

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 7 年 3 月

本間道路株式会社 試験センター

〒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7年1月20日 ~ 令和7年3月28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

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 2025年3月28日

整理担当者 樋山 義弘

	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	2.716					
	自然含水比 w_n %	7.5					
	間隙比 e						
	飽和度 S_r %						
粒度	石分 75mm以上 %	0.0					
	礫分 ¹⁾ 2～75mm %	47.7					
	砂分 ¹⁾ 0.075～2mm %	52.1					
	シルト分 ¹⁾ 0.005～0.075mm %	0.2					
	粘土分 ¹⁾ 0.005mm未満 %						
	最大粒径 mm	9.5					
	均等係数 U_c	5.9					
	曲率係数 U'_c	1.1					
コンシステンシー	液性限界 w_L %	NP					
	塑性限界 w_p %	NP					
	塑性指数 I_p	NP					
分類	路盤材料の 分類記号	れき質砂 (SG)					
締固め	試験方法	A-b法					
	最大乾燥密度 $\rho_{d_{max}}$ g/cm ³	1.743					
	最適含水比 w_n %	8.3					
CBR	試験方法	設計CBR					
	膨張比 %	0.008					
	貫入試験後含水比 w_2 %						
	平均 CBR %	27.3					
	%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

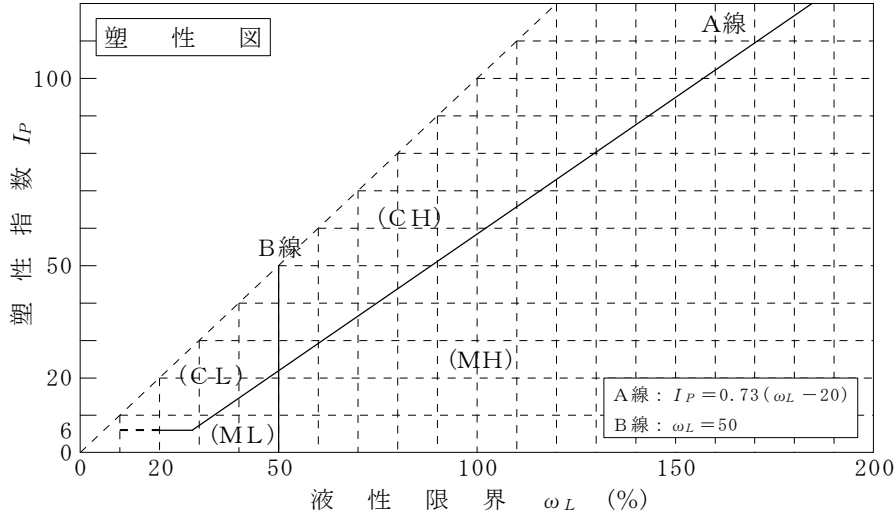
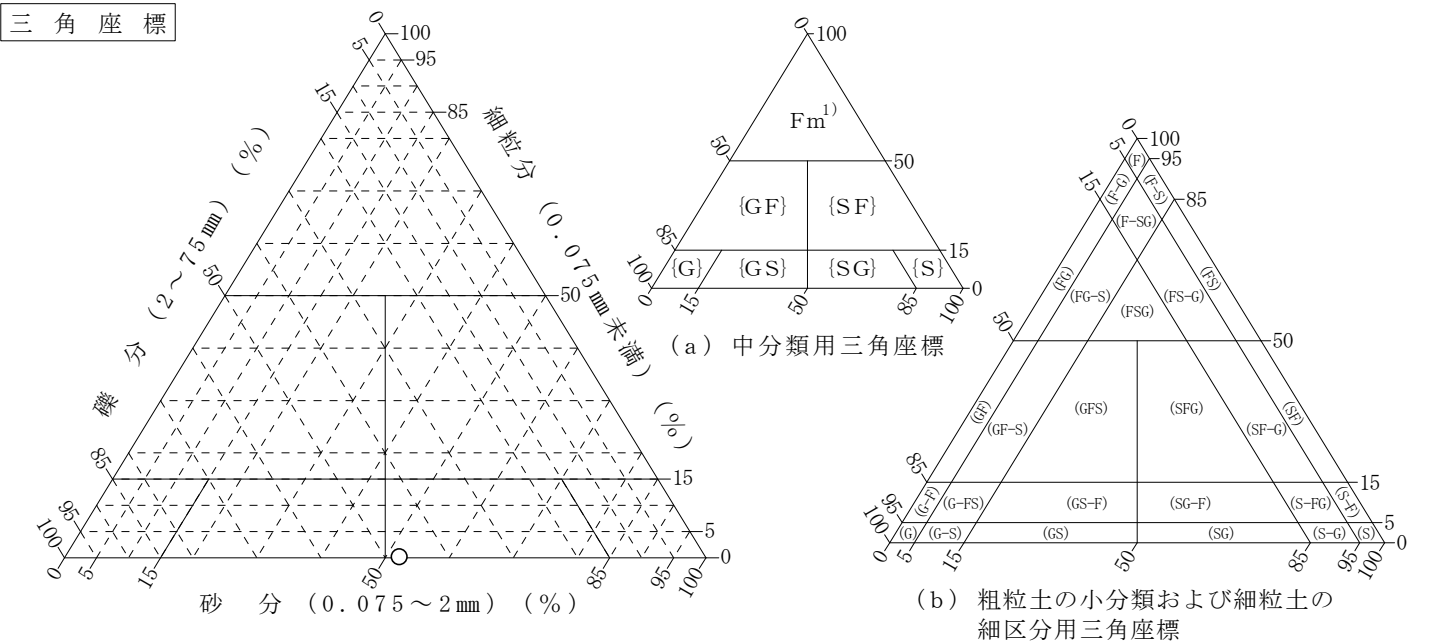
1) 石分を除いた75mm未満の土質材料
に対する百分率で表す。

調査件名人工砂(山砕)材料試験

試験年月日2025年3月28日

試験者樋山義弘

試料番号 (深さ)	人工砂(山砕)					
石分(75mm以上)%						
礫分(2~75mm)%	47.7					
砂分(0.075~2mm)%	52.1					
細粒分(0.075mm未満)%	0.2					
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	5.9					
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	れき質砂					
分類記号	(SG)					
凡例記号	○					



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 2025年 1月 29日

試験者 樋山 義弘

試料番号（深さ）		人工砂(山砕)					
ピクノメーター No.		84	81	73			
ピクノメーターの質量 m_f g		47.747	44.559	46.399			
(蒸留水+ピクノメーター)質量 m'_a g		149.450	147.461	148.515			
m'_a をはかったときの蒸留水の温度 T' °C		20.0	17.0	19.8			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T')$ g/cm ³		0.99820	0.99877	0.99824			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		167.762	164.161	164.302			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		20.0	20.0	20.0			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99820	0.99820	0.99820			
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		149.450	147.402	148.511			
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	84	81	73			
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	70.154	64.625	64.876			
	容器質量 g	41.197	38.122	39.917			
	m_s g	28.957	26.503	24.959			
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.715	2.715	2.718			
平均値 ρ_s g/cm ³		2.716					

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 2025年 1月 28日

試験者 樋山 義弘

試料番号(深さ)	人工砂(山砕)					
容 器 No.	323	327	328			
m_a g	1886.8	1740.7	1771.8			
m_b g	1784.1	1646.3	1676.8			
m_c g	414.7	398.5	397.4			
ω %	7.5	7.6	7.4			
平均値 ω %	7.5					
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						

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

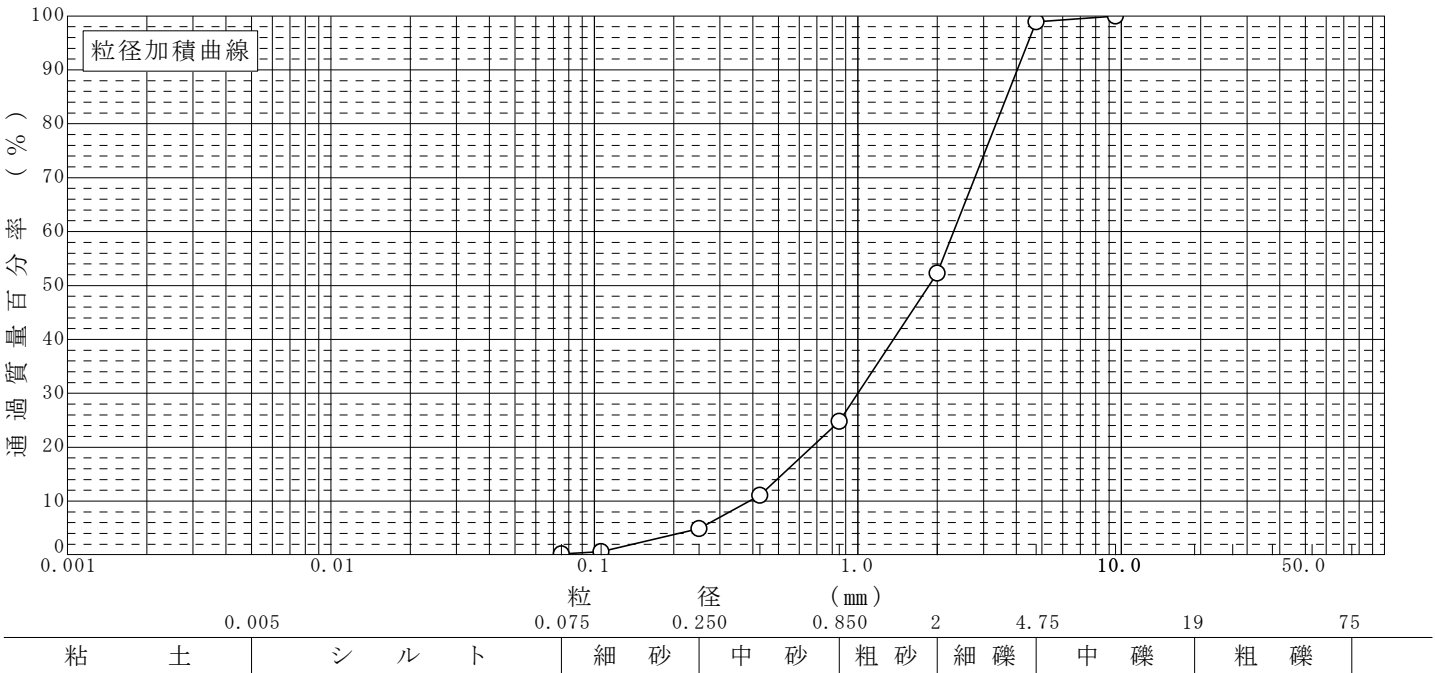
m_a : (試料+容器)質量
 m_b : (炉乾燥試料+容器)質量
 m_c : 容器質量

調査件名 人工砂(山砕) 材料試験

試験年月日 2025年 1月 28日

試験者 樋山 義弘

試料番号 (深さ)	人工砂 (山砕)				試料番号 (深さ)	人工砂 (山砕)	
ふるい 分け 析	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	
	75		75		中礫分 %	1.1	
	53		53		細礫分 %	46.6	
	37.5		37.5		粗砂分 %	27.5	
	26.5		26.5		中砂分 %	19.9	
	19		19		細砂分 %	4.7	
	9.5	100	9.5		シルト分 %	0.2	
	4.75	98.9	4.75		粘土分 %		
	2	52.3	2		2mmふるい通過質量百分率 %	52.3	
	0.850	24.8	0.850		0.425mmふるい通過質量百分率 %	11.1	
	0.425	11.1	0.425		0.075mmふるい通過質量百分率 %	0.2	
	0.250	4.9	0.250		最大粒径 mm	9.5	
	0.106	0.6	0.106		60 % 粒径 D_{60} mm	2.3	
	0.075	0.2	0.075		50 % 粒径 D_{50} mm	1.9	
沈降 分析					30 % 粒径 D_{30} mm	1.0	
					10 % 粒径 D_{10} mm	0.39	
					均等係数 U_c	5.9	
					曲率係数 U'_c	1.1	
					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		



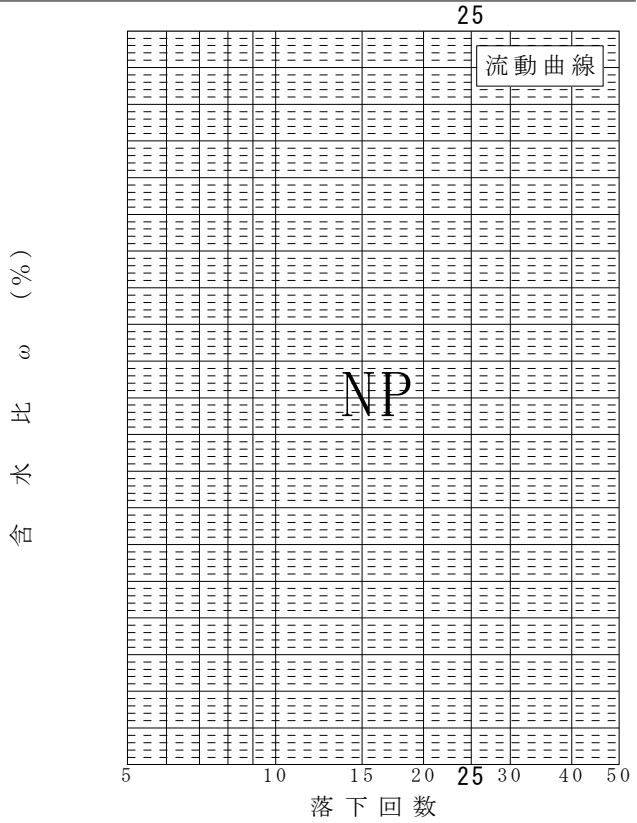
特記事項

調査件名 人工砂(山砕) 材料試験

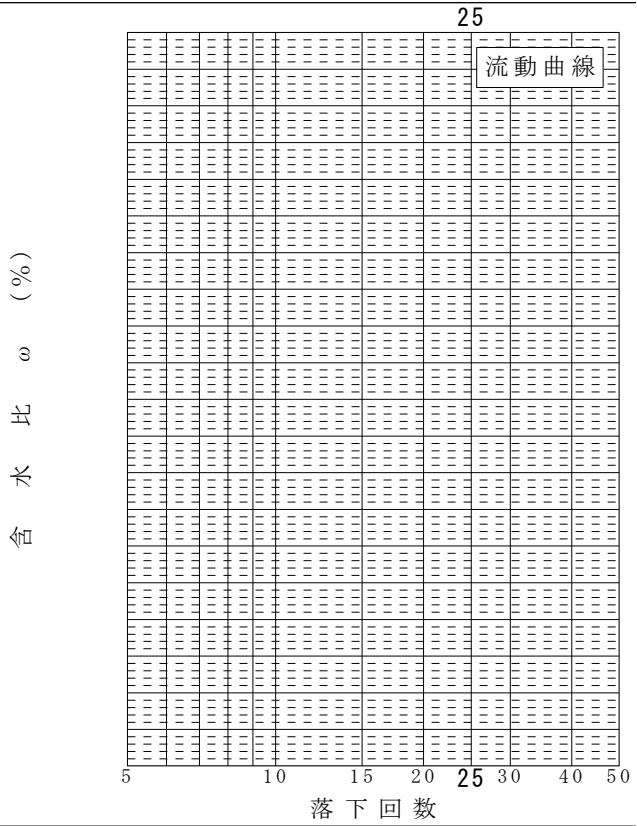
試験年月日 2025年 2月 3日

試験者 樋山 義弘

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。

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

調査件名	人工砂(山砕)	材料試験	試験年月日	2025年	1月	28日
試料番号(深さ)	人工砂(山砕)		試験者	樋山	義弘	

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	モ ー ル ド	内径 cm 10
試料の使用 方法		非繰返し法	落下高さ cm	30		高さ ¹⁾ cm 12.73
含水比	試料分取後 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 ₁ ²⁾ g 1948
測定 No.		1	2	3	4	
(試料+モールド)質量 m ₂ ²⁾ g		3737	3758	3790	3817	
湿潤密度 ρ _t g/cm ³		1.789	1.810	1.842	1.869	
平均含水比 ω %		4.5	5.3	6.4	7.4	
乾燥密度 ρ _d g/cm ³		1.712	1.719	1.731	1.740	
含水比	容器 No.	204	214	210	203	
	m _a g	2361.4	2359.9	2401.4	2443.0	
	m _b g	2285.2	2269.2	2292.2	2314.5	
	m _c g	584.0	561.2	574.4	578.1	
	ω %	4.5	5.3	6.4	7.4	
	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		3846	3845			
湿潤密度 ρ _t g/cm ³		1.898	1.897			
平均含水比 ω %		9.3	10.4			
乾燥密度 ρ _d g/cm ³		1.737	1.718			
含水比	容器 No.	230	218			
	m _a g	2438.9	2457.2			
	m _b g	2279.5	2280.4			
	m _c g	565.2	572.6			
	ω %	9.3	10.4			
	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。 $\rho_d = \frac{\rho_t}{1 + \omega / 100}$
------	--

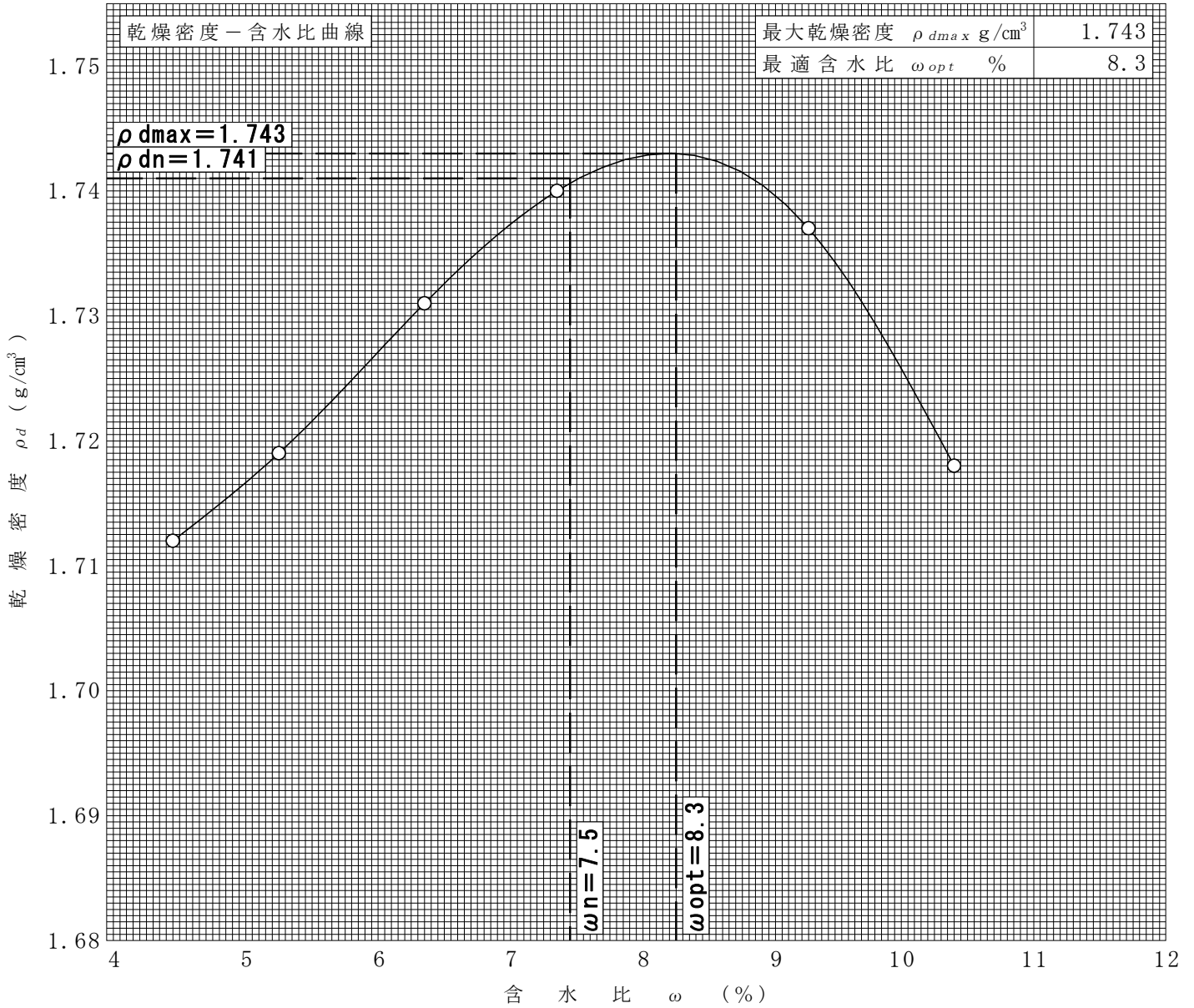
調査件名 人工砂(山砕) 材料試験

試験年月日 2025年 1月 28日

試料番号(深 さ) 人工砂(山砕)

試験者 樋山 義弘

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		
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		
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 %		4.5	5.3	6.4	7.4	9.3	10.4		
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.712	1.719	1.731	1.740	1.737	1.718		



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

JIS A 1211 JGS 0721	C B R 試験（初期状態，吸水膨張試験）
------------------------	-----------------------

調査件名	人工砂(山砕)	材料試験	試験年月日	2025年	1月	24日
試料番号(深さ)	人工砂(山砕)		試験者	樋山	義弘	

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 %		
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.							
	m_a g							
	m_b g							
	m_c g							
	ω_l %							
平 均 値 ω_l %			7.5		7.5		7.5	
密 度	(試料+モールド)質量 $m_2^{2)}$ g		10989		11061		10972	
	モ ー ル ド 質 量 $m_l^{2)}$ g		6825		6821		6780	
	湿 潤 密 度 ρ_t g/cm ³		1.885		1.919		1.898	
	乾 燥 密 度 ρ_d g/cm ³		1.753		1.785		1.766	
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		1	0.01	1	0.01	1	0.01
	(試料+モールド)質量 $m_3^{2)}$ g		11245		11292		11338	
	膨 張 比 γ_e %		0.008		0.008		0.008	
	湿 潤 密 度 ρ'_t g/cm ³		2.001		2.024		2.063	
	乾 燥 密 度 ρ'_d g/cm ³		1.753		1.785		1.766	
	平 均 含 水 比 ω' %		14.1		13.4		16.8	

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

調査件名 人工砂(山砕) 材料試験

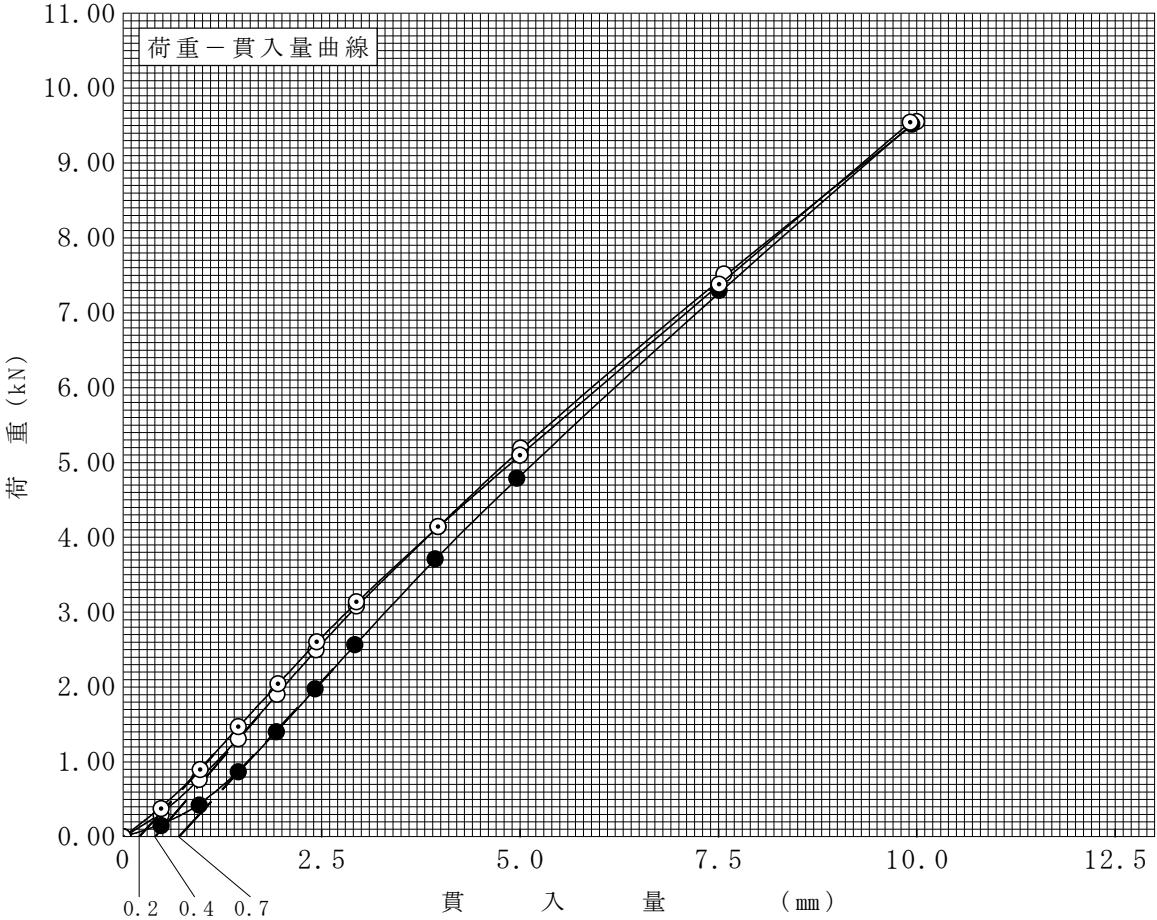
試験年月日 2025年 1月 28日

試料番号(深 さ) 人工砂(山砕)

試験者 樋山 義弘

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	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 気 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		3	
吸 水 膨 張 試 験	前	含 水 比 ω_1 %			7.5			7.5		7.5	
		乾 燥 密 度 ρ_d g/cm ³			1.753			1.785		1.766	
	後	膨 張 比 γ_e %			0.008			0.008		0.008	
		平均含水比 ω' %			14.1			13.4		16.8	
		乾 燥 密 度 ρ'_d g/cm ³			1.753			1.785		1.766	
貫 入 試 験	試験後の含水比 ω_2 %										
	貫入量2.5mmにおけるCBR %				22.6			21.5		21.5	
	貫入量5.0mmにおけるCBR %				27.8			27.7		26.5	
	C B R %				27.8			27.7		26.5	

平均CBR	%
27.3	



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 試体 No. 1	3.029	5.538
試体 No. 2	2.883	5.516
重 試体 No. 3	2.880	5.277
標準荷重 kN	13.4	19.9