

<目次>

1. 試験概要	1
2. 試験方法	2
3. 試験結果	3
4. 盛土材料の特性と適性	6

<添付資料>

試験結果データ

記録写真 (試料採取及び室内試験状況)

1. 試験概要

- 1) 工事名称 : 平成26年度 広域 第2号-3
紀の里地区(粉河工区)道路工事
- 2) 工事場所 : 和歌山県 紀の川市 西脇外 地内
- 3) 試験内容 : **室内土質試験**
・物理試験
・安定化試験
・変形・強度試験 (詳細は試験方法に示す。)
- 4) 試験目的 : 本工事に伴う盛土工において、使用を計画する流用土の品質確認と盛土管理に必要な資料を得る目的で、実施したものであります。
- 5) 試料名(数量) : 流用土 (1試料)
- 6) 試験実施日 : 平成26年10月1日 ~ 平成26年10月11日
- 7) 発注者(施主) : 和歌山県 那賀振興局 建設部
- 8) 受注者(施工) : 湯峯建設株式会社
- 9) 試験者 : 株式会社 近代技研

2. 試験方法

室内土質試験(物理・安定化・変形強度)

室内土質試験は、盛土材料としての適否判断を行い、盛土管理に必要な諸数値を得るために実施した。

試験の項目及び方法・規格は次の通りである。

表 2-1 室内土質試験項目と方法・規格

試験項目		方法・規格	
物理	土粒子の密度試験	JGS 0111	JIS A 1202
	土の含水比試験	JGS 0121	JIS A 1203
	土の粒度試験	JGS 0131	JIS A 1204
安定化	突固めによる土の締固め試験 ※1	JGS 0711	JIS A 1210
	C B R 試験 ※2	JGS 0721	JIS A 1211
変形・強度	三軸圧縮試験 ※3	JGS 0520, JGS 0524	

※1. 突固め試験方法は乾燥法、非繰返し(最大粒径 37.5 mm) のB-b法によるものとする。

※2. CBR試験はwn状態で67回/3層の締固めによる設計CBR試験方法とする。

※3. 三軸圧縮試験方法はwn状態で $\rho_{dmax} \times 90\%$ の密度に設定し圧密、排水条件(CD)によるものとする。

3. 試験結果

試験結果は巻末の『土質試験結果一覧表』及び『土質試験データシート』に整理し、主な土性値について、表 3-1 にまとめた。

表 3-1 土質試験結果一覧表

試験項目		試験値		
試料名		流用土		
物理	土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)	2.776		
	自然含水比 W_n (%)	23.5		
	粒度特性	礫分 (2000 μ m以上) (%)	46	
		砂分 (75~2000 μ m) (%)	35	
		シルト分 (5~75 μ m) (%)	13	19
		粘土分 (5 μ m以下) (%)	6	
		均等係数 U_c	215.64	
曲率係数 U_c'	2.64			
分類*	地盤材料の分類名	細粒分質砂質礫		
	分類記号	(GFS)		
安定化	締固め特性	試験方法	B-b	
		最大乾燥密度 ρ_{dmax} (g/cm ³)	1.666	
		最適含水比 W_{opt} (%)	19.0	
	CBR特性	試験方法	締固めた土	
		膨張比 γ_e (%)	0.152	
変形・強度	三軸せん断特性	試験方法	CD 設計条件	
		粘着力 c_d (kN/m ²)	23 $C = 0 \text{ kN/m}^2$	
		せん断抵抗角 ϕ_d (度)	30.8 $\phi = 30^\circ$	

※ ここに示す分類は粗粒土の工学的分類体系(平成 8 年 11 月改正基準)以降のもので、図 3-1 に示すとおりであり、従来の分類法によると(GF)礫質土に分類される。

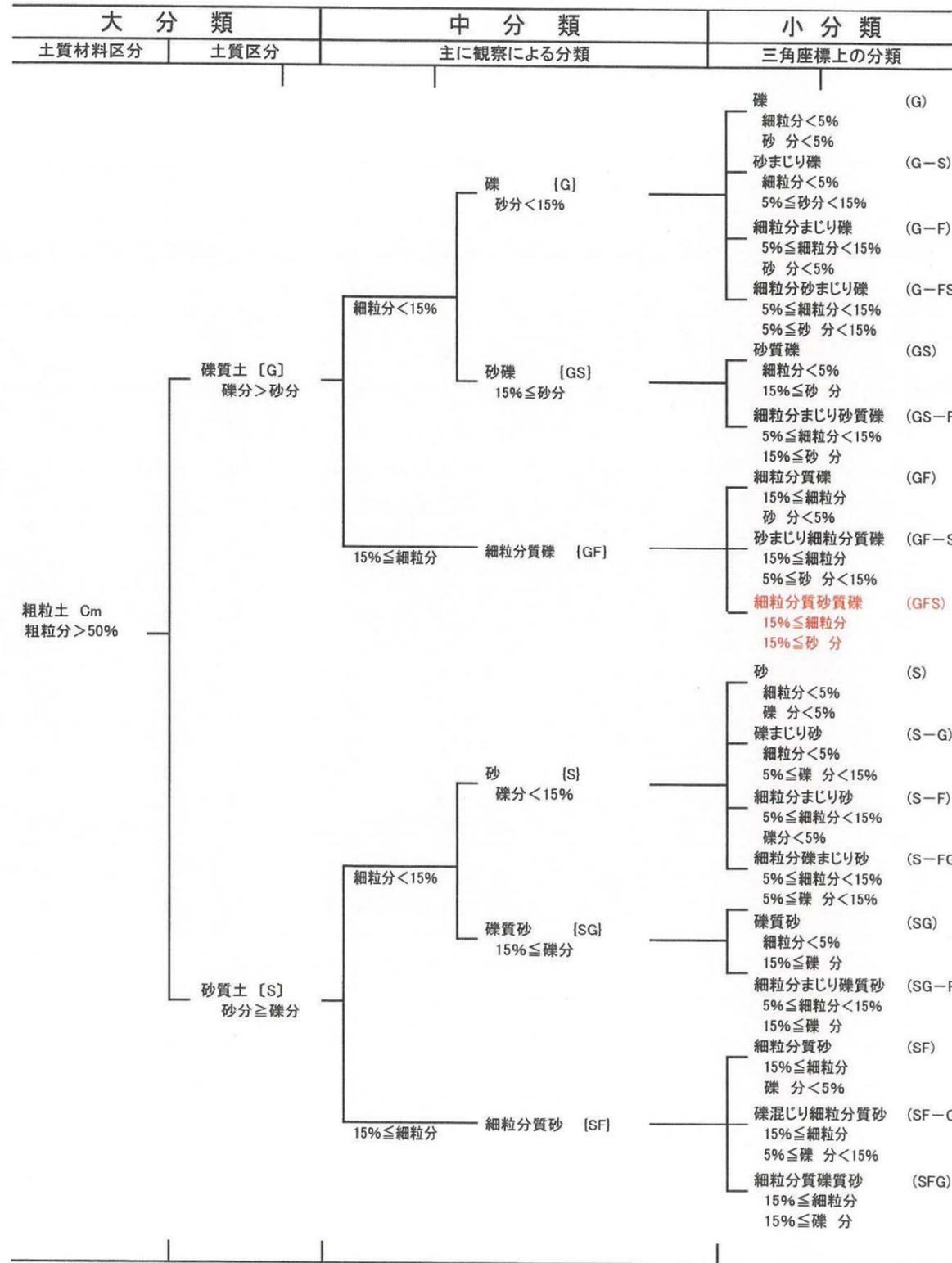


図 3-1 粗粒土の工学的分類体系

表 3-2 材料の選択と盛土

施設の種類	盛土の構成部分	望ましい材料	盛土の構成部分	望ましい材料
道 路	○路床(厚さ 1.0m) 上部の 30~40cm	礫[G]・砂[S]・礫質土[GF]・(砂質土[SF])安定処理した細粒土 F 粗粒土 路床に準じる " " " " 礫[G]・砂[S]・透水性の大きい粗粒土	○のり面付近	礫質土[GF], 砂質土[SF], 粘性土[C], 火山灰質粘性土 細粒分 5%以下の粗粒土, 混雑率 50~60%以上の粗粒土 ホイール型重機の多用が施工能力から望ましく, トラフィカビリティーの大きい粗粒土
	○排水層			
鉄 道 (強化路盤の場合)	○上部盛土 (厚さ 3m)	[A 群], 安定処理を行った[B 群]・[C 群]・[V 群] [A 群], [B 群], [C 群], 安定処理を行った[V 群]	○アプローチブロック	粒度調整碎石(M-40), 粒度調整高炉スラグ碎石(MS-40), これらに準じた材料 透水係数 $k \geq 1$ (cm/sec)の砂利・粗砂など (注)盛土材 GW, GP, 硬岩ずり, 粗砂(透水係数 $k \geq 10^{-1}$ cm/sec)の場合は排水プランケット必要なし
	○下部盛土		○排水プランケット	
造成地盛土	○造成地の上層 (厚さ 1m)	最大粒径 10cm 混雑率 40% 以下, $qc > 400$ kN/m ² 道路と同じ 道路の路床に準じる	○のり面付近	道路と同じ 道路計画箇所に準ずる 表土(表層土壌いわゆる A 層)(集積し仮置集積が必要となる)
	○高盛土の下部盛土		○緑地計画箇所の表層 (厚さ 20~40cm)	
河川堤防 調整池堤防	○堤防の管理用道路	道路の路床に準じる 粘土 最大寸法 20~30cm 以下の粒度分布のよい, 礫質土[GF], 砂質土[SF], 粘性土[C] などシルト分のあまり多くない土	○のり面(土羽土厚 30cm 程度)	
	○堤体			

盛土材料の群分類

群記号	土質及び岩質
[A 群]	(GW) (GP) (G-M) (G-C) (G-V) (GM) (SW) (S-M) (S-C) 硬岩ずり(剥離性の著しいものを除く)
[B 群]	(G-O) (GC) (S-V) (S-O) (SP) (SM) (SC) 硬岩ずり(剥離性の著しいもの), 軟岩ずり, 脆弱岩ずり([D 群]に含むものを除く)
[C 群]	(GO) (GV) (SV) (ML) (CL)
[D 群]	(SO) (MH) (CH) (OL) (OH) (OV) (Pt) (MK) 脆弱岩(粘土化しているもの, 施工後風化が進行し, あるいは転圧により泥土化するもの)
[V 群]	(VH ₁) (VH ₂)

注) 岩ずり及び岩石質材料の最大粒径は 300mm とする。

参考文献: 土質工学会『盛土の調査・設計から施工まで』より

4. 盛土材料の特性と適性

4-1) 試験材料の土質特性

今回の試験結果より、当材料の土質特性と盛土材料としての適性について考察し、次に示す。

●土粒子の密度

一般的な無機質土が示す土粒子の密度(ρ_s)は $2.6\sim 2.8\text{g/cm}^3$ 程度の範囲を示すものが多く、有機物や腐植物を多く含むものは、これより低い値を示す傾向がある。今回の試料は 2.77g/cm^3 で、一般的な値を示し、盛土に悪影響となる有機物等の混入は見られない。

●粒度

粒度組成は礫分46%、砂分35%及び細粒分(シルト・粘土)19%程度を含有する、風化片岩質の角礫及び中～粗砂を主体とした「粒径幅の広い」粒度分布の良い土であり、地盤材料の分類名は、細粒分質砂質礫(GFS)に分類され、(GF)材料としては表3-2からも道路土工等に望ましい材料としてあげられている。

また、補強土壁盛土材料としての土質区分については、「細粒分の少ない粗粒土が適当」^{※1}とされており、当材料は使用可能と判断される。／

※1.「ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル」第二回改訂版 p71 参照
(一般財団法人 土木研究センター 平成25年発行)

●締固め・含水比

盛土施工において締固め密度の基準となる最大乾燥密度は 1.66g/cm^3 が得られ、良好な締固めに伴い安定した盛土が期待できる。

また採取試料における自然含水比($w_n=23.5\%$)は、最適含水比($w_{opt}=19.0\%$)のやや湿潤側にあるものの、現状は締固めを伴う施工が可能な状態にあるものと考えられる。

なお、含水比については、降雨や施工時期等、環境により変化し、施工性や材料の強度に影響するため施工時には配慮が必要とされる。

●CBR

道路土工材料としての支持強度を評価する上において実施したCBR試験より、舗装を設置する場合の道路において、通常、盛土や置換層となる路床のCBRは20を上限とし、そのままでは強度不足とされる軟弱路床土は、CBR3未滿とされている。

—(社)日本道路協会 舗装設計便覧p71 参照—

今回のCBR値は7.0%程度が得られ、路体、路床(設計CBR6程度^{※2})の道路土工として使用可能と判断される強度を有する。

※2. 路床材料としての利用については、舗装構成上の設計値(設計CBR)について規定がある場合、使用の適否について検討が必要である。

●三軸せん断強度

今回、排水性の良い礫質土砂を対象とする事より、圧密、排水(CD)条件で実施した三軸圧縮試験結果について、粘着力 $c_d=23\text{kN/m}^2$ 、せん断抵抗角 $\phi_d=30.8^\circ$ が得られた。

これについては、工法の安定や部材の検討等に必要な基礎資料となるが、今回計画されている補強土壁工法については、土質定数の設計値として、 $\phi=30^\circ$ ($c=0\text{kN/m}^2$)が設定されており、これを満足するせん断強度が得られている。

4-2) 試験結果のまとめ

今回の土質試験結果より、粒度やせん断及び安定化特性において、条件を満足しており補強土壁工や道路土工等の盛土材料に適用可能と考えられる。

なお、施工にあたっては、大粒径の礫の混入や風化土の細粒化等による粒度の偏りに注意し、締固め効率の良い適正な含水比状態ものを使用する事が望まれる。