

汚泥再生材による建設発生土の改良効果

(株)熊野技建 正会員 ○海原一仁
広島工業大学 正会員 島 重章
(株)熊野技建 非会員 木山邦宏

1. 序論

建設副産物の再生利用が促進される中で、建設汚泥は平成24年の再資源目標を達成しているとはいえ、コンクリート等に比べて再資源化が進んでいない。また、平成20年度の建設発生土の再資源化率は平成17年度の再資源化率を下回っている¹⁾。

そこで、比較的軟弱な建設発生土に再生材を混合して地盤の改良を行うことができれば、建設発生土の現場内流用および天然資材の消費量削減の一助になると考えられる。

実験に使用した材料は、建設発生土と汚泥再生材である。汚泥再生材は固化材等を添加することで造粒固化している。固化材の効果で、製造後も緩やかに固化することが予測されているが、明確なデータは得られていない。

ここでは汚泥再生材混合物の供試体を作成し、養生日数ごとの一軸圧縮強さを測定して建設発生土の改良効果および有効性を確認することとした。

2. 材料および試験方法

土の一軸圧縮試験(JIS A 1216)により、汚泥再生材混合物の一軸圧縮強さを養生日数別に確認した。

また、28日養生後の供試体を水浸することで再泥化の有無を確認した。

(1) 使用材料

汚泥再生材と建設発生土を使用した。これらの混合物の製造工程を図1に示す。汚泥再生材(高炉セメント、汚泥、石炭灰)の配合は表1に示す。

使用材料の材料性状を表2に、実験用供試体の混合割合を表3に示す。

(2) 試験方法

- JIS A 1216:土の一軸圧縮試験方法に準じて実施。
- 1) 供試体の突固め方法は1.5kgのランマーを使用し、突固め回数25回×3層で作成した。供試体寸法はφ5×10cmである。

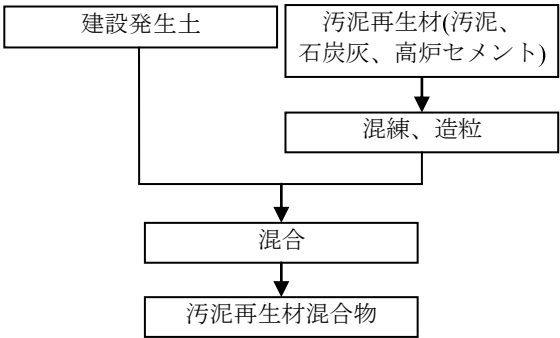


図1 製造工程

表1 汚泥再生材の配合

製造品目	汚泥再生材		
原料名	高炉セメント	汚泥	石炭灰(EP灰)
配合量(kg)	150	773	575.8

注:汚泥の単位容積重量、含水比は以下のとおり。
単位容積重量 1.55 kg/m³
含水比 80%
高炉セメント、石炭灰の含水比は0%とする。

表2 使用材料の性状

試験項目	建設発生土	汚泥再生材
単位重量(g/cm ³)	湿潤	2.044
	乾燥	1.734
含水比w _n %	混合	12.8
	最適	30.7
混合条件	最適含水比	自然含水比

表3 混合割合

容積比率		重量比率	
建設発生土	汚泥再生材	建設発生土	汚泥再生材
10	0	20.4	0
7	3	14.3	5.0
6	4	12.3	6.6
5	5	10.2	8.3
4	6	8.2	10.0

- 2) 養生条件は気乾状態および湿潤状態で、3 日、7 日、14 日、21 日および 28 日養生とした。
- 3) 湿潤養生方法は密閉容器に入れて室内養生した。
- 4) 表 3 の条件で供試体を作成し、それぞれの条件で養生を行った後に一軸圧縮試験を実施した。

3. 結果と考察

得られた結果から最大圧縮応力を一軸圧縮強さとし、一軸圧縮強さとせん断抵抗角から粘着力を算出した。

試験結果を図 2 および図 3 に示す。養生日数が経過するごとに圧縮強さは増加し、建設発生土のみの供試体よりも汚泥再生材を混合した供試体の一軸圧縮応力が増加した。

建設汚泥リサイクル指針の式 $q_c = 5q_u^{(2)}$ から、 $q_c > 800 \text{ kN/m}^2$ ($q_u > 160 \text{ kN/m}^2$) となり、気乾養生の場合、養生日数 7 日以降に効果が表れている³⁾。

汚泥再生材混合物は養生日数の経過に伴い一軸圧縮応力が増加した。この理由としては、汚泥再生材の固化作用が持続し、汚泥再生材混合物においても固化作用の効果により、一軸圧縮応力の増加につながったと考えられる。

発生土のみで作成した供試体は、汚泥再生材を混合した供試体に比べて一軸圧縮強さは低く、水浸試験において再泥化した。

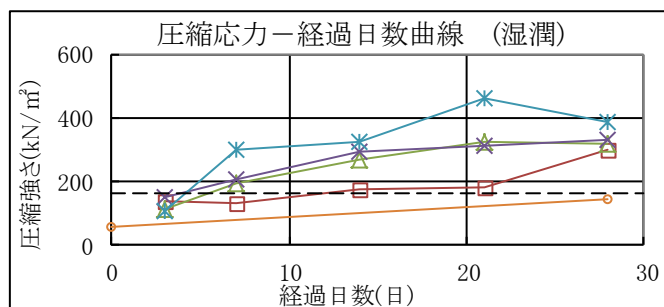
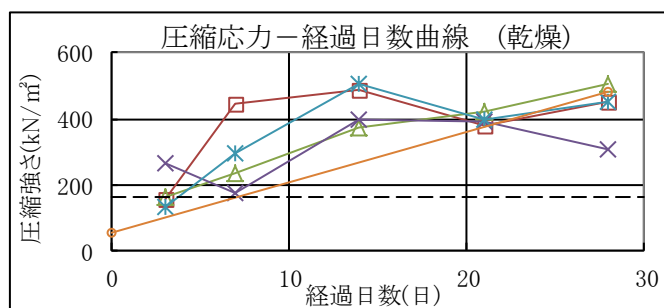
この事は図 3 に示すせん断抵抗角と粘着力の関係に示される。発生土のみはせん断抵抗角が大きく粘着力が低い。7:3 および 6:4 供試体も同様の傾向を示し、水浸試験中に一部再泥化した。

汚泥再生材を 5 割以上混合すればせん断抵抗角が増加し、水浸による再泥化が防止され、固化作用の効果が得られた。

4. 結論

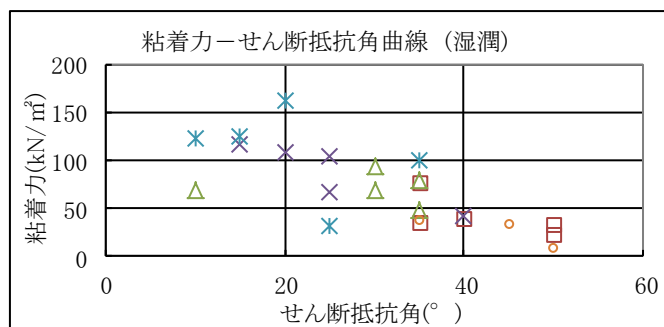
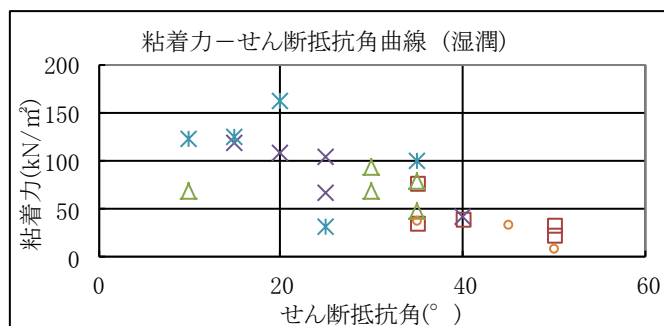
建設発生土と汚泥再生材の混合物の一軸圧縮試験結果から、養生日数に伴う一軸圧縮強さの増加が見られた。

建設発生土に汚泥再生材を混合することで建設発生土の再利用および混合物の固化作用が得られるという結果を得た。



—□— 7:3 —△— 6:4 —×— 5:5 —*— 4:6 —○— 10:0 発生土のみ

図 2 養生日数による圧縮応力の変化



—□— 7:3 —△— 6:4 —×— 5:5 —*— 4:6 —○— 10:0 発生土のみ

図 3 せん断抵抗角と粘着力

参考文献

- 1) 国土交通省：平成 20 年度建設副産物実態調査結果について(2010)
- 2) 社団法人先端建設技術センター編著：建設汚泥リサイクル指針 pp.159(1999)
- 3) 社団法人先端建設技術センター編著：建設汚泥リサイクル指針 pp.41(1999)