

盛 土 材 料 試 験 報 告 書

(砕 砂)

令和 年 月 日

増毛町営黒岩砕石事業所

増毛町長 堀 雅 志
(公 印 省 略)

No. 249066

令和 6年 6月 6日

増毛町宮黒岩砕石事業所

殿

この度、貴社御発注の盛土材料試験（砕砂）を完了致しましたので以下のとおり御報告致します。

建設業登録（第 845号）

地質調査業登録（第 331号）

建設コンサルタント登録（第 5655号）

大地コンサルタル株式会社

代表取締役
社長

千

葉

新次



070-0054 旭川市 4 条西 2 丁目 1 番 1 2 号

TEL (0166) 22-7343

FAX (0166) 22-9333

試 験 概 要

試 験 名 盛土材料試験（碎砂）

産 地 名 増毛町黒岩産

履 行 期 間

自 令 和 6 年 5 月 2 3 日

至 令 和 6 年 6 月 6 日

発 注 者 増毛町営黒岩碎石事業所

受 注 者

建 設 業 登 録（第 845号）

地 質 調 査 業 登 録（第 331号）

建設コンサルタント登録（第 5655号）

大地コンサルタント株式会社

主任担当者 田 中 利 行



担 当 者 稲 垣 憲 一



担 当 者

盛 土 材 の 適 否

工事名 増毛町黒岩産

試料名 砕砂

判 定 盛土材料として、使用可能である。

土 の 分 類		自然 含水比 Wn(%)	土粒子の 密度 $\rho_s(\text{g/cm}^3)$	液性限界 WL(%)	塑性限界 Wp(%)	塑性指数 Ip	突 固 め 試 験		Wn時の コーン支持力
							最適含水比 Wopt(%)	最大乾燥密度 $\rho_{dmax}(\text{g/cm}^3)$	qc (kN/m ²)
見かけ	統一								
砂質土	SG-F	4.9	2.759	N・P	N・P	N・P	10.3	1.884	1731
検 討 事 項									摘 要
1	自然含水比(Wn)におけるqcが 300kN/m ² 以下のとき不良土 (トラフィカビリティの確保)			$qc \leq 300\text{kN/m}^2$ $1731 > 300$					使用可
2	自然含水比(Wn)が最適含水比 (Wopt)のA倍以上のとき不良土 A=1.33 細粒土 A=1.35 砂質土 A=1.20 礫質土 (1を実施の時はこれによらない)			$A \leq Wn / Wopt$ 1.33 (細粒土) 1.35 (砂質土) > 4.9 / 10.3 = 0.48 1.20 (礫質土)					使用可
3	自然含水比(Wn)が液性限界 (WL)以上のとき不良土			$Wn \geq WL$					—
4	自然含水比(Wn)で転圧した場合 の締固め度(Dc)			$Dc = \rho_d = \text{締固め曲線と自然含水比の交点より}$ $1.795 / 1.884 \times 100 = 95.3$					95.3%
5	室内コーン貫入試験による 飽和度・空気間隙率			$\text{飽和度 } Sr \quad 85 \% \leq Sr \leq 95 \%$					—
	(締固め度管理とすることが 出来ない時)			$\text{空気間隙率 } Va \quad 2 \% \leq Va \leq 8 \%$					—

1, 2, 3 : 独立行政法人土木研究所 寒地土木研究所「北海道における不良土対策マニュアル」3-3 不良土の判定
基準 H25.4 P29 より

4 : データシート「突固めによる土の締固め試験 (締固め特性)」より

5 : データシート「締固めた土のコーン指数試験」より

盛土材の適否

1. 不良土の判定基準

不良土の判定は下記により総合的に行う。

(1) 室内トラフィカビリティーによる判定

$q_c = 300 \text{ kN/m}^2$ 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) 土質定数による判定（目安） (1)を実施の時は、これによらない。

$$\frac{\text{自然含水比 (Wn)}}{\text{最適含水比 (Wopt)}} \geq A$$

$A = 1.33$ 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

スレーキングが起こるか否かの確認

(4) 盛土材として用いない土

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は、盛土材料として適していないため、一般に捨土する。

(5) 土質試験結果と地盤材料の工学的分類方法からの不良土判定

- ① 風化火山灰のうち火山灰質粘性土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、不良土と判定できる。
- ② CH（粘土）に分類された試料は圧縮性が大きく、こね返しの影響が大きいので、不良土と判定できる。
- ③ W_n （自然含水比）がWL（液性限界）より高い場合は、不良土と判定できる。

(6) 火山灰質土の判定

北海道の火山灰質土について、含水比、コンシステンシー限界、強熱減量、塑性限界などから、火山灰質土の良、不良を判定できる。

2 不良土の判定

不良土の判定基準に相当する項目を選び出し、盛土材料の適否に示した。

参考資料

建設機械が軟弱な土の上を走行する場合、土の種類や含水比によって作業能率が大きく変わる。特に高含水比の粘性土や粘土では、建設機械の走行に伴うこね返しにより土の強度が低下し、走行不能になることもある。

一般にトラフィカビリティーは、ポータブルコーンペネトロメーターで測定したコーン支持力 q_c で示される。次表は、各種の建設機械について、同一わだちを数回走行が可能な場合のコーン支持力(コーン指数) q_c を示したものである。

建設機械の走行に必要なコーン指数

建設機械の種類	建設機械の接地圧 (kN/m^2)	コーン指数 q_c (kN/m^2)
超湿地ブルドーザ	15～23	200以上
湿地ブルドーザ	22～43	300以上
普通ブルドーザ(15t程度)	50～60	500以上
普通ブルドーザ(21t程度)	60～100	700以上
スクレーパドーザ	41～56 (27)	600以上 (超湿地形は400以上)
被けん引式スクレーパ(小型)	130～140	700以上
自走式スクレーパ(小型)	400～450	1,000以上
ダンプトラック	350～550	1,200以上
※)タイヤローラ	280～460	800～1000以上

平成 21 年度版 (株)日本道路協会発行 道路土工要綱 P287 より

※) タイヤローラは「高規格堤防盛土設計・施工マニュアル(平成 10 年 1 月)」による。

土質試験結果一覧表（材料）

調査件名 増毛町黒岩産

整理年月日

令和 6年 6月 5日

整理担当者

田中 利行

試料番号 (深 さ)		碎砂					
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	2.759					
	自然含水比 w_n %	4.9					
	間隙比 e						
	飽和度 S_r %						
粒度	石分 (75mm以上) %						
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	34.5					
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	57.0					
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %	6.5					
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %	2.0					
	最大粒径 mm	19					
	均等係数 U_c	14.78					
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	細粒分まじり礫質砂					
	分類記号	(SG-F)					
	試験方法	A-b					
締め固め	最大乾燥密度 ρ_{dmax} g/cm ³	1.884					
	最適含水比 w_{opt} %	10.3					
CBR	試験方法						
	膨張比 r_s %						
	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	1731					
	単位容積 (湿潤) kg/m ³	1537					

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。

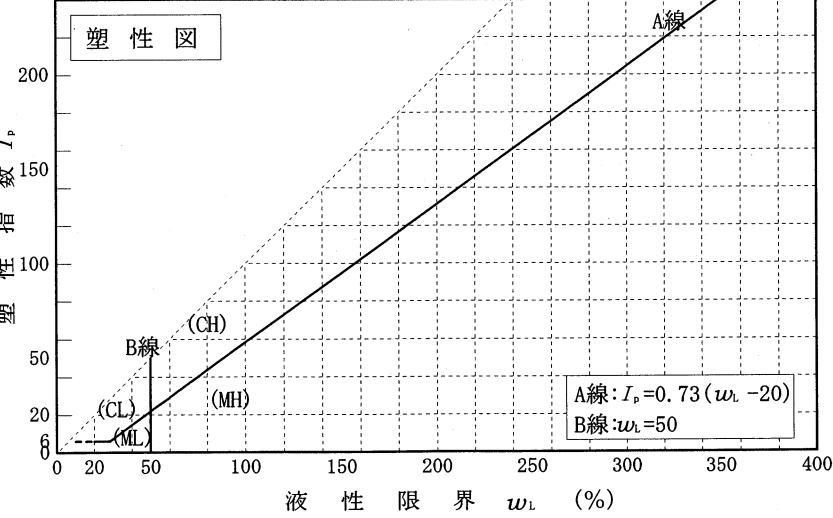
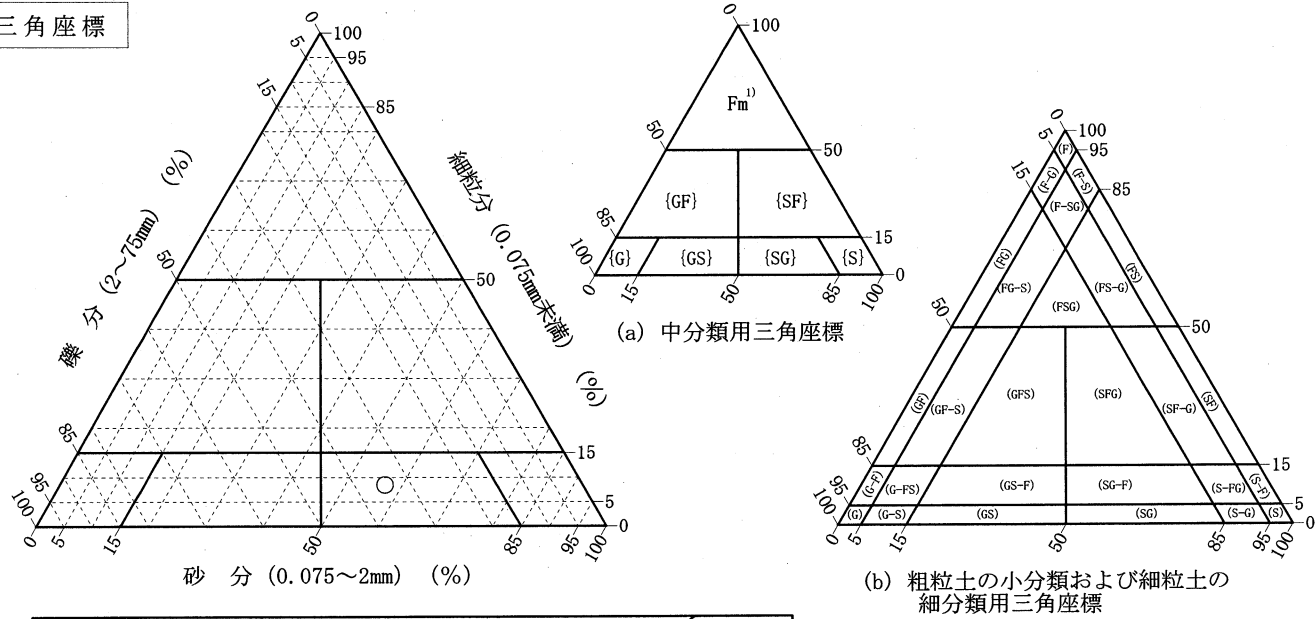
[1kN/m²≒0.0102kgf/cm²]

調査件名 増毛町黒岩産 試験年月日 令和 6年 5月 31日

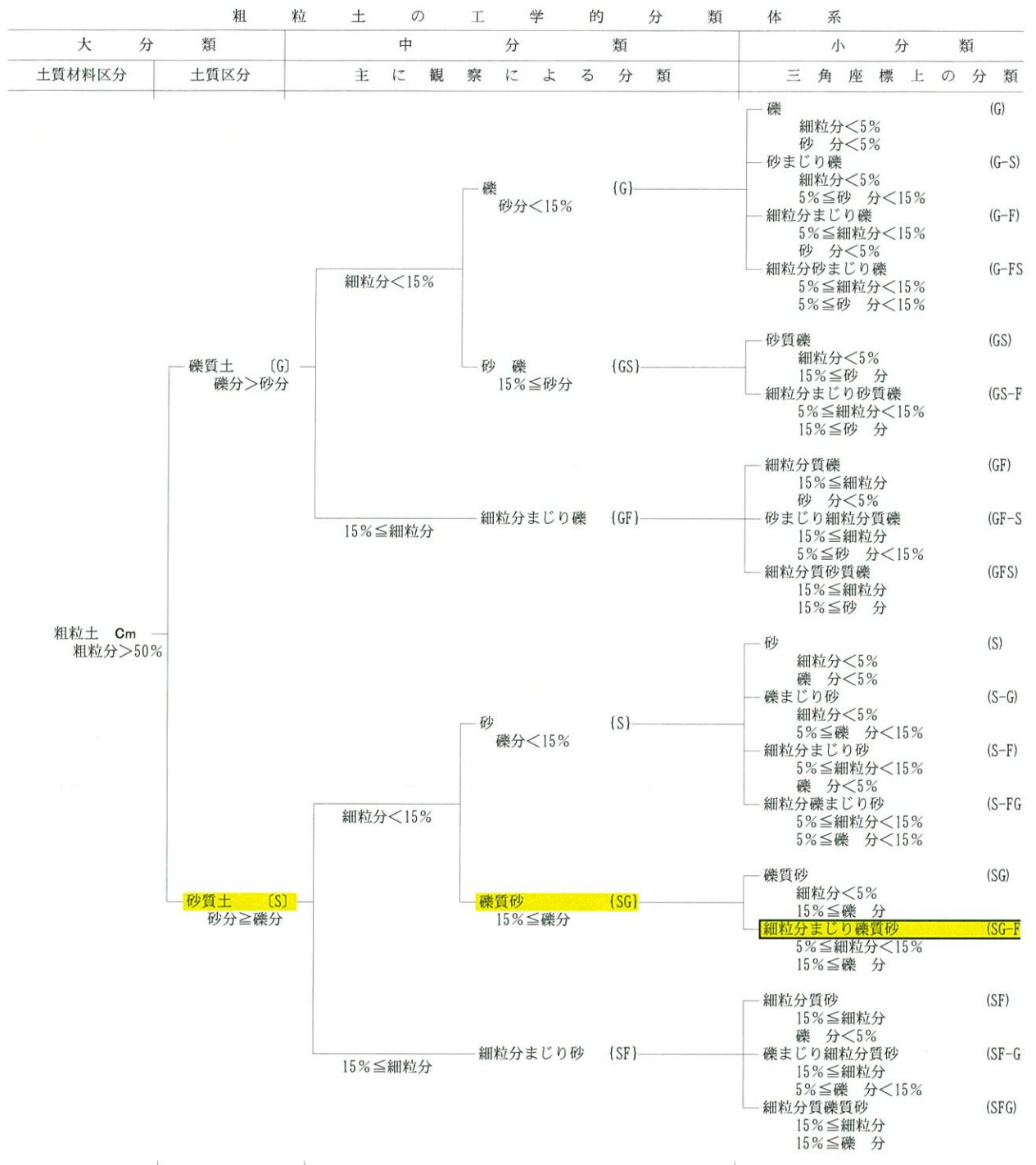
試験者 田中 利行

試料番号 (深 さ)	砕砂					
石 分(75mm以上) %						
礫 分(2～75mm) %	34.5					
砂 分(0.075～2mm) %	57.0					
細 粒 分(0.075mm未満) %	8.5					
シルト分(0.005～0.075mm)%	6.5					
粘 土 分(0.005mm未満) %	2.0					
最 大 粒 径 mm	19					
均 等 係 数 U_c	14.78					
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	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



注：含有率は土質材料に対する質量百分率

主 に 細 粒 土 の 工 学 的 分 類 体 系							
大 分 類		中 分 類		小 分 類			
土質材料区分	土質区分	観察・塑性図上の分類		観察・液性限界等に基づく分類			
細粒土 F _m 細粒分≧50%	粘性土	[Cs]	シルト 塑性図上での分類	{M}	w _L <50%	シルト (低液性限界)	(ML)
					w _L ≧50%	シルト (高液性限界)	(MH)
		粘土 塑性図上での分類	{C}	w _L <50%	粘土 (低液性限界)	(CL)	
				w _L ≧50%	粘土 (高液性限界)	(CH)	
	有機質土	{O}	[O] — 有機質土 有機質、暗色で有機臭あり	{O}	w _L <50%	有機質粘土 (低液性限界)	(OL)
					w _L <50%	有機質粘土 (高液性限界)	(OH)
	火山灰質粘性土	{V}	[V] — 火山灰質粘性土 地質的背景	{V}	有機質で、火山灰質 — 有機質火山灰土		(OV)
					w _L <50%	火山灰質粘性土 (低液性限界)	(VL)
	50%≦w _L <80%	火山灰質粘性土 (Ⅰ型)	(VH ₁)				
	w _L ≧80%	火山灰質粘性土 (Ⅱ型)	(VH ₂)				
高有機質土 P _m — 高有機質土 有機物を多く含むもの	{Pt}	[Pt] — 高有機質土	{Pt}	未分解で繊維質	泥 炭	(Pt)	
				分解が進み黒色	黒 泥	(Mk)	
人工材料 A _m — 人工材料	{A}	[A] — 廃棄物 改良土	{Wa}	廃棄物		(Wa)	
				{I}	改良土		(I)

調査件名 増毛町黒岩産

試験年月日 令和 6年 5月 23日

試験者 稲垣 憲一

試料番号 (深さ)	砕砂					
容器 No.	205	222	247			
m_a g	658.6	700.3	664.7			
m_b g	634.8	672.6	638.7			
m_c g	118.1	118.1	118.4			
w %	4.6	5.0	5.0			
平均値 w %	4.9					
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

JIS A 1202 JGS 0111	土 粒 子 の 密 度 試 験 (検定, 測定)	
------------------------	--------------------------	--

調査件名 増毛町黒岩産

試験年月日 令和 6年 5月 24日

試 験 者 稲垣 憲一

試 料 番 号 (深 さ)		砕 砂					
ピクノメーター No.		18	100	75			
ピクノメーターの質量 m_t g		54.149	56.118	56.603			
(蒸留水+ピクノメーター) 質量 m'_t g		114.238	116.028	115.956			
m'_t をはかったときの蒸留水の温度 T' °C		20.0	20.0	20.0			
T' °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T')$ g/cm ³		0.99820	0.99820	0.99820			
(試料+蒸留水+ピクノメーター) 質量 m_b g		122.483	122.973	122.765			
m_b をはかったときの内容物の温度 T °C		23.0	23.0	23.0			
T °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm ³		0.99754	0.99754	0.99754			
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_s g		114.198	115.988	115.917			
試 料 の 炉乾燥質量	容 器 No.	18	100	75			
	(炉乾燥試料+容器) 質量 g	67.123	67.056	67.333			
	容 器 質 量 g	54.149	56.118	56.603			
	m_s g	12.974	10.938	10.730			
土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³		2.760	2.760	2.757			
平 均 値 ρ_s g/cm ³		2.759					

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_t g							
(蒸留水+ピクノメーター) 質量 m'_t g							
m'_t をはかったときの蒸留水の温度 T' °C							
T' °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T')$ g/cm ³							
(試料+蒸留水+ピクノメーター) 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_s 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

$$m_s = \frac{\rho_w(T)}{\rho_w(T')} \times (m'_t - m_t) + m_t$$

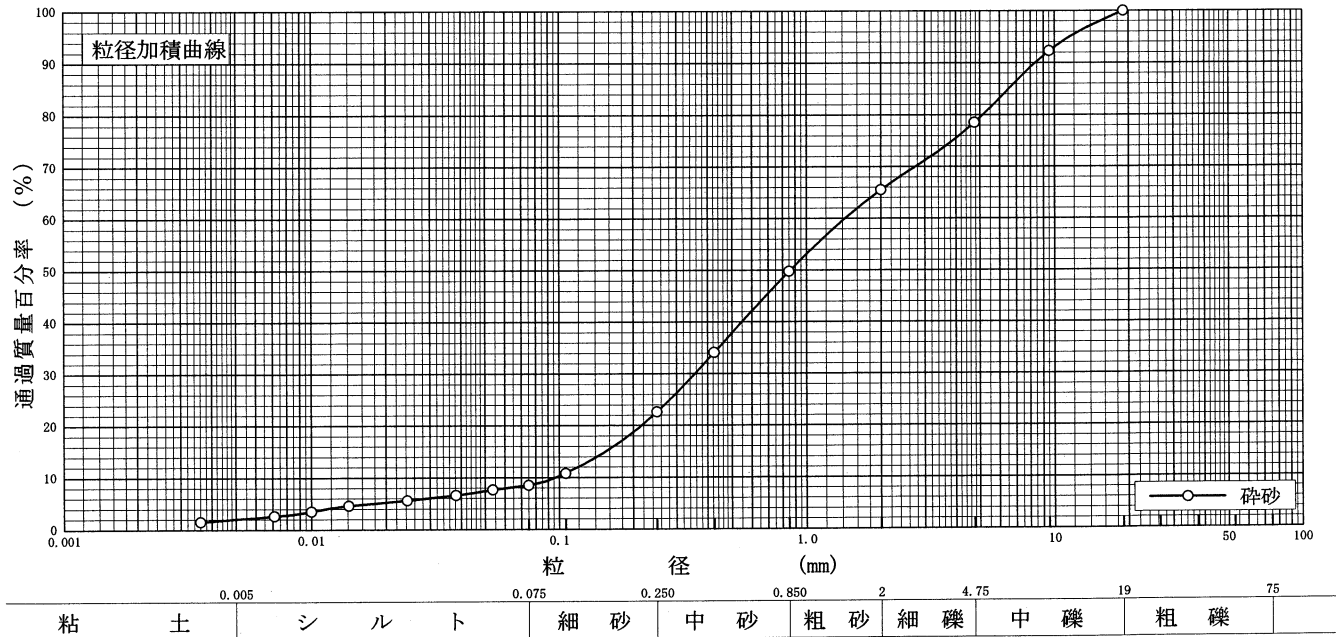
$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + (m_a - m_b)} \times \rho_w(T)$$

調査件名 増毛町黒岩産

試験年月日 令和 6年 5月 29日

試験者 稲垣 憲一

試料番号 (深 さ)	砕砂				試料番号 (深 さ)		砕砂	
	粒 径 mm	通過質量百分率%	粒 径 mm	通過質量百分率%	粗 礫 分 %		*	
ふるい 分析	75		75		中 礫 分 %		21.5	
	53		53		細 礫 分 %		13.0	
	37.5		37.5		粗 砂 分 %		15.7	
	26.5		26.5		中 砂 分 %		27.2	
	19	100.0	19		細 砂 分 %		14.1	
	9.5	92.3	9.5		シルト分 %		6.5	
	4.75	78.5	4.75		粘土分 %		2.0	
	2	65.5	2		2mmふるい通過質量百分率 %		65.5	
	0.850	49.8	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %		34.1	
	0.425	34.1	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %		8.5	
	0.250	22.6	0.250		最大粒径 mm		19	
	0.106	10.8	0.106		60 % 粒径 D_{60} mm		1.4317	
	0.075	8.5	0.075		50 % 粒径 D_{50} mm		0.8589	
沈降 分析	0.0537	7.6			30 % 粒径 D_{30} mm		0.3555	
	0.0382	6.6			10 % 粒径 D_{10} mm		0.0969	
	0.0243	5.6			均等係数 U_c		14.78	
	0.0141	4.6			曲率係数 U'_c		0.91	
	0.0100	3.5			土粒子の密度 ρ_s g/cm ³		2.759	
	0.0071	2.6			使用した分散剤		ヘキサメタリン酸ナトリウム	
	0.0036	1.5			溶液濃度, 溶液添加量		20%, 10ml	
					20 % 粒径 D_{20} mm		0.2164	



特記事項

調査件名 増毛町黒岩産

試験年月日 令和 6年 5月 24日

試験者 稲垣 憲一

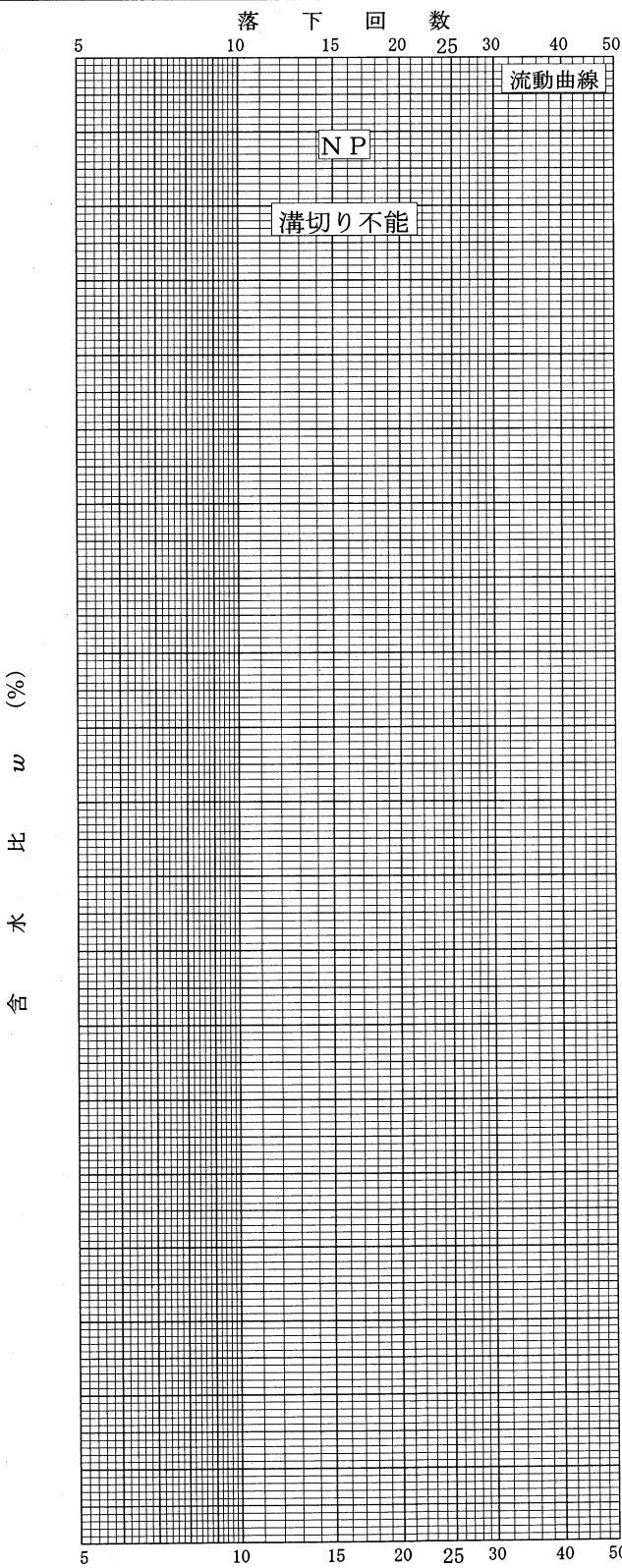
試料番号（深さ） 砕砂			
液性限界試験		塑性限界試験	液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %	NP
			塑性限界 w_p %
			NP
			塑性指数 I_p
			NP
		ヒモ状にならず試験不能	

試料番号（深さ）			
液性限界試験		塑性限界試験	液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %	
			塑性限界 w_p %
			塑性指数 I_p

試料番号（深さ）			
液性限界試験		塑性限界試験	液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %	
			塑性限界 w_p %
			塑性指数 I_p

試料番号（深さ）			
液性限界試験		塑性限界試験	液性限界 w_L %
落下回数	含水比 w %	含水比 w %	
			塑性限界 w_p %
			塑性指数 I_p

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 増毛町黒岩産

試験年月日 令和 6年 5月 24日

試料番号（深さ） 砕砂

試験者 稲垣 憲一

試験方法		A-b	土質名称	細粒分まじり礫質砂（SG-F）			
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 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 %	4.9	突固め回数 回/層	25		容量 V cm ³	1000
	乾燥処理後 w_1 %	2.7	突固め層数 層	3		質量 m_1 ²⁾ g	1774
測定 No.		1	2	3	4		
(試料+モールド) 質量 m_2 ²⁾ g		3593	3704	3777	3833		
湿潤密度 ρ_t g/cm ³		1.819	1.930	2.003	2.059		
平均含水比 w %		2.7	6.4	8.4	9.7		
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.771	1.814	1.848	1.877		
含水比	容器 No.						
	m_a g	1819	1930	2003	2059		
	m_b g	1771	1814	1848	1877		
	m_c g						
	w %	2.7	6.4	8.4	9.7		
	容器 No.						
	m_a g						
	m_b g						
	m_c g						
	w %						
測定 No.		5	6	7	8		
(試料+モールド) 質量 m_2 ²⁾ g		3854	3828				
湿潤密度 ρ_t g/cm ³		2.080	2.054				
平均含水比 w %		10.8	11.5				
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.877	1.842				
含水比	容器 No.						
	m_a g	2080	2054				
	m_b g	1877	1842				
	m_c g						
	w %	10.8	11.5				
	容器 No.						
	m_a g						
	m_b g						
	m_c g						
	w %						

特記事項

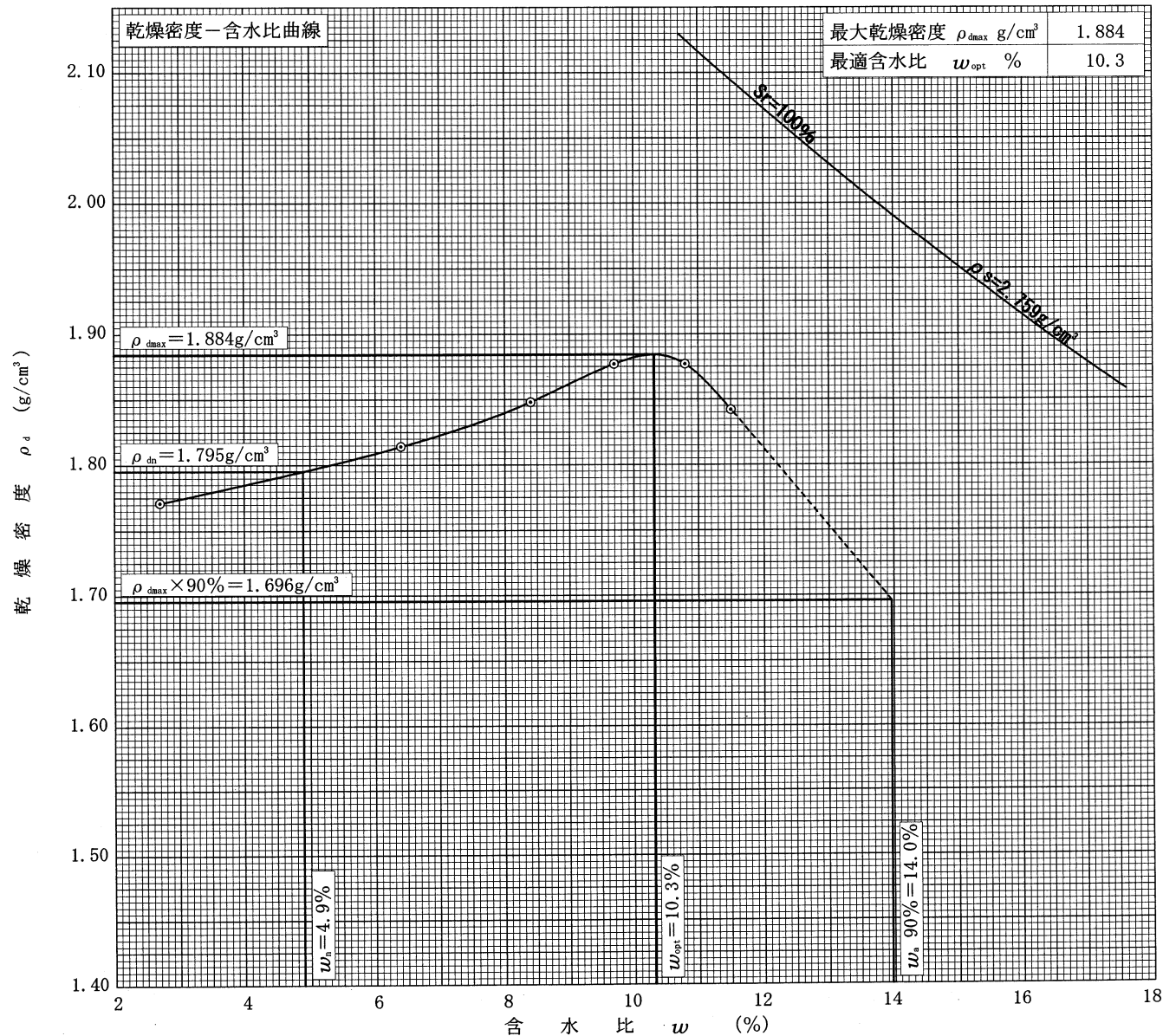
- 1) 内径15cmのモールドの場合はスパーサーディスクの高さを差引く。
- 2) モールドの質量は底板を含む。

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

調査件名	増毛町黒岩産	試験年月日	令和 6年 5月 24日
------	--------	-------	--------------

試料番号（深さ）	砕砂	試験者	稲垣 憲一
----------	----	-----	-------

試験方法	A-b		土質名称	細粒分まじり礫質砂（SG-F）				
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	2.759		
試料の使用方法	繰返し法 ，非繰返し法		落下高さ cm	30	試料調製前の最大粒径 mm	19		
含水比	試料分取後 w_0 %	4.9	突固め回数 回/層	25	モールド	内径 cm	10	
	乾燥処理後 w_1 %	2.7	突固め層数 層	3		高さ ¹⁾ cm	12.73	
測定 No.	1	2	3	4	5	6	7	8
平均含水比 w %	2.7	6.4	8.4	9.7	10.8	11.5		
乾燥密度 ρ_d g/cm ³	1.771	1.814	1.848	1.877	1.877	1.842		



特記事項	1) 内径15cmのモールドの場合はスベ 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 1228 JGS 0716	締固めた土のコーン指数試験	
------------------------	---------------	--

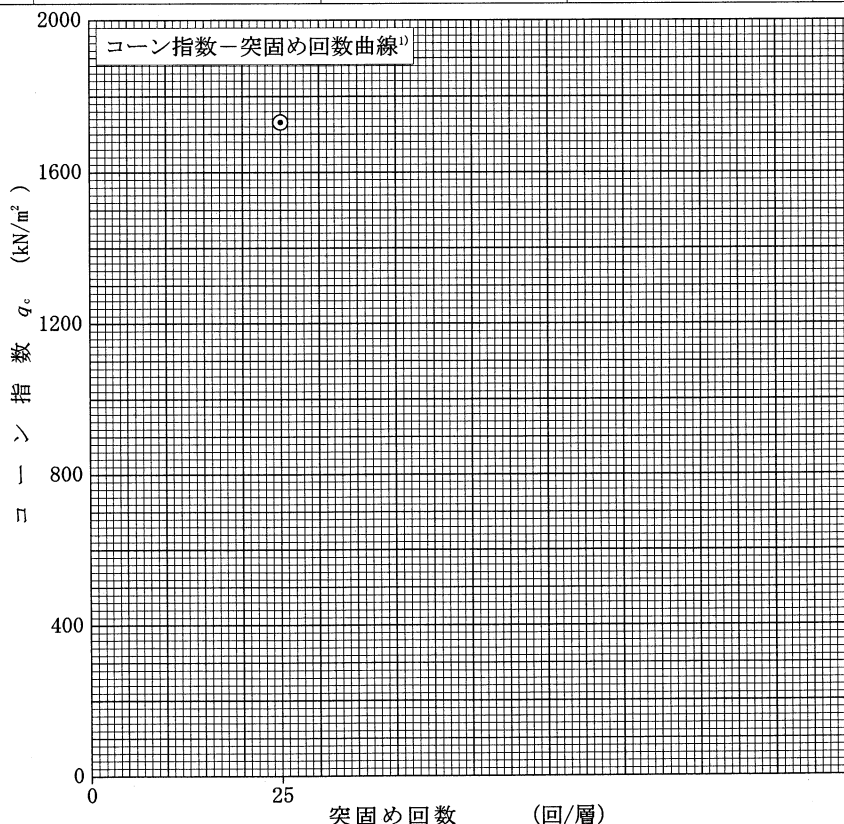
調査件名 増毛町黒岩産

試験年月日 令和 6年 5月 23日

試料番号 (深さ) 砕砂

試験者 稲垣 憲一

土質名称	細粒分まじり礫質砂 (SG-F)	モールド	No.		荷重計	No.	GT6441
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.759		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_1 g	1774		校正係数 K N/目盛	3.302
突 固 め 回 数	回/層	25/3					
含 水 比	容 器 No.	300					
	m_a g	789.3					
	m_b g	757.0					
	m_c g	111.1					
	w %	5.0					
	平 均 値 w %	5.0					
供 試 体	(供試体+モールド+底板) 質量 m_2 g	3664					
	湿 潤 密 度 ρ_t g/cm ³	1.890					
	乾 燥 密 度 ρ_d g/cm ³	1.800					
	飽 和 度 S_r %	25.9					
	空 気 間 隙 率 v_a %	25.8					
コ ー ン 指 数	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
	貫入抵抗力	2.5 cm	170	561			
	N	5 cm					
		cm					
		cm					
	平均貫入抵抗力 Q_c N	561					
	コ ー ン 指 数 q_c kN/m ²	1731					



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

$$\rho_t = \frac{m_2 - m_1}{V}$$

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

$$S_r = \frac{w}{\rho_w / \rho_d - \rho_w / \rho_s}$$

$$v_a = \left\{ 1 - \frac{\rho_d}{\rho_w} \left(\frac{\rho_w}{\rho_s} + \frac{w}{100} \right) \right\} \times 100$$

$$q_c = \frac{Q_c}{A} \times 10$$

[1kN $\approx$ 102kgf]

[1kN/m² $\approx$ 0.0102kgf/cm²]

開発土木研究所 付5-3		骨材の洗い試験		報告用紙	
試料名				試験期日	
				試験者名	
測定番号		1	2	3	
A 洗う前の乾燥質量 (g)					
B 洗った後4.75mmフルイにとどまったものの乾燥質量 (g)					
C 洗った後4.75mmフルイを通過し0.075mmフルイにとどまったものの乾燥質量 (g)					
0.075mmフルイを通過した乾燥質量 $A - (B + C)$ (g)					
(1) 75 μ を通過する量の全量に対する百分率 $\frac{A - (B + C)}{A} \times 100$					
平 均 値 (%)					
(2) 0.075mmフルイを通過する量の4.75mmフルイを通過する量に対する百分率 $\frac{A - B - C}{A - B} \times 100$ (%)					
平 均 値 (%)					

J I S A 1 1 0 4		骨材の単位容積質量試験及び実績率試験		報告用紙	
試料名 砕砂				試験期日	令和 6年 5月 23日
				試験者名	稲垣 憲一
測定番号		1	2	備考	
① 容器の容積 (m ³)		0.002	0.002	材料の状態 湿潤状態 試料の詰め方 ジッキング	
② 試料と水と容器の質量 (Kg)		5.100	5.090		
③ 容器質量 (Kg)		2.022	2.020		
④ 試料質量 ②-③ (Kg)		3.078	3.070		
⑤ 容器中の試料と水との質量 $\frac{④}{①}$ (Kg/m ³)		1539	1535		
⑥ 含水量測定のための試料の乾燥前の質量 (g)		0	0		
⑦ 含水量測定のための試料の乾燥後の質量 (g)		0	0		
⑧ 単位容積質量 ⑤または⑤ $\times\frac{⑦}{⑥}$ (Kg/m ³)		1539	1535		
⑨ 平 均 値 (Kg/m ³)		1537			
⑩ 表 乾 比 重					
⑪ 吸 水 率 (%)					
⑫ 実 績 率 $\frac{(⑪+100) \times ⑨}{⑩ \times 1000}$ (%)					
⑬ 空 隙 率 100-⑫ (%)					