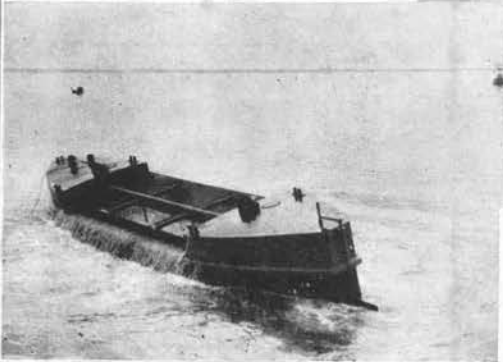
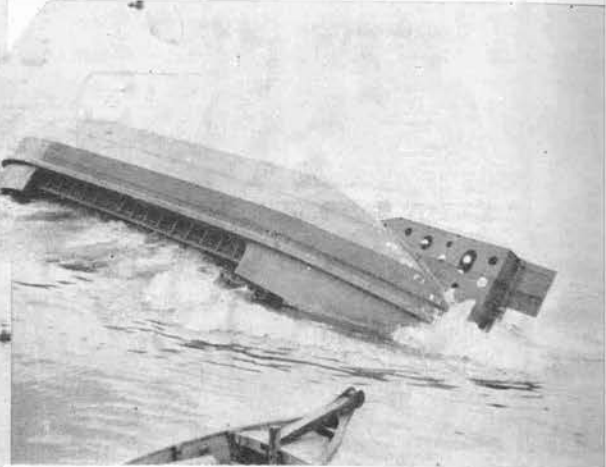
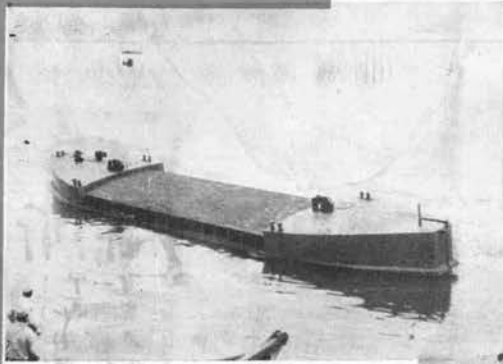


# 建設の機械化



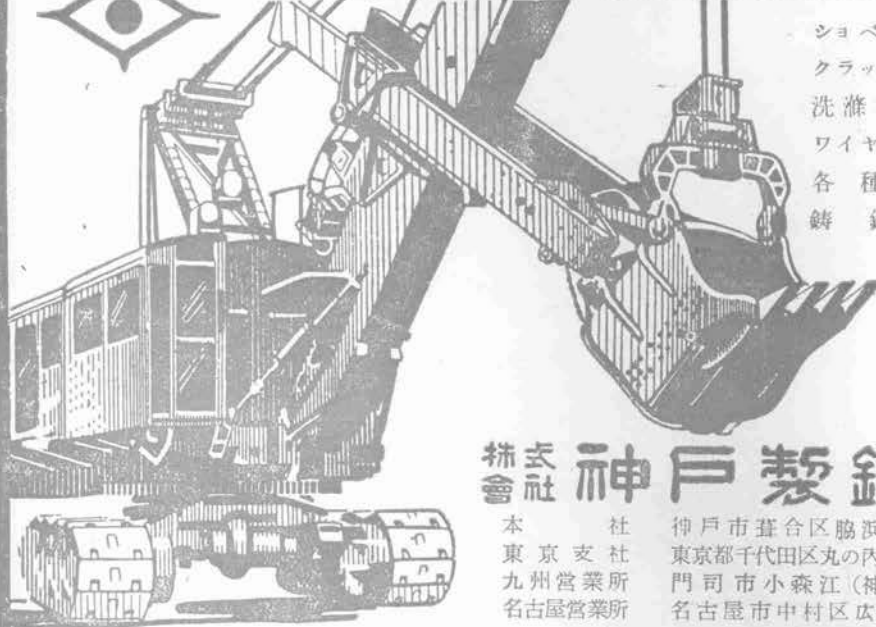
無人土運船 (傾倒復元式土運船) auto barge

社 團 法 人  
日 本 建 設 機 械 化 協 会

6 1954

KOBE STEEL

# 土木・鉱山・開業用機械



ショベル・ドラグライン  
 クラッシャー・篩別機  
 洗滌機・空気圧縮機  
 ワイヤロープ・溶接棒  
 各種圧延鋼機  
 鋳銀鋼製品

## 株式会社 神戸製鋼所

本社 神戸市葦合区脇浜町一丁目  
 東京支社 東京都千代田区丸の内(鉄鋼ビル)  
 九州営業所 門司市小森江(神鋼金属内)  
 名古屋営業所 名古屋市中村区広井町三丁目



## 後藤機械の

# コンクリートミキサー

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



## 後藤機械製造株式会社

本社工場 <sup>シニョウ</sup> 名古屋市中川区西女子町 電話南局 (32) 3553・3554・3845・4294番  
 東京出張所 東京都中央区両国壱番地 電話 茅場町 (66) 6856・1962番  
 大 阪 福 岡

—— 日本で始めて完成 —— 簡単で誰にも使い易い ——

完成

# ブルドーザ土作業計算尺

特許  
出願中

## 附表一 燃料油脂等消費費



発明及び設計—伊丹康夫 (当協会幹事) 審査—施工部会

あなたがブルドーザの土工現場に行つて、この現場で〇〇のブルドーザで土運搬をすれば、1時間どれだけの能率が上がるかを判定しやうとするとき、本計算尺1本ポケットに入れておけば、直ちに実際とくいのない作業量を算定することができます。

本計算尺は各種のブルドーザの多くの現場作業実績に基いて発明されたもので、欧米にもその類を見ないものであります。

ブルドーザの作業能率の算定上、最も問題とされている作業の難易性に応ずる作業量の変化を、整地、土堰堤、河川改修、道路改良等の土工について適確に判定し、計画の誤算をなくすることができます。

使用法は極めて簡単で、土工の常識があれば、数学的な知識の必要がなく、土工の計画をする人も、工費の見積をする人も、ブルドーザのオペレーターも容易に使用できます。

良質厚紙使用、縦18 cm、横12 cm

色彩刷り、ビニール塗装、紙袋入り

領 価 1 ケ 200 円

会員領価 1 ケ 150 円

送 料 1 部 8 円

申 込 先 東京都文京区駒込上富士前町26 建設省土本研究所内

社団法人 日本建設機械化協会

払 込 代金は原則として前払いにてお願いいたします。

払込には振替口座 東京 71122番又は、三菱銀行駒込支店が便利であります。

日本建設機械化協会

A.C.M.J.

No. 52

1954年6月

「港湾建設機械」特集号

目次

我国港湾工事用作業船は こうして進歩しつつある……………	上野省二	1
我観浚渫船……………	鮫島茂	3
建設機械は足りているか……………	嶋野貞三	5
ポンプ浚渫船の話……………	岡部三郎	6
港湾工事用コンセントリックバッチャープラント……………	肥後春生	8
神戸港コンクリートプラントについて……………	板尾純一	13
可変ピッチプロペラ曳船について……………	高木博二	18
シヨナイダープロペラ曳船 (あかつき丸)について……………	田口重一	21
随筆—誠意……………	X 生	25
トルクコンバータ直結50噸起重機船について……………	平川久	26
流体接手利用ディーゼルポンプ浚渫船について……………	内田豊	30
油圧式土運船泥扉閉閉装置及び実績について……………	{ 遠藤鶴雄 藤田雅彦	34
最近の欧米における作業船の傾向 (第十八回国際航路会議報告書より)……………	三宅淳達	40
国産建設機械の危機とその対策……………	加藤三重次	46
現場から—(V) "Contractorの自主性"……………	中岡二郎	49
製砂設備を尋ねて……………	大宮人	51
日本建設機械化協会の動き 行事一覧……………		54
編集後記……………		54

◇表紙写真説明◇

無人土運船(傾倒復元式土運船) auto barge.

株式会社渡辺製鋼所において運輸省工業化試験補助金により研究建造されたもので、昭和28年9月より実験を行い好成績を示したものである。

本船の主要寸法は

	19米×4米×1.9米
軽荷吃水	550耗 満載吃水 1.7米
泥艙容積	36立米
写真	(左上) 泥土満載の状態 (右) 傾倒復元の状態 (左下) 復元の状態



ガソリン 駆動  
携帯用自動さく岩機

# ピオニア

瑞典製 PIONJÄR



• ドリルと  
ブレーカー兼用

6馬力 2,800回転

• 重量 僅か 39kg

• コンプレッサー及電源不用

石材工事・道路建設・街路補修  
砂防工事・河川工事・港湾工事  
其の他各種工事に



日本販賣元

# ラザ工業

東京都中央区京橋一丁目二番地・電話：(28) 7011-9  
福岡県八女郡羽犬塚町 電話：羽犬塚 151・279・216

世界に雄飛する!  
 土木建設界の王者!  
 電源開発に/道路工事に!  
 炭鉱に/其他各種土木工事に!

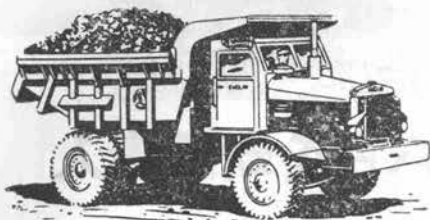


米国 General Motors Corp

**EUCLID**  
 DIVISION

## ユークリッド四大製品

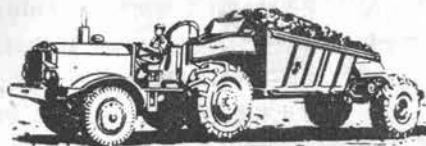
### リヤードンプ



1. 堅牢強力、目下電源開発工事を始め全国にて活躍中
2. 油圧操縦式トルクコンバーター

10 吨、15 吨、22 吨、34 吨 (Twin Engine)

### ボトムダンプ



1. 比較的長距離の大量高速運搬に最適
2. 油圧操縦式、トルクコンバーター  
 13 立方碼積 17 立方碼積 25 立方碼積  
 18 立方碼積 (Twin Engine)
3. コールホーラー (炭鉱よりの石炭輸送用)  
 25 吨、32 吨、40 吨積

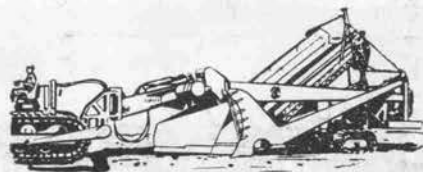
### スクレーパー

1. 道路工事始め各種土木工事の花形
2. 12 立方碼積、15 立方碼積 (油圧操縦式)
3. 18 立方碼積 Twin Power スクレーパー  
 Twin Engine. 大型タイヤ使用に依る最強力機  
 火力発電所コールヤード石炭処理用として活躍



### ローダー

1. ユークリッドボトムダンプとの共同作業
2. 運転手一名に依るトラクター、ローダーの同時操作
3. 1 吨/秒の超記録を有する高性能機



米国ゼネラルモーターズコーポレーション  
 ユークリッド デイヴィジョン  
 日本販売店

**極東貿易株式会社**

東京都千代田区丸の内二ノ丸ビル六九六区  
 TEL 和田倉 (20) 2883~6・0963・4327

大阪支店：大阪市北区堂島北町二〇  
 藤田ビル北館・TEL 福島 (45) 6241~5  
 名古屋・札幌・福岡・仙台



## 西パンジャブ土木事業局

ターナブルは八時間に往復1220米を48運搬した。一往復約10分である。

# 二台を試験使用、二十六台を新規購入

### 15台で一時間 660立方メートルの土を運搬 カラバー・ミアンワリ間 運河の漏洩を塞ぐ

パキスタンの西パンジャブの進取的な公共土木事業局灌漑部では土砂運搬機を近代化する事に決定し、ルターナー・ウェスチングハウス社製のターナブル・スクレーパー1台とゴムタイヤ式ターナトラクター1台を購入しました。

此の高スピードの2台の電気操縦式機械は素晴らしい能力を発揮し、灌漑部では更に13台のターナブル

と5台のターナトラクターを購入しました。

最後に積み出した15台は、カラバー・ミアンワリ間運河の堤防の漏洩が甚しくなった時丁度到着しました。迅速な修理を必要としていた時です。

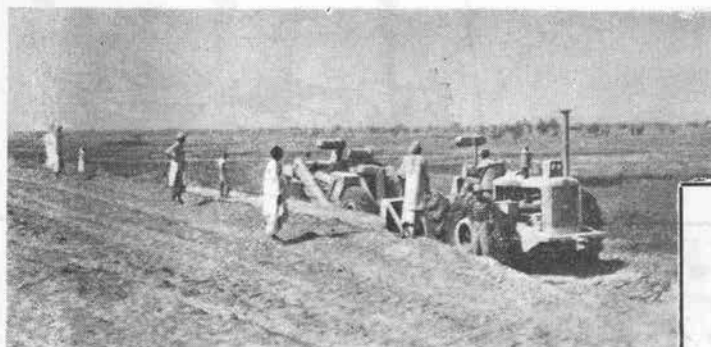
#### 193軒を7時間で定破

此の工事には土地の技手が自分達の手で12台のターナブルと3台のターナトラクターを運転していました。摂氏48度の酷暑の下で労働者を休め、機械を冷やす為に幾度か休憩したにも拘らず、193軒の道程を7時間で走破しました。

工事に当っては、強力なターナトラクターが忽ち堤防の基底を築き次に巨大なターナブル土砂運搬機が作業出来る様に、運河から530-610米の帯に運搬道路を作り12台のスクレーパーに土を積み込みました之ら土木機械の一隊で一時間に平均660立方メートルの土を運搬し、間もなく堤防の巾は9-10米に拡張され、かくて運河の決壊は防がれたのです。

困難な条件下に於けるかくの如き能率的作業は工事の進捗を速めるのみならず、工費を切りつめる事になります。弊社製ゴムタイヤ式土木機械が如何にお役に立つか何時でも御覧に入れます。現在ルターナー・ウェスチングハウス社製の諸機械は米弗だけでなく英磅でもお買い求めになれます。

ターナブル—米国特許局登録商標  
ターナトラクター—商標PT-4-6-D-1b



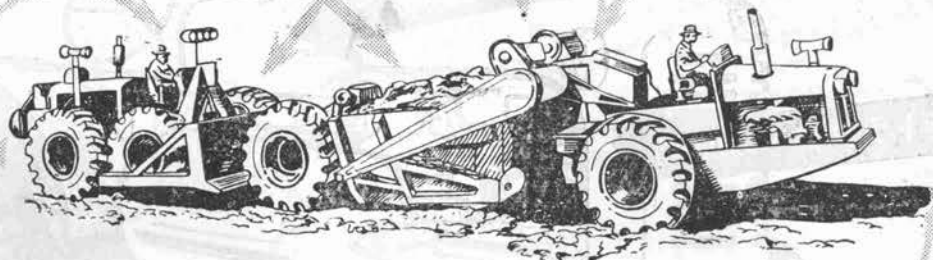
ターナトラクター・ブッシャーの力を借りてターナブル・スクレーパーは9.2立方メートルの土を1分間で積み込む。ターナトラクター1台で、4-6台のターナブルの積み込みをする。僅にクローラータイプのトラクター3台分の仕事をする。

## フレージャー国際 (日本)株式会社

東京都千代田区丸の内二ノ二  
丸ビル 318号室  
電話(20)4110~1, 3795

maneuvering a monster...

*Electrically*

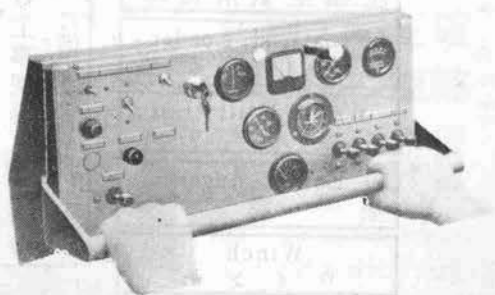
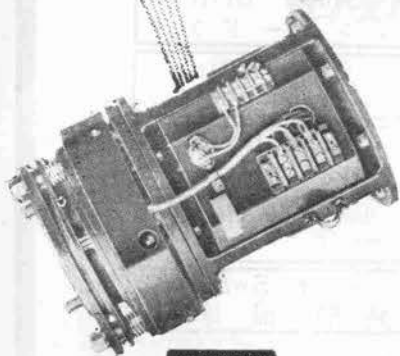


ル・ターナー・ウエスティングハウスコンパニーの  
ターナ・プル スクレーパー

(120 P, 6 cu yds 及び 186 P, 12 cu yds)

建設機械の電動化は凡ゆる作業をスピード化する

運轉操作の正確化  
運轉労力の容易化  
作業能率の向上



LE TOURNEAU WESTINGHOUSE COMPANY

東京都千代田区丸の内二ノ二 丸ビル 318 号室

日本総代理店 フレーザー国際(日本)株式会社機械部

電話和田倉 (20) 4110・4111・3795

大阪出張所 大阪市北区中之島二丁目二五 江商ビル 512 号室  
電話北浜 (23) 5918・5949

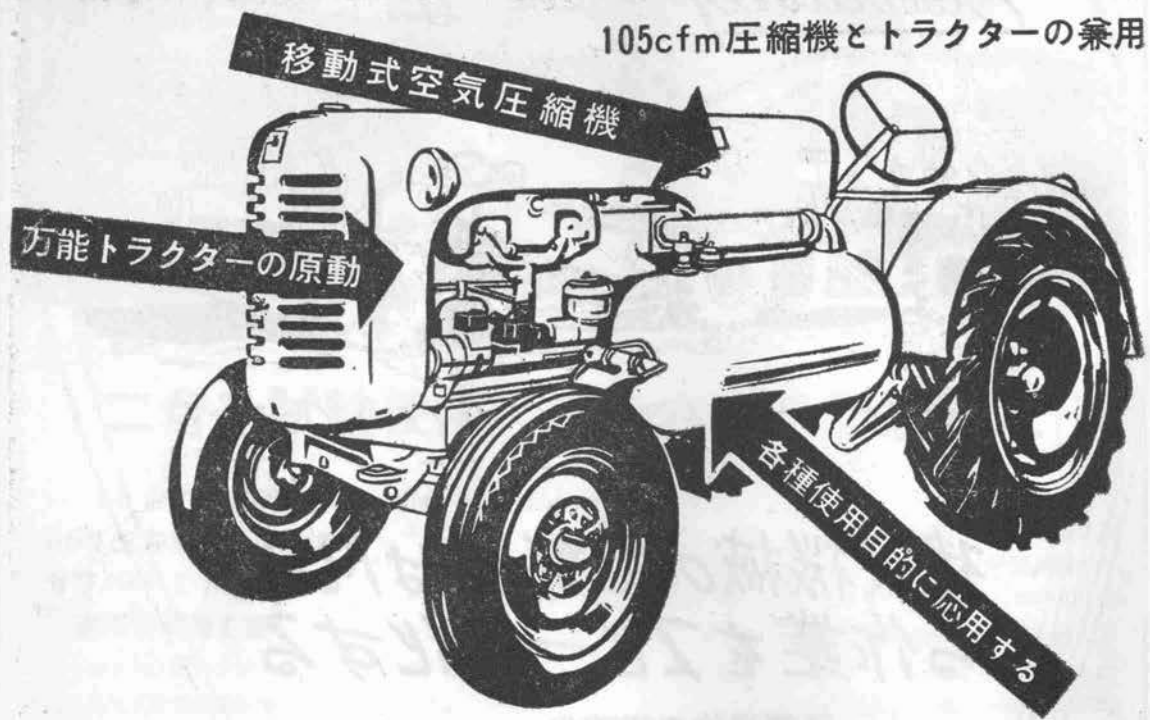
札幌事務所 札幌市北四条東一丁目堀田自動車(株)内  
電話(2) 4747, (3) 3075





# LE ROI 105 TRACTAIR

105cfm圧縮機とトラクターの兼用



## トラクタエアーの応用



16ミリの天然色映画でTRACTAIRを上記の目的で使用している実況を御覽に入れます。約37分間かゝります。御希望の方は下記へ御連絡下さい。尚其他の当社取扱の機械の映画も有ります。

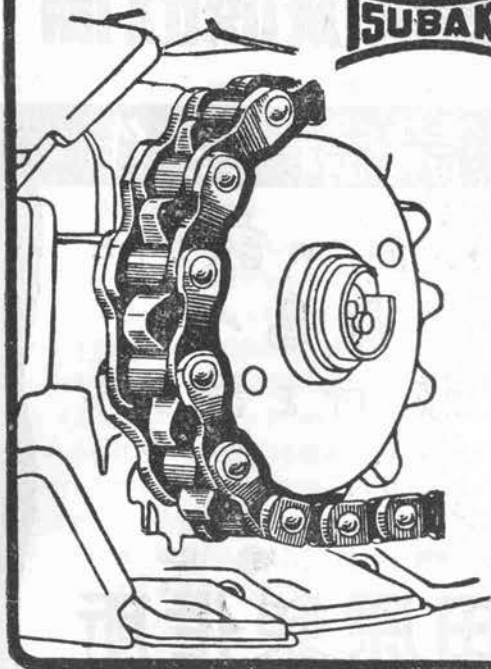
日本總代理店  
**NORTHWESTERN EXPORT CO.**

東京支店 東京都千代田区内幸町富国ビル内307号室  
 電話 (23) 5101-3 Cable NOWESCO TOKYO  
 P.O.BOX 1032 CPO TOKYO

土木建設用機械には……

**SUBAKI**

**ローチェンを!!**

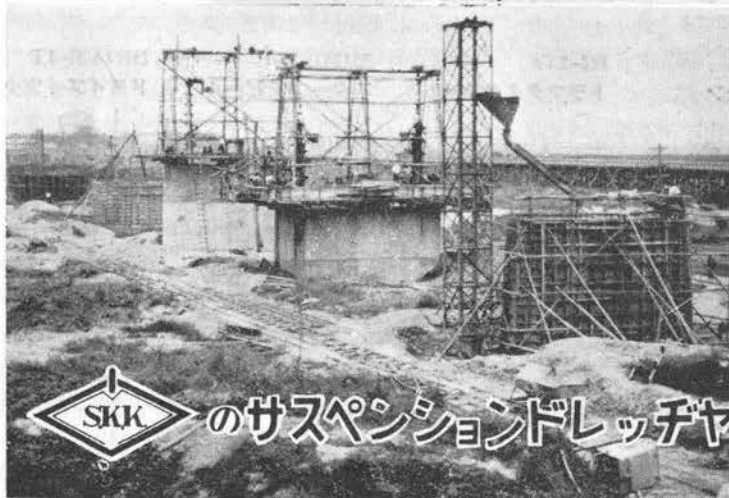


- ☆ 激しい御使用に耐えます  
構造上チェーンが弾性に富んでいますから
- ☆ 安心して御使用になれます  
精選された材料で作られていますから
- ☆ 補修が簡単です  
予備リンクと取換えられますから
- ☆ 何時でも御入手出来ます  
常に生産してありますから

株式会社 橋本チェーン製作所

大阪市城東区鶴見町六二〇番地

井筒沈下には40年の下史と  
画期的な実績を有する



- ☆ 施工の正確
- ☆ 工期の短縮
- ☆ 取扱簡便

営業種目

- ◇ 土木機械の製作販売
- ◇ 土木請負並技術相談
- ◇ 砂利採取並販売
- ◇ 黒鉛の粉碎
- ◇ サスペンションドレッチャーの賃貸



のサスペンションドレッチャーを!!

愛知県東春日井郡勝川橋梁井筒沈下工事

株式会社 柴田建機研究所

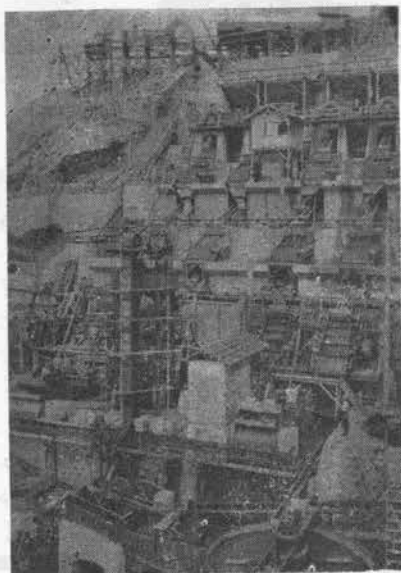
本社 東京都港区

工場 埼玉県川口市飯塚町2-1062 電話 川口 4522





# 田原の建設機械設備



丸山ダム骨材破碎篩分装置

## 設計製作

最新の設計と  
最高の  
技術を誇る

東京 亀戸

株式  
会社

## 田原製作所

電話 城東 (68) 代表 1116~9

## 最も特徴ある コンクリート建設機械

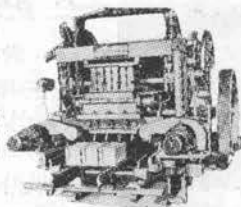
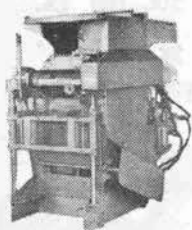
FMC  
ブロックマシン

BESSER  
ブロックマシン

HI-LO  
トラックミキサー

MODEL-C  
スクープモビル

DRIVE-IT  
ドライブイット



コンクリートブロック工場の計画、建設、生産の指導

日本東洋  
総代理店



## 富士物産株式会社

東京都中央区銀座六ノ四 交詢社ビル 208号

TEL (57) 3207.7528

## 我国港湾工事用作業船は

### こうして進歩しつつある

上 野 省 二

陸上の建設機械は終戦後の駐留軍とともに我国に紹介され、これが大きな刺激になって、建設機械化協会の設立と相まって今日の隆盛をなしたのである。米国製の建設機械を見習って国産のものが試作され、改良に改良を重ねて今日ではあまり遜色のない域に達しているといわれているし、我国の建設工事がそれ等によって着々と成功している有様は偉観というべきである。

しかるに港湾工事に使用する浚渫船等の作業船は明治初年から大正中期にかけて外国製のものを輸入し、それを十分消化して我国造船所によって国産のものが建造されて、その後は輸入することなしに世界の進運に遅れることなく、次々と改良された国産品で多数の港湾工事が施行されて来たのである。今次の戦争中及び戦後にかけて欧米の浚渫船等の作業船が如何なる発達をしたかということは十分うかがうことができないし、勿論現物も輸入されて来ないのが現状であって、一二の実例でその進歩の様をうかがうに過ぎない。従って戦時中の空白時代の遅れを取戻すためには、外国の文献をあさり、又我国における研究体制を立直さす必要に迫られたのである。

従来港湾工事用作業船の建造は港湾工事が新しく起工される毎に行われて来たので、従ってその工事を担当する港湾建設局（その当時は内務省土木出張所）がその建造に当たって来たのであって、その担当部局の技術者のみの設計によらざるを得なかったのである。この従来の体制では劃期的な進歩を期待することができない。

よって港湾局としては終戦後の作業船の建造体制として次の方式によることとした。

①在来型式の作業船は本省、各港湾建設局、北海道開発局港湾関係の一丸となった共同研究による。

②新型式の作業船は広く我国の専門家を網羅したところで共同研究として貰う。即ちその年の我国の技術水準を表わす程度のものであらしめる。これの最も良い機関は建設機械化協会であるので従来この協会の技術相談部にその設計を依頼することを通例としている。

③定期的に本省、港湾建設局、北海道開発局の関係者が会同して、研究の発表、建造船の成績の発表、新技術の紹介を行う。

④科学技術研究に国庫より補助が出るので、これにより新型式の研究、疑問点の解明に努力する。

以上の線でご今日までやって来て大いに成果を上げてい

ると思っている。

上述の体制によって今日までに上げた成功例を上げて見よう。まず大型グラブ浚渫船（グラブ容量はライトタイプで  $4\text{m}^3$ 、ヘビータイプで  $2\sim 3\text{m}^3$ ）については在来型式の域から飛躍しているの、その設計を建設機械化協会の技術相談部に依頼した。この大型のものは米国では昔から建造されていたが、我国のグラブ浚渫船は英国のブリストマン会社製の型式が輸入されていた関係で、所謂E型（グラブ容量  $1.5\text{m}^3$ ）が最大のものであったが、今度建造したものは既に本誌で紹介したように動力をディーゼル・エレクトリックにして、グラブ容量を  $4\text{m}^3$  に飛躍させたので種々の困難を伴った。この大型の現物も文献もなかったの、それこそ我国の技術水準において完成したものであって、運転に要する人数が少く、燃料費、修理費も安価であるので極めて浚渫単価が安価で、実績が良好なので、その後次々と建造され、従って改良もされて来て今では全国に5隻、近く北海道にも1隻建造されようとしている。これなどは相当思い切った飛躍であったようである。次に第二港湾建設局機械工場の研究し完成した所謂二建式土運船がある。従来のものは一般の船と同様に船底は丸底の流線型であったので、製作に当たって多くの工数を要したのであるが、本船はそれを平底として前後に流線型の勾配を付した、その結果製作に当たっての工数が減少しただけでなく、舵ききも良くなった。なおその上に泥槽のドア開閉の装置を改良して乗組の減少を計ったのである。建造したものは  $120\text{m}^3$  積のものであるが、在来のものでは4~5名の乗組員を要したが本船では2~3名で足りるのである。本型式はその後各港湾建設局で採用して次々と改良を加えて完成品としたのである。

起重機船において第一港湾建設局では50吨起重機船の建造に当たって主動力をディーゼルとし、これにトルクコンバータを利用し、補助動力はディーゼル・エレクトリックとして成功している。

作業船ではないがポンプ浚渫船の計器として含泥量測定器を運輸技術研究所港湾施設部で完成して各方面より称賛されている。従来ポンプ浚渫船を操作している時に排砂管を流れる水の中にどの位の土砂が含まれているかを測定する計器が無かった。この計器の原理は水上管中を流れる水の含砂量によってその重さが変化するはずで

あるが、その変化を水上管を支えるフロートの浮沈によって測ろうとしたのである。この計器の完成によってポンプ船の特性を説明することができたのである。しかしこれはフロート上に設置する関係で、その取扱に困難がありポンプ船の操縦者がこの利用を怠る傾向があるので、一步研究を進めて船内に設置し、操縦席にその目盛が出てしかもその量を自動的に記録する方法もがなとこの研究に補助を出して、この計器の発明者である前運輸技術研究所港湾施設部長、現学習院大学教授の近藤博士の協力の下に渡辺製鋼所で研究中である。これが完成すれば所謂「感」の操縦をして来たポンプ船操縦者にとって良い指針となり、埋立事業も一段と合理化されることと思われる。

先ほど土運船に触れたが、土運船の経費は人件費と修理費と減価償却費であって、修理費と減価償却費は不変とすれば人件費の逓減が最も大切なことである。故に人件費不要のもの即ち無人土運船ができたという着想で小岩元海軍造船大佐の発案協力の下に渡辺製鋼所に研究補助を出し、最近 36m<sup>3</sup> 積の無人土運船を完成した。本船は丸底で転倒によって土砂を排出し、排出完了すれば復元するものであって、舵無しにするためには曳船に対する追従性を極めて良くする必要があるがこれにも成功し、操舵の必要を認めない位である。近く 120m<sup>3</sup> のものを作る予定になっている。

ポンプ船といえれば一般にスパッド付ということに相場が定まっている。それほどスパッド付ポンプ船の能率は良いのである。しかし長いスパッドがあるために船体がトップヘビイになって航行乃至曳航に不安があるし、荒天時の繋留にも不安がある。このスパッドが伸縮自在であれば船体の重心は下って、荒天時の不安が除去されるばかりでなく、自航式のこの種のポンプ船も建造可能となるであろうし、橋等の下をくぐることも容易となるであろう。この着想の下に目下浦賀ドックに研究補助費を出して試作研究中である。

次に本年度建造船として自航バケット浚渫船を作ることになっている。在来のものは土運船への排土の関係で船体の中央部に高い櫓があって、その先端にタンブラを取付けてラダの周を廻転すべきバケットを廻転せしめている。従って船体の重心が極めて高く、航行や荒天時における不安は大変なものであって、従って船体は必要以上に大きなものであるし、土砂を重力で土運船に排土するだけのために随分エネルギーの損失をしていたのである。バケット浚渫船が万能浚渫船とはやされながらも、その運転費や修理費、減価償却費の大きな点に二の足をふむ状態であった。この高い櫓をうんと低くするか、無くすれば上述の欠点は除去できるはずではなからうか、そのためには土運船への排土の方式を別に考案する必要がある。以上の見解でこの設計を過日建設機械化協会の

技術相談部に依頼したわけである。主動力はディーゼル直結で補助動力はディーゼル・エレクトリックか又は主補助動力ともディーゼル・エレクトリックかであって、公称能力 450m<sup>3</sup>/h、バケットの容量 0.5m<sup>3</sup> のものである。この設計には困難な問題を沢山含んでおり、これが成功の上は次々とこの種のものが建造されることとなる。

以上は過去及び現在の例であるが、次に将来吾々が考えていることを一二紹介する。

港湾工事には土砂浚渫のみでなく硬土盤や岩盤を浚渫しなければならぬことに達着する。かかる時には従来ディップ浚渫船を一般に用いる。しかるにディップ浚渫船は陸上におけるスチームショベルをポンツーン上に載せた型式であるが、車台以上の所を掘鑿するに適するスチームショベルを水面下 6m~12m の所、即ち車台以下 7m~13m の所を掘鑿することになりエネルギー的に大変損失が大きい。車台以下の掘鑿に適する形式のものか又は全然新しい着想のものをポンツーンに載せることを考える必要がある。これを早く完成したいものと考えている。エネルギーの損失さえ大いに逓減すれば硬土浚渫も極端に単価の逓減を計り得るだろう。

又ポンプ浚渫船に触れるが、もしポンプ浚渫船によって浚渫した土砂(水の含泥量 10% 前後)を濃縮することができたら、バケット浚渫船によって浚渫した土砂程度にでも濃縮することができたら、ポンプ浚渫船から直ちに土運船に排土することができることになる。そうすればポンプ浚渫船は埋立用にも又バケット浚渫船代用にも使用されることになる。ましてポンプ浚渫船による単価はバケット浚渫船によるものに比して格段の安価なるにおいておやである。濃縮方法が完成したらバケット浚渫船はこの世から姿を消すであろう。この濃縮の方法も少容量のものに対して研究の方向は大体考えられているが大容量のものが望ましいのである。

上述のように港湾工事業用作業船については我国独自の発展を遂げつつあるように思われる。米国の浚渫船等を文献で見ると大馬力のポンプ浚渫船の如き、富有国の特長を表わしているが漸機軸のものがあるかどうか不明である。英、仏、蘭等の発展の詳細は不明であるが、二三のカタログで見たフランス当りの発展の方向が日本向きのように思える。工事の規模は現在の我国状から判断して大規模のものは今後あまりないと思われる。従って我国の工事規模に適合した作業船の発案や進歩発展こそ望ましいことである。

上述したことは作業船の機構の進歩発展であるが、磨耗その他の防止をするための材料の研究が我国においては大変遅れている。結局材料学の遅れをつくづくと感じるのである。今後の研究の対象を材料学的な見地にも延ばす必要がある。ポンプ船の排砂管の耐磨耗材料、作

(次頁下欄へつづく)





すむ機構が一番よいということで、機械的能率がよくとも故障が多かったり、又はデリケート過ぎて調節に複雑なものにはこれに反する。修理はその期間中従務者が丸々遊び損害を倍加する。この点から使用する材料は特別によい材質が必要になるが、私の既往の経験でも、形や能力は外国並にできて、特殊鋼の劣悪から日本品は外国製に及ばなかった。尙又浚渫船を自航式にすれば船舶法規の適用を受け、船員も余計に要るし、年一回の入渠や修理費も嵩み経済的ではない。だから特別の要求のない限りスクリュの無い方が利益である。

機械に燃料消費の少いことは素より望ましい。然しこれを強調するあまり、適用範囲が狭くなったり、修理率が多くなつては考へもので、機械能率は浚渫船に関する限り第二義的で、寧ろメカニズムの配備をよくして労力を節約する方が利益であろう。馬力には相当の余裕があることが究極の利益と思う。兵器の製作は特別の観念が必要であつたらうが、浚渫船も大いに似通つた点がある。

以下各種のタイプについて考へを述べて見たい。

**Ludder** 形は日本では一般にバケット船といつてゐるが、その適用範囲が広く軟泥から硬質砂礫に及ぶ、萬能形として喜ばれる。然し作業単価は恐らく最高で、特に修理費が多かかり、作業も面倒臭い。アメリカ人向きでないから米国には極めて少く、又請負即ち営業向でないのも性格から來ている。然し軟泥を大量に処理する場合などには特徴がある。

由来は随分古く明治 30 年頃から一時間 600t 堀の大形が來ているし、河川用小形は更に 10 年も逆のぼるから六、七十年の歴史をもつ。日本でも種々のものを造つたが性能において一步をゆずるのは、専門のメーカーのないことと使用材料の材質の貧弱からだと思ふ。斯く古くからある形式ではあるが、最近の英国の雑誌などで見るもその間に大して形状性能に進化も認められないから、私はまあ行詰りに近い大して改良の余地のない種類ではないかと考へている。

Ludder 形に比べると **Suction dredger** は少し進歩的且理智的だ。起源はやはり八、九十年前のものであるが、初めは単に水とともに吸込むだけで砂質用に限られたが、吸口に **Cutter** をつけて攪拌することが始まつて、能率も上り適用範囲も広がつた。この機構中最も暴力的なのは **Cutter** であるが、この改良も外国に比べ遅れているようで、従つて堅層にはすぐ降参するのが欠陥である。長距離直送もできるし、浚渫単価も安いから、請負向営業用として戦前から相当に延びた。然しその主動をとるものは民業であり、従つて最近では改良停頓の形であるが、国状から臨海地はドンドン作らねばならぬし、海も掘らねばならぬ。最新の米国流の強力優秀な設計を導入せば、まだまだ適用範囲も能率も挙がる。官庁方面も協力して力を入れて然るべき種類と考へる。

この一種に船を動かしながら吸砂管から泥を強制的に押込む **Drag Suction** という型があるが、軟質土に限るが最強力で又最も合理的の機構と思われる。大陸的地形には最適だが日本には適用範囲が狭くて育たないのは残念である。

**Grab** 浚渫船は米港での主要機だが、日本では在来英ブリストマン式の小形のもののみが久しく使われて、脇役補助機の範囲を出ない。然し簡単に修理少く、単価が安く上るから、請負が営業用として田舎の港にでも十分に使える。米国ではこの大型のものを数多く使つて大港の主役をも勤めており、我国で学ぶべき点も多いと思ふ。近年本協会の協力で横浜に米流の大形機ができたのは喜ぶべきことであり、将来この種のものが益々殖えて來るだろう。但し機械能率を強く考へ過ぎるとデリケートな機構になり過ぎ、特色を失うことを恐れる。要修理の少いことが能率のよいことより遙に必要な条件である。

**Dipper** は腕力機で、陸上のブル、ショベルに相当し能率を遙に超越した戰車的観念の機械で、米国を故郷とする。堅い地層で他のものがやれぬところで始めて真価を発揮する特殊機械だから無論官庁向のものだ。Dipper の歯が立たぬ岩石層になると火薬で割つてから Dipper を振るが、私の夢かも知れないが、この機械に火薬を発射するか、又は重量で押えて火薬を爆発させる如く、火薬力を機械的に操作する装置を取付け、爆砕と Dipper とを交互にやれるようにできれば、浚渫船を以て征服し得ぬ地層は無くなって便利であらう。特に日本のような硬層の港の多い国柄では考究の価値が大きいことであらう。

(本協会顧問 工博)







## ポンプ浚渫船の話

岡 部 三 郎

我国において欧州式の近代港湾修築に着手したのが三  
国港の明治十一年であるが、大港湾工事としては横浜港  
の明治二十二年である。その後、神戸、大阪、小樽等多  
数の築港工事が起った。当時の浚渫にはバケット式浚渫  
船が主として用いられた。新潟河口のように移動性の砂  
の多いところではフリーリング式の自航ポンプ船も使  
用せられた。

しかしながら港湾の浚渫と同時に埋立を必要とするこ  
とが多くなったので、送砂管を有するポンプ浚渫船が経  
済上絶対的に必要となったために明治三十九年以來神戸  
港の突堤埋立工事や名古屋等でこの式のポンプ浚渫船を  
使用するようになった。しかし当時は一旦浚渫した土砂  
を埋立地附近の海底に放棄しこれをポンプ浚渫船で吸い  
揚げて送砂管を通して埋立地に送ったものである。神戸  
港のように遠方の武庫川河口で浚渫した良質砂を自己の  
船腹に納め神戸まで廻航してこれを更にポンプで埋立地  
に送り込んだものもある。

いずれにしても当時はカッタを持たず送砂距離も三四  
百米以上には達しなかった。

当時民間においても経済的に埋立地を造る目的から能  
率のよいポンプ浚渫船が研究せられていた。即ち故浅野  
総一郎氏は我国の如き平地の少ない島国では工業立国の  
必要上から浚渫を伴う埋立事業を起し、ここに大型船舶  
を横付けできる平坦な土地を造成することが如何に有利  
な事業であり、且又国家に貢献することの偉大なもので  
あるかということに着目して大正二年から埋立事業を始  
めたのである。

広大な面積の埋立地を経済的に造成する関係上多少の  
土質の変化に関係なくしかも遠方に送砂することができ  
るカッタ付の強力なポンプ浚渫船を建造する傍ら米国か  
ら主ポンプ一千馬力のもの一組を購入してこれを見本  
として内地製のカッタ付ポンプ浚渫船の建造を行った。  
それ等のポンプ浚渫船を使用して今日鶴見川崎の工業地

(前頁よりのつづき)

る場合さえある。過去の経験によれば吾々は多くの場合  
設備不足で苦勞してきたのである。最近設備の点で進歩  
が認められることは誠に喜ばしいが、それは特定の工事  
に限られ一般には未だ遅れているのではあるまいか。

要するに建設機械の改良と充実は工事施行者の久しい  
待望であって、関係諸氏の御努力に期することの大きい  
ことを申し上げたいのである。(東大教授 工博)

帯の埋立を完成し我国工業港の基を開いたものである。

現在我国におけるカッタ付ポンプ浚渫船は小は主ポン  
プ 100 馬力から大は 1,200 馬力に及びカッタも 50 馬  
力から数百馬力に達し、砂礫も浚渫可能となった。しか  
も送砂距離も 1,000 馬力級で細砂で 2,500 米、砂利で  
1,000 米に及ぶほどに発達し、一時間当りの浚渫能力は  
最大送砂距離の 1/2 程度の場合細砂で 500~600 立米、  
砂利で 150~200 立米に達するようになった。これらの  
ポンプ浚渫船が我国の浚渫埋立工事に従事し、年々約 30,  
000,000~50,000,000 立方メートルの浚渫を行い、うち大部分を  
埋立に利用して年々 3,000,000 坪の新しい日本国土が  
生れている。しかもこの埋立地の利用価値即ち生産能力  
は農耕地の数百倍に達するものが多い、今日なお工場地  
帯の地価は戦前の 50 倍~100 倍にすぎない、これが一般  
物価と同じ(工事費)戦前の 300 倍程度となれば新日本国  
土の増加も毎年今日の数倍に達することは明白である。

ポンプ浚渫船設計の要旨は土質に応じてカッタの構造  
と送砂管内の流速を最も経済的に決定することである。  
土砂粒の大小によってこれを流出せしむるに必要な流速  
は甚だしく異なるものであるが、流速を大とすれば所要馬  
力はその自乗に比例して大となるものであるから経済上  
流出すことができる限りなるべく小さな流速を選ぶのが  
常識でありこれには自ら限度がある、今日我々が適当  
と考える流速は泥土及び微細砂が 2 米/秒~2.5 米/秒、  
普通土砂 3 米/秒、荒砂 3.5 米/秒~4 米/秒、砂礫 4.5 米/  
秒~5 米/秒である。これらは清水の場合の流速で土砂含  
有水の流速は 10%~15% 低下する、今日米国では動力  
の豊富な関係もあり我国より早い流速を選んでゐる。

一般に含有土砂量は流速を大とすれば増大するもので  
あるが、経済上自ら限度があつて容積比で泥土微細砂は  
15%~18%、普通土砂 12%~15%、荒砂は 10%、砂礫  
5%~8%、しかしこの数字は送砂管の延長が最大の半分  
位の時である。最大延長の際は含有土砂量も 30% 内外  
下るのはやむを得ない。

ポンプ浚渫船の磨消耗資材と修理並びに原価消却

ポンプ浚渫船の修理に多くの時間を要することは浚渫  
成績低下の最大の原因であり、我国の技術が米国に比し  
甚だ劣っているのは全くこの点にある。

ポンプ浚渫船の取換を要する主なる部分はカッタ歯、  
カッタシャフト、ポンプインペラ、サクシヨンマウス、  
ポンプケーシング及びライナ、浮装管ジョイント、船内

外送砂管及びワイヤロープ等で、修理を要する部分の主なるものはモーターコイルの過熱損傷や各ギヤー廻り、スラストベヤリング、サービスポンプ、エヤーコンプレッサ等の機械故障と颶風時等におけるフロータ、ケーブル、スパッド等の破損修理等である。ポンプ浚渫船は耐波性の少ない船であるから颶風時には安全な錨地に引き込む必要がある、万一引込み不可能の際は強力な錨を入れ風にまかせて置くより方法がない、あわててラッドを揚げ損じたりスパッドを下したりすることのないように注意することが肝要である。一見スパッドは丈夫なように考えてスパッドを下す船長があるがこれは最も危険なことである。

取換を要する磨消耗資材の量は浚渫土砂の硬軟粗細によって甚だしく異なるもので金額に見積って浚渫土砂、一立米当り十五円内外から百数十円に及ぶことがある。

ポンプ浚渫船は平常如何に磨消耗品の取換や機械の故障を修理しても船舶全体として老朽となるものであるから平常の修理だけでは永年の使用に耐えるものではない。現在ポンプ浚渫船の消却年限は九ケ年とされている、尤も各年毎に大金を投じて定期大修理を行えば寿命を延ばすことができるが、その費用を含めて我々は九ケ年目に代船を新造するだけの消却費積立てをして置くことが浚渫埋立営業者にとって絶対必要な条件である。

一般に消却積立金は一千馬力級で一ケ月八十五万円を

要するから若し工事期間だけ積立をする場合は一ケ月百万円内外を要することになる。

若し消却費の積立てを十分にしておかなければタコのように自分の身を食うことになり自滅の外はない、よって浚渫工事費の内には必ず十分な代船新造費に対する消却費を見込まなければならぬ。現在の浚渫船の帳簿価額が安いから消却費が少なくともよいと考える人があれば、これは全く事業の経営に対する認識をかくものである。

工事請負者が無謀の競争の結果消却積立費を度外視して入札するものもあるが、これは請負者の自殺行為だけでなく一般業界に混乱を起し、ひいては我が国浚渫事業を半身不遂に陥らしむる結果となる。

浚渫工事費単価を左右する最大の要素は土質の硬軟粗細である、硬質粗粒の場合は軟質細粒の場合の数倍を要し甚だしきは十倍以上に達することもある。即ち電気ポンプ浚渫船に要する電力も細砂シルト等一立米当り2・3キロですむのに対し土丹や砂礫で一立方米当り20キロ以上要するような場合もある。電力が一立米当り7~8キロ以上も要する浚渫工事をポンプ浚渫船でそのまま掘らすことは無理な話である、かかる場合若い技術者の組んだ浚渫予算に対しては経験のある上席技術者が再検討をすることが肝要である。

(東亜港湾工業株式会社社長 工博)

## ダム建設の機械化

頒 価 1冊 1,500円

送 料 1冊 100円

B5版8ホ約500頁、表紙布上製 学術用紙使用 写真185葉、凸版294枚、

わが国の自立経済達成のためには国土の総合開発、就中電源開発がその最も重要な課題であり、これなくしては到底今後の産業経済の発展は期し得ないといっても過言ではありません。それほど現在のわが国においては電源の早期大規模開発が重要問題であり特にダム建設の工期短縮が重要課題であります。

本協会においては既にこのことあるを予期して4年前より斯界の権威者に依頼してダム建設における工期短縮、工費節減を計るための機械化施工の研究を進めて参りましたが、漸くこゝに「ダム建設の機械化」として発刊の運びになりました。如て昨年暮に「トンネル建設の機械化」を発刊致しましたところ従来わが国においてこの種の研究書、参考書が絶無で現場技術者が常に不便を感じておりました関係上意外の好評を頂きましたが、本「ダム建設の機械化」についてもなお一層の御愛読を戴き得るものと信ずる次第であります。

「ダム建設の機械化」の内容については「トンネル建設の機械化」と同様分類別に機械の写真、図面、仕様、実績等につき詳細な説明を加え、外国文献等も多数収録して完璧を期しており、むしろ「トンネル建設の機械化」以上に内容が充実しておるものと確信しておりますので必ず江湖の充分な御満足を得られるものと確信してお奨めする次第であります。

申 込 先 東京都文京区駒込上富士前町 26 建設省土木研究所内  
社団法人 日本 建設 機械 化 協 会

払 込 代金は原則として前払いにてお願いいたします。  
払込には振替口座東京 71122 番又は三菱銀行駒込支店が便利であります。

# 港湾工事に用

## コンセントリックバッチャープラント

肥後春生

### 1. 概要

大型航洋船接岸用バースを19バース米軍に提供している横浜港に、この代替施設の一環として昭和27年

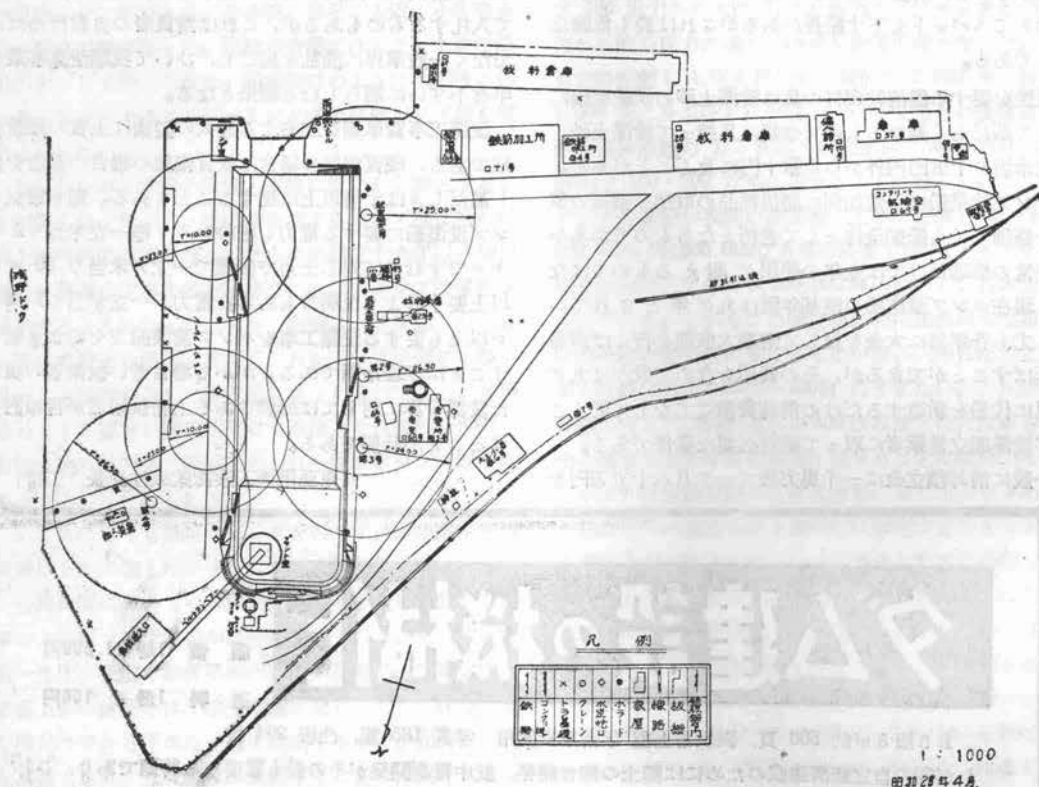


図-1 造函工場見取図

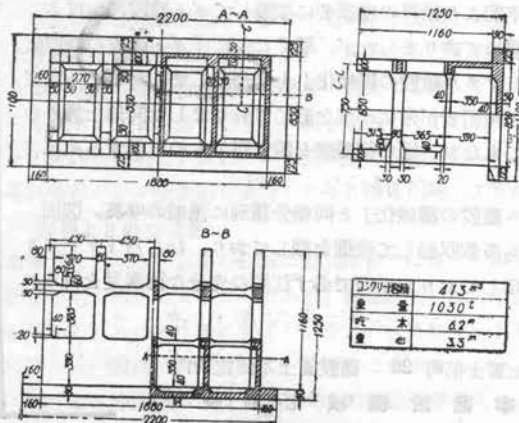


図-2

度に15,000t級航洋船用バース2基建設のために港湾改修費1億円を以て発足した高島3号棧橋築造工事は、安全保障諸費として7億5千万円が追加され、昭和28年度完工を目途として緊急施工することになった。このため横浜市山之内町所在の当所々有ケーソンドック(図-1)(図-2)の如き脚柱構用大型ケーソン(1個重量1,000t)6個を同時施工、同時進水して29年1月末までに30個を製作しなければならず、且又製作工程を一工程当り90日を45日程度に切下げる必要を生じたのである。

そのために既存の2基のコンクリート配給塔では要求を満たすことは不可能となり、且つ品質管理上からもこれを自動式バッチャープラントに切替える必要を生じたが、27年度中に施工中の4函のケーソン製作に支障のないようにドックの東側のみを改造することとし、能力の

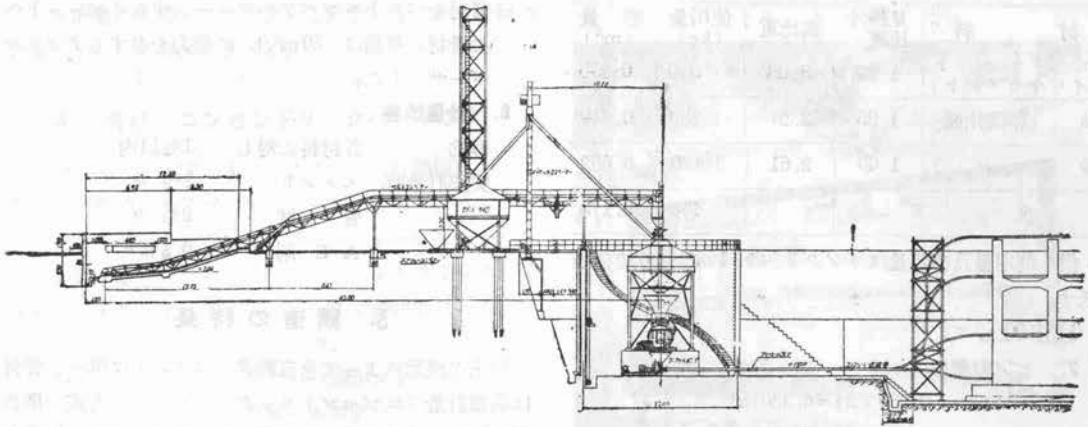


図-3

小さいデリッククレーン2基を能力の大きい、3tの走行ジグクレーン2基に、21切練コンクリート配給塔を21切練2基のバッチャープラントに切替えたものである。

(図-3)

このバッチャープラントによって打込まれるコンクリートの圧縮強度所要28日、圧縮強度  $210 \text{ kg/cm}^2$  について品質管理を行った結果、第3、第4、第5工程と回を重ねる毎に圧縮強度の変異係数はそれぞれ 22.7%、13.9%、7.6% と驚異的に減少し、最終にセメントを予定量の  $300 \text{ kg/m}^3$  から  $320 \text{ kg/m}^3$  に切下げることに成功し



写真-1

- ①バケットエレベータ、②セメントシュート(セメントビン側)、③セメントシュート(セメントサイロ側)、④ツウエイゲート操作ワイヤ、⑤セメントサイロ、⑥ベルトコンベア、⑦バッチャーハウジング、⑧アドミックス原液タンク、⑨トラックホツパ、⑩スクリュウコンベア

たのである。

## 2. 設計の要点

デリッククレーンの八方に張りめぐらされたガイ及びドック東側空地の狭隘のためにコンクリート配給塔をドック中央に移設することは不可能であったのでコンクリートポンプ2台を設置し、これをバッチャープラントに直結してコンクリートを圧送施工することとしたのであるが、プラント設置場所、骨材置場の狭隘及びトップヘビーなプラントが受ける地震力及び風圧の軽減、コンクリートポンプの性能等からプラントをケーソンドック内に低く設置することとし、これを厚さ 30 cm、内径 12.00 m のコンクリートシリンダ中に収めたのである。

このプラントの設計の基本方針は

- (1) コンクリートポンプ ( $10 \text{ m}^3/\text{h}$ ) 2基の能力を満足すること
  - (2) ドック中に設置するため  $2,000 \text{ m}^3$  の骨材置場が得られるのでプラントの骨材ビン容量は1時間位でよいこと
  - (3) プラントとポンプは直結してウエットホツパを排してプラント高を低くすること
  - (4) 粗細骨材は共に一種類とすること
- の4点であった。

これを設計諸元によって示すと、

### 1. コンクリートミキサ能力

コンクリートポンプ  $10 \text{ m}^3/\text{h} \times 2 = 20 \text{ m}^3/\text{h}$

最大  $24 \text{ m}^3/\text{h}$

コンクリートミキサ  $0.5 \text{ m}^3/\text{h} \times 2 = 1.0 \text{ m}^3/\text{バッチ}$

1バッチに2分30秒を要する時は  $24 \text{ バッチ}/\text{h}$

$1.0 \text{ m}^3/\text{バッチ} \times 24 = 24 \text{ m}^3/\text{h}$

故にポンプホツパが空になることがない。

又コンクリート配合を標準配合で示すと、



材 料	見掛け 比重	真比重	使用量 (kg)	容 量 (m <sup>3</sup> )
セメント (イワキセメント)	1.52	3.08	350	0.230
砂 (相模川産)	1.63	2.57	730	0.449
砂 利( " )	1.69	2.61	1,170	0.692
水			178	0.178

但し使用量及び容量はコンクリート 1m<sup>3</sup> 当りの値を示す。

以上によって、

## 2. ビン容量は

セメント	0.230 × 24 = 6.320 m <sup>3</sup>
砂	0.449 × 24 = 10.776 m <sup>3</sup>
砂 利	0.692 × 24 = 16.603 m <sup>3</sup>
水	0.178 × 24 = 4.225 m <sup>3</sup>

あればよいわけなので余裕率を約 1.2 に定めて

ビン容量は	セメント	8 m <sup>3</sup>	余裕率	1.27
	砂	18.75 m <sup>3</sup>	"	1.75
	砂 利	18.75 m <sup>3</sup>	"	1.13
	水	0.9	"	0.21

但しセメントはバラセメント用ダンプトラックで運搬するとき見掛け比重は 1.00 位とるのが普通であるので、実際の余裕率は 0.95 位となるわけであるが、品質管理の精度を増すことに 320 kg 位まで軽減できると考えたわけで、また水は直径 2 時のパイプで常時補給可能であるので能力を減じた。砂、砂利の余裕率の相異は構造上対称とするためであった。

## 3. バッチャ容量

骨材用(砂, 砂利, コンセントリック)	1.52 m <sup>3</sup>	余裕率	2.5
セメント	750 kg	"	2.3
水	450 l	"	2.5
A E 剤	2.5 kg	"	2.5

ビン容量に比べてバッチャ容量の余裕率は大きくとも工事には影響が少なく、且つコンクリートが相当貧配合になってもこれに適合できるよう余裕率を約ビン余裕率の 2 倍の 2.5 としたのである。

## 4. 運搬設備能力

骨材用ベルトコンベア 速度 75m/min (動力 7.5HP)

骨材 1 時間所要量約 27 m<sup>3</sup> に対し余裕率を約 2 倍にとり 55 m<sup>3</sup>/h 可搬のベルトコンベア (巾 500 mm) とした。

セメント用スクリーンコンベア

能力 20 t/h (動力 5.0 HP)

セメント用バケットエレベータ

能力 30 t/h (動力 7.5 HP)

骨材の補給用アングルドーザ

能力 50 m<sup>3</sup>/h (動力 55 HP)

骨材をベルトコンベアへチャージするインレットへの骨材の補給は 50 m<sup>3</sup>/h の能力を有するアングルドーザとした。

## 5. 計量誤差

静的	各材料に対し	1% 以内
実際計量時	セメント	1% "
	骨 材	2% "
	A E 剤	0.5% "

## 3. 構造の特長

以上の諸元によって全自動式でセメントは単一、骨材は異積計量(コンセントリックパッチング)方式の構造設計を行い入札を行った結果、石川島コーリング株式会社が落札したもので、これは同社が米国コーリング会社と提携した第一号機となったものである。

このためコーリング会社の同系会社であるジョンソン社の特許部品が多く使用されており電気部品は輸入部品が殆んどを占めている。

構造の特長はバッチャープラントの心臓部である計量層にあり、材料のパッチングに当ってフィルゲート、フィルバルブ、ディスチャージゲート、ディスチャージバルブ、ツウエイシュート、ミキサージュシュートの構造及び計量装置如何にかかっていると思われる。本機はこれを全部電気回路によって精巧なマーキュリースイッチ、マイクロスイッチを利用して電氣的に自動計量を行い、又コンプレッサによって製造された圧搾空気によってエアラムを駆動して、ゲート、バルブの開閉をコントロールスタンドにおける運転手がワンマンコントロール方式によって行っている。この中、骨材フィルゲートは 2 段作動のエアラムにより、骨材量の 60% までは全開し、以後はジョギングモーションを行い、セメントフィルロータリープラグバルブは 3 段作動エアラムを使用して 2 段作動によりセメント量の 98% を、全開残り 2% を 3 段作動によって 2 時平方のスポットによってファイナルソレノイドを利用して完全計量する。

水バッチャのバルブはディスチャージバルブとフィルバルブは同じ構造であり、アドミックス(AE剤を用いている)は稀釈液を用い、水バッチャの操作と自動的に連結され、水計量の際計量済みのアドミックスが水計量に測り加えられるようになっている。

以上の計量を全自動方式で行っているのであるが、非常の場合或は過量計量の場合は各ゲート及びバルブが手動で単独に操作できるようになっており、計量の過不足はコントローラーボックス上の赤青のシグナルランプによって明示され、赤ランプの際及びフィルバルブやフィルゲートが開いているときはディスチャージできぬようにインターロックされている。

以下計量の実際について述べる紙数がないので骨材の計量について代表的に述べる。

#### 4. 骨材のコンセントリックバッチング

骨材バッチャは図-4に示すような槓杆機構によって骨材ビン構造に吊下げてあり、一端は骨材ウエイビームスケールに接続されている。ディスチャージゲートバルブを駆動するエアラムリンクにはリミットスイッチを装置しラムゲートが開いているときは骨材のフィルができないようになっている(図-5)。

骨材ウエイホッパのリンクの一端がダッシュポットを介してビームボックス中のビームスケールのシャックルを吊っている。このダッシュポットはエアシリンダになっており、フィルの際ウエイホッパに対する衝撃振動を吸収し、ビームスケールに円滑な重量感度を与えるもので、ストローク調整用ストップを有している。ウエイ

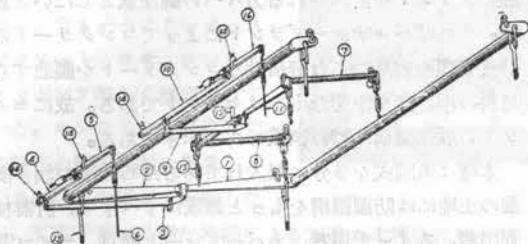


図-4

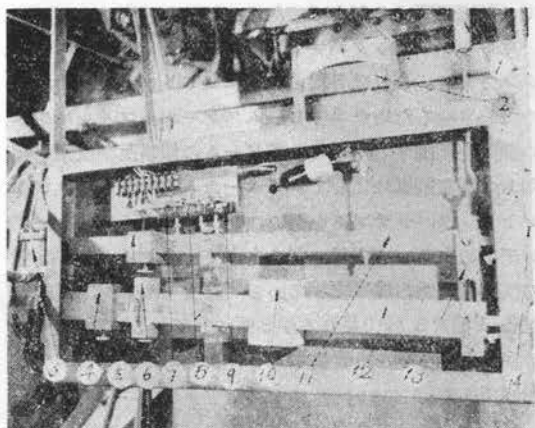


写真-2

- ①ダッシュポット、②スケールポイント、③ビームリフターエアラム、④⑤カウンターウエイト、⑥副尺分銅、⑦メジャーフィルリミットスイッチ、⑧ファイナルフィルリミットスイッチ、⑨オーバーリミットスイッチ、⑩主分銅、⑪トランスミッションビーム、⑫ウエイビームスケール、⑬トランシッタ、⑭手動ビームリフタ

ビームスケールは粗細骨材とも同一寸法で、主スケール目盛は 1,500 kg 秤で 100 kg 目盛からなり、副尺は 10 kg 目盛で 100 kg 秤である。この特長はモイスターコンペンセータで骨材の含水率に応じて骨材量を補正するい

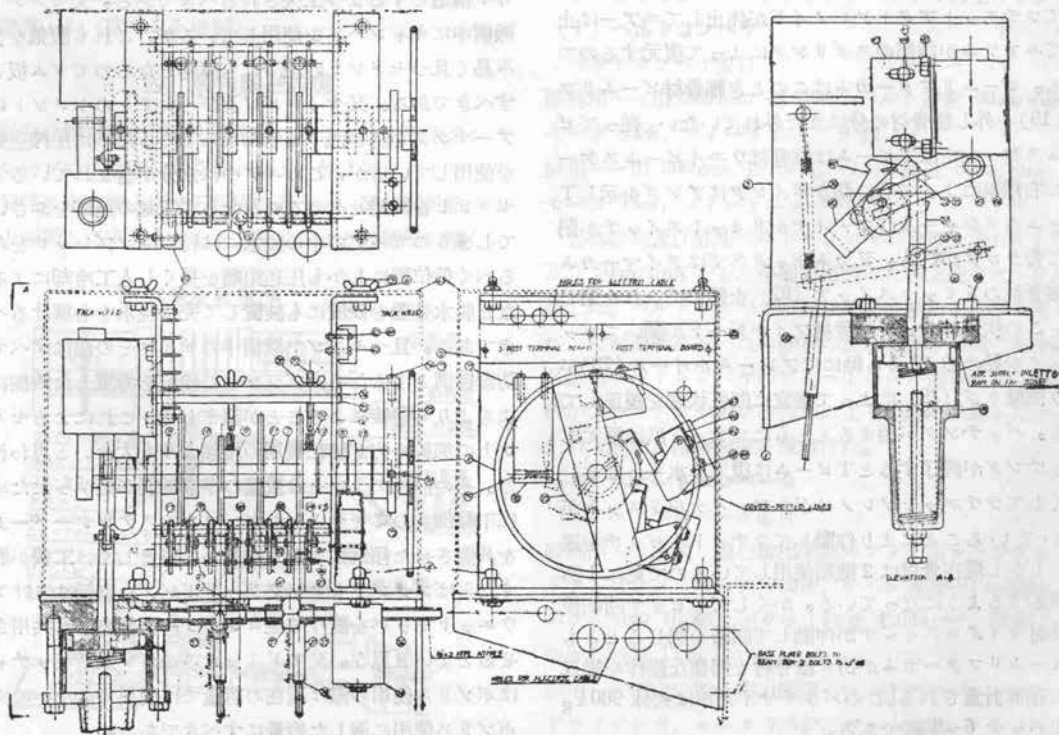


図-5



いわゆる水分補正表をウエイビームに取付けてあることで、補正範囲は6%までである。

コンセントリックパッチングに必要なものはカムボックスである。これは骨材のコンセントリックパッチングを行わせるためウエイビームスケールとフィルバルブの開閉を制御するもので、Tビームの傾斜及び復元を利用して電気制御によってタイマーカムを作動してコンセントリックパッチングを行い、完了の際ディスチャージレディの白ランプ表示を行うもので、1サイクルが5種の回路選択から成り立っている(当所では骨材は粗細骨材各1種で3種で足りるが5種にしてある)、従ってラチエットホイールも5枚歯でリミットスイッチも5個取付けてある。

自動操作時   コントロールスタードには白ランプが灯り、Tビームは水平すなわちボイソタは $\pm 0$ を示している。まずコントロールスイッチをパッチに回すとTビームが水平であるということはファイナルリミットスイッチが開いているということで、ラチエックアクトソレノイドコイルが働き、エアバルブ(54)が開き、100psiの圧搾空気がエアラム(49)に入ってこれを押下げ、ピストンロッドエクステンション(51)はヨーク(42)を右回転する。これとともにラチエット爪はラチエットホイール(40)を右回転する、この際ヨークはラチエットホイール軸を中心として回り、これに附属の偏心ピン(84)がスナップロックスイッチ(46)のロッカーアーム(47)を同時に押し上げ制御回路を開く、すなわちこの作用によってラチエットアクトソレノイドが休止してエアは止ってエアラムが内部のスプリングによって復元するのである。ビームリフターカムはこのとき細骨材ビームリフター(19)を外し粗骨材の分はまだ外れていない。従ってビームスケールではTビームは細骨材ウエイビームスケールの右傾斜によって右に傾きボイソタはアンダを示しTビームのメジャー及びファイナルリミットスイッチが閉じて青ランプが灯る。又カムボックスではタイマーカムは細骨材のリミットスイッチ(82)を押してこれを閉じる。この状態において細骨材フィルゲートが開いてパッチングを始める。又カム軸にはブレーキホイール(73)があり調整ネジ(79)によって適宜に回転状態を規正している。パッチングが始まるとともにラチエット爪は復元しパッチングが終了するとTビームは復元し水平となる。かくしてラチエットソレノイドがファイナルリミットが開いていることにより作動してラチエット1ピッチを送る。しかし現在骨材は2種類使用しているのに更に1回は空転するようになっている。かくしてスピッチ回転後粗骨材マイクロスイッチが作動して回路を閉じるとともにビームリフターカムが働き細骨材と同様な動作を繰返して積算計量される。このパッチサイクルは大体980kgで1パッチ6~8秒である。

又材料のいずれかがアンダ又はオーバの際はこの回路

にインターロックが挿入してあるのでラチエットソレノイドはそれが手動によって補正されるまで作動しないようになっている。「ジョギングモーション」……………

骨材計量において計量初期はフィルゲートを全開して迅速な計量を行い、骨材量が全量の70~80%に達したときにTビームが漸次復元しメジャーリミットスイッチを開くとゲートが閉じて水銀スイッチの傾斜によって再開し、スイッチが水平になるために回路が開いてゲートが閉じ又前動作を繰返してゲートは再開する。この動作中に骨材は少しずつパッチングされることになり、Tビームが水平になると始めてファイナルリミットスイッチが開いてジョギングモーションは終了し計量は終了するのである。

## 5. 改良すべき点

石川島コーリング会社の製品についての知識しか有していないが、本機について気付いた点を述べて今後この種のプラントを計画される方々への御注意としたいと思う。それはパッチャープラントによってコンクリートの品質管理を容易にした経済的なコンクリートを製造する材料の中、最も主要なものはセメントである。故にセメントの取扱機構は特に慎重であるべきである。

本機は米国式を多分に取入れてあるため我国の如き多湿の土地には防湿機構をもっと嚴重にすべきで、計器検査用蓋、スイッチ用蓋、カバープレート継目、サイロ及びセメントパッチャのエアベント等はモイスタータイト構造とするよう工夫されるべきである。又セメント機構中にキャンバスを使用しているが、これも湿気を含み易く且つセメントの流下にも障碍となるのでゴム板とすべきである。又サイロピン及びパッチャのセメントのアーチングを防ぎ流下を容易ならしめるために圧搾空気を使用しているが、このエア中に水分が含まれているとセメントを固結せしめるのみならず空気の通路をふさいでしまうのでエアの中の脱水には特にコンプレッサをなるべく低位置にしかも圧送距離を長くし人工冷却によるなど脱水装置を幾段にも装置して完全脱水を心構へべきである。且つセメント機構中のサイロその他はすべて防湿機構とするためにプラントの移転を考慮した銲接によるよりも熔接によることが望ましく、これによるセメントの節約の方が移転費用の増額よりも大きいと思われる。その他本プラントは設備の準備期間が短かったために不傾倒式のミキサとしたが、コンシステンシーメータを具備させた傾倒式ミキサが遙かに望ましく、工費が許すならばプラントとコンクリートポンプの直結はさけてウエットホッパを設けて生コンクリート製造にも共用させるとよいと思う。又アドミックスのピン及びパッチャはボゾリス使用の際は現在の容量では使用できないのでボゾリス使用に適した容量にすべきである。

(運輸省京浜港工事々務所次長)

# 神戸港 コンクリートプラントについて

板 尾 純 一

## 1. 序 言

昭和 26 年度より神戸港第七突堤建設工事を着工するに際しケーソンヤードの一環として新にコンクリートプラントを設備した。コンクリートプラントは骨材運搬用ベルトコンベヤ及びバケットエレベータ、セメント輸送用ニューマチックコンベヤ、セメントビン、ウォークリータ、コンクリートミキサ、コンクリートポンプ等から構成されている。コンクリート製造能力は将来の能力増強を考慮し、相当の余裕を残して設備したが、工事予算の急激な増額による工事の本格化に伴い昭和 27 年度にはミキサその他を増設するとともに運転結果よりの改造をも実施してその能力を約  $30\text{m}^3/\text{hr}$  に増強整備した (図-1, 2 参照)。

## 2. 骨材輸送設備

砂利は機帆船にて海上運搬してきたものを固定式ジブクレーンにて水切り貯留場に落とし、砂はダンプトラックで斜路の上に乗上げて貯留場に落すか、又は機帆船にて海上運搬して来たものを人力荷役により貯留場に積む。

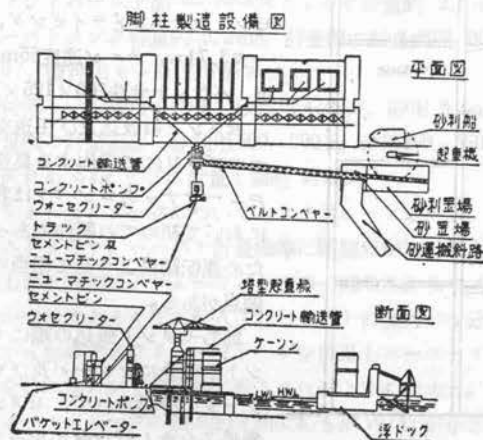


図-2

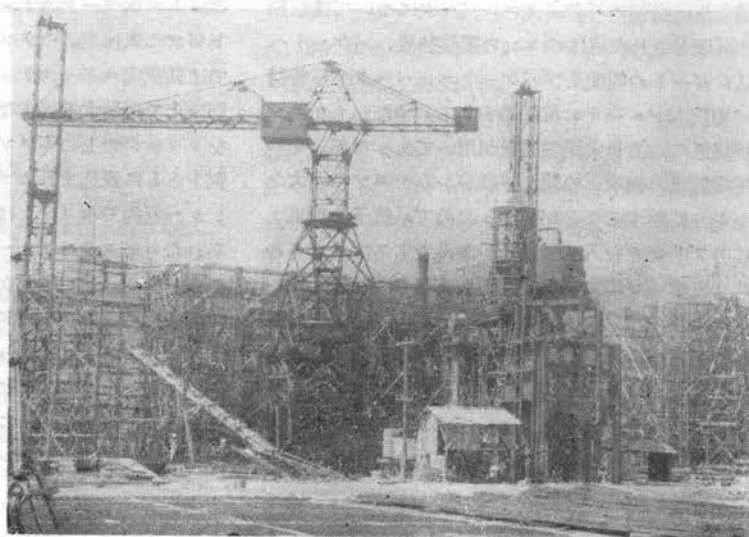


図-1

貯留場からウォークリータの下までは 2 条の地下ベルトコンベヤで運搬し、ここからウォークリータの骨材ホップまでは 2 本のバケットエレベータで持上げる。

### (1) ベルトコンベヤ

ベルトコンベヤ要目

砂利用—巾 300mm 長 90m, ベルト速度 90m/min, モータ 5kw, フィードホップ 9 個

砂用—巾 300mm 長 70m, ベルト速度 90m/min, モータ 3kw, フィードホップ 6 個

当初砂利及び砂用ベルトコンベヤの速度をそれぞれ 60 及び 50m/min としたが能力増強のため上記のように改造した。ベルトコンベヤの運転結果は極めて良好であるが、ただ速度が速いため砂利の選別が多少困難である。又砂用ベルトコンベヤのフィードホップ落口のところで砂がアーチアクションの作用により連続的に落ちなかったので簡単な攪拌装置を取付けた。

### (2) バケットエレベータ

バケットエレベータ要目

砂利用—型式 遠心排出間隔バケット型ローラチエンドライブニング, モータ 7.5HP, チェン速度 81m/min, バケット数 76 個, バケット容量  $4,000\text{cm}^3$ , 鎖車上下の中心距離 11m

砂用—型式 遠心排出間隔バケット型ピントルチエンドライブニング, モータ 7.5HP, チェン速度 78m/min, バケット数 78 個, バケット容量  $3,000\text{cm}^3$ , 鎖車上下

の中心距離 11.5m

当初設備したバケットエレベータについては能力及び運転上多少の問題点があり、砂利用バケットエレベータを多少改造して砂用バケットエレベータに、砂用エレベータはセメント補給用の補助的バケットエレベータに使用することにし、上記要目の砂利用バケットエレベータを設備した。当初のバケットエレベータについて運転結果から問題とされた点はチェーンの緊張装置、バケットへの積込シュートの勾配及びバケットエレベータから骨材ホップの投入シュートの位置等である。すなわちチェーンの緊張装置には捻子式緊張装置が用いてあったが、チェーンと下部調車の軸承との間に砂利がかみチェーンに過大な力がかかり切断することが多かったため、捻子と調車との間にスプリングを入れて砂利がかんでもスプリングの取縮によりチェーンに大きな力が加わること防止した。又バケットへの積込シュートの勾配を変えて能力を増強し、且つバケットエレベータから骨材ホップへの投入シュートの位置がホップの端にあった関係上、砂利についてはその分離がみられ、砂についてははき取りを必要としたのでそれぞれ投入シュートの位置をホップの中心近

くにくるよう位置を改めた。

### 3. セメント輸送設備

トラックで運搬してきた撒セメントを真空式ニューマチックコンベヤのプロワで吸上げてセメントビン(容量75屯)へ入れるか、又は補助的に取付けたセメント用バケットエレベータのホップに投入これによってセメントビンに入れる。セメントビンからウォーセクリータまでは真空式ニューマチックコンベヤのプロワのバルブを切換えて圧送する。すなわち吸上げのときは吸入ノズルをトラックの上のセメントの中に突込むとセメントは空気とともに吸込まれセメントビン上のレシーバに入る。レシーバ内でセメントは下に落ちレシーバ下端に取付けられたロータリーフィードを通してセメントビン内に落ちる。空気はレシーバから出てサイクロンへ入りこの中で遠心力により空気中に残ったセメントを分離しセメントはダストブルを通してセメントビンに落ち、空気はプロワを通して圧送側のパイプに入りウォーセクリータ上のレシーバについてフィルタで濾過されて外へ吐出される。圧送のときはセメントビン下端のロータリーフィード

ードを通して落ちてきたセメントをウォーセクリータ上のレシーバまでプロワから吹出す空気により圧送し、空気はフィルタでセメントを分離して外へ吐出される(図-3参照)。

ニューマチックコンベヤ要目  
プロワ型式ルーツ式空冷型、輸送能力 13t/hr、風量 20m<sup>3</sup>/hr、軸馬力 30kw、廻転数 500r.p.m  
ロータリーフィード能力10t/hr、軸馬力 2kw

バケットエレベータ要目  
型式 遠心排出間隔バケット型  
ピントルチェーンドライブ型、モータ3.7kw、チェーン速度65m/m  
in、バケット寸法200×125×140  
セメントの吸込及び圧送を1つのプロワにて操作する真空式ニューマチックコンベヤは我国において初めての製作であったため運転結果よりみて相当の問題点がある。

即ちセメント吸込の際にセメントが完全にレシーバ及びサイクロンで分離されず、セメント微粉子を含んだ空気がルーツプロワを通過するためルーツプロ

セメント用

ニューマチックコンベヤ

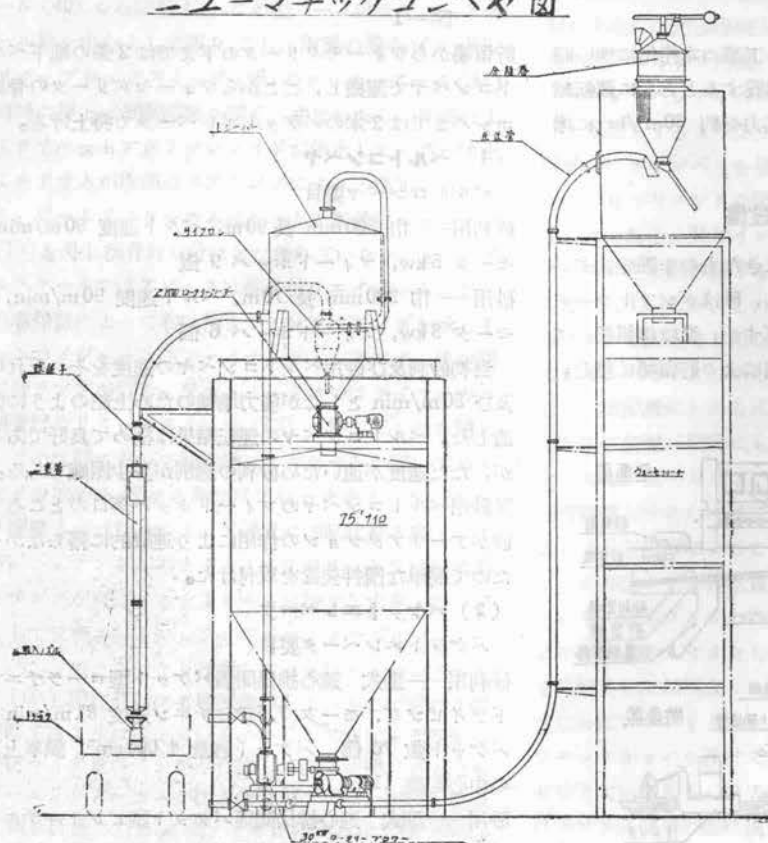


図-3

ワ内にセメントがたまりロータ及びケーシングを磨耗した。このためセメント輸送能力が約 60% に減少しルーツブロウを取換えなければならなくなった。又セメント圧送の際もセメントがレシーバ及びフィルタで完全に分離されず約 0.2~0.3% 程度のセメント微粉が空気とともに吐出されるのでレシーバの容積を増し、且つフィルタの面積を約 5 倍にしたが未だ相当量のセメントが空気とともに放出される。これらはすべて空気とセメントとの分離の問題であって、レシーバ、サイクロン及びフィルタの構造容積を根本的に改造する必要がある。

#### 4. ウォーセクリータ

ウォーセクリータは 21 切のミキサ 2 台と組合されてミキシングプラントを構成している。セメントはセメントレシーバから自動計量機に落ちると計量機は所定量を計量して自動的にレシーバの口のバルブを閉じる。計量されたセメントはスクリュウフィーダによってペーストミキサの中に落される。水はタービンポンプで容積 1.2m<sup>3</sup> の計量タンクへ揚げられる。計量タンクは 0.4~1.2m<sup>3</sup> まで計量できるサイフォンが取付けてあり、その吸入口は目盛板に合せて上下に動かされ水はサイフォンの口まで水面が下ると止る。サイフォンで落ちてきた水、スクリュウフィーダで落ちて来たセメント及びダレックスをペーストミキサで混合してペーストを作る。ペーストはペーストミキサからペーストタンクに移され、更に鋼製タンクによって容積計量されてミキサに落される。骨材は骨材ホッパより自動計量機に落され重量計量されてミキサへ投入される。

##### ウォーセクリータ要目

セメント部——セメント計量機の計量範囲 350~750kg (5kg とびに計量し誤差 1/200), スクリューコンベヤ輸送容量 30m<sup>3</sup>/hr, モータ 2IP

水部——送水用タービンポンプ口径 1.5" 1IP

セメントペースト部——ペーストミキサ容量約 2.5m<sup>3</sup>, ペーストタンク容量約 2.2m<sup>3</sup>, 計量機の計量範囲 80~180l, 攪拌用モータ 7.5IP

骨材部——貯蔵槽の容量 砂利用 4.2m<sup>3</sup>, 砂用 3.5m<sup>3</sup>, 計量機の計量範囲 砂利用 500~800kg, 砂用 250~550kg (何れも 5kg とびに計量し誤差 1/200)

ウォーセクリータについてもスクリュウフィーダ、ペーストミキサ、ペースト計量機等に問題点があり順次改造した。当初スクリュウフィーダの一端のみからセメントがペーストミキサに投入されペーストの攪拌が十分でなかったのでスクリュウフィーダを接足しペーストミキサ全体にセメントが一様に投入されるように改めた。又ウォーセクリータの根本的欠陥であるが W/C が小さくなるとペーストの混合ができずモータもオーバーロードになるので 3.7IP を 7.5IP にし、ペースト計量機も当

初ゴムの内張りをした伸縮自在の布袋を使用した計量が不正確であったので鋼製容器による容量計量にした。

#### 5. コンクリートポンプ

ミキサで混合されたコンクリートはただちにコンクリートポンプによりコンクリート打込現場に圧送されるか、又はダンプトラックに受けられて他の現場に運搬され、更に練直してコンクリートポンプによりコンクリート打込現場に圧送される。

##### コンクリートポンプ要目

型式単缶式プランジャーポンプ, 能力 10m<sup>3</sup>/hr, 回転数 40r.p.m, ストローク 300mm, プランジャ径 160mm, モータ 40~50IP, ホッパ容量 0.8m<sup>3</sup>, 輸送管口径 6" (図-4, 5 参照)

##### (1) 構造及び機能

コンクリートポンプはモータで駆動される往復型プランジャーポンプの機構で、吸入及び吐出弁はクランク軸よりカム装置で機械的に開閉される。ミキサで混合されたコンクリートは吸入弁上のホッパに投入され吸入弁を通りストローク毎に一定量宛シリンダ内に吸入され、プランジャにより吐出弁を経て押出される。吐出弁の出口はコンクリート輸送管に連結されコンクリート打込現場まで圧送される。コンクリートを打終ったときはクリーナ及びスポンジをクリーナーボックスから管の中へ入れて水で押し管内に残ったコンクリートを押し出す。弁の作動状態はコンクリート打と水送りの時とで変えるようになっている。コンクリート打のときは吸入行程で吸入弁は完全に開きコンクリートをシリンダ内に完全に吸入

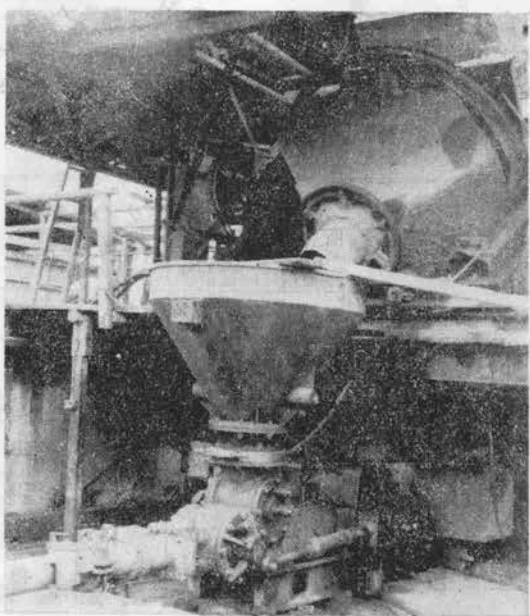


図-4



させるが、吐出行程では完全に閉じず少し孔が残っているからコンクリートは一部ホップ内へ逆流する。水送りの時は吐出行程で吸入弁は完全に閉じて水の逆流はないが、吸入行程で吸入弁は完全に開かないけれども水であるから完全に吸入される。又弁の開閉中に砂利がかんでもバルブロッド中のスプリングのクッションによってロッドが伸びるようになっている。その他コンクリートポンプの滑動部分には砂セメントの侵入を防ぐための特殊洗滌装置がしてあり部品の磨耗を極力防いでいる。

コンクリート輸送管は取付取外が簡単にできるようにレバー式接手になっており、ゴムパッキングを挿入して水密を保つようになっている。

(2) 運転実績

昭和26年7月からコンクリートポンプを使用し始め昭和29年3月末までに5台のコンクリートポンプにより約80,000m<sup>3</sup>のコンクリート打を施工した。

主要なるコンクリートの示方配合は次の通りである。

コンクリートポンプ構造図

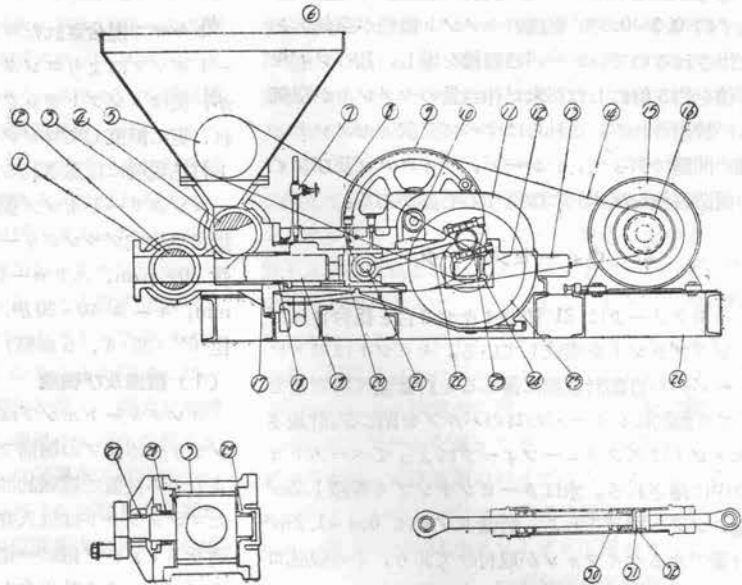


図-5

- ①吐出弁ライナ, ②吐出弁, ③吸入弁ライナ, ④吸入弁, ⑤鎖歯車(攪拌機側)
- ⑥ホップ, ⑦水洗管バルブ, ⑧ローラーチェーン, ⑨大ブリー, ⑩クラッチ,
- ⑪クランクカバ, ⑫鎖歯車(クランク側), ⑬ダッシュボット, ⑭Vベルト,
- ⑮モータ, ⑯モーターブリー, ⑰シリンダーライナ, ⑱プランジャー用パッキング,
- ⑲プランジャ, ⑳クロスベッド, ㉑ザジヨンピン, ㉒コンネクシヨングロッド,
- ㉓クランクピンメタル, ㉔主軸承及コッタ, ㉕大歯車, ㉖ベット
- ㉗バルブ軸承ブッシュ(アーム側), ㉘バルブ軸承コイルパッキング, ㉙バルブ軸承ブッシュ(端子側),
- ㉚バルブロッドスプリング, ㉛バルブロッド緩衝ゴム, ㉜バルブロッド緩衝ゴムケース, ㉝カム, ㉞カムローラ

施工箇所	粗骨材の最大寸法(mm)	スランブ(cm)	W/C (%)	セメント量(kg/m <sup>3</sup> )	g/s	コンクリート 1m <sup>3</sup> に用いる表面乾燥飽和状態の骨材重量(kg)			空気量 (%)
						全量	細骨材	粗骨材	
ケーソク プレキャスト 床	40	10	49	305	2.33	1850	550	1300	4
	25	15	49	320	1.85	1870	640	1180	4.5
側壁中詰	40	10	68	230	2.36	1900	555	1335	4
	40	10	49	305	2.36	1850	550	1300	4
潜函底部	40	15	58	260	2.36	1885	560	1325	4
	40	15	58	265	2.27	1895	580	1315	4
上屋倉庫	25	15	49	320	1.85	1820	640	1180	4.5

コンクリートポンプの全面的使用は我国において始めてであり輸送距離についても水平 240m, 垂直 30m という仕様になっているものの実施例がないので当初相当懸念されたが, 水平距離 240m, 垂直高 30m までコンクリートを圧送した。コンクリートポンプは材料の分離を起すおそれのあるようなコンクリートを送らぬ限り又配管が極度に悪くない限り輸送管にコンクリートがつか

るようなことはない。ただ水送りのときクリーナ及びピストン部の填充が悪く水がコンクリート中に押込まれコンクリートの分離を起してつまることがある。コンクリートポンプの運転実績の一例を示すと次表の通りであって輸送距離が延びるに従って輸送効率が悪くなる。

施工箇所	ゲート ン刃口	ゲート ン1層	ゲート ン2層	ゲート ン3層
水平距離(m)	30.6	33.15	35.7	35.7
垂直高(m)	5.0	8.0	12.0	16.0
コンクリート量(m <sup>3</sup> /hr)	9.0	8.9	8	7
ストローク(r.p.m)	45	44.5	45	44
電流(A)	17	25~30	20~30	25~30

施工箇所	中詰	潜函 底部	中詰	中詰	中詰
水平距離(m)	70.35	135.15	186.15	234.6	229.5
垂直高(m)	-3.8	2.0	1.5	2.0	2.0
コンクリート量 (m <sup>3</sup> /hr)	8.9	8.0	8.0	6.6	7.4
ストローク (r.p.m)	46	44	42	43	44
電流(A)	30~50		36~56	40~60	

施工箇所	上屋倉庫 1ブロック1階		上屋倉庫 4ブロック1階		上屋倉庫 1ブロック2階		上屋倉庫 1ブロック3階		上屋倉庫 1ブロック塔屋		上屋倉庫 2ブロック塔屋	
水平距離(m)	23.05		176.6		24.85		26.6		32.6		84.95	
垂直高(m)	10.6		7.8		16.0		22.0		27.5		30.0	
コンクリート量 (m <sup>3</sup> /hr)	8.7		7.0		8.0		7.5		8.2		7.0	
ストローク (r.p.m)	42		38		38		45		38		43	
電流(A)			44		37~50		32~61		40~60		20~70	
圧力(プレッシャーゲージの読み) (kg/cm <sup>2</sup> )	5.0		12.5		10.0		12.0		13.0		20.0	

又コンクリートポンプの部品特に弁、弁ライナ及びプランジャの磨耗量によってもコンクリートの輸送効率が悪くなり、且つコンクリート閉塞の原因ともなるので、

現在コンクリート輸送量約 2,000m<sup>3</sup> 程度で弁、弁ライナ及びプランジャを取換修理している。運転実績からの部品耐久性は次表の通りである。

部 品 名	耐コンクリート 量(m <sup>3</sup> )	磨耗量 (mm)	材 質
吸 入 弁	2,000	5.3	高マンガン鋼又はニクローム鋼
吸 入 弁 ライナ	2,000	7.5	クローム鈹鉄
吐 出 弁	2,000	5.2	高マンガン鋼又はニクローム鋼
吐 出 弁 ライナ	2,000	5.7	クローム鈹鉄
プ ラ ン ジ ャ	1,500	4.8	高マンガン鋼又はニクローム鋼

その他弁部ゴムパッキング、クリーナ(ゴム部分)、管接手ゴムパッキング、プランジャーパッキング、スポン

ジゴム等は絶えず取換える必要がある。

(運輸省神戸港工事事務所次長)

1953 年版

## 「日本建設機械要覧」

初版売切一  
再版予約受付中

1953年版「日本建設機械要覧」の初版は売切れとなりました。

目下、再版の準備中でありますので、再版予約希望の方は前金にて御申込下さい。

頒価 1冊 2,500円 送料 100円

社団法人 日本建設機械化協会



# 可変ピッチプロペラ 曳船について

高木 博 二

## 1. 緒 言

可変ピッチプロペラ曳船といっても、船型は普通に使われている固定ピッチプロペラの曳船と変りはなく、換言すれば固定翼の代りに可変ピッチ翼のプロペラを装備した曳船と考えればよい。可変ピッチ翼とは翼のピッチを任意に変化し得るということ、すなわち船の速力、荷重等に応じた最適のピッチ翼となし得るということであり、曳船に装備すると極めて利益が多いので最近可変ピッチ翼のプロペラ装備の曳船が研究し始められたのである。従って表記の題名のもとに主として可変ピッチプロペラ及び装備した曳船の利点について採り上げて見たいと思う。

スイス、スエーデン、オランダ、英国、米国等では相当古くから可変ピッチ翼プロペラは使用されていたが、我国では従来あまり研究されておらず立遅れの状態にあったが、昭和26年度に運輸省科学技術研究補助金を三菱日本重工業横浜造船所に交付し研究を始めた。

同造船所では27年曳船緑丸(44噸 200馬力)に試作第一号品を装備し、各種試験を行い、好成績を得たので28年、川崎市役所では曳船塩浜丸(50噸 300馬力)に採用し該プロペラを装備した。従って第二港湾建設局として曳船山下丸(50噸 250馬力)に装備したのは曳船として三隻目に当ることになる。



山 下 丸

L=20.1 m B=4.9 m D=2.3 m  
満載吃水=1.8 m 総吨数=50t 主機関=250SHP  
最高速力=10.3 knot 主機回転数=360r. p. m  
日立造船所神奈川工場建造

## 2. 曳船に可変ピッチプロペラを装備した場合の利点

該プロペラは航行中、プロペラを回転したままでそのピッチを自由に変更し、船の後進も主機の回転を逆にせずピッチ変更のみで行わしめ得るもので、従来使用されている固定ピッチプロペラに比し多くの特徴を有している。それらの中、曳船に使用した場合、特に有利と考えられる点を挙げれば次の通りである。

### (イ) 航行状態に最適のピッチとすることができる

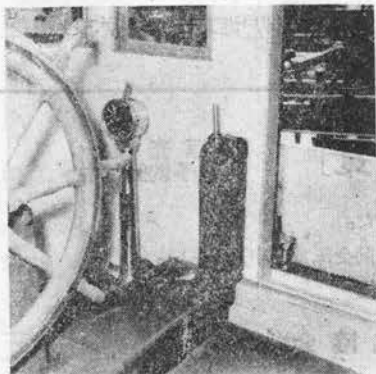
すなわち曳船が単独航行のときと相当大きな船を曳船中とではプロペラの付く状態が違うので、従来のように固定翼のものではピッチが一定であるので、この二つの状態のいずれか一方のみしか満足させることはできないが、可変翼のものでは、そのいずれの航行状態にも最適のピッチとすることが簡単にできる。またこの際、主機関の回転数はガバナの調整回転をハンドルで変えるだけで自由に選定できるので航行に最も適した回転数とピッチを組合せて選定することによって燃料の消費量を最小にすることができる。

### (ロ) 主機関の出力を常に最大速力まで使用できる

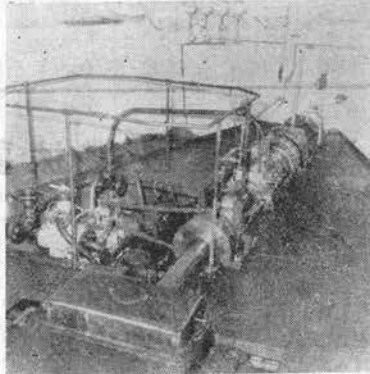
従来の固定翼では曳船の場合または波浪中等では主機関の回転が低下してしまうので最大出力まで使用することができないが、可変翼ではそのときにピッチを小さくすれば回転が上昇して最大回転となるから常に主機の最大出力まで使用することができる。

### (ハ) 主機関に逆転装置を必要としない

従って主機関の製作費が節減される。また船が前進より後進、または後進より前進に移行する際に主機関を停止さ



操縦室における変節操縦桿の装備



船体内に装備せる変節装置

せる必要がないから前後進操作が極めて簡単且つ確実に行われる。ディーゼル機関の場合には起動用空気槽も容量の小さいものでよい。

(二) 遠隔操縦が可能である

プロペラのピッチを変えるのには管制弁を必要量だけ動かせば宜く、且つそれに要する力は軽いのでその操作はブリッジで簡単な操縦桿で行うことができる。従って曳船が操船上細かい操作を行う場合ブリッジで船の周囲の状況をみながら操縦桿で手軽にプロペラのピッチを変え前進後進及び速力の変化を管制し得るので操作に誤りがなく且つ迅速に行い得るので操船が極めて容易となる。又主機関が右回転の場合はプロペラの後流の影響で後進中も左旋回の傾向があるから、前進後進を繰返すことにより船を殆ど定位置で左旋回させることができる。

3. 可変ピッチプロペラの構造と作動

写真-Iは山下丸用のものを組立てた状態で、その翼が写真-IIの如く前進、中立、後進の位置及びそれらの中間の任意の位置となる。

プロペラボスの中にはクランク装置があつて、プロペラ軸の中にある変節棒の前後方向の動きをそのクランク装置で翼の変節作動に変える(写真-III, IV)。この変節棒の前端はサーボシリンダ内のピストンに連結されてい

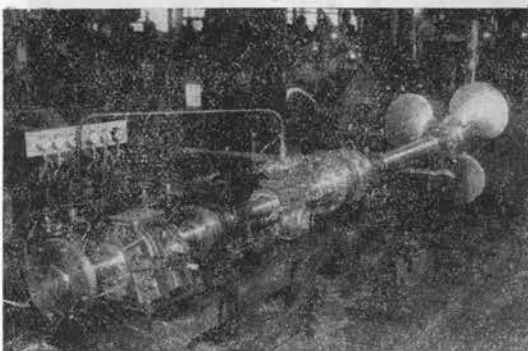
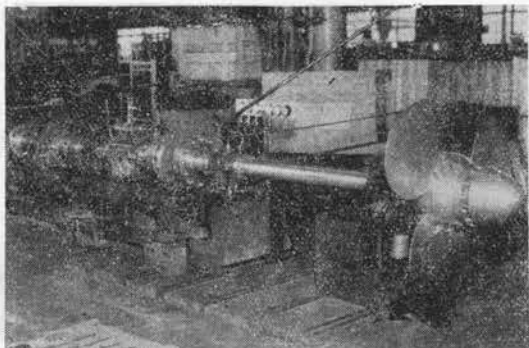
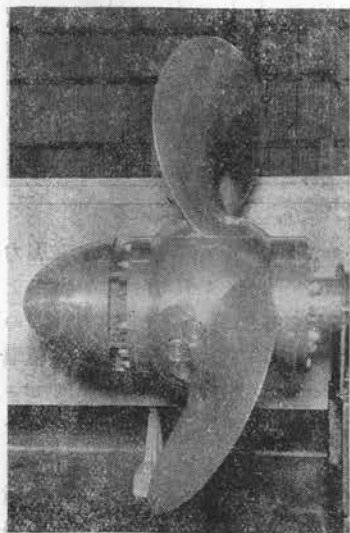
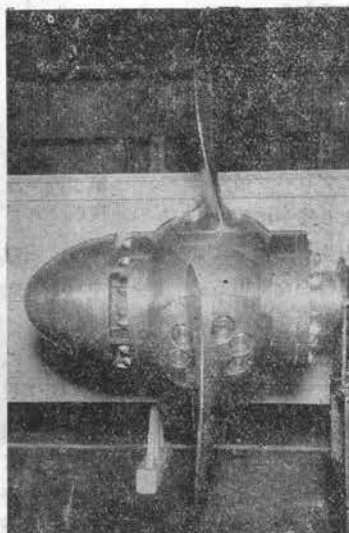


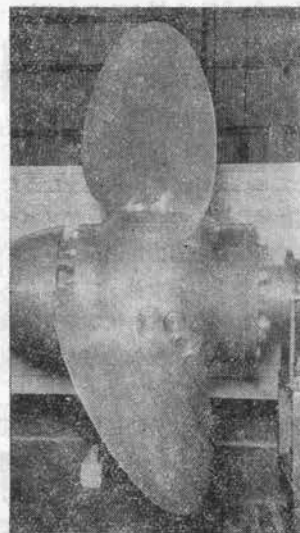
写真-I 山下丸用の可変ピッチプロペラ



FULL ASTERN



STOP

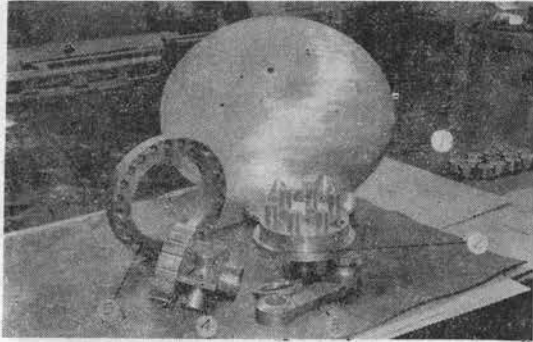


FULL AHEAD

写真-II

て、油圧でこのピストンを前方または後方に動かす。このピストンの移動量は管制弁の移動量と比例するようになっているから、遠隔操縦で管制弁を欲する量だけ動かしてあげればピッチはその移動量に応じて変更する。操縦桿を一番前端におけば前進最大ピッチ、中央におけば船体停止ピッチ(すなわち主機関とプロペラは回転しているが船は停止している)、一番後端におけば後進最大

ピッチとなり、その間任意のピッチとすることができる(写真-II参照)。前進全力で航行中プロペラ操縦桿を急に後進全力の位置へ操作しても何ら差支えない。この場合に前進全力のピッチより後進全力のピッチまで約8~10秒で変わる。なおプロペラ翼が浮遊物をたたいたような場合には、ピッチ変更機構に大きな衝撃が加わらぬよう油圧緩衝装置が取り付けられている。



真 写 一 Ⅲ

- ① PROPELLER BLADE
- ② CRANK PIN RING (One Blade is fitted upon this with six (6) bolts)
- ③ CRANK LEVER
- ④ CROSSHEAD
- ⑥ BEARING RING (This holds crank-pin ring)

#### 4. 運航費等に及ぼす影響

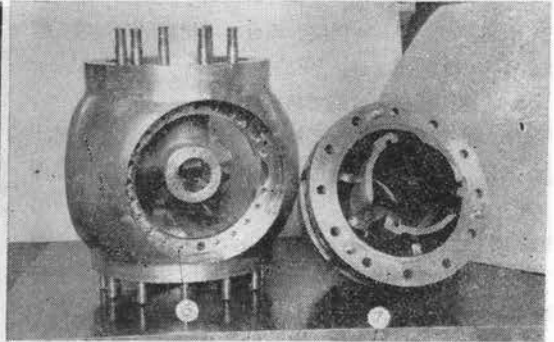
(イ) 可変ピッチプロペラを装備すると、プロペラ関係の製作費は高くなるが、主機関の逆転装置が不要となること等のために船全体の建造費に及ぼす影響は比較的少く、普通の固定プロペラを装備した場合の船全体の建造費の 2~3% を越えることはないようである。

(ロ) 可変ピッチプロペラ装備の曳船の運航費は、プロペラの効率及び主機関の燃料消費特性の両者を勘案して燃料消費量が一番少なくてすむような回転とピッチの組合せて航行すれば相当量の燃料費の節減になる。可変ピッチプロペラはボスが大きくなるためにプロペラ単独の最高効率は従来の固定ピッチプロペラより僅かに悪いが最適の回転数を自由に選定できる特徴を生かすことによってその効果の差を補ってあまりある運行をなし得る。

(ハ) 如何なる航行状態でも主機関の出力を最大限に使用し得るから、曳航力が大で、曳船としては非常に好ましい。

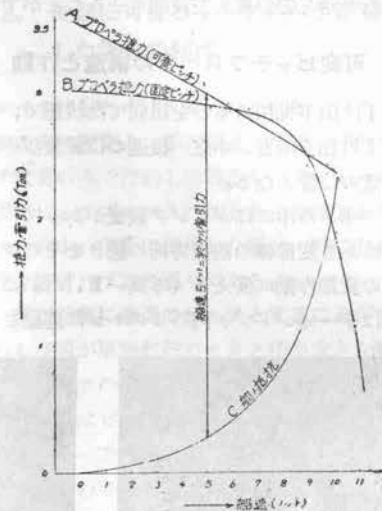
図面の曲線 A は各船速に対し機関の出力を最大限に使用し得る可変ピッチプロペラを装備した場合の推力を示し、曲線 B は各船速に比し固定ピッチプロペラの出し得る最大の推力を示す。この固定ピッチプロペラは 8 ノットで航行中に機関の最大出力が出し得るように設計されているからその近くの船速では曲線 A よりも推力がやや大であるが (ボスの影響) 船速が約 6 ノット以下では曲線 A で示す可変ピッチプロペラの方が推力が大であり、その差は低速になるほど大きい。曲線 C は各船速で曳船が単独航走する場合に必要な推力である。

従って曲線 A と曲線 C との差がその曳船の他船を曳航する牽引力となる (図中に船速 5 ノットにおける可変ピッチプロペラの牽引力を例示してある)。曲線 B と曲線



写 真 一 Ⅳ

- ⑥ PROPELLER HUB
- ⑦ PROPELLER CAP



第二港湾建設局 50 GT  
曳船プロペラ推力船速及び牽引力関係図

C との差は固定ピッチプロペラを装備した場合の牽引力を示すものとなる。低速で大なる牽引力を必要とするような場合には、特に曳船の場合は主機関が同じでもこの図に見るように牽引力は約 10% は大となるから、極端な場合、固定ピッチプロペラを装備するならば可変ピッチプロペラを装備する場合よりも馬力の大きい主機関を搭載しなければならないこともあり得る。

(ニ) 遠隔操縦を行うことができるから、曳船の各種の作業を行う際、主機関の出力の制御や前後進操作を船長がブリッジで船の周囲の様子を見ながら自ら行うことができる。このことは船の作業能率を向上させ実質上稼働率を高めることになる。

(ホ) 可変ピッチプロペラ装置は運航中特に厳重な監視を行う必要がないから、定員を増す必要は全くない。むしろ機関の制御はブリッジで行うことになるので機関室員及び甲板員は減員することができる。これは船の運航費に相当大きな節減をもたらす。

(次頁下欄へつづく)

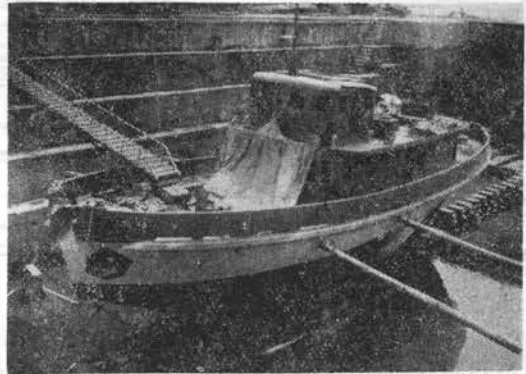
## シュナイダープロペラ曳船

### (あかつき丸)について

田 口 重 一

竹芝、日之出の両棧橋及び芝浦岸壁を有する東京港は西に豊洲石炭埠頭、晴海埠頭を築造し、東に品川埠頭を建設して首都海の玄関に相応しい容装を着々と整備しつつあり、大型貨客船の出入も日を逐うてその数を増し、大東京都の偉容もその恵まれた地理的条件により近く一段と飛躍せんとしている。

今回東京港が建造したあかつき丸は独逸の Voith 社の Schneider Propeller を装備した港内用曳船であり特に Water Tractor 型としたことは非常な興味と期待を以て見られており、我が国はいうまでもなく世界第一と称する所以である。



写真第1図



写真第2図

### 1. 性 能

資 格	第4級船
航行区域	平水区域
全 長	約 25.64米
垂線間長	〃 23.30米
型 巾	〃 7.0米
型 深	〃 2.95米
吃 水	〃 1.90米
同(最大)	〃 3.23米
総 屯 数	〃 125屯
速 力	〃 11節
曳 航 力	〃 10屯
主 機 械	
型 式	単動4衝程過給器付ディーゼル機関 2基

#### (前頁よりのつづき)

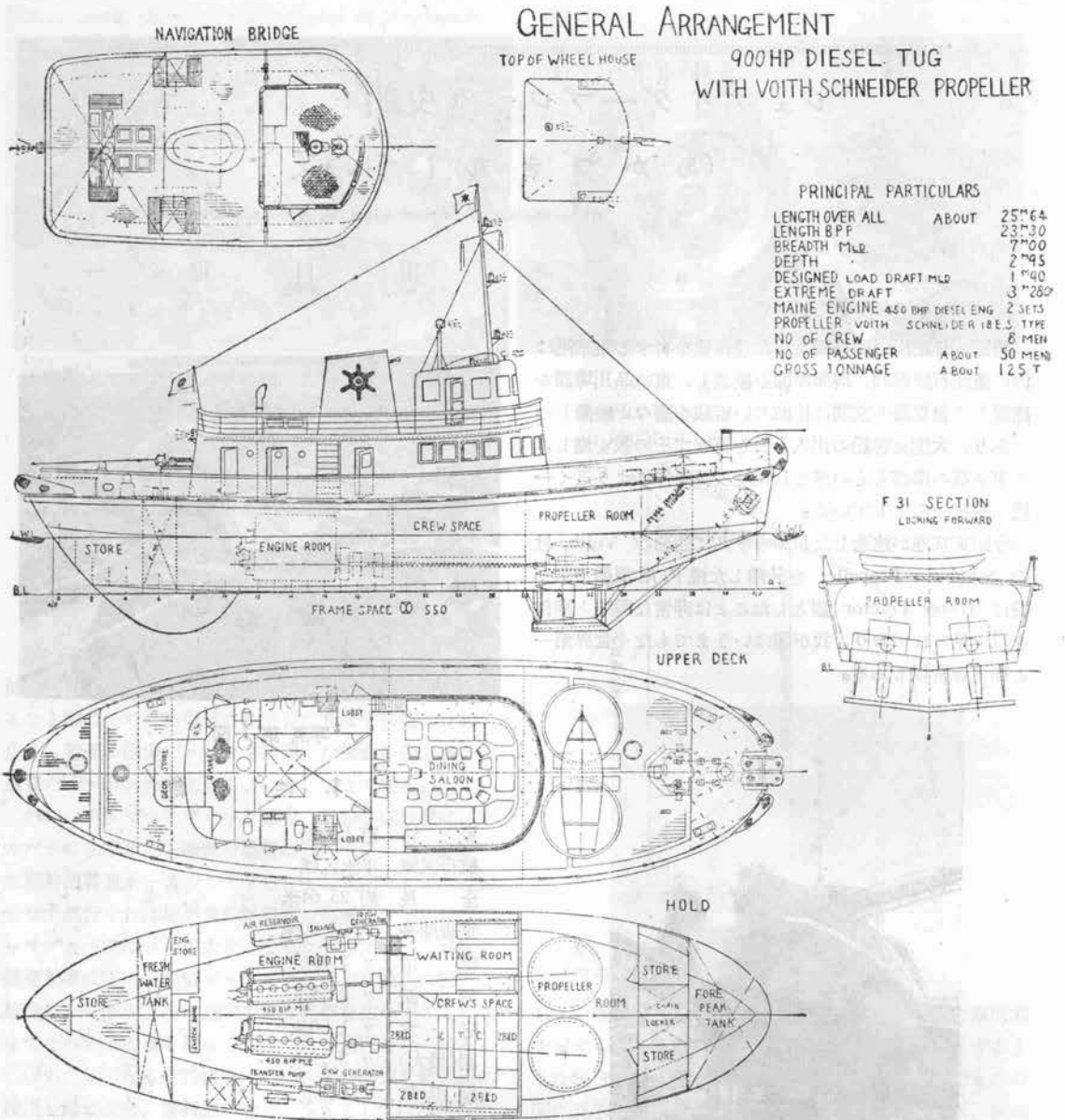
(ハ) 可変ピッチプロペラを装備した船でも、プロペラ関係をときどき分解して開放点検を行う必要は殆んどないからその点検効率が低下する恐れはない。又定期検査等でプロペラ軸の引抜検査及びボス内の解放検査を行うとしても、特殊技能を必要としない。どこの造船所でも分解点検復旧に1日位あれば作業し得るものようである。

### 5. 結 論

諸外国で早くから船に広く使用されていた可変ピッチプロペラが日本でも実用化され、既に三隻の曳船に装備されて、その効果もほぼ認め始められて来ている今日、今後建造される曳船にも広くこれが採用されるに至るならば能率の増進と運航費の節減に大いに貢献することとなるものと確信する。

しかし信頼性の向上、機構の簡易化及び製作費の低減等改良の余地はあるものと考えられるのでなお一層の研究を必要とする。(第二港湾建設局横浜機械工場長)





第1図

- 軸馬力 各 450 馬力
- 回転数 600 回転毎分
- 推進機 voith Schneider 18E/115型 2基
- 諸 船
- 燃料油槽容量 約 10 噸
- 清水艙容量 // 5 噸
- 脚荷水艙容量 // 20 噸
- 甲板機械
- 揚錨機 電動 5馬力 1台
- 繫船機 // 3馬力 1台
- 塔 載 艇 伝馬船(長約4米) 1隻
- 無線装置 無線電話器 1台
- 定員数

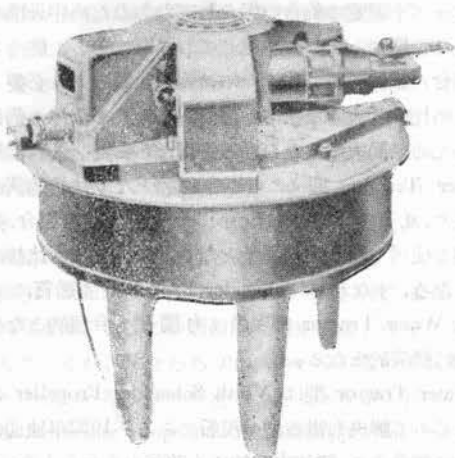
- 乗客定員 約50名
- 乗員数 8名
- 建造費 91,800,000円(昭和29年11月契約 Schneider Propeller 2基代 22,900,000円を含む)

Schneider Propeller は協北産業株式会社を経て独逸 Voith 社より直接東京都が購入し、船体建造者たる石川島重工業株式会社に支給したもので、一般配置は第1図の通りである。本年3月17日進水、5月下旬完成の予定。写真は機装中の本船を示すもので、既に Schneider Propeller の塔載据付を完了した(写真第1~2図)。

## 2. Voith Schneider Propeller

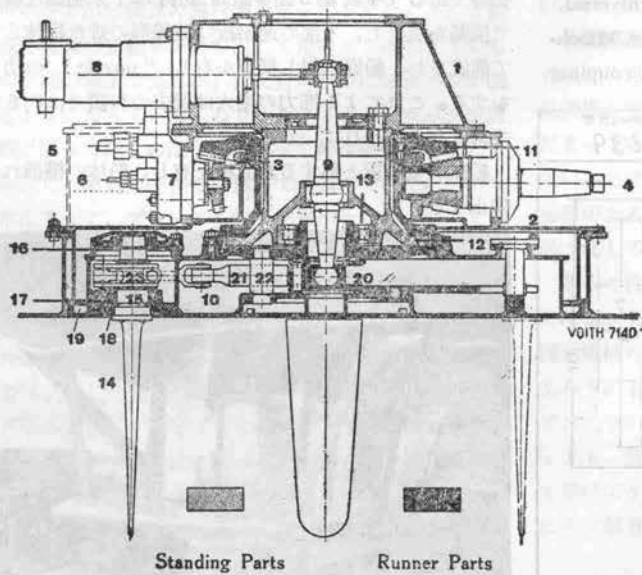
Schneider Propeller は1952年奥大利の電気技師Erust

Schneider 氏によって考案され、独逸の J. M. Voith 社で研究実験の結果今日の完成を見たものであり、全く従来の Screw Propeller に比し構造機能を異にした Propeller である。その特徴は船の軽快なる操縦性にあり、我が国には戦前当時の鉄道省が 160 屯級曳船 4 隻その他に取付けたことがあるが、戦後は僅かに国鉄が綱取船に採用した 1 隻あるのみで、今日この Propeller は大戦中の経験と独逸の新興技術により戦前に比し格段の進歩をなし、我々が調査した揺動運動の機構においても戦前戦後のものに判然とした区別がある。



第 2 図

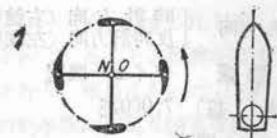
Longitudinal Section through the Voith-Schneider Propeller, Type E



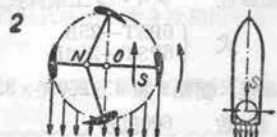
第 3 図

Propeller は第 2~3 図に示す如く垂直に廻転する流線型断面をもった特殊鋼製の 3~7 枚の翼を有し、これらの翼は水中に没没し一定の軌道を揺動運動を為しつつ一定速度で一定方向に回転する。揺動運動は 2 つの分力を導き、1 つはすなわち推進の効用となり他は操舵の効力となるもので、船に舵なくして Propeller 翼の推進運動の方法により、舵の効果を果し或は船の逆行を行い、又速度の変換も行い得るのである。故に揺動運動を止めて翼車のみ廻転するときは船は停止の状態にある。

第 4~9 図はこの関係を示したものであり、あかつき丸の如く 1 対の Propeller を装備することにより、船をその場より正確に動かし得ることもできる。揺動運動の作動方式は極めて精巧なる機械的機構によるもので、Propeller 自身の一部に設けられた油圧ポンプから直角に取付けられた 2 個の Servomotor に 16 珎毎平方珎の圧力油を送油することにより、容易且つ円滑に行い得るものである、故に本船の乗員は極言すれば、機関室に 1 人 (単に Engine の作動状態を監視するのみ)、船橋に 1 人 (操



第 4 図



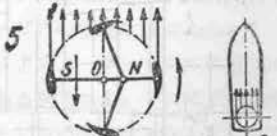
第 5 図



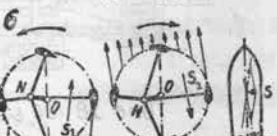
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

縦)と甲板関係員のみにて足るもので、乗員の節約に役立つのみならず労力の節約ともなる。

Schneider Propeller 自身の Efficiency について簡単に論ずることは至難のことであるが、普通の Screw Propeller がその効率 60~65% と称せられているのに対し 73% に達するといわれている、又 Schneider Propeller 自身の機械的 loss は 7.0~7.5% と発表されている。

次にあかつき丸搭載 Propeller の性能を示す。

型式 18E/115

翼廻転軌道径 1,800 耗

翼長 1,150 耗

翼数 4

所要馬力 450

回転数 600 毎分

翼車回転数 108 毎分

回転方向 { 時計方向(右舷用) 1基  
反時計方向(左舷用) 1基

原動機 デイゼル機関

重量(1基) 7,060 耗

デイゼル機関

製造会社 ダイハツ工業株式会社

形式 { 6PST-25B 1基  
6PST-25BL 1基

気筒径×衝程×数 250 耗×320 耗×6

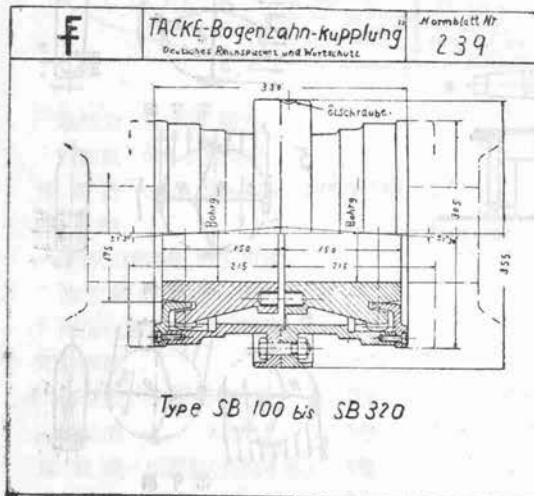
廻転数 600 毎分

軸馬力 450

過給器 石川島重工 IEG 27 型

調速器 自動式

Propeller とデイゼル機関との接続方式は軸直結式としたが、Engine Room と Propeller Room との関係上相当長軸となり、且つ船体の構造上この間に Universal coupling を必要としたので特に独逸 F. Tacke Maschinenfabrick K. G. 社の Tacke Bow Toothed coupling



第 10 図

(第 10 図) を用いた。

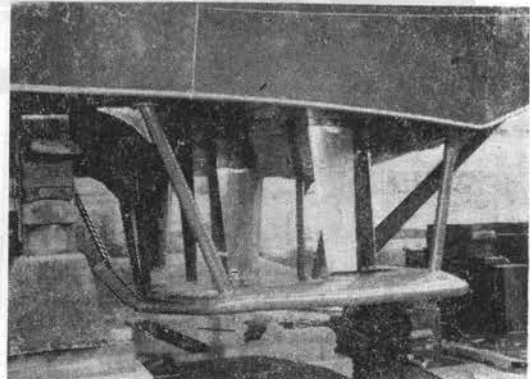
### 3. Water Tractor 型

J. M. Voith 社が曳船として必要な条件を満足させるために、曳航装置と Propeller の位置を転位した曳船を考案した、それは恰も陸上における Load Tractor に匹敵するためこの名称があるといわれるが、この改装は Propeller 推力と曳綱との間に好適なる均衡状態を与えるもので、今までの Screw Propeller Tug の曳綱鉤が中央横断面において重力の中心の直上に置かれ、常によつて不安定の釣合を保たねばならぬため中央横断面と長さを増加してこれを減じておいたことと、舵をとった場合の船体傾斜を防ぐための適当な復原力を必要とするため比較的大きな船巾を要し、このため全体の釣合を保つため結局大型とならざるを得なかった。これに対し Water Tractor 型はこの点合理的となり比較的狭小にて足り、且つ Schneider Propeller を装備する場合、高速機関を使用し得るから軽量となり、船体寸法も比較的小さくなる、すなわち Schneider Propeller を船首に装備した Water Tractor 型曳船は力関係も合理的となり実質的に経済的となる。

Water Tractor 型は Voith Schneider Propeller によりはじめて解決し得る型の曳船である。1952 年独逸にて最初に建造され、流体力学的にも改善をもたらした、すなわち Propeller が作動すると前方には圧力低下を、後方には圧力上昇を起し、圧力上昇流をさえぎらぬよう Propeller 後方の船底をできるだけ水平にされる、Propeller 前方の圧力低下は船首波をも減じ推力を増す結果となる。

Propeller を前方に取付けるため Propeller の防材が必要である(写真第 3 図参照)。防材は十分強固な構造で損傷を防止し、下部の連結板は流線形の排水物体として構成され、船底に対し傾斜を有し“nozzle”の働きをする。これによる推力の増大は過去の実績では約 6% であったといわれている。

船尾に整流板と称する垂直板を有し、船体の横振れを防止する。



写真第 3 図

Schneider Propeller を装備した船は、その船形、防材、整流板ともに Propeller の効率に重要な影響があるため Voith 社には、これらの基本的設計を供与している Water Tractor は曳航同様押船として用いられ、その場合のため最も妥当なりと考えられる装置を施した、すなわち在来の押進部の代りに 1 個の Rope 製回転 Fender を取付けた。

#### 4. Schneider Propeller の価格と保守

本器は、機構上非常に複雑な構造である、これが Propeller として連続長時間の運転に聊も不具合なく活動し得ることと、永年の使用に耐えることは、使用材料の優秀と精密なる工作とを要し、これがため、単に Propeller としては普通の Screw Propeller に比し高価となることは已むを得ない、1952 年 9 月号 Schiffund Hafen 誌によれば、同曳航力の Screw Propeller Tug に対する設計と比較すると、建造費で約 57% 高くなるが、年間の運転費は普通船の方が約 36% 高くなると述べ、最後に Schneider Propeller の新構造方式の経済的、技術的利点は、曳船の新造に対し将来看過し得ない問題と結んでいるが、すなわち Propeller そのものの改良と Water Tractor 型曳船の研究によることを示したものと考える。Schneider Propeller の内部機構特に Servomotor

OilPump 等機械的に精妙巧緻を極めた構造であるため、これが取扱に当り故障の頻度、部品取換の難易は、本 Propeller の採用に際し重要な Factor であった。国有鉄道第一乃至第四鉄栄丸の過去数十年に及ぶ実績は我々に大きな安心感を抱かせた。翼は耐酸、耐蝕性不銹鋼、歯車は耐被労性耐磨耗性窒化鋼製にして、未だに十分なる信頼性を保っていることは如何にその優秀なるかを証明している。

#### 5. 結 び

東京港曳船として一万噸級貨物船の操船用として、普通の Screw Propeller Tug とすると、大略一千馬力 Twin Screw 170~180 噸級が必要と考えられたに對しあかつき丸は Voith Schneider Propeller を装備し、Water Tractor 型とすることにより 900 馬力 2-Propeller 125 噸となった。特に Screw Propeller に比し遠く及ばない軽快なる操縦性能と約 50 名に上る客席を有する快適スマートなる優秀船となり、乗員においては普通の Screw Propeller Tug の約半数にて足り得る曳船を実現したのである。

本船の試運転も近く行われるが、大きな期待をもつ所以である。

(東京都船舶機械工場)



### 誠 意 X 生

昨年のクリスマスに、子供へのプレゼントとして某デパートから玩具の飛行機を買って与えた。これは最近の玩具の自動車音が音を出して走るようになっているのと同じ構造であるが、ただ音の代りにプロペラが回るようになっているものである。4つのプロペラが同時に回って走るのは子供にとって仲々興味深いものとみえて、附近の子供等を集めては遊んでいた。刃が今年に入って、プロペラを回すギヤがすりへってしまった為に、折角のプロペラが回らなくなってしまった。そこで買ってから相当の時日がたっており、しかもレシートも既になくしているのでは或は断られるかも知れないとは思いながらそのデパートに出かけて行って事情を話した刃、心よく修理をひきうけてくれた。

しかも数日を出でずして修理の完成を通知して来たそのサービス振りには驚いた。丁度それと相前後して他のデパートで、萬年筆の修繕をしてもらったついでにキャップの取換えについて後刻返事をもらうように依頼して、勤務先の電話番号迄知らせたのに、一ヶ月以上たった今日迄何の連絡もない始末である。

このデパートの不誠意なものと前者と対比して、成程前者がデパート界でも一流とされているのも宜なるかなと思った。信用を得ることは難しく、失うは容易である。

しかも一度失なった信用を取戻すことは極めて難しい。

巷間国産建設機械に対する批判の声を聞くが、メーカーはどう思っているのであろうか。国のかかげた国産品奨励の看板の上にとんと大胡坐をかいてしまっ、だまっ、でも国産機械は使われるものだとも考えているのであろうか。このへんで冷静に反省して見る必要があると思う。たしかに国産品の有利な点は外国品に比してアフターサービスの容易な点にある。

多少の性能の低さ等はアフターサービスの良好なことによって補って余りある筈である。それにも拘らず国産機械のアフターサービスの悪さはどうしたことであろう。もう少し国産建設機械メーカーはアフターサービスについて意を用いるべきである。工場に誠意があっても、営業に誠意がなかつたりしないように、会社を挙げてサービスに精を出し、国産建設機械発展の為にその誠意をみせるべきである。

☆ ☆ ☆  
☆ ☆ ☆



## トルクコンバータ直結

## 50噸起重機船について

平 川 久

## 1. 緒 言

本船は昭和 28 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が函館ドックに発注、10 月末に完成し、酒田港に港湾工事用として配船されたものであるが、その特色とするところは補助装置はすべて交流電動式とし、主捲揚機のみを切離しトルクコンバータ付ディーゼル機関直結とし、荷重の揚降しは機関の燃料ハンドルを操作して行えるようにしたことであるが、我国においては大型起重機にトルクコンバータを使用した例は未だなかったため、適当なデータの入手に著しく困難を感じたのであるが、幸い港湾局機材課長始め関係各位の絶大な御支援と建造所並びに関係メーカーの熱意ある研究と相俟って極めて良好な試運転結果を得られたが、この新方式を更に完璧なものとするには今後幾多の研究事項が残されていると思われるので、ここに計画の概要並びに試運転経過を報告し、諸賢の御参考に供する次第である。

## 2. トルクコンバータを採用した理由並びにその特色

(1) 起重機のように荷重変化の激しい装置にディーゼル機関を使用する場合、その機関のトルクを自由に駆使する方法としては電動ワードレオナード方式等が最も理想的とされているが電気関係装置が非常に高価となる。

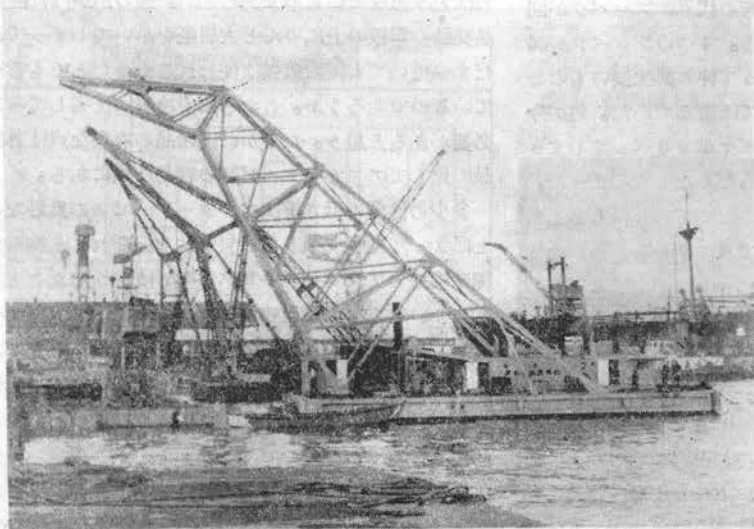


Fig. 1 50噸荷重を吊揚げた状態

しかるにトルクコンバータを用いて直結式とすれば機関のスロットル加減だけで自由にトルクの調整ができて、事実上ワードレオナードや蒸気式と同じような動揺のない円滑な捲揚作動が得られる上、大巾に建造費及び運転費を節減することができる。

(2) 直結にするとしても従来のメカニカル式とした場合、作動転換に際しクラッチ遮断により連動機構や綱索に対し必ず衝撃負荷を与えることになるが、トルクコンバータを使用すればこれらの衝撃を完全に防止できるのみならず、予期しない荷重が掛ってもコンバータのストール特性によりエンジンストップを引起したり連動機構を損傷したりする心配が絶対ない。従って機関及び捲揚機構の寿命を著しく延長することができる。

(3) 沈船引揚等の如く吊揚荷重が未知数の作業に使用するような場合でもトルクコンバータ式とすれば荷重が起重機の最大能力以上に達するとストール状態に入りそのまま最大揚力を持続させることができる。このことについてたまたま新潟コンバータ社に出張してきていた米国トインデス・クラッチ会社のセスト技師より次のようなエピソードを聞いた。すなわち日本空軍によりかの真珠湾に撃沈された戦艦の浮上作業に起重機船を総動員したところ、従来型のものではストール特性がないため片端からエンジンストップしたり破損したりして使用不能となり作業に一屯挫をきたしたが特急工事でトルクコンバータ式に改造して再び作業開始したところ僅々数日で湾内の全艦艇の引揚に成功したそうである。

(4) トルクコンバータの効率は約 80% でメカニカル式に比しやや劣るが荷重の大小や荷重の揚降しや所要速度に応じて機関の廻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結局メカニカル式より遙に燃料経済となり総合的には効率が極めてよいことになる。

(5) 軽荷重捲揚の場合捲揚速度を増加することができる。すなわち荷重 15 吨 以下

(5) 軽荷重捲揚の場合捲揚速度を増加することができる。すなわち荷重 15 吨 以下

では10米/分以上にスピードアップすることができる。この点既往のものではフックのみの場合でも3米/分位に固定されているため作業上不能率をきたす場合が多かった。

(6) 捲降の際トルクコンバータの流体制動を利用しスムーズに又スピーディに捲降することができる。

(7) 捲揚機構の減速比がメカニカル式や電動式に比し少なくてよいので歯車装置が小型にできる。

以上がトルクコンバータを採用することによる利点の主なるものであるが、更にもう一つの利点として価格の安い軽量な高速内燃機関を使用できるということが挙げられるのであるが、軽合金を使用したバッテリー起動式の機関を本船のような作業船に取付けた場合、その耐久性冷却方式、バッテリーの維持等について疑念を持たれたことや、納期その他の関係から、本船はやむを得ず中速機関を歯車により増速して使用することとしたが、試運転の結果より見て今後の建造船に対してはアイドリング廻転数の低い高速機関を使用して軽荷重に対する捲降し可能の範囲を更に増すことの方が重要であるということがわかった。

### 3. 本船の要目 (Fig.2 参照)

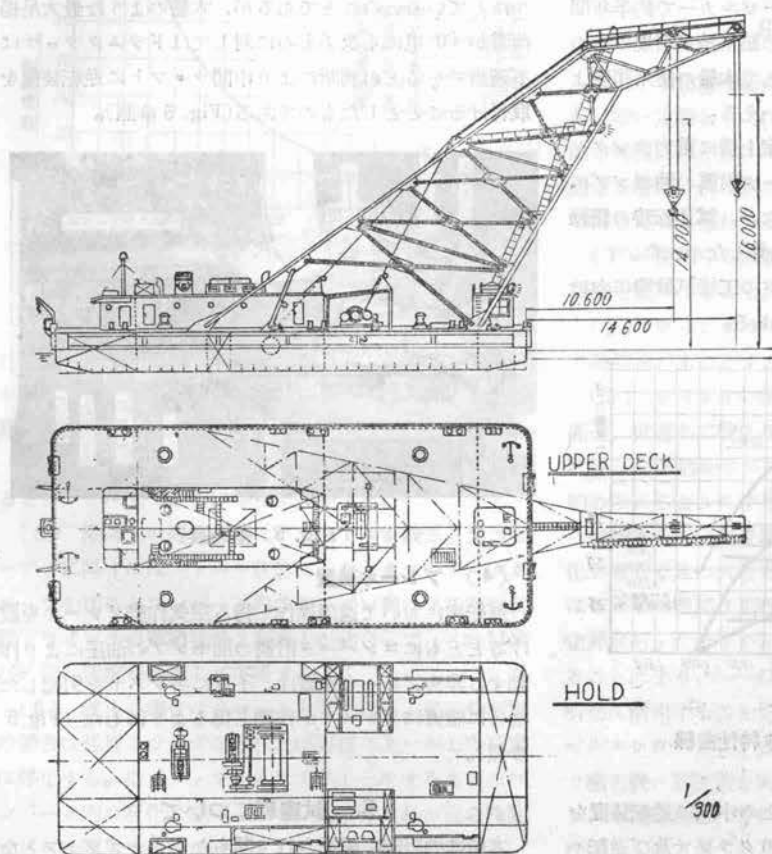


Fig. 2 50噸起重機船一般配置図

### (1) 船体寸法

長	24米000
巾	12米000
深	2米500
吃水	1米300 (50 吨吊揚時)

項目	主捲揚機	補助捲揚機
捲揚常用荷重	50吨	10吨
揚程	水面上	14米000
	水面下	12米000
吊揚半径	10米000	14米600
捲揚速度	4米/分(50吨にて)	6米/分
	10米/分(15吨にて)	
捲取型式	1本捲取 7本掛	1本捲取 6本掛
原動機	100Pディーゼル機関 トルクコンバータ付	20kw交流 電動機

### (2) 電気設備

電源用発電機	50KVA 交流 225V 50サイクル	1基
発電用原動機	15P 750RPM ディーゼル機関	1基
補助発電機	5KVA 交流 225V 50サイクル	1基

### (3) 船体操縦装置

キャブスタン 7.5P  
交流電動式 4基

### 4. 主捲揚機の構造

本機はトルクコンバータ付ディーゼル機関直結とし、減速歯車筐、クラッチ、逆転装置、ブレーキ、二段減速歯車を經て溝付捲胴を回轉し鋼索を捲取る構造で荷重の揚降しは燃料ハンドルを加減し機関の廻轉を増減し、出力トルクを調節して行い、コンバータクラッチ逆転ハンドルを併用して操作する (Fig. 3 参照)。

#### (1) 原動機

池貝製 750RPM 100P ディーゼル機関を使用し、船首の運転室において遠隔操縦し 250-750RPM の間で自由に廻轉を変えられるように装備した。

コンバータ効率の関係上最高 1300RPM の入力廻轉を要求されたので歯車により増速して使用した。

## (2) トルクコンバータ

新潟コンバータ (改 DF 115 MS 300 型、多板湿式クラッチ付) を使用した。

コンバータの効率は入力側回転数と馬力に対する出力側回転数と馬力との関係によって非常に変わるので本船としては最大 100HP、1300RPM の入力が必要とされ種々検討の結果 30 屯荷重、巻揚速度 6 米/分においてコンバータ効率が 80% となるよう歯車減速比を 32:1 と決定した。

又コンバータ附属の多板湿式クラッチを運転室において遠隔管制できるようにし、コンバータの流体制動を利用して荷重を速く降せるようにした。流体制動による巻降しの試運転時における成績は次の通りである。

吊揚荷重(屯)	60	50	37.5	25	12.5
速度(米/分)	12	11	8.4	7.2	4.4

クラッチの消耗度についてはヂーゼルカーで約半年間稼働した同一型のものを分解調査の結果殆ど新規のものと変化が認められなかったとのことで本船の使用頻度より推定し、まず心配はないものといえる。

コンバータ油は軽油を用い、機関室上壁に重力タンク、船底に海水冷却装置を設けコンバータ附属の油ポンプにより循環せしめ冷却するようにしたが、試運転時の記録によると最高 43° 以上は温度が上昇しなかった。

本機に使用したトルクコンバータの工場試験時における特性曲線は Fig. 4 に示す通りである。

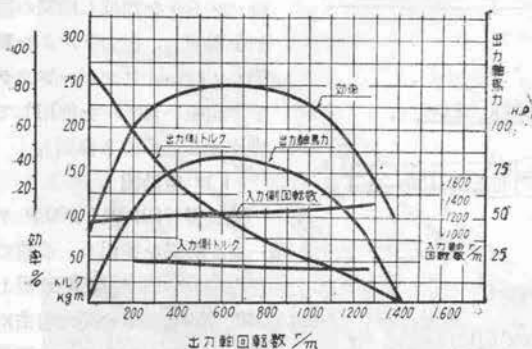


Fig. 4 トルクコンバータ特性曲線

## (3) 逆転装置

第一段減速歯と第二段減速歯車との間に逆転装置を設け、運転室においてロットによりクラッチ及び逆転ハンドルを操作し、軽荷重の巻降しをスピーディに行える

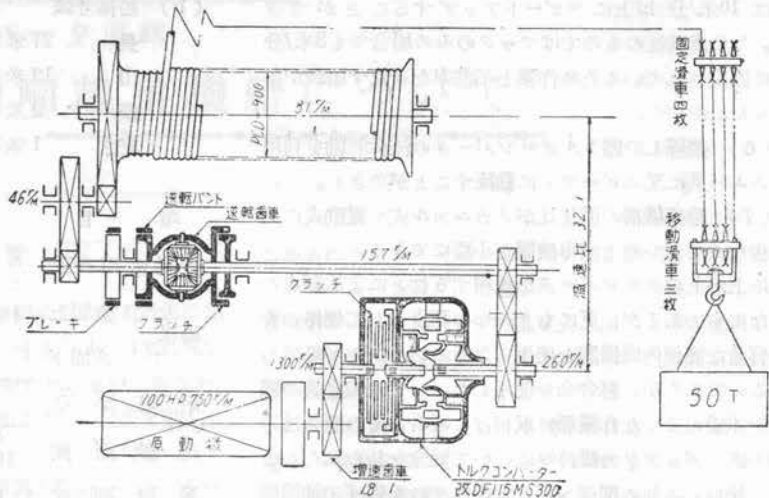


Fig. 3 主巻揚機略図

ようにした。この軽荷重の巻降しに関してトインデスク社に問合せたところ、アメリカの例ではウインチは85%位の極めて高効率のものを用い、減速比も 11:1 位とし、荷重の揚げ降しは殆どスロットル操作のみで行えるようにし、機関の最低スピードでも降りないような軽荷重はドラムクラッチとドラムブレーキを操作して降すようにしているとのことであるが、本船のような最大吊揚荷重が 60 屯にも及ぶものに対してはドラムクラッチは不適当であるとの判断により中間シャフトに逆転装置を取付けることとしたものである (Fig. 5 参照)。

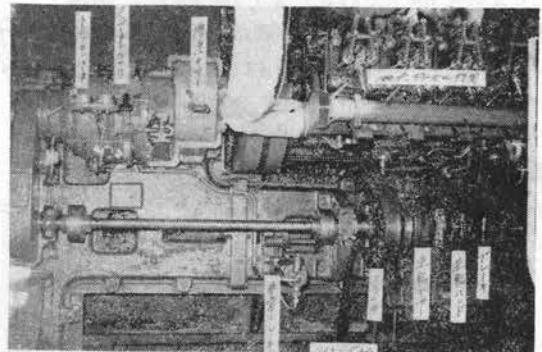


Fig. 5 巻揚機

## (4) ブレーキ装置

運転室において遠隔操作し得る空気作動ブレーキを設けるとともにコンバータ附属の油ポンプの油圧により作動する非常ブレーキを設け、不意にエンストを引起した場合に確実にブレーキが作動し得るようにした (Fig. 5 参照)。

## 5. 試運転について

本船は酒田港に配船されて間もなくシーズンオフとなり全般的実績は未だ出ていないので、試運転時における

操作状況の具体例について説明することとする。

### 1. 50 噸荷重を扱う場合の操作順序

(1) 船首に設けられた運転室において機関の燃料ハンドルを操作して 400RPM 程度に機関廻転を調定する。  
 (2) 捲揚開始の合図でコンバータクラッチを入れるとウインチが廻転を起し、フックが約 10 米/分 位の速度で上昇し、台付ワイヤが張り切ったところでストールする。◎このストールの性質はトルクコンバータや流体接手の重要特性の一つである。すなわち流体接手において入力側の廻転及びトルクが一定の場合、荷重のため出力側の廻転が零となつてなおトルクの減少を来さない状態をストールと称しているが、本船に使用したスリーステージのトルクコンバータは前掲の特性曲線にも示す通りストールトルクは入力トルクの約 5 倍に達する。又同じく入力廻転及びトルクが一定の場合出力側の荷重が減少するにつれて出力廻転が増加する特性があるのでフックのような軽量のものは捲揚速度を増すことができる。Fig. 6 に示す曲線は機関を定格廻転させたまま荷重を種々替えて捲揚げた場合の各速度の変化を示す実験値である。

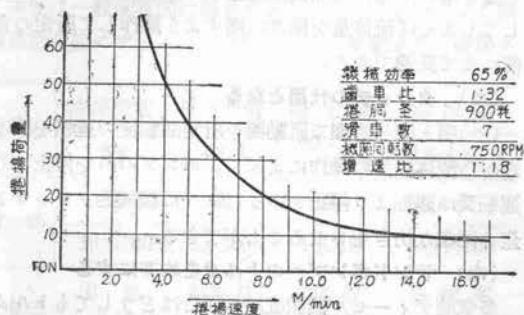


Fig. 6 機関定格運転時の荷重と捲揚速度の関係

(3) 台付ワイヤの張具合を確めた上、機関廻転を上げて 530RPM に達すると荷重が上昇し始める。更にスロットルを上げ最高 750RPM において 4 米/分 までの捲揚速度を得られる。

(4) 停止させる場合は廻転を 530RPM 以下に下げるとストールして荷重は中空に停止する。

(5) 捲降しの場合は更にスロットルを絞る。又スピーディに降すにはストール状態にしたままコンバータクラッチを切るとコンバータ内のタービン翼による流体制動とウインチの摩擦抵抗と荷重とが釣合つて、平均 11 米/分 位の速度を持続して下降する。

(6) 停止の場合はスロットルを上げる。又流体制動の場合は任意クラッチを入れれば再びストールして荷重は停止する。◎クラッチを入れてストールするまでのコンバータ内の変化は極めて短時間内に行われ、その時間的ズレは僅少で荷重の動きとしては殆ど瞬時に停止し、しかもブレーキのみで止める場合のようなショックは全

く感じられない。

(7) 荷重を外しフックのみを操作する方法は次の軽荷重を扱う要領による。

### 2. 軽荷重 (12 噸以下) を扱う場合の操作順序

(1) 所要の速度に応じ機関廻転を適宜調定し、コンバータクラッチを入れると上昇し、クラッチを切れば停止する。◎軽荷重はクラッチを切っただけでウインチの摩擦と釣合つて殆どブレーキを掛けなくても停止している。

(2) 捲降しの場合はコンバータクラッチは入れたままで逆転用クラッチを外し逆転ハンドルを締めると下降する。この場合速度は機関の廻転に比例することは捲揚の場合と同じであるが、フックのみの場合はワイヤのたるみの関係上 8 米/分位より早くはならない。

(3) 荷重 12 噸 以上は 50 噸 捲揚操作に準じて行方が停止させる場合適宜ブレーキを使用する。

### 3. その他

以上の操作に際しては随時ブレーキを掛けて運動を停止させてもストール特性により捲揚機構及び原動機には全然害を及ぼさないのでメカニカル式のように一クラッチを切る必要もなく、極めて気楽に運転が行えるわけである。

## 6. 結 語

以上が本起重機船の計画概要並びに試運転成績であるが、幸い本船としては極めて良好なる成績で計画の主目的を実現し得たわけであるが、今後この種の作業船を建造する場合、次の点を改良することにより更に完璧を期し得るものと思われる。

(1) 使用する原動機は低速アイドリングのきく高速機関を使用すること。

(2) ウインチはボールベアリングを用いでき得る限り高効率のものとする。

(3) ウインチの減速比は極力小さくし、でき得れば高速、低速の二段に切替えられるようにし、各荷重の揚げ降しの作動条件がコンバータ効率の 70% の範囲内に納められるようにすること。

結論として従来浚渫船、大型起重機等の如く荷重の変化が激しく且つ大なるトルクを必要とするものに対してはディーゼル機関は蒸気機関に比して無理がきかないとの定評があったようであるが、トルクコンバータを使用することにより、ディーゼル機関の全馬力を何等懸念なく、最も有効に活用することができるので、将来蒸気機関、ディーゼルエレクトリック式に代り本業式を採用することにより建造費、運転費を大巾に低減できて非常に経済的となり、今後建造される作業船に応用して顕著なる効果をあげ得るものと信ずる次第である。

(第一港湾建設局機械課長)



## 流体接手利用

### ディーゼルポンプ浚渫船について

内 田 豊

#### 緒 言

従来ポンプ浚渫船は動力を電動機によるものが多かったが、最近では電力の不足或は送電設備に多額の費用を要するという事より、発電船によるか又はディーゼルポンプ浚渫船を建造するようになった。

ディーゼルポンプ船は戦前には数隻建造されたが、最近では小型のものより建造され始め最近建造されたものをあげると次の如くなる。

115 馬力ディーゼルポンプ船(口径8吋)

180 馬力ディーゼルポンプ船(口径10吋)

230 馬力ディーゼルポンプ船(口径12吋)

350 馬力ディーゼルポンプ船(口径14吋)

このディーゼルポンプ船はサンドポンプにディーゼルを直結し、カタ、ウイッチ、サービスポンプの電動機には他の補助のディーゼル発動機を装備したものである。

#### 1. サンドポンプと流体接手について

一般建設機械には非常衝撃に備えて何等かの安全保護装置を設けるのが通例である。サンドポンプでは普通軸受接手にゴム輪をはめた可携式接手を用い、ディーゼル機関直結サンドポンプではこの外に摩擦クラッチを装備して衝撃保護に備えている。これでは完全なものとはいえず、ディーゼル機械用摩擦クラッチも出力250馬力以上になると装備が複雑になり、実用向でなくなる。これに最も適応したものが流体接手であり、この接手は非常衝撃保護の役目をする外に次のような利点をあげることができる。

##### (イ) 非常衝撃保護

サンドポンプ作動中土砂の性質によっては石塊がポンプインペラに介在し、異状の衝撃をディーゼル機械に与えエンジンの寿命を短くし、時には破壊の原因となる。このとき流体接手を用いれば衝撃はすべて媒介流体(油)に吸収され、エンジンその他には何等影響がない。

##### (ロ) 流体接手による回転速度調節可能

一定回転の原動機(ディーゼル機械又は電動機)で駆動されるサンドポンプの性能として排泥管の長さが都合上短くなったときには吐力圧力は低下し吐出量は増大し

原動機は過負荷状態になる。普通このときには送泥管に絞板をつけるか、ポンプの吸入管側に空気を入れるか、ポンプインペラの径を小さくして、過負荷にならぬよう調節するを例とする。しかし媒介流体の量の加減ができるような流体接手を用いれば、原動機の回転速度は不変でポンプの回転速度のみを自由に变速させて上記と同じ役目をさせることができる。この利点は原動機が電動機でもディーゼル機械でも応用できる。

##### (ハ) ディーゼル機械の起動が容易

媒介流体の量を零から最大まで調節できるような流体接手を装備しておけば、ディーゼル機械起動時には流体の量を零、すなわち無負荷起動ができる。エンジン起動してしまえば流体量を徐々に増すよう操作して所定の負荷にまで变速できる。

##### (ニ) クラッチの代用となる

(ハ)項と同じ原理で原動機を所定回転度で運転を続けながら流体接手の操作によって、ポンプのみを停止より運転又は運転より停止といったように機械的クラッチと全く同様な働きをさせることができる。

##### (ホ) サンドポンプへのトルクを均斉にする

多気筒ディーゼル機械直結の場合にはどうしてもトルクが不平均で、その不平均のトルクがそのままポンプのインペラに伝わり、ポンプ軸及びインペラによい結果をもたらさないが、流体接手を設ければこの不平均トルクは流体によって平均化され、全く均齊なトルクをポンプ側に伝達する。

##### (ヘ) 振振動がディーゼル機械のみに限定される

多気筒ディーゼル機械直結のときにはエンジンとポンプまでの軸系全部にわたる振振動による危険回転を考慮せねばならないが、流体接手を装備すれば振振動は流体で吸収されるから危険回転はエンジンから流体接手駆動翼までの軸系についてのみ考慮すればよいので、流体接手駆動翼からポンプまでの軸系については何等考慮の必要はなく、全く自由である。

#### 2. ディーゼルポンプ船(流体接手)の主要々目

始めて流体接手を取付けたディーゼルポンプ船の概要を述べれば次の通りである(写真-1, 図-1参照)。

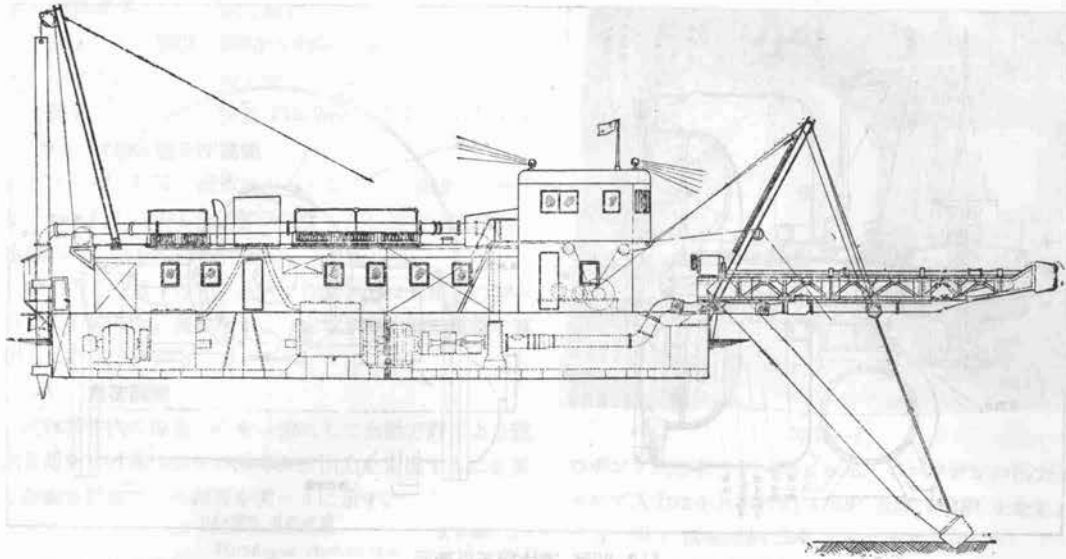


図-1

本船は株式会社渡辺製鋼所において昭和28年10月15日  
起工、同年11月15日進水、同年12月21日完成、建設  
省に引渡したポンプ浚渫船である。

本船は一般配置図に基き6箇のブロックを結合せる鋼  
製箱型台船にディーゼル機関によって駆動される浚渫ボ

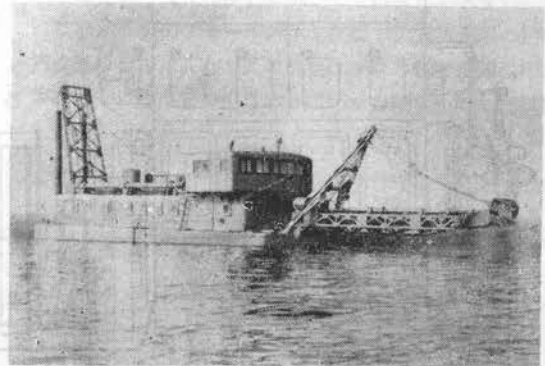


写真-1

能力	浚渫深度	排送距離	揚土量	排出高
	6米	400米	60~120* 立米/時	4米水面上
船体	長	幅	深	吃水
	18米700	6米300	1米500	約1米100
主機関	用途	軸馬力	回転数	気筒数
	主ポンプ	230P	620r.p.m	4
流体接手	型式	駆動側入力	駆動側回 転数	被動側速度調 整可能範囲
	UA90型	230P	620r.p.m	600r.p.m~ 150r.p.m
補機関	用途	軸馬力	回転数	気筒数
	交流発電機	105P	750r.p.m	4
交流 発電機	用途	出力	回転数	電圧(周波数)
	カッターウイン チサービスポン プ各モーター用	75KVA	750r.p.m	220V(50 $\approx$ )
電 動 機	用途	カッター	ウインチ	サービス ポンプ
	出力	40P	20P	15P
	回転数	750r.p.m	1000r.p.m	1500r.p.m
	電圧	200/220V	200/220V	200/220V
	周波数	50/60 $\approx$	50/60 $\approx$	50/60 $\approx$
主 ポンプ	型式	片側吸込型1段渦巻ポンプ		
	口径	300 $\phi$		

\* 土質は泥土、細砂、粘土交砂又は小砂利交砂とす

ンプその他ラダ、スパッド等浚渫作業に必要な一切の装  
置を装備したもので、主ポンプは230馬力ディーゼル  
機関(流体接手)に直結せられ他の機械はすべて105馬  
力補助機関により発電された電力によって駆動される。  
一般主要々目は左表の通りである。

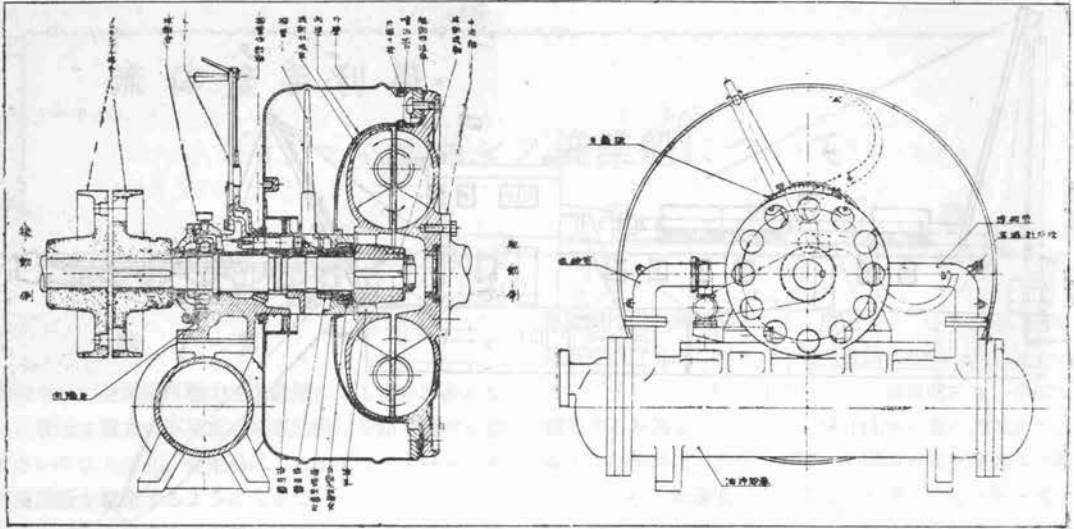
なお電動機は東京芝浦電機株式会社、ディーゼル機関  
はダイハツ工業株式会社、流体接手は新三菱重工業株式  
会社のものを使用した。

次に流体接手段の性能試験、ディーゼル機関直結の  
場合の流体接手段の試験をなし流体接手段の性能を把握し  
た。又サンドポンプの性能試験を行い流体接手により回  
転を変えた場合のQH曲線は計算で出し得るので排送距  
離すなわち揚程に適した回転数は簡単に見出される。

### 3. 流体接手段の試験並びに成績

#### (イ) 要 目

- 流体接手 UA 90 型
- 電動機 125KW×600r.p.m. 60 $\approx$ . 12P
- 油冷却器 2.0m<sup>2</sup>



UA 90型 流体接手断面図

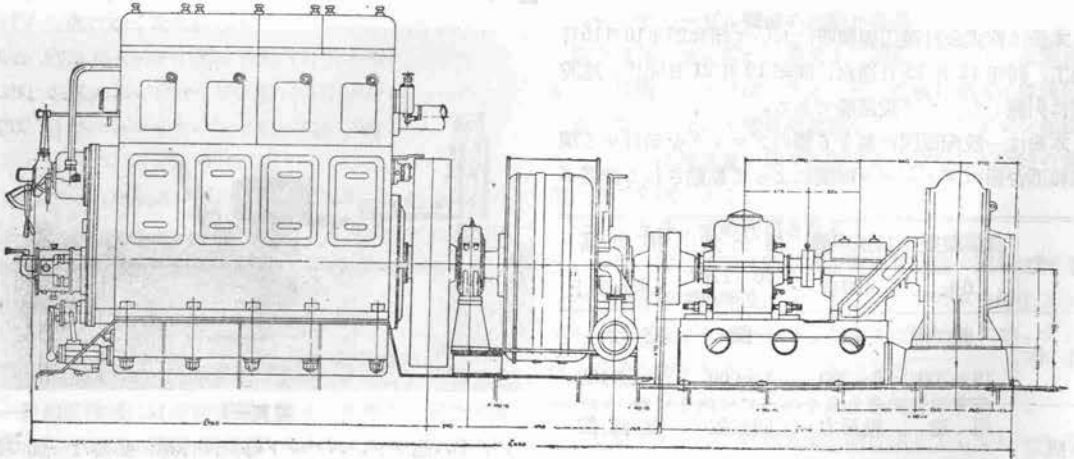


図-2

(ロ) 試験装置及び要領

電動機と流体接手とを連結し、流体接手被動側には水動力計を連結し、流体接手の負荷を計測した。

流体接手の回転速度は電動機側、被動機側ともに電気回転計をもって計測した。

接手内の油量すなわち掬管の作動位置は目盛板の読み(x)で計測し、電動機には電流計、電圧計を設置して電動機の出力が算出できるようにした。

(ハ) 負荷試験

流体接手内の油量(x)を一定にして水動力計により逐次負荷を掛け流体接手の滑り、電動機の出力を算出するに必要な各要素を計測し、この結果を図-3に示す。

4. ディーゼル機関直結の流体接手の試験並びに成績

(イ) 要 目

UA 90形 性能曲線

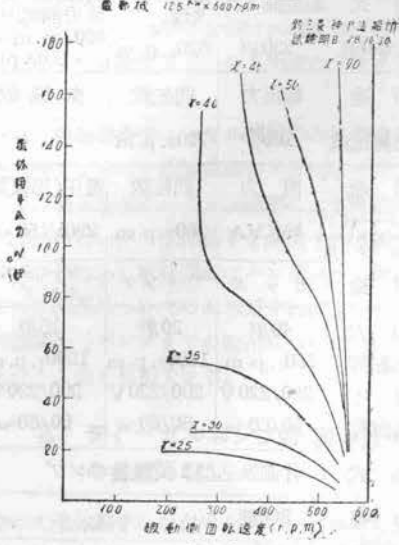


図-3

流体接手 前と同じ  
 ディーゼル機関 230HP×620r.p.m  
 油冷却器 前と同じ  
 動力計 腕長 716.2mm 恒数WN/100.0

(ロ) 試験装置及び要領

ディーゼル機関に流体接手と水動力計を連結し、流体接手の負荷を計測した。流体接手の回転速度は機関側、水動力計側ともに回転計をもって計測した。

接手内の油量すなわち掬管の作動位置は目盛板の読み(x)で計測した。流体接手の出力は水動力計の重錘で算出した。

(ハ) 負荷試験

流体接手内の油量(x)を一定にして水動力計により逐次負荷をかけ流体接手の滑り及び出力を算出するに必要な要素を計測しその結果を図-4に示す。

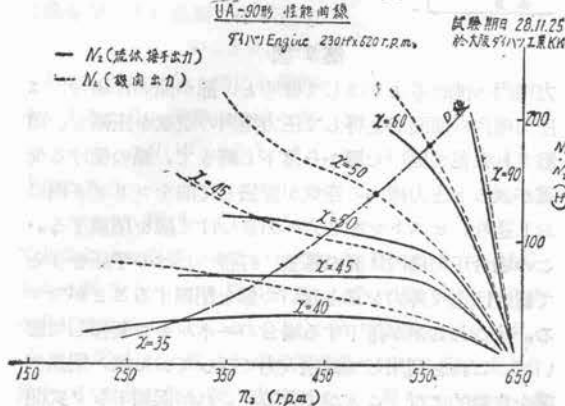


図-4

5. サンドポンプ試験と流体接手について

上記のディーゼルポンプ船の12吋サンドポンプはたびたび性能試験をしているが、この特性曲線を書けば図

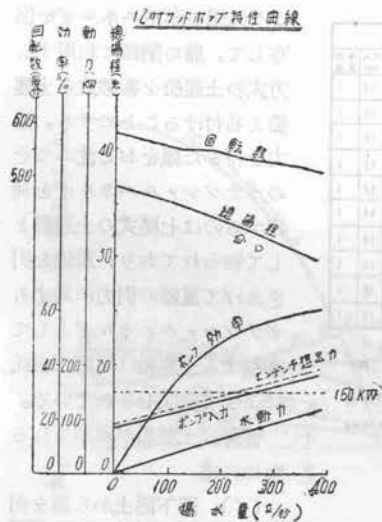


図-5

一5となる。

ポンプがDの状態では回転しているとき流体接手の掬管の開度を変えてポンプの回転を変えれば回転に対するエンジンの出力は図-4のD線によって示される。

例えば掬管をx=60に調整すればDの状態では運転中

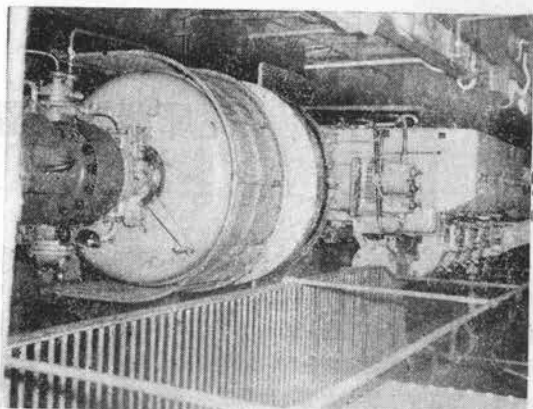


写真-2

のポンプ回転数は約 565r.p.m. でエンジンの出力及びポンプ入力はそれぞれ約 178HP 及び 160HP となる。次に x=50 に移せば約 500 回転になる。

ポンプの回転数が高いときは1ノック(5目盛)変えても回転数の変化は少いが低いときは変化が大きい。

この230馬力ディーゼルポンプ船で公式試運転の結果次の成績を得た。なおこの状態は400米排送距離に相当させるため排出管の出口に6吋Diaの絞板を附して試験した。

ディーゼルエンジン回転数	掬管目盛	ポンプ回転数	ポンプ吸入口負圧	ポンプ出口圧力
		r. n. m	mm-Hg	kg/cm <sup>2</sup>
628	90	600	17	3.1
630	80	600	17	3.0
632	70	595	16	3.0
634	65	590	16	2.9
636	60	590	15	2.8
638	55	555	14	2.7
640	50	525	13	2.3
642	45	480	11	1.9
644	40	430	8.5	1.5
646	35	355	6	1.0
648	30	255	4	0.5
650	20	100	2	0

サンドポンプの性能上揚水量(泥土を含む)は回転数に比例、揚程は回転数の二乗に比例、馬力は回転数の三乗に比例するから上記の諸試験の成績より各掬管の位置の揚水量、揚程及び馬力は算出できる。これによりサンドポンプ船において排送距離が短くなり、すなわち揚程が低くなくても掬管の開度を変えることによりその状態に適するポンプの回転数をたやすく見出され原動機の過負荷をさげ原動機の寿命を長く保たせることができる。

結 言

始めてポンプ浚渫船のサンドポンプに流体接手を利用したが、前述の特性を十分發揮し公式試運転において所期の目的を達し得たものと思う。現在三隻完成し実用に供しているので近く実用試験の結果もわかることと思うので次の機会に発表したいと思う。

(株式会社渡辺製鋼所技術部長)



# 油圧式土運船

## 泥扉開閉装置及び実績について

\* 遠藤 龜雄 \*\* 藤田 雅彦

### § 1. 総 論

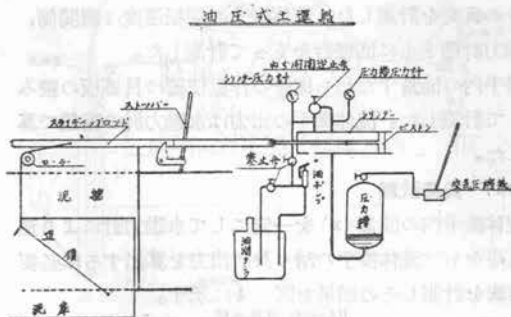
浚渫工事の能率の増進を図るためには作業船の改良並びに発明研究も重要であるが、主題のことがらについて述べるに先立って最も大切な作業船の適正の組合せについて少し述べたい。

浚渫工事費の節減と工期の短縮を図るには工事現場に適合した性能を有する作業船と浚渫能力に適合した土運船並びに曳船の組合せについて十分検討しなければならない。以上のことがらが不備のため無駄な時間を費し人件費及び燃料費等を非常に不経済に費されている場合が少なくないと思われる。第一表は筆者が現在実施の担当者として永年の経験と各種の文献を参照して調整したもので、時機を見てこれら作業船の一定の標準規格化及び建造に対する設計基準等について深く調査しその意見を発表したいと思う。

### § 2. 油圧式開閉装置の構造について

#### ① 原 理

第1図に示すように普通用いられている土運船の扉開閉用ウインチの代りにシリンダの中を撻動するピストンをスライディングロッドを介して扉の導鎖に連結しシリンダ内の油が弁(図ではねじ開閉逆止弁)を経て圧



第1図

力槽内へ流れるようにして置くと、扉が開いた場合には圧力槽内の油面が上昇して圧力槽内の空気を圧縮し、積載された泥が開いた扉から落下し終って、扉の受ける荷重が減ると圧力槽内の空気が膨張して油をシリンダ内におし込み、ピストンを右方へ引きつけて扉を閉鎖する。この場合圧力槽内に扉の重量に打勝つだけの予圧を与えて置けば全々外力を加えないで扉を閉鎖することができる。すなわち泥が落下する場合のエネルギーを蓄積して置いて、これを利用して従来人力で行っていた扉の開閉作業を自動的に行うことができる。これが函館ドック式開閉装置の原理である。本式では泥の落下エネルギーを圧縮空気の形で保存しているが、この他に扉の浮力や重錘のポテンシャルエネルギーの形で保存することも考えられ、

前者を浮力式、後者を重錘式と称することができる。このように泥の落下エネルギーを保存して、扉の開閉に利用する方式の土運船を蓄勢式の土運船と名付けることにする。浮力を持った扉をおし沈めてそのポテンシャルエネルギーを利用するのは七尾式の土運船として知られており、重錘を引きあげて重錘の引力に対するポテンシャルエネルギーとして蓄積する土運船は河野正吉氏によって発明せられている。蓄勢式土運船が実用されるためには

(イ) 落下泥土から扉を引

第一表 港湾浚渫工事に対する作業船組合せ一覧表

浚 渫 船		土 運 船										曳 船											
浚渫船名数	型 式	浚渫能力(噸)	船身長(噸)	船幅(噸)	船深(噸)	船高(噸)	船幅(噸)	船深(噸)	船高(噸)	船幅(噸)	船深(噸)	船高(噸)	船幅(噸)	船深(噸)	船高(噸)	船幅(噸)	船深(噸)	船高(噸)	船幅(噸)	船深(噸)	船高(噸)		
1	ZZ	10.2	25	1	15	11,800	16	45	09	07	2	7	30	36	7	10	25	125	10	1			
全	上	YY	18.6	35	1	15	11,800	16	45	09	07	2	7	30	36	7	10	25	125	10	1		
全	上	AA	28.8	46	1	15	11,800	16	45	09	07	2	7	30	36	7	10	25	125	10	1		
全	上	BB	48.0	53	1	24	24,000	185	45	15	14	2	12	40	48	7	12	3	15	12	1		
全	上	CC	58.4	68	1	30	25,570	195	45	16	117	2	12	40	48	7	12	3	15	12	1		
全	上	DD	78.0	91	1	60	52,090	25	55	20	14	2	20	65	78	75	15	34	17	14	1		
全	上	EE	94.8	118	1	80	52,090	25	55	20	14	2	20	65	78	75	15	34	17	14	1		
200		500		1	120	100,000	30	60	25	19	2	27	100	120	8	16.5	38	19	15	1			
300		850		1	160	157,710	38	70	30	23	2	32	150	150	8	5	17.5	40	20	16	1		
450		1,100		1	240	285,080	48	75	45	35	2	50	180	220	9	5	20	45	25	19	1		

備考

1. 曳船の積込馬力は船身長に示し、回転数は原動機が200rpm、内燃機が400rpm内外とす。
2. 土運船並に曳船の組合せは、浚渫作業場所の工場地帯の巨量(25噸範圍内)とし、積込に要する時間は30分以内とす。
3. 曳船は静から水面を浮航する場合を示す。近の海面海上に曳船機等の積込を要する場合には船身長に積込は多少大いなる差可有とす。
4. 本表が(イ)内へものは、二流式土運船を示す。

き上げるに必要なエネルギーと扉の開閉に消費される摩擦のエネルギーを加えた以上のエネルギーが吸収されること。

(ロ) 吸収されたエネルギーを任意に管制して必要な時期に放出されるような管制装置をもつこと。

(ハ) 土運船の形式及び土質によっては必ずしも(イ)の項が満足されない場合もあるので、その場合の処置をする装置がつけ加えられることが必要である。

② 成立する条件

扉の重量を  $w$

扉にかかる泥の荷重を  $W$

開閉装置の摩擦係数を  $f$

扉が開くための鎖の運動距離を  $S$

とすると、泥を積んだとき扉が開く際になすことのできる仕事量は

$$(W+w) \times S$$

で扉を閉めるに必要な仕事量は

$$w \times S \times (1+f)$$

である。又扉が開く際にも摩擦によって失われるエネルギーがあるから、蓄勢式の成り立つ条件としては

$$S(W+w)(1-f) > wS(1+f) \dots\dots (1)$$

すなわち

$$W(1-f) > 2fw \dots\dots (2)$$

であることが必要である。しかるに  $W$  は  $S$  の増加とともに減少し、 $w$  も扉の開度によって鎖に与える張力が変化するため、 $W$ 、 $w$  とともに  $S$  の函数となり、 $W$  と  $S$  との関係は土運船の形式積載量に対する扉の大きさ、泥土の粘性及び扉を開く速度によって異なり、 $w$  と  $S$  との関係は土運船の形式や排泥によって生ずる吃水の変化等によって異なる。大体の傾向を示したものが第2図

である。すなわち第2図の泥圧のモーメントは扉の開度が増すに従って急激に減少し、扉の開く速さが遅いほど開度に対する泥圧の減少率は早くなるであろう。扉の重量のモーメントは扉が垂直になってその重量が全部蝶番で支えられるときが0である。これに開閉装置を着けた場合、開閉装置に加わる力は、摩擦を無視すれば開く場合と閉まる場合は  $S$  に対して同一の曲線を描くはずであり、浮力式、重錘式、圧力式と図示(第2図)のような傾向を示すことになる。浮力式の捨泥時と空陸時と別な曲線になるのは捨泥により船が軽くなり、吃水が減少して扉の浮力が減少するからである。扉の閉鎖モーメント曲線が泥圧のモーメント曲線と交る点以下の面積が利用されるエネルギーを示す。

(2)式から明らかのように  $\frac{W+w}{w}$  が大きく、 $f$  の小さいほど蓄勢式土運船としては有利であり、土運船の設計上留意すべき点である。すなわち土運船が小型となり、扉の傾斜が大きくなるほど  $\frac{W+w}{w}$  が小さくなり、

又積載泥土の粘性が小さいほど  $W$  が大きくなる。すなわち積載泥土の質を一定とするならば、大型底開式が最も有利であり、小型側開式は最も不利である。小型側開式で粘性の大きな土を積む場合は、従来の手動式土運船でも扉が開いても泥土が落下しない場合があり、このようなときは勿論蓄勢式は成立しない。この故に前節(ハ)の条件が必要となってくるのである。

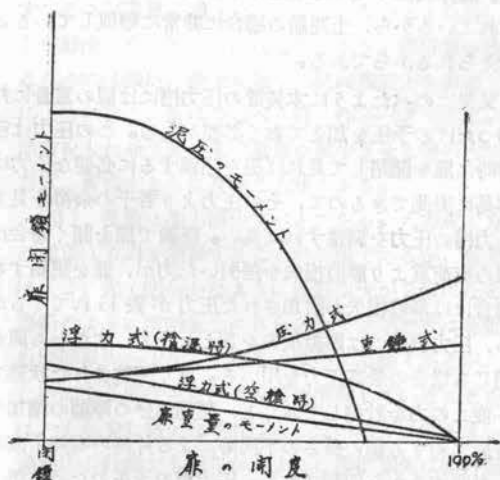
③ 開放のまま保持する場合

一般に土運船においては扉が開いても直ちに全土量完全に落下するものではなく、扉が開いてから完全に捨泥を終るまでかなりの時間が必要で、この間扉を開放して置かなければならない。故に前節(ロ)の条件が必要になる。この条件を満足するために第1図のシリンダから圧力槽に至る管の途中にねじ開閉塞止弁を設けてある。ねじ開閉塞止弁とは弁の開度によって、閉鎖、逆止、開と三段の作用をする弁である。従って扉を開く場合、この弁を逆止にして置く油はシリンダから圧力槽へは流れるが圧力槽からシリンダへは流れないようになっている。従ってこの状態では圧力槽内の圧力は弁で止められてシリンダにかからないから、扉を開いたままで放置することができる。これは本式の特徴の一つであって、浮力式や重錘式で管制の困難であった点が解決されたわけになる。捨泥後は船内の泥土が完全に除去されるまで扉を開けておき、十分船内が清掃された後に弁を「閉」の位置になるようハンドルを操作すれば始めて圧力槽内の油がシリンダに作動してピストンは扉を閉鎖する。扉の閉鎖が終われば弁を逆止の位置に戻して次の載泥の準備を終るのである。

④ 扉の開かない場合

先にのべたように泥土の粘性が高くて十分なエネルギーが得られない場合、蓄勢式では扉を開くことができず、

各型式の特性曲線



第2図

何とも仕方のないことになる。又作業の都合で泥を半載に止めた場合も扉を開くことができず、修理やその他で空艙のまま扉を開きたい場合も起るに違いない。このような場合、第1節(ハ)の装置が必要になる。本式ではこのために第1図でわかるようにシリンダから圧力槽に到る管から岐管が油溜タンクに導いてあり、平素はシリンダ内の圧力が油溜タンクに逃さないように塞止弁を設けこれを閉鎖して置く。空艙の場合に扉を開こうと思えばねじ開閉塞止弁を閉鎖して圧力槽とシリンダを絶縁し、岐管の二つの塞止弁を開けばシリンダ内の油は岐管を通して油溜タンクに流出し、扉の重量によってピストンは左方に動き扉を開くことができる。このような場合に扉を閉鎖するには、圧力槽内の圧力を用いることもできるが、このような操作を繰り返すと次第に圧力槽内の油量が減って特性に変化をきたすから図示の油ポンプを使うことが望ましい。すなわち岐管から油溜タンクに通ずる塞止弁を閉じ、油ポンプから岐管に通ずる塞止弁を開いて手で油ポンプをおせば油ポンプは油溜タンク内の油を吸い上げてシリンダ中に送り込み、ピストンを右方へ動かして扉を閉鎖する。扉が完全閉鎖するまで油ポンプを作動させれば扉を開くために油溜タンクに逃がした油はシリンダ内にもどるからシリンダ圧力槽系統の油量は元に戻り、そのまま正常運転に入ることができる。

油ポンプは正常運転の際、泥塊が扉当りに残って扉が圧力槽の圧力だけでは完全に閉まらない場合の補助としても使うことができる。圧力槽内の圧力が低下したまま扉を開いた場合、泥塊を扉の扉当りに噛んだ場合、鎖ローラやスライディングロッドのローラの摩擦が大きくなった場合、このような事態が起るのであるが、この場合上述のように手動油ポンプを使ってシリンダ内の圧力を圧力槽の圧力よりも高めることができるのは非常に便利である。この場合、シリンダのストロークのほんの最後の数種を人力で動かすだけであるから、通常的人力で扉を閉める場合と異なり、一人で容易に目的を達することができる。又この油ポンプは高压が得られるので、扉の鎖の強度の許す限度の強力を与えることができるから、扉が異物を噛んだ場合の応急処置に便利であって、通常運転が阻害された場合の対策が容易に行えることは圧力式の大きな特徴である。

### § 3. 油圧式開閉装置の特徴及び利点

圧力式の開閉装置では扉にかかる力、すなわちピストンにかかる力が常に圧力となって計測できる特徴がある。第1図のシリンダ圧力計がすなわちこれであって、ねじ開閉塞止弁を閉鎖して圧力槽とシリンダとの連結を遮断した場合、シリンダ圧力計の圧力にピストン面積を乗ずれば直ちにピストンにかかっている力を知ることができる。空艙の場合には扉の重量による力が、載泥の場合

には扉の重量に泥の荷重を加えた和がこの圧力計に現れる。従って第2図の扉閉鎖モーメントの特性曲線を実測することもできれば、泥を積んだ場合の荷重も実測することができる。載泥の場合はシリンダに長時間高压をかけるのは漏洩を生ずる原因になるので第1図で明らかのようにストップを設け、常時は扉の荷重をこれで支えるようになっているが、シリンダピストンは泥満載時の圧力に耐えるようになっており、ねじ開閉塞止弁を閉鎖しておいてストップを外しても差支えないようになっているから、作業中に泥圧を測って泥土の粘性を知ることができる。従来土運船の扉の受ける泥圧の計算は泥の粘性を無視して行われていたのであるが、本装置ができて実船の泥圧を計測できるようになったために、従来の計算が、特に扉の傾斜の大きい側開式の場合に過大であることが明らかになった。過日、静岡県で建造した本装置を装備した28立米側開式土運船における実測の結果は後に述べるからそれを参照されたい。扉の受ける泥圧は泥土の種類によって異なるのは勿論であるが、積載法によってもかなりの相異を生ずる。多くの土運船では積載泥土の過半は吃水下にあるため水で飽和された形になっているが、吃水線上の泥土からは水分が逃げ出すために粘性が高くなっており扉にはその総和が作用するためである。従って積載後の時間の経過による泥圧の変化も計測できるのであって、土運船の泥圧を実測できるということは非常に興味のある結果をもたらすものと考えられる。未だ実施後日が浅いので十分な結論を下すことはできないが、胸壁の土圧計算等に貢献することができると思われる。従来胸壁の土圧計算は経験又は実験で当該土質の摩擦係数を定めて行われているが、浚渫の際本装置によって土圧を実測して置くことによって護岸胸壁の設計には一層実際に近い数字を用いることができると思う。護岸胸壁の受ける土圧は下部において土が水で飽和されているから、土運船の場合に非常に類似していると考えられるからである。

又先のべたように本装置の圧力槽には扉の重量に打勝つだけの予圧を加えておく必要がある。この圧力は空艙時に扉を開閉して見れば扉を閉鎖するのに必要な圧力は容易に実測できるので、その圧力より若干の余裕を見て圧力槽の圧力を調整すれば良い。空艙で扉を開く場合は扉の実荷重より摩擦損失を差引いた力が、扉を閉鎖する場合には摩擦損失が附加された圧力が表われてくるから、圧力調整には摩擦損失を加えた圧力、すなわち扉を閉める場合の最高圧力を用いる。良く調整された状態で一度この力を計測しておく、運動部分の摩擦の増加や各扉に対する鎖の長さの不同等による片締の有無も直ちに判明するから便利である。圧力槽の予圧のために第1図のように手動の空気圧縮機が装備されているが、圧縮空気が容易に得られる場合は補給弁を介して直接それか



ら空気を充填するようにもできる。通常運転の場合は圧力槽内の空気は収縮膨脹を繰り返すだけで消耗しないから、予圧は修理等の場合で圧力槽の圧力を逃がした場合には限られる。勿論長時間使用すれば空気が漏洩することがあり得るので、この場合は補充しなければならぬ。圧力槽にも図示のように圧力槽用圧力計が備えてあるから、その状態はいつでも知る事ができる。

#### § 4. 油圧開閉装置計画の際の注意事項

圧力式の開閉装置は浮力式と異なり、既存の人力式土運船に装備することもできるが、扉が土圧を受けることが少ないような船、すなわち  $\frac{W+w}{w}$  が小さい場合には有効に本装置を使用するためには扉や船体の構造、鎖の伝導装置等についても十分工夫を要するのであって、特に蓄勢式土運船として新たに建造される場合、従来の土運船とは別個の観点から計画されなければならぬ。

(1) 人力で扉を閉鎖する土運船では扉はなるべく  $\frac{W+w}{w}$  を小さくすることが望ましいが、蓄勢式では十分なエネルギーを吸収するためには是非とも相当の泥圧を受ける構造とすることが必要である。すなわち(2)式中の  $W$  を大きくすることである。従って側開式よりは底開式が望ましく、側開式の場合は扉の傾斜について留意しなければならぬ。

(2) 扉の重量は軽い方が望ましい。人力で開閉する土運船でも扉はなるべく軽くする方が良いのは勿論であるが、蓄勢式でも扉は軽く、低い圧力で扉が閉鎖される方が有利なのは勿論である。土運船のように酷使される船では修理費の節約のためややもすれば板厚を増して構造が重くなり勝つものであるが、扉のように頻りに開閉させるものはそのために不要な労力を要することになり、運転経費を増す。人力式の土運船で扉の耐久力を増すために作業員を増さなければならぬとしたら、どちらが経済から明らかになるであろう。修理費を節約するためには鋼材に鍍金を施すか防錆塗装方を改善するかによるべきで、扉はなるべく軽く作るべきである。扉に浮力をもたせて扉の水中重量を減少させる等の方法は人力式、蓄勢式ともに有利な方法である。

(3) 摩擦は極力減少すべきである。人力式でも摩擦の増加は労力を増加することは勿論であるが、蓄勢式では(2)式で明らかなように摩擦損失が2倍になる。土運船のように常時泥土にさらされる開閉装置は運動部分の摩擦損失を少なくすることは中々困難であるが、このために不必要なエネルギーを常時消費していることを思えば、もう少し考えなければならぬのではあるまいか。遠藤氏の計測でも明らかなように摩擦損失は案外馬鹿にならぬ値を示している。勿論この中にはシリンダ、ピストン、ピストンロッド等の開閉装置内の摩擦も含まれているのであるが、鎖ローラ等の潤滑や、軸受、鎖を用い

ることなどについても再考すべき点があると考えられる。

(4) 圧力式開閉装置では機械装置を一切操舵室内に収めて操舵員一人で通常運転ができるように装置することができるので、操舵室内の配置等は自ら従来のものとは変わってくる。前記静岡県製の28立米土運船では圧力槽、油溜タンクのみを後部船艙に収め、他は一切操舵室内に配置した。船体中心にシリンダ、ストップがくるので操舵輪は舷に片寄せ、特にストップ、ねじ開閉塞止弁は操舵しつつ操作できるように配置した。函館ドック式のストップは船舶が進水する場合、進水力を管制するトリガの原理を利用して、ハンドルレバーの操作で大荷重を容易に離脱しうようになっているので、片手で操舵輪をあやつりながら片手で容易に操作しうるし、扉が閉まればハンドルレバーを前方に動かすだけで載荷々重に耐えられるようになっているから、コッタを用いた場合のようにハンマを振り廻したり、ウインチの場合のように両手でブレーキを締めたりするような大きな操作は一切不要である。このために装置が操舵室内に一切収められているので、雨天、荒天の際も乗組員は操舵室外に出る必要がなく、作業が安全容易に行えるようになったことも土運船進歩史上記録されるべき点であろうと思う。

#### § 5. 油圧式自動開閉装置の土運船設計について

本船の建造計画については使用現場に適合し最も能率的なものを作るべく底開式、側開式、傾倒復元式、「七尾」式重錘式等各種の性能を調査研究し新設計案について各種の構想を練った結果、函館ドックの油圧式自動開閉装置が筆者が考えている理想案に一番近いので、この装置を採り入れ下記のことに重点をおいて船体に関する諸設計並びに各図面等一切筆者の手で行った。

(1) 船体の構造は重量軽減と建造工費の削減を図るためでできる限り電気溶接を行うこととし、腐蝕並びに破損し易い外板並びに甲板は換装を簡単に行えるよう鋳着とした。

(2) 泥輪開閉扉の釣手は在来二点釣であるが、艙内に積込まれた土圧の摩擦抵抗を少くするため一点釣にした。

(3) 泥土の排出をよくするため泥輪縦壁の傾斜はでき得る限り急勾配に設計した。

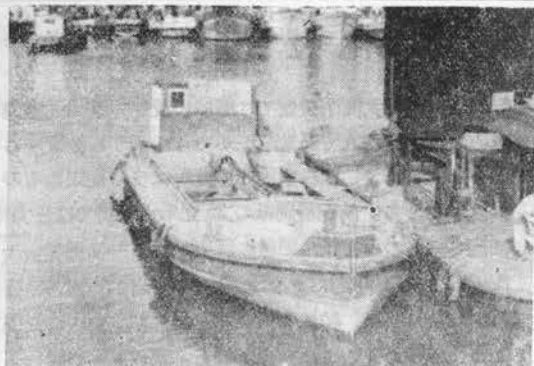
(4) 泥輪内の積置量は「甲板」下面までで28立米に設計した。

(5) 泥輪扉は函館ドックの油圧式自動開閉装置を装備し作業員は二名又は三名で操作が可能のようにした。

#### § 6. 土運船の主要目(第3図参照)

長さ……18.3M





第3図 油圧式泥輪自動開閉土運船

幅 ……4.5 M  
 深さ ……1.6 M  
 泥輪長さ ……8.4 M  
 泥輪区画 ……6 区画  
 泥輪容量 (甲板下) ……23.00 M<sup>3</sup>  
 泥輪扉の長さ ……2.8 M  
 泥輪扉の幅 ……1.2 M  
 泥輪開閉装置 ……函館ドック式油圧自動開閉機 1 基  
 建造年月日 ……昭和 28 年 10 月 16 日  
 船体建造会社 ……清水市桜田造船所

§ 7. 泥輪開閉試験

船体並びに機装完成と同時に今後の設計に資する目的のため陸上及び海上で無荷重状態で泥輪扉の開閉に要す

る力を計測した。

(1) 計測方法—各扉中央に設けた釣鎖は鎖車を介して甲板上船体中心を前後に移動する「スライディングロッド」に固着され「スライディングロッド」は「ローラ上」を移動して泥輪扉 6 枚を一斉に開閉させ「スライディングロッド」端は函館ドック式泥輪自動開閉装置の「ピストンロッド」に固着してあるため同「シリンダ」内圧力に「ピストン」面積 485cm<sup>2</sup> を乗ずれば開閉に要する力を直ちに知ることができ得るので、泥輪開閉時及び閉鎖時の両場合に「シリンダ」の内圧力を絶えず静的に釣合せ「ピストンストローク」10cm 毎に計測し泥輪扉の釣揚に要する力を求めた。

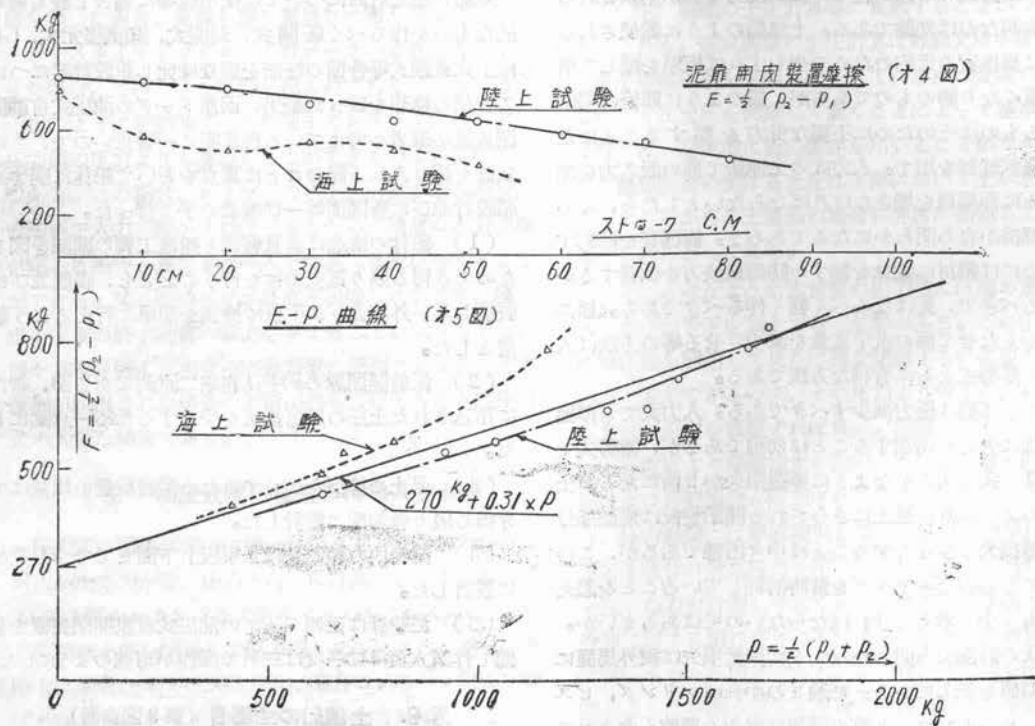
表 泥輪開閉試験成績

ストローク (C.M)	陸上試験				海上試験			
	ピストン面積 (cm <sup>2</sup> )	平均圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )	F = P × A (kg)	シリンダ内圧 (kg/cm <sup>2</sup> )	ピストン面積 (cm <sup>2</sup> )	平均圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )	F = P × A (kg)	シリンダ内圧 (kg/cm <sup>2</sup> )
0	1,213	2,910	3,485	2,065	388	1,940	776.0	1,164.0
10	873	2,522	2,245	1,697.5	243	1,958	557.5	800.5
20	873	2,425	776.0	1,649.0	243	1,213	485.0	728.0
30	776	2,183	703.5	1,479.5	146	1,213	533.5	679.5
40	776	2,037	630.5	1,406.5	146	1,116	485.0	631.0
50	679	1,940	630.5	1,309.5	0	825	412.5	412.5
60	485	1,601	536.0	1,043.0				
70	388	1,455	533.5	921.5				
80	194	1,067	436.5	630.5				

備考

海上試験成績は

- 1 運水直後計測したもので、泥輪扉の大部分は完全に乾いた状態にあり
- 2 計測時の水深は前部 0.800m、後部 0.800m、平均 0.700m あり
- 3 陸上試験の成績は、運水直前に計測したもので、本数は乾燥していた。



(2) 計測値——「シリンダ」内圧力に「ピストン」面積 485 cm<sup>2</sup> を乗じたもの (第 2 表参照)。

### 8. 泥輪開閉装置の摩擦

陸上試験並びに海上試験とも泥輪扉の開閉時とに大きな差があるのは装置の摩擦によるものと考えられる。

F = 摩擦を無視した場合の泥輪扉の開閉の所要力

P<sub>1</sub> = 開放時の所要力 P<sub>2</sub> = 閉鎖時の所要力

F = 摩擦とすれば

$$P_1 = P - F$$

$$P_2 = P + F$$

$$F = 1/2 (P_2 - P_1)$$

この F を各「ストローク」に対して求めたのが第 4 図、P に対して求めたのが第 5 図である。第 5 図において海上陸上試験に現れた摩擦が殆んど一致しているのはこの F が P によって支配されていることを示すものであり、又 P に対してはほぼ直線的に変化しているのは一般の摩擦の概念と一致するので、一般摩擦の式

$$F = C + KP \quad F = \text{摩擦} \quad P = \text{外力} \quad K = \text{摩擦係数}$$

C = 定数

に当嵌めて実測値より

$$F = 270 \text{ kg} + 0.31 \times P$$

を求めることができる。K=0.31 本船における摩擦係数、C=270 kg は「ピストン」並びに「スライディングロッド」、「バックング」と「シリンダ」内面等の摩擦によるものと考えられる。

### § 9. 土運船の稼働状況について

毎日の稼働に対する詳しい記録が無いので数字的に記載することができなかったが、第 3 表は筆者が記録したものを記載した。実稼働についての諸状況は下記の通りである。

(1) 最初は機械操作の不馴れのため思うような稼働ができなかったが、最近では馴れてきたため毎日稼働している。

(2) 泥土並びに砂利を積込みたる場合は良好である。

(3) 扉を閉める場合亦一個開くだけの操作で数秒間で自動的に行われるので閉扉作業が簡単で楽になった。

(4) 土質並びに積込状態により開扉量が少い場合は既装備の空気圧縮ポンプを使用して開扉量を補うことも有るが、大して面倒な作業ではないものと思う。

(5) 扉を開閉する場合に物がはさまったり、予油圧の調整が不良でない限り扉は常に順調に締る。

(6) 本船の操作は二名か三名としているが、船体の操作並びに土質により排泥が困難である場合を以て三名を以て定員としている。

(7) 扉開閉用鎖の覆が無かったため異なる土質に伴っ

表 2 稼働試験成績表

回数	土質	土質	予油圧	予油圧	予油圧	予油圧	予油圧	予油圧	予油圧	備考
第一回	赤土	赤土	28	235	6.00	7.10	6.95	1.5	3.0	予油圧不足のため予油圧を調整して試験した。
第二回	赤土	赤土	30	25	6.25	7.30	6.90	1.5	3.0	全上
第三回	赤土	赤土	24	15	4.00	5.10	7.20	8.0	4.0	予油圧不足のため予油圧を調整して試験した。
第四回	赤土	赤土	24	18	4.00	5.10	3.50	1.50	4.0	予油圧不足のため予油圧を調整して試験した。
第五回	赤土	赤土	33	22	4.00	5.10	5.50	1.50	4.0	全上

備考

- 中央部 5 回の試験「予油圧」が揃って予油圧量の少ない原因は、土砂の粘性の強い赤土と土の混合上であるため粘着力強いため積込と同時に硬く締り締って速く締まらず扉開閉用鎖は土の層の摩擦で阻害を受け閉扉力が減衰されるためである。
- 土砂の積込は泥輪内平均に且つ扉に積込した場合に開扉量が大きくなる。
- 開扉量が少く排泥に時間要する場合は、装置に付いている空気ポンプを使用して簡単に開扉時間を短縮することが出来るが、未だ此載の試験は失敗のためと見做すはなかつた。

て各々異った摩擦力を鎖に受けるため載泥量に対して正確の土圧が現れないこともある。

(8) 予油圧が常時 4 kg/cm<sup>2</sup> 内外で完全に閉扉でき得るため油圧力の自然低下並びに油漏は案外少い。

### § 10. 今後の設計方針について

(1) 扉開閉用鎖が船内の土圧によって起る摩擦力を無くするため鎖の通路に鎖覆を施すべきである。

(2) 泥輪開閉装置は油圧の「ピストンロッド」から「スライドロッド」を介して各扉開閉用鎖に接続されている(第 6 図参照)。この装置の摩擦を少なくするため「スライディングロッド」は三角「リング」を使用して鋼索に変えるべきである。



第 6 図 泥扉開閉用ローラ装置

(3) 土質の粘性並びに引締めによる摩擦のため起る排泥阻害を極力少なくするためでき得るだけ泥輪内の縦壁の傾斜は急角度に設計すべきである。

(4) 底開式土運船にこの油圧式自動開閉装置を使用すれば側壁の傾斜面が無いため最も有効的であると思う。(以上)

# 最近の歐米における作業船の傾向

(第十八回国際航路会議報告書より)

## § 1. 結 言

昨年九月ローマにおいて第十八回国際航路会議が開催され、わが国からも黒田港湾局長、東京都萩原港営部長等御出席になり、いろいろ港湾に関する論議がかわされたが、この第二分科会第四連絡事項にて浚渫工事に関する問題が取扱われ、日本、ベルギー、アメリカ合衆国、フランス、イタリア、ポルトガルの六箇国の論文の提出があった。

各国から提出された論文は次の四項目にわたったものであった。

- (1) 浚渫船とその使用法の最近の傾向
- (2) 浚渫土量の測定
- (3) 地方条件による浚渫単価の変動
- (4) 港湾の交通量による浚渫の経済的限界

わが国の論文は運輸技術研究所近藤博士の含泥率測定装置に関するもので、会議席上世界の注目を浴びたのである。

その後、報告書としてまとめられた論文が送られ、これの翻訳もされたが、これを通じて知ることのできた作業船の傾向について、特にポンプ船及びバケット船について以下に要約することとした。

## § 2. 一般的傾向

会議の一般報告書にも述べられているごとく、最近の傾向は種々のカッタを有する自航式ポンプ船を使用することであり、動力はディーゼル又はディーゼルエレクトリックで、大能力の船を使用することである。

しかしながらバケット船も捨て去られたものではなくこれに関する研究も盛んに行われている。

すなわち各国とも浚渫工事を国所有の浚渫船によって行うことが多く、これらの主体をなすものはホッパ付自航ポンプ船とバケット船であり、配管によって直接土砂を排送するいわゆるポンプ船はその優秀性を認識されているが、米国以外ではあまり使用されていない。

欧州では特に戦時中の空白期間をとりかえすために、作業船の建造が盛んで、寸法能力の増大、動力のディーゼル化の外に熔接の採用、部品の標準化等も行われている。

次に各作業船の傾向について、主としてポンプ船、バ

## 三 宅 淳 達

ケット船について、各機種毎に各国の傾向を述べることとする。

## § 3. ポンプ船

ここでいうポンプ船は一般にホッパ付自航ポンプ船のことを意味しているが、配管によって土砂を排出するポンプ船も含まれている。

### (1) ベルギー

浚渫ポンプは特殊鋳鋼の部分有する鋼板製で、インペラの羽根数は3~5枚である。ポンプの能力の増加をはかる研究が行われている。

船体は航行速度を増大するためタンクテストを行って建造している。

ホッパについては、浚渫物を沈殿させる研究が行われている。

この外、作業船全体の傾向として、その能力寸法の増加の傾向のあること、原動機はディーゼル又はディーゼレレクトリックに変わりつつあること。住居設備が大なる変化を受け贅沢と思われるほどであること等のべられている。又建造方法については、熔接構造とし、クレーン設備の完備(25t以上のクレーン)した造船所でブロック建造することの利益をといっている。

### (2) アメリカ合衆国

ホッパ付自航ポンプ船と配管により土砂を排送するポンプ船の両者につき、章をわけて述べているから、ここでもこの区分に従って述べることにする。

#### a) ホッパ付自航ポンプ船

○寸法——寸法容量の増加が著しい。代表的な船の寸法を第1表に示す。

第1表 ホッパ付自航ポンプ船の寸法

船名	長(呎)	巾(呎)	吃水(呎)	泥輪容量(立方呎)	備考
ウッドベリー	102	—	—	40	最小のもの
エッセイオン	525	72	—	8000	最大のもの
ゲーリック	350	60	24	3000	標準船
ハイド	215	—	11 13	300 400	水深の浅い 港用

○一般配置——ホッパを中央とし、前方に浚渫機械、後方に推進機械を置くのが最近の傾向で、吸入管は両舷に一個ずつ計二個を有する。

○ホッパー——縦横の隔壁により分けられ、底板は傾斜をつけゴムパッキングを有する扉が取付けられる。扉の操作は水圧による。給泥は仕切板を有するシュートにより過剰の水は溢流堰により排出される。

設計上の要点はポンプ容量、ホッパー面積、溢流設備のバランスである。

研究事項はホッパーの渦流を最小にするような配列及び底板の傾斜で、傾斜の問題は角度の増大のみでは解決されない。現在の傾斜角度は40度より60度に増加されている。

この外、ホッパー扉を円錐型バルブに改め好結果を得ている。

○原動機——小型のものはディーゼル機関、大型のものは高圧蒸気タービンが使用されている。最近では更に操縦性を重んずるためにディーゼレレクトリック、ターボエレクトリック装置が採用されている。

3,000 立方碼以上の容量のポンプ船はトゥインスクリュ、トゥインラダであって、これには二個のターボ発電装置があり、その各々が推進用、ポンプ用、補機用の三発電機より成る。これによって推進用とポンプ用の電動機は可変電圧制御（ワードレオナード）制御ができ、そのため操縦性は良好となり、弾力性が増す。更に大切なことはタービンの容量が全発電容量の 2/3 でよくなることである。

○速力——速力は 10 ノット位であったのが、最近で

は 15 ノット以上となっている。

○浚渫ポンプ——浚渫ポンプは低水頭の渦巻ポンプで流速 15~20 呎/秒、含泥率容積比 15~20% (110~125 封度/立方呎の重さの土砂について) で設計されている。

全水頭はまれには 80 呎を越えることがある。

吐出管径は 18~32 吋、インペラの径は 51~84 吋、馬力は 340~1850 HP で定格回転数は毎分 175~250 回転である。又インペラの羽根数は 5 である。

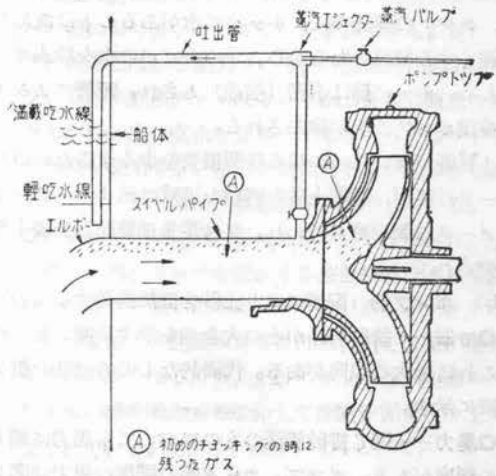


図 1-a ホフマンガス除去方式

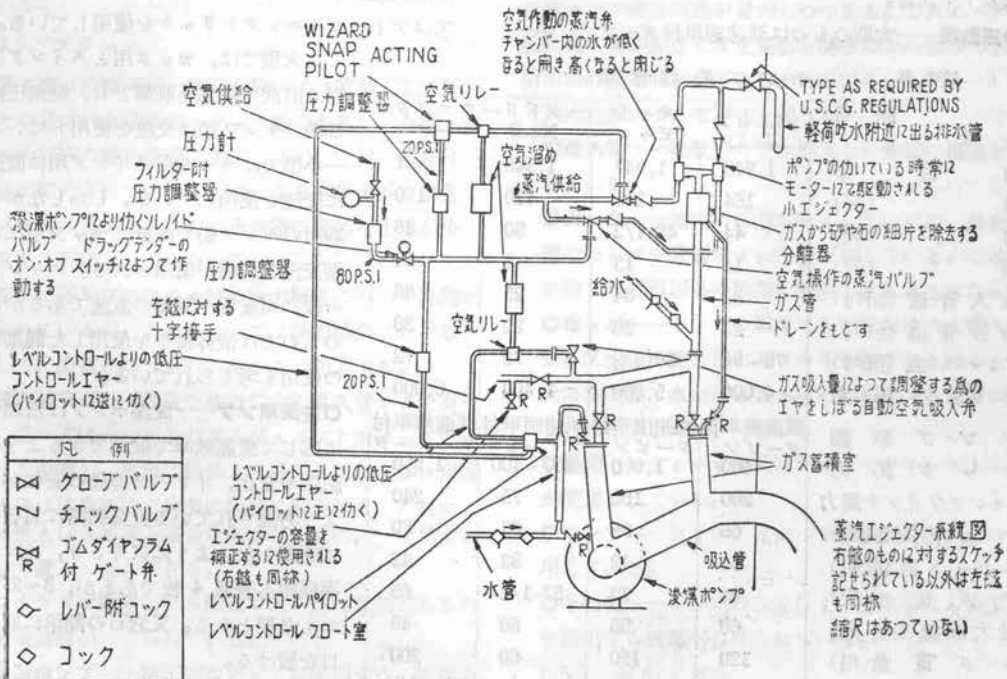


図 1-b 典型的なホフマンガス除去方式 (特許出願中)



磨耗に対する処置としては、耐磨合金のライナ及びサクシオンマウス、マウスリングに対するゴムライナを使用している。

浚渫ポンプの研究については水ポンプとしてでなく土砂を含んだポンプとしての模型実験の必要性をのべている。

○特殊装置——特殊装置としては泥土にガスが含まれていた場合、これがポンプの中で分離して負圧を減ずることになるのでこのガスを除去する装置としてホフマンのガス除去装置を使用している(図1参照)。

シルトの浚渫では、ホッパに水があることは沈設を遅くする結果となるから、予めホッパの水を除去するため、ホッパ扉は水密(前述)とされ、配管によって浚渫ポンプで水が除去される。

視野が暗いために起る時間損失を少くするためのレーダの使用、積載土砂の容積を連続に示すヤードメータの使用等も行われ、又含泥量連続記録装置も研究されている。

b) ポンプ船(配管により土砂を直接排送するもの)

○寸法——排砂管径がその大きさを示す尺度となるがこれは増大の傾向がある。代表的なものの寸法を第2表に示す。

○馬力——同じ排砂管径のものにおいても馬力は増大の傾向がある。ポンプ、カタ等の標準の馬力は図2に示される。最大のものの馬力はポンプのみで6,000HP、総馬力にて10,950HPディーゼレクトリックセットである。

○原動機——大型のものは減速歯車付タービン、中一

第2表 ポンプ船の寸法

船名	パーロー	キャリビヤン	ヘンドリー No.3	ウエスタンチーフ
建造年	1,948	1,947	1,949	1,951
長(呎)	184	195	110	170
巾(呎)	44	48-1/2	30	46
深(呎)	14	15	8	11
吸入管直径(吋)	32	34	25	36
排砂管直径(吋)	27	28	22	30
インペラ直径(吋)	78~96	88以上	72	72
ポンプ馬力	4,000	5,000	1,400	6,000
ポンプ駆動	減速歯車付タービン	減速歯車付タービン	減速歯車付ディーゼレクトリック	減速歯車付ディーゼレクトリック
カタ馬力	400	1,000	200~400	1,500
スイングウインチ馬力	200	150	75	240
スパッド長さ(呎)	65	95	68	60
スパッド直径(吋)	34	42	32	42
ラダ長さ(呎)	94	79	57-1/2	65
最大浚渫深度(呎)	60	55	50	48
ラダ重量(屯)	120	150	60	200
主動力	蒸気	蒸気	ディーゼレクトリック	ディーゼレクトリック
乗組員室数	77	75	42	0

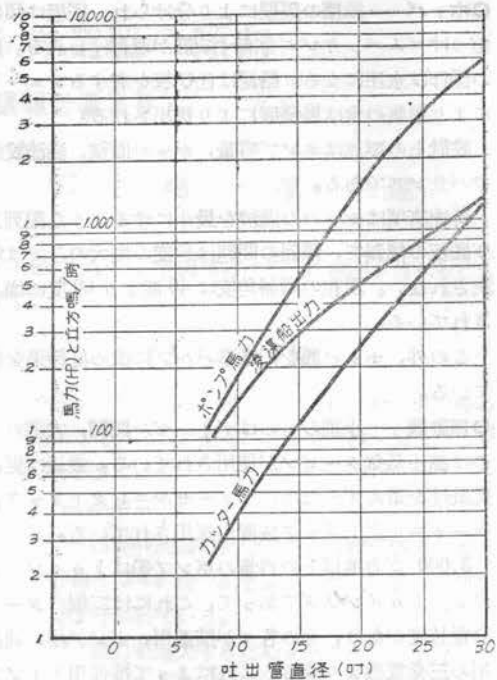


図2 ポンプ船の平均馬力

小型では直接又は減速歯車付ディーゼルクワッドである。ディーゼレクトリックとして回転数を変えうる直流電動機により浚渫ポンプを駆動することはあまりなく一般にインペラの径を変えて負荷を加減している。

しかしながらカタ用やスイングウインチ用等補機には大型のものではターボエレクトリック、中一小型ではディーゼレクトリックを使用している。しか

して大型では、カタ用とスイング用電動機は直流可変電圧制御とし、空気圧縮機や補機のポンプ類は交流を使用している。中一小型ではカタ用スイング用に直流、他に交流を使用している。しかしながら12~20吋のポンプ船では更にカタ用にも巻線型交流電動機が使用される。スイング用は一般に可変電圧制御の直流であるが、小型のものでは液体接手を使用した籠型電動機の使用も考えられている。

○浚渫ポンプ——浚渫ポンプは水頭の変化に応じて最高効率で使用できるように、回転数の変化、インペラの径の変化ができるよう考慮されている。又通路は岩石によって閉塞しないように広くとり、インペラの羽根数も普通4枚であるが、3~2枚のものも必要となる。又岩石の簡単に取出せる口を設ける。

磨耗に対しては特殊鋼のライナ、ゴムライナ、熔接盛金による表面硬化が使用され

ている。

特殊な配列として二つのポンプをY型に一本の吸入管に接合して使用している。これは必要な場合にはブースターポンプをもつこととなり、又一つのポンプを修理しながら作業を続けるという特長がある。

○**カッター**—地盤の硬軟により、籠型カッター、組立開放型カッター、取換刃のついたバスケット型カッターが使用されている。

カッターの設計の要点は耐摩合金の使用、最小刃間隙の維持、動力の増大等であるが、これらはポンプ船の能率に大なる影響があり、ポンプの設計よりも重要視されている。

○**ガス除去装置、含泥量測定装置**—ガス除去装置はホッパ付自航ポンプ船と同様のものが大抵のポンプ船に使用されている。

含泥量測定装置は詳細には記されていないが、リングバランス型の圧力計を二個用い、含泥率、流速を各各から知って積算するもので、鉄石用浚渫船に使用されているものの利用が考えられている。

○**管接手**—吸入管接手は耐油耐摩性ゴムジョイントで、スィベルジョイントは珊瑚礁の浚渫以外には使用しない。

排砂管と本船の接手はスィベルジョイントが使用されているが、消耗がはげしいので垂直軸のついたボールジョイントを使用した例もある。

水上管相互の接手にはボールジョイントが使用されている。

### (3) フランス

浚渫工事は内陸河川、運河を除いては官業として行われ、その基本的作業船はバケット船であるが、自航ポンプ船は大河川の維持浚渫に主として用いられ、戦後はその用途が拡大されている。配管により直接土砂を排送するポンプ船は能率は良いが、土捨場に適当な土地が少ないためあまり利用されていない。

論文にはポンプによる土砂の水力輸送について詳細に述べられているが、これについては後の機会にのべることとして、概括的なことのみをここに記述する。

○**吸入管ラダ**—特殊な型の二本の吸入管ラダを有する。各ラダは一つ以上のゴムジョイントかボールジョイントを有し、各部分は船体より吊られているが、末端吸入口は重量により自由に海底に置かれる。これによって吸入口を海底上適当な高さの位置に、一定角度を保って置くことができる。

このラダは柔軟なため船底に入り込む危険があるので保護装置がつけられている。

○**浚渫ポンプ**—密閉型のポンプを使用する。性能の良いポンプを使用して負圧を増大(8.5m)し、吸入管を太くして損失ヘッドを少なくすることは能率増加に効

果がある。

○**吸入口**—吸入口は水底に喰込まぬ広い口先の刃を有しないものがよい。圧力水の注入は殆んど効果が無い。

○**原動機**—ディーゼル又はディーゼルエレクトリックを使用する。ディーゼル機関直結のものには流体接手(フルカン式)を使用し、機関を止めずにポンプを止めることを可能にし、機関の起動回数を少くした。

ディーゼルエレクトリックは建設費は高いが、運転が柔軟で更に好ましく、又これにおいてはラダをホッパの前におくという好ましい配置ができる。更にポンプに使用している動力は、土捨の際航行用動力に使用されるので経済的ともなる。しかしながら重量は重くなるから、浅い吃水を必要とするところではディーゼル機関を使用する。但し非航式のポンプ船は水管艦を使用しタービン又は往復動機関を使用している。

○**ホッパ**—ホッパの扉は水圧により操作され、土砂を積込む前にホッパを空にする装置を有する。又浚渫物上の溢水を流すためにゲート弁がある。シルトの多い砂の浚渫では沈澱がさまたげられ水とともに還元する土砂が多くなるので、土砂のホッパ注入の際みづばち渠状の静水機とパネを介して沈澱を促進する工夫がなされている。

### (4) イタリア

バケット船が大規模の浚渫工事に最も適していると考えられているが、ポンプやカッターの研究によりホッパ付自航ポンプ船の用途が最大しつつある。これはバケット船に比し安定がよく又土運船を要さぬため波浪のある箇所での作業時間が多くなるからである。

次に各部について詳細を述べる。

○**吸入管**—柔軟性の管を挿入し、先端の損傷を防止している。

○**カッター**—始めは圧力水によっていたが、最近は何種のカッターや分解ホイールを使用している。このため砕岩した岩石以外の浚渫に使用できるようになった。

○**ホッパ**—ホッパの扉はゴムを取付けて水密とされた。又土砂の流れ込むエネルギーを殺すことによって液状の浚渫物の水を切ってホッパに排出する装置が考えられ良結果を得た。

○**機関**—ディーゼル又はディーゼルエレクトリックが使用されている。

○**ポンプ**—ライナ、インペラに強度の高い材料を使用している。

○**その他**—ホッパのみならず、土運船にも浚渫土砂を排出する装置がつけられている。

### (5) ポルトガル

ポルトガルでは浚渫工事はすべて国営事業として行われているが、浚渫船の現況は二三の船を除けば、船令高

く、低能率で更新の必要があるが、その更新に当っての基本方針が述べられているが、その中、ポンプ船に関するものについて述べると次のとおりである。

ホッパ付自航ポンプ船は若干の風波のある海面の作業ができる故に必要なである。能力は  $1,000\text{m}^3/\text{hr}$ 、ホッパ容量  $1,000\text{m}^3$  で荒波に耐えるような船形と甲板配置したものである。更に吸入管は伸縮性のある式、ホッパ扉は半固定の波に強いもの等である。ドラグサクション式のものにはボルトガルでは潮流や横なぐりの風があるため採用できないと述べている。

#### § 4. バケツ船

##### (1) ベルギー

時代遅れの形式であるが、更に剛度を増加して岩石混りの地盤の浚渫にも使用している。

バケツチェーンは地盤の硬さにより二つの速度のいづれかで運転できるよう変速軸がつけられている。一般の運転のバケツの速度は毎分 18~20 個である。

第3表 バケツ船標準寸法

	長 (米)	巾 (米)	吃水 (米)	浚渫深度 (米)	バケツ容量 (立方米)	毎分 バケツ数	馬力	能力 (立方米/時)
小型バケツ船	35	10.00	2.00	12	0.2~0.5	18	250	250
中型 "	55	11.30	2.80	16	0.35~0.8	18	450	500
大型 "	65	12.50	3.25	18	0.6~1.1	18	650	700

○原動機——一般に蒸気を使用しているが、最近ディーゼルエレクトリック及びディーゼル直結のものもできた。ディーゼルエレクトリックは価格の高いためにあまり好まれていないようである。

○馬力——一般に唱えられている馬力の 35~45% 増となっている。

○ラダ——溶接構造でガントリとの連結点には水力又はゴムの緩衝装置を備えている。

最近ラダを水密とし浮力をつけて海底への圧力及び引上げ索の張力を減ずることがこころみられた。

バケツチェーンを規則正しくローラ上に運転させるためラダの取付けをタンブラの軸上にもってこることが考えられ、採用されたが、大型のバケツ船には有用であるとは思われない。

○下部タンブラ——タンブラブッシュと軸との間を圧

ラダは溶接構造である。

タンブラは軸と一体をなした鋳鋼でバケツチェーンの当り面は特殊溶接棒によって盛金されている。

バケツは特殊鋼の口金をもった鋳鋼製のものである。操縦ウインチは段々強固となり溶接構造のものである。

##### (2) アメリカ合衆国

バケツ船については述べられていない。

##### (3) フランス

ホッパ付のバケツ船はフランスでは使用しない。

海で使用するバケツ船は風波に耐えるよう自航式である。推進に必要な馬力は浚渫に要する馬力より大であるが、浚渫に必要な馬力のみによって位置変更のできる機械が考えられ 5 ノットに近い速力を得た。

○一般寸法——バケツ船の寸法をきめる要素はその能力と安定に必要な巾とできるだけ小なる吃水である。一般の標準の寸法は次表のとおりである。

力注油するよう改良された。その方法では油の乳剤を含む圧縮空気を注入して潤滑し、土砂の浸入を防止している。

○ローラ——軸受は水密とし圧力注油されている。

○バケツチェーン——速度は注油装置の改良により 18~20 バケツ/分とされた。ディーゼル機関直結のものでは歯車変速を行っている。蒸気機関には必要でない。リンクなしのバケツチェーンを用いてバケツ速度の増加も企てられ満足な結果を得ている。この場合バケツは容易に土砂の落ちるよう、平たい口の拡がった形が用いられた。これは粘着地盤に有利である。

バケツは全溶接した鋳鋼が良い。刃先は一体に鋳造し、電気溶接にてマンガンを含む金属で修理する。又は予め刃先を溶接にて取付け磨損した場合は取換え

第4表

バケツ船の要目

名 称	船 籍 港	製 造 所	使用期 始年	型 式	全長 (米)	長 (米)	巾 (米)
バードカー II	ブローニユ	ダンケルク所在フランス造船造船所	1935	海用ツウインスクリュ	72.00	69.00	12.95
ダイエツプ IV	ブローニユ	アール所在地中海造船造船所	1935	同 上	52.20	52.20	10.20
DR I 及び DR II	ル ー アン	同 上	1952	固定式補助スクリュ	62.50	56.00	11.30
アルフォンスジャゴ	ナ ント	ナント所在デュビジャン旧造船所	1952	同 上	34.50	34.50	7.90
フランソアルブスタ	ブローニユ	ダンケルク所在フランス造船造船所	1952	海用ツウインスクリュ	62.48	59.78	12.00
C. N. R. II	ドンゼール (ロース)	ナント所在ブローニユ造船造船所	1952	固 定 式	42.65	33.20	7.20

る。

**○ピン及びブッシュ**—12%マンガン鍛鋼で削正せず研磨盤にて仕上げする。

以上各部についてのべたが、代表的なバケット船について第4表を掲げる。

次に特殊なバケット船についてのべることとする。

**○ディーゼル電動機のバケット船**—875IP (300 r. p. m.) のディーゼル機関により発電機三基 (300 KW×2.40 KW×1) を駆動している。

300 KW の二基の発電機は航行時には二基の推進用モータに給電し、浚渫時にはバケットチェーン、ウインチ等に動力を供給する。40 KW の発電機はポンプや照明に使用される。

バケットチェーン用の電動機は 133~168 r.p.m の間速度の変化に応じ出力は 330IP から 430IP に増大する。荷重のかかった場合には 85 r.p.m (毎分10バケット)まで下がり、トルクは 2.54 倍となる。トルクが 2.86 倍以上となれば5分後にリレーが働き電流が切れ、且つブレーキがかけられる。この電動機は重さ 25t で機関室におかれ2本のベルトによってタンブラを駆動している。

ウインチの要目は次表のとおりである。

第5表 ウインチの要目

ウインチ種類	能力 (吨)	速度 (米/分)	台数
スイング及び揚錘用ウインチ	15	12	2
前進用ウインチ	30	6	1
後退及びスイング用ウインチ	15	12	1
ラダ巻上用ウインチ	100	1.4	1
土運船操作用ウインチ	5	20	1

すべてのウインチの電動機は複巻電動機で次の容量をもっている。

110IP: 5分 55IP: 30分

最大トルクは普通トルクの4倍に制限

長い過負荷に対する温度の保護

**○ディーゼル直結のバケット船 (1)**—200IP (500 r.p.m) のディーゼル機関により、バケットチェーン及び油圧ポンプを駆動する。

機関によるバケットチェーンの駆動は、電磁板接手、減速歯車箱、ベルトを介して行われる。電磁板接手は

トルクが 50% 越えるとリレーによって切れる。減速歯車箱により 18, 14, 7 バケット/分に速度を変えられる。油圧ポンプは主機にベルト掛けされている。この油圧により各ウインチは操作される。

**○ディーゼル直結のバケット船 (2)**—165IP (450 r.p.m) にてバケットチェーンを駆動するが、その中間にフルカン式流体接手が挿入されている。これにより 175 r.p.m まで滑りによって速度が落せる。浚渫時に大きい塊にあってバケットチェーンが止ることがあるが、フルカン接手をきらないでもある時間が過ぎると再び動き出す。一方各ウインチは電動である。

この船はポンプをそなえ、土砂を直接陸上に排送できる。浚渫された土砂は一旦弁によって外部の水と通ずる特殊のホッパに入れられポンプで排出される。排送管は流れに抵抗して方位を維持できるよう、舵をもったフロートの回転板上にのせられている。

(4) イタリア

動力は蒸気が有利とされている。バケットチェーンやタンブラは特殊鋳鋼や鍛鋼を使用して重量の減少をはかっている。これは船の安定にも関係を有する。バケットは掘削力強く、運動中泥のこぼれの少ない、タンブラでひっくりかえったとき完全に土砂の排出ができる形状について研究されている。

(5) ボルトガル

ボルトガルのバケット船は風浪中でも作業できるようホッパ付が要望されている。土質に応じてバケットの容量、形状、数を選ぶこと、材質を良くして重量を減じ強度を増すこと等が考えられている。

§ 5. 結 言

以上国際航路会議報告書より自航ポンプ船及びバケット船に関する最近の傾向を抜き書して来た。この外、フランスの水力輸送の研究、アメリカの岩盤掘削作業等興味深く且つ参考となるものが多いが、あまり長くなるので一旦ここで筆を置くこととする。

(運輸省港湾局機材課)

吃水 (米)	最大水深 (米)	バケット容量 (立方米)	毎分当りバケット数	原 動 機 の 型 式	主機馬力	毎 分 回 転 数	ウインチの種類	備 考
3.35	23	0.925	12/18	クリスチヤンセンマイヤ型蒸気機関 2 基	600×2	115/175	蒸気	バケットチェーンは船尾部 速度 8.5 ノット
3.15	15	0.75/0.45	16~19.5	ディーゼル電動機	875	300	電気	同 是船首部速度 8 ノット
2.80	16	0.6/0.8	13~18	三段膨脹式蒸気機関	465	103/150	蒸気	速度 5.5 ノット
1.37	9	0.1/0.25	7~14~18	ディーゼル	200	500	水力	速度 5.9 ノット
3.26	18	0.35/0.6	18	クリスチヤンセンマイヤ型蒸気機関 2 基	400×2	145	蒸気	バケットチェーンは船尾部
1.67	7	0.2	20~23	ディーゼル	165 365×2 (ポンプ用)	450 550	電気	排送距離 400m





## 國産建設機械の危機とその対策

加藤 三重次

### 1. 国産建設機械の危機

国産建設機械の質はこの数年間に飛躍的に向上したがこのことは断然たる事実であって何人も否定することはできないであろう。

現に電源開発を初めあらゆる建設現場において極めて重宝がられており、工費の節減、工期の短縮、構造物の質の向上に大きな貢献をしていることは御同慶の至りである。

今後建設機械が愈々その真価を発揮するにつれて、おそらく人力施工への憂愁は完全に払拭され、我々の目的とする建設機械化の途は祖々とした大道となり、明るい将来が予想される。

然し我々は果して現状のまま惰眠を貪って良いのであろうか。謙虚な心で現場における国産建設機械に対する偽なき批判の声に耳を傾けて見ようではないか。

現場陣の国産建設機械に対する信頼度は果して十分であろうか。換言すれば国産建設機械は真に信頼に値する域まで進歩を遂げているかどうか。

我々の折々に聞く範囲内では遺憾ながら否と答えざるを得ない。

勿論国産建設機械の中にも殆ど安定する状態にまで達し、十分な信頼感を以て使用されているものも2、3に止らない。けれども大多数の機械については、その評価は必しも十分ではないのである。

ユーザーが建設機械を使用するのは決してメーカーを利するためではない。当り前のことだが、建設コストを引下げて工費を節減し、工期を短縮して建設利子を引下げ、構造物の質を均一且つ強固なものにする等のためである。

従ってユーザーとしてはそれが国産であれ、外国製品であれ、良い建設機械を使用して、自らの目的を達することを心掛けるのは当然のことである。特に建設事業の施工が漸次機械化されるに従って、建設工事の成否は一に建設機械の良否如何によって決るものであるから、使用機械の系列に1ヶ所でも故障を起すとそのために他の設備全体が停止の止むなきに至るので、使用機械はすべて信頼度の高いものを揃えようとするのは、建設事業の施工当事者としては極めて当然のことといわねばならぬ。

最近佐久間ダム、上推葉ダムを初め幾つかの建設現場

に多数の外国建設機械が輸入されつつある。これには他の理由もいろいろあるが、何と云っても第一の理由は外国建設機械に対する信頼と考えられる。裏を返せば国産建設機械に対する不信に外ならぬ。これ等外国機械の現場における稼働状況は、2、3の例外を除いては相当苛酷な使用条件にも拘らず、立派に堪えて十分信頼に堪えていると聞いている。国産建設機械も若干入っているが、同じ使用条件では比較にならぬほど故障率が多く、従って稼働率は極めて低いらしい。尤も外国建設機械は十分なスペアパーツを用意してあるのに対し、国産機械は故障してから部品の補給をメーカーに依頼するため、稼働率を一層おとしているという事情もあるらしい。

私は先に国産建設機械は茲数年間に飛躍的な進歩を遂げたと述べた。がこれはそれ以前の国産建設機械に比較していったままであって、国産建設機械の絶対評価ではない。残念ながら国産品は未だ外国品と十分角逐する域にまでは進歩していないのである。

その原因としては、機械の中でも特に難しい建設機械の製作歴史が浅く、あらゆる部分の改良が未だ十分済んでいないため不安定であること、根本的な材質の点で遠く及ばないこと、量産するほど需要が多くないため改良に十分資金を投じ得ないこと等々が考えられる。

だからといっていくらそれ等の理由を並べて見ても、国産機械が現在の状態で良いという理由にはならない。

ユーザーは建設工事の円滑な施工が目的であるから、外国品であろうと国産品であろうと信頼度の高い建設機械を購入する。それを単に国産品というだけでその使用方を強要するのは聊かのが外れているのではないか。国産建設機械を使用すべしという主張をするには、国産品の稼働率が、耐久度が外国品に遜色ないことを示して始めて正当になる。

試みに見給え、建設機械を多く所有する建設業者は殆どすべてが外国機械を欲しているではないか。これは外国機械でなければ採算がとれないことを如実にしめしている。外国機械が手に入らない場合にのみ国産機械を購入している。国産機械の需要先は主として事業官庁である。建設機械の育成に心を傾けて来た我々は、その成長を願って頑固にその方針を採って来た。メーカーはそれに甘え過ぎてはいなかったろうか。建設工事の80%は建設業者が施工する。その建設業者が国産機械を拒否するのは需要は大きくは増さない。

一方外国機械で成功する現場が次々と出れば、国産機械不信の声はだんだん大きくなる。

特にデフレ政策をとった昭和 29 年度は事業官庁の予算も圧縮され、供給力に比べて需要は遙に少なくなった。メーカーとしては建設業者に新しい需要を求めなければならないが、不信の度が大きければあまり期待もできない。

正に国産建設機械の危機だ。

今にしてメーカーはこの重大な時期を深刻に認識して対策を講じなければ、漸く希望の曙光の見えた建設機械工業も漸次萎微し、遂には衰微してしまうのではないか。

この数年間建設機械化を推進することに熱中し、建設機械工業の育成に全力を尽して来た我々の努力、メーカーの苦心すべては遂に水の泡になるのではないか。

メーカー諸君はまだ私の説くほど強く危機感を抱いていないものと思われるふしもあるが、転ばぬ先の杖ということもある。一緒になって考えて貰いたい。

然らばこの深刻な国産建設機械の危機に対し、これを突破する打開策ありや。

対策はある。以不私の述ぶところに耳を傾け、直ちに実行して頂きたい。

## 2. 危機突破の対策

危機突破の対策といっても奇想天外の妙策があるわけではない。やはり現状のままで可能な対策を樹て、それを確実に実行することにより危機突破を考えるより外はない。

根本的な対策としては建設機械の性能の向上、耐久度の向上に全力を尽すべきで、これは恒久的な持続的な対策である。更に一步突込んで材質そのものの向上を図らねば、本当に良いものにはならないし、安定性も増さない。然しこれらは長時日を要するから急場の間には合わない。

この正攻法的対策はあくまでもステップバイステップにかがっちりと進んで行かなければならないが、それはそれとして今直ぐに実行に移すべきは次の 2, 3 であって応急対策ともいうべきであろう。

### (1) サービスの改善

その第一はサービスの徹底的な改善である。従来も我我は機会あるごとに口の酸っぱくなるほどサービスの改善を説いて来たが、それに対してメーカーは必ずしも十分な努力を払ってくれたとはいいがたい。メーカーとしてはサービスには十分な努力を払っていると主張するかも知れないが、ユーザー側から見ると極めて不十分である。サービスに関してはメーカー側は主観を出して貰っては困るので、あくまでもユーザー側が満足するまで努めて貰わねばいけないのである。

由来メーカーは製品の販売には物凄いほどの熱意を示すが、納入後のサービスについては極めて冷淡である。逆説的でない方がいいのだが、サービスの良いメーカーはユーザー間では直ぐに評判になるのを見ても、一般のメーカーのサービスが如何に悪いかの証左になるであろう。

ここで誤解を生ずるといけないから断っておきたいのだが、サービスといっても何も無料奉仕を意味するのではない。即ち建設機械のサービスとは納入後の建設機械の故障の迅速な修理、部品の円滑な補給、更に進んでは年何回かの納入機械の巡回診断、使用上の適切な指導、忠告等を意味するのである。この意味のサービスに対して果してメーカー諸君の中何社が真に熱意を以て事に当たっているのであろうか。こういうとメーカー諸君は我々もできるだけの努力を払っていると不満に思うであろう。なるほど建設機械以外の機械に対するサービスに比較しては、或は遙に高次のサービスを払っているかも知れない。

然し建設機械に対しては現在程度のサービスではまだまだ不十分なのである。

メーカー諸君は建設事業を遂行している立場に立ってサービスの良否を考えて見たことがあるであろうか。

我々が建設現場に行って当時に聞く彼等の不満は必ずこのサービスに対する不信の声である。極端な場合は某社はサービスが悪いからその製品は二度と使いたくないと主張する者も稀ではない。

建設機械が他の機械類と比較して最も異なる特殊性は、建設現場に入って始めて苛酷な条件で稼働し、部品は次々と磨耗し、故障は種々な原因で惹起し、災害に遭遇する等事故が続出する。これに耐えて部品の円滑なる補給、最短期間の修理等常に建設機械が良好な状態で稼働し得る状態に保っておく整備が非常に重要である。航空機は不測の事故を防ぐため、整備に最も力を入れるが、建設機械も亦工事の円滑な施工を望むためには整備に力を注がなければならぬ。この点が他の機械の場合だと常にロードが一定のため、その維持も比較的容易である。建設機械のみはロードが絶えず変化し、予測し得ない事故が頻々と惹起するが、むしろそれが通常の状態であるときえいえないこともない。従って建設機械を常によく整備された状態におくためには、あらかじめこの特殊性を考慮して準備をしておかないと稼働率が上らないことを深刻に認識しておいて貰いたいのである。

そしてこの特殊性を本当に理解すれば国産建設機械の危機を突破する対策の鍵も見出せるのである。

外国建設機械の大多数が国産品より性能の点においてもまた耐久度の点においても優れているのは、現在のところ残念ながら認めざるを得ない。だからこれらの点で外国製品と競争するのは、将来は勿論必要だが現在では未だ無理である。しかし、ユーザーが求めるのは性能お

よび耐久度が若干落ちようとも、購入価格が安くて、稼働率が拮抗できるならば国産建設機械を選択した方が有利な場合が非常に多い。従ってサービスを徹底的に改善することにより、稼働率を上げることができれば、ユーザーとしては何も高い金を出し、乏しい外貨を費してまで外国機械を購入しなくても済むことになる。むしろユーザーとしても喜んで国産機械を使用するようになるであろう。

くりかえしているがメーカー諸君はユーザーの立場に立って考えて見てユーザーとして稼働率を上げるためには、メーカーは如何なるサービス体制を整えるべきかを真剣に検討し、部品の円滑な補給方法を考え、迅速な修理を直ぐにでも実行して貰いたい。

### (2) 規格の統一

我々は日本建設機械化協会の技術部会において、過去の数年間に若干の規格の統一をはかって来た。例えばブルドーザ、パワーショベル等のエンジンであるとか、ブルドーザ、モーターグレーダの切刃とかがそれであって部分的な互換性を持たすことができた。然し規格の統一はやれば便利なることがわかっていても、メーカー自身の都合もあって、仲ままとまらないのが常である。これは強制力のできるものではなくお互の納得づぐが必要なので長い時間が必要である。アメリカあたりの方が自由を標榜している国だから規格もあまり統一していないだろうと考えると大違いで、例えばパワーショベルのディップパなどはその形状こそは異って各社の特長を出しているが、爪は互換性を持たすため統一してあるとか、クローラータイプの車輻の履帯はすべて互換性があるとか、ユーザー側の便をはかっている。これはスペアパーツのストックなども何分の一かで済むし、故障の場合も部品が互換性を持つことによって、稼働率を下げなくても済むことにもなる。

この点をよく理解して、同一機種メーカーは相協力して規格統一の活潑な検討を望みたい。協会の技術部会はそのためにこそ存在するものであるから、大いに利用すべきである。協会としてもできるだけ便宜をはかる用意がある。

### (3) サービス専門会社の設立

先に高木薫君は本誌上にサービス専門会社設立の構想を発表した。これに対する反響はまだ強くないが、あれは決して為にするためのものでは決してないのである。

協会に設置された部品補給対策専門部会(現在は整備部会と改称し常置することになった)において検討に検討を重ねて一つの構想をまとめあげたが、それを発表したものである。

現在建設機械のサービスは次の3つの場合が考えられる。

#### I 建設機械のメーカーが直接に行う場合。

メーカーは元来機械を製作するのが建前であるから、機械の製作及び販売には真剣に努力するし、その機構も亦それに相応しくできている。建設機械の場合はサービスの問題が喧しいので、最近ではサービス課を設置する会社もできて来た。しかし、製作販売の部門に比べると、どうしてもウエイトを軽く見る傾向がある。これはサービスの重要性を未だ十分理解していない証左とも見られる。建設機械のみは製作、性能の向上のための研究等も勿論大切だが、ユーザーの立場を考えればそれに劣らずサービスの重要性を認識し、サービスの改善に心掛けなければならない。

#### II 取扱商社がサービスを受持つ場合。

メーカーは建設機械の製作のみに専念し、機械の販売および修理はディーラーに任ず場合がある。この場合はメーカー直接がサービスをする場合より間接的になるだけなお悪く、ディーラーは機構上営業マンのみの場合が多く、二重手間になり勝て稼働率は一層下ることが多い。

#### III サービス専門会社の場合。

建設機械の量が増大するにつれて、修理と部品補給を専門に行うサービス会社が次第に数を増しつつある。これは中にはしっかりした会社も何社もあるが、非良心的な会社も少くはなく、部品の納入などは入札で行うのが通例のため、安い価格で入札を落し、イミテーションを納入してユーザーに迷惑をかける場合も多いと聞く。メーカー直接の場合、取扱商社がサービスする場合が両者ともあまりうまく行っていない現在、サービス専門会社が増すのは建設機械の稼働率を上げるためには喜ぶべき現象であるが、良心的なサービスに徹底しないと却ってユーザーとしては困るのである。

以上現況を述べたが、高木君の提案したのはこれらと違うのである。即ち現在メーカーが直接サービスを行っている場合(商社の場合も最終的にはこの中に含まれる)について改善しようとするものである。

元来メーカーは製作が主目的である。従って会社の機構も製作を主としてそれに合わせてある。ところが、製作台数が漸次増して行くと、サービスの機構もそれにつれて多くして行かねばならないが、製作原価の関係から自ずと制限されざるを得ない。必然的にサービスそのものは疎になり勝ちになるが、これは止むを得ない事情もある。そうかといってイージーゴーイングに任せておけば稼働率は下がる一方である。又メーカー自身がサービスをする場合は、自社製品のみに限定されるが、建設現場は多数の会社の製品を持っているのが普通であって、各会社がそれぞれ自社製品のみを診断修理を行うのは実は経済上大きな損失である。

そこでメーカーがそれぞれ出資して建設機械サービス会社を設立し、自社でもて余しているサービスの面を切

(次頁下欄へつづく)

## (V)

## “Contractor の自主性”

中 岡 二 郎

私は永年日本建設業の海外進出を夢見ております。と申しても今のところこれは文字通りに夢であることも承知致しております。第一日本の国内にはまだまだいくらでもやらねばならぬ建設事業があるはずで、ちょっと電源開発を頑張った位で種が切れるてなもんでありません。道路を見て御覧なさい。河川を見て御覧なさい。食糧だって国内でなんとかしたいものです。住宅だってどどん作らぬことにはね。海外進出なんて全くよけいごとじゃありませんか。第二に酔興に海外進出を試みられるのもよいけれど一体外国の業者と対等に勝負できているのですか。丸腰で技術と資本だけで押しまくる勇氣はよいが、果してその実力がおありなんですか。まあまあつらぬことは考えないでもっと地道に足もとに気をつけることですね。といった按配です。

ところがおよそ物事はその端緒においては甚だ頼り無いもので、海のものとも山のものとも判らぬ、という言葉がある位ですからここで一つ攻勢に出て私の夢をいく分でも莖突に近づけて見ることも一興ではありますまいか。

さて建設事業の量が潜在していることと実際の仕事量を確保できるということとは話が別であることに気を付けましょう。勿論政治の方針によっては他のものを犠牲にしても先ず国民生活の基礎条件を確めて行く遣り方もあります。しかしただ今までの我国の歩みは必しもそうではないようです。ほう大な建設事業の量がいつまでたっても解消されないということがつまりその間の事情を

## (前頁よりのつづき)

離せば、製作に専念できることになる。またサービス会社そのものはサービスのみが目的であるから、真剣なサービスをせざるを得ないし、ユーザーとしても非常に有難い話になる。本サービス会社の設立は国産建設機械の危機突破のために是非とも必要と考えられるので、メーカー諸君も真剣に検討して貰いたいものである。

以上 2, 3 の対策を述べたが、これらは何れも現状で割合簡単に実行でき、しかも確実に効果の上る方法である。

以上国産建設機械の危機の深刻な認識と危機突破の打開策について私見を述べた。妄言多謝。

(建設省道路局道路企画課)

端的に示しているといえましょう。次に要求と充足とのバランスがあまりにもひどいと仕事の出かたが円滑を欠いて来るということです。御承知のように戦後石炭から電力へと重点が移行し、造船などはそのために大規模な汚職問題を引き起すといった按配です。おそらく建設事業では電力の次には道路が浮び上って来るでしょう。このように仕事の種類に著しい消長がありますと全体としての仕事量は確保されましても、実行上多くの無駄が出てまいります。自動車で物を運びます時に一樣の速度で終止できればあまりエネルギーを使わないで済みますが、ブレーキを掛けたりアクセルを踏んだり、坂を上ったり、降りたりすればガソリンの消費量がどうしても多くなると同じ道理です。

このような無駄は、仕事が技術的になり、機械化が進むほど多くなることに気を付けましょう。

ただ今高潮に入ろうとしている電源開発事業にしても若し戦前から或程度の量を確保し、これに伴って常に技術の進展が行なわれ従って機械化も順を追ってその規模と程度を高めてまいったのでしたら、色々な不都合は遙に少なく済んだでしょう。たしか昭和 24 年頃でしたか、電源開発の必要性が強く叫べながら未だ実際に動き出すには間があり、日発が解体されようとしていたと思いますが、協会では電源開発機械化を問題として提起しても早くないという判断から電源開発用の建設機械類の需要調査を他の方面の需要調査と併せ行ったのですが、その際ブルドーザやショベルの需要見込は極めて少く、こういった機種はあまり必要がないということでした。それから何年も経っておりませんが、私のおります上稚葉ではこれらの機種が工事の立役者として活躍しております。恐らく全国的に見れば当時の予想の何倍かに当るものが実際には必要になっているのではないのでしょうか。ですから兎も角これらの機種が間に合っているとすれば怪我の巧名と申す外ありますまい。一事が万事戦後始めてアーチダムを作ることになり、アメリカの O. C. I を技術指導に入れ、建設省からわざわざ監官をさし向けるというようなことになって、私が今この上稚葉におりますのも、電源開発会社が佐久間の工事にブトキンソンを入れましたのも、いわば電源開発という荷物を運んでおります自動車が目下坂路にとりかかりアクセルを一杯に踏み込んでいるといったわけでしょう。こん



な場合には兎角排気管からガソリン臭い煙がもうもうと出てまいるものです。さてこのようにして早晚遅れを取り戻し、努力の甲斐あって我国の電源開発事業の技術水準は必ず一段と高いレベルに辿りつくことでしょう。しかしその時には事業の方は既に岸を越えてこれを活用すべき余地はだんだん窮屈になっております。誠に惜しいことではありませんが、人の方は他に転用もできますが、設備機械の類の中には、どうにも転用のきかぬものも相当に出てまいるはずで、そこでこの間に頑張っ取得したものを無駄にしない一つの方法として海外進出ということもあながち荒唐無稽ではないように思われるのです。つまり電源開発事業に限らず国内の事業と事業遂行能力との平衡が破れて余力が生じる場合これを一種の投下資本と考えてその活用の方途として海外進出を試みるのです。これが旨く行けば我国の建設業も常に世界の水準を保ちつつ比較的少いロスで規模を拡大して行くことができるかもしれません。建設業のこのような規模の拡大なしに建設機械化の発展があり得ないことは御説明致すまでもありますまい。

次に海外における競争力ですが、実のところ私は何の資料も持っておりませんし、調べて見ることも致しておりませんので甚だおぼつかないお話ですが、恐らくただ今では対等と申せないのではないのでしょうか。少くとも国内の事業に外国からの技術指導が必要であったり、外国の建設業者が進出して来るのが実状であれば技術的能力に不足な点があるか工事単価でも太刀打できないかのいずれか或はその両方であるかということになります。この中で技術的能力の方ですが、私がこの上椎葉にまいりました私なりの目的の一つはアメリカの技術と日本の技術と現実とどれだけのひらきがあるかを実際に当って見ようという点にありました。で、どうやら曲りなりにも次のような結論に達しつつあります。それは、成程ただ今の所我々の方に歩かないようだが、これは経験したものとは経験しないものの差であって本質的には越え難い能力の差があるとは思われぬ。個々の能力では寧ろ日本人の方が優れていることもあり得る。但し技術的訓練というか、合理性の追及に対する習性というかには長年の社会環境の差が明に現れているように思われる。いい換えれば我々には訓練が足らなかつたし、環境が悪かつたのでただ今のところは見劣りがするけれども、本質的に能力の差があるわけではないから努力によっては対等の技術能力を持つようになり得るといふ見通しです。そこで仮に技術能力が対等であつて、同じ材料、同じ機械、同じ労力を使って仕事をすることになりますと我々の生活環境が悪いということは逆に人件費が少くてすむということになって競争上苦だ有利だという結果になります。そこで海外進出の夢もやや現実に近いことになりそうです。

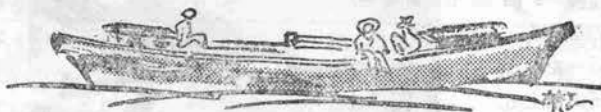
もっとも海外事情の悪化が顕著になることは、もちろん実行によってのみかゝるもので、これを繋ぐものは努力修練あるのみです。

さて海外の日本の土木技術は、決してコンサルティングの形で相手国の事業の場合もありましょうし、コントラクトの形態で実際に仕事をする場合もありましょう。しかし既に申し上げましたような我国の建設事業の技術水準の維持、規模の拡大のためには後者を主体とすべきことは申すまでもありませんし、又前者の場合にも背後に建設業の実行力がひかえていて始めて仕事らしい仕事ができるのであって、孤立無援では決して長続き致すものではありません。

このように考えてまいりますと建設業が自主性を持ち自らのペースを以て自らの途を歩くといった気概とそれを現実化する努力が現場の端末に至るまでに見られることが望ましいのです。

今までの日本では建設事業を実際に手がける建設業の立場を何となく事業主体と比べると対等以下であるように考える傾向があります。それは建設業が公共的性格を帯びている場合が多いので事業主体と建設業の關係が官対民の關係になって明治以来抜けきっていない官尊民卑的な気分が仇くこともありましようが、特定の場所に特定のものを注文主の目の前で作る、つまり常にオーダーメイドであるためにどうしても事業主体からの制約を強く受けることになる点が根本的な原因であると思われまます。

そこで余程実力を持ち待つところが無いと建設業が自主性をもって事業主体との対等を保つわけにはまいりますまい。理想を申せば設計と仕様が定めれば事業主体はその通りのものが定められた時期にできるか否かを監督すればよく、工事方法の細部にまで干渉する必要は無いのですが設計と施工との間には絶ち難い関連がありますので、在来から事業主体側に工事のために必要な技術者を或程度もって施工計画まで樹てるのが普通です。特に今まで経験しないような建造物を作る場合とか特種な工法を採用する場合とかには事業主体は工事の実施に強く介入するのは当然の傾向と思われまます。従つて建設業側に事業主体を凌ぐ技術的能力と施工の適正さから来る権威とが無いとどうしても自主性は保たれず何か一段低いといった感じになり易いのです。そして悲しいことに最近機械化が急速に進展して来たことがこの傾向を別な面で助長しているかの如く思われまます。と申しますのは機械化の規模が大きくなるほど工事を実施する前に多くの資金が必要になります。ところが支払の方は工事の出来高でまいりますからどうしても今までの人力依存時代の



## 製砂設備を尋ねて

大 宮 人

「春は馬車に乗って」ではなく船に乗って春浅き彼岸過ぎの紀淡の海を行く。前日は夜汽車でよく眠られなかった精一一行皆キャビンにとじこもって倦眠をむさぼっている。四国の山々が静かなさざなみの彼方のうす霞の上に浮んで来て、船はやがて夕方近き小松島港にたどりつく。はるばる出迎えのK課長とともに目的地徳島県那賀川総合開発事業の行なわれている日野谷へ一路車を馳す。緑さわやかに五、六寸にのびた麦に暖国を感じ沿線道路工事に上流で行なわれているダム工事の大きさを感ず。明くれば3月23日、空は晴れている。早速現場に向う。

那賀川にかけ渡された釣橋まで来ると、前面の河床上



第1図 那賀川ダム

に立ち上りつつあるダムの姿がまず目に入る。2つの大きな穴が堤体の下部にみえる(第1図)。パノラマの如く、目をダムの側壁右岸の山に転ずると、山腹の斜面を巧みに利用して設けられた種々の工事用機械設備が一望の中に眺められる、

谷間にかけて渡された索道上を搬器が左岸の山腹から右

第2図

那賀川工事用プラント



岸の骨材プラントの上方に次々とすべって行く。その左岸には骨材採取用の原石山がある。骨材採取場としては比較的稀れたグローリーホール方式が採用されているのであるが、一寸見には何の変化も見受けられない。

右岸の堂々たる諸設備に比し、左岸はあまりにも寂しい姿だ。右岸が銀座通りなら、左岸は山手線の小駅前位に感じられる。

今度の一行は「製砂方式の研究」のためにその研究員M氏及びK氏を中心として現場調査に来たものである。現場を一応見学後目的のクラッシングプラントの山側の斜面を昇る。汗が滲み出る。

左岸の原石山の碎石とダム上流出合採石場より採石された川砂利とが夫々索道でクラッシングプラントの上部に送られてくる。そして川砂利の一部は篩分けにより分離され製砂用原石としてロッドミルに送られ、残部は粗骨材用として碎石プラントに送られ、コーンクラッシャを経て、パイプレーテングスクリンによる篩分けと洗滌後3種の粗骨材貯蔵所に夫々送られる。

ところで本設備において見受けられたことであるが、粗骨材製造過程においては、小木片が割合多く混入されているのが気になる。これは本河川においては従来流筏が行なわれており、河川の堆積砂利中に多量の木片が沈積しているためであると思われるが、何等か処置がないものであろうか。又製砂設備においてはクラッシュファイヤでかき上げられた砂に多量の水が含まれてベルトコンベヤより溢れ落ちていた。クラッシュファイヤの機構

上の研究を要する問題であろう。

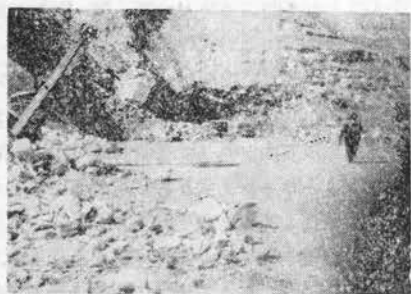
製砂設備を調査後出合の骨材採石場のタワーエキスカベータの掘鑿状況を見学後、屋下りの路を一路小松島に向う(第3図)。

那賀川長安口ダムの調査を終えた一行は24日陸路高松、岡山を経て、旭川の上流湯原ダム(中国



第3図 那賀川骨材採取場

電力会社)に向う。長安口に比し、湯原の夜は寒い。宿の前を流れる河面より霧のもくもくと立上るのをみる。明けて25日、空は時々晴れやや寒いがオーバーをぬぎすて、早速クラッシングプラント上方の原石山に上る(第4図)。



第4図 湯原原名山

山頂の眺望はすばらしく白雪をいただく出雲大山がその雄姿を遠く現わし、その間、山陰を縫う如く旭川の清流がちらほらと流れている。これらの川もその兩岸の耕地も今年末には湛水された湖底に沈み行くことであろう(第5図)。

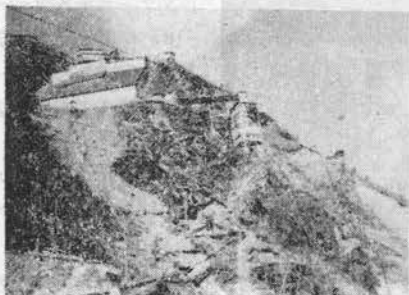


第5図 湯原貯水池上流を望む

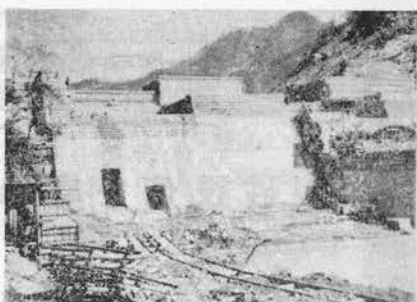
原石山の採石にはパワーショベル2台とダンプトラックが用いられ、クラッシングプラント上の原石瓶に運ばれるグリズリの下方に大きなチェンフィールドが見受けられる。

その下方に更にジャイレトリークラッシャ(#10)が巨大な口を開けて、何んの苦もなく2尺大位の原石を破砕して行く。

一つの大きな上屋にすっぽりと入れられた碎石の諸機械はうす暗い中で轟音をたてながら動いている(第6図)。



第6図 湯原製砂碎石用プラント



第7図 湯原ダム

バイブレーションスクリーンを通り、コンベヤに運ばれロードミルで細破され、クラッシュファイヤで洗われ、原石は次第に小さくされて行く。これらの人工骨材により着々とダムは打設されて既に堤体移約24万 $m^3$  中約10万 $m^3$  位を打ち終っている(第7図)。

長安ロダムの華やかな工事用諸設備に比し、湯原のそれは簡素にして素朴な外観を示している。暖国と雪国の差違の現われか、譬えれば果物屋の店構えと質屋の店構えの差異の如くて仲々面白い風情に感じられる。

長安口及び湯原両ダムにおける製砂設備の調査に当っては、夫々木村技術課長及び前田土木課長等各建設所の所長以下多数の人々の熱心且つ好意的な御取計に預り、予期以上の成果をあげたものと一同深く感謝している次第で紙上をかりて厚く御礼申上げる次第です。これらの調査の結果についてはいずれ「製砂方式に関する調査報告書」として近く取纏め詳細発表されることと思われるから、現場調査において感じられたいくつかの点について簡単に記してみたい。

### 1. プラントの購入について

長安ロダムのクラッシングプラントはプラントを構成する各機械を数社に別かれて購入されているが、湯原ダムの場合は一社にてプラントとして発注された。

この場合、勿論個々の機械の性能については十分なことと思われるが、プラント全体として考える場合夫々の多少の性能の相違が累積されて予期の成績を上げにくいものである。この場合の責任の所在が仲々難かしいものと考えられるが、全プラントを一社より購入した時は責任の所在が明確であり、従ってメーカーも責任上熱心にサービスせざるを得ない。

### 2. 機械の公称能力

両ダムいずれの場合も製砂の能率が当初予期された量に達していないようである。これには種々の原因もあるが、機械の公称能力にも問題があるのではなからうか、何を基準にして公称能力を決定するか、現在のところ標準となるべき方法がない。例えば昔のコンクリートテストにおける標準砂の如く、破砕用機械、特に製砂用のロードミル、ハンマークラッシャ等については標準岩石による性能を明示して利用者の便を計るべきではなからうか。

### 3. クラッシュファイヤについて

ロッドミル等の破碎機械については仲々熱心に注意が払われているが、その後用いられるクラッシュファイヤについてはなおざりにされている感が深い。両ダム設備ともクラッシュファイヤより出る砂の含水量が非常に大きく、従って100メッシュ以下の微粒部分の回収が十分行なわれず、洗滌水とともに流出している如くである。最も機構上研究を要するものである。尙又製砂能力の不足より十分貯蔵脱水することなくコンクリートに利用される場合が多いようであるので尙更のことと思われる。

### 4. 原石中の泥分とその水洗場所及び方法

原石中に泥分が混入することは原石山の状況により多少の差があるが仲々さけられない。従って碎石過程中的水洗を何処で又どういう方法で行うかは重要な問題である。

粗骨材をパイプレーティングスクリーン上の注水により洗滌している場合が多いが、これのみでは十分に泥分の除去は難しいようである。大きい石に附着せる泥分はトロンメルによる洗滌の方がよいように感じられる。

### 5. ロッドについて

ロッドミルに用いられるロッドの補給量は夫々の原石により異なり仲々難しい問題であるが、ロッドの補給が適切に行われないとロッドミルによる製砂能力及び粒度が靱面に変る。又ロッドミルより取出された廢棄ロッドは径1in位もあり、製砂が進むにつれて相当量となるものと思われるが、回収引き取方法についてメーカーも何等か考えるべきではなからうか。資源的にも製砂コスト軽減の点よりも注意を要するものと思われる。

### (50 ページよりのつづき)

ように資金を早く回転させるわけにはまいりません。機械の償却が十分に行なわれなければこの傾向は更に強いこととなります。つまり在来の建設業の経営形態から機械化された建設業の経営形態への移行には挺子入れが必要なのです。そこでクラッシュングプラントとかミキシングプラントといった大物のプラント類は事業主体が建設業者に貸与するのが立前となっておりますし、ショベル、ダンプトラック、ワゴンドリルのような一般的な機械でもその一部は貸与を受けるか資金の融通或はあつせんを受けるといった具合で本来建設業自体が解決すべき局面にまで事業主体が力を入ねばならないのがただ今の実相です。このために建設業の自主性は今までよりも一層採ち難しくなっていると思われます。しかしながらこれは建設の機械化が確立されるまでの過渡的現象に過ぎないはずですし、これを切抜けないでは我国の建設業は近代的経営形態をそなえることができないと思われます。ですからこの際私は建設業自体の中にその自主性を守り、育てる強い自覚と一刻も早く新しい形態を身につける努力が生まれることを希求して止みません。そしてそれがお題目に止まらず、現場端末に至るまでが自らのなすところに誇りを持ち、世界を相手にし、世界を舞台にする気概が持てるようになれるとしたら、日本建設業の海外進出の夢は既に現実となっているでしょう。私には日本人にはそれ位の能力は潜在しているように思えてならないのです。(九電上桂葉水力発電所建設所監督官)

### 6. メーカーのサービス

我が国の建設機械の大部分は戦後特にこの両3年間に大いに発達進歩して来たもので、中には実用的にも十分なものもあるが、大部分の機種においては今尙研究改良を要するものが多い。従って各メーカーにおいても販売した自己の機械の運転状況並びに実績、欠点等を十分追跡して、性能の向上を期すべきであることは言をまたない。

ところが現場を調査するとメーカーと現場との連絡が緊密に行なわれていない場合が多いようである。故障の修理に対しても一度売り込めば仲々来てくれないとか、売込み説明の時と実施運転の結果とが大きな差異があったり、メーカーのサービス(勿論無料であるということではない)即ち親切心が欠けていることが多いのではなからうか。かかることを感じるとT氏の提唱されるサービス会社の存在の意義が益々大きく浮んでくる。

### 7. 機械に関する消却費の見方

機械の消却費の見方により工事単価が非常に変化する。高価なる建設機械を用いる場合この機械の消却費のとり方により、その機械を用いる工事の単価に対する影響力が非常に大きく、時によっては建設機械を採用するか否かの問題にも波及する。従って消却費のとり方に対し研究を要するものと思われる。

× × × ×

以上思いつくままに「製砂方式の調査」に同行して感じたことを述べたが、もし不勉強のため誤り、思い違いがあれば何卒御寛恕のほどをお願ひして筆をおく。



## 行事一覽

- 4月21日 「建設機械化施工の現場調査」打合せ  
 22日 潤滑油委員会  
 建設機械展示会打合せ  
 土質工学応用機械化専門部会第2分科会  
 23日 土質工学応用機械化専門部会第1分科会  
 24日 耐久度調査委員会  
 「建設機械化施工の現場調査に関する資料取  
 纏め」打合せ  
 25, 26日 耐久度調査委員会  
 27日 建設機械展示会打合せ  
 28日 製砂方式委員会  
 作業船部会第一回打合せ  
 指導審専門部会(モンジシ関係)  
 29日 // 夏の間は発行停止  
 30日 幹事会  
 土質工学応用機械化専門部会  
 「建設の機械化」誌編集委員会  
 5月6日 建設機械展示会説明会  
 7日 技術部会(ダンプトラック)  
 8日 道路工事機械化専門部会第1, 2分科会

編 後 記

だき、且又港湾局上野機材課長より現在及び将来の作業船の進歩について論文の御寄稿をいただきましたことに本特集号に重みを加えることができた。ここに深く感謝します。

京浜港及び神戸港におけるバッチャープラントは各埠長を持ち、機械化施工の面から興味深い、又前後進等運搬操作に変化の多い工専用曳船の可変ピッチプロペラの論文は今後の工事能率向上に役立つことと思われる。我が国で初めて起重機船にトルコンを採用した企ては非常に苦心されたもので、流体接手を作業船に採用したのも同様である。

当面の問題として加藤幹事長の御寄稿は注目に値するものです。港湾工専用建設機械は戦後目覚ましい進歩をしているが、大型グラブ船(相模号)にゼーゼルエレクトリックを初めて採用した当時はユーザー側から相当懸念されたようであったが、現在では作業船にこれを採用することは常識的な技術となったことを考えても各方面の作業船に対する認識が最近一段と深まったことを裏書きし、港湾工事にたずさわる者として誠に喜ばしいことです。本年度運輸省においては世界的水準を行く新型バケット浚渫船を新造する計画で、本協会技術相談部作業船部会の協力による所期の成果が期待される。

前月号より連載中の全国建設業者建設機械保有現況一覧表は都合により掲載は中止して、別冊に纏めて実費頒布する予定である。

最後に本特集号編集方針その他に多くの教示をいただいた港湾局の方及び御多忙のところ特に御寄稿下さった各位に対して紙上より厚く御礼申し上げます。なお紙面の都合で一部次号に繰越さざるを得なかったことを御詫申上げる。

総合的技術を必要とする港湾工専用建設機械の改良、進歩は各部門の研究、協力により始めて成果を得らるるもので各位の御健闘を願う次第です。(川島)

954年6月号 [定価] 一部90円

6月25日発行(毎月一回25日)

印刷人 加藤松次

日本建設機械化協会

建設省土木研究所内

[京71122番

出町330 近畿地方建設局大阪機械整備事務所内

電話此花(46)4438, 4439

1 中国四国地方建設局内 電話中②2131~4

3 条西2丁目17 山口ビル3階

株式会社小松製作所北海道出張所内 電話③283

24 東北地方建設局工務部機械課内 電話仙台4191~5

所 東京都中野区江古田町3の1223

社団法人 日本建設機械化協会 団体会員の紹介 (五十番)

A. 本部関係

(計 186社)

電力会社 (5社)

- 九州電力株式会社**  
本社 福岡市渡辺町2~35  
東京事務所 千代田区有楽町1~3  
電協ビル内
- 中部電力株式会社**  
本社 名古屋市中区南大津通2~5  
東京支社 中央区銀座西4~5  
名古屋商工会館内
- 電源開発株式会社**  
本社 東京都千代田区丸ノ内  
2~18 内外ビル内
- 東京電力株式会社**  
本社 東京都港区芝田村町 1~1
- 東北電力株式会社**  
本社 仙台市大町 5~197  
東京事務所 千代田区丸ノ内1~1  
第二鉄鋼ビル内

製造業者 (114社)

- 旭重工業株式会社**  
本社 市川市宮久保町 95  
東京事務所 中央区京橋 3~2
- 安全索道株式会社**  
東京支社 中央区日本橋室町  
2丁目 三井ビル内
- 株式会社 安藤鉄工所**  
造器工場 東京都中央区月島東河  
岸通 12~3
- 石川島コーリング株式会社**  
本社 横浜市金沢区富岡町宇昭和  
町 3,174  
東京営業所 中央区日本橋通3~2
- 石川島重工業株式会社**  
本社 東京都中央区佃島 54  
営業所 東京都中央区日本橋通  
3~2
- いすゞ自動車株式会社**  
本社 東京都品川区大井坂下町  
2,691
- 出光興産株式会社**  
本社 東京都中央区銀座東 4~3
- 株式会社 犬塚製作所**  
本社 東京都品川区東品川 4~20
- 岩手富士産業株式会社**  
本社 東京都新宿区角筈 2~73  
東富士ビル内
- 宇部興産株式会社**  
本社 山口県宇部市大字小串  
1,976~1  
東京支社 千代田区永田町2~1
- 鴻巣製機株式会社**  
本社 東京都中央区日本橋通  
2~6丸善ビル内
- 王子重工業株式会社**  
本社 東京都北区王子5~13
- 株式会社 大塚工場**  
本社 東京都港区芝三田豊岡町66
- 株式会社 岡村製作所**  
本社 横浜市西区北幸町2~120  
東京連絡所 港区芝新橋 4~4

- 株式会社 鹿島製作所**  
本社 東京都千代田区内幸町2~5  
分室 東京都中央区頓町 2~3
- 株式会社 加藤製作所**  
大井工場 東京都品川区大井鼓洲  
町 233
- 鐘淵デイズル工業株式会社**  
本社 東京都墨田区隅田町  
2~1,612
- 管場工業株式会社**  
本社 東京都港区芝浦 1~1
- 川淵機械株式会社**  
本社 川崎市戸平町 2~14
- 株式会社 関東機械製作所**  
本社 川口市青木町 2~3,300  
東京出張所 千代田区丸の内  
2~2 丸ビル内
- 株式会社 北川鉄工所**  
本社 広島県芦品郡広谷村大字町  
424~1
- 株式会社 京三製作所**  
本社 横浜市鶴見区平安町2~131  
東京事務所 中央区銀座西1~1
- 京橋機械株式会社**  
本社 東京都中央区銀座 2~3
- 久保田鉄工株式会社**  
東京支社 中央区銀座西1~3  
実業ビル内
- 熊沢機械株式会社**  
本社 東京都中央区新富町3~1
- 栗田鑛産機製株式会社**  
本社 東京都中央区新川 1~7
- 株式会社 栗本鉄工所**  
東京支店 中央区日本橋江戸橋  
2~8 太陽生命ビル内
- 株式会社 建設機械製作所**  
本社 東京都大田区原町 148  
連絡事務所 東京都中央区日本橋  
室町 2~1~1三井三号館  
国際交易株式会社内
- 鉦研試錐工業株式会社**  
本社 東京都目黒区平町 135
- 株式会社 神戸製鋼所**  
本社 東京都千代田区丸の内 1~1  
鉄鋼ビル内
- 株式会社 越ヶ谷製作所**  
本社 埼玉県越ヶ谷町 1,632  
東京事務所 中央区日本橋蛸薬町  
2~8
- 株式会社 寿鉄工所**  
本社 川崎市藤崎町3~77  
東京出張所 中央区新富町3~8
- 後藤機械製造株式会社**  
本社 名古屋市中川区四女子町  
東京出張所 中央区两国 1
- 後藤土木機械製造株式会社**  
本社 名古屋市中川区八熊町  
長町 1,603  
東京出張所 千代田区神田鎌倉町  
7 楓ビル内
- 株式会社 小林工作所**  
本社 東京都江戸川区西一之江  
1~573
- 株式会社 小松製作所**  
本社 東京都千代田区丸の内  
2~2 丸ビル内
- 株式会社 金剛製作所**  
本社 東京都港区芝高輪北町 31
- 株式会社 酒井工作所**  
本社 東京都港区西芝浦 4~3

- 三機工業株式会社**  
本社 東京都千代田区有楽町  
1~10 三信ビル内
- 株式会社 柴田研機研究所**  
本社 埼玉県川口市飯塚町  
2~1,062
- 神鋼電機株式会社**  
本部 三重県志摩郡鳥羽町大字島  
羽 172~1  
本社 東京都中央区西八丁堀1~4
- 新三菱重工業株式会社**  
本社 神戸市兵庫区和田宮通7~1  
東京事務所 千代田区丸の内  
2~14 仲9号 中重ビル内
- 新明和興業株式会社 川西モーターサー  
ビス**  
東京事務所 千代田区丸の内  
2~12 仲13号~4
- 新和機械工業株式会社**  
本社 川崎市見沼町 100  
東京出張所 中央区宝町 3~5
- 株式会社 衫形鉄工所**  
本社 東京都大田区能谷町315~2
- 住友機械工業株式会社**  
東京支社 中央区京橋 1~1  
ブリヂストンビル内
- 太空中機株式会社**  
本社 東京都中央区日本橋江戸橋  
1~2
- 大和工業株式会社**  
本社 東京都品川区東品川 5~35
- 株式会社 大日機械製作所**  
本社 大阪市西淀川区佃島 4~47
- ダイハツ工業株式会社**  
本社 大阪市大淀区大仁東 2~3  
東京事務所 中央区日本橋本町  
2~7
- 株式会社 高砂森試験機製作所**  
本社 東京都品川区東大崎1~503
- 田中機械株式会社**  
本社 大阪市港区市岡浜通 3~20  
東京事務所 中央区横町 3~1  
日東紡ビル内
- 谷藤機械工業株式会社**  
本社 東京都品川区西大崎4~558
- 田中士鋳機株式会社**  
本社 東京都板橋区志村前野町  
1,855  
営業所 東京都中央区銀座東7~6
- 株式会社 田原製作所**  
本社 東京都江東区鶴戸町 9~87
- 株式会社 椿本チエイン製作所**  
東京営業所 中央区銀座1丁目  
桜田ビル内
- 帝國産業株式会社**  
東京出張所 中央区日本橋江戸橋  
1~3
- ディーゼル・トラクター株式会社**  
本社 川口市本町 1~185  
東京営業所 中央区越前堀 2~1
- 東海重工業株式会社**  
本社 四日市市末広町 9  
東京支店 中央区銀座西 6~2
- 東海重工業株式会社**  
本社 東京都中央区宝町 3~1
- 東急車輛製造株式会社**  
本社 横浜市金沢区釜利谷町1  
東京事務所 中央区日本橋1~6大  
正海上火災ビル別館

**東京工機株式会社**  
本社 東京都江戸川区東小松川町  
4-1, 227

**東京機械製造株式会社**  
本社 東京都墨田区寺島町1-171

**東京索道株式会社**  
本社 東京都大田区古市町 292

**東京製鋼株式会社**  
本社 東京都台東区浅草橋 2-3

**株式会社 東京フレキシブルシャフト製作所**  
本社 東京都大田区山王1-2, 439

**東邦特殊自動車工業株式会社**  
本社 大宮市下加町 1, 058  
東京出張所 中央区湯島切通坂下町 7

**東洋運搬機製造株式会社**  
本社 大阪市西区京町堀上通1-35  
東京支社 港区芝罘平町 2

**東洋製鋼株式会社**  
本社 大阪市南区三津寺町 33-1  
東京事務所 中央区日本橋通 2-1 住友銀行ビル内

**東洋ラジエーター株式会社**  
川崎工場 川崎市堤根 8

**東和自動車工業株式会社**  
本社 沼津市御幸町107

**特殊車輛工業株式会社**  
本社 東京都中央区京橋 2-4

**特殊電機工業株式会社**  
本社 東京都新宿区下落合  
3-1, 388

**株式会社 利根ボウリング**  
本社 東京都目黒区下目黒1-98

**新潟コンバーター株式会社**  
本社 東京都千代田区神田須田町  
2-11-4 三条ビル内

**日産自動車株式会社**  
本社 横浜市神奈川区宝町 2  
東京分館 港区田村町 1-2  
日産館内

**日本開発機製造株式会社**  
本社 横浜市鶴見区市場町1, 150  
東京駐在所 千代田区丸の内  
1-2 永楽ビル  
第一物産株式会社内

**日本建機株式会社**  
本社 東京都千代田区丸の内  
2-8 仲通 12号 6

**日本鉦業株式会社**  
油業部 東京都港区赤坂葵町 3

**株式会社 日本コンベヤー製作所**  
東京出張所 千代田区神田鍛冶町  
1-2 丸石ビル内

**株式会社 日本製鋼所**  
本社 東京都中央区京橋 1-5  
大正海上ビル内

**日本石油株式会社**  
本社 東京都千代田区丸の内3-10

**日本特殊鋼株式会社**  
本社 東京都大田区大森1-6, 475

**日本燃化機製造株式会社**  
本社 川崎市桜木町2-19  
東京事務所 中央区日本橋通  
2-2 加藤ビル内

**日本輸送機株式会社**  
東京出張所 千代田区丸の内  
1-2 仲 28号

**医道ドック株式会社**  
本社 東京都中央区日本橋通2-3

**株式会社 長谷川製作所**  
本社 横浜市鶴見区栄町通4-202

**早川鉄工株式会社**  
本社 東京都大田区糞谷町4-15

**日六重機株式会社**  
本社 東京都足立区大谷町465

**株式会社 日立製作所**  
本社 東京都千代田区丸の内1-4  
新丸ビル内

**日野ディーゼル工業株式会社**  
本社 東京都中央区日本橋通2-4

**不二越鋼材工業株式会社**  
東京支店 港区芝西久保城山町 3

**不二越送機工業株式会社**  
本社 山口県小野田市港町  
東京事務所 中央区京橋3-2  
片倉ビル内

**ブリヂストンタイヤ株式会社**  
本社 東京都中央区京橋 1-1

**古河鉦業株式会社**  
本社 東京都千代田区丸の内2-8

**北越工業株式会社**  
本社 新潟県西蒲原郡地蔵堂前  
東京支社 千代田区神田三崎町  
1-4

**株式会社 前川工業所**  
本社 大阪市阿倍野区万代東1-1  
東京出張所 千代田区丸の内3丁  
目 岸本ビル内

**松岡産業株式会社**  
本社 三重県桑名郡城南村大字安  
永1, 145  
東京出張所 墨田区東両国1-3

**三笠産業株式会社**  
本社 東京都中央区横町 1-5

**三國重工業株式会社**  
本社 大阪市東淀川区三國本町62  
東京出張所 千代田区丸の内  
3-10 三菱仲 5号

**溝田鉄工所**  
本社 佐賀市岸川町 63

**三井精機工業株式会社**  
本社 東京都中央区日本橋室町  
2-1 三井ビル内

**三菱石油株式会社**  
本社 東京都港区琴平町 1

**三菱日本重工業株式会社**  
本社 東京都中央区日本橋本町  
3-9  
川崎製作所 川崎市鹿島田 526  
大井工場 品川区大井森前町  
5, 600

**三ツ星調帯株式会社**  
本社 神戸市長田区浜添通 4 丁目  
東京事務所 中央区西八丁堀4-1

**港研機株式会社**  
本社 東京都中央区入舟町 1-3

**民生ディゼル工業株式会社**  
本社 川口市彌平町 253  
東京営業所 千代田区神田司町  
2-2

**森蔭商事株式会社**  
本社 東京都台東区神吉町 6

**ヤマトボウリング株式会社**  
本社 川口市原町 210  
東京営業所 文京区柳町 29

**ヤンマーディーゼル株式会社**  
東京支社 中央区横町 1-1

**油谷重工業株式会社**  
東京出張所 千代田区丸の内  
2-12 仲 13号 2

**ラサ工業株式会社**  
本社 東京都中央区京橋 1-2  
大阪商船ビル内

**渡辺機械工業株式会社**  
本社 東京都中央区宝町 3-5

**株式会社 渡辺製鋼所**  
本社 東京都大田区糞谷町  
5-1, 347  
営業所 東京都千代田区丸の内  
2-2 丸ビル内

**建設業者 (42社)**

**秋島建設株式会社**  
本社 東京都中央区日本橋芳町  
2-5

**大岡建設工業株式会社**  
本社 沼津市三枚橋三枚橋町  
123-1

**株式会社 大林組**  
本社 大阪市東区京橋 3-75  
東京支店 千代田区丸の内  
1-2 仲 28号

**株式会社 大本組**  
本社 岡山市内山下 30-17

**株式会社 奥村組**  
本社 大阪市阿倍野区松崎町  
1-51  
東京支店 中央区銀座 2-5  
銀座館内

**株式会社 開拓公社**  
本社 千葉市稲毛町 2-32

**鹿島建設株式会社**  
本社 東京都中央区横町 2-3

**株式会社 勝呂組**  
本社 静岡市日出町 1-2

**株式会社 熊谷組**  
本社 福井市豊島上町 1  
東京営業所 新宿区筑土八幡町22

**児玉工業株式会社**  
本社 東京都中央区銀座 2-4

**株式会社 郷組**  
本社 東京都中央区日本橋兜町  
2-29

**酒井建設工業株式会社**  
本社 東京都文京区新諏訪町 16

**佐藤工業株式会社**  
本社 富山市総曲輪 203  
東京支店 中央区日本橋本町1-2

**三幸建設株式会社**  
本社 東京都中央区築地 2-14

**清水建設株式会社**  
本社 東京都中央区宝町 2-1

**白石基礎工事株式会社**  
本社 東京都千代田区丸の内2-2  
丸ビル内

**大成建設株式会社**  
本社 東京都中央区銀座 3-4

**六豊建設株式会社**  
本社 東京都中央区日本橋通2-1  
住友銀行日本橋ビル内

**中央開発株式会社**  
本社 東京都新宿区筑土八幡町 5

**鉄道建設興業株式会社**  
本社 東京都千代田区神田三崎町  
2-6

**鉄道工業株式会社**  
本社 東京都中央区銀座西 6-6

**東亜港湾工業株式会社**  
本社 東京都港区芝田村町 2-10

**東海興業株式会社**  
本社 豊橋市草間町 115

**飛島土木株式会社**  
本社 東京都千代田区九段 2-3

**西松建設株式会社**  
本社 東京都港区芝西久保桜川町  
13

**日本国土開発株式会社**  
本社 東京都中央区日本橋江戸橋  
1-6

**日本ブルドーザー建設株式会社**  
本社 東京都新宿区四つ谷 1-5

**日本鋪道株式会社**  
本社 東京都中央区宝町 1-11  
日舗ビル内

**梅林土木株式会社**  
本社 大分市金池町2,783~1

**株式会社 間組**  
本社 東京都港区赤坂青山南町1~1

**阪神築港株式会社**  
本社 大阪市東伏見町 5~42  
大和生命ビル内  
東京出張所 中央区日本橋呉服橋1~3三和銀行ビル内

**ビー・エス・コンクリート株式会社**  
本社 東京都千代田区丸の内3~8

**株式会社 藤田組**  
本社 東京都中央区横町 1~5

**ブルドーザー工事株式会社**  
東京支店 中央区日本橋本町1~12 岡本ビル内

**別子建設株式会社**  
本社 新居浜市金子乙 1,594~1  
東京営業所 中央区築地 3~8  
建設工業会館内

**株式会社 星野組**  
本社 東京都新宿区信濃町 25

**前田建設工業株式会社**  
本社 東京都千代田区富士見町 2~3

**三井建設株式会社**  
本社 東京都中央区日本橋室町 2~1~1

**株式会社 森本組**  
本社 大阪市天王寺区六万休町44  
東京出張所 中野区昭和通 3~38

**大和産業株式会社**  
本社 東京都中央区銀座西 8~8  
新田ビル内

**大和土産株式会社**  
本社 東京都千代田区九段 4~6

**株式会社 臨海土工業所**  
本社 東京都大田区靴谷町 5~1,347  
営業所 東京都千代田区丸ノ内 2~2 丸ビル内

### 商事会社 (17社)

**淺野物産株式会社**  
本社 東京都中央区日本橋小舟町 2~1 小倉ビル内

**大倉商事株式会社**  
本社 東京都中央区銀座 2~2

**極東貿易株式会社**  
本社 東京都千代田区丸の内 2~2 丸ビル内

**江南株式会社**  
本社 大阪市西区江戸堀南通1~5  
東京支店 中央区日本橋大伝馬町 3~1

**第一物産株式会社**  
本社 東京都千代田区丸の内 1~2 永楽ビル内

**高島屋飯田株式会社**  
本店 東京都中央区銀座西 2~1

**高千穂交易株式会社**  
本社 大阪市北区梅田町 47  
新阪神ビル内  
東京出張所 新宿区西大久保 3~67

**中央産業貿易株式会社**  
本社 東京都中央区横町 3~3  
国際興業ビル内

**千代田金属産業株式会社**  
本社 東京都中央区銀座東 5~5

**東京産業株式会社**  
本社 東京都千代田区丸の内 2~4 仲 12号7

**東西交易株式会社**  
本社 東京都千代田区丸の内 1~2 永楽ビル内

**橋崎産業海運株式会社**  
東京支店 千代田区内幸町 2~3 幸ビル内

**日本海外商専株式会社**  
本社 東京都中央区日本橋呉服橋 3~7 東京建物ビル内

**日本機械貿易株式会社**  
本社 東京都港区日本橋室町 3~3 三井別館内

**富士物産株式会社**  
本社 東京都中央区銀座 6~4 交詢社ビル内

**三菱ふそう自動車株式会社**  
本社 東京都港区本芝 4~15

**株式会社 米井商店**  
本社 東京都中央区銀座 2~3

### サービス業者 (6社)

**共栄開発株式会社**  
本社 東京都千代田区丸の内 2~10 仲 14号 12

**極東商工株式会社**  
本社 東京都港区芝田村町 5~5

**建設機械サービス有限会社**  
本社 東京都中央区銀座西 8~6

**株式会社 新橋タイヤ商会**  
本社 東京都港区芝新橋 3~2

**中外商工株式会社**  
本社 東京都港区芝西久保桜川町 21

**鑛鉄開発株式会社**  
本社 東京都港区芝新橋 5~14

### 研究所 (2社)

**鹿島建設技術研究所**  
東京都中央区新川町 2~12

**建設技術研究所**  
東京都中央区銀座西 3~1  
建築会館内

### B. 関西支部関係 (計 57社)

### 電力会社 (1社)

**関西電力株式会社建設部**  
本社 大阪市北区梅ヶ枝町 164

### 製造業者 (34社)

**株式会社 朝日製綱所**  
本社 大阪市南区南炭屋町 17

**合名会社 東鉄工所**  
本社 堺市松屋町 1~1

**安全索道株式会社**  
本社 大阪市城東区野江西之町 1~20

**石川島重工業株式会社**  
大阪営業所 北区角田町33  
阪急航空ビル内

**奥村機械製作株式会社**  
工場 大阪市河内野区天王子町南 3~53

**川島工業株式会社**  
本社 大阪市淀川区十三西之町 5~7

**汽車製造株式会社**  
大阪製作所 此花区島屋町 406

**久保田建機株式会社**  
本社 大阪市北区中之島2~25  
江商ビル内

**久保田鉄工株式会社**  
本社 プラント営業部 大阪市浪速区船出町 2~22

**株式会社 粟村製作所**  
本社 大阪市北区堂島中 1~39

**株式会社 緑本鉄工所**  
本社 大阪市西区北堀江御池通 1~20

**株式会社 神戸製鋼所**  
本社 神戸市灘区脇浜町 1~36

**株式会社 越原鉄工所**  
本社 大阪市西成区長橋通 8~16

**株式会社 小松製作所**  
大阪営業所 北区中の島 3~3  
朝日ビル内

**株式会社 護岐鉄工所**  
本社 大阪市港区三先町5~83

**株式会社 昭和起重機製作所**  
本社 大阪市西成区津守町 西 5~116

**昭和製綱株式会社**  
本社 大阪府泉北郡泉町府中 1,060

**城田鉄工株式会社**  
本社 大阪市城東区関目町3~78

**新明和興業株式会社川西モーターサービス**  
本社 神戸市東灘区本山町北畑 145

**住友機械工業株式会社**  
本社 大阪市東区北浜 5~22  
住友ビル内

**大福機工株式会社**  
本社 大阪市淀川区御幣島東 2~7

**尾田機工株式会社**  
本社 大阪市西成区津守町西6~1

**株式会社 樺本チエイン製作所**  
本社 大阪市城東区鶴見町 620

**帝国産業株式会社**  
本社 大阪市北区中の島 2~18

**日本産機株式会社**  
大阪工場 此花区伝法町北3~104

**日本工具製作株式会社**  
本社 明石市東王子町 2~591~1

**株式会社 日本コンベヤー製作所**  
本社 大阪府布施市長堂 1~64

**日本輸送機株式会社**  
本社 京都府乙訓郡長岡町宇神足 小字島打畑 2

**株式会社 日立製作所**  
大阪営業所 北区梅田町 2  
第一生命ビル内

**三菱日本重工業株式会社**  
大阪営業所 北区絹笠町 50  
堂ビル内

**株式会社 安川電機製作所**  
大阪支社 北区梅田町 2  
第一生命ビル内

**株式会社 山下鉄工所**  
本社 大阪市港区高尾町 1~40

**ヤンマーディーゼル株式会社**  
大阪営業所 大阪市北区茶屋町62

**油谷重工株式会社**  
本社 大阪市東区南本町2~20



## 建設業者 (9社)

- 株式会社 大林組  
本社 大阪市東区京橋 3~75  
鹿島建設株式会社  
大阪支店 大阪市河内野区阿倍野筋 2~33
- 株式会社 鴻池組  
本社 大阪市此花区伝法町北 3~67
- 佐伯建設工業株式会社  
本社 大阪市西区西長堀北通 1~3~1
- 佐藤工業株式会社  
大阪支店 大阪市東区北浜 1~25
- 大成建設株式会社 関西事務所  
機械研究所 大阪市東区釣鐘町 2~29
- 大鉄工業株式会社  
本社 大阪市此花区茶屋町 38
- 西松建設株式会社  
関西支店 大阪市西区江戸堀北通 3~47
- ブルドーザー工事株式会社  
本社 大阪市北区船場町 50  
堂ビル内

## 商事会社 (11社)

- 株式会社 秋月商店営業所  
大阪支店 西区阿波座南通 1~14
- 住友商事株式会社  
本社 大阪市東区北浜 5~22
- 相互金属合名会社  
本社 大阪市都島区野田町 56
- 高島屋飯田株式会社  
大阪支店 北区堂島船大工町 10~1
- 中央産業貿易株式会社  
大阪支店 南区順慶町 4~79
- 中外商工株式会社  
大阪出張所 福島区上福島南 2~259
- 千代田金属産業株式会社  
大阪出張所 北区堂島中 1~38
- 日産自動車販売株式会社  
大阪支店 西区江戸堀上通 2~5
- 株式会社 籠多商会  
本社 大阪市西区川口町 12
- 三菱ふそう自動車株式会社  
大阪営業所 北区梅田町 24
- 株式会社 米井商店  
大阪支店 東区南久宝寺町 2~17

## その他 (2社)

- 大阪建設業協会  
大阪市東区京橋 3~73
- 和歌山建設機械化協会  
和歌山市湊理立地内  
和歌山県建設機械整備所内

## C. 中国四国 支部関係

(計 33社)

## 電力会社 (2社)

- 四国電力株式会社建設部  
高松市七番町 56
- 中国電力株式会社工務部  
広島市小町 33

## 製造業者 (6社)

- 阿川精工株式会社  
広島市石見屋町 30
- 山陽軌道機器株式会社  
広島市猿楽町 51
- 住友機械工業株式会社  
愛媛県新居浜市乙 31~9
- 東洋工業株式会社  
広島県安芸郡府中町字新地6, 047
- 芙蓉電機株式会社  
広島市西壁屋町 300
- 油谷重工業株式会社広島工場  
広島県安佐郡紙屋町大字南下安 350

## 建設業者 (8社)

- 株式会社 大林組広島支店  
広島市国泰寺町 18
- 鹿島建設株式会社広島支店  
広島市段原日之出町 223~2
- 大成建設株式会社広島支店  
広島市大手町 1~6
- 大成建設株式会社高松支店  
高松市西の丸町 2
- 株式会社 藤田組広島支店  
広島市千田町 3~863
- ブルドーザー工事株式会社広島出張所  
広島市猿楽町 51
- 松本建設株式会社  
呉市南通 1~10
- 合名会社 水野組  
広島市八丁堀 122

## 商事会社 (14社)

- 浅野物産株式会社広島出張所  
広島市草屋町 8 安田生命ビル内
- 広島いすゞ自動車株式会社  
広島市西壁屋町 243
- 市川物産株式会社  
広島市小町 30
- 大倉商事株式会社広島出張所  
広島市基町 1
- 中央産業貿易株式会社広島支店  
広島市堀川町 63
- 中外企業株式会社  
広島市八丁堀 102
- 中外商工株式会社広島出張所  
広島市富士見町 43
- 千代田金属産業株式会社広島出張所  
広島市上流川町 2 中国ビル内

- 日商株式会社広島出張所  
広島市袋町 6 富国生命館内
- 日本機械貿易株式会社広島出張所  
広島市播磨屋町 11
- 中国日野子ゼル株式会社  
広島市安芸郡船越町 2, 140
- 山口日野子ゼル株式会社  
山口市大字下字野令 2, 329
- 三菱ふそう自動車株式会社広島営業所  
広島市富士見町 166
- 宝物産株式会社  
広島市基町 1

## その他 (3社)

- 中国四国建設機械運営協会  
広島市基町 435~1 県庁構内  
(第二号館)
- 広島市役所  
広島市国泰寺町 39
- 広島鉄道管理局施設部  
広島市二葉の里

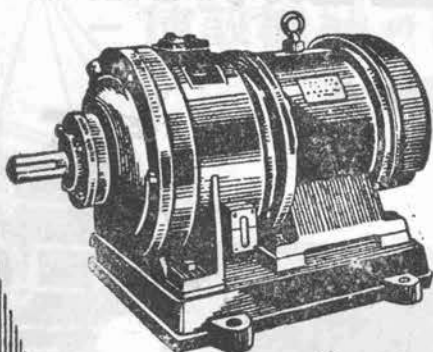
## D. 北海道 支部関係

(計 52社)

## 製造業者 (13社)

- 北海道いすゞ自動車販売株式会社  
札幌市南1条東6丁目1
- 久保田鉄工株式会社北海道出張所  
札幌市北1条西4丁目  
東邦生命ビル内
- 株式会社 小松製作所北海道出張所  
札幌市南3条西2丁目  
山口ビル3階
- 三機工業株式会社札幌支店  
札幌市北1条西4丁目  
東邦生命ビル内
- 檜崎産業海運株式会社札幌支店  
札幌市北3条西3丁目  
小島ビル3階
- 株式会社 檜崎造船鉄工所  
室蘭市築地町 135
- 株式会社 新潟鉄工所札幌営業所  
札幌市南3条西2丁目  
山口ビル3階
- 北海道日産自動車株式会社  
札幌市北6条西5丁目3
- 函館ドック株式会社札幌事務所  
札幌市北2条西3丁目富国生命館内
- 株式会社 日立製作所札幌営業所  
札幌市北2条西18丁目
- 北海道ふそう自動車販売株式会社  
札幌市北2条東13丁目
- 北海道民生デイズ株式会社  
札幌市南5条西5丁目22
- 株式会社 渡辺製鋼所札幌営業所  
札幌市南1条西2丁目15
- 浅野物産株式会社札幌支店  
札幌市南1条西2丁目18

# ズバ抜けた性能



キヤートモトル

減速機

変速機

# OGS



## 株式会社 大阪減速機製作所

本社 大阪市生野区大友町三丁目 電話天王寺 5543・5674  
 東京営業所 東京都台東区御徒町三丁目八 電話下谷(83) 667・1834  
 宇部連絡所 宇部市琴芝通一丁目 松月畑



## 三菱製品

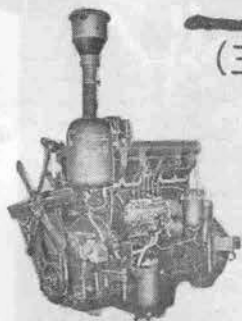
(三菱日本重工)

アングルドーザー

モータークレーン

各種ディーゼルエンジン

DB5C型・DF型・DE型

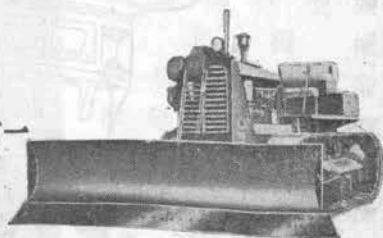


DB5C型 80HP

ディーゼル

バス・トラック

タンパー・レッカー



10吨アングルドーザー

部品在庫豊富

代理店

# 中外商工株式会社

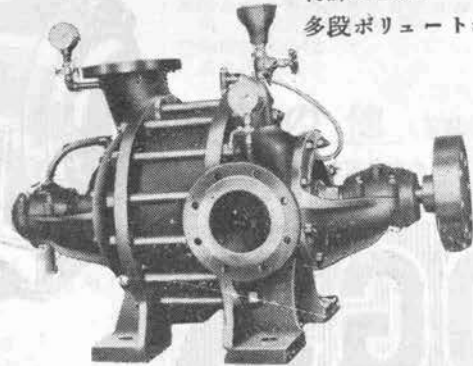
本社 東京都港区芝桜川町二十一番地  
 電話芝(43) 3614(代表)3626・3839・5404・5827  
 出張所 仙台・名古屋・大阪・広島



# クボタの 建設用機械 *Kubota*



ジャイロトリークラッシャー



特許MU型  
多段ポリユレートポンプ

(旧称 株式会社 久保田鉄工所)



## 久保田鉄工株式会社

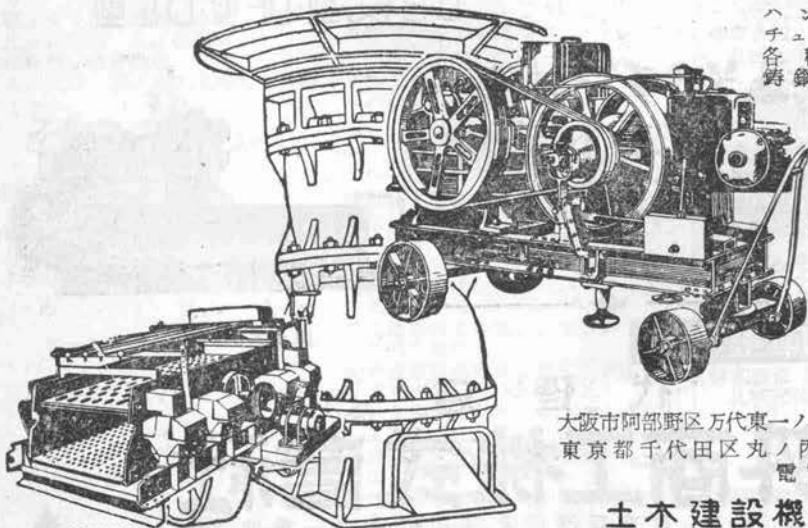
取締役社長 小田原大造

大阪市浪速区船出町2丁目22  
東京・小倉・札幌・室蘭

# 前川の 建設用機械



ブレーキクラッシュャー  
ジャイロトリークラッシュャー  
クラッシュングローラー  
コンクリートクラッシュャー  
チェーンマシナ  
チューブ・コンクリートミル  
各種篩機  
各種選別機  
各種高マンガン鋼



ポータブルクラッシュャー  
10'×7'ブレーキ  
クラッシュャー  
ディーゼルエンジン 10HP

MK A型  
パイプレーティングスクリーン

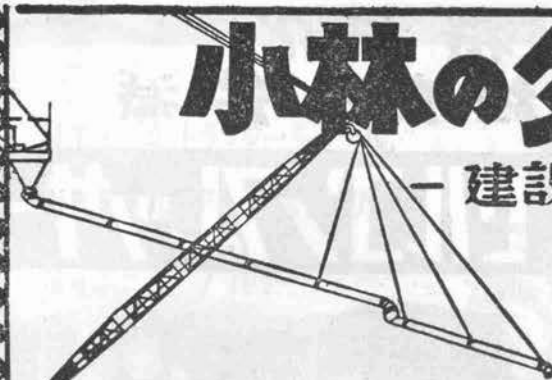
大阪市阿部野区 万代東一ノ一 電話住宅(67)2103・2704  
東京都千代田区丸ノ内二ノ一八 (岸本ビル)  
電話丸ノ内(22)4278

土木建設機械設計製作  
株式会社 前川工業所

# 小林のダムブカー

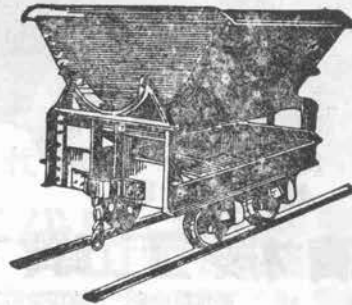
— 建設機械の設計製作 —

在庫豊富  
廉価販売



## 営業品目

炭車・鉱車・ダムブカー  
鋳鋼及びチルド車輪  
各種ベアリング入車輪  
ベルトコンベヤー  
コンクリートタワー  
鉄骨・建築請負  
東京都(ろ)カ4086



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

## 株式会社 小林 工作所

東京都江戸川区西一之江一ノ五七三

電話 江戸川(65) 0178. 0179

# 三機の ベルトコンベヤ



荷役機械関係取扱品目

—◇◇—

各種荷役機械  
輸送機械  
貯炭鉱場設備  
岸壁積込設備  
バケツトローダ  
炭坑片盤用簡易積込機  
計画・設計・製作・据付

九州電力株式会社・上椎葉建設所 クラッシングプラントコンベヤ設備

## 三機工業機械部

社長 山田 熊 男

本社 東京都千代田区有楽町(三信ビル) 電話東京(59)5251(10)・5261(10)・5351(10)  
支店 大阪・名古屋・福岡・札幌・広島 工場 川崎・鶴見・中津・大船

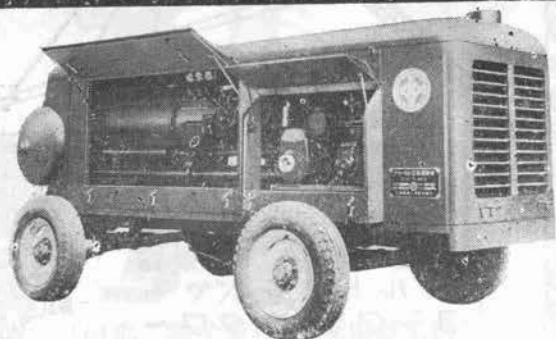




建設の機械化  
労力経費の節減

三井の自由ピストン型 **ディーゼルコンプレッサー**

	定置式	可搬式
	7FP-50型	TL-50型
	7FP-120型	TL-120型
	50 HP	120 HP
吐出圧力	7kg/cm <sup>2</sup>	7kg/cm <sup>2</sup>
吐出容量	360m <sup>3</sup> /h	700m <sup>3</sup> /h
機械重量	1000kg	2500 kg
開発工事	道路工事	
隧道工事	凡ゆる	
橋梁工事	建設工事	



**三井精機工業株式会社**

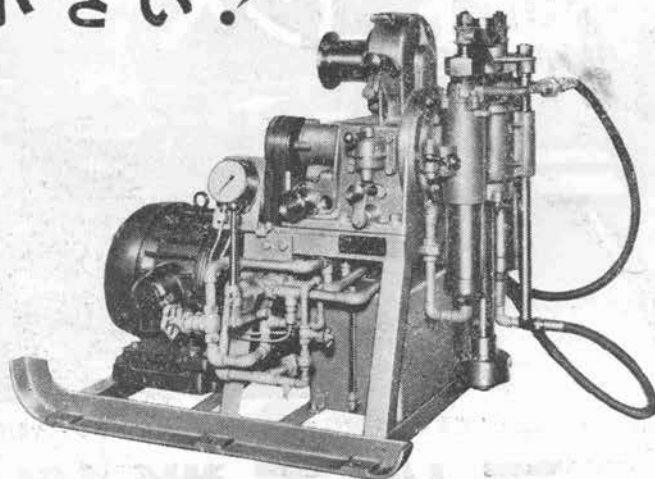
本社 東京都中央区日本橋室町2-1 (三井二号館)  
電話 日本橋 (24) 直通 509・510  
東京工場 東京都大田区下丸子町303  
電話 蒲田 (73) 2101~43286

**軽い！小さい！**

装備は最近代的  
能力—100米  
総重量—250 斤

高速度廻轉・三段変速  
油壓式

**PE型試錐機**



**鉦研試錐工業株式會社**

東京・目黒・平町136番地・TEL 荏原 (78) 3009・4257  
九州支店・福岡市西門町7・みかさビル内 TEL東 (3) 2697  
総代理店・第一物産 Co. (東京・大阪・福岡・名古屋・仙台・札幌)

# 日特製

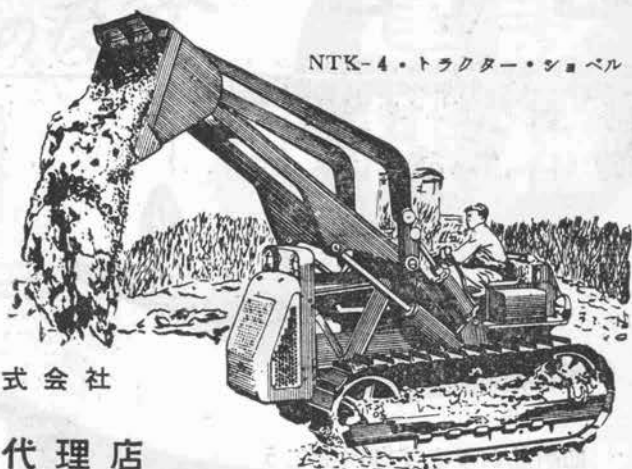
NTK-4・トラクター・ショベル

NTK-4・アングルド・ザ

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 電話銀座(57)7438・2670~2番  
出張所 大阪市北区堂島中1の38 電話淀川(47)2755 福島(45)7307  
広島市上流川町2(中国ビル内)電話南(4)4012

HIYODA

ロイコンプレッサー  
型式 105g 35馬力ガソリンエンジン付

米軍拂下品・格安

詳細は御問合せ乞う

カタログ送呈

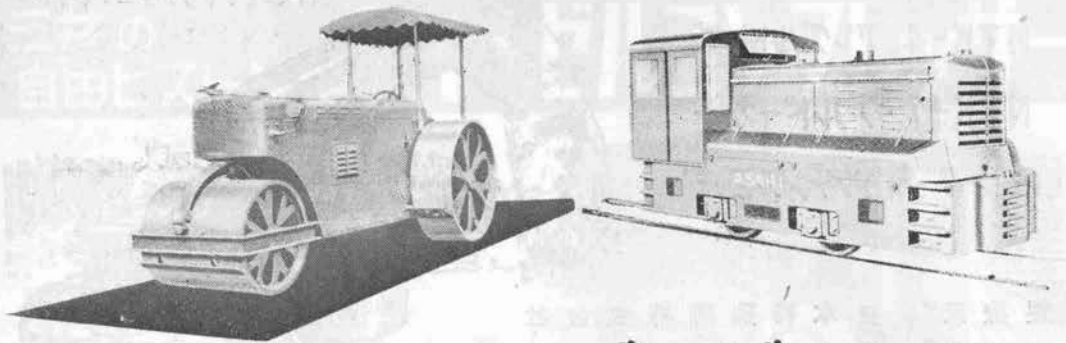
ブルドーザー  
モーターグレーダー  
トラックター  
重車輛・自動車  
其の他  
各種部品製作販賣



## デーゼル機械工業株式会社

東京都港区芝罘平町 13 電話芝(43)1250・6304 番

# ロードローラー



即納品あります御照会乞う

## ディーゼル機関車

# 旭重工業株式会社

東京都中央区京橋3の2 電話東京二八局(28) 1401・3770・5285  
工場 市川市宮久保町95 電話市川(658) 3341・3342

創業明治21年

大阪で最も古い 伝統と新しい技術を誇る

## 越原の建設用機械

# 越原式 ケーブル クレーン

二十八年度期納入先 宮城県玉山ダム工事場 4.5 屯

和歌山県古座川ダム工事場 4.5 屯

営業品目  
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  
陳列所 大阪市電櫻川交又点角 電話新町(53) 7597

最古の歴史 最新の技術

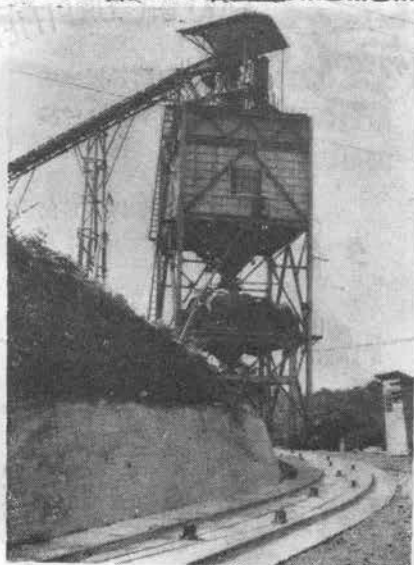
建設  
機械

山  
崎  
機  
械



株式會社 大塚工場

東京都港区三田豊岡町六六  
電話 三田(45) 1,161~4



株式會社大林組殿  
建設省中國四國地方建設局  
佐波川發電所工事現場

特許 式機研港  
パッチャープラント

大型自動式(28-S以上)

小阪部川 班 溪 幌 満  
佐波川 角 川 千 歳  
小田切



小型自動及手動式(21-S以下)

神通川 見 座 座 間  
東上田 金 川 朝 霞  
小田切 兩總用水 庭 雀  
富士施設 光 姫 川  
鶴見火力發電 東京都体育館



ジュンクリーター

箱島發電 東京ビル 永樂ビル  
横濱生コン N I I K 東京驛

建設大臣登録(ハ) 第3249号  
計量器販売登録 東京都 第97号



港 研 機 株 式 會 社

本社 東京都中央区入舟町1-3 電話築地(55) 2230~1番  
出張所 大阪市城東區西鳴野町1-78 電話城東(33) 3647番

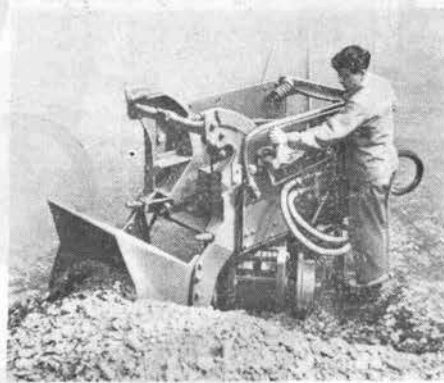




# 隧道・鉱山の作業近代化には先ず 日開製RS32型ロッカーショベル

## 主要仕様

バケット容量 0.2~0.3m<sup>3</sup>  
積込能力 1.0~1.5m<sup>3</sup>毎分  
積込サイクル 所要時間7秒  
重量(全装備) 3.2t



## 其他製品

ワゴンドリル  
ドリルジャンパー  
スクレーパー  
モーターグレーダー  
タイヤローラー  
其他

## 日本開発機製造株式会社

横浜市鶴見区市場町1150 電話鶴見⑥4421~6

総代理店 一物産株式会社

日本の製図器を代表する



# タケダ 製図器



TAKEDA DRAFTSMEN SUPPLY CO. LTD.

測量・製図器械一式  
製図板・青写真焼付機

東京・神田・須田町電停前  
タケダ製図器販売所

電話 神田 (25) 3431  
本社 神田 (25) 0559-7015



弊社の製品は一本  
毎に品質を保証す  
るマークが打つて  
あります。

# Shoe-BoltはTR/S印

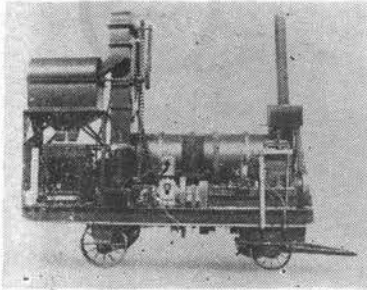
国産・輸入  
各種フルドーナザ一用  
折れにくい！  
伸びにくい！  
磨耗しない！

株式会社 特殊鋼螺子製作所

東京都大田区糞谷4~9~4 電話(74)0175

T.K式特許 400 YD<sup>2</sup>  
可搬アスファルトプラント

特許出願中



道路舗装機械

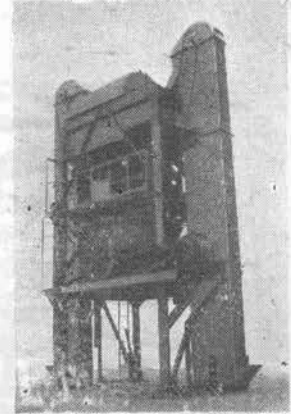
→ 専門メーカー

- 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

- 登録番号 3E9290
- ・ 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

- ・ 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 TK-10型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二七  
電話 江戸川 (65) 0643

# INUTSUKA'S DUMP



最古の歴史  
最新の設備  
最高の技術

# 大塚式 ダンプ

特殊自動車ボデー  
ウインチトラック  
ダンプローラー  
撒水自動車

株式  
会社

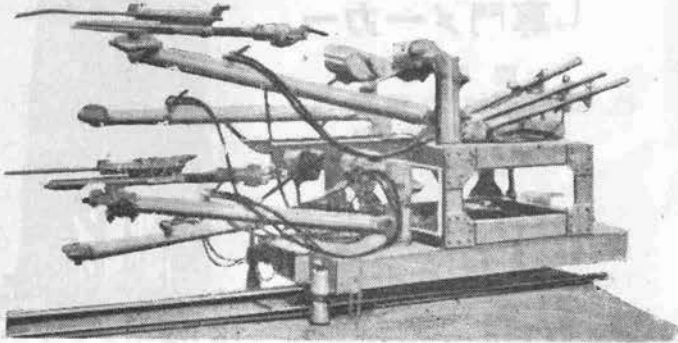
# 大塚製作所

東京都品川区東品川四丁目二〇・電大崎 (49) 11・60・2195・2196・5074

“太空” J-12 型四本腕・ドリルジャンボ



主  
製  
品



ドリルジャンボ  
エアホース  
エアモーター  
ロータリー

# 太空機械株式會社

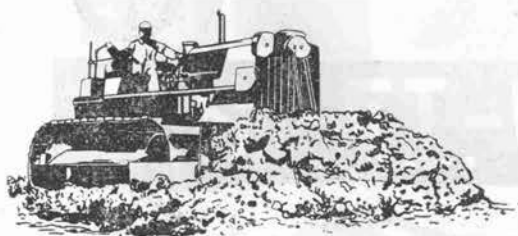
東京都中央区日本橋江戸橋一ノ二 電話千代田 (27) 9710・9711

# 安全索道株式会社

本社及工場	大阪市城東区野江西之町一丁目二〇	電話城東 5051-4
支店	東京都中央区日本橋室町 (三井本館)	電話日本橋 578-9
札幌事務所	札幌市北一条西四丁目 (東邦生命ビル)	電話二層 2551



# 小松製建設機械



D 80型アングルドーザー

## アングルドーザー

- D 30型 (48P 3.850 t)
- D 50型 (55P 9 t)
- D 80型 (100P 16 t)
- D 120型 (175P 20.500 t)
- WD140型 (200P 15 t)

## モーターグレーター

- GD30型 (51P 6.900 t)
- GD37型 (100P 12 t)

**部品在庫豊富**

特約店 **極東商工株式会社**



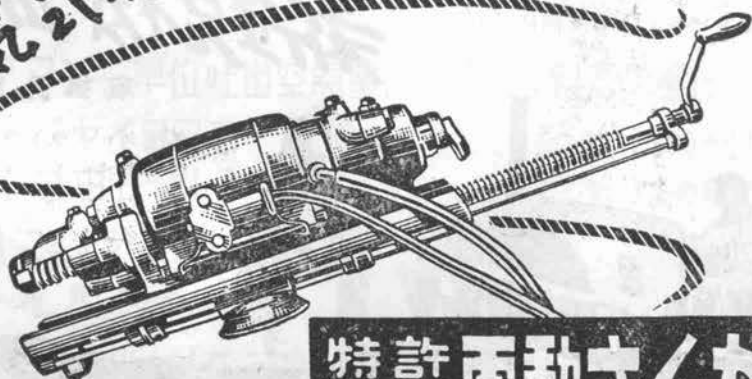
本 社  
営 業 所

東京都港区芝田村町五の五  
福 岡 ・ 札 幌

電話 (43) 5909. 3013. 1024  
3130. 7088. 3781



空気式の20分の1の電力ですむ



**特許 中山電動さくがんき**

株式会社 **中山工業所**

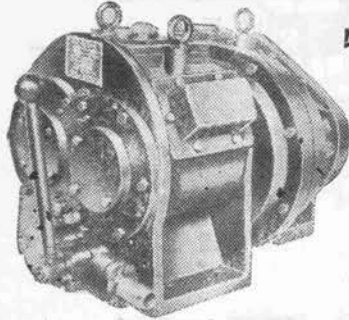
本 社	大阪市東淀川区野中南通 3 の 12	電話 豊崎 (37) 7751-3
出張所	東京都中央区築地 1 の 18 大田ビル	電話 築地 (55) 2549
出張所	福岡市土手町 1 の 2 萬ビル	電 話 西 6 7 5 3



大いなる信頼性



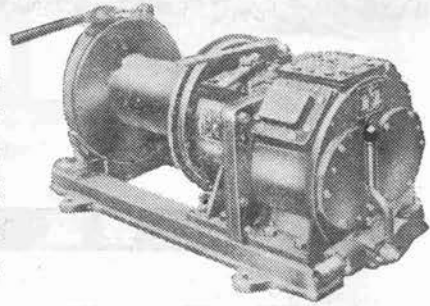
# ア-モ-タ-ア-ホ-イ-ス



5 HP 標準エアモーター

## 特長

1. 堅牢なる構造
2. 少い故障
3. 取扱い容易
4. 優秀なる性能
5. 低い運転費
6. 大いなる信頼性



7 1/3 HP エア-ホ-イ-ス

株式会社

## 島津製作所

本社  
支店

京都市中京区河原町二条南  
東京・大阪・福岡・名古屋・広島・札幌

# THE OLIVER CORPORATION

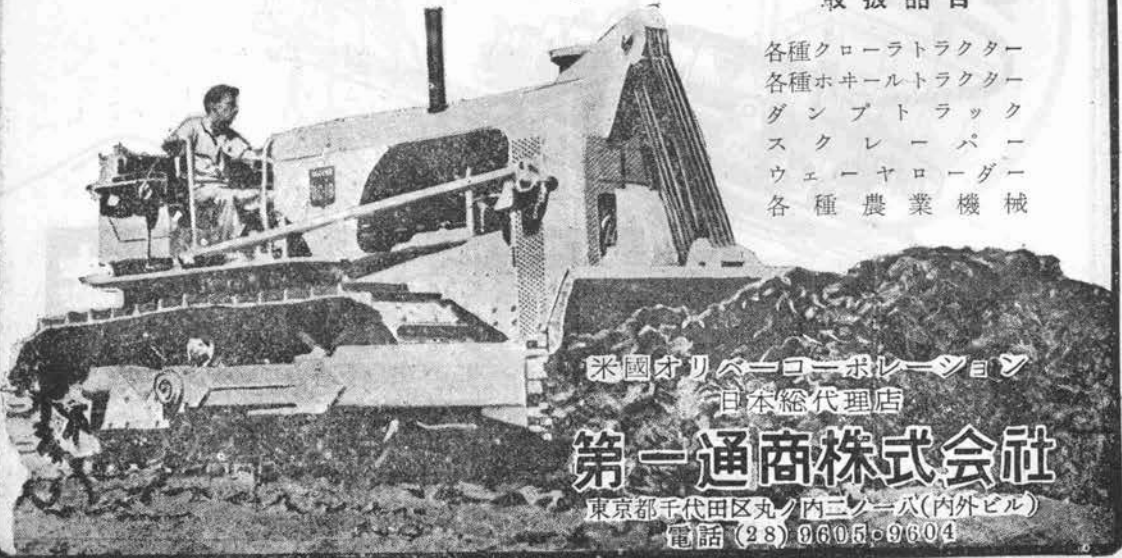
'OC-18型' クローラトラクター

(キャタピラ D-8 同級品)

# 新鋭機出現!

## 取扱品目

- 各種クローラトラクター
- 各種ホキールトラクター
- ダンプトラック
- スクレーパー
- ウェーヤローダー
- 各種農業機械



米國オリバーコーポレーション

日本総代理店

## 第一通商株式会社

東京都千代田区丸の内三ツノ八(内外ビル)

電話 (28) 9605・9604

# エアマン 1954年型

昨日の技術は今日の技術に非らず  
今日の技術は明日の技術に非らず



15HP. 25HP. 30HP. 40HP. 50HP. 60HP  
100HP. 120HP. 150HP.

エアマンは単位吐出空気量に対する燃料消費量に於て  
ジヤイロフロ型（2サイクルエンジン附）より約10～15%  
自由ピストン型（2サイクルエンジン附）より約15%以上  
お得でありますし又丈夫であります。

それは最も良い4サイクルのエンジンに最も良い  
コンプレッサーがピッタリと組合はせられて居るからであります。

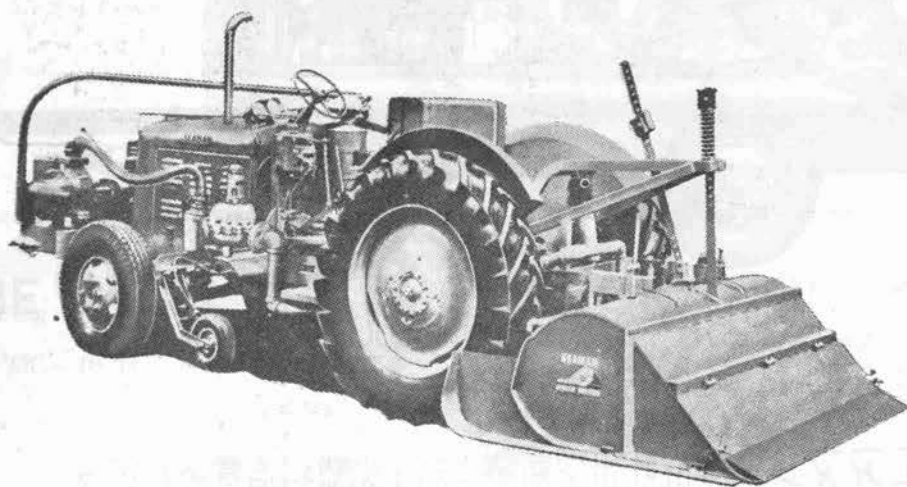
北越工業株式会社

東京都千代田区神田三崎町1-4  
電話 29-4869.2277

道路建設機械のすばらしい革命児  
**SEAMAN PULVI-MIXER &  
TRAV-L-PLANT**

米国シーマンモーター会社製道路機械

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



大阪府土木部道路課殿御採用  
御申越し下されば文献其の他贈呈致します

**高千穂交易株式会社**  
(旧水道土木株式会社)

本社  
東京出張所  
北海道支店  
九州出張所

大阪市北区梅田町四七番地(新阪神ビル)(電)福島(45)6483・6484・4081  
東京都港区芝西久保桜川町一番地(電)芝(43)5534  
札幌市北二条西三丁目(敷島屋ビル)(電)(3)1517(2)2453  
福岡市土居町二二番地(大洋内)(電)東4026

英国製

# WARSOP BREAKER & ROCK DRILL

ブレイカーとドリル  
(電源, エアー・コンプレッサー不要)

仕様

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

用途

道路建設補修, 治山治水  
砂防工事港湾工事, 電線  
埋設基礎其他土木建設工事.



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

米 国 バ ロ ー ス コ ー ポ レ ー シ ョ ン 日 本 総 販 賣 店

## 高千穂交易株式会社

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



コンクリート工事には  
林のバイブレーターを

国土建設の寵児



電気式  
空気式

棒型 壁打型・床打型・投込型

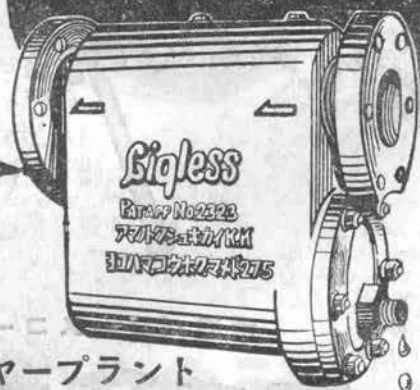
株式会社 林製作所

東京都港区浜松町二ノ十三  
大倉商事株式会社

電話 芝 (43) 3884  
東京都中央区銀座二の二  
電話 京橋 (56) 2132-2149

圧縮空気中のドレーンを完全に排除する自動ドレーン分離器

*Liqless*



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

トンネル工事に、ダム建設に、バッチャープラント  
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) 146, 147

# 日立トラック クレーン



## 20t

### 我国最大の20tトラッククレーン完成

本機は特別に設計されたキャリヤに20tの荷重を吊り上げ得る全旋回式クレーンを取付けたものであります。

本機はそのフロントアタッチメントを交換することに依りショベル・ドラグライン・クラムシエル・バックホー及びパイルドライバの各用途に使用が可能です。

この機種は高性能の堀削荷役機とシャシーを組合せたもので一般用、市街地、工場港灣、ダム建設における今後の活躍が期待されております。

#### 仕様

巻上荷重	最大 20t (ショートトン)
ブーム長さ	10m (最大14m)
原動機	クレーン用 三菱DB5C
	最大 88 HP (1,300 r.p.m.)
	シャシー用 DH1W型
	最大 200 HP (2,000 r.p.m.)
	荷重 20tアウトリガー付にて
作業半径	3m

#### 速度

巻上ラインスピードにて	50m/min
旋回	5 r.p.m.
俯仰ラインスピードにて	40m/min
走行	5.7 km/h
登坂能力	30 km/h
トラック型式	W25DH1W 6×6
自重	48 t

日立製作所

# 王子コンクリートミキサー バッチャープラント 各種捲上機 式



## 王子重工業株式會社

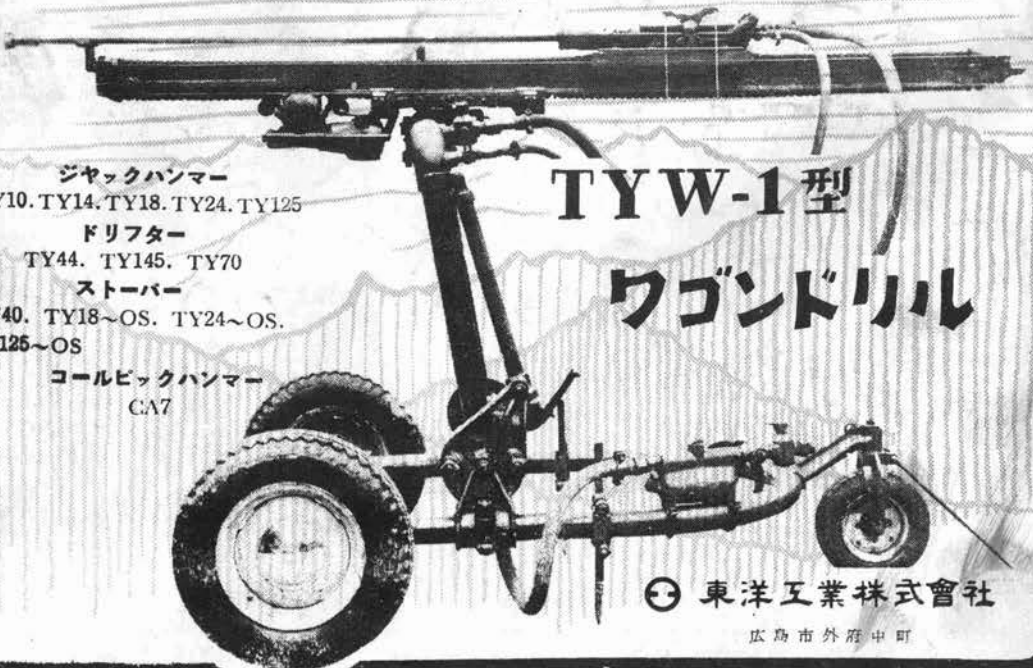
本社	東京都北区王子 5の13	電話	王子 (91)	2963.3684.
				5557.6180.
営業所	大阪市西区南堀江一番町 12	電話	新町 (53)	1225.
	名古屋市東区高岳町 2の8	電話	東 (4)	3701.



### トヨダがんき

## すばらしい性能!

輸入機械にあこがれる必要はありません



ジャックハンマー  
TY10. TY14. TY18. TY24. TY125  
ドリフター  
TY44. TY145. TY70  
ストーパー  
TY40. TY18~OS. TY24~OS.  
TY125~OS  
コールピックハンマー  
CA7

### TYW-1型

### クゴンドリル

東洋工業株式會社

広島市外府中町

「設  
建  
の  
機  
械  
化  
」  
定  
価  
一  
部  
九  
拾  
円