

株 式 会 社 古 垣 建 設 殿

室 内 土 質 試 験 報 告 書

令 和 3 年 4 月

( 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

整理年月日 2021年 4月 16日

整理担当者 竹内 雅啓

試料番号 (深 さ)		砂質土				
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>	2.783				
	自然含水比 $w_n$ %	41.5				
	間隙比 $e$					
粒度	飽和度 $S_r$ %					
	石分 (75mm以上) %					
	礫分 <sup>1)</sup> (2~75mm) %	12.5				
	砂分 <sup>1)</sup> (0.075~2mm) %	62.8				
	シルト分 <sup>1)</sup> (0.005~0.075mm) %	14.3				
	粘土分 <sup>1)</sup> (0.005mm未満) %	10.4				
	最大粒径 mm	19				
	均等係数 $U_c$	133				
	50%粒径 mm	0.38				
10%粒径 mm	0.0039					
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	礫まじり細粒分質砂				
	分類記号	(SF-G)				
締め	試験方法	A-c				
	最大乾燥密度 $\rho_{dmax}$ g/cm <sup>3</sup>	1.217				
	最適含水比 $w_{opt}$ %	37.8				
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	%修正CBR %					
	突固め回数 回/層	25				
	コーン指数 $q_c$ kN/m <sup>2</sup>	貫入不能				
	単位容積質量 kg/l	1.19				

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> ≒ 0.102kgf/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、 $VH_2$ (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。

参考文献:平成25年4月「北海道における不良土対策マニュアル」p.29

発行:独立行政法人土木研究所 寒地土木研究所  
寒地基礎技術研究グループ 寒地地盤チーム

## 盛土材料としての判定

調査件名 ..... 整理年月日 令和3年4月16日  
 試料番号 砂質土 ..... 整理担当者 竹内 雅啓 .....

### ・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	貫入不可	○	
(2)	工学的分類		砂質土		
土質定数による判定	イ) $\frac{\text{自然含水比}(w_n)}{\text{最適含水比}(w_{opt})}$	$\geq 1.35$ (砂質土) の場合不良土	1.10	○	$\frac{41.5}{37.8} = 1.10$
	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	---		_____ =
	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、ペントナイトおよび凍土など	礫まじり細粒分質砂	○	
(5) 土質試験結果からの判定 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	礫まじり細粒分質砂	○	
	ロ) 土質分類による判定	粘土(CH)	礫まじり細粒分質砂	○	
	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	○	$\frac{41.5}{\text{NP}} =$
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

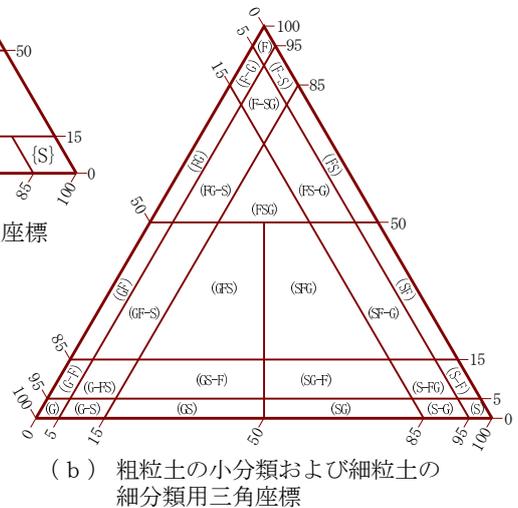
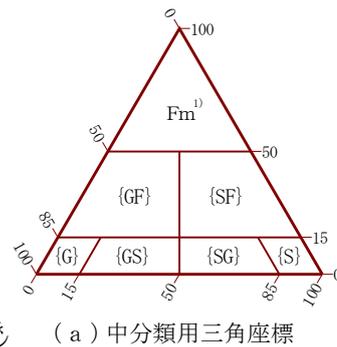
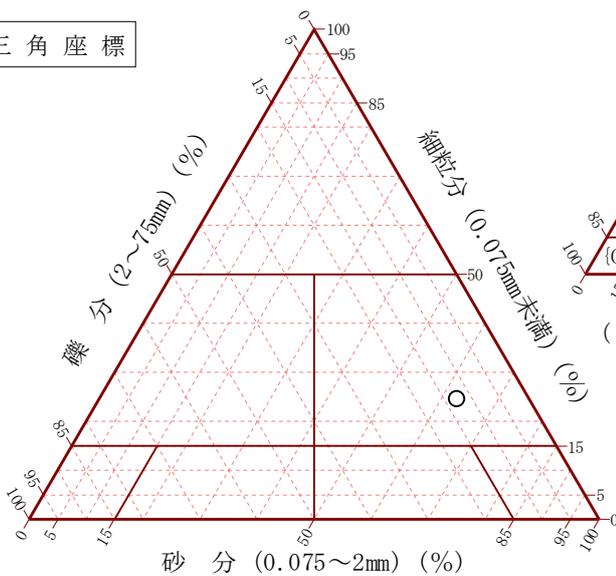
調査件名

試験年月日 2021年 4月 14日

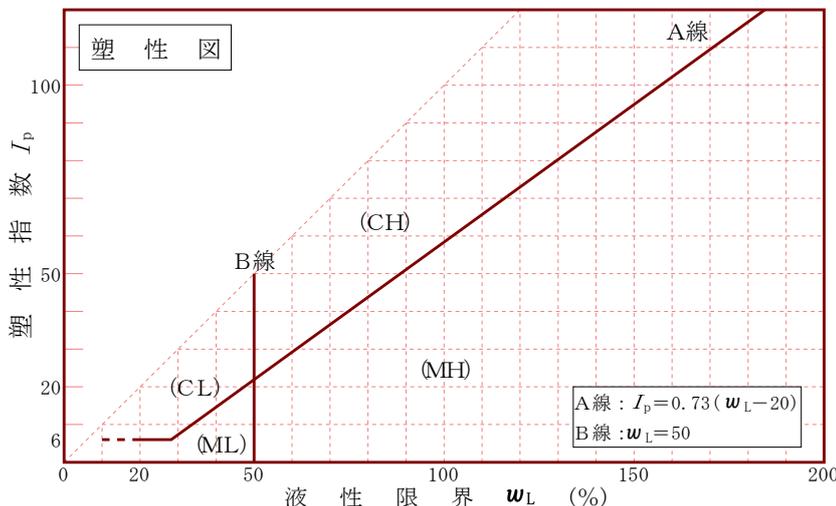
試験者 竹内 雅啓

試料番号 (深さ)	砂質土				
石分(75mm以上) %					
礫分(2~75mm) %	12.5				
砂分(0.075~2mm) %	62.8				
細粒分(0.075mm未満) %	24.7				
シルト分(0.005~0.075mm) %	14.3				
粘土分(0.005mm未満) %	10.4				
最大粒径 mm	19				
均等係数 $U_c$	133				
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	礫まじり細粒分質砂				
分類記号	(SF-G)				
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

試験年月日 2021年 4月 10日

試験者 竹内 雅啓

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)の質量 $m_b$ g		178.747	181.268	177.080			
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		15.2	15.2	15.2			
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99907	0.99907	0.99907			
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 $m_a^{1)}$ g		159.937	164.461	159.129			
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	66	67	68			
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	96.935	82.520	86.449			
	容器質量 g	67.545	56.332	58.451			
$m_s$ g		29.390	26.188	27.998			
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.775	2.789	2.784			
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.783					
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 $m_a^{1)}$ 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 $m_a^{1)}$ 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 \_\_\_\_\_ 試験年月日 2021年 4月 10日

試験者 竹内 雅啓

試料番号(深さ)	砂質土					
容器 No.	73	79	83			
$m_a$ g	873.8	770.9	769.6			
$m_b$ g	654.7	584.1	583.1			
$m_c$ g	128.9	133.3	132.6			
$w$ %	41.7	41.4	41.4			
平均値 $w$ %	41.5					
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						

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

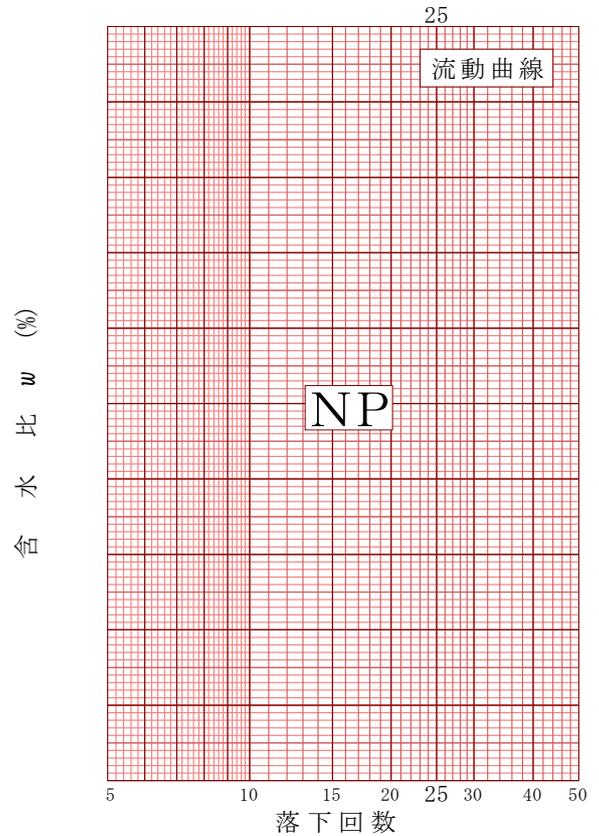
$m_a$ : (試料+容器)質量  
 $m_b$ : (炉乾燥試料+容器)質量  
 $m_c$ : 容器質量

調査件名

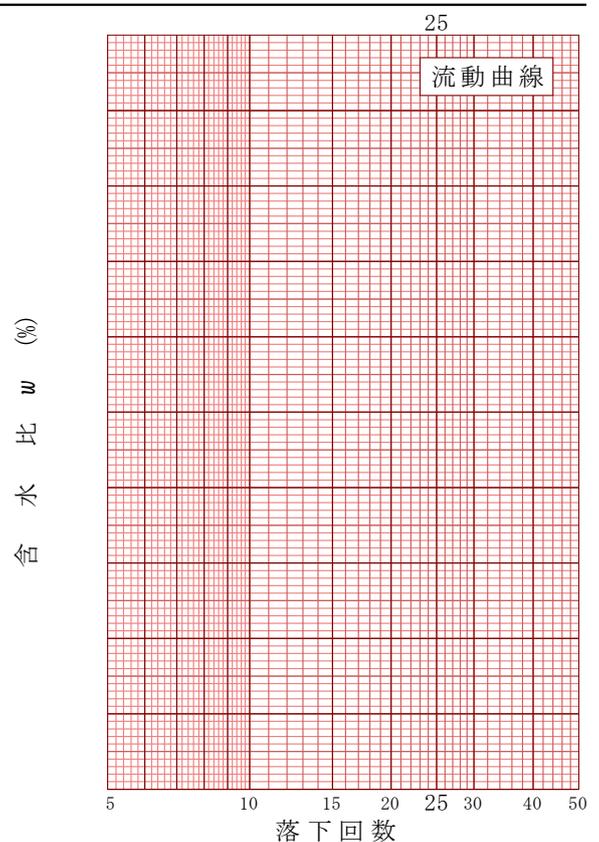
試験年月日 2021年 4月 13日

試験者 竹内 雅啓

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			
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 $I_p$	

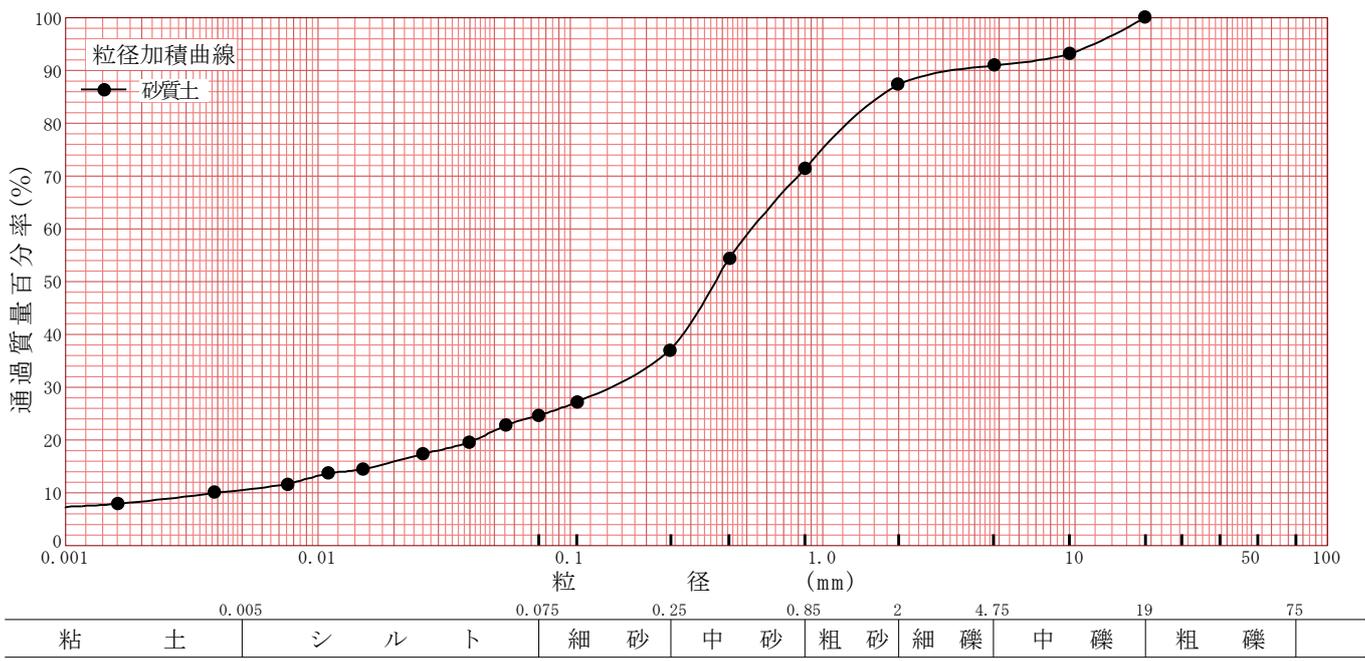


特記事項

調査件名 \_\_\_\_\_ 試験年月日 2021年 4月 14日

試験者 竹内 雅啓

試料番号 (深さ)	砂質土		試料番号 (深さ)		砂質土	
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	0.0
ふるい 分析	75		75		中礫分 %	9.1
	53		53		細礫分 %	3.4
	37.5		37.5		粗砂分 %	16.1
	26.5		26.5		中砂分 %	34.3
	19	100.0	19		細砂分 %	12.4
	9.5	93.1	9.5		シルト分 %	14.3
	4.75	90.9	4.75		粘土分 %	10.4
	2	87.5	2		2mmふるい通過質量百分率 %	87.5
	0.85	71.4	0.85		425μmふるい通過質量百分率 %	54.4
	0.425	54.4	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	24.7
	0.250	37.1	0.250		最大粒径 mm	19
	0.106	27.2	0.106		60% 粒径 $D_{60}$ mm	0.52
	0.075	24.7	0.075		50% 粒径 $D_{50}$ mm	0.38
沈降 分析	0.056	22.9			30% 粒径 $D_{30}$ mm	0.14
	0.040	19.6			10% 粒径 $D_{10}$ mm	0.0039
	0.026	17.4			均等係数 $U_c$	133
	0.015	14.4			曲率係数 $U_c'$	9.66
	0.011	13.7			土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.783
	0.0076	11.7			使用した分散剤	ヘキサメチリン酸ナトリウム
	0.0039	10.0			溶液濃度, 溶液添加量	飽和溶液 10ml
	0.0016	7.9			20% 粒径 $D_{20}$ mm	0.042



特記事項

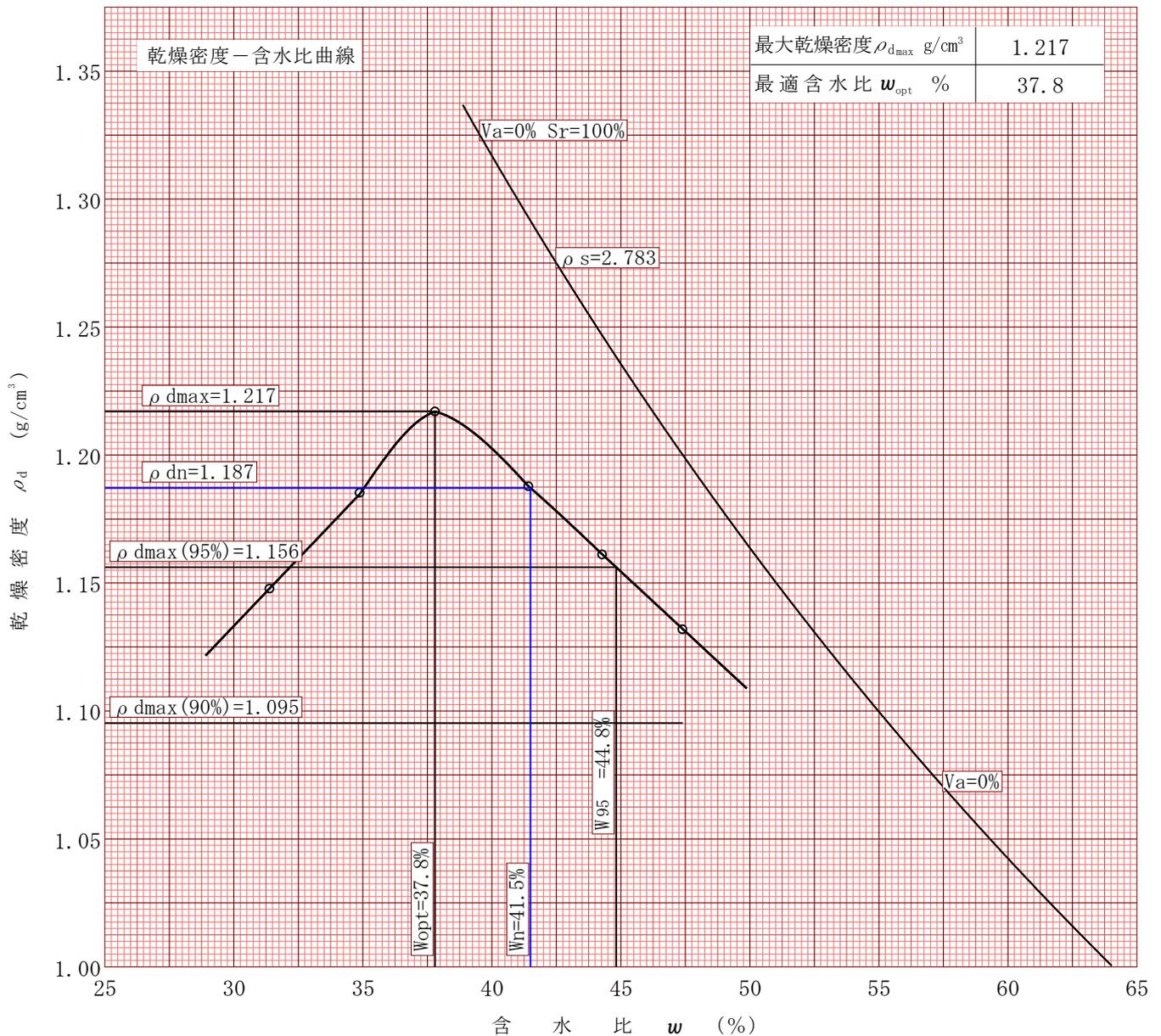
調査件名

試験年月日 2021年 4月 15日

試料番号(深さ) 砂質土

試験者 竹内 雅啓

試験方法	A-c		土質名称		礫まじり細粒分質砂(SF-G)			
試料の準備方法	<del>乾燥法</del> , 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>	2.783		
試料の使用方法	<del>繰返し法</del> , 非繰返し法		落下高さ cm	30	試料調整前の最大粒径 mm	19		
含水比	試料分取後 $w_0$ %	41.4		突固め回数 回/層	25	モールド	内径 cm	10
	乾燥処理後 $w_1$ %			突固め層数 層	3		高さ cm	12.73
測定 No.	1	2	3	4	5	6	7	8
平均含水比 $w$ %	31.4	34.9	37.8	41.4	44.3	47.4		
乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>	1.148	1.185	1.217	1.188	1.161	1.132		



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

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

調査件名

試験年月日 2021年 4月 15日

試料番号(深さ) 砂質土

試験者 竹内 雅啓

試験方法		A-c	土質名称	礫まじり細粒分質砂(SF-G)			
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   ル ド	内径 cm	10
試料の使用方法		<del>繰返し法</del> , 非繰返し法	落下高さ cm	30		高さ <sup>1)</sup> cm	12.73
含水 比	試料分取後 $w_0$ %	41.4	突固め回数回/層	25		容量 $V$ cm <sup>3</sup>	1000
	乾燥処理後 $w_1$ %		突固め層数層	3		質量 $m_1$ <sup>2)</sup> g	2115.6
測定 No.		1	2	3	4		
(試料+モールド)質量 $m_2$ <sup>2)</sup> g		3624.1	3714.2	3792.1	3795.4		
湿潤密度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>		1.509	1.599	1.677	1.680		
平均含水比 $w$ %		31.4	34.9	37.8	41.4		
乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>		1.148	1.185	1.217	1.188		
含 水 比	容器 No.	87	79	73	90		
	$m_a$ g	588.2	583.1	526.8	602.2		
	$m_b$ g	477.9	466.0	418.5	464.0		
	$m_c$ g	128.8	133.3	128.9	134.1		
	$w$ %	31.6	35.2	37.4	41.9		
容 器 No.	容器 No.	95	83	90	95		
	$m_a$ g	561.6	551.6	568.6	578.5		
	$m_b$ g	459.9	443.9	448.6	449.6		
	$m_c$ g	134.4	132.6	134.1	134.4		
	$w$ %	31.2	34.6	38.2	40.9		
測定 No.		5	6	7	8		
(試料+モールド)質量 $m_2$ <sup>2)</sup> g		3790.9	3784.6				
湿潤密度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>		1.675	1.669				
平均含水比 $w$ %		44.3	47.4				
乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>		1.161	1.132				
含 水 比	容器 No.	86	70				
	$m_a$ g	578.1	571.6				
	$m_b$ g	441.1	428.9				
	$m_c$ g	132.0	128.6				
	$w$ %	44.3	47.5				
容 器 No.	容器 No.	94	85				
	$m_a$ g	576.4	569.8				
	$m_b$ g	440.8	429.4				
	$m_c$ g	134.1	132.4				
	$w$ %	44.2	47.3				

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。

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

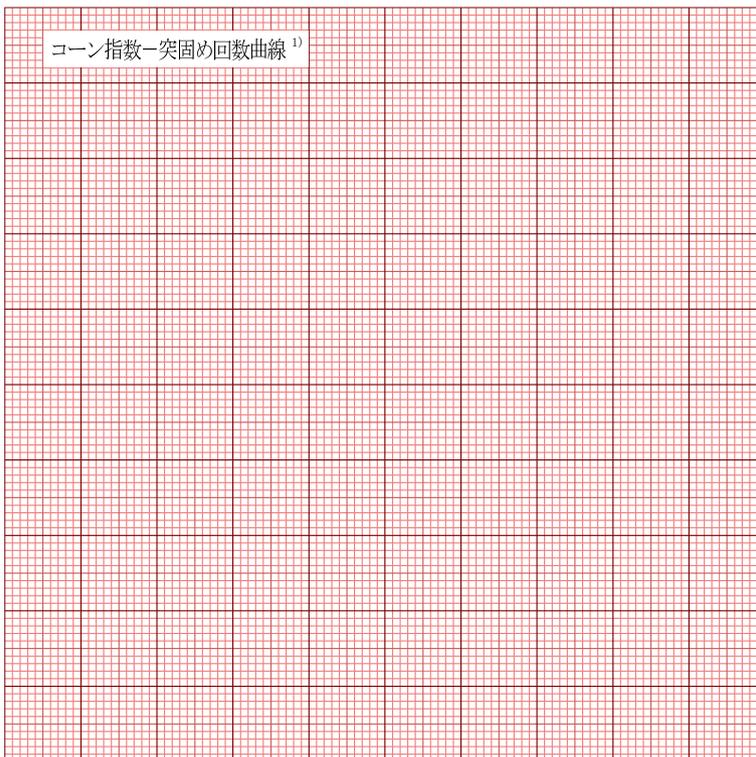
調査件名

試験年月日 2021年 4月 14日

試料番号(深さ) 砂質土

試験者 竹内 雅啓

土質名称	礫まじり細粒分質砂	モールド	No.	1	荷重計	No.	2(qc)
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.783		容 量 $V$ cm <sup>3</sup>	1000		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	2115.6		校正係数 $K$ N/目盛	3.6842
突 固 め 回 数 回/層	25						
含 水 比	容 器 No.	90	95				
	$m_a$ g	602.2	578.5				
	$m_b$ g	464.0	449.6				
	$m_c$ g	134.1	134.4				
	$w$ %	41.9	40.9				
	平均 値 $w$ %	41.4					
供 試 体	(供試体+モールド+底板)質量 $m_2$ g	3795.4					
	湿 潤 密 度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>	1.680					
	乾 燥 密 度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>	1.188					
	飽 和 度 $S_r$ %	85.9					
	空 気 間 隙 率 $v_a$ %	8.1					
コ ー ン 指 数	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
	貫入抵抗力	5 cm					
	N	7.5 cm					
		10 cm					
	平均貫入抵抗力 $Q_c$ N						
コ ー ン 指 数 $q_c$ kN/m <sup>2</sup>							



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

貫入不可

$$\rho_t = \frac{m_2 - m_1}{V}$$

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

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

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

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

[1kN ≒ 102kgf]

[1kN/m<sup>2</sup> ≒ 0.0102kgf/cm<sup>2</sup>]

突固め回数 (回/層)

コーン指数  $q_c$  (kN/m<sup>2</sup>)

試料番号 砂質土 試験年月日 2021年4月12日

調査名・目的 使用場所

試料採取場所 試験者 竹内 雅啓

試料の詰め方

棒突き法 ・ ~~ジッギング法~~

測定番号	単位容積質量及び実積率		粒形判定実積率	
	1	2	1	2
① 容器の容積 (l)	10	10		
② 試料と容器との質量 (kg)	17.944	17.895		
③ 容器質量 (kg)	6.0	6.0		
④ 試料質量 ② - ③ (kg)	11.944	11.895		
⑤ $\frac{\text{容器中の試料の質量}}{\text{容器の容積}}$ (kg/l)	1.19	1.19		
⑥ 含水量測定のための試料の乾燥前の質量 (kg)				
⑦ 含水量測定のための試料の乾燥後の質量 (kg)				
⑧ 単位容積質量 $\text{⑤} \times \frac{\text{⑦}}{\text{⑥}}$ <sup>⑤または</sup> (kg/l)	1.19	1.19		
⑨ 誤差				
⑩ 許容差 (%)				
⑪ 平均値 (kg/l)	1.19			
⑫ 骨材の密度 (kg/l)				
⑬ 骨材の吸水率 (%)				
⑭ 実積率 (%)				

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



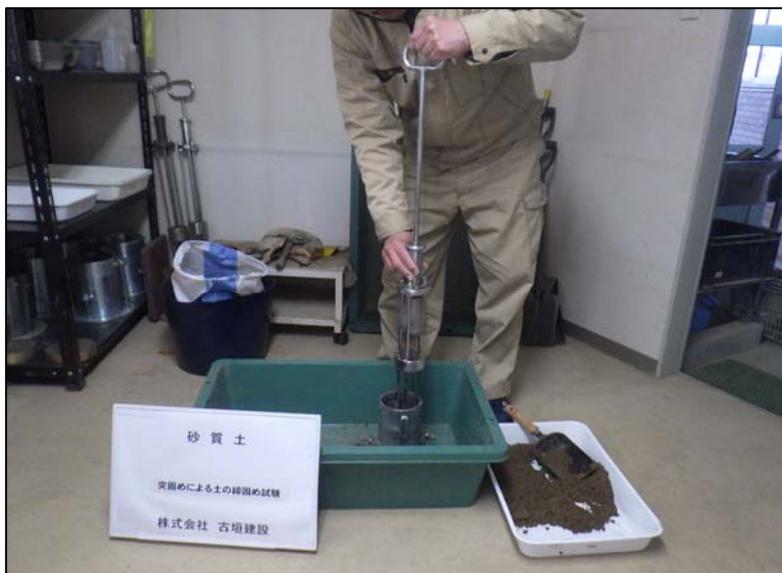
室内土質試験
土の粒度試験
(ふるい分け)
試料名: 砂質土



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

