

試験結果報告書

有限会社 柳樂工業 御中

島根県出雲市斐州町荏原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 : 再生砂(ダスト85%、スラグサント15%)

採 取 地 : 出雲市東郷町地内

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

突固めによる土の締固め試験

C B R 試験

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)

230102

調査件名 材料試験

整理年月日

令和 5年 9月 24日

整理担当者

津田 和宏



試料番号 (深 さ)		再生砂 (ダスト85%、スリット15%)				
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	2.795				
	自然含水比 w_n %	3.3				
	間隙比 e					
	飽和度 S_r %					
粒 度	石 分 (75mm以上) %					
	礫 分 ¹⁾ (2~75mm) %	34.2				
	砂 分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	58.7				
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %	7.1				
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %					
	最大粒径 mm	9.5				
	均等係数 U_c	13.7				
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %					
	塑性限界 w_p %					
	塑性指数 I_p					
分 類	地盤材料の分類名	細粒分まじり礫質砂				
	分類記号	(SG-F)				
	試験方法	A-b				
締 固 め	最大乾燥密度 ρ_{dmax} g/cm ³	1.938				
	最適含水比 w_{opt} %	12.9				
	試験方法	締固めた土				
C B R	膨張比 r_e %	0.022				
	貫入試験後含水比 w_2 %	12.3				
	平均 CBR %	57.5				
	%修正CBR %					
コーン指数	突固め回数 回/層					
	コーン指数 q_c kN/m 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

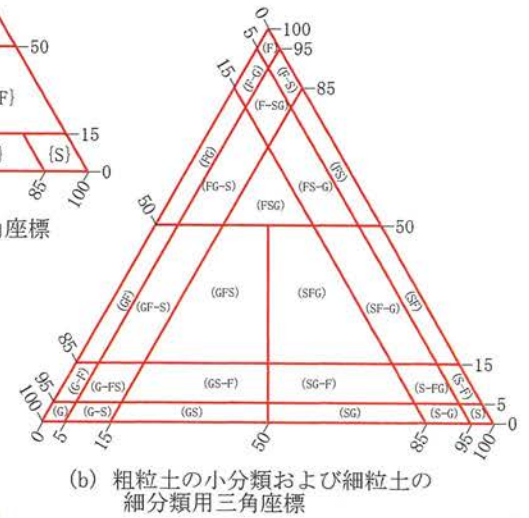
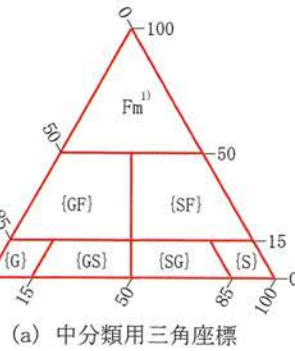
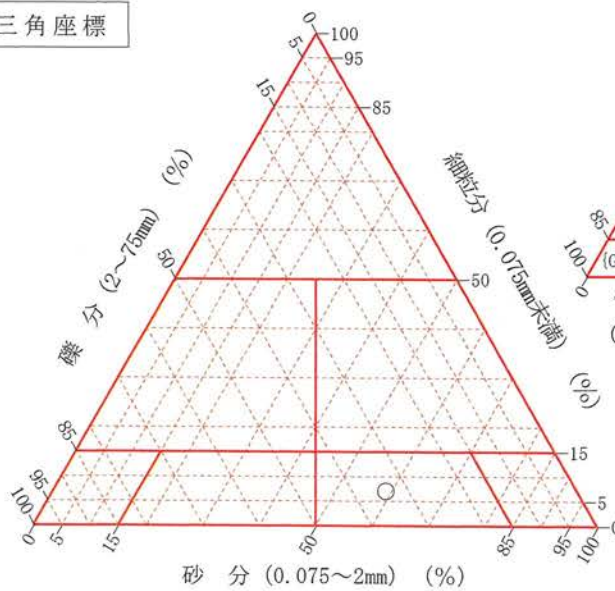
令和 5年 9月 12日

試験者

土江 真紀

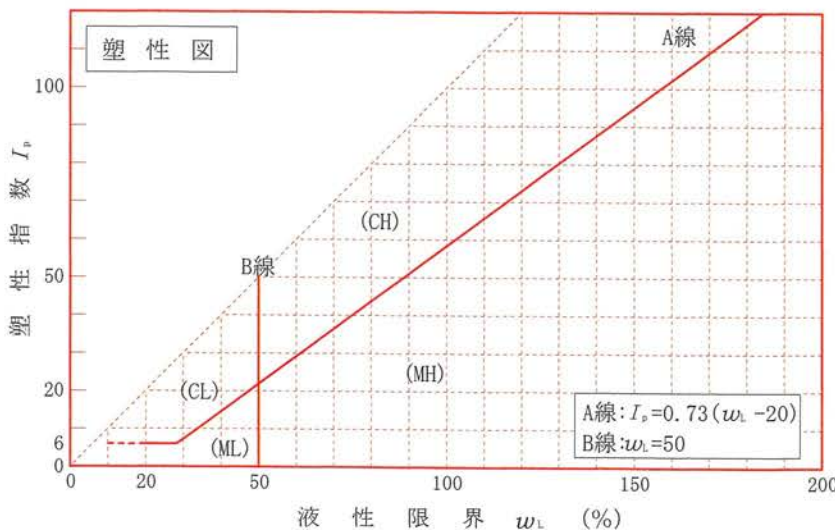
試料番号 (深さ)	再生砂 (ダスト85%, 5/75'15%)			
石分(75mm以上)	%			
礫分(2~75mm)	%	34.2		
砂分(0.075~2mm)	%	58.7		
細粒分(0.075mm未満)	%	7.1		
シルト分(0.005~0.075mm)	%			
粘土分(0.005mm未満)	%			
最大粒径	mm	9.5		
均等係数 U_e		13.7		
液性限界 w_L	%			
塑性限界 w_p	%			
塑性指数 I_p				
地盤材料の分類名	細粒分まじり 礫質砂			
分類記号	(SG-F)			
凡例記号	○			

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 9月 11日

試験者 土江 真紀

試料番号 (深さ)		再生砂(ダスト85%、スラグサト ¹⁾ 15%)		
ピクノメーター No.		108	109	110
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		162.641	163.817	163.548
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		22.1	22.1	22.1
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99775	0.99775	0.99775
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		149.415	150.663	150.203
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	108	109	110
	(炉乾燥試料+容器)質量g	67.063	66.168	67.164
	容器質量 g	46.456	45.697	46.461
m_s g		20.607	20.471	20.703
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.786	2.791	2.807
平均値 ρ_s g/cm ³		2.795		
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 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_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 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 9月 6日

試験者 黒崎 淳



試料番号 (深さ)	再生砂(ダスト85%、スグサント [®] 15%)					
容器 No.	178	146	124			
m_a g	268.88	318.81	270.55			
m_b g	262.41	312.39	264.24			
m_c g	66.29	114.97	79.42			
w %	3.3	3.3	3.4			
平均値 w %	3.3					
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 材料試験

試験年月日 令和 5年 9月 11日

試料番号(深さ) 再生砂(ダスト85%、スグキヤト[®]15%)

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.	162	123		容器 No.	2012	251				
	m_s g	203.96	203.80		m_s g	117.10	106.94				
	m_b g	201.69	201.75		m_b g	115.80	105.75				
	m_c g	65.39	78.09		m_c g	41.54	37.77				
	w %	1.7	1.7		w_1 %	1.8	1.8				
平均値 w %				1.7	平均値 w_1 %				1.8		
（全試料+容器）質量				g	889.36	（2mmふるい通過試料+容器）質量				g	98.36
容器(No.)質量				g		容器(No.)質量				g	
全試料質量				m g	889.36	2mmふるい通過試料の質量				m_1 g	98.36
全試料の炉乾燥質量 $m_s = \frac{m}{1+w/100}$ g				g	874.49	2mmふるい通過試料の炉乾燥質量 $m_{1s} = \frac{m_1}{1+w_1/100}$ g				g	96.62
2mmふるい残留分の水洗い後の試料		(試料+容器)質量		g	299.08	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 $\frac{m_s - m_{0s}}{m_s}$					
		容器(No.)質量		g							
		炉乾燥質量 m_{0s} g		g	299.08						0.658

2mmふるい残留分 m_{0s} のふるい分析

ふるい mm	容器 No.	(残留試料+容器)質量 g	容器質量 g	残留試料質量 $m(d)$ g	加積残留試料質量 $\Sigma m(d)$ g	加積残留率 $\frac{\Sigma m(d)}{m_s} \times 100$ %	通過質量百分率 $P(d)$ $\left(1 - \frac{\Sigma m(d)}{m_s}\right) \times 100$ %
75							
53							
37.5							
26.5							
19							
9.5		0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	100.0
4.75		41.98	0.00	41.98	41.98	4.8	95.2
2		257.10	0.00	257.10	299.08	34.2	65.8

2mm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 μm	容器 No.	(残留試料+容器)質量 g	容器質量 g	残留試料質量 $m(d)$ g	加積残留試料質量 $\Sigma m(d)$ g	加積残留率 $\frac{\Sigma m(d)}{m_{1s}} \times 100$ %	加積通過率 P $\left(1 - \frac{\Sigma m(d)}{m_{1s}}\right) \times 100$ %	通過質量百分率 $P(d)$ $\frac{m_s - m_{0s}}{m_s} \times P$ %
850		38.18	0.00	38.18	38.18	39.5	60.5	39.8
425		20.26	0.00	20.26	58.44	60.5	39.5	26.0
250		12.33	0.00	12.33	70.77	73.2	26.8	17.6
106		12.77	0.00	12.77	83.54	86.5	13.5	8.9
75		2.64	0.00	2.64	86.18	89.2	10.8	7.1

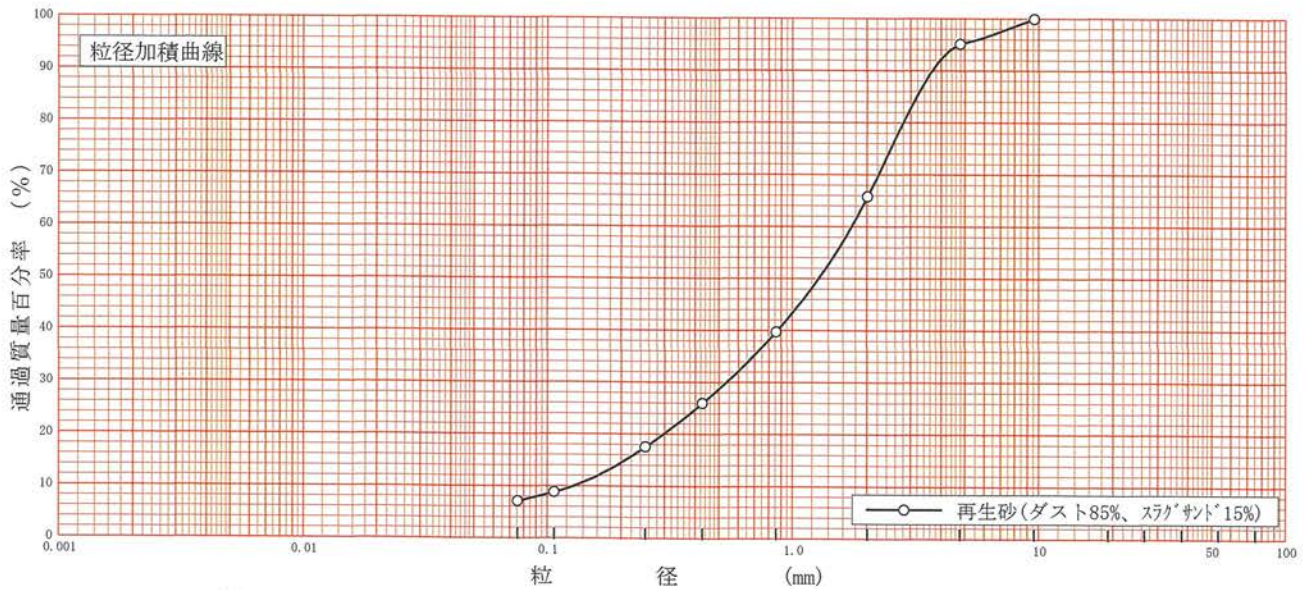
特記事項

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 5年 9月 11日

試験者 土江 真紀

試料番号 (深さ)	再生砂(ダスト85%、スラグ'15%)		試料番号 (深さ)		再生砂(ダスト85%、スラグ'15%)	
	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 %	4.8
	53		53		細 礫 分 %	29.4
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	26.0
	26.5		26.5		中 砂 分 %	22.2
	19		19		細 砂 分 %	10.5
	9.5	100.0	9.5		シ ル ト 分 %	7.1
	4.75	95.2	4.75		粘 土 分 %	
	2	65.8	2		2mmふるい通過質量百分率 %	65.8
	0.850	39.8	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	26.0
	0.425	26.0	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	7.1
	0.250	17.6	0.250		最大粒径 mm	9.5
	0.106	8.9	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	1.72
	0.075	7.1	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	1.27
沈 降 分 析					30% 粒径 D_{30} mm	0.530
					10% 粒径 D_{10} mm	0.126
					均等係数 U_c	13.7
					曲率係数 U'_c	1.30
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.795
					使用した分散剤 溶液濃度, 溶液添加量	*
				20% 粒径 D_{20} mm	0.295	



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

特記事項

JIS A 1210 JGS 0711	突固めによる土の締固め試験 (測定)	230102
------------------------	--------------------	--------

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 5年 9月 12日

試料番号 (深さ) 再生砂(ダスト85%、スグキヤト15%)

試験者 津田 和宏



試験方法		A-b	土質名称	細粒分まじり礫質砂 (SG-F)			
試料の準備方法		乾燥法, 一湿潤法	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 %	3.3	突固め回数 回/層	25	容量 V cm ³	質量 m_1 g	1000
	乾燥処理後 w_1 %		突固め層数 層	3		質量 m_1 g	4482.9
測定 No.		1	2	3	4		
(試料+モールド) 質量 m_2 g		6382.0	6440.4	6554.9	6672.9		
湿潤密度 ρ_t g/cm ³		1.899	1.958	2.072	2.190		
平均含水比 w %		3.3	6.1	9.4	13.0		
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.838	1.845	1.894	1.938		
含水比	容器 No.	141	112	129	122		
	m_a g	235.61	186.56	199.40	237.82		
	m_b g	232.00	180.30	189.56	217.97		
	m_c g	122.53	75.95	80.28	66.35		
	w %	3.3	6.0	9.0	13.1		
含水比	容器 No.	110	186	179	192		
	m_a g	196.34	180.59	195.81	242.85		
	m_b g	192.74	174.02	184.67	223.06		
	m_c g	80.70	66.23	69.84	67.89		
	w %	3.2	6.1	9.7	12.8		
測定 No.		5	6	7	8		
(試料+モールド) 質量 m_2 g		6676.5	6638.1				
湿潤密度 ρ_t g/cm ³		2.194	2.155				
平均含水比 w %		15.8	17.9				
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.895	1.828				
含水比	容器 No.	135	144				
	m_a g	430.18	393.97				
	m_b g	386.78	351.13				
	m_c g	112.37	113.11				
	w %	15.8	18.0				
含水比	容器 No.	139	131				
	m_a g	382.25	398.70				
	m_b g	345.75	357.07				
	m_c g	114.59	123.19				
	w %	15.8	17.8				

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。

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

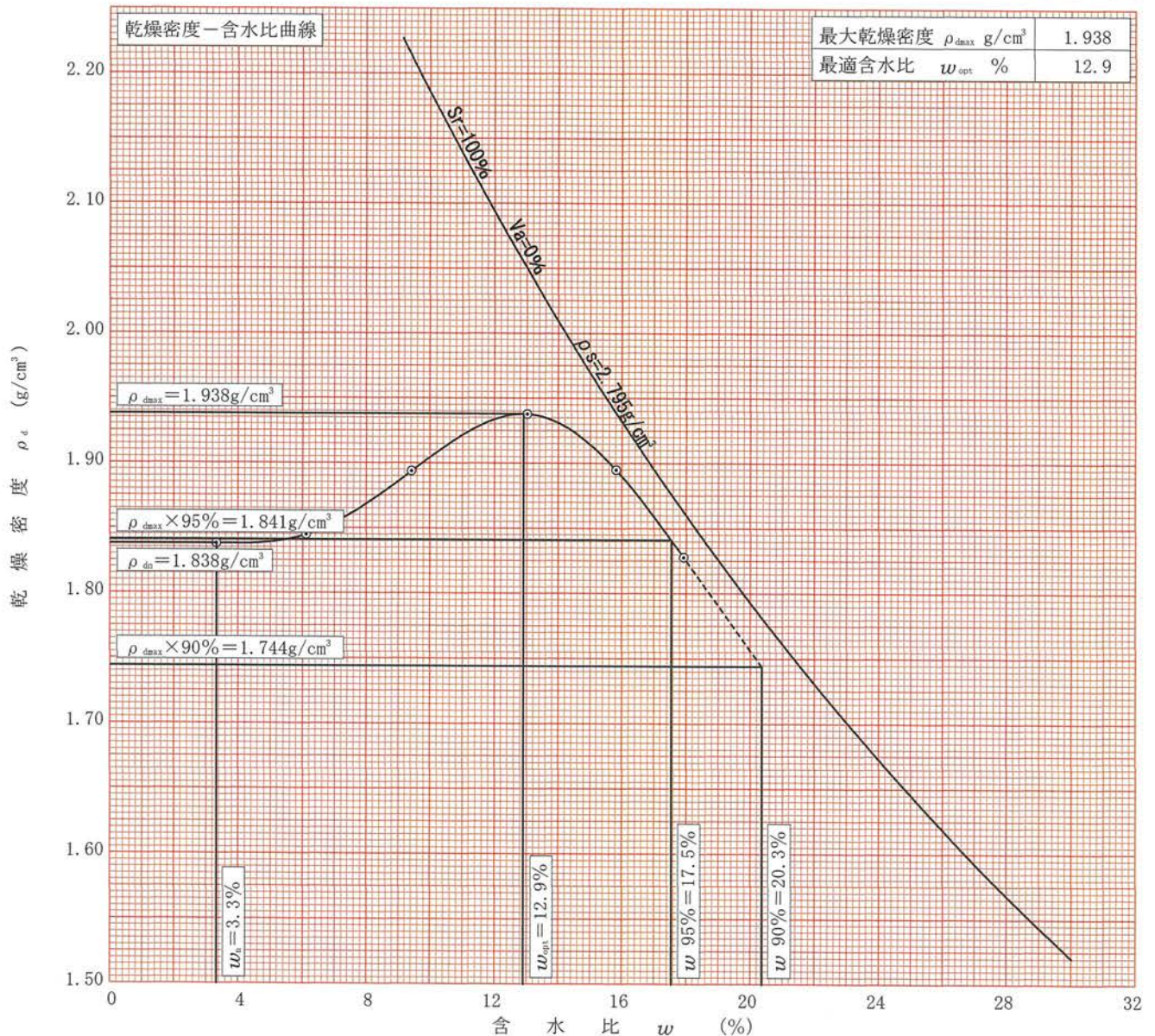
調査件名 材料試験

試験年月日 令和 5年 9月 12日

試験番号 (深さ) 再生砂(ダスト85%、スラグサント[®]15%)

試験者 津田 和宏

試験方法	A-b		土質名称		細粒分まじり礫質砂 (SG-F)			
試験の準備方法	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		2.795	
試験の使用方法	繰返し法 , 非繰返し法		落下高さ cm	30	試験調製前の最大粒径 mm		9.5	
含水比	試験分取後 w_0 %	3.3		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 %	3.3	6.1	9.4	13.0	15.8	17.9		
乾燥密度 ρ_d g/cm ³	1.838	1.845	1.894	1.938	1.895	1.828		



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 9月 7日

試料番号 (深さ) 再生砂(ダスト85%、スグサント15%)

試験者 黒崎 淳

試験方法		締固めた土、 乱れな土	ランマー質量 kg	4.5	土質名称	細粒分まじり礫質砂 (SG-F)		
突固め方法		設計CBR	落下高さ cm	45	自然含水比 w_s %	3.3		
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} %	12.9		
	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	1.938		
	試料調製後含水比 w_s %		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.		178	146	124	195		
	m_a	g	268.88	318.81	270.55	268.62		
	m_b	g	262.41	312.39	264.24	262.34		
	m_c	g	66.29	114.97	79.42	72.28		
	w_1	%	3.3	3.3	3.4	3.3		
平均値 w_1 %		3.3		3.4				
密度	(試料+モールド)質量 m_2 g		10874.1		10837.5			
	モールド質量 m_1 g		6478.5		6438.4			
	湿潤密度 ρ_s g/cm ³		1.990		1.991			
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.926		1.926			
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		1.1	0.011	1.6	0.016		
	2		1.5	0.015	1.9	0.019		
	4		1.9	0.019	2.4	0.024		
	8		2.0	0.020	2.9	0.029		
	24		2.1	0.021	3.0	0.030		
	48		2.2	0.022	3.1	0.031		
	72		2.2	0.022	3.1	0.031		
	96		2.2	0.022	3.1	0.031		
(試料+モールド)質量 m_3 g		11290.5		11257.9				
膨張比 r_s %		0.018		0.025				
湿潤密度 ρ'_s g/cm ³		2.178		2.181				
乾燥密度 ρ'_d g/cm ³		1.926		1.926				
平均含水比 w' %		13.1		13.2				

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)	230102
------------	-----------------	--------

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 5年 9月 11日

試料番号 (深さ) 再生砂(ダスト85%、スラグサト®15%)

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		貫入量 mm		荷重強さ, 荷重					
読み		荷重計		読み		荷重計		読み		荷重計					
		MN/m²				MN/m²				MN/m²					
平均		の読み		平均		の読み		平均		の読み					
		kN				kN				kN					
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2				
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00				
0.50	0.51	0.51	0.714	0.714	0.50	0.53	0.52	1.031	1.031	0.50					
1.00	1.04	1.02	2.061	2.061	1.00	1.08	1.04	2.312	2.312	1.00					
1.50	1.56	1.53	3.550	3.550	1.50	1.62	1.56	3.534	3.534	1.50					
2.00	2.07	2.04	4.892	4.892	2.00	2.16	2.08	4.714	4.714	2.00					
2.50	2.58	2.54	6.145	6.145	2.50	2.71	2.61	5.871	5.871	2.50					
3.00	3.09	3.05	7.343	7.343	3.00	3.22	3.11	6.958	6.958	3.00					
4.00	4.07	4.04	9.451	9.451	4.00	4.26	4.13	9.044	9.044	4.00					
5.00	5.02	5.01	11.446	11.446	5.00	5.27	5.14	10.916	10.916	5.00					
7.50	7.37	7.44	15.909	15.909	7.50	7.69	7.60	15.058	15.058	7.50					
10.00	9.85	9.93	20.107	20.107	10.00	10.14	10.07	18.880	18.880	10.00					
12.50	12.36	12.43	24.100	24.100	12.50	12.63	12.57	22.514	22.514	12.50					
貫入試験後の含水比	容器No.	140		116		貫入試験後の含水比	容器No.	132		146		貫入試験後の含水比	容器No.		
	m _a g	276.28		269.25			m _a g	361.78		334.84			m _a g		
	m _b g	254.24		247.83			m _b g	335.22		310.93			m _b g		
	m _c g	81.38		71.07			m _c g	114.23		114.97			m _c g		
	w ₂ %	12.8		12.1			w ₂ %	12.0		12.2			w ₂ %		
	平均値 w ₂ %			12.5			平均値 w ₂ %			12.1			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 9月 11日

試料番号 (深さ) 再生砂(ダスト85%、スグサント[®]15%)

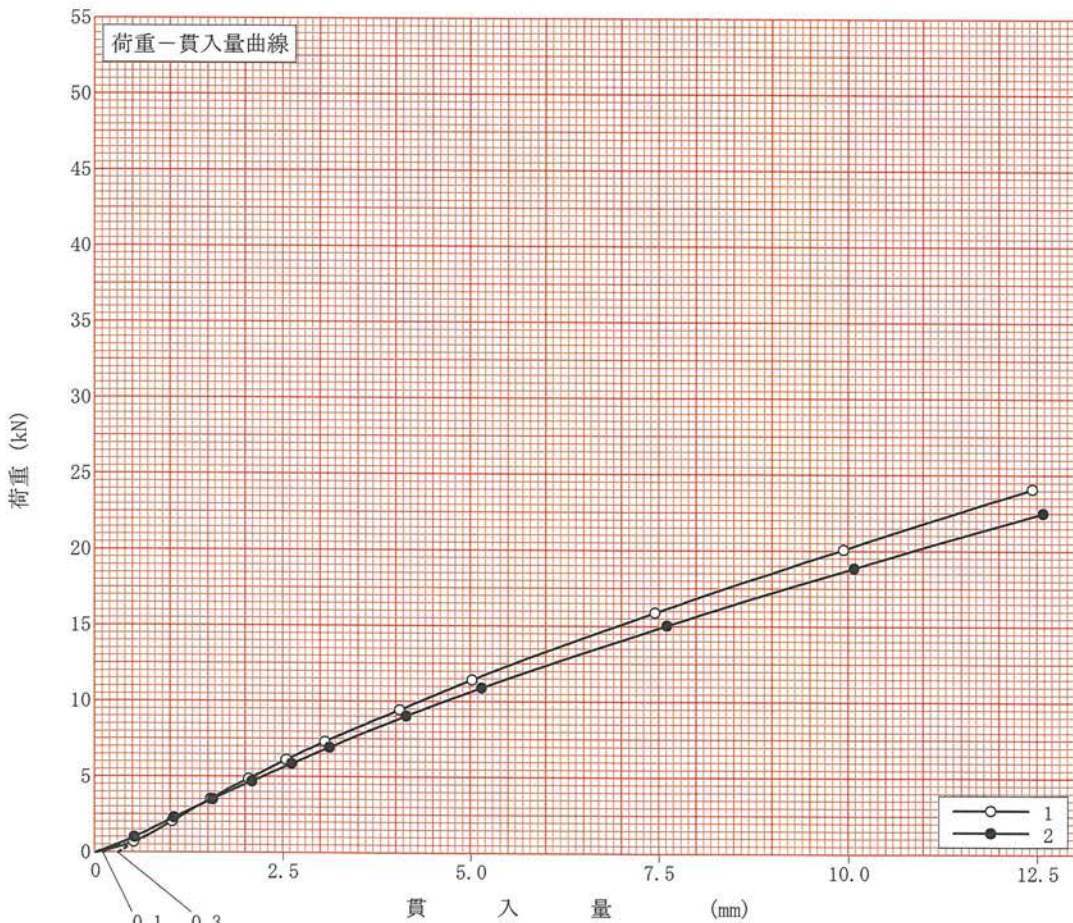
試験者 黒崎 淳

試験方法	締固めた土、 毛管水	ランマー質量	kg	4.5	土質名称	細粒分まじり礫質砂 (SG-F)	
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	%	
試験条件	水浸, 非水浸	突固め層数	層	3	最適含水比 w_{opt}	%	
養生条件	日空气中	モールド	内径	cm	15	最大乾燥密度 ρ_{dmax}	g/cm ³
	4日水浸		高さ ¹⁾	cm	12.5		

供試体 No.		1	2		
吸水膨張試験	前	含水比 w_1	%	3.3	3.4
		乾燥密度 ρ_d	g/cm ³	1.926	1.926
	後	膨張比 r_e	%	0.018	0.025
		平均含水比 w'	%	13.1	13.2
		乾燥密度 ρ'_d	g/cm ³	1.926	1.926
貫入試験	試験後の含水比 w_2	%	12.5	12.1	
	貫入量2.5mmにおけるCBR%		50.5	43.6	
	貫入量5.0mmにおけるCBR%		60.4	54.5	
	CBR	%	60.4	54.5	

平均 C B R %
57.5

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	
荷重	供試体 No.1	6.768	12.018
	供試体 No.2	5.849	10.844
	供試体 No.		
標準荷重強さ MN/m ²	6.9	10.3	
標準荷重 kN	13.4	19.9	