

試験結果報告書

調査件名： FSPS 八風太陽光発電所建設工事

調査場所： 佐久市香坂

御依頼者： 合同会社 FSPS八風

報告日： 2022年6月1日

工種： 試験施工

試料名： ローム

試験項目： 土粒子の密度試験
含水比試験
粒度試験 (沈降分析)
液性限界・塑性限界試験
締固め試験
現場密度試験 (砂置換法)
現地浸透試験 (土研法)



株式会社 土木管理総合試験所

試験部 長野県千曲市雨宮2347-3

TEL : 026-299-8544 FAX : 026-293-5609



建設コンサルタント登録 建30第7741号 地質調査業者登録 質02第2230号
環境計量証明事業所登録 環境第74号(濃度) ソフトコアリング協会加盟
環境計量証明事業所登録 環境第75号(音圧レベル) 建築物飲料水水質検査業長野県11水第34号
環境計量証明事業所登録 環境第76号(振動加速度レベル) 土壤汚染指定調査機関 2003-4-2029

本社：長野・東京
支店：上越・福井・松本・南信・山梨・埼玉・神奈川・群馬・東北・大阪・京滋・山口・福岡・北海道 (ジオロボティクス研究所)
出張所：名古屋・沖縄・新潟・宇都宮・札幌
駐在員事務所：ベトナム
F C店：札幌・熊本・和歌山・東海・福島・宇都宮・京都・茨城・新潟・盛岡・千葉

※この試験結果報告書の一部分を複製するときは、書面によって当試験所の承認を得るようにして下さい。

目 次

1. 業務概要	1 頁
2. 土質試験	3 頁
2.1 土粒子の密度試験	3 頁
2.2 土の含水比試験	3 頁
2.3 粒度試験	4 頁
2.4 液性限界・塑性限界試験	4 頁
2.5 締固め試験	5 頁
3. 試験施工	6 頁
3.1 地山の透水係数	6 頁
3.2 試験盛土の手順	8 頁
3.3 試験ヤード略図	8 頁
3.4 現場密度の測定	9 頁
3.5 透水係数の測定	9 頁
4. 結果	16 頁
4.1 土質試験	16 頁
4.2 試験盛土	17 頁
4.3 浸透試験	18 頁
4.4 結果の考察	19 頁

第3回審議
資料3-1で
報告済みの
内容

今回の追加
報告内容
(ただし、
第3回審議
資料3-1と
重複する内
容もあり)

〔 巻 末 資 料 〕

- ・ 試験結果図表
- ・ 写 真 集

4. 結果

4.1 土質試験

表 4-1 試験結果一覧

試料名		ローム					
物理特性	土粒子の密度 ρ_s	(g/cm ³)		2.678			
	自然含水比 ω_n	(%)		60.4			
	粒度特性	粗粒分	礫分	粗礫 (%)	50.9	25.1	13.5
				中礫 (%)			8.1
				細礫 (%)			3.5
		砂分	粗砂 (%)	25.8	2.7		
			中砂 (%)		12.4		
			細砂 (%)		10.7		
	細粒分		(%)	49.1	29.6	19.5	
コンシステンシー特性	液性限界 ω_L	(%)		94.0			
	塑性限界 ω_p	(%)		62.5			
	塑性指数 I_p	(%)		31.5			
分類	土質材料の工学的分類		細粒分質礫質砂				
	分類記号		(SFG)				
締固め	試験方法		B-c				
	最大乾燥密度 ρ_{dmax}	(g/cm ³)		1.052			
	最適含水比 ω_{opt}	(%)		39.0			
	自然含水時の乾燥密度 ρ_n	(g/cm ³)		0.955			
	密度比 ρ_n / ρ_{dmax}	(%)		90.8			

○物理特性について

土粒子の密度は有機質を含むと低く、磁鉄鉱等の重鉱物を含むと高めの値を示し、一般的に無機質な普通土は 2.6~2.8g/cm³ 程度の範囲内を推移する。試験結果から、普通土の範囲内に収まり、有機物や重鉱物等の含有はないものと推察される。

○締固め特性について

締固め特性は、材料の締固め曲線「乾燥密度-含水比曲線図」での自然含水比と最適含水比との位置関係が重要であり、最大乾燥密度(ρ_{dmax})に対する自然含水比が曲線と交わる乾燥密度(ρ_{dn})の密度比で評価でき、密度比の値が高いほど良好な締固めが実施できる。試料採取時の自然含水比状態において、90.0%以上の良好な締固めが可能であると判断できる。

4.2 試験盛土

一般的に転圧回数（転圧エネルギー）の増加に伴い、締固め度（密度）は増大するが、一定量を超えるとその増大は鈍化する。図 4-1 の試験結果では 2 回転圧時では品質管理基準を下回るものの、6 回転圧以上では品質管理を満足することが推察され、施工の際には 6 回以上の転圧が求められる。

表 4-2 密度試験結果

転圧回数	2 回転圧	6 回転圧	10 回転圧
締固め度(平均値) (%)	80.5	85.4	93.3

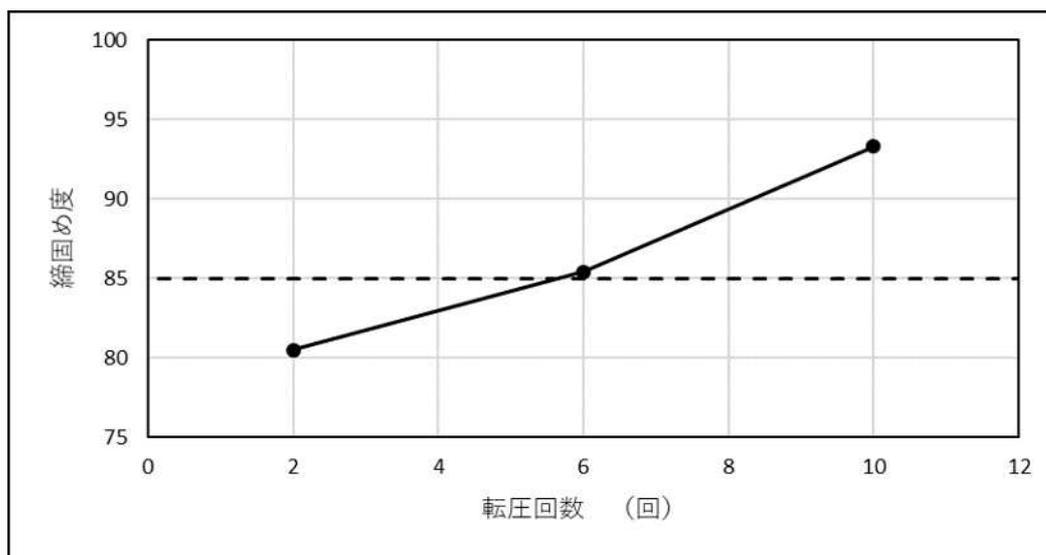


図 4-1 転圧回数－締固め度曲線

4.3 浸透試験

原位置条件での結果を求めることと、地山状態と盛土後(2、6、10回転圧)の比較を行うことを目的として試験を行った。試験結果を表 4-3 に示す。

表 4-3 浸透試験結果

転圧回数		現況地盤 (ローム層)	2回転圧	6回転圧	10回転圧
飽和透水係数	(m/hr)	0.0345	0.0091	0.0036	0.0018
	(m/sec)	9.58×10^{-6}	2.53×10^{-6}	1.00×10^{-6}	5.00×10^{-7}
	(cm/sec)	9.58×10^{-4}	2.53×10^{-4}	1.00×10^{-4}	5.00×10^{-5}

締固め度と透水係数を曲線で表したものを図 4-2 に示す。

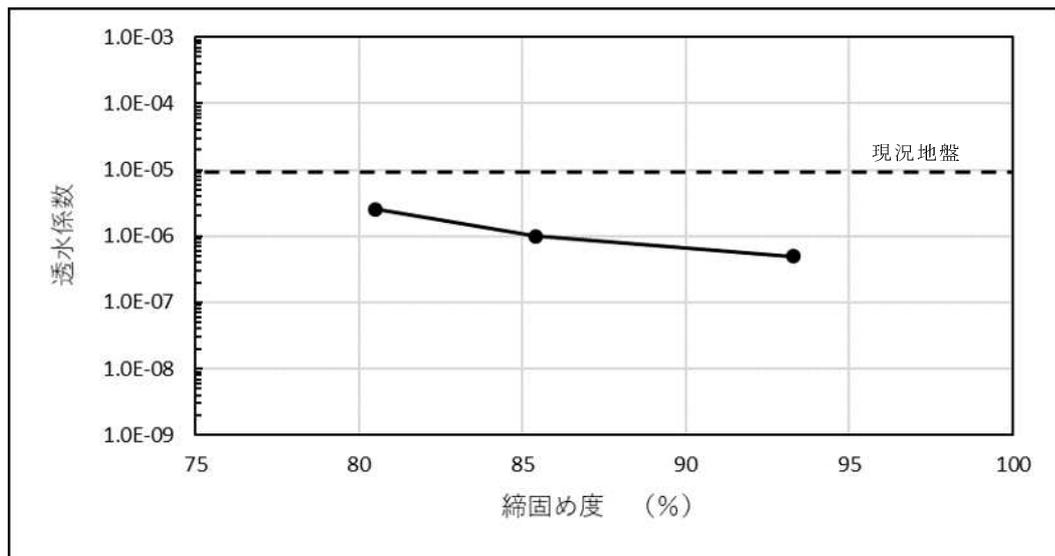


図 4-2 締固め度－透水係数曲線

今回の試験施工から、盛土施工をすることで、地山の時に期待された浸透量を下回ることが確認される。

また下記表 4-4 透水性の評価より、今回の地山時・盛土時の透水係数は同一評価区分の「低い」に分類される。

表 4-4 透水性の評価と試験方法の適用性

透水係数 k (m/sec)	10 ⁻¹¹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻⁹	10 ⁻⁸	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	10 ⁰
透水性	実質上不透水		非常に低い		低い		中位		高い			
試験値					↑ ↓		↑ ↓					
対応する土の種類	粘性土		微細砂,シルト, 砂-シルト-粘土混合土				砂および礫			清浄な礫		
透水係数を直接測定する方法	特殊な変水位透水試験		変水位透水試験				定水位透水試験			特殊な変水位透水試験		

現況地盤(ローム層)：黒 ・ 2回転圧：赤 ・ 6回転圧：青 ・ 10回転圧：緑

「土質試験の方法と解説」(公益社団法人 地盤工学会) 参照

4.4 結果の考察

透水性の評価は地山～盛土施工後ともに「低い」の分類となるため、土質工学的にはほぼ近似として評価できる。また盛土の安定上、良好な転圧施工により管理密度を満足することは重要な要素なるため、本土質材料～施工工程においては6回転圧以上が必要となる。

しかし、盛土施工後の透水係数は地山状態より低くなることが確認されたことから、自然環境下よりも施工後の浸透性能の悪化は懸念される。

対策としては、人為的に浸透施設を設置することや、表層の保水性を向上させる目的での表土の覆土施工など検討を行って頂きたい。

〔 卷 末 資 料 〕

- ・ 試 験 結 果 図 表
- ・ 写 真 集

- 試験結果図表

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

調査件名 FSPS 八風太陽光発電所建設工事

試験年月日 2022年 5月 30日

試験者 滝沢 悠介

試料番号 (深さ)	ローム					
ピクノメーター No.	147	143	160			
ピクノメーターの質量 m_r g	53.609	48.880	53.607			
(蒸留水+ピクノメーター) 質量 m'_s g	150.836	145.700	151.908			
m'_s をはかったときの蒸留水の温度 T' °C	20.1	20.1	20.1			
T' °Cにおける蒸留水の密度 $\rho_w(T')$ g/cm ³	0.99818	0.99818	0.99818			
(試料+蒸留水+ピクノメーター) 質量 m_b g	158.271	152.779	159.555			
m_b をはかったときの内容物の温度 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			
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	150.838	145.702	151.910			
試料の	容器 No.	147	143	160		
	(炉乾燥試料+容器) 質量 g	65.443	60.165	65.811		
炉乾燥質量	容器 質量 g	53.609	48.880	53.607		
	m_s g	11.834	11.285	12.204		
土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.684	2.677	2.672			
平均値 ρ_s g/cm ³	2.678					

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_r g						
(蒸留水+ピクノメーター) 質量 m'_s g						
m'_s 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_a g						
試料の	容器 No.					
	(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/cm ³						
平均値 ρ_s g/cm ³						

特記事項

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

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

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 FSPS 八風太陽光発電所建設工事

試験年月日 2022年 5月 27日

試験者 滝沢 悠介

試料番号 (深さ)	ローム					
容器 No.	2013	2034	2075			
m_a g	3834.3	3834.1	3868.4			
m_b g	2653.1	2651.9	2676.1			
m_c g	700.6	700.1	692.2			
w %	60.5	60.6	60.1			
平均値 w %	60.4					
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						

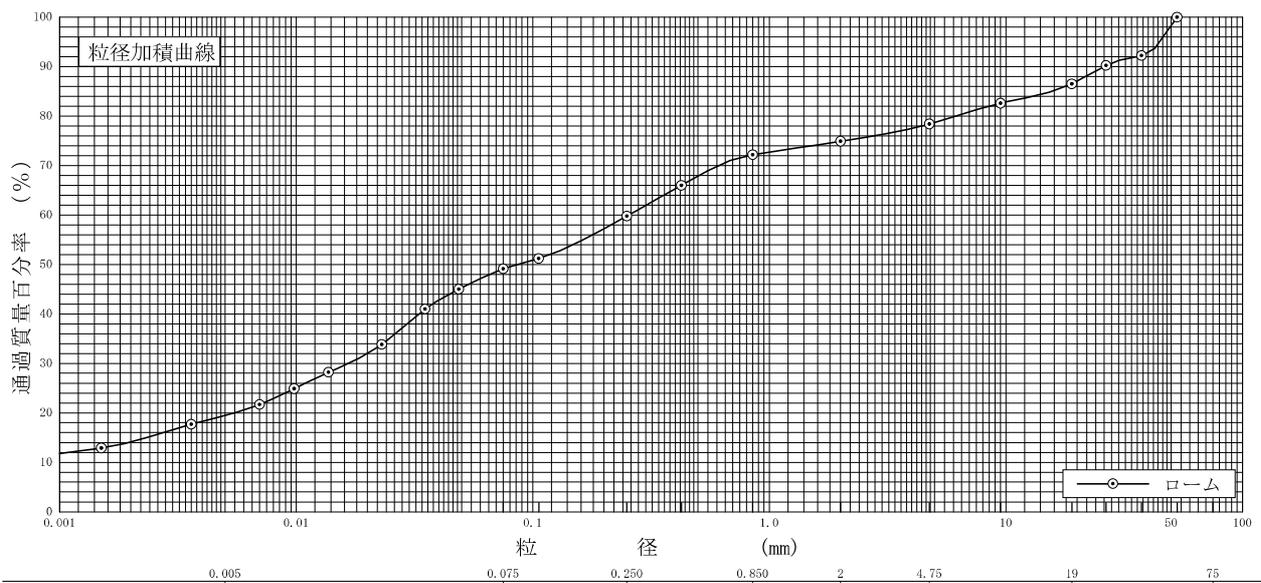
$$w = \frac{m_a - m_b}{m_b - m_c} \times 100$$

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 FSPS 八風太陽光発電所建設工事 試験年月日 2022年 6月 1日

試験者 滝沢 悠介

試料番号 (深さ)	ローム		試料番号 (深さ)		ローム	
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	13.5
ふるい 分析	75		75		中礫分 %	8.1
	53	100.0	53		細礫分 %	3.5
	37.5	92.2	37.5		粗砂分 %	2.7
	26.5	90.2	26.5		中砂分 %	12.4
	19	86.5	19		細砂分 %	10.7
	9.5	82.6	9.5		シルト分 %	29.6
	4.75	78.4	4.75		粘土分 %	19.5
	2	74.9	2		2mmふるい通過質量百分率 %	74.9
	0.850	72.2	0.850		425 μ mふるい通過質量百分率 %	66.0
	0.425	66.0	0.425		75 μ mふるい通過質量百分率 %	49.1
	0.250	59.8	0.250		最大粒径 mm	53
	0.106	51.2	0.106		60% 粒径 D_{60} mm	0.255
	0.075	49.1	0.075		50% 粒径 D_{50} mm	0.087
	沈降 分析	0.0486	45.0			30% 粒径 D_{30} mm
0.0351		41.0			10% 粒径 D_{10} mm	-
0.0230		33.8			均等係数 U_c	-
0.0137		28.2			曲率係数 U_c'	-
0.0098		24.9			土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.678
0.0070		21.7			使用した分散剤	ヘキサメタリン酸ナトリウム
0.0036		17.7			溶液濃度, 溶液添加量	飽和溶液, 10ml
0.0015		12.9				



特記事項

調査件名 FSPS 八風太陽光発電所建設工事

試験年月日 2022年 5月 30日

試験者 滝沢 悠介

試料番号 (深さ) ローム

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 %	
			94.0
12	102.9	60.9	塑性限界 w_p %
18	98.7	62.9	62.5
22	95.1	63.8	塑性指数 I_p
28	93.2		31.5
36	88.7		
43	87.4		

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

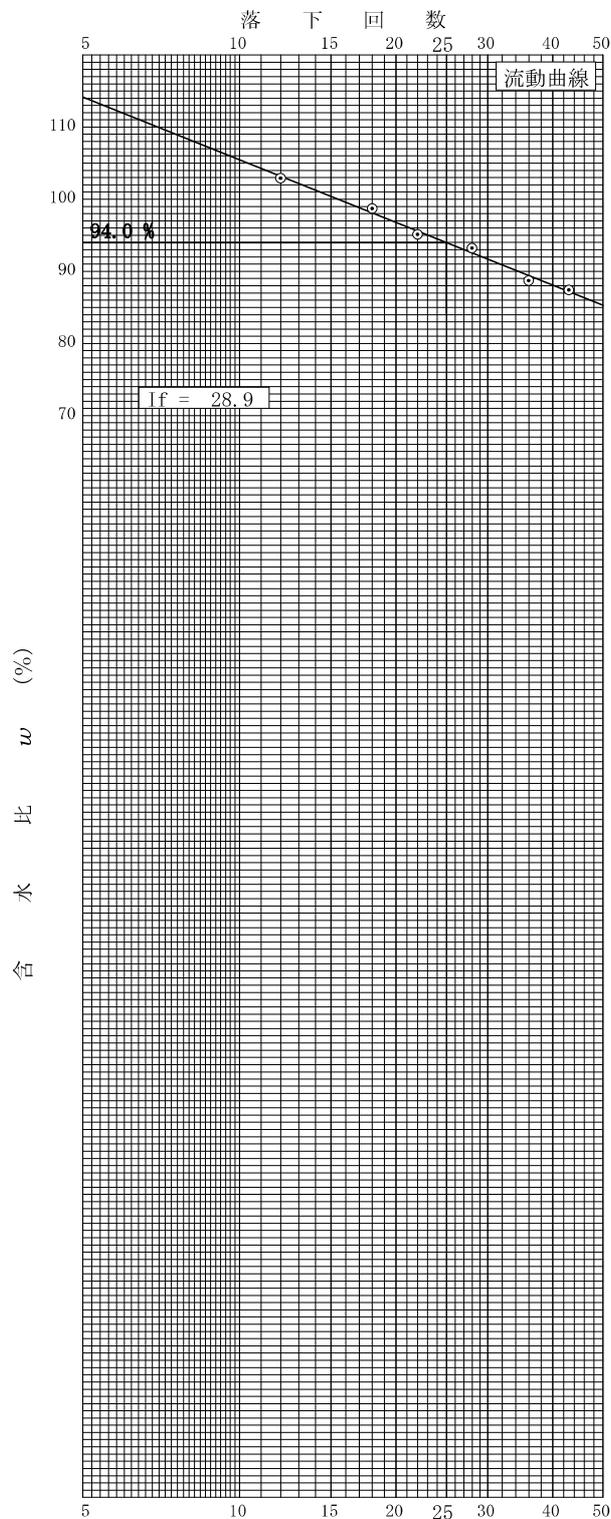
試料番号 (深さ)

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

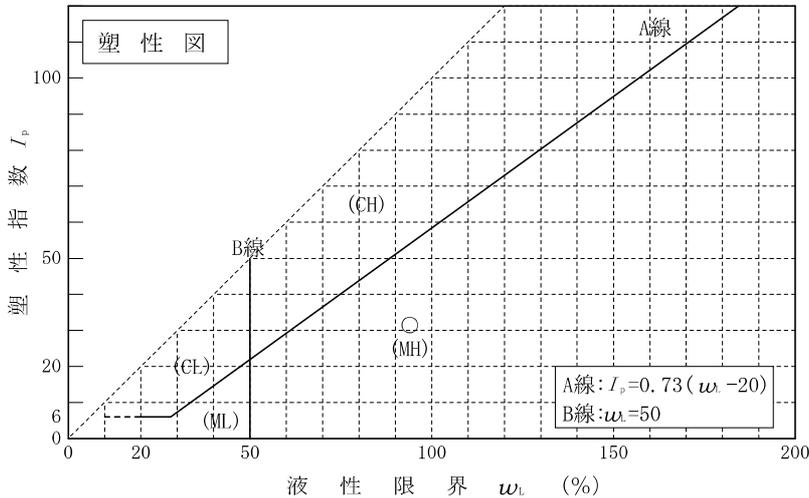
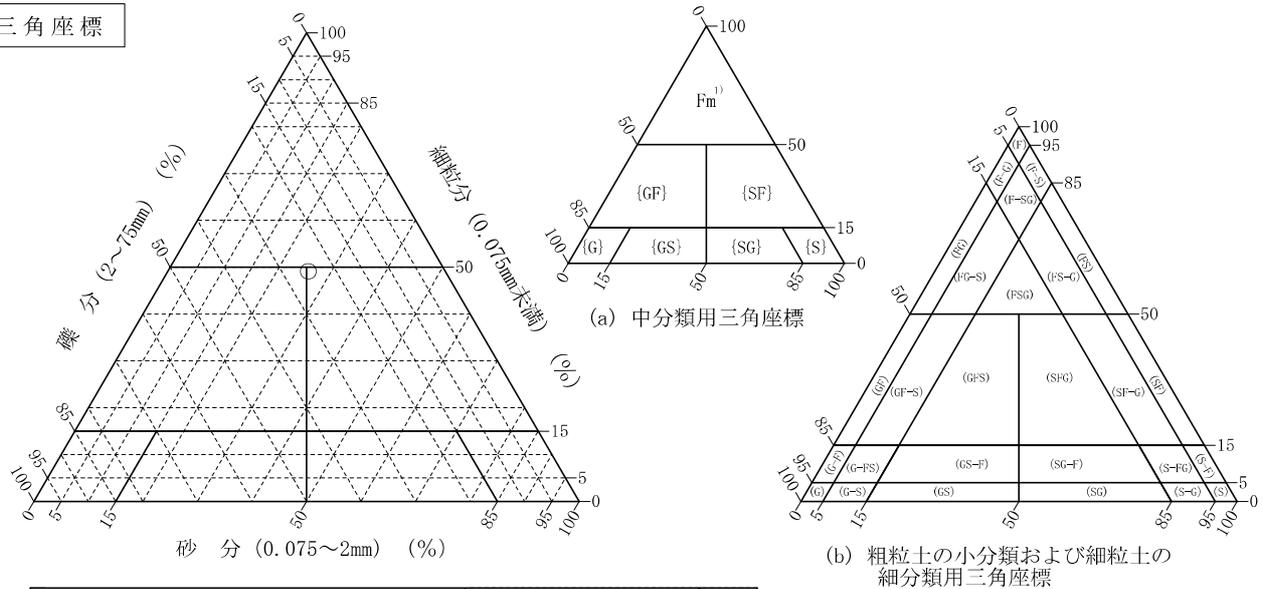


調査件名 FSPS 八風太陽光発電所建設工事 試験年月日 2022年 6月 1日

試験者 滝沢 悠介

試料番号 (深さ)	ローム				
石分(75mm以上)	%				
礫分(2~75mm)	%	25.1			
砂分(0.075~2mm)	%	25.8			
細粒分(0.075mm未満)	%	49.1			
シルト分(0.005~0.075mm)	%	29.6			
粘土分(0.005mm未満)	%	19.5			
最大粒径	mm	53			
均等係数 U_e		-			
液性限界 w_L	%	94.0			
塑性限界 w_p	%	62.5			
塑性指数 I_p		31.5			
地盤材料の分類名	細粒分質 礫質砂				
分類記号	(SFG)				
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 FSPS 八風太陽光発電所建設工事

試験年月日 2022年 5月 30日

試料番号（深さ） ローム

試験者 滝沢 悠介

試験方法		B-c	土質名称	細粒分質礫質砂 (SFG)			
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	15
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	12.50
含水比	試料分取後 w_0 %		突固め回数 回/層	55		容量 V cm ³	2209
	乾燥処理後 w_1 %		突固め層数 層	3		質量 m_1 g ²⁾	8684
測定 No.		1	2	3	4		
(試料+モールド) 質量 m_2 g		11384	11682	11882	12041		
湿潤密度 ρ_s g/cm ³		1.222	1.357	1.448	1.520		
平均含水比 w %		19.6	30.5	37.6	46.0		
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.022	1.040	1.052	1.041		
含 水 比	容器 No.	47	157	169	32		
	m_a g	851.2	819.9	962.3	899.0		
	m_b g	753.4	704.2	791.7	724.0		
	m_c g	264.1	318.4	343.9	335.0		
	w %	20.0	30.0	38.1	45.0		
	容器 No.	70	53	64	22		
	m_a g	859.0	979.2	883.4	809.4		
	m_b g	764.5	812.5	716.9	633.8		
	m_c g	272.1	274.6	268.1	260.3		
	w %	19.2	31.0	37.1	47.0		
測定 No.		5	6	7	8		
(試料+モールド) 質量 m_2 g		12091	12068	11977			
湿潤密度 ρ_s g/cm ³		1.542	1.532	1.491			
平均含水比 w %		53.0	60.4	70.0			
乾燥密度 ρ_d g/cm ³		1.008	0.955	0.877			
含 水 比	容器 No.	19	191	16			
	m_a g	924.3	937.9	896.8			
	m_b g	699.3	668.3	634.6			
	m_c g	263.4	237.0	269.9			
	w %	51.6	62.5	71.9			
	容器 No.	91	172	94			
	m_a g	929.2	965.5	919.8			
	m_b g	697.3	711.2	657.3			
	m_c g	271.0	275.1	271.8			
	w %	54.4	58.3	68.1			

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。

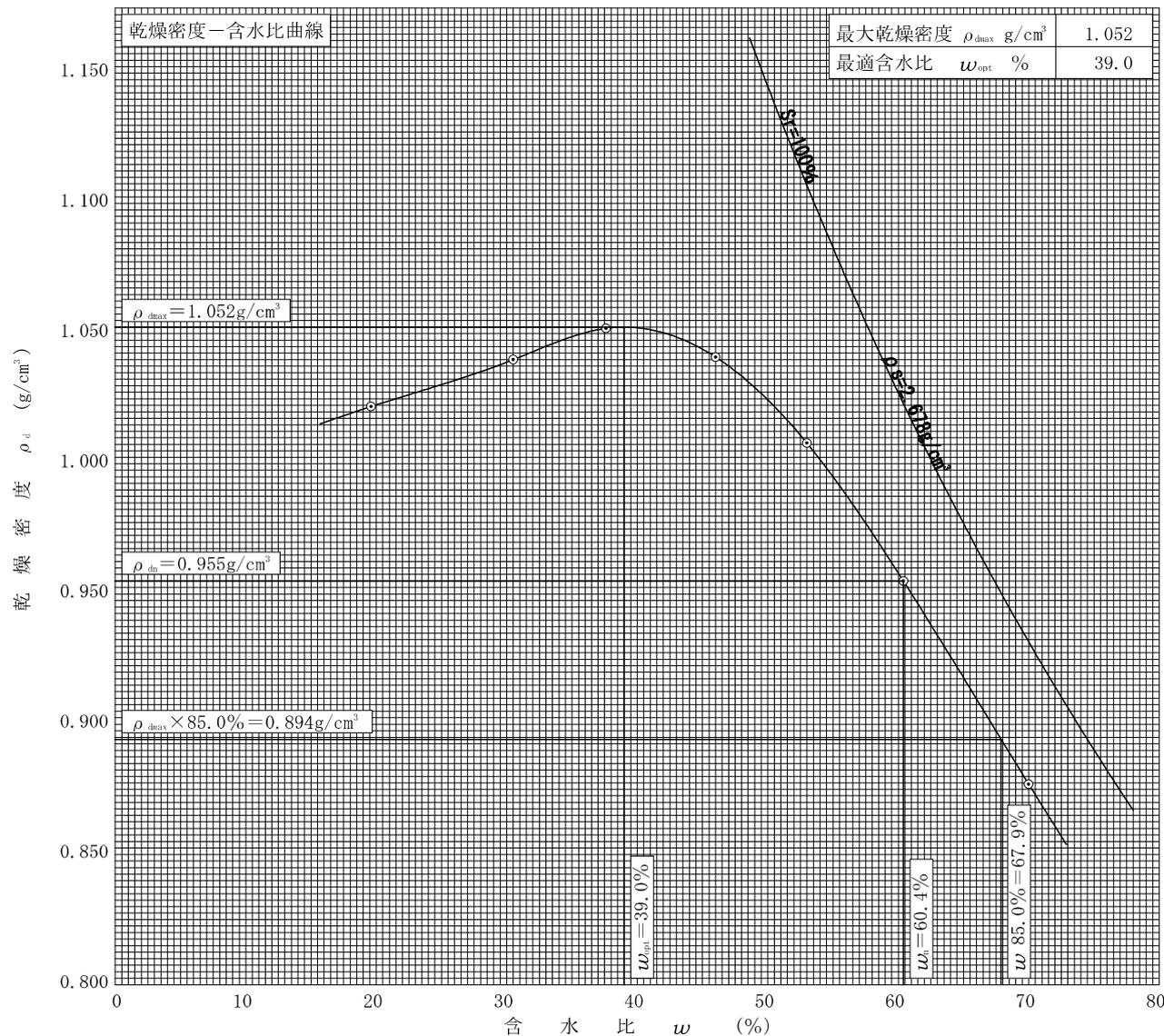
$$\rho_d = \frac{\rho_s}{1 + w/100}$$

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 FSPS 八風太陽光発電所建設工事 試験年月日 2022年 5月 30日

試料番号 (深さ) ローム 試験者 滝沢 悠介

試験方法	B-c		土質名称		細粒分質礫質砂 (SFG)			
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	2.678		
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	53		
含水比	試料分取後 w_0 %		突固め回数 回/層	55	モールド	内径 cm	15	
	乾燥処理後 w_1 %		突固め層数 層	3		高さ ¹⁾ cm	12.50	
測定 No.	1	2	3	4	5	6	7	8
平均含水比 w %	19.6	30.5	37.6	46.0	53.0	60.4	70.0	
乾燥密度 ρ_d g/cm ³	1.022	1.040	1.052	1.041	1.008	0.955	0.877	



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

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

JIS A 1214	砂置換法による土の密度試験（測定）	
------------	-------------------	--

調査件名 FSPS 八風太陽光発電所建設工事 試験年月日 2022年 5月 24日
 試験施工(盛土工)

地点番号 (地盤高) 2回転圧(バックホウ0.70m³) 試験者 滝沢 悠介

測定器 No.	特記事項に記載	土質名称			ローム
試験用砂の乾燥密度 ρ_{ds} g/cm ³	特記事項に記載	漏斗を満たすのに必要な砂の質量 m_6 g			特記事項に記載
試験孔 No.	A	B	C		
最大粒径 mm					
容器 No.					
容器質量 g					
(試験孔から取り出した土+容器)の質量 g	2948	2871	2858		
試験孔から取り出した湿潤土の質量 m_7 g	2948	2871	2858		
試験孔から取り出した土の炉乾燥質量 $m_0=100m_7/(w+100)$ g	1911	1844	1844		
ジャーとピクノメータートップに砂を満たした質量 m_3 g	8829	8864	8975		
測定器と残った砂の質量 m_8 g	4637	4894	4962		
試験孔および漏斗に入った砂の質量 $m_9=m_3-m_8$ g	4192	3970	4013		
試験孔を満たすのに要する砂の質量 $m_{10}=m_9-m_6$ g	2917	2689	2749		
試験孔の体積 $V_0=m_{10}/\rho_{ds}$ cm ³	2310	2129	2177		
湿潤密度 $\rho_t=m_7/V_0$ g/cm ³	1.276	1.349	1.313		
乾燥密度 $\rho_d=m_0/V_0$ g/cm ³	0.827	0.866	0.847		
含	容器 No.	92	185	129	
	m_a g	964.3	968.8	883.6	
	m_b g	723.8	706.9	655.2	
	m_c g	263.1	229.0	253.0	
	w %	52.2	54.8	56.8	
水	容器 No.	95	178	52	
	m_a g	972.2	968.1	929.7	
	m_b g	721.6	695.0	701.3	
	m_c g	277.2	212.5	272.1	
	w %	56.4	56.6	53.2	
平均	平均値 w %	54.3	55.7	55.0	
	含水比 w %	55.0			
	湿潤密度 ρ_t g/cm ³	1.313			
乾燥密度 ρ_d g/cm ³	0.847				

特記事項

試験孔 No.	A	B	C
測定器 No.	142	143	144
試験用砂の乾燥密度 ρ_{ds} g/cm ³	1.263	1.263	1.263
漏斗を満たすのに必要な砂の質量 m_6 g	1275	1281	1264
乾燥密度 ρ_d g/cm ³	0.827	0.866	0.847
縮固度 %	78.6	82.3	80.5
縮固度の平均 %	80.5		
縮固度の最低値 %	78.6		
材料の最大乾燥密度 ρ_{dmax} g/cm ³	1.052		
材料の最適含水比 %	39.0		
試料の乾燥方法	恒温乾燥炉(110℃)		

JIS A 1214	砂置換法による土の密度試験（測定）	
------------	-------------------	--

調査件名 FSPS 八風太陽光発電所建設工事 試験年月日 2022年 5月 24日
 試験施工(盛土工)

地点番号（地盤高） 6回転圧(バックホウ0.70m³) 試験者 滝沢 悠介

測定器 No.	特記事項に記載	土質名称			ローム
試験用砂の乾燥密度 ρ_{ds} g/cm ³	特記事項に記載	漏斗を満たすのに必要な砂の質量 m_6 g			特記事項に記載
試験孔 No.	A	B	C		
最大粒径 mm					
容器 No.					
容器質量 g					
(試験孔から取り出した土+容器)の質量 g	2998	2783	3222		
試験孔から取り出した湿潤土の質量 m_7 g	2998	2783	3222		
試験孔から取り出した土の炉乾燥質量 $m_0=100m_7/(w+100)$ g	1921	1787	2076		
ジャーとピクノメータートップに砂を満たした質量 m_3 g	8535	8395	8857		
測定器と残った砂の質量 m_8 g	4573	4624	4634		
試験孔および漏斗に入った砂の質量 $m_9=m_3-m_8$ g	3962	3771	4223		
試験孔を満たすのに要する砂の質量 $m_{10}=m_9-m_6$ g	2687	2490	2959		
試験孔の体積 $V_0=m_{10}/\rho_{ds}$ cm ³	2127	1971	2343		
湿潤密度 $\rho_t=m_7/V_0$ g/cm ³	1.409	1.412	1.375		
乾燥密度 $\rho_d=m_0/V_0$ g/cm ³	0.903	0.907	0.886		
含	容器 No.	181	54	61	
	m_a g	959.7	960.4	907.9	
	m_b g	690.2	716.4	686.2	
	m_c g	203.7	273.7	273.3	
	w %	55.4	55.1	53.7	
水	容器 No.	191	50	116	
	m_a g	998.5	998.8	968.0	
	m_b g	722.7	734.2	713.7	
	m_c g	237.0	264.3	265.1	
	w %	56.8	56.3	56.7	
平均	平均値 w %	56.1	55.7	55.2	
	含水比 w %	55.7			
値	湿潤密度 ρ_t g/cm ³	1.399			
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³	0.899			

特記事項

試験孔 No.	A	B	C
測定器 No.	142	143	144
試験用砂の乾燥密度 ρ_{ds} g/cm ³	1.263	1.263	1.263
漏斗を満たすのに必要な砂の質量 m_6 g	1275	1281	1264
乾燥密度 ρ_d g/cm ³	0.903	0.907	0.886
縮固度 %	85.8	86.2	84.2
縮固度の平均 %	85.4		
縮固度の最低値 %	84.2		
材料の最大乾燥密度 ρ_{dmax} g/cm ³	1.052		
材料の最適含水比 %	39.0		
試料の乾燥方法	恒温乾燥炉(110℃)		

JIS A 1214	砂置換法による土の密度試験（測定）	
------------	-------------------	--

調査件名 FSPS 八風太陽光発電所建設工事 試験年月日 2022年 5月 24日
 試験施工(盛土工)

地点番号（地盤高） 10回転圧(バックホウ0.70m³) 試験者 滝沢 悠介

測定器 No.	特記事項に記載	土質名称			ローム
試験用砂の乾燥密度 ρ_{ds} g/cm ³	特記事項に記載	漏斗を満たすのに必要な砂の質量 m_6 g			特記事項に記載
試験孔 No.	A	B	C		
最大粒径 mm					
容器 No.					
容器質量 g					
(試験孔から取り出した土+容器)の質量 g	3178	3348	3018		
試験孔から取り出した湿潤土の質量 m_7 g	3178	3348	3018		
試験孔から取り出した土の炉乾燥質量 $m_0=100m_7/(w+100)$ g	2060	2159	1935		
ジャーとピクノメータートップに砂を満たした質量 m_3 g	8631	8694	8541		
測定器と残った砂の質量 m_8 g	4718	4617	4792		
試験孔および漏斗に入った砂の質量 $m_9=m_3-m_8$ g	3913	4077	3749		
試験孔を満たすのに要する砂の質量 $m_{10}=m_9-m_6$ g	2638	2796	2485		
試験孔の体積 $V_0=m_{10}/\rho_{ds}$ cm ³	2089	2214	1968		
湿潤密度 $\rho_t=m_7/V_0$ g/cm ³	1.521	1.512	1.534		
乾燥密度 $\rho_d=m_0/V_0$ g/cm ³	0.986	0.975	0.983		
含	容器 No.	186	86	48	
	m_a g	963.4	990.5	992.5	
	m_b g	712.8	737.1	739.9	
	m_c g	255.4	270.3	276.4	
	w %	54.8	54.3	54.5	
水	容器 No.	183	193	182	
	m_a g	957.1	882.6	985.2	
	m_b g	718.3	649.6	711.2	
	m_c g	274.5	232.8	234.7	
	w %	53.8	55.9	57.5	
平均値	含水比 w %	55.1			
	湿潤密度 ρ_t g/cm ³	1.522			
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³	0.981			

特記事項

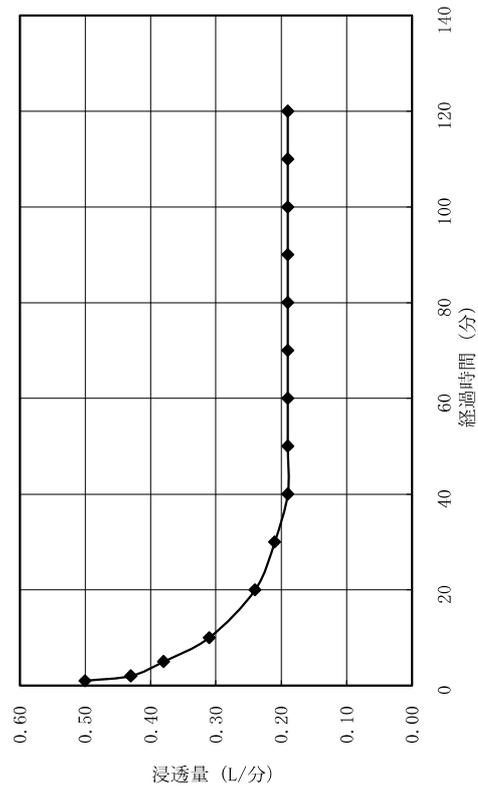
試験孔 No.	A	B	C
測定器 No.	142	143	144
試験用砂の乾燥密度 ρ_{ds} g/cm ³	1.263	1.263	1.263
漏斗を満たすのに必要な砂の質量 m_6 g	1275	1281	1264
乾燥密度 ρ_d g/cm ³	0.986	0.975	0.983
縮固度 %	93.7	92.7	93.4
縮固度の平均 %	93.3		
縮固度の最低値 %	92.7		
材料の最大乾燥密度 ρ_{dmax} g/cm ³	1.052		
材料の最適含水比 %	39.0		
試料の乾燥方法	恒温乾燥炉(110℃)		

現地浸透試験

調査名	FSPS 八風太陽光発電所建設工事		
調査場所	佐久市香坂		
測点名	現況地盤(ローム層)	試験者	滝沢 悠介
測定年月日	2022年5月24日	測定開始時間	14時40分
天候	晴れ	地下水又は湧水状況	なし
使用水の種類と濁りの程度	水道水/無色透明	施設の寸法	ϕ 0.285 m , H= 1.00 m
施設形状	土研法	浸透面の深さ	GL-1.60m
浸透面	円形 ϕ 0.285 m	浸透面の土質	粘性土
湛水深	0.20 m	比浸透量 (図2-2より)	0.33 m ²
気温	21.5 °C	水温	18.0 °C

経過時間 (分)	単時間 (分)	流量計示度	浸透量 (L/分)	累加浸透量 (L)
0	0	0.00	0.00	0.00
1	1	0.50	0.50	0.50
2	1	0.43	0.43	0.93
5	3	1.13	0.38	2.06
10	5	1.54	0.31	3.60
20	10	2.40	0.24	6.00
30	10	2.10	0.21	8.10
40	10	1.94	0.19	10.04
50	10	1.92	0.19	11.96
60	10	1.90	0.19	13.86
70	10	1.89	0.19	15.75
80	10	1.89	0.19	17.64
90	10	1.87	0.19	19.51
100	10	1.87	0.19	21.38
110	10	1.86	0.19	23.24
120	10	1.85	0.19	25.09

現地浸透試験結果図表



※ 40 分測定時以降、浸透量が安定したため、40 分以降の平均浸透量を終期浸透量 Q_t とする。

$$\begin{aligned}
 Q_t &= 0.19 \text{ L/min} = 0.0114 \text{ m}^3/\text{hr} \\
 k_0 &= Q_t / K_t \quad k_0: \text{飽和透水係数 (m/hr)} \\
 &= 0.0114 / 0.33 \quad Q_t: \text{浸透試験での終期浸透量 (m}^3/\text{hr)} \\
 &= 0.0345 \text{ m/hr} \quad K_t: \text{浸透施設の比浸透量 (m}^2\text{)} \\
 &= 9.58 \times 10^{-6} \text{ m/sec} \quad (\text{図2-2より求める}) \\
 &= (9.58 \times 10^{-4} \text{ cm/sec})
 \end{aligned}$$

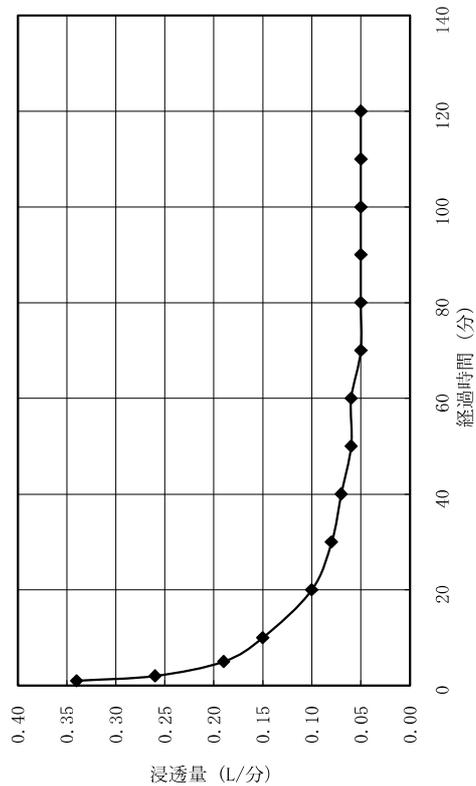
備考

現地浸透試験

調査名	FSPS 八風太陽光発電所建設工事		
調査場所	佐久市香坂		
測点名	試験施工(2回転圧)	試験者	滝沢 悠介
測定年月日	2022年5月25日	測定開始時間	10時10分
天候	晴れ	地下水又は湧水状況	なし
使用水の種類と濁りの程度	水道水/無色透明	施設の寸法	φ 0.285 m , H= 1.00 m
施設形状	土研法	浸透面の深さ	—
浸透面	円形 φ 0.285 m	浸透面の土質	粘性土
湛水深	0.20 m	比浸透量 (図2-2より)	0.33 m ²
気温	19.7 °C	水温	16.5 °C

経過時間 (分)	単時間 (分)	流量計示度	浸透量 (L/分)	累加浸透量(L)
0	0	0.00	0.00	0.00
1	1	0.34	0.34	0.34
2	1	0.26	0.26	0.60
5	3	0.58	0.19	1.18
10	5	0.73	0.15	1.91
20	10	0.98	0.10	2.89
30	10	0.81	0.08	3.70
40	10	0.69	0.07	4.39
50	10	0.60	0.06	4.99
60	10	0.55	0.06	5.54
70	10	0.54	0.05	6.08
80	10	0.54	0.05	6.62
90	10	0.53	0.05	7.15
100	10	0.51	0.05	7.66
110	10	0.51	0.05	8.17
120	10	0.48	0.05	8.65

現地浸透試験結果図表



※ 70 分測定時以降、浸透量が安定したため、70 分以降の平均浸透量を終期浸透量 Q_t とする。

$$\begin{aligned}
 Q_t &= 0.05 \text{ L/min} = 0.0030 \text{ m}^3/\text{hr} \\
 k_0 &= Q_t / K_t \quad k_0: \text{飽和透水係数(m/hr)} \\
 &= 0.0030 / 0.33 \quad Q_t: \text{浸透試験での終期浸透量(m}^3/\text{hr)} \\
 &= 0.0091 \text{ m/hr} \quad K_t: \text{浸透施設の比浸透量(m}^2\text{)} \\
 &= 2.53 \times 10^{-6} \text{ m/sec} \quad (\text{図2-2より求める}) \\
 &= (2.53 \times 10^{-4} \text{ cm/sec})
 \end{aligned}$$

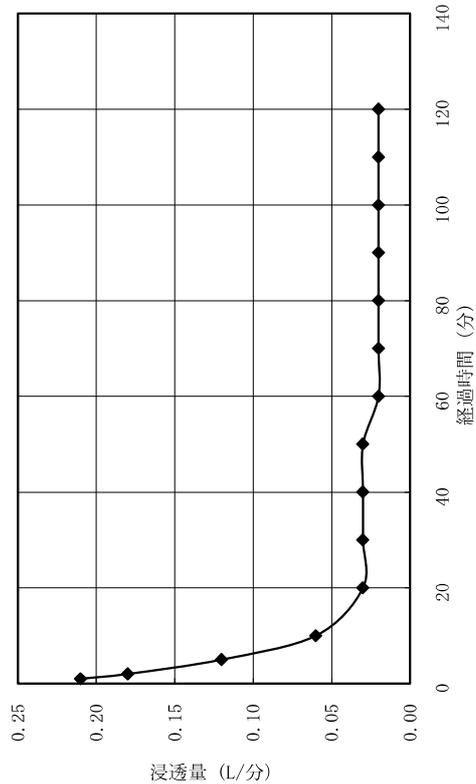
備考

現地浸透試験

調査名	FSPS 八風太陽光発電所建設工事		
調査場所	佐久市香坂		
測点名	試験施工(6回転圧)	試験者	滝沢 悠介
測定年月日	2022年5月25日	測定開始時間	12時20分
天候	晴れ	地下水又は湧水状況	なし
使用水の種類と濁りの程度	水道水/無色透明	施設の寸法	φ 0.285 m , H= 1.00 m
施設形状	土研法	浸透面の深さ	—
浸透面	円形 φ 0.285 m	浸透面の土質	粘性土
湛水深	0.20 m	比浸透量 (図2-2より)	0.33 m ²
気温	21.2 °C	水温	18.2 °C

経過時間 (分)	単時間 (分)	流量計示度	浸透量 (L/分)	累加浸透量 (L)
0	0	0.00	0.00	0.00
1	1	0.21	0.21	0.21
2	1	0.18	0.18	0.39
5	3	0.37	0.12	0.76
10	5	0.28	0.06	1.04
20	10	0.34	0.03	1.38
30	10	0.31	0.03	1.69
40	10	0.28	0.03	1.97
50	10	0.27	0.03	2.24
60	10	0.24	0.02	2.48
70	10	0.23	0.02	2.71
80	10	0.24	0.02	2.95
90	10	0.24	0.02	3.19
100	10	0.20	0.02	3.39
110	10	0.18	0.02	3.57
120	10	0.15	0.02	3.72

現地浸透試験結果図表



※ 60 分測定時以降、浸透量が安定したため、60 分以降の平均浸透量を終期浸透量 Q_t とする。

$$\begin{aligned}
 Q_t &= 0.02 \text{ L/min} = 0.0012 \text{ m}^3/\text{hr} \\
 k_0 &= Q_t / K_t \quad k_0: \text{飽和透水係数 (m/hr)} \\
 &= 0.0012 / 0.33 \quad Q_t: \text{浸透試験での終期浸透量 (m}^3/\text{hr)} \\
 &= 0.0036 \text{ m/hr} \quad K_t: \text{浸透施設の比浸透量 (m}^2\text{)} \\
 &= 1.00 \times 10^{-6} \text{ m/sec} \quad (\text{図2-2より求める}) \\
 &= (1.00 \times 10^{-4} \text{ cm/sec})
 \end{aligned}$$

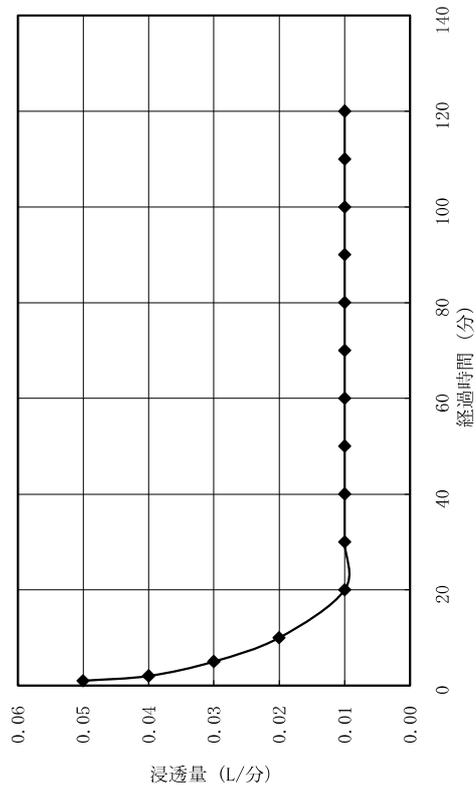
備考

現地浸透試験

調査名	FSPS 八風太陽光発電所建設工事		
調査場所	佐久市香坂		
測点名	試験施工(10回転圧)	試験者	滝沢 悠介
測定年月日	2022年5月25日	測定開始時間	14時30分
天候	晴れ	地下水又は湧水状況	なし
使用水の種類と濁りの程度	水道水/無色透明	施設の寸法	ϕ 0.285 m , H= 1.00 m
施設形状	土研法	浸透面の深さ	—
浸透面	円形 ϕ 0.285 m	浸透面の土質	粘性土
湛水深	0.20 m	比浸透量 (図2-2より)	0.33 m ²
気温	18.9 °C	水温	15.7 °C

経過時間 (分)	単時間 (分)	流量計示度	浸透量 (L/分)	累加浸透量 (L)
0	0	0.00	0.00	0.00
1	1	0.05	0.05	0.05
2	1	0.04	0.04	0.09
5	3	0.09	0.03	0.18
10	5	0.12	0.02	0.30
20	10	0.12	0.01	0.42
30	10	0.12	0.01	0.54
40	10	0.13	0.01	0.67
50	10	0.12	0.01	0.79
60	10	0.13	0.01	0.92
70	10	0.12	0.01	1.04
80	10	0.12	0.01	1.16
90	10	0.12	0.01	1.28
100	10	0.11	0.01	1.39
110	10	0.11	0.01	1.50
120	10	0.10	0.01	1.60

現地浸透試験結果図表



※ 20 分測定時以降、浸透量が安定したため、20 分以降の平均浸透量を終期浸透量 Q_t とする。

$$\begin{aligned}
 Q_t &= 0.01 \text{ L/min} = 0.0006 \text{ m}^3/\text{hr} \\
 k_0 &= Q_t / K_t \quad k_0: \text{飽和透水係数 (m/hr)} \\
 &= 0.0006 / 0.33 \quad Q_t: \text{浸透試験での終期浸透量 (m}^3/\text{hr)} \\
 &= 0.0018 \text{ m/hr} \quad K_t: \text{浸透施設の比浸透量 (m}^2\text{)} \\
 &= 5.00 \times 10^{-7} \text{ m/sec} \quad (\text{図2-2より求める}) \\
 &= (5.00 \times 10^{-5} \text{ cm/sec})
 \end{aligned}$$

備考

• 写 真 集



No. _____

掘削状況

掘削断面



No. _____



No. _____

浸透試験箇所

(地山)



No. _____

試験施工状況

敷均し



No. _____

1層目転圧



No. _____

2層目敷均し



No. 現場密度試験
(砂置換法)

.....

2回転圧

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



No. _____

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



No. _____

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



No. _____

6回転圧



No. _____



No. _____



No. _____

10回転圧



No. _____



No. _____



No. _____

現況地盤(ローム層)

テストピット状況



No. _____



No. _____

現地浸透試験

(土研法)



No. _____

湛水深0.20m



No. _____

試験施工(2回転圧)

現地浸透試験
(土研法)



No. _____

湛水深0.20m



No. _____

試験施工(6回転圧)

現地浸透試験

(土研法)



No. _____

湛水深0.20m



No. _____

試験施工(10回転圧)

現地浸透試験

(土研法)



No. _____

.....

湛水深0.20m

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



No. _____

試料採取



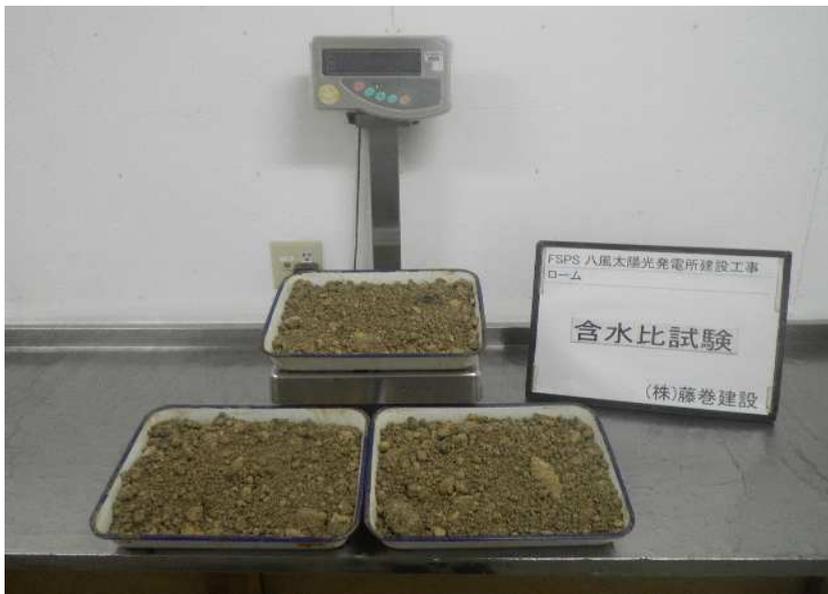
No. _____

試料状況



No. _____

土粒子の密度試験



No. _____

含水比試験



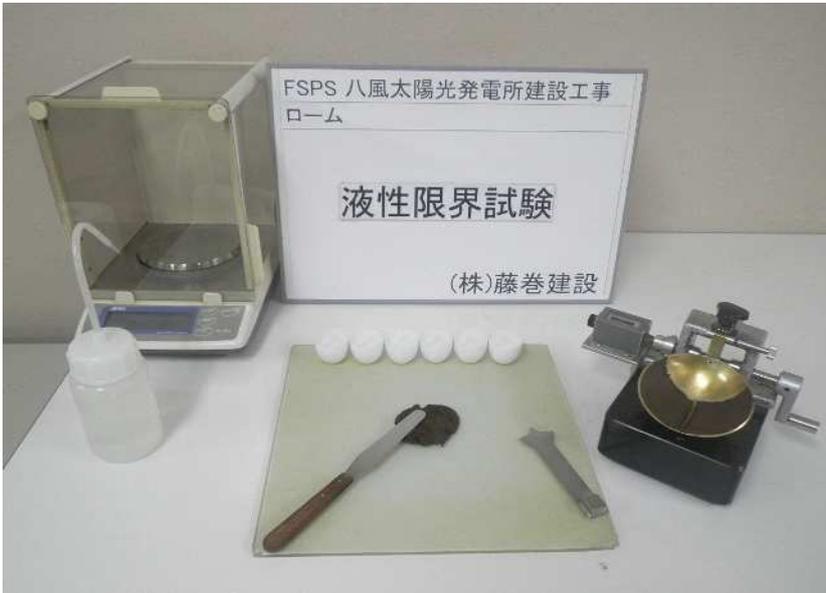
No. _____

粒度試験
(ふるい分け)



No. _____

(沈降分析)



No. _____

液性限界試験



No. _____

塑性限界試験



No. _____

締固め試験