

試験結果報告書

島根県仁多郡奥出雲町横田1536
株式会社 ケイナン 御中

島根県出雲市斐川町荏原2750-5
株式会社ツチケン
島根県東部建設試験センター
TEL (0853)73-7137
FAX (0853)73-7138

ご依頼いただいた試験の結果を別紙の通り報告致します。

記

工 事 名 : 材料試験

試 料 名 : 砂(加工砂)クッション砂

産 地 : 島根県仁多郡奥出雲町横田地内

試 験 項 目 : 土粒子の密度試験

土の含水比試験

土の粒度試験

土の液性限界・塑性限界試験

突固めによる土の締固め試験

C B R 試験

三軸圧縮試験(CD)

透水試験(定水位)

備考)本書は、受領した試料の試験結果報告書です。

土質試験結果一覧表 (材料)

220276

調査件名 材料試験

整理年月日

令和 5年 3月 15日

整理担当者

津田 和宏



試料番号 (深 さ)		砂(加工砂) クッション砂				
一般	湿潤密度 ρ_s g/cm ³					
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³					
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.623				
	自然含水比 w_n %	8.4				
	間隙比 e					
	飽和度 S_r %					
粒度	石分 (75mm以上) %					
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	19.7				
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	78.4				
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %	1.9				
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %					
	最大粒径 mm	9.5				
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %	N P				
	塑性限界 w_p %	N P				
	塑性指数 I_p	N P				
分類	地盤材料の分類名	分級された礫質砂				
	分類記号	(SPG)				
締固め	試験方法	A - b				
	最大乾燥密度 ρ_{dmax} g/cm ³	1.707				
	最適含水比 w_{opt} %	14.1				
CBR	試験方法	締固めた土				
	膨張比 r_e %	0.004				
	貫入試験後含水比 w_2 %	14.6				
	平均 CBR %	50.2				
コーン指数	%修正CBR					
	突固め回数 回/層					
三軸圧縮試験	コーン指数 q_c kN/m ²					
	試験方法	CD				
	試験条件	最適含水比				
	密度条件	90% ρ_{dmax}				
	試料含水比 %	14.1				
	湿潤密度 ρ_t g/cm ³	1.753				
	粘着力 Cd kN/m ²	4.76				
せん断抵抗角 ϕ_d °	35.3					

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 ≒ 0.1012kgf/cm²]

土質試験結果一覧表 (材料)

220276

調査件名 材料試験

整理年月日

令和 5年 3月 15日

整理担当者

津田 和宏



試料番号 (深 さ)		砂(加工砂) クッション砂				
一般	湿潤密度 ρ_w g/cm ³					
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³					
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.623				
	自然含水比 w_n %	8.4				
	間隙比 e					
	飽和度 S_r %					
粒度	石分 (75mm以上) %					
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	19.7				
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	78.4				
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %	1.9				
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %					
	最大粒径 mm	9.5				
	均等係数 U_c	6.40				
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	分級された 礫質砂				
	分類記号	(SPG)				
締固め	試験方法	A-b				
	最大乾燥密度 ρ_{dmax} g/cm ³	1.707				
	最適含水比 w_{opt} %	14.1				
CBR	試験方法	締固めた土				
	膨張比 r_s %	0.004				
	貫入試験後含水比 w_2 %	14.6				
	平均 CBR %	50.2				
コーン指数	突固め回数 回/層					
	コーン指数 q_c kN/m ²					
三軸圧縮試験	試験方法	CD				
	試験条件	最適含水比				
	密度条件	90% ρ_{dmax}				
	試料含水比 %	14.1				
	単位体積重量 γ_t kN/m ³	17.2				
	粘着力 C_d kN/m ²	4.76				
	せん断抵抗角 ϕ_d °	35.3				

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 ≒ 0.1012kgf/cm²]

土質試験結果一覧表 (材料)

220276

調査件名 材料試験

整理年月日

令和 5年 3月 15日

整理担当者

津田 和宏



試料番号 (深 さ)		砂(加工砂) クッション砂				
一般	湿润密度 ρ_w g/cm ³					
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³					
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.623				
	自然含水比 w_n %	8.4				
	間隙比 e					
粒度	飽和度 S_r %					
	石分 (75mm以上) %					
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	19.7				
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	78.4				
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %	1.9				
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %					
	最大粒径 mm	9.5				
均等係数 U_c	6.40					
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	分級された礫質砂				
	分類記号	(SPG)				
締固め	試験方法	A-b				
	最大乾燥密度 ρ_{dmax} g/cm ³	1.707				
	最適含水比 w_{opt} %	14.1				
CBR	試験方法	締固めた土				
	膨張比 r_e %	0.004				
	貫入試験後含水比 w_2 %	14.6				
	平均 CBR %	50.2				
コーン指数	%修正CBR %					
	突固め回数 回/層					
透水試験	コーン指数 q_c kN/m ²					
	透水試験方法	定水位				
	透水係数 k_{15} m/s	2.66×10^{-4}				
	透水係数 k_{15} cm/s	2.66×10^{-2}				

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]

調査件名 材料試験

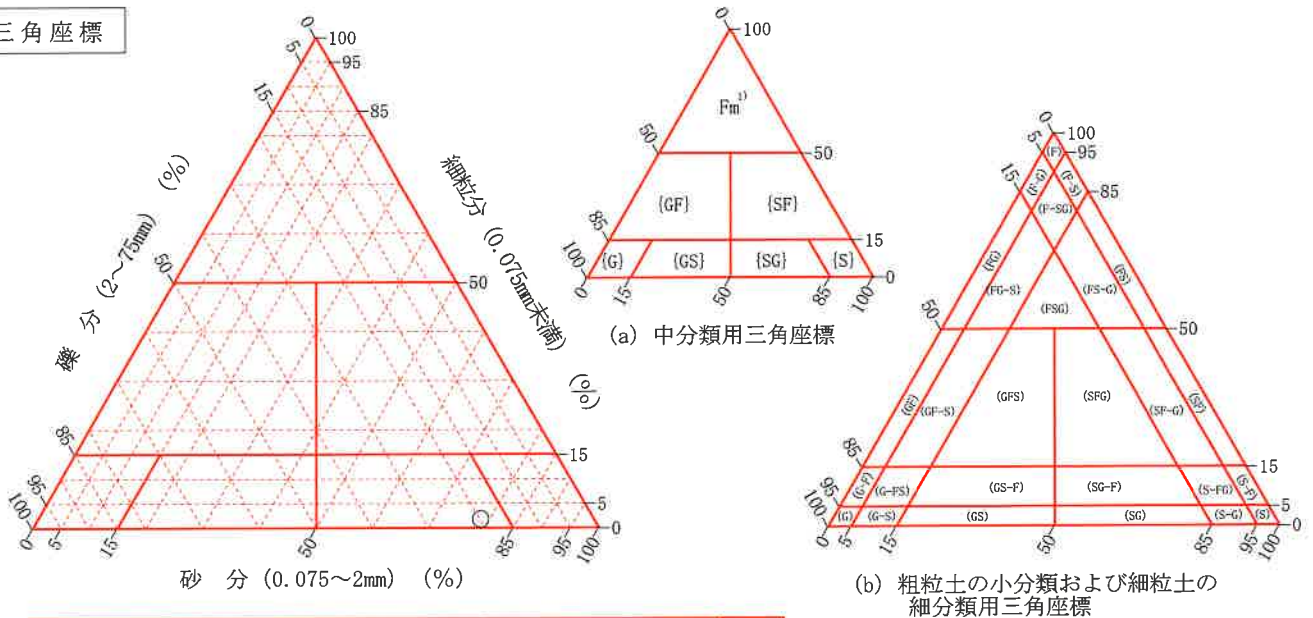
試験年月日 令和 5年 3月 6日

試験者 土江 真紀



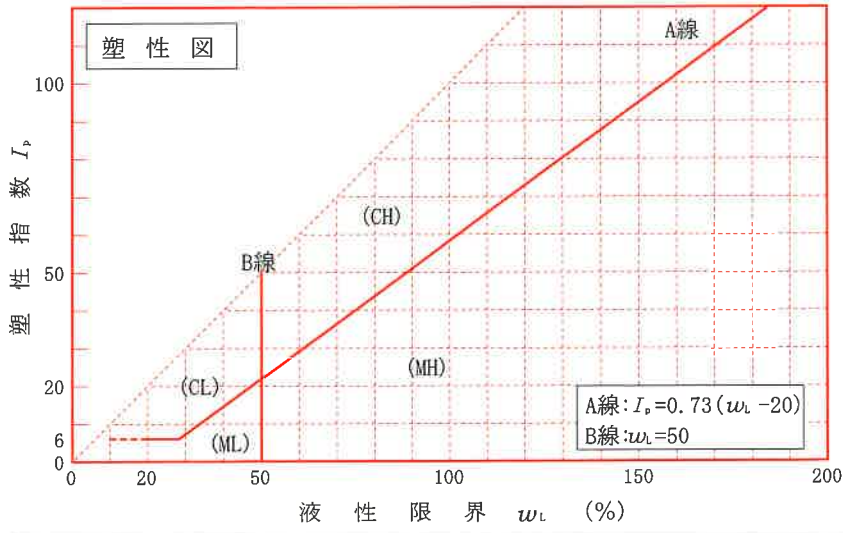
試料番号 (深さ)	砂(加工砂) クッション砂				
石分(75mm以上)	%				
礫分(2~75mm)	%	19.7			
砂分(0.075~2mm)	%	78.4			
細粒分(0.075mm未満)	%	1.9			
シルト分(0.005~0.075mm)	%				
粘土分(0.005mm未満)	%				
最大粒径	mm	9.5			
均等係数 U_c		6.40			
液性限界 w_L	%	NP			
塑性限界 w_p	%	NP			
塑性指数 I_p		NP			
地盤材料の分類名	分級された 礫質砂				
分類記号	(SPG)				
凡例記号	○				

三角座標



(a) 中分類用三角座標

(b) 粗粒土の小分類および細粒土の細分類用三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 5年 3月 3日

試験者 土江 真紀



試料番号 (深さ)		砂(加工砂)クッション砂		
ピクノメーター No.		76	77	78
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		171.159	169.463	167.635
m をはかったときの内容物の温度 T °C		19.4	19.4	19.4
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99832	0.99832	0.99832
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_s g		158.393	156.507	154.909
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	76	77	78
	(炉乾燥試料+容器)質量g	56.862	55.575	56.101
	容器質量 g	36.232	34.666	35.558
	m_s g	20.630	20.909	20.543
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.619	2.625	2.624
平均値 ρ_s g/cm ³		2.623		
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 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_s 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 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 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_s 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 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 材料試験

試験年月日 令和 5年 3月 2日

試験者 黒崎 淳



試料番号 (深さ)	砂(加工砂)クッション砂					
容器 No.	195	114	111			
m_a g	269.29	265.18	292.00			
m_b g	254.48	249.86	274.92			
m_c g	72.28	66.93	79.27			
w %	8.1	8.4	8.7			
平均値 w %	8.4					
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 材料試験

試験年月日 令和 5年 3月 3日

試料番号(深さ) 砂(加工砂)クッション砂

試験者 土江 真紀

全 試 料				2mmふるい通過試料(沈降分析を行わない場合)					
含 水 比	容器 No.	173	174	含 水 比	容器 No.	2029	2012		
	m_a	g	370.13		g	135.12	130.84		
	m_b	g	369.81		g	134.97	130.69		
	m_c	g	152.68		g	42.59	41.54		
	w	%	0.1		%	0.2	0.2		
平均値 w %		0.2		平均値 w_1 %		0.2			
(全試料+容器)質量				g	(2mmふるい通過試料+容器)質量				g
1548.58					103.33				
容器(No.)質量				g	容器(No.)質量				g
1548.58					103.33				
全試料質量 m				g	2mmふるい通過試料の質量 m_1				g
1548.58					103.33				
全試料の炉乾燥質量 $m_s = \frac{m}{1+w/100}$				g	2mmふるい通過試料の炉乾燥質量 $m_{1s} = \frac{m_1}{1+w_1/100}$				g
1545.49					103.12				
2mmふるい残留分の 水洗い後の試料		(試料+容器)質量		g	全試料の炉乾燥質量に対する 2mmふるい通過試料の炉乾燥質量比 $\frac{m_s - m_{0s}}{m_s}$				0.803
		容器(No.)質量		g					
		炉乾燥質量 m_{0s}		g					
		305.06							
		305.06							

2 mmふるい残留分 m_{0s} のふるい分析

ふるい	容器 No.	(残留試料+容器)質量	容器質量	残留試料質量	加積残留試料質量	加積残留率	通過質量百分率 $P(d)$
mm		g	g	$m(d)$	$\Sigma m(d)$	$\frac{\Sigma m(d)}{m_s} \times 100$	$\left(1 - \frac{\Sigma m(d)}{m_s}\right) \times 100$
				g	g	%	%
75							
53							
37.5							
26.5							
19							
9.5		0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	100.0
4.75		7.40	0.00	7.40	7.40	0.5	99.5
2		297.66	0.00	297.66	305.06	19.7	80.3

2 mmふるい通過分 m_{1s} のふるい分析(沈降分析を行わない場合)

ふるい	容器 No.	(残留試料+容器)質量	容器質量	残留試料質量	加積残留試料質量	加積残留率	加積通過率 P	通過質量百分率 $P(d)$
μm		g	g	$m(d)$	$\Sigma m(d)$	$\frac{\Sigma m(d)}{m_{1s}} \times 100$	$\left(1 - \frac{\Sigma m(d)}{m_{1s}}\right) \times 100$	$\frac{m_s - m_{0s}}{m_s} \times P$
				g	g	%	%	%
850		37.23	0.00	37.23	37.23	36.1	63.9	51.3
425		28.56	0.00	28.56	65.79	63.8	36.2	29.1
250		15.05	0.00	15.05	80.84	78.4	21.6	17.3
106		17.19	0.00	17.19	98.03	95.1	4.9	3.9
75		2.60	0.00	2.60	100.63	97.6	2.4	1.9

特記事項

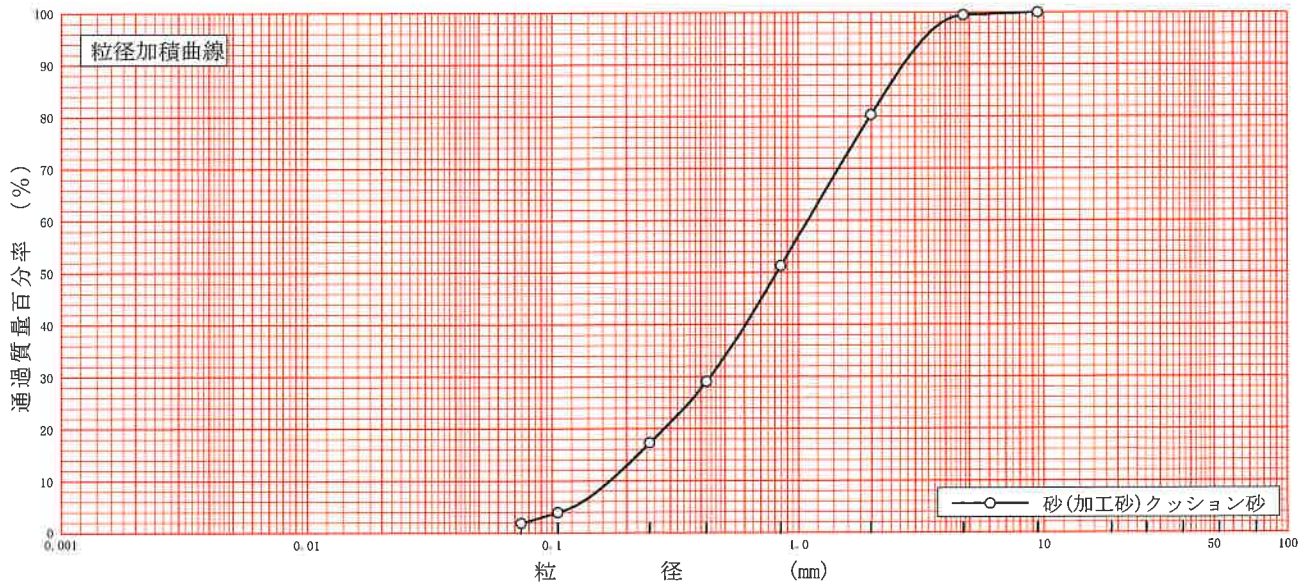
調査件名 材料試験

試験年月日 令和 5年 3月 3日

試験者 土江 真紀



試料番号 (深 さ)	砂(加工砂) クッション砂				試料番号 (深 さ)		砂(加工砂) クッション砂	
	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %		*	
ふ る い 分 析	75		75		中 礫 分 %		0.5	
	53		53		細 礫 分 %		19.2	
	37.5		37.5		粗 砂 分 %		29.0	
	26.5		26.5		中 砂 分 %		34.0	
	19		19		細 砂 分 %		15.4	
	9.5	100.0	9.5		シ ル ト 分 %		1.9	
	4.75	99.5	4.75		粘 土 分 %			
	2	80.3	2		2mmふるい通過質量百分率 %		80.3	
	0.850	51.3	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %		29.1	
	0.425	29.1	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %		1.9	
	0.250	17.3	0.250		最 大 粒 径 mm		9.5	
	0.106	3.9	0.106		60 % 粒 径 D_{60} mm		1.10	
	0.075	1.9	0.075		50 % 粒 径 D_{50} mm		0.819	
沈 降 分 析					30 % 粒 径 D_{30} mm		0.440	
					10 % 粒 径 D_{10} mm		0.172	
					均 等 係 数 U_c		6.40	
					曲 率 係 数 U_c'		1.02	
					土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.623	
					使用した分散剤		*	
					溶液濃度, 溶液添加量			
				20 % 粒 径 D_{20} mm		0.286		



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 材料試験

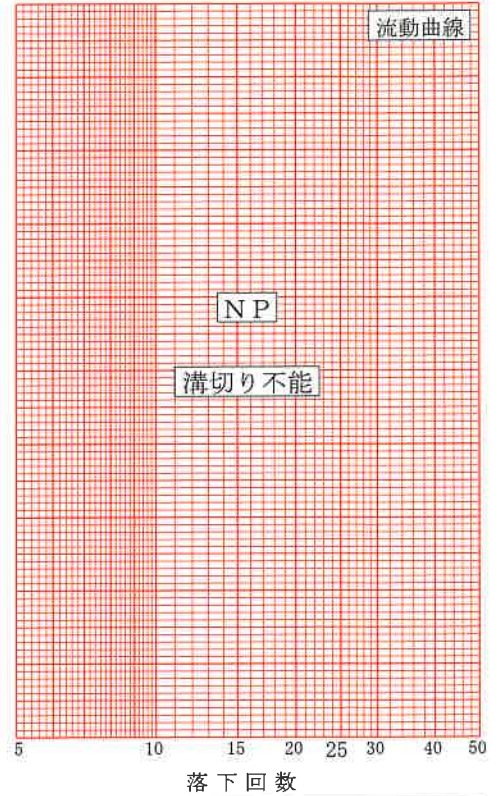
試験年月日 令和 5年 3月 3日

試験者 土江 真紀



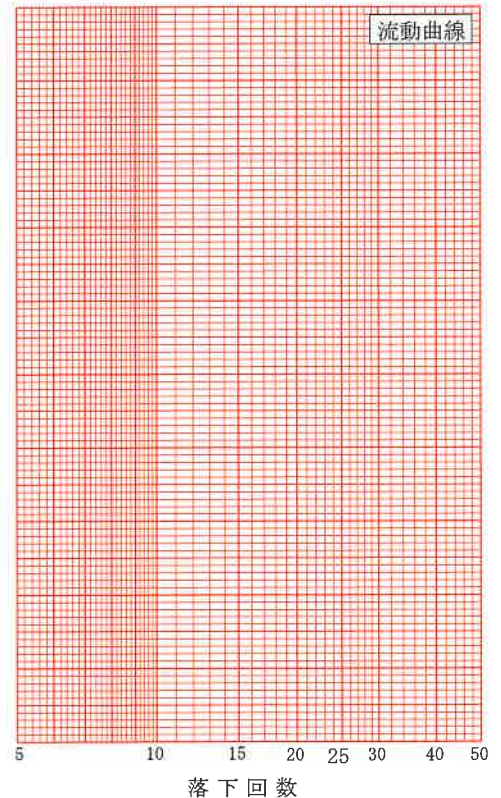
試料番号 (深さ)		砂(加工砂)クッション砂	
液性限界試験			
落下回数			
含 水 比	容器 No.		
	m_a g		
	m_b g		
	m_c g		
w %			
落下回数			
含 水 比	容器 No.		
	m_a g		
	m_b g		
	m_c g		
w %			
塑性限界試験 ヒモ状にならず試験不能			
含 水 比	容器 No.		
	m_a g		
	m_b g		
	m_c g		
w %			
液性限界 w_L %	塑性限界 w_p %	塑性指数 I_p	
NP	NP	NP	

(%)
w
比
水
和



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	

(%)
w
比
水
和



特記事項

JIS A 1210 JGS 0711	突固めによる土の締固め試験(測定)	220276
------------------------	-------------------	--------

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 5年 3月 3日

試料番号 (深さ) 砂(加工砂)クッション砂

試験者 黒崎 淳



試験方法		A-b	土質名称	分級された礫質砂 (SPG)			
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 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 %	8.4	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_i ²⁾ g	4466.1
測定 No.		1	2	3	4		
(試料+モールド) 質量 m_2 ²⁾ g		6146.8	6243.8	6347.6	6410.4		
湿潤密度 ρ_t g/cm ³		1.681	1.778	1.882	1.944		
平均含水比 w %		4.2	8.2	11.4	13.9		
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.613	1.643	1.689	1.707		
含水比	容器 No.	116	137	105	182		
	m_a g	258.88	337.45	275.70	248.62		
	m_b g	251.48	321.55	255.15	227.10		
	m_c g	71.07	125.29	77.97	71.13		
	w %	4.1	8.1	11.6	13.8		
含水比	容器 No.	123	102	104	133		
	m_a g	235.31	254.73	260.55	360.09		
	m_b g	228.97	241.58	242.92	331.07		
	m_c g	78.09	81.19	84.09	123.80		
	w %	4.2	8.2	11.1	14.0		
測定 No.		5	6	7	8		
(試料+モールド) 質量 m_2 ²⁾ g		6431.3	6413.1				
湿潤密度 ρ_t g/cm ³		1.965	1.947				
平均含水比 w %		16.7	18.5				
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.684	1.643				
含水比	容器 No.	108	124				
	m_a g	298.34	306.88				
	m_b g	265.55	271.05				
	m_c g	69.21	79.42				
	w %	16.7	18.7				
含水比	容器 No.	178	122				
	m_a g	236.73	320.96				
	m_b g	212.46	281.76				
	m_c g	66.29	66.35				
	w %	16.6	18.2				

特記事項

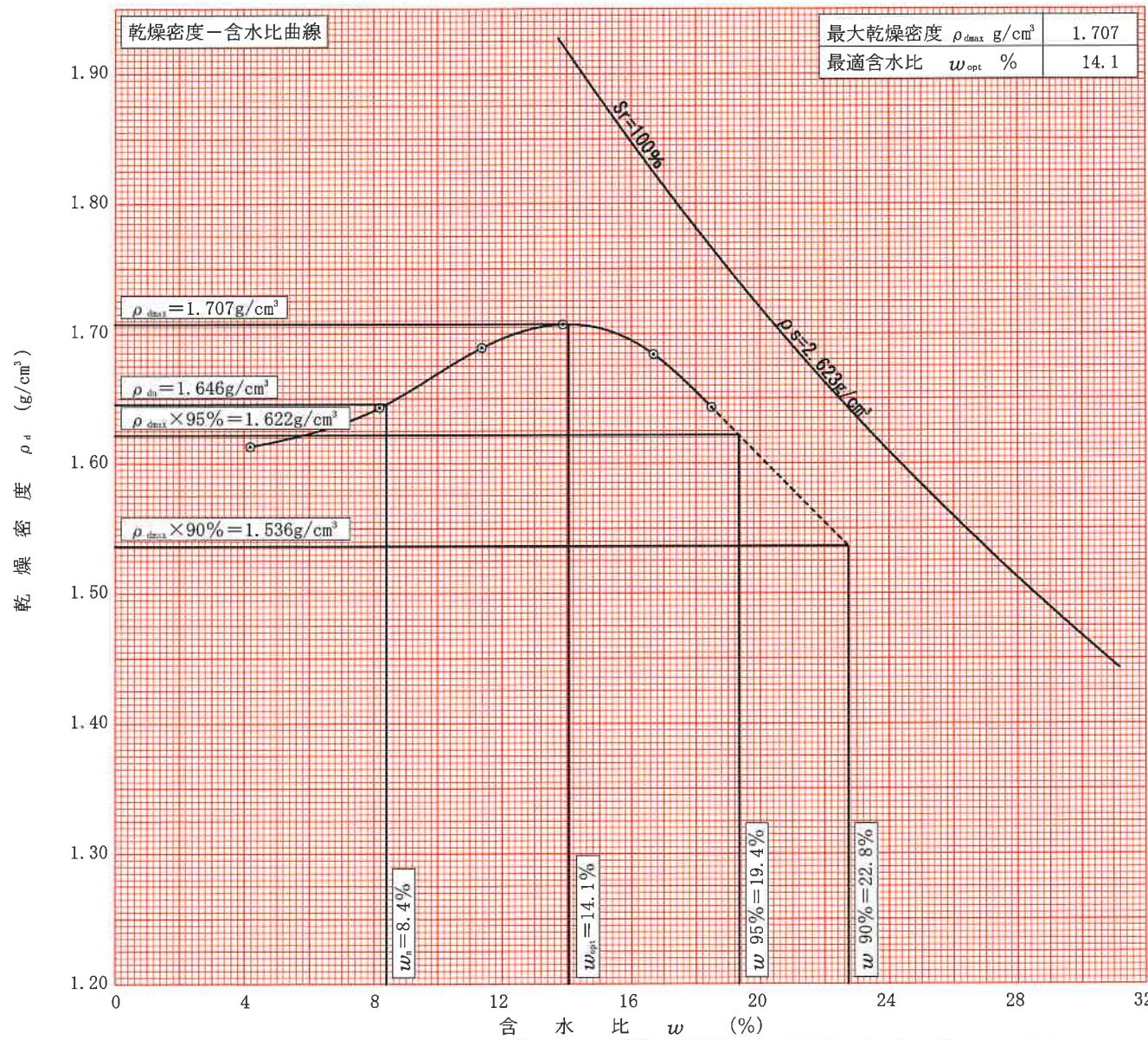
- 1) 内径15cmのモールドの場合はスペーサーディスクの高さを差引く。
- 2) モールドの質量は底板を含む。

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

調査件名 材料試験 試験年月日 令和 5年 3月 3日

試料番号 (深さ) 砂(加工砂)クッション砂 試験者 黒崎 淳

試験方法		A-b		土質名称		分級された礫質砂 (SPG)			
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		2.623
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		9.5
含水比	試料分取後 w_0 %	8.4		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 ¹⁾ cm	12.73
測定 No.		1	2	3	4	5	6	7	8
平均含水比 w %		4.2	8.2	11.4	13.9	16.7	18.5		
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.613	1.643	1.689	1.707	1.684	1.643		



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 材料試験

試験年月日 令和 5年 3月 2日

試料番号 (深さ) 砂(加工砂)クッション砂

試験者 黒崎 淳

試験方法		締固めた土、 乱さない土	ランマー質量 kg	4.5	土質名称	分級された礫質砂 (SPG)		
突固め方法		設計CBR	落下高さ cm	45	自然含水比 w_n %	8.4		
試料準備	準備方法	非乾燥法、 空気乾燥法	突固め回数 回/層	67	最適含水比 w_{opt} %	14.1		
	空気乾燥前含水比 %		突固め層数 層	3	最大乾燥密度 ρ_{dmax} g/cm ³	1.707		
	試料調製後含水比 w_0 %		モールド	内径 cm	15	荷重板質量 kg	5	
		高さ ¹⁾ cm		12.5	モールド容量 V cm ³	2209		
供試体 No.			1		2			
含水比	容器 No.		195	114	111	107		
	m_a g		269.29	265.18	292.00	254.85		
	m_b g		254.48	249.86	274.92	240.00		
	m_s g		72.28	66.93	79.27	67.22		
	w_1 %		8.1	8.4	8.7	8.6		
平均値 w_1 %			8.3		8.7			
密度	(試料+モールド) 質量 m_2 g		11038.3		10593.5			
	モールド質量 m_1 g		6895.9		6513.2			
	湿潤密度 ρ_s g/cm ³		1.875		1.847			
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.731		1.699			
吸水膨張試験	水浸時間 h	時刻	変位計の読み	膨張量 mm	変位計の読み	膨張量 mm	変位計の読み	膨張量 mm
	0		0.0	0.000	0.0	0.000		
	1		0.2	0.002	0.2	0.002		
	2		0.3	0.003	0.3	0.003		
	4		0.3	0.003	0.3	0.003		
	8		0.4	0.004	0.3	0.003		
	24		0.5	0.005	0.4	0.004		
	48		0.5	0.005	0.4	0.004		
	72		0.5	0.005	0.4	0.004		
	96		0.5	0.005	0.4	0.004		
試験	(試料+モールド) 質量 m_3 g		11395.4		10963.0			
	膨張比 r_s %		0.004		0.003			
	湿潤密度 ρ'_s g/cm ³		2.037		2.014			
	乾燥密度 ρ'_d g/cm ³		1.731		1.699			
	平均含水比 w' %		17.7		18.5			

特記事項

1) スペーサーディスクの高さを差引く。

2) モールドの質量は有孔底板を含む。

$$r_s = \frac{\text{供試体の膨張量(mm)}}{\text{供試体の最初の高さ(125mm)}} \times 100$$

$$\rho'_s = \frac{m_3 - m_1}{V (1 + r_s / 100)}$$

$$\rho'_d = \frac{\rho_d}{1 + r_s / 100}$$

$$w' = \left(\frac{\rho'_s}{\rho'_d} - 1 \right) \times 100$$

JIS A 1211	C B R 試験 (貫入試験)	220276
------------	-----------------	--------

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 5年 3月 6日

試料番号 (深さ) 砂(加工砂)クッション砂

試験者 黒崎 淳

試験条件	水浸, 非水浸	貫入速度 mm/min	1.0	荷重板質量 kg	5			
養生条件	日空气中	荷重計 No.		貫入ピストンの断面積 cm ²	19.63			
	4 日水浸	容量 kN	50	校正係数 MN/m²/目盛 kN/目盛	1			
供試体 No.	1	供試体 No.	2	供試体 No.				
貫入量 mm	荷重強さ, 荷重		貫入量 mm	荷重強さ, 荷重				
読み	平均	荷重計 の読み	読み	平均	荷重計 の読み			
						読み	平均	読み
1	2	kN	1	2	kN			
0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000			
0.50	0.51	0.405	0.50	0.40	0.187			
1.00	1.05	1.306	1.00	1.09	0.719			
1.50	1.58	2.619	1.50	1.54	1.622			
2.00	2.12	3.956	2.00	2.01	2.583			
2.50	2.66	5.235	2.50	2.59	3.799			
3.00	3.19	6.372	3.00	3.05	4.889			
4.00	4.20	8.219	4.00	3.90	6.873			
5.00	5.22	9.773	5.00	4.94	8.515			
7.50	7.58	12.595	7.50	7.58	11.608			
10.00	10.08	14.536	10.00	10.08	13.617			
12.50	12.49	16.235	12.50	12.53	15.292			
貫入試験後の含水比	容器No.	180	134	容器No.	184	141	容器No.	
	m _a g	285.06	356.05	m _a g	318.48	358.15	m _a g	
	m _b g	258.98	324.57	m _b g	284.04	329.20	m _b g	
	m _c g	68.46	114.52	m _c g	61.90	122.53	m _c g	
	w ₂ %	13.7	15.0	w ₂ %	15.5	14.0	w ₂ %	
	平均値 w ₂ %	14.4		平均値 w ₂ %	14.8		平均値 w ₂ %	

特記事項

[1MN/m² ≒ 10.2kgf/cm²]
[1kN ≒ 102kgf]

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 5年 3月 6日

試料番号 (深さ) 砂(加工砂)クッション砂

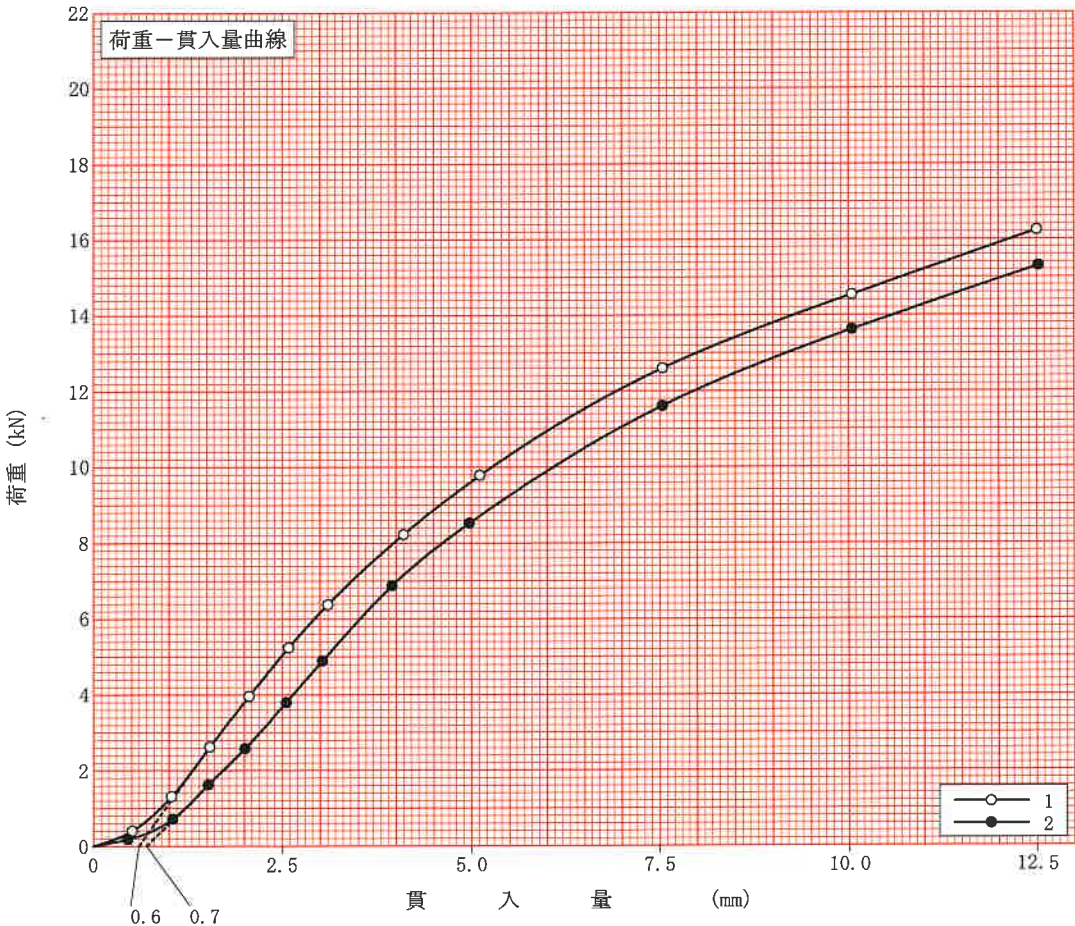
試験者 黒崎 淳

試験方法	締固めた土, 乱さない土	ランマー質量	kg	4.5	土質名称	分級された礫質砂 (SPG)
突固め方法	設計CBR	落下高さ	cm	45	空気乾燥前含水比 %	
試料の準備方法	非乾燥法, 空気乾燥法	突固め回数	回/層	67	自然含水比 w_n %	8.4
試験条件	水浸, 非水浸	突固め層数	層	3	最適含水比 w_{opt} %	14.1
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	1.707
	4日水浸		高さ ¹⁾	cm		

供試体 No.		1	2	
吸水膨張試験	前	含水比 w_1 %	8.3	8.7
		乾燥密度 ρ_d g/cm ³	1.731	1.699
	後	膨張比 r_s %	0.004	0.003
		平均含水比 w' %	17.7	18.5
		乾燥密度 ρ'_d g/cm ³	1.731	1.699
貫入試験	試験後の含水比 w_2 %		14.4	14.8
	貫入量2.5mmにおけるCBR%		47.6	39.4
	貫入量5.0mmにおけるCBR%		52.5	47.8
	C B R %		52.5	47.8

平均 C B R %
50.2

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	
特 荷 重	供試体 No.1	6.372	10.440
	供試体 No.2	5.274	9.507
	供試体 No.		
標準荷重 MN/m ²	6.9	10.3	
標準荷重 kN	13.4	19.9	

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 5年 3月 13日

試料番号 (深さ) 砂(加工砂)クッション砂

試験者 津田 和宏



供試体を用いる試験の基準番号と名称		JGS 0524 土の圧密排水 (CD) 三軸圧縮試験				
試料の状態 ¹⁾	乱した	土粒子の密度 ρ_s ³⁾ g/cm ³		2.623		
供試体の作製 ²⁾	密度調整 (静的締め固め)	液性限界 w_L % ⁴⁾		N P		
土質名称	分級された礫質砂 (SPG)	塑性限界 w_P % ⁴⁾		N P		
供試体 No.		1	2	3		
初期状態	直径 cm	5.00	5.00	5.00		
	平均直径 D_i cm	5.00	5.00	5.00		
	高さ cm	10.00	10.00	10.00		
	平均高さ H_i cm	10.00	10.00	10.00		
	体積 V_i cm ³	196.35	196.35	196.35		
	含水比 w_i %	14.0	14.2	14.1		
	質量 m_i g	343.57	345.21	343.52		
	湿潤密度 ρ_{ti} ³⁾ g/cm ³	1.750	1.758	1.750		
	乾燥密度 ρ_{di} ³⁾ g/cm ³	1.535	1.539	1.534		
	間隙比 e_i ³⁾	0.709	0.704	0.710		
	飽和度 S_{ri} ³⁾ %	51.79	52.91	52.09		
	相対密度 D_{ri} ³⁾ %					
	設置・飽和過程	軸変位量の測定方法				
		設置時の軸変位量 cm				
飽和過程の軸変位量 cm						
軸変位量 ΔH_i ⁵⁾ cm						
体積変化量の測定方法						
設置時の体積変化量 cm ³						
圧密前 (試験前)	高さ H_0 cm	10.00	10.00	10.00		
	直径 D_0 cm	5.00	5.00	5.00		
	体積 V_0 cm ³	196.35	196.35	196.35		
	乾燥密度 ρ_{d0} ³⁾ g/cm ³	1.535	1.539	1.534		
	間隙比 e_0 ³⁾	0.709	0.704	0.710		
	相対密度 D_{r0} ³⁾ %					
炉乾燥後	容器 No.					
	(炉乾燥供試体+容器)質量 g					
	容器質量 g					
	炉乾燥質量 m_s g	301.38	302.29	301.07		

特記事項

密度調整試料
最適含水比
90% ρ dMax

- 1) 試料の採取方法, 試料の状態 (塊状, 凍結, ときほぐされた) 等を記載する。
- 2) トリミング法, 負圧法の種別, 凍結試料の場合は解冻方法等を記載する。
- 3) 必要に応じて記載する。
- 4) 必要に応じて粘性土の場合は液性限界, 塑性限界, 砂質土の場合は最小乾燥密度, 最大乾燥密度等を記載する。
- 5) 設置時の変化と飽和過程および B 値測定過程での変化を合わせる。

[1kN/m² ≒ 0.102kgf/cm²]

調査件名 材料試験

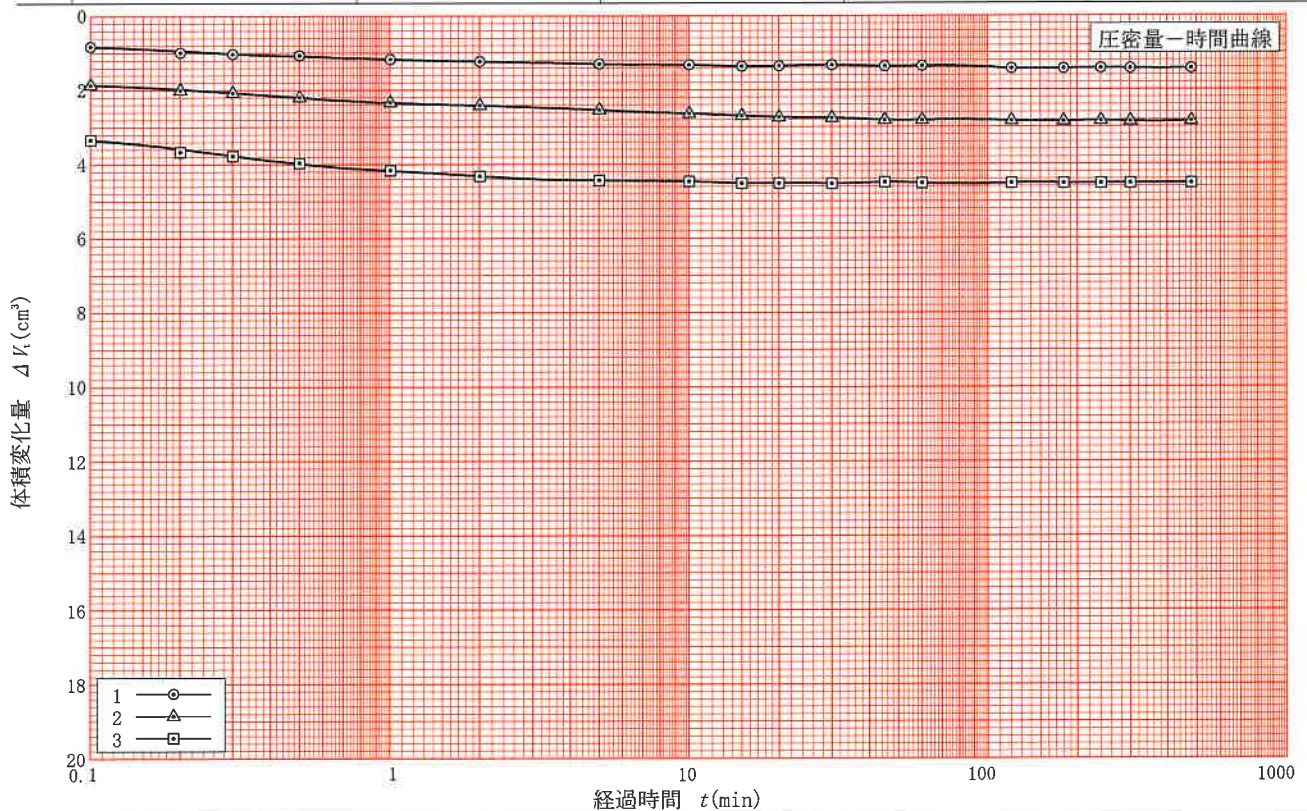
試験年月日 令和 5年 3月 13日

試料番号 (深さ) 砂(加工砂)クッション砂

試験者 津田 和宏



試料の状態 ¹⁾		乱した	液性限界 w_L % ⁴⁾	NP	
供試体の作製方法 ²⁾		密度調整 (静的締め固め)	塑性限界 w_P % ⁴⁾	NP	
土質名称		分級された礫質砂 (SPG)	圧密中の排水方法	両端面ペーパードレーン	
土粒子の密度 ρ_s ³⁾ g/cm ³		2.623			
供試体 No.		1	2	3	
試験条件	セル圧 σ_c kN/m ²	150	250	350	
	背圧 u_b kN/m ²	50	50	50	
	圧密応力 σ'_c kN/m ²	100	200	300	
圧密前	高さ H_0 cm	10.00	10.00	10.00	
	直径 D_0 cm	5.00	5.00	5.00	
	間隙比 e_0 ³⁾	0.709	0.704	0.710	
圧密後	圧密時間 t_c min	480	480	480	
	体積変化量 ΔV_c cm ³	1.41	2.83	4.50	
	軸変位量 ΔH_c cm	0.02	0.05	0.08	
	体積 V_c cm ³	194.94	193.52	191.85	
	高さ H_c cm	9.98	9.95	9.92	
	炉乾燥質量 m_s g	301.38	302.29	301.07	
	乾燥密度 ρ_{dc} g/cm ³	1.546	1.562	1.569	
	間隙比 e_c ³⁾	0.697	0.679	0.672	
間隙圧係数 B	等方応力増加量 $\Delta \sigma$ kN/m ²				
	間隙水圧増加量 Δu kN/m ²				
	測定に要した時間 min				
B 値					



特記事項 密度調整試料
最適含水比
90% ρ_{dMax}

[1kN/m² ≒ 0.102kgf/cm²]

- 1) 試料の採取方法, 試料の状態 (塊状, 凍結, ときほぐされた) 等を記載する。
- 2) トリミング法, 負圧法の種別, 凍結試料の場合は解凍方法等を記載する。
- 3) 必要に応じて記載する。
- 4) 必要に応じて粘性土の場合は液性限界, 塑性限界, 砂質土の場合は最小乾燥密度, 最大乾燥密度等を記載する。

調査件名 材料試験

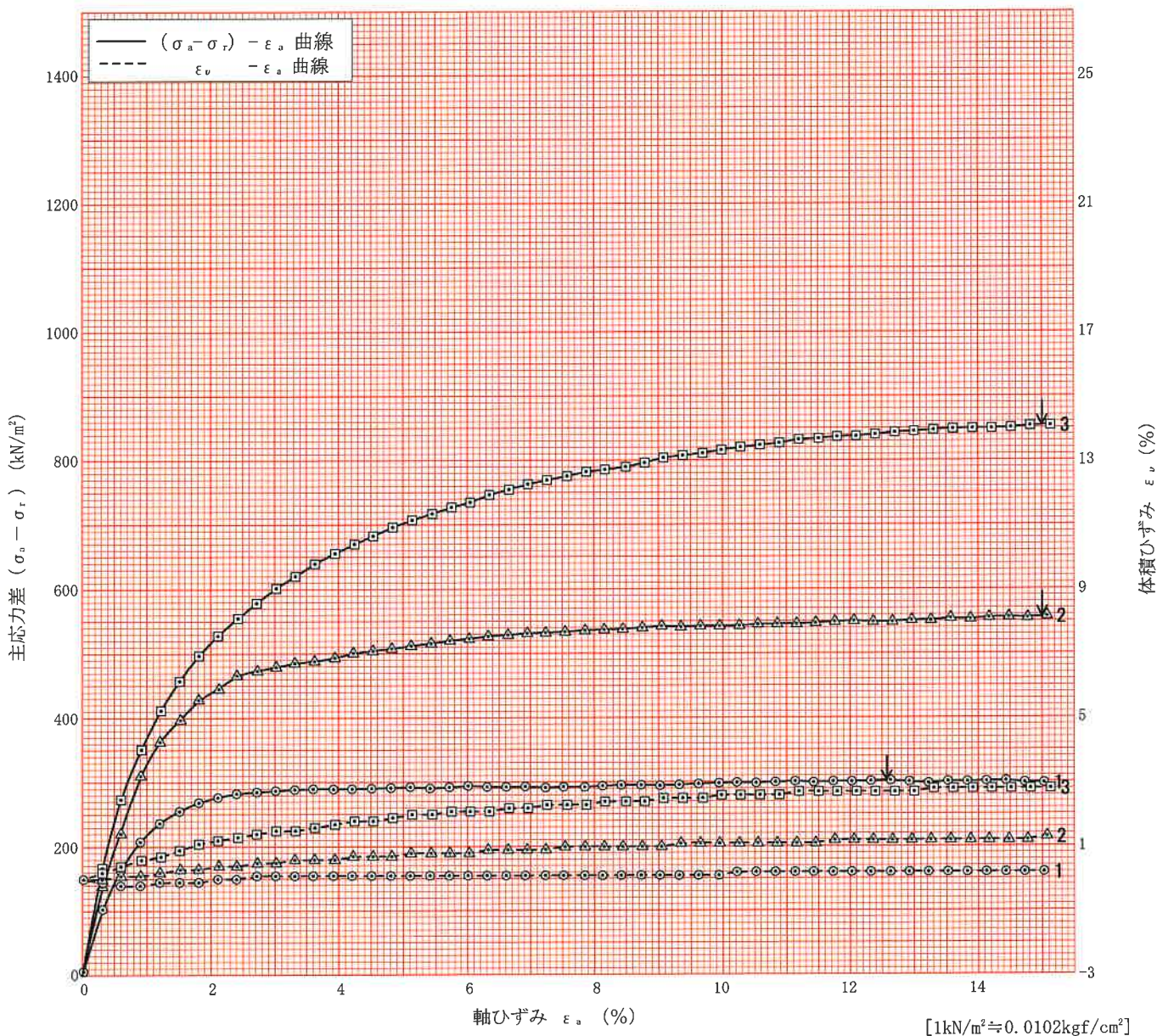
試験年月日 令和 5年 3月 13日

試料番号 (深さ) 砂(加工砂)クッション砂

試験者 津田 和宏



土質名称	分級された硬質砂 (SPG)	供試体 No.	1	2	3
液性限界 w_L %	NP	セル圧・圧密応力 kN/m^2	100	200	300
塑性限界 w_P %	NP	背圧 u_b kN/m^2	50	50	50
ひずみ速度 %/min	0.30	主応力差最大時 圧縮強さ $(\sigma_a - \sigma_r)_{max}$ kN/m^2	302	557	854
特記事項 1) 必要に応じて粘性土の場合は液性限界, 塑性限界, 砂質土の場合は最小乾燥密度, 最大乾燥密度等を記載する。 密度調整試料 最適含水比 90% ρ_{dMax}	CU	軸ひずみ ϵ_{af} %	12.57	15.00	15.00
		間隙水圧 u_c kN/m^2			
		有効軸方向応力 σ'_{af} kN/m^2			
		有効側方向応力 σ'_{rf} kN/m^2			
CD	体積ひずみ ϵ_{vf} %	0.200	1.300	2.800	
	間隙比 e_e	0.693	0.657	0.625	
供試体の破壊状況					



[1kN/m² ≒ 0.0102kgf/cm²]

調査件名 材料試験

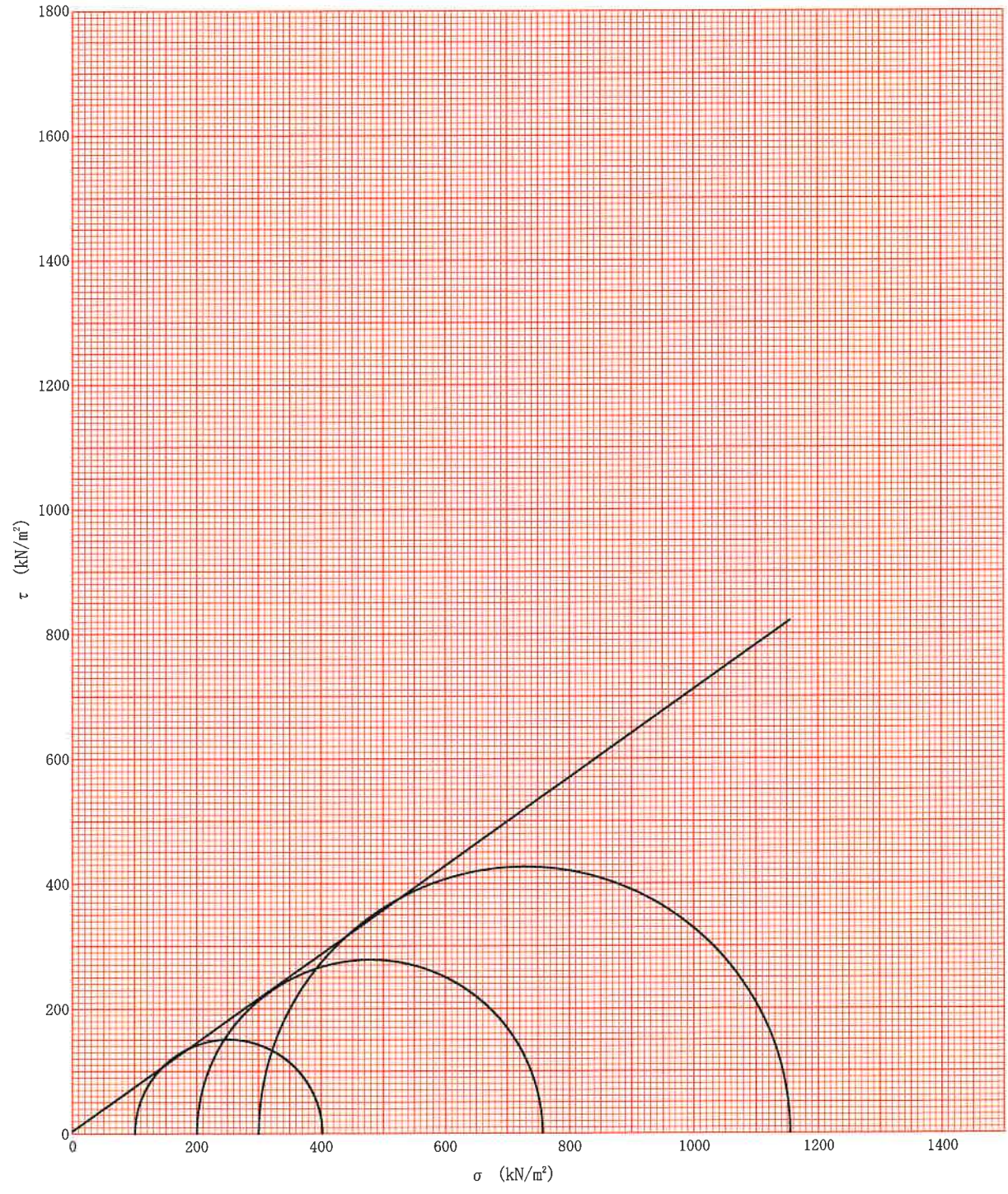
試験年月日 令和 5年 3月 13日

試料番号 (深さ) 砂(加工砂)クッション砂

試験者 津田 和宏



強度定数 応力範囲	全 応 力			有 効 応 力	
	c_s kN/m ²	ϕ_s °	$\tan \phi_s$	c' kN/m ²	ϕ' °
正規圧密領域					
過圧密領域					
	4.76	35.3	0.708		



特記事項 密度調整試料
最適含水比
90% ρ dMax

[1kN/m² ≒ 0.0102kgf/cm²]

JIS A 1218 JGS 0311	土の透水試験 (定水位, 変水位)	220276
------------------------	-------------------	--------

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 5年 3月 10日

試料番号 (深さ) 砂(加工砂)クッション砂

試験者 黒崎 淳

試料	土質名称	分級された礫質砂 (SPG)	透水円筒	容器 No.	
	最大粒径 mm	9.5		内径 D_a cm	10.00
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.623		長さ L_a cm	12.73
スタンドパイプ ¹⁾	内径 cm		質量 m_2 g	6036.4	
	断面積 a cm ²			試験用水	水道水

供試体作製, 飽和方法 目標密度は最適含水比で90% ρ_{dmax} 水浸飽和

供試体寸法	供試体 No.		供試体の状態	試験前	試験後 ³⁾	
	直径 D cm	10.00		(供試体+透水円筒) 質量 m_1 g	7789.4	
	断面積 A cm ²	78.54		供試体質量 $m = m_1 - m_2$ g	1753.0	
	長さ L cm	12.73		湿潤密度 $\rho_s = m/V$ g/cm ³	1.753	
	体積 V cm ³	1000		乾燥密度 $\rho_d = \rho_s / (1+w/100)$ g/cm ³	1.536	
				間隙比 $e = (\rho_s / \rho_d) - 1$	0.708	
		飽和度 $S_r = w\rho_s / (e\rho_w)$ %	52.2			

含水比	試験前			試験後 ³⁾		
	容器 No.	119	196	178		
	m_a g	209.67	199.32	216.58		
	m_b g	194.18	184.19	198.01		
	m_c g	83.50	76.90	66.29		
	w, w_r %	14.0	14.1	14.1		
平均値 %	14.1					

測定 No.	1	2	3	4	5
測定開始時刻 t_1	13:30:00	14:05:00	14:38:00	15:10:00	15:45:00
測定終了時刻 t_2	14:00:00	14:35:00	15:08:00	15:40:00	16:15:00
測定時間 $t_2 - t_1$ s	1800	1800	1800	1800	1800
定水位					
水位差 h cm	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
透水量 Q cm ³	1122	1093	1048	1100	1077
$T^\circ\text{C}$ に対する透水係数 k_T ⁴⁾ m/s	2.53×10^{-4}	2.46×10^{-4}	2.36×10^{-4}	2.48×10^{-4}	2.42×10^{-4}
変水位					
時刻 t_1 における水位差 h_1 cm					
時刻 t_2 における水位差 h_2 cm					
$T^\circ\text{C}$ に対する透水係数 k_T ⁵⁾ m/s					
測定時の水温 T °C	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
温度補正係数 η_T / η_{15}	1.085	1.085	1.085	1.085	1.085
15°Cに対する透水係数 k_{15} m/s	2.75×10^{-4}	2.67×10^{-4}	2.56×10^{-4}	2.69×10^{-4}	2.63×10^{-4}
代表値 k_{15} m/s	2.66×10^{-4}				

特記事項

代表値 k_{15} を旧規格の単位で表記すると 2.66×10^{-2} (cm/s)

- 1) 変水位試験の場合
- 2) 透水円筒, 底板, シール材などを含む。
- 3) 保水性の小さい試料は測定を省いてよい。

$$4) k_T = \frac{L}{h} \cdot \frac{Q}{A(t_2 - t_1)} \times \frac{1}{100}$$

$$5) k_T = 2.303 \frac{aL}{A(t_2 - t_1)} \cdot \log \frac{h_1}{h_2} \times \frac{1}{100}$$

$$k_{15} = k_T \cdot \eta_T / \eta_{15}$$