

堆積土砂処理機の適応性について

建設省 北上川下流工事事務所 ○中島朋也 葛西 堯 平 義則

1. はじめに

現在、河川の浚渫は土工機械（バックホウ、クラムシェル、ブルドーザ等）の組み合わせ工法やポンプ式浚渫船で行っているが、作業時の河川の汚濁や安全性及び施行箇所が限定される等の問題点を抱えている。

そこで、河川の河床のほか、排水機場の沈砂地、排水樋管及び堰水門上下河床の堆砂の排砂を目的として、堆積土砂処理機（以下「水中排砂ロボット」という。）を導入し、現場適応性について調査を行ったものである。

2. 水中排砂ロボットの特徴

水中排砂ロボットは、地上からの無線操縦によって水底を自走し、搭載している排砂ポンプによって堆積土砂を地上へ圧送するものである。

特徴としては、

- (1) 水深10m～約1mまで作業が可能であり、土砂堆積の少ない（薄い）現場でも排砂作業が可能である。
- (2) 堆砂に限らず、ヘドロ除去も可能であり、堆積物を水とともにポンプアップするので、水質汚濁の発生、悪臭の拡散を考慮した作業が可能である。
- (3) 遠隔操縦により、オペレータが直接河川内に入る必要が無く、危険性、苦渋性の解消となる。

なお、構成図を図-1及び外観を写真-1に示す。

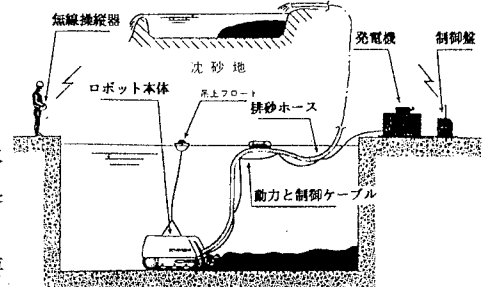


図-1 水中排砂ロボット構成図

3. 調査内容

「水中排砂ロボット」を平成2年度に購入し平成2～5年度と継続し、① 施工現場条件による適応性 ② 現場適応性に基づく改造計画、の2項目について、調査検討を行った。

4. 調査結果

(1) 現場適応性

① 現場制約条件

水中排砂ロボットの製作設計仕様による現場の制約によるほか、試験結果等から判断される適応現場条件は、主として堆積土砂の異物の混在及び走行地盤の条件が能力を左右する大きな要因といえる。

② 浚渫能力（単位当り排砂量）

土質によって浚渫能力が変化するものと思われるが、その傾向を把握することはできなかった。（表-1参照）

これは、河川の河床は、水流により土質が一様ではないことと、石等の異物の混入により機械の能力が発揮できなかったこと等が要因と考えられる。

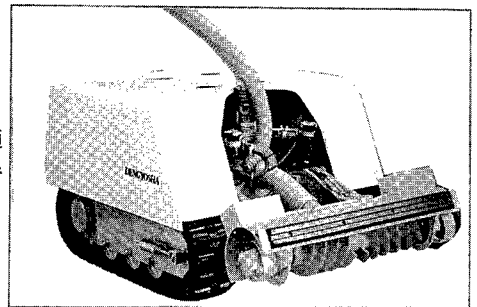


写真-1 水中排砂ロボット

表-1 浚渫能力表

土 質	排砂能力 (m ³ /hr)
細 砂	4.23
粗 砂	6.46
粗 砂 (小石多い)	3.79
シルト (ヘドロ)	2.03
シルト (細砂質)	4.66

しかし、適応できる堆砂の性状は、小石混じりの砂質土、泥土、ヘドロ質土、砂と多くの土質に対応できるため、河床、排水樋管内・水路、ダム等、適応範囲が広く活用できるものとする。

③ 作業人員

水中排砂ロボットを直接目視できない場合は、稼働状況の把握が困難であり、制御盤の表示情報を確認しながら作業を行う必要がある。そのため、水中排砂ロボットの操作員として1名ではなく2名の配置が必要となるが、いずれにしても水中排砂ロボットに接続している排砂ホースの補助等も含め3人～4人の人員で作業が可能となる。

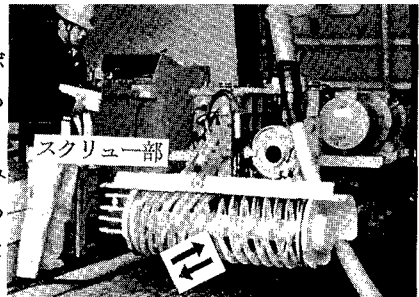
(2) 水中排砂ロボット改造について

現場適応性試験結果から、主に作業装置の一部であるスクリー装置への異物噛み込み防止について、改造を行った。

① スクリー異物噛み込み防止対策（H3年度）

石等がスクリーに噛み込むことによる水中排砂ロボット内部に積載している排砂ポンプの損傷等を防止するため、改造を行ったものである。（写真－2参照）

スクリーカバーにゴムライニングを張り異物の噛み込みを防止するとともに、スクリーを前面引き出せる構造とし、噛み込んだ場合でも容易に除去できる構造とした。

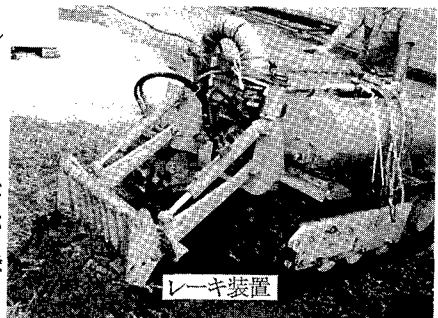


写真－2 スクリー部

② レーキ装置の設置（H4年度）

スクリー前面に土砂等に埋設している異物等を押出し、排除するレーキ装置を取り付けた。

レーキには、土砂面を検出するセンサーを装備し、レーキの掘削深さを一定に保つよう自動で上下する構造とした。（写真－3参照）



写真－3 レーキ装置試験状況

(3) 改造結果

① スクリー噛み込み防止対策は、噛み込みする頻度が少なくなり、また、噛み込んだ場合でも除去に要する時間が短縮でき作業効率の向上、噛み込み取り出し作業の苦渋性の解消を図ることができた。。

② レーキ装置については、石等の異物を押し出す効果はあったが、今後はその異物を取り除くことが必要と考えられる。

5. おわりに

河川に堆積する土砂は、流下断面の阻害に限らず河川構造物に大きな影響を与える要因となり、浚渫作業は、河川の維持管理上重要な役割を担っている。

今回の水中排砂ロボットを使用した工法は、浚渫作業の一例ではあるが、大型機械の搬入が困難な箇所、また、流速があり危険な箇所等には有効な工法であるといえる。

今後は、さらに調査を重ね、改造等を加え活用を図るものである。