

Ⅲ - B259

流動化処理への建設汚泥の再利用化試験

小野田ケミコ 正会員 菱沼 一充 日本建設業経営協会 フェロ 久野 悟郎
 秩父小野田 正会員 関口 昌男 馬淵建設 正会員 保立 尚人
 坂田建設 正会員 山崎 真也

1. まえがき

本報告は、建設省土木研究所と(社)日本建設業経営協会中央技術研究所の共同研究「流動化処理土の利用技術に関する研究」の一貫として行ったものである。C J G (コラムジェットグラウト) 工法に伴って排出される汚泥は自硬性汚泥に分類され、多量のグラウト材(セメントスラリー+分散剤)を含むことから、放置すれば固結するため、現状では大半が廃棄処分されている。

しかし、この建設汚泥を流動化処理の調整泥水及び発生土として利用できる可能性は高い。この点を確認するために本報告では各適用試験を実施し、埋め戻し材料等への再利用化を検討した。

2. 試験

2. 1 試験に使用した試料

シルト層を改良した後の汚泥2種を用いた。表-1に基礎物性値を示す。

2. 2 試験方法

(1)汚泥の性状

固結前にフロー試験(JHS 313)、ブリージング試験(土木学会基準)を、固結後に一軸圧縮試験(JIS A 1216)を実施した。

(2)調整泥水としての汚泥による配合試験

採取後3時間経過した固結前の汚泥を調整泥水として、①固化材による配合試験、②発生土($W_n=7.3\%$ 、粒度構成 γ_t 分24.2%、砂分75.6%、シルト・粘土分0.2%)と固化材による配合試験を行い、混合直後のフレッシュ性状(フロー試験、ブリージング試験、単位体積重量試験、含水比)及び硬化体の一軸圧縮試験を実施した。

(3)固結汚泥を用いた配合試験

固結汚泥(採取1日後)を解砕し、10mmフルイを通過した後3日経過したものを発生土として使用し、泥水は乾燥粘土と水にて $W_n=165\%$ 、 $\rho=1.330\text{g/cm}^3$ に調整した。各試験は(2)と同様とした。

〔キーワード〕 流動化処理土、建設汚泥、コラムジェットグラウト工法、自硬性、一軸圧縮強さ

〒104 東京都中央区晴海2-2-29 TEL 03-3534-5498 FAX 03-3536-4415

表-1 試料の基礎物性値

汚泥 No. 改良対象地盤	No. 1		No. 2	
	シルト層, 深度-16m		シルト層, 深度-32m	
項目	固結前	固結後	固結前	固結後
単位体積重量 g/cm^3	1.439	1.487	1.378	1.415
土粒子の密度	2.760	2.760	2.696	2.696
含水比 W_n %	83.2	81.7	101.1	89.2
強熱減量 Li %	14.9	-	20.7	-
塩分 %	1.46	-	-	-
pH %	11.7	11.7	11.7	11.7
CaO %		27.7		32.9
備 考	改良前の粒度分布(シルト層、Ac1、深度-27.7~28.3) γ_t 分:0%, 砂分:13.0%, シルト分:40.0%, 粘土分:46.0%			
	固結後の粒度分布(No.1) γ_t 分:61.7%, 砂分:38.0%, シルト分:0.3%, 粘土分:0% 練り水(海水):塩分1.75%(通常1.90%)、pH=8.1 C J G工法に使用した硬化材の配合は 1m^3 あたり 高炉セメント(B):760kg 混和剤 :12kg、練り水(海水):740ℓ 高炉セメント(B)のCaO 53.9%			

3. 結果及び考察

(1) 汚泥の性状

今回、採取したNo.1とNo.2の汚泥で基礎物性、流動性、強度などに差が認められた。採取直後のフロー値はそれぞれ、405mm、240mmであった。また、ブリージングの発生は認められなかった。固結後の汚泥の一軸圧縮強さは、それぞれ $qu(28d)=52, 65\text{kgf/cm}^2$ （図-1）と高い値を示し、汚泥中に多量の固化材が含まれると推定された。

(2) 調整泥水としての汚泥に

よる配合試験

採取3時間後の汚泥のフロ

ー値はそれぞれ278mm、230mm（攪拌した試料）であった。①固化材による配合試験では、固化材を外割りで添加（50～100 kg/m^3 ）してもフロー値の変化はほとんどなく、固化材量の依存性は認められなかった。一軸圧縮強さは固化材添加により増加したが、汚泥No.2に固化材50 kg/m^3 を添加しても効果がなかった（図-1）。②砂と固化材による配合試験では、汚泥に砂のみを添加（泥水混合比： $P=\text{泥水}/\text{発生土}=2$ ）するとフロー値は大きくなり、さらに固化材を添加した場合、添加量の増加（50～100 kg/m^3 ）に伴いフロー値は減少した。一軸圧縮強さは $qu(28d)=57\sim 91\text{kgf/cm}^2$ （図-2）であった。

(3) 固結汚泥を用いた配合試験

固結汚泥は粒度分布がレキ分61.7%、砂分38.0%、シルト・粘土分0.2%と礫に相当するが、含水比が81.7%と高い値を示した。配合条件が調整含水比111.5%、混合比率が泥水：余剰土=1:0.5、固化材添加量100 kg/m^3 の時フロー384mm、容重1.50 g/cm^3 、ブリージング1.0%であった。 $qu(28d)=3.0\text{kgf/cm}^2$ （図-3）を示した。

4. まとめ

C J G工法の建設汚泥は性状のバラツキは大きいものの、強度に関しては予想に反して高かった。調整泥水として利用する場合は①固化材のみ添加：固化材添加量によってフロー値はほとんど変化せず、強度の増加は大きい（50 kg/m^3 では効果のない場合あり）。②砂、固化材添加：固化材添加量によってフロー値は低下。容重は大きくなるが、強度変化は固化材のみの場合と同様であった。固結後発生土として利用する場合は流動化処理における発生土（砂）の代替として利用可能であった。

今回の試験では採取した試料数も少なく、この現場だけに限定されるものか判断できなかったため、他の現場での試料採取の必要性和フレッシュな状態での強度の推定（セメント量の推定）の必要性が認められた。

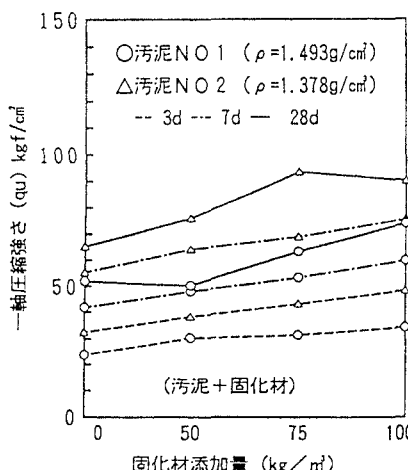


図-1 固化剤添加量と qu の関係

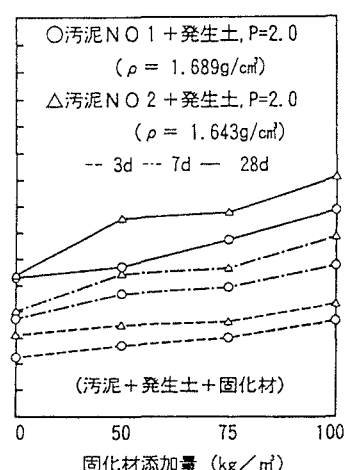


図-2 固化剤添加量と qu の関係

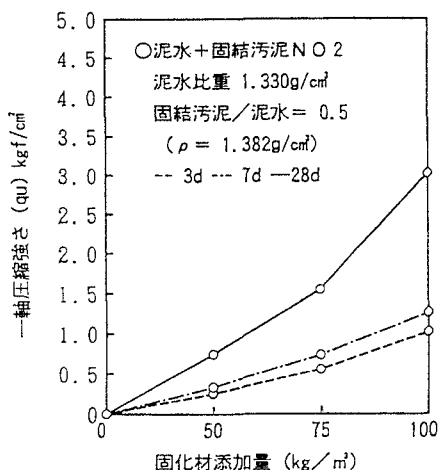


図-3 固化剤添加量と qu の関係