

土砂分級システム「改良型ソイルセパレータ工法」の開発と浚渫土砂への適用結果

東亜建設工業 正会員 ○居場 博之, 西田 浩太
東亜建設工業 池田 秀作, 三宅 良二
国土交通省九州地方整備局 國武 洋臣, 竹口 はや人

1. はじめに

我が国では、航路・泊地の維持、増進、拡張等の港湾整備により発生した浚渫土砂は、埋立用材として用いられるケースが多い。近年、浚渫土砂処分場の容量が逼迫し、新規建設も困難な状況となっていることから、浚渫土砂の減容化、リサイクルを望む声が強くなっている。このような背景から、建設発生土を砂分と細粒分に分離（分級）し、砂分を再利用し土砂処分量を削減する土砂分級工法（ソイルセパレータ工法）を開発し、関門航路浚渫工事に適用されている¹⁾。筆者らはこの工法に改良を加え、従来工法と比較して①分級前の土砂への加水量を大幅な削減、②発生土から礫、砂だけでなくシルトも回収することを可能とした「改良型ソイルセパレータ工法」を開発した。本文では中津港浚渫工事にて実施した分級実証実験の概要および結果（回収した土砂の品質について）を報告する。

2. 工法概要

改良型ソイルセパレータ工法の分級工程を図-1に示すとともに、各工程を詳述する。

- (1) バックホウにより原泥は礫分除去装置（振動ふるい）へ投入され、粒径 25mm 以上の粗礫分を除去する。
- (2) 粗礫分が除去された原泥は貯泥槽に供給され、海水（あるいはフロック脱水後の回収水）の加水により、比重調整を行う。
- (3) 比重調整された土砂をサンドポンプにて砂分級装置に送泥する。土砂は装置中の振動ふるいによって、粒径 5~25mm の「分級礫」、遠心分離装置によって粒径 0.075mm~5mm の「分級砂」と 0.075mm 未満のシルト・粘土分に分級される。この内、分級礫、分級砂は砂分級装置から排出され、シルト・粘土分はシルト分級装置へ送られる。
- (4) シルト・粘土分はシルト分級装置（遠心分離装置）により、粒径 0.030mm 以上のシルト分と 0.030mm 未満の細粒分泥水（シルト、粘土分、以下 凝集前泥水）に分級される。0.030mm 以上のシルト分はシルトスクリーンに

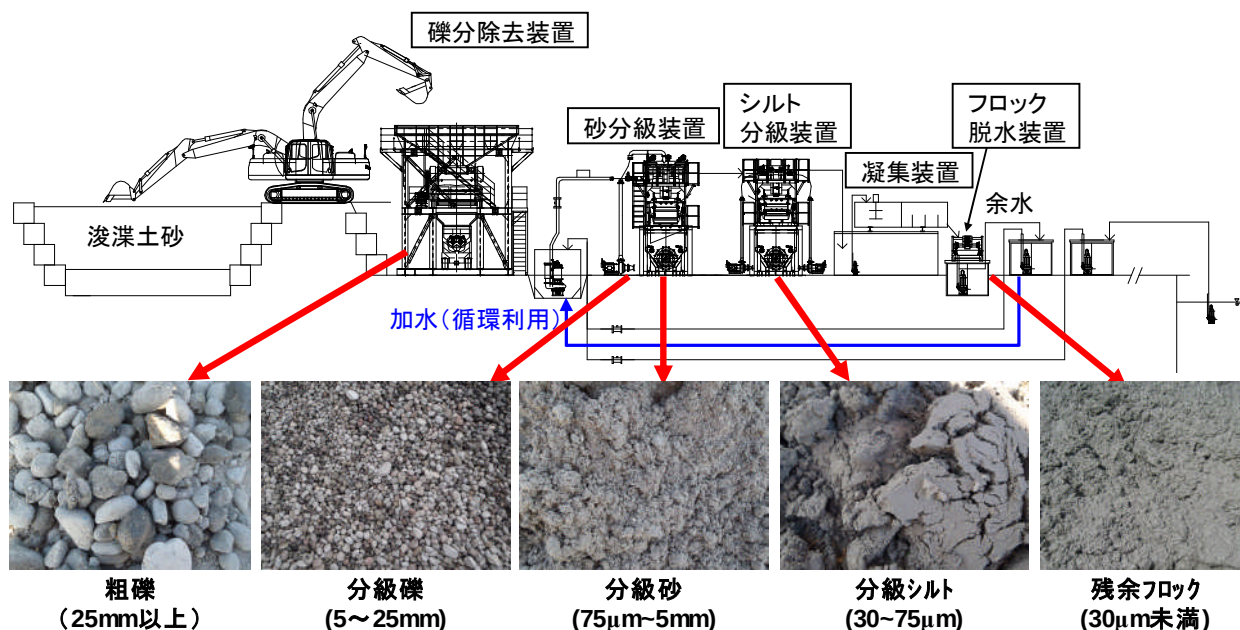


図-1 改良型ソイルセパレータ工法フロー図

キーワード 分級、浚渫土砂、減容化、リサイクル

連絡先 〒230-0035 神奈川県横浜市鶴見区安善町 1-3 TEL 045-503-3741

表-1 分級前後の土砂の平均粒度分布

実験ケース	ケース1				ケース2			
試料	分級前	分級礫	分級砂	分級シルト	分級前	分級礫	分級砂	分級シルト
礫分 (5~75mm) (%)	34	99	1	0	8	88	1	0
砂分 (0.075~5mm) (%)	34	1	93	47	35	4	89	34
シルト分 (0.030~0.075mm) (%)	7	0	6	29	11	8	10	35
細粒分 (0.030mm未満) (%)	25			24	46			31

より脱水され「分級シルト」として排出される。凝集前泥水は凝集装置により凝集され、残余ブロックとして排出される。なおブロックを脱水することにより排出された水は、ステップ(2)で述べたように土砂加水用として再利用される。

3. 実験条件

実験場所は大分県中津市内である。土砂は中津港航路浚渫土砂を用いた。浚渫土砂中の細粒分含有量の違いによる分級効果の差異を確認するため、粒度分布が異なる2種類（ケース1、2）の土砂を用いて分級実験を行った。ケース1、2各々の細粒分含有率は18%、56%、自然含水比は24%、73%であった。

4. 実験結果（回収された土砂の品質）

表-1 に分級された土砂の粒度分布（平均値）を、図-2 にケース1 の分級前後の粒径加積曲線を示す。

表-1 より分級砂はシルト分以下の含有率がケース1、2ともにシルト分以下が10%と高い分級性能を有していることが分かった。分級シルトの結果をみると、砂分および細粒分が多少含まれているものの、凝集前泥水には0.030mm以上の土粒子が5%程度しか含まれておらず（図-2）、そのほとんどが分級装置で回収できたといえる。

分級された土砂の分級装置排出直後の含水比を表-2 に示す。分級礫でおよそ10%前後、分級砂で20~30%程度、分級シルトは40~50%程度であった。これらは脱水直後でもダンプトラックへの積込、運搬が可能であり、利用しやすい性状にまで脱水されていた。

5. まとめ

実証実験を通じて、以下に示す知見を得た。

- (1) 分級砂は細粒分含有率がケース1、2ともに10%以下と高品質の砂を得ることができた。
- (2) 当工法により、礫、砂だけでなく、0.030mmまでのシルトも分級、回収することができた。
- (3) 分級された土砂の含水比は、分級装置からの排出直後で分級礫は10%前後、分級砂は20~30%程度、分級シルトは40~50%程度と積込、運搬、仮置が可能な状態にまで脱水されていることが確認された。
- (4) 本実験を通じて原泥への加水量は約2,000m³であったが、その内新たに海水を使用したのは250m³程度であり、約87%をブロックから脱水した水で循環利用した。これにより場外への排水量を削減することができた。

今後の課題としては、①凝集後の残余ブロックの脱水処理技術の確立、および②実用化に向けて、分級処理能力を向上させるための設備改良等が必要となる。

参考文献：1)村山，渡辺，薄井，加藤：関門航路浚渫土分級工事，土木学会第58回年次学術講演会，pp.429-430，2003.9.

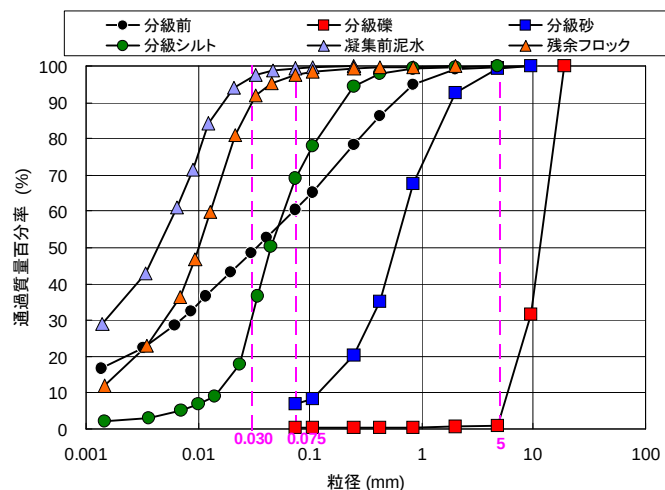


図-2 分級前後の土砂の粒径加積曲線の一例（ケース1）

表-2 分級土砂の平均含水比（単位：%）

試料	分級礫	分級砂	分級シルト
ケース1	7.3	21.2	40.7
ケース2	13.4	29.5	51.0