

試験結果報告書

依頼者：株式会社 早出川建設

試験名：材料試験

材料名：人工砂(山砕)

材料産地：東蒲原郡阿賀町 谷沢 地内

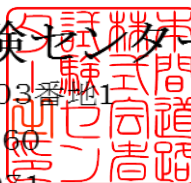
令和6年3月

本間道路株式会社 試験

〒959-1604 新潟県五泉市論瀬8803番地1

TEL:0250-42-5560

FAX:0250-47-7071



試験概要

依頼者：株式会社 早出川建設

試験名：材料試験

材料名：人工砂(山砕)


材料産地：東蒲原郡阿賀町 谷沢 地内

試験期間： 令和6年3月22日 ～ 令和6年3月29日

試験内容：試験内容は以下のとおりである。

- | | |
|------------------|---------------|
| 1) 地盤材料の工学的分類 | …… JGS 0051 |
| 2) 土粒子の密度試験 | …… JIS A 1202 |
| 3) 土の含水比試験 | …… JIS A 1203 |
| 4) 土の粒度試験 | …… JIS A 1204 |
| 5) 土の液性限界・塑性限界試験 | …… JIS A 1205 |
| 6) 突固めによる土の締固め試験 | …… JIS A 1210 |
| 7) 設計CBR試験 | …… 舗装試験法便覧 |

試験期間：本間道路株式会社 試験センター

整理担当者：金田 透 

土質試験結果一覧表（材料）

調査件名 人工砂（山砕）材料試験

整理年月日 2024年3月29日

整理担当者 金田 透

試料番号 (深さ)	人工砂 (山砕)					
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	2.712				
	自然含水比 w_n %	6.2				
	間隙比 e					
	飽和度 S_r %					
	粒度	石分 75mm以上 %	0.0			
礫分 ¹⁾ 2~75mm %		2.5				
砂分 ¹⁾ 0.075~2mm %		95.6				
シルト分 ¹⁾ 0.005~0.075mm %		1.9				
粘土分 ¹⁾ 0.005mm未満 %						
最大粒径 mm		4.75				
均等係数 U_c		3.6				
曲率係数 U'_c		1.0				
コンシステンシー	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	路盤材料の 分類名	砂				
	分類記号	(S)				
締固め	試験方法	A-b法				
	最大乾燥密度 $\rho_{d_{max}}$ g/cm ³	1.638				
	最適含水比 w_n %	6.7				
CBR	試験方法	設計CBR				
	膨張比 %	0.019				
	貫入試験後含水比 w_2 %					
	平均 C B R % %修正 CBR %	32.1				
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。				

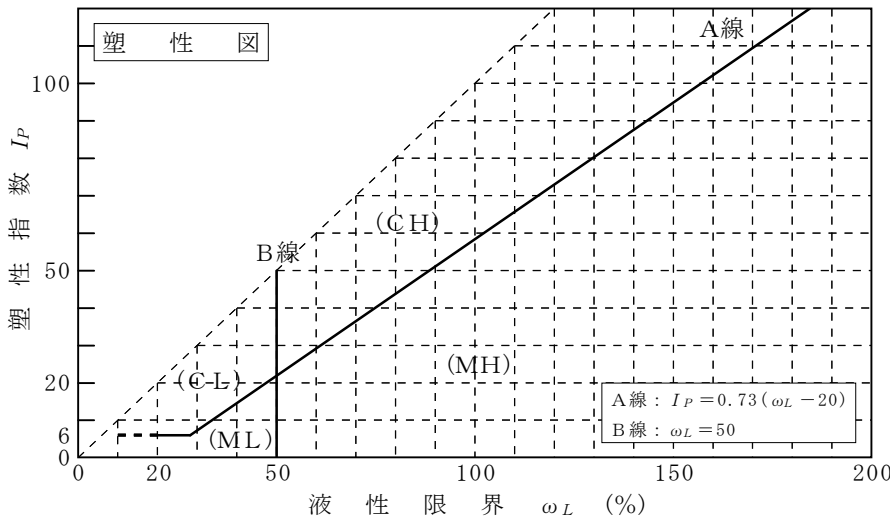
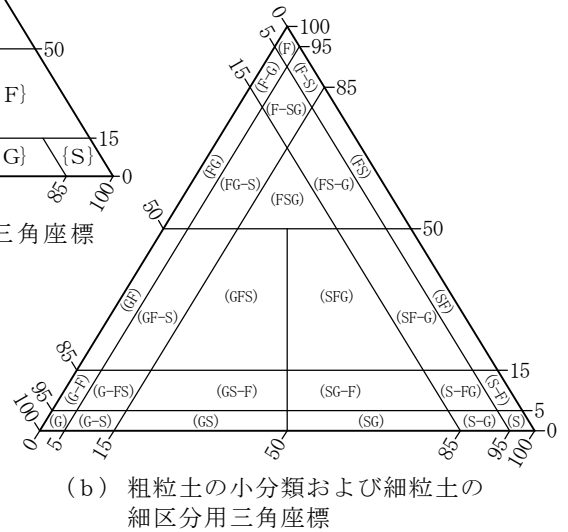
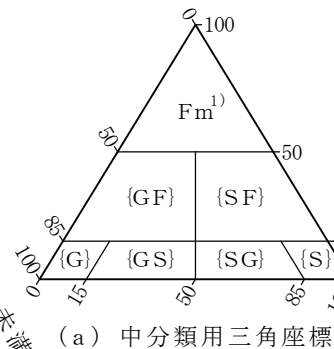
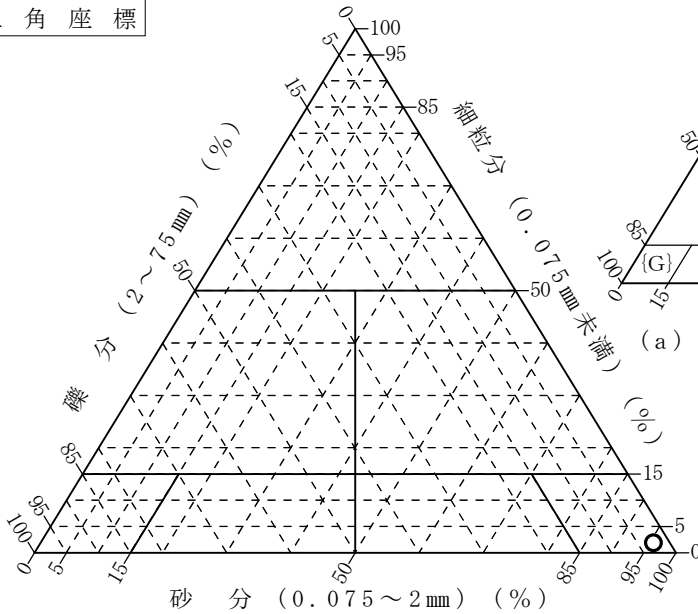
調査件名 人工砂（山砕）材料試験

試験年月日 2024年 3月 28日

試験者 金田 透

試料番号 (深 さ)	人工砂 (山砕)				
石 分 (75mm以上) %					
礫 分 (2~75mm) %	2.5				
砂 分 (0.075~2mm) %	95.6				
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	4.75				
均 等 係 数 U_c	3.6				
液 性 限 界 ω_L %	NP				
塑 性 限 界 ω_P %	NP				
塑 性 指 数 I_P	NP				
地盤材料の分類名	砂				
分 類 記 号	(S)				
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 人工砂（山砕）材料試験

試験年月日 2024年 3月 25日

試験者 金田 透

試料番号（深さ）		人工砂（山砕）					
ピクノメーター No.		85	86	88			
ピクノメーターの質量 m_f g		65.649	54.946	43.474			
(蒸留水+ピクノメーター)質量 m'_a g		160.357	153.224	147.030			
m'_a をはかったときの蒸留水の温度 T' °C		19.8	20.5	19.8			
T' °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T')$ g/cm ³		0.99824	0.99810	0.99824			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		182.414	176.903	170.434			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		20.3	20.3	20.3			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99814	0.99814	0.99814			
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		160.348	153.228	147.020			
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	606	681	621			
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	113.108	132.062	129.688			
	容器質量 g	78.182	94.542	92.695			
	m_s g	34.926	37.520	36.993			
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.711	2.705	2.719			
平均値 ρ_s g/cm ³		2.712					

試料番号（深さ）							
ピクノメーター No.							
ピクノメーターの質量 m_f g							
(蒸留水+ピクノメーター)質量 m'_a g							
m'_a をはかったときの蒸留水の温度 T' °C							
T' °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T')$ g/cm ³							
(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

$$m_a = \frac{\rho_w(T)}{\rho_w(T')} \times (m'_a - m_f) + m_f$$

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

調査件名 人工砂（山砕）材料試験

試験年月日 2024年 3月 22日

試験者 金田 透

試料番号(深さ)	人工砂（山砕）				
容器 No.	105	140	111		
m_a g	1263.0	1189.5	1246.2		
m_b g	1205.4	1136.2	1190.0		
m_c g	278.5	286.5	290.0		
ω %	6.2	6.3	6.2		
平均値 ω %	6.2				
特記事項					

試料番号(深さ)					
容器 No.					
m_a g					
m_b g					
m_c g					
ω %					
平均値 ω %					
特記事項					

試料番号(深さ)					
容器 No.					
m_a g					
m_b g					
m_c g					
ω %					
平均値 ω %					
特記事項					

試料番号(深さ)					
容器 No.					
m_a g					
m_b g					
m_c g					
ω %					
平均値 ω %					
特記事項					

試料番号(深さ)					
容器 No.					
m_a g					
m_b g					
m_c g					
ω %					
平均値 ω %					
特記事項					

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

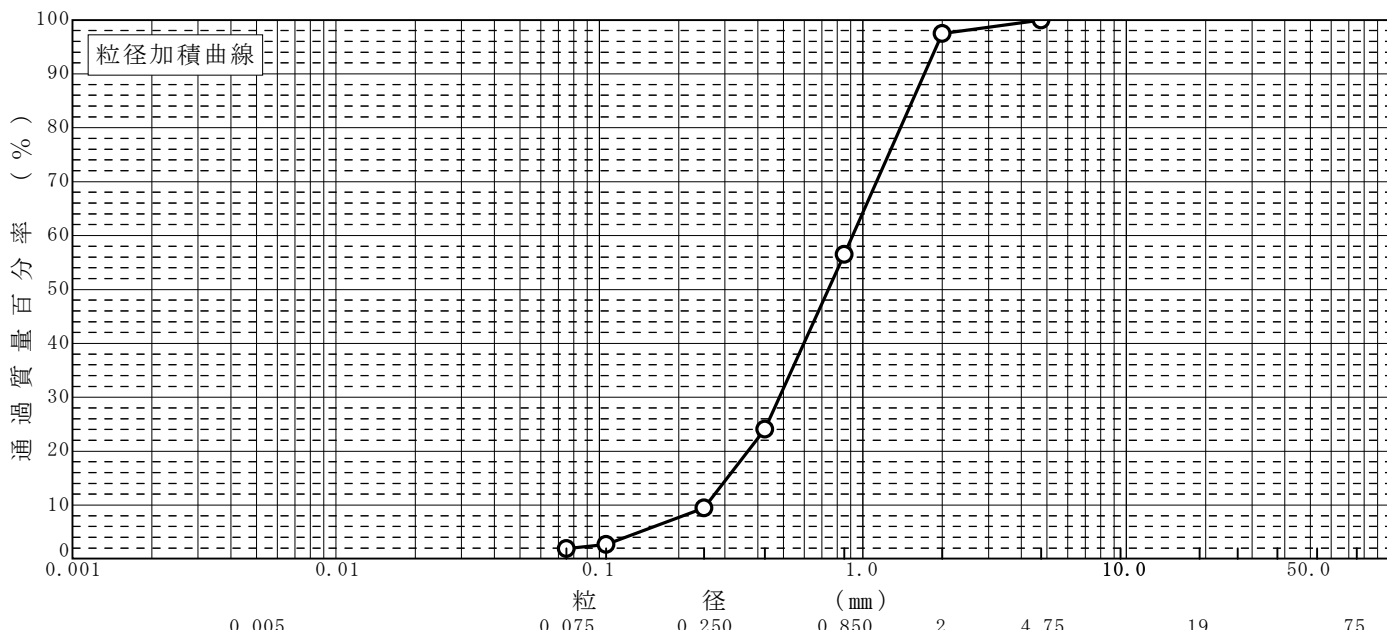
m_a : (試料+容器)質量
 m_b : (炉乾燥試料+容器)質量
 m_c : 容器質量

調査件名 人工砂（山砕）材材料試験

試験年月日 2024年 3月 25日

試験者 金田 透

試料番号 (深さ)	人工砂 (山砕)		試料番号 (深さ)		人工砂 (山砕)	
	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 %	0.0
	53		53		細 礫 分 %	2.5
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	41.0
	26.5		26.5		中 砂 分 %	47.0
	19		19		細 砂 分 %	7.6
	9.5		9.5		シルト分 %	1.9
	4.75	100	4.75		粘土分 %	
	2	97.5	2		2mmふるい通過質量百分率%	97.5
	0.850	56.5	0.850		0.425mmふるい通過質量百分率%	24.1
	0.425	24.1	0.425		0.075mmふるい通過質量百分率%	1.9
	0.250	9.5	0.250		最大粒径 mm	4.75
	0.106	2.7	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.91
	0.075	1.9	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.74
沈 降 分 析					30% 粒径 D_{30} mm	0.48
					10% 粒径 D_{10} mm	0.250
					均等係数 U_c	3.6
					曲率係数 U'_c	1.0
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	
				使用した分散剤 溶液濃度, 溶液添加量		



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

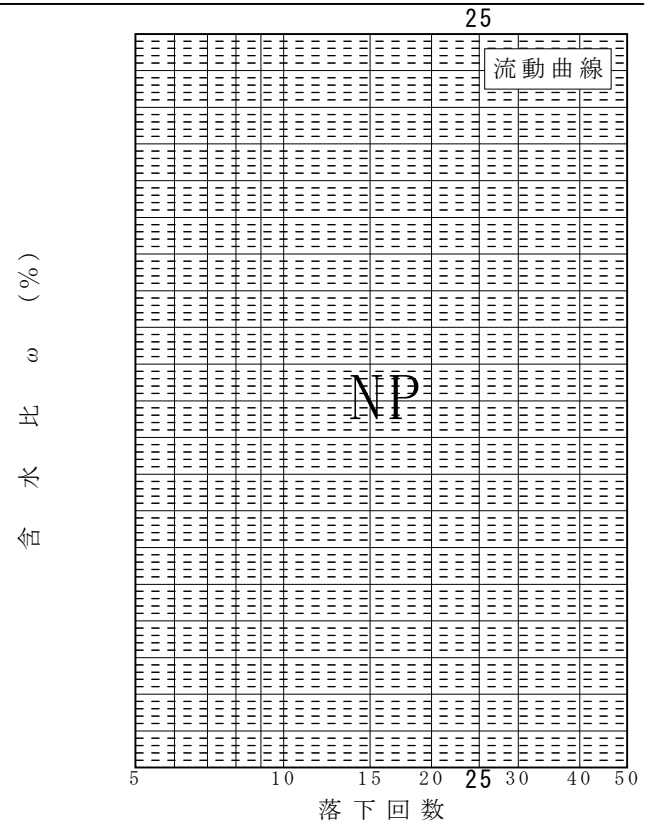
特記事項

調査件名 人工砂（山砕）材料試験

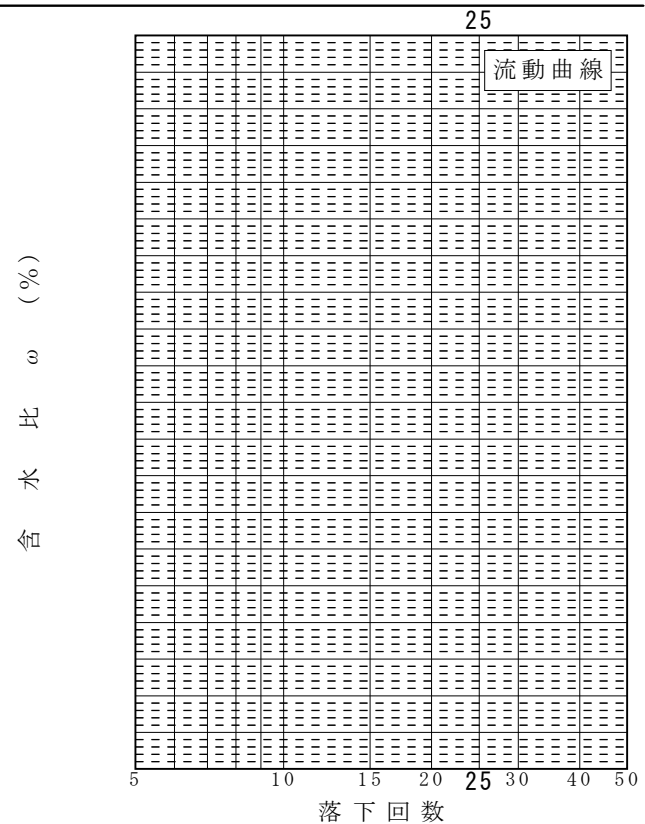
試験年月日 2024年 3月 25日

試験者 金田 透

試料番号(深さ)		人工砂 (山砕)	
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		
ω %			
落下回数			
含水比	容器 No.		
	m_a g		
	m_b g		
	m_c g		
ω %			
塑性限界試験			
含水比	容器 No.		
	m_a g		
	m_b g		
	m_c g		
ω %			
液性限界 ω_L %	塑性限界 ω_P %	塑性指数 I_P	
NP	NP	NP	



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		
ω %			
落下回数			
含水比	容器 No.		
	m_a g		
	m_b g		
	m_c g		
ω %			
塑性限界試験			
含水比	容器 No.		
	m_a g		
	m_b g		
	m_c g		
ω %			
液性限界 ω_L %	塑性限界 ω_P %	塑性指数 I_P	



特記事項

液性限界、塑性限界ともに砂分多く試験不可

調査件名 人工砂（山砕）材料試験

試験年月日 2024年 3月 27日

試験番号(深 さ) 人工砂（山砕）

試験者 金田 透

試験方法		A-b	土質名称				
試験の準備方法		乾燥法	ランマー質量 kg	2.5	モ ー ル ド	内径 cm	10
試験の使用方法		非繰返し法	落下高さ cm	30		高さ ¹⁾ cm	12.73
含水比	試験分取後 ω ₀ %		突固め回数 回/層	25		容量 V cm ³	1000
	乾燥処理後 ω ₁ %		突固め層数 層	3		質量 m _l ²⁾ g	1954
測定 No.		1	2	3	4		
(試料+モールド)質量 m ₂ ²⁾ g		3568	3622	3674	3709		
湿潤密度 ρ _t g/cm ³		1.614	1.668	1.720	1.755		
平均含水比 ω %		1.9	3.8	5.5	7.2		
乾燥密度 ρ _d g/cm ³		1.584	1.607	1.630	1.637		
含水比	容器 No.	210	231	206	220		
	m _a g	2176.5	2225.8	2291.3	2299.7		
	m _b g	2146.0	2164.8	2203.0	2182.8		
	m _c g	574.4	570.1	586.3	558.5		
	ω %	1.9	3.8	5.5	7.2		
含水比	容器 No.						
	m _a g						
	m _b g						
	m _c g						
	ω %						
測定 No.		5	6	7	8		
(試料+モールド)質量 m ₂ ²⁾ g		3714	3711				
湿潤密度 ρ _t g/cm ³		1.760	1.757				
平均含水比 ω %		8.8	9.9				
乾燥密度 ρ _d g/cm ³		1.618	1.599				
含水比	容器 No.	212	205				
	m _a g	2320.6	2318.8				
	m _b g	2179.5	2162.2				
	m _c g	576.0	578.1				
	ω %	8.8	9.9				
含水比	容器 No.						
	m _a g						
	m _b g						
	m _c g						
	ω %						

特記事項

- 1) 内径15 cm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。

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

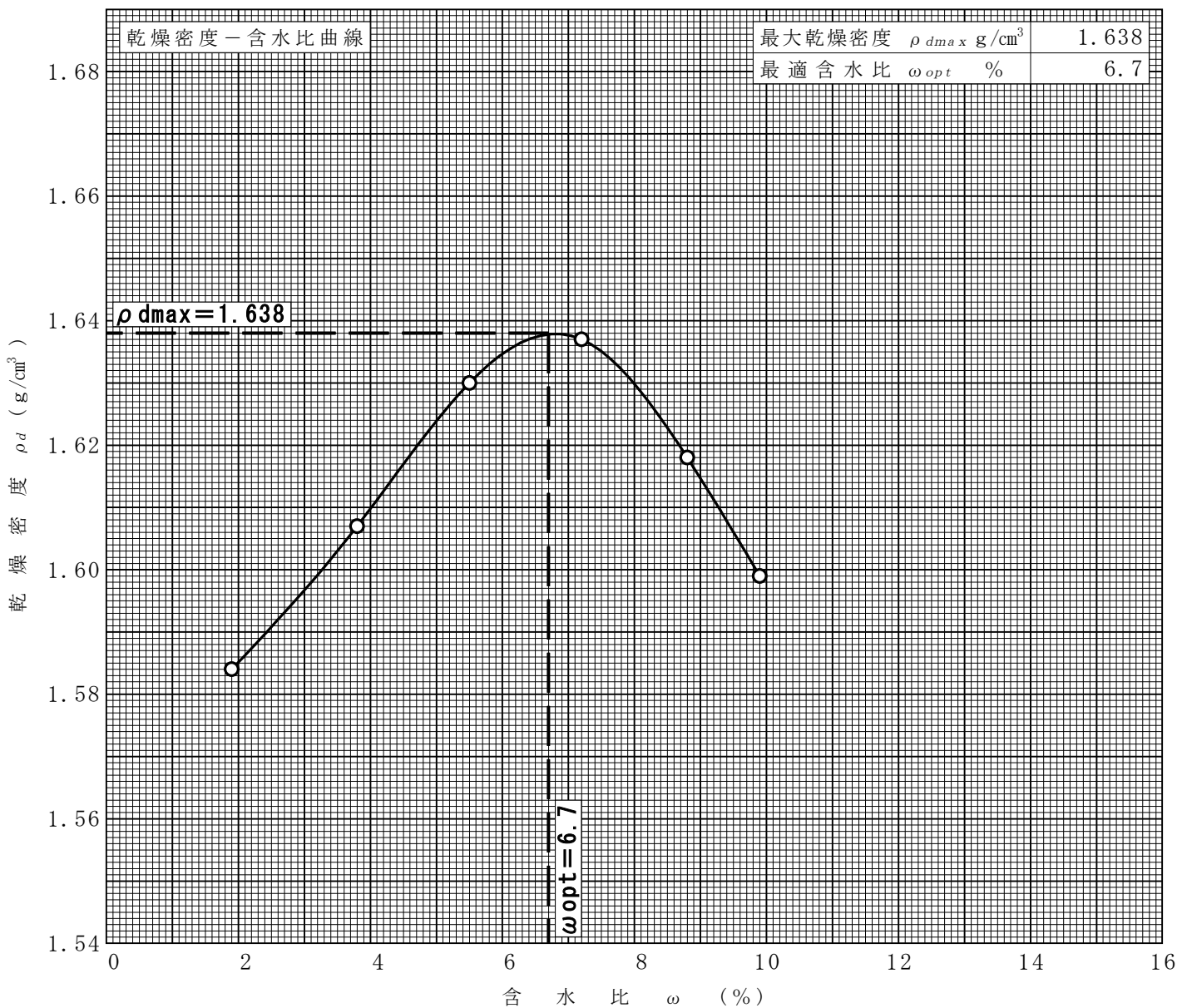
調査件名 人工砂 (山砕) 材料試験

試験年月日 2024年 3月 27日

試料番号 (深 さ) 人工砂 (山砕)

試験者 金田 透

試験方法		A-b		土質名称					
試料の準備方法		乾燥法		ランマー質量 kg	2.5	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.712	
試料の使用方法		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 ω_0 %			突固め回数 回/層	25	モールド	内径 cm	10	
	乾燥処理後 ω_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 ω %		1.9	3.8	5.5	7.2	8.8	9.9		
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.584	1.607	1.630	1.637	1.618	1.599		



特記事項

1) 内径15 cm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

$$\rho_{dsat} = \frac{\rho_{\omega}}{\rho_{\omega} / \rho_s + \omega / 100}$$

調査件名 人工砂（山砕）材料試験

試験年月日 2024年 3月 22日

試料番号（深 さ） 人工砂（山砕）

試験者 金田 透

試験方法		締固めた土	ランマー質量 kg	4.5	土質名称		
突固め方法		設計 C B R	落下高さ cm	45	自然含水比 ω_n %	6.2	
試料準備	準備方法	非乾燥法	突固め回数 回/層	67	最適含水比 ω_{opt} %		
	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		
	試料調整後含水比 ω_0 %		モールド	内径 cm	15	荷重板質量 kg	5.0
				高さ ¹⁾ cm	12.5	モールド容量 V cm ³	2209

供試体 No.		1		2		3		
含水比	容器 No.	105		140		111		
	m_a g	1263.0		1189.5		1246.2		
	m_b g	1205.4		1136.2		1190.0		
	m_c g	278.5		286.5		290.0		
	ω_1 %	6.2		6.3		6.2		
平均値 ω_1 %		6.2		6.3		6.2		
密度	(試料+モールド)質量 $m_2^{2)}$ g	10797		10816		10809		
	モールド質量 $m_l^{2)}$ g	6839		6840		6875		
	湿潤密度 ρ_t g/cm ³	1.792		1.800		1.781		
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³	1.687		1.693		1.677		
吸水膨張試験	水浸時間 h	時間	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	0.00	0	0.00	0	0.00
	1							
	2							
	4							
	8							
	24							
	48							
	72							
	96		0	0.00	3	0.03	4	0.04
(試料+モールド)質量 $m_3^{2)}$ g		11231		11253		11261		
膨張比 γ_e %		0.000		0.024		0.032		
湿潤密度 ρ'_t g/cm ³		1.988		1.997		1.985		
乾燥密度 ρ'_d g/cm ³		1.687		1.693		1.676		
平均含水比 ω' %		17.8		18.0		18.4		

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。

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

$$\rho'_t = \frac{m_3 - m_l}{V (1 + \gamma_e / 100)}$$

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

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

調査件名 人工砂 (山砕) 材料試験

試験年月日 2024年 3月 26日

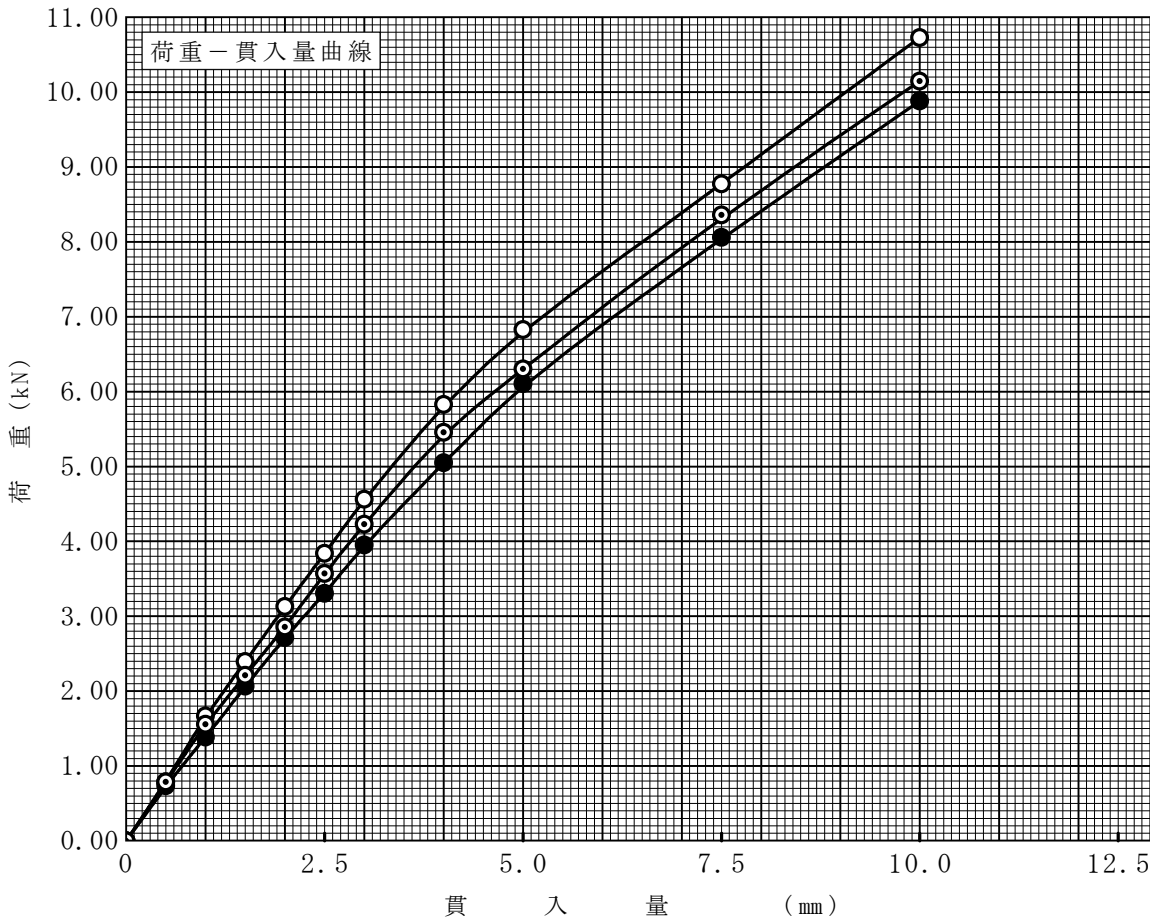
試料番号(深 さ) 人工砂 (山砕)

試 験 者 金 田 透

試験方法	締固めた土	ランマー質量	kg	4.5	土質名称	
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	突固め回数	回/層	67	自然含水比 ω_n	%
試験条件	水浸	突固め層数	層	3	最適含水比 ω_{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}
	4日水浸		高さ ¹⁾	cm	12.5	

供 試 体 No.			1	2	3
吸水膨張試験	前	含水比 ω_1	6.2	6.3	6.2
		乾燥密度 ρ_d	1.687	1.693	1.677
	後	膨張比 γ_e	0.000	0.024	0.032
		平均含水比 ω'	17.8	18.0	18.4
		乾燥密度 ρ'_d	1.687	1.693	1.676
貫入試験	試験後の含水比 ω_2				
	貫入量2.5mmにおけるCBR %		28.7	24.7	26.6
	貫入量5.0mmにおけるCBR %		34.1	30.4	31.7
	C B R %		34.1	30.4	31.7

平均 C B R %
32.1



特記事項
1) スペーサーディスクの高さを差引く。

	貫入量 mm	2.5	5.0
荷 重	供試体 No. 1	3.840	6.791
	供試体 No. 2	3.312	6.059
	供試体 No. 3	3.563	6.299
	標準荷重 kN	13.4	19.9