

建設発生土を粒状化した地盤材料の力学特性

佐賀大学 学 ○佐々木大洋 佐賀大学 正 鬼塚克忠
 筈島組(株) 筈島裕隆 佐賀大学 正 根上武仁

1. はじめに

近年、多量の建設発生土（有明粘土）のその再生利用への取り組みが行われている。その一方法として路床材や路盤材として利用するために生石灰などを添加し、専用の安定処理装置を用いて粒状化する方法がある。そこで、著者の一人、筈島は、①粘性が低い、②再泥化しにくい、③運搬や保管にすぐれている、などの利点がある粒状化材料に注目し、実用化へむけて研究を重ねてきた。¹⁾

本研究では粒状化材料の力学試験のデータ補充をおこない、試料の状態を把握し、他の改良土と比較することによって実用性と問題点を考察する。

2. 試料および試験方法

本研究で用いた原土は福岡県大川市内より機械掘削により採取した有明粘土である。原土の物理的性質は表－1に示す。この有明粘土に生石灰を添加したもの（No.1）、生石灰+石灰系の固化促進剤を添加したもの（No.2）の2種類の粒状化材料を作成した。なお、固化剤の添加率はコスト面を重要視し、容積比の10%とした。

使用した改質固化システムはロータリーキルン（回転筒）内で原土と固化剤を一定時間定量混合・攪拌し、脱水・化学反応を促進させ、安定処理土として排出するシステムである。そして2種類の粒状化材料について、力学試験（締め固め試験・設計 CBR 試験）と締め固め試験前後における粒度試験を行った。

他の改良土と比較をするために、佐賀県福所江港の浚渫土（ $\omega=200\%$ 以上）に生石灰を添加・混合処理（以下 生石灰処理土）したものを用意した。生石灰処理土の平均含水比は99.6%で生石灰添加率は質量比で4%である。

3. 試験結果の比較と考察

3.1 締め固め試験前後における粒度試験

図－1は2種類の粒状化材料における粒度試験結果である。締め固め試験前はNo.1のほうが粒径が大きいが、試験後は同じような曲線を描いている。つまりNo.1はNo.2に比べ破碎しやすいことが言える。粒状化材料は表乾状態であるため水洗い時には細粒分が発生するが、形状変化はみられない。

3.2 締め固め試験(JIS A 1210 A-b 法)

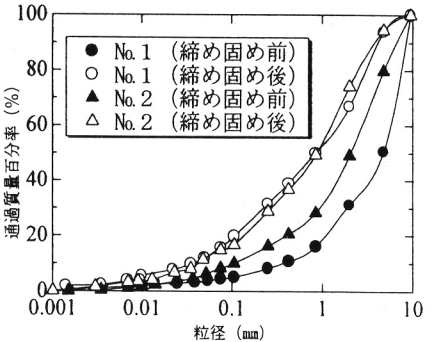
3種類の改良土の締め固め曲線を図－2に示す。締め固め試験の結果から最適含水比が3日養生の含水比に近いことがわかる。また締め固めのときに破碎して細かくはなるが、周りの部分が削れるだけで形状に大きな変化は見られなかった。しかし締め固めにくいということではなく、コーン貫入試験で貫入不能となったようによく締め固められる。一方、生石灰処理土の方は粒状化材料に比べ締め固めやすいが、粘性が高く、ランマーに試料

表－1 原土の物理的性質

		原土
自然含水比 ω	(%)	101.8
強熱減量	(%)	9.9
土粒子の密度	(g/cm^3)	2.52
液性限界	(%)	91.8
塑性限界	(%)	37.5
塑性指数		54.3
粒度組成	砂分 (%)	1.0
	シルト分 (%)	27.6
	粘土分 (%)	71.4
コーン指数	(kgf/cm^2)	0.5

表－2 粒状化材料の物理的性質

	No.1	No.2
含水比 ω (3日目)	(%) 57.0	57.0
(7日目)	(%) 48.7	43.9
(現在、2年後)	(%) 30.4	19.6
土粒子の密度	(g/cm^3) 2.52	2.54
最大粒径	(mm) 9.5	9.5



図－1 No.1 およびNo.2 の締め固め試験前後の粒径加積曲線

が付着する傾向が見られた。

3.3 設計 CBR 試験

表-3 は、粒状化材料と生石灰処理土の締め固め試験結果と、設計 CBR 試験結果をまとめたものである。生石灰処理土は設計 CBR 値からもわかるようになんかなり硬く締め固まる。粒状化材料は、設計 CBR 値は高くないが、現状で路床材として使用することは可能である。また、No.2 において 2 年前と現在の設計 CBR 値を比較すると、増加している。これは改良土の強度は 6 ヶ月まで増加し、その後は安定することで説明できる。²⁾

3.4 考察

粒状化材料は、目的である路盤材（下層）としての基準値（修正 CBR 値＝30%以上）を満足していない結果（設計 CBR 値から予測した修正 CBR 値より）となった。しかし、路床材として使用可能であることがわかった。また粒状化材料は写真-1 に示すように水浸しても形状変化がみられない。つまり再泥化するおそれもなく、粘着力も低いため、施工性はかなり高く、長期保存が可能であるなど、地盤材料としての利用価値が高いと思われる。

生石灰処理土の方は締め固めやすく、また強度も粒状化材料に比べ大きく、基準値も満足している。しかし生石灰処理土は、2 週間自然乾燥させるとさらさらになり締め固めにくくなる。また、写真-1 に示すように再泥化する。水浸や乾湿繰り返しに対する耐久性においては劣る。

4. まとめ

今回は 2 種類の粒状化材料を準備し、実験データの補充を行ったが、力学特性についての実験は不十分である。路床材や路盤材としての適用性についての結論をだすまでには至らなかった。今後、固化材の添加率を変えることや、また、粒状化材料をベースとしてフライアッシュなどを添加して改良をしてみる方法も考えている。

有明粘土を粒状化材料として再利用するには、まだ改良方法や添加の方法など問題点があり、路床材や路盤材として使用するために、ハード面（改良装置等）やソフト面（改良剤、改良ノウハウ等）やコスト面の改善・追求していきたい。

【参考文献】

- 1) 箴島裕隆：建設発生土としての有明粘土（ガタ土）の高品質安定処理再生利用へ向けた改良試験結果報告書、1999.
- 2) 箴島裕隆：建設発生土としての有明粘土（ガタ土）の高品質安定処理再生利用へ向けた改良試験結果報告書、有明粘土の建設材料化研究会、pp71～pp81、2001.
- 3) 財団法人先端建設技術センター：建設汚泥リサイクル指針、pp49～50、pp168～169、1999.
- 4) 大成建設(株)：建設発生土の粒状化処理土を用いた地盤改良工法、Vol.48. No.6、pp28～pp30、2000.

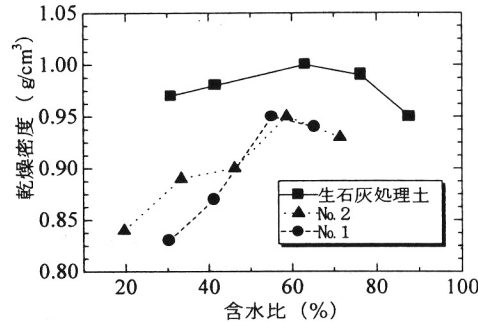
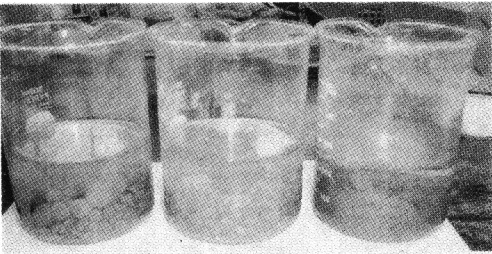


図-2 締め固め曲線

表-3 粒状化材料と生石灰処理土の試験結果

	No.1	No.2	生石灰処理土
最適含水比(2年前) (%)	—	55.4	—
最適含水比(現在) (%)	55.2	58.7	63.1
最大乾燥密度(2年前)(g/cm³)	—	0.98	—
最大乾燥密度(現在)(g/cm³)	0.95	0.95	1.00
設計CBR(2年前) (%)	—	3.9	—
設計CBR(現在) (%)	13.2	10.3	30.9
コーン貫入試験	貫入不能	貫入不能	貫入不能



No. 1 No. 2 生石灰処理土
再泥化なし 再泥化なし 再泥化
写真-1 水浸中の粒状化材料と生石灰処理土