

22. 垂直、水平オーガスクリュを用いたヘドロ浚渫装置

株式会社大林組 齋藤二郎 松尾龍之 羽生田吉也

1. まえがき

近年、我が国で大きな社会問題となっている水底下の有害および有機ヘドロをしゅんせつする場合二次汚染の防止と高濃度なヘドロの回収が肝要である。

本装置はオーガスクリュを用いた全く新しい方式のヘドロしゅんせつ機であつて、上記の条件を満たすことを目的に開発してきたが、今回大規模水槽内において試作機による性能実験を実施し、ほぼ満足すべき結果を得たので、ここにその装置の概要と実験結果について述べる。

2. 機械の概要

実験機械は図-1に示すように、垂直、水平スクリュコンベヤを逆T字型に組合せた掘削、揚泥装置と、これを吊り下げて移動させる走行台車および水平スクリュカバーから構成されている。

- (1) 水平スクリュコンベヤ……水中下ヘドロ地盤の掘削と垂直スクリュ吸入口への集泥を行なう。
- (2) 垂直スクリュコンベヤ……(1)によつて集泥したヘドロを揚泥する。
- (3) 走行台車……しゅんせつ装置の移動と上下動の調整を行なう。
- (4) 水平スクリュカバー……水の混入防止と、水平スクリュによるヘドロの飛散防止を行なう。

機械の主な仕様を表-1に示す。

3. 実験方法

実験は長さ15m、幅2.5m、深さ2.5mの水槽内に深さ1.0mのヘドロ地盤を作成し、ヘドロ地盤のみの実験とヘドロ上に0.5mの水深を与えた水中実験の2ケースについて、垂直、水平スクリュ回転数、前進速度を種々変化させた場合のしゅんせつ能力、二次汚染状況等について検討した。

実験に用いたヘドロは浄水場における沈でん

機械寸法	全長	5 850 mm
	幅	4 310 mm
垂直スクリュ	全高	9 000 mm
	直径	330 mm
	長さ	5 000 mm
	ピッチ	180 mm
	回転数	0~500 r.p.m
水平スクリュ	直径	430 mm
	長さ	2 000 mm
	ピッチ	300 mm
	回転数	0~46 r.p.m
電動機	垂直スクリュ用	1.5 kw
	水平スクリュ用	2.2 kw
	走行台車用	3.7 kw

表-1 実験機の主要諸元

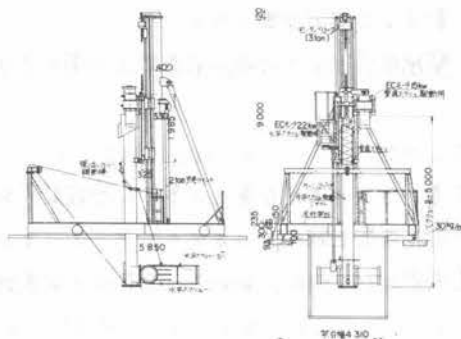


図-1 実験機の概略図

汚泥であり、実験中ヘドロの含水比を $\omega = 190 \sim 200\%$ の範囲としたが、液性限界が $\omega_L = 100\%$ であるので完全に液状を呈した。

4. 実験結果

4.1 しゅんせつ能力

(1) 垂直スクリュウ回転数 N_V と揚泥量 W の関係

しゅんせつ能力に最も影響を与える N_V と W の関係を求めたのが図-2である。実験範囲内の回転数では両者の関係はほぼ直線になっており、500rpmで最大2000Kg/m²(120t/h)を記録した。

(2) 水平スクリュウ回転数 N_H 、前進速度 V と揚泥量 W の関係

当装置では水平スクリュウの集泥能力、前進速度が垂直スクリュウの揚泥能力と完全にバランスしなければ能力の低下、あるいは二次汚染の原因となる。本実験で得られた N_H と W 、 V と W の関係を図-3、4に示す。それぞれのグラフから明らかなように N_H 、 V が増加すると W の値は一定になる傾向を示している。すなわち W が一定になる最低回転数、前進速度の値が N_H 、 V の最適値であり、三者がバランスしている状態である。

4.2 しゅんせつヘドロの性状

揚泥した後のヘドロ含水比 ω の値を表-2に示すが、高回転域で ω が高くなる最も大きな要因は N_V 、 N_H 、 V 三者相互関係で、これが完全にバランスしていると揚泥後の ω は原地盤とほぼ同じ190~200%程度になるものと思われる。

4.3 機械周辺の水質汚濁

機械の前後1m付近の水質汚濁状況を調べたが、試験前5~6ppmの濁度が試験中最大48ppmまで上昇した。汚濁原因としてはしゅんせつ装置の下部形状に問題があり、ヘドロを少々乱したため、あるいは狭い水槽のためにその側壁の影響が出たためと考えられる。しかし実際の作業は広い水域で行なわれるので下部形状の改良のみでこの値はかなり低減するものと思われる。

5. あとがき

以上、水槽内実験についてその一端を述べたが、現在次の開発段階として洋上実験を計画中である。なお、当装置は三和機材株式会社と共同開発したものであり、実験に当っては東京大学外尾教授の指導を得ていることを付記し、ここに感謝の意を表する。

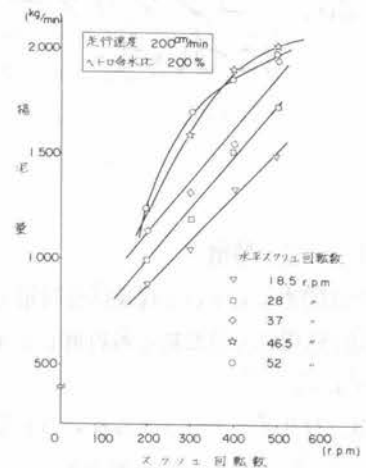


図-2 N_V と W の関係

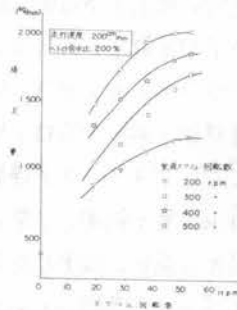


図-3 N_H と W の関係

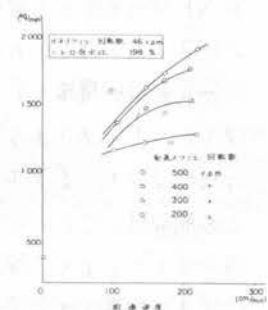


図-4 V と W の関係

垂直スクリュウ 回転数(rpm)	200	300	400	原地盤の 含水比
揚泥ヘドロ 含水比(%)	190	222	269	190 ~ 200

表-2 揚泥後のヘドロ含水比の変化