

セメント固化処理による浚渫土の新しい有効利用法

運輸省第五港湾建設局 善見政和 笹田 彰
港湾技術研究所 (正)土田 孝
関門港湾建設(株) (正)○湯 怡新 (正)宮崎良彦

1. はじめに

近年、埋立計画が減少傾向にあり港湾整備や航路維持などから発生する浚渫土砂の受け入れは難しくなってきた。浚渫土の有効利用が求められている。特に粘土・シルト質浚渫土の場合、透水性が低く含水比が高いため埋立地に処分したあとも、その取扱いは難しいとされている。だが、低透水特性を逆に生かして、こうした浚渫土は適当な処理を経て理想な止水材に甦ることが可能である。

名古屋港ポートアイランドは浚渫土砂を受け入れる目的で建設されており、ここではセメント固化処理により浚渫土の再利用が図られている。本文はここでの応用例を紹介する。

2. 護岸腹付け工

浚渫土の投入に伴い埋立地内の土砂や汚濁が石積み式護岸を通して外部に流出することが懸念される。これを防ぐために護岸裏側に腹付け工を設ける必要がある。腹付け工の材料として、従来砂利などの山砂を用いることが多かったが、ここでは軟弱な浚渫土を有効利用し、セメント固化した浚渫土を腹付け工材料として用いた。

図-1に施工方法を示す。埋立護岸が締切られているので埋立地内での施工は困難である。そこで固化処理船に56mの大型ブームを装備し護岸越しによる直接打設を可能にした。浚渫土原料(液性限界 $W_L=77\%$)の含水比は、浚渫地点や工程によって80-120%($1.1-1.5W_L$)の範囲で変動する。完全に練り返した状態でのせん断強度は $0.2-1.1\text{kN/m}^2$ と推定されるが、固化処理(セメント量 80kg/m^3)によって初期せん断強度は $1-2\text{kN/m}^2$ に増加する。固化直後の処理土はまだ非常に軟弱であるため、図-1のような勾配断面は一度に施工できない。ただ打設後の処理土が固まることから、全体10層に分け各層打設の間に2-3時間の養生時間を置いて、前段階に施工した部分は十分なせん断強度($5-6\text{kN/m}^2$)が確認できてから次の層を打設するよう施工管理を行った結果、図示の腹付け工が完成できた。なお、施工を順調に進めるために、浚渫土の含水比は液性限界の1.3倍以下に管理することが望ましいことが分かった。

3. 沈殿池の築造

浚渫土投入後の余水処理のためA護岸に余水吐が設置してあるが、更にその周囲に築堤を構築し幅約60m、長さ195mの沈殿池を形成する必要があった。図-2に沈殿池築堤工事の施工概要図を示す。

築堤位置の土質性状は図-3に示すように、在来地盤の上に浚渫土砂が堆積しており0~-5mの間は非排水せん断強度が $c_u=0.2\sim 1.0\text{kN/m}^2$ の浮泥となっている。また、下部在来地盤のせん断強度は $c_{u0}=2.3\text{kN/m}^2$ より深度方向に増加している。その間には本護岸の盛砂層が一部介在している。一般に、このような土質条件での築堤施工は先行地盤改良の実施が必要である。しかし、地盤改良するための材料購入費や施工費がかかることやこれに伴って埋立地が減容すること、また構造物上必要最小の安定性を確保できればよいこと、工事期間の制限などを考慮して、浚渫土を活用した場合のメリットが大きいことが分かった。したがって、護岸腹付け工と同じく、セメントを混合処理した浚渫土を築堤用の材料として用いた。

護岸腹付け施工の場合は、固化処理船の56mブームにより護岸越しの直接打設が可能であったが、築堤工事では護岸より50-100m以上離れており現有の打設ブームでは施工位置まで届かない。そこで固化処理船より送泥管を接続し打設台船との組み合わせで、施工位置まで固化処理した浚渫土を圧送し先端打設台船によ

キーワード：埋立工事、セメント固化、浚渫土再利用、汚濁防止

連絡先：〒231-0803 横浜市中区本牧十二天 3-10 電話：045-623-9061 FAX：045-623-9062

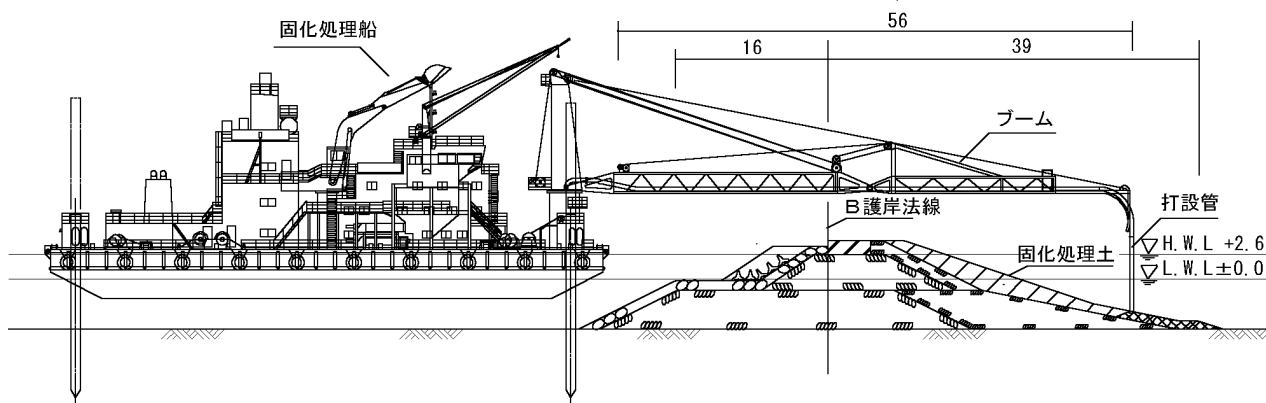


図-1 護岸腹付け工の施工状況図

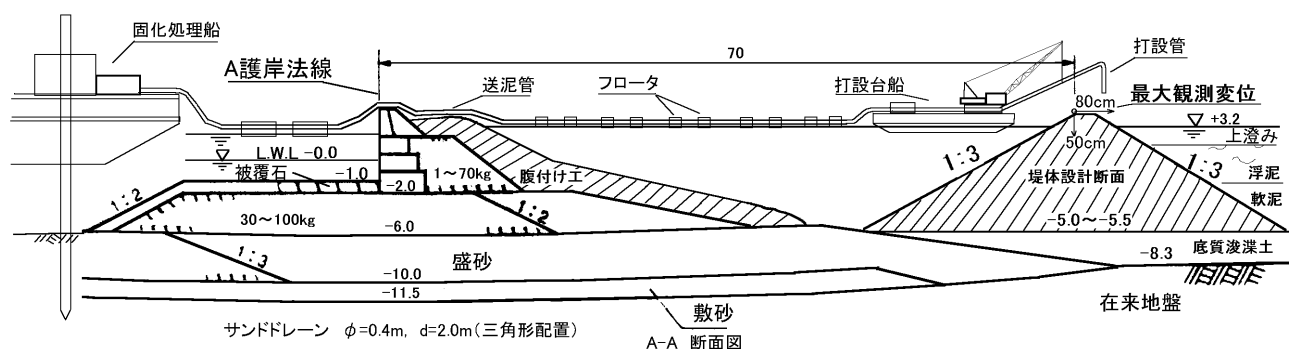


図-2 沈殿池築堤施工の概要図

る打設で築堤施工を実施した。送泥管はフロータによって水面に浮かばせ先端打設台船の移動に応じてフレキシブルに動けるようになっている。施工は、1層あたり1mの層厚で撒出しを行った。天端+4.5mに仕上げたとき(水位+3.2m)、図-2に示すように沈下50cm、水平移動80cmの最大変位が観測されたが、一日程度でこのような変動がおさまった。

4. まとめ

セメント固化処理した浚渫土を、汚濁防止のための護岸腹付け工および沈殿池築堤の堤体材料として利用した事例を紹介した。他の資源リサイクルと同様に、浚渫土を再利用とする場合に事前処理、セメント混合、圧送および打設など多くの手間が必要となっており、むしろ山砂などの自然材料を用いたほうがコスト的に割安になるかもしれない。しかし、浚渫土の処理費、山砂の購入費と施工費、埋立地の減容効果と延命化などを総合的に考慮すると、セメント固化処理による浚渫土の再利用は必ずしも工事費が高いといえない。更に環境保護の観点から大量の山砂の採取は年々困難になり、浚渫土の再利用はより一層求められると考えられる。

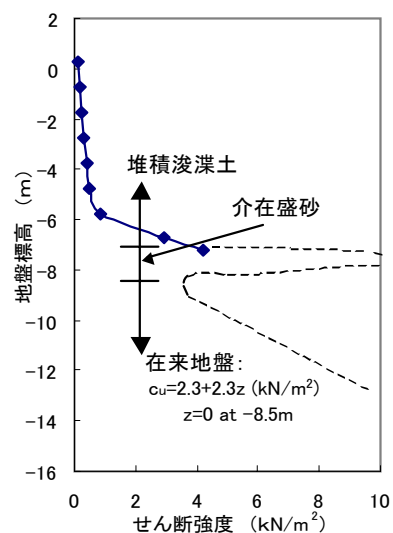


図-3 原位置のせん断強度

【参考文献】

- 1) 荻淵正治、土田孝、橋本文男、湯怡新、浜福健二：セメント固化処理した浚渫土による護岸法面の腹付施工，第34回地盤工学研究発表会，pp.831-832,1999
- 2) 善見政和、土田孝、山田功一、松本延浩、藤村浩幸：セメント固化処理した浚渫土による沈殿池築造への試み，第35回地盤工学研究発表会，(投稿中),2000