

令和6年度

ユニ・ソイル材料試験

[室内土質試験]

結果報告書

令和6年7月

株式会社 東北ターボ工業
有限会社 GAT技術士事務所

目 次

1. 試験概要	1
2. 試験結果の要約	2
3. 材料試験結果	4

◎ 材料試験結果データシート集

◎ 試料採取・室内試験写真集

1. 試 験 概 要

- 1) 工 事 名：令和6年度 ユニソイル材料試験
- 2) 目 的： 本試験は、建設工事などから排出される汚泥を、「造粒固化システム」にて造粒固化した汚泥改良土（ユニ・ソイル）の、その土質特性を把握した上で、盛土材としての良否判定を行う目的で実施する。
- 3) 試 料 名：採取土（ユニ・ソイル材料）
- 4) 試 料 採 取 日：令和6年6月11日
- 5) 試 験 月 日：令和6年6月11日 ～ 令和6年7月1日
- 6) 試験項目・方法：下表による。

表.1-1-1 試験項目・方法, および数量

試 験 項 目	試 験 方 法	試料数
土粒子の密度試験方法	J I S A 1 2 0 2	1
土の含水比試験方法	J I S A 1 2 0 3	1
土の粒度試験方法	J I S A 1 2 0 4	1
土の液性・塑性限界試験方法	J I S A 1 2 0 5	1
突固めによる土の締固め試験方法	J I S A 1 2 1 0	1
修正CBR試験方法	J I S A 1 2 1 1	1
土の透水試験方法	J I S A 1 2 1 8	1

7) 施 工 者：株式会社 東北ターボ工業

8) 試 験 者：有限会社 G A T 技術士事務所

代表取締役 鈴木 信彦
技術士(土質及び基礎)

担当技術者 躰躰森 香寿美
地質調査技士(現場技術・管理)



2. 試験結果の要約

本試験で得られた材料特性値を下表にまとめ、合わせて盛土材としての評価を行う。

表. 2-1-1 材料試験結果総括表

採取位置		採取土(ユニ・ソイル材料)	備考
土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)		2.645	礫質土としては一般値程度
自然含水比 ω_n (%)		45.3	礫質土としては高位
分類	分類名	細粒分まじり砂質礫	礫質土
	分類記号	(GS-F)	
粒度特性	最大粒径 D_{max} (mm)	75	最大粒径 100mm 以下・・・OK
	礫分含有率 (%)	51.3	
	砂分含有率 (%)	39.4	
	シルト分含有率 (%)	5.3	
	粘土分含有率 (%)	4.0	
	均等係数 U_c	56.9	$U_c \geq 10, U_c' > 1.0$
	曲率係数 U_c'	1.058	
コンシステンシー特性	液性限界 ω_L (%)	N.P.	
	塑性限界 ω_P (%)	N.P.	
	塑性指数 IP (%)	N.P.	
	コンシステンシー指数 I_c	-	
締固め特性	試験方法	E-c	c : 湿潤・非繰返し法
	最大乾燥密度 ρ_{dmax} (g/cm ³)	1.168	
	最適含水比 ω_{opt} (%)	41.0	
	限界含水比 ω_{95} (%)	49.6	路床盛土工について $\Delta\omega_{95} < 0 \dots \dots \dots OK$
	相対含水比 $\Delta\omega$ (%)	-4.3	
	限界含水比 ω_{90} (%)	54.7	路体盛土工について $\Delta\omega_{90} < 0 \dots \dots \dots OK$
	相対含水比 $\Delta\omega$ (%)	-9.4	
修正CBR	試験条件	締固めた土	突固め回数・・・17, 42, 92 回
	修正CBR (90%) (%)	33.1	下層路盤工規格 修正 CBR $\geq 20\%$
	修正CBR (95%) (%)	49.8	
透水性	試験方法	変水位法	透水性が“低い”材料に相当
	平均透水係数 k_{15} (m/s)	5.66×10^{-6}	
判定	路床盛土工	○	
	路体盛土工	○	

< 総合判定 >

- ・土粒子の密度は礫質土としては一般値程度，採取時(自然)含水比は礫質土としては高位の値を示す。
- ・粒度特性については，最大粒径 $D_{max}=75\text{mm}$ ，礫分含有率(51.3%)>砂分含有率(39.4%)，細粒分含有率 $F_c=9.3\%$ で，土質分類は細粒分まじり砂質礫(G S - F)となる。
- ・コンシステンシー特性については，本試料が砂分を多く含む試料であることから，液性限界 ω_L および塑性限界 ω_P が測定不能(N.P.)となり，塑性指数 IP ならびにコンシステンシー指数 I_c についても算定不能であった。これは，コンシステンシー限界（液性限界～塑性限界）の含水比の変化がごく僅かであり，細粒土の含水比変化に伴う強度や抵抗の変化も比較的低いと考えられるため，盛土材としての流用は可能と判断できる。
- ・締固め特性は，路床盛土工の所要締固め度($D_c=95\%$)を得るには，自然含水比 ω_n が規格限界含水比 ω_{95} の49.6%以下である必要があり， ω_n が45.3%と ω_{95} を4.3%下回るため通常施工で締固めが可能。同じく，路体盛土工の所要締固め度($D_c=90\%$)を得るには，自然含水比 ω_n が規格限界含水比 ω_{90} の54.7%以下である必要があり， ω_n が45.3%と ω_{90} を9.4%下回るため通常施工で締固めが可能。
- ・CBR特性については，修正CBR(90%)=33.1%，修正CBR(95%)=49.8%となる。道路の舗装構成に必要な最大の設計CBR=20%を満たしているため，全ての設計CBR(3, 4, 6, 8, 12, 20%)において，路床盛土材としての流用が可能である。
- ・透水係数は $k_{15}=5.66 \times 10^{-6}(\text{m/s})$ であり，透水性が“低い”材料に相当する。

∴本材料は路床盛土材としての粒度特性・締固め特性・CBR特性についての規格値を満たしているため，流用が可能と判断される。

また，路体盛土材についても，粒度特性・締固め特性に関して問題がなく，流用が可能と判断される。

3. 材料試験結果

3-1. 土粒子の密度試験結果

土粒子の密度試験は、J I S A 1 2 0 2「土の密度試験方法」の規定に従って行い、炉乾燥試料・比重びん等の計量結果をもとに土粒子の密度 ρ_s を算定した。算定結果は下表に示したとおりである。

表. 3-1-1 土粒子の密度試験結果

試料名	採取土(ユニ・ソイル材料)
密度 ρ_s (g/cm ³)	2.645

一般に土粒子の密度は、土の固体部分を構成する土粒子群の平均値であり、固体部分の組成により異なる。つまり、鉱物の種類や含有量及び鉱物の風化の程度、有機物の含有量などの影響を受ける。したがって、土粒子の密度は密度の大きい鉱物を多く含んでいる土ほど大きくなる。

本試験試料の土粒子の密度は、礫質土としては一般値程度の値を示している。

表. 3-1-2 主な鉱物と土粒子の密度の例

鉱物名	密度 ρ_s (g/cm ³)	土質名	密度 ρ_s (g/cm ³)
石英	2.6~2.7	豊浦砂	2.64
長石	2.5~2.8	沖積砂質土	2.6~2.8
雲母	2.7~3.2	沖積粘性土	2.50~2.75
角閃石	2.9~3.5	洪積砂質土	2.6~2.8
輝石	2.8~3.7	洪積粘性土	2.50~2.75
磁鉄鉱	5.1~5.2	泥炭(ピート)	1.4~2.3
クロライト	2.6~3.0	関東ローム	2.7~3.0
イライト	2.6~2.7	マサ土	2.6~2.8
カオリナイト	2.5~2.7	シラス	1.8~2.4
モンモリロナイト	2.0~2.4	黒ボク	2.3~2.6

～「地盤材料試験の方法と解説」・(社)地盤工学会より～

ここに、スメクタイトとはモンモリロナイト、バイデライト、ノントロナイト、サポナイト、ヘクトライトなどの粘土鉱物を総称してスメクタイトSmectiteと呼ばれている膨潤性の粘土鉱物である。

3-2. 含水比試験結果

盛土材料としての自然(施工時)含水比は、各試験の平均値を採用するものとする。

表. 3-2-1 含水比試験結果

試料名	採取土(ユニ・ソイル材料)
含水比 (%)	45.3

含水比試験結果(データシート)より、調査試料は3試験ともほぼ同様の傾向が得られたため、各試験の平均値をもって本盛土材としての自然(施工時)含水比とした。

一般に砂・砂質土などは強度が高く、粘土・粘性土は強度が低いと考えられる。しかし、同一の土質でも含水比によっては相当強度が異なる。また、強度と密度は概ね比例関係にあることから、できるだけ高い強度を得るには適度な含水比のもとでの密度を得る必要がある。一方、自然含水比は土の種類によって異なる傾向がある。したがって、自然含水比により、ある程度土の種類を知ることができる。

本試料の自然含水比 ω_n は 45.3% と、一般的な礫・礫質土の含水比に比し、高位の値を示している。

$\omega =$	5 ~ 20 (%)	: 礫・礫質土
〃	10 ~ 30 (%)	: 砂・砂質土
〃	40 ~ 60 (%)	: 粘土・シルト (粘性土)
〃	80 ~ 150 (%)	: 火山灰質粘性土
〃	200 ~	(%) : 有機質土・PEAT
		~ 「土質試験法」・地盤工学会より ~

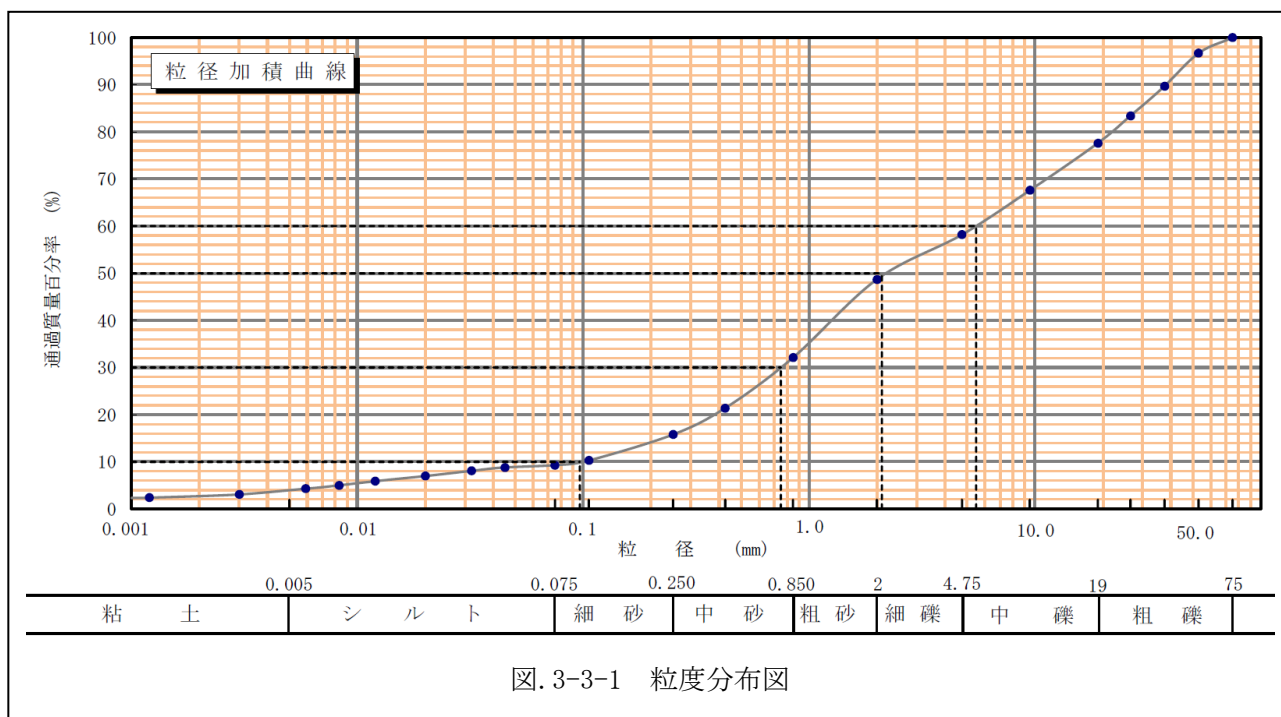
3-3. 粒度試験結果

土を構成する粒子は大小さまざまなものからなり、その粒度により土の工学的性質が大きく左右される。そのため一般に、粒度試験の結果は土の分類に用いられ、これをもとに土の工学的性質の基礎的な判断が行われる。また、粒度試験から得られる情報を工学的判断(たとえば透水係数の推定など)に直接利用することもできる。具体的に土の粒度とは、土粒子径の分布状態を質量百分率で表したものを言う。

粒度試験結果による土質分類、粒度分布の広がりを表す係数(均等係数:U_c)および粒径加積曲線の形状を表す係数(曲率係数:U_c')については、下表に示すとおりである。

表. 3-3-1 粒度試験結果

試料名	採取土(ユニ・ソイル材料)
土質分類	細粒分まじり砂質礫
分類記号	(GS-F)
最大粒径 D _{max} (%)	75
礫分含有率 (%)	51.3
砂分含有率 (%)	39.4
細粒分含有率 F _c (%)	9.3
均等係数 U _c	56.9
曲率係数 U _c '	1.058



3-4. 液性・塑性限界試験結果

土のコンシステンシー(固体と液体の間にある物体の硬軟の程度を表す概念)を求める上で、最も適用性のある試験法の一つが土の液性・塑性限界試験である。

一般に、礫質土・砂質土は JIS A 1205 の方法によりコンシステンシー試験を行うと、大部分がNPとなり、試験可能なものはほとんどMLの領域に分類される。

本試料の試験結果を下表. 3-4-1 にまとめて示す。

表. 3-4-1 液性・塑性限界試験結果

試料名	液性限界 ω_L (%)	塑性限界 ω_P (%)	塑性指数 I_p	コンシステンシー指数 I_c
採取土 (ユニ・ソイル材料)	N. P.	N. P.	N. P.	-

今回の試験では、液性限界 ω_L 及び塑性限界 ω_P が測定不能であった。このため、塑性指数 I_p ならびにコンシステンシー指数 I_c は算定不能であった。

3-5. 締固め試験結果

締固め試験結果は、乾燥密度と含水比の関係図にプロットしたものを巻末データシートにまとめた。得られた締固め曲線($\rho_d \sim \omega$)から、盛土の施工管理値(締固め度 D_c)の乾燥密度に相当する施工含水比 ω_f を求めたところ、下表のとおりとなった。尚、本調査では、E-c法に準じて締固め特性を得ている。この場合の盛土の規格値は

- ・路床盛土工・・・ $D_c \geq 95$ (%)
- ・路体盛土工・・・ $D_c \geq 90$ (%)

である。

表.3-5-1 締固め試験結果総括表

締固め特性項目		採取土(ユニ・ソイル材料)	備考
締固め方法		E-c	
最大乾燥密度 ρ_{dmax} (g/cm ³)		1.168	
最適含水比 ω_{opt} (%)		41.0	
自然含水比 ω_n (%)		45.3	
路床盛土工	規格乾燥密度 95% ρ_{dmax} (g/cm ³)	1.110	
	規格施工含水比 ω_{f95} (%)	49.6	
	余剰含水比 $\Delta\omega_{95}$ (%)	-4.3	$\Delta\omega = \omega_n - \omega_{f95}$
	判定	○	規格値を満たしている。
路体盛土工	規格乾燥密度 90% ρ_{dmax} (g/cm ³)	1.051	
	規格施工含水比 ω_{f90} (%)	54.7	
	余剰含水比 $\Delta\omega_{90}$ (%)	-9.4	$\Delta\omega = \omega_n - \omega_{f90}$
	判定	○	規格値を満たしている。
[凡例]			
○：盛土材料としての品質に関して目標値を満たしており、無処理で流用可能。			
△：締固め可能であるが、施工中の粒子破碎に起因した細粒化、施工時の含水比上昇、あるいはオーバーコンパクションには十分留意する必要がある。			
×：盛土材料としては不適であり、無処理での流用は困難。			

締固め曲線上におけるそれぞれの含水比の関係性を示した概念図を下記に示す。

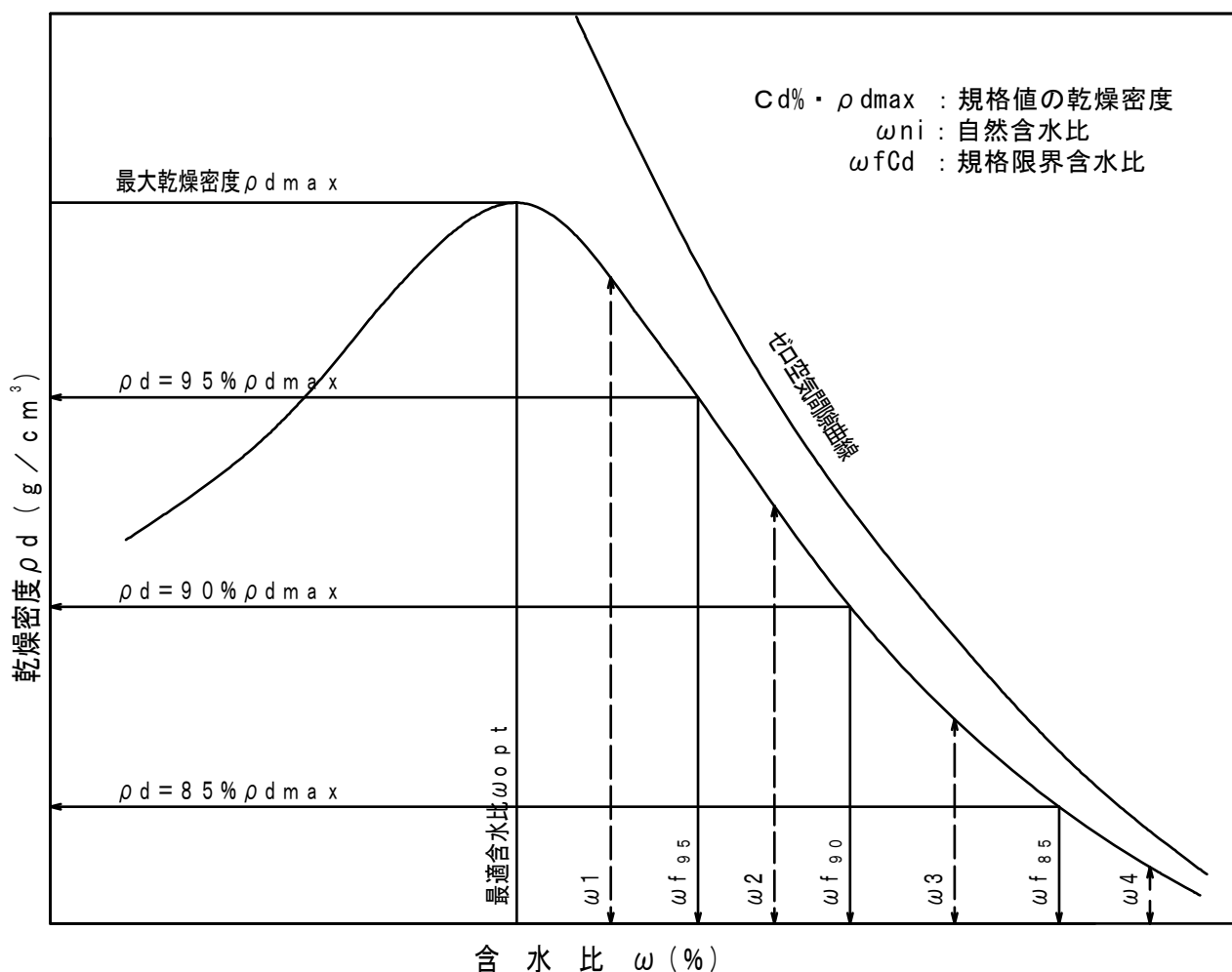


図. 3-5-1 締固め特性と施工含水比の概念図

上図に示したとおり，所要の盛土管理規格値を満たし得る自然含水比 ω_{ni} を盛土工種ごとに示すと次のようになる。

- ・路床工・補強土壁工等 $\omega_{n1} \rightarrow \Delta\omega = \omega_n - \omega_{f_{Cd=95}} < 0$
- ・路体工・築堤工等 $\omega_{n2} \rightarrow \Delta\omega = \omega_n - \omega_{f_{Cd=90}} < 0$
- ・海岸土工・砂防土工等 $\omega_{n3} \rightarrow \Delta\omega = \omega_n - \omega_{f_{Cd=85}} < 0$
- ・要対策 $\omega_{n4} \rightarrow \Delta\omega = \omega_n - \omega_{f_{Cd=85}} > 0$

次頁図. 3-5-2 に，本試料の締固め特性を示す。

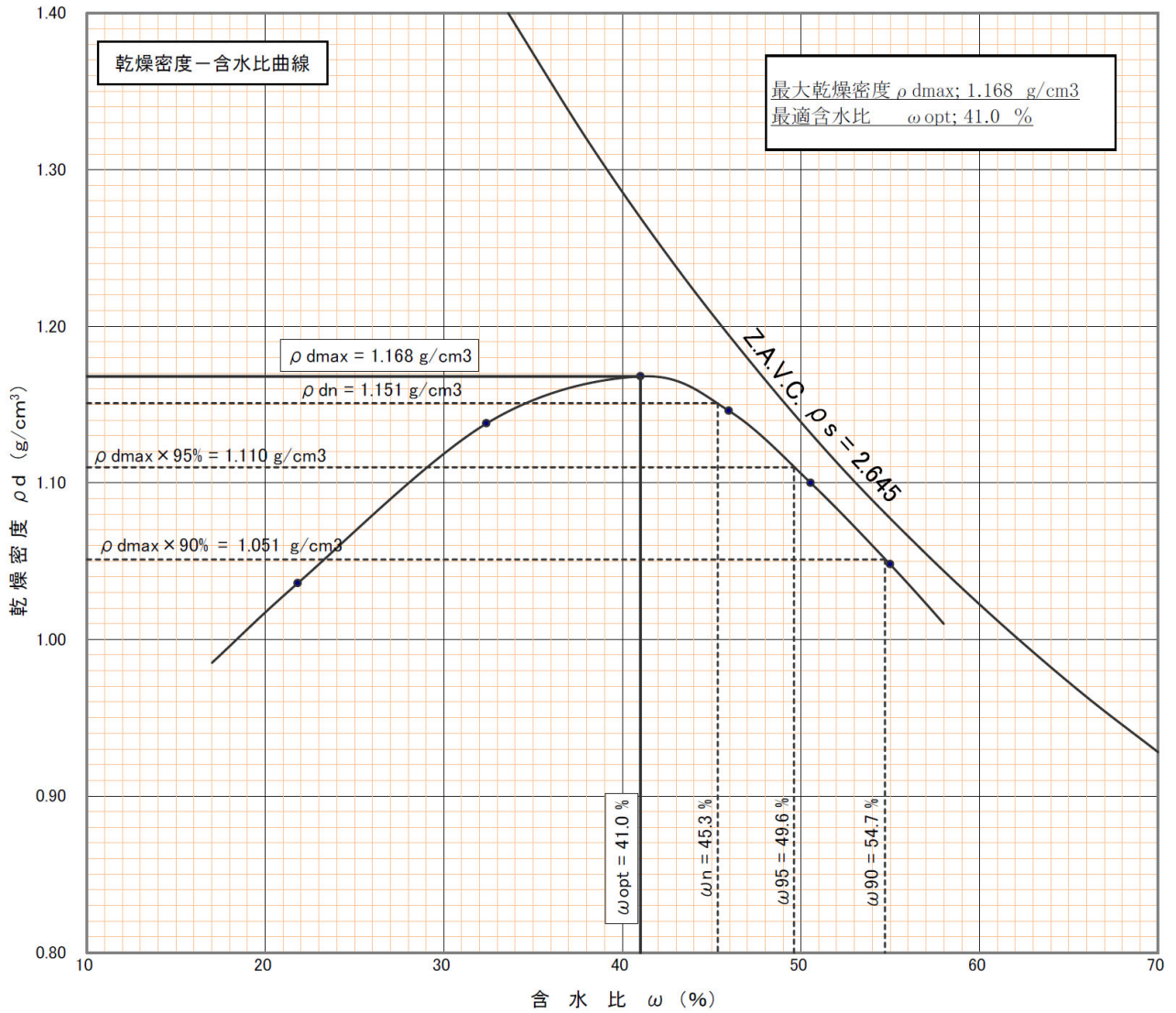


図. 3-5-2 締固め特性と規格限界含水比の関係

本試料の路体盛土工の規格限界含水比 ω_{90} は 54.7% である。自然含水比が 45.3% で、路体盛土工の余剰含水比 $\Delta\omega_{90}$ が -9.4% と $\Delta\omega < 0$ であることから、通常施工(無処理)での締固めが可能と判断される。

また、路床盛土工の規格限界含水比 ω_{95} は 49.6% である。自然含水比が 45.3% で、路床盛土工の余剰含水比 $\Delta\omega_{95}$ が -4.3% と $\Delta\omega < 0$ であることから、通常施工(無処理)での締固めが可能と判断される。

3-6. 修正CBR試験結果

本試験は、本材料が路床盛土材として流用可能か否かの判定する目的で実施したものである。

修正CBR試験結果は、乾燥密度とCBRとの関係図にプロットしたものを巻末データシートにまとめた。得られたCBR曲線(ρd~CBR)から、修正CBRを求めたところ、下表および下図のとおりとなった。

この結果から、本試料が示す修正CBRは、路床盛土工の規格値ρdmax×95%時で49.8%であり、道路の舗装構成に必要な最大の設計CBR=『20』%を上回っていることから、全ての設計CBR(3, 4, 6, 8, 12, 20%)において、通常施工(無処理)での流用が可能と判断できる。また、下層路盤工の規格下限値〔修正CBR≥20%〕も上回っている。

表. 3-6-1 修正CBR試験結果一覧表

試料名	締固め度 (%)	修正CBR (%)
採取土(ユニ・ソイル材料)	90	33.1
	95	49.8

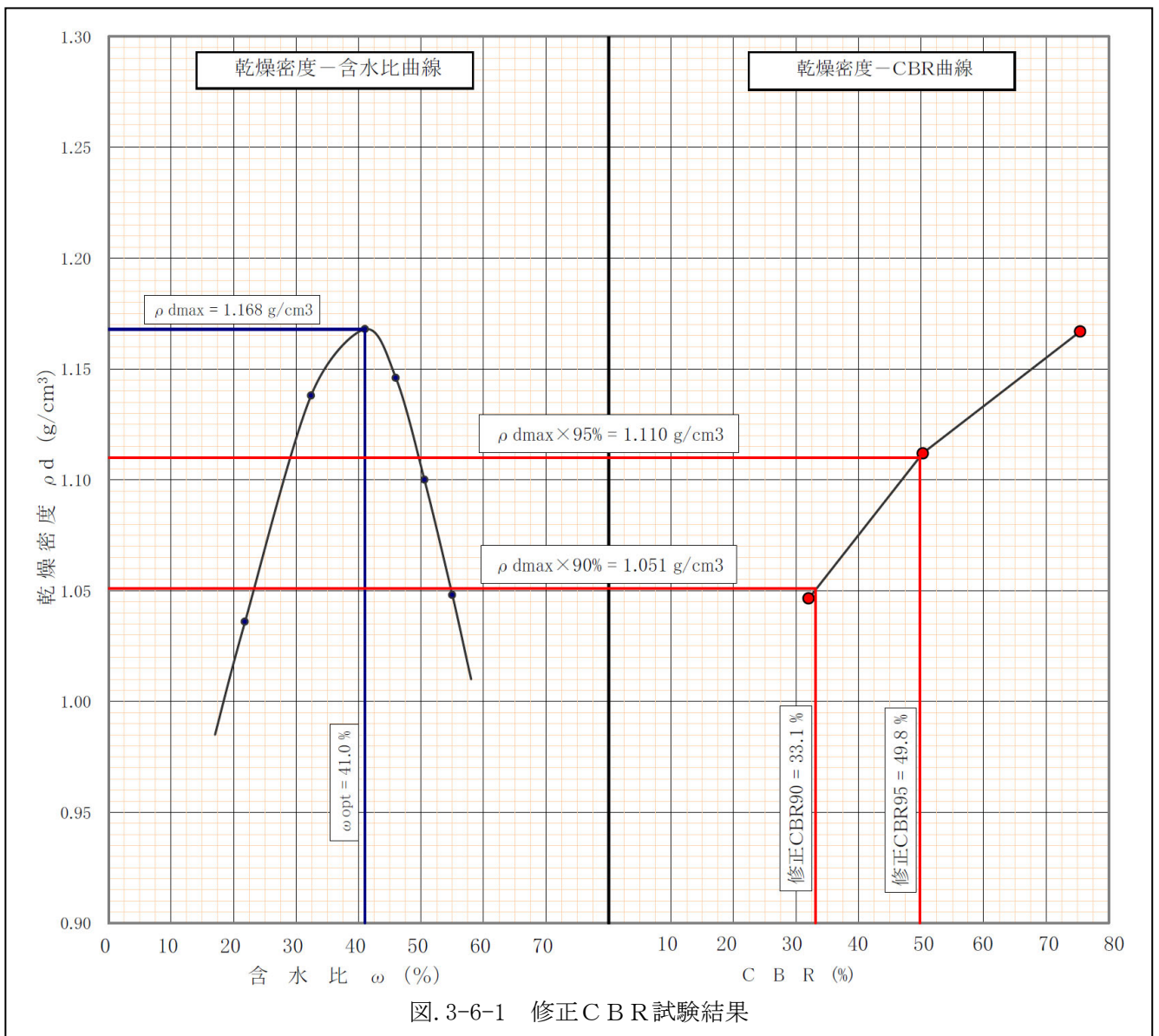


図. 3-6-1 修正CBR試験結果

3-7. 透水試験結果

土の透水性，すなわち土中における自由水の移動のしやすさは，土の重要な性質の一つであり，フィ
ルダム，河川・海岸堤防などの堤体や基礎地盤からの漏水，地下水位以下の地盤掘削のための排水など，
土質工学や地盤工学の多くの問題に関わっている。

土の透水性は同一の土においても密度，飽和度や土の構造など土の状態によって異なってくる。した
がって，求めようとする透水係数は，想定される現場条件に対応する試験条件のもとに求めなければな
らない。

本試料においては，変水位透水試験法で行った。供試体は呼び名 A 法 ($D_{max} \leq 19.0\text{mm}$, 10cm モールド) を用
いて土を突固め，透水試験に供した。今回の試験結果を下表にまとめる。

表. 3-7-1 透水試験結果総括表

試料名		掘削土		
試験 No.		1	2	3
変 水 位	突固め回数	25 回 3 層		
	測定時間 t_1-t_2 (s)	600	600	600
	時刻 t_1 における水位差 h_1 (cm)	100.0	100.0	100.0
	時刻 t_2 における水位差 h_2 (cm)	50.2	50.8	51.3
	15°C に対する透水係数 k_{15} (m/s)	5.75×10^{-6}	5.66×10^{-6}	5.57×10^{-6}
	平均透水係数 k_{15} (m/s)	5.66×10^{-6}		

上表のとおり，本試料の平均透水係数は $k_{15} = 5.66 \times 10^{-6} \text{ (m/s)}$ であり，下図によると透水性が“低い”
材料に相当する。

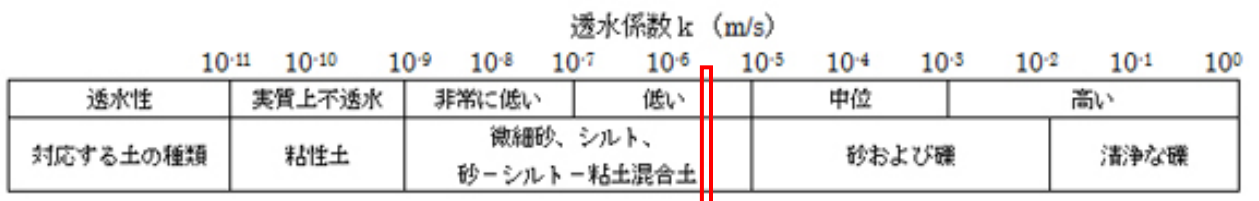


図. 3-7-1 透水係数の目安

以 上

材料試験結果データシート集

土質試験結果一覧表（材料）

調査件名 令和6年度 ユニソイル材料試験

整理年月日 令和6年6月26日

整理担当者 躑躅森香寿美

試料番号 (深さ)	採取土					
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	2.645				
	自然含水比 ω_n %	45.3				
	間隙比 e					
	飽和度 S_r %					
粒度	礫 分 2~75mm %	51.3				
	砂 分 75 μ m~2mm %	39.4				
	シルト 分 5~75 μ m %	5.3				
	粘土 分 5 μ m未満 %	4.0				
	均等係数 U_c	56.9				
	曲率係数 U_c'	1.058				
	最大粒径 mm	75				
	石 分 75mm以上 %					
コンシステンシー特性	液性限界 ω_L %	N.P.				
	塑性限界 ω_P %	N.P.				
	塑性指数 I_P	N.P.				
	コンシステンシー指数 I_c	-				
分類	分類名	細粒分まじり砂質礫				
	分類記号	(GS-F)				
締め	試験方法	E-c				
	最大乾燥密度 ρ_{dmax} g/cm ³	1.168				
	最適含水比 ω_{opt} %	41.0				
CBR	試験条件	締めた土				
	膨張比 r_e %					
	貫入試験後含水比 ω_2 %					
	平均 C B R %					
	修正CBR ($\rho_{dmax} \times 90\%$) %	33.1				
	修正CBR ($\rho_{dmax} \times 95\%$) %	49.8				
コーン指数	突固め回数 回/層					
	コーン指数 q_c kN/m ²					
透水	試験方法	変水位				
	透水係数 k_{15} m/s	5.66E-06				
化学	pH					
	電気伝導率 χ mS/m					
せん断	試験条件					
	全応力 c kN/m ²					
	ϕ °					
	有効応力 c' kN/m ²					
ϕ' °						

特記事項

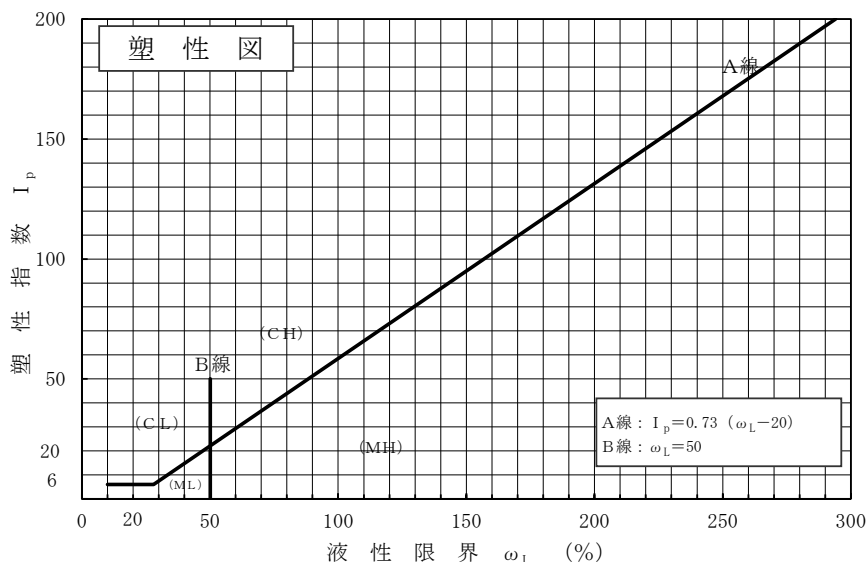
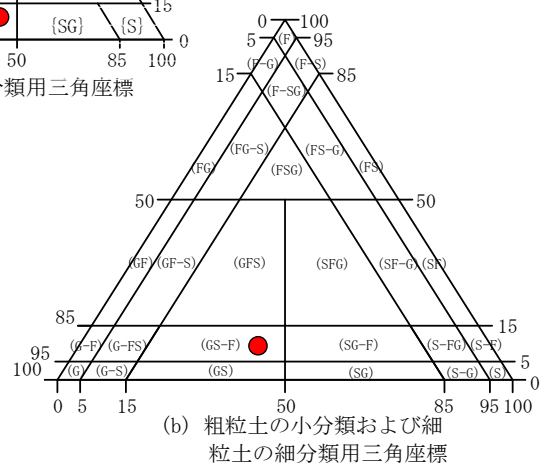
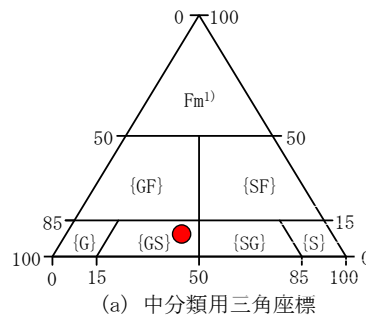
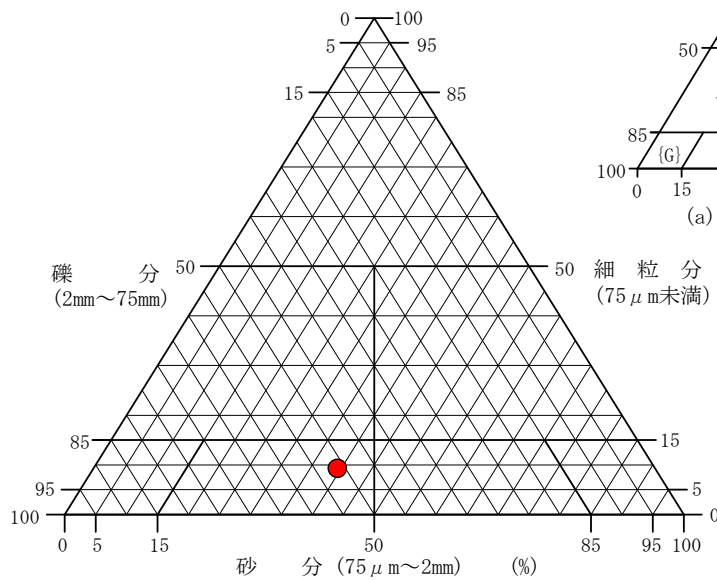
調査件名 令和6年度 ユニソイル材料試験

整理年月日 令和6年6月18日

試験者 番田 早紀

試料番号 (深さ)	採取土				
石分(75mm以上) %					
礫分(2~75mm) %	51.3				
砂分(75 μ m~2mm) %	39.4				
細粒分(75 μ m未満) %	9.3				
シルト分(5~75 μ m) %	5.3				
粘土分(5 μ m未満) %	4.0				
最大粒径 mm	75				
均等係数 U_c	56.9				
液性限界 ω_L %	N.P.				
塑性限界 ω_P %	N.P.				
塑性指数 I_p	N.P.				
地盤材料の分類名	細粒分まじり砂質礫				
分類記号	(GS-F)				
判例記号	●				

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図の判別分類

JIS A 1202 JGS 0111	土粒子の密度試験（測定）	
------------------------	--------------	--

調査件名 令和6年度 ユニソイル材料試験 試験年月日 令和6年6月14日
 試験者 番田早紀

試料番号（深さ）		採取土					
ピクノメーター No.		42	47	40			
ピクノメーターの質量 m_f g		43.378	42.356	41.178			
(蒸留水+ピクノメーター)の質量 m'_a g		159.504	157.884	156.547			
m'_a をはかったときの内容物の温度 T' °C		19.0	19.0	19.0			
T°Cにおける蒸留水の密度 ρ_w (T) g/cm ³		0.9984	0.9984	0.9984			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		174.743	173.879	172.489			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		22.0	22.0	22.0			
T°Cにおける蒸留水の密度 ρ_w (T) g/cm ³		0.9978	0.9978	0.9978			
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 ¹⁾ g		159.504	157.884	156.547			
試料の 炉乾燥質量	容器 No.	42	47	40			
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	67.888	68.009	66.768			
	容器質量 g	43.378	42.356	41.178			
	m_s g	24.510	25.653	25.590			
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.638	2.650	2.647			
平均値		2.645					
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)の質量 m'_a g							
m'_a 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 ρ_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 ρ_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 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 g/cm ³							
平均値							

特記事項

1) ピクノメーターの検定結果から求める

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

調 査 件 名 令和6年度 ユニソイル材料試験 試 験 年 月 日 令和6年6月12日

試 験 者 番 田 早 紀

試料番号(深さ)	採取土					
容器 No.	110	115	123			
m _a g	2353.9	2536.5	2309.0			
m _b g	1794.6	1907.6	1711.2			
m _c g	487.3	496.5	480.7			
ω %	42.8	44.6	48.6			
平均値 ω %	45.3					
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						

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

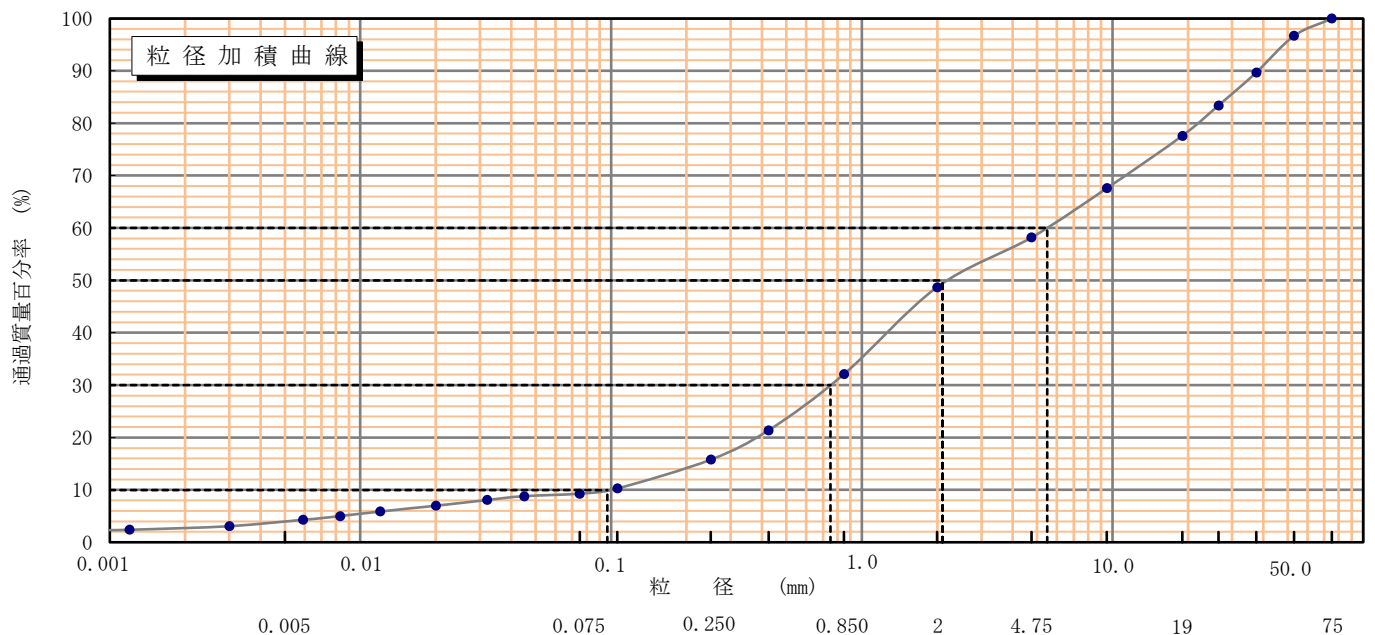
m_a : (試料+容器)質量
m_b : (炉乾燥試料+容器)質量
m_c : 容器質量

調査件名 令和6年度 ユニソイル材料試験

試験年月日 令和6年6月17日

試験者 番田 早紀

試料番号 (深さ)	採取土		試料番号 (深さ)		採取土
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	
ふるい	75	100.0	75		粗礫分 % 22.4
	53	96.7	53		中礫分 % 19.4
	37.5	89.7	37.5		細礫分 % 9.5
	26.5	83.4	26.5		粗砂分 % 16.6
	19.0	77.6	19.0		中砂分 % 16.3
	9.5	67.6	9.5		細砂分 % 6.5
	4.75	58.2	4.75		シルト分 % 5.3
	2	48.7	2		粘土分 % 4.0
	0.85	32.1	0.85		2mmふるい通過質量百分率 % 48.7
	0.425	21.4	0.425		425μmふるい通過質量百分率 % 21.4
	0.250	15.8	0.250		75μmふるい通過質量百分率 % 9.3
	0.106	10.3	0.106		最大粒径 mm 75
	0.075	9.3	0.075		60% 粒径 D_{60} mm 5.500
					50% 粒径 D_{50} mm 2.100
沈降	0.045	8.8			30% 粒径 D_{30} mm 0.7500
	0.032	8.1			10% 粒径 D_{10} mm 0.0967
	0.020	7.0			均等係数 U_c 56.9
	0.012	5.9			曲率係数 U_c' 1.058
	0.0083	5.0			土粒子の密度 ρ_s g/m ³ 2.645
分	0.0059	4.3			使用した分散剤 溶液濃度, 溶液添加量 ヘキサメタリン酸 ナトリウム 10ml
	0.0030	3.1			
	0.0012	2.4			
析					



粘土 シルト 細砂 中砂 粗砂 細礫 中礫 粗礫

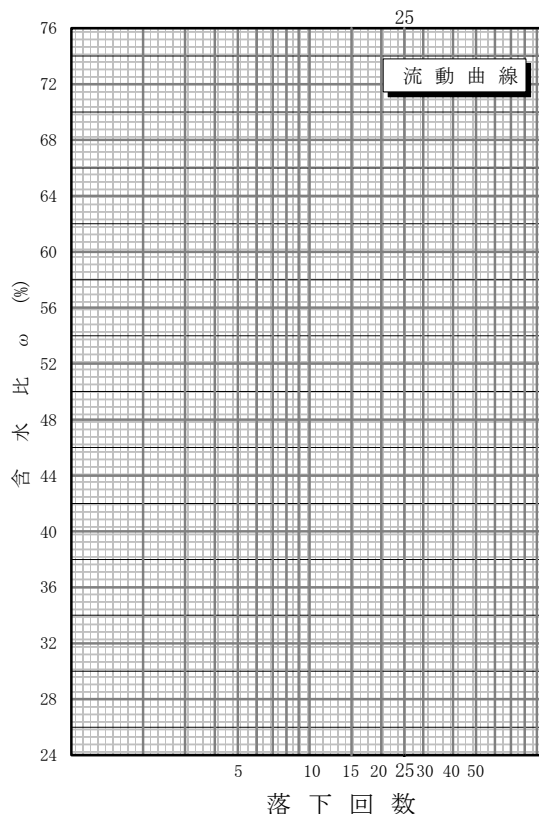
特記事項

調査件名 令和6年度 ユニソイル材料試験

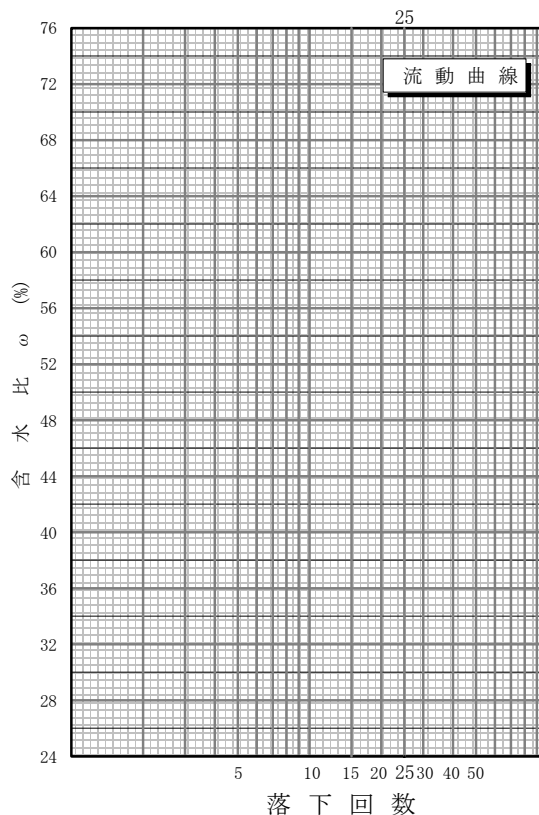
試験年月日 令和6年6月14日

試験者 番田早紀

試料番号 (深さ)		採取土	
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	
N.P.	N.P.	N.P.	



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

JIS A 1210 JGS T 711	突固めによる土の締固め試験(測定)	
-------------------------	-------------------	--

調査件名 令和6年度 ユニソイル材料試験 試験年月日 令和6年6月13日

試料番号(深さ) 採取土 試験者 高藤剛直

試験方法		E-c	土質名称	細粒分まじり砂質礫			
試料の準備方法		乾燥法, 湿潤法	ランマー質量 kg	4.5	モールド	内径 cm	15
試料の使用方法		繰返し法, 非繰返し法	落下高さ cm	45		高さ ¹⁾ cm	12.5
含水比	試料分取後 ω_0 %	45.3	突固め回数 回/層	92		容量 V cm ³	2,209
	乾燥処理後 ω_1 %		突固め層数 層	3		質量 m_1 ²⁾ g	8,096
測定 No.		1	2	3	4		
(試料+モールド)質量 m_2 g		10,884	11,423	11,735	11,791		
湿潤密度 ρ_t g/cm ³		1.262	1.506	1.647	1.673		
平均含水比 ω %		21.8	32.4	41.0	46.0		
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.036	1.138	1.168	1.146		
含水比	容器 No.	B600	B2150	B1050	B1600		
	m_a g	569.0	601.0	556.0	618.5		
	m_b g	490.5	494.1	436.5	466.9		
	m_c g	126.9	166.4	147.0	136.2		
	ω %	21.6	32.6	41.3	45.8		
含水比	容器 No.	B450	B950	B650	B1350		
	m_a g	525.6	559.3	578.8	593.9		
	m_b g	453.2	454.0	447.9	454.2		
	m_c g	124.9	126.3	126.5	151.0		
	ω %	22.1	32.1	40.7	46.1		
測定 No.		5	6	7	8		
(試料+モールド)質量 m_2 g		11,755	11,685				
湿潤密度 ρ_t g/cm ³		1.656	1.625				
平均含水比 ω %		50.5	55.0				
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.100	1.048				
含水比	容器 No.	B2350	B2600				
	m_a g	606.1	619.0				
	m_b g	452.6	454.1				
	m_c g	149.9	152.0				
	ω %	50.7	54.6				
含水比	容器 No.	B3350	B1400				
	m_a g	581.1	624.0				
	m_b g	431.8	458.5				
	m_c g	135.4	159.7				
	ω %	50.4	55.4				

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。

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

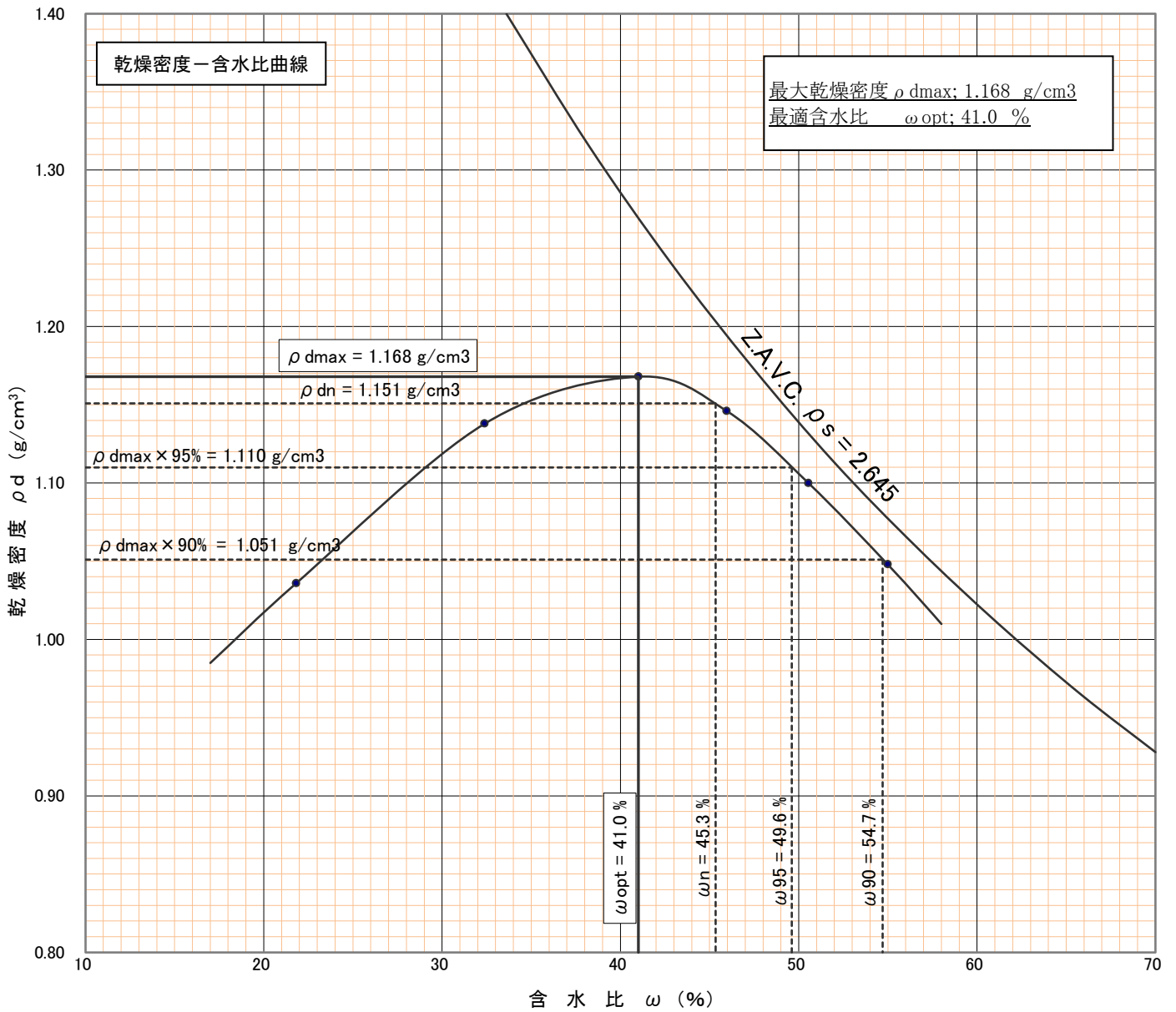
調査件名 令和6年度 ユニソイル材料試験

試験年月日 令和6年6月13日

試料番号(深さ) 採取土

試験者 高藤 剛直

試験方法	E-c		土質名称		細粒分まじり砂質礫			
試料の準備方法	乾燥法, 湿潤法		ランマー質量 kg	4.5	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.645	
試料の使用方法	繰返し法, 非繰返し法		落下高さ cm	45	試料調整前の最大粒径 mm		37.5	
含水比	試料分取後 ω_o %	45.3		突固め回数 回/層	92	モールド	内径 cm	15.0
	乾燥処理後 ω_1 %			突固め層数 層	3		高さ ¹⁾ cm	12.5
測定 No.	1	2	3	4	5	6	7	8
平均含水比 ω %	21.8	32.4	41.0	46.0	50.5	55.0		
乾燥密度 ρ_d g/cm ³	1.036	1.138	1.168	1.146	1.100	1.048		



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

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

調査件名 令和6年度 ユニソイル材料試験

試験年月日 令和6年6月21日

試料番号（深さ） 採取土

試験者 高藤剛直

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	細粒分まじり砂質礫			
突固め方法		落下高さ cm	45	自然含水比 ω_n %	45.3			
試料準備	準備方法	非乾燥法、 空気乾燥法	突固め回数 回/層	92	最適含水比 ω_{opt} %	41.0		
	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	1.168		
	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	2,209	
供試体 No.		92 - 1		92 - 2		92 - 3		
含水比	容器 No.	B800	B2100	B210	B2400	B2200	B2550	
	m_a g	515.9	558.4	521.8	568.7	543.0	552.7	
	m_b g	402.1	440.2	407.3	450.1	427.7	437.8	
	m_c g	126.1	151.8	126.7	161.2	144.6	157.6	
	ω_1 %	41.2	41.0	40.8	41.1	40.7	41.0	
平均値 ω_1 %		41.1		41.0		40.9		
密度	(試料+モールド)質量 $m_2^{2)}$ g	12,788		12,799		12,030		
	モールド質量 $m_1^{2)}$ g	9,151		9,160		8,400		
	湿潤密度 g/cm ³	1.646		1.647		1.643		
	乾燥密度 g/cm ³	1.167		1.168		1.166		
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	10:00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	1	11:00	1	0.01	1	0.01	1	0.01
	2	12:00	1	0.01	1	0.01	1	0.01
	4	14:00	1	0.01	1	0.01	1	0.01
	8	18:00	1	0.01	1	0.01	1	0.01
	24	10:00	1	0.01	1	0.01	1	0.01
	48	10:00	2	0.02	1	0.01	2	0.02
	72	10:00	2	0.02	2	0.02	2	0.02
	96	10:00	2	0.02	2	0.02	2	0.02
試験	(試料+モールド)質量 $m_3^{2)}$ g	12,912		12,920		12,155		
	膨張比 re %	0.016		0.016		0.016		
	湿潤密度 g/cm ³	1.702		1.702		1.700		
	乾燥密度 g/cm ³	1.167		1.168		1.166		
	平均含水比 ω' %	45.8		45.7		45.8		

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。

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

$$\rho_t' = \frac{m_3 - m_1}{V(1 + \gamma_e/100)}$$

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

$$\omega' = \left(\frac{\rho_t'}{\rho_d'} - 1 \right) \times 100$$

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

調査件名 令和6年度 ユニソイル材料試験 試験年月日 令和6年6月25日

試料番号(深さ) 採取土 試験者 高藤剛直

試験条件		水浸, 非水浸		貫入速度 mm/min		1.0		荷重板質量 kg		5.0													
養生条件		日空气中		荷重計 No.		1211		校正係数 MN/m²/目盛 kN/目盛		0.250													
		4日水浸		容量 kN		50																	
供試体 No.				92-1				供試体 No.				92-2				供試体 No.				92-3			
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	MN/m² kN	読み		平均	荷重計の読み	MN/m² kN	読み		平均	荷重計の読み	MN/m² kN									
1	2				1	2				1	2												
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
0.5	0.5	0.5	11.4	2.9	0.5	0.5	0.5	8.4	2.1	0.5	0.5	0.5	12.0	3.0									
1.0	1.0	1.0	19.8	5.0	1.0	1.0	1.0	16.0	4.0	1.0	1.0	1.0	19.8	5.0									
1.5	1.5	1.5	25.3	6.3	1.5	1.5	1.5	24.2	6.1	1.5	1.5	1.5	26.5	6.6									
2.0	2.0	2.0	30.7	7.7	2.0	2.0	2.0	30.7	7.7	2.0	2.0	2.0	31.8	8.0									
2.5	2.5	2.5	35.3	8.8	2.5	2.5	2.5	36.9	9.2	2.5	2.5	2.5	38.0	9.5									
3.0	3.0	3.0	40.5	10.1	3.0	3.0	3.0	42.9	10.7	3.0	3.0	3.0	42.5	10.6									
4.0	4.0	4.0	49.2	12.3	4.0	4.0	4.0	53.1	13.3	4.0	4.0	4.0	50.5	12.6									
5.0	5.0	5.0	57.6	14.4	5.0	5.0	5.0	62.1	15.5	5.0	5.0	5.0	60.4	15.1									
7.5	7.5	7.5	75.2	18.8	7.5	7.5	7.5	79.0	19.8	7.5	7.5	7.5	79.8	20.0									
10.0	10.0	10.0	90.1	22.5	10.0	10.0	10.0	93.3	23.3	10.0	10.0	10.0	96.8	24.2									
12.5	12.5	12.5	103.4	25.9	12.5	12.5	12.5	106.8	26.7	12.5	12.5	12.5	112.4	28.1									
貫入試験後の含水比	容器No.	B2000		B2450		貫入試験後の含水比	容器No.	B2150		B2350		貫入試験後の含水比	容器No.	B1000		B1700							
	m _a	g	509.1		505.1		m _a	g	481.0		485.0		m _a	g	523.4		503.5						
	m _b	g	399.8		399.9		m _b	g	385.2		382.9		m _b	g	410.2		392.1						
	m _c	g	151.5		160.5		m _c	g	166.4		149.9		m _c	g	154.0		139.7						
	ω ₂	%	44.0		43.9		ω ₂	%	43.8		43.8		ω ₂	%	44.2		44.1						
	平均値	ω ₂ %	44.0				平均値	ω ₂ %	43.8				平均値	ω ₂ %	44.2								

特記事項

[1MN/m² ≒ 10.2kgf/cm²]

[1kN ≒ 102kgf]

調 査 件 名 令和6年度 ユニソイル材料試験

試 験 年 月 日 令和6年6月25日

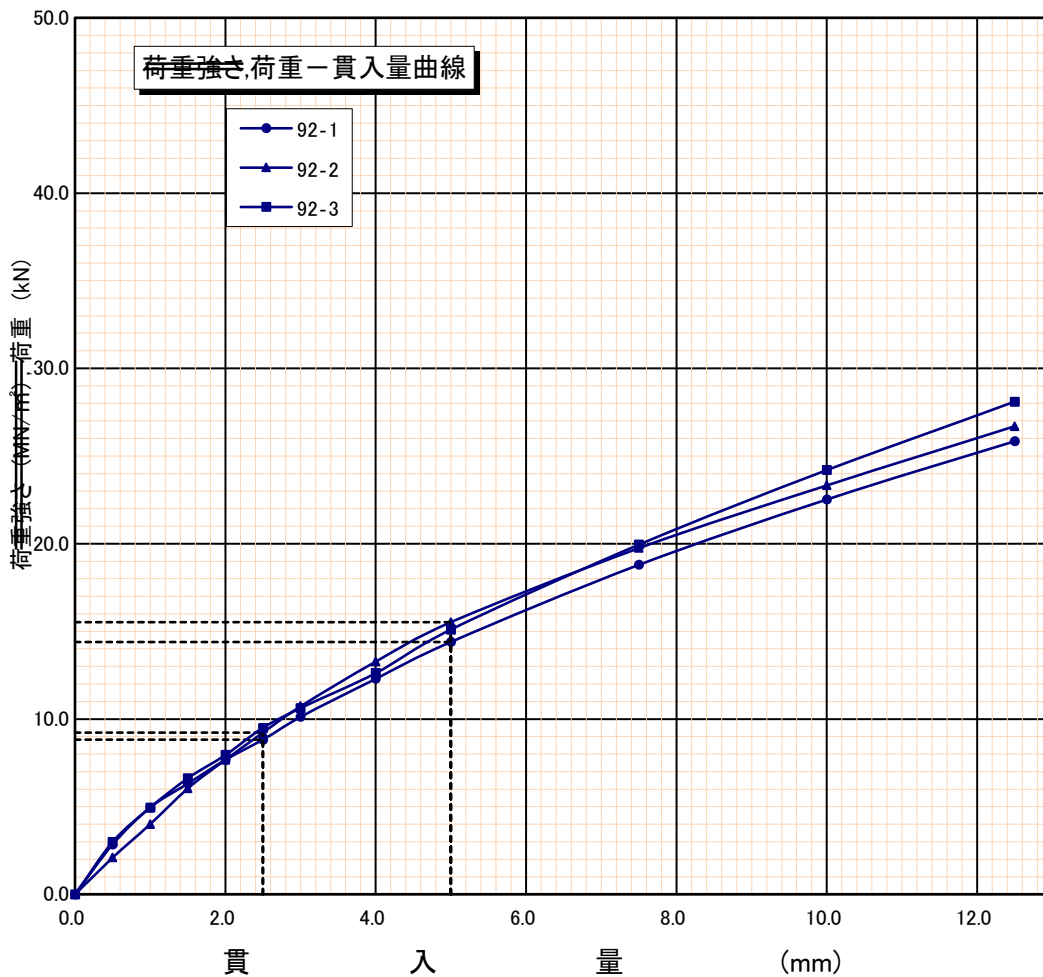
試 料 番 号 (深さ)

採取土

試 験 者

高 藤 剛 直

試 験 方 法	締固めた土、 粘土	ランマー質量	kg	4.5	土 質 名 称	細粒分まじり砂質礫	
突 固 め 方 法		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	92	自 然 含 水 比 ω_n %	45.3	
試 験 条 件	水 浸 , 非水浸	突 固 め 層 数	層	3	最 適 含 水 比 ω_{opt} %	41.0	
養 生 条 件	日 空 中	モールド	内 径	cm	15.0	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.		92 - 1		92 - 2		92 - 3	
吸 水 膨 張 試 験	前	含 水 比 ω %	41.1		41.0		40.9
		乾 燥 密 度 ρ_d g/cm ³	1.167		1.168		1.166
	後	膨 張 比 r_e g	0.016		0.016		0.016
		平 均 含 水 比 ω' g	45.8		45.7		45.8
貫 入 試 験	試 験 後 の 含 水 比 ω_2 %		44.0		43.8		44.2
	貫 入 量 2.5mm にお け る CBR %		65.9		68.8		70.9
	貫 入 量 5.0mm にお け る CBR %		72.4		78.0		75.9
	C B R %		72.4		78.0		75.9



平均 C B R %	75.4
------------	------

特 記 事 項
1) スペーサーディスクの高さを差し引く。

[1MN/m² ≒ 10.2kgf/cm²]
[1kN ≒ 102kgf]

貫入量 mm	2.5	5.0	
特 定 荷 重	供試体 No. 1	8.83	14.40
	供試体 No. 2	9.23	15.53
	供試体 No. 3	9.50	15.10
標準荷重強さ MN/m ²	6.9	10.3	
標準荷重 kN	13.4	19.9	

調査件名 令和6年度 ユニソイル材料試験

試験年月日 令和6年6月21日

試料番号(深さ) 採取土

試験者 高藤剛直

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	細粒分まじり砂質礫			
突固め方法		落下高さ cm	45	自然含水比 ω_n %	45.3			
試料準備	準備方法	非乾燥法, 空気乾燥法	突固め回数 回/層	42	最適含水比 ω_{opt} %	41.0		
	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	1.168		
	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	2,209	
供試体 No.		42 - 1		42 - 2		42 - 3		
含水比	容器 No.	B1100	B1800	B1400	B1650	B1750	B3450	
	m_a g	481.5	498.7	569.4	523.1	535.4	541.8	
	m_b g	380.0	395.2	450.7	412.3	420.5	423.3	
	m_c g	131.8	142.5	159.7	139.9	139.8	135.3	
	ω_1 %	40.9	41.0	40.8	40.7	40.9	41.1	
平均値 ω_1 %		41.0		40.8		41.0		
密度	(試料+モールド)質量 $m_2^{2)}$ g	11,005		13,045		12,664		
	モールド質量 $m_1^{2)}$ g	7,531		9,598		9,200		
	湿潤密度 g/cm ³	1.573		1.560		1.568		
	乾燥密度 g/cm ³	1.116		1.108		1.112		
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	10:00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	1	11:00	1	0.01	1	0.01	1	0.01
	2	12:00	1	0.01	1	0.01	1	0.01
	4	14:00	1	0.01	1	0.01	1	0.01
	8	18:00	2	0.02	1	0.01	2	0.02
	24	10:00	2	0.02	2	0.02	2	0.02
	48	10:00	2	0.02	2	0.02	2	0.02
	72	10:00	2	0.02	2	0.02	2	0.02
	96	10:00	2	0.02	2	0.02	3	0.03
試験	(試料+モールド)質量 $m_3^{2)}$ g	11,175		13,209		12,834		
	膨張比 r_e %	0.016		0.016		0.024		
	湿潤密度 g/cm ³	1.649		1.634		1.645		
	乾燥密度 g/cm ³	1.116		1.108		1.112		
	平均含水比 ω' %	47.8		47.5		47.9		

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。

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

$$\rho_t' = \frac{m_3 - m_1}{V(1 + \gamma_e/100)}$$

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

$$\omega' = \left(\frac{\rho_t'}{\rho_d'} - 1 \right) \times 100$$

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

調査件名 令和6年度 ユニソイル材料試験 試験年月日 令和6年6月25日

試料番号(深さ) 採取土 試験者 高藤剛直

試験条件	水浸, 非水浸	貫入速度 mm/min	1.0	荷重板質量 kg	5.0
養生条件	日空气中	荷重計 No.	1211	校正係数 MN/m²/目盛 kN/目盛	0.250
	4日水浸	容量 kN	50		

供試体 No. 42-1	供試体 No. 42-2	供試体 No. 42-3
--------------	--------------	--------------

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	MN/m² kN	読み		荷重計の読み	MN/m² kN	読み		平均	荷重計の読み	MN/m² kN	
1	2				1	2			1	2				
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
0.5	0.5	0.5	5.1	1.3	0.5	0.5	0.5	8.7	2.2	0.5	0.5	0.5	6.2	1.6
1.0	1.0	1.0	9.6	2.4	1.0	1.0	1.0	15.2	3.8	1.0	1.0	1.0	11.2	2.8
1.5	1.5	1.5	14.1	3.5	1.5	1.5	1.5	19.8	5.0	1.5	1.5	1.5	15.7	3.9
2.0	2.0	2.0	18.5	4.6	2.0	2.0	2.0	24.4	6.1	2.0	2.0	2.0	20.1	5.0
2.5	2.5	2.5	22.0	5.5	2.5	2.5	2.5	28.5	7.1	2.5	2.5	2.5	24.5	6.1
3.0	3.0	3.0	25.3	6.3	3.0	3.0	3.0	31.7	7.9	3.0	3.0	3.0	28.6	7.2
4.0	4.0	4.0	31.6	7.9	4.0	4.0	4.0	37.2	9.3	4.0	4.0	4.0	35.2	8.8
5.0	5.0	5.0	37.2	9.3	5.0	5.0	5.0	42.3	10.6	5.0	5.0	5.0	40.5	10.1
7.5	7.5	7.5	50.1	12.5	7.5	7.5	7.5	54.3	13.6	7.5	7.5	7.5	52.2	13.1
10.0	10.0	10.0	62.3	15.6	10.0	10.0	10.0	65.7	16.4	10.0	10.0	10.0	64.1	16.0
12.5	12.5	12.5	73.2	18.3	12.5	12.5	12.5	77.1	19.3	12.5	12.5	12.5	75.0	18.8

貫入試験後の含水土	容器No.	B2100	B2800	貫入試験後の含水土	容器No.	B3100	B3200	貫入試験後の含水土	容器No.	B500	B3000			
	m _a	g	519.6		519.8	m _a	g		479.5	520.6	m _a	g	489.8	513.1
	m _b	g	402.9		404.3	m _b	g		369.7	397.7	m _b	g	373.9	393.2
	m _c	g	151.8		157.1	m _c	g		134.9	135.5	m _c	g	125.2	136.3
	ω ₂	%	46.5		46.7	ω ₂	%		46.8	46.9	ω ₂	%	46.6	46.7
	平均値	ω ₂ %	46.6		平均値	ω ₂ %	46.8		平均値	ω ₂ %	46.6			

特記事項

[1MN/m² ≒ 10.2kgf/cm²]

[1kN ≒ 102kgf]

調 査 件 名 令和6年度 ユニソイル材料試験

試 験 年 月 日 令和6年6月25日

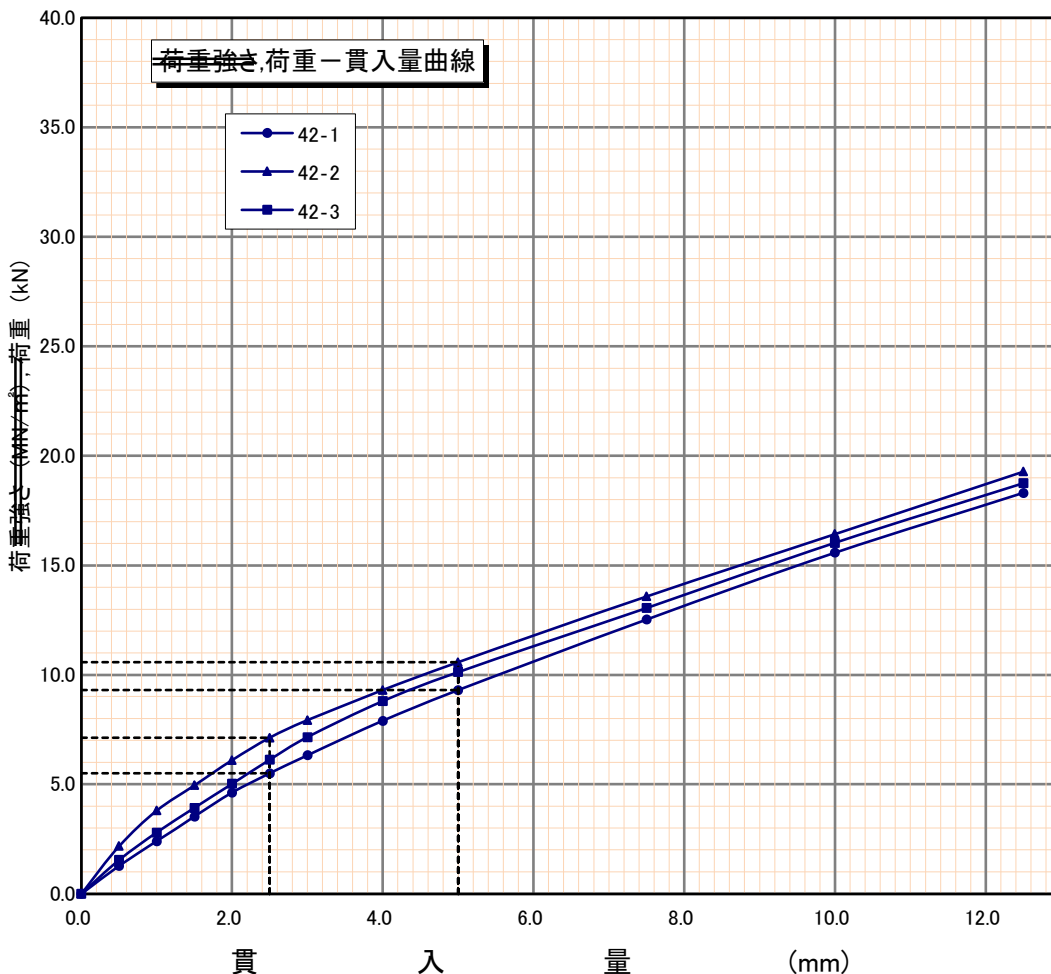
試 料 番 号 (深さ)

採取土

試 験 者

高 藤 剛 直

試 験 方 法	締固めた土、 粘土	ランマー質量	kg	4.5	土 質 名 称	細粒分まじり砂質礫	
突 固 め 方 法		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	42	自 然 含 水 比 ω_n %	45.3	
試 験 条 件	水 浸 , 非水浸	突 固 め 層 数	層	3	最 適 含 水 比 ω_{opt} %	41.0	
養 生 条 件	日 空 中	モールド	内 径	cm	15.0	最 大 乾 燥 密 度 $\rho_{d_{max}}$ g/cm ³	
	4 日 水 浸		高 さ ¹⁾	cm	12.5		
供 試 体 No.		42 - 1		42 - 2		42 - 3	
吸 水 膨 張 試 験	前	含 水 比 ω %	41.0		40.8		41.0
		乾 燥 密 度 ρ_d g/cm ³	1.116		1.108		1.112
	後	膨 張 比 r_e g	0.016		0.016		0.024
		平 均 含 水 比 ω' g	47.8		47.5		47.9
貫 入 試 験	試 験 後 の 含 水 比 ω_2 %		46.6		46.8		46.6
	貫 入 量 2.5mm における CBR %		41.0		53.2		45.7
	貫 入 量 5.0mm における CBR %		46.7		53.1		50.9
	C B R %		46.7		53.2		50.9



平均 C B R %	50.3
------------	------

特 記 事 項
1) スペーサーディスクの高さを差し引く。

[1MN/m² ≒ 10.2kgf/cm²]
[1kN ≒ 102kgf]

貫入量 mm	2.5	5.0	
荷 重	供試体 No. 1	5.50	9.30
	供試体 No. 2	7.13	10.58
	供試体 No. 3	6.13	10.13
標準荷重強さ MN/m ²	6.9	10.3	
標準荷重 kN	13.4	19.9	

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

調査件名 令和6年度 ユニソイル材料試験 試験年月日 令和6年6月21日

試料番号（深さ） 採取土 試験者 高藤剛直

試験方法		締固めた土，乱さない土	ランマー質量 kg	2.5	土質名称	細粒分まじり砂質礫		
突固め方法			落下高さ cm	30	自然含水比 ω_n %	45.3		
試料準備	準備方法	非乾燥法，空気乾燥法	突固め回数 回/層	17	最適含水比 ω_{opt} %	41.0		
	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	1.168		
	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	2,209	
供試体 No.			17 - 1		17 - 2		17 - 3	
含水比	容器 No.	B750	B200	B2250	B150	B600	B2600	
	m_a g	475.8	476.8	535.8	485.4	501.6	519.4	
	m_b g	374.9	376.0	424.2	381.5	392.6	412.0	
	m_c g	127.9	128.8	152.4	127.4	126.9	152.0	
	ω_1 %	40.9	40.8	41.1	40.9	41.0	41.3	
平均値 ω_1 %		40.9		41.0		41.2		
密度	(試料+モールド)質量 $m_2^{2)}$ g		11,053		12,218		12,115	
	モールド質量 $m_1^{2)}$ g		7,801		8,954		8,844	
	湿潤密度 g/cm ³		1.472		1.478		1.481	
	乾燥密度 g/cm ³		1.045		1.048		1.049	
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	10:00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	1	11:00	1	0.01	1	0.01	1	0.01
	2	12:00	1	0.01	1	0.01	1	0.01
	4	14:00	2	0.02	2	0.02	2	0.02
	8	18:00	2	0.02	2	0.02	2	0.02
	24	10:00	2	0.02	2	0.02	2	0.02
	48	10:00	3	0.03	3	0.03	2	0.02
	72	10:00	3	0.03	3	0.03	3	0.03
	96	10:00	3	0.03	3	0.03	3	0.03
試験	(試料+モールド)質量 $m_3^{2)}$ g		11,305		12,471		12,361	
	膨張比 re %		0.024		0.024		0.024	
	湿潤密度 g/cm ³		1.586		1.592		1.592	
	乾燥密度 g/cm ³		1.045		1.048		1.049	
	平均含水比 ω' %		51.8		51.9		51.8	

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。

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

$$\rho_t' = \frac{m_3 - m_1}{V(1 + \gamma_e/100)}$$

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

$$\omega' = \left(\frac{\rho_t'}{\rho_d'} - 1 \right) \times 100$$

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

調査件名 令和6年度 ユニソイル材料試験 試験年月日 令和6年6月25日

試料番号(深さ) 採取土 試験者 高藤剛直

試験条件		水浸, 非水浸		貫入速度 mm/min		1.0		荷重板質量 kg		5.0													
養生条件		日空气中		荷重計 No.		1211		校正係数 MN/m²/目盛 kN/目盛		1.000													
		4日水浸		容量 kN		200																	
供試体 No.				17-1				供試体 No.				17-2				供試体 No.				17-3			
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	MN/m² kN	読み		平均	荷重計の読み	MN/m² kN	読み		平均	荷重計の読み	MN/m² kN									
1	2				1	2				1	2												
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0									
0.5	0.5	0.5	4.2	1.1	0.5	0.5	0.5	4.6	1.2	0.5	0.5	0.5	4.0	1.0									
1.0	1.0	1.0	8.1	2.0	1.0	1.0	1.0	8.6	2.2	1.0	1.0	1.0	8.2	2.1									
1.5	1.5	1.5	11.0	2.8	1.5	1.5	1.5	11.9	3.0	1.5	1.5	1.5	11.5	2.9									
2.0	2.0	2.0	14.0	3.5	2.0	2.0	2.0	14.8	3.7	2.0	2.0	2.0	13.9	3.5									
2.5	2.5	2.5	16.0	4.0	2.5	2.5	2.5	17.6	4.4	2.5	2.5	2.5	16.2	4.1									
3.0	3.0	3.0	18.2	4.6	3.0	3.0	3.0	20.1	5.0	3.0	3.0	3.0	17.9	4.5									
4.0	4.0	4.0	22.2	5.6	4.0	4.0	4.0	23.9	6.0	4.0	4.0	4.0	20.8	5.2									
5.0	5.0	5.0	24.8	6.2	5.0	5.0	5.0	27.8	7.0	5.0	5.0	5.0	23.8	6.0									
7.5	7.5	7.5	32.0	8.0	7.5	7.5	7.5	35.2	8.8	7.5	7.5	7.5	30.7	7.7									
10.0	10.0	10.0	38.6	9.7	10.0	10.0	10.0	42.0	10.5	10.0	10.0	10.0	36.8	9.2									
12.5	12.5	12.5	44.9	11.2	12.5	12.5	12.5	48.6	12.2	12.5	12.5	12.5	43.2	10.8									
貫入試験後の含水比	容器No.	B2300		B2750		貫入試験後の含水比	容器No.	B3250		B3450		貫入試験後の含水比	容器No.	B1250		B1750							
	m _a g	545.4		484.2			m _a g	491.4		479.3			m _a g	503.5		484.0							
	m _b g	413.3		372.7			m _b g	373.2		365.1			m _b g	385.0		369.6							
	m _c g	151.1		151.8			m _c g	136.6		135.3			m _c g	148.3		139.8							
	ω ₂ %	50.4		50.5			ω ₂ %	50.0		49.7			ω ₂ %	50.1		49.8							
	平均値 ω ₂ %	50.4					平均値 ω ₂ %	49.8					平均値 ω ₂ %	49.9									

特記事項

[1MN/m² ≒ 10.2kgf/cm²]

[1kN ≒ 102kgf]

調 査 件 名 令和6年度 ユニソイル材料試験

試 験 年 月 日 令和6年6月25日

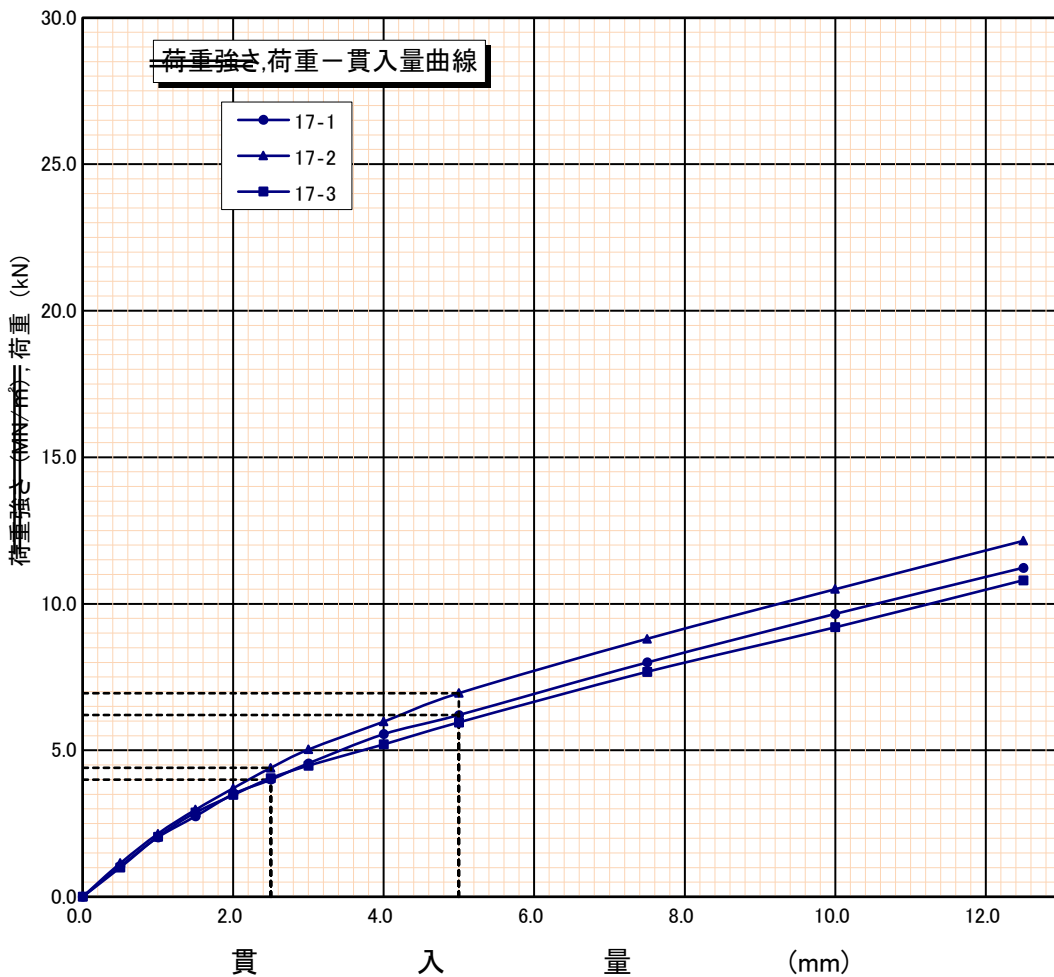
試 料 番 号 (深さ)

採取土

試 験 者

高 藤 剛 直

試 験 方 法	締固めた土、 粘土	ランマー質量	kg	4.5	土 質 名 称	細粒分まじり砂質礫	
突 固 め 方 法		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	17	自 然 含 水 比 ω_n %	45.3	
試 験 条 件	水 浸 , 非水浸	突 固 め 層 数	層	3	最 適 含 水 比 ω_{opt} %	41.0	
養 生 条 件	日 空 中	モールド	内 径	cm	15.0	最 大 乾 燥 密 度 $\rho_{d_{max}}$ g/cm ³	
	4 日 水 浸		高 さ ¹⁾	cm	12.5		
供 試 体 No.		17 - 1		17 - 2		17 - 3	
吸 水 膨 張 試 験	前	含 水 比 ω %	40.9		41.0		41.2
		乾 燥 密 度 ρ_d g/cm ³	1.045		1.048		1.049
	後	膨 張 比 r_e g	0.024		0.024		0.024
		平 均 含 水 比 ω' g	51.8		51.9		51.8
貫 入 試 験	試 験 後 の 含 水 比 ω_2 %		50.4		49.8		49.9
	貫 入 量 2.5mm にお け る CBR %		29.9		32.8		30.2
	貫 入 量 5.0mm にお け る CBR %		31.2		34.9		29.9
	C B R %		31.2		34.9		30.2



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し引く。

[1MN/m² ≒ 10.2kgf/cm²]
[1kN ≒ 102kgf]

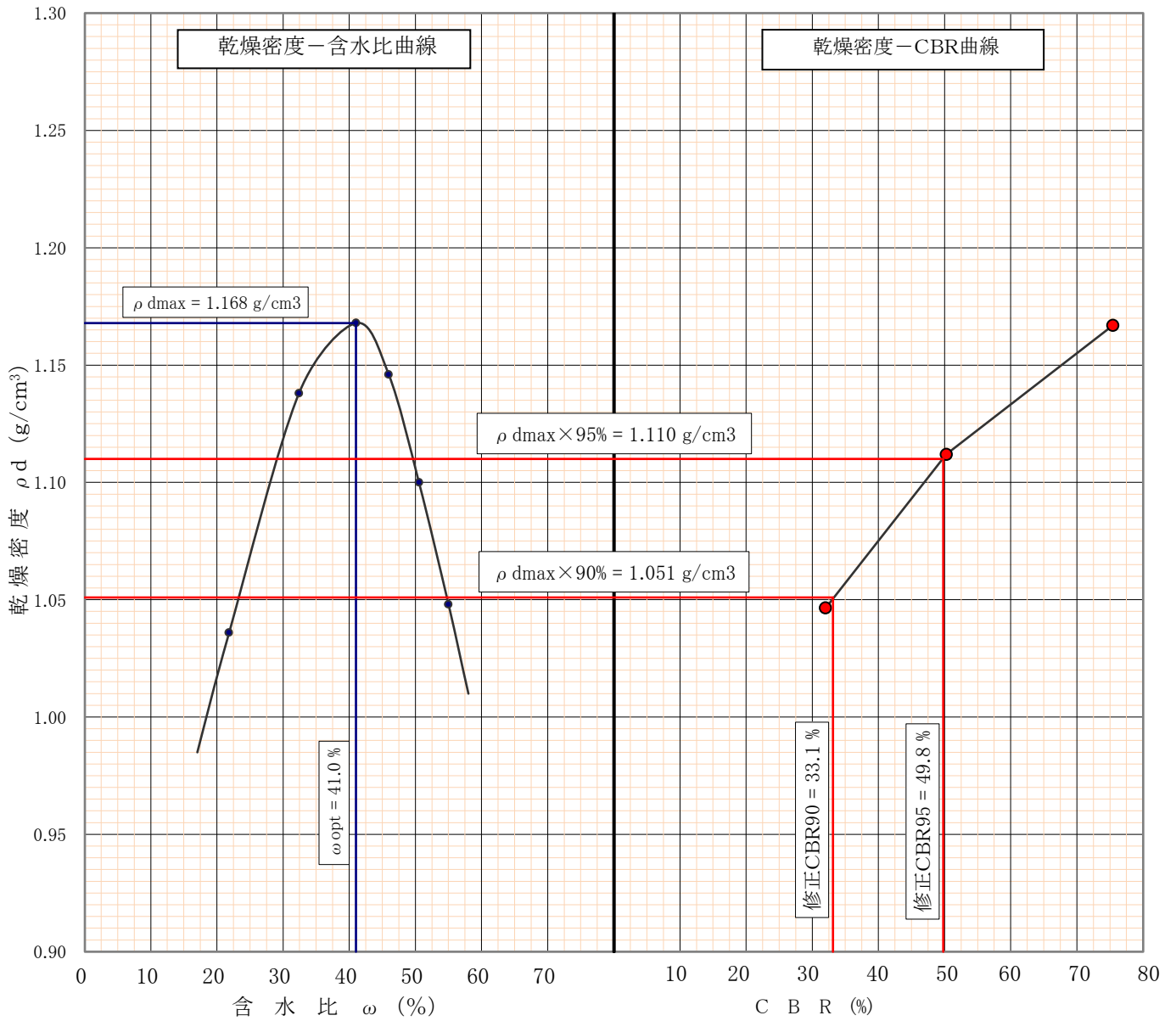
貫入量 mm	2.5	5.0	
荷 重	供試体 No. 1	4.00	6.20
	供試体 No. 2	4.40	6.95
	供試体 No. 3	4.05	5.95
標準荷重強さ MN/m ²	6.9	10.3	
標準荷重 kN	13.4	19.9	

修正 C B R 試 験

調 査 件 名 令和6年度 ユニソイル材料試験 試 験 年 月 日 令和6年6月26日

試 料 番 号 (深さ) 採取土 試 験 者 高藤剛直

供 試 体 No.	92-2	92-2	92-3	42-1	42-2	42-3	17-1	17-2	17-3
突 固 め 回 数 回/層	92回3層			42回3層			17回3層		
乾 燥 密 度 ρ_d g/cm ³	1.167	1.168	1.166	1.116	1.108	1.112	1.045	1.048	1.049
平 均 値 ρ_d g/cm ³	1.167			1.112			1.047		
貫 入 量 2.5mm にお け る CBR %	65.9	68.8	70.9	41.0	53.2	45.7	29.9	32.8	30.2
平 均 値 %	68.5			46.6			31.0		
貫 入 量 5.0mm にお け る CBR %	72.4	78.0	75.9	46.7	53.2	50.9	31.2	34.9	29.9
平 均 値 %	75.4			50.3			32.0		
ラ ン マ ー 質 量 kg	4.5	最大乾燥密度 ρ_{dmax} dg/cm ³	1.168	締 固 め 度 %	90	95			
		最 適 含 水 比 ω_{opt} %	41.0	修 正 C B R %	33.1	49.8			



特 記 事 項

JIS A 1218 JGS T 311	土の透水試験 (定水位, 変水位)	
-------------------------	-------------------	--

調査件名 令和6年度 ユニソイル材料試験 試験年月日 令和6年6月20日

試料番号 (深さ) 採取土 試験者 高藤 剛直

試料	土質名称	細粒分まじり砂質礫	透水円筒	容器 No.	1
	最大粒径 mm	75.0		内径 D_m cm	9.99
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.645		長さ L_m cm	12.485
スタンドハ°イフ° ¹⁾	内径 cm	2.00		質量 m_2 ²⁾ g	9,750
	断面積 a cm ²	3.14		試験用水	脱気水

供試体作製方法 ランマーによる突固め
水浸減圧容器による脱気法

供試体寸法	供試体 No.	1	供試体の状態	試験前	試験後	
	直径 D cm	9.99		(供試体 + 透水円筒)質量 m_1 g	11,320	11,406
	断面積 A cm ²	78.30		供試体質量 $m = m_1 - m_2$ g	1,570	1,656
	長さ L cm	12.49		湿潤密度 $\rho_t = m/V$ g/cm ³	1.606	1.694
	体積 V cm ³	977.6		乾燥密度 $\rho_d = \rho_t / (1 + \omega / 100)$ g/cm ³	1.093	1.097
				間隙比 $e = \rho_s / \rho_d - 1$	1.420	1.411
				飽和度 $Sr = \omega \rho_s / (e \rho_w)$ %	87.4	102.1

含水比		試験前			試験後		
	容器 No.	B2050	B2600	B3150	B2500	B2950	B3050
	m_a g	445.2	446.1	426.0	578.4	599.8	548.9
	m_b g	353.7	351.8	333.0	430.4	442.5	403.5
	m_c g	156.1	152.0	136.2	157.8	156.4	134.6
	ω, ω_t %	46.3	47.2	47.3	54.3	55.0	54.1
	平均値 %	46.9			54.5		

測定 No.		1	2	3	4	5
測定開始時刻 t_1		15:25:00	15:37:00	15:49:00		
測定終了時刻 t_2		15:35:00	15:47:00	15:59:00		
測定時間 $t_1 - t_2$ s		600	600	600		
定水位	水位差 h cm					
	透水量 Q cm ³					
	T°Cに対する透水係数 k_T ⁴⁾ m/s					
変水位	時刻 t_1 における水位差 h_1 cm	100.0	100.0	100.0		
	時刻 t_2 における水位差 h_2 cm	50.2	50.8	51.3		
	T°Cに対する透水係数 k_T ⁵⁾ m/s	5.75E-06	5.66E-06	5.57E-06		
測定時の水温 T °C		15.0	15.0	15.0		
温度補正係数 η_T / η_{15}		1.0000	1.0000	1.0000		
15°Cに対する透水係数 k_{15} m/s		5.75E-06	5.66E-06	5.57E-06		
代表値 k_{15} m/s		5.66E-06				

特記事項

- 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) $k_T = L/h \cdot \frac{Q}{A(t_2 - t_1)} \times 1/100$
- 5) $k_T = 2.303 \cdot \frac{aL}{A(t_2 - t_1)} \log(h_1/h_2) \times 1/100$
 $k_{15} = k_T \cdot \eta_T / \eta_{15}$

試料採取・室内試験写真集

試料採取状況写真(1/1)

工事名：令和6年度 ユニソイル材料試験



試料採取状況①

材料名：採取土



試料採取状況②

材料名：採取土

室内試験状況写真 (1/6)

工事名：令和6年度 ユニソイル材料試験

	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>試験名, 測点・材料名等</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td>JIS A 1202</td></tr> <tr><td>土粒子の密度試験</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td>材料名：採取土</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </tbody> </table>	試験名, 測点・材料名等		JIS A 1202	土粒子の密度試験				材料名：採取土		
試験名, 測点・材料名等											
JIS A 1202											
土粒子の密度試験											
材料名：採取土											
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>試験名, 測点・材料名等</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td>JIS A 1203</td></tr> <tr><td>土の含水比試験</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td>材料名：採取土</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </tbody> </table>	試験名, 測点・材料名等		JIS A 1203	土の含水比試験				材料名：採取土		
試験名, 測点・材料名等											
JIS A 1203											
土の含水比試験											
材料名：採取土											

室内試験状況写真 (2/6)

工事名：令和6年度 ユニソイル材料試験



試験名，測点・材料名等

JIS A 1204

土の粒度試験

フルイ分析(2mm残留分)

材料名：採取土



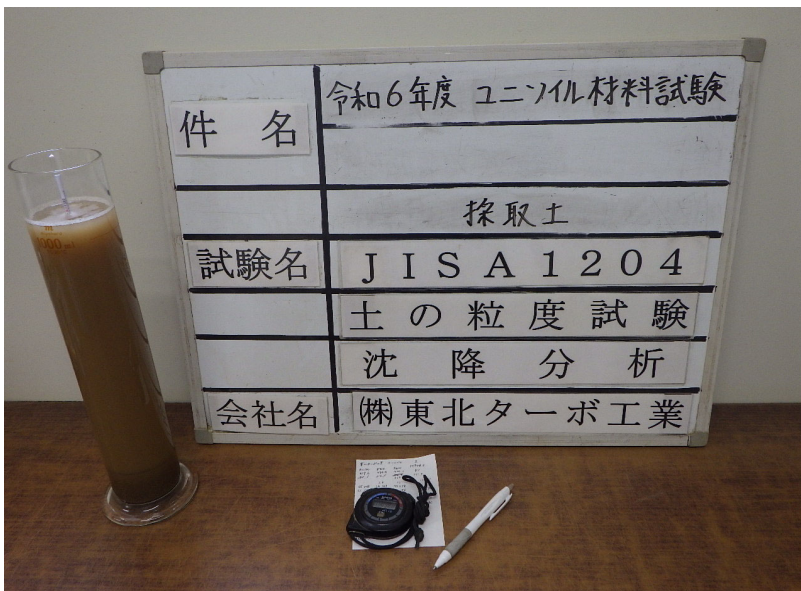
試験名，測点・材料名等

JIS A 1204

土の粒度試験

フルイ分析(2mm通過分)

材料名：採取土



試験名，測点・材料名等

JIS A 1204

土の粒度試験

沈降分析

材料名：採取土

室内試験状況写真 (3/6)

工事名：令和6年度 ユニソイル材料試験



試験名，測点・材料名等

JIS A 1205

土の液性限界

・塑性限界試験

N. P.

材料名：採取土

室内試験状況写真 (4/6)

工事名：令和6年度 ユニソイル材料試験

	試験名，測点・材料名等 JIS A 1210 突固めによる 土の締固め試験 供試体突固め状況 (E-c法による) 材料名：採取土
	試験名，測点・材料名等 JIS A 1210 突固めによる 土の締固め試験 突固め終了後の整正状況 (E-c法による) 材料名：採取土
	試験名，測点・材料名等 JIS A 1210 突固めによる 土の締固め試験 供試体計量状況 (E-c法による) 材料名：採取土

室内試験状況写真 (5/6)

工事名：令和6年度 ユニソイル材料試験



試験名，測点・材料名等

JIS A 1211

CBR試験

供試体突固め状況

材料名：採取土



試験名，測点・材料名等

JIS A 1211

CBR試験

吸水膨張試験状況

材料名：採取土



試験名，測点・材料名等

JIS A 1211

CBR試験

貫入試験状況

材料名：採取土

室内試験状況写真 (6/6)

工事名：令和6年度 ユニソイル材料試験



試験名，測点・材料名等

JIS A 1218

土の透水試験

(変水位透水試験)

供試体作製状況

材料名：採取土



試験名，測点・材料名等

JIS A 1218

土の透水試験

(変水位透水試験)

透水試験状況

材料名：採取土