年月日 令和4年5月10日  
 試料番号 粘性土 ..... 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)	室内トラフィカビリティによる判定	$\leq 300\text{kN/m}^2$ の場合不良土	724.0	○	
(2)	工学的分類		細粒土		
土質定数による判定	イ) $\frac{\text{自然含水比}(w_n)}{\text{最適含水比}(w_{opt})}$	$\geq 1.35$ (砂質土) の場合不良土	---		----- =
	ロ) $\frac{\text{自然含水比}(w_n)}{\text{最適含水比}(w_{opt})}$	$\geq 1.33$ (細粒土) の場合不良土	1.09	○	$\frac{41.0}{37.7} = 1.09$
	ハ) $\frac{\text{自然含水比}(w_n)}{\text{最適含水比}(w_{opt})}$	$\geq 1.20$ (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	砂礫質粘土(高液性限界)	○	
(5) 土質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 <sub>2</sub> )に分類	砂礫質粘土(高液性限界)	○	
	ロ) 土質分類による判定	粘土(CH)	砂礫質粘土(高液性限界)	○	
	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	0.44	○	$\frac{41.0}{93.4} = 0.44$
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

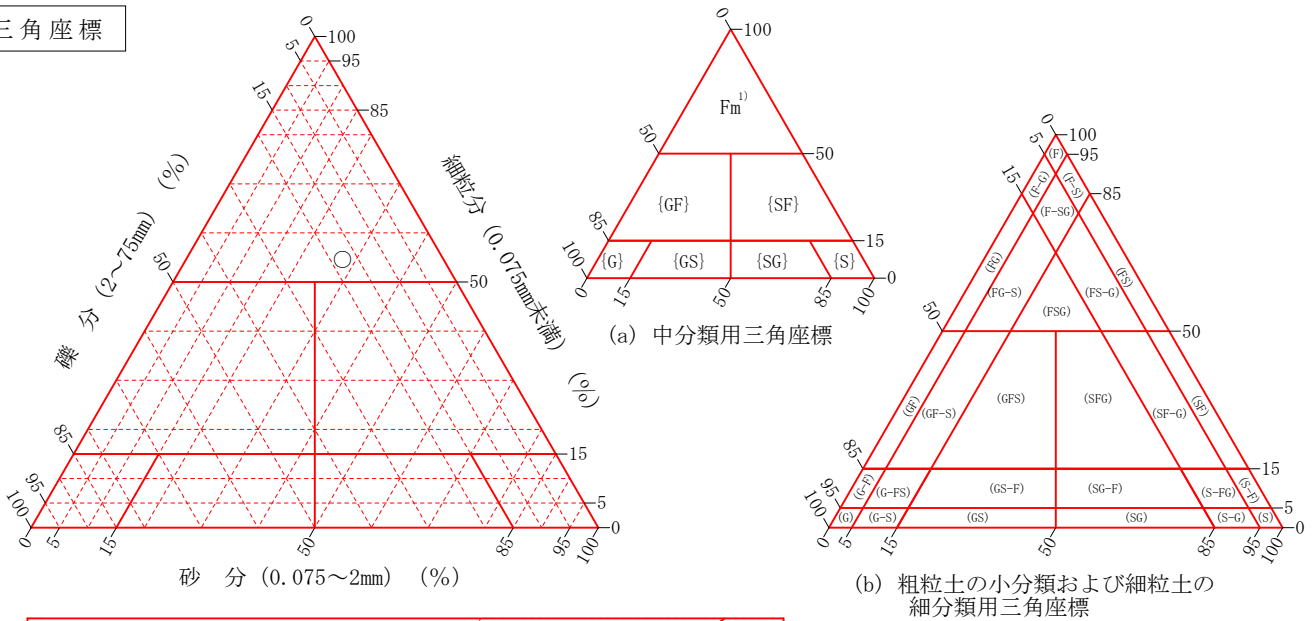
調査件名 土質試験

試験年月日 2022年 5月 9日

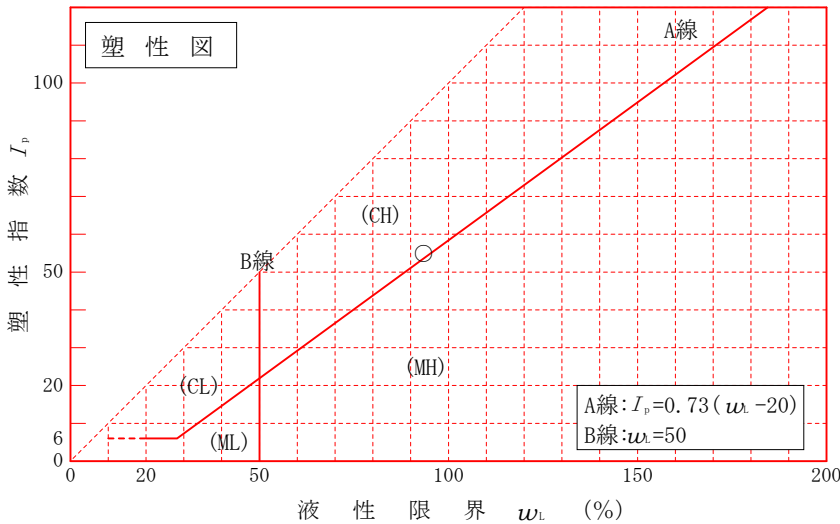
試験者 前田 禪葵

試料番号 ( 深 さ )	粘性土				
石 分(75mm以上)	%				
礫 分(2~75mm)	%	17.8			
砂 分(0.075~2mm)	%	27.7			
細 粒 分(0.075mm未満)	%	54.5			
シルト分(0.005~0.075mm)	%	14.3			
粘 土 分(0.005mm未満)	%	40.2			
最 大 粒 径	mm	37.5			
均 等 係 数 $U_c$		*			
液 性 限 界 $w_L$	%	93.4			
塑 性 限 界 $w_p$	%	38.4			
塑 性 指 数 $I_p$		55.0			
地盤材料の分類名	砂礫質粘土 (高液性限界)				
分 類 記 号	(CHSG)				
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 土質試験

試験年月日 2022年 5月 2日

試験者 前田 禅葵

試料番号 (深さ)		粘性土					
ピクノメーター No.		1	2	3			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g		174.107	185.061	176.107			
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		17.5	17.5	17.5			
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99868	0.99868	0.99868			
温度 $T$ °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 $m_a$ g		157.413	167.406	159.085			
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	63	64	65			
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	84.024	84.721	89.305			
	容器質量 g	58.026	57.250	62.783			
$m_s$ g		25.998	27.471	26.522			
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.791	2.795	2.788			
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.791					
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)の質量 $m_b$ g							
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C							
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>							
温度 $T$ °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 $m_a$ 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 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							
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)の質量 $m_b$ g							
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C							
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>							
温度 $T$ °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 $m_a$ 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 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>							

特記事項

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + (m_a - m_b)} \times \rho_w(T)$$

調査件名 土質試験

試験年月日 2022年 5月 3日

試験者 前田 禪葵

試料番号 (深さ)	粘性土					
容器 No.	201	203	206			
$m_a$ g	2489.4	2492.3	2490.3			
$m_b$ g	1906.4	1907.3	1912.8			
$m_c$ g	489.4	492.3	490.3			
$w$ %	41.1	41.3	40.6			
平均値 $w$ %	41.0					
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						

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

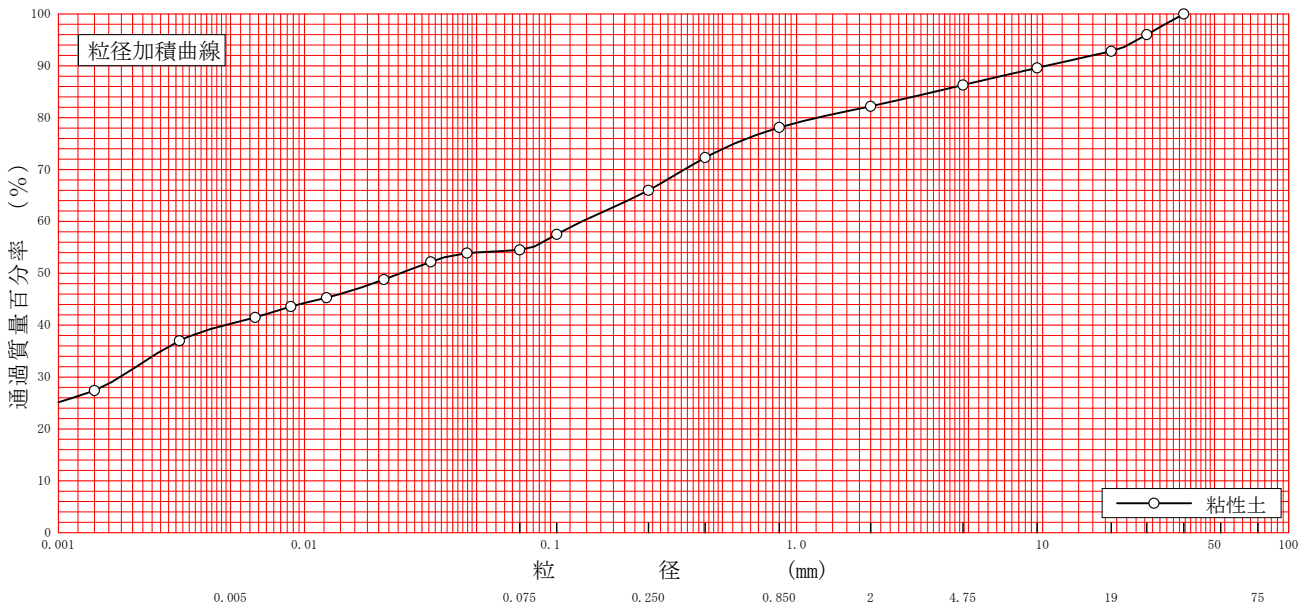
$m_a$  : (試料+容器)質量  
 $m_b$  : (炉乾燥試料+容器)質量  
 $m_c$  : 容器質量

調査件名 土質試験

試験年月日 2022年 5月 9日

試験者 前田 禪葵

試料番号 (深さ)	粘性土				試料番号 (深さ)		粘性土
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %		7.2
ふるい 分析	75		75		中礫分 %		6.5
	53		53		細礫分 %		4.1
	37.5	100.0	37.5		粗砂分 %		4.1
	26.5	96.0	26.5		中砂分 %		12.1
	19	92.8	19		細砂分 %		11.5
	9.5	89.6	9.5		シルト分 %		14.3
	4.75	86.3	4.75		粘土分 %		40.2
	2	82.2	2		2mmふるい通過質量百分率 %		82.2
	0.850	78.1	0.850		425 $\mu$ mふるい通過質量百分率 %		72.3
	0.425	72.3	0.425		75 $\mu$ mふるい通過質量百分率 %		54.5
	0.250	66.0	0.250		最大粒径 mm		37.5
	0.106	57.5	0.106		60% 粒径 $D_{60}$ mm		0.1342
	0.075	54.5	0.075		50% 粒径 $D_{50}$ mm		0.0246
	沈降 分析	0.0457	53.9			30% 粒径 $D_{30}$ mm	
0.0326		52.2			10% 粒径 $D_{10}$ mm		*
0.0210		48.8			均等係数 $U_c$		*
0.0123		45.3			曲率係数 $U'_c$		*
0.0088		43.6			土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.791
0.0063		41.5			使用した分散剤	ヘキサメタリン酸ナトリウム	
0.0031		37.0			溶液濃度, 溶液添加量	飽和溶液, 10ml	
0.0014		27.4			20% 粒径 $D_{20}$ mm		*



粘 土	シ ル ト	細 砂	中 砂	粗 砂	細 礫	中 礫	粗 礫
-----	-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

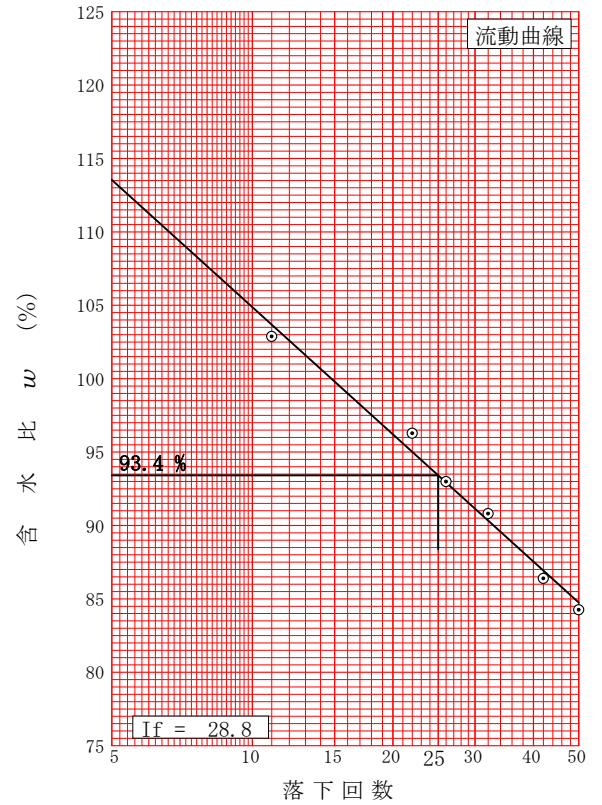
特記事項

調査件名 土質試験

試験年月日 2022年 5月 6日

試験者 前田 禪葵

試料番号（深さ）		粘性土		
液性限界試験				
落下回数		50	42	32
含 水 比	容器 No.	13	23	26
	$m_a$ g	37.81	39.03	38.87
	$m_b$ g	34.17	34.46	34.03
	$m_c$ g	29.85	29.17	28.70
$w$ %	84.26	86.39	90.81	
落下回数		26	22	11
含 水 比	容器 No.	21	28	10
	$m_a$ g	41.83	41.29	42.53
	$m_b$ g	35.99	35.59	36.11
	$m_c$ g	29.71	29.67	29.87
$w$ %	92.99	96.28	102.88	
塑性限界試験				
含 水 比	容器 No.	14	15	19
	$m_a$ g	38.11	38.31	38.63
	$m_b$ g	35.82	35.84	36.28
	$m_c$ g	29.81	29.65	29.97
$w$ %	38.10	39.90	37.24	
液性限界 $w_L$ %		塑性限界 $w_p$ %		塑性指数 $I_p$
93.4		38.4		55.0



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

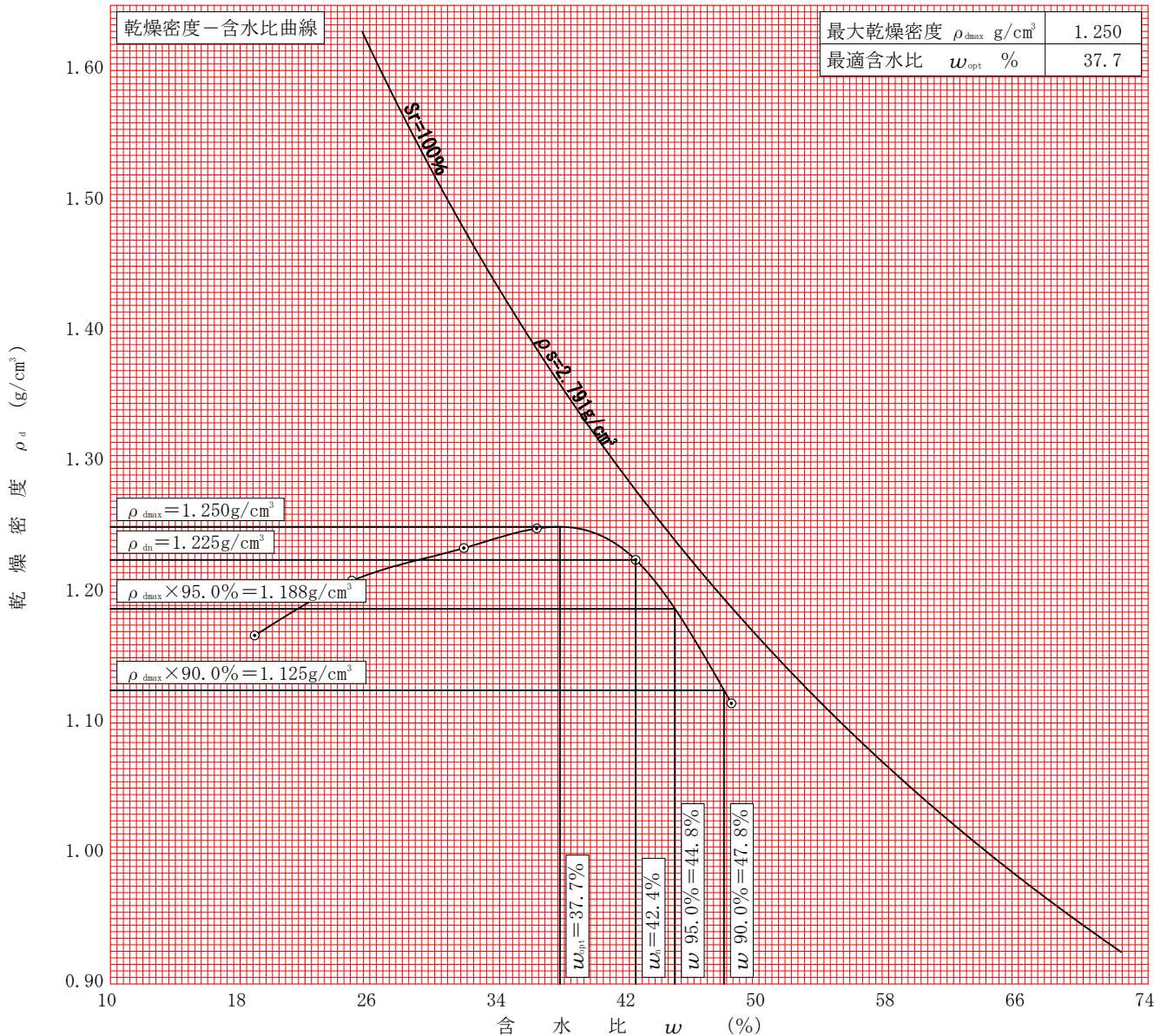
調査件名 土質試験

試験年月日 2022年 5月 9日

試料番号 (深さ) 粘性土

試験者 前田 禪葵

試験方法	B-c		土質名称		砂礫質粘土 (高液性限界) (CHSG)			
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 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.791		
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	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 cm	15.0	
	乾燥処理後 $w_1$ %		突固め層数 層	3		高さ <sup>1)</sup> cm	12.50	
測定 No.	1	2	3	4	5	6	7	8
平均含水比 $w$ %	18.9	24.9	31.8	36.3	42.4	48.3		
乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>	1.167	1.209	1.234	1.249	1.225	1.115		



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。  
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 土質試験

試験年月日 2022年 5月 9日

試料番号 (深さ) 粘性土

試験者 前田 禪葵

試験方法		B-c	土質名称	砂礫質粘土（高液性限界）（CHSG）			
試料の準備方法		<del>乾燥法</del> , 湿潤法	ランマー質量 kg	2.5	モ ー ル ド	内径 cm	15.0
試料の使用		<del>繰返し法</del> , 非繰返し法	落下高さ cm	30		高さ <sup>1)</sup> cm	12.50
含水比	試料分取後 $w_0$ %		突固め回数 回/層	55		容量 $V$ cm <sup>3</sup>	2209
	乾燥処理後 $w_1$ %		突固め層数 層	3		質量 $m_1$ <sup>2)</sup> g	4520.8
測定 No.		1	2	3	4		
(試料+モールド) 質量 $m_2$ <sup>2)</sup> g		7585.9	7856.5	8114.0	8280.0		
湿潤密度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>		1.388	1.510	1.627	1.702		
平均含水比 $w$ %		18.9	24.9	31.8	36.3		
乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>		1.167	1.209	1.234	1.249		
含 水 比	容器 No.	85	74	82	91		
	$m_a$ g	1204.1	1152.9	1198.6	1108.6		
	$m_b$ g	1035.3	950.0	941.5	848.0		
	$m_c$ g	132.4	128.7	133.0	134.0		
	$w$ %	18.7	24.7	31.8	36.5		
容 器 No.	容器 No.	88	84	87	94		
	$m_a$ g	1168.8	1141.8	1169.4	1161.8		
	$m_b$ g	1002.9	939.1	918.3	889.2		
	$m_c$ g	134.4	131.7	128.8	134.1		
	$w$ %	19.1	25.1	31.8	36.1		
測定 No.		5	6	7	8		
(試料+モールド) 質量 $m_2$ <sup>2)</sup> g		8375.0	8172.0				
湿潤密度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>		1.745	1.653				
平均含水比 $w$ %		42.4	48.3				
乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>		1.225	1.115				
含 水 比	容器 No.	86	79				
	$m_a$ g	1142.1	1196.2				
	$m_b$ g	844.1	847.5				
	$m_c$ g	132.0	133.3				
	$w$ %	41.8	48.8				
容 器 No.	容器 No.	92	93				
	$m_a$ g	1147.1	1236.0				
	$m_b$ g	842.8	880.3				
	$m_c$ g	134.8	134.2				
	$w$ %	43.0	47.7				

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。

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

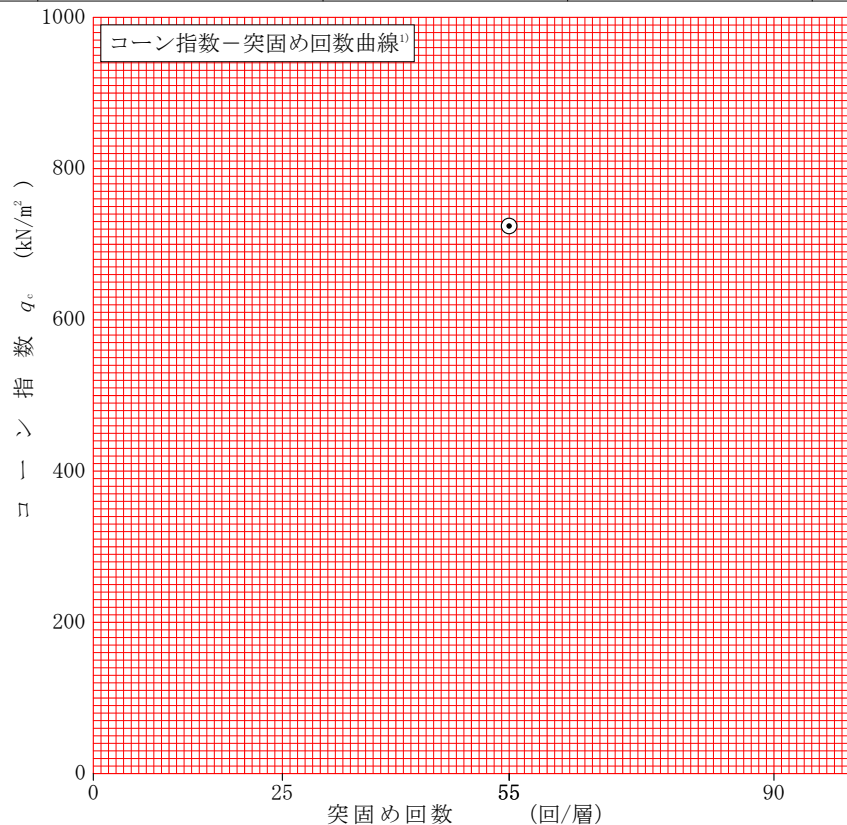
調査件名 土質試験

試験年月日 2022年 5月 2日

試料番号 (深さ) 粘性土

試験者 前田 禪葵

土質名称	砂礫質粘土 (高液性限界) (CHSG)	モールド	No.	2	荷重計	No.	1			
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.791	ド	容量 $V$ cm <sup>3</sup>	2209	計	容量 $N$	1000			
コーンの底面積 $A$ cm <sup>2</sup>	3.24		(モールド+底板) 質量 $m_1$ g	4520.8		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.	86	92							
	$m_a$ g	1142.1	1147.1							
	$m_b$ g	844.1	842.8							
	$m_c$ g	132.0	134.8							
	$w$ %	41.8	43.0							
	平均値 $w$ %	42.4								
供試体	(供試体+モールド+底板) 質量 $m_2$ g	8375.0								
	湿潤密度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>	1.745								
	乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>	1.225								
	飽和度 $S_r$ %	92.6								
	空気間隙率 $v_a$ %	4.2								
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	58	213.7						
		7.5 cm	67	246.8						
		10 cm	66	243.2						
		平均貫入抵抗力 $q_c$ N	234.6							
	コーン指数 $q_c$ kN/m <sup>2</sup>	724								



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/m<sup>2</sup> ≒ 0.0102kgf/cm<sup>2</sup>]

調査名・目的 土質試験

試料名 粘性土

試験者 前田 禪葵

採取地

試験場所

採取者

試験年月日 2022年 5月 2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(℃)		湿度(%)	
試料の状態	自然状態	含水比測定	注(1)	
記事			無	
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)	19.166	19.276	—	—
⑥ 試料質量 ⑤ - ④ (kg)	13.166	13.276	—	—
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)	1.32	1.33	—	—
⑩ 平均値 (kg/L)	1.33		—	
⑪ 平均値からの差 注(2) (kg/L)	0.01		—	
⑫ 実積率 $⑨ \times \frac{100}{①}$ (%)	—	—	—	—
⑬ 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





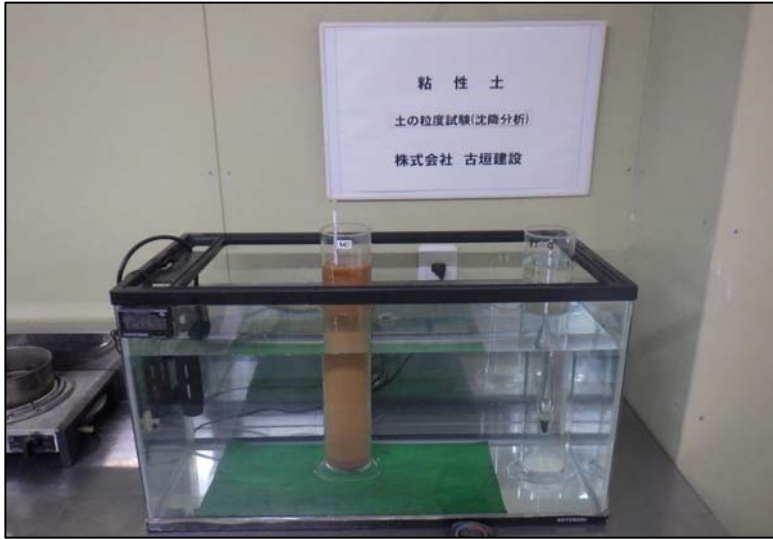
室内土質試験
土粒子の密度試験
試料名:粘性土



室内土質試験
土の含水比試験
試料名:粘性土



室内土質試験
土の粒度試験
(ふるい分け)
試料名:粘性土



室内土質試験
土の粒度試験
(沈降分析)
試料名:粘性土



室内土質試験
土の液性限界試験
試料名:粘性土



室内土質試験
土の塑性限界試験
試料名:粘性土



室内土質試験
突固めによる土の締固め試験
試料名: 粘性土



室内土質試験
室内コーン貫入試験
試料名: 粘性土



室内土質試験
単位容積質量試験
試料名: 粘性土