

材 料 試 験

[室内土質試験 =曾慶地内=]

報 告 書

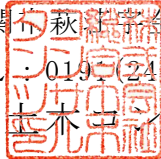
工事名

令和 5 年 8 月

依 頼 者
株式会社 加藤重機

試 料 採 取 地
岩手県一関市大東町曾慶地内

試 験 者
岩手県一関市秋田字金ヶ崎 33-1
TEL : 019-(24)-2487
(株) 総合土木コンサルタンツ



1. 試験概要

1-1. 要 項

- (1) 業 務 名 : 材料試験
- (2) 目 的 : この土質試験は、一関市大東町曾慶地内より採取した土質材料について室内土質試験を行い、盛土材料としての使用の適否、ならびに施工管理上の基礎資料を得る目的で実施した。
- (3) 試料採取地 : 岩手県一関市大東町曾慶 地内
- (4) 試 料 名 : 曾慶地内
- (5) 試験年月日 : 令和5年8月7日 ～ 令和5年8月24日
- (6) 試験内容 : 今回実施した室内土質試験の項目・基準ならびに数量は以下に示すとおりである。

表1-1-1 土質試験項目・基準・数量表

	試験項目	試験基準	数量
1) 物理試験	地盤材料試験のための乱した土の試料調整方法	JIS A 1201	1
	土粒子の密度試験方法	JIS A 1202	1
	土の含水比試験方法	JIS A 1203	1
	土の粒度試験方法	JIS A 1204	1
	土の液性・塑性限界試験方法	JIS A 1205	1
2) 安定化試験	突固めによる土の締固め試験方法	JIS A 1210	1
	C B R 試験方法	JIS A 1211	1

- (7) 依 頼 者 : 株式会社 加藤重機
〒029-0711 岩手県大東町大原字八幡館46-6
TEL 0191(72)3318 FAX0191(72)2468

- (8) 試 験 者 : 株式会社 総合土木コンサルタンツ
〒021-0902 岩手県一関市萩荘字金ヶ崎33-1
TEL 0191(24)2487 FAX 0191(24)3334
担当者 佐藤 隆弘



RCCM (土質及び基礎) 登録番号 : 第21-34-13005953号

1-2. 盛土工材料としての適性

下表に道路土工材料としての要求規格及び適性を整理する。

表1-2-1 道路土工材料としての要求規格

工種 または 利用目的	□規格 (■目安)
路体工	□ 締固め度Dc (%) Dc $\geq$ 90 (%) (※1)
路床工	□ 締固め度Dc (%) Dc $\geq$ 95 (%) (※1)
	■ CBR (%) CBR $\geq$ 3ないし設計CBR以上

※1 「東北地方整備局 共通仕様書」品質管理基準及び規格値に示される各工種の規格値。

1-3. 参考文献

- | | | |
|-----------------------------|-------------|------------|
| (1) 地盤材料試験の方法と解説 | [(公社)地盤工学会] | (令和 2年12月) |
| (2) 地盤工学会・実務シリーズ30
土の締固め | [(公社)地盤工学会] | (平成24年 4月) |

2. 試験結果

2-1. 試験結果

室内試験結果を下表にまとめ、道路土工材料としての使用が適しているかについて総合的に判定する。

表2-1-1 室内土質試験結果一覧表

試料番号			曾慶地内	備考
土粒子の密度 ρ_s (Mg/m ³)			2.700	
自然含水比 W_n (%)			9.2	
分類名			細粒分まじり礫質砂 (SG-F)	
粒度特性	礫分 (%)		27.2	
	砂分 (%)		62.4	
	シルト分 (%)		6.5	Fc=10.4(%)
	粘土分 (%)		3.9	
	最大粒径 (mm)		9.5	
コンシテンシ-特性	液性限界 WL (%)		N.P	
	塑性限界 WP (%)		N.P	
	塑性指数 I_p		-	
	塑性指数 I_c		-	
締固め特性	試験方法		B-b	
	最大乾燥密度 ρ_{dmax} (Mg/m ³)		1.97	(施工管理基準値) ・路体工／河川土工 締固め度 90% 以上 施工限界含水比 W_{90} ・路床工／補強土壁工 締固め度 95% 以上 施工限界含水比 W_{95}
	最適含水比 W_{opt} (%)		11.0	
	施工限界含水比 W_{95} (%)		15.4	
	$W_{95} - W_n$ (%)		6.2	
	施工限界含水比 W_{90} (%)		18.3	
	$W_{90} - W_n$ (%)		9.1	
	C B R (%)		22.0	
単位体積重量 ※ γ_t (kN/m ³)			19.0	

※ 単位体積重量は、締固め度90%時の湿潤密度に重力加速度を乗じたものである。

表2-1-2 道路土工材料として適否判定

判 定		
締固め特性	○	$W_n < W_{opt} < W_{95} < W_{90}$
CBR値	○	CBR値 $\geq$ 設計CBR (=3)
総 合 判 定		
路体盛土工材料として	○	自然含水状態で使用可能
路床盛土工材料として	○	//

2-2. 試験結果に対する考察

(1) 路体工 盛土材料としての評価

☐ 試験試料の自然含水比 ($W_n=9.2\%$) は、路体工の施工限界含水比 ($W_{90}=18.3\%$) より乾燥側にあることから、理論上、要求される品質 ($D_c \geq 90\%$) が確保できる材料である。

☐ よって、試験試料は自然含水比状態において路体工盛土材料として使用可能な材料である。

(2) 路床工 盛土材料としての評価

☐ 試験試料の自然含水比 ($W_n=9.2\%$) は、路床工の施工限界含水比 ($W_{95}=15.4\%$) より乾燥側にあることから、理論上、要求される品質 ($D_c \geq 95\%$) が確保できる材料である。

☐ また、CBR値は22.0%と非常に高い値を示す結果となっている。

☐ よって、試験試料は自然含水比状態において路床工盛土材料として使用可能な材料である。

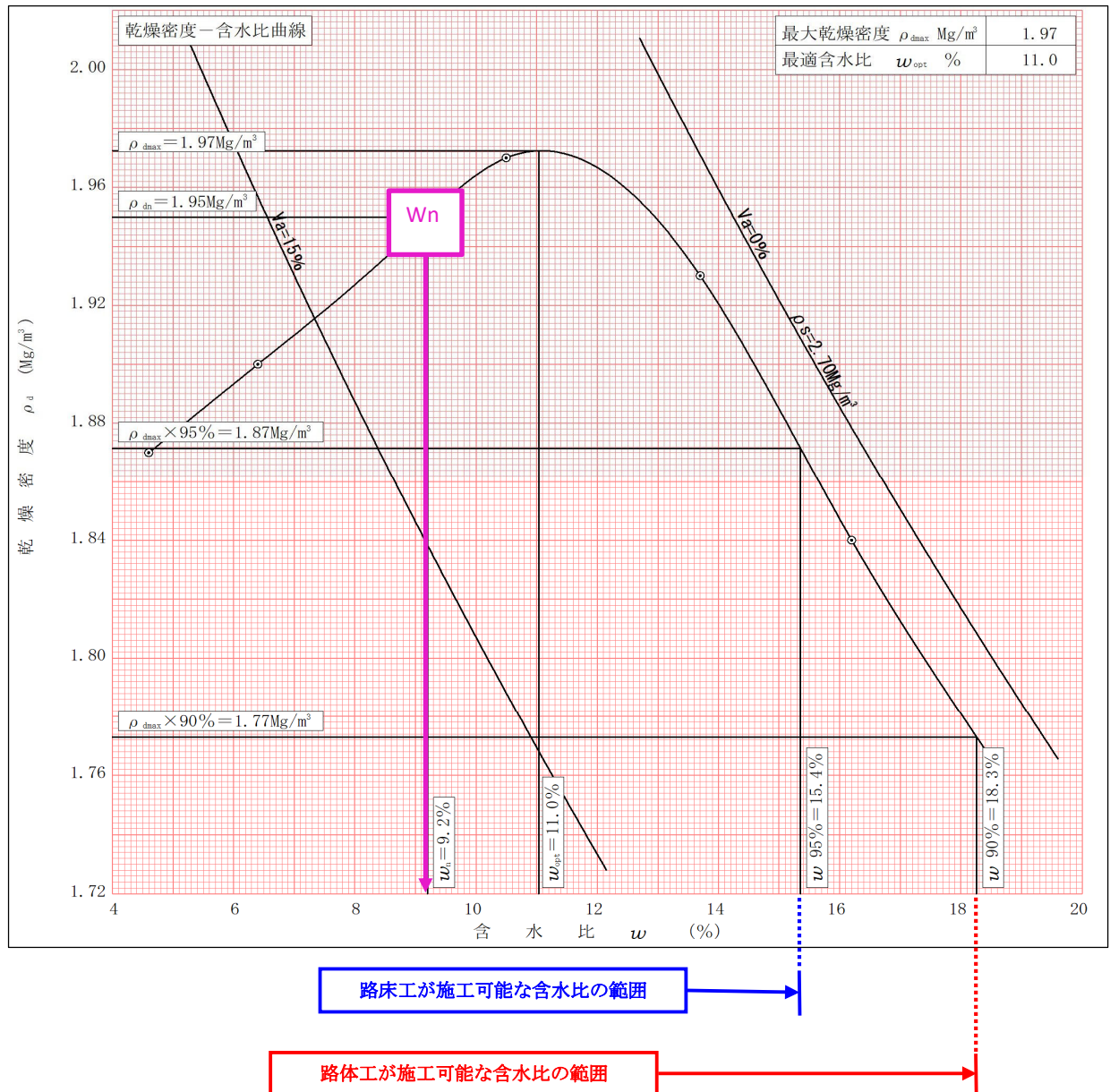


図2-2-1 乾燥密度－含水比曲線

(2) CBR値

適性について : 3以上 ないし 設計CBR以上

試験結果： CBR = **22.0 (%)**

得られたC B R 値は“22.0”と、非常に高い値が得られた。

試験試料は、路床盛土材料として良質な材料として評価される。

2-3. 試験結果総括

試験試料について、道路土工材料としての適性についてまとめる。

表2-3-1 道路土工材料としての適性について

	試料名 : 曾慶地内
路体盛土材料	自然含水比 (W_n) が、各施工限界含水比 (W_{90}) よりも乾燥側に位置することから、適正な締固め施工を行うことにより品質規格値 ($D_c \geq 90\%$) を確保出来る材料と評価される。 → 路体盛土材として問題無い。
路床盛土材料	自然含水比 (W_n) が、各施工限界含水比 (W_{95}) よりも乾燥側に位置することから、適正な締固め施工を行うことにより品質規格値 ($D_c \geq 95\%$) を確保出来る材料と評価される。 またCBR値は22.0%と高い値を示す結果が得られた。よって本試料は、路床盛土材料として良質な材料と評価出来る。 → 路床盛土材として問題無い。

以 上

室内試験データシート集

	土質試驗結果一覽表（材料）	
--	---------------	--

令和 5年 8月 24日

佐藤隆弘

[illegible]

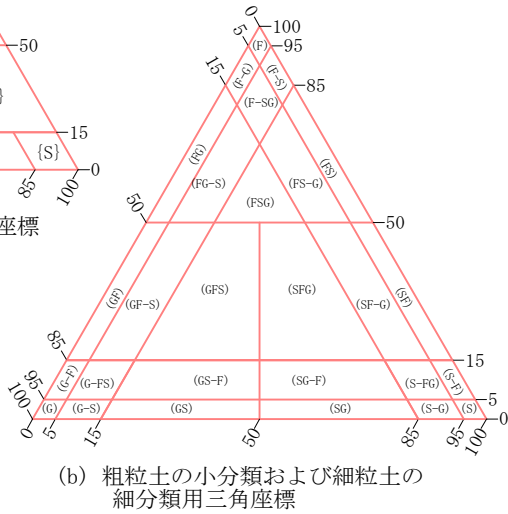
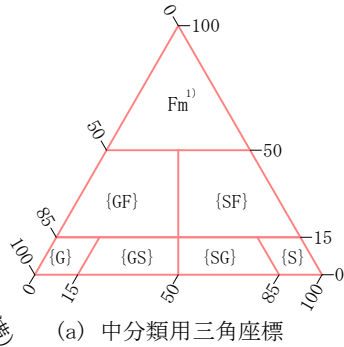
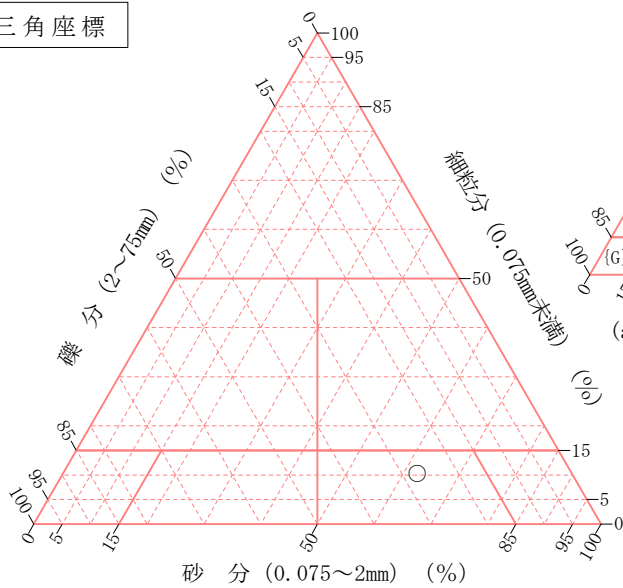
1) 石分を除いた75mm未満の土質材料
に対する百分率で表す。

調査件名	材料試験	試験年月日	令和 5年 8月 24日
------	------	-------	--------------

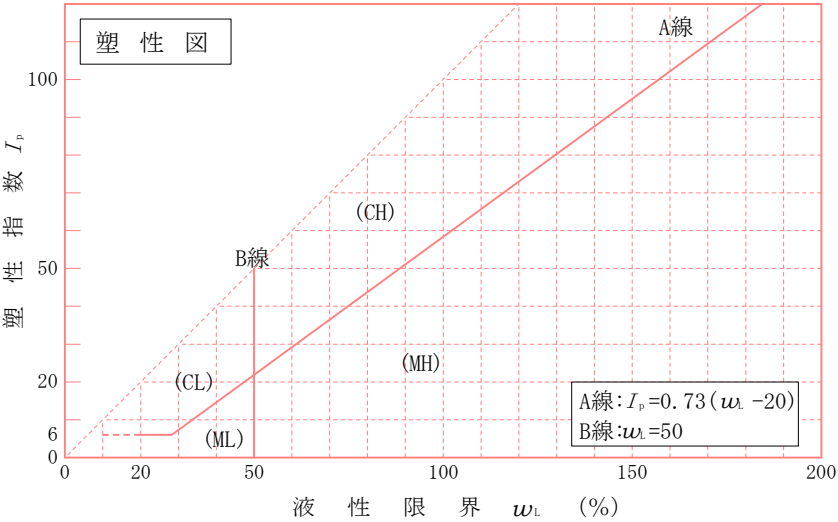
試 験 者 佐藤隆弘

試 料 番 号 (深 さ)	曾慶地内					
石 分(75mm以上)	%					
礫 分(2～75mm)	%	27.2				
砂 分(0.075～2mm)	%	62.4				
細 粒 分(0.075mm未満)	%	10.4				
シルト分(0.005～0.075mm)	%	6.5				
粘 土 分(0.005mm未満)	%	3.9				
最 大 粒 径	mm	9.5				
均 等 係 数 U_c		14.93				
液 性 限 界 w_L	%	N P				
塑 性 限 界 w_P	%	N P				
塑 性 指 数 I_p		N P				
地盤材料の分類名	細粒分まじり 礫質砂					
分 類 記 号	(SG-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 5年 8月 10日

試 験 者 佐藤 隆弘

試 料 番 号（深 さ）		曾慶地内					
ピクノメーター No.		70	8	13			
ピクノメーターの質量 m_f g		44.90	46.12	43.62			
(蒸留水+ピクノメーター) 質量 $m_d(T_2)$ g		153.96	148.91	148.43			
$m_d(T_2)$ をはかったときの蒸留水の温度 T_2 °C		18.3	19.9	20.1			
T_2 °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T_2)$ Mg/m ³		0.99854	0.99822	0.99818			
(試料+蒸留水+ピクノメーター) 質量 $m_d(T_1)$ g		204.36	192.24	196.02			
$m_d(T_1)$ をはかったときの内容物の温度 T_1 °C		30.8	30.8	30.8			
T_1 °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T_1)$ Mg/m ³		0.99540	0.99540	0.99540			
温度 T_1 °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 $m_d(T_1)$ g		153.62	148.62	148.14			
試 料 の 炉 乾 燥 質 量	容 器 No.	70	8	13			
	(炉乾燥試料+容器) 質量 g	125.24	115.13	119.44			
	容 器 質 量 g	44.90	46.12	43.62			
	m_s g	80.34	69.01	75.82			
土 粒 子 の 密 度 ρ_s Mg/m ³		2.70	2.71	2.70			
平 均 値 ρ_s Mg/m ³		2.70					

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 $m_d(T_2)$ g							
$m_d(T_2)$ をはかったときの蒸留水の温度 T_2 °C							
T_2 °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T_2)$ Mg/m ³							
(試料+蒸留水+ピクノメーター) 質量 $m_d(T_1)$ g							
$m_d(T_1)$ をはかったときの内容物の温度 T_1 °C							
T_1 °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T_1)$ Mg/m ³							
温度 T_1 °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 $m_d(T_1)$ 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 Mg/m ³							
平 均 値 ρ_s Mg/m ³							

特記事項

$$m_d(T_1)=\frac{\rho_w(T_1)}{\rho_w(T_2)}[m_d(T_2)-m_f]+m_f$$
$$\rho_s=\frac{m_s}{m_s+[m_d(T_1)-m_d(T_1)]}\rho_w(T_1)$$

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 5年 8月 8日

試 験 者 佐藤 隆弘

試料番号（深さ）	曾慶地内					
容 器 No.	113	120				
m_a g	2260.5	2553.8				
m_b g	2116.3	2375.3				
m_c g	496.1	496.4				
w %	8.9	9.5				
平 均 値 w %	9.2					
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

JIS A 1204 JGS 0131	土の粒度試験（ふるい分析）	
------------------------	---------------	--

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 5年 8月 18日

試料番号(深さ) 曽慶地内

試験者 佐藤 隆弘

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.	50	45		含 水 比	容 器 No.			
	m_a g	904.2	885.1			m_a g			
	m_b g	898.2	880.1			m_b g			
	m_c g	308.0	304.3			m_c g			
	w %	1.0	0.9			w_1 %			
平均値 w %		1.0			平均値 w_1 %				
(全試料＋容器)質量			g	3650.1	(2mmふるい通過試料＋容器)質量			g	
容 器(No. 255)質 量			g	762.3	容 器(No.)質 量			g	
全 試 料 質 量 m			g	2887.8	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	2859.2	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	1539.5	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 $\frac{m_s - m_{0s}}{m_s}$				
		容器(No. 270)質 量	g	761.8					
		炉 乾 燥 質 量 m_{0s}	g	777.7					

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 $m(d)$	加積残留試料質量 $\Sigma m(d)$	加 積 残 留 率 $\frac{\Sigma m(d)}{m_s} \times 100$ %	通過質量分率 $P(d)$ $\left(1 - \frac{\Sigma m(d)}{m_s}\right) \times 100$ %
mm		g	g	g	g		
75							
53							
37.5							
26.5							
19							
9.5	106	567.6	567.6	0.0	0.0	0.0	100.0
4.75	106	804.9	567.6	237.3	237.3	8.3	91.7
2	106	1108.0	567.6	540.4	777.7	27.2	72.8

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 $m(d)$	加積残留試料質量 $\Sigma m(d)$	加 積 残 留 率 $\frac{\Sigma m(d)}{m_{1s}} \times 100$ %	加 積 通 過 率 P $\left(1 - \frac{\Sigma m(d)}{m_{1s}}\right) \times 100$ %	通過質量分率 $P(d)$ $\frac{m_s - m_{0s}}{m_s} \times P$ %
μm		g	g	g	g			
850								
425								
250								
106								
75								

特記事項

JIS A 1204 JGS 0131	土 の 粒 度 試 験 (2mmふるい通過分分析)	
------------------------	---------------------------	--

調 査 件 名 材料試験

試験年月日 令和 5年 8月 18日

試料番号(深さ) 曾慶地内

試 験 者 佐藤 隆弘

2 mm ふ る い 通 過 試 料					土 粒 子 の 密 度 ρ_s Mg/m ³	2.70
含 水 比	容 器 No.	518	419	517	塑 性 指 数 I_p	
	m_a g	120.52	120.66	120.69	分 散 装 置 の 容 器 No.	
	m_b g	120.27	120.35	120.41	メ ス シ リ ン ダ ー No.	M-1
	m_c g	58.69	55.00	58.14	浮 ひ よ う No.	39
	w_1 %	0.4	0.5	0.4	メ ニ ス カ ス 補 正 値 C_s	0.0005
平均値 w_1 %		0.4			使用した分散剤，溶液濃度，溶液添加量	
(沈降分析用試料+容器)質量 g				307.30	ヘキサメタ燐酸ナトリウム，10ml	
容 器(No. 909)質 量 g				191.60	全試料の炉乾燥質量に対する $\frac{m_s - m_{0s}}{m_s}$	
沈 降 分 析 用 試 料 質 量 m_1 g				115.70	2mmふるい通過試料の炉乾燥質量の比	
沈降分析用試料の 炉 乾 燥 質 量 $m_{1s} = \frac{m_1}{1+w_1/100}$ g				115.24	$M = \frac{V}{m_{1s}} \frac{\rho_s}{\rho_s - \rho_w} \rho_w \times 100$	
					1368.4	

沈 降 分 析										
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
測定時刻	経過時間	浮 ひ よ う の 読 み		測定時 の水温	有効深さ	$\sqrt{\frac{30 \eta}{g_s (\rho_s - \rho_w)}}$	粒 径 d (6) $\times \sqrt{\frac{L}{t}}$ mm	補 正 係 数 F	加積通過率P $M \times ((3) + F)$ %	通過質量分率 $\frac{P(d)}{m_s - m_{0s}} \times P$ %
	t min	小数部分 r	$r + C_s$	℃	L mm					
	1	0035	0040	30.4	174.8	0.0038	0.0502	0.0032	9.9	7.2
	2	0025	0030	30.4	176.7	0.0038	0.0357	0.0032	8.5	6.2
	5	0015	0020	30.4	178.7	0.0038	0.0227	0.0032	7.1	5.2
	15	0010	0015	30.4	179.7	0.0038	0.0132	0.0032	6.4	4.7
	30	0010	0015	30.4	179.7	0.0038	0.0093	0.0032	6.4	4.7
	60	0005	0010	30.4	180.6	0.0038	0.0066	0.0032	5.7	4.1
	240	0000	0005	30.4	181.6	0.0038	0.0033	0.0032	5.1	3.7
	1440	0000	0005	30.4	181.6	0.0038	0.0013	0.0032	5.1	3.7

ふるい分析 (沈降分析を行う場合)								
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 $\frac{\Sigma m(d)}{m_{1s}} \times 100$ %	加 積 通 過 率 P $\left(1 - \frac{\Sigma m(d)}{m_{1s}}\right) \times 100$ %	通過質量分率 P(d) $\frac{m_s - m_{0s}}{m_s} \times P$ %
μm		g	g	$m(d)$ g	$\Sigma m(d)$ g			
850	503	127.76	99.58	28.18	28.18	24.5	75.5	55.0
425	503	125.22	99.58	25.64	53.82	46.7	53.3	38.8
250	503	116.52	99.58	16.94	70.76	61.4	38.6	28.1
106	503	120.48	99.58	20.90	91.66	79.5	20.5	14.9
75	503	106.70	99.58	7.12	98.78	85.7	14.3	10.4

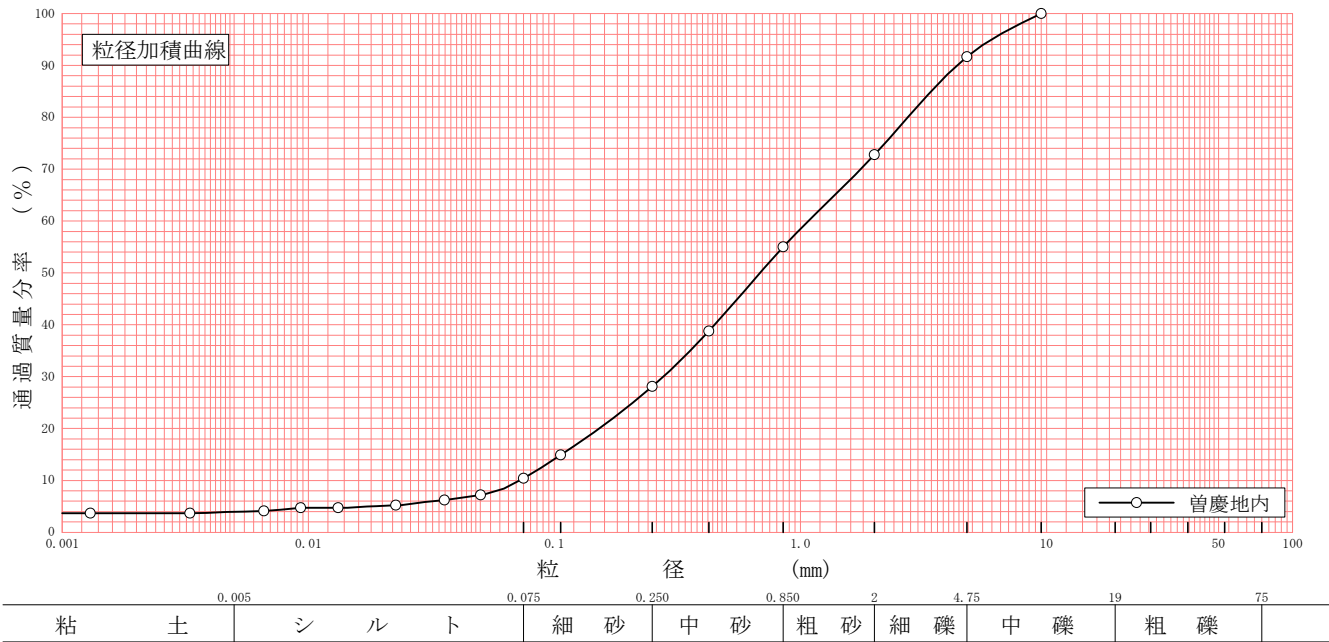
特 記 事 項

調査件名材料試験

試験年月日令和 5年 8月 18日

試験者 佐藤 隆弘

試料番号 (深 さ)	曾慶地内				試料番号 (深 さ)	曾慶地内	
ふるい 分析	粒 径 mm	通過質量分率%	粒 径 mm	通過質量分率%	粗 礫 分 %	*	
	75		75		中 礫 分 %	8.3	
	53		53		細 礫 分 %	18.9	
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	17.8	
	26.5		26.5		中 砂 分 %	26.9	
	19		19		細 砂 分 %	17.7	
	9.5	100.0	9.5		シ ル ト 分 %	6.5	
	4.75	91.7	4.75		粘 土 分 %	3.9	
	2	72.8	2		2mmふるい通過質量分率 %	72.8	
	0.850	55.0	0.850		425μmふるい通過質量分率 %	38.8	
	0.425	38.8	0.425		75μmふるい通過質量分率 %	10.4	
	0.250	28.1	0.250		最 大 粒 径 mm	9.5	
	0.106	14.9	0.106		60 % 粒 径 D_{60} mm	1.0810	
	0.075	10.4	0.075		50 % 粒 径 D_{50} mm	0.6858	
沈降 分析	0.0502	7.2			30 % 粒 径 D_{30} mm	0.2777	
	0.0357	6.2			10 % 粒 径 D_{10} mm	0.0724	
	0.0227	5.2			均 等 係 数 U_c	14.93	
	0.0132	4.7			曲 率 係 数 U_c'	0.99	
	0.0093	4.7			土 粒 子 の 密 度 ρ_s Mg/m ³	2.70	
	0.0066	4.1			使用した分散剤	ヘキサメタリン酸ナトリウム	
	0.0033	3.7			溶液濃度，溶液添加量	10ml	
	0.0013	3.7			20 % 粒 径 D_{20} mm	0.1522	



特記事項

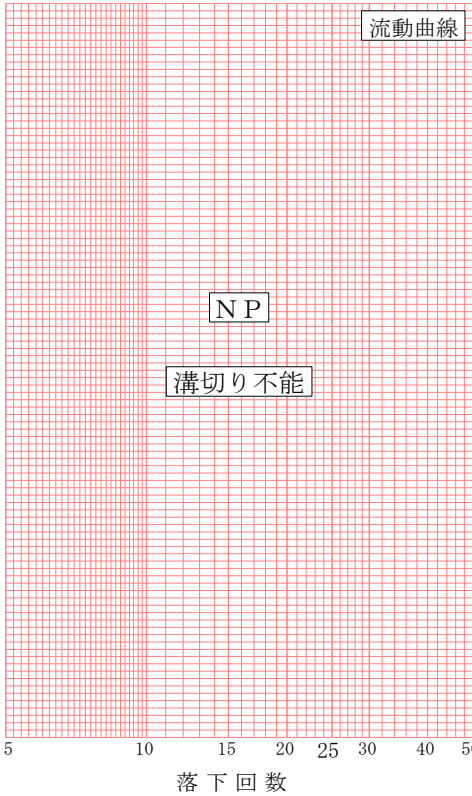
調査件名 材料試験

試験年月日 令和 5年 8月 21日

試験者 佐藤 隆弘

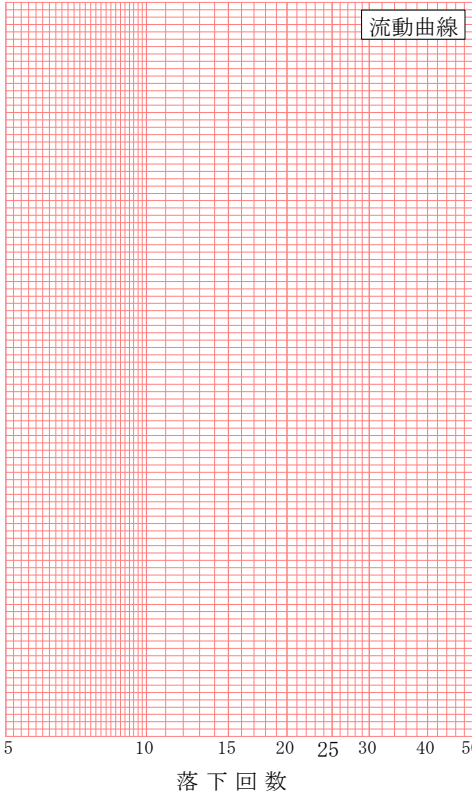
試料番号（深さ）		曾慶地内		
液性限界試験				
落下回数				
含水比	容器 No.			
	m_a g			
	m_b g			
	m_c g			
	w %			
落下回数				
含水比	容器 No.			
	m_a g			
	m_b g			
	m_c g			
	w %			
塑性限界試験 ヒモ状にならず試験不能				
含水比	容器 No.			
	m_a g			
	m_b g			
	m_c g			
	w %			
液性限界 w_L %		塑性限界 w_p %		塑性指数 I_p
NP		NP		NP

(%)
 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

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

調査件名材料試験

試験年月日令和 5年 8月 23日

試料番号（深さ）曾慶地内

試験者佐藤 隆弘

試 験 方 法		B－b	土 質 名 称				
試 料 の 準 備 方 法		乾 燥 法 ， 一 湿 潤 法	ランマー質量 kg	2.5	モ ー ル ド	内 径 mm	150
試 料 の 使 用 方 法		繰返し法 ，非繰返し法	落 下 高 さ mm	300		高 さ ¹⁾ mm	125
含 水 比	試料分取後 w_0 %	9.2	突固め回数 回/層	55		容 量 V mm ³	2209×10^3
	乾燥処理後 w_1 %	4.6	突固め層数 層	3		質 量 m_1 g	4497
測 定 No.		1	2	3		4	
(試料＋モールド) 質量 m_2 ²⁾ g		8823	8952	9156		9306	
湿 潤 密 度 ρ_t Mg/m ³		1.96	2.02	2.11		2.18	
平 均 含 水 比 w %		4.6	6.4	8.7		10.5	
乾 燥 密 度 ρ_d Mg/m ³		1.87	1.90	1.94		1.97	
含 水 比	容 器 No.	28	30	2		9	
	m_a g	1313.9	1291.1	1317.1		1259.7	
	m_b g	1269.2	1230.5	1229.5		1163.1	
	m_c g	273.3	270.9	229.4		233.8	
	w %	4.5	6.3	8.8		10.4	
	容 器 No.	3	4	10		26	
	m_a g	1283.9	1251.7	1330.2		1347.9	
	m_b g	1239.5	1189.7	1243.3		1241.6	
	m_c g	279.6	231.1	229.1		228.8	
	w %	4.6	6.5	8.6		10.5	
測 定 No.		5	6	7		8	
(試料＋モールド) 質量 m_2 ²⁾ g		9361	9220				
湿 潤 密 度 ρ_t Mg/m ³		2.20	2.14				
平 均 含 水 比 w %		13.7	16.2				
乾 燥 密 度 ρ_d Mg/m ³		1.93	1.84				
含 水 比	容 器 No.	29	16				
	m_a g	1340.8	1361.6				
	m_b g	1206.5	1203.2				
	m_c g	227.3	225.5				
	w %	13.7	16.2				
	容 器 No.	15	5				
	m_a g	1386.3	1297.7				
	m_b g	1247.8	1151.4				
	m_c g	233.5	242.4				
	w %	13.7	16.1				

特記事項

1) 内径150mm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。

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

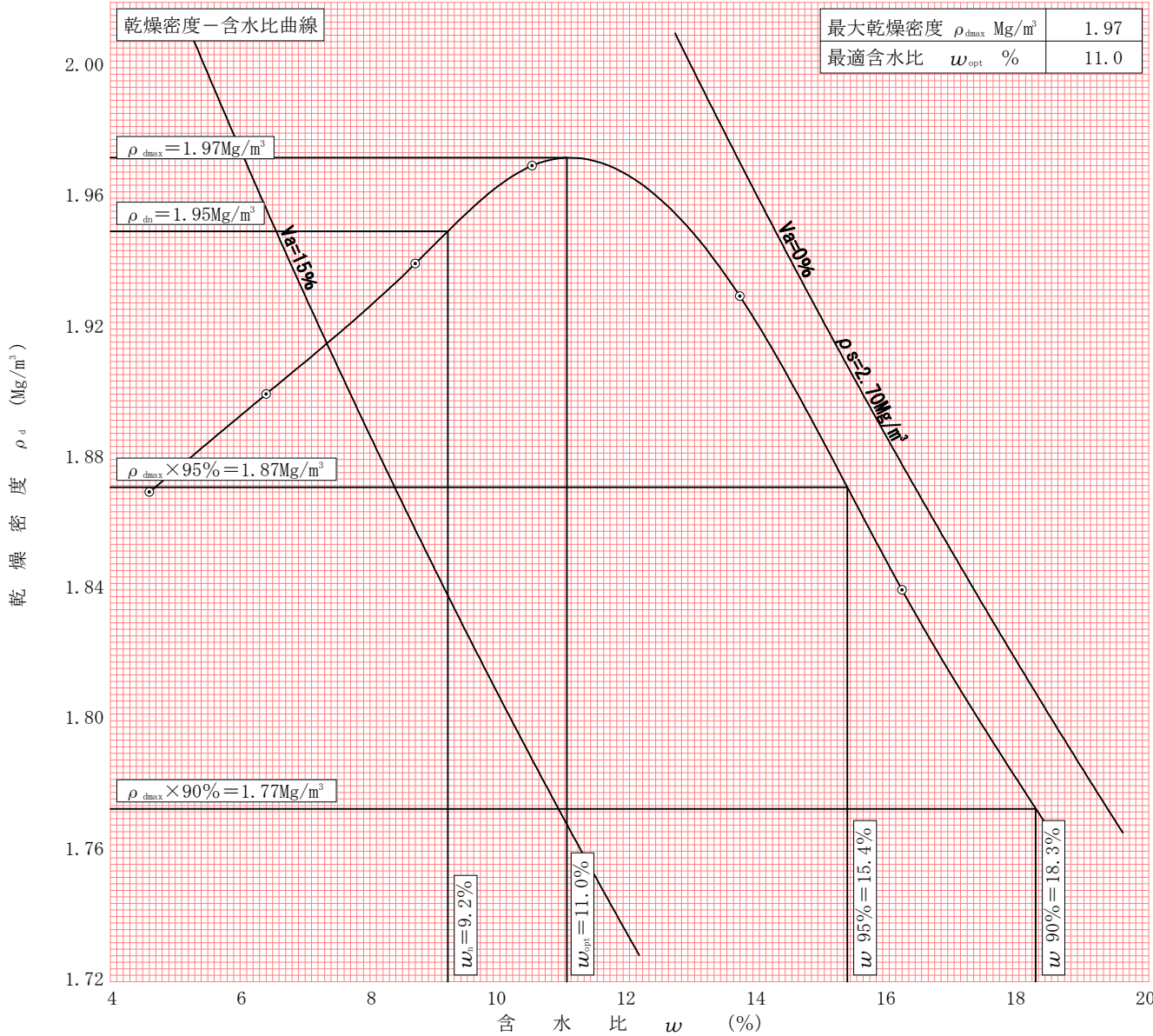
調査件名材料試験

試験年月日令和 5年 8月 23日

試料番号（深さ）曾慶地内

試験者佐藤 隆弘

試験方法		B－b		土質名称					
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 ρ_s Mg/m ³		2.70
試料の使用方法		繰返し法 ，非繰返し法		落下高さ mm		300	試料調製前の最大粒径 mm		9.5
含水比	試料分取後 w_0 %	9.2		突固め回数 回/層		55	モールド	内径 mm	150
	乾燥処理後 w_1 %	4.6		突固め層数 層		3		高さ ¹⁾ mm	125
測定 No.		1	2	3	4	5	6	7	8
平均含水比 w %		4.6	6.4	8.7	10.5	13.7	16.2		
乾燥密度 ρ_d Mg/m ³		1.87	1.90	1.94	1.97	1.93	1.84		



特記事項

1) 内径150mmのモールドの場合はスパ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

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

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

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 5年 8月 18日

試料番号（深さ） 曾慶地内

試 験 者 佐藤 隆弘

試 験 方 法		締固めた土、 圧入しない土	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 mm		450	自然含水比 w_n %		9.2
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} %		11.0
	空気乾燥前含水比 %		突 固 め 層 数 層		3	最大乾燥密度 ρ_{dmax} Mg/m ³		1.97
	試料調製後含水比 w_0 %		モ ー ル ド	内 径 mm	150	荷重板質量 kg		5
				高 さ ¹⁾ mm	125	モールド容量 V mm ³		2209×10 ³
供 試 体 No.			1		2			
含 水 比	容 器 No.		113	120	113	120		
	m_s g		2260.5	2553.8	2260.5	2553.8		
	m_w g		2116.3	2375.3	2116.3	2375.3		
	m_e g		496.1	496.4	496.1	496.4		
	w_1 %		8.9	9.5	8.9	9.5		
	平 均 値 w_1 %		9.2		9.2			
密 度	(試料+モールド) 質量 m_2 ²⁾ g		12867		12887			
	モ ー ル ド 質 量 m_1 ²⁾ g		8308		8352			
	湿 潤 密 度 ρ_t Mg/m ³		2.06		2.05			
	乾 燥 密 度 ρ_d Mg/m ³		1.89		1.88			
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		520	0.00	864	0.00		
	1		521	0.01	865	0.01		
	2		522	0.02	865	0.01		
	4		522	0.02	866	0.02		
	8		523	0.03	867	0.03		
	24		523	0.03	867	0.03		
	48		523	0.03	867	0.03		
	72		524	0.04	868	0.04		
	96		524	0.04	868	0.04		
試 験	(試料+モールド) 質量 m_3 ²⁾ g		13037		13059			
	膨 張 比 r_e %		0.03		0.03			
	湿 潤 密 度 ρ'_t Mg/m ³		2.14		2.13			
	乾 燥 密 度 ρ'_d Mg/m ³		1.89		1.88			
	平 均 含 水 比 w' %		13.2		13.3			

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。
$$r_e = \frac{\text{供試体の膨張量(mm)}}{\text{供試体の最初の高さ(125mm)}} \times 100$$
$$\rho'_t = \frac{m_3 - m_1}{V (1 + r_e / 100)} \times 10^3$$
$$\rho'_d = \frac{\rho_d}{1 + r_e / 100}$$
$$w' = \left(\frac{\rho'_t}{\rho'_d} - 1 \right) \times 100$$

JIS A 1211 JGS 0721	C B R 試 験 （ 貫 入 試 験 ）	
------------------------	-----------------------	--

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 5年 8月 22日

試料番号（深さ） 曽慶地内

試 験 者 佐藤 隆弘

試 験 条 件			水 浸 , 非水浸		貫 入 速 さ mm/min			1.0		荷 重 板 質 量 kg		5		
養 生 条 件			日 空 気 中		荷 重 計 No.			314		貫入ピストンの断面積 mm ²		19.63×10 ²		
			4 日 水 浸		容 量 kN			35.0		較 正 係 数 1MN/m²/目盛 kN/目盛		0.089446		
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	1MN/m²	読 み		平 均	荷重計 の読み	1MN/m²	読 み		平 均	荷重計 の読み	1MN/m²
1	2			kN	1	2			kN	1	2			kN
0	0.0	0.0	0.0	0.000	0	0.0	0.0	0.0	0.000	0				
0.5	0.5	0.5	6.7	0.599	0.5	0.5	0.5	4.5	0.403	0.5				
1.0	1.0	1.0	12.4	1.109	1.0	1.0	1.0	7.7	0.689	1.0				
1.5	1.5	1.5	17.2	1.538	1.5	1.5	1.5	12.0	1.073	1.5				
2.0	2.0	2.0	22.5	2.013	2.0	2.0	2.0	16.4	1.467	2.0				
2.5	2.5	2.5	26.6	2.379	2.5	2.5	2.5	19.7	1.762	2.5				
3.0	3.0	3.0	31.8	2.844	3.0	3.4	3.2	26.3	2.352	3.0				
4.0	4.0	4.0	41.9	3.748	4.0	4.0	4.0	35.0	3.131	4.0				
5.0	5.0	5.0	51.6	4.615	5.0	5.0	5.0	46.1	4.123	5.0				
7.5	7.5	7.5	75.6	6.762	7.5	7.5	7.5	70.4	6.297	7.5				
10.0	10.0	10.0	95.7	8.560	10.0	10.0	10.0	90.7	8.113	10.0				
12.5	12.5	12.5	115.9	10.367	12.5	12.5	12.5	110.1	9.848	12.5				
貫 入 試 験 後 の 含 水 比	容器No.	120		104	貫 入 試 験 後 の 含 水 比	容器No.	125		121	貫 入 試 験 後 の 含 水 比	容器No.			
	<i>m</i> _a g	2822.3		2827.2		<i>m</i> _a g	2715.3		2879.8		<i>m</i> _a g			
	<i>m</i> _b g	2556.0		2566.2		<i>m</i> _b g	2455.4		2596.6		<i>m</i> _b g			
	<i>m</i> _c g	496.4		498.4		<i>m</i> _c g	486.5		483.3		<i>m</i> _c g			
	<i>w</i> ₂ %	12.9		12.6		<i>w</i> ₂ %	13.2		13.4		<i>w</i> ₂ %			
	平 均 値 <i>w</i> ₂ %			12.8		平 均 値 <i>w</i> ₂ %			13.3		平 均 値 <i>w</i> ₂ %			

特記事項

[1MN/m²≒10.2kgf/cm²]
[1kN≒102kgf]

JIS A 1211 JGS 0721	C B R 試 験 (室内試験結果)	
------------------------	--------------------	--

調査件名 材料試験

試験年月日 令和 5年 8月 22日

試料番号 (深さ) 曾慶地内

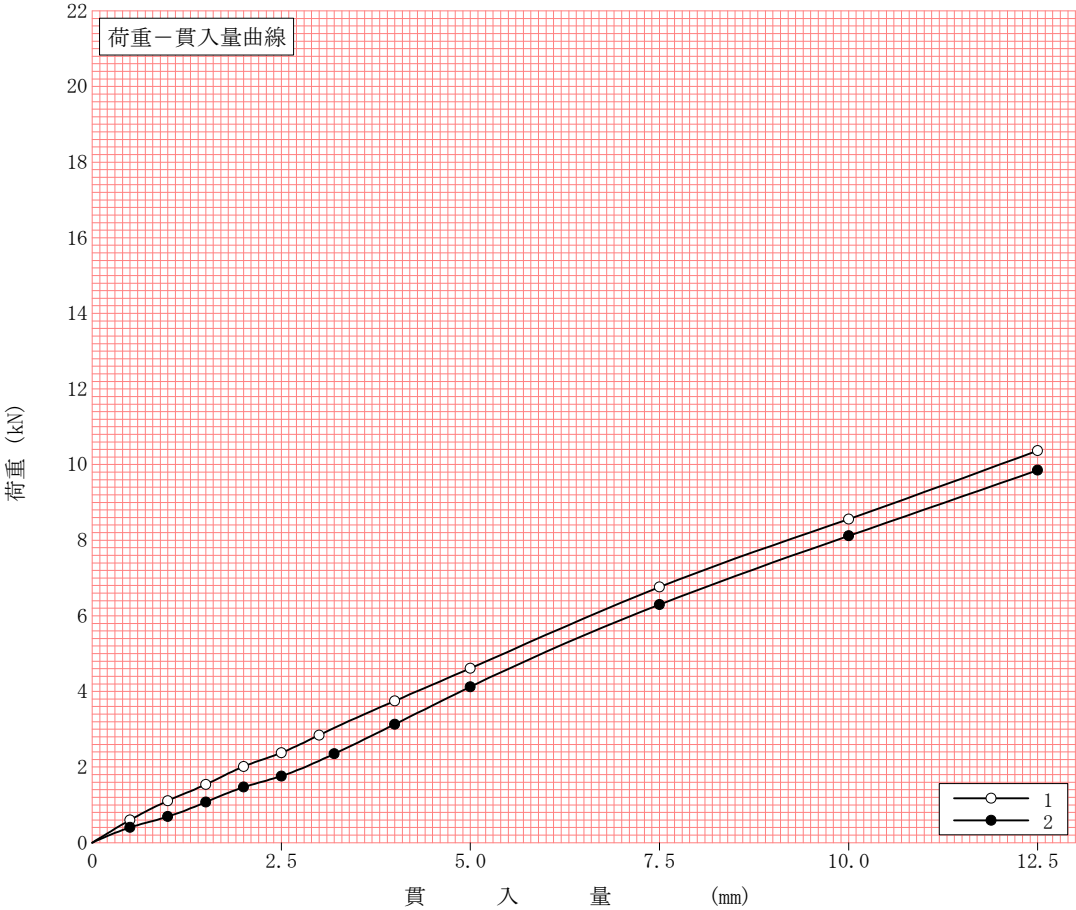
試 験 者 佐藤 隆弘

試 験 方 法	締固めた土, 湿さない土	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		mm	450	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 %	9.2
試 験 条 件	水 浸, 非水浸	突 固 め 層 数		層	3	最適含水比 w_{opt} %	11.0
養 生 条 件	日空气中	モールド	内 径	mm	150	最大乾燥密度 ρ_{dmax} Mg/m ³	1.97
	4 日水浸		高 さ ¹⁾	mm	125		

供 試 体 No.			1	2	
吸 水 膨 張 試 験	前	含 水 比 w_1 %	9.2	9.2	
		乾 燥 密 度 ρ_d Mg/m ³	1.89	1.88	
	後	膨 張 比 r_e %	0.03	0.03	
		平均含水比 w' %	13.2	13.3	
		乾 燥 密 度 ρ'_d Mg/m ³	1.89	1.88	
貫 入 試 験	試験後の含水比 w_2 %		12.8	13.3	
	貫入量2.5mmにおけるCBR%		17.8	13.1	
	貫入量5.0mmにおけるCBR%		23.2	20.7	
	C B R %		23.2	20.7	

平 均 C B R %
22.0

特記事項
1) スペーサーディスクの高さを差引く。



[1MN/m² ≒ 10.2kgf/cm²]
[1kN ≒ 102kgf]

貫入量 mm		2.5	5.0
荷 重 強 度 荷 重	供試体 No.1	2.380	4.615
	供試体 No.2	1.762	4.123
	供試体 No.		
標準荷重強さ MN/m ²		6.9	10.3
標 準 荷 重 kN		13.4	19.9

湿潤単位体積重量の算出

試料番号 材料試験 (曽慶地内)

単位体積重量は、「突固めによる土の締固め試験」結果より、下式に基づき算出する。

$$\gamma_t \text{ (kN/m}^3\text{)} = g_n \text{ (m/s}^2\text{)} \times \rho_d \text{ (Mg/m}^3\text{)} \times \left[1 + \frac{W_n}{100} \right]$$

ここに、
 γ_t : 湿潤単位体積重量 (kN/m³)
 ρ_t : 湿潤密度 (Mg/m³)
 ρ_d : 乾燥密度 (Mg/m³)
 W_n : 自然含水比 (%)
 g_n : 重力加速度 (m/s²) → 9.80665

なお、試験試料の最大乾燥密度及び自然含水比は以下のとおりとなっており、締固め度等に応じた単位体積重量は表1のとおり算出される。

- ◆ 試験試料の最大乾燥密度 ρ_{dmax} = 1.97
- ◆ 試験試料の自然含水比 W_n = 9.2

表1 締固め度等に応じた単位体積重量

条件	乾燥密度 ρ_d (Mg/m ³)	重力加速度 g_n (m/s ²)	自然含水比 W_n (%)	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)
締固め度 100 %	1.97	9.80665	9.2	21.1
締固め度 95 %	1.87			20.0
締固め度 90 %	1.77			19.0
締固め度 85 %	1.67			17.9
W_n 時の乾燥密度	2.02			21.6

室内試験状況写真集



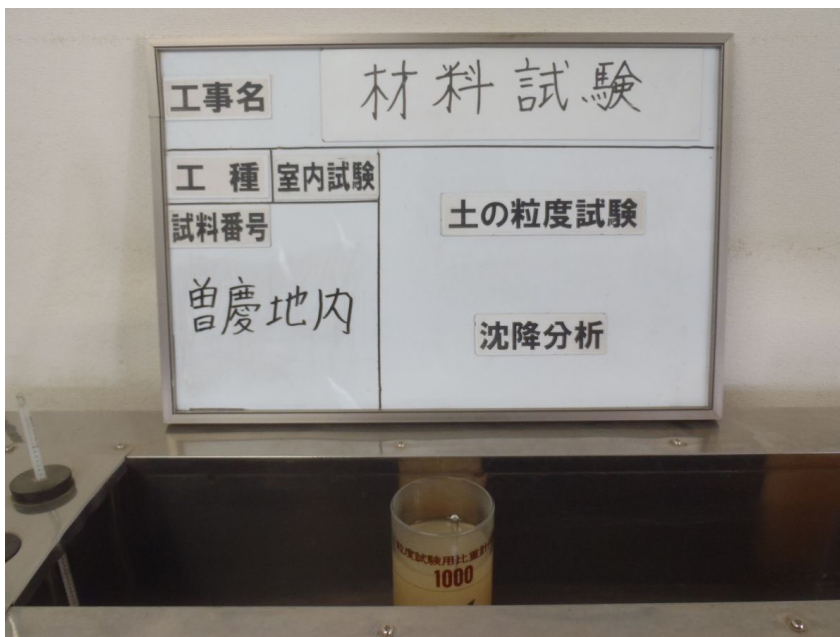
土粒子の密度試験

計量中



土の含水比試験

計量中



土の粒度試験

沉降分析



CBR試験

供試体

水浸中



CBR試験

供試体

貫入中