

管理番号230261

令和6年3月13日

試験結果報告書

山建プラント 株式会社 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 : 瓦砂

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)


230261

調査件名 材料試験

整理年月日

令和 6年 3月 13日

整理担当者

津田 和 

試料番号 (深 さ)		瓦砂				
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	2.569				
	自然含水比 w_n %	13.5				
	間隙比 e					
	飽和度 S_r %					
粒度	石分 (75mm以上) %					
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	55.1				
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	36.6				
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %	8.3				
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %					
	最大粒径 mm	9.5				
	均等係数 U_c	33.2				
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	細粒分まじり砂質礫				
	分類記号	(GS-F)				
	試験方法	A-b				
締固め	最大乾燥密度 ρ_{dmax} g/cm ³	1.619				
	最適含水比 w_{opt} %	16.1				
C B R	試験方法	締固めた土				
	膨張比 r_c %	0.012				
	貫入試験後含水比 w_2 %	18.1				
	平均 CBR %	89.8				
	%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 ≒ 0.0102kgf/cm²]

調査件名 材料試験

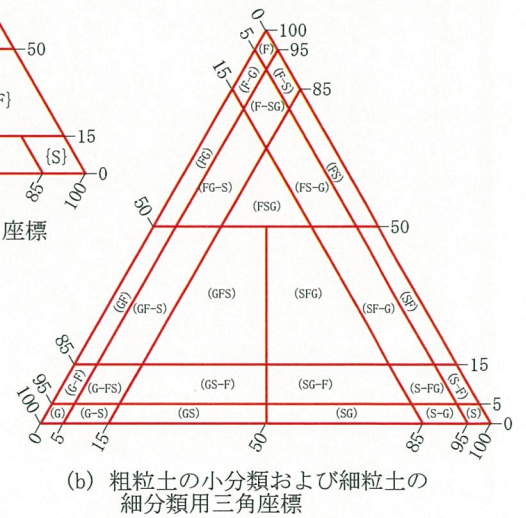
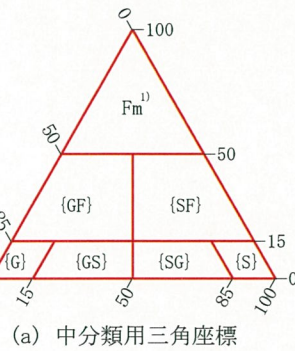
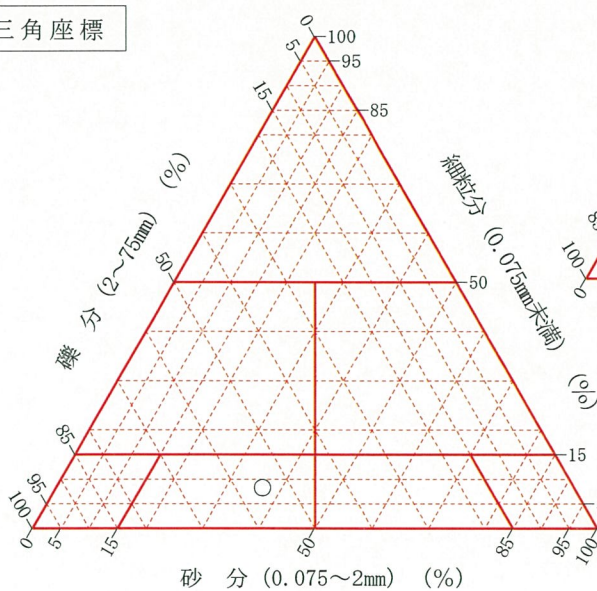
試験年月日 令和 6年 2月 26日

試験者 土江 真紀

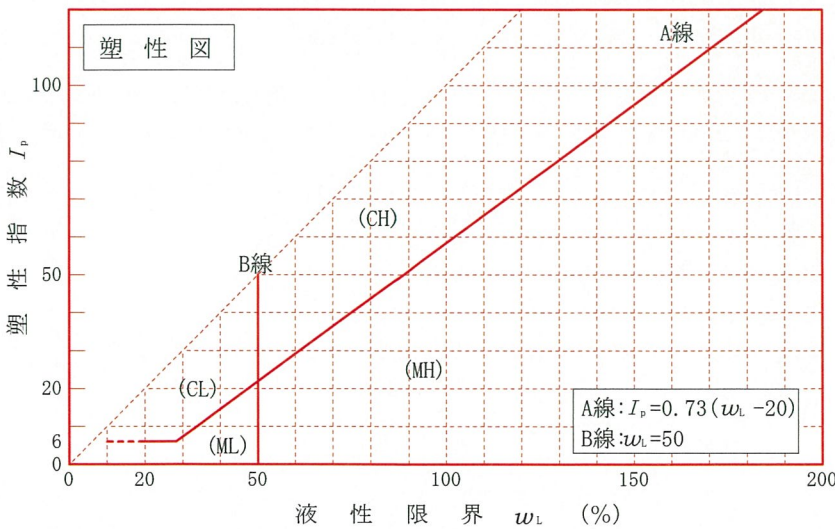


試料番号 (深さ)	瓦砂				
石分(75mm以上) %					
礫分(2~75mm) %	55.1				
砂分(0.075~2mm) %	36.6				
細粒分(0.075mm未満) %	8.3				
シルト分(0.005~0.075mm) %					
粘土分(0.005mm未満) %					
最大粒径 mm	9.5				
均等係数 U_c	33.2				
液性限界 w_L %					
塑性限界 w_p %					
塑性指数 I_p					
地盤材料の分類名	細粒分まじり 砂質礫				
分類記号	(GS-F)				
凡例記号	○				

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 材料試験 試験年月日 令和 6年 2月 26日

試験者 土江 真紀

試料番号 (深さ)	瓦砂					
ピクノメーター No.	77	78	80			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g	169.089	167.599	168.182			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C	21.0	21.0	21.0			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³	0.99799	0.99799	0.99799			
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	156.443	154.844	155.760			
試料の	容器 No.	77	78	80		
	(炉乾燥試料+容器)質量g	55.350	56.370	56.892		
炉乾燥質量	容器質量 g	34.642	35.529	36.588		
	m_s g	20.708	20.841	20.304		
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.563	2.572	2.571			
平均値 ρ_s g/cm ³	2.569					
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	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 g						
試料の	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 材料試験

試験年月日 令和 6年 2月 22日

試験者 黒崎 淳



試料番号 (深さ)	瓦砂					
容器 No.	118	181	141			
m_a g	304.03	324.70	366.15			
m_b g	276.64	294.30	337.27			
m_c g	75.77	69.75	122.53			
w %	13.6	13.5	13.4			
平均値 w %	13.5					
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 材料試験

試験年月日 令和 6年 2月 22日

試料番号(深さ) 瓦砂

試験者 土江 真純

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.	143	136	含 水 比	容器 No.	385	3016
	m_s g	297.45	319.33		m_s g	60.01	59.49
	m_b g	291.72	313.80		m_b g	58.86	58.33
	m_c g	113.91	123.45		m_c g	26.91	26.42
	w %	3.2	2.9		w_1 %	3.6	3.6
平均値 w %		3.1		平均値 w_1 %		3.6	
(全試料+容器)質量			g	(2mmふるい通過試料+容器)質量			g
容器(No.)質量			g	容器(No.)質量			g
全試料質量 m			g	2mmふるい通過試料の質量 m_1			g
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
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 $\frac{m_s - m_{1s}}{m_s}$			
	容器(No.)質量		g				
	炉乾燥質量 m_{0s}		g				

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		378.31	0.00	378.31	378.31	28.6	71.4
2		351.26	0.00	351.26	729.57	55.1	44.9

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		30.99	0.00	30.99	30.99	31.6	68.4	30.7
425		19.52	0.00	19.52	50.51	51.4	48.6	21.8
250		10.84	0.00	10.84	61.35	62.5	37.5	16.8
106		14.63	0.00	14.63	75.98	77.4	22.6	10.1
75		4.03	0.00	4.03	80.01	81.5	18.5	8.3

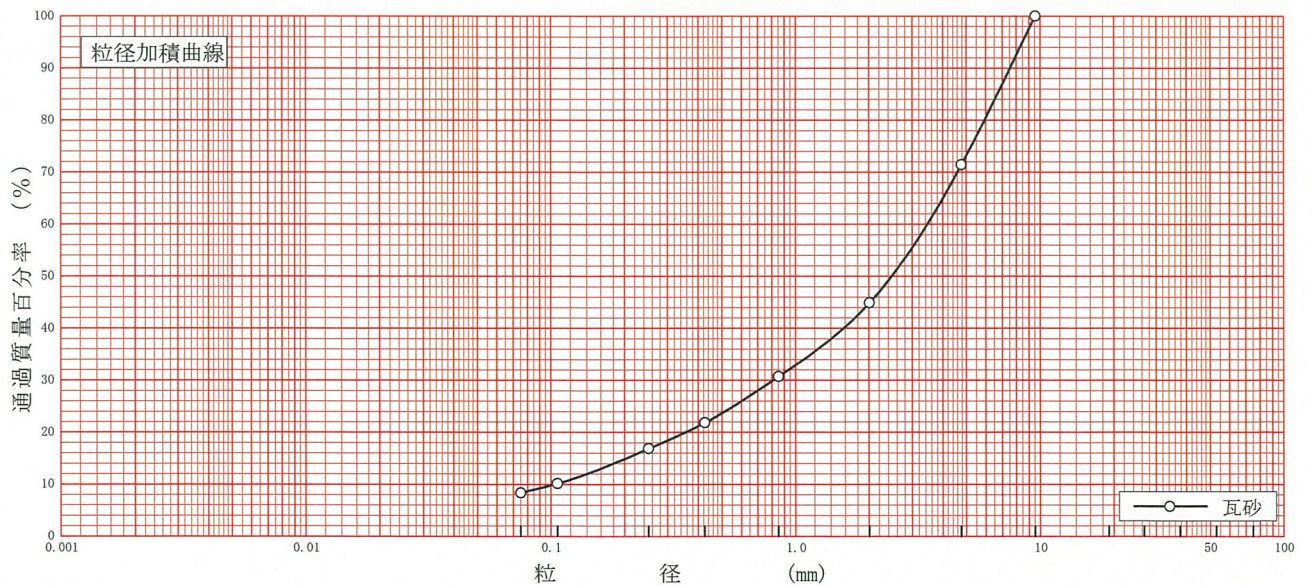
特記事項

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 6年 2月 22日

試験者 土江 真紀

試料番号 (深さ)	瓦砂				試料番号 (深さ)		瓦砂
	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 %	28.6	
	53		53		細 礫 分 %	26.5	
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	14.2	
	26.5		26.5		中 砂 分 %	13.9	
	19		19		細 砂 分 %	8.5	
	9.5	100.0	9.5		シルト分 %	8.3	
	4.75	71.4	4.75		粘土分 %		
	2	44.9	2		2mmふるい通過質量百分率 %	44.9	
	0.850	30.7	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	21.8	
	0.425	21.8	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	8.3	
	0.250	16.8	0.250		最大粒径 mm	9.5	
	0.106	10.1	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	3.45	
	0.075	8.3	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	2.46	
沈降 分析					30% 粒径 D_{30} mm	0.809	
					10% 粒径 D_{10} mm	0.104	
					均等係数 U_c	33.2	
					曲率係数 U'_c	1.82	
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.569	
					使用した分散剤 溶液濃度, 溶液添加量	*	
				20% 粒径 D_{20} mm	0.357		



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 6年 2月 26日

試料番号（深さ） 瓦砂

試験者 黒崎 淳



試験方法		A-b	土質名称	細粒分まじり砂質礫 (GS-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 %	13.5	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	4478.8
測定 No.		1	2	3	4		
(試料+モールド) 質量 m_2 ²⁾ g		6160.0	6227.7	6299.3	6358.5		
湿潤密度 ρ_t g/cm ³		1.681	1.749	1.821	1.880		
平均含水比 w %		7.7	10.9	13.5	16.1		
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.561	1.577	1.604	1.619		
含水比	容器 No.	134	118	162	180		
	m_a g	323.57	340.77	307.49	346.95		
	m_b g	308.99	314.94	278.69	308.33		
	m_c g	114.52	75.77	65.39	68.46		
	w %	7.5	10.8	13.5	16.1		
含水比	容器 No.	108	141	111	191		
	m_a g	314.89	370.28	306.95	344.47		
	m_b g	297.11	345.93	279.87	305.89		
	m_c g	69.21	122.53	79.27	66.26		
	w %	7.8	10.9	13.5	16.1		
測定 No.		5	6	7	8		
(試料+モールド) 質量 m_2 ²⁾ g		6376.4	6348.0				
湿潤密度 ρ_t g/cm ³		1.898	1.869				
平均含水比 w %		18.9	21.3				
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.596	1.541				
含水比	容器 No.	192	135				
	m_a g	356.65	392.32				
	m_b g	310.75	343.35				
	m_c g	67.89	112.37				
	w %	18.9	21.2				
含水比	容器 No.	178	115				
	m_a g	352.20	364.63				
	m_b g	306.95	314.05				
	m_c g	66.29	77.69				
	w %	18.8	21.4				

特記事項

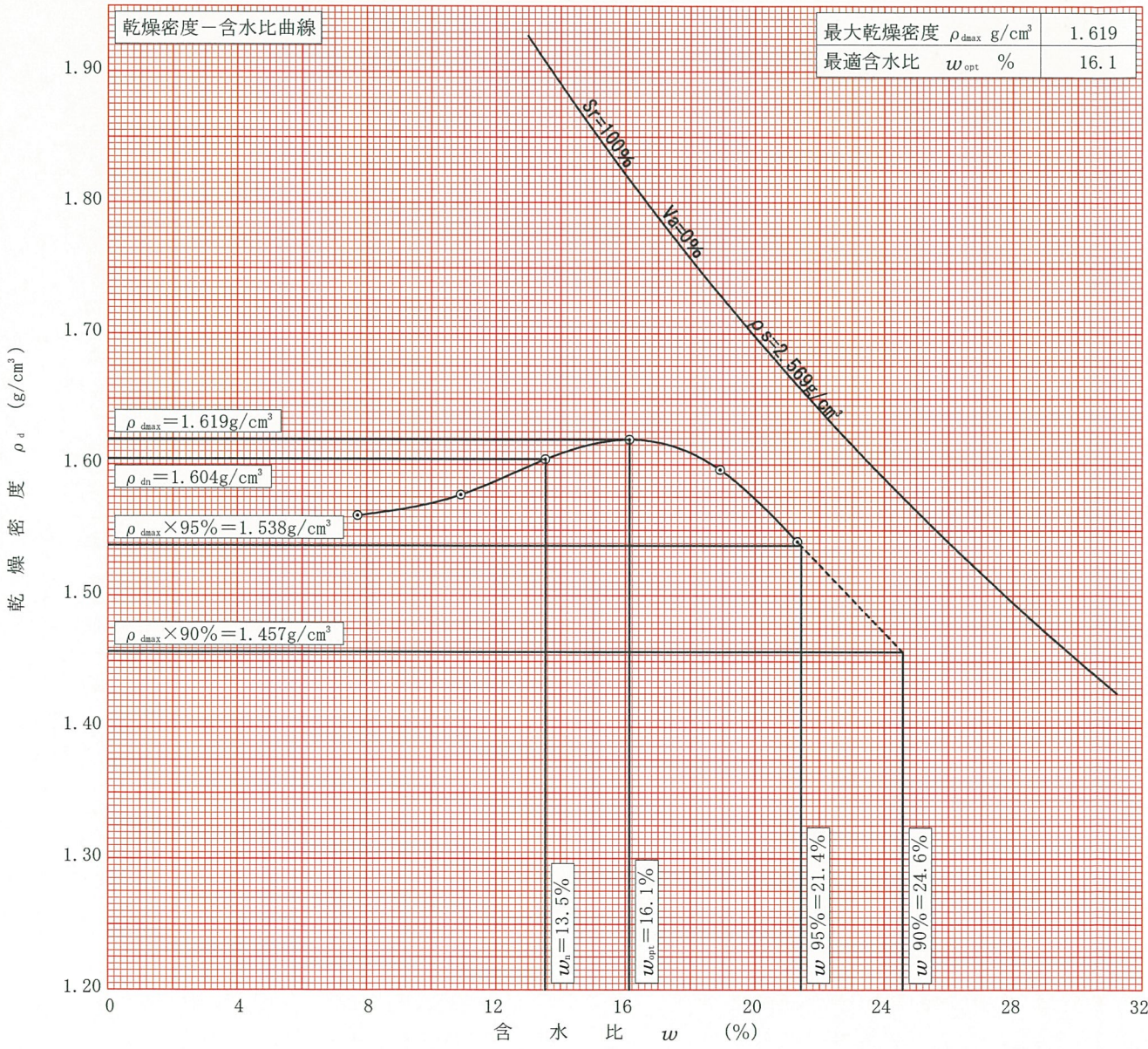
- 1) 内径15cmのモールドの場合はスペーサーディスクの高さを差引く。
- 2) モールドの質量は底板を含む。

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

調査件名 材料試験 試験年月日 令和 6年 2月 26日

試料番号 (深さ) 瓦砂 試験者 黒崎 淳

試験方法	A-b		土質名称		細粒分まじり砂質礫 (GS-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		2.569	
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 %	13.5		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 %	7.7	10.9	13.5	16.1	18.9	21.3		
乾燥密度 ρ_d g/cm ³	1.561	1.577	1.604	1.619	1.596	1.541		




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 6年 2月 22日

試料番号 (深さ) 瓦砂

試験者 黒崎 淳 

試験方法		締固めた土、乱さない	ランマー質量 kg	4.5	土質名称	細粒分まじり砂質礫 (GS-F)		
突固め方法		設計CBR	落下高さ cm	45	自然含水比 w_n %	13.5		
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} %	16.1		
	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	1.619		
	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 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.		118	181	141	120		
	m_a	g	304.03	324.70	366.15	325.08		
	m_b	g	276.64	294.30	337.27	295.70		
	m_c	g	75.77	69.75	122.53	77.34		
	w_1	%	13.6	13.5	13.4	13.5		
平均値 w_1 %			13.6		13.5			
密度	(試料+モールド) 質量 m_2 g		10519.1		10509.8			
	モールド質量 m_1 g		6475.3		6434.8			
	湿潤密度 ρ_i g/cm ³		1.831		1.845			
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.612		1.626			
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		0.5	0.005	0.9	0.009		
	2		0.9	0.009	1.0	0.010		
	4		1.0	0.010	1.2	0.012		
	8		1.1	0.011	1.5	0.015		
	24		1.2	0.012	1.6	0.016		
	48		1.2	0.012	1.6	0.016		
	72		1.2	0.012	1.6	0.016		
96		1.2	0.012	1.6	0.016			
試験	(試料+モールド) 質量 m_3 g		10775.9		10752.9			
	膨張比 r_s %		0.010		0.013			
	湿潤密度 ρ'_i g/cm ³		1.947		1.955			
	乾燥密度 ρ'_d g/cm ³		1.612		1.626			
	平均含水比 w' %		20.8		20.2			

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。
- $$r_s = \frac{\text{供試体の膨張量 (mm)}}{\text{供試体の最初の高さ (125mm)}} \times 100$$
- $$\rho'_i = \frac{m_3 - m_1}{V (1 + r_s / 100)}$$
- $$\rho'_d = \frac{\rho_d}{1 + r_s / 100}$$
- $$w' = \left(\frac{\rho'_i}{\rho'_d} - 1 \right) \times 100$$

JIS A 1211 JGS 0721	C B R 試験 (貫入試験)	230261
------------------------	-----------------	--------

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 6年 2月 26日

試料番号 (深さ) 瓦砂

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		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	
平均		MN/m ²		平均		MN/m ²		平均		MN/m ²	
1	2	の読み	kN	1	2	の読み	kN	1	2	の読み	kN
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	
0.50	0.58	0.54	0.789	0.789	0.50	0.37	0.44	0.441	0.441	0.50	
1.00	1.05	1.03	2.620	2.620	1.00	1.10	1.05	2.508	2.508	1.00	
1.50	1.48	1.49	4.886	4.886	1.50	1.26	1.38	4.451	4.451	1.50	
2.00	2.11	2.06	7.187	7.187	2.00	1.87	1.94	6.981	6.981	2.00	
2.50	2.55	2.53	9.322	9.322	2.50	2.48	2.49	9.249	9.249	2.50	
3.00	2.99	3.00	11.224	11.224	3.00	2.87	2.94	11.004	11.004	3.00	
4.00	4.08	4.04	14.424	14.424	4.00	4.03	4.02	14.085	14.085	4.00	
5.00	5.14	5.07	17.119	17.119	5.00	4.93	4.97	16.255	16.255	5.00	
7.50	7.54	7.52	22.419	22.419	7.50	7.59	7.55	21.352	21.352	7.50	
10.00	10.08	10.04	26.890	26.890	10.00	10.18	10.09	25.551	25.551	10.00	
12.50	12.51	12.51	30.100	30.100	12.50	12.57	12.54	28.773	28.773	12.50	
貫入試験後の含水比	容器No.	146	187	貫入試験後の含水比	容器No.	117	140	貫入試験後の含水比	容器No.		
	m _a g	364.81	311.47		m _a g	328.51	318.27		m _a g		
	m _b g	326.85	275.53		m _b g	289.35	281.80		m _b g		
	m _c g	114.97	69.49		m _c g	77.88	81.38		m _c g		
	w ₂ %	17.9	17.4		w ₂ %	18.5	18.2		w ₂ %		
	平均値 w ₂ %	17.7			平均値 w ₂ %	18.4			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 6年 2月 26日

試料番号 (深さ) 瓦砂

試験者 黒崎 淳

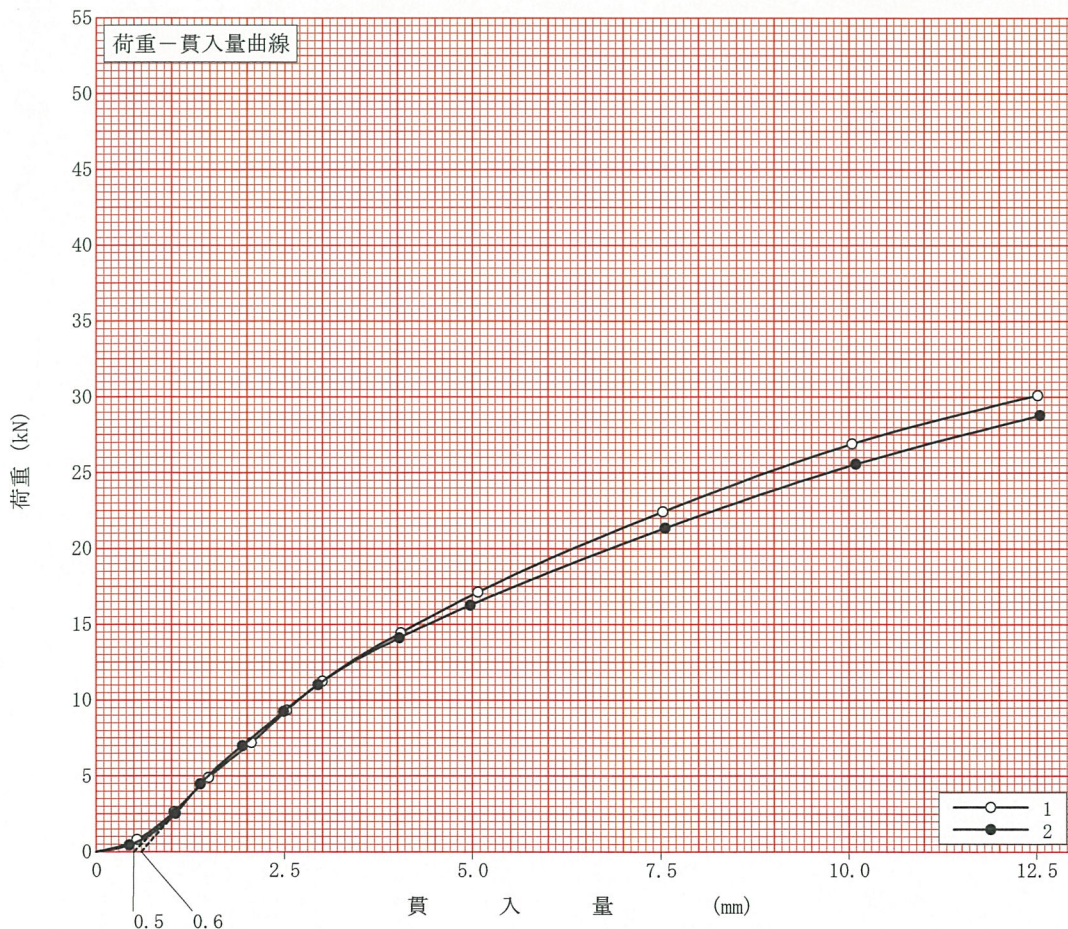
試験方法	締固めた土、 乱さか土	ランマー質量	kg	4.5	土質名称	細粒分まじり砂質礫 (GS-F)	
突固め方法	設計CBR	落下高さ	cm	45	空気乾燥前含水比 %		
試料の準備方法	非乾燥法、 空気乾燥法	突固め回数	回/層	67	自然含水比 w_n %	13.5	
試験条件	水浸、 非水浸	突固め層数	層	3	最適含水比 w_{opt} %	16.1	
養生条件	日空气中	モールド	内径	cm	15	最大乾燥密度 ρ_{dmax} g/cm ³	1.619
	4日水浸		高さ ¹⁾	cm	12.5		

供試体 No.		1	2	
吸水膨張試験	前	含水比 w_1 %	13.6	13.5
		乾燥密度 ρ_d g/cm ³	1.612	1.626
	後	膨張比 r_e %	0.010	0.013
		平均含水比 w' %	20.8	20.2
		乾燥密度 ρ'_d g/cm ³	1.612	1.626
貫入試験	試験後の含水比 w_2 %		17.7	18.4
	貫入量2.5mmにおけるCBR%		83.8	86.2
	貫入量5.0mmにおけるCBR%		91.2	88.4
	C B R %		91.2	88.4

平均 C B R %
89.8

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	11.224	18.150
	供試体 No.2	11.552	17.590
	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	