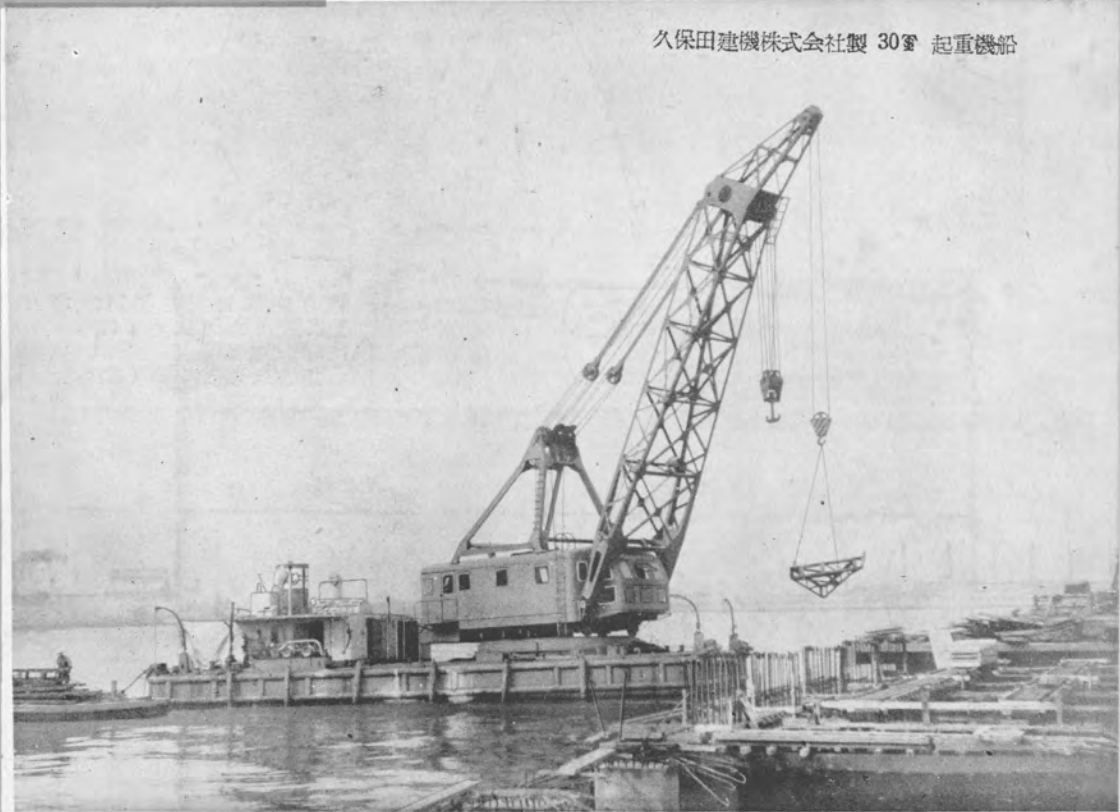


建設の機械化

久保田建機株式会社製 30噸 起重機船



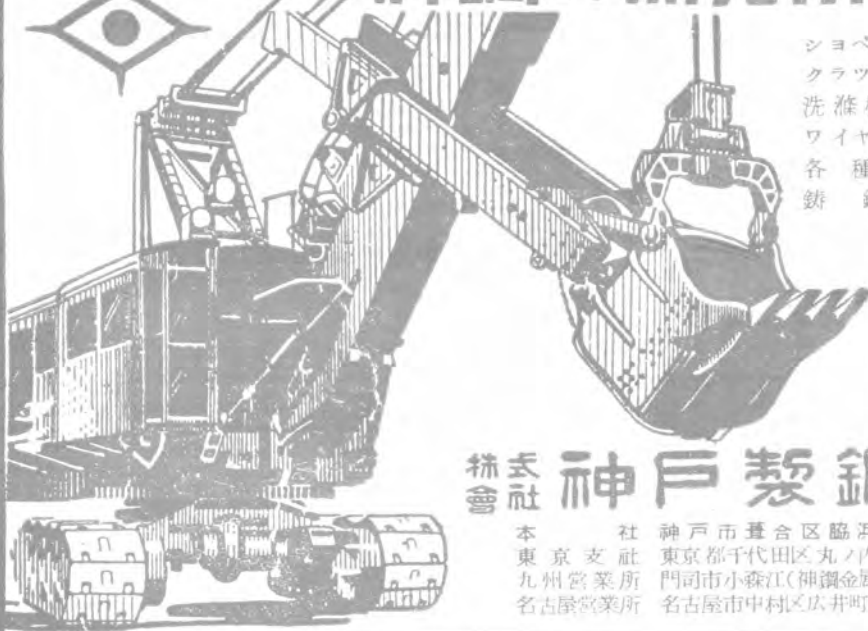
社 團 法 人
日 本 建 設 機 械 化 協 会

2 1955

Kobe Steel

神鋼の開発用機械

ショベル・ドラグライン
クワッシャー・篩別機
洗滌機・空気圧縮機
ワイヤロープ・熔接棒
各種圧延鋼機
鋳鉄鋼製品



株式会社 神戸製鋼所

本社 神戸市葦合区臨浜町一丁目
東京支社 東京都千代田区丸の内(鉄鋼ビル)
九州営業所 門司市小森江(神鋼金属門司工場内)
名古屋営業所 名古屋市中村区広井町(名古屋ビル)



後藤機械の

コンクリートミキサー

各種コンクリートミキサー
土木用各種捲上機
コンクリートプラント
各種コンベアー



後藤機械製造株式会社

本社工場 名古屋市 中川区 西女子町 電話南局 (32) 3553・3554・3845・4294 番
東京出張所 東京都中央区 両国壺番地 電話 茅場町 (66) 6856・1962 番
大阪出張所 大阪市西区 江戸堀下通り 壺の八 電話土佐堀 (44) 3497・4006 番
九州出張所 福岡市 地行西町(電停前) 電話西局 (2) 2167 番

社團法人 日本建設機械化協會

お知らせ

建設省では、企業合理化促進法（昭和二十七年三月法律第五号）第三条に基づき、毎年度交付する「建設工業技術研究補助金」の昭和三十年分交付申請書を三月末日迄受付けております。

◆ 注意事項 ◆

一、建設省で取扱う研究は、建設業・建設機械業の二業種で当該企業の合理化に資する研究について、申請者が任意に研究課題を選定し、所定の事項を記載した「交付申請書」二部を提出することを要します。

二、補助金をうけることができる研究は、

イ、学術的、行政的な基本資料の作成にとまらず当該企業と直結した実用性を有すること。

ロ、設備を改善することによつて企業合理化の目的を概ね達成できうるような種類のものを避け、設計又は施工製作面に技術的な改良を加えるような問題点を含んでいないこと。

ハ、企業合理化に著るしく経済効果が高いものであること。（特に外貨の節約又は獲得に資するものを重視する。）

三、交付申請先及び申請手続きの詳細は、東京都千代田区霞ヶ関一ノ二 人事院ビル内、建設省計画局総合計画課（電話（58）二二四一一九 内線 五四五）まで。

各票の捺印欄は、持込人において記載して下さい。

拂込通知票					
番	十	千	百	十	番
東京	7	1	1	2	2
※口座番号 ※加入者名 社団法人 日本建設機械化協会					
※金額 千 百 十 萬 千 百 十 円					
※持込人住所氏名 備 考					
※受付局日附印					

(郵政省)

文字は正確明瞭に、数字は1234567890の数字を使ってお書き下さい。

拂込票					
番	十	千	百	十	番
東京	7	1	1	2	2
※口座番号 ※加入者名 社団法人 日本建設機械化協会					
※金額 千 百 十 萬 千 百 十 円					
※持込人住所氏名 局 番 印 号					
※払込 特 殊 円 円 受付局日附印					
※備 考					

(郵政省)

各票の記載事項に間違いのないことをお確かめ下さい。

記載事項を訂正した場合は、相當証印して下さい。

受付票					
番	十	千	百	十	番
東京	7	1	1	2	2
※口座番号 ※加入者名 社団法人 日本建設機械化協会					
※金額 千 百 十 萬 千 百 十 円					
※持込人住所氏名 料 金 込 込 円 円 特 殊 円 円 審 査 印 審 査 者					
※日 計 円 受付局日附印					
※口 口					
※備 考					

(郵政省)

この受領票は、拂込の證據となるものですから大切に保存して下さい。

受領票					
番	十	千	百	十	番
東京	7	1	1	2	2
※口座番号 ※加入者名 社団法人 日本建設機械化協会					
※金額 千 百 十 萬 千 百 十 円					
※備 考 受付局日附印					

(郵政省)

通 信 欄

此の欄は、加入者宛の通信にお使い下さい。

御 注 意

この用紙により振替貯金の払込をなさるときは、表面※印欄にそれぞれ記入(加入者が自分の口座に払い込む場合には、**払**)し、これに払込金と料金を添えて郵便局へお出し下さい。

(注) 加入者が自分の口座に払い込む場合の料金は、あらかじめ指定してある郵便局で払い込むときは免除され、その他の郵便局で払い込むときは口座の貯金から差引くことになっていきますから、郵便局で納付する必要はありません。

御 注 意

この受領票は、振替貯金払込の証拠となるものですから大切に保存して下さい。

この払込金についてお問合せの場合は、必ず次の点をお申出下さい。

払込月日、 払込郵便局名、

口座番号、 加入者氏名、 払込金額

作業船特集号

目次

技術の共同研究について……………上野省二 1

港灣工事用作業船の近代化について……………月邨徳彌 2

硬土盤浚渫作業船の傾向……………三宅淳達 4

低位型自航バケット船について……………月邨徳彌, 龜卦川毅一 6

ディーゼルエレクトリックディッパー式
 浚渫船について……………米納津一郎, 芳野重正 11

新造 500 馬力ポンプ浚渫船の窓を通して……………橋 義正 17

砕岩船による水中砕岩工事について……………石丸 聰 20

実務者のための浚渫ポンプの理論及び
 能率的な使用法……………長谷川源太郎, 八木得次 25

サンドポンプ送泥管用
 含泥量測定装置について……………近藤正夫, 波多野英二 31

ポンプ式浚渫船用伸縮式スマッドについて……………保井一郎 35

簡易浚渫法数例……………河野正吉 39

行事一覽……………41

編集後記……………41

◆表紙写真説明◆

久保田建機株式会社製 30 噸 起重機船

(運輸省第二港湾建設局納入)

本船は鋼製箱型非航 360° 旋回式起重機船であって、主捲及びジブ俯仰はディーゼル機関によりトルクコンバータを介して直接運転され、又旋回並びに補助捲はディーゼル発電機による電動とする。

船体寸法(米) 210×130×2.5—吃水約 1.2

起重機部	主捲揚	補助捲揚
常用荷重(噸)	30.0	7.5
試験荷重(噸)	36.0	9.0
旋回最大半径(米)	6.5(舷外より)	12.0(舷側より)
水面フック中心迄高さ(米)	10.0	12.0
総揚程(米)	20.0	22.0
吊揚時最大船体傾斜(度)	4.5	—
捲揚速度(米/分)	5.0	10.0
旋回速度(度/分)	180°	
俯仰速度(分)	3.0	

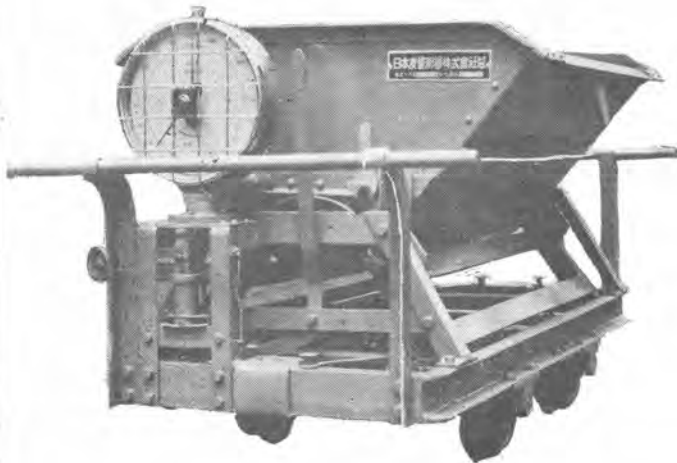
原動機部

発電用原動機	ディーゼル機	1台	125 B.H.P.
主捲用原動機	ディーゼル機	8.5	B.H.P.(トルクコンバータ付)



専門メーカーの作る

建築土木用骨材計重機



ダンプ計重車

容量

0.45 M³~1 M³

秤量

500 kg~1,500 kg

各種

ナベ計重車

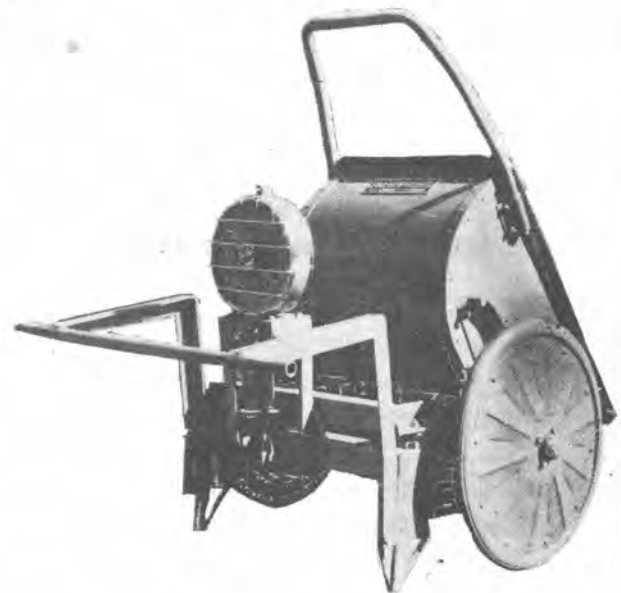
容量

4 cuft~8 cuft

秤量

100 kg~600 kg

各種



◆
価格低廉 納期迅速
御報次第係員参上

日本度量衡器株式会社

本社工場 東京都杉並区阿佐ヶ谷四の四三〇

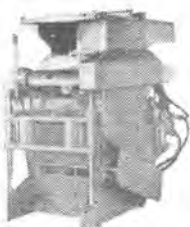
電話 荻窪 (39) 1427 (直通) 4858

名古屋工場 名古屋市中川区八熊町苗田二一六六

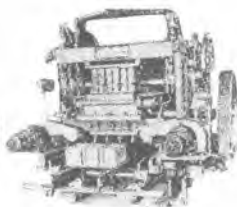
電話 南局 (32) 2730

最も特徴ある **コンクリート建設機械**

FMC
ブロックマシン



BESSER
ブロックマシン



HI-LO
トラックミキサー



MODEL-C
スクープモビル



DRIVE-IT
ドライブイツト



コンクリートブロック工場の計画、建設、生産の指導

日本東洋
総代理店



富士物産株式会社

東京都中央区銀座六ノ四 交詢社ビル 208号

TEL (57) 3207.7528

搬送機の大革命



ムカデコンベヤー

P. T. No 412963

バケット、コンベヤー、ベルト、コンベヤー、
ポンプ夫々の特性を生かした画期的な
万能搬送機

— 特徴 —

- ◇泥漿物質の搬送に最も適す。
- ◇運搬物の性質に依り自動的に掻込み送出できる。
- ◇搬送勾配は物質の種類により多少異なるが45度までは容易に揚る。
- ◇軽量で取扱ひが簡便である。
- ◇一連の長さが15米以上でも差支へがない。
- ◇原動機の種類を問わず且動力費が安価である。



愛知県半田港地区災害復旧工事
(商建設株式会社施工)

株式会社 柴田建機研究所

本社営業所 東京都中央区日本橋浜町2-88 電話(67)4697・7093
連絡先(工場) 埼玉県川口市飯塚町2-1062 電話 川口局 4522



EUCLID DIVISION GM

General Motors Corporation

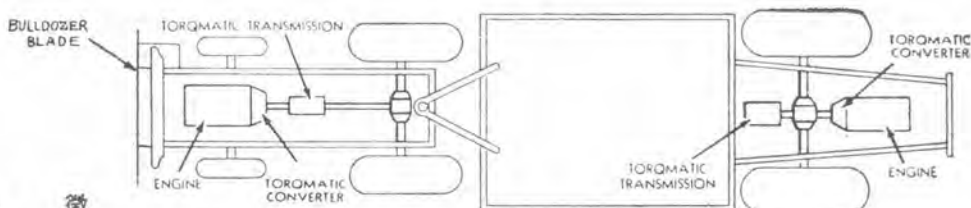
GENERAL MOTORS

TWIN POWER SELF LOADING SCRAPER (ツインパワーセルフローディングスクレーパー)



仕 様

積込み能力:	
平積み	18.0 立方碼
3:1ヒープ	21.0 立方碼
エンジン:	
G. M. 6-71 型	190馬力/1800回転 2基
トルクコンバーター:	
アリソンTG-654 型	2基
トルクマチック変速機:	
アリソン TG-602 型	油圧操作
終減速装置:	遊星歯輪式



特 徴

- ① 自力により積込をなし (Self-loading), プッシュドーザーの援助を必要としない。
- ② 上図の如く前部車軸は前部エンジン (出力 190 HP) 後部車軸は後部エンジン (出力 190 HP) にて別個に駆動される。
- ③ 各エンジンは夫々トルクコンバーター及トルクマチック変速機を装置。
- ④ 1人の操縦手で前後部両エンジンが運転出来る。
- ⑤ 油圧式のためリキナーケーブルが殆んど使われて居ない。
- ⑥ (ボール) は迅速なる積込み, 払出用の特殊構造を有す。
- ⑦ 充分なコンバクションを与へ得る (自然発火の防止)
- ⑧ 湿度の多い石炭, 凍結した石炭の処理にも適する。

— その他の製品 —

REAR DUMP (リヤードンプ)

ベイロード
10 吨・15 吨・22 吨・34 吨・50 吨

BOTTOM DUMP (ボトムダンプ)

ボデイサイズ
13 立方碼・17 立方碼・18 立方碼
25 立方碼

EUCLID LOADER (ユークリッドローダー)

能力: 毎時 1200 立方碼

ユークリッド デイビジョン

ゼネラルモーターズ コーポレーション

日本販売店

極東貿易株式会社

東京・丸ノ内・丸ビル696区
電話 和 田倉(20)0963・4327・2883-6
支店 札幌・名古屋・大阪・福岡



指先による操縦は、習うに易く運転も簡単です。ターナトラクターを30時間取扱えば、未熟な操縦者も忽ち舗装の仕上げには立派な腕をふるいます。

ゴムタイヤ式トラクターで

古い都バグダツトに 新街路を建設

今日のバグダツト市は日本の都市によく似ています。超近代的なアパート、ガソリンスタンド、清涼飲料剤売場が見える一方、古代建築物が並んでいます。近代的なバスや自動車も古い車の群の中に混っています。そして建設は着々と進められています。古い石畳の道もどんどん広いアスファルト舗装の街路になってゆきます。

古都バグダツトのアドハミア地区では、ユナイテッドコントラクティング会社の手により、典型的な道路の近代化工事が行われています。そこで、ゴムタイヤ式のターナトラクターはアスファルト舗装仕上げ前の下地固めに非常に有用な事を立証しました。此の機械は狭い道でも自在に行動します。巨大な低圧タイヤは石コロや土の道を通る時の衝撃を和らげ、而も、新しい舗装路や縁石を壊さずにその上を進みます。散在する二、三ヶ所の工事場でも、ター

ナトラクターは時速30軒の速度で敏速に往来して、同時に仕事を扱う事が出来ます。

廉いコストで多くの仕事

ターナトラクターは又、請負業者の機械に対する諸掛りや賃銀をも軽減します。此の186馬力のゴムタイヤ式の機械一台のする仕事の量は、少くとも四台の45馬力ローラー・トラクターと一乃至二台のモーターグレーダーとする仕事に匹敵すると評価されています。之は或はゴムタイヤ式車輛の優秀な作業速度と機動性により、又、一回毎の取扱ひ量の老大な車或は、巨大な低圧タイヤで石だらけの下地を見事に地固める能力によります。

ユナイテッドコントラクティング会社は此の融通性のある機械を色色の方面に使用しています。最近、複胴式パワーコントロールユニット附のものを購入したので、土の運搬

やブツツギ許りでなくスクレーパーやルーターを牽引するにも使えます。そのお蔭で、此の会社は、以前は引受けられなかつたり、下請負しか出来なかつた仕事も今では立派に請負う事が出来ました。

修理にはたつた一時間

一番最近に点検した時、ターナトラクターは色々な仕事に1967時間も作業して来ました。摄氏2度から354度に至る気温の変化の中で休む間もなく作業したにも拘らず、此の1967時間の中修理に要したのは僅か一時間でした。

お問合せは当社に

現在、世界中幾百という進歩的な請負業者が、ターナトラクターの特性、維持の容易さ、高速度、高度の生産率を利用しております。お電話又は御書面でどうぞ御遠慮なく当社までお問合せ下さい。詳細の御説明を差し上げます。



ターナトラクターは、2立方米の泥濘や粘土質のローム、砂利、岩石などを運びます。ブツツギの距離は溝か土手によりますが30~300米です。人道の基礎を作るのに街路の両側に材料を片寄せます。低圧タイヤはどんなに雨が降つても、仕上げ舗装面を壊す事はありません。

(ターナトラクター登録商標 T-697-H-jb)

日本総代理店

**フレイザー国際
(日本) 株式會社**

東京都千代田区丸ビル318号舎
電話(20)4110-13795

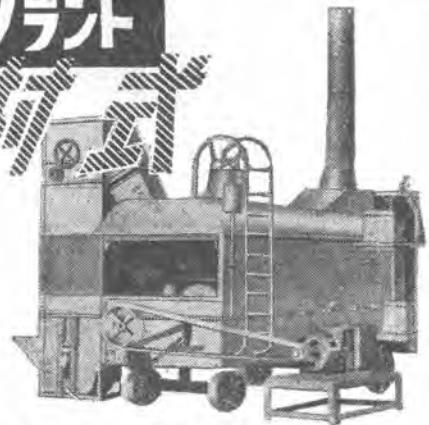
特許

GMポータブルアスファルトプラント

S-6型 600碼

アスファルト舗装の能率化!

1. 骨材処理量毎時6~8屯
2. 燃料消費量の節減
3. 機構堅牢 故障絶無
4. 小型軽快組立の儘5屯トラックに積載可能
5. 在庫生産に依る納期の迅速



総代理店 日本海外商事株式会社

東京本社	東京都中央区八重洲3~7	東京建物ビル	TEL(27)6601~6 直通6600・6920~30
大阪支店	大阪市東区北浜4~38	東京建物ビル	TEL(26)8878~9
名古屋支店	名古屋市中区南大津通り1~9	安田生命館内	TEL(24)4936
福岡出張所	福岡市渡辺通り4~184		TEL(2)1729
四国出張所	愛媛県越智郡富田村拜志		TEL 桜井 10
札幌出張所	札幌市大通り西三丁目八番地	安田火災ビル	TEL(2)8315

製造元 松村工業事務所

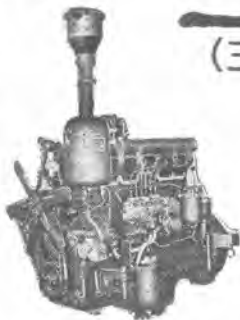
東京都杉並区馬橋2~223 TEL(38)1544



三菱製品

(三菱日本重工)

アンクルドーザー
モーターグレーダー
各種ディーゼルエンジン
DB50型・DF型・DE型



DB50C型 80HP

ディーゼル
バス・トラック
タンパー・レッカー



10屯アンクルドーザー

部品在庫豊富

代理店

中外商工株式会社

本社 東京都港区芝桜川町二十一番地
電話芝(43)3614(代表)3626・3839・5404・5827

出張所 仙 台・名 古 屋・大 阪・広 島



クボタ

最高の技術

ダム建設に!

建築工事に! 土木工事に!

総合経営の強味を発揮する!!

土木建設用機械

バッチャー	プラント
クレーン	ショベル
パワー	ショベル
コンベヤ	ロー
ポンプ	ディーゼル



関東地方建設局藤原ダム納入
全自動式 56m×4台



久保田鉄工

本社 大阪市浪速区船出町2丁目
支社 東京・支店福岡札幌・出張所室蘭

定期整備は弊社へ

建設用土木 機械修理

米軍払下土木機械在庫品

米軍払下重車輛の部品。
インターナショナル キャタピラ。
アリスチアルマー会社純正部品有り。

- インターナショナル・ブルドザーTD-18-14-9
- インターナショナル・ドザーショベル (TD-9)
- アリスチアルマー・ドザーショベル (HD-5)
- ピサイラス 3/4 パワーショベル

インターナショナル サービス工場

日本建設機械株式会社

本社 東京都港区芝汐留1番地7号 電話 芝(43) 5956・6602
工場 東京都大田区西六郷3丁目58番地 (六郷土手月桂冠広告塔下)



田原の建設機械設備



丸山ダム骨材破碎篩分装置

設計製作

最新の設計と
最高の
技術を誇る

東京 亀戸
株式会社 **田原製作所**

電話 城東 (68) 代表 1116~9

SUBAKI

土木建設機械用 ローラチェーン

株式会社 **椿本チェーン製作所**

大阪市城東区鶴見町620

技術の共同研究について

(作業船整備技術研究会)

上野省二

2月初旬に、運輸省第三港湾建設局(神戸所在)で作業船整備技術研究会が行われることになっている。(この号が出版される頃には既に過去の事実になっていることであろうけれども。)集まる者は本省、四つの港湾建設局、運輸技術研究所、北海道開発局、東京都港湾局、大阪市港湾局、名古屋港管理組合、千葉県等からの係官で、議題は討論と報告とで三日間みっちり行われることになっている。

25年度から新しい型式の浚渫船、土運船等が相当数建造されて、今日まで各地現場で実際に使用され、色々と欠陥や長所が見出され、色々と苦心や工夫等が行われて来たものと思われる。この際これ等の経験者が集って、大いに貴重な経験を披瀝して研究討論し、結論を出さないまでも改良の進むべき方向を見出し、その結果を次の期間実際に適用しつつ経験を積み、又次の機会にその経験を持ち寄って、討論し共同研究するというように、次ぎ次ぎに成果を積み重ね、拡大発展して行くようにすれば、この方面の技術の進歩は大いに期待し得るものと確信しているのである。

好評を博している内外の機械、装置類も一朝にしてできたものではなく、多くの苦心と改良の結果今日在るような形なり型式ができ上がったものと思われる。機械や装置類は技術力のみで一挙に解決の付くものではなく、それにはある年月、即ち歴史が必要である。製作、使用、改良の各過程を幾度も繰返して、次第に完璧なものに近づき定型化して行くものであって、相当の年月を経ているものである。「作りっぱなし」には進歩も定型化もない。特に港湾工事に用いる作業船については、外国からの輸入に頼らず、僅かに外国雑誌で片鱗をうかがうに止まる我国の現状においては、かかる技術研究会によって討論し共同研究をして改良に改良を重ねて行くという体制は最も望ましい姿である。機械と土木の技術者ばかりでなく現場で実際に使用したり、運転したりする者をも加えて忌憚のない意見を述べ合う機会を作ることは、平常の仕事の上にも研究的な意欲をそそることとなるので、進歩に益々拍車をかけることとならう。実際に使用する側からは理想実現への心で大いに注文を出し、計画者や設計者側までできるだけこれに近づかんと心掛ける気組で、この会を利用すれば、回を重ねる毎にこの会は良いものに発展して行くであろう。私は、それを期待しているのである。この会は現在は港湾工事に關する官庁の係官のみの集いであるが、母体他官庁や民間も入った集いにまで拡大発展をなし得ればもっと有効なものとなるのである

多と思われる。

この研究会は、従来存在した作業船整備協会の技術研究部門を分離し、討論型式を加味して第一回を開くことになったものである。その成果については、他日報告されるであろうが、第一回研究会の議題を参考までに次に記載して見よう。

討 論

(一) 大型クラブ浚渫船の稼働実績と問題点

- (1) クラブバケットの機構、形状、重量等の可否
- (2) ハビータイプを使用し、浚渫作業を行った場合、自由落下と正常落下との成績について
- (3) 1電動型、2電動型との比較検討
- (4) 巻上機の出力、巻上荷重、速度及び使用ワイヤーロープ並びに各部材の設計法に關する検討
- (5) 操縦性の難易、運転費、修理費及び作業能率の比較
- (6) 船体寸法、乾舷傾斜に關する検討
- (7) 原動機の性能比較
- (8) 特殊材料を使用した部材の成績について

(二) 硬地盤を掘撃するための新型式に対する意見、硬地盤の掘撃に適應する斬新なる機械、或は新工法のアイデアを考案し、その説明或は意見

(三) 新型式の土運船の諸問題について

- (1) 二連式土運船について追従性、船体強度、泥扉の構造、泥扉巻上装置、塗料(ビニール系)等の良否
- (2) 四連油圧式泥扉開閉装置について
- (3) 傾倒復原式無人土運船について
36 m³ 積の使用実績
120 m³ 積の新造計画
- (4) その他

報 告

- (一) 低位型バケット浚渫船の設計について
- (二) DE 2.3 m³ ディーパー浚渫船の設計について
- (三) ポンプ浚渫船について
- (四) 新潟機械工場における新設塔型ジブクレーンの設計について
- (五) 杭打船の運転実績について
- (六) 可変ピッチプロペラ付曳船の設計と稼働実績
- (七) 無線電話について
- (八) 含泥量測定装置及び伸縮スパッドについて
- (九) 次回の研究課題について
- (十) その他

港湾工事用作業船の近代化について

月 邨 徳 彌

港湾工事用作業船の発達史は明治初年、港湾技術の先覚者により欧米からバケット船、グラブ船、ディッパー船等の購入に初まって、爾来外国貿易の進展に伴う港内泊地、航路の浚渫、防波堤、岸壁、棧橋、臨海工業地帯の造成等により急速に作業船の数も増加した。

港湾工事は工事の大部分が機械力に俟たねばならぬので、その進歩は陸上土木機械と相俟って著しいものであった。支那事変以降の浚渫船の建造は約 20 隻を建造せる程度で、戦争当時の船の酷使に加えて保守の不完全はこれ等作業船をも合せて一層早く多くの作業船を老朽化した。

太平洋戦争終結後は老朽化した船を棄て漸次新造の方向に向っては来たが、占領政策の一環としてこれ等作業船も新造に当って G・H・Q の許可を得なければならず建造も思うに任せなかった。

昭和 26 年以降国直轄にて高能率化せるグラブ船、ポンプ船、バケット船、ディッパー船、起重機船、土運船等の建造を見るようになった。

グラブ浚渫船

従来わが国で使用せる最大のものは E E 型であり、グラブ容量もライトタイプ 2m^3 、ヘビータイプ 1.1m^3 のものに対して、昭和 27~29 年間において建造せる大型グラブ船 6 隻はグラブ容量ライトタイプにて 4m^3 、ヘビータイプにて 3m^3 、原動力は従来のスティームを捨てディーゼルエレクトリックとし、その制御方式はワードレオナード制御、浚渫操作は 1 個のユニバーサルハンドルにて円滑に操作される。

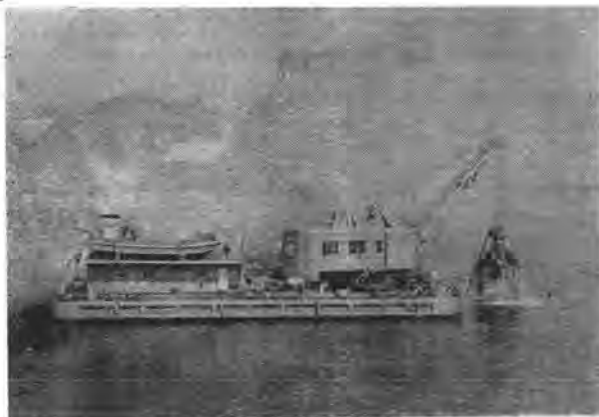
能力は従来のものに比べて 2 倍以上となり浚渫単価は $1/3$ 程度である。

バケット船

バケット浚渫船は航路並びに港内泊地においての多量の浚渫作業に適しているが、今後海運界の趨勢は益々大型船の使用が予期される状態にあり、相当深い水深を要求されることになるので、今後は水深下 15 m 位を浚渫し得る船を考えねばならない。

従来わが国のバケット船は排泥装置にシュートを使用したため著しく中央櫓が高く長いラダーを必要とするため安定上から船体を大にしなければならぬ。昭和 29 年に国直轄にて計画したるバケット船は、船体の安定度を増し浚渫能力の増加を考え排泥装置はベルトコンベアを使用するため中央櫓も著しく低位となり、バケットも従来のオープンタイプでなくクローズタイプとしたので、従来の 0.45m^3 のバケットと比較し 0.3m^3 とし、掘撃力の増大を図った。

又原動力はスティームを止めディーゼルエレクトリックとし、すべてを電動とし、浚渫操作は操縦室にて 1 人の操縦手にて遠隔操縦し、浚渫単価の低減を図った。



大型グラブ船

ディッパー船

ディッパー船の型式はピサイラス又はロブニツツ型であり、わが国ではロブニツツ型が多く使用されており、現存せるものは 10 隻足らずである。陸上のパワーショベルの代表的ものはピサイラス又はマリオン型式であるが、それと比較する時は水中浚渫のためかあまり進歩していないのが現状である。従来のディッパーはディッパーハンドルと巻揚鋼索の角度が 23° 位であるために、正味の掘撃力(水平分力)が小であって、この点あまり考慮されなかった。今回国直轄建造のディッパー船についてこの点を重視し、水平分力の増大及びスラストを効かせることを図り、且つ原動力も従来のスティームを止めディーゼルエレクトリックとし、掘撃及び旋回ディッパー出入をワードレオナード制御により硬土盤の浚渫を可能ならしめるようにした。

ポンプ船

わが国のポンプ船の保有隻数の 60% は民間業者であ

り、28%が地方公共団体、12%が国所有となっている。

これ等約150隻の自非航ポンプ船を動力別に分けて見ると、電気81%、蒸気10%、ディーゼル9%で、近來ディーゼルポンプ船の建造は次の諸点から有利と考えられる。電気によれば送電設備に多額の費用を要し工事量と見合わせること、離島等で全然電氣を得られぬ場合、電力事情の悪い場合において電力の制限使用等である。これ等の不利、不便のため近年既住の電動ポンプ船に別個に発電船を造り電力供給をしている例もある。

最近ではディーゼル機関に流休接手を付け負荷の変動に対処するようにしたものもある。

ミキサ船

ミキサ船はその用途上からあまりわが国では数多くないが、防波堤の中詰、上部コンクリート打、水中根固工事、又は骨材の運搬が海上輸送の便なる所ではミキサ船が使用されている。

昔は陸上で混合したるコンクリートをスキップに入れ運搬船に積込み、これを又所定の場所で起重機船を使用して場所打を施した例も多々ある。従来は原動力を蒸気によつたものがあつたが、最近ではディーゼル発電をなし、すべての操作を電動とし、且つコンクリートポンプを用いて船を一定位置に置いて相当長い距離まで場所打のできるミキサ船が建造された。

起重機船

港湾工事用重量物の移動用として少くとも20トン以上の起重機船を整備する必要はあるが、起重機船の稼働率はどこの港湾でも年間フルに使うだけの工事量はあり得ないので、休船のための繋留管理に多くの費用を要する。小港湾では1.5~10トン程度の簡単なものが多くあるが、多額の費用をかけて20トン以上のものを造ることは仲々至難であり、従つてこれ等の建造隻数は少い。

最近の建造船は原動力にスチームを止め、ディーゼルエレクトリック又はエンジン直結にベルトコンバータを用いたものが建造された。

曳船

港湾工事の作業船は非航式のものが多い殆んど曳船の運営に俟っており、その適応如何は港湾工事の能率を左右することにもなる。

大型浚渫船に附随する土運船は大體120m³積以上を使用するが、土運船の隻数不足のため、その稼働率を高めなければならない。しかし曳船の能力不足はこの希望を満たし得ない。従つて耐波性に富み強力なる牽引力を有するものが要望され、近來の傾向とし殆んど原動力もスチームをディーゼル機関に替へる方向に向つている。又、推進器も可変ピッチプロペラを使用船体操縦の

輕快、人件費、燃料費の節約を図つている。

土運船

土運船には側開、底開式が使用されているが、従來のものには船の追隨性、船体重量の輕減、泥扉開閉装置等に改良する点が多くあり、近時建造されているものに泥輸部フロートを開いて放出する七尾型土運船、油圧を用いて泥扉を開閉するもの、又積荷のまま船全体を傾倒させ土砂を捨てる傾倒復原式土運船等の建造を見るようになった。

作業船と色彩調節

作業船が他の建設機械と非常に異なる点の一つは、乗務員が船内に居住することである。作業船の能率化を考える場合この点を忘れることはできない。上記の如く船体、機関、電氣部等は最近の近代的設備により最高の能率を上げている現状で、これ以上の能率向上のためには、乗務員の疲労を輕減し、愉快に仕事ができるような方法を考えねばならぬ。この目的のため最近各方面で目覚ましい研究が進められ陸上建造物、外洋大型船等に大いに採用されている色彩調節を我々の作業船に28年度新造船より取入れ良成績を得ている。JISによる安全標識、及び燃料油、潤滑油、清水、海水、ビルジ等を識別する警標識等を最初に考え、つづいて居住室、機関室、操縦室、操舵室及び各機関、電氣、機械の配色を科学的に定め、乗務員の危険防止と作業能率の増進を図り、従來の作業船に比較して操縦、居住状態その他において格段の改善が行われている。

結 び

以上、近代化されつつある港湾工事用作業船について概要を述べたが、その他最近の作業船の船体は大部分電氣溶接構造で船体の重量、工期、建造費等の輕減を図り、所期の目的を果している。塗料はビニール系のものを使用し耐久度を高め、作業船の耐用年数の増大を図っている。今後建造される作業船については更に一段と斬新的で飛躍的高能力を有するものができ、最も経済的に港湾工事の遂行に寄与する作業船の出現を期待するものである。
(運輸省港湾局機材課)

全 國 建設業者	建設機械保有現況一覽表
昭和29年度 建設機械	需要供給調査表
	建設機械買貸料
合本パンフレット 限定版	御申込は協会へ
予約募集	B5判、約100頁、頒価300円、〒50円

硬土盤浚渫作業船の傾向

三宅淳達

§1. 緒言

前回ポンプ浚渫船及びバケット浚渫船の欧米における最近の傾向について、国際航路会議の論文から紹介したが、最近わが国においてディッパー浚渫船の建造の問題や、砕岩船及びさく岩船の改良の問題もあるので、これについて関係あるものを紹介し、参考に供するものである。この硬土盤浚渫に関するものはすべてアメリカ合衆国の論文にあらわれたものであって、欧州の傾向については全く不明である。

§2. 水中岩盤除去の工法

現在アメリカ合衆国では水中岩盤除去作業は、さく岩船とこの土砂を土運船に積込むディッパー浚渫船によって行われている。

岩盤除去作業は、単に火薬を表面に置いて爆破したのに始まったが、これは効果が薄く、そのため陸上よりトンネルを掘って爆破したり、ケーソンを使用して爆破孔をドライで掘ったりしたこともあった。

その後、砕岩棒による方法(ロブニッツ法)が考案され、あまり硬くない岩盤(泥板岩等)では効果をあげたが、火成岩には効果がないため、1925年以後はこの工法は使用されず、さく岩船による爆破作業が行われている。

§3. さく岩船

さく岩船は主として請負会社が所有しており、その構造は次のようである。(図-1参照)

即ちドリルは舷側にそったくい打機のガイドに似たガ

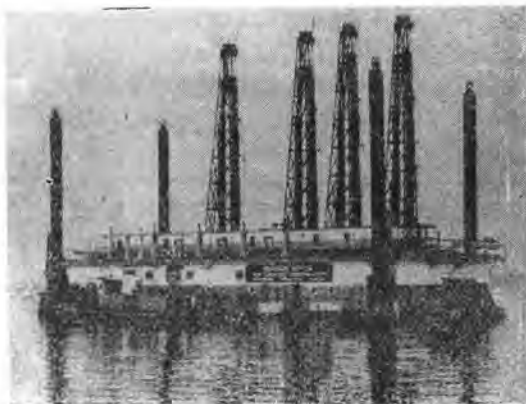


図-1

イドに支持され、ガイドは台車に乗っていて船の縦方向に移動できる。ドリルはこのガイドによって上下に移動する。船体を作業中固定するため船体の四隅にはスラックが設けられている。而して最近ドリルについて大きな改良が行われている、それを次にのべることにする。

(1) **ドリルの型式**—在来はピストンドリルが使用され現在も使用されているが、水中作業ができて且つ水上で操作を行うことのできるエアーハンマドリルが考案され使用されている。これは水が侵入しない構造で、水上のエアーモータにより回転するもので、その操作は船上の一人により操作されるものであって、その特長は、

- a) ドリル速度の高速度化したこと
- b) チェックを使用してボルトナットの不用なこと
- c) ドリルタワー上の動荷重の減少したこと
- d) ドリルの制御が簡単なこと
- e) ドリルロッドの長さが減少したこと

である。

殊にドリルロッドの長さが減少したことにより、その重量は減少し、且つドリルの操作が簡単になった。ドリルロッドの寸法、重量を比較すると次表の如く大きな差異がある。

ドリルロッドの寸法、重量
(5呎の干満差のある水深40呎のさく岩)

	長さ (呎)	径 (吋)	重量 (封度)
ピストンドリル	50	2 ¹ / ₄ 丸棒	700
エアーハンマドリル	24	1 ¹ / ₂ 中空棒 (内径 1 ¹ / ₂)	120

42呎以上の水深のところ及び干満差の大きいところではエアーハンマドリルしか使用できない。しかしながら現在ピストンドリルもエアーハンマドリルも、使用されている。

(2) **ドリルの設計**—ドリルの設計は重量の軽減とさん孔速度の増加を目標として行われており、機械設計の問題から冶金学の問題に移行しつつある。

エアーの圧力は 85~100 lbs/in² が使用されているが 175 lbs/in² にすることが実験されている。この結果、ドリルの速度は増加するが、そのためにはロッド用鋼の改良を要することがわかった。

(3) **ビット**—取外しのできるビットが採用され(図-2)、ロッド使用の費用が減少した。その上ビットはドリルロッドより硬い鋼でつくられるためもちが良い。

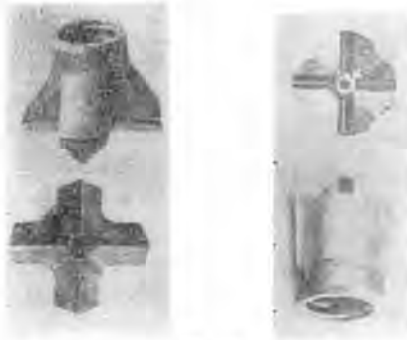


図-2

ので、これを砥き直す時間も少なくなった。

取外しのできるビットは又カーバイト添加によって更に改良された。これはいつまでも切れ味が良く、一つの孔を同一のものでとり変えずに使用でき、且つその孔が先細りになるようなこともなくなった。

§4. 水中爆破

水中ドリル及びビットの改良とともに、爆薬についても進歩がなされている。15年前までは水中ダイナマイトといわれるものが使用されたが、これは危険を伴い、特に2隻の作業船が接近した時には危険があった。又、これは64%以上のニトログリセリンのものがなく、狭い孔を穿つ必要があった。現在では Hi-Velocity というゼラチンダイナマイトが使用されており、これは90%までニトログリセリンを含むので、かなりの圧力で全力爆発生のニトログリセリン等は必要としない。

爆薬の量は岩石の硬さ、水深、孔の深さによって変わるが、浅いところの軟岩では1~5 lbs/yd³ が標準である。

穿孔の距離間隔は略同じにとり、その最大は10 呎である。硬岩では8 呎の間隔に千鳥に孔をあければよい。孔の大きさは2 1/2~5" で水圧を考慮して狭くする。

装填法には次の2種が使用されている。

a) 装填用鋼管を下ろしてこれから孔にダイナマイトを押し込む方法

b) 薄肉管又はストーブの煙突のような罐にダイナマイトを装填し、そのまま孔に入れて爆破する方法

a) の方法がふつう行われ、ダイナマイトが鋼管を下ろす時落下しないように雷管をもったダイナマイトが一番底に入れられ、これから電気導火線を導き、これを手にもちながら下ろすのである。更に底に木のくさびをはさむこともある。

良好な爆破を行い且つ爆破の振動を減少するため遅発生の雷管が使用されている。標準遅発時間は25/1000秒で、振動の減少は最初の爆破振動と単時間に相続く爆発の振動の干渉によると考えられている。

§5. ディッパー浚渫船

ディッパー浚渫船は破壊された岩石を土運船に積込むために使用される浚渫船である。ある場合には爆発せず軟岩を直接掘削することもある。1880 年から普通に使用され、1903 年には50 呎の水深のところを浚渫する15 yd³ のものが用いられた。その後、五大湖やパナマ運河に使用するために10~15 yd³ のものがつくられた。

各部の構造の概要をのべると、

(1) 船体——6 yd³ 以上のものは鋼製である。

(2) ディッパーの大きさ及び能力——ディッパー浚渫船の大きさは最大のディッパーにより定義される。能力はディッパーの大きさ及び操作サイクル速度に変わる。ディッパーの大きさは1~16 yd³ 以上までである。普通のディッパーの大きさ及び操作サイクル時間等は次のとおりである。

水 深	サイクル 時 間	馬 力	容 量
30~40 ft	40~60 秒	400~1000 HP	6~12 yd ³

16 yd³ のディッパーでは40~50 呎の水深でサイクル時間は90 秒を要している。

(3) 動力——ディーゼルエレクトリックは多くの利点を有するが、蒸気動力は建造費が安く、維持が容易であるため好まれている。

(4) ブーム——ブームには次の2型式がある。

a) 上弦及び下弦材が曲線のもの……ターンテーブルは甲板室頂板上にあり、ブームにはディッパーシャフトの附近に取付けられている。

b) 直線式のもの……ブームとターンテーブルはブームの基部において強固に取付いている。これはブームの重心が低く、且つターンテーブルが甲板にあるため、船体の安定性が増加する。この型のものにはブームスラスト機構に力がそそがれている。

(5) ブームスラスト機構——馬力は主巻の約1/5 である。可逆機関により歯車を介し駆動される。

(6) ディッパーシャフトの取付位置——2箇所に設けて、浅いところを掘る場合にはディッパーを上方(5~8 呎)に移して使用する。

(7) ディッパーアーム——普通ラックアンドピニオン型で、鋼索はアームの蔭の中を通してある。

(8) 巻上索——強力なディッパー浚渫船では2本吊りにして鋼索の太さを減少している。

(9) ディッパーバケット——特殊鑄でつくられ、爪は取換の簡単な構造となっている。

(10) スパッド——鋼製、方形のものが使用されている。最近のものは巻上索の滑車がスパッドの下端近くにあり、且つ巻上げた時は甲板上来て修理点検に便なるようにしてある。巻上索は100,000~200,000 lb のピンナップ荷重がかかり、その上側方を浚渫したり、土運船に積込む時には力がかかるから、4本吊りとなっている。ス

低位型自航バケット船について

月 邨 徳 彌, 龜 卦 川 毅 一

1. 緒 言

バケット船が我が国において初めて使用されたのが明治初年で、古くから港湾工事に活動しており、今日では国、公共団体、民間所有自航非航合せてその数 70 数隻に及んでいる。自航バケット船は昭和 12 年に 1,000GT 2 隻を建造したのが最後で、いずれも既に老朽船に属している。今回昭和 29 年度国直轄で建造するに当り、在来船の欠陥を改善した新しい型のものとするべく、その設計を日本建設機械化協会に依頼したところ、官民権威者多数の御協力を得て、さきごろその設計を完了し、既に建造中であるので、ここにその大要を記し諸賢の御参考に供する次第であります。

2. 本船の概要及びその特色

本船は船首にラダーワエルの船尾に機関室を有する鋼製一層甲板単螺旋で、原動機はディーゼル機関を装備しクラッチの切替により航行時は推進器を駆動し、浚渫作業時は発電機を駆動し、諸操作はすべて電動となし、浚渫せる土砂はベルトコンベアにより土運船に放出する。バケットチェーンは連続式とし 1 台の電動機により駆動し、ラダーは船首橋上の巻上機により揚げ卸しをなし、浚渫時の船体の操縦は船首尾甲板上の揚錨機により操作する。航行時の操舵は中央橋後部の操舵室にて、浚渫時の操縦は右舷前部の操縦室にて行うものとし、各操作を遠隔操縦する。

以上が本船の概要で在来の船と比較して特に改良を加えた点、相異なる点を挙げると次の通りである。

- 1) 排泥装置としてベルトコンベアを使用し、上部タンブラを極力低く下げて船体の安定性の向上を図った。

在来のバケット船は浚渫土砂を重力によりシュートを用いて土運船に排送するため、船体中央部に高い櫓を設け、タンブラを置きバケットチェーンを駆動しているために、船体の重心が高く不安定で特に航行時、荒天時の操業に支障を来しているので本船では特にこの点に留意し連続式バケットチェーン、ベルトコンベアの採用によって上部タンブラ位置を低くしている。

- 2) 原動力をディーゼルエレクトリック式となし各部の操作をすべて電動とした。

バケット船の如く負荷の変動の甚だしいものに対

しては蒸気機関は秀れた特性を有しているの所以在来船はすべて蒸気式であった。しかしながら蒸気式は運転費即ち燃料費、人件費等において非常に不経済であるので本船では建造費は嵩むけれども運転費が廉く、しかも蒸気機関に劣らないような特性を充分発揮し得るディーゼルエレクトリック式を採用し、部を電化し能率の向上を図っている。

- 3) 浚渫能力を増大せしめたこと

低位型としディーゼルエレクトリック式としたため各部が能率化し、動力損失も減じ、又連続式バケットチェーンの採用、チェーン速度の増加により浚渫能力を著しく増大することが可能となった。

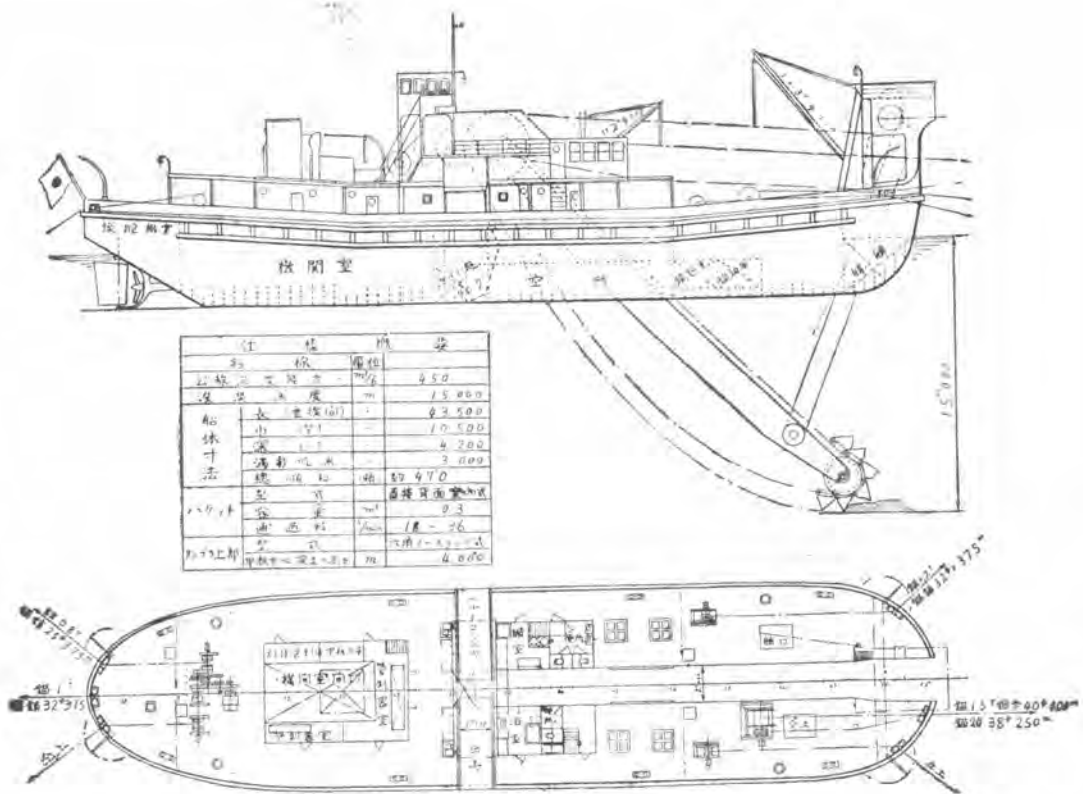
改良せる主要点は上記の通りであるが、本船と在来船の噸位数の似かよったものを挙げその主要目、能力を比較して見ると下表の通りとなる。

新旧船能力比較表

		新造バケット	在 来 船
總 噸 数		470	527
主要寸法	Lm × Bm × Dm × dm	43.5 × 10.5 × 4.2 × 3	45.72 × 10.36 × 4.27 × 2.89
主機馬力	HP	ディーゼル 600	蒸 気 600
速 力	kt	7.5	4.5
バケツト	数	66	39
	容 量 A 一分間通過数 N	0.3 36(18)	0.51 12(8)
浚渫能力	深 度 m	15	14
	形式(60 × A × N)m ³ /h	648	367
	公 称 m ³ /h	450	360
	実 土 m ³ /h	310	180
	実土(一日当) m ³ /日	2,015	1,170
人 員	甲 板 部 人	10	11
	機 関 部 人	6	11
運 転 費	時間燃費 lont/h	120 ^l	1,047 T ^l
	一日燃費	780 ^l	6,981 T ^l
	一日分燃料費 円	13,260	38,675
	潤滑油其他 年間 円 一日 円	305,000 1,700	231,000 1,300
	一日運転材料費 円 立米当 円	14,960 7.42	39,950 31.14
費	年 間 円 至 180 日として	3,772,000	5,186,000
	一日 円 立 米 当	20,955 10.39	28,810 24.62
	立 米 当 計 円	17.81	58.76

3. 船 体 部

○主要寸法



低位型バケット浚渫船一般配置図

長(全長) 45.7m 長(垂線間) 43.5m
 幅(型) 10.5m 深(型) 4.2m
 計画満載吃水(型) 3m
 梁矢(甲板型幅 10.5m に対し) 210mm
 総屯数 約 470 屯
 速力 7.5 節以上
 舷弧 前部 1m 後部 1m
 燃料油槽 約 40 屯 清水槽 約 14 屯

○一般計画

先に述べた如く本船はその大きさの割に浚渫能力大にして且つ浚渫深度が深く、ために長さの割にラダーウエルが長くなり、その上その特性上相当苛酷に使用されることが考えられ、船体構造は相当強固なものでなければならず、又一方船価の面から船体重量の増すことは好ましくないので設計に当って非常に苦心されている。

構造は原則として鋼船構造規定に従った単底横肋骨式として全部電気溶接構造とした。中央槽、前部槽等大荷重を受け本船隊伍の主要部分となる個所及びその附近の構造は充分補強してある。

船型は建造、修理時の工数を節減し、材料の無駄を省くという考え方から直線型とした。直線型とすれば当然流線型の船型より抵抗が増大するわけであるが、本船の

如くウエルを有しているものにあつてはその影響は少いと考えられ、船価を少しでも下げるためである。

ラダーウエルを箱に置くか、或は艀に置くかということについて、即ち単螺旋とするか或は双螺旋とするかについて設計に当って相当論議されたが、一般の船の場合には単螺旋の方が双螺旋より有利であるけれども、バケット船の如くウエルを有する船にあつては、ウエルを前方にして航行することは著しく不利で抵抗も増し、後ウエル船に比し大きな推進力を持たねばならず船としては損である。しかしながら双螺旋とすることは原動機を二分せねばならず浚渫機械部との関係から難かしく、経済的にも不利であるので航行時の性能を多少犠牲にして前ウエル船とした。

ウエルの長さは在来船では船体中央より前方即ち L/2 以下であるけれども、本船は水深下 15m の浚渫をなし且つ低位型とせるためにラダーは航行時船首よりの突出しがあまり大きくならないので、ウエルの長さを長くした。従つて船体中央より後方まで延長せざるを得なくなり、船体構造上非常に苦しんだ処である。

○構造及び艀装概要

鋼材は JIS 造船用圧延鋼材を使用し、肋骨心距 600mm の横肋骨構造とし、板厚は中央部は 10~16mm、前後部

φ19mmとし、必要に応じ局部的に増厚している。隔壁は前後7ヶ所に設け、充分水防を保たしめている。

肋骨肋板、梁等その大きさは充分強度を有せしめるものとし、特設肋骨、梁も所要ヶ所に設けている。縦構造は中心楯内龍骨1条、側内龍骨4条、甲板下縦通材4条、舷側縦通材は各舷2条を船体前後に亘って貫通せしめ、横桁材とは連続溶接により連絡し、各種応力、振動に対して充分強固に固めている。

中央櫓、前部櫓は大荷重を受け各種応力の集中する個所であるので特に強固な構造とした。

甲板室囲壁は中央櫓前部両舷に設け長さ5.4m、巾2.6m、高さ2.2mとし、機関室囲壁は長さ6m、巾5.4m、高さ2.2mとし、甲板室内には浴室、賤室、便所を配置している。浚渫操縦室は右舷甲板室延長上に設け長さ3.2m、幅2.8m、高さ2.2mとし、又操舵室は中央櫓後方に設け長さ3m、幅4m、高さ2.1mとしている。

居住区は船内に設け、事務室、食堂、高級、普通船員室を設けて定員16名、予備2名の寝合を備えている。

錨船揚装置としては船体操縦用の揚錨機3台の外、電動キャブスタジ4台を船首尾に配置し、鈷鋼製ボラード8個、リードローラはフェアリーダー6個を適当なる位置に設置した。

その他3t、2tのデリック各1基、伝馬船揚卸し用ダビッド1基を備えている。

4. 機関及び電気部

○主要目 (機関部)

主原動機 堅型単動4サイクル無気噴油船用ディーゼル機関 1基 600 BHP×320 RPM
 補助原動機 (第一) 堅型単動4サイクル無気噴油船用発電用ディーゼル機関 1基 80BHP×600RPM
 補助原動機 (第二) 堅型単動4サイクル無気噴油船用ディーゼル機関 1基 20BHP×750RPM
 空気圧縮機 (起動用) 堅型2段圧縮水冷式 1基 86m³/h×7kg/cm² 580RPM
 清水ポンプ 横型渦巻式 1基 36m³/h×75mm×20m 1,800RPM
 潤滑油ポンプ 横型歯車式 1基 10m³/h×50mm×50m 1,000RPM
 雑用水ポンプ 二段切換自吸式渦巻型 1基 50~25m³/h×110mm×25~50m 3,600RPM
 海水ポンプ 横型渦巻型 1基 60m³/h×110mm×16m 1,800RPM
 燃料ポンプ 歯車式 1基 5m³/h×50mm×2kg/cm² 1,000RPM
 ビルジポンプ 堅型2連ピストン式 1基 25m³/h×60mm×50m
 清水冷却器 表面冷却式 1基 60m²以上

空気タンク 円筒型 500l×30kg/cm² 2基
 75l×30kg/cm² 1基 30l×30kg/cm² 1基

○主要目 (電気部)

主発電機 直流開放防滴型自動復巻式 1基 400KW×225V 600RPM 連続定格
 補助発電機 (第一) 直流開放防滴型自動復巻式 1基 50KW×225V 600RPM 連続定格
 補助発電機 (第二) 直流閉鎖通風型自動復巻式 1基 12KW×225V 750RPM 連続定格
 ※ケット用電動機 閉鎖外部ファン冷却防水型復巻 1台 200KW×220V 600RPM 連続定格
 過負荷容量 150% 5分 200% 瞬時
 過速耐力 150% 速度制御 100~50% (界磁制御) 300RPM の時出力定格の75%連続
 ラダー巻揚用電動機 全密閉防水型 直巻 1台 60KW×220V 900RPM 30分定格
 過負荷容量 200% 1分 過速耐力 200% 瞬時
 ヘッドライン右舷揚錨機用電動機 閉鎖通風防滴型復巻 1台 40KW×220V 1,000RPM 2時間定格 過負荷容量 200% 1分
 過速耐力 200% 1分 速度制御 100~50% (出力~速度) ヘッドライン用として界磁制御による
 左舷揚錨機用電動機 閉鎖通風防滴型 復巻 1台 35KW×220V 1,000 RPM 2時間定格
 過負荷容量 200% 1分 速度制御 100~50% (出力~速度)
 船尾揚錨機用電動機 全密閉防水型 復巻 1台 35KW×220V 1,000RPM 2時間定格
 過負荷容量 200% 1分 速度制御 100~50% (出力~速度)
 ベルトコンベア用電動機 全密閉防水型 復巻 2台 20KW×220V 1,200RPM 連続定格
 速度制御 100~50% 過負荷容量 150% 1分
 コンベアウインチ電動機 全密閉防水型 直巻 2台 3KW×220V 1,200RPM 30分定格
 過負荷容量 200% 1分 過速耐力 200% 1分
 コンベアフィーダ電動機 全密閉防水型 分巻 2台 1KW×220V 1,200RPM 連続定格
 過負荷容量 150% 1分
 ダンプ開閉用電動機 全密閉防水型 復巻 1台 3KW×220V 1,200RPM 30分定格
 過負荷容量 200% 1分
 サンドポンプ用電動機 閉鎖通風防滴型 復巻 1台 20KW×220V 800RPM 連続定格
 起動回転力 150%
 潤滑油ポンプ用電動機 閉鎖通風防滴型 分巻 1台 4KW×220V 1,000RPM 連続定格

- 海水、清水ポンプ用電動機 閉鎖通風防滴型 分巻各
1台 5KW×220V 1,800RPM 連続定格
- ビルジポンプ用電動機 閉鎖通風防滴型 複巻1台
5KW×220V 1,200RPM 連続定格
- 雑用水ポンプ用電動機 閉鎖通風防滴型 複巻 1台
6KW×220V 3,600RPM 連続定格
- 燃料ポンプ用電動機 閉鎖通風防滴型 分巻 1台
1.5KW×220V 1,000RPM 連続定格
- 機油ポンプ用電動機 閉鎖通風防滴型 分巻 1
台 2KW×220V 1,200RPM 連続定格
- 蓄電池充電用電動発電機
電動機 閉鎖通風防滴型 分巻 1台
0.75KW×220V 1,800RPM 連続定格
- 発電機 閉鎖通風防滴型 分巻 1台
0.5KW×10~20V 1,800RPM 連続定格

○計画概要

主原動機は 15 %の過負荷並びに船の動揺に対して充分能力を発揮し、円滑で、且つ容易な起動性、操縦性をもち、ギヤクラッチの掛外しにより推進器並びに主発電機何れをも別々に駆動し得る如くした。

外国船の例では電磁板接手、流体接手を介してディーゼル機関を直結したものもあり、当初そういう計画もあったけれども、バケット船の性能を充分発揮し得るような特性を有する接手を得ることができなかったためにディーゼルエレクトリック式とし、浚渫時は発電機を駆動することとした。

発電機を駆動する方式としては、推進機関をそのまま利用した例は少く、原動機、発電機、推進器を串刺しに配置する方法を考えたわけであるが、

- 1) 取扱、分解上不便である。
- 2) 機関—推進器間、機関—発電機間にクラッチを入れるようになり全体の配置が長くなり発電機も大且つ高価となる。
- 3) 振れ振動上好ましくなく特別に機関を設計しなければならぬから高価となる。

等の見地からこれを不採用とし、発電機はローラーチェーンにより駆動する方式を考えたわけである。この方式にも難点が無いわけでは無いけれども一応上記の見地から見ても最良と考えられこれを用いることとした。

主発電機は主としてバケットチェーン、各揚機、巻上機、コンベア等の電源とし、補助発電機は各種ポンプ、空気圧縮機、照明装置の電源とした。

各電動機の制御はバケット船の特性を考慮の上設計され、特にバケットチェーン、ラダー巻上用、揚機用等の電動機は「ワードレオナード制御」に近い特性をもたせている。

バケットチェーン、巻揚機、揚機等の運転は操縦室において主管制御器(含電磁弁制御器)を操作して遠隔操

縦を行うものとし、操縦室内にはその運転を確実ならしめるため、運転表示灯、信号装置、各種計器を操縦に便なるよう配置してある。

又安全保守装置として各機械の操作の便なる個所に非常停止用の開閉器、信号装置を設けている。

5. 浚渫機械部

○主要寸法型式及び機能

- バケット容量 0.3m³ 型式 連続式
- バケット通過数 毎分 18~36 駆動電力 200KW
- 公称浚渫能力 450m³/h
- 最大浚渫深度(水面下) 15m
- 上部タンブラ型式 六角アースリップ型
- 下部 " " 円型
- 上部タンブラ高さ(甲板中心上) 4m
- ダンパ開閉装置 ワイヤードラム式 3KW
- コンベアーフィーダ チェーン回転式 2台 1KW
- ベルトコンベア ベルト巾 1,750mm 長さ 約76m
- 速度 150~75mm 20KW 2台
- コンベア巻揚機 ワイヤードラム式 3KW 2台
- サンドポンプ 口径 150mm 20KW 1台
- ラダー巻揚機 ワイヤードラム式 ロープ径 55mm 巻揚速度 2m/min 60KW 1台
- 船右舷揚機機 ヘッドライン巻揚機 ワイヤードラム及びスプロケットホイール両用式
- ロープ径 40mm チェーン 38mm
- 巻揚速度 12~6m/min 40KW 1台
- 右舷揚機機 スプロケットホイール式、チェーン径 32mm 巻揚速度 16~8m/min 40KW(ヘッドライン揚機機と兼用)
- 船左舷揚機機 スプロケットホイール式、チェーン径 32mm 巻揚速度 16~8m/min、35KW 1台
- 揚機機 スプロケットホイール式、チェーン径 32mm 巻揚速度 16~8m/min 35KW 1台
- 一般駆動方式 直流電動機
- 一般操縦方式 電磁空気弁並びに主幹制御

○一般計画

一連のバケットチェーンをラダー上に架し、これを回転せしめて海底の土砂を浚渫し、これをメインホッパに放出し左右に設けられたるベルトコンベア上に導き、船外に排出し土運船に積込む。コンベアよりの溜洩土砂は船体下部ホッパに溜めサンドポンプにより排送し得る。船の操縦は甲板上に設けられたる揚機機により船正面鐘を中心に円弧を描きながら左右に揺動し浚渫作業を行い、ラダーの上下は船首槽上のラダー巻揚機による。

これ等の原動機は何れも直流電動機で操縦室において1人の操縦士により遠隔操作される如く計画した。

○機械各部概要

バケットチェーンは在来のバケット、リンク、バケットの不連続式を止め、バケット、バケットの連続式を採用し、浚渫能力の増大を図るとともに低位型とすることを可能ならしめた。チェーンの回転速度もバケット通過数を18~36個とし土質に応じ可変できる如くした。

この型式の欠点は揺動速度を上げなければならないこと、即ち操縦が難かしくなる、揺動速度が上り又バケットの抵抗が増す結果、脱線する懸念はあるがこれ等の点についてそれぞれ対策を講じてある。

バケットは一連の総数66個とし、バケット容量は摺切0.3m³とし一体の高満俺鋼製とし、胴厚22mm、口全も一体に铸造し厚さ44mmとし、バケットの形状は浚渫、排土容易、硬軟何れの土質にも適合するものとし、胴背面に土砂溢防止用の案内羽根をつけている。

バケットピンはニッケルクローム鋼鍛造としピン径を大にし、軸受圧力を減じ磨耗をできるだけ減らすようにしている。

下部タンブラはバケットが連続式となったため、極力損失を減らすため円型とし、脱線防止のため両側に大きなフランジをつけている。下部タンブラ軸受は土砂の侵入を防止する構造とし、給油は常時少量宛流入する構造を用いている。

バケットガイドローラは平面式とし、外径400mm、長さ約950mmの高炭素クローム鋼製としローラの回転を円滑なるしめるため軸受はグリース注入式とし土砂の侵入しないような構造としている。

ラダーは全溶接構造とし、長さ約26.2m、巾約1.37mとし、45°の傾斜にてバケットの刃縁が水線下15mに達する如くしてある。ラダーヒンジの位置は上部タンブラの軸心と一致せしめ特種の取付金物にて安全且つ強固に取付けられている。

上部タンブラは六角低満俺鋼製ノースリップ型ヒールプレート付の特殊設計としバケットとの接触面には高満俺鋼製板を取付けている。

(5ページよりのつづき)

バッドの先端は磨耗するので特殊鋼が使用され、又、がたにならないよう特別な考慮がなされている。スバッド位置は船首より15~18呎後方に置かれ、ブームは180°旋回が可能である。

船尾スバッドは最近のものには歩行機械が設けられ、歩行を助けている。

§6. 結 語

終りに当って、1,2奇異に思った点をあげてみることにする。

アメリカ合衆国では砕岩船による作業は行われていないと述べられているが、最近、くい打機にチズルをつけ

タンブラの駆動は200KW直流電動機から1組のVベルト及び二段の減速歯車を介して行われ、タンブラの回転数は毎分最高6回としている。

ベルトコンベアは左右舷に設置し傾斜角10°以上の上り傾斜をつけている。ベルトの巾は1.75m、長さ7.6m(両端ブリー間)とし、トップブリーにて駆動する。シュート落口ベルト下部には縦格子型衝撃受装置を設け、フィーダは分流シュート出口にチェーンフィーダを設けている。

コンベアはフレームを上下に折曲げる装置を備えて土運船の積荷の状況に応じてその高さを加減することが可能となっている。

ラダー巻上装置は船首橋上に設け60KW電動機により駆動せられ鋼索4本懸にて巻上げるものとし、滑車軸には海水の侵入をせざるようオイルリテーナを置いている。なお伝導途中にメカニカルブレーキを置き、電動機にマグネットブレーキを付けている。

各揚錨機は全部電動とし圧縮空気によって操作されるクラッチ、ブレーキを備え、この操縦は操縦室において電動機の主幹制御と併行して電磁空気弁にて制御される。

計器としては

ヘッドライン前進距離指示計	1式
浚渫深度計	1式
バケット回転速度計	1式
コンベア回転速度計	1式

を備え操縦に便ならしめている。

6. 結 言

以上述べた通り本船には在来船には見られない種々の新しい試みが盛られているので、建造に当って色々困難な点も、杞憂せる点もあるわけで、これ等の点については諸賢の忌憚なき御批判を仰ぎ今後建造の参考に供したいと考えている次第であります。(運輸省港湾局機材課)

た砕岩機など紹介されているのを見ると全く行われていないとは思われず、不思議に思われる。いずれにしてもさく岩船の作業が主体であるようで、この点は研究の余地があるが、さく岩土量の違いによりわが国と事情が違うのではないかと想像される。

ディッパー浚渫船については、陸上のショベルの最近の非常な変化にくらべ、あまり変化のないことも不思議である。この点はあまり最近建造されていないのではないかと考えられる。

以上なかに参考になることもあると思われるので、簡単に硬土盤浚渫に関するアメリカ合衆国における工法をここに紹介した次第である。

(運輸省港湾局機材課)

ディーゼルエレクトリック ディッパー式浚渫船について

米納津一郎* 芳野重正**

1. 緒 言

ごく最近、北海道では、3隻のディッパー式浚渫船が建造され又は建造されつつある。これらは、いずれも漁港の浚渫用として計画されたものであり、このうち2隻は北海道土木部の港湾事業に従事し、他の1隻は北海道開発局の担当する漁港の修築用として建造計画された。これらが全部就役のあかつきには、本道漁港修築上の一大圧巻となるであろう。

東北六県に新潟県を加えた面積に比肩するほどの大きさがある本道の長大な海岸線に点在する漁港は、未だ開発の途上にあつて、その背後施設は完璧とはいへない難い実情におかれている。これらの漁港修築に対して、修築費の40%をも占める浚渫費の価格をいかにして低下させるか、気象的な自然条件の制約によって、年間を通じ平均120日程度より考えられない浚渫船の就役期間において、1日の実作業時間をいかに引延しするかが与えられた大きな課題であつた。

北海道は石炭の産出を以て吾国の工業に大きな役割をなしている。このたつぷりある石炭も吾々が必要とする漁港へ運搬するまでには、山元から汽車に乗り、トラックに乗り、又は船に乗り、馬車に乗り、数々の運搬経路をたどるうちには、1屯につき9,400円以上にも達する価格となる。

今仮りに、動力源を石炭にするか重油にするかの問題を、主燃料の面から単に算術的に比較してみても、1日当りの所要燃料費は

「スチーム式」石炭消費額 $9,400\text{円} \times 6\text{t} = 56,400\text{円}$

「ディーゼル式」

重油消費額 $13.5\text{円} \times 1,280\text{立} = 17,280\text{円}$
モビール油 $51.2\text{円} \times 6\text{立} = 3,276\text{円}$ } 20,576円

となり、1日に付き36,000円ほどの差額を生ずる。

又、「スチーム式」とした場合の街水の補給には、さまざまな問題がつきまとう北海道の場合、漁港の背後施設に上水道の設備をもっている所はほとんどない。地上水にしる、地下水にしる、毎日4~5屯の水を運搬補給する労力、時間、運搬具等を考えると、これにはなみなみならぬ冗費が伴ふ。

その他蒸気待ち、火直し等に要する時間の節約等をご

く内わに見積り、間接的に軽減される費用を計算の外としても、「ディーゼル式」動力とした場合1立米当りの浚渫価格は50~60円低廉させられる。

「スチーム式」動力の特性が最も効果的に活用されていると考えられてきたディッパー式浚渫船であっても、その新造に当ってはこれらの事実を目を覆うことは許されまい。

運転経費が僅少で、操縦性能が高く、最上の効率が期待できるならば、構成上の複雑さや故障の修理に専門的技術を必要とする不利は考えられても、ディーゼルエレクトリック式原動機を採用した画期的なディッパー式浚渫船を就役させることに関係各位の了解を得て、この方向に向いすべての作業が進められてきた。

昭和28年6月頃、この作業船の設計について、日本建設機械化協会と数度の交渉を重ね、次の方針で建造計画を立案することを同協会に委嘱した。

1. 比較的硬質の地質を浚渫するに適するディッパー式作業船であること
2. 原動機は、ディーゼルエレクトリックとし、各装置は電動駆動とする
3. 鋼製箱型非航式とする
4. 120m³積土運船の発着操縦が容易であること
5. 船体部
長さ 31.0m 巾 11.0m
深さ 平均 2.6m 計画満載吃水 平均 1.6m
6. 浚渫機部
バケット容量 2.35m³
浚渫深度(水面下) 2.5~6.0m
浚渫能力 毎時 140m³ 放捨高さ 5m

以上の骨子に基づき、同協会に吾国の作業船建造の權威者を交えて立案を重ね、10月上旬、建造仕様書及び配置図を完成し、北海道開発局へ提示した。

この良心的で優秀な建造仕様書に基づいて、北海道開発局は建造の第1歩を踏み出したのであるが、本仕様書の一節に次のことが書かれている。

「本仕様書に明記せざるものといへども、この種の船として構造上必要なものはこれを具備するものとする」

このことは作業船の建造業者も使用者側の立場になって深く検討を重ね、特に次の諸点について考慮を払うべきであろう。

- (1) 比較的掘鑿土量のみとまわっていない漁港修築に

* 北海道開発局官房機械課

** 本協会技術相談印兼任委員

- 伴う数多くの廻航について必要にして便利な配慮
- (2) 消耗品的な存在となるロイヤの寿命を長くするために必要な創意
 - (3) 各細部の注油に必要な装置並びに油廻りに対する細心の配慮
 - (4) 最浅部 2.5m の掘鑿時に起るであろうディッパーバケット又はディッパーマテッキと船体部の接触により起る欠点の除却
 - (5) その他作業上予想される諸欠点の究明
- 幸い関係者各位の絶大な御援助によって着々実を結びつつあるこの企画が、完全な姿となって活躍する日も間近いであろう。

2. 設計概要

港湾工事に次から次へと新鋭作業船が登場し、この方面の内容の充実感が感ぜられる際、先に低位型バケット式浚渫船が企画され現在これが建造中であり、続いて又ディッパー式作業船に新構想が加えられ新しい企画のもとに建造が進められたことは一種の絢爛豪華ささえ感

ぜられる。

従って本船の企画内容にもこの優秀作業船の出現という線に努力が払われていることは当然である。

現在までのディッパー船にも国内にて使用されているものは殆ど蒸気を原動力とせるものであったが、これを今回はディーゼルエレクトリック式原動機とした。この点が画期的であり同時にこれを中心に主として計画が進められたわけである。

翻って現在稼働中のもの、又は歴史に残っているディッパー船を考えて見ると殆どもの出所がイギリスのロブニツ、アメリカのピュサイラス型であり、従って型は殆ど決っており、ある意味で標準化されている事実である。しかし他の建設機械と同様大いに改善進歩が見られるべきであるはずであるが、著るしき発展なく十年一日の如き感を懐かせるのは、建造数が少いことと根本が独創的でないために思いきった改変に躊躇を感じた等が主なる原因のように思われる。しかし反面、蒸気原動力が一番効果的に即ち蒸気の特性が最もよく活用される性質を持っている作業船はディッパー船である事実より、よい

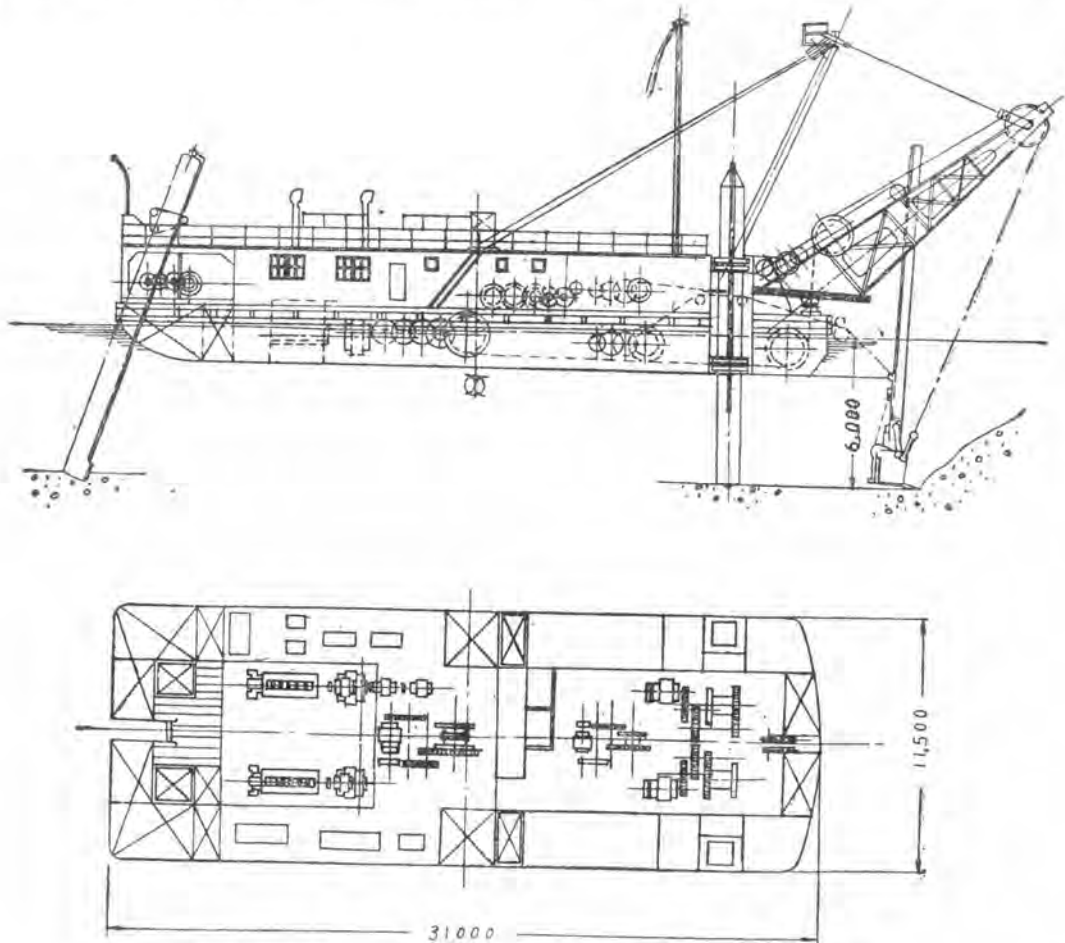


図-1 2.35 立方米ディーゼルエレクトリックディッパー式浚渫船一般配置

意味で改変が後回しということは一応考えねばならないと思う。その意味において蒸気との切替に当り、蒸気のよさは極力取入れられるべきは当然である。掘鑿機関係において設計計画の根本をなす掘鑿力の的確なる把握ということが一番重大事項でありながら、思わしき資料なく単に聞き伝え又は僅かな体験的実験値程度で計画を進めていたこの事実は殆どすべての掘鑿機において共通事実である。実際の場合にはそれほどの間違いはないが、しかしかなりの無駄があるはずである。今回幸いロープ張力測定器により同一大きさの船（第一北海道丸）にて張力を測定し、この数値が遅ればせながら活用され、実際の制作に应用されたことは大いに意義があったと思う。的確なる数字を基礎とし作業船に改変進歩を加えて行くことは極めて望ましきことである。なお実測値の測定はなかなか困難を伴うことで、ここに関与される方々の並並ならぬ御努力が、この種の船の完成を早めることが感ぜられる。

船体部は鋼製箱型とし特に居住室は甲板下並びに甲板上に置く。浅掘のために船底角を切落し、又艀を径の大きな円孔とし土運船の接着に事故を減少せしめ、又一面積の浮力を増大せしむ。

原動機はディーゼルエレクトリック式とし、2 台の同一機関をおき、補機は交流とし主要電動機のみを直流とし、直流はワードレオナード制御とする。これらが新味を加えられた点である。浚渫機械部は比較的浅い所の掘鑿に支障なきよう後部スベッドの支持位置を変更し、又主電動機は比較的硬質地盤の適合する特性を有する電動機とし、その他作業人員の減少を期して旋回台上の操縦士を省し、又上甲板上の操縦室の構造に改善を加え、作業能率の向上を計った点等に特に考慮が払われている。

3. 本船の主要寸法

1) 船体部

長さ 31.0m 巾(型) 11.5m
 深さ(型)平均 2.6m
 計画満載吃水(型)平均 約 1.6m
 燃料油槽 24 t 清水艀 14 t 冷却水艀 5 t

2) 機関部

主原動機 堅型サイクル無気噴油船用
 ディーゼル機関 400 B.H.P 2 台
 主巻揚用発電機 直流 250 K.W 1 台
 ディッパーハンドル出入用発電機 // 75 K.W 1 台
 旋回用発電機 // 60 K.W 1 台
 第1 補助発電機 交流 160 K.V.A 1 台
 励磁機 直流 10 K.W 2 台
 補助原動機 堅型単動4 サイクル無気噴油
 ディーゼル機関 25 B.H.P 1 台
 第2 補助発電機 交流 18 K.V.A 1 台

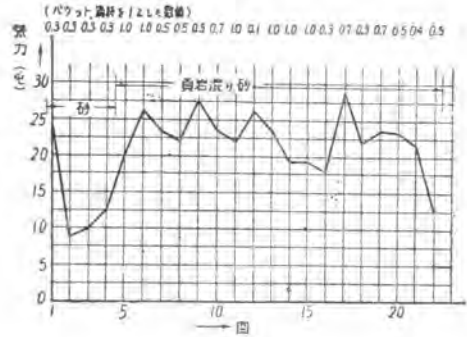


図-2 張力図

1. 上記数字はワイヤ自体の剛性の補正なし
2. 上記数字はディッパーの抵抗に積重3分の抵抗を含める数を示す
3. ディッパーは2本ワイヤにつき実際の全抵抗は上記の数値の2倍となる

3) 浚渫機械部

バケット容量 2.35m³ バケット重量 約 5 t
 浚渫深度(水面下) 2.5~6.0m
 公称浚渫能力 毎時 140m³
 放捨距離(旋回台中心より) 11.9m
 放捨高さ(水面上) 約 5m
 巻揚速度(平均) 45m/min
 巻揚荷重(常用最大) 25 t (最大) 50 t,
 旋回速度(最大) 2r.p.m
 ディッパーハンドル巻揚速度 25m/min
 スベッド巻揚速度 10m/min
 操縦巻揚機 // 10m/min
 主巻揚用電動機 直流
 (ワードレオナード制御) 225 K.W 1 台
 ディッパーハンドル出入用電動機 直流
 (ワードレオナード制御) 60 K.W 1 台
 旋回用電動機 直流
 (ワードレオナード制御) 50 K.W 1 台
 前部スベッド用電動機 直流 75 K.W 2 台
 後部 // // 交流 30 K.W 1 台
 パッキング用 // 交流 25 K.W 1 台
 操縦巻揚機用 // 交流 20 K.W 2 台

4. 船体部

1) 鋼材主要寸法

- (1) 外板は一般に 9mm、ただし積積コーナー側板は 12mm、スベッドワエル隣接部は 16mm。
- (2) 内龍骨は5条とし、中心線内龍骨は 400×10mm、側内龍骨は 400×9mm にてそれぞれ 300×12mm、300×10mm の平置板をおき、又主原動機、主巻揚機下に2条の縦通材をおく。

(3) 肋骨及び肋板

心巨 600mm, 肋板は 400×9mm にて上縁は 75mm フランジ付, 機関室, スパッド捲揚機下は 400×10mm の 150×10mm 面材付である。又船側肋骨は 100×9mm 平鋼を使用する。

(4) 船側縦通材は 150×90×9mm 山形鋼にて防舷材下側取付背面におく。

(5) 甲板梁は一般に 125×10mm 平鋼にて, 遮陽甲板は 125×9mm 平鋼を用い, 心巨約 750~900mm である。

(6) 甲板下縦桁は纜ワエル両側より延長し, 機関室壁後端に 300×8mm, 100mm フランジのもの 2条をおき, 又艀旋回台下に 2条の厚さ 12mm の縦隔壁をおく。又 250×8×100 (フランジ) mm 2条を積隔壁, 機関室前部間, 機関室側壁下に 180×8×90 (フランジ) mm をおき, 所々龍骨平置板に円型支柱を設ける。

(7) 甲板は一般に 9mm, スパッドワエル附近は 12mm, 旋回台下は 16mm, 甲板室内は 8mm, 遮陽甲板は暴露部は 6mm, 木甲板下は 4.5mm とする。

2) 艀口

スパッド捲揚機直上に 1.8×2m の艀を設け, これには特別の防水装置を設ける。即ち, 鋼板水密蓋板を縁材上におき, これに厚ガラスの径 250mm の明取り 3箇を設け, 螺旋にて締付ける。なお蓋のワイヤ貫通部には作業時外には水密できる構造とし船の保安に特別の注意を払う。

3) 支水隔壁

機関室の前後, 艀旋回台下に横隔壁をスパッドワエル縦隔壁より中央鉛鎖庫間に縦隔壁を設け, ワイヤ貫通部には取外し式の水密装置を備える。

4) 水艀

清水艀は艀両舷に約 7t, 右舷に冷却用 5t をおき, 最後端両舷に 27t のバラストタンクをおく。又清水艀もバラストに利用する。

5) 前部スパッドワエル

木製スパッドガイドシューは着脱容易なる構造とし急激なる衝撃に対しても漏水等起さざるよう強固に構造されている。前後又は背部側板はいずれも 16mm を使用し, 側板の背部は 150×90×12mm の山形鋼を防護材とする。

6) 後部スパッドワエル

幅約 950mm, 長さ約 2.4m, 内側板は上半 16mm, 下半 12mm とする。コイルスプリングによる緩衝摺板をワエル背面部におき, 又ワエル側端遮陽甲板支柱に同コイルスプリング緩衝式横桁を設け, いずれもスパッドによる船への衝撃を防止すると同時

に遮陽甲板上サドルブロック装置等を保護する。

7) 船員室

普通船員室並びに上級船員室とも在来様式と異り, 普通船員室は甲板下に上級船員室は甲板上におく。寝台数は普通船員室 8 台, 上級船員室 4 台とする。

8) 操縦室

遮陽甲板上艀端一箇所におき, 展望見透しよきよう運転部は特に突出している。突出部は三方は勿論下方部水面の見透しの便利なるよう窓が下方部にも取付けられている。又煙突等も蔽して後部スパッドの見透しよきよう特に工夫されている。ここには電氣的制御装置並びに各種信号装置, 計器類及びワードレオナード制御盤等が集合されており船体の操縦に便ならしめる。

5. 機 関 部

1) 主原動機

主原動機は 2 台にして内 1 台は 250 K.W, 主発電機及び 10 K.W エキサイタ用発電機を駆動し, 他の 1 台は 160 K.V.A の交流発電機及び 75 K.W, 60 K.W 直流発電機並びに 10 K.W エキサイタを駆動する。同一型式 2 台の使用は備品の交換に有利となる。

2) 補原動機

18 K.V.A の交流発電機を駆動し, 純粋碇泊時に必要な補機, 即ち電燈起動用空気圧縮機, ビルジポンプ等に使用する。

3) 機関部における補機類

名 称	型 式	容 量	備 考	動 力
起動用空気圧縮機	駆型 2 段往復式 水 冷 式	30m ³ /h 以上 30kg/cm ²		7.5k.w
起動並びに移送用 清水ポンプ	機型 渦巻式	75mm×26m ³ /h×20m		5k.w
雑用 水ポンプ	2 段タービン ポンプ	75mm×30m ³ /h×25m		5k.w
清水冷却用 海水ポンプ	タービンポンプ	100mm×66m ³ /h×25m		7.5k.w
燃料補給ポンプ	歯 車 式	50mm×5m ³ /h ×2kg/cm ²		1.5k.w
油 滑 淨 機	デフマルタイプ	250-500 l/h		0.75k.w
ビルジポンプ	駆型 2 速 ピストン式	45mm×15m ³ /h×30m		4.kw

4) 機関部, 補器及びタンク類

名 称	型 式	容 量	備 考
清 水 冷 却 器	表面 冷 却 式	60m ²	1 箇
燃料小出槽		800 l	2 "
軽油タンク		600 l	1 "
潤滑油溜タンク		400 l	2 "
潤滑油タンク		400 l	1 "
軽油タンク		100 l	1 "
マシ ン 油 罫		100 l	1 "
軽 油 罫		50 l	1 "
モ ー タ ー 油 罫		100 l	1 "
グ リ ー ス 罫		50 l	1 "
空 気 タ ン ク	(主原動機用)	250 l	2 "
"	(補助原動機用)	50 l	1 "
"	(空気タイホン用)	50 l	1 "

5) 管系統

燃料油系統は起動用又は冬期の運転に備えるため軽油運転の容易なるは勿論なるも、冷寒時における運転を円滑ならしめるため、機関部の温度を氷点下5度以上とするよう暖房装置を設ける。潤滑油系統には必要に応じ、途中より油清浄機を経て溜タンクに戻す。空気系統は起動用 30kg/cm² 及び空気タホ用 10kg/cm² の二種とする。ビルジ管及び海水管の内、取替困難な所はすべて銅管を使用し、原動機及び圧縮機並びに潤滑油の冷却は清水を使用する。

6) 暖房装置

最初の計画は型型多管式気缶なるも後に熱風暖房式のサーモブロック式に変更する。最大放熱量は 22.5万 Kcal/時にして外気氷点下 20 度において室内温度氷点下5度を保つ計画とする。

6. 電 気 部

1) 計画要旨

原動力は蒸気を擾しディーゼルエレクトリックとせる主なる理由は地域的理由、即ち僻遠の地で石炭の入手に

不便が多いということ以外に運転経費が少いことと、操縦性が高いために能率の向上が期待できること等である。しかし一面構成の複雑さと故障の修理に専門技術を要する等の欠点は考え得られるも この種の作業船がすでに6台も建造されそれほどの不都合さを表わしていないことは重大な欠点とも考えられない。電気の長所を最もよく利用せんと試みることは当然で、主として次の点に重点をおいてある。第1は制御について、即ち1ヶ所に集合し1人にて楽に制御ができるようにすることで、これが能率の根本をなす。第2は電動機の特性を各機について最も適当なるものを選び、全般に回転力即ち力の増大を計、作り業力を増大せんとすることである。第3は電源自体の配分組合せに検討を加え、電気機器を最も経済的に製作し、又維持せんと試みたこと等である。これは前部スバッド捲揚機を主捲揚と兼用せること、又補機類を交流とせること等である。なお本船は純粋なる船舶には属さざるも電気部品はすべて日本海事協会鑛船規格に従って製作されている。ただし特に指定せるものは別とする。

2) 発電機

名 称	型 式	数	容 量	電 圧	回 転 数	励 磁	電 源	定 格
レオナード	主捲揚機用 (前部スバッド兼用)	開放防滴型並行捲揚式	1	250	450	600	他 励	直 流
	ディッパー出入用	" "	1	75	450	600	"	"
	旋 回 用	" "	1	60	450	600	"	"
充 電 機	用	開放防滴型複捲式	1	10	110	1500-1800	自 励	直 流
	用	閉鎖通風防滴型分巻式	1	0.5 (K.V.A.)	24-35	1500	"	"
	第 1 補 助	開放防滴3相交流	1	160 (K.V.A.)	225	600	他 励	交 流
	第 2 補 助	閉鎖通風防滴3相交流	1	18 (K.V.A.)	225	750-1000	"	"

註. 交流は 50 サイクルとする。

3) 電動機

名 称	型 式	数	容 量	電 圧	回 転 数	励 磁	電 源	定 格	過負荷容量	過速耐力	備 考
レオナード	主捲揚機用	閉鎖通風防滴型	1	225	440	600	他励	直流	200%	200	過負荷 200% 約200r.p.m 5分間 " 250% 停動の場合 1分間 過負荷の場合垂下特性とする 過負荷 150% 約400r.p.m 5分間 " 200% 停動の場合 1分間 過負荷の場合垂下特性とする 過負荷 150% 1分間 過負荷の場合垂下特性とする
	ディッパー出入用	全閉防水型	1	60	440	800	"	"	150~200	200	
	旋回用	"	1	50	440	800	"	"	150	200	
前部スバッド	用	閉鎖通風防滴複捲式	2	75	440	800	直流	30分	150~200	250	過負荷 155% 5分間 " 200% 1分間
後部スバッド並びに捲揚機	"	全閉防水型3相捲揚	1	30	220	600	交流	"	225		
捲揚機捲揚機	"	"	1	20	220	750	"	連続	225		トルクモータ {トルクモータートリツプ時 約 8 kg/m. 常時約 4 kg/m}
バッキング捲揚機	"	閉鎖通風防滴2相捲揚	1	25	220	750	"	30分	225		
トリツプ	"	全閉防水3相捲揚	1	3	220	1000	"	5分	"		
起動空気圧縮機	"	閉鎖通風防滴3相2重捲型	1	7.5	220	1500	"	連続	"		
清水冷却海水ポンプ	"	"	1	7.5	220	1000	"	"	"		
起動並びに移送用清水ポンプ	"	"	1	4	220	1000	"	"	"		
兼用ポンプ	"	"	1	5	220	1500	"	"	"		
巻上機ポンプ	"	閉鎖通風防滴3相捲型	1	1.5	220	1000	"	"	"		
スラスター	"	"	4	0.5	220	1500	"	"	"		
"	"	全閉防水型3相捲型	2	0.5	220	1700	"	"	"		
"	"	閉鎖通風防滴3相捲型	1	0.75	220	1500	"	"	"		
蓄電充電機	"	"	1	0.75	220	1500	"	"	"		

4) 浚渫作業操縦制御装置

主浚渫作業操縦は主捲揚、ディッパーハンドルの出入、旋回であり、これと補足的に関連せるものにバケットドア一開閉操作並びにバックキック操作がある。従ってこの5組の操作は1人の操縦士が着席のままにて運転でき、性能の向上が計られている。大体の構造は直立式の主捲揚並びにハンドル出入用制御器と水平式旋回用制御器が1台に組合わされたものにて、旋回は両足にて他は両手にて作動せしめ、手動把手先端にトリップ及びバックキック用押釦をおいたものである。広い意味での浚渫作業の中に船体の操縦がある。従ってこの点も操作に便利なよう浚渫作業台に接近しておかれている。この制御器は船体操縦用のバックキック操作作用並びに前部両スバッド捲揚用及び後部スバッドの捲揚用である。バックキックはバケットの引寄せと船体の操縦とを兼用する、前部スバッド操縦把手は1本とし、両スバッドを別々に或は同時に操作することができる。後部スバッドも前部と同じく操縦室内におき、又後部甲板上面においても操縦できる。

5) 信号装置並びに非常停止装置

操縦室と各々後部スバッド捲揚機、船体操縦捲揚機及び機関室間に信号装置をおいて各部の連絡を機密にし、又ブザー或は表示灯をおいてスバッドの昇降の限界を予知せしめる。又後部スバッド捲揚機、船体操縦捲揚機附近には非常停止装置をおく。

6) 主配電及び制御盤

主配電盤は機関室に制御盤は操縦室におきワードレオナード制御その他一切の必要な電気の給配電を行う。

7. 浚渫機械部

1) ディッパー及びハンドル

浚渫船のディッパーは陸上のディッパーに比しあまり進歩変化が見られない。従って陸のものを主面的に採用するのは一応の検討を要するも相当程度採用するべきである。掘り易く抜け易いのはバケットの本来性にして、この点が本バケットには勘案されている。即ち、開放側を店がり勝手に作れる点等である。材質的には低炭素鋼が全面的に利用されている。ハンドルに木心をおくか熔接とするかはなかなかの議論のある点にして、日進月歩の熔接に切替えることは一応考えられるべきことにして、本船には熔接が採用されている。

2) 旋回部並びに A フレーム

ブームは 30° 傾斜にてブーム先端までの長さ 12m、ワイヤは 50mm ワイヤ2本とし、バックスターは 42mm 4本を用う。土運船の接着に便ならしめるため、舷側にて支持せずして機関室側にて支持する。

3) スバッド

前部スバッド長さ約 13m、幅 1m、重量約 14 吨、後部スバッド長さ約 14.5m、幅 0.65m 角、重量 8 吨、

後部スバッドは在来の方法にては浅掘の場合は支持点より重心の位置が常に傾斜して前進時その作用をなさざるも、本船においては支持点を遮陽甲板上面におき重心位置以上の点で支えるようにする。その他考慮を払った点に航海時のための支持用籍の出しを容易にするためにガイドローラ上を移動する方法をとれることである。

4) 主捲揚機

捲揚は複円錐の複脚式で掘削力の増大、平均速度の増加及び制御の簡易化が計られている。フリクショングラッチを廢し直接起動の方法をとる。ただしスラスタブレーキ並びにマグネットブレーキを備えている、しかしスラスタブレーキが常に先動するより聯動をなさしめる。ドラムの径最大 1250mm、最小 1000mm である。

5) 前部スバッド捲揚機

2台を共通のものとして各々別箇とし各々単独駆動ができる。又、旋回時においては電動機及び各ブレーキと切放す。その他ロープの締直しのための特殊構造がとられている。

6) 後部スバッド捲揚機 (揚錨機兼用)

在来型は単に下方部より2本ロープにて持上げる方式であるが、今回はエンドレス型として常にドラムに捲取る構造とする。なおサドルブロックを取付け、これを通して揚卸しする新らしき構造をとっている。又ドラムシャフトを両舷に延長してタロー及びバンドブレーキを設け揚錨機的作用をせしめる。

7) 旋回捲揚機及びディッパーハンドル出入装置

旋回捲揚機は甲板上に据付け、ワイヤーロープにより旋回作動をする。ディッパー出入捲揚機はブーム上に設置しワイヤをエンドレスに巻き可進により出入れをする。特にマグネットブレーキ及びバックスターによるブレーキを設け両者を聯動せしめてハンドルの過大なる上推圧を防止する。

8) バックキック捲揚機並びにディッパードア一開閉装置

原動機にはトルクモータを使用してディッパーの出入れを常に円滑に作用せしめ、バックキック並びに船体の前進はフルトルクとしディッパーの捲揚時は最小のトルクとする。又バケット捲卸時にはワイヤの弛み取りに遅れざるよう適當のトルクと速度を持たしめる。ディッパードア一開閉装置はブーム上に取付けたトリップモータを使用し、ワイヤの弛緩を自動的に調整し、この操作は主捲把手上の押釦により操作する。

9) 操縦捲揚機

両舷機関室側に設置し各々3箇の捲揚よりなりフリクショングラッチにより掛外しをする。把手はブレーキ用ともすべて各々一箇所に集り、土運船の発着引寄せ等の操作を容易ならしめる。

新造 500 馬力ポンプ浚渫船の窓を通して

橋 義 正

戦後ポンプ浚渫船の建造は 200 馬力以下の小型に集中されていたが、最近ぼつぼつ大型船の建造も見られるようになった。運輸省第四港湾建設局の 500 馬力ポンプ浚渫船「雲仙号」の建造に引続き本船「利根号」が建造された。又昭和 29 年度は建設省において 500 馬力電動ポンプ船並びに 500 馬力ディーゼルポンプ船が計画され、現在建造中である。

本船「利根号」は、建設省利根川下流工事事務所において昭和 28 年 12 月 25 日より翌 29 年 3 月 28 日までの間、利根川の約 57.5~58.5 軒地点の河床浚渫に従事し、その後上流工事事務所に移管され、現在稼働中のものである。従ってここに掲げた実績表は上記期間のものである。

浚渫工事においては限られた条件（土質、地理的条件等）で、短期間の実績は一般的には甚だ不安定のものであるが、いささか新造船の片鱗をうかがう参考として記載する次第である。

構造上従来と特に異なる点

最近の船体は溶接が大幅に使用されているが、本船もまた大部分が溶接であり、一部内部応力並びに歪を起さざるように鈹紙を使用している。

サンドポンプのインペラの回転は、普通大型の浚渫船（500~1000 馬力）では 300~360 r.p.m. としているが、本船は 410 r.p.m. に設計されている高揚程、即ち排送距離の増大をはかったわけである。

従来のカッタ装置の電動機は、本船上にあるか又はラダー上に設置され、電動機と減速機を直列におき、カッターシャフトを駆動していた。本船は、これを別図の如くラダー上に設置された 100 馬力電動機より V ベルト及び並列に置かれた減速装置を経て、カッターシャフトを

本船の一般主要項目

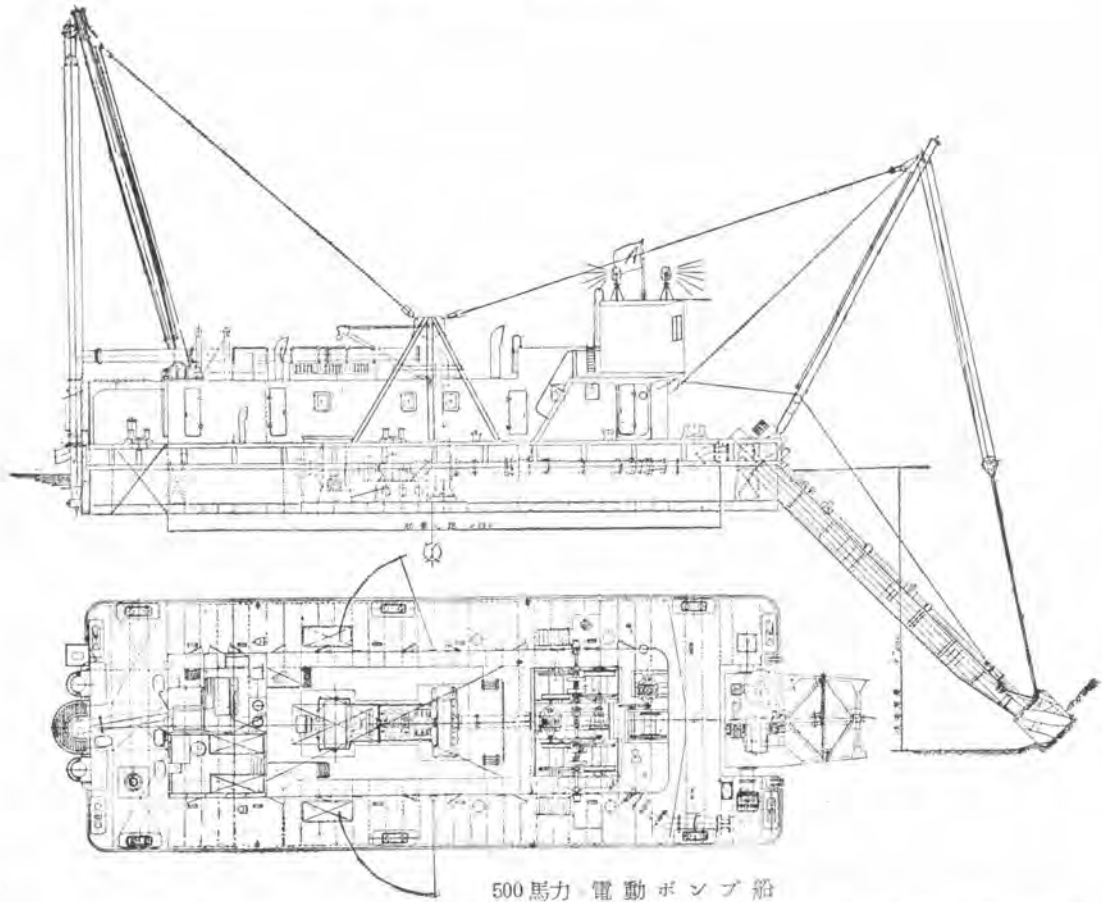
能 力	浚渫深度	排送距離	揚土量	揚出高		
	9 m	1,000 m	200 m ³ /h	4m(水上面)		
船 体	長	幅	深	吃水		
	m 22.5	m 7.6	m 2.3	m 1.3		
機 器	用途	メインポンプ	カッタ	ウインチ	ラダー ホイスト	サービス ポンプ
	出力	500 Hp	100 Hp	25 Hp	25 Hp	20 Hp
	回転数	400 rpm	575 rpm	575 rpm	575 rpm	1,450 rpm
	電 圧	3,000 V	3,000 V	200 V	200 V	200 V
	備 考	50 〇				
メインポンプ	型 式	単吸込一段渦巻型				
	口 径	410 mm				
	総 揚 程	42 m				
	揚 水 量	1,600 m ³ /h				
カッタ	外 径 × 長	1.4 m × 1.2 m				
	刃 数	6				
	回 転 数	15 rpm				
ウインチ	旋 回 速 度	4.2 m/min				
	スバドフ巻揚速度	4.2 m/min				
	ラダー昇降速度	3 m/min				
サービスポンプ	型 式	単吸込三段タービン型				
	口 径	75 mm				
	総 揚 程	50 m				
	揚 水 量	0.7 m ³ /min				

本船は株式会社渡辺製鋼所の建造、電動機類は東京芝浦電機株式会社製駆動せしめている。この減速装置は、全密閉式鍍鋼製油槽の内に納められたもので 45 度の傾斜運転にも差支えないものである。操縦ウインチの減速装置は、従来は普通歯車減速装置を用いたが、本船は住友機械のサイクロ

表一 1 本船の浚渫実績表

月 別	項目	運転時間	運 送 量	浚 渫 量	電 力	電 力	立米/時	KWH/ 立米	送泥距離 m	インベン径 吋	休止時間	休止時間	
		合 計	一日平均	合 計	一日平均	(KWH)					(KWH)	合 計	一日平均
12		65—48	12—10	8,574	1,715	22,551	4,512	131	2.63	最長 460 平均 418	40	78—12	13—02
29		388—19	13—23	65,980	2,276	151,263	5,216	169	2.29	最長 1,040 平均 761	40	355—41	11—28
1		214—10	10—44	27,861	1,393	82,612	4,131	129	2.96	最長 1,340 平均 884	40	457—20	16—20
3		318—56	11—23	38,920	1,390	142,641	5,940	122	3.66	最長 1,640 平均 1,461	45	353—04	12—37
	計	987—43	12—10	141,345	1,693	399,067	4,949	143	2.82			1,244—17	13—21

備 考 土 質—泥土約 5% 俵細砂 乗組員 11 名



500馬力・電動ポンプ船

減速機を使用している。又クラッチ及びブレーキの操作は総て空気作動式とし、操縦室には4ヶの空気弁を備えた運転台を前後に並べて2組設け、その間に椅子を備えて座して運転できるようになっている。この空気装置には5馬力モーター付空気圧縮機を使用し、これら空気作動式のものには三菱重工三原製作所製の車輛用エアブレーキ器具を採用してある。主電動機は、開放捲線型インターロック及び短絡装置(遠方操作用)付にて回転を速くしたため特に連続2割の過負荷に耐える設計である。乗組員居室等は在来に比し一段と改装されている等々。

稼働の実績

表-2

月別	運転時間		浚渫土量		電力		立米/時	KWH/立米	送泥距離 m	インペラ径 吋	休止時間	
	合計	一日平均	合計	一日平均	合計 (KWH)	一日平均 (KWH)					合計	一日平均
7	129-25	10-46	19,162	1,596	116,060	9,671	148	6.07	最長 1,330 平均 1,144	42 44	413-35	13-20
8	356-35	12-50	64,798	2,234	287,916	9,928	176	4.44	最長 1,430 平均 1,261	42 44	234-35	7-34
9	62-50	10-28	12,240	2,040	49,272	8,212	194	4.02	最長 1,450 平均 1,425	43	340-05	11-21
計	558-50	11-1	96,200	1,956	453,248	9,270	172	4.84			988-15	10-15

備考 土質—泥土約5%混細砂 乗組員 17名

次に掲げる表-2は、利根川 73~74 軒地帯における 1000 馬力の浚渫実績表である。土質、浚渫深度等は殆ど同一条件であるが、月別により排泥距離の違いがあるので一見比較は困難に見受けられるが、仔細に検討すれば、一応新鋭船としての性能が認められる。なお、今後何回かの実績検討により性能、構造、操作上の真価が裏付されるであろう。

雑感

利根川下流(取手以下銚子河港まで)には現在ポンプ浚渫船は 1000 馬力 5 隻、500 馬力 1 隻、200 馬力 1 隻が稼働中である。いずれも建造は古いものであり、我

が国在来のポンプ船の概念を出ないものである。ここで河川浚渫の視野から見た将来のポンプ船に対する夢をまた希望を一言してみよう。勿論浚渫企業としての立場からは異論もあろうが。

先ずラダーシーヤの如きものを必要としないサクショ
ンラダー装置、スパッドシーヤを使用しないスパッド装
置、換言すれば越橋、荒天、廻航の場合、あの高さを目
から払拭したいのである。

船型を大きくしないで吃水を一段と浅くしたい。即ち
河川における機動性を発揮させたい。船内各装置の材質
向上、機器の小型強化の問題。

メインポンプの能力の向上、これは仲々問題があると思
いが、河川の場合いつも土捨場が適當の所にあるもの
ではない。中継ポンプを使用せざるまでもな一段の揚
程の向上、また近距離においても能率を低下せざるメー

ンモータを含めての装置の研究。

カッターはより強力でありたい。河川においては土質の
変化が多い。従って土質に応じ型状の変ったカッターヘ
ッドを手軽に取替えられる装置、また状況に応じて回転
を適宜調整し得る機構。

操作上の問題で（夜間作業の場合は特に）ラダースイ
ンクが一定点で自動的に反覆する装置。スパッド打替と
の連系があればなお結構。

能率的運転をするに現在にはキュームゲージ、プレッ
シャーゲージ、アンペアーメータ等により土砂の混入率、
排泥管内の土砂の停帯状況を経験による感で知り操作し
ているのであるが、土砂の混入率が操縦席において正確
に把握できる装置、但しこれは近く実現の運びにあると
聞く、祝福喜びに堪えないところである。

消耗部品の耐久度の向上並びに取替の簡易化、これは
ポンプ船の作業能率に大なる関係がある。従って最も
手近な研究でもあろう。

陸上建設機械の劃期的躍進振りに比し 10 年 1 日の感
あるポンプ浚渫船の建造に本船は一步前進のきざしが見
られ、また最近は関係者がポンプ船の機構、部品の材質
等の研究に一段と積極化の傾向にあることは、吾々現場
浚渫関係者として甚だ意を強くするものである。

我が国ポンプ浚渫船の数は陸上建設機械に比すればも
の数のではない。陸上建設機械においては各社研を競い
製品化して販売を待つの実況である。しかるにポンプ浚
渫船においては製作はその都度注文建造であり、設計は
模倣、部分的改造の範囲を出ないうらみがある。即ち新
機軸、大巾の改造等による危険はメーカとしては一応負
えないのである。港湾、河川、埋立、工事に使用される
作業船の中、ポンプ浚渫船は最も高能率で且重点的存在
である。かかるものにこそ、研究補助費の如きものは最
も有効に使用されるべきでは無かるうか。また強力なる綜
合研究機関のようなものも生れてよいのではなからう
か。

我が国情に適した劃期的ポンプ浚渫船の出現を期待し
ているものである。

（建設省利根川下流工事事務所機械課長）

お申込みは 社団法人 日本建設機械化協会へ

（但し機械一台につき正、副二冊を使用）

<p>建設機械履歴簿用紙 建設機械の使用経歴の明確化！ （送料一部当り 100円） 一冊 500円</p>	<p>整備報告用紙 故障、整備の記録！ （送料一部当り 200円） 五〇回分 1000円</p>	<p>作業日報用紙 施工記録の基礎！ （送料一部当り 300円） 一〇〇日分 1400円</p>
<p>機械化施工の合理化は記録の整理より</p>		
<p>「バックル」一個 200円（送料一個当り四五円書留小包料）</p>		
<p>建設機械を表象した</p>		
<p>「バックル」一個 300円（送料一個当り四五円書留小包料）</p>		
<p>贈答の士 A. M. C. (The Association on Mechanization of Construction S 略) を配った</p>		

日本で始めて完成——簡単に誰でも使い易い——

完成 ブルドーザ土工作業計算尺 特許 出願中

附表——燃料油脂等消費量

良質厚紙使用 縦 18 cm 横 12 cm 色彩刷り ビニール塗装 紙袋入り
頭 価 1ヶ 200 円 会員頭 価 150 円 送 料 8 円

お申込みは

社団法人 日本建設機械化協会

砕岩船による水中砕岩工事について

石 丸 聰

1. 概 説

運輸省洞海湾工事々務所では、洞海湾に出入する大型船の航行を安全、且つ容易にするために、本航路屈曲部を水深 -9.0 m に約 50 m 拡幅する砕岩浚渫工事を、昭和 26 年度以来継続的に実施している。

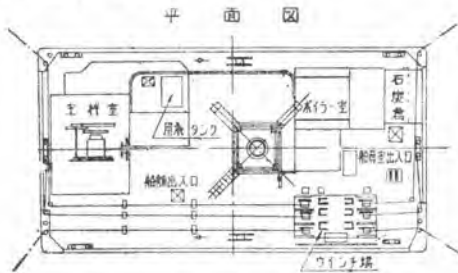
当該ヶ所の地質は、主として砂岩で構成され、直接浚渫することが困難であるから、予め砕岩船で岩盤を破碎しておき、しかるのちにディッパー式浚渫船、又はバケット式浚渫船で浚渫している。

筆者は、本工事の一部として、昭和 29 年 4 月 26 日から 8 月 7 日まで、運輸省所属の第 3 号砕岩船を使用して実施した約 10,000 m³ の砕岩工事に、直接従務する機会を得たので、その工事成績をでき得る限り、広範囲に亘って、詳細、且つ正確に記録することに努めた。

本稿は、その工事報告である。

2. 施工条件

(1) 地質 砂岩



側面図(左舷)

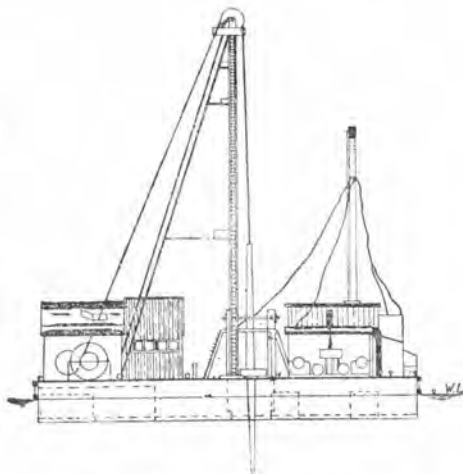
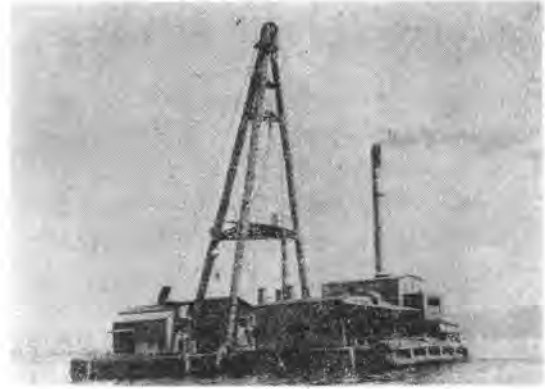


図-1 第3号砕岩船一般機装図



稼働中の第3号砕岩船

(2) 現在水深 -4.5~6.5 m

(3) 計画水深 最終の計画水深は -9.0 m であるが、砕岩厚さが 4.5~2.5 m あるので、一度に計画水深まで砕岩することは困難であるから、本工事では一応 -7.0 m に仕上げることを目途とした。

(4) 潮差 1.8 m

(5) 砕岩区域の形状

砕岩ヶ所 4 地区、総面積約 7,800 m² (100 m × 20 m, 90 m × 30 m, 15 m × 200 m, 10 m × 20 m)

(6) 気象条件 作業に差支えるような荒天日数は各月とも 0~3 日、潮流は最大毎秒 0.4 m 程度である。

3. 砕岩船の性能及び構造

(1) 性能

イ 型 式 Lobnitz 型

ロ 錐 重 量 18 吨 (長さ=13.5 m, 最大径=0.52 m)

ハ ガイドの位置 中央

ニ 公称主機馬力 50 馬力

ホ 気 筒 数 2

ヘ 動力の種類 蒸気

ト 1 時間当り公称落錐回数 180 回/h

チ 公 称 能 力 30 m³/h

リ 最大砕岩深度 -10 m

ヌ 舷 動 巾 30 m (最大 50 m まで可也)

(2) 構造

イ 長 さ 21 m

ロ 巾 11 m

ハ 深 さ 2.2 m

ニ 吃 水 1.5 m

排水 355 屯
材質 鋼

図-1 は、当砕岩船の一般機装図である。上述の事情が了解する上に役立つものと思う。

4. 工事成績

(1) 砕岩船の運用成績

昭和29年4月26日から8月7日まで、使用日数 104 日のうち、実際に砕岩した日数、所謂運転日数は 68日、修理日数は 13 日、休止日数は 23 日であった。(表-1 参照)

即ち、稼働日数率 (α) は

$$\alpha = \frac{\text{運転日数}}{\text{総日数}} \times 100 = 65.5 \%$$

修理日数率 (β) は

$$\beta = \frac{\text{修理日数}}{\text{総日数}} \times 100 = 12.5 \%$$

休止日数率 (r) は

$$r = \frac{\text{休止日数}}{\text{総日数}} \times 100 = 22 \%$$

であった。稼働日数率が標準値 (60%) より上廻ったのは、

- 1) 短い期間の比率であること、
- 2) 天候に恵まれたこと、
- 3) 修理直後であったこと

等に起因するものと思う。

(2) 運転時間

作業総時間 754 時 30 分のうち、運転時間は 403 時 34 分、修理時間は 133 時 06 分、休止時間は 217 時 50

表-2

月別	総時間	運 転 時 間			修理時間	休 止 時 間							
		位 置 決定時間	落 錐 時間	計		荒 天	転 錐	曳 航	石 炭、 石 用水待	その他	計		
4 月	34. 00	1. 09	12. 14	13. 23	8. 17	8. 30	—	—	—	—	—	—	—
5	204. 00	12. 58	82. 34	95. 32	33. 06	24. 48	25. 23	3. 55	10. 13	11. 03	1. 55	12. 20	
6	226. 00	11. 32	135. 30	147. 02	10. 20	22. 30	13. 40	2. 05	11. 06	19. 17	11. 03	75. 22	
7	239. 30	10. 02	99. 58	110. 00	107. 19	—	18. 09	4. 05	9. 13	17. 44	19. 17	68. 38	
8	51. 00	3. 40	33. 57	37. 37	1. 04	—	5. 41	—	5. 18	1. 20	12. 19	49. 11	
計	754. 30	39. 21	364. 13	403. 34	133. 06	55. 48	63. 48	11. 05	35. 50	51. 19	217. 50	217. 50	

表-3

月別	運転日数	運転時間	有 効 砕 岩 量		(有効砕岩量) 運転日数	(有効砕岩量) 運転時間	摘 要
			有効砕岩量	砕岩面積			
4月	2日	13時23分	278 m ³	200 m ²	139 m ³ /日	21 m ³ /h	
5	20	95 32	1,961	2,239	98	21	
6	22	147 02	3,928	2,039	179	27	
7	18	110 00	2,912	1,741	162	26	
8	6	37 37	1,041	748	184	28	
計	68	403 34	10,120	6,967	162	25	

表-1

月別	使用日数	運転日数	修理日数	休 止 日 数			備 考
				公休	荒天	その他	
4 月	5	2	1	1	1	0	2
5	31	20	1	7	2	1	10
6	30	22	2	4	1	1	6
7	31	18	9	4	0	0	4
8	7	6	0	1	0	0	1
計	104	68	13	17	4	2	23

分であった。(表-2 参照)

即ち、稼働時間率 (α_t) は

$$\alpha_t = \frac{\text{運転時間}}{\text{総時間}} \times 100 = 53 \%$$

修理時間率 (β_t) は

$$\beta_t = \frac{\text{修理時間}}{\text{総時間}} \times 100 = 18 \%$$

休止時間率 (r_t) は

$$r_t = \frac{\text{休止時間}}{\text{総時間}} \times 100 = 29 \%$$

であった。休止時間率が比較的に多かったのは、砕岩区域の形状が細長く、且つ個所が多かったために転錐に多くの時間を費したことが大きな原因と思う。又修理時間 133 時 06 分のうち、107 時 19 分は、錐先の取換に費したもので、これをのぞいた所謂純修理時間は、25 時 47 分にすぎなかった。

即ち、機能時間率 (f_t) は

$$f_t = \frac{\text{運転時間}}{\text{運転時間} + \text{修理時間}} \times 100 = 94 \%$$

であった。この値は、当砕岩船の整備状況が極めて良好であったことを物語るものと思う。

(3) 砕岩量

砕岩間隔は 1.2 m とし、有効砕岩量の算定に当っては、(1) 式によった。

- 即ち、 V 有効砕岩量 (m³)
- A 砕岩面積 (m²)
- d 有効砕岩深度 (m) = 実砕岩深度 - 0.5 m
- N 砕岩孔数

とすれば、

$$V = 1.2m \times 1.2m \times N \times d \dots\dots(1)$$

(1) 式において、有効砕岩深度を実砕岩深度に 50 cm

表-4

月別	運 転 材 料 消 費 量									運 転 材 料 消 費 規 率						摘 要	
	石炭	用水	油 類						計	100 m ³ 当り		運 転 日 数 1 日 当					
			灯油	軽油	シリンダー油	マシン油	種油	ボロ		ガス	石炭	用水	油類	石炭	用水		油類
4	6.1	20.0	7.5	3.8	2.9	5.0	1.5	20.7	2.0	0.6	2.2	7.0	7.0	3.0	10.0	10.4	1) 石炭は 6000 cal
5	34.3	145.0	38.2	17.5	16.2	29.9	8.0	109.8	5.8	1.7	1.8	7.4	5.6	1.7	7.2	5.5	
6	40.3	169.0	39.2	20.5	18.5	39.2	6.9	124.6	7.0	1.1	1.0	4.3	3.1	1.8	7.7	5.6	
7	31.6	149.0	37.8	21.0	14.9	28.8	3.9	107.0	6.6	5.2	1.1	5.1	3.6	1.7	6.8	5.9	
8	8.7	45.0	11.8	4.8	4.8	9.0	1.6	32.0	1.0	1.6	0.8	4.3	3.2	1.5	7.5	5.4	
計	121.0	528.0	134.5	68.5	57.3	111.9	21.9	394.1	22.4	10.2	1.1	5.2	3.9	1.7	7.7	5.8	

(5) 乗組定員

本工事においては、乗組員の編成にあたって、watch 制度を採用し、3 交替制、定員 12 名とした。

watch 制度を採用した主たる理由は、勤務時間中(拘束 8 時 30 分)連続運転を可能ならしむるにあった。

表-5 は本工事に採用した乗組員の配置表である。日常は相当に余裕のある作業振りであったが、休業者が出た場合に、スペア要員を振り向ける必要がなかったことは利点として認められよう。この種の機械化施工においては乗組定員、即ち労力費である点に鑑み、定員の決定に当っては、慎重に検討を加えなければならないと思う。

(6) 歩掛り及び運転費

以上述べた作業成績に基づいて、当砕岩船の 1 日実働 8 時 30 分当りの歩掛り及び運転費を算定すると表-6 の通りである。

表-5

職名	配 置	Watch (定員 12 名)												日 別			
		9	10	11	12	13	14	15	16	17(休)							
機長	全般	A	王村														
大工	甲板全般	B	記 録														
大工	配線	A	カ														
ク	ク	C	ク														
ク	ウインチ	A	ウインチ														
ク	ク	C	ク														
ク	ク	B	ク														
大工	王村	B	王村														
ク	ク	C	ク														
ク	ク	C	火夫														
ク	火夫	B	ク														
ク	ク	A	ク														

余裕を採ったのは、先端部から 50 cm 程度までは、砕岩不十分な部分があることを予想して決定したものである。

上述の算法によって算出した有効砕岩量は表-3 の通りであった。

(4) 運転材料の消費量

月別の運転材料消費量及び単位当りの消費規率は、表-4 の通りであった。

当初、設計に当っては、運転日数 1 日当りの消費規率を、石炭 2 t、用水 8 t、油類 2 t

と見積った。石炭及び用水は略々設計通りであったが、油類は予想以上に上廻った。原因を追求してみたが、当初設計の誤謬ということ以外には見付からなかった。

表-6

名 称	数 量	単 価	金 額
材 料 費			6,800
石 炭	1.8 t	3,500 円	6,300
用 水	9.0 t	25	225
油 類	6.0 t	30	180
その他雑品			95
労 力 費			4,500
操 業 長	1	800	800
水 手 長	1	700	700
水 手	5	300	1,500
火 手	5	300	1,500
計			11,300

なお、上記の運転費で 1 日工程 160 m³/日の砕岩が可能である。

5. 修 理

(1) 錐先の取替

砕岩船の修理のうちで、最も重要なものの一つに錐先の取替がある。錐先とは、砕岩棒の先端に取り付けられた砲弾型の金物で、錐先は、砕岩棒に焼嵌めによって、大小二つのフープととも固く取り付けられている。

錐先の材質は、ニッケルクローム鋼、フープ及び錐体の材質は鈎鋼を使用しているが、何分にも 18 t もある砕岩棒の先端に取付けられていて、その落下した力を受けるのであるから、著しく磨滅する。時としては、潰れたり、欠けたり、又は焼嵌めする首のところから折れたりすることもある。そのために、砕岩能力が次第に低下したり、砕岩不能となったりするので、取り換えを余儀なくされる。図-2 は本工事に使用した砕岩棒の先端部の断面である。錐先、小フープ、大フープともに昭和 28 年 10 月 12 日に新しく取替えたものであるが、昭和 29 年 7 月 19 日には、黒色に着色した部分のように磨滅した。

錐先は、略々理想的に先端が尖ったままで磨滅してゆき、砕岩能力は、それほど低下したとは思えなかったが、小フープの磨滅が著しく、砕岩棒本体に悪影響を与える恐れがあるので、取替えることとした。

その間の落錐時間は 421 時 19 分であった。落錐回数に換算すれば、略々 50,000 回である。この錐先の取替えは先端を木炭で焼いて抜きとり、新しいものを入れ替えたのであるが、相当の経験を要する作業である。第 3 号砕岩船では、7 月 21 日から 29 日まで約 9 日間を費して、すべて乗組員の手によって取替えた。

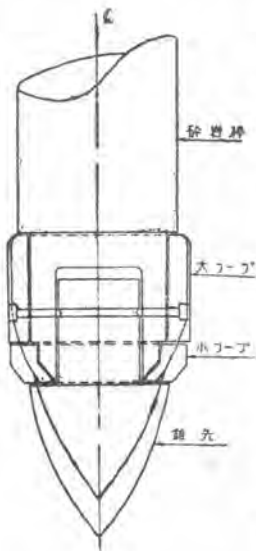


図-2 錐先部断面図

なお本問題について上野省二氏は「浚渫」(港湾講演集第 6 輯)において、「ワイヤーロープ及び錐先の寿命は、岩質、砕岩棒の落差及び重量等によって、非常に影響するのでありますが、洞海湾で砕岩船を使っております所は、概ね砂岩でありまして、割合に固くないものでありますが、その例を申しますと、大体錐先の寿命は落錐回数 8 万回でワイヤーロープは 2 万 6 千回位のものです。南米のウルグ

イのウルグァイ河でやりました記録では、非常に固い所でありましたと見えまして、錐先は平均 5 千回位しか保たなかったという報告も出ております」と述べている。本工事の場合と相当の開きがあるので、その原因を調べてみたが、確かめることができなかった。

(2) 主ワイヤーロープの寿命

次に砕岩棒を吊っているワイヤーロープがよく損傷した。砕岩船で使用するワイヤーロープのうちで最も主要なものであるということから主ワイヤーロープと呼称している。

このワイヤーロープは、特殊構造になっていて、砕岩棒を吊り上げたり、落したりするときに、棒がキリキリ廻らぬようになっている。

棒を落した瞬間に、砕岩棒の取付部から 1~3m の部分と、ドラムの捲とり端から 3m 前後の所が急激にたるみを生じ、瞬時、はじけたようになる。又落錐時にシープが空転し、その周りのワイヤーロープを磨滅損傷する。このような状態を繰返すので、この 3ヶ所が特に傷みやすい。

取付け部分が傷んだときには、傷んだ部分から先を切り捨ててゆく、ドラムの捲とり端やシープの附近が傷みかけたときは、取付部を 2~3m 位切断して損傷部をずらして使用する。このようにして 2~5 回切り取り、ワイヤーロープの全長に余裕がなくなるまで使用する。

図-3 は当砕岩船で使用した主ワイヤーロープの断面である。各々の耐用落錐時間は(表-7)の通りであった。岩質、砕岩棒の重量及び落差にそれほど差異があるとは考えられないにも拘らず、耐用時間に著しい差異を生じたのは主として、構造の良否によるものと思う。購入に際して構造を特に注意し、仕様を詳細に、検収を厳重にする必要を痛感させられた。

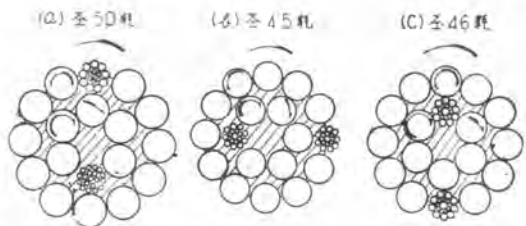


図-3 砕岩船用特殊鋼索断面図

表-7

構造	径	長さ	使用期間	耐用落錐時間	換算落錐回数	摘 要
図-3 (a)	50 mm	67 m	27. 8. 3~28. 2.13	611. 時 54 分	約 75,000 回	5 回切断後取替
図-3 (b)	45	66	28. 2.14~28. 3. 3	150. 5	18,000	1 回切断後取替
図-3 (b)	45	67	28. 3. 4~28. 5.12	172. 12	26,000	2 回切断後取替
図-3 (c)	46	67	28. 5.13~29. 5. 3	740. 9	88,000	5 回切断後取替
図-3 (b)	45	66	29. 5. 4~29. 7. 8	258. 12	30,000	3 回切断後取替

(3) その他の修理

以上述べたものの他に、本工事中に修理をしたもの及び要修理の状態になったものは、

- 1) 4本柱
- 2) チェーン
- 3) 導穴用ボルト
- 4) 甲板の一部

であった。

なお本工事中には折損しなかったが、捲揚機のフレクシヨジコイルが、時折り折損することがあるとのことである。どの位耐用し得るもので、どのような状態のとき折損する恐れがあるかを知らうと努めたが、実見したものでないの、その目的を達し得なかった。

6. その他作業上の問題点

(1) 砕岩間隔について

砕岩間隔は、工事ヶ所の地質や、砕岩船の船体の固定度如何によって強く支配されるが、本工事中では、その距離を 1.2m として実施した。

この間隔は、

- 1) 以前 0.9m 及び 1.0m として実施した際、船体の変動する度毎に、既に砕岩した隣の穴に砕岩棒がすべり込み、作業に困難を感じたこと
- 2) 0.8m 間隔で砕岩したヶ所を干潮時に実見したところが、どれが穴だが判らないように小さく砕岩されていたこと
- 3) 昭和 26 年度以来、当該ヶ所でも毎年 1.2m 間隔で砕岩を行ったところが、十分に砕岩されていたこと

等の経験に基づいて決定されたものである。

なお、本工事中に潜水夫によって、砕岩跡を調査したところが、地表面の穴の径は 1.0~1.6m であった。砕岩棒の直径は約 50cm であるにも拘らず、このような大きな穴ができたのは、落錐中に船体が若干変動することに起因するものと考えられる。筆者の想像では大体 0.3~1.0m 変動するものと思う。

図-4 は潜水夫の調べた結果に基づいて筆者が画いた想

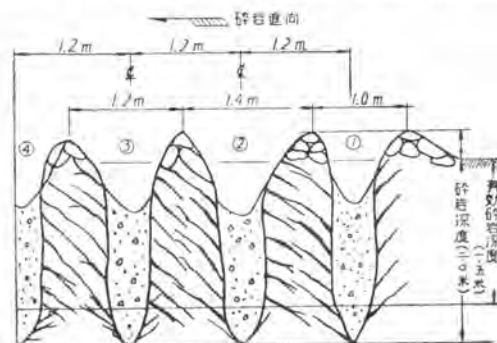


図-4

像図である。上述の事情を了解する上に役立つと思う。

(2) 落差、落錐回数、砕岩深度

本工事中では、落差は約 2.0m、落錐回数は 1 分間当り約 2 回、1 孔当りの落錐時間は最大 15 分までとして実施した。

砕岩量を増大するという観点からすれば、落差を大きく、単位時間当りの落錐回数を多くするのが常道であるが、

- 1) 当該ヶ所は水深が平均 5.0m であることと、ガイド用の 4 本柱が損傷しているために、ガイドが 1ヶ所に固定され上下動ができないために、落差を 2.0m 以上とすれば、砕岩棒の重心がガイドより 3m 以上、上位に位するため(最大 3m が限度)、落錐する度毎に、砕岩棒が導穴に強く当り、錐体を損傷する慮があるのみならず、砕岩棒のすべり込み回数も多くなり、結局は落錐回数を少くし、砕岩量を減少する結果を招来する
- 2) 落差 3m で実施したところ 船体の動揺が甚しく作業に差支えた

という経験に基づいて決定された。検討すべき余地は充分あるが、本工事中には本問題に関する充分な記録を採り得なかった。

又、1 孔当りの落錐時間を最大 15 分と制限したのは、

- 1) 3~6 分連続的に落錐するうちに、破砕された岩片が一種のクッションになって、次第に進度が遅くなり、10 分以上になると殆んど進入しなくなる
- 2) 砕岩深度が深くなると摩擦力が大きく作用して、錐体を引き抜く際に困難を感じる

等の理由によるものである。

以上の規定に基づいて実施した結果、落錐時間は平均 5 分、砕岩深度は 0.6~2.0m、平均 1.5m を得た。

結 言

以上によって、一応本工事の作業成績及び問題点を述べたが、その内容は当初意図したような充分なものではできなかった。特に、砕岩間隔、落差、落錐回数を決定する要因を検討できるような充分な記録を採り得なかったことは非常に残念に思っている。

その点、次の機会に是非記録したいと考えている。なお、本稿の作成に当っては、主として当所の花田技術員及び小石事務員の労を煩わした、記して謝意を表したい。

(運輸省洞海湾工事々務所)



実務者のための

浚渫ポンプの理論及び能率的な使用法

長谷川源太郎，八木得次

はしがき

ポンプ船は上手に使わないと、とんでもない非能率的なものとなってしまいます。これまで「うちのポンプ船は非能率船で」といわれる方がいるが、その多くは使い方が適切でないためであって、浚渫ポンプ自体としてはそんなに能率に差があるはずはないのである。

ポンプ船の浚渫能力は、排送距離によって非常に変わるものであって、或る決った排送距離以外では、特に排送距離が短かすぎる時には図-1のように能力が激減してくる。例えば図で、排送距離 800m で毎時 350m³ の浚渫能力をもっているポンプ船を 400m で使おうとすると、浚渫能力が全く無くなってしまいます。この時、排砂管の吐出口に板を取付けて出口を絞ってやると、図-2のように排送距離 400m でもなお 800m の場合と同じ能力を保つことができるようになる。又この際少し面倒でも、ポンプの翼車を小さいものと取替えてやると、これ又 400m でも 800m の場合と略同様の土量を上げ得るようになるばかりか、動力消費が非常に減ってくるのである。

これまで、吐出口を絞ったり、翼車径を小さくすることとは、排送距離が短いときにモータが過負荷になるのを防ぐために行われてきたが、モータの力量は一般に余

裕をもたせてあるので、図-1 の例でもわかるように、その力量一杯を使うとかえって非能率になることが多いから注意しなければならない。

では排送距離が決められた場合、図-2 について述べたように、最も能率的にポンプを使うにはどうしたらよいらうか。これは排砂管吐出口につける 4 片の鉄板と腕時計さえあれば非常に簡単な試験で容易にわかるのである。又この鉄板は試験時に限らず能率的な作業を行うには常に用いなければならないものである。

以下 I では今後浚渫ポンプを考えて行く上の基礎ともなるべき簡単な理論を述べ、II では読者諸氏とともに試験を行い、ともにその記録を整理してみよう。

I 浚渫ポンプの基礎

§1 浚渫ポンプとは

土砂の如き異物がはいてもよいように保護されたポンプをサンドポンプと呼んでいるが、これにははっきりとした二つの用途がある。その一つが浚渫ポンプであり、他が排水ポンプである。この両者をわかりやすいように図-3 で比較してみた。

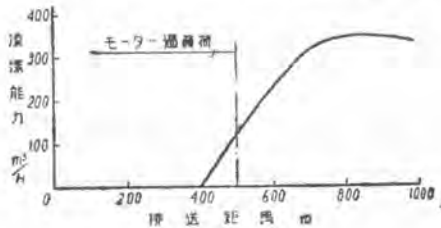


図-1

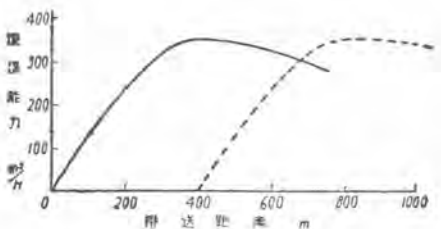


図-2

サンドポンプの分類

	浚渫ポンプ	排水ポンプ
目的とする輸送物	工砂 { 水底を構成又は沉積物 }	清水 不純物として泥水 工砂が介在
稼働状態	積極的に土砂を求め吸排管可動(ポンプ移動)	泥水からえらわれ吸排管固定(ポンプ定置)
能率	出費/輸送土砂量	出費/吐出泥水量
用途例	港(河川)航路の浚渫埋立干拓	低地域の排水耕地の渾濁上下水道の汚水処理

図-3

即ち排水ポンプでは水を送ることそのものが重要な目的であるが、浚渫ポンプにあっては、水は土砂を送るための手段として用いられるもので、土砂が目的地に着けば無用となるばかりでなく、水が多いことは輸送上の大きな損失となってくる。

上表の如くポンプの稼働能率が

$$\begin{aligned} \text{排水ポンプ} &\rightarrow \frac{\text{動力費} + \text{諸経費}}{\text{吐出泥水量}} \\ \text{浚渫ポンプ} &\rightarrow \frac{\text{動力費} + \text{諸経費}}{\text{輸送土砂量}} \end{aligned}$$

であることが最も重要なことで、ポンプの動力は水ばかり

りを送っても濃い泥水を送ってもさほど変わらないから、浚渫ポンプの能率を上げるには、ただ含泥率を増して輸送土砂量の増加を計る以外には手がないのである。

例えば A と B の 2 つのポンプがあり、送水時 (又はある含泥率のとき) A のポンプの効率が 50%, B は 60% であっても、A は現在含泥率 15%, B は 5% で使用されていると、極く大雑把に言えば A は B より 20% 高い動力費で実に 3 倍の仕事をしているのである。その上工事期間の短縮及びそれに伴う諸経費の節減を考え合せると、その能率の差は更に莫大なものとなって来る。

であるから機械工学上のポンプ効率というむづかしいことは、その道の専門家に委せておけばよいのであって、我々としては、如何にしてポンプを上手に使い土量を増やすかということだけを問題にすればよいのである。

次に注意すべきことは、浚渫ポンプは自分自身の能力で土砂を吸い上げるのであって、一つのポンプが輸送機械であると同時に積込機械でもあることである。カッタはただ土砂を吸いやすい状態にするためのものである。それ故、ポンプを最も多く土砂を吸い得る状態にもって行ってやらねば、無理に吸入口を土砂の中に突込んでも効果がないばかりか、万一過剰の土砂が入るとポンプは運転を持続できなくなるのである。

以上甚だわかりきったことのようにではあるが、我々が浚渫ポンプを使用する際に考えるべき最も根本的なことであるので、敢えて多言を弄した次第である。

§2 吸入負圧の意味するもの

ポンプ船に乗って一番困ることは、現在どの位の土砂を送っているのか、作業状態をみる事ができないことである。そこで運転席の吸入負圧計に着目するわけであるが、このゲージの針は、一体何を物語っているのであるか。それがわかれば、このゲージだけで或る程度は作業状態が掴めはしまいか。これから吸入負圧を分析して考えてみよう。

吸入負圧は船によって、水銀柱時や水銀柱 cm で表わされているが、ここでは水柱の高さ m で表わすことにする。

さて、ポンプが図-4 の状態にある場合

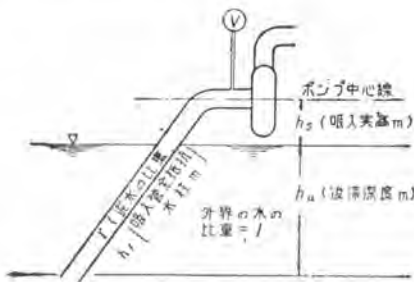


図 - 4

(A) 吸入実高による負圧

まず送水運転時を考えると、吸入管の水の中にある部分はひとりだけで水がはいっているから、ポンプとしては水面からポンプの中心までの高さ h_s m だけ水を吸い上げていなくてはならない。これに要する負圧は水柱で表わすというまでもなく h_s m である。

次に送泥にかかると吸入管内は泥水となり重くなるから、水面からポンプ中心までの同じ高さに泥水を吸い上げておくためには大きな負圧が必要となる。今泥水の比重を γ とすると、その時の負圧は水柱高さに換算して γh_s m で表わされる。一般に浚渫ポンプでは h_s は小さく、従ってこのための負圧も小さい。

$$\text{送水時: } h_s \quad \text{送泥時: } \gamma h_s$$

(B) 水深による負圧

次に吸入管の水の中にある部分は、管の外側は水であるのに対して内側は泥水である。ここで管の内外の水は釣合っているから、ポンプは水中の土砂粒の重さだけを引き上げておくための負圧が必要になってくる。即ちこれは、水と泥水の比重差 $(\gamma-1)$ による負圧であって、水深を h_m とすると $(\gamma-1) h_m$ m で表わされる。この負圧は送水時には無論ゼロとなる。

水深による負圧は、浚渫ポンプのみに考えられる特徴的なものであって、水深や含泥率の大きい時には吸入負圧の中で大きな割合を占めるものである。

$$\text{送水時: } 0 \quad \text{送泥時: } (\gamma-1) h_m$$

(C) 抵抗による負圧

今までは水が流れない場合の釣合を考えたが、実際には水や泥水が流れるのであるから、そのための抵抗損失に相当するだけの負圧がなければ流れを持続することはできない。この損失の中には、管壁の摩擦抵抗、入口抵抗、彎曲抵抗、水の加速抵抗等があるが、その他カッタやドラッグバケット等のあるものは、それ等の抵抗をも含めて考える。これ等の抵抗はすべて管内の流速の 2 乗に比例して増減するものがある。

又これ等の抵抗は、ポンプが送泥に移ると泥水の比重の増加分 $(\gamma-1)$ [含泥率に比例一後述] に比例して増し、その増し方は土質の種類によって差異があると考える。

今、送水時の全抵抗を h_r とすると、送泥時には $h_r + \beta(\gamma-1)h_r$ となる。 β は土質による係数である。

$$\text{送水時: } h_r \quad \text{送泥時: } \{1 + \beta(\gamma-1)\} h_r$$

××××以上でポンプの吸入負圧は上記の (A) 吸入実高によるもの、(B) 浚渫深度によるもの、(C) 吸入管系の全抵抗によるものの 3 つの合計であることがわかったので、これ等の合計を送水時、送泥時の各々について求めてみよう。

$$\text{送水時: } V_w = h_s + h_r \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{送泥時: } V_m = \gamma h_s + (\gamma-1) h_m + \{1 + \beta(\gamma-1)\} h_r \quad \dots\dots\dots (2)$$

ここで V_w, V_m はそれぞれ送水時、送泥時の吸入負圧計の読みを水柱 m で表わしたものとなっている。この関係を更にわかりやすく図示したものが、図-5 である。

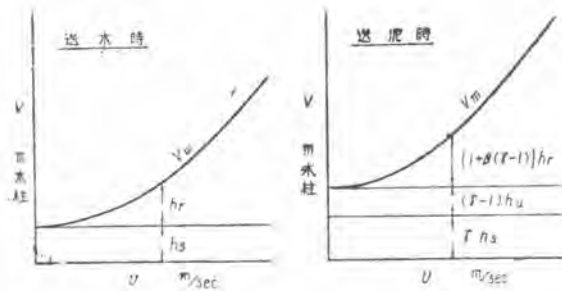


図 - 5

§3 吸入負圧と含泥率

さて、吸入負圧 V_w で送水を行っていたポンプが、送泥を始めたために負圧が ΔV だけ増して V_m になった場合を考えてみよう。前節の式 (1), (2) から

$$\begin{aligned} \Delta V &= V_m - V_w \\ &= \gamma h_s + (\gamma - 1)h_u + \{1 + \beta(\gamma - 1)\}h_r - (h_s + h_w) \end{aligned}$$

$$\therefore \Delta V = (\gamma - 1)(h_s + h_u + \beta h_r) \dots \dots \dots (3)$$

今、土砂の真比重を γ_s 、含泥率を x で表わすと、泥水の比重 γ は次の式で与えられる。

$$\begin{aligned} \gamma &= (1 - x) + x\gamma_s \\ \therefore \gamma - 1 &= x(\gamma_s - 1) \dots \dots \dots (4) \end{aligned}$$

よって 式 (4) を式 (3) に代入すると

$$\Delta V = x(\gamma_s - 1)(h_s + h_u + \beta h_r) \dots \dots \dots (5)$$

- ここで γ_s, β, \dots 土質が与えられればきまる
- h_s, \dots 船の吃水が変らぬ限り一定
- h_u, \dots 工事によって決められる
- h_r, \dots 流速の 2 乗に比例して変化する

故に括弧内は流速が決れば常数となるから、吸入負圧の変化量は含泥率に比例し、その比例の仕方、管内流速によって異なっていることがわかる。これは非常に重要なことである。

既に述べたように、吸入管の全抵抗は流速の 2 乗に比例して増減するのであるから、或る流速 v_0 における抵抗が $h_{r,0}$ であることがわかれば、任意の流速 v_1, v_2, \dots, v_n における抵抗 $h_{r,1}, h_{r,2}, \dots, h_{r,n}$ は次式で求められる。

$$h_{r,n} = h_{r,0} \frac{v_n^2}{v_0^2}$$

それで各流速について、含泥率と ΔV の関係を式 (5) から求めてみると、図-6 の如き線図が得られる。これ等の線は直線であるから、或る含泥率の点だけを求め、原点とこの点を通る直線を引けばよいのである。

次に送泥時の吸入負圧と含泥率の関係を求めよう。

$$\begin{aligned} V_m &= \Delta V + V_w \\ V_w &= h_s + h_r \end{aligned}$$

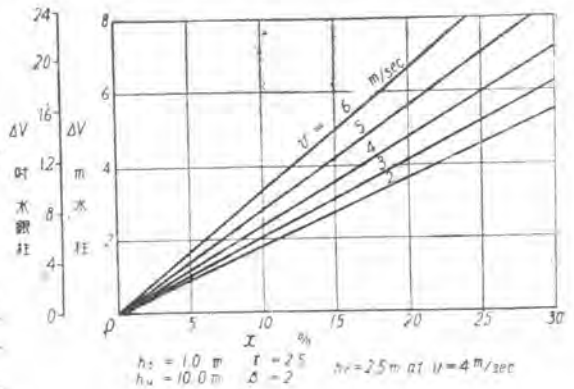


図 - 6

であって、各流速に対する h_r は既に求められているのであるから、 V_m は簡単に求められる。それで図-6 の各線を、その流速に対応する V_m だけ上にずらしてやると図-7 が得られる。

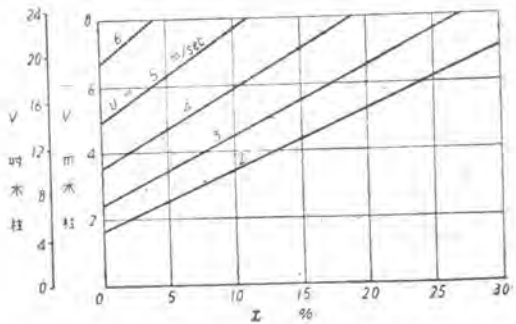


図 - 7

この吸入負圧をポンプ船のゲージの目盛、例えば水銀柱時に刻み直してやると、これが吸入負圧計の示度の意味するものとなり、流速がわかれば含泥率、含泥率がわかれば流速を知ることができることがわかる。

§4 浚渫土量の算出

次に吸入負圧をいくらに上げれば何立方メートルの土砂が浚渫されるかを求めてみよう。浚渫ポンプの能力は常に吸入負圧に対して論じらるべきもので、このことは吸入負圧計がポンプ船には必ず常備されていること、又前述の如く吸入負圧が含泥率と密接な関係をもっており、吸泥の唯一の原動力であるばかりでなく、長期間に亘る吸入負圧の自効記録を調べてみると、その時々により排送距離の長短に大きな差があっても、又運転者の交替が行われていても一日一日の平均吸入負圧は殆んど変ることなく一定していることにもよるのである。即ち長い目でみると使用される吸入負圧は、ポンプ船により略一定しているのである。

さて、浚渫土量は次式で表わされる。

$$G = 3600 A \cdot v \cdot x \cdot \frac{\gamma_s}{\gamma_0} \dots\dots\dots (6)$$

- 但し G : 浚渫土量 $m^3/時$
 A : 管の断面積 m^2
 v : 管内流速 m/sec
 γ_0 : 海底土砂の見掛比重

含泥率は式(4)で見ると、土砂の真比重 γ_s から求めた真容量比、即ち各土粒子の体積の総和でいっているもので、堆積物としての間隙を含んでいないから、浚渫(埋立)土量の場合には、海底(埋立地)の土砂の間隙水を差し引いた見掛比重を用いて、見掛容積に換算してやらなければならない。

図-7で吸入負圧水銀柱何時、管内流速何 m/sec といえれば、その時の含泥率がわかるから式(6)により浚渫土量を計算し、一定吸入負圧について流速と浚渫土量の関係を描けば、図-8が得られる。

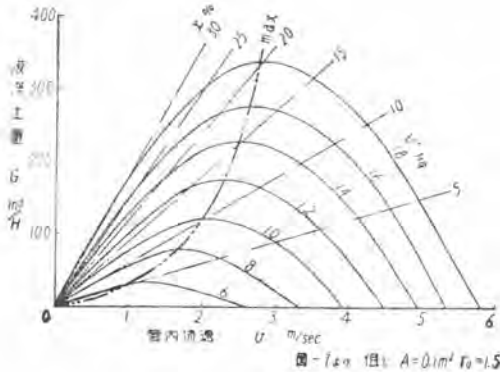


図-8

この図で吸入負圧のある値に対しては、浚渫土量が最大となる流速が決っており、この流速以外では浚渫能力が激減していることに注目しなくてはならない。又各吸入負圧における能力最高の点を連ねると、図の点線のように拋物線状になり、吸入負圧の低いほど最高能力の点が流速の小さい方へ移って行くことが見られる。

更にこの線図に含泥率一定の線を入れると、これは原点から放射状に出る直線となり、流速の小さい所では流速の少しの差で、含泥率が大きく変化することがわかる。

§5 ポンプの揚程曲線について

ポンプの吐出量(管内流速)や排送距離を考慮の場合には、ポンプ全体、即ち吸入管も排砂管も含めたものについて考えなくてはならない。今これ等を論ずる前に渦巻送水ポンプの一般的な特性について触れよう。

ポンプの吐出管に絞弁をつけ、これをだんだん絞って行くと吐出量が次第に減少して行く。又これに従って吐出圧力は増加し、吸入負圧は減少するが、両者の合計である揚程は増加してくる。これはポンプ内部の種々の損

失によるものであって、吐出量に対して揚程をとってみると図-9の如く拋物線状の曲線が得られる。

この曲線は揚程曲線又は $Q-H$ 曲線と呼ばれ、個々のポンプの性格を最も端的に示す基本的な性能曲線である。

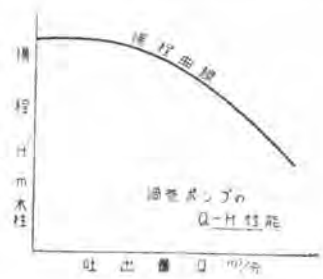


図-9

さて、揚程は本来は水を上げ得る高さであるが、実際には水面から吐出口までの高さ、即ち実揚程と上述の如く絞弁や管の抵抗損失を水柱高さに換算したものの総和で求めるのである。

$$\text{全揚程} = \text{実揚程} + \text{抵抗揚程}$$

即ちポンプでは全揚程が決まれば吐出量も決ってくるのであって、実揚程と抵抗揚程の割合や実揚程中の吸入高と吐出高の割合等には全然無関係なのである。

それ故、ある一つの使用状態で各揚程を求め、その合計を求めれば、この揚程曲線はポンプのあらゆる使用状態に適用できるのである。

次に水面からポンプまでの吸入高と吸入管の全抵抗の和を示しているのは吸入負圧計であり、ポンプから吐出口までの吐出高と吐出管の全抵抗の和を示しているのは吐出圧力計であるから、この両者から全揚程を求めることができるのである。今、

- P : 吐出圧力計のよみを水柱高さ m で表わしたもの
- V : 吸入負圧計のよみを水柱高さ m で表わしたもの
- H : 全揚程 水柱 m とすると、

$$H = P + V + X$$

ここで X は図-10に示す通り吸入負圧取出口から吐出圧力計の取付位置までの垂直高さ、即ちゲージ位置の補正值である。

このようにして揚程は求められるから、単位時間のポンプ吐出量か又は管内流速が測定できれば、ポンプの $Q-H$ 線図を画くことができる。

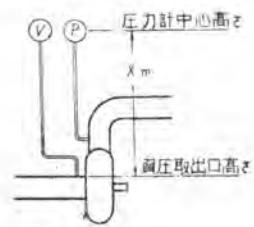
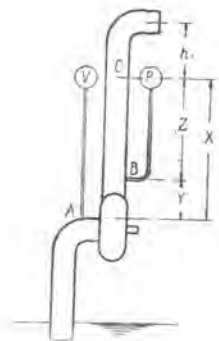


図-10

附記 ゲージ位置の補正について

圧力計で吐出圧力を読むことは一見容易であるため、軽々しく取扱われ勝ちであるが、ポンプ船では一般に運転席の圧力計は吸入負圧の取出口から 2~4m 上方にあるため、この X の補正を忘れると $0.2 \sim 0.4 \text{ kg/cm}^2$ の誤差となり、吐出圧力が低いときには誤差が相当大きな割合となってくる。それでこの補正について少し詳しく



図一 11

述べてみよう。

今、図一11で負圧計の導管が空気で満たされていれば導管内の空気柱の重量は無視できるから、負圧計の示度は点Aにおける負圧を示し、これには点Aまでの吸入実高並びに諸種の抵抗が含まれている。

次に圧力計の導管が水で満たされていれば、導管内の水柱と吐出管のBC部分の水とは釣合りから、圧力計

の示度は、吐出高 h_t と点Bから吐出口までの抵抗の和を示すことになる。故にこの示度に高さBCに等しいZを加えて初めて圧力計の示度は、点Bから吐出口までの吐出高と抵抗を示すことになる。処が負圧取出口と圧力取出口の間ABにも高さYがあるので、これも揚程内に入れねばならない。しかしAもBもポンプに充分近く、その間の抵抗はポンプの効率に含まれてしまうと考えられるから、結局、ポンプの揚程は前述の如く

$$H = P + V + Z + Y$$

$$= P + V + X$$

となるのである。

又浚渫ポンプのように、管内は比重 γ の泥水であり、圧力計導管内は清水である場合には

$$H = P + V + Z + \gamma Y$$

しかし、Yは一般に小さいから便宜上 $\gamma Y = Y$ とおいて差支えなく、揚程はやはり前と同様に次式で与えられる。

$$H = P + V + X$$

このようにゲージ導管内が空気であるか水であるかは甚だ重要なことで、一般に両ゲージとも、その直下に三方コックを附し、負圧導管には充分空気を吸わせて水を追い出し、又吐出導管からは溢水させて空気が残留していないことを確認するように規定されている。このため浚渫ポンプでは、特に圧力計導管には土砂の沈殿室を設け、導管も充分太くする等、土砂が導管につまるのを防ぐ考慮が必要である。

なお、圧力取出口に充分大きな空気溜をつくり、圧力導管を空気で満しておく場合には、圧力計示度は点Bから吐出口までの吐出高と抵抗の和を示すから

$$H = P + V + Y$$

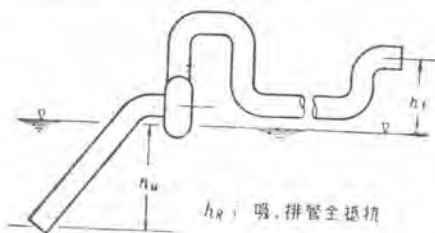
となる。この場合には導管の各所を透明にし、空気溜には水面計を附し、導管中に水柱が分らないことを常に確認できるようにして置かなければならない。

以上のことは、ゲージの定期的な検定とともに圧力の測定上常に留意しなければならぬ大切なことからであ

る。

§6 含泥率と流速

浚渫ポンプは送水運転から送泥運転に移り、含泥率が増して行くにつれて管内流速、即ち吐出量が減少して行く。この流速低下について述べよう。



図一 12

今、図一12の如く実揚程即ち水面から吐出口までの高さを h_t 、浚渫深度を h_u 、送水時の吸入管、排砂管全部を含めた管の抵抗を h_R (h_R は流速の2乗に比例する) とすると、この状態でポンプが運転されるために必要な全揚程 H は §2 の式 (1), (2) で h_s を h_t , h_r を h_R , V を H に書き直すことにより、簡単に求めることができる。

送水時の全揚程

$$H_w = h_t + h_R \dots \dots \dots (7)$$

送泥時の全揚程

$$H_m = \gamma h_t + (\gamma - 1) h_u + \{1 + \beta(\gamma - 1)\} h_R \dots (8)$$

処がポンプの側から見ると、前節の $Q-H$ 曲線で吐出量に対して上げ得る揚程が決まっているのである。この方の揚程は含泥率によってどう変わるであろうか。そこで簡単に「ポンプが液体を実際に上げ得る高さは、その比重に無関係である」、或いは「ポンプが同じ速度で回転していれば、その遠心力は液体の比重に比例して大きくなる」と考えれば、泥水の場合に実際に上げ得る高さは水柱高さに換算するとその比重は倍になる。

送水時のポンプ固有の揚程 H_w $\dots \dots \dots (9)$

送泥時のポンプ固有の揚程 $H_M = \gamma H_w \dots \dots \dots (10)$

それ故、ポンプは送水時には使用状態から考えた揚程曲線 H_w とポンプ固有の揚程曲線 H_w との交点で働いているのであり、送泥時には同じく H_m , H_M 両曲線の交点で働いているのである。

即ち、上式 (7)~(10) から送水時、送泥時のポンプの使用点を求めてみると、図一13の如くなり、ポンプが送水から送泥に移ったため、使用点がAからBに移り、送水時 v_w であった流速が v だけ減少して v_m になってくる。

以上の方法によって、ポンプの $Q-H$ 曲線とその使用状態がわかっていたら、その時々流速の低下を求めることができる。

しかしこの方法では不便であるので、前述の式と管の抵抗の式とを用い、この流速の低下量を算出し実用上さ

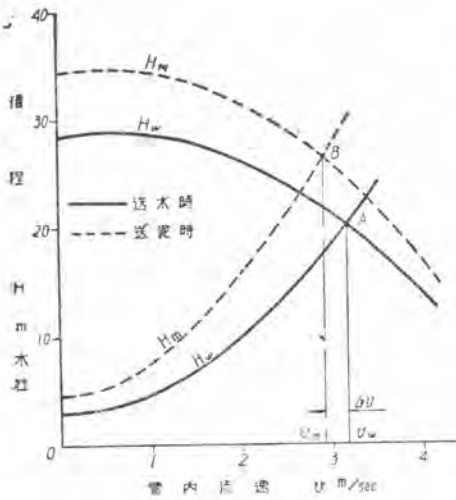


図 - 13

しつかえない小さな値の項は省略してしまふと、近似的に次の式が得られる。

$$\begin{aligned} \Delta v &= \frac{(\gamma-1)(\beta-1)}{1+\beta(\gamma-1)} \cdot \frac{v_w}{2} \\ &= \frac{x(\gamma_s-1)(\beta-1)}{1+\beta x(\gamma_s-1)} \cdot \frac{v_w}{2} \dots\dots\dots(11) \end{aligned}$$

ここで v_w は送水運転時の流速であるから、送泥時の流速 v_m は

$$v_m = v_w - \Delta v$$

上式から計算した値を図-7 に記入してみると図-14 が得られる。このように管内の流速は含泥率の増加に従って減少するのであって、例えば 図-14 で平均吸入負圧16 吋でポンプを使おうとすると、浚渫能力最大の点の流速は 2.6 m/sec であるが、このままの状態です水運転に切替えると、流速は破線にそって増してきて、浚渫

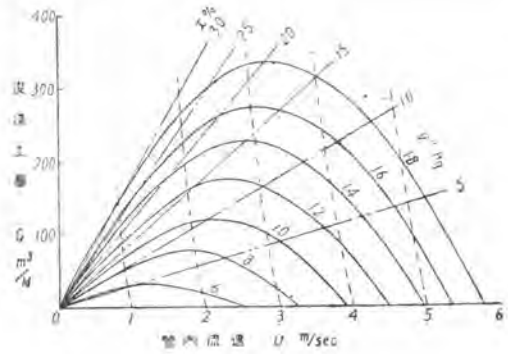


図 - 14

土量ゼロ (送水) では 3.0 m/sec、この時の負圧計の読みは 7 吋となるのがわかる。即ちこのポンプでは、送水運転時の吸入負圧が 7 吋であれば、負圧を 16 吋に上げて運転した場合に最大の能力、毎時 275 立方メートルの土量を上げ得るのである。

既に §4 で述べたように、ポンプには使いどころの吸入負圧があり、これは作業実績からわかるから、この負圧で最大能力を発揮するための送水時の負圧を上記の方法で求め、実際の工事で排送距離が決つたらまず送水運転を行つてみる。そしてその時の吸入負圧が希望の負圧より大きければ、流速が最大であるのだから、吐出口を絞るとか翼車径や回転数を小さくし、逆に負圧が小さければ、翼車径や回転数を大きくして、常に送水時の吸入負圧を希望の負圧に合せねばならない。こうすることが浚渫ポンプを最も能率的に用いるゆえんである。

絞りの度合、回転数、翼車径はこのようにして実際的に決められ、これは決して難事ではないが、次にこれを紙上で簡単に求める方法について述べてみたい。(つづく)

(運輸技研、港湾施設部)

◎ 技術部会講演会パンフレット

(第 1 回)

No.	題目	代金	送料
No. 1	トラクタ試験車について	100 円	20 円
2 の 1	エアーターナーの試作試験について	50 円	20 円
4	グレーダ切刃の研究について	50 円	20 円
6 の 1	ロータエーシンの衝撃強度に及ぼす材料及びその熱処理について	50 円	20 円
6 の 2	ロータエーシンの材質向上及び中間試験研究について	300 円	40 円
7	低圧タイヤの研究について	120 円	30 円
8	ディーゼル性能試験成績 (メーカー大社の製品)	400 円	50 円
9	ワイヤーロープの研究について (第 2 回)	140 円	30 円
No. 10	建設機械用高圧高圧磁石発電機の研究について	40 円	20 円
11	建設機械用高圧磁石発電機の耐摩耗性の研究について	120 円	20 円
12 の 1	建設機械用オイルシールの研究について	70 円	20 円
12 の 2	同上 (パッキングの部分)	100 円	20 円

13 建設機械用トルクコンバータの

研究について	20 円	20 円	
14	トラクタの履帯に関する研究について	20 円	20 円
15 の 1	ディーゼル機関の性能試験成績について	40 円	20 円
15 の 2	同上別冊	160 円	40 円
16 の 1	ワイヤーロープの品質向上及び耐久試験について	40 円	20 円
16 の 2	同上	150 円	40 円
17	ショベル系掘削機の試験規格 (案) について	30 円	20 円
18	道路除雪装置の研究	40 円	20 円

◎ 建設機械技術講演会パンフレット

建設機械用高圧磁石発電機の耐摩耗性の研究について	200 円	30 円
トルクコンバータと流体継手	70 円	20 円
建設機械用パッキングの研究	100 円	20 円
建設機械用パッキング研究結果について	130 円	30 円
製砂について	50 円	30 円

御申込みは

社団法人 日本建設機械化協会
(振替口座東京 71122 番)

サンドポンプ送泥管用

含泥量測定装置について

近藤正夫* 波多野英二**

1. まえがき (原理と発展の経過)

ポンプ浚渫船を運転中、その吸上げ泥水がどれだけの土砂を含有しているかを刻々に知ることができたらどんなに便利であろうか、この含泥量は浚渫作業における最重要のものでありながら仲々掴み得ない量である。真空計と電流計の振れ等を目安として、その時のカッターのかけ具合とか土質等を考慮に入れながら、その船に充分熟練した経験者が総合的に判断している。著者の一人は常々この要望に対して何かよい計測方法はないものかと、光学的方法とか電気的のもの等、色々に考えて迷っていたが、ふとしたことからこの含泥量計測の力学的原理に思い至った。即ち容積の知れた含泥水の重量を計測すれば水と土砂の比重の差から土砂の真空積含泥率が知れることは衆知のことであるが、これに次ぎの考えを附加すれば含泥量測定の原理となるのである、即ち「含泥水の重量を測定するに当って含泥水は容器の中を水平方向にはどんなに動いても何等差支えない」ということである。こうわかれば、含泥水を水平に置かれた管の中を走らせて置きながら、管のある長さだけに着目して、その部分の重量を管ごと計量すれば良いことになる。これはベルトコンベアで送荷量を計量する方法と形の上では全く一致している。これを実現する具体的方法として二つの方向が考えられる。第一は重量測定にポンツーンの沈み方を利用するのである。第二は管の或る長さをその両端において実際に切り離してしまい、上下方向に自由に動け

るようにしてその重量を測定する直接法である。第一の方法は運輸省運輸技術研究所において基礎的研究が行われ、引続き各方面の御協力を仰ぎながら長谷川技官が中心となって数多い実験が進められ大きな成果を収めた⁽¹⁾⁽²⁾。それに引続き第二の方法の実現化は株式会社渡辺製鋼所が運輸省より研究補助金の交付を受けて着手し、その指導の下に研究を行い⁽³⁾、浚渫船の上でも或は陸上でも計測ができる実用装置を完成した。これは4吋送泥管用のものであるが満足に作動し完成後なお日浅いといえぬ耐久性も一応良いように思われる。

本報告はこの計量装置並びにこれをテストする実験装置、方法とその結果の概要を述べたものである。

2. 計量装置⁽⁴⁾ (写真-1, 図-1)

(イ) 可動計量管

送泥管のある長さの部分だけの重量を計量するためには、その部分が上下に動き得るようにしなければならない。そのために図-1に示すように計量管は其の両端が



写真-1

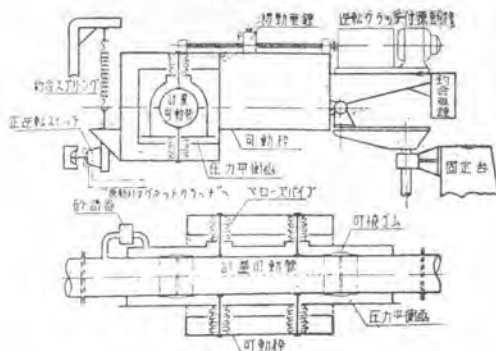


図-1

註 * 理博、学習院大学 ** 渡辺製鋼所

- (1) M. Kondo, G. Hasegawa, Y. Imura
A Mud Meter: Report of Transp. Tech. Rec Inst
No. 4 (1953. April)
The Dock and Harbour Authority
Vol. 34, No. 395 (1953 Sept)
- (2) 長谷川源太郎: ポンプ浚渫船の性能試験: 土と基礎
2巻4号(1953. 12)
長谷川源太郎: ポンプ浚渫船の性能並びに高効率使用法について(1954. 2)
- (3) 渡辺製鋼所: ポンプ浚渫船用含泥量測定装置について
No. 1 1951. 3 (ブリニュープリント)
渡辺製鋼所: ポンプ浚渫船用含泥量測定装置について
No. 2 1952. 4 (ブリニュープリント)
- (4) 近藤正夫, 高橋秀俊: 遠隔指示の方式……KT方式:
運研技報 Vol. 3, No. 4 1953 P 8
- (5) 渡辺製鋼所: 4吋サンドポンプ用含泥量測定装置運転試験に
ついて 1954.8 (ブリニュープリント)

切り離されているが、位置を保つためにその中心軸と同じ高さにある支点を中心として回転できる可動枠に4本の棒でしっかりと固定され釣合スプリングの調整でもとの位置にセットされている。その後、もしこの計量管が重くなれば下へ、軽くなれば上へ動くから、この動きで電気スイッチのオン、オフを作動させることができる。このオン、オフでリレーを働かせ電動機を正逆転させ可動枠上の移動重錘を移動させることによって計量管をもとの平衡位置に戻す、所謂ゼロメソッド方式を採用すると計量管の上下変位は甚だ僅少なものと押えられる(0.5耗以下)。なお可動計量管内の泥水の重量は次式であらわさせる内容を持っている。

$$W = V(\rho_2 - \rho_1)P/100 \quad \text{但し} \quad \rho_1 \dots\dots \text{水の比重}$$

$$\rho_2 \dots\dots \text{土砂の真比重}$$

$$P \dots\dots \text{真容積比含泥率}$$

$$V \dots\dots \text{計量管の体積}$$

それ故土砂の真比重 ρ_2 が既知とすれば W を測定することにより P が計算されるわけである。

(ロ) 可撓ゴム管と圧力平衡管

重量計量のため可動計量管の両端を切り離し可撓ゴム管で両端の固定送泥管と連結する。この可撓ゴム管は重量計量の立場から見ればできる限り柔らかいことが望ましいが、柔らかければ泥水の圧力のために膨張してしまつて不具合となる。それで鋼製の圧力平衡管なるもので全体をカバーし、ここに送泥管内の水を砂濾器を通じて導き入れ、ゴム管内外の圧力を同じにして充分に柔らかいゴム管を使用することが可能となった。現在使っているのは自動車タイヤのチューブである。このゴム管と管との間に砂が溜りはしないかと心配されたが、実験では何等差支えない程しか溜らないという結果を得ている。

(ハ) 可動枠及び平衡重錘移動装置

可動枠は鋼板製桁構造であつて図一1の如く片端は丸棒4本にて上下より圧力平衡管を貫通して可動計量管と固着している。この圧力平衡管の貫通部と枠との間はベローズによって密閉されているから圧力平衡管内の圧力が逃げないで、しかも一体となった計量管と可動枠が自由に上下に動き得る。可動枠中央部にボールベアリング入の支点が設けられ、支点と計量管との中間の上部には平衡移動重錘が枠上のレールに載せられ、螺子軸の廻転により左右に移動する。この駆動は枠上に設置された電動機及び逆転電磁クラッチにより行われる。支点を中心とする全可動部分の重心は支点と同じ高さにくるように配慮され、この支点の廻りのモーメントをバランスするために枠の一端がスプリングにより吊られている。又可動枠の平衡位置からの僅かのずれを検出するためにマイクロスイッチが一箇取付けられている。現在のものではマイクロスイッチのオン、オフで一度リレーを働かせ、電動機の正逆転を制御する方式をとっているので常に

オン、オフと繰り返しているのが平衡状態を示すことになる。

(ニ) 発信装置及び記録装置

可動計量管内の泥水の重量変化即ち含泥量変化は移動重錘の位置の変化に変換されるから結局移動重錘の位置を計測乃至記録すればよい。このためにここでは特種ダイヤルゲージで位置の変化を電気2回路のオン、オフに変換し、これを遠隔指示及び記録する K.T 車方式を使用した⁽⁵⁾。

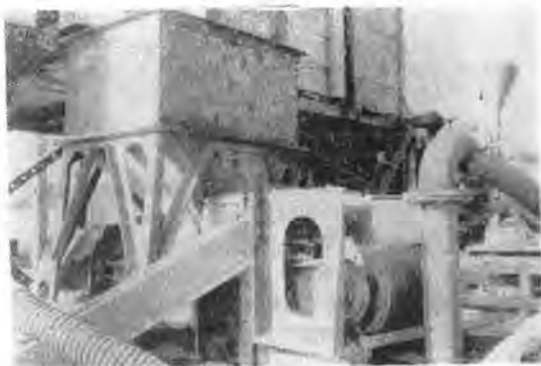
3. 実験装置

(イ) 概要

前述の計量装置が動的にして連続的な計量をするにあるので、僅かな負荷の変動に応じて所要の感度で正確に作動するかどうか、又その働きが微小時間内に追従し得るか否かを調べることを目標として以下のような実験を行った。この場合まず問題となるのは計量される物質即ち含泥水が必ず所定の含泥率のものであり且つ定常にして均一な流れを作るといふことである。このためには二つの方式ができる装置を用意した。即ちその一つには水槽内に一定の含泥水を作つて置き、それをサンドポンプにより吸上げてその吐出側より計量装置、吐出管、スルース弁、ゴム管を経て再び水槽に戻す循環方式で、他の一つは槽上に作られた砂貯蔵槽よりサンドフィーダにより一定量宛砂を水槽内に落下させ、同時にサービスポンプにて一定量の水を注入して一定の含泥水を作りこれをサンドポンプで吸い上げて吐出側より計量装置、吐出管を経てスルース弁より三角堰附流量測定水槽に流出させる放流方式である。もっとも放流方式は次の実験眼目の一つである含泥率の変化に伴う性能特性の研究に兼用できることを併せ考慮に入れたものである。

(ロ) 砂貯蔵槽及びサンドフィーダ(写真一2)

地上に槽を組みその上に鉄骨木製の容量4m³貯蔵槽を作り、その直下にサンドフィーダのホップを設け、1馬力の電動機により一定速度にて移動するエンドレスのゴムベルトを設け、途中にある堰を調整して所要量を連続



写真一2

的に投入する機構となっている。

(ハ) 攪拌水槽及び流量計測水槽 (写真-3, 4)

攪拌水槽は容量 1m^3 の木製角型水槽とし、底部は多角錐型の特殊構造とした。即ち循環方式の場合、含泥水が底部に垂直に流出し攪拌されたものが再び直ちに吸込口より吸上げられる時使用した砂に対し濃淡のできぬような型とした(これは数回の実験に基き何回も改良してできたものである)。流量計測水槽は日本標準規格に従った三角堰附の鋼製水槽で、深さのみ規定より300耗深くし、砂の堆積した場合の悪影響を避け得るようにした。又放流方式の時は5馬力3段タービンポンプと10馬力渦巻ポンプにて攪拌給水する。



写真-3



写真-4

(ニ) サンドポンプ及び吸入管、吐出管

単吸込渦巻型で口径は4吋、流量100立方メートル/時、総水頭16米、所要動力15馬力1450回転/分のもので、15キロワット三相誘導電動機より平ベルトにて駆動する。吸込口は攪拌水槽の中位より少し下まで垂直に挿入し、更にこの管に対し直角水平方向に三本の分岐管を設け、実験した砂に対し含泥水が最も均一となる場所に入管を置いた。ポンプ吸入前水平管はポンプ側を低くシフト弁なしで作動できる構造である。計量装置を出た吐出管に含泥水用ピトー管を設けた。これは運輸省技術研究所港湾施設部の考案になるものである。又吐出管末端にはスルース弁を取付け速度調整用とし、ここより流量計測水槽に流出させる。循環式の場合にはゴム管にて攪拌水槽に戻し底面に垂直に噴出させ含泥水の攪拌作用に利用した。

表-1

含泥率 %	フィーダードラム 廻 転 数	移動重錘読み Cm.	ポ ン プ			ピトー管による流速※ m/sec	水 温 °C
			吐出圧 kg/cm ²	吸入圧 mm Hg	回転数 r. p. m.		
0	0	30.2~30.6	1.00	460	1450	4.48	18.7
4	12.5	24.4~25.2	1.00	460	1425	4.40	19.0
7	10.3	20.6~20.8	1.10	460	1435	4.65	20.0
10	10.9	17.2~17.8	1.20	480	1440	4.58	21.0
13	11.7	13.6~14.4	1.20	450	1440	4.70	22.0
16	12.7	9.1~10.2	1.30	480	1455	4.40	23.0
20	13.0	2.8~3.8	1.35	480	1455	4.20	23.5

※ は非常に振れが大きく相当の測定誤差があるものと見られる

4. 実 験

(イ) 方法

前述の循環方式と放流方式の内、計量装置の正確度、信頼度を確認するためには殆ど前者の方法を行い、後者は今回は数回に止めた。実験装置は工場の岩壁附近に装備した。使用した砂は鈔型用四号天然砂で、その成分はSiO₂が94.45%で真比重は2.65、空隙率は振動を加えた時43%、粒度は径1.5耗以下である。この砂を使用したのは成分の内SiO₂が大部分で砂の内部に水分を吸収することがなく一定の含泥水を作る場合に投入された砂の表面水のみを考慮に入れれば良いからである。

まず攪拌水槽内に一定量の含泥水を入れ、それに砂を投入して水位の増加分を水面ゲージで読み砂の表面水を測定してから所定の含泥水4%,7%,10%,13%,16%,20%のものを作った。従ってこの含泥率は真容積比で浚渫船で称する見掛けの容積比に直せば10%は18.9%になる。又重量比に直せば10%は22.8%になる。この含泥水を作る時のサンドフィーダのドラム回転数を測定し攪拌水槽内の一定の水量循環系路内に流させて置きこの測定回数を利用して段階的に投入して含泥率を連続的に変化させ実験を行った。

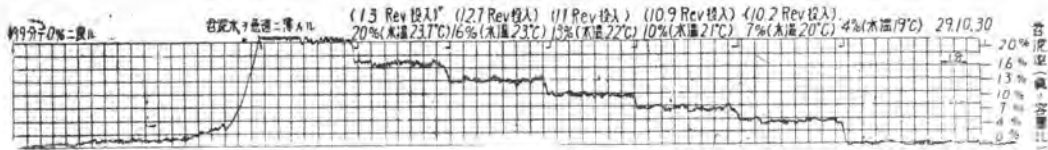


図-2

(ロ) 結果及びその考察

本実験は十数回に亘り実施したが、代表的記録は表-1の如くである。又この場合の記録装置によるレコーダは図-2の如くである。

表-1の重錘移動の読みは一定の含泥率に対して最小0.2 種,最大1.1種,平均0.7種の振れを示している。これは計量装置の感度と計られる物質,即ち含泥率の均一性という二つの要素に最も多く影響されているものと考えられる。今仮に感度のみによらずと重錘1種の動きは0.72%の含泥率に相当するからその誤差は平均0.5%,最大0.8%となる。しかし実際には含泥水が完全に均一であるとは考えられず,むしろその不均一性の占める率の方が多いのではないかと考えられるから,計器としての誤差は0.3%以内と推定される(この計量管内で占める真容積比1%の含泥率の砂の重量は130瓦),従って誤差重量は約40瓦となる。又図-2は表-1の実験のレコーダの記録で0%より4.7,10.13,16,20%まで段階的に含泥率を変化させたもので,20%より攪拌水槽内に海水を注入し溢れさせて0%まで薄めた場合である。各段階とも各含泥率は略正確に示されているが,ただ20%の場合は移動重錘が寄り切ってリミットスイッチに当りハンティングを起して,幾分不正確である。又各段階における波は上述の如く含泥水の不均一性に起因する部が多いものと思われる。又各段階の変化する時の追従時間はそれぞれ3~4%の変化に対して1%毎に最短0.75秒,最長5.0秒,平均3.1秒となっている。又各段階とも変化を終った直後においてピークを作って後,その波は減衰している。これは回転慣性モーメントに影響されるものと電磁クラッチの着脱の際の滑りに起因するものと考えられる。しかしこれも僅かで性能上は殆ど差支えない程度である。計量装置として更に感度,追従を良くするためには一般の自動追尾理論に従って改良を施せば良いわけであるが,その重要点をあげれば次のようである。

(1) この計量機は前述のように含泥率の変化とそれに逆に追従する移動重錘により交互に外力が与えられ,可動桿が支点を軸として一つの円運動をするから支点を中心とする全可動部分の回転慣性モーメントをできるだけ少なくすることが望ましい。

(2) 全可動部分についているスプリング,ベローズ及び可撓ゴム管は総合して一つの復元力を与えるが,この総合バネ常数は小さいほど感度が良くなる。

(3) ハンティング防止用としてのダンピングは可動

計量管の外側に水平鏝をつけ,これが平衡管内の圧力水中で動くことによって与えられている。このダンピング量の決定をもう少し定量的に行うことが望ましい。

現在の可動計量管の長さは800 耗であるから全泥量はこの管長の平均値を与えるわけであるが,流速は大体3~4米毎秒であるから何等差支えない。この装置は管口径が4吋であるが,これに引続き12吋ポンプ浚渫船の計量装置を計画中である。この装置の実用のものであれば,ポンプ式浚渫船のサンドポンプ,カッタ等その本質的機能を調査することができ,今まで不分明であった計画上の資料を得て大きな進歩を促すことができるといえよう。又ポンプ式浚渫船の作業能率の増進と操縦者の技能を高めることに役立つものと思われる。

5. 含泥率によるサンドポンプの特性について

この問題は我々が以前より大きな疑問としていたところから,今までは水のみによる特性試験と実船の運転状況よりの推定に基づく判断しかできなかったが,本装置により把握できる段階となった。この循環式実験後洗式に切換え現在の装置で含泥率0%と7%について実験をしたが,その時の特性曲線は水の場合はQ-H曲線は比較的フラットであるが,砂が入ると曲線は立ってきて,流量の少ない方では少し高く,多い方では下向きが強くなりQ-H曲線は交叉している。軸馬力はあまり変りないが,効率曲線の頂部は水の場合より流量の少ない方に寄っている。これは非常に興味のある傾向で今後現装置に改良を加え本格的実験をしたいと思っている。

6. おとがき

この装置の計画及び実験に当っては運輸省港灣局上野課長初め機材課の各位,第二港湾建設局並びに運輸技術研究所より多大の御援助を戴いた。ここに銘記して深感謝の意を表すると同時に更に引続き御後援を得て現装置の完成を期したいと願っている。

新しい建設機械

伊丹康夫 著

頒 価 1冊 50円 送料 10円

お申込みは 本協会へ

ポンプ式浚渫船用

伸縮式スパッドについて

保 井 一 郎

1. ま え が き

従来のポンプ式浚渫船のスパッド装置は固定のスパッド・シーヤを立て、スパッドを高い位置に吊っているので船の安定がよくないし、又、橋の下を通過することができない。そこで、これを起倒式又は伸縮式として上記の欠点をなくしたスパッド装置の実現が要望されるわけである。

先般浦賀船渠株式会社で昭和 23 年度運輸省科学技術応用研究補助金の交付を受けて「ポンプ式浚渫船の起倒式並びに伸縮式スパッド装置の研究」を実施したが、起倒式の方は当社横浜工場で、伸縮式の方は浦賀造船所で研究を行った。つぎに伸縮式スパッド装置の概要について述べる。

2. 研究経過の概要

スパッドを伸縮式にすることは簡単のようであるが、水中で使用すること、船体の移動又は動揺のために大きな外力を受けること及び相当乱暴に取扱われることなど



写真一

のため、実用に供しうるようになるのはなかなかむづかしい。

種々の方法が考えられたが、結局、第六案でようやく実用化の見通しがつき試作することになった。この伸縮式スパッドの研究で最も苦心した点はスパッドを延ばして一体のものとするための操作容易な固定装置と有効な落下距離をうる方法とであった。

固定装置としてはコッタを挿し込むだけで容易に目的を達する方法を採用し、落下距離を大きくするためには外筒を上下に二分し、上部の筒を上方へ引揚げうるようにした。

3. 構造及び操作

1) 第1図に示す通り、外筒 A 及び A', 内筒 B 及び打込棒 C よりなり、A は船体に固着し、A' は必要に応じて揚げ降しできるようになっている。吊索は C の頭部に取付けた滑車を通して導き、B は C を介して吊り上げられる。

2) 操業を開始するときは、まず A' を引揚げ、ボルトで下部バンドに固着する。次に、B 及び C を上方へ限度まで引揚げ、B 用下部ストップを挿し込んでから C のみを限度まで下げ、コッタを挿し込んで B と C を結合する。ストップをはずせば深海使用状態となる。第2図はコッタにより B と C を結合する部分の詳細を示し、写真

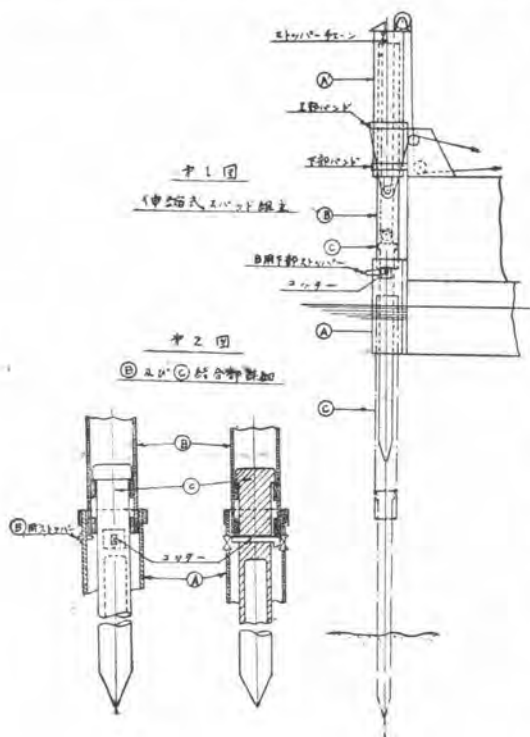




写真-2

—1は外筒 A' を引揚げつつあるときの状態、写真—2 は深海使用状態でスパッドを打ち込んだ状態を示す。

3) 浅海 (試作スパッドでは約 4.5 米まで) で使用する際には B をストッパー・チェーンで A' に吊っておき、C のみを打込む。

4. 従来の一体式スパッドと伸縮式スパッドとの比較

1) 要目比較

昭和 29 年 3 月末に当社横浜工場で竣工した第 659 番船農林省向 350 馬力ディーゼル・ポンプ浚渫船 (21.0 × 7.3 × 2.1 米) の一体式スパッドと今回試作した伸縮式スパッドとを比較すると次表の通りである。

第 3 図は両者のスパッド装置の比較を示す。

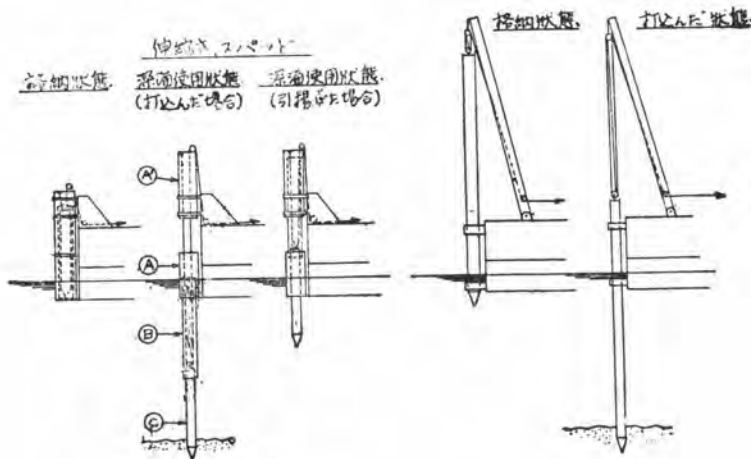
項 目	第 659 番船一体式スパッド	試作用伸縮式スパッド
スパッドの長さ	14.36 m	9.9 m (B と C を連結した長さ)
スパッドの直径	480 mm	480 mm (内筒 B の外径)
スパッドの板厚	14 mm (内部に防撓材なし)	14 mm (内筒 B の板厚)
水線下スパッド先端までの距離	約 10 m	約 10 m (限度まで伸ばした時)
スパッド本体の重量 (1 本分)	3.00 t	3.34 t (B + C)
スパッド装置全体の重量 (1 隻分)	10.34 t	12.45 t
同上の重心位置 (水線上)	約 5.6 m	約 1.9 m

備考 (イ) 伸縮式スパッド本体の重量は実測重量であるが、装置全体の重量中に含まれる船体固着構造の重量は第 659 番船と同じ船体に装備したものと仮定したときの計算重量をとった。

(ロ) スパッド装置全体の重量は伸縮式スパッドの方が約 2 トン重いが実船に装備する場合は、外筒 A 及び A' の重量その他を減らしうる見込みであるので、両者の重量は大差がないものとみて差支えない。

(ハ) スパッド装置全体の重心位置は伸縮式の方が約 3.7 米低くなる。従って、船全体の重心は約 0.2 米低下する。船の GM が等しいものとすれば、船の幅は約 0.15 米小さくしてよいことになる。

第 3 図 伸縮式スパッドと一体式スパッドの比較



2) 重量比較詳細

第659番船 一体式スベッド			試作用伸縮式スベッド		
項目	数	重量	項目	スベッド本体の重量 (1本分)	スベッド装置全体の重量 (1本分)
スベッド本体	2本	6.007 t	外筒(固定部A)	—	1.03 t
スベッド・キーバ	4組	1.088	外筒(可動部A')	—	0.76
スベッド・シーヤ	1組	3.132	内筒(B)	1.24 t	1.24
滑車シーブ	4個	0.109	打込棒(C)	2.08	2.08
			コッタ	0.015	0.015
			A'用支持金具		0.51
			AとA'をつなぐガイド		0.1
			上部船体固着構造		0.33
			下部 "		0.16
合計 (1隻分)		10.336 t	合計 (1本分)	3.335 t	6.225 t
			合計 (1隻分)	6.225 × 2 = 12.45 t	

3) 落下運動量(力積)の比較

スベッドの打込量は落下運動量に比例する。落下運動量として重量と落下速度の相乗積をもって表わせば次の通りとなる。(重力による加速度を省いて比較する。)

第659番船 一体式スベッド					試作用伸縮式スベッド						
使用方法	重量 (t)	使用水深 (m)	落下距離 (m)	落下速度 (m/s)	運動量 (t·m/s)	使用方法	重量 (t)	使用水深 (m)	落下距離 (m)	落下速度 (m/s)	運動量 (t·m/s)
吊上げ収納位置より落下	3.0	4.0	2.0	6.25	18.8	Cのみを落下	2.08	4.0	3.0	7.67	15.9
"	"	5.0	3.0	7.65	23.0	B+Cを落下	3.34	5.0	1.6	5.60	18.6
"	"	6.0	4.0	8.85	26.6	"	"	6.0	2.6	7.13	23.6
"	"	7.0	5.0	9.90	29.7	"	"	7.0	3.6	8.40	27.8
"	"	8.0	6.0	10.80	32.4	"	"	8.0	4.6	9.50	31.5

備考 (イ) 落下距離は原位置からスベッド先端が海底に達するまでの距離とする。

(ロ) 初速零の物体がSだけ落下したときの速度は $v = \sqrt{2gs}$ となる。

5. 作動試験要領及び成績

1) 作動試験要領

実験用伸縮式スベッドを80吨シャラン船(19.75×7.63×2.31米)に装備し、鉄構工専用50馬力電動ウィンチを試用船甲板上に据え付け、浚渫船に装備したものと近似の状態で行い、スベッド各部の作動状態を試験した。

まず、深海使用状態におけるスベッド打込み並びにスイング試験として水深約5米の位置でスベッドを落下させて海底に打込んだ後スイング索を捲込み、スベッドを中心として試用船を左右へ片舷約50度宛回転させた。この操作を3回繰返し行った後、上記より打込み高さが1米低い状態からスベッドを3回落下させた。

次に、水深約3米の位置でCスベッドのみを3回落下させ、次いで、上記より打込み高さが1米低い状態からスベッドを3回落下させた。

2) 試験成績

(イ) 収納状態より深海使用状態にするまでの所要時間は約12分である。(現地で使用する場合には、操業開始の際にこの操作を1度行えばよいので、操業中はそのままで連続してスベッドを打込むことになる。)

(ロ) 深海使用状態におけるスベッド打込量は水深5米の場所で1.85~2.40米、前記より1米低い位置から落下させたときの打込量は0.65~0.90米である。

(ハ) 浅海使用状態におけるスベッド打込量は水深3米の場所で1.65~1.75米、前記より1米低い位置から落下させたときの打込量は1.55~1.65米である。

(ニ) スベッド打込後、船体を左右舷約50度宛回転させたが各部の金具に異状は認められなかった。

(ホ) 試験結果は全般的に良好で特に不具合な点はなかった。

6. 伸縮式スベッドの長所と短所

1) 長所

(イ) スベッド・シーヤが不要となり、装置全体の重心が低くなるから船の安定がよくなる。又、使用場所によっては船体の幅を小さくすることも可能である。

(ロ) 橋の下を通過するのに好都合である。

(ハ) 浅い水深のところ(試作スベッドの場合では水深約5米まで)ではCスベッドだけの操作でよいから、揚貨機の仕事量は少なくて済む。

2) 短所

(イ) 操業を開始する時のスベッドの操作がやや複雑

でる。

(F) 製作費は従来の一形式スバッドより多少高くなる。

(H) Cスバッドを吊っている鋼索が筒の中に入っているから、鋼索がもつれたり、切れた場合に直すのに手間がかかる。

7. む す び

港湾又は河川で使用する浚渫船で橋の下を通過する必要があるものに対してはこの伸縮式スバッドが利用され

るのは勿論であるが、将来自航式のポンプ浚渫船が建造される場合には航洋性を保持させるためにこの種のスバッドを採用する必要があるものと考えられる。

終りに、この伸縮式スバッド装置の研究にあたっては運輸省港湾局機材課上野課長及び関係技官、第二港湾建設局横浜機械工場高木工場長及び小岩囃託、運輸技術研究所港湾施設部新妻部長及び長谷川技官、東京都船舶機械工場田口技師の諸氏から種々御指導を受けたことについて、ここに厚く御礼申し上げる。

(浦賀船渠株式会社浦賀造船所研究室長)

(16 ページよりのつづき)

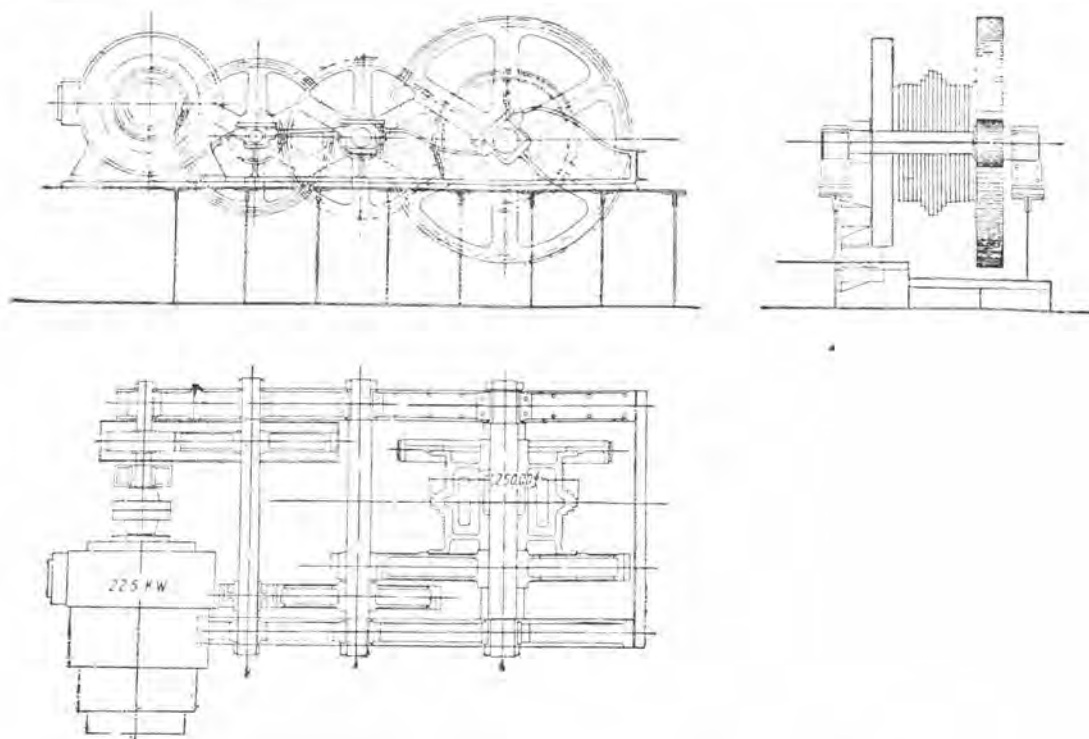


図-3 2.35 立方米ディーゼルエレクトリックディッパー式浚渫船主撈揚機

10) 浚渫機械部操縦装置

操縦は艀二階甲板上の操縦室にて一人の操縦士にて容易に操縦し得るよう各把手類を配し作業の能率を期している。ブレーキは空気を發し、すべてスラストブレーキを使用している。操縦室には操作を確實敏速ならしめるため、各種信号装置計器類が完備されている。又操作の安全性のためインターロックが適当に施行されている。なお、操作はすべて電氣的操作のため詳細は前記電気部の中に説明されている。

8. 結 論

ディッパー浚渫船は浚渫船の中で最硬土質浚渫用の作業船にて重要な作業船である。従ってこの向上進歩は密与するところがなかなか多い。今回これが原動力部分の改善並びに掘鑿能率の増進、又現在稼働中の各船の欠点の改善等大いに進歩改良が加えられたことは大いに意義のあったことと思われる。これを契機として新鋭ディッパー船が次々と生れれば二重の意義があるはずである。

簡易浚渫法数例

河野正吉

1. はしがき

私は過去数年間専らドラッグスクレーバの工法を勉強して来た。スクレーバは土木における掘削と浚渫、鉱山における採鉱、製造工場における材料の運搬等応用の分野は甚だ広い。しかしスクレーバは各種の条件が揃わねば有効に使われぬ。私はこの条件の満たされぬ処にスクレーバを使って、いくつかの失敗を重ねたことを茲に告白せねばならぬ。この意味で、スクレーバは応用の分野は広いが、各分野における適用の範囲は狭いといった方が安全だろう。

とまれ、スクレーバは簡易浚渫機の1つである。以下これを単独に、または他の機械と組合せて使う簡易浚渫法数例を述べよう。

2. 砕岩浚渫法

海底岩盤爆破のための削岩は、元来潜水夫が海底で削岩機を使ってやったが、これは甚だ非能率である。しかるに昭和14年頃内務省下関土木出張所で、船に据付けたボーリング機械による海底削岩法が生れた。発案者は鮫島茂さんだったと思うが、育て上げたのは上野省二さんである。この工法は関門海峡と佐世保港で盛に使われたが、敗戦のどさくさで消えて無くなったらしい。このドリルボートはアメリカのそれに比し極めて簡易で日本向きであるから、是非復興させたい。運輸省港湾局や水産庁あたりで標準船を設計し、その工法とともに世に公けにされたら、港湾工事に利益する処大であろう。

ドリルボートは図-1のように、数台のボーリング機械を船の舷側に据え、船体の4隅にスパッドを立て、作業時にはスパッドを捲き下げ、船の重みをスパッドに掛け船を動かぬようにし、ボーリング機械を動かす簡単なものである。爆薬の装填は潜水夫による。

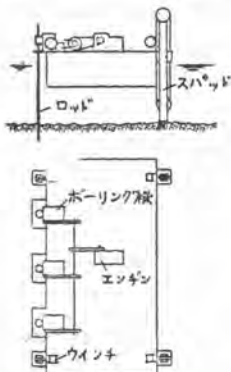
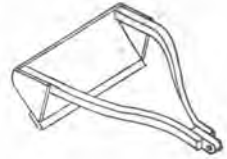


図-1 ドリルボート

爆破した岩を浚渫するにはディップが最適だが、その入手は容易でないから、潜水夫が岩片はもっこん入れ、大塊にはロープを掛けて台船に揚げるといったような工法がよく採られるが、浚渫単価は驚くほど高くなる。こんな場合、私はスク

レーバの使用を提案する。

爆破した岩石の運搬にスクレーバを使うことは、鉱山では普遍的である。スクレーバは掘削用の丸形と違って図-2のような鋭形を使う。特に大塊に対しては、図-2採石用スクレーバ両軸を除く。大きさはウインチの方からきまるが、幅を1.5m以上としたい。海底ではスクレーバの動きが見えないのが難点だが、スクレーバが地山の突起に引掛って動かなくなったら、そこで後退させる。これを数回繰返せば、突起の前面が岩片で埋められ、スクレーバは容易に突起を乗越し得るに至る。但しこの工法には、岸に岩石を引揚げ得る斜面を要するという制限がある。



3. 狭い水路の浚渫法

水路の浚渫には、浚渫船は別として、幅が10m以下で岸に機械の動き得る帯状の余地があれば、コラムセルやドラッグライン（後者はあまり幅が狭くては困る）が適当であるが、これ等の機械が手に入らぬか、または上の条件が満たされぬ場合は、スクレーバの使用も考慮に値する。

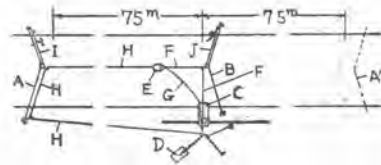


図-3 狭い水路の浚渫法

図-3で水路を横切ってブライドルA、Bを張り（船の交通があれば高位置に）これに移動ブロックを掛け、岸に直角に斜路Cを設け、3胴ウインチDを据付け、その前に柱を立てブロック3個を取付ける。Eはスクレーバ、Fは前進ロープ、Gは方向変換ロープ、Hは後退ロープ、I、Jは移動ブロックを止めるステイである。Fを引いてスクレーバが斜路の前方まで来たら（それまでGは遅れぬ程度に引く）、Fを弛めGを引くとスクレーバは斜路を昇り、排泥口まで来ると泥を斜路の下の土運車に落す。そのときある仕掛けでFの端はスクレーバの尾部に来ているから、Fを引いてスクレーバを水路に引戻し、次でHを引いてAの方に後退させる。I、Jを弛めH、Fを張ると移動ブロックは自動的に斜路のある方の岸に近づき、新しい線上の掘削ができる。

A, B間の浚渫を終えたら, AをA'に, Bを斜路の左方に移し, A'までの間を浚渫する。斜路の設置は充分入念にやらねばならぬし, 場合によっては護岸を1部破さねばならぬが, 図のように仮りにブライドルの間隔を75mとすれば, 1つの斜路で延長150mの浚渫ができるので, 斜路の設置に要する負担は比較的軽い。なおスクレーパによる掘削にはアバが残る易いから, 浅く広く掘ることを繰返えすとか, 掘りあとを斜に均らす等の手数を見込まねばならぬ。

4. 池の浚渫法

この工法は池に限ったことではないが, 特に“池”というのは, 水面が細長でないこと, 土量あまり多くないこと, 土質がヘドロであることを意味するから, これに近い条件を具えた他の水域にもある程度当て嵌まる。

少い土量に本格的な浚渫船を持って来ることは経済的でない。ポンプ船, 特にジェット式ポンプ船(1950年版日本建設機械要覧306頁)は最も簡易な浚渫船だから, これを使いたいような気持ちも起るが, ポンプの性能は兎も角として, スパッドを持たぬ間に合せの浚渫船では, 広い面積を計画的に隈なく浚渫するということが非常に困難であり, また水上管が長くなり過ぎて困る。このような場合スクレーパとポンプの組合せが考えられる。

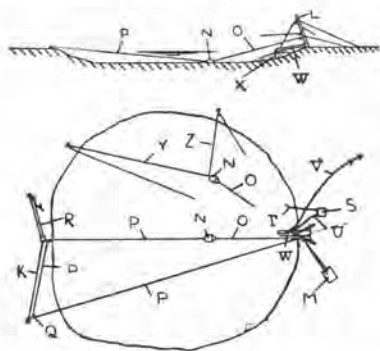


図-4 池の浚渫法

図-4で, 対岸にブライドルKを張り移動ブロックを掛け, こちらの岸に二又Lを立てその片脚にブロック2個を取付け, 復調ウインチMを据付ける。Nはスクレーパ, Oは前進ロープ, Pは後退ロープ(これはブロックQを回さず, 移動ブロックから折返えし二又に至らせてもよい), Rはステイである。Sはタービンポンプ, Tは吸水管, Uは吐水管, Vは送泥管で, U, Vの左端は梯子状のラダーに乗り, ラダーの端から吸水管Xが垂れ下っていて, ラダーの先端をハンドウインチで上下する。かくてスクレーパで持って来た泥を, ジェットポンプで吸ってVで適当の場所へ送る。

図-3で斜路を設けたのに図-4ではこれをやめたのは次の理由による。即ち, 図-3ではスクレーパが岸に

上る方向が一定だから完全な斜路が作れるが, 図-4ではスクレーパの岸に上る方向が広く変わるから, 完全な斜路の設置が非常に困難で, 護岸でもあれば殆んど不可能だからである。スクレーパをヘドロに使う場合, なるべく堆積を掻き交ぜぬように, 常に処女地を掘るような気持ちで計画的にスクレーパを動かせば, ヘドロを能率よく掻くことはできるが, 斜路の方向が変わったり, 狭い水路を洗れに直角に掘るため斜路を頻繁に移設することは殆んど失敗に終る(砂利, 砂の場合は人工の斜路が不用だから, 護岸があまり高くない限り斜路に関する困難はあまり起らぬ), こういふ次第であるから, 池の浚渫を分業でやって, 広い面積の掘削はスクレーパに任せ, 泥揚げと更に若しあるなら埋立をポンプに任せるといふように, 機械をして長短相補わせようといふのである。

ポンプとしては, カッタ付き吊下げポンプも市場にあるからこれを使ってもよい。この方がジェット式より遙かに効率が高いが, パイプだけを上下すればよい。ジェット式に比し, 吊上げ装置がやや厄介になる。

図-4平面図の上方に描いたのは, 2本の後退ロープを使う場合を示し, スクレーパの位置を自由自在に変えることができる便利があり, 鉤山で費用される工法だが3胴ウインチを必要とするのが難点である。

上にはスクレーパとポンプを併用する例を挙げたが, 最近相談を受けた池の浚渫では, 堰堤の前面に比較的細長く堆積した泥を浚渫するのに, 偶々堰堤の一方の付根附近に緩傾斜の広い土地が得られるので, スクレーパをそこに引揚げ, 格子から下に設けた甕に泥を落とし, これに適量の水を加え, 自然勾配を利用して土捨場まで泥を流すことにしたという例もあり, 条件さえ良ければ, スクレーパ単独で浚渫し得る場合も少くない。

5. あとがき

以上の説明でわかるように, スクレーパ工法は千変万化最良の工法をきめるには慎重な考慮を要する。また浚渫にはスラックラインのような有底バケツが適当な場合も多い。しかし小規模な工事に本格的なスラックラインを使うのは経済的でないから, レールロープの張力を小さくしたり, またはその他の方法で簡易化した有底バケツを用いた方がよいが, これ等に関する説明は他の機会にゆずる。

(技術士 株式会社米井商店顧問)



行事一覽

- 昭和29年
12月27日 「建設の機械化」誌編集委員会
- 昭和30年
1月6日 道路工事機械化専門部会第二分科会
- 10日 ミキサ規格委員会
技術相談部
ビルマ建設機械状況調査代表を囲む懇談会
- 13~14日 技術相談部
- 14日 潤滑油小委員会
- 17日 ミキサ規格委員会
大正以降土木史編集委員会
- 19日 ミキサ規格委員会
- 20日 建設業幹事会
「建設の機械化」誌編集打合せ
- 21日 潤滑油技術委員会
- 24日 ウイッチ技術委員会
- 25日 土と基礎第一分科会
- 26日 製砂委員会
- 27日 シヨベル技術委員会
「建設の機械化」誌編集委員会

ルエレクトリック・ディッパ-浚渫船, 及び現在委託設計中の硬土盛浚渫船等, つぎつぎと世界的水準を行く画期的設計が進められていることは, 本協会にとって, 誠に意義深いことと思ひます。今度の設計完成により戦後我国の作業船の近代化が, 大型ダンプ式, ポンプ式, バケット式, ディッパ-式各浚渫船及び起重機船, 土運船と一通り完了したわけで, しかもそのいずれも協会のメンバーにより為されたことは誠に感懐深いものがある。作業船に対する建設機械化協会の権威が高められたことは御同慶です。老朽船の非常に多い作業船の中に, 近代的斬新な企画の優秀船の占める割合は, 現在極めて小さいが, これが基になって将来の飛躍の発展を考える時, 誠に明るい感じがします。

作業船の近代化に非常な熱意を持って幾多の成功を収めておられる運輸省港湾局上野機材課長より「作業船特集号」にふさわしい原稿を頂戴できて喜ばしい。全泥量測定装置, 伸縮スパッド及び長谷川氏の研究等はいずれも完成するまでに非常に苦心されたものである。建設, 運輸各省の作業船運転実績はいずれも貴重なデータで大いに参考になると思う。河野氏の論文は多年研究されているドラグ・スクレーバの浚渫工事への応用で我国情に適した将来性ある新工法である。

12月末の編集委員会で4月以降の担当委員が次の如く決った。

- 4月号 (長尾満・福島国夫)
- 5月号 (川勝四郎・神谷朗男)
- 6月号 (加藤三重次・福山健治)
- 7月号 (藤本義二・伊丹康夫)
- 8月号 (鹿島邦夫・塩谷毅)
- 9月号 (三谷健・寺島旭)

本号は三谷委員が公用のため, 主として私が編集に当たったので, 時日の関係もあって, 不備な点は御諒承下さい。終りに執筆者各位の御協力を深謝すると共に, 作業船に関連を持つ技術者各位の一層の御協力を得て, この部門の進歩発達を期待します。(川島)

2月号は「作業船特集号」として, 各方面の多大の御協力を得て編集した。当初3月号の予定で編集を計画していたが, 都合により急に2月号に



編集後記

繰上ったため, 歳暮の公私共に御多忙な執筆者各位に, 非常に無理なお願をしてやと間に合った次第で, 編集委員の手違いから, 皆様に非常な御迷惑をお掛けしたことをお詫びします。

昭和29年4月, 技術相談部に河野正吉氏を部会長として作業船部会が発足し, 低位バケット浚渫船, ディーゼ

No. 60 「建設の機械化」 1955年2月号 [定価] 一部90円
年間600円(前金)

昭和30年2月20日印刷 昭和30年2月25日発行 (毎月一回25日)

編集兼発行人 内海清温 印刷人 加藤松次

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

東京都中央区銀座6~4交詢ビル211号室 振替口座 東京71123番

電話銀座(57)5270, 6280, 4438 (会議室専用) 取引銀行 三菱銀行銀座支店

関西支部 一大阪市此花区春日出町330 近畿地方建設局大阪機械整備事務所内
電話此花(46)4438, 4439

中国四国支部 一次島市霞町35の1 中国四国地方建設局内 電話中③2131~4

北海道支部 一札幌市南3条西2丁目17 山口ビル3階

株式会社小松製作所北海道出張所内 電話③2JJ

東北支部 一仙台市北三番町124 東北地方建設局工務部機械課内 電話仙台+191~J

印刷所 東海印刷所 東京都中野区江古田町3の1223

あ な た の 参 考 書

1953年版 日本建設機械要覧

再版発売中

B 5 判 新 8 ホ 800 頁 表紙布上製 本文アルトン 70 斤使用

頒価 1 冊 会 員 2,500 円
非会員 3,000 円 送料 100 円

(但し学校関係は会員並とする)

(ここ数年間は改版いたしません)

MACHINERY JAPAN · CONSTRUCTION EQUIPMENT

英文 日本建設機械要覧

A 4 判 220 頁 総アート紙
1 冊 3,000 円 (色 刷)
(但し会員は 2,500 円)
送 料 120 円

トンネル建設の機械化

A 5 判 約 280 頁
表紙厚紙上製、学術用紙使用
写 真 80, 凸 版 260
1 冊 600 円 送料 100

ダム建設の機械化

B 5 判 8 ホ約 500 頁
表紙布上製、学術用紙使用
写 真 165 葉, 凸 版 254 枚
頒 価 1 冊 1,500 円
送 料 100 円

建設機械整備基準

B 5 判 約 520 頁
上 質 紙 使 用
1 冊 1,500 円
送 料 100 円

道路工事の機械化

B 5 判 8 ホ 104 頁 1 冊 180 円 送料 30 円

申 込 先

東京都中央区銀座6丁目4番地 交詢ビル 211 号室

社団法人 日本建設機械化協会

電話銀座 (57) 5270・6280・4433

私 込 代金は原則として前払いにてお願いいたします。

払込には振替口座東京 71122 番又は三菱銀行銀座支店が便利であります。

オペレーターハンドブック 「エンジン」の刊行について

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

東京都中央区銀座6-4 交野ビル 211号室 電話銀座(57) 5270, 6280, 4438

建設機械化の能率を向上するためには、建設機械を取扱う運転員、整備員及び監督者が機械についての正しい知識を有することが要請されます。特に毎日機械を取扱う運転員が機械について十分な知識を有するか否かは機械化施工の成否を左右する要件であります。従来わが国にはこの種の適当な指導書がなかつたので多大の不便を感じたところでありました。本協会においてはこの点に着目して、数年前より指導書専門部会を設置して、メーカー、ユーザー側の専門家に依頼して主として運転員が是非共心得ていなければならない事項を平易にとりまとめた、エンジン、トラクター、ショベルキャブ掘削機、グレーダー等のハンドブックの編集を行って来ましたが、今回他のものに先がけて、「エンジン」が刊行されたのであります。このハンドブックの内容は目次の通りであります。委員各位の多年の経験と豊富な知識に基づき建設機械の心臓部であるエンジンの要点を極めて平易に解説したものでありますので、建設機械の運転員、整備員は勿論建設機械化に関係ある各位及び学生諸君のための必携書として自信をもってお奨めする次第であります。

(1) 造本企画 B5版、9冊、270頁

(2) 編集委員 委員長 松村 隆治 (建設省土木研究所長)

委員 齊藤 義治 (建設省土木研究所) 加藤三重次 (建設省道路企画課) 長尾 清 (建設省大臣官房建設機械課) 伊藤 益雄 (農林省農地局機械課)
大橋 秀夫 (建設省土木研究所) 戸田 真夫 (日野ターセル) 清水 吾三 (いすゞ自動車) 三宅 朝吉 (三菱日本重工)
中村 嘉善 (小松製作) 藤田 弘明 (民生デザイン)

(3) 内 容 (目 次)

1 総 論	2.4.4 オイルファイル	2.9 給油装置	6.2.2 エンジン及びボルトシンプ
1.1 主な部品	2.4.5 注油口、オイルレベゲージ、エアフィルター	2.9.1 ガソリンエンジン機形式	6.2.3 コネクトシンプ
1.1.1 駆動系の分類		2.9.2 ガソリンエンジン機形式	6.2.4 タンクシンプ
1.1.2 デイズルエンジンとガソリンエンジンとの比較	2.4.6 レコフ・バルブ	3 運転装置	6.2.5 マーンベアリング及びボルトシンプ
1.2 自然駆動の作動原理	2.4.7 軸圧について	3.1 運転操作	6.2.6 エムシヤット
1.2.1 4サイクルエンジンの作動原理	2.5 弁駆動装置	3.1.1 エンジンへの給油方法	6.2.7 フロイホイール
1.2.2 2サイクルエンジンの作動原理	2.5.1 弁駆動の調整系統	3.1.2 エンジンへの給油	6.2.8 タイミングボヤ
1.2.3 4サイクルエンジンと2サイクルエンジンの比較	2.5.2 弁駆動	3.1.3 燃料 給	6.3 燃料装置
1.3 内部機構の用語解説	2.5.3 フリユニター	3.1.4 エンジン内部の構造	6.3.1 サイレンサー
1.3.1 構造力	2.5.4 マークスアウト	3.1.5 燃料の供給	6.3.2 エキスローター
1.3.2 トルク	2.5.5 フラフ	3.1.6 燃料の供給	6.4 潤滑装置
1.3.3 圧縮比	2.5.6 弁駆動について	3.1.7 燃料の供給	6.5 弁駆動装置
1.3.4 燃費	2.5.7 オイルゲージ	3.2 燃料 給	6.6 燃料装置
2 構造及び機能	2.6 燃料装置	3.2.1 燃料の供給	6.6.1 燃料系統
2.1 構造	2.6.1 燃料系統	3.2.2 燃料の供給	6.6.2 燃料シンプ
2.1.1 構造の概要	2.6.2 燃料系統	3.2.3 燃料の供給	6.6.3 フェニールシンプ
2.2 エンジン本体の主要部分	2.6.3 燃料供給シンプ	3.2.4 燃料の供給	6.6.4 燃料シンプ
2.2.1 シリンダヘッド	2.6.4 フェニールシンプ	3.2.5 燃料の供給	6.6.5 ノズル
2.2.2 シリンダライナ	2.6.5 燃料供給シンプ	3.2.6 燃料の供給	6.6.6 デリバリシンプ
2.2.3 ボルト	2.6.6 ノズル及びノズルホルダー	4 燃料の厚さとその影響	6.6.7 フォートシンプ
2.2.4 ボルトシンプ	2.6.7 燃料供給装置	5 燃料の供給	6.7 ガス
2.2.5 ボルトシンプ	2.6.8 オイル	5.1 エンジン内部の構造	6.8 燃料の供給
2.2.6 コネクトシンプ	2.6.9 燃料装置	5.1.1 燃料の供給	6.8.1 燃料の供給
2.2.7 タンクシンプ	2.7 ガス	5.1.2 燃料の供給	6.8.2 エンジンへの給油
2.2.8 マーンベアリング	2.7.1 ガスの供給	5.2 燃料供給の試験	6.8.3 エンジンへの給油装置には
2.2.9 エムシヤット	2.7.2 ガスの供給方式	5.2.1 燃料供給シンプ	6.8.4 燃料の供給
2.2.10 フロイホイール	2.7.3 燃料供給シンプ	5.2.2 ノズル	6.8.5 エンジンへの給油
2.2.11 タイミングボヤ	2.7.4 燃料供給シンプ	5.2.3 ガス	6.8.6 燃料の供給
2.2.12 ノズルメカニクス	2.7.5 燃料供給装置	5.3 燃料供給の試験	6.9 燃料の供給
2.2.13 燃料装置	2.7.6 トルク	5.3.1 ガス供給装置	6.9.1 燃料の供給
2.3 燃料装置	2.7.7 内部の調整	5.3.2 ガス供給装置	6.9.2 燃料の供給
2.3.1 燃料装置	2.8 燃料装置	5.3.3 燃料供給装置	6.9.3 燃料の供給
2.3.1.1 燃料装置	2.8.1 燃料装置	5.3.4 ガス供給装置	6.9.4 燃料の供給
2.3.1.2 エキスローター	2.8.2 ガス供給装置	5.3.5 ガス供給装置	6.10 燃料の供給
2.3.2 燃料装置	2.8.3 リー(燃料供給装置)	6 燃料の供給	6.10.1 燃料の供給
2.3.3 燃料装置	2.8.4 燃料供給装置(燃料供給装置)	6.1 エンジンへの給油	6.11 エンジンへの給油
2.3.4 燃料装置	2.8.5 ヒートシンプ(予備)	6.1.1 エンジンへの給油	7 燃料の供給
2.3.5 燃料装置(ユーザーキー)	2.8.6 バイロシンプ、フラスコシンプ、スターシンプ	6.1.2 エンジンへの給油	7.1 エンジンへの給油
2.4 燃料装置	2.8.7 スターシンプ(点火装置)	6.1.3 エンジンへの給油	7.2 エンジンへの給油
2.4.1 燃料装置	2.8.8 マグネット(燃料供給装置)	6.2 エンジンへの給油	7.3 エンジンへの給油
2.4.2 燃料装置	2.8.9 バツボ(燃料供給)	6.2.1 シリンダヘッド及びタンクケース	7.4 エンジンへの給油

(4) 発売価格 1冊 会員 450円 送料 100円 非会員 540円 送料 100円

(5) 申込方法…… 御希望の向は直接本協会事務局へ送金するか或は三菱銀行銀座支店(東京都中央区銀座8-1)又は振替口座東京 71122番 に御送金下さい。

「骨材破碎の理論と実際」 発刊について

発行所 社団法人 日本建設機械化協会
東京都中央区銀座6～4交差点 211 号室 電話銀座 (57) 5270・6289・4438

わが国経済増進の一環として、電部開墾工事が朝野の注目の中に大々的に進工されており、その規模といふ、工事の機械化といふ共に刮目に値いするものがあります。

本協会水力開発機械化専門部会では先に「ダム建設の機械化」並びに「トシネル建設の機械化」を刊行し電源開発の施工面及び使用建設機械について詳細に解説し、広く関係各位に御購読頂き大変好評を頂きましたが、今更更に墾墾工事には不可欠な、しかもわが国ではまだ未解決となつて人工砂の問題について昨年末斯界の権威者により研究調査をして参り、また広く文献を蒐集するなど相当見るべき成果を挙げ得たものと確信しております。

ここにこの成果の一端としてロッドプロダクト社の“Crushing Practice and Theory”の翻訳したものと並びにロッドミル及び最近わが国でも使用されてきたインペラーブレーカ等骨材破碎並びに製砂についての理論と實際面を蒐録してまとめ上げたものが今回発刊となつた「骨材破碎の理論と実際」であります。

現在わが国においてこの種文献が皆無の折り関係各位の好伴侶になるものと確信してお奨めする次第であります。

- (1) 進 本 企 画 B 5 版、約 150 頁、表紙カラー、本文上質紙、写真図版多数収録、限定版。
- (2) 価 値 全員 1 冊 400 円、非会員 1 冊 460 円、送料 1 冊 50 円
- (3) 発 行 予 定 日 昭和 29 年 11 月下旬
- (4) 申 込 方 法 代金は本協会へ送金するか又は三菱銀行銀座支店（東京都中央区銀座 8-1）又は振替口座東京 71122 番

—目 次—

まえがき	第 8 章 クラッシュングロールおよびその用途	選択
第 1 章 クラッシュの発源	第 9 章 コールクラッシュの特殊型	第 16 章 流出方式と積置方式のクラッシュ運搬上の比較
第 2 章 クラッシュの作業用語の定義	第 10 章 ハンマーミルの特性と能力	第 17 章 タンダリングミル
第 3 章 各種クラッシュの運動性能	第 11 章 クラッシュ製品の粒度、曲線及び図表	第 18 章 ロッドミル
第 4 章 シェイクトリークラッシュのコンジューブ	第 12 章 第一次のクラッシュの選択	第 19 章 インペラーブレーカ
第 5 章 ジョイントローングタジョンクラッシュ—型と特性—	第 13 章 破砕を効果的に行うための採石設備の選択	附録—1 製砂方式に関する調査研究
第 6 章 クラッシュの性能に影響する諸要素	第 14 章 第一次クラッシュとしてのジョイントロー型とジロー型との比較	附録—2 ロッドの片減について
第 7 章 ジョークラッシュの型およびその特殊な用途	第 15 章 第二次クラッシュとレドタジョンクラッシュの	附録—3 粉砕による微粉の製造について

◆ 整備工場一級認定手続中 (馬力試験機・クランク・シャフト研磨機 其他施設完備)

営業種目

I] 建設機械及自動車修理一般

ブルドーザー・モーターグレーダー

トラックター・クレーン

コンプレッサー・ロード・ローラー

ガソリン機関車・其他重車輛

一般自動車 (トラック・セングダ 其他)

II] 米軍拂下車輛格安販売 (オーバーホール完)

III] 部品販賣 (株式会社 土工機車輛 電(43)0290)

IV] 建設機械貸與業務 (年末操業予定) (優秀技術者及修理工募集優遇す)



東洋企業株式会社 建設機械部

本社工場 神奈川県川崎市宮内七〇〇 電話 中原 (108) 244・1071

東横線武蔵小杉駅下車溝口行バスニテ薬師前下車
(工場正門ヨリ 30 米先)



ユニバーサル エキスカベーター

電源開発に
河川の改修に
工場荷役に

パワーショベル
ドラグライン
クローラークレーン
バックホー
バイルドライバー
クラムシエル

住友機械工業株式会社

本社 大阪市東区北浜5丁目 (住友ビル)
東京 福岡 札幌



合理化を生む!



1/4 ㉿
30 ㉿

HOK

カタログ贈呈。

株式会社 岡崎製作所

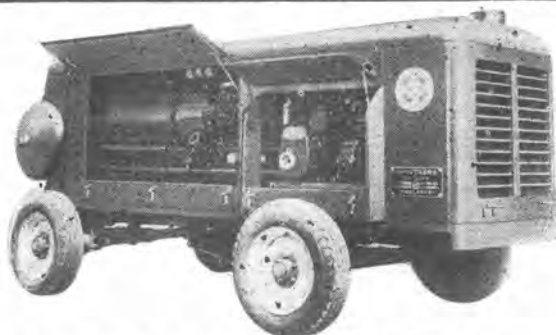
大阪市住吉区南加賀屋町八〇



建設の機械化
労力経費の節減

三井の自由ピストン型 **ティゼルコンプレッサー**

	定置型	可搬式
	7FP-50 型 7FP-100型	TL-50 型 TL-100型
馬力	50 HP	100 HP
吐出圧力	7kg/cm ²	7kg/cm ²
吐出容量	360m ³ /h	750m ³ /h
機械重量	1000kg	2500kg
開発工事	道路工事	
隧道工事	凡ゆる	
橋梁工事	建設工事	



三井精機工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋室町2-1 (三井二号館)
電話 日本橋 (24) 直通 509・510
東京工場 東京都大田区下丸子町303
電話 蒲田 (73) 2101~4・3286

建設車輛用ベアリング

専門店

ベアリングの事なら
外車・国産車を問はず何でも間に合います。

TIMKEN
NEW DEPARTURE
HYATT
FAFNIR
M R C
N S K



在庫豊富

株式会社 **山形洋行**

東京都港区芝南佐久間町2の1
電話 芝 (43) 4867・8363

コンクリート 振動機

カタログ贈呈

営業品目

- | | |
|----------------|---|
| 平面型コンクリート振動機 | 全金属製にして堅牢軽量取扱容易 |
| 棒型コンクリート振動機 | 電気式フレキシブルシャフト付及直結型にして、特にBV-27型は建築用として、建設省よりも御推奨を載いております |
| 外振型コンクリート振動機 | 壁打用及びテラザー製造用として好評 |
| テーブル型コンクリート振動機 | 総てのコンクリート製品の製造用として能率倍加、製品優秀 |
| スクリード・ファイニッシャ | 道路平面及び土間コンクリートの機械仕上げ |



特殊電機工業株式会社

本社及工場 東京都新宿区下落合3ノ1388 電話 (95) 2396, 3923

代理店

日本機械貿易株式会社

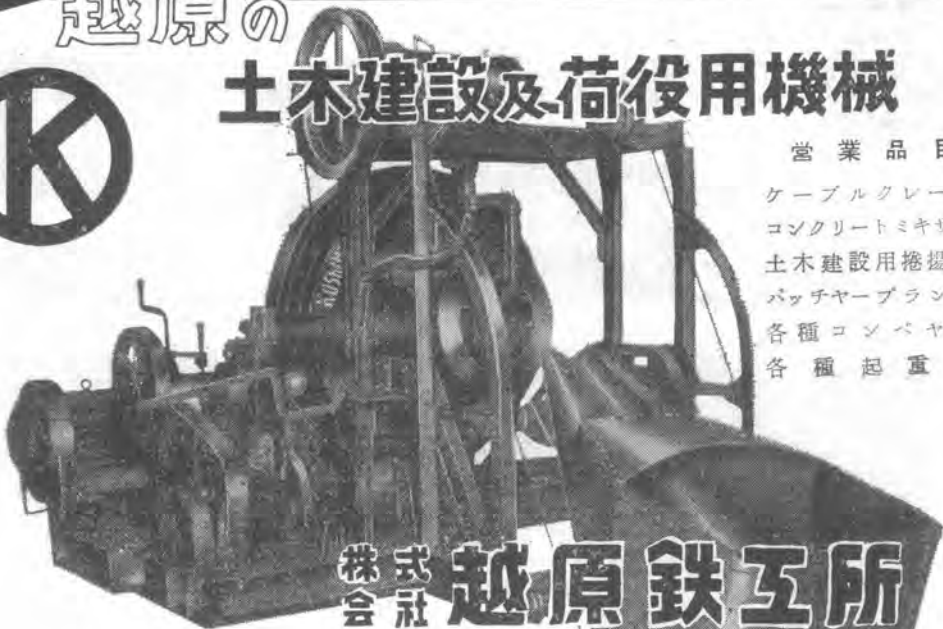
本社 東京都中央区日本橋室町3ノ3 電話 (24) 7281
支店出張所 大阪・名古屋・札幌・八幡
仙台・福岡・広島・高松

中外企業株式会社

本社 広島市八丁堀 102 電話 (2) 2916
支店 岡山市上伊福立花 電話 5087

越原の

土木建設及荷役用機械



営業品目

- ケーブルクレーン
- コンクリートミキサー
- 土木建設用捲揚機
- パッチャープラント
- 各種コンベヤー
- 各種起重機

株式会社 越原鉄工所

本社及工場 大阪市西成区長橋通八丁目 電話新町(53) 3564-3565
 3564-3565
 8258
 陳列所 大阪市電櫻川交又点角 電話新町(53) 7597

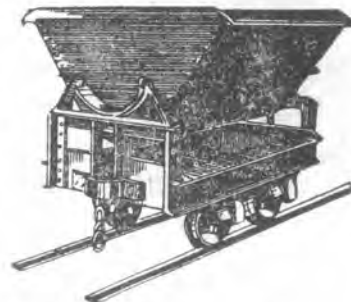
小林のタムプカー

— 建設機械の設計製作 —

在庫豊富
 廉価販売

営業品目

- 炭車・釘車・ダムプカー
- 鑄鋼及びチルド車輪
- 各種ベアリング入車輪
- ベルトコンベヤー
- コンクリートタワー
- 鉄骨・建築請負
- 東京都(ろ)ホ4086



主なる取扱店

- 浅野物産株式会社
- 株式会社米井商店
- 中外企業株式会社
- (広島市八丁堀102)
- 電話 ㊦ 2516

株式会社 小林 工作所

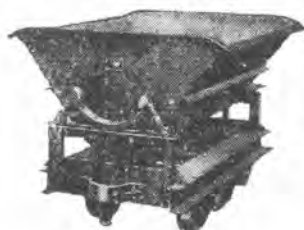
東京都江戸川区西一之江一ノ五七三 電話 江戸川(65) 0178. 0179

TOMBO

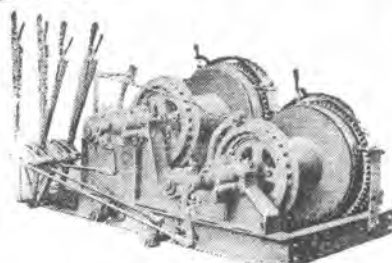


堅牢を誇る

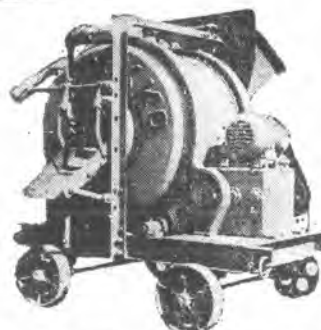
日工の建設機械



横転式運搬車



単・複胴ウインチ



円筒型コンクリートミキサー
(ミッション式)

日本工具製作株式会社

兵庫県明石市 電話 明石 3581~4 3681~3

土建用機械専門メーカー



— 小川式 —

杭打機械(鐵矢板18m迄)
全自動スキップホイスト
ポータブルベルトコンベヤー
三脚デリック及ガイデリック
パーティカルポンプ
荷役及運搬機械各種



株式會社 小川製作所

取締役社長 小川武四郎

本社 千葉県松戸市中矢切 505 電話 松戸 504
営業所 東京都江東區大島町 6-750 電話 城東 (68) 8975・9912

安全索道株式会社

<p>本社及工場 支店 札幌事務所</p>	<p>大阪市城東区野江西之町一丁目二〇 東京都中央区日本橋室町（三井本館） 札幌市北一条西四丁目（東邦生命ビル）</p>	<p>電話東京 5061-4 電話日本橋 578-9 電話二局 2581</p>
-------------------------------	--	--

国産輸入各機種 **トラクター** **トラクリンク**
は専門の弊社へ！

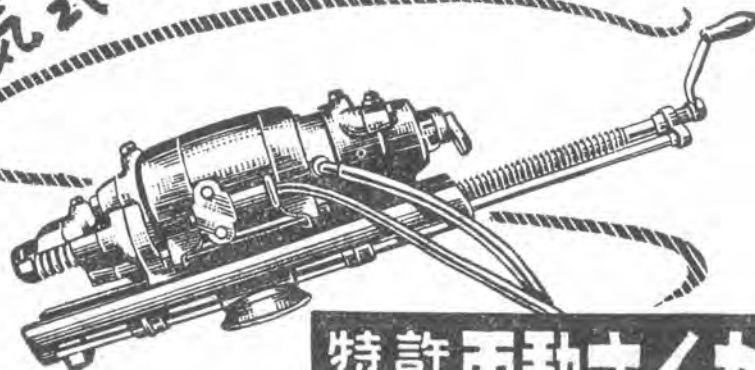
リンク、ピン、ブッシング
在庫豊富
修理再生は良心的な早いサ
ービス！

トラクター-トラクリンクなら

株式会社 東京鉄工所

東京都大田区上池上町 621 番地
TEL. 75-1816, 2466

空気式の20分の1の電力ですむ



特許
中山 電動さくかんき

株式会社 中山工業所

本社 大阪市東淀川区野中南通 3 の 12 電話豊崎 (37) 7751~3
 出張所 東京都中央区築地 1 の 18 大田ビル 電話築地 (55) 2549
 出張所 福岡市土手町 1 の 2 萬ビル 電話 西 6 7 5 3

ロイコンプレッサー
 型式 105G 35馬力ガソリンエンジン付

ブルドーザー
 モーターグレーダー
 トラクター
 重車輛・自動車
 その他
 各種部品製作販賣

米軍拂下品・格安
 詳細は御問合せをう
 カタログ送星



貸与も致します
 詳細は御問合せ下さい

デーゼル機械工業株式会社

東京都港区芝罘平町 13 電話芝 (43) 1290・6894 番



弊社の製品は一本毎に品質を保證するマークが打つてあります。

Shoe-Boltは△R/S印

国産・輸入 折れない
各種ブルドーザー用 伸びない
磨耗しない

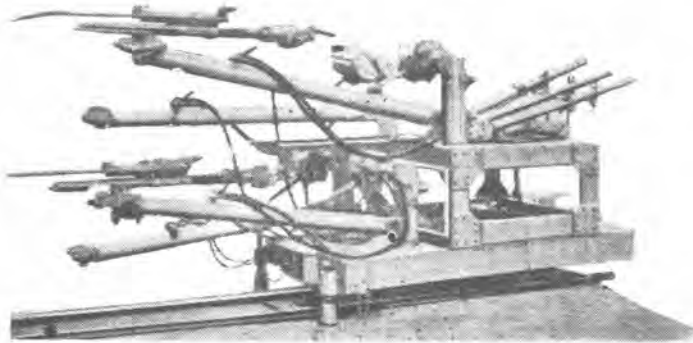
株式会社 特殊鋼螺子製作所

本社工場 東京都大田区大森 9-435 電話(76) 8399
第二工場 東京都大田区横谷 4-9-4 電話(74) 0175

「太空」J-12型四本腕・ドリルジャンボ



主製品



ドリルジャンボ
エアホキスト
エアモーター
ロータリー

太空機械株式會社

東京都中央区日本橋江戸橋一ノ二 電話千代田(27) 9710・9711

一手取扱誌

建設の機械化	化学と工業	日本鉱業会誌	荷役と機械
日本機械学会誌	工業化学雑誌	炭礦技術・石灰石	電気協会誌
産業機械	日本化学雑誌	石油技術・動力	日本農芸化学会誌
造船協会誌	繊維学会誌	日本鋳物協会誌	建築界・高分子
日本鋳物協会誌	繊維機械学会誌	土木技術・鋳鍛造	農業土木学会誌
陸用内燃機関	電気化学協会誌	化学工業資料	日本航空学会誌



東京都中央区銀座西八の八
電話銀座(57) 5345・3856

御一報次第早速係員が参上致します

株式会社 共栄通信社

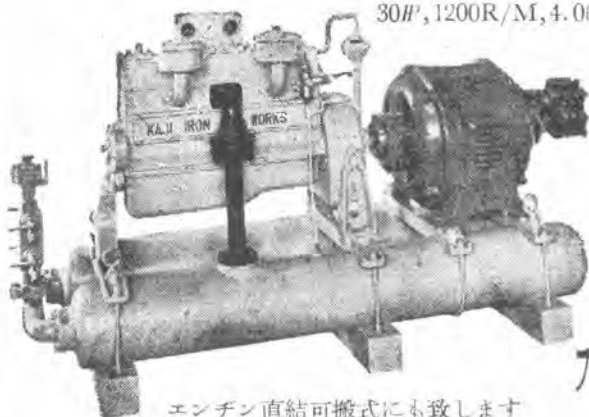
KAJI

S-30 高速空気圧縮機

——建設工事に最適——

堅型 6気筒一段水冷式
モーター直結、半可搬式
30HP, 1200R/M, 4.06M³/min

容積にて 30% 小
重量にて 50% 軽減
伝導装置不要
震動皆無
オート三輪車でも運搬可能
(全備重量 890 斤)



エンジン直結可搬式にも致します
説明書、カタログ進呈

堅型・横型
空冷・水冷
1/2 HP~200 HP
各種
空気圧縮機

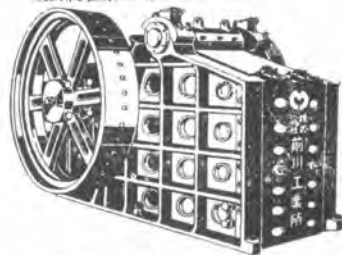
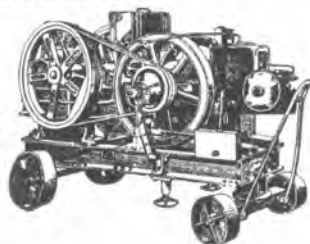
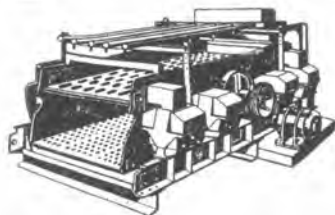
株式会社
加地鐵工所

堺市三宅町二丁目一三六番地
電話 大阪 67) 4728
堺 527・4028

前川の 建設用機械



MKA型パイプレーティングスクリーン (強制注油式) ポータブルクラッシャー (強制注油式) ブレーキクラッシャー



ブレーキ クラッシャー
クラッシング ロール
チャイロートロー クラッシャー
コン クラッシャー
ハンマー クラッシャー
チューブ・コンカルミル
ダブルロール・コンカルミル
各種碎機選別機
各種砕石プラント式
各種高マンダン・砕機

鉱山・土木機械製作

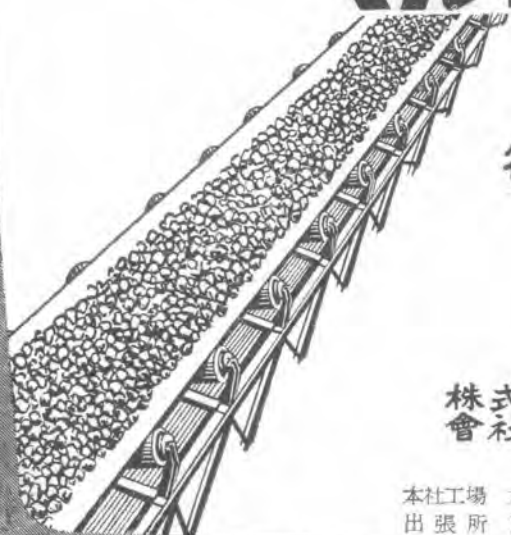
株式会社 **前川工業所**

営業所 工場 大阪市城東区放出町 1103
電話 城東 (33) 5779・6212
本社 大阪市阿部野区万代東1丁目1
電話 住吉 (67) 2704



大日機械の

ベルトコンベヤー



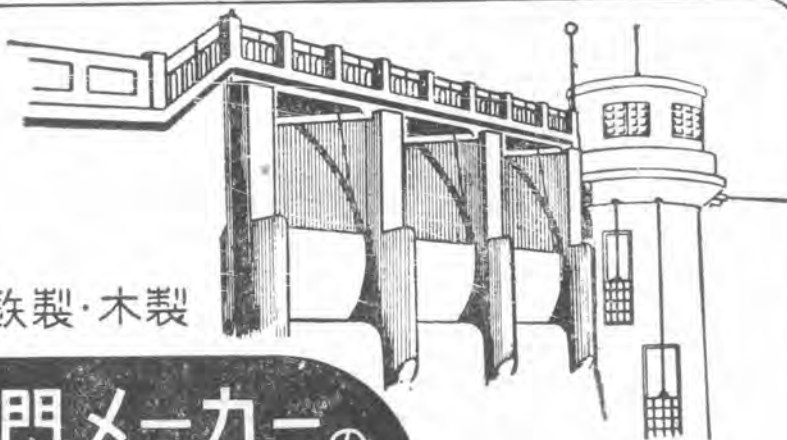
各種 { 運搬機械
荷役機械
土木鉱山機械

計画・設計・製作・据付

株式會社 **大日機械製作所**

社長 西内 寛

本社工場 大阪市西淀川区佃町4丁目48 電話淀川(47)651・652・653
出張所 東京都板橋区志村前野町1180 電話板橋(96)783・784



鋼鉄製・鋳鉄製・木製

水門は専門メーカーの

株式會社

丸島水門製作所

大阪市生野区雀橋北之町一丁目五五八八

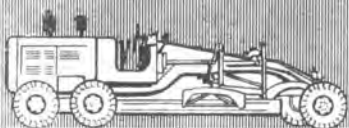
TEL・天王寺(代表)8031~3

THE LAND
DEVELOPMENT

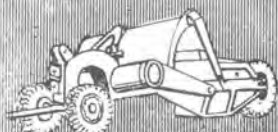


MACHINERY
CO. LTD.

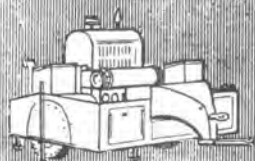
NIKKAI



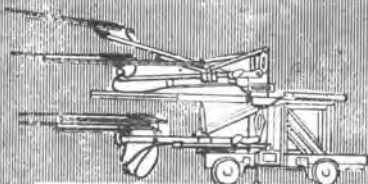
MOTOR GRADER



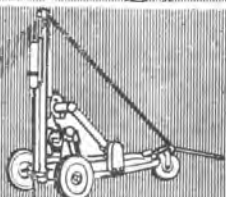
SCRAPER



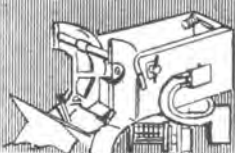
TYRE COMPACTOR



BOOM DRILL JUMBO



WAGON DRILL



ROCKER SHOVEL

日本開発機製造株式会社

横浜市鶴見区市場町1150

電話 鶴見 ④ 4421~6

エアマン

ポータブル コンプレッサー



日本の生産の約 90 % 以上を製造す。

輸出及特需の全部を製造す。

自衛隊技術研究所の耐久試験に無故障無停止は「エアマン」のみ

我國最大最古の経験と最新の技術で各機種共製造すみ。

我國唯一の合理化されたコンプレッサー専門工場。

北越工業株式会社

東京支社

東京都千代田区神田三ツ又町一の四
電話 (29) 2277・4369・5314

工場

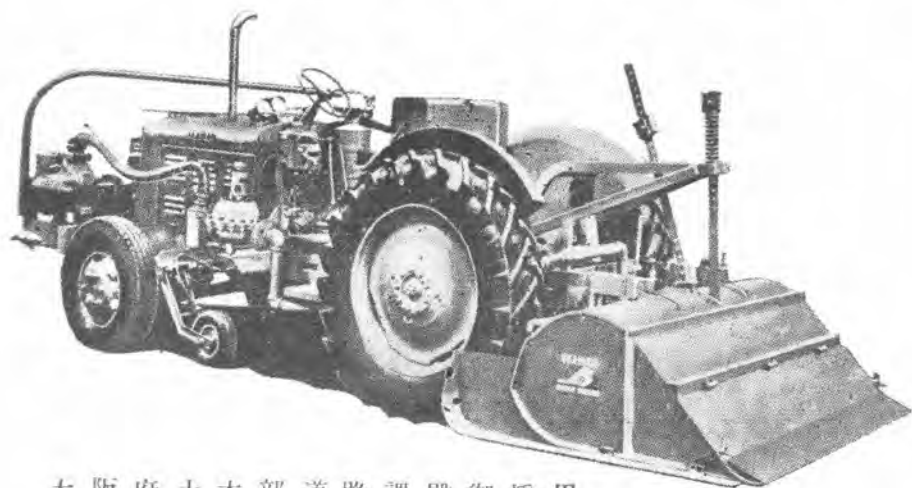
新潟県西蒲原郡地藏堂町
電話 地藏堂 173・174

道路建設機械のすばらしい革命児

SEAMAN PULVI-MIXER & TRAV-L-PLANT

米国シマンモーター会社製道路機械

砂利道・アスファルト乳剤舗装
ソイルセメント道路・其他の新設補修用
100米の道路は2分30秒で完成



大阪府土木部道路課殿御採用
御申越し下されば文献其の他贈呈致します

当社は米英独各国建設機械メーカー約五十社の日本総代理店を行
つて居ります。型録文献資料御必要の節は何卒御申越し下さい。

日本総代理店

高千穂交易株式会社

(旧水道土木株式会社)

本社	大阪市北区梅田町四七番地(新阪神ビル)(電)福島(45) 6183・6484・4081
東京支店	東京都港区芝西久保桜川町一番地(電)芝(43) 5534
北海道支店	札幌市北二条西三丁目(敷島屋ビル)(電)(3) 1517 (2) 2453・7708
九州出張所	福岡市土居町二二番地(大洋内)(電)東4026

英国製 WARSOP BREAKER & ROCK DRILL

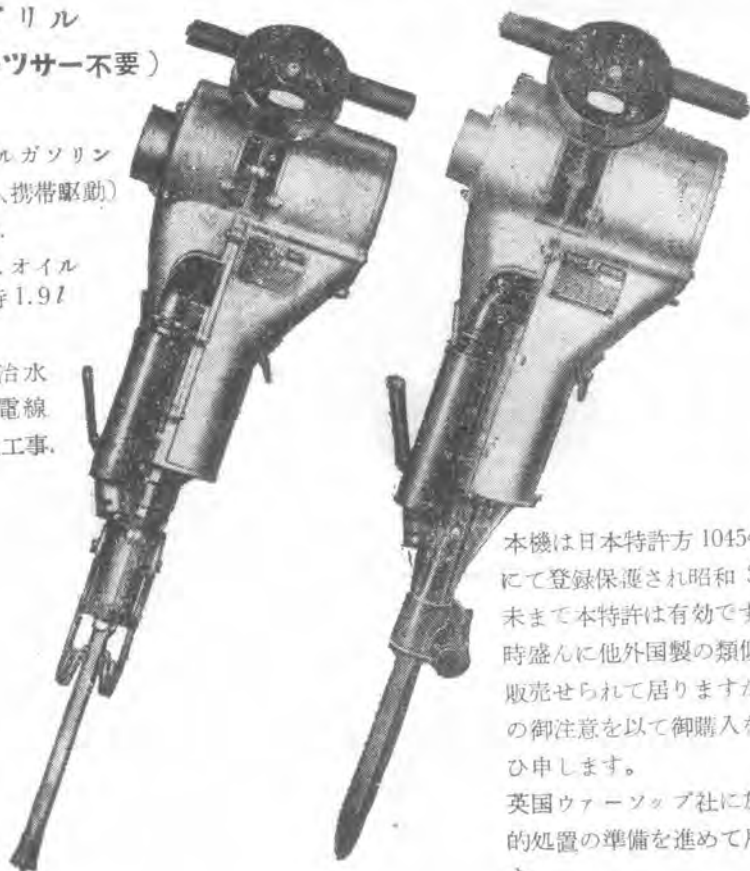
ブレイカーとドリル
(電源、エアー、コンプレッサー不要)

仕様

エンジン 2サイクルガソリン
重量 40kg(1人携帯駆動)
高さ 862 m. m.
燃料 ガソリン、オイル
混合毎時 1.9ℓ

用途

道路建設補修、治山治水
砂防工事、港湾工事、電線
埋設基礎、其他土木建設工事。



本機は日本特許方 104549 号にて登録保護され昭和 34 年未まで本特許は有効です。近時盛んに他外国製の類似機が販売せられて居りますが充分の御注意を以て御購入を御願ひ申します。
英国ウォーソップ社に於て法的処置の準備を進めて居ります。

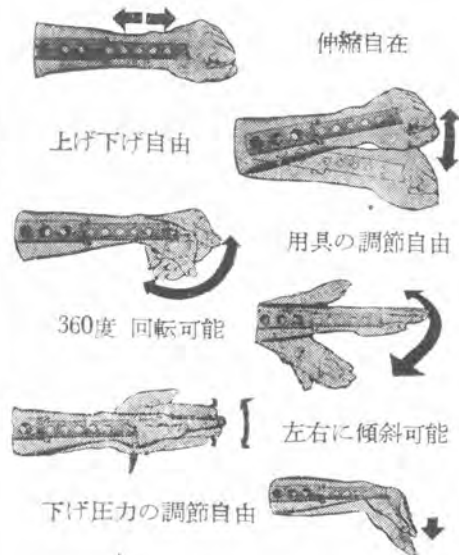
米国パロースコーポレーション日本総販賣店

高千穂交易株式会社

本社 大阪市北区梅田町四七番地 (新阪神ビル) (電) 福島 (45) 6483・6484・4081
東京支店 東京都港区芝西久保桜川町一番地 (電) 芝 (43) 5534
北海道支店 札幌市北二条西三丁目 (敷島屋ビル) (電) (3) 1517 (2) 2453・7708
九州出張所 福岡市土居町二二番地 (大洋内) (電) 東 4 0 2 6

MAKES THE
Gradall
 A "MANY-JOB" Machine

THE WARNER & SWASEY COMPANY



日本總販賣代理店
高千穂交易株式会社

本 社 大阪市北区梅田町四七番地(新阪神ビル)
 (電) 福 島 (45) 6482・6484・4081

東京支店 東京都港区芝西久保桜川町一番地
 (電) 芝 (43) 5 5 3 4

北海道支店 札幌市北二条西三丁目(敷島屋ビル)
 (電) (3) 1517 (2) 2453・7708

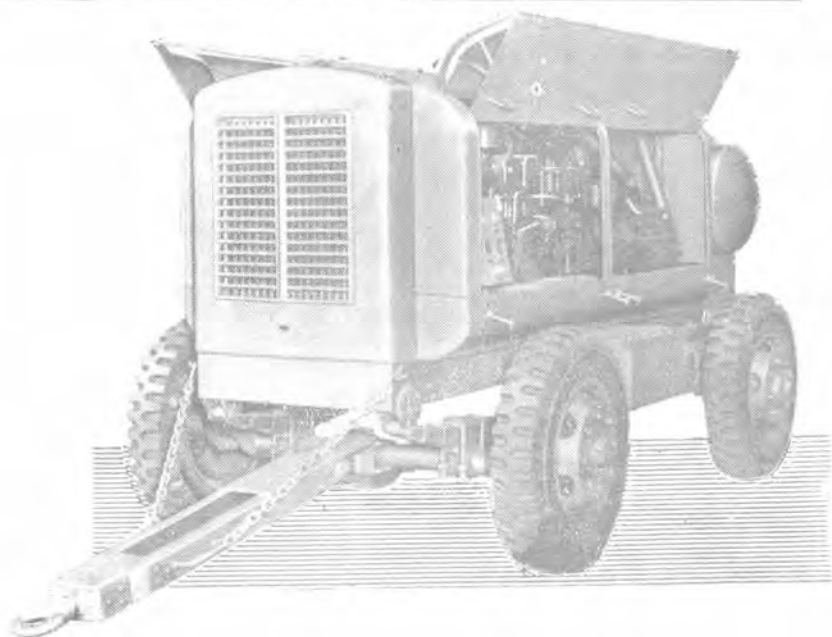
九州出張所 福岡市土居町二番地(大洋内) (電) 東4026

燃料費の節減!



必要空気量にマッチして自動的に順応する

日立可搬式空気圧縮機



日立可搬式空気圧縮機は圧縮機メーカーとしての多年の豊富な技術と経験によって製作され、構造堅牢で振動少なく、運転操作容易で各種工事に対して長時間の連続運転に十分耐え常に高性能を発揮する可搬式空気圧縮機であります。

特長

1. 堅牢で且つ運行容易
2. 振動が少ない
3. 信頼性が高く、寿命が長い
4. 効率良く、温度が低い
5. 常に需要空気量に適合する空気量を送り燃料費が少い
6. 運転保守が容易

東京・大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌 **日立製作所**

圧縮空気中のドレーンを完全に排除する自動ドレーン分離器

Liqless



- 1. 分離率完全
- 2. 全自動式
- 3. 永久的使用可能
- 4. 消耗品不要

トンネル工事に、ダム建設に、バツチャープラント

等に採用され好評を博して居ります。

天野特殊機械株式会社

横浜市港北区大豆戸町 275 (東急菊名駅) 電話神奈川 (4) 0146, 0147

主要納入先 (敬称略)

建設省 関門国道建設事務所
 鹿島建設 (株) 西松建設 (株)
 郷組, 石川島コーリング (株)
 王子重工 (株)

国土開発の尖端を行く新鋭機

TYW 1型 ワゴンドリル

トヨタ

トラクタ



製造元
 ⊕ 東洋工業株式会社

広島市外府中町

土木担当販売店

大阪マイト株式会社

東京・大阪・岐阜・天龍・仙台・福岡・富高

「建設の機械化」

定価 一部九拾円