

## 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荘原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)

240256

調査件名 材料試験

整理年月日

令和 7年 3月 13日

整理担当者

津田 和宏



試料番号 (深 さ)		瓦砂				
一般	湿润密度 $\rho_t$ 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>	2.576				
	自然含水比 $w_n$ %	11.4				
	間隙比 $e$					
	飽和度 $S_r$ %					
粒度	石分 (75mm以上) %					
	礫分 <sup>1)</sup> (2~75mm) %	55.3				
	砂分 <sup>1)</sup> (0.075~2mm) %	34.9				
	シルト分 <sup>1)</sup> (0.005~0.075mm) %	9.8				
	粘土分 <sup>1)</sup> (0.005mm未満) %					
	最大粒径 mm	9.5				
	均等係数 $U_c$	44.7				
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	細粒分まじり砂質礫				
	分類記号	(GS-F)				
	試験方法	A-b				
締固め	最大乾燥密度 $\rho_{dmax}$ g/cm <sup>3</sup>	1.631				
	最適含水比 $w_{opt}$ %	17.7				
	試験方法	締固めた土				
CBR	膨張比 $r_e$ %	0.015				
	貫入試験後含水比 $w_2$ %	18.6				
	平均 CBR %	87.5				
	%修正CBR %					
コーン指数	突固め回数 回/層					
	コーン指数 $q_c$ kN/m <sup>2</sup>					

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>≒0.0102kgf/cm<sup>2</sup>]

調査件名 材料試験

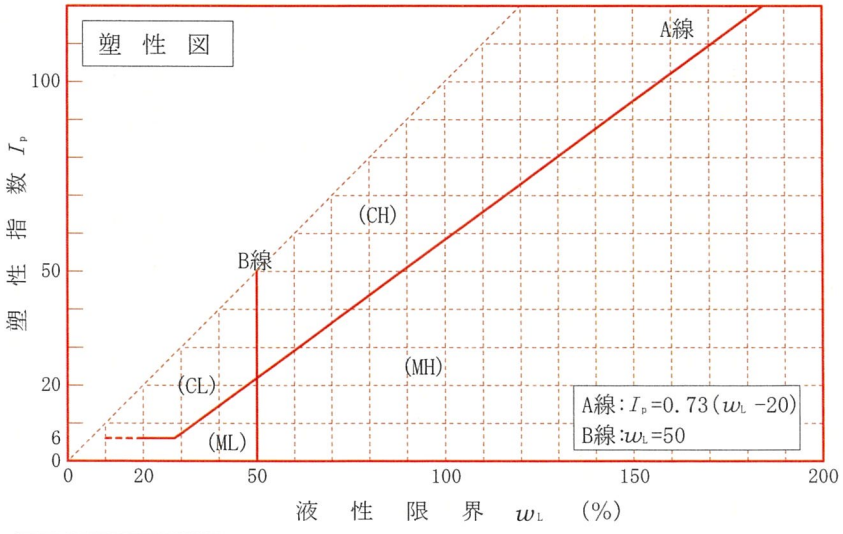
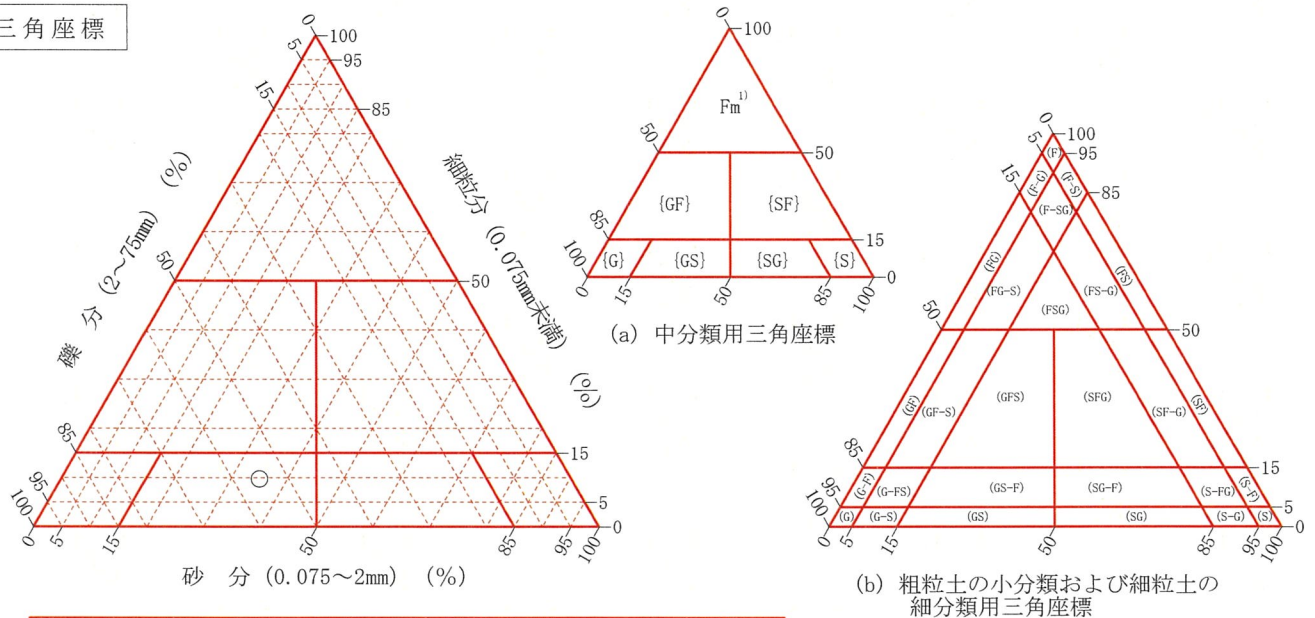
試験年月日 令和 7年 3月 3日

試験者 土江 真紀



試料番号 (深さ)	瓦砂				
石分(75mm以上) %					
礫分(2~75mm) %	55.3				
砂分(0.075~2mm) %	34.9				
細粒分(0.075mm未満) %	9.8				
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 $U_c$	44.7				
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 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 7年 3月 3日

試験者 土江 真紀

試料番号(深さ)		瓦砂					
ピクノメーターNo.		4	6	7			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g		173.910	168.980	169.117			
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		21.7	21.7	21.7			
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99784	0.99784	0.99784			
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		161.363	156.437	156.717			
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	4	6	7			
	(炉乾燥試料+容器)質量g	68.294	64.004	62.480			
	容器質量 g	47.827	43.521	42.233			
	$m_s$ g	20.467	20.483	20.247			
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.579	2.574	2.575			
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.576					
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 $m_a$ 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 $m_a$ 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 材料試験

試験年月日 令和 7年 2月 17日

試験者 黒崎 淳



試料番号 (深さ)	瓦砂					
容器 No.	198	177	145			
$m_a$ g	306.17	261.61	336.96			
$m_b$ g	282.35	241.60	315.31			
$m_c$ g	70.24	66.98	124.80			
$w$ %	11.2	11.5	11.4			
平均値 $w$ %	11.4					
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 7年 2月 28日

試料番号(深さ) 瓦砂

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.	107	118	含 水 比	容器 No.	2040	235
	$m_a$ g	227.97	248.15		$m_a$ g	99.64	106.81
	$m_b$ g	226.44	246.87		$m_b$ g	98.88	106.05
	$m_c$ g	67.22	75.77		$m_c$ g	38.81	36.92
	$w$ %	1.0	0.7		$w_1$ %	1.3	1.1
平均値 $w$ %		0.9		平均値 $w_1$ %		1.2	
(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			$\frac{m_s - m_{0s}}{m_s}$
	容器(No. )質量		g	2mmふるい通過試料の炉乾燥質量比			
	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	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		456.01	0.00	456.01	456.01	28.8	71.2
2		418.20	0.00	418.20	874.21	55.3	44.7

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	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 $P(d)$
$\mu m$		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		32.80	0.00	32.80	32.80	29.8	70.2	31.4
425		21.16	0.00	21.16	53.96	49.1	50.9	22.8
250		11.47	0.00	11.47	65.43	59.5	40.5	18.1
106		15.67	0.00	15.67	81.10	73.8	26.2	11.7
75		4.80	0.00	4.80	85.90	78.1	21.9	9.8

特記事項



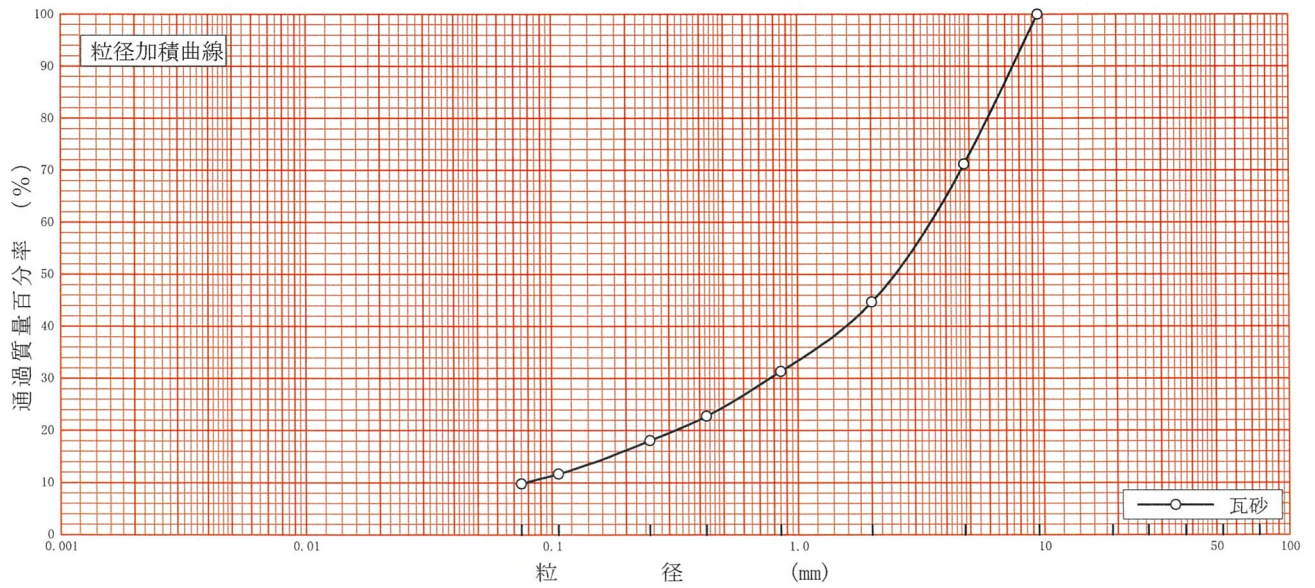
調査件名 材料試験

試験年月日 令和 7年 2月 28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	75		75		中礫分 %	28.8	
	53		53		細礫分 %	26.5	
	37.5		37.5		粗砂分 %	13.3	
	26.5		26.5		中砂分 %	13.3	
	19		19		細砂分 %	8.3	
い	9.5	100.0	9.5		シルト分 %	9.8	
	4.75	71.2	4.75		粘土分 %		
分	2	44.7	2		2mmふるい通過質量百分率 %	44.7	
	0.850	31.4	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	22.8	
	0.425	22.8	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	9.8	
	0.250	18.1	0.250		最大粒径 mm	9.5	
	0.106	11.7	0.106		60% 粒径 $D_{60}$ mm	3.48	
	0.075	9.8	0.075		50% 粒径 $D_{50}$ mm	2.49	
					30% 粒径 $D_{30}$ mm	0.764	
沈					10% 粒径 $D_{10}$ mm	0.0778	
					均等係数 $U_c$	44.7	
					曲率係数 $U'_c$	2.16	
					土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.576	
析					使用した分散剤	*	
					溶液濃度, 溶液添加量		
					20% 粒径 $D_{20}$ mm	0.315	



粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫
----	-----	----	----	----	----	----	----

特記事項

JIS A 1210	突固めによる土の締固め試験（測定）	240256
------------	-------------------	--------

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 7年 2月 28日

試料番号（深さ） 瓦砂

試験者 津田 和宏



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, <del>湿潤法</del>	ランマー質量 kg	2.5	モ ー ル ド	内径 cm	10
試料の使用法		<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 $w_0$ %	11.4	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	4459.1	
測定 No.		1	2	3	4		
(試料+モールド) 質量 $m_2$ <sup>2)</sup> g		6119.5	6222.2	6311.5	6390.7		
湿潤密度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>		1.660	1.763	1.852	1.932		
平均含水比 $w$ %		6.3	11.4	14.7	18.5		
乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>		1.562	1.583	1.615	1.630		
含水比	容器 No.	133	188	471	463		
	$m_a$ g	389.71	318.88	1099.60	1132.46		
	$m_b$ g	373.95	293.84	983.90	989.43		
	$m_c$ g	123.80	74.15	202.11	212.12		
	$w$ %	6.3	11.4	14.8	18.4		
含水比	容器 No.	193	120	427	438		
	$m_a$ g	332.52	297.89	1199.00	1229.70		
	$m_b$ g	317.29	275.50	1083.53	1081.68		
	$m_c$ g	71.57	77.34	292.61	281.56		
	$w$ %	6.2	11.3	14.6	18.5		
測定 No.		5	6	7	8		
(試料+モールド) 質量 $m_2$ <sup>2)</sup> g		6399.0	6368.3				
湿潤密度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>		1.940	1.909				
平均含水比 $w$ %		21.7	24.7				
乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>		1.594	1.531				
含水比	容器 No.	446	425				
	$m_a$ g	1009.97	966.52				
	$m_b$ g	883.59	833.35				
	$m_c$ g	295.75	289.80				
	$w$ %	21.5	24.5				
含水比	容器 No.	425	416				
	$m_a$ g	945.68	945.84				
	$m_b$ g	828.29	816.36				
	$m_c$ g	289.80	294.26				
	$w$ %	21.8	24.8				

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。

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



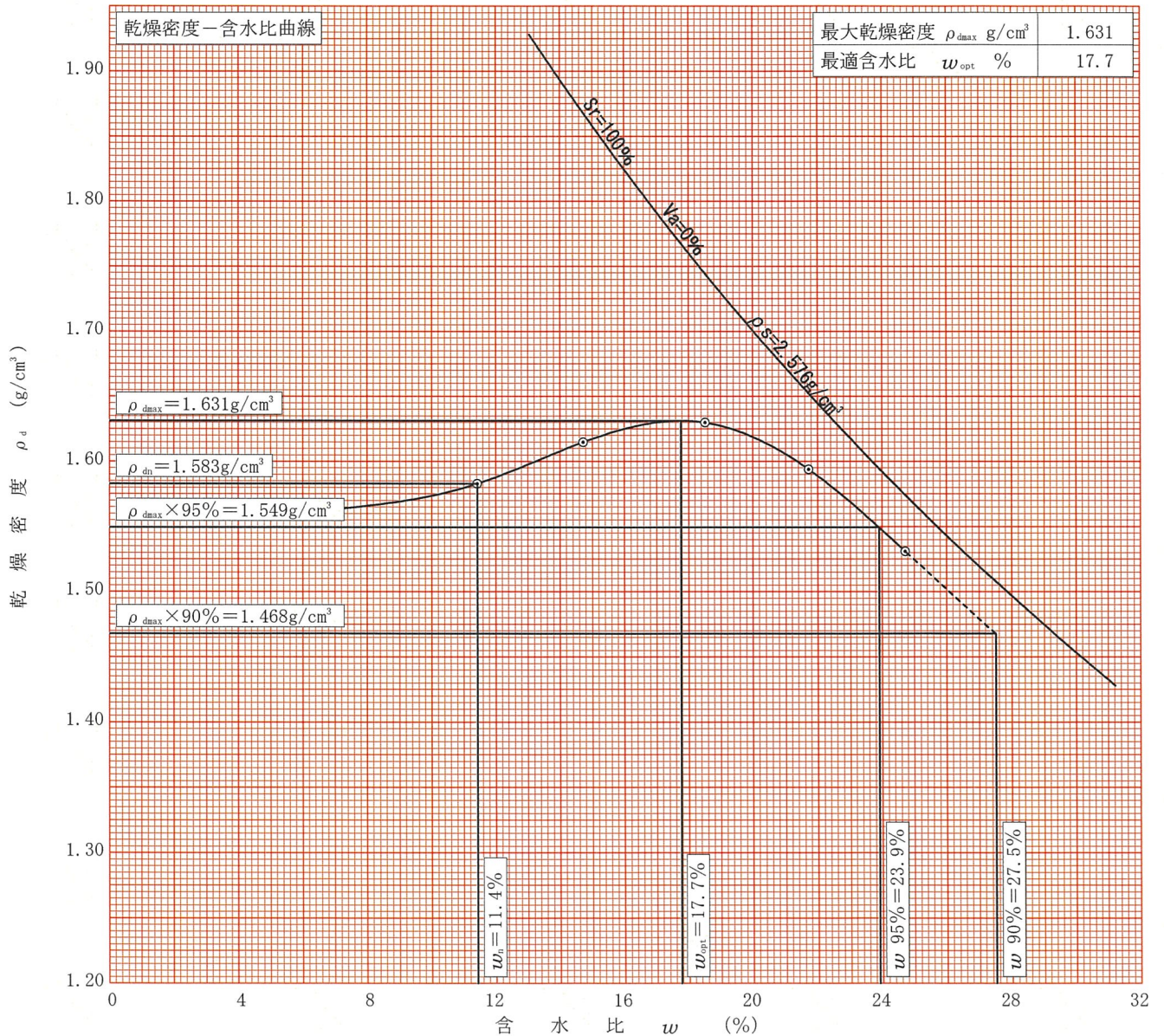
調査件名 材料試験

試験年月日 令和 7年 2月 28日

試料番号 (深さ) 瓦砂

試験者 津田 和宏

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, <del>湿潤法</del>		ランマー質量 kg	2.5	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.576		
試料の使用方法	<del>繰返し法</del> , 非繰返し法		落下高さ cm	30	試料調製前の最大粒径 mm	9.5		
含水比	試料分取後 $w_0$ %	11.4		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 <sup>1)</sup> cm	12.73
測定 No.	1	2	3	4	5	6	7	8
平均含水比 $w$ %	6.3	11.4	14.7	18.5	21.7	24.7		
乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>	1.562	1.583	1.615	1.630	1.594	1.531		



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

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

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 7年 3月 6日

試料番号 (深さ) 瓦砂

試験者 黒崎 淳

試験方法		締固めた土、 <del>二重土</del>	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 $w_n$ %	11.4		
試料準備	準備方法	非乾燥法、 <del>二重土</del> 空気乾燥法	突固め回数 回/層	67	最適含水比 $w_{opt}$ %	17.7		
	空気乾燥前含水比 %		突固め層数 層	3	最大乾燥密度 $\rho_{dmax}$ g/cm <sup>3</sup>	1.631		
	試料調製後含水比 $w_0$ %		モールド	内径 cm 高さ <sup>1)</sup> cm	15 12.5	荷重板質量 kg モールド容量 $V$ cm <sup>3</sup>	5 2209	
供試体 No.			1		2			
含水比	容器 No.		198	177	117	145		
	$m_a$ g		306.17	261.61	267.22	336.96		
	$m_b$ g		282.34	241.60	248.35	315.31		
	$m_c$ g		70.24	66.98	77.88	124.80		
	$w_1$ %		11.2	11.5	11.1	11.4		
平均値 $w_1$ %			11.4		11.3			
密度	(試料+モールド) 質量 $m_2$ g		12494.1		12593.0			
	モールド質量 $m_1$ g		8427.2		8527.9			
	湿潤密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		1.841		1.840			
	乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>		1.653		1.653			
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	0.8	0.008		
	2		0.9	0.009	1.2	0.012		
	4		1.0	0.010	1.3	0.013		
	8		1.2	0.012	1.5	0.015		
	24		1.6	0.016	1.7	0.017		
	48		1.6	0.016	1.9	0.019		
	72		1.7	0.017	2.0	0.020		
	96		1.7	0.017	2.0	0.020		
試験	(試料+モールド) 質量 $m_3$ g		12799.2		12905.2			
	膨張比 $r_o$ %		0.014		0.016			
	湿潤密度 $\rho'_s$ g/cm <sup>3</sup>		1.979		1.981			
	乾燥密度 $\rho'_d$ g/cm <sup>3</sup>		1.653		1.653			
	平均含水比 $w'$ %		19.7		19.8			

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。

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

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

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

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

JIS A 1211	C B R 試験 (貫入試験)	240256
------------	-----------------	--------

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 7年 3月 10日

試料番号 (深さ) 瓦砂

試験者 黒崎 淳

試験条件			水浸, <del>非水浸</del>		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 <sup>2</sup>		19.63			
			4 日水浸		容量 kN			50		校正係数 $\frac{MN/m^2}{目盛}$ 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		平均	荷重計 の読み	$\frac{MN}{m^2}$ kN	読み		平均	荷重計 の読み	$\frac{MN}{m^2}$ kN	読み		平均	荷重計 の読み	$\frac{MN}{m^2}$ kN	
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					
0.50	0.56	0.53	1.210	1.210	0.50	0.43	0.47	1.392	1.392	0.50					
1.00	1.04	1.02	3.418	3.418	1.00	1.03	1.02	3.639	3.639	1.00					
1.50	1.51	1.51	5.721	5.721	1.50	1.42	1.46	5.895	5.895	1.50					
2.00	2.03	2.02	8.007	8.007	2.00	2.08	2.04	8.340	8.340	2.00					
2.50	2.54	2.52	9.795	9.795	2.50	2.53	2.52	10.252	10.252	2.50					
3.00	3.00	3.00	11.284	11.284	3.00	3.14	3.07	12.122	12.122	3.00					
4.00	4.08	4.04	14.009	14.009	4.00	4.02	4.01	14.892	14.892	4.00					
5.00	5.14	5.07	16.276	16.276	5.00	4.96	4.98	17.315	17.315	5.00					
7.50	7.62	7.56	20.998	20.998	7.50	7.48	7.49	22.529	22.529	7.50					
10.00	10.14	10.07	24.911	24.911	10.00	10.08	10.04	27.230	27.230	10.00					
12.50	12.52	12.51	28.829	28.829	12.50	12.53	12.52	31.578	31.578	12.50					
貫入試験後の含水比	容器No.	195		193		貫入試験後の含水比	容器No.	136		146		貫入試験後の含水比	容器No.		
	m <sub>a</sub> g	294.09		242.08			m <sub>a</sub> g	303.08		298.26			m <sub>a</sub> g		
	m <sub>b</sub> g	258.44		216.39			m <sub>b</sub> g	275.29		269.17			m <sub>b</sub> g		
	m <sub>c</sub> g	72.28		71.57			m <sub>c</sub> g	123.45		114.97			m <sub>c</sub> g		
	w <sub>2</sub> %	19.2		17.7			w <sub>2</sub> %	18.3		18.9			w <sub>2</sub> %		
	平均値 w <sub>2</sub> %			18.5			平均値 w <sub>2</sub> %			18.6			平均値 w <sub>2</sub> %		

特記事項

[1MN/m<sup>2</sup>≒10.2kgf/cm<sup>2</sup>]  
[1kN≒102kgf]



調査件名 材料試験

試験年月日 令和 7年 3月 10日

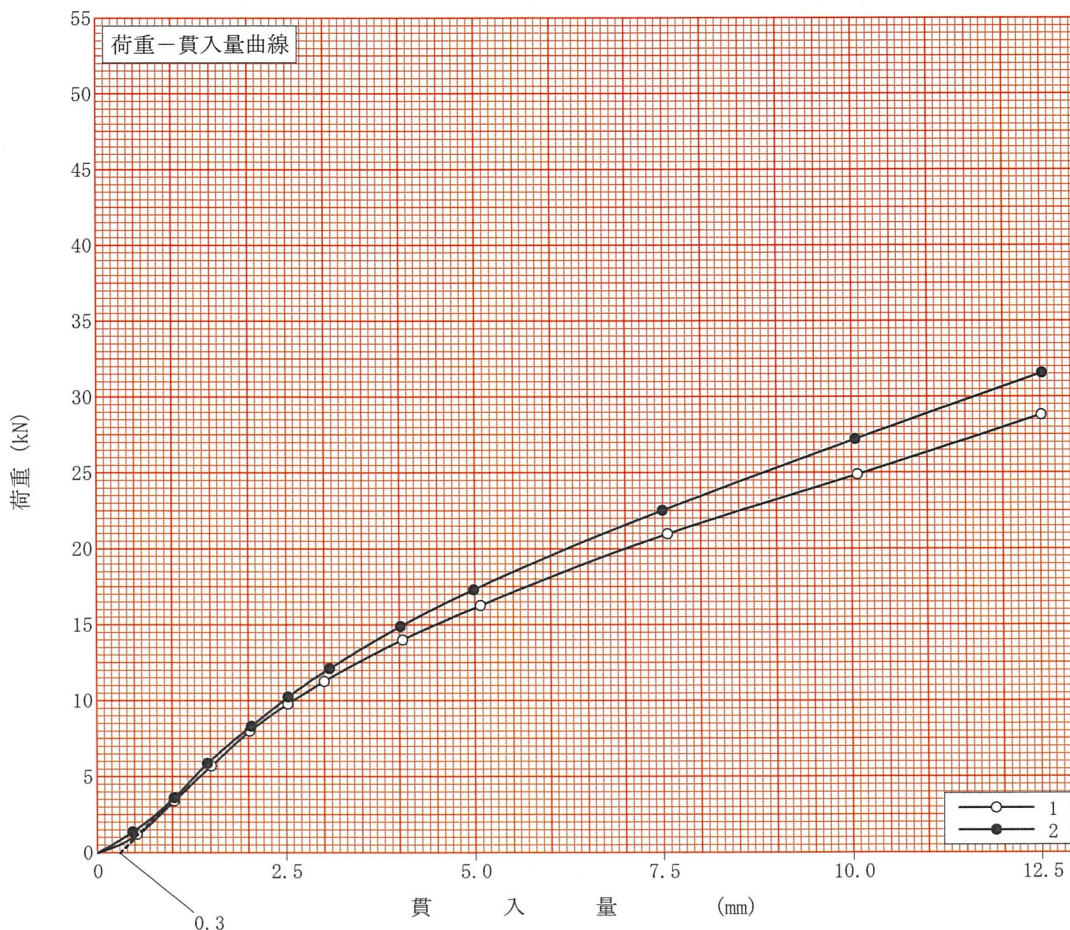
試料番号 (深さ) 瓦砂

試験者 黒崎 淳

試験方法	締固めた土, <del>乱さな土</del>	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, <del>空気乾燥法</del>	突固め回数	回/層	67	自然含水比 $w_n$ %	11.4
試験条件	水浸, <del>非水浸</del>	突固め層数	層	3	最適含水比 $w_{opt}$ %	17.7
養生条件	日空气中	モールド	内径	cm	最大乾燥密度 $\rho_{dmax}$ g/cm <sup>3</sup>	1.631
	4日水浸		高さ <sup>1)</sup>	cm		
供試体 No.		1		2		
吸水膨張試験	前	含水比 $w_1$ %	11.4		11.3	
		乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>	1.653		1.653	
	後	膨張比 $r_e$ %	0.014		0.016	
		平均含水比 $w'$ %	19.7		19.8	
		乾燥密度 $\rho'_d$ g/cm <sup>3</sup>	1.653		1.653	
貫入試験	試験後の含水比 $w_2$ %	18.5		18.6		
	貫入量2.5mmにおけるCBR%	79.7		83.9		
	貫入量5.0mmにおけるCBR%	84.2		90.7		
	C B R %	84.2		90.7		

平均 C B R %	87.5
------------	------

特記事項  
1) スペーサーディスクの高さを差引く。



[1MN/m<sup>2</sup> ≒ 10.2kgf/cm<sup>2</sup>]  
[1kN ≒ 102kgf]

貫入量 mm	2.5	5.0	
荷重 (kN)	供試体 No.1	10.682	16.752
	供試体 No.2	11.244	18.045
	供試体 No.		
標準荷重強さ MN/m <sup>2</sup>	6.9	10.3	
標準荷重 kN	13.4	19.9	