

# 建設の機械化

353 (72/133)  
1961



K R 30 形 自走式タイヤローラ  
— 川崎車輛株式会社 —

# 3

日本建設機械化協会

J . C . M . A .

1 9 6 1



リモートコントロール式

# 全油圧式クローラドリル CD 3型

操作ハ全テ後部ニ取付ケタ  
リモートコントロール装置ニ依リ操作出来マス

### 主製品

ドリルジャンボ  
ワゴンドリル  
クローラ・ジャンボ  
立抗開さく機

## 東京流機製造株式会社

本社・工場 東京都大田区南六郷 1-31 電話東京(738)5195(代)~7

## 荷役のスピードアップ

狭い作業場でも自由に  
安全に行動できる

- クボタモビックは
- トルクコンバーターがついています
  - 主要操作は油圧式です
  - 後車軸にデフを採用していますから  
小廻りがききます
  - 安全装置を完備しています

# クボタ モビック

“国づくりから  
米づくりまで...”



### 久保田鉄工株式会社

大阪・東京・福岡・札幌・名古屋・仙台・室蘭

昭和 **36** 年度 **建設機械展示会**

と き 昭和36年5月19日~29日  
ところ 東京都晴海ふ頭前広場

入 場 無 料

**出品受付中**

(裏面参照)

主 催 社団法人 日本建設機械化協会  
後 援 各 関 係 官 公 庁

## 出 品 申 込 別 一 覧 表

出 品 内 容	展 示 区 内	出 品 料	備 考
建設機械およびこれに準ずるもの	野外展示	1坪当り ¥ 10,000.00(会 員) ¥ 15,000.00(非会員)	但し付帯設備費は各自負担のこと。申込坪数の奥行は 2, 3, 4, 5 間とし、間口は 1 間以上とする。
小型建設機械および部品、工具、材料、模型等	仮設展示	1口(3坪)当り(間口2間×奥行1.5間×高さ1.5間) ¥50,000.00(会 員) ¥70,000.00(非会員)	但し有蓋小屋仮設費を含む。その他各自負担、奥行3間の使用も可
	小間展示	1口(1.5坪)当り(間口1間×奥行1.5間×壁面高さ9尺) ¥30,000.00(会 員) ¥45,000.00(非会員)	但し有蓋小屋及び壁面取付費を含む。その他各自負担、奥行は1.5間のこと。
写真・図表 その他広告等	図板展示	1枚当り(縦4尺×横3尺) ¥10,000.00(会 員) ¥15,000.00(非会員)	但し図板製作費、展示設備費を含む。内容および枚数は自由。

申込先 東京都中央区銀座6の4 交詢ビル211号 電話(571)4438, 6280, 5270, 5272

社 団 法 人 日 本 建 設 機 械 化 協 会

目 次

最近の動向にことよせて ..... 西 松 三 好... 1

首都高速道路の基礎工事について ..... 長 光 喜 一... 2

名四国道の基礎工事について ..... 神 谷 洋... 8

奥只見ダム工事における骨材用原石の採取について ..... 細 谷 浩 正... 13

読書第2 水力発電所圧力トンネル工事の実績 ..... 東 正 久... 17

昭和 35 年度建設省で採用した建設機械 ..... 坪 質 賢  
中 野 俊 次... 23  
後 藤 浩 平

ウロウロと歩き回つた国々での話 ..... 山 本 房 生... 27

ファイマートタービンミキサの性能試験 ..... 山 口 敏 隆... 32  
高 宮 信 義

建設機械用機関の性能試験報告 ..... ディーゼル機関... 36  
性能試験委員会

「新技術報告」

    アイソトープにより測定したコンクリート舗装... 施 工 部 会... 40  
    の路床路盤の密度・含水比について ..... 新 技 術 委 員 会

「ほんやく」

    アースコンパクション (M.D.モリス)..... 田 中 康 之... 44

    リップ工法 ..... 大 塚 堅... 51

川崎自走式タイヤローラ ..... 山 崎 正 盈... 57

「委員報告」

    建設機械用ディーゼル機関仕様書 ..... ディーゼル機関... 59  
    技 術 委 員 会

「支部便り」

    建設機械運転員技術講習会開催 ..... 北 海 道 支 部... 62

    ニュース ..... 63

    行事一覧・編集後記 ..... (長尾・五十嵐)... 64

◇表紙写真説明◇

川崎車輛株式会社製  
KR 30 形 自 走 式 タ イ ヤ ロ ー ラ

強度の締固め効果を短時間になしうる自走式の大形高性能機で、タイヤ内圧と死荷重を加減して接地圧を大幅に変えることができるので、土、砂、アスファルトコンクリート等、あらゆる土質の転圧に使用できる。

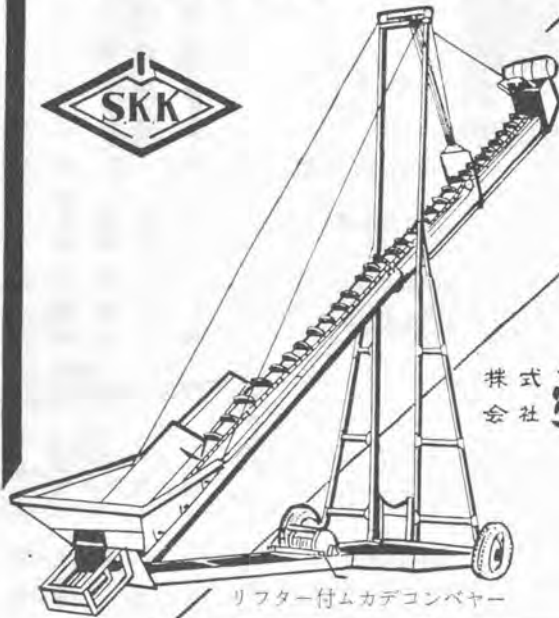
自重は 12t、最大転圧重量は 28t で、100 ps のディーゼル機関 1 基を登載している。トルクコンバータ付で起動力が大きく、大形タイヤにより走行抵抗が小さい。各部の構造は簡単、強固で保守が楽であり、広く市販部品を使用しているため、万一故障しても修理が早く全体としての稼働率が高い。

概 略 仕 様

性	走 行 速 度 (前 後 進 共)	第 1 速	0~8 km/h	要 目	全 長	5,670 mm
		第 2 速	0~13 km/h		全 幅	約 2,450 mm
		第 3 速	0~19 km/h		全 高	約 3,395 mm
		第 4 速	0~25 km/h		タ イ ヤ 数	前 3, 後 4
能	最 小 回 転 半 径	8 m		タ イ ヤ 寸 法	13.00-24×18 PR 平滑	
	登 坂 能 力	1/4		機 関 名 称	いすゞ DA 120 形ディーゼル機関	
	転 圧 幅	2,165 mm		出 力 (1 時 間 定 格)	100 PS/2,200 rpm	

注：本機の詳細は本誌 3 月号 (No. 133) 57 頁を参照願います

# ムカデコンベヤー



リフター付ムカデコンベヤー

## 製作機種

- ◎ジェットコンベヤー
- ◎サスペンションドレッチャー
- ◎一般建設機械・設計・製作
- ◎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小伝馬町3-9  
 電話 (671) 4697・5895  
 大阪事務所 大阪市港区南境川町 2-42  
 電話 (57) 4159・0961  
 研究所・工場 埼玉県川口市飯塚町 2-50  
 電話 (川口) 4522・5968

一番多く活躍している

# サガの鋼製枠

豊富な経験  
 新しなき技術

スチールフォーム  
 移動セントルフォーム  
 鋼製セントル  
 鋼製型枠  
 支保工

専門製作

国鉄新幹線南郷山隧道工事用  
 半断面スチールフォーム R=4,815  
 L=8,400

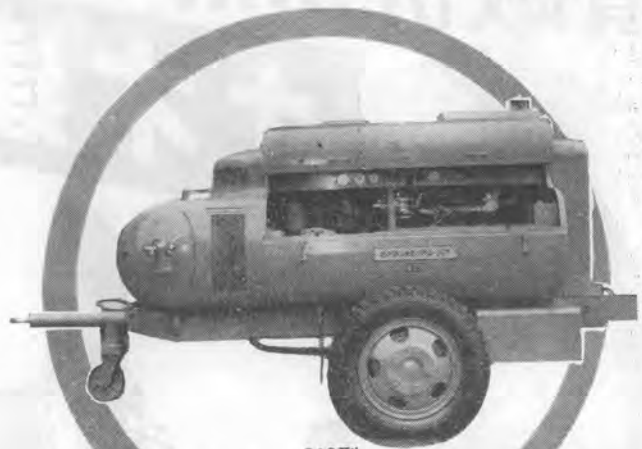
西松建設(株) 納

# 佐賀工業株式会社

本社工場 富山県高岡市荻布209番地 TEL高岡3183・4651 伏木営業所 伏木811 湯河原工場 2406

# 石川島播磨-JOY可搬式空気圧縮機

石川島播磨-JOY可搬式空気圧縮機  
は特に土木・鉱山用の空気動力源に  
適するよう可搬性を主としボタン起  
動を採用しているほか、エンジンの  
回転速度を空気使用量と正確に一致  
するような装置を持ち、経済運転と  
安全性を計っております。



210型  
ポータブルコンプレッサー

## 石川島播磨重工業株式会社

本社：東京都千代田区大手町2-4（新大手町ビル） 電話（211）2171・3171（代）  
汎用機事業部：東京都千代田区大手町1-2（東京貿易会館） 電話（231）7661・7671（代）

# ディーゼル パイルハンマー用槽

D-12型  
D-22型

其他土木建設機械設計製作  
東都鉄工株式会社

東京都江戸川区東小松川4の1288  
電話（651）8101代表～4番



讚岐の.....

# 土木建設機械



アスファルトプラント



セメントガン



バッチャープラント

## 株式会社 讚岐鐵工所

大阪市 港区 三先町 五丁目 八番  
電話 築港 57 6 8 1 - 5 番





## 貴社の作業設備を近代化する 今日の最も効果的な土木機械

将来何年かの間、貴社に大きな利益をもたらす土木工事の機会があることは確かですが、また一方、競争は曾つてない程激しくなりましょう。より多くの作業を遂行し、より多くの利益を得られるよう弊社はル・ターナー・ウエスチングハウス社製の土木、整地、運搬機械の一揃いをご覧になることをおすすめします。これら近代的な諸機械は、唯一つの念願——お使いになる皆様方により多くの利益をもたらす、信頼のできる高作業機能——をもって設計され

製作され、可能性のあるあらゆる条件の下で実際に立証されたものです。

実地作業試験を通ったこれら一群のル・ターナーの機械をご研究下さい。お問合せを頂きましたら貴社の作業要求に最適の機械の明細をお送り致します。世界各地にある代理店組織により、何時でも、何処でも、サービスは完全です。

これら LW の諸機械でより多くの作業を遂行、より多くの利益を挙げて下さい



**LW ターナトラクター** ゴムタイヤ式 218 馬力エンジン装備のトラクターで時速 29.6 km で作業現場に走行し貴社の作業の 85% で無限軌道式トラクターの 2 倍の作業を遂行します。ドーザーブレードには電動式とハイドロリック式制御があります。

**LW ターナブル** 自力、ゴムタイヤ式スクレーパーで、山積み 22, 15.3 および 6.8 立方メートル積があります。430, 290, 143 馬力ディーゼルエンジン；最高時速 48.2 軒。スクレーパーと互換可能な頑丈なりヤードンブ牽引諸機械には 10, 20, 31 $\frac{1}{2}$  吨積があります。

**LW テンダム** 僅か 30% 余分の費用で 100% より多くの能率が得られます。LW 独特の電動式コントロールで、どんなターナブル原動車でもその後 2 台のスクレーパーを使用できます。この一組の機械は一台のスクレーパーでできるどんな作業でも遂行します。2 台目のスクレーパーは 30 分足らずでつないだり外したりできます。



**LW スピードブル** 遠距離運搬作業に最高の機能を発揮する 6 輪スクレーパー。スピードブルは 276 馬力、15.3 立方メートル積、時速 60.6 軒、重量比馬力は最上で、ハイドラー・サスペンションその他多くのル・ターナーの長所を備えています。

**LW モーターグレーダー** 85, 100, 115, 125 および 160 馬力のル・ターナーのモーターグレーダーは前進 8 段階、後進 4 段階のスピードおよび 3 段階の選択運速度があります。145 および 190 馬力のパワー・フロー型はトルク・コンヴァーターを装備しています。

**LW ホールバクトラック** この完全実証済みの LW トラックは荒々しい、高速度道路外運搬に特に造られたものです。深い V 型ボディ、ハイドラー・サスペンション、パワー・トランスフェ・ディフェレンシャル装置、その他多くの長所により、最低コストで最大能率を挙げられます。20 から 54.4 吨積までの 5 つの型があり、550 馬力まであります。

他のル・ターナー製諸機械には、ボトムダンプホーラーおよびシープス・フット・ローラー、ドーザー・ブレード、PCU、牽引スクレーパー、ワイヤーロープなどがあります。

ターナトラクター、ホールバクトラック、ハイドラー、パワー・フロー、ターナブル、スピードブル  
米国特許局登録商標 LA-2283-DC-11

FRAZAR INTERNATIONAL (JAPAN) LTD.

Room 401, Yaesu Building

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

Tel: (281) 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 (281) 4431-5

ウエスチング・部品課一同上(本社内)  
大阪・江商ビル (23) 5948/9 札幌・東邦生命内 (3) 2575

首都高速道路公団御推奨

KATO

T&K EARTH DRILL



無騒音・無振動

大口径・深掘り

穿孔機械

● 特 徴 ●

掘削中に振動がなく特に軟弱地層に適します  
 地層を常時知り掘止が安全であります  
 設備が簡単で機動力があります  
 機械損料が低廉で経済性に富んでおります



営 業 品 目

ロードローラー  
 モビルクレーン  
 トラッククレーン  
 トラクター  
 アースオーガー  
 アースドリル  
 アスファルト  
 フィニッシャー  
 内 燃 機 関 車

50米



株式会社 加藤製作所

本 社 東京都品川区大井皎洲町233番地 電話東京(491) 5101(代)  
 大阪支店 大阪市北区末広町 3 番地 電話大阪(36) 6494-5  
 九州支店 福岡市上小山町 4 4 番地 電話福岡(2) 1471

道路づくりに  
活躍をつづける

# ニイガタ 道路舗装 機械



## アスファルト プラント

組立、分解、輸送、補修、調整が容易  
小形、高性能のドライヤ装着  
特殊低圧重油バーナーの採用  
ディーゼル機関でも電動機でも運転可能

# NIIGATA

## アスファルト フィニッシャー

機械重量が軽く、しかも 3.5Mまで舗設可能  
作業時はクローラ、移動時はタイヤ式ホイール  
全面的な油圧機構の採用



株式会社 新潟鐵工所

本社 東京都千代田区九段1-6 電話(301)2251(大代表)  
支社 大阪・新潟 営業所 福岡・札幌・名古屋・下関・仙台・盛津

# …最新鋭締固め機械…

“JACKSON” MULTIPLE COMPACTOR

MODEL MC 690

ジャクソン バイブレーター社製



世界的な評価を持つ米国ジャクソンバイブレーター社製のマルチプルコンパクターは近年我が国にも輸入され斯界に於て好評を博して居ります。

**MODEL MC 690** は最新型であり時に動力伝達機構、並び機動力に於て一段と改良されて居ります。

- 特徴**
- ◎ワークヘッドにある6組のコンパクターを任意に組合せることにより法面及び路肩の締固めが可能である。
  - ◎機動性がある………走行時 16 km/h
  - ◎締固め力が大きい… 3 屯×4 200 回/毎分
  - ◎操作が容易である。
  - ◎作業時と走行時の転換が容易に行える。

**仕様**

型式：電気振動モーター付自走式コンパクター  
機関：コンチネンタル ガソリンエンジン F 226 型  
74 PS/2 400 R.P.M.

発電機：ジャクソン 15 KVA パーマネントマグネット型

能力：走行速度	前進	最高	16 km/h
作業速度	前後進共	最高	27 m/min
締固め巾		最大	4 m
振動数			4 200 R.P.M.
最小回転半径			4.3 m

東洋総代理店

FBK

## 富士物産株式会社

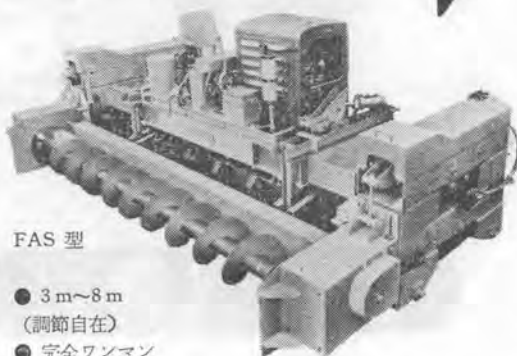
東京都中央区銀座6-4 交詢ビル 電話 (571) 4101 (代表)

# 躍進する 東京フレキの建設機械

## 営業品目

- |                      |               |
|----------------------|---------------|
| ★ コンクリート・ロード・フィニッシャー | ★ 各種 バイブ レーター |
| ★ ロード・スタビライザー        | ★ コングリット・カッター |
| ★ コンクリート・フロート・マシン    | ★ ジョイント・クリーナー |
| ★ アグリゲート・スプレッダー      | ★ ジョイント・シーラー  |
| ★ ロード・マーカー           | ★ 各種 スチールホーム  |

★納入実績40台を誇る  
コンクリート・ロード・フィニッシャー

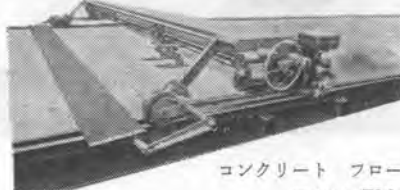


FAS 型

- 3m~8m  
(調節自在)
- 完全ワンマン  
コントロール式

好評を博す東京フレキの  
35年度新製品

ロード・スタビライザー RS-12 型

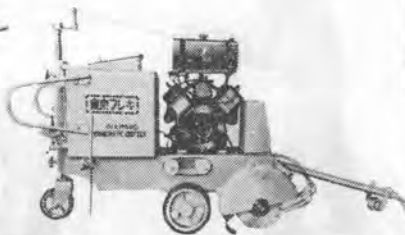


コンクリート フロート  
マシン FM 型

全国各地で活躍する東京フレキの維持用機械



★ JC 型  
コンクリート  
ジョイントクリーナー



★ DCC 型  
コンクリートダイヤモンドカッター



★ JS 型  
ジョイントシーラー



株式会社 東京フレキシブルシャフト製作所

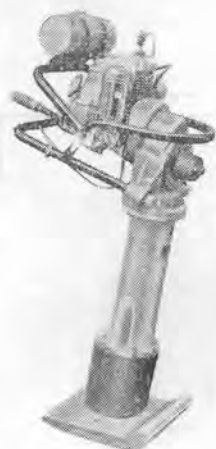
本社 東京都品川区大井坂下町 2 4 3 9 電話 (761) 0 1 8 6 (代表)  
工場 大森・藤沢・羽田・呉  
営業所 名古屋・大阪・広島

代理店 浅野物産株式会社

本社 東京都千代田区丸の内 1-6-1 東京海上ビル新館 8 階

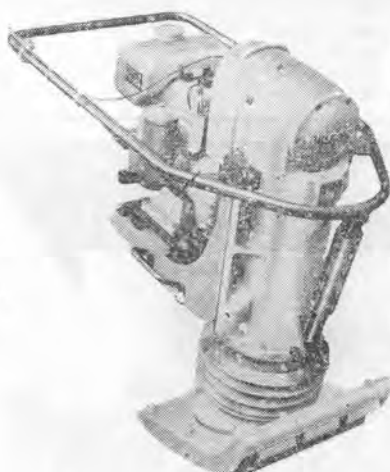
# マイカイ貿易の建設機械

ビブロランマーBS-50型



全重量 55 kg  
 転圧力 3~5 ton  
 締固め面積 80~120m<sup>2</sup>/時  
 締固め深さ 30 cm~40 cm  
 打撃数 450~650 回/分  
 打撃板 35 cm × 30 cm

ビブロランマーBS-150型



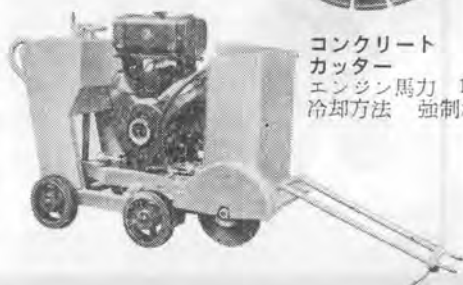
全重量 150 kg  
 転圧力 8~10 ton  
 締固め面積 160~200 m<sup>2</sup>/時  
 締固め深さ 35 cm~50 cm  
 打撃数 430~470 回/分  
 打撃板 440 mm × 365 mm

## 携帯用ピナザ鑿岩機

## ダイヤモンドブレード コンクリートカッター

型式 P60/S4 型  
 動力伝達方式 フレキシブルシャフト  
 動力部重量 55 kg  
 エンジン馬力 5.5HP  
 ハンマー重量 16 kg

ダイヤモンドブレード  
 標準サイズ 12~18  
 切断延長深さ 5 cmの目地  
 500m~1000 m  
 切断速度 60 cm/分



コンクリート  
 カッター  
 エンジン馬力 10HP  
 冷却方法 強制水冷

総代理店

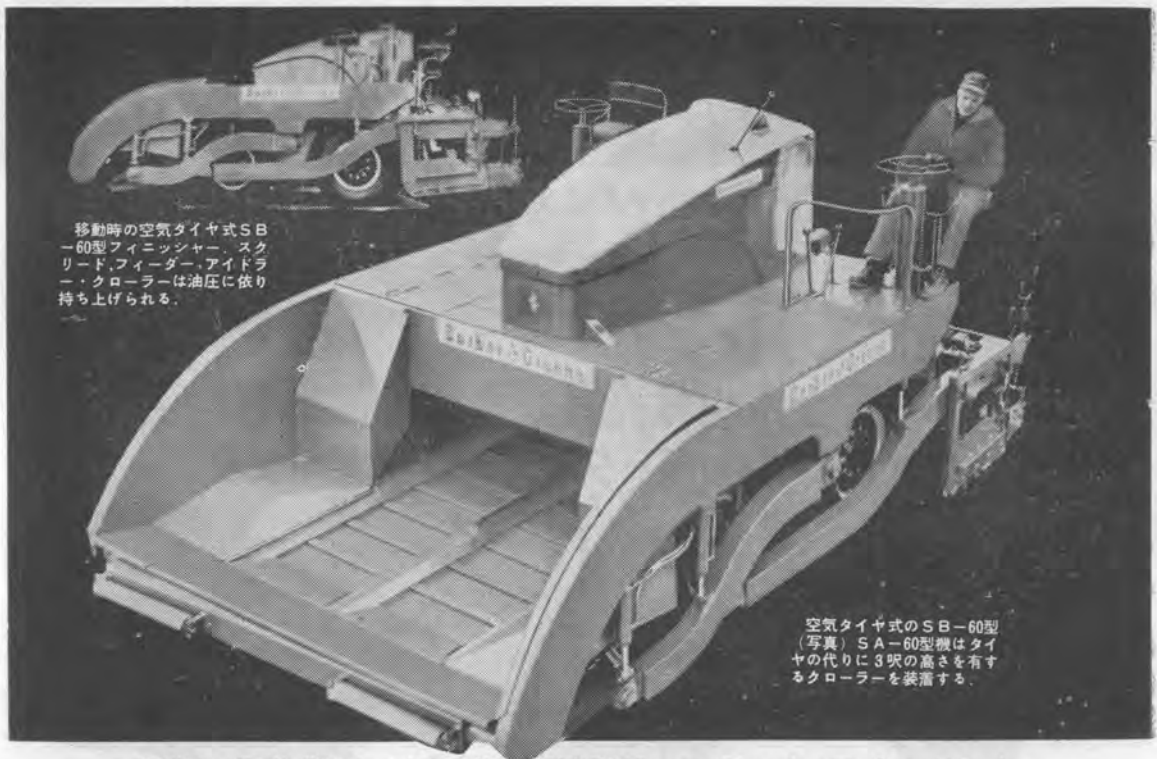
株式会社

マイカイ貿易商会

本社  
 福岡出張所  
 北海道出張所

東京都千代田区麹町 3-7  
 福岡市瓦町 7-8  
 札幌市南一条東六丁目

電話 九段(331)5576(代表)  
 電話 東(3)1453  
 電話 札幌(3)5004(4)2061



移動時の空気タイヤ式SB-60型フィニッシャー、スクリード、フィーダー、アイトラ、クローラーは油圧に依り持ち上げられる。

空気タイヤ式のSB-60型(写真)SA-60型機はタイヤの代りに3呎の高さを有するクローラーを装着する。

二種類の重作業用、高性能、高速度アスファルト フィニッシャー  
クローラー式 と 空気タイヤ式  
SA-60 型 SB-60 型

重作業、高性能、然も手間の掛らぬ保守を目指して設計された二種の新型バーバー・グリーン・アスファルトフィニッシャーはまさにフィニッシャーの最高峰とも申すべき優秀機です。本機は遊び時間を減少し屯当りの舗設コストを安くし一日当りの舗設距離を増加します。

新しい設計理論に基く本機の特徴としては、比類のないスピードと機動性……100%のパワーステアリング(クラッチやステアリングアクセルに依らぬ)……迅速な合材トラックの入替とダンプ……作業速度と別箇なフィーダーとスクリュウ速度……新しい自動式フィード・コントロール……スタビライズド・サスペンション……新しい一体構造……改良された自動レベリング機構……油圧操作の高速タンパー等があります。

四種類のアスファルト・フィニッシャー：バーバーグリーン会社のみが四種の異なるフィニッシャーを製作して居ります。即ち、作業はクローラー式、移動はタイヤ式の新式873型機、茲に御紹介の重作業用SA-60及SB-60型機、そしてすべてのタイプとサイズの作業に比類のない有名な879-B型機です。



セルフクリーニング式油圧操作ホッパーは調節ゲートのあるシャシー最後端迄延長され容量を増加致しました。

**Barber-Greene**



本邦取扱店

**極東貿易株式会社**

本店 東京都千代田区丸ノ内丸ビル 696 区 電話 (201) 代 0251・代 0551  
支店 札幌：(2) 3 6 2 8 名古屋：(54) 4 9 3 0・5 9 4 5  
大阪：(312) 代 3 8 7 1 福岡：西 (2) 4 0 0 7

# 建設機械並重車輻部品

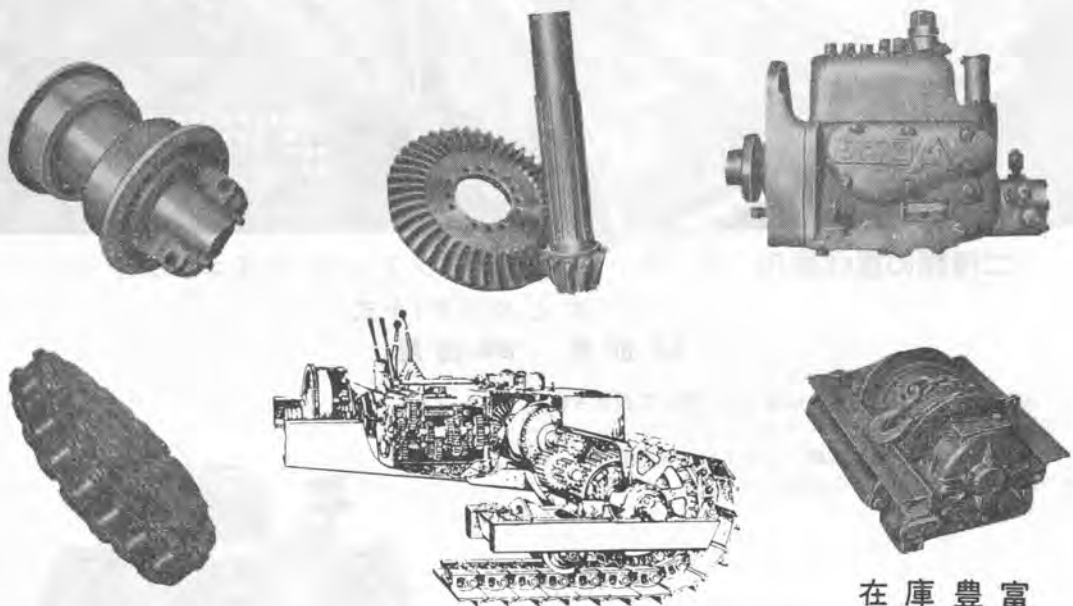
## ブルドーザ ショベル

キヤタピラ D8. D7. D6. D4  
インターナショナル TD18. TD14. TD9

ライマー・コーリング・ピサイラス

松下各種土木機械売買並重車輻部品専門店

土木建設機械・モータープール・諸機械賃貸



在庫豊富

舶来輸入建設機械部品 (コンメック、エスコ) 関西総代理店



御用命次第早急に輸入致します

## 株式会社 広島屋商會

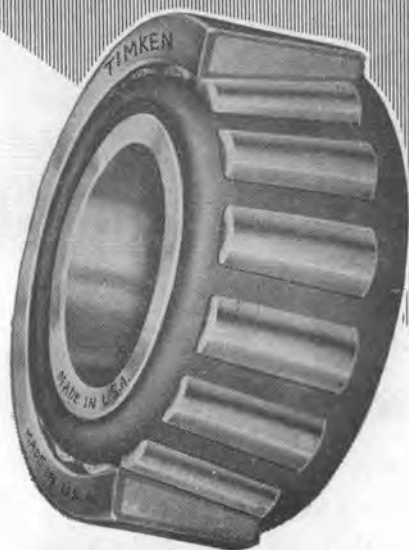
福島営業所 大阪市福島区上福島南三丁目九八 電話大阪 ④5 2325・2614・6549  
(市電堂島大橋北詰厚生年金病院前)  
本社 守口市大字大日旧大庭四番二四九 電話 大阪 ⑨9 2636  
(サンヨー電機淀川工場隣)



建設機械用.自動車用の

ベアリングなら何んでもOK!

**TIMKEN**



**NTN**

**ASAHI**

**HIC**

テムケンベアリング直輸入元

NTN 東洋ベアリング

ASAHI 旭精工代理店

HIC 大阪ベアリング

**フタミ商工株式會社**

大阪市福島区上福島南3丁目98番地

(ただし大阪厚生年金病院前)

TEL 大阪 (45) 1551~4・2606・2614



# 川崎車輛

## KR-30 自走式 タイヤローラ



### 仕様

最大全備重量 28 ton  
 タイヤ前輪 3本 後輪 4本  
 1,300×24-18 PR  
 デイゼル機関 (トルコン駆動)  
 いすゞ DA 120  
 100 PS/2,200 r.p.m.

### 特長

安定な走行と均一な接地圧  
 簡単容易な操縦  
 調整範囲の広い転圧荷重

目下建設土木研究所に於て性能試験中であります。

(12 ton-28 ton)



# ALLIS-CHALMERS

## TS-360 モータースクレーパー

(全油圧操作)



30 yards (山積)-340 馬力  
 ボウル昇降-ダブルアクキング  
 KON-TORK 装置-悪路走破可能  
 他に

TS-260 (18.0 cyd. 山積)

TS-160 (10.0 cyd. 山積)

の2機種も取揃えてあります。

名古屋地区(矢作建設納入)にて活躍中の  
TS-360 モータースクレーパー

# 総代理店日商株式会社

東京支社

東京都千代田区大手町1の2

電話 東京(231)大代表7511

# 騒音を追放して市街地でも真価を発揮!

## 古河の 振動くい打機

特長

- 振動により土の内部摩擦と粘着力を低下させるため、くい打速度が大きい。
- くいは、くい打機に固定されているので、くいの頭を損傷しない。
- 大きい衝撃振動を生じない。
- 騒音がほとんどない。
- くいの引抜きにも有効で、別のくい抜機を要しない。
- 施工経費が節約される。



●穿孔作業が楽になりました

## 古河の クローラードリル

●穿孔作業のすべてが機械化され作業員1人で従来のワゴンドリルの3倍の仕事が可能です

50mの長孔穿孔 150mmの大口径穿孔が出来ます



ウタロク贈呈

### 古河鋳業・足尾製作所

本社：東京都千代田区丸の内2ノ8 TEL (271) 1401 (代)  
営業所：東京・福岡・大阪・名古屋・仙台・札幌 工場：足尾・小山・高崎



# 4型 全油圧式 エキスカベーター

道路工事に!! } 画期的性能 萬能掘削積込機  
 ガス・水道工事に!! } を発揮する  
 建築工事に!! }

一つのバケットでショベル・バックホー及び  
 スケヤホール（四角孔）の三種作業可能!!

パテント申請中



- 主な納入先
- 共和建材(株) 殿
  - プルドーザ工事(株) 殿
  - 竹中工務店 殿
  - 本所運送 殿

## 能力

掘削力	エキスカベーター	10トン
	バケットローダー	4.7トン
エキスカベーター（バックホー又はショベル）掘削能力		毎時59m <sup>3</sup>
バケットローダー 荷揚能力		2,032kg
掘削深さ（標準ディッパー付）		3,962mm
	（エキステンションディッパー付）	4,877mm
バックホーによる溝巾		8; 12; 15; 18; 22; 24; 28; 30; 34; 36; 48; 52; 72;

## 主仕様

自重	6.5トン
エンジン	フォードソン51.8HPディーゼル
走行速度	前進6段最高毎時22km
操舵方式	油圧式パワーステアリング
油圧方式	圧力116kg/cm <sup>2</sup> ポンプ量136ℓ/分
ショベルバケット	0.363m <sup>3</sup>
バックホーバケット	0.210-0.764m <sup>3</sup> （溝巾に応じ各種）
バケットローダーバケット	%、%（標準）、1%立方碼 （0.481, 0.665, 1.146m <sup>3</sup> ）

## 補助作業

上記の他下記の作業も可能です。

- 排土作業…標準バケットローダーに排土板取付可能  
押土力 4.7トン
- クレーン作業…バケットローダー用バケットを取外し  
1トン（吊揚高さ4,877mm）ジブクレーンとして  
使用可能。
- スカリファイヤー作業…バケットローダーアタッチメントとして取  
付できる。

（御一報を頂けば稼働状況のフィルムを持参して）  
 （詳細御説明申上ます。）

製造元

英国 J. C. Bamford (EXCAVATORS) LTD.

日本総代理店

# 不二商事株式会社 機械部

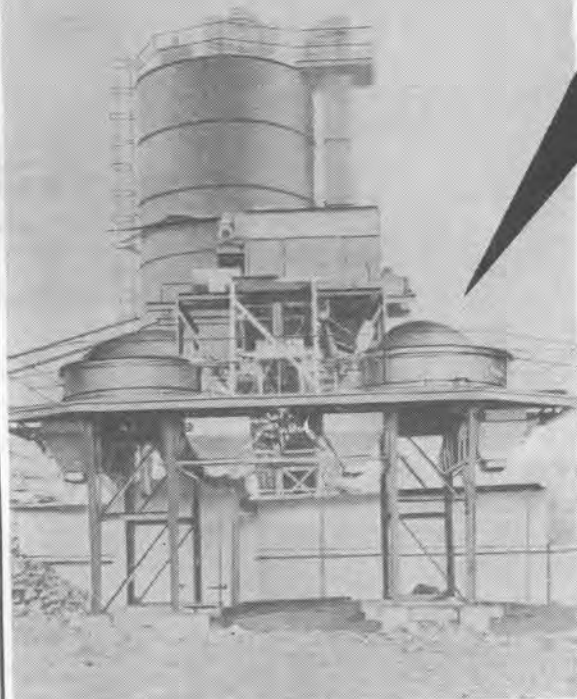
本社	大阪市北区絹笠町堂ビル7階	電話 大阪(36) 5695(代表)
東京営業所	東京都中央区銀座西2丁目5銀楽ビル	電話 東京(561) 0466(代表)
名古屋営業所	名古屋市中村区笹島町1丁目221の2豊田ビル	電話 名古屋(55) 6737
富山営業所	富山市古手伝町40番地	電話 富山7260
姫路出張所	姫路市東二階町22番地	電話 姫路3790

コンクリート  
ミキサーの革命!!

# ファイマート タービンミキサー

コンクリート品質の改良に!  
コンクリートの強度の増加に!  
セメントの節約に!  
輸送にアジテーターカー不要!  
モルタル製造可能!

日本特許申請中



“スエーデン” アルランダ飛行場建設工事に於ける 2 m<sup>3</sup> (70切) 2 基全自動式  
バッチャープラント

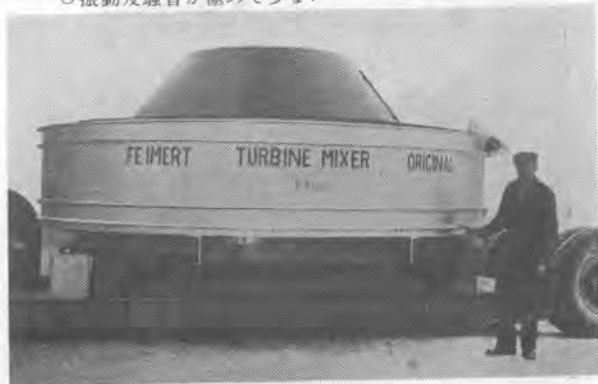
**特長** 重力式ミキサーに比較して

- 圧縮強度を増加出来る (28%)
- セメントを節約出来る (20%)
- 総ゆるスランブのコンクリート及びモルタル製造が可能
- 防水抵抗は 250% 以上
- 氷結抵抗は 150% 以上
- コンクリートの分離が極めて少い (約1/4)
- タンブトラックでコンクリート輸送可能 (約45分)
- 練り羽根の裏面にセメントが附着しにくい
- 混練時間 (45~62秒) 及び排出時間 (12~15秒) が早い
- 表面仕上げが緻密
- 小型軽量で据付移動が容易
- バッチャープラントの製作コストが低廉となる
- 振動及騒音が極めて少ない

型 式	S-350	S-500	S-750	S-1000	S-1500	S-2000	S-4000
容 積	0.35	0.50	0.75	1.00	1.50	2.00	4.00
量 切	12	18	28	36	54	70	140

**主なる納入先**

(株) 竹中工務店 殿  
(株) 戸田組 殿  
(株) 安藤組 殿  
日立コンクリート(株) 殿  
第一セメント(株) 殿  
久保田鉄工(株) 殿



S-4000型 (140切) ファイマートタービンミキサー

製造元 FEIMERT PATENT COMPANY LTD. SWEDEN.  
日本総代理店 DODWELL & COMPANY, LTD.

日本総輸入店 **不二商事株式会社** 機械部

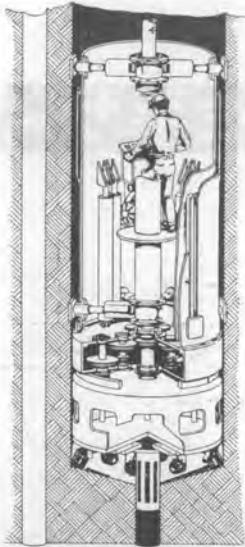
本 社  
東京営業所  
名古屋営業所  
富山営業所  
姫路出張所

大阪市北区絹笠町堂ビル7階  
東京都中央区銀座西2丁目5銀楽ビル  
名古屋市中村区笹島町1丁目221の2豊田ビル  
富山市古手伝町4番地  
姫路市東二階町2番地

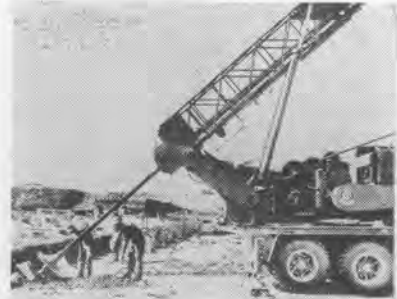
電話 大阪 (36) 5695 (代表)  
電話 東京 (561) 0466 (代表)  
電話 名古屋 (55) 6737  
電話 富山 7260  
電話 姫路 3790

# 基礎穿孔の画期的新鋭機

ウィリアムズ ファンデーション デイガー



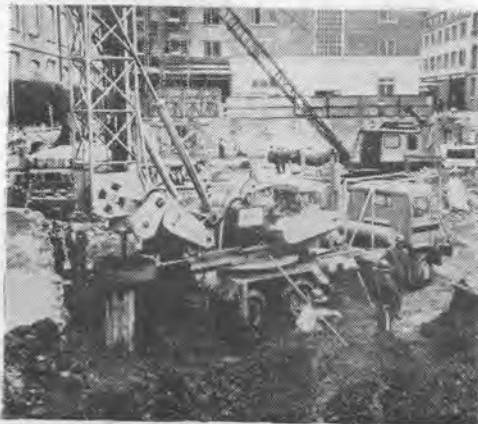
ダム地質調査、金属鉱山、  
石油開発用  
ボーリングマシン  
76 吋径  
深さ 600 呎用



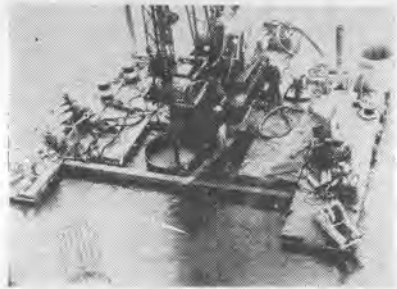
## 主 要 性 能

斜 抗

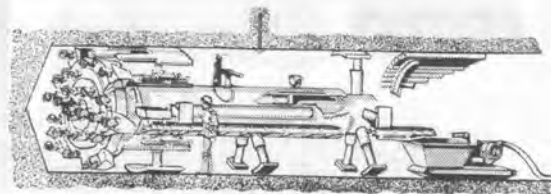
穿 孔 深 さ	30 m 以上 (テレスコピックケリーバー付)
穿 孔 孔 径	3 m 迄 (オーガーの径に依り各種)
斜 抗	30° 迄完全迅速に穿孔可能。
ターンテーブル式	240° 左右に回転、前後に 60 cm 移動
適 合 地 盤	各種地盤に適し、水中穿孔も可能
穿 孔 速 度	現用同機種中で最高速度を有する



垂 直 穿 孔



水 中 穿 孔



トンネリングマシン ハードロック用

製造元 ヒュース ビー ウィリアムズ カンパニー リミテッド 米国

日本総代理店

ドッドウェル エンド コンパニー リミテッド 機械課

日本本社 東京都千代田区丸ノ内1の2 東京銀行ビル7階  
電 話 (211) 2141・2151 (代表) 内線 264・265

大阪支社 大阪市東区淡路町2の49 住友生命堺筋ビル7階  
電 話 大阪 (23) 1595-7・5367-9

# 画期的なバッチャープラント ミキサーの革命!

**クボタ** ファイマート タービンミキサーを具備した  
KF 式バッチャープラント

## 特 徴

混練時間

計量時間が早く

能率が極めてよい

混練が円滑均等に行われ良質の  
コンクリートを製造する

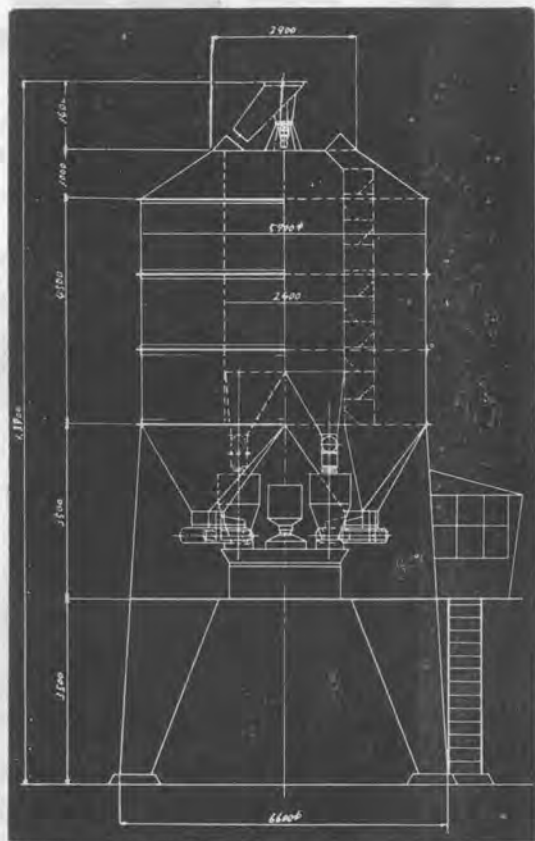
振 動

騒音が極めて少ない

かなりのセメントを節約出来る

機高が低く軽量で移動は容易で  
ある

従来のものより価格低廉である



**久保田鉄工株式会社**



**久保田陸機工業株式会社**

大阪・東京・福岡・札幌・名古屋・仙台・室蘭

製造元 **FEIMERT PATENT COMPANY LTD, S W E D E N**

輸入タービンミキサー本体  
日本総代理店

**ドッドウェル エンド コンパニー**  
リミテッド 機械課

日本本社 東京都千代田区丸の内1の2東京銀行ビル  
電話(211)2141・2151(代表)内線264・265

大阪支社 大阪市東区淡路町2の49住友生命堺筋ビル  
電話 大阪(23)1595-7・5367-9

輸入タービンミキサー本体  
日本国内総販売店

**不二商事株式会社 機械部**

本 社 大阪市北区絹笠町堂ビル  
電話 大阪(36)5695(代表)  
東京営業所 東京都中央区銀座西2ノ5銀楽ビル  
電話 東京(561)0466(代表)  
名古屋営業所 名古屋市中区南大津通1千代田ビル  
電話名古屋(24)5006・8476  
富山営業所 富山市古手伝町40  
電話 富山7-2-6-0

脚光を浴びる……

# TCM

建設界の寵児!

## トラクターショベル

四輪式全輪駆動  
トラクションは強大



**TCM**

フォークリフト  
ショベルローダー

東洋運搬機株式会社

**TCM**

MFD IN JAPAN  
UNDER LICENSE  
FROM  
CLARK EQUIP INT. C. A.  
U. S. A.

トラクターショベル型式 85A

カタログ進呈

## 東洋運搬機株式会社

本社	大阪市西区京町堀上通り1の35	電話	大阪(44) 9151(代表)
東京支店	東京都港区芝田村町2の2(東運ビル)	電話	東京(591) 8171(代表)
名古屋支店	名古屋市中村区下広井町1の96	電話	名古屋(55) 2707-8
広島支店	広島市千田町1の530	電話	広島 1296-8
福岡支店	福岡市掛町12の1	電話	福岡 7537(代表)



# ハイドロクレーン

各型式製作

- OC-3型 3吨
- OC-5型 5吨
- OC-7型 7吨

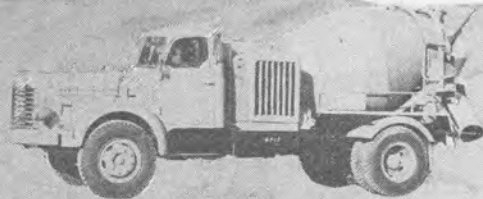
吊上能力五トン

株式会社 多田野鉄工



本社 高松市新田町(厚島) 電話 代表番号 高松(4) 9111  
東京営業所 東京都港区芝田町五ノ二 電話(451) 4747・4947  
大阪営業所 大阪市城東区西鳴野三ノ一〇 電話大阪(97) 6814  
小倉営業所 小倉市金田町三ノ一五六 電話(5) 6862  
サービス工場 大阪・小倉・名古屋・豊橋・東京

# 生コンの遠距離輸送なら 川西式ドライミキサーで!!



KMT-241型

## 主なる特長

1. 画期的な注水法採用
2. 完全なドライミキサー機構
3. 凡ゆるスランブと均等性大
4. コンクリートの附着皆無
5. 投入、練混、排出秒時最短  
(以上特許及実新申請)
6. 輸送距離の飛躍的増大
7. 操作简单・構造堅牢
8. 積載効率大・走行安定性大



新明和工業株式会社

## 川西モーターサービス

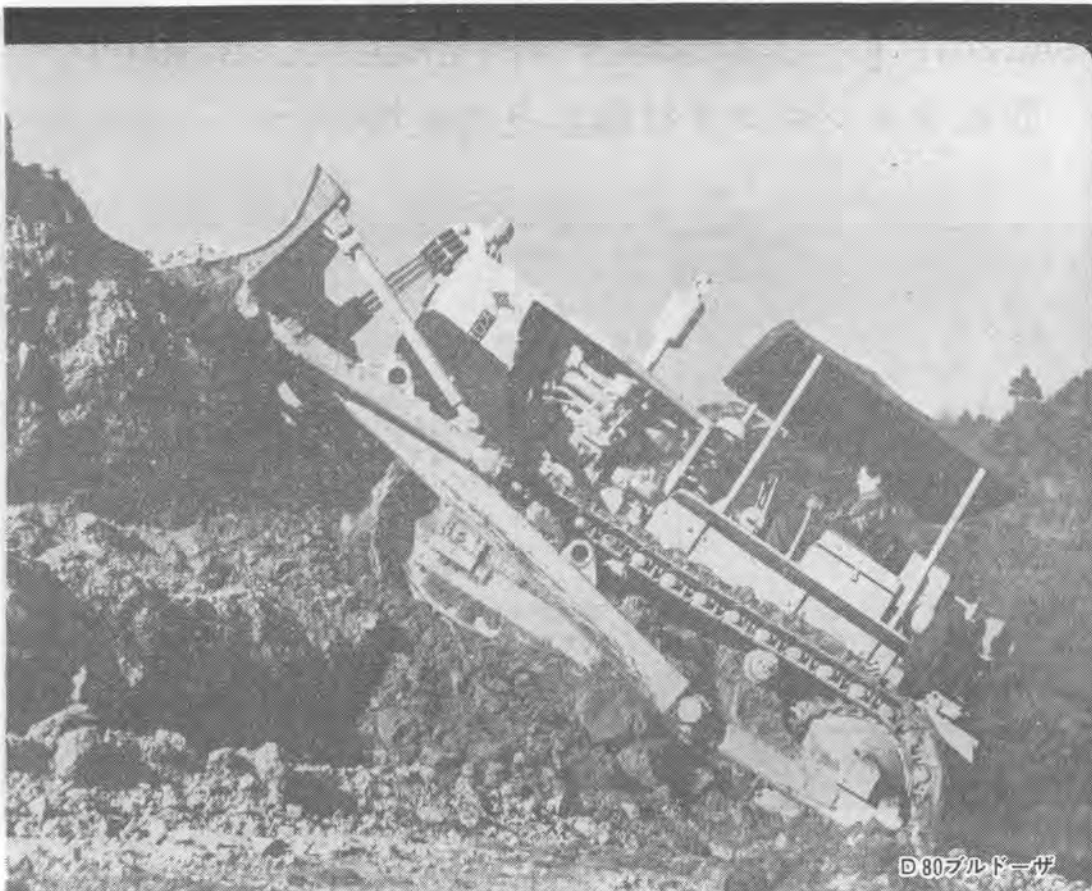
営業品目 グラブ・ミキサー・アシテーター・  
クレーン・ショベルカー・タンク車・  
撤水車・バキューム車・集塵車其の他  
特殊自動車一般

工場 神戸工場 神戸市東灘区本山町北畑 145  
TEL 神戸 ⑧ 8731~5

東京工場 横浜市鶴見区市場町 66  
TEL 横浜 ⑤ 7251~5

営業所 福岡・札幌





◎80ブルドーザ

## 国土を拓く小松の建設機械 国土開発に・道路建設に・土木工事に……

進歩する建設技術と ひろがる用途に  
 応じて 40年の歴史を持つブルドーザ  
 をはじめ 小松の各種建設機械が た  
 くましい推進力となります。

— 主要製造品目 —

ブルドーザ	ダンプトラック	アスファルトプラント
トラクタ	モータグレーダ	アスファルトフィニシャ
ドーザショベル	スクレーパ	タイヤローラ
バケットローダ	振動ローラ	シープスフートローラ
		その他各種

# Komatsu



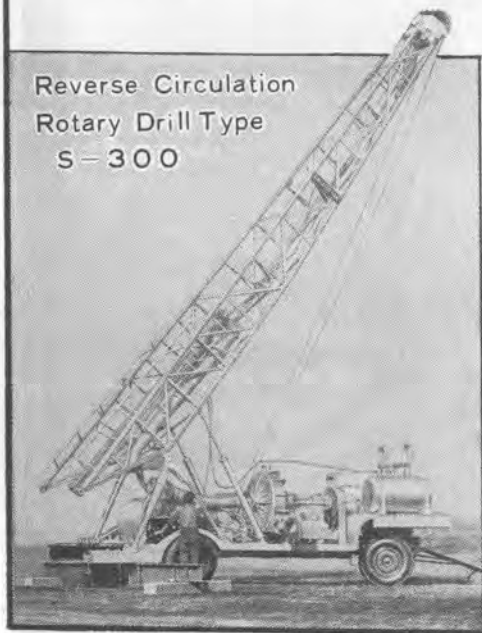
# 小松製作所

本 社 東京都千代田区大手町1の4 大手町ビル 電話(201)7111(大代表)  
 東京支社 東京都千代田区大手町1の4 大手町ビル 電話(201)7111(大代表)  
 大阪支社 大阪市北区中之島3の3 朝日ビル 電話(23)2091(代表)  
 営業所 札幌・仙台・新潟・福岡・名古屋・広島・高松

SALZGITTER MASCHINEN AKTIENGESSELLSCHAFT

西独ザルツギッタ社製穿孔掘削機

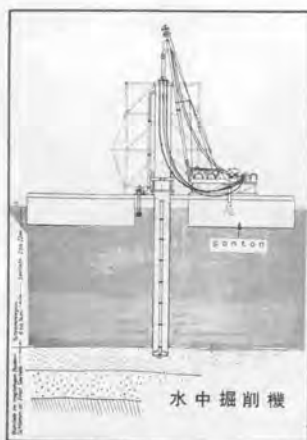
Reverse Circulation  
Rotary Drill Type  
S-300



用途  
陸上・川・海上・基礎くい工事  
掘抜井戸工事

営業品目  
各種穿孔掘削機 — 8種類

掘削能力  
深さ最大200m ~ 600m各種  
掘削内径300mm~1500mm各種  
掘削速度750φ 6m/h



輸入総代理店

株式会社 シー・コーレンス商会

販売総代理店

野村貿易株式会社 (機械部)

東京支店 東京都千代田区大手町2の2野村ビル 電話 東京(231)代表 1,361  
1,371  
本社 大阪市東区備后町2の56第2野村ビル 電話 大阪(23) 代表6721-9

企業の合理化に



ギアモートル



横型ギアモートル

モータープーリー  
スパイラル減速機  
一般用各種減速機



堅型ギアモートル

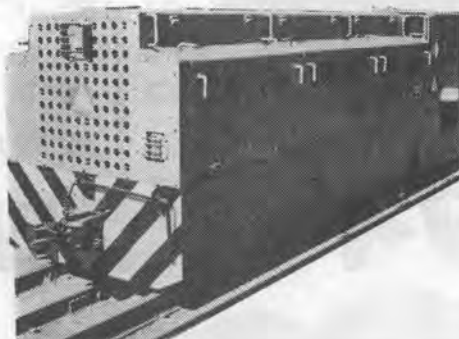
日本ギア工業株式会社

東京都品川区東品川4-151

事務所 東京都大田区東蒲田2-20 TEL (738) 4121 (代)  
品川工場(歯車) 東京都品川区東品川4-151 TEL (491) 8161 (代)  
蒲田工場(製機) 東京都大田区東蒲田2-20 TEL (738) 4121 (代)

鉄道車輛の日本車輛  
土木建設の熊谷組 豊富な経験と優れた技術とに生れる

# 建設機械



坑内用ディーゼル機関車  
12 ton・8 ton  
6 ton・4 ton



建設機械  
総代理店

## 日熊工機株式会社

本社 名古屋市中区広小路 6~3 住友銀行名古屋ビル 306 号 電話本局 (23) 8261 直通 2710  
東京営業所 東京都千代田区丸の内ビル 3 階 322 号室 電話和田倉 (201) 8045・4735  
大阪出張所 大阪市東区北浜 4~38 東京建物ビル内 604-1 号室 電話 (27) 7846・(26) 8847

重

製造元

## 日本車輛製造株式会社

# 東都造機の建設機械部品

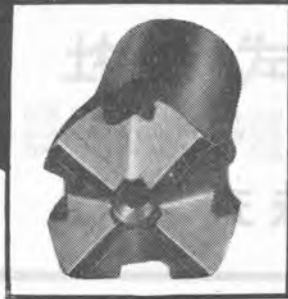


## 東都造機株式会社

東京都品川区大井 鮫洲町 2 4 6 番地  
電話 大崎 (491) 2 1 4 1 (代表) ~ 5

三菱の  
超合金  
ロックビット  
土建/採  
鉱/採炭用

# ダイヤビット



弊社は普通ビットの外、長孔穿孔用(クローラードリル及びワゴンドリル用)等名種ロックビットを製作して居ります。



三菱金属鉱業株式会社

本社 東京都千代田区大手町1-6 電話東京(231)4311-6, 3321-4  
営業所 札幌・仙台・新潟・名古屋・大阪・広島・福岡

世界の驚異

スウェーデン製

## ウエダ排水ポンプ

WEDA L3Z

軽量、高性能、故障皆無

→ 最も経済的



完全自動モータープロテクター自蔵

完全防水シール

最高級材質

泥水、海水、汚悪水、万能排水

口径3インチ、最高揚程30m、最大揚水量1300 l/min

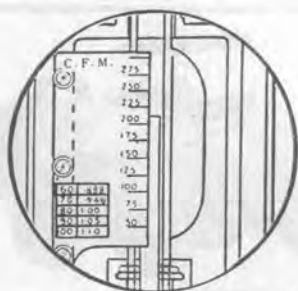
詳細は御一報次第カタログ贈呈

39kg(重量)

輸入元 室町機械株式会社

東京都千代田区神田小川町2-2 Tel (291) 5606・5085・1067

英国・ホルマン社製  
**圧縮空気計量器**  
**COMPRESSED AIR METER**

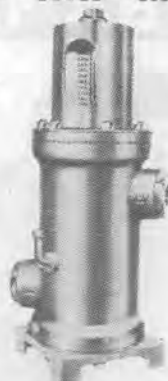


用途

- ・各種空気工具、空気機械の空気消費量の測定
- ・コンプレッサーの容量試験
- ・ケーソン等の圧縮空気消費量の実測

容量	高さ	幅	重量	備考
100 C. F. M. (2.8 M <sup>3</sup> /min.)	368mm.	152mm.	7.7 kgs.	C. F. M. 又は M <sup>3</sup> /min. いずれにても表示可能
300 C. F. M. (8.5 M <sup>3</sup> /min.)	489mm.	222mm.	22.7 kgs.	

本機を2台以上併列にして使用する事に依って単体  
 容量以上の圧縮空気量を測定することができます。



簡便！  
 瞬時計測！

**不二商事株式会社**

製造元

**HOLMAN**  
 BROS. LTD.  
 CAMBORNE, ENGLAND

本社 大阪市北区橋本町 堂ビルディング  
 電話 大阪 36-5695 (代表)・8562  
 東京営業所 東京都中央区銀座西2丁目5 銀楽ビルディング  
 電話 (561) 0466 (代表)  
 名古屋営業所 名古屋市中村区笹島町 豊田ビル6階  
 電話 名古屋 (55) 6737  
 富山営業所 富山市古手伝町40 電話富山(2) 7260  
 姫路出張所 姫路市東二階町22 電話姫路 3790

西独メック社が世界に誇る  
**SR53型スクレーパー**  
 削土、排土、運土、整地、道路建設工事に



主な特徴

1. スクレーパーとブルドーザ兼用
2. 内蔵バウル
3. シャトルモーション
4. 前方ダンブ
5. 油圧方式
6. 強大な登坂能力

仕様概要

バウル容量	6.5 m <sup>3</sup>	切刃及び排土板付	約 19,450 kg
最大牽引力	13,000 kg	切刃幅	1,900 mm
エンジン定格出力	135 HP	削取深	400 mm
最高出力調速	150 HP	排土板	3,300 mm 幅×935mm 高
重量(切刃付)約	18,600 kg		

輸入総代理店

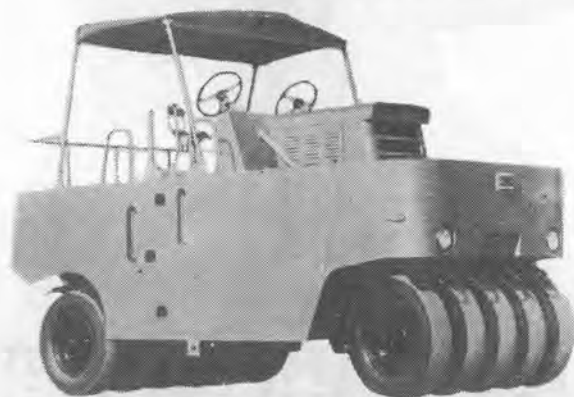
販売総代理店

株式会社 シー・コーレンス商会

浅野物産株式会社(機械部)

東京都千代田区丸の内1の6の1 (東京海上ビル新館) 電話(281)大代表 4521  
 支店・出張所 札幌・仙台・名古屋・四日市・大阪・高松・広島・徳山・門司・福岡・長崎

# 躍進するサカイの 建設機械



タイヤローラTR-4113型 (13-27 tons)



スタビライザPM-203型

### 製造品目

- ロードローラ
- タイヤローラ (自走式)
- メツシュローラ (〃)
- スタビライザ (〃)
- 三軸タンデムローラ
- 振動ローラ
- 内燃機関車



株式会社 酒井工作所

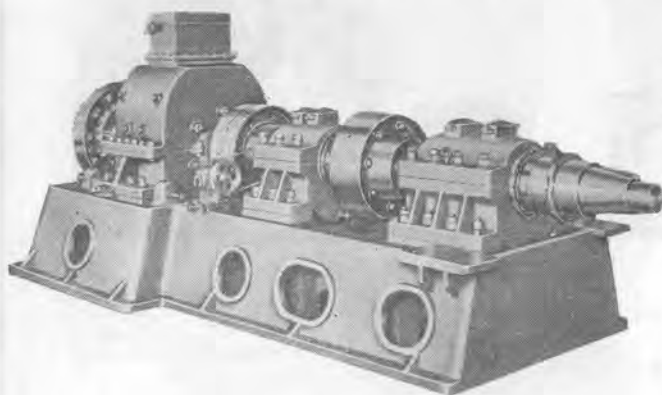
東京都港区西芝浦4の3

電話 0801・3747・5925  
三田 (451) 6093・7360・9175

大阪営業所 大阪市東区上町7番地  
電話 大阪 (94) 4796  
福岡出張所 福岡市蓮池町26番地善導ビル内  
電話 福岡 (2) 5509  
札幌出張所 札幌市北大通東9丁目北日本重機(株)内  
電話 札幌 (5) 2141

浚渫作業の飛躍的高能率をもたらす

## SEISAの浚渫船用各種機械装置



### 製造品目

- 主ポンプ駆動歯車減速機
- カッター減速機
- ウインチ駆動用減速機
- ラダー、スイング、スパット用  
各種ウインチ 1
- 主ポンプ及び主機台



大阪製鎖造機株式会社

本社 大阪市西淀川区千船東2丁目8 電大阪 (47) 4431~8  
東京営業所 東京都千代田区丸の内丸ビル6階 電東京 (201) 8551~3



西独 アルマン社製 萬能スウイング ショベルローダー

## AHLMANN SWING SHOVEL LOADER

60 数ヶ国に及ぶ輸出実績を持つ建設土木業界の新鋭機!



AVZ 型の他 AIII Z, AII Z, AI の各種があります。

### 特長

1. 85馬力ドイツ空冷ディーゼルエンジン (-40°~+60° 範囲温度にて運転可能)
2. 15種類に及ぶアタッチメント交換による多目的作業 (交換時間約 20分)
3. 全油圧式及び 180° ブーム回転による迅速且経済性
4. 容易な運転操作

日本総代理店  
株式会社

シー・コーレンス商会

東京都千代田区内幸町二丁目二番地  
(飯野ビル三階)

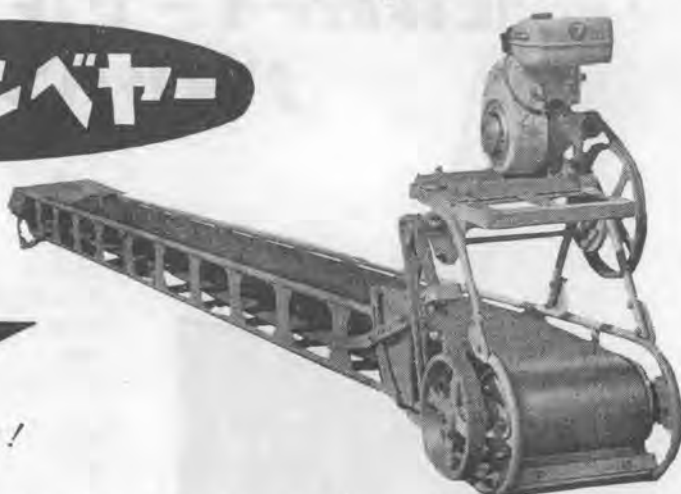
電話 (501) 2361 代表

運搬界の夢を実現した...

# KYC コンベヤー

土砂 石炭 鉱石 砂鉄  
等の積込 積卸に!

KYCベルトコンベヤーを!



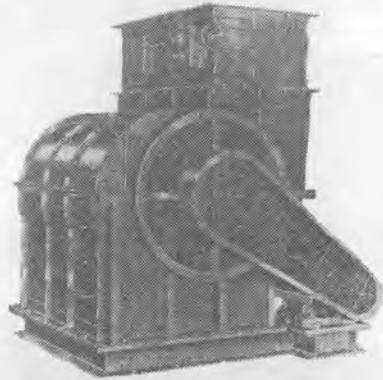
## 光洋機械工業株式会社

本社 大阪市北区南同心町1丁目2番地  
TEL 大阪(35)5585/2229/4332/0166  
東京支社 東京都千代田区神田小川町2ノ3井上ビル  
TEL 東京(291)1216/1309  
吹田工場 大阪市東淀川区上新庄3丁目135番地TEL 大阪(38)5759

NSDK

# 西芝電動送風機

電動送風機  
自励・他励交流発電機  
直流発電機  
各種電動機  
制御装置配電盤



## 西芝電機株式会社

本社 姫路市網干区浜田1000番地 電話 網干 261~265. 900~2  
東京営業所 東京都中央区銀座西6の6 (鉄道工業ビル) 電話 (571) 4078.6864.6865  
大阪営業所 大阪市北区中之島2の25 (江商ビル) 電話 (23) 4115.8649.7359

Kitai

## 北井のディーゼル

## パイロハンマー用フレーム



### 特長

- ・従来の櫓などに比較し非常に軽量にできております。
- ・分解簡単、運搬容易、組立作業の短縮化。
- ・運転操作簡便容易、小人数による操業可能。
- ・重心位置低く、台車面積小さく、コーナーの杭打可能。
- ・特に状況に応じディーゼルハンマー、マキナンテリー、バルカン、モンキーなどの併用も可能。
- ・傾斜杭打の可能：前方傾斜 5° 後方傾斜 18° まで可能。

### 株式会社 北井製作所

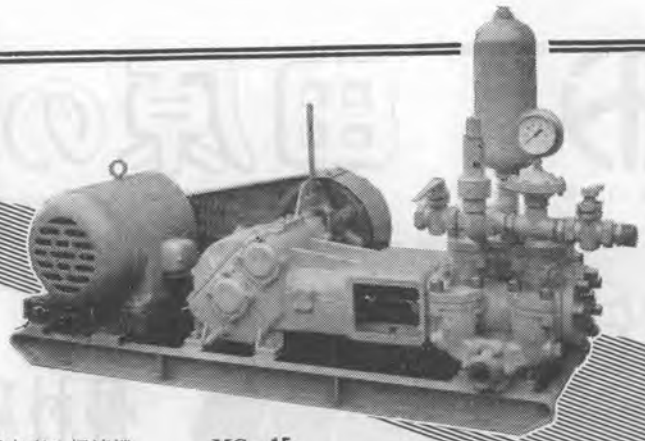
本社 東京都江東区亀戸町9-53  
電話東京(681)0705・4334・8802・6366

製作工場 東京都江戸川区東船堀町284  
電話東京(651)0827・8312

鍛造工場 東京都江戸川区小松川1-24

22F-6B型 傾斜状態15°-30°

# 高性能MGシリーズ モルタルポンプ



MG-15

- モルタル注入と高圧グラウトに両用出来る経済機
- モルタル配合比 水1:砂3:セメント:1,  
砂の粒度は 7mm まで可能
- ミキサーは高濃度モルタルを数分で完全攪拌する国産初の  
ハイスピードミキサーが完成しております。

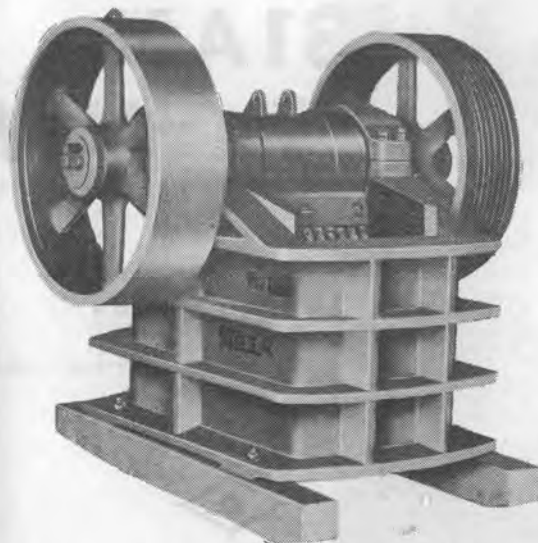
形式	吐出量	吐出圧
MG-5h	65~25 l/min	25~60 kg/cm <sup>2</sup>
MG-10	105~40 "	30~70 "
MG-15	160~55 "	25~70 "

## 鉦研試錐五業

東京・目黒・平町136 Tel (717) 1141 (代)~7  
支店・福岡(3) 2697・大阪(44) 3966・札幌(4) 4961

(カタログ御請求は営業部MC係へ)

# クラッシュヤーと 碎石フラント



### 特長

故障率が無い  
能率が非常に高い  
扁平率が少ない

乞御照会…  
呈カタログ…

## 株式会社 鉦五工業

本社・工場 岐阜県大垣市鹿島町3  
電話(大垣局) 3845・2998 (営業直通)  
2165~9 (社内交換)



創業 1917 年

# 田原の水門

## 建設 機械

### 骨材破碎篩分運搬装置

## 株式会社 田原製作所

東京都江東区亀戸町九丁目八十七番地  
電話 (681) 1116 代表 1117・1118・1119



## KH31A型

## ディーゼルパイルハンマー

仕 様

全長	3,850 mm
重量 (運搬車を含む)	3,100 kg
ラム重量	1,300 kg
打撃回数	50~60 blow/min
ラムストローク	900~1,800 mm
1打撃の仕事量	3,380 kg-m
燃焼による押圧力	45 ton
燃料消費料 (軽油)	3~8 l/h
本機使用に適する杭の支持力	100~230 ton

その他  
シヨベル・クレーン  
クラッシュ・ミル  
スクリーン・溶接棒  
切削工具



株式会社

## 神戸製鋼所

神戸市葺合区脇浜町  
支社・東京、営業所・名古屋、小倉、札幌、新潟

## 最近の動向にことよせて

西 松 三 好

国民所得倍増を銘打った第1年の国家予算も成立の運びとなり、ここ連年の建設工事量の増加はさらに拍車を加えられようとしており、また、海外工事への進出も具体化されつつあり、建設業に課せられた責任はいよいよ重大なものがあると考えます。いうまでもなく建設工事の対象は公共的であり、基盤的であり、この量産態勢といっても特に品質管理の面が重視されるべきで、消化についてはその良質化に一層の創意工夫と、地道な努力が繰り返えされなくてはならぬことを更めて痛感する次第であります。

産業界全般的な活況による成長経済も、早くも生産要素のうち特に労働力などにあい路が見られ始めました。建設工事についてはますます機械施工の拡大増強が要請されますが、その上昇のためにはこれに伴う労働力、中でも技術者、技能者の確保養成が必須とされており、単にブームのためでなく建設業の本質からの重要課題であります。あるダム建設のコンクリート打設工事の調査で、工員の学歴構成は初等教育70%に対し中等教育30%という比率で製造業のなかで学歴構成の最高である印刷出版を凌ぐといわれますが、これは機械施工の高度化を物語ると共に、建設機械の発達および機械化分野の拡大のため、従業者に機械や装置の原理や機構について、或いは工程そのものについての総合的な知識や判断が必要とされるようになり、質的な転換が起っていると思われます。

こうしたことに関連して、昨年は建設業法の一部改正が行なわれ、その一環として新たに建設機械施工技士の制度ができて、本年早々には2級技士の資格検定が実施となり、多数の資格取得者が誕生いたしました。その成果は今後にまつべきであります。これを一つの焦点として、機械施工を通じ建設技術の向上が約束され輝かしい実績が挙がることを心から祈る次第であります。

機械化推進の上には、このほか合理化されねばならない問題が多々ありますが、建設機械の税法上の耐用年数については、永らくの間年数短縮を要望してまいりました。割増償却などの臨時的措置については期間などに既に改廃が行なわれましたが、平準的な措置としての耐用年数の一部更改は、業界案を考慮された改正が新会計年度から適用されることとなりました。また、工事費積算上の機械費計上についても従来区々の資料によって行なわれ、不均衡のためこれが合理化が叫ばれて来ましたが、漸く建設機械損料の基準が制定され、その採用が全国的に勧告されることとなり矛盾解消の第一歩が踏み出されました。これらの実現について関係諸賢の一方ならぬご尽力に対しまして深く感謝いたしますと共に、この合理化の線に沿って更に建設機械化が名実ともに一層の実効を挙げることを祈念いたします。

建設機械の輸入元は殆んどがアメリカであり、国産機の大多数もわが国の土壌に合うように、これらの型式をそのまま取入れたものでありましたが、近来道路その他交通関係の諸工事、土地造成等の工事の膨脹に伴ない、続々新機種が採用が行なわれ、特にヨーロッパ製品の進出が目立ってまいりました。これらの情勢について施工方法自体についても思い切った革新が必要となってきました。旧習を脱皮することは、実行に頗る困難の伴うことであります。このためには、それぞれに研さんを深める努力を強めて、科学技術の進歩の一翼を担うの気概を堅持することでありましょう。工事の注文者、施工者、機材供給者の理解ある協力によって、力強い前進ができますよう希望してやみません。

(西松建設株式会社取締役社長・本協会副会長)





## 首都高速道路の 基礎工事について

長 光 喜 一\*

### まえがき

まひ状態の首都自動車交通を緩和すべく、首都高速道路公団は衆目監視の下に過去1年半総延長69kmの中の約5.3kmの区間の工事を着工している。この都心である工事個所の施工に当って我々の最も注意し障害となることは、付近の住民の方々の協力を得ることと、また輻輳する車両その他の交通との協調である。後者の障害については後日にゆずることとして前者の付近の方々の協力を得る点の一端として、工事施工に当って騒音振動等をできるだけ少なくして精神的苦痛を取除くことに着目した。特にそのくい打工法については特記仕様書に「基礎くい打工法については無騒音、無振動工法とし公団の承認したもの」と一項目を置いて従来の重錘式くい打、エアハンマおよびスチームハンマ等の騒音、振動を伴う工法は極力禁止している。従来この無騒音、無振動くい打工法はアメリカ、フランス、ソヴェト等で研究が進められ、また実際に使用されていたものであるが、日本における採用の歴史は極めて浅いものであって、諸外国の資料その他の条件が、国状地質において大きな相違があるわが国に、そのままあてはまるものでないだけに種々の工法を混合し試験をしながら今日に至った次第である。現在まで公団が採用したものはベノト掘削機、カルウェルド製および加藤製作所製アースドリル、森式ジェットリフタ並びに最近完成した前田油圧式くい圧入機がある。この種機械は無騒音、無振動機としてその目的を果している。しかし高架道の構築は無騒音、無振動に加えて工事の迅速と、かつ基礎くいとしての十分の安定さが要求されているものであるから、果して現に採用している諸機械がその点で適当であるかどうか、究

明点が幾つか残されている。将来経験を積むことによりこの点は逐次究明され、くい打機の改良進歩と共にさらに新式機械の出現を期待するものである。以下は時日も浅いため確たる資料の収集もできぬまま当公団で施工したくい打機についての作業状態を紹介し大方の参考に供し、各位のご批判を仰ぎたい。

### I. ベノト掘削機

本工事区は当公団が行なう市街地現場としては諸状況から見て好条件にめぐまれ掘削機体の行動は一般車両等の交通のために障害を被むるようなことは殆んどなく、それに加え地層図(図-2)に見るように、掘削容易な地層状態であったので打ち落すハンマークラブは毎回十分に土を掘り工事進行には絶対の好条件であった。ベノトの稼働し始めたのは昨年2月で、本工法は、掘削、プレバクトコンクリート注入が一連作業であるので昼間作業のみに限定されず24時間の連続作業を続行したのである。その間好天にもめぐまれ、さしたる事故もなく2.3の故障を起したほかは全般的に見て順調な進行ぶりであった。

#### A) 工事概要

路線名：高速道路1号線、港区芝海岸通1丁目

工事内容：工事延長160m、橋脚8基、くい本数73本、くい長平均27.6m、くい径1.00m

工期：35年1月26日～35年7月31日、このうちくい打工事は2月14日～5月14日



図-1 首都高速道路1号線



写真-1 ベノト掘削機で作業中

\* 首都高速道路公団第一建設事務所工事課長

表-1 使用機械

名称	目的	台	名称	目的	台
ベント掘削機 (EDF-55型)		1	コンプレッサ	ミキサ動力用	1
レッカー	鉄筋の、ケーシングの運搬および立込	1	ダンプ	削土処分	2
ポーターブルミキサ	プレバクトコンクリート混合用	2			

表-2 ベント掘削機の稼働時間表

今 類	くい1本当り平均所要時間	所要時間	時間率%
機械移動掘付時間	1.00	73.00	4
掘削時間	4.04	296.52	17
チューブ接続圧入時間	2.00	146.00	8
砂利投入時間	1.20	97.02	6
チューブ切断引抜時間	2.00	146.00	8
鉄筋送り入時間	0.40	48.04	3
プレバクトコンクリート注入時間	6.18	459.54	26
機械整備時間		252.30	14
故障時間		140.08	8
休息時間		104.30	6
計		1,764.00	

表-3 くい1本当り実働運転時間表

分 類	くい1本当り平均所要時間	所要時間
機械移動掘付時間	1.00	73.00
掘削時間	4.04	296.52
チューブ接続、切断、圧入、引抜時間	4.00	292.00
鉄筋送り入時間	0.40	48.04
計	9.44	709.56

B) 使用機械 表-1 参照

C) 掘削およびプレバクトコンクリート注入時間

くい打設作業は2月14日に始め、5月14日に終了したのであるが、その間、障害物の移設および撤去、天候その他の事情で実際打設に要した日数は73.5日であった。(表-2 および 図-2 参照)、さらに掘削機のくい1本当り実働運転時間は表-3 のとおりであった。

表-2,3,および 図-2 に見るとおり、分類中機械整備時間の14%は相当の時間を費しているが、これは所要日数に対して約10日に1回の整備をしたことになる。整備の重点はエンジン、油圧装置、ハンマクラブであった。また休息時間は約104時間で総体的に6%を占めている。これはダンプトラックの待ち時間を主としたもので、交通ラッシュ時に掘削を進行中は特に甚だしく2台のダンプではスムーズに削土処分ができなかった。(残土は晴海埠頭まで運搬)。この待時間を利用して労務者の休息時間とした。故障については、機械故障と施工事故を含んだもので、機械故障はオクラーホフ装置用オイルジャッキ、ハンマクラブなどがたびたび故障を起した。事故は立込んだ鉄筋かごがケーシングと共に上ったり、プレバクトコンクリート注入ホースがつかまる等、またコンクリートの圧入機の故障が原因であった。特に掘削については、掘削土量(0.5m)<sup>2</sup>×3.14×30.0m

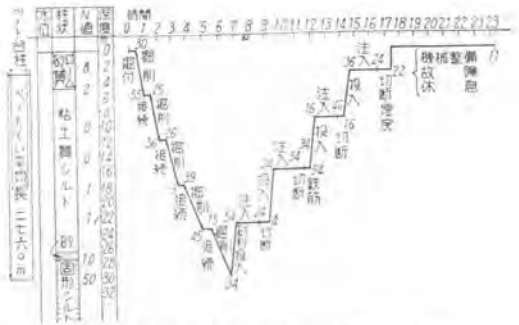


図-2 ベント機のくい1本当り平均所要時間

表-4 労務員構成表

職種	作業内容	人員	職種	作業内容	人員
運転工	ベント運転	2	監督員	工事全般の監督	2
助手	同上助手	2	土工	チューブの接続切断コンクリートミキシング	4
世話役	土工の配置工事の段取	2	土工	コンクリート圧入機操作	2
機械工	コンプレッサ調整	2	計		20

=23.55 m<sup>3</sup> でこれを約4時間で削孔を完了した。大体軟質シルト或いは泥土の場合で1バケット0.08 m<sup>3</sup> でダンプ1台につき38~45バケットであったが打留地層(現地盤より30m)固形シルトになると軟弱シルトの3~4倍バケット回数を記録した。なお1m当りの掘削速度は約4hr÷30m=8min/mである。この速度は従来には比較対称できなかったため果して運速の判定は困難であったが、後述するアースドリルの出現によって比較が容易になった。筆者の経験によればごく深度の浅い削孔にはアースドリルが有利であるが、比較的深度の深い(20m以上)深掘りにはベントが有利ではないかと思う。

D) 労務員の配置 (表-4 参照)

表-4の人員構成で24時間労働昼夜2交代制を採った。前段勤務7.00~19.00時、後段勤務19.00~7.00時とし前後段勤務を各々1週間で交代した。休息は(C)項で述べたように、ベント掘削中ダンプの待時間を利用したので特に休息時間は定めなかった。ベントくい1本当り労務人員は表-2参照、くい打設所要時間1,764時間で73本の打設であるから24h/本の割合である、従って表-4の20名がくい1本当り必要人員であった。

E) 載荷試験結果

ベントくいの設計耐力108tを実証するため現場において垂直載荷450t、水平載荷40tおよび動的、静的水平荷重試験を行なった。試験くい径1.00m、長さ27.00m、くい頭部から16.00mまで鉄筋を配筋し、プレバクトコンクリートを注入した(強度 $q_{28}=199 \text{ kg/cm}^2$ )。試験時くい内部応力の測定はくい頭から1.00m間隔に取付けた20個のカーソンメータにより測定した。

i) 垂直載荷試験: 最終450tを与えた際10.5mmの沈下を記録した。これは極めて小さい数字であって満足すべきものである。またバラツキのない曲線から察して恐らく支持層の支持力は十分でありプレバクト台柱も

十分な耐力のあることを実証したものである。残留沈下量は 2.92 mm であった。

ii) 水平載荷試験: 20 t 載荷時 2.90 cm, 30 t 載荷時 5.30 cm と安全な値であったが, 40 t 載荷して 14.88 cm と大きな変位を記録したので載荷を中止し零に戻した。ベントくいは支持くいとしては, 問題はないのであるが, 水平支持力は鉛直支持力に比べ小さいといわれている。しかし, 本工事区での載荷試験結果は, 設計水平荷重 24 t に対する許容変位は 7.50 cm であって結果としては満足されよう(今後の研究課題である)。念のため, ベントくいの頂部は基礎フーチングと剛結し, ベントくいの頂部の横変位, 土の水平反力の半減を計った。

#### F) 考 察

載荷試験結果において満足すべき実証を得たことは, ベントくいの完全なことを少なくとも当公団では認めた次第であるが, 機械損料についてカルウエルド機の出現以来, コスト高であることが比較される。自重約 32.3 t, 作業中機体占有面積約 36.0 m<sup>2</sup>, 空間に約 13.70 m という重機械であるため街路工事には現場の制約を受ける。また, プレパクトコンクリート注入作業は短時間に完了するようにして, 事故を避けなければならない。実例として, 当現場で約 12 時間注入ホースの故障で作業を中止しケーシングの引抜に取掛ったところコンクリートとケーシングが共に上り, ケーシングを切断した経験がある。しかし, 支持層の確認が適確であること, 機体の移動据付が速い, 地層の硬軟にかゝわりなく深掘り(20 m 以上)には適している等の利点が上げられる。

## II. 森式ジェットリフタ

当公団では本機械を当初から採用して現在も 2 台が稼働中である。関東地区に本機械の搬入は初めてのケースであったので, 請負業者はもとより公団側としても相当の熱意と期待をもって施工に当たったのである。本来ジェットリフタ工法は既成くいの中を中空筒にして, くい先



写真-2 森式(旧型)ジェットリフタ全景

に水を噴射させながら一方で内部の水を土砂と共に排除し, 両側の水槽の 15~20 t, 機体自重約 15~18 t, 計 45 t~48 t の重量をくい頭部に静圧を加えて除々に貫入する方法である。現在稼働中の旧型および改良型は比較的好調に進行中である。特に改良型では水の便悪く古川から 250~300 m の間に

送水管を敷設し, 水槽を設け水を循環式にして節水しながら施工している。以下機別実績を述べる。

### 1. 旧 型

本工法ではくい 1 本貫入に消費する水量は約 30 t であるが, 幸に当現場は河口に近接しているため比較的恵まれた条件下で作業ができるのであるが, 取水位置が河口であるため潮の干満に左右され船の運航上から 24 時間中約 8 時間は干潮により作業休止の処置を取らざるを得ない状況であり, 他に交通規制上くい打順序が不順になること, および支障物件の撤去等による時間ロスも工事進捗の大きな障害となった。以下に 8 月 10 日~11 月 10 日までの記録について述べる。

くい径およびくい長: φ 500 mm × 13.00 m (下くい 5.00 m, 上くい 8.00 m), くい打状況の記録は表-5 の通りである。なお稼働日数外の日数内訳は表-6 の通りである。

表-5 くい打状況

所要日数	101 日	1日当り機体実運転時間	3.30 h
稼働日数	76 日	くい1本当り機体実運転時間	1.40 h
稼働率	75%	くい1本当り機体運転時間	40%
所要時間	596 h	移動および段取時間	29%
くい打込本数	134 本	くい立込時間	22%
機体実運転時間	270 h	くい継手時間	9%
所要日数に対するくい打込本数	1.4 本	稼働日数および時間に対する故障比率	10.5%
稼働日数に対するくい打込本数	1.9 本		10.2%

表-6 稼働日数外状況

内 訳	日 数	所要時間 h	人工延
機体本体大移動	9		72
くい先掘	10	145.00	78.5
支障物撤去	8	67.30	18.6
雨	15		
くいの中埋コンクリート	17	143.00	68

作業員の人員: 監督 1 名, やぐら運転工 1 名, ウインチマン 1 名, トビ工 2 名, 土工 2 名計 6 名。

#### 考 察

稼働率 75%, 1 日当り労働時間は 596 h ÷ 76 日 = 7.50 h これは比較的順調に作業していると思われる。ただし, くい打所要時間に対する各作業の内訳比率について, 本体運転時間とはくい貫入に要した時間であり, これの 40 % と, くい立込, 継手のそれぞれ 22%, 9% はほぼ妥当と思われる。移動および段取時間はくい間隔 0.6 m の次のくいに移る場合の時間で, これは 29% (くい 1 本当り 73 min) と非常に大きな時間を要している, 将来移動操作を敏速にすることにより 1 本当りくい打込時間は半減できる可能性があるものと思われる。本機は既成くい打込機としては他に類のない唯一の機械であるから, 改良いかんによっては将来大いに活用されるであろう。本機は特に無騒音, 無振動としての特長があり, 他にも貫入時折損の恐れがあり, 常時地層の検査可能, 最終貫入力の測定可能である。また前述したように機体移動が不便, 設備が比較的複雑, 大量の水を







れ動、また早期施工については、かなり効果的で有望視されるものであるが、くい強度については載荷試験が実施されていない現在発表できないが、素掘であるため果して穴中の汚濁水をプレパクトコンクリートを圧力注入することで排除し確実な ( $\sigma_{28}=200 \text{ kg/cm}^2$ ) コンクリートを形成するかどうか、また砂利投入におよんで周壁土砂が崩壊して砂利柱を

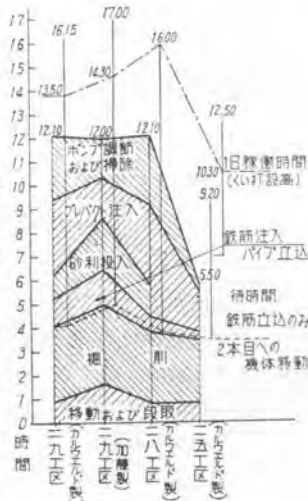


図-7 くい打設時間比較

切断する恐れはないが、これはベントくいの場合にもいえることであるが、プレパクトコンクリートの注入状態を常時測定する器具の考案が望まれる。

#### IV. 前田油圧式くい圧入機

前田建設KKの製作になるごく最新のくい打機で当公団現場では昭和35年10月から搬入くい打施工中である。機体の詳細にわたっては種々の関係もあり省略し以下簡単に述べる。

- 機体の規格は下記の通りである。
- 機体長および幅：8.60m×6.20m
- 機体自重：約60t カウンターウエイト約70t
- 計130t
- やぐら高：約20.0m

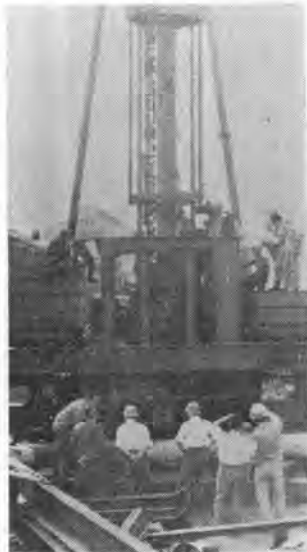


写真-5 くい圧入——中両側にあるのはカウンターウエイト

- くい打記録：施工くい  $\phi 400$ ,  $l$  平均 18.40m (2本継),
- 1ベース当りくい伏せ本数 16~20本
- くい打開始は10月24日であった。11月30日までのくい打記録は次の通りである。
- 所要日数：38日
- 稼働日数：35日,
- 休日3日
- 稼働率：92%
- くい打本数：215本
- 1日当り：7本/日
- 機械大移動：5日 (12h/日)
- くい打稼働率：79%



写真-6 1 ストローク 50cm 圧入できる

定期整備：2回/8h/回/月 (10,000円/回)

現場修理：1回/5日 (1h/回)

作業人員：オペレータ1人、機械技能工1人、トピ工、4人、土工4人、ほかにクレーン運転工1人、同助手1人、計12人、これは1日当りの作業人員である。

基礎フーチング3ベースについて大体のくい打所要時間を調べて見ると次のとおりである。

21.00m	21.00m	21.00m	21.00m
大移動	大移動	大移動	大移動
12h	12h	12h	12h
16本	16本	16本	16本
29.20h	29.20h	29.20h	29.20h
= 88h = 1.50h/本		= 112h = 2.20h/本	
48本		48本	

なお、ある1本のくい打の所要時間測定の結果は、

立込(下くい)	→ 圧入	→ 打止	→ 継手立込(上くい)
0 min	5 min	15 min	36 min
→ 圧入 → ヤットコ立込 → 打止 → 移動 = 計			
36 min	45 min	60 min	70 min = 70 min

でかなりの高性能を発揮している。

当現場の条件から目下のキャリアより見て、1本当たり1.50hは妥当であろうと思われる。

本機にかゝるキャリアは極く浅く、まだ発表の段階ではないが、本機の特長性を認識して頂くために簡単に紹介しておく。

#### あとがき

以上に述べた4機種機能はそれぞれ特性を持つものであり、いずれを可、不可と断定するには公団自体キャリアも少なく、取捨選択は将来に待つものである。将来には新形式の機械も輩出するであろうし、必然機能の対比により、コスト、能率、などの高低を基準に機種選択をすべきが当然であり、それによる安定した高能率の施工が実施できるなら実利的であろう。

終わりに当り高速道路1号線(上野入谷~羽田間)は着工以来工事も次第に軌道に乗り、1940年のオリンピックまでには完成を待たれている。建設機械に、また施工技術に一段と高度化が要求されている今日、諸般のご参考までに記述した次第であるが、なお一層のご指導を仰ぎたいと思う。

## 名四国道の基礎工事について

神 谷 洋\*

### まえがき

最近の道路交通の驚異的な進展は、日常まざまざと経験しており、道路整備緊急の必要を痛感するところである。昭和33年度から始まった道路整備5カ年計画も、計画当時に予想された交通量の伸びを遥に上回る増加を示し、膨脹する交通量に応ずる整備を実施するため、実施3年目において5カ年計画の改訂を余儀なくされ、36年度から総額2兆3,000億円の新道路整備5カ年計画を発表するに至った。全国的な道路輸送の膨脹は、34年度の実績では貨物においては152億トンキロで計画の32%増、旅客においては571億人キロで計画の13%増となり、また経済成長による国内の総貨物輸送量の平均の年伸び率が9.1%であるのに対し、トラック輸送のそれは14.4%となり、道路輸送の持つ、いわゆるドアツードアへの便利迅速さが高く買われて来ており、道路輸送の伸張は将来目覚ましいものが予想される。さて名四国道の計画が立案された当時に交通量推定の基準点となった1号線愛知県弥富町における35年度予想交通量が8,000台/日であるのに対し、35年10月18日の交通量実測では13,000台/日を超え、予想を60%も上回っている。これは中京地区の産業の成長率が全国平均に比べ著しく高いことを物語っている。かかる全国的な道路事業の重要なものとして、名四国道は38年4月供用開始を目ざして鋭意工事を進めている。名四国道が着手されるまでの経過を略述して、名四国道新設の意義を述べてみたい。

昭和30年度に総合開発計画による木曾特定地域の伊勢湾工業地帯造成のための道路として計画線調査が愛知、三重両県の手によって始められたのが発端である。さらに31年名古屋、愛知、三重両県の財界人を主要メンバーとする伊勢湾臨海工業地帯建設期同盟会の調査費一部負担による名四国道の経済効果の調査、実測調査が中部地建の手によって行なわれ、実現への官民一体の努力が報いられ、超えて33年度道路整備5カ年計画に編入され着手の運びとなったのである。このように短期間の調査でかかる大規模な一貫した国道新設工事が予算化したことは関係者の努力はさることながら名古屋市、四日市市を2核とする伊勢湾臨海工業の目覚ましい伸張が日本経済の伸張の上に重要な地歩を急速に確立しつつあ

る現実を政府が認めたのにはかならない。

名四国道は現在交通量が飽和状態に近い1号国道の交通量の4割を吸収するバイパスとしての性格と、伊勢湾臨海工業地帯から誘発される交通量を吸収する産業道路としての性格を兼ね備えるものであり、現在京浜、阪神、北九州工業地帯が工場、人家の密集と交通の混乱にあえいでいる現状を再現するような事態を未然に防ぎ、計画的に工業地帯化しようとする雄大な施策といわなければならない。それ故に名四国道はいわゆる高速度道路ではなく既設道路とは平面交差とし、どこからでも自由に入出りできることを立前とし、名古屋、四日市市内は街路としての性格を備えている。ただし名古屋市内の東部においては数多くの運河を横切ること、および一部には非常に低地もあるので、伊勢湾台風の教訓に鑑み高架道路とし築地口にインターチェンジを設置して名古屋市の中心部との連絡の円滑化を図った。なお郡部においては、伊勢湾台風の結果舗装面を眺望平均満潮面とし、万一海岸堤防が破堤し、外海の潮が浸入しても、名四国道は常に水面上にあるように施工基面を変更し、災害時の輸送路および第2堤防としての性格を幾分か味した構造とした。

鍋田川左岸から損斐川右岸に至る5.4kmの区間は日本道路公団の施工による有料区間となるが、道路予算のわくの関係上やむを得なかったものと思われるが、竣工後何らかの財政的措置により一般道路として無料にすることが痛感される。

名四国道の用地問題は幸い33年度に一部、34年度に名古屋市内の築地口付近を除き殆んど解決し、本年度は道路費および三重県の委託にかかる海岸堤防の付帯工事費と併せ20億円余の工事を全線にわたって、作業面を広めつつ施工している。この間用地買収についてはいろいろ困難もあったが現在の公共土地収用制度を再検討し、より能率的、かつ、強力なものにするほか、沿線区画整理の強制力をもたせて、用地問題の解決の円滑化を図らなければならないことを痛感した。

名四国道の工法上の特質を概括的に述べれば、現場は木曾川水系による沖積軟弱地盤であり、巨視的に見た安定したシルト層は地下30~50mにあり、橋りょう等の構造物の基礎はここまで下げなければならず、工費、工期の点から大径鋼管基礎を採用し、工事の能率化を図っ

\* 建設省 名四国道工事事務所長

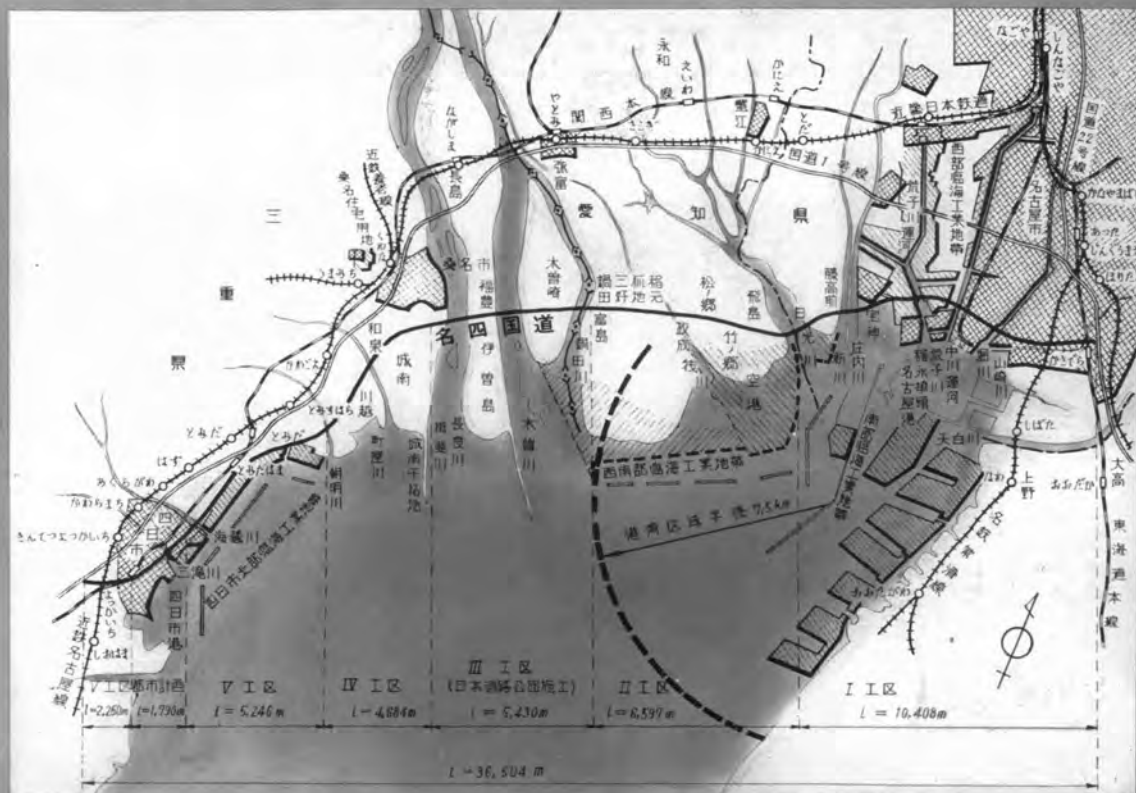
名古屋市と四日市市は発展著しい伊勢湾工業地帯の中心地で、この両都市から発着する貨物の流動量もまたおびただしい増加を示している。したがって国道1号線の交通量は驚異的な増加の傾向を示しており、一例によれば昭和34年は昭和23年に比べて実に30倍に近い数字を示し、その機能的限界に達した感が深い。

このような実情から国道1号線のバイパスとして経済効果の最も大きいこの地区に事業費約111億円に上る名四国道の建設が計画され、昭和34年には建設省名四国道工事事務局が設置されて工事は着々と進行中であるが、その現況を写真によってご紹介します。



旧国道

# 名四国道の現況



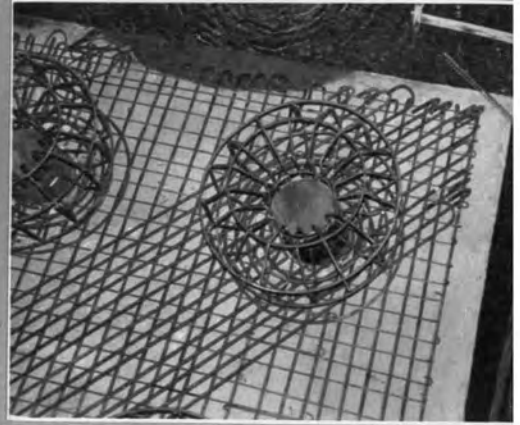
築地口より中川運河方面を望む  
ここは高架構造となる

築地口から大同製鋼方面を望む  
このあたりは高架構造で名古屋港への  
↓取付橋もできる





筏川基礎鋼管くい建込  
 (デルマックD-22形ディーゼルバイルハンマ)



町屋川橋鋼管くい頭補強鉄筋の  
 配置状況

庄内新川橋基礎鋼管くい打上り  
 ↓ (φ = 750mm)



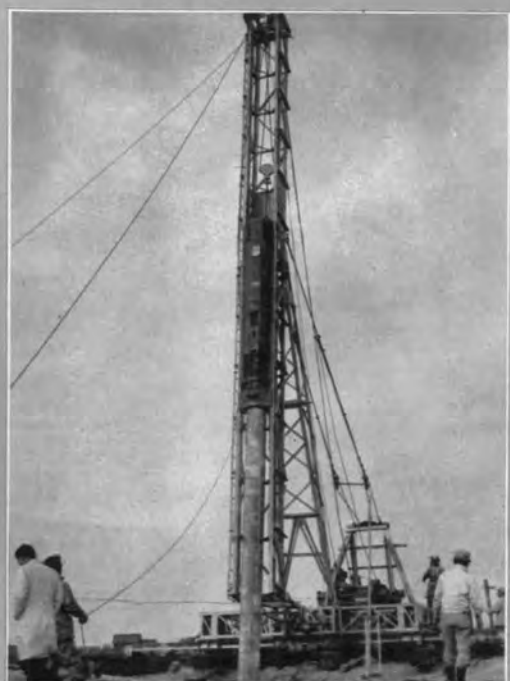
町屋川橋鋼管くいの溶接



庄内新川橋新設工事  
↓ (マキナンテリーS14くい打機を装備したくい打船)



↑ 庄内川橋鋼管くい打工事  
(マキナンテリーS14くい打船による)



鍋田道路新設工事—溝橋橋台斜くい打

← 宝神町溝橋コンクリートくい打工事  
(マキナンテリーDE30くい打機)



飛鳥道路新設工事——土砂まき出し



名古屋市港区寛政町試験舗装区  
ソイルセメント施工の状況  
(三菱アルパレタイヤローラと酒井自走式スタビライザ)



盛土支持力試験状況



四日市市内海岸堤防と合併施工区完成状況





事実上昭和 35 年度からと見てよく、また一部分ではあるがその供用開始が昭和 38 年度当初に予定されているため実質的な工期は約 3 年間である。この間に大小多数の構造物を含む約 31 km の道路改築工事をやらなければならないということは、相当に Speedy な工法が要求されるわけである。鋼管くい工法には他の工法では見られない工期の早さがある。例えばくい打だけを考えてみれば I 橋脚当たり 30 本の鋼管くいを打つとして約 15 日あれば打つことができるが、同じ深さに井筒やケーソンをおろすとすると、おそらく数倍の日数を必要とするであろう。

(2) 工事が容易であること

前に述べた工期が短いということにも関係することであるが、工事が比較的容易であるということも鋼管くい工法の大きな特長だと思う。

深い基礎の場合コンクリートくい等では曲げモーメントを受けないように設計したとしても継手等に大きな難点があり、斜くいを打つというような設計は不可能だと考えられる。ケーソンでも 30~40 m というのはその限界を越えていると思われる。井筒工法でもこれだけ深いと正確な工事は期待することはいささか無理である。鋼管くい工法においては後述するような施工法で比較的容易にまた確実に基礎を施工できる利点がある。

(3) 工事費が安いこと

表-2 は庄内新川橋の施工に先立って鋼管くい工法と他の工法、すなわち、一番安く、施工の可能性が一番大きいと考えられる井筒工法について比較設計した結果であるが、これは他の橋りょうの場合にも程度の差こそあれ当てはめることができると思う。この比較には工期が短いことによる利益等直接その工事に関係のないものは含まれていないので、このような間接的な利点も考え合わせると、なお一層鋼管くい工法の有利さがまっさりしてくると思う。

以上はいろいろの基礎の比較設計を行なっているとき

表-2 庄内新川橋下部工工事費比較表

本 設 計		井筒基礎 (比較設計)	
円		円	
1. 基礎関係工費		カーブシュー	8,000,000
鋼管くい	115,100,000	仮井筒	4,800,000
打込手間	9,600,000	築島工	4,800,000
機械損料	7,400,000	井筒掘削	32,000,000
試験	1,500,000	コンクリート	35,000,000
		鉄筋	50,000,000
		型枠	23,000,000
		試験	8,600,000
計	133,600,000	計	166,200,000
差 32,600,000			
2. 総体工費	330,100,000	371,000,000	
差 40,900,000 (約 40,000,000 円)			
$\frac{40,000,000}{330,000,000} \approx 0.12$		12% 安	

に考えられた結論であるが一部施工に入った今日においては、なおその感を深くしている。

4. 鋼管基礎の設計方法とその問題点

鋼管くいの単くいとしての支持力の計算は、他のくいと同様種々の静力学的な方法で支持力を算定している。ただ鋼管くいのとき問題になるのは、他の大部分のくいと違って先端が開放しているということである。この点についてはいろいろな検討がなされたのであるが、大体次のように考えてよいと思う。

鋼管打込に当って管内の土砂はその粘着力と摩擦力とによって管壁について運動しようとするため、それ自身非常に圧縮圧密され、またそれにより管壁に働く外向の力も大きくなり、内部土砂と管壁との摩擦力がなお一層大きくなり、次の打込による土砂の圧密をさらに進めるといふ結果になり内部土砂と管壁には受働土圧よりはるかに大きな力が作用していると考えられる。

問題はその摩擦力と先端が開じている場合の先端支持力の大きさであるが、今までの試験の結果によれば、地質によって相当の差はあるが、くいの打込によって管内の土砂は、くい長の 1/4~1/3 程度沈下するので相当の圧縮圧密が進み、よって相当の摩擦力が働いていると考えられる。また、これらは鋼管くいの載荷時における軸方向応力と共に管の周辺に作用する円方向応力を測定することにより、また直接測定することによっても知ることができるので、今後載荷試験により確かめてみたいと考えている。

さて、単くいとしての支持力は上記のように先端が開じているくいと同様に先端支持力と周辺摩擦力による支持力より算定しているが、橋りょうの基礎くいとして考える時には斜くいと直くいを併用して設計してあるため、これらを組にした組くいとしてその安定計算をしている。それには次のように考えている。図-4 のようなくいの配列を図-4' のような配列に仮定してこの組くいを解くわけである。

まず鉛直力だけでくいの大体の目安を定めるとして  $P$  を橋脚全体に働く鉛直力として  $P/(\sum m_i + \sum n_i)$  が単くいとして計算したくいの許容支持力  $p$  より大きくならないように  $m_i, n_i$  を定める。次に水平荷重については、

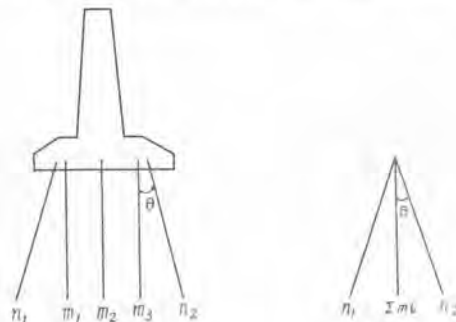


図-4 くいの配列

図-4'

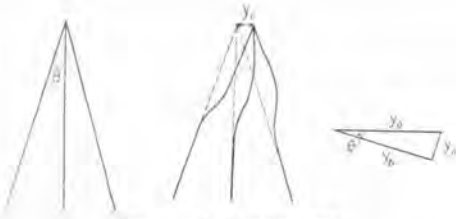


図-5 くいの変形假定図

水平力による粗い頭全体の変位は力の方向すなわち水平に起ると仮定し水平変位の斜い頭の軸方向の変位  $y_a$  は斜い頭の軸力であり、これに直角方向の変位  $y_b$  を斜い頭の曲げモーメントでとると考えるわけである。軸方向力のとり方は  $y_a = y \sin \theta$  の変位を生ずるために必要な力  $H_1$  がすなわちこれに働く軸力と考え全体で

$$H_1 = (n_1 + n_2) y \sin \theta$$

となる。  $H_1$  の水平方向成分は

$$H_1' = H_1 \sin \theta = (n_1 + n_2) y \sin^2 \theta$$

で  $H - H_1' = H_2$  が斜い頭の曲げ抵抗によって受け持たれる部分である。

一方鋼管くいはその径の1.5倍くらいがコンクリートの躯体の中に埋込まれており、その結合をより剛にするために継ぎの鉄筋が使っている。よって斜い頭は水平力がかかってもコンクリートの躯体に対して相対的に角変化をしないと考えるとよいと思う。また、土中にある鋼管くいに水平力が働いた場合、弾性床版上のはりとしてその曲げモーメント等を算定することにすると、その基本方程式は、

$$EI \frac{d^4 y}{dx^4} + Dk \cdot y = 0 \dots \dots \dots (1)$$

- ただし  $D$ : 斜い径
- $E$ : 斜いのヤング率
- $I$ : 斜いの断面2次モーメント
- $k$ :  $I$  の横方向  $K$  値
- $\beta = \sqrt[4]{\frac{D \cdot k}{4EI}}$

となり、その一般解は

$$y = e^{\beta x} (A \cos \beta x + B \sin \beta x) + e^{-\beta x} (C \cos \beta x + D \sin \beta x) \dots \dots (2)$$

となるが  $x \rightarrow \infty$  で  $y = 0$ ,  $x = 0$  で  $y' = 0$ ,  $x = 0$  で  $y = y_0$  という境界条件を入れると、一般解は、

$$y = y_0 e^{-\beta x} (\cos \beta x + \sin \beta x) \dots \dots \dots (2')$$

$$\frac{dy}{dx} = -2\beta y_0 e^{-\beta x} (\sin \beta x) \dots \dots \dots (3)$$

$$M = -EI \frac{d^2 y}{dx^2} = -2EI y_0 \beta^2 e^{-\beta x} (\sin \beta x - \cos \beta x) \dots \dots \dots (4)$$

$$S = -EI \frac{d^3 y}{dx^3} = -4EI y_0 \beta^3 e^{-\beta x} \cos \beta x \dots \dots (5)$$

となる。一方  $x = 0$  で  $S = -H_2$  であるから

$$-H_2 = -4EI y_0 \beta^3 \quad \therefore y_0 = \frac{H_2}{4EI \beta^3} \dots \dots (6)$$

この斜い頭の変位  $y_0$  が許容の大きさ以内にあれば、この  $y_0$  を使って前記  $H'$ ,  $H_2$  を逆算し軸力と曲げモーメントを求めるわけである。曲げモーメント  $M$  の最大値は前記(4)式から  $x = 0$  で生じその大きさは

$$M_0 = \frac{H_2}{2\beta}$$

となる。そして鉛直力  $p$  と水平力の軸方向力  $H_a$  を加えたもの  $(p + H_a)$  が斜いの許容支持力よりも小さく、また鉛直力  $p$  による斜いの応力度  $\sigma_a$ , 水平力の軸方向力  $H_a$  による斜いの応力度  $\sigma_h$ , 曲げモーメントによる斜いの応力度  $\sigma_M$  を加えたもの  $(\sigma_a + \sigma_h + \sigma_M)$  が斜い材の許容応力度  $\sigma_{sa}$  よりも小さければこれらの斜いは安全であると考えるのである。

以上が我々の基礎くい設計計算法のあらましであるが、この設計法にも2, 3の問題点がある。第1には水平力による斜い頭の変位が水平であるかどうかということ。第2には土中の斜いが弾性床版上のはりとして働くかどうか、第3には斜い頭のコンクリート躯体に対する相対角変位が0であると考え、第4には横方向  $K$  値なるものの假定について、第5には斜いの配置について考慮が払われていないこと、等々であるがこれ等は今後実験や経験で確かめていきたいと思う。

次に鋼管くいの径、板厚の決定であるが、斜い径は斜い1本に要求する支持力、footingの大きさによる斜いの spacing, 斜いの曲げ抵抗等から定めるが、比較的大径の方が有利になると思われる。しかし余り大径になると管内の土砂の密度が小さくなり先端支持力が減少すると思われるので自から限度があると思われる。

板厚については、要求する支持力、鋼材の腐食度、打込時の応力、全体さ屈、局部さ屈等を考慮すべきであるが板厚が決定される主な factor は腐食と打込時の応力である。例えば庄内新川橋に使った鋼管くいは、径 750 mm, 板厚 10 mm, 断面積 235 cm<sup>2</sup> であるから鋼材の yield point を 2,300 kg/cm<sup>2</sup> とすると 540 t までこの斜いは yield しないことになる。一方この斜いの設計荷重は 80 t であり安全率を 3 としても 240 t で板厚はせいぜい 4.5 mm 程度あればよいのであり、残り 5.5 mm は打込時の応力に対して、腐食に対する余裕となるわけである。

腐食の問題については、環境調査等を行ない、電気防食を考えているが、この電気防食を行なった場合年間の腐食率がどの程度のものであるかは、はっきり推定できないが支持力に必要な最小肉厚までに減るのは半永久的と考えられる。

5. 鋼管を橋脚として用いた夜川橋の下部工について

一般にコンクリート躯体を持った下部工においては上部反力に比べて下部工の自重が非常に大きく、極端ない方をすれば自分自身を支えるために多くの斜いを打ったり大きな井筒を沈めたりしなければならない。またコ

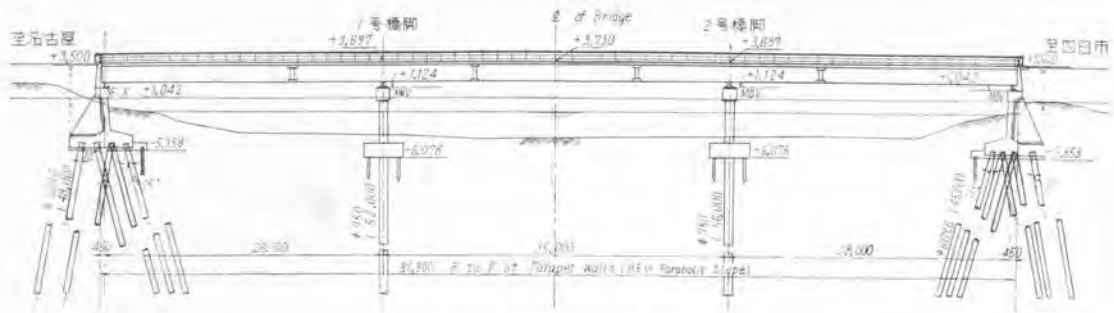


図-6 筏川橋一般図

ンクリートの駆体を作るために仮締切や掘削を大々的にやらなければならない。こんな欠点をなくす方法はないものかと考えた結果が 図-6 にある筏川橋である。筏川橋は3径間連続けたで地震力そのものは十分横抵抗のある一方の橋台でとり2つの橋脚は基礎くいをそのまま延長した鋼管くい橋脚 (pile pier) にし、上部荷重はローラ支承で受けようと考えるものである。

表-3 筏川橋工事費比較表

	コンクリート橋脚式	pile pier 式
橋台 A (固定)	くい本数 21 本 コンクリート体積 300 m <sup>3</sup>	25 本 300 m <sup>3</sup>
橋台 B (可動)	くい本数 21 本 コンクリート体積 300 m <sup>3</sup>	21 本 300 m <sup>3</sup>
橋脚	くい本数 44 本 コンクリート体積 600 m <sup>3</sup> (300×2)	12 本 200 m <sup>3</sup> (100×2)
総体工事費	千円 88,000	千円 68,000

表-4 S-14 型くい打機仕様書

1. 型式	マキナンテリー S-14 型車動式くい打機	
2. 性能	1 打撃の仕事量	5.077 kg·m
	打 撃 数	60回/min
3. 要目	総 重 量	14,360 kg
	ラム重量	6,356 kg
	気筒半径	50.8 cm
	行 程	81.38 cm
	所要蒸気圧	7 kg/cm <sup>2</sup>
所要蒸気量	1,370 kg/h (7 kg/cm <sup>2</sup> において)	

すなわち、この橋脚は横方向力を働かせず上部反力だけを受けようとするものである。筏川橋についてコンクリートの橋脚を作った場合とこのように pile pier にした場合との比較設計の結果を 表-3 にまとめてみた。この表からもわかるように工事費において3割程度の差が認められた。

このような型式は連続けたとの組み合わせにおいて、その効果を発揮するわけであるが、連続けたそのものは不静定構造物であるため塑性設計法的な考え方からすれば静定構造物よりも安全性は高いといえる。ただ基礎の沈下が問題になるが、この場合洪積層までくいが打下げてあれば沈下の心配は殆んどないといってよからう。

このような方式で橋脚を考えれば前に挙げたような不経済性は解消されるであろうし、全体として地震に強い経済的な橋りょうになるであろうと考えられる。

6. くい打機と施工方法

前にも書いたように鋼管くいを深い層まで打下げねばならないため、途中にある N 値 30 くらいの層を打抜かねばならないことになる。また、くい1本の許容支持力が 100 t 以上にもなるのでその打止めにも有効エネルギーの相当大きくくい打機が当然必要になってくる。くい打機選定の際、特に注意しなければならないのは有効エネルギーの大きくくい打機ということである。

今反撓係数を 0 と考えるとラムとくいの衝突によって失われる運動エネルギーは次のようになる。

$$E = \frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{1}{2} (m + m') \left( \frac{m v_0}{m + m'} \right)^2$$

表-5 くい打の time study

φ=750 (l=18 m)		φ=600 (l=57 m)		φ=500 (l=48 m)	
	min		min		min
建 込	20	建 込	20	建 込	10
打 込	10(15m)	打 込	10(12m)	打 込	15(12m)
建 込	15	建 込	15	建 込	15
溶 接	60	溶 接	40	溶 接	30
打 込	20 (3m)	打 込	15(12m)	打 込	15(12m)
礎足くい建	20	建 込	15	建 込	15
打 込	30 (3m)	溶 接	40	溶 接	30
		打 込	15(12m)	打 込	15(10m)
		建 込	15	建 込	15
		溶 接	40	溶 接	30
		打 込	20(12m)	打 込	90(12m)
		建 込	15		
		打 込	40 (9m)		

$$= \frac{1}{2} m v_0^2 \left( \frac{m}{m + m'} \right)$$

ただし m : ラムの重量  
m' : くい重量  
v<sub>0</sub> : ラムの衝突時速度

上式からも明らかのように、他の条件が同一であれば  $\frac{1}{2} m v_0^2$  すなわち mgh が等しいくい打機でもラムの重量が大きくて行程の小さいくい打機の方が衝突による運動エネルギーの損失は小さい。よってでき得れば重量の大きなラムを持ったくい打機を選ぶのが有利なわけである。この線に沿って我々は大きな支持を得るくいを打つ目的で次に示す仕様の Steam hammer を購入した。

表-4 の仕様のくい打機を幅 10m、長さ 20m、やぐら高 22m のくい打船に装備しリットルフォード社製 (35 頁へつづく)

# 奥只見ダム工事における 骨材用原石の採取について

細 谷 浩 正\*

## 1. はじめに

奥只見ダムは、阿賀野川水系只見川に電源開発 KK が建設中の直線重力式コンクリートダムで、下流の田子倉ダム（電源開発 KK、昭和 35 年竣工）と同様に、流量の季節的調節を行なうとともに自身でも最大 360,000 kW のピーク発電を行なうのを目的としている。

このダムの工事に当っては、設計上、地質上の問題は比較的少なかったが、付近に適当なたい積砂れきがないため、約 400 万 t に達する骨材をすべて人工的に生産せざるを得なかった。採取が容易でまた十分水みききされて品質的に優れてもいるたい積砂れきを利用するのと異って、この場合技術的に種々困難な問題が予想されたが、なかでも、工事に必要なだけ十分な量のしかも良質の原石を得ることが工事の成否を握るかぎであったことは言うまでもない。そのため原石山の位置、採石計画を決定するに当っては十分調査を行ない万全を期したものである。この調査に要した期間は約 3 年、試掘横坑だけでも約 140 箇所、延長約 1,700 m に達した。

幸い、ダムサイトから西方約 3 km の所に、採取も容易でまた表土、不良岩の少ない優秀な地点を発見することができた。この原石山のおかげで骨材の生産は順調であり、現在までにすでにダムコンクリートの大部分を打込んだが、その間骨材の不足により工事に支障を生じたことはなかった。またダムコンクリートの品質も満足すべき状態で、内部コンクリートの大部分は単位セメント量 140 kg/m<sup>3</sup>（うち 42 kg はフライアッシュ）とすることができて、経費の節減に役立ったばかりでなく、大型重力ダムにおける最もやっかいな問題であるコンクリートの温度管理が容易となったのである。

以下、本文においては、わが国では比較的例の少ないベンチカット工法を採用して目的を達した奥只見ダムの原石採取方法について、その概要をご紹介し各位のご参考に供したいと考える。

## 2. 採取計画

わが国では、原石を採取する場合、山の斜面を坑道爆破により爆破して横取りするのが普通のようなのである。この方法は掘削に大型ドリルや特別の段取り等が不要なので、小規模の工事には確かに有利と考えられるが、採取範囲の関係でどうしても切羽が高くなり、とくに岩質が大塊を生じやすい場合には作業に危険をとまらう。また

地山の中に含まれる風化層、粘土層等を避けて原石を採取することは不可能である。したがって地質の条件が良くないと大量の岩石を毎日一定量づつ採取する目的には作業が不規則になって確実性に乏しいであろう。この点、ベンチカット工法を採用すれば削孔・装薬・爆破・積込み・小割り等の一連の作業を危険なしに行なうことができるうえに、削孔を行ないながら岩質の変化もわかる利点があって、奥只見の場合のように長期間にわたって毎日一定量のコンクリートを打込むような工事には是非望ましい方法であった。

しかし、ベンチカットは、はじめからベンチ状になった天然の地形に恵まれた米国において主として発達した方法であって、わが国特有の狭い急峻な地形に広いプラットフォームを必要とする原石山を設けるには、これにかなり手を加える必要があった。

原石山に選んだ仕入沢地区は、もともと狭い谷でありその両岸に原石として使用しようとしているカコウ岩が分布している。このカコウ岩の鉱物組成および化学成分は表-1 および表-2 に示すようなものであって比重は 2.70、また強度・耐久性・スライヘイに対する抵抗等ダムコンクリート用骨材として十分な品質を備えている。谷の河床標高は EL. 770 m であってダム天端 EL. 755 m との関係も良く、また上越線小出駅とダムサイトをつなぐ工用道路がちょうどこの地点を標高 EL. 765 m で通過することになって、原石運搬道路を特別に建設する必要がなく、はなはだ都合であった。

この谷の両岸を約 20 万 m<sup>3</sup> 切崩し、そのずりて谷を埋立て、幅約 200 m、長さ 450 m の広場をつくり、これを高さ 15 m の厚さで 4 段河床に向かって順次採取して行く計画を樹てたのである。谷の埋立てに使用した岩くずはすべて後に原石とし

表-1 鉱石原物の組成

鉱物名	百分率 (%)
石英	23
正長石	25
斜長石	22
角閃石	19
黒雲母	7
その他	4
合計	100

表-2 原石の化学成分

化学成分	百分率 (%)	
珪酸	SiO <sub>2</sub>	72.5
アルミナ	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.0
第 1 酸化鉄	FeO	1.0
第 2 酸化鉄	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.0
苦土	MgO	0.2
石灰	CaO	0.4
重炭酸ナトリウム	Na <sub>2</sub> O	4.0
加里	K <sub>2</sub> O	3.5
チタン	TiO <sub>2</sub>	0.2
リン酸	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.1
一酸化マンガン	MnO	0.1
水	H <sub>2</sub> O	3.0
合計		100.0

\* 電源開発 KK 奥只見建設所

て使用するもので、このため、流水はあらかじめ左岸に設けた長さ 500 m、直径 2.5 m のバイパストンネルで切り替え、また原石採取予定地の表面全部にわたって表土木根の除去を行なった。

以上の準備工事には1年以上を要したが、これにより1日1万トンの原石を採取するために必要な広場と十分長い切羽がえられたうえ、比較的風化の進んでいる標高の高い個所の岩石を、河床に近い場所の硬岩と混合して使用することができて原石の岩質を均一にすることにも役立った。したがって現場で廃棄する不良岩の量は、表土も含めて全体の約 6% とわか国の標準に比べてかなり少なくなっている。

図-1 は準備工事完了直後(昭和 33 年 9 月)の原石山の状態を示すもので、また写真-1 および 2 は原石採取中(昭和 34 年 6 月 16 日)の状況である。

### 3. ベンチ カット

奥只見の原石山で行なっているベンチカットの方法は概略 図-2 に示すようなものである。

まず、削孔に使用しているのは米国インガーソルランド社製パーカッションドリル(商品名ドリルマスター)4台である。この機械の詳細についてはすでに本誌<sup>(1)</sup>で詳しく発表されているので繰返して延べないが、要するに 200 HP のポータブルコンプレッサを搭載した自走式ドリルである。ビットの径は 15 cm で、継ぎロッド 1本使用した場合の掘削可能深さは 16.0 m であって、当初 1 m の余掘り(sub-drilling)を考慮してベンチ高さ 15 m としたが、これでは底部の破碎が不十分であることがわかったため現在ではベンチの高さは 14 m としている。

削孔速度は岩質によって大いに異なり、たとえば奥只見の原石山でもっとも硬い斑れい岩で約 2.0 m/h また若干風化したカコウ岩では 10 m 前後に達し、全部の平均をとると 4.5 m/h 前後である。パーカッションドリルは孔から孔への移動、ロッド継ぎ換え、発破退避に要する時間が短く1日のうちの実削孔時間が 12 時間以上に及び、この点移動掘り時に非常に手間のかかるワゴンドリル等と比較すると、はるかに能率の良い機械とすることができる。しかし、その反面このように岩留によって削孔速度が大きく変るから、パーカッションドリルを用いて掘削しようとする場合は事前に十分調査を行なって



図-1 採取開始直前の原石山(昭和 33 年 9 月 15 日)

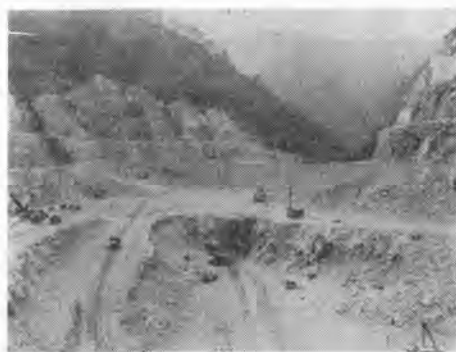


写真-1 原石山全景  
下流側より上流側を望む(34.7.10)



写真-2 積込み状況削孔  
右岸側第2ベンチ(表面 EL. 810m) 第3ベンチ  
(表面 EL. 696m)

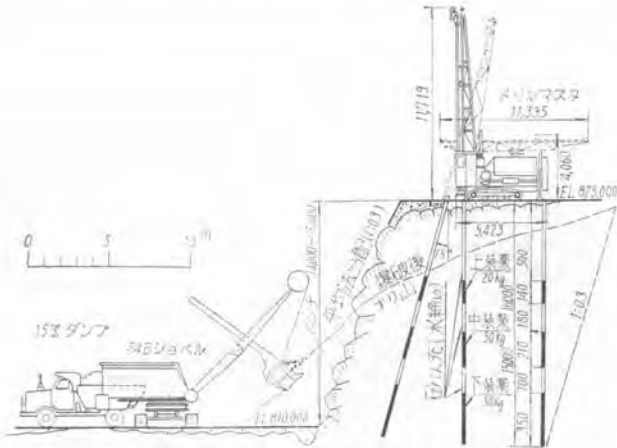


図-2 ベンチカット標準断面



写真-3 装薬状況

所要台数等を決定する必要があると考えられる。

奥只見の場合1台の機械で1昼夜の間に平均4本削孔しているが、これは地山で約1,200m<sup>3</sup>、重量にして約3,100tに相当するもので、1日約1万tの原石を採取するためには常時3台稼働させ1台を予備としている状態である。

孔の間隔は5m前後、また孔の列数は2ないし3で、1回の爆破量は2万m<sup>3</sup>程度である。また前の爆破のバックラッシング (back-crushing) により切羽は垂直にならずに約3分程度のこう配がつくため、最前列の孔を斜孔とするか、または法足してワゴンドリルで直径45m、長さ5.0mのスネークホールを2.5m間隔で施工している。

爆薬は特別に製作したTNT 30%、塩化アンモン70%の混合物を10kgごと藁きょうに入れてあるものを、各孔に10ないし15個を岩質孔間隔に応じて装薬する。写真-3および4は装薬中の状況である。ただし斜孔および孔壁が荒れている場合にはフレーク状にした爆薬に水を加えて“かゆ”状として注入することも行なったが、別にさしたる支障も生じないようである。各爆薬の起爆はすべて導爆線によるもので、導爆線の発火は各孔の導火線を結んだその末端につけた電気雷管で行なう。図-3はこの方法の代表的な結線を示すものである。

爆破の状況の1例として昭和34年7月25日に左岸第3ベンチ (EL. 796-782) で行なわれたベンチカットを写真-5,6,7に示す。この時おこした岩石の量は約17,000m<sup>3</sup>、また火薬使用量は5.95t (0.345kg/m<sup>3</sup>)であった。爆破した原石はショベルで積込む時若干の小割が必要であって、この場合1m<sup>3</sup>当り0.027kgのダイナマイトを使用した。

4. 積み運び

爆破した原石はデッカー容量2.0m<sup>3</sup>のディーゼルショベル (ピサイラス54B) により15t積みダンプトラ



写真-4 装薬状況

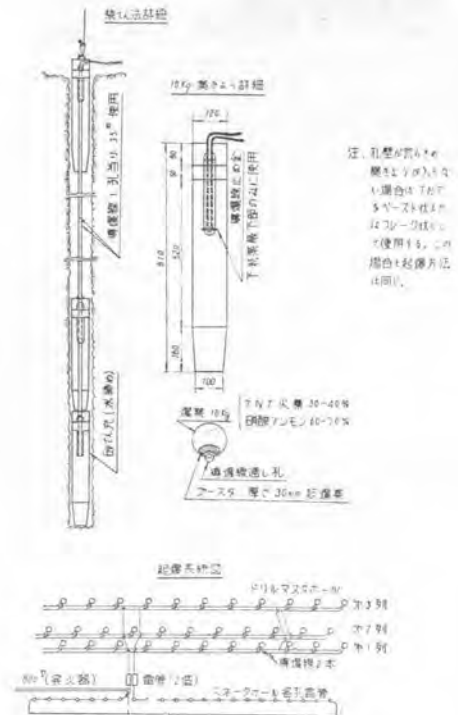


図-3 爆破方法

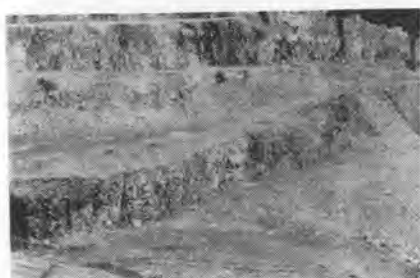


写真-5 ベンチ爆破状況(爆破直前)



写真-6 ベンチ爆破状況(爆破の瞬間)



写真-7 ベンチ爆破状況(爆破直後)

ックに積込む。ショベル台数は5台であってうち3台が常時稼働し他は予備である。この場合の切羽は十分長いので、ショベルは、運び出される原石の品質がなるべく一定になるように配置することができた。

ダンプトラックは約30台が常時稼働し、延長3kmのトンネル道路(幅員6.5m)を通過してダムサイト付近の骨材プラントまで運搬する。この道路は既に述べたように上越線小出からの資材運搬道路の一部であって骨材運搬のために特別に建設したものではない。また空トラックはトンネル道路の工事にこれを平行して建設した延長約5kmの明かり道路を利用して原石山にもどってくるいわゆる1方交通となっているものである。

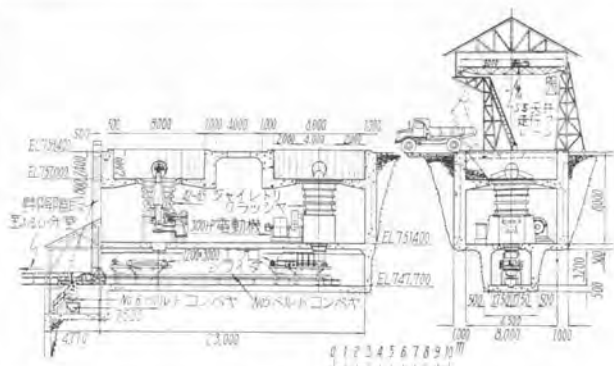


図-4 1次破碎室

ダンプトラックの1サイクルは約30分で、速度は平均してトンネル内30km/h(所要時間約6分)、明かり道路約25km/h(所要時間約12分)、原石山内約15km/hである。トンネル内および明かり道路の地盤の悪い部分はコンクリート舗装とし他は砂利道であるが、グレーダ1台を常置してその維持に努めているため路面状態は良好である。

骨材プラントまで運搬してきた原石は受口間げき1,070mm(42in)のジャイレトリークラッシャに直接投入される。わが国では1次クラッシャにはジョウクラッシャが普通使用されるようであるが、奥只見においては骨材の処理量が大きく(1次クラッシャで1時間1,200t)、また地形上の制約もあって経済比較の結果ジャイレトリークラッシャを採用した。経験のない設計であるので最初はいろいろと心配されたが、実際に使用してみてさしたる支障もなく現在に至ったもので、運転方法さえ誤りなければジョウクラッシャに比べて劣るということではなく、とくに大容量の骨材生産に適した機種であると考えられる。図-4は奥只見における1次破碎室の概要を示すものである。

## 5. むすび

以上奥只見ダム工事における骨材用原石の採取方法について述べたが、もとより限られた紙面にすべてを紹介することは不可能で、わずかにその一端をお伝えしたのに過ぎない。現在工事は終了に近づいて機械の使用実績、歩掛り等取りまとめ中であるので、それ等についてはいずれまた稿を改めてご報告申上げるつもりである。

## 参考文献

- (1) 戸田源三:ドリルマスターについて、「建設の機械化」誌(昭和35年6月号)



# 読書 第2水力発電所圧力トンネル工事の実績

東 正 久\*

## I. まえがき

本トンネルは木曾川本流に新設した高さ 30 m の読書ダムから  $Q=73 \text{ m}^3/\text{sec}$  取水し、調圧水槽を経て地下式発電所で  $P=70,000 \text{ kW}$  発電する取水トンネルで、内法 5.50 m の馬てい形断面、全延長 8,340 m、6カ所の横立坑で5本に分割施工し、その延長は最大 2,460 m、最小 799 m である。各横坑ごとに請負業者が違い延長にも長短あり、その施工方法、機械も表-3の通り異り、おのおの工法の特長を発揮した。以下図表を主としてその工法と使用機械、施工実績を記す。

## II. 発電計画の概要

読書第2発電所は大正12年末竣工した読書発電所 ( $P=42,000 \text{ kW}$ ,  $Q=46 \text{ m}^3/\text{sec}$ ,  $He=112 \text{ m}$ ) に併列増設され、既設の水路式をダム水路式に変更し両発電機 (合計  $P=112,000 \text{ kW}$ ) を新設配電盤室で1人制御する。読書第2発電所の概要は下記の通りである。

発電力;  $P=70,000 \text{ kW}$  年間  $487 \times 10^6 \text{ kWh}$

$Q=73 \text{ m}^3/\text{sec}$   $He=112.6 \text{ m}$

ダム; コンクリート直線重力式,  $H=30 \text{ m}$

$L=155.5 \text{ m}$

ダム止水壁部; 鉄筋コンクリート地下擁壁 最大  $H=30 \text{ m}$ , 延長 118 m (階段式坑道掘削施工)

導水路; 馬てい形圧力式コンクリート (また鉄筋入) 巻立高さ, 幅共内径 5.50 m 延長 8,339 m

調圧水槽; 差働調圧水槽内径 15.50 m 高さ 53.10 m

水圧管路; トンネル式, SM 41 W (上流部) 2H 鋼 (下流部), 内張管路1条 内径 5.50 ~ 3.80 m 延長 139 m  
発電所; 地下式 間口 17.60 m, 奥行 33.80 m 高さ 37.80 m



写真-1 読書第2水力発電所トンネル m 高さ 37.80 m

放水路; 馬てい形トンネル 高さ幅共 5.50 m, 延長 125.5 m, 地下式調圧水槽を吸出管出口に有する。  
水車発電機; 1台 78,000 kW 立軸フランシス水車, 80,000 kVA 同期発電機  
工期; 着工 昭.33.11.15, 通水 昭.35.10.14

## III. 圧力トンネルの工事概要

### 1) トンネル経過地の地質

岩質; 白色または青色花崗岩, 風化程度は土被の浅い No. 1 トンネル上流の上流部, No. 2 トンネル上流は全般にわたり亀裂も多く粘土が介在し, ゆう水があったほかは風化はさほど進んでいない。

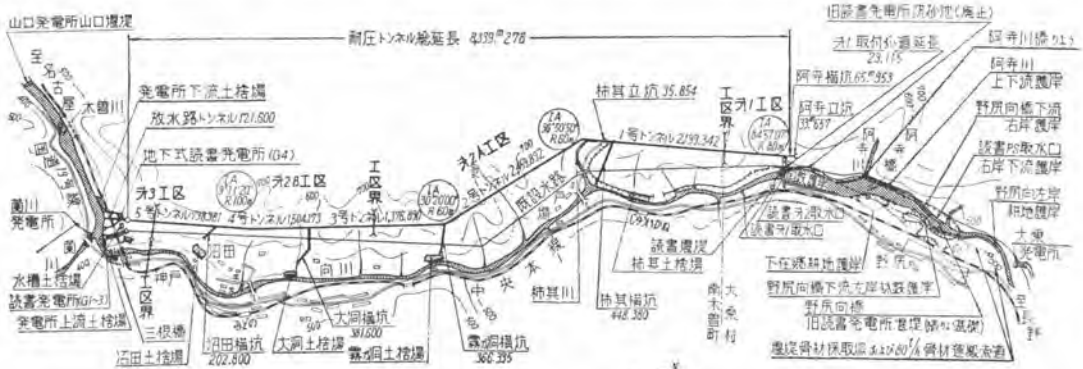


図-1 水路一般平面図

\*関西電力KK 読書第2水力発電所建設所長

節理亀裂；全般にわたり発達し方向はトンネル中心線に斜交した大節理（断層も含む）とそれと斜交する小亀裂で無普請カ所は全長の35%程度、硬岩に従い肌落事故が多発し常時肌落事故防止員を専属した。

ゆう水；大ゆう水はなかったがインバート巻立施工時コンクリートU字溝（24cm×24cm～9cm×9cm）を敷設排水の必要ある程度である。ただし、No.1上口の upstream 35m 間は既設水路下を通過し岩被り4.5mで断層亀裂の多い風化花崗岩のため既設水路を断水し普通工法で仮巻し、グラウト工まで施工した。

2) 横坑, 立坑

本トンネルの中心線は既設水路の山側にあるため横坑延長が一般に長く、最長445mで既設水路通過地点の高低差は12~20m低い。横坑断面は標準幅5.0m×高さ3.0mの複線断面とし使用機械の形状により多少修正した。

立坑；No.1上口は取水口ゲート完成まで取水口側からの施工不能により阿寺立坑、横坑を経て大部分の工事を施工した。No.1下口、No.2上口は柿其横坑が長く、また、No.2上口は地形から悪地質が推定され、また柿其川横過地点は岩被り5.0~10.0mで川水の滲透、ゆう水が予想されたので早期に施工を要し柿其立坑を設備した。すなわち上記2トンネルの初期掘削とコンクリート用立坑、通風坑と有効に利用した。

3) 圧力トンネル

断面は図-2-bの通りである。通水面積=25.04m<sup>2</sup>, 巻厚30cm~60cm

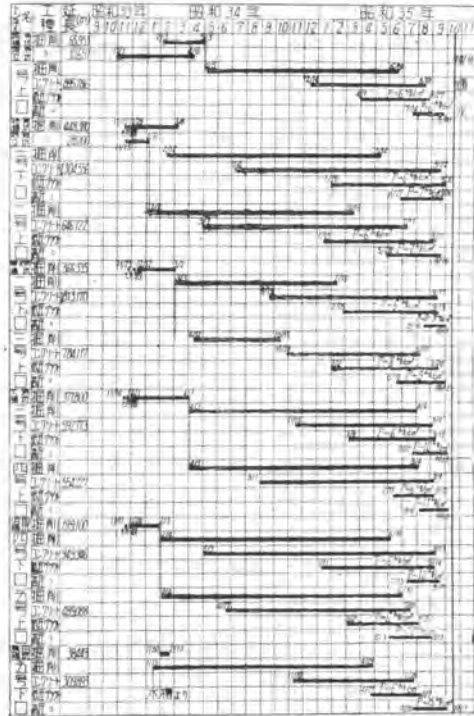
掘削種別とその延長；表-1の通りである。A種=無普請カ所、B種=後普請、支保工大体木外し可能。C種=縫地カ所、後先りょう支保工、仮巻施工または鉄製支保工埋設カ所（V型可縮わく工一日鋼20kg/m型、馬てい形I型鋼33.1kg/m）を使用し間隔は0.75m~1.50

表-1 圧力トンネル延長および掘削種別延長

トンネル	延長 (m)	A 種		B 種		C 種		摘要
		延長 (m)	%	延長 (m)	%	延長 (m)	%	
1号上口	894,786	531,086	59.4	141,000	15.7	222,700	24.9	
1号下口	1,304,556	332,000	25.5	200,556	15.4	772,000	69.1	
2号上口	646,722	215,722	33.4	105,500	16.3	325,500	50.3	
2号下口	1,813,170	565,770	31.2	931,300	51.4	316,100	17.4	
3号上口	784,117	112,617	14.4	598,300	76.3	73,200	9.3	
3号下口	592,773	298,273	50.3	106,000	17.9	188,500	31.8	
4号上口	554,227	200,227	36.1	284,500	51.3	69,500	12.6	
4号下口	949,946	449,446	47.3	229,000	24.1	271,500	28.6	
5号上口	489,088	175,000	35.8	147,500	30.2	166,588	34.0	
5号下口	309,893	83,500	26.9	114,500	37.0	111,893	36.1	
計	8,339,278	2,963,641		2,858,156		2,517,481		
延長に対する%	100%		35.5		34.3		30.2	

註 掘削 A種 無普請  
B種 後普請  
C種 縫地（仮巻コンクリートまたは鉄製支保工）  
摘要の所は落盤事故の回数および延長等記入

表-2 トンネル工事実施工程表



m である)。

4) 検査用門扉（鋼製片開き）

検査用門扉は大洞横坑（2.0m×2.0m）、島田横坑（1.5m×1.5m）の2カ所に点検用として設けた。

IV. 工事の工程（表-2 参照）

昭33.9 初旬請負決定、昭33.11.15. 水利使用工事実施許認可を期し横坑に着工、平均日進3.41m（表-4）。本坑には昭34.1. 初旬~4月初旬に着工、掘削平均日進（表-5）導坑3.13m、切括1.66m、全断面3.97mで掘削完了は昭34.2~8月の間である。巻立は拱、側壁を

完了し低圧グラウトも大体終わって坑奥から坑口へインバートを打設した。高圧グラウト（てん充グラウトが主体）はインバート打設部分から施工、通水まで2~3回繰返した。巻立は昭34.5. 着手、インバートを含め昭35.8. 完了。昭35.9 下旬横坑閉そくも完成した。

V. 施工計画（表-3、図-2 参照）

1) No.1 上口トンネル延長896m

上流部95m間は既述の通り特殊普通工法で施工した。下流部（阿寺横坑下流800m）は全断面掘削完了後坑奥からコンクリートポンプ巻立の予定であったが、T.D. 650m 地点で落盤事

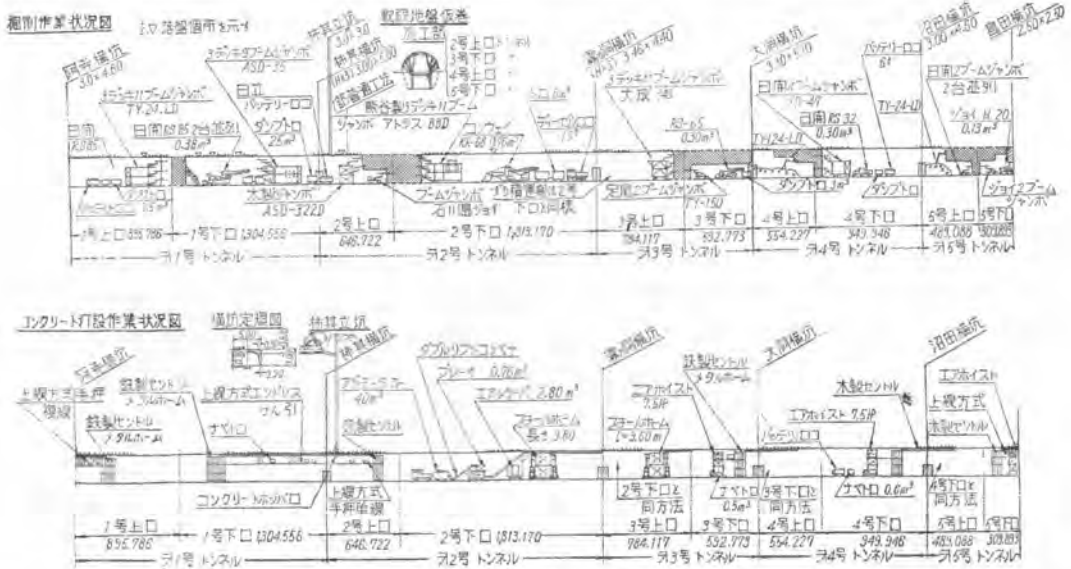


図-2-a トンネル工事施工図

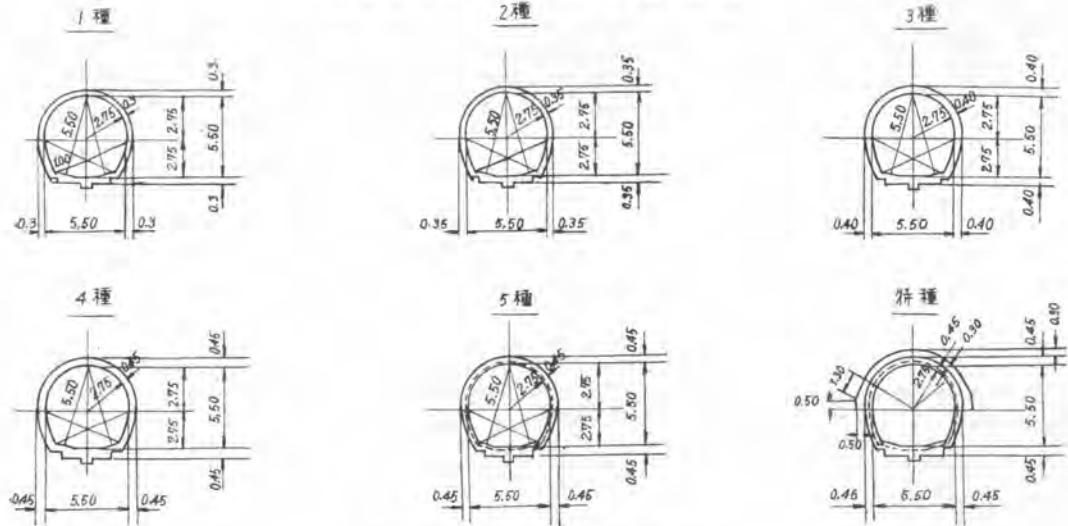


図-2-b トンネル断面図

故(昭34.11.29)により工法を変更、貫通点まで普通工法で掘削を急ぐと共に横坑側から上線運搬手打巻立に変更した。

2) No. 1 下口トンネル 延長 1,305 m

当初掘進は柿其立坑から進め、延長 452 m の柿其横坑の貫通により横坑へ切替え全断面工法で掘進したが、T.D. 1,070 m 地点で落盤事故(昭34.12.23)により坑奥は普通工法、鉄製支保工に変更した。巻立コンクリートの運搬は柿其立坑を経て坑内は上線エンドレスけん引を使用した。No. 2 上口トンネル(延長 647 m)は地質が悪いとの推定で普通工法で掘進し、巻立は No. 1 下口と同じ方式で施工した。

3) No. 2 下口, No. 3 上口トンネル

延長1,813 m, 784 m,

最長トンネルで工期に影響するし大体硬岩を予想し全断面掘削、アジテータ付トロ、ジャンボ、プレーサ打設で機械は全部当社黒部川第4発電所大町ルートと同型同容量のものを使用、換気設備も No. 2 下口に貫通まで使用した。機械類は能率を十分発揮したが節理多大で岩塊の肌落多発し監査棒を持った事故防止具を常置し処理した。機械規模が大きく労務者の事故が案外多かった。

4) No. 3 下口, No. 4 上口トンネル

延長 593 m, 554 m,

普通工法掘削、巻立コンクリートトロは空気動巻上リフトでセントルに巻上げた。

5) No. 4 下口, No. 5 上口トンネル

延長 950 m, 489 m,

No. 4 下口 T.D. 660 m まで全断面掘削のほかは普

表-3 読書第2 トンネル施工機械

名称	掘削方法	掘削設備								
		掘削機械			予り積機械			予り運搬機械		
		機械名	容量	台数	機械名	容量	台数	機械名	容量	台数
阿寺立坑 (深さ 33.657m)	内径 内法 6.00 m 予り出は軽索	ジャックハンマ レグドリル	TY 24 LD (φ 67)	(4)	日開 RS-85	0.38 m <sup>3</sup>	(1)	軽索(総間 85 m)	3 t(0.5 m <sup>3</sup> )	1
阿寺横坑 (延長 65.953m)	全断面掘削 (4.6 m × 3.0 m = 13.8 m <sup>2</sup> )	大阪マイトジャ ンボ	レグジャン ボ					ダンプトロ バッテリーコ エレベータ	2.5 m <sup>3</sup> 6 t 6 t × 30 IP	(10) (2) (1)
1号上 口 トンネル (延長 895.786 m)	普通工法 TD 0 ~ 94.70 m(取水口取 付部) TD 643.8 m ~ TD 895.8 m 全断面掘削 TD 94.7 m ~ 643.8 m 鉄製I型支保工	ジャックハンマ ドリリングプラ ットホーム	TY 24 LD 3 デッキ	(14) 1	日開 RS-85 日開 RS-85	0.38 m <sup>3</sup> 0.3 *	(予1) 1	ダンプトロ バッテリーコ エレベータ フレットフィーダ ベルトコンベヤ ダンプトラック	2.5 m <sup>3</sup> 6 t 6 t × 30 IP × 2 連 90 t/h × 5 IP 900 mm × 10 m × 7.5 IP	30 3 1 1 1 3
植其立坑 (深さ 28.500 m)	内法 3.0 m × 3.0 m 予り出は軽索利用	ジャックハンマ レグ付 大空ジャンボ インガーソール ンボ	TY-24 2 ブーム	14 (1)	日開 RS-85	0.38 m <sup>3</sup>	(1)	経 索 ダンプトロ 日立バッテリー コ	4 t × 50 IP 2.5 m <sup>3</sup> 6 t	1 20 (2)
植其横坑 (延長 452.000 m)	全断面掘削 (138 m <sup>2</sup> )	インガーソール ンボ ヘビードリフタ	2 ブーム ASD35(φ 95)	(1) 4	大空 800	0.38 m <sup>3</sup>	(1)	ダンプトラク タリピン	5 t 210 t	(2) 1
1号下 口 トンネル (延長 1,304.556 m)	全断面掘削 (35 m <sup>2</sup> ) 可縮鉄製V型支保工 普通工法 TD 1,110 m ~ 1,304.5 m 地質軟弱な水のための変更 可縮鉄製V型支保工(拱の み)仮設	石川島ジャンボ ヘビードリフタ レグハンマ	9 ブーム 3 デ ッキ, チェリ ピッカー付 ASD-35 ASD-322 D	1 9 12	日開 RS-85	0.38 m <sup>3</sup>	2	日立バッテリー コ ダンプトロ ダンプトラック ディゼルコ コ	6 t 2.5 m <sup>3</sup> 5 t 7 t 45 t	2 40 4 1 1
2号上 口 トンネル (延長 646.722 m)	普通工法 専坑ジャンボ 切 掘	石川島ジャンボ 大空ジャンボ ヘビードリフタ ジャックハンマ レグハンマ	2 ブーム ASD-35 (φ 95) TY-24-LD (φ 69) ASD-322 D	1 1 15 8	大空 800	0.38 m <sup>3</sup>	2	日立バッテリー コ ダンプトロ ダンプトラック	6 t 2.5 m <sup>3</sup> 5 t	2 20 2
霧ヶ洞横坑 (延長 366.335 m)	全断面掘削 (13.8 m <sup>2</sup> )	ジャックハンマ	TY-24-LD (φ 67) LDH 340 (φ 70)	5 5	熊谷 KR-21 (400 V 130 IP) 熊谷 KR-68	0.25 m <sup>3</sup> 0.76 m <sup>3</sup>	2 (1)	鉄製トロ コ 日本車軸ディー ゼルコ 熊谷ロータリー カーダンバ	3 m <sup>3</sup> 6 m <sup>3</sup> 13 t 6 m <sup>3</sup> 用	10 (5) (1) 1
2号下 口 トンネル (延長 1,813.170 m)	全断面掘削 (35 m <sup>2</sup> ) 鉄製I型支保工	熊谷ジャンボ ライトドリフタ	11 ブーム 3 デ ッキチェリ ピッカー付 アトラス BBD 41 WK (φ 75)	1 11	熊谷 KR-68	0.76 m <sup>3</sup>	2	鉄製トロ 日車ディーゼル コ	6 m <sup>3</sup> 13 t	30 3
3号上 口 トンネル (延長 784.117 m)		熊谷ジャンボ ジャックハンマ	レグ式ジャン ボ 3 デッキ チェリピカ ー付 LDH-340	1 11	熊谷 KR-68	0.76 m <sup>3</sup>	1	鉄製トロ 日車ディーゼル コ	6 m <sup>3</sup> 13 t	20 2
大洞横坑 (延長 381.000 m)	全断面掘削 (13.8 m <sup>2</sup> )	日開足尾ジャン ボ ヘビードリフタ	2 ブーム TY-150(φ 95)	(1) (4)	日開 RS-32	0.3 m <sup>3</sup>	1	木製トロ ダンプトロ パッチャーコ	0.6 m <sup>3</sup> 3 m <sup>3</sup> 4 t	2 (20) (1)
3号下 口 トンネル (延長 592.773 m)	普通工法 専坑ジャンボ 切 掘	足尾ジャンボ ヘビードリフタ ジャックハンマ	2 ブーム TY-150 TY-24-LD	1 2 8	日開 RS-85 (ヘルコ ン付)	0.3 m <sup>3</sup>	1	日輪パッテリ ー コ ディーゼルコ ダンプトロ コ	4 t 5 t 3 m <sup>3</sup> 2 m <sup>3</sup>	1 2 12 5
4号上 口 トンネル (延長 554.227 m)		日開ジャンボ ヘビードリフタ ジャックハンマ	2 ブーム TY-150 TY-24-LD	2 2 7	日開 RS-85	0.3 m <sup>3</sup>	1	日立パッテリ ー コ ダンプトロ ディゼルコ	4 t 3 m <sup>3</sup> 5 t	1 12 1
沼田横坑 (延長 200.000 m)	全断面掘削 (13.8 m <sup>2</sup> )	日開ジャンボ ヘビードリフタ ライトドリフタ	2 ブーム ASD-35 YD-47(φ 70)	(1) (2) (4)	日開 RS-32 大空 600	0.3 m <sup>3</sup> 0.2 m <sup>3</sup>	(1) (2)	日輪パッテリ ー コ ダンプトロ	4 t 1.5 m <sup>3</sup>	(1) (10)
4号下 口 トンネル (延長 949.946 m)	全断面掘削 TD 0 ~ TD 660 m 普通工法 TD 660 m ~ 949.9 m 専坑ジャンボ 切 掘	日開ジャンボ ライトドリフタ ジャックハンマ	4 ブーム YD-47 TY-24-LD	1 4 7	日開 RS-32	0.3 m <sup>3</sup>	2	日輪パッテリ ー コ ダンプトロ 小松ブルーヂ D-50	6 t 4 t 1.5 m <sup>3</sup> 12 t	1 1 33 1
5号上 口 トンネル (延長 489.000 m)	普通工法 専坑ジャンボ 切 掘	日開ジャンボ ヘビードリフタ LD ドリフタ	2 ブーム ASD-35 TY-24-LD	2 4 12	日開 RS-32	0.3 m <sup>3</sup>	2	日輪パッテリ ー コ ダンプトロ	4 t 1.5 m <sup>3</sup>	2 20
島田横坑 (延長 38.443 m)	全断面掘削	ジョイジャンボ ヘビードリフタ ジャックハンマ	2 ブーム TY-350 TY-24-LD	(1) (2) (2)	ジョイ H-20	0.3 m <sup>3</sup>	(1)	加藤 ディーゼルコ ダンプトロ	5 t 2 m <sup>3</sup>	(2) (5)
5号下 口 トンネル (延長 309.893 m)	普通工法 専坑ジャンボ 切 掘	ジョイジャンボ ヘビードリフタ ジャックハンマ	2 ブーム TY-350 TY-24-LD	1 2 15	ジョイ H-20	0.3 m <sup>3</sup>	(2)	加藤ディーゼル コ 日輪ディーゼル コ ダンプトロ	5 t 5 t 2 m <sup>3</sup>	1 1 15



表-4 横坑(立坑)掘削実績表

横坑(立坑)別	延長 (m)	平均断面 (m <sup>2</sup> )	平均日進		作業 日進 (m)	最大進行			1m <sup>3</sup> 当り歩掛		
			予定	実績		日進 (m)	旬進 (m)	月進 (m)	就業人員 (人)	ダイナマイト (kg)	
同寺立坑	33,657	36.32	0.48	0.51	0.62	1.50	12.00	17.90	1.92	0.28	
〃横坑	65,953	17.35	2.20	0.97	1.47	4.00	28.00	54.80	2.05	0.80	
柿其立坑	28,200	16.00	0.23	0.70	0.70	2.00	9.10	—	2.69	0.82	
〃横坑	448,380	15.56	3.74	4.08	4.23	16.00	93.20	180.70	0.95	1.81	
霧ヶ洞横坑	363,335	15.04	3.46	3.90	3.95	10.40	69.70	134.00	1.80	1.36	
大洞横坑	377,800	15.86	2.70	3.04	3.14	7.40	53.50	146.50	1.67	1.13	
沼田横坑	199,100	14.08	3.01	2.84	2.93	5.40	45.60	124.20	1.02	1.62	
島田横坑	38,443	6.82	1.80	1.83	1.92	3.60	24.10	—	1.64	3.06	
計	立坑 横坑	61,857 1,492,811			0.60 3.41	0.66 3.53	2.00 16.00	12.00 93.20	17.90 180.70	2.13 1.42	0.42 1.47

表-5 掘削の進行計画と実績表

平均日進:1/施工日数 作業日進:1/実作業日数  
就業人員は坑内作業のみで、12時間勤務のため、1.59倍した数字。

トンネル別	施工方法	延長 (m)	平均断面 (m <sup>2</sup> )	掘削容量 (m <sup>3</sup> )	平均日進		作業日進 (m)	最大日進 (m)	最大旬進 (m)	最大月進 (m)	ダイナ マイト (kg/m <sup>3</sup> )	就業人員 (人/m <sup>3</sup> )	備 考
					予定	実績							
1号 上坑	取付部 導坑 切掘	94,683	8.56	3,913	3.30	0.20	2.30	6.90	15.0	35.0	0.57	1.39	
			32.773		3.30	1.00	2.80	7.80	30.0	58.0			
	横坑 下流部 導坑 切掘	236,386	8.55	8,934		3.90	5.10	10.00	62.60	110.0	0.90	1.65	
			29.243		4.00	5.70	10.00	43.50	67.70				
	全断面	563,717	34.399	19,391	3.30	1.00	3.80	6.00	44.30	100.60	0.99	1.14	
	計	894,786		32,238									
1号下坑	導坑 切掘	353,056	12.00	12,569		3.46	4.90	8.50	55.50	130.556	1.20	0.78	
			23.60		2.80	3.02	9.80	57.70	98.20				
	全断面	951,500	35.60	33,873	4.28	3.44	3.78	10.20	42.20	153.30	1.15	0.67	
	計	1,304,556		46,442									
2号上坑	導坑 切掘	646,722	9.00	23,541	3.80	2.78	3.97	9.20	55.30	141.50	1.16	1.24	
			27.40		2.93	1.74	1.98	10.60	37.00	92.00			
	計	646,722		23,541									
2号下坑	全断面	1,813,170	35.20	63,788	5.96	5.16	5.21	10.00	87.50	224.80	1.29	0.97	
	計	1,813,170		63,788									
3号上坑	全断面	784,117	36.10	28,303	3.56	3.98	4.06	8.50	64.00	178.50	1.29	0.96	
	計	784,117		28,303									
3号下坑	導坑 切掘	592,773	9.60	20,687	2.91	4.29	4.33	8.00	64.80	149.80	1.24	1.20	
			25.30		1.82	1.37	1.47	8.10	55.60	139.70			
	計	592,773		20,687									
4号上坑	導坑 切掘	554,227	9.60	19,701	2.50	2.61	2.92	5.70	40.70	105.727	1.20	1.18	
			25.90		1.68	1.32	1.41	6.30	34.70	71.00			
	計	554,227		19,701									
4号下坑	導坑 切掘	334,846	16.00	11,720	2.99	3.68	3.76	8.00	56.546	158.846	0.93	1.37	
			19.00		2.96	1.35	1.52	7.00	47.446	82.60			
	全断面	615,100	35.00	21,528	3.46	3.56	6.20	45.60	117.00	1.04	0.57		
	計	949,946		33,248									
5号上坑	導坑 切掘	489,088	22.00	17,460	1.98	2.76	3.14	6.60	45.688	119.288	1.04	1.01	
			13.70		1.66	1.25	1.46	14.00	50.30	83.30			
	計	489,088		17,460									
5号下坑	導坑 切掘	309,893	7.50	11,184	2.95	2.42	3.41	6.80	58.00	102.693	1.24	1.30	
			28.59		1.69	0.79	1.19	5.329	45.00	61.10			
	計	309,893		11,184									
総 合	導坑 切掘	3,611,674		129,709	3.13	3.81	10.00	64.80	158.846	1.12	1.22		
					1.66	1.99	14.00	57.70	139.70				
	断全面	4,727,604		166,883	3.97	4.35	10.20	87.50	224.80	1.20	0.88		
合 計		8,339,278		296,592							1.16	1.03	

通工法掘削、コンクリート  
トローは空気動巻上リフトで  
セントル上に巻上げた。諸  
条件を考えて最高能率の作  
業であった。

6) 各横坑の掘削; 全断  
面掘削、ただし大洞横坑の  
一部は工程上単線断面掘削  
し本坑到達後切抜けた。

VI. 施工機械

表-3 参照

VII. 掘削の進行実績

ダイナマイト量、就業人  
員を併記した。

1) 横坑掘削の実績

表-4 参照

2) トンネル掘削の実績

表-5 参照

平均日進=延長/施工  
日数(着工-完了)

作業日進=延長/実作  
業日数(休日、事故  
日は除外)

最大日進=各月旬報よ  
り。10日換算

就業人員; 坑内作業員  
のみ、12時間2交替  
歩増加算

VIII. 巻立の進行実績

表-6 参照

IX. グラウト注入量実

績 表-7 参照

X. トンネル落盤事故

表-8 参照

表-6 巻立の実績表

トンネル別	工種	延長 (m)	平均断面 (m <sup>2</sup> )	平均日進		作業日進 (m)	最大日進 (m)	最大日進 (m)	最大月進 (m)	摘要
				予定 (m)	実績 (m)					
1号上口	拱側	94,683	9.009	2.70	1.70	5.90	6.00	31.40	40.80	
	仰拱	*	1.819	12.00	8.60	11.80	25.00	94,683	94,683	
	拱側	800,103	6.301	5.00	2.00	4.20	9.00	75.00	153.00	
	仰拱	*	1.326	16.00	23.60	26.60	51.00	295.00	732.00	
計		894,786								
1号下口	拱側	1,304,556	8.40	4.92	4.04	4.18	11.50	63.00	157.50	
	仰拱	*	2.20	18.64	10.69	18.64	40.00	254.00	636.00	
2号上口	拱側	646,722	8.50	2.93	1.87	2.39	11.00	61,222	66.00	
	仰拱	*	3.00	14.70	7.35	17.96	30.00	153.00	333.00	
2号下口	拱側	1,813,170	7.80	7.46	5.05	5.33	19.00	123.50	365.00	
	仰拱	*	2.20	28.33	14.15	19.70	45.00	343.00	900.00	
3号上口	拱側	784,117	8.10	7.26	3.86	4.10	14.40	67.50	180.40	
	仰拱	*	3.00	15.37	5.85	7.33	40.00	120.00	292.00	
3号下口	拱側	592,773	7.60	2.92	2.77	3.37	10.00	70.00	181.00	
	仰拱	*	2.20	9.72	4.46	7.60	30.00	72.00	156.00	
4号上口	拱側	554,227	7.80	2.63	1.54	2.42	9.00	55,727	109,727	
	仰拱	*	2.90	14.98	7.39	9.56	26.00	187.00	258,227	
4号下口	拱側	949,946	7.80	3.30	2.23	2.88	16,446	42.00	96.00	
	仰拱	*	2.10	15.57	10.44	23.17	51.00	196.00	497.00	
5号上口	拱側	489,088	7.90	1.66	1.65	2.07	7.50	30.10	84.00	
	仰拱	*	2.70	9.59	8.02	17.47	36.00	117.00	252.00	
5号下口	拱側	309,893	8.18	2.03	1.32	1.63	7.50	39.90	80.00	
	仰拱	*	2.87	15.49	4.02	10.00	30.00	102.00	140,893	
計	拱側	8,339,278			3.15	3.76	19.00	123.50	365.00	
	仰拱	*			10.85	17.18	51.00	343.00	900.00	

表-7 グラウト注入実績表

トンネル名	延長 (m)	モルタル		セメントミルク		削孔数		使用機械	
		注入量 (m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup> /m	注入量 (袋)	袋/m	削孔数 (本)	本/m	カニフ (台)	ポンプ (台)
No. 1 上口	894,786	1,044	1.17	9,606	10.74	719	0.80	3	8
No. 1 下口	1,304,556	1,506	1.15	6,445	4.94	1,338	1.03	2	4
No. 2 上口	646,722	669	1.03	6,675	10.32	854	1.32	2	2
No. 2 下口	1,813,170	1,035	0.57	29,911	16.50	1,886	1.04	3	8
No. 3 上口	784,117	544	0.69	9,761	12.45	996	1.27	2	3
No. 3 下口	592,773	490	0.83	6,599	11.13	859	1.45	2	4
No. 4 上口	554,227	288	0.52	4,237	7.64	788	1.42	2	3
No. 4 下口	949,946	551	0.58	4,380	4.61	1,287	1.35	2	6
No. 5 上口	489,088	241	0.49	2,285	4.67	690	1.41	2	2
No. 5 下口	309,893	267	0.86	3,087	9.96	1,238	3.99	2	8
計	8,339,278	6,635	0.796	82,986	9.95	10,655	1.278	22	48

表-8 落盤事故一覧表

トンネル	横坑起算	事故発生 年.月.日	復旧完了 年.月.日	復旧工事 日数	事故発生当時作業状況	復旧作業状況	崩壊 岩石量	掘削 工	犠牲者	損傷機械備	番号	
1号上口	T.D m	650.0	34.11.29	35.4.3	126	支保工建込完了後ジャンボ移動準備中	低設導坑に設け奥の掘削を進めると同時に崩壊箇所の頂設より切抜け仮巻コンクリートで山をおさえた。	m <sup>3</sup>	5	0	ジャンボ一部損傷	
1号下口		719.0	34.11.28	34.12.6	9	セントル組立中、全断面ハッパ震動で事故発生	サンドル組立で山をおさえ、支保工材を盛替えながら本巻打設完了	10	2	0	0	
		954.0	34.11.3	34.11.19	17	ハッパ震動で支保工沈下危険状態となる。	電柱材で鉄製支保工をおさえ足付補強コンクリート打設後上部V型を盛替えた。	0	0	0	0	
		1,070.0	34.12.23	35.1.7	16	切羽ジャンボを移動削孔準備中支保工座屈	落盤箇所をサンドルでおさえ前後支保工の補強サンドルを盛替えつつ仮巻コンクリート打設完了	70	7	0	ローカージョベル(RS-85)2台使用可能	
2号上口		194.0	34.10.26	34.10.31	5	仮巻足付型枠組立中側壁粘土流出仮巻コンクリートにクラック	30kg軌条で足をおさえ上部から逢返し本巻打設完了	10	0	0	0	
2号下口		914.0	34.8.23	34.9.20	28	支保工組立中、崩壊落盤事故発生	ジャンボデッキを切断し犠牲者救出後、後向支保工を補強した後ジャンボ上から頂設を経て切抜け仮巻打設完了	80	8	2	11ブームジャンボ1台使用不能	

# 昭和 35 年度 建設省で採用した建設機械

坪 質\*・中野俊次\*\*・後藤浩平\*\*\*

## まえがき

昭和 34 年本誌 2 月号の「建設省において本年度採用した新機種について」(桑垣悦夫, 加藤四朗)で昭和 33 年度建設省で新しく採用された機種が紹介され, また昭和 35 年本誌 3 月号の「昭和 34 年度建設省で採用した建設機械」(坪質, 中野俊次)で昭和 34 年度建設省で新しく採用された機種が紹介されたが, 本稿では昭和 35 年度建設省で新しく採用した建設機械についてその概略を紹介しよう。

建設省が本年度新しく採用した機械は,

- (A) 従前から国産されており, 民間建設業者や他官庁などにおいてはすでに使用されていたもので, 建設省では昭和 35 年度になって初めて採用した機種。
- (B) 昭和 34 年度, 昭和 35 年度に試作され, 生産されたもので, 建設省が昭和 35 年度に採用した機種。
- (C) 在来国産には該当機種がなく, あるいはあったとしても満足すべきものがなかったため, 建設省が昭和 35 年度に新規に製作を請負わせた機種。
- (D) 国産機械には該当機種がなく, あるいはあったとしても満足すべきものがなかったため, 外国から輸入した機種。

に分類される。

(A)に該当する機種は, 採用された理由として, いままでその機種を必要とする工事が建設省の直営工事になく, 本年度になって工事上の要求よりその機種を必要とするために新しく採用した機種と, 在来の性能や耐久性では建設省の要求が満足されず採用されなかったもののうち, 最近の改良や実績などにより本年度から採用した機種とあるが, これらの機種の諸元, 性能, 構造などについては一般によく知られていると思われるのでその紹介は省略する。

(B), (C), (D)に属する機種のうち主なものを表-1に示す。これらのうち一般によく知られている機械もあり, またすでに本誌に紹介されたもの\* (B)もあるため本稿ではそれらとの重複を避けて, これらのうちのいくつかについてその概略を紹介する。

### 1. ブルドーザ (23 t 油圧リッパ付)

最近道路工事で地形の関係から爆薬を使用することができず, かつ軟岩土質で普通のブルドーザでは掘削できない箇所が多くなっているが, このような箇所の掘削に能率上, 経済上から油圧式のリッパ工法を用いている例

表-1 昭和 35 年度建設省で採用した新機種

分類	機種名	規格	製作会社	型式	配置先			
					地方建設局	工務所	地方建設局	工務所
B	ブルドーザ	23 t 油圧リッパ付	小松	D 120-4	東北岩沼 3	中部岐早		
	"	"	"	D 120-5	中部岐阜			
	"	"	日特	NTK12B	東北南 部			
	"	"	三菱	BE 10	中部多治見			
	ダンプトラック	7 t 専用	三菱	T 52	東北岩 2	中国岩国 2	岩国 3	
	トラクタジョベル	0.95 m <sup>3</sup> サイドダンプ併用	日特	NTK 4 SH	東北山 形	近畿彦根		
	"	1.2 m <sup>3</sup> *	三菱	BS 30	中部静岡 同			
	タイヤローラ	23 t 大型	酒井	TR 4113	関東四 名	飯 路		
	"	28 t *	日開	HC 30	東北仙 台	四 州 山 鹿		
	タイヤローラ	25 t 大型	鹿辺	WP 25	北陸長 岡	中国岩 国		
C	コンクリートポンプ	6.5 m	東京フレキ		近畿第 二			
	ニコシキ	4.5 m	"		東北磐 城			
	スノーローダ		岩手富士		東北津 高			
	振動コンパクタ		Jackson	MC 300	中部名 四			
D	ヒーターブレーナ		Littleford		関東東 東			
	コンクリートスプレッタ	6.5 m ボックス型	A.B.V		近畿第 二			
	アグリゲートスプレッタ		Jeager		中部名 四			
	マステイクラスファルトクッカー	2 t	B.P. & B		関東東 京			

(注) 振動コンパクタ, ヒーターブレーナは昭和34年度も輸入している。

注\*(1)  
 昭 35. 2 月号 (No. 120) p. 40 日開自走式タイヤローラ 新倉里二  
 昭 35. 4 月号 (No. 122) 表紙 三菱 BS 30-S  
 昭 35. 5 月号 (No. 123) 表紙 サカイ TR 4113 型自走式タイヤローラ  
 昭 35.12 月号 (No. 130) p. 40 西独におけるグースアスファルト工法  
 電掛川振興  
 昭 36. 1 月号 (No. 131) ニューズ:スノーローダ, マステイクラス  
 ファルトクッカー

\* 建設省東京機械整備事務所長 (前建設機械課課長補佐)

\*\* 建設省大臣官房建設機械課

\*\*\*



表-2 ブルドーザ (23t 油圧リッパ付) 仕様表

製作会社	小 松	日 特	三 菱
型 式	D120-4 クローラ型鋼索式ブルドーザ、前方PCU、油圧リッパ付	NTK 12 B クローラ型油圧式アンブルドーザ、トルクコンバータおよび油圧リッパ付	BE 10 クローラ型鋼索式ブルドーザ、トルクコンバータおよび油圧リッパ付
性 能	走行速度	前進1速 2.5 km/h 2 * 3.3 * 3 * 4.8 * 4 * 6.5 * 5 * 8.8 *	前進1速 0~3.7 km/h 2速0~6.7 * 3 * 0~11.8 *
	後進1速 3.9 km/h 2 * 5.1 * 3 * 7.5 *	前進低速 0~6.0 km/h 高速0~12.5 *	後進1速 0~3.8 km/h 2速0~6.8 * 3 * 0~12.1 *
要 目	全装備重量	トラクタ単体 18,700 kg 排土装置PCU、油圧リッパ付 26,200 *	同左 18,700 kg * 27,500 *
	全 長	トラクタ単体 4,880 mm 排土装置PCU、油圧リッパ付 7,490 *	同左 4,630 mm * 7,330 *
全 幅	トラクタ単体 2,600 mm 排土装置付 4,110 *	同左 2,670 mm * 4,060 *	同左 2,600 mm * 4,140 *
	全 高	排気管等を除く 2,650 mm 排気管上端まで 2,760 *	同左 2,500 mm * 3,390 *
機 呼 称	三菱 DE 21 C 型ディーゼル機関 220PS (全装備、標準格出力)	日野 DL12A5 型ディーゼル機関 (過給器付) 230 PS (同 左)	三菱 DE21C 型ディーゼル機関 220PS (同左)
	1 時間定格出力	220PS (同 左)	220PS (同左)
リッパ	型 式	車体後部装置ツールバー式油圧操作式	車体後部装着油圧操作式
	揚卸量	上昇 900 mm 下降 700 *	同 左 600 mm * 660 *
装 置	爪本数	3	3
	間隔	1,000 mm	1,100 mm
機 呼 称	揚動角	左右各 11°	左右各 10°
	揚動角	左右各 11°	左右各 11°30'

が多い。

ブルドーザに装着した油圧式リッパの性能はブルドーザの重量とけん引力に関係し、それらが大きいほどリッパの効果は大である。昨年度はキャタピラ D 8 に油圧式リッパを装着したものを輸入して使用したが、本年度は国産で実用に供されている大最級のブルドーザに油圧式リッパを装着したものを採用した。採用されたものの仕様概略を表-2 に示す。ブルドーザの動力伝達方式、操縦装置、作業動力のコントロール方式に各社各様の考えが見られる。

なお、ようやく安定したかに思えた国産の23t級ブルドーザもリッパを装着したためか、ステアリングクラッチ、油圧シリンダ、フロントウインチなどに種々の欠陥が表われており、設計の基礎にも問題があるのではないかと思われる。

表-3 トラクタショベル (サイドダンプ併用) 仕様表

製作会社	日 特	三 菱	
型 式	NTK 4 SH クローラ型油圧式トラクタショベルサイドダンプ併用式	BS 30 クローラ型油圧式サイドダンプ型トラクタショベル	
性 能	走行速度	前進1速 2.5 km/h 2 * 3.4 * 3 * 5.3 * 4 * 7.8 *	前進1速 2.8 km/h 2 * 4.1 * 3 * 8.0 * 4 * 12.2 *
	後進1速 2.9 km/h 2 * 5.8 *	後進1速 3.2 km/h 2 * 4.8 * 3 * 9.4 * 4 * 14.3 *	
要 目	最大けん引力	5,830 kg	10,500 kg
	最小回転登坂能力 左右傾斜限界角	その場旋回可能 30° 25°	その場旋回可能 30° 30°
機 呼 称	全装備 (バケット装置) 重量	9,300 kg	13,000 kg
	全 長 ( * )	4,600 mm (バケット地上位置)	5,345 mm (同左)
全 幅 ( * )	2,200 mm	2,850 mm	
	全 高 ( * )	2,100 mm (排気管を除き、バケット地上位置)	2,535 mm (同左)
履 板 幅	380 mm	380 mm	
	無限軌道中心距離	1,520 mm	1,640 mm
接 地 長	2,100 mm	2,615 mm	
	平均接地圧	0.58 kg/cm <sup>2</sup>	0.65 kg/cm <sup>2</sup>
機 呼 称	新三菱 KE 21-32 NT 型ディーゼル機関	三菱 DB 31 C 型ディーゼル機関	
	1 時間定格出力	66 PS (全装備標準状態にて)	120 PS (同 左)
バケ ッ ト	バケ ッ ト 幅	2,200 mm	2,850 mm
	バケ ッ ト 容 量	1.0 m <sup>3</sup> (爪付)	1.2 m <sup>3</sup>
ダ ンプ 方 向	前方および左または右側方のうちの2側方	同 左	
	フロントダンプ チップバック角度	40°(バケット地上位置) 40°(バケット最高位置)	40°
ダンピング角度	50°(バケット最高位置)	60°	
	ダンピングクリアランス	2,500 mm	2,760 mm
ダンピングリーチ	(地上より50°バケット) チップまで	(45° ディスチャージア) ングルにて	
	1,070 mm	1,295 mm	
サイドダンプ	(45° ディスチャージア) ングルにて	(45° ディスチャージア) ングルにて	
	ダンピング角度	65°(バケット最高位置)	50°
ダンピングクリアランス	3,000 mm (放出角 65°にて)	3,275 mm (放出角 35°にて)	
	600 mm (履帯端よりバケットチップまで)	730 mm (放出 35°角にて)	
ディギング深さ	300 mm (バケット角度 8½°)	350 mm	

## 2. トラクタショベル (サイドダンプ併用型)

フロントエンドダンプ方式のローダで積込み作業を行なう場合はローダをV字形に前後進させるか、またはダンプトラックなどの運搬車を前後進させる必要があるが、この移動は運転操作を煩雑にしたり、積込み効率を低下させるばかりでなく、路面の除雪作業や道路工事においては他の通行を許しながら積込み作業を行なわなければならない、甚だ危険である。

これの解決策としては、旋回式のローダ、サイドダンプ

表-4 タイヤローラ (自走式、大型) 仕様表

製作会社	酒 井	日 開	渡 辺	
型 式	TR 4113 自走式タイヤローラ	HC 30 自走式タイヤローラ	WP25 自走式タイヤローラ	
性	走行速度 (前後進共)	第1速 3.1 km/h 2 " 6.2 " 3 " 13.0 " 4 " 25.2 "	第1速 0~8.5 km/h 2 " 0~19.0 "	第1速 3.0 km/h 2 " 4.5 " 3 " 7.3 " 4 " 9.7 " 5 " 14.0 "
	最小回転半径	7.5 m	9.5 m	9.0 m
	登坂能力 (sinθ)	0.20	0.20	0.17
	転圧幅 (タイヤ荷重 (1本当り) 平均)	2,430 mm	2,290 mm	2,360 mm
能	自重たけのとき	前 1,170 kg 後 1,190 kg	前 1,450 kg 後 1,810 kg	前 1,430 kg 後 1,790 kg
	最大重置のとき	前 2,060 kg 後 2,120 kg	前 2,940 kg 後 3,325 kg	前 2,500 kg 後 3,120 kg
要 目	全長	5,160 mm	5,500 mm	5,300 mm
	全幅	2,490 "	2,480 "	2,490 "
	全高 (車高標準位置、日覆を除く)	2,890 "	3,200 "	2,600 "
	軸距	3,700 "	4,400 "	4,100 "
	最低地上高 (車高標準位置)	468 mm	410 mm	380 mm
	鉄荷重なし鉄荷重付	440 "	313 "	230 "
	タイヤ間の最高低差	後軸 240 mm	前軸 400 mm 後軸 400 mm	前軸 370 mm 後軸 370 mm
	タイヤ数	11本 (前5、後6)	9本 (前5、後4)	9本 (前5、後4)
	タイヤサイズ	9.00-20 8 PR	11.00-20 14 PR	11.00-20 14 PR
	タイヤ空気圧	0.7~7.0 kg/cm <sup>2</sup>	2.1~7.0 kg/cm <sup>2</sup>	2.1~7.0 kg/cm <sup>2</sup>
機 名 称	DA120 P デーゼル機関	DS 30 デーゼル機関	UD 4 デーゼル機関	
	100 PS	105 PS	104 PS	
	1時間定格出力			
断 続 装 置	足動乾式単板バネ式	4要素1段3相型 (トルコン)	足動乾式単板バネ式	
	前後進切換装置	対向カサ歯車常時噛みあい、オーバーセンタ型多板クラッチ式	常時噛みあい、オバ歯車、油圧作動湿式多板クラッチ式	平歯車干渉り噛みあい式
制 動 装 置	手ブレーキ	前後進クラッチ軸制動、外部取縮式	高低速切換軸制動、外部取縮式	中間減速装置軸制動、外部取縮式
	足ブレーキ	最終駆動中間軸制動、内部拉油圧式、真空空倍力装置付	後4輪制動、内部拉油圧式、真空空倍力装置付	後4輪制動、内部拉油圧式、真空空倍力装置付
部 操 向 装 置	前5輪個別操向、手動油圧追従式	同	同	
	懸架方法	前輪は各キングピンブラケットにより支持され、これらのブラケットは横手方向に長いスイングピルムに等間隔にとりつけられ、ピルム中央部において車体結合部部にピン結合される。後輪は空気バネにより個々に本体に装着され、作業時には左右各3輪ずつのペローを連通させ車輪の上下が可能である。	前後輪とも油圧シリンダによって個々に本体に装着し、作業時には前輪は左2輪、右3輪、後輪は左2輪、右1輪の2輪を連通させ、車輪の上下が可能である。	前輪は油圧シリンダによって個々に本体に装着し、作業時には左2輪、右3輪を連通させ、車輪の上下が可能である。後輪は中2輪に、左右輪はそれぞれ左右のフレームに装着され、フレーム後部の上下動と共に車輪も上下動する。

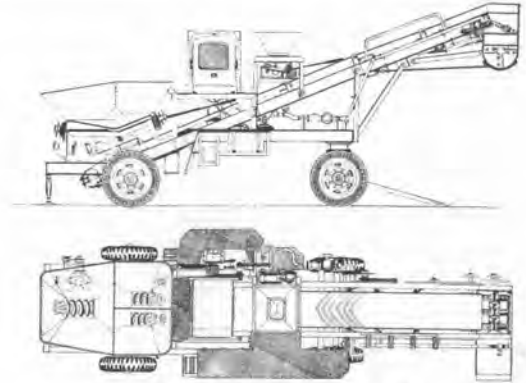


図-1 ミキシングスタビライザ

表-5 日開製ミキシングスタビライザ仕様表

型 式	CM 50 型, ホータブル連続混合式	型 式	CM 50 型, ホータブル連続混合式
性 能	混合能力 (最大)	50 t/h	骨材供給装置
	使用骨材最大粒径	50 mm	骨材ホッパー: 3室T型分割式 容量 1.03 m <sup>3</sup> (0.57+0.23+0.25)
要 目	全長	7,960 mm	骨材フィーダ: スクリュー式 スクリュウ変速方式: チェンホイール交換式
	全幅	2,486 mm	添加剤供給装置
	全高	3,400 "	添加剤ホッパー: 0.13 m <sup>3</sup>
	添加剤ホッパー高さ	2,875 "	添加剤フィーダ: おて目付ベルト式
	骨材ホッパー頂上高さ	2,050 "	変速方式: 無断変速機
	軸距	3,500 "	水およびアスファルト乳剤供給装置
	前輪距	1,500 mm	方式: ギャボンプ式 吐出量: 6,000 l/h
	後輪距	1,860 mm	水流計: ルーツ式指示模算型
	重量	6,000 kg	流量調節: 絞り弁
	機 名 称	新三菱 KE31型ディーゼル機関	供給用ベルトコンベヤ
1時間定格出力	30.5 PS	ミキサー	
		1輪バグミル式、容量 0.4 m <sup>3</sup>	

がある。サイドダンプ併用式のフロントエンドローダはキャタピラ社で昭和 32 年に発表されたもので、国産では昭和 35 年当初に日特 NTK 4 SH, 三菱 BS 30 でこの形式のものが製作され、本年度採用したものである。仕様概略を表-3 に示す。

### 3. タイヤローラ (自走式、大型)

自走式タイヤローラは作業速度が速く、荷重調節が広範囲に得られるなどの利点により、次第に多く使用されつつある。建設省では 8~15 t タイヤローラの採用により相当効果を得ているが、さらに大型のタイヤローラの要望もあり、昭和 34 年度にはアルバレ社製のタイヤローラ (12~22 t, 自走式) を輸入したが、昭和 35 年度は K K 酒井工作所、日本開発機製造 K K および渡辺機械工業 K K 製のを採用した。概略仕様を表-4 に示す。

各社ともいわゆる「タイヤローラの特長」を具備させるための苦心の跡がみられるが、いずれも試作機に類するもので、十分な検討が加えられていない点もあり、運転席および動力伝達系統に検討すべき装置が 2~3 あるようであり、今後の研究を期待したい。

### 4. ミキシングスタビライザ

建設省では道路の改築工事などにおける土壌安定工法

ブ併用式のフロントエンドローダ、オーバヘッド式のローダ、オーバヘッド併用式のフロントエンドローダなど

にロードミキサやロードスタビライザを使用しているが、これらの機械はいわゆる直接混合方式であって現場の土質的、地形的条件によっては合材の均等性に多くを期待できないので、中央プラント方式の日本開発機製造KK製ミキシングスタビライザを採用した。

本機は中央プラントであって、混合しようとする所定の材料をホッパに投入し、これを計量しながらベルトコンベヤでバグミルミキサに投下して混合するようになっており、混合された合材は別の運搬機によって現場に搬入するのである。

本機の仕様の概略は表-5の通りである。

5. スノーローダ

積雪期における道路交通を確保するため、建設省は道路除雪を補助もしくは直轄で行なっているが、主に街路の除雪作業における集雪およびローディングの能率化のため、雪中・夜間作業における運転室の居住性や照明装置、走行性能の安全性、ダンプトラックと組合わせて使用する関係上除雪幅、作業速度および放雪高と距離等を考慮して、連続式のスノーローダを請負製作させた。

本機は岩手富士産業KK製クローラ型トラクタC T35(全装備重量3.5t)を改造し、後部に集雪用スクレーパーおよび集められた雪を上に掲げるためのバケ



写真-1 スノーローダ

表-6 岩手富士産業KK製スノーローダ仕様表

型式	クローラ型バケットコンベヤ式スノーローダ	型式	クローラ型バケットコンベヤ式スノーローダ
性能	積込能力	3.5 m <sup>3</sup> /min	機名 称 いすゞ DA 220 型ディーゼル機関 関 1 時間定格出力 56.5 PS
	除雪幅	2,200 mm	
	ベルトコンベヤのリップ幅	2,650mm × 1,950mm (コンベヤ角 15°)	
	ドリーダ	2,500mm × 2,000mm (コンベヤ角 11°)	
走行速度	前進1速	2.62 km/h	主クラッチ 足動乾式単板式 変速装置 平歯車十ベリかみあい式 横軸減速装置 曲り歯かみ歯車式 段数1 操向装置 遊星歯車2重差動式 終減速装置 平歯車式 段数1 足回り装置 半硬式釣合ねじり棒ばね式
	2速	6.48	
	後進1速	0.20	
	2速	0.50	
要目	全装備重量	6,000 kg	履 板 組立式雪上履板 運 室 転 カーヒータ(デフロスタ付温水式, 1,500 kcal/h 以上) ワイバ2(電気式)付
	全長	6,000 mm (コンベヤ角 11°)	
	全高	3,300mm(作業時)	
	全幅	2,200 mm	
	履板幅	356	
	履板中心距離	1,260	
	接地長	1,630	
	平均接地圧	0.52 kg/cm <sup>2</sup>	
最低地上高	370 mm		

ットコンベヤ、上部に放雪用ベルトコンベヤを装備して、後進にて作業を行なうもので、作業時進行方向前方(車両後方)の雪を集めて、後上方(車両前上方)に排出するものである。

本機の仕様の概略は表-6の通りである。

6. コンクリートスプレッダ

建設省ではコンクリートを舗装厚に敷き均す機械としてスクリー式および羽根式のコンクリートスプレッダを使用しているが、昭和35年度から近畿地方建設局第二阪国道工事々務所で大規模なコンクリート舗装を直営で施工するに当たり、コンクリート舗装工事の管理上本格的なスプレッダが望まれて、ボックス式コンクリートスプレッダを使用することにした。

国産に該当機種がないので輸入することになったが、バケットの形状および寸法、全長、重量、動力伝達機構、操作性等を考慮して、A.B. Vibroverken 社製 BU 52 型を採用した。本機の仕様の概略は表-7の通りである。

7. アグリゲートスプレッダ

道路工事における路盤工、アスファルトマカダム工および路盤安定処理工法等の施工には砕石、砂利、砂の散布を人力あるいは人力とブルドーザ、モータグレーダなどの併用が一般的であった。(43頁へつづく)

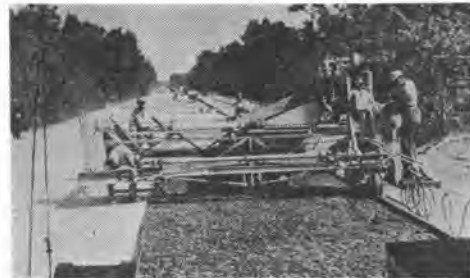


写真-2 コンクリートスプレッダ(ボックス式)

表-7 BU 52 型コンクリートスプレッダ仕様表

型式	BU 52 型ディーゼル電気式自走、ボックス式	型式	BU52 型ディーゼル電気式自走、ボックス式
性能および要目	作業幅員	6.0~6.5m	全 高 (レール上面より) 2,250mm 重 量 7,200 kg
	作業速度	前後進共 10 m/min	
	バケット移動速度	6 m/min	
	バケット容量	2 m <sup>3</sup>	
	バケット投入口長	2,600 mm	
	バケット投入口幅	1,450	
	バケット排出口長	1,800	
	バケット排出口幅	400	
	バケット投入口高	レール上面より 500	
	散布高さ調節範囲	上方 40 下方 150	
全長	(作業時)	5,500	機 関 名称 ドイツ F 2 L-712 型 ディーゼル機関(2サイクル空冷) 出力 15 PS 各部構造 名称 ビラー NSY4-613 型、他防汚型交流発電機 出力 10 kVA 電動機 名称 ヘーグルンツ社製全密封電型誘導電動機 出力 バケット用 走行用
	(運搬時)	3,000	
	全 部	作業幅員+2,100	

## ウロウロと歩き回った国での話

山本房生\*

昨年の暮、欧州、中近東の旅から帰ってきた。初めてグレーダを南米に輸出した昭和30年から、10回ほどの海外旅行で、訪れた国も50国近くになってしまった。

あまり建設機械とは関係ないことが多いかも知れぬが編集委員会のお求めに甘えて、外から見られている日本の姿らしいものを書いて見よう。

× × ×

### Made in USA (チリーにて)

その頃(昭和30年)はまだ日本の機械の声価は、今日ほどには海外では知られず、新市場の開発は非常に苦戦した。案内してくれる商社もなく、単身チリー、バルパライソのある所に、売込みのための説明に行った。

こちらの話が一段落すると、話を聞いていた若い社員の一人が、同席の社長に何やら話した。スペイン語でペラペラやるので、私の貧弱なスペイン語の知識では十分よくはわからないが、判断すると、日本という国はインチキな国である。その証拠に、日本に新しく、ウサ(USA)という町を作って、Made in USAの印をつけた商品を盛んに輸出している。こんな国の製品はロクなものはないはずだ。といったような意味らしい。

私もそのような笑話聞いたことがあるが、それが本気で採り上げられたケースにぶつかったのは、初めてなので、多少興奮してしまった。まして人の面前で、その国の悪意ある話をする無礼さに、思わず顔色を変えて、貴殿はそのような馬鹿げた噂を信ずるのか、と詰問口調で口を挟んでしまった。先方は英語しか話さない私が、スペイン語の私語を、理解されようとは思ってもいなかっただけで、非常に驚いた表情で、弁明し始めた。その時の私の気持は、商売がどうなっても構わない。しかし祖国日本がこのような歪んだ眼で見られているのでは、全くたまらないというわけで、日本の工業水準の説明と、誤解一掃のための長広舌をふるってしまった。

× × ×

### 油からアルコールがとれる(アルゼンチンにて)

ヴェノスアイレスから汽車で一晩かかるパラナという街に私が着いたとき、私達が日本から既に送ってあったD80ブルは現地人の手で、20日余り、既に試験的に、稼働していた。この車を買ってくれた州政府に挨拶に行くと、道路部長というヒゲがえらく立派なお役人が、日

本のブルは非常にエンジンオイルを消費する。1日に10リットルも食うし、その上エンジンは所定の回転数が出ないようだと言われ、非常にご機嫌が悪い。お前の所は中古エンジンでも積んできたのだろうと、傍から主任技師も口を入れる。新しい車でそんな馬鹿げたことは考えられないので、排気の色はどんなかとか、車の速度は一速でどれ位かなどと、聞いて見るがさっぱり要領を得ない。

早速現地を見せてくれというので、車は70kmも離れた所にある。行くのは「アスター マニヤニヤ」だという。

「アスターマニヤニヤ」というのは、連中が全くよく使う言葉で、何を頼んでも、直ちにはやらない。「明日までに」という意味で、すべてのことが翌日回しである。ところがこの明日になれば、また次の明日が出てきて、いつまで待っても、ラチがあかないのが通例である。

この時は初めて車にケチをつけられたので、渋る道路部長等を無理やりせき立てて、直ちに現場に自動車を出して貰った。車の中の話で彼等もブルの現物はまだ見てなく、先程の話は全部、現場からの報告そのままの、鵜呑みであることがわかった。

現場に着いてブルを見ると、異国の人に使われながら、なかなか好調に働いている。煙も良いし、スピードも、排気量も一見非常に良い。どう考えても納得行かないので、道路部長の見ている前で、エンジンクランクケースの給油口の蓋を紙で作ったコヨリで、私は封印をしてしまった。運転手、現場監督を集めて私は宣言した。「この紙の紐は、無断で破ってはならない。給油する時は必ず私と立会の許に行なうこと」このように言い残し、先程のクレームに対しては、一言も弁明せず、帰ってきてしまった。

翌日夕刻道路部長の部屋に行くと、先程現場から報告がきた。「日本のエンジニアがきて、エンジンを調整した結果、オイルの消費は止まり、回転数も所定に達しブルは好調である」という。「良かったね、ワッハッハ」と、道路部長は、タワシのようなヒゲの顔をクシャクシャにして、私の手を握った。

冗談ではない、私は調整など全然行なってないのだ。たゞ封印しただけじゃないか。私は腹の中で可笑しくて仕方なかったが、真面目な顔で「ムーチヤス グラシヤス」

\* (株)小松製作所・取締役技術企画部長

(大変有難う)と手を握り返した。毎日 10 l の油は今まで、現場のウンちゃん達のラム酒にでも化学変化していたのだろう。

### 山本元帥の息子 (ハイチにて)

ヴェネズエラのカラカスからカリブ海を越えて、フロリダのマイアミに向うパンアメリカンDC-6 に私は乗っていた。乗客は非常に少なく、17, 8 名位だったろうか。スチュワーデスも暇のせいか、私の隣の空いた席に腰を下ろして、私と無駄話をのんびりしていた。突然機内のスピーカーから、機長の声で左発動機が不調のため、臨時にハイチ島のポルトプリンセスに着陸する旨のアナウンスがあった。見ると左のプロペラの1つが止っている。しかし私は別に不安感もなく、寧ろ予定になかった未知のカリブ海の、黒人の独立国を思いがけなく見られる好奇心で、わくわくしてしまっていた。

今でこそアフリカには、国の形態も整わないような黒人の独立国が、続々出現して珍らしくもないが、その頃は、アフリカのリベリアとこのハイチのみが、たゞ2つの黒人の独立国であった。

機は無事ハイチの飛行場に到着して私達乗客は粗末な飛行場の食堂に案内された。すると 5, 6 名の写真屋を伴った男達が、バラバラと現われて、私を囲んで盛んにフラッシュを浴びせ出した。私はちょっととまどったが「ハハーン、旅客機の不時着のニュースでも擧げているのかいな」と独り合点して、供されたパイنجジュースを飲み出すと、今の男共がメモを片手に話しかけてきた。

「貴殿と英語でお話ししても差支えないか」

なかなか礼儀正しい。

「貴殿は Mr. Yamamoto であるか」

なぜ私の名前を知っているのか全く不思議に思われた。不時着陸の前に、機から予め旅客名簿を無電で送り、臨時入国の許可を得て置いたらしく、その中から私の名前を発見したという。

「あなた方は新聞社の方か? それにしても、何故私に興味があるのか」

「貴殿は、Admiral Yamamoto の肉身と申すが、ご令息か?」

「ハハーン やっと判った。私は思わず笑い出してしまった。日本人、山本から海軍元帥を連想するブン屋魂は、色の黒い国でも全く変らず、たくましいものだと感じてしまった。

「それは全く残念なことです。遠い祖先はいざ知らず、現在の私と山本元帥とは同じ日本人という以外に全く関係がありません。日本における山本という姓は、アメリカにおける、スミスとかジョンソンとかのように、全く平凡な姓で、屑籠に捨てるほどたくさんいます」

私が答えると、ガッカリしたブン屋さん達は、皆散ってしまった。熱心なのが2人ほど残って、なお質問を続ける。

今度の旅行の目的が、南米における建設機械の売込と指導にあったと聞いて、彼等は再び眼を輝やかさせた。

「日本でブルドーザ等の重機械が製作され、輸出されるとは夢にも思わなかった。アメリカは独りで威張っていられなくなっただけでも全く愉快な話だ」と我がことのように喜ぶ。彼等は米州諸国の真中にいながら、米国に対する反感から、公用語はフランス語を使っている位である。有色人種のリーダーは日本をおいて他にはない。山本元帥がいて、世界最大の戦艦、武蔵が作れて、全世界を相手に最後まで、独りで頑張った偉大な国に対する彼等の讃辞と憧憬は、全くくすぐったい限りであった。

### ふみ子によろしく (アメリカにて)

シカゴから乏しい旅費を節約するため、汽車より安いバスに乗って、イリノイの田舎に向っていた。夕刻シカゴを発ったバスは、単調な田舎道を相当なスピードで飛ばして既に4時間以上も経っていた。初めはえらく混んでいた車内も、1人、2人と途中の村で客が降り、5, 6名の田舎風の乗客が、マバラに座っているだけになっていた。ふと、一人の朴訥な風の若者が、私の隣の空席に移ってきて話し掛けた。

「あなたは、北海道の根室を知っているか」

「Yes」

「それはいい、根室のそばの何んとかいう所(名を聞いたか忘れた)の支那料理店の、ふみ子さんを知ってるか」

「……………」 突然ふみ子さんが飛び出したので何んのことやら、さっぱりわからず返事のしようもない。

だんだん話を聞いて行くと、彼は進駐軍と呼ばれた頃の兵隊として、根室の先のレーダー基地に勤務していたらしい。北海道以外の日本は殆んど知らないようだ。東京もトラックに乗って、通過しただけのところらしい。

そして基地のそばの部落で、彼の言によれば、世界一美しく、世界一親切なふみ子さんに会ったのだった。

彼女は彼の汚れ物を毎日のように洗濯してくれた。彼女の家に行くと、支那式に料理したスープの中に入れた温かいヌードルをご馳走してくれた。それは寒い北海道では世界一美味しいものだった。彼が大切そうに、内ポケットから出して、宝物のように見せてくれた彼女の写真はライカ版の小さなもので、薄暗いバスの室内灯で、すかして見たところでは、いわゆる雀の巣のごときパーマネントに、ドンダリのようなつぶらな眼、昔から日本で有名な伝説的代表美人 OKAME にもいともよく似た美人であった。

若者の眼は輝き、話はえらく熱がこもってきた。ふみ子さんばかりでなく、ふみ子さんを通じて接触した日本は、すべて Excellent であり、Wonderful であり、Splended であった。

そのバスの目的地である田舎町に、その夜私がまだホテルの予約をしてないことを知ると、彼は是非自分の家にこいという。あなたを親兄弟に会わせて、もっとふみ子のこと、日本のことをしやべりたいというのが、彼の切望であった。私はいつの間にか、あたかもふみ子の肉身にすらなってしまったらしい。

「自分はどんな苦しいことでもするから、何とかして日本に行って、ふみ子と一緒に住みたい。何かよい方法を考えてくれないか。あなたが日本に帰ったら、是非根室に行って、ふみ子に会って、自分の気持を直接伝えてくれ……」

米国の中で日本の評判が、えらくよくなった本当の理由は、外交より、工業より、風光より、こんな所に案外根強いものがあるのではないだろうか。

× × ×

#### 解放された人民の独立の力で（中共にて）

昭和 31 年の暮、ソ連製双発の貨物機にベンチをつけた飛行機に広東で乗せられ、暖房装置がないため、毛布を数枚頭からかぶって、ガタガタ震えながら、北京に着いた。

私の行った 6 カ月前に、英、仏、西独等からミッションが中共に行き、大型トラクタを多数契約して帰った情報を聞いていた。当時 CHINCOM の禁制というのが、自由諸国間であって、100 HP 以上のトラクタは、中共に自由には輸出できない取決めがあった。日本はそれの忠実な遵奉者であった。

中共政府の貿易機関につき、調査して見たら、英、仏の契約の具体的な数字を握ることができたので、これを基礎に日本政府の腹を決めさせ、輸出許可をとれる自信も出た。そこで私達も決意を固めて、中共政府とトラクタ輸出の商談を進めた。中共側のいい方がふるっている。

「米帝国主義のかいらいたる日本政府の人為的障害を排し小松製作所が偉大なる中国の建設に協力するため、拖拉機（トラジと呼び、トラクタのこと）の輸出を行なうことに敢然と決意されたる勇氣と、好意に対しては、解放されたる中国人民の総意の名の許に、深く敬意を表する」。

米国や日本政府の意図に反抗していることになっている日本人民の会社たる小松は、偉大なる中国人民の代表と、極めて友好裡に商談を進められ、100 台を越える大きなトラクタが多数契約できた。さて納入後のサービス打合わせにおいて、

「トラクタを多数ご注文頂いたことに感謝する意味で、弊社と致しましては、特に優秀なるサービス員を 2

名ほど貴国に送り、運転指導、整備、保守についても、お手伝い致したいと存じます」。せい一杯のお世辞の積りで申し上げた。2 名では足りない、もっと寄越せといわれるかと思ひながら。

「否、それは全く不用である。解放後の中国人民は、総力を挙げて、あらゆる技術を完全に習得した。偉大なる同志の国、ソ同盟もこれには全面的な協力を致してくれた。たかがトラクタの運転、整備などは、全くお茶の子サイサイたるものである。貴国の技術者がこのような面で、援助を申出でられる必要性は全く認められない」。喜んで頂けるつもりが全く反対のことになってしまい、大変に機嫌をそこなってしまった。

「それにしても、手前共のは多少その運転方法にも、違つた所もありますので……、是非とも……」

「イーヤ、要らん、解放されたる人民の独立の力で……」

× × ×

#### 戦争中お前はどこにいた（フィリピンにて）

最近フィリピンとの間に、通商航海条約も締結され全く交友関係にあるが、私の行った当時は、入国ビザを貰うだけでも 4 カ月もかかり、一般の対日感情も決して良いとは言えなかった。

首都マニラの中心に、城内と呼ばれる旧スペイン領時代の城跡がある。ここは帝国海軍陸戦隊が最後まで米軍に対し抵抗した所で、弾痕が無数に残った建物の残骸が放置されてあった。スペイン時代の歴史的なカソリック教会も戦火のために無惨に崩壊していた。この地区の真中に、元日本憲兵隊本部跡があり、昔の城の石垣を利用した、悪名高き婦女子 3,000 名虐殺の石牢がある。

牢の前には、白く塗られた高さ 3 尺程の木の十字架が建てられ、季節の花、ローソクが絶えない。十字架の傍には「暴虐無道な日本軍は……」といった牢のいわれを綴々述べた説明板が立てられてある。

この国の人に案内されて、この十字架の前に立ったときは、全く何んともいいようのない、気まづいものになってしまった。下手なことをいい出したら、收拾がつかなくなる恐怖から、私は眼をうつろに、高く澄んだ蒼空に放ち、この辛い空気から逃げる気持で一杯だった。心の中では「これが戦争だよ、日本だって 3 月 9 日の晩の東京下町の惨状は……」とかすかな言い訳をつぶやいても見た。

マニラの国際空港の拡張工事に、私の所のブルが働いているのを見に行つたときである。現場の若い黒眼鏡の男に来意を告げると「お前がこの車のメーカーか」とジロッと私の顔を見ている。「お前は 1944 年にマニラにいたことはないか」と突然いい出した。

同じようなことが他所でも時々あったので、私はサット心構えをせざるを得ない。このようなときは、何んと



写真-1 フィリピン採石現場

答えようと、大抵の場合、自分の身内が殺されたとか何んとか日本軍の悪口を聞かされるハメになる。今の場合初対面の挨拶の中で突然やられ、しかも悪意にみちた感情をブツけられたので、こちらもその無礼に思わずカッとなってしまった。

「今日はブルを見にきたのだ。あなたは、どんなつもりで私に、そんな質問をする必要があるか」相当語気も荒くなってしまった。

「質問をしても悪くないだろう」。相手も負けてはいない。

「私は答える必要を認めない」。私は吐き出すように言い棄てて、独りで作業場の方に歩き出してしまった。

メーカが顧客の現場に行って、喧嘩を買ってしまった態度は、全く不適當であるとの意識は十分持っていたが、この場合日本人としての私は、こうするよりほかに、適当な方法がないような、短慮な気持ちもあった。

後日その男の上役の人から、彼の無礼を詫げる丁寧な意志表示があり、私も大人げのないことを恥じた。

× × ×

#### 富士やまと富士さん(ユーゴスラヴィアにて)

ベオグラードで機械の説明会を開いた時である。ユーゴスラヴィア語から英語への通訳として、女子大学生で、ミミ何とかガッチッチという流行歌のような、えらく難かしい名前のお嬢さんがきてくれた。ヒップもバストも1mを優に超えるような偉女夫で、薄い生毛の口ヒゲなども適当に生えており、私達には年増のおかみさんのような気がするので、せめて名前だけはやさしくと「ミミさん」と呼ぶことにした。

ミミさんはなかなか貫録もあって、薄ノロの夫婦共を指揮して、会場を整理したり、通訳以上の仕事をテキパキやってくれるのは有難かったが、同じ学生のボーイフレンドもたくさんいるらしく、時々何処かに見えなくなるので探がすのに骨折った。そのボーイフレンドの一人が、

彼女が私達から「ミミさん」と呼ばれるのを聞いて、「さん」とは何かという質問をしたらしい。当人も「さん」の意味は判らないらしく、同じユーゴ人で日本にき

たことのある土木技師に対し「日本人が私のことを、ミミさんと呼ぶがどんな意味か」と尋ねた。土木技師が真面目に答えた。

「日本には有名な富士やまという非常に姿の美しい名山がある。それは頂きに雪の化粧をし、腰の線の美しきこと楚々たる美人のごとくである。日本人はこの山を憧憬おくあたわず、本名は富士やまというのが正式であるにも拘わらず、特に富士さんと呼び、彼等の絶大なる親愛と、崇敬の念を表わす愛称としている。

ミミさんのさんとは、以上と全く同意義において、こちらにいる日本人が、貴嬢の美しい肉体と精神に対し、心からイカれている愛情の発露の表現にほかならない。

嗚呼、私達は全く日本語の使い方を知らなかった。

× × ×

#### 日本のアウトバンは(西ドイツにて)

ベンツ 220 S でも、邦貨換算 3,700 円位(ガソリン別)で24時間借りられるし、ヒットラーの遺産であるアウトバンが、主要な都市を全部結んでいるので、貸車を借りての西ドイツの旅は全く快適であった。そして汽車、飛行機と違って、時間にしばられない自由も併せて楽しいものにしてくれた。

食べ物には、美味しいものがないドイツでも、ババリアの田舎の村で、フト入り込んだガストハウス(飲み屋兼めし屋)の、自家用のライン、モーゼル等のワインのすこぶる安くて、美味しいのを楽しむことも、自分でドライブする者の特権である。

ジュッセルドルフからフランクフルトを通過して、スツツガルトの先の工場に用事があって車を飛ばしていた。同行はV夫人、ある商社に勤めている彼女は、自国語のほか、英仏両国語に通じ、新聞記者の経験もあり、少し理屈ばくで婦人らしくない面もあるが、機械、技術の専門的知識を理解するセンスも十分あって、独語の話せない私には、非常に役に立つ通訳兼ヘルパーであった。

ベンツはアウトバンでは、アクセルを一杯踏み込むと直ぐ時速 180 km 位出るが、地面に吸い着くような感じで、ハンドルも実に楽な車であった。

アウトバンにも日本の警察の白パイと同じ、オートパイに乗った警官がいる。速度違反もないし、交差点の信号無視もないはずなのに、何を取締るのかV夫人に聞いて見たら、片側2車線の内側の高速車のレーンを、車が走り続けてはいけぬのだそうだ。内側高速レーンを通るのは、外側の低速レーンを通る先行車を追越す時のみ走り、追越が終わると一応右に出て低速レーンに入らねばならないのだそうだ。これを面倒がって、内側高速レーンのみを通り続けると、白パイに注意されると聞いた。

V夫人も交替でハンドルを握るが彼女の道路に対する

知識の豊富なこと驚くばかりである。

「Big Boss (彼女はふざけて、私のことをこのように呼ぶことにしていた) このカーブはどう思う。とてもハンドルが楽だろう、こゝは最近改修した所で、何んとか博士の理論の、何んとか(ドイツ語で判らない)曲線を採用したのである」てな具合である。「ドイツにおけるタール舗装は、最近では枝道にしか使われていない」。

直線が長く続く所では「心理学の最近の研究によるとこのように単調な直線の連続は、却って運転者の疲労を増すものである。最近の設計のどこそこのアウトバンには、直線何キロに対し、何か所の半径何メートルのゆるい曲線がわざと交えてある」など全く博学そのものである。土木工学の講義が終る頃、機械工学に及ぶ。

「Big Boss の所では、ドイツでもできない大きなブルドーザを作っているが、最近ドイツで開発された Vankel エンジン (回転エンジン) の建設機械への応用について、Big Boss はどう考えるか。ガスタービンとの比較において、私の考えは……」。

アウトバンでも混雑がないわけではない。特にこの辺のアウトバンは最も初期のもので、最近に至る所で舗装のやり直しで、片側通行止をやっている。工事は徹底したやり方で、古い路盤はもちろん、路床まで全部削り取ってしまい、舗装面から 1m 近い深さに新しい路床を作って、根本的にやり換えている感じである。機械は割合に使っているが、労務者は極端に不足しているので、作業は全く遅々としているようだ。

このような傍を通るときは、車は文字通り長蛇の列で、1km を 30 分近くかかってしまうことがあった。

V 夫人、車の中で切齒して叫ぶ。

「Big Boss あきれたでしょう。私達納税者として、このような道路管理をしている公共事業大臣に、給料を払っていること自体恥ずべきことである。同じ大きさの船を西ドイツの半分の工期で仕上げてしまう日本では、道路の修理はどんな方法でやっているのか?、Big Boss は車を何台持っているのか、日本のアウトバンの延長は、今何キロか、どんな機械で修理するのか……、一度すばらしい日本を訪れて、Big Boss の車で、あなたの建設機械が作った、すばらしいアウトバンをドライブして見たい」。

も、もう結構です。V 夫人よ、婦人はやっぱり、花か星か、蝶の話をした方がいいですよ。

× × ×

スパゲッティ・ナポリタン (イタリアにて)

オリンピックのヨットのボスになって、ナポリに 40 日余り滞在した。北政を回り歩るいていたときと違って、やたらに親しみ深い顔や、名前の所にめぐり合う街



写真-2 イタリアナポリ海岸にある Castle del O'vo (卵城)

である。お茶を飲んで隣りの娘さんも、小柄で少し色のついた顔色は、銀座のバーで会った顔のような錯覚を起すし、非常に良く知っているつもりでサンタルチアというのが、海岸の名前だったのが意外だったり、ナポリ湾の先に見える夢のカプリ島や、ソレントが歌の文句そのまゝに、よく知っていて「帰る」所のような気分で見られる不思議な親近感を私に与える所だった。

一步裏街に入ると、ゴミゴミとした横町から、いたずら小僧共がワット寄ってきて、ナンノカンノと話しかけてくるのも、日本のどこかに似ているようだ。たゞその小僧共、最後には手を出して、タバコか小銭をねだらない限り道をあけないのは、いささか趣を異にする。

ウドンの好きな私は、スパゲッティ・ナポリタン という例の赤いやつには、日本で安いランチでことを済ますとき、先刻来なじみ深いつもりでいた。

イタリアでは、スパゲッティがスープと同類の扱いを受けていることは知らなかった。

本場のスパゲッティを試みるため、勢よく飛び込んだ大衆食堂で、イタリア語入門書片手に「スパゲッティ・ナポリタンをくれ」とやってみた。早速「シー、セニョール」とでも、反応があるつもりでいると、給仕のおぢさん「えっ何んですって」と聞き返す。ナポリタンだよと重ねていうと、そんなものできないとヌカす。

ナポリにきて、あの有名なスパゲッティ・ナポリタンが無いなんてべら棒な話があるものかと、周囲のテーブルを見回すと、あるぢやないか、私の希望するものが「あれだ、あれだ」と指さすと「あゝあれなら、トマト汁をかけたスパゲッティというものだ」

なるほど考えて見ると同じような例はたくさんある。ウィーンに行くと、ウインナソーセージでは通じなくてフランクフルターという。日本でいうフランクフルターはまた別だが、南米に行くとカツレツのことをミラネーサというが、本場のミラノに行くと、小牛の衣つけフライといわねば通じない。日本でも関西でいう関東煮は、関東にすればオデンといわねばならぬようなものだろう。



# ファイマートタービンミキサの性能試験

山口 敏隆\*・高宮 信義\*\*

## 1. まえがき

今回筆者らの行なった試験は、最近スウェーデンから輸入されたファイマートタービンミキサと従来用いられている重力式ミキサ（ゼガー型またはドラム型）によるコンクリートの混ぜ練り性能を比較するために行なったものである。

試験に用いたファイマートタービンミキサは 2. に示す S-705 型のもので、重力式ミキサはドラム型 21 切練りを用いた。

性能の比較には、両ミキサを用いて混練時間の変化による練上りコンクリートの性状変化を比較するため、まだ固まらないコンクリートおよび硬化したコンクリートの特に物理的性質（詳細は 4. 参照）について検討を加えた。

なお本号には本実験の一部（ブレンコンクリート）

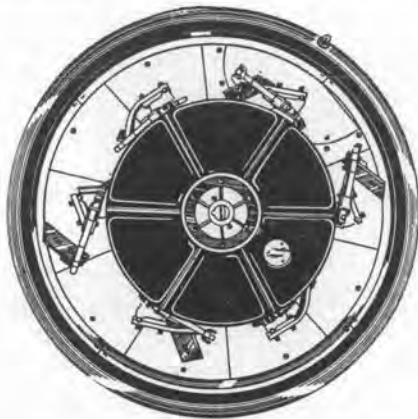


図-1 ファイマートタービンミキサ平面図

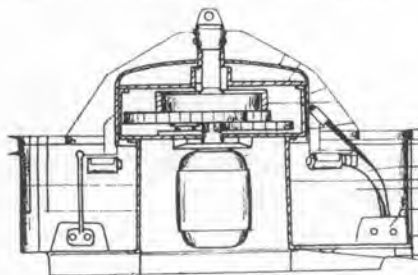


図-2 ファイマートタービンミキサ断面図

について報告する。

## 2. ファイマートタービンミキサの仕様および構造

ファイマートタービンミキサは、図-1 および 図-2 に示すように固定した円形のみキシングタンクと、その中央部にプロテクトされたモータとから成っており、モータによりパドル（混練羽根）は周速度 3.5 m/s で回転運動を行なうようになっている。

またみキシングタンクの底面、および下部側壁には耐摩耗性の鋼のプレートによるライニングが施され、コンクリート排出装置は底面にあり扇状のゲートによって行なわれるようになっている。ゲートの開閉は手動式、空気式、油圧式および電気式のいずれでも可能のようである。

また、本試験に用いた混ぜ練り装置は写真-1, 2 に示す通りである。

## 3. 使用材料の物理的性質およびコンクリートの調合

### (1) 使用材料の物理的性質

本試験に用いたセメントおよび骨材（砂、砂利）の物理的性質は表-2 および 表-3 に示す通りで、セメントは小野田普通ポルトランドセメント、細骨材は鬼怒川系宗道産川砂、および粗骨材は鬼怒川産の川砂利を用いた。

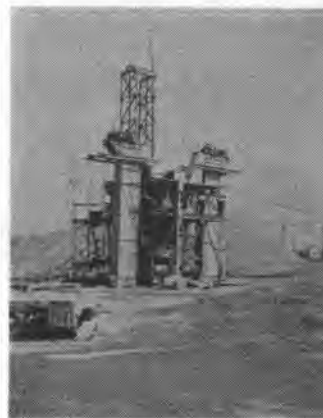


写真-1 ファイマートタービンミキサ S-750 型手動計量装置

表-1 ファイマートタービンミキサの仕様

型 式	容 量		タンク	タンク	タンク	馬 力	総重量
	m <sup>3</sup>	切	内 径	高 さ	全 高		
			mm	mm	mm	HP/P (極数)	kg
S-350	0.35	12	1,450	554	1,095	15/4-P.	1,200
S-500	0.50	18	1,660	554	1,115	20/4-P.	1,500
S-750	0.75	28	2,000	669	1,265	30/6-P.	1,800
S-1000	1.00	36	2,240	704	1,360	30-35/8-P.	2,300
S-1500	1.50	54	2,750	757	1,472	40-45/8-P	2,800
S-1750	1.75	65	3,000	757	1,512	50-55/8-P.	3,500
S-2000	2.00	70	3,300	850	1,760	60-65/8-P	4,500
S-4000	4.0-	140-	4,250	1,000	2,000	130-150/8-P.	6,500
-4300	4.3	152					

注：S-350 および S-500 はエンジン駆動が可能である。

\* (株) 竹中工務店東京製作所コンクリートプラント試験室

\*\*

表-2 使用セメントの物理性質 (小野田普通 CP)

比重	粉末度		凝結時間		フロー値 (mm)	安定性	曲げ強さ (kg/cm <sup>2</sup> )			圧縮強さ (kg/cm <sup>2</sup> )		
	88μ残分 (%)	ブレン (cm <sup>3</sup> /gr)	始発	終結			3日	7日	28日	3日	7日	28日
3.16	1.9	3,200	2-26	3-39	238	良	34.1	52.1	72.6	141	259	443

表-3 使用骨材の物理性質

比重	比重	単位容積重量 (kg/m <sup>3</sup> )	粒 度		空けき率 (%)	吸水率 (%)	洗い流失量 (%)	有機不純物
			F.M	粒大 (mm以下)				
細骨材	2.62	1,670	2.77	2.5	35.3	1.32	1.0	OK
粗骨材	2.62	1,690	7.06	2.5	35.5	1.11	0.25	—

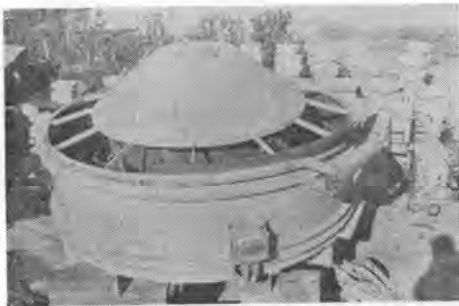


写真-2 21切ドラム型ミキサ半自動計量装置

(2) コンクリートの調査

コンクリートの調査は、ここでは建築用コンクリートを対象とし、水セメント比：60%，スランプ値：15 cm, 19 cm, 22 cm の3種で表-4 に示す通りである。

表-4 コンクリート調査表 (1 m<sup>3</sup> 当り)

調査記号	w/c (%)	スランプ (cm)	砂率 (%)	単位水量 (kg/m <sup>3</sup> )	単位セメント量 (kg/m <sup>3</sup> )	単位砂量 (kg/m <sup>3</sup> )	単位砂利量 (kg/m <sup>3</sup> )
P-60-15	60	15	38.0	180	300	715	1,165
P-60-19	60	19	40.0	194	323	730	1,090
P-60-22	60	22	43.0	212	353	755	1,000

4. 試験種目と方法

本試験では先に述べたように、ファイマートタービンミキサと重力式ミキサによる混練時間と練上りコンクリートの性状変化を比較するために両ミキサ共それぞれ注水から混練時間、0.5, 1.5, 3.0, 8.0 分と4種を定めて、ミキサ回転中各混練時間に所定量(約 80~100 l)のコンクリートを放出、切返しを行ない、次に示す試験種目を JIS に準じて行ない、結果を求め比較した。なお、このとき両ミキサ共練り混ぜたコンクリートの全量は 500 l とした。

(1) スランプ試験

スランプは、JIS A 1101 に準じて、全調査のコンクリートについて、各混練時間ごとに測定した。

(2) 圧縮強さ試験

圧縮強さは各調査、各混練時間におけるコンクリートより JIS A 1108 に準じて 6 本の供試体 (15 cm φ × 30 cm) を採取し、材令 7 日および 28 日に各 3 本について試験を行ない、その結果を比較した。またこのときコンクリートの養生は水温 20°~25°C の水中養生とした。

(3) プリージング試験

プリージングの測定は、P-60-15 P-60-19 のコンクリートを対象に混練時間 1.5 分のみについて、JISA 1123 に準じて、注水から 1 時間までは 10 分間隔、1 時間以後 30 分間隔に行ない、プリージング量、およびプリージング率を求め比較した。

また、この結果は各調査について 2 個の試料の平均値とした。

(4) コンクリート中のモルタルの単位容積重量差試験

この試験はミキサの混練性能を判断するための一方法として JIS A 1119 に準じて、混練時間 3.0 分においてミキサから放出されたコンクリートの初、中、終の 3 部分から試料を採取し、各部のコンクリート中のモルタルの単位容積重量差を両ミキサについて求め比較した。また、この試験の対象としたコンクリートの調査は P-60-19 である。

5. 試験結果とその比較検討

上記各試験方法に基づいてそれぞれ 3 回の試験を行ない、求められた結果の平均値を示すと以下表-5~9、図-3~5 に示す通りである。なお本試験は昨年 8 月から 10 月にかけて屋外において行なった関係上、外気温の変化により多少試験結果に不審と思われる点も見受けられるが今求められた試験結果をもとにして、両ミキサのコンクリート混練性能を比較検討すれば大略次のようにいえる。

(1) スランプ値について

スランプ値の変化は、表-5 および 図-3 に示す通りである。これによると重力式ミキサではいずれのスランプ値のものについても混練時間が長くなれば(本実験では 8 分まで行なった)徐々にスランプ値が増大され、8 分練りの低スランプでは 10% 程度伸びている。これに比べてファイマートタービンミキサでは、特に低スランプ値のものは混練時間を長くするとスランプ値の低下が大きくなり、混練時間 8 分においては 0.5 分に比べて 20~30% の低下を示しており全く逆の傾向である。これがいかなる理由によるものであるかは、はっきりとわからないが参考のために両ミキサで練上ったコンクリート

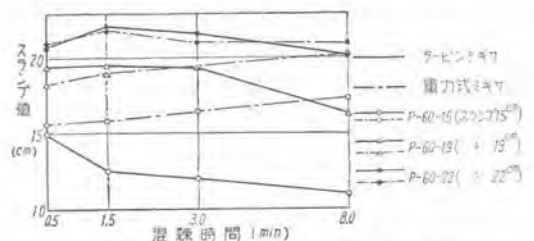


図-3 混練時間とスランプ値との関係図

の温度を調べたところ、ファイマートタービンミキサのものの方が混練のための回転速度が速いため2°~5°C高かったため、このための現象ではないかと思われる。

(2) 圧縮強さについて

1週および4週圧縮強さは、表-6および図-4に示す通りである。それによるとほぼ次のことがいえる。すなわちファイマートタービンミキサで練り混ぜたコンクリートは重力式のものに比べて4週圧縮強さで、大略8~15%大きく(スウェーデン国立試験所の報告では約28%となっている)特に混練時間が短いほどその差が大きく混練時間が長くなるほど差が小さくなるようである。これはファイマートタービンミキサでは混練が高速で強制かくはんされ短時間でコンクリートの練り混ぜが完全に行なわれるためであり、重力式ミキサで3分以上練り混ぜたコンクリートと同程度の強度のコンクリートがファイマートタービンミキサでは0.5分程度の混練で十分のようである。また圧縮強さの変動も同一水セメント比でスランプ値ごとの変動がファイマートタービンミキサでは3~5%程度であるが、これに対し重力式ミキサで練り混ぜたコンクリートでは混練時間が短い場合には8~10%程度であり(混練時間が長くなるとタービンミキサとほぼ同じ)、これらの点から見ても明らかにファイマートタービンミキサの混練性能は重力式ミキサに比べてすぐれているように思われる。

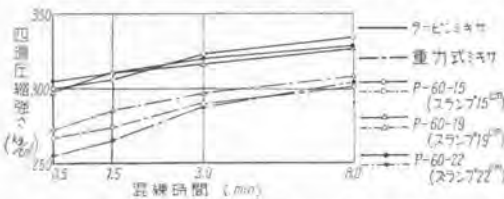


図-4 混練時間と週圧縮強さとの関係図

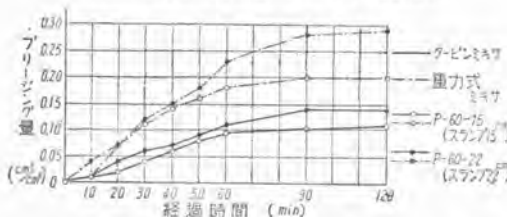


図-5 経過時間とブリージング量との関係図

表-5 スランプ値と混練時間との関係

ミキサ種類 調 合 時間(分)	ファイマートタービンミキサ				重力式ミキサ			
	0.5	1.5	3.0	8.0	0.5	1.5	3.0	8.0
P-60-15	15.0 (100)	12.6 (84)	12.0 (80)	11.0 (73)	15.7 (100)	15.9 (101)	16.5 (105)	17.4 (111)
P-60-19	19.5 (100)	19.6 (100)	19.4 (99)	16.3 (84)	18.3 (100)	19.1 (104)	19.5 (107)	21.0 (111)
P-60-22	20.8 (100)	22.2 (106)	21.7 (104)	20.2 (97)	21.0 (100)	21.9 (104)	21.1 (101)	21.0 (100)

(注) ( )内数字は両ミキサ共混練時間0.5分のスランプ値に対する比率

表-6 圧縮強さ(kg/cm²)と混練時間との関係

ミキサ種類 調 合 時間(分)	ファイマートタービンミキサ								重力式ミキサ							
	0.5		1.5		3.0		8.0		0.5		1.5		3.0		8.0	
材令	7日	28日	7日	28日	7日	28日	7日	28日	7日	28日	7日	28日	7日	28日	7日	28日
P-60-15	202 (112)	300 (112)	204 (112)	306 (110)	234 (110)	323 (111)	246 (111)	334 (111)	193 (100)	267 (100)	178 (100)	274 (100)	191 (100)	290 (100)	217 (100)	301 (100)
P-60-19	165 (109)	298 (109)	174 (109)	311 (109)	177 (106)	317 (106)	200 (106)	327 (106)	184 (100)	273 (100)	207 (100)	286 (100)	214 (100)	298 (100)	241 (100)	308 (100)
P-60-22	209 (120)	305 (117)	216 (111)	311 (111)	212 (111)	320 (111)	231 (108)	328 (108)	122 (100)	255 (100)	154 (100)	265 (100)	180 (100)	289 (100)	201 (100)	304 (100)
平均値	301 (114)		309 (112)		320 (109)		330 (108)		275 (100)		275 (100)		292 (100)		304 (100)	

(注) ( )内数字は重力式ミキサにより混練されたコンクリートの4週圧縮強さを100としたとき、

ファイマートタービンミキサにより混練されたコンクリートの4週圧縮強さ比を示したものである。

表-7 混練時間15分におけるブリージング量

ミキサ型式 調 合 経過 時間	ファイマートタービンミキサ								重力式ミキサ							
	10	20	30	40	50	60	90	120	10	20	30	40	50	60	90	120
P-60-15	0.01	0.02	0.04	0.06	0.08	0.09	0.11	0.12	0.01	0.07	0.11	0.14	0.16	0.18	0.20	0.20
P-60-22	0.01	0.04	0.06	0.07	0.09	0.11	0.14	0.14	0.04	0.07	0.12	0.15	0.18	0.23	0.28	0.29

サとほぼ同じ)、これらの点から見ても明らかにファイマートタービンミキサの混練性能は重力式ミキサに比べてすぐれているように思われる。

(3) ブリージングについて

ブリージングの測定結果は表-7,8および図-5に示す通りであるが、それによると僅かではあるがファイマートタービンミキサで練り混ぜたコンクリートの方がいずれの調合の場合とも小さくコンクリートの耐久性や水密性の面に有利のようである。

(4) コンクリート中のモルタル単位容積重量差について

試験の結果は表-9に示す通りであるが、試験法の

表-8 ブリージング率(%)

ミキサ型式 経過時間	タービンミキサ	重力式ミキサ
	120 min	120 min
調 合		
P-60-15	0.05	0.05
P-60-22	0.03	0.07

表-9 混練時間30分におけるミキサ均等性試験  
(モルタル単位容積重量差試験)

ミキサ型式 部 分 調 合	ファイマートタービンミキサ			重力式ミキサ			
	初	中	終	重量差(kg/m³)	初	中	終
P-60-19	2240	2240	2220	20	3040	3120	3080
				80			

不手際のためかあまり適確な結果が得られなかった。結果の上ではファイマートタービンミキサの方が良好のようであるが再度改めて検討する必要がある。

6. むすび

また試験回数が少ないためにここで確かな結論を述べることは難かしいが、これまで述べた事柄を要約するとおおむね次のとおりである。

(1) ファイマートタービンミキサの混練性能は従来の重力式ミキサに比較すればすぐれているが、あまり長時間の混練は無意味で、かえってスランプ値の低下の面から不利であり 0.5 分程度の混練が適当のようである。

(2) ファイマートタービンミキサを用いて混練する際、材料の投入順序は水を第一とすることは使用上不都合であり（底面のゲートより漏水する）従って混練時に

セメント粉末が飛散する欠点があるようである。

(3) 圧縮強度は重力式ミキサで練り混ぜたコンクリートの強度より大略 8~15% 大きい。従ってセメント量も 5~10% 程度節約できるのではないと思われる。

(4) ファイマートタービンミキサの消耗、特にミキシングタンク内部のライニングおよびパドル（混練羽根）の消耗は比較的早いようである。（パンフレットによればミキシングタンク内部ライニング 10,000~15,000 m<sup>2</sup>、パドル 5,000 m<sup>2</sup> の混練が寿命となっている）この点も問題と思われる。

なお筆者らは引続いて AE コンクリートの混練性能、および硬練りコンクリート、粗骨材の最大寸法の大きい場合、並びに実用化における性能等について研究を進める予定である。

(12 頁より)

P.P. 100 型蒸気発生装置 2 台を属させ庄内新川橋のくい打に使っている。他の橋りょうのくい打には D-22 程度のディーゼルパイルハンマを使っている。

次に施工方法について、我々の事務所で使っている鋼管くいの径は 750 mm, 600 mm, 500mm の 3 種類であるがこの各々についての概略的な time study (ただし、くい打船によるものを除く) は表-5 の通りである。

この表からもわかるように鋼管くい打で比較的難点となるのは、くいの継手の溶接に割合時間がかかることである。これは手近な方法としては溶接工の数を増すことが考えられるが、溶接工の他の作業時の手待ちがあり、やはり継手溶接の自動化ということで解決していかねばならないと思う。建込については陸上で行なう場合は直ぐいはもちろん斜ぐいについても角度の狂い、位置の狂いは問題にならない程小さいものである。ただ、水中で行なう斜ぐいの建込は潮流の関係もあって船の位置を固定するのに相当大きなアンカーを必要とし、建込はもちろん打込中も細心の注意が必要で、常にくい軸とラムの運動線を確認に合わせておくよう、努めねばならない。また、くい打船の構造、作業方法については相当の研究を必要とする。

7. コンクリートくいを使った溝橋について

名四国道の建設予定地にはいわゆる 0 m 地帯と呼ばれる低地が多く水路が非常に発達している。そのため支間が 3~7m というような短支間の溝橋が数多くある。このため溝橋の設計の優劣も全体の工費、工期に相当の差をもたらすことになる。

溝橋の施工に先立ちこれら溝橋の標準設計を支間 5m のものについて行なったのであるが、その結果は表-6 の通りであ

表-6 溝橋工事費比較表  
(幅員 16m, 支間 5m)

型 式	工事費(千円)
重 力 式	2,500
逆 T 式	2,520
パイル橋台式	1,950

り、その結果写真-1 に示すようなパイル橋台を用いることにした。これは他の形式のようにコンクリー



写真-1 弥富道路新設工事第2号溝橋  
全景 (吐口側より)

トの橋台を作らず直ぐいと斜ぐいを組合わせた基礎を上まで上げこの頭部をコンクリートでつなぎ、これを橋座にし、くいの後方には厚さ 10 cm, 幅 60 cm, 長さ 2.4 m の P.C 柵板を当て後方の土の土留用とする方式である。表-6 は工事費の比較であるが、このパイル橋台には工期が短かく施工が比較的容易であるという利点があり、工期を急ぐ土工にその工程を合わせる事が比較的容易であり、仮橋等の仮工事も不用になると思う。ただ、くいの根入があまりにも浅い場合や、盛土高があまり高い場合には再考する必要があると思われる。

あとがき

以上名四国道の基礎工事、特に橋りょうについて述べたが、名四国道の路線的性格および地理的性格から中京地区の道路網のあり方を中心とした道路計画上の問題、軟弱地盤における土工工事の急速施工法の問題、施工機械の問題、橋りょう下部工特に鋼くい工法の研究、その他現在道路工事の問題となっているものがすべて名四国道の工事の中に含まれていると思われるが当事務所として各データを収集し、東海道路研究会、日本建設機械化協会中部支部等と緊密な連絡のもとに研究解明を計りつつ工事を進めており、その経過および結論は後日発表する予定である。

# 建設機械用機関の性能試験報告

## ディーゼル機関性能試験委員会

本協会のディーゼル機関性能試験委員会において、昭和35年12月10日～12日に、小松製作所製4D155-2形ディーゼル機関とS6D155形ディーゼル機関の性能試験を行なったので、その概要を報告する。

試験はJIS-D1005の試験方法に準拠した当委員会の内規に従って行なわれたものであり、詳細なデータについては協会発行の別冊報告書を参照していただきたい。

### I. 小松4D155-2形ディーゼル機関性能試験

(1) 試験期日および天候

期日 昭和35年12月10日～12日

気温：15.5～17°C

大気圧：761～765 mmHg

(2) 機関主要諸元

製造所：株式会社小松製作所

機関名称：小松4D155-2形

機関形式：水冷4サイクル4気筒直列ディーゼル

燃焼室形式：予燃焼室式

シリンダ径：155 mm

ピストン行程：200 mm

総排気量：15.1 l

圧縮比：18.9

連続定格出力：140 PS (1,250 rpm)

最大トルク：95 m·kg (約900 rpmにて)

機関重量：1,645 kg (ただし始動機関、主クラッチ、冷却器を含まぬ乾燥重量)

始動装置：4サイクルガソリン機関(手動電動併用)

形状寸法：写真-1、図-1参照

(3) 主要用途

ブルドーザ、トラクタ等建設機械

(4) 性能 図-2参照

(5) 運転中の状況および分解検査状況 表-1参照

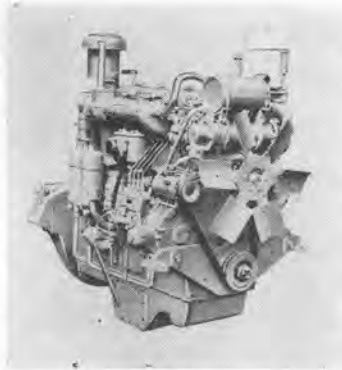


写真-1 小松4D155-2形機関外観図

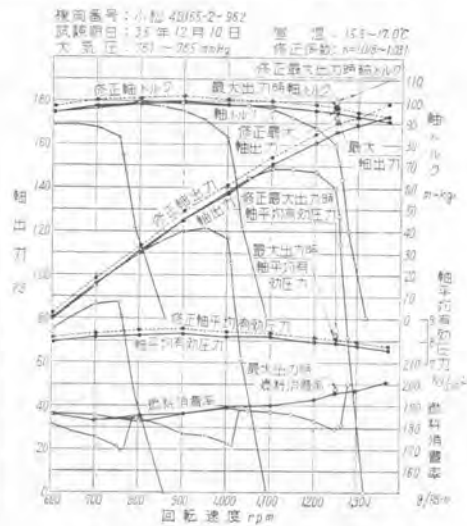


図-2 小松4D155-2形機関性能曲線図

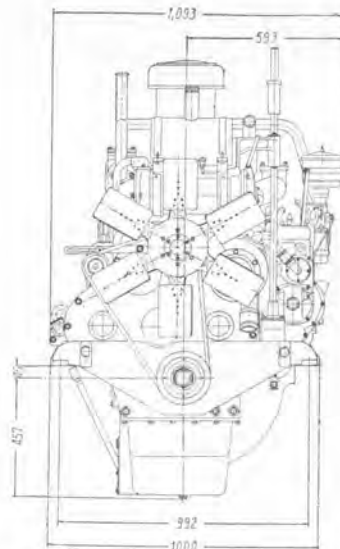
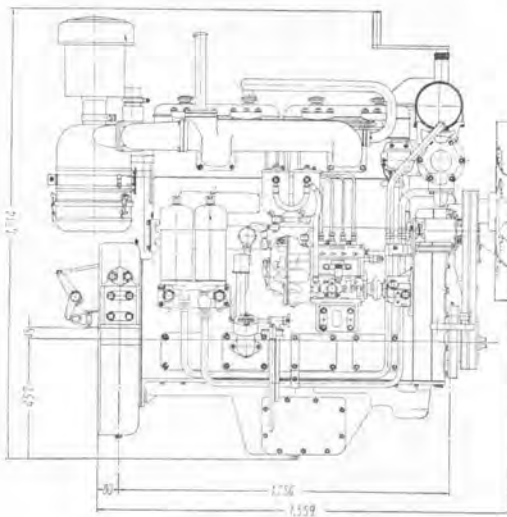


図-1 小松4D155-2形機関形状寸法図

表-1 運転中の状況および分解検査状況

機関名称：小松 4D155-2形ディーゼル機関  
 機関番号：4D155-2-962  
 運転時間：予り合わせ運転を含み約 64 時間運転後分解

## 運転中の状況

項目	状況
オイル漏れ	合わせ目からオイルがにじむ部分が 2, 3 あった。

## 分解検査成績表

番号	検査部分	検査事項	状況						所見	
			気筒番号	1	2	3	4	5		6
1	シリンダヘッド	燃焼室の汚損 弁座の異常 その他の異常	燃焼室の壁は細かいカーボンにより薄く全面が覆われ、特に厚いたい積等は認められなかった。 弁座には細かいカーボンのかみ込みが散見されたが当り面は幅広く一様であり良好と思われた。 なし						良	
2	噴射弁	噴射試験器による噴射状況 噴射圧 (kg/cm <sup>2</sup> )	気筒番号	1	2	3	4	5	6	良
			状況	正常	*	*	板割れ			
			噴射圧	105	105	105	110			
3	シリンダヘッド ガスケット	気密状況 その他の異常	機関前方、第 1, 第 2 シリンダ間、第 3, 第 4 シリンダ間に顕著なガス漏れの跡が見られ気密状況は良好でなかった。(締めつけの不良によるものか?) 排気管取付部のガスケットにもガス漏れの跡が見られた。						不良	
4	ピストン	頭部の汚損状況 側面当りの状況 その他の異常	頭部の状況はシリンダヘッドの項で述べたと同様でカーボンのたい積等は認められなかった。 トップランドには一様に薄くカーボンの付着が見られ側面当りの状況は正常と思われた。 3番, 4番の側面に取扱いによってついたと思われる炭方向のひっかき傷があった。						良	
5	ピストンリング	各面の当り具合 ガス漏れの有無 変ヒズミおよび異常摩耗	良好であった。 なし なし						良	
6	ピストンピン	摩耗および異常	なし						良	
7	シリンダ	シリンダ壁の異常 摩耗および変形	なし なし						良	
8	連かん軸受	軸受面の当り具合 その他の異常および摩耗	全般に円周方向に細かいかき傷があり、当りのややきつい個所が 2, 3 認められたが、当りは正常と思われた。 全般に上部メタルの裏金の当り面に円周方向に灰黒色の変色が認められた。また裏金の当り面にはしま状の黒い部分が認められた。(布で強くこすると消える)(写真-I参照)						良	
9	クランク軸受	軸受面の当り具合 その他の異常および摩耗	全般に円周方向に細かいかき傷があり、3番メタルに当りのややきつい個所があった。 1番, 3番, 5番メタルの裏金の当り面に黒ずんだ部分が認められた。また、この場合にも連かん軸受と同様の黒いしまがあった。						良	
10	クランク軸	軸受面の異常および摩耗 その他の異常	全般的に円周方向に多数の細かい傷があり、特に 5 番は手で触れて感じられるものもあった。 なし						良	
11	カム軸	カム面の異常	なし						良	
		軸受面の異常 歯車の異常	2番の軸受面に円周方向の細かいかき傷があった。 なし							
12	タペット	摩耗 その他の異常	なし なし						良	
13	プッシュロッド	曲り その他の異常	なし なし						良	
14	弁	弁座の当り 弁端の摩耗 その他の異常	正常 なし 吸気弁カサ部にカーボンのたい積が多少あった。						良	
15	ロッカーアーム	端部の異常 その他の異常	なし なし						良	
16	歯車類	歯面の当り その他の異常	全般として良好であったがバラナギヤに片当りが見られ、また歯先のみが当たっているものもあった。 なし						良	
17	油受	底部の異物	径約 2mm の鉄片があったがその他特に異物は認められなかった。						良	
18	ボルト類 スタッド類	緊度 その他	良好 特に異状はなかった。						良	
19	その他		全般に異物による細かいかき傷が多かったが主として組立時に混入していたじんあいによるものと思われる。							

## II. 小松 S6D155 形ディーゼル機関性能試験

(1) 試験期日および天候

期日 昭和35年12月10日~12日  
 気温: 15.5~17°C  
 大気圧: 761~765 mmHg

(2) 機関主要諸元

製造所: 株式会社小松製作所  
 機関名称: 小松 S6D155 形  
 機関形式: 水冷4サイクル6気筒直列ディーゼル機関  
 燃焼室形式: 予燃焼室式  
 シリンダ径: 155 mm  
 ピストン行程: 200 mm  
 総排気量: 22.6 l  
 圧縮比: 15.6  
 連続定格出力: 265 PS (1,300 rpm)  
 最大トルク: 180 m·kg (約 900 rpm にて)  
 過給機形式: R1621 形軸流式  
 機関重量: 2,725 kg (たばし始動機関, 主クラッチ, 冷却器

を含まぬ乾燥重量)

始動装置: 4 サイクルガソリン機関 (手動電動併用)  
 形状寸法: 写真-2, 図-3 参照

(3) 主要用途

ブルドーザ, トラクタ等建設機械

(4) 性能

図-4 参照

(5) 運転中の状況および分解検査状況

表-2 参照

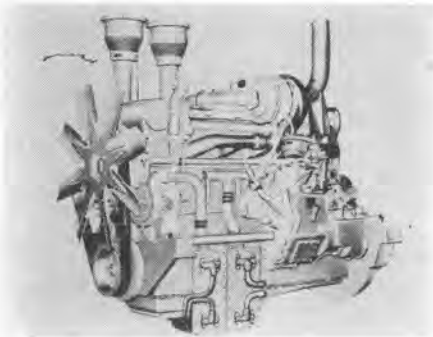


写真-2 小松 S6D155 形機関外觀図

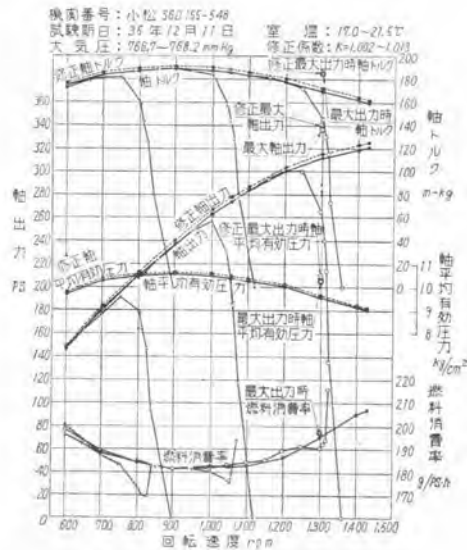


図-4 小松 S6D155 形機関性能曲線図

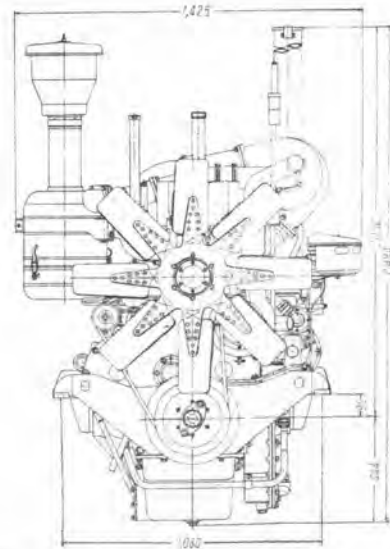
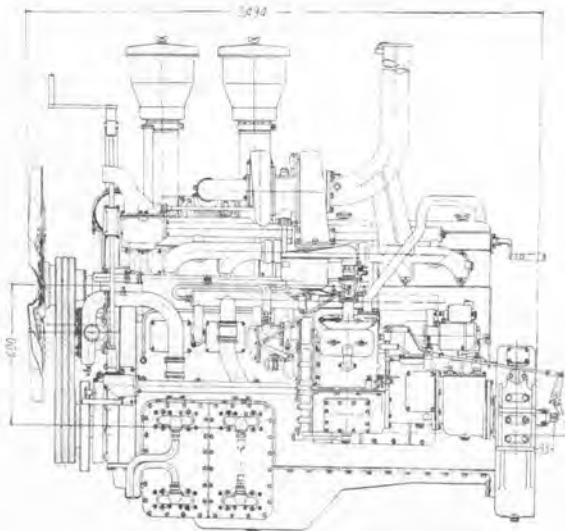


図-3 小松 S6D155 形機関形状寸法図

表-2 運転中の状況および分解検査状況

機関名称：小松 S6D155 形ディーゼル機関  
 機関番号：S6D155-548  
 運転時間：すり合わせ運転を含み約 56 時間運転後分解

## 運転中の状況

項目	状況
オイル漏れ その他	連続定格負荷試験において燃料噴射ポンプの高圧パイプ取付部より燃料が漏れ滴下し、またスーパーチャージャの滑油管入口より油漏れがあり凹部に溜ったがいずれも増し締めにより止った。排気マニホールドとスーパーチャージャの結合部のガスケットより排気ガスの漏出が見られた。サーモスタットの冷却水管取付部より水が漏れ滴下した。

## 分解検査成績表

番号	検査部分	検査事項	状況						所見	
			状況	1	2	3	4	5		6
1	シリンダヘッド	燃焼室の汚損 弁座の異常 その他の異常	燃焼室の壁は細かいカーボンにより薄く全面が覆われ、カーボンのたい積の特に著しいものはなかったが、4番の排気弁付近に少量のたい積があった。当りの悪い部分はなかったが、全般に当りがやや強いように見受けられた。							良
2	噴射弁	噴射試験器による噴射状況 噴射圧 (kg/cm <sup>2</sup> )	気筒番号	1	2	3	4	5	6	良
			状況	正常	正常	正常	僅か後たれ気味	正常	正常	
			噴射圧	100	100	100	100	100	100	
3	シリンダヘッド ガスケット	気密状況 その他の異常	正常であった。 なし							良
4	ピストン	頭部の汚損状況 側面当りの状況 その他の異常	頭部の状況はシリンダヘッドの項で述べたと同様で、カーボンのたい積等は認められなかった。トップランドには一様に薄くカーボンの付着が見られ側面当りの状況は正常と思われた。なし							良
5	ピストンリング	各面の当り具合 ガス漏れの有無 変ヒズミおよび異常摩耗	良好であった。 なし なし							良
6	ピストンピン	摩耗および異常	なし							良
7	シリンダ	シリンダ壁の異常 摩耗および変形	なし なし							良
8	連かん軸受	軸受面の当り具合 その他の異常 および摩耗	円周方向に細かいかき傷が多数見られ、また所々当りの強い部分があった。全般に上部メタルの裏金の当り面に円周方向のしま状の黒い部分が認められた。(布で強くこすると消える)							良
9	クランク軸受	軸受面の当り具合 その他の異常 および摩耗	全般に円周方向に細かい傷があり、部分的にやや強い当りのあるものが2, 3見受けられた。全般に裏金の当り面に連かん軸受と同様の黒いしまがあった。							良
10	クランク軸	軸受面の異常および摩耗 その他の異常	全般的に円周方向に多数の細かい傷があった。 なし							良
11	カム軸	カム面の異常 軸受面の異常 歯車の異常	6番のカム面に片当りが見られた。 なし なし							良
12	タベット	摩耗 その他の異常	6番のカム・フォロワーの当り面が中央に集中して荒れていた。(写真-2参照) なし							概良
13	プッシュロッド	曲り その他の異常	なし なし							良
14	弁	弁座の当り 弁端の摩耗 その他の異常	弁座は当り面の幅がやや狭く、全般に当りがやや強いようであり、当り面には多少段があった。 なし なし							良
15	ロッカーアーム	端部の異常 その他の異常	なし なし							良
16	歯車類	歯面の当り その他の異常	クランク軸歯車の歯面にピッチング状の疵が見られた。 なし							概良
17	油受	底部の異物	細かい切粉状の金属片が少し残っていたが、特に異物は認められなかった。							良
18	ボルト類 スタット類	緊度 その他	良好であった。 特に異常はなかった。							良
19	排気系統		ガスケットよりかなりのガス漏れの跡が認められた。							不良
20	その他		スーパーチャージャの空気出口の壁面にオイルとカーボンの付着が認められた。クランク軸のダンパー取付キーのかん合があまかったためか軸のダンパー部にかじり傷があった。							



## 〔新技術報告〕

# アイソトープにより測定したコンクリート 舗装の路床路盤の密度・含水比について

施工部会・新技術委員会

## まえがき

アイソトープが土木学分野で最近種々利用されているのは衆知の事実であり、また今後の発展が大いに期待されるものである。土木研究所化学研究室における実験をもとに、昭和35年8月常総国道工事々務所管内で行なったコンクリート舗装の調査の一部として実施したものをまとめてみた。道路工事における施工の品質管理、工事完成後の品質調査、工事の経年的変化等の観測には有効であると思われる。コンクリート舗装の路床路盤の密度、含水比の測定に限られたコアボーリング孔などで密度の測定は、従来の乾砂置換法ではむづかしい路面より比較的深い位置の測定が、しかも連続的にできる方法としてアイソトープを試みたが、一応その目的が達成された。測定器の構造、測定原理については既に土木技術資料その他に発表されているので参照されたい。こゝでは主として実験状況および測定結果について述べる。

## 1. 実験場所

常総国道工事々務所管内(国道6号線)、千葉県松戸市から茨城県土浦市に至る管内48kmは昭和28年から昭和32年にわたりコンクリートおよびアスファルト舗装が完了している。常盤線にほぼ平行して走る旧道に蛇行箇所が多く自動車交通には不適當であるため、新設、拡幅バイパス等の線型改良がなされ、起伏はあるが、整然とした直線部分の多い高速道路に一変した感がある。調査地点は松戸市の北東約4km、千葉県東葛飾郡小金町地内6号国道舗装工事、馬橋起点No.115からNo.145に至る間の一部昭和28年施工と、千葉県柏市豊四季No.370地点、昭和32年施工の一部である。調査の整理上、両者をA地区、B地区と下記のように区別した。舗装幅員はいずれも9mであり、双方とも下り線である。選定条件を下記に示す。

区分	地点	施工年時	土層	路盤厚	その他
A地区	小金町地先	昭和28年	盛土	20cm	管内で最も古い
B地区	柏市豊四季	昭和32年	地山	23cm	管内で最も新しい

## 2. 測定原理および実験方法

使用した測定器

中性子線水分計 神戸工業製  
 $\gamma$ 線背面散乱型密度計 K K 科学研究所製

測定原理について土木技術資料の1959年12月号お

よび1960年1月号から引用すれば

### (1) 密度計

土の密度を測定する場合を例にとって説明する。 $\gamma$ 線源から直接に $\gamma$ 線が検出器に入射しないように鉛などでシールドした線源と検出器からなるプローブを、土の中に打入れたパイプ中に下げたときを考える。線源からの $\gamma$ 線はあらゆる方向に出て行き、土を構成する原子の軌道電子と衝突しコンプトン効果によって散乱される。散乱された $\gamma$ 線は土を透過して検出器に達する。この場合検出器に達する $\gamma$ 線の数は、どのような経過をとるかと言え、コンプトン散乱される確率であり、この値は $\gamma$ 線のエネルギーと土を構成する物質で定まり、線源から離れるほど、散乱原子に到達する $\gamma$ 線数は少なくなる。つぎに散乱角および散乱点と検出器との立体角の問題であり、検出器から遠ざかるほど立体角は小さくなる。さらに散乱された $\gamma$ 線が土の中を透過する間の $\gamma$ 線の吸収の問題であり、散乱原子が検出器から離れるほど計数率は小さくなる。散乱体の単位体積中に存在する電子の数、すなわち電子密度が大きくなれば散乱される割合は大きくなり、電子密度は近似的には質量数に比例するので、土の密度に実質的には比例する。散乱された $\gamma$ 線の透過中の吸収は、エネルギーと構成元素によるのであるが、 $Co^{60}$ 程度の $\gamma$ 線で比較的原子番号の小さい土のようなものでは、光電効果で散乱線が吸収される割合は小さい。結局密度が大きくなれば散乱線は多くなり、その反面密度の増加による吸収も多くなる。したがって背面散乱された $\gamma$ 線の計数率は密度の函数であり、適當の密度のところ極大値をもつことになる。この極大値は線源と検出部の距離により、密度計として使用する計器の特性として考慮せねばならぬ問題である。

### (2) 水分計

Ra-Be源よりの速度の大きい中性子は物質中を通過するとき、原子核と衝突してニュートン力学にしたがってエネルギーを失う。このように減速される割合は衝突される核が軽い方がいちじるしい。この減速は散乱された中性子が原子の運動エネルギー程度になるまで、すなわち、熱中性子になるまでつづく。水を含んだ土を例にとれば、土を構成する元素による減速能は水を構成する水素原子の減速能よりいちじるしく小さい。一方線源の

近くの土では線源に近いほど、単位容積あたりの熱中性子の数は多い。換言すれば中性子を減速させた水素原子数は多い。したがって線源の近くの熱中性子が計測できれば、水素原子の単位容積あたりの数を知りうる。水素原子が水として存在すれば単位容積あたりの水量を測定しうる。

図-1 のように 5 m 版から 3 本づつ連続 18 本舗装版よりコンクリートコアボーリングをした。採取したコアは密度強度試験用の供試体である。このコア採取孔 (15 cm 径) から路盤材の試料を採り現場含水比を求めた。路床については上部と下部から含水比試料を採り、炉乾法により含水比を求めた。その後円錐貫入試験機で貫入抵抗を測り、50 mm オーガーで約 1 m オーガーボーリングし、アイストープ用の案内管 (長さ 1 m, 内径 42 mm, 肉厚 1 mm ジュラルミン管) を埋込んだ。管は浸水防止のため、上下をゴムせんでふさぎ、埋込み後はボーリング孔に雨水が浸入せぬよう、直ちにモルタルでキャップし、約 10 日間周囲の状態と均衡のとれるよう放置した。この管は水分計のプローブが外径 38 mm のため内径 42 mm とし、従来使用していたキャリブレーションパイプと同一のものであり、特に材料的にジュラルミン管と限定したものではない。測定位置およびパイプの埋込み断面、路床土の物理的性質を 図-1, 2 に示す。

3. 測定

測定は計数率計につないだプローブ (検出部と線源) を既に埋設のパイプ中にそう入し、任意の深さでそれぞ



図-1 測定位置 (A,B 地区共通)



図-2 パイプ埋込み断面および路床土の性質

れ 1 分間づつ計数した。計数された測定値はキャリブレーションカーブから、密度、含水量を求める。この密度、含水比の意味は一定容積あたりの重量比で表わされる。測定され得る容積範囲は線源と検出部との距離により異なるが、大略卵型体に近い容積で、計数値はその容積内における平均値を示すものである。その有



写真-1 ジュラルミンパイプ効半径は使用する線源のエネルギーおよび検出部と線源の距離により変化するようである。

4. 測定結果

両地区とも案内管埋込みの際、転圧した路盤を掘起し路盤材をかき乱しているのと、路盤材の試料採取により不足した分を 25 mm pass の砕石で補充し埋戻しているため、特に B 地区では上部の密度のばらつきが大きくなったものと思われる。A 地区では盛土のため深部のばらつきが大きいのでそれほどだたない。測定値は見掛密度および含水量 (容量%) で求められるので、これを乾燥密度、含水比に直してみた。

$$\frac{rt}{rd} - 1 = w_1 \quad rd = rt - \frac{w_2}{100}$$

rt: 見掛密度  $w_1$ : 含水比  
rd: 乾燥密度  $w_2$ : 含水量 (容量%)

これをそれぞれ 6 本づつプロットしたものが、図-3, 4 である。図中 No. 1~6 中の太線はそれぞれ No. 1~18 までの総平均値である。

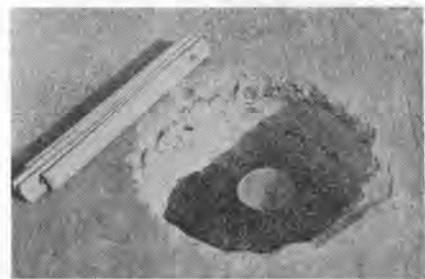


写真-2 パイプの埋込み

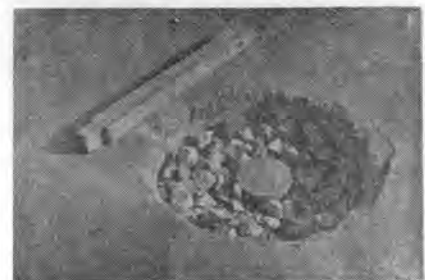


写真-3 路盤材の埋戻し

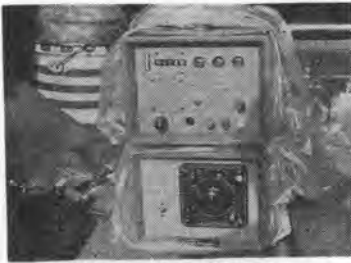


写真-4 水分計カウンター



写真-5 含水量測定中

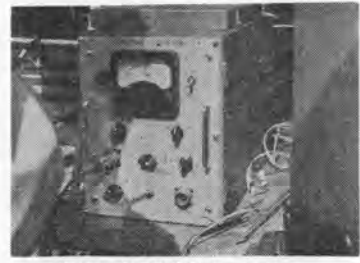


写真-6 密度計カウンター

(1) 密度について

A地区

全体として地山と盛土の傾向がよく表われている。A地区は盛土材料が土取場の土層、切崩し、積込み、運搬等によりかく乱されるので、部分的に不均一となったこと。また、土工作業の際、車による「こねかえし」敷均し等で地山のように均一でないことがわかる。上部ほどばらつきの小さいのは、路盤材料が同じであること。路盤工で改良され交通締め或いは転圧機械による締め固め効果の結果、密度が大きくなったのと相まって材料的に均等であることを示す。

B地区

これは地山の結果A地区に比べて良くまとまった傾向が見られる。-45 cm までのばらつきはパイプ埋込み作業の 25 mm pass 砕石と深部よりは大きく路盤をかき乱しているのと、また埋戻しの時つき固めの差異と思われる。それ以下では 50 mm φ のオーガーボーリングのため、パイプとのすき間が小さくしかも同じであるため、埋込み条件もほぼ一定でありばらつきも小さい。また地山のため当然同一な傾向が見られてしかるべきと考える。路盤と路床の密度差が比較的明確なので、転圧の効果或いは路盤材料の分布厚さ等も推定できるように思える。

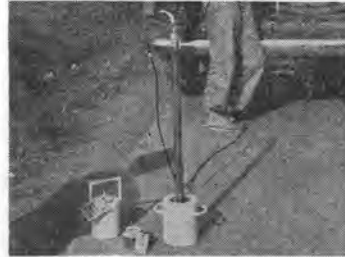


写真-7 密度計線源の装着



写真-8 密度測定中

め、パイプとのすき間が小さくしかも同じであるため、埋込み条件もほぼ一定でありばらつきも小さい。また地山のため当然同一な傾向が見られてしかるべきと考える。路盤と路床の密度差が比較的明確なので、転圧の効果或いは路盤材料の分布厚さ等も推定できるように思える。

(2) 含水比について

A地区

全体としてばらつきが大きい。これは恐らく盛土材料の不均一によるものと、土工時の車による「こねかえし」また、降雨のため含水比が部分的に大小のまま転圧

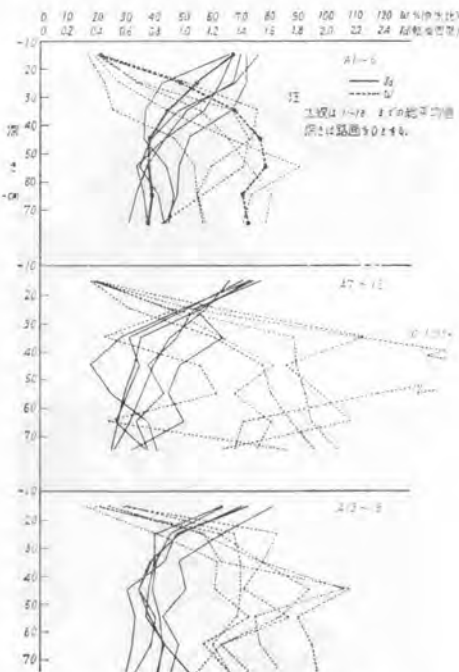


図-3 密度・含水比曲線 (A地区)

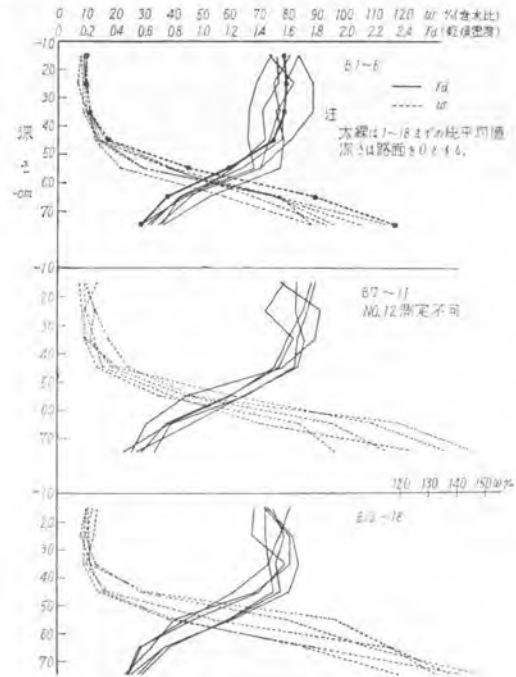


図-4 密度・含水比曲線 (B地区)

され、乾燥でせずに作業が進行した結果である。またB地区のような地山と比較すれば、最大含水比で120%に対し80%と全体的に低い値が見られ、盛土のため排水良好でしかも地下水の影響がないこともわかる。

**B地区**

地山のためA地区に比べて均一な傾向が見られるのと、深部の含水比が120%と非常に高いのがわかる。この地区は周囲の状況がA地区と反対で切土地帯であり、左右の畑地より路面の方が約1m位低いので測溝排水はあるが、雨水の滲透、毛管現象などが考えられる。しかし関東ロームの地山であるから、地表面を舗装版で覆われたことにより、路面蒸発ができず、特に路床の飽水現象が表われたと言うほど、問題な値でもないよ

うに思われる。

**あとがき**

以上のような結果であり、パイプ埋設の際路盤のかき乱し等の実験方法についての問題は残るが、一般的に道路工事で路盤厚、舗装厚、決定の基礎となる地山の支持力に、最も関係深い地層の密度、含水比、工事完成後の路床路盤の状態が調査設計時と変化なく維持されている、という観点からして何等かの検討資料となれば有益と考え、今後引き続き観測しようとするものである。

この実験にあたり、常総国道工事事務所、鈴木調査係長、および化学研究室森技官にお世話になった。記して謝意を述べる次第である。(永盛峰雄・岩崎 弘)

(26頁より)

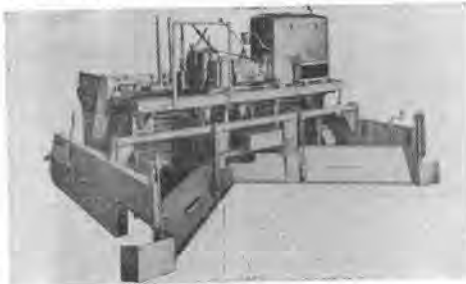


写真-3 アグリゲートスプレッダ

表-8 Jaeger社製アグリゲートスプレッダ仕様表

型 式	SPS-3 A 型クローラ式	型 式	SPS-3 A 型クローラ式	
性	散布幅員	最大 2,133 mm 2,743 mm 3,581 * 3,733 * 3,886 * 4,038 * 4,191 * 4,343 * 4,495 *	後進1速 0.71 km/h 2 * 1.22 * 3 * 2.10 * 4 * 3.71 * 5 * 5.30 *	
	能	散布厚	最大 254 mm	全 長 4,070 mm 全 幅 3,860 mm (散布幅員 3,581 m, プレンドプレートなし) 全 高 2,300 mm 全 装 備 重 量 4,327 kg (散布幅員 3,581 m, カウンタウエイトなし)
		ホッパ容量	3,000~4,000 kg	
		散布骨材径	最大 100 mm	
		走行速度	前進1速 4.17 m/min 2 * 7.31 * 3 * 12.49 * 4 * 21.64 * 5 * 31.08 *	

かし大量の骨材を均等かつ迅速に散布するためにアグリゲートスプレッダを計画したが、国産で適当な機械がないので輸入することにした。

選定に当り：(1)軟弱地における走行性能(特にけん引力)、(2)不斉地における散布仕上性能、(3)アグリゲートの種類および散布厚、(4)散布幅員と幅員調節法を考慮した結果、Jaeger社製SPS-3A型クローラ式を採用した。本機の仕様の概略は表-8の通りである。

本機はフレーム上に機関、動力伝達装置、操縦装置、車体前部にホッパ、車体後部にストライクオフ、車体両側

表-9 B.P. & B.社製マスティックアスファルトクッカー仕様表

型 式	45CWTポータブル	型 式	45CWTポータブル
性能	容 量 2 t	機 関 呼 称	リスター LD1型ディーゼル機関(4サイクル空冷)
要 目	重 量 3,700 kg	各 部 構 造	定格出力 3 PS
	全 長 3,900 mm		軽油バーナによる直接加熱
	全 幅 2,100 *		混合装置
	全 高 2,400 *		1軸バグミル(保温)

にランナを装備して、履帯によって未散布上を走行する。

**8. マスティックアスファルトクッカー**

マスティックアスファルトは(1)耐久性、(2)凝集性および水密性、(3)耐摩耗性、(4)施工性の特長が認められて欧州では近年盛んに使用されている。建設省では、都内道路の補修工事にマスティックアスファルトを使用し好成績を得たので試験的に採用することになったが、要望に該当する装置は国産に無く、英国 Braham Patterson & Benham 社製ただ1つなので、これを輸入することにした。

本機はニューマティックタイヤをもつ被けん引式シャーシー上に、機関と軽油バーナで加熱され周囲を保温されている固定型ミキサを装着して、ミキサ上部(車両後上方)から投入された合材はクッキングされてミキサ下部(車両後方)より取り出される。

本機の仕様の概略は表-9の通りである。

**あとがき**

以上述べた新機種のほか在来から採用されていた機種で昭和35年度に大幅に改良されたり、モデルチェンジにより新機種ともいえるものもいくつかあるが、これらについてはよく知られているので割愛した。

以上本年度新しく採用した建設機械についての概要を述べたが、使用実績、機械に対する意見などについてはいづれ使用している現地の方から報告されることと思う。

[ほんやく]

## アース コンパクション

(M. D. モリス)

田 中 康 之\*

**訳者前言** 「より少ない費用でより良い結果を得る法」とサブタイトルされたこの文は、米国の施工法と建設機械の雑誌“Construction Methods and Equipment”に昨年4月号から連載されているものである。紙数の都合により抄訳とせざるを得なかったが、わが国に關係のうすい部分や文章の冗漫な部分をはぶき、重要と思われる部分は完訳するよう心掛けた。

なお筆者の M. D. Morris はニューヨーク市の土に関するコンサルタントで、コーネル大学卒業 Corps of Engineers に勤め西太平洋で施設建造に当り、その後ベネズエラや米国でハイウェイなどの建設の紛争解決者として働いた。

## §まえがき

毎年々々古い道路の維持に全国で数億ドルもの金が使われている。これらの大半は過去の工事のまずきによるものといわれ、締固めの不備がその根本の原因である。今まではコントラクターも事業主側も締固めについて良く知らなかったのがこういうことになった。今日締固めの必要性はもちろんであるが、重要なことはその経済性である。最も経済的で有効な方法によって土の安定をうるのが我々の目的である。

締固めには4つの要素がある。Men (人すなわち仕様書), Material (材料—土およびその試験法), Machines (締固め機械) および Method (施工法) の4つのMである。以下これについて詳述する。なお本文は主としてハイウェイの盛土についてのべているが、飛行場、アースダムその他の盛土についても同様である。

## §1 転圧の仕様書 (1960年4月号)

盛土工事では、事業者は、一番安い値段でできるだけよく締固められ安定した仕事を望んでいる。コントラクターは最も短い時間に最低の基準に合格するような最も経済的つまり利益の多い工法をとるよう努める。その結果事業主側はコントラクターがごまかしていると考えたり、コントラクター側は事業主がコントラクターたいじめをしていると考えたりする。こうした事業主をコントラクターの間の昔からのアツレキは仕様書の不備が大きな原因になっている。現在の仕様書にあることは、理由の無き、規則の多すぎ、信用と尊敬の不足、仕事にたいするわずかな誇りである。

## (a) どういう仕様書を望むのか

\* 建設省大臣官房建設機械課

こうした不和の大半は、各立場の人が真に求めているものを理解することで解決される。合理的仕様書の作成こそその解決のカギとなる。事業主はその工費の安さに満足し、コントラクターはその仕事を誇りをもって完成し、かつ適当な利益を得ることができるような仕様書を作る方法はあるのである。

建設者は仕事に当って成り行きまかせということはないで当然目的をもっているはずである。最もうまく施工するには土にはいろんな型があることおよび市販されている機械には大変種類が多いことを知っておかねばならない。さし当っての仕事に対する適当な機械を選ぶための助言が必要となる。ある特定の機械を使えば必ず引き合うとか、でたらめな機械を使って引合うとかいうものではない。1つで何でもできる機械はないということを知り、広範囲の土をうまく締固められる限られた範囲の機械を使ってこそ経済的になるのである。

## (b) 標準仕様書

盛土工事の仕様書には4つの基本の型がある。

- (1) 方法のみを規定したもの
- (2) 方法と最終結果を規定したもの
- (3) 方法を示唆し結果を規定したもの
- (4) 最終結果のみを規定したもの (時々成績仕様書として取扱う)

以上4つの型の仕様書は、現場の土、現場の試験室におけるテストの差、使用機械、盛土高さ、機械の速度や通過回数などを考慮して書かれる。これらについては各々その項で詳しく述べられるから、ここではこの4種の仕様書についてのべる。

## (c) 方法だけの仕様書

これは転圧方法について述べその結果について何も述べていないので古い型になりつつある。これは事業主にもコントラクターにも不満足な仕様書である。コントラクターに対して不適当な機械を無理に準備させたり、不経済な工法を指示する恐れがある。

一般にメーカーも、大半が10年前にその時代の機械を使うよう書かれてあるのでこういう仕様書を好まない。金をかけて改良した新しい機械を使う機会にめぐまれないことが多いからである。

事業主にとっては、支払う金に対して最も良い結果が得られない恐れがある。こういう型の仕様書では何もわからない。仕様書で要求している方法で仕事はなされる

ことが保証されるだけである。

#### (d) 方法と結果の仕様書

この仕様書は最も強制的である。コントラクターの仕事に対するイニシアチブを何も与えておらず、その経験や研究を利用させない。或る場合にはこれに従うことが困難なこともある。その結果を得るためには特別な方法を必要とし余計な金を費すこともある。

しかし、大きなダム工事などでは転圧量を規定し、実際の転圧量を調べることによって、工事のテクニックができるという人もある。

ここに「方法と結果の仕様書」を使った例がある。それは飛行場での仕事で、最終結果はプロクタ試験で95%、方法は12 in のまき出しを12 t ロードローラで締固めると規定していた。実際やってみると土質が悪く、運搬材料が締固めてない土の上を通る時はトラクタの助けが必要であった。コンサルタントはこれに対し3 in のまき出しをし、もっと軽いローラで締固めようと言った。それを実施したところ、機械のオペレーションが早くなり密度も97% となって経済的にも良い結果を生んだ。これはすべてのケースにあてはまるものではないが、我々の望んでいるものが何であるかを考える原因になる。

#### (e) 方法示唆、結果規定の仕様書

これは最も合理的なものとする。経験をつんだコントラクターにはその経験を使う自由を与え、他方経験のないコントラクターには手引を与えている。同時に事業主側には完成後の質を保証している。ある転圧のエキスパートは「方法を規定するより完成後の質をきめる方が良いが、工法の手引も大切である。これはコントラクターに機械を選択することを許し、その結果特に大工事では入札競争を激化させてコストが下る」と考えている。

#### (f) 最終結果仕様書

この型の仕様書は次第に一般的になってきて、増加の傾向にある。その典型的なものには「請負者は、この仕様書にある密度を得るのに必要な転圧機械はどんな型のものを使用しても良い」と書かれている。

運河のライニングや堤防その他の構造物の転圧を規定したある仕様書について「この仕様書は、実験室での結果から必要な土の締固め密度を定めた最終結果仕様書である。最終結果仕様書は細長い線型の工事や標準型をもつ構造の仕事に良いと思う」という人もある。この終わりの部分は道路工事にとって意味深いものがある。

ボストンで開かれたハイウェイ工学生産性向上協議会のシンポジウムの中でも「工法を請負業者にまかせた方が、いろいろな混乱が防げるし請負業者が工法を研究するからコストも安くなる」という意見が述べられている。

しかし、これに反対する意見もある。ある有名な道路

建設業者は「締固め試験という人間的な要素の大きく働く条件があって、個人差を無視できない今日、最終結果を多く規定するよりは工法を重視した方が好ましい。しかし、試験方法が進歩し安定したものができれば結果を示す方が良いと確信する」といっている。

スタンダードという言葉で最終結果を要求する仕様書は、番号、型式および文章によって試験法をハッキリ示しておく必要がある。最終結果は試験室における密度との関連において示される。例えば「Modified Proctor の90%」というように。これは現場でのテストが試験室でのテストの値の少なくとも90% でなければならないことを示している。

「土の締固めに関する討論では、結局土の試験法の不明瞭が問題を起すことが多い。多くの場合コントラクターが土の試験に金を出すのは当然なことになっていて、認められた良い研究所などに委託される。従って試験法は当然細かく規定しておくべきであるのに、試験法はおろか必要な試験の数も規定していない。また委託する研究所の選択にも自由を与えてほしい」という人もある。

仕様書一般についていえば、できるだけ簡潔であって、混乱したり二重の意味にとれないよう心掛けることが大切である。

#### (g) 実際の仕様書の比較

アメリカ各州で使われている仕様書を比較してみると大体次のことがいえる。この仕様書の大半は1955年以降のものである。

80%の仕様書が必要な密度を得るのに必要な機械の型式を細かく規定している。残りは大体密度のみを規定し施工法はコントラクターにまかせてある。

大半の仕様書はロードローラの使用を認めている。2、3の仕様書はスラグ、大砂利、岩石、土と岩石の混った層などにロードローラの使用を要求している。

仕様書の80%近くはシープスフートローラやタンピングローラについては、接地圧、接地面積等を規定している。

殆どどの仕様書が、条件つきでタイヤローラの使用を許可している。最大幅、最小幅、軸数、最小車輪数、車両総重量、タイヤ荷重、タイヤ幅1 in 当りの荷重、タイヤ圧力等いろいろのことをそれぞれ規定している。

33%近くの州が振動式機械、大型タイヤローラ(被けん引式のタイヤサイズの大きいもの)、グリッドローラ、パッドローラ等の使用を禁止し、残りのうち50%の州もその使用に当たってエンジニアの許可を必要としている。大半の州では新しい型の機械についての規定をしていない。

## §2 調査、材料および試験法 (1960年5月号)

### (a) 調 査

土工工事の経済性は仕事を計画する時に始まる。コントラクターは入札をうまく行なうためには、現場に関する

次のことをしらべておくべきである。基礎岩盤の位置、土の種類、可能な盛土厚さ、沈下やすべりの可能性、締固めに適する土の有無、土の運搬距離、地下水位、排水、雨量、用水の有無、土取場の岩の有無など……。

調査をおこなると工事を遂行する上はもちろん、経済的にもマイナスになる可能性が大きい。しかし入札前の調査は細部まで行なう必要がない。事業主側からその情報を聞けることもあるし、地図、地質図を参考にし、上空を飛んだり、地質調査をしながら現場を歩けばなお十分である。

API (Aerial photographic interpretation: 空中写真による説明) は、地上の調査を組み合わせることで入札前の調査には大変有効である。API は空中写真測量とは別なもので等高線をもつ地図を作るのではなく、地上の状態を知るものである。このほか大きい工事区域に対しては地上または空中から地球物理学的に磁力、重力、電子的、人工地震、放射能等によって調査すると良い。

極端な場合柱状図を作ったり、深い所のサンプルをとったりするのにボーリング機械を使うが、こういうテストまでするのは費用がかかりすぎる。普通のコントラクタは必要な土塊を注意深く切りとりサランのきれやアルミ管で水分を自然のままに保つようにつつま、密閉したコーヒーカーにつめて試験室にもち返って研究する。

コントラクタの現場用土質試験キットにはペネトロメータとハンドピストンサンブラが必要である。これには適当な深さから土のサンプルをとり出すオーガまたはそれに類する道具、気密なサンプル用容器、地質学者用のピック、ハンマ、小さいかたても必要である。ポケット用ペネトロメータは 15 ドル以下で買え、cohesive soil table と一緒に使って粘土と他のそれに似た土とをその場で区別するのに使われる。

直径 1 in のハンドピストンサンブラは 40 ft 近くの深さから 1×15 in の相対的にみだされぬサンプルをうまく取出すことができる。

土の型と土の変化に関する知識は締固め機械の選択と運転計画を決めるのに役立つ。土の体積変化を知ると土量計算ができる。盛土工事は土の密度、含水量、締固めに費す仕事量によってコントロールされる。十分な土量が現場におかれたかどうかを確かめることで締固められたか安定したか沈下したかが判定できる。しかし、後の 2 つはコンサルティングエンジニアによって判定される。

土の性質は、また盛土の断面をも決定する。このことは設計の時考慮されるだろう。しかしコントラクタが経済的理由から別な土を使おうとする時は、土の安定、こう配、すべり易さ、体積減少量または増加量、耐浸食性などを考慮せねばならない。

浸食性は法面および側溝に良い土を選ぶ上に大切なファクタである。数種類の土をうまく混ぜることで材料は

ずっと改良される。

計画と設計のための地下の十分な研究調査に要する費用は普通総工費の 1/4% 前後で、3/4% がサンプル採集に、3/4% が試験と報告のために使われる。これらの数値からコントラクタは自分自身のコストを、細かい調査研究の部分を減らしながら計算すれば良い。

### (b) 土の型

鋼鉄、コンクリート、木材などはその組成が一様なために取扱い易く、それ自身の振舞は良くわかっている。しかし、土はそれと正反対である。自然の性能では土は均一なことは稀であり、研究などは前に実験したそれと似た形のものと比較する以外にない。このためにまず土の型を分類せねばならない。

岩石は火成岩、水成岩、変成岩からなる。これらが風化してできたものが土で、その粒径により砂利、砂、シルト、粘土に分れる。このほか有機物からできた有機土がある。一般に土は自然の状態においてこれらのものが、ある比率で混ったもので、盛土をするとき土の性質の一番すぐれた使い方をするよう注意しなければならない。

あらゆる土に対して標準の締固め仕様書をそのまま適用することは、問題のもとになる。例えば磁鉄鉱やざくろ石の多い土のように重い比重のものは、十分な強度を得るためには異常なほどの締固め密度を必要とする。その他ゼオライト鉱石、火山生成物からきた砂、珪藻土、膨張性の粘土鉱石を含んだ土などが締固めに対して特殊な振舞をする。

すべての土は組骨材からコロイド状の粘土までの成分を含んでいる。それらの土には最適含水量があって、それは試験室における値が、現場での最適含水量の上限である。

試験室での最適含水量を現場で 1% でも超すと、締固めに際し、過度の上下動や波打ちの原因となる。こうした時土運搬機械の車輪の下にできる三角波(three-foot wave)、は普通のものではないのである。

最適含水量に比ぶ十分に(一般にその自然含水量以下)に乾いているときはその土は盛土用にすぐれているが、こういう高い塑性をもつ土は現場で乾燥するのに特別な努力が必要である。

土を選ぶときは凝固性、縮少性、膨張性を考慮すべきである。いかなる粒状のもの、または粘い土でも極端に乾燥すると体積が減少する。これは設計土量を誤ったり、また構造物をダメにすることがある。

粘土は圧密を起すが弾性的性質をもっている。また、ある種のものには水分を吸い易くその結果膨張する。これはトラブルのもとになる。

盛土を締固める技術的コントロールの基礎はロスアンゼルス水力部の R.R. Proctor によって進められた。1933 年土工と土の機能の関係を示した。そのかぎは水

分である。

最適含水量とは、その土を最大密度まで締固めるのに必要な水分の量である。水が少なくと土の粒子をすべらす潤滑が不足し、多すぎると粒子間の摩擦をへらして塑性的流動の原因になる。含水量が少ない土では、土が堅くなって塑性をもたなくなるので十分な締固めができそうでできない場合がある。

### (c) 土の試験

土の試験は重要なことで、安全上また、経済上見過すことができないのはもちろんである。これは土の取扱いや判定を決めるたゞ1つの途で、これに費用や時間を惜しまないことがうまい取扱法を見出す結果となる。建設工事の費用と工事の質をコントロールする費用との間にはある経済的なバランスがある。従って現場試験の費用にも限度があり、そういう試験以上に盛土の質をよくすることはできない。

この仕事ではトライアルアンドエラー（試行錯誤法）ということはある得ない。ちょうど機械に対する仕様書があるように使用できる土を決めたり、工事中土の密度と含水量をコントロールするためのきまった試験法がある。その一般に認められたものに AASHO (American Association of State Highway Officials) の T 99-57 がある。(これは American Society for Testing Materials の D 698-58 T と実際の目的において同一である。)

より大きい締固め効果がある場合に使うようこのプロクタテストが変形された。これが AASHO T 180-57 で ASTM の D 1557-58 T に似ている。

コントラクタはこうした仕様書になじむ必要がある。でき上りが合格するにはこれに厳密に合うことが唯一の途だからである。

土の相対密度を測るためにプロクタニードルペネトロメータが使われているが、これは針を試験型の中と現場の土の両方に押し込み、貫入の抵抗が似ている時は必要な結果が得られているわけである。プロクタペネトロメータはスプリングによって貫入抵抗を計るがその他油圧シリンダを使ったり検定用リングを使うものもある。

このほかウィルソン小型締固め試験機を使ったり CBR テストによったりする。

未使用の土のその場での密度や締固められた土の密度を決めることは盛土の安定性の判定のために必要なことであるが、これを測るためには掘り取られた土のサンプルのその場にあった時の体積を知ることが必要である。これには地面にあげられた孔に水または砂をもれぬようにつめてその体積を計る。

水を使う場合はゴムの袋を利用するがこれはゴム袋を破損することが多い。砂を使う場合は凍ったりゴム袋を破損したりする心配はないが、風の強い所ではやりにくく、また密度のわかった砂をもって歩かねばならないこ

とが欠点である。これらの器具はいずれも多種類作られ販売されている。

最近この方面で放射性物質の使用が進歩してきた。盛土を締固めている間に密度と含水量の両方を測定できるもので、ミシガン州ハイウェイ部で作られた。この原子核利用のゲージはラジウム D ベリリウムを 10 in<sup>2</sup>, 2 in 厚のステンレススチールの容器に入れたもので地上におかれる。この器具はガンマ線と中性子線を地中に放射し、その一部が土中で反射されてくるのを地表でガイガーミューラ管で測定して計算図表から密度と含水量に関係づけられる。この方法の利点は

- (1) 非破壊試験であり、土の構造物をいためない。
- (2) 在来のテストに見られた個人差が減る。
- (3) 大粒径の骨材を基盤とした時や凍った材料などの密度試験ができる。

これらは今までは困難であった。

- (4) 全般的に見ると、スピードの早さと実状にあう品質管理ができることなどから費用を節約できる。また熟練技術者の必要な在来のテスト法の一部を省略でき、現場の作業に与える影響が少なくなる。

この核利用の試験の欠点はオペレータを放射能にさらすことであるが、これは普通の注意を払えば原子エネルギー委員会の安全レベル内に保つことができる。

また、粘り土の盛土に有用なものにビーズメータといわれるものがある。これらはパイプのゲージでこれを盛土中に埋めておいて土中の細孔における水の動きや圧力をチェックする。このコントロールで沈下や膨脹等をその初期の段階で発見し修正方法がとられる。

要約すると締固めのプロセスはできるだけ土の粒子を密接した配置に近づけようとする機械的な行為である。そうすることによって水や空気を少なくし、土は最大密度となる。試験室における一連の実験によって、ある含水量でこの状態になることがわかる。これは現場で厳格なコントロールの下に締固め機械によって再現される。

### §3 締固め機械 (1960 年 6 月号および 8 月号)

十分な締固め機械なしで盛土をうまく締固めようとすることは非現実的である。しかし土運搬の機械が盛土を適当に走れば締固め機械は不要と考えている人がたくさんいる。「これはばかげた考え方で第一トラック運転手にそうさせることができない。監督者がいないと運転手は前の車の跡を通り、それから 1 ft 離れて走れという指示は時間と労力のムダである」と締固めの大家はいつている。

今日ではいろんな 100 を超す種類の締固め機械が売られており、あらゆる条件にマッチする機械がある。そして自走式になる傾向が強い。

駆動系統を考えないで締固め機械を分類すると次の 4 つの原理に分かれ、その 1 つまたは組合わせて仕事をする



- (1) 静荷重式
- (2) つき固め式
- (3) 振動式
- (4) 衝撃式

静荷重締固め機械は平滑な面をもつ鉄輪か空気タイヤ型の表面ローラである。鉄輪は2または3軸タンデムかマカダムが多く、タイヤローラは重さ大きさ等多種類になってきてタイヤの大ききで分類する。

つき固め式は主にシープスフート型タンピングローラでグリッドローラやセグメンタルパッドをもつ鉄輪ローラも含める。

振動式は振動する鉄輪またはタイヤローラで振動板や振動シユールも含める。

衝撃式は主として手持式空気タンパで、飛び上る式のガソリン機関自蔵式ユニットやドロップハンマに似たものもある。

終わりにそれらの混ったもので鳥でも獣でもないこうもりに類するようなものもある。

#### (a) ロードローラ

自重をますためバラストをつめるようにしてあり14~20tというのはバラストのないとき14t,最大につんだとき20tの重さになるということを示している。

タンデムローラの重量はマカダムローラより大きいが接触面が大きいので単位圧力はタンデムローラの方が小さくなる傾向にある点に注意すべきである。

マカダムローラは、運転し易いが幅の狭い車輪に荷重が集中するのでわだちを残す傾向がある。タンデムもマカダムも走行速度はおそく、切り立った盛土の端での運転はその安全性に疑問がある。

ロードローラは一般に静的荷重によるおしつぶしの効果の良く出るような粒状の性質をもつ土に最も有効である。しかしゆるい砂はローラを支えることができない。

ロードローラの締固め効果は粒子的に塑性をもつ(または塑性的粒子をもつ)土に対しては減少する。これは地表の薄い部分だけが締められ効果が地下の方へ伝えなくなるからである。

また塑性に富む土に対してはブリッジ効果を引き起こして土を高い所から低い所へ押し出しはするが締固まらないことがある。また「波切り効果」を引き起こしローラの前方に波を作り後の方でまた土がはね上がる結果となる。

ロードローラはシープスフートローラやタイヤローラです仕事をした後表面をならすのに有効である。締固めの専門家はこういっている—「古い機械であるので欠点が多く休止することや修理費が少ない。まだ使う余地はあるが、最大の仕事である盛土の締固めには使われなくなってきた。しかしシール材や盛土表面の締固めには多く使われている。」

#### (b) タイヤローラ

タイヤローラは表面ローラではあるがつき固め効果も持っている。これには2つの型がある。小さいタイヤをもつものと大きいタイヤをもつものである。

小さいタイヤをもつものは2輪タンデムで車輪数は1軸に4~9個ありふみ残しのない配置になっている。自重は固体または液体のバラストをつんで変えうる。車輪はニーアクションをさせ、またその取付方法を工夫し、つき固め効果が生ずるようにしている。

これは塑性の強い土以外のすべての材料についての普通の締固めに良いので仕上げに推されている。

タイヤローラは荷重をつみすぎたり、スピードを出しすぎたりすると、その用途は広まるが結局修理費がかさむことになる。

小さいタイヤのタイヤローラは大きいタイヤのローラに比べ総重量は軽いが同じ面圧を出せるし、余計に土塊をくたくたすることができ、土を前におし出したり横へ移動させたりしない。また消費動力も少なくすむ。不利な点は軟かい土に対してのフローテーションが悪いこと、含水量の多い土では自走式だとスリップすること、最大締固め深さが6inくらいしかないことなどである。

大きいタイヤをもつローラは普通けん引式でスーパーコンパクタまたは検査用ローラの範囲に入る。普通15~50tで大型タイヤをつけ、5~6輪で200tまでのものもある。これはすべての土に使える、大きい接触面積をもち、より深い所まで効果を上げる。しかし地面から下への密度は一様ではない。けん引トラクタの必要なことや車輪間のスペースを完全にうめるために通過回数を増さねばならぬことで費用がかかる。最も良い使用法は試験用、検査用である。

タイヤローラとロードローラと一緒に使うのは良いやり方である。

タイヤローラの締固め能力は(1)総重量,(2)車輪当り荷重,(3)タイヤ幅1in当り荷重,(4)タイヤ圧力の4通りがある。タイヤの変形による接地面積従って接地圧の変化を考慮する必要がある。従って総重量のみ規定しても意味がない。車輪当りの荷重も同様である。(3)についてもタイヤの接地形は印形であってタイヤ接地長は接地幅が変る程度より大きく変る。これはタイヤ圧に左右されるので、いろいろなタイヤ圧の下でタイヤ幅1in当りの荷重が車輪当りの荷重に換算できるならば適当な接地圧の範囲内におさえることができる。このほかタイヤサイズも接地圧に関係がある。

#### (c) シープスフートローラ

粘い土(粘土やシルト混り粘土)に対し適当な締固め機械はシープスフートローラである。つき固め作用をする機械で重量は2tから20tまで、幅は平均6ftである。ローラは2台または4台1組で、または他の組合わせでけん引できる。足の長さは7~12inでいろいろな形

があるがどれが良いかまだ研究されていないが接地面積は5~10 in<sup>2</sup>が多い。理論によると足は何回も通過させることによって完全に土が締固まったとき、もうそれ以上締まらなくてローラが歩き出すくらいに下の方の層を締固める。足は土に貫入することによって土粒子に各方面の影響を与える。足にはローラの総重量が集中するからローラのドラム面が土に接触する必要はない。

不利な点は締固めの影響する深さが比較的浅いことと粒子状のものに対し効果がないことである。大規模な工事に大きい足をもつ大きい機械を作ったところ有効締固深さは大して増加せず、けん引動力がかなり増加した例がある。また時には始めにローラがブリッジになって中央部が浮くことがあるが、これは2~3回通過させれば直る。また土の表面を多く外気にさらすので水分を蒸発させる。足が土中に入ること土の塊をくだきまた土中で粒子の移動を起させるので土を混ぜる効果がある。逆に骨材の粒度調整をした層や面の基盤上で使うと分離を起す原因となる。

傾向としては自走式化の方向にあり、大形自走式のものがいろいろ作られている。変わったものではCat. DW 20の駆動輪をや、傾斜した板をつけた脚をもつローラに変え、2個の同様なローラをけん引するものやグリッドローラに変えグリッドローラを引っぱるものがある。グリッドローラは地下の土塊をくだき、また骨材や岩の混った土の締固めにも良い。

このほかロードローラのローラをセグメントホイールローラに変えたもの、タイヤドーザのホイールをセグメントローラに変えたものなどがある。

(d) 振動式締固め機

砂および砂混りシルトは粒子状で、振動を与えると密度が高くなる。乾きすぎていると摩擦のため粒子が早く移動せず、ぬれすぎていると流動性を帯びてくる。最適な含水量のとき最もしっかりした粒子の配列になり易い。

最適含水量のとき、粒子状の土はロードローラやタイヤローラでも最大密度になるが振動式締固め機械を使うのが最も良い。

振動式締固め機械には大別して2種類ある。ローラ式とプレート式である。ローラ式はスチールドラムと振動の二重の締固め効果をもつことになる。

粒子状材料の締固めでは、特定の振動数で締固めた方がそれより低い振動数と大きい振幅で締固めた時より早く堅く締固まることがある。振幅と振動数の組合わせは砂の粒度分布と含水量に左右される。これは粒子はすべて共振振動数をもつからでその土の共振振動数で振動させるのが機械使用上から有利である。

共振振動数について2つの考え方があり。その1つは土の共振は土の締固め効果などに関係深いから機械を選ぶ前に予め良い試験所で十分な試験をするのが良いとい

うもので他の1つに振動の加わる建物の基礎などは別であるが、ハイウェイや飛行場やダムなどにはそうした試験は不要であって、たゞ一般的な試験を機械を選ぶ前に行なうのは当然であるというものである。

振動数は普通 1,000~3,000 vpm で偏心重錘によって起している。高振動数 (3,000~5,000 vpm) のものは前者より偏心重錘が小さく従って振幅が小さい。振動数が高く振幅の大きいものは馬力が余計なため非効率で構造上余計な強度が必要である。

プレート式のものにはプレート (スキッド, シューともいう) を電氣的, 油圧的または機械的に各個ごとに振動させる。接触面は2 ft×3 ft で自走するフレームに2~6組が1列につけられる。1組を手でガイドするものは溝やせまい所, 急坂などに使う。振動式機械の可動部のメンテナンスは比較的高い。

振動式の利点は表層をきれいにシールして水分の蒸発や浸入を防ぐことで、この表皮を作ることはスタックローラの時のようにそれ以下へ締固め効果が及ぶことをさまたげはしない。

ある機械はビブラメータという土の共振振動数のわかるメータをダッシュ板につけているものがある。このほか3軸ローラの中央のローラを振動式にしてこれを引込めようようにしたもの、30 t の大形のタイヤローラと組合わせたもの、シープスフトローラに振動機をつけたもの (これは砂やシルト分が多い粘土に良い)、振動するスチールローラとタイヤローラを組合わせたもの (これは大抵の条件下で使うことができる。自走式) などいろいろある。

(e) 衝撃式締固め機械

締固め機械が、非常に低い振動数と大きい振幅をもつとき多少振動締固めの効果をもっているも衝撃式締固め機械の分類に入れる。タンバとかランマとかいわれ、せ

表-1 締固め機械の使用法

締固め機械型式	最適な締固め土	締固めの力のおよび深さ (締固め前) (in)	深さと密度の関係*	最大機械の重量 (t)
2軸タンデムローラ	砂質シルト, 粘土バインダをもつ主に粒状の材料	4~8	普通	16
3軸タンデムローラ	同上	4~8	普通	20
マカダムローラ	粒子状または粒子的に塑性をもつ材料	4~8	普通ないし均質	20
タイヤローラ 小車輪のもの (自走式)	砂質シルト, 砂質粘土, 微粒子を含んだ砂利混り砂および粘土	4~8	普通ないし均質	12
タイヤローラ(大型) 大車輪のもの (けん引式)	全部 (もし経済的に引合えば)	~24	普通	50
シープスフトローラ	粘土, 粘土質シルト, シルト質粘土, 粘土バインダのある砂利	7~12	大体的均質	20
振動式	砂, 砂質シルト, シルト質砂	3~6	均質	30
組み合わせ	全部	3~6	均質	20

\* 地面下の深さとその位置の密度の関係で普通とあるのは密度が深くなるにつれていくらか減ることを指す。

表-2 土の分類系列と締固め機械の適応

大区分	土の群および名称	BPR の区分に対応する群	凍結作用をうけない基礎用	応急またはステーションコンストラクションに対する摩擦表面用アスファルト表面処理	凍結作用の可能性	圧縮性および膨張	排水性*	現場での締固め性能	最も適当な機械
粗粒	粒度分布の良い砂利および砂利と砂の混合土(細粒土を殆んど含まない)	A-3	非常にすぐれている	良いないし劣る	非常にすぐれている	無しないしほんの少し	殆んど無し	非常にすぐれている	クローラ型トラクタ、タイヤ式の機械**
	すぐれた粘土バインダをもつ粒度分布の良い砂利と砂の混合土	A-1	非常にすぐれている	非常にすぐれている	非常にすぐれている	中程度	ほんの少し	非常にすぐれている	タンピングローラ、タイヤ式の機械**
	粒度分布の良くない砂利および砂利と砂の混合土(細粒土を殆んど含まない)	A-3	非常にすぐれている	劣る	劣るないし良い	無しないしほんの少し	殆んど無し	非常にすぐれている	クローラ型トラクタ、タイヤ式の機械**
	細粒土をもつ砂利、シルト混り砂利、粘土混り砂利、粒度分布の良くない砂利・粘土の混合土	A-2	すぐれていないし非常にすぐれている	劣るないしすぐれている	良いないしすぐれている	少しないし中程度	殆んど無し	良いないし実用上しみこまない	クローラ型トラクタ、タイヤ式の機械、タンピングローラ**
土	粒度分布の良い砂および砂利混り砂(細粒土を殆んど含まない)	A-3	非常にすぐれている	劣る	すぐれている	無しないしほんの少し	殆んど無し	非常にすぐれている	クローラ型トラクタ、タイヤ式の機械**
	すぐれた粘土バインダをもつ粒度分布の良い砂	A-1	非常にすぐれている	非常にすぐれている	非常にすぐれている	中程度	ほんの少し	非常にすぐれている	タンピングローラ、タイヤ式の機械**
	粒度分布の良くない砂(細粒土を殆んど含まない)	A-3	すぐれている	劣る	劣る	無しないしほんの少し	殆んど無し	非常にすぐれている	クローラ型トラクタ、タイヤ式の機械**
	細粒土を含む砂、シルト混り砂、粘土混り砂、粒度分布の良くない砂と粘土の混合土	A-2	良いないしすぐれている	劣るないしすぐれている	劣るないしすぐれている	少しないし高い	殆んど無し	良いないし実用上しみこまない	クローラ型トラクタ、タイヤ式の機械、タンピングローラ**
細粒土(粗粒土を殆んど含まない)	無機質シルトおよび非常に細かい砂、炭粉、シルト質または粘土質細砂(塑性が多少あるもの)	A-4	良いないし劣る	劣る	中程度ないし非常に高い	少しないし中程度	良いないし劣る	すぐれていないし劣る、しつかりしたコントロールが必要	タイヤ ローラ
	塑性の低いまたは中程度の無機質粘土、砂質粘土、シルト質粘土、やせた粘土	A-4、A-6、A-7	良いないし劣る	劣る	中程度ないし高い	中程度	実用上しみこまない	良いないしすぐれている	タンピングローラ
	塑性の低い有機質シルトおよび有機質シルト混り粘土	A-4、A-7	劣る	非常に劣る	中程度ないし高い	中程度ないし高い	劣る	良いないし劣る	タンピングローラ
	雲母または珪藻土の細砂質およびシルト質土、弾性のあるシルト	A-5	劣るないし非常に劣る	非常に劣る	中程度ないし非常に高い	高い	良いないし劣る	劣るないし劣る	
	塑性の高い無機質粘土、肥えた粘土	A-6、A-7	劣るないし非常に劣る	非常に劣る	中程度	高い	実用上しみこまない	良いないし劣る	タンピングローラ
	塑性が中程度ないし高い有機質粘土	A-7、A-8	非常に劣る	使用できない	中程度	高い	実用上しみこまない	劣るないし非常に劣る	
	圧縮性の非常に高い繊維質有機土	A-8	極端に劣る	使用できない	少し	非常に高い	良いないし劣る	実用的な締固めはできない	

\* 多くの表土のように亀裂や根孔をもつ自然土(手を加えてない土)に適用してはいけない。

\*\* 振動式締固め機械も適する。

まい所や小さい面積の締固めに使用される。一番多いのが空気動式タンパで1個単独または3個もてるようになった固定装置を使う。

ガソリン機関自蔵の飛上る機械もある。またクレーンを使ったドロップハンマ式のものもあり1,375 lbの重錘を最高10 ftの高さから落す。

(f) 機械の選択

目的とするところは早く安く良い締固めを行なうことで、コントラクタの利害はその選んだ機械にかかっている。不幸にして選択を公式通りにできるようなうまい

ールはない。仕様書、土のタイプ、入手機械、取扱いの変化がこれをさらに複雑にしているが、すべての条件下に魔法として働く万能薬はない。

しかし機械個々を選ぶ合理的判定の基礎はいくらかある。ここに示した2つの表(表-1,2)は考慮すべきことを単純化したアウトラインを示している。これに前記のべた助言を合わせ考えると考えるべき機械の範囲はせまくなる。そして仕事全体にマッチすることのできるような条件下で全般的な試験をし、結果を比較した基礎の上に立って最終選択を行なうべきである。

[ほんやく]

# リップ工法

大 蝶 聖\*

## 1. まえがき

最近のトラクタによる工法で最も大きな進歩をもたらしたものの1つはリップ工法である。ルータの1つの変形として着想され製作されたリップはトラクタの大型化と共に非常に強力なものとなり、軟岩硬土の施工に大きな進歩を示した。

日本でも最近 2、3 年の間にこの工法が広く採用され出したが、リップ工法に関する資料は比較的乏しかった。ここに抄訳したのはキャタピラー社から 1960 年 1 月に出されたリップ工法便覧の要約である。

リップは何も新しい道具ではない。ローマ時代に車輪付のプラウのようなリップを牛にひかせたことがある。また米国でも 1860 年から 1880 年頃に鉄道建設に用いられた。しかし今日のようなリップが使われたのは 1930 年に、R.G. ルターナが作ったものが最初である。

トラクタに装着されたリップが紹介されたのは 25 年以前であるが、リップ工学なるものは近々 3 年の歴史しかない。以下にそのリップ工学の概要を述べる。

## 2. リップ施工 possible の岩質

**火成岩**：花崗岩・玄武岩・瀝青岩・軽石等が土工作業で遭遇する火成岩である。この種の岩は層目がなく裂目も少なくしてリップングには最も難しい岩質である。

**水成岩**：砂岩・石灰岩・凝灰岩・頁岩等が普通で最もリップングし易い。

**変成岩**：片麻岩・珪石・片岩・粘板岩等が普通のもので層目や裂目の程度によってリップングの難易も変わってくる。

これらの岩は地表面に多く岩質によってリップの可能かどうか影響される。硬質粘土・頁岩・セメント砂利等は殆んど問題なく、層や破れ目の多い岩はリップングが比較的容易である。しかし厚い岩盤は普通せん孔爆破しなければならぬ。

リップビリティを決定する方法は普通今までは岩質の観察のみによることが多い。岩の硬さの表示の方法にはモースの硬度がよく用いられる。

**ロスアンゼルステスト**：この方法は予めわかった重量の岩のサンプルを鋼製のドラムに入れて一定の回数だけ回転し重量の減少の % をラトラー数として示す。しかし、この方法は玉石等はドラムの中の重量減は少なく非

常に硬い岩石の数値を示しているにかかわらず、実際には玉石混りの所はリップングし易く、適当な評価にはならないのでこの方法は使用されなくなった。

**セイスモグラフ**：この方法の原理は地震波は地表の土岩質によってそれぞれ異なる速度で伝わることを利用したものである。

硬い締った岩質では早くて 2,000 ft/sec 以上、緩んだ土では 1,000 ft/sec そこそこである。従って各種の層を通過してきた地震波を測定すれば土質の固さが決められる。

地震波は大ハンマで打って起す。ハンマの打撃と地中聴音機との時間のずれは計器盤に指示されるようになっている。図-1 の実線は聴音機に達する地震波の経路を示す。破線は伝播時間のより長い地震波で聴音機には検出されない。

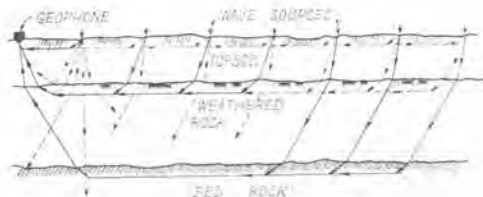


図-1 セイスモグラフの原理

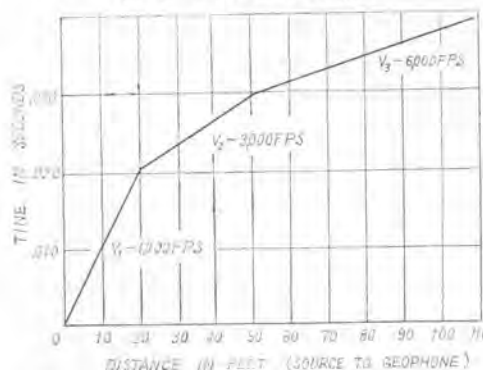


図-2 ある地層における振動波の D-T 曲線の例

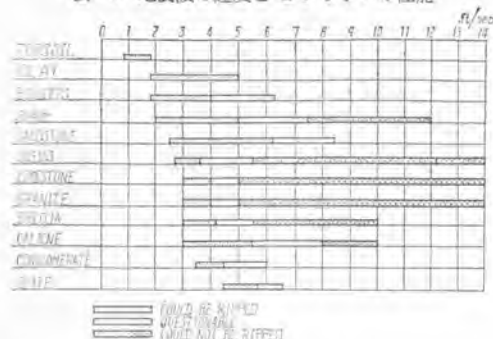
10 ft の間隔に地震波の震源を取ると、時間と震源の間隔の関係は図-2 のようになる。曲線のそれぞれのこの配は個々の層を通過してきた地震波の速度を示すことになる。すなわち

$$\text{速度 } V = \frac{D}{T}$$

ただし D: 距離 T: 時間

\*ブルドーザー工事株式会社東京支店 技術部長

表-1 地震波の速度と D9 リップの性能



新しいテストで得られた速度のデータはリップピリティイが既知の同種の地質でのデータで関係づけることができる。

表-1 のグラフは各種の地質のリップピリティイを示す地震波の速度を示す。

現場での地質の実際の解析は簡単で10分ないし20分でテストで地震波の速度を求めることができる。またリップピリティイが決められるだけでなく、各層の深さを見出すこともできる。

各層の深さDは

$$D = \frac{X}{2} \sqrt{\frac{V_2 - V_1}{V_2 + V_1}}$$

ただし X: 0点と線の交点の間の距離

$V_1$ : 上の層の地震波の速度

$V_2$ : 次の下の層の速度

### 3. リッピング機械の選択

リップ仕事をこなす機械の選択の基本的な要素は次の3つである。

- ① 刃曲に掛る下向きの力
- ② トラクタの馬力
- ③ トラクタの重量

この3つの要素のバランスが大切である。

各メーカーのリップの架台の設計や油圧操作の方式は余り変わらない。

普通架台の機構には図-3に示す2つの方法がある。

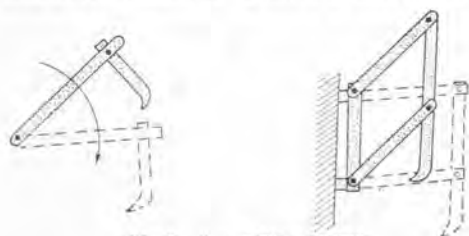


図-3 リップ架台の機構図

Straight Shank    Curved Shank    Modified Shank



図-4 シャンクの形状図

シャンクには図-4に示す3種がある。

ストレートシャンクは広範囲の地質に有効である。実績ではこのストレートシャンクは最も強く重作業に適している。カーブドシャンクは破砕するのに掘起しの力を必要とするような地質に最適である。

中間型シャンクはストレートシャンクの強さと貫入力と、カーブドシャンクの掘起し力を併せもっており、殆どどの地質のリップ作業に使用できる。

リップ刃先の設計には次の3つの条件が必要である。

- ① 貫入力
- ② 破砕力
- ③ 耐摩耗性

貫入力は下向きの力と刃先角度に左右される。この刃先角度は地質によって変化する。

破砕力は刃先の幅と掘返し力で決められる。

リップ作業にはトルコン車がよいかダイレクトかという問題に対しては、一般にダイレクトの方が硬い岩に対してより強い力と衝撃を与えることができる。トラクタをブッシャとリップの両方に使う場合には、ブッシャ作業が半分以上あればトルコン車を使う方が有利である。

### 4. 事前考察

リップ作業の計画を立てる時には材料の使途、運搬機械の種類を考える必要がある。

まず材料の使途としては

- ① 砕石材料
- ② 盛土
- ③ 捨土

次に運搬機械としては

- ① ショベルと運搬機械
- ② ブルドーザ
- ③ スクレーバ
- ④ コンベヤ

それぞれの組合わせに応じてリッピングの大きさを決めなければならない。

### 5. リッピング技術

① 使用速度: 一般に1速が良い。実際には1~1 1/2 mile/h位である。車体と刃先の摩耗は僅かな速度の増加で急に大きくなる。施工条件の良いときには速度を増すよりも刃を2つか3つにする方がよい。

② 刃の数: 普通に1本から始めるのが良い。地質が容易に食い込み細かく破砕するようならば2本にし、3本にするのは粘板岩や頁岩のような非常に破砕し易いものだけにすべきである。

③ 深さ: トラクタに無理をしないだけ深く掛けるのが便利である。時には自然の層の深さまで止めて掘削する方が有利なときもある。またスクレーバ作業のときは一様の深さにする必要がある。

④ スペーシングの幅：所望の材料の小さいときは狭いスペースが必要であるし、刃をいっぱい下げ得るような材料では 3~5 ft のスペースで十分であろう。

⑤ 方向：スクレーパを使用するときはスクレーパの積込みと同じ方向にするのが有利である。トラクタの自重を利用することができるときは常に下向作業をすべきである。地質に層目があって傾斜しているときには、浅い方から深い方にリッパを掛けるのがよい。

⑥ 交差リッピング：これは極力避けるべきである。しかし地質が非常に硬い場合に、平行リッピングの2倍の手間は掛かるが、爆砕が必要な硬い土質の破砕が可能となる。

⑦ 破砕材料の除去：リッパを掛けた所を全部ドーザやスクレーパで取り除いてはならない。常に最少数インチは残しておくべきである。岩と岩との間の摩擦係数は岩とシュアの鋼との摩擦係数よりも遥かに大きい。

⑧ タンデムリッピング：せん孔爆砕するよりもタンデムリッピングの方が有利である。

リッパの能率が 150~200 C.Y./h 以下になったらタンデムにすべきである。能率は3倍から4倍に上るであろう。

⑨ 機械のスケジュール：リッパトラクタは自分の仕事が一段落すれば他の仕事に当てるようにスケジュールすべきである。特にタンデムリッピングのときは留意すべきである。

⑩ リッピング前の爆砕：リッパに掛からないような硬い岩質のときには装薬を少なくして発破をかけてリッピングの方が効果的なのことがある。

6. リッパ作業量の算定

これには3つの一般的な方法がある。一番良い方法は面積を細分してリッピングを要した時間を個々に記録することである。破砕した材料を除いて再びリッパ施工した岩の量を細分して決めるといわゆる時間当り施工量が出てくる。今1つの方法はリッパ作業の時間を計り、これを運ぶスクレーパの積載量を計るやり方である。

精度は乏しいが一番使われる方法は一定距離のリッパの時間を計ることである。貫入深さと間隔を計れば掘り起した量が決り、時間当り施工量が出てくる。この方法では結果が 10~20% 多く出てくるのが経験的に知られている。

一番終わりの方法の一例を次に示す。

資料：D9-1 本爪

3 ft 間隔

平均速度 1 mile/h (スリップ等を含む)

300 ft ごとにリッパを上げ、旋回し、再び下すのに 1/4 min を要する

平均食込み深さ 2 ft

作業量算定の方法：

1 サイクルの時間

$$= \frac{300}{88} \text{ min} + 2.5 \text{ min (返り時間)}$$

$$= 3.66 \text{ min}$$

1 hr に 45 min の平均稼働として

$$\text{施工可能のパスは } \frac{45}{3.66} = 12.3 \text{ パス/h}$$

$$\text{リッピング量は } \frac{300 \times 3 \times 2}{27} = 66.7 \text{ C.Y./パス}$$

$$\text{施工量は } 66.7 \times 12.3 = 820 \text{ C.Y./h}$$

次にリッパによる施工量の実例を表-2 示す。

表-2 リッパ施工量の例

MATERIAL	EQUIPMENT	PRODUCTION (C.Y./h)	
<b>QUARRY OPERATIONS</b>			
Lockport, Ill	Limestone	D 9-No. 9	500
Dallas, Texas	"	"	356
Northampton, Pa.	"	"	222
Elmhurst, Ill	"	D 9-Kelley	565
Elmhurst, Ill	"	D 9-Kelley*	345
Mertins Creek, Pa.	"	D 9-No. 9	197
Ocala, Fla	"	D 8-No. 8	480
<b>HIGHWAY JOBS</b>			
Tulsa, Okla	Limestone	D 9-Ateco	540
Tulsa, Okla	"	"	250
York, Pa.	"	D 9-No. 9	500
Clinaton, N.J.	Sandstone	"	417
Concord, N.H.	Glacial Till	"	450
Merrcam, Kan.	Sandstone	"	1,000
Neenah, Wisc	Limestone	"	450
Menomonee, Wisc	Sandstone	"	425
Berlin, Ohio	Limestone	"	550
Mansfield, Ohio	Sandstone	"	700
Waldem, Colo	"	D 8-No. 8	550
<b>STRIP MINES</b>			
Dawson Springs, Ky.	Sandstone	D 9-No. 9	365
Mac Arthur, Ohio	"	"	250
Pomeroy, Ohio	"	"	200
<b>INDUSTRIAL SITES</b>			
San Francisco, Cal.	Sandstone	D 9-No. 9*	400
Framingham, Mass.	Glacial Till	D 9-No. 9	750

\*Tow tractors in tandem

7. リッパ作業のコスト

D9+No. 9 リッパのコスト計算は次のようになる。

機械：

D9 (ダイレクト)

No. 30 フロントウインチ No. 9S ドーザ

No. 9 リッパ No. 50 油圧コントロール

固定費：

機械原価 (付属, 運賃込) \$ 60,905.50

耐用時数 8,000 hrs.

時間当り償却費 \$ 7.61

利潤, 保険, 税金 @ 3¢/\$1,000 1.83

固定費小計 \$ 9.44

変動費：

変動費小計 \$ 15.39

固定費, 変動費合計 \$ 24.83

砂岩の道路建設工事での実績の一例を示すと次のようになる。

機械:

D9 (トルコン)  
No. 9 リッパ  
刃先寿命 10 hrs

固定費:

機械原価 \$ 57,500  
耐用時数 8,000 hrs  
時間当り償却費 \$ 7.19  
利潤, 保検, 税金 @ 3¢/\$1,000 1.73  
固定費小計 \$ 8.29

変動費:

変動費小計 \$ 12.47  
運転員給料 \$ 2.50  
合計 \$ 23.89

リッパによる仕事量は 1,000 C.Y./h

従ってリッパの C.Y. 当りコストは

$$\$ 23.89 / 1,000 \text{ c.y.} = 2.4 \text{ ¢/c.y.}$$

次に運搬のためのコストは

機械:

D9 (トルコン) ×1 ブッシャ  
DW 20-No. 456 スクレーパ ×4  
DW 10-No. 10 スクレーパ ×2

固定費+変動費

ブッシャ ×1 \$ 17.01  
DW 20-No. 456 ×4 61.24  
DW 10-No. 10 ×2 16.18  
合計 \$ 94.43/h

運搬の仕事量は 550 C.Y./h

従って積込み運搬コストは

$$\$ 94.43 / 550 \text{ C.Y.} = 17.2 \text{ ¢/c.y.}$$

故にリッパとスクレーパによる合計コストは

リッピングコスト 2.4 ¢  
積込み運搬コスト 17.2 ¢  
合計 19.6 ¢

後に出てくるが同じ現場でのせん岩爆砕のコストは 33.4 ¢ になっている。すなわちリッパによれば 41% 少ないコストで施工が可能であったことを示している。

爆砕した後のリッピング

ケンタッキーの炭鉱で爆砕した後を 5 C.Y. のドラグライオンで掘削した場合と、D9 でリッピングして排土した場合のコストを比較してみた。その結果は表-3 の通りである。

爆砕した後をショベルで掘削する場合とリッパを掛ける場合のコストを比較してみると一般に表-4 のようになる。

タンデムリッピング

表-3 ドラグライン掘削とD9リッピングの場合のコスト比較表

	Dragline	D9 Ripping and Dosing
せん孔爆砕費 (yd 当り)	2.8 ¢	2.8 ¢
機械費	\$ 200,000	\$ 50,000
固定費+変動費 (時間当り)	\$ 23.55	\$ 19.21
ベンチ造成費	\$ 5.96	—
作業量 (時間当り) yd	185	365
yd 当りコスト	18.8 ¢	8.1 ¢

表-4 爆砕後ショベルとリッピングの場合のコスト比較表

	Blast Shovel and Haul Unit	Pre-blast, Ripper and Scraper
せん孔爆砕費	\$ .10 to .75	\$ .03 to .25
ショベル経費	.08 to .20	—
リッパ経費	—	.02 to .30
運搬経費	.15 to .50	.05 to .25
合計	.33 to 1.50	.10 to .80

リッパの能率が 150~200 C.Y./h 以下になるとコストは採算に乗らなくなってくる。この場合は機械をもう1台使ってタンデムリッピングすると機械のコストは倍になるが、能率は 3~4 倍になる。

表-5 は A 地帯・B 地帯・C 地帯と逐次リッピングが困難になってくると能率が下ってきてコストが増大することを示している。C 地帯で2台の機械を使えば、コストは倍になるが能率は 300% になっている。D 地帯ではタンデムブッシュしなければせん孔爆砕を必要とするものである。

表-5

	Production C.Y. per Hr.	Machine Cost	Cost per C.Y.
D9 + リッパ			
A 地帯	500	\$ 18.00	\$ 0.046
B 地帯	300	20.00	0.067
C 地帯	150	23.00	0.153
タンデム D9 + リッパ			
C 地帯	450	45.00	0.100
D 地帯	300	55.00	0.183

表-6

Location	Material	Equipment	Machine Cost (Per Hr.)	Production (C.Y. Per. Hr.)	Cost (Cents/C.Y.)
Ill.	Limestone	D9s-Kelley	\$ 74.00	340	21.8
Calif	Breccia	D9-D8	40.00	150	26.6
"	Sandstone	Tandem Ripper	60.00	400	15.0

表-6 にタンデムリッピングの実績値を示す。

リッパの仕事量とコストを示すと表-7、表-8 の通りである。

## 8. せん孔爆砕

爆砕量とそのコストを計算できる簡単な公式とか方法というものはない。爆砕量は図-5 において

$$A \times B \times C \quad \text{で表わされる。}$$

せん孔爆砕でやるべきか、リッパを使用すべきかは、結局コストによって定めるべきである。

道路工事におけるせん孔爆砕の実績の一例を示すと表-9 のようになる。

## 9. リッパとせん孔爆砕の比較

表-7 リッパの仕事量とコストの例

Rippability of Formation	Tractor-Ripper Equipment	No. of Shanks	Production (C.Y./h)		Cost Per Hr	Cost Per C.Y.
			Maximum	Minimum		
Easy	D8-No. 8	2-3	1,500	500	\$ 15- \$ 13	\$ .01 - \$ .04
Medium	"	1-3	1,000	200	15- 20	.015- .10
Medium	D9-No. 9	2-3	1,500	500	18- 22	.012- .044
Difficult	"	1-2	1,000	200	18- 25	.018- .125
Difficult	"	1	800	200	20- 40	.025- .20
Extremely Difficult	2 D9s and Ripper	1	800	200	40- 75	.05 - .375

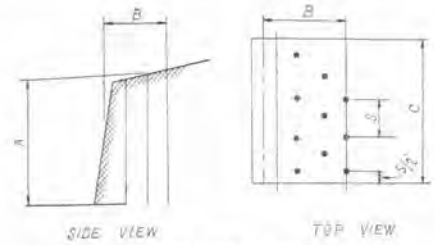


図-5 爆砕量計算要領図

表-8 リッパの仕事量とコストの例

Location	Material	Tractor	No. of Shanks	Production (C.Y./h)	Cost (Cents/C.Y.)	Remarks
Tulsa, Okla	Limestone	D9	1	250	7.34	Incl. dozing
Dalls, Texas	"	"	1	356	5.24	Incl. dozing to Sshovel
Northampton, Pa.	"	"	2	222	10.2	Incl. dozing to waste
Elmhurst, Ill	"	"	1	565	6.5	
Martins Creek, Pa.	"	"	1	197	12.0	Incl. dozing to shovel
Ocala, Fla.	"	"	1	480	2.0	
Neenah, Wisc.	"	"	3	450	4.35	
Berlin, Ohio	"	"	1	550	3.6	
Nelsonville, Ohio	Sandstone	"	2	338	5.7	Incl. dozing
Yok, Pa.	"	"	2	1,000	2.5	for Euclid loader
Clinton, N.J	"	"	3	417	4.5	
Mac Arthur, Ohio	"	"	2	200	12.5	
Pomeroy, Ohio	"	"	3	200	13.5	
Merriam, Kan.	"	"	1	1,000	2.1	
Menomonie, Wisc.	"	"	1	550	3.6	
Mansfield, Ohio	"	"	2	700	2.8	
Walden, Colo	"	"	2	550	2.65	
Tulsa, Okla.	"	"	1	540	3.4	Incl. dozing to waste
Carbo, Va.	"	"	1	350	5.6	Incl. dozing to waste
Framingham, Mass	Glacial Till	"	3	750	2.5	
Concord, N.H	"	"	2	450	4.2	
Steamboat Springs, Colo	Decomposed Granite	"	1	600	3.6	
Novato, Calif	Basalt	"	2	350	5.5	Incl. dozing to crusher

表-9

機械:	
1-600 c.f.m. コンプレッサ	@ \$ 18,370
2-オートラジダドリル	@ \$ 8,900
労働者:	
2-セ ン 孔 係	@ \$ 2.40/h
1-火 薬 係	@ \$ 2.40/h
時間当りコスト	
固 定 費	\$ 5.59
変 動 費	5.30
勞 務 費	4.80
計	\$ 15.69
せん孔作業量	240 C.Y./h
せん孔コスト	\$ 15.69/240 C.Y. = 6.54¢/C.Y.
爆砕コスト	7.9 ¢/C.Y.
合計せん孔爆砕コスト	14.4 ¢/C.Y.

表-10

償却 コンプレッサ	@ 12,000 hrs. \$ 1.53	時間当りコスト
ドリル	@ 6,000 hrs. 2.97	
利潤, 保険, 税	@ 3¢/\$ 1,000	\$ 4.50
		1.09
燃料油脂		.80
修理費 (ピット費を含む) 償却×100%		4.50
労働費 2人 @ \$ 2.40		4.80
せん孔費 小計		\$ 15.69
作業量		240 C.Y.
		C.Y. 当りコスト
せん孔費		6.5 ¢
火薬および雷管 (労働者1を含む)		7.9 ¢
合計コスト-せん孔爆砕		14.4 ¢

表-11

償 却	@ 8,000 hrs.	時間当りコスト
		\$ 7.19
利潤, 保険, 税	@ 3¢/1,000	1.73
燃料油脂		2.28
修理費 (償却×100%)		7.19
リッパ-刃先 (\$ 30 刃先 @ 10 hrs. 寿命)		3.00
労働費		2.50
合 計		\$ 23.89
リッパ作業量		800 C.Y.
リッパコスト		3.04

カンサスでの容易なせん孔爆砕の一番安いコストの代表的な例を示すと表-10の通りである。

これを D-9 でリッパで試算してみると表-11のようになる。

すなわち 1/5 のコスト減となる。

リッパとせん孔爆砕の比較の數例を示すと表-12のようである。

次に爆砕或いはリッピングした土岩の運搬を考えると、カンサスの実績では爆砕した場合は、3 C.Y. のショベルと 22 C.Y. のリヤードンプを使ったコストは表-13のようになった。

これがリッパの場合は DW-20 のスクレーパーが使用できるから表-14のようになる。

従ってこれ等の合計を比較すると表-15のようにリッパ工法はせん孔爆砕による工法の約 1/3 のコストにな

っている。

### 10. リッパの特殊用法

リッパの特殊用法として石炭山のリッピングとコンクリートアスファルト、いわゆる黒の舗装のリッピングがある。6~8in 厚のコンクリートは1本シャックで破砕することができた。また黒のアスファルト舗装は通常容易に破砕でき、No. 955 のトラクスキャベータに No. 4



表-12

Location	Material	Ripping Production (C.Y./hr)	Ripping Cost (Cents/ C.Y.)	Drilling and Blasting Cost (Cents/ C.Y.)
Tulsa, Oklahoma	Limestone	250	7.3	17.3
Dallas, Texas	*	350	5.2	15.1
San Francisco, Calif	Sandstone	400	15.0	30.0
Merriam, Kansas	*	1,000	2.1	11.7
Nelsonville, Ohio	*	333	5.7	13.8
Chicago, Illinois	Limestone	460	6.5	—
Philadelphia, Pa.	*	196	11.5	19.3
Carbo, Virginia	Sandstone	300	8.6	15.7
Hibbing, Minnesota	Frost	90	25.0	60.0
Hibbing, Minnesota	Paint Rock	350	6.1	54.5

表-13

時間当り運転経費	
1-3yd ジョベル	\$ 23.28
2-PR 21 運搬車 @ \$ 16.98	33.96
平均時間当り作業量	\$ 57.24 300 C.Y.
積込、運搬経費 (C.Y. 当り)	19.0¢

のリッパをつけて 4in 厚の舗装を 3本シャックでリッピングした実例がある。

### 11. むすび

今までの話を要約すると

① せん孔爆砕するよりもリッパ施工の方が安くでき

表-14

時間当り運転経費	
3-DW 20-No. 456 スクレーバ @ 15 16	\$ 45.28
1-D9 ブッジャ	14.22
	\$ 59.70
平均時間当り作業量	8000 C.Y.
積込、運搬経費 (C.Y. 当り)	7.5¢

表-15

せん孔爆砕	C.Y. 当りコスト
せん孔爆砕	14.4¢
積込運搬	19.0¢
計	33.4¢
リッピング	
リッピング	3.0¢
積込運搬	7.5¢
計	10.5¢

る。

② 施工量も多い。

③ 便さ、安全さ、多用途性、保険の問題等からいってもリッパの方が有利である。

アメリカのある地方での販売実績が D8 クラスの機械の 25%、D9 クラスになると 75%がリッパ付であったことは留意すべきである。コントラクターにとっては、リッパを最も有効に利用する相手は、最も手ごわい競争相手である。

## 新刊案内

1961年版

# 日本建設機械要覧

B5判

1077頁

頒 価

会 員  
非 会 員

3,300 円  
4,000 円

送 料 130 円

申 込

社団法人 日本建設機械化協会

東京都中央区銀座6-4 交詢ビル 211号室

振替口座 東京 71122

取引銀行 三菱銀行銀座支店

および 各 支 部

# 川崎自走式タイヤローラ

山 崎 正 盈\*

## 1. まえがき

近來の道路建設事業増大に伴って工事の施工速度は早まり、路盤の耐荷性、耐水性も高度のものが要求されるようになった。本機は大形のタイヤローラであるので、接地圧の変換範囲が大きく対象土質の広い締固め機械であり、しかも高速で作業しうるから大土工向きである。

## 2. 設計上特に考慮した点

(1) 大形機であるので特に運転が便利で容易、かつ軽快に行なえるようにした。すなわち常に転圧路盤の端を注視しながら運転できるように運転席を車体の左右におきどちらからでも同じように運転できる。また、運転に必要なレバー類の数を少なくして1本のレバーで前後進切換えと燃料制御を行ない、歯車式変速機のレバーも走行前に作業に必要な速度にあわせて、あらかじめ決められた速度段に入れたままで出発し、途中、切換えを要することなく無段階に変速できる。ハンドルはパワーステアリングを使用して軽くし、ブレーキは圧縮空気倍力装置付の油圧ブレーキを使用して強力なものとした。

(2) 本機の生命であるタイヤは、タイヤの立場から考えると通常の自動車と違って非常に過酷な取扱いをうけるので、大容量のものを使って余裕をもち、接地圧の変化範囲を広くした。また、盛土の転圧からアスファルトコンクリート施工まで使用できるよう平滑タイヤとしたが、作業によって模様入タイヤを必要とする場合は同じサイズのものを使用できる。この 13.00-24 というタイヤは本邦のタイヤローラとして最大で、広幅大直径のた



写真1 川崎自走式タイヤローラ

め、たわみに対する疲労強度が大きく走行抵抗は小さい。また、荷重負担力が大きいのでタイヤのスリップ限界まで考えると大きな駆動力および制御力がえられる。

(3) 構造をできるだけ簡単にして丈夫にした。取扱い易い機械というのは、とかく構造が複雑になり易い弊があるが、この点を特に注意して、できるだけ簡単な構造とした。すなわち、機関に始まる動力伝達機構はバラスト箱と無関係に配置して保守点検を容易にし、タイヤの交換も駆動装置と無関係に行なえる。一方、使用部品はできるだけ市販のものを使用し、万一故障した場合でも修理が迅速容易であるから、稼働率が高くなるものと考えられる。

## 3. 構造の概略

(1) 揺動機構：路盤に凹凸があっても、常に安定な走行と均一な接地圧をうるため、車体の支持を前3輪と後輪を左右2組の計3群に分割した3点支持法とし、各群がそれぞれ自由に揺動できる。

(2) 動力伝達装置：バラスト箱となった車体の上部に機関を取付け、動力はトルクコンバータ、多板クラッチ付逆転機、歯

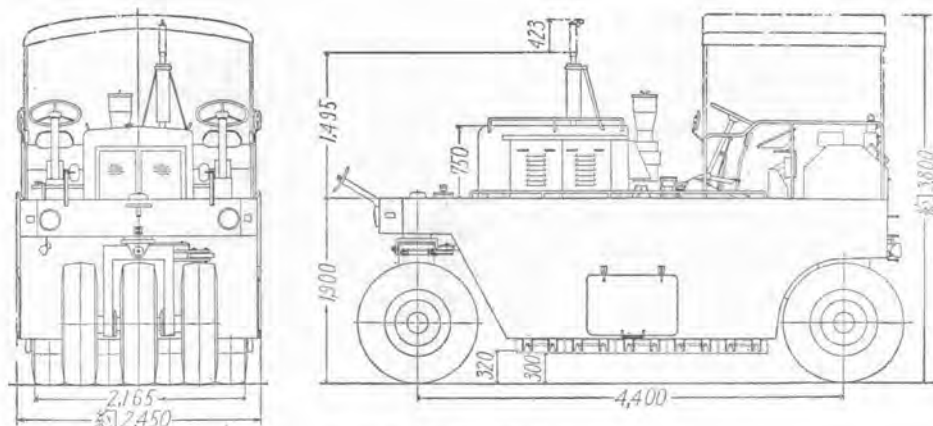


図-1 KR 30 自走式タイヤローラ

\* 川崎車輛株式会社 設計部長

車式変速機、推進軸、差動歯車装置を経て左右に2分さ

表-1 タイヤ荷重 (1本当り平均)

区 別	荷 重 kg		線荷重 kg/cm	
	前	後	前	後
I 空 車 時	1,570	1,820	47.6	55.1
II バラスト付加時 (コンクリート塊 3.6t)	2,210	2,240	67.0	67.9
III バラスト付加時 (水 8t)	2,800	2,900	84.9	87.9
IV バラスト付加時 (水 8t) (コンクリート塊 3.6t)	3,440	3,320	104.2	100.5
V バラスト付加時 (土砂 12.4t)	3,490	3,490	105.7	105.7
VI バラスト付加時 (土砂 12.4t) (コンクリート塊 3.6t)	4,120	3,900	124.8	118.2

表-2 車 両 重 量 単位: kg

区 別	I	II	III	IV	V	VI
空 車 重 量	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
付加重量						
コンクリート塊	—	3,600	—	3,600	—	3,600
水	—	—	8,000	8,000	—	—
土砂	—	—	—	—	12,400	12,400
全 備 重 量	12,000	15,600	20,000	23,600	24,400	28,000
重量分布						
前 後	4,720 7,280	6,640 8,960	8,400 11,600	10,820 13,280	10,450 13,950	12,370 15,630

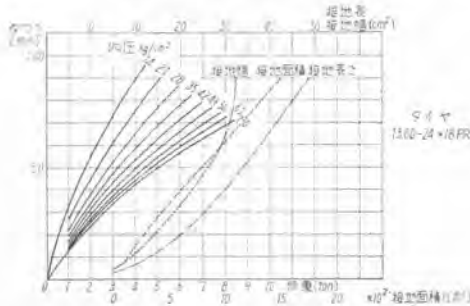


図-2 タイヤ特性図

れ、終段減速機に入り、さらにローラチェンで1対(2輪ずつ)の後軸をそれぞれ駆動する。

(3) 転圧荷重: 接地圧を自由に選定するために、水、土砂およびコンクリート塊をあわせて約 16 t の死荷重を積載できる。水または土砂は車体下部が水密溶接構造のバラスト箱になっているので、ここに積載する。専用のコンクリート塊は車体底面に取付ける。空車時および荷重付加時の重量を表-1、表-2に示す。また、接地圧に応じたタイヤの内圧は機関付属の空気圧縮機による圧縮空気を使って容易に調整できる。タイヤの特性を図-2に示す。

(4) 操縦: 前後進切換レバーに燃料制御を連動させていて、レバー中立位置では機関がアイドル回転になり、前進位置に倒すとアイドル回転のまま前進用クラッチが入り、さらにレバーを倒すにつれて燃料噴射量を増し加速する。後進の場合も同じである。

クラッチペダルは自動車と同じ運転席の左側にあり、右側にはアクセルペダルがある。アクセルペダルは、上記前後進切換レバーによる速度調節が階級的になるのに対して常に微細な速度調節が可能で、切換えレバーを前進位置に倒した後に切換えレバーまたはアクセル

表-3 KR 30 自走式タイヤローラ主要諸元

性 能	走行速度	第1速 0~8 km/h 第2速 0~13 " " 第3速 0~19 " " 第4速 0~25 " "	トルクコンバータおよび逆転機	岡村 RM 1854 M ストールトルク比3 油圧作動湿式多級フ ラックと常時かみ合 はすば歯車式
	最小回転半径	8m		
	登坂能力	1/4		歯車式変速機 常時かみ合歯車式 シグロメッシュ式
	転圧幅	2,165mm		中間減速装置 まがり歯かさ歯車式
要 目	全長	5,670mm		差動歯車装置 かさ歯車式
	全幅	約2,450 "		終段減速装置 はすば歯車式
	全高	約3,395 "		車軸駆動装置 ローラチェーン式
	タイヤ数	前3, 後4		油圧式後全輪制御 (圧縮空気倍力装置 付)
機 関	タイヤ寸法	13.00-24×18 PR 平滑		足ブレーキ
	名称出力 (時間定格)	いすゞ DA 120 形 ディーゼル機関 100 PS/2,200 rpm		手ブレーキ 機向装置
	燃料消費率	190 gr/ps.h		車 体 形鋼および鋼板溶接 組立

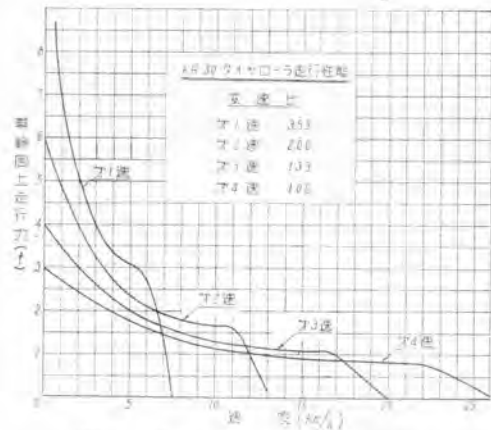


図-3 KR 30 タイヤローラ走行性能図

ペダルのいずれか任意の方で加速できる。

歯車式変速機レバーは、走行前に作業に必要な速度にあわせて、あらかじめ決めておいた位置のままで出発し途中切換えを要することなく連続的に運転できる。これはトルクコンバータによって低速時の走行力が大きいためである。

(5) 走行性能: 走行速度と車輪周上走行力の関係を図-3に示す。

(6) ブレーキ装置: 圧縮空気倍力装置付の油圧作動方式(エア・マスター)で、後輪を内拡張式ドラムブレーキで制動する。ブレーキペダルは運転席の右側にある。またパーキング用に推進軸制動式のハンドブレーキを備えている。

(7) 操向装置: ハンドルの操作を軽くするために、油圧倍力装置を使用している。油圧倍力装置はリンク機構の途中に設けているので、万一油圧回路に故障を生じても支障なく操向を行なうことができる。

(8) 散水装置: アスファルトコンクリート施工時、タイヤの冷却と材料の付着防止のため散水マットを備えている。

(9) その他: 付属品として着脱容易な日おい、ガソリン機関付揚水ポンプを備えている。

## 〔委員会報告〕

## 建設機械用ディーゼル機関仕様書

## ディーゼル機関技術委員会

## まえがき

この建設機械用ディーゼル機関仕様書はディーゼル機関技術委員会が検討してきたものであるが「日本工業規格」などに正式に採り入れられる場合は再検討をおこなう。という条件で一応次のとおり決定をみたものである。

## 建設機械用ディーゼル機関仕様書

## 1. 総 則

1.1 この規格は建設機械用ディーゼル機関仕様書（以下単に仕様書という）に適用する。

1.2 この仕様書では仕様書および仕様書記入要領を規定する。

## 2. 仕 様 書

2.1 この仕様書は建設機械用ディーゼル機関の諸元および概略をしめすもので各部の構造ならびに試験方法なども必要に応じて付記する。

2.2 この仕様書は付表-1の様式による。

2.3 付図の性能曲線図および装備図は必ず付するものとする。

## 3. 仕様書記入要領

3.1 この仕様書の記入順序および要領はつきによる。

ただし、下記以下の単位の時は括弧内に換算値を併記し、該当事項のない項目は省略できる。

3.1.1 製造業者名

3.1.2 機関名称

3.1.3 用途  
主な用途を述べる

3.1.4 機関形式  
形式はつぎの順序で呼称する。サイクル別、冷却方式、弁配置、シリンダ配置形式、燃焼室形式、機関種別  
なお、機関形式上特記すべき特徴ある場合はつきに列記することができる。

3.1.5 シリンダ 数×径×行程  
単位は mm とする。

3.1.6 総行程容積  
単位は l とし、1/100 l まで（以下四捨五入）記入する。

3.1.7 圧縮比

3.1.8 機関性能  
建設機械用ディーゼル機関性能試験方法により、つぎの項目を記入する。

最大トルクは単位を m·kg としてその値のえられる回転速度を（約 rpm）で併記する。

一時間定格出力、連続定格出力は単位を PS とし、回転速度（rpm）を併記する。必要により作業時最大出力を記す。

燃料消費率は上記の出力の表示にしたが、連続定格出力のえられる値を記入し、単位は g/ps·h とする。

3.1.9 使用燃料

3.1.10 機関乾燥重量

単位は kg とする。

ただし、水冷却器、油冷却器およびクランクを含めた乾燥重量とし、構造上一般に分離できないものは、その旨を付記して重量に含ませることができる。

3.1.11 機関寸法

全長、全幅、全高を補機を含む寸法であらわし、単位は mm とする。

ただし、排気管、消音器は取外しのできる場合はその旨を付記して、全高に含まなくてもよい。

3.1.12 点火順序

シリンダの番号は、はずみ車反対側から数える。

3.1.13 回転方向

はずみ車反対側から見る。

3.1.14 弁機構

形式、機構と弁、弁座等の使用材料で特記すべき事項があれば列記する。

3.1.15 掃気機構

掃気方式、駆動方式、回転比、滑油方式、製造業者名・名称を記入し、回転比は機械駆動の場合のみエンジン回転速度に対する比を記入する。

3.1.16 過給機構

過給方式、以下掃気機構の項目に準じて記入する。

3.1.17 燃料系統

噴射ポンプ 製造業者名、名称を記入する。

噴射ノズル 製造業者名、名称を記入する。

噴射時期調速機 製造業者名、名称を記入する。

燃料供給ポンプ 製造業者名、名称を記入する。

燃料ろ過器 ろ過方式、製造業者名、名称を記入する。

調速器 調速方式、潤滑方式、製造業者名、名称を記入する。

3.1.18 潤滑系統

潤滑装置 潤滑方式、潤滑油ポンプ形式、駆動方式、油圧の調整方式、油圧指示方式を記入する。

潤滑油ろ過器ろ過方式、製造業者名、名称を記入する。

潤滑油冷却器 冷却方式、製造業者名、名称を記入する。

3.1.19 冷却系統

冷却装置 冷却方式とつぎの事項を記入する。

冷却ファン 形式、駆動方式を記入する。

水ポンプ 形式、駆動方式を記入する。

サーモスタット 方式、製造業者名、名称を記入する。

水温指示装置 方式を記入する。

防錆装置 方式、有無を記入する。

3.1.20 空気清浄器

方式、製造業者名、名称を記入する。

3.1.21 始動装置

方式とつぎの事項を記入する。

3.1.21.1 電動機の場合製造業者、名称、電圧、出力を記入する。

3.1.21.2 ガソリン切換の場合

- 始動時圧縮比
- 点火装置 方式、製造業者名、名称、進角方式を記入する。
- 点火プラグ 呼び寸法を mmφ で表示し、製造業者名、名称を記入する。
- 気化器 製造業者名、名称を記入する。
- 燃料供給装置 方式を記入する。
- ろ過器 名称を記入する。
- 始動装置 方式、操作方式等に関し 3.12.1 に準じて記入する。

3.1.21.3 始動機関の場合

- 製造業者名
- 機関名称
- 機関形式 主機関に準じサイクル別、冷却方式弁配置、シリンダ配置形式、機関種別を記入する。
- シリンダ数一径×行程 主機関に準じて記入する。
- 総行程容積 \* (単位は cc)
- 圧縮比 \*
- 最大出力 単位は PS とし回転速度を併記する。
- 最大トルク 主機関に準じて記入する。
- 回転方向 \*
- 機関重量 \*
- 弁機構 \*
- 冷却機構 \*
- 潤滑方式 3.1.19の該当項目にて記入する。
- 燃料供給方式 3.1.18の該当項目にて記入する。
- 3.1.21.2 に準じて記入する。
- 気化器 \*
- 点火装置 \*
- 点火プラグ \*
- 始動装置 方式を記入し、電動機始動の場合は 3.1.21.1 に準じて記入する。
- 伝動装置 クラッチ形式、操作方法を記入する。
- 変速機 形式、操作方式、潤滑方式、減速比を記入する。
- 始動ビニオン 操作方式、離脱方式、減速比を記入する。

3.1.22 減圧装置

方式、操作方式を記入する。

3.1.23 予熱装置

方式、操作方式、製造業者名、名称を記入する。

3.1.24 始動補助装置

方式、操作方式、製造業者名、名称を記入する。

3.1.25 充電(点灯)発電機

製造業者名、名称、電圧、出力、駆動方式を記入する。

3.1.26 電圧調整器

製造業者名、名称、充放電指示方式を記入する。

3.1.27 時間計

製造業者名、名称、取付位置、駆動方式、回転比を記入し、回転比は、取付部の駆動装置と時間計の入力装置の回転比何分の1 (1/x) で表わす。

3.1.28 はずみ車室

必要に応じ下記の事項を記入する。

端ぐり内径は mmφ で記入する。

取付ボルトは寸法を mm で、数を本で記入する。

はずみ車クラッチ 取付面内径は mmφ で記入する。

はずみ車クラッチ 取付面より 後端までの寸法を mm で記入する。

始動装置取付部に関しては取付方式、形状について、寸法で記入する。

3.1.29 動力取出装置

取出位置、駆動方式、回転比、回転方向、容量を記入する。

回転方向の表示は主機関に準ずる。

3.1.30 適合冷却器

製造業者名、名称を記入する。

3.1.31 蓄電池

製造業者名、形式、容量(ボルト、アンペアアワ表示)を記入する。

3.1.32 適合クラッチ

製造業者名、名称を記入する。

3.2 容量諸元

クランク室、空気清浄器、噴射ポンプ室、変速器室、燃料タンク、冷却水量等、主機関、始動機関に分け容量を l で記入する。

なお、冷却器を含む容量の場合は、その旨を明記する。

3.3 調整諸元

付表-1 に示す調整諸元は、必要に応じ該当項目について記入する。

付表-1 建設機械用ディーゼル機関仕様書

製造業者名:  
 機関名称:  
 用途:  
 機関形式:  
 シリンダ数一径×行程: — mmφ× mm  
 総行程容積: l, 圧縮比: :

最大トルク: m·kg (約 rpm)

回転速度:	— rpm	— rpm	— rpm
一時間定格出力:	— PS	— PS	— PS
連続定格出力:	— PS	— PS	— PS
作業時最大出力:	— PS	— PS	— PS
燃料消費率:	— g/PS·h	— g/PS·h	— g/PS·h

(使用燃料)

- 機関重量: kg ( を含む)
- 機関寸法(全長×全幅×全高): mm× mm× mm
- 着火順序:
- 回転方向:
- 弁機構:
- 掃気機構: 掃気方式、駆動方式、回転比、回転方向、滑油方式、製造業者、名称
- 過給機構: 過給方式、駆動方式、回転比、回転方向、滑油方式、製造業者、名称
- 噴射ポンプ: 製造業者、名称
- プランジャ: 形式
- 噴射ノズル: 製造業者、名称、形式
- 噴射時期調整機: 製造業者、名称、形式
- 燃料供給ポンプ: 製造業者、名称
- 燃料ろ過器: ろ過方式、製造業者、名称、形式
- 調速機: 調速方式、潤滑方式、製造業者、名称
- 潤滑装置: 潤滑方式、潤滑油ポンプ形式、駆動方式、油圧の調整

方式、油圧指示方式

潤滑油ろ過器：ろ過方式、製造業者、名称

潤滑油冷却器：冷却方式、製造業者、名称、油温調整方式

冷却装置：冷却方式、冷却ファン：形式 駆動方式  
水ポンプ：形式 駆動方式

水温調節方式 方式

水温指示方式 防錆装置方式

空気清浄器：方式 製造業者 名称

始動装置

電動機：製造業者、名称、電圧、出力

ガソリン切換：始動時圧縮比

点火装置 方式、製造業者、名称、進角方式

点火プラグ 呼び寸法、製造業者、名称

気化器 製造業者、名称

燃料供給装置 方式

始動装置 方式、操作方式、製造業者 名称、  
電圧、出力

始動機関：製造業者

機関名称

機関形式

シリンダ数-径×行程 - mmφ× mm

総行程容積 cc 圧縮比

最大出力 PS rpm 最大トルク  
m·kg 約 ( rpm)

回転方向

機関重量

弁機構

冷却機構

潤滑方式

燃料供給方式 ろ過器、名称

気化器 製造業者、名称

点火装置 方法、製造業者、名称 進行方向

点火プラグ 呼び寸法、製造業者、名称

始動装置 方式、操作方式、製造業者、名称、  
電圧、出力

伝動装置 クラッチ形式、操作方式

変速機 形式、操作方式、滑油方式、減速比

始動ピニオン 操作方式、離脱方式、減速比

減圧装置：方式、操作方式

予熱装置：方式、操作方式、製造業者、名称

始動補助装置：方式、操作方式、製造業者 名称

充電（点灯）発電機：製造業者、名称、電圧、出力、駆動方式

電圧調整器：製造業者、名称、充放電指示方式

時計：製造業者、名称、取付位置、駆動方式、回転比

はずみ車室：縮ぐり内径 mmφ 取付ボルト寸法-数 mm× 本  
はずみ車クラッチ取付面内径 mm  
はずみ車クラッチ取付面～後端寸法 mm

動力取出装置：取出位置、駆動方式、回転比、回転方向

適合冷却器：製造業者、名称

蓄電池：製造業者、形式、容量 ボルト(V)  
アンペアアワ(Ah)

適合クラッチ：製造業者、名称

容量諸元：項目、容量 (l)  
クランク室

空気清浄器

噴射ポンプ室

その他

始動機関

クランク室

変速機室

空気清浄器

燃料タシク

その他

冷却水

調整諸元：無負荷最低速度 rpm

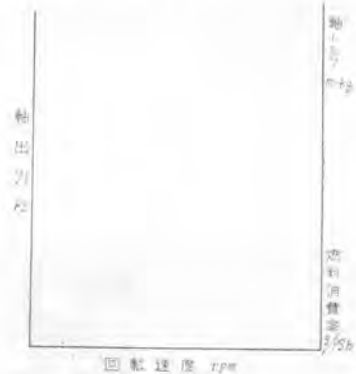
吸気弁 冷温	弁スキマ mm	弁開 上死点前 °	弁閉 下死点後 °
排気弁 冷温	mm	下死点前 °	上死点後 °
掃気弁 冷温		下死点前 °	下死点後 °
吸気弁		下死点前 °	下死点後 °
噴射時間		上死点前 °	噴射進角度 ° rpm
噴射開始圧力	~kg/cm <sup>2</sup>		
一時間定格時平均噴射量	cc/min cyl	rpm	
圧縮圧力	kg/cm <sup>2</sup>	rpm	
過給（掃気）圧力	kg/cm <sup>2</sup>	rpm	
供給燃料圧力	kg/cm <sup>2</sup>	rpm	
潤滑油圧力	kg/cm <sup>2</sup>	rpm 以上	
加圧式冷却水圧力	kg/cm <sup>2</sup>	rpm 以上	
水温調節器	開始 °C	閉始 °C	

始動機関：無負荷最低回転速度 rpm

無負荷最高回転速度 rpm

吸気弁 冷温	弁スキマ mm	弁開 上死点前 °	弁閉 下死点後 °
排気弁 冷温	mm	下死点前 °	上死点 °
点火時期		上死点前 °	
潤滑油圧力	kg/cm <sup>2</sup>	rpm 以上	
ピニオン離脱回転速度	mm	rpm	
マグネット断続器点検スキマ	mm	進角度 °	
点火セン電極スキマ	mm		

付図-1 ○○機関性能曲線



付図-1

## 「支部便り」

## 建設機械運転員技術講習会開催

## 北海道支部

現在建設機械の運転手の運転並びに整備の技術向上を計り、建設機械の有する機能を十分に発揮し、作業効率の倍加を計らしめる目的をもって、昭和34年7月に運転手技能向上調査委員会を設け、今日に至る3カ年間に技術講習会を2回開催し好成績を得ているので、今後定期的に毎年3月頃の降雪で作業の閑散な時期を見て技術講習会を開くことにした。

今回建設業法に基づき建設機械施工士技術検定試験が昭和35年度に実施されることになったので、北海道開発局官房機械課の今井技官にお願いして、同技術検定受験の説明会を11月26日に北海道健保会館1号室において開催した。何分にも本制度は初めてのことであり、参加会員特に建設業社側から熱心な質疑応答があり、特に今回の試験に備えての特別講習会を開催するように強く要望があり、時期的には相当の困難を予想しながら委員会において、12月19日から21日まで3日間を開催日と定め、札幌市民会館2階第1会議室をこれに当てることにした。その模様を記述してみる。

## 運転員受験者特別技術講習会

日時 12月19日～21日 3日間

場所 札幌市民会館2階1号会議室 収容人員200名  
目的は従来の技術講習会と異り、建設機械施工士受験者のみを対象としたもので、各種目に対し重点的な取扱いを考慮し、受験者のための技術講習短波放送録音テープ15巻を建設放送社から購入し、まず機種別の録音をテープコードで放送後各専門講師により細部について講義を行なう方式を取入れた。

第1日 12月19日 10時から

1. 土木の知識—録音テープ

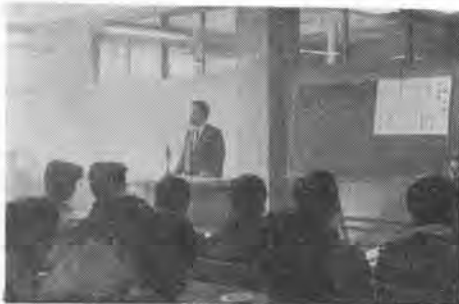


写真-1 講習会開講式—横道副支部長の挨拶

講義および質疑応答

講師 開発局建設機械工作所 相馬技官

2. 原動機—録音テープ

講義および質疑応答

講師 北海道ネソー自動車(株) 森山課長

3. 潤滑油について

講師 開発局建設機械工作所 藤井技官

第2日 12月20日 午前9時から

1. トラクター—録音テープ

講義および質疑応答

講師 開発局建設機械工作所 佐々木技官

2. グレーダー—録音テープ

講義および質疑応答

講師 開発局建設機械工作所 和田技官

今井技官

第3日 12月21日 午前9時から

1. ジョベル—録音テープ

講義および質疑応答

講師 開発局建設機械工作所 和田技官

今井技官

2. 締固め機械について—録音テープ

講師 開発局建設機械工作所 作家技官

今井技官

3. 映画会 午後3時40分より

天然色フィルム

イ. パワージョベルとダンプトラックの使用法 (25分)

ロ. モータグレーダの使用法 (20分)

今回の講習会に当り特にお願いして建設省官房建設機械課小林課長のご厚意により坪技官(建設省官房建設機械課課長補佐)のご来札を煩わし、第2日目午後1時から第1日および第2日講習の総合的な説明があり、第3日目には受験者の受験態勢と重要点の懇切な解説があり多大な効果を収め得たことは幸であった。

かくて午後4時30分に今回の意義ある特別講習会を無事終了した。



写真-2 講習会会場

## ニ ユ ー ズ

### 1. 小松 D50 ブルドーザを改造

小松製作所ではこのほど同社の D50-8 型ブルドーザを大幅に改造 D50-10 型として販売を始めた。改造の主な点は次の通りである。

- (1) 機関定格出力を旧 65 ps/1,300 rpm より 72 ps/1,350 rpm に増加した。
- (2) ラジエータファンを押出式に改め、ラジエータを加圧式とした。また、オイルクーラは水冷式にした。
- (3) インシートスタート方式とし、単座席にした。
- (4) 車速は全般的に少しづつ速くなっているが、特に後進 2 速は旧 5.6 km/h から 6.2 km/h にアップした。
- (5) 操向クラッチにブースタスプリングを取付けた。
- (6) その他細部の強度増加、運転、整備の簡易化等全般的に改良されている。

このほか特に話題になるとと思われる点はその外観で、専門のインダストリアルデザイナーに依頼してデザインしたといわれる直線的なラジエータカバーやボンネットが作業現場にどの程度マッチするか興味ある問題である。

なお、D50-S (ドーザシヨベル) もこれに伴って改造された。

D50-10 型アングルドーザの主な仕様は表-1 の通りである。

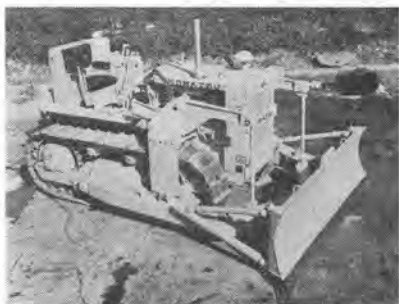


写真-1 小松 D50 ブルドーザ

表-1 D50-10 型仕様一覧

要 目	規格	性能	速度段		けん引力 (効率85%)
			走行速度	けん引力	
総重量 (トラクタ単体)	1,000 kg (7,700 kg)	性 能	前進 1 速	2.2 km/h	7,500 kg
全 長	4,660 mm		2 速	3.4 *	4,900 *
(トラクタ単体)	(3,200 mm)		3 速	5.2 *	3,200 *
全 幅	3,200 mm		4 速	10.5 *	1,600 *
(トラクタ単体)	(2,090 mm)	能 率	後進 1 速	2.8 *	
全 高	2,400 mm		2 速	6.2 *	
履帯中心距離	1,600 mm	機 関	名 称	小松 4 D 120 ディーゼル機関	
履 板 幅	400 mm		総排気量	7.23 l	
平均接地圧	0.60 kg/cm <sup>2</sup>		連続定格出力	72 ps/1,350 rpm	
最低地上高	295 mm		最大トルク	46 m <sup>3</sup> -kg/l,000 rpm	
		作業装置	油圧式 (単脚ウィンチ付)		

### 2. 特殊生コンクリート輸送車

建設省蘭原ダム工事事務所(そのはら一群馬県)では、パッチャプラント—ダムサイト間約 1 km のコンクリ

ート運搬を行なうためのコンクリート運搬車を日野自動車に発注していたが、このほどそれが完成した。同車は日野自動



写真-2 特殊生コンクリート輸送車

車の前 2 軸の TC 51 形シャシーをホイールベースの切り詰め等一部改造したものに川西モーターサービスがホッパ等を架装したもので、ホッパは高張力鋼製、ゲートは油圧操作式、バケットへの投入用シュートは油圧によって伸縮される。主な仕様は表-2 の通りである。

表-2 主要仕様表

シャシー型式	日野 TC 51 改造形	車両総重量	約 15,270 kg
全 長	約 6,820 mm	乗車定員	3 名
全 幅	* 2,450 *	タイヤサイズ	90C-20 14 PR
全 高	* 3,150 *	機関型式	DS 50-2
ホッパ容積	3.3 m <sup>3</sup>	ターボ過給付	ターボ過給付
積載容量	3 m <sup>3</sup>	出 力	200 ps/2,400 rpm
積載重量	7,200 kg	速度段数	前進 5 段 後進 1 段
車重重量	約 7,900 kg	最高速度	72 km/h

### 3. 三菱ブルドーザの型式名変更

三菱日本重工業株式会社では、同社製装軌式機械の型式名を今年から変更した。新形式名は表-3 の通りであるが装輪式は変更しない。

記号の頭字 B は共通して冠し、2 文字目の D はブルドーザ関係に、S はトラクタシヨベル関係に付ける。数字はトン数(端数は原則として切上げ)を示し、改造等で自重が変化した場合はこの数字を改める予定である。また末尾の -T はトルコン付、-S はブルドーザ関係では湿地用、トラクタシヨベルではサイドダンプを示し、同じく -R はリヤダンプを示す。

表-3 三菱装軌車型式名変更一覧表

	自重(t)	旧型式名	新形式名
ブルドーザ	2	BC 10	BD 2-T
	2	BC 20	* 2
	7	BA 20	* 7
	11	BB V	* 11
	12	* V-S	* 11-S
	16.7	BF	* 17
	16.6	BG 10	* 19-T
	18.4	* 20	* 19
	23	BE 10	* 23-T
	22.6	* 20	* 23
トラクタシヨベル	32.8	BH 10	* 33-T
	32.3	* 20	* 33
	13	BS 31	* 13
	13.5	* 31-S	* 13-S
	14	* 31-R	* 13-R



## 行事一覽

- 1月24日 運営幹事会  
 〃 普及部会(機関誌編集委員会)  
 25日 技術部会(計器・電装品小委員会)  
 30日 製造業部会  
 31日 建設業部会小委員会  
 2月2日 商社部会幹事会  
 〃 道路工事機械化専門部会第2分科会第2小委員会  
 6日 技術部会(ころがり軸受小委員会)  
 10日 施工部会(新技術文献調査委員会)  
 14日 技術部会(ころがり軸受技術委員会)  
 15日 施工部会(施工法編集委員会)  
 20日 技術部会(ディーゼル機関技術委員会)



## 編集後記

昨今の建設業界は一躍兜町の花形となった観があり、株価は連日高騰をつけ、新規

上場、増資がうわさされる等、誠にご同慶に堪えないところである。これも36年度事業予算において道路工事をはじめとして建設関係予算の大幅増額が予想されることによるものと思われるが、一部には受注量の消化に危う念を抱く向きもあり、業界としても好況に酔うことなくこの際体質改善に努力されて、期待に応えられることを希望する。

なお水資源開発公団の構想も36年度予算編成上の焦点として取り上げられ、近々発足を目標に関係各省の共同所管として法案準備中とのことである。水の問題は工業用水をとってみても新工場の建設計画の際当事者の最も頭を悩ます問題との話を聞くにつけても誠に時宜を得た措置と思われる。しかし、つい先頃までは無限と思われた水の有効利用を考えなくてはならぬとは産業の発展に改めて驚かされるものがある。

× × ×

本号より新しい試みとして工事記録のグラビヤをとりあげてみた。各方面の代表的工事を着工より竣工までの工事写真として逐次連載致しますからご期待下さい。

× × ×

終わりにお忙しいところをご執筆いただいた各位に厚くお礼申し上げます。  
 (長尾・五十嵐)

× × ×

No. 133 「建設の機械化」 1961年3月号 [定価] 一部90円  
 年間600円(前金)

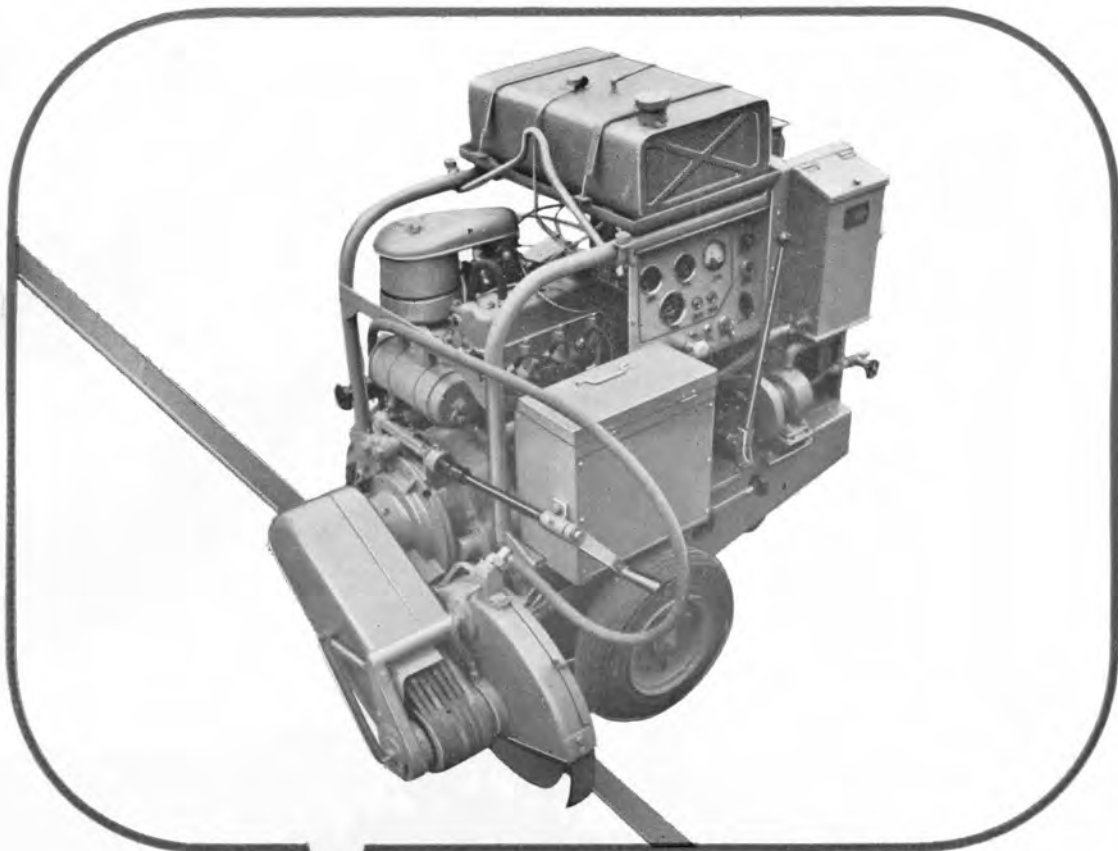
昭和36年3月20日印刷 昭和36年3月25日発行 (毎月1回25日発行)

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(571) 5270, 5272, 6280, 4438 (会議室専用) 取引銀行 三菱銀行銀座支店  
 北海道支部 札幌市北3条東5-5 岩佐ビル内 電話 札幌 ④ 4428  
 東北支部 仙台市北三番丁124 東北地方建設局道路部機械課内 電話 仙台 ⑤ 4191-5  
 中部支部 名古屋市南区南大津通4-1 愛知建設業会館内 電話 (24) 2394  
 関西支部 大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内 電話 (94) 8845  
 中国四国支部 広島市基町1番地 朝日ビル2階 電話 (2) 6141 (内線215)  
 九州支部 福岡市天神町25 朝日ビル6階  
 株式会社小松製作所九州営業所内 電話 福岡 749380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂溜池5



RJ-32A型

MB AUTOMATIC JOINT CUTTER

# 最新型 MB式自動目地切断機

舗装道路の切断は目地に補修にこれ一台で万事O.K.です。

- 1) 本機は完全なシールを実施出来る広巾目地の切断と、切取り除去を目的とする深部切断とが共に出来るコンクリートカッターです。
- 2) 自動式ですからスイッチ一つで機械は自走しひとりで切断を行います。
- 3) 自動式は作業も安定しコストも均定します。
- 4) ガイドレールの上を走りますから真直ぐ切断出来ます。
- 5) 原動機は日産32HP(常用HP)ですから極めて強力で各種のブレードを取付け種々の用途に使えます。
- 6) 初心者でも容易に取扱えます。



## 三井金属鉱業株式会社

本店	東京都中央区日本橋室町2の1	東京営業所	板
大阪支店	大阪府北区中之島3の5	土佐堀(44)	2 6 3 8 - 9
東京営業所	東京都中央区日本橋室町2の1	日本橋(241)	4101-9 2371-9
名古屋営業所	名古屋市中村区広小路西通2の26	征島(54)	3 1 7 1 - 5
福岡営業所	福岡市天神町3 9	中局(4)	9 3 3 6 - 9
札幌営業所	札幌市北二条西3の1(越山ビル内)	札幌(2)	2 0 5 6
仙台駐在員	仙台市名掛町91(第一ビル内)	仙台局(3)	9 3 5 1
広島駐在員	広島市八丁堀85(大正海上火災保険(株)内)	広島(2)	6 7 2 1
中央研究所	東京都三鷹市下連雀南浦5 0 0	武蔵野(0223)	1 1 0 1
自黒研別砥石工場	東京都目黒区中目黒1の7 3	東京(712)	3 1 6 1 - 5



## 三井ブレード (カーボランダム)

完全なシールが出来る広巾目地の切断に「三井ブレード」

- 1) 特殊製法によって高度の切味と耐久性を持って居ます
- 2) 切断時鉄筋に逢着しても鉄筋と共に切断して終います
- 3) 本機でこのカーボランダムブレードを使用しますと切断溝の巾を如何様にも広く切断出来使用最後迄ブレード巾は変わりません
- 4) コストはダイヤモンドブレードに比し極めて低廉です

(405×8×38.1 (mm) @ 2,000円)



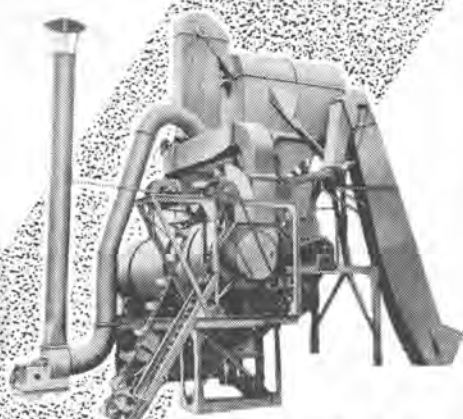
三井金属鉱業株式会社

# 道路舗装機械専門メーカー

国産最高の実績と技術を誇る



TK 363型アスファルトフィニッシャー



TK 定置式 13~20T/H  
アスファルトプラント

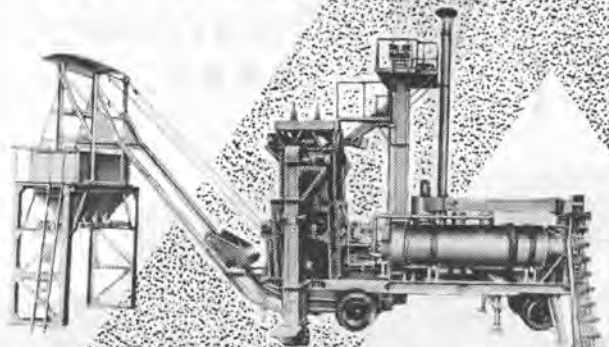
## 営業品目

アスファルト・プラント

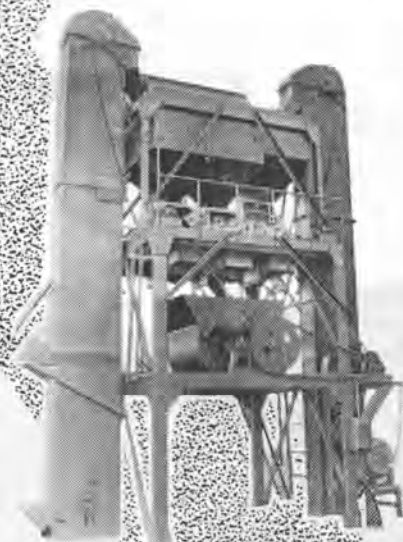
- // フィニッシャー
- // エンジンブレイカー
- // デストリビューター
- // ミキサー
- // ケットル

バックミルコンクリートミキサー

パッチャープラント その他道路舗装器具



1000型ポータブルアスファルト  
プラント



TK 10型 (A)  
パッチャープラント



## 東京工機株式會社

本社工場 東京都江戸川区東船堀町619 電話江戸川(651)5141(代表) 4番

小松川工場 東京都江戸川区東小松川4ノ1227 電話江戸川(651) 6938番

# Caterpillar\*

操作簡易—強力—作業力大

D 8 シリーズ H トラクター

パワーシフト



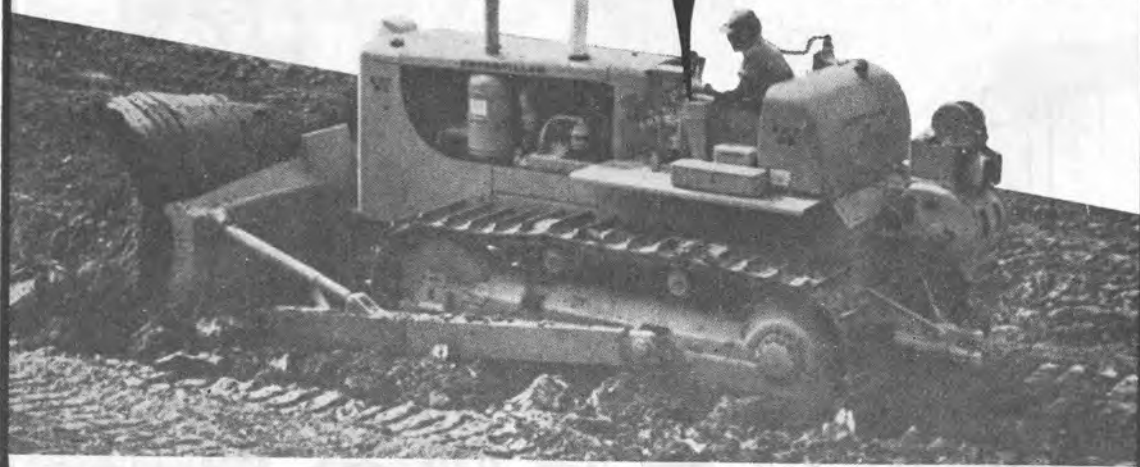
前後進とギヤーチェンジが  
一本のレバーで瞬時に!

最大馬力 235HP

総重量 21吨

(トラクター本体のみ)

最高速度 11.1km/h



大倉商事株式会社

東京都中央区銀座二丁目二番地  
CATERPILLAR DIVISION

販売課 本社内 電話 京橋(561) 2131(代表), 4068(直通)  
部品課 東京都中央区月島東仲通6の8 電話 東京(531) 1226

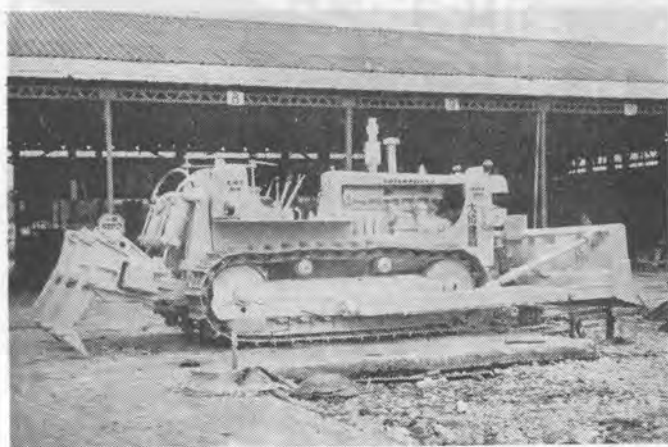
\* CATERPILLAR 及び CAT なる文字は何れも米国 CATERPILLAR TRACTOR CO. の登録商標である。

## Job Report No.2

## Parts Quality

貴方の D8 トラクターにライフタイムトラックローラーと

新しい 9" ピッチのトラックリンクをつけて下さい



写真は新型 2 M 8821 オプショナルトラックリンク+22"トラックシューとライフタイムトラックローラーを取付けた D8 14A トラクター

所有者 大成建設株式会社 殿  
機械 D8 トラクター 14A 5150  
No.8A ドーザー No.8 リッパ付

稼動時間 3454時間

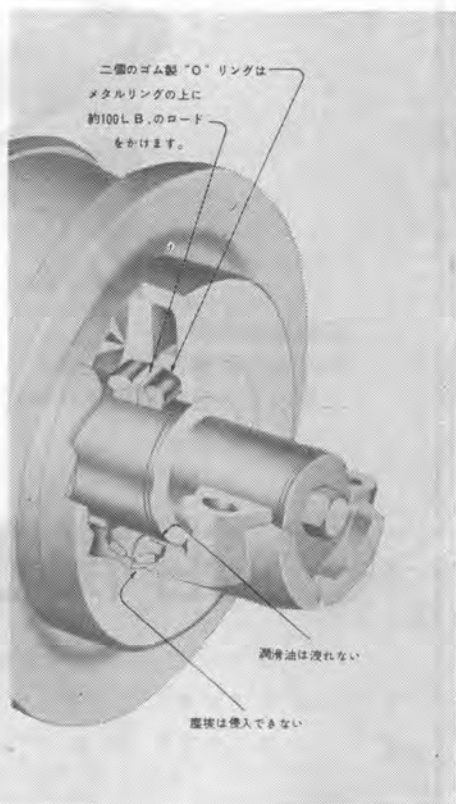
御承知の如く、1958年後半に D8 トラクターは従来の 14A 15A より 36A 35A とモデルが変りました。この 36A 35A トラクターには新しい合金である Deep hardenable steel を使用したライフタイムトラックローラーと D9 トラクターと同じ 9" のピッチを有するトラックリンクが装着されていたのであります。

今回この新しいライフタイムのトラックローラーとオプショントラックリンクを従来の 14A 15A より古い D8 トラクターに装備する事が可能となつたのであります

## 大倉商事株式会社

キヤタビラー トラクター部

本社 東京都中央区銀座 2 / 2  
電話 代表 (561) 2131・9171  
車輛部品課 東京都中央区月島東仲通 6 / 8  
電話 (531) 1226~1229・1220





タイヤローラー



スクレーパー

土木建設機械の製造再生整備販売  
道路舗装機械

製造品

牽引式各種スクレーパー・タイヤローラー  
シープスフトローラー・サブグレーダー  
アスファルトフィニッシャー  
アスファルトプラント

再生整備品

各種産業機械  
土木建築用大型機械  
道路舗装機械  
各種内燃機関



クレーン整備品

各機種部品販売  
小松製作所整備指定工場  
三菱ふそう自動車指定サービス工場



相模工業株式会社

本社及び工場 神奈川県相模原市矢部新田 133-3 TEL 淵野辺 91, 198, 209  
東京営業所 東京都千代田区丸の内 丸ビル 330 区 TEL 和田倉 (201) 代6761  
横浜営業所 横浜市中区羽衣町 2 の 3 2 TEL (64) 1608, 1609

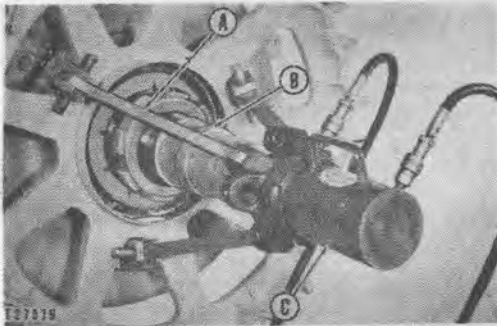


# 内外車輻部品株式会社

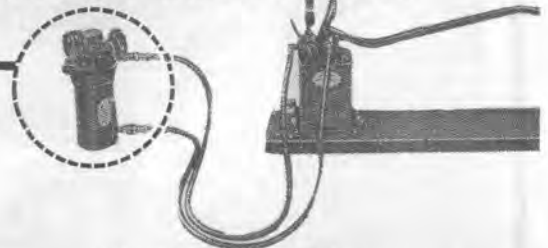
本社 東京都港区芝愛宕町二丁目三番地 電話 芝 (431) 0367・3965・6511・6763  
名古屋出張所 名古屋市中区千早町五丁目九番地の五 電話 (24) 5753

## 建設機械部品及工具専門店

貴社の機械が常時稼働出来る様に純正品国産品並びに各種純正工具を取揃えており御用命を御待ち致しております。



キャタピラ型サービスプレス国産完成!

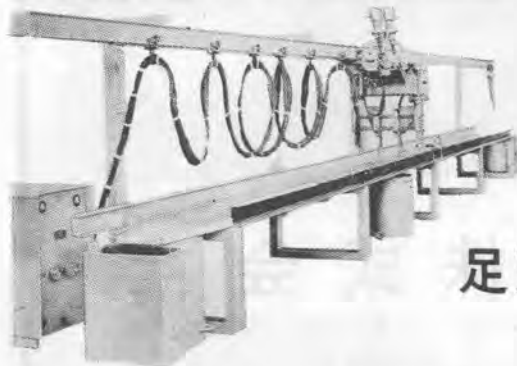


シリンダー 100トン・70トン  
押し引き両用可能。  
プッシュオーバー 50トン・30トンあり、  
尚各種アタッチメント使用により多種多様の作業が出来ます。

# Caterpillar

Caterpillar and Cat are Registered Trademarks of Caterpillar Tractor Co.

日本総代理店 大倉商事株式会社指定



トラックリンク二連自動熔接機

# リンク完全再生

## 足廻りのコスト大巾に低減!

- ◎ トラックリンクの内盛熔接は従来手盛熔接では困難でありましたがトラックリンク二連自動熔接機の輸入により完全再生が可能となりました。米国では本機により3~4回再生して使用しております。電子頭脳による自動調節輸入心線による新品以上の再生が容易にできます。
- ◎ ロヂヤースリンクプレス (ピン、プッシュの交換・反転一台分4時間) との併用で再生は1日で完了します。



米国キャタピラトラクターカンパニー、大倉商事株式会社指定  
米国インガーゾルランド、アイムコ米国貿易株式会社指定  
日本日野ダンプトラック 日野自動車工業株式会社指定

# マルマ重車輻株式会社

東京都世田谷区世田谷5の2653 (旧陸軍機甲整備学校内)  
電話 東京 (414) 5121(代表) 5122・5123・5124・5125



# NTK

# 日 特 の ブルドーザ

NTK-12 (23 トン)  
 NTK-6 (12 トン)  
 NTK-4 (7 トン)

ブルドーザ  
 湿地用ブルドーザ  
 トラクタショベル  
 レーキドーザ  
 ブルトレンチャー  
 各種重車輻部品



NTK-6型ブルドーザ

内地総販売店

## 日 特 重 車 輻 株 式 会 社

本 社	東京都中央区八重洲 2-5 (不二ビル)	電話(201) 5891 (代表)
大阪支店	大阪市西区立売堀 1 の 79	電話大阪(54)2057・2058
仙台営業所	仙台市広瀬通立町角 20 の 1	電話仙台(3)4418・7453
新潟営業所	新潟市下大川前通二之町2160(寿ビル)	電話新潟(3)2292
名古屋営業所	名古屋市中区桜町 1 の 12	電話名古屋(9)1019・2738
福岡営業所	福岡市荒戸町 47	電話福岡(5)3539(代)3530
広島営業所	広島市上流川町 2 (中国ビル)	電話広島(4)4012
高松営業所	高松市築地町 62	電話高松(2)8535

北海道総代理店

## 日 特 重 車 輻 販 売 株 式 会 社

本 社	札幌市大通り西5の10	電話札幌(2)5484・6487・(4)0802
整備工場	札幌市東札幌町2条丁2目	電話札幌(2)6640

# GM

GENERAL  
MOTORS



# Euclid C-6

米国各地に於ける5年間にわたる各種テストと  
総ゆる使用条件下の稼働により、その優秀性は  
完全に実証済

1. 正味馬力211HP, (GM 6-71型 Diesel Engine)  
稼働総重量24吨 (ブルドーザーとして使用の場合)
2. トルクマチック・ドライブにより高度の操縦性を有し又全負荷の下でシフトが可能
3. 最高速度12.6軒/時 (前進後退共)
4. 最堅牢構造と整備点検上最適な設計



## EUCLID CRAWLER TRACTOR

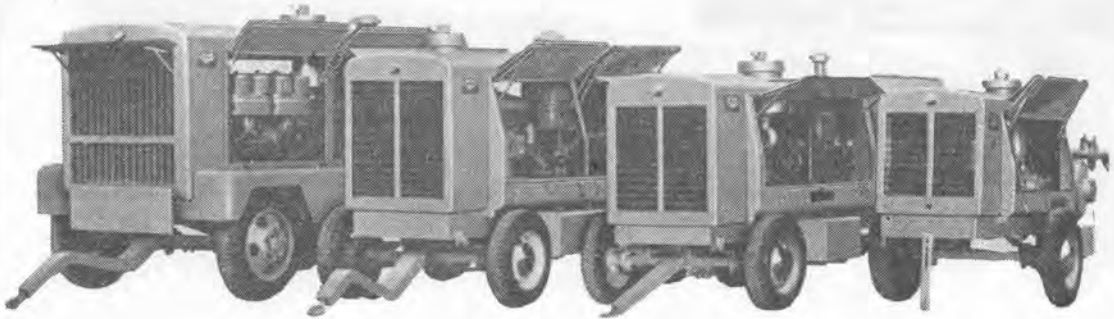
米国ゼネラル・モーターズ・コーポレーション  
ユーグリッド・ディヴィジョン 英国ユーグリッド会社  
本邦取扱店

# 極東貿易株式会社

本店：東京都千代田区丸の内丸ビル696区 電話 (20)代0251 (10)・0551 (10)  
支店：大阪・名古屋・福岡・札幌

# エアマン

## ロータリーコンプレッサー



AMR 600 型

AMR 340 型

AMR 250 型

AMR 130 型

AMR 105 型

### エアマン ロータリーの決定的利点

1. 最も豊富な経験を有し、我が国における実用機を最初に送り出し、その実績を高く評価されております。
2. 耐久力は外国品に優り、ローターの焼付等の故障は皆無であります。
3. 利用効率は世界最高であり、同型機種に比して吐出空気量は 10% も多くなっております。
4. 最も小型軽量で取扱便利であります。
5. 国内のポータブルコンプレッサーの約 80% を生産する専門メーカーの合理化された生産方式により最も安い価格で販売致しております。

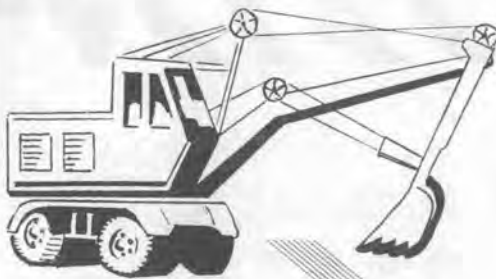


## 北越工業株式会社

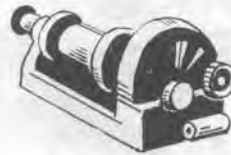
東京都千代田区神田駿河台 2 の 1 (近江兄弟社ビル 5 階)

TEL (291) 3301 ~ 5

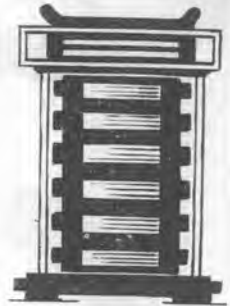
# エハラHydro-Stabil 型油圧伝動装置



建設機械



荷役機械



製紙・製線機械

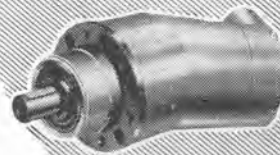


機関車



運搬機械

サーボモータ付  
油圧ポンプ



油圧モータ



本装置はプランジャ型油圧ポンプと油圧モータを組合せたもので各種機械の走行主軸や作業軸の動力伝達に使用すれば自由な変速が出来るだけでなく、従来のトルク・コンバータの欠陥をすべて補うことが出来ます。

主なる利点

1. 起動トルクを大きくとれる
2. 正逆転・停止、思い通りの変速が確実にできる
3. 軽量、広い変速範囲で伝動率優秀
4. 作業機械のCycle Timeを飛躍的に短縮できる

なお可変容量型油圧ポンプを圧力シリンダへの送油用に用いれば、ピストン速度の調整が可能である上に切替弁を省略することが出来ます。

\*ご照会は当社川崎工場精機部へどうぞ 川崎市北加瀬50

TEL東京 721-4281代表

## 荏原製作所

本社 東京都大田区羽田旭町11  
 営業所 東京朝日新聞新館・大阪朝日ビル  
 出張所 名古屋・福岡・札幌・仙台・広島・新潟

# MTR 60 型 三笠 タンピンクレーン

コンクリートバイブレーター  
の三笠が送る  
画期的新製品



### 製造品目

- コンクリートバイブレーター
- モータ式・エンジン式・エヤー式
- コンクリートロードフニッシャー
- スクリードフニッシャー
- コンクリートカッター



## 三笠産業株式会社

本社営業所 東京都中央区八重洲四丁目五番地 電話 東京(281)8673-4・9978番  
工場 館林市成島町二一四二番地 電話 館林221番

西部総発売元 三笠建設機械株式会社  
大阪市西区立売堀北通4丁目 電話大阪(54)9631~4

プッシング・ドーザ不要の新鋭モーター・スクレーパー登場!

米国内に大反響を巻き起す

R.G. Letourneau 社再び建設機械に進出  
(アール、チー、ルトーノー)

各車輪内に装備された  
ルトーノー型特殊ギヤード  
DC モーターによる全輪駆動

R.G. Letourneau 社は数年前建設機械製造  
を  
Letourneau-Westinghouse 社に譲渡したが  
再び、自ら新鋭建設機械の製造販売を開始し  
た

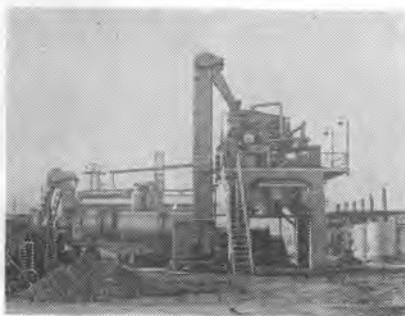


L-28 型能力平積20.5 立方ヤード  
420 馬力ディーゼル発電機搭載

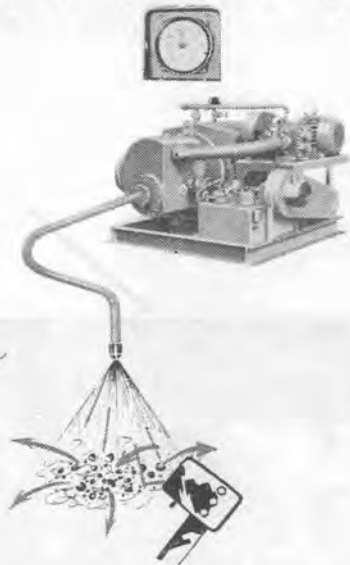
西独WIBA U社アスファルトプラント

(ウイバウ)

- WIBAU 社特許によるインパクト・プロセス混合法
- 均一な混合が得られ  
合材強度1割増
- 全自動運転
- 能力毎時20 屯より  
120 屯迄定置式、可搬  
式、各種モデル有り。



W 40 型定置式 能力毎時 35~45 屯  
納入先 昭和化工株式会社殿



日本総代理店

インパクトプロセス混合法



三井物産株式會社

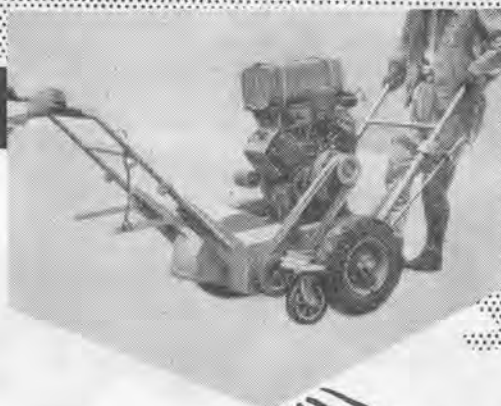
機械第五部開発機械第一課

本 店 東京都港区芝田村町1丁目2番地(三井物産館) TEL(211)大代表 0311・3311  
名古屋支店 名古屋市市中村区笹島町1丁目221番地2(豊田ビル) TEL名古屋(54)代表2231・3301  
大阪支店 大阪市北区中之島3丁目5番地2(三井ビル新館) TEL大阪(44)大代表 8881  
札幌支店 札幌市北1条西4丁目2番地の2(札幌東邦生命ビル) 札幌(4)0121~8  
福岡支店 福岡市天神町8番地(西日本ビル)福岡(4)代表 7631

# 時代の最先峰 **舗装維持機械** コンクリート

## ジョイント・クリーナー

目地の清掃、風化目地材の取除に  
作業能率毎時 200米  
舗装盤段違いの削取に  
クラック部の溝加工填充材注入容易



## ジョイント・シーラー

圧搾空気をノズルより吹出して目地部亀裂部の清掃に  
填充材の機械的溶解及圧入  
溶解温度調整装置により各種の填充材溶解可能  
ブライマーオイル吹付用特殊ガン付



## コンクリート・カッター



目地切断機から維持機械へ  
一部補修破損部の部分切取りに  
切断深16.5cm迄可能 残部破壊容易  
ガス管、水道管理設工事に  
新設道路盲目地、膨張目地切断に

性能  
伝統  
が実績を示す製産台数 250台突破!!

# 株式会社 精機研究所

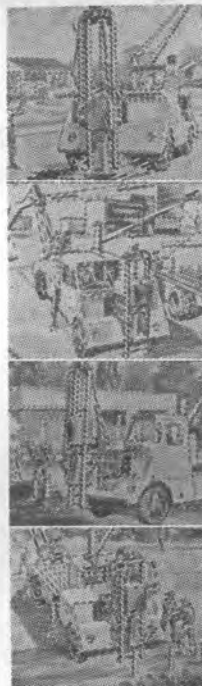
東京都千代田区神田美土代町10番地 電話丸の内 (231)1934-3698・6221  
板橋工場 東京都板橋区板橋2丁目104番地 電話 板橋 (961) 0 9 6 7

全  
油  
圧  
式

# OTTAWA Commando

万能オートハイドラカー

- 本体は道路建設に於ける多種類の施行（破壊、コンクリートカッティング、タンピング、パイル打ち、掘削、埋込み、運搬、パイプ敷設等）を目的とする。
- ハンマーの衝撃力（14,500ポンド）を自動油圧システムによって毎分40回加撃
- 作業時の運行はクリーブギヤ使用により燃料費は最小限。



道路舗装  
面の破壊

機材の積み  
込み処理

土壌アスファ  
ルト等の締固め

各種の杭の  
打ち込み

- ★本機1台で エアーコンプレッサー・コンクリートブレイカー各16台+人員32名の仕事
- ★34cmの道路舗装（コンクリート部23cm+アスファルト部11cm）を1時間約300m<sup>2</sup> 破砕

ハンマー重量 1000~1500ポンド  
 衝撃力 14500ポンド  
 槽（前後左右）傾斜 15°  
 速度（走行）57K/H（作業中）61m 毎分  
 トランスミッション前・後進路各4段エンジン  
 （ガソリン）コンチネンタル 52HP  
 （ディーゼル）パーキンス 60HP  
 他にバックホー、クレーンのアタッチメント

※販売代理店を募集



Concrete Punches

Rock Compactor

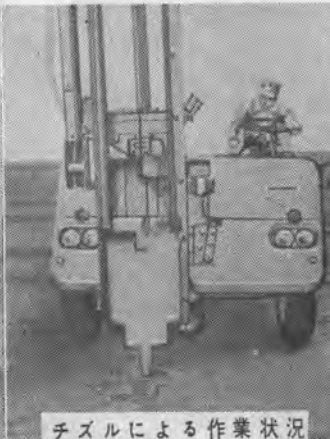
Tamper for compaction

Scoring Chisels

Demolition Heads



コンクリート用チズルの側面



チズルによる作業状況

総代理店



## エムパイヤ貿易株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋2丁目11番地(静山堂ビル) TEL 東京(281)0451-5番



# Gradall

世界一級の工作機械メーカー  
ワナー、スウェーダーが8年の研究の未完成!

## 手足が如く動く、一大型建設機械万能機 全油圧駆動

御使用先 日本国有鉄道  
御発注済 川崎製鉄K.K

用途は Civil Engineering /  
Mine Engineering /

Excavateyに於ても

より深く /  
より早く /  
より正確に /  
より大量を /



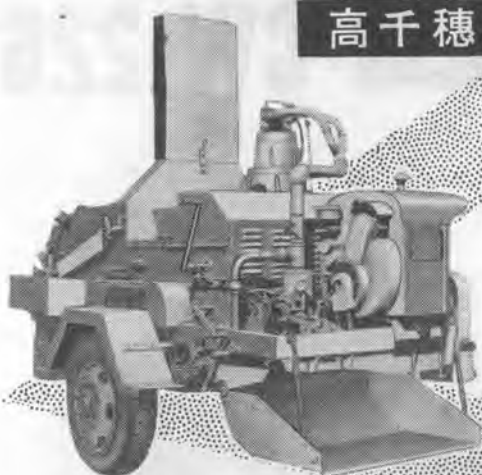
## 高千穂交易株式会社

本社  
東京  
支店

(機械部) 大阪市北区曾根崎新地3の12 Tel (312) 3971~7  
(機械部) 東京都港区芝虎の門15(虎の門ビル) Tel (591) 0106~9  
北海道 札幌 (2) 7708・名古屋 (23) 7501・九州 福岡 (5) 1282・  
広島 (2) 9407・四国 高松 (2) 5828・営業所全国19都市

# アスファルト道路，補修の能率化を計る 被牽引式アスファルトプラント

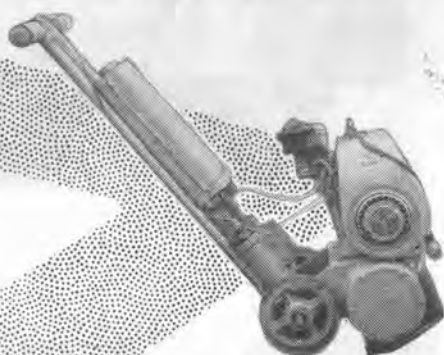
高千穂パッチャー TP-1型



土壤，アスファルト輾圧に威力を！

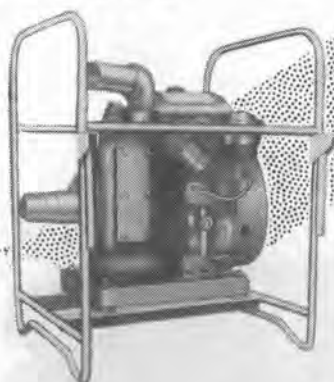
T-VP型

高千穂バイブロタンパー

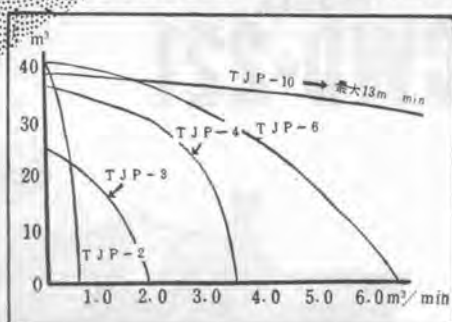


高千穂自吸式渦巻ポンプ

強力型 TJP-2型  
最大 48 t / hr  
5.5HP 4000R.P.M  
重量 50 kg



高千穂自吸式ポンプ性能表



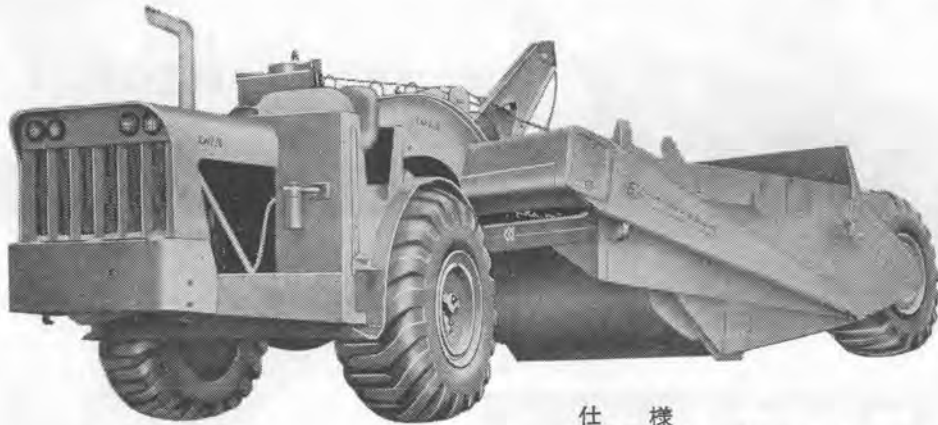
## 高千穂交易株式会社

本社 (機械部) 大阪市北区曾根崎新地3の12 Tel (312) 3971-7  
 東京 (機械部) 東京都港区芝虎の門15(虎の門ビル) Tel (591) 0106-9  
 支店 北海道 札幌 (2) 7708・名古屋 (23) 7501・九州 福岡 (5) 1282・  
 広島 (2) 9407・四国・高松 (2) 5828・営業所全国19都市



# CURTISS-WRIGHT CONSTRUCTION MACHINERY

世界最大のスクレーパー **MODEL CW-226**



### 仕 様

カーチス・ライト社製スクレーパー CW-226 型

山積み積載量 27.50 m<sup>3</sup>

平積み積載量 19.86 m<sup>3</sup>

(エンジンは G.M. 社製 GM-6-110 T-4375 HP)

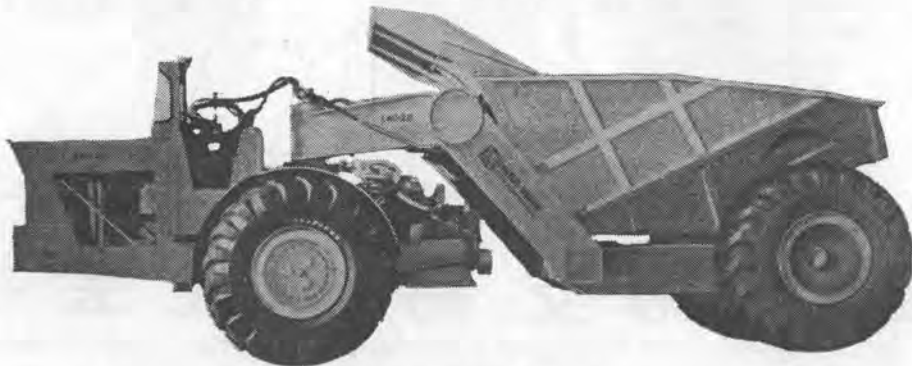
下の写真の如く作業状況に応じてスクレーパーを交換する事により  
リアードンパーとして使用出来ます。

**MODEL**  
**CWD-221**

### 仕 様

山積み積載量 23.68 m<sup>3</sup>

平積み積載量 16.05 m<sup>3</sup>



総代理店

高 千 穂 交 易 株 式 会 社

# 国際的実績が証明する

# REX

## のコンクリート機械

定置式パッチャープラント



ベーパーミキサー



- 当社は米国チェーンベルト社と提携して REX マークで有名なコンクリート機械を輸入販売し、また国産化したします。
- その第一次として AW30 型モートミキサー（トラックミキサーの当社商品名）の国産化を完成、販売を開始しました。
- 本機は米国生産業者のアンケートによって現場の要求をみたすよう設計されたもので、アシテーターとしてのみならずドライパッチャーより材料を受けてみずからミキシングする本来のミキサーとして驚異的性能をもち、特にすぐれた耐久力をもっております。

### ● AW30 型モートミキサーの能力

ミキシング容量	2.8m <sup>3</sup>	
積込時間	生コン	10~20sec
	ドライ	30~35sec
ミキシング時間	6~8.5min	
	スランプ 2~5cm	3.5min
排出時間	10~13cm	1.5min

ホートプラント（可搬式パッチャー）



サブグレードプレーナー及びテスター



ポンプクリート（コンクリートポンプ）



コンクリートスプレッター



レールポーター



コンクリートファイニッシャー



ポンプ（土木用揚水ポンプ）



フロートファイニッシャー



チルトアップミキサー



キュアリングマシン



●カタログ贈呈

**日本レックスチェーンベルト株式会社**

東京都中央区日本橋小伝馬町 2-2 (滋賀ビル) 661-1181・9511

総代理店 **伊藤忠商事株式会社** 機械第一部

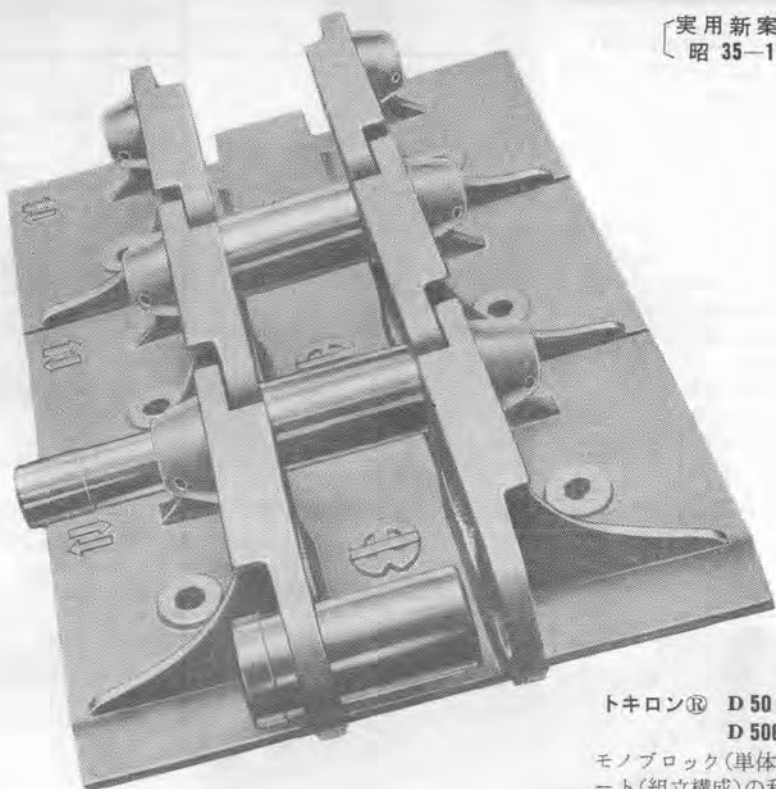
東京都中央区日本橋本町 2-4

661-2171・1211



# TOKIRON D-50 TRACK LINK

〔実用新案特許〕  
昭 35-13222



トキロン® D 50 用シリーズ  
D 506 リンクの特長  
モノブロック (単体鋳造) とセパレート (組立構成) の利点丈を結合

## 1. 設計について

- A. カラー (ブッシング) 部分の交換が出来る。  
ブッシングを別個の部品として圧入。180°反転使用、新品との交換も出来る様にしました。
- B. 構造力学的に鋳鋼部分を補強した。
  - イ. リンクは横小判型 (セパレート型リンクの如く) をして、プレートについて居ります。
  - ロ. 左右のリンクには各々外測に向けて、直角三角形トラスでプレートと付いて居ります。ヨコ方向とネジレ方向長い間の繰返荷重から来るプレートの曲り防止のためです。
- C. ブッシングは多くの有利な特長を持っている。
  - ハ. 外径を変えず出来る丈肉厚を増し 33.3% も厚くなって居ります。
  - ニ. 特別考案になる段付ブッシングですから抜き

差しは極めて容易です。

- D. トラックリンクとマスターリンクは同型で必要に応じてどの個所でも直ちにマスターピンにて簡単に接続する事が出来ます。

## 2. 材質について

- E. 耐磨耗用鋼として定評あるハイ・マンガン (13%) 鋳鋼でプレートとリンクはモノブロック構造です。
- F. ピンとブッシングは S 50 C 構造用炭素鋼に深く高周波焼入をほどこしてあります。

## 3. サービスについて

- G. トキロン・サービス・デポー或は弊社に御申付下さい。ピン、ブッシングの反転、交換、リンクの肉盛再生等極めて安価に又早くいたして居ります。



株式会社 東京鉄工所

東京都大田区上池上町 6 2 1 番地

TEL (751) (代) 6161-4

® : 登録商標

# 特許 明和ランマー

ロードローラーとランマーの欠陥を補う

道路・建築・堰堤  
割栗搗・盛土締  
固め・上下水道  
簡易杭打・コンク  
リート床の破碎

(全国各地に  
特約販売店あり)

A型 100 kg  
B型 85 kg  
C型 60 kg



通産局長賞  
発明協会賞



(カタログ進呈)

## 明和コンパクト

道路碎石固め・工場の土間固め・埋立整地作業

重量	打撃板積	速度毎分	登坂能力	転圧効果	エンジン	方向転換
500 kg	長 70 cm 巾 60 cm	前進後進 600m	15° 強	8-10 屯	3 HP 4 HP	左右 自在

### 株式会社 明和製作所

営業所・工場 川口市青木町1-448  
電話 川口(082)2722・4525  
東京事務所 川口(082)5209  
島区栗鴨6-1292

# 堅実なる基礎は

新 型  
日本ランマー

ランマー 日本ランマー株式会社  
専 門 本 社 東京都渋谷区代々木1丁目45

電話 (369)4004・4804  
川口工場 電話川口(082)4804・5583

築堤工事  
割栗工事  
杭打工事  
基礎工事  
道路工事  
ガス水道工事

(カタログ進呈)



簡易杭打機

all purpose

# AOI NON-MELT GREASE



## 建設機械用グリースの単一化

掘削, 運搬, 砕石, 選別機其の他建設機械の凡ゆるベアリングに  
たった一種類で最大の潤滑効果を挙げる。

## アオイルメルトグリースは

- ☆ 熱には融けず
- ☆ 高圧に耐え
- ☆ 高速にも軟化せぬ

耐久性汎用グリースです。

# アオイ潤滑株式会社

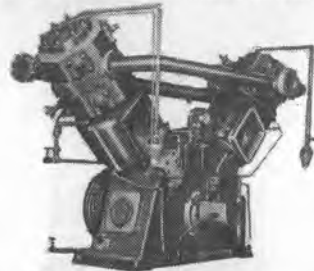
東京都中央区京橋3の5(竹河岸ビル) TEL (561) 0271・6540

# 三國オリジナルコンプレッサー

創業65年の経験と技術を誇る



„ORIGINS AUTO-AIR“ Portable Compressors.  
Model. PWD-65, 105, 160, 210, 315.



„ORIGINS“ Air Compressors.  
Type DY. 55~160kW



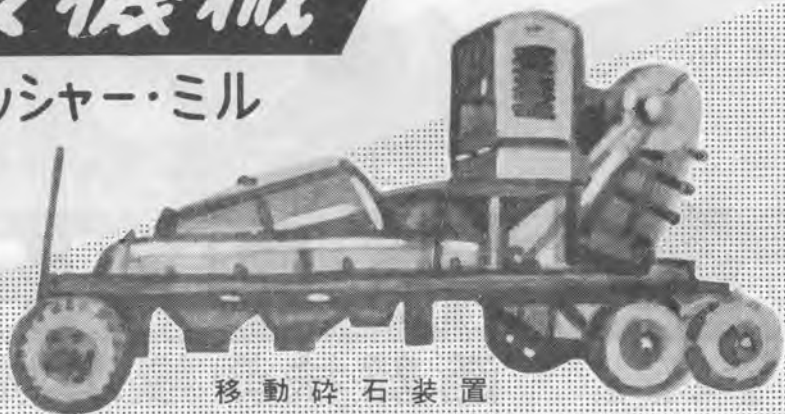
## 三國重工業株式会社

本社工場	大阪市東淀川区三国本町	TEL (39) 代表2121-5-0374
営業所	大阪三国・神崎川・山口県防府市富海	
“	東京都千代田区丸の内3-2 (三菱21号館127号)	TEL (281) 4571-5
“	山口県富海駅前	TEL 富海 10-62
“	福岡市上紙園町	TEL (3) 1682

最古の歴史，最新の技術……

# 建設機械

各種クラッシャー・ミル



移動碎石装置

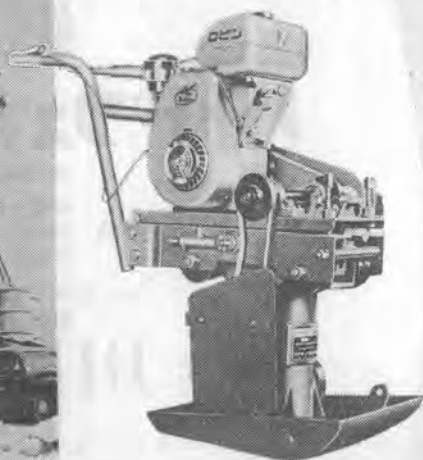
## 大塚鉄工株式会社

(旧称 株式会社 大塚工場)

東京都港区芝三田豊岡町10  
電話 三田 (451) 1161~4

### 王子式バッチャープラント

### 王子式 コンパクター



28切の3型 全自動式バッチャー2基



## 王子重工業株式会社

本社 東京都北区王子5丁目13番地 電話 (911) 0116~9  
営業所及出張所 大阪・名古屋・福岡



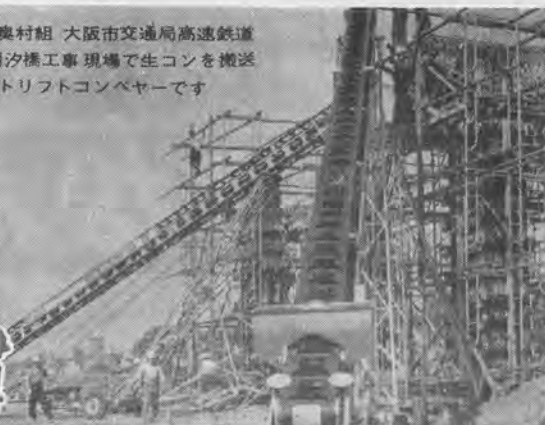
# 西部フソー

**三菱電機製**  
(モーターブリー使用)

株式会社 奥村組 大阪市交通局高速鉄道  
(環状線) 朝汐橋工事現場で生コンを搬送  
中のバケットリフトコンベヤーです



ウインドリフトコンベヤーは弊社の特許リフトコンベヤーを更に一段飛躍したコンベヤーで、上砂の場合60度迄搬送可能ですから、バケットコンベヤーの代りに使用出来ます  
機長 15m 20m



## (特許) ウインドリフトコンベア

### 営業品目

ポータブルコンベヤー(1型3型5型)  
2段式コンベヤー  
テーブルコンベヤー  
パイラコンベヤー(P.V.コンベヤー)  
ウインドリフトコンベヤー

## 西部扶桑機工株式会社

本社 工場	大阪市東住吉区桑津町6丁目12の9	TEL大阪(74) 5277-9・5781
東京営業所	東京都中央区京橋2の13(神奈川陶管ビル)	TEL東京(561) 7832・8034
東京工場	東京都北区浮間町8-1-6	TEL東京(901) 7457
名古屋出張所	名古屋市中村区小島町1	TEL(55) 3740
広島出張所	広島市比治山本町1-1-7	TEL(4) 8096
福岡出張所	福岡市荒江1-5-9	TEL(4) 9397・5057
福岡工場	福岡市荒江1-5-9	TEL(4) 9937

磨耗部分の肉盛には

**バンコー**

**ハードフェンゲ** 熔接棒を!!

代表銘柄 衝撃を伴う磨耗には.....HMC-15  
撓動による磨耗には.....HF80-95  
機械仕上を必要とする部分には.....HFT-35 HF-45

—型録, 各種試験成績資料, 御一報次第贈呈—

発売元 **川原産業株式会社**

本社 大阪市浪速区幸町4丁目1 TEL (53) 0555・1860  
東京出張所 東京都港区芝中門前町1丁目3 TEL (431) 7048  
名古屋出張所 名古屋市中村区堀内町2丁目36 TEL (55) 2073

製造元 **蕙興電極棒株式会社**



# PIONEER パイオニア B-58

ガソリン駆動  
携帯用自動さく岩機

製造・販売元

## 土木工機

営業所 東京都千代田区神田紺屋町6 電話(291)6811-1804・1954  
工場 東京都江戸川区東小松川5の956 電話(651)4084

全装備重量	30 kg
機体寸法	全長 73 cm
	機幅 26 cm
	機厚 23 cm
気化器	浮子ナシ、耐震・耐損耗性
燃料消費量	ガソリン 0.10ℓ/毎m
	オイル 0.008ℓ/毎m
掘進速度	毎分 28 cm
掘進角度	仰角 45°マデ

最少の労力で  
最少の費用で  
最大の仕事を約束する

スエーデン・ベルグマン社  
ガソリン駆動・携帯用自動さく岩機  
(ピオニアー)

ドリル・ブレーカー兼用  
完備重量 30 kg  
掘進速度 28 cm (毎分)  
最大掘進 6 m



道路工事に  
砂防工事に  
河川工事に  
採石工事に  
トンネル工事に

# Pionjär

## ラサ商事

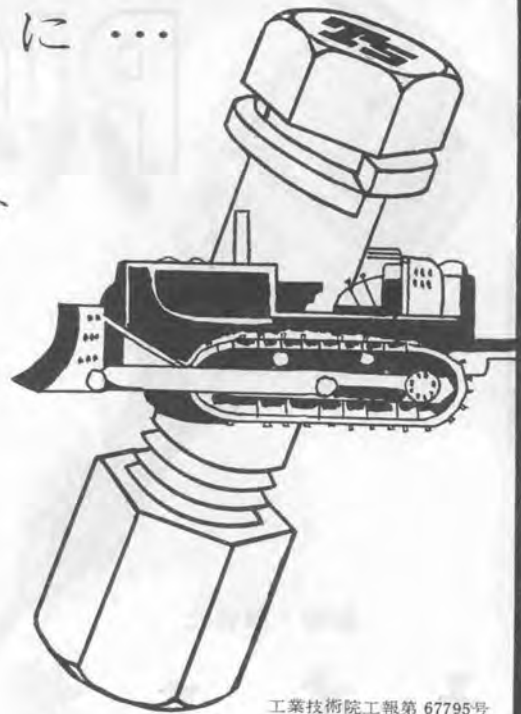
# BRH 50

本社 東京都中央区日本橋茅場町 1-12 Tel (671) 8631~7  
支店 大阪市北区宗是町 1 Tel (44) 4674~6  
出張所 仙台市原町小田原宝蔵院 10 Tel (3) 8024  
サービスステーション 札幌・青森・仙台・東京・大阪・長野・富山・福岡

建設車輛足廻に...



東栄の  
シューボルト



工業技術院工報第 67795号

東栄鋼業株式会社

本社 東京都港区芝田村町4-15 TEL(431)三三三  
工場 東京都江戸川区西小松川一-二六三七

営業品目  
シューボルト  
マスターピン  
ブッシュ  
リンクピン  
グリズニツプル  
其他特殊鋼ボルト・ナット

特急「こだま」製作の技術を誇る

近車のバイブロコンパクター

土の締固め機械の寵児!

特許 PAT第231855号



KC-II型

製造元

用途

道路・土堰堤  
築堤・碎石堰堤  
鉄道床・一般整地  
飛行場・建築基地  
埋立地・貯炭場



KC-IA型

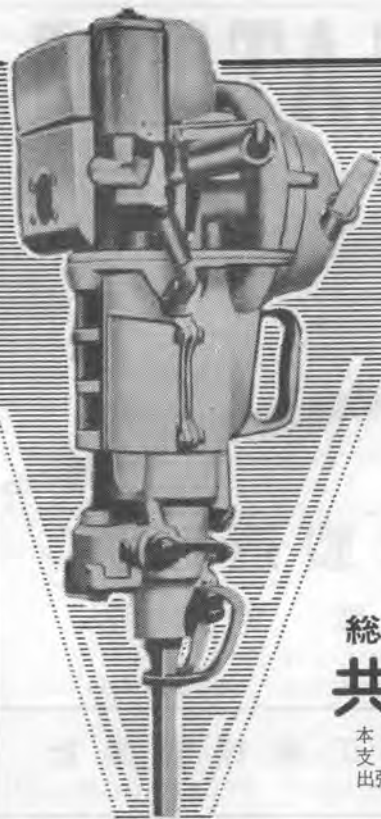
近畿車輛株式会社

総代理店

三井物産株式会社

(鉄道車輛, 建設機械, 建築用鋼製建具, 鉄鋼構造物, 製造販売)  
本社 大阪府布施市橋本一ノノ 電話 大阪(781)2231  
東京事務所 東京都千代田区丸の内丸ビル429号電話東京(201)0047-9

本店建設機械課 東京都港区芝田村町1-2 電話 東京(211)3311  
大阪支店機械1課 大阪市北区中之島3-5 電話 大阪(44)8881  
札幌, 小樽, 函館, 釧路, 室蘭, 青森, 仙台, 釜石, 新潟, 高山, 清水, 名古屋, 広畑, 岡山, 高松, 玉, 宇部, 広島, 福岡, 八幡門司, 三池, 長崎, 鹿児島



最新式高性能携帯用自動さく岩機

# コブコ

瑞典・アトラス・コブコ社製

最大特長 (他機種との相違点)

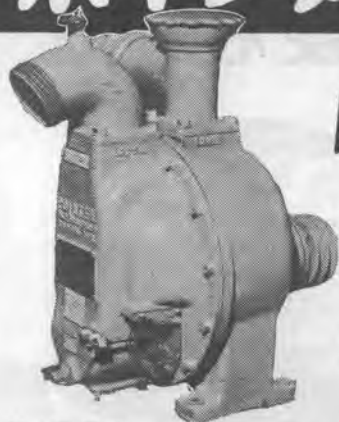
1. 世界で最も軽い目方が24kg (従来のは40kg内外)
2. 特殊コンプレッサーによるさく岩機構(清浄空気によるピストン作動のためカーボン付着による故障皆無)
3. 運転中ドリルの回転、停止自由自在

ドリル能力最長 5 米  
 毎分ドリル速度 30 廻  
 ドリルとブレーカー 兼 用

総販売元  
**共商株式会社**

本社	東京都千代田区神田紺屋町 (山進ビル)	TEL (866) 8876~8880 番
支社	大阪市北区堂島北町3 (藤井ビル)	TEL (36) 8466・9941 番
出張所	仙台市東一番丁11 (東一ビル)	TEL (3) 3534・9697 番
	福岡市薬院大通り2-73	TEL (4)1945 (5)3473 番

# “ポインター”



U-4 F-III型

# 自吸式ポンプ

土木建設用に  
 最適!

軽量・高揚程・排水量絶大・取扱  
 簡便・泥水処理好適・しみ水まで  
 自動的に汲揚げる



GP-3-II型

## 新明和工業株式会社

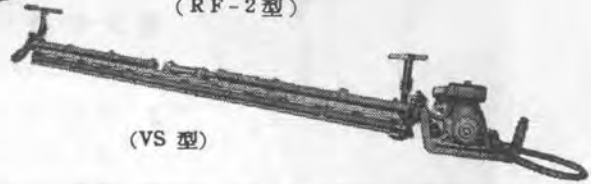
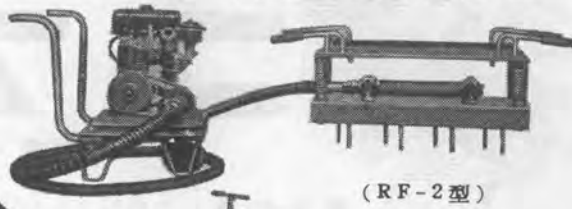
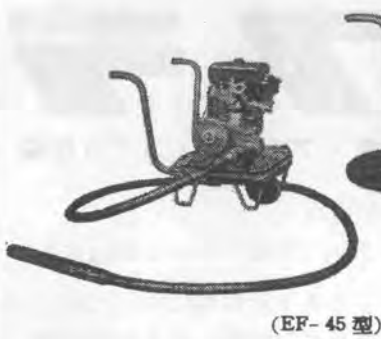
発動機製作所第二営業部

東京営業所

サービス工場	東京都千代田区丸の内1-1 (日本交通公社ビル)	電話 (211) 2294~6
工場	東京都品川区南品川1丁目20番地	電話東京 (491) 0337
営業所	西宮市高須1丁目72番地	電話西宮 (4) 4185~7
	大阪・名古屋・九州・北海道	

Hayashi

# VIBRATORS



## バイブレーター各種製造販売

〔製造〕



株式会社 林 製 作 所

本 社 東京都港区芝浜松町 2-13 TEL (431) 3-884  
 大阪サービス 大阪市西区梅本町 2-2 TEL (54) 3049-5340

〔販売〕



建機工業株式会社

東京都港区芝浜松町 2-1 TEL (431) 2313-3452-7547

# Komatsu の建設機械

営業内容

各種 {  
 フルドーザ  
 バケットローダー  
 ドーザショベル  
 モーターグレーダ  
 フォークリフト  
 ドーザルータ製作

整備  
販売



株式会社 小松製作所 代理店  
 小松サービス販売株式会社 指定工場  
 特約店



## 田中産業株式会社

兵庫県尼崎市西長洲本通二丁目四五  
 TEL 大阪 (48) 4541-3

# 建設機械 **KKK** 技術研究所

KKK式18~21切 ベビーバッチャープラント

仮設備が  
要りません!

組立てたまゝ運搬し  
そのまゝ設置すれば  
プラント完了:

容量計量よりも  
経済的です!



簡易型直投式プラント

実用新案 No. 41155

計量支桿囲繞式計量器

実用新案 No. 41154

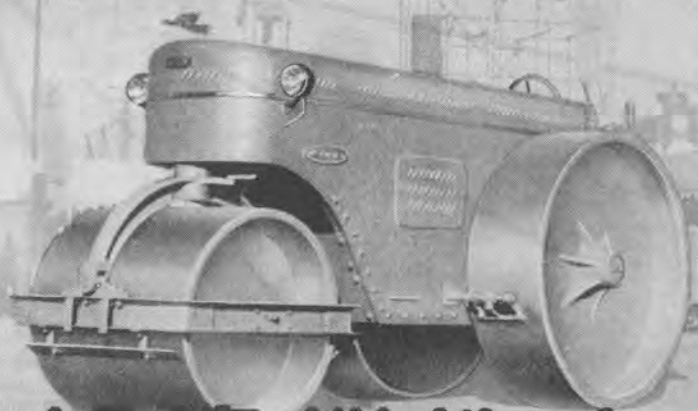
1. 正確な計量 (1500 kgダイヤル  
及振棒用)
2. 高能率
3. ベルコン直接使用
4. 上下分離使用可能
5. セメントの地上投入
6. 構造堅牢取扱簡易
7. 価格低廉

(1,000×1,670×2,500)

東京都江東区深川千田町11番地 TEL東京(641) 7760

# Road Roller

**ASAHI**



福岡建設機械展示会会場にて  
(旭式10~12トン型マカダムローラー)

## 旭建機株式会社

本社(営業部) 東京都中央区日本橋通3-7 電話 東京(281) 3531(代)  
 船堀工場 東京都江戸川区東船堀町574 電話 江戸川(651) 6439.4748  
 大阪営業所 大阪市北区曾根崎新地3ノ47(沢田ビル) 電話 大阪(36) 9225・9655

**Skinko**

荷役機械に

シンコー高速ディーゼル機関と  
トルクコンバータを

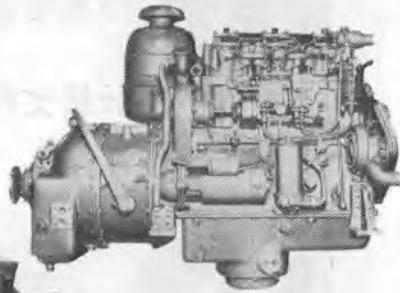


Z312型機関及びSCA0.85型  
トルクコンバータ搭載の5トン  
サイドホークリフト

**特長** 小型、軽量、強力  
故障のない構造  
運転、保守、点検の容易  
始動容易  
優れた耐久性  
高い経済性



Z312型機関及びSCA0.85型  
トルクコンバータ搭載の5トン  
トンボクレーン



Z312+0.85

**振興造機株式会社**

本社及工場 大垣市本今町一六八二番地ノ二 電話大垣 3121-4  
東京事務所 東京都中央区西八丁堀一ノ四 神綱ビル内 電話(551)3128-9  
大阪事務所 大阪市東区北浜三ノ五 大阪神綱ビル内 電話大阪(27)6353(代)

**栗田の製品**



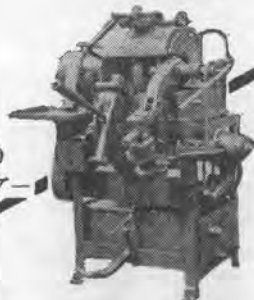
J-50  
ジャックハンマー



J-35  
ジャックハンマー

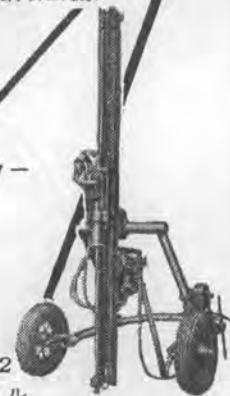


FK101型  
スチールカッター  
(中空鋼切断機)



JBG-60  
ビットグラインダー

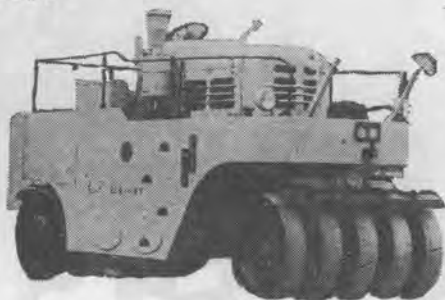
B-70コンクリードブレーカー



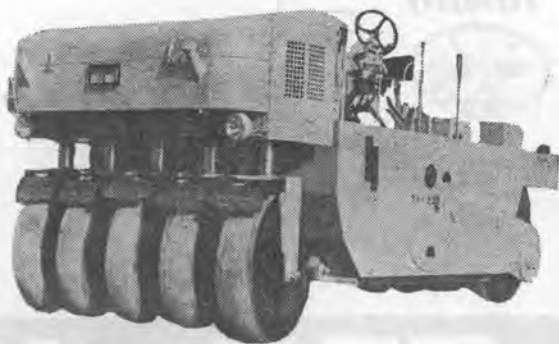
FKW-2  
ワゴンドリル

**栗田鑿岩機株式会社**

東京都中央区日本橋江戸橋2-3 (271) 2675, 2676, 6679



**WP 15型** 8~15 吨  
自走式タイヤローラー



**WP 25型** 14~25 吨  
揺動式タイヤローラー

営業品目

- ロードローラー
- タイヤローラー
- 3軸ローラー
- タンピングローラー

# 渡邊機械工業株式会社

本社 東京都中央区宝町 3-5 電話 東京 (561) 0997・1520・3769・8229  
 第一工場 埼玉県川口市青木町 3-59 電話 川口 3573・6338・6961  
 第二工場 埼玉県川口市芝柳崎風間 電話 蕨 4 6 5 9

よこ引・たて引・なめ引



凡ゆる引張り仕事に

特許

## ヒツパラー



特長

- 狭い場所での操作に最適
- 自重が軽いため携行に便利
- 構造が非常に簡単なので故障が少なく、あっても修理が容易

L型リンクチェーン 3/4ton 1 1/2ton  
3ton

R型ローラーチェーン 3/4ton 1 1/2ton

3ton 6ton 特許 No. 124046

東京都千代田区丸の内2-2丸ビル896区

株式会社 **ヒツパラー** 産業社

電話 (201) 3694・2608~9

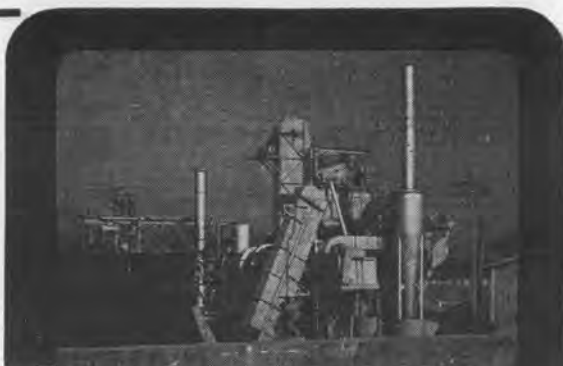


**TOMBO**



日本一の  
量産を誇る!!

最新の設計 / 最高の能率!



# アスファルトプラント

## 営業品目

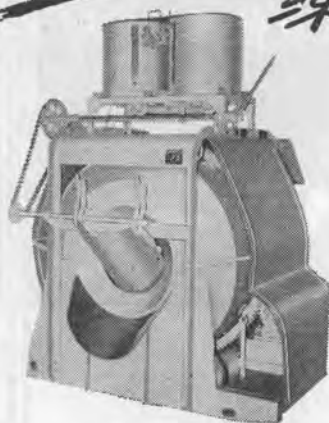
アスファルトプラント  
バッチャープラント  
デレッキクレーン  
コンクリートミキサー  
各種ウインチ  
其他建設機械



## 日本工具製作株式会社

営業所 大阪市西区新町通四丁目 電話大阪 ⑤4 3181-5  
本社及工場 兵庫県明石市東王子町二丁目 電話明石代表3581-4  
東京営業所 東京都千代田区神田北乗物町一番地 電話東京 (251) 0 4 7 3

# 僅か30秒で超均等質コンクリートが 練れる 金剛のミキサー



- 特長
1. 硬練り (3 cm ± 3 cm) も軟練り (17 cm ± 3 cm) も羽根の調節が出来る。
  2. 30 秒の練りで不均等差 1 m<sup>3</sup> 当り 5 kg ~ 20 kg の超均等質コンクリートが練れる。
  3. コンクリートの打設能力は 2 ~ 3 倍。
  4. 耐久度は数倍で維持費がかからない。
  5. 小さな動力 0.6 m<sup>3</sup> (21 才) で 10HP · 0.45 m<sup>3</sup> (16 才) で 7.5HP
  6. ギアの騒音がない。

0.6 m<sup>3</sup> (21 才) で 1 日 360 m<sup>3</sup> (60 坪) の打設コンクリートの記録を作った某社は、3 年間に 200 台近い台数を購入されて旧型をスクラップ化しています。

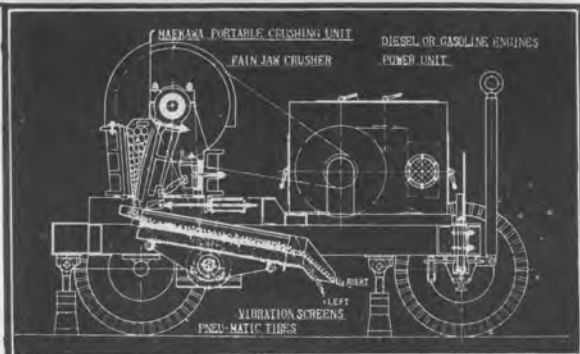
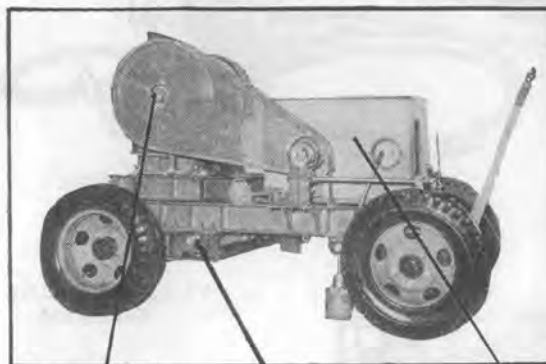
これは工事の進捗と利益とが併行して向上していることを物語る一つの事例です。

株式会社

## ミキサーの 専門メーカー 金剛機械製作所

東京都中央区西八丁堀3-5 電話 (551) 3207・3270 工場 川口市・寿町

# 振動篩付 前川移動式碎石装置



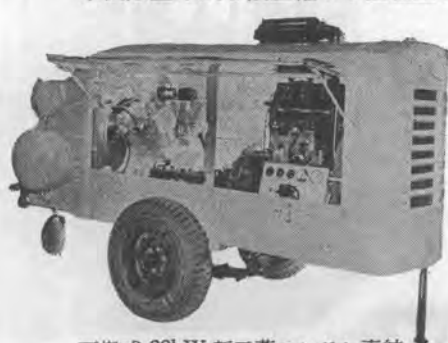
鉾山・化学・建設用機械製作  
株式会社 前川工業所

大阪市城東区放出町1103  
電話 大阪 (代表) (97)6251(66)1740  
東京都千代田区丸之内2の18岸本ビル  
電話 東京 (281) 0150

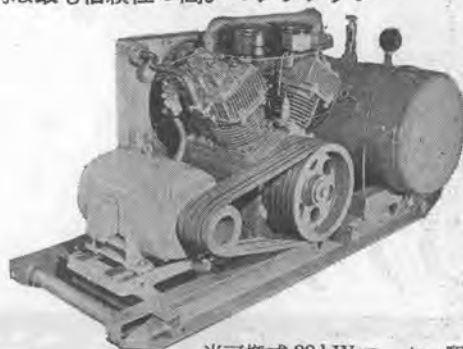
**KAJI**

# 加地式 エアーコンプレッサー

可搬式, 半可搬式 エンジン又はモーター直結  
本機は空冷式2段圧縮で小型軽量取扱便利な最も信頼性の高いコンプレッサー



可搬式 22kW 新三菱エンジン直結



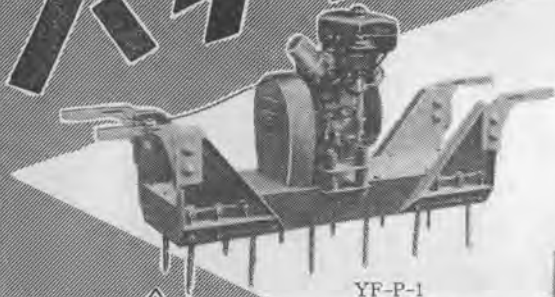
半可搬式 22kW モーター駆動

各種コンプレッサー (0.4kW~220kW 水冷空冷) を生産する専門メーカー

株式会社 加地鉄工所

本社 堺市三宅町2丁136番地 電話 大阪(67)4728 堺(2)0841~0844  
東京営業所 東京都千代田区神田鍛冶町2の8 電話 東京(251)4469

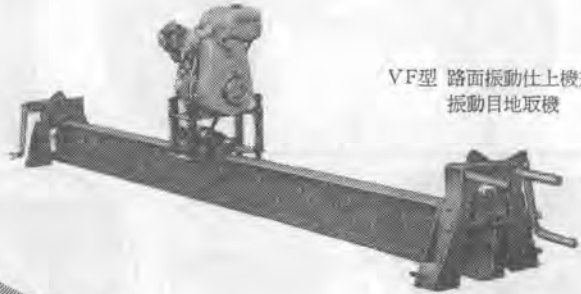
# コンクリート バイブレーター



YF-P-1  
平面振動機



YF-A型 棒型振動機



VF型 路面振動仕上機兼  
振動目地取機



山田機械工業株式会社

本社・工場 東京都北区赤羽町1~200  
電話赤羽(901)3763・0314

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

≡ 営業製作品目 ≡

- ・汽 動 各 種 ポ ン プ
- ・渦 巻 タービンポンプ
- ・真 空 暖 房 ポ ン プ
- ・コ ン デ ン セーションポンプ
- ・真 空 ポ ン プ
- ・空 気 ガ ス 圧 縮 機
- ・空 気 力 輸 送 機
- ・ギ ャ ー ポ ン プ
- ・ル ー ツ プ ロ ヶ



ウノサワ

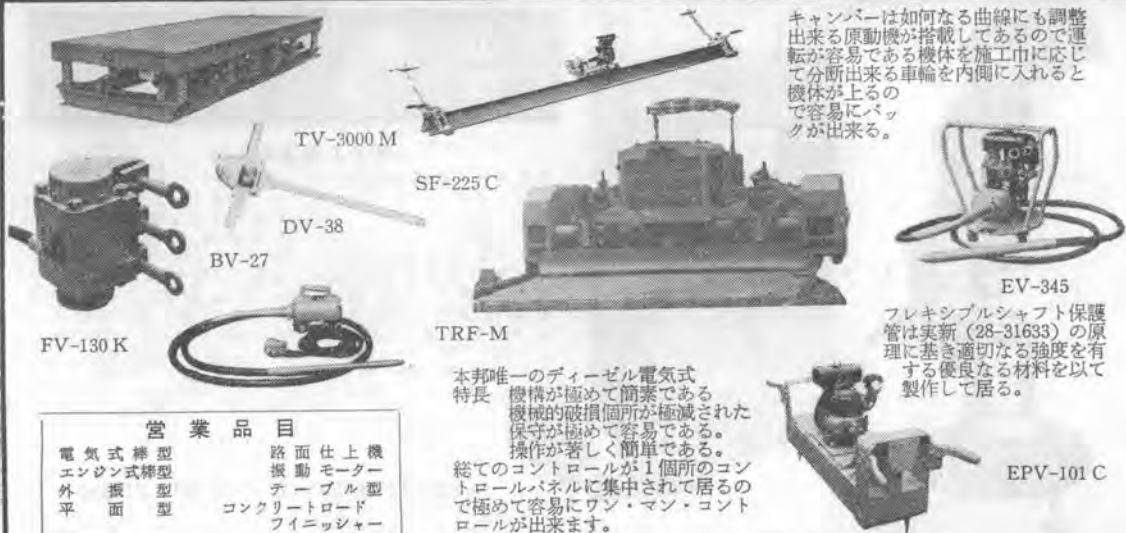
空気力輸送機



株式会社 宇野澤組鐵工所

本社及び渋谷工場 東京都渋谷区山下町36 電話東京(441)2211(代)  
玉川工場 東京都大田区矢口町945 電話東京(738)4191(代)

# 特殊電機の コンクリートロードフィニッシャー 各種バイブレーター



キャンバーは如何なる曲線にも調整出来る原動機が搭載してあるので運転が容易である機体を施工市に応じて分断出来る車輪を内側に入れると機体の上るので容易にバックが出来る。

**営業品目**  
電気式棒型 路面仕上機  
エンジン式棒型 振動モーター  
外振型 テーブル型  
平面型 コンクリートロードフィニッシャー

本邦唯一のディーゼル電気式特長  
機構が極めて簡素である  
機械的破損個所が極減された  
保守が極めて容易である。  
操作が著しく簡単である。  
総てのコントロールが1個所のコントロールパネルに集中されて居るので極めて容易にワン・マン・コントロールが出来ます。

EV-345  
フレキシブルシャフト保護管は実新(28-31633)の原理に基き適切な強度を有する優良なる材料を以て製作して居る。



EPV-101 C

原動機を振動台上に搭載し僅か2人で取扱操作が容易に出来フレキシブルシャフトを使用していないため機械的損失も少く人件費、燃料費、維持費の削減も出来、従って価格も低廉である。



製造元 **特殊電機工業株式会社**

本社・工場 東京都新宿区下落合 3丁目 1388 電話落合 (951) 0161-4  
大阪出張所 大阪市西区江戸堀北通5丁目22の1 電話大阪 (44) 1205

総代理店 **三井物産株式会社**



## キタガワの 堅牢第一主義 アスファルトプラント

バッチャープラント  
コンクリートミキサー  
各種動力ウインチ  
水冷堅型空気圧縮機  
ハイセルポンプ

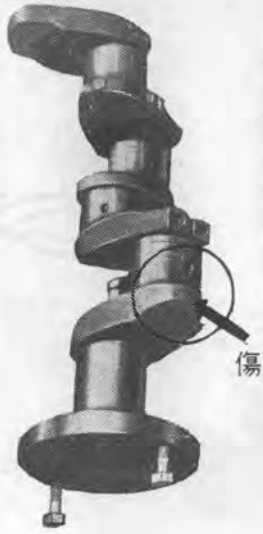
**株式会社 北川鐵工所**

本社工場 広島県府中市元町 電(府中局)代 280  
東京支店 東京都港区芝車町 82 電(白金局)2246-7  
大阪支店 大阪市西区南堀江通 電(新町局)1657  
広島支店 広島市十日市町 75 電(西局)5636  
九州支店 福岡市住吉宮崎口 電(東局)6489  
出張所 名古屋市熱田区千代町 電(熱田局)1354



日米技術提携 ミーハナイト鑄鉄使用

# 建設機械部品<sup>△</sup>傷<sup>△</sup>の検出に!



## 仙 台 管 磁 粉 探 傷 装 置

### 関連工業御納入先

- |     |    |         |   |              |           |
|-----|----|---------|---|--------------|-----------|
| 建設省 | 東京 | 機械整備事務所 | 殿 | 日立建設サービス株式会社 | 殿         |
| "   | 広島 | "       | " | 大空機械株式会社     | "         |
| "   | 仙台 | "       | " | 三菱日本重工業株式会社  | "         |
| "   | 松山 | "       | " | 新三菱重工業株式会社   | "         |
| マルマ | 重  | 車       | 輛 | 株式会社         | "         |
| 日本  | 国  | 土       | 開 | 株式会社         | "         |
| 東   | 洋  | 内       | 燃 | 株式会社         | "         |
| 鹿   | 島  | 建       | 設 | 株式会社         | "         |
| 日   | 特  | 金       | 属 | 株式会社         | "         |
| 小   | 立  | 製       | 作 | 所            | "         |
|     |    |         |   |              | (他関連工業各種) |

=探傷器の専門メーカー・各種TYPE製作=

カタログ進呈  
=乞御問合せ=



## 日本電磁測器株式会社

東京都小金井中町3丁目2028 電話小金井局322・448番  
営業所 東京都新宿区上落合2丁目563 電話東京(代表)(369)5221

## 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 バッチャープラント  
コンクリートミキサー 各種コンベヤー  
土木建設用捲揚機 各種起重機



## 株式 越原鉄工所

本社及工場 大阪市西成区長橋通八丁目 電話新町(53) 3564・3565  
陳列所 大阪市電桜川交叉点角 電話新町(53) 8258 7597

# 建設機械用優良国産部品

## 営業品目

ブルドーザー D-9, 8, 7, 6, 4  
 TD-24, 18, 14, 9  
 D-80, 50; BF, BBIV; NTK-4  
 モーターグレーダー、パワーショベル、コンプレッサー  
 マルチプルタイタンパー、ベント各種



ベント  
 水中コンクリート投入用ドレミー

# B

## 東京ブルドーザー株式会社

本 社 東京都港区芝公園第5号地14番地 電話 芝(43) 8401・8737・2349番  
 福岡出張所 福岡市大名校区呉服町63番地 電話 中局(4) 3358番  
 大阪出張所 大阪市西淀川区野里町551番地 電話 淀川(47) 3920番



# ドライヤー及びピケットル用熱源に

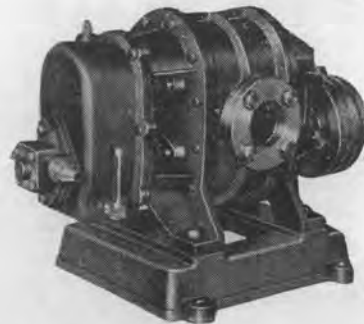
高性能を誇る

オイルバーナー及び

ルーツブロワー



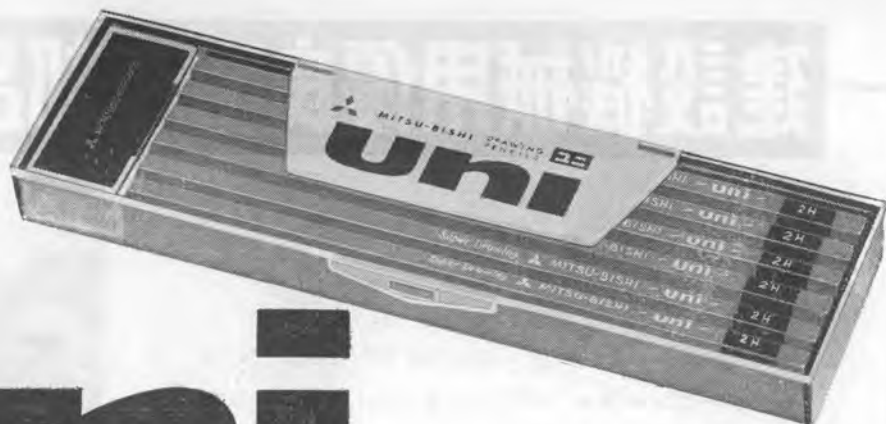
D型



株式会社

# 山田機械

本 社 東京都墨田区江東橋1丁目7番地  
 TEL (631)-1273・0669  
 工 場 東京都江戸川区東小松川3丁目3418番地  
 TEL (651)-0067・9608



# uni

**uni** は三菱鉛筆の総力を挙げて完成した最高級の製図用鉛筆です。  
**uni** とはONEの意味の英語で——現代に存在する唯一のもの  
 ——として敢えて名付けた次第です。

ユニの1ダース函は筆函としてのアフターユースをも考えたプラスチックと金属の美しいデザインのものです。

この函の中には、新しい考案のグラインダーが1個ずつ入っています。

硬度4H, 3H, 2H, H, F, HB, B, 2B, 3B, 4B, 1ダース ¥600

**三菱鉛筆**

DSK

本邦最初の全油圧式

## 旋回ショベル

価格・経費・維持費が低廉

“機動力・耐久力・操縦性に優れております”

6吨ダンプカーへ4分  
積込所要時間

D&.3

土木車輛株式会社

本社 静岡県富士宮市直宿2191  
工場 電話富士宮(代)3146~7

豊富な経験と最新の技術を誇る!!

建設機械用・工作機械用

# ホウ

多板摩擦  
電磁多板  
油圧多板

# クラッチ

一 種 類 一  
油 中 運 転 型  
乾 燥 運 転 型

代 理 店



許容最大トルクキャパシティは10cm  
kgより500mkgまであります

- |            |  |
|------------|--|
| 合資会社 泰明商会  | 東京都中央区銀座2の3<br>電話(561)2449-3645-3695-3897-6946   |
| 株式会社 山武商会  | 東京都港区芝田村町2の19兼坂ビル内<br>電話(591)0236-0237-0238-0239 |
| 山武商会大阪支店   | 大阪市東区今橋4の1三菱信託ビル内<br>電話(23)2507-2508-2509        |
| 山武商会名古屋出張所 | 名古屋市中区大冨通1の60東海ビル内<br>電話(55)7111~3-0353(直通)      |
| 株式会社 伊東商会  | 東京都中央区京橋3の2片倉ビル内<br>電話(281)6010-3441~3           |
| 伊東商会名古屋出張所 | 名古屋市中区比小路通4の17東ビル内<br>電話(23)4570                 |
| クラウン精機株式会社 | 東京都中央区京橋宝町2の6<br>電話(561)7353-7400-7468           |

カタログ請求

製 造 元

## 株式会社 水倉製作所

桐生市相生町2丁目 417 TEL. 7101 (代)



ベントナイトグラウテング  
ダム、隧道、土堰堤  
橋梁工事に……  
国峯の

# ベントナイト

ベントナイトの真値は  
粘 性 ・ 膨 潤



## 国 峯 礦 化 工 業 株 式 会 社

登録商標  
ケニゲル

本 社 東京都中央区新川1-7 電話(551)4816-8-2885  
工 場 山形県西村山郡大江町左沢 電話 大江 67



新発売

機長 7.0 m 9.7 m  
最大能力(水平)85 t/h  
モータープーリ IKW 4極

# HL



## HL型

ポータブルコンベヤ

● より軽く・より丈夫に・より安く



### 三機工業株式会社

機械部

●

本店	東京都千代田区有楽町 (三信ビル)	電 (591) 5251
支店	名古屋 大阪 福岡 札幌 広島	
出張所	仙台 富山 金沢	
工場	鶴見	



の

## 基礎杭用軽量鋼管

軽量鋼管はダクト用としてはスパイラルダクト、PSコンクリートのシース用としてはワインディングシースの名前で好評を博していますが、最近新しく基礎杭用内管として脚光を浴びてきました。

### 主なる用途

基礎杭用鋼管、冷暖房送排風用ダクト、雨樋、煙突、PC工法用シース、各種輸送管

### 軽量鋼管販売総代理店

朝日物産株式会社

### 販売特約店

北海道、関東、中京、関西地区

日本産業機械株式会社

広島、九州地区

大和川鋼管株式会社



株式会社

## 栗本鐵工所

大阪市東区唐物町4 電話大阪(25)-3431(大代表)  
東京都中央区日本橋江戸橋2 電話東京(271)-6371(代表)  
小倉・名古屋・札幌



これは太洋基礎(株)の施工現場写真でベテスタル基礎杭内管として使用されたものです

寒地向

400ヤード  
5 ton/h

# アスファルトプラント



納入 北海道開発局 6台  
舗装業者 4台

## 営業種目

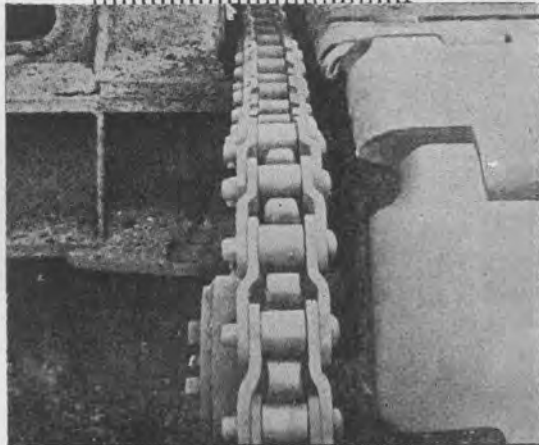
アスファルトプラント  
舗装機械  
精密機械  
工作機械

## 株式会社 富岡鉄工所

本社工場 函館市東雲町 18 電話函館(2) 2325・4639  
室蘭工場 室蘭市東町 18 電話室蘭 4252  
札幌出張所 札幌市北一条8丁目 室蘭産鋼商会札幌営業所内  
電話札幌(4) 6062~63

# プルトン ローラチェン

重荷重用



## 山久チエイン株式会社

大阪営業所 大阪市北区會根崎上1ノ14 TEL(34) 4831代表  
本社 東京都中央区日本橋本石町4ノ6 TEL(231) 8551~5  
営業所 札幌・名古屋・広島・福岡



## 建設作業に 力をかす

ダイハツ バイブロ パイル ドライバは振動を利用して仕事をすすめる画期的くい打機です。従来のくい打機では不可避であった騒音・衝撃振動がきわめて少なく、数倍も早くくいの打込みが可能です。

**DAIHATSU**

バイブロ パイル ドライバ

大阪市大淀区大仁東2の3 ダイハツ工業株式会社

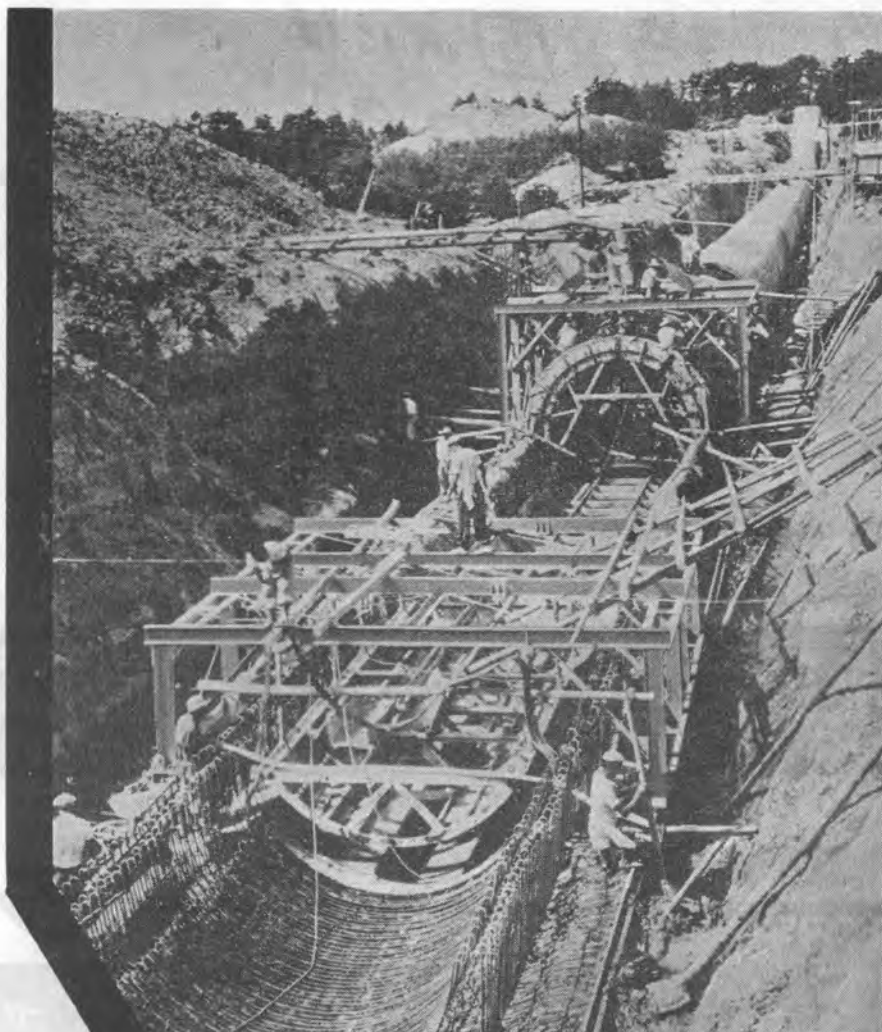
ゲートとバルブの専門メーカー

**丸 島 水 門**

丸島水門製作所

大阪市生野区橋本2-1-1  
電話 大阪方8021-4741

最も多くの実績と  
豊富な経験を持つ  
優秀な成和の設計・製作



愛知用水公団工事 飛島土木株式会社  
上野サイフォン管体用スチールフォーム

スチールフォーム・スチールパネル  
鋼製セントル・パネルタイ・支保工

# セイワのスチールフォーム

成和機械株式会社

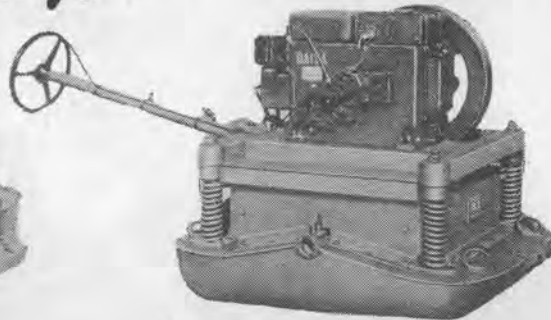


本社 大阪市東淀川区加島町1152 電話 大阪(37)代表6151  
東京営業所 東京都中央区銀座3の4(大倉別館) 電話 東京(561)代表9511

土の締め固めには  
新和の  
ランマー・ソイルコンパクターを



V-3型ソイルコンパクター



V-1型ソイルコンパクター



SM-3型ランマー



# 新和機械工業株式会社

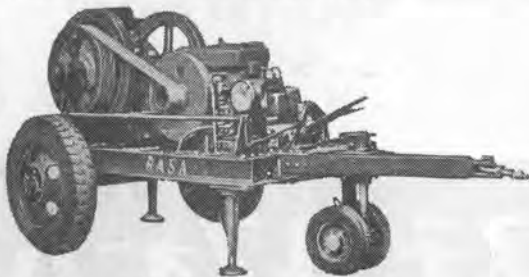
営業所 東京都中央区銀座東七丁目一番地(荏原実業ビル四階) 電話東京(541)局2851-4  
工場 川崎市見染一〇〇番地 電話 川崎(3)局3882-4・2959・2961

## ラサの

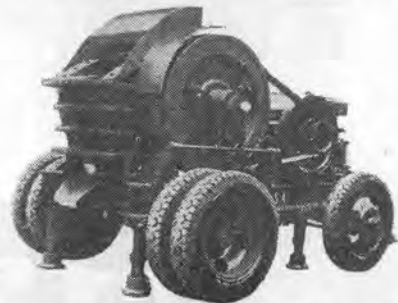
### ポータブルクラッシャー

他に定置式ブレーキクラッシャー各種

本機はトラック又はトラクターにて簡単に牽引される様特別な設計を施したもので構造簡単、しかも高速を以て牽引出来ますので遠距離移動に好適であります。



C 型 (二輪式)



159D型 (四輪式、アッカーマン式)

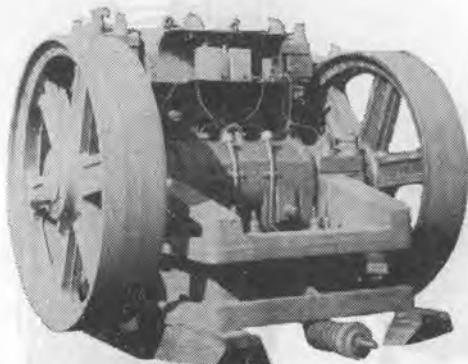


# ラサ工業株式会社

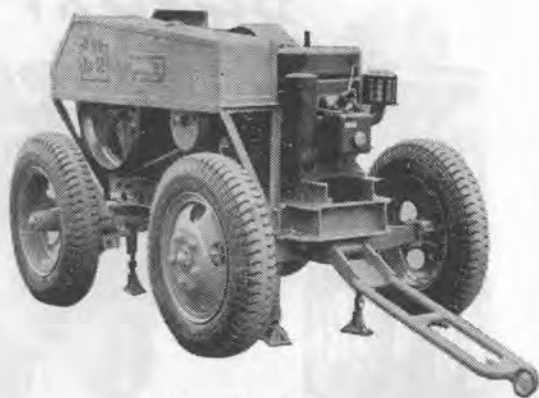
本社 東京都中央区京橋1の2  
工場 福岡県筑後市羽犬塚町  
支店 大阪府北区梅田町17の1  
出張所 仙台市東一番丁11  
代理店・共商株式会社 東京都千代田区神田東紺屋町21(山進ビル)  
北海道総代理店・三信産業株式会社 札幌市北三条西3の1

TEL (281) 7011-9  
TEL (築後) 821-3  
TEL (36) 3678-9  
TEL (3) 3534  
TEL (866) 8876~8880  
TEL (2) 2282

碎石には  
新和のブレーキクラッチャーを



定置式



可搬式



新和機械工業株式会社

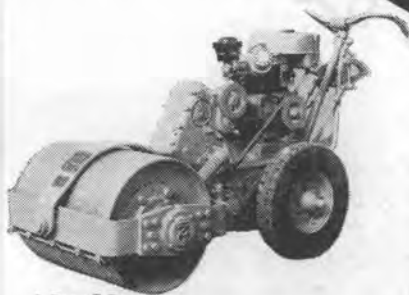
営業所 東京都中央区銀座東七丁目一番地(荏原実業ビル四階) 電話東京(541)局2851-4  
工場 川崎市見染一〇番地 電話 川崎(3)局3882-4・2959・2961

## 建設機械

振動系の元祖、歴史と実績を誇るラサ

インパクトローラー

(振巾可変装置付) 特許第 204801 号 特許第 215771 号



IR-II型

自重 580kg  
輾圧力 1TS-10TS

特長  
輾圧力 強大  
利用範囲が 広い  
運搬が 簡単  
(三輪車運送可能)  
操作 簡易



IR-V型

自重 1,900g  
輾圧力 最大18Ton ローラーに匹敵

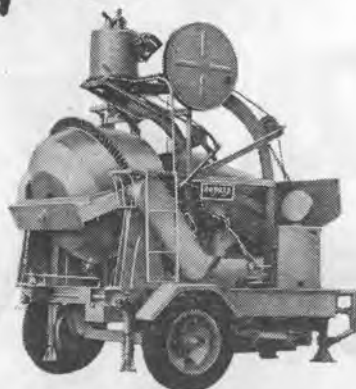


ラサ工業株式会社

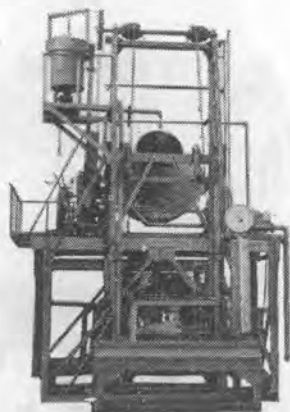
# コンクリート工事には 新和のバッチャープラントを



定置式 TO 型



0.3 m³ 可搬式 59年型



定置式 CV 型



## 新和機械工業株式会社

営業所 東京都中央区銀座東七丁目一番地(在原実業ビル四階) 電話東京(541)局2851-4  
工場 川崎市見染一〇番地 電話 川崎(3)局3882-4・2959・2961

## Mitsubishi-Yumbo パワーショベル



Y-35形(0.35m³)

アタッチメント30種の取替えによりショベル・バックホー・クラムセル・ローダー・クレーン等の広範な用途に使用可能であります。

## 新三菱の 建設機械

ディーゼル・パイルハンマー  
アスファルトフィニッシャー  
コンクリートフィニッシャー  
コンクリートスプレッター  
タイヤローラー  
パワーショベル  
ホリゾンタルオーガー

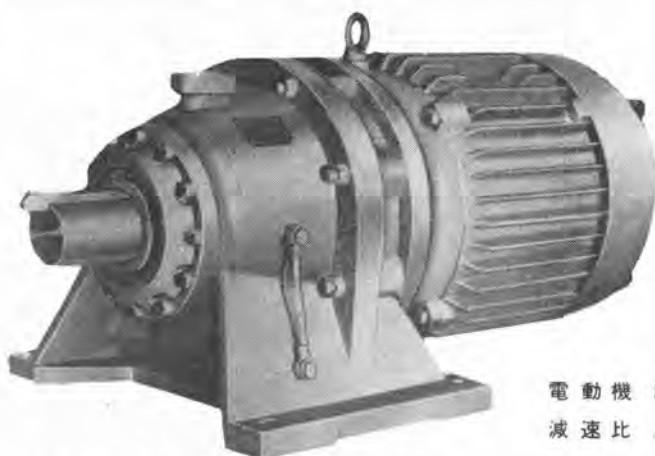


## 椿本興業株式会社

大阪本社	大阪市北区南扇町5	(椿本ビル3階)	TEL 大阪(36) 5631(代)-8
東京支店	東京都中央区築地3丁目8	(建設工業会館)	TEL 東京(541) 3731(代)-9
名古屋支店	名古屋市中区宮町4丁目2	(太陽生命ビル)	TEL 名古屋(9) 5222-5643-5753
九州支店	小倉市舟町53の1	(中村ビル)	TEL 小倉(5) 4835-7
広島支店	広島市大手町8の298の10	(太陽生命ビル)	TEL 広島(3) 4218-4219



住友機械



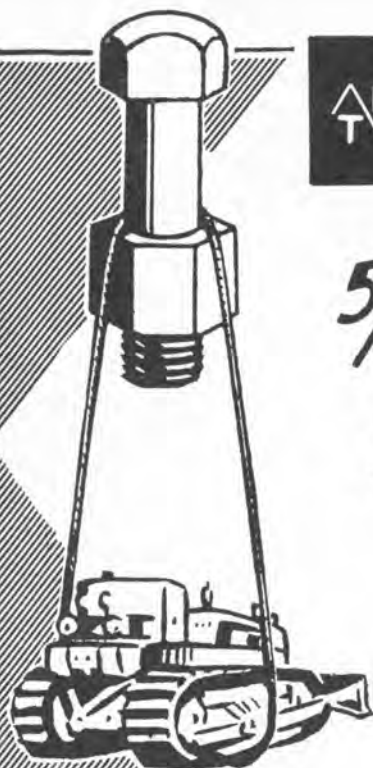
電動機 50W~37KW  
減速比 垢~16,400,300

37KW (50HP)も量産をはじめました

# 住友の サイクロ減速機

MC-1

本社 大阪市東区北浜5丁目22番地(住友ビル) 札幌・八幡・福岡・新居浜  
東京支社 東京都千代田区丸の内1丁目8番地(新住友ビル)



## TR S 卸 SHOE-BOLT

5/8"φの強さ!  
D-7ブル(15ト)が吊り上げられる

ブル稼働率の向上に強力ボルトを  
内外各種 Shoe Bolt 製作

カタログ呈上

ブル	ボルトφ	実破断力(トン)
D-7	5/8"	17.5
D-8	3/4"	32.0

株式会社 三協特殊鋼ねじ製作所

東京都大田区糞谷町 2~589 TEL (741) 0584・0960・1955





苛酷な条件に スタミナを発揮する!



日立  
製作所

日立 TO9A アングルドーザは数多くのすぐれた建設機械を生み出してきた日立の長年におたる経験と最高の技術を結集してつくられたブルドーザで、各部には最新の技術を取り入れ、特に信頼性と耐久性を主眼としております。エンジンは建設機械専用のディーゼルエンジンを装備し、中形ブルドーザのうちでは最も進んだ性能を誇っております。

日立建設サービス株式会社

日立  
TO9A  
アングルドーザ

少ないエヤーで強大な破砕力

日立 TYB 30 型

コンクリート ブレーカー

- 低圧時でも 作動は確実
- 振動が少なく疲労も僅少
- 長時間の使用に耐える 強じんな機体
- 部品の摩耗を防ぐ 完全な潤滑
- 迅速簡単にできる「のみ」の交換

土木担当販売店

マイト機械株式会社

東京・大阪・岐阜・仙台・福岡・高松

製造元

広島 東洋工業株式会社



新製品

「建設の機械化」

定価 一部九拾円