

建設汚泥の有効利用に関する研究（3）

名城大学理工学部土木工学科 学生 ○ 久保原 猛
 名城大学理工学部土木工学科 学生 古久根直哉
 株式会社ムラカミ技術開発室 柴田 育世
 名城大学理工学部土木工学科 正会員 深谷 実

1、はじめに；建設現場から発生する無機の建設汚泥に対するリサイクル率は非常に低く、早急に技術的な対策をとることが求められてきている。このためには建設汚泥をリサイクルするための有効なシステムの開発とその普及が必要であると言える。しかし、現状ではこの種のシステムは、開発の初期段階にあり、事実上の稼動プラントは未だ存在しないのが現状である。そこで、この建設汚泥をリサイクルするための分級システムとして、研究用分級システムを新たに建設して稼動させ、建設汚泥の分級システムとしての性能を評価するとともに、今後の建設汚泥を対象とした分級システムのあり方と、そのために必要となる技術的な開発項目などについても検討し、新たな知見を得たので報告する。

2、研究方法；研究の対象とした分級システムは、名古屋市に近接した建設汚泥の中間処理場内において新たに建設した。この研究用の分級システムに、建設汚泥を投入して試行錯誤的な運転を行い、システムの各工程における処理機械類の合理的な運転手法を確立するとともに、それらの設置機械類の有効性を個々に評価し、このシステム自体の全体的な処理能力についても検討した。さらに、そこで生産されたリサイクル品としての砂利、砂の回収率とその品質、脱水残渣物の性状等についてのデータに基づいて、建設汚泥用の分級システムとしての各工程における改良点についても検討した。

3、結果及び考察；新たに建設した研究用分級システムの基本形態は図

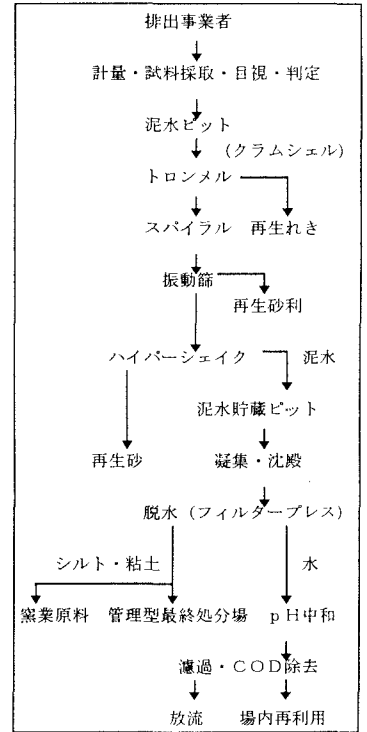


図-1 処理フロー

1に示す通りである。基本的には、現在使用されている砂利、砂を採取するための分級システムに改良を加えたものである。すなわち、発現場から処理場に搬入され計量された建設汚泥は、まず、汚泥ピットに投入される。そこからクラムシェルによって汚泥の性状を考慮しながらトロンメルに一定量をコンスタントに清水で希釈しながら投入される。ここでオーバーサイズは排出され、トロンメルアンダーは泥水として振動篩に送られ砂利が分級排出される。さらに篩を通過した泥水は、比重をコントロールするための希釈水とともにハイパーシェイクに投入されて砂の回収が行われる。その後の泥水は、フィルタープレスによって脱水処理される。この一連の研究用分級システムを稼動させて建設汚泥の分級を行った結果、①トロンメルオーバーの量が極端に多くなり、②これによって砂利、砂の回収率がシステムの最初の部分で大きく低下する。③ハイパーシェイクにおける砂の回収率は変動が大きくなり、④その結果として、フィルタープレスによって脱水された最終残

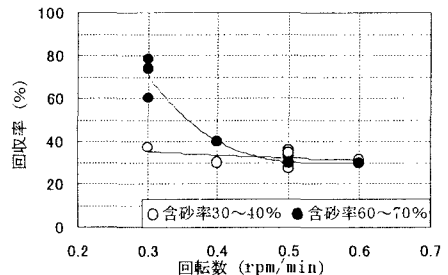


図-2 ハイパーシェイクの回転数と砂の回収率の関係

渣物中に多くの砂が混入する。ことが明らかになった。これらの研究用分級システムにおける問題点に対して、運転方法による対応策として、①汚泥の投入前においてピット内の十分な攪拌を行ってから、希釈率を高めにして投入をしたが、オーバーサイズの量に対して、さほどの効果は得られなかった。②ハイパーシェイクの回転数と砂の回収率について検討したところ、図2に示すように、投入泥水中の固形分に対する含砂率が低い場合はいずれの回転数においても30%程度の回収率を示したが、含砂率の高い場合は回転数を0.4 rpm/min以下にする必要がある。

③また、図3にハイパーシェイクの泥水比重と回転数との関係を示した。この図から回転数を落とすことによって、泥水比重を比較的高い状態で運転することができる。④そこでハイパーシェイクへの投入泥水の比重を1.18以下、回転数は0.3 rpm/minとしたとき、砂の回収率は約60%になった。⑤この場合でも脱水残渣物中の砂の混入率は40%前後と、高い値を示した。次に分級システム全体としての処理能力については、表1に示すとおり、各工程における希釈水量を考慮して、汚泥の実処理量を比較してみると、ハイパーシェイクの処理能力が最も低く(60m³/時)なっている。したがって、ハイパーシェイクを増設することにより、フィルタープレスの処理能力(111m³/時)まで向上させることができる。また、分級された砂利、砂は、それぞれの規格試験において十分に再利用が可能なものであることが明らかとなり、これらは現にリサイクル品として市場に出ている。これに対して、脱水残渣物においては、砂の含有率が40%前後と高くその変動も大きいので、これを一定のリサイクル品

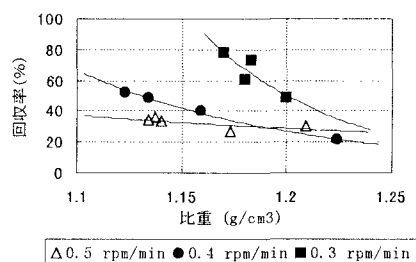


図-3 ハイパーシェイクの砂の回収率と泥水比重の関係

表-1 各工程の処理能力

処理工程	時間当たりの処理能力	汚泥の実処理量
計量	804 m ³ /時	804 m ³ /時
ピット投入	504 m ³ /時	504 m ³ /時
クラムシェル	126 m ³ /時	126 m ³ /時
トロンメル	252 m ³ /時 (1倍希釈)	126 m ³ /時
スパイラル	252 m ³ /時	126 m ³ /時
振動篩	150 m ³ /時	150 m ³ /時
ハイパーシェイク	180 m ³ /時 (2倍希釈)	60 m ³ /時
フィルタープレス	334 m ³ /時 (プレス5基分)	111 m ³ /時

として再利用することは難しく、何らかの再処理工程を追加して、粘性土のみを分級できるようなシステムとすることが、今後の課題と言える。

4、結論；建設汚泥のリサイクル率を向上するための研究用分級システムとして、従来の砂利、砂用のシステムを基本にしたものを新たに建設し、それを稼働させて性能を調査するとともに、建設汚泥の分級システムとして望ましい分級形態について種々検討した。その結果、まず、従来からあるシステムをほぼそのままの形で建設汚泥の分級に用いた場合、機能的な問題として分級されずにトロンメルから排出されるオーバーサイズの量が非常に多くなり、砂利、砂の回収率は極端に悪くなることが判った。次に、砂を分級するための中心となるハイパーシェイクにおいても、その運転時における泥水比重と回転速度とを細かく慎重にコントロールしなければ最終処分の対象となる、脱水残渣物中に多くの砂が混入することも明らかになった。このような問題に対する対応策としては、希釈水量を増加させて、泥分の溶解と泥水比重の低下による砂分の沈殿作用を高める対応手段が考えられるが、そうすることによって最終工程であるフィルタープレスの負担が異常に大きくなる。これらの問題は、建設汚泥に含まれるシルト・粘土の含有率が、従来の骨材用原料に比較して極端に大きいことに起因しており、従来の分級システムでは、十分なリサイクル率の向上は難しく、リサイクル製品の使用においても品質が変動することなどからその使用範囲における制限を設けざるを得ないものと判断される。これらのことから、建設汚泥の分級システムは、中間処理場に持ち込まれる建設汚泥の質的な特性とその量的な変動とに対応が可能で、なおかつ、リサイクル製品の一定品質を確保することのできる分級システムとして、独自のシステムを研究開発することが今後必要であると言える。