

建設の機械化



55TC トラッククレーン
—株式会社 神戸製鋼所—

3

日本建設機械化協会

J. C. M. A.

1 9 5 7

利根独特の

油圧式高速度

ボーリングマシンは

研究を積み重ねた 30 年の歴史と、最新の科学によつて、大小各種の使い良い高性能機が生産され、海外に進出、国内の鉱山にも、土木にも、最も多く御愛用をいただき、最大の生産量を誇っております。

利根ボーリング

東京・下目黒・一丁目
電話・大崎 (49) 8101~5



トラック搭載のものも多数納入各地で絶賛

"SKK"

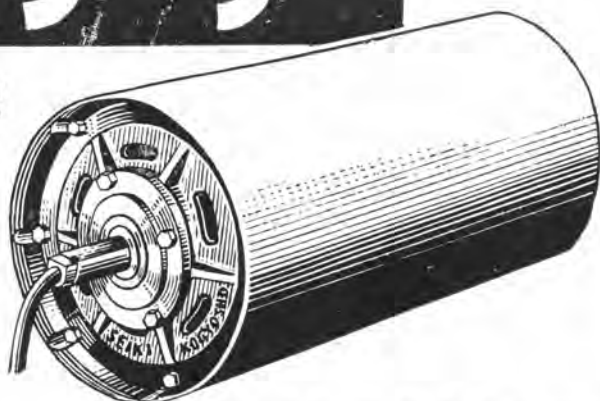
ギヤシエービング及クラウニング加工の

モータープーリー

普通型及耐圧防爆型

3大特徴

故障が起らない
納期が早い
値段が安い



株式会社精機工業所

本社工場 尼崎市上坂部 467
電話 大阪 (48) 5921~7
支店出張所 東京・福岡・札幌

目次

建設業界における今後の問題……………伊藤 台二… 1

中国訪問記……………谷口三郎… 2

コンクリート・ロード・ファイニッシャの比較検討について……………三谷 健
磯上一男… 8
田代幹夫

アスファルトコンクリート舗製施工の実績について……………亀卦川振興…13

黒部第四発電所工事大町ルートを施工して……………石上立夫…16

建設機械用ディーゼルエンジンの最近の傾向……………佐次国三…20

無人土運船について……………桑山太郎…24

「連載講座」現場技術者に必要な電気の知識

一誘導電動機の巻……………梅村 宏…29

工場をたずねて

1. 神戸製鋼所本社工場訪問……………水本忠明…34

2. いすゞ自動車工場訪問……………長尾 満…36

関西支部便り……………38

ニュース……………39

行事一覧・編集後記……………(寺島, 伊丹) …40

◇表紙写真説明◇

株式会社神戸製鋼所製 55 TC トラツククレーン

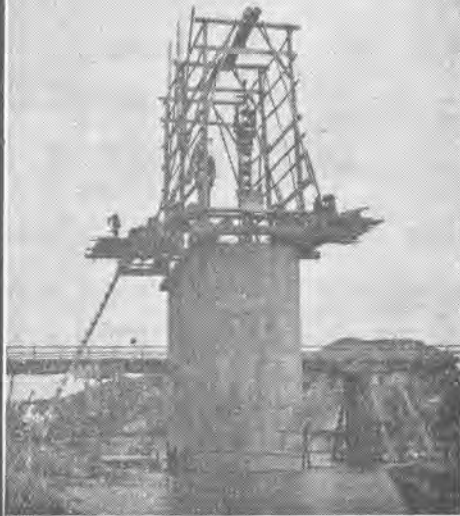
米国屈指の掘削機メーカーである P & H 社との技術提携品の一つとして、55 TC トラッククレーンが完成した。本機はクレーン能力 7t (米トン) ディップ容量 3/8 yd³, P & H 社との提携機種中最小型のもので、しかし強力であるところから、マイテーターマイト (MITI-MITE) の愛称で呼ばれている。

本機はクレーンとしてすぐれた性能を有するとともに、市販のトラックで一定基準以上のものであれば、どのトラックにも僅かの改造で簡易に積載できるという、他の一般トラッククレーンにない特長を有し、同一能力のトラッククレーンに比較し、価格は非常に低廉である。仕様の概要は次の通りである。

仕		様	
最大吊上能力 (アウトリガ付, 後方および側方)	7,260 kg (16,000 lbs)	出力 (実用最大)	48 HP (1,700 rpm)
標準ブーム長さ	7,620 mm (25 ft)	キャリヤ (今回使用のもの)	
全 長	10,800 mm	型 式	民生 75 S 型
全 幅	2,650 mm	走行駆動型式	4×2
全 高	3,605 mm	ホイール・ベース	4,300 mm
全重量 (作業時)	13,600 kg	トレッド (前輪)	1,823 mm
クレーン巻上速度 (ワイヤロープ速度)	48.5 m/min	トレッド (後輪)	1,800 mm
クレーン旋回速度	4.6 rpm	最 高 速 度	50 km/h 以上
ブーム巻上速度 (ワイヤロープ速度)	47.1 m/min	最小回転半径	8,400 mm
クレーン用エンジン (今回積載のもの)		エ ン ジ ン	UD 4
型 式 CATERPILLAR D 311	4 サイクル	最大出力	150 HP/2,000 rpm
水冷直列縦型	ディーゼルエンジン	タ イ ヤ	10.00-20 14 PR



井筒沈下には40年の下史と
重期的な実績を有する



特許サスペンション・ドレイジャー

営業種目

- △特許組立式サスペンション・ドレイジャー船の設計及製作
- △特許ムカデ、コンベアーの設計及製作
- △一般土木機械の製作修理
- △上記に附帯する工事の請負及技術相談
- △砂利、砂、石材の採取販売

株式会社 柴田建機研究所

本社・営業所 東京都中央区日本橋浜町3~88 電話(67)4697・7093
研究所・工場 埼玉県川口市飯塚町2~1062 電話(川口)4522・5968

米国 MIXERMOBILE MANUFACTURS 社製

最も特異な

三輪建設車輛

Scoopmobile
&
Duo-Way
LIFT

FBK

デュオウェイリフト
"DL28"



スクープモビルリフト

バケツ容量 0.6m³114HPエンジン
ン装備、三輪による軽快な駆動性
と時速 32 km の機動性を有
し且アタッチメントを取
替えてドーザー、フォ
クリフト等にも
なる万能作
業車で
す

建築工事に
土木工事に
構内作業に

日本総代理店

富士物産株式会社

東京都中央区銀座六ノ四 交詢社ビル
電話 (57) 4101~6

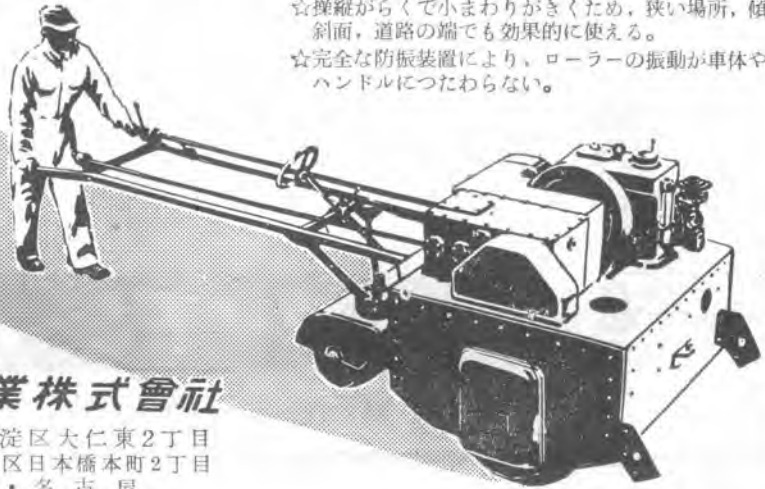
荷揚能力5.5吨の強力リフトトラック、114HPク
ライスラーエンジン装備、揚高 3.8 m、走行速度
32 km、変速機前後進四段、回転半径外輪 2.6 m
全高 5.5 m、全長 2.9 m、全巾 2.1 m自重 7 吨

ダイハツ

バイブレーションローラー

特 徴

- ☆ローラーの振動によって土の締めかためを行うため、深いところまで効果が及び、輦圧能力は普通の5~15トンロードローラーに匹敵する。
- ☆振動数を変更して、土質に適した輦圧ができる。
- ☆操縦がらくで小まわりがきくため、狭い場所、傾斜面、道路の端でも効果的に使える。
- ☆完全な防振装置により、ローラーの振動が車体やハンドルにつたわらない。



ダイハツ工業株式会社

本 社 大阪市大淀区大仁東2丁目
東京事務所 東京都中央区日本橋本町2丁目
福 岡・札幌・名古屋

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



安全索道株式会社

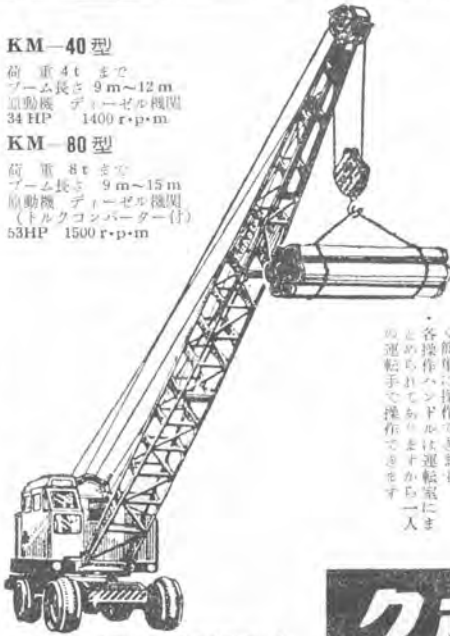
本 社 大阪市城東区野江西ノ町一丁目二〇番地 電話大阪(33)5051-4
支 店 東京都中央区日本橋室町(三井本館) 電話東京(24)578-9
札幌事務所 札幌市北一条西四丁目(東邦生命ビル) 電話札幌(2)2351
総代理店 第一物産株式会社

KM-40型

荷重 4t まで
ブーム長さ 9m~12m
原動機 ディーゼル機関
34HP 1400r.p.m

KM-80型

荷重 8t まで
ブーム長さ 9m~15m
原動機 ディーゼル機関
(トルクコンバーター付)
53HP 1500r.p.m



迅速に！
安全に！
簡単に！

機動性がすぐれ
安全で 操作が
とても楽です

一、機動性

・時速七・二軒で移動しますから作業能率があがります
・回転半径五・八米差動歯車により小まわりかかります

二、安全

・巻上げ・規定の高さになるとクワッチが切れる自動特別装置です(実用新案出願中)
・過負荷と規定以上の重さを吊上げると警報機が鳴って事故を防ぎます(特許出願中)
・前傾：ブームが最少半径以上に起るとクワッチが自動的に中立に促るから安全です

三、運転

・巻上げ・進退は一本のレバーでブレーキハンドルは全く簡単に操作できます
・各操作ハンドルは運転室にまとめられてありますから一人の運転手で操作できます

クボタモバイルクレーン

この型録御入用の方は御職名記入の上クレーン券を貼付して御申込み下さい

クボタ
モバイルクレーン
建設の機械化 3



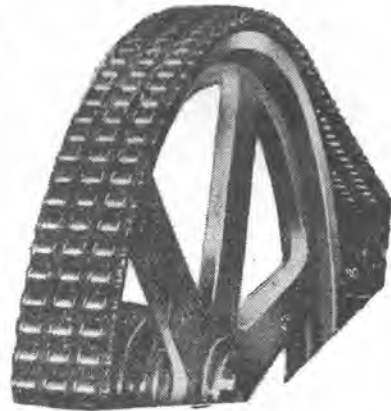
久保田鉄工株式会社

本社 大阪市浪速区船出町 2丁目
支社 東京 支店 福岡・札幌 出張所 宇城

PULTON

ローラチェン

重荷重用



山久チェーン株式会社

大阪営業所 大阪市北区曽根崎上1ノ14
電話 (34) 4831~4832

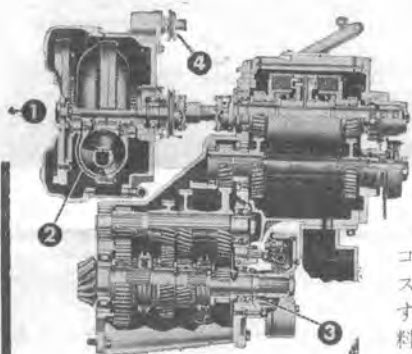
本社 東京都中央区日本橋本石町
営業所 名古屋・広島・九州



190 馬力



新型 パワー・フロウ アダムス 660 トルク・コンバーター付



1. 190 馬力カミンス或はゼネラル・モータースのディーゼル・エンジン (図になし)

2. トルク・コンバーター〜アダムス製一段型。トルク倍加比率は3対1, 数多いギヤー比率を有し, エンジンの失速を防止する様, 衝撃を吸収します。

3. 常時噛合式トランスミッション〜切替をせずとも前進後退のパワークラッチが出来ます。

4. テール・シャフト・ガバナ〜予め操縦員の決めた切削速度を常時保持する様エンジン速度を自動的に調節します。

前進時速 44 軒
後退は 39.2 軒

新型パワー・フロウ アダムス 600 モーター・グレーダーは, 何時でも最大の实用スピードで作業し, 最高の能率を發揮します。そのトルク・コンバーターは, 各種の荷重に適したスピードを平衡的且自動的に保持します。ですから, 重量の異つた種々の材料をプッシュする時, 度々ギヤー切替をする必要がなく, 従つて操縦員はより少い労力でより多くの作業を遂行することが出来ます。

パワー・フロウ 660 は

その他種々の利点を提供します

強力な操向〜により, ハイドロリック・パワーで操作するのですが, 全く手で操向していると同じ感じです。

二重作用のハイドロリック・ブレーキ装置〜は, 四箇の動輪だけでなく, トランスミッションにもブレーキをかけます。

ゴム台の上に取付けたエンジンは, 車体に振動を伝えません。そのため,

操縦員の疲労を減じます。

足踏式アクセラレーター〜は, 国道や市街路での運転を, トラックと同じ様に安全且つ容易にさせます。

6 箇の巨大なタイヤ14.00×24 のタイヤは, どんな足場の処でも, 作業に適当な牽引力と浮力を与えます。

スライド・シフト式のモールドホールド〜は, 左右或いは速方に容易に転換できます。

取換可能な装備品〜パワーシフト・モールドボード, スカリファイヤー, 運転室, ブルドーザー, エレグレーダー Y 型除雪機又は翼, スノー・ブロー翼廻転式除雪機などがあります。

パワー・フロウ

アダムス 660 を御検討下さい

この高速度の 190 馬力グレーダーが貴社の土木作業の工程をどんなに早めるか御検討下さい。詳細につきましては弊社にお問合せ下さい。

アダムス パワー・フロウ〜登録商標
AG-1262-G-bj-6

日本総代理店

フレイザー国際
(日本)株式会社

東京都千代田区丸ノ内2の6
八重洲ビル401号室 電話(28)4431-5

サーヴィス・部品課 同上本社分室内
大阪 江商ビル(23)5948-9
札幌 大五ビル(3)2755

FRAZAR
INTERNATIONAL
(JAPAN) LTD.

Room 401 Yaesu Building
No. 6, 2-chome, Marunouchi
Chiyoda-ku, Tokyo
Tel: (28) 4431-5

P&H

ハーニッシフイーガ社と技術提携の

神鋼の掘削機

ショベル・ドラグライン
クレーン・トレンチホー
バイルドライバー
グラムセル・トラッククレーン



株式会社
神戸製鋼所

神戸市兵庫区脇浜一丁目

支社 東京・営業所 九州 名古屋

石川島-JOY ワゴンドリル



敦賀セメント K.K.
採石場に於ける
MW-8 型ワゴンドリル
(カタログ贈呈)



石川島-JOY ワゴンドリルにはライトウエイト型とメジアムウエイト型の2種類があります。共にピストンモーターによりチェーンを介してドリフターの自動送りを致します。

ピストンモーター部のレバー操作はオフ、ドリル、ブロー、ドリルおよびブローの4操作を迅速簡単に切り換えられます。また車輪ブレーキにより機の安定が確実であります。特にメジアムウエイト型は支持フレームを油圧により迅速に上下することができ、更に前輪を90°回転せしめて壁際に接して縦孔を穿孔し得るような構造となっております。

石川島重工業株式会社



フランスルクセンブルグ 国境トンネルの 屋根を除去



6台のターナブルで山を移動

フランスとルクセンブルグの国境にある全長400米のデューデランゲ・トンネルは、97年間存続していましたが、いよいよ大修復が必要となりました。毎日幾本もの列車通過による振動のため、コンクリートの側壁とセメントで固めた石の天井にひびが入つたのです。

第二次大戦の際、トンネルを侵入ルートとして使用する事により軍事上の敵対行為に利用されるのを防ぐため、このトンネルはダイナマイトで破壊され、その後修復されましたが脆弱な状態のまま放置されていました。

1955年の初め、ソシエテ・ナシオナル・ド・シュマン・ド・フェル・ルクセンブルジョワでは、従来の蒸気機関車運転を電化することに決定しました。所が、電線を上部に取付けるにはトンネルの高さは低過ぎることが判明しましたので、ルクセンブルグ鉄道会社ではトンネルの屋根を全部取外すことに決定しました。29万立方メートルの土砂を切り取る契約は、ベルギー、ブラッセルのSOCOL社に請負されました。

この土砂の大部分を運搬するのにSOCOL社では4台のC型ターナブルと2台のD型ターナブルを使用し、残りはパワー・ショベルと一隊のトラッ

クで遂行しました。6台のターナブルは全量の52%を、重い濡れた粘土質の傾斜地を下降積込をしました。運搬距離は平均450米で、その途中には長さ120米の、6~7%の上り勾配がありました。

この切削土砂は、デューデランゲ・ゾーフツェル間の道路建設に使用されました。一往復900米の所要平均時間は8分、C型の平均運搬土量は5.5立方メートル、D型は3.5立方メートルでした。

作業は1955年8月中旬に始まり、寒い雨雪の多い冬期に拘らず、予定より2ヶ月も早く、1956年4月に完了しました。

信頼できる作業力は利益を保証します

各国の請負業者は、ターナブルの信頼できる、全天候作業能力が彼らの土木事業に利益を保証する鍵である事を発見しました。これら近代的な土木機械の詳細につきましては、どうぞ弊社にお問合せ下さい。

更に改良型があります

なお、規模の大きい作業には、新C型フルバックと改良D型ターナブル・スクレーパーがごございます。C型フルバックの運搬量は13.7立方メートルで、より速く、より容易に操作できます。改良D型は6.8立方メートルです。



フルバック〜登録商標
ターナブル〜米国内特許局登録商標 CPDP-1215-RR-b

**FRAZAR
INTERNATIONAL
(JAPAN) LTD.**

Room 401 Yaesu Building
No. 6, 2-chome, Marunouchi
Chiyoda-ku, Tokyo
Tel: (28) 4431~5

日本総代理店
**フレイザー国際
(日本)株式会社**

東京都千代田区丸の内2の6
八重洲ビル401号室 電話(28)4431~5
サーヴ・ス・部品課 同上社分室内
大阪 江商ビル (23) 5948-9
札幌 大五ビル (3) 2755



Barber-Greene 705型 “Runabout” は硬い土質の場所をも容易に掘ります。走行速度が速いので畝在する作業を次々と片付ける事が出来ます。

最低のコストで溝掘をするには作業に一番適したディッチャーを使用すべきです

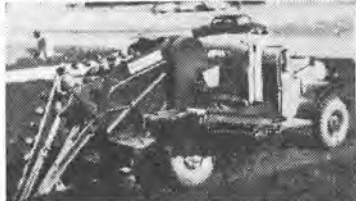
経費を削る先づ最初のステップは作業の性質に一番適した機械をお選びになる事です。それには種々のコンディション即ち土質条件、溝を掘る範囲、簡易に次の仕事に取掛れる機械の移動性等の異つた条件を考慮に入れねばなりません。B-G社ではこれらの異つた要素条件等を検討した上で四種類のタイプの DITCHER を製作しました。これらの四種類の DITCHER は夫々異つた作業に適する様卓越した独自の機能を持っています。

例を 705B型 RUNABOUT 溝掘機にとりますと此の優れ

た万能の DITCHER は永年住宅地の溝掘工事を手掛けて来ましたが非常に好評を博しています。此の DITCHER の他に見られぬ特徴は傾斜面を残す事なく溝掘を綺麗に仕上げる事です。

又 Hydra-Crowd 装置に依りバケットラインの速度に関係なしに運転者は指先一本で常に最適の作業速度を得る事が出来ます。

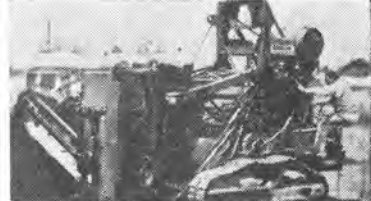
Fluid Coupling に依り過負荷を防ぎ機械に損傷を与える事がありません。



711型は広範囲に分散した仕事に適しています。時速45哩のスピード性は仕事から仕事に要する時間を最少限にします。溝掘深さ5呎迄溝巾18吋



702型は狭隘な場所の作業に適しています。溝掘深さ40吋 溝巾2 1/2吋~5吋の性能を有しています。



44C型は Heavy-duty の溝掘に適し Crawler Mounting により確実な牽引力を持っていますから柔軟な路盤上でも容易に8呎3吋の深さで巾24吋の溝を掘る事が出来ます。

Barber-Greene



本邦取扱店

極東貿易株式会社

本店：東京都千代田区丸の内丸ビル 696区 電話(20)代 0551~(10) 代 0191~(5)
支店：札幌・名古屋・大阪・福岡



SBL型 15型 新発売
堅牢強力
自動遠心・クラッチ採用

最古の歴史と最新の技術
コンクリートバイブレーター
スクラード アイニッシャー

株式会社
東京フレキシブルシャフト製作所

本社 東京都品川区大井坂下町2・439
TEL (76) 4942・8321
工場 藤沢・大森 営業所 名古屋 広島

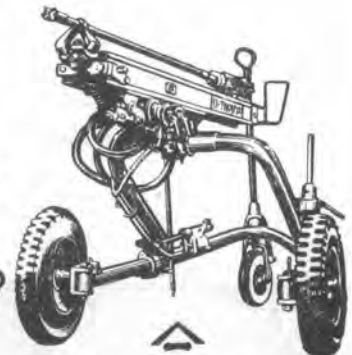
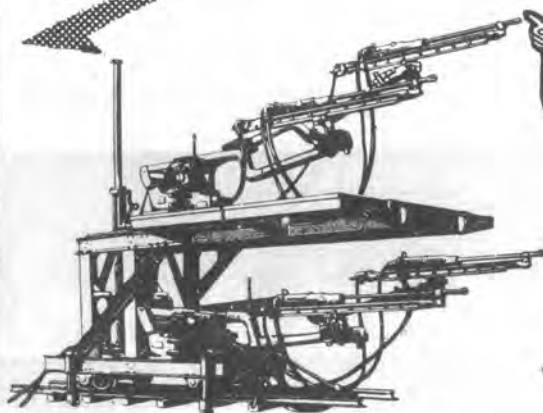
総代理店
浅野物産株式会社

新製品

軽量・高性能・振動筒互換性
A型内部振動機 1.5 HPエンジン・全重量23kg



古河のワゴンドリル
ジヤンボ



古河鋳業 足尾製作所

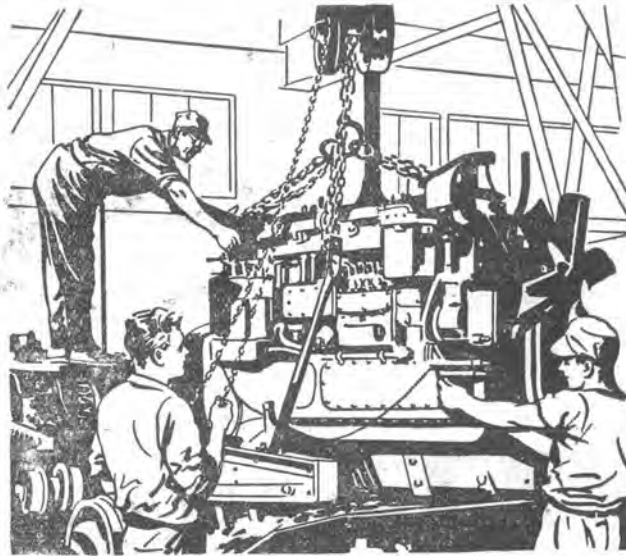
東 東・丸の内2-8 (27.1401)
営業所 東京・福岡・大阪・名古屋
仙台・札幌

日本一の整備工場

Caterpillar 社 日本サービスステーション

エンジン4000時間保証

純正部品在庫豊富
定期整備用機械完備



D 8 - 1 台
D 7 - 2 "
D 6 - 5 "
D 4 - 1 "
TD 9 - 2 "
等

完全整備
車輛在庫

間違つた整備法により貴重な車輛の寿命を縮めて居る例が相変らず多いのが日本の整備業界の現状であります。之を防ぐには専門の整備工場で完全な整備をなさるのが本当に経済的な方法です。弊社は 10 年の経験と Caterpillar 社、ユークリット社等から毎週豊富な整備資料の送付を受け専門に整備方法を研究し、設備も大メーカーにもない整備専門機械を有しておりますから最も完全迅速且つ経済的な方法で貴社の建設機械・車輛の整備を実施することが出来ます。

高弊社長は昨年渡米致し、Caterpillar 社その他各種建設機械関係会社を巡視して参り、現在その知識・経験・成果を整備に著々生かしてつあります。

○Caterpillar 社指導による完全整備

○社長 Caterpillar 社のサービス・カンファレンスに出席

○エンジン寿命延長による経費等減

ブルドーザー・ショベル・グレーダー
ロードローラー・コンプレッサー・ダンプトラック
各種ディーゼルエンジン

整備・再生車輛・同部分品販売



米国キャタピラートラクターカンパニー、大倉商事株式会社指定
米国GMユークリットディビジョン 極東貿易株式会社指定
米国インガールランド、米国貿易株式会社指定

マルマ重車輛株式会社

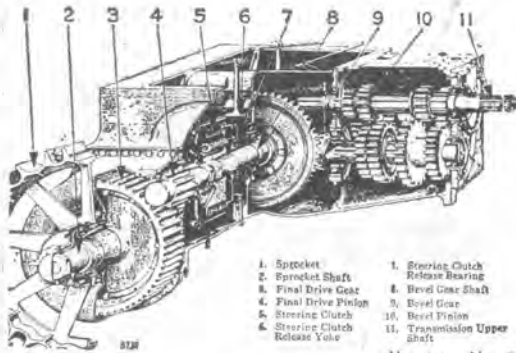
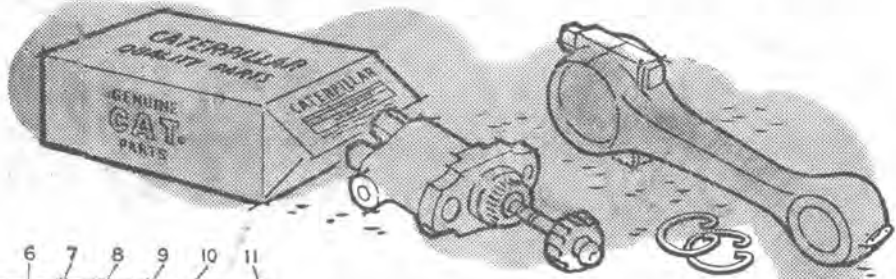
東京都世田谷区世田谷5の2653(旧陸軍機甲整備学校内)
電話(42)1168・9879(41)1563~1564

御用命ハ直接又ハ大倉商事株式会社

Caterpillar

REG. U.S. PAT. OFF.

ブルドーザー トラクター



D8 (8R, 2U, 13A, 14A, 15A)
D7, D6, D4, D2
No. 12 Motor Grader

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| 1. Sprocket | 7. Steering Clutch Release Bearing |
| 2. Sprocket Shaft | 8. Bevel Gear Shaft |
| 3. Final Drive Gear | 9. Bevel Gear |
| 4. Final Drive Pinion | 10. Bevel Pinion |
| 5. Steering Clutch | 11. Transmission Upper Shaft |
| 6. Steering Clutch Release Valve | |

其の他取扱部品機種

ピサイラス社, リンクベルト社, ユークリット社
インターナショナルハーベスター社, GM ディーゼルエンジン, カミンズディーゼルエンジン

日本ピストンリング(株)代理店
日本ノツズル工業(株)代理店
TOKIRON トラック・リンク
印ポルト類
大東商事(株)リキモリ等代理店

部品専門店

純正部品優良国産部品在庫豊富



内外車輛部品株式会社

東京都港区芝愛宕町二丁目一番地 電話芝 (43) 1585・3965番
電略 シバ キヤタピラ

各支店出張所ニ御連絡下サイ

田原の

水門 建設機械



骨材破碎篩分運搬装置

東京 電 戸

株式 田原製作所

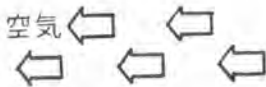
電話 東京 (68) 代表 1116・1117・1118・1119

PAT. No. 418936

圧縮空気中のドレーンの 99% を自動的に除去する

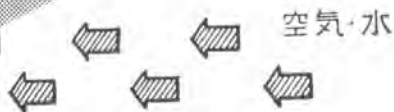
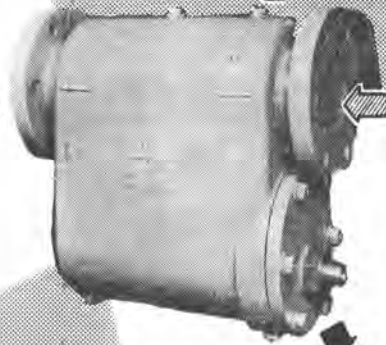
Liqless

自動ドレン分離器



特 長

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



適用例

鋳山・造船所・パッチャープラント
 菓食品の空気輸送・サンドブラスト
 陶 業・土木工事・自動制御

水

天野特殊機械株式会社

本社 横浜市港北区大豆戸町 275
 工場 電話 神奈川 (4) 0146・0147
 大阪 大阪市北区梅田新道日産生命館
 支店 電話 大阪 (34) 3768

東京 東京都中央区銀座東 6 の 7 木挽館
 支店 電話 東京 (54) 6637 (直通) 4611
 名古屋 名古屋市瑞穂区柳ヶ枝町 1 の 14
 支店 電話 瑞 穂 (8) 6804

建設業界における今後の問題

伊 藤 令 二

わが建設業界においてはこの数年の間、建設工事の機械化に関する技術の導入が盛んであつたため、機械化工法の水準もかなり向上、その結果土工々事、ダム工事、隧道工事等において幾多の輝かしい実績を示すに至つた。今後はより一層近代的な機械化工法の修練を積み重ねねばならぬ。わが建設業界の将来は大規模ダムおよび高速自動車道路の建設を中心とした機械化建設、さらに東南アジアおよび支那大陸地域への建設力の進出並びに建設事業の技術的援助が当面の課題とされつつある。故に建設の機械化に関し、早急に準備しなければならぬ次の諸問題のあることを私は感じ、各位の良識ある施策を期待する次第である。

1. 建設業者の経営の近代化による保有機械力の増強

従来、建設業者は高能率な、高価な建設機械は欲しても手に入れることは容易でなかつた。それは建設業者の経理制度に合理性と近代性が欠けていたためで、すなわち「どんぶり勘定」では社会的並びに経済的な信用が認められず、従つて購入資金は得られず、大工事でも請負つたときでない新しい機械は買えなかつた。今後は経営の合理化と、企業会計における資産の蓄積の大部分として、建設機械の増強に努むべきである。

2. 建設業者間の機械の融通

建設業者の保有機械が増強されると、工事の受注状況によつては遊休機械も生じ、また反対に急に機械が必要となる場合も多い。現在も1,2の機械の貸付会社もあるが、今後さらに本格的な貸付会社が設立されることが望ましい。また同時に遊休機械の売買できる市場を兼ね備えた修理会社、或いは貸付会社も必要である。このようにして建設業者は用済み機械を売却し、機械は必要とするときに容易にかつ安価に入手できることになる。

3. 工事の経済性に関する新分野

機械化工事は近代化される程、作業の殆んどが機械によつて行われており、機械が順調に稼働すれば工事は工程通り進捗し、施工法の上手、下手も機械の使い方および維持管理の良否により決ま

る。それと同時に機械の操作、維持、管理および整備等の運用法の良否が大きく工事の経済性に影響する。従つて機械の運用に熟練した多くの技術者を早く育成することが急務と考えられる。このためには大学における技術教育は現場技術特に建設機械に関する基礎的理論に興味を持たせるよう留意し、また現場においてもよい指導者のもとで正しい知識を体験させ、貴重な技術的資料は1つの現場または1つの会社のみで独占することなく、互に公開して、実績は有効に利用し合つて技術的水準の向上に協力しなければならぬ。

4. オペレータ、整備工の育成

最近わが国の建設会社では会社直属のモータープールを設立する機運が旺盛なことは喜ばしい。これからの機械化工事の遂行のためには自己の機械に対して、その整備基地であるモータープールとオペレータを自分で保有することが望ましいことを知つたためであろう。

将来の機械化工事を想うとき、量および質においてオペレータおよび整備工が極めて不足することが痛感される。このためには新しく青少年をこの分野に育成して行く養成機関を業界協同して設立することが望ましい。将来を担うオペレータの養成は若干の既知識のある者を選んでやるより、素人を基本から実地教育により仕立てる方が効果を収めているようだ。問題は爾後の彼等の身分の保証の点である。日本人の性格からいつて、高い賃金を貰つて現場が終つて解雇される不安定な雇用のされ方より、低賃金でもいつかは社員に昇格して身分を保証される方を一般に希望しているようだ。

またオペレータの協会の設立も彼等の技能の向上と相互扶助のために必要であり、誰か世話してやる必要がある。この協会が設立されると、彼等と事業主との雇用関係を円滑にし、また技能に応じた賃金の規正も可能となる。建設機械のオペレータは数百万、数千万円の高価な機械を操作するので、この人達の養成には十分意を用いてよいわけである。（電源開発株式会社土木部長）

中 國 訪 問 記

谷 口 三 郎

ま え が き

昨年(1954年)の春中国科学院から日本の水利科学専門家を6人位寄越して呉れという照会が日本学術会議に來まして、一行6人(京大教授速水頌一郎、建設省土木研究所長伊藤剛、通産省審議官市浦繁、三重大教授小柳弥、秘書石村太助の5氏と私)がその選に當り、水利科学研究を主目的として日本水利科学訪中代表団という名称で日本政府から公用出張を命ぜられることになりました。種々の事情で出発は延引して、10月16日に東京を立ち香港に飛び、17日午後広州(広東)につき、19日北京に飛び、旅行日程を打合せて、滿洲、北支、中支、陝西、四川、南支と各地を空路、鐵路によって巡り、再び香港を経て12月1日東京に帰りました。

この代表団の使命を果すためには、中国各地に散在している水利建設と大学その他の水利研究諸施設を実地に視ることが必要であるから、視察の範囲は広いが周密ではありません。従って、皆さんの御期待に副い兼ねると思うが、水利調査を中心としての見聞所感を概略お話しいたします。



写真—1 北京で中国科学院

長郭沫若氏と筆者

I. 国民經濟振興第1次5年計画

公共建設は中国の第1次5年計画の主眼である工業発展の基礎的重要な部分を占めている。それで、まず5年計画のことを同国政府発表の「發展国民經濟的第1個5年計画(1953~1957)」(1955年7月30日第1届全国人民代表大會第2次會議決議)と國務院副總理兼國家計画委員會主任李富春氏の報告によって簡略に述べる。この計画は1949年新中国成立以來全国から人材を集めて調査研究の結果、向うの内閣直屬の國家計画委員會によってまとめられたものである。

その冒頭に、「われわれは落後的農業國家を進歩的社會主義國家に逐次計画的に変成しなければならぬ。1949年以來勤勞大衆の努力と中央政府の領導によって1952年末には經濟的復舊を結了した。すなわち、1952年の農工總生産額は、1949年に比し77%増加した。そのうち工業が178%、農業が48%である。鉄鋼生産は解

放前最大生鉄180万t、鋼90万tに過ぎなかったが、1952年には生鉄190万t、鋼135万tとなった。第1次5年計画は中国の具体的情況とソ連の國家的經驗とを根拠として、重工業の發展を優先第1とするが、その間工業と農業、重工業い輕工業との發展比率を適度に保つ。第2に投資力量と技術力量とを考慮して建設計画をたてる。第3に地方計画と中央計画とを結合して中央で統一領導する」とある。

中華人民共和國憲法(1953年制定)の規定には「中華人民共和國の成立より社會主義社會の建成に至る間は、過渡的な時期である。國家の過渡期における基本的な任務は徐々に國家の社會主義工業化を実現し、徐々に農業、手工業並びに資本主義工商業に対する社會主義改造をなしとげることである。」とあり、なお、これらの過渡期の基本的な任務を完成するには15年位かかるであろうと、述べている。時代的相違はあるが、進み方においては日本の明治維新政府の勤儉貯蓄、富國強兵政策を社會主義化したような感じがする。

以上の意気込みで立てた第1次5年計画の基本建設投資分配は

總 額	15 兆 3,280 億 円	100.0%
(1元を200円換算、以下同)		
工業部門	62,640億 円	40.9%
農業、水利と林業部門	12,200 "	8.0 "
運輸と郵電(通信)部門	17,980 "	11.7 "
文化、教育衛生部門	28,540 "	18.6 "
各經濟部門に対する流動資金	13,800 "	9.0 "
貿易、銀行と物資儲備部門	4,320 "	2.8 "
城市公用事業	4,240 "	2.8 "
各經濟部門の大修理費	7,200 "	4.7 "
その他	2,360 "	1.5 "

以上のうち地質調査費3,280億 円、調査設計費1,400億 円、1958年以後の建設所要器材儲備費2,240億 円、各經濟部門準備金3,080億 円、軍費費600億 円、合計10,600億 円は各建設部門の進行と見合せて、各年度基本計画予算に組入れるということになっている。15兆 円の内約2/3は基本建設で1/3は一般的である。

そこで、日本の公共事業と稱する建設省、農林省、運輸省など所管の合計に相当する中国の公共事業がどの位あるかということは正確には分らないが、各部門の内容を検討して推察を加えて累計をしてみると、5年間で約2兆 円と思われる。日本の一般公共事業費河川、砂防、道

路、都市計画、港湾、漁港、土地改良を合計して約 2,000 億円であるから、中国の 5 年間平均、年 4,000 億円は、9,500,000 km²、6 億余の人口を考えると決して膨大なものとはいえないが、比較的的重点投資である。

この公共事業費 2 兆円の内、私共が主として見た水利建設の費用がどの位あるか、これも正確にわからないが、ダム、治山、治河、灌漑、建築を主として約半分、すなわち 1 兆円位ではないかと推察される。

前述の 15 兆円余の建設は 5 年間でまとまるものもあり続けて第 2 次以後に行うものもある。計画設計、施工のむずかしいものは各部門ともソ連の技術援助を受けている。しかし、その人数は必要の最小限度で高級第 1 流の技術人であって、案外小人数である。必要に応じて数ヵ月滞在し、数人から多くて 60 人という話を聞いた。私共旅行中では、工事現場でも工場でも飛行機でもソ連人には会わなかった。

1958 年から行う第 2 次 5 年計画案は、おおむね調査を終って、最近政党中央によって発表されたと向うの新聞は報じている。それによると、第 1 次計画は予想を上回る実績といわれている。

II. 工 業

全国工業総生産額は 1952 年約 5 兆 2,000 億円に対し 1957 年は約 10 兆 7,000 億円となる計画である。すなわち、約 2 倍となる。そのうち主要生産品の 1952 年から 1957 年までの増加を表一に示す。

表一 第 1 次 5 年内主要生産品増加表

名 称	1952 年生産量	1957 年生産量	1957 1952 × 100	摘 要
発 電 量	72.6 億 kWh	159 億 kWh	219	5 年間建設電力 205 万 kW (水火合計)
石 炭	6,352.8 万 t	11,298.5 万 t	178	
原 油	43.6 万 t	201.2 万 t	462	甘粛省蘭州
鉄 鋼	190 万 t	467.4 万 t	246	鞍山を主とし武漢包頭重慶など
鋼 材	135 万 t	412 万 t	306	
鋼 材	111 万 t	304.5 万 t	275	
コークス	286 万 t	668.5 万 t	233	
自 転 車	8 万両	55.5 万両	694	
トラック	—	4,000 両	—	年産能力 3 万台
トラクタ	—	15,000 台	—	主として農業用
セメント	286 万 t	600 万 t	210	おおむね国営、新設 10 万所、華北、東北、西北、西南に分布、能力合計約 300 万 t
棉 布	11,163 万反	16,372 万反	147	手工業土布を含まない
砂 糖	24.9 万 t	68.6 万 t	276	
麵 粉	299 万 t	467 万 t	156	
塩	346 万 t	593.2 万 t	171	
電 動 機	63.9 万 t	104.8 万 t	164	1957 年生産台数約 135,000 台
発 電 機	3 万 t	22.7 万 t	766	1957 年生産台数約 3,000 台
内 燃 機	1,528 台	10,630 台	696	

鋼、鉄製品の中核をなすものは鞍山で、これは 1953 年から 1960 年までの 8 年間で生産能力鉄銑 250 万 t、鋼 322 万 t、鋼材 248 万 t まで伸ばし、各種軌条延長 3,000 km 分をここで造り、国内需要に応ずるといっている。そのほか、武漢と包頭に鋼鉄総合企業を第 1 次 5 年計画

内に着手する。

現在重機工場はハルビン、中小機械は上海が中心である。今 1 ヶ所重機工場を中国自身の設計で 5 年以内に始め、これができれば製鉄、製鋼、コークス炉などの設備一式中国内でできるといわれている。

石油は甘粛、青海、新疆の三省が有望で、現在大規模の調査が行われ、既に調査済の埋蔵量約 5,500 万 t と発表している。現在産出は玉門付近で、1957 年の計画年産は 201 万 t である。玉門の原油は新設された鉄道で蘭州に運ばれ精製されているが、国内日々増加する需要量を満たすことは容易でないであろう。

軽機工業、紡織は各地で行われているが、農工両面ともに国内需要を満たすにはまだまだ前途は遠いと思われる。トラック、バス、乗用車、土工機械、衣服類などは都市、工場、農村において需要は急激に増しているから、国内生産は容易に追いつけないと推察される。

いずれの都市も拡大の一途をたどっており、5 年以内に建てる工場、住宅、学校、病院の建築面積は全国で 1 億 5,000 万 m² と計算されている。都市に集まる膨大な物資の輸送は、従来の人馬車、舟運だけでは間にあわない現況である。ある農村生産合作社の幹部はトラック 3 輪車でもよい十分にあれば、運搬の人手を省いて野菜や鳥畜類の増産ができて生活が豊かになるのに……と嘆じていた。私がみた長春の自動車工場はソ連式の年産トラック 3 万台



写真—2 年産 3 万台の長春の国営自動車工場

ばかりであり、他にも計画はあるようだが、月々増加する需要を充たすことは容易でないと推察される。現在使用されているトラック、バスはソ連製と一部国産であるが、乗用車は各国の



写真—3 同上、婦人技能者が 20 多名もいるものを使用している。全体数量はまだ少ない。

III. 交通、運輸

第 1 次 5 年計画の実行とこれに伴う増産物資の運輸のために主要交通計画をたて、郵便通信と併せてこの 5 年計画に約 1 兆 8,000 億円を見込んである。それでも、わ

れわれの感じたところでは、5年計画中では交通運輸が1番あい路となっているように感じ、向うの新聞でもこれを論じている。

この計画投資分配は、

鉄道部 (部は日本の省に当る)	11,340億円
〔32.7%線路改良、21.5%車両改良、新線41.7%、その他設計施工4.1%、鉄道幹支線新設延長約4,000km、その他を含せ延長約10,000km〕	
交通部 (")	2,670 億円
〔自動車道延長約10,000km、このうち7,000kmは新たに自動車も運行する。〕	
民有航空局	202 億円
地方交通投資	1,478 "
郵電部	722 "
その他	1,568 "
新たに造る汽船噸車数 40 万 t	
合計	17,980 "

鉄道輸送 1957 年予想年総量は、貨物 2 億 4,550 万 t (1952年の 85.9% 増)、貨物走行延量 1,209 億 t・km (1952年の 101% 増)、旅客 2 億 4,700 万人 (1952年の 51% 増)、旅客走行延量 320 億人・km (1952年の 59.9% 増)である。

内河汽船輸送 (木船を除く) 貨物 3,686 万 t (1952年の 295% 増) 153 億 t・km (321.5% 増)、旅客 5,604 万人 (94% 増)、34 億人・km (78.7% 増)。沿海貨物 1,146 万 t、旅客 147 万人。

自動車輸送 1,749 万 t (225.8% 増)、走行 32.11 億

t・km、旅客 1 億 1,415 万人 (159.1% 増) 走行 57.32 億人・km (193.7% 増)。

民間航空 0.56 万 t (175% 増)、走行 805 万 t・km

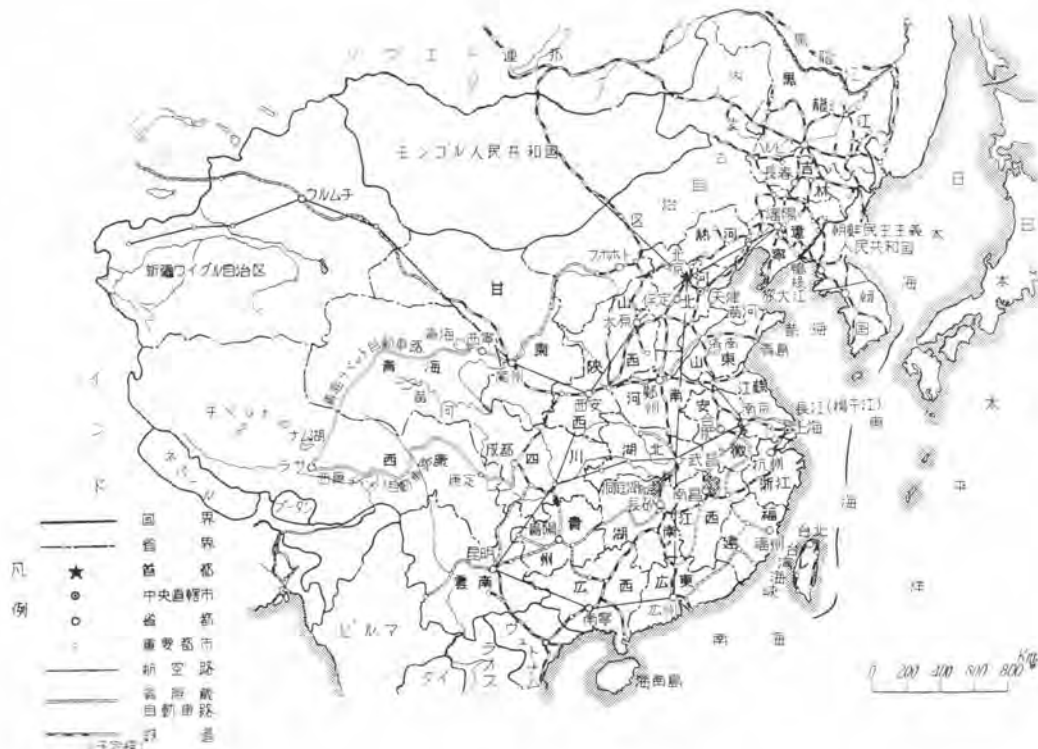
(231.3% 増)、旅客 5.44 万人 (145% 増)、走行 0.91 億人・km (278% 増)の予想で計画されている。5年内到北京と上海、広州と海口 (海南島)、包頭、銀川など 17,200 km の航空路を開設し、直接ソ連航空路系につながることになっている。

5年内にできる主な交通計画は、

- 鉄道……甘粛新疆を貫きソ連につなぐ蘭新線 (蘭州以西国境まで) 2,800 km のうち……830 km
- 西北と西南をつなぐ成都、宝鶏間の宝成線 678 km
- 大同から家古首都ウランバートルを経てバイカル湖の南を巡りモスクワにつながる集寧、二連間の集二線 ……337 km
- 蘭州と包頭の両工業地区をつなぐ包蘭線 約 1,000 km のうち……82 km



写真—4 長江に架設中の武漢大鉄橋のピーヤ



図—1 中国交通圖

厦門から北方鷹潭をつなぐ鷹厦線（上海、株州間既設線に連絡）……………443 km
 広西省黎塘と広東省湛江港をつなぐ黎湛線（既成ハノイ線に連絡）……………317 km
 河北省沙城と豊台間、承德線未成部等

計 2,865 km

このほか森林鉄道約 800 km, 工業専用約 2,500 km がある。

以上計画は予定通り開通見込の状況である。なお成都から昆明に通じ、既成の昆碧線につなぐ昆成線 810 km も工事中と報じている。これは越南国境付近で既成ハノイ鉄道に連結するものである。

道路……建設延長約 10,000 km, 内 7,000 km は新たに自動車を通ずるものである。そのうち大物は、青藏公路（約 2,100 km）, 康藏公路（2,250 km）の両自動車道路である。前者は青海省の西寧より西藏拉薩まで、後者は雅安より西藏拉薩に通ずるものである。いずれも人煙稀な山上を切り開く難工事であって、既に開通したと新聞で報じている。

水運……主要船路は長江で、四川の食糧移出と主要物資移入の現在唯一の通路である。これは上海につながる線であって、重要なものであるが、現在は従来の航路と船着場の修理改善に努めている程度である。その他内河各航路も同様に在来のものの整備である。港湾もおおむね維持管理程度であるが、新築港として湛江（広東省）と裕溪（安徽省）の両港の修築を始めることになっている。

航空……前述のとおり 17,200 km で、おおむね開通している。以上を通覧すると、従来の華北、華中、東北地区の都市工業の大拡張のほか、西北地区すなわち甘肅、青海、新疆、西藏、内蒙古など後進未開発地区への将来の大発展を指向しているように交通その他の投資からうかがわれる。

IV. 水 利

水利という範囲は明確ではないが、ここでは治山、治水、灌漑などを主に述べる。第1次5年計画ではダム建設に多額の投資をしているが、おおむね多目的ダムで費用の目的別分析は困難である。各省所管別は各ダムの主目的によって国家計画委員会が主導していて、日本と変りはないが、ただ水利部（部は日本の省）があって、日本の建設省の水利事業と農林省の農林水利と林野庁の治山事業も併せて水利部でやっている。

農業水利工事を含めてすべての水利工事第1次5年内に行う全国の土工、石工量は 13 億 m^3 に達し、大型貯水池 13 ヲ所を造り、国営機械化農場（灌漑と開墾）91 ヲ所、機械サービス・ステーション 194 ヲ所を新設することとなっている。

主な治水事業と農業水利事業の輪郭と5年間に行う事

業とを略述する。

（1）淮河根本治水計画の続行

根本的治水計画の具体策は現地ではほぼまとまっていて、総額約 1 兆 2,000 億円ということであるが、その構想の一部であって治水にも灌漑にも役立つ、かつ流域全体に効果を及ぼすダム建設を選んで5年計画として実施している。その数 13 ヲ所、うち7 ヲ所は既にできている。そのうち仏子嶺、梅山、南湾、薄山が主なもので、合計貯水容量 38 億 m^3 である。そのほか、支川洪河、汝河、漣河、北泗河など主な支川の防洪、排水施設を行った。今日までに使用した費用は約 1,600 億円である。これで普通の頻繁に起る洪水を防ぎ得るが、大洪水に対してはなお今後の施設が必要である。

（2）黄河根治総合計画の実行

測量調査は全域にわたって行われ、総合基本的計画はできた。黄河難治の病根である浮游流下泥砂を扞止する

ために、陝西、山西、甘肅三省の黄土地帯に水土保持工事（階田、植森、砂防など）を施工することと中流河域（沁河上流貴徳間）に



写真—5 黄河大堤のタコ打ち

沢山ダムを設けることが主眼になっている。施工済の工事は京漢線以下堤防嵩上と護岸の修理であって、上流から 25,000 m^3/s の洪水にも耐え得ることになった。この土工 1 億 3,000 万 m^3 , 石材 230 万 m^3 と計算されている。しかしこれだけでは非常洪水は防げない

ので、三門峽に大ダムを造って洪水調節を行うこととし、既に着手している。



写真—6 黄河三門峽ダムサイト

このダムは地質、容量ともに一番よい地点で、貯水容量 360 億 m^3 , 湛水面積 2,300 km^2 であるから、洪水調節、発電、灌漑、舟運に偉大な効果がある。総工費は判然しないが、ダム完成までには 3,000 億円の費用と5年位の年数が必要と思われる。次は劉家峽（蘭州上流）100 万 kW 発電のダムを始めるだろう。水土保持事業の普及は行政的にも困難がある。第1期 10 年計画だけで概算 1.1 兆円であるから、全域の治水事業には国力を余程傾注せねばな

らぬと思われる。

(3) 長江堤防工事

5年計画では既存の荊河分洪工事と堤防の補強工事を行い、1931年の大洪水程度まで防ぐことになっている。支川の漢水に対しては杜家台に分水工事を既に完成して武漢三鎮の洪水脅威の緩和を計っている。根本治水策としては洞庭湖の処理、宜昌上流と漢水上流のダムなどが問題となるだろうが、目下調査中である。

(4) 海河水系治水

海河(天津)の上流永定河は黄河と同様泥砂が多量で昔から北京、天津間の洪水脅威と海河航路埋塞に悩まされていた。その支流子牙河、滹沱河、南運河、大清河などの治水も必要であるが、

5年計画では永定河の上流官庁にダムを築き、本水系河病の根原を絶つ策をまず実行し、既に



写真-7 北京の近くの永定河官庁のアーサダム

貯水容量 22 億 m^3 余の土堰堤で、貯水は発電、都市用水、灌漑にも使用する。これで徹底的な水患は当然免れるだろうが、水系全域の治水は今後の問題となっている。

(5) 遼河流域の水利

5年計画で左支渾河の大伏房ダムを造る。これも多目的治水、利水両面に備えて、目下工事中である。広大な氾濫被害対策、柳河の砂防、河口港營口の改良など、いずれも重要であって今後の問題である。

(6) 灌漑事業

5年以内に新たにかんがい施設を行う耕地面積 420 万町歩である。そのうち主なものは黄河左岸の人民勝利渠

(畑地灌漑約 6 万町歩、ほかに水田若干)、四川省の都江堰の拡張(約 20 万町歩)であって前者は既に完成し、後者は工事中である。このほかに全国に散布する中小灌漑事業の集積である。



写真-8 四川省山民江の水制

(7) 水力発電

5ヵ年計画でできる水力発電能力 100 万 kW 余(火力もほぼ同じ位)、そのうち最大は吉林の豊満ダム(約



写真-9 吉林の豊満ダム遠景

60 万 kW 完成)で、そのほか官庁、獅子灘、淮河の 5 万 kW 内外のダム発電と各地区に散在する小発電である。5年間に



写真-10 重慶近く建設中の獅子灘のロックフィルダム

発電では三門峡、劉家峡各 100 万 kW が主なものである。両者とも完成は第 2 次 5 年計画期間であろう。黄河、長江上流の膨大な水力開発は調査中である。今後の工業発展に伴って開発されるであろう。

(8) 調査研究

重要河川の水利調査と水利研究を大規模に行い、各河域の長期計画と第 2 次計画の資料を整えることに努めている。この調査研究費は 5 年計画全体の調査設計費 1,400 億円(外に地質調査費 3,280 億円)と大学および研究所の費用から支出するものである。

水利部門と農業部門との 5 年計画実行によって、全国の農業生産額は 1957 年には 11 兆 9,320 億円(副業も含む)になる。これは 1952 年の 23% 増であると説明している。計算すると年額 2 兆 2,320 億円の増収になる勘定である。中国の旱害は日本と比較にならぬほど深刻で、灌漑を完全にすれば 2 倍の増収は容易であるから、420 万町歩の完全灌漑ができれば、これだけでも反当り 5,000 円の増収は当然である。農業と水利の政策は主としてこれを狙ったものと思われる。

以上述べた水利事業は、いずれも永い間農民の渴望していた懸案であって、効果の最も多いものである。ダム事業は農業水利のほか、治水と動力源に対する緊急対策として絶好のものである。

V. 科学技術教育

前述のような飛躍的建設の調査、計画、実行を急激に推進するに当って最も困難な問題は、建設人材の不足である。そこで、教育は科学技術者養成に集中されている。また一面において、朝野いずれの面でも今まだ適材

適所におかれていなかった技術人材を合理的に活用することに努めている。なお老齢遊休人材までも現役として起用している。教育は大学、専門学校から熟練工に至るまで正規教育のほか各種企業機関を利用している。工科系が重点であるが、農林、医学、薬学、師範にも力を入れている。

1957年末までに全国で208の大学、専門学校ができ、工科系では1回に2,000人も入学させるものもある。先生が少なく、学生の質が落ちることが問題になっている位である。大学は法文系は4年であるが、工科は今年から5年にするものもある。

学校の拡張建築、教育設備、研究は費用を惜まず行われている。特に水利研究、実験の設備は日本よりすぐれているが、高級な研究資格のある人材が不足している。

第1次5年計画に示している教育計画の概要を掲げると、

表一2 大学本科と高等専門学校に収容する学生数と卒業数（5年計画内）

科 別	5年内収容学生数		5年内卒業学生数		1957年同左 在学生数		1957年同左 1952年在学生数	
	数	百分率	数	百分率	数	百分率	数	百分率
合 計	543,300	100	283,000	100	434,600	100	227.4	
工 科	214,600	39.5	94,900	33.6	177,600	40.9	266.8	
農 科	41,800	7.7	18,800	6.6	37,200	8.6	240.7	
理 科	32,600	6.0	13,800	4.9	27,100	6.2	283.4	
衛 生	57,600	10.6	26,600	9.4	54,800	12.6	221.4	
小 計	346,600	63.8	154,100	54.5	296,700	68.3		
財 経	16,400	3.0	25,500	9.0	12,700	2.9	57.9	
政 法	10,600	2.0	4,800	1.7	9,300	2.1	242.3	
文 科	29,300	5.4	21,600	7.6	20,400	4.7	150.9	
語 文	130,700	24.0	70,400	24.9	89,000	20.5	282.0	
芸術	3,700	0.7	3,800	1.3	2,900	0.7	79.3	
体 育	6,000	1.1	2,800	1.0	3,600	0.8	1,107.7	
小 計	196,700	36.2	128,900	45.5	137,900	31.7		

このほか、中等専門学校の5年内収容数は1,005,700人、このうち理工系586,400人、師範360,500人、法文系58,800人の計画である。

海外派遣留学生は5年計画10,100人、うちソ連9,400人、その他700人であって、1957年の在外留学生は9,900人の予算である。

ソ連派遣実習生は5年内11,300人である。

熟練工の養成は各部門を通じて5年内92万人余、うち重工業部176,800、燃料工業部172,000、機械工業部174,100、鉄道部158,800、交通部19,800、建築工部39,800、農業部21,500、林業部33,000、地質部11,800、郵電部19,900、労働部14,500、紡織工業部55,400、軽工業部22,900となっている。

科学研究の基礎工作は5年間に人材と設備を整え、研究項目11のうちには原子力、鉄鋼、石油、河域開発、地震、冶金など挙げている。また中国科学院所属の研究機構51カ所、研究員4,600人を1957年までに整える

計画である。

大学に進む学生は高等学校の成績順で志願学科に採用し、卒業後の給与も理工業の昇進が速いので、優秀なものはおおむね理工業に集まる現況である。大学在学中は自分の小遣だけの負担で、そのほか一切公費支給であるから父兄は学資の心配はいらぬとのことである。

VI. むすび

以上述べたことは、中国の議会で決議された国民経済振興5年計画を骨子として私の見聞をつけ加えたのである。

第1次5年計画は工業による経済発展を中心として重点的に行われている。

この5年計画のうち私の見た水利事業は計画通り進行している。道路、鉄道も同様に進んでいると推察される。調査、研究、計画に費用を惜まず、すべての施策は総合的、計画的で合理性に富んでいる。

科学技術の発達には非常に努力している。しかし、まだ重要施策実行上の要求を満たすためにはかなりの年月を要するであろう。高級技術はソ連の援助を受けている。

各施策の推進途上において、絶えずそれらの過不足、欠陥を注意して、謙虚に是正しつつある。

第2次5年計画は技術の充実可能な程度を考慮して推進すべきである。

農民の生活水準は戦前に比べて余程向上し、普通教育も普及しつつある。しかし日本の農村に比べれば、生活も教育もまだかなり差がある。一般に質素ではあるが、生活は豊かになりつつある。社会道徳は高揚し、戦前に比べて面目を一新した。

工業発展施策に関して、われわれは中国の進めかたに学ぶべき点がある。また現在の中国の農工商両面の技術の中には日本の技術を適当と思われる分野も少なくない。相互に経済依存の基盤を強固にするために適材適所の交流を行い、誠実に友好を深めるべきである。

(当協会名誉会長)



コンクリート・ロード・フィニッシャの 比較検討について

三谷 健*・磯上一男**・田代幹夫***

1. まえがき

現在、磐城国道工事事務所においては、コンクリートロードフィニッシャの代表メーカーである油谷重工と渡辺製鋼所の製品を使用して舗装工事を実施している。前者は大規模の舗装工事用として、後者は小規模の舗装工事用として設計製作されたという相違は、あるにしても、でき上がった舗装コンクリートの品質に重大な欠陥、ないし、相違があるのは困る。本論では両者の構造上の相違について述べ、現在までの使用実績、でき上がった舗装コンクリートの品質からこの両者の比較検討を行って、おのおのの特徴にまで言及し、今後両者による施工の際の参考に供する次第である。

2. 両機の構造について

油谷重工製のロードフィニッシャは、当初差込み型の内部振動式バイブレータを使用して来たが、最近コンクリート舗装に鉄網、ダウエルバーを挿入するなどの事情によりこのバイブレータが使用不能となり表面振動式のバイブレータに改造した。これ以外は従来と同じで押均機と仕上げ機に別れている。この油谷式フィニッシャの機能略図は図-1の通りである。

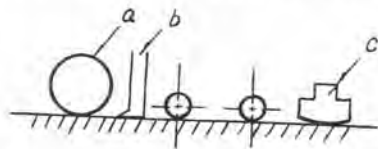


図-1(a) 油谷式フィニッシャ
a : スクリューフレッド
b : ストライクオフ
c : 表面振動型バイブレータ

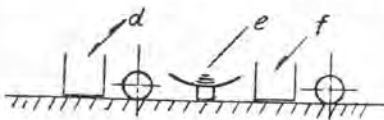


図-1(b) 油谷式フィニッシャ仕上げ機
d : スクリード
e : タンパー
f : スクリード

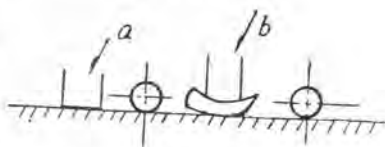


図-2 渡辺式フィニッシャ
a : ストライクオフ兼スクリード
b : 表面振動型バイブレータ

渡辺式フィニッシャについては昭和30年12月から試作機の実用試験に引続いて現在まで使用しているがこの機

械の機能略図は図-2の通りである。

油谷式ロードフィニッシャは、生コンクリートをスクリーンスプレッドaで送り、ストライクオフbで規定の高さに敷均す。ついで後方のバイブレータにより振動締めを行い、スクリードdではほぼ規定の高さに仕上げ、タンパーeで衝撃により一層の突固めを行った後にスクリードfで最後の仕上げを行っている。

他方渡辺式ロードフィニッシャは、生コンクリートが人力により敷均されストライクオフ兼用のスクリードaで規定の高さに均した後、バイブレータbにより締めを行い、ついで機械は後退し振動締めを行ったコンクリートをスクリードaで仕上げを行うのである。

3. 両式の振動機構とその検討

でき上がった舗装コンクリートの品質は、同一の材料配合を用いた場合、バイブレータによる締め具合に左右されることが多いから、油谷、渡辺のロードフィニッシャの振動機構について詳細に述べ、現在までの実績から検討を加えてみよう。

(a) 振動機構

油谷式フィニッシャのバイブレータはアンバランスの重量を回転させることによって、所要の振動を得るものであるが詳細は図-3の通りである。(写真-1, 2参照)。他方渡辺式フィニッシャは図-4のように偏心軸から、その偏心がTビームに伝えられて振動を生じさせている。

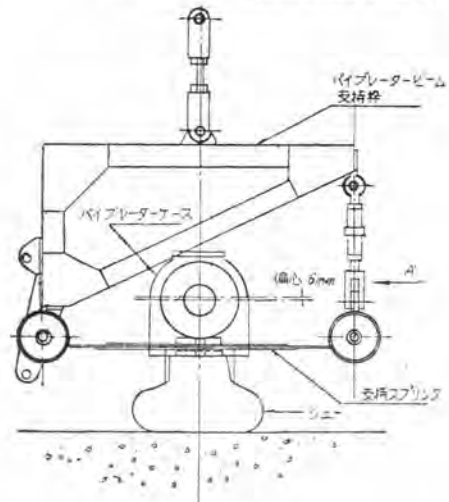


図-3 油谷式表面バイブレータ

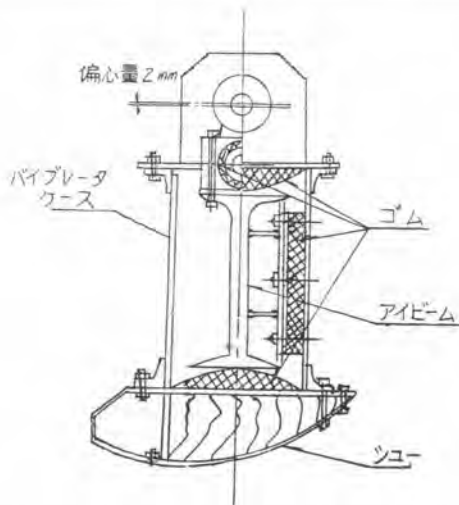


図-4 渡辺式表面バイブレータ

(写真-3 参照)

振動機構の著しい相違点をあげれば、渡辺式フィニッシャの場合バイブレータがフレーム上にコイルスプリング4個で自由に乗っているのサポートによって振動が制約を受けるようなことはない。しかし油谷式の場合は板スプリングによって支持されているので振動に制約を受けている



写真-1 油谷式バイブレータ

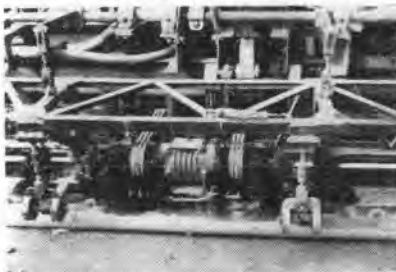


写真-2 油谷式バイブレータ



写真-3 渡辺式バイブレータ

(図-5 参照)。また渡辺式の場合は図-4 のようにゴムの摩耗が相当影響して図-6 のように振幅が減じている。しかし振動数はエンジンの回転数によって定まるから、振動数の減少は当然生じて来ない。一方油谷式の場合は、ゴムのような緩衝物がないため振幅の減少を来す

ということは、考えられない。

さらに渡辺式の場合水平振動は油谷式に比して少なく、平均した振幅をもっているが、油谷式の場合は、表-1 に見るように比較的大きな振幅と全長にわたってのむらがある。

表-1 フィニッシャにおける水平振動

機械名	回転数	左端振幅	中心振幅	右端振幅	備考
油谷式	3,700 rpm	0.33 mm	0.01 mm	0.35 mm	空運転
渡辺式	3,000 rpm	0.22 mm	0.12 mm	0.14 mm	*

(b) バイブレータの加速度

英国の王立道路研究室で実験した結果によれば、加速度の大小によってコンクリートに与える締固めの効果は殆んど変らないことを示している。この実験は一定のウォーカーピッチーをもつコンクリートを振幅0.43 mm、振動ビームが 33 cm 走行する間に与える振動数は 1,500 に一定にして加速度を 1g、4g、12g の3種類で締固めを行ったが、これを表面から裏面までの各層の密度を調べて締固めの変化を表わしている。渡辺、油谷ロードフィニッシャの振動ビームの加速度は、6g および 8g と推定されるから加速度については何等問題はなからう。

(c) バイブレータの振幅

前記した英国の実験結果によると、振幅が増加すればコンクリートに対する締固めの深さは増加し、密度も概して最大密度に近くなることを示している。この実験は加速度 4g、33 cm の走行間の振動数を 1,500 の一定として振幅を 0.1 mm、0.4 mm、1.6 mm の3種類で行っている。

表-2 油谷式と渡辺式ロードフィニッシャの性能比較表

機械名	機関回転数 rpm	作業走行速度 m/min	バイブレータ回転数 rpm	バイブレータ振幅(空運転) mm	バイブレータ振幅(実運転) mm	偏心距離 mm	シューの幅 cm
油谷式	1,500	2.5	3,700	0.2~0.3	0.2~0.4	6	30
渡辺式	1,400	1.26	3,000	0.6~0.65	0.45~0.55	2	36.5

表-2 からわかるように、振幅 0.4 mm というのは、油谷式フィニッシャの最大値であり、渡辺式フィニッシャの場合には最小の振幅である。この 0.4 mm の振幅では 10 cm、ないし 15 cm 程度しか完全に締固められていないことが報告されているから、両式による締固め程度は、完全であるかの感がしないでもない。しかし渡辺式の場合走行速度は、1.26 m/min であるため前記と比較する振動数は 725 となり実験値より悪い結果となることが考えられる。他方油谷式の場合は、走行速度 2.5 m/min とすれば振動数は 450 となり、悪い結果となることは当然であろう。このように英国で行った実験結果に適用して、渡辺式も油谷式も、振幅を現在のままで施工するならば、走行速度を減ずるか、あるいは、回転数を上昇させるか、いずれかの方法をとるべきである。

当所においては油谷式の場合最初の回転数 3,700 を

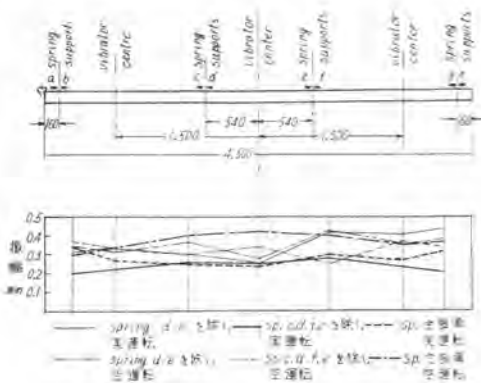


図-5 油谷式フィニッシャ振幅線図

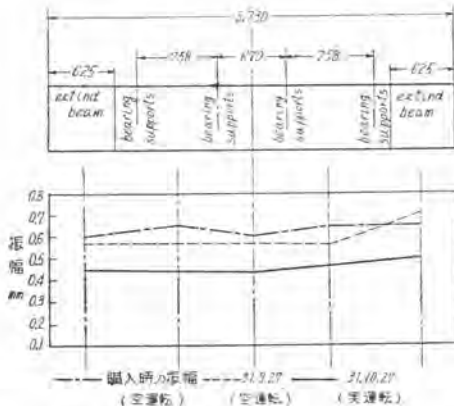


図-6 渡辺式フィニッシャ振幅線図

4,500 に上昇させているが、この程度ではまだ不十分である。

(d) 振動ビームにおける振動体の位置

振幅がビームの全長にわたって平均した振動を与えるようにすべきことはもちろんであるが、油谷式と渡辺式フィニッシャの比較は図-5、図-6 である。

一般に振動体の位置は、中心より左右同型に設置すべきであるが、サポートの位置も十分に考慮しないと、全長にわたって振動がむらになり、コンクリートに悪影響を与え、最悪の場合は振動機構の故障の原因となる。

また、コンクリート打設時の振幅と空運転時の振幅との間に相当な変化があるときは注意しなければならない。渡辺式フィニッシャのバイブレータは比較的良好の結果を示しているが、振幅の減少が生じており、油谷式フィニッシャは悪い結果を示しているが、スプリングサポートの調整により、ある程度修理し得た。結局、

i) 振動体を据付ける位置はビームの中心線に対称的にすべきである。

ii) ビームは十分剛性をもちサポートと振動体との間でビームが過度の振動を生じないようにしなければならない。

iii) ビームの重量とサポートの弾性との関係は振動

を制約しないように定めなければならない。

(e) バイブレータの振動数および走行速度

英国の実験⁽¹¹⁾によると、コンクリートの締固まる深さは走行速度を減速することによって増加する傾向にあることを示している。この実験は、加速度 12 g、振幅 0.4 mm を一定とし、33 cm の走行距離の間に与える振動をそれぞれ 5,200、2,600、1,300、650 の値で行ったが、その結果は、コンクリートの床版の深さに対する密度を調べて結論づけている。

この結果をみると、走行速度の早い 1,300、650 の振動数に対しては同じように約 10 cm 程度しか締めることができなかったが、反対に走行速度のおそい 5,200、2,600 の振動数に対しては同じように約 25 cm 程度の締固めの深さを得ている。

渡辺式フィニッシャの振動数は 725 となり、油谷式フィニッシャの振動数は 450 となる（共に 33 cm の走行距離）から走行速度が早過ぎて十分な締固めの深さが得られないことになる。このため当所においては、渡辺式フィニッシャはバイブレータによる締固めを 2 回掛けすることを励行し、油谷式の場合は振動ビームのシューの幅だけ止っては進み、止っては進みして振動を与える方法を採用している。

(f) 振動効果について

前述した加速度、振幅、振動数、走行速度は相関関係にあり、後の 3 者の関係を総運動量 (Total Movement) であらわそう。総運動量の定義は、

振幅×或る点をシューが通過する間にうける振動数⁽¹²⁾である。また、深さ～密度曲線から得られる“完全締固めと等量深 (equivalent depth)”⁽¹³⁾は、舗装版の表面、裏面および密度曲線によって囲まれる面積を完全締固めの密度で割ることによって得られるが、この等量深によって締固め効果は判定できる。英国の実験によれば、総運動量が 100 cm で、完全に締固まる深さは 25 cm に達し、50 cm で約 19 cm に達することを報告している。しかもこれによれば完全締固め深さは 30 cm が限度でこれ以上の深さは現在のフィニッシャでは幾層かに分けて施工すべきことを示している。

渡辺式フィニッシャの場合を上記の定義に適用してみよう。

振 幅：0.5 mm、 走行速度：1.26 m/min、
シュー幅：30 cm (有効幅)、振 動 数：3,000 vib/min

$$\therefore \text{総運動量} = 0.05 \times 3,000 \times \frac{30}{126} = 36 \text{ cm}$$

すなわち総運動量は 36 cm となり完全締固め深さは約 15 cm しかないということになる。

一方油谷式フィニッシャについては、振幅：0.3 mm、走行速度：2.5 m/min、シューの幅：25 cm (有効幅)、振動数：3,700 vib/min

$$\therefore \text{総運動量} = 0.03 \times 3,700 \times \frac{25}{250} = 11.1 \text{ cm}$$

すなわち総運動量は 11.1 cm となり、完全締固め深さは約 7 cm しかないということになる。

4. 両式によるコンクリート舗装の打設

前述したような主として振動機構の相違によって、油谷式、渡辺式両フィニッシャによって打設されるコンクリートの性状も、変化相違している。また、両機それぞれの設計目的および特質から、使用実績、稼働率も異なるから、これ等の点を略述しよう。

(a) コンクリートの配合

渡辺式フィニッシャについての詳細なる実験結果は既に報告してあるが⁵⁾⁽⁶⁾、この報告をもう一度考えてみよう。渡辺式フィニッシャの実用試験は、昭和 30 年 12 月以降、3 月末まで実施したのであるが、その主目的は前述した振動機構および設計目的に合致する最適配合を見出すためであって数種の試験配合によってコンクリート舗装を施工した。表-3 は実用試験に使用した試験配合表であってこれら一連の配合に共通していることは、水、セメント比が非常に小さいということ、G/S が概して大きい値となっていること等である。これらの事実は振動締固めの際のモルタルの流出過多によって配慮されたものであって、フィニッシャビリティの難易にも関係している。

表-3 において試験番号 1 は従来当所において施工して来た配合であるが、このコンクリートを渡辺式フィニッシャで締固めを行うとモルタルの流出が、非常に甚だしかったので、試験番号 2 を以って施工した。これは G/S=2.5 で非常に大きく極度にフィニッシャビリティが悪かった。そのため試験番号 3~6 を配合設計し施工した。これらの配合の中で最適配合と思われるのは、試験番号 5 である。この試験番号 5 によって施工してみると、敷均の際の余盛は中央部で 4.5 cm、路肩部で 2 cm であったが、モルタル流出の多寡は適当でフィニッシャビリティも比較的良好であった。このようにコンクリー

表-4 実用試験に供した骨材の混合表

試験番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50mm~25mm	6:4	6:4	4:6	6:4	6:4	4:6	5:5	5:5	5:5
25mm~5mm	5:5	5:5	5:5	5:5	5:5	5:5	6:4	6:4	6:4
川砂:海砂									

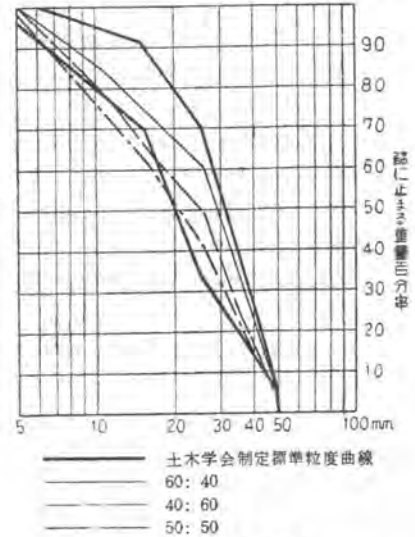


図-7 骨材の粒度曲線

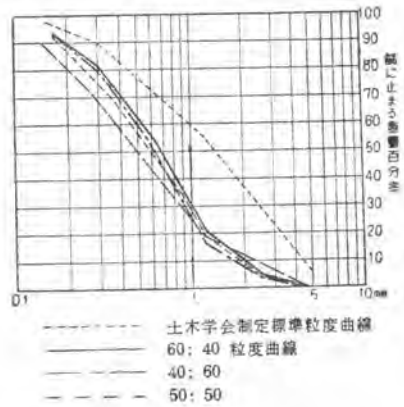


図-8 骨材の粒度曲線

表-3 実用試験配合表

試験番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
施工年月日	30.12.17 30.12.18	31.1.11	31.2.2	31.2.3	31.2.4	31.2.6	31.3.24	31.3.24	31.3.30	
スランブ	2 cm	0~1	0~1	0~1	0~1	0~1	0~1	0~1	0~1	
水・セメント重量比	0.42	0.40	0.42	0.42	0.40	0.40	0.40	0.37	0.44	
水 (kg)	134	112	126	126	128	128	128	115	141	
セメント (kg)	320	280	300	300	320	320	320	320	300	
最大骨材寸法(mm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
粗細骨材重量比	2.13	2.5	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.15	
骨	50 mm~25 mm	802	842	596	896	835	558	699	720	705
	25 mm~5 mm	535	563	896	596	558	835	699	720	705
材	川砂	314	281	317	317	297	297	357	368	393
	海砂	314	281	317	317	297	297	238	245	263
AE 剤或は分散剤	ビソゾール	ビソゾール	なし	なし	ビソゾール	ビソゾール	ビソゾール	ポゾリス No.10	—	
設計空気量	4.0±1.0	4.0±1.0	—	—	4.0±1.0	4.0±1.0	4.0±1.0	3.0±1.0	—	
使用ロード・フィニッシャ	油谷式渡辺式	渡辺式	渡辺式	渡辺式	渡辺式	渡辺式	渡辺式	渡辺式	渡辺式	

トの性状を使用骨材の量、大小粒の混合割合に求めたのは当所の現場事情によるのであって、他所で施工する場合、試験番号 5 を参考として示方配合を調整すれば大過はないであろう。

渡辺式フィニッシャは、
 ②普通コンクリート、
 ③ AE コンクリート、
 ④ ポゾリス (No. 10) 混入コンクリートの 3 種について配合設計しているが、②に対し

では試験番号9, ⑥に対しては試験番号5, 7, ⑦に対しては試験番号8を推奨する。図-7.8は使用骨材の粒度曲線を示すが、結果の良好であった試験番号7, 8, 9の細骨材の粒度は土木学会の範囲の中に入っている。この点から、粒度の大小粒混合の程度が重要であるかがわかるであろう。この実用試験の結果から渡辺式ロードフィニッシャーに対して、配合と施工に関して次のことがいえる。

- (i) G/Sは2.35~2.3にすべきである。これ以下では、モルタルの流出が多くなる。
- (ii) スランプは0~2cmのコンシステンシーのコンクリートが適当である。
- (iii) 敷均し時のスクリードの高さは各配合によって調節すべきである。
- (iv) 配合は前述したような配合を基本とすべきである。

油谷式の配合については、改造後の日も浅く詳細なる実験は現在実施中であるので次の機会にゆずり、ここには、現在施工しているコンクリートの配合のみを記す。

(表-5 参照)

表-5 コンクリートの配合表

水・セメント比	0.38	G/S=2.16
設計強度	280 kg/cm ²	50 mm : 25 mm = 6 : 4
設計スランプ	1~2 cm	川砂 : 海砂 = 5 : 5
セメント	300 kg/m ³	50 mm = 816 kg/m ³ 川砂 = 315 kg/m ³
ポゾリス(No.10)	セメント使用量の1%	25 mm = 542 kg/m ³ 海砂 = 315 kg/m ³

英国においてはウォーカビリティの異なるコンクリートの締固め度合について次のような配合のコンクリートについて実験を行っている。

コンクリートの配合比

1 : 2.5 : 5

水セメント比	compacting factor	compacting factor をスランプに表わせば
0.47	0.77	0~2 cm
0.52	0.80	1~3
0.57	0.825	2~4
0.62	0.845	3~5

この結果によると最良のウォーカビリティは水セメント比が0.57の時であったことが報告されているが、これに用いた機械は人力操作によるフィニッシャーで4回掛けし行った結果であるので、油谷、渡辺両式フィニッシャーとの対比はできないが、やはり振動機構およびその能力に相応した最適配合のあることは指摘している。すなわち硬練りコンクリートは振動ビーム

の前面から伝わる振動のために容易に空気が逃げ易く、反対に軟練りコンクリートの場合には下層の空気を包み込み、コンクリートの中に間隙を残すようになることを示唆している。このようなことは油谷式フィニッシャーによる振動締固めの際にみられるが1回掛けで通過して仕上げた後の型わく面は巣が多く見られている。また2回掛けで通過した場合やはり巣が見られるが、これはコンクリート中の空気が十分に逃げ切れないうちに表層部がモルタルでシールされるためであろうと推定される。

(b) コアの採取

渡辺式ロードフィニッシャーの実用試験において施工した舗装版からコンクリート・ボーリング・マシンによってコアを採取し舗装内部の状態を観察すると共に成型を行い圧縮強度を求めた。コンクリートの直径は最大骨材寸法の約3倍の15cmである。内部状況を観察すると

- (i) 最適配合と思われるコンクリート程いわゆる巣が少い。
- (ii) 骨材の大小粒混合の程度がよいと思われるコンクリート程巣が少い。
- (iii) 試験番号2は最も巣が多かった。これはモルタルの絶対量が少いたためであろう。

圧縮強度を求めた結果を表-6に示す。この表をみると圧縮強度はいずれの配合の場合でも設計強度以上は生じているようであるが、供試体にみられる巣の強度に与える影響については殆んどわからない。

油谷式の場合は実験中であるので次の機会にゆずる。表-3, 表-6に出てくる油谷式とは、差込式の内部振動機の資料である。

表-6 圧縮強度試験表

試験区間	試験番号	コア番号	打設年月日	製 作 会社名	重 量 kg	平均直径 cm	高 さ	単位重量	材 齢 (日)	強 度 kg/cm ²	換算強度
A	1	No. 1	昭30.12.17	油谷式	6.18	14.8	14.9	2.39	214	479	416
					* 2	6.23	14.8	14.0	2.41	*	420
B	1	* 3	12.18	渡辺式	6.38	14.6	15.7	2.42	213	313	274
					* 4	7.00	14.7	17.0	2.43	*	424
C	2	* 5	昭31. 1.10	*	6.78	14.5	16.	2.44	190	510	450
					* 6	6.76	14.7	16.	2.46	*	511
D	2	* 7	1.11	*	7.28	14.9	17.6	2.38	189	420	373
					* 8	6.48	15.0	15.5	2.37	*	510
E	3	* 9	2. 2	*	6.58	14.6	16.0	2.47	167	600	532
					* 10	6.58	14.5	15.9	2.53	*	571
F	4	* 11	2. 3	*	6.83	14.4	17.6	2.40	166	480	408
					* 12	7.27	14.5	17.0	2.59	*	540
G	5	* 13	2. 4	*	6.18	14.5	15.1	2.48	165	434	380
					* 14	8.28	14.	20.4	2.40	*	384
H	6	* 15	2. 6	*	7.00	14.7	17.4	2.38	163	436	390
					* 16	8.30	14.7	20.4	2.41	*	442
I	5	* 17	2.11	*	7.33	14.6	18.4	2.37	158	512	460
					* 18	7.53	14.6	18.4	2.45	*	492
J	5	* 19	2.15	*	7.58	14.7	18.3	2.44	154	507	458
					* 20	8.05	14.1	19.9	2.62	*	500
K	5	* 21	*	油谷式	7.73	14.5	18.8	2.51	154	494	442
					* 22	7.83	14.6	19.7	2.37	*	298
L	7	* 23	3.24	渡辺式	6.08	14.5	15.2	2.41	116	516	452
					* 24	6.08	14.5	15.1	2.42	*	437
M	8	* 25	*	*	7.36	14.5	18.4	2.43	116	510	460
					* 26	6.88	14.6	16.7	2.53	*	426
N	9	* 27	3.30	*	7.45	14.6	18.3	2.42	110	425	383
					* 28	7.69	14.5	19.3	2.46	*	410

アスファルトコンクリート舗装施工の 実績について

亀 卦 川 振 興

1. はしがき

昨年弊社がアスファルトコンクリート舗装を実施した飛行場基地は三沢、各務原、矢の目、千才、伊丹等であるが飛行基地の関係で詳細を避ける必要があったり、また基地の名称を明示することもできないのでこれをA～E基地と仮称して整理する。

2. 飛行場舗装の特異性

道路舗装としてのアスファルトコンクリートに比し飛行場舗装のそれが特に注意を要する点、またさらに必要とする事柄等について寸言すれば、

- (イ) 急速施工を必要とすること
- (ロ) 高度の平坦性を必要とすること
- (ハ) ジェット機に対して特に高度の合材の安定を必要とすること
- (ニ) 舗装仕上り面の粗度に特別な考慮を払う必要があること

等に対して従来道路舗装においてわれわれが実施して来た工事に比し多数の大型機械、高性能の機械を使用せねばならないこと、また合材管理等注意深い試験設備を現場に設けねばならぬこと等が新しく問題となる。

具体的に言えば従来われわれが道路に使用して来た小型プラントでは不十分で最早この種舗装には不相当となった。次に高度の平坦性を要請される結果、機械仕上げにしてもその使用するフィニツシャは最高性能のものでなければ満足されない。

高度の合材安定を得るためには例えばマーシャル安定度で道路舗装として要請されるものが500～1,000 lbsに比べて飛行場舗装のそれは1,500～2,000 lbsを要求され、また高密度と、合材の高度の均等性を要求されるので舗装に使用する骨材中碎石にあってはインペラブレーカを使用して粒形、粒度の良質なものを使用せねばならず、砂にあっては粒度を特に厳選する必要がある。

舗装面の滑りを誘発するアスファルトのブリージング(しみ出し)を極度に嫌うので、また高安定度を求めるため合材のアスファルト量は道路に使用する合材よりも少量とし、ファイラーは多量となり、かつこれを高密度に仕上げるためには輻圧温度は130°Cの高温で施工せねばならない。

一般にはアスファルトコンクリート表層面にシールコートを用いないが、用いる場合のシールコート骨材(プロッター)は砂或いは6～3mmのチップス等細粒のも

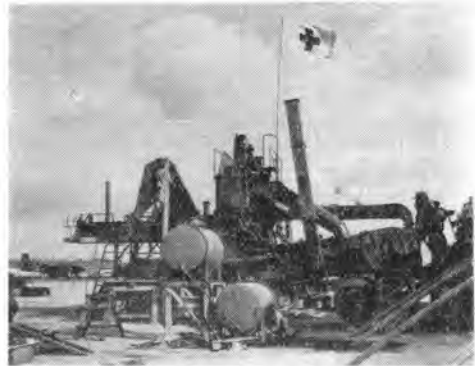


写真-1 バーバーグリーンプラント 50 t/h



写真-2 バーバーグリーンプラントおよび骨材集積



写真-3a (上)

写真-3b (下)

バーバー
グリーン
フィニッ
シャ 33 HP

表-1 工事規模

工事名	A基地	B基地	C基地	D基地	E基地	
金額	83,340千円	111,000千円	69,840千円	33,120千円	22,868千円	
工期	102日	151日	100日	70日	100日	
実作業日数	81日	40日	70日		88日	
工法	アス・コン 5cm 3.8 [※] 1.9 [※]	アス・コン 4cm	トベカ (二層) 7.5cm	アス・コン 3.8cm	アス・コン 5cm	
面積	5cm 3.8 [※] 1.9 [※]	4.812m ² 226,079 [※] 12,602 [※]	4cm 55,211m ²	7.5cm 80,753m ²	3.8cm 70,984m ²	5cm 9,818m ²

表-2 使用機械

機械名	A基地	B基地	C基地	D基地	E基地
アスファルトプラント	35t/h ① 25t/h ②	25t/h ①	パーバークリー ン 50t/h ①	25t/h ②	25t/h ①
アスファルトフィニッ シャ	パーバーク リン ①	①	①	①	①
ローラ	8t ① 10t ③	8t ② 10t ②	8t ① 10t ②	8t ① 10t ②	10t ③
タイヤローラ	①	②	①		①
ディストリビュータ	①	エンジン プレヤ ①	スタンダ ードスチ ール ①	エンジン プレヤ ②	エンジン プレヤ ①
トラクタ	③	③	①	①	①
コンプレッサ	②	③			
エンジンイバ	①	①	①	①	①
ダンプトラック	⑫	⑩	⑩	⑤	⑩
シープ	①	①	①	①	①
インベラプレーカ	③	①	①	①	
4番クラッ シャ	②	④			
6番クラッ シャ		①			
ベルトコン ベヤ	⑧	⑫	⑨	⑩	
振動節	③			①	
ドラッグブ ルूम	①	①		①	
ドラッグロ ーダ	5HP ウインチ②				①
トラック 秤(15 ^噸)	①		①		
スプレツダ		①			
アスファ ルトフィーダ			①		
発電機		③	①	①	①
ルータ					①
グルーダ					①
ブルドーザ	②	②	①	①	

注 ○内の数字は台数を示す

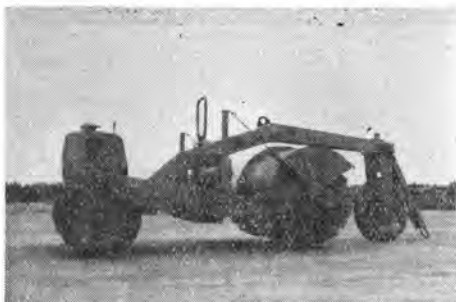


写真-4a エンジンイバ



写真-4b エンジンイバ

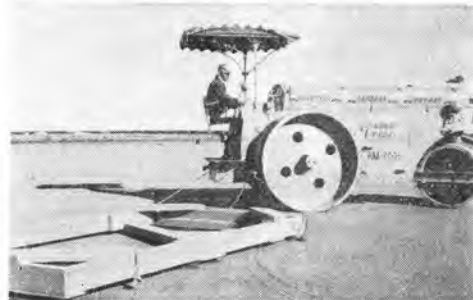


写真-5 ドラッグブルーム



写真-6 デイストリビュータ (1,000ガロン)

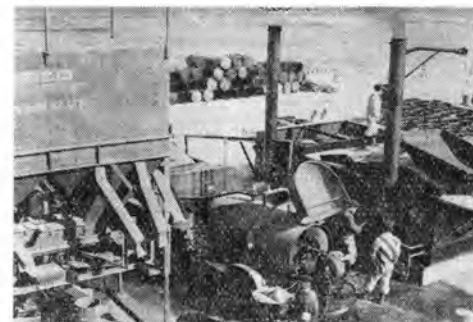


写真-7 アスファルトヒータ

ので仕上げるのが望ましい。

3. 工事規模および使用機械

A~Eの5基地の工事規模を示せば表-1のようにいずれも急速施工を要請されていることが明かである。これに使用した主なる機械は表-2のようにかなりの整備された機械が集中的に必要とされる。

なお個々の機械の明細については写真を参照された



写真-8a スプレッタ砕石敷均し作業



写真-8b スプレッタ砕石敷均し作業



写真-8c スプレッタ砕石敷均し作業

い。

4. むすび

われわれが昨年施工した主なる5基地の舗装工事を反省して見るときにまだ不十分な点が多々あり、幸いに工期と検査に間に合う程度のものであって今後の問題としては

- (イ) いかにして良質な資材を準備するか
- (ロ) 合材の均等性を得る混合設備の研究
- (ハ) より一層の平坦な仕上面を得るフィニッシャ、ロー等の有機的操作

等の諸問題を残していると思われる。

飛行場舗装のコンクリートがいつかは不十分になるとき(5基地中3基地がコンクリート舗装施工後、10年にしてこの問題が生じている)経済なアスファルトコンクリートの再舗装の問題が当然各地に生ずることが予想されるだけにこの方面の一層の研究が望まれる。

5基地中他の2基地は古い舗装がアスファルト舗装のものであったが、この場合も同様で、ある耐用年数(滑走路にあっては破壊に至るまでに既に不等沈下等による平坦性の不十分さのために再舗装が必要となるようである)を過ぎた基地の再舗装問題はかなりの分野を舗装業界にもたらすものであらう。(日本舗道株式会社)

(12頁より)

(c) 施工実績

渡辺式ロードフィニッシャについては、昭和30年12月現場搬入以来現在まで使用して来た稼働状況を表-7に示す。稼働量は搬入当所は不慣れと実験に制約され、比較的少い。しかし10月以降の資料をみると中小規模用機械としては十分なものであらう。

表-7 渡辺式フィニッシャの使用実績

	30年12月から 31年7月まで	31年10月から * 12月まで	合計
総稼働時間	112時間50分	183時間30分	296時間20分
総稼働日数	33日	29日	62日
打設延長	1,700 m	2,661.6 m	4,361.6 m
打設面積	6,377 m ²	9,981 m ²	16,358 m ²
燃料消費量(灯油)	463 l	367 l	830 l
*(ガソリン)	48.25 l	60 l	117 l
潤滑油消費量(モビール)	57 l	11 l	68 l
1日当りの打設延長	51.5 m/day	91.7 m/day	71.6 m/day
1日当りの打設面積	193 m ² /day	344 m ² /day	268.5 m ² /day
1時間当りの打設延長	15.1 m/h	14.5 m/h	14.8 m/h
* 面積	56.6 m ² /h	54.4 m ² /h	55.5 m ² /h
燃料消費率(灯油)	4.11 l/h	2.0 l/h	3.05 l/h
*(ガソリン)	0.43 l/h	0.33 l/h	0.38 l/h
潤滑油消費率(モビール)	0.5 l/h	0.06 l/h	0.28 l/h

注 30年12月から31年7月までの実績と、31年10月から12月までの実績において著しい差があるのは前者は試作機のための実用試験であった故であり、また機械に対する不慣れもあった。

油谷式フィニッシャについては、改造後の日も浅いので資料が少く提示できないのは残念である。いずれ資料が整い次第発表することにする。

5. むすび

以上英国の文献を参考にして、油谷、渡辺両式のロードフィニッシャの主として振動機構について考察し、さらに使用コンクリートの問題についても述べたのであるが、これによってわが国のフィニッシャメカの製品についての概略は知り得たことと思う。

しかし両式の振動機によるコンクリート締固め効果、能力などについては、なお不明な点があるので、今後詳細にわたって調査し、これら不明な点を解明すると共に、以上述べたことをさらに確認したいと考えている。現在当所では、この両式による締固めの効果に関する広汎なる実験を立案、実施中であるので、この結果は実験終了次第、発表するつもりである。

* 東北地方建設局磐城国道工事事務所長
** " " 磐城国道工事事務所
*** " " "

文献

- (1) "Concrete Roads Design And Construction" p 328 chapter 17 Road Research Laboratory.
- (2) "簡易ロード、フィニッシャについて"「道路」昭和31年9月号 磯上一男・田代幹夫

黒部第四発電所工事 大町ルートを施工して

石 上 立 夫

1. 工事の概要

佐久間ダムと並ぶ大工事と云われ、既に各方面にも紹介されている関西電力黒部第四発電所工事のうち、工事用道路大町ルートの一部を担当して、その急峻山岳地帯の道路新設を重機によって急速施工した状況を雑文的に記してみたいと思う。

大町ルートは長野県大町市から籠川溪いに黒部山岳部に進み、赤沢岳と鳴沢岳の中間を隧道で黒部溪谷に抜ける発電所用資材の輸送路で、本道完成の暁には御前沢のダムサイトまで、セメント500,000t、鋼材15,000t、骨材2,000,000m³を始めとする各種資材の重要補給路となるものである。

当社の担当した区域はその第3工区、すなわち大町市から13km程の林道終点から隧道に至る間で、標高1,244m~1,552m、籠川と扇沢の合流点を中心とした山岳地帯で地勢は極めて急峻で原始林に覆われ、かつてはどうやら人の通れる登山道しかなかった場所である。

(写真-1,2 参照)

新設道路は延長約13km、幅員10.5m(有効幅員8.5m)、施工土量は土岩の切取210,000m³、盛土35,000m³を数え、工期は31年7月から32年6月までであるが関連工事の関係から8月中に一車線を開通させる必要があったのと、冬間には丈余の積雪に覆われ、工事は不可能となるため10月までに土工の大部分を完了する計画を立て、万難を排して重機車両の集中を行い突貫作業に入った(表-1、図-1 参照)

2. 施工計画

施工計画に当っては特に次の点に留意した。

(イ) 全工区にわたって機動性に富んだ重機を使用できるよう、機械進入路、搬入路の啓



写真-1 新設道路センター
原始林地帯



写真-2 新設道路センター
岩石地帯

表-1 御前沢ダム概要

ダム	名称	御前沢ダム
	位置	富山県中新川郡立山町御前沢落合上流 400m
	型式	アーチ式コンクリートダム
	高さ	186m
	堤頂長さ	526m
貯水地	堤体積	1,600,000m ³
	基礎岩盤	花崗岩
	常時満水位	EL 1,448.00m
	水面積	3,489km ²
	総貯水量	199,285,000m ³
貯水地	有効貯水量	148,800,000m ³
	計画洪水	60m
	計画洪水	900m ³ /s

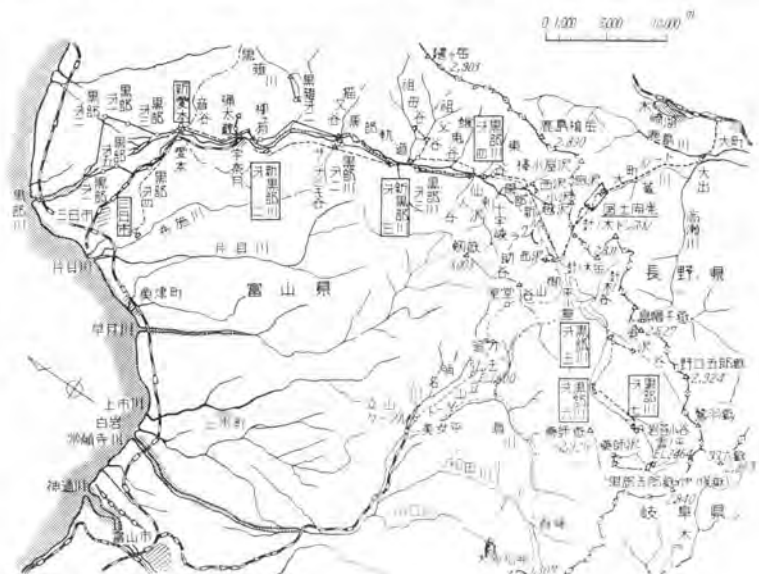


図-1 黒部川開発計画一般平面図

表-2 工事工程表

工事名	工費枚数	31年					32年							
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
準備工	1式													
湧取	270,000 ^円		90,000	80,000	80,000	10,000								
巻上	30,000 ^円		10,000	15,000	10,000	5,000								
工賃	2,000 ^円		600	1,000	500									
鉄筋コンクリート	300			100						100	100			
石積	9,700 ^円		500	2,000	2,000	2,000				400	1,500	1,300		
防支	25,000 ^円				5,000						10,000	10,000		
材料運搬	6,000 ^円				1,500	1,500					1,500	1,500		

表-3 主要機械一覧表

機 種	規 格	製 作 所	台数	備 考
ブルドーザ (13台)	D8	米国キャタピラ	7	
	D7	〃	4	
	D120	日本小松	1	
ポータブル コンプレッサ (6台)	TD18	米国インターナショナル	1	
	AC600	米国インガーソランド	1	
	AC500	英国エアポンプ	1	
	AC500	米国キャタピラ	2	
	AC300	英国エアポンプ	2	
ワゴンドリル	SL24D	英国ホルマン	4	前輪駆動
ジャックハンマ	TY24	日本東洋サクガンキ	30	
パワーショベル	3/4	日本日立	1	
ダンプトラック	5割	米国 G.M.C	4	
	5割	日本いすゞ	2	
トラック ベルトコンベヤ	4割	ニッサン、いすゞ	10	
	SFM1型	日本西部扶桑機工	4	
ゼネレータ	200V 50 kW	米国キャタピラ	3	
	100V 10 kW	米国ウオーケッジャ	1	
クラッシェ	20×20		1	
コンクリートミキサ	4切~14切		7	
クレーン	2割	米国インターナショナル	1	
ポータブルウエルダ	20 kW	米国キャタピラ	2	
サービस्पレス	50本	米国キャタピラ	1	
電気、ガス溶接その他修理設備			1式	

短期間の突貫工事であるため、まず第一に宿舎を早急に設営しなければならなかった。また冬期は雪崩の危険もあるので一



写真-3 仮設材料の人力による運搬時引揚げねばならず、それらの点を考慮の上初冬の寒さは覚悟の上であえて移動容易な幕舎を採用した。

乗込後約一週間後には 20 人用幕舎 25 棟が完成したのであるが、幕舎と云っても人間のやっと通れるだけの登山道しかないこの山奥で、その全資材を運搬するのは並大抵のことではなかった。もちろんブルドーザ進入以前のことであり、転石累々たる密林の中、数 m³ もある転石が重なり合っている河床を運って約 1 km、この間の搬入にはすべて人力に頼るほかはなかった。(写真-3 参照)

(1) 事務所、倉庫の設備

幕舎の設営完了により一応社員、労務者の現場生活が確保されたので以後逐次事務所、倉庫等の木造建物を建設した。

(2) 重機の進入と仮設道路の新設

施工区域の延長約 3 km、土量 210,000 m³ を約 4 カ月間に一応完成させるためには、どうしても全面着工する必要があった。そのため扇沢を境にして籠川上流側を第一工区、下流側を第二工区に分けおのおの担当者を決めて同時に着工した。(図-2 参照)



図-2 ブルドーザ進入状況

(1) 先づ扇沢上流第一工区に機械を進入させるためには転石密林地帯の登山道を切開くか、籠川河床添いに仮設道路を新設するかの二方法であった。種々検討の末施工は困難と想われたが、将来の資材運搬路としての長期使用の有効性から河床添いに進入した。7月6日、D8ブルドーザは林道終点から河床に進入、大転石との苦闘の末5日目には約500m前進し扇沢右岸に

開を行い1日も早く全線に機械の配置を完了すること。

(2) 機械は集中的に使用した方がその能力を倍加することができる。また転石や岩石地域を施工して機械の故障が頻発しても能率の低下を示さないよう、余裕ある配車を行う。

(3) 岩石処理の能率化をはかるため、ポータブルコンプレッサ、ワゴンドリルの組合せを十分に活用する。

(4) 転石地帯、岩石地帯の盤下作業*が多いがこれに対してはドーザルータを使用する。

(5) 強力な修理能力と十分な補用部品を用意し、発生した故障に対しては分秒を争って戦列に復帰させる。

以上の点を考慮して工事工程および主要機械の編成を定めた。(表-2 および 表-3 参照)

* 注、盤下作業とは、路盤面を掘削して通路基準面まで達させる作業

3. 工事の施工

(1) 仮建物設備

(イ) 幕舎の設営



写真-4 高低差 70m の山腹のコンプレッサ引揚げ作業



写真-5 同左、到達直前

達した。

この右岸から本道に登るのがまた一仕事であった。勾配 1 割以上、法長約 50m、法面は例の大転石地帯であったが 7 月 24 日夕刻遂に本道の上に到達し、ブルドーザが通過できる程度の仮道の新設に成功した。

(ア) 一方林道終点から標高差約 70m の山腹高所の第二工区に対しては、まず計画新道の上に人力で踊場を設け、山腹に生えている大木の根にアンカーを取りワイヤで釣瓶式に (D8 ブルドーザ 2 台で) ブルドーザを引揚げ、さらにポータブルコンプレッサを引揚げた。

(写真-4、5 参照)

(3) 本工事

幅員 10.5m に対してまず一車線を貫通させ(ア)、以後拡巾工事(イ)と平行して石積等構造物施工に着手した。

(図-3 参照)

(イ) 運搬路(一車線)

工事

関西電力よりの要望もあり、また施工計画の項で述べたように全工区にわたって、機動性ある重機を使用するためには、ブルドーザが通れるだけでも良いからまず一車線を貫通させることが必要であった。そのた

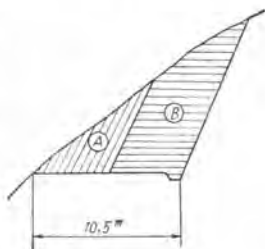


図-3 切取断面図

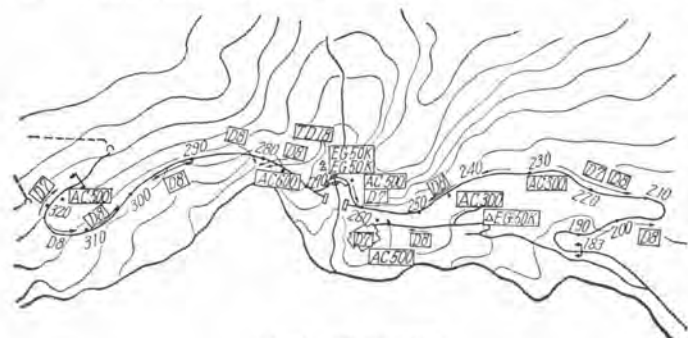


図-4 配置完了図

め全線に重機の配置を完了することに最重点を置き、昼夜兼行の作業を実施しあらゆる困難を克服して遂に 8 月 5 日、すなわち着工後 20 日間で重機の展開を完了した。(図-4 参照)

かくして予定の全面施工に着手することができたのであるが、しかし機械を奥に入れるためには岩石地帯では計画路盤を無視してあえて高所を通らねばならなかった。その結果後で盤下作業という非能率的な工法を取らざるを得ない結果となり、また構造物の施工

においても若干能率が低下したが、この工事がとにかく一応工程通り施工できたのは何といても予定通り 8 月末に一車線が開通した結果であると信じている。では一車線開通、そして全面着工がいかなる点においてこの工事に利点を与えたかを考えてみよう。

- ① 施工区域全般にわたって土質、施工の難易の程度をブルドーザによって試掘した結果、重機の機種、台数の有効的配車ができ、またその間の移動も能率的になり作業能率が非常に挙り工期の短縮に役立った。
- ② 重機に使用する油脂燃料はドラム缶から携行缶 (18ℓ 入り) に入れ人の背にかついで毎日 40~50 人で運搬しても間に合わないことがあったがブルドーザ路を一車線貫通することによってこれらの補給が容易となり、重機の稼働率が挙げた。
- ③ 重機故障の場合、部品、工器具の運搬、ポータブルウエルダの搬入に便利となり修理能力が挙げた。
- ④ 付帯工事用の骨材、資材の運搬が能率的であったため工期的に心配された人力施工面でも効果があった。
- ⑤ 労務者の移動が容易となり、測量、監督も十分に行きとどき現場内の危険性も減少した。
- ⑥ 原木伐採後の処理が容易になった。

(ウ) 拡幅工事

8 月末一車線が貫通しこの間土量約 10 万 m³ をブルドーザ 13 台、コンプレッサ 6 台で正味 1 カ月余で成しとげたことはその後の志気の面でも大いに役立った。

以後サイドカット部は所定の幅員までの拡幅作業、両カット部は所定の計画盤への盤下作業の連続であり他の現場と特に違ったことはないが、たゞこゝで問題になったのは前述の一車線開通のために岩石地帯で盤下作業と云う能率の悪い工法を取らざるを得なかったことである。

従来のブルドーザは転石地帯の盤下作業に対してはどう見ても能率的とは思え

表-4 ドーザールータを使用したD8の作業実績

作業種類	土質	運土距離	普通プレート能率 m ² /h	ドーザールータ使用	
				能率 m ² /h	普通に対する%
掘削作業	普通土	40	70	80	114
	硬質土	*	40	55	138
	転石混り土	*	25	40	160
	軟岩	*	20	35	174
	腐蝕岩	*	20	35	174
	発破かけた硬岩	*	15	25	166
抜根	径 2 尺		平均20分	平均15分	134
	径 1 尺		平均15分	平均10分	150

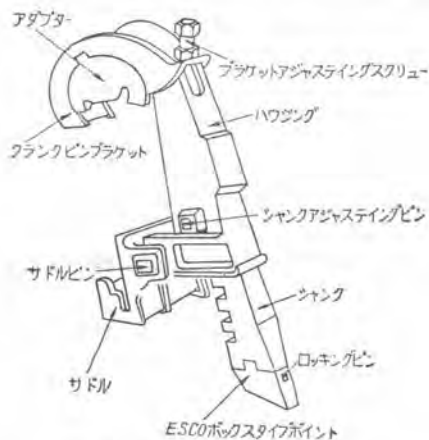


図-5 ドーザールータ概要図

- 名称 ESCO ドーザールータ
- 重量 0.43 t
- 取付方法 サドルとアダプターの間に排土板をはさみプラケットアダプター用調整スクリューに締付ける。
- シヤング 4段階に調整できシヤングアダプターにより1人で簡単に出入りできる。
- 刃先 ロックポイント、ピックロック、ジェネラルパーパスと使用目的により区別されている。

なかったので当現場では始めてドーザールータ（米国エスコ社製）を使用してみた。

このドーザールータは従来のけん引式ルータと異なり排土板に直接装備して使用するため、前方未開地への進入が有利であり、また硬質粘土、軟岩、発破後の硬岩処理において排土板の浮上りを防ぎドーザの価値は倍加した。特に落し発破をかけて浮上った岩は排土板が深くことなく殆んど取除くことができた。また地上に露出した大転石の処理には従来の油圧式、またはケーブル式、いずれの排土板を使用しても非常に苦勞したものであるが、このドーザールータを使用して問題とならぬ短時間で掘起すことが



写真-6 ドーザールータによる作業

できた。ドーザールータの概要並びに使用実績は表-4および図-5である。

(写真-6 参照)

また一車線貫通後は土量の分布状況に応じて機械を集中的に使用し、その成果を挙げる



写真-7 機械の集中的作業

果を挙げる事ができた。(写真-7 参照)

かくて9月末には土量14万m³を掘削、後は石積等の構造物と平行して施工する部分なので、機械を1台、2台と逐次減少し12月引揚時にはブルドーザ5台、コンプレッサ2台という現状であった。

バ) その他の工事

土工事と共に石積 9,700 m²、および扇沢を渡る支間 60 m の橋台工事とも工期的面で容易なものではなかった。9月、10月、11月の3カ月間に約 6,700 m² の石積を施工、その間1カ月最高 3,000 m²、1日最高約 200 m² であった。

4. む す び

12月初旬降雪のため作業不能となり工事未完のまま引揚げを実施したが、土量 210,000 m³、石積 9,700 m² の大部分を正味4カ月で一応完成することができたのは現場に適切な機械を豊富に投入し、これが十分偉力を発揮できるよう、全線に展開したことで、そしてこの機械力を最後まで維持するよう修理設備を完備したことが挙げられる。

また雪のちらつく12月まで所長以下社員、労務者一同暮舎生活に対して苦情一つなく、一致協力この難工事完成へとよく進んだ結果である。

さらに関西電力現場担当の方々の御支援下さったことに対してこの紙上をかりて厚く感謝する次第である。

なお工事未完成のため細い歩掛、データをこゝにのせることができないのは残念であるがこれはまたの機会にゆずりたいと思う。

(日本国土開発株式会社)

× × ×
× × × ×
× × ×

建設機械用ディーゼルエンジンの最近の傾向

佐 次 国 三

1. まえがき

ここ数年間において自動車用ディーゼルエンジンは性能並びに耐久度の面においてかなりの進歩を遂げているので、建設機械用エンジンも国内外各社共それに関連して向上を示しているが特に、ここ1,2年来新しい動きを示したのは米国キャタピラ社である。同社の業界における指導的地位から考えて見て、その動きの内容は建設車両用ディーゼルエンジンの最近の傾向を示すものと考えてもよいように思うのでこれを中心にして進歩の跡をたどって見ることにする。

2. 出力、性能の向上

作業能力を増大するためには、大型車従って大きいエンジンを作ることが一つの方法であるが、また車の重量当りエンジン出力を増して作業速度を大きくすることもまた一つの方法である。

エンジンを大きくしないで出力を増す最も有効な方法として考えられるものは、常用回転速度を上げること、過給機を装備して平均有効圧力を増すことである。

最近トルクコンバータを装備した車が見られるようになったが、この場合は特に、伝動の損失を見越してエンジン出力を増しておく必要があると共に、トルクコンバータの特性から回転速度の高いところを常用できることが好ましい。

このような理由から最近のエンジンが漸次定格回転速度を高くとるようになって来た。例えば表-1に示した著名会社のブルドーザ用エンジンについて見るとこの5年間に定格回転速度におけるピストン平均速度が6.5~7.5 m/s から7.5~8.5 m/s へと約20%の上昇となっている。

一般に自動車用エンジンで最大出力を与える最高回転速度は10~11 m/s であることから見て、この値はかなり高いものと言わざるを得ない。またこのエンジンをブルドーザ以外の比較的常用負荷の軽い、変動の少ないモーターグレーダ、パワーショベル等に用いる時は、表-2の例に見るようにさらに回転を上げて使用さ

れる。もっとも、回転を上げれば出力が増すことはもとより自明のことであるが、常用値としてこれに制限を加えてある。これは信頼性、耐久性が問題であるからで、定格回転を上げるにはこれの解決をはかることが同時に必須条件であることは言うまでもない。そのためにはまず、

(1) 高速でも効率の良い状態で燃焼が行われ各部の熱的負担、燃焼室系統部品の汚損等の少い状態を保てること。

(2) 運動部分の各種振動が増加しないこと。

(3) 主要消耗部品の耐久性が保てること。

等満足な状態でなくてはならない。これらについては3節においてさらに詳しく述べる。

次に出力を増す他の一つの方法、すなわち過給について述べる。

自動車用または車両用小型ディーゼルエンジンの過給方式が一般に実用され始めたのは大体において戦後のことであるが、それもまず最初に普及したのはルーツ過給機によるもので専ら米国においてであった。

表-1 ブルドーザ用エンジン新旧定格回転速度比較表

ブルドーザ製造会社名	ブルドーザ名	エンジン名称	シリンダ数-内径×行程 (in)	1951年		1956年		
				定格回転速度 (rpm)	ピストン速度 (m/s)	定格回転速度 (rpm)	ピストン速度 (m/s)	
Allis-Chalmers	HD-7	GM3-71	3-4 ¹ / ₄ × 5	1,500	6.35			
	HD-10	GM4-71	4-4 ¹ / ₄ × 5	1,600	6.78			
	HD-11	HD516	6-4 ⁷ / ₁₆ × 5 ³ / ₁₆			1,800	8.48	
	HD-19H	GM6-71	6-4 ¹ / ₄ × 5	1,750	7.41			
	HD-21AC	HDS 844	6-5 ¹ / ₄ × 6 ¹ / ₂			1,800	9.90	
Caterpillar	D-6	D318	6-4 ¹ / ₂ × 5 ¹ / ₂	1,400	6.51	1,600	7.43	
	D-7	D339	4-5 ³ / ₄ × 8	1,000	6.76	1,200	8.12	
	D-8	D342	6-5 ³ / ₄ × 8	1,000	6.76	1,200	8.12	
	D-9	D353	6-6 ¹ / ₄ × 8			1,240	8.40	
International Harvester	TD-9	UD380	4-4 ¹ / ₂ × 5 ¹ / ₂	1,400	6.51	1,550	7.21	
	TD-14A	UD14A	4-4 ³ / ₄ × 6 ¹ / ₂	1,400	7.70	1,650	9.08	
	TD-18A	UD18A	6-4 ¹ / ₄ × 6 ¹ / ₂	1,350	7.41	1,450	7.98	
	TD-24	UD1091	6-5 ³ / ₄ × 7	1,375	8.12	1,400	8.27	
	TD-24TC	UD1091				1,500	8.85	
Oliver	OC-6 BD (OC-12D) DG	Oliver 177D Herc. DT×C * DR×C	6-3 ³ / ₁₆ × 3 ³ / ₄ 6-3 ³ / ₄ × 4 ¹ / ₂ 6-4 ³ / ₈ × 5 ¹ / ₄	1,400 1,300	5.32 5.76	1,600 1,750 1,300	5.10 6.65 5.76	
	DD FDE (OC-18)	* DR×B * DF×E	6-4 ³ / ₈ × 5 ¹ / ₄ 6-5 ³ / ₄ × 6	1,200 1,300	5.33 6.59	1,300 1,500	5.76 7.60	
	小 松	D80 D120	三菱 DF * DE	(4-150×200) (6-150×200)	1,000 1,000	6.66 6.66	1,200 1,200	8.00 8.00
		三菱日本	BB III (BB IV) BF	DB DF	(6-110×150) (4-150×200)	1,300 1,000	6.50 6.66	1,400 1,200

[注] 外国製ブルドーザ用エンジンの諸数値は Auto. Ind.誌がそれぞれ1951年、1956年出版の表による。括弧内は mm 単位

表-2 最近のアメリカにおける建設機械用エンジン一覧表

製造会社名	エンジン名	シリンダ数、内径×行程 (in)	用途別エンジン出力と定格回転速度 (HP/rpm)		
			トラクタ用	スクレーパー用	グレーダ用
Allis-Chalmers	HD-334	4-4 ⁷ / ₁₆ ×5 ⁹ / ₁₆	55/1,800 a		
	HD-516	6-4 ⁷ / ₁₆ ×5 ⁹ / ₁₆	85/1,800 a		
	TD-779	6-5 ¹ / ₄ ×6		176/1,800	
	HD-844	6-5 ¹ / ₄ ×6 ¹ / ₂	150/1,600		
	HDS-844 TDS-844	6-5 ¹ / ₄ ×6 ¹ / ₂	204/1,800	280/2,100	
Caterpillar	D-311	4-4×5	43/1,650 a		50/1,800
	D-315	4-4 ¹ / ₂ ×5 ¹ / ₂	54/1,600 a		75/1,800
	D-318	6-4 ¹ / ₂ ×5 ¹ / ₂	85/1,600 a		115/1,800
	D-326	6-5 ¹ / ₄ ×6 ¹ / ₂		185/1,800	
	D-337	6-5 ¹ / ₄ ×6 ¹ / ₂		300/1,800	
	D-339	4-5 ¹ / ₄ ×8	128/1,200		
	D-342	6-5 ¹ / ₄ ×8	191/1,200		
	D-353	6-6 ¹ / ₄ ×8	320/1,240		
Continental	GD-157	4-3 ³ / ₈ ×4 ³ / ₈	40.5/2,250		
	ED-208	4-3 ¹ / ₁₆ ×4 ⁷ / ₈	56/2,250		
Cummins	H-600	6-4 ⁷ / ₈ ×6			140/1,800
	HRB-600	6-5 ¹ / ₈ ×6		172/1,800	
	HBIS-600	6-4 ⁷ / ₈ ×6		208/2,000	
	HRBISD-600	6-5 ¹ / ₈ ×6		225/1,800	
	NHBISD-600	6-5 ¹ / ₈ ×6		275/2,100	
	NTO-6B1	6-5 ¹ / ₈ ×6		262/2,100	
General Motors	3-71	3-4 ¹ / ₄ ×5			78/1,600, 82~92/1,800
	4-71	4-4 ¹ / ₄ ×5	132/1,800 a	138/2000, 143/2100	104/1,600, 108~125/1,800
	6-71	6-4 ¹ / ₄ ×5	194/1,800	194/1800, 218/2100	195/1,800
	6-110	6-5×5.6		300/2,000	
Hercules	DOOC	4-4×4 ¹ / ₂	38/1,530 a		
	DJ×C	6-3 ³ / ₄ ×4 ¹ / ₂	59/1,750 a		65/1,800
	DR×B	6-4 ³ / ₈ ×5 ¹ / ₄	74.5/1,300 a		
	DF×E	6-5 ⁵ / ₈ ×6	149/1,500 a		
International Harvester	UD264	4-4×5 ¹ / ₄	46/1,550 a		55/1,800
	UD350	4-4 ¹ / ₂ ×5 ¹ / ₂	62/1,550 a		75/1,800
	UD461	4-4 ³ / ₄ ×6 ¹ / ₂	89.5/1,650 a		85~100/1,800
	UD525	6-4 ³ / ₄ ×6 ¹ / ₂			115/1,800
	UD691	6-4 ³ / ₄ ×6 ¹ / ₂	117/1,450 a		
	UD1091	6-3 ³ / ₄ ×7	200/1,500		
Oliver	177D	6-3 ³ / ₁₆ ×3 ³ / ₁₆	37.4/1,600 a		

[注] Construction 誌 1955~1956 年資料による。出力欄で a はベルト馬力、b は種出力を示し、馬力に幅のあるものは車種により同一エンジンのセットの異なるものを示す。

この方法によれば 表-3 に示すように安直に 20~30% の出力増加が得られる利点がある。たゞこの過給機は効率が余り良くないと駆動機構に不利の点がある。またこゝ 1, 2 年来急に普及しはじめている排気タービン過給方式は駆動のための機械的馬力損失がないのでルーツ過給に比し出力増加率が大きく (35~50%)、燃料消費率もよく、かつ外気条件変化に対して出力の変化が少い等利点が大きいため、欧米においては最近逐次ルーツ過給方式を駆逐しつつある。これについては 4 節においてさらに詳しく述べる。

写真-1 は 4 サイクル排気タービン過給エンジンの代表例としてキヤタピラ社 D9 用新エンジン D353 を、写真-2 は 2 サイクル過給エンジンの例として著名な米国 GM 社 6-71 T 型エンジンを示した。6-71 T ではもとより掃気用ポンプとしてのルーツブロアを装備しているため排気タービン過給機はこれと直列に連結されている。また写真-3,

表-3 建設機械用過給エンジン一覧表

製造会社名	エンジン名	過給方式	シリンダ数-内径×行程 (mm)	掃気量 (l)	最大出力 (PS/rpm)	1 時間定格出力 (PS/rpm)	無過給エンジン出力 (PS/rpm)	出力増加率 (%)	平均有効圧力 (最大出力時) (kg/cm ²)	ピストン速度 (1 時間定格出力時) (m/s)	用途
Allis Chalmers	HDS 344	ルーツブロア	6-133.4×165.1	13.81	280/2100	204/1800	215/2100	130	8.68	9.92	トラクタ用 スクレーパー用
Caterpillar	D337	排気タービン	6-130.2×165.1	13.19	310/2000 a	260/1800	200/2000	155	10.6	9.90	タイヤドーザ用
	D353	*	6-158.8×203.2	24.14	320/1240 a	-	-	-	9.95	8.40	トラクタ用
Cummins	HRS-600	ルーツブロア	6-130.2×152.4	12.18	225/1800 a	190/1800	165/1800	136	8.26	9.14	スクレーパー用
	NHS-600	*	*	*	275/2100 a	212/1800	200/2100	137.5	9.65	*	スクレーパー用
	NRT-5	排気タービン	*	*	300/2100 a	約 260/1800	*	150	10.55	*	インター重タンク車
GM	6-71 T	排気タービン	6-108.0×127.0	6.98	280/2300 a	-(2100)	218/2100	-	7.23	8.89	スクレーパー用
いすゞ	DH10C	ルーツブロア	6-115×150	9.35	180/2200 b	-	150/2200	120	7.88	-	
日野	DL11A	ルーツブロア	6-135×160	13.74	-	200/1700	200/2000	-	-	9.05	アングルドーザ用
三菱日本	DH2C	ルーツブロア	6-135×160	13.74	250/2000 b	215/1600	200/2000	125	8.18	8.54	スノーブロー用
	DH12C	排気タービン	*	*	275/2000 b	230/1600	200/2000	137.5	9.00	8.54	タイヤドーザ用 スノーブロー用
	DE4	ルーツブロア	6-150×200	21.21	280/1400 c	250/120	225/1400 c	124.5	8.48	8.00	ショベル、一般動力用、機関車用

[注] 最大出力欄の a 印は掃気状態、b 印はファン、エアクリーナ付、c 印はエアクリーナ付 1 時間定格出力である。

写真-4には国産建設機械用エンジンの例として三菱日本重工製ルーツ過給エンジンおよび排気タービン過給エンジンを示した。

なおここに注意する必要があることは外国特に米国における建設機械用エンジンの公称出力が、わが国におけるものと内容においてかなり異なっていることである。最近は特にこの傾向が著しくなり、例えばキャタピラ社においてさえも競争他社の関連を考慮してか実際の車両搭載時の実用出力と異なるものを呼称しているようである。例えば表-2における新D8用エンジンD342はカタログ等における公称出力は1,200 rpmにおいて191HPとなっているが、これは5分間レーティングのファンなし出力であって車両搭載状態は同社によればこれよりかなり低い値となっている由である。従って従来のものに比べ出力増加が実際よりは過大に考えられることもあり得る。

3. 部品構造の進歩

前節において出力増大に伴う部品改良の必要性について触れたが、これらについてさらに具体例を引いて述べて見る。

まず第一に(1)の事項は燃焼室および燃料噴射系統等の問題である。例えばキャタピラ社D7, D8, のエンジンにおいては予燃焼室の内部形状に改良を加え、ピストン頂部の皿形凹部を広く大きく変更し(写真-5参照)、かつ噴射弁を以前のフラットバルブ形から周知のカートリッジ形とする等旧形のものに比べ特に高速の燃焼性能に改良が加えられている。

また(2)項の振動の問題についてはキャタピラ社新D7用エンジン(D339)、三菱DF11型のように直列4シリンダのため回転および往復の不平衡力により上下2次の振動の現われるものにあつては、1,000→1,200 rpmに回転を上げる場合図-1のように不平衡力を除去する装置をオイルパン内に設けてあり、また新D8用エンジン(342)では900→1,200 rpmにするに際して、

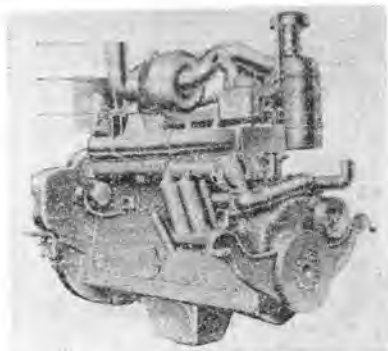


写真-1 Caterpillar D 353型排気タービン過給エンジン (D9用)

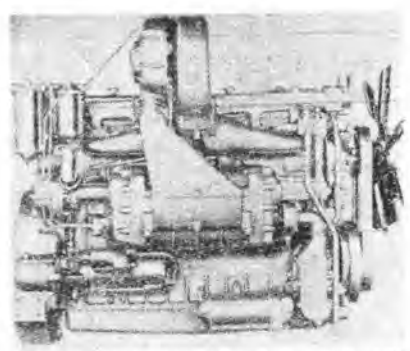


写真-2 GM 6-71 T型排気タービン過給エンジン(2サイクルエンジン)

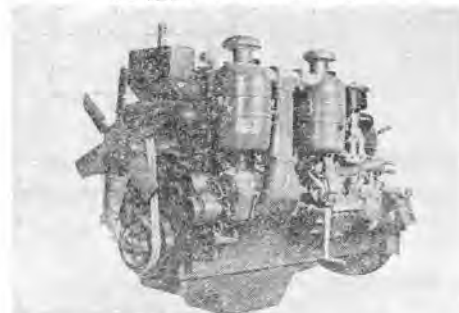


写真-3 三菱 DE 4 型ルーツブローエンジン (35t ディーゼルロコ用)

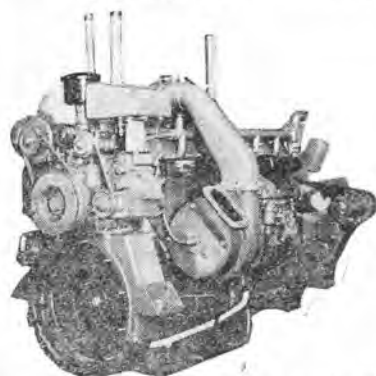


写真-4 三菱 DH 12 C 型排気タービン過給エンジン(WHS スノーゴ-用)

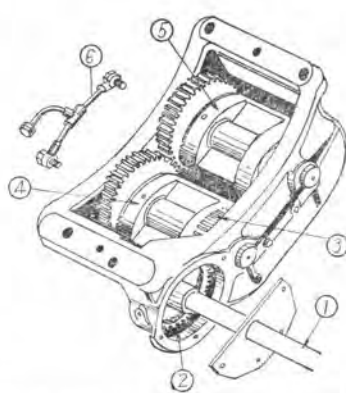


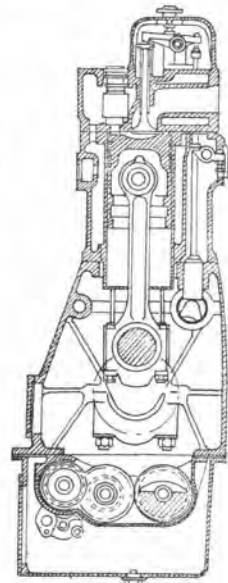
図-1 三菱 DF 11 型エンジン平衡装置

クランク軸の振動が使用回転範囲内に入るので軸先端にトーションバイブレーションダンパを追加してある。

次に(3)項の部品の耐久性

の問題であるが、これは回転上昇のみでなく過給による出力増加に際しても考慮を払うべき重要な事柄であつてユーザの使用実績と相俟って長期間の調査、研究を必要とする。

キャタピラ社等においては上記(1)、(2)項の対策の



ほかに、次に述べるようにエンジンの各部分にわたって改造を行い、出力増加にかゝらずより以上に耐久性を保たせ、機械によっては5,000時間またはそれ以上もオーバーホールなしに使用できるのが普通となっている。

エンジンのオーバーホール時期を決める最も消耗度の高い部品はなんと言ってもシリンダライナおよびピストンリングである。ライナ等の摩耗対策についてはかなり以前から研究が進み、今では高周波焼入ライナ（或は時としてはクロームメッキライナ）およびクロームメッキピストンリングを使用し、性能の高いエアクリーナを装備し、かつまたライナ保温に留意すること、使用燃料の硫黄分を制限すること、添加剤の入った良質の潤滑油を使わせること、および使用者の注意と相俟って著しく寿命が延びて来ている。従って出力増加に際してはバランス上むしろ他の部品の耐久性を留意する必要が生じて来た。

これを具体的に述べると、まず第一にピストンである。ピストンは Al 合金鋳物であるため温度上昇時は硬度低下が激しく特に回転上昇のため衝撃増加によるトップリング溝の摩耗は顕著になる。これを防ぐためには写真-5 のようにピストンの該部分に膨脹係数の少い特殊鋳鉄（ニレジスト合金）を融着させたものが多く、またピストン背面に油を強力に吹きつける（写真-6 は D9 用エンジンの新しい方式）等が行われている。またキャタピラ社のピストンではその構造上写真-5 に見るよう



写真-5 Caterpillar D 337 型エンジンピストン

に予燃焼室からの噴流が衝突する部分に耐熱金具を装着して Al 地金の融解等を防ぐ処置を講じてある。

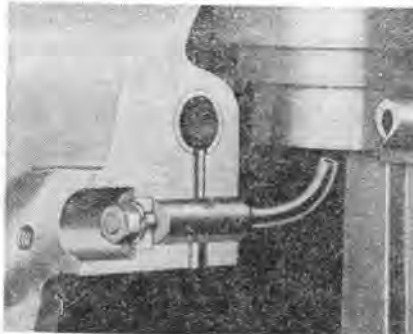


写真-6 ジェット冷却 (Cat. D 353 用)

次に弁装置関係であるが、排気温度上昇、弁衝撃波増大のため、キャタピラ社エンジンでは排気弁の弁座の片べりを防ぐための弁自動回転構造を(図-2 (a)), またシリンダヘッドの弁口には高硬度のスチール製弁座(図-

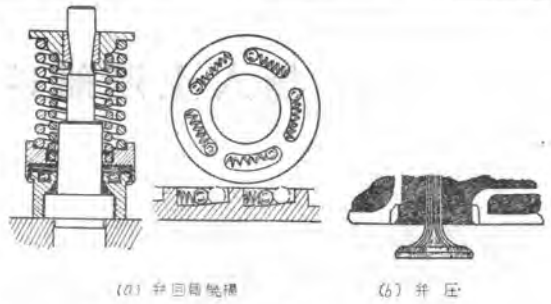


図-2 Caterpillar D 353 エンジン用弁

2(b)) を挿入する等対策を講じてある。また同社の D337 型高速エンジンではタペット部の衝撃をなくするため写真-7 のようなオイル緩衝装置付のタペ

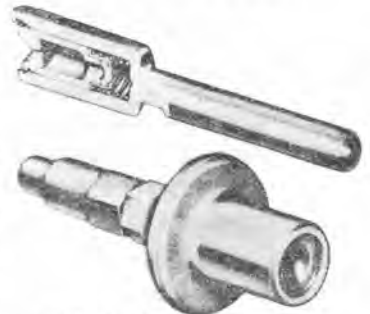


写真-7 Cat. D 337 型エンジンオイルタペ

ットを採用している。また出力増加に伴うクランク軸々受、連桿軸受の対圧能力特に温度上昇時の耐疲労限度、高速増動に対する抗焼付性を増すために材質面および構造面の改良が行われている。すなわち、キャタピラ社では旧くはバビッドから、一体肉厚の軸受用 Al 合金鋳物へ、さらに最近はスチールバック付の薄肉 Al 合金の上に極薄層の Sn メッキを施したものに全エンジンが変っている。また普通の Cu-Pb 合金(ケルメット)軸受においてはさらに上層に Pb-Sn 極薄層をメッキしたいわゆる 3 層メタルを使用しているものが多い。

4. 過給機の装備

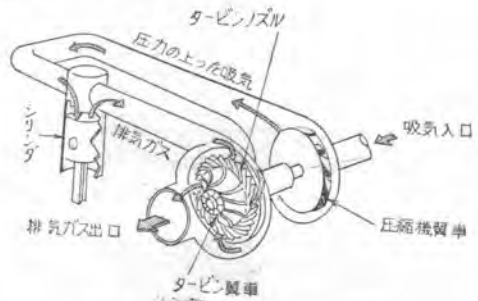


図-3 排気タービン過給説明図

排気タービン過給機を装備して出力を増すことについては2節で述べたが、これの作動原理は図-3 に示す構想図によって了解される。この方式が小型車両用エンジンに実用し得るようになったのはつい最近であるが、それは主として次の理由による。

無人土運船について(その2)

桑 山 太 郎

前号に続き次に建造された土運船の研究経過を述べる

III. 第二型式 120 m³ 積土運船

北海道開発局から2隻注文をうけ、30年11月に完成した1隻がこの型式である。これは前の型式上で問題となった点を改良しさらに新構想も加えて製作した。

(1) 構造概要

i) 船体構造

船体の大きさは前者と同じ28.2m×6.6m×2.84mであるが泥艀容量は152.7m³、注水区画容積65.83m³と増し、中央梁下に土砂滑り止のため木板の縦隔壁を高さ1.62m取付け土砂の積類により高さを調整可能とした。防舷材は上下共同一垂直線上に配置し乾舷の差の大なることにより浚渫船に乗ることを少しでも防ぐようにした。空気抜孔は前の改良案を参考にして3 $\frac{1}{2}$ "を1個、2"を2個とし、前に中央1ヵ所にあった赤青のバルブ開閉標示灯を2つに分けこの空気抜孔と並べた(写真-1、2)。船首のピットの中央にキャップタイヤコードのカップリングを取付けフックは約90°スイングできるようにしコードの急折を避けるよう工夫した(写真-3)。また万一残土のため完全復原不能の場合起重機を必要とする状態なので、これを使用せず復原させる方法としてバルブの近くに甲板から径2 $\frac{1}{2}$ "のパイプを導き、電動ポンプ等パイプに連結しバルブを閉じて注水区画内の海水を排除して大体の復原後土砂を処理することも考えた。



写真-1 空気抜孔および開閉標示灯 (開の青)



写真-2 空気抜孔およびバルブ開閉標示灯 (開の赤)

ii) バルブ開閉機構
リンク構造は前船と同一であるがリミッタースイッチの構造を若干変えかつ確実に調整した位置で停止するようにした。その他バルブブロッド、バルブのゴムリングの取付等若干

改良した(写真-4)

iii) 制動舵装置

制動舵は操作機構が簡易なため十分利用し得るだけの効果が求められず、かつこれ以上動作を良好にするには相当の動力を必要とし却って複雑となるのみであり全面的に廃止し制動板をつけることにした。

iv) 電気制御系統

前船は船内航空用蓄電池の原因不明による電解液の減少、出力減少によるバルブ開閉不能の発生、取はずし困難なための充電不便等があり全

面的に設計し直した。曳船上にポータブルの発電機(2.5HP, 3,600 rpm, ガソリンエンジン直結, D.C. 110 V, 1 kW)を置き発電機付操作盤またはブリッジまで移動できる遠隔操作盤により注排水弁開閉モータを駆動するようにした(図-1, 写真-5, 6)

船内スイッチボックスは発電機から直接 D.C. 110 V で送られてくるので、できるだけ簡単な構造になるよう設計し、注排水弁用テスターも加えた。

また制動舵も廃止したため、これに関するものも不要となり簡易化された。

(2) 使用実績

1例をあげると表-1の通りであり、概ね良好なる成績を得ている。

(3) 問題点とその解決

既に前船にて傾倒復原の不完全は解決したが電気回路にてモータの慣性回転によるバルブの締め過ぎ、接点の焼損、等若干の問題は残った。

また乾船の大きいこと、動揺の甚だしいこと等は依然



写真-3 ビットおよびフック



写真-4 バルブ開閉機構

No.	品名	個数	備考
1	発電機	1	2.5HP
2	発電機付操盤	1	100V/200V
3	発電機付操盤	1	
4	遠隔操作盤	1	
5	ワイヤケーブル	2.5m	
6	箱内スイッチボックス	1	
7	注排水弁用モータ	2	100V/200V
8	リミッタースイッチ(前)	2	
9	リミッタースイッチ(后)	2	
10	指示灯	2	赤 黄
11	テスト用コンセント	1	
12	注排水弁用テスト	1	
13	電圧測定器	2	100V

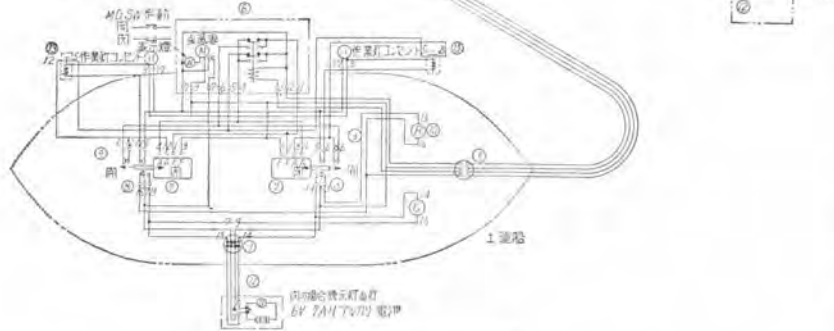


図-1 電気制御系統図

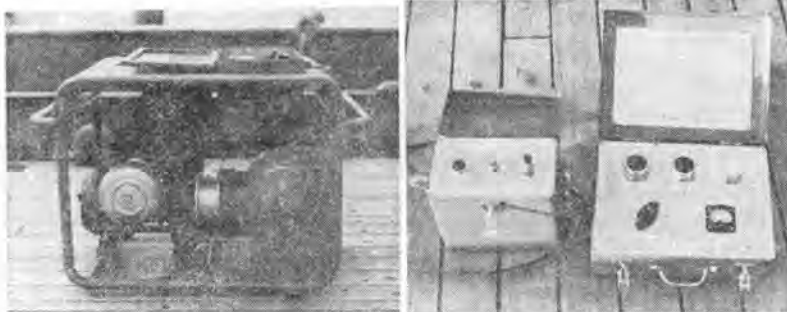


写真-5 発電発電機および発電機付操作盤 写真-6 左…注排水弁テスター 右…遠隔操作盤

表-1 第二型式土運船実績表(北海道開発局)

区分 年月	土質	土量 m ³	浚渫船	浚渫場所	傾斜復原時間			成績	備考
					0°~180°	180°~30°	30°~180°		
昭和30.12	砂 40% へどろ50%	140	クラブ船 相模丸	川崎京浜運河	0'~45"	0'~10"	30'~55"	A	残土2m ³
"	砂混りへどろ	145	バケット船 浮島丸	"	0'~345"	23'~0"	38'~34.5"	A	
"	"	150	"	"	0~31.5"	4'~0"	18'~31.5"	A	
昭和31.1	泥土混り砂	150	クラブ船巴号	函館港第二埠頭地先	0'~30"	33'~30"	46'~0"	A	
" 7	"	140	"	"	0'~35"	0'~8"	15'~0"	A	
" 9	へどろ混り砂	140	"	"	0'~23"	2'~30"	14'~23"	A	

[注] A=完全復原, +

未解決のままである。なおモータのバルブ閉じのリミッタースイッチの接点は主電流を切るため焼損が甚だしいので、これのみマグネットスイッチで動作させ主電流を直接させないようにした。その他バルブの開閉の点検のためのテスターも設けた。

IV. 第三型式 120 m³ 積土運船

第三港湾建設局の1隻および北海道開発局の1隻がこの型である。

(1) 構造概要

i) 船体構造

前第二型式と全く同じである。

ii) バルブ開閉機構

前2型式はいずれもモータの回転慣性により締め過ぎがあったので、リミッタースイッチの断と共にマグネットブレーキがかかるように改良された。

iii) 電気制御系統

前船と同様 D.C.110 Vで動作させる点は同一であるが発電機操作盤は振動のため破損し易いため廃止してブリッジよりの遠隔操作盤

のみとし、モータのリミッタースイッチは開閉共リレーを切るように改良し、かつこれと同時に動作するモータブレーキを設けた(図-2)

(2) 使用実績

1例をあげると表-2の通りであり良好な結果を得ている。

(3) 問題点とその解決

第三型式は殆んど動作関係の問題が解決しており特に改良の必要が認められない。

V. 今後の改良について

以上の通り各種の改良を施して一步步々良好になったのであるが、満空時の乾舷の差の大なること、動揺

の大なること、浚渫船への着船の不便などが問題として残されている。今こゝに普通の土運船と比較して分析して見る。

まず船型および満空時の乾舷を比較すると図-3の通りであり主要諸元の比較は表-3の通りである。これから明らかのように空船時の乾舷が大きく土運船への曳索の着脱不便、浚渫船への着船困難、曳航時に風により流されること等の不利があり、満空時の乾舷の差が大き

ことは土砂積載時に防舷材の摩擦が大であったり、浚渫船上に片舷が乗ったままになることがある。なぜこのような船型になったかと言うと、これは土砂を積載して片舷の区画に注水、傾倒、土砂排出、排水、復元と自動的に連続動作させるのを理論的に解決した最初の姿であったからである。すなわち水線より上に必要な注水容積をとるにはできる限り吃水が浅い方が良くかつ傾倒復原水面図(図-4)で判るように120°付近の復原を確実にするにはこれを減ずる原因となるA部の浮力をできる限り少くする必要があったためであり

満載時の吃水が深くなったのは注水区画に傾倒に必要な海水を入れるために船を沈める必要があり併せて乗員がないため船の安定性に影響しない限り少くして差支えなくまた船体を小さくして建造費の節減を計り曳航抵抗の減少も考えたためである。前後部甲板部の高くなったのは復原モーメントをこの部の浮力により補うためである。

次に土砂落下による動揺が普通の土運船に比し大きく不便であるがこれにつき同種他の土運船と比較すると表-4の通りである。すなわち普通の土運船に比し約倍の傾きをなすと共に減衰が遅く積載には不便であることがわかる。

これの改善法として現在の普通の土運船の船型に近づけ、かつ吃水、乾舷等もできるだけこれに近いものにするように改良設計したのが図-5である。その主要寸法は表-5の通りで船底にコンクリートバラストを積み吃水も深くし、かつ復原モーメントを補い、これがため前後部の甲板を高くする必要がなくなり取扱い易くした。また泥艀底も下げ空船時も水中に入るようにして空満時の吃水断面積の変化を少くなるようにし船型を定め吃水差(すなわち乾舷差)をも少くなるようにした。また動揺を計算すると表-6のようになり普通の土運船に殆んど近くなる。

No.	名 稱	個 数	備 考
1	発 動 機	1	2.5 HP
2	送 電 機	1	D.C. 110V/1KW
3	送 電 機 用 断 路 器	1	D.C. 110V/15A
4	注 水 機 用 コンタクタ	2	
5	送 電 機 用 断 路 器	1	
6	ワイヤケーブルコンタクタ	2	
7	機 油 灯	2	
8	テスト用コンセント	1	
9	注排水弁用モーター	1	150W (400V/3相/50Hz)
10	分 電 箱	1	指示灯・遮断器付
11	電 燈 用 断 路 器	2	
12	注排水弁用電動機	2	500W (交流電圧相対応)
13	リミットスイッチ(内)	2	
14	リミットスイッチ(外)	2	

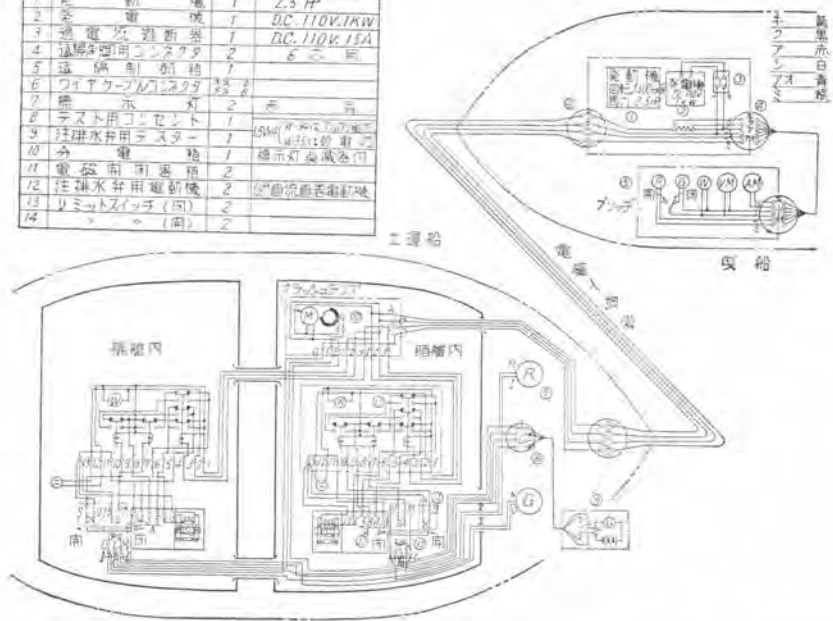


図-2 電気制御系統図

表-2 第三型式土運船実績表(第二港湾建設局)

区分 年月	土 質	土量 m ³	浚渫船 船 名	浚渫場所	傾倒復原時間			成績	備 考
					0°~180°	180°~30°	0°~180° ~0°		
昭31.4	粘土質河土	160	クワボ船 掛 津 号	小松島港	0°-23°	15°-0°	11°-0°	A	
*	*	155	*	*	0°-23°	6°-15°	11°-0°	A	
*	*	160	*	*	0°-15°	4°-0°	18°-0°	A	
*	*	125	*	*	0°-30°	2°-0°	13°-0°	A	
*	*	160	*	*	0°-30°	1°-30°	13°-0°	A	
*	*	130	*	*	0°-30°	0°-25°	14°-34°	A	
31.5	*	150	*	*	0°-34°	0°-25°	13°-0°	A	

[注] A=完全復原

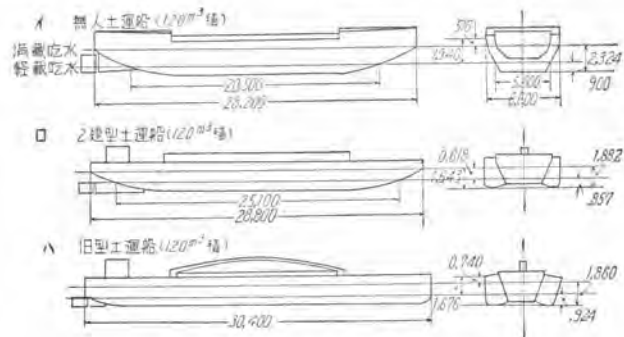


図-3 各種土運船の船型比較図

すなわち概ねこれで無人土運船は完全に近い姿が求められたことになったと考えられる。これを使用する者がいかに使いこなすかが今後の研究課題であろう。

追 記

第四港湾建設局では電氣的に注排水弁を操作すること

表—3 各種土運船の主要寸法比較表

区分	船別	無人土運船	2 建型土運船	旧型土運船
船体寸法		2.82 m × 6.6 m × 2.84 m	28.8 m × 6.7 m × 2.5 m	30.4 m × 6.25 m × 2.6 m
状態		軽荷	満載	軽荷
吃水 m		0.900	2.324	0.857
乾舷 m		1.940	0.516	1.643
			0.618	0.924
吃水 (乾舷差) m		1.424	1.025	0.936
排水量 t		720	2.270	97.26
K G m		1.750	2.270	1.508
G M m		1.670	0.731	4.258
				1.568
				3.361
				1.290

表—4 土運船の傾斜状況比較表

		無人土運船	2 建型土運船	旧型土運船
土砂落下位置	土運船中心より 2 m 高さ水面	1 m	2 m	1 m
	土運船中心より 55 m 高さ水面	1 m	2 m	1 m
傾斜角度 (傾斜状況)	θ_0	6.0°	3.6°	2.4
	θ_1	5.2	3.3	2.3
	θ_2	4.6	3.1	2.2
	θ_3	4.1	2.9	2.1
	θ_4	3.7	2.7	2.0
	θ_5	3.4	2.5	1.9
	θ_6	3.1	2.4	1.8
	θ_7	2.9	2.3	1.7
	θ_8	2.7	2.2	1.6
	θ_9	2.5	2.1	1.5
θ_{10}	2.4	2.0	1.4	
遅延		4.1sec	2.6sec	2.7sec

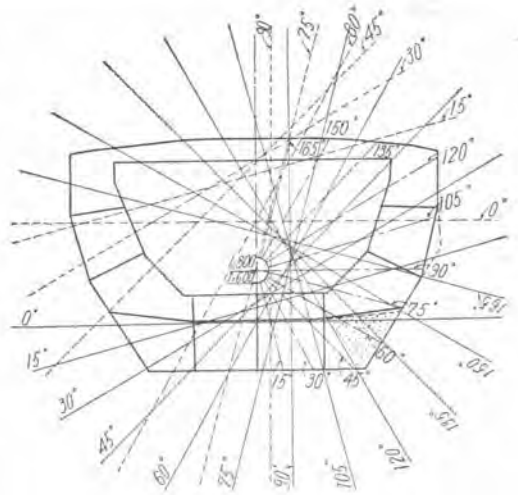
注 落下土量 4 m³

(イ) $TS = 2\pi CB\sqrt{mg}$

(ロ) $\theta_n - \theta_{n-1} = N\theta_0^2$

ただし土運船は $N = 0.022$ 2 建型は $N = 0.025$ とする。以上の両式より計算する

をやめ、ロープで手動により船首側のバルブを開き傾倒させ途中で船尾側のバルブがカウンターウエイトにより閉く装置に改良した。これも確実に動作しており、今度電氣的といずれを選ぶか研究問題であろう (図—6)。



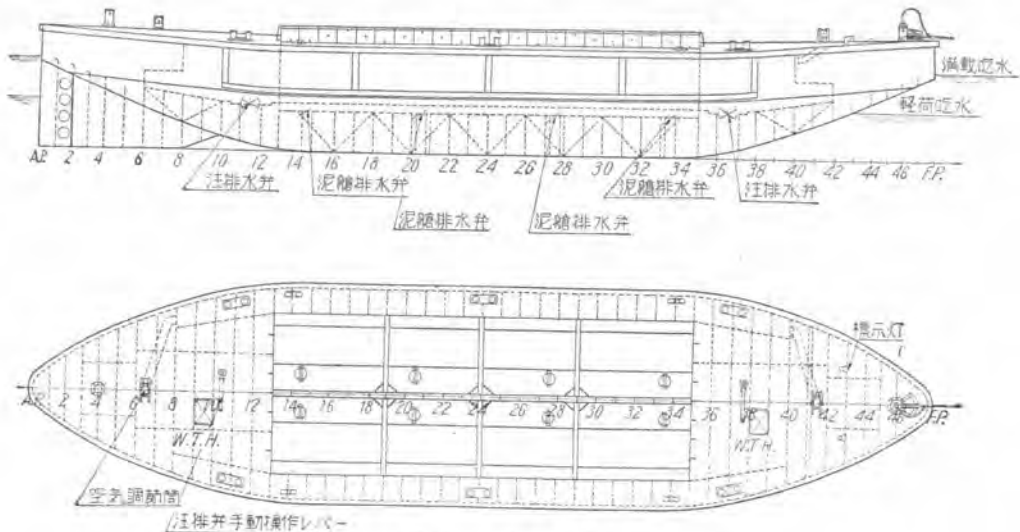
図—4 傾倒復原水面図

表—3 改良型無人土運船

改良型無人土運船		
船体寸法	28.0 m × 6.6 m × 3.4 m	
状態	軽荷	満載
吃水 m	1.570	2.560
乾舷 m	1.830	0.440
吃水 (乾舷差) m	139	
排水量 t	73.3t	
K G m	1.200	2.104
G M m	2.420	1.106

VI. むすび

以上説明した通り設計者、製作者各位のたゆまない研究の結果概ね完全に近いものに近づいた。さらに研究を重ね、人が荷車を曳き、自動車がトレーラを曳くように



図—5 改良型無人

表-6 改良無人土運船の傾斜状況比較表

土砂落下の位置		改良型無人土運船	
		土運船中心より2m 高さ水面上 5.5m	土運船中心より2m 高さ水面上 1m
傾斜角度 (傾斜状況)	θ_0	4.6	2.6
	θ_1	4.1	2.4
	θ_2	3.7	2.3
	θ_3	3.4	2.2
	θ_4	3.1	2.1
	θ_5	2.9	2.0
	θ_6	2.7	1.9
	θ_7	2.5	1.8
	θ_8	2.4	1.7
	θ_9	2.3	1.6
	θ_{10}	2.2	1.5
週	期	34.00e	

注 落下土量 4m³

曳船が自由にこの船を操作し土運船と言うものは乗組がなく単なる道具であると言えるものに完成することを期待して止まない次第である。

最後に本記事に対し資料を提供された第二港湾建設局小岩健氏、渡辺製鋼所内田豊氏、岡花春吉氏、宇野照夫氏に対し厚く御礼申上げる次第である。

(運輸省港湾局機械課)

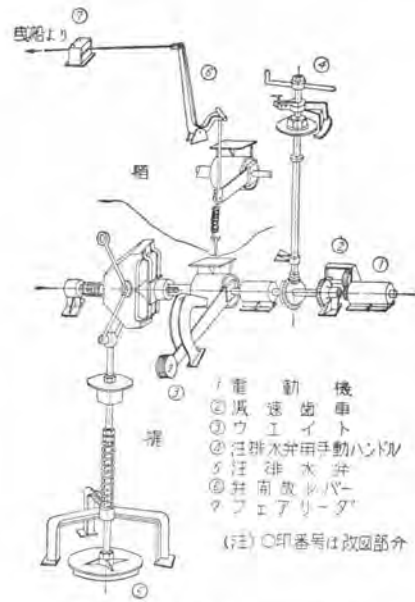


図-6 注排水弁開閉機構改造図

(23 頁より)



写真-8 MAN 自動車用エンジン装着排気タービン (送風機翼車は軸流形式)

(1) 材料面、構造面の改良により超高速回転の信頼度の高い小型過給機が安価に製作できるようになったこと。

(2) 従来この種の過給機は高速に比し、低速回転で出力増加率が少く、トルク曲線が不具合であると共に、低速で排気色が悪化するため車両用としては不具合であったが、タービン部々品の選択その他により無過給機関に近い状態まで上記不具合が解消されたこと。

(3) 車両用エンジンは回転、負荷の変動が頻繁で実用範囲が広い為、タービン回転がこれらの変動に対してうまく追従できず、エンジンがその都度黒煙を吐く致

命的欠陥があったが、上記のように小型で回転部分が著しく軽量、慣性の少ないものが製作できるようになったのでおくれが2~3秒以内にとどまること。また時によっては噴射する燃料の自動コントロール装置を設ける等の特別対策を併用して或る程度上記不具合が解決できたこと。

等があげられる。

排気タービン過給機にはタービンの形式に軸流型のもの(写真-8)と輻流型のもの(図-3)とがあるが性能面では前者の方がやみすぐれているが、後者は工作が簡単でやみ小型にできるので小型エンジンに用いられるものは主として輻流型である。写真-1のキャタピラ社D353エンジンはAi Research社製輻流型、写真-4三菱DH12Cエンジンは三菱製軸流型が装備されている。

5. むすび

以上述べたところを読みかえて見てわが国の建設機械用エンジンのことにあまり触れていないのに気付くが、これは裏から言えば、わが国ではキャタピラ社程の努力も、進歩もないと言うことになるかも知れない。われわれの場合は性能面よりはむしろ耐久性、信頼性の面においてなさねばならない問題が多々あるように思われるので、この方面にたずさわる技術者として反省をあらたにして見る次第である。

(三菱日本重工業株式会社)

「連載講座」

現場技術者に必要な電気の知識(その4)

— 誘導電動機の巻 —

梅 村 宏

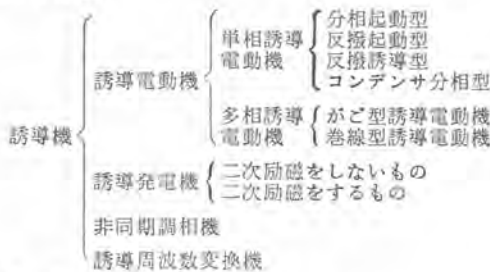
第7章 誘導電動機

7-1 定義

誘導電動機は相対的に回転し得る1次および2次の二つの巻線を備えて、その一つの巻線(通常1次巻線)から他の巻線に(通常2次巻線)電磁誘導作用によって、エネルギーを伝えて回転し、定常運転状態で同期速度と異なった速度をもって回転する交流機である。

7-2 誘導機の種類

特殊のものを除き実用されている誘導機の種類は次の通りである。



7-3 構造

巻線型誘導機の大体の構造および各部の各称は 図-1 に示す通りである。

かご型誘導機の場合は回転子が巻線型の代りにかご型となりスリップリングが不要となり、図-2 に示す通りである。

7-4 多相誘導電動機の理論

建設機械の原動機に用いられるものは、多相誘導電動機が大部分を占めているので、多相誘導電動機について記す。

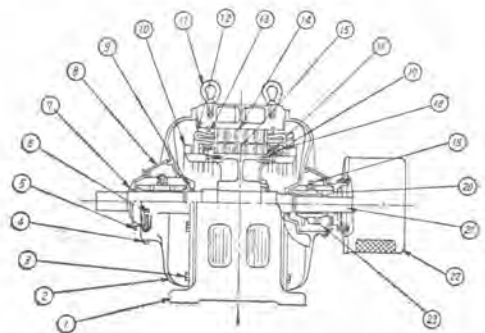
7-4-1 回転磁界と同期速度

多相誘導電動機が回転するのは、回転磁界(磁力線)の方向に導体が動くを生じるためである。回転磁界は多相交流 m 相の巻線に電流を通じるとき発生する。その回転方向は電流の相回転の方向と同一であって、その速度は同期速度と云い、その磁束は一相によって生ずる最大磁束の $m/2$ 倍に等しい。

同期速度 n (rpm) と周波数 f 、極数 p との間には次の関係がある。

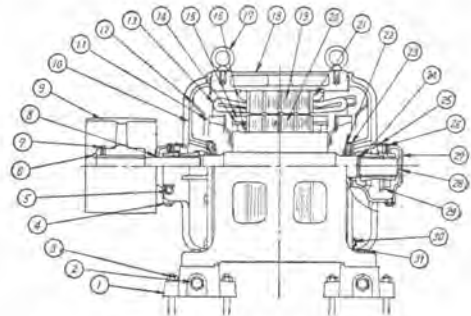
$$n = \frac{120 \times f}{p} \text{ (rpm)}$$

n : 回転数
 f : 周波数



- | | |
|---------------|----------------|
| 1. ハウジング | 13. 固定子エンドプレート |
| 2. エンドブラケット | 14. 固定子鉄心 |
| 3. ブラケット取付ボルト | 15. 回転子鉄心 |
| 4. ドレンプラグ | 16. スライド |
| 5. 油流出口 | 17. 回転子エンドプレート |
| 6. 油面計 | 18. 回転子検管 |
| 7. 油止パッキング | 19. 軸受メタル固定ねじ |
| 8. オイルボックスカバー | 20. 軸受メタル |
| 9. 油止パッキング | 21. 軸 |
| 10. ファン | 22. 集電環カバー |
| 11. 吊りボルト | 23. オイルリング |
| 12. 固定子線輪 | |

図-1 巻線型誘導機構造図



- | | |
|----------------|----------------|
| 1. スライドレール | 17. 吊りボルト |
| 2. 止ボルト | 18. ハウジング |
| 3. 基礎ボルト | 19. 固定子鉄心 |
| 4. ドレンプラグ | 20. 回転子鉄心 |
| 5. 油面計 | 21. 固定子エンドプレート |
| 6. キー | 22. 油吸込防止カバー |
| 7. 調車固定用ねじ | 23. 油止パッキング |
| 8. 油止パッキング | 24. 軸受メタル |
| 9. 調車 | 25. オイルボックスカバー |
| 10. エンドブラケット | 26. 軸受メタル固定ねじ |
| 11. ファン | 27. 歯車 |
| 12. ファンガイド | 28. 軸 |
| 13. 固定子線輪 | 29. オイルリング |
| 14. 回転子エンドリング | 30. ブラケット取付ボルト |
| 15. 回転子導体 | 31. 外わく固定ボルト |
| 16. 回転子エンドプレート | |

図-2 かご型誘導機構造図

p: 極数

通常われわれが工事現場で便宜上上記の同期速度を、電動機回転数/毎分と呼んでいる。

7.4.2 滑り

誘導電動機は通常同期速度と異った速度で回転するが、同期速度と回転子速度との差の同期速度に対する比を滑りと云う。すなわち滑り S と同期速度 n 、回転子速度 n' との関係は次の通りである。

$$S = \frac{n - n'}{n} \quad (\text{普通形で表わす})$$

滑りは 3HP 位の小型で 6%、容量が多くなるに従い段々に減少し、4%から 3%位までに減ずる。

7.4.3 能率

誘導電動機も、他の電動機同様、鉄損、銅損、機械損等がある。誘導電動機には皮相能率を使用する。皮相能率とは、力率×能率をいうのである。

真の能率を η 、皮相能率を η_a とし、 V を供給線間電圧、 I を線路電流、出力を P_0 ワット、力率を $\cos \theta$ とすれば、 $\sqrt{3} VI \cos \theta$ が入力であるから

$$\eta = \frac{P_0}{\sqrt{3} VI \cos \theta} \quad P_0 = \sqrt{3} VI \cos \theta \eta$$

$$\therefore \eta_a = \frac{P_0}{\sqrt{3} VI}$$

従って皮相能率が解っていれば、直ちに所要変圧器の容量が計算できる。例えば 7.5 kW (10HP) の誘導電動機を回転するには、何 kVA の変圧器を必要とするかと云うと

$$\text{皮相能率 } \eta_a = 0.855 \times 0.87 = 0.744$$

$$\therefore \sqrt{3} VI = \frac{7.5}{0.744} \approx 10 \text{ kVA} \quad \text{となる}$$

すなわち低圧電動機用の変圧器は、電動機馬力数と同容

表-1 標準小型 3 相誘導電動機特性表 (JES 第 65 号)
200 V 50 \sim 或は 220 V 60 \sim

標準出力 (kW)	馬力	極数	回転子	起動装置	全負荷特性			無負荷電流 (A) 各相の平均値	最大起動電流 (A)
					滑 (%)	能率 (%)	力率 (%)		
0.5	0.7	4	かご型	なし	8以下	75.0以上	79.5	1.2以下	600以下
0.75	1.0	4	"	"	7.5	77.5	81.5	1.6	"
1	1.3	4	"	"	7	79.0	82.5	2.0	"
1.5	2.0	4	"	"	6.5	81.0	84.0	2.7	"
2	2.7	4	"	"	6	82.0	84.5	3.4	"
3	4.0	4	"	"	5.5	83.5	85.5	5.0	"
3.5	5.0	4	"	"	"	84.0	86.0	6.0	"
5	6.7	4	"	Y- Δ 変換器	5	84.5	86.5	7.7	300
7.5	10	4	"	"	"	85.0	87.0	10.5	"
10	13	4	"	"	"	85.5	87.0	13.5	"
10	13	6	巻線型	起動抵抗器	"	85.0	86.0	14	150
15	20	6	"	"	"	86.0	87.0	20	"
20	27	6	"	"	"	86.5	87.0	27	"
25	34	6	"	"	"	87.0	87.5	32	"
30	40	6	"	"	"	87.5	88.0	38	"
30	40	6	"	"	"	87.0	87.0	39	"
40	54	6	"	"	"	87.5	87.5	51	125
50	67	6	"	"	"	"	"	65	"

量の変圧器を用意すればよいことになる。

7.5 電動機を選択

どんな負荷にどんな電動機を用いるかは甚だ難かしい問題であり、一概に云うことはできない。

(1) 小容量の負荷で一度運転したらなかなか停まらないものは小々起動特性が悪くてもかご型の方がよい。例えば小容量のコンプレッサ、ブランチャーポンプ、ベルトコンベヤ、コンクリートミキサ等。

(2) 起動回数の頻繁なもので、起動トルクの大きいものを必要とする場合、或は配電線の容量小さく、大きな起動電流を供給し得ないような場合には巻線型を使用する。例えばドラグライン、起重機、ウインチ、大容量のコンプレッサ。大型渡漕船、メインポンプ等。殊にウインチモータのように速度制御を行うようなものは、どうしても巻線型でなければならない。

(3) 負荷の性質からして巻線型を採用するのが、適当と思われる場合でも、油田、炭鉱、その他火気に注意せねばならぬ現場は、巻線型電動機の集電環 (Slip Ring) で火災が発生する恐れがあるので、特に防火装置を施さねばならない。

(4) ベルトコンベヤ等、負荷の遠方操作を採用する場合等は、かご型電動機が最も適している。なお起動トルクが必要ならば、特殊かご型 (普通かご型より起動特性良好) を使用しても経費の点で巻線型より大分安い。

以上のように負荷の性質によって電動機を巻線型にするか、かご型にするかを定める。

(5) 電動機の種類を決めたら、次に何馬力の電動機でよいかを決定しなければならない。殆んど負荷は銘板に規格が記されているから、その馬力数の電動機で良いわけである。ただし現場では仮設用の 10HP~20HP 程度のウインチを良く使うことがある。このウインチの馬力数を決定するには

$$IP = \frac{W \times V}{4,500 \times \eta} \quad W: \text{負荷の重量 (kg)} \\ V: \text{速度 (m/min)} \\ \eta: \text{効率 (\%)}$$

例えば 1 ton の重量物を 1 分間に 45 m 移動させるための所要馬力数は、

$$IP = \frac{1,000 \times 45}{4,500 \times 0.9} \approx 10$$

すなわち 10HP の電動機が適当と云うわけである。

7.6 電動機の据付

電動機を据付けるには、適当な大きさのコンクリート台を作る。

コンクリートを流し込む前に、基礎ボルトを入れるだけの小さいわくか角柱を入れて置いて、コンクリートが固まったら引抜いて、この穴に基礎ボルトを入れ据動台を取付ける。もちろん水準器を用いて水平に取付け、

後基礎ボルトの穴に柔かいモルタルを流し込めば良い。

ベルトをかける時はベルトの弛みの方が上に、引き張れる方が下に来るように電動機の位置を定めねばならない。短期間の仮設にはくい打して、頑じょうに基礎を作り、堅木の角材を、それにボルト締めとし、その上に摺動台を取付ければ一応使用に耐える。

工事現場では屋外に放置することが多いので、防滴型か、密閉型を使用せねばならないが、開放型電動機を放置する際には必ず雨水の浸入しないようなわくを作り、コイルの電気絶縁を低下させないように特に注意せねばならない。

7.7 起動および運転

7.7.1 起動電流

かご型誘導電動機に、直接銘板に書いてある定格電圧、例えば 50V、200V を加えると、起動の瞬時には約 6 倍近くの電流が流れ、電動機は回り出す。回転速度が高まるに従い、電流は減って行く。この開閉器を入れた瞬時に流れる電流を起動電流と云う。そこで配線の中で大きな電圧降下を生ずる。巻線型では、この欠点を除くため起動の際集電環の先に抵抗を結んで起動電流を小にすることができる。

7.7.2 かご型電動機に用いられる起動方法

(1) 小出力 (5HP位まで) のものでは普通の構造のままで全電圧起動を行う。

(2) 5HP以上の出力のものでは、特殊の構造、すなわち回転子として、特殊かご型が用いられ、全電圧起動を行う。

(3) 特に起動電流を制限する場合には、固定子巻線をスターデルタ転換器 (Y-Δ) を使用する。スターデルタ転換器の Y は、一相に加わる電圧は線間電圧の $1/\sqrt{3}$ である。すなわち起動電流は定格全電圧起動の $1/1.732 \approx 1/2$ となる。

Δに切換えれば、線間電圧=相電圧である。すなわち運転状態の結線となり、これに適する電動機は図-3 のように 6 本のターミナルが出ている。

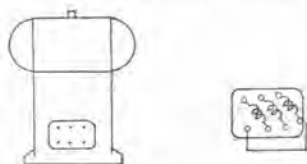


図-3

(4) 起動電流を制限し、しかも或る程度の起動トルクを保持したい場合は、起動補償器 (Compensator) を使用する

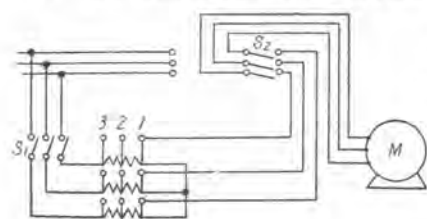


図-4

普通かご

型 15HP 以上になると使用する。コンペンセータは、3 相単巻変圧器で普通は 3 相 Y 結線を用い、V 結線のものもある。図-4 のように S_1 を閉じると、単巻変圧器に電圧が供給せられ、適当なタップから出た線に低められた電圧が出る。次に S_2 を右方に倒すと、この低電圧で電動機が起動する。定格速度付近になったら S_2 を左方に倒して、定格電圧の電源電圧を供給し、 S_1 を開いて単巻変圧器を電源から切り離す方式である。

(5) 起動トルクを要しない場合、また電流を制限して自動起動を行いたい場合等に起動リアクトルが用いられる。

7.7.3 全電圧起動かご型誘導電動機

普通のかご型電動機は極小出力のものでは、全電圧を加えて起動させるが、少し大きくなると起動電流が過大なため、全電圧で起動させることは避けなければならない。全電圧起動かご型誘導電動機と云うのは、起動電流を少くして起動する、かご型誘導電動機で、特別の構造のものもある。設計上次のように大別できる。

(1) 特殊かご型電動機

- a 二重かご型 b 深溝かご型

(2) 高抵抗型全電圧起動かご型誘導電動機

7.7.4 巻線型電動機の起動方法

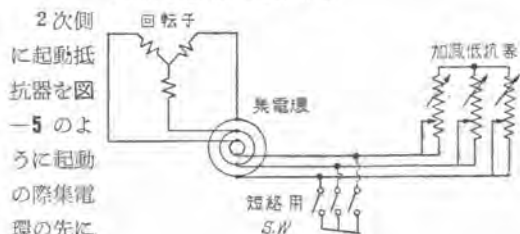


図-5

2 次側に起動抵抗器を図-5 のように起動の際集電環の先に抵抗器を結んで起動電流を小にする方法である。電動機を回すには、刷子を下ろして集電環を接触させ、把手を起動の位置に置く。この点で抵抗器が最大なのである。こうしてにおいて、電動機のスイッチを閉ざす。電動機が回り始めると電流が減って来る。そこで把手を握って接点を摺らし、電流計の振れを見ながら次第に運転の方に動かし、運転の位置に来たら、刷子引揚装置の把手を操作して刷子をあげ、短絡片で短絡し完全に運転状態に入れる。

7.7.5 運転と力率

誘導電動機は全負荷運転をするのが理想的で、表-1 および図-6 に示すように、そんなに力率の悪いものではない。しかるにこれを軽負荷、例えば 10HP の電動機に 5HP しか負荷をかけないような場合には、著しく力率が悪くなるので、よく電動機の所要馬力数を定めるに際し、無暗に安全を見越して容量の大きい馬力のものを用いれば、結局軽負荷運転することになり、低力率で運転することになる。

3 相誘導電動機の回転方向を反対にするには、図-7

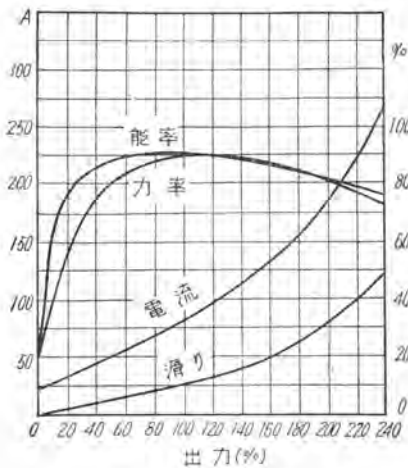


図-6 3相誘導電動機特性
8P-25 kW-220 V-6C

7.7.6 回転方向の変更

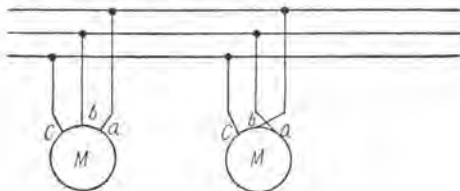


図-7

のように3本の導線のうちいずれか2本の接続を取替えれば良い。

工事現場において、回転方向を変えるような場合、例えば、仮設ウインチに使用する電動機で、巻線型電動機がなくて、かご型電動機で間に合わせるような場合、図-8のような双投スイッチを使用して回転を変換する方法もある。

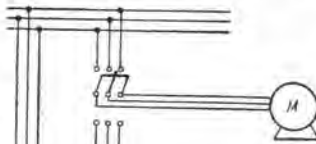


図-8

7.7.7 周波数の異なる電動機

わが国の標準周波数は50Hzである。ところが関西では60Hzもかなりある。50Hzのものを60Hzに、60Hzのものを50Hzの地方に使用しても差支えないか、どうかと云う問題が起る。これを難かしく云えばなかなか面倒な問題であるが、簡単に結論だけを述べると、標準形の電動機で60Hzならば220V、50Hzならば200Vとしてあるのは、磁束の変化を少なくして励磁電流の値が変わらないようにするためである。すなわち標準形のものならば50Hz、60Hzいずれに使用しても50Hzで200V、60Hzで220Vで使用すれば差支えないが、大容量のものであれば一応製造会社に相談するか、或は詳細な試験をしてから決定すべきである。なお回転数は周波数に比例す

るから、50Hzのものを60Hzで回せば1/6だけ回転数は増すことになる。

7.7.8 速度制御

負荷の種類によって回転数を変えたい場合がある。例えば昇降機、起重機、巻上機(ドラグライン、エキスカベータ、ケーブルクレーン等)等の速度制御をするには

(1) 抵抗による速度制御

巻線型電動機の2次回路に抵抗を挿入して速度制御をなすものである。簡単で従って価格が安く、しばしば用いられる。ただ2次抵抗損が大きくなるため効率が悪く、かつ負荷の変化によって速度が変動するのが欠点であるが、起重機、巻上機等工場現場速度制御には盛んに使用されている。

(2) 周波数変換による速度制御

電源周波数を変える方法で、船舶、人絹工場のポットモータ等に採用している。

(3) 極数変換による速度制御

巻線を簡単な切換開閉器で切換えるので、2, 4, 6, 12極等極数を切替える方法である。

7.8 保守

7.8.1 力率改善

電力会社に支払う大口、小口電力の電気料金の中、基本料金或は需用料金は、力率85%を基準としてそれを上回りまたは下回る場合は、上回りまたは下回る1%につき毎月の基本料金を1%割引または割増すことになっている。これは長年月使用する現場はよく研究されて、力率の改善を計らねばならない。

誘導電動機の力率が遅相であるのは、端子電圧より90°遅れた位相にある励磁電流を電源からとるためと、漏洩リアクタンスをもっているためとである。従ってその力率を改善する方法としては次の方法がある。

(1) 励磁電流を他から供給する方法

一定磁束を発生するための励磁容量は周波数が少ない程小であるから、誘導電動機の2次側から滑り周波数励磁電流を供給すれば、比較的小容量の励磁機で力率を改善することができる。

(2) 2次電流或は2次電圧で励磁する励磁機による方法

自励式進相機はこれに属する。このうちでも2次電流で励磁する励磁機が多く使われていたが、これでは電流による誘導電圧に基づいて力率を改善するものであるから、一般に無負荷時は力率は改善されない。

(3) コンデンサを使用する方法

コンデンサを電動機と図-9のように並列に使用すれば、電動機自体の力率は改善されなくても、配電線の力率は改善される。この場合電動機の励磁電流を補償するに足るコンデンサを選定すれば、負荷のいかんにかかわらず、力率を改善することができる。

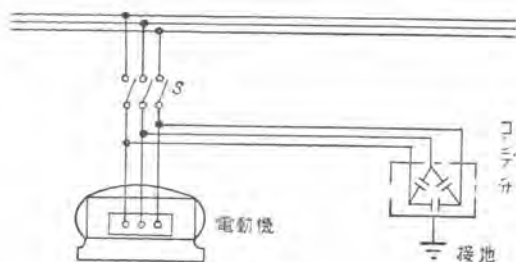


図-9

コンデンサの製作技術の進歩により、進相機より経済的となり、また保守および騒音を発しない等の利点により現在は殆んどこれを採用している。力率の測定は電力会社が測定することになっているから、その結果によってコンデンサの容量を決める。

7・8・2 故障の手当

土木工事現場の保守状況は仮設が多いだけに十分とはいえない。

故障の原因は殆んどが、保守者の不注意によるものであると云っても過言でない。それは電気の知識がない者が保守員となっている場合が多いようである。ヒューズ等が切断した時等原因を調べないで無暗に大きなヒューズを入れたり、極端なのは太い銅線を入れておいて思わぬ事故を起すことがある。電動機の故障もその原因さえ解れば、工事現場で簡単に直せるものが相当ある。そこで故障の性質や原因を十分確かめて、適当な手当ができるように必要だと思われるものを表-2 にまとめる。

(つやく) (建設省関東地方建設局電気通信課長)

表-2 故障と手当法一覧表

故障の内容		その原因	手当法	
荷をかけずにスイッチを入れても起動しない時	音がしない (この時には電流は全く流れていない)	停電	電力会社に連絡する	
		配線の断線	電線を調べる	
		起動機やスイッチの接触不良	接触部分を調整する	
		スターターコイルの断線	専門工場で修理する	
	音やうなりがする (この時には電流が流れている)	手で回せばどの方向へも回り出す	スイッチの接触が悪い	接触部分を調整する
		固定子と回転子が接触	ヒューズ、電線の1線が切れている	完全なものに取換える
			固定子巻線の断線	専門工場で修理する
	ヒューズが切れる (この時は過大な電流が流れる)	ベアリングの破損	*	
	荷をかけずにスイッチを入れると起動するが回転が正常でない	逆向きに回転する	ターミナルが接触している	絶縁を良くする
		低速度で回転し速度が上らない	固定子巻線の短絡	専門工場で修理する
うなりだす			電源電線3本のうち2本を入れかえる	
			回転子と固定子の間隔が平均していなかったり、接触していたりする	専門工場で修理する
異常な音がする		固定子巻線の一相が短絡している	固定子巻線を交換する	
		スターデルタ起動器の接続が違う	銘板どおり接続する	
	グリースの不足	グリースを補給する		
荷をかけると正常でなくなる	ベルトがはずれる	ベアリングにゴミが入っている	ベアリングを洗う	
		ベアリングがわるい	専門工場で修理する	
		荷が重すぎる	荷を少なくする	
	スイッチが加熱する	すえつけとベルトの掛け方が悪い	正しく取りつける	
		相手の機械が故障で回転しない	機械の不良箇所を修理する	
	ヒューズが切れる	スイッチの容量が小さい	規定のものに取換える	
		荷が重すぎる	荷を少なくする	
		ヒューズの容量が小さい	規定のものに取換える	
	過熱する	電圧がつかつていない	電力会社に相談する	
		電圧がさがる		
		荷が重すぎる	荷を少なくする	
	急激に速度が下がる	電圧がさがる	電力会社に相談する	
荷が重すぎる		荷を少なくする		
スターデルタ起動器の接触がわるい		接触部分を調整する		
運転中へんな音がする	3相が単相として働いている	電源電線をよく調べる		

工場をたずねて

I. 神戸製鋼所本社工場訪問

水 本 忠 明

国電大阪梅田駅を発車して約 20 分、右に六甲山、摩耶山およびそれに通ずるドライブウェイや、赤白の配色も鮮やかな高級住宅の点在を眺め、左にいわゆる阪神工業地帯の一角をなす大小の工場が建ち並ぶ中に、ひととき高い煙突の林立しているのが、これから訪問しようとする株式会社神戸製鋼所(以下神鋼と略す)本社工場である。

工場と道路をへだてた四階建本社ビルはすっかり改装成って、そこに機械販売部建設機械販売課長 吉崎氏、機械課長 小宮山氏、サービス課長 浜岡氏、設計部建設機械課長 沢崎氏らに迎えられいろいろとお話を伺う。

神鋼は明治 38 年に鈴木商店の経営下に製鋼専門の工場として発足したが、当時の日本の鉄鋼需要が少ないことや、製鋼技術の未開なことなどから幾多の辛酸をなめながら民間製鋼所としての基礎を築き、その後高压空気圧縮機、船舶プロペラ軸、甘蔗压榨機等の製作に成功し、大正 7 年にはスイス、ズルツァー社とディーゼルエンジンの特許並びに製造権譲渡の契約を結び製作を開始すると共に、圧延鋼材や線材の製産にも着手するなど、鋳鍛造部門、ロール線材部門、造機造船部門、特殊鋼部門などの多角経営を行って発展し、現在は本社工場も含めて 7 工場、従業員 10,000 人で、その中本社工場は約 6,000 人を擁しているとのことである。

営業品目も多種多様であるがわれわれ建設事業にたず

さわる者にとって関心の深いのはやはりアメリカのアリスチアルマーズ社および P & H ハーニッシュファイガー社との技術提携であろう。

すなわち前者はジョー・クラッシュヤ、ジャイレトリ・クラッシュヤ、ハイドロコーン・クラッシュヤ等の破碎機械、バイブレーション・スクリーン、グリズリ等の篩別機械、ロータリ・キルン、エア・クエンチング・クーラ、チューブ・ミル等のセメント製造機械等の製造に関するものであり、昭和 26 年の提携以来昭和 30 年度までの販売実績は 31 億円で、その内セメント機械 21 億円、建設機械関係が 10 億円と云うところだそうである。

因みに昭和 30 年度までに納入した主なクラッシングプラントを挙げてみると、上樵葉ダムの 240 t/h、糠平ダムの 315 t/h、井川ダムの 250 t/h、秋葉ダムの 400 t/h 等があり、今後も奥只見や黒部第 4 ダム等の建設が本格化すればさらに大容量のものの要求があることであろう。

また一昨年昭和 15 年に 50 K (1.5 m³) 電気ショベルを製作以来昭和 20 年までに、満洲、朝鮮、無順炭坑その他外地分として 200 K (4 m³)、120 K (3 m³)、50 K を 88 台、海軍や内務省に 30 台を納めており、終戦で一時中止はしたが昭和 24 年以降新しく小型ショベルの製作を開始し 15 K (0.5 m³) の 330 台を始め、22 K (0.6 m³) 30 台 51 K (1.6 m³) 6 台、75 K (2.0 m³) 12 台を含む総計 400 台

に達するショベル系掘削機の製造実績を挙げ国内の建設工事の機械化に大いに貢献して来たのであるが、さらに東南アジア地区への多量の輸出と、信頼性の高い機械を可及的低廉な価格で生産し、外貨の獲得と機械の普及と云う目的

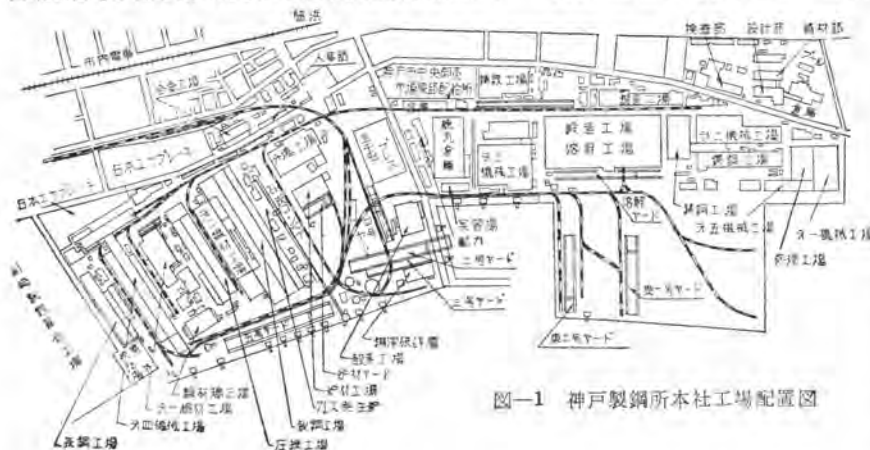


図-1 神戸製鋼所本社工場配置図



写真-1 ロッドミル組立（アリスチアルマーズ社提携品）

のために、昭和30年9月P & H ハーニッシュワイガー社と技術提携を結んだのである。

P & H 社製品の特長については別の機会にゆずることとするが、同社はアメリカでもビサイラス社、マリオン社と並んだ屈指のショベルメーカーで82年の長い歴史を有し特にトラッククレーン類については秀でているとのことである。

図面はすべてP & H 社のものであるが、一部の高抗張力鋼材や特殊ベヤリングを除いては、エンジンを始め材料関係は殆んど国産品でまかなわれる予定だそうである。

従来と違って特筆すべきはその生産方式であろう。すなわち部品生産方式でも名付けたらよいのであろうか？1台1台のオーダーで製品を流していくのではなく、ショベルの完成に必要な部品を部品としてのオーダーで多量に流してストックしておき、ショベルの注文を受けた場合には、それらの部品を集めて組立てて行くと言う方式であるため、ほぼマス・プロに近いまで工数の低減が図られるばかりでなく、アフターサービスとしての部品の補給も非常に円滑に実施されるとのことであるが、これも機械が安定し改良個所が皆無となっではじめて可能なことであろう。昭和3年ショベル製作に着手しようと決意した当時は朝鮮の茂山鉱山で馬賊と虎の出没を警戒しながらピストルを腰にしビサイラス50B型のスケッチをした苦心など30年の歴史を振り返ってみると感慨無量なものがあるであろう。

また専用の工作機械熱処理装置、治工具の準備や、各種種合わせて月産30台を目指して独立した専用組立工場と部品倉庫を造々と設備しつつあるとのことである。が何れともあれ工場をと言うわけで設計部原技師の案内で応接室からみこしをあげたのであるが、何しろ約170,000坪の敷地が大阪湾の海岸線に沿って帯状に細長くあるので西から東へ歩くだけでも大変と云うわけで自動車を利用することになった。

まず最初に第二分塊工場へ、ここは線材その他鉄鋼二次製品製造の第一過程と云うべき部門であって、米国アームコ社の設計になる灼熱炉と独乙シユレーマン社から輸入の圧延機（月産能力30,000t）により1,300°Cに

加熱された鋼塊が灼熱炉起重機によって吊りあげられ、鋼塊転倒機、アプローチローラ、圧延機を通して圧延された後分塊工場の名の示すように所定の寸法に切断され次の工程に回されるのである。

次に古くから神鋼名物の線材工場を見る。半連続式およびガレット式圧延機から走り出る真赤な線材の頭を作業員が次の工程のロールに噛ませていく作業のスピーディーな流れと熟練さは十分に見応えがあるが、傷害被災率も多いのではないかと推測される作業ではある。

第三線材工場、ここは元第四機械と呼ばれ大型船舶のプロペラ軸や船用エンジンのクランク軸を製作していた工場であるが、それらは明石市にある大久保工場に移し、現在はこれはまた見事！今見て来たばかりの線材の流れ作業がここではワンマンオペレーションですべてがコントロール・ルームでの指令通り、西独テルモ社製の加熱炉から出た125mm角×2,100mmの鋼片が、最高20m/sの高速で、あれよあれよと云う間に幾つかのスエデン・モルガンシャーマン社製の全連続式圧延機列の間をくぐり、巻線機の中に吸い込まれるように巻きこまれ、送線機で送られていく光景はいくら見ても見飽きないものがある。

製品は5mmから12mmの線材で、線径公差は0.2mm以下（JIS規格0.5mm以下）であり生産量は月産6,500tと云うことである。

圧錬工場、鍛造工場で5,000t、2,000tプレスやハンマでの鍛造作業をみながら第3機械、第4機械工場をみる。ここは国有鉄道用の輪心・車軸と、クラッシャ類、船舶のプロペラ軸、大型コンプレッサその他小物機械の製造工場、車軸類を除いては、いわゆるマスプロ品はないので自動車工場などに比べていささか雑然とした感がある。

第1機械、第2機械工場では小型コンプレッサ、ボイラ、膨張タービン、無段変速機、トルクコンバータ等を製造しているが、同時に専門工場が完成するまでの仮のP & H ショベルの組立も行っている。

ちょうど工場の一隅には255A型ショベル（0.6m³）の組立てが急がれていたが、従来われわれが数多くみて



写真-2 P & H ドラグライン組立中

来たショベルの「足まわり」とは観念を異にし、ブルドーザーと同様に、トラックリンクとトラックシューとの組立構造式であり走行用バンドブレーキを備えているなど「走れる足」と云う感じを受けた。

また全溶接構造とか低油圧操作方式や、ブームホイストに遊星歯車の採用および旋回ころにマルチプル・ローラとフックローラの併用などの特長が見受けられた。

次に海岸に近い屋外のテスト場でいわゆるマイティーマイトと称する7t吊トラッククレーンと255A型ショベルに試乗して約1時間ばかり運転を試みた後、車で東海岸工場に行く。ここは2階建の研究部のほか、JPA部門の仕事として105mm砲弾の製造をして来た工場であるが、今は175万発の納入も完了し、米軍から自衛隊へ支給された125mm大砲とか対空砲が多数の工作機械と並んで置いてあり、人影のないひっそりとした工場内では2,3人の修理工の手で修理されているだけであった。兵隊に行かなかった小生にとって大砲をまのあたりに見るのは始めてであり、何かしら考えさせられるものがある。

った。

ショベルの専門工場はこの建物をあてる予定とのことである。

その他特筆すべき製品としては大型コンプレッサ(最大1,000atm, 4,200HP)石油、肥料用の化学機械やガス分離装置とか4,000~10,000HPの船舶用クランク軸などであろう。

また最近SRM社との技術提携製品であるハイドロリックトルクコンバータの需要も増加し、バス関係への採用にそなえているとのことであった。

この工場を訪問して感じたことは素材から加工、組立に至る全行程を自社で実施し得ると云うことであった。

見学をさせて戴いたり、お話を伺ったりしている内に冬の日には暮れ易くと云うよりも、本日は冬至で昼間の時間が一番短い日であったが、すっかりあたりも暗くなったので会社の将来の御発展を祈って辞去することにした。(建設省建設大臣官房建設機械課)

II. いすゞ自動車工場訪問

長 尾 満

エンジン製作の流れ作業で有名な「いすゞ工場」を一度は見えておきたいとかねがね念願していたところ、今回本誌の編集委員会でその機会を与えられ、建設省の加藤建設機械課長、同小林課長補佐のお伴をして工場を訪ずれた。まず鶴見製造所で機械課長の黒木さん、本社動力機械課長の駒場さんより「いすゞ」工場の生い立ちから話を伺った。

それによると創業は昭和12年で東京自動車工業株式会社と称した由。もっともこの会社も、かっ



写真-1 鶴見製造所

ての「スミダ」の製作会社であった石川島自動車製作所と、「ちよだ」の製作会社であった東京瓦斯電気工業とが合併してできたものである。戦時中は主に軍の車両を製作し、キャタピラ式4t車(空冷のディーゼルエンジン搭載のもの)も作り、また通称「ロケ」で通る特殊車も足回りまではやっていた。またエンジンでは12気筒の空冷ディーゼルを作ったこともあるそうだが、驚いたのは、15tダンプトラックを20台製作して海南

島に送ったということである。ボディーは犬塚で架装したものであった由。もしこのまま続けていたならば、わが国の大型ダンプトラックも電源開発工事などでユークリッド等に頼らなくてもすんだのではないかなどと帰らぬ夢をみせられたような気がしてちょっと残念だった。またこの工場は昭和14年に商工省統制型5立ディーゼルエンジンを完成し、自動車用高速ディーゼルエンジンを一手に製作を行うことになり、社名も「ディーゼル自動車工業株式会社」と改められた。

このようにこの会社は早くからディーゼルエンジンを手がけ、ディーゼル車の生産に着手していたので、戦後も引続きその生産の重点をディーゼル車においてきたわけで、昭和24年には社名をその製品名とあわせて現在の「いすゞ自動車株式会社」と改めて今日にいたっているのである。

さて大体の昔話も終り、鶴見製造所の敷地が15,600坪で、従業員が約1,300名もいるということや、工場内の作業区分等その概要をおききしたので、現場を見せていただくことにした。

当工場は現在ガソリン・エンジンとディーゼル・エンジンと各2本づつのラインとして製品を流している。工場内は評判の通り流れ作業でその整然としていることは、まことに見事である。各種工作機械の間を部品材料が次々と送られて、所定の部品に作り上げられていく様

子は見ていてもまことに気持がよい。シリンダーブロックをロータリー・フライスに取付けて、自動的に高精度の両面切削作業を行っているものや、コネクティング・ロッドをブローチング・マシンにかけて穴ぐりをしているものや、また Wickes Bros のクラニクピン旋盤が6本の歯で一気に15

分かかって仕上げているなど、私にとっては珍しいものばかりであった。そして Wickes Bros のような優秀な工作機械

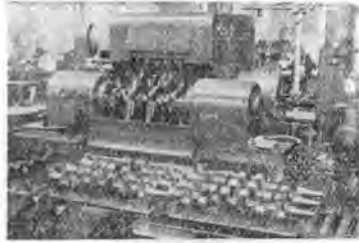


写真-2 Wickes Bros クランクピン旋盤

は日本ではできないものかなど余計なことを考えながら、次々と作業工程を見学していった。でき上がった各部品は、それぞれ計器による科学的検査が行われていたが、特に目についたものにダイナミック・バランシング・マシン（動的釣合試験機）がある。これは完全加工されたクランク・シャフトの回転時の振れ、重量的不均衡を検査するもの



写真-3 ダイナミックバランシングマシン

であった。これはクランク・シャフトがエンジンの動力取出軸で、その狂いはエンジンに致命的な影響を与えるので、このようなテスト機械によって特に嚴重な試験を行っているとのことであった。このように各種の検査を通った部品はエンジン組立工場に送られ、組立てられていた。組立工場ではシリンダーブロックを回転自在の台に取付け、各部品を組むのに使われていた。これはエンジンが比較的小型であるのでこのような便利なものが考えられ、大量に使われているのだと思った。こうして組立てられたエンジンは、馬力試験工場に送られて各種テストを受けるのである。この工場にずらりとならんだベンチ台と、それにかかけられているエンジンの数の多いことは驚くばかりであるが、天井が高いせいとか、数が多いにもかかわらずそれ程大きな音に聞えなかったのはさすがで、僅か一台のベンチ台でも物すごい音に悩まされている自分の工場に比べてその差の甚しいのは考えさせられた。最後にこの工場の一部になっているヒルマンの部品の製作工場に回った。ここには160台の各種機械があるのにまことにガランとして人数の少ないこと、聞けば35人の少人数で操作している由。エンジンなども本当に小さくて可愛いものが作られていた。この工場

もあと僅かな設備投資で生産は飛躍的に伸びると言う話もあったが、それでもわれわれにとってはまだまだ高嶺の花、何とか安くついでわれわれでも手に入れることのできるような時代が来ないものかと考えながらこの工場を出た。

大体これで一回り終わったので鶴見工場を辞して、川崎

製造所に向った。なお「いすゞ」自動車の工場としては、この他に末吉製造所があり、ここでは鑄造、鍛造一般が行われ



写真-4 川崎製造所

ているそうであるが、時間の関係で他日訪ずれることを期して省略し、川崎に向った。

川崎製造所では研究部次長の大友さんが工場の概要を絵屏風で説明して下さいました。ここで「いすゞ」諸工場の主な協力工場としては京浜地方に約19社があることなどを伺ってから工場をみせていただいた。

川崎製造所はディーゼル車、ガソリン車の総組立を主力としているが、その他にも部品機械加工、鑄造も行っている。まず組立ラインに入ると钣金工場から出た板も

のにサビ防止の塗装を施したものがぶらり、ぶらりと水槽の上をゆれて赤外線乾燥炉に入っていくのにつかかった。大友氏の言によれば川崎



写真-5 総組立ライン

クリークだそうだが、このクリークも余分な塗料を回収するのに一役買っているわけである。組立ラインは現在2本、遙かに100m以上前方まで続いている。そしてブラケットやステイ等の取付けられたフレームがシャシーの組立ラインに入って、シャシースプリングやリヤアクスル等がそれぞれの場所で取付けられている。この工程が終ってブレーキ系統に進み、次にクラッチ、トランス・ミッションが装着され、それにテストで合格したエンジンが搭載され、着々と形をととのえていく。そして最後にラジエータを取付け、その他にプラットフォーム等自動車の付属品一切をつけ、タイヤを取付けて組立を終りラインを離れていくのであるが、最後は全ラインにのっているシャシーをフックでお互につないで一駒だけ前に引張って、クラクションを鳴らしながら勇躍出発していくのである。*

関西支部便り

1. 建設機械化功勞者の表彰式

月日 昭和31年12月4日
場所 大阪市大阪毎日会館日立ショールーム
本年度主要行事の一つである建設機械化の功勞者に対する表彰式が新装成つた大阪毎日会館二階の日立ショールーム会議室において、多数の来賓、常任理事列席のもと盛大に催された。式は午後1時30分末森支部長の挨拶に始まり、近畿地方建設局武田局長並びに大阪建設業協会相沢工務部長の祝辞に引続き、末森支部長から表彰状並びに記念品の授与が行われた。

本日の被表彰者45名はいずれも支部団体会員中から選り永年にわたり陰に陽に建設機械化のために貢献した人達で、機械工、整備工、オペレータはもとより、設計製作に従事している人、販売サービス面を担当している人等多種多方面の人々であるが、永年の労苦がこゝに報いられて晴々と明るい顔であつた。式後茶話会を開き各自の失敗談、苦心談等に花を咲かせ午後4時解散した。

2. 振動式輦圧機に関する輦圧効果研究発表会

月日 昭和31年11月20日
場所 大阪府立工業奨励館 出席人員 130名
最近の振動式輦圧機の発達にもないこの機械もかなり広く使用され始めているが、土質と振動数との関係等不明な点も多く、またわが国における使用実績も少ないので現場からの切なる要望によつて次の順序で開催した。

- (1) 振動ローラによる土の締固めおよび使用実績について 近畿地建高田工事事務所 茂田所長
- (2) 土の振動締固めについて 京都大学 村山教授
- (3) パイロコンパクタについて 近畿車輦 吉谷業務部長
- (4) パイブレイティングソイルコンパクタについて

(※37頁から) 次に、この工場が部品の機械加工をしているところを回ったが、ここでも各種の新しい工作機械類が目についた。すなわち Bullard の堅型自動旋盤

表-1 機械設備 (昭和31年6月30日現在)

工場別	川崎	日立	末吉	大森	その他	合計
種類						
全属切削研摩用機械						
旋盤	(14)台 342	(5)台 202	(2)台 21	1台	2台	(21)台 569
フライス盤	(5) 107	(3) 124	13	0	1	(8) 245
ボール盤	(7) 160	(4) 215	(1) 9	(1) 2	2	(13) 388
研摩盤	(3) 198	(2) 170	(3) 41	2	2	(8) 413
中グリ盤	(2) 17	(1) 56	2	0	0	(3) 75
歯切盤	(8) 71	21	0	0	0	(8) 92
削盤	(2) 17	10	14	1	1	(2) 43
ワップ盤	(1) 6	(3) 14	0	0	0	(4) 20
鋳盤	(2) 15	(1) 19	(1) 17	2	2	(4) 55
計	(44) 934	(19) 831	(7) 117	(1) 8	10	(71) 1,900
非切削研摩用機械	(2) 84	(6) 48	(3) 19	5	3	(11) 159
鋳造用設備	(8) 56	0	(2) 75	0	0	(10) 131
その他の設備	(11) 384	(8) 251	(5) 119	65	55	(24) 874
装置	(3) 98	(6) 103	(2) 61	33	2	(11) 295
車頭、運搬具	(4) 83	(3) 57	19	105	4	(7) 268
合計	(72) 1,637	(42) 1,290	(19) 410	(1) 216	74	(134) 3,627

(注) 括弧内の数字は休止中のもの(内数)である。

- (5) パイブレイションローラについて ダイハツ工業 黒川設計課長
- (6) インパクトローラについて フナ工業 元森技師
- (7) 間欠4機種6台の実演

3. 講習会

昨年度から引続いて行つて来た潤滑油脂燃料研究委員会の意見として、講習会によつて良質なオイルを使用するよう、またその理由等につきユーザを啓蒙すべきであるとの結論から3回にわたり講習会を開催し、その都度予定人員を超過するほど盛会であつた。

- (1) モーターオイル講習会 月日 9月12日 参加人員 114名
講師 ベンゾイルカンパニー 笹尾技師
 - (2) ギヤ油ガソリン軽油講習会 月日 10月26日 参加人員 90名
講師 丸善石油青柳技術課長 昭和石油浦川技術課長
 - (3) グリース、油圧作動油講習会 月日 12月7日 参加人員 87名
講師 出光興産竹中技師 シェル石油重機技術部長
- なお場所はいずれも大阪市、大阪建設会館
- (4) 蓄電池講習会 月日 10月9日 場所 高槻市湯浅蓄電池本社工場
講師 同社前川電機部長、田淵技術課長、参加人員 62名
 - (5) ワイヤロープ実習講習会、月日 11月13日 場所 泉佐野市東洋製鋼佐野工場、講師 同社樋口工場長、藤井技術部次長、参加人員 72名

4. 見学会

- (1) 関門国道トンネル建設工事見学会 月日 4月26日 参加人員 16名
- (2) 宇治川六石山崩壊復旧工事見学会 月日 6月21日 参加人員 38名
- (3) 殿山ダム工事見学会 月日 8月3日 参加人員 20名
- (4) 井川ダム見学会 月日 10月6日 参加人員 12名

なお井川ダムは本部の見学会と合同で参加した次第である。世紀の大工事関門トンネルを始め、六石山復旧工事の危険をおかしてのブル作業、或はまたアーチ式の殿山ダム、ホロー式の井川ダム等を見学して改めて機械の威力と現場の方々の御苦勞を再認識した。

以上本年度今までの主要行事を簡単に報告したが、その外ベアリング研究委員会、潤滑油脂研究委員会等も開催して来た。当支部としては今後ともこれらの行事を次々と開き広く会員各位の御便宜を計りたいと考えている

(8軸のもの)や Gear Shaver (National Broach & Machine Co.) 等。自動車組立工場は恐らくどこも同じと思うが、始めてみる Line 作業で続々と車両が生産されていくところをみて、工業力の強さを強く感じた次第である。最後に「いすゞ」工場の機械設備、生産実績をお聞したので表-1、表-2に挙げておく。



写真-6 ブラード8軸堅型自動旋盤

(建設省東京機械整備事務所長)

表-2 生産実績

区分	自昭30.5.1 至昭30.10.31		自昭30.11.1 至昭31.4.30		自昭31.5.1/2 至昭31.6.30(月間)		
	計	月平均	計	月平均	計	月平均	
トラック	ディーゼル車	2,525台	420台	2,452台	409台	1,106台	553台
	ガソリン車	236	40	221	37	51	26
バス	ディーゼル車	543	91	963	160	318	159
	ガソリン車	3	—	13	2	2	1
特殊車	ディーゼル車	78	13	121	20	92	46
	ガソリン車	12	2	23	4	4	2
計	ディーゼル車	3,146	524	3,536	589	1,516	758
	ガソリン車	251	42	257	43	57	29
ヒルマン乗用車	971	162	1,031	172	355	177	
合計台数	4,368	728	4,824	804	1,928	954	

ニ ュ ー ズ

ピアレスドレッジャ

本機は北海道開発局が篠津泥炭地の排水溝掘削のために購入計画をし、農地開発機械公園により輸入された新鋭機で目下横浜港に到着現地に輸送中のものである。

製造会社名称および所在地

Peerless Equipment Co.

2117 East 25th Street, Los Angeles 58, California, U.S.A.

品名および型式

Peerless Dredger 110 型

概要

本機は通常かんがい、排水工専用として伸縮チューブスパン装置により本体のクローラを水路の片側に置き、エクステンションクローラを反対側に延して自走しつつ連続的に作業するものである。最小限度 12 ft の幅の土地（水路堤）の余裕があればエクステンションクローラをカウンターウエートとして一方側よりの作業も可能である。また駆動方式は本体クローラのドライブを除いて、エクステンションクローラ、バケットおよびバケットの揚降等はすべて油圧操作にして主油圧ポンプ（エンジン前部付属）より油圧ホースを通じ、それぞれ各装置毎に付属する油圧モータにより駆動されているもので、これ等の操作は運転席にてフィンガーコントロールされている。

I. 主要装置

主要装置は走行装置（本体クローラ、エクステンションクローラ）、主フレーム、機関、減速装置、油圧装置、掘削装置および運転台等よりなっている。主なる特長は次の通りである。

(1) 掘削装置

掘削装置の上端はモノレール（ジブクレーン）によって支えられ水平方向に動かすことができる。垂直方向の動きは、クロスアームとローラキャリッジに取付けたある 2 個の油圧ラムによって調節される。ジブクレーンは 180° の水平回転が可能で、このクレーンにより掘削装置を本機の前後方向いずれの側にも向けることができる。また掘削装置の上端はモノレール上に取付けたある油圧ラムおよびケーブルシープによって支えられ、かつ上下の調節が可能である。またバケットはエンドレスチェーンに固定され運転席にある油圧式速度制御弁により定量ギヤ型油圧モータを働かせて操作し、最高毎分 50 バケット以内で種々速度を変えて作業し得る。本装置尖端のクロスアームは 2 個のチエンアイドラを支えていて、これを調節することにより種々の底幅に溝を掘削することができる。



写真-1 ピアレスドレッジャ

(2) 油圧装置

油圧装置および走行装置を駆動する油圧モータ、ラムおよび油圧ホースよりなっており、コントロールはすべてフィンガーコントロールである。

(3) エクステンション装置

伸縮自在な鋼管（エクステンションチューブ）によって本体と接続しバランスの作用も兼ねている。この伸縮によりスパンは 9 ft から 30 ft の間で（必要に応じエクステンションチューブおよび油圧ホースを増設し 50 ft も可能）任意に調節できる。エクステンションクローラはそれぞれが有する油圧モータにより駆動され、その走行速度は本体のクローラと同一速度が得られるようになっている。また操向を容易にしスパンの幅を調節するには運転席から油圧ラムを操作することによりエクステンションクローラを 90° の範囲内で旋回して行ろ。



写真-2 ピアレスドレッジャの掘削状況

II. 諸元

(1) 性能

掘削能力	0-150 yd ³ /h	バケット数	15 個
バケット容量	1.4 ft ³	バケット速度	0-50 Buckets/min.
最大掘削深	10 ft.	最大掘削幅	14 ft.
接地圧	約 7.5 psi	軌間距離	9-30 ft.
走行速度	前進 5 段 最高 95.0 ft/min. 最低 14.3 ft/min. 後進 1 段 17.2 ft/min.		
二段油圧ポンプ	ポンプ容量 32 GPM および 9 GPM オイルタンク容量 60 gal 圧力 1,000 psi		

(2) 原動機

製造会社名型式	インターナショナルハーベスター会社 IHC WD-600 型 水冷ディーゼルエンジン
定格出力	60HP/1,500 rpm
最大トルク	247 ft-lbs (1,200 rpm)

(3) 寸法および重量

全長×全幅×全高	23 ft 6 in×12 ft×15 ft (ただし全幅は掘削装置を除く)
総重量	約 33,000 lbs

(編集部)

行事一覽

- 1月21日 普及部会(機関誌編集委員会)
 22日 整備部会(整備基準改訂打合せ)
 土と基礎機械化専門部会(ヴァイブプロフロッ
 ト実験見学会)
 23日 技術部会(コンクリート振動機見学会)
 25日 製造業部会(建設機械適正価格委員会)
 26日 技術部会委員会
 29日 技術相談小委員会
 30日 普及部会(欧米の高速道路視察報告会, 日本
 道路公団企画課長藤森氏)
 技術部会(ブルドーザ技術委員会)
 技術部会(トルクコンバータ技術委員会)
 2月1日 普及部会(中国視察座談会(猪瀬, 山本氏))
 工事検査機械幹事会
 5日 整備部会(整備基準改訂打合せ)
 6日 技術部会(ショベル系技術委員会)
 技術部会(ローラ技術委員会)
 7日 サービス業部会
 8日 技術部会(スクレーパ技術委員会)
 技術部会(制式原案作成打合せ)
 11日 技術部会(ウインチ技術委員会)
 12日 要覧刊行記念式
 14日 第8回建設機械発表会
 16日~17日 技術部会(ディーゼル機関性能試験委
 員会 三菱タイプテスト)
 20日 技術部会(ブルドーザ技術委員会)

鳴というところである。

昭和32年度の政府関係事業予算も国会に提出される運びとなり、建設関係事業費も明らかにされたところによると、道路事業、電力事業が特に昨年より増大され、この方面に使用される建設機械の需用も大幅に増加される由である。また東南アジア、中共または南米方面に対しても、わが建設機械メーカーは着々と販路の開拓に努めつつあることは喜ばしい。今後はこの方面に対する建設技術の進出も大いに期待されているので、わが建設陣営の進展も盛んになるであろう。

このとき本号は伊藤氏(電源開発土木部長)より当面する建設業界の問題点について巻頭言を頂き、また特に谷口名誉会長より中共視察報告の玉稿を頂いたことは時局柄この上ない有意義なことである。支那大陸の建設事情に精通された氏が現在の中共の建設計画について、つぶさに現地を探究された御苦勞も察せられますが、他では得られない貴重な資料である。

石上氏(日本国土開発KK)よりは黒部第四発電所の機械化道路工事について貴重な体験を寄せられた。機械的な機能とか作業実績についてさらに一步踏みこんだものが欲しかった。三谷氏(建設省警城国道)の寄稿はコンクリートフィニッシャの2種類の型式を使用しての実地試験で、実験はさらに継続されるが、コンクリートフィニッシャに適したコンクリートの配合、スランプ、機械の改良等に早く結論を導かれ、来る高速道路舗装にその結果が適用されることを期待する。

われわれ建設機械関係も昭和31年度は多忙のうちに暮れ、益々発展期を約束された新年度を迎えようとしている。建設機械化の要望は各方面において日一日と強まりつつある。円滑な事業の推進と、発展には関係者の協力がなにより大切である。この意味で本誌も貴重なデータの公開場としての役目を果すことができるよう、会員各位に一層の御協力をお願い致します。(伊丹, 寺島)

編集後記

スエズおよびハンガリー等の動乱の影響により世界各国は諸種の問題を孕みつつも、近来にない好景気を呈し、わが国建設機械業界も戦後最高の忙がしさに嬉しい悲



No. 85

「建設の機械化」

1957年3月号

〔定価〕一部 90 円
年間 600 円(前金)

昭和32年3月20日印刷 昭和32年3月25日発行 (毎月一回 25日発行)

編集兼発行人 内海清温 印刷人 大沼正吉

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

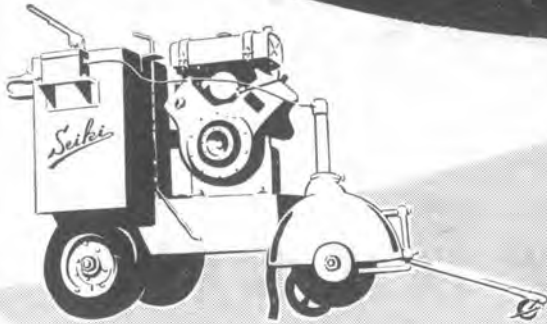
東京都中央区銀座6の4文助ビル 211号室
電話銀座(57) 5270, 6280, 4438, (会議室専用)
関西支部 一 大阪市此花区春日出町 330振替口座 東京 71122 番
取引銀行 三菱銀行銀座支店
近畿地方建設局大阪機械整備事務所内
電話 此花(46) 2426(直通)中国四国支部 一 広島市霞町 35の1 中国四国地方建設局内 電話 中② 2631~4
北海道支部 一 札幌市南3条西2丁目17 山口ビル3階
株式会社小松製作所北海道営業所内 電話 ③ 283
東北支部 一 仙台市北三番町 124 東北地方建設局工務部機械課内 電話 仙台 4191~5

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂溜池5

精機

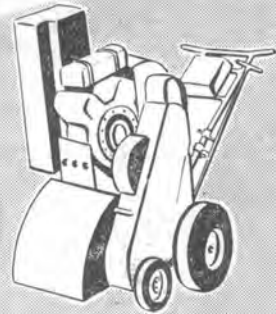
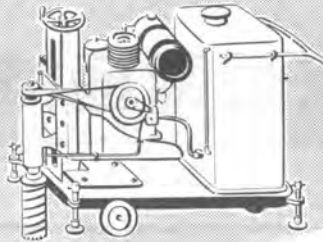
高性能を誇る!

コンクリート切断用機械

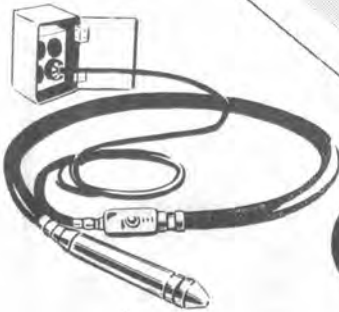


コンクリート カッター
ブレード(刃) 12吋18吋
主なる用途
・盲目地切断
・路面補修の部分切断
・ガス、水道管理設時の
路面切断

コアボーリング (特許)

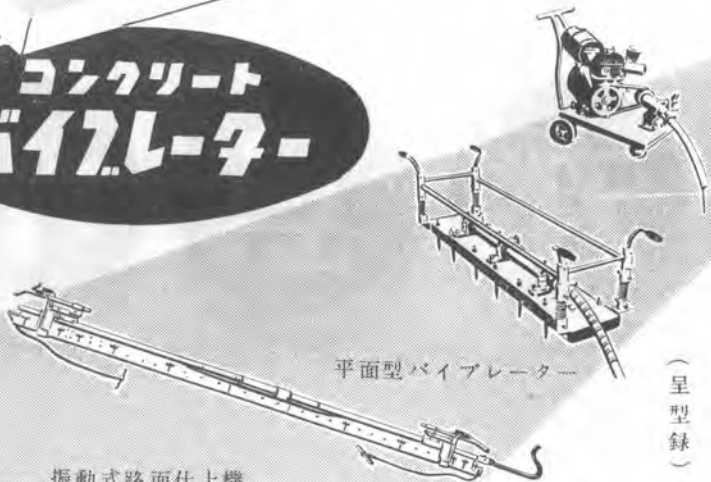


ジョイントクリーナー
刃 { カッティング刃
クリーニング刃
主なる用途
道路、滑走路ジョイン
ト補修



ワンマンバイパー (特許)
(電気式棒状バイブレーター)

コンクリートバイブレーター



平面型バイブレーター

振動式路面仕上機

(呈型録)



株式会社 精機研究所

東京都千代田区神田司町1丁目16番地
電話 神田 (25) 5376, 3360 番

磨耗部分の肉盛には

“バンコー”ハードフェンシング熔接棒を!!

代表銘柄 衝撃を伴う磨耗には……………HMC-15
摺動による磨耗には……………H F-80
機械仕上を必要とする部分には……………HFT-35

其ノ他耐熱用及各種特殊鋼熔接棒需要応ず

—型録, 各種試験成績資料, 御一報次第贈呈—

建設機械特にブルトーザ足廻関係再生肉盛工事引受けます

発売元 **川原産業株式会社**

大阪市浪速区幸町4丁目1 TEL (53) 0555・1860
東京出張所 東京都中央区八重洲5丁目5 (八重洲商工クラグ内)
TEL (28) 0785・7285

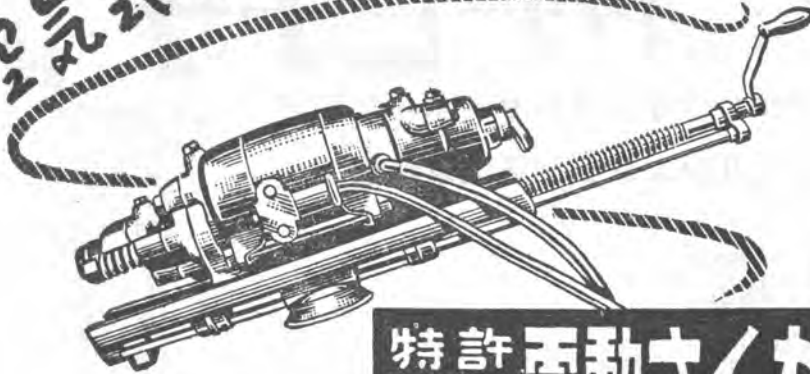
製造元 **蕙興電極棒株式会社**

ゲートとバルブの専門メーカー



株式会社 丸島水門製作所 大阪市生野区鶴橋北之町1丁目 電話大阪 (73) 8031~4

空気の20分の1の電力ですむ



特許 中山 電動さくかんき

株式会社 **中山工業所**

本社 大阪市東淀川区野中南通 3 の 12 電話 (37) 7751-3
 出張所 東京都中央区築地 1 の 18 大田ビル 電話 (54) 6549
 出張所 福岡市土手町 1 の 2 萬ビル 電話 (4) 6753

越原の



土木建設及荷役用機械



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

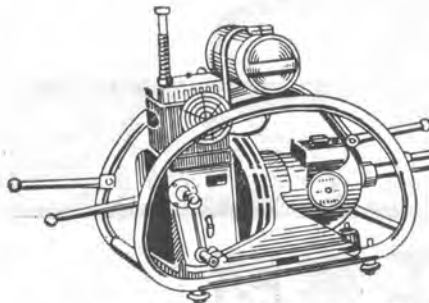
株式会社 **越原鉄工所**

本社及工場 大阪市西成区長橋通八丁目 電話新町(53) 3564-3565
 3256
 陳列所 大阪市電櫻川交又点角 電話新町(53) 7597

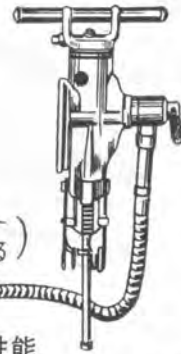
鑿岩機の革命!

「イターピナザ」製

エヤーコンプレッサー及エヤーホース不要
 原動力はガソリンエンジン又は電動機



(フレキシブルシャフト)
 により力は伝達される



軽量…運搬自由…高性能

- ・鑿岩費の低減・日本特許出願中
- ・世界30カ国以上で使用されている

日本輸入総代理店

株式会社 **マイカイ貿易商会**

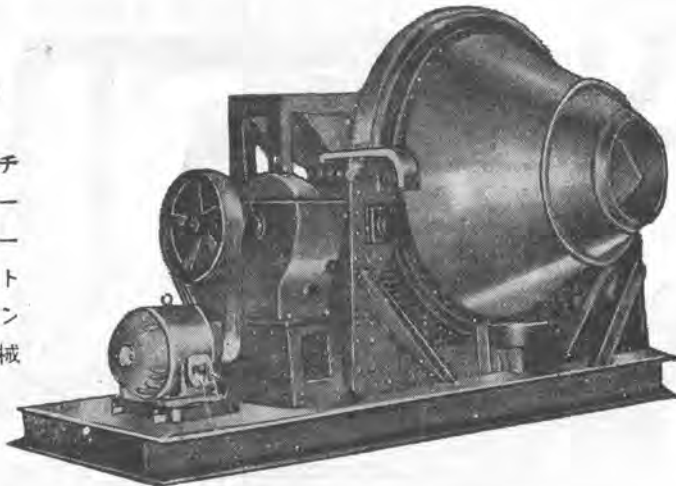
東京都千代田区麹町3の7
 電話九段(33) 4167・5717・1979

TOMBO 自動傾胴型コンクリート混合機



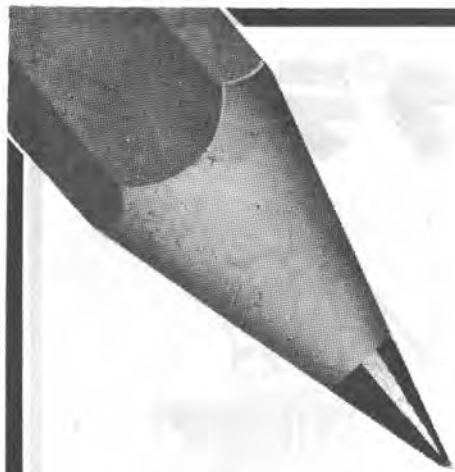
営業種目

- ウ イ ン チ
- ミ キ サ ー
- ダ ン プ カ ー
- バ ッ チ ャ ー プ ラ ン ト
- デ レ ッ キ ク レ ー ン
- 其 他 建 設 機 械



日本工具製作株式会社

本社及第一工場 兵庫県明石市・電話明石 3581~3584・3681~3684



新らしい特許が 加わりました

三菱鉛筆の芯は、すべて焼成後に特殊油脂加工をしておりますが、No. 9000三菱精密製図用鉛筆は、従来の特殊加工 (PAT. No. 111938) とさらに新らしい特許 (PAT. No. 186549) を加え次のような特性を与えました。

- A. 黒鉛粒子が紙面に緻密に附着します。
- B. 光線遮断力の一層の増加により、鉛筆製図そのままから直接にクッキリとした感光図面が得られます。これがトレーシング用として最大の特長です。

No. 9000

三菱精密製図用

9H~6B 17 硬度

1 ダース ¥ 240

三菱鉛筆



日本ヴィクトリック株式会社

VICTAULIC

LEAKTIGHT
PIPE



FLEXIBLE
JOINTS

販売代理店

浅野物産株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目6

東京海上ビル新館 8階

4521 (代表)

電話 東京28局 4531 (代表)

4541 (代表)

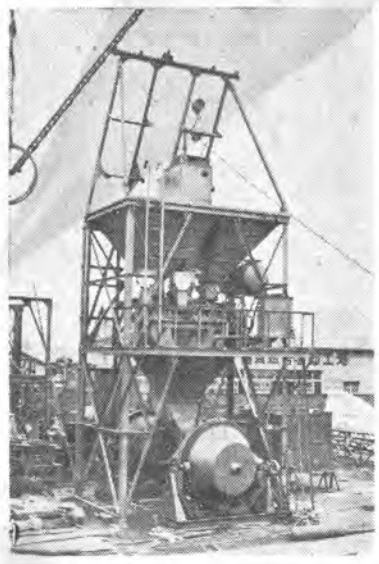
大阪支店 大阪市東区瓦町二丁目瓦町三和ビル
 門司支店 門司市棧橋通一郵便ビル
 札幌支店 札幌市南一条西二丁目一八番地
 出張所 横濱・名古屋・神戸
 長崎・熊本・仙台・八幡

ABC



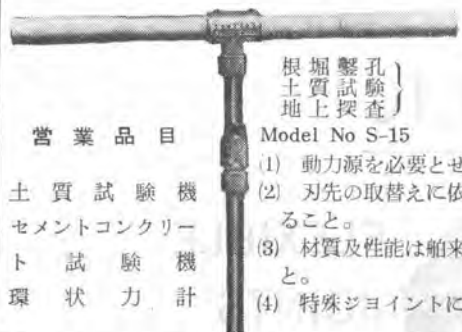
バッチャープラント

手動、自動大小各種
簡易半移動式等
及びベルトコンベヤー
バケットエレベーター・スキップ
ホイストの設計製作



関東鉄工株式会社

川崎市渡田新町1丁目16番地
電話 川崎(3) 二四八〇・五七一五



営業品目

土質試験機
セメントコンクリート試験機
環状力計

根堀鑿孔 }
土質試験 }
地上探査 }

Model No S-15

- (1) 動力源を必要とせず何処にでも可搬できること
- (2) 刃先の取替えに依り種々の土及孔径に適用できること。
- (3) 材質及性能は舶来品を洵質する高級品であること。
- (4) 特殊ジョイントにより左右廻転自在であること



ポストホール型
刃先-4"φ



ポストホール型
刃先-6"φ



グラベル型刃先



スクリュー型
刃先-4"φ



ピット
刃先-3"φ

丸東のハンドオーガー

(カタログ説明書呈)



ハンドルロッド

MARUTO ユニバーサルジョイント
Pat No. 440505

ロット1m

株式会社 丸東製作所

東京都江東区深川白河町2の7

電話深川(64) 2661.7749.8735

三笠 コンクリート

バイブル

MVS-TE型 平面振動機



MVR-TE型 路面振動仕上げ機



MVC-TE型 路面振動目地取機



三笠産業株式会社

本社 東京都中央区八重洲4の5 電(28) 8173~4
工場 群馬県館林市成島2484 電 館林 221

多年の経験を生かし

確実なる部品を迅速低廉に

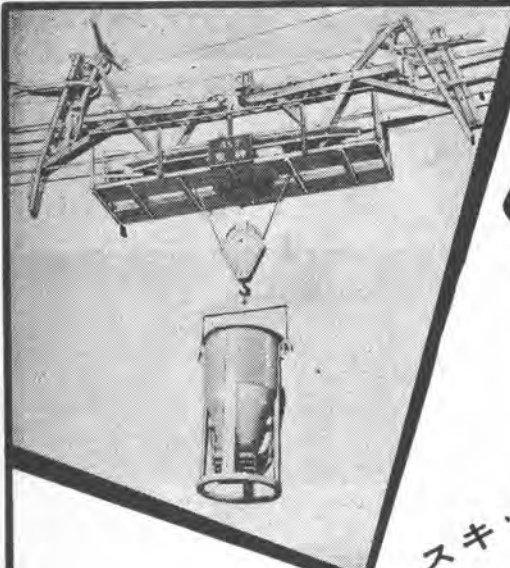
ゴールド-ザ-部品 シヤベル

D8, D7, D6, D4, D2
TD18, TD14, TD9
HD14, HD10, HD7
No. 12 Motor Grader

Northwest, Lima, P & H, Link belt,
Bucyrus, Buckeye, Koehring, Euclid.
その他 Tractor, Trailer, Welder,
Compressor 等

重車輛工業株式会社

東京都中央区銀座東1丁目15番地
電話 (56) 7227・7228



ケーブルクレーン

スキップホイスト・エレベーター

インクライン

Toshiba

東神互機株式会社

TRADE MARK

営業所 東京都港区芝浜松町2ノ27 電話 芝(43)1905・7652・8797
 工場 横浜市神奈川区神ノ木町11 電話 神奈川(4)代表5678
 静岡市大和町1丁目41番地 電話 (2) 4830番

どんな作業にも素晴らしく稼働する!!



石川島コーリング



農地開発機械公団篠津沉炭地に於ける205型ドラグライン

土木建設用機械

米国コーリング社の技術導入により高性能を発揮する

- 主要営業品目
- C.S.ジョンソン式バッチャープラント
 - コーリング式及フィツク・ミツクス式
 - コンクリートミキサー
 - コーリング型パワーショベル
 - トラッククレーン
 - クルサークレーン
 - コーリングダンプター(重力式)
 - パーソン式トレンチャーク
 - マッドジャック
 - ペーパーバク
 - ロードファイニツシャー

石川島
 コーリング
 型録引換券
 誌 第 32.3

石川島コーリング株式会社

本社・工場 横浜市金沢区富岡町字昭和町 3174 電 (3) 1655-6. 3931
 営業所 東京都中央区日本橋通 3-2 (広瀬ビル) 電 (27) 5675-7. 2910



鉱山用，建設用

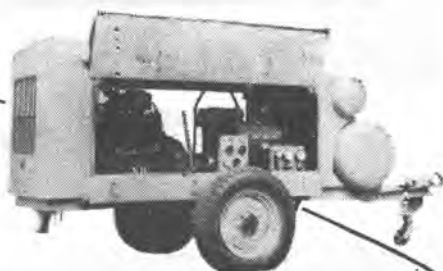
V A-20 型可搬式

エアコンプレッサー

吐出圧力 100 PSI

吐出容量 85 CFM

所要馬力 20 HP



高性能を誇る

三井のエアコンプレッサー

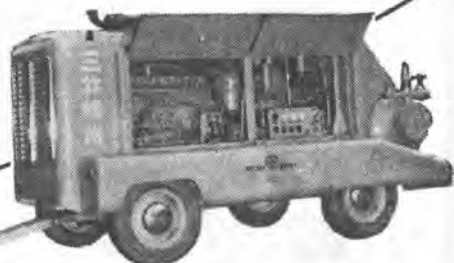
RA-75 型

ロータリーコンプレッサー

吐出圧力 100 PSI

吐出容量 315 CFM

可搬式



三井精機工業株式会社

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

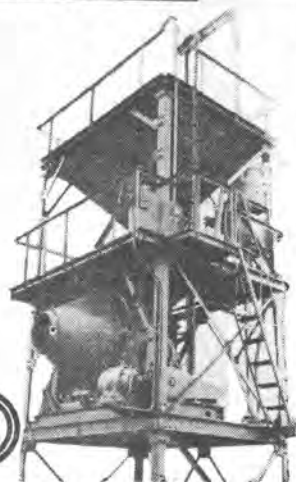
KITAGAWA

各種コンクリート・ミキサー
バッチャー・プラント
各種動力捲揚機
キャブスタン・コムベアー
エアーコンプレッサー

キタガワの建設機械



株式会社 北川鐵工所



米国特許ミーハナイト鑄鉄全面使用

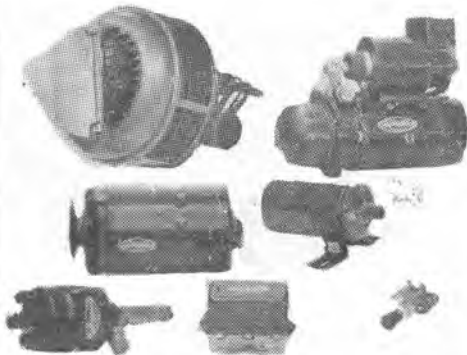
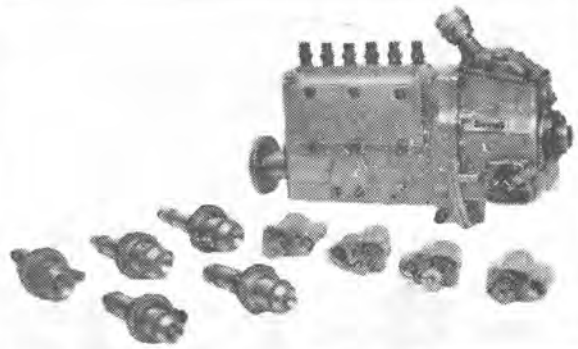
本社・工場 広島県府中市元町(電府中局代 280)
東京支店 東京都港区芝町82(〃白金局2246-7)
大阪支店 大阪市西区西長堀南通(〃新町局0539)
広島支店 広島市十日市町75(〃西局5636)
九州支店 福岡市住吉宮崎口(〃東局6489)

1955年アメリカ・ミーハナイト・メタル社と技術提携

燃料噴射ポンプ
各種電装品

整備工場

試験装置完備



日本電装株式会社サービスステーション

株式会社 吳羽サービス

東京都港区赤坂青山南町1-55番地
電話 赤坂487449番

迅速 — 御解答・御納品申上マス

ブルドーザ-部品の御問合せ

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

純正・国産部品在庫豊富

はせ

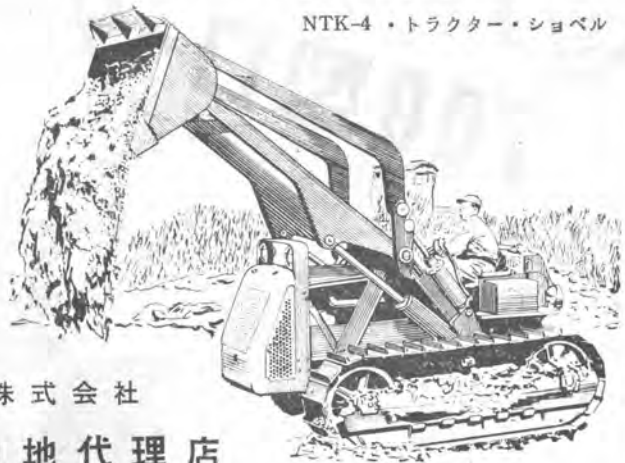
三栄ブルドーザ-株式会社

東京都中央区入舟町1の9 電話(55)2057 1240

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

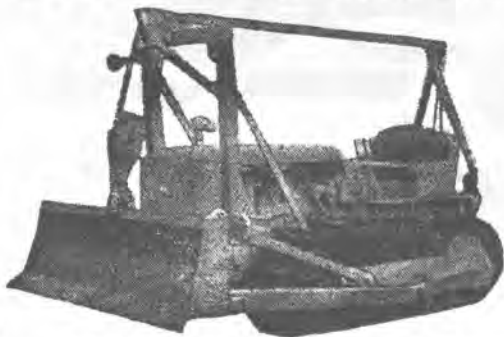
千代田金属産業株式会社

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

広島市上流町2(中国ビル内) 電話 南(4) 4012
 松山市竹原町119-1 電話松山 1641
 福岡市大名校区興服町60 電話福岡西(2) 4464
 仙台市元寺小路116 電話仙台(2) 8661

HIYODA

米国製建設用土木機械並部分品



ブルドーザー及部品
 D8. D7. D4. D2.
 TD18. TD14. TD9.
 HD14. HD10. HD7.

発電機

1.5KW~75KW迄

各種エンジン付.

コンプレッサー

可搬式80HP. 60HP. 35HP. 20HP.

レロイ. インカーソルランド.

ウォーシントン. ガードナンデンバー.

其他米国一流会社製品

整備. 販賣. 貸機械

大和産業株式会社

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

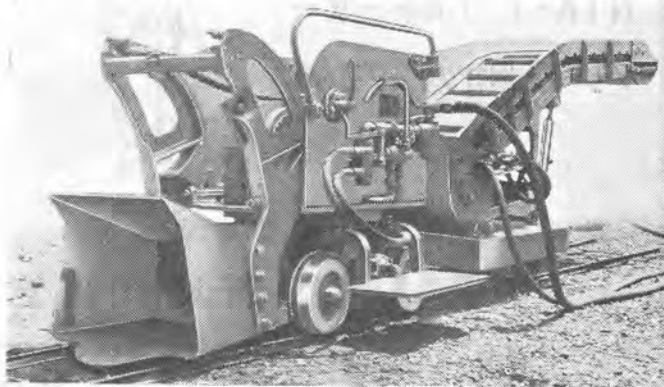
太空

700型ローダー

(補助コンベヤー付)

従来の 600 型ローダーの
二倍の能力を有する！

ドリル
ジャンボ
エア
ホキ
スト
エア
モー
ター
ロー
ダー

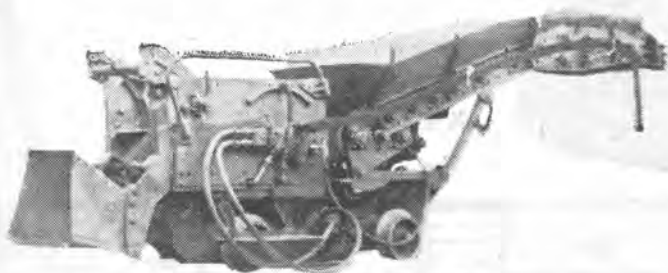
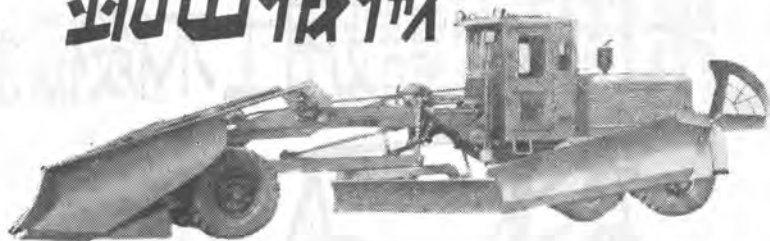


太空機械株式會社

東京都中央区日本橋江戸橋一ノ二 電話千代田 (27) 9710・9711



建設・鉱山機械



モーターグレーダ
スクレーパ
ロッカーショベル
アースオーガ
グラウトポンプ
タイヤローラ

日本開発機製造株式會社

本社 横浜・鶴見・市場町 Tel 横浜(5) 4421
営業所 東京・芝田村町1~2 Tel 東京(27) 4080

総代理店 第一物産株式会社

Nikkai

輸送物はセメント・アルミナ・石灰窒素・硫安・白土・
アルカリ・セルローズ等に利用出来ます

＝営業製作品目＝

- ・汽 動 各 種 ポ ン プ
- ・渦 巻 タービ ン ポ ン プ
- ・真 空 暖 房 ポ ン プ
- ・コ ン デ ン セー シ ョ ン ポ ン プ
- ・真 空 ポ ン プ
- ・空 気 ガ ス 圧 縮 機
- ・空 気 力 輸 送 機
- ・ギ ャ ー ボ ン プ
- ・ル ー ツ プ ロ ワ ー



ウノサワ

空気力輸送機



株式 会社 宇野沢組鉄工所

本社及び渋谷工場 東京都渋谷区山下町62 電話白金(44)2211~2214
玉川工場 東京都大田区矢口町945 電話蒲田(73)2406

営業品目

平面型コンクリート振動機

全金属製にしてエンチン搭載型なるため作業容易取扱簡単。

棒型コンクリート振動機

電気式フレキシブルシャフト付及直結型にエンチン又は電動機としてフレキシブルシャフト。

外振型コンクリート振動機

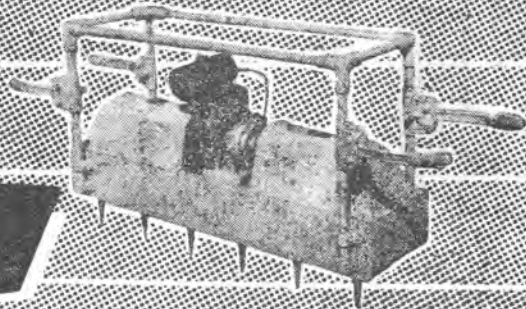
壁打用及びブロッグ、テラゾ等の製造用として最適です。

テーブル型コンクリート振動機

絶てのコンクリート製品の製造用として効率倍加、製品優秀。

スクリード・フィニツシヤ

道路平面及び土間コンクリートの機械仕上げとしてエンチン搭載型となつて居りますから取扱簡単操作容易。



EPV-10 平面型
コンクリート振動機

TDK
コンクリート振動機

カタログ贈呈



後藤機械製造株式会社

社 名 吉 野 市 中 川 区 四 女 子 町
電 話 南 局 (32) 3553・3554
九州出張所 福 岡 市 地 行 西 町 電 停 前
電 話 中 局 ④ 3540・5387

特殊電機工業株式会社

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

第一物産株式会社 機械第一部 (旧日本機械貿易株式会社)
住所 東京都港区芝田村町1丁目2番地(日産館) 電話千代田(27)0361・0461・0561・0661
支店並出張所 大阪・名古屋・札幌・仙台・福岡・広島・高松・新潟

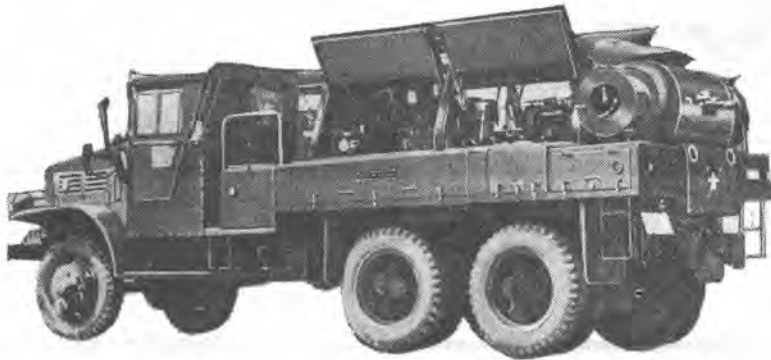
工

業

社

北越

ポータブルエアコンプレッサー



性能 諸官庁の試験にて性能、耐久度共、外国製品に優る最優秀の成績を示して居ります。

実績 国内生産の約 90% を占め輸出、特需の全部を製造して居ります。

専門工場 エア・コンプレッサーのみに専心している唯一の専門メーカーであります。

サービス 部品の完備と迅速、完全の責任のあるサービスは皆様の作業にいささかの御迷惑も掛けて居りません。

製造機種

ポータブル 15HP (60 CFM) より 150HP (60 CFM) 迄全機種

定置式 10HP より 600HP 迄水冷、横型、縦型各種

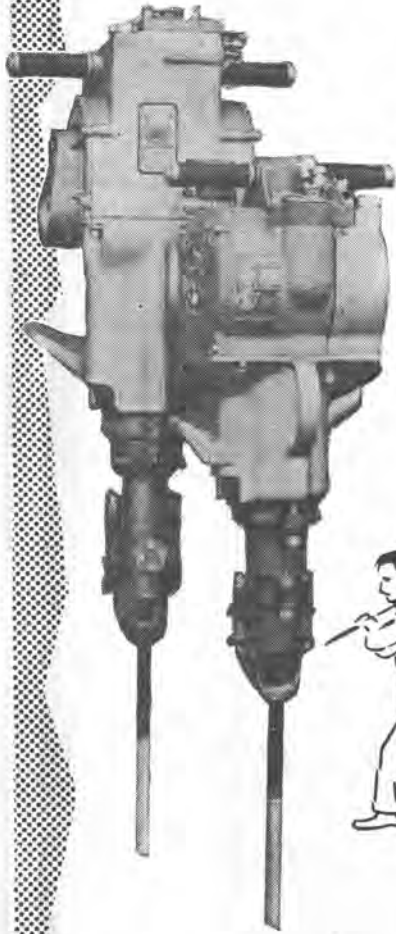


北越工業株式会社

東京都千代田区神田三崎町 1 の 4
電話 (29) 2277, 4869, 9314

携帯用自動さく岩機

ピオニア



← BRH 65 型

完備総重量僅か、39 キロ

← BRH 50 型

完備総重量僅か、29 キロ

◎ドリルとブレイカー兼用

◎穿孔速度1分間16吋

◎最大穿孔能力6メートル



日本販売元

ラサ商事

サ
ー
ビ
テ
ー
シ
ョ
ン

本社 東京都中央区日本橋茅場町1-2 TEL 兜町 (67) 代表8631

支店 大阪市東区今橋2-1 (大和館ビル4階) TEL 北浜 (23) 7814~6

札幌市北三条西3の1 三信産業株式会社 TEL (2) 2282・6342

青森市長島79 前田産業株式会社 TEL (青森) 3803・3638

盛岡市大沢川原小路62-5 小田島工業所電気部 TEL (盛岡) 396

秋田市保戸野表鉄砲町77 齊藤鉄工所 TEL (秋田) 3751

東京都大田区大森8-3732 ラサ商事大森工場 TEL 大森 (76) 2297

大森精密工作所内

大阪府豊中市孤江38 ラサ商事大阪工場 TEL 豊中 (37) 5592

片山産業(株)内

富山市総曲輪丸ノ内287 丸三商店 TEL (富山) 5756

福岡県筑後市羽犬塚町 ラサ工業(株)羽犬塚製作所 TEL (筑後) 151・216

紙を螺旋状に巻きエンドレスパイプとした我国最初の新製品です。
規格表 (特許申請中)

フジチューブ

内径(%)	50	100	150	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
内厚(%)	2.5	3.5	3.5	5.0	6.0	8.0	10.0	10.0	10.0	11.0	11.0	12.0

建築・土木の円柱建造に最適のもので
す。フジチューブを立てその中にコン
クリートを流し込むだけで正確な円柱
が簡単に建造することが出来ます。

フジボイド

スラブの軽量化に使用されます。
スラブ又は壁体のコンクリート打ちの
際、フジボイドをせき板とせき板の中
間に排列し、その周囲にコンクリート
を流し込み、いわば継目なしのコンク
リートブロックを現場にて作成出来る
副期的な製品です。

フジエアダクト

従来より隧道用の空気調整用パイプは、鉄板製の
ものが用いられていますが、非常に重く且つジョ
イントに多大の手間
を要しますが、フジ
エアダクトを使用
すれば軽量で取扱い
易く、而も価格が極
めて低廉であります。



隧道用エアーダクト施工の実況

(福島県只見線滝沢隧道工事)

鹿島建設施工

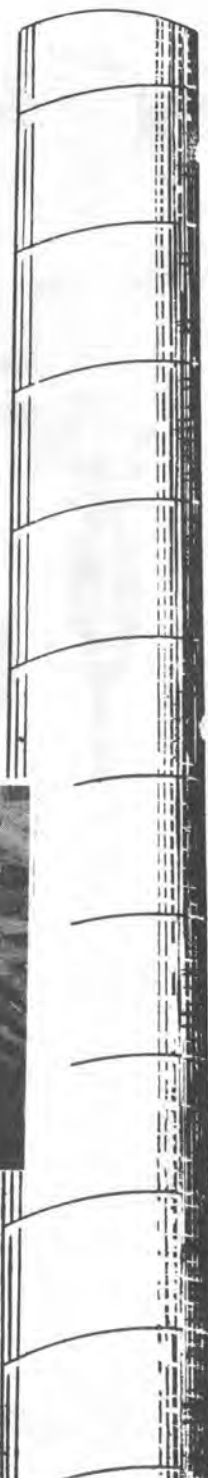


藤森建材株式会社

東京・東京都中央区日本橋通1の5(中内ビル) TEL (28) 6271-2

大阪・大阪市西区土佐堀通1の1(大同ビル) TEL (44) 0225-7569

(カタログ・見本進呈)





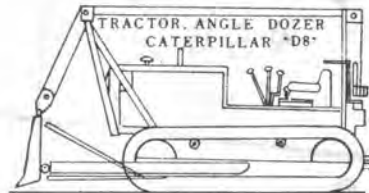
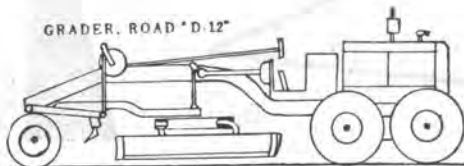
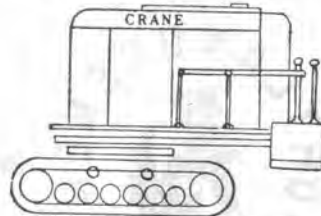
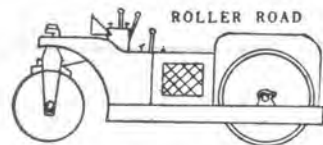
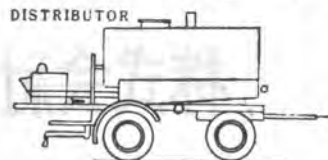
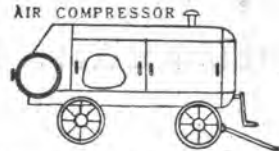
最高の技術再生整備

優秀な設備と有能な技術陣を誇る
土木建設機械再生整備工場

米軍 JESC (旧 YED) 所有の無慮数万台の土木建設機械を再生修理した技術と経験は米国製造業者も高く評価しております。

今回之等の技術と経験を広く国内向けに公開する事が出来ました。

貴社の車輛の整備には信用ある弊社に御用命賜ります様御願申し上げます。



相模工業株式会社

神奈川県相模原市上矢部 600
淵野辺工場 神奈川県相模原市上矢部 888
東京事務所 東京都千代田区丸の内丸ビル 330 区
横浜事務所 横浜市桜木町 1の1 横浜読売ビル 305 号

電話淵野辺 5,49,65
電話淵野辺 198
電話和田倉 (20) 3660,4625
電話本局 (2) 3990

TIMKEN

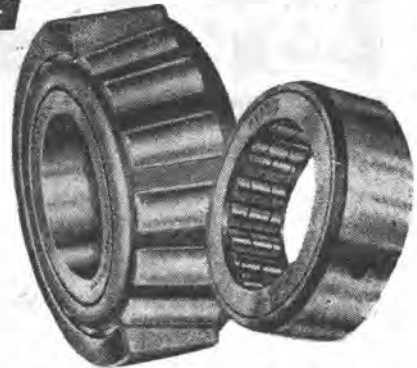
M-R-C

フォード・ザ・用 ベアリング専門店

重車輛の整備には最も信頼出来る

ベアリングをお選び下さい

弊社は純正品の輸入を取り扱っており
又各種在庫を豊富にもつて居ります。

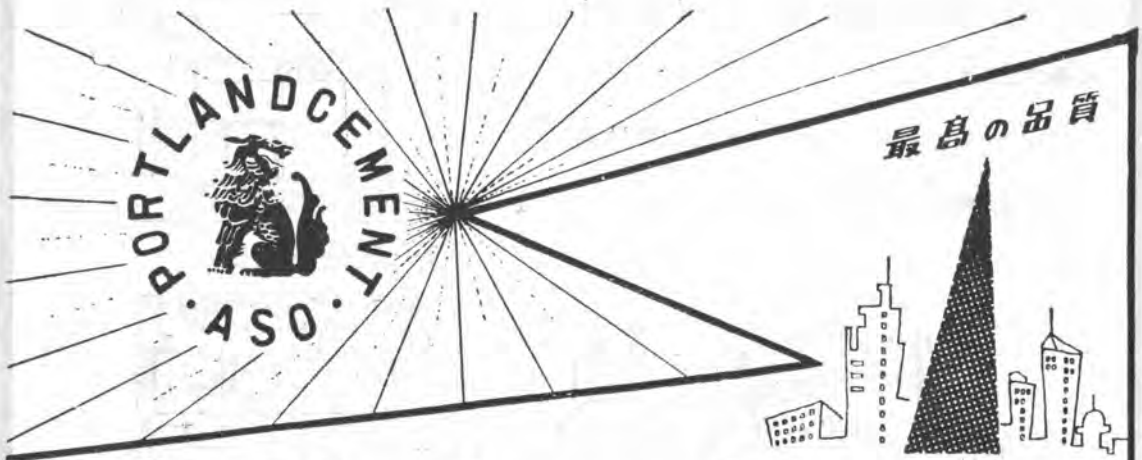


株式会社 山形洋行

東京都港区芝田村町12番地
電話 芝 (43) 4867・8363・1303

RBC

FAFNIR



麻生セメント

資本金 7 億円

麻生産業株式会社

生産品目 | 石炭・セメント・石灰石
| コンクリートパラス
| 各種石灰・粘土パラス

社長 麻生 太資吉

本社 福岡県飯塚市 工場 福岡県田川市
支社・支店 東京、名古屋、大阪、広島、門司、若松、福岡

国産の最高水準

高速度回転式

鉦研試錐機

鉦研試錐工業

東京都目黒区平町1-2-6番地
Tel. 荏原 (78) 6016(代)3009(直通)

支店・福岡・大阪

100米用・PE-3型

フソーポータブルコンベア FUSŌ CONVEYER

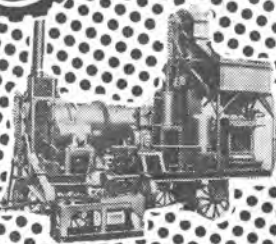
- ☆フレームパイプ製
- 特 ☆トラフ舟底型
- 徴 ☆モーターブリー1KW
(オールヘリカルキャー使用)

西部扶桑機工株式会社

本社出張所	大阪市南区日本橋筋3ノ59(福永ビル)	電話(64)7651~3・2235~6・直通8206
東京出張所	東京都中央区京橋2ノ13(神奈川陶館ビル)	電話東京(56)7832・8034
札幌出張所	札幌市北三条西1丁目1	(3)1 7 6 7
名古屋出張所	名古屋市中村区大船町3ノ1	(55)5 5 3 1
広島出張所	広島市八丁堀56(八丁堀ビル)	(2)1 2 4 5
福岡出張所	福岡市賀子町57	中 (4)9 3 9 7



アスファルト プラント
 アスファルト フィニシャー
 アスファルト デストリビューター
 アスファルト スプレヤー
 アスファルト ケトル
 バッチャー プラント
 コンクリート ミキサー
 舗装用小道具



アスファルト プラント



バッチャープラント

- 特 徴
- ・能率最高
 - ・耐久力顕著
 - ・故障絶無
 - ・運搬据付簡易

道路舗装機専門メーカー

東京工機株式会社

東京都江戸川区東小松川四～一二二七 電話江戸川(65)代5141～3



建設機械の専門メーカー

V-1型 バイブレーションソイルコンパクタ



- ・締固めの深度は高い
- ・機械の自重に比して加圧力が大きい
- ・運搬は簡便
- ・操作容易、運転免許不要
- ・全重量 1.6T
- ・転圧力 10T
- ・原動機 (ディーゼルエンジン) 10 HP
- ・作業速度 600m/hr

・建設、舗装、鉱山、開発用諸機械製造販売

新和機械工業株式会社

本社・工場 川崎市見栄 100 番地 電話川崎(3)3882～4・2959・2961
 東京営業所 東京都中央区宝町3丁目5番地 電話京橋(56)2783・2881・2850
 2057

最古の歴史 最新の技術

建設
機械

山
鋳
機械



株式会社 大塚工場

東京都港区三田豊岡町六六
電話 三田(45) 1,161~4

新発売

Spring Washer



バネ鋼第六種製 (SUP.6)

寸法各種

耐久性、反撥力共にアメリカ製高級品 (SAE 9260) に匹敵

・ 説明書・定価表進呈



TRS
TVS

SHOE BOLT

外車及び国産ブルドーザー用

折れない! 伸びない! 磨耗しない!

10月出荷品から上記SUP6 washerを全面的使用

マーク品を御選定下さい
品質保証のある

株式会社 三協特殊鋼ねじ製作所

本社工場 東京都大田区糀谷町2-589

TEL (74) 0584-0960・1955

泥炭地開発に
一大威力を発揮する

日立萬能掘削機

本機は北海道泥炭地などの湿地帯用に製作された低接地圧型ドラグラインであります。このドラグラインは走行中の接地圧では 0.24 kg/m^2 作業時のそれは 0.16 kg/m^2 という標準型の $1/2$ 以下の低接地圧の威力を発揮する優秀機であります。

日立製作所は建設機械の修理専門工場をもち、アフター・サービスの万全を期してあります。

日立建設機械サービス株式会社
住所 東京都足立区大谷田町 927 番地
電話 葛飾 (69) 2589

日立製作所



UO3 低接地圧型 日立ドラグライン



製造元・広島

高速道路の建設に——

TYW-2 型ワゴンドリル

水平・垂直・斜め いずれも
自由でしかも楽に穿孔できます

土木担当販売店

大阪マイト株式会社

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

「建設の機械化」

定価 一部九拾円