

株 式 会 社 古 垣 建 設 様

室 内 土 質 試 験 報 告 書

令 和 2 年 9 月



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

この度は、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ご遠慮なく申し付けください。

試 驗 結 果

土質試験結果一覧表 (材料)

調査件名

整理年月日 2020年 9月 26日

整理担当者 廣部 眞

試料番号 (深 さ)	砂質土				
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm ³				
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³				
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.774			
	自然含水比 w_n %	31.9			
	間隙比 e				
	飽和度 S_r %				
粒度	石分 (75mm以上) %				
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	12.4			
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	63.3			
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %	13.2			
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %	11.1			
	最大粒径 mm	19			
	均等係数 U_c	88.6			
	10%粒径 mm	0.0035			
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %	45.0			
	塑性限界 w_p %	38.8			
	塑性指数 I_p	6.2			
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 ρ_{dmax} g/cm ³	1.312			
	最適含水比 w_{opt} %	35.0			
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	25			
	コーン指数 q_c kN/m ²	1556			

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 ≒ 0.102kgf/cm²]

室内土質試験

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。

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2年9月26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	1556	○	
(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	0.91	○	$\frac{31.9}{35.0} = 0.91$
	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	礫まじり細粒分質砂	○	
(5) 土質分類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 ₂)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	0.71	○	$\frac{31.9}{45.0} = 0.71$
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

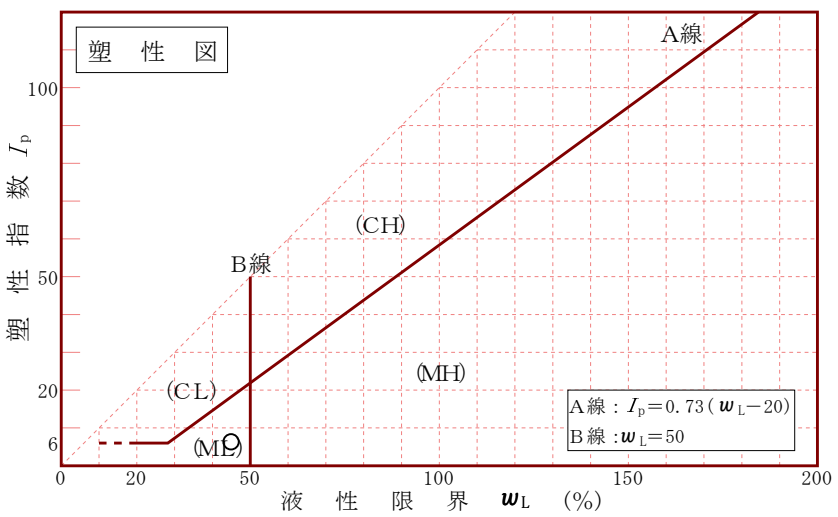
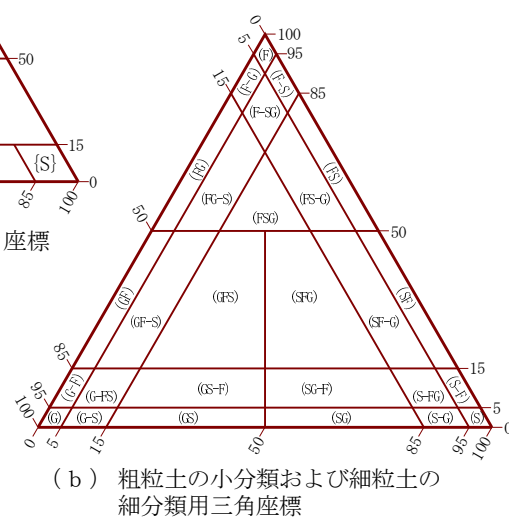
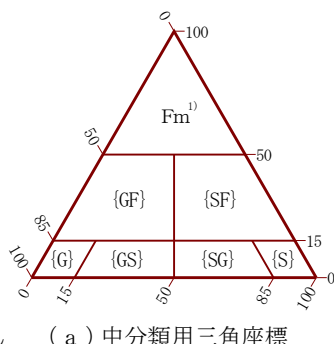
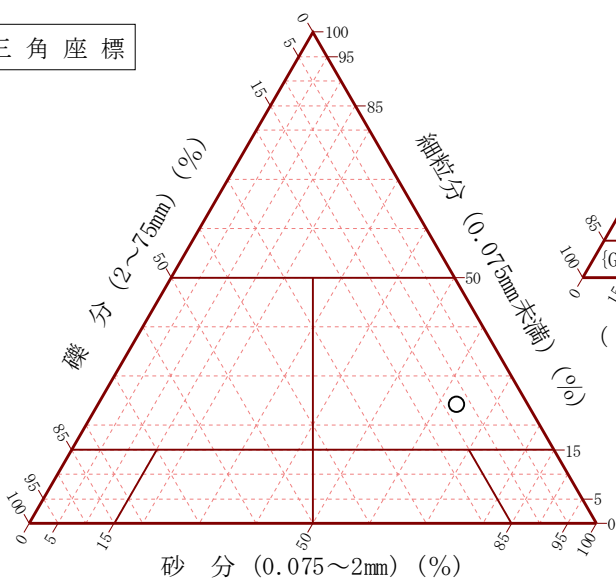
調査件名

試験年月日 2020年 9月 25日

試験者 廣部 眞

試料番号 (深さ)	砂質土				
石分(75mm以上) %					
礫分(2~75mm) %	12.4				
砂分(0.075~2mm) %	63.3				
細粒分(0.075mm未満) %	24.3				
シルト分(0.005~0.075mm) %	13.2				
粘土分(0.005mm未満) %	11.1				
最大粒径 mm	19				
均等係数 U_c	88.6				
液性限界 w_L %	45.0				
塑性限界 w_p %	38.8				
塑性指数 I_p	6.2				
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 2020年 9月 24日

試験者 廣部 眞

試料番号(深さ)		砂質土					
ピクノメーター No.		89	95	99			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		161.670	164.015	163.043			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		22	22	22			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99777	0.99777	0.99777			
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		148.464	150.381	150.708			
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	101	102	103			
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	84.641	86.328	84.070			
炉乾燥質量	容器質量 g	63.989	65.039	64.830			
	m_s g	20.652	21.289	19.240			
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.767	2.775	2.780			
平均値 ρ_s g/cm ³		2.774					
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 ³							
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						
炉乾燥質量	容器質量 g						
	m_s g						
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³							
平均値 ρ_s g/cm 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)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 ³							
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						
炉乾燥質量	容器質量 g						
	m_s g						
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³							
平均値 ρ_s g/cm ³							

特記事項

1) ピクノメーターの検定結果から求める。

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

調査件名 _____ 試験年月日 2020年 9月 18日

試験者 廣部 眞

試料番号(深さ)	砂質土					
容器 No.	83	85	91			
m_a g	708.9	703.1	727.3			
m_b g	569.5	565.2	583.9			
m_c g	132.6	132.4	134.0			
w %	31.9	31.9	31.9			
平均値 w %	31.9					
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						

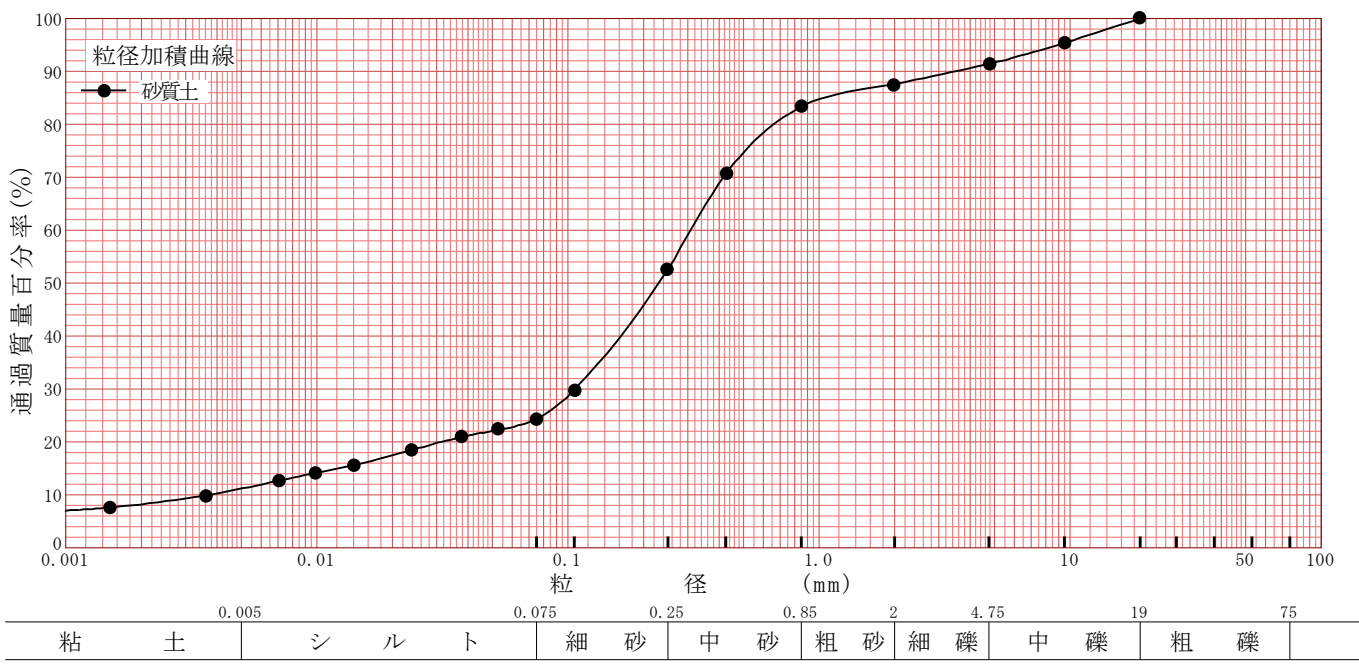
$$w = \frac{m_a - m_b}{m_b - m_c} \times 100$$

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 2020年 9月 25日

試験者 廣部 眞

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 %	8.6
	53		53		細礫分 %	3.8
	37.5		37.5		粗砂分 %	4.1
	26.5		26.5		中砂分 %	31.0
	19	100.0	19		細砂分 %	28.2
	9.5	95.4	9.5		シルト分 %	13.2
	4.75	91.4	4.75		粘土分 %	11.1
	2	87.6	2		2mmふるい通過質量百分率 %	87.6
	0.85	83.5	0.85		425μmふるい通過質量百分率 %	70.7
	0.425	70.7	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	24.3
	0.250	52.5	0.250		最大粒径 mm	19
	0.106	29.9	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.31
	0.075	24.3	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.23
沈降 分析	0.053	22.3			30% 粒径 D_{30} mm	0.11
	0.038	21.0			10% 粒径 D_{10} mm	0.0035
	0.024	18.5			均等係数 U_c	88.6
	0.014	15.6			曲率係数 U_c'	11.2
	0.0099	14.2			土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.774
	0.0071	12.7			使用した分散剤	過酸化水素水
	0.0036	9.9			溶液濃度, 溶液添加量	6%溶液 100ml
	0.0015	7.6			20% 粒径 D_{20} mm	0.031



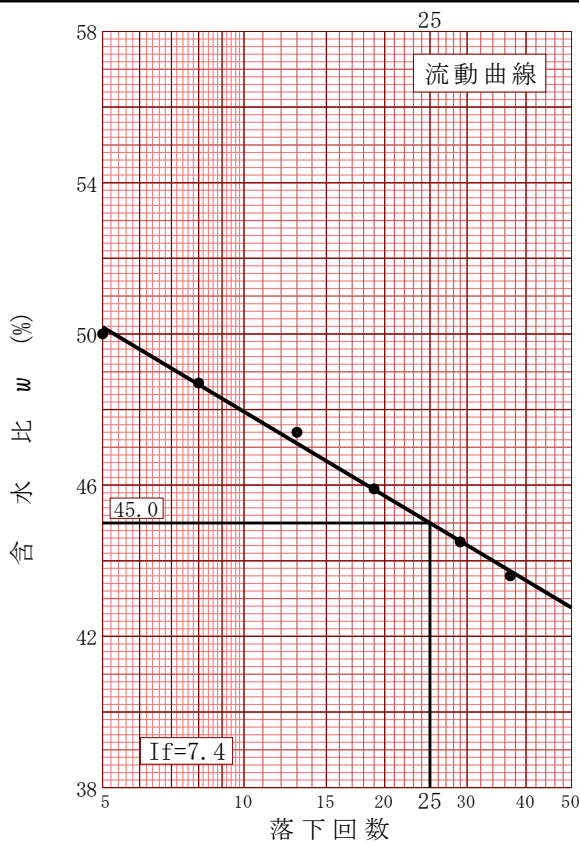
特記事項 _____

調査件名

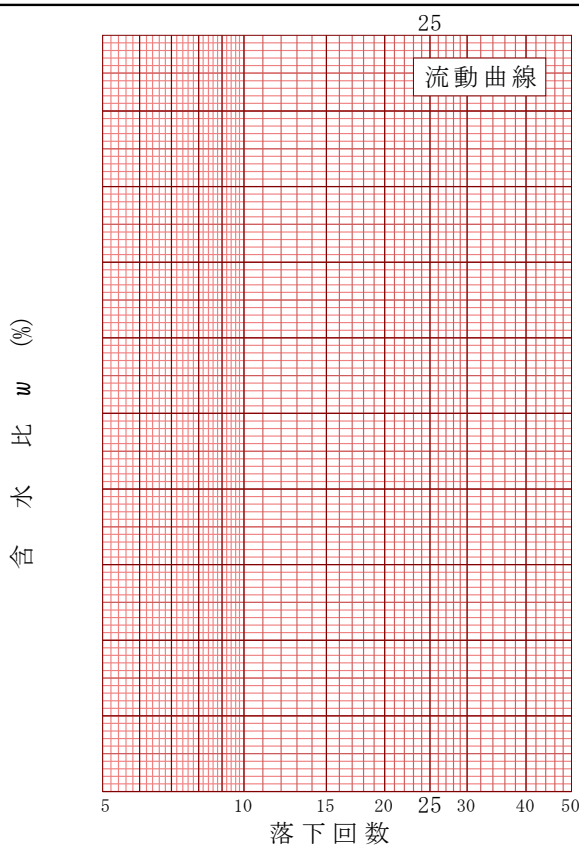
試験年月日 2020年 9月 24日

試験者 廣部 眞

試料番号 (深さ)		砂質土		
液性限界試験				
落下回数		37	29	19
含水比	容器 No.	16	18	21
	m_a g	37.96	38.49	37.61
	m_b g	35.30	35.72	35.12
	m_c g	29.20	29.50	29.69
w %		43.6	44.5	45.9
落下回数		13	8	5
含水比	容器 No.	13	19	17
	m_a g	40.33	40.38	45.15
	m_b g	36.95	36.96	40.12
	m_c g	29.82	29.94	30.05
w %		47.4	48.7	50.0
塑性限界試験				
含水比	容器 No.	20	27	28
	m_a g	40.77	40.90	39.00
	m_b g	37.62	37.74	36.39
	m_c g	29.46	29.65	29.67
w %		38.6	39.1	38.8
液性限界 w_L %		塑性限界 w_p %		塑性指数 I_p
45.0		38.8		6.2



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
砂質土

, 活性度 1.0

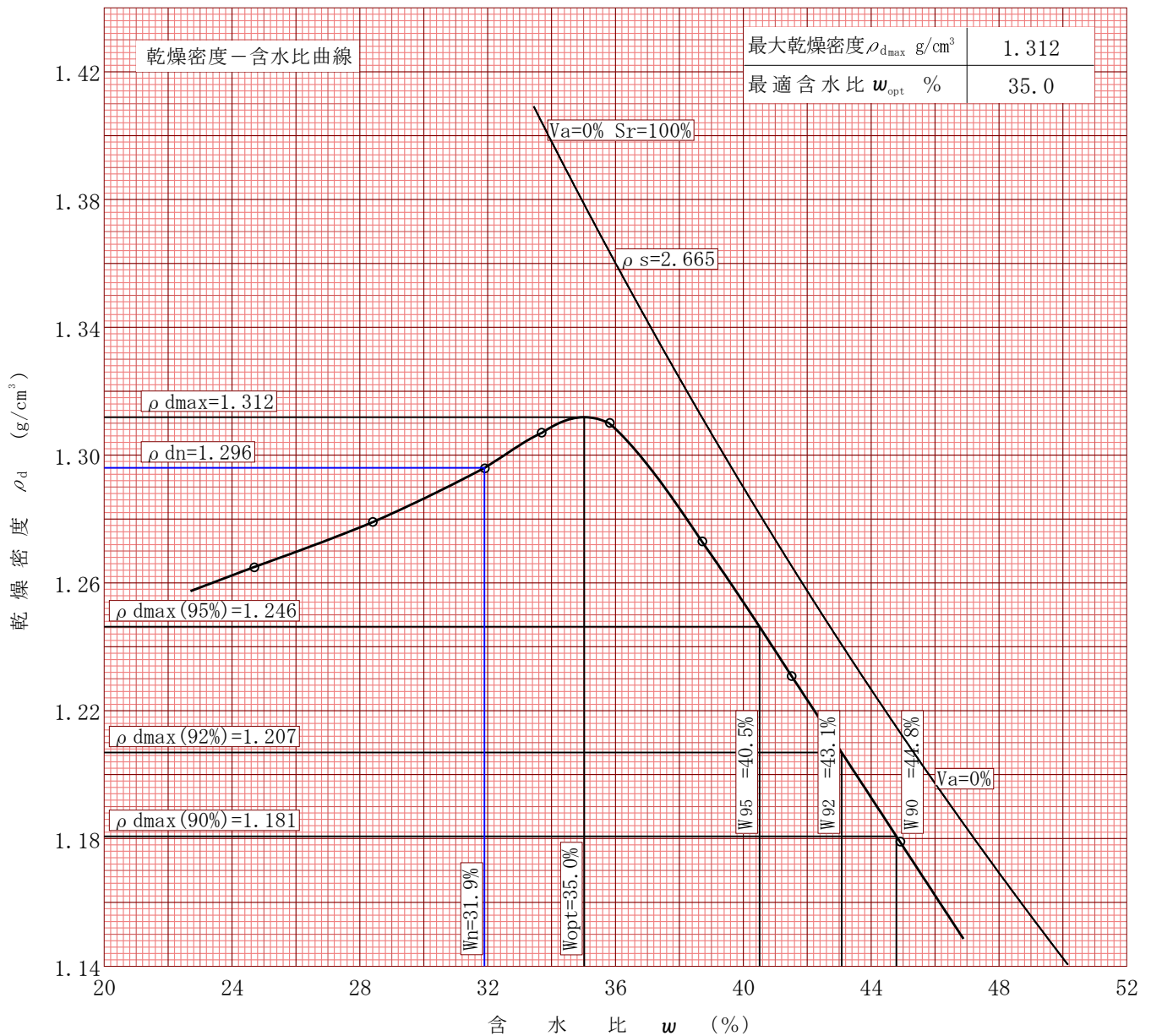
調査件名

試験年月日 2020年 9月 25日

試料番号(深さ) 砂質土

試験者 廣部 眞

試験方法	A-c		土質名称		細粒分まじり砂(S-F)			
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	2.665		
試料の使用方法	繰返し法 , 非繰返し法		落下高さ cm	30	試料調整前の最大粒径 mm	19		
含水比	試料分取後 w_0 %	31.9		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 %	24.7	28.4	31.9	33.7	35.8	38.7	41.5	44.9
乾燥密度 ρ_d g/cm ³	1.265	1.279	1.296	1.307	1.310	1.273	1.231	1.179



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 2020年 9月 25日

試料番号(深さ) 砂質土

試験者 廣部 眞

試験方法		A-c	土質名称	細粒分まじり砂(S-F)			
試料の準備方法		乾燥法 , 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		繰返し法 , 非繰返し法	落下高さ cm	30		高さ ¹⁾ cm	12.73
含水比	試料分取後 w_0 %	31.9	突固め回数回/層	25		容量 V cm ³	1000
	乾燥処理後 w_1 %		突固め層数層	3		質量 m_1 g	2116.0
測定 No.		1	2	3	4		
(試料+モールド)質量 m_2 g		3693.2	3758.2	3826.4	3863.5		
湿潤密度 ρ_t g/cm ³		1.577	1.642	1.710	1.748		
平均含水比 w %		24.7	28.4	31.9	33.7		
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.265	1.279	1.296	1.307		
含水比	容器 No.	72	89	88	75		
	m_a g	722.4	758.0	762.0	795.8		
	m_b g	605.4	619.7	610.3	627.7		
	m_c g	128.9	134.5	134.4	128.9		
含水比	w %	24.6	28.5	31.9	33.7		
	容器 No.	76	90	94	80		
	m_a g	790.3	746.3	766.0	761.4		
	m_b g	659.1	611.3	613.2	603.2		
含水比	m_c g	128.7	134.1	134.1	132.3		
	w %	24.7	28.3	31.9	33.6		
	測定 No.		5	6	7	8	
	(試料+モールド)質量 m_2 g		3895.0	3881.7	3857.9	3824.4	
湿潤密度 ρ_t g/cm ³		1.779	1.766	1.742	1.708		
平均含水比 w %		35.8	38.7	41.5	44.9		
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.310	1.273	1.231	1.179		
含水比	容器 No.	79	73	74	78		
	m_a g	758.6	749.9	883.9	890.2		
	m_b g	593.4	576.3	662.0	655.9		
	m_c g	133.3	128.9	128.7	132.9		
含水比	w %	35.9	38.8	41.6	44.8		
	容器 No.	92	87	82	79		
	m_a g	797.8	854.1	811.1	835.5		
	m_b g	623.4	652.1	612.9	617.9		
含水比	m_c g	134.8	128.8	133.1	133.3		
	w %	35.7	38.6	41.3	44.9		

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。

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

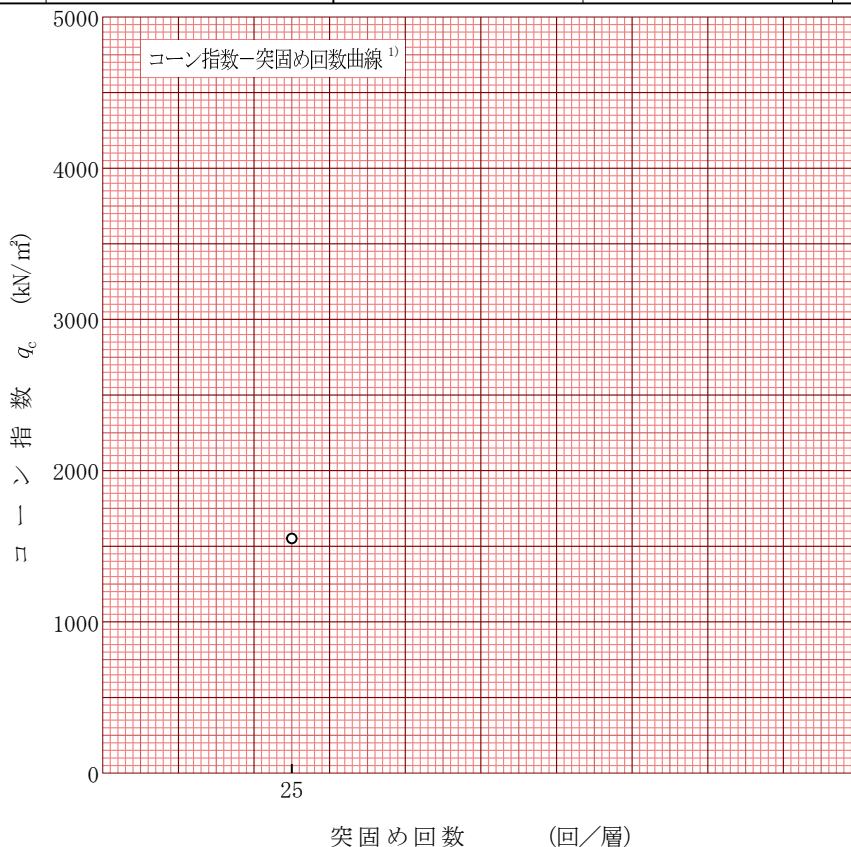
調査件名

試験年月日 2020年 9月 24日

試料番号(深さ) 砂質土

試験者 廣部 眞

土質名称	礫まじり細粒分質砂(SF-G)	モールド	No.	10	荷重計	No.	2(qc)
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.774		容量 V cm ³	1000		容量 N	1000
コーンの底面積 A cm ²	3.24		(モールド+底板)質量 m_1 g	2116.0		校正係数 K N/目盛	3.6842
突固め回数 回/層	25						
含水比	容器 No.	88	94				
	m_a g	762.0	766.0				
	m_b g	610.3	613.2				
	m_c g	134.4	134.1				
	w %	31.9	31.9				
平均値 w %	31.9						
供試体	(供試体+モールド+底板)質量 m_2 g	3826.4					
	湿潤密度 ρ_t g/cm ³	1.710					
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³	1.296					
	飽和度 S_r %	77.6					
	空気間隙率 v_a %	12.0					
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	110	405			
	N	7.5 cm	150	553			
		10 cm	150	553			
	平均貫入抵抗力 Q_c N	504					
	コーン指数 q_c kN/m ²	1556					



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

(※)コーン先端より4cmまで貫入可。以深、貫入不能状態。

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

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

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

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

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

[1kN ≒ 102kgf]

[1kN/m² ≒ 0.0102kgf/cm²]