

管理番号240270

令和7年3月15日

## 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）

240270

調査件名 材料試験

整理年月日

令和 7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 $\rho_t$ 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>	2.625				
	自然含水比 $w_n$ %	10.6				
	間隙比 $e$					
	飽和度 $S_r$ %					
粒度	石分 (75mm以上) %					
	礫分 <sup>1)</sup> (2~75mm) %	16.5				
	砂分 <sup>1)</sup> (0.075~2mm) %	80.5				
	シルト分 <sup>1)</sup> (0.005~0.075mm) %	3.0				
	粘土分 <sup>1)</sup> (0.005mm未満) %					
	最大粒径 mm	9.5				
	均等係数 $U_c$	5.97				
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>	1.722				
	最適含水比 $w_{opt}$ %	14.6				
CBR	試験方法	締固めた土				
	膨張比 $r_c$ %	-0.006				
	貫入試験後含水比 $w_2$ %	13.8				
	平均 CBR %	73.9				
コーン指数	突固め回数 回/層					
	コーン指数 $q_c$ kN/m <sup>2</sup>					
三軸圧縮試験	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 %	14.6				
	湿潤密度 $\rho_t$ g/cm <sup>3</sup>	1.776				
	粘着力 $C_d$ kN/m <sup>2</sup>	9.22				
せん断抵抗角 $\phi_d$ °	35.5					

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）

240270

調査件名 材料試験

整理年月日

令和 7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 $\rho_t$ 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>	2.625			
	自然含水比 $w_n$ %	10.6			
	間隙比 $e$				
	飽和度 $S_r$ %				
粒度	石分 (75mm以上) %				
	礫分 <sup>1)</sup> (2~75mm) %	16.5			
	砂分 <sup>1)</sup> (0.075~2mm) %	80.5			
	シルト分 <sup>1)</sup> (0.005~0.075mm) %	3.0			
	粘土分 <sup>1)</sup> (0.005mm未満) %				
	最大粒径 mm	9.5			
	均等係数 $U_c$	5.97			
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>	1.722			
	最適含水比 $w_{opt}$ %	14.6			
CBR	試験方法	締固めた土			
	膨張比 $r_e$ %	-0.006			
	貫入試験後含水比 $w_2$ %	13.8			
	平均 CBR %	73.9			
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 %	14.6			
	単位体積重量 $\gamma_t$ kN/m <sup>3</sup>	17.4			
	粘着力 $C_d$ kN/m <sup>2</sup>	9.22			
せん断抵抗角 $\phi_d$ °	35.5				

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> ≒ 0.102kgf/cm<sup>2</sup>]

土質試験結果一覧表（材料）

240270

調査件名 材料試験

整理年月日

令和 7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>	2.625				
	自然含水比 $w_n$ %	10.6				
	間隙比 $e$					
	飽和度 $S_r$ %					
粒度	石分 (75mm以上) %					
	礫分 <sup>1)</sup> (2~75mm) %	16.5				
	砂分 <sup>1)</sup> (0.075~2mm) %	80.5				
	シルト分 <sup>1)</sup> (0.005~0.075mm) %	3.0				
	粘土分 <sup>1)</sup> (0.005mm未満) %					
	最大粒径 mm	9.5				
	均等係数 $U_e$	5.97				
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>	1.722				
	最適含水比 $w_{opt}$ %	14.6				
CBR	試験方法	締固めた土				
	膨張比 $r_e$ %	-0.006				
	貫入試験後含水比 $w_2$ %	13.8				
	平均 CBR %	73.9				
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	$1.05 \times 10^{-4}$				
	透水係数 $k_{15}$ cm/s	$1.05 \times 10^{-2}$				

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> ≒ 0.102kgf/cm<sup>2</sup>]

調査件名 材料試験

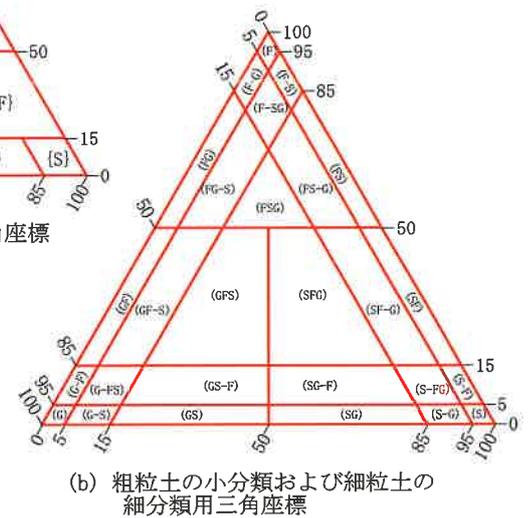
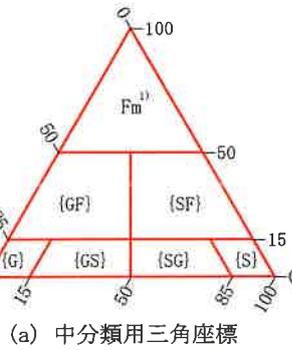
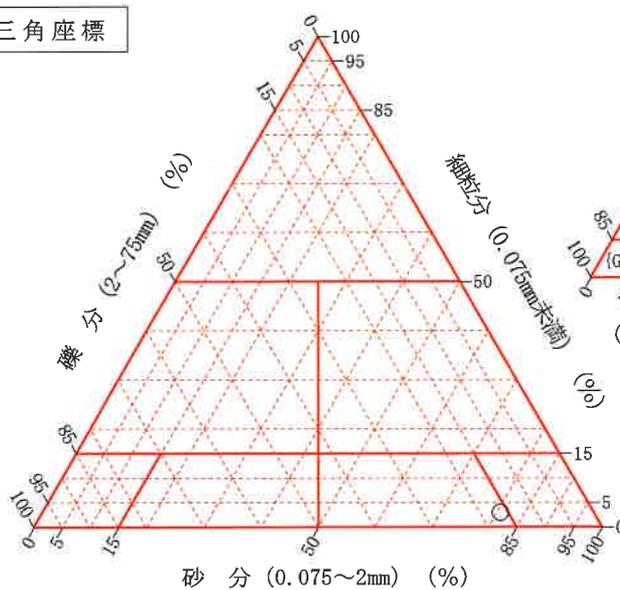
試験年月日 令和 7年 3月 5日

試験者 土江 真紀

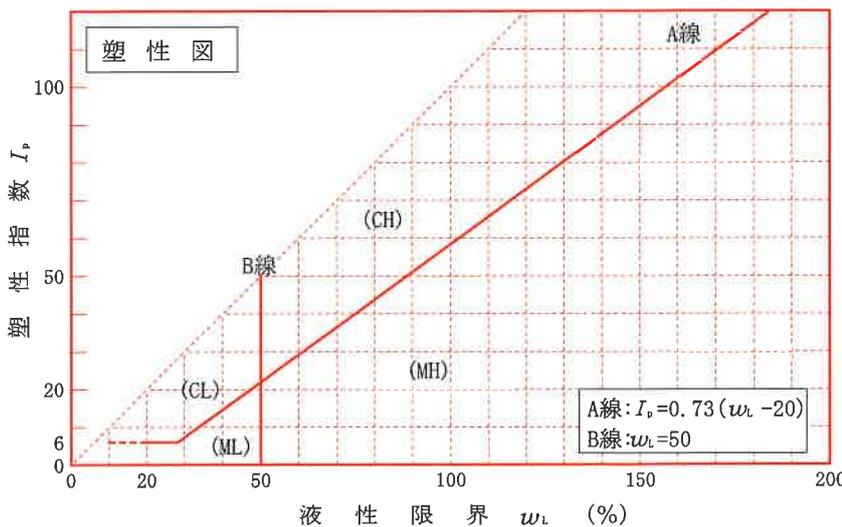


試料番号 (深さ)	砂(加工砂) クッション砂				
石分(75mm以上)	%				
礫分(2~75mm)	%	16.5			
砂分(0.075~2mm)	%	80.5			
細粒分(0.075mm未満)	%	3.0			
シルト分(0.005~0.075mm)	%				
粘土分(0.005mm未満)	%				
最大粒径	mm	9.5			
均等係数 $U_c$		5.97			
液性限界 $w_L$	%	NP			
塑性限界 $w_p$	%	NP			
塑性指数 $I_p$		NP			
地盤材料の分類名	分級された 礫質砂				
分類記号	(SPG)				
凡例記号	○				

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 7年 3月 3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.		82	83	84
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 $m_b$ g		168.650	167.937	170.128
$m_b$ をはかったときの内容物の温度 $T$ °C		20.9	20.9	20.9
$T$ °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm <sup>3</sup>		0.99801	0.99801	0.99801
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		155.938	155.153	157.496
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	82	83	84
	(炉乾燥試料+容器)質量g	54.673	54.943	57.990
炉乾燥質量	容器質量 g	34.166	34.324	37.605
	$m_s$ g	20.507	20.619	20.385
土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.626	2.626	2.624
平均値 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.625		
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			
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				
$m_b$ 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			
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 7年 3月 4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.	159	153	150			
$m_a$ g	360.27	369.07	325.79			
$m_b$ g	336.07	344.45	304.90			
$m_c$ g	107.15	108.95	108.16			
$w$ %	10.6	10.5	10.6			
平均値 $w$ %	10.6					
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 3月 4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.	162	119	含 水 比	容器 No.	2022	2029
	$m_a$ g	249.47	286.42		$m_a$ g	138.57	134.00
	$m_b$ g	249.24	286.16		$m_b$ g	138.44	133.87
	$m_c$ g	65.39	83.50		$m_c$ g	49.16	42.59
	$w$ %	0.1	0.1		$w_1$ %	0.1	0.1
平均値 $w$ %			0.1	平均値 $w_1$ %			0.1
(全試料+容器)質量			g	(2mmふるい通過試料+容器)質量			g
			1292.45				95.87
容器(No. )質量			g	容器(No. )質量			g
			1292.45	2mmふるい通過試料の質量 $m_1$			g
			1292.45				95.87
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
			1291.16				95.77
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 $\frac{m_s - m_{0s}}{m_s}$			0.835
	容器(No. )質量		g				
	炉乾燥質量 $m_{0s}$		g				
		213.05	213.05				

2 mm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	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		6.46	0.00	6.46	6.46	0.5	99.5
2		206.59	0.00	206.59	213.05	16.5	83.5

2 mm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)

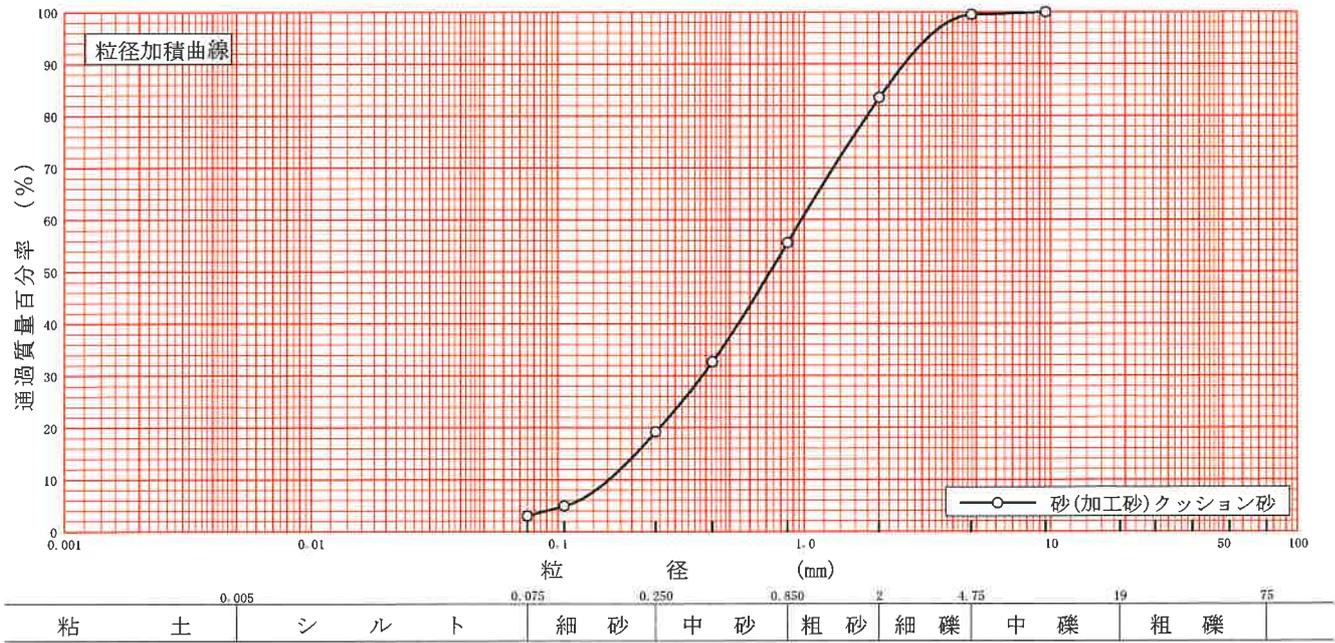
ふるい	容器 No.	(残留試料+容器)質量	容器質量	残留試料質量	加積残留試料質量	加積残留率	加積通過率 $P$	通過質量百分率 $P(d)$
$\mu m$		g	g	$m(d)$	$\Sigma m(d)$	$\frac{\Sigma m(d)}{m_{1s}} \times 100$	$\left(1 - \frac{\Sigma m(d)}{m_{1s}}\right) \times 100$	$\frac{m_s - m_{0s}}{m_s} \times P$
		g	g	g	g	%	%	%
850		32.00	0.00	32.00	32.00	33.4	66.6	55.6
425		26.27	0.00	26.27	58.27	60.8	39.2	32.7
250		15.48	0.00	15.48	73.75	77.0	23.0	19.2
106		16.40	0.00	16.40	90.15	94.1	5.9	4.9
75		2.18	0.00	2.18	92.33	96.4	3.6	3.0

特記事項

調査件名 材料試験 試験年月日 令和 7年 3月 4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	75		75		中礫分 %	0.5		
	53		53		細礫分 %	16.0		
	37.5		37.5		粗砂分 %	27.9		
	26.5		26.5		中砂分 %	36.4		
	19		19		細砂分 %	16.2		
	9.5	100.0	9.5		シルト分 %	3.0		
	4.75	99.5	4.75		粘土分 %			
	2	83.5	2		2mmふるい通過質量百分率 %	83.5		
	0.850	55.6	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	32.7		
	0.425	32.7	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	3.0		
沈降分析	0.250	19.2	0.250		最大粒径 mm	9.5		
	0.106	4.9	0.106		60% 粒径 $D_{60}$ mm	0.967		
	0.075	3.0	0.075		50% 粒径 $D_{50}$ mm	0.724		
					30% 粒径 $D_{30}$ mm	0.386		
					10% 粒径 $D_{10}$ mm	0.162		
					均等係数 $U_c$	5.97		
					曲率係数 $U_c'$	0.951		
					土粒子の密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>	2.625		
					使用した分散剤	*		
					溶液濃度, 溶液添加量			
				20% 粒径 $D_{20}$ mm	0.259			



特記事項

調査件名 材料試験

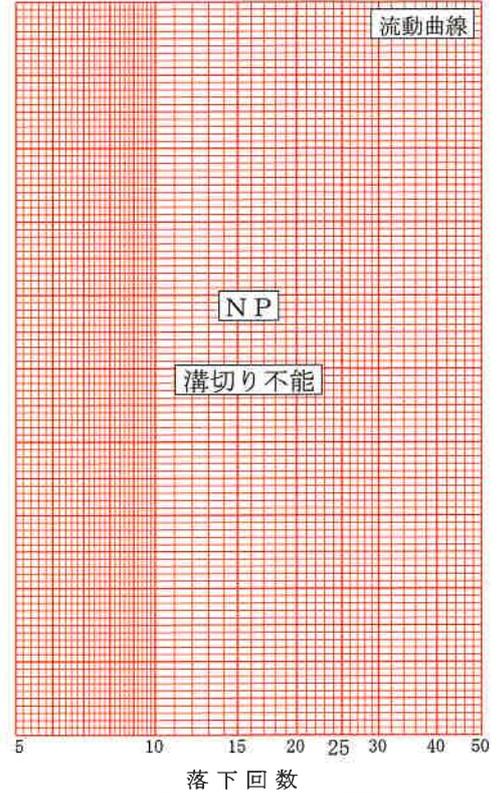
試験年月日 令和 7年 3月 5日

試験者 土江 真紀



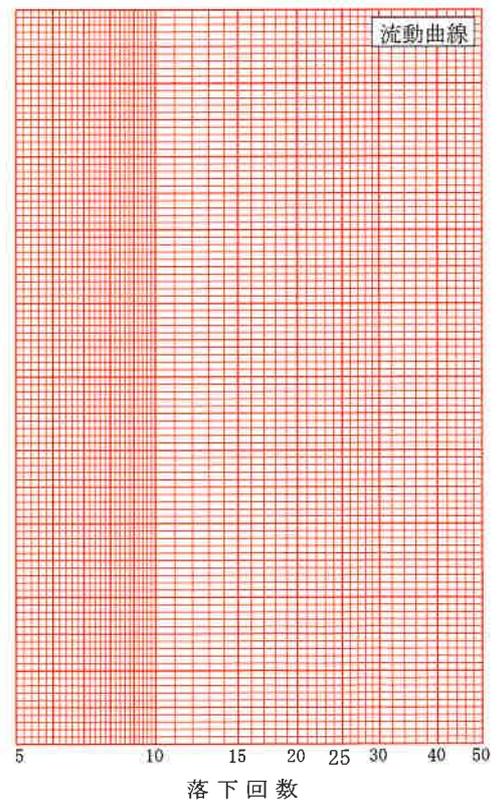
試料番号（深さ）		砂(加工砂)クッション砂	
液性限界試験			
落下回数			
含水比	容器 No.		
	$m_a$ g		
	$m_b$ g		
	$m_c$ g		
$w$ %			
落下回数			
含水比	容器 No.		
	$m_a$ g		
	$m_b$ g		
	$m_c$ g		
$w$ %			
塑性限界試験 ヒモ状にならず試験不能			
含水比	容器 No.		
	$m_a$ g		
	$m_b$ g		
	$m_c$ g		
$w$ %			
液性限界 $w_L$ %	塑性限界 $w_p$ %	塑性指数 $I_p$	
NP	NP	NP	

(%)  
w  
比  
水  
和



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  
和



特記事項

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 7年 3月 5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 $w_0$ %	10.6	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	4462.7
測定 No.		1	2	3		4	
(試料+モールド) 質量 $m_2$ <sup>2)</sup> g		6137.3	6230.9	6325.2		6415.5	
湿潤密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		1.675	1.768	1.863		1.953	
平均含水比 $w$ %		2.8	7.1	10.6		13.6	
乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>		1.629	1.651	1.684		1.719	
含水比	容器 No.	120	193	112		182	
	$m_a$ g	282.76	277.19	273.39		318.32	
	$m_b$ g	277.36	263.56	254.63		288.92	
	$m_c$ g	77.34	71.57	75.95		71.13	
	$w$ %	2.7	7.1	10.5		13.5	
含水比	容器 No.	177	191	103		146	
	$m_a$ g	280.73	282.83	287.00		386.11	
	$m_b$ g	274.91	268.47	267.40		353.44	
	$m_c$ g	66.98	66.26	82.46		114.97	
	$w$ %	2.8	7.1	10.6		13.7	
測定 No.		5	6	7		8	
(試料+モールド) 質量 $m_2$ <sup>2)</sup> g		6458.7	6427.3				
湿潤密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		1.996	1.965				
平均含水比 $w$ %		17.9	22.1				
乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>		1.693	1.609				
含水比	容器 No.	195	143				
	$m_a$ g	332.82	343.07				
	$m_b$ g	293.64	301.59				
	$m_c$ g	72.28	113.91				
	$w$ %	17.7	22.1				
含水比	容器 No.	180	178				
	$m_a$ g	332.83	372.26				
	$m_b$ g	292.31	317.09				
	$m_c$ g	68.46	66.29				
	$w$ %	18.1	22.0				

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。

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

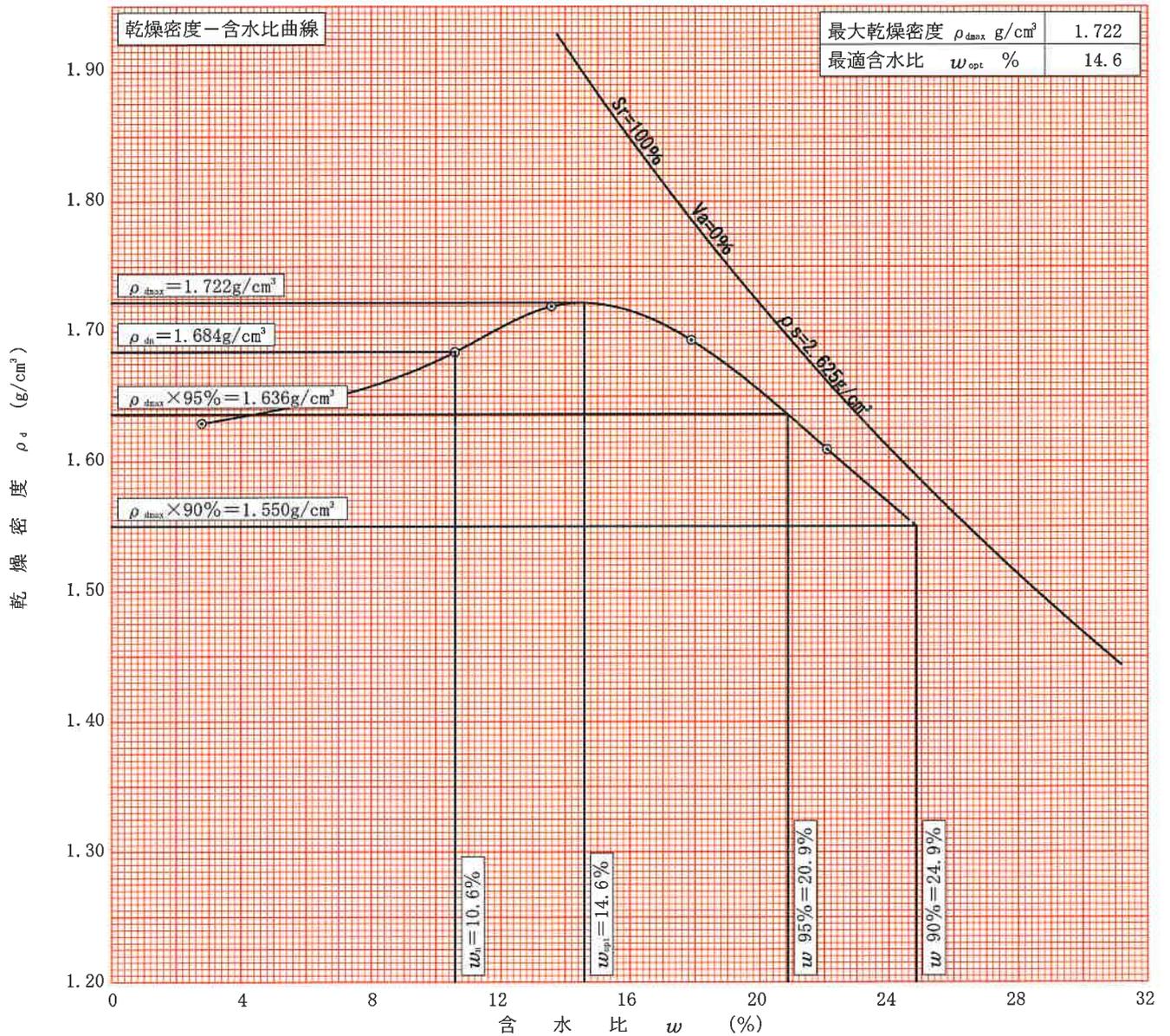
調査件名 材料試験

試験年月日 令和 7年 3月 5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>		2.625	
試料の使用		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		9.5	
含水比	試料分取後 $w_0$ %	10.6		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 $w$ %		2.8	7.1	10.6	13.6	17.9	22.1			
乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>		1.629	1.651	1.684	1.719	1.693	1.609			



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 7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		締められた土	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 $w_n$ %	10.6	
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 $w_{opt}$ %	14.6	
	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>	1.722	
	試料調製後含水比 $w_0$ %		モールド	内径	cm	15	荷重板質量	kg
		高さ		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.		159	153	150	148		
	$m_s$ g		360.27	369.07	325.79	329.43		
	$m_w$ g		336.07	344.45	304.90	308.34		
	$m_e$ g		107.15	108.95	108.16	110.08		
	$w_1$ %		10.6	10.5	10.6	10.6		
平均値 $w_1$ %			10.6		10.6			
密度	(試料+モールド)質量 $m_2$ g		12692.0		12916.5			
	モールド質量 $m_1$ g		8372.0		8530.5			
	湿潤密度 $\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		1.956		1.986			
	乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>		1.769		1.796			
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		-0.1	-0.001	-0.1	-0.001		
	2		-0.1	-0.001	-0.1	-0.001		
	4		-0.2	-0.002	-0.2	-0.002		
	8		-0.4	-0.004	-0.3	-0.003		
	24		-0.9	-0.009	-0.5	-0.005		
	48		-0.9	-0.009	-0.5	-0.005		
	72		-0.9	-0.009	-0.5	-0.005		
96		-0.9	-0.009	-0.5	-0.005			
試験	(試料+モールド)質量 $m_3$ g		12917.6		13131.6			
	膨張比 $r_s$ %		-0.007		-0.004			
	湿潤密度 $\rho'_s$ g/cm <sup>3</sup>		2.058		2.083			
	乾燥密度 $\rho'_d$ g/cm <sup>3</sup>		1.769		1.796			
	平均含水比 $w'$ %		16.3		16.0			

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)	240270
------------	-----------------	--------

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) 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 $\frac{MN/m^2}{目盛}$ 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		荷重計		読み		荷重計		読み		荷重計	
平均		$\frac{MN}{m^2}$		平均		$\frac{MN}{m^2}$		平均		$\frac{MN}{m^2}$	
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	0.55	0.53	0.613	0.613	0.50	0.52	0.51	0.421	0.421	0.50	
1.00	1.11	1.06	2.011	2.011	1.00	1.11	1.06	1.391	1.391	1.00	
1.50	1.61	1.56	3.890	3.890	1.50	1.70	1.60	2.972	2.972	1.50	
2.00	2.11	2.06	5.890	5.890	2.00	2.30	2.15	4.908	4.908	2.00	
2.50	2.62	2.56	7.769	7.769	2.50	2.87	2.69	6.841	6.841	2.50	
3.00	3.14	3.07	9.503	9.503	3.00	3.41	3.21	8.642	8.642	3.00	
4.00	4.14	4.07	12.232	12.232	4.00	4.45	4.23	11.651	11.651	4.00	
5.00	5.14	5.07	14.180	14.180	5.00	5.42	5.21	13.870	13.870	5.00	
7.50	7.57	7.54	16.872	16.872	7.50	7.80	7.65	17.022	17.022	7.50	
10.00	10.02	10.01	18.435	18.435	10.00	10.20	10.10	18.470	18.470	10.00	
12.50	12.50	12.50	19.986	19.986	12.50	12.68	12.59	19.056	19.056	12.50	
貫入試験後の含水比	容器No.	153	150	貫入試験後の含水比	容器No.	158	159	貫入試験後の含水比	容器No.		
	m <sub>a</sub> g	440.59	451.76		m <sub>a</sub> g	417.76	436.02		m <sub>a</sub> g		
	m <sub>b</sub> g	400.91	409.23		m <sub>b</sub> g	380.13	396.90		m <sub>b</sub> g		
	m <sub>c</sub> g	108.95	108.16		m <sub>c</sub> g	107.48	107.15		m <sub>c</sub> g		
	w <sub>2</sub> %	13.6	14.1		w <sub>2</sub> %	13.8	13.5		w <sub>2</sub> %		
	平均値 w <sub>2</sub> %	13.9			平均値 w <sub>2</sub> %	13.7			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) 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, 乱さない土	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, 空気乾燥法	突固め回数	回/層	67	自然含水比 $w_n$ %	10.6	
試験条件	水浸, <del>非水浸</del>	突固め層数	層	3	最適含水比 $w_{opt}$ %	14.6	
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>	1.722
	4日水浸		高さ <sup>1)</sup>	cm	12.5		

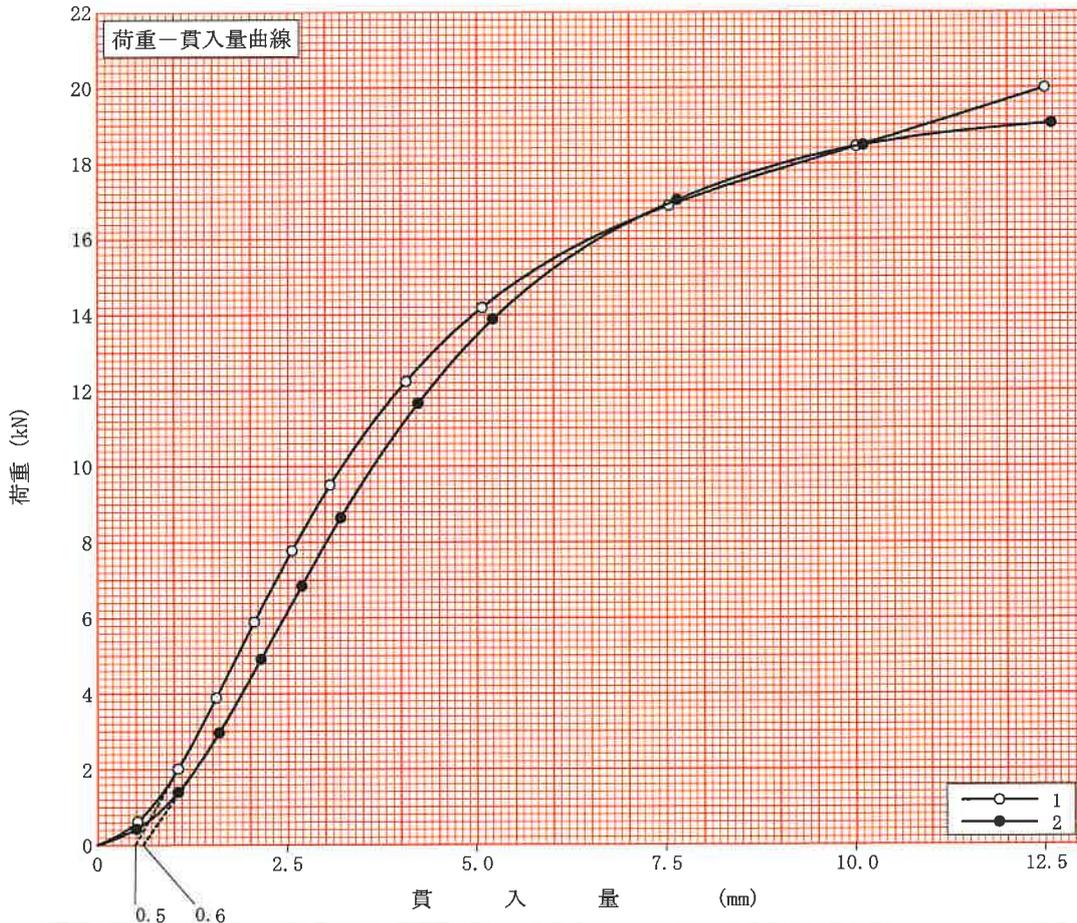
供試体 No.		1	2
吸水膨張試験	前		
	含水比 $w_1$ %	10.6	10.6
	乾燥密度 $\rho_d$ g/cm <sup>3</sup>	1.769	1.796
	後		
	膨張比 $r_e$ %	-0.007	-0.004
貫入試験	平均含水比 $w'$ %	16.3	16.0
	乾燥密度 $\rho'_d$ g/cm <sup>3</sup>	1.769	1.796
	試験後の含水比 $w_2$ %	13.9	13.7
	貫入量2.5mmにおけるCBR%	69.2	61.7
	貫入量5.0mmにおけるCBR%	74.5	73.2
C B R %		74.5	73.2

平均 C B R %

73.9

特記事項

- 1) スパ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
貫入荷重 (kN)		
供試体 No.1	9.278	14.824
供試体 No.2	8.272	14.570
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

JGS 0520	土の三軸試験の供試体作製・設置	240270
----------	-----------------	--------

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) 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>		2.625	
供試体の作製 <sup>2)</sup>	密度調整 (静的締め固め)	液性限界 $w_L$ % <sup>4)</sup>		NP	
土質名称	分級された礫質砂 (SPG)	塑性限界 $w_P$ % <sup>4)</sup>		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 $w_i$ %	14.5	14.6	14.7	
	質量 $m_i$ g	348.66	348.99	348.74	
	湿潤密度 $\rho_{wi}$ <sup>3)</sup> g/cm <sup>3</sup>	1.776	1.777	1.776	
	乾燥密度 $\rho_{di}$ <sup>3)</sup> g/cm <sup>3</sup>	1.551	1.551	1.548	
	間隙比 $e_i$ <sup>3)</sup>	0.692	0.692	0.696	
	飽和度 $S_{ri}$ <sup>3)</sup> %	55.00	55.38	55.44	
	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>					
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>					
圧密前 (試験前)	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>	1.551	1.551	1.548	
	間隙比 $e_0$ <sup>3)</sup>	0.692	0.692	0.696	
炉乾燥後	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	304.51	304.53	304.05		

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>]

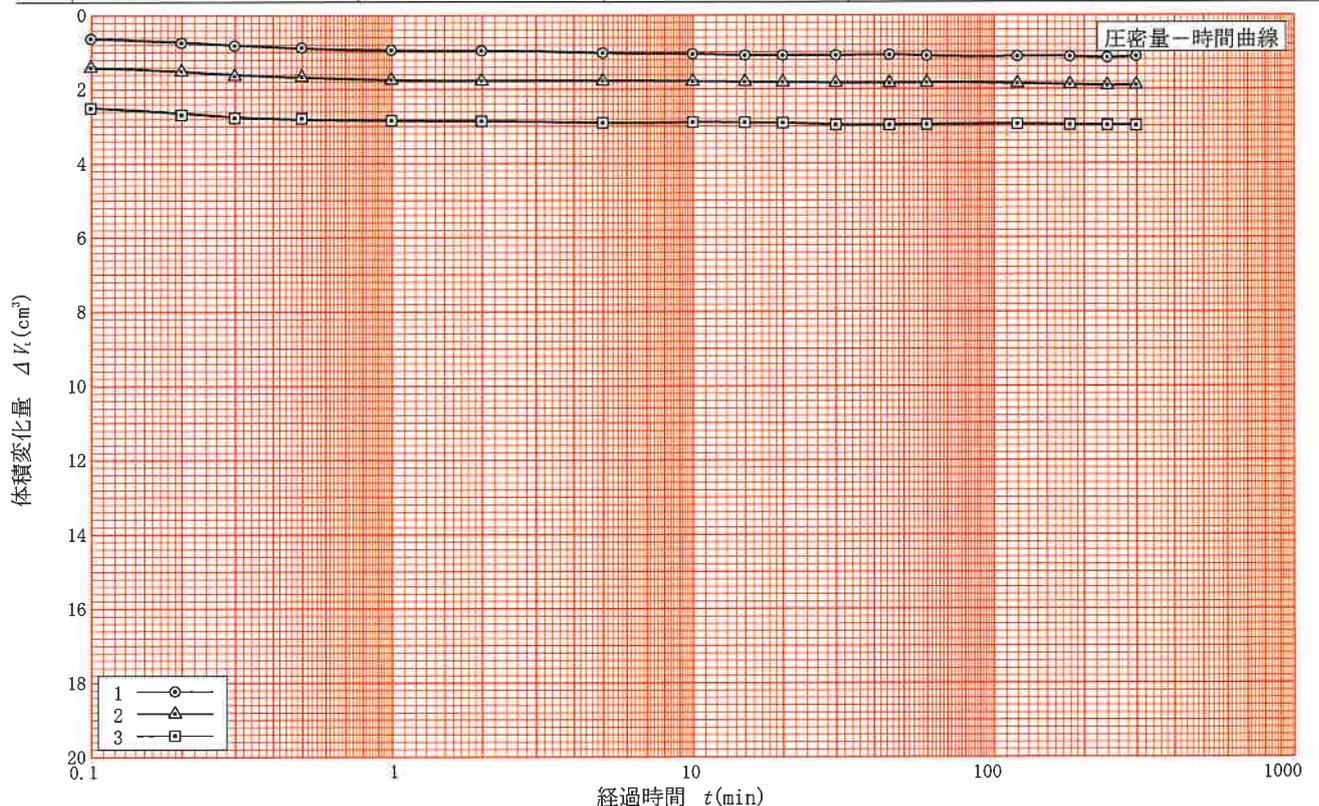
調査件名 材料試験

試験年月日 令和 7年 3月 6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>	2.625			
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>	0.692	0.692	0.696
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>	1.116	1.898	2.979
	軸変位量 $\Delta H_c$ cm	0.02	0.03	0.05
	体積 $V_c$ cm <sup>3</sup>	195.23	194.45	193.37
	高さ $H_c$ cm	9.98	9.97	9.95
	炉乾燥質量 $m_s$ g	304.51	304.53	304.05
	乾燥密度 $\rho_{dc}$ g/cm <sup>3</sup>			
	間隙比 $e_c$ <sup>3)</sup>			
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> ≒ 0.102kgf/cm<sup>2</sup>]

- 1) 試料の採取方法, 試料の状態 (塊状, 凍結, ときはぐされた) 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。

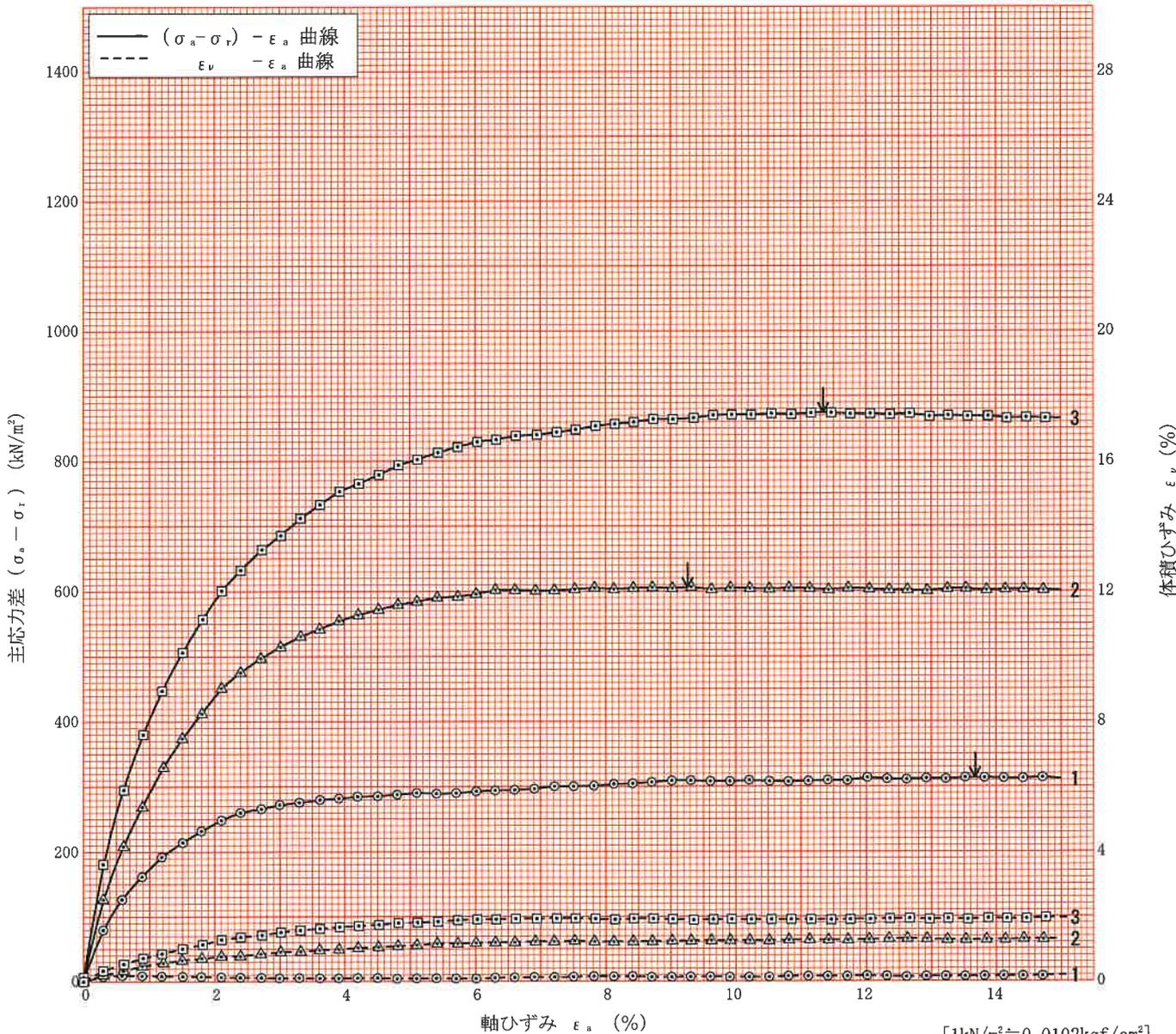
調査件名 材料試験

試験年月日 令和 7年 3月 7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	分級された土質砂 (SPC)	供試体 No.	1	2	3
液性限界 $w_L$ %	NP	セル径・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	主応力差最大時			
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。		圧縮強さ $(\sigma_a - \sigma_r)_{max}$ $kN/m^2$	313	605	874
		軸ひずみ $\epsilon_{af}$ %	13.68	9.27	11.35
		間隙水圧 $u_r$ $kN/m^2$			
		有効軸方向応力 $\sigma'_{af}$ $kN/m^2$			
		有効側方向応力 $\sigma'_{rf}$ $kN/m^2$			
密度調整試料 最適含水比 90% $\rho_{dmax}$		CD 体積ひずみ $\epsilon_{vf}$ %	0.15	1.25	1.90
		間隙比 $e_f$	0.680	0.655	0.638
		変形係数 $E_{50}$ $MN/m^2$	18.3	28.0	37.6
供試体の破壊状況					



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

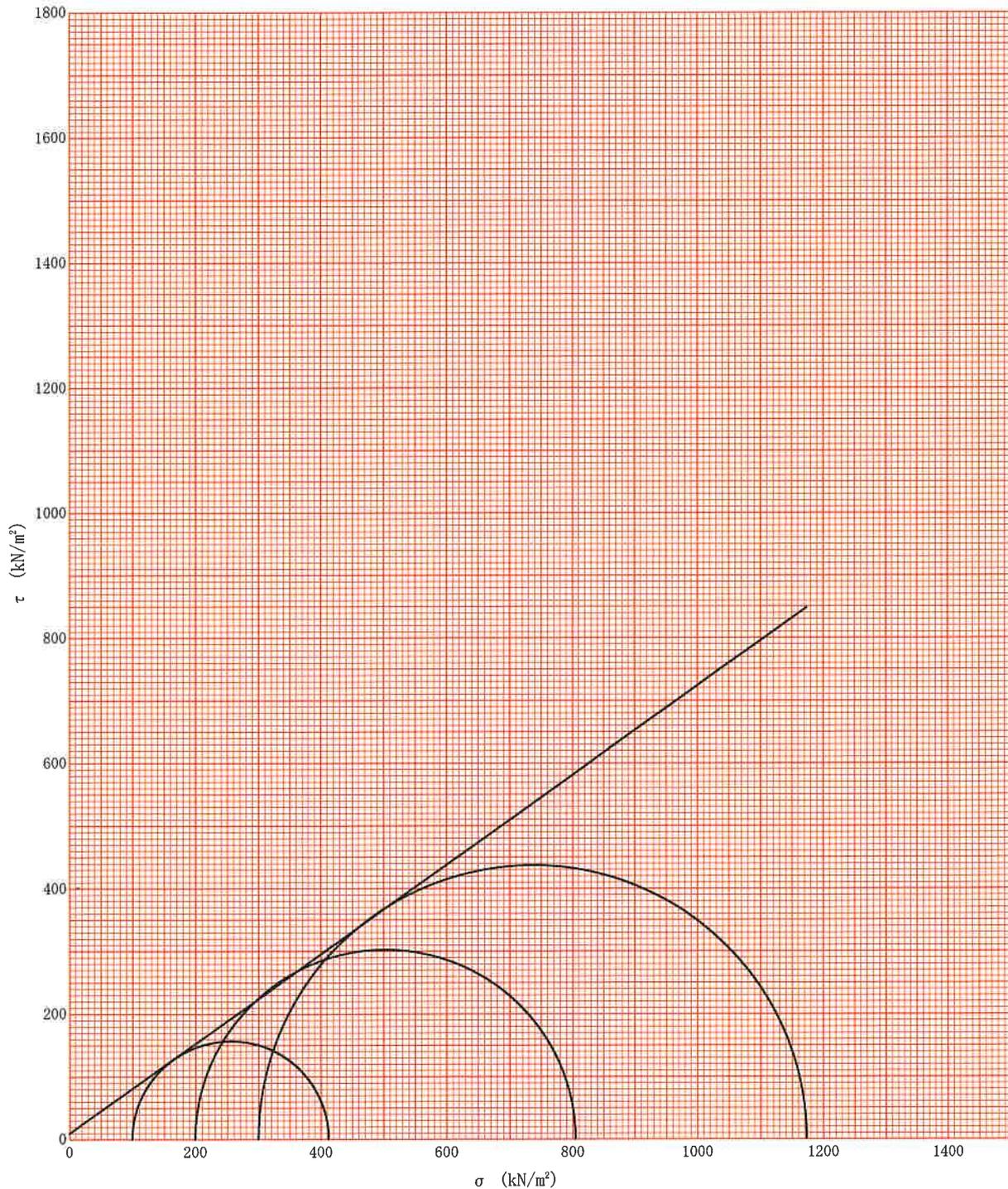
調査件名 材料試験

試験年月日 令和 7年 3月 7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	
	$c_s$ kN/m <sup>2</sup>	$\phi_s$ °	$\tan \phi_s$	$c'$ kN/m <sup>2</sup>	$\phi'$ °
正 規 圧 密 領 域					
過 圧 密 領 域					
	9.22	35.5	0.715		



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

[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 10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>	2.625		長さ $L_m$ cm	12.73
スタンドパイプ <sup>1)</sup>	内径 cm		質量 $m_z$ <sup>2)</sup> g	6089.7	
	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	7865.9	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	1776.2		
	断面積 $A$ cm <sup>2</sup>	78.54		湿潤密度 $\rho_s = m/V$ g/cm <sup>3</sup>	1.776		
	長さ $L$ cm	12.73		乾燥密度 $\rho_d = \rho_s / (1+w/100)$ g/cm <sup>3</sup>	1.550		
	体積 $V$ cm <sup>3</sup>	1000		間隙比 $e = (\rho_s / \rho_d) - 1$	0.694		
				飽和度 $S_r = w\rho_s / (e\rho_w)$ %	55.2		

含水比		試験前			試験後 <sup>3)</sup>		
	容器 No.	182	145	133			
	$m_a$ g	314.32	374.03	394.16			
	$m_b$ g	283.52	342.28	359.31			
	$m_c$ g	71.13	124.80	123.80			
	$w, w_t$ %	14.5	14.6	14.8			
	平均値 %	14.6					

	測定 No.	1	2	3	4	5
測定	測定開始時刻 $t_1$	11:00:00	11:35:00	12:10:00	13:30:00	14:02:00
	測定終了時刻 $t_2$	11:30:00	12:05:00	12:40:00	14:00:00	14:32:00
	測定時間 $t_2 - t_1$ s	1800	1800	1800	1800	1800
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>	404	402	406	403	413
	$T^\circ\text{C}$ に対する透水係数 $k_T$ <sup>4)</sup> m/s	$9.09 \times 10^{-5}$	$9.05 \times 10^{-5}$	$9.14 \times 10^{-5}$	$9.07 \times 10^{-5}$	$9.30 \times 10^{-5}$
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 $T$ $^\circ\text{C}$	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 $^\circ\text{C}$ に対する透水係数 $k_{15}$ m/s	$1.04 \times 10^{-4}$	$1.04 \times 10^{-4}$	$1.05 \times 10^{-4}$	$1.04 \times 10^{-4}$	$1.07 \times 10^{-4}$	
代表値	$k_{15}$ m/s	$1.05 \times 10^{-4}$				

特記事項

代表値  $k_{15}$  を旧規格の単位で表記すると  $1.05 \times 10^{-2}$  (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)  $k_T = 2.303 \frac{aL}{A(t_2 - t_1)} \cdot \log \frac{h_1}{h_2} \times \frac{1}{100}$
- $k_{15} = k_T \cdot \eta_T / \eta_{15}$