

Ⅲ-B370

建設汚泥の対流を利用したピット内分級処理について

早稲田大学 学生会員 菅原雄一郎

" " 茨木誠

" 正会員 赤木寛一

1.はじめに

建設工事に伴って副次的に発生する建設汚泥は、建設省が平成6年7月に発刊した「建設発生土利用技術マニュアル」で定められた土質区分基準において泥土に区分される。上記マニュアルで定めている使用用途標準では、泥土の土質材料への適応に際しては、施工上の工夫や安定処理を必要とするとしている。それに対して礫質、砂質土である第1種、第2種建設発生土は、埋戻し材や盛土材料としてそのままの使用が可能であるとしている⁽¹⁾。このことにより、建設汚泥中に含まれる細粒分を取り除くことによって、土質材料としての用途が広がり、建設汚泥の有効利用が促進されることが考えられる。

本研究で著者らが対象としている建設汚泥処理プラントでは、搬入される建設汚泥をピット内に一時的に貯留する。ピット内においてポンプ等で建設汚泥に対流を起こさせることによって、建設汚泥中の粗粒分はピット下層部に、細粒分は上層部に堆積する。下層部から採取される粗粒分は水洗いにより細粒分除去が十分に行われており、第1種、第2種建設発生土と同等の粒度組成のものが得られると考えられる。プラントには粗粒分回収のための多重ふるい型の分級機があるが、処理効率の観点から見てピット内分級処理の導入は非常に効果的である。本研究では泥水の含水比、対流時間をパラメータとし、ピット内分級の有効性および管理値についての検討を行う。

2.使用した建設汚泥の物性値および実験器具

本実験では、水槽（容量 約 3900cm³）と水中ポンプ（株）鶴見製作所製ツルミ水中ポンプ Family-10E 型（口径 15/20/25mm、吐出量 MAX100 l/min）を用い、現場のピット内分級を実験室で再現した。本実験で使用した試料の物性値を表1に示す。

3. 含水比の管理法

本実験では、汚泥の対流による分級処理を検討するにあたって、汚泥の含水比をパラメータとしている。そこで汚泥を目的とする含水比に調整するにあたり、図1のような単位体積重量と含水比の関係の図を作成した。この図を用いることにより汚泥を目的の含水比に調整した。また実際のプラントにおいては汚泥の含水比が管理値になると考えられ、含水比測定が重要となる。そこで図1を用いることにより、例えばプラントで 500ml ビーカーに入れた汚泥の重量を測定することでその含水比が推定でき、本来ならば 18 時間以上必要とされる含水比の測定による管理をリアルタイムで行うことができる。

4. 実験方法

本実験では建設汚泥の含水比を 200%, 300% および 500% に調整し、それぞれについて対流時間を 5 分、10 分および 15 分とした 9 ケースについて試験を行った。実験方法を以下に示す。

(1) プラントより採取した建設汚泥を乾燥させた後、細粒分含有率試験を行う。

Key words : 粘土, 廃棄物, 粒度分布, 細粒分, 含水比

〒169-8555 新宿区大久保 3-4-1 早稲田大学理工学部 Tel 03-5286-3405 Fax 03-5272-0695

表1 建設汚泥の物性値

固相分濃度 (%)	47.6
液性限界 w_L (%)	42.85
塑性限界 w_p (%)	34.71
塑性指数 I_p	8.14
pH	13.09
COD	20-50
レキ分 (-2mm)	40.9
砂分 (2mm-75 μ m)	43.6
シルト分 (75 μ m-5 μ m)	4.9
粘土分 (5 μ m-)	10.3
日本統一土質分類	GF or SF

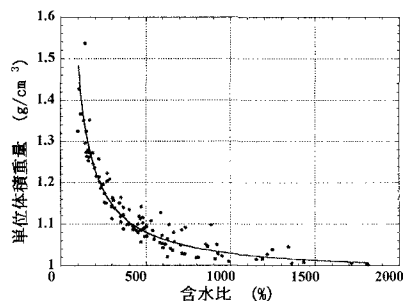


図1 建設汚泥の単位体積重量と含水比の関係

- (2) 試料に水を加え、目的の含水比に調整した泥水を作成する。
- (3) 水中ポンプを使い、泥水を設定された時間攪拌した後、30 分間静置し、土粒子を沈降させる。
- (4) 水中ポンプを用い、上澄液を排出し、堆積している試料の細粒分を主体とする上層部（層厚約 2~3cm）を慎重に取り除き、下層部の試料の細粒分含有率試験を行う。

5. 実験結果と考察

本実験の結果を図 2 に示す。本実験では、分級前の細粒分含有率に対する分級後の細粒分含有率の低下率を細粒分除去率 $R(\%)$ とすることにより、結果を整理した。図 2 より、対流時間の増加とともに、細粒分除去率(R)が増加する傾向が見られる。例として、含水比 200%では対流時間 5 分と 10 分を比較すると細粒分除去率で 5.3%増加している。しかしながら、含水比 300%のケースでは対流時間 10 分と 15 分では細粒分除去率は 0.4%の増加となっており、500%のケースの 10 分と 15 分では逆に 2.6%の減少となっている。このことから、対流時間を増加させることによる分級効果の増大には上限があると考えられる。

また、汚泥含水比の違いによる、細粒分除去率の変化を見ると対流時間 5 分、10 分、15 分のいずれのケースにおいても含水比が大きくなるに従い、細粒分除去率も増大する傾向が見られる。例えば図 2(a)の対流時間 5 分のケースについて見ると、含水比 200%と含水比 300%を比較すると、細粒分除去率で 6.1%増加しており、また含水比 300%と含水比 500%を比較すると 24.5%増大している。以上のことから、含水比を増大させることにより、汚泥分級効果が向上することがわかる。

ピット内分級による細粒分除去率は、既存の多重ふるい型の分級機による細粒分除去率(50.9%)を汚泥含水比 200%対流時間 5 分のケースを除くすべてのケースで上まわっており、今回の実験で行ったピット内の対流を利用した分級処理の有効性が確認されたといえる。

6. まとめ

以下に得られた主な結果を示す。

- (1) ピット内対流分級処理で既存の多重ふるい型の分級機による処理と同等、もしくはそれ以上の分級効果を得られることがわかり、ピット内分級処理の有効性が認められた。
- (2) 含水比の増加に伴い細粒分除去率が大幅に増加する傾向にあり、汚泥の分級効果は含水比に大きく依存することが判明した。
- (3) 汚泥の分級効果は対流時間に依存するが、対流時間を長くすることによる汚泥分級効果の増大には上限があることが判明した。

謝辞 本研究にあたり、(株)東興開発のご援助を得たことを記し、謝意を表する。

参考文献

- (1) 三木, 塚田: 発生土および廃棄物の地盤工学的処理と有効利用, 3. 発生土の地盤工学的特性, 土と基礎 Vol. 44 No. 12 pp63-69

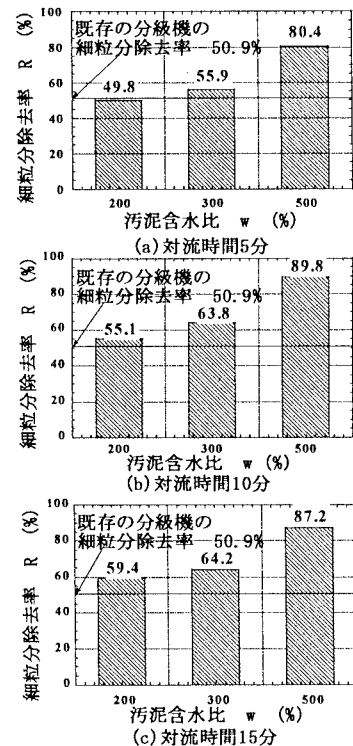


図2 分級実験結果