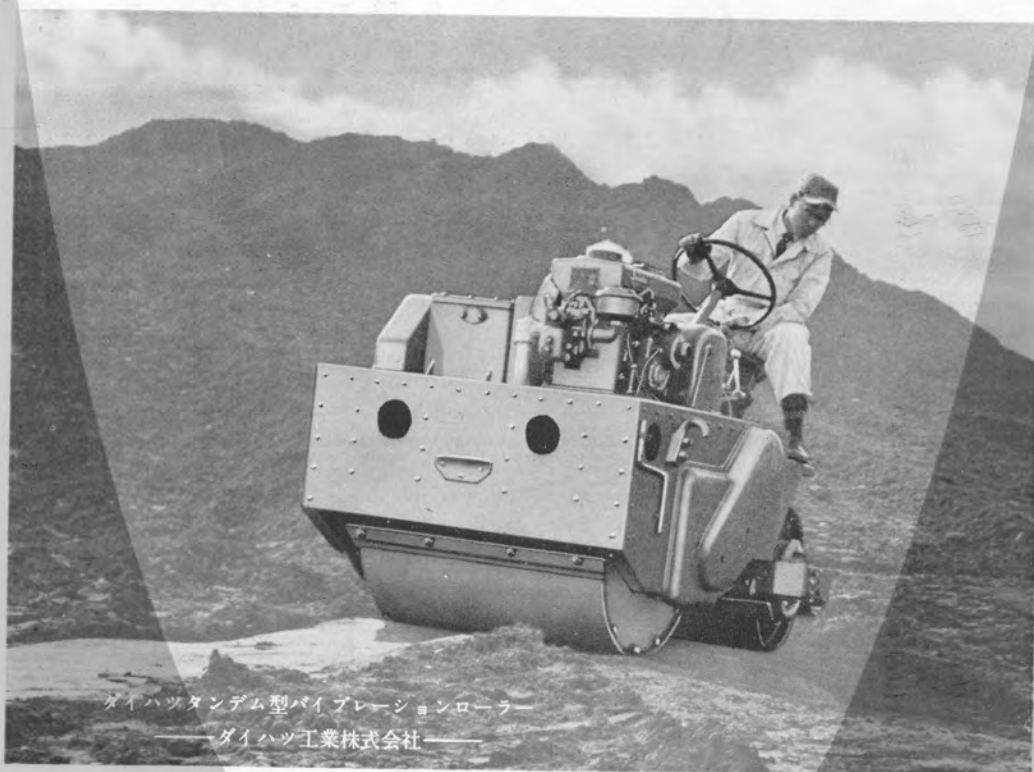


昭和26年6月5日第三種郵便物認可  
昭和32年4月25日発行  
(毎月1回25日)第86号

# 建設の機械化



ダイハツタンデム型バイブレーションローラー

——ダイハツ工業株式会社——

# 4

日本建設機械化協会

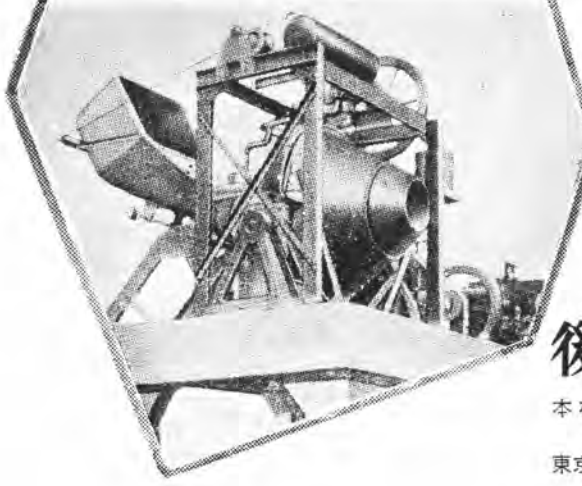
J. C. M. A.

1 9 5 7



後藤機械の……

# コンクリートミキサー



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

## 後藤機械製造株式会社

本社工場 名古屋市申川区四女子町  
電話南局 @ 3553・3554・4294・3845番  
東京出張所 東京都中央区日本橋両国寄番地  
電話東京 (85) 7181~4番  
大阪・北海道・福岡

# "SKK"

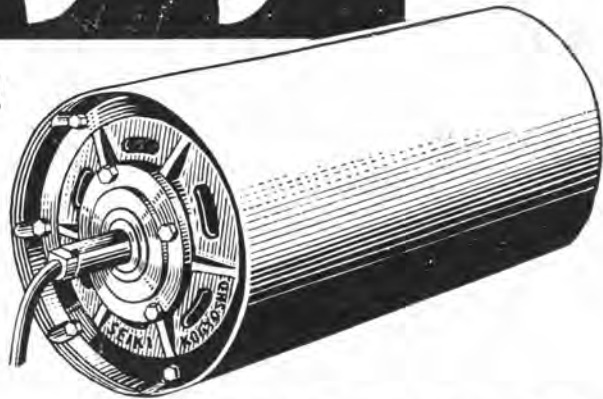
ギヤーシエービング及クラウニング加工の

# 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

昭和 **32** 年度

# 建設機械展示會



5月25日 ▶ 6月5日  
日比谷公園広場

主催

日本建設機械化協会

**J. C. M. A.**

入場無料

後援

建設省・農林省・通商産業省・運輸省・科学技術庁  
経済企画庁・日本国有鉄道・北海道開発庁  
日本道路公団・農地開発機械公団・東京都

昭和32年度

# 開発機械展示会

(含 農業機械)

(大型・中・小型建設機械部品・工具・材料・その他模型・実演)

会 期

5月8日—5月12日

北海道の総合開発は

→ 建設の機械化で



場 所

札幌市大通8丁目広場

出品申込  
受付中

主催 日本建設機械化協会北海道支部  
後援 関係各官公諸団体

目 次

建設機械工業躍進の好機……………加藤三重次… 1

トルクコンバータおよび流体継手とその応用……………鈴 岡 奨… 2

トルクコンバータ付ブルドーザについて……………水本 忠明… 7

トルクコンバータ付シヨベルの経済性に関する資料……………伊 丹 康 夫…10

欧米の高速道路……………藤 森 謙 ……12

ロードスタビライザの試作……………星 埜 和 麟…15  
森 上 田 嘉 男

コンクリート舗装の目地切りに  
用いた国産カツタブレードについて……………植 原 文 弥…21

機械開墾作業について……………玉 村 英 夫…25

小型機関車の最近の傾向について……………酒 井 智 好…29

エンジン潤滑油のスポットテストについて (第2報) ……佐 藤 恒 男…31

「連載講座」現場技術者に必要な電気の知識 (その5) ……梅 村 宏…34

「工場をたずねて」油谷重工広島工場訪問記……………中 村 慶 ……37

ニ ユ ー ズ……………39

行事一覧・編集後記……………40

◇表紙写真説明◇

ダイハツ工業株式会社製

ダイハツ バイブレーション ローラ

ダイハツ工業株式会社ではさきにハンドガイド型ローラを発表以来関係官公署、建設業各位に好評をいただき納入しているが、今回これに引続き完成したタンデム型を発表して非常な関心を惹き起している。本機は次のような特長をもっている。

特 長

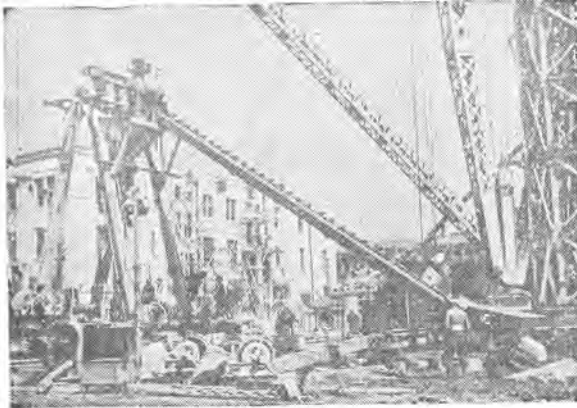
- (1) ローラ内に設けた起振装置により高次でかつ強力な振動力を発生し自重の数倍の輾圧能力を有する。
- (2) 振動数を変更して輾圧力を変えられるから場所、土質、作業内容に応じて最も適した作業ができる。また本機はアスファルトの輾圧、仕上も高能率でなし得るので路床、路盤の輾圧から舗装の仕上げまで1台でできる。
- (3) 小形軽量で、操縦者の手もとに前後進、振動、撒水等のレバーをあつめてあるので運転が極めて簡単であり、かつ回転半径が小さいので狭隘な場所の作業が容易である。遠距離の移動は自走のほか、中型トラック、三輪自動車に自走によつて積み卸しが簡単にできる。
- (4) 以上のほか、登坂力も充分で傾斜面の作業がてき、防振装置は完全で作業者の疲労度は少く、構造は堅牢で故障はなく、価格の低廉、単位面積当りの運転経費は従来のロードローラに比し数分の1で済む等の特長がある。

仕 様

目 重	ハンドガイド型		タンデム A型		ハンドガイド型		タンデム型	
	全長	全幅	全長	全幅	後輪の直径×幅	原 動 機	速 度	輾 圧 能 力
	約 3,700 mm	約 1,315 mm	約 2,515 mm	約 1,315 mm	350mm×350mm(補助輪)	ダイハツディーゼル機関	15-30 m/min(前後進共)	600mm×750mm(指向用)
主要寸法	約 1,370 mm	約 1,315 mm	約 1,625 mm	約 1,315 mm				連続定格出力 7.5PS(1500rpm)
前輪の直径×幅	750mm×900mm(振動用)		750mm×900mm(振動用)					



# 搬送機の大革命 ムカデコンベヤー



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

万能搬送機

## 営業種目

- ◇特許 (No. 412863) ムカデ・コンベヤーの設計及製作
- ◇特許組立式サスペンションドレイジャーの設計及製作
- ◇一般土木機械の製作修理
- ◇一般土木工事の請負及技術相談
- ◇砂利・砂・石材の採取販売

## 株式会社 柴田建機研究所

本社・営業所 東京都中央区日本橋浜町 2-88 電話 (67) 4697・7093  
 研究所・工場 埼玉県川口市飯塚町 2-1062 電話(川口)4522・5963

米国 MIXERMOBILE MANUFACTURS 社製

最も特異な

三輪建設車輛

*Scoopmobile*  
&  
*Duo-Way*  
LIFT

FBK



スクープモビル"DL"

バケット容量 0.6 m<sup>3</sup> 114IPエンジン  
 装備, 三輪による軽快な駆動性と  
 時速 32 km の機動性を有し且  
 アタッチメントを取替えてドーザー,  
 フォークリフト等にもなる万能作  
 業車です

建築工事に  
 土木工事に  
 構内作業に

日本総代理店

## 富士物産株式会社

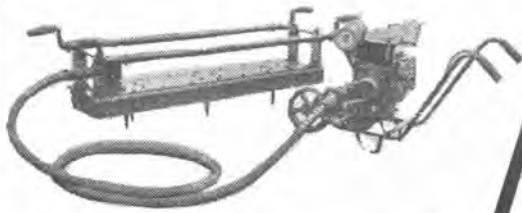
東京都中央区銀座六ノ四 交詢社ビル  
 電話 (57) 4101~6



デュオウェイリフト  
"DL2B"

荷揚能力 5.5 吨の強力リフトトラック, 114P 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





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  
 スクールド アイニッシャー**

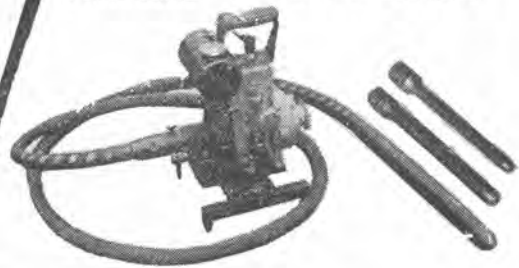
株式会社  
**東京フレキシブルシャフト製作所**

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 15HPエンジン・全重量23kg



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



# スペインで

新しく

## サルト・ド・ソーセル ダムを建設 水力発電を強化

迅速・機敏なターナブル・リヤーダンプ  
狭いトンネル内で活躍、16%の勾配を運搬

益々増加する家庭および工場用電力需要を充たす水力発電を開発するため、スペインの民間会社、イベルデュエル会社ではポルトガルの国境近くのデュエル河に一群の水力発電用ダムを建設しています。

最近完成する予定の発電所はサラマンカの西方 85 軒にあるサルト・ド・ソーセルにあります。その発電能力は年間 698,000,000 キロワットです。

隧道内での作業に  
小施回可能な機械を要す

サルト・ド・ソーセルの工事の初期



から、イベルデュエル会社では、導水トンネルの建設に4台の、時速 46.6 軒のD型ターナブル・リヤーダンプを購入しました。このD型ターナブル・リヤーダンプは、狭い壁道内に入り、その中で積み込みのため施回し、土砂を運び出すことの出来る唯一の大型（11屯積）運搬機械でした。このリヤーダンプは、自体の全長より短い半径で180度転回をいたします。

サルト・ド・ソーセルで、これら4台のターナブル・リヤーダンプは露天採石場から花崗岩石材を砕石場に運搬する作業にも使用されました。花崗岩の一部は、5.5 軒離れた新道路工事現場にも運搬されました。

16%勾配を上つて5立方メートルを運搬  
各D型ターナブルは、一巡平均5立



方米を運搬し、調整手入れのため少時休止の他は、24時間ぶつ通して一週6日間作業しました。運搬道路の平均勾配は上り7%で、中には16%の峻しい上り勾配もありました。

貴社の土木工事に、重材料を運搬する大規模な作業がございましたら、ル・ターナー・ウエスチングハウス社製のターナブル運搬機械やスクレーパーを採用なされば、長期間に亘り重作業をするお役に立つ事と存じます。貴社の作業遂行に適する各種の型がございます。その詳細につきましてはどうぞ弊社にお問合せ下さい。

ターナブル〜米國特許局登録商標 DR-1052-D-bj

FRAZAR INTERNATIONAL (JAPAN) LTD.

Room 401, Yaesu Building

No.6, 2-chome, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo

Tel : (28) 4431-5



ル・ターナー・ウエスチングハウス社 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 八重州ビル401号室  
電話 (28) 4431-5

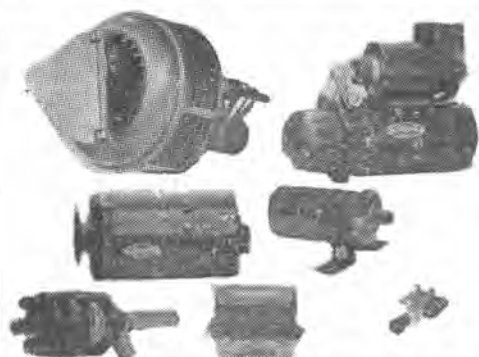
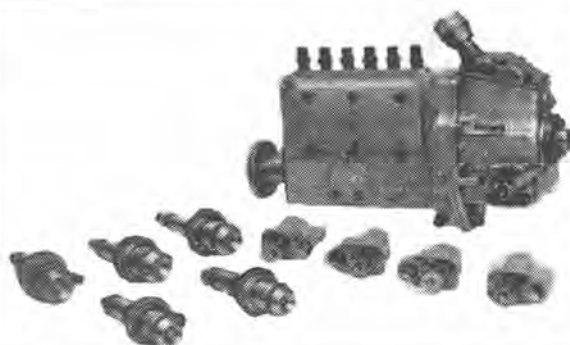
サーヴイス・部品課一同上本社分室内

大阪・江南ビル (23) 5948/9 札幌一大五ビル (3) 2755

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

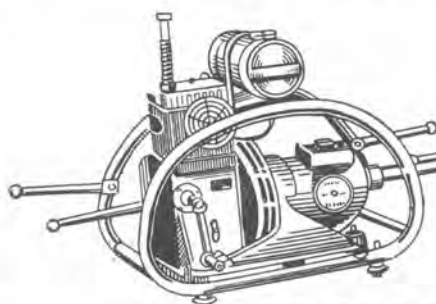
株式会社 **吳羽サービス**

東京都港区赤坂青山南町1-55番地

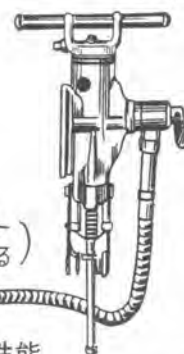
電話 赤坂487449番

鑿岩機の革命!  
『イターピナザ』製

エアーコンプレッサー及エアーホース不要  
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**

東京都千代田区麴町3の7  
電話九段(33)4167・5717・1979

# 南阿連邦の 砂採取に使用中の ゴムタイヤ式機械 による運搬法は 修理・維持費を 節限している

2台の自走式ターナブル・スクレーパーが、南アフリカ連邦ベトリアのインダストリアル・サンド・アンド・エンジニアリング会社所有の重要な採取場二ヶ所からの特殊な砂の採取作業に従事しています。ベトリアの西方24軒ムート峡谷にある、これら二ヶ所の採取場は、南阿連邦の硝子及び鋳造工業に使用する砂の75%を生産しています。

## 月に 15,500 屯を運搬

一週 45 時間作業で、2台のターナブルは月に 15,500 屯或はそれ以上の硝子用砂（柱土）や鋳造用の砂を運搬しています。

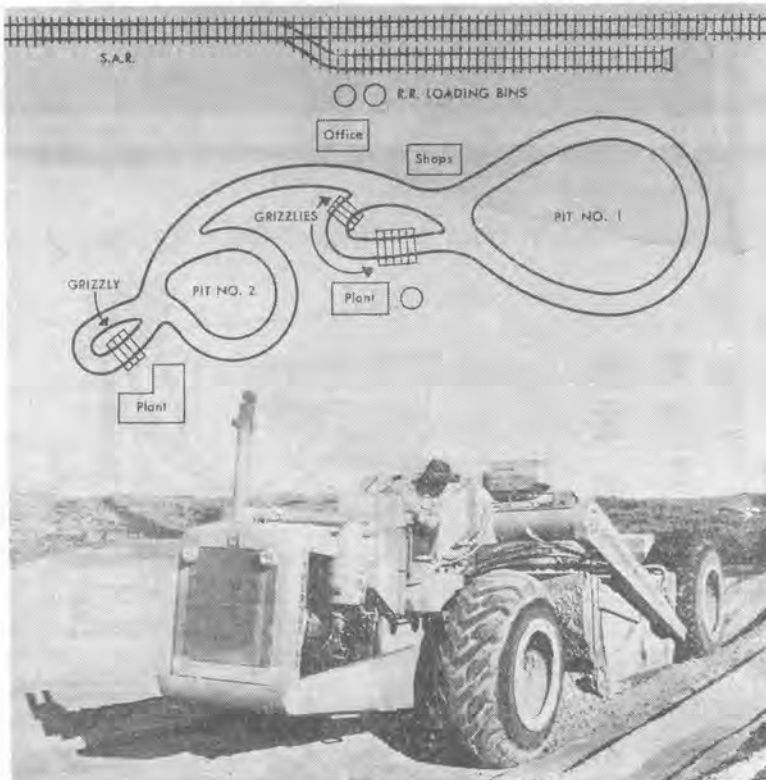
典型的な作業では、D型ターナブルは4.5立方メートルの濡れた砂を30秒間で、自力で積込みます。約0.6軒離れたグリズリーへは、一分半で運搬します。各機械は、平均一巡回 1.28 軒以上を4.4 分で完了します。

## 道路保管その他建設事業にも利用

この高度の作業率は、各スクレーパー自体の最良の手入れ管理によるものですが、固められた砂の運搬道路の状況の良かったことも一因です。ターナブルは、また、必要とあればダム建設工事にも便利な運搬機械として活躍します。

この南阿連邦の採取場で、D型ターナブルは平均6立方碼の鋳造用の砂を、自力で積込んでいます。一回の積込時間は30秒です。この砂は、5~20%湿度を持ち、それは自力積込促進の一

助となり、牽引力とタイヤの浮力を増しています。この砂場で、直径65吋のターナブルの内圧は35封度となっています。



この会社は従来、砂の運搬に57馬力のクローラー式トラクターとスクレーパーを使用していました。しかし、修理費がトラック式（タイヤ式）の運搬機械より遙かに多くつきました。ビンやブッシングは400時間使用毎に取換えねばなりませんでした。

これと全く対照的に、ターナブルは前記クローラー式トラクター・メーカーの代表者達が、今まで見た中で「最も摩滅のひどい」材料と言ったゴムタイヤを以つて、3000時間以上の使用に耐えています。

この会社の重役 J.H. マックイルラ

ス氏は、「ターナブルを購入したのは幸でした。従来では、無限軌道の生命は僅か400時間に過ぎなかつたのですよ」と語っています。

この採取作業を成功させたターナブルの能率は、上述の様な高速の機動性と低廉な維持費によりますが、それは同時に貴社の土木工事にもお役に立ちましょう。新しく土木機械を購入される際は、ラバータイヤ式のル・ターナー・ウエスチングハウス社製の諸機械がどんなに利点を有しているか一度御検討下さい。詳細につきましてはどうぞ下記弊社へお問合せ下さい。

ターナブル~米國特許局登録商標 DP-1187-S-bj

**FRAZAR INTERNATIONAL (JAPAN) LTD.**

Room 401, Yaesu Building

No. 6, 2-chome, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo

Tel: (28) 4431-5



ル・ターナー・ウエスチングハウス社 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 八重州ビル 401号室  
電話 (28) 4431-5

サーヴィス・都品課一同上本社内  
大阪一江商ビル (23) 5948/9 札幌一大五ビル (3) 2755

# 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。尚弊社長は昨年度米致し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・成果を整備に着々生かしつつあります。

○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 } 整備・再生車輛・同部分品販売  
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



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ユークリットティビジョン 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

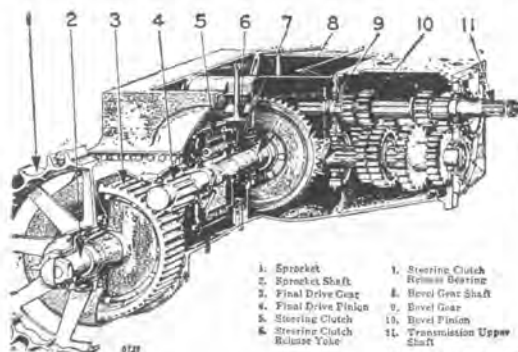
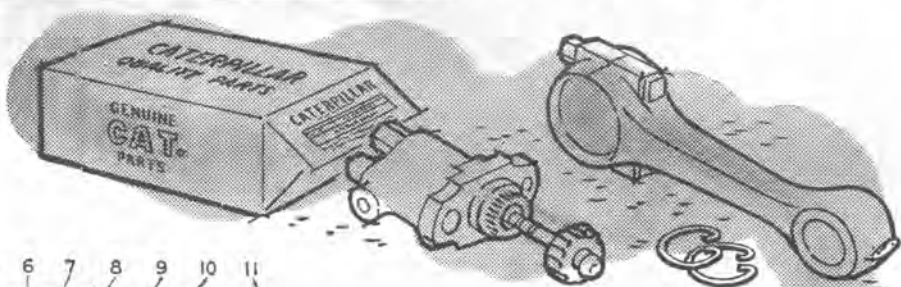
東京都世田谷区世田谷5の2053(旧陸軍機甲整備学校内)  
電話(42)11-68・9879(41)1563~1564

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                     | 1. Steering Clutch Release Bearing |
| 2. Sprocket Shaft               | 2. Bevel Gear Shaft                |
| 3. Final Drive Cog              | 3. Bevel Gear                      |
| 4. Final Drive Pinion           | 4. Bevel Pinion                    |
| 5. Steering Clutch              | 5. Transmission Upper Shaft        |
| 6. Steering Clutch Release Yoke |                                    |

### 其の他取扱部品機種

純正部品優良国産部品在庫豊富  
 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 デイ  
 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

↑印ボルト類  
 大東商事(株)リキモリ等代理店

部品専門店



## 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 キヤタヒラ

各支店出張所ニ御連絡下サイ



# 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

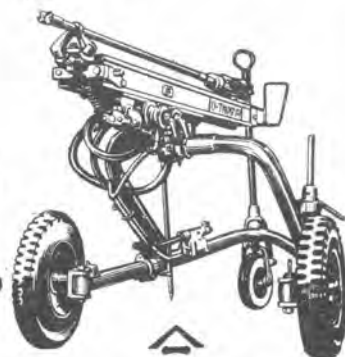
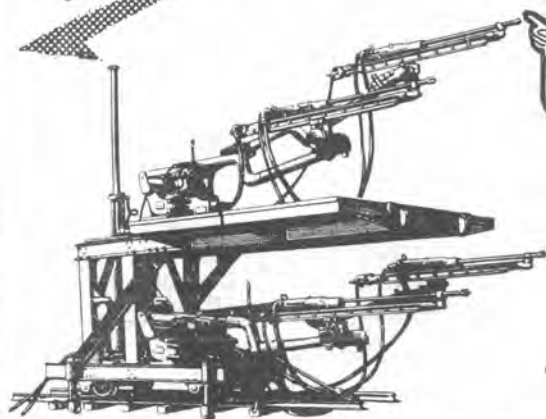
型 式	軽 量	中 量
標準ドリフター	TM-300	TM-400
スチールチェーン	6'(1830 mm)	8'(2440 mm)
重 量	725 Lbs (326kg)	1515 Lbs (663 kg)

石川島-JOY ワゴンドリルにはライトウエイト型とメジウムウエイト型の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。特にメジウ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壁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

# 古河のワゴンドリル ジヤンボ



古河鋳業足尾製作所

東 東・丸ノ内2-8 (27. 1401)  
営業所 東京・福岡・大阪・名古屋  
仙台・札幌

P&H

ハーニッシュフィ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・ドライブ  
クラムセル・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

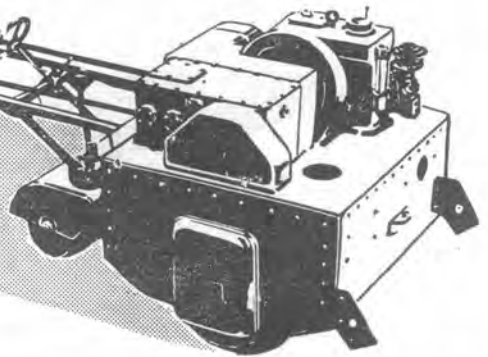
支社 東京・営業所 九州・名古屋

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、輾圧能力は普通の5~15トン ロードローラーに匹敵する。
- ☆振動数を変更して、土質に適した輾圧ができる。
- ☆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

# 田原の



# 水門 建設機械

## 骨材破碎篩分運搬装置

東京 電 戸

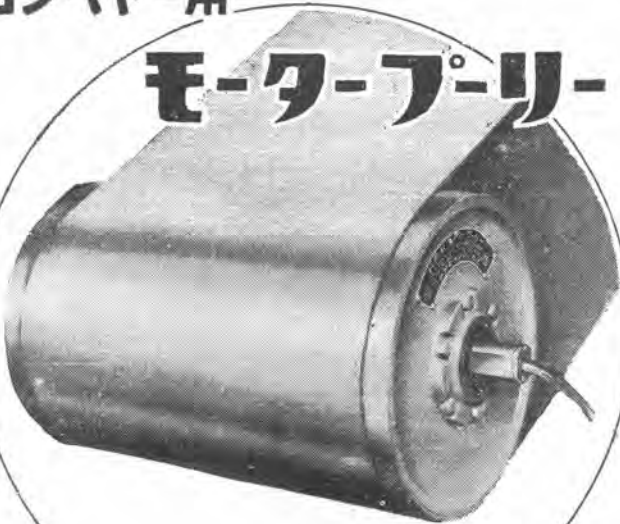
株式  
會社

# 田原製作所

電話 東京(68)代表 1116・1117・1118・1119

### コンベヤ-用

## モータープーリー



定 格 (連 続)

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

(在 庫 即 納)



## 阪神動力機械株式会社

大阪市此花区四貫島元宮町16  
電話 此花(46) 1312・3695



# 建設機械工業 躍進の好機

加藤三重次

わが国の経済は今や未曾有の好景気に見舞われつつある。ところが今後現在以上に経済を発展させるためには、動力源の根幹である電力、輸送施設としての道路、港湾等の開発整備を思い切って遂行しなければならないことがわかって来た。昭和32年度予算において、交通施設、電源開発に最重点を置いたのも宜なるかなである。

これら建設事業への公共投資の増大は、期間の限られていること、事業量の膨大なこと、経済的施工等の観点から必然的に建設機械化の機運が助長され、従ってわが国の建設機械工業もまた未曾有の活況を呈するであろう。正に建設機械工業躍進の絶好の機会に恵まれたと云うべきである。

我々は十数年来建設機械化の必要性を痛感し、建設機械整備費の設定、日本建設機械化協会の設置を実現し、国産建設機械の育成、機械化施工法の研究等に全力を挙げて努力してきた。特に建設機械化の第一条件とも云うべき性能の高い、信頼性の大きな建設機械の出現を要望し、将来性のある機種としてメーカー各位の協力を要請して来たのである。しかし建設機械の需要は昭和27、28年頃の一時的なブームを除いては必ずしも我々の予想通り需要が上向きカーブのままは進行せず、内心我々もメーカー各位に対し申訳なく思っていた次第である。

最近になって漸く建設事業が生産力の基盤であることの認識が高まり、従って公共投資の必要性が謳われて本格的に建設事業が興ると共に建設機械工事にも陽が当ることになったことは、関係者として洵に御同慶に堪えない。これに加え賠償実施に伴う対象機種として或は輸出機種としても大いに有望と聞いている。我々も建設機械工業が確立し、躍進の好機が訪れたものとして肩の荷が下りた心地がする。こゝまで来ればまず一安心というところであろう。

しかし翻つて冷静に考えて見ると、わが国の建設機械工業もこれで万々才と手離して喜んでいて良いだろうか。

建設機械の性能、信頼性、耐久性、経済性、供給能力等について、果して需要者の要望に対し十分応え得ているであろうか。この際謙虚な気持ちになって深く反省する必要があるはしないか。各項目について具体的に一々例を挙げてあげつらうことは止めるが、残念ながら国産建設機械全部が外国の優秀機械に比して遜色なしとは云い切れない。技術の世界は過烈である。停滞は単に止まることを意味することではなく、彼の進歩に対しては退歩を意味するのである。安易な気持ちの怠慢は劣敗者として葬り去られるおそれが十分ある。

建設機械工業躍進の好機に際会して、好機を真に好機たらしめるためには単に量的に伸展するばかりではなく質的な発展に真剣な努力を傾注すべきである。かくして初めて躍進の好機を活かすものと云えよう。

(建設省大臣官房建設機械課長)

## トルクコンバータおよび流体継手とその応用

鈴 岡 奨

## 1. まえがき

トルクコンバータの製作は数年前から国内における試作研究または外国技術との提携等によつて行われて来たが、今日では十分その実用価値を認められ、輸送機関および産業機械方面に広く応用されるに至った。まず国鉄で輸送力強化と経費の節約の目的でディーゼルカーに採用され十分にその目的を達し現在では世界有数のディーゼルカー所有国となった。一方国土の開発計画に伴う外国の産業機械の導入によりトルクコンバータの応用が認識され、この方面に対する研究が盛んになって来た。

流体継手も同様、各施設の合理化に伴い、急速にその応用範囲が拡がりつゝある状態である。こゝにそれぞれの応用実績を述べ大方の参考としたい。

## 2. トルクコンバータ

トルクコンバータの原理については今更多言を要しないが、要するにその特徴は

(1) 荷重に応じて自動的に速度とトルクの変換を無段階に行う性質をもっている。従つて従来の歯車式変速機に比して操作が極めて安易となり操縦者の疲労を減じ事故を防止し稼働率が增大する。またこの特徴から遠隔操縦が可能となり、かつ2台以上の運転を1人で操作できる。

(2) 流体を介して動力を伝達するため衝撃を吸収する性質がある。従つて原動機、動力伝達機構を衝撃から保護し、これ等の破損を防ぎ寿命を著しく増大させる。

以上の2大特徴から動力伝達効率では機械式伝達装置に比してやゝ劣るが、使用条件によつては上記の利点はこの欠点を補って余りあり、総合的には使用者側にとっては大きなプラスとなることが実証され種々様々な用途に利用されるようになった。

トルクコンバータには種々な型式があるが最も普遍的なものとしてはリスホルムスミス型式の6要素3段と、いわゆる「コンバータカップリング」と云われる3要素1段がある。両者の性能はそれぞれ、図-1、図-2に示すようになる。すなわちポンプ回転数を一定にしてタービンの回転数を種々に変化させたときのポンプの吸収トルクをプライマリトルクと云っているが、このプライマリトルクを比べるとリスホルム型ではストール時には大きく、かつ最高速度比で効率が零になつてもプライマリトルクは零とならない。これに対し、コンバータカップリング型はストール時小さく、かつ最高速度比で効率と共に零になる。従つてこの両者の主な違いを簡単

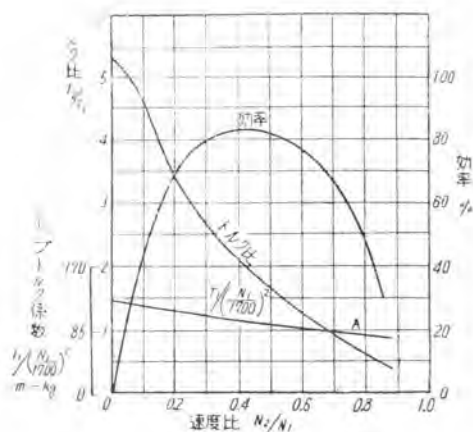


図-1

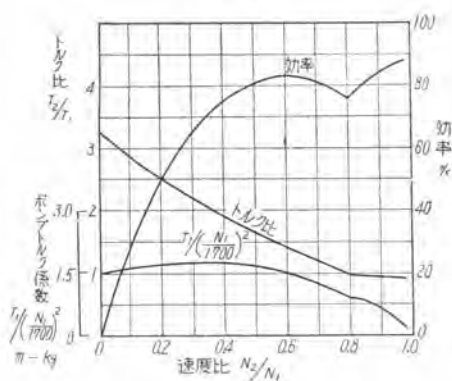


図-2

に述べると次のようになる。

(1) リスホルムスミス型は、ストールトルク比は5~6で大である。これに対しコンバータカップリング型はストールトルク比は約3で小さい。

(2) リスホルムスミス型は、ストール時のエンジン回転数は低く、従つて大きな入力トルクを利用できる。このことはコンバータカップリング型式に比して一層大きなストールトルクを与える。これに対しコンバータカップリングはストール時のエンジン回転数は高く従つて利用する入力トルクは小さくなる。

(3) リスホルムスミス型は速度比が約0.7以上になると効率が低下し遂には零となる。しかもこの時のポンプの吸収馬力は零とならない。すなわち無負荷時には原動機の出力はコンバータ内の熱エネルギー損失となる。これに反してコンバータカップリングはクラッチポイント

まではコンバータとして作用し、それ以上の速度比では流体継手として作用するので効率はよくなる。無負荷時でも損失は起らない。

このような点からそれぞれの利害得失に応じ、それぞれの用途が生れて来る。

リスホルムミス型では用途に応じては高速度比における効率の低下をカバーするため直結用クラッチをつける。バスおよびディーゼーカー用コンバータはその例である。

コンバータカップリングではストールトルク比を増大させるためにコンバータの出力側にさらに2~3段のミッションをつけることがある。外国製乗用車用コンバータはその例である。

3. わが国におけるトルクコンバータの応用例

わが国ではトルクコンバータの歴史も浅く、産業用機械にこれを応用する機運が生じたのは数年前に過ぎない。しかしこの間、使用者側、メーカー側のしんしな努力で、幾多の活目すべき応用例が生じた。表-1は、新潟コンバーター K.K. で納入した一覧表である。以下、最近の特に興味ある応用例について、簡単に紹介したい。

表-1 トルクコンバータ使用実績表

昭和 32 年 1 月末現在

鉄道車両 488 台	ディーゼル動車 (キハ41000~45000型) 国鉄, 私鉄関係
	ディーゼル機関車 (5~45号) 建設, 林野, 電力, 私鉄, 会社関係
	除雪機関車 林野関係
	セメント運搬車 電力関係
建設機械 23 台	ブルドーザ (NTK-12, D-120, アリスチャルマー等) ブローチングクレーン (30~50号) 港湾関係
産業機械 15 台	ウインチ, 捕鯊ウインチ, 上陸用舟艇等 石油くまき機, ドローワークス, ポンプ等
自動車 9 台	バス (日野, 三菱製バス)

(1) ブルドーザへの応用

米国においてはすでに、各社でトルクコンバータ付ブルドーザが製作されているが、わが国においても最近、ブルドーザにトルクコンバータが応用されるようになって来た。これについては別稿「トルクコンバータ付ブルドーザについて」(7頁)を参照されたい。

(2) 除雪機関車への応用

除雪機関車へのトルクコンバータの応用は、わが国で初めてのころみであり、すでに除雪作業に従事し、好成绩をあげている。これについては別稿「小型機関車の最近の傾向」(28頁)を見られたい。

(3) 産業用小型ディーゼル機関車への応用

20号以上の一般ディーゼル機関車には、すでに相当数のトルクコンバータが応用され、各地で活躍しているが、山林鉄道のように、勾配の大きい個所で使用するディーゼル機関車用として、特殊コンバータ制動装置を持

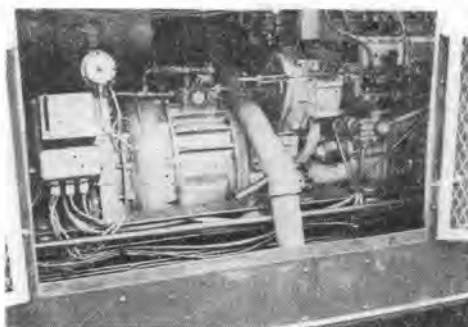


写真-1 トルクコンバータ装着状態

つトルクコンバータが応用されている。

写真-1 はその一例を示したものである。

図-3 は、上記特殊コンバータの制動容量を示したものである。図-3 に示したトルクコンバータはいずれも、コンバータ運転用、直結運転用のクラッチを有し、相方のクラッチを同時に入れると、コンバータ制動がかかるようになってくる。すなわち、出力軸側から駆動された両方のクラッチにより、一方はエンジンブレーキを、一方はトルクコンバータのタービン車を駆動して、コンバータブレーキをかけるようになってくる。たゞしこのときタービン車と出力軸とは、フリーホイール装置で繋がれている。図-3 の DB 線図はその場合のコンバータ制動容量を示し新潟コンバーター K.K. では、この型式のものを DB 型と呼んでいる。これは図-1 におけるプライマリーカーブのある一点、例えばA点においてタービン車が回されているときの制動容量に当るものである。さらに大きなブレーキを要求される場合には、タービン車を固定し、図-1 におけるプライマリーカーブのストール点におけるコンバータ制動を利用する。この型式を DBV 型と呼んでいる。またさらに大きなブレーキを得るためには DBW 型と称して、タービン車を運転させる。これは、負のプライマリーカーブ上に相当する制動容量を持つものである。図-3 に示す各制動容量は、コンバータ制動のみで、実際にはさらにエンジンブレーキが加えられる。

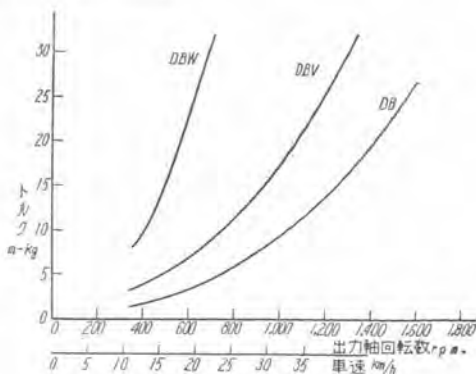


図-3 9000型流体変速機流体制動曲線

## (4) ウインチへの応用

ウインチへのトルクコンバータの応用の興味ある一例として、トルクコンバータ付捕鯨ウインチの仕様大要を表-2に示す。その利点としては、次のような点が挙げられている。

表-2 ウインチ仕様大要

種 類 性 能	捕鯨ウインチ(東京機械製)
最大けん引力(kg)	30,000
平均速度(m/min)	12
最高速度(%)	40
機 関 性 能	
定 格 出 力	185HP~1,250 rpm
トルクコンバータ	
種 類	6要素3段タービン
型 式	ニイガタ CFN 115
最大トルク比	4.77
最高効率	82.5%
作 動 油	軽 油

a) 原動機をディーゼル機関としたため、従来のスチームウインチに比して、設備面積並びに経費が大幅に減少した。

b) 従来のスチームウインチに比して、高速、高能率となった。

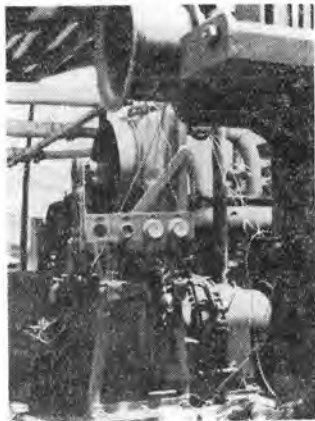


写真-2 スリムホール用トルクコンバータ

## (5) 石油さくせい装置への応用

石油さくせい装置へのトルクコンバータの応用は、わが国初めの試みであり表-3は、トルクコンバータ付1,500mスリムホールの仕様大要を示す。

トルクコンバータの装着により、燃料ハンドルのみの操作で運転が極めて容易

表-3 石油さくせい装置仕様大要

種 類 性 能	1,500スリムホール			
	高 速		低 速	
ブックロード(kg)	12,700	3,800	28,500	10,000
ブックスピード(m/min)	22	82	11	31
機 関 性 能	新潟 K 3 BA 3 台 50 HP×750 rpm×3 台			
定 格 出 力	140HP~1,500 rpm。(増速して1軸に chain で compound したもの)			
トルクコンバータ				
種 類	6要素3段タービン			
型 式	ドロワーケス用 ニイガタ DF 115 Ms 300 1 台 ポンプ駆動用 Ms 260 1 台			
最大トルク比	5.4			
最高効率	82.5%			
作 動 油	コンバータオイル(丸善石油)			

になり、重負荷のかかる揚管作業のごときは、コンバータ運転が最も有効に発揮され、従来故障の多かったブレーキ、クラッチ、チェイン等動力伝達装置の寿命が延びるものと考えられる。写真-2はスリムホール用トルクコンバータの外観である。

## (6) クレーンへの応用

フローティングクレーンは従来ワードレオナード制御であったが、最近では、トルクコンバータが使用されている。トルクコンバータの装着により、下記のような利点が挙げられている。

## a) 原動

機がエンジンとなったため、設備費が非常に安価となった。

b) トルクコンバータの特性を利用し、ワードレオナード方式に比し劣らぬ性能を持つと同時にコンバータ制御を利用して、巻下げの速度を調整すると共

に、スムーズな作業を行うことができる。

表-4はその仕様大要を示し、写真-3および写真-4はその一例である。

表-4 クレーン仕様大要

種 類 性 能	50t フローティングクレーン (函館ドック製)
巻上荷重(kg)	50,000
巻上速度(m/min)	4
機 関 性 能	
定 格 出 力	池貝鉄工所 100HP~750 rpm
トルクコンバータ	
種 類	6要素3段タービン
型 式	ニイガタ CFN 115
最大トルク比	5.1
最大効率	82%
作 動 油	軽 油

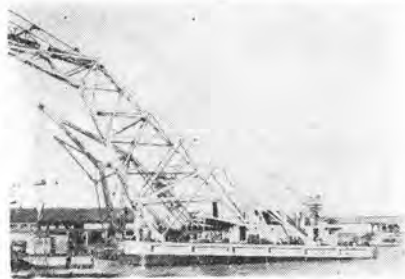


写真-3 トルクコンバータを装着したクレーン船

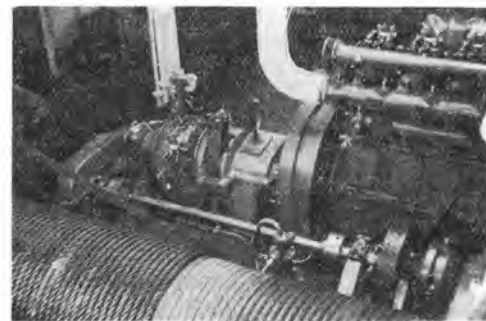


写真-4 トルクコンバータ装置

## 4. 流体継手

流体継手がトルクコンバータと異なる点は、出力軸トルクが入力軸トルクと常に同じであると云う点にあり、その他の点では同じである。従ってトルクコンバータが

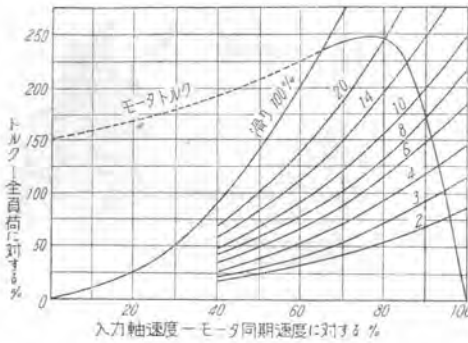


図-4 モータ性能曲線

殆んどエンジンと結合される場合が多いのに比して、これはモータと結合される場合が多い。もちろんショックアブソーバとしてエンジンと結合されることも多いが、モータはそのトルク関係は図-4 のようになり、規定回転に至るまでにトルクは規定回転トルクの1.5倍から始動して最高2.5~3.0倍のトルクを経て規定回転に至る。従っていかなる重荷重のもとにスタートしても、モータは単に流体継手のインペラーを加速すればよく、モータトルクと流体継手のドラグトルクと一致した点における回転数に至るまで、この加速が行われる。この点ではモータトルクは約250%に達し、電流はスタート時の約65%に減少しているので、安価なかご型モータで起動トルクの大きい特殊モータの代用をなすことができる。

このように、かご型モータと流体継手を使用することにより巻線モータでは困難であった遠隔操作が極めて容

表-5 ニイガタ流体継手業種別納入一覧

(31年12月現在)

業種名	納入比率(%)	用途
パルプ・紙業	0.98	製紙用フィルタ・かくはん機・乾燥機
化学工業	0.8	バケットエレベータ、エプロンコンベヤ、パレットコンベヤ、混合機
硝子・土製品	1.9	スチールコンベヤ、蒸気換機、粉砕機、ベルトコンベヤ、フリードコンベヤ
水産業	0.5	チエンコンベヤ
鉱業	2.9	粉砕機・かくはん機、試験機、ベルトコンベヤ
建設業	2.1	パワーショベル、ベルトコンベヤ、ミキサートラック
食品工業	0.6	かくはん機、ベルトコンベヤ
繊維工業	0.2	縫紉機
第一次金属会社	0.98	粉砕機、ベルトコンベヤ、巻引機、伸線機
機械	11.9	試錐機、ポンプ、粉砕機、フォークリフト、クレーン、電線機械
電気機器	1.9	フリードモータ、巻線機、巻引機、紙巻機
輸送機械	20.3	けん引車、ミキサートラック、フォークリフト、給水車、運搬車、ファン
金融保険業	0.2	自家発電装置
倉庫	0.7	チエンコンベヤ、ベルトコンベヤ
陸運	50.3	ファン(ディーゼル駆動車)
電気・ガス	3.0	ブロワ、回転炉
商業	0.6	ベルトコンベヤ、ジェットコスター
その他	0.17	学校研究用、外

易となり、施設の合理化に注目されて来た。

一方原動機がエンジンで極めて過酷な条件下で稼働するもの、例えばフォークリフト、パワーショベル等のものには、クラッチ、ギヤミッションその他伝導機部の保護のため使用される例も多い。

表-5 は新潟コンバーター K.K. で納入した流体継手の業種別用例である。この中で最も多い輸送機のものにはディーゼルの冷却用ファン駆動軸とエンジンとの間にショックアブソーバとして使用されているものである。これは従来はスリップクラッチが使用されていたが、故障が多いため流体継手が採用され故障件数は殆んど無くなったものである。

5. 流体継手の応用例

モータおよびエンジンと、流体継手を結合した場合における、基本性能について前述したが、以上から次のような数多くの利点をあげることができる。

(1) モータ

に利用した場合

- i) スタータの必要がなく、高性能の遠隔操作が可能である。
- ii) 力率・効率改善され、電力の合理化に役立つことができる。
- iii) 起動時にモータの最大トルクが利用でき、急速かつ一様の負荷の加速を行うことができる。

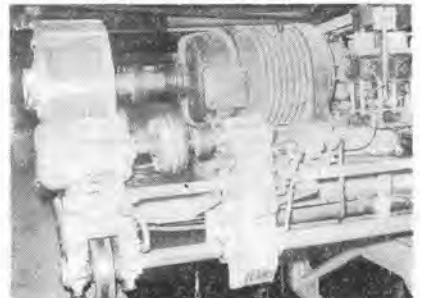


写真-5 10.6 HEM 型天井クレーンモータ 5 kW × 1,500 rpm



写真-6 17.5 HEM 型、佐久間ダムベルトコンベヤモータ 75HP × 1,200 rpm

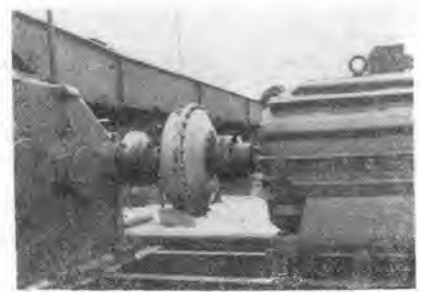


写真-7 17.5 HEM 型 神戸埠頭チエンコンベヤモータ 50 HP × 1,200 rpm

(2) エンジンに利用した場合

- i) 被駆動側にどんな大きな荷重がかかっているにも、楽に始動し、エンジンの最大トルクで負荷を加速するこ

表-6 ニイガタ流体継手の主要応用例

産業別機械名	用 途	原 動 機	流体継手	目 的
掘削機械	パワーショベル	エンジン日野 DA57-85HP × 1,300 rpm	17.5 HUC	衝撃緩和による機械保護
	石油ボーイゼイ機	エンジン新潟 300HP × 900 rpm	27 HC	エンジン3台並列運転
基礎工事機械	電動マッドガン	モータ 20HP × 1,000 ♪	17.5 HEM	衝撃緩和、モータ保護
	くい打機	モータ 5HP × 1,800 ♪	8.4 HCF	
運搬機械	コンベヤ	モータ 125HP × 750 ♪ 100HP × 750 rpm 50HP × 750 rpm	27 HEM 24 HEM 21 HEM	起動電流制御、ベルト保護、過速探作
	ジゼルカーブアン	エンジン (ホット) 5HP × 1,500 rpm	9.5 HCJ	衝撃緩和による軸折れ防止
	フォークリフト	エンジントヨタS型 16.5HP × 2,000 rpm	9.5 HC	起動ショック防止、クラッチ保護
	けん引車	エンジン三菱 5HP × 2,000 rpm	8.4 HSD	
	撒水車	エンジン	7.4 HC	起動ショック防止、機械装置保護
	駆逐車	エンジン 7HP × 1,950 rpm	8.4 HEM	
	クレーン	天井クレーン	モータ 2HP, 3HP, 1500 rpm	7.4・8.4 HCF
ボーリング機械	試 錐 機	エンジン三菱 KE 9 40HP × 1,800 rpm モータ 15HP × 1,500 ♪	12.2 HEM 10.6 HEM	衝撃緩和による機械保護および原動機保護
	砕石機械 運搬機械	砕石粉砕機	モータ 75HP × 1,500 ♪	17.5 HCF
石炭粉砕機		モータ 40HP × 1,800 ♪	12.2 HEM	巻線モータを小型モータに切換過速防止
混 合 機		モータ 50HP × 1,500 ♪	14.5 HEM	
かき込み機		モータ 10HP × 750 ♪	12.2 HCF	起動緩和、モータ保護
コンクリート機械	ミキサートラック	エンジン三菱 KE 9 40HP × 1,800 rpm	12.2 HEM	衝撃緩和による駆動装置保護
空気圧縮機 ポンプ	真空ポンプ	モータ 5HP × 1,800 ♪	9.5 HSD	
	ブランチャーポンプ	モータ 5HP × 1,500 ♪	9.5 HCF	起動電流制御
	ブ ロ ヲ	モータ 125HP × 3,000rpm 95HP × 3,000 ♪	12.2 HEM	
工作機械	ブレスリングマシン	モータ 5HP × 1,500 rpm	9.5 HCF	起動電流制御、衝撃緩和
	中 ぐ り 盤	モータ 15HP × 1,800 ♪	10.6 HSD	
	せん断機械	モータ 20HP × 750 ♪	17.5 HCF	巻線モータを籠型に切換及衝撃緩和
電線機械	巻 線 機	モータ 100HP × 750 ♪	24 HEM	巻線モータを籠型に切換及起動緩衝
	紙 巻 機	モータ 5HP × 1,500 ♪	9.5 HCF	起動衝撃緩和
	伸 縮 機	モータ 25HP × 1,500 ♪	14.5 HCF	起動衝撃緩和、製品保護
	巻 取 機	モータ 20HP × 1,500 ♪	12.2 HEM	起動緩和、モータ保護
製紙機械	製紙用フィルタ	モータ 3HP × 1,500 ♪	7.4 HCF	起動衝撃緩和、モータ保護
繊維機械	錠 麻 機	モータ 7.5HP × 1,500 ♪	10.6 HSD	起動衝撃緩和、製品保護

とができる。

- ii) 運転中に過負荷および衝撃が来ても、絶対にエンストを起すようなことがない。
- iii) 原動機の並列運転の場合、荷重分配が楽に行われ原動機の保護に役立つ。

したがって、トルクコンバータより一層広範囲な用途を有し、近年産業機械への需用が飛躍的に増加しつつある。

表-6 は、新潟コンバーター K.K. で納入した流体継

手の代表的な応用例を分類紹介したものである。

## 6. む す び

トルクコンバータおよび流体継手の産業機械への応用に関しては、作業条件を十分に検討研究して、これとトルクコンバータの特徴とを合致するよう努力することによりその応用範囲はまだまだ広いものと思える。これは過去におけるわれわれの経験によっても十分自信が持てる。使用者各位の御理解と御指導をお願いする次第である。

(新潟コンバーター株式会社)

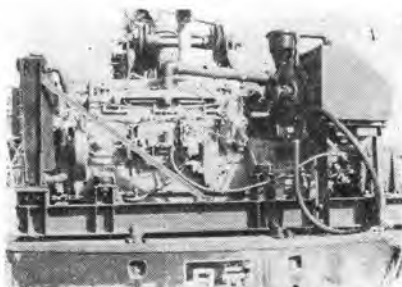


写真-8 17.5 HOC 型建設省パワーショベルディーゼルエンジン  
85HP × 1,300 rpm

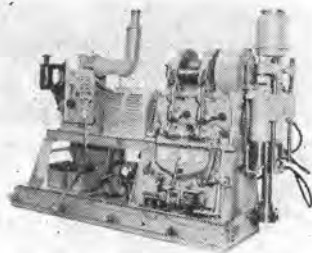


写真-9 12.2 HEM 型鉱山用試錐機ガソリンエンジン 25HP × 1,500 rpm

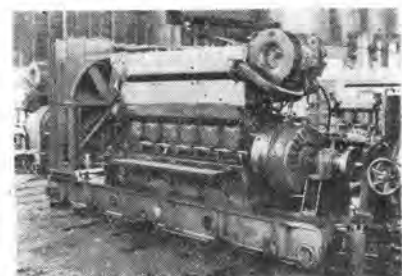


写真-10 27 HC型帝国石油 3,000 m さく井機ディーゼルエンジン、ニイガタ 300 HP × 900 rpm

# トルクコンバータ付ブルドーザについて

水 本 忠 明

## 1. まえがき

最近発表されている国内および国外の新しい建設機械をみると、その殆んどがトルクコンバータを採用していることに気が付く。

クローラ型ブルドーザにおいても、アリスチアルマーズ社が HD 19 型のトルクコンバータ付ブルドーザを製作して以来、昭和 29 年キャタピラ社、インターナショナル社共試作機の発表を行い、昭和 30 年前半から製作を開始しているが、現在生産されている世界のトルクコンバータ付ブルドーザは表-1 の通りである。

かようなトルクコンは一種の流行とも考えられるが、

トルクコンバータ・ドライブ式かディレクト・ドライブ式かについては、作業の性質、使用条件、操縦性能などの点からそれぞれ有利、不利があるが、ここで一度ブルドーザにトルクコンバータの採用はいかなる理由によるかを考えてみよう。

## 2. なぜトルクコンバータを採用するのか

### 2.1 作業性能の向上

従来のいわゆるディレクト・ドライブ式ブルドーザにおいてはオペレータが作業中の負荷変動に応じた最も適切な速度段を選択することは困難であり、かつ変速するには特殊の変速機を除いて、いちいち車を停止させてク

ラッチを切り、変速レバーを操作することが必要で、時間の損失でもあり、能率も悪いが、トルクコンバータ付ブルドーザが完成するに至ってこの悩みは解消された。

すなわちトルクコンバータ付ブルドーザは図-2 の例にみられるように負荷に応じて自動的に、かつ無段階にトルクを増減し速度の制御を行い、その上極端に大きな荷重に対してもエンジンが停止することがなく、最も能率的な速度で仕事を行うので、プッシャーとか負荷変動の多いスクレーバ作業な

表-1 トルクコンバータ付トラクタ装置

会社名	型式	トラクタ単体重量(kg)	トルクコンバータ		エンジン	
			会社名	型式	出力(HP)	回転数(rpm)
キャタピラ	D8-G	18,110	ツインドイス	5要素3段1相	191	1,200
	D9-D	25,750	ツインドイス	6要素3段1相	320	1,200
アリスチアルマーズ	HD 16-AC	14,330	ツインドイス	6要素3段1相	150	1,800
	HD 21	19,960	ツインドイス	6要素3段1相	204	1,800
インターナショナル	TD 24	18,310	ツインドイス	6要素3段1相	200	1,500
GMニューリッド	C-6	15,300	GMアリソン	4要素1段3相	183	1,800
	TC-12	26,350	GMアリソン	4要素1段3相	365	1,800
アイムコ	105	12,700	GMアリソン	4要素1段3相		1,800
日本特殊鋼	NTK-12	16,500	新潟コンバータ	6要素3段1相	185	1,700
小松製作所	D 120-5	19,250	新潟コンバータ	6要素3段1相	205	1,200

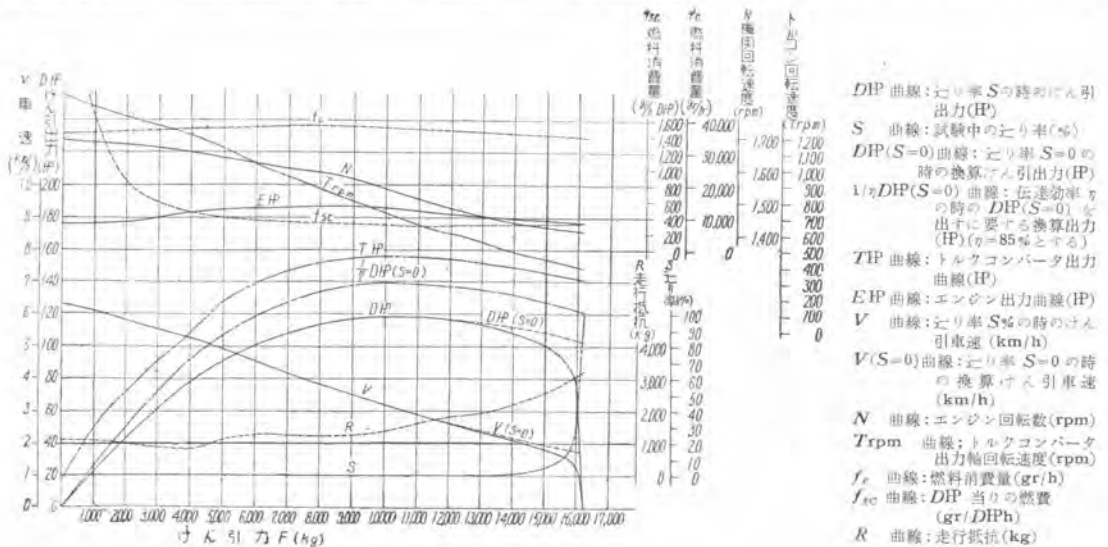


図-1 NTK 12 型ブルドーザけん引試験成績(低速)

DIP 曲線: 送り率 S の時のけん引出力 (HP)  
 S 曲線: 試験中の送り率 (%)  
 DIP(S=0) 曲線: 送り率 S=0 の時の換算けん引出力 (HP)  
 1/ηDIP(S=0) 曲線: 伝達効率 η の時の DIP(S=0) を出に要する換算出力 (HP) (η=85% とする)  
 TIP 曲線: トルクコンバータ出力曲線 (HP)  
 EIP 曲線: エンジン出力曲線 (HP)  
 V 曲線: 送り率 S% の時のけん引車速 (km/h)  
 V(S=0) 曲線: 送り率 S=0 の時の換算けん引車速 (km/h)  
 N 曲線: エンジン回転数 (rpm)  
 Trpm 曲線: トルクコンバータ出力回転速度 (rpm)  
 f<sub>e</sub> 曲線: 燃料消費量 (gr/h)  
 f<sub>re</sub> 曲線: DIP 当りの燃費 (gr/DIPh)  
 R 曲線: 走行抵抗 (kg)  
 注: (建設省土木研究所沼津支所に於ける試験成績である)

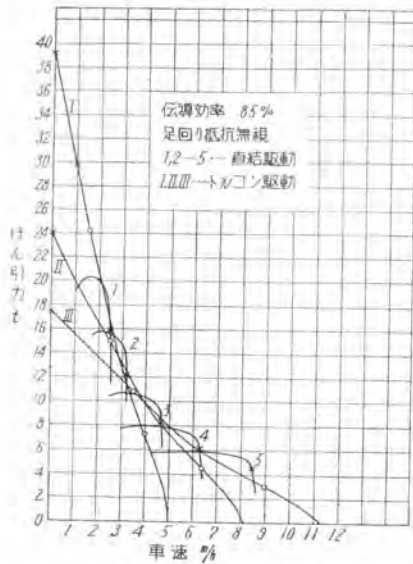


図-2 D120-4型およびD120-5型ブルドーザ性能曲線

どに使用する場合にはその特長を遺憾なく発揮し得る。

## 2.2 寿命の向上

ブルドーザに使用されている歯車、軸およびその他の部品の故障個所を調査してみると、繰り返し荷重による材料の疲労破損が大部分であり、ブルドーザのように重荷重で応力変動の多いものは、繰り返しにより金属の結晶粒中にひびきを生じそれに衝撃荷重が加わり、ひびき面から一種の切り込み効果を引き起こすのではないかと考えられる。

その対策としては母材の内部硬度を上げ、抗張力を高めて疲労限度を上げることが必要であるが、それと同時に応力変動および衝撃荷重を吸収し得るものがあれば一番よいわけである。

それにはトルクコンバータまたは流体継手のような流体を介して動力を伝えるものを採用することが考えられる。因みにトルクコンバータを採用し寿命が向上した例として、GMCトラックの実験報告が1952年SAEに発表されている。

## 2.3 運転が楽になりオペレータの疲労減少

トルクが大きいのでスタートは円滑で、かつ急激な荷重変動を吸収するのでクラッチが滑る心配がない。また上記のようにエンストがなくその上自動的に負荷により速度が変わるのでエンジン回転数が非常に少なくてすむためオペレータの疲労が少ない。

## 2.4 サイクルタイムの向上

変速のための時間の浪費が少なくなり、またスロットル操作による変速のため後退速度が楽に早くとれるからサイクルタイムは短縮される。

## 2.5 エンジンの選択が楽である

トルクコンバータが大きなトルク比を持っているので

今までのエンジンのように中速大トルクのものが必要はなく一般車両用エンジンが採用できるので選択範囲が広がる。また高速機関を使用すればそれだけコンバータは小容量のものでよいわけである。

## 3. トルクコンバータ付ブルドーザの性能

トルクコンバータ付ブルドーザの構造は従来の機械式変速機にかわるにトルク比の大きいトルクコンバータを置き、その後ブルドーザ作業、プッシュ作業、スクレーパ作業などの各作業に適した速度範囲を得られるように2段または3段の歯車式補助変速機を備えたものと考えればよく、それ以外には大きな相異点はない。

採用されているトルクコンバータは表-1のようにツインディスクの6要素3段1相型とアリソンの4要素1段3相型が多いが、いずれも各作業に最適な速度範囲において最高けん引出力、すなわち最高効率を得られるよう努力している。

(トルクコンバータの詳細については本誌46号トルクコンバータ特集号を参照されたい)

しかしてトルクコンバータ付ブルドーザの性能上の特長は図-2の例をみて解るようにトルク曲線が連続的にスムーズにスピードの変化に対応して増減し、広いけん引力範囲を有していること、ストール時のけん引力が機械式のそれに比べ極めて大きいと云うことであろう。

## 4. トルクコンバータ・ドライブとディレクト・ドライブとの比較

### 4.1 エンジンとその使用範囲について

トルクコンバータドライブのものはコンバータが大きなトルク比を有するので、エンジンはディレクト・ドライブ式に比べ小型、高速のものでよいことは前述したが、かつ負荷によりトルクが自動的に変動するのでエンジンの回転変動が少なく、その利用範囲が作業時最大出力付近のみを常時使用するよう設計されているのでエンジンを有効に使うことになる。

一方ディレクト・ドライブ式はガバナー制御曲線範囲で使用される割合が多く、時々起ることが予想される

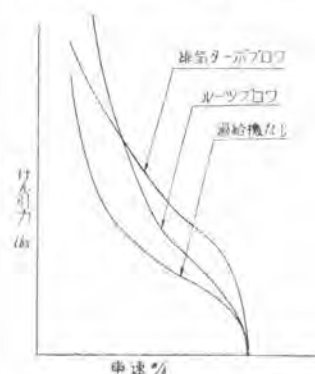


図-3 トラクタ性能曲線エンジン別比較表

大負荷のために余裕出力をもつたアンブレンなエンジンを搭載しているわけである。

### 4.2 けん引力およびけん引出力について

メカニカルトランスミッションとトルクコンバータの効率は一前に前者が95%~97%、後者が



80~85% (6要素3段1相型)位である。

故に試験の結果をみるとディレクト・ドライブ式のけん引出力はエンジン出力の80~85%,トルクコンバータ・ドライブ式は70~80%と前者の方がすぐれている。

すなわちディレクト・ドライブ式を同一エンジン出力のままトルクコンバータ式に変更した場合を比較すれば、作業性能に一長一短はあってもけん引出力は機械効率がおちる分だけ低くなる事実は認めざるを得ないが、実用上では図-2の例にみるようにディレクト・ドライブは各速度段で得られる変速範囲は狭く段階的であるので負荷により速度段を選択して最高けん引出力付近を追求することは困難であり、かつ一部を除いては一旦停止して発進しなくてはならないことを考慮に入れるとトルクコンバータ・ドライブは効率は低いが、広い速度範囲と連続的なけん引力の変化で使用条件によってはより以上の効果を上げることができる。

#### 4.3 作業能率について

トルクコンバータの利点は前述の通りで運転が容易になるので100%のオペレータでなくても割合に上手な運転が可能である。

ディレクト・ドライブ式では一定の速度で大きなけん引力が要求されるときか、速度段の選択が適切に行い得て、エンジンの定格回転速度付近で常に操作できれば、要求するけん引力に対する速度が速く、より大きな作業量を処理することができる。

また砂利とか砂地のような場所でのスクレーバ作業に必要なポンプローディングの場合や、岩とか木や株などをショックロードで処理したい場合には衝撃的な力をかけ得るので有利であるが、一方機械の寿命の点からみればショックを吸収するので逆にトルコン付の方がよりよいものと考えられる。

#### 4.4 燃料消費について

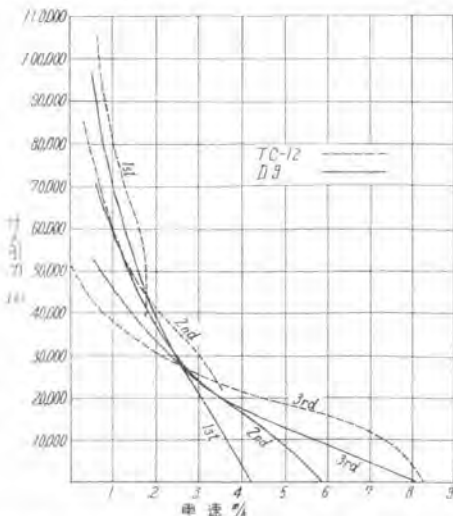


図-4 D9型およびTC12型トラクタ性能曲線

一般的には機械効率の低下分だけ燃料消費量 (l/h) は約20%多いと思われるが、これを今までの関東地方建設局現場のキャリオール作業 (江戸川、1サイクル約1,000m)の実績から、燃料消費量 l/h を単位作業量当り l/m<sup>3</sup> に換算してみるとD7型、BF型、NTK-12型共100m<sup>3</sup>当り55~65l位で大差がなくなっているが、これは機械の使い方や土質、現場条件により多少の増減はあるものと予想される。

#### 5. 今後の進むべき方向

日本のように貧乏な国においては建設機械の専門的使用は需要台数の面でかなりの困難があるので、タイヤ式トラクタやブルドーザの利点は大きい理解できるのであるが、やはり種々の使用条件においても支障が少なく、普遍的に使用可能なクローラ型ブルドーザに今後も期待するところが大きいものがある。

かかる見地に立つときクローラ型ブルドーザに要求されることは、

##### 5.1 高速化してかつ耐久性が大であること

このためにはやはり、機械寿命の最大の敵である衝撃を吸収し得るトルクコンバータ・ドライブ式によるところが大きいものと思われる。

殊に足まわりの寿命の短いことについてはクローラ型の宿命とあきらめることなく防震ゴムを採用するか、何らかの画期的な解決方法を見出すように努力してもらいたい。

##### 5.2 ノン・ストップ・チェンジを実現すること

スムーズな運転と作業能率増大のためには、いちいち停止して高速すると云う手段を廃止し、いわゆる負荷クラッチを採用してノン・ストップ・チェンジが可能なよう改造してもらいたい。

##### 5.3 ターボチャージャーエンジンの採用について

ブルドーザのけん引出力の増大が要望されるにつれて、同一エンジンでパワーアップすることが必要になって来る。まず考えられるのは、燃焼室の形状や運動部分の改良であるが、その次には過給により吸入空気量を増加させて行く方法がある。その場合機械式駆動ループロアか或いは排気ターボチャージャーかと云うことが問題になるが、出力性能については当然後者が優ると共に特にトルクコンバータドライブ式においてはトラクタ性能曲線は図-4のように良い傾向を示すのでこの方面の研究にも一層拍車をかけられることを望む次第である。

##### 5.4 トルクコンバータとガバナの採用について

図-2でわかるように速度比の大きいところではトルク曲線が非常にゆるやかで、僅かのトルクの変化にも速度の変化が大きいので、使用上支障を来すことが多いので、2次ガバナを採用し流れカーブをたて速度変動を少なくする必要がある。

(建設省大臣官房建設機械課)

## 「抄 訳」

トルコン付ショベルの  
経済性等に関する資料

伊 丹 康 夫

## 1. MARION POWER SHOVEL CO. の資料

次に示す MARION 362 型および 93-M 型パワーショベルの運転経費および作業能力の算定に関する資料は 1956 年 6 月、Marion Power Shovel Co. 輸出支配人 楠佐 E.W. Greer 氏がフランスの M. Gouiric 氏に書き送ったものである。特にトルクコンバータ付のパワーショベルと従来のメカニカルドライブのパワーショベルとの比較について記述されてあつたのでここに抄訳する。

ここで対象として考える現場の土質は非常に摩砕しているが、石灰岩ほど硬くないと考えられる。大抵の安山岩は爆破しなければならぬが、ある部分は爆破せずに掘り取ることができる程軟らかい。上手な岩石の破砕とはショベルのディッパですくうとき、その空隙を填充するに必要な細かさまで岩石を砕くことである。もしショベルで扱われる土質がわれわれの考えているものと相違しているならば、この作業能力および運転経費の資料もまた相違してくる。

## (1) 作業能力の算定

## 362 型ディーゼルショベル

ディッパが  $1\frac{1}{2}$  yd<sup>3</sup> で、ディッパ係数を 60% とする。それ故一回に 0.9 yd<sup>3</sup> を積込み、その平均サイクルタイムを 33 秒と見積ると、1 時間当り 109 回の割合で積込むことになる。従って作業能力は作業が休みなく行われたとして 1 時間当り 98 yd<sup>3</sup> となる。しかし実掘削時間は全作業時間の 80% と見なし、1 時間作業量は 78.5 yd<sup>3</sup> となる。

## 93-M 型ディーゼルショベル (メカニカルドライブ)

ディッパが  $2\frac{1}{2}$  yd<sup>3</sup> で、ディッパ係数を 60% とする。それ故一回に 1.5 yd<sup>3</sup> を積込み、その平均サイクルタイムを 33 秒と見積ると、1 時間当り 109 回の割合で積込むことになる。従って作業能力は作業が休みなく行われたとして 1 時間当り 163.5 yd<sup>3</sup> となる。しかし実掘削時間は全作業時間の 80% と見なし、1 時間作業量は 130.8 yd<sup>3</sup> となる。

## 93-M 型ディーゼルショベル (トルクコンバータ)

ディッパが  $2\frac{1}{2}$  yd<sup>3</sup> で、ディッパ係数を 60% とする。それ故一回に 1.5 yd<sup>3</sup> を積込み、その平均サイクルタイムは 30 秒と見積ると、1 時間当り 120 回の割合で積込みを行うことになる。従って作業能力は作業が休みなく行われたとして、1 時間当り 180 yd<sup>3</sup> となる。しか

し実掘時間は全作業時間の 80% と見なし、1 時間作業量は 144 yd<sup>3</sup> となる。

## (2) 運転経費の算定

## 直接労力費

運転員と油差し (oiler) が 362 型或いは 93-M 型では組になって作業する。貴国での労務賃率は知らないが、米国の建設作業における平均基本賃率によると運転員の受取りは 1 時間 \$3.00、また油差しは 1 時間 \$2.50 で、8 時間作業に対する総労力費は \$44.00 となる。

8 時間作業について \$44.00 であることから、1 yd<sup>3</sup> 当りの労力費を計算すると次のようになる。

362 型.....	\$0.0700
93-M 型 (メカニカルドライブ) ...	\$0.0421
93-M 型 (トルクコンバータ) .....	\$0.0382

## 主 燃 料

貴国の軽油の価格は知らないが、米国では 1 gal \$0.15 と仮定している。362 型は 8 時間作業で 23 gal の軽油を消費するから、8 時間作業で \$3.45、1 yd<sup>3</sup> 当り \$0.0055 となる。93-M メカニカルドライブ型は 8 時間作業で 35 gal の軽油を消費するから、8 時間作業で \$5.25、1 yd<sup>3</sup> 当り \$0.0050 となる。93-M トルクコンバータ型は 8 時間作業で 45 gal の軽油を消費するから 8 時間作業で \$6.30、1 yd<sup>3</sup> 当り 0.0055 となる。

## 潤 滑 油

362 型は 8 時間作業で 1/2 gal、93-M 型は双方共 8 時間作業で 3/4 gal、潤滑油は 1 gal 当り \$1.00 と仮定する。

## 維持修理費

維持修理とはショベルの経済的命数までに起るすべての摩耗と破損の部分を修理するに必要な労力と材料のことを意味する。すなわちケーブル、ディッパおよびディッパ部品、ベアリングおよびブッシング、エンジン部品および修理、溶接棒、鋼板およびその他ショベルの維持修理に用いられる部品および労力が含まれている。給脂もまた維持修理の一種であると考えられており、また潤滑油、グリース、ウエス、フィルタおよび他の運転に必要な用品も維持修理費に含まれる。維持修理費の計算はショベルの経済的命数にわたって行われるので、最初の 2、3 年は見積計算により出された値よりかなり少くなるであろう。これらの維持修理費の見積り計算には使用開始数年後に必要とされる全分解大整備および修理を含

表-1

作業条件 項目	362 型 メカニカルドライブ		93-M 型 メカニカルドライブ		93-M 型 トルクコンバータ	
	8時間作業 1yd <sup>3</sup> 当り	1yd <sup>3</sup> 当り	8時間作業 1yd <sup>3</sup> 当り	1yd <sup>3</sup> 当り	8時間作業 1yd <sup>3</sup> 当り	1yd <sup>3</sup> 当り
労力費	\$ 44.00	\$ 0.0700	\$ 44.00	\$ 0.0421	\$ 44.00	\$ 0.0382
主燃料	3.45	0.0055	5.25	0.0050	6.30	0.0055
潤滑油	0.50	0.0008	0.75	0.0007	0.75	0.0006
維持修理	20.09	0.0320	31.38	0.0300	28.80	0.0250
総計	\$ 68.04	\$ 0.1083	\$ 81.38	\$ 0.0778	\$ 79.85	\$ 0.0693
作業量	628 yd <sup>3</sup>		1,046 yd <sup>3</sup>		1,152 yd <sup>3</sup>	

注 以上の経費にはショベルの運転の総経費を決定するとき考へねばならぬ諸経費  
監督費、税金、利益、保険、償却および諸損等の項目は含まれていない。

んでいる。

362 型の維持修理費は 8 時間作業について \$ 20.09, 1 yd<sup>3</sup> 当り \$ 0.0320, 93-M メカニカルドライブ型は 8 時間作業で \$ 31.38, 1 yd<sup>3</sup> 当り \$ 0.0300, 93-M トルクコンバータ型は 8 時間作業で \$ 28.80, 1 yd<sup>3</sup> 当り \$ 0.0250 となる。

### 総計

前述の条件に従って運転経費の総計を 8 時間作業および 1 yd<sup>3</sup> 当りの区分に求めると表-1 のとおりである。

### (3) 筆者の批判

表に示した運転経費の比較の結果、同型式 (93-M 型) ではトルクコンバータ型がメカニカルドライブ型より 1 yd<sup>3</sup> 当り 1 割強安くなっているが、これは米国の物価並びに労力賃率により割出されたものであるから、これをそのまま、わが国のベースに直せばその差はより僅になるとと思われる。しかし運転経費の決定要素として影響の大きいのは作業能力であり、トルクコンバータ型パワーショベルが、現在より以上に普及したとき、運転操作も熟練して、サイクルタイムにおいてメカニカルドライブ型の 1 割弱減 (本資料の数値) 以上の能力の向上を期待できるのではなかろうか。

## 2. BUCYRUS-ERIE CO. の資料

この記事は Bucyrus-Erie 社がショベルのトルクコンバータについての質問に答えるためにまとめ、同社の販売技術部がセールスマンに送ったものの中から一部分を抄訳したものである。

### (1) ハイドロリックトルクコンバータ (hydraulic torque converter)

トルクコンバータはエンジンとローラ、チェーンの間に、従来のフリクションクラッチに代えて挿入されている。トルクコンバータはもちろんローラ・チェーンの駆動の際にスプロケットのチェンジを行わない。しかしエンジンのパワーを各種のスピードとトルクをもってチェーンに伝達する働きをする。またショベルが作業上必要とする大きなトルクを瞬間的に作用する。出力の速度がディラパの歯が岩にひつかかって減少するとき、コンバータは自動的に出力トルクを増加する。

### (2) トルクコンバータと流体継手

流体継手は一定のトルク以上になるとスリップするように装置されているフリクションクラッチのようなものである。エンジンの最大トルクを伝達するがトルクの増加は望めない。そればかりでなく掘削荷重が非常に大きくなると、流体継手はスリップしてエンジン馬力の何パーセントかが浪費される。

Bucyrus-Erie 社の技師は流体継手に関する各種の実験を試みた結果、改良進歩をみた。流体継手は従来のメカニカルドライブのものと比較して、

衝撃荷重に対しエンジンのクッションの役目を果たす。しかし流体継手をもったショベルのエンジンはディパが大きな岩を引掛けるとストップしてしまう。

当社の技師が造った流体継手には幾つかの重大な欠点がある。トルクの要求が大きいときはスリップを増大するため運転のサイクルを増加する。当社の実験では掘削機に装着された流体継手に瞬間的に衝撃荷重をかけてみた結果はその荷重は常時最大運転トルクの 200% 以上になることがある。

トルクコンバータはそれ自体、あらゆる重要な利点があるが、それに加えて流体継手のすべての利点も兼ね備えている。トルクコンバータは流体継手もっている以上エンジンおよび他の部分を衝撃荷重より防ぐ機構を備えている。またディパが力に抗して止まることであってもエンジンはストップしない。流体継手にはないが、トルクコンバータで最も重要なことは、エンジンの大きな馬力を、広範囲なトルクに応じて伝達することができる。トルクコンバータはエンジンのスピードを減少することがなく、また作業が行われるときはエンジン馬力が有効に順応していく。使用されているトルクコンバータは掘削機に対しては摩擦板クラッチ方式の全負荷トルクの 200~250% の最大停止 (stalling) トルクが用意されている。次にトルクコンバータと流体継手について気付く点を比較対照して掲げると表-2 のとおりである。

表-2

ピサイラスのトルク コンバータ付掘削機	流体継手付掘削機
1. トルクは必要ときには摩擦板式によって生じたトルクの約 2 倍各機構に伝達される。	1. トルクはエンジンによって生じた以上に伝達されない。
2. 要求される回転力が最大るときエンジンの出力は最大である。	2. 要求される回転力が最大るときエンジンの出力は最小である。(筆者注 通常のオールスピードガバナでは最大回転力を出す回転数は最大馬力の回転数より相当低くかつあるから、エンストをおこす寸前の馬力は実用的意味での最小の馬力であるといふ意味か)
3. エンジンの回転数 (ガバナの範囲で) は作業が瞬間的に要求する馬力を出すだけ充分高くなる。	3. エンジンの速度は負荷が衰弱したときをぞいて回転が最大で制御される。
4. エンジンは負荷の大きい作業において大きな馬力を生ずるよう回転数が高くなる。	4. エンジンは負荷の大きい作業においては、馬力が減少して回転数は低くなる。
5. 機械部分はエンジンと同様に衝撃荷重に対してクッションになっている。	5. エンジンは成る程度クッションされており、機械部分は僅かである。
6. エンジンの大きな馬力を生じ得る速度で動作しているため大きな作業能力が得られる。	6. エンジンは負荷の大きな作業において馬力が減少し回転数が低くなるので作業能力の増加は極く僅かである。

(電源開発株式会社)

# 欧米の高速道路

藤 森 謙 一

## 1. まえがき

昨年9月12日羽田を出発して、まっすぐロンドンに飛び、それから西独、スイス、イタリア、フランス、米国の順で回り、11月24日に帰って参りました。この間、ロンドンでは都市高速道路会議に、イタリアでは交通工学に関する研究会議に出席しました。また西独ではアウトバーンを、米国では東部の有料道路を主に見てまいりました。

この度の旅行は欧米の高速道路の調査が主目的ですが、いろいろ見聞きした内で、特に興味を感じたアウトバーンの舗装工事と米国の有料道路の一例として昨年11月竣工したインディアナ・トルロードにつき述べることにします。

## 2. アウトバーン

アウトバーンは現在10年計画で行われております。第1期600km、第2期700km、第3期700kmの3段階に分れており、現在は第1期の一部を施工中で、建設費はkm当り250万~500万D.M. (約2~4億円)です。

アウトバーンの建設工事は、目下ハンブルグ・ハーノーバー間が順位第1で、その他デュッセルドルフ付近、ケ

ルン付近、フランクフルト付近でやっています。ちょうど舗装工事の現場でその各工程を見ることができました。施工の順序は路床の締固め—土質安定処理—締固め—コンクリート舗設—目地切り—アスファルト充填で、流れ作業のようにやっています。アウトバーンの舗装は20年の経験に基づき戦後の進歩として、新設個所には原則として土質安定処理を行っております。路床上は40~60cmを良質のものと置換えて振動式のコンバクタ(写真-1)で十分締固めています。土質安定処理は15~20cm厚にスタビライザ(写真-2)の四角い箱の部分で、石灰、タールまたはセメントと土、水および骨材とを混合することにより行われ、次いで振動式のタイヤローラ(写真-3)で締固めております。かくしてでき上がった路盤上に紙を敷き、サイドダンプで運ばれたコンクリートをあけ、スプレッタ(写真-4)とフィニッシャ(写真-5)を2組用いて、鉄網の下層と上層を連続して舗設しております。なおコンクリート舗装厚は22~24cmで表面から1/4位に鉄網が入ります。また通常幅75cm、厚さ25~30cmのサイドストリップを先につくり、その上にレールをのせて、7.5mを全幅舗装するのに便利に使っています。次いで固まった舗装版をコンクリート

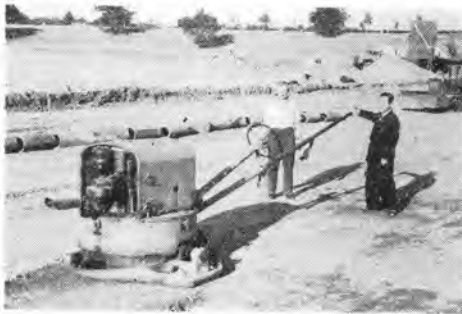


写真-1 コンバクタ (アウトバーン)

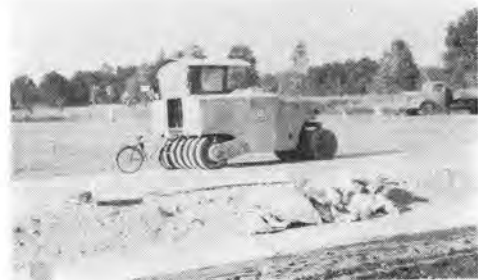


写真-3 タイヤローラ (アウトバーン)



写真-2 スタビライザ (アウトバーン)

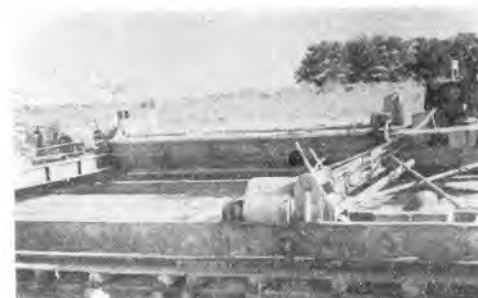


写真-4 スプレッタ (アウトバーン)

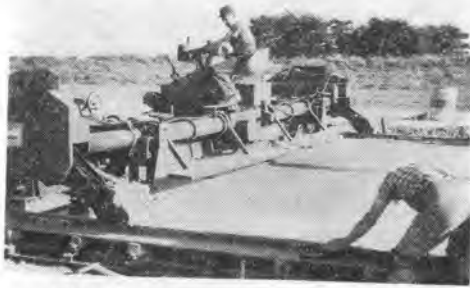


写真-5 フィニッシュヤ (アウトバーン)

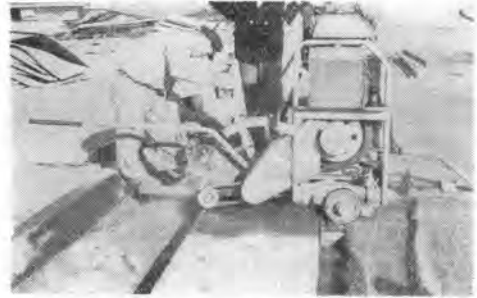


写真-6 コンクリートカッタ (アウトバーン)

・カッタ(写真-6)で目地切りをして、そこにまずコンプレッサでアスファルトを吹きつけてから、アスファルトを充填いたします。また一般の国道の現場でしたが、そこで簡単ですばらしいコンクリート・スプレッダ(写真-7)を見ました。日本でカタログは見ていましたが実物を見ると実に手軽で、もちろん真似事ですが、私も操作させて貰いました。この機械を作っているフェーゲレという工場の技師長はおれの考案だと得意でしたが、この機械を組立てている工場には案内してくれませんでした。従前の建設機械課長だということを知っていて、日本人はすぐスケッチするので敬遠されたようです。運搬機械は場所によってはタイヤ式のもの、また蒸気機関車、ナベトロが使用されており、わが国でも場所によっては昔から馴れている機関車運搬も考えなくてははいけないでしょう。

3. インディアナ・トルロード

米国の有料道路は主に東部で発達し、現在そこに約3,000 km 程度の有料道路が営業しております。そして昨年11月15日にインディアナ・トルロードが開通したことにより、ニューヨークからシカゴまで、ニュージャージー・ターンパイク、ペンシルバニア・ターンパイク、オハイオ・ターンパイク、インディアナ・トル



写真-7 簡易スプレッダ

ロードという一連の延長合計約1,300 km の有料道路を続いて走って行くことができるようになりました。

インディアナ・トルロード・コミッションは1951年3月に設立され、当初インディアナ州道路局から、あとで同コミッションより返済するという条件で、50万弗の支出を受け、これで予備調査が開始されました。そして実施設計と用地買収を11カ月で完了し、1954年の9月から工事の入札を始め、全長157 mileのうち、西側20 mile程を残して、大半の入札が1954年中に終了しました。かくして1956年9月17日に西側の一部を残して開通し、前に述べたように、同年11月15日には全通いたしました。この総事業費は2億8千万弗すなわち約1,000億円、km当りは約4億円です。なおこ

の道路の規格は次の通りです。

車線数	4
車線幅	12 ft
中央分離帯幅	40 ft
路肩(外側)	10 ft
(内側-中央分離帯側)	8 ft
用地幅	300 ft
(両側に樹を設ける)	
視距	900 ft
単位曲線長当り最大中心角	2 1/2 度
最急縦断勾配(下り)	3~4%, (上り) 2%

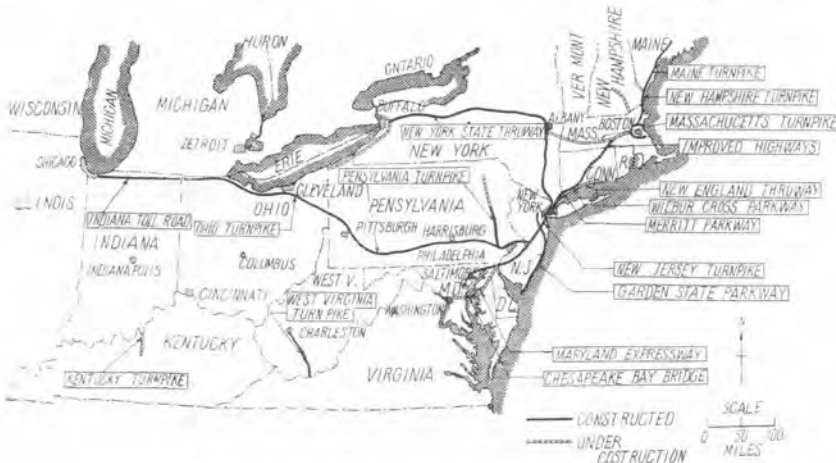


図-1 米國北東部における主要有料道路



写真-8 橋梁下部工事 (インディアナ・トルロード)



写真-9 鋼高架橋工事 (インディアナ・トルロード)

なお運転の際の単調を防ぐため、最小 2 mile 毎に徐かな曲線を入れるように規定しています。路面は鉄網入りの厚さ 10 in のセメント・コンクリート舗装で二車線同時施工で行われました。また路肩部はアスファルト舗装が行われております。料金徴収所のところは路面が凍らないように、舗装に凍結防止装置が施されてあります。インターチェンジの数は 11 カ所で、給油所とか食堂などのあるサービス・エリアはトル・ロードをはさんで 5 カ所ですが、1 カ所の両側にそれぞれ完全に各施設を備えたものが組になっているので、数では 10 カ所になります。このようにしたのは、サービス・エリアに行くのに対向車線を横切らないためです。

道路を建設する際には、米国ではペンシルバニア、ターンパイプ等の僅かの例を除いて、調査、設計、監督等すべてコンサルティング・エンジニアに委託します。コンサルティング・エンジニアは米国では非常に発達していて、委託の方法はインディアナ・トルロードに例を取りますと、まず全体を 1 社のいわゆるジェネラル・コンサルタントに委託し、工事面全体の予備調査を行わせます。ただし、交通量調査と収入見積りは他の調査会社にやらせませす。次に工事を 11 の設計区間と 53 の工事区間に分割し、14 社のデザイン・エンジニア、3 社のアーキテクチュアル・エンジニアと 1 社のテスト・エンジニアにそれぞれの区間を委託し、その各担当区間の設計および監督を行わせます。なお前記のジェネラル・コンサルタントはトルロード・コミッションと各エンジニアの間において、各エンジニアを

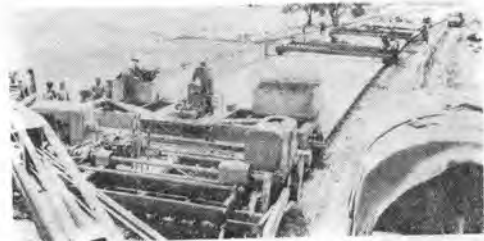


写真-10 舗装工事 (インディアナ・トルロード)



写真-11 インターチェンジ (インディアナ・トルロード)



写真-12 トールロード (インディアナ・トルロード)

統括します。コンサルティング・エンジニアの報酬は建設費の大体 1 割、すなわち最初の航空調査が 2~3%、細部設計が 3~4%、工事監督が 3~4% で、これが一般の標準です。

インディアナ・トルロードの工事でコントラクターとの契約は次のようです。

道路工事関係	25契約	128,216,107 弗
道路工事関係以外	6契約	19,188,571 弗

1社当りの請負額はコントラクターの数が道路関係では 23 社なので、平均 5,600,000 弗、すなわち約 20 億円で、最高は約 54 億円で。

(日本道路公団総裁室企画課長)

## ロードスタビライザの試作

星 埜 和\*・森 麟\*\*・上田嘉男\*\*\*

### 1. 道路安定処理について

路面が良好に維持されるためには舗装道路では表層と共に基層、路盤の強度が十分かつ均一でなければならない。また砂利道では砂利層が車輪荷重に耐えるだけでなく交通車両の摩耗作用にも抵抗できるものでなくてはならない。このような基層、路盤や砂利道をつくるには、これ等を構成する材料の粒度調整をし、これを均一に混合し適当な厚さに締固める必要がある。このような方法を機械的安定処理と言う。

この機械的安定処理の他に地盤に瀝青材やセメント等の結合材を加えて安定をはかる方法もあるが、このような場合にもまず粒度調整を行わねばその効果を十分にあげることができない。

### 2. 材料の混合について

機械的安定処理はもちろんであるが瀝青材やセメント等による安定処理においても各構成材を十分均一に混合しなければ効果はあがらない。均一に混合するためには土ができるだけ一つ一つの粒子に粉碎されている程良いのであつて大きい団粒のままではだめである。混合には土の粉碎が必要条件である。

材料の混合は少量の場合には比較的簡単であろうが、道路のように延長が長く混合すべき材料が多い場合に均一に混合し、かつ迅速、経済的に行うことは相当に困難な問題が多い。わが国で砂利道をつくるのに今までは短期間には不可能であり、多くの砂利道は粒度配合が不適当なため良好な路面を維持できないのが現状である。この現実を打開するには砂利道材料の能率的な混合機を必要とする。

混合方法を大別すると次の3方法になる。

- 1) 現場混合 (mix in place)
- 2) 移動式プラント (travelling plant)
- 3) 固定式プラント (stationary plant)

この3方法のうち混合と言う点からのみ見れば現場混合法よりプラント混合方式が良い効果をあげ得るのであろうが、迅速性および経済の面では逆にプラント混合より現場混合の方が優れている場合が多い。現在道路については世界各国とも主に現場混合方式を採用しており、わが国の実状にもこの現場混合方式が適していると言えよう。

### 3. 現場混合

現場混合は普通次のような順序で実施する。

- 1) 原地盤を平らに均し、大石、草、木根等を除去する。
- 2) 硬い原地盤はスカリファイヤ等で所定の深さまでかき起す。
- 3) かき起した土を細かく粉碎する。この程度は5 mm篩を80%以上通過することが必要。
- 4) 補充材料を規定量撒布する。
- 5) 補充材と原地盤の材料を所要の深さまで均一に混合する。
- 6) この混合物を十分締固めて仕上げる。

このような操作の他に原地盤の粉碎や最後の締固めに上の含水比を調節する必要が生ずれば乾燥、撒水を行わねばならない。

以上のような現場混合方式には諸工程を一連の機械群によつて連続的に行う単一工程方式とそれぞれの段階ごとに区分して行う多工程方式とがあるが、いずれの方式においても粉碎と混合に重点がおかれている。

### 4. ロードスタビライザについて

現場混合には既にこの目的のために作られた機械が数種使用されている。すなわち米国のシーマン社のバルビミキサ、P&Hのソイルスタビライザ、ウッドのロードミキサ、英国製ではロータリーホーのスタビライザ等である。これ等の機械はその作業量、サイズ、価格の面でわが国に適合しない点が多く、また性能にも改良の余地が認められる。

日本建設機械化協会の土と基礎機械化専門部会第2分科会においては昭和29、30の両年度にわたつて建設技術研究補助金を受けて「土の混合方式に関する研究」を行い、現場混合機としてロードスタビライザの試作設計に当つた。わが国の実状に適合するものとしてまず考えられるのはセメントや瀝青材を結合材とする安定工法よりも機械的安定処理を主目標として基本的な原地盤土の粉碎と補充材との混合を行うロードスタビライザである。

### 5. 試作機

試作機の設計に当つては米国のシーマン社のバルビミキサとウッド社のバルビライザの長所を導入し、やや小型の被けん引式を目標とした。このため大阪府所属のシーマンモータズ社製GT7型バルビミキサにつき性能試験を行い設計の参考資料をつくつた。

試作条件として次の諸点が決められた。

- 1) 被けん引式 2) 混合幅 160 cm
- 3) 混合深さ 20 cm
- 4) ロータはタインプレート 10 枚よりなりそれぞれに 6 本のタインを取りつける。
- 5) タインプレート 2 枚 1 組に対しスリッピングクラッチを設け、かつロータージャフトの取付部にコイルスプリングを挿入して、過大な力に対し逃げをとる。

6) ロータの上下はハイドロリックポンプで行う。

7) スカリファイヤを取付けハイドロリックポンプで上下させる。

8) 粉碎能力をますためフードのリヤプレートの内側に水平なアングルをとりつける。

9) エンジン馬力は定格 1,800 rpm で 60HP とする。試作機の側面図を図-1 に示す。

すなわちロータについているタイン (爪) で土を砕きこの土を回転するタインでフードに打ちつけて粉碎する。また骨材と土を回転するタインがフード内に巻き込んで混合を行うわけである。

#### 6. 試作機の性能試験

試作機の性能のうち特に混合と粉碎の能力を調べ改良を要する点を明らかにするため東大生産技術研究所構内および付近市道において実験を行った。

この実験の結果、試作機の改造を要する点は次のように結論された。

- 1) エンジン馬力がいく分不足すると思われるので、さらに強力なものにする。
- 2) 車体重量を極力切りつめ作業を容易にする。このため車輪軸と主フレームの間にポンプを置いて、車体全体を上下させる方式をやめ、車輪軸を主フレームに固定する。
- 3) ロータの上下を油圧式とし、ロータフードはロータと同時に上下できるようにする。
- 4) かき起しはグレーダのスカリファイヤで行うこととし、ミキサのスカリファイヤは混合の障害になるので取除く。

5) ロータフードの形を改良して粉碎能力を高める。

#### 7. 改造したロードスタビライザの構造

ロードスタビライザは酒井工作所で製作し、また改造したものであるが、その主要寸法および構造は次の通りである。

全長	5,200 mm	混合ロータ直径	674 mm
最大混合 (粉碎) 深さ			200 mm
タインプレート数			10 枚
タイン (爪) 数			60 本

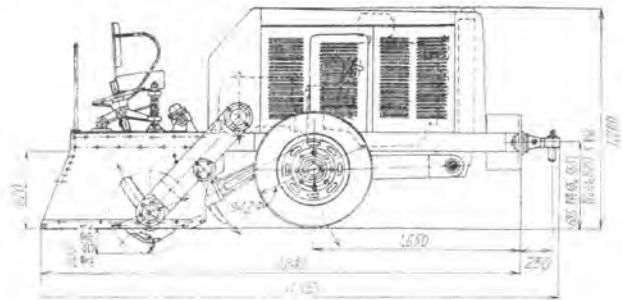


図-1 試作機の構造側面図

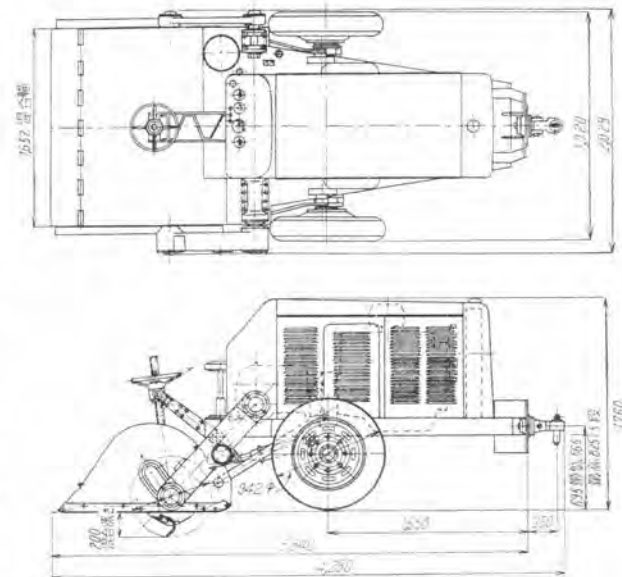


図-2 改造機の構造図

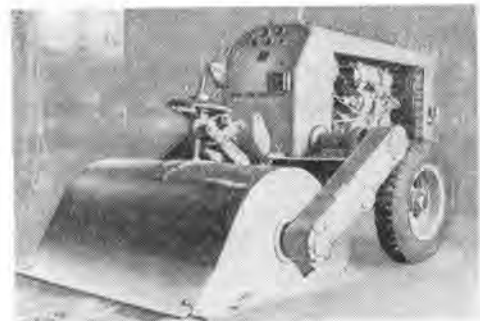


写真-1 改造機

ロータ回転速度	1 速 ( $R_L$ ) 177 rpm
	2 速 ( $R_H$ ) 294 rpm
エンジン	民生 UD-3 型 (ディーゼルエンジン)
最大出力	71HP/1,400 rpm
トルク	36.6 mkg-/1,300 rpm
定格馬力	60HP/1,400 rpm

構造図は図-2、斜後方からみたところを写真-1 に示す。ロータおよびロータの運転状態は図-3 のようになる。



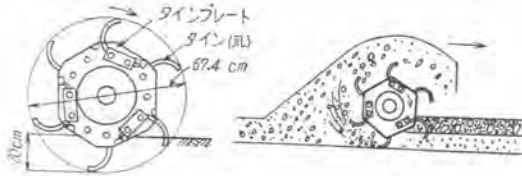


図-3 ロータおよびロータの運転状態

8. 改造機について

改造したロードスタビライザについて、その性能および道路の表層、基層の機械的安定工法に関する施工指針と改造機の改良点を明らかにするため建設省土木研究所津支所において実験を行なった。

a. 粉砕能力試験

粉砕能力としては地盤土を粉砕したものの見掛けの粒度がその土の真の粒度に近いほど大きいことになる。

$F_1, F_2$  なる2カ所の試験場において2種のけん引速度 ( $V_L=1.6\sim 1.7$  km/h,  $V_H=3.3\sim 3.5$  km/h) と2種のロータ回転速度 ( $R_L=165\sim 170$  rpm,  $R_H=250\sim 270$  rpm) により4つの組合せ ( $V_L R_L, V_L R_H, V_H R_L, V_H R_H$ ) により4つの組合せの粉砕能力を調査した。

試験場  $F_1, F_2$  の粒度は図-4のごとくであり、土の物理、力学的性質は表-1に示す通りである。 $F_2$  は  $F_1$  より粘土分がやや多い。

試験場の土をまずスカリファイヤでかき起してからロードスタビライザにより土の粉砕を行なった。ロードスタビライザ通過後直ちに 50 mm, 40 mm, 20 mm, 10 mm, 5 mm, 2 mm の篩で粉砕土の篩分けを行い見掛けの粒度を求めた。なおスタビライザの通過回数は  $F_1$  試験場では3回、 $F_2$  試験場では5回である。

見掛けの粒度を測定した結果から 2 mm 以下に粉砕された土量を対象として各運転条件の比較を行つた。ここに 2 mm 以下の粒子を対象としたのは道路の機械的安定には 5 mm ~ 2 mm 程度以下の粒子に粉砕することが必要であり、5 mm より 2 mm 以下の粒子をとつた方が各条件の差を明確にできるからである。図-5には試験場  $F_1$  における各条件についての 2 mm 通過量(試料5個の平均値)と5個の試料のばらつきの範囲を示している。この図から  $F_1$  においては  $V_L R_L$  と  $V_L R_H$  とが粉砕効果がよく、運転回数2回 ( $P_2$ ) 以後は余り変化がないからロードスタビライザを2回かければよい。 $V_H R_L, V_H R_H$  は粉砕効果はよくない。またばらつき範囲からの判定も  $V_L R_L, V_L R_H$  はよいが  $V_H R_L, V_H R_H$  は良好とは言えない。

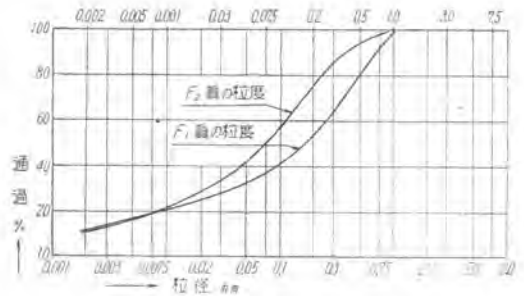


図-4 試験場  $F_1, F_2$  の粒度

粘土分のやや多い  $F_2$  においては  $V_L R_H$  は1回がけ  $V_H R_H$  は1~2回がけ、 $V_L R_L$  は2~3回がけて所要の粉砕度に到達したが、 $V_H R_L$  では8回がけてやっと目的を達している。この土では  $V_L R_H$  が最も効果がよく  $V_H R_L$  が最もわるい。1回の運転で土に与える粉砕エネルギーは  $V_L R_H$  が最大で  $V_H R_L$  が最小であるわけだから粉砕効果の順位は当然とも言える。ばらつきの範囲からみると  $V_L R_L$  が最も良好である。次に  $V_L R_H, V_H R_H, V_H R_L$  の順である。

$F_1$  より粘土分のやや多い  $F_2$  の方が運転条件と粉砕効果の差が大きく現われている。

b. 混合能力試験

混合能力としては粉砕された地盤土と補充した混合材(砂利)とが均一に混合されているほど大きいことになる。均一な混合とは砂利と砂利との間隙に粉砕された土が均等に分布していると同時に混合したどの部分をとつても同一組成になつていることである。混合度をよくすることは力学的強度を大きくし、かつ均質なものになるので道路にとつては大切なことである。

表-1 試験場  $F_1, F_2$  の土の物理、力学的性質

試験場	LL	PL	PI	三角坐標	AASHTO	乾燥密度	地耐力	貫入抵抗	含水比	最適含水比 O.M.C	最大乾燥密度 $\gamma_d$ max
$F_1$	46.8%	40.2%	6.6%	砂質ローム	A-2-5	1.25 g/cm <sup>3</sup>	$K_{15} = 2.8$	1.4~2.6	32.5±3.6%	27%	1.51
$F_2$	52.0%	43.1%	8.9%	"	A-5	1.53 g/cm <sup>3</sup>	$K_{15} = 4.9$	2.8~5.4	24.3±2.4%	26.4%	1.57

貫入抵抗……工研式衝撃貫入試験機 所要回数/貫入深さ

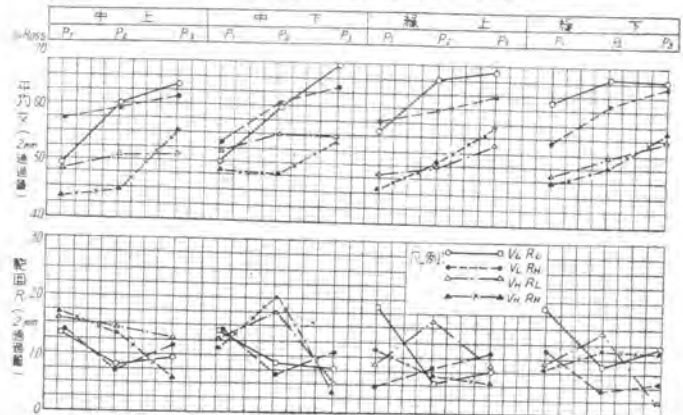


図-5  $F_1$ 試験場の各部分における 2 mm 通過量と運転回数

混合能力試験のために試験場  $F_2$  をロードスタビライザで粉砕し、その粉砕土の上または下に混合材として砂利を大体均等な厚さに敷均した。この混合材の配合量は最大粒径 50 mm で締固め後の厚さ 13 cm の基層として AASHO の規格の粒度分布に適合するようにした。

混合条件は粉砕試験と同様に  $V_L R_L$ ,  $V_L R_H$ ,  $V_H R_L$ ,  $V_H R_H$  の 4 条件とし、混合回数は 3 回とした。各混合回数毎に上層および下層の各 5 箇所より試料を採取し、これを乾燥後 40, 20, 10, 5, 2, 1.2, 0.6, 0.3, 0.15, 0.075 mm の各篩で篩分けを行なった。篩分けに当つては 0.075 mm 以上の粒までできるだけ 1 つ 1 つの粒子になるように砕いた。

$V_L R_L$  の運転条件で混合材を上に乗いた  $V_L R_L M$  と混合材を下に乗いた  $V_L R_L M'$  との 2 つの場合の混合回数と粒度分布の関係を示すと図-6, 7 のようになる。この図から次のことが明らかである。

(1) 25 mm より大きい粗粒材は上層に集まる。25~10 mm の中粒材は上下層均等に混合される。10~2 mm の細粒材は下層に多くなる傾向がある。2 mm 以下の土分は下層に集まる。

(2) 粗粒材(砂利)を上に乗いた場合 ( $M$ ) は混合回数の増加と共に上下層の差が少くなる傾向がある。

(3) 逆に粗粒材が下層にある場合 ( $M'$ ) では混合回数の増加と共に上下層の差が大きくなる傾向がある。

各運転条件を比較した結果から明らかになったのは次のことである。

(1) けん引速度の速い  $V_H$  は  $V_L$  に比し上層、下層の差が生じ易い。

(2) ロータ回転速度の速い  $R_H$  は  $R_L$  より上層下層の差が生じ易い。

(3) 上下層の差は  $V_L R_L \rightarrow V_L R_H \rightarrow V_H R_L \rightarrow V_H R_H$  の順に大きくなる。

#### (c) 分散能力試験

実際に道路の機械的安定を行う場合、混合材として砂利を均等に敷均することは困難である。砂利が均等に敷均されていない状態でロードスタビライザをかけても均一な混成のものになることが望ましい。従つて 1 カ所に集まっている骨材がロードスタビライザによつて分布する範囲が大きいほどよいわけである。

本試験は混合時における骨材の動きを調査するため着色した砂利を 1 カ所に集めて置き、この上にロードスタビライザをかけ砂利の分布を観察した。測定は試験場に 20 cm のマス目のわくを置き、各マス目に入った砂利の数を上層、中層、下層に分けて計数した。ロードスタビライザの運転条件はけん引速度、ロータ回転速度共に低い  $V_L R_L$  のみとし、使用した砂利は 50~40 mm の粗粒材と 25~10 mm の中粒材の 2 種である。

試験結果は次のごとくである。

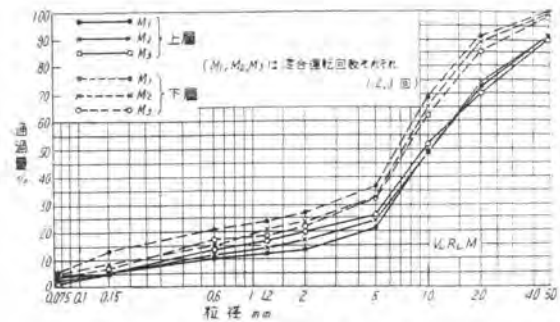


図-6 骨材を上に乗いた場合の混合運転回数と粒度分布

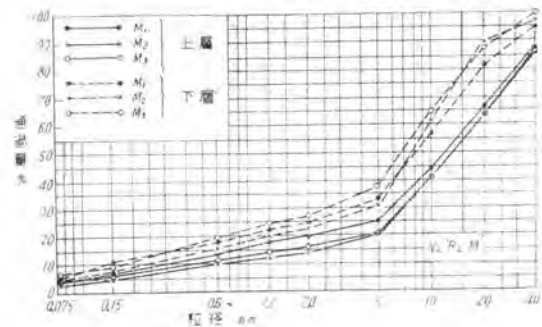


図-7 骨材を下に乗いた場合の混合運転回数と粒度分布

#### (1) 深さの方向の分散状態

イ) 中心部と縁部ではほぼ同傾向を示す

ロ) 粗粒材は上層に、中粒材は下層に集まる傾向がある。

ハ) 粗粒材を上層に置いた場合は運転回数の増加は好ましいが、粗粒材を下層に置いた場合は運転回数が増加すると好ましくない。中粒材を上層に置いた場合には運転回数の増加は好ましくない。

#### ニ) 以上の結果より材料を図

8 のように置き 1 回の混合運転をするのが最良条件である。



図-8

#### (2) 横方向の分散状態

イ) 骨材の置き方にかかわらず運転回数の増加と共に骨材が中心線側に移動する。

ロ) 移動量は 10 cm ~ 30 cm である。

#### (3) 進行方向の分散状態

イ) 上層における分散距離が最も大きく、次に中層、下層の順である。

ロ) 骨材は原位置よりもすべて後方に飛んでいる。これはフードの後蓋を押える力とマージとロータの間隙によつて異なるものと思われる。

d. 機械性能試験

この試験のうち主なものは次のものである。

(1) 運転条件 表-2 運転条件と混合可能最大深さと混合可能な最大深さとは表-2 のようなものである

(2) ロードスタビライザのけん引車の種類と旋回半径とは表-3 のようになる。

e. 実際の道路を施工した結果について

今までの実験によつてロードスタビライザの性能および施工法が明らかになつたので、実際の砂利道の安定処理に使用した場合、どのような変化があるかまた施工後の路面状況を観察したロードスタビライザの施工効果を調査した。

(1) 試験場

試験場として国道1号線(沿津〜三島間)の砂利道を使用、交通量は3,500台/日、路床条件不良にして路面にポットホール多く、1週間に2回グレーダをかける必要のある個所である。

(2) 砂利道の配合設計

現砂利道に最大粒径25mmの砂利を補充してAASHOの規定粒度分布になるようにした。すなわち在来の砂利道材料と補充砂利の割合は7:3である。

(3) 施工法

片側交通を許しつつ道路幅員の半分づつ行なつたもので先づ稜石の除去(人力)→スカリファイング(グレーダ)3回→粉碎(V<sub>L</sub>R<sub>L</sub>にて2回)→砂利撒布(人力)→混合(北側V<sub>L</sub>R<sub>L</sub>にて1回,南側V<sub>L</sub>R<sub>L</sub>にて2回)→締固め(8tマカダムローラ)

(4) 施工後の路面の状態

表-4の通りである。

表-4 施工後の路面の状態

施工後	北	側	南	側
3日	極めて良好		極めて良好	
1週間	良好, Pothole見当らぬも大きな不陸を生ず+路床土の影響		Potholeなきも, 中央部全面的に凹む	
2週間後	良好, 1週間後と大差なく路線方向に波長大なる不陸あるも交通に支障なく未だグレーダを必要とせず		路線方向に波長大なる不陸を生ずるも, 特に交通に支障なく未だグレーダを必要とせず	
1ヵ月後	Pothole浅きも散在し, グレーダ補修を必要とする時期となる。		Pothole散在し, グレーダ補修を必要とす, 南側は3週間後においてグレーダを必要としなくとも思われる。	

(5) 結果に対する考察

イ) この実験においても前の場合同様上層に粗粒材,

下層に細粒材が集まる傾向があるが、この程度の差が道路の性能に影響があるか疑問である。

ロ) 補充材の均等なる撒布と能率向上のためスプレダを必要とする。

ハ) 施工に際しては機械通過による沈下を見込んでロータセットをする必要がある。

ニ) 混合時の含水比が締固めの最適含水比よりかなり低いので、今後の改良点として給水ノズルを装置する必要を認めた。

ホ) 施工効果は観察結果より明らかなように、施工前は1週間に2回位グレーダを必要とした個所が3週間〜1ヵ月グレーダの必要を認めなかつたわけで効果は十分あつたと言える。地耐力の増加よりも質の均一性が得られる効果が大きいと思われる。

f. 作業能力および歩掛り

本機を使用した延作業時間が短いので、この結果から作業能力および歩掛りを求めることは困難であるので、僅かのデータおよび施工理論より推定した。

(1) 作業能力

ロードスタビライザの回転には図-9のようにA,Bの2方法がある。このA,B法による距離Lと作業量Qとの関係を図示すると図-10の通りである。この図から分るように距離Lが25m以下ならばA法, 25m以上ならばB法が有利である。



図-9 ロードスタビライザの回転方式

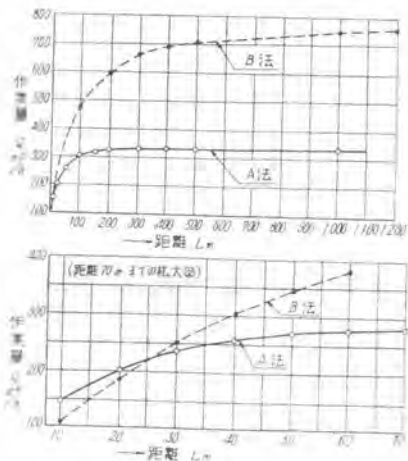


図-10 距離と作業量との関係

(2) 歩掛り

ロードスタビライザ1時間当りの運転経費は表-5の通りである。またロードスタビライザ償却費, 修理費およびけん引車経費を加えると約1時間当り1,000円である。この他にタイン(爪)の消費費がある。

表—5 ロードスタビライザ 1 時間当りの運転経費

	員数	単位	単価	金額	備考
運転手	0.125	人	500円	62.50円	
軽油	7.4	l	22*	162.80*	
オイル	0.3	l	100*	30.00*	
グリース	0.1	kg	130*	13.00*	
爪	—	本	800*	—	データ少きため除外*
雑品				5.00*	
計				273.30円	爪の消耗を除く

## (3) 爪の消耗について

本試験中における結果では総数 146 本中正状 45%, 曲り 33%, 折損 20%, 紛失 2% で爪の消耗が甚しかつたが、これはスリッピングクラッチを締め過ぎて過大な力が爪にかかつたためと思われる。摩耗量は 24 時間で約 15g であつた。

## g. 改良すべき諸点

(1) フードの後蓋を押えるスプリングについて研究の余地がある。現在のままでは混合材料が後方へ飛び過ぎる。

(2) タイム (爪) の材質の改善、とり付け方を研究する。

(3) 撒水装置の設置

(4) 回転半径を小さくすること

(5) けん引輸送のため、フードをさらに上げられるようにすること。

(6) 材料撒布用のスプレードを別につくる必要がある。

## 9. 改造機の施工指針

改造機は本試験の結果、その目的を達しているように思われるので、各試験結果、考察を総合して施工指針を作つてみた。

## a. 粉碎

(1) 砂質土については各運転条件に余り差は無いが、 $V_L R_L, V_L R_H$  が良い。

(2) ローム質の土では表—6 に示す通りである。

表—6

機械条件	低速低回転	低速高回転	高速低回転	高速高回転
	$V_L R_L$	$V_L R_H$	$V_H R_L$	$V_H R_H$
粉碎度の良い順位	2	1	4	2
所要回数	3回	1~2回	7回	2~3回

(3) すなわち粉碎最適条件および運転回数としては

$V_L R_L$  にて 1 回運転後  $V_L R_H$  に 1 回かけるのが最良である。

## b. 混合

材料の置き方により施工指針は表—7 のように異なつている。

表—7

材料の置き方	指 針
上層粗粒材, 下層細粒材	低速低回転 ( $V_L R_L$ ) にて 2~3 回併
上層細粒材, 下層粗粒材	低速低回転 ( $V_L R_L$ ) にて 1 回併

## c. 一般的注意

(1) ロータのセット深さに留意すること。すなわち盛り上り量 (バルキング) および車の沈下を見込んで、セット深さを決めるべきである。

(2) 原地盤は原則としてグレーダのスカリファイヤで初期破碎を行うこと。

(3) Uターンまたは後進するかは現場条件により決定するべきであるが、施工距離を 200 m 以上にすることが望ましい。

## 10. 今後の問題点

a. 土質と粉碎効果、混合効果間には密接なる相関関係があるように思われる。すなわち土の物理的性質、特に塑性指数、液性限界および相対稠度との相関性と施工法についてはさらに研究するべきである。土質により最適施工法があると考えられる。

b. 地盤の含水比の影響も大であると思われる。締めめと同様最適施工含水比があると思われるが、この点も研究すべきである。

c. 本研究で取上げた機械的安定工法のほかに今後ロードスタビライザによるセメント安定工法、瀝青安定工法等の分野の研究も行う必要がある。

d. 回転半径をさらに小さくすること、なお進んで自走式へと改良すべきである。

e. 本機は主として機械的安定工法を主眼としてできるだけ簡素なものに製作されたが、将来の土質安定工法を対象として改良しさらにセメントバルカ、プロポーショナルウォータータンク、アスファルトディストリビュータ等もあわせ考案試作し、これ等の組合せの施工法についても研究すべきである。

(\* 東京大学教授 \*\* 早稲田大学講師)  
(\*\*\* 建設省土木研究所沼津支所)

# コンクリート舗装の目地切りに用いた 国産カッターブレードについて

植 原 文 彌

## 1. まえがき

昭和 29 年頃から盛んに施工されて来たコンクリート舗装は、日を追うて施工面積も多くなり、かつその施工も良くなつて来たことは、道路技術者として甚だ嬉しいことである。特に昭和 27~28 年頃施工されたコンクリート舗装は、その施工方法も甚だ粗雑であつたが、段々と仕上げも良くなり、全国的にも水準があがつて来て、いずれの業者が施工しても、あんまり施工程度においては、見劣りするところがないになつた。ただ、今後コンクリート舗装の施工において、進歩を望まれるものがあるとなれば、それはコンクリート舗装版の目地の施工と、表面仕上げ、特に縦方向の小波を除いて、自動車が発走するとき、あたかも一平面上を走るようにこしらえるべきであろう。このため、目地の車両に対し『こつこつ』と来る定期的振動を除き、縦方向の仕上げの小波、極端にいうと、縦断勾配を除いた縦断の直線部分が、長い一本のフロートによつて、一遍に仕上げられたような路面になれば、実に快適に走れることであろう。これら道路屋の夢の中で、前者の目地の仕上げは、コンクリート工が長い間の演練によつて、名人芸的技術を習得し、多大の注意心を払つて仕上げた目地であつても、そのでき栄えは、いかに努力しても人間の感と注意心によつたものであるから、毎日施工していても、その結果はその日その日によつて異なつてくるのである。また、その中に挿入された目地材料の押上げ等のため、悲しいかなコンクリート舗装版の目地の振動は防げないと考えられる。ただ、本文でとり上げられるような、コンクリートカッターにより、目地を切るとなれば、一応盲目地による振動だけは、絶対と言つても良い位に、除き得て、今までは 5 m 毎に振動を与えた路面も、20 m~30 m 毎の膨張目地のみで、そのピッチも相当遠のいていくので、大変に良い路面状態になつて来るであろう。さらに、膨張目地材料として、従来のエラストイトのように、版の膨張することによつてそのもの自体が、路面に押し上げられるような材料でなく、むしろ回復率は悪くても、木板か、最近日漉化学において製造され始めた、セロタイトのように、そのもの自体が潰潰されても、路面に押し上げられない材料を使用するならば、目地による振動は、全く無くなり、われわれが求めている路面に近づくことができるであろう。以上のようなわけで、コンクリート版の目地を切断するのに、コンクリートカッターを用いることが望ましいことになるが、元来このコンクリートカッターはアメリカの Triline 社、Cripper 社等から、製品を輸入し、使用されている。これも輸入品の御多分にもれず、甚だ cost が高いので問題がある。最近の輸入ではないが、カッターの駆動機械が 50~60 万円、カッターブレードが 12" で 12 万円位である。従つて、過去の実績

から見ると、目地の深さ 5 cm で 1 m 切るのに、300~350 円位になる。これでは、何としても使用を推薦できないのである。

そこで、日本建設機械化協会において、昭和 29 年度建設技術研究補助金による研究課題として、コンクリートカッターの研究委員会を編成し、ブレードの国産化に着手した。そして昭和 29~30 年度において委員長国分教授のもとに研究試作を繰り返えし、ようやく昭和 31 年度において、現場に使用するような製品が精機研究所から売り出され、目下その成果を見ているところである。さらにブレードの耐用命数を延すよう今後研究しなければならない沢山の問題がある。従つて、各所でこの国産品を多く使用し、製品の生産を挙げ、cost の切り下げを行つて、品質の均等化を計り、実用化するよう国産品の育成をしなければならぬと考える。

当関東地建においても、目下京浜工事事務所、関東四号国道工事事務所、盲目地の切断に国産のブレードを使用しているが、説明の順序として外国製品の使用と、国産ブレードの製作経過、並びに目下の使用状況を報告したいと思う。

## 2. 外国製のブレードについて

現在まで当所で使用したブレードは、主としてアメリカの Triline と Ripper の 2 社のもので、その切れ味並びに耐用命数は、殆ど同じである。その形状は、一般に売出されているものは、カタログによると、

直径 10"	最大切断深さ 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " (6.35 cm)
" 12"	" 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " (8.89 cm)
" 14"	" 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " (11.43 cm)
" 18"	" 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " (16.51 cm)

道路用として使用したのは、12"と18"であるが、切り込み深さ 5 cm 位の盲目地を切断するには径 12" で十分である。

### (a) カッターチップ

図-1 のように、母板は普通の鉄板であつて、その外側には 3 mm × 5 mm のカッターチップがついているだけである。したがつて、このチップが摩耗したり、とんだりすると、後は全くの鉄板に過ぎぬのである。この一番大切な、かつ不思議な切れ味を持つ、カッターチップを分析して見ると、表-1、2 の通りである。

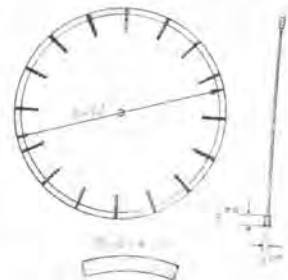


図-1

この表-1 で見るように、同じダイヤモンドカッター

表-1

製造所	成分		Diamond	Wc	その他	備 考
	Fe	Ni+Co				
Triline 社	91.04	3.36	5.49	—	—	大泉製作所分析 重宝にて分析
Cripper 社	0.94	78.04	0.55	18.76	0.05	

表-2

製造所	成分		理論 密度	多孔 率%	硬質物の 大きさ (M)	備 考
	硬度	実測 密度				
Triline 社	97	7.25	7.35	1.5	35~100	大泉製作所提供
Cripper 社	85	8.35	9.55	12.6	28~48	

ただし硬度はロックウェルBで示す。また硬度は硬質物質を避けて測定  
こと。密度は20°Cで測定

ードでも、Triline 社のものは、チップの母材は鉄であり、その中に硬質物質として、ダイヤモンドの粒子をぬり込んである。一方Cripper 社のものは、母材はニッケルコバルト(Ni+Co)で、その中に硬質物質として、タングステンカーバイト(Wc)の粒子と、また若干のダイヤモンドの粒子を使用している。いずれにしても、Fe または Ni+Co の母材に、ダイヤモンドまたは Wc のような硬質物質の粒をぬり込んであり、コンクリートを切つて行く場合に、やわらかい母材が摩耗して、中にある硬質物質が頭を出し、その鋭い角で、コンクリートを切つて行くのである。製作者である大泉製作所の報告によると

(i) カッターチップは、硬質物質の粒に金属粉末(Fe および Ni) を結合剤として、焼結したものである。これはダイヤモンドの性質上、溶製が不可能であることと相俟つて当然結論づけられることである。

(ii) Triline 社とCripper 社のものとは、分析値その他の常数において、相当大きな差異があり、この差は一方がダイヤモンドを硬質物質の主体とし、他は Wc を主体としている関係から、結合剤も、前者は Fe を、後者は Ni を用いている点から生ずる。

(iii) 硬質物質は、或る範囲に大きさが限定されており、前者は 35 Mesh~100 Mesh、後者は 28 Mesh~48 Mesh でダイヤモンドの方が粒が細かい。

#### (b) 鉄板とチップの取り付け

円形の鉄板の周囲に、この小さいカッターチップを取りつけるのであるが、高速で回転しながらコンクリートを切つて行くには、非常に大きい力がチップを通して、円板に伝達されるのであるから、この取り付けが不十分であると、たちまちカッターチップは、ふつとんでしまうのである。今までの外国製品には、一度もチップのとんだものはなかった。これ等の取り付けは、銀継で溶接されている。その成分は、Ag, Cu, Zn までは判つたが、何分にも少量であるので、定量的には不明であつた。

### 3. 国産のブレード製作までの経過

国産のブレードの研究試作については、委員会が主体となり、試作担当者、精機研究所(製作者大泉製作所)の手によつて、試作が始められたのである。

カッターブレードの主体である、カッターチップの材質は、(1)項で明かになつたが、これ等のものをこしらえるために、まずいかなる材料を使用し、いかに成形し、焼結するかということである。甚だむずかしいことでは

あるが、要はなるべく安い材料を使用して切断能力のあるものというねらいで始められた。

(i) 主材たる硬質物質は、Wc を主体とし、ダイヤモンドは輸入品であり、大変に高価であるので、極力避け若し入れても最小限にして、価格の低下を計つた。

(ii) 焼結をする場合の温度、時間、並びに雰囲気をついかにするかは極めて大切なことで、現在の国産製品がまだまだ切断能力に、多大の差があるのは、これ等の条件が完全に均等でないからではないかと考えられる。焼結温度が、若干高過ぎても、ダイヤモンドが変質するの、切れ味が大変に落ちるようである。また空気中で焼結することも、酸化の関係で困難であるらしい。

(iii) 以上の諸条件を種々変えて焼結体を作り、その収縮率を測定し、その結果に基づいて、型の設計をした。

### 4. 国産ブレードの試作

以下大泉製作所で製作した方法は、その報告によると

#### (i) 粉末

Fe, Ni の粉末は種々あるが、普通用いられているものは、搗砕粉、電解粉、還元粉である。この試作に使用した Fe は、搗砕粉と、還元粉であつたが、還元粉は極めて高純度のもので、(自家製造) しかも多量に使用する場合、量産が難かしいので、主として搗砕粉を使用した。また Ni は電解粉と還元粉であつた。なおこの還元粉も、Fe 粉と同様である。この原料粉末は使用する際、低温度で還元し、常に使用状態で同程度の純度と、粒度を持つように注意した。粉末の粒度は、焼結体の物理常数を左右する原因の一つであるため、還元後さらに 200 mesh の篩を通し、Fe, Ni 共混合前の粒度を 200 mesh 以下の微粉とした。

#### (ii) 粉末の混合

##### (a) Fe および Ni の混合

上記のように、一定粒度の粉末はさらにボールミルにかけて、粉砕混合し、均一なものとした。これには一定のボールミルに、一定量を入れ、時間も一定することにより、混合粉末の粒度をそろえた。

##### (b) 硬質物質と Fe, Ni 混合粉末との混合

ボールミルの中の、ボールを除き、一定時間混合して、3 者の混合物を作り、これを資料とした。なお混合粉末は、Fe-Ni の配合を 3 種類、硬質物質の大きさは、先の Triline 社とCripper 社のものに比較し、大体同程度のもの 2 種類を使用した。

##### (c) 粉末の成型

成型は、型の中に上記の混合物を一定量入れ、圧力を加えればよい。成型圧力が大きければ、手に持つても縁が欠けないような、圧粉体ができるが、実際には型の関係から、あまり大きな圧力はかけられないので、普通 3 t/cm<sup>2</sup> および 5 t/cm<sup>2</sup> で成型した。

##### (d) 焼 結

焼結とは融点以下で、圧粉体を加熱すればよいのであるが、この Fe-Ni を主成分としたものの焼結温度は、大体 1,200°C~1,300°C 付近にあると思われた。比較的酸化し難い Ni も、1,200°C 以上になると、空気中では相当酸化し、また硬質物質たるタングステンカーバイト

は、Feと同様極めて酸化し易いので、焼結はモリブデン炉（最高使用温度 1,500°C）で水素気圏中で行った。

### 5. 試作品の成績

以上のような方法で試作品として4枚のブレードをこしらえた。

#### (i) 試作1号

製作月日 昭 30-7-3, 昭 30-7-30

ブレード直径 12" 鉄板 12"径, 2mm 厚, 炭素鋼  
チップ

ベースメタル Ni  
硬質物質 Wc 28~48 mesh 20% (含有量)  
焼結温度 1,200°C~1,300°C  
鉄板との接合材 Ag+Cu+Zn

#### (ii) 試作2号

製作月日 昭 30-7-30

ブレード直径 12", 鉄板 12"径, 2mm 厚, 炭素鋼  
チップ

ベースメタル Ni  
硬質物質 Wc 48~80 mesh 20% (含有量)  
焼結温度 1,250°C~1,350°C  
鉄板との接合材 Ag+Cu+Zn

以上のブレードは、硬質物質として比較的安い Wc を使用して製作したので、これが成功して、十分にコンクリートを切断できればと大いに期待したのであるが、東京大学並びに京浜工事事務所で、実際にコンクリートを切つて見たが、共に母材と、硬質物質とが同時に平にへつてしまうので、中の硬質物質たる Wc が、表面に出て来ないのであつた。従つてブレードの切断面が、全面的にコンクリート面に当るため、その間の摩擦が大きくなり、精機研究所製の 7.5HP 試験機並びに、Triline 社製の 13HP の機械においても、エンジンが止つてしまうような状況であつた。これは、ベースメタルが硬すぎて摩擦しないので、表面に Wc の粒子が出て来ないのか、或は Wc の粒子が期待した程に硬くないので、ベースメタルと同時に摩擦してしまうのか、この試作品は、実用には程遠い成績であつた。また第1号と第2号では、Wc の粒子の大きさが異なるがこれによる影響は認められないようであつた。

#### (iii) 試作3号

製作月日 昭 30-9-10

ブレード直径 12", 鉄板 12"径, 2mm 厚, 炭素鋼  
チップ

ベースメタル Fe (搥砕粉)  
硬質物質 ダイヤモンド 28~48 mesh  
5% (含有量)  
焼結温度 1,000°C~1,100°C  
鉄板との接合材 Ag+Cu+Zn

#### (iv) 試作4号

製作月日 昭 30-12-15

ブレード直径 12", 鉄板 12"径, 2mm 厚, 炭素鋼  
チップ

ベースメタル Fe (還元粉)

硬質物質 ダイヤモンド 28~48 mesh  
5% (含有量)  
焼結温度 1,300°C~1,400°C  
鉄板との接合材 Ag+Cu+Zn

以上の第3号並びに第4号ブレードは、共に同じ硬質物質として、ダイヤモンドを用いて製作したのであるが、主な差異は、その焼結温度が第4号の方が高温であることである。この2枚のブレードも、前記のように、東大並びに京浜工事事務所において実際に、コンクリートを切断して見たが、第3号は外国品にも劣らぬ切れ味と、スピードをもつて、コンクリートを易々と切ることができた。ところが、同じダイヤモンドを使用した第4号は、材令一週間のコンクリートに、盲目地を切り込んだが、第3号に比べて、切れ味が落ち、チップ面に硬質物質が突出す程度も少いので、ブレードの抵抗も大きく、エンジンが止つて、深く切り込めなかつた。これは焼結温度が 300°C 高くなつたため、ダイヤモンドが変質してしまつたのかも知れない。

以上のような試作過程を経て、製作に対する自信も得たので、国産ブレードとして、製作商品化して現在売られている。当地建でも、昭和 31 年度中使用したものの数は少いが、中間的報告として、これらのブレードと、外国産のブレードを同時に使用しているので、これらを比較して以下報告したい。

### 6. 国産ブレードの現場における成績

昭和 31 年度における、京浜工事事務所並びに関東四号国道工事事務所で、外国産のブレード並びに国産ブレードを併用しているが、その成績は現段階においては、値段の割りにしては芳しいものではないし、また品質においても、均一性がないが、段々使用している中に、耐用命数の長いものより、製作上の欠点を補正するヒントを得て、メカは目下盛に、切れ味と切断距離延長の研究をしているのである。現場における使用の結果、多くの資料が集まれば、ブレードの切れ味、耐用命数、チップ消耗の度合、使用初期と終期におけるブレードの切れ味の変化、等について報告したいところであるが、資料が少いため細部の報告ができないことが残念である。

#### (i) 切れ味

京浜工事事務所において、コンクリート舗装の盲目地を切断するのに用いている。コンクリートの品質は、セメント 320 kg/m<sup>3</sup> 使いであり、骨材は細粒共相模川のものを使用している。施工は全部直営工事をもつてやっているので、そのコンクリート品質は殆ど変化することなく均等である。駆動の機械は、Triline 社製 13HP の機械を使用した。これらの舗装版に盲目地を深さ 5 cm に切り込んだ成績が、表-3 および表-4 である。共に径 12" の Triline 社製のブレードで切断したもので 1 m 当り 3~6 分で切れている。表-1 中に、大変古いコンクリートも入っているが、品質の点で、今のコンクリートの方が勝つているのであろうか、時間的にはむしろ早く切れているようである。これに比べて、表-5, 6 の国産ブレードは、全く同程度のコンクリートを、同じ手で同じような状態で切断したものである。京 No 3

表-3

京 No 1		Triline 社製 直径 12"			備 考	
年月日	コンクリート材令 (m)	切断延長 (m)	切断深さ (cm)	切断 1 m 当り所要時間 (min)		
昭 31-6-26	6日	21.38	4.9	3.6	古い舗装	
7-2	13日	18.92	6.0	2.8		
"	11日	24.31	5.0	2.9		
7-3	25日	18.75	1.6	1.9		古い舗装*
"	"	17.65	5.0	3.2		"
8-6	21日	38.00	"	5.7		"
8-7	13日	26.64	"	3.6		"
8-8	11日	35.52	"	5.0		"
8-9	8日	60.00	"	4.8		"
計		使用中止 264.17		平均3.95	平均値は*を除いて計算	

表-4

京 No 2		Triline 社製 直径 12"			備 考	
年月日	コンクリート材令 (m)	切断延長 (m)	切断深さ (cm)	切断 1 m 当り所要時間 (min)		
昭31-11-17	53日	34.9	5.0	5.9	*	
11-24	51日	40.0	"	6.0		
11-27	47日	15.0	"	6.8		
"	47日	5.0	"	7.0		
"	86日	12.7	"	14.1		
"	120日	7.2	"	5.6		
11-28	119日	38.6	"	4.9		
計		使用中止 153.40		平均6.3		平均値は*を除いて計算

表-5

京 No 3		国産 直径 12"			備 考	
年月日	コンクリート材令 (m)	切断延長 (m)	切断深さ (cm)	切断 1 m 当り所要時間 (min)		
昭31-9-18	46日	2.5	5.0	4.8	*	
"	38日	27.5	"	3.3		
"	36日	17.3	"	3.1		
9-24	42日	20.2	"	3.0		
"	38日	12.5	"	2.8		
"	42日	26.0	"	3.0		
9-28	35日	25.0	"	2.9		
"	34日	32.5	"	2.7		
"	25日	25.0	"	2.6		
9-16	43日	38.8	"	2.8		
"	44日	27.5	"	3.0		
9-17	48日	9.1	"	3.0		
計		使用不能 263.9	5	平均3.1		

表-6

京 No 4		国産 直径 12"			備 考
年月日	コンクリート材令 (m)	切断延長 (m)	切断深さ (cm)	切断 1 m 当り所要時間 (min)	
昭31-12-4	63日	60.45	5.0	4.1	切断延長 54.45 m にてチップ 1 枚また 82.47 m にて 2 枚とんだので使用中止
12-10	75日	44.02	"	3.8	
12-11	78日	41.38	"	5.0	
計		使用中止 145.85			

に見るように平均 3.1 分位で切れている。これは外国のブレードに比べて、切れ味においては、むしろ優秀であると言える。京 No 4 のように、ブレードのチップが途中でとんでいるのがあるが、このことは、メーカーもさらに研究を要するし、また新品と交換の処置も講じなければ

ならない。また切れ味は、コンクリートの材令、すなわち硬さによつて、当然切断時間も変つて来るはずであるが、使用骨材の集り方や、骨材の硬軟による影響も大きいせいか、京 No 1~

No 4 までの資料については、或る程度言えるが明確ではない。始めからこの影響を見る目的で、コンクリートの品質をなるべく同一にして、同一方法で、同日中に切断すると必ず材令による影響は出てくるはずである。表-7 は、同一日に切断したので、材令による差異が出ているようである。これ等のことは将来数多くの資料が得

られれば、或る程度材令による影響を解明できると思う (ii) 耐用命数

国産のブレードを製作する最大の目的は、何と言つても、外国品より安く手に入れたいことが眼目である。したがつて、それにもまして、関心を持つものは、耐用命数の問題である。表-8 上段は、最近関東四号国道工事事務所において、深さ 5 cm に目地へ切り込んだ、Triline 社の直径 12" のブレードの成績である。資料が少ないのであるが、大切に使うと大体 400~500 m 位切れそうである。ところが、国産品は下段に見るように、初めは 200 m 以内であり、その成果は甚だ芳しくないのである。しかし最終のブレードは、468 m も切れているのに、われわれは期待をかけて次からのブレードが、少なくとも 400 m 近く切れればと望み、かつこれなら国産品として恥かしくないものであると考える。

表-8

区 分	事務所名	材 令 (日)	切断延長 (m)	備 考
米 国	Triline	関東四号	7~22	463.5 価12万円 径12"
		"	6~12	490.5 " "
		"	14~36	364.5 " "
国 産	関東四号	7~15	148.5 価6万円 径12"	
		"	14~23	108.0 " "
		"	29~30	144.0 " "
		"	7~21	468.0 価7.5万円 "
		京 産	25~48	263.9 価6万円 "

今外国産のブレードの価が 12 万円とすると

$$120,000円 \times \frac{1}{3} (463.5 + 490.5 + 364.5) = 274円/m$$

国産ブレードの価が 75,000 円とすると

$$75,000円 \times \frac{1}{x} \leq 274円 \quad x \geq 274 m$$

になればよい、すなわち少なくとも、国産品では 300 m 以上切られれば外国品より安価になるし、また各方面で使用



# 機械開墾作業について

玉村英夫

## 1. 農地開発機械公社の購入した建設機械

世界銀行と農地開発機械公社との間に正式に借款協定が調印されたのは昨年も押し迫った12月19日であった。銀行は金貸業務を本業とするのであるから何も機械公社と借款協定が結ばれても珍らしいことではないが、利回りの低い農業関係への、特に日本の零細農業、そしてそれが開拓事業である機械開墾のために、日本の農業に対して世界銀行が投資をした最初のものであるところに重大な意義があると云いたいのである。

その総額は430万ドル(約15億5千万円相当額)で利率は年5分、3年据置12年元利均等償還と云う条件で、内訳は機械開墾に100万ドル、篠津地域開発事業に241万5千ドル、乳牛の購入資金に88万5千ドルと云うわけであるから、機械購入資金としては約342万ドルが当てられるわけである。

これらは借款成立後3年以内に公社が借りることになっているが御承知のように公社は昨年北海道と青森県で約1,000町歩の機械開墾作業を実施したし、篠津地域開発事業所のために建設機械を購入した。

すなわち昨年(昭和31年)中に購入した公社の建設機械は総額で約10億で、世銀の借款による分はこのうち約4億9,000万円を占めている。云い換えれば公社の輸入した建設機械の総額は初年度において約5億円であった。

これらの輸入機械のうち購入金額の半分は開墾作業用にトラクタはキヤタピラ会社製のD8 3台、D7 7台、D6 7台、D4 17台でプラウ、ハロウ、播種機等は米国のジョンデーヤ会社製のものである。

抜根作業用のレーキドーザは日本製のものをトラクタに装着して使用した。

抜根作業には以上のほかにBF、NTK4等のレーキドーザも併用したが作業能力は米国製に比して遜色がないと云うのが現地作業員の声であった。これらの作業実績は別表に示してあるので御検討願いたい。

輸入機械の残り半分は北海道開発局の篠津地域開発事業所で使用する泥炭地用の機械で米、英、西独等からそれぞれ輸入したのであるが、発注の時期が4月中旬であったため現地に到着したのが8月末から10月頃になったので、これらの機械の使用実績はまだ発表できる段階でないのが残念である。特に泥炭地区内で客土用は使用するBogg Wagonと称するCrawler Dump Tractorは英国の泥炭地で使用されていたTractorにDump Wag-

on を乗せて泥炭地に耕作する土嚢を2寸位の厚さに散布するために新しく注文をした機械である。接地圧を低くするためにDump Vesselは軽合金を使用したり、ShaftやBearing等は極力内部を節約してあるが、現場での使用条件が激しいため数カ所の改装を必要とする状態が発生しているものもあり、Pierless Dredger(米国製)と称する3ftから30ft位の溝幅に応じて両脚を油圧パイプで伸縮して作業する溝掘機や、空冷式ディーゼルエンジンを装着した7t足らずのドラグショベル(西独)等が現在雪の北海道に到着しつつあって今春からの工事に活躍が期待されている。

これらの泥炭地で使用される特殊の建設機械は国産の湿地用ブルドーザや湿地用ドラグラインの実績も含めて後日紹介することにして、ここでは31年に実施した開墾作業の機械の実績を述べることにした。

## 2. 開墾作業と云うもの

開墾作業と一口に云っても各種各様であることは土木工事と同様であるが、ここでは機械公社の行った開墾作業について一応解説をする。

青森県の上北地区と云うのは下北半島の南部にあって大平洋から吹く東風が強く、火山灰地であるために水田はしばしば冷害に見舞われて一帯の丘陵地帯は赤松の植林と軍馬の放牧地として放置されてあった地区である。

このうち公社が行った開墾地区はこれらの赤松の人工植林30年生の部分が約400町歩、採草地または4~5年の植林地が200町歩位に大別される。もちろん赤松の30年生の樹は伐採してパルプ材として搬出された根株が町当たり2,000本から3,000本あるのをまずレーキドーザで掘り起す。

これを耕地の外側にレーキドーザで押し出して、根の穴を均らす。

宇で書くと以上の通りであるが、表土として植物の生育に適した土壌の層が厚薄あり、木の根も場所により深く地中に直根を張るやつがあるかと思うと浅く四方に広がっているやつがある。同じ30年生の松でも根の部分の直径が1尺もあるやつがあるかと思うと6寸位のもある。

したがって抜根した後の穴の大きさも深淺、大小がまちまちである。しかも概説で400町歩と片付けたが実は100年生位の直径2尺から3尺におよぶ松林も混った地区が点在して最初はこれらに取組んだレーキドーザは

表-1 地区別抜根作業町当たり所要時間表(単位・時間)

区分	工区 使用機 分類別	地										六 箇 所						総 平均				
		甲										平均										
		A	B	C	D	E	F	H	作業	移動	計	A	B	C	D	E	作業		移動	計		
工	抜 根	D8	—	—	0.8	0.6	—	0.4	1.6	0.3	0.02	0.32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.19
		BF	—	—	4.0	4.5	3.5	13.3	1.4	4.7	0.37	5.07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.59
		D7	4.6	1.1	17.0	0.3	2.1	5.7	3.5	5.6	0.43	6.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.01
		D6	8.2	10.1	11.7	0.1	4.4	7.1	4.0	6.4	0.50	6.90	8.6	0.7	3.8	—	0.2	3.0	0.28	3.28	—	5.19
		NTK 4	12.6	5.0	—	6.1	3.2	3.7	3.6	4.7	0.37	5.07	16.1	2.7	7.0	4.0	1.4	6.8	0.63	7.43	—	6.11
	D4	13.5	11.3	2.9	7.0	13.9	2.9	3.3	8.6	0.67	9.27	8.0	11.0	9.9	11.2	12.2	10.4	0.95	11.35	—	10.35	
	新 起	D6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	—	—	0.1	0.01	0.05	0.01	0.05	—	0.03
		NTK 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		D4	4.5	2.9	1.7	6.1	4.3	3.8	1.1	3.7	0.29	3.99	4.0	6.0	5.0	5.5	5.8	5.3	0.47	5.77	—	4.87
		D6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	—	0.1	—	0.05
		NTK 4	0.2	—	0.7	—	0.3	0.2	—	—	0.2	0.02	0.22	0.9	0.2	1.6	1.5	0.2	0.8	0.04	0.84	0.49
	型 土 改	D4	2.7	2.9	1.7	3.2	3.2	3.2	1.1	2.8	0.21	3.01	3.0	5.5	3.2	3.0	4.7	4.0	0.40	4.4	—	3.67
		D6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.02	—	—	—	—	0.005	0.003	0.008	—	0
		NTK 4	—	—	0.6	0.1	—	0.1	—	—	0.09	0.02	0.11	0.1	—	—	—	0.04	0.004	0.44	—	0.07
	種 播 種	D4	2.9	2.3	0.5	1.4	3.4	2.2	1.3	2.3	0.16	2.46	2.2	2.4	3.0	1.6	2.0	2.1	0.19	2.29	—	2.43
D6		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
NTK 4		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
種 播 種	D4	—	—	1.8	1.8	—	—	—	1.8	0.14	1.94	2.2	1.3	1.2	1.9	1.7	1.7	0.16	1.86	—	1.90	
	D6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	NTK 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
種 播 種	D4	—	—	1.0	0.9	—	—	—	0.9	0.08	0.98	3.2	2.4	2.5	2.6	3.2	2.9	0.27	3.17	—	2.26	

(注) 1. 作業所要時間……小数点以下2位を四捨五入 2. 移動所要時間……小数点以下3位を四捨五入  
3. 区の甲地, 六箇所は地区の名称であつて分類別A, B, C等の植生状況は表-2を示す。

表-2 上北地区自然条件分類表

工区	分類	プロット 番号	傾 斜	町当り本数	記 事	面 積 (町)			
						抜 根	新 起	播 種	種 圧
甲	A	1	大起伏10~30	2,720	杉伐跡, 笹密生して灌木大小あり	35.4	33.6	—	—
	B	3,2	10~15	1,780	松伐跡, 灌木笹(大小)あり	35.4	33.6	—	—
	C	4	大起伏10~15	2,130	杉伐跡, 灌木あり杉幼木	34.1	32.4	0.8	9.4
	D	5	大起伏10~15	1,090	松伐跡, 松植林後3年あり灌木大小古株あり	31.1	29.5	0.5	6.0
	E	6,7	大起伏10~15	1,180	松伐跡, 灌木松若干古株	58.8	55.9	—	—
	F	14,13,12	大起伏10~15	1,326	松伐跡, 灌木大小甚だ多し	62.0	58.9	—	—
	G	20	大起伏10~15	1,740	松灌伐跡, 灌木大小密生笹若干あり	28.4	27.0	0.3	3.6
	H	17,16,19	大起伏地形複雑	1,806	松伐跡, 灌木大小の立木地笹若干	88.1	83.6	—	—
	I	15,18	10~15	890	松伐跡, 灌木大小あり, 笹若干あり	9.8	9.3	0.5	6.0
地	平均			1,630		(小計)	(小計)	(小計)	(小計)
	加重平均			1,471		383.1	363.8	2.1	25.0
六 箇 所	A	33,34	全体として大起伏	1,570	松の新株が主で笹灌木, 少しあり	62.7	59.6	8.0	10.0
	B	31,32	平坦地および5~7	2,105	主として小松で柏の古株あり	41.5	39.4	6.0	8.0
	C	27,28	の起伏	1,320	笹が主で松の新株, 古株および小松灌木あり	19.8	18.8	2.0	3.0
	D	26	ほぼ平坦	560	松の小新株(植林地)でその間に笹古株あり	34.8	33.1	2.5	3.0
	E	29,30	〃	1,000	松の新株小松および柏の古株あり	58.5	55.6	9.5	10.0
新	平均			1,311		(小計)	(小計)		
	加重平均			1,334		217.3	206.5	28.0	34.0
総 平 均						(計)	計		
総 加 重 平 均						600.4	570.3	30.1	59.0

BF や D7 で1本を抜くのに2時間も3時間も時間をかけた。これでは経費ばかり嵩むことになるので後になって火葉で小破しておいてドーザで抜く方法により作業能率を高め経費を節約するように作業を変更した。

さらに笹や雑草が繁茂して切株をかくしているのでレ

ーキの間からそのままラジエータの下部を突き上げたり, シユウが乗り上げたり, 思わざる故障の原因が数多く, 抜根作業の困難さをしみじみと味あわされたものである。したがって1種類の型のレーキドーザで作業をするよりも大小数種の型の組合せで抜根作業をする方が能

率もよいので町当りの実績をまとめると表-1のような歩掛りが出来た。これは31年6月から10月までの実績を集計して機械的に作業面積で除し平均した数字で、上述のような各種の困難に遭遇してオペレータ達の技量が上昇し、作業順序を案配した歩掛りではないのでこの点十分割引をして見て頂きたい。

抜根作業が済むとPlowで耕起をする。これからが表-1の新墾で荒起と云うのは深さ8寸位の表土を耕き返す作業で植生の状況、土壌の種類により作業に適する型のPlowの種類がそれぞれ異なっているのであるが、この種開墾地の場合には残根が相当多いのでブラッシュブレードと称する単撈犁が一番適しているようである。

この程度(深さ8寸、幅1尺8寸位)のPlowingはD4程度のトラクタのけん引力で十分である。また以下砕土、炭カル撒布等もD4またはNTK4型を使用した。

耕起作業の済んだ後に砕土作業を行う。直径24"の円盤Harrowで第1回の砕土をして大体表土を砕いて均した後に炭カル撒布機で炭カルを撒きこれが十分耕土に混和するようにこの後さらにDisk Harrowを縦と横と2回かける。これで公団の機械開墾作業は完了したことになり、開拓者は直ちに播種をすることができる状態になるわけである。しかし開墾地の地力は作物の生育に対しほぼ均一性を有するまでに数年の施肥、耕起、砕土等の手を加える必要があることはもちろんであるから、一部の開墾地は入植初年度で開拓者の労力を助ける意味も含めて牧草を公団の機械で播種し、翌年生育した牧草を緑肥として耕き込む作業までも以上の機械開墾に併せて実行することになっているのであるが、これらの作業は32年度から実施される。

3. 開墾の歩掛りと云うもの

以上の工程が公団で行う開墾作業であるが耕起した後砕土までの期間を1月以上もとれば砕土作業は非常に容易であるが、播種期間は1年中7月から9月まで春播き、秋播きと云う具合に決まっているのでそれまでに計画面積だけは作業を完了しなければならない制約もある

し、雨が降ると砕土作業はできないから、歩掛りから計算した所要台数で作業を完遂するには相当の余裕台数がないと仕事は引き受けられないのである。

なおその上に開拓者の必要とする作付面積は1戸当2町位を当初必要とするが、各自の所要面積がそれぞれの所有地内に分散しているため、これらが播種時期が一定であるためにトラクタの移動時間が案外に必要となってくる。

特に播種作業は土壌水分の状態により、播く深さ、後から鎮圧する程度、その回数等が千差万別であるために作業員の熟練と天候に対する判断が非常に重要になって来る。数字に表われた歩掛りで安心してると播いた種が芽を出さない。或いは芽を出しても育たないと云う結果を生ずる。

幸運にも昨年実施した60町歩の播種は青々と生育したのでわれわれはまず安心と云うところであった。

以上いろいろな条件やら困難さやらを書いて来たがまだこのほか各種の事情が入り交って表-1のような歩掛りが出来たのであって、今後作業面積が増加し、作業時間を重ねることによってわれわれの必要とする数字が得られるように思う。

実際現地では条件の同一と思われる地区で同一の作業機と作業員で何回も記録をとって町当りの歩掛りを出すための計測を行ったがその差が3倍も5倍もの数字となって現わされる結果となった。適正な開墾費を出す上からも適正な歩掛りは是非必要なのであるが、われわれの実績は計画に対し余りにも差が多過ぎたのであった。

これらは上記の各条件を各現場について検討比較してそれぞれの差異の生じた歩掛りを修正し得る資料を抽出すれば今後開墾作業をする地区の適正な歩掛りは見当がつく筈であるが、作業予定地につきそれぞれ必要な資料、例えば表-2の条件のほか表土の厚さ、質、根の深さ、大きさ等を調査することができないので、開墾作業の歩掛りを見込むことは非常に困難であって、したがって開墾費が高い安いと云う論戦は常に水掛け論的な結果

表-3 開墾機械稼働率表

機 種	稼働時間 (時・分)	1台当り平均		日数率(%)			時 間 率 (%)						備 考					
		稼働時間 (時・分)	アワメ ータ	整備	稼働	休止	整 備		稼 働		休 止							
							率	率	率	率	率	率						
														内 訳	内 訳	内 訳	内 訳	
D8	235.20	235.20	216	6.6	54.3	39.1	10.7	6.3	4.4	50.9	46.3	4.3	0.3	38.4	6.1	32.3	1台9.16~10.31(作業時間を示す。9.16:9月16日を示す以下同)	
BF	1,845.10	922.35	815	13.9	61.0	25.2	18.9	6.9	12.0	57.8	53.7	3.4	0.7	23.4	4.8	18.7	2台6.4~10.31	
D7	1,934.55	644.58	639.3	3.0	73.3	18.7	8.5	5.2	3.3	70.9	67	3.5	0.4	20.6	6.0	14.6	2台7.24~10.31, 1台9.15~10.31	
D6	3,427.50	685.34	498.2	3.7	75.9	2.0	9.2	6.5	3.3	67.5	61.6	5.3	0.7	23.2	7.3	17.4	1台7.21~10.31, 1台7.30~10.31, 1台7.30~10.20	
NTK-4	3,593.00	898.15	589.5	7.1	57.6	4.1	16.5	13.4	8.0	5.5	67.0	61.3	5.1	0.6	19.7	7.3	12.4	2台6.8~10.31, 2台6.23~10.23
D4	11,275.50	939.40	689.7	3.8	89.9	6.8	9.8	8.7	1.2	77.0	70.0	6.4	0.4	13.4	69.0	6.5	2台6.28~10.23, 1台6.29~9.28, 1台7.2~10.31 1台7.5~10.31, 1台2.8~9.28, 2台6.29~10.23 1台7.1~9.28, 3台7.4~10.31, 1台7.7~10.31 1台2.9~9.28	

に終るわけで、甚だ残念である。

特に表-1からも判る通り6カ所工区の抜根作業に大型のトラクタが参加していないのは禿地が多いのと大きな根株がないからではあるが、小型のトラクタの作業時間は決して少くない。これは小さい根株を一本々々掃除するとなると根の大小(もちろん径1尺位以下のものについて)によって所要時間の差は殆んどなく、むしろ径5寸以下の小さい根は残すと人力で抜くには馬鹿力を必要とするし、レーキドーザに引きかけるには非常に熟練を要すると云うことで、したがって禿地であっても作業経費は安くなるとは限らないことを示している。

またBF1台で1町歩の抜根をするに何時間かゝるであろうかと云う歩掛りが表-1のどこにも見出されない。これは公団の作業機が大小組合せで抜根作業を行っているので、実際は大きな根には大型を、小径の木には小型をと云う原則通り根株の配列ができてはいないが、大型機で大体の抜根をまず行ない、残根の処理に小型機を使用する方が経済的と考えられたので全地区とも大小組合せで作業を実施したために上記のような単独機の歩掛りが出ていない。

#### 4. 開墾機械の稼働実績

国産のトラクタと米国製のキャタピラ会社のトラクタが入り交って作業をしたのであるから比較検討すべき資料が得られたであろうとの期待に応じられないのは遺憾であるが、これは発注時期の関係で米国製のトラクタが作業を開始したのが7月或は8月になってからで10月末には大部分の作業を終了した結果が表-3の通りの実績となったので、この点御了解の上で判読を御願ひする次第である。

しかしこの表-3についてD4の稼働時間が多いのは抜根から砕土まで作業範囲が広いのと比較的早期から作業地に到着して作業を開始したことによる。

BFとNTK4とは6月初旬から作業に従事したが20日ないし30日後から到着したD4の稼働時間に及ばない。修理時間率は国産トラクタがいずれも高い。

しかしBFはレーキドーザの両端にナイフ爪を付し、かつリフトが1m10あって抜根作業の能率は一番よいと云うので大いに利用され、重宝がられたが、作業終了間際になってクラッチプレートに焼付を生ずる程酷使された。したがって国産車は作業終了後各部の手入れを十分にすることがあるがキャタピラはこのまゝなお相当の作業を続けることができる余裕を認められる。

実はさらに修理費の比較、修理部分の比較等ができればもう少し面白い結果が出ると思われるが、これらは目下調査中であるし、結論を出すには使用時間が余りにも少な過ぎるのである。

#### 5. むすび

機械開墾作業については実際のところ公団もまだ一年の経験を経たに過ぎない。しかも冬の間に十分準備をして作業を開始したのではなく万事季節に追いつけられるようにして機械を購入し、作業員を補充していった。前述の資料もこのような未熟な体勢を反映していることはもちろんである。各機械の時間当り経費の計算も世銀からの借入金、契約の発効をまわって外国通貨を円貨に換算してからでないとならば正確な購入費の精算ができない。

しかしわれわれは、この体験を基礎にしてさらに必要な作業機を加え、現在の機械に新工夫を凝らして、一段と能率の向上を計りたいと考えている。

たゞ万事不十分の体勢ではあったが、森林を開拓して約1,000町歩の畑がとにかく今春から耕作できるようになって、開拓者も公団の作業の結果に満足を得た点は、新しい年の作業に希望と自信を与えてくれるものとなっている。

(農地開発機械公団業務課長)

#### 24頁から

すれば、ダイヤモンドを一括輸入できて、6万円以下に下げることが困難ではないと考える。

#### 7. むすび

31年度中に使用したブレードの数は少ないが、その成績を考察して、次のことが言えるのではなかろうか。

(i) 国産のブレードは幾度か試作を繰り返してできあがつたが、価が高価でもあるので、完全なものができるまで何十枚もの試作を繰り返せなかつた。したがって、市場に出た品物はまだまだ均等性に欠けている。これはチップの材料の混合、成型、焼結等に、まだ多くの研究を要するし、また使用者側としても、品質がそのままでは不均等で安心して使用できない。

(ii) 外国品に比べて切断時間が短いのは、切れ味が良いので、結構であるが、これは硬質物質が母材より角

を出す度合いが、良いのである。いいかえれば、母材が軟かくて、よくへるので、ダイヤモンドの角がよく出ると言うことである。これはまた、母材が早くへるため、大事なダイヤモンドを、長く母材が保持できないことで、ひいては、耐用命数が短くなる理由にもなるのではなかろうか。もう少し、切れ味は落ちて、耐用命数を延すことが大切ではなかろうか。

(iii) チップがとぶことがあるが、これは鉄板に対する溶接が不十分であるので、この点の改良は必ずかしくないとと思う。要はメーカーが丁寧な仕事を注意深くやつてくれれば、こういう事故はないと思う。

(iv) 少々外国品に劣つても、国産品を大いに愛用願つて、多数売れば、製作原価を下げるができるので、安く利用できることになるであろう。

(建設省関東地方建設局工務課)

# 小型機関車の最近の傾向について

酒 井 智 好

**概説** 小型機関車の歴史は割合に古く最初蒸気機関車の小型化されたもの(6t位から)が製作されていたがその後内燃機関の発達に伴ない小型蒸気機関車は次第に影をひそめ、この分野では大部のものが内燃機関車になって来た。わが国での使用は建設機械の中では古い方で、昔の河川および道路の工事現場には必ずといって良い程見受けられた機械の一つである。

小型機関車の構造上の改良、性能面の向上については他の建設機械の発達と共に同じ傾向をもって進んで来ている。例えばその変速機の機構について見ると

円板式無段変速機→選択摺動式変速機→常時噛合式変速機→(調時噛合式変速機)→流体変速機  
のように変わって来ているし、またその搭載エンジンについても

低速ディーゼル→変速ガソリン→低速ガソリン→高速ディーゼル

のように、ちょっと他の建設機械に見られるような変遷をたどっている。しかし車台構造などは機関車の本質的な要求による次のような制約があるため必然的に設計の面でも制約が生じ一見したところ50年前のものと殆ど変わっていない。

- (1) 粘着けん引力のための自重
- (2) 小曲率半径の軌条通過のための、軸間距離の制限
- (3) 要求性能から生ずる全軸駆動の必要

図-1に示したものは一般建設機械用および木材運搬用として普通用いられているものであるが、軸間距離を極度に短くせねばならないので、ラジエータ、エンジン、トランスミッション等の構造、搭載方法をぎりぎりにつめても前後に大きくオーバーハングした、構造上余り感心しない形を採用せざるを得ない状態である。このためにピッチングの問題、運転室の狭あい、見透しの問題等は或る程度犠牲にされている。

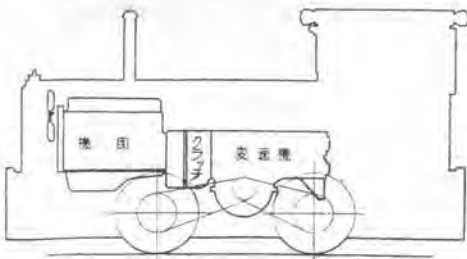


図-1 一般建設機械用および木材運搬用機関車

以下変速機構、動力駆動方法、アタッチメントの最近のものについて述べてみる。

## 1. 変速機構

最近変速方法として、他の建設機械と同様トルクコンバータが小型機関車にも使用される傾向がある。たゞし価格の問題から、土工用としてはまだ余り見られず、側線入換え関係、林野関係等に、小さいものでは5t車位のものから使用されつゝある。搭載方法としては、在来の小型機関車の変速範囲は4~5段位なので、いすゞ自動車、岡村製作所等の一段のアリソン型のものを用いた場合にはコンバータと2段位の変速機を組合わせて使用し、また新潟コンバーター製の3段リスホルム型のトルク比の大きいものを用いる場合には、これに直結クラッチを組合わせている。たゞし入換用機関車の場合には後者を用いる場合でも、車両に必要な性能から、直結クラッチなしで使用している。なお小型機関車の場合、前後進等速さの点が要求されるので以上述べた変速機構のあとに、前後進機および終減速装置を置く。

図-2は5tディーゼル機関車にトルクコンバータを搭載した時の車両性能曲線を示す一例である。次にコンバータを小型機関車に採用した場合、特殊条件として急勾配地で使用されることが多いのでエンジンプレーキについて述べる。

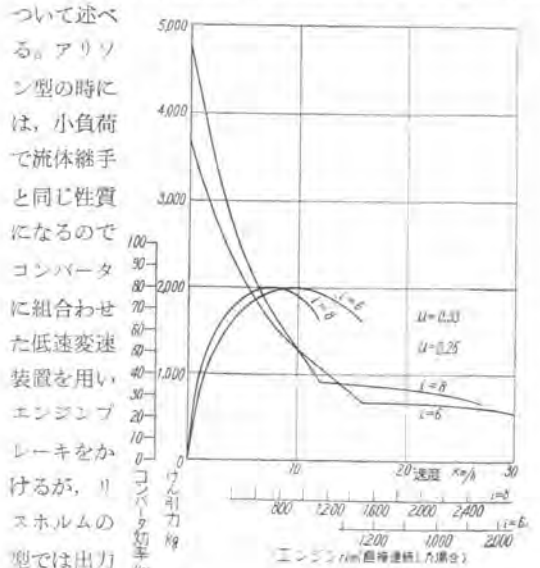


図-2 5t機関車にいすゞDAエンジンおよび新潟DFトルクコンバータが結合搭載された場合のけん引力特性曲線

つけ車軸から逆駆動の場合には、油圧クラッチ操作によりトルクコンバータのタービンサイドがポンプサイドと反対方向に回転するようにして、大きなエンジンブレーキをかけるようにしている。図3はこの装置を示している。

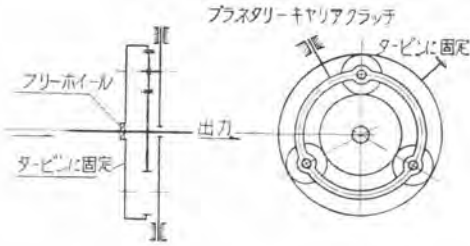


図-3 コンバータブレーキ装置図

機関車の必要性能はトルクコンバータの負荷特性に良く合うので、価格の問題が解決されれば益々一般的に普及するものと考えられる。また特にダムサイト等で微動運転のために電気機関車を使用していた分野では設備費その他総合原価の関係からコンバータ付の機関車に置きかえられると思われる。

2. 車体構造および駆動方法

最近になり建設機械の一般的傾向として機械自体の性能はもちろんであるが、運転操作の改善、安全性の問題が大きく採り上げられて来たので、小型機関車の面でも新しい考え方としてボギー式が採用され、林野関係では既に約十台実用に供されている。

小型機関車のボギー型式が大型のものとは異なる点は、前者の場合総長さの制約と全軸駆動という条件にしばられるため、在来の方法のように車軸に動力伝達機構を固定し自在接手で車台わく上の動力装置と連結する駆動方法で両機構の相互移動を逃げることは自在接手の許容角度の点から非常に無理なので図-4に示すような特殊の装置が考案されている。これは前後両ボギーわ

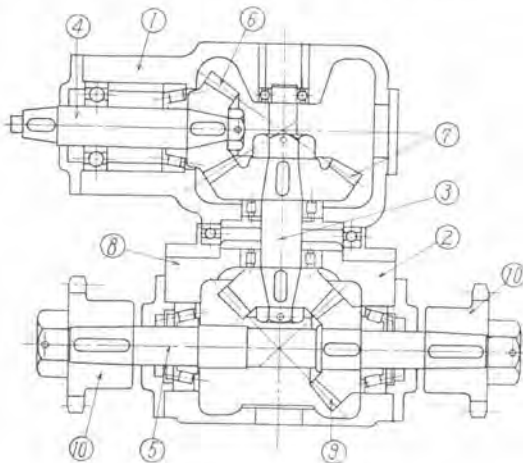


図-4 動力伝達機構図

内に装備されており図-4により説明すると

①は車体に取り付けられた上ケース、②はボギーわくに取り付けられたFケースで、本機は大きくこの2個のブロックに分けられ③の軸を中心に①、②は互に自由に揺動することができる。実際に取り付けの際は、シャフト④は逆転機より推進軸に結ぶため車体の中心線上にあり、シャフト⑥は車軸に平行にあるため、この図の①、②は③を中心に90°回転中心線になる。推進軸④に入った動力はこの装置を通り⑤のスプロケットホイールから2車軸に動力を伝える。この方法によれば図-5に示すように、曲線の通過の場合ボギーわくがブロック②を抱いたまま揺枕の心皿を中心に回転しても、ブロック①は回転せずシャフト④は常に車体中心線にあるため、自在接手部分の長さ、角度が不変なので、これに無理がかゝらない。この図は在来の方法との比較も併せ示している。

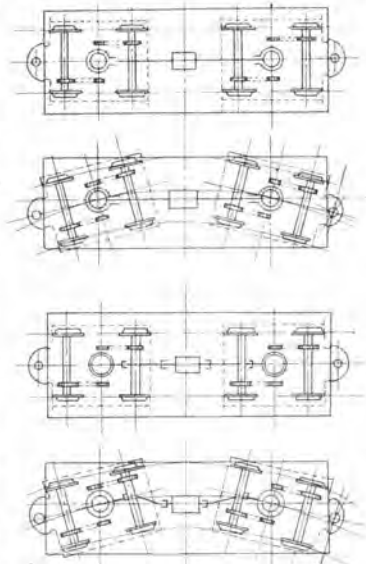


図-5

このような方式が採用されたために、小型機



写真-1 全軸駆動ボギー式機関車

関車の場合にも全軸駆動のボギー式が可能となったので、安定した構造に改良することができると共に運転操作のための余地も十分採れるようになった。写真-1はその写真であるが、両側に運転台を設け、今まで小型機関車の運転の場合往復のうち、どちらか必ず後向き運転を強いられていたものが解決された。そのほか、特に大

# エンジン潤滑油のスポットテストについて(第2報)

佐藤 恒 男

## §1. 緒言

エンジン潤滑油(使用油)の見方とスポットテストについては既に本紙 1956年4月号に記述したところであるがその際には現在海外において実用化されているエンジン使用油の簡易検出法を照会したもので日本国内では未だ実用の段階に達していなかった。しかしながら今回これら実用車のエンジン油取替時期を簡易にかつ速座に判定できるスポットテストを国産化するに至り建設現場で自由に判定できるようになったので、その効果および使用法等について述べることにする。なおこのスポットテスト法は正確な数字的結論を出すことは無理であるが實際上から見るとそれ程正確な数字を求めるよりも実用上に広範囲に有効に活用できる法がむしろ効果的である点をこゝに申添えておく。

## §2. スポットテストの目的の効果

最近のようにエンジンの性能が極度に向上化されエンジン油に課せられる荷重は非常に過酷となって来ると特に高速エンジンにおいてはオイルパンの容量が小さく高温に長時間さらされる場合にはエンジン油が受ける酸化傾向は急角度で上昇する。すなわちこのエンジン油がはたすべき使命として概略次のようなことが云える。

- (1) ベアリング、シリンダ、ギヤ各部の潤滑
- (2) 圧縮圧による吹抜防止
- (3) エンジン内部の洗滌 (4) スラッジの分散
- (5) 各伝導用ギヤの潤滑 (6) エンジンの冷却

等であるがこれらの使命を確実に果たすためには使用中の潤滑油の汚損度および劣化度を常に検査して不良不適格な油は早急に取替えるようにすることが肝要である。またこのことはエンジン自体の寿命を延長させる大きな原因となるから、その判定法として潤滑油の管理に最良の方法を講ずることが肝要となってくるわけである。しかしながら今までは實際的にいかなる方法で行ったらいかに具体的に議論することさえ不可能であった。そのために潤滑油の取替時期にしても理論的な根拠を持つことなく一方的に何軒で抜き取り交換と云うようなことが一般化されるようになった。ところが実際の場合いろいろな条件、すなわち

- (1) フィルターの管理その他整備状況
- (2) 始動、停止による運転条件の変化
- (3) 走行道路の状況
- (4) 高温、低温によるエンジン油の変化

等で同一銘柄のオイルを使用してもオイルの劣化には相

当な差違が出ることは明らかである。

すなわち某バス会社で、実施した実験結果から見ると運転条件および道路条件等によって同一使用エンジン油の変化状態に相違のあることがうかがえる。

表-1 実用車走行試験 民生 UD 型エンジン  
使用油: DG 級エンジン油 SAE 30

試験項目	2,500 km 交換			5,000 km 交換		
	中和値 KOH/g	引火点 °C	ヘプタン 不溶解分 %	中和値 KOH/g	引火点 °C	ヘプタン 不溶解分 %
1338						
10,000 km	1.5	215	8.0	2.0	210	7.0
20,000 "	1.0	175	8.7	1.0	225	9.2
30,000 "	1.5	180	10.5	1.0	200	8.5
40,000 "	1.5	160	10.2	2.0	150	12.0
50,000 "	1.6	175	8.0	1.9	170	6.0
1335						
10,000 km	0.9	225	3.0	1.0	225	3.0
20,000 "	1.0	228	4.5	1.5	248	3.5
30,000 "	アルカリ性	230	0.5	1.2	200	5.0
40,000 "	アルカリ性	228	3.2	0.9	225	0.5
50,000 "	アルカリ性	230	3.0	0.8	228	0.7

説明:

- (1) 1338号車は道路条件が悪く舗装道路ではない場所を走行す。
- (2) 1335号車は道路条件が良好で舗装道路が多い場所を走行する。
- (3) 1338号と1335号車の使用エンジン油をそれぞれ10,000~50,000 km 走行時に試料採取し代表的分析試験を行つてみると各試験項目共道路条件の悪い場所を走行した場合が2,500, 5,000 km 交換いずれの場合にも結果が悪く出ており、交換時期を早める必要がある。

これ等の結果から1335号車は条件が良いために5,000 km 走行後でも潤滑油としては未だ使用限度に達していないが、1338号車は2,500 km 走行後で既に交換を必要とする場合も生ずる可能性が十分ある。かくしてみると油交換時期を一方的にいかなる使用条件でも同一に2,500 km 或は3,500 km 等に規定してしまうことは無駄な場合もあるしまた当然交換しなければならぬ時期に達しているにもかかわらず、規定の交換時期まで延長したために思わざる事故を引起したり、また摩耗を促進したりすることゝなることがあり得る。そこでこのような場合にスポットテストによって大体のところを判定できれば運営管理上において非常に大きなプラスとなることは間違いない事実である。故に時々使用潤滑油を抜き取って試験室に送り分析の上オイルの劣化度を測定してオイルの取替え時期を決めているものもあるがこれには相当の時日を要するからその場の役には立たない。これ

らの点からエンジン使用油の現場的劣化度測定法として今回完成したのが簡易スポット試験法である。本法は頗る簡易で僅か 30 分位で現場にて実用上の判定ができるもので、この効果は甚だ大きなものがある。その効果の概容としては

- (1) 無駄な取替えをしないで済む
- (2) 危険な状態を未然に知ることができる
- (3) 方法が簡便で実用上安心感が得られる
- (4) 運転条件の不備な点を随時調整できる

### §3. 実施法

#### (1) 清浄分散性および汚損度の判定

(イ) 使用器具：硝子棒、油濾紙（規定のもの）

(ロ) 方法

試料の採取法は一般にオイルパンから採取したサンプルは循環油の代表的なもの云えないので少くとも 10 分間以上アイドリング運転してから運転中油圧計パイプとエンジン本体との取付口を脱して約 10 c.c. を抜取りその試料をよく振とうしてから上記硝子棒により一滴を濾紙上に滴下する。（滴下量はなるべく均一に落し多すぎても少なすぎても後の判定に影響する）滴下した油滴は濾紙上に吸い込まれ次第に四方に拡散する、その状況が清浄性の有無、またはその程度によって異なり、さらに汚損程度も試料により異ってくる。

(ハ) 判定の方法

油を滴下した後のスポットの状態は通常清浄性の残存している場合は図-1 のような状態となり、その内容は (イ) 黒色の汚染部、(ロ) 黒褐色の環、(ハ) 淡黄色の部分と明瞭に見分けられる。

#### (イ)-1. 清浄分散性の判別

清浄分散性は油中の汚損物を浄游分散させる性質であってその能力はスポットの周囲に拡散する拡がりによって識別し得る。したがって図-1における(イ)、(ロ)、(ハ)の部分全体を含めその拡がり方が大きい場合は清浄分散性は良

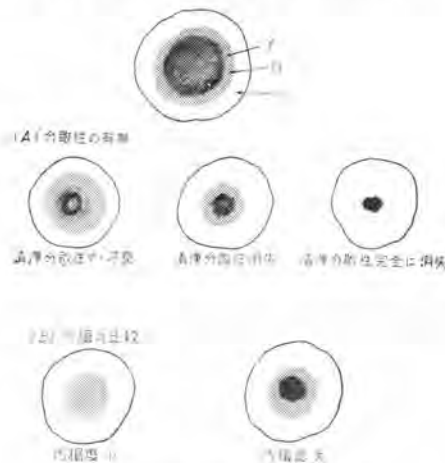


図-1 清浄分散性度好（基本型）

好である。清浄分散性が悪くなると全体の拡がりが増減し特に(ロ)部の黒褐色の環の色が薄くなり、清浄分散性が消失しかけた油ではこの部分が消失し始め、さらに完全に清浄分散性の消失した油では(イ)、(ロ)の部分だけとなり、しかも(イ)の部分の大きさは滴下したときと大差なく(ハ)の淡黄色の部分の拡がり方も(ロ)の周囲に僅かに残存するだけとなる。このような状態を示す油は完全に劣化した油と考え、油は全部抜き取り新油に交換すべきである。

#### (イ)-2 油の汚損度の判別

油中のスラッジの量が多くなるとスポット全体の色相が黒ずんでくる。さらにスラッジの量が増加すると上記の(イ)の部分の色が始めの頃より一層濃くなる。さらに汚れてくるとスラッジは濾紙の内部に吸い込まれず表面に出てくる。このような状態を示す頃には清浄分散性も当然なくなってきたり、油の交換時期を示している。水が多量に混入すると上記の清浄分散性の完全に消失したと同じ状態を示すからこの場合も油は交換する必要がある。

#### (2) アルカリ性および酸性の検出法

(イ) 使用器具：(1)の場合と同じ、試薬(規定のもの)

(ロ) 検出の方法

濾紙面にスポットによって試薬を1滴滴下する。試薬が濾紙に拡がるのを待ってその黄色スポットの中心に前記硝子棒によって試料油を一滴滴下する。（図-2）滴下した油滴は濾紙上で試薬と反応しそのアルカリ性の程度によりスラッジによる黒色汚染部の周囲に着色する。

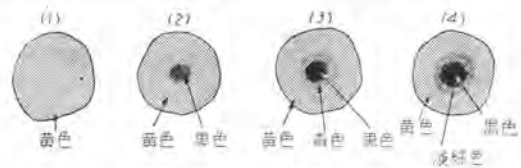


図-2 アルカリ性検出（基本型）

#### (イ) 測定方法

上記の方法は清浄剤によって示されるアルカリ性の簡易検出法で清浄剤を添加したエンジンオイルの分析に適用され油の使用限度交換時期の目安となる。

#### (イ)-1. アルカリ性の判定

試験油がアルカリ性の場合には滴下後 1 分程して油中のスラッジ等によって形成された黒色汚染部の周囲に青色ないしは緑青色の帯がみられる。この帯はその後 2、3 分の間に幅と色の濃さを増すが（図-2 の (3) 注：濾紙を逆光線にすかしてみるとさらに色がはっきりする）アルカリ性が強いときは青色が鮮明で帯の幅が広いがアルカリ性が弱いときは緑青色で幅も狭い。黒色汚染部の周囲に淡黄色または淡黄緑色の帯（図-2 の 4）ができたときは試験油は中性または酸性であり、このような状態を示す油は清浄性の消失した油と考え油は交換すべきである。



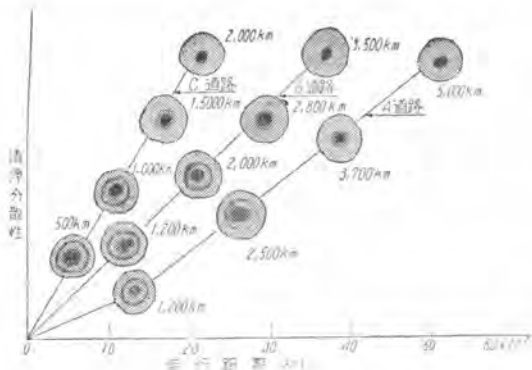


図-3 ディーゼル車実施例

またアルカリ性は強く青色の鮮明な場合にも中心の黒色汚染部が特に真黒くスラッジが濾紙に吸着されず表面に浮き出ている場合はフィルタの管理不良による場合が多い。故このような場合にはフィルタの取替えを必要とする。たゞし判定の際これらの色は時間と共に色があせたり、あるいは変色するから試験油を滴下後5分以内に判定する必要がある。

実施例図-3の説明

普通高級エンジン油 (HL タイプ) ディーゼル車に使用の場合は

- A 道路 (80%舗装道路, 20%砂利道) の場合の油交換 5,000 km 毎
- B 道路 (50%舗装道路, 50%砂利道) " 3,500 km 毎
- C 道路 (100% 土砂塵埃の田舎道) " 2,000 km 毎

実施の程度が基準であって、その場合の清浄分散性の消

失程度と走行距離 (km) との関係は一例を示せば大体図-3 のような状態で示される。

注. 本試験の記録に使用する規定様式としては下記記録表が使用される。この記録表によると走行距離 (km) が進むにしたがつて、どのような潤滑油の変化が見られるかを見ることができると同時に清浄分散性については後日の参考資料として保管される。

エンジンオイル・スポット試験

需要者名	使用油名	使用時間または走行軒					
所在地	使用機械	日 付 年 月 日					
日 付	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日
使用時間または走行軒							
酸 度							
清浄性およびスラッジ							
判 定							
日 付	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日
使用時間または走行軒							
酸 度							
清浄性およびスラッジ							
判 定							

§4. 結 言

以上実用上のエンジン油交換時期を簡単に判定する方法を記述してみたが本方法は判定の区別を誤ると効果を失うことがあるので実施に当っては十分なる熟練と経験によって統計的に間違いのない線をつかんでおかねばならない。なお上記実施例の走行距離 (km数) はその他の種々条件が加味されるので必ずしもこの結果通り決定することは困難である点特に留意する必要がある。

(三菱石油株式会社)

30 頁より

きな利点はレール、橋梁桁の1軸当りの荷重の減少、軌道用地の減少などにより固定施設費を大幅に軽減させることが可能なことである。

3. 除雪用アタッチメント

写真-2 は北海道積雪地の需要により新しく作られた除雪用機関車で 5~15 t 位まで作られている。タイヤ式または無軌道式の同型式の除雪車との相異は一回でレール面から上の除雪をせねばならず、後者の場合のように回数を重ねることができないので、自走で



写真-2 除雪用機関車

はエンジン馬力が非常に大きくなるため原則としては除

雪時には他の機関車で押すように計画されている。もちろん新雪の場合で毎日除雪作業をするような所では、積雪 40 cm 位で約 10~12 km/h で自走できる。

4. 機関車の需要

最後に機関車の需要の傾向について一言触れて見ると、土木関係においても、また林野関係においても、自動車および自動車道の発達に伴い今まで機関車が使用されていた分野がタイヤ式、または無軌道式の運搬機械に置き換えられつつある。無論運搬経費そのものの経費比較により機関車を用いるか、他の機械を用いるかが決定されねばならないが、また一方では、道路の多目的性々格から公共の利益の面が期待される場合には、運搬原価が高くなるときの軌条運搬を避けて道路運搬を採用していることも多く見られる。

しかしながら運搬距離が延び、また運搬量の多い時は経済性的問題から小型機関車の使用分野の重要さはいささかも減るものでないと思われる。

(株式会社酒井工作所社長)

## 「連載講座」

## 現場技術者に必要な電気の知識(その5)

## —交流発電機の巻—

梅 村 宏

## 第8章 交流発電機

発電機は原動機によって発生する機械的エネルギーを電気的エネルギーに変える機械で、これには直流機と交流機があり、交流には单相、3相等の相によって区別されている。

## 8.1 原理

## 8.1-1 電磁誘導



図-1

図-1のように小さい電線を数十回巻いた線輪の口出線に、感度の良い検流計(1 $\mu$ A指針の振れるもの)を結び、この線輪に棒磁石を急に突込むと検流計は或る向にグット振れる。磁石を引抜けば入れた場合と反対に指針が振れる。磁石を線輪の中に入れてまゝでどちらも動かさないときは指針は振れない。

以上により電気の生じたことが解る。この事実から

- (1) 棒磁石からは眼には見えないが、N極から出てS極に入る磁線または磁力線ともいう一種の仮定の線があると考えられる。
- (2) この磁線と線輪とが切り合えば、線輪に電気が誘起される。
- (3) 誘起される電圧は、磁線の多い程、線輪の巻数の多い程、切り合う速度の速い程大きい。

ことが解る。

## 8.1-2 発電機

電気を常に生じさせるには、磁石を始終左右に動かすか、或は磁石を静止して置いて線輪を左右に動かすかし

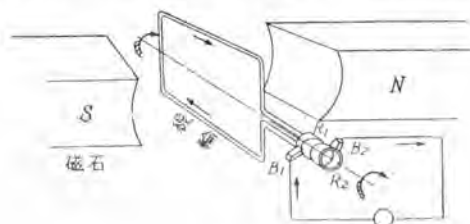


図-2

なければならぬ。これは実際に困難であるのでN,Sの磁石の中間に線輪を置き、この線輪に軸を取り付け、回転させる。これで簡単に電気が起るわけだが、 $R_1, R_2$ は集電環で、これに接触している刷下から電気が取り出される。このようにして取り出された電気の流れ(電流)は交流なのである。

## 8.2 分類

## 8.2-1 回転界磁型

電機子が固定し界磁極が回転する型式のものである。その特長としては、電機子巻線の絶縁を十分に施すことができるが、型式により次のように分類することができる。

内側磁極型 { 凸極型  
                  { 円筒型

外側磁極型

## 8.2-2 回転電機子型

外部に固定した界磁極を有し、その内側で電機子が回転する型式のもので、主として小容量、低電圧のものに用いられる。

## 8.2-3 誘導子型

界磁および電機子巻線の二つとも固定し、誘導子と称する歯車形をした鉄心が回転する型式のもので、回転子は構造上極数を多くとることが容易であり、かつ高速度回転に適する故、高周波発電機として用いられる。普通单相のものが多い。

## 8.3 周波数と波形

直流発電機でもコイル内の誘起電圧は交流であるから、整流子の代りにスリップリングを設けて、これから端子を引出せば、ブラシ間には交流電圧が取り出されることは、前記の通りであるが、誘起電圧の各瞬時値は、空隙磁束密度に比例するので、直流機のように空隙の様な構造では、起電力波形が梯形に似た形となり、これはたくさんの奇数次高調波を含むので、変電、送電、電動その他に不都合が多い。それで交流発電機としては、これを正弦波形にするために、空隙磁束分布をできるだけ正弦波に近づける工夫が必要になる。

また現在では、50 $\sim$ と60 $\sim$ の正弦波交流が使われ、これを商用周波数と称しているが、この商用周波数は一定に保たねばならない。

周波数は極対数  $p$  と毎秒の回転数  $n/60$  との積に等し

い、つまり  $f=pn/60$ (c/s) であるから、周波数を一定に保つには、回転数を一定に保つ必要がある。

発電機の極数と発生すべき周波数とに対応した回転数のことを同期速度といい、常に同期速度で運転される発電機を同期発電機と云う。これに対し同期速度以外の速度で電動あるいは発電を行う誘導機や、交流整流子機のことを非同同期機と云う。

#### 8.4 回転数

発電機は（同一容量では）回転数の高いものほど形態が小さく、効率も高くなるから、努めて高い回転数を選ぶが良い。内燃力発電では直結された内燃機関の特性に制約され、自由に回転数を選ぶことができず、一般に低いが、原動機の特許の許せる範囲内で、回転数の上昇を計ることは云うまでもない。

#### 8.5 集電環と刷子

電磁石の界磁を送るために集電環と刷子が必要である。集電環は2個で普通鈎鉄製である。刷子は炭素刷子で高速度の機械には黒鉛刷子が採用される。

刷子保持器は砲金製で、刷子の位置が変動しないよう堅牢に作られている。刷子はスプリングにより1様の圧力で集電環に押しつけられている。その圧力は、毎平方厘当たり 0.15 kg 程度である。

#### 8.6 電機子巻線法

1つの溝に1つの線輪を納める方法を単層巻、2つの線輪を納めるものを2層巻と云う。

これらの線輪をいかにして結んでいくかが、電機子巻線法である。

交流発電機で採用される巻線法は重ね巻と鎖形巻の2種で、波巻は特殊の場合のほか用いられない。

巻線は適当の巻数に巻かれた型巻きコイルを相互に接続して成るもので、各コイルの両コイル辺は常にそれぞれNおよびS極の下に位置するようにすべきである。

##### 8.6-1 集中巻

1相の巻線が1極当たりただ1個の溝中に納められる巻線法である。

##### 8.6-2 分布巻

1相の巻線が1極に付、数個の溝に分散して納められる巻線法である。

##### 8.6-3 2層巻

1個の溝に2個のコイル辺が納められるものを2層巻と云う

##### 8.6-4 単層巻

1個の溝にただ1個のコイルを納めるものを単層巻と云う。

##### 8.6-5 巻き方

波巻、重ね巻、鎖巻とがあるが、重ね巻が最も多く用いられている。

#### 8.7 コイルの絶縁

交流発電機の電圧は、小容量のものでは 110, 220 或は 440 V が用いられるが、一般には 3,300, 6,600 或は 11,000 V が使用されることが多く、大容量のものでは 13,800~22,000 V 位まで用いられることもある。

コイルの溝絶縁としては、一般に 440 V 以下には絶縁布を主としたA種絶縁を、6,600 V 以上には、マイカを主としたB種絶縁を施すことが多い。コイルの素線絶縁にはA種絶縁の場合は二重綿巻を、B種絶縁の場合はマイカ、アスベスト或はガラス繊維被覆を使用する。層間絶縁には小容量機で層間電圧が低い場合は紙類或はマイカ等を層間に挟むが、層間電圧が高くなる場合は、マイカテープを半重ね巻とする。

小容量で 440 V 以下の機械では、半開溝を採用して乱巻コイル（捻込コイル）を用いることもあるが、一般には閉溝を採用して、溝に収める前に完全に絶縁を施した成形コイルを用いる。

#### 8.8 容量

発電機の定格出力 (kVA) は定格力率の場合の値を指す。もし発電機が定格以下の力率で使われれば、励磁電流が増すから、同じ温度上昇に対して出すことのできる kVA 出力は増す、要するに発電機の使用可能なる容量は力率によって変って来るのである。

#### 8.9 冷却方式

発電機の内部に発生する熱を放散するには、冷却媒体を通して熱を外部に持ち去ることが必要であって、その冷却方式には開放型、半開放型、閉鎖通風型、全密閉空気循環型、全密閉水素ガス循環型の種類がある。

##### 8.9-1 開放型、半開放型

構造は簡単で建設費が安く、冷却媒体の出入は自由であるが、塵埃の吸入や騒音発生等の不利を伴う。

##### 8.9-2 閉鎖通風型

前者の欠点を防ぐ効果はあるが、発電機を閉鎖し風道を作るために工事費を増す。

##### 8.9-3 全密閉空気循環型

内部の熱せられた空気を冷却するために水冷管を内部に設ける。

#### 8.10 励磁機

交流発電機自己励磁の方法も種々あり、全然不可能と云うのではないが、その利用は特殊の小容量機に限り動力用大容量機には採用されない。故に交流発電機は他励磁と考えて差支えない。励磁機としては、分巻または複巻の直流発電機が使用せられ、その電圧は 100~120 V、或は 200~250 V が普通である。必要なる励磁機の容量は主発電機の励磁以外に所内の電灯または補助機の運転に使用される場合もあって一定しないが、発電機のみより云えば、小容量低速度発電機は比較的大きい励磁機を要し、大容量高速度機は小さくてすむ。表-1 はその関係を示す。

表-1

主発電機容量 kVA	励磁機容量 %					
	水車発電機			タービン発電機		
	4極	8極	14極	2極	4極	
100	1.8	2.2	2.9	3.0	4.0	
1,000	0.82	1.1	1.35	1.25	1.6	
10,000	0.37	0.5	0.6	0.50	0.65	
50,000	0.22	0.3	0.35	0.27	0.30	

励磁機の運転方法としては、

- i) 主発電機に直結する法
- ii) 主発電機軸から調帯で運転する法
- iii) 電動発電機とする法
- iv) 励磁機用原動機を別に置く方法などがあるが、いずれも一得一失である。

#### 8-11 電圧の調整

交流発電機の特性的に、最も重要なのは負荷の変動に対する端子電圧の変化である。これは電機子にインピーダンスがあるので止むを得ないが、負荷が効かかって電圧が降れば、界磁に励磁電流を多く送って誘起電圧を高めれば良い。これには負荷の変動毎に手動で抵抗器の抵抗や励磁機の電圧を調整したりしては到底応じきれないので、自動電圧調整器があって調整する。

#### 8-12 並列運転の条件

2台以上並列に接続されて安定に運転し得る理由は並行運転に必要な条件が失われても発電機相互間にこれを助ける作用が必然的に発生する機能があるからである。

- (1) 各機の周波数が等しいとき
- (2) 起電力の位相が一致していること
- (3) 起電力の大きさが等しいこと

#### 8-13 発電機の乱調

乱調現象は同期発電機と同じ理由と機構によるものであるが、特に並行運転中の同期発電機は次の場合に乱調を起し易い。

- (1) 原動機の回転が不斉のとき  
ディーゼルその他の往復機関で運転される同期発電機は、1回転中のトルクが不斉であるため並列運転する発電機との間に周期的に位相の進み遅れが繰返され同期化力の授受が行われて乱調となる
- (2) 調速機過敏なとき  
調速機が過敏であると負荷の変動に伴う入力調整が敏速に行われる結果、往々にして要求以上に変化し過ぎて乱調を起し易い

また発電機の固有振動周波数と合致する場合には共振を生じ危険である。

#### 8-14 実績

建設省現場における運転実績を調べたところ、一般に kWh 当りの単価が非常に高くその原因は

- (1) 発電機容量に対して負荷率が僅かである。
- (2) 運転は連続的でなく、間歇運転が多く行われている。



写真-1 建設省利根川下流工事事務所で運転中の発電船 電動機 200 IP, 発電機 250 k.V.A.

る。

- (3) 従って運転時間に対する実際負荷時間が割合少なかった。

- (4) 機関の効率悪く、燃料消費量が多大である。
- 等の諸点が判明した。(発電機容量 40 kVA)

機械的な損失より電氣的に大分不経済な運転状態であるので、保守者或は担当技術者は注意すべきである。

#### 8-15 誘導発電機

これは余り一般化されていないが、使用の諸条件により大変効果のあるものである。

原理としては誘導機を線路に接続したまゝ外力により、回転子と同期速度以上に駆動してやると、回転磁界と2次電流との相互関係により発電機となる。

また励磁用蓄電器を併用することにより、または系統より励磁電流の供給をうけるかにより、発電機として使用し得るのである。

前者を他励方式による誘導発電機、後者を自動方式による誘導発電機と云う。

結局多相誘導電動機の変態として簡単に発電機の作用があり、(このほか誘導制動機、誘導電圧調整器等)一般の発動発電機に比べて電圧の安定度が高く非常に簡単である。

ただ問題は他励方式を採用した場合、停電時における励磁用電源であるが、別に同期発電機を運転、誘導機に接続し、回転子を駆動させれば問題ないが、新規購入しなければならず、経済的に高価なものになって来るので一考を要する。

以上5回にわたって連載した本講座は主要機器のみに終始したのであるが、一応これでおわりとする。いさゝかでも御参考になれば幸いである。なお他に小型機器等(計器用変流器、避雷器 etc)いろいろあることだから、参考書等を読んで詳細に電気に対する諸知識を学ばれ、土木工事の推進を計らんことを願しておく。

(おわり)

(建設省関東地方建設局電気通信課長)

## 工場をたずねて

## 油谷重工広島工場訪問記

中村 慶 一

## 1. はじめに

ショベルと云えば、日立、神戸製鋼と共に直ぐ引合いに出される油谷重工だが、さてその工場はどこにあるかと聞かれると、直ぐ広島と答えられる人は案外少いのではなかろうか。筆者は建設機械化協会から訪問記を書けと云う注文があったのを幸い、日頃聞きたいと思っていた事項を集めたメモを片手に、正月気分はまだ抜け切らぬ1月8日工場をお訪ねした。工場では大西副工場長、高柳総務部長、森久保製作部長の皆さんにいろいろとお話を伺うことができた。以下順を追って御紹介しよう。



写真—1 事務所および組立工場の一部外観

## 2. 油谷広島工場へ行くには？

まず油谷 (UTANI) へ行く道だが、急行で広島駅に着かれた方は、郊外バス (これが名前です) を利用されると良い。可部、三次、三段峠、深川行どれに乗っても約30分の行程で、左手に名物の高さ40mの煙突——たゞし一度も火を通したことがないそうだが——が見え出す。下紙園で下車し広島の方に100m程バックすると、油谷重工の看板が見える。この道を右に入り、踏切を渡ると工場である。鈍行で来られた方は横川駅で可部線に乗換え、下紙園駅で下車すると駅の直ぐ裏が工場で地の利はなかなか宜しい。

## 3. 工場のあらまし

広島工場は敷地7,300坪、内工場建坪3,500坪、従業員280名、内工具170名で、本社は東京にあり、営業所が大阪、福岡、駐在所が札幌にある。製作機械に関

する経歴は相当古く、大正11年油谷永治氏が大阪に設立した油谷工作所がその始まりである。グラブ船、プリストマン等を得意とし、後に船用補機、陸上機械の製作を始めた。スチームショベルではメンクタイプのを15台ばかり製作し、主として建設省 (当時の内務省) に納め、今も動いているものがあると云う。その後ノースウエストタイプのディーゼルショベルを製作、数度の改良を行ったが、戦後これらの経験からビサイラストタイプの長所も取り入れたショベルの製作を開始し、今日に至っている。

途中昭和18年神崎川造船所 (大阪) を併設したが、大阪工場は戦災、神崎川造船所は昭和24年のジェーン台風で全滅し、広島工場だけが残って船用補機、ショベル、フィニッシャ等の製作を続けた。その後経緯あって昭和28年12月改組し、油谷重工業から油谷重工となった。

## 4. 油谷ショベルの歴史

前に述べたように昭和23年ビサイラストタイプにヒントを得たショベルを計画、24年完成し、24型と云うよう皆に由来聞かれる不思議な名称はこゝに始まった。ちなみに24Aは0.5m<sup>3</sup> 24Bは0.6m<sup>3</sup>のバケット容量で納入当時はあったと云うだけの意味で、フロント以外は全く同じものである由。もっともその後バケット容量の大きなものや小さなものを作るに当って、完成年次では具合が良くないので、バケット容量の40倍と云うことで、0.4m<sup>3</sup>を16型とし、1.2m<sup>3</sup>を48型と名付けた。0.4m<sup>3</sup>は機動性の点から後に0.3m<sup>3</sup>に設計変えされたが、16型で売込んで了ったので、またもやこゝに例外ができたが、今後は一応バケット容量の40倍の線で行きたいとのことである。

24型は昭和24年の2台から、12台、18台、23台、21台、19台、21台、14台と年々製作実績をあげ、16型は昭和31年12台、48型は昭和27年1台を製作している。年間の売上げは約6億円の由。

## 5. 今後の計画

昭和31年の実績は24型、16型共月産1台程度であるが、今後24型2台、16型3台、またはその逆と



写真-2 第1機械工場（横ボール盤）

合計月5台にする計画で、このほか1台ワンセットとなった27型ロードファイニッシャをさらに改良し、流れ生産に移したいこと、東京本社で改造中の法面つき機試作品を完成品としたいこと等が今後の計画で、なかなか堅実な行き方と見受けられた。

#### 6. 部品の補給はどうなっているか？

昨年秋特に目立った傾向であるが、各社共部品の補給が極めて不円滑で、どのユーザも苦しい目に合わされた。油谷でも御多分にもれなかったが油谷自身に持ち込まれるオーバホールの状況を伺ってみた。それによると油谷自身でやるオーバホールは工場で月1台、出張修理が2月に1台程度で自分で余り痛い目に合わぬせいか部品製造は月の売上げが300~500万円、常備在庫500万円位で、出回っている機械台数に比べて、すこし少な過ぎるように見受けられる。もっともこれは油谷だけの傾向でなく、日本のメーカを通じて云えることで、アメリカではマルマ重車輛の森木社長の「キヤタピラ社では50年前の号機の部品を未だに製造している」と云う話からもうかがわれるように、この世にその号機が残存する限り、売った機械に対する責任の持ち方は徹底しているようである。

日本語のサービスと云う言葉のニュアンスは、どちらかと云えば「やらないでも良い事だが、まあやった方が良さそうだから、余分な事だがやっておこう」と云う感じが多分あって、今の日本のメーカの部品サービスの考え方とピッタリである。メーカとは新しい機械を売るだけの会社でなくて、売った機械が稼働するように保証



写真-3 第1機械工場内（旋盤加工）

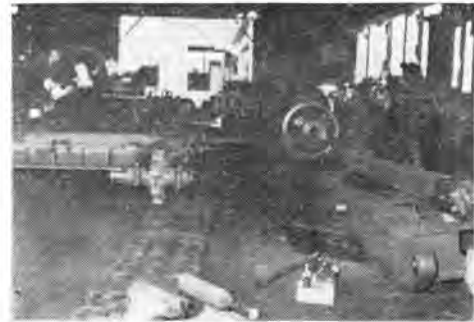


写真-4 仕上組立工場内（24Aショベル組立）

する会社であってほしいものをつくづく思わされた。

油谷では部品製作をP工事と云って、相当力こぶを入れているようではあるが、年間総工数の50%が流れ作業に、40%が注文製作品に、そして10%がP工事に向けられている由である。

#### 7. 工場見学

こゝで話を打切って工場を一巡らせていた。仕上工場では大きな揚船機（ウインドラス）の組立が行われている。今は造船ブームで注文を断る位だそうである。

機械工場でも新しい歯切盤その他少しづつ設備の拡張が行われている。工場の一隅に日本に一つしかないと云う巨大なウインドラスの試験装置がある。水圧荷重で規定巻上力の試験を行うものである。完成品が多くなると置場所に困って外にはみ出して来る始末で、さらに大規模な拡張計画をお持ちのように伺った。

工場組織は下図に示すように四部制で、材料部門は企画部に、検査部門は技術部に属している。工場管理方式は未だ確然とした形をとっていないが製作部の工務班が主としてこれに当っており、さらに研究中とのこと、余り突込んだ質問になり過ぎたようなので、この辺で打切って帰途についた。



(中国・四国地方建設局広島機械整備事務所)

## ニ ュ ー ズ

### §1. 神戸製鋼で 225 A 型 0.6 m<sup>3</sup> シヨベル 完成

K.K.神戸製鋼所では米国ハーニッシュフィーガー社との技術提携機械として先に 55 TC トラッククレーンを発表したが、今回 255 A 型 0.6 m<sup>3</sup> シヨベルを完成した。本機の部品の中米国から輸入したものはベアリング、油圧装置、トラックリンクおよびシュウのみであるが、足回り部品は今後国産化する予定である。主な特長は

1. トラックリンク、シュウはブルドーザと全く同一の構造の組立式で、リンクはアリスチアマー HD 6 型トラクタと共通品、シュウは圧延鋼材製のフラット型を使用している。またトラックフレームにはリコイルスプリングを装備する。
2. 旋回ローラにはマルチプルローラと調整可能なフックローラを使用する。
3. 操作方式にはいわゆる低圧油圧方式を採用
4. 伝動機構は一軸式で、機関直後に高低 2 段変速機をもつ。
5. 機関は民生 UD 314 (71HP/1,400rpm) を装備している。
6. 操向装置はクロークラッチおよびバンドブレーキからなり、運転席での操作はレバーでなくハンドルによる。またこのブレーキは前述の機械的操作の外、油圧機構によっても操作可能で、ホイスト用レバーを押すことによりブレーキがかかるので下り勾配等で有効である。

作動油は中心軸に設けられたスイベルジョイントを介してブレーキシリンダに伝えられる。

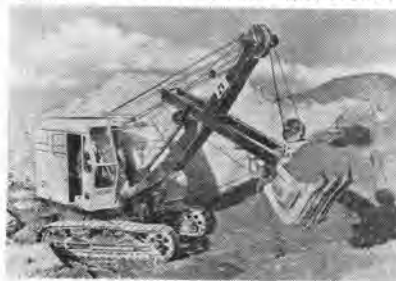


写真-1 神戸製鋼 225 A 型 0.6 m<sup>3</sup> シヨベル

主な要目は次の通り

クローラの全巾	3,005 mm	クローラの全長	3,380 mm
シュウの巾	510 mm (標準)	巻上ワイヤロープ速度	47 m/min
旋回速度	4.1 rpm	走行速度	2.0km/h かつ 1.2km/h
原動機	三菱 DB7C ディーゼルエンジン	72HP/1,200 rpm	
	または 民生 UD 314 ディーゼルエンジン	71HP/1,400 rpm	
クレーン最大吊上能力	13,200kg	最大クレーンブーム長さ	18,290mm
ディツパ容量	0.6 m <sup>3</sup> (3/4 yd <sup>3</sup> )	シヨベルブーム長さ	5,485 mm
ディツパハンドル長さ	4,115mm	後輪旋回半径	2,690 mm
牽引地上高さ	3,205 mm		

### §2. ビサイラスで 30 B シヨベル (1 yd<sup>3</sup>) を発表

米国ビサイラス社で新機種として 30B 型シヨベル等掘削機を発表した。同社の従来の型式のものとは大差のない二軸式の構造であるが、主な特長は次の通り。

1. 操作方式として空気式を採用し、旋走切替、操回クラッチ、ディギングブレーキ、スイングブレーキ、ディツパトリップも空気操作である。
2. コンバータドライブとダイレクトドライブとがあ

る。  
3. 伝動機構は全部油槽に入っているが、スイングピニオンは運転席から注脂可能。

4. トラックフレーム、レボルビングフレームは一体鋳鋼。

5. 操向ブレーキは摩擦型、操向クラッチはスプリングでセットされ、空気によりリリースされる。

### 6. 30B シヨベル系掘削機主要目

- 主 寸 法: 図-1 の通り。  
機 関: ダイレクトドライブ  
GM 4-71, 97HP/1,645 rpm (Net)  
111HP/1,770 rpm (Rated)  
または Cat. D-318, Wank. 140 GK (Gasoline)  
トルクコンバータドライブ GM 4-71, 1,700 rpm,  
全負荷時コンバータ出力軸回転数 850 rpm,  
出力軸 NetIP98  
ディツパ容量: 1 yd<sup>3</sup> シヨベルブーム長さ: 20'  
ディツパハンドル長さ: 16'  
クローラ全幅: 10'6" (標準フレーム, 26"シュウにて)  
クローラ全長: 13'1" (標準フレーム)  
走行速度: 1 MPH  
クレーン最大吊上能力: 51,500 lbs (標準クローラ, 40' ブーム, 作業半径 10')  
57,200 lbs (ロングクローラ, 40' ブーム, 作業半径 10')  
最大クレーンブーム長さ: 100' ドラグシヨベルブーム長さ: 24'  
ドラッグシヨベルハンドル長さ: 10'6"  
ドラッグラインバケツ容量: 1~1 1/2 yd<sup>3</sup> (軽作業), 3/4~1 1/2 yd<sup>3</sup> (中作業), 3/4~1 1/4 yd<sup>3</sup> (重作業)

### クローラ詳細寸法

クローラ種別	シュウ幅	クローラ全幅	軌間長さ	クローラ全長
標準フレーム	26"	10' 6"	8' 4"	13' 1"
	30"	10' 10"	8' 4"	13' 1"
ロングフレーム	26"	11'	8' 10"	14' 8 3/8"
	30"	11' 4"	8' 10"	14' 8 3/8"
	36"	11' 10"	8' 10"	14' 8 3/8"

作業重量 lbs: 60,600 (シヨベル), 58,000 (ドラッグライン, 40' ブーム)  
57,750 (クレーン, 40' ブーム), 63,000 (ドラッグシヨベル)  
ラインブルおよび速度

	1-Part Line		2-Part Line		3-Part Line	
ドラムラギング	ブル速度 Lbs ft/min	ブル速度 Lbs ft/min	ブル速度 Lbs ft/min	ブル速度 Lbs ft/min	ブル速度 Lbs ft/min	ブル速度 Lbs ft/min
17 1/2" P.D.	18,000	157	34,200	79	48,600	53
18 1/2" P.D.	17,400	169	33,100	84	46,800	56

- 注: 18 1/2" P.D. ドラム: ホイストドラム (シヨベル, クレーン, ドラグライン)  
ホールディングロープドラム (クラムシヨベル)  
ディギングドラム (ドラッグシヨベル)  
ホイストドラム (クレーン前方ドラム)  
ドラッグロープドラム (ドラッグライン)  
クローリングロープドラム (クラムシヨベル)  
16 1/2" P.D. ドラム: クロードロープドラム (シヨベル)

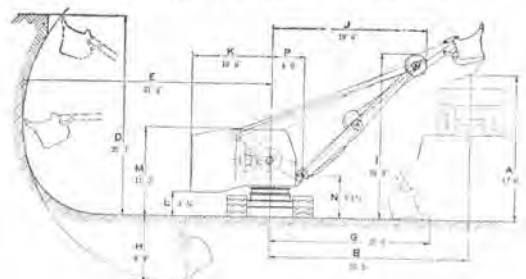


図-1 主要寸法図



写真-2 ビサイラス 30 B シヨベル

## 行 事 一 覧

- 2月21日 普及部会(建設機械展示会打合)  
技術部会(ブルドーザ技術委員会)  
建設業部会  
道路工事機械化専門部会(第3分科会)
- 22日 技術部会(ロードローラ技術委員会)  
道路工事機械化専門部会(第1分科会)  
普及部会(機関誌編集委員会)  
技術部会(計器小委員会)
- 23日 整備部会(整備基準改訂小委員会)
- 25日 道路工事機械化専門部会(第3分科会小委員会)
- 26日 技術部会(コンプレッサ技術委員会)
- 28日 技術部会(トルクコンバータ技術委員会)
- 3月1日 道路工事機械化専門部会(第1分科会)
- 1日~2日 技術部会(ショベル系技術委員会)
- 4日 土と基礎機械化専門部会(第3分科会)
- 5日 施工部会(第3分科会)  
施工部会運営委員会
- 6日 電装品準備委員会  
普及部会(建設機械発表会神鋼225Aショベル発表)
- 7日 技術部会(潤滑油研究委員会)  
製造業部会幹事会  
建設業部会幹事会
- 8日 技術部会(バケット研究委員会)
- 11日 技術部会(ウインチ技術委員会)  
〃 (ローラ技術委員会)
- 12日 技術部会委員長打合会  
施工部会(第1分科会)
- 13日 土と基礎機械化専門部会(第3分科会)  
技術相談(作業船)
- 14日 普及部会(展示会設備班説明会)

- 19日 技術部会(計器研究委員会)  
指導書専門部会小委員会
- 20日 整備部会(整備基準委員会)  
技術部会(コンプレッサ技術委員会)



## 編 集 後 記

今月は最近非常に普及してきたトルクコンバータおよび流体継手の事例について紹介しました。トルコンについては本誌46号(1953年12月)で技術的な紹介を出しましたが、当時は国内製品では鉄道車両類が主で、今回は国産重機械における実際的な応用例を詳述しましたので今後の計画面で御参考になるものと思います。

特にトラクタ系機械のうち大型(20t以上)についてはトルコンドライブが殆んどと言ってよい程である。メカニカルドライブとの比較論もやかましいところであるが、機械の修理費など不明なところも多いので、はっきりした判定は軽々に下せないのが実状であると思います。トルコン駆動の欠点である価格と燃料費の増大についても今後の研究に俟つところが多いので、興味ある研究課題になると思います。

なお、本号では農地開発機械公社の事業について玉村氏の原稿をいただき、メーカーの方にも参考になること、と思います。また、連載講座として好評を博している「現場技術者に必要な電気の知識」は一応本号で完結にしたいとのことです。御多用中永らく執筆された梅村氏に厚く御礼申し上げます。

× × × × ×

今年は建設事業も躍進の年であり、当協会の事業活動も期待されるものが大きいと思います。編集関係者も大いに張切ってやるつもりです。その意味で皆様の御援助をお願いします。

(高木・亱)

No. 86 「建設の機械化」

1957年4月号

〔定価〕一部90円  
年間600円(前金)

昭和32年4月20日印刷 昭和32年4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交詢ビル211号室 振替口座 東京 71122 番  
電話銀座(57) 5270, 6280, 4438, (会議室専用) 取引銀行 三菱銀行銀座支店  
関西支 部一大阪市此花区春日出町 330 近畿地方建設局大阪機械整備事務所内  
電話此花(46) 2426 (直通)

中国四国支部一広島市基町1番地 県庁本館6階 土木建築部内 電話 南(4) 1431  
北海道支部一札幌市南3条西2丁目17 山ロビル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



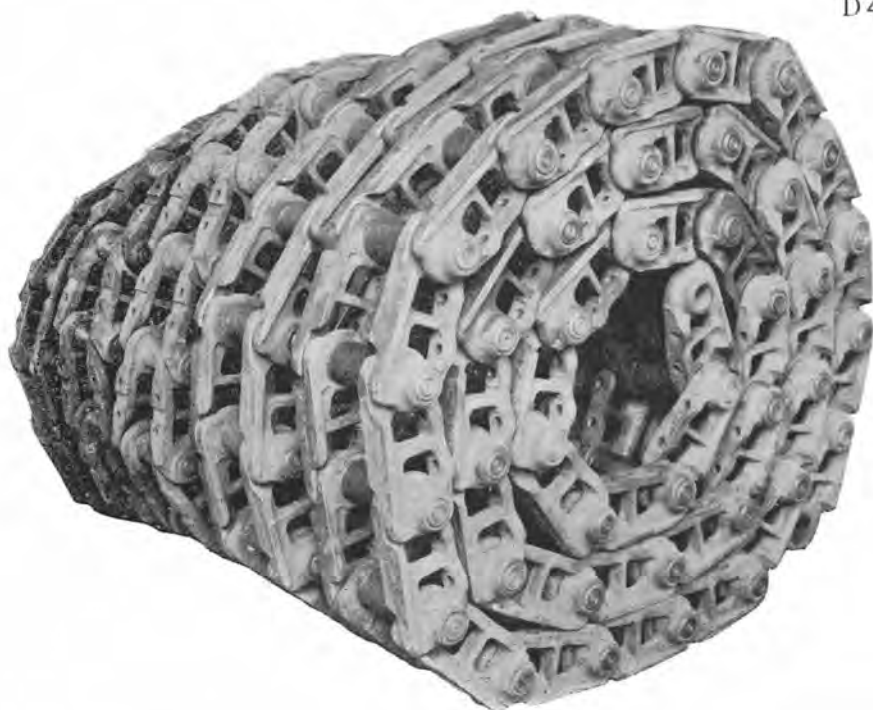


# TOKIRON TRACTOR TRACK LINK ASSEMBLIES

## 製作モデル

D4・D7・D8・TD14・TD18

上記モデルの他、輸入車国産車の各型に付製作を進めて居りますから御照会下さい。



### リンク

材質……JISG 4501 S 50c  
焼入硬度……HRC 5.4 ~ 5.7  
調質硬度……HRC 2.5 ~ 2.8

### ピン

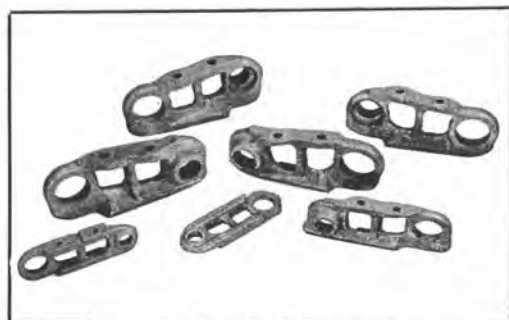
材質……JISG 4501 S 50c  
表面硬度……HRC 5.5 ~ 6.0  
中心硬度……HRC 2.3 ~ 2.8

### ブッシュ

材質……JISG 4501 S 50c  
表面硬度……HRC 5.5 ~ 6.0  
内面硬度……HRC 5.0 ~ 5.5  
中心硬度……HRC 2.3 ~ 2.8

## トキロン印トラックリンクの特長

- ◎ 単なる外来品の模倣より一歩前進し、永年の経験に基づき従来品で、クラックの発生多き個所に適宜補強肉付けを行い総合強度の引上を計っております。同様の見地より、TD14、TD18、オリバー型等に対しましては中間支柱を立て極めて好結果を得ております。
- ◎ 材料に対しては厳格な規格を定め、一貫徹底した検査を実施し、特に主体素地の熱処理、耐摩耗部分の焼入、焼戻に細心の注意を払い、個々に検査を行い、合格品のみ使用してをりますので純正品に匹敵する耐久度をもっております。
- ◎ 専門単能機械群を駆使しておりますので、寸度は純正品に対し 100%の互換性を有し、価格は多量生産に依り極めて低廉であります。



# トキオントラックローラー 新発売!



## キヤタピラー D8 型用

トキオン トラック リンクと組合う  
トキオン トラック ローラーノ

兼ねて皆様よりおすすめを受けて居りました  
ローラーの製作発表を開始しました。何卒  
リンク同様御愛用下さい。

シングルフレンジ及ダブルフレンジ。

## 製作仕用

1. 材質：J I S 4501, S50c 構造用鋼
2. 成形：精密鍛造品のユニオンメルトによる結合構成
3. 寸法：標準寸法、専用ゲージに依り加工及検査
4. 熱処理：全体調質 (H S 37-40) 後踏面フレームハードニング処理 (R C 47-53)

## 誇るべき特長

1. 厳選した素材を使用して完全な熱処理を施して居りますから焼入層を失つてもフレンジのヘタリがおそい事
2. 焼入層は均一に深く、焼入後低温のドローテンパーをほどこして居りますから、硬く耐摩耗性高く然も粘りある靱性高きベクターマルテンサイト組織ですから欠けず、減らない事
3. ゲージ システムですから寸法は正確です。

No. 109

株式会社 東京鉄工所

東京都大田区上池上町621

TEL (75) 1816, 2466.

# 精機

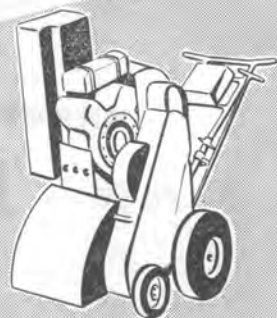
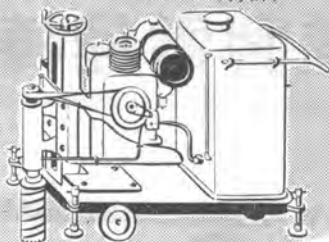
## 高性能を誇る!

### 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)

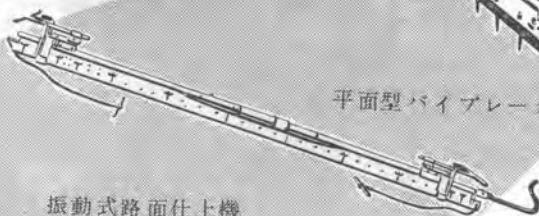


ジョイントクリーナー  
 刃 { カutting刃  
       クリーニング刃  
 主なる用途  
 道路、滑走路ジョイント補修

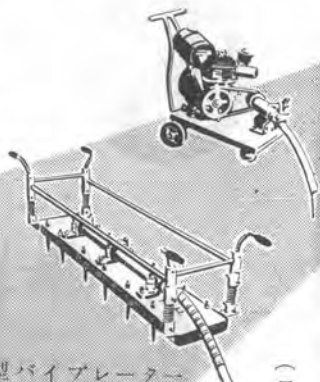


ワンマンパイパー (特許)  
 (電気式棒状パイプレーター)

### コンクリートパイプレーター



振動式路面仕上機



平面型パイプレーター

(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

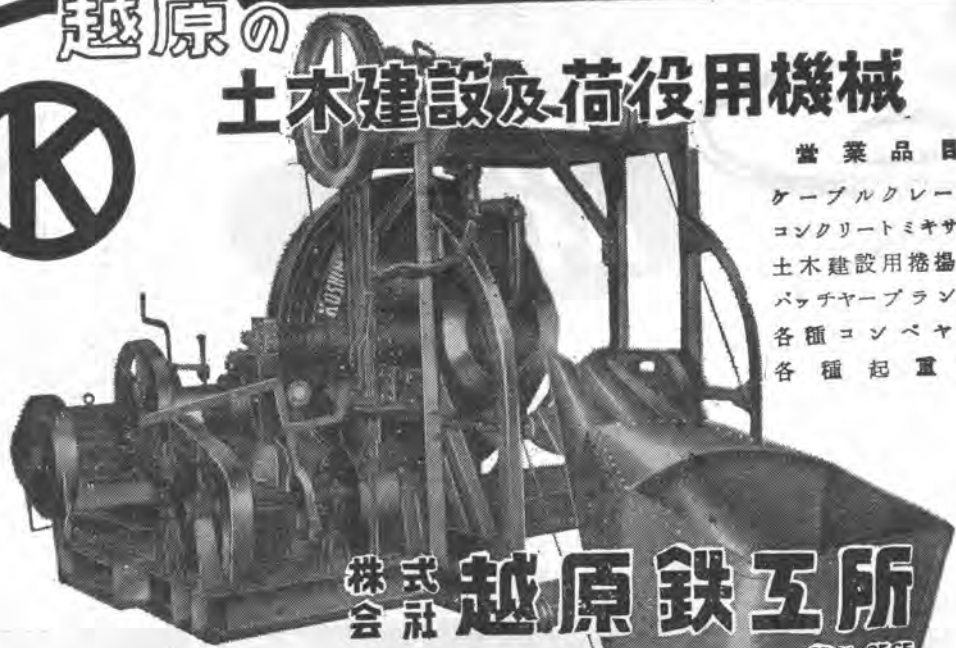
## 発売元 川原産業株式会社

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

### 越原の

## 土木建設及荷役用機械



営業品目

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

## 株式会社 越原鉄工所

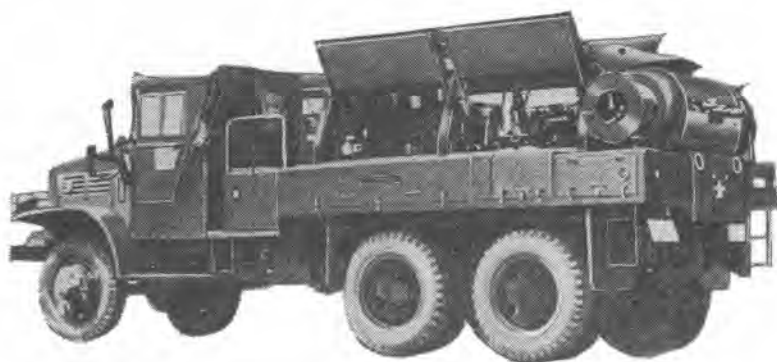
本社及工場 大阪市西成区長橋通八丁目 電話新町(53) 3564・3565  
 8258  
 陳列所 大阪市電櫻川交又点角 電話新町(53) 7597

I

# ポータブルエアコンプレッサー

コ

マ



プ

**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、豎型各種

## 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



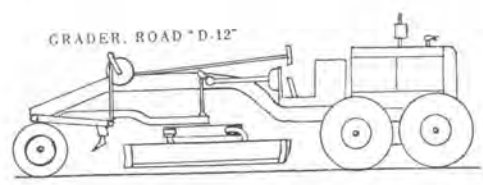
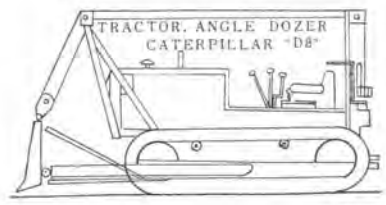
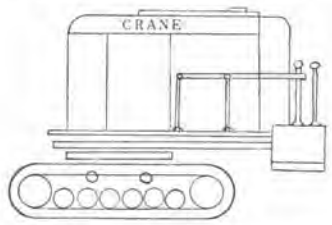
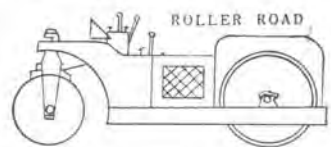
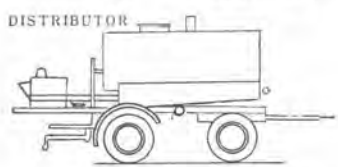
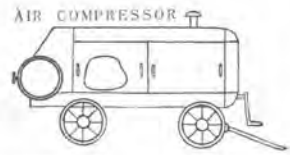
# 整備再生技術の最高

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 相模原市上矢部 600  
淵野辺工場 神奈川 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

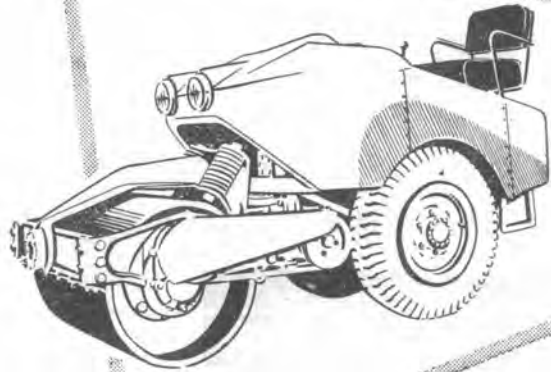
電話淵野辺 5,49,65  
電話淵野辺 198  
電話和田倉 (20) 3660,4625  
電話本局 (2) 3990



型式 IR-3

(1) ローラー

ローラー径	650 φ m/m
巾	900 m/m
振動数	1700
輾圧力	最大15屯可変式
前進速度毎分	15, 30, 53, 60, 105 m
後進速度毎分	15.30 m
自重	1.700 kg



(2) エンジン

定格出力	10馬力
最大出力	12.5馬力
使用燃料	ガソリン

(1) ローラー

ローラー径	500
巾	640
振動数	1,700
輾圧力	最大10屯可変式
前後進速度	毎分 13 m 40 m
自重	580 kg

(2) エンジン

定格出力	5馬力
最大出力	6馬力
使用燃料	ガソリン



型式 IR-2

# インパクトローラー

振動衝撃式ローラー

(特許第 204801 号, 215771 号)

## ラサ工業株式会社

本社	東京都中央区京橋 1 の 2 (大阪商船ビル)	TEL 東京 (28) 7011~9
工場	福岡県筑後市羽犬塚町	TEL (筑後) 151・216・279
出張所	札幌・仙台・大板	

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。  
(特許申請中)

## フジチューブ

規格表	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	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。



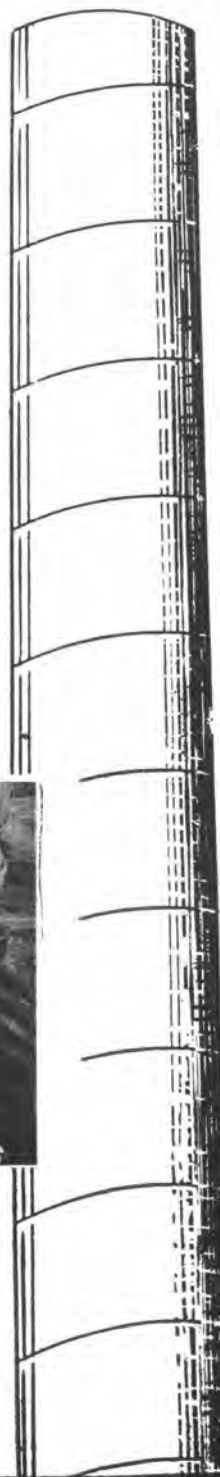
隧道用エアダクト施工の実況  
(福島県只見線滝沢隧道工事)  
 鹿島建設施工



## 藤森建材株式会社

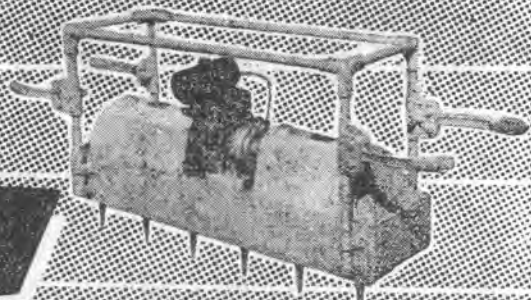
東京・東京都中央区日本橋通1の5(中内ビル) TEL (28) 6271-2  
 大阪・大阪市西区土佐堀通1の1(大同ビル) TEL (44) 0225-7569

(カタログ・見本送呈)





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ジン搭載型なるため作業容易取扱い簡単。  
**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ジ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**  
 壁打用及びブログ、テラソ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**  
 総てのコンクリート製品の製造用として能率倍加、製品優秀。  
**スクリード・フィニツシヤ**  
 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ジン搭載型となつて居りますから取扱い簡易操作容易。



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

本社 名古屋市中川区西女子町  
 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

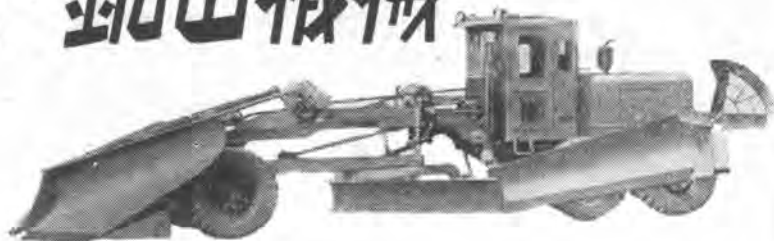
# 特殊電機工業株式会社

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



# 建設・鉱山機械



モーターグレーダ  
 スクレーパー  
 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会社

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**

TIMKEN

M-R-C

# ブルドーザ用 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

# 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, TD 18, TD 14,  
TD 9, HD 14, HD 10, HD.7.

発電機

1.5kW~75kW迄

各種エンジン付.

其他米国一流会社製品

整備・販売・貸機械

## 大和産業株式会社

コンプレッサー

可搬式 80 HP, 60 HP, 35 HP, 20 HP.

レロイ インガーソラランド,

ウォーシントン, ガードナンデンバー

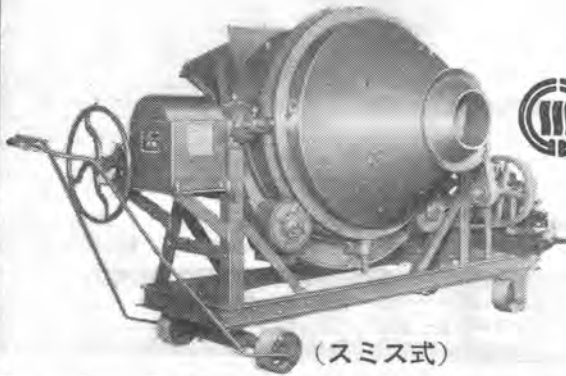
本社 東京都中央区銀座西8の8 (新田ビル)  
電話 銀座 (57) 3077~3078

**KITAGAWA**

# 北川式傾胴型コンクリートミキサー

日米技術提携

ミーハナイト鑄鉄製

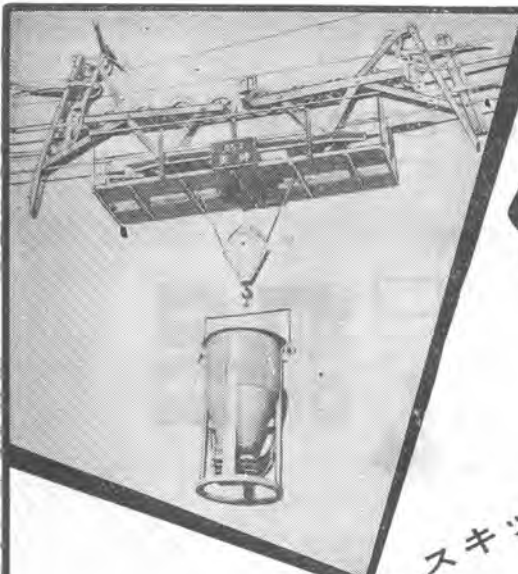


## 営業品目

コンクリート・ミキサー  
 土木建設用捲揚機  
 コンプレッサー  
 コンベヤー  
 ポンプ  
 石油発動機

## 株式会社 北川鐵工所

本社 広島県府中市 電府中 280  
 東京支店 東京都港区芝車町82 〃 三田4347  
 大阪支店 大阪市西区西長堀南通4の5 〃 新町 539  
 広島支店 広島市十日市町 75 〃 西 5636  
 福岡支店 福岡市住吉町宮崎口939の4 〃 東 6489



# 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*

## 東神工機株式会社



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

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)8673~4  
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

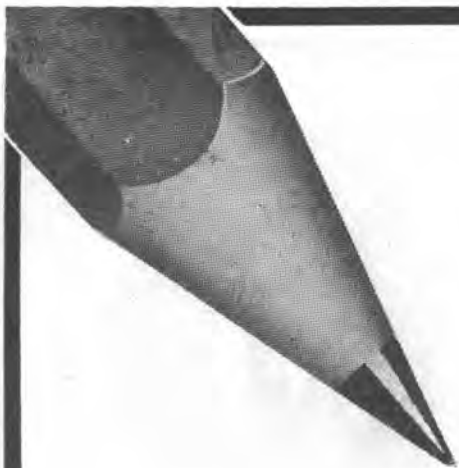
# ゴールド・ザ・部品 シヤベル

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 Tractraactor, 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



## 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  
門司支店  
札幌支店  
支出張所

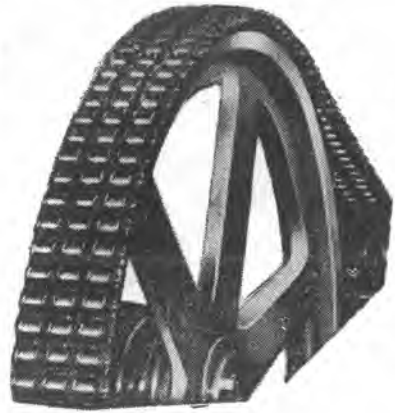
大阪市東区瓦町二丁目瓦町三和ビル  
門司市棧橋通一郵便ビル  
札幌市南一条西二丁目一八番地  
横浜・名古屋・神戸  
広島・高松・福岡  
長崎・熊本・仙台・八幡路



# Pulton

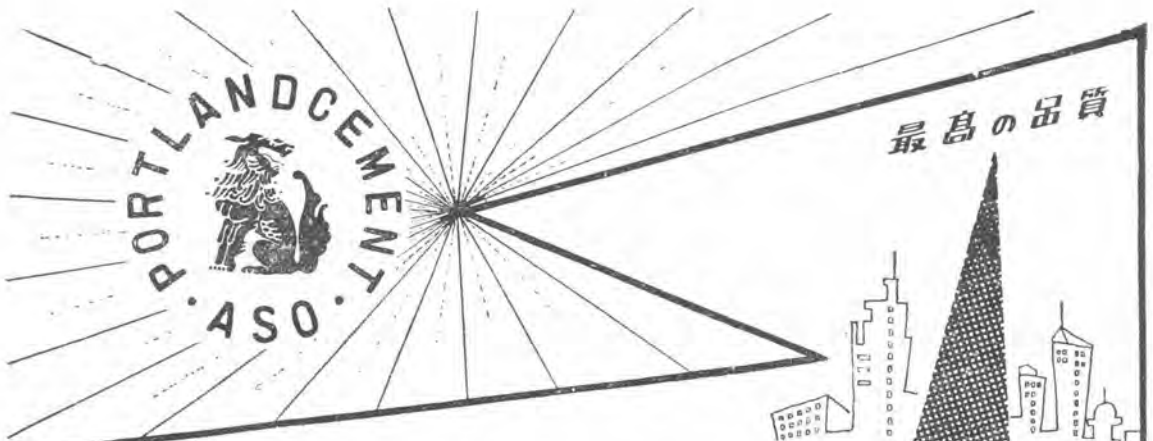
## ローチェン

重荷重用



### 山久チェーン株式会社

大阪営業所 大阪市北区曾根崎上1ノ14  
 電話 (34) 4831~4832  
 本 社 東京都中央区日本橋本石町  
 営 業 所 名古屋・広島・九州



# 麻生セメント

生産 | 石炭・セメント・石灰石  
 品目 | コンクリートバラス  
 | 各種石灰・粘土バラス

## 麻生産業株式会社

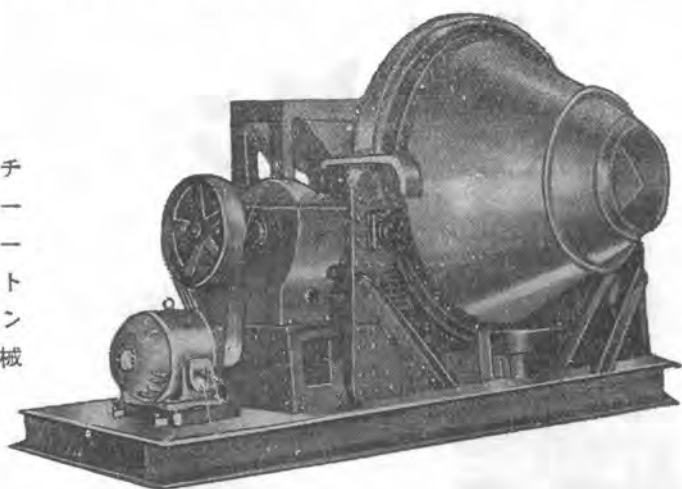
社長 麻生太貴吉  
 本社 福岡県飯塚市 工場 福岡県田川市  
 支社・支店 東京、名古屋、大阪、広島、門司、若松、福岡

# 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

# フソーポータブルコンベア FUSŌ CONVEYER

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

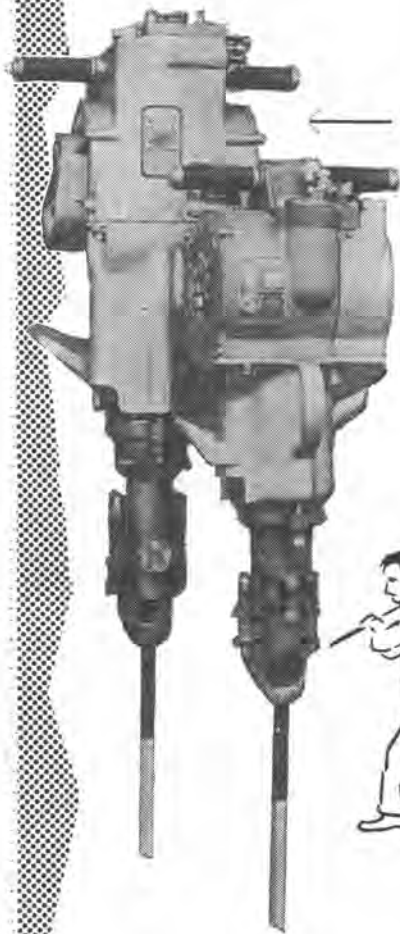


## 西部扶桑機工株式会社

本 社	大阪府南区日本橋筋3ノ59(福永ビル)	電話夜(64)7651~3	2235~6	直通8206
東 京 出 張 所	東京都中央区京橋2ノ13(神奈川南館ビル)	電話東京(56)7832	8034	
札 幌 出 張 所	札幌市北三条西1丁目1	電話(3)1767	7	
名 古 屋 出 張 所	名古屋市北区大船町3ノ1	電話(55)5531	1	
広 島 出 張 所	広島市中区堀56(八丁堀ビル)	電話中(2)1245	5	
福 岡 出 張 所	福岡市博多区博多5丁目57	電話(4)9397	7	

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

◎ドリルとブレーカー兼用

◎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

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	斎藤鉄工所	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	ラサ商事大阪工場	TEL 豊中 (37) 5592
大阪府豊中市菟江38	丸三商店	TEL (富山) 5756
片山産業(株)内	ラサ工業(株)羽次塚製作所	TEL (横後) 151・216
富山市総曲輪丸ノ内 287		
福岡県筑後市羽犬塚町		

サ  
ー  
ス  
テ  
ー  
シ  
ョ  
ン



# 前川の建設機械

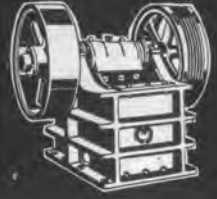
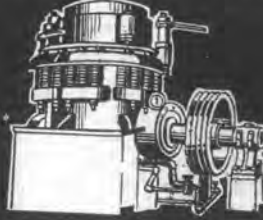
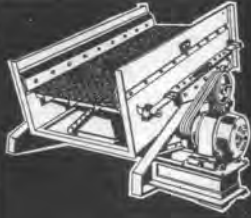
MKA型

パイプレーチング スクリーン

ポータブルクラツシヤ-

コンククラツシヤ-

新型フアインジョークラツシヤ-  
(シングルトルグル型)



ブレイククラツシヤ-  
クラツシングロール  
ヂヤイレートリークラツシヤ-  
ハンマークラツシヤ-  
チューブミル  
ダブルロール  
コニカルミル  
各種篩機械選別機  
各種砕石プラント式  
鋳鋼高マンガン鋳鋼



鉾山・化学・土木機械製作  
株式會社 前川工業

営業所・工場 大阪市城東区放出町1103  
電話城東 (33) 5779-6212  
本社 大阪市阿部野区万代東1丁目1  
電話天下茶屋 (66) 1740

## IKF KOYO

BALL & ROLLER



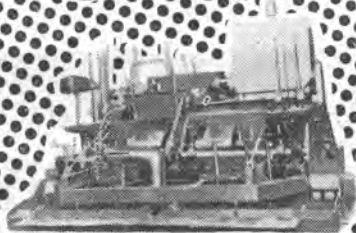
BEARINGS

光洋精工 株式會社

大阪・東京・札幌・名古屋・小倉・高松・広島

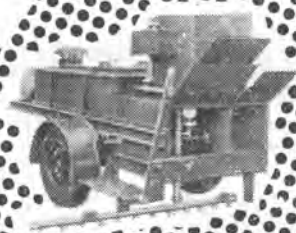


アスファルト プラント  
 アスファルト フィニッシャー  
 アスファルト デストリビューター  
 アスファルト スプレヤー  
 アスファルト ケットル  
 バッチャー プラント  
 コンクリート ミキサー  
 舗装用小道具



アスファルト フィニッシャー

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



アスファルト デストリビューター

## 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



CV 型

## 建設機械の専門メーカー バッチャープラント



- ・能率最高
- ・運搬、据付簡単
- ・故障絶無
- ・価格低廉
- ・操縦容易

型式	容量	所要馬力
CV-8型	8切用	7.5 HP
CV-10型	10 "	10 HP
CV-14型	14 "	15 HP
CV-16型	16 "	15 HP
CV-18型	18 "	15 HP
CV-21型	21 "	20 HP

建設、舗道、鉱山、開発用諸機械製造販売

### 新和機械工業株式会社

東京営業所

東京都中央区宝町三～五  
 電話京橋(56)2057・2783・2850・2881

本社及川崎工場

川崎市見染一〇〇番地  
 電話川崎③3882～4  
 2959・2961

最古の歴史 最新の技術

建設  
機械

山  
鋤  
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



↑RS  
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

メーカー品を御選定下さい  
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 東京都大田区砧谷町2-589  
TEL (74)0584-0960-1955

強大な掘削力  
軽快な空気操作  
流体接手の装備  
容易なフロントの交換



**U16**.....

日立製作所は、建設機械の修理専門工場を持ち、アフターサービスの万全を期しております。

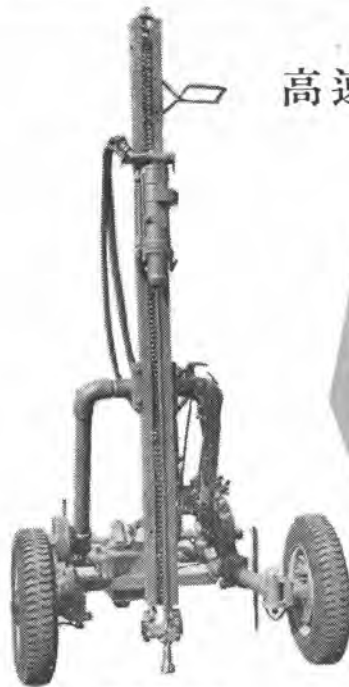
日立建設機械サービス株式会社

東京都足立区大谷田町 927 番地

電話 葛飾 (69) 2589

# 日立萬能掘削機

日立製作所



製造元・広島

東洋工業株式会社

高速道路の建設に——

## 日立製作所

建設機械

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 番 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	電話	大阪 (53) 995-8
仙台事務所	仙台市国分町 138	電話	仙台 (2) 9582
岐阜事務所	岐阜市神田町 7 の 3	電話	岐阜 (2) 4616
福岡事務所	福岡市渡辺通り 5 丁目東大通り	電話	中 (4) 6984
小田出張所	新潟県北魚沼郡小田町	電話	小田 564

「建設の機械化」

定価 一部九拾円