

試験結果報告書

調査件名： 山砂基準試験

調査場所： 下伊那郡天龍村神原梨畑地先

御依頼者： 有限会社 やまに重機

報告日： 平成23年9月5日

試料名： 山砂

測点： 梨畑山砂採取場

試験項目： 含水比試験
粒度試験
締固め試験
CBR試験



株式会社 土木管理総合試験所

南信営業所 長野県駒ヶ根市赤穂497-640

TEL：0265-81-1664 FAX：0265-81-1665



建設コンサルタント登録 建20第7741号

環境計量証明事業所登録 環境第74号(濃度)

環境計量証明事業所登録 環境第75号(音圧レベル)

環境計量証明事業所登録 環境第76号(振動加速度レベル)

地質調査業者登録 質22第2230号

ソフトコアリング協会加盟

建築物飲料水水質検査業長野県11水第34号

土壌汚染指定調査機関 環2003-1-82

本社：長野 支店：関東・名古屋

営業所：松本・南信・山梨・静岡・富山・上越・新潟・長岡・群馬・宇都宮・神奈川・京滋・大阪・秋田・福島・石川

路体・路床盛土材料としての判定・評価

路体・路床盛土材料としての判定を目的とし、各土質試験を実施した。試験結果は、別紙「土質試験結果一覧表」に示す通りである。

○締固め特性について

締固め試験によって得られた最適含水比(ω_{opt})9.1%に対し、自然含水比(ω_n)6.9%は乾燥側となり、自然含水比時の乾燥密度(ρ_{dn})1.793g/cm³は、最大乾燥密度(ρ_{dmax})1.804g/cm³の99.4%($\rho_{dn}/\rho_{dmax}\times 100$)に位置する結果となる。そのため、締固め度(Dc)の品質管理基準値85.0%(路体盛土工)及び90.0%(路床盛土工)を確保する含水比状態にある。

表-1 乾燥密度の対比

採取箇所	ρ_{dn} (g/cm ³)	ρ_{dmax} (g/cm ³)	Dc (%)	基準 Dc (%)	判 定
梨畑山砂 採取場	1.793	1.804	99.4	85.0	合 格
				90.0	合 格

○設計 CBR について

当該試料土の CBR 値は、設計 CBR の最大値 20 を上回る結果となる。

表-2 設計 CBR の対比

採取箇所	CBR 値 (%)	設計 CBR	判 定
梨畑山砂 採取場	31.6	20 (最大)	合 格

○凍上抑制層としての判定

凍上を起こしにくい材料については、「道路土工要綱」（社団法人 日本道路協会）に記載されており、それに基づき検討を行う。

粒度試験結果から細粒分まじり礫質砂に分類されるため、表-3 より「砂」に準じて凍上の判定を行うものとする。

表-3 凍上を起こしにくい材料

土 質	条 件
砂	0.075mmふるいを通過する量が全試料の6%以下となるもの。
切 込 砂 利	全試料について0.075mmふるいを通過する量が4.75mmふるいを通過する量に対して9%以下となるもの。
切 込 砕 石	全試料について0.075mmふるいを通過する量が4.75mmふるいを通過する量に対して15%以下となるもの。

「道路土工要綱」（社団法人 日本道路協会）より

表-4 凍上判定の対比

採取箇所	0.075mm ふるい通過量 (%)	条 件	判 定
梨畑山砂採取場	11.1	6%以下	凍上する可能性有り

表-4 より、当該試料土は条件を大きく上回る結果となり、「凍上の起こしにくい材料」に適合しないため、凍上する可能性があるものと判断される。

○総括及び判定

試料土は十分な路床支持力が期待でき、且つ品質管理基準値を確保する含水比状態にあるため、路体・路床盛土材料として「適格」と考えられます。

しかし、凍上抑制層としての使用は凍結する恐れがあるため、「不適格」と推察されます。

土質試験結果一覧表（材料）

調査件名 山砂基準試験
山砂

整理年月日 平成 23年 9月 5日

整理担当者 宮川 卓也



試料番号 (深 さ)		梨畑山砂採取場				
一般	湿潤密度 ρ_s g/cm ³					
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³					
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³					
	自然含水比 w_n %	6.9				
	間隙比 e					
	飽和度 S_r %					
粒度	石分 (75mm以上) %					
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	43.7				
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	45.2				
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %					
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %	11.1				
	最大粒径 mm	19				
コンシステンシー特性	均等係数 U_c	-				
	液性限界 w_L %					
	塑性限界 w_p %					
	塑性指数 I_p					
分類	液性限界 w_L %					
	塑性限界 w_p %					
	塑性指数 I_p					
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)				
締固め	試験方法	A-b				
	最大乾燥密度 ρ_{dmax} g/cm ³	1.804				
	最適含水比 w_{opt} %	9.1				
C B R	試験方法	締固めた土				
	膨張比 r_s %	0.000				
	貫入試験後含水比 w_2 %	13.5				
	平均 CBR %	31.6				
	%修正 CBR %					
コーン指数	突固め回数 回/層					
	コーン指数 q_c kN/m ²					

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]

J I S A 1 2 0 3 J G S 0 1 2 1	土 の 含 水 比 試 験	
--	---------------	--

調査件名 山砂基準試験
山砂

試験年月日 平成 23年 8月 30日

試験者 宮川 卓也



試料番号 (深さ)	梨畑山砂採取場					
容 器 No.	523	366	445			
m_a g	1477.1	1271.0	1447.0			
m_b g	1403.9	1209.6	1374.2			
m_c g	325.3	320.7	332.3			
w %	6.8	6.9	7.0			
平均値 w %	6.9					
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

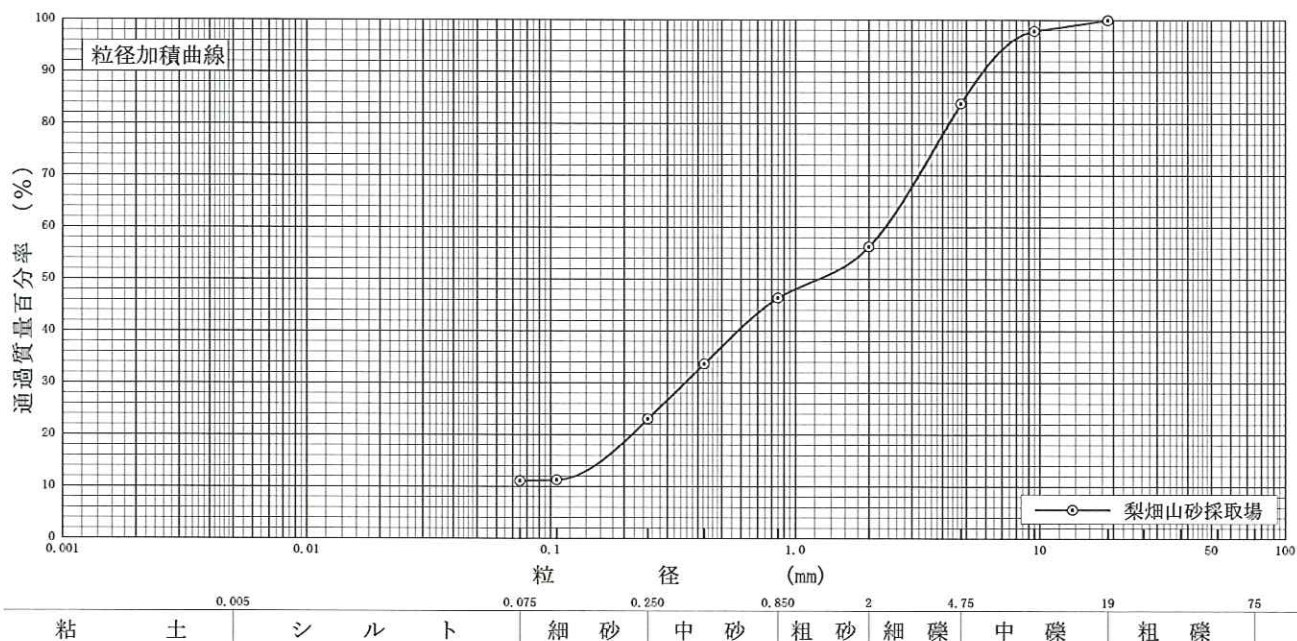
JIS A 1204 JGS 0131	土の粒度試験 (粒径加積曲線)	
------------------------	-----------------	--

調査件名 山砂基準試験
山砂

試験年月日 平成 23年 8月 31日

試験者 宮川 卓也

試料番号 (深さ)	梨畑山砂採取場				試料番号 (深さ)	梨畑山砂採取場	
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 礫 分 %	—	
	75		75		中 礫 分 %	16.1	
	53		53		細 礫 分 %	27.6	
	37.5		37.5		粗 砂 分 %	9.9	
	26.5		26.5		中 砂 分 %	23.3	
	19	100.0	19		細 砂 分 %	12.0	
	9.5	97.9	9.5		シルト分 %	11.1	
	4.75	83.9	4.75		粘土分 %		
	2	56.3	2		2mmふるい通過質量百分率 %	56.3	
	0.850	46.4	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	33.7	
	0.425	33.7	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	11.1	
	0.250	23.1	0.250		最大粒径 mm	19	
	0.106	11.3	0.106		60 % 粒径 D_{60} mm	2.325	
	0.075	11.1	0.075		50 % 粒径 D_{50} mm	1.243	
沈降 分析					30 % 粒径 D_{30} mm	0.354	
					10 % 粒径 D_{10} mm	—	
					均等係数 U_c	—	
					曲率係数 U_c'	—	
					土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	—	
					使用した分散剤	—	
					溶液濃度, 溶液添加量	—	
					20 % 粒径 D_{20} mm	0.214	



特記事項

JGS	0051	地盤材料の工学的分類	
-----	------	------------	--

調査件名 山砂基準試験
山砂

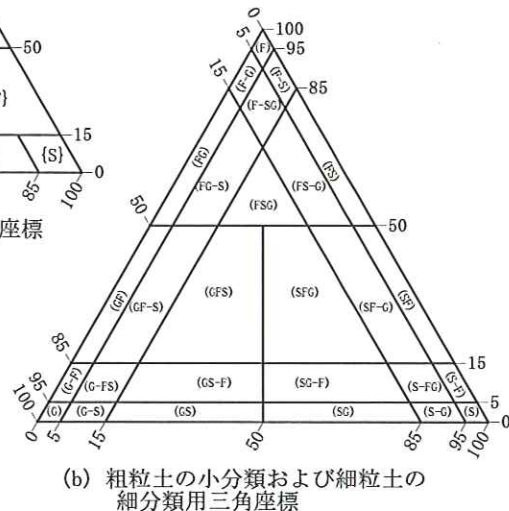
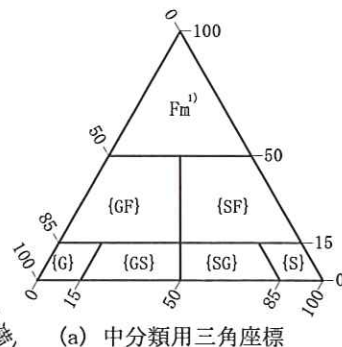
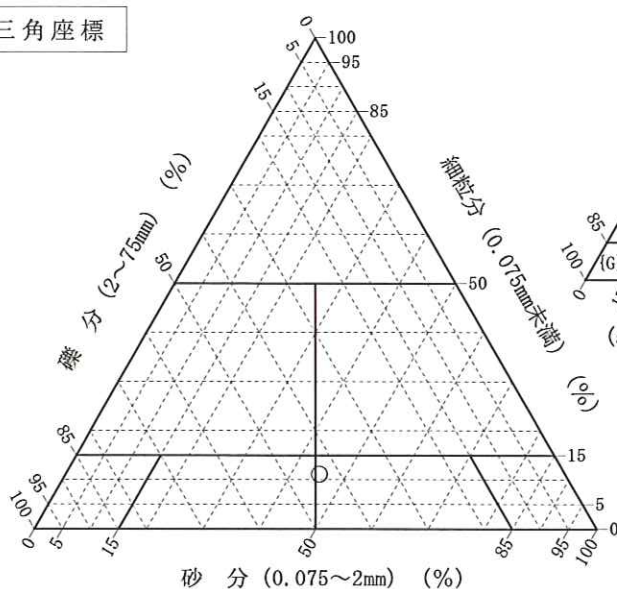
試験年月日 平成 23年 8月 31日

試験者 宮川 卓也

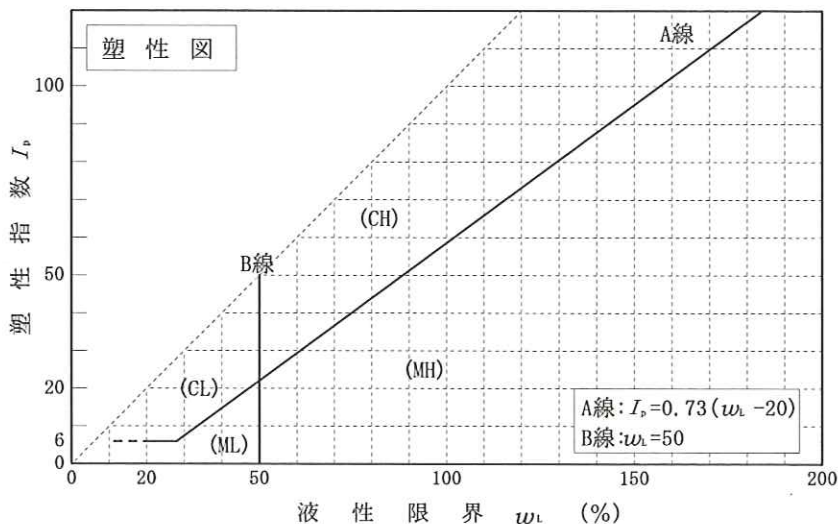


試料番号 (深さ)	梨畑山砂採取場				
石分(75mm以上) %					
礫分(2~75mm) %	43.7				
砂分(0.075~2mm) %	45.2				
細粒分(0.075mm未満) %	11.1				
シルト分(0.005~0.075mm) %	-				
粘土分(0.005mm未満) %	-				
最大粒径 mm	19				
均等係数 U_c	-				
液性限界 w_L %					
塑性限界 w_P %					
塑性指数 I_p					
地盤材料の分類名	細粒分まじり 礫質砂				
分類記号	(SG-F)				
凡例記号	○				

三角座標



特記事項 1) 主に観察と塑性図で判別分類



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

調査件名 山砂基準試験
山砂

試験年月日 平成 23年 9月 1日

試料番号 （深さ） 梨畑山砂採取場

試験者 宮川 卓也

試験方法		A－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	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 %		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_1 g ²⁾	5316	
測定 No.		1	2	3		4	
(試料+モールド) 質量 m_2 ²⁾ g		7102	7182	7249		7288	
湿潤密度 ρ_t g/cm ³		1.786	1.866	1.933		1.972	
平均含水比 w %		1.9	5.1	7.5		9.3	
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.753	1.775	1.798		1.804	
含水比	容器 No.	57	199	194		107	
	m_a g	813.3	873.5	889.6		914.4	
	m_b g	803.3	843.2	844.8		859.7	
	m_c g	284.4	261.8	249.6		265.9	
	w %	1.9	5.2	7.5		9.2	
	容器 No.	64	132	91		28	
	m_a g	795.7	863.2	918.7		927.7	
	m_b g	785.8	834.1	874.2		871.9	
	m_c g	269.2	249.1	271.0		270.8	
	w %	1.9	5.0	7.4		9.3	
測定 No.		5	6	7		8	
(試料+モールド) 質量 m_2 ²⁾ g		7319	7367				
湿潤密度 ρ_t g/cm ³		2.003	2.051				
平均含水比 w %		12.0	15.8				
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.788	1.771				
含水比	容器 No.	97	95				
	m_a g	949.4	988.3				
	m_b g	875.2	890.6				
	m_c g	266.0	277.2				
	w %	12.2	15.9				
	容器 No.	70	21				
	m_a g	996.7	960.7				
	m_b g	920.5	865.5				
	m_c g	274.0	258.3				
	w %	11.8	15.7				

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し引く。
2) モールドの質量は底板を含む。

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

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

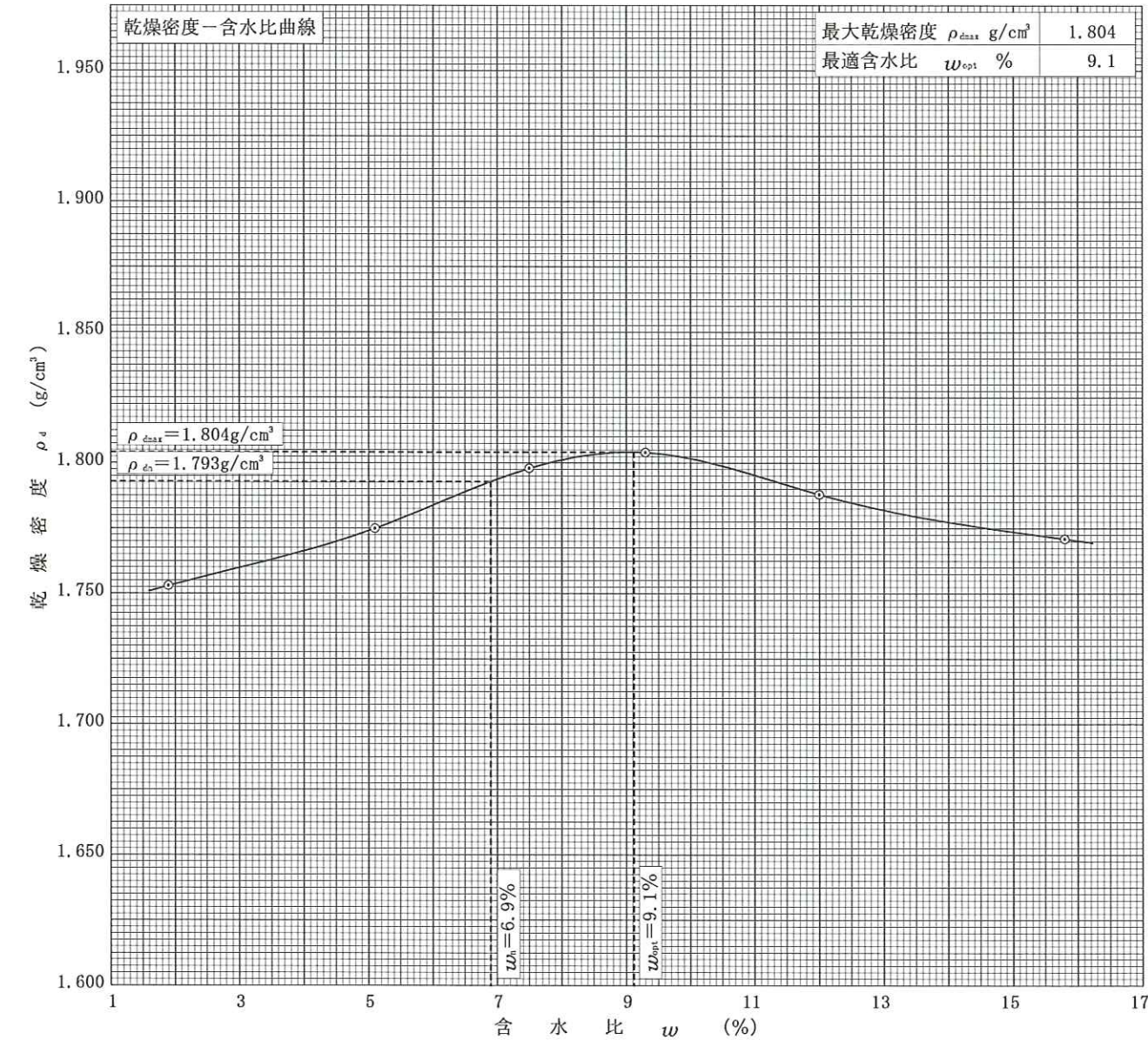
調査件名 山砂基準試験
山砂

試験年月日 平成 23年 9月 1日

試料番号 (深さ) 梨畑山砂採取場

試験者 宮川 卓也

試験方法	A-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 g/cm ³			
試料の使用法	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			
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 ¹⁾ cm	12.73	
測定 No.	1	2	3	4	5	6	7	8
平均含水比 w %	1.9	5.1	7.5	9.3	12.0	15.8		
乾燥密度 ρ_d g/cm ³	1.753	1.775	1.798	1.804	1.788	1.771		



特記事項

1) 内径15cmのモールドの場合はスぺ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 山砂基準試験
山砂

試験年月日 平成 23年 9月 2日

試料番号（深さ） 梨畑山砂採取場

試験者 宮川 卓也

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			
突 固 め 方 法		E	落 下 高 さ	cm	45	自然含水比 w_s %			
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} %			
	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			
	試料調製後含水比 w_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	2209

供 試 体 No.			1		2			
含 水 比	容 器 No.		166	109	187	169		
	m_s g		998.3	873.5	937.5	852.7		
	m_b g		956.5	834.1	894.7	820.9		
	m_c g		335.0	265.2	257.6	344.2		
	w_1 %		6.7	6.9	6.7	6.7		
	平 均 値 w_1 %		6.8		6.7			
密 度	(試料+モールド) 質量 m_2 g		13067		12808			
	モ ー ル ド 質 量 m_1 g		8783		8537			
	湿 潤 密 度 ρ_1 g/cm ³		1.939		1.933			
	乾 燥 密 度 ρ_d g/cm ³		1.816		1.812			
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							
	1							
	2							
	4							
	8							
	24							
	48							
	72							
	96		0	0.00	0	0.00		
	(試料+モールド) 質量 m_3 g		13353		13099			
	膨 張 比 r_s %		0.000		0.000			
	湿 潤 密 度 ρ'_1 g/cm ³		2.069		2.065			
	乾 燥 密 度 ρ'_d g/cm ³		1.816		1.812			
	平 均 含 水 比 w' %		13.9		14.0			

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。

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

$$\rho'_1 = \frac{m_3 - m_1}{V (1 + r_s / 100)}$$

$$\rho'_d = \frac{\rho_d}{1 + r_s / 100}$$

$$w' = \left(\frac{\rho'_1}{\rho'_d} - 1 \right) \times 100$$

JIS A 1211 JGS 0721	C B R 試験 (貫入試験)	
------------------------	-----------------	--

調査件名 山砂基準試験
山砂

試験年月日 平成 23年 9月 2日

試料番号 (深さ) 梨畑山砂採取場

試験者 宮川 卓也

試験条件			水浸, 非水浸		貫入速さ mm/min			1.0		荷重板質量 kg			5.0	
養生条件			日空气中		荷重計 No.			4		貫入ピストンの断面積 cm ²			19.63	
			4 日水浸		容量 kN			20		校正係数 1MN/m²/目盛 kN/目盛			1	
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	1MN/m²	読み		平均	荷重計	1MN/m²	読み		平均	荷重計	1MN/m²
1	2		の読み	kN	1	2		の読み	kN	1	2		の読み	kN
0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	0.0				
0.5	0.5	0.5	0.803	0.803	0.5	0.5	0.5	0.760	0.760	0.5				
1.0	1.0	1.0	1.573	1.573	1.0	1.0	1.0	1.433	1.433	1.0				
1.5	1.5	1.5	2.303	2.303	1.5	1.5	1.5	2.086	2.086	1.5				
2.0	2.0	2.0	2.996	2.996	2.0	2.0	2.0	2.744	2.744	2.0				
2.5	2.5	2.5	3.649	3.649	2.5	2.5	2.5	3.348	3.348	2.5				
3.0	3.0	3.0	4.236	4.236	3.0	3.0	3.0	3.910	3.910	3.0				
4.0	4.0	4.0	5.426	5.426	4.0	4.0	4.0	4.988	4.988	4.0				
5.0	5.0	5.0	6.540	6.540	5.0	5.0	5.0	6.036	6.036	5.0				
7.5	7.5	7.5	9.118	9.118	7.5	7.5	7.5	8.178	8.178	7.5				
10.0					10.0					10.0				
12.5					12.5					12.5				
貫入試験後の含水比	容器No.	39		174	貫入試験後の含水比	容器No.	6		150	貫入試験後の含水比	容器No.			
	m _s g	834.0		819.3		m _s g	762.5		803.1		m _s g			
	m _b g	766.7		754.3		m _b g	703.5		738.3		m _b g			
	m _c g	261.8		277.6		m _c g	265.3		255.9		m _c g			
	w ₂ %	13.3		13.6		w ₂ %	13.5		13.4		w ₂ %			
	平均値 w ₂ %		13.5			平均値 w ₂ %		13.5			平均値 w ₂ %			

特記事項

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

調査件名 山砂基準試験
山砂

試験年月日 平成 23年 9月 2日

試料番号 (深さ) 梨畑山砂採取場

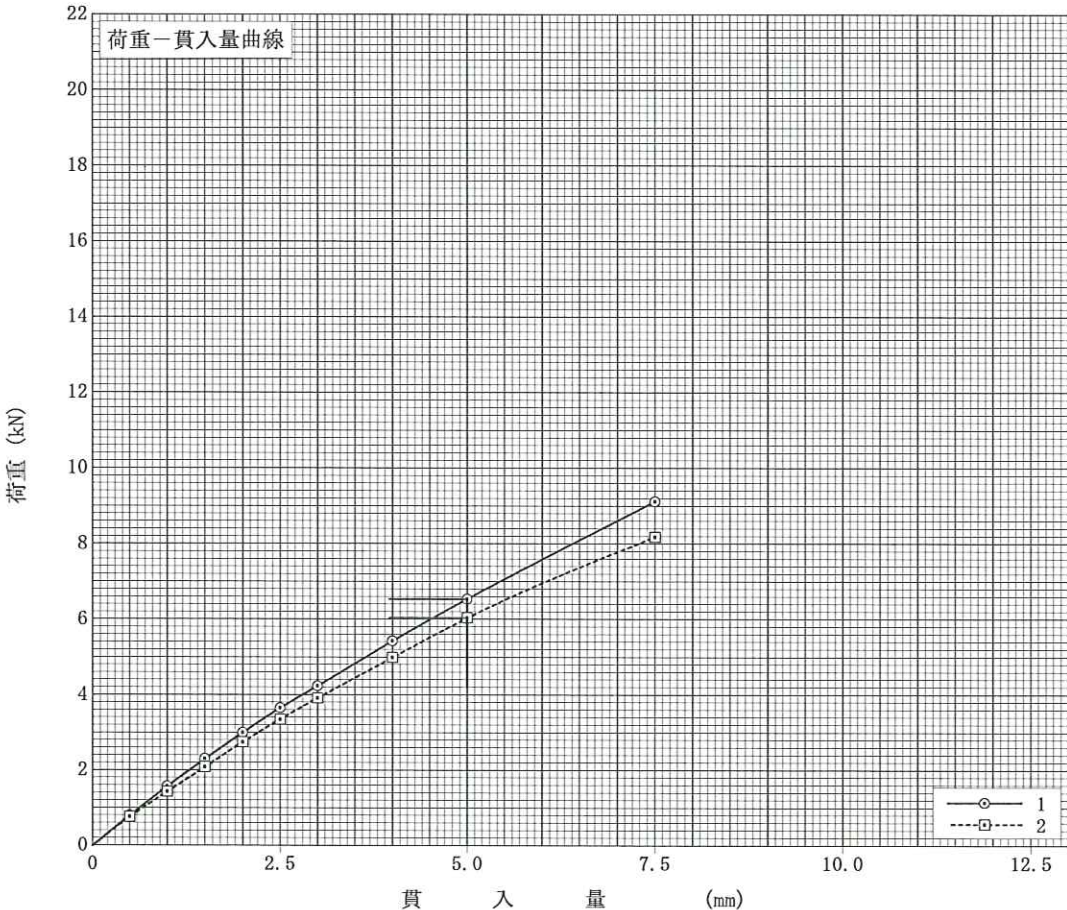
試 験 者 宮川 卓也

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	
突 固 め 方 法	E	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	67	自然含水比 w_n %	
試 験 条 件	水 浸, 非水浸	突 固 め 層 数	層	3	最適含水比 w_{opt} %	
養 生 条 件	日 空 気 中	モ ー ル ド	内 径	cm	15	最大乾燥密度 ρ_{dm} g/cm ³
	4 日 水 浸		高 さ ¹⁾	cm	12.5	

供 試 体 No.		1	2	
吸 水 膨 張 試 験	前	含 水 比 w_1 %	6.8	6.7
		乾 燥 密 度 ρ_d g/cm ³	1.816	1.812
	後	膨 張 比 r_s %	0.000	0.000
		平均含水比 w' %	13.9	14.0
		乾 燥 密 度 ρ'_d g/cm ³	1.816	1.812
貫 入 試 験	試験後の含水比 w_2 %		13.5	13.5
	貫入量2.5mmにおけるCBR%		27.2	25.0
	貫入量5.0mmにおけるCBR%		32.9	30.3
	C B R %		32.9	30.3

平 均 C B R %
31.6

特記事項
1) スペーサーディスクの高さを差引く。



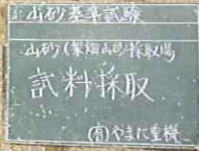
[1MN/m ² ≒ 10.2kgf/cm ²] [1kN ≒ 102kgf]		
貫入量 mm	2.5	5.0
供試体 No.1	3.649	6.540
供試体 No.2	3.348	6.036
供試体 No.		
標準荷重強さ MN/m ²	6.9	10.3
標準荷重 kN	13.4	19.9

No.

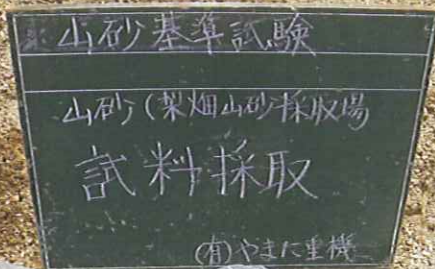
山砂

梨畑山砂採取場

試料採取



No.



No.



No. _____

山砂

梨畑山砂採取場

含水比試験



No. _____

粒度試験



No. _____

締固め試験



No. _____

山砂

梨畑山砂採取場

CBR試験

(供試体作製状況)



No. _____

(水浸状況)



No. _____

(CBR値測定状況)