

昭和26年6月5日第三種郵便物認可
昭和31年3月25日発行
(毎月1回25日)第73号

建設の機械化



ドイツパー液漂船「関門号」

石川島重工業株式会社

3

日本建設機械化協会

J. C. M. A.

作業船特集号

1 9 5 6

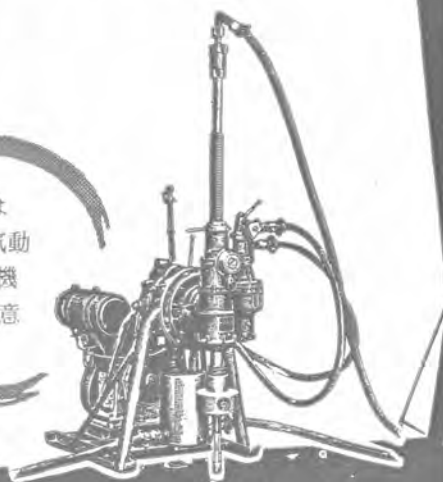
利根 L.S.穿孔機!

二人で運べる超小型機

重量 120 kg
 回転 500, 1000 毎分
 能力 30~100 米

油圧・無段変速装置で錐先への給圧を任意に調整できるスクリーフフィード式なので錐の能力を100パーセントに発揮します。

動力は
 電動・気動
 発動機
 等任意



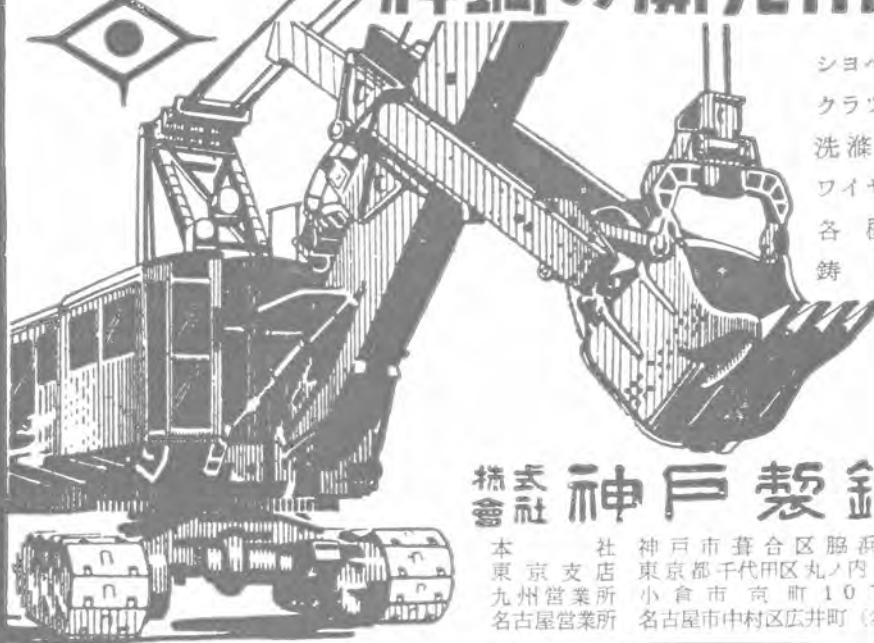
利根ボーリング

本社 東京都目黒区下目黒1-98
 TEL. (49) 代表8101

Kobe Steel

神鋼の開発用機械

シヨベル・ドラグライン
 クラツシャー・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
 鑄鍛鋼製品



株式会社 神戸製鋼所

本社 神戸市葦合区脇浜町一丁目
 東京支店 東京都千代田区丸の内(鉄鋼ビル)
 九州営業所 小倉市京町10丁目28
 名古屋営業所 名古屋市中村区広井町(名古屋ビル)

昭和31年度 建設機械展示会

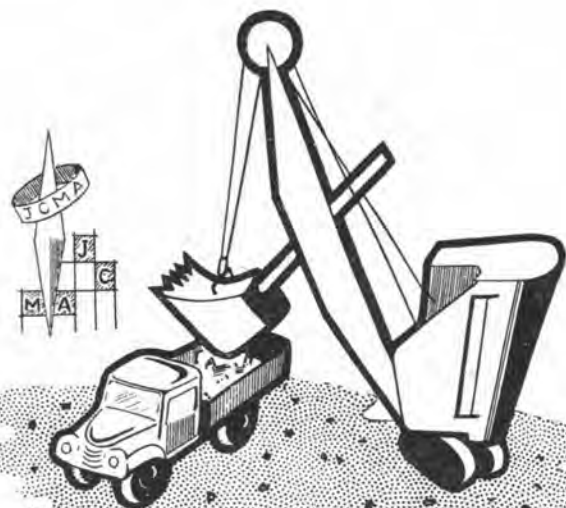
出品機械受付中

詳細は事務局

TEL (57) 5270
6280

へお問合せ下さい

とき 5月19日—29日
ところ 東京日比谷公園広場



主催 社団法人 日本建設機械化協会
後援 関係各官公庁
協賛 関係各団体

北海道総合開発へ→建設機械 (含農業機械)

31年度

会期

5月10日 — 5月14日

開発機械展示会

場所

札幌市

大通西8丁目広場

北海道会場

主催 社団法人 日本建設機械化協会 北海道支部
後援 関係官公庁団体

出品申込
受付中

作業船特集号

目次

浚渫船とその乗船員について.....	上野省二	1
港湾工事用作業船の現状と修理施設.....	川島敬之助	2
自航グラブ浚渫船の設計について.....	平川久	6
小型ディッパー浚渫船の設計について.....	坂田直	9
ディッパー浚渫船「関門号」について.....	桑山太郎	12
ディーゼルエレクトリックディッパー浚渫船		
建造上の新しい試みについて.....	金泉徳雄 竹石時夫	16
16吋ディーゼルポンプ浚渫船の実績について.....	中村文知	20
ポンプ浚渫船の性能診断の一例.....	新妻幸雄	23
大型グラブの諸問題について.....	月邨徳弥 亀掛川毅一	27
蓄勢油圧式による土運船の試験成績について.....	山崎良二 渡辺敏夫	31
愛知用水の建設機械について.....	伊藤益雄	33
溝掘機について.....	三島庸生 福屋博臨	37
ニュース.....		39
行事一覧・編集後記.....		40

◇表紙写真説明◇

ディッパー浚渫船「関門号」

本船は石川島重工業株式会社において運輸省第四港湾建設局の注文により建造されたものである。詳細については本文12頁桑山技官の記事を参照されたい。

主要諸元

主要寸法	31m×12m×3.3m 満載平均吃水 2m
ディッパー容量	2m ³ 及び 3m ³
公称浚渫能力	(深度 6m 硬土質) 120m ³ /h
主原動機	ディーゼル機関 400 B.H.P 2台

石川島重工業株式会社

米国 MIXERMOBILE MANUFACTURERS 社製

最も特異な

三輪建設車輛



Scoopmobile & Duo-Way LIFT

デュオウェイリフト
"DL2B"



スクープモビルHD

バケツ容量 0.6 m³ 114HPエンジン
装備、三輪による軽快な駆動性
と時速 32 km の機動性を有
し且アタッチメントを取
替えてドーザー、フォ
ークリフト等にも
なる万能作
業車で
す

建築工事に
土木工事に
構内作業に

日本総代理店

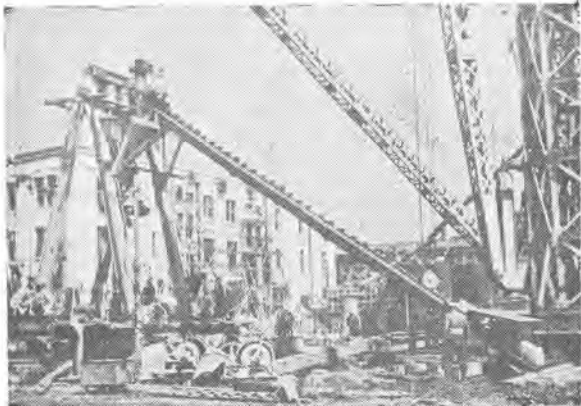
富士物産株式会社

東京都中央区銀座六ノ四 交詢社ビル
電話 (57) 4101~6

荷揚能力 5.5 吨の強力リフトトラック、114HP ク
ライスラーエンジン装備、揚高 3.8 m、走行速度
32 km、変速機前後進四段、回転半径外輪 2.6 m
全高 5.5 m、全長 2.9 m、全巾 2.1 m 自重 7 吨

搬送機の大革命

ムカデコンベヤー



バケツ・コンベヤー・バルト・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

営業種目

- ◇特許 (No. 412963) ムカデ・コンベヤーの
設計及製作
- ◇特許組立式サスペンションドレイジャーの
設計及製作
- ◇一般土木機械の製作修理
- ◇一般土木工事の請負及技術相談
- ◇砂利・砂・石材の採取販売

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
研究所・工場 埼玉県川口市飯塚町 2-1062 電話(川口)4522・5968



住友のSK4型 ホイールクレーン



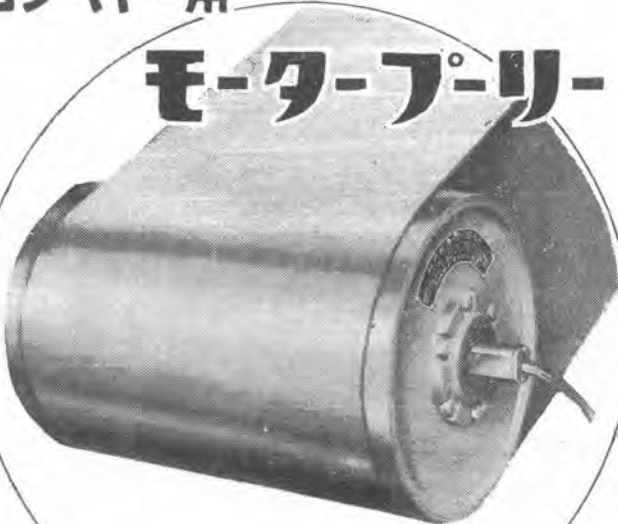
最大吊上荷重 (停止時) 2,500kg
 (荷役走行時) 2,000kg
 最大地上揚程 6.3m
 ブーム全長 7.0m
 グラムシエル (バケット容量0.4m³)
 木材 掴み (掴み重量 500kg)
 原 動 機 ガソリン機関

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
 東京支社 東京都中央区日本橋2丁目 住友銀行日本橋ビル
 福岡営業所・札幌駐在員事務所

コンベヤ-用

モ-タ-プ-リ-



定 格 (連 続)

型	モーター		ベルト 速度 m/min	ベルト 巾 in
	馬力	サイ クル		
EPA-1/2	1/2	50/60	35/42	12
EPA-1	1	50/60	35/42	12
EPA-1K	1kW	50/60	35/42	14
EPA-2	2	50/60	42/50	16
EPA-3	3	50/60	50/60	20
EPA-5	5	50/60	50/60	24

(在庫即納)



阪神動力機械株式会社

大阪市此花区四貫島元宮町16
 電話 此花 (46) 1312・3695

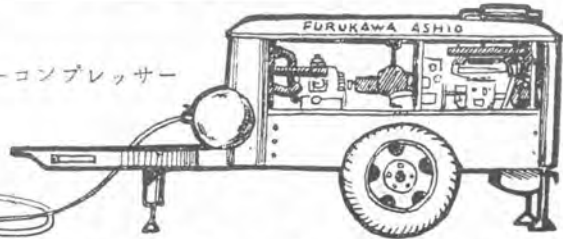
高効率!!

古河のエア・コンプレッサー ハンドハンマー



ハンドハンマー

ポータブル
ニャーコンプレッサー



古河鋳業 足尾製作所

本社・東京営業所 東京丸の内 TEL (27) 1401-10
 販売店 福岡・大阪・名古屋・仙台・札幌
 工場 高崎・小山・足尾

IK

納入先

新三菱重工業(株) 神戸造船所
 川崎重工業(株)
 日立造船(株) 因島工場
 日立造船(株) 桜島工場
 石川島重工業(株)
 日本鋼管(株) 清水造船所
 松尾橋梁(株)
 三菱造船(株) 長崎造船所
 (株) 大阪造船所
 八幡製鉄(株)
 富士車輛(株)

スーパーフレームプレーナー



小池酸素工業株式會社

本社 東京都墨田区太平町3の14 Tel 本所6代表4181-5 大阪営業所 大阪市西区阿波座下通り1の19 Tel 新町634010-5933



ターナトラクターは、カタピラ式でなく
ゴムタイヤ駆動の208馬力トラクターで
す。

世界各地でこのトラクターを使用してい
る土木業者の報告によれば、高速スピー
ドを出せる作業条件の下でのゴムタイヤ
式トラクターの作業量は、カタピラ式ト
ラクターの2倍に達しています。

ターナトラクターの特別のスピードと
多種多様な性能、更に加えて下記に述べ
る様なその他いろいろの利点により、同
じ馬力の如何なるカタピラ式トラクター
に比べても、ずっと低廉にあげられますし
運転費用、維持費が切り詰められます。



今のスピードで御満足ですか？

一度このトラクターの性能を御検討下さい

前進速度時速19哩…後進は8哩

ターナトラクターは、カタピラ式トラ
クターの2~3倍の作業スピードで牽
引・排土・プッシュの作業をします。
ギヤーは即時切替え出来、方向転換に
無駄な時間を要せず、後進速度は時速
8哩まで出せます。トルク・コンパ
ーターは荷重とトルクの平衡を保つ様自
動的に選択するので、無限に近い段階
数のギヤーの変速比率を持つていると
云えます。

作業現場まで自走…何処へても

ターナトラクターは、時速19哩の速
度で、一つの作業から他の作業へと自
走して行きます。巨大な低圧タイヤに
よりどんな所へでも自走し、運搬のた
めに板張りしたり、トレーラーを使つ
たり、又それに積込んだり卸したり
する必要が無いのです。

簡単に…維持費の僅少

潤滑油注入の手入りに、カタピラ式ト
ラクターは15分或はそれ以上長く掛
るのに対し、ターナトラクターは5分
で済みます。無限軌道の掃除や取換え

の手数はなくなります。自動式に掃除
されているタイヤは無限軌道より2~
3倍永持ちします。

摩擦防止の運転

208馬力のディーゼル機関は、防塵式
摩擦防止のベアリングにより、自由廻
転式の車軸を動かします。構成部品の
多い無限軌道の場合の様に、砂・塵埃・
泥等が附着し、機械が摩滅する様なこ
とは全然ありません。

緊急時用の電源を具備

フライホイール上に取り付けられてい
る発電機は、排土板やパワー・コント
ロールを操作する電源となり、且つ又
緊急時には、この小型の電源を照明灯
や電動工具類に利用することも出来ま
す。

より簡易な操縦

ゴムタイヤ式により、動揺・衝撃が少
くなるので、運転員にも機械にも無理
が殆んど無くなりますし、簡単な電動
式運転方式のお蔭で運転員は作業速度
を早められ、然も作業後の疲労は遙か
に少くなります。

安全度を更に増加

機械中心部の低い重心、視界の良さ、
積込み積卸し場への接近、電気式運転
の鋭敏な反応は、ターナトラクターの
運転を非常に安全ならしめています。
その多板式エアー・ブレーキは、普通
大型トラクターやトラックの4倍の制
動面積を持っています。

取換え可能な装備

ブルドーザー（排土板）、アングルド
ーザー、ルート・レーキ（抜根機）、
スノー・ブラウ（除雪ブラウ）、スノ
ー・ウイング（除雪翼）、プッシュ・ブ
ロック、ロギング・ウインチ（集材牽
引ウインチ）、トリー・プッシャー（倒
木機）も取換えが可能です。

尚、詳細に就きましては当社までお問
合せ下さい。貴社の作業に適合する様
あなたのターナトラクターの能率分析
を喜んで御援助申し上げます。

ターナトラクター、アングルドーザー
米国特許局登録商標 T-941-M-jb

日本総代理店

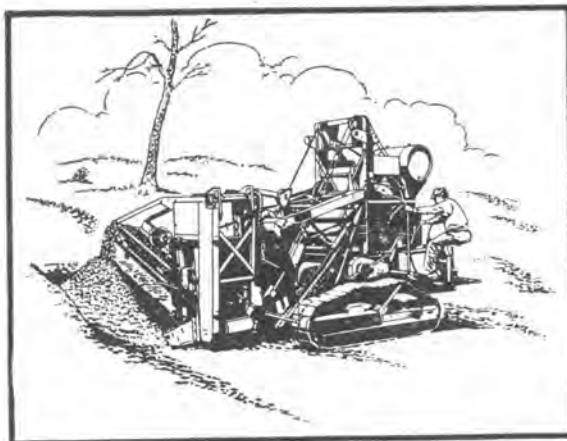
フレージャー国際(日本)株式会社

東京都千代田区丸ノ内丸ビル318号室

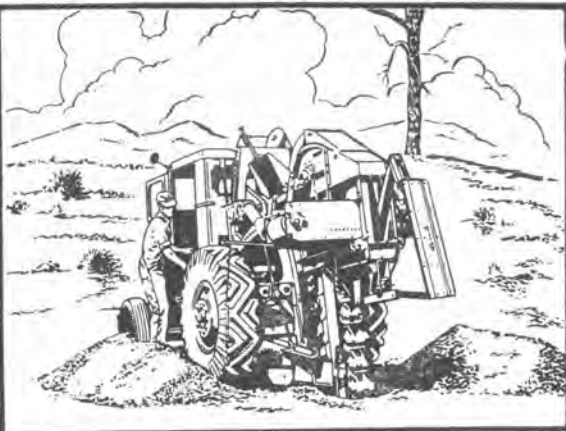
電話和田倉(20)4110,4111,21

ナーヴィス部~同上本社分室内

出張所~大 阪・札幌



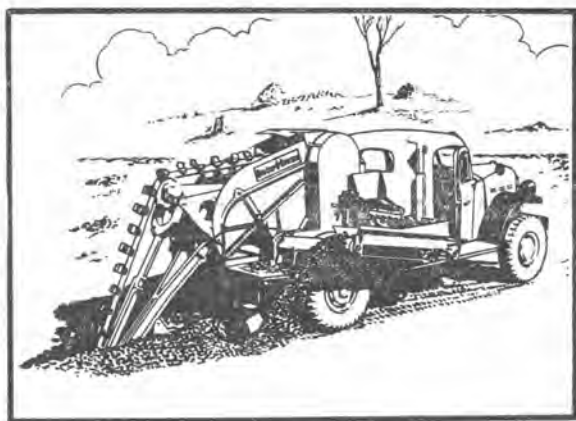
MODEL 44 C, 重作業用, 無限軌道式, 溝掘能力深 8 呎 3 吋, 幅 19, 21, 24 吋, 垂直ブームパワーホイスト付, セルフ・クリーニング・バケット, 自動過負荷防止装置, スポイル・コンベアー調整可能。



MODEL 705 B, 溝掘能力深 4 呎, 幅 10 1/2 吋, 走行時速 15 哩, 流体駆動, 掘削速度毎秒 16 呎迄 HYDRA-CROWD に依る 指先操作可能 (バケット・ライン速度は掘削速度とは別に独立)

Barber-Greene Ditchers

溝 掘 機



MODEL 711 溝掘能力深 5 呎, 幅 18 吋, 四輪グッチ・パワー・ワゴンに装備, 路上時速 45 哩 HYDRA-CROWD に依り掘削速度は無限, 過負荷防止装置付

如何なる土質にも適し

最も経済的な……

Barber-Greene 溝掘機は季節, 土質を問はず最も低廉な掘削を行う事が出来ます。機械はコンパクトに設計され狭い場所でも作業が出来, 障害物を正しく避けて掘削し, 又余計な残土を残しません。バケットの間隔が狭いので, ミーリング・アクションに依つて凍結地, アスファルト舗道, 珊瑚礁岩等如何なる土質も垂直に掘削して行く事が出来ます。

Barber-Greene

アスファルト・プラント, 簡易アスファルト・ミックスオー, 溝掘機
アスファルト・フィニッシャー, バケット・ローダー, スノー・ローダー

本 邦 取 扱 店

極東貿易株式会社

本 店: 東京都千代田区丸の内丸ビル 696 区 電話 (20) 代 (551) (10) 代 0191 (5)

支 店: 札幌・名古屋・大阪・福岡



新660型を 御検討下さい

150 馬力…前進 8 速により
作業量は増加し、しかも
作業時間を短縮

大型の、スピードのより早い、より強力なグレーダーを御使用したいと思いたいなる様な事が屢々ございませぬか？ 重いカットを切りくずし、材料が頑固であつても、真直ぐに進んでゆくグレーダーを。さて、その御希望をかへてくれるのは、アダムスの新 660 型です。

どんな天候の下でも、大きなディーゼル・エンジンは容易に起動できると云うことは御承知の通りです。簡便且強力な動力式パワー・コントロールは、12 呎のブレードを望む位置に上げ下げし、施回させ、又伸ばすことができます。

運転員がスロットルを引くと、動力は滑らかにしかも速やかに増大します。ブレードを深く掘削する様にセットすると、巨大なタイヤが地面に喰い入るにつれ、土がむくむくと削り出されて来るのが見えます。ブレードが固い所にぶつかつた時、機械はどの様にしてそこに取り付き難局を切り抜けるかを御覧下さい。アダムスの常時噛合式トランスミッションにより、スーパー・ギヤーは喰い違ふこともなく、ギヤー



(上図) アダムス・グレーダーの運転員は、ブレードを、溝掘態勢から、土堤作業の態勢に一分足らずで移ることが出来る。水平の時は、車輪外 7 呎半までブレードを伸ばせるし、亦、完全に逆方向につけかへる事も出来ます。土砂の堆積を跨ぐ様、前輪軸の地土間隙は 28 吋もの高さになつている点御注意下さい。

AG-3-G-jb



変速を容易にする点も御注意下さい。

各段階に亘るスピードの切替は
作業量の増加を意味します

前進 8 段階のスピード (時速 1.4 哩 - 25 哩) により、凡べての作業を最高度の実動率で処理するに必要な、広範囲の速度選択が出来ます。之に加えて 3 段階の超低速スピード (0.23 哩 - 1.82 哩) にも自由に切換へられます。このスロー・モーションスピードの場合はギヤーが速度を超低速にするもので、クラッチを空転させる必要はありません。こうすればグレーダーに対するショックを少くして、岩石や切株の多い場所を切り開いて行く事が出来ます。この超低速は又、固い場所を正確に仕上げる時に必要です。他のグレーダーでこの各種 11 段階の前進速度を出せるものはありません。この事実は作業量をより多くし、しかもより見事に、より短い時間に成し遂げる事を意味し、又運休時間や維持費を大いに節約することが出来るというわけです。

後進は四段 (時速 1.8 哩 - 13 哩)

この後進速度は、一巡回当りの時間を短縮します。次の掘削をするために、時速 13 哩の速度でバック出来ますし、又、往路の逆行進にも、この作業スピードで整地や土砂混合作業をする事が出来ます。この後進速度により、作業操作に非常な安全度と正確さ

が与へられます。

グレーダーをお求めになる前に先づ
アダムスの 660 型を御検討下さい

貴社でモーター・グレーダーをお求めになる際は、上記の作業実績によつてアダムスと決定の上、詳細について当社にお問合せ下さい。アダムスのモーター・グレーダーが、より多くの作業量を、より短時間の中に、より低廉な費用で成し遂げる理由がお判りになると思います。

種々の用途に応じ得る最高級の
アダムス製品

660 型：—150 馬力ディーゼル・エンジン。重量 27,730 封度。大規模の作業向き大型グレーダーで……建設作業に高度の能率を発揮します。

550 型：—123 馬力ディーゼル・エンジン。重量 23,500 封度。軍用重型汎用機でこのクラスでは他のどの機種より優れています。

440 型：—104 馬力ディーゼル・エンジン。重量 21,500 封度。整地、維持、管理の普通作業の凡べてに良好な成績をあげています。

440 型：—104 馬力ディーゼル・エンジン。重量 20,500 封度。驚異的性能を有する。一般作業向機種。

トラヴェー・ローダー：—高速、重荷重型、自走式ベルト積込機。土砂堆積場からトラックに積込む。

ルターナ・ウエスチングハウス株式会社 輸出部

米国、イリノイ州、ペオリア (電路 "LETWESCO")

(LeTourneau-WESTINGHOUSE Company)
(Export Division, Peoria, Illinois, U.S.A.)

工場 濠洲、ライゲルミヤ；ブラジル、カンピナス及び米国

Westinghouse Air Brake Company の子会社



大量輸送には特許複線式索道
最も経済的な単線特許鉄軌式
急勾配の地には特許自重把握式



安全索道株式會社

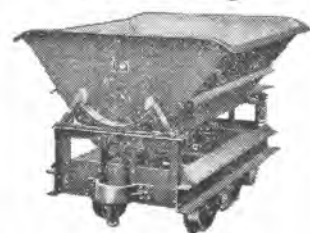
本社 大阪市城東区野江西ノ町一丁目二〇番地 電話大阪(33)5051-4
支店 東京都中央区日本橋室町(三井本館) 電話東京(24)578-9
札幌事務所 札幌市北一条西四丁目(東邦生命ビル) 電話札幌(2)2351
総代理店 第一物産株式会社

TOMBO

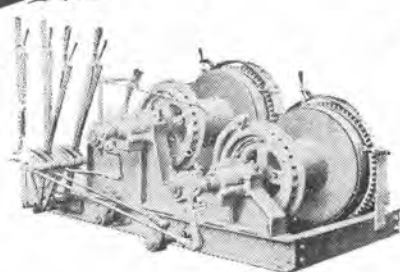


堅牢を誇る

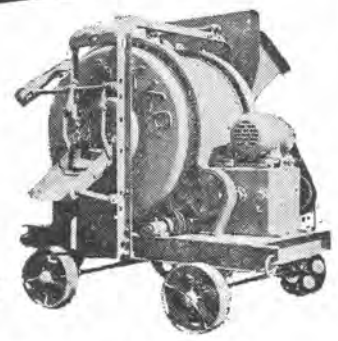
日工の建設機械



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)

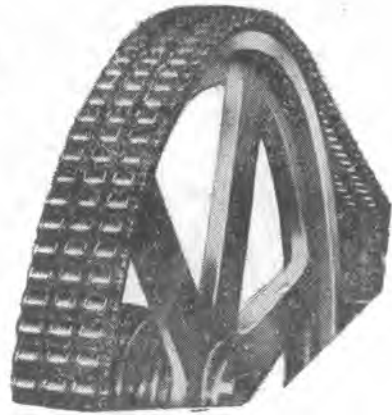
日本工具製作株式会社

兵庫県明石市 電話 明石 3581~4 3681~3

Pulton

ローラチェン

重荷重用



山久チェーン株式会社

大阪営業所 大阪市北区曾根崎上1ノ14
電話 (34) 4831~4832

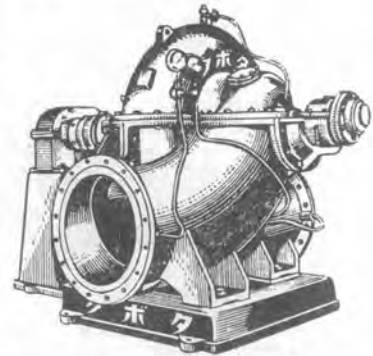
本 社 東京都中央区日本橋本石町
営 業 所 名古屋・広島・九州

すばらしい性能

この型録御入用の方は
御職名記入の上クボ
ン券を貼付してお申
込下さい

切取線
クボタ
ポンプ
建設の機械化3

クボタポンプの特長は……
● 効率曲線が著しく丸く極めて高い効率です。
● 品質管理で効率にムラがなく優れた性能が保証されています。



クボタポンプ



久保田鉄工株式会社

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

田原の



水門 建設機械

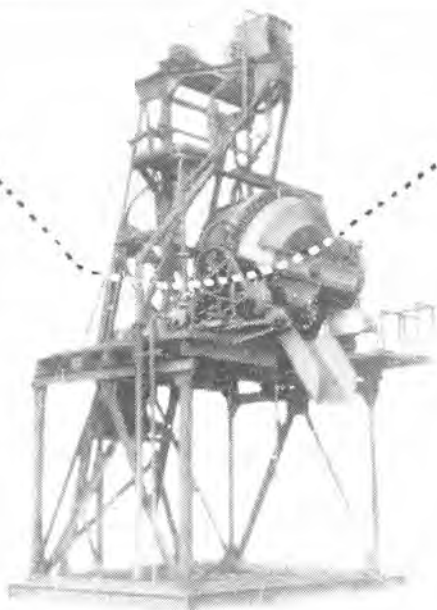
骨材破碎篩分運搬装置

東京 電 戸

株式
會社

田原製作所

電話 東京(68)代表 1116・1117・1118・1119



新和の 建設機械

簡易バッチャープラント
CV型ミキサー使用

営業品目

バッチャープラント 各種ミキサー
ソイルコンパクター
ブレーキフラッシャー

新和機械工業株式会社

本社及川崎工場 神奈川県川崎市見沼100 電話 川崎 2316・3883～4
東京営業所 東京都中央区宝町3-5 電話 京橋(56) 2783・3300・2881

浚渫船とその乗組員について

上野 省 二

港湾の泊地や航路を浚渫するに当って最も一般的な浚渫船はバケット式浚渫船であろう。この浚渫船の大きなものは、その浚渫船一隻の乗組員だけで33名もおり、浚渫土砂を運搬する附属の船が自航土運船2隻の場合でも36名位、合計して約70名が一般団の編成に必要となる。この一般団で作業する場合に沢山の乗組員をもってゐるために色々な不経済が起つて来る。例えば修理のことについて云つても、浚渫船は1,000総屯もあり、浚渫機構の関係で2カ月ないし3カ月の修理期間を要する。しかるに自航土運船は500総屯で普通の船と余り変わらないので、普通1カ月ないし50日位の修理期間である。これは同時に修理に入るとしても浚渫船と土運船とでは1カ月位の修理期間が違うので、土運船の修理が完了しても本船である浚渫船が完了するまでは仕事がなく、遊休の状態にならざるを得ない。その上に全乗組員は修理中入用とは思われぬ。修理に当って起る不経済は想像以上のものであろう。しかし不経済だからと云つて船の性質から臨時雇用の者を当てることは出来ない。また海の仕事は天候に左右されることが多い。その場合でも仕事を休む時は乗組員全部が休むことになる。浚渫費の中での燃料費、人件費、修理費、原価償却費等の内で戦後においては、人件費は大きな部分を占めて来つゝある。上述のような人件費の無駄は大きな問題となつて来た。まして浚渫工事が年によってその量に変化があつて、少い年にはその乗組員の人件費の負担が大きな重圧となるのである。こんな問題は陸上工事では余り起らないことであらう。従つて老朽船の代替船を建造する場合に当っては燃料費、修理費、原価償却費等の諸元素は少々不経済になつても、乗組員数は極度に減少し得るように諸機構を考慮すべきである。場合によっては浚渫船団

を編成するにしても乗組員数の減少に重点を置いて、浚渫単価は高価についても浚渫能力の低いところをねらふ必要があるかも知れない。しかし浚渫能力を低下することなしに乗組員数を減少し得れば、あらゆる科学力を動員すべきである。かゝる観点から作業船整備計画は進められているのであるが、労働強化と云ふことなしに上述のことを実現する為には、ディーゼル・エレクトリックの動力を採用して、高度の科学を応用することにより遠隔操縦とせざるを得ない。かゝる作業船がどしどし出来つゝある。

しかしこゝに問題が起つて来たのである。かゝる高度の科学力を応用して出来上つた船に乗組員を配置することに当って旧型船乗組員より選り出さざるを得ない点である。どこからでも自由に適任者を選んで配乗させると云ふことは現在の労働事情では出来ないことである。従つて止むを得ず在職者中から選り出して配乗させる以外に方法がない。従つて乗組員の再教育の問題が起つて来ているのである。乗組員を少数でやれるようにするためには各部署とも責任の度合は強化されなければならない。従つて乗組幹部のみの優秀さだけでなく全員の再教育の必要があるのである。優秀な乗組員と近代化した作業船とが全く欠けるところがなく一致した時十分に能力を上げることが出来る筈である。

従来から乗組員の修練については力が注がれて来たがその内容と方法は旧型船が対象であつた。31年度からは再教育の重点を新技術の習得に置いて各港湾建設局毎に講習会を開催する予定である。

終りに最近建造した作業船と旧型船との乗組員の差を参考までに掲げて見よう。

(運輸省港湾局機材課長)

新旧作業船の乗組員数の比較

船 種	新 造 作 業 船		旧 型 船	
	性 能	定 員	性 能	定 員
自航バケット船	浚渫能力 450 m ³ /hr ディーゼル・エレクトリック式 (600 BHP)	14人	浚渫能力 480 m ³ /hr 蒸気式 (750×2 IH)	33人
自航グラブ船	浚渫能力 240 m ³ /hr 泥船 360 m ³ , ディーゼル・エレクトリック式	10人	浚渫能力 120 m ³ /hr 泥船 360 m ³ , 蒸気式	18人
大型グラブ船	浚渫能力 240 m ³ /hr ディーゼル・エレクトリック式	7人	浚渫能力 240 m ³ /hr バケット浚渫船と対比, スチーム	14人
ディッパー船	ディッパー容量 2 m ³ , 3 m ³ 浚渫能力 120, 180 m ³ /hr ディーゼル・エレクトリック式	8人	ディッパー容量 2.3 m ³ , 浚渫能力 180 m ³ 蒸気式	16人
小型ディッパー船	ディッパー容量 1.5 m ³ , 2.3 m ³ 浚渫能力 80 m ³ /hr, ディーゼル・エレクトリック	6人	ディッパー容量 1.5 m ³ , 浚渫能力 80 m ³ /hr 蒸気式	14人
ポンプ船	浚渫能力 200 m ³ /hr 電気式 (500HP)	7人	浚渫能力 200 m ³ /hr 電気式 (500HP)	9人
非航起電機船	固定ジブ式, 主巻上能力 50 屯 ディーゼル・エレクトリック式	6人	固定ジブ式, 主巻上能力 50 屯 蒸気式	8人
＊	旋回・俯仰式, 主巻上能力 30 屯 ディーゼル・エレクトリック式	5人	旋回式, 主巻上能力 30 屯 蒸気式	7人
曳 船	総屯 74 屯, ディーゼル 450 BHP 速力 10 節, 可変ピッチ・プロペラ付	7人	総屯 95 屯, 蒸気式 (200×2 IH) 速力 9 節, 固定式プロペラ	11人
＊	総屯 52 屯, ディーゼル 220 BHP 速力 10 節, 可変ピッチ・プロペラ付	5人	総屯 53 屯, 蒸気式 (200 IH) 速力 10 節, 固定式プロペラ	9人
180 m ³ 積 土運船	底開非航	3人	底開非航	5人
120 m ³ 積 ＊	＊	2人	＊	4人
120 m ³ 積無人土運船	傾倒復元式, 非航	0人	＊	4人



港湾工事用作業船の現状と修理施設

川 島 敬 之 助

§1. 港湾工事用作業船の現状

1.1 港湾工事と作業船

港湾建設工事は道路、河川、開拓等の土木工事と違って、その大部分が海上で施工される上、重量物の取扱が主となるので、どうしても作業船その他の機械力に依存しなければ工事を遂行することが出来ない。従って、港湾工事の合理化のためには、工事力の主体をなす浚渫船その他の作業船の整備が絶対に必要である。

1.2 作業船の現状

わが国の作業船は、明治、大正時代に建造したものが大部分で、しかも、いづれの船舶も耐用年数を越えた老朽したものが多い。中でも国の所有する直轄工事用作業船において最も甚だしく、根幹をなす浚渫船だけについ

て見れば、実に75%が老朽船である。(表-1 参照)

終戦前の建造船は、戦時中の酷使と維持不良のため、屢々故障を生じ、作業船の能率が悪いので、浚渫単価その他が非常に高くなり、工事費が増加の傾向を示している。また、戦前は船種別の計画建造が十分行われていなかったため、浚渫船に対して曳船、土運船が不足となり、船団として作業するとき、浚渫船が船待ちの状態となり、その能力を充分発揮出来ない場合が生じている。

以上の状況を打開するため、戦後、作業船整備計画を策定し、作業船整備費によって、老朽船の代替建造を昭和23年以降毎年行われ、昭和30年度までに14億5千万円をもって70隻代替建造が実施された。終戦後の近代化した作業船については、既に本誌第60号(2月号)に月部技官により述べられてあるので、省略するが、国有、北海道、公共団体、民間を含めた現有隻数は表-2の如くである。

しかしながら、全体に対する新造船数は内地直轄7.7%、北海道9%であるに過ぎない。ここにおいて、現在国(内地及び北海道)の作業船総数685隻の内、老朽船460隻に対して、その約50%に相当する特に能率劣悪なものに対して、昭和30年度より6カ年を目標として、代替建造計画を考えている。

表-2 終戦後建造した港湾工事用作業船

船 種	隻 数
自 航 ホ ン プ 浚 渫 船	1
非 航 "	56
自 航 バ ケ ッ ト 浚 渫 船	1
非 航 "	8
自 航 グ ラ ブ 浚 渫 船	1
非 航 "	59
デ ィ ャ ー 浚 渫 船	6
起 重 機	86
曳 船	80
土 運 船	113
砕 岩 船	2
さ も 岩 船	3
コンクリート・ミキサー船	4
発 電 船	6
合 計	426

(昭和30年12月調べ)

§2. 修理施設の意義と概念

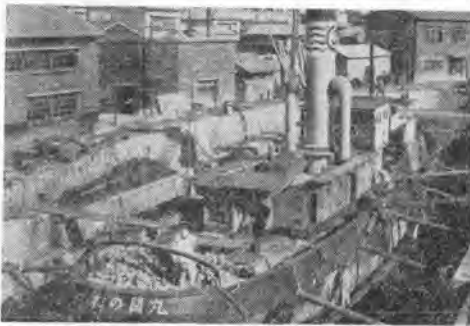
港湾工事用作業船は、陸上建設機械に較べて、酷使する場合が多く、風浪その他による影響も加わり、不測の損傷を受け運転休止の事態多く、工事を円滑に進捗させるためには、作業船と共に、その修理施設は必要欠くべ

表-1 港湾工事用作業船一覧表 (30.9調べ)

船 種	国	北海道	公共団体	民間	計
自航ポンプ浚渫船(鋼)	6	0	3	0	9
" (木)	0	0	0	1	1
非航 "	13	2	31	79	125
" (木)	0	0	8	12	20
バケツ浚渫船(鋼)	13	3	26	6	48
" (木)	0	0	5	16	21
ディンパー浚渫船(鋼)	4	4	5	2	15
" (木)	0	0	0	4	4
自航グラブ浚渫船(鋼)	2	0	1	0	3
大型グラブ " (木)	5	1	0	0	6
非航 " " (木)	24	4	78	35	144
" " (木)	1	6	20	79	106
浚渫船合計	68	20	177	237	502
曳 船(鋼)	50	9	46	32	137
" (木)	38	17	111	142	308
起 重 機 船(鋼)	30	7	27	38	102
" (木)	5	11	54	79	149
杭 打 船(鋼)	2	0	9	3	14
" (木)	0	0	1	5	6
砕 岩 船(鋼)	2	0	1	2	5
" (木)	0	0	1	1	2
削 岩 船(木)	0	0	0	9	9
ミキサー船(鋼)	3	0	2	0	5
" (木)	0	0	1	1	2
発 電 船(鋼)	0	0	2	6	8
" (木)	0	0	0	1	1
自航土運船(鋼)	6	0	0	0	6
非航 " (木)	107	28	144	231	510
" (木)	15	0	117	60	192
運 搬 船(鋼)	17	0	20	14	51
" (木)	152	76	118	147	493
針 水 船(鋼)	3	0	0	0	3
" (木)	19	0	2	2	23
総 計	517	168	833	1010	2528

からざるものである。

その修理施工方法として請負と直営による場合とがある。両者には長短があり、直営工場があれば、工事の緊急に応じて施工出来る。工場の職員がその作業船の修理経過、履歴を熟知しているので、修理を比較的速かに、また修理費も請負に較べて一般に安価に出来る。必要に応じて容易に改良も可能である。直営の欠陥としては、工事量の減少により過剰の人員を抱える非能率が考えられる。なお、工事閑散時に消耗品、予備品等を製作させることも出来るが、基本方針としては、平常の従業員を出来るだけ縮少し、施設の面では船架及びクレーン、運搬機械、工作機械その他器具等を整備し、小規模ながら集約的な施設と最低の人員を持った修理工場を考えている。ただ、ここに考慮を要することは、作業船の形状、船種に広い幅があって、大は総トン数 1000 屯以上の自航浚渫船より、8 屯程度の曳船（発動機船）或は 10 屯積給水船まであり、また原動機においても蒸気往復動機関、各種内燃機関、ディーゼル・エレクトリック式、等各種にわたっているので、これらすべてを直営工場において完全な修理を行うことは困難であり、且つ尠大なる施設と人員を要する。従って作業船の修理頻度と施設規模より或一定限度以上の修理は、請負施工により他は直営とし、両者を併用している。



写真一 入渠中の曳船「第一木の関丸」
(下関機械工場)
総屯数 136.96 屯 L×B×D 30.78×6.40×2.90

作業船修理の特殊性として、港湾工事との関連性の外に、作業船が就役する場合、浚渫船+曳船+土運船の如く船団をなして活動する場合が多く、この内いずれが事故により作業不能となっても作業上重大な影響——船団全体の作業中止、港湾工事の工期の延滞、休止中における諸経費等——を与えるので、修理期間の短縮は非常に重要である。この場合、短期間に復旧し得る直営工場を持つことの意義がある。

直営修理工場を建設する立地条件として、主要なことは次の通りである。

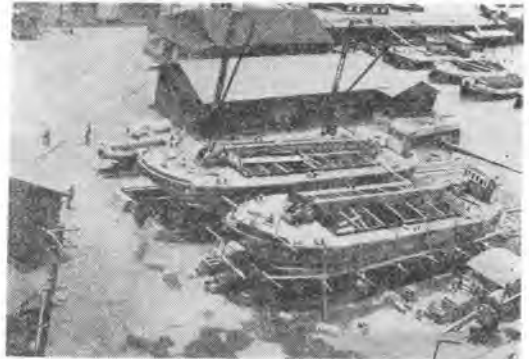
- (1) 工事現場に成るべく近い河または海に面し、地形、地盤が良好であること。
- (2) 修理に必要な敷地面積、空地及びその周辺に安全

な船溜を有すること。

(3) 原材料、電力、燃料等の入手が容易であること。その他労働力の供給源、運輸交通機関の良否、下請する他工場との関係等の問題も考え、工場が建設されている。

次にその施設規模については、年間における修理工事量と将来の工事計画より見た増加見込量と、外註工事見込量を勘案して決定している。

§ 3. 機械工場の現況



写真二 横浜機械工場（船架上の土運船
120 m² 積二建式）

3.1 直轄機械工場の機構と運営

港湾事業は、運輸省の出先機関として、北海道を除き本州・四国・九州を四港湾建設局管下に分け、重要港湾の国直轄施工工事を遂行している。北海道は開発局で施工している。独立機械工場は、各本局所在地にあって、作業船の修理・改造・新造及び雑機械の修理を施工している。

独立機械工場

(昭和 31 年 1 月 1 日現在)

名称	所 属	敷地面積	総人員	所 在 地
新潟機械工場	第一港湾建設局	6,600 坪	112 名	新潟市入船町四丁目
横浜機械工場	第二港湾建設局	2,880 坪	89 名	横浜市神奈川区橋本町
神戸機械工場	第三港湾建設局	5,880 坪	91 名	神戸市賀合区浜辺通
下関機械工場	第四港湾建設局	2,900 坪	146 名	下関市阿弥陀町

この独立工場の外に、建設局出先の工事事務所（青森・八戸・塩釜・小名浜・伏木・秋田・酒田・洞海・荻田・博多等）に小規模の修理工場がある。北海道開発局の出先としての工事事務所（釧路・稚内・室蘭・留萌・小樽等）に小規模な工場がある。独立工場及び附属工場には既に 50 有余年の歴史を有するものもあって、わが国の産業の発展、内外貿易の興隆に伴う港湾規模の拡大と港湾機能の充実と共に、工場の整備は逐次行われて来たが、戦時中多くの困難な事情下にその多くは荒廢して、その機能は減ぜられた。

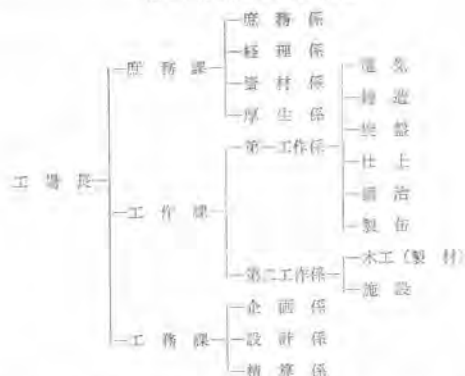
終戦後、作業船整備費により昭和 24 年以後逐次修理施設の整備を行った。整備方針については、前節に述べたように老朽施設の代替を立前として、小規模ながら集

約的な近代的施設と最低の人員によって、維持費を軽減した高能率の機械工場の整備を進めている。毎年総額2,500万円程度の修理施設費で賄われている。

独立機械工場の機構は場所により多少の差はあるが、大体次の機構図のようにになっている。

独立工場の職員数は、それぞれ事務・労務を合せて100名前後で、年間修理の工事量は各々3,000~4,000万円である。作業船の新造、雑機械の製作を行う場合は、これに増額される。最近においては新造製作は特殊事情のときを除き、原則として請負施工している。

独立機械工場機構図



機械工場の運営は作業船整備費と直轄港湾改修費、災害復旧費等により行われ、近接の工事事務所所属船舶機械が該附属工場で修理不可能のもの、または附近に修理する民間工場のない場合、回航の上施工している。修理方法については、港湾工事との関連性を考え、その時の手持工事量を勘案して請負か直轄か決定される。船体の修理及び外板の艦落し、錆打、塗装等は船渠または船架で行い、機関、浚渫機械、甲板部は繋留修理或は、工場内に搬入し修理する。

3.2 工場設備

独立工場の現況を主体として、工場一般、機械設備及び器具、船渠、船架及び運搬設備等の概要をのべる。

(1) 工場一般

作業船の修理工場の施設は集約的な稼働率の高いものとする方針から、大型船修理に要する施設は備えず、専門の民間造船所に依存している。一般機械の製作・修理を主体とする工場と特に異なる点は、いわゆる造船所的要素多く、工場内に露天作業場を必要とすること、電気熔接及び圧縮空気による作業の多いこと、及び重量物運搬作業等である。これ等の点を重視して計画している。

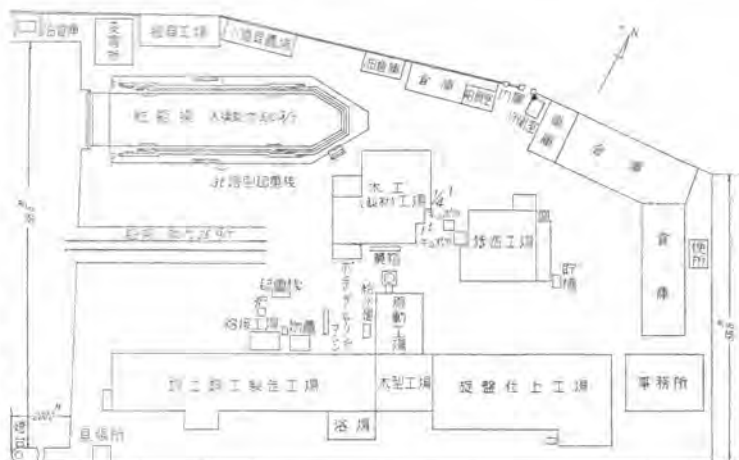


図-1 下関機械工場配置図

各工場の主要建物は次の如きものである。

- ①旋盤職場 ②仕上職場 ③製缶職場
- ④鍛冶職場 ⑤鑄造職場 ⑥製材・木工職場
- ⑦変電所 ⑧倉庫 ⑨事務所
- ⑩厚生施設

製缶職場で船体及び浚渫機械部(スバッド、バケット等)の修理が行われ、製材、木工職場は板敷場を設け、原図場として兼用し、また鑄造作業に必要な模型製作を行う。鑄造作業は請負工事に依存することにより、鑄造職場を廃止した工場もある。(例・横浜機械工場)仕上職場は組立作業、試運転、調整も行う。この外、工場全般に亘って色彩調節も計画している。

(2) 機械設備及び器具

機械設備及び器具は、老朽したものを代替し、順次新製に代えているが、旧型のものが多い。自動熔接機、中ぐり盤、ならい旋盤、歯切盤、研磨盤、その他大型機械、電気熔接機等のように稼働率の少い、高度の精度と多量生産に適するものは、外注に依存している。各工場に設備している主なる機械器具は、職場別に次の如きものである。

職場別	機械設備及び器具
旋盤職場	6', 8', 18' 普通旋盤, 正面盤, 親子切盤, 形削盤, フライス盤, ホール盤, 金切線機等
仕上職場	定盤, 作業台, 万力, 測定機器等
製缶職場	変圧縮機, 電気熔接機, 前断機, 打貫機, 鋼板彎曲機, 定盤等
鍛冶職場	電動式空気錘, 加熱炉, 地ホド, 定盤等
鑄造職場	キノボリ, 坩堝, 乾燥炉, 焼鈍炉, 砂落機器等
製材・木工職場	木工定盤, 木工ボール盤, 鉋盤, 帯鋸盤, 円鋸盤等
変電所	変圧器, 蓄電池, 配電盤, 受電盤等

変電・配電設備について、変圧器容量の決定は屢々問題となる。所要電力量は、全職場が同時に全機械器具を全負荷で操業する場合はあり得ないので、将来の拡張計画のための余裕を考慮して、変圧器の容量を所要最大電

力量の 60~70% として設備している。電動機・電気溶接機・電熱器等を使用しているので、力率の改善は重要な問題で、蓄電器による力率改善を行っている。送配電線の容量は変圧器容量決定と同様に、該線負担機具所要電力量の 60~70% を以て、電線容量（太さ）を決定している。各職場への送電の外に船溜に繋船している作業船への供給電源も考慮している。

(3) 船渠・船架及び運搬設備

船渠は下関機械工場にのみある。これは総屯数 500 屯の入渠能力がある。船渠または船架は作業船修理には是非とも必要であるが、前者は作業し易く、船体に対する悪影響も少いが、建設費高く、排水ポンプ、船渠扉その他の維持費多く、船渠を必要とする大型船の大修理は請負施工とする方針のもとに、今後の建設計画はない。浮船渠は神戸にあるが、これは港湾工事用として建造されたもので、大型船修理に使用している。

船架はすべての工場に整備されている。上架能力は、独立工場では船体重量 400t 程度、附属工場では重量 150t 程度まで可能である。その傾斜角 ($\frac{1}{15} \sim \frac{1}{20}$)、船体を坐乗させる台車、またはソロバン式台、巻上機の能力 (20HP~50HP) 等が問題となる。船架を建設する場合、前面の水深、広さ、潮流、干満差等十分に調査する要がある。建設費を安価にするため傾斜を急にすると、巻上機容量を大きくするか、滑車数を増す必要があるので、両

者の関連を考え設計している。

運搬設備は重量物を移動する機会が多いので、十分考慮されている。各職場には天井走行起重機または電気ホイストを設備して作業能率を高めている。構内運搬として、船架用も兼ね、横浜工場に最近モバイルクレーン (KL ジョーンズ 能力 2 ton) を整備したが、極めて高能率に稼働している。新潟工場に船架専用として塔型ジブクレーン (巻上能力 3 ton) を整備したが、他工場にも計画している。構内運搬に関連して、構内舗装も逐次行われている。

§4. 結 び

以上港湾工事用作業船の現状と国業作業船修理施設の概要を説明した。紙面の都合で工場の労務・資材・経理管理の諸問題に触れなかったが、運営上重大な問題である。港湾建設工事の一部を担当するわれわれ機械技術者として、年々進歩改良されて行く新形式の作業船と、その修理のための新技術の導入、職員の技術の向上、職員の再教育等多くの問題がある。これには電気、造船、応用化学等の知識も必要であるので容易なことではないが、共同研究その他の形式で技術の錬磨、研究により現在の作業船と修理施設を十二分に活用して、わが国の港湾建設事業に協力したいと考えている。

(運輸省港湾局機材課)



日本建設機械要覧

1953年発行 B5判

頒 価 会 員 2,500 円 (含学校関係) 非会 員 3,000 円

送 料 100 円



自航グラブ浚渫船の設計について

平 川 久

§1. 緒 言

本船は昭和30年度作業船整備費による建造計画に基づき、第一港湾建設局において計画された自航グラブ浚渫船である。型式としては中央部に泥艙を有する自航船の艙中心線上に佐渡号級のグラブ浚渫機一基を据えたものと考えられるもので、浚渫機は水平引込式ジブとし、推進装置に電動双螺旋を用い、泥扉閉閉装置を油圧式とする等、在来船の操船並に浚渫作業上の欠陥を除くため、幾多の新構想を取入れられたものである。次に設計の概要について述べることにする。

§2. 設計上特に考慮が払われた点

1. 出来得る限り平坦なる掘跡が得られるような浚渫方式とすること。

自航船はホッパーを有する関係上、浚渫機の配置、台数等に制限を受け、これらの構成が当を得なければ、海底を規則的に掘ることが困難となる。この点在来船では固定ジブ浚渫機を船体両サイドに配置し、うろこ型に浚渫を行っていたので、どうしても二度掘や掘残しが避けられなかったが、本船は艙に浚渫機1基を装備し、ジブは水平引込式とし、浚渫範囲を拡げると共に泥艙に対する土捨範囲を広くし、遠隔操作可能な船体操縦装置を設け、規則的に船側を浚渫出来る外に非航グラブ船と同様に前方浚渫をも行えるようにし、在来船の欠陥を除いた。

2. 操船並に繫留を容易にすること。

本船は自航船であるから浚渫作業と航行を交互に繰返すので、船体を繫留装置から外す作業がなるべく手軽に済み、しかも土捨航海後、次回浚渫位置に迅速且正確に船体を繫留しなければならぬので、推進装置を電動双螺旋とし操船を容易にした。また、繫留操作を正確にするため当初スパッド装置等も研究されたがその操作方法、強度等に幾多の問題を有する上、予算的にも困難であったので、これに代るものとしてグイ及び補助錨により繫留の正確を期することとした。

3. 浚渫能力は毎時240m³(浚渫深度10mにおいて)とし、軟い細砂交り粘土より土砂に至るまでの土質に適するものとする。

浚渫機を2基とするか1基とするかについては種々検討されたが、建造費、人件費の節減上、また本船使用予定現地における浚渫工事の作業上、1基(4m³綱み)と

するのが最も有利であるとの結論に達し、佐渡号級の能力のものを1基装備し、自由落下装置を取止め、水平引込ジブとする等の変更を加えることとした。

4. 泥艙容量を360m³とする。

1日土捨回数を3回として1日浚渫土量1,000m³を目標として定められたものであるが、泥艙位置は建造費を考慮し船形を出来るだけ小さくする目的と前方浚渫をも兼ねられる狙いをもって中央部1個所に配置することとし、また泥扉閉閉装置は油圧式とし操作の簡単化を計った。

§3. 本船の概要

船体は鋼製一層甲板で中央部に泥艙を配し、艙側を機閉室とし、艙側中心線上に全旋回水平引込式グラブ浚渫機を1基装備し、艙前面及び両舷側を容易に浚渫し得る構造とする。

主原動機として320B.H.P.ディーゼル機関2台を装備し、各々発電機を駆動し、主発電機は航海時に推進器を電動駆動し、浚渫時には浚渫装置を駆動する。また艙及び艙に電動揚錨機各1台を装備し、碇泊繫留並に浚渫時の操船用とする。泥艙は中央に縦隔壁を設けその両側に各2列泥扉を取付け4組のスライディングバー及びリンクチェーンを経て艙船艙内に設けられた蓄勢式油圧装置によってそれぞれ開閉せられる。

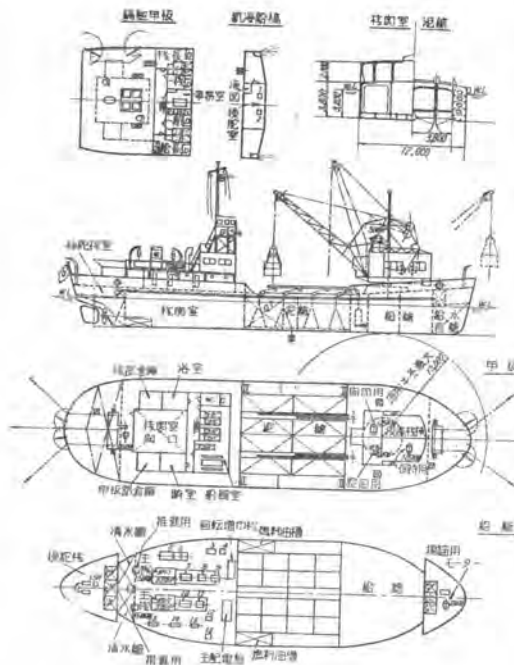
機関ケーシングの両側には浴室、貯室、甲板倉庫等を設け、同ケーシングの前方に普通船員室を、その上部に上級船員室を設ける。また上級船員室上にワンデッキ高さ相当の架台を設け、その上に操舵室を設置し、両舷にフラットを張出し視界を良好とし、操船及び作業に便ならしめた。各部の主要目は次の通りである。

1. 船体部

船体構造は中央部約1/2間は縦肋骨構造、その前後部は横肋骨構造とし、外殻構成鋼材は中央部1/2間は厚さ12mm鋼板、その他は9mm鋼板とし、航海状態において艙トリムとならないようまた作業時の船体横傾斜は4度以下とし、最小乾舷200mm以上となるような船形とした。

主要目

長(全長)	約45m500
長(垂線間)	43m000
幅(型)	12m000
深(々)	3m800



自航グラブ浚渫船一般配置図

肋骨心距	中央部 L/2	3 m 000
	その他	0 m 600
計画満載吃水 (型)		3 m 200
梁矢 (甲板型幅 12 m 000 に対し)		0 m 240
総屯数		約 560 t
速力 (満載状態)		約 7 節
船型		直線型
燃料油槽		約 40 t
清水槽		約 20 t
資格並に航行区域		沿海区域・第 3 級船

2. 機関部

主原動機	320 B.H.P. 4 サイクルディーゼル機関	2 台
	(排気タービン過給式, 過給度 50% 以内)	
補助原動機	25 B.H.P. 4 サイクルディーゼル機関	1 台
起動用空気圧縮機	46 m ³ /h 型 2 段圧縮水冷式	1 台
	(25 B.H.P 補助原動機に直結駆動)	
操縦用空気圧縮機	40 m ³ /h 型 水冷式	1 台
	(4 kW 電動機に直結駆動)	
空気タンク		
主原動機用	300 l 30 kg/cm ²	2 個
補助原動機用	50 l 30 kg/cm ²	1 個
空気タイホン用	50 l 10 kg/cm ²	1 個
各操作用 (主)	500 l 7 kg/cm ²	1 個
艀, 艀揚錨機用	150 l 7 kg/cm ²	2 個
雑用水ポンプ	7.5 kW 電動 2 段切換自給渦巻型	1 台
清水冷却用海水ポンプ	5 kW 電動横型渦巻型	1 台

1. 操縦機用電動機
 2. 推進機用電動機
 3. 操縦用空気圧縮機
 4. 0.75 kW 光電機
 5. 25 HP 補助電動機
 6. 第 3 補助 15 kW 及起動用 Cop
 7. 170 kW ケーブ保持及推進
 8. 50 kW 起回用
 9. 第 2 補助 25 kW
 10. 170 kW ケーブ閉閉及推進
 11. 第 1 補助 75 kW
 12. 5 kW 電灯用発電機
 13. 5 kW 冷却用海水ポンプ
 14. 7.5 kW 雑用水ポンプ
 15. 1.5 kW 清水移送ポンプ
 16. 3 kW 清水ポンプ
- ビルジポンプ 3 kW 電動型 2 連ピストン式 1 台
- 清水移送ポンプ 1.5 kW 電動横型渦巻型 1 台
- 燃料移送ポンプ 1.5 kW 電動車式 1 台

3. 電気部

主巻上用発電機	直流 450 V	
	170 kW	2 台
主原動機に直結駆動, グラブ保持及び開閉用		
旋回用発電機	直流 230 V	
	50 kW	1 台
主原動機に直結駆動, 旋回用		
第一補助発電機	直流 230 V	
	75 kW	1 台
主原動機に直結駆動, 励磁・引込, 各揚錨機及び各補機用		
第二補助発電機	直流 230 V	
	25 kW	1 台

主原動機に直結駆動, 第一補助発電機と二重

母線式配線により共用

第三補助発電機	直流 230 V 15 kW	1 台
補助原動機に直結駆動, 作業休止時電灯用発電機, ビルジポンプ用等に給電し, 運転中は第一, 第二補助発電機と併用給電出来る。		
主巻上用電動機	直流 440 V 125 kW	2 台
グラブ保持及び開閉用, ワードレオナード制御		
旋回用電動機	直流 220 V 40 kW	1 台
推進用電動機	直流 440 V 150 kW	2 台
ワードレオナード制御		
引込用電動機	直流 220 V 30 kW	1 台
揚錨機用電動機	直流 220 V 艀 25 kW	1 台
	艀 20 kW	1 台

諸ポンプ用電動機 (機関部参照)

操縦空気圧縮用電動機	直流 220 V 4 kW	1 台
泥艀扉開閉油圧ポンプ用電動機	直流 220 V	
	5 kW	1 台
電灯用発電装置	4 K.V.A. 100 V 交流	1 組
回転増幅装置		1 組
主巻上及び推進機用電動機の回転調整用		
蓄電池及び充電装置	100 V 120 AH	1 組
浚渫作業操縦制御装置		

浚渫作用に関連する主巻上装置, 旋回装置, 引込装置の各制御把手は浚渫室前方操縦室に組立配置し操艀上必要な操作盤は操艀室内に配置すると共に各揚錨機の機側においてもそれぞれ切離し操作出来るよう別に甲板上に操作台を設置した。

推進操縦制御装置

本装置は操舵室内に設け、各推進器はそれぞれ別々の把手により操作するが把手は1個の操作1台上に装備した。

4. 浚渫機械部

浚渫機の機構は佐渡号と同一のもので、その詳細については既に同型船“武蔵号”等について紹介されているので、特に変更された点についてのみ説明することとする。

浚渫機

360°旋回型とし、ジブは特に水式引込式とし、必要に応じてその旋回半径を荷重吊上状態の儘で最小7mから最大13mまで自由に変えられるものとし、浚渫最大半径は12mとし、ジブの最大半径は土砂の放捨時のみ使用する。

i) 主要寸法及び機能

グラブ型式及び数	ハーフタイム型	1個
グラブ容量及び自重	4m ³	約6.5t
浚渫半径	最大	12m
	最小	8m
放捨半径	最大	13m
	最小	7m
浚渫深度	(水面下)	16m
全揚程		22m
巻上荷重(常用)		16t
巻上速度		70m/min
巻卸速度		100m/min
旋回速度		2rpm
ジブ引込速度		35m/min
開閉用電動機(ワードレオナード制御)		125kW
巻上用電動機(") 125kW
旋回用電動機(") 40kW
引込用電動機		30kW
自由落下装置		ナシ

ii) 船首揚錨機

型式	3個錨鎖車式	1台
荷重	6t	
巻上速度	12m/min	
所要馬力	25kW 電動機	
錨鎖	30φ スタッド付	
ワーピングドラム	2個 錨鎖車軸両端	

操縦は操舵室において遠隔操縦する外、必要に応じて機側に切替えて操縦することも可能である。

iii) 船尾揚錨機

型式	3個錨鎖車式	1台
荷重	5t	
巻上速度	12m/min	
所要馬力	20kW 電動機	
錨鎖	中央 30φ スタッド付 両側 28φ スタッド付	
ワーピングドラム	2個 錨鎖車軸両端	

操縦方法船揚錨機と同じ

iv) 泥扉開閉装置

泥扉16枚を縦横4列に配置し、各4枚づつを一組とし、左右及び前後部に分ち、鎖及びタンバックルにより泥船上に縦通するガーダー上を摺動するスライディングバーに取付け、リンクチェーンを連結し、前部船艙内の蓄勢式油圧ラムに導き、弁を操作することにより泥扉の開閉を行う。ここで問題とされたのは扉が左右不均等に開いて排泥された場合の船体傾斜に対する懸念で、たまたま左右何れかの1群(4枚)のみ開いた場合でも最大傾斜は計算上5°程度と推定され、危険がないものと認められるので保安上前後2群づつに分けて各々別個に開閉するようにし船体の大傾斜する危険を避けたものである。

v) 泥扉構造

長さ	3m×巾1.9m×厚さ0.25m	16枚
中空水密構造	上下面共厚さ12mm 鋼板	
蝶番頸縁部に固形物の這入らざるよう厚さ	15mm の人造ゴム板を取付ける。	

vi) 吊上鎖の寸法

扉付鎖	28mm スタッドチェーン
上部鎖	40mm スタッドチェーン

vii) スライディングバー

厚さ9mm×巾200mm 平鋼2枚を結合する。

viii) 諸管装置

各油圧ラムに対する給油弁、逃し弁、安全弁、圧力計は各々1カ所に集合し、左右両舷の扉の開度を1人で調整し得るようにした。

§4. むすび

以上甚だ簡略ながら設計の概要について述べた。なお、本船の設計は日本建設機械化協会技術相談部に委託設計したもので、官民権威者多数の御協力を得て、さきごろ完成し目下浦賀船渠株式会社にて建造中で昭和31年10月末完成予定で、完成の上は伏木港に配船されることになっているが、その運転成績について大きな期待をもつ次第である。

(第一港湾建設局機械課長)

小型ディッパー浚渫船の設計について

坂 田 直

§1. 緒 言

この硬土盤浚渫船は、砕岩船或は水中爆破によって破壊されていない軟岩を直接掘削する小型ディッパー式浚渫船である。

ディッパー式浚渫船は、1880年頃から使用され、わが国でも明治から大正中期にかけて外国製を輸入し、それからはわが国の造船所において戦前までは殆んど、標準化された型が建造されていたものである。

それは作業量に比べて、船体、原動力、乗組員、その他あらゆる点で過大であり、非能率的で非常に損失や無駄が多かったが、最近わが国ではこの非能率的なディッ

パー船を画期的な新機軸のディッパー船に切换え、高能率を挙げるよう努力され、その線に沿って最近各所において建造されて来たが、三建では特に小型にして経済的に且つ性能は硬盤に対して、最高の機能を発揮できる優秀船を建造しようとして計画したものである。

§2. 設計大要

本船は昭和 30 年度作業船整備費による建造計画に基づき、第三港湾建設局が神戸製鋼所に発注し現在建造中のものである。その最も大きな設計上の特長は、ディーゼルエレクトリック式とし、これにトルクコンバーターを採用した点である。ディッパー船にトルクコンバーターを使用したのは今回が初めてである。陸上ショベルと異り操縦者の眼に見えない水面下の掘削には荷重を予知することは不能であり、この不明の荷重に対する作業にはワードレオナード方式が最も理想的と考えられて来たが、これは電気装置の関係が非常に高価となる、しかるにトルクコンバーターを使用すれば、荷重変化に対しても衝撃を安全に防止できるのみならず、予期しない大荷重が掛ってもトルクコンバーターのストール特性により、原動機に無理を与えず且つ連動機構を損傷したりする心配がなく、また軽荷重に対しては自動的にスピードアップして作業能率を挙げ円滑なる作業をなし得る。

次にトルクコンバーターを電動機と直結して使用することであるが、ディーゼル機関直結のトルクコンバーターは陸上では勿論、海上にも実例はあるがトルクコンバーターを電動機直結で使用することは今回が初めてである。

ディーゼル機関の場合では荷重の大小に応じて、また所要速度に対して機関の回転を適宜増減させて必要なだけの馬力を供給し、トルクを加減するのであるが電動機の場合は、電動機の二次抵抗を調節しトルクを加減して使用すれば、ディーゼル機関の場合と同じ結果が得られ、

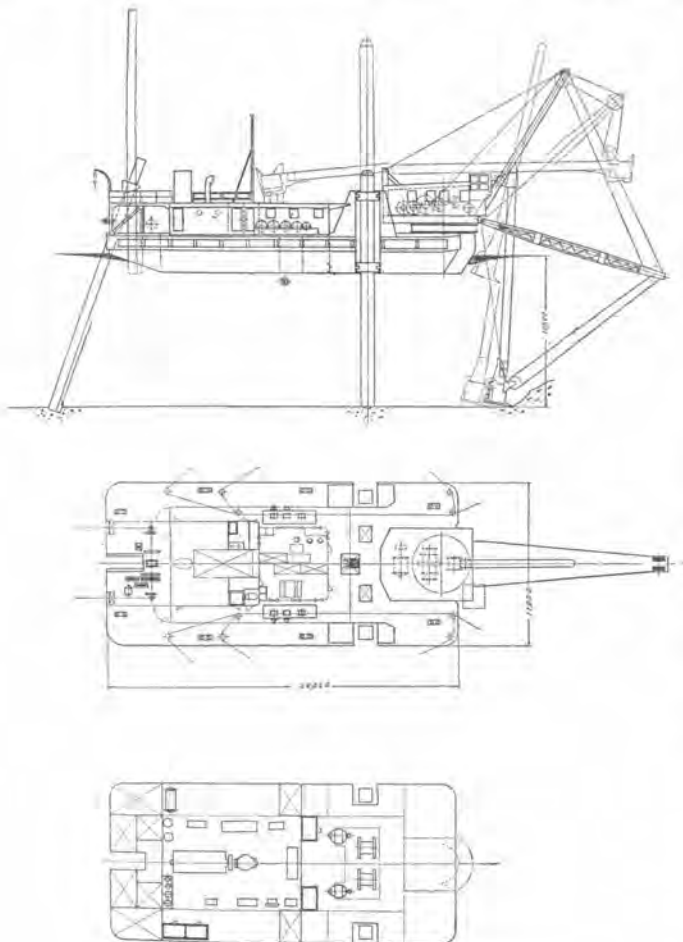


図-1 ディッパー式浚渫船一般配置図

しかも運転費、補修費、ともに電動機直結の方が遙に廉価になる。なお本船は特に硬土盤浚渫が目的なので、ディッパーアームと巻上鋼索と角度を出来るだけ大きくとり正味の掘削力（水平分力）の増大を図った。

原動力はディーゼルエレクトリック式とし、船体中央艙部に機関室を設け、ディーゼル機関に交流発電機を直結し各操作はすべて交流電動による方式とした。

浚渫機部は主電動機一台を配し、減速装置、クラッチブレーキによる操作とし、クラッチ及びブレーキは圧縮空気による操作方式を採用した。

船体は鋼製箱型非航式とし、船首は旋回台用ローラーパスを取付けられるよう欠円型のものを幾分突出し、これに受台を取付け船尾、船底角を切落し艀曳きとなっている。

肋骨は従来の横肋骨式を止め、縦肋骨式を採用して重量の軽減を図った、なおブーム、スパッド、ディッパーアームは高抗張力鋼を使用し重量の軽減と小型化を狙ったわけである。

繫船用の錨装置は艀曳のみとし、実際上使用価値のない艀の錨装置は廢止した。

§ 3. 本船の主要目

1) 船体部

全長 (被外機)	25.1 m
長さ (垂線間)	24.0 m
幅 (型)	11.0 m
深さ (型) (平均)	2.5 m
計画満載吃水 (型)	約 1.55 m
船型 (艀型 (但、船首欠円突出))	
燃料槽	約 16 m ³
清水槽	約 6 m ³
冷却水槽	約 6 m ³

2) 機関部

主原動機	堅型単動 4 サイクル		
	ディーゼル機関	400 HP	1 台
主発電機	60 サイクル交流	320 kVA	1 台
励磁機 (直流)		8 kW	1 台
補助原動機	堅型単動 4 サイクル		
	ディーゼル機関	20 HP	1 台
補助発電機	60 サイクル交流	15 kVA	1 台

3) 浚渫機械部

ディッパー容量 (硬土質用)	1.5 m ³
(軟土質用)	2.3 m ³
浚渫深度 (水面下作業状態)	2.5 m ~ 10.5 m
公称浚渫能力 (水深 9 m において)	毎時 75 m ³ ~ 80 m ³
放捨距離 (旋回中心より)	10.5 m ~ 14.0 m
放捨高さ (水面上)	約 5 m

旋回速度	2 rpm	
主電動機	175 kW	
主巻上装置		
ディッパー巻上速度	(常用最高速度) 約 37 m/min	
	(常用最低速度) 約 13 m/min	
ディッパー巻上相対速度 (常用最高速度)	約 25.6 m/min	
ブーム巻上速度 (常用最高速度)	約 22.8 m/min	
巻上能力 (常用最低速度時)	38 t	
(常用最高速度時)	約 13 t	
ディッパー出入装置		
ディッパー引込速度	約 25 m/min	
ディッパー押込速度	約 15 m/min	
バックリング装置		
ロープ速度 (バックリング時)	約 50 m/min	
(船体前進時)	約 10 m/min	
操縦巻上装置 (土運船操縦用)		
電動機	20 kW	2 台
巻上速度	10 m/min	
前部スパッド巻上装置	50 kW	2 台
巻上速度	8 m/min	

§ 4. 浚渫機構及びその他の特長

1) 本船の操縦は従来と異り浚渫機械部の運転は勿論前後部のスパッド操作まで 1 人の運転士にて操縦出来るよう設計されている。

2) ブーム俯仰とディッパー主巻上のドラム (巻胴) をそれぞれ径を違えて一体とし、一本の操作ハンドルで掘削時ブームが降下して非常に効果的な掘削力 (水平分力) を発揮出来るようになっている。

3) クラッチ及びブレーキは、圧縮空気によって操作するため非常に円滑に行われると共に、操縦に大きな力を要しないため操縦者に与える疲労が少い。

4) 主巻上及びブーム俯仰用ブレーキ並びに、ディッパー出入用ブレーキは足踏ペダルをもって、圧縮空気を作動し、なお機械式を併用しているため、ハーフブレーキが可能でしかも長時間停止用のロック装置の空気漏洩に対しても安全に且つ確実である。

5) 主巻上及びブーム俯仰の過巻上げ防止の自動制限装置を設け、巻上過ぎた場合圧縮空気により自動的に制御できるようになっている。

6) 旋回角度は従来一般に 180 度のものが採用されて来たが、本船は 360 度になっているため、土運船積込範囲も広くなって、能率よく、また曳航時、ディッパーをケーシング上に格納出来るため、曳航時や暴風時に船体の安定を保つことが出来る。

7) 主巻上及びブーム俯仰用ロープは左右二本掛けとしているため、滑車の回転数を少くし、ロープと滑車との摩擦回数を減少させて、ロープ及び滑車の軸受の寿命を出来るだけ永くするよう計画されている。また左右別々のロープを使用しているため万一、ロープが切断しても二本が同時に切れることがない限りブームやディッパーが水中に落ち込んでしまうことがない。

8) 旋回台は、旋回コロとフックローラーとによって重作業時の衝撃、振動、ガタツキ、等の防止が考慮されている。

9) 回航時や暴風時に備え、旋回ロック装置を設け風波により旋回することがないように設計されている。

10) 運転席は浚渫作業は勿論本船スバッドの操作も見透し出来るよう、前後左右充分な視界をとるよう特に考慮している。

§ 5. トルクコンバーターについて

トルクコンバーターは、神戸製鋼所がスウェーデンの "Svenska Rotor Maskiner" AB と技術提携を行って製作している二段型のものを使用する。このコンバーターは最大トルク比4のもので直結クラッチを持たないものである。

一般に一定速度で駆動されるトルクコンバーターの二次側に得られる出力トルク及び効率は図-3に示すよう二次回転数によって変化する、二次回転数が零の時出力トルクが必要以上大きくなり、しかも各部の強度はこの

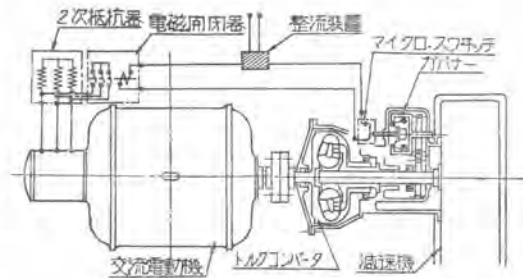


図-2

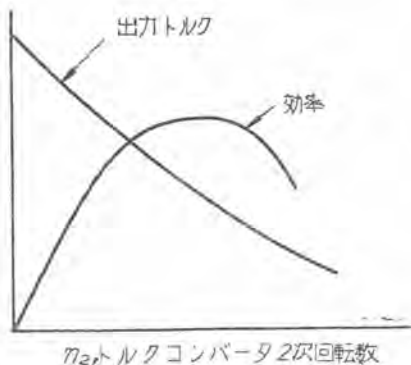


図-3

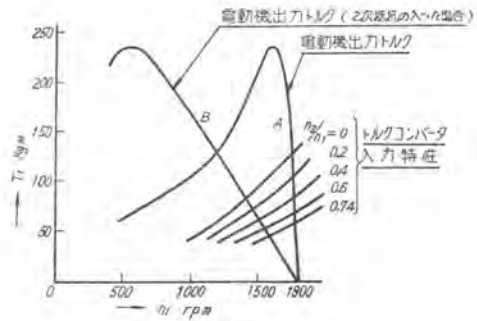


図-4

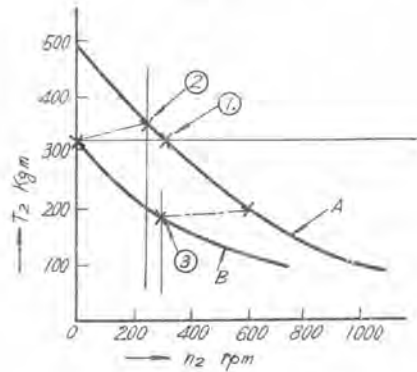


図-5

トルクに対して設計しなければならない。従って二次側に得られるトルクが必要な常用最大トルクよりも大きくならないように出来れば、浚渫船の強度を無用に大きくとる必要がなくなる。

上記を解決するために、図-2に示す方法を採用した。即ちトルクコンバーターの二次側から駆動されるガバナーにより速度が一定位置以下に降下した時にトルクコンバーターを駆動する巻線型電動機の回転数を下げ、出力トルクを一定値以内に納めるように設計した。

従って、何かの原因でトルクコンバーターの二次側に設計値以上の荷重が掛ればガバナーが働いて、運転状態が図-4 B曲線に移り、その時にクラッチを緩めるか、或はその他の方法でトルクコンバーターの二次側に荷を軽くしてやれば自動的に電動機の二次抵抗を抜きA曲線となり、また図-5の如くトルクコンバーターはB曲線よりA曲線に移り再び正常運転になるものである。

§ 6. 結 論

以上設計概要と従来船に比べての特長を記したが、小型ディッパー船は硬土盤浚渫船の中で最硬土盤浚渫船であり建造完成の暁は音戸瀬戸の岩盤浚渫に大なる貢献をなすものと期待するものである。

(第三港湾建設局機械課長)

ディッパー浚渫船“関門号”について

桑 山 太 郎

I. 概 要

本船は昭和 29 年 4 月不幸海難により沈没した錦江号の代替として建造された非航式ディッパー船で、能力は従来の機構を脱却し強力な掘削力を有し硬土盤の浚渫に適応させると共に、砕岩作業も可能であるようにし、駆動方式はディーゼルエレクトリック、制御方式はワードレオナード（アンブリダイン使用）とし、その他の諸装置もすべて電動機駆動とし、浚渫操作は船首の運転室でユニバーサルハンドルで容易にワンマンコントロールができる。

なお作業及び回航時の波浪に充分耐え得るよう船体を強固にすると共に防水に対しては特に考慮を払って設計されている。この基本設計は社団法人日本建設機械化協会に依頼し昭和 30 年 1 月末石川高重工業株式会社にお

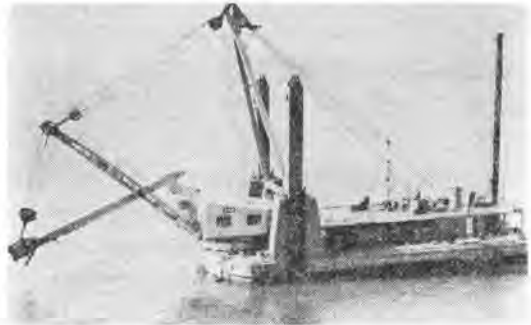
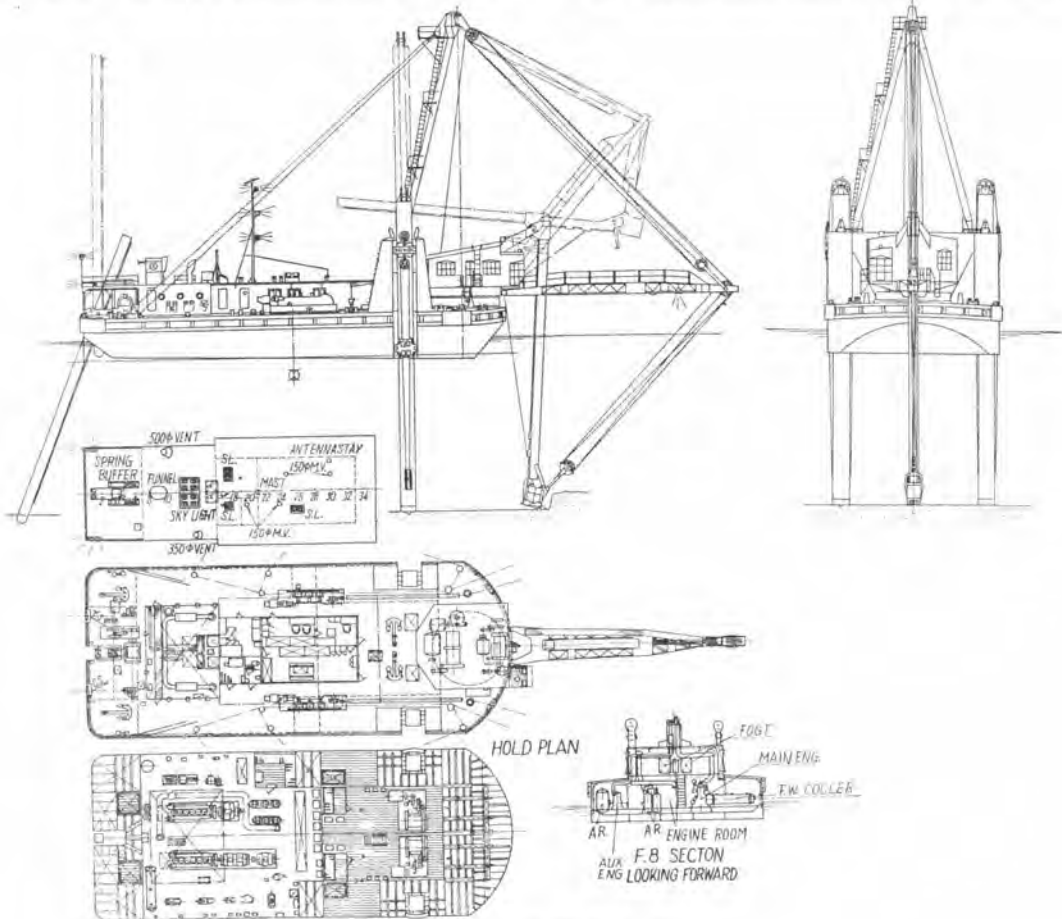


写真 ディッパー浚渫船“関門号”

いて着工し 12 月完成するに至ったものである。

II. 船 体 部

船体は鋼製箱型非航式で船首のみ円型とする外船底角



関門号一般配置図

を切落し船尾より曳航する形状である。

船体寸法

長さ(垂線間) ……31.0 m	甲板室及び機 関室圍壁高さ ……2.2 m
巾(型) ……12.5 m	燃料油 タンク …… 16.66 m ³ ×2
深さ(々) 平均… 3.3 m	潜水タンク 11.51 m ³ ×1
満載吃水(水バラ ストを含まず) …1.82 m (平均)	冷却水 タンク …… 11.51 m ³ ×1
イニシアルト ……0.80 m	バラスト タンク …… 24.77 m ³ ×2
船底勾配 ……なし	日用清水 タンク ……0.52 m ³ ×1
船底彎曲部 ……なし	日用海水 タンク ……0.31 m ³ ×1
肋骨心距 …… 600 mm	

本船の使用鋼材は JIS の一般構造用圧延鋼材を用い、単底横肋骨式電気溶接構造であり、船底外板及び側外板は 9 mm、船底コーナーは 100×100×13 mm の保護板を設け、なおスパッドウエルに隣接する側外板及び底外板は 12 mm とした。中心線内龍骨は 9×500 mm とし船体中心を 1 条縦通し上縁には 12×300 mm の平置板を設け、側内龍骨も前と同寸法のものを各舷に 2 条設けた。

主原動機下部には同寸法の縦通桁を各舷 1 条増設し側内龍骨と共に主機関及び主発電機の共通甲板の台とし旋回台下部にも各舷 1 条の縦通材を増設した。

肋骨心距は 600 mm とし肋骨は 9×125 mm 平鋼とし下部は 9×800×1000 mm 肋板で船底外板及び肋板に固着する。肋板は 9×500 mm とし上縁は 75 mm フランジとし、機械室内の肋板上面には 150×9 mm 或いは 75×9 mm の面材を取付け、主機関共通甲板下は 75×12 mm の面材を取付けた。液漕機械台の位置その他に特設肋骨 5 条を設けた。舷側縦通材は 9×250×75 mm とし船体周囲に 1 条取付けた。上甲板は 9 mm とし縦横縁は衝合溶接としスパッドウエルの附近及び旋回台下部等の甲板は 12 mm とし、遮陽甲板は 6 mm とし、後部スパッド引揚用溝の部分は増厚した。

上甲板梁は肋骨毎に設け 9×125 mm とし両端は 9 mm 肘板で肋骨に連結し、特設梁は特設肋骨の位置にそれぞれ設け遮陽甲板梁は 9×100 mm とし心距 600 mm とした。中心線内龍骨の真上に 9×250×75 mm 側内龍骨の真上にはそれぞれ 2 条の 9×200×90 mm の甲板下縦通桁を設けた。機関室その他所要の箇所には型钢及び鋼管の梁柱を設けた。隔壁は船首部及び機関室前後部に設け、下部は 9 mm 他は 7 mm とし、充分なる防撓を施した。

燃料タンクは中央部両舷に、清水タンク、冷却水タンク及びバラスト

タンクは船尾両舷に設け、それぞれ下部は 9 mm 他は 7 mm とし充分な防撓を施した。甲板上に事務室・上級船員室・普通船員室・浴室・晴室・便所を設け圍壁及び頂板は 4.5 mm、但しコーミングは 6 mm とし周囲に厚さ 3.2 mm、巾 1.5 m の鋼板庇を設けた。

機関室圍壁及び頂板は 4.5 mm、主機関の直上には 1 t 吊りのリフティングビームを各々 1 条設けた。

前部スパッドウエルの前後内側板及び背板は 16 mm、ケーシング頂板は 12 mm、前後外側板及び傾斜側板は 10 mm とそれぞれ充分防撓し、甲板上より水密ロープケーシングを以て上部滑車まで覆った。スパッドケーシング内側に上下各 1 個の 2 重コイル入りスプリングバッファーを設け、船体に対する衝撃を緩和するようにした。

後部スパッドウエルは船尾端中央に設け、その側板及び背板は上半 16 mm、下半 12 mm とし遮陽甲板上に 2 重コイルスプリングの緩衝装置を設けた。

防舷材は 300×200 mm 松材で船体全周に 2 条設けボルトで平鋼ピースに固着し、船体四角は密集防舷材を設け、また 3 フレームの間隔に縦防舷材を取付けた。

前部スパッドウエル内面に樺製摺板を上下 2 条づゝ取付け後部スパッドウエル両側に同じく樺製摺板を設けた。

なお甲板上にボラード 8 個、ローラー付フェアリーダー 4 個、ガイドローラー 2 段 2 個、1 段 8 個角付 2 個設け、中央部両舷に 20 kW、後部に 50 kW (後部スパッド巻上兼用) の揚船機を設けそれぞれ 3.3 t × 12 m の能力を有し船体の繫留に使用する。また甲板上機械、ガラス窓には防水用キャンバス製覆をそれぞれ具えてある。

II. 機 関 部

機関室両舷には主原動機各 1 台を置き、左舷の原動機は主巻上用発電機を、右舷の原動機はディッパ-出入用、旋回用並びに励磁機兼補助発電機をそれぞれ直結駆動する。また補助原動機は補助発電機を直結駆動すると共にクラッチを介して起動用空気圧縮機を駆動する。各原動機は清水冷却とし別に清水用冷却器を備えている。各補機

表-1 主、補原動機

区分	型 式	數量	馬力 (BHP)	回転数 (rpm)	気筒數	駆動方法	製 作 所
種類							
主原動機	4サイクル単動ディーゼル	2	400	600	6	圧縮空気	赤坂鉄工所 KE 6 G
補助原動機	—	1	30	900	2	—	ヤンマーディーゼル 3 LEL

表-2 空 気 圧 縮 機

区分	型 式	數量	容 量 (m ³ /h)	圧 力 (kg/cm ²)	回転数 (rpm)	製 作 所
種類						
起 動 用	堅型 2 段圧縮水冷式	1	30	30	900	田辺空気機械製作所
操 作 用	V型 1 段圧縮空冷式	1	45	7	480	—
応 急 用	手 動 式	1	—	30	—	五光製作所

表-3 ポンプ

区分	型式	数量	容量 (m ³ /h)	揚程	回転数 (rpm)	製作所	口径 吸入mm × 吐出mm
冷却水ポンプ	横型電動渦巻式	1	65	15 m	1500	荏原製作所	100×90
雑用水ポンプ	渦巻引込式	1	30	25 "	1800	"	60×70
ビルヂポンプ	縦型電動2連ピストン式	1	15	10 "	1500	新興製作所	—
燃料補給ポンプ	横型電動歯車式	1	5	2 kg/cm ²	1000	大東工業KK	2"×2"
清水補給ポンプ	横型電動渦巻式	1	12	10 m	1800	東洋水工KK	50×50
換気通風機	縦型電動内装軸流式	1	100	25 mmAg	1800	荏原製作所	—

表-4 空気タンク

区分	種類	型式	数量	容量 (J)	圧力 (kg/cm ²)	製作所
主原動機用	補助	縦型円筒鋼板製	2	300	30	赤坂鉄工所
操作用	"	"	1	75	30	"
" (機械室内)	"	"	1	1900	7	"
"	"	横型円筒鋼板製	1	250	7	"

表-5 油タンク

区分	種類	数量	容量 (m ³)	用途	計量	備	要
燃料タンク	重油重力タンク	2	16.16	主燃料用	測深管	船体附	
軽油	"	1	200	燃料用	フロート	"	
潤滑油	潤滑油タンク	2	700	主原動機用	測深管	給気附	
予備潤滑油	潤滑油タンク	1	400	予備潤滑油用	油面計	"	
エンジン油	エンジン油	1	100	小出用	測深管	"	
軽油	軽油	1	50	"	油面計	"	
モーター油	モーター油	1	100	"	測深管	"	
グリース	グリース	1	50	"	"	"	

表-6 発電機

用途	区分	型式	台数	容量 (kW)	電圧 (V)	回転数 (rpm)	定格	製作所
主巻上用 (前部スバッド用)		開防滴型, 他励	1	225	D.C. 440	600	連続	東京芝浦電気KK
ディッパー出入用 (後部スバッド用)		"	1	90	" 440	"	"	"
旋回用		"	1	80	" 440	"	"	"
励磁兼補助用		"	1	100	" 220	"	"	"
補助用		" 複巻	1	15	" 220	900	"	"
電灯用		閉鎖通風型, 他励	1	3.5 KVA	A.C. 110	1800	"	"

表-7 電動機

用途	区分	型式	台数	容量 (kW)	電圧 (V)	回転数 (rpm)	定格	製作所
主巻上用		強制通風型, 他励	1	200	D.C. 440	400~1200	連続	東京芝浦電気KK
ディッパー出入用		閉鎖通風型	1	75	"	400~750	"	"
旋回用		"	1	75	"	"	"	"
前部スバッド用		"	2	100	"	750	30分	"
後部スバッド用		"	1	50	"	"	"	"
バックキョウ用		" 複巻	1	30	D.C. 220	600	"	"
操縦巻上機用		全閉水密型	2	20	"	900	"	"
空気圧縮機用		閉鎖通風型	1	7.5	"	1500	連続	"
冷却水ポンプ用		"	1	5	"	1500	"	"
雑用水ポンプ用		"	1	5	"	1800	"	"
ビルヂポンプ用		"	1	2	"	1500	"	"
燃料補給ポンプ用		" 分巻	1	1.5	"	1000	30分	"
清水補給ポンプ用		"	1	1.5	"	1800	連続	"
換気通風機用		"	1	1.5	"	1800	"	"
電灯電源用		" 複巻	1	4	"	1800	"	"

はすべて電動機駆動である。(表-1~表-5参照)

IV. 電気部

主補発電機はいずれもディーゼル機関により駆動され、主巻上、ディッパー出入、旋回及び前後スバッドの上下等の各操作はワードレオナード制御方式(主巻上及びディッパー出入はアンブリダイン制御)とし主巻上と前部スバッドの上下及びディッパー出入と後部スバッドの上下はそれぞれ同一発電機を切換えて使用する。バックキョウ、操縦巻上機、各種補機及び照明装置は、他の発電機より給電する。補助発電機は作業休止時のビルヂポンプ及び照明装置の電源にのみ給電する。その他蓄電池を備え停泊灯、白灯、紅灯、予備室内灯及びラジオ用の電源とする。夜間照明のため運転室屋上に500W投光器、ブーム先端に500W作業灯、船尾遮陽甲板下両側にそれぞれ200W作業灯を具える。(表-6, 表-7参照)

V. 浚渫機械部

船首旋回台上に浚渫機械を納めた旋回機械室を設け、その前端に俯仰ブーム、及びその取付部近くディッパーアームを突き出し、ディッパーの俯仰操作を行うと共に旋回はラックとピニオンにより行い、これ等の操作は機械室右前端の運転室内で2本のユニバーサルハンドルで容易に行い得

る。

主要寸法及び機能

ディッパー容量	2m ³ 及び 3m ³
浚渫深度 (水面下作業状態)	2.5~8m 及び 6~13m (アーム交換)
放捨距離 (旋回中心より最小)	12.5m
放捨高さ (水面上)	約 5.5m
旋回速度	2 rpm
主巻上機 (200 kW)	
巻上, 俯仰速度	低速 13 m/min 高速 39 m/min
巻上能力	低速時 60 t 高速時 20 t
ディッパー出入巻上機 (75 kW)	
ディッパー引上速度	常時 30 m/min
ディッパー押込能力 (最大能力のとき)	40 t
バックキック巻上機 (30 kW)	
ロープ速度 (バックキックのとき)	48 m/min
(船体前進のとき)	12 m/min
ロープ張力 (48 m/min のとき)	2.5 t
(12 m/min のとき)	10 t
旋回装置 (75 kW)	
回転速度	2 rpm
前部スパッド巻上機 (100 kW)	
巻上速度	8 m/min
巻上能力	最大 50 t
後部スパッド巻上機 (50 kW)	
巻上速度	8 m/min
巻上能力	25 t
操縦巻上機 (揚鉛機兼用) (20 kW)	
巻上速度	10 m/min
ロープ索引力	8 t

2m³ ディッパーは自重約 3.3t, 本体は低マンガン鋳鋼製でニッケルクロム鋳鋼製ホルダー 4 本を銜接し, これに 13 号 マンガン鋼製の爪をコッターで取付ける。底蓋は鋼板製で閉閉用門しこれをトリップエンジンで操作する。

3m³ ディッパーは自重約 4t で, 構造は前に同じである。ディッパーアームは 8~13m 及び 6~8m 用として長さ 19.7m, 重量 7.8t 及び長さ 14.7m, 重量 5.3t のものを 2 本備えている。

主巻上機の巻胴には 32mm フィラー型鋼索 2 本を固定し, 左側は A フレーム頂部滑車を経てブーム先端滑車との間に 5 条掛とし, その他をブーム先端に固着させ, また右側は A フレーム頂部及びブーム先端滑車を経て

ディッパー滑車に至り, ブーム先端下部の別の滑車との間を 4 条掛とし一端をディッパー滑車軸に固着し両者連動して掘削する。

ディッパー出入鋼索は 32mm フィラー型を用い, 押出は 2 本, 引上は 1 本とする。またブーム貫通部には鋳鋼製ガイドローラー並びに鋼板製サイドボックスよりなるサドルブロックを取付けアームの出入及び傾斜運動を円滑にしている。バックキックは鋼索 24mm 2 本にし一端をアーム下端に取付け機械室先端の案内滑車を経てバックキック巻上胴に至り, これによりディッパーのバックキック及び船体の前進用等の特殊の作用に供用する。

ディッパー底蓋の閉閉は機械室前部屋上に設けたエアシリンダーを運転室内操作ハンドル上の押釦により操作し門を抜き開くようにしてある。

旋回台はセンターポストを中心としてラックピン付ローラーバス上に 8 箇のローラーで支え, 旋回は電動機よりスリップ装置付ウォウギヤを経て駆動され可能角度は左右それぞれ 75° を限度とする。

前部スパッドは断面方形の鋼板製長柱にして, 長さ 24.06m, 巾 1.2m, 重量 24.4t で, 先端には鋳鋼製杓を取付け浚渫作業の際に巻上機により船首を約 500mm 押し上げる作用をなし, 回転に際しては下面を船底と同一として安全を計り, その固定装置はラチェット式とした。

後部スパッドは長さ 23.15m, 巾 0.7m, 重量は約 8.6t で, 前部スパッドを引揚げ前進の際の船体の横振れを防ぐ用をなし, 下端には鋳鋼製鳥帽子型杓を取付けてあり, 巻上げは船底と面一にまで可能にし, その固定は簀による。

前部スパッド巻上機は船首船内に設け巻揚降用鋼索は 36mm 各 1 本にして一端を巻胴に固定し, これよりロープトランク内ケーシング内側滑車を経てスパッドの上下部の滑車を通りケーシング外部滑車より折返し同一経路を戻り, 内側滑車を通りロープトランク上部に他端が固着している。これにより船体を約 500mm 押し上げ浚渫作業を行う。また危険防止上 1,200mm 以上になった場合は自動的にスリップするようにしてある。

後部スパッド巻上機は船尾中央甲板上にあり巻上用鋼索は 28mm を 2 本使用している。

土運船操縦用として甲板中央両舷に 1 台宛巻上機を据えこれに 3 箇の巻胴を有し, 鋼索により土運船の操作に使用する。

以上のように従来のものに比べ進歩した型式で現在硬土盤の浚渫に使用中である。近くその成績を発表する予定である。

(第四港湾建設局機械課長)

ディーゼルエレクトリック・ディッパー 浚渫船建造上の新しい試みについて

金泉徳雄* 竹石時夫**

§1. 緒 言

昨年本誌2月号に、計画の全般を細部にわたって発表しているの、こゝではそれらの計画の具体化過程において当面した主な事項の紹介と、新しく試みられた機構について若干述べることにする。

本船は30年9月初旬に完成、函館港内において試運転を実施し、予期以上の好成績を収めたので直ちに就役、現在北海道南地区の漁港修築作業に従事している。主要目については、No. 60号の本誌を参照されたい。なお、主原動機及び第1、第2補助発電機の出力はその後計画を変更し、幾分増加している。



写真-1 ディーゼルエレクトリック・ディッパー
浚渫船「はこだて号」

§2. 設計計画の重点

設計計画上において、種々問題点に直面したが、特に重点として、浚渫船としての性能に関係する主巻上機について、具体的に長短所の比較その他を發表することとした。

(1) 特性の比較

図-1はワードレオナード直流電動機による主巻上機の場合の特性とスチーム駆動による場合の特性を示す。

図によって明らかな如く、出力は常用範囲のすべてにおいて上廻るように計画した。しかしながら、負荷特性と原動機の出力特性とは、双曲傾向を有しているため回転力の最大をおさえれば、そのピーク状態において原動機のオーバーロードを生ずることが予想された。(斜線部)これについては蒸気の場合のように特性がリニアにすることは電氣的に不可能であり、電氣的特性を変え

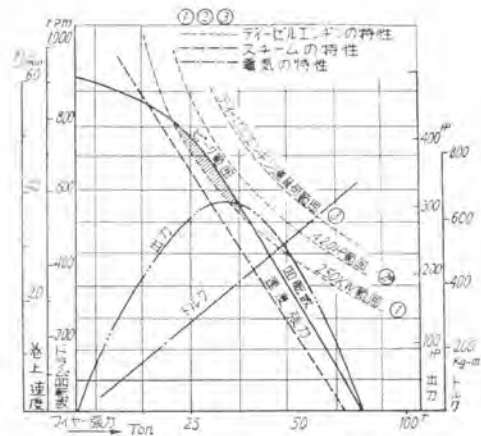


図-1 主巻上機の出力特性

てその範囲をかかわすにゆかないため、原動機の出力を42HPに増加してこれをかかわすことにした。(図-1がそれである)

なお機械的にカバーするため、ギャレシヨオの選定において、最も頻度の多いところがピーク範囲をかかわすようにしたが、これはディッパー浚渫作業の性質上、負荷の変化が非常に激しいので効果はあまり期待出来なかった。グラブ船においても閉口時の力を重点にしてギャレシヨオを決定するため、閉口時のスピードが出ない欠点があるのは、これらの特性によると考えられたので上述のようにピーク範囲において原動機に余裕をもたせ主巻上速度の減少を防止したわけである。

従って制動時の力及びインテング運転はスチームの場合に比して遜色ないばかりでなく再生全船にわたってかえって上廻った結果となった。

(2) ショック運転について

負荷作動の瞬間性については電氣的に頭初から疑問があり、試運転の結果においてもショック運転の不可なことを確認した。

しかしながらこのことは全般的にショックアップソーパー特性を有すると云うことで、ワイヤーの寿命をのばすことに役立つ長所もあるので、特にスチームにおけるショック運転を必要とする土質の掘削に際しては、励磁電圧を一時的に上げ、制動トルクを増加することによってカバーしてゆく方法をとるべきであろう。その方がワイヤー及び巻上機の保守面から云っても望ましいと考え

る。

(3) 油圧押し機ブレーキのタイムラグについて

ディッパーホイスドラムのブレーキに油圧押し機を使用し、これをコントローラーハンドルと連動させることは計画の始めからタイムラグの問題が懸念されていた。この点はスチームの場合のエンジンブレーキの確実さと独立操作のエアブレーキ併用に劣ることを予想していたが、実際試運転時においてコントローラーハンドルをオフにしてから停止まで約 1.5m ディッパーが落下する現象が試運転時に見られ、ディッパーハンドル及び前部スパッドについても同様であった。

これに対しては今度の場合、タイムリレーを設けて、図-2 のように電動機の停止及びマグネットブレーキの作動を油圧押し機のストロークの終期に一致させるように計画した。

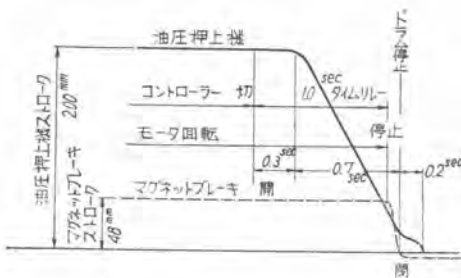


図-2 ブレーキ作動計画線図

(4) 出力限界と出力コントロールについて

スチーム駆動の場合には、出力限界に蒸気管の抵抗バルブチェストの大きさ等から使用蒸気量が必然的に決定し、平均有効圧力との釣合いにより回転数が定まるので図-3 に示すような特性となる。

しかしながら現在まで実績では、巻上の回転数が定格以上に達する運転状態は、時間の短い関係上ほとんど見受けられず、220 回転程度が使用の最大で実際的には出

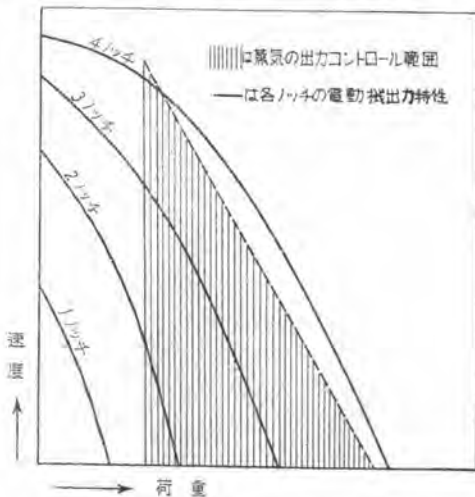


図-3 主巻上機関の出力限界と電動機出力

力限界が、運転状態とボイラーの蒸気発生量から決ってくる。従って電氣的な特性をこの実用出力限界内において上廻ることを主眼としたわけである。

なお蒸気の場合には、スロットルバルブの操作により供給蒸気量をコントロールすれば、図の出力限界内全体にわたって自由に出力を逆定出来るわけである。これに比して電氣的にはコントローラーのノッチをあまり数多くすることは陸用の場合にも例を見ないので、本船では巻上側、巻下し側とも各4ノッチに止めた。従って出力の逆定はこの4つの曲線に限定されるわけであるが、これについては電動機の回転追従時間もあって、実際運転時には何らの不便も感じないことを試運転によって確認出来た。

以上がスチーム駆動の長所を具現するために行われた計画と試みの大要であるが、これらの比較の中には、操作状態そのものが在来のそれを脱却しなければ、本当の意味で比較にならないものがあることは言うまでもない。

§ 3. 装置関係の試み

渡船装置関係で在来の欠点を改良した事項については相当な数にのぼり、全部を紹介することは紙数面から不可能なので、特に大きな点を二三記述する。

(1) Aフレーム

Aフレームは在来の型钢主材、鋼板ラチス構造を鋼版箱型全溶接構造とし腐蝕防止のためインクローズした。また上部バックステーのワイヤコーライザーを、左右舷別個にすることにより、頂部の安定度を増加させた。試験の結果は全速旋回時の慣性に対しても頂部の揺れはなく、60° ブーム旋回時における渡船作業にもAフレームの揺れ及び振動は全く見られなかった。



写真-2 Aフレームと操縦室

なお在来船に見られたAフレームの揺れる現象は、Aフレーム頂部と旋回台の中心が使用中ワイヤの伸びにより偏心することに原因していたので、その偏心状態を簡単に見ることが出来るようにしてこの調整を容易にした。

(2) 後部スパッド巻上機操作方式

後部スパッド巻上機は揚船機としても使用し、巻上巻下し操作は前部の操縦席においてリモートコントロール出来る新しい方法のため、在来の渡船船に比して煙突その他の障害物がなく、後部スパッド上部に対する視界はきわめて良好とは云いながら、巻上機を見ない操作につ

表-1 後部スパッド巻上機動作表

運転位置	制御項目	電動機	マフルフレーキ	巻上機上巻ルキ	クラッチ	ワイヤー張力利用のスイッチ	備考
運転席又は後側	巻上	正回転	○	○	○	○	1. 印は連動状態を示す。 2. 印は通電 ×印は切断状態を示す
	巻下	逆回転	○	○	○	○	
	巻上巻下	○	○	○	○	○	
	停止(作業中)	停止	×	×	×	×	
	巻上途中巻上	○	×	×	×	○	
	巻下途中巻上	○	×	×	×	○	
操縦席	巻上	正回転	○	○	○	○	
	停止	停止	×	×	×	×	
	巻下	逆回転	○	○	○	○	

いては傾倒状態の処置と共に多分に不安を感じた。

表-1は後部スパッド巻上機の動作表を示すが油圧押し機2個とワイヤーテンションの利用による連動スイッチ1個を設け、あらゆる状態における遠隔操作の完全を期した。

試運転の結果は極めて良好で、船体前進時における傾倒並びに巻上げ巻下し操作、作業時におけるワイヤーテンション利用運動装置の状態及び旋回状態のスパッド上下操作の3種についてそれぞれ確実な遠隔操作が可能であり、危険を感じることは少しもなかった。なお船体前進の際には主巻上のハンドル及びバックリングのハンドル操作と同時にされることになり全然見ないで操作を行った結果も各部に何ら支障ないことを確認した。

(3) デイッパーハンドル

在来の木芯部をやめた完全な鋼板熔接製のデイッパーハンドルで可撓性の減少を極力防止するようにした、またバックリング金具をデイッパーホルダーに直接取り付ける構造とし、サスペンションロッドの調整装置を設けたことは浅掘り能力を著しく増加させる結果となった。ハンドルには上下に各2条、側面に各1条のレールを特設してあるが、本体の補強と共に出入れワイヤーの離脱防止を目的にしたものである。実績でワイヤー離脱は全くなく、離脱がワイヤー損耗の最大の原因であることは明かなので、寿命延長には大いに役立つことが考えられる。

(4) 其の他



写真-3 操縦室と操縦席

以上断片的に主なものを述べたが、先にもふれておられるように本誌2月号を併せて見て頂ければ、これら以外に色々試みられた改良事項の全貌が把握願えることと思う。

§4. 硬土質浚渫の問題

本船建造の主目的が、漁港修築用にあるため、現在まで使用されたグラブ船では良い成績を挙げる事ができなかった硬土質(北海道の場合は、砂質頁岩、変

成砂岩、凝灰岩)の浚渫の問題を解決することが最も重大なことであった。

硬土質の掘削に対して作業関係者多数の意見を総合して見ると、

- (1) バックリングアングルを充分取れること。

これは2項に関連して逃げ角をカバーする為である。

- (2) 爪の切削角を調節出来ること。

硬土質には出来るだけ切削角の少ない方が効果的である。

- (3) 硬土質掘削に適した爪の数の選定。

- (4) デイッパーの損れに対する強度を増加すること。

- (5) 爪及びホルダーの材質向上。

- (6) デイッパーボトム構造の改良。

- (7) 主巻及びデイッパーハンドルのインテング能力が優れていること。

等であったので、これらについては機構上の問題はよいと思われるものすべてを採用した。現在のところ頁岩及び凝灰岩層の2種について短期日の掘削実績しかないが、作業関係者の意見として、極めて良い成績であると言うことである。特に脆性の少ない凝灰岩層の浚渫は、グラブ船の3倍に達する能力を発揮していると云われるのは、主巻上並びにデイッパーハンドルのインテング操作の優れていることが原因と考えられるのでこれについての試運転実績を述べて見たい。

スチームエンジン駆動の場合にはインテング(低速、大回転力)運転は何ら問題はないし、これがスチームの特性でもあるわけであるが、電動の場合垂下特性により電流値制限を行えば理論的に困難になって来る。そのため本船の場合は発電機負荷特性に設計頭初からこの特性を加味するように計画しは理想に近いものに出来たことは先の特性曲線で紹介した通りである。

しかしながら、このような運転状態で電氣的に好ましくないことは云うまでもない(負荷電流が多くなる)ので、試運転の際には特に重点的にこの状態の確認を実施したわけである。

公試運転におけるインテング運転は数十回連続的に行われたが各部の温度上昇は表-2に示す通り計画以下で

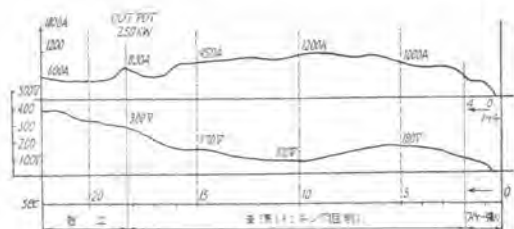


図-4 浚渫負荷のオシログラム

表-2 浚渫時各巻上機外周温度

		インテング浚渫電機					通常電機						
計測時刻		10.30	10.45	11.00	11.15	11.30	11.45	12.00	12.15	12.30			
浚渫時間		6	13	19	22	37	51	64	77	91			
電外周温度 機 °C	主巻	22	24	27	28	32	31	32	30	32			
	副巻	22	23	25	25	26	25	24	24	25			
	ディン	24		27	28	27	27	27	26	27			
	コンパ	22	24	22	25	26	25	26	26	26			
室内温度		20	21	21	21.5	21.6	22	23	23	24			

あり、極端にロックカレントを流し放しにするのでなければ問題にならないことが確認された。

図-4 はインテング浚渫状態のオシログラムであるが 1 回の浚渫サイクルタイムのインテング運転タイムは、約 25% で表-2 の温度はその運転状態の値である。

§5. 結 び

在来比較的進歩のおそかったディッパー浚渫船が、画期的な新しい試みを数々盛って今回出現したことは、硬土質浚渫に対するディッパー浚渫船の重要性を認識するものにとって非常な喜びである。現在迄の実績では予期以上の成績をあげているけれども、これは計画及び在来船に対する比較であって、硬土質浚渫作業に使用するために最適より良い装置と機構については、今後本船使用中の教訓から、構想を新たにして完璧を期す必要があると思う。

(* 北海道開発局機械課
** 函館 Dock KK 機工設計課)



技術講演会開催予定

当協会及び東京都共催の建設機械展示会が、来る5月下旬日比谷公園において開催されることになったが、その時期に本協会の技術部会、道路機械化専門部会、土と基礎機械化専門部会及び技術相談部において、主として昭和30年度に研究した成果を発表する予定である。御期待下さい。

(社団法人 日本建設機械化協会)

新 刊

最近の土質工学

B5判 8ポ 95頁 頒価一冊 300円 送料 50円

申込先 東京都中央区銀座 6の4 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. 4438

16吋ディーゼルポンプ浚渫船の実績について

中 村 文 知

I. 概 説

北上川下流改修計画に基づき、計画水流量 $6,500 \text{ m}^3/\text{sec}$ を目標に、宮城県桃生郡十三浜村、橋浦村地区の新北上川筋の浚渫を行うため、去る昭和30年3月末、550馬力、過給機付ディーゼルエンジン搭載の16吋ポンプ浚渫船が、当地の管轄である建設省東北地方建設局北上川下流工事々務所に配属された。



写真-1 16吋ディーゼルポンプ浚渫船

本工事は年間計画 $250,000 \text{ m}^3$, KP-2.0m に浚渫するもので、浚渫土砂は附近堤内、官有地に捨土するもので、浚渫箇所、捨土箇所、並びに附近の地形は図-1に示す通りである。

以下最近迄にまとまった資料に基づき、本ポンプ船の実績を紹介したいと思う。

II. 施工条件と浚渫船の概要

この地区の工事は、通常行われている河底の浚渫と異なり、吉浜地内では中洲の一部を除去し、大須地内では旧大須町跡である現堤外洪水域を削り取る工事であり、両地区共土質は砂又は粘土まじり（一部粘土層もあつた）表-1のような性質のもの



図-1 浚渫地区略図

表-1 浚渫地区の土質調査表

資 料	見掛け密度 (g/cm^3)	含水比 (%)	乾燥密度 (g/cm^3)	土粒子密度 (g/cm^3)	間隙比	飽和度	液性限界 (%)	塑性限界 (%)	塑性指数
A	0.911	50.15	0.915	2.43	1.655	0.737	35.7	25.00	10.70
B	1.463	95.22	0.768	2.20	1.864	112.36	44.7	24.69	20.01

であった。

工事は吉浜地内では比較的スムーズに行われたが、水面上の部分の草木の根が時折吸入口附近に引かかり、しばしば作業を中断して除去せねばならなかった。また大須地内では町跡の土台石及び旧堤護岸石張、打杭、樁管基礎杭、土橋等種々の障害物の為、吸入口、インペラ、排砂管、カッターシャフト等の故障が発生したので、後述のように処置したがこの為浚渫土量に相当の減少をみる結果となった。

本ポンプ船については、先に本誌1955年4月号に紹介されているので詳述をさけ主要部のみを示せば次の通りである。

(1) メインポンプ

型 式 片吸1段渦巻ポンプ 口 径 410 mm
総 掛 程 42 mm 揚 水 量 $1,600 \text{ m}^3/\text{h}$

(2) メインエンジン

軸 馬 力 過給機付にて550 HP 回 転 数 450~500 rpm

(3) カッター

型 式 樹型 外径×長さ 1,400×1,200 mm
回 転 数 17 rpm 電 動 機 100 HP

(4) 流体接手

型 式 新三菱重工 SA 125 型
接手駆動側入力 550 HP 500 rpm
接手被駆動側トルク 900 kg-m
回転調節範囲 -4~-100%

なおメーカーの示す資料中のポンプ計算書によれば、次の如き性能を有することになる。

浚渫深度 9m 排送距離 標準 1,000m
排出高さ 水面上 4m 総掛程 42m
揚 土 量 $120\sim 240 \text{ m}^3/\text{h}$

III. 工 事 実 績

昭和30年4月より、同12月迄の9カ月の間、指導期間を含めた稼働実績を示すと、表-2の通りである。

即ち、4月26日より稼働を開始したが、数日間はメーカーより派遣された指導員による諸説明並びに指導運転があり、引続き7月中旬迄吉浜地内において稼働、以

表-2 稼働実績表

月別	運転日数	運転時間	運転時間/運転日数	整備日数	整備時間	休止日数
	日	時分	時分		時分	
4	5	22.20	4.25	0	17.40	0
5	20	117.20	5.50	8	62.00	3
6	12	71.30	5.55	16	67.10	2
7	9	57.20	6.20	20	102.50	1
8	23	163.00	7.05	3	81.20	5
9	19	228.40	12.00	8	92.40	3
10	16	169.10	10.05	13	97.20	2
11	27	363.20	13.30	0	38.40	3
12	17	122.20	7.05	12	124.30	2
計	148	1,315.00	平均 8.50	80	684.10	21

表-3 作業量実績表

月別	運転時間	浚渫土量 (平均)	排泥高 (平均)	排泥距離 (平均)	土量	土量/運転時間	備考
	時分	m	m	m	m ³	m ³ /h	
4	22.20	3.5	7	588	2,533	113.4	
5	117.20	3.5	7	470	18,267	155.6	
6	71.30	3.3	7	530	12,730	178.0	
7	57.20	3.5	7	480	8,220	143.3	
8	163.00	4.5 4.0	7 6.5	470	21,600	132.5	転船
9	228.40	4.0	6.5	550	24,400	106.7	
10	169.10	4.0	6.5	420	26,400	156.1	
11	363.20	4.0	6.5	720	62,400	171.7	
12	122.20	4.0	6.5	1,000	16,200	132.4	
計	1,315.00				192,750	平均 146.5	

表-4 燃料、潤滑油消費量

月別	重油 (I)	軽油 (I)	モビール油 (I)	グリース (kg)	マシン油 (I)	タービン油 (I)	モーター油 (I)	備考
4	2,760	40	(540) 10	10	5	750	20	
5	16,400	199	67	30	49			
6	9,790	0	120	12	13			
7	7,260	110	(220) 6	6	15		10	
8	18,810	135		25	30.5			
9	24,610	300		33	37			
10	22,694	520		21	35	750	10	
11	43,660	500	220	30	36			
12	14,340	170	(600)	17	17			
計	116,664	1,474		154	191.5			

表-5 浚渫費調査表

		4月~6月	7月~9月	計
作業量(W)		33,530 m ³	54,220 m ³	87,750 m ³
機	機械運転労務費	86,211 円	418,258 円	504,469 円
	機械労務費	218,632	71,656	290,288
	燃料油脂費	468,890	715,647	1,184,537
	維持修理費	47,037	80,322.94	127,359.94
	機械償却費	642,917	1,368,103	2,011,020
	諸掛機費		35,765.76	35,765.76
費	諸掛費	82,605	84,834	167,439
	計(A)	1,546,292 円	2,774,586.70 円	4,320,878.70 円
単価(A/W)		46.11 円	51.17 円	平均 49.24 円
関連設備費	給油船運費(B)		22,411	22,411
	(B/W)		0.41 円	
総合単価(A+B/W)		46.11 円	51.58 円	平均 49.49 円

降大須地区に現場を移し、現在もお大須地区において稼働し、漸次良好な実績をあげている。

この9箇月間における運転日数は148日であり、総日数の約59.5%であり、新しい浚渫船としては決して良好な稼働率ではなく、むしろ悪い位であるが、これは、

- (1) 使用条件が異なる為種々予想外の故障が発生したこと。
- (2) 各設備を種々改造するに相当日数を要したこと。
- (3) 稼働場所を途中で変更したこと。
- (4) 風雨激しく避難したこともあった。

また増水の為水上管に妨害のあったこと。

等の原因によるものと考えられる。

整備日数は計80日(但し整備日数とは運転を行わない日に整備した日をいう)で総日数の32%で、これには諸設備の改造に要した日も含まれている。

休止日数は計21日で約8.5%と云う結果になった。

運転時間(メインエンジンの運転時間をとり運転時間という)は総計1,315時間で、運転日数1日当8時間40分であるが、月毎の実績を見ると9,10,11月は1日当りの運転時間が多く、特に11月は1日平均13時間30分にも達して、1箇月間の土量も62,400m³となり、この期間中最大の能率をあげた。

各月別の作業量に関する実績は表-3に示してある。即ち、浚渫結果を測量して得られた総浚渫土量は192,750m³でこれを運転時間1時間に換算すると146.5m³/hで、このポンプの設計揚土量の最大240m³/hから見ると約60%にしか達していないが、これは前述のように石塊その他による妨害に加え、取付けたストレーナー(後述)の為に効率が幾分低下した為と考えられる。

運転時間当りの土量について考えると、4月の実績をのぞいての最小は9月の106.7m³/hであり、これによって石塊その他による妨害が能率を半減することがわか

つた。

以上の結果から9箇月間の機能時間率(η_f)は

$$\eta_f = \frac{\text{運転時間}}{\text{運転時間} + \text{整備時間}} \times 100\% = 65.78\%$$

稼働1時間当りの土量(q)は

$$q = \frac{\text{総浚渫土量}}{\text{運転時間} + \text{整備時間}} = 96.4 \text{ m}^3/\text{h}$$

という結果になった。したがって1日の稼働時間を2交替制で15時間とみて1,446 m³で、条件が良くなればさらにこれ以上の能率となるから年間計画 250,000 m³の残 57,250 m³の浚渫は約40日間で出来ることになる。

燃料、潤滑油の消費量は甚だ不十分な資料ではあるが表-4に示す通りである。重油の消費量はメインエンジンとサブエンジンのタンクが同一のもので、各々についての消費量がわからない為、あまり役に立たない資料になってしまった。これでは現地において各々のエンジンの能率も各部の異状も気付かぬばかりか、種々の統計の上から云っても不都合であるので、将来別々に計量出来る構造に改造することにしてある。モビール油については、当初40番を使用していたが、冬期に入りまだ使用可能なものを30番ものと入れ替える等のことをした為相当多量消費している。またタービン油については、流体接手に使用する場合の程度で交換すべきか不明であったが、6箇月経過後取替えたもので現在その基準を調査している。

以上述べた作業実績に基づいて、当ポンプ船による浚渫単価を計算したものを表-5に示す。即ち4~6月における総合単価は1 m³当り46円11銭で、7月~9月は51円58銭になった。10月以降については、まだまとまっていないので発表出来なかった。

IV. 修理並びに改造について

前述の通りこのポンプ船は稼働開始時より、あちこち具合の悪い点や、予想外の故障が続出しその対策には少なからず頭をなやました。

最も困らされたものは石塊及び草木の根等によるカッターや吸入管の故障である。

即ち大きな石塊はカッター羽根には最も強敵でカッター羽根を破壊し或はカッターシャフトを曲げる等その害は、はなはだしい。カッター羽根を通る石塊でも吸入口をふさぐものは同様シャフトをいためる外土砂の吸入を阻止したりする。管内に侵入した小石塊は送泥管曲管部等に止まり送出抵抗を増し土砂の蓄積の原因となる。木の根についても略同様の結果となりこの対策として写真に見られるようにカッター羽根の各々の中間に1時程の丸鋼で作られた数本のストレーナーを附して、妨害物が内部に浸入するのを防止した。

これによって大分石塊の害は減少したがまだ小石塊による害はのぞかれてはいない。またこの為粘土層等に出遇った場合写真に見られるようにカッターが粘土の玉に

なってしまう著しく能率を低下させてしまう外、浚渫能力にも或る程度影響があると考えられたので、ストレーナーの数を現地の土質その他の条件によって色々変更して使用している。この他種々の修理にも用いられるよう15 kW位の溶接機を搭載したいと考えている。なお吸込んだ石塊の処置については色々と研究しているが適当な処置が見当たらない。

この外カッターワイヤー出入窓、手巻ウィンチ等の加工やラダーブロック、スイングガイドブロックピン及びブッシュ、カッターシャフト等について数回の修理を行った。

なお現在早急に改造したい点としては、

- (1) ウィンチ室後部スパットワイヤーガイドシーブの動きが少い為、ワイヤーがドラムに乱巻となりワイヤーをいためるのでシーブの動きを大きくする。
- (2) ウィンチの各ドラム両端に露出しているボルトの頭にワイヤーが摩擦する為ワイヤーが損耗する。皿頭に改造したい。
- (3) ラダーホイストワイヤーがラダーシャー上部ハンガープレートに摩擦する為ワイヤーがいたむ。摩擦しない構造にしたい。

等がありその外にも種々要望事項があり、現在メーカーと連絡している。

ワイヤーロープの寿命等についてはまだ交換の時期に達していないので、それについての資料は出ていない。



写真-2 カッター部



写真-3 粘土の付着状況

V. 結 言

以上によって一応16時ディーゼルポンプ浚渫船9箇月間の稼働実績について紹介したが、工事中には諸問題について深く研究し十分な記録をとっていなかったため、燃料油消費量を各機関毎に記録しなかったり、ストレーナーが能率にどれ程影響するか等の数値的な検討をしなかったり、浚渫船の実績として掲載するには不備な点が多く、特に工事単価については10月以降がまとまらず申しわけなく思っている、今後はこの方面と能率の使用法について研究を進めたいと思っている。

(東北地方建設局機械課)

ポンプ浚渫船の性能診断の一例

新妻 幸雄

I. はしがき

ポンプ船をある土質、ある水深、ある排送距離で運転してその浚渫土砂をある高さに排出する場合、どの程度の能率が上がるかと言うこと、或いは最も能率をあげるためにはどんな状態で運転すればよいかと言うようなことは、従来殆んど経験者の感によっていたが、近藤正夫氏が考案した含泥重量測定装置を用いて当部の長谷川技官が数隻のポンプ船の試験を行い、さらに室内実験を行った結果、比較的簡単な試験を行い、その試験データを整理して数種の線図を作って置けば、このポンプ船の性能が判り、なお、排送距離、土質、浚渫深度及び排砂する高さが変わっても上記の線図を利用すれば性能を推定出来ることがわかったので、ここにポンプ船の測定方法、及びデータ整理方法を簡単に述べ、さらに性能診断を行った一例を記して御参考に供したいと思う次第である。

II. 性能診断を行ったポンプ船の要目

ポンプ船は三重県所有の勢田川丸でその要目は次の通りである。

- ポンプ：翼車径 41 吋（予備，39 吋，38 吋）
- 回転数 390 rpm
- 管径 吸入管 13 吋，排送管 13.5 吋
- 主電動機：馬力 250 HP，電圧 3,300 V，電流 39.5 A，
- 回転数 600 rpm
- カッター：最大径 0.864 m，全高 0.762 m，6 枚刃，
- 回転数 16 rpm，電動機 220 V，30 HP
- 浚渫深度：公称 6 m

III. 試験を行った時のポンプ船の使用状況

- 排送距離：440.9m，内吸入管 15.9 m，木製排砂管 155 m，鋼製排砂管 270 m
- 実揚程：2.77 m（水面から吐出口の管の中心迄の高さ）
- 土質：小砂利混り粗砂，真比重 2.6，見掛比重 1.6，土質係数 $\beta=3$ と推定する
- 浚渫深度：3.5 m

IV. 試験方法

試験する場合、ポンプ船の排砂管の長さはそのポンプ船を運転し得る範囲で出来るだけ短かくして置く必要がある。この状態で、まず送水運転を行って排砂管内を充分洗滌しておき、次に急速にラダーを下し、カッターが水底について振動を感じた時ストップウォッチを押すと共に直ちにラダーを巻上げて送水運転に戻し、泥水が最初に排砂管の吐出口から出る迄の時間を読み、これによって排砂管内の水の流速を求め、なおその間の吸入負担

計、吐出圧力計、電圧計、電流計の示度を読む。

以上のような試験を吐き出し口が全開の場合及び吐出口の断面を鉄板で 2/3, 1/2, 1/3 及び 1/4 に絞った場合について 3 回宛行う。

但し、この例の場合には陸上管に木管を用いていたため出口に絞り鉄板を取付けられないので、全排送距離の運転は吐出し口全開の場合だけとし、排砂管を途中の鋼管の部分で切り離し、この場合（排送距離 285.9 m，実揚程 3.6 m）で全開と絞り板を取付けた試験を行った。

なお試験の前に、記録整理に必要な下記の事項を測定する。

- h_s (m)：水面からポンプ軸中心迄の高さ（吸入実揚程）
- h_{f0} (m)：水面から排砂管の吐出口の中心迄の高さ
- l_0 (m)：吸入管入口から排砂管の吐出口迄の全管長（排送距離）
- X (m)：吸入負担取出口から吐出圧力計中心迄の鉛直高
- kVA/HP：電動機定格時の kVA と馬力の関係（銘板による）

表一1 勢田川丸試験記録 昭和30.2.8

絞り程度	試験番号	排送時間 t sec	管内流速 v m/sec	吐出圧力 P/kg/cm ²	吸入負担 V ² /Hg	吸入負担 V ₁₀₀ m 水柱	揚程 H ₉₀ m 水柱	電圧 Volt	電流 Amp	馬力	備 考
全	1	60.9		1.60	13.5			2900	42		排送距離 l_0 285.9 m 実揚程 h_{f0} 3.60 m
	2	60.5		1.65	13.0						
	3	60.9		1.65	13.0						
	平均	60.8	4.70	1.63	13.2	4.56	23.76				
2/3	4	63.8		1.70	11.0			2900	39		
	5	64.3		1.75	11.0						
	6	64.8		1.75	11.0						
	平均	64.3	4.45	1.73	11.0	3.81	24.01				
1/2	7	69.4		1.80	9.5			2900	37		
	8	70.3		1.85	10.5						
	9	70.3		1.85	9.5						
	平均	70.1	4.08	1.83	9.7	3.36	24.56				
1/3	10	81.6		1.95	7.5			2900	34		
	11	81.9		1.95	7.5						
	12	82.9		1.95	7.5						
	平均	82.1	3.48	1.95	7.5	2.60	25.00				
1/4	13	93.7		2.00	6.5			2900	31		
	14	95.7		2.05	6.0						
	15	95.8		2.05	6.0						
	平均	95.1	3.01	2.03	6.2	2.15	25.35				
全	16	104.9		1.85	9.5			2900	36		排送距離 l_0 440.9 m 実揚程 h_{f0} 2.77 m
	17	105.2		1.85	9.0						
	18	106.0		1.85	9.0						
	平均	105.4	4.15	1.85	9.2	3.18	24.58				
摘要	吸入実揚程 $h_s=0.67$ m 吐出圧力計位置補正値 $X=2.90$ m 1 HP=0.601 kVA										

V. 試験記録及び基本性能線図

表-1 は試験記録であり、管内流速は吸入管と排砂管の径が僅か違っているため、両者では異っている筈であるが、平均値 l_0/l_e を用いた。

図-1 はこの結果を図示したもので、基本性能線図と言っている。この図にはこのポンプ船が予備として持っている最小翼車(径38

吋)を用いた場合の揚程、馬力曲線を記入して、以下には最大翼車を用いている現在の場合と最小翼車を用いた場合の両方の性能を求めて見ることにした。

(1) 吸泥能力

基本性能線図から送水時の管内流速と吸入負圧 V_w 、及び吸入管全抵抗 $h_r (=V_w - h_s)$ との関係が求められる。さて、送泥時の吸入負圧 V_m は次の式で求められる。

$$V_m = V_w + x(r_s - 1)(h_s + h_u + \beta h_r) \dots\dots\dots (1)$$

ここに h_u は試験時の浚渫深度で 3.5 m、 x は含泥率、 r_s は土砂の真比重で 2.6、 β は土質係数で 3.

そこで各種の管内流速に対する V_m を求め、さらに x を種々に変えて上の式から V_m を求めると図-2 送泥時の吸入負圧指度が求められる。

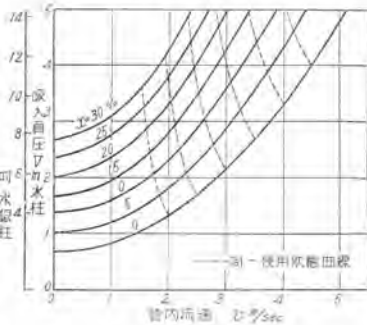


図-2 送泥時の吸入負圧指度

(2) 浚渫土量

次に浚渫土量は次式から計算される。

$$G = 3600 \cdot x \cdot S \cdot A \cdot v_s / r_0 \text{ m}^3/\text{hr} \dots\dots\dots (2)$$

ここに r_0 は浚渫土砂の見掛けの比重で 1.6 とし、 A は管の断面積であるが吸入管と排砂管の差が異なるので $A = (A_s \cdot l_s - A_d \cdot l_d) / (l_s + l_d)$ とした。ここで添字 s, d はそれぞれ吸入管、吐出管を示す。

図-2 から各種吸入負圧(水銀柱)における含泥率と管内流との関係を求め(2)式に入れると図-3 吸泥能力線図が得られる。

排砂管内の流水の含泥率が増して来ると管内流速は低下して来るが、この低下量は次式で求められる。

$$dv = \frac{x(r_s - 1)}{1 + \beta x(r_s - 1)} \left\{ (\beta - 1) \frac{V_w}{2} + 0.4 \right\} \dots\dots\dots (3)$$

この式から dv を求めて図-2、図-3に記入すると破線のようになる。

(3) 馬力並びに電力消費率

浚渫ポンプ

の駆動馬力は、同一流量では泥水の比重即ち $x(r_s - 1) + 1$ に比例すると考えてよいので、図-1の馬力曲線と管内流速の低下量 dv の値から馬力線図、図-4、図-5が求められる。

この図によると送水運転時の管内流速が判っていれば

任意の含泥率におけるポンプの駆動馬力が求められる。

次に管内流速と含泥率が与えられるとこれ等の図から馬力が求められ、図-3 から浚渫土量が求められるから浚渫土砂一立方米当りのポンプの電力消費量が求められ、図-6、図-7 が得られる。

この図によれば、送水運転時の管内流速が判れば任意の含泥率の場合の電力消費率が推定出来る。

しかしこの含泥率は図-2 から容易に求められる。例えば送水時の管内流速が 3 m であった時、送泥時の吸入負圧計が 8.7 吋を示していれば含泥率は約 10% となる。

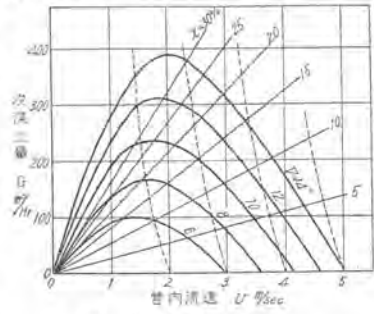


図-3 吸泥能力線図

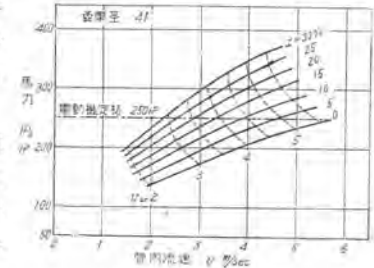


図-4 馬力曲線

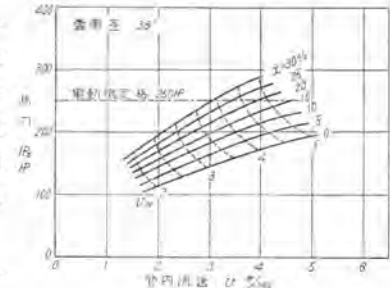


図-5 馬力曲線

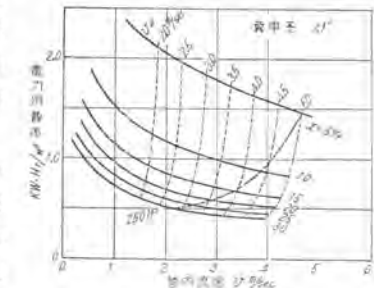


図-6 電力消費率

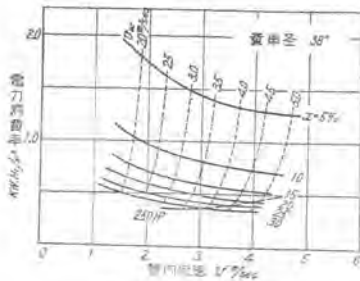


図-7 電力消費率

(4) 実用性能線図

性能を見る場合、排送距離は実揚程ゼロの場合を基準にした、なお便利であるので、実用性能線図を求め

るには種々の管内流速を与えるための実揚程ゼロの排送距離（等水面排送距離）と言うことにするを求めなければならない。

試験時の排送距離 $l_0 = 285.9 \text{ m}$ 、実揚程 $h_{i0} = 3.6 \text{ m}$ であり、表-1 から排砂管の吐出口全開の場合のポンプの揚程 $h_0 = 23.76 \text{ m}$ 、その時の管内流速 $v_0 = 4.7 \text{ m/sec}$ であることが判るから、揚程曲線上の任意の点 (h_n, v_n) を通る実揚程ゼロの排送距離 l_n は次式で求められる。

$$l_n = l_0 \cdot \frac{h_n}{h_0 - h_{i0}} \cdot \frac{v_0^2}{v_n^2} \dots\dots\dots(4)$$

この式によって管内流速と排送距離との関係を図示すると図-8となる。これによって図-3の横軸の管内流速を排送距離に書きかえることが出来る。図-3の流速低下曲線はポンプの同一使用状態（排送距離も実揚程も同じ場合）を示す線であるから、この線が同一排送距離を示すものとなる。

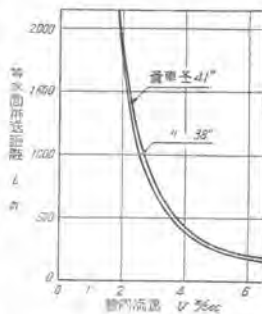


図-8 管内流速等水面排送距離

同様に、電力消費率曲線を記入することが出来、かくして出来た線図は図-9或は図-10で、これが実用性能線図である。

(5) 絞り開度と排送距離との換算図

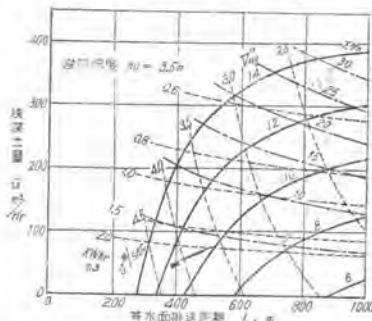


図-9 実用性能線図 (翼車径 41 吋)

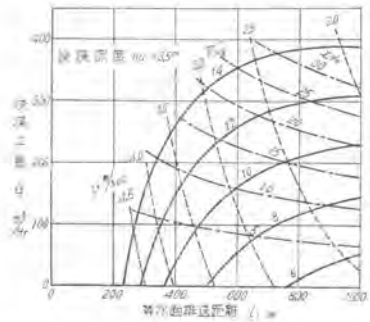


図-10 実用性能線図 (翼車径 38 吋)

試験時の各絞り開度が排送距離何米に相当するかを求めて置く必要がある。

試験の各絞り開度における揚程、管内流速を各々 h_n, v_n とすれば、絞りのための抵抗を換算した排送距離 l_V は次式で求められる。

$$l_V = l_n - l_0 = l_0 \left(\frac{h_n - h_{i0}}{h_0 - h_{i0}} \cdot \frac{v_0^2}{v_n^2} - 1 \right) \dots\dots\dots(5)$$

この結果を図示すると図-11が得られるが、 l_V は実排送距離であるからこの図は翼車径が変わっても変らない。

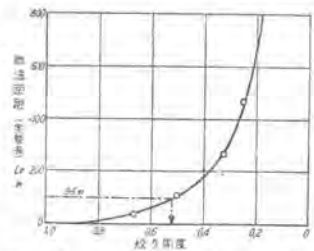


図-11 絞り開度と換算排送距離

(6) 実揚程と排送距離の換算図

実用性能線図の排送距離は実揚程ゼロの場合について書いてあるから、実揚程がある場合にはそれが性能線図の排送距離何米に相当するかを知る必要がある。

揚程曲線上の任意の一点 (h_n, v_n) を通る任意の実揚程 h_{in} を有する排送距離 l_n は次式で表わされる。

$$l_n = l_0 \cdot \frac{h_n - h_{i0}}{h_0 - h_{i0}} \cdot \frac{v_0^2}{v_n^2} \dots\dots\dots(6)$$

上式から計算して、 h_{in} の或値に対する l_n と、それと v_n が等しくて $h_{in} = 0$ の場合の l_n との関係図を求めると図-12、図-13となる。

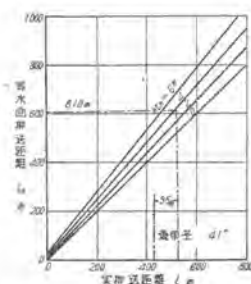


図-12 揚程による排送距離の換算

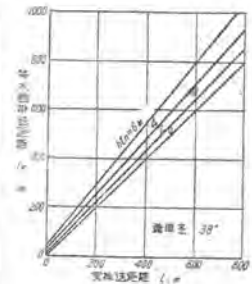


図-13 揚程による排送距離の換算

(7) 浚渫深度による吸入負圧の増減量

浚渫深度が変われば水深による吸入負圧が変わるから、等量の土砂を吸い上げるための吸入負圧も変わってくる。水深 h_u の変化による吸入負圧の変化量 ΔV_m は

$$\Delta V_m = x(r_s - 1) \times (h_u - h_{u0}) \dots (7)$$

ここに h_{u0} は試験時の浚渫深度である。

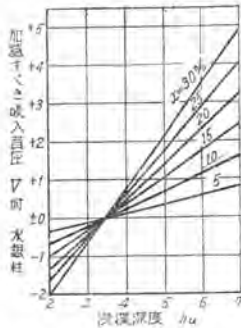


図-14 浚渫深度による吸入負圧の増減量

この場合、 $h_{u0} = 3.5$ m であったからこの式を図示すると図-14となる。

VI. 図表を利用する例

(1) このポンプ (翼車径 41 吋) を含泥率 15%, 管内流速 3 m/sec で用いるとすると図-9から等水面排送距離は 610 m, 吸入負圧 12.3 吋, 浚渫土量は 245 m³/hr 電力消費率は 0.7 kWh/m³ となる。ところが工事の実揚程は 4 m, 実際の排送距離が 420 m であれば図-12から等水面排送距離 610 m に相当する実揚程 4 m の実排送距離は 515 m となる。これと 420 m の差 95 m 分だけ排砂管の出口を絞れば同成績が上げられるわけであるが、この絞り開度は図-11によって 0.52 となる。

若し出口を絞らずに運転するとすれば、図-12から実排送距離 420 m, 実揚程 4 m は等水面排送距離 510 m に相当するので、図-9を見ると負圧 12.3 吋では含泥率約 11% 浚渫土量が約 200 m³/hr となり、電力消費率は 0.9 kWh/m³ に増加する。

(2) 前項同様の場合で、浚渫深度を 6 m としようとするれば図-14から、含泥率 15%, 深度 6 m の時に増加すべき負圧は 1.7 吋となるから 12.3 + 1.7 = 14.0 即ち負圧 14 吋で運転すれば図-9 の 12.3 吋で運転した場合と等しい成績が上げられわけである。

即ちこの場合の等負圧線は図-9の各負圧に 1.7 吋を加えた等負圧線と考えると図-9の性能線図を利用すればよいわけである。

VII. ポンプ船の性能診断

土砂が沈澱することなしに排送されるための流速は、土質によって異なり、その理論的推定は現在のところ困難であるが今までの調査経験からこの工事の土質に対しては約 4 m/sec と推定した。

そうすると、図-9の一部を拡大し図-4から 250 HP の線を記入した図-15の流速 4 m/sec の線より右側は砂利が沈澱する範囲であり、馬力線の左側は電動機が過負荷になるところであるから ABCA がこの土質に対してこのポンプ船を使用し得る範囲となるわけである。

工事は実揚程が 2.77 m, 実排送距離が 440.9 m であるから図-12で換算すると等水面排送距離は 495 m となって、使用し得る範囲の外にあり、送水運転時で流速は約 3.8 m/sec, 吸入負圧約 9 吋であるが、負圧を 10 吋にすると線図から浚渫土量は約 60 m³/hr となるが、管内流速が約 3.7 m/sec となるので土砂は沈澱、送水運転を度々やる必要があり、実際の土量は遙かに少なくなると思う。実際に工事中では、負圧約 10 吋、運転時間の 1/2 は送水運転を行って、浚渫土量は 1 時間当たり約 35 m³ であると言われる。

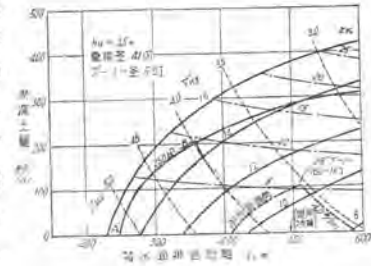


図-15 使用領域

このポンプは電動機直結でなく (V ロープによる巻掛伝導) であるので電動機側の現在使用してある径 25 吋の滑車を 28 吋のものに取替えてポンプの回転数を 1.12 倍に増して管内流速 4 m の線を排送距離の長い方へ移した場合を考えて見ると図-16が得られる。

管内流速 4 m の線が図-15より右に移り、送水運転で 4 m の流速となるのは等水面排送距離で約 590 m に増したが電動機は送水時でも等水面排送距離

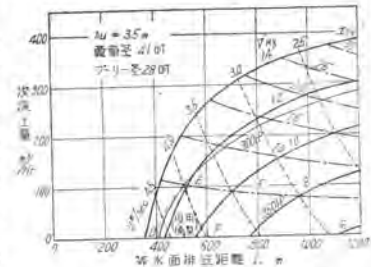


図-16 ポンプを増速した場合の性能

780 m 以下では過負荷となってしまふ。

電動機が定常的に 20% の過負荷に耐えられると仮定して見ると図-16の DEF がポンプを使用し得る範囲となるが、この場合でも現在の使用点では含泥率 5% 以下、浚渫能力は最大で 100 m³/hr 程度にしかならない。

そこでこの船で現在の土質を浚渫する場合は、25 吋の滑車を用いて翼車径 41 吋のときは等水面排送距離 400 m 以下位で運転しなければならぬと考えられる。

しかし、このポンプ船でも、軟泥を浚渫する場合は、流速 2.5 m/sec 以上あればよいと思われるので、滑車径 28 吋, 翼車径 41 吋で運転すれば図-16で見ると等水面排送距離 1000 m 位で、150~200 m³/hr 程度の能率をあげることは出来るであろうし、滑車径 25 吋, 翼車径 38 吋でも図-10で見ると等水面排送距離 800 m で同様 150 m³/hr 程度の能率はあがることと思われる。

(運輸技術研究所港湾施設部長)

大型グラブ船の諸問題について

月 邨 徳 彌* 亀 卦 川 毅 一**

I. 緒 言

大型グラブ船は昭和26年度第一船相模号(二港建)が建造されて以来、武蔵号(二港建)、摂津号(三港建)、佐渡号(一港建)、長門号(四港建)と4m³型5隻、ともえ号(北開局)、3m³型1隻、計6隻が現在それぞれ各局において稼働中で、その秀れた能力を発揮している。既に本誌上において相模号、武蔵号が紹介されているが本船はこの種作業船としては国内は勿論、諸外国においても余り例を見ない斬新な技術を採用し、また各船それぞれグラブ巻上機構等に特色ある設計がなされている。

しかしながら実際使用に当って不備不便を感じる点も無いではなく、昨年2月第1回作業船整備技術研究会が開かれた際にも、あらゆる角度から検討が加えられ、引続き各所において調査研究が進められている。ここに各船の問題となっている点についてその概要を記し、諸賢の御参考に供する次第ある。

II. グラブバケツトについて

1. グラブバケツトの容量、重量について

グラブバケツトの容量、重量については、在来のブリストマン式のグラブバケツトから想定して第1船相模号では軟土質用ライトタイプ4m³5t、硬土質用ヘビータイプ3m³6tと計画された。その後第2船以後は漸次改良が加えられ、強度等の点から容量、重量は別表の通り当初計画のものとは大分変わって来ている。(表-1参照)各地における使用実績

i) 軟土質用ライトタイプについては、予想以上に掴みが良く、フラッシュ容量の150~200%も入ることが珍らしくなく、現在のものでは強度が不足で、バケツトシエルの変形、喰違いを生じたり、ロッドピン、ブッ



写真-1 摂津号

シユ等の損耗も甚だしい。

さらに粘土質の個所で使用する際には地切れの際に泥土の非常に大きな吸着力、最大47t(設計荷重の約3倍)がバケツトに働いて各部に無理を来している。

ii) 硬土質を掘る場合は上の逆で、自由落下で掘っても充分掘んで来ない。また強度不足で各部に折損、変形等を生じている。

以上の通り、ライトタイプでは掴み過ぎる、ヘビータイプでは掴めないと言ったところが現状である。

グラブの能力はそれが使われる土質によって左右されるので、その能力を充分発揮するためにはそれぞれの土質にあったものを選ぶべきであるが、現在の限られた種類のグラブであらゆる土質に対して適合させることは難しいので、今後はグラブの種類を多くしてそれぞれの土質に合うようなものを研究して行く必要がある。

2. グラブ滑車軸受について

グラブの型式はいづれも複索式で掘削力を増加するためライトタイプでは4組、ヘビータイプでは6組の滑車を使用している。この軸受に相模号、長門号はブレンベヤリング、他はテーパローラーベヤリングを使用しているが、実績から見ると両者共余り好い結果を得ていない。

表-1 グラブバケツト要目表

要 目	船 名 型	相 模		武 蔵		摂 津		佐 渡		長 門	
		ライト	ヘビー	ライト	ヘビー	ライト	ヘビー	ライト	ヘビー	ライト	ヘビー
全 長	迄	3,450	3,280	4,105	3,745	4,105	3,775	4,105	3,745	4,128	4,270
幅 員		1,656	1,522	1,740	1,670	1,650	1,500	1,650	1,530	1,737	1,880
積 積		3,350	3,250	3,600	3,280	3,600	2,820	3,600	3,280	3,650	2,850
開 口	巾	4,000	3,340	4,800	3,930	4,800	3,980	4,800	3,930	4,200	4,880
フ ラ ッ シ ュ 容 量		3.25	2.30	3.60	2.89	3.40	2.30	3.40	2.60	3.90	2.44
ブ レ ー ト ラ イ ン 容 量		4.40	3.42	6.58	4.96	5.24	3.66	5.24	4.46	6.40	4.24
ヒ ー プ ド 容 量		5.12	3.80	7.12	5.00	6.86	4.14	6.86	4.50	6.50	4.62
重 量		6,000	6,500	6,700	9,400	5,800	8,900	5,800	10,500	9,040	11,040
機 要				ホ ー ル タ イ ッ					ホ ー ル タ イ ッ		

ブレーンベヤリングでは土砂水の侵入により、メタル軸の損耗甚だしく、開閉作動不能となったこともあった。

ローラーベヤリングでは滑車間に土砂が入り、滑車の回転により、軸受のカバーが摩損し、そこから土砂水が侵入し、軸受全部が使用不能となった例もある。

以上何れも軸受の故障と云うよりもむしろ、オイルシール、泥除け構造の不備から起きたものであるが、他の場所と違ってグラブ滑車軸受は十分なスペースを取ることが出来ないで完全なオイルシール、或は泥除け構造を備えることが非常に難しい。

幸い最近オイルシール等に良いものが出来るようになって来たので遂次改良することゝ思われるが、高級なローラーベヤリングを使用する場合には、これらの事故により影響するところが大きいので、特にこの点についての研究が必要である。

3. グラブの顛倒について

グラブバケットは巻下げ或は自由落下により地に着くと同時にドラムが停止するよう設計されているが、実際にはどうしてもその間に時間の遅れが生じワイヤーが出過ぎる。これがためにグラブが倒れたり、ワイヤーが脱線したりする。軟土質の場合には余り問題は起らないけれども硬土質の場合にはどうしても顛倒する率が多い。

また普通浚渫を行う場合、1個所掘口を立て、掘りだすのが最も能率の上る掘り方とされているが、そう云う方式をとると地盤の凹凸によりグラブがどうしても倒れ易い。

グラブの顛倒は作業能率を低下させるばかりでなく、ワイヤーを傷めたり浅深度の際は船体に損傷を与えたりすることもあるので、顛倒を防ぐ方法を考えなければならぬ。

その対策としては、ワイヤーの出過ぎを防止するは勿論、グラブ自身もその形状機構を研究し、安定の良いものにし、また浚渫方式についても合せ考えて行かねばならない。

4. 残留土砂について

現在軟土質用グラブはシェルプレートが薄く、その内側に補強板を入れてあるため、それに泥土が付着し、開口しても泥が残ることがある。残土量は容量の10%位で大した量ではないがそれが予期しない時に落下し、泥水が機械や作業員にかゝり折角1分間1回と云う高能率で働くよう設計されているのにそれが阻害されるので影響するところが大きい。

対策としては補強材などを無くすることが望ましくそれが出来ないものについては現在補強材の形状を泥の抜け易いように改造し解決している。

III. 自由落下と正常落下について

武蔵号以外の各船には自由落下装置がついている。自

由落下装置を設けると巻上機が複雑となり、実際には正常落下が望ましいのであるが硬土盤浚渫をする場合、掘削効果を増すため自由落下が必要であると考えられたためである。

実際使用した結果では、その効果は明かに認められたが、先に述べたようにグラブの顛倒する率が高く、ヘビータイプグラブの構造も充分強固でなかったため、破損したりしたので自由落下による成果はまだ上っていないのが現状である。自由落下による降下速度は約240 m/minで、正常降下速度100 m/minに比し、非常に高速であるのでグラブの顛倒防止即ちワイヤーの弛み取りの方式は非常に困難であるので、これが解決とグラブの構造強化により自由落下による硬土盤浚渫を可能ならせるよう研究中である。

IV. 巻上機について

1. 1電動型と2電動型の比較について

現在、相模号、長門号、ともえ号は1電動型、武蔵号、摂津号、佐渡号は2電動型を採用している。

1電動型は掴み巻上操作をブレーキ、クラッチによって行う結果、ブレーキ、クラッチを常用されるためライニングの傷み、切換時のショック、騒音、振動等が激しい。

しかし電動機、発電機が一つで済み、回転増巾機その他の両電動機を同一速度で動かすための複雑な装置が要らない。2台分の出力を掘削時に使えるから、2倍の掴み力が得られる等の利点を有する。

両者の使用実績を比較検討すると、どちらも性能上特につけ離れて秀れた利点或は欠点と云ったものは見出せないが、当初懸念された通り1電動型についてはブレーキ、クラッチの調整を常にやらねばならない。それを怠るとワイヤーが出過ぎたりして操作上の不便を生じている。また機械部分の修理が多く特にブレーキ、クラッチのライニングの摩耗も多い。後から出来た長門号では大分改善されたが、しかしこの傾向は否めない。

2電動型では当初懸念された1電動型に比し掴み力が足りないのではないかと云った点については現在迄何等故障を感じていない。しかし複雑な電気回路の調整、故障発見等に困難を感じている。

各船の使用場所、条件が異なるので、簡単に比較出来る資料が得られていない。したがって優劣を簡単に決めるわけにいかないで、現在建造費、運転費、修理費等に及ぼす影響について検討中である。

2. 巻上機の出力、巻上荷重、速度等について

巻上機の出力の算定基準としては水深10mにおいて1分間に1サイクルの操作が出来るように、巻上、巻下旋回速度を決定し、巻上荷重は相模は14t、他は16tとした。実際使用の結果は第一船相模を除き大体計画通

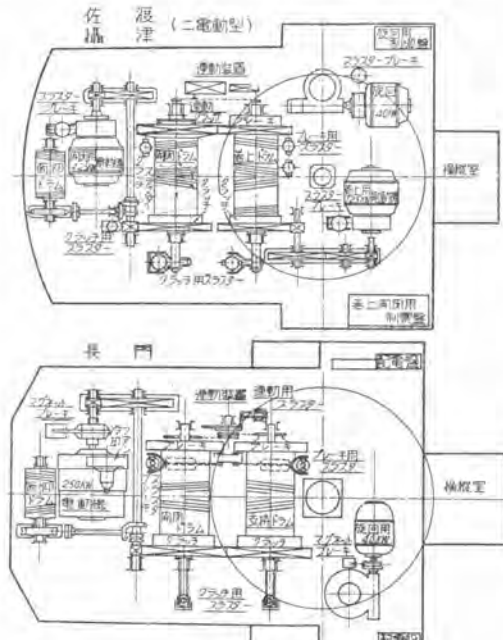


図-1 巻上機配置図

に収まっている。但し速度については旋回速度の2.5回/minと云うのは無理のようで最高2回/min程度で使用している。荷重は先にも述べたようにライトタイプでは綱み過ぎ、ヘビータイプではグラブ重量の増大のため一般にオーバー気味でこのためサイクルに若干の遅れを見せている。さらに佐渡号の場合、吸着力により荷重は43tにも達し計画荷重を遙かにオーバーし、危険性があるので検討が必要である。(表-2、表-3 参照)

表-2 浅瀬船要目表

	相 模	武蔵, 根津, 笠置	長 門
浅瀬深度 (m)	16.00	16.00	16.00
全揚程 (m)	22.00	22.00	22.00
巻上荷重 (t)	14.00	16.00	16.00
巻上速度 (m/min)	50	70	70
巻下速度 (m/min)	65	100	100
旋回半径 (m)	6~9.5	7~10	7~10
浅瀬回数 (回/h)	60	60	60
巻上開閉電動機 (kW)	D.C. 160	D.C. 125×2	D.C. 250
旋回電動機 (kW)	D.C. 30	D.C. 40	D.C. 40
制 削 法	ワードレオナード法 (三界磁気電機使用)	ワードレオナード法 (アンブリグイン使用)	ワードレオナード法 (三界磁気電機使用)

3. ワイヤロープについて

ワイヤロープの安全率は相模では8、武蔵では2電動型のため、開閉、支持ドラムに力が略等分に掛っているから、1本のロープに掛かる力が減少する故安全率7とし、寿命は約1年半と計画された。

実際使用の結果は、巻上負荷の増大等の関係から予期以上に成績が悪く、巻上ロープは3カ月前後交換、6カ月前で新替と云ったような結果も出ているので、研究されねばならぬ問題となっている。外国の掘削機類では遙

表-3 巻上機概要

相 模	各電動機のブレーキはマグネツトブレーキ 巻上開閉ドラムのブレーキクラッチは圧縮空気を用い、主幹制御盤に駆送された電磁弁により操作する。閉閉巻上ドラムの運動はスリッパクラッチ及びブラネツトホイールの組合せにより行う。 俯仰切替は手動クラッチによる。
武 蔵	各電動機のブレーキはマグネツトブレーキ 巻上開閉操作は各電動機で起停により行う。但し、吸着用として開閉ドラムに圧縮空気の操作によるブレーキクラッチを備えている。両ドラムの運動は牽引車、遊星歯車、逆動装置とリミツスイッチとの組合せにより行う。 俯仰切替は圧縮空気操作クラッチによる。
根 津 佐 渡	各電動機のブレーキはスラストブレーキ 各ドラムにはスラストによるクラッチ、巻上ドラムにはスラストブレーキ、開閉ドラムには連動用のスラストによるクラッチを備え、自由落下可能となっている。 両ドラムの運動は武蔵と同様、但し自由落下時は連動クラッチにより両ドラムを連結する。 俯仰切替はスラスト操作クラッチによる。
長 門	各電動機のブレーキはマグネツトブレーキによる。 各ドラムにはスラストによるブレーキ及クラッチを備え、両ドラムの運動は牽引車、遊星歯車、逆動装置 (スラストブレーキ付) により行う。 俯仰切替は手動による。

かに安全率の低いロープを使っている例が多いので、経済的な安全率の決め方、或は新型ロープの使用等が考えられている。

俯仰索は武蔵号 22 mm、長門号 24 mm となっているけれども、巻上負荷の増大、衝撃等により一部に危険を感じている向もあるので再検討が望まれている。

V. 船体寸法について

乾舷は第1船は船体傾斜を4度以内とし、最小乾舷を450 mm 以上とし、第2船以降は船体傾斜2度以内とし最小乾舷 800 mm 以上とした。

実際使用した結果では、相模号では5m³ 綱むと傾斜4度半、乾舷 430 mm となり不安を感じ、また土運船との乾舷差から繫留ロープに無理が来ると云った状態であったが、武蔵号以下は使用上何等不都合を感じていないようである。しかし一部には余裕があり過ぎるとの声もあるので作業法等を検討し、縮減することを研究中である。

VI. 原動機について

原動機は第1船から船体寸法並びに価格等の点から重油燃焼による回転数 600 R.P.M. の中速ディーゼル機関を採用し、本船が泥水の中で運転されることを考慮していずれも清水冷却を行っている。

600 R.P.M. 機関は採用当時使用実績も少なく、各部の損耗、故障の発生を懸念されていたが、材質不良によるクランクメタルの焼付き、バルブ、燃料ポンプ等のスプ

表-4 船体要目表

		相 模		抵 津		長 門	
長	5 m	22.00		26.40		26.40	
幅	m	10.00		11.00		11.00	
深	3 m	2.20		2.50		2.50	
艀前排水量	t	287.38		325.47		318.62	
		軽荷作業	満載作業	軽荷作業	満載作業	軽荷作業	満載作業
排 水 量	t	300.38	319.78	337.97	366.52	331.17	365.48
吃 水	前 部	1.560	1.637	1.32	1.22	1.338	1.287
	後 部	1.191	1.290	1.03	1.24	0.963	1.253
	平 均	1.376	1.464	1.18	1.28	1.151	1.270
	ト リ ム	-0.369	-0.347	-0.29	-0.08	-0.375	-0.034
KM	m	7.100	6.700	9.29	8.69	9.46	8.74
KG	m	2.989	2.888	3.35	3.23	3.491	3.257
GM	m	4.111	3.812	6.24	5.46	6.069	5.483
XG	m	-0.490	-0.431	-0.37	-0.47	-1.053	-0.395
MTC		(4.14)		6.27	6.34	6.00	6.04
OG		1.61	1.42	2.17	1.05	2.252	1.999
最大復原傾	m	(1.22)		1.837	1.499	1.665	1.525
同上を生ずる角	度	(23.5)		18.6	19.2	20.6	21.0
復原性範囲	o	(67.0)		55.1	55.2	53.0	52.4
備 考				武蔵、佐渡も大略同し			

リングの折損等を除いては大きな故障は見当らない。それ等についてもその後材質の向上等により漸次良好の成績を示して来ている。その他長門号原動機に使用した軽合金ピストンについても現在迄問題を起していない。

振り振動については、発電機を2~3台串型に直結駆動するため当初から問題となっていたが、フレキシブルカップリングの採用(相模号)、旋回、補助の両発電機を一体に製作し軸を短かくする(長門号、ともえ号)等の対策により解決し好成績を得ている。

以上現在迄の使用実績から見れば中速機関でも相当信頼性あるものと考えられるが、細かい部分についてなお一段研究し完全なものにしたい。

VII. 特殊材料を使用した部材について

各船のグラブバケットの爪は相模号では高マンガン鋼、他船はニッケルクロームモリブデン鋼を使用し、旋回装置ではローラーはクローム鋼、ローラーパスはクレーンレールを用い、ベヤリング類は出来るだけボール、またはローラーベヤリングを用い、耐久性と効率の向上に努めた。

1. グラブ爪

高マンガン鋼とニッケルクロームモリブデン鋼との使用実績を比較すると、高マンガン鋼では折れたり曲ったりしているが、ニッケルクロームモリブデン鋼ではそう

した事故はない。但し使用カ所によってその成績が異り甚だしいものでは約1年の使用で50mm位摩耗し、他のカ所では殆んど摩耗していないものもある。これは使用カ所の土質、或は材料の熱処理の差異から来ているのではないかと考えられる。ニッケルクロームモリブデン鋼は非常に高価であるので摩耗の甚だしいものでは採算がとれない。寧ろ安価な高マンガン鋼を使用し取替えた方が経済的で良いのではないかと云う意見もある。

しかし対象となる土質が違っていたり、又材質等に問題があるようであるので、もう少し時期をおいて経済的比較をすることになっている。

2. 旋回ローラー及びローラーパス

旋回ローラーは長門号はテーパローラー他船は平面ローラーを使用している。テーパにしたのはローラーもパスも平面のものを使用すればスリップを生じ摩耗の原因となるがテーパにすれば必ずころがり接触となり摩耗が少くなると考えられたからである。しかし大きなローラーパスを仕上げることは難かしく、ローラーの径を大きくしてスリップの量を減らすようにした。使用した結果では平面ローラーで約3mm、パスで4~6mm程度の摩耗が見られているので、設計、材質等検討する必要がある。

3. その他

軸受については先にグラブ車軸受について述べたが第2船以後は巻上機の各軸受の殆んどをボール或はローラーベヤリングを使用しているが現在迄故障皆無で良好な作動状態にある。

鋼索については先に述べた通りで耐久度の点に問題があり、滑車を減らす方法、或は平行燃りワイヤロープファイラー型の採用による耐久度の向上を検討中である。

ブレーキクラッチライニングについては相模号ではモールドライニングを使用したのが使用後約1カ年で交換し余り良い成績をあげていない。長門号はアスベストフェロードを使用しているが具体的な資料を得ていないが好結果を得ているようである。

VIII. 結 語

以上大型グラブ船の各部について使用実績から見た問題点についてその概要を述べたが未解決のものが多く、現在各局において詳細に調査研究が進められているので具体的な資料についていずれ報告出来ると思う。

上記諸問題を解決して本船をより良いものにするため諸賢に一層の御指導、御協力をお願いする次第である。
(運輸省港湾局機材課)

蓄勢油圧式による土運船の 試験成績について

山崎 真二 渡辺 敏夫

I. まえがき

近年港湾設備の合理化が強く要望せられるに伴い、渡漕船並びに土運船への関心も急速に昇って来たが、土運船の稼働率が渡漕能率に大きく影響するからその扉閉鎖作業能率の高低が非常に重要さを帯びてくる。土運船の扉閉鎖作業はその所要時間と労力が反比例するのでこの悩みは土運船の大型化に伴って益々深刻となる。120 m³ 程度の底開式土運船の扉においてすら、その構造や巻上装置の設計いかんによっては排泥後閉鎖作業を行いつつ曳航し、入港後も閉鎖終了せずなお作業を続行しなければならない場合もあり、まして 300 m³, 400 m³ などの大型土運船が計画されるに至っては、従来のウィンチやラチェット方式による巻上方式では長時間を要するため到底実用に供し得ない。

本装置は従来顧みられなかった泥土の排棄時に有するポテンシャルエネルギーを利用して扉の閉鎖を全く自動的に行わせ、しかも操作員も1名で簡単に行えるように計画されたもので、特に大型の土運船においてその偉力を十分發揮するものである。なお本装置は昭和 29 年運輸省の工業化試験補助金を得て試作研究したもので、その装備数も 10 基を超え既に実用の域に達している。

これの試験成績、実績を次に発表したいと思う、なお本蓄勢油圧式装置の原理、構造概要、特徴等については先に本誌昭和 29 年 6 月号で発表してあるので、こゝでは省略する。



写真-1 北海道開発局 120 m³ 底開式土運船

II. 土圧計画とその実績

(1) 土圧計画

載泥状態においてストッパーを外しコントロールバルブに荷重をかけた場合のピストンロッド張力は、土圧に

よる扉鎖張力から、扉よりシリンダーに至る間の伝導摩擦損失を差引いたものである。この摩擦は空船時の扉閉鎖試験により求められる。即ち閉扉時及び開閉時におけるシリンダー圧力をそれぞれ P_1, P_2 とすれば摩擦 F は $(P_1 - P_2)/2$ となる。これをストロークの S に対して求めた実験式の例を図-1に示す。但し $T' = (P_1 + P_2)/2$

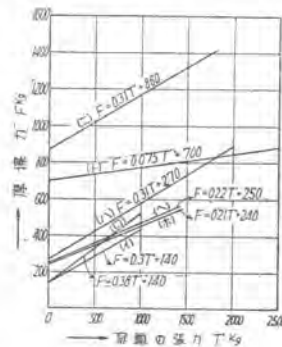
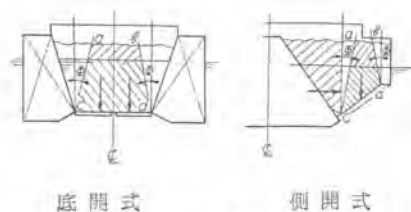


図-1 摩擦実験式



写真-2 同船操舵室内の一部

となることは当然である。図において (イ) は弊社 30 m³ 側開式の装備当時、(ロ) は同船の約 2 ヶ月後、(ハ) は静岡県 24 m³ 側開式の装備当時、(ニ) は同船の約 10 カ月後、(ホ) は国鉄 150 m³ 側開式の艦装置、(ヘ) は同船艦装置、(ト) は北海道開発局 120 m³ 底開式のものであるが、定数項の数値の中 70~90% はシリンダー摩擦であった。また扉に加わる荷重は次のように仮定した。即ち底開式においては扉直上の泥土重量、側開式においてはこの土圧にさらに中央斜板上泥土のランキン式による横土圧を加えた土圧が、泥土の内外摩擦及びその他土圧に影響を及ぼす諸要素をすべて包括した仮りの摩擦角 ϕ の増加によって減少してゆくとした。但しこの場合の泥土比重は、吃水線上のものを ρ 、下のものを $\rho' = \rho - 1$ であると仮定したものである。図-2 はこの関係を示したものである。



底開式

側開式

図-2

(2) 油圧槽圧力の変化

油圧槽空気の調整予圧力は閉鎖過程の終端 (S=0) 圧力より稍高めに置いて十分である。排泥過程における油圧槽圧力の変化は強度上の安全のため $PV^{\gamma}=C$, ($\gamma=1.4$) に従うものとした。

(3) 特性曲線

本装置土運船の性能を決定するものは閉鎖に要するエネルギーと落下泥土の放出エネルギーとの比、伝導装置摩擦及び装置の性能であって、これを一覽的にするため、異った ϕ , ρ のもとにおける土圧、油圧槽圧力並び

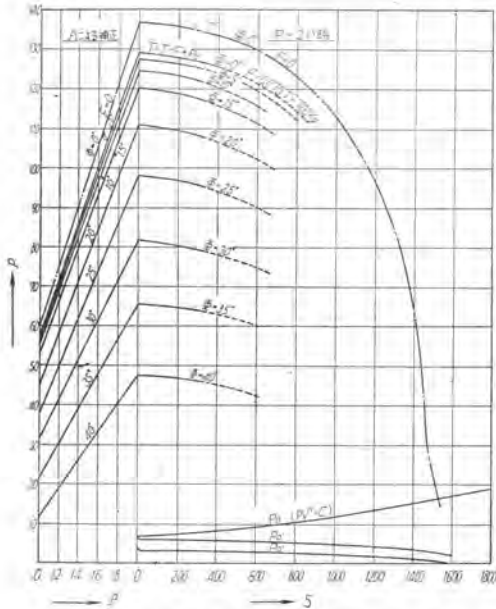


図-3 北海道開発局 20 坪底開式特性曲線

に空船時の開閉圧力を、S をベース曲線として描き特性曲線と名付けた。但し土圧曲線の変化過程は想定したものである。図-3 に特性曲線の一例を示す。

(4) ピストン牽引力並びに土圧実績

従来土運船閉鎖装置の設計または鎖張力の計画等に当っては、土圧を数的に求めることが困難であった。幸い本装置によってその大略を計測することが出来たので参考迄にこれを掲げることとする。ただ本表の実績記録は研究試験及び実船合せて29回であるから決して十分とは言えないが、土運船設計に関する一応の基準になるものと信ずる。搭載泥土 W は泥船を含む排水量曲線より求められるが、 ρ はこの W を搭載泥土容積で除したものである。底開式では W は泥土表面に残溜した海水の重量 (18~20 吨) も含まれているから ρ の値は実際より上廻った値となり搭載量が少ければ少い程この傾向が強い。T は実際搭載量から得たピストンロッド牽引力、 T_t を 100% 搭載したもとして換算したものである。また T_t の W に対する比を土圧係数 k, 同様 T の特性曲線 ϕ , F 共に 0 なる曲線から求めた牽引力に対する比を特性曲線百分比 τ と、それぞれ名付けた。扉鎖の全張力 T' は T に総摩擦 F を加えたものであり、F は開閉試験によって得た前記摩擦実験式で与えられる。一般に蝶番から扉に加わる土圧中心までの距離は扉鎖までの距離の 65~75% であるが、本表数値は扉に加わる全土圧 P を概算的に $P=(T+F)/0.65$ として求めたものであるからこれまた実際より高めにしているものと考ええる。さて本表より明かな如く土圧係数 k は普通ヘドロの場合大小側開底開の別なく一様に 0.104~0.221 の

(36 頁へ)

表-1 各種土運船のピストンロッド張力及び土圧

種別	土質	記録数値の最高及最低の別	見かけの比重 ρ	搭載泥土重量 W ton (ρV)	ピストンロッドの牽引力 T_t ton	同左 (100% 載泥に換算) T ton	土圧係数 k	特性曲線百分比 τ %	土運船に對する摩擦角 ϕ	扉鎖に加わる全張力 $T+F$ ton	扉に加わる全土圧 P ton	記録月日
当社 30 m³ (側開)	ヘドロ	最高	1.80	39.0	7.76	7.25	0.199	91.0	9°	10.66	16.30	29.11
		最低	1.22	39.0	4.13	5.70	0.106	47.5	—	8.35	12.90	
		平均	1.51			6.50	0.153	69.3		9.51	14.60	
(側開)	塵芥混入せる雑土	最高	1.61	40.0	2.67	3.36	0.072	32.8	21°	5.00	7.40	29.11
		最低	1.15	30.5	2.18	2.42	0.063	28.6	17°	3.66	5.63	
		平均	1.42			2.93	0.069	31.6		4.38	9.75	
静岡 24 m³ (側開)	ヘドロ	最高	2.02	57.0	8.21	8.58	0.219	69.6	19°	13.70	21.10	29.12
		最低	1.60	37.5	7.53	6.30	0.135	39.5	17°	10.40	16.00	
		平均	1.87			7.46	0.169	51.4		12.10	18.60	
国鉄 150 m³ (側開)	ヘドロ	最高	1.60	152.0	29.10	23.10	0.214	87.1	8°	29.60	45.60	30.3
		最低	1.38	96.0	14.60	14.60	0.122	46.4	—	18.80	28.90	
		平均	1.46			20.85	0.192	76.5		26.90	41.80	
二港津 120 m³ (底開)	ヘドロ	最高	2.46	229.0	36.10	52.20	0.221	84.2	27°	70.50	108.50	30.3
		最低	1.92	118.0	19.10	24.10	0.104	40.2	14°	33.00	50.80	
		平均	2.10			37.60	0.155	60.4		50.90	78.40	
道開発局 120 m³ (底開)	ヘドロ	最高	2.15	236.0	41.30	43.50	0.196	54.8	40°	48.80	73.50	30.7
		最低	1.85	172.0	24.10	25.10	0.108	30.2	30°	27.90	43.00	
		平均	1.97			35.30	0.149	42.5		39.00	59.90	

(注) 本表中、最高、最低、平均とあるのは単に各項記録取記録値中の最高、最低及び平均を示すもので各項数値相互間に一連的關係を有しない。
国鉄 150 m³ 土運船は船艀に一基だけ備したものであるから、船全体として見る場合は ρ, k, τ, ϕ を除き本表値の 2 倍をしなければならぬ。

愛知用水の建設機械について

伊 藤 益 雄

§1. まえがき

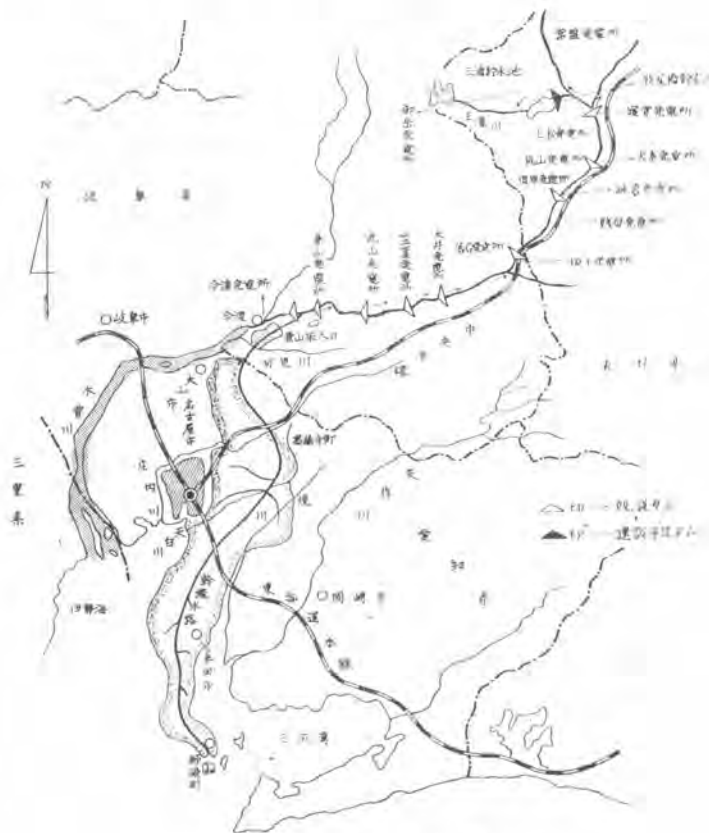
農林省が在来の年度割の公共事業の枠で行って来た国営事業の規模から脱け出して、一事業所で年間5億円程度の工事量を一举に一桁上の年間50億円程度の大工事量を施工しようとする大胆とも言える試み、水に飢えた知多半島一帯の農民に送ろうという事業が愛知用水事業であります。

人呼んで夢の計画と言い、地元の人々の間でも長い間望んで果し得なかった切望であるだけに今でも信じられない人々もあると聞いている位でありまして、事業の規模は有名な佐久間ダムの271億円に相等する大工事であります。地元民の熱意と公団設立に尽力された関係者の日夜を分たない努力の結果、幸にも世界銀行の認める所となって世銀融資の対象にとりあげられ、技術面を援助

するエリック・フロア会社との接衝も着々進行し昨年10月10日正式に愛知用水公団として発足し新しい袋に新しい構想で着々工事を準備中であります。

筆者は計らずもその一員として発令され夢の計画を実現する破目になりましたが、入団迄は計画に従っておりませんでしたので細部について特に土木的な事については、65日を経た今日でも良く欄んではおりませんが事業実施に必要な建設機械を主としてその現況を説明することといたします。

オレンジ用水（産業経済吉岡達夫著）、ルポルタージュ愛知用水（週刊朝日1月8日号）、同（サンデー毎日）等をお読みになった方々は或はほんとうに夢の如しとお感じになったかも知れませんが、入団した吾々は一日も早く実現すべく漸く整つて来た人容の許で一意努力中でございます。



愛知用水計画地域図

§2. 愛知用水事業の概要

1. 事業の目的

木曾川支流王滝川の長野県西築摩郡王滝村牧尾地点に、堤高河床から78m、総貯水量63,000,000m³の貯水池を新設し、この貯水を王滝川支流及び木曾川本流を流して兼山貯水池上流から取水し、この水を兼山から知多半島の南端に至る間に幹線115km、支線1,059kmを通じて導水して、16,045haの水田の用水補給と、270haの開田、16,260haの畑地かんがいを行って、米で186,000石、麦で106,000石、その他多量のそさい及び果実を増産する。同時に地区内市町村の工業、上水道用水を確保する。なお、この貯水によって新設及び既設の発電所の発生電力は年間約97,000,000kWhだけ増加する。

2. 事業の概要

(1) 農業計画

農業計画の対象となる耕地面積及び水不足量は次の通りである。

種 別	面積 (ha)	水量 (m ³)
現耕地用水補給	16,451	52,000,000
開 田	269	3,000,000
畑地かんがい	16,257	39,000,000
開 畑	94	
計	33,071	94,000,000

この水量を確保するために牧尾橋貯水池から最大35m³/secを放流する。その外牧野池、岩崎池等の10カ所の既設溜池は、改良増強して、洪水時の水の経済的利用を計ることとする。

牧尾橋から放流された水は王滝川及び木曾川の自然流路を流下して、兼山発電所の上流左岸から取入れ木曾川左岸に沿って岐阜県内を経て、愛知県丹波郡城東村に入り、南折して尾張平野東部の山麓を縫って南下する。次に愛知県に入り、知多郡大高町を経て知多半島の背稜部を通過して師崎町に到達する。この間必要地に農業用水を分水し、併せて、半田市外4市18カ町村の上水道用水及び名古屋市、刈谷市、知多郡の工業用水をも併せて補給する。

上水道用水及び工業用水の補給予定は次の通りである。

項 目	水量 (m ³)	備 考
上水道用年間所要量	17,000,000	計画給水人口 314,000人
工業用年間所要水量	28,000,000	
計	45,000,000	

さらに新設堰堤の下流に発電所(最大出力14,000kW 最大使用水量20.0m³/sec)を新設し、下流14カ所の既設発電所と、近く着工予定の坂下発電所の出力増

加を併せて渇水期の電力増強を図る。

年間の発生電力増量は次の通りである。

項 目	年間発生電力量 (kWh)	備 考
新設発電所	34,400,000	(近く着工の坂下) 発電所を含む)
下流既発電所	62,600,000	
計	97,000,000	

3. 主要工事計画の数字

(1) 貯水池

位置： 長野県西築摩郡三岳村牧尾橋地点
 流域面積： 304km² (直接流域 73km² / 間接流域 231km²)
 満水位標高：880m
 総貯水量：69,000,000m³
 有効貯水量：63,000,000m³
 堤高：78m (河床から)
 堤長：263m
 型式： ロックフィル式

(2) 導水路

幹線延べ長さ：115km
 内訳： 明 渠 63.5km
 暗 渠 4.9km
 隧 道 29.3km
 管 渠 12.1km
 水路橋 0.9km
 サイフォン 3.3km

支線の延べ長さ：1,059km

補助溜池の増強：10カ所

(3) 発電所

位置： 長野県西築摩郡王滝村
 最大使用水量：20m³/sec
 発生電力(最大)：14,000kW

(4) 上水道、工業用水

- a. 上水道所要水量：17,000,000m³
(半田市外4市18カ町村)
- b. 工業用水所要水量：28,000,000m³
(名古屋、刈谷、半田地域)

4. 事業費

(単位百万円)

年 次	合計	昭和34年	35年	36年	37年	38年	39年
庫 堤	5,215	1,957	1,697	635	926		
幹線水路	9,054	89	2,774	2,265	2,206	1,217	503
支線水路	4,500		219	461	1,040	1,783	997
補助溜池	915		437	274	204		
開 田	2,200			1,255	315	420	210
農業補給	702			302	400		
上水道工業用水	3,444			400	800	800	444
小 計	25,030	2,046	5,127	5,592	5,891	4,220	2,154
運 費	2,500	600	620	440	360	340	140
工 費	2,500	300	500	550	600	400	150
計	30,030	2,946	6,247	6,582	6,851	4,960	2,444
共同事務費	2,098	278	404	404	404	404	204
総 計	32,128	3,224	6,651	6,986	7,255	5,364	2,648
外 債	3,600	774	1,706	910	100	80	30
内 債	28,528	2,450	4,945	6,076	7,155	5,284	2,618

(注) 工事終了時における工事用機械の残存価格は1,910百万円である。
 従って、本事業の総事業費は30,030百万円-1,910百万円=28,120百万円である。

§3. 工事機械のリスト

購入機械の機種、台数、等については、先に業界新聞紙等に発表された数字があるので、大方の諸賢も御承知の事とは思いますが、何分にも急いで計画を作成したので、現地の状況を詳細に調査するにつれて色々な態も出て参りますので、前に発表された工事機械のリストは、当然現場工事担当の土木機械技術者、本社の設計、機械両課の技術者、コンサルタントのエリックフローア会社の技術者等の意見を総合して決定されるものでありまして、目下それぞれの部署において検討中であります。いずれ近い中に総合会議を開いて最終案が出ると思えますので、その節速報でもお知らせいたしますが、一案として旧発表のものを参考のため下表につけておきます。

機 種	規 格	台数
シヨベル系 掘きく機	5 $\frac{1}{2}$ C.Y. デイゼル、又は電気式	4
	4 C.Y. デイゼル式	2
	2 $\frac{1}{2}$ C.Y. デイゼル式	11
	1.2 m ³ (1 $\frac{1}{2}$ C.Y.) デイゼル式	7
ダンプトラック	22 $\frac{1}{2}$ 積	41
	15 $\frac{1}{2}$ 積	21
	10 $\frac{1}{2}$ 積	32
トラクター (ブルドーザーも含む)	23 $\frac{1}{2}$ 縦装軌式	35
	15 $\frac{1}{2}$ 設	28
	10 $\frac{1}{2}$ 設	50
	6 $\frac{1}{2}$ 積	6
	40P タイヤ式	6
モータースラッパ	18 C.Y. ツインバリエー式	8
	12 C.Y.	12
	6 C.Y.	6
キヤリオ	4.5 C.Y.	6
モーターグレーダー	9 $\frac{1}{2}$	4
ジャンボ ワゴンドリル	12 フーム、4"	1
	4"	25
パツチングプラント ポータブルパツチング プラント	56 S \times 3台 75 m ³ /h	1
	40 C.Y./h	5
トランシットミキサー コンクリートポンプ	3 $\frac{1}{2}$ C.Y.	8
	10 m ³ /h	8
モーター タービンポンプ	4 $\frac{1}{2}$ p = 6 kg/cm ²	2
	350HP p = 6 kg/cm ²	2
タローエキスカベータ	1.0 m ³ , 200 m まで掘削可能なもの	1
トラッククレーン	20 $\frac{1}{2}$	2
	10 $\frac{1}{2}$	1
	6 $\frac{1}{2}$	3
ロ ー ラ	シーブスワート	4
	ニューマチック	2
	ブラツトローラー	8
トレンチヤー ディグチヤー		6
		5
ボーリングマシン グラウトポンプ	6"	3
	3"	10
トレーラー付トラック 工作トラック 燃料タンク・トラック トラック 運搬トラック	20 $\frac{1}{2}$	2
		3
		6
	4 $\frac{1}{2}$ jeep 1/4 屯	1
		23
ヘリコプター		2
予備部品	購入機械金額計の 15%	一式

§4. 調達方法について

§3 にも記述したように最終の機械のリストはまだ出来ておりませんので、調達の方法についても今後の検討審議を待って初めて決定されますので、本欄でその結果をお伝え出来ない事は残念でございますが、今後の決定に影響する要素を述べますと次の通りでございます。

- ① 外国製の建設機械については世界銀行の融資がそのものでなくて、工事を遂行するのに必要な建設機械で借すこと（これは止むを得ない事情によるものである。）従って或程度世銀の意向が反映するかも知れない。（筆者の推測）
- ② 工事の遂行にコンサルタントとして米国のエリックフローア会社が来日して種々御意見を下さることになっているので、その土木技師、機械技師等の意見も有力に響くことであろう。
- ③ 現地で実際に工事を実施する人達の意見
- ④ 本社設計課、機械課の意見
- ⑤ その他の関係各位の御意見

§5. 安上りにつく機械を！

建設機械という代物は、取扱う機械が岩、セメント、砂利、砂、土等との摩擦の試験をやるような使い方をされるもので、通常のライフとされる 10,000 時間までには、通常初度購入費の 1.5~2 倍の維持修理費を要するのが統計から明らかになっている。

安上りにつく機械といえるのは、この両者の合計を使用時間で割った値、即ちアワーコストと言われるものが安くつく機械であると言える。（本紙 36 号 21 頁参照）

筆者が愛知用水事業の岩や土に取組ませようとする機械は、この理想基準に合うものでありたい。

石橋をたたいて渡る程度の用心深さで実績のある機械を選ぶのが土木業者の方針であるとすれば、その機械面を担当する事になった筆者も勢いこの方針に従わざるを得ないのであります。また愛知用水公団は、官庁方式で事業を実施するのではあります、地元の人々特に乏しい農家から相等の負担金をとるのでありますから、事業費を出来るだけ下げて農家の負担を極力軽くしてやることは至上の条件であります。広い目で見れば、国内機械工業の育成も大きい題目であることは論を俟たないことであるのは充分認識しておりますが、そのいずれを選ぶかは筆者の上司が大局的見地より判断して決定するであろうと思ひます。

農林省でもそうでありましたが、建設省、防衛庁等の官庁では購入の際に、競走入札による方式をとるのが通常の方式になっておりますが、この題目の趣旨はこの方式を指すのではありません。機械の仕様書はいかに巧妙精緻に作成されてあっても競走入札を目途として書かれ

である限り或る巾を持たせざるを得なくなり、結局は最初には安い機械を買うことになってしまう。この方式では、アワーコストの安くつく機械を選べることは少ないと思っています。0.6m³級のショベルについては特にこの傾向が強いため、機械の生産台数から見てもとても無理と思われる価格になって来ています。

建設機械化協会の技術部会の各位の熱心な検討によって折角アワーコストの安い機械になりつつあるのにも拘らず、業者とても営利事業体である以上止むを得ず質を落さざるを得なくなるようなことが無ければ良いかと恐れております。

筆者は安上りにつく機械をこの方針で鋭意資料を蒐集して来た積りではありますが、何分限られた期間で限られた範囲でのことであり充分とは言えないので、ユーザー、メーカー各位でこの種の資料をお持ちになっている方々に是非御教示を御願いたしたいと思っております。

「安いが高い機械」、「高いが安い機械」こんな言葉に頭をわずらわされずに国産の機械はどれでも良いという時期が一日でも早く来ることを望みます。

§ 6. 維持整備の方針について

機械化施工をやるときに、機械の整備がいかに重要であるかは、本誌上でも度々先輩諸氏によって力説されているので、小生の任務も最初の半年は調達事務が主になることでせうが、後の四年半は機械が全能力を発揮出来るようにいかに維持整備してゆくかが主な仕事とな

ると思います。

まして計画総稼働時間累計は、平均8,000時間を予定しておりますので、大体購入費の1.5倍程度の維持修理費を予想せねばならないので、基をいかに少金額に食い止めるかは大いに努力を要する問題であると思います。私としては次の方針で行きたいと思っております。

- ① 機械の大修理費は当公団持とし、現地修理の内でも大きい部品の交換を要するものは公団支給とする。
- ② ブレード、ワイヤー等の消耗品については、借受建設業者負担とする。
- ③ エンジンオイル、ギヤオイル等の交換は当公団負担として、オイルサービス車によって定期的に確実に強制的に実施する。(オイル、ギヤオイルの交換は機械が作業をして十分に暖まっているときにやるのが一番良いのですから。)
- ④ インスペクター制度を強化して車の予防整備に重点を置く。
- ⑤ 機械のオペレーターは、運転が出来るだけではなく、機械の故障の早期判断の出来る程度のものを厳選する。

この方針で3,000~4,000時間程度の定期整備の間隔が可能になれば、修理費の低下は可能であろうと信じています。

(愛知用水公団本工機課長)

(32頁より)

範囲にあり、全土圧Pもわれわれが従来予想して来たものより遙かに小さいものであった。側開式の場合が17°~21°のときは土圧不足で開扉十分でなく補助装置を用いて開閉したが普通のウインチを用いるより時間的労力的に少なかった。しかし小型側開式における土圧不足は中央斜板の角度、泥船構造、伝導装置摩擦の低下等で相当程度まで解消し得ることが確認された。

写真-1は北海道開発局納め120m³底開式土運船の全景、写真-2は同船操舵室内部である。

III. あとがき

以上の本装置の概要からもわかるように、扉巾が増大するにつれて、シリンダーが長大化する傾向があるので

装備上制約を加えられる場合もあるが、普通使用または計画されている土運船ならば装備出来る。但し60m³未満のものでは土圧不足を生ずる憂もあるので装備可能範囲は小さいと思われる。またこれらの問題とは別個にしても土圧に関する事項は今後も研究を続行することは斯界のためにも必要であると考え。最後に本装置の試験研究に終始御指導を賜った運輸省港湾局機械課長上野省二氏ほか各委員殿、本装置装備に特段の御配慮を頂いた第二港湾建設局殿、北海道開発局殿、静岡県殿、国鉄青函船舶鉄道管理局殿に深く謝意を表するものである。なお本装置は、本研究のため昭和30年3月殉職された弊社前船装設計課長故蔵田雅彦の発明になるものであるが、脱稿するに当り故人の霊に哀悼の意を捧げるものである。

(函館ドック船装設計課)

(訂正) 下記の点御訂正願います。

訂正カ所	誤	正
1月号(71号)表紙・写真説明	掘道内………PE型………	掘道内………OE型………
2月号(72号)目次中6行目	佐々木和彦	佐々木和彦
同上 写真説明中1行目	尾生デイズル工業株式会社製	民生デイズル工業株式会社製

溝掘機について

三島 庸生 福屋 博 臨

I. 緒言

多くの国産掘削機械が各所に用いられ、その機械力が高度に利用されており、国産機の進歩著しい昨今であるが、その反面、溝を掘る専門機械があまり利用されていないと思われる。勿論バックホーなどを用いても十分その目的は達せられるが、掘削、旋回、ダンプ、とその動作が間歇的であり溝だけを掘削する場合には、必ずしも有利な機械とは思われないものである。しかれば、この種の溝（例えば排水溝、水道管の埋設工事）を掘削する場合に要求される事項について考てみよう。

- (1) 先ず連続的に溝を掘削できること。
- (2) 掘削した土砂を希望する所へ移動できること。
- (3) 土中に既設の施設（障害物）があった場合でも、それを破損することなしに作業を中断できること。
- (4) 操縦者が予知しない障害物に突き当たった場合にも、機械を破損することのないこと。
- (5) 溝の掘削面がきれいに整っていること。
- (6) これはすべての機械に要求されることであるが、操作が簡便であること。

以上のような点に考慮を払って設計製作したものをこの度防衛庁に納入した。この溝掘機の性能および特徴について概説しよう。

II. 溝掘機の概要

本機は普通の土盤において溝巾 0.6 m、溝深さ 2 m までの溝を連続的に掘削し、掘削した土砂を、コンベヤーにて機械の側方に排出しつつ掘進する機械である。

本機はクローラー上に装架された固定シャーン上のディーゼルエンジンによって駆動され、走行、バケットライン、コンベヤーおよび俯仰の各動作は、クラッチにより切換操作を行うことができる。またエンジン軸にはミッシ



写真-1 走行時の全体図

ョンを備えており、前進4速、後進1速の速比を得て、走行、バケットライン、コンベヤー、および俯仰の各速度を変化させ、さらにフィーディングミッションが配置されて5段に変速しエンジンミッションとの組合せにより掘進速度を土質に応じて15段に変速できるものである。また掘進中に過負荷が生じた場合、それを逃がす機構を備えており、機械に生ずる無理な荷重を防止している。

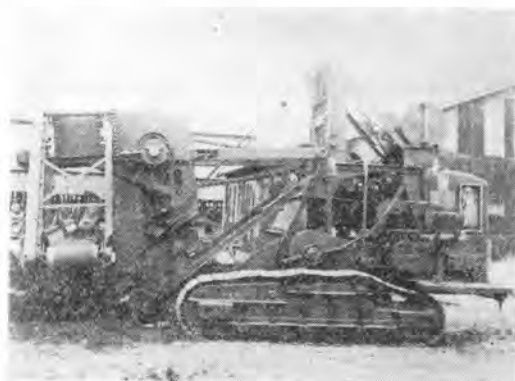


写真-2 最大溝深さ 2 m を掘削し終えたところ

III. 本機の性能について

搭乗人員	1名	全重量	12.7 t
走行駆動型式	クローラー自走式	接地圧	0.68 kg/cm ²
登坂角度	20°	飛低地上高さ	0.2 m
最大溝巾	0.6 m	最大溝深さ	2 m
エンジン型式	DB5C 型水冷4サイクル、ディーゼル		
定格出力	75 HP (1300 rpm)		

走行速度	1速	3.5 km/h
	2速	2.2 "
	3速	1.7 "
	4速	1.0 "
	後進	0.8 "
バケットライン速度	1速	44 m/min
	2速	73 "
	3速	93 "
コンベヤーベルト速度	1速	52 "
	2速	86 "
	3速	110 "
俯仰ロープ速度	1速	6 "
	2速	10 "
	3速	12.5 "

掘進速度 (m/h)	フィーディングミッション				
	1	2	3	4	5
エンジンミッション					
I	18	36	31	52	96
II	31	43	60	87	161
III	41	56	77	112	209

IV. 構造について

(1) すべての動力伝達は、ローラーチェーンにて行っており、特に高速に回転する第一段減速ローラーチェーンは

完全に油槽中に納められている。

(2) 走行およびブーム俯仰用のクラッチはフリクションメタルクラッチを使用しており、小型の割にパワーフルである。

(3) 左右のクローラーは各々独立して操作され、レバーを上、中、下の位置に動かすことにより、それぞれクラッチ入、クラッチ、ブレーキ共に切。ブレーキの入、の状態が得られ、左右レバーを適当に操作することにより直進、大旋回、その場旋回などを行うことができる。

(4) 掘削途中において、既設のパイプや大きな岩盤などにつき当るとバケットラインを駆動しているスプロケットに装備されているバネがその過負荷に対して働き、スリップを起してバケットラインは直ちに停止するよう設計されている。これにより、機械各部に起る過負荷を防ぐと共に既設の設備を破損させないようにしている。

(5) 本機の掘削能力は土質によって全く異なる物であって非常に困難ではあるが、いかなる土質に対して、どの位の掘削能力を持つかを実地に試験することは最も重要なことである。この試験に関しては、本機を製作して日なお浅いため、僅か 2~3 種類の土質について行ったのみで、充分試みてみることはできなかったが、試験した範囲の土質では、15 段に亘る掘進速度の選定により満足すべき結果が得られた。また掘進速度の選定に当を得たならば、必ずや広範囲の土質に適用できると思っている。

(6) 従来、粘土質の掘削に当っては、バケット内に、土が附着して残り、これを掻落す装置に苦心していたが、該機においては、掘削に従事するバケットリングと、通常は、その底部を形成し、土砂を放出する時には、バケットリング内の土砂を掻き出す役目をするクリーナーリングとの二つのリングを交互に連結し、エンドレスのバケットラインを形成させることによって、掘削した土砂がバケットリングに残ると云う弊害を完全に除去することができた。(写真-3 参照)

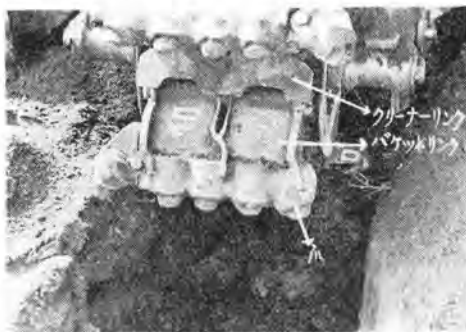


写真-3 バケットライン

V. 稼働結果について

本機は、製作稼働後、未だ数回を経たのみであり詳細な稼働実績は無論出されておられないが、納入地にて行った運転状態より、次のような、ほぼ満足すべき結果が得られた。

運転状態

連続3時間

溝 巾 0.6 m

溝 深 さ 1.8 m

掘進速度 70 m/h

この土質は、表面約1尺はローラーにて固めたもので、それ以下は赤土であった。この場合、掘削速度 130 m/h ぐらいにまでは、充分掘削可能と思われた。



写真-4 溝の前方より（手前）にあるのがスクレーパー)

VI. 結 論

以上本機の概略について述べたが、現在まで運転した結果から、その結論を総合的に述べると次の通となる。

(1) 機械全体としてのバランスは、非常によいが、全体高さが機械の大きさの割合に高すぎる感がある。

(2) バケットに土の附着する問題については、クリーナーリングの作用により、ほぼ完全に解決した。

(3) 運転操作は、簡易であり、ショベル系掘削機等に比すれば非常に楽である。

(4) 掘削した溝の形状は、非常に綺麗で、整っており、この点では他の機械の追従を許さないのではないかとと思われる。

(5) 本機の適用できる土質の範囲については、実績が少いため確定的には言えないが、15 段の掘進速度を適当に選定することによって相当範囲の土質に対して有効に作業を行うことができると思う。

(6) 走行操縦機能は、ショベル系掘削機に比して格段と優れている。

(7) バケットの巾より大きな、岩石や鉄塊等が出た場合、作業を一時中断して、それを除去しなければならない。

以上のような、略々満足すべき結果が得られたが、技術的に、さらに改良すべき点があり各位の御期待に沿うよう鋭意努力を払っている。なお、本機に関し、経験深い、関係諸賢の御批判又は御助言を戴ければ幸甚である。

(住友機械工業株式会社)

ニ ヌ ー ズ

1. 超大型モーターグレーダ

米国の Huber-Warco 社及び Galion Iron Works & Mfg. 社から相ついで超大型モーターグレーダが発表された。従来のものが 10~12 ton 止りであつたのをはるかに上廻り、14~18 ton 級となつている。主な仕様は次の通り



写真-1 Huber-Warco 5 D-190 型

(1) Huber-Warco 5 D-190 型

機関 GM 6-71 出力 195 IP/1,800 rpm 重量 14,200 kg
 全長 8,810 mm 全幅 2,600 mm 全高 3,300 mm
 ホイールベース 6,565 mm 土工板 710 mm × 3,960 mm (13°)
 トルクコンバータ GM-Allison TCA-655 ストールトルク比 3.5
 変速機 GM-Allison TG-602 半自動式、前進4又は3段、後進1段
 速度 前-1 最大 7.8 km/hr 前-2 最大 13.7 km/hr
 前-3 最大 32 km/hr 後進 最大 9.5 km/hr

(2) Galion T-700 型



写真-2 Galion T-700 型

機関 Cummins 190 IP 重量 18,000 kg
 トルクコンバータ GM-Allison, ストールトルク比 3.4
 変速機 半自動式、前後進共3段
 土工板 760 mm × 4,270 mm (14°) タイヤ 16.00-24, 12 ply

両機共トルクコンバータと半自動変速機を装備し、主クラッチは持たない。また作業装置は油圧式、特に興味をひかれるのは、トルクコンバータの出力軸側に2次ガバナを有することで、これにより機関の回転数を調整し、低負荷時に規定以上の高走行速度になるのを防いでいる。

2. Kaelble 22 ton ダンプトラック輸入さる

今回ドイツ Carl Kaelble 社製 22 ton 大型ダンプトラックが石灰岩の運搬用として輸入された。輸入車として最大のもので、主な仕様は次の通り、

名称 Kaelble 200 IP Rear Dumper
 型式 6×6、スクープエンド型リヤダンプトラック
 機関 Kaelble GN 130 a 予燃焼室式 V8 ディーゼル、130 mm × 180 mm × 8、総排気量 19 l、最大出力 200 IP/1,400 rpm、最大トルク 197 mkg/1,000 rpm
 長さ × 巾 × 高さ 7,720 mm × 2,460 mm × 3,200 mm
 軸距 330 mm タイヤ 12.00-24 10本
 車軸重量 13,500 kg 総重量 35,500 kg
 変速機 前進6段、後進1段 荷箱容積 12 m³
 最大積載量 22 ton (48,490 lbs) 最高速度 33 km/Hr
 最小旋回半径 18 m 登坂能力 34% ダンプ角度 70°

わが国に輸入された大型ダンプトラックは米、ユークリッド社製が大部分で4×2の動軸型式であ



写真-3 22 ton ダンプトラック

つたが、Kaelble は 6×6 型式である。前輪にはユークリッドと同様の遊星式減速ギヤを有する。前後軸共スプリングを有し、ブレーキは空気式、ダンプ機構は国産の普通のダンプトラックのものと同じ単シリンダリンク式である。機関は低回転、大容積、高トルクで国産の 200 IP 級のものとの差異が著しい。またシリンダーヘッドは各気筒独立となつている。なお、Kaelble 社では同一機関をつけた 16 ton、20 ton のリヤダンプを製作しているが、いずれも前輪駆動装置の外はユークリッドのダンプトラックに似た形状である。

3. 小型モビールクレーン

荷役の機械化に伴い、各種のモビールクレーンが製作されているが、久保田鉄工 KK では最近 KM-40 型 3 ton 吊モビールクレーンを発表した。主な仕様は次の通り、



写真-4 小型モビールクレーン

原動機 いすゞ DA 78 ディーゼルエンジン 34 IP 1,400 rpm
 全長 3,670 mm 全高 3,150 mm 全巾 2,680 mm
 重量 約 11 ton タイヤ 12.00-20 16 ply 4本
 走行速度 高 7.2 km/hr、低 4 km/hr
 巻上速度 高 25 m/min、低 14 m/min
 旋回速度 高 6.4 rpm、低 3.5 rpm ブーム長さ 9 m
 巻上荷重 作業半径 3 m にて 3 ton 作業半径 7.5 m にて 1 ton
 最大揚程 8 m

本機は単一のエンジンでクレーン作業装置と走行装置とを駆動する型式の空気タイヤ付モビールクレーンである。走行速度と各作業速度とはそれぞれ高低2段となつている。タイヤの外側には鋼製のフランジを有し、荷重吊下時にはこれがアウトリガーの作用をする。また保安装置として次の3装置を備えている。

- (1) 過巻防止装置：機械的に巻上クラッチを切断する
- (2) 過負荷リミット：各作業半径に対応する規定荷重以上の負荷の際警報器を吹鳴する。
- (3) 俯仰リミット：ブームが規定以上の仰角になつた場合俯仰クラッチを機械的に中立にもどす。

(編集部)

二 行事一覧 一

- 1月23日 技術部会(用語実行委員会)
 25日 普及部会(山本房生氏帰朝報告会、南米の諸事情)
 26日 技術部会(シヨベル系技術委員会)
 27日 普及部会(編集委員会)
 技術部会(ロードローラ技術委員会)
 30日 普及部会(比島展示会打合せ)
 31日 普及部会(比島展示会小委員会)
 2月1日 普及部会(オペレーター表彰委員会)
 専門部会(製砂方式委員会)
 技術相談
 2日 技術部会(潤滑油研究委員会)
 3日 各部会, 専門部会, 技術相談部報告会打合せ
 6日 専門部会(土と基礎機械化専門部会第二分科会)
 7日 普及部会(建設展準備打合せ)
 8-11日 専門部会(土と基礎機械化専門部会第三分科会グレイプロフロット現場実験 豊州)
 9日 普及部会(オペレーター表彰打合せ)
 技術部会委員長打合せ
 10日 常務理事会
 11日 普及部会(建設展打合せ)
 13日 施工部会(スクレーパ座談会)
 技術部会(用語実行委員会)
 14日 普及部会(日比一郎氏講演会)
 施工部会(ブルドーザ小委員会)
 15日 技術部会(ダンプトラック技術委員会)
 専門部会(道路工事機械化専門部会第一分科会)
 16日 普及部会(日本建設機械要覧打合せ)
 専門部会(土と基礎機械化専門部会第三分科会)
 17日 専門部会(奥只見製砂委員会)
 20日 製造業部会幹事会



編集後記

暫くぶりて「作業船特集号」を編集することになった。最近一カ年間における主な新造船及び就役実績等についてまとめた。本協会・技術相談部で委託設計により、完成された第一、第三、第四の各港湾建設局及び北海道開発局の各浚渫船についての記事は、本協会にとって記録的なものである。ただ紙面の関係で、成案を得るに至るまでの各委員の苦心の経過は省略せざるを得なかつたのは遺憾であつた。東北地建の「ポンプ船の運転実績について」は特に寄稿して頂き、建設省におけるポンプ船の就役状況を紹介した。本誌の作業船に関係ある創刊号以来の特集を誌友の参考までに列記すると、次の如くである。

昭和 26 年 6 月号 No. 18 昭和 28 年 8 月号 No. 42
 昭和 29 年 6 月号 No. 52 昭和 30 年 2 月号 No. 60

これらを通読されれば、終戦後の主な作業船の傾向、設計内容研究成果等が了解されると思われる。グラフ船・バケット船・ディッパー船・ポンプ船・起重機船・発電船・曳船・土運船等、殆んどすべての船種にわたり、現在一通り近代化が進んだところである。これら大部分は本協会に関係ある官庁、民間技術陣の苦心の結果で、一隻一隻がわが国技術の高い水準を示すもので、諸外国に出しても恥しいものでないと思う。これについても、現在造船ブームと云われ、輸出船の受注は 211 隻にも及んでいるが、誠に遺憾なことには作業船の受注隻数は極めて微々たる数で、浚渫船としてエジプト向、自航バケット船一隻に過ぎない有様である。相当数の引合はありながら、契約まで進まない理由は何処にあるか、関係者一同が十分に反省したい。外国に対する宣伝の不足、技術者及び技術資料の結集が思うように行かぬ等のため、比較的短時日に優秀で廉価な建造が出来ないところに原因するのではなからうか。ここにおいて、本協会技術相談部の果す責務は大きいと思われる。賠償物件に含まれている作業船の輸出を足場として、飛躍的な輸出船の増加を期待してやまない。(肥後・川島)

No. 73 「建設の機械化」

1956年3月号

〔定価〕一部 90円
年間 600円(前金)

昭和31年3月20日印刷 昭和31年3月25日発行 (毎月一回25日発行)

編集兼発行人 内海清温 印刷人 大沼正吉

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交角ビル 211号室 新橋口町 東京 71122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

関西支店 大阪市此花区春日田町 330 近畿地方建設局大阪機械整備事務所内

中国四国支店 広島市南區 35-1 中国四国地方建設局内 電話 中心 2631-4

北海道支店 札幌市南區 8条 西2丁目 17 山口ビル 3階

株式会社小松製作所北海道支店内 電話 函 283

東北支店 仙台市止三番町 124 東北地方建設局工務部機械課内 電話仙台 4191-5

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂沼田5

最新技術を誇る



佐藤工業KK殿納入 28^号-2 半自動式バッチャープラント
6 ton ガイデリッククレーン

バッチャープラント
各種ミキサー
ウイロンチ
コンクリートタワー
各種コンベアー
エレベーター
クレーン

本社工場 埼玉県川口市青木町3300
TEL 3060・2261
営業所 東京都千代田区丸の内丸ビル 303区
TEL (20) 2615・3382・4542

株式会社 関東機械製作所

機械部品の磨耗には

“バンコー” ハードフェンダグ 熔接棒を!!

衝撃を伴う磨耗には……………HM-⁵/₁₂ HMC-15 HMN-5
摺動による磨耗には……………HF 60~80
機械仕上を必要とする部分には…HF 30~50 HFT 30,35

—— 型録、各種試験成績資料、御一報次第贈呈 ——

発売元 **川原産業株式会社**

大阪市浪速区幸町四丁目一 TEL (53) 0555 1860

製造元 **萬興電極棒株式会社**



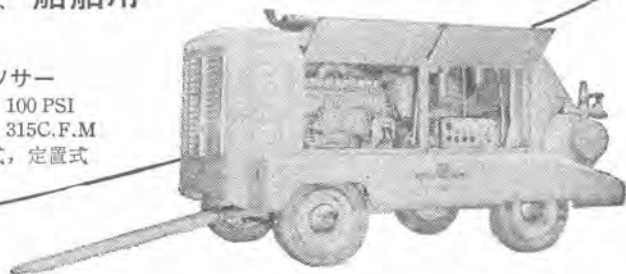
50 HP 自由ピストン型
 デイゼルコンプレッサー
 吐出圧力 100 PSI
 吐出容量 210 C.F.M
 可搬式、定置式



高性能を誇る 三井のエアコンプレッサー

鉱山用、建設用、船舶用

315 C.F.M
 ロータリーコンプレッサー
 吐出圧力 100 PSI
 吐出容量 315 C.F.M
 可搬式、定置式



三井精機工業株式会社

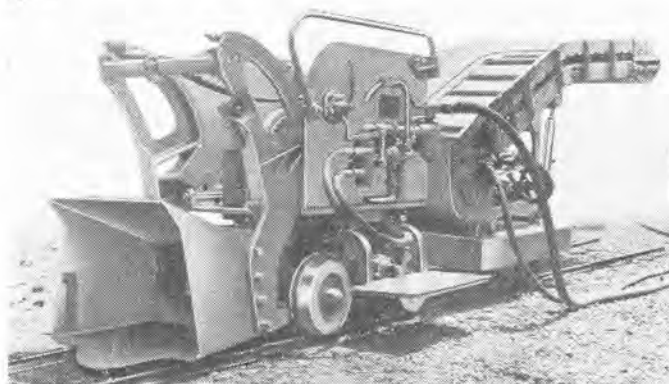
東京都中央区日本橋室町2の1 (三井二号館)
 電話 日本橋 (24) 2251, 2261 (直) 509, 510

太空

700型ローダー (補助コンベヤー付)

従来の 600 型ローダーの
 二倍の能力を有する!

ド
リ
ル
ジ
ヤ
ン
ポ
ー
エ
ア
ー
ホ
キ
ス
ト
エ
ア
ー
モ
ー
タ
ー
ロ
ー
ダ
ー



太空機械株式会社

東京都中央区日本橋江戸橋一ノ二 電話千代田 (27) 9710・9711

S-30高速空気圧縮機

堅型6気筒一段水冷式
エンヂン又ハモーター直結
可搬又ハ半可搬式, 30HP,
1200R. P. M. 4.06m³/min



堅型・横型・空冷・水冷 $\frac{1}{2}$ ~200HP
各種コンプレッサーも製作致して
居ります。 説明書カタログ進呈



株式会社
加地鐵工所
大阪・堺



総代理店
丸紅飯田株式会社

大阪本社 大阪市北区堂島船大工町10 TEL No 大阪 (34) 6651
東京支社 東京都千代田区丸の内1丁目1 TEL No 丸の内 (23) 1431-0431直8565



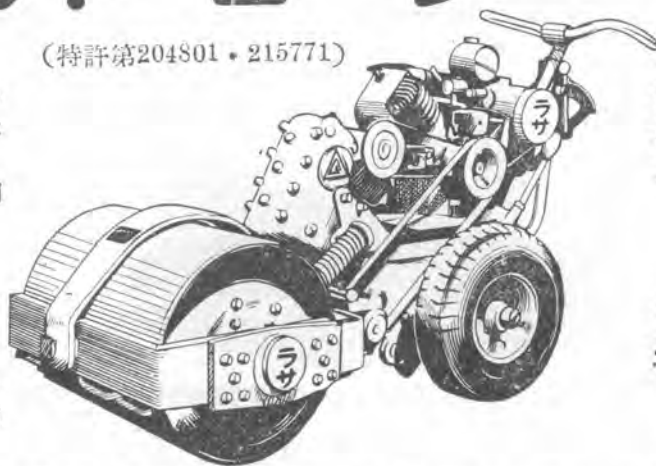
自走型・振動ロードローラー インパクト ロローラー

輾圧力は10屯

ロードローラーに優る

- ◎小型軽量(自重500Kg)操縦容易免許不要
- ◎前進、後進・方向転換・速度調節自由
- ◎毎分高速40米 低速13米
- ◎I型~普通型
II型~輾圧力可変装置付
- ◎価格低廉
- ◎道路工事・堰堤工事・塩田アスファルト舗装等の輾圧作業に最適

(特許第204801・215771)



ラサ工業

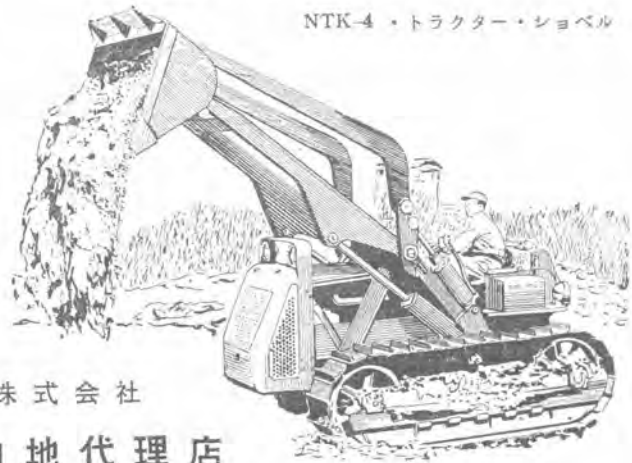
営 本社 東京都中央区京橋1-2(商船ビル)
工場 福岡県筑後市勢犬塚町
ラサ商事(株)東京都中央区日本橋茅場町1-2
所 三信産業(株)札幌市北三条西3-1

TEL東京(28)7011-7019
TEL(筑後)151-216-279
TEL兜町(67)代表8631
TEL札幌(2)2282-6342-6812

日特製

NTK-4・トラクター・ショベル
 NTK-4・アングルドーザー
 NTK-12 アングルドーザー
 NTK-7・ブルドーザー
 グレーダー用カツチングエッチ

NTK-4・トラクター・ショベル



製造元 日本特殊鋼株式会社

内地代理店

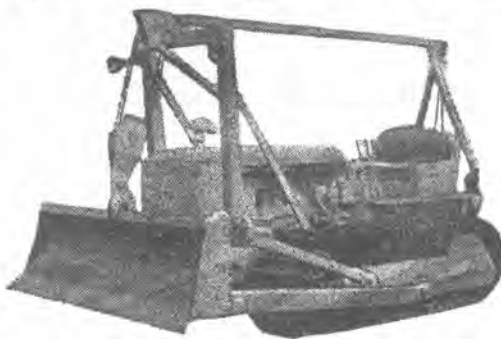
千代田金属産業株式会社

本社 東京都中央区銀座東5の5 電話東京(54)代 2941~6
 出張所 名古屋市中区桜町1の12 電話 9局 1019
 大阪市北区堂島中1の38 電話大阪(34) 8056~7

広島市上流川町2(中国ビル内) 電話 南(4) 4012
 松山市竹原町119-1 電話 松山 4790
 福岡市大南区貝塚町60 電話 福岡中(4) 4464
 仙台市元寺小路116 電話 仙台(2) 8661

HIYODA

米国製建設用土木機械並部分品



ブルドーザー及部品

D8. D7. D4. D2.
 TD18. TD14. TD9.
 HD14. HD10. HD7.

発電機

1.5KW~75KW迄
 各種エンジン付。

コンプレッサー

可搬式 80IP. 60IP. 35IP. 20IP.
 レロイ. インガーソールランド.
 ウォーシントン. ガードナンデンバー.

其他米国一流会社製品

整備. 販賣. 貸機械

大和産業株式会社

本社 東京都中央区銀座西8の8(新田ビル)
 電話 銀座(57) 3077~3078



自転車、オートバイ、各種機械用

ローラーチェーン

サイレントチェーン

コンベヤーチェーン

世界をつなぐ

報国チェーン

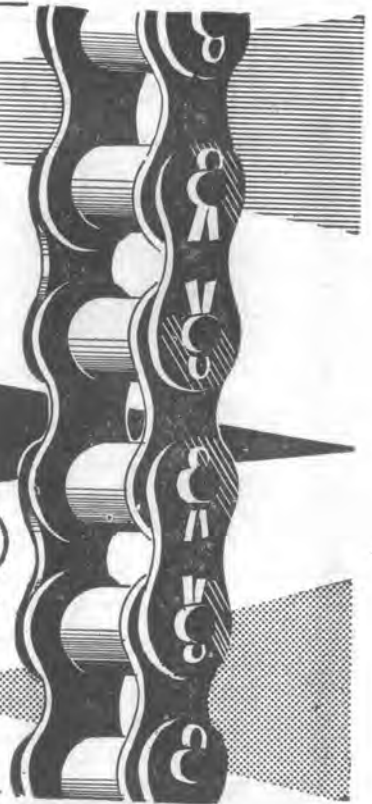


許可 No. 3452

報国チェーン株式会社

本社—本社工場 東京都大田区西六郷1ノ18 (73) 3881~3

営業部—大森工場 東京都大田区大森3ノ362 (76) 6791~3



カーゴの出来るベルトコンベアー!!

ヘルスターマンバンター

日獨特許



不二輸送機工業株式会社

本社及工場 山口県小野田市港町 電話(小野田) 237・261
 東京営業所 東京都中央区日本橋大伝馬町2~1丸文ビル 電話聖町(07)6480・9518
 大阪営業所 大阪市東区北浜2丁目80(北浜ビル) 電話北浜(23)4818
 北海道駐在事務所 札幌市北二条西4~1 木多産業札幌支店内 電話札幌(3)2150(代)

我国最初のハイドロリック・ショベル



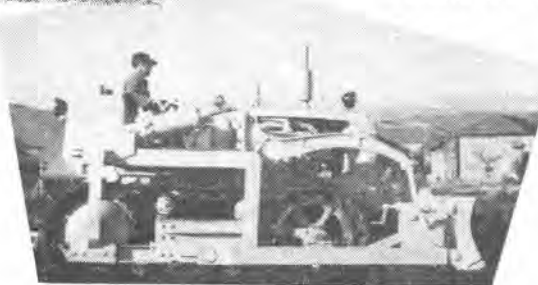
掘削範囲—左右210度
掘削最深—3米
掘削最高—地上4.7米
バケット容量—0.4m³迄各種
5吨ダンプカー積込 5分

トラック・ブルドーザー
に架装致します

米国製

ブルドーザー

(4吨—20吨迄各種)
新車・中古車在庫豊富



製造販売 土木車輛株式会社

静岡県富士宮市立宿

TEL 719番

TIMKEN

M-R-C

ブルドーザー用 ベアリング専門店

御一報次第型録
御送り申し上げます

ブルドーザー其他重車輛の整備に不完全なる部品を使用の結果多くの事故のある事は衆知の事です。殊に最も大事なベアリングは最も信頼出来るものでないと官庁、一流会社、工場等には採用されません。弊社は TIMKEN, FAFNIR, RBC, M-R-C 等の輸入を初め国産 NSK の特約店として内外ブルドーザー用のベアリングは豊富な在庫を有して居ります。ベアリングは責任ある専門店を御利用下さい。



株式会社 山形洋行

東京都港区芝南左久間町二丁目一番地
電話 芝 (43) 4867・8363・1303

RBC

FAFNIR

ブ^{!!}迅速 — 御解答・御納品申上マス

ブルドーザー部品の御問合せ

キャタピラー	D4 D6 D7 D8
インターナショナルハーベスター	TD9 TD14 TD18
アリスチャルマーズ	HD7 HD10 HD14
◎完全整備手持車輛	{ D4 ブルドーザー 1台 HD14 " 1台

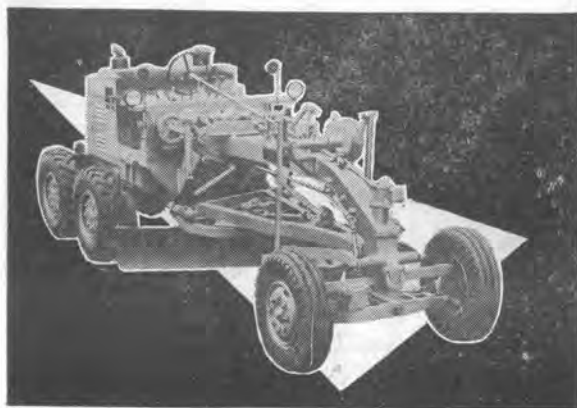
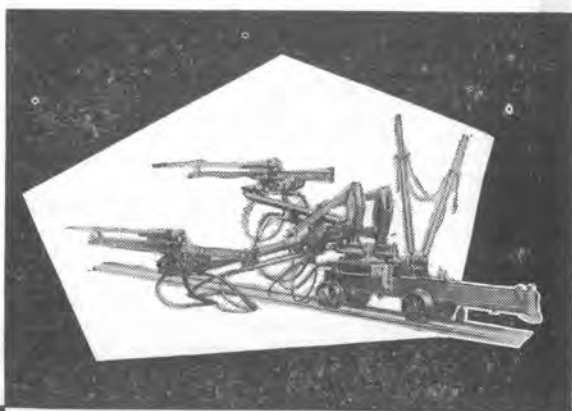
純正・国産部品在庫豊富

はせ

三栄ブルドーザー株式会社

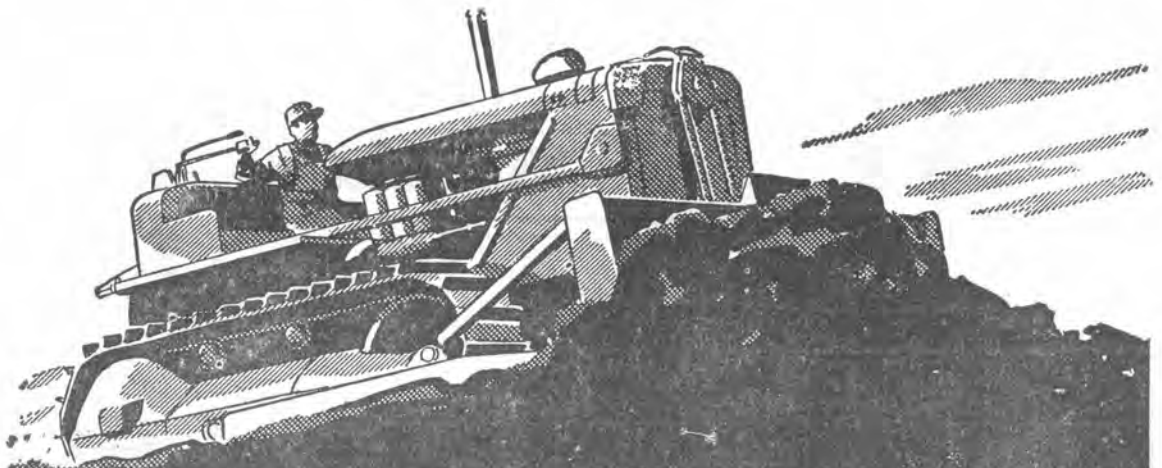
東京都中央区入舟町1の9 電話(55)2057 1240

建設鉦山機械



日本開発機

横浜市鶴見区市場町1150
 電話 鶴見 5-4421 (代)
 東京出張所 千代田区丸の内1の2(永楽ビル)
 総代理店 第一物産株式会社
 機械第一部土建鉦山課内
 電話千代田(27)0361・0461



日本一の整備工場

Caterpillar 社 日本サービスステーション

エンジン 4000 時間保証

定期整備用機械完備	完全整備在庫車輛
純正部品在庫豊富	ブルドーザー D7-1. D6-6
キャタピラー、インターナショナル	D4-1. TD14-1. TD9-1
アリスチャルマー、G. M. ディーゼル	ミネアポリス農業用トラクター-1
カミンズ、ルターナー、ユークリッド	発電機、溶接機各種
	ディーゼルエンジン多数

○ Caterpillar 社指導による完全整備

間違ツタ整備法ト不完全ナ部分品使用ノ為ニ貴重ナ車輛ノ寿命ヲ縮メテ居ル例ガ非常ニ多ク発生シテ居リマス。弊社デハ、キャタピラー社ヨリ技師ガ来日スル度ニ技術指導ト工具ノ教育ヲ受ケテ居リ、各種ノデータノ送付ヲ受ケ創業以來10年間ノ豊富ナ経験ト相俟ツテ最も進歩シタ技術ト知識ヲ有シテ居リマスカラ最も完全、迅速、且経済的ナ方法デ貴社ノ車輛ノ定期整備ヲ実施スル事ガ出来マス。

○ エンジン寿命延長ニヨル経費節減

弊社デ新技术ニ依リ整備シタエンジンハ4000時間ノ耐久度ガアリマスノデ車体二回ノ定期整備ニ対シ一回整備スレバヨイノデ非常ニ経費ト時間ガ節約サレマス。

ブルドーザー、パワーショベル、グレーダー、ロードローラー、コンプレッサー各種ディーゼルエンジン

整備・再生車輛・部分品販売

米国キャタピラートラクターカンパニー、大倉商事株式会社指定

マルマ重車輛株式会社

東京都世田谷区世田谷5ノ2653(旧陸軍機甲整備学校内)

電話 世田谷 (42) 1168・9879

ピカピカ

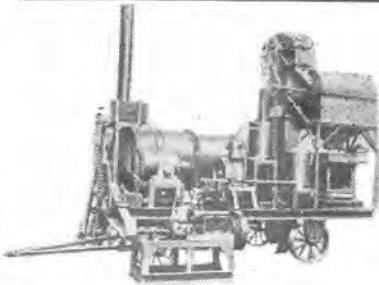
ごまじですか

ラサ商事

営業所

東京都中央区日本橋茅場町1-2・電話 兜町(67)代表 8631 番
 ラサ商事大阪支店 大阪市東区今橋 2-1 (大和館ビル四階・電話(北浜) 7814~6 番
 ラサ工業羽犬塚製作所 福岡県筑後市羽犬塚町 電話(羽犬塚) 151・216・279番
 三信産業(株) 札幌市北三条西3-1 電話(2) 2282・6342 番

道路舗装機械専門メーカー



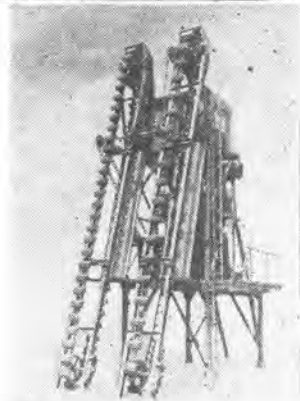
- アスファルト プラント
- ・TK-400 アスファルトプラント
 - ・TK-600 "
 - ・TK-800 "
 - ・TK-1000 アスファルトプラント

特 徴

- ・能 率 最 高
- ・耐 久 力 顕 著
- ・故 障 絶 無
- ・運 搬 据 付 簡 易

営 業 種 目

- アスファルトデストリビューター
 エンダスプレヤー
 アスファルトフィニッシャー
- ・TK-10 バッチャープラント
 - ・TK-20 "
 - ・TK-30 "
 - ・TK 式バグミルコンクリートミキサー



バッチャープラント

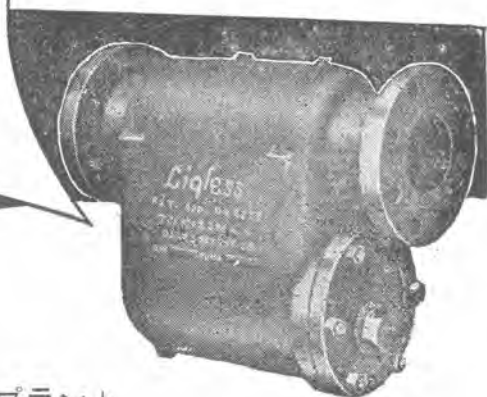


東京互機株式会社

東京都江戸川区東小松川四～一ニニ七
 電話江戸川 (65) 0643・1995

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. 永久的使用可能
3. 全自動式
4. 消耗品不要

トンネル工事に、ダム建設に、バッチャープラント
 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)

クランクフェーシング・ブレーキライニングは

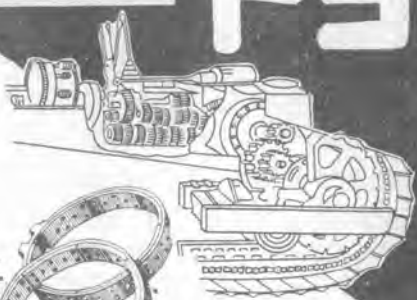
トヨカロイ



ステアリングクラッチ



フライホイールクラッチ



トラクター断面図



ブレーキバンド



トヨカロイは

焼結合金で黒鉛を含有してゐるため、焼付現象なく耐磨耗性大で激しい使用条件に耐え且つ油の中にも安定せる高性能を発揮します。

外国製ブルドーザーのメ
タリックライニングは当
社へ御問合せ願います。

東洋カーボン株式会社

本社 東京都中央区新川1の5 TEL (55) 4718~9・8826
 大阪営業所 大阪市西区土佐堀1の1(大同ビル7階) TEL (44) 7236
 名古屋出張所 名古屋市東区平田町23 TEL (4) 8616
 工場 茅ヶ崎・山梨

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受を戴いております

外振型コンクリート振動機

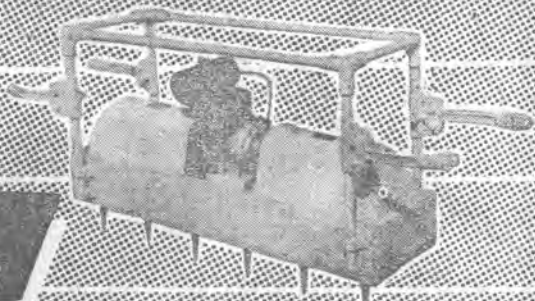
壁打用及びテラス製造用として好評

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・フィニツシャ

道路平面及び土間コンクリートの機械仕上げ



EPV-10平面型
コンクリート振動機

TOK コンクリート振動機

カタログ贈呈



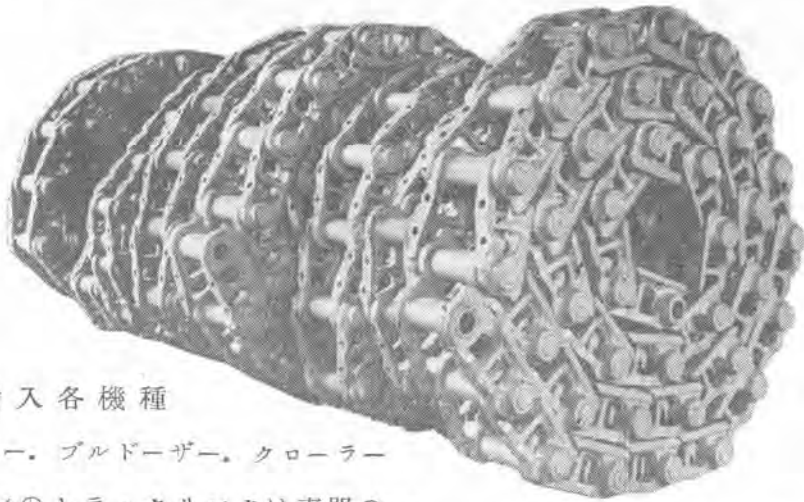
特殊電機工業株式会社

本社及工場 東京都新宿区下落合 3-1388 電話(95) 0161・0162・0163
 総代理店

第一物産株式会社 機械第一部 (旧日本機械貿易株式会社)

本社 東京都千代田区丸の内1丁目2の1(永楽ビル)電話千代田(27)0361,0461,0561
 支店出張所 大阪・名古屋・札幌・八幡・仙台・福岡・広島・高松

藤田機械株式会社
 大阪市浪速区桜川町2丁目 1081
 電話 新町(53) 4831・7226



国産輸入各機種

トラクター・ブルドーザー・クローラー

クレーンのトラックリンクは専門の

製作・修理・再生
各部品在庫豊富
カタログ御請求下さい

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

小林のダンフカー

建設機械の設計製作

在庫豊富・廉価販売

電源開発に//道路・隧道・護岸建設

に是非御薦め致します

遠近を問はず御一報

次第社員参上致します

(写真は) 運輸省型1立方メートル積載車

主なる取扱店

浅野物産株式会社

株式会社 米井商店

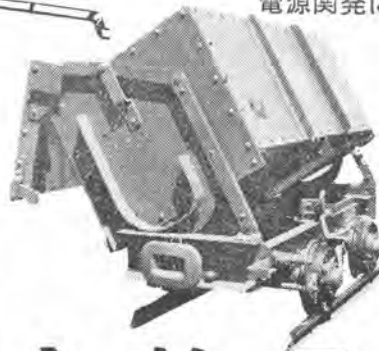
帝産工業株式会社

中外企業株式会社

(広島市八丁堀 102 電話(中)2516)

—営業品目—

炭車・鉱車・ダンフカー
鑄鋼及びチルド車輪
各種ベアリング入車輪
ベルトコンベアー
コンクリートタワー
ガイドリックグレン
各種グレン各種



株式会社 小林 工 作 所

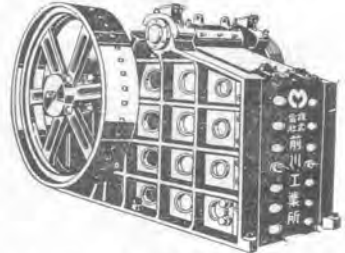
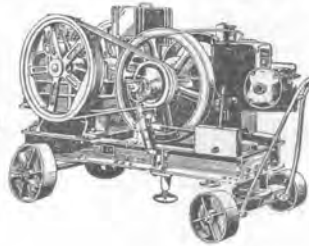
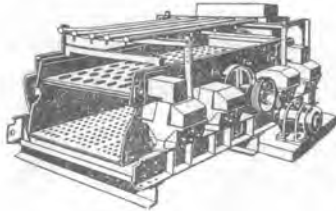
東京都江戸川区西一之江 1-573 電話江戸川 (65) 0178・0179

前川の

建設用機械



MKA 型パイプレーテングスクリーン (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
ダイレクトリークラッシャー
コーン クラッシャー
ハンマー クラッシャー
チューブ・コニカルミル
ダブルロールコニカルミル
各種篩機械選別機
各種砕石プラント式
鋳鋼高マンガン鋳鋼

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

UW

坑内排水の合理化に



ウノサワCA型坑内排水ポンプ

横型単筒往復動型 190×130×300 CA 空気圧力2~6 kg/cm², 容量毎時 13.5 m³
吐出圧力 25~70 m

特に坑内用としてバルブ機構は内蔵されて設計製作されて居ります故安全に能率増進出来ます

一製作品目一

汽動各種ポンプ、渦巻 タービンポンプ
真空暖房ポンプ、コンデンセーションポン
プ、真空ポンプ、空気・ガス圧縮機、空気
輸送機、クランク動各種ポンプ ルーツ
ローワー、ギヤーポンプ 其他一般機械製作

(詳細カタログ御請求下さい)

株式会社 宇野沢組鉄工所

本社 渋谷工場 東京都渋谷区山下町62
電話 三田(45) 2910~2, 2044
玉川工場 東京都大田区矢口町945
電話 蒲田(73) 2406

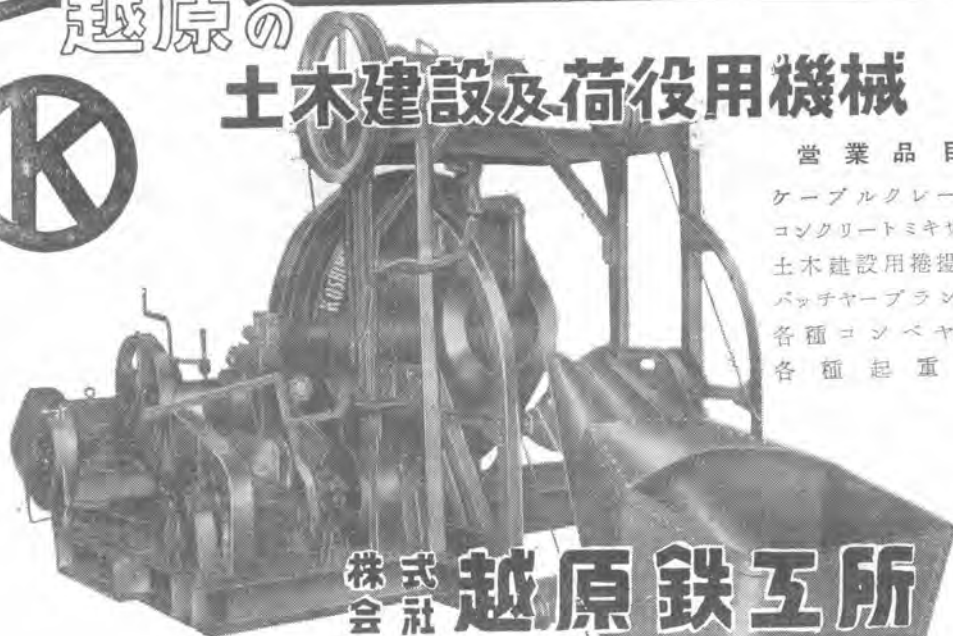
ゲートとバルブの専門メーカー

丸島水門

株式会社 丸島水門製作所 大阪市生野区鶴橋北之町1丁目 電話天王寺(7)8031~4

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 8258
陳列所 大阪市電櫻川交叉点角 電話新町(53) 7597

最古の厂史 最新の技術

建設
機械

山
鋳
機械



株式
会社 大塚工場

東京都港区三田豊岡町六六
電話 三田(45) 1.161~4

新発売

Spring Washer



バネ鋼第六種製 (SUP.6)

寸法 各種

耐久性、反撥力共にアメリカ製高級品 (SAE 9260) に匹敵
説明書・定価表進呈



マーク品を御選定下さい
品質保証のある

△R△
T△S

SHOE BOLT

外車及び国産ブルドーザー用
折れない！伸びない！磨耗しない！
10月出荷品から上記SUP6 washerを全面的使用

株式会社 三協特殊鋼ねじ製作所

本社工場 東京都大田区砧谷町2-589
TEL (74) 0584-0960-1955

強大な掘削力

作業能率の向上!

U03型

日立萬能掘削機



特長

1. ショベルのブームを裏返しにして使用出来るので、従来の方式に較べて低廉なこと。
2. ブームの形状がケーズネットク形であり土砂が充分に抱込むことが出来ること。
3. 操作が極めて容易なこと。

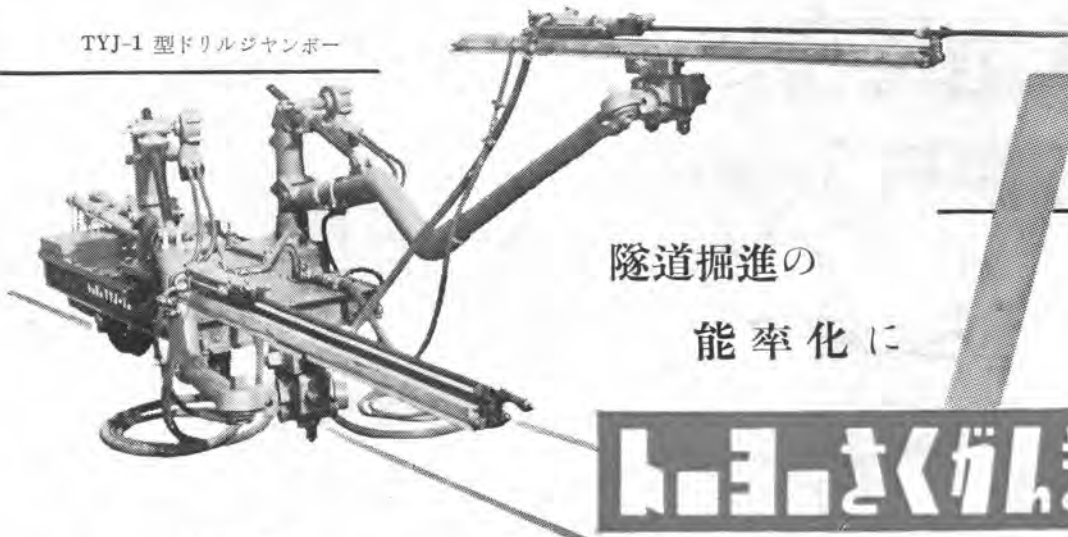
仕様

ジツバ容量	0.3 m ³
ブーム長さ	4.5 m
ハンドル長さ	1.95 m
掘削速度	28 m/min
原動機	ディーゼル機関
定格出力	36 HP (1,600 rpm の場合)



日立製作所

TYJ-1 型ドリルジャンボ



隧道掘進の 能率化に

トヨタクガキ

トヨタクト

土木担当販売店

大阪マイト株式会社

東京本社	東京都港区芝田村町1丁目3(佐伯ビル)	電話(59)920~3
大阪営業所	大阪市西区西長堀北通り4丁目10	電話新町(53)995~8
仙台事務所	仙台市国分町138	電話仙台(2)9682
岐阜事務所	岐阜市神田町7丁目3	電話岐阜(2)4616
福岡事務所	福岡市渡辺通り5丁目東大通り	電話中(4)6984
小出出張所	新潟県北魚沼郡小出町	電話小出564

製造元・広島

東洋工業株式会社

「建設の機械化」

定価 一部九拾円