

土木 むかし

浚渫の話 その(2)

五洋建設(株) 土木本部 機械部
室田恭宏

海や河川の条件はいろいろ、そして浚渫工法も

(社)日本港湾協会が発行している港湾土木請負工事積算基準には、浚渫工の種別として、

- ① ポンプ浚渫工
- ② グラブ浚渫工
- ③ 硬土盤浚渫工
- ④ 岩盤浚渫工
- ⑤ バックホウ浚渫工

の5種類が記載されています。土質や施工水深などの条件によって、これらの浚渫方法や浚渫船の種類を選定することができます。

さらに、これら以外のニーズを満たすために、基

本的な浚渫工をベースとして特殊な工法も開発されています。

そこで今回は、港湾土木請負工事積算基準に記載されていない特殊な浚渫について、紹介します(次頁図表1)。

浚渫ロボット

海面に浮かべた台船を利用した浚渫船は、波浪が大きかったり潮流が早かったりする場所では、稼働させることが困難です。仮にうまく稼働できたとしても、台船が波浪で上下して、精度よく掘ることができません。

そこで、海底歩行式の浚渫ロボットが昭和63(1988)年に建造されました(次頁図表2)。浚渫ロボットは、陸上からの遠隔操作により、海底を自動歩行し、かつ連続的な自動浚渫作業を可能としました。波高2m、潮流2ノットの海象条件でも作業することが可能です。

大きさは、長さ27m、幅13m、高さ6m、重量は空気中で150tです。構造は、4本の歩行脚を備えた本体フレームおよび移動フレーム、そしてラダーから構成されています。

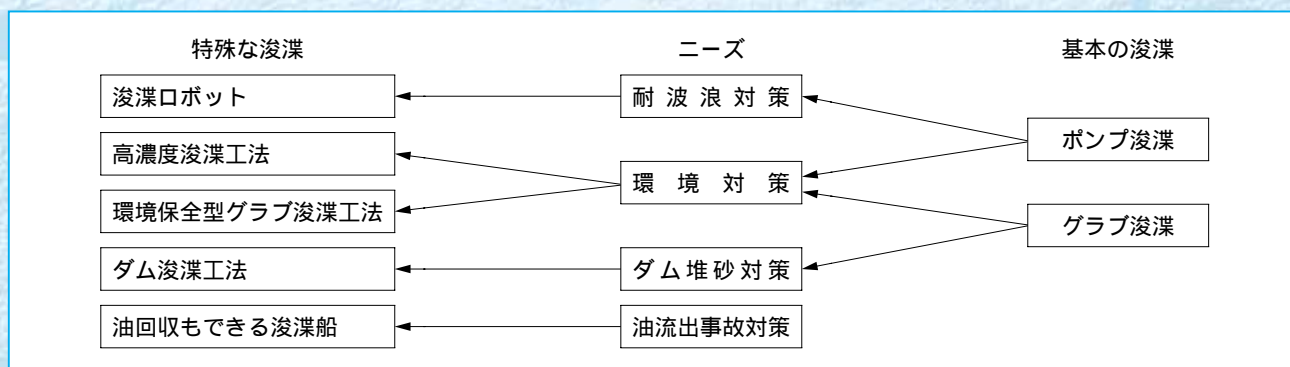
ラダーは中折れ機構を採用しているため、本体を固定したままで広範囲に浚渫幅を変えられます。また、ラダー先端を海面まで上げられることから、障害物除去などのメンテナンスを容易にしています。ラダー先端のディスク型カッターは、砂質土を攪拌できる構造となっています。

浚渫ポンプは、揚程が高く、土砂を吸い上げて、陸上まで長距離圧送します。海上のパイプラインにはフローティングホースを使用しています。

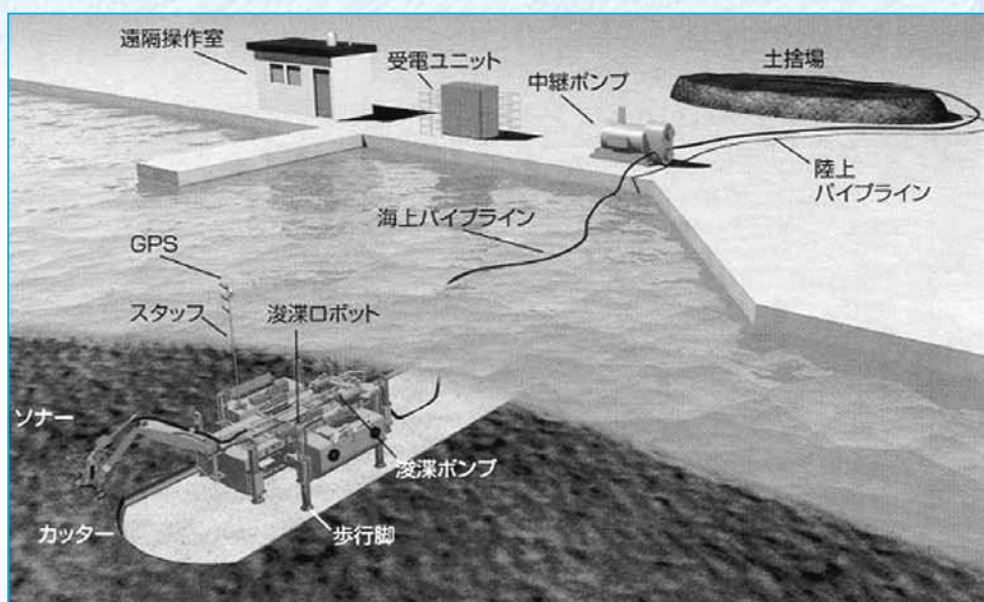
浚渫ロボットにはスタッフを取り付け、その先端にGPSのアンテナを取り付けて、浚渫位置を管理しています。また、ラダー先端の4台のソナーにより浚渫前後の海底地形を計測して、浚渫深度を管理しています。

陸上からの遠隔操作で浚渫ロボットを海底へ沈設し(次頁写真1)、また浮上させます(次頁写真2)。

図表1 特殊な浚渫



図表2 浚渫ロボットの施工イメージ



出所 五洋建設資料より抜粋

写真1 浚渫ロボットの遠隔操作室



写真2 浚渫ロボットの浮上状況



出所 写真1・2とも五洋建設パンフレット「浚渫ロボットふたば2号」

図表3 SWAN工法の浚渫原理

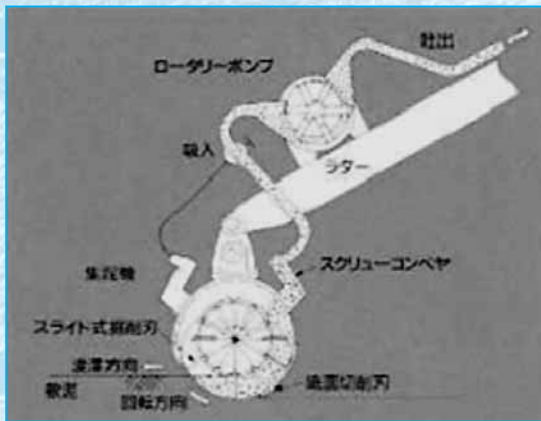
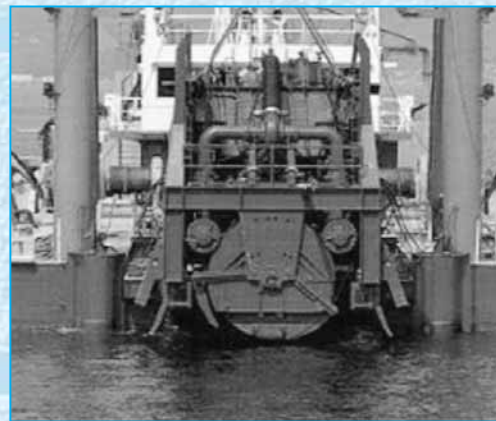


写真3 SWAN工法の集泥機



出所 図表3・写真3とも五洋建設パンフレット「SWAN3号」

海底への沈設時は、操作室からの遠隔操作でバルブを開きバラストタンクに自然注水し、逆に上浮時は海水ポンプを運転して排水します。

高濃度浚渫工法

湖沼や閉鎖性水域の水底には、窒素やリンなどの有機物を含んだ底泥が堆積しています。底泥はヘドロや汚泥、軟泥とも呼ばれ、環境に影響を及ぼす部分は表層の数十 cm であることがわかっています。こうした水を多く含んだ底泥をそのままの状態でも薄く浚渫する方法を「高濃度浚渫工法」と呼びます。

NETIS（新技術情報提供システム＝New Technology Information System：国土交通省のイントラネットおよびインターネットで運用されるデータベースシステム）に登録されている技術として、①SWAN工法（登録番号 KT 010221 A）、②IRIS工法（登録番号 KT 990274 A）、③カレン工法（登録番号 SK 990007 A）、④高濃度ウーザーポンプ浚渫工法（登録番号 SK 980056 A）などがあります。

①のSWAN工法の原理は、浚渫方向に移動する速度と集泥機の回転速度を同期させ、集泥機を底泥に貫入させます。スライド式切削刃で底泥を地盤から切り取り、底面切削刃に沿って持ち上げ、スクリーコンベヤでポンプに押し込み、ポンプで陸上へ圧送します。

この工法の特徴は、

- (1) 余分な水の吸引を防ぎ、底泥を堆積状態に近い含泥率50%以上の高濃度浚渫ができる
- (2) 水底地盤を乱すことなく底泥を取り込むため、汚濁発生量が少なくなり
- (3) 底泥は底面切削刃にそって切り取られ持ち上げられるので、掘り跡は平坦に仕上げることができ、かつ、
- (4) 層厚20～30cmの薄層浚渫が可能

という点です。SWAN工法の浚渫原理と集泥機の写真を、それぞれ上に示します（図表3、写真3）。

環境保全型グラブ浚渫工法

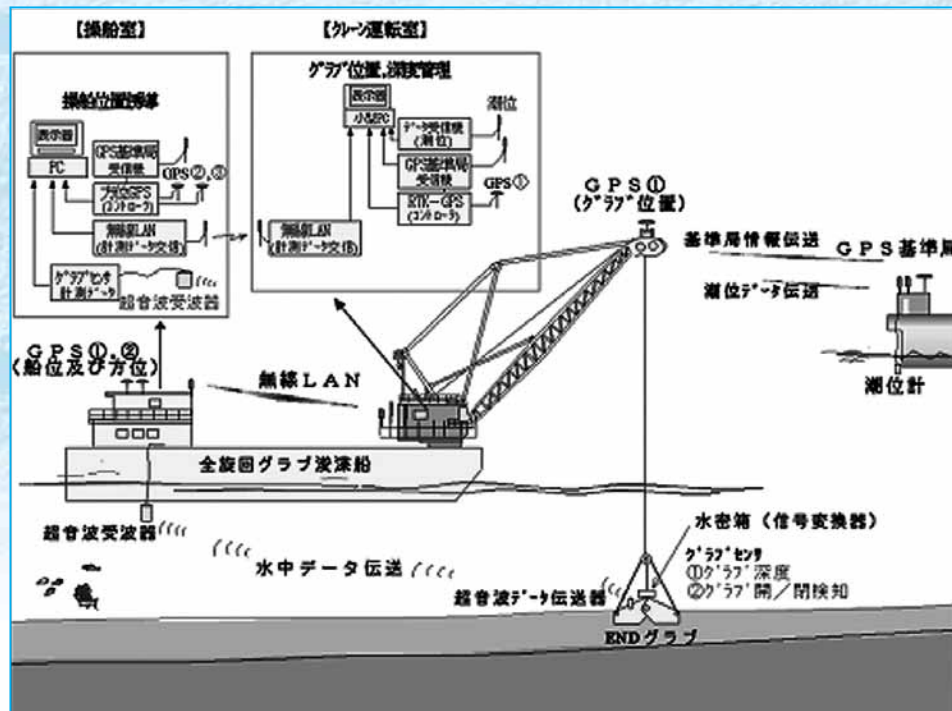
高濃度浚渫工法は、高度な浚渫技術により、水質汚濁の低減と薄層浚渫を可能としていますが、精密な浚渫機器を使用しているため、作業条件を限定するという弱点があります。この課題を解決するため、環境保全型グラブ浚渫工法が開発されています。

NETIS（新技術情報提供システム）に登録されている技術として、①END工法（登録番号 KTK 040006 A）、②SGB浚渫工法（登録番号 KTK 070001 A）などがあります。

①のEND工法は（次頁図表4）、次頁の図表のとおり（図表5）

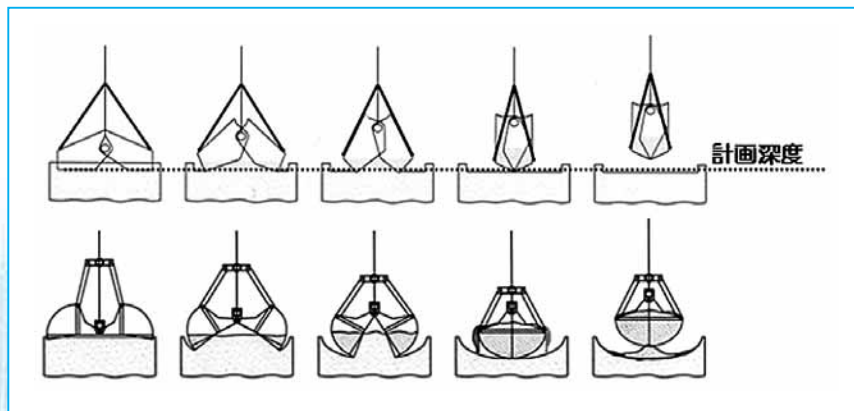
- (1) 単純な閉め操作で水平掘削し、精度よく浚渫

図表4 END工法の概要



出所 五洋建設パンフレット「END工法」

図表5 END工法（上側）と従来工法（下側）との浚渫機構の相違



出所 五洋建設パンフレット「END工法」

- して、余分な土砂の取り込みを抑え、
- (2) 高い密閉機能を有するグラブバケットの採用により、浚渫時の濁りの発生と拡散を抑制し、
 - (3) スムーズな水抜きが可能な機構を有し、余分な水の取込みを抑え、高い含泥率で浚渫が可能という特徴を有しており、今後の活用が期待されています。

ダム浚渫工法

ダム浚渫の特徴は、現場が山中であるということです。したがって、運搬の面を考慮して、浚渫設備は分割可能となっており、ダムに至る林道の状況に応じて、トラック運搬が可能な形状、重量に設計されています。現地では、陸上クレーンで設備を組み

写真4 組立状況



出所 五洋建設パンフレット「ダム浚渫工法」

図表6 ドラグサクシオン浚渫状況



出所 国土交通省北陸地方整備局 新潟港湾・空港整備事務所 HP

写真5 油回収作業状況



立てて、ボルトナットで接合します（写真4）。

また、堆積している土砂に沈木、木根、転石、腐食物が大量に含まれていることも特徴として挙げられることから、ホッパースクリーンで浚渫土砂に含まれた木根や転石を選別し、障害物運搬台船に積み込み搬出します。

油回収もできる浚渫船

これは「自航ドラグサクシオン浚渫」とも呼ばれるもので（図表6）、両舷のドラグアームを海底に降ろし、ドラグヘッドを海底に着底させ、航行しながら掃除機のように土砂を吸い上げて浚渫する船で

す。吸い上げた土砂は、船体中央部の「泥倉」と呼ばれるタンクに溜められ、いっぱいになると、埋立地で排出します。

さらにこの船は、油流出事故発生の場合は現場の海域に出動し、油を回収することができます（写真5）。集油ブームと呼ばれるオイルフェンスを両舷にJ型で張り出し、大型の油回収装置を水面に降ろして、航行しながら油を回収します。高波浪時の荒れた海でも威力を発揮することができます。

国土交通省では、新潟、名古屋、北九州の3つの港にこのタイプの浚渫船を配備しています。事故が起きてから48時間以内に日本全域をカバーすることが可能となっています。