

## 試験結果報告書

島根県仁多郡奥出雲町横田1536  
株式会社 ケイナン 御中

島根県出雲市斐川町莊原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 : 砂(加工砂)クッション砂

産 地 : 島根県仁多郡奥出雲町横田地内

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

土の液性限界・塑性限界試験

突固めによる土の締固め試験

C B R 試験

三軸圧縮試験(CD)

透水試験(定水位)

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)

230269

調査件名 材料試験

整理年月日

令和 6年 3月 15日

整理担当者

津田 和宏



試料番号 (深 さ)		砂(加工砂) グッシヨン砂				
一般	湿润密度 $\rho_w$ 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>	2.623				
	自然含水比 $w_n$ %	6.2				
	間隙比 $e$					
粒度	飽和度 $S_r$ %					
	石分 (75mm以上) %					
	礫分 <sup>1)</sup> (2~75mm) %	16.6				
	砂分 <sup>1)</sup> (0.075~2mm) %	81.1				
	シルト分 <sup>1)</sup> (0.005~0.075mm) %	2.3				
	粘土分 <sup>1)</sup> (0.005mm未満) %					
	最大粒径 mm	9.5				
均等係数 $U_c$	5.89					
コンシステンシー特性	液性限界 $w_L$ %	NP				
	塑性限界 $w_p$ %	NP				
	塑性指数 $I_p$	NP				
分類	地盤材料の分類名	分級された礫質砂				
	分類記号	(SPG)				
締固め	試験方法	A-b				
	最大乾燥密度 $\rho_{dmax}$ g/cm <sup>3</sup>	1.746				
	最適含水比 $w_{opt}$ %	13.3				
CBR	試験方法	締固めた土				
	膨張比 $r_c$ %	0.008				
	貫入試験後含水比 $w_2$ %	15.0				
	平均 CBR %	58.8				
コーン指数	%修正CBR %					
	突固め回数 回/層					
三軸圧縮試験	コーン指数 $q_c$ kN/m <sup>2</sup>					
	試験方法	CD				
	試験条件	最適含水比				
	密度条件	90% $\rho_{dmax}$				
	試料含水比 %	13.3				
	湿润密度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>	1.780				
	粘着力 $Cd$ kN/m <sup>2</sup>	6.12				
せん断抵抗角 $\phi_d$ °	36.1					

特記事項

※せん断抵抗角(内部摩擦角)

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> ≒ 0.1012kgf/cm<sup>2</sup>]

土質試験結果一覧表 (材料)

230269

調査件名 材料試験

整理年月日

令和 6年 3月 15日

整理担当者

津田 和宏



試料番号 (深さ)		砂(加工砂) クッション砂				
一般	湿潤密度 $\rho_w$ 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>	2.623				
	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) %					
	礫分 <sup>1)</sup> (2~75mm) %	16.6				
	砂分 <sup>1)</sup> (0.075~2mm) %	81.1				
	シルト分 <sup>1)</sup> (0.005~0.075mm) %	2.3				
	粘土分 <sup>1)</sup> (0.005mm未満) %					
	最大粒径 mm	9.5				
コンシステンシー特性	液性限界 $w_L$ %	NP				
	塑性限界 $w_p$ %	NP				
	塑性指数 $I_p$	NP				
分類	地盤材料の分類名	分級された礫質砂				
	分類記号	(SPG)				
締固め	試験方法	A-b				
	最大乾燥密度 $\rho_{dmax}$ g/cm <sup>3</sup>	1.746				
	最適含水比 $w_{opt}$ %	13.3				
CBR	試験方法	締固めた土				
	膨張比 $r_e$ %	0.008				
	貫入試験後含水比 $w_2$ %	15.0				
	平均 CBR %	58.8				
コーン指数	%修正CBR %					
	突固め回数 回/層					
三軸圧縮試験	コーン指数 $q_c$ kN/m <sup>2</sup>					
	試験方法	CD				
	試験条件	最適含水比				
	密度条件	90% $\rho_{dmax}$				
	試料含水比 %	13.3				
	単位体積重量 $\gamma_t$ kN/m <sup>3</sup>	17.5				
	粘着力 $C_d$ kN/m <sup>2</sup>	6.12				
せん断抵抗角 $\phi_d$ °	36.1					

特記事項

※せん断抵抗角(内部摩擦角)

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>]

土質試験結果一覧表（材料）

230269

調査件名 材料試験

整理年月日

令和 6年 3月 15日

整理担当者

津田 和宏



試料番号 (深 さ)		砂(加工砂) クッション砂				
一般	湿潤密度 $\rho_w$ 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>	2.623				
	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) %					
	礫分 <sup>1)</sup> (2~75mm) %	16.6				
	砂分 <sup>1)</sup> (0.075~2mm) %	81.1				
	シルト分 <sup>1)</sup> (0.005~0.075mm) %	2.3				
	粘土分 <sup>1)</sup> (0.005mm未満) %					
	最大粒径 mm	9.5				
	均等係数 $U_c$	5.89				
コンステンシー特性	液性限界 $w_L$ %	NP				
	塑性限界 $w_p$ %	NP				
	塑性指数 $I_p$	NP				
分類	地盤材料の 分類名	分級された 礫質砂				
	分類記号	(SPG)				
締め	試験方法	A-b				
	最大乾燥密度 $\rho_{dmax}$ g/cm <sup>3</sup>	1.746				
	最適含水比 $w_{opt}$ %	13.3				
CBR	試験方法	締めめた土				
	膨張比 $r_c$ %	0.008				
	貫入試験後含水比 $w_2$ %	15.0				
	平均 CBR %	58.8				
コーン指数	突固め回数 回/層					
	コーン指数 $q_c$ kN/m <sup>2</sup>					
透水試験	透水試験方法	定水位				
	透水係数 $k_{15}$ m/s	$1.09 \times 10^{-4}$				
	透水係数 $k_{15}$ cm/s	$1.09 \times 10^{-2}$				

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/m<sup>2</sup> ≒ 0.0102kgf/cm<sup>2</sup>]

調査件名 材料試験

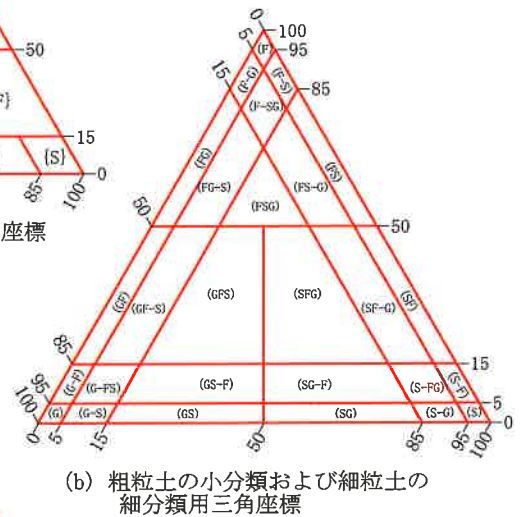
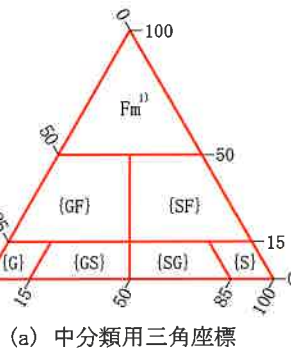
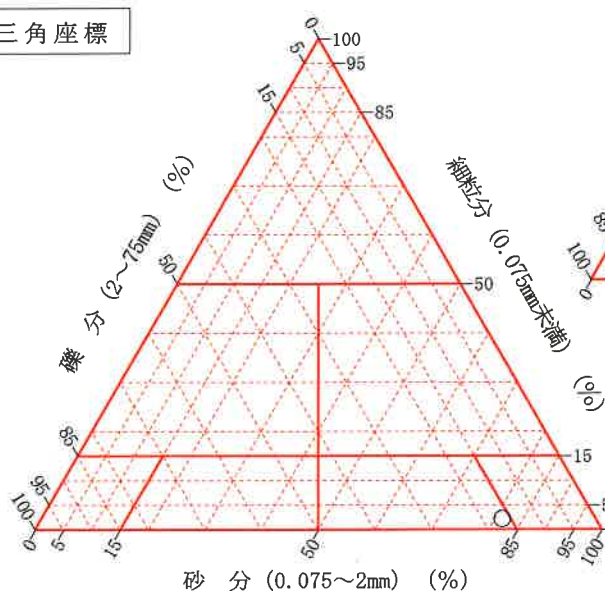
試験年月日 令和 6年 3月 8日

試験者 土江 真紀

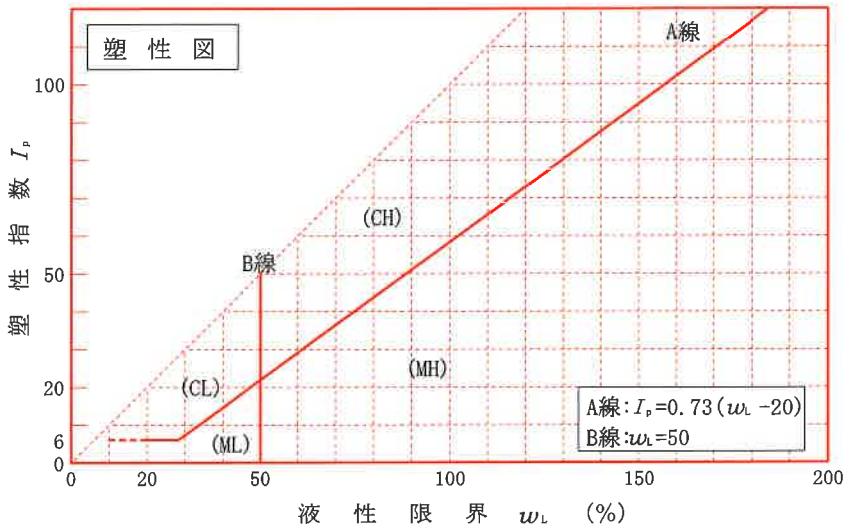


試料番号 ( 深 さ )	砂(加工砂) クッション砂				
石 分(75mm以上)	%				
礫 分(2~75mm)	%	16.6			
砂 分(0.075~2mm)	%	81.1			
細 粒 分(0.075mm未満)	%	2.3			
シルト分(0.005~0.075mm)	%				
粘土分(0.005mm未満)	%				
最大粒径	mm	9.5			
均等係数 $U_c$		5.89			
液性限界 $w_L$	%	NP			
塑性限界 $w_p$	%	NP			
塑性指数 $I_p$		NP			
地盤材料の分類名	分級された 礫質砂				
分類記号	(SPG)				
凡例記号	○				

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 3月 8日

試験者 土江 真紀



試料番号 (深さ)	砂(加工砂)クッション砂			
ピクノメーター No.	15	16	17	
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g	178.662	169.507	177.202	
$m$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C	21.1	21.1	21.1	
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>	0.99797	0.99797	0.99797	
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	165.974	156.959	164.587	
試料の	容器 No.	15	16	17
	(炉乾燥試料+容器)質量g	67.286	63.625	67.609
炉乾燥質量	容器質量 g	46.806	43.378	47.249
	$m_s$ g	20.480	20.247	20.360
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.623	2.624	2.623	
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.623			
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				
$m$ 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	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 $\rho_s$ 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				
$m$ 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	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 $\rho_s$ 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 6年 3月 1日

試験者 黒崎 淳 

試料番号 (深さ)	砂(加工砂)クッション砂					
容器 No.	156	173	174			
$m_a$ g	292.53	347.83	354.36			
$m_b$ g	281.85	336.52	341.55			
$m_c$ g	107.45	152.68	139.72			
$w$ %	6.1	6.2	6.3			
平均値 $w$ %	6.2					
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 3月 7日

試料番号(深さ) 砂(加工砂)クッション砂

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.	198	120	含 水 比	容器 No.	237	2008
	$m_s$ g	287.58	284.22		$m_s$ g	127.21	130.91
	$m_b$ g	287.14	283.84		$m_b$ g	126.99	130.66
	$m_c$ g	70.24	77.34		$m_c$ g	38.23	38.76
	$w$ %	0.2	0.2		$w_1$ %	0.2	0.3
平均値 $w$ %			0.2	平均値 $w_1$ %			0.3
（全試料+容器）質量 g			1586.57	（2mmふるい通過試料+容器）質量 g			106.36
容器(No. )質量 g				容器(No. )質量 g			
全試料質量 $m$ g			1586.57	2mmふるい通過試料の質量 $m_1$ g			106.36
全試料の炉乾燥質量 $m_s = \frac{m}{1+w/100}$ g			1583.40	2mmふるい通過試料の炉乾燥質量 $m_{1s} = \frac{m_1}{1+w_1/100}$ g			106.04
2mmふるい残留分の 水洗い後の試料	(試料+容器)質量 g		262.84	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 $\frac{m_s - m_{0s}}{m_s}$			0.834
	容器(No. )質量 g						
	炉乾燥質量 $m_{0s}$ g		262.84				

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		11.08	0.00	11.08	11.08	0.7	99.3
2		251.76	0.00	251.76	262.84	16.6	83.4

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 $\mu m$	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		35.22	0.00	35.22	35.22	33.2	66.8	55.7
425		28.61	0.00	28.61	63.83	60.2	39.8	33.2
250		17.67	0.00	17.67	81.50	76.9	23.1	19.3
106		18.94	0.00	18.94	100.44	94.7	5.3	4.4
75		2.67	0.00	2.67	103.11	97.2	2.8	2.3

特記事項

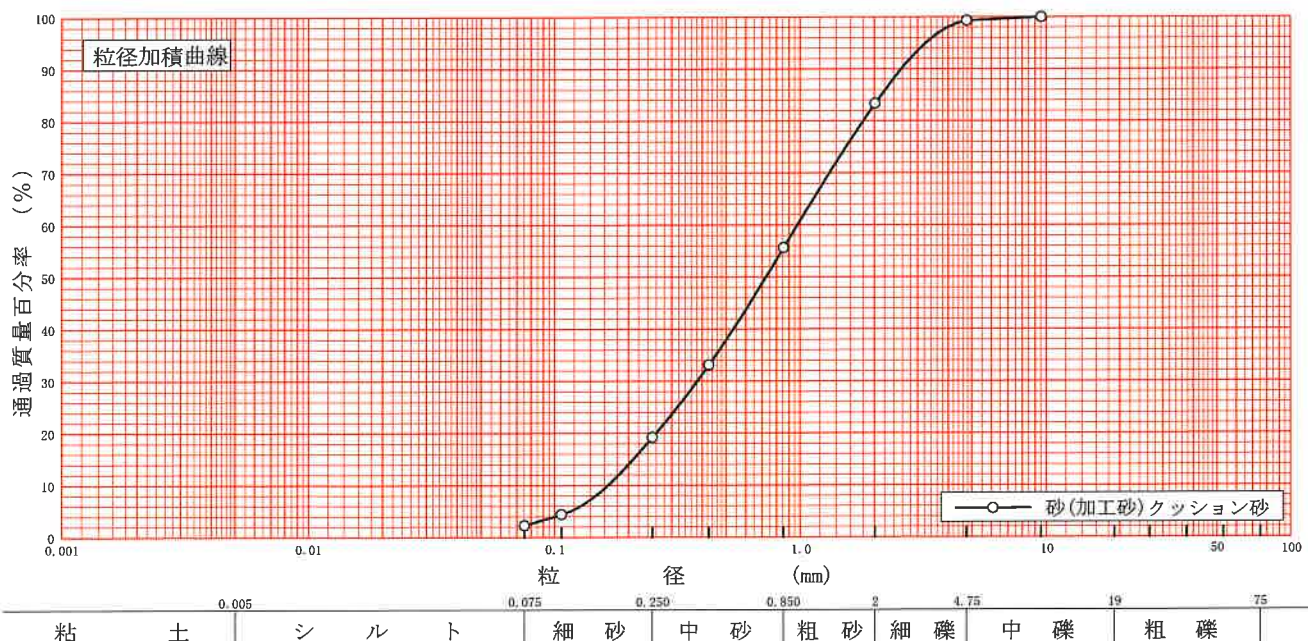


調査件名 材料試験

試験年月日 令和 6年 3月 7日

試験者 土江 真紀

試料番号 (深さ)	砂(加工砂) クッション砂				試料番号 (深さ)		砂(加工砂) クッション砂	
	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 %	0.7		
	53		53		細礫分 %	15.9		
	37.5		37.5		粗砂分 %	27.7		
	26.5		26.5		中砂分 %	36.4		
	19		19		細砂分 %	17.0		
	9.5	100.0	9.5		シルト分 %	2.3		
	4.75	99.3	4.75		粘土分 %			
	2	83.4	2		2mmふるい通過質量百分率 %	83.4		
	0.850	55.7	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	33.2		
	0.425	33.2	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	2.3		
	0.250	19.3	0.250		最大粒径 mm	9.5		
	0.106	4.4	0.106		60% 粒径 $D_{60}$ mm	0.966		
	0.075	2.3	0.075		50% 粒径 $D_{50}$ mm	0.719		
沈降 分析					30% 粒径 $D_{30}$ mm	0.380		
					10% 粒径 $D_{10}$ mm	0.164		
					均等係数 $U_c$	5.89		
					曲率係数 $U'_c$	0.911		
					土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.623		
					使用した分散剤 溶液濃度, 溶液添加量	*		
				20% 粒径 $D_{20}$ mm	0.257			



特記事項

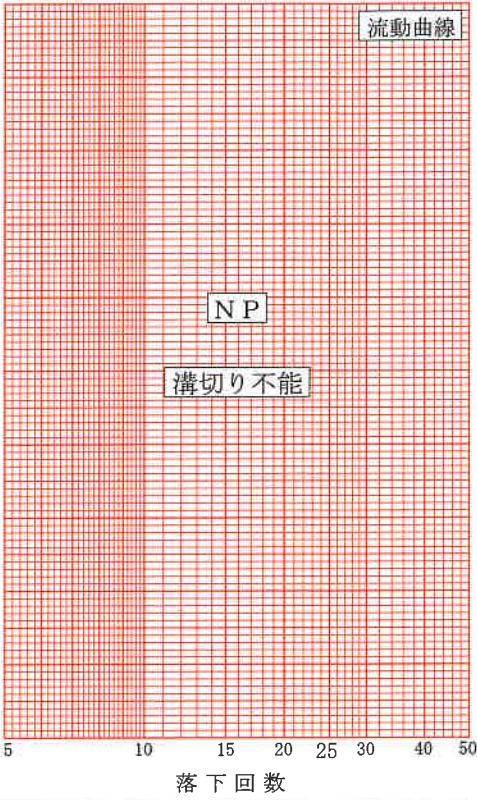
調査件名 材料試験

試験年月日 令和 6年 3月 8日

試験者 土江 真紀

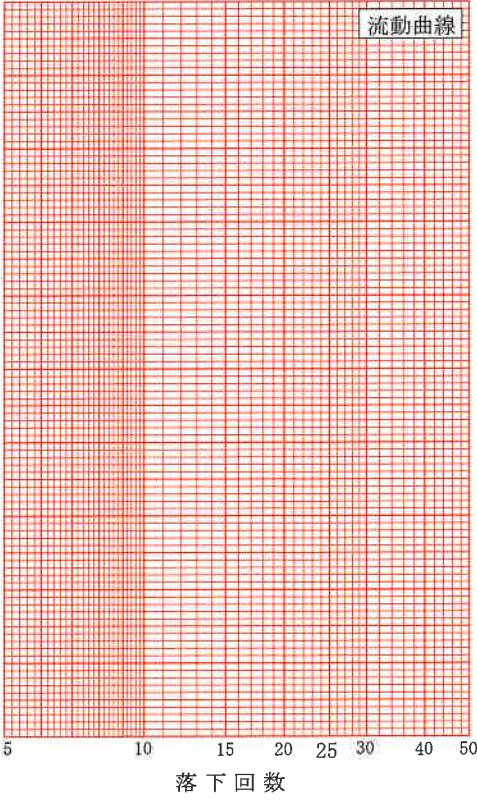
試料番号（深さ）		砂(加工砂)クッション砂	
液性限界試験			
落下回数			
含水比	容器 No.		
	$m_a$ g		
	$m_b$ g		
	$m_c$ g		
$w$ %			
落下回数			
含水比	容器 No.		
	$m_a$ g		
	$m_b$ g		
	$m_c$ g		
$w$ %			
塑性限界試験 ヒモ状にならず試験不能			
含水比	容器 No.		
	$m_a$ g		
	$m_b$ g		
	$m_c$ g		
$w$ %			
液性限界 $w_L$ %	塑性限界 $w_p$ %	塑性指数 $I_p$	
NP	NP	NP	

(%)  
w  
比  
水  
含



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		
$w$ %			
落下回数			
含水比	容器 No.		
	$m_a$ g		
	$m_b$ g		
	$m_c$ g		
$w$ %			
塑性限界試験			
含水比	容器 No.		
	$m_a$ g		
	$m_b$ g		
	$m_c$ g		
$w$ %			
液性限界 $w_L$ %	塑性限界 $w_p$ %	塑性指数 $I_p$	

(%)  
w  
比  
水  
含



特記事項

JIS A 1210	突固めによる土の締固め試験 (測定)	230269
------------	--------------------	--------

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 6年 3月 6日

試料番号 (深さ) 砂(加工砂)クッション砂

試験者 黒崎 淳

試験方法		A-b	土質名称	分級された礫質砂 (SPG)			
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
試料の使用方法		<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 $w_0$ %	6.2	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	4464.5	
測定 No.		1	2	3	4		
(試料+モールド) 質量 $m_2$ <sup>2)</sup> g		6260.2	6333.9	6405.2	6459.1		
湿潤密度 $\rho_w$ g/cm <sup>3</sup>		1.796	1.869	1.941	1.995		
平均含水比 $w$ %		6.2	9.0	11.6	14.5		
乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>		1.691	1.715	1.739	1.742		
含 水 比	容器 No.	112	107	118	115		
	$m_a$ g	287.69	268.45	273.15	291.65		
	$m_b$ g	275.52	252.00	252.63	264.55		
	$m_c$ g	75.95	67.22	75.77	77.69		
	$w$ %	6.1	8.9	11.6	14.5		
含 水 比	容器 No.	181	124	193	140		
	$m_a$ g	301.65	326.75	258.24	331.09		
	$m_b$ g	288.11	306.33	238.84	299.47		
	$m_c$ g	69.75	79.42	71.57	81.38		
	$w$ %	6.2	9.0	11.6	14.5		
測定 No.		5	6	7	8		
(試料+モールド) 質量 $m_2$ <sup>2)</sup> g		6466.4	6444.9				
湿潤密度 $\rho_w$ g/cm <sup>3</sup>		2.002	1.980				
平均含水比 $w$ %		17.0	20.1				
乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>		1.711	1.649				
含 水 比	容器 No.	162	177				
	$m_a$ g	321.11	342.58				
	$m_b$ g	283.40	296.84				
	$m_c$ g	65.39	66.98				
	$w$ %	17.3	19.9				
含 水 比	容器 No.	118	123				
	$m_a$ g	342.65	372.79				
	$m_b$ g	304.66	323.26				
	$m_c$ g	75.77	78.09				
	$w$ %	16.6	20.2				

特記事項

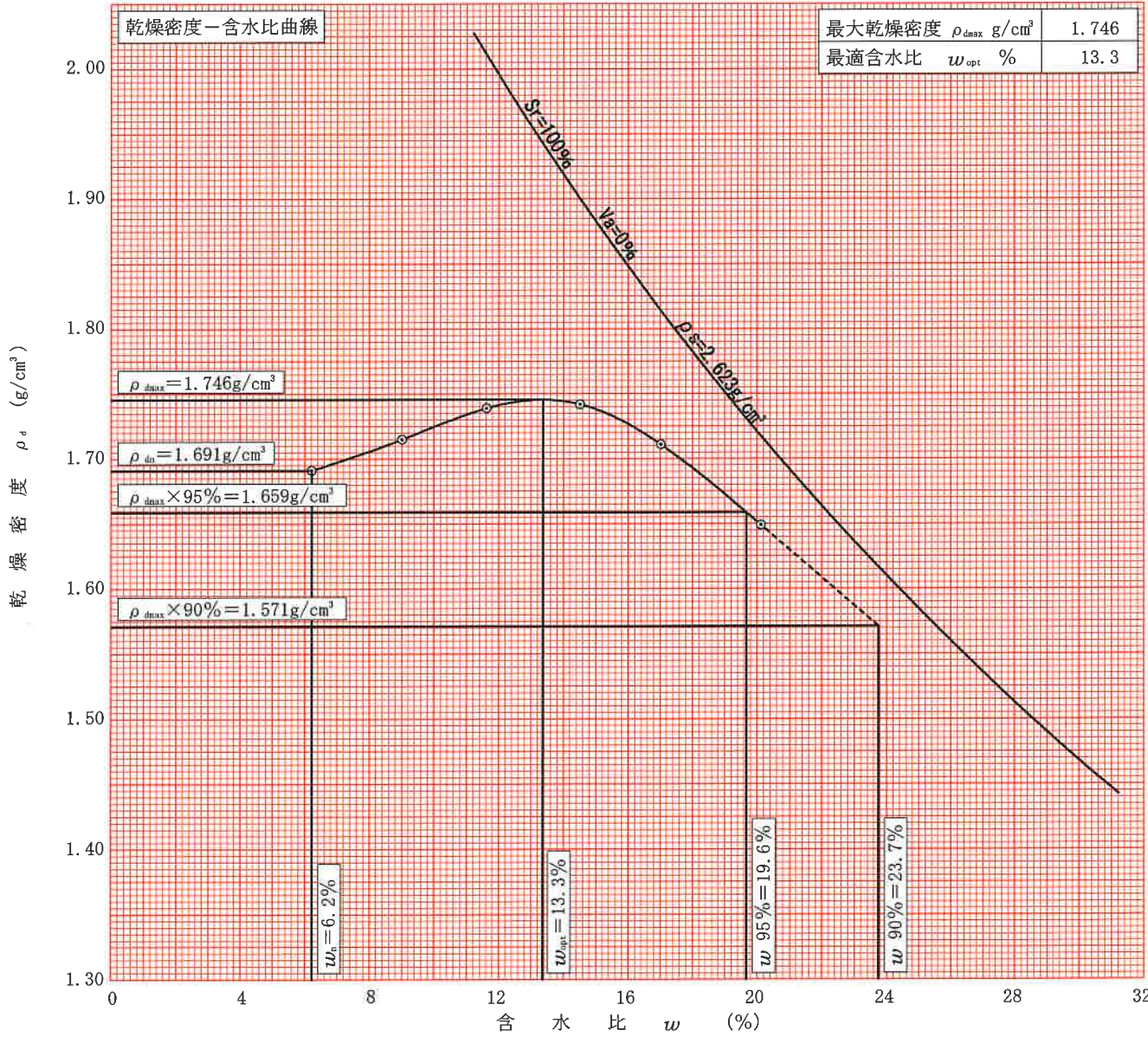
- 1) 内径15cmのモールドの場合はスペーサーディスクの高さを差引く。
- 2) モールドの質量は底板を含む。

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

調査件名 材料試験 試験年月日 令和 6年 3月 6日

試料番号 (深さ) 砂(加工砂)クッション砂 試験者 黒崎 淳

試験方法	A-b		土質名称	分級された礫質砂 (SPG)				
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 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.623	
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 $w_0$ %	6.2		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 $w$ %	6.2	9.0	11.6	14.5	17.0	20.1		
乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>	1.691	1.715	1.739	1.742	1.711	1.649		



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 3月 2日

試料番号 (深さ) 砂(加工砂)クッション砂

試験者 黒崎 淳

試験方法		締固めた土、 <del>乱さない土</del>	ランマー質量 kg	4.5	土質名称	分級された礫質砂 (SPG)		
突固め方法		設計CBR	落下高さ cm	45	自然含水比 $w_n$ %	6.2		
試料準備	準備方法	非乾燥法、 <del>空気乾燥法</del>	突固め回数 回/層	67	最適含水比 $w_{opt}$ %	13.3		
	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>	1.746		
	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 <sup>D</sup> cm		12.5	モールド容量 $V$ cm <sup>3</sup>	2209		
供試体 No.			1		2			
含水比	容器 No.		156	173	174	158		
	$m_a$ g		292.53	347.83	354.36	281.00		
	$m_b$ g		281.85	336.52	341.55	271.07		
	$m_c$ g		107.45	152.68	139.72	107.48		
	$w_1$ %		6.1	6.2	6.3	6.1		
平均値 $w_1$ %			6.2		6.2			
密度	(試料+モールド)質量 $m_2$ g		12623.9		12606.2			
	モールド質量 $m_1$ g		8504.2		8469.3			
	湿潤密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		1.865		1.873			
	乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>		1.756		1.764			
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		0.6	0.006	0.5	0.005		
	2		0.9	0.009	0.7	0.007		
	4		1.0	0.010	0.8	0.008		
	8		1.0	0.010	0.9	0.009		
	24		1.0	0.010	0.9	0.009		
	48		1.0	0.010	1.0	0.010		
	72		1.0	0.010	1.0	0.010		
96		1.0	0.010	1.0	0.010			
(試料+モールド)質量 $m_3$ g			13000.4		12983.2			
膨張比 $r_s$ %			0.008		0.008			
湿潤密度 $\rho'_s$ g/cm <sup>3</sup>			2.035		2.043			
乾燥密度 $\rho'_d$ g/cm <sup>3</sup>			1.756		1.764			
平均含水比 $w'$ %			15.9		15.8			

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。

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

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

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

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

JIS A 1211	C B R 試験 (貫入試験)	230269
------------	-----------------	--------

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 6年 3月 6日

試料番号 (深さ) 砂(加工砂)クッション砂

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 $\frac{\text{MN/m}^2}{\text{日盛}}$ kN/目盛		1			
供試体 No.			1		供試体 No.			2		供試体 No.					
貫入量 mm			<del>荷重強さ, 荷重</del>		貫入量 mm			<del>荷重強さ, 荷重</del>		貫入量 mm		<del>荷重強さ, 荷重</del>			
読み		平均	荷重計 $\frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$		読み		荷重計 $\frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$		読み		平均		荷重計 $\frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$		
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	0.54	0.52	0.488	0.488	0.50	0.50	0.50	0.402	0.402	0.50					
1.00	1.09	1.05	1.657	1.657	1.00	1.03	1.02	1.340	1.340	1.00					
1.50	1.61	1.56	3.224	3.224	1.50	1.53	1.52	2.629	2.629	1.50					
2.00	2.13	2.07	4.904	4.904	2.00	2.04	2.02	4.049	4.049	2.00					
2.50	2.63	2.57	6.442	6.442	2.50	2.58	2.54	5.456	5.456	2.50					
3.00	3.13	3.07	7.826	7.826	3.00	3.10	3.05	6.733	6.733	3.00					
4.00	4.15	4.08	10.078	10.078	4.00	4.14	4.07	8.935	8.935	4.00					
5.00	5.14	5.07	11.764	11.764	5.00	5.16	5.08	10.518	10.518	5.00					
7.50	7.59	7.55	14.161	14.161	7.50	7.64	7.57	12.878	12.878	7.50					
10.00	10.14	10.07	15.666	15.666	10.00	10.19	10.10	14.254	14.254	10.00					
12.50	12.78	12.64	16.817	16.817	12.50	12.64	12.57	15.202	15.202	12.50					
貫入試験後の含水比	容器No.	180		193		貫入試験後の含水比	容器No.	123		162		貫入試験後の含水比	容器No.		
	m <sub>a</sub> g	388.85		376.46			m <sub>a</sub> g	310.44		273.80			m <sub>a</sub> g		
	m <sub>b</sub> g	348.27		336.47			m <sub>b</sub> g	280.17		246.03			m <sub>b</sub> g		
	m <sub>c</sub> g	68.46		71.57			m <sub>c</sub> g	78.09		65.39			m <sub>c</sub> g		
	w <sub>2</sub> %	14.5		15.1			w <sub>2</sub> %	15.0		15.4			w <sub>2</sub> %		
	平均値 w <sub>2</sub> %	14.8					平均値 w <sub>2</sub> %	15.2					平均値 w <sub>2</sub> %		

特記事項

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

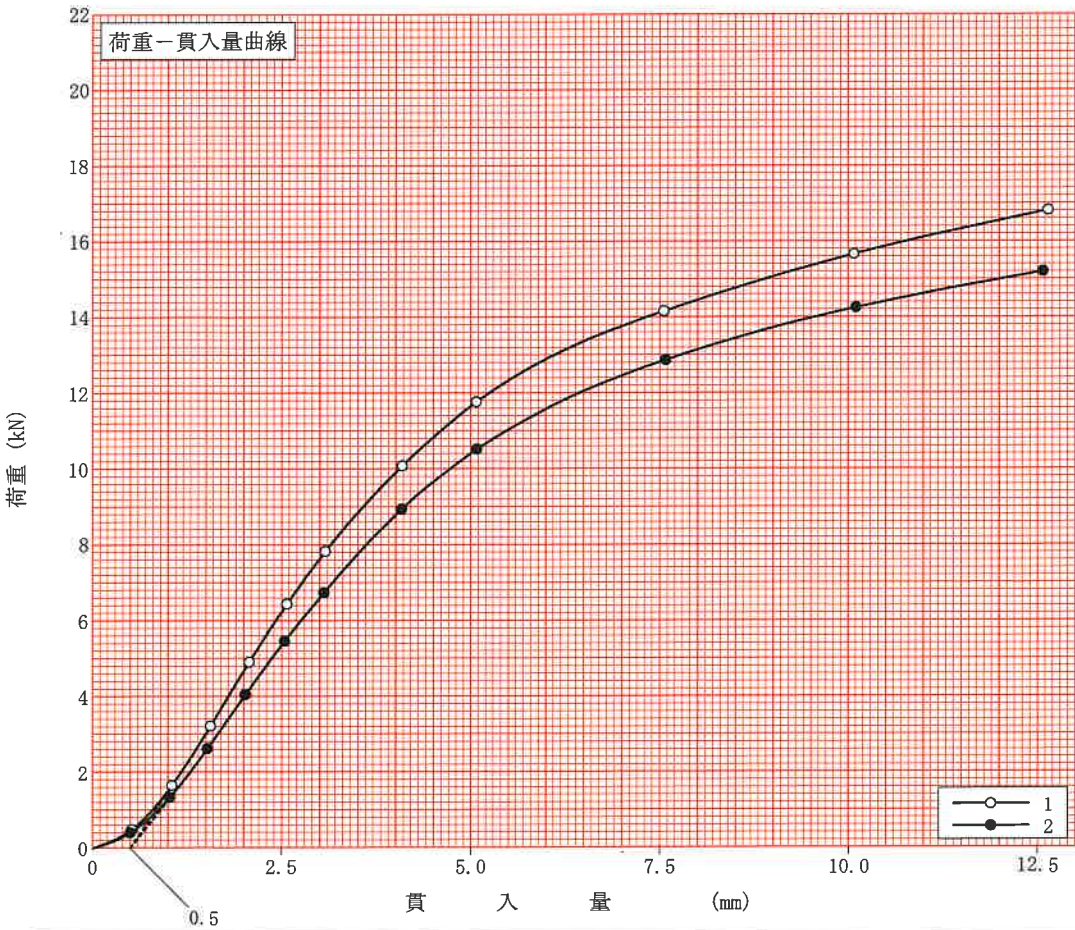
調査件名 材料試験 試験年月日 令和 6年 3月 6日

試料番号 (深さ) 砂(加工砂)クッション砂 試験者 黒崎 淳

試験方法	締固めた土, <del>土</del>	ランマー質量	kg	4.5	土質名称	分級された礫質砂 (SPG)
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 $w_n$ %	6.2
試験条件	水浸, <del>非水浸</del>	突固め層数	層	3	最適含水比 $w_{opt}$ %	13.3
養生条件	日空气中	モールド	内径	cm	15	最大乾燥密度 $\rho_{dmax}$ g/cm <sup>3</sup>
	4日水浸		高さ <sup>1)</sup>	cm	12.5	

供試体 No.		1	2
吸水膨張試験	前	含水比 $w_1$ %	6.2
		乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>	1.756
	後	膨張比 $r_e$ %	0.008
		平均含水比 $w'$ %	15.9
		乾燥密度 $\rho'_d$ g/cm <sup>3</sup>	1.756
貫入試験	試験後の含水比 $w_2$ %		14.8
	貫入量2.5mmにおけるCBR%		57.0
	貫入量5.0mmにおけるCBR%		62.0
	C B R %		62.0

平均 C B R %
58.8



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
標準荷重	供試体 No.1	7.643
	供試体 No.2	6.612
	供試体 No.	
標準荷重 MN/m <sup>2</sup>	6.9	10.3
標準荷重 kN	13.4	19.9

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 6年 3月 11日

試料番号 (深さ) 砂(加工砂)クッション砂

試験者 津田 和宏



供試体を用いる試験の基準番号と名称		JGS 0524 土の圧密排水(CD)三軸圧縮試験			
試料の状態 <sup>1)</sup>	乱した	土粒子の密度 $\rho_s$ <sup>3)</sup> g/cm <sup>3</sup>	2.623		
供試体の作製 <sup>2)</sup>	密度調整 (静的締め固め)	液性限界 $w_L$ %	NP		
土質名称	分級された礫質砂 (SPG)	塑性限界 $w_p$ %	NP		
供試体 No.		1	2	3	
初期状態	直径 cm	5.00	5.00	5.00	
	平均直径 $D_i$ cm	5.00	5.00	5.00	
	高さ cm	10.00	10.00	10.00	
	平均高さ $H_i$ cm	10.00	10.00	10.00	
	体積 $V_i$ cm <sup>3</sup>	196.35	196.35	196.35	
	含水比 $w_i$ %	13.6	13.0	13.4	
	質量 $m_i$ g	349.56	349.52	349.22	
	湿潤密度 $\rho_{wi}$ <sup>3)</sup> g/cm <sup>3</sup>	1.780	1.780	1.779	
	乾燥密度 $\rho_{di}$ <sup>3)</sup> g/cm <sup>3</sup>	1.567	1.575	1.569	
	間隙比 $e_i$ <sup>3)</sup>	0.674	0.665	0.672	
	飽和度 $S_{ri}$ <sup>3)</sup> %	52.9	51.3	52.3	
	相対密度 $D_{ri}$ <sup>3)</sup> %				
	設置・飽和過程	軸変位量の測定方法			
設置時の軸変位量 cm					
飽和過程の軸変位量 cm					
軸変位量 $\Delta H_i$ <sup>5)</sup> cm					
体積変化量の測定方法					
設置時の体積変化量 cm <sup>3</sup>					
圧密前(試験前)	飽和過程の体積変化量 cm <sup>3</sup>				
	体積変化量 $\Delta V_i$ <sup>5)</sup> cm <sup>3</sup>				
	高さ $H_0$ cm	10.00	10.00	10.00	
	直径 $D_0$ cm	5.00	5.00	5.00	
	体積 $V_0$ cm <sup>3</sup>	196.35	196.35	196.35	
	乾燥密度 $\rho_{d0}$ <sup>3)</sup> g/cm <sup>3</sup>	1.567	1.575	1.569	
炉乾燥後	間隙比 $e_0$ <sup>3)</sup>	0.674	0.665	0.672	
	相対密度 $D_{r0}$ <sup>3)</sup> %				
	容器 No.				
	(炉乾燥供試体+容器)質量 g				
容器質量 g					
炉乾燥質量 $m_s$ g	307.71	309.31	307.95		

特記事項

密度調整試料  
最適含水比  
90%  $\rho_{dmax}$

- 1) 試料の採取方法, 試料の状態 (塊状, 凍結, ときほぐされた) 等を記載する。
- 2) トリミング法, 負圧法の種別, 凍結試料の場合は解凍方法等を記載する。
- 3) 必要に応じて記載する。
- 4) 必要に応じて粘性土の場合は液性限界, 塑性限界, 砂質土の場合は最小乾燥密度, 最大乾燥密度等を記載する。
- 5) 設置時の変化と飽和過程および  $B$  値測定過程での変化を合わせる。

[1kN/m<sup>2</sup> = 0.0102kgf/cm<sup>2</sup>]



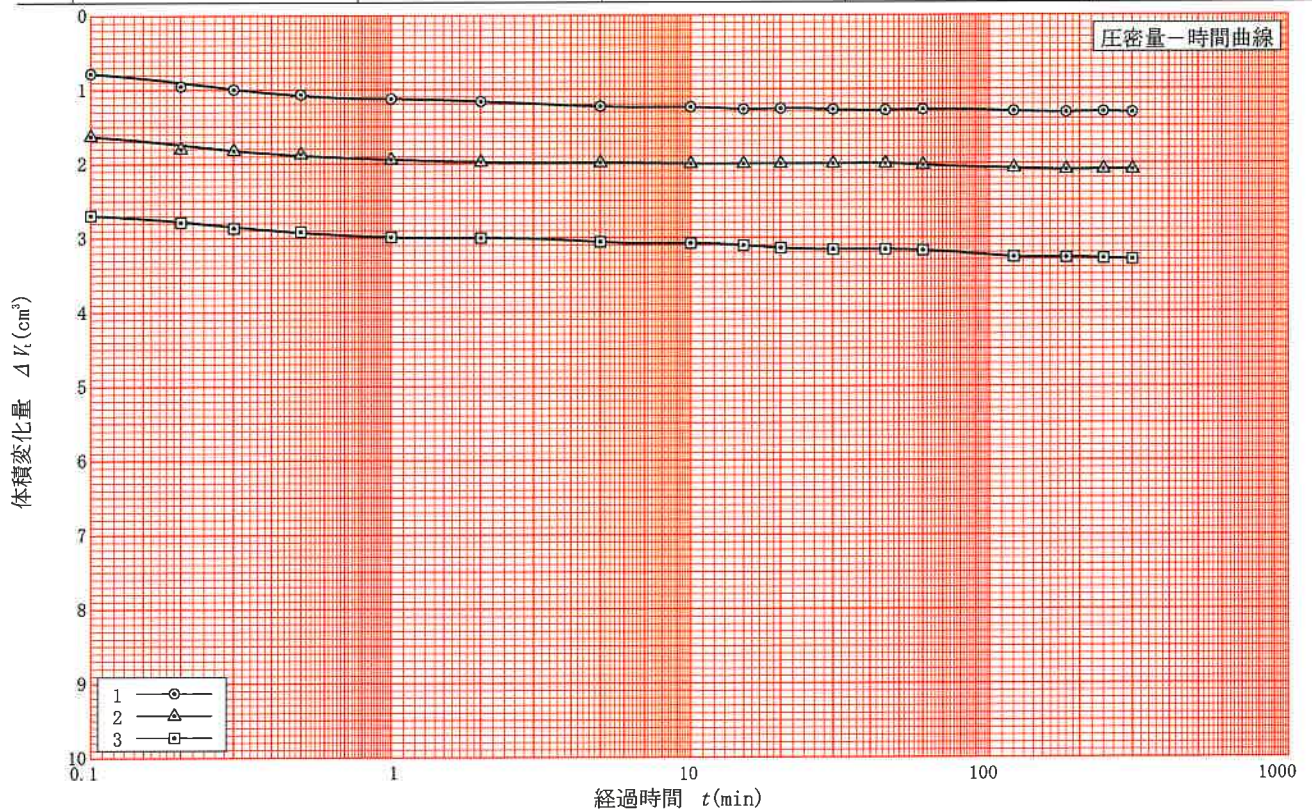
調査件名 材料試験

試験年月日 令和 6年 3月 11日

試料番号 (深さ) 砂(加工砂)クッション砂

試験者 津田 和宏

試料の状態 <sup>1)</sup>		乱した	液性限界 $w_L$ % <sup>4)</sup>	NP	
供試体の作製方法 <sup>2)</sup>		密度調整 (静的締め固め)	塑性限界 $w_P$ % <sup>4)</sup>	NP	
土質名称		分級された礫質砂 (SPG)	圧密中の排水方法	両端面ペーパードレーン	
土粒子の密度 $\rho_s$ <sup>3)</sup> g/cm <sup>3</sup>		2.623			
供試体 No.		1	2	3	
試験条件	セル圧 $\sigma_c$ kN/m <sup>2</sup>	150	250	350	
	背圧 $u_b$ kN/m <sup>2</sup>	50	50	50	
	圧密応力 $\sigma'_c$ kN/m <sup>2</sup>	100	200	300	
圧密前	高さ $H_0$ cm	10.00	10.00	10.00	
	直径 $D_0$ cm	5.00	5.00	5.00	
	間隙比 $e_0$ <sup>3)</sup>	0.674	0.665	0.672	
圧密後	圧密時間 $t_c$ min	300	300	300	
	体積変化量 $\Delta V_c$ cm <sup>3</sup>	1.316	2.084	3.293	
	軸変位量 $\Delta H_c$ cm	0.02	0.04	0.06	
	体積 $V_c$ cm <sup>3</sup>	195.03	194.27	193.06	
	高さ $H_c$ cm	9.98	9.96	9.94	
	炉乾燥質量 $m_s$ g	307.71	309.31	307.95	
	乾燥密度 $\rho_{dc}$ g/cm <sup>3</sup>	1.578	1.592	1.595	
	間隙比 $e_c$ <sup>3)</sup>	0.662	0.648	0.645	
	間隙圧係数 B	等方応力増加量 $\Delta \sigma$ kN/m <sup>2</sup>			
間隙水圧増加量 $\Delta u$ kN/m <sup>2</sup>					
測定に要した時間 min					
	B 値				



特記事項 密度調整試料  
最適含水比  
90%  $\rho_{dmax}$

[1kN/m<sup>2</sup> ≒ 0.10102kgf/cm<sup>2</sup>]

- 1) 試料の採取方法, 試料の状態 (塊状, 凍結, ときほぐされた) 等を記載する。
- 2) トリミング法, 負圧法の種別, 凍結試料の場合は解冻方法等を記載する。
- 3) 必要に応じて記載する。
- 4) 必要に応じて粘性土の場合は液性限界, 塑性限界, 砂質土の場合は最小乾燥密度, 最大乾燥密度等を記載する。

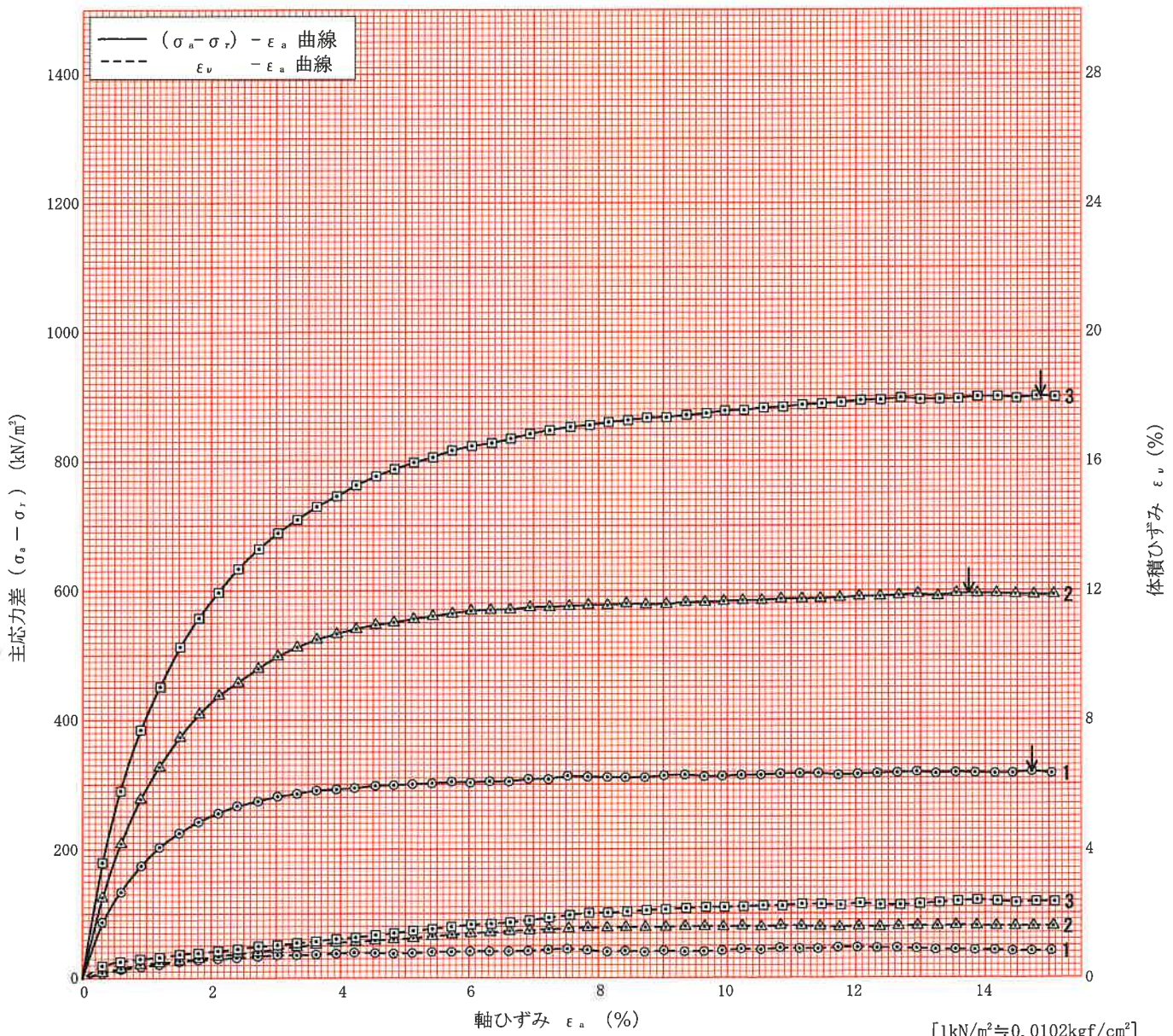
調査件名 材料試験

試験年月日 令和 6年 3月 12日

試料番号 (深さ) 砂(加工砂)クッション砂

試験者 津田 和宏

土質名称	分級された礫質砂 (SP)	供試体 No.	1	2	3		
液性限界 $w_L$ %	NP	セグ・圧密応力 $kN/m^2$	100	200	300		
塑性限界 $w_P$ %	NP	背 圧 $u_b$ $kN/m^2$	50	50	50		
ひずみ速度 %/min	0.30	圧縮強さ $(\sigma_a - \sigma_r)_{max}$ $kN/m^2$	319.58	595.41	900.01		
特記事項 1) 必要に応じて粘性土の場合は液性限界, 塑性限界, 砂質土の場合は最小乾燥密度, 最大乾燥密度等を記載する。  密度調整試料 最適含水比 90% $\rho_{dmax}$	主 応 力 差 最 大 時	軸ひずみ $\epsilon_{af}$ %	14.73	13.74	14.86		
		CU	間隙水圧 $u_f$ $kN/m^2$				
			有効軸方向応力 $\sigma'_{af}$ $kN/m^2$				
		CD	有効側方向応力 $\sigma'_{rf}$ $kN/m^2$				
			体積ひずみ $\epsilon_{vf}$ %	0.835	1.629	2.367	
		間 隙 比 $e_f$	0.649	0.621	0.605		
供試体の破壊状況							



[1kN/m<sup>2</sup> ≒ 0.1012kgf/cm<sup>2</sup>]

調査件名 材料試験

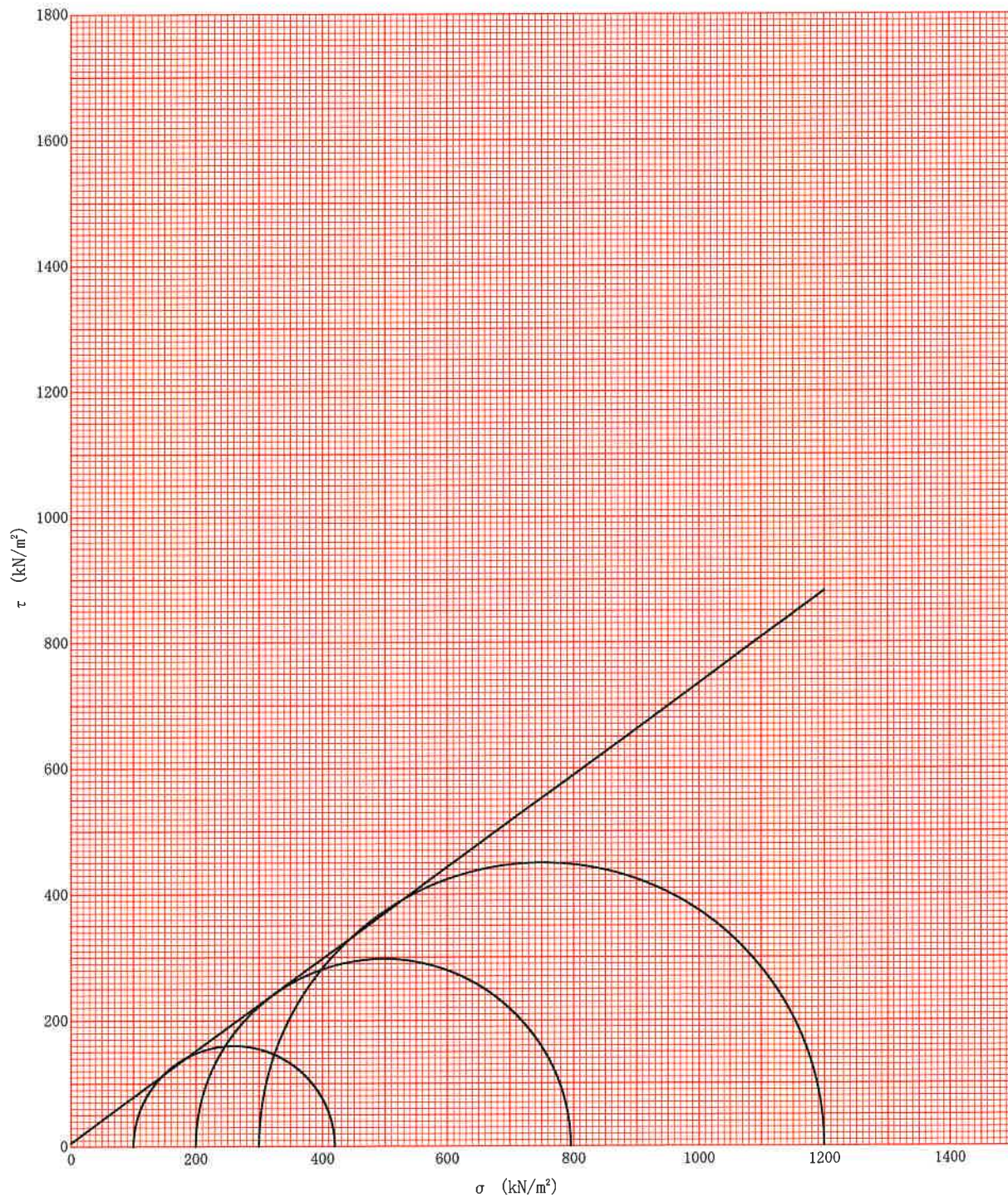
試験年月日 令和 6年 3月 12日

試料番号 (深さ) 砂(加工砂)クッション砂

試験者 津田 和宏



強度定数 応力範囲	全 応 力			有 効 応 力	
	$c_d$ kN/m <sup>2</sup>	$\phi_d$ °	$\tan \phi_d$	$c'$ kN/m <sup>2</sup>	$\phi'$ °
正規圧密領域					
過圧密領域					
	6.12	36.1	0.730		



特記事項 密度調整試料  
最適含水比  
90%  $\rho_{dmax}$

[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 6年 3月 8日

試料番号 (深さ) 砂(加工砂)クッション砂

試験者 黒崎 淳

試料	土質名称	分級された礫質砂 (SPG)	透水円筒	容器 No.	
	最大粒径 mm	9.5		内径 $D_a$ cm	10.00
	土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.623		長さ $L_a$ cm	12.73
スタンドパイプ <sup>1)</sup>		内径 cm		質量 $m_2$ <sup>2)</sup> g	6036.6
		断面積 $a$ cm <sup>2</sup>		試験用水	水道水

供試体作製, 飽和方法 目標密度は最適含水比で90%  $\rho_{dmax}$  水浸飽和

供試体寸法	供試体 No.		供試体の状態	(供試体+透水円筒) 質量 $m_1$ g	試験前	試験後 <sup>3)</sup>
	直径 $D$ cm	10.00			供試体質量 $m = m_1 - m_2$ g	7817.0
断面積 $A$ cm <sup>2</sup>	78.54		湿潤密度 $\rho_t = m/V$ g/cm <sup>3</sup>	1780.4		
長さ $L$ cm	12.73		乾燥密度 $\rho_d = \rho_t / (1+w/100)$ g/cm <sup>3</sup>	1.780		
体積 $V$ cm <sup>3</sup>	1000		間隙比 $e = (\rho_s / \rho_d) - 1$	1.571		
			飽和度 $S_r = w \rho_s / (e \rho_w)$ %	0.670		
				52.1		

含水比	試験前			試験後 <sup>3)</sup>		
	容器 No.	198	102	187		
$m_a$ g	275.49	240.02	265.34			
$m_b$ g	251.24	221.38	242.50			
$m_c$ g	70.24	81.19	69.49			
$w, w_t$ %	13.4	13.3	13.2			
平均値 %	13.3					

測定	No.	1	2	3	4	5
	測定開始時刻 $t_1$		08:45:00	09:48:00	10:49:00	12:00:00
測定終了時刻 $t_2$		09:45:00	10:48:00	11:49:00	13:00:00	14:03:00
測定時間 $t_2 - t_1$ s		3600	3600	3600	3600	3600
定水位	水位差 $h$ cm	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	透水量 $Q$ cm <sup>3</sup>	851	850	848	847	838
	$T^\circ\text{C}$ に対する透水係数 $k_T$ <sup>4)</sup> m/s	$9.58 \times 10^{-5}$	$9.57 \times 10^{-5}$	$9.54 \times 10^{-5}$	$9.53 \times 10^{-5}$	$9.43 \times 10^{-5}$
変水位	時刻 $t_1$ における水位差 $h_1$ cm					
	時刻 $t_2$ における水位差 $h_2$ cm					
	$T^\circ\text{C}$ に対する透水係数 $k_T$ <sup>5)</sup> m/s					
測定時の水温 $T$ °C		10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
温度補正係数 $\eta_T / \eta_{15}$		1.149	1.149	1.149	1.149	1.149
15°Cに対する透水係数 $k_{15}$ m/s		$1.10 \times 10^{-4}$	$1.10 \times 10^{-4}$	$1.10 \times 10^{-4}$	$1.09 \times 10^{-4}$	$1.08 \times 10^{-4}$
代表値 $k_{15}$ m/s		$1.09 \times 10^{-4}$				

特記事項

代表値  $k_{15}$  を旧規格の単位で表記すると  $1.09 \times 10^{-2}$  (cm/s)

- 1) 変水位試験の場合
- 2) 透水円筒, 底板, シール材などを含む。
- 3) 保水性の小さい試料は測定を省いてよい。
- 4)  $k_T = \frac{L}{h} \cdot \frac{Q}{A(t_2 - t_1)} \times \frac{1}{100}$
- 5)  $k_T = 2.303 \frac{aL}{A(t_2 - t_1)} \cdot \log \frac{h_1}{h_2} \times \frac{1}{100}$   
 $k_{15} = k_T \cdot \eta_T / \eta_{15}$