

中 村 ・ 古 垣 経 常 建 設 共 同 企 業 体 様

令 和 2 年 度 豊 浜 橋 架 替 工 事

令 和 2 年 9 月

品 質 管 理 試 験 報 告 書
(室 内 土 質 試 験 報 告 書)



北海道総合企画コンサルタント株式会社

本社／〒047-0017 小樽市若松1丁目9番14号
TEL：0134-23-0985
FAX：0134-26-6610

は　じ　め　に

このたび、貴社ご依頼の品質管理試験結果がまとまりましたので

ご報告申し上げます。

また、関係各位に厚く御礼申し上げます。

尚、ご質問・お問い合わせ等がございましたら御遠慮なく申し付け下さい。

〒045-0017 小樽市若松1丁目9番14号
北海道総合企画コンサルタント株式会社

試験担当者：竹　内　雅　啓

Tel (0134)-23-0985

FAX (0134)-26-6610

試 驗 結 果

土質試験結果一覧表 (材料)

調査件名 令和2年度 豊浜橋架替工事

整理年月日 2020 年 9 月 25 日

整理担当者 廣部 眞

試料番号 (深 さ)		購入土				
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	2.774				
	自然含水比 w_n %	31.9				
	間隙比 e					
	飽和度 S_r %					
粒度	石分 (75mm以上) %					
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	12.4				
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	63.3				
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %	13.2				
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %	11.1				
	最大粒径 mm	19				
	均等係数 U_c	88.6				
	50 % 粒径 mm	0.23				
	10 % 粒径 mm	0.0035				
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %	45.0				
	塑性限界 w_p %	38.8				
	塑性指数 I_p	6.2				
分類	地盤材料の分類名	礫まじり細粒分質砂				
	分類記号	(SF-G)				
締め固め	試験方法	A-c				
	最大乾燥密度 ρ_{dmax} g/cm ³	1.312				
	最適含水比 w_{opt} %	35.0				
CBR	試験方法					
	膨張比 r_e %					
	貫入試験後含水比 w_2 %					
	平均 CBR %					
コーン指数	%修正 CBR %					
	突固め回数 回/層	25				
	コーン指数 q_c kN/m ²	1556				

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。

土質試験結果一覧表(材料)

調査件名 令和2年度 豊浜橋架替工事

整理年月日 2020 年 9 月 25 日

整理担当者 廣部 眞

試料番号 (深 さ)		購入土	橋台背面アプローチ部 適切範囲基準			
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	2.774				
	自然含水比 w_n %	31.9				
	間隙比 e					
	飽和度 S_r %					
粒度	石分(75mm以上)%					
	礫分 ¹⁾ (2~75mm)%	12.4				
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm)%	63.3				
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm)%	13.2				
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満)%	11.1				
	最大粒径 mm	19	100mm以下			
	均等係数 U_c	88.6				
	4750 μ mふるい通過百分率	91.4	25~100%			
	75 μ mふるい通過百分率	24.3	0~25%			
コンシステンシ ー特性	液性限界 w_L %	45.0				
	塑性限界 w_p %	38.8				
	塑性指数 I_p	6.2	10以下			
分類	地盤材料の 分類名	礫まじり細粒分質砂				
	分類記号	(SF-G)				
締固め	試験方法	A-c				
	最大乾燥密度 ρ_{dmax} g/cm ³	1.312				
	最適含水比 w_{opt} %	35.0				
CBR	試験方法					
	膨張比 r_e %					
	貫入試験後含水比 w_2 %					
	平均 CBR %					
コーン指数	%修正CBR %					
コーン指数	突固め回数 回/層	25				
	コーン指数 q_c kN/m ²	1556				

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/m² $\approx$ 0.0102kgf/cm²]

不良土の判定基準

北海道における不良土対策マニュアルに基づき、試験結果より良質土・不良土かを判定する。
記-1より不良土の判定基準に沿って判定を行った。

記-1 不良土の判定基準

1.室内トラフィカビリティによる判定

$q_c = 0.3 \text{ N/mm}^2 (300 \text{ kN/m}^2)$ 未満は、湿地ブルドーザの走行性が確保できないため不良土となる。

2.土質常数による判定(室内トラフィカビリティによる判定を実施の時は、これによらない)

$$\frac{\text{自然含水比}(w_n)}{\text{最適含水比}(w_{opt})} \geq A$$

$A=1.33$ 細粒土
 $A=1.35$ 砂質土
 $A=1.20$ 礫質土

3.スレーキングによる判定…(日本道路公団の方法)

スレーキングが起きるか否かの確認

4.盛土として用いない土…(土質工学ハンドブック)

蛇紋岩の粘土化したもの、温泉余土、酸性白土、ベントナイト及び凍土などは、盛土材料として望ましくなく、一般に捨土とする。

5.土質試験結果と日本統一土質分類からの不良土判定

イ) 風化火山灰のうち、 VH_2 (火山灰質粘性土Ⅱ型)に分類されたものは、液性限界が高いことから圧縮性が大きく、こね返しに対する影響から、ただちに不良土と判定できる。

ロ) CH(粘土)に分類された試料も圧縮性が大きく、こね返しの影響も大きいので、これも不良土と判定しても良いと考えられる。

ハ) w_n (自然含水比)が w_L (液性限界)よりも高い場合は、これも不良土と判定できる。

	盛土材料としての判定	
--	------------	--

調査件名	令和2年度 豊浜橋架替工事	整理年月日	令和2年9月25日
試料番号	購入土	整理担当者	竹内 雅啓

・盛土料としての判定

判定項目		判定基準	結果	判定	備考
(1)	室内トラフィカビリティによる判定	$\leq 300\text{kN/m}^2$ の場合不良土	1556	○	
(2)	工学的分類		砂質土		
	イ) $\frac{\text{自然含水比}(w_n)}{\text{最適含水比}(w_{\text{opt}})}$	≥ 1.35 (砂質土) の場合不良土	0.91	○	$\frac{31.9}{35.0} = 0.91$
	ロ) $\frac{\text{自然含水比}(w_n)}{\text{最適含水比}(w_{\text{opt}})}$	≥ 1.33 (細粒土) の場合不良土	---		_____ =
	ハ) $\frac{\text{自然含水比}(w_n)}{\text{最適含水比}(w_{\text{opt}})}$	≥ 1.20 (礫質土) の場合不良土	---		_____ =
(3)	スレーキングによる判定	スレーキングが起きるか否かの確認	---	---	
(4)	盛土として用いない土	蛇紋岩の粘土化したもの、温泉余土、酸性白土、ベントナイトおよび凍土など	礫まじり細粒分質砂	○	
(5)	イ) 土質分類による判定	火山灰質粘性土Ⅱ型(VH ₂)に分類	礫まじり細粒分質砂	○	
	ロ) 土質分類による判定	粘土(CH)	礫まじり細粒分質砂	○	
	ハ) $\frac{\text{自然含水比}(w_n)}{\text{液性限界}(w_L)}$	$(w_n/w_L) > 1$ の場合不良土	0.71	○	$\frac{31.9}{45.0} = 0.71$
総合判定	盛土材として良質土である。			良質土	

参考文献：北海道における不良土対策マニュアル

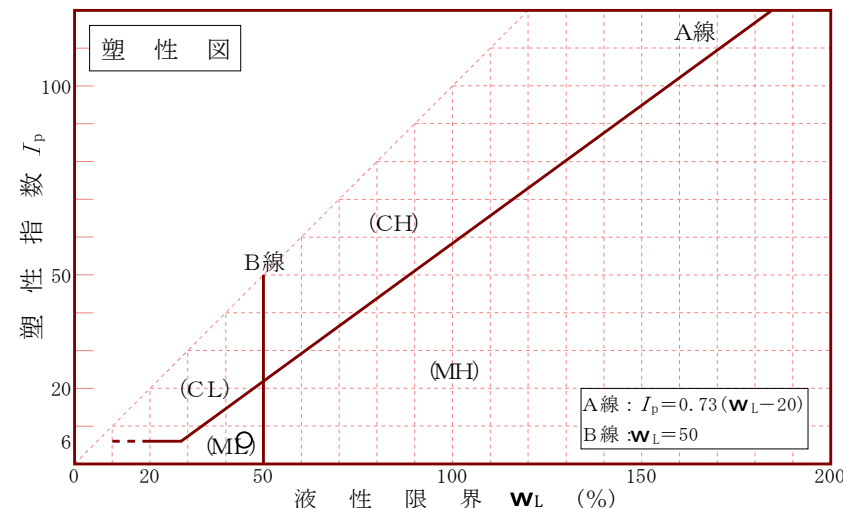
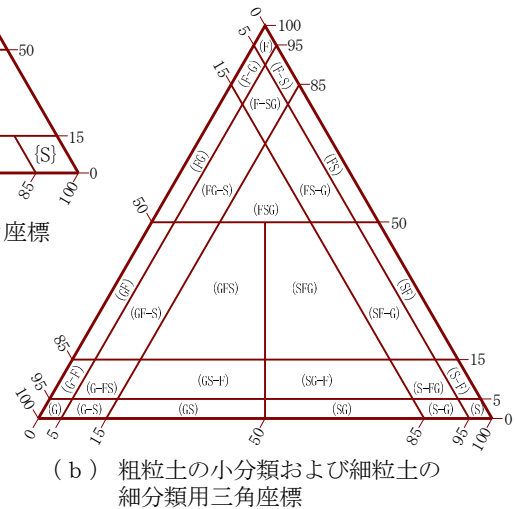
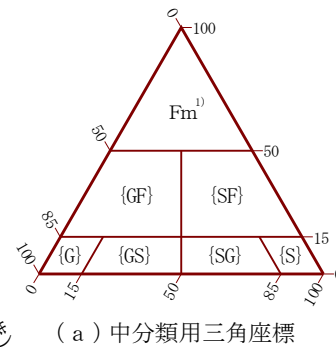
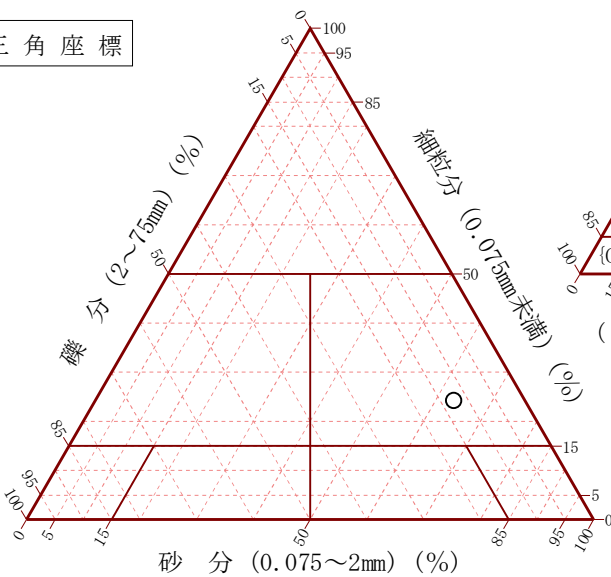
室内土質試験

調査件名 令和2年度 豊浜橋架替工事 試験年月日 2020年 9月 25日

試験者 廣部 眞

試料番号 (深さ)	購入土					
石分(75mm以上) %						
礫分(2~75mm) %	12.4					
砂分(0.075~2mm) %	63.3					
細粒分(0.075mm未満) %	24.3					
シルト分(0.005~0.075mm) %	13.2					
粘土分(0.005mm未満) %	11.1					
最大粒径 mm	19					
均等係数 U_c	88.6					
液性限界 w_L %	45.0					
塑性限界 w_p %	38.8					
塑性指数 I_p	6.2					
地盤材料の分類名	礫まじり細粒分質砂					
分類記号	(SF-G)					
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 令和2年度 豊浜橋架替工事 試験年月日 2020 年 9 月 24 日

試 験 者 廣 部 眞

試 料 番 号 (深 さ)		購入土					
ピクノメーター No.		89	95	99			
(試料+蒸留水+ピクノメーター)の質量 m_b g		161.670	164.015	163.043			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		22	22	22			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99777	0.99777	0.99777			
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		148.464	150.381	150.708			
試 料 の 炉乾燥質量	容 器 No.	101	102	103			
	(炉乾燥試料+容器)質量 g	84.641	86.328	84.070			
	容 器 質 量 g	63.989	65.039	64.830			
	m_s g	20.652	21.289	19.240			
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.767	2.775	2.780			
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.774					
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 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 ρ_s g/cm ³							
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 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 ρ_s g/cm ³							

特記事項 1) ピクノメーターの検定結果から求める。

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

JIS A 1203 JGS 0121	土の含水比試験	
-----------------------------------	---------	--

調査件名 令和2年度 豊浜橋架替工事

試験年月日 2020 年 9 月 23 日

試験者 廣部 眞

試料番号(深さ)	購入土					
容器 No.	83	85	91			
m_a g	708.9	703.1	727.3			
m_b g	569.5	565.2	583.9			
m_c g	132.6	132.4	134.0			
w %	31.9	31.9	31.9			
平均値 w %	31.9					
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

令和2年度 豊浜橋架替工事

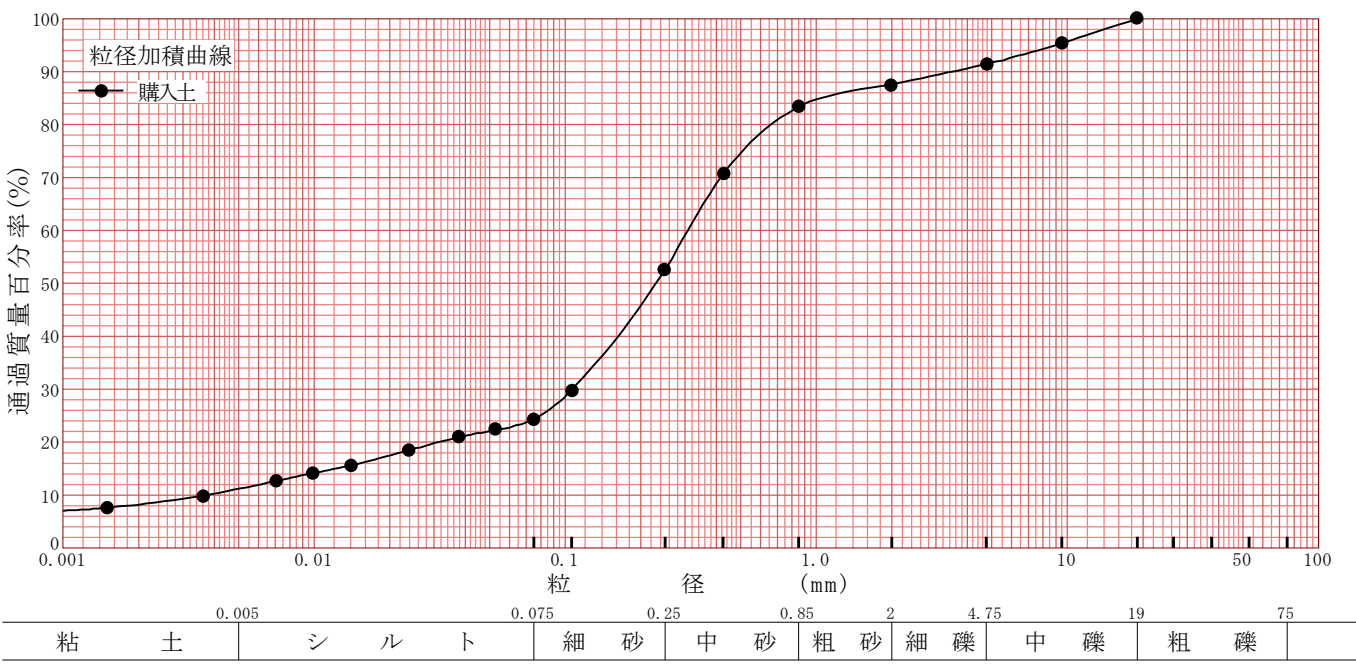
試験年月日

2020 年 9 月 25 日

試験者

廣部 眞

試料番号 (深 さ)	購入土				試料番号 (深 さ)		購入土	
	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %		0.0	
ふるい 分析	75		75		中 礫 分 %		8.6	
	53		53		細 礫 分 %		3.8	
	37.5		37.5		粗 砂 分 %		4.1	
	26.5		26.5		中 砂 分 %		31.0	
	19	100.0	19		細 砂 分 %		28.2	
	9.5	95.4	9.5		シ ル ト 分 %		13.2	
	4.75	91.4	4.75		粘 土 分 %		11.1	
	2	87.6	2		2mmふるい通過質量百分率 %		87.6	
	0.85	83.5	0.85		425μmふるい通過質量百分率 %		70.7	
	0.425	70.7	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %		24.3	
	0.250	52.5	0.250		最 大 粒 径 mm		19	
	0.106	29.9	0.106		60 % 粒 径 D_{60} mm		0.31	
	0.075	24.3	0.075		50 % 粒 径 D_{50} mm		0.23	
					30 % 粒 径 D_{30} mm		0.11	
沈降 分析	0.053	22.3			10 % 粒 径 D_{10} mm		0.0035	
	0.038	21.0			均 等 係 数 U_c		88.6	
	0.024	18.5			曲 率 係 数 U_c'		11.2	
	0.014	15.6			土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.774	
	0.0099	14.2			使用した分散剤		過酸化水素水	
	0.0071	12.7			溶液濃度, 溶液添加量		6%溶液 100ml	
	0.0036	9.9						
	0.0015	7.6						
					20 % 粒 径 D_{20} mm		0.031	



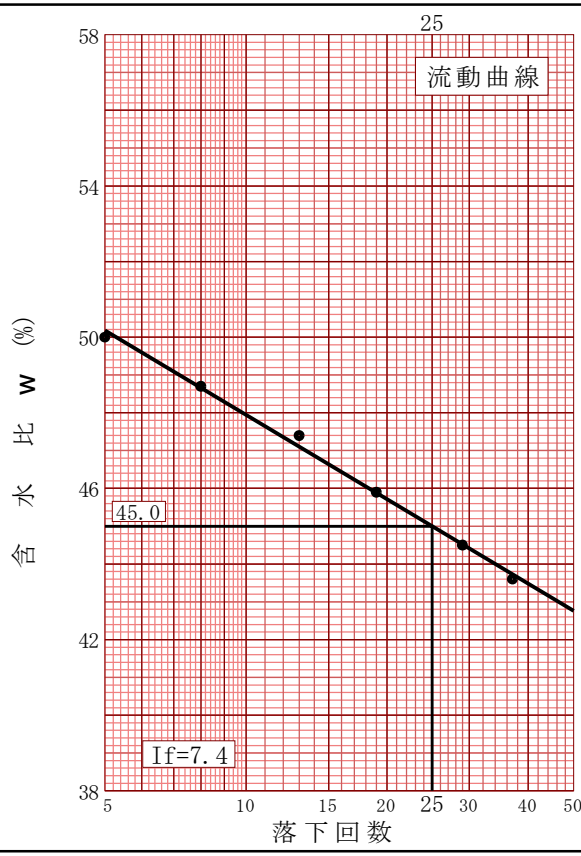
特記事項

調査件名 令和2年度 豊浜橋架替工事

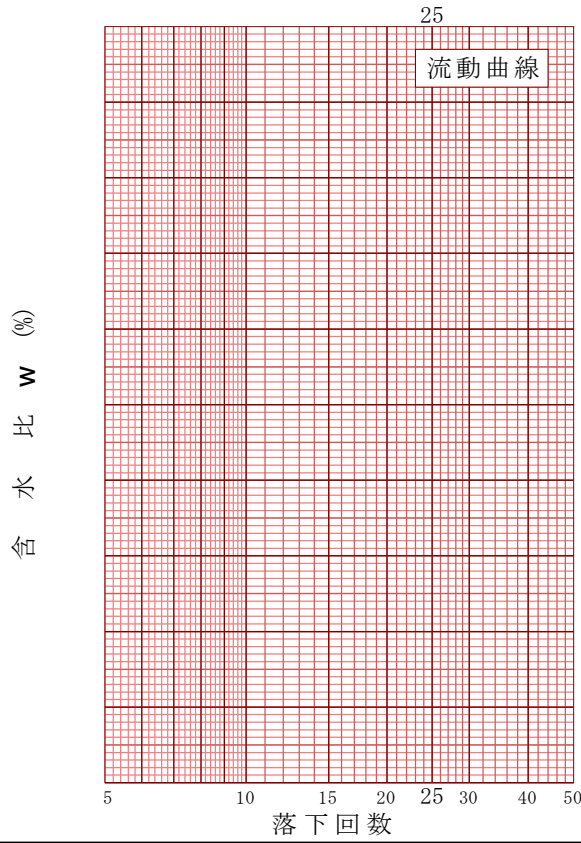
試験年月日 2020 年 9 月 24 日

試験者 廣部 眞

試料番号 (深 さ)		購入土		
液 性 限 界 試 験				
落 下 回 数		37	29	19
含 水 比	容 器 No.	16	18	21
	m_a g	37.96	38.49	37.61
	m_b g	35.30	35.72	35.12
	m_c g	29.20	29.50	29.69
	w %	43.6	44.5	45.9
落 下 回 数		13	8	5
含 水 比	容 器 No.	13	19	17
	m_a g	40.33	40.38	45.15
	m_b g	36.95	36.96	40.12
	m_c g	29.82	29.94	30.05
	w %	47.4	48.7	50.0
塑 性 限 界 試 験				
含 水 比	容 器 No.	20	27	28
	m_a g	40.77	40.90	39.00
	m_b g	37.62	37.74	36.39
	m_c g	29.46	29.65	29.67
	w %	38.6	39.1	38.8
液性限界 w_L %		塑性限界 w_p %		塑性指数 I_p
45.0		38.8		6.2



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



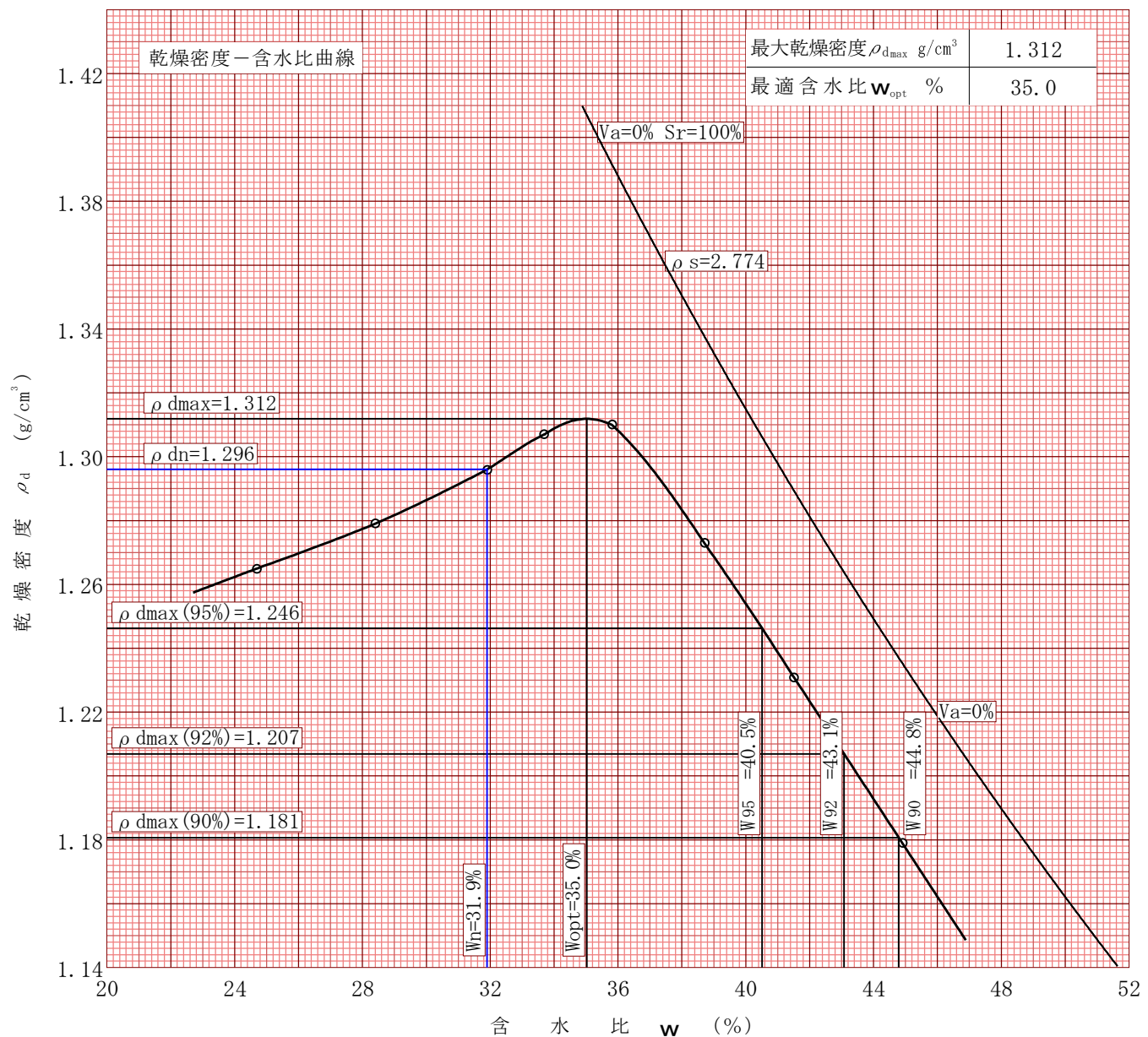
特記事項
購入土

, 活性度 1.0

調査件名 令和2年度 豊浜橋架替工事 試験年月日 2020年 9月 24日

試料番号(深さ) 購入土 試験者 廣部 眞

試 験 方 法		A-c		土 質 名 称		礫まじり細粒分質砂(SF-G)				
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 g/cm ³		2.774	
試 料 の 使 用 方 法		繰返し法 、非繰返し法		落 下 高 さ	cm	30	試料調整前の最大粒径 mm		19	
含 水 比	試料分取後 w_0 %			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	cm	12.73
測 定 No.		1	2	3	4	5	6	7	8	
平 均 含 水 比 w %		24.7	28.4	31.9	33.7	35.8	38.7	41.5	44.9	
乾 燥 密 度 ρ_d g/cm ³		1.265	1.279	1.296	1.307	1.310	1.273	1.231	1.179	



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

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

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

調査件名 令和2年度 豊浜橋架替工事 試験年月日 2020 年 9 月 24 日

試料番号(深さ) 購入土 試験者 廣部 眞

試験方法		A-c	土質名称	礫まじり細粒分質砂(SF-G)		
試料の準備方法		乾燥法 , 湿潤法	ランマー質量 kg	2.5	モ ル ド	内径 cm 10
試料の使用法		繰返し法 , 非繰返し法	落下高さ cm	30		高さ ¹⁾ cm 12.73
含水比	試料分取後 w_0 %		突固め回数 回/層	25		容量 V cm ³ 1000
	乾燥処理後 w_1 %		突固め層数 層	3		質量 m g 2116.0
測定 No.		1	2	3	4	
(試料+モールド)質量 m_t g ²⁾		3693.2	3758.2	3826.4	3863.5	
湿潤密度 ρ_t g/cm ³		1.577	1.642	1.710	1.748	
平均含水比 w %		24.7	28.4	31.9	33.7	
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.265	1.279	1.296	1.307	
含水比	容器 No.	72	89	88	75	
	m_a g	722.4	758.0	762.0	795.8	
	m_b g	605.4	619.7	610.3	627.7	
	m_c g	128.9	134.5	134.4	128.9	
	w %	24.6	28.5	31.9	33.7	
	容器 No.	76	90	94	80	
	m_a g	790.3	746.3	766.0	761.4	
	m_b g	659.1	611.3	613.2	603.2	
	m_c g	128.7	134.1	134.1	132.3	
	w %	24.7	28.3	31.9	33.6	
測定 No.		5	6	7	8	
(試料+モールド)質量 m_t g ²⁾		3895.0	3881.7	3857.9	3824.4	
湿潤密度 ρ_t g/cm ³		1.779	1.766	1.742	1.708	
平均含水比 w %		35.8	38.7	41.5	44.9	
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.310	1.273	1.231	1.179	
含水比	容器 No.	79	73	74	78	
	m_a g	758.6	749.9	883.9	890.2	
	m_b g	593.4	576.3	662.0	655.9	
	m_c g	133.3	128.9	128.7	132.9	
	w %	35.9	38.8	41.6	44.8	
	容器 No.	92	87	82	79	
	m_a g	797.8	854.1	811.1	835.5	
	m_b g	623.4	652.1	612.9	617.9	
	m_c g	134.8	128.8	133.1	133.3	
	w %	35.7	38.6	41.3	44.9	

特記事項 1) 内径15cm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。
2) モールドの質量は底板を含む。

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

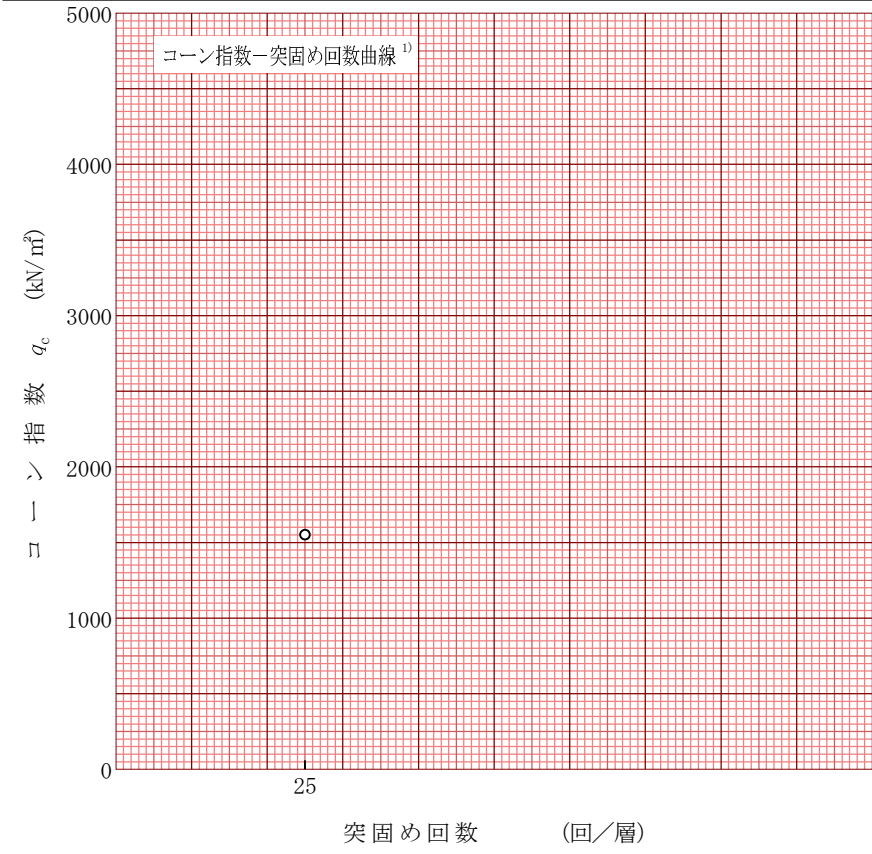
調査件名 令和2年度 豊浜橋架替工事

試験年月日 2020 年 9 月 24 日

試料番号(深さ) 購入土

試験者 廣部 眞

土 質 名 称		礫まじり細粒分質砂(SF-G)		モ ー ル ド	No.		10		荷 重 計	No.		2(qc)	
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.774			容 量 V cm ³		1000			容 量 N		1000	
コーンの底面積 A cm ²		3.24			(モールド+底板)質量 m_l g		2116.0			校正係数 K N/目盛		3.6842	
突 固 め 回 数 回/層				25									
含 水 比	容 器 No.		88	94									
	m_a g		762.0	766.0									
	m_b g		610.3	613.2									
	m_c g		134.4	134.1									
	w %		31.9	31.9									
平 均 値 w %			31.9										
供 試 体	(供試体+モールド+底板)質量 m_e g		3826.4										
	湿 潤 密 度 ρ_t g/cm ³		1.710										
	乾 燥 密 度 ρ_d g/cm ³		1.296										
	飽 和 度 S_r %		77.6										
	空 気 間 隙 率 v_a %		12.0										
コ ー ン 指 数	貫入抵抗力 N	貫 入 量	荷重計の読み	貫入抵抗力	荷重計の読み	貫入抵抗力	荷重計の読み	貫入抵抗力	荷重計の読み	貫入抵抗力	荷重計の読み	貫入抵抗力	
		5 cm	110	405									
		7.5 cm	150	553									
		10 cm	150	553									
	平均貫入抵抗力 Q_c N		504										
	コ ー ン 指 数 q_c kN/m ²		1556										



特記事項

1) 突固め回数が1種類の場合は記入の必要はない

(※)コーン先端より4cmまで貫入可。
以深、貫入不能状態。

$$\rho_t = \frac{m_e - m_l}{V}$$
$$\rho_d = \frac{\rho_t}{1 + w/100}$$
$$S_r = \frac{w}{\rho_w / \rho_d - \rho_w / \rho_s}$$
$$v_a = \left\{ 1 - \frac{\rho_d}{\rho_w} \left(\frac{\rho_w}{\rho_s} + \frac{w}{100} \right) \right\} \times 100$$
$$q_c = \frac{Q_c}{A} \times 10$$

[1kN ≒ 102kgf]
[1kN/m² ≒ 0.0102kgf/cm²]

写真集



室内土質試験
試料採取状況
試料名:購入土



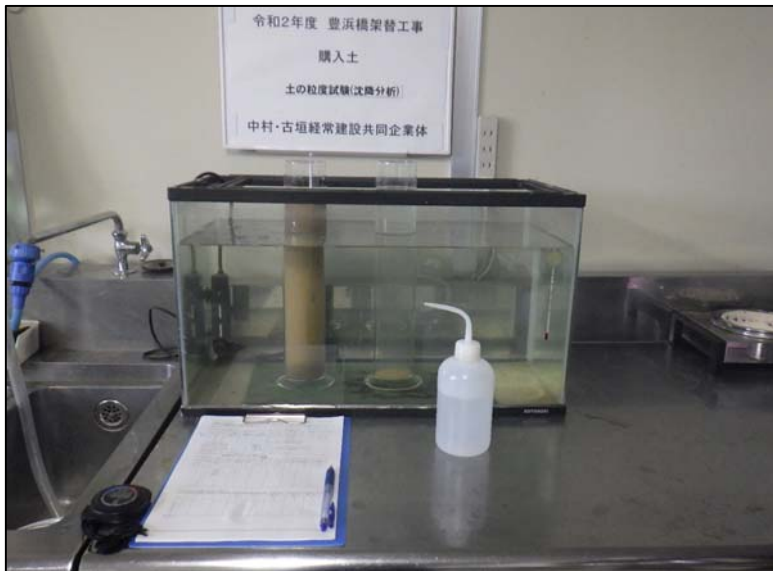
室内土質試験
土粒子の密度試験
試料名:購入土



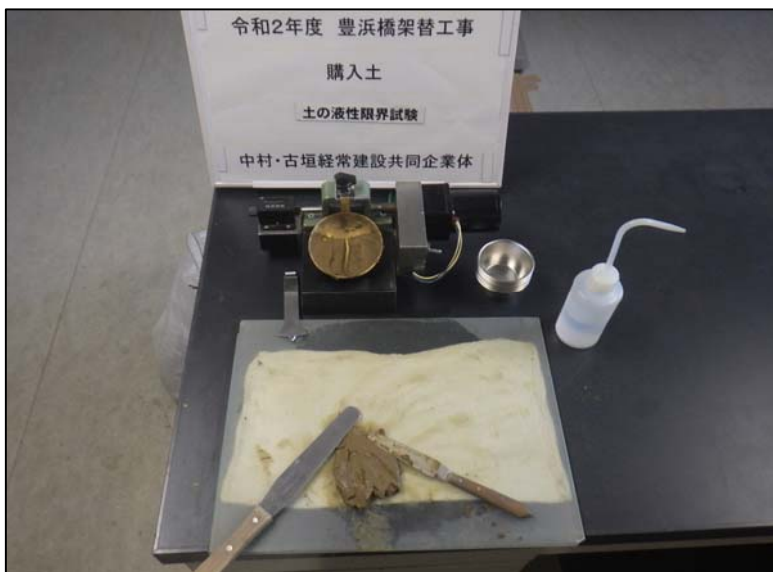
室内土質試験
土の含水比試験
試料名:購入土



室内土質試験
土の粒度試験
(ふるい分け)
試料名: 購入土



室内土質試験
土の粒度試験
(沈降分析)
試料名: 購入土



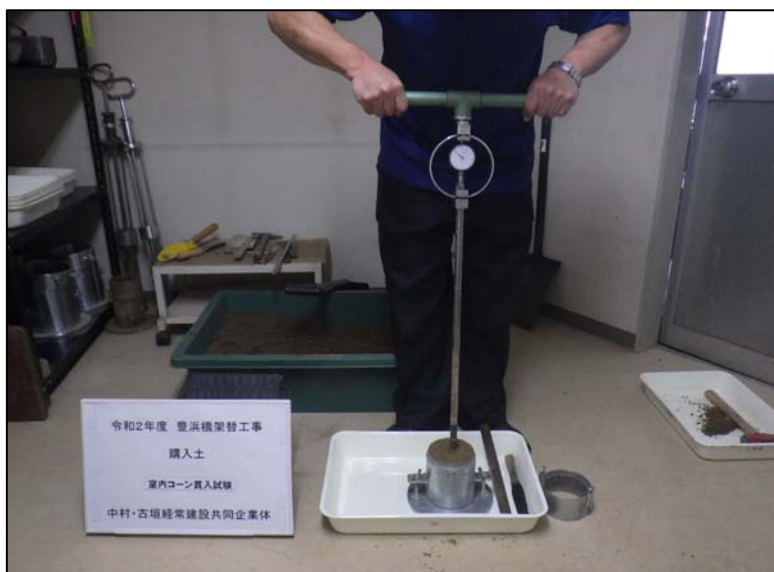
室内土質試験
土の液性限界試験
試料名: 購入土



室内土質試験
土の塑性限界試験
試料名: 購入土



室内土質試験
突固めによる土の締固め試験
試料名: 購入土



室内土質試験
室内コーン貫入試験
試料名: 購入土