

盛 土 材 料 試 驗 報 告 書

(碎 砂)

令和 年 月 日

増毛町営黒岩碎石事業所

増毛町長 堀 雅志
(公 印 省 略)

No. 199075

令和 1年 6月 4日

増毛町営黒岩碎石事業所

殿

この度、貴社御発注の盛土材料試験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)

大地コンサルタント株式会社

代表取締役社長 千葉新次



070-0054 旭川市4条西2丁目1番12号

TEL (0166) 22-7343
FAX (0166) 22-9333

No. 199075

試験概要

試験名 盛土材料試験

产地名 増毛町黒岩産

履行期間

自 令和 1年 5月 22日

至 令和 1年 6月 4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 碎砂

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 $\rho_s(g/cm^3)$	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 qc (kN/m ²)		
							最適含水比 Wopt(%)	最大乾燥密度 $\rho_dmax(g/cm^3)$			
砂質土	SG-F	12.0	2.770	N・P	N・P	N・P	12.4	1.908	1772		
検 計 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 (トライフィカビリティの確保)			$qc \leq 300kN/m^2$ 1772 > 300							
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 磯質土 (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) > 12.0 / 12.4 = 0.97 1.20 (磯質土)							
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)			$Dc = \rho_d / \rho_s \times 100$ 1.907 / 1.908 × 100 = 99.9							
5	室内コーン貫入試験による 飽和度・空気間隙率 (締固め度管理とすることが 出来ない時)			飽和度 Sr 85 % ≤ Sr ≤ 95 % 空気間隙率 Va 2 % ≤ Va ≤ 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數試験」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
 $A = 1.20$ 碳質土

(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こともある。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がある。

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
スクレープドーザ	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(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1年5月29日

整理担当者 田中 利行

試料番号 (深さ)	砕砂					
一般 度	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	2.770				
	自然含水比 w_n %	12.0				
	間隙比 e					
	飽和度 S_r %					
粒度	石分 (75mm以上) %					
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	23.6				
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	65.2				
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %	7.2				
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %	4.0				
	最大粒径 mm	9.5				
	均等係数 U_c	21.78				
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				
締固め	最大乾燥密度 ρ_{dmax} g/cm ³	1.908				
	最適含水比 w_{opt} %	12.4				
	試験方法					
C	膨張比 r_e %					
	貫入試験後含水比 w_2 %					
	平均CBR %					
R	%修正CBR %					
	突固め回数 回/層	25				
	コーン指数 q_c kN/m ²	1772				
コーン指数	単位容積(湿潤) kN/m ³	1395				

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。

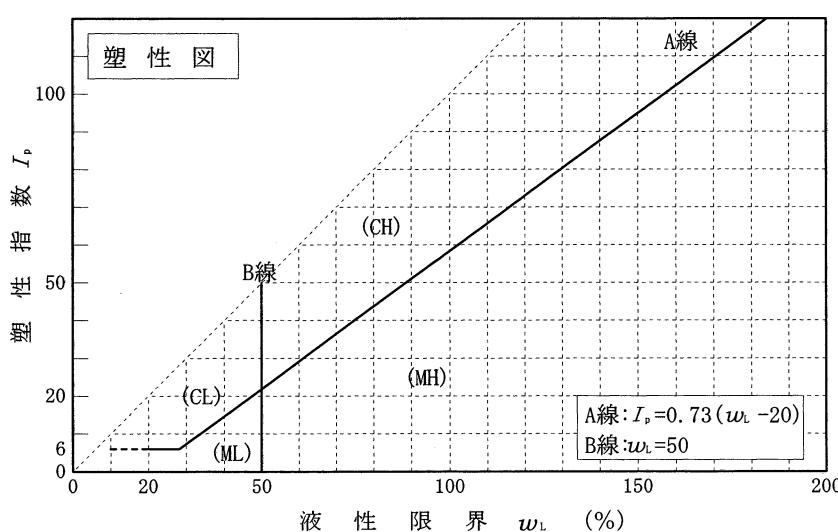
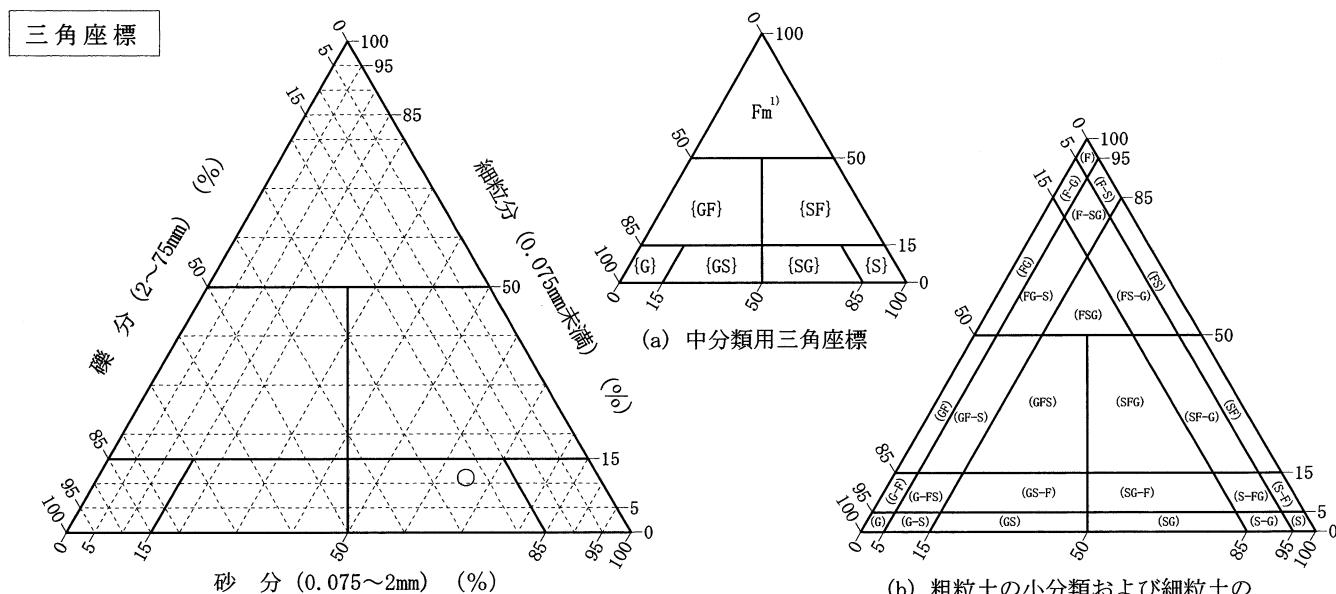
[1kN/m² ≈ 0.0102kgf/cm²]

調査件名 増毛町黒岩産

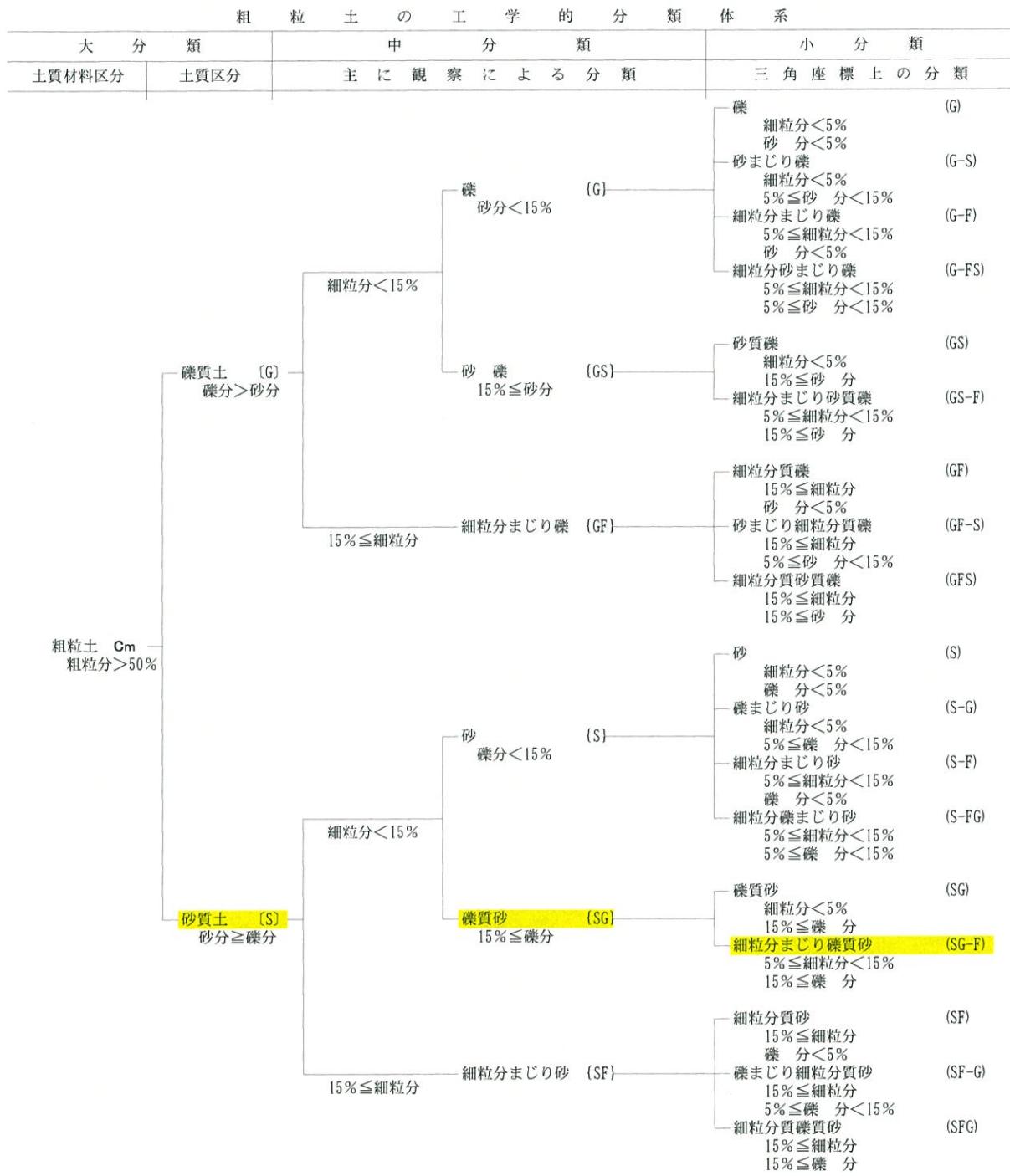
試験年月日 令和 1年 5月 29日

試験者 田中 利行

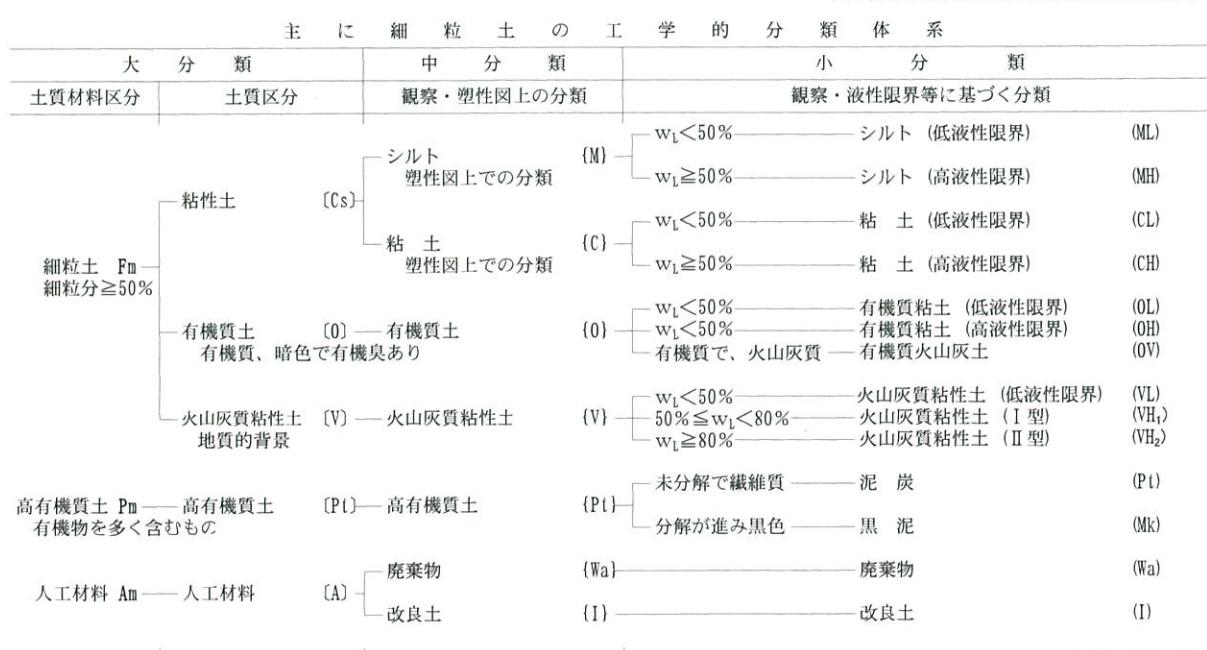
試料番号 (深さ)	碎砂				
石分(75mm以上) %					
礫分(2~75mm) %	23.6				
砂分(0.075~2mm) %	65.2				
細粒分(0.075mm未満) %	11.2				
シルト分(0.005~0.075mm) %	7.2				
粘土分(0.005mm未満) %	4.0				
最大粒径 mm	9.5				
均等係数 U_e	21.78				
液性限界 w_L %	NP				
塑性限界 w_p %	NP				
塑性指数 I_p	NP				
地盤材料の分類名	細粒分まじり 礫質砂				
分類記号	(SG-F)				
凡例記号	○				



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



調査件名 増毛町黒岩産

試験年月日 令和 1年 5月 22日

試験者 稲垣 憲一

試料番号(深さ)	碎砂					
容器 No.	231	175	194			
m_a g	786.3	915.3	753.9			
m_b g	718.0	832.9	684.3			
m_c g	118.8	134.6	140.8			
w %	11.4	11.8	12.8			
平均値 w %	12.0					
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 増毛町黒岩産

試験年月日 令和 1年 5月 23日

試験者 稲垣 憲一

試料番号 (深さ)		碎砂					
ピクノメーター No.		222	187	219			
ピクノメーターの質量 m_f g	56.059	55.763	55.047				
(蒸留水+ピクノメーター) 質量 m'_a g	115.267	115.974	115.888				
m'_a 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/cm³	0.99820	0.99820	0.99820				
(試料+蒸留水+ピクノメーター) 質量 m_b g	129.712	130.394	132.643				
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/cm³	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_a g	115.228	115.934	115.848				
	容器 No.	222	187	219			
試料の (炉乾燥試料+容器) 質量 g	78.697	78.361	81.282				
炉乾燥質量 容器 質量 g	56.059	55.763	55.047				
	m_s g	22.638	22.598	26.235			
土粒子の密度 ρ_s g/cm³	2.769	2.770	2.772				
平均 値 ρ_s g/cm³		2.770					

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'_a g							
m'_a 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/cm³							
(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/cm³							
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							
	容器 No.						
試料の (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 ρ_s g/cm³							
平均 値 ρ_s g/cm³							

特記事項

$$m_a = \frac{\rho_w(T)}{\rho_w(T')} \times (m'_a - m_f) + m_f$$

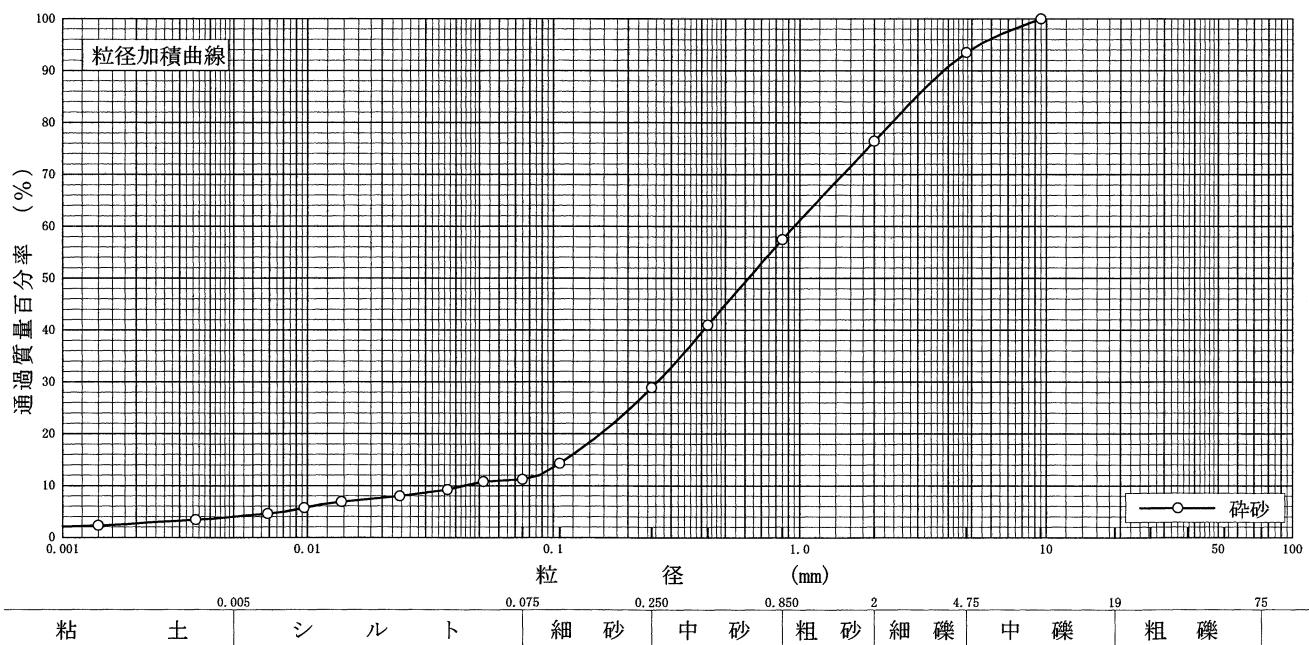
$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + (m_a - m_b)} \times \rho_w(T)$$

調査件名 増毛町黒岩産

試験年月日 令和 1年 5月 27日

試験者 稲垣 憲一

試料番号 (深さ)	碎砂				試料番号 (深さ)	碎砂	
ふ る い 分 析	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗 磨 分 %	*	
	75		75		中 磨 分 %	6.5	
	53		53		細 磨 分 %	17.1	
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	18.9	
	26.5		26.5		中 砂 分 %	28.6	
	19		19		細 砂 分 %	17.7	
	9.5	100.0	9.5		シルト分 %	7.2	
	4.75	93.5	4.75		粘 土 分 %	4.0	
	2	76.4	2		2mmふるい通過質量百分率 %	76.4	
	0.850	57.5	0.850		425 μm ふるい通過質量百分率 %	41.0	
沈 降 分 析	0.425	41.0	0.425		75 μm ふるい通過質量百分率 %	11.2	
	0.250	28.9	0.250		最 大 粒 径 mm	9.5	
	0.106	14.3	0.106		60 % 粒 径 D_{60} mm	0.9495	
	0.075	11.2	0.075		50 % 粒 径 D_{50} mm	0.6201	
	0.0519	10.8			30 % 粒 径 D_{30} mm	0.2638	
	0.0370	9.2			10 % 粒 径 D_{10} mm	0.0436	
	0.0236	8.0			均 等 係 数 U_e	21.78	
	0.0137	6.9			曲 率 係 数 U'_e	1.68	
粒 子 分 析	0.0097	5.7			土 粒 子 の 密 度 ρ_s g/cm ³	2.770	
	0.0069	4.6			使用した分散剤	ヘキサメタジカルボン酸ナトリウム	
	0.0035	3.4			溶液濃度、溶液添加量	20%, 10ml	
	0.0014	2.3			20 % 粒 径 D_{20} mm	0.1551	



特記事項

調査件名 増毛町黒岩産

試験年月日 令和 1年 5月 23日

試験者 稲垣 勝一

試料番号（深さ） 碎砂

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 %	N P
			塑性限界 w_p %
			N P
			塑性指数 I_p
			N P
			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

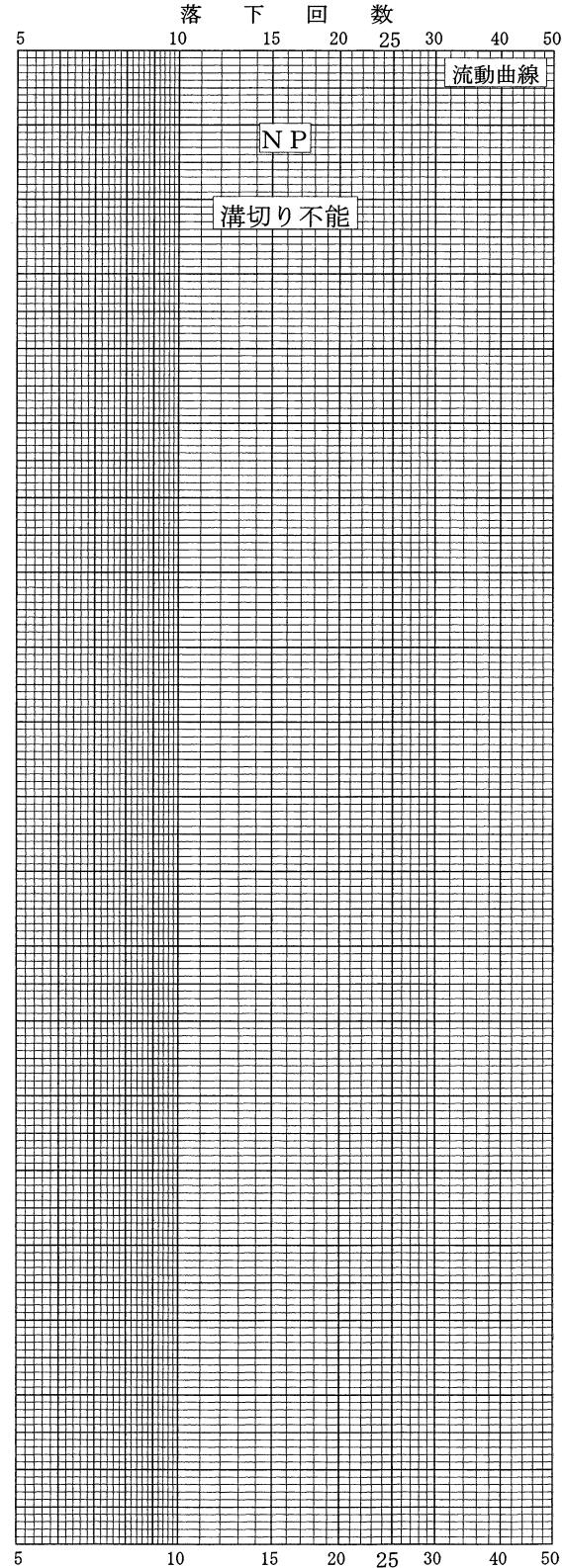
試料番号（深さ）

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



調査件名 増毛町黒岩産

試験年月日 令和 1年 5月 23日

試料番号 (深さ) 碎砂

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	モールド	内径 cm	10
試料の使用方法	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 %	12.0	突固め回数 回/層	25	ルド	容量 V cm ³	1000
	乾燥処理後 w_1 %	3.9	突固め層数 層	3		質量 m_1 g	1782
測定 No.		1	2	3		4	
(試料+モールド) 質量 m_2 g		3614	3691	3812		3902	
湿潤密度 ρ_t g/cm ³		1.832	1.909	2.030		2.120	
平均含水比 w %		3.9	6.4	9.6		11.5	
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.763	1.794	1.852		1.901	
含水比	容器 No.						
	m_a g	1832	1909	2030		2120	
	m_b g	1763	1794	1852		1901	
	w %	3.9	6.4	9.6		11.5	
含水比	容器 No.						
	m_a g						
	m_b g						
	w %						
測定 No.		5	6	7		8	
(試料+モールド) 質量 m_2 g		3934	3918				
湿潤密度 ρ_t g/cm ³		2.152	2.136				
平均含水比 w %		13.4	14.7				
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.898	1.862				
含水比	容器 No.						
	m_a g	2152	2136				
	m_b g	1898	1862				
	w %	13.4	14.7				
含水比	容器 No.						
	m_a g						
	m_b g						
	w %						

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。

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

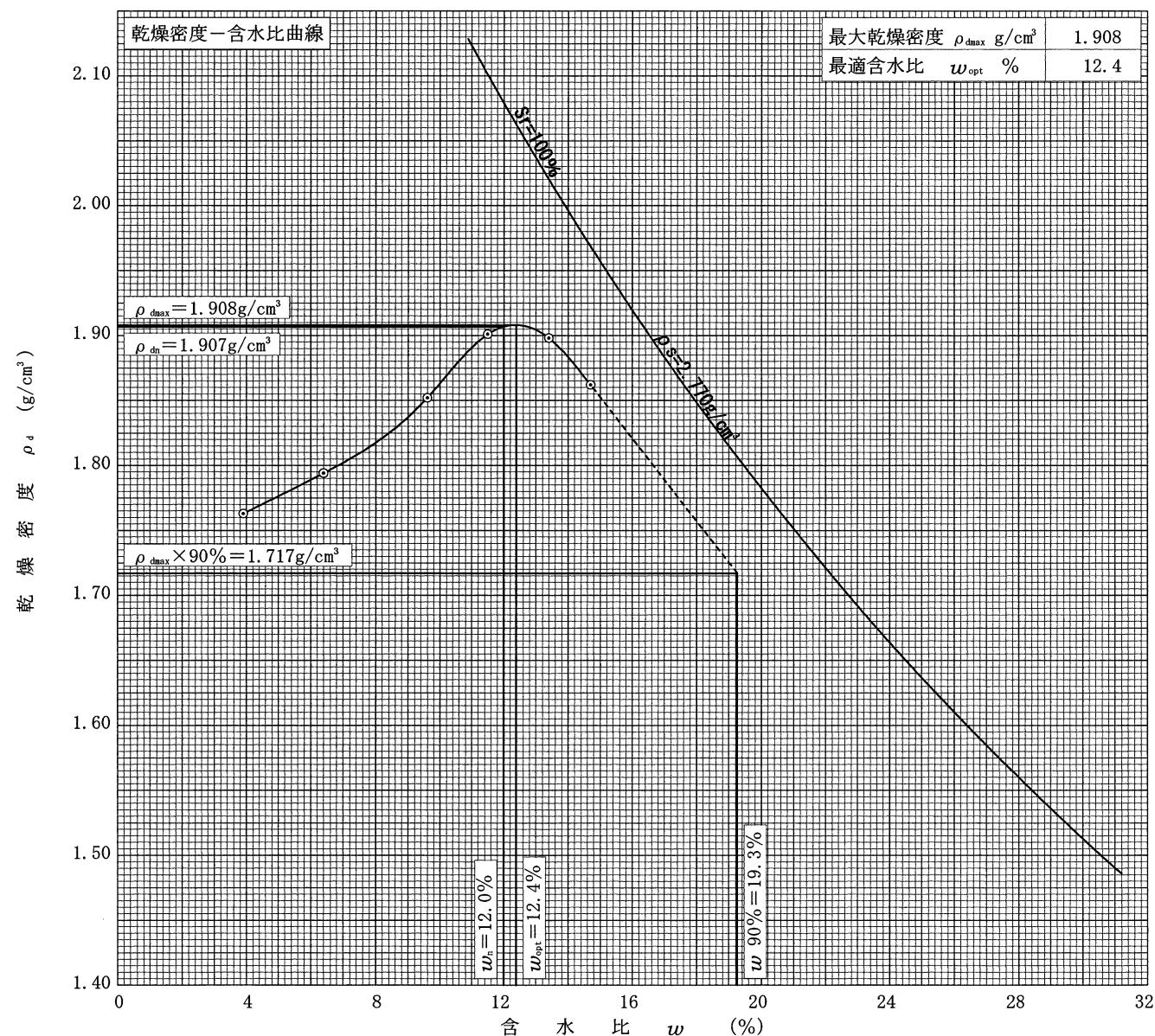
調査件名 増毛町黒岩産

試験年月日 令和 1年 5月 23日

試料番号 (深さ) 碎砂

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	2.770		
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	9.5		
含水比	試料分取後 w_0 %	12.0	突固め回数回/層	25	モールド	内径 cm	10
	乾燥処理後 w_1 %	3.9	突固め層数層	3		高さ ¹⁾ cm	12.73
測定No.	1	2	3	4	5	6	7
平均含水比 w %	3.9	6.4	9.6	11.5	13.4	14.7	
乾燥密度 ρ_d g/cm ³	1.763	1.794	1.852	1.901	1.898	1.862	



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 増毛町黒岩産

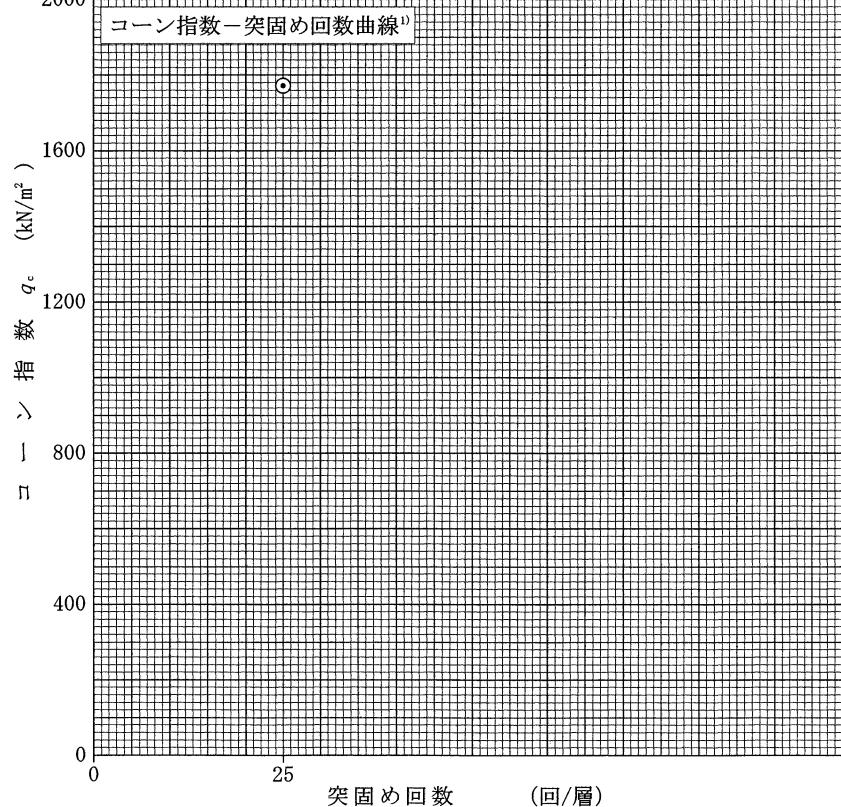
試験年月日 令和 1年 5月 22日

試料番号 (深さ) 碎砂

試験者 稲垣 憲

土質名称	細粒分まじり礫質砂 (SG-F)		モールド	No.	1000 (モールド+底版) 質量 m_1 g	1782	荷重計	No.	6441	
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.770			容 量 V cm ³			容 量 N	1000		
コーンの底面積 A cm ²	3.24			計			較正係数 K N/目盛	3.375		
突固め回数	回/層		25							
含水比	容 器 No.		390							
供試体	m_a g	1117.1								
	m_b g	1007.1								
	m_c g	105.8								
	w %	12.2								
	平均 値 w %	12.2								
	(供試体+モールド+底版) 質量 m_2 g	3915								
	湿潤密度 ρ_t g/cm ³	2.133								
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³	1.901								
	飽和度 S_r %	73.9								
	空気隙率 v_a %	8.2								
コーン指數	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	
	貫入抵抗力 N	2.5 cm	170	574						
		5 cm								
	平均貫入抵抗力 Q_c N	574								
	コーン指數 q_c kN/m ²	1772								

2000



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

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

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

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

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

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

[1kN ≒ 102kgf]

[1kN/m² ≒ 0.0102kgf/cm²]

開発土木研究所 付4	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くの乾燥質量 (g)				
C 洗った後4.75mmフルイを通過し0.075 mmフルイにとどまったくものの乾燥質量 (g)				
0.075mmフルイを通過した乾燥質量 (g) $A - (B + C)$				
(1) 75μ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 1104	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 碎砂			試験期日	令和1年5月22日
			試験者名	稻垣憲一
測定番号		1	2	備考
① 容器の容積 (m³)		0.002	0.002	材料の状態 潤湿状態 試料の詰め方 棒突き
② 試料と水と容器の質量 (Kg)		4.806	4.818	
③ 容器質量 (Kg)		2.022	2.022	
④ 試料質量 ②-③ (Kg)		2.784	2.796	
⑤ 容器中の試料と水との質量 ④ 容器の容積 (Kg/m³)		1392	1398	
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⑤×⑦/⑥ (Kg/m³)		1392	1398	
⑨ 平 均 値 (Kg/m³)		1395		
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 (%)				