

III-B 251

建設汚泥処理土の利用に関する研究（その2）

－再生利用過程での強度特性－

建設省土木研究所

小川 伸吉

（財）先端建設技術センター

鮑本 一己

宇部興産（株）

正会員

田坂 行雄

佐藤工業（株）

正会員

辻野 修一

1. はじめに

建設省土木研究所と（財）先端建設技術センターおよび民間22社では、共同研究『建設汚泥の高度処理・利用技術の開発』を実施し、建設汚泥を資材等に有効利用する技術について研究開発を行っている。この共同研究の一環として、建設汚泥改良土の再生利用過程での強度や締固め特性に関する実験を行っている。本文はこれらの強度特性について、その成果の一部をとりまとめたものである。

2. 試料土および配合

表1 試料土の土質試験結果および配合

試料土は、泥水式シールド工事の廃棄泥水の脱水ケーキおよび泥土圧シールド工事の排土を原泥とし、採取時の含水比のまま、およびこれらを室内で加水して含水調整したもの計4種類とした。改良材には一般軟弱土用セメント系改良材を用いた。改良材の添加量は各試料土に対し改良材添加混合3日後の一軸圧縮強度で4 kgf/cm² (0.4 Mpa) を目標として事前の配合試験により決定した。試料土の土質試験結果および配合を表1に示す。

種 別	粘性土		砂質土	
	原 泥	加水量(%)	原 泥	加水量(%)
含 水 比 (%)	74	125	33	50
土粒子密度 (g/cm ³)	2.664		2.651	
液性限界 (%)	92		55	
塑性限界 (%)	35.8		21.7	
膨 脹 分 (%)	—		1.1	
シルト分 (%)	—		4.5	
シルト分 (%)	4.4		2.8	
粘土分 (%)	5.5		1.6	
土の分類名	粘土 (CH)		粘土質砂 (SC)	
改良材配合 (kg/m ³)	50	70	40	70
備 考	泥水シールド脱水ケーキ		泥土圧シールド排土	

表2 供試体作製条件

試験項目	モールド		ランマー		突 固 め	
	内径 (cm)	高さ (cm)	質量 (kg)	落高 (cm)	層数 (層)	回 数 (回)
コーン指数試験	10.0	12.7				10or25or55or90
土研式簡易貫入試験	5.0	12.5	2.5	30.0	3	10or25or55or90

3. 実験方法

建設汚泥改良土の再生利用過程（発生～改良～施工～供用）を考慮し、図1に示すフローにより実験を行った。各試料土に改良材を添加混合してから、3日養生した後にときほぐし、所定期間仮置きした改良土を締固めて供試体を作製し、コーン指数試験、土研式簡易貫入試験、CBR試験を行った。各供試体の締固め条件を表2に示す。なお、コーン指数試験については、通常的人力による貫入では強度の高い改良土の測定が不可能なため、コーンを耐圧機により1mm/秒の速度で貫入させ、その際の荷重をロードセルにより測定

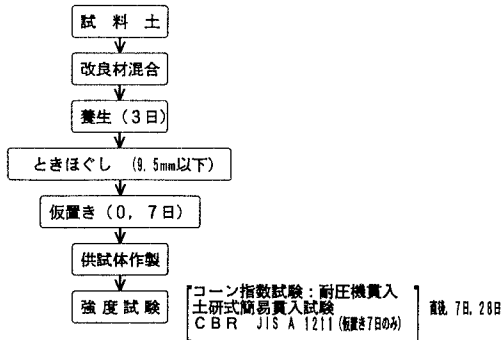


図1 実験フロー

した。土研式簡易貫入試験は、打撃1回ごとに貫入量を測定し10cmまで貫入させた。なお、簡易貫入試験値(NC)は、第1回目の打撃を除外して算出した。また、CBR試験については7日仮置きした改良土を対象とし、20℃±3で気中3日、水中4日養生して測定した。その他の試験については、20℃±3で所定期間密封養生して試験に供した。

4. 実験結果

4.1 コーン指数

一例として、ときほぐし、締固めを行った改良土の突固め回数および改良材混合後日数とコーン指数との

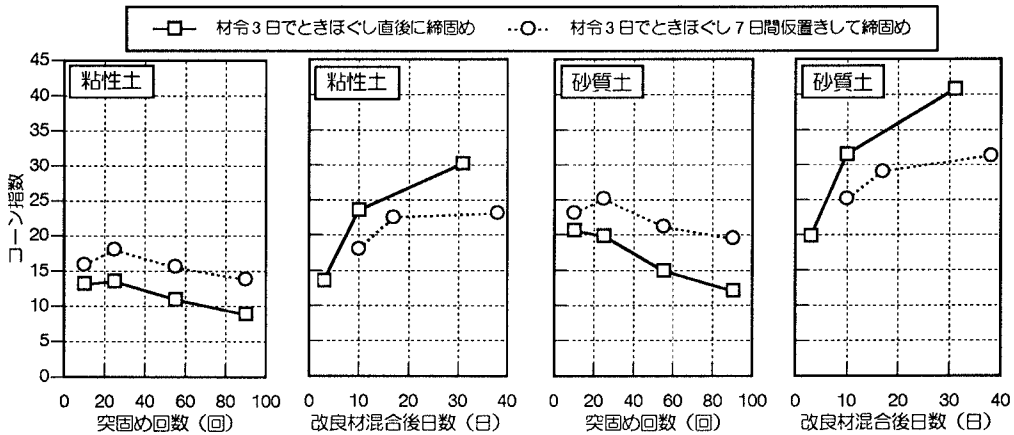


図2 ときほぐして締固めた改良土のコーン指数（原泥）

関係を図2に示す。ときほぐし前の改良土の一軸圧縮強さを一定とした場合、砂質土のコーン指数が相対的に大きい傾向がみられた。

（1）締固め条件の影響

コーン指数が最大となる突固め回数は砂質土のときほぐし直後に締固めたものを除いて25回となり、それ以降は繰り返しの影響を受け強度が低下した。ただし、コーン指数はいずれも8以上あり、盛土等に利用するに十分な強度を示した。

（2）仮置きによる影響

7日仮置きした改良土は、仮置きしない改良土に比較して、締固め直後の強度は高くなり、突固め回数に強度のピークが現れるが、締固め後の材齢の経過による強度の伸びは小さくなった。これは、仮置きの間に改良材の水和反応が進むため、締固め後は改良材による固化が余り進行しないことによるものと思われる。

4.2 土研式簡易貫入試験値

コーン指数との関係として簡易貫入試験値を図3に示す。ときほぐし、締固めを行った改良土のコーン指数と簡易貫入試験値の間には正の相関関係が認められる。通常の人力によるコーン指数試験が困難な高強度の改良土の現場強度を測定する場合には、土研式簡易貫入試験が有効であろう。

4.3 CBR

一例として、ときほぐして、7日仮置きして締固めた改良土のCBR値を図4に示す。粘性土、砂質土とも突固め回数55回でCBR値が最大値となった。これは、CBR試験供試体がコーン指数試験に用いた供試体に比較して大きいこと、同条件で突固めた場合に、改良土の受ける単位体積当りの締固めエネルギーが小さくなることによるものと考えられる。突固め回数55回のCBR試験用供試体と突固め回数25回のコーン指数試験用供試体の締固めエネルギーはほぼ同じであり、両者の間には相関が認められた。

5. まとめ

以上、建設汚泥改良土の再生利用時の強度特性を検討した。その結果、ときほぐし前の改良土の強度を一定としても、ときほぐし、締固め後の改良土の強度は建設汚泥の土質や含水比、改良材添加量、仮置きの有無等の諸条件の違いにより、大きく異なることがわかった。また、コーン指数、土研式簡易貫入試験値、CBR値の間には相関が認められた。

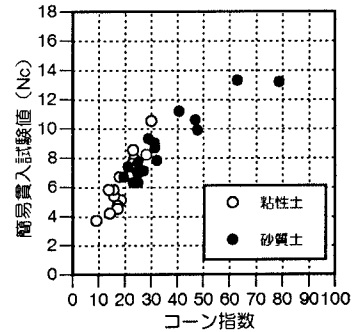


図3 コーン指数と簡易貫入試験値との関係

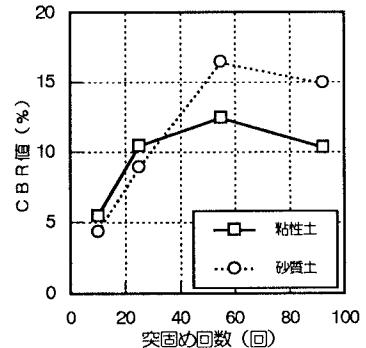


図4 突固め回数とCBR値との関係（原泥）