

関門航路浚渫土分級工事

国土交通省九州地方整備局 正会員 村山伊知郎 渡辺洋一
東亜建設工業株式会社 正会員 薄井治利 加藤謙

1. はじめに

関門航路はわが国と東アジアを結ぶ国際的な海上交通の要衝である。航路幅は狭い所で500mしかなく、S字型に屈曲し、潮流も速い時は10ノット以上あることから、わが国有数の海上交通の難所となっている。関門航路の整備は、航路の増深、拡幅、埋没対策のため営々として浚渫工事が行われおり、今後も浚渫工事を継続していく必要がある。

大量に発生する浚渫土は、主に埋立地や人工島建設に有効利用されているが、土砂処分場の受入容量にも限りがあり環境負荷を低減するためにも、浚渫土の減容化を図り現処分場の延命化を最大限図ることが必要である。そこで今回、大容量の処理能力を有する遠心分離装置を用いて大量の浚渫土を効率良く砂とシルト・粘土に分ける「分級工事」を世界で初めて実施した

2. 分級工事の背景および概要

平成14年度、国土交通省九州地方整備局関門航路事務所は図 - 1 に示すように関門航路中央水道地区の浚渫・分級工事を実施した。本区域の浚渫土砂はシルト混じり砂で比較的多くの砂を含んでいた。一方、新北九州空港建設工事では浚渫土により造成した地盤上への覆土工事の最中であり、大量の良質土を必要としていた。そこで、浚渫土から砂を取り出して覆土材に活用できれば、土砂を購入・運搬せずに空港工事を進めることができ、処分場に捨てる土砂も減らせられる。



図 - 1 浚渫・分級工事の位置図

土砂を砂とシルト・粘土に分ける分級はこれまで小規模には行われていたが、大量に発生する浚渫土に対応できる大容量、高能率なものはなかった。今回採用した「ソイルセパレータ工法」(東亜建設工業株式会社が2002年3月に開発)は、1時間あたり最大約3,000m³と従来工法の10倍以上の泥水処理能力を持つ遠心分離装置(ソイルセパレータ)を用いて大量の土砂を砂とシルト・粘土に効率良く分ける工法である。

今回の工事では、平成14年11月から約3ヶ月半の間に約30万m³の浚渫土から約20万m³の砂を取り出し、新空港の覆土に有効活用した。当初は機械トラブルが発生して浚渫工事や覆土工事を止めてしまうことを懸念したが、そのようなトラブルもなく、予定した浚渫土量を所定の工期内に分級できた。コスト的にも覆土材として山土を購入するのとはほぼ同等であり、処分場に捨てる土量が減り大きなメリットを生み出した。

3. 分級工事の施工システム

今回の分級工法(ソイルセパレータ工法)は、図 - 2 および写真 - 1 に示すように分級専用揚土船、ソイルセパレータ、脱水ベルトコンベアおよび計量ベルトコンベアに至る諸装置で構成される連続処理システムである。浚渫・分級の具体的手順は次の通りとなる。

キーワード：浚渫土、リサイクル、分級

連絡先：東亜建設工業株式会社 東京都千代田区四番町5 TEL:03-3262-5106 FAX:03-3264-2685

- 1) グラブ浚渫した浚渫土を土運船で土砂処分場(新北九州空港)まで運搬(図 - 1 参照)
- 2) 分級専用揚土船で浚渫土を大型バックホウにより揚土(揚土量約600m³/時)
- 3) さらに、分級専用揚土船で浚渫土に加水し(含泥率約15%)、陸上に設置した2基のソイルセパレータに送泥(送泥量約2300m³/時×2ライン)
- 4) ソイルセパレータで砂分を分級(泥水処理能力1,785~2,895m³/時、砂抽出量約240m³/時×2基)
- 5) 砂分は振動装置付き脱水コンベアで脱水し(含水比約25%)、計量コンベアにより分級砂を計量
- 6) 分級後の泥水は土砂処分場内の汚濁防止装置を施した区域に放流

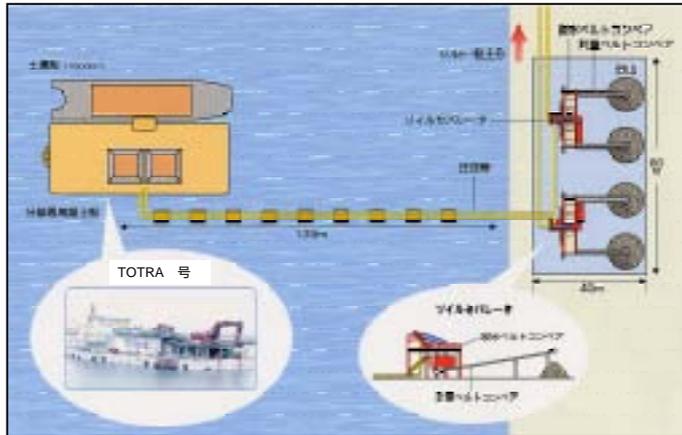


図 - 2 ソイルセパレータ工法の平面配置図



写真 - 1 分級・脱水・計量設備

4. 分級工事の品質管理

分級性能を管理するため、分級前の浚渫土および分級砂に対し定期的に土砂サンプリングを行い、物理試験(湿潤密度、乾燥密度、土粒子密度、含水比等)と粒度試験を実施した。表 - 1 に土質試験の結果、図 - 3 に粒度試験の粒径加積曲線を示した。浚渫土の平均砂分含有率は約76%と当初推定値75%に近い値となった。一方、分級砂は砂分含有率98%、含水比約26%と高品質の建設材料となり、覆土工事に支障の無い砂を供給することができた。また、浚渫土の砂分乾燥質量に対する分級砂の乾燥質量の比を分級砂回収率と定義すると、今回の分級工事における分級砂回収率は約91%となり高い分級性能を示した。

表 - 1 土質試験結果

項目	浚渫土	分級砂
湿潤密度 t (g/cm ³)	1.636	1.630
乾燥密度 d (g/cm ³)	1.105	1.292
土粒子の密度 s (g/cm ³)	2.654	2.652
自然含水比 w (%)	50.4	26.3
砂分含有率 (%)	76.2	98.0
シルト・粘土分含有率 (%)	23.8	2.0

* 各数値は、20回の土質試験結果の平均値

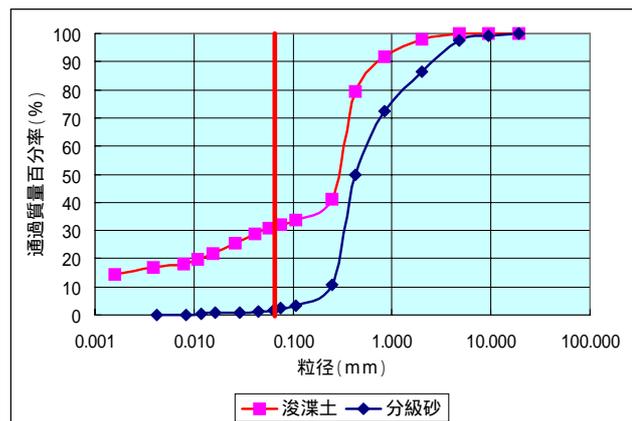


図 - 3 粒径加積曲線

5. おわりに

今回、大容量かつ高能率な分級工法(ソイルセパレータ工法)を世界で初めて採用し、当初計画通りの成果をあげることができた。ソイルセパレータ工法は、分級砂を有効に活用できるとともに浚渫土の減容化により土砂処分場の延命が図れるという一石二鳥の効果があり、浚渫土のリサイクル技術の幅がさらに広がった。今後、本法により、各地で浚渫土リサイクルの一層の推進、土砂処分場の延命が可能になると期待している。一方、砂分を取り出した後の泥水、あるいはもともと砂分の少ない浚渫土の減容化として、一般的には機械脱水などが採用されているが、今後は大量のシルト・粘土を効率的に処理できる技術開発が必要と思われる。