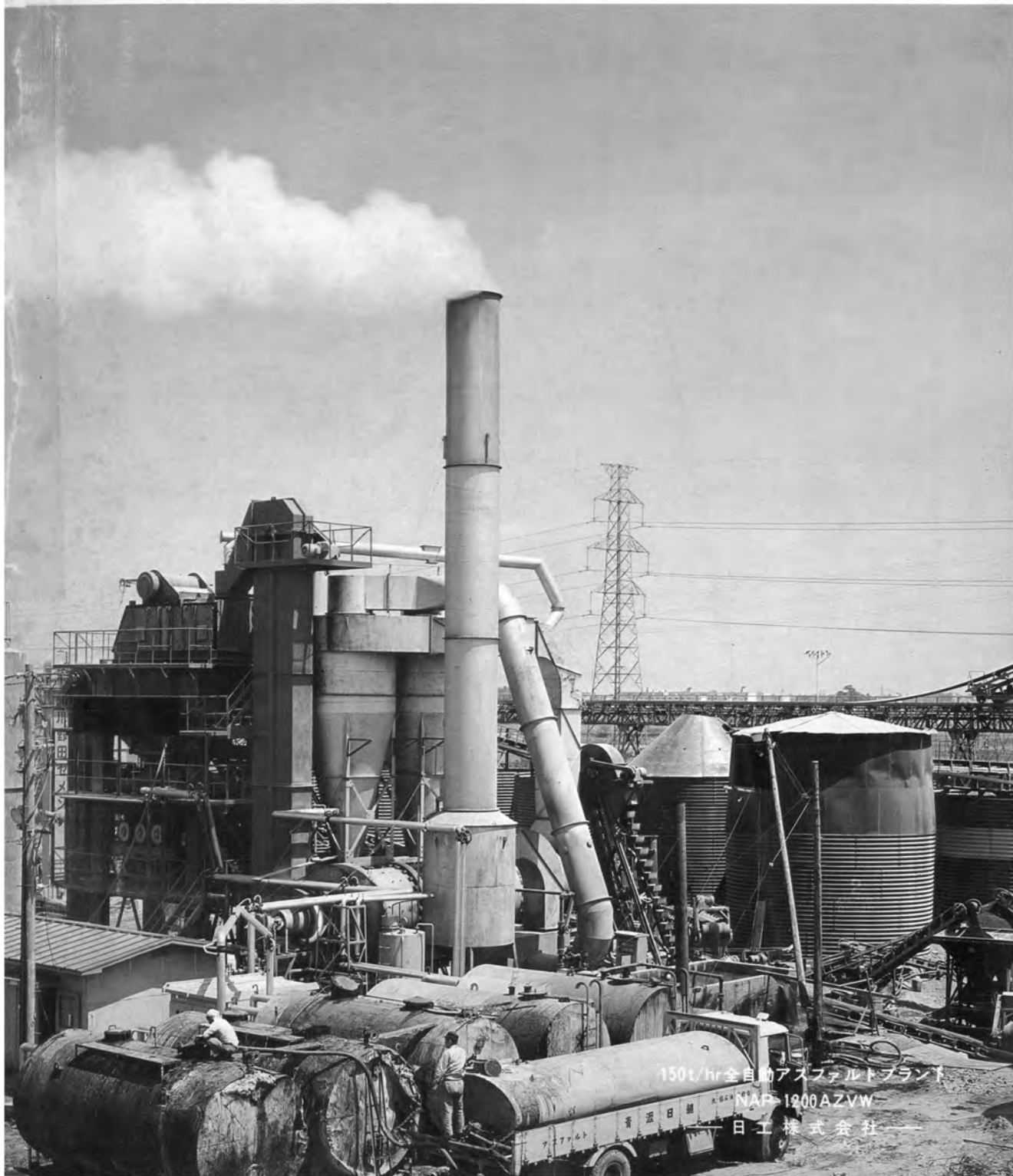


# 建設の機械化

1968 3

日本建設機械化協会



150t/hr全自動アスファルトプラント

NAP-1200AZVW

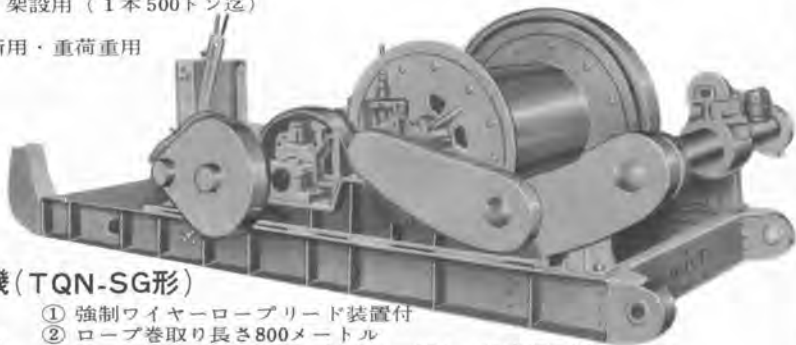
日工株式会社

# GOTO

## 特殊ウインチ

重量品の据付・積込・架設用として下記用途に使われて  
おります。

- 1) 火力・水力発電所重機器据付用
- 2) PSコンクリート桁・架設用(1本500トン迄)
- 3) 荷役用・積降し用
- 4) セメント工場・製鉄所用・重荷重用



(日本通運KK御納入品)

### 重量物専用特殊巻揚機(TQN-SG形)



特色

- ① 強制ワイヤーロープリード装置付
- ② ロープ巻取り長さ800メートル
- ③ ローププル 20トン迄 10トン~15トン貨車積可能

## 後藤機械製造株式会社

本社工場 名古屋市中川区四女子町 電話(36)2271(代)~5  
 東京出張所 東京都千代田区神田和泉町1番地の1(昭和ビル) 電話(851)7181(代)  
 九州出張所 福岡市地行西町24番地(電停前) 電話(74)3138・3139・3130  
 大阪出張所 大阪市西区江戸堀下通り3の1 電話(441)4397・4006



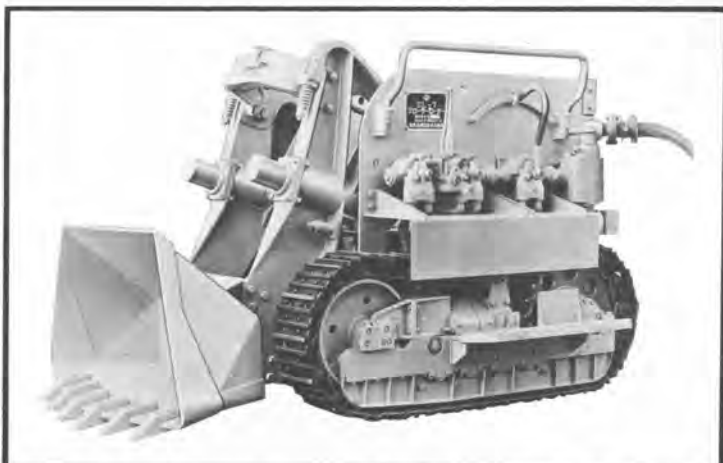
### CL-7型

### 6tダンプが5分で満載

## クローラ-0-タ

仕様

バケット容量 0.6m<sup>3</sup>  
 走行速度 0~2.3km/h  
 走行モータ 20HP  
                   エア-モータ 2台  
 バケットモータ 25HP  
                   エア-モータ 1台  
 空気消費量 20m<sup>3</sup>/min  
 装備重量 8300kg



### 東京流機製造 株式会社

本社・工場 東京都大田区南六郷1丁目10番14号 電話 東京(738)5195(代表)~8 (733)8507  
 大阪営業所 大阪市浪速区桜川4-1-25(高木ビル内) 電話 大阪(561)7482(代表)

昭和  
43年度 **建設機械展示会**

と き：昭和43年5月24日(金)～6月2日(日)

と ころ：東京都中央区晴海ふ頭国際見本市会場跡

■毎日 実演ならびに映画を上映します

**入 場 無 料**

**主 催** 社団法人 日本建設機械化協会 **本 部**

**後 援** 各 関 係 官 公 庁

(問合わせ先) 東京都港区芝公園21号地1-5 機械振興会館 TEL (433) 1501

第 10 回

# 建設機械展

と き：昭和43年3月30日～4月3日

ところ：高松市瀬戸内町  
(高松漁港北部土地造成地)

入 場 無 料

主 催 社団法人 日本建設機械化協会 中国四国支部  
後 援 各 関 係 官 公 庁

(注) 事務局 広島市八丁堀12-22(築地ビル) 電話 広島(21)6841番

# 昭和 43 年度 建設機械展示会

(開催予定)

| (会 期)        | (会 場)   | (主 催)                          |
|--------------|---------|--------------------------------|
| 3月30日~4月3日   | 高 松 市   | 中国四国支部<br>TEL. 広 島 (21) 6841   |
| 4月12日~4月17日  | 札 幌 市   | 北海道支部<br>TEL. 札 幌 (23) 4428    |
| 5月5日~5月12日   | 名 古 屋 市 | 中 部 支 部<br>TEL. 名古屋 (241) 2394 |
| 5月24日~6月2日   | 東 京 都   | 本 部<br>TEL. 東 京 (433) 1501     |
| 10月5日~10月13日 | 広 島 市   | 中国四国支部<br>TEL. 広 島 (21) 6841   |

注：上記予定表に変更のあったときは、直ちに広報いたします。



日 程

| 演 題                               | 講 師  | 時 間                        |
|-----------------------------------|--|----------------------------|
| トシネル電通機の現状と問題点<br>最近の軟弱地盤改良工法について | 原 島 龍 一 (GR&ED)<br>トシネル電通機株式会社社長<br>渡 辺 隆 (GR&ED)<br>ベネッセ「トシネル」取締役社長 | 9:30~10:30<br>10:30~11:30  |
| (昼 食)                             |  | 11:30~12:30                |
| 建築工事の機械化について<br>建設機械化の現状について      | 斎 藤 三 郎 (大林組)<br>ラールト 定員室長<br>中 野 俊 孝 (東友建)<br>機組技研の専務社長             | 12:30~13:30<br>13:30~14:30 |
| (休 憩)                             |  | 14:30~14:40                |
| 建設機械の今後の傾向について                    | 今 田 元 氏 (GR&ED)<br>機組技研の専務   | 14:40~15:40                |
| 建設機械燃料の改訂と問題点                     | 渡 辺 隆 (東友建)<br>機組技研の専務   | 15:40~16:40                |

4. 受講料 受講者1人につき 会員¥1,000、非会員¥1,500とす（但しテキスト代含む）

5. 申込み 受講者は下の参加申込書または問答式にて連絡先、氏名を明記の上受講料を添えて、来る4月15日迄に本協会事務局までお申込下さい。

6. 申込み先 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園 23-1-5

機組技研会館内

TEL 東京 (483) 1501

取引銀行 三菱銀行機組支店

振替口座 東京 71122

7. 申込み期 4月15日

なお、懇談券、テキスト引換券は申込受付後直接本人宛お送りいたします。

8. テキスト頒価 1冊 会員¥800、非会員¥1,000

通 信 欄

建設機械化講習会参加費  
テキスト代  
別紙  
冊数  
冊数  
冊数

◎この欄は「加入者への案内に使用します」。

◎郵券などの場合は必ず「10日間以内」の期間内かかります。申し込みは必ず「必要分はお知らせ下さい」。

◎本書送料をすべて郵付でとさせていただきます。

目次

|                                |         |    |
|--------------------------------|---------|----|
| 創造への意欲                         | 尾之内 由紀夫 | 1  |
| 縦貫5道の建設計画                      | 木村 保    | 2  |
| 関門架橋の工事計画                      | 大橋 昭光   | 13 |
| 新大宮バイパスにおける軟弱地盤施工              | 石井 一郎   | 17 |
|                                | 三谷 浩    |    |
| 愛鷹ロームの機械化土工                    | 別府 恒雄   | 24 |
|                                | 水永 隆夫   |    |
|                                | 佐々木 隆夫  |    |
| 春日井バイパスコンクリート舗装工事              | 山根 達郎   | 30 |
| 路面たわみ連続測定機                     | 支部      | 37 |
|                                | 技術委員会   |    |
| 東名高速道路舗装工事の施工上の問題点             | 石田 季九夫  | 42 |
| 東名高速道路に使用されている<br>大形アスファルトプラント | 今田 元氏   | 47 |
|                                | 南 沢 武彦  |    |

グラビヤー中央高速道路一部供用開始

|                                  |                             |    |
|----------------------------------|-----------------------------|----|
| アラビア半島を旅して                       | 谷藤 正三                       | 51 |
| [建設機械の現状] (その3)                  |                             |    |
| I. 土工機械                          |                             |    |
| I-4 スクレーパー                       | 佐藤 裕俊                       | 56 |
| I-5 ダンプトラック                      | 中岡 義邦                       | 58 |
| [建設機械化講座] 第59回 現場フォアマンのための土木と施工法 |                             |    |
| XIII. 改訂道路土工指針の解説 (その5)          |                             |    |
| 5. 施工法                           | 伊丹 康夫                       | 65 |
| [新機種紹介]                          |                             |    |
| サカイ SL 1102 形バリモートホイールトラクタ       | 小山 富士夫                      | 70 |
| P & H 9125 TC トラッククレーン           | 三浦 邦光                       | 72 |
| [部会報告]                           |                             |    |
| 防水形試作充電発電機の実用試験報告 (その1)          | 機械技術部会<br>建設機械用電装<br>品研究委員会 | 74 |
| [建設機械化研究所抄報]                     |                             |    |
| 試験研究報告 (No. 37)                  | 建設機械化研究所                    | 80 |
| [文献調査]                           |                             |    |
| BART 沈埋トンネルの施工                   | 調査部会<br>文献調査委員会             | 86 |
| [支部だより]                          |                             |    |
| 除雪機械展示実演会開催                      | 東北支部                        | 88 |
| 第5回除雪機械展示実演会開催                   | 北海道支部                       | 90 |
| 会員消息                             |                             | 92 |
| ニュース                             | (編集部)                       | 93 |
| 行事一覧・編集後記                        | (河内・鈴木)                     | 94 |

◇表紙写真説明◇

伊丹市にて活躍する  
国産最大 150 t/hr アスファルトプラント

日 工 株 式 会 社

近年、道路舗装工事は短時間、大量施工が要求され、アスファルトプラントも大形化してきた。このプラントは能力において国産最大、操作管理機構については国際水準を凌駕せるものである。

まず操作はすべてプラント本体とは切離れた遠隔操作室から行なわれ、オートメーションバーナにより加熱骨材温度を自動制御し、パンチカード方式(セレクト併用)操作盤で正確な計量を行ない、管理記録装置として印字式、重量記録計、チャート式温度記録計を具備している。また高性能のエプロンフィーダ、効率の高いスクリーン、混練のよいミキサと相まって、高品質の合材を日夜生産している。



# 機関誌編集委員会

(順序不同)

|       |       |                         |      |       |                        |
|-------|-------|-------------------------|------|-------|------------------------|
| 編集顧問  | 加藤三重次 | 本協会専務理事<br>広報部会長        | 編集委員 | 内田 貫一 | (株)小松製作所<br>建機技術部      |
| 編集委員長 | 环 質   | 建設省大臣官房建設機<br>械課・運営幹事長  | 〃    | 小竹 秀雄 | 三菱重工業(株)<br>建設機械部      |
| 編集委員  | 寺島 旭  | 水資源開発公団<br>工務部機械課       | 〃    | 前田 禎治 | キャタピラー三菱(株)<br>第1販売部   |
| 〃     | 長瀬 顕  | 農林省農地局建設部<br>設計課        | 〃    | 野口 四郎 | 日特金属工業(株)<br>営業部外国課    |
| 〃     | 伊藤 和幸 | 経済企画庁水資源局<br>水資源課       | 〃    | 両角 常美 | (株)神戸製鋼所<br>建設機械製造部設計課 |
| 〃     | 小池袈裟男 | 運輸省港湾局機材課               | 〃    | 神部 節男 | (株)間組 機械部              |
| 〃     | 石川 正夫 | 日本鉄道建設公団<br>海峡線調査部      | 〃    | 斎藤 二郎 | (株)大林組<br>技術研究所        |
| 〃     | 本間 伝  | 日本国有鉄道建設部<br>線増課        | 〃    | 伊丹 康夫 | 日本国土開発(株)<br>研究部       |
| 〃     | 塚原 重美 | 電源開発(株)<br>水力建設部工事課     | 〃    | 大蝶 堅  | ブルドーザー工事(株)<br>東京支社技術部 |
| 〃     | 河内 稔典 | 日本道路公団京浜建設局<br>伊勢原工事事務所 | 〃    | 渡辺 正敏 | 鹿島建設(株)<br>土木工務部       |
| 〃     | 柴田 研治 | 日立建機(株)<br>サービス部        | 〃    | 鈴木 康一 | 日本舗道(株)<br>技術部技術第1課    |

## 図書案内

社団法人 日本建設機械化協会

# 昭和42年度版 団体会員名簿

A5判 134頁 頒価 1冊 150円 送料 60円

|     |          |          |          |
|-----|----------|----------|----------|
| 内 容 | 昭和42年度役員 | 昭和42年度顧問 | 本部会員     |
|     | 北海道支部会員  | 東北支部会員   | 北陸支部会員   |
|     | 中部支部会員   | 関西支部会員   | 中国四国支部会員 |
|     | 九州支部会員   |          |          |

■申込先■ 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園 21号地 1-5 機械振興会館内  
電話 東京(433) 1501 振替口座 東京 71122 番

# ヘドロを征服した



埋立地、干拓地のようなヘドロ状泥ねい地、湿地、水路、砂地、普通の土などが混在する地域での交通、運搬、各種作業にはヘドロ作業車“ドロシー”が最適です。

**どんなヘドロ地でも走破** 軽量構造による小さな接地圧と、泥が付着しにくい強力なスクリュウローター方式の採用により、どんなヘドロ地でも走破可能です。

**かたい所は横進で** 普通の土の上、砂地、草原などでは横方向に高速で走れます。

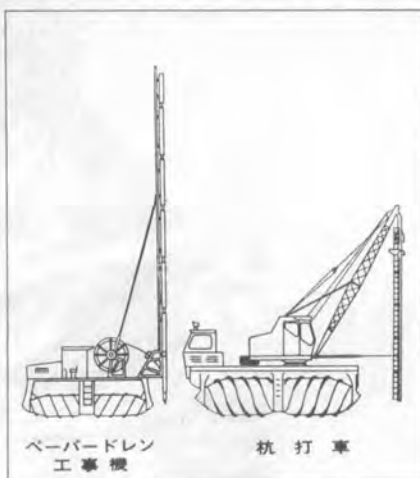
**水上も快適・安全** 水上はローターの浮力により快適、安全に航走できます。ローターには安全のため水密隔壁を設けてあります。

**積雪地でも使用可能 操作も簡単** レバー操作ですから初心者でもすぐマスターできます。

**旋回は自由自在** 4つのローターを各々独立に回転するのでどんな所でも自由に旋回できます。

## 仕様

| 型 式  |           | S 型                     | L 型                     |
|------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| 主要寸法 | 全 長       | 5,200mm                 | 8,000mm                 |
|      | 全 巾       | 3,500mm                 | 5,000mm                 |
|      | ローター径     | 1,100mm                 | 1,600mm                 |
| 最 小  | 接 地 圧     | 0.057kg/cm <sup>2</sup> | 0.085kg/cm <sup>2</sup> |
| エンジン | 型 式       | 水 冷 ディーゼルエンジン           |                         |
|      | 出 力       | 70PS                    | 200PS                   |
| 走行速度 | 泥 上       | 3~5km/h                 | 2~4km/h                 |
|      | 陸上(横進)    | 10~20km/h               | 10~20km/h               |
|      | 水 上       | 7km/h                   | 5km/h                   |
| 積 載  | 重 量       | 500kg                   | 5,000kg                 |
| 用 途  | 工 事 監 督 車 | ベーパードレン工事機              |                         |
|      | 連 絡 調 査 車 | クレーン・ドラグ・ダンプ            |                         |
|      | 軽 運 搬 車   | ダンプ・杭打・ポンプ等各種作業車        |                         |



# IHI

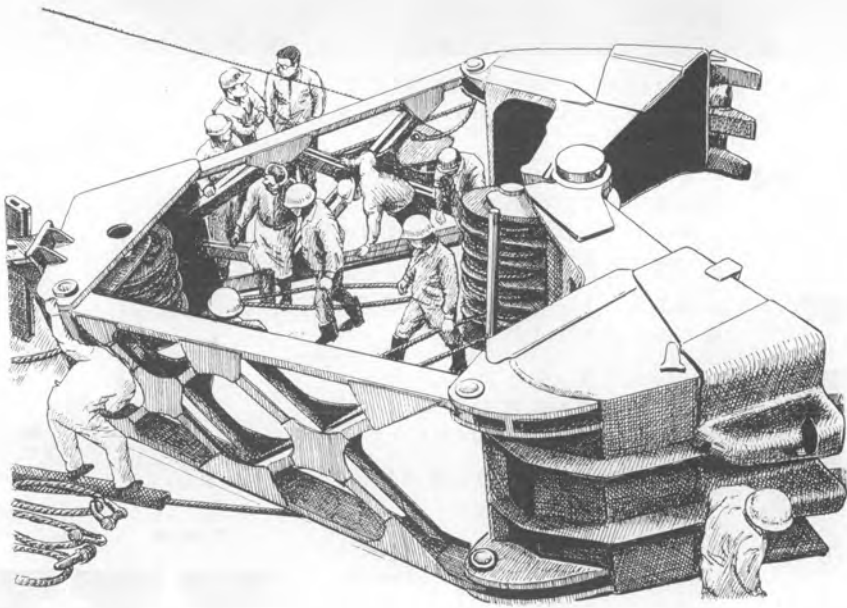
# ドロシー

## ヘドロ作業車


### 石川島播磨重工業

■お問合せは営業部またはもよりの営業所へ  
 標準運搬機械部 大 阪(06)251-7871 札 幌(0122)22-8121 仙 台(0222)25-7861 新 潟(0252)45-0261 富 山(0764)41-4808  
 東京・大手町 千 葉(0472)27-2016 横 浜(045)68-5985 名 古 屋(052)561-6341 神 戸(078)33-3221 福 山(0849)3-5998  
 T.E.L.(03)270-9111 広 島(0822)28-2486 徳 山(0834)2-2675 高 松(0878)21-5160 福 岡(092)75-3607 八 幡(093)68-9331

# アサゴ



**眞砂工業株式会社**

 東京都足立区花畑町4074  
TEL (884)1636(代)~9

# バケット

# 明和の締固め機械

## バイブロ ランマ



振動式  
(実用新案)  
(意匠登録)

管設埋戻工事  
路盤碎石固め

1型 自重 110kg  
2型 " 80kg  
3型 " 55kg

## バイブロ プレート

(新製品)  
(実用新案出願中)

VP-100型自重100kg  
路盤碎石締固め  
アスファルト締固め  
傾斜面締固め



## ジャンプ ランマ

跳上式  
(特許)  
(実用新案)

建築基礎  
栗石搗き固め



A型 自重 100kg  
A型 " 85kg  
C型 " 60kg

通産局長賞  
発明協会賞



## コンパクト

(特許)  
(実用新案)

路盤、土間コン栗石固め  
自重 500 kg



日本最初の  
両輪駆動振動ローラー  
(特許出願中)



ノースリップ  
アスファルト舗装に最適  
17型 自重 1.7ton 登坂25度  
27型 自重 2.7 ton  
輾圧力、静展圧の10倍強

■カタログ進呈  
全国各地に販売店有

株式会社 明和製作所

本社工場 川口市青木町1の448 電話(0482)(51)4525-9番  
大阪営業所 大阪市城東区諏訪西3-25 電話(961)0747-8番  
福岡営業所 福岡市上牟田町21 電話(092)(65)4990-0878番

最小の維持費と  
最大の連続打設能力  
(30m<sup>3</sup>～60m<sup>3</sup>/H)を誇る!!



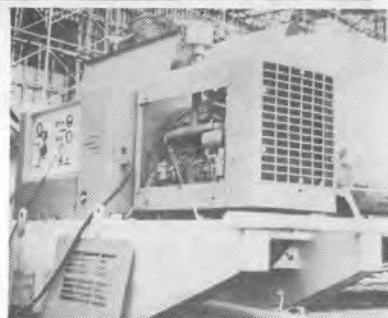
# トムセン コンクリートポンプ

## ●620型・640型 仕様

| 型式     | 620型                               | 640型                               |
|--------|------------------------------------|------------------------------------|
| 吐出量    | 0～35m <sup>3</sup> /h <sup>2</sup> | 0～35m <sup>3</sup> /h <sup>2</sup> |
| 排送距離   |                                    | 4°ブーム—17m<br>3°ブーム—24m             |
| 水平     | 250m                               |                                    |
| 垂直     | 50m                                |                                    |
| 骨材最大粒径 | 40%                                | 40%～30%                            |
| スランプ   | 5cm～23cm                           |                                    |
| 砂—骨材比  | 40/60                              |                                    |
| 輸送管径   | 4°                                 | 3°—4°ブーム付                          |
| ポンプ型式  | プランジャー式ダブルシリンダー型                   |                                    |
| その他    | 油圧クレーン装置<br>及びアウトリガー付              |                                    |

## ●680型 性能

|             |                      |
|-------------|----------------------|
| 最大吐出量       | 60m <sup>3</sup> /hr |
| 最大輸送距離      | 水平250m 垂直60m         |
| 最大骨材粒径      | 50mm                 |
| 輸送可能のスランプ   | 5～23cm               |
| 砂率(S/A)     | 40%                  |
| 輸送管径        | 100A(4B)             |
| 残コンクリート排出方式 | 水洗式                  |



680型コンクリートポンプ



**丸紅飯田株式会社**  
重機械部

東京都千代田区大手町1丁目4番地 電話(216) - 0111 (代)  
大阪市東区本町3丁目3番地 電話(271) - 2231 (代)  
名古屋市中区管原町2丁目20番地 電話(201) - 5211 (代)  
札幌、仙台、新潟、浜松、福井、岡山、福山、広島、八幡、福岡

Yutani-Poclair



# 油圧式重掘削機 ユタニポクレン GC 120

最大の作業能力…!!  
最小の維持費……!!

## ■特長

1. バケット容量0.7~1.5m<sup>3</sup>全重量21ton
2. 油圧は320kg/cm<sup>2</sup>で構造はコンパクト
3. 油圧機構は同時作動ができ、サイクルタイムが早い
4. T及びFシリーズの姉妹機で部品の共通性がある。



総代理店

**丸紅飯田株式會社**  
**油谷重工株式會社**

本 社 東京都港区新橋2丁目1番3号 電話 (502) 代2351  
工 場 広島県安佐郡紙園町南下安550 電話 紙園4局 代1111  
営 業 所 東京・広島・大阪・福岡・名古屋・高松・札幌・仙台・新潟・富山

遂に完成！  
待望の  
油圧式重掘削機

# 島津高圧 ギヤポンプ ギヤモータ



Shimadzu



▲ギヤポンプ群

## ■ 油圧ギヤポンプ

〈島津ボルグワーナ〉

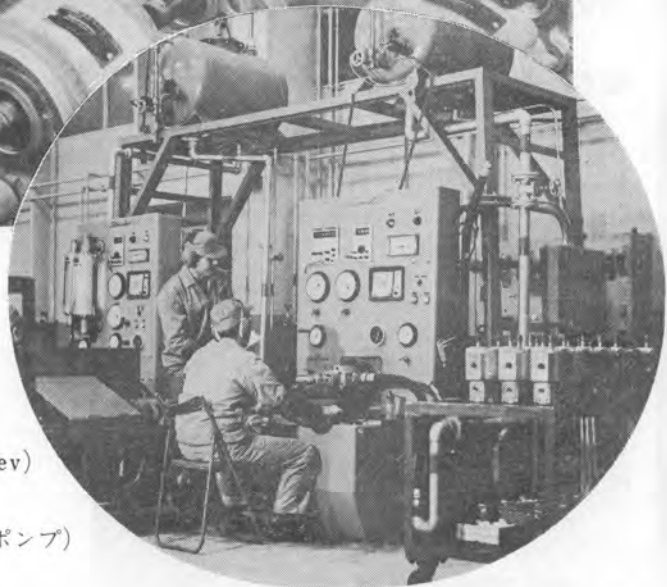
### Pシリーズ

P1, 2, 3, 4 (25種類 0.82~121<sup>cc</sup>/rev)

### PDシリーズ

PD2・1, 2・2, 3・2, 4・3, 4・4 (二連ポンプ)

### パワーパッケージ



▲ギヤポンプ テストスタンド

## ■ 油圧ギヤモータ

M シリーズ M 3, 4 (14種類 14.6~117.5<sup>cc</sup>/rev)

DMシリーズ 20DM 3, 4 (1/2減速機つき M3, M4)

〈詳細カタログ呈〉

**島津製作所**  
機械事業部

本社 京都市中京区河原町通り二条南 京都(075)211-6161  
支社 東京都千代田区内神田1丁目14-5 東京(03)292-5511  
支店 大阪・福岡・名古屋・広島・札幌・神戸

トンネル工事に活躍する柴田の建設機械  
**アジテーターカー**  
**ムカデコンベヤー**



■営業品目■タツマキ潜水ポンプ■サスペンションドレッチャー■ベルトコンベヤー■建設・荷役・運搬機械設計製作



株式  
 会社

**柴田建機研究所**

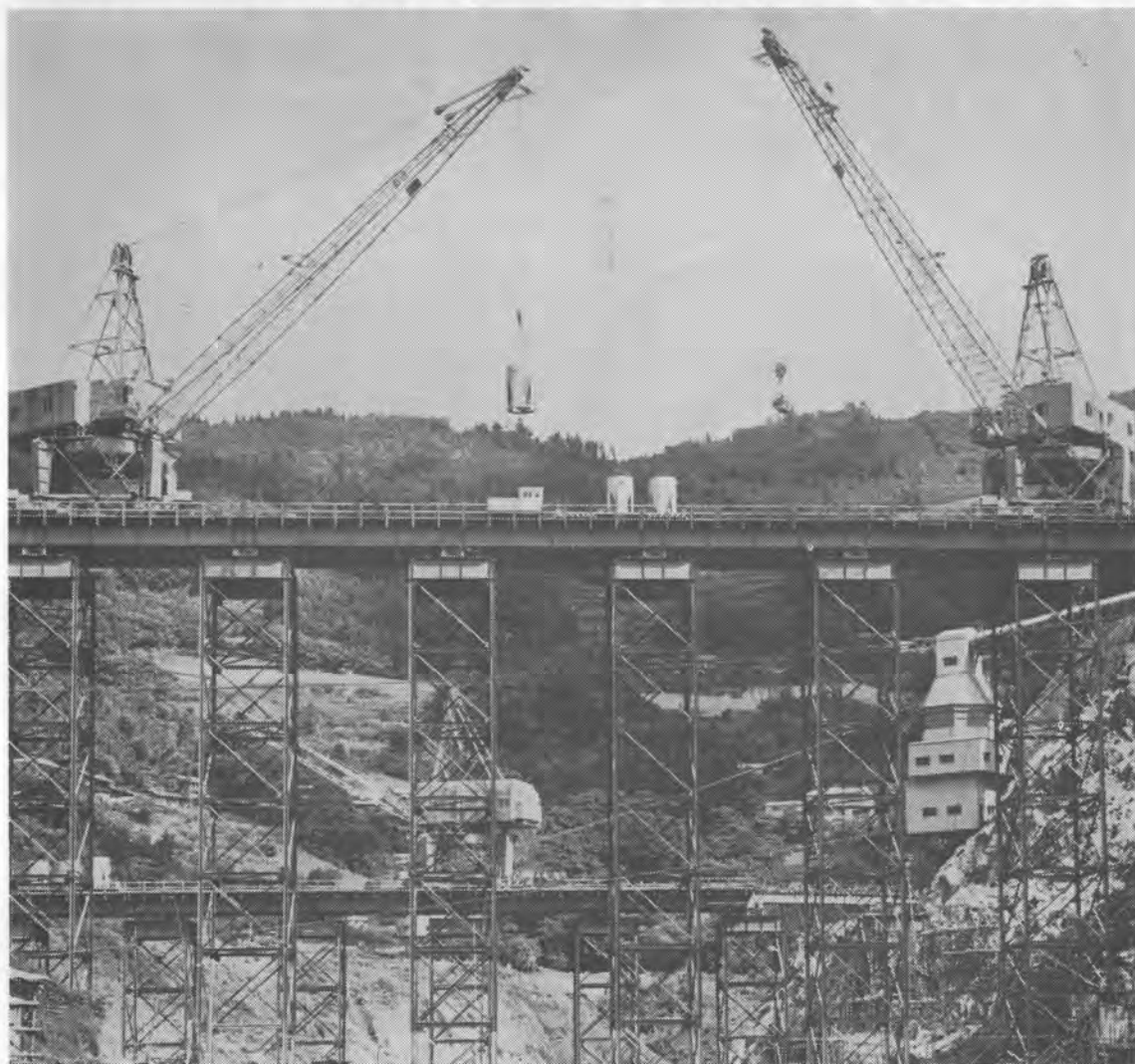
本社 東京都中央区日本橋小伝馬町3-9 TEL (662) 1941~6  
 大阪営業所 大阪市北区木幡町40-2 TEL (313) 2846~7

代理店

|            |                   |                  |
|------------|-------------------|------------------|
| 北炭機械工業株式会社 | 札幌市北2条西2丁目北炭ビル4階  | TEL (26) 5521(代) |
| 遠藤鋼機株式会社   | 仙台市花京院通り44の2      | TEL (21) 4371~3  |
| 新東亜交易株式会社  | 宇都宮市小幡町2丁目2番地12号  | TEL (2) 1951~6   |
| 株式会社 福昌    | 名古屋市中村区広井町3の98    | TEL (551) 3888~9 |
| 菅機械工業株式会社  | 大阪市西区南堀江通り3丁目82番地 | TEL (541) 7931~6 |
| 有限会社郷田商会   | 岡山市幸町8番5号         | TEL (24) 5906~8  |
| 三新工業株式会社   | 福岡市天神3丁目6番31号     | TEL (74) 0167(代) |



# ダム工事に働く国産最大級のクレーン!



下久保ダム建設の主軸機として、走行門形日立ジブクレーンが活躍しています。地形の関係でセーブルクレーンが使えないため、これに代わる新打設方法として採用されたのが、このクレーンです。定格13.5t 旋回半径は37m。国産では最大級のもの。クレーンで定評ある日立ならではの製品です。

- 巻上げ・旋回にワードレオナード制御を採用。作業能率を高めています。
- 高揚程で昼夜兼行の悪条件で使用するため、吊り荷の位置をひと目で判読できるように、立体表示装置を備えています。
- 移設を迅速に行なえるように、各部をユニット化し、旋回部分とトラス部分の取合いをピン結合にします。

< 走行門形 >

## 日立ジブクレーン

● お問い合わせは—もよりの営業所 東京(270)2111-大阪(361)1301-福岡(74)5831-名古屋(251)3111-札幌(22)0191-仙台(23)0121-富山(31)3181-広島(21)6191-高松(31)2111 または機電事業本部へ 東京都千代田区大手町2の8(日本ビル) 電話・東京(270)2111(大代)



同じ出力で  
10%以上も空気が多い!



これまでのポタコンに比べると、だんぜん経済的です。構造が簡単なので、分解や組立てが容易。故障もありません。そのうえ、同クラスではもっとも小形・軽量タイプ。建設作業の能率をあげるために、ぜひ日立をお選びください。

● 起動が容易です

起動トルクが小さいので、クラッチがいりません。起動用ボタンを押すだけで、簡単に起動します。

<ロータリー> 5形

# 日立ポータブルコンプレッサ

● お問い合わせは—もよりの営業所 東京(270)2111・大阪(372)1401・福岡(74)5831・名古屋(251)3111・札幌(22)0191・仙台(23)0121

高山(31)3181・広島(21)6191・高松(31)2111 または商品事業部へ 東京都千代田区大手町2の8(日本ビル)電話・東京(270)2111(大代) 日立製作所

メートルサイズのCharlynn Orbit Motorを  
ご使用下さい



| 形 式         | 流量<br>cc/rev | 最大圧力<br>kg/cm <sup>2</sup> | 最大トルク<br>kg·m | 最大回転数<br>rpm | 重 量<br>kg |
|-------------|--------------|----------------------------|---------------|--------------|-----------|
| OMP 50(7)   | 50           | 70                         | 4.7           | 800          | 5.6       |
| OMP 80(10)  | 80           | 70                         | 7.1           | 700          | 5.7       |
| OMP 100(14) | 100          | 70                         | 10.2          | 550          | 5.9       |
| OMP 160(20) | 160          | 70                         | 15            | 400          | 6.2       |
| OMP 200(28) | 200          | 70                         | 18.5          | 300          | 6.4       |
| OMP 315(40) | 315          | 55                         | 22            | 200          | 6.9       |

特 長

- 小形で軽量です。
- 低速高トルクです。
- シリーズ回路が組めます。
- 始動トルクと運転トルクの差がわずかです。
- 減速機が不要ですから経済的です。
- メータリングポンプ又はハンドポンプとしても使用できます。
- ドレーン配管が不要です。

デンマーク、ダンフォス社と米国チャーリン社との協定により、日本国内でのCharlynn-Orbitモータについてはダンフォス社製品を輸入販売することになりました。  
*Danfoss* 社製オービットモータは日本市場に適するよう、以下のごとく配慮されております。

- すべてメートルサイズ
- スラストベアリングのサイズアップ
- 小形マグネットフィルタを内装

*Danfoss* 社製オービットモータは厳重な製品検査のうえ出荷されておりますが、同一出力トルクが数形式から得られますので適切な形式の選択が有効なご使用に不可欠といえます。また、併用されるセーフティバルブの性能も十分適合したものでなければなりません。弊社は油圧機器総合メーカーとしてセーフティバルブをはじめ関連機器を一通り製作しておりますので *Danfoss* 社製オービットモータの最大の活用について弊社にご相談下さい。

ダンフォスオービットモータ  
のご用命は

**KYB**



萱場工業株式会社

本 社 東京都港区芝浦1-1-34 TEL(03)452-0171(大代) TELX(242)2376

東京支店 TEL(03)452-0171(大代) TELEX(242)2376 仙台北出張所 TEL(0222)23-3245 TELEX(852)786

大阪支店 TEL(06)441-6201(代) 広島出張所 TEL(0822)21-2550(代)

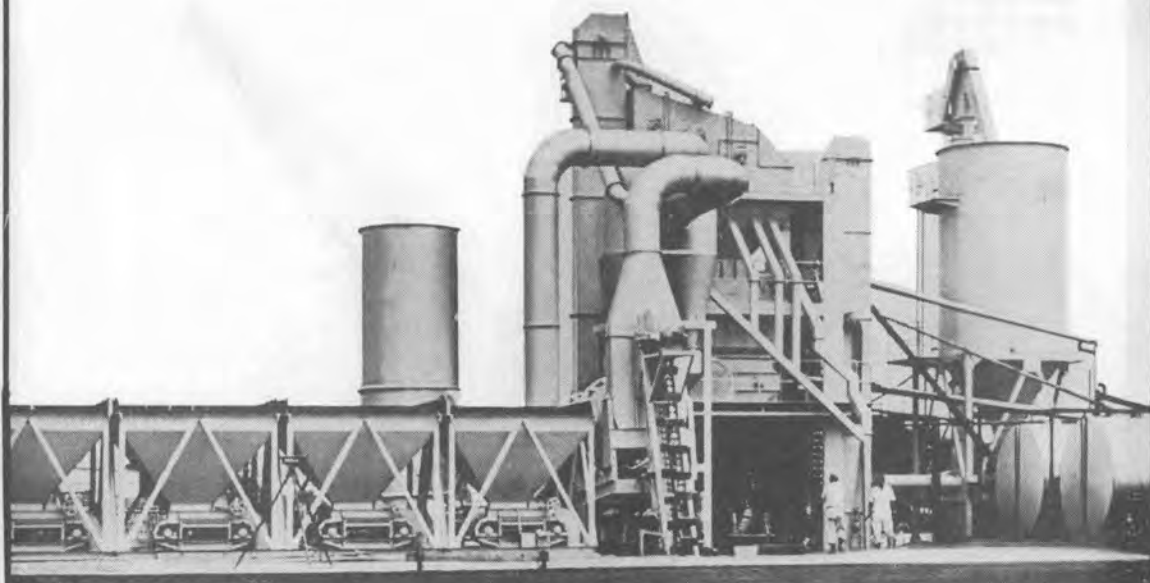
名古屋支店 TEL(052)961-6251(代) TELEX(444)3716 福岡出張所 TEL(092)76-4525-77-4220

国産最初の自動パンチカード方式

# ニイガタ アスファルト・プラント NP750形

特長

- 骨材配合比をパンチカードに設定すれば合材の同時計量ができ、又、投入・停止・発信が自動的に集中操作できるため、操作は一段と簡単になり人為的計量誤差は全くありません
- ドライヤ・バーナ着火操作・骨材供給操作などは遠隔制御操作ができます
- 公害防止のためドライヤ・バーナ部に消音装置を取付け、又、完全防塵構造の高性能な乾(湿)集塵装置付きであります



ニイガタの建設機械

- アスファルト・プラント
- ホット・オイル・ヒータ
- アスファルト・メルタ
- アスファルト・フィニッシャ
- ミキシング・スタビライザ
- アグリゲート・スプレッタ
- アスファルト・ディストリビュータ
- チップ・スプレッタ
- フォース・パッチャ
- アスファルト・クッカ
- 自動カーバ
- トラック・ミキサ

| 項目        | 形式 | NP 250 | NP 350 | NP450 B | NP500A | NP600 | NP 750 | NP1000 |
|-----------|----|--------|--------|---------|--------|-------|--------|--------|
| 混合能力(t/h) |    | 15     | 21~25  | 27~32   | 35     | 42    | 53     | 70     |
| ミキサ容量(kg) |    | 250    | 350    | 450     | 500    | 600   | 750    | 1,000  |
| 所要動力(kw)  |    | 24     | 40     | 48      | 66     | 87    | 127    | 210    |



株式会社 新潟鐵工所

本社 東京都台東区台東2-27-7 電話 (833) 3211 (大代表)  
支社 大阪・新潟 営業所 札幌・仙台・横浜・名古屋・広島・下関・福岡

# ネオクレーン

# NEO-CRANE

業界をリードする「ネオクレーン」とは、在来の荷揚機械と云う考えばかりでなく、人手不足及労務管理の合理的な、掌握にも有効な機械です

## 用途

土木建築現場、造船所、工場、倉庫等の荷役作業。

## 特長

- 1.簡易自力クライミング  
(落下防止付)
- 2.コンクリートエレベーターとの  
共用
- 3.旋回装置(特許出願中)
- 4.確実な安全装置  
(実用新案出願中)
- 5.豊富なアタッチメント
- 6.盛替及屋上設置可能

## 仕様

型式 MT30型  
旋回半径m 3.0-15.0  
吊荷重 ton 2.0  
試験荷重 ton 2.5  
揚程 m 70

|             |          |                          |
|-------------|----------|--------------------------|
| 速度<br>(電動機) | 捲上 m/min | 16 / 20.0<br>(7.5 kw×4P) |
|             | 引込 m/min | 5.0 / 6.0<br>(5.5 kw×4P) |
|             | 旋回 RPM   | 0.4 / 0.5<br>(1.5 kw×4P) |

クライミング方法 MT式自力クライミング  
速度 m/min 2.7 / 3.3

安全装置 過捲防止、引込制限、旋回制限、  
クライミング落下防止、ロードリミット

補助ジブ 吊荷重・300kg 捲上速度30 / 36  
m/min ジブ長さ 5.0M  
電動機 2.2kw

操作方式 押ボタン式遠隔操作

電源 50 / 60 ~ 200 / 220V 3相

特殊仕様は御相談に応じさせて載きます。

総発売元

## 昭和機材株式会社

本社 東京都千代田区永田町2丁目10番2号(T・B・R)  
電話・東京 (03) 580-2581(大代表)  
(03) 580-2042~5番(直通)

大阪営業所 大阪市東区横堀1丁目2番地(西邦ビル)  
電話・大阪 (06) 231-5713~6番  
(06) 203-4806番

仙台営業所 宮城県仙台市二丁目1番地(新産業ビル)  
電話・仙台 (0222) 23-8218・6032・4739番

八戸事務所 青森県八戸市小中野町字森の奥4-1  
電話・八戸 (01782) 2-7968番

製造元

## 馬橋工業株式会社



# ネオライザー YS-600

不要になったコンクリート・タワーを  
活用しましょう!!

新製品「ネオライザーYS-600」とは?  
今回エレベーター専門メーカー横浜エレ  
ベーターと弊社が鋭意研究開発致しまし  
たコンクリートタワーを利用した人荷  
共用エレベーターのことです……ビルの  
高層化と工期短縮化に伴って、その需  
要度を高めつゝ有ります。然し従来人  
荷共用エレベーターは、高価で又、現  
場組立、保守管理が困難であった為、  
安易に使用が許されなかったのが現状  
でした。これらの点を解決し新たに誕  
生したのが「ネオライザーYS-600」で  
す。不要になったコンクリート・タ  
ワーを利用し安価で、然も安全性が高く  
現場での保守管理が簡単ですので御気  
軽に御使用願えるものと、確信致して  
おります。


建設工事の安全化、能率化の推進役と  
して是非御採用の榮に浴します様お願  
い申し上げます。

## 仕様

|         |               |
|---------|---------------|
| 型 式     | YS-600型       |
| 最大実揚程   | 60m           |
| 積 載 荷 重 | 600kg (9人)    |
| 捲 上 速 度 | 30m/min       |
| 安全装置    | 常設エレベーターに準ず   |
| 操作方式    | カーオペレータースイッチ式 |

特殊仕様は御相談に応じさせていただきます

総 発 売 元

 昭和機材株式会社

本 社 東京都千代田区赤田町2丁目10番2号(T・B・R)

電話・東京 (03) 580-2 5 8 1 (大代表)

(03) 580-2 0 4 2-5番 (直 通)

大阪営業所 大阪市東区横堀1丁目2番地(西翔ビル)

電話・大阪 (06) 231-5 7 1 3 - 6 番

(06) 203-4 8 0 6 番

仙台営業所 宮城県仙台市二丁目1番地(新産業ビル)

電話・仙台 (0222) 23-8218・6032・4739番

八戸事務所 青森県八戸市小中野町字森の森4-1

電話・八戸 (01782) 2-7 9 6 8 番

製 造 元

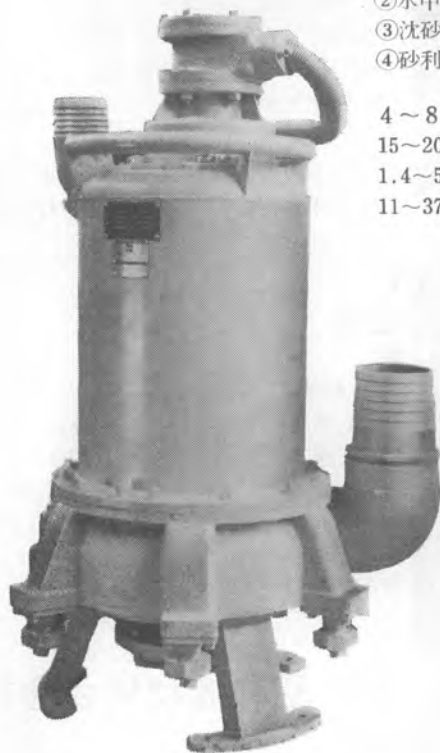
横浜エレベーター株式会社

水中ポンプの花  
桜川の

# U-pump

\*日本唯一の  
モータ焼損にたいする  
1年間無償修理保証付  
浸水検出器(特許)と  
温度継電器つき

## HS 掘削用 水中サンドポンプ



- ①秀れた機動性と経済性
- ②水中の掘削作業
- ③沈砂池の浚渫
- ④砂利採集

4~8 吋  
15~20m  
1.4~5.5m<sup>3</sup>/min  
11~37kW

## U-pump

単相100V用

- ①電灯線で使用可能
  - ②マンホール・浄化槽の自  
動排水
- 1½ 吋 15m  
240l/min



## U-pump

水中ポンプ

- ①小形軽量で高性能
- ②建設工事現場や工場  
の汚水の揚排水

2~8 吋  
10~40m  
0.2~4.0m<sup>3</sup>/min  
1.5~19kW



株式会社 桜川ポンプ製作所  
本社工場 大阪市旭区赤川町2-4  
本社工場 電話大阪928-7231  
東京営業所 電話東京833-6851  
上尾工場 電話上尾71-0481  
福岡出張所 電話福岡76-2184  
岡山出張所 電話岡山25-2846  
仙台出張所 電話仙台56-5606

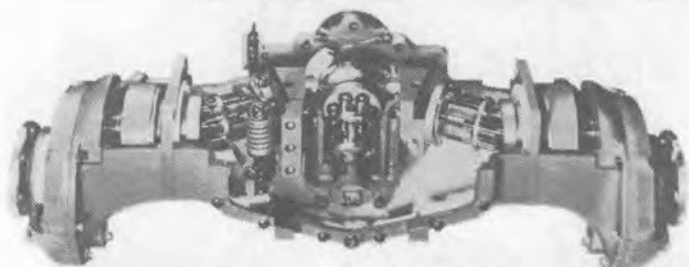
◎御詫び 43年1月号御掲載の広告中HS水中サンドポンプをSHと誤記致し種々御迷惑をおかけ致しました事を深くお詫び申し上げます。  
(株)共栄通信社編集係

# hydro - stabil

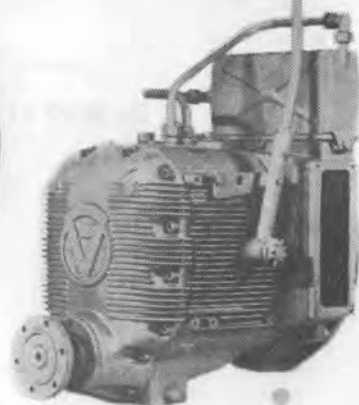
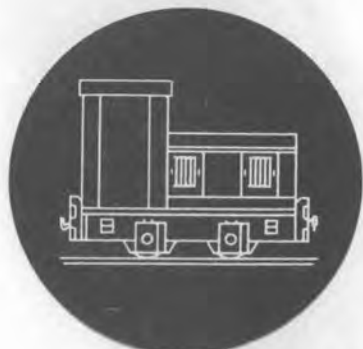
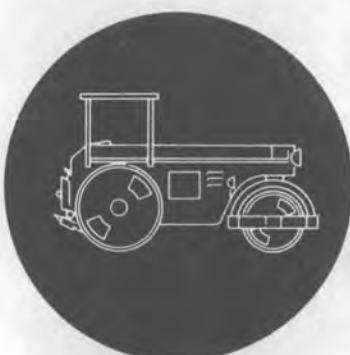
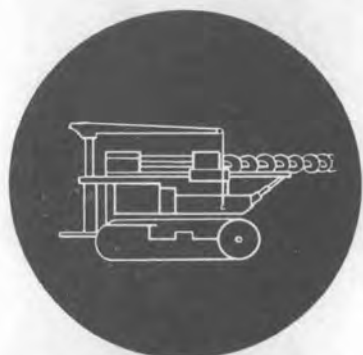
## 〔一体型〕 標準油圧伝動装置

Kompakt Getriebe (油圧ポンプ・モーター一体型)

西独Linde社が開発した新しい油圧伝動装置で、1台の油圧ポンプと1台または2台の油圧モーターをコンパクトに一体化したもので、各種車輛の走行用に最適です。



hydro-stabil T3K型の断面  
(1 pump 2 motor)



hydro-stabil HW型  
(1 pump 1 motor)

## 荏原製作所

川崎工場 精機部

川崎市北加瀬50 TEL 中原 (044)41-8111



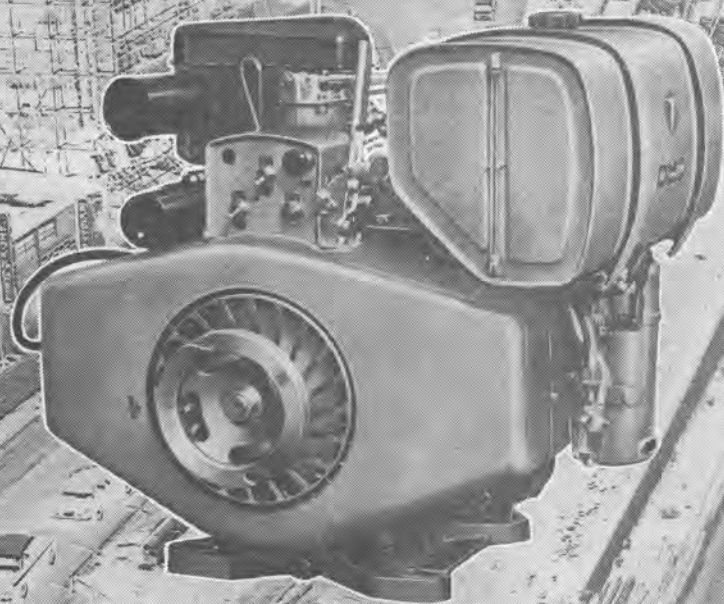


伝統の技術から生れた  
最も信頼性の高い

# ロビンエンジン

あらゆる産業機械・農業機械の動力源に…

1馬力より20馬力まで各種……



## 産業用ロビンエンジン部品特約店一覧

| 店名         | 住所              | 電話               |
|------------|-----------------|------------------|
| 北日本ラビィト(株) | 札幌市南三条西1-0-1    | 札幌(22) 7 2 3 1   |
| 立産業(株)     | 仙台市東三番丁1-0-3    | 仙台(22) 6 2 9 6   |
| 国光工業(株)    | 中央区西八丁2-1-2     | 東京(552) 0 5 4 6  |
| 豊和カマヤ(株)   | 名古屋市中区奥門前町1-1   | 名古屋(251) 7 5 8 1 |
| 富山ラビィト(株)  | 富山市中町1-0-0      | 富山(2) 7 1 6 3    |
| 笹岡銅機(株)    | 大阪市浪速区堀草町1-1-3  | 大阪(562) 3 2 3 6  |
| 川口機械産業(株)  | 大阪市東成区南中本町1丁目50 | 大阪(981) 0 6 2 1  |
| 睦産業(株)     | 広島市国泰寺町1-8-9    | 広島(41) 3 1 2 1   |
| 要知ポンプ工業(株) | 福岡市天神3-1-6-24   | 福岡(74) 2 7 8 0   |

部品のご用命は上記産業用ロビンエンジン部品特約店へどうぞ



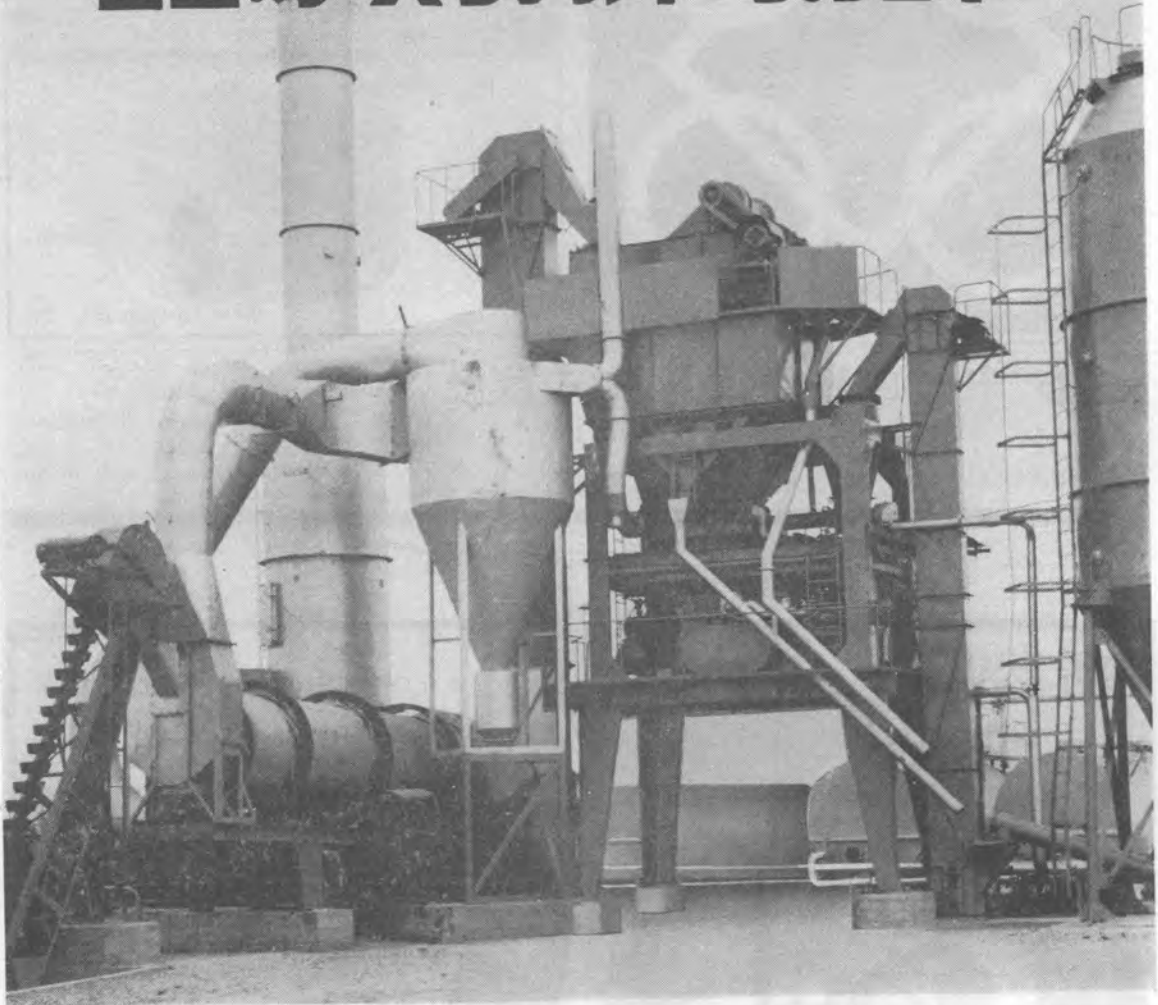
**富士重工業株式会社**

本社 東京都新宿区角筈2-73(スバルビル) 電話 東京(343)5311(大代表)  
産機部 東京都新宿区角筈2-94(新宿ビル) 電話 東京(343)3111(大代表)



量産と高性能を誇る

# 日工のアスファルトプラント



営業品目・アスファルトプラント・砕石プラント・パッチャープラント・デリッククレーン・コンクリートミキサー  
ウイーン・ベルトコンベヤー・ダンプカー・その他建設機械

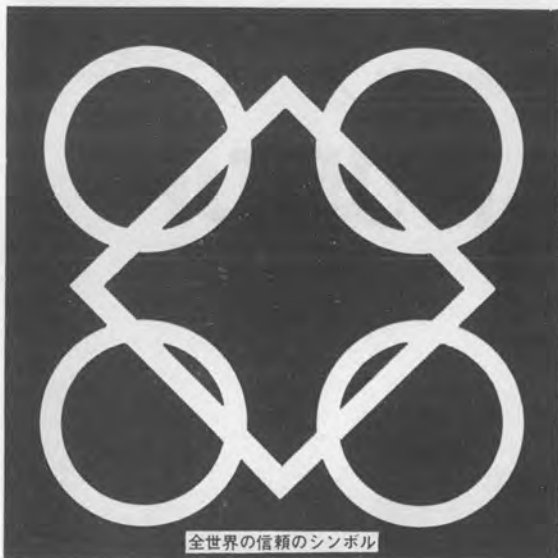


## 日工株式会社

(旧社名：日本工具製作株式会社)

|           |                    |                            |
|-----------|--------------------|----------------------------|
| 大阪営業本     | 大阪市西區新町南通5丁目1      | 電話(538)1771-7              |
| 本社及工場     | 大塚市東王子町2丁目         | 電話(913)2525代               |
| 東京営業所     | 東京都千代田区外神田3丁目14の9号 | 北沢ビル 電話(255)3821-4         |
| 札幌営業所     | 札幌市北四條西4丁目         | ニュー札幌ビル5階 電話(23)0441-2     |
| 福岡営業所     | 福岡市薬院露切町3-2        | 日工ビル 電話(53)0238-9          |
| 仙台営業所     | 仙台市東4番丁3-1         | 仙南ビル3階 電話(23)0033-(21)6014 |
| 名古屋駐在員事務所 | 名古屋市昭和区神村町2丁目5-4   | 電話(761)3201-2              |

世界に雄飛する パーキンス “ディーゼル・エンジン”

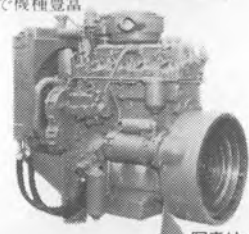


全世界の信頼のシンボル



英国ピーターボローにあるイーストフィールド主工場

19~185 P.S. まで機種豊富



写真は 4・236 型エンジン



## 中村自動車工業株式會社

パーキンス産業用  
ディーゼルエンジン

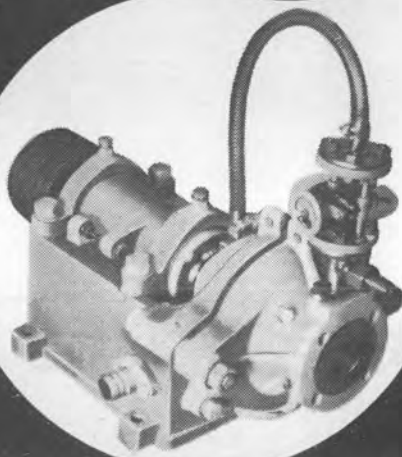
NAKAMURA JIDOSHA KOGYO CO., LTD.

日本総代理店

東京都中央区築地3-10-10 電話：(54) 1061(代) テレックス：252-2905  
営業所：出張所：札幌・仙台・新潟・名古屋・大阪・高松・福岡

パーキンスエンジン・サービスステーション  
道北自動車工業(株) / 企業組合三交モーター  
ス商会 / (株) 田中自動車修理工場 / 東京ディ  
ーゼル(株) / 中部ディーゼル(株) / ケーデー自  
動車工業(株) / (株) 山野井モーターズ / (株) 庵田  
自動車商会 / (株) 筑豊製作所

## 新製品



●化学、鉱山、土木、あらゆる産業  
に活躍する スラリーポンプ!

## MDポンプ

### 耐摩耗・耐食

#### ■特長

- 小型堅牢、大容量、高効率。
- 豊富な使用実績より考案された強靱な耐摩耗性ゴムの採用。
- 部品の数が少なく、分解・組立が容易。
- 耐食性優秀、ケミカルポンプにも使用可能。



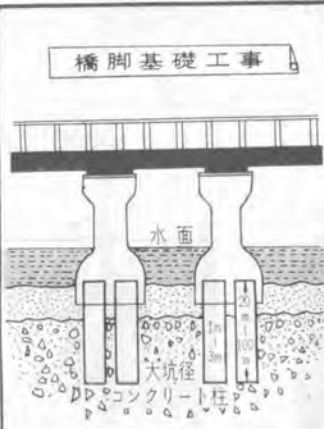
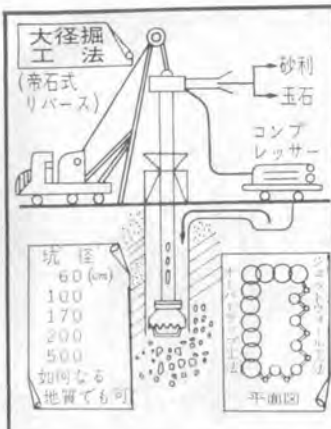
## 三菱金属 加工本部

東京都千代田区大手町1-6 (三菱金属ビル) 電話 東京 (270) 8451 (大代表)  
営業所 東京・新潟・大阪・広島・北九州・長崎・水島・名古屋・浜松・仙台・大船・札幌



# 帝石鑿井工業株式会社

本社 東京都渋谷区幡ヶ谷一丁目三一  
電話 大代表(四六)一三三二直通(四六)三四一七



**弊社の特長**  
深さ数千米の石油坑井の掘鑿技術を応用した土木掘鑿工法、ノウハウ無数、作業迅速低廉、難工事、変形掘鑿等新分野に於ける広汎な注文に応じます。

**弊社独特の掘鑿方法**

1. 真直掘鑿 (誤差率 1,000。1,000m掘つて3m)
2. 方位傾斜掘鑿 (許容範囲 半径20mの曲円内に坑井を誘導 深度 1,500m)  
地熱温度 350℃まで。
3. 地熱井掘鑿 (帝石式リバース装置使用)  
直径 60cm 1m 1.7m 2m 3.5m  
深度 200m
4. 大口徑掘鑿  
直径 60cm 1m 1.7m 2m 3.5m  
深度 200m

イ、オーバーラップ工法(弊社真直掘鑿方法及び特許ビット使用)  
ロ、ジェットウォール工法(弊社特許工法)  
ハ、S.S.W工法  
ニ、坑井、斜杭工法



## 群を抜く耐久力!

## CT35BL

整備重量：6.7t、バケット容量：0.8m<sup>3</sup>

トラクタショベル

エンジン：いすゞDA220形 53PS または  
三井ドイツF6L812形 63.5PS



## 岩手富士産業株式会社

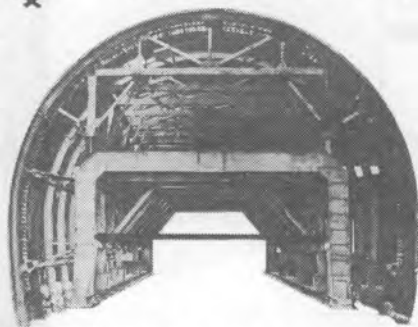
工場・営業所：札幌・岩手・東京・群馬・大阪・熊本

本社 東京都新宿区角善2-73  
(スバルビル)

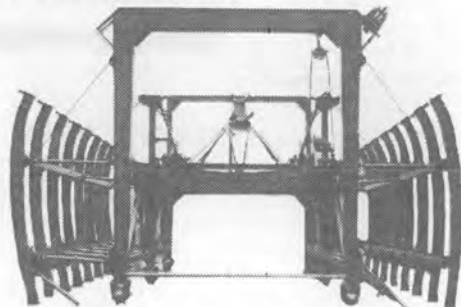
TEL東京(342)2281 大代表



# 東洋一のトンネル用建設機械メーカー



国道全断面スライドセントル



特許国鉄複線断面  
側壁スライドセントル



トレンローダー

## 製品

- スチールホーム●トレンローダー●スキップカー●スライドセントル●スロープホーム●チップラー
- 支保工●バラセントル●コンベヤー●橋梁●ゲート●ダム用ライトゲージ●その他建設機械一般

## 岐阜輸送機株式会社

本社 岐阜市光明町3丁目4番地 電話0582-51-2541-3  
 那加工場 各務原市那加金属団地 電話0583-82-1251-3

## 杭打機の新鋭機

### 日車の

## D-107H-M40B型 杭打機

D-107型万能掘削機にラム重量4,000kgディーゼルハンマ用(Delmag 40相当)のリーダー及びその支柱を装備し、油圧操作によりリーダーの角度を微調整し得る構造を有するクローラー型杭打機であり、又杭打アタッチメントを取替える事により、簡単にショベル、バックホー、ドラグライン、クラムシエル、クレーン等に使用する事が出来ます。

- 性能
- ①最大杭打可能寸法直径 1,500mm
  - “ 長さ 12m
  - “ 重量 5,000kg
  - ②リーダー量大有効高さ 22.25m



(にちゆう)

建設機械  
総代理店

## 日熊工機株式会社

本社 名古屋市東区栄3の2の7号 丸善ビル7階 電話(261)1431代  
 営業本部・東京営業所 東京都中央区八丁堀1の2奥山ビルディング4-5階 電話(551)2151代  
 大阪営業所 大阪市北区芝田町63の1 全日空ビル5階 電話(312)5851-3多  
 札幌営業所 札幌市北四条西2の1 上田ビル6階 電話(23)7858-7592番  
 仙台出張所 仙台市東1番丁8番地 仙台ビル 電話(22)5096番  
 福岡出張所 福岡市古門戸町2の3 古門戸ビル4階 電話(29)0306番  
 秋田出張所 秋田市大町2の1の9号 新秋田ビル 電話(2)3957番  
 札幌工場 札幌市里塚278番地 電話(88)2021-2番

製造元

## 日本車輛製造株式会社

《働きっぷり》はひとまわり大きな機械です

CATERPILLAR

D6c

ブルドーザ  
〈パワーシフト〉



そのわけは3つあります

1. 切換えが簡単・迅速だから…

〈完全パワーシフトトランスミッション〉

速度段の選択・前後進の切換えが1本のレバー操作でOK。瞬間的にスムーズにシフトできます。切換えのためのストップは不要。それだけサイクルタイムが短縮。オペレーターも疲れません。

2. 重作業でネバリがきくから…

〈建設機械専用のCATディーゼルエンジン〉

122psターボチャージャー付。ネバリ強さの源です。エンジンのトルクライズが高いので、急激な過重負荷でも粘り強く押しきります。だからムリがききます。底力があります。大形機なみの実力が発揮できるのです。

3. 能率的に土が運べるから…

〈排土板形状はCAT独特〉

D6cの排土板は設計がちがいます。土をムリヤリ押すのではなく、土をよく巻き回転させながら運ぶのです。そのため、よけいな力がいらず、大きな作業量がラクにこなせます。

●D6cのすぐれた機械性能を支えているものは、バランスのとれた機械設計と徹底した品質管理です。企業の採算向上にD6cをご活用ください。

フライホイール出力122ps 総重量14,000kg(ストレートの場合)

CATERPILLAR

Caterpillar および Cat はとSのC Caterpillar Tractor Co. の登録商標です。

キャタピラー三菱株式会社

神奈川県相模原市田名3700 電話 相模原(0427)52-1121  
67186

|       |    |                  |            |    |                 |
|-------|----|------------------|------------|----|-----------------|
| 東関東支社 | 電話 | 相(0471)67-1151   | 特約販売店      |    |                 |
| 西関東支社 | 電話 | 八王子(0426)42-1111 | 北海道建設機械販売所 | 電話 | 札幌(0122)88-2321 |
| 北陸支社  | 電話 | 新潟(0252)66-9171  | 東北建設機械販売所  | 電話 | 仙台(022)57-1151  |
| 東海支社  | 電話 | 安城(0566)717-8411 | 四国建設機械販売所  | 電話 | 松山(0899)72-1481 |
| 近畿支社  | 電話 | 茨木(0726)22-8131  | 九州建設機械販売所  | 電話 | 二日市(092)2216561 |
| 中国支社  | 電話 | 海田(08289)2-2151  |            |    |                 |

サンドパイル/杭打/杭抜は

# トヨタダイナパクトランマー

におまかせ下さい!

- ◆ 衝撃音が極めて小さく油や蒸気の飛散がない。
- ◆ 打込は杭を掴まなくてすみ継杭、ヤットコ打が容易です。
- ◆ 杭抜には杭に穴をあける必要はない。
- ◆ 使用動力は従来品(振動式)の半分以下ですみまます。
- ◆ 杭先端と頭部の破壊が全くない。
- ◆ 一台にて杭打杭抜が出来ます。



サンドパイル20m施工中

● カタログ及び建設機械化研究所実施性能試験報告書は下記へ御連絡下さい。


本社・工場 静岡市

 豊田機械工業株式会社

機械第1部 東京都中央区宝町2~5 TEL (562)6611  
第1課

総販売代理店

機械第1部 大阪市東区淡路町5の33 (228)1112 大代表  
第3課 名古屋市中区錦1丁目20番19号(名神ビル)名古屋(211)1311

 兼松江商株式会社

# クライミング ポニークレーン

## OTS 2015型

### ■特長

- 1.デリックの数倍の能率
- 2.既設のコンクリート  
タワー利用
- 3.クライミン  
グ方式
- 4.リモートコ  
ントロール  
操作方式
- 5.カーテンウ  
ォール、プ  
レコン工法  
に最適

### ■仕様

|          |            |
|----------|------------|
| 定格荷重     | 2 Ton      |
| 捲上電動機    | 8 kw 4 P   |
| 捲上速度     | 20m/min    |
| 揚程       | 20m~70m    |
| 起伏速度     | 8 m/min    |
| 起伏電動機    | 4 kw 4 P   |
| 旋回半径(最大) | 15m        |
| 旋回半径(最小) | 1.75m      |
| 旋回速度     | 0.4R.P.M.  |
| 操作方式     | リモートコントロール |

せまい  
現場で  
大きな  
働き



株式会社

小川製作所

総代理店



兼松江商株式会社

機械部  
第1課  
東京都中央区宝町2-5 TEL(562)6611  
大阪市東区淡路町5の33 大阪228-1112(大代)  
名古屋市中区錦1丁目20番19号(名神ビル)名古屋(211)1311



タイヤ式ならTCM



ドーザ 180 III

## タイヤ式ドーザの本格派

わが国におけるタイヤ式トラクタショベルの市場占有率第1位を誇るTCMがその実績と最新の技術を結集して開発しました。

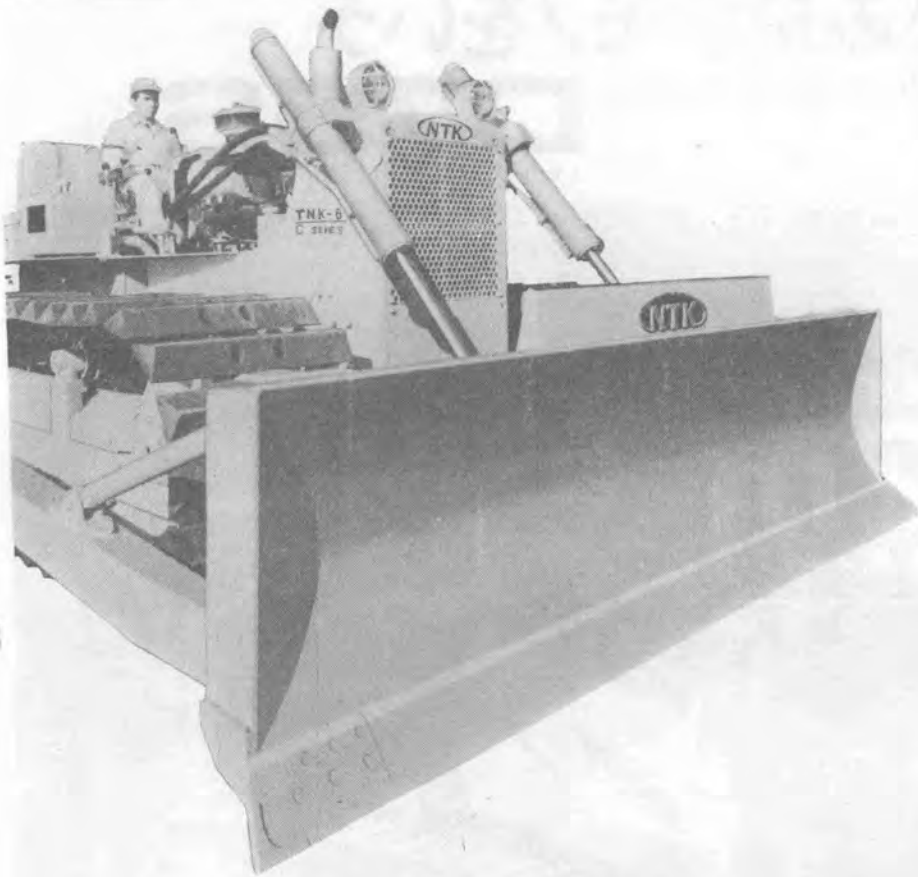
- タイヤ式ですから機動力があります
- 最高走行速度32km/h。現場間の移動もスピーディーです。
- リフト、ピッチ、テイルトなどの排土操作はすべて油圧式です。
- 運転操作は乗用車なみ実に簡単です
- 視界が広く乗り心地がよいので運転者が疲れません。
- 保守点検が容易で経済的です。

作業時重量18200kg 最大けん引力16000kg  
最大走行速度(前後進)32km/h 最大出力142PS  
排土板(幅×高さ)3420×1120mm

# TCM

## 東洋運搬機

本社 大阪市西区京町堀2丁目1-8 (441)9151代  
支社 東京都港区西新橋1丁目15-5 (591)8171代



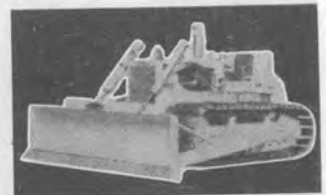
《使  
い  
やす  
さ》ア  
ッ  
プ  
で  
—  
新  
登  
場  
! —  
**NTK-6C**  
湿  
地  
ブ  
ル  
ド  
ー  
ザ

排  
土  
板  
の  
上  
昇  
量  
—  
約  
20%  
下  
降  
量  
—  
約  
60%  
上  
昇  
速  
度  
—  
約  
40%  
ア  
ッ  
プ

センターピボット式シリンダの採用により、上昇量が1000<sup>mm</sup>、下降量が550<sup>mm</sup>と、排土板の揚卸範囲が広くなりました。しかも上昇速度は40%もアップです。

オペレーターのためにはステ

アリングに油圧ブースタをとりいれて、いままでの $\frac{1}{3}$ の力で操作ができるようにしました。またシートは体格に合わせて自由に調節のできるリクライニングシートです。このほか、履帯調整はワンタッチの油圧式を採用してあります。



総重量 15,000kg  
接地圧 0.29kg/cm<sup>2</sup>  
作業時最大出力120PS

**NTK**

**日特金属工業株式会社** (販売サービス)

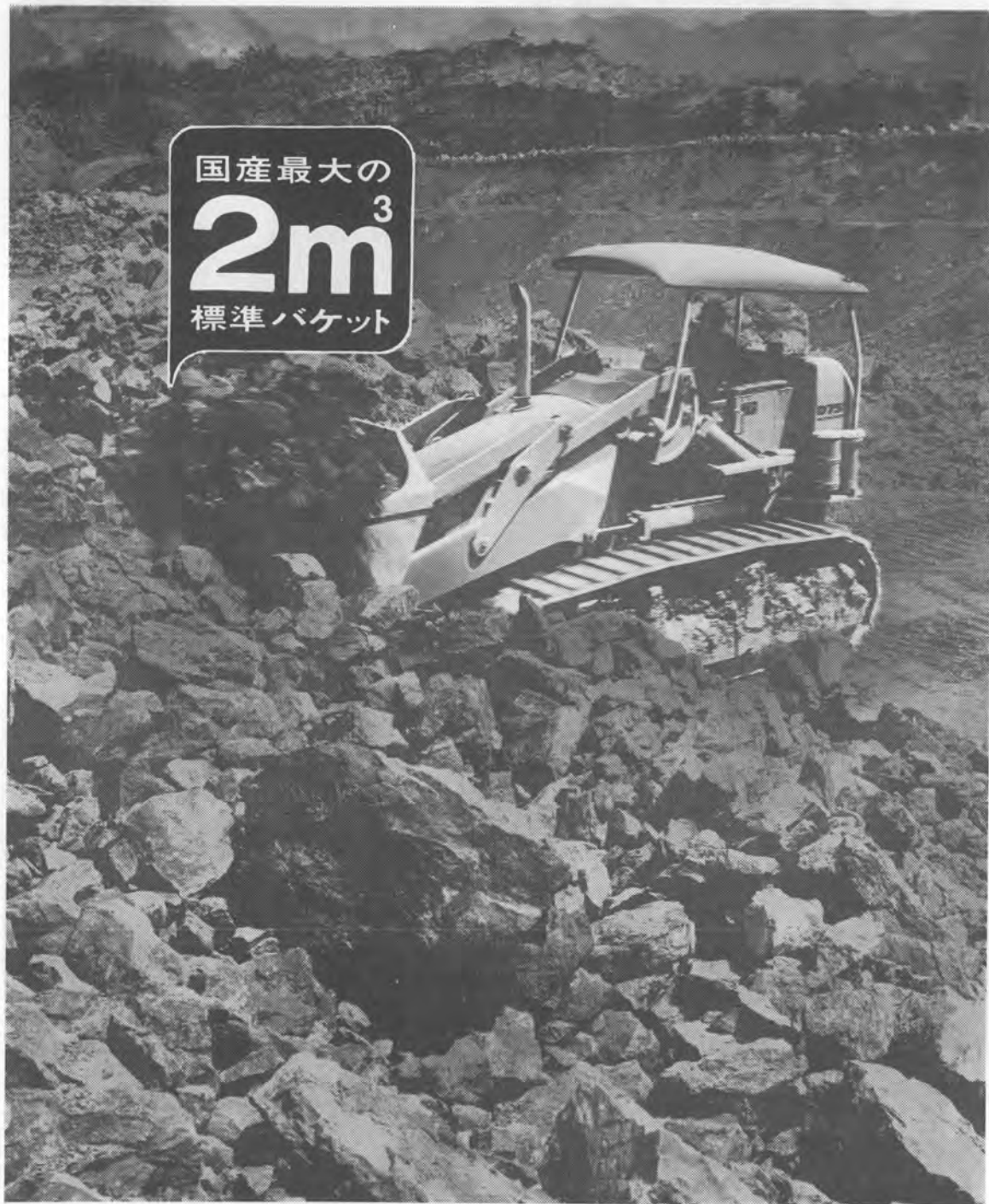
日特重車輛(株)東京(342)4151  
日特重車輛販売(株)札幌(24)4221

# 積込み量がモノをいう

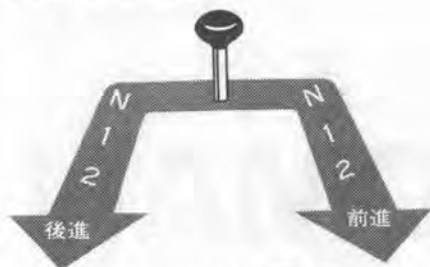
## 大型ドーザショベル **D75S**

〈トルクフロー®ドライブ〉

国産最大の<sup>3</sup>  
**2m**  
標準バケット

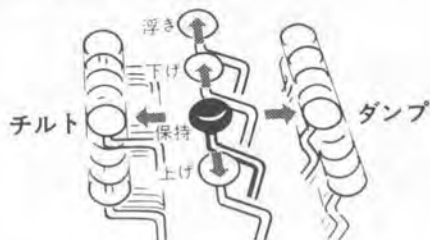


## 軽快な変速操作



前進の最高速から後進の最高速まで、変速が軽快なトルクフロー。走行中でも前・後進の切換えがスムーズ。めんどろなクラッチ操作は不要です。また、レンジトランスミッションにより高速・低速のいずれかが選べるため、前・後進各4段の段数が得られます。ひんばんに変速する短距離の繰返し作業に、威力を発揮します。

## 簡単なバケット操作



リフト、チルト操作はレバー1本でOK！さらに、リフトアームの上昇限を一定にセットできる〈キックアウト装置〉、バケットの掘削角度を自動的に決める〈ポジション装置〉つき。

## ラクな操向



2ペダル式ステアリングを採用。ステアリングクラッチとブレーキが運動します。オペレーターの両手は、バケット操作と変速操作に専念できます。

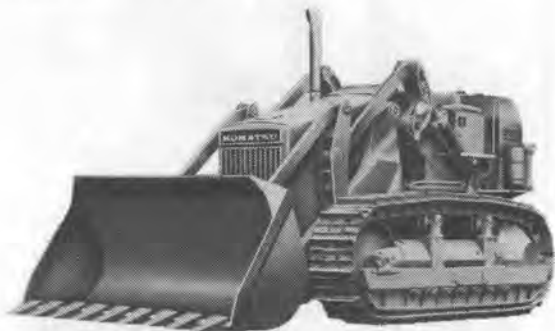
## ●直接工事費を大巾にダウンします

工事の大型化にともなう掘削・積み込み作業の能率アップ。ユーザーコストの低減をめざして開発されたD75S。すべての操作が軽快で、作業がしやすくなりました。オペレーターの疲労を軽減するとともに、サイクルタイムをグンと短縮します。

採算を高めるために…バケット容量は最大に、すくい込み角も大きく、荷こぼれの少ない設計です。

しかも、常に安定した掘削性能を発揮するセルフ・シェーピングティース(バケット爪)を装着しています。小松は、細部の設計に至るまで、決してゆるがせにはしていません。

- 人気の中心機種=D50S・D60S(ダイレクトドライブ)
- すでに定評のD55S(トルクフロードライブ)とともに、あなたの工事計画に照らしてご検討ください。



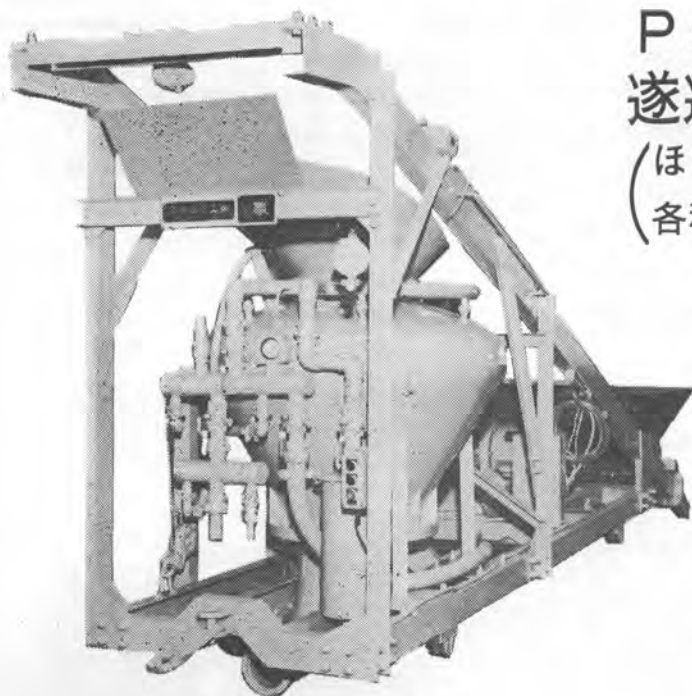
- バケット容量=2 m<sup>3</sup>
- エンジン=小松・カミンスNH-220
- 定格出力=160PS/1850rpm
- 運転整備重量=19100kg

# 小松製作所

本社/東京都港区赤坂2-3-6 ☎(584)7111(大代表)  
支店/札幌・仙台・新潟・東京・横浜・名古屋・大阪・広島・高松・福岡

クラッシャーの中山が

コンクリート輸送に革命……  
中山の**GOODMAN**  
(コンクリート圧送機)



PSG 50型  
隧道工事専用機  
(ほかに一般用NG型)  
(各種があります)

橋梁工事にも偉力を  
発揮しております。

“殆んどの大手建設  
業者殿の御使用を頂  
いております”

営業種目

クラッシャー・コンプレッサー・バイブレーションスクリーン  
砕石プラント一式

製造元



株式  
会社

**中山鉄工所**

本社工場 佐賀県武雄市朝日町 TEL(代) 4 1 7 1  
東京営業所 東京都中央区日本橋茅場町一丁目十八番地  
共同ビル(茅場町駅) 3階310号 TEL(668)0761, 0762, 0763

技術とサービス



1年間の  
アフターサービスはもちろん  
盗難保険もつきました!

# エアマン

ポータブル  
コンプレッサー



●エアマンポータブルコンプレッサーは $2m^3/min \sim 17m^3/min$ の製品があります

- 1 輸出の約100%** ●世界20数ヶ国へ<日本代表>として輸出し外貨の獲得にも貢献しています。
- 2 官庁納入の約100%** ●防衛庁・建設省をはじめ各都道府県庁への納入は全て北越工業がお引受けしています
- 3 日本生産の80%** ●数あるメーカーの中で、常に80%以上を北越工業の技術がしめています。
- 4 世界一の生産設備** ●世界の追随を許さぬ北越工業の工場設備にご注目ください!!



●200米コンベアラインの組立工場



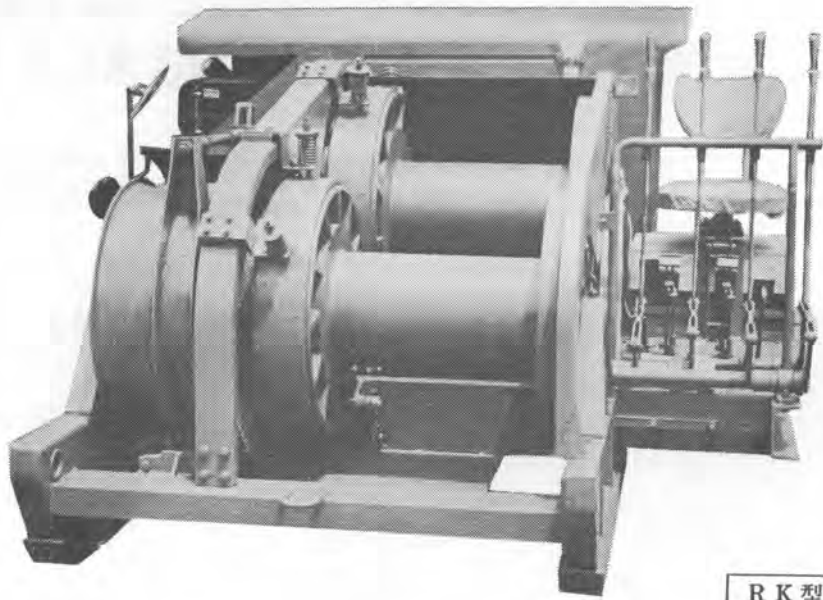
●鋳造工場



## 北越工業株式会社

- 東京支社=東京都千代田区神田駿河台2-1 (近江兄弟ビル) ●TEL (293) 3351 (代)
- 大阪支店=大阪市南区安全寺橋通4-2 (飯田ビル) ●TEL (252) 5301 (代)
- 本社工場=新潟県西蒲原郡分水町地蔵堂 ●TEL (025697) 3201 (代)
- 仙台営業所=仙台市北村木町1-7-3 (第二富士ビル) ●TEL (21) 6531 (代)
- 名古屋営業所=名古屋市中区栄町3-6 (明治屋ビル) ●TEL (261) 2831 (代)
- 福岡営業所=福岡市天神町2-8-3 8号(協和ビル) ●TEL (77) 1036 (代)

# 南星式ケーブルクレーン用ウインチ

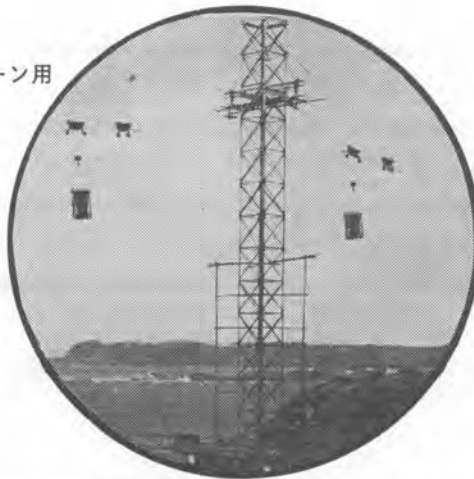


R K 型

複線交走式ケーブル クレーン用

K K 型  
R K 型  
V H K 型

荷重 1~10トン  
索速 60~400m/min  
(4~5段変速)



単線ケーブル クレーン用

K 型  
K L 型

荷重 0.75~5トン  
索速 60~400m/min  
(2~4段変速)

株式会社 南星工作所  南星機械 販売株式会社

労働省クレーン製造認可工場

|        |                   |    |       |                 |
|--------|-------------------|----|-------|-----------------|
| 本社工場   | 熊本 (52) 8191      | 代表 | 仙台営業所 | 仙台 (23) 5362    |
| 東京営業所  | 東京 (433) 4566     | 代表 | 盛岡営業所 | 盛岡 (2) 1670     |
| 大阪営業所  | 大阪 (541) 3631     | 代表 | 新潟営業所 | 新潟 (44) 4308    |
| 名古屋営業所 | 名古屋 (962) 5681    | 代表 | 長野営業所 | 長野 (6) 2636 代表  |
| 札幌営業所  | 札幌 (22) 8368・0171 |    | 広島営業所 | 広島 (32) 1285 代表 |
| 宮崎営業所  | 宮崎 (2) 6441       |    | 熊本営業所 | 熊本 (52) 8191 代表 |

小形ブル業界に最新鋭機出現！

新発売

CD3

古河の  
ドーザバックホー



排土力・削土力が  
ダンゼン優れています

- ドーザー専用機として設計していますので排土・削土力が強大です。
- 排土板自体が自由自在に動くのでデコボコな地形や溝の埋め戻しなどに最適です。  
(特殊構造のピンによってアングルとチルドを同時にでもセット出来ます。)
- 小形機であり乍らイコライザー方式を採用しているため安定性が抜群です。
- 総重量 3500kg バケット容量 0.16m<sup>3</sup>  
最大出力 37 ps 最大掘削深さ 2700mm

 **古河鉱業**  
機械事業部  
FURUKAWA MINING CO., LTD. MACHINERY DIVISION

本社 東京都千代田区丸の内2の8 古河総合ビル  
東京 (212) 6551 名古屋 (561) 4586  
福岡 (75) 2849 仙台 (21) 3531  
大阪 (312) 2531 札幌 (26) 5686



日車可搬式

# ディーゼル発電機

全機種即納可能

- ◇国産可搬式ディーゼル発電機の業界実績No. 1!
- ◇工期短縮、工事費節減、あらゆる土木建築現場の合理化に貢献

| 型式     | 容量         | 電圧                   |
|--------|------------|----------------------|
| DG-12  | 16/12 KVA  | 220/200V             |
| DG-20  | 25/20 KVA  | 220/200V             |
| DG-30  | 36/30 KVA  | 220/200V             |
| DG-50  | 60/50 KVA  | 220/200V             |
| DG-63  | 75/63 KVA  | 220/200V             |
| DG-85  | 100/85 KVA | 220/200V             |
| DG-110 | 130/110KVA | 220/440V<br>200/400V |
| DG-125 | 140/125KVA | 220/440V<br>200/400V |
| DG-150 | 170/150KVA | 220/440V<br>200/400V |



- ◆小型で軽量、安価で取扱いも容易ですから現場等の移動用として最適です。
- ◆燃料は軽油ですから入手も容易で経済的な運転が出来ます。
- ◆自励式で完全静止型自動電圧調整器がついていますから保守も簡単、大容量のモーターを起動出来ます。

重

製造元

日本車輛製造株式会社

お問合せは



総代理店

(にち ゆう)

日熊工機株式会社

本社・名古屋営業所 名古屋市中区栄3の2の7号 丸善ビル7階 電話(261)1431代  
 営業本部・東京営業所 東京都中央区八丁堀1の2 奥山ビルディング4~5階 電話(551)2151代  
 大阪営業所 大阪市北区芝田町63の1 全日空ビル5階 電話(312)5851~3番  
 札幌営業所 札幌市北四条西2の1 上田ビル6階 電話(23)7858・7592番  
 仙台出張所 仙台市東1番丁8番地 仙台ビル 電話(22)5096番  
 福岡出張所 福岡市古門戸町2の3 古門戸ビル4階 電話(29)0306番  
 秋田出張所 秋田市大町2の1の9号 新秋田ビル 電話(2)3957番  
 札幌工場 札幌市里塚278番地 電話(88)2021~2番

# 日特金属工業株式会社

東京都新宿区角筈2-734. ☎(342)9171(代)

## 西ドイツの合理的設計が日本の現場にピッタリです

「K7Bアングルドーザは、機械類なら西ドイツ」との評通り、極めて合理的に設計されています。トルクライズが大きく粘り強いエンジン、ぜい沢とも思われる素材を使用した頑丈な車体、独特なピボットシャフト構造、高張力鋼板製の土工板等がっちりした構造で、非常に生産性の高い仕事をします。

そして、日本の現場で最も好評なことは「オペレーターが疲れないこと」、広々とした運転席とデラックスなシートが全くこれ迄のブルドーザと違うと云われます。あなたの工事現場に、ハノマーグK7Bアングルドーザの採用を御検討下さい。(詳しくはお近くのNTK販売会社、ディーラーへどうぞ)

### 主な仕様

総重量 8,500kg  
 作業時最大出力 75ps  
 排土板寸法 3,060mm×760mm



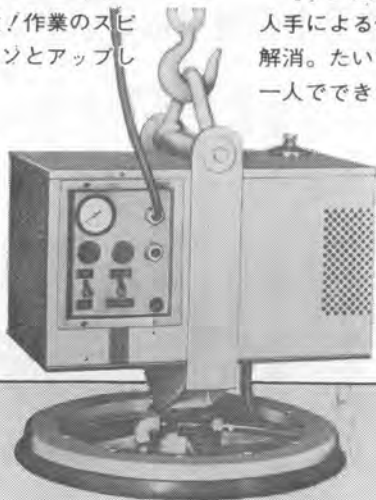
住友  
 ハノマーグ  
**K7B**  
 EM  
 生産性の高い《経済車》!

“真空”を利用してどんな資材・製品でも吸着搬送するのが神鋼バキューリフト。円形・角形・丸材・球状——その他どんな形状でも、どんな材質でも、空気以外ならなんでも運べます。

**構造** ゴム製吸盤・真空発生装置・真空貯蔵タンクをコンパクトにまとめた、小形軽量ユニット。強力な真空ポンプの働きで——瞬時に吸着/釈放/作業のスピードはグーンとアップします。

**操作** 〈ON〉で吸着。〈OFF〉で釈放。ボタンひとつでOK。クレーン・ホイスト・フォークリフト・その他自動機械などに合わせて簡単に使えます。面倒な玉がけや人手による作業も一挙に解消。たいていの荷役は一人できます。

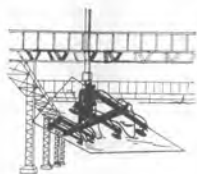
**安全性** 充分な安全係数を見込んだゴム製吸盤。停電になっても吸着力が変わらない真空貯蔵タンクなど、絶対に事故の起きない安全設計(特許)です。



# 空気以外はなんでも運ぶ!

## 神鋼バキューリフト

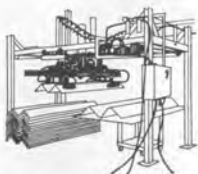
VAC-U-LIFT<真空を利用したつり上げ搬送機>



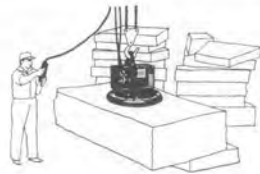
ガラス



ロールペーパー



波板



石材



自動車



コンクリートパイプ



### 神鋼電機

SHINKO ELECTRIC CO., LTD.

- 運べるものは
- 大理石
- ガラス
- 水
- 陶磁器
- 木材
- コンクリートブロック
- コンクリートホール
- 鋼管
- ダンボール
- ドラム管
- ビール樽
- ロールペーパー
- 合成樹脂板
- 各種ポンペ
- ステンレス板
- 鋼材
- 銅板
- ニッケル板
- インゴット
- ケーブルドラム
- ガス&石油タンク
- 自動車のボディ
- 飛行機の翼
- ミサイルのボディ
- その他いろいろ

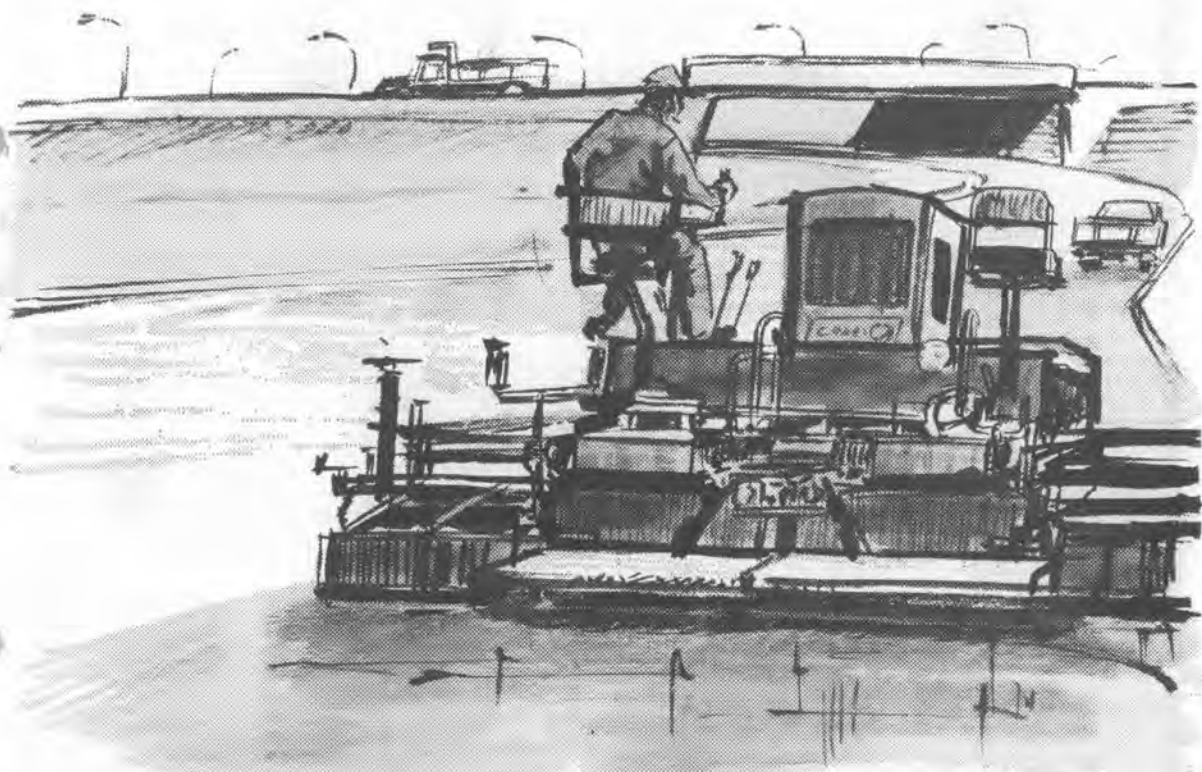
資料は… ■東京都中央区日本橋江戸橋3-5 朝日ビル神鋼電機VT係 TEL272-7451 ■大阪/大阪市東区北浜3-5 大阪神鋼ビル TEL202-4841  
 ■名古屋/名古屋市中村区広井町3-98 名古屋ビル TEL581-2711 ■小倉/北九州市小倉区京町10-281 五十鈴ビル TEL52-8686



## アスファルトフィニッシャと ビッカース油圧機器

東名高速道をはじめ、いま急ピッチですすめられている日本縦断ハイウエーの工事。アスファルトフィニッシャはいわばそのアンカーとして、各地で力づくよく活躍しています。

ビッカース油圧機器は、この道路舗装の花形が取り組んでいる ①小形化 ②機構の簡素化 ③安全性 などの問題解決に貢献し、「余力のある油圧機器」として、高く評価されています。



VICKERS

東京計器

ベーンモータ  
M2-200



ベーンポンプ  
V200



超小形電磁弁  
DIL-21





# 早くモ業界ノ話題ヲサラッタ ポンプ車ノエリート

## エンジニアード・コンクリート・ポンプ



### 性能諸元

|        |                      |
|--------|----------------------|
| 最大吐出量  | 35m <sup>3</sup> /hr |
| 排送距離   | 水平 200m<br>垂直 50m    |
| 骨材最大寸法 | 40mm                 |
| 砂・骨材比  | 40:60                |
| 輸送管径   | 4", 6"               |
| スランブ   | 5cm~24cm             |



フリーフロー(半球型)バルブ

### ソノ優レタ特徴

- 小型車ノ機動性+大型車ノパワー  
3<sup>ト</sup>車クラスノ大キサデ狭イ道ニモ搬入出来、シカモエンジンハフォードノ強力215馬力
- 耐久性ガ拔群ノフリーフローバルブ(特許出願中)  
半球型デ10,000m<sup>3</sup>以上ノ耐久性
- 独立作動ピストン  
左右ノ機構ハ全テ独立シテオリ、片側ノシリンダーニヨル打設モ可能
- 油圧機構ノ単純化デ故障ガ激減  
油圧ポンプハ三菱使用、440ℓ/minノ吐出量デ信頼ノオケル心臓部

日本総代理店



伊藤忠商事株式会社 産業機械部

# REED

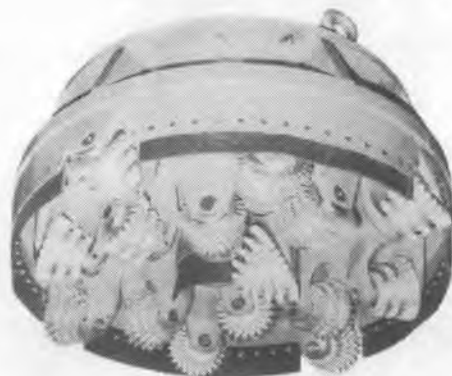
DRILLING TOOLS

## 硬岩ノ大口径掘削ハ 世界各国デ使用サレテイル

### 米国リード社ノビット・カッター



直径 1.5M レイズボーリングビット  
ザンビア銅山デ、圧縮強度 3,200kg/cm<sup>2</sup>  
ノ硬岩ヲ掘削シマシタ。



直径 2.0M ノ大口径立坑掘削ビット

特長

- リードノ長イ経験ト独自ノ技術ニヨリカッターノ寿命ガ驚異的ニ長ク掘削コストガ経済的
- 現場デノカッターノ取付ケ取外シ作業ガ容易

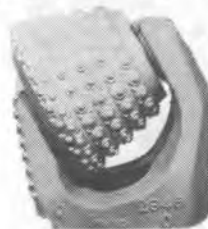
軟・中硬岩用 QK カッター



硬岩用 QH カッター



超硬岩用 QC カッター



#### リード社ノ製品

■大口径掘削ビット (径1.3M, 1.5M, 1.8M, 最大6M) ■レイズボーリングビット (径1.2M, 1.5M, 1.8M, 2.4M) ■リードジャルバトンネル掘削機 (径2.7M, 3.3M, 4.2M) ■ソノ他 各種、石油掘削、発破孔掘削ビット

硬岩用ビットカッター、掘削装置ニツイテノ詳細ハ下記ヘオ問合せ下サイ。

東京本社 東京都中央区日本橋本町2-4 電話東京(662)5111 建設機械第一課  
大阪本社 大阪市東区本町2-36 電話大阪(271)2251 機工課  
名古屋支社 名古屋市中村区笹島町1-223(名鉄バスターミナルビル) 電話名古屋(582)2111 産業機械課

**KSK** **JCB**

優れた…作業性！機動性！万能性！

# エキスカベータ・ロード

全油圧式 万能掘さく積み機



KSK-JCB3形

道路・水道・ガス  
 建築工事など…  
 あらゆる現場で  
 活躍しています

- タイヤ自走式で機動性に優れています
- 強力な掘削と安定性は保証します
- 軽快な油圧操作は抜群です
- 傾斜地での垂直掘削も可能です
- 一つのバケットで三つの作業ができます

ご希望次第カタログ進呈

総代理店

**不二商事株式会社**

**KSK**  
 汽車製造株式会社

本社 大阪市北区万才町50 北大阪ビル TEL (313) 3161 代  
 支社 東京都中央区銀座西2丁目5番地 銀楽ビル TEL (561) 0466 代  
 営業所 札幌(23)3773 仙台(25)3270 水戸(51)1459 長野(2)10537  
 金沢(62)0840 名古屋(551)5127 姫路(23)3790 岡山(25)2846  
 広島(37)2074 高松(51)9236 福岡(75)0795



# 《頑強》

過酷な連続作業で  
高性能を発揮——

- 衝撃掘削でもビクともしない頑丈な構造
- 2ポンプシステムを採用、サイクルタイムが一段と短縮
- だれにでもできる簡単な操作機構
- オイルクーラーの採用により油温の上昇がなく機械の効率が良い
- 最大掘削深さ、高さ半径のいずれもこのクラス最高

■ 御問合せ、御用命は、東京営業所販売第一課まで

## HD-350

カトウ全油圧式ショベル

- バケット容量 0.15~0.5m<sup>3</sup>  
(0.35m<sup>3</sup>標準)
- エンジン出力 59PS
- 接地圧 0.35kg/cm<sup>2</sup>
- 旋回速度 14r.p.m
- 登坂角度 30°
- 自重 9t

## KATO

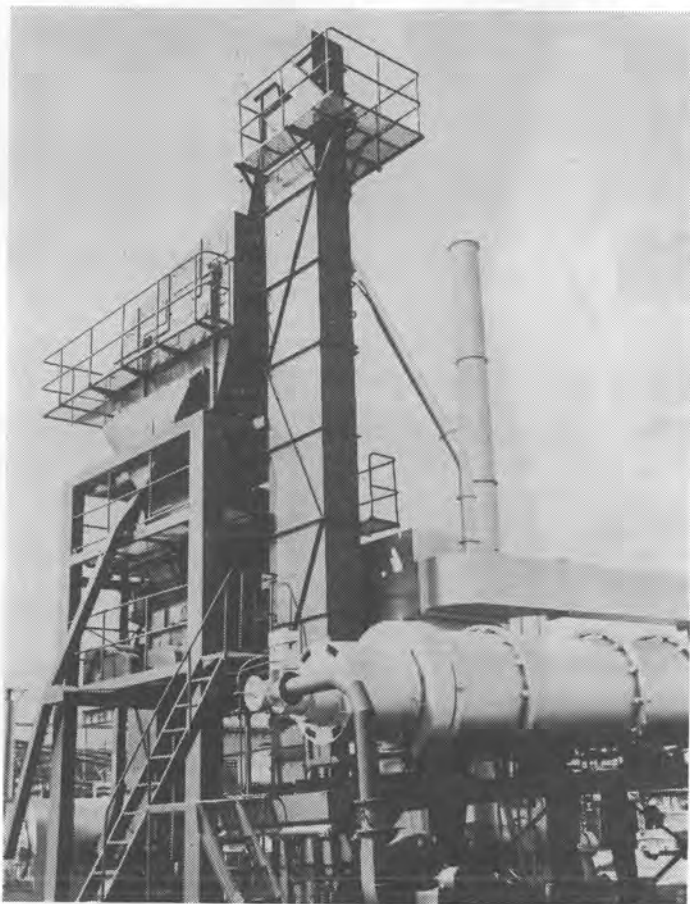
株式会社 加藤製作所

本社 / 東京都品川区東大井1丁目9番37号  
 ☎ 東京(471) 8111 (大代表)  
 東京営業所 / 東京都千代田区神田多町2の2  
 (千代田ビル) ☎ 東京(252) 6411 (代表)  
 支店 / 大阪・名古屋・広島・九州・仙台  
 出張所 / 札幌・静岡



## KSK-アスファルト・プラント

KSKアスファルトプラントは当社が創立いらい70年にわたり培ってきた、ボイラその他の熱管理に関する技術と経験を核心とし、これに化学機械、振動機械および建設機械、その他の総合メーカーとしての豊富な技術を結集して設計、製作したもので、従来のプラントの欠陥を完全に除去し、かつユニークな特長をもつ優秀なプラントです。 混合能力 12t/h~80t/hまで各種



### その他の建設機械

KSK-JCB万能掘削積込機  
KSK 振動くい打機

KSK-O&Kパイブラクタ  
KSK VÖGELEコンクリート舗装機

本社 東京都千代田区大手町2丁目8番地(日本ビル5階) 電話 東京(03) 270-6551(大代)  
大阪営業所 大阪市此花区島屋町406番地 電話 大阪(06) 461-8001(大代)  
札幌営業所 札幌市北1条西4丁目2番地(東邦生命ビル5階) 電話 札幌(0122) 23-3076  
名古屋営業所 名古屋市中村区広井町3丁目98番地(名古屋ビル5階) 電話 名古屋(052) 581-7506 (代)  
福岡営業所 福岡市天神2丁目14番2号(福岡証券ビル5階) 電話 福岡(092) 76-5431 (代)

**KSK**  
汽車製造株式会社

# 砕く

撰る・貯える

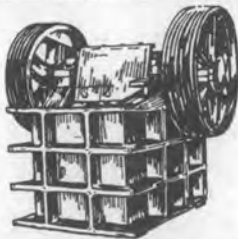
頑丈で効率の良い

気工社砕石プラント

砕石プラントの良否は、単体機械およびその組合せの優劣によってま

ります。我が国最大の納入実績を誇る気工社の豊かな経験と信頼性の高い技術が、あなたのご希望どおり、優れた単体機械による効率の高い砕石プラントを生みだします。

気工社では、新設・増設・改造等あらゆる骨材生産設備に関する企業化相談から、調査・設計・製作・施工・アフターサービスまで一貫してお引受けしております。



■シングルトルグルクラッシャ



■インパクトブレーカ



■R型スクリーン

■営業品目 ■フィーダ ■クラッシャ ■スクリーン ■ロッドミル ■分級機 ■ドラムウォッシャ  
■砕石プラント ■砂利プラント ■レギュラープラント ■可搬式砂利採取機 ■ミキシングスタバイライザ



株式会社 気工社

本社/東京都品川区南大井6丁目24番7号・電話(762)2671代~7

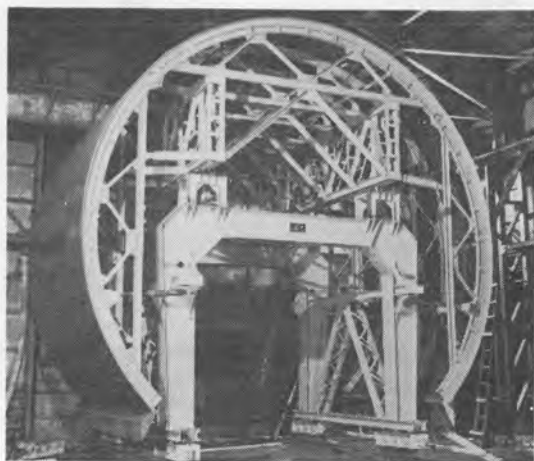
札幌出張所 (51) 6268~9 大阪出張所 (581) 0665(代表)-7  
仙台出張所 (25) 7866~7 広島出張所 (31) 9692  
名古屋出張所 (241) 5759(直通) 大分出張所 (4) 9044~5  
(251) 1581

# 国外でも大活躍

## サガのトンネル工事用機械

### 営業品目

スチールフォーム、スライディングセントルフォーム、セントル、鋼製支保工、パネル、護岸及ダム用フォーム、各種レールポイント、落雪(落石)防護柵、ずりピン、プレートフィダー、センタリングガーダー、シールド工事用機器、橋梁、その他鉄骨製缶工事設計製作



インドネシア・カランカテス発電所工事納入



## 佐賀工業株式会社

本社・工場 富山県高岡市萩布209 TEL 高岡(0766)(23)1500(代)  
事務所 大阪 (362) 8495-6 仙台(岩沼)2301・2963  
工場 東京(鴻巣)(0485)@3366-8 北海道(小樽)④8628  
大阪 (362) 8495-6 仙台(岩沼)2301・2963  
北海道(小樽)④8628

ソ連製 SBU-2M型

世界最高の性能と実績!!

## クローラ式ドリルジャンボ

＊大阪国際見本市(昭和43年4月9日～29日)に出品＊

- 水平穿孔とともに下向・上向穿孔も可能、大型切羽の穿孔にも適す。
- 全ゆる機械は高性能ワンマン・2ドリル型としてゆきとどいた設計。
- 性能保証、アフターサービス万全。

日本総代理店

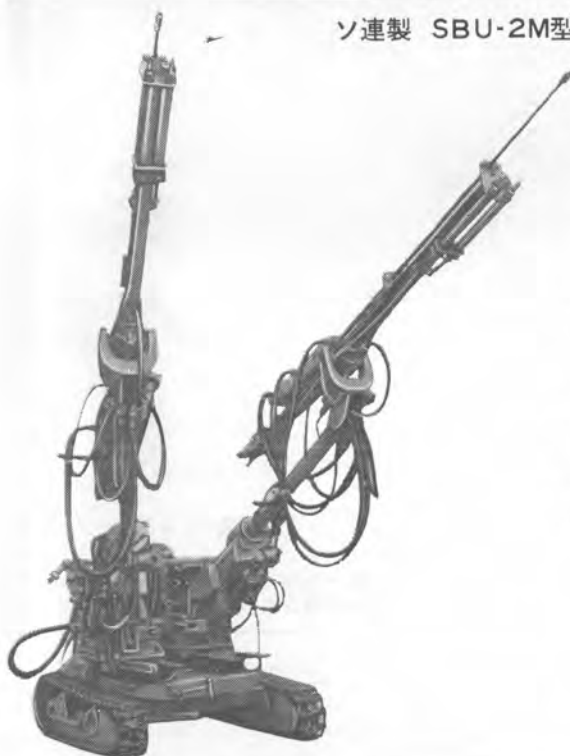
### 日綿實業株式会社

輸入内販機械部

本社 大阪(344)1111 支社 東京(567)1311



全ソ機械輸出公団  
V/O MACHINOEXPORT



# 創造への意欲

尾之内由紀夫

まず時局の認識があることと、それは社会的に重要な創造があるための前提条件である。そういう感覚で見渡すと、たしかに世の中が変わりつつあるように思う。この変わり方は戦前戦後というような大きな切れ目によるものではなく、平和な世の中の移り変わりの中で行なわれているために、はっきりいつ、どういうふうにとすることがいえない。それがこの変わり方の特徴でもある。しかし、政治の動きを見ている、経済の動向を眺めても、またわれわれにはよくわからないが海外の情勢を聞いても、すべて現状のままではうまくいかない。なにか固い壁にぶち当たるように予感するのは、ひとり私だけではないと思う。

このような感覚は、われわれの直接関係する仕事の分野でも同じである。早い話が財政の硬直化、その具体化の一つとしての総合予算主義、その結果としての公共事業へのしわ寄せ、それらを単に今回の予算編成における一つの事実として単純に受取っていいであろうか。そこにはやはり世相の大きな移り変わりに繋るものがなにかあるように思われる。考えようによっては、これまでの公共事業の発展の本質は主として量の拡大であり、その背景には異常なる国の経済の成長があったと思う。その波に乗って上り勾配の建設が行なわれ、それがまた国の繁栄の礎にもなってきた。経済の発展に支えられたいわば惰性の伸びを続けてきたといえる。もちろん、その間に多くの技術の開発も行なわれ、内容的にも充実した進歩があったことは事実であり、それらのおかげでわが国の建設技術も世界的水準にのし上がってきたことは何人も認めるところである。この自信と実力は大変に貴重なものであり、何とかしてこの金の卵を将来にわたって育てて行きたいと思う。しかし、このままで果たしてそのようにうまくことが運ぶであろうか。私の感じは極めて否定的である。

試みに、なにか新しい大きな仕事をしようとするときまずまとまった資金が要る。それをこなすために人手が要り、それがまた高賃金を呼ぶ。土地の確保、物件の補償についてはさらに困難であり、歓迎的どころかほとんどが拒否的ないしは条件闘争的である。建設を近代化しようと思うと開発のための設備投資にかなりの先行的投資が要る。こういった因果関係も事業の華やかな上り勾配のときには、それが結果として大きな生産効果を挙げることになるが、いったん停滞抑制ムードになると悪循環になり、各所に行詰まりをきたしてしまふ。こうなるとなにかをやってもうまく行かない。そのために開発創造の意欲も失われてしまふ。これでは金の卵がかりにかえたとしても家鴨ぐらいにしかならない。

われわれはいまや天下の形勢をよく見通し、決して自分の都合のよい方に向くものでないことをよく考えてみる必要がある。惰性の力に頼ることをやめ、自分の力を頼みにしなければならない時機にぶつかろうとしている。これまでのことをよく反省してみれば、自分の独りよがりのことが多過ぎはしなかったか、あるいはなにか困ることがあればすぐ他の力を借りてことを解決することになれ過ぎてはいなかったらうか。われわれのこれまでのやり方には多くの不合理と無駄がなかったであらうか。これからの時代こそ、本当にわれわれは古いものを思いきって切り捨て、忍耐強く物事を見つめ、創意を働かしてあたらなければならぬと思う。建設事業の合理化という一つのことを捉えてみても、まだまだたくさん問題をかかえている。それらをつつと点検して、いたづらに窓口を上げず、必要と思う最も重要な点に問題をしばってあらゆる知恵を働かすべきであると思う。「われわれ人間は一本の葦にすぎない。しかしそれは考える葦である。」バスカルのこの言をいまの時代にこそ誰もがよくかみしめてみるべきではないだろうか。

(建設省事務次官・本協会顧問)



# 縦貫5道の建設計画

木村 保\*

## 1. 建設計画の概要

日本全国の高速度道路の整備は国民の夢である。世界で生産力第3位を占めるほど進歩した実力がありながら、西欧諸国に未だ追いつけない代表的なものは道路と国民所得と住宅などである。西欧に行っただれもが感ずることは、西欧のテンポの遅いであることと、それに比べ比較にならぬテンポの早さを持つ日本のすぐれた実力を自らの眼で確かめながらも、なお信じ得ないのは高速度道路の整備状況であり、表-1のとおり全く遅れていることを示している。

アメリカについて生産力第2位の西ドイツは、西欧でも他を押し、高速度道路の整備が計画的に進んでいるのに対して、ポンドの悩みを持つイギリスが比較的遅れているのは好対照であるし、敗戦国であるドイツ、イタリア

表-1 ヨーロッパ各国高速度道路建設現況

|       | 全体計画<br>(km) | 供用中<br>(km) | 建設中<br>(km) | 計画中<br>(km) |
|-------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| イギリス  | 1,840        | 700         | 227         | 913         |
| フランス  | 3,300        | 658         | 332         | 2,310       |
| デンマーク | 850          | 150         | 90          | 610         |
| オランダ  | 1,600        | 734         |             | 800         |
| ドイツ   | 7,378        | 3,378       | 900         | 3,100       |
| スイス   | 1,390        | 260         | 180         | 850         |
| イタリア  | 4,758        | 2,083       | 1,580       | 1,158       |
| 日本    | 7,600        | 190         | 1,447       | 5,963       |

が高速度道路をより多く整備し、これがまた産業復興に大きな役割を果たし、戦勝国であるイギリスを抜いていることは皮肉である。

わが国でも産業復興のために高速度道路を整備しようという動きは戦前からあって、かつて諸先輩が考えてこられた高速度道路建設の夢が、昭和32年(1957年)の名神

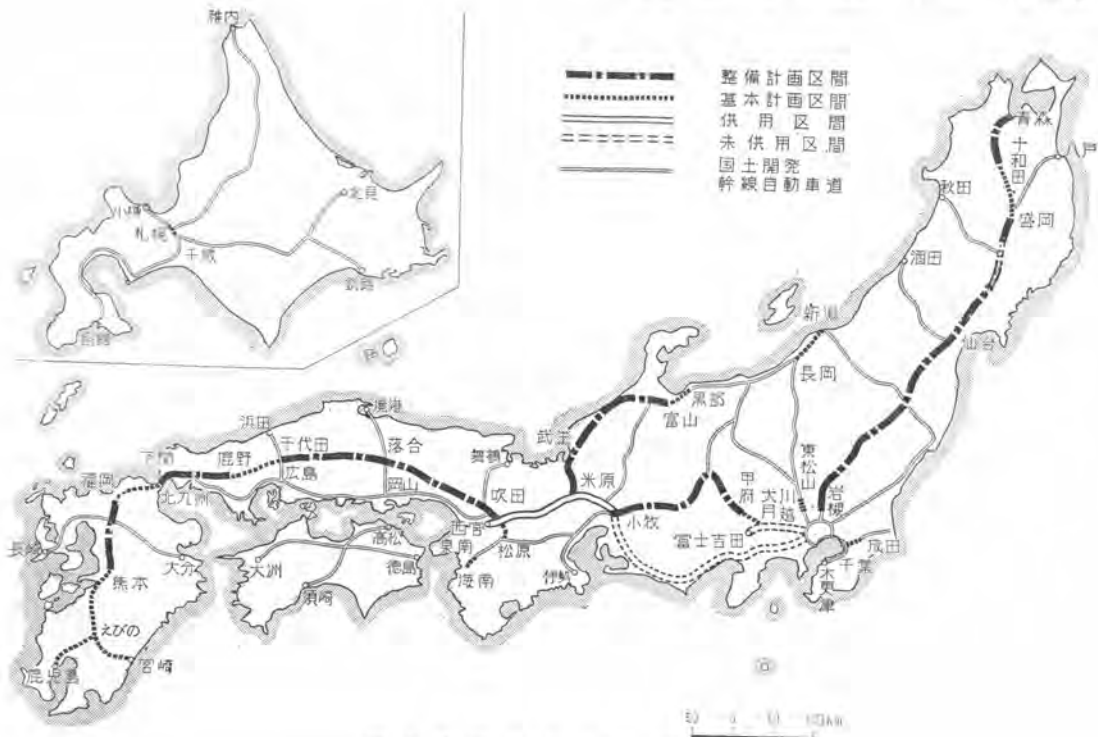


図-1 幹線自動車道網図

\* 日本道路公園高速度道路計画部長

高速道路の建設をきっかけに始まり、東名高速道路、中央高速道路の間近な完成にまでこぎつけたし、昭和41年7月25日に建設省整備計画が策定され、日本道路公団に施行命令を出したことにより、また新しい計画的な高速道路の建設に乗り出したことによって飛躍的な段階を迎えたことは、わが国のために慶賀に耐えないところである。

この概要を図-1および表-2.3に示す。  
この建設のための新しい幾何学的な構造基準の車線幅については、3.75m、3.50m、3.25mの3種に分けられ、重交通部には3.75mを、一般には3.50m、また急峻な山岳部などには3.25mを使用できることになっているので、在来の東名の3.60mとは違っている。また分離帯も3mと2mの2種にしている。側帯も75cm

表-2 幹線自動車道(案)一覧表

| 国土開発幹線自動車道法(案)による名称                        | 区 間            | 延長(km)      | すでに決定された法律による名称                  | 区 間            | 延長(km) | 供用区間  |        | 工事中区間   |        | 基本計画区間                     |                   | 整備計画予定期間                             |                                  |
|--|----------------|-------------|----------------------------------|----------------|--------|-------|--------|---------|--------|----------------------------|-------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
|  |                |             |                                  |                |        | 区間    | 延長(km) | 区間      | 延長(km) | 区間                         | 延長(km)            | 区間                                   | 延長(km)                           |
| 北海道縦貫自動車道<br>北海道横断自動車道<br>新 釧 路 線<br>北 見 線 | 函館～稚内          | 約620        | 国土開発縦貫自動車道<br>北海道自動車道            | 函館～稚内<br>函館～釧路 | 約550   |       |        |         |        |                            |                   | 千歳～札幌                                | 約24                              |
|  | 小樽～釧路<br>足寄～北見 | 約340<br>約60 |                                  |                | 約320   |       |        |         |        |                            |                   |                                      |                                  |
| 東北縦貫自動車道<br>青 森 線<br>八 戸 線                 | 東京～青森          | 約670        | 東北自動車道                           | 東京～青森          | 約670   |       |        |         |        | 盛岡～十和田                     | 約87               | 岩槻～盛岡<br>十和田～青森                      | 約491<br>約81                      |
|  | 盛岡～八戸          | 約90         |                                  |                |        |       |        |         |        |                            |                   |                                      |                                  |
| 東北横断自動車道<br>平・新潟線<br>酒田線<br>秋田線            | 平～新潟           | 約220        |                                  |                |        |       |        |         |        |                            |                   |                                      |                                  |
|  | 仙台～酒田          | 約150        |                                  |                |        |       |        |         |        |                            |                   |                                      |                                  |
|  | 北上～秋田          | 約120        |                                  |                |        |       |        |         |        |                            |                   |                                      |                                  |
| 常磐自動車道                                     | 東京～平           | 約330        |                                  |                |        |       |        |         |        |                            |                   |                                      |                                  |
| 東関東自動車道<br>水更津線<br>鹿島線                     | 東京～水更津         | 約100        |                                  |                |        |       |        |         |        |                            |                   |                                      |                                  |
|  | 東京～鹿島          | 約110        |                                  |                |        |       |        |         |        |                            |                   | 千葉～成田                                | 約29                              |
| 關越自動車道<br>新潟線<br>直江津線                      | 東京～新潟          | 約280        | 關越自動車道                           | 東京～新潟          | 約320   |       |        |         |        |                            |                   | 川越～東松山                               | 約19                              |
|  | 本庄～直江津         | 約190        |                                  |                |        |       |        |         |        |                            |                   |                                      |                                  |
| 東名自動車道                                     | 東京～小牧          | 約350        | 東海道幹線自動車道                        | 東京～小牧          | 約350   |       |        | 東京～小牧   | 約350   |                            |                   |                                      |                                  |
| 中央自動車道<br>富士吉田線<br>長野線<br>西宮線              | 東京～富士吉田        | 約90         | 国土開発縦貫自動車道<br>中央自動車道<br>(吹田～神戸線) | 東京～吹田          | 約530   | 小牧～吹田 | 約174   | 東京～富士吉田 | 約90    |                            |                   | 甲府～小牧                                | 約230                             |
|  | 大月～長野          | 約220        |                                  | 吹田～神戸          | 約16    | 吹田～神戸 | 約16    |         |        | 大月～甲府                      | 約33               |                                      |                                  |
|  | 諏訪～西宮          | 約360        |                                  |                |        |       |        |         |        |                            |                   |                                      |                                  |
| 北陸自動車道                                     | 新潟～米原          | 約510        | 北陸自動車道                           | 新潟～米原          | 約510   |       |        |         |        | 長岡～新潟<br>黒部～富山             | 約54<br>約38        | 富山～米原                                | 約233                             |
| 東海・北陸自動車道                                  | 一宮～砺波          | 約180        | 東海北陸自動車道                         | 一宮～砺波          | 約180   |       |        |         |        |                            |                   |                                      |                                  |
| 名阪自動車道<br>大阪線<br>伊勢線                       | 名古屋～吹田         | 約200        |                                  |                |        |       |        |         |        |                            |                   |                                      |                                  |
|  | 四日市～伊勢         | 約50         |                                  |                |        |       |        |         |        |                            |                   |                                      |                                  |
| 近畿自動車道<br>和歌山線<br>舞鶴線                      | 大阪～海南          | 約60         |                                  |                |        |       |        |         |        |                            |                   | 松原～吹田                                | 約27                              |
|  | 三田～舞鶴          | 約80         |                                  |                |        |       |        |         |        |                            |                   | 泉南～海南                                | 約29                              |
| 中国縦貫自動車道                                   | 吹田～下関          | 約520        | 国土開発縦貫自動車道<br>中国自動車道             | 吹田～下関          | 約520   |       |        |         |        | 千代田～鹿野                     | 約100              | 吹田～千代田<br>鹿野～下関                      | 約331<br>約106                     |
| 山陽自動車道                                     | 吹田～山口          | 約470        |                                  |                |        |       |        |         |        |                            |                   |                                      |                                  |
| 中国横断自動車道<br>岡山・米子線<br>広島・浜田線               | 岡山～境港          | 約140        | 中国横断自動車道                         | 岡山～境港          | 約140   |       |        |         |        |                            |                   |                                      |                                  |
|  | 広島～浜田          | 約110        |                                  | 広島～浜田          | 約90    |       |        |         |        |                            |                   |                                      |                                  |
| 四国縦貫自動車道                                   | 徳島～大州          | 約230        | 国土開発縦貫自動車道<br>四国自動車道             | 徳島～松山          | 約240   |       |        |         |        |                            |                   |                                      |                                  |
| 四国横断自動車道                                   | 高松～須崎          | 約150        |                                  |                |        |       |        |         |        |                            |                   |                                      |                                  |
| 九州縦貫自動車道<br>鹿児島線<br>宮崎線                    | 北九州～鹿児島        | 約320        | 国土開発縦貫自動車道<br>九州自動車道             | 北九州～鹿児島        | 約320   |       |        |         |        | 松橋～えびの<br>えびの～加治木<br>高原～宮崎 | 約77<br>約34<br>約51 | 北九州～福岡<br>熊本～松橋<br>加治木～鹿児島<br>えびの～高原 | 約67<br>約100<br>約25<br>約25<br>約25 |
|  | 小林～宮崎          | 約90         |                                  |                |        |       |        |         |        |                            |                   |                                      |                                  |
| 九州横断自動車道                                   | 長崎～大分          | 約230        | 九州横断自動車道                         | 長崎～大分          | 約230   |       |        |         |        |                            |                   |                                      |                                  |
| 計  |                | 約7,600      |                                  |                | 約5,000 | 約190  | 約440   | 約474    |        | 約1,841                     |                   |                                      |                                  |



ないので転職できず、失職または減給と考えるのもやむを得ないことも知れない。

しかし、地方の県も市町村も昭和 30 年以降人口が減少しはじめている。すなわち農家の次男、三男が大都市に集中していることがそれを示している。東京、大阪は人口過密で悩んでおり、農村は労力不足を呼んでいる現状である。ここに政治の焦点も移りつつある。ある政治家は、東京では交通運輸計画のない高層ビルの建設に異議を唱えているし、また官公庁は大都市の周辺を回るリングアウトバーンに沿って設け、むしろ都心を住宅化して、通勤は地下鉄、バスなどによるべきであるとさえいっている。つまり地方の人が大都市へ集中する傾向が強いために、このような問題が生じるわけであり、それを是正するためには地方を開発しなければならない。

その最も効果的な手段が高速道路の建設である。西ドイツはこの事実を立証している。人口は日本の約 1/2 でありながら生産は日本をしのいでいる事実は、未だ日本の地域格差が大きく、産業経済面で非能率的なことを表わしている。したがって日本の歩むべき最も近道は高速道路の建設であることを示している。地域格差についても西ドイツの地方都市では 100 万前後の都市は各州の首都以外にはみられない。これも地域の格差を少なくし、地方が均等に開発され、お互いが高速道路による経済依存の姿を取っていることは、日本の将来進むべき姿と思われる。日本の農家も次男、三男対策および農業経営の多角化の一手段として、働き場所、すなわち生産地、流通の中心の地方分散が高速道路によって行なわれることを知って高速道路の建設に深い理解と協力を示してもらいたいものである。

② 設計について周囲の協力が得られないこと  
設計といっても特に協力の少ないのは横過構造物であ

る。世界の高速道路と比較すると、日本の建設費が他を圧している点は、用地費と横過構造物費の高いことである。

この例をやはりドイツに取ってみると、平地における人口密度は、日本は 830 人/方キロであり、西ドイツは 320 人/方キロといわれているので、約 3.8 倍の建設費は当然とも思われるが、はるかに高い 4.5 倍になっている。これはあまりにも高速道路を知らないために余計な心配があるのと、大道路、鉄道により過去何十年と局部開発の方法を抑えられてきたことなどが反動になっているものと思われる。この点、周辺の深い理解と協力が望ましいものである。

③ そ の 他

思想と無関係の道路が思想的に扱われ出し、時に全学連が反対を示したり、二、三の地方政治の問題に巻込まれたり、全く途方もない事実に出会うのも日本なるが故とあきらめたりしている。

以上の諸問題は高速道路のエンジニアが共通して持つ難問である。

3. 実施設計または施工上の問題

実施の段階に入ってみると、諸所に難問が存在している。約 8,500 m の恵那トンネルの技術設計、またその取付は急峻な山岳地帯であり、高橋脚橋をはじめ、霧の多発地帯の対策、積雪時の凍結など、恵那トンネルの付近だけでも多くの問題がある。また各道には軟弱地盤帯が存在するし、軟弱土質（関東ローム、火山灰土など）の処理、また多雪地帯の設計など、開通後の各種障害を未然に防止する設計もなされねばならない。これらのため目下日本道路公団が手を着けている工法、機械開発について述べてみたい。

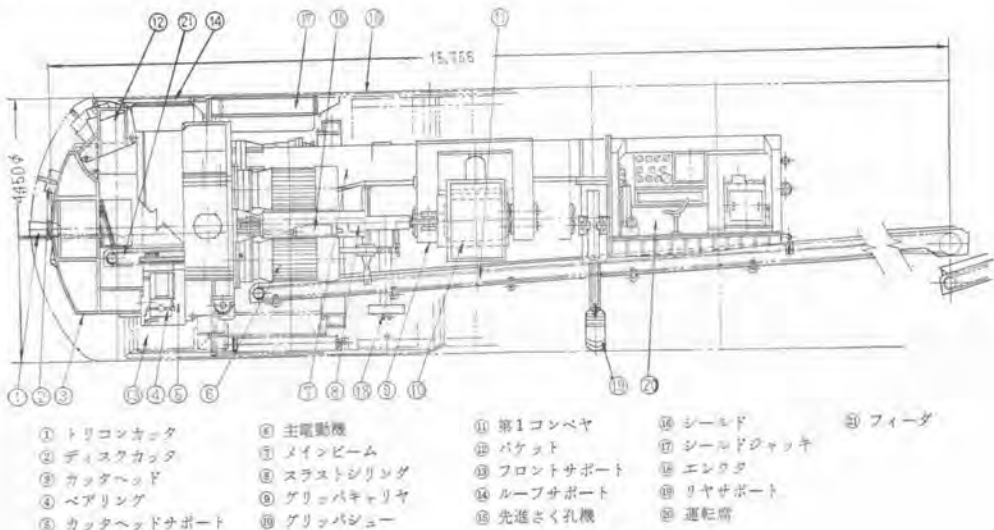


図-3 小松ロビンソントンネル掘削機略図



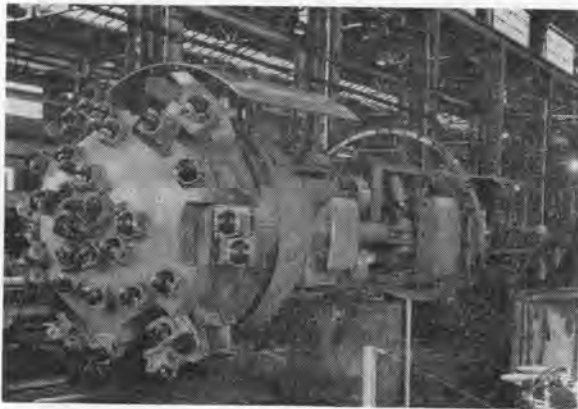


写真-1 小松ロビンソントンネル掘削機

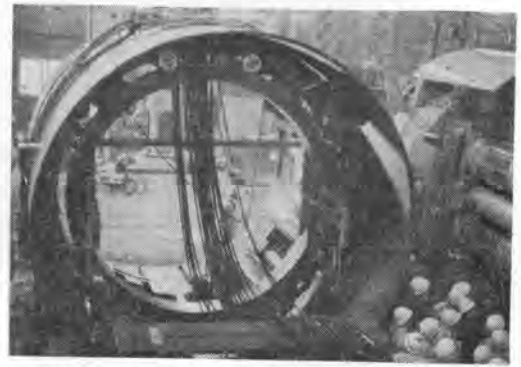


写真-2 小松ロビンソントンネル掘削機用シールド内側にエレクトラが装備してあるのが見える。

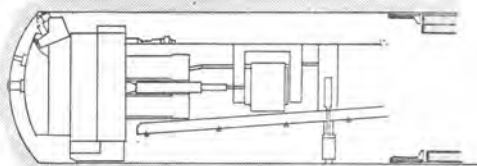
## (1) 小松ロビンソントンネル掘削機

(写真-1, 図-3 参照)

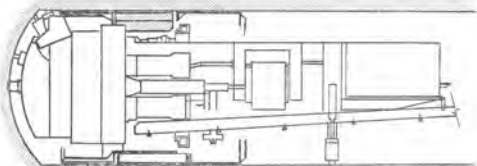
恵那山トンネル東側飯田方からの試掘用として製作したもので、最大掘削径 4.45 m、掘削は前部に装備したそろばん玉状のカッタを強力に岩盤に圧入し、回転させて切羽を破碎する。おもな仕様は表-6のとおりである。

## (a) 特長

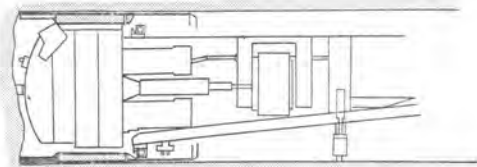
本機の特長としては、断層、破碎帯などの悪地質に遭遇した場合の考慮として、本体に着脱可能なシールドを備えている。図-4は、一番上が安定した岩の場合の掘削姿勢で、シールドは装備せず、本体のみで推進掘削する。次がやや不安定な地山状態の場合で、上部のはく離、ぬけ上がりの心配のある所での姿勢である。シールド



シールドなし 岩質良好の掘削



シールド着装 カッタによる掘削



シールド先進 岩質不良

図-4 掘削機の姿勢

内ではセグメントの組立もできる。一番下は不安定な地質の場所での掘削姿勢である。この場合はカッタヘッドはシールド内に装置し、推進はシールドジャッキによる。岩がやわらかく、そろばん玉が切羽掘削に相当でない場合には、爪形のリップに交換することもできる。

その他、機械の運転は運転手1人によるワンマンコントロールで操作でき、先進ボーリング機、レーザービームによる掘進方向指示装置を備えている。

## (b) 掘削機としての得失

経済性については諸賢の関心の多大なところと思われるが、本機の場合、恵那山トンネル東側試掘坑 4,800 m を対象とすると、消滅する余掘りだけでも製作費に対するふりかわり対象となる。つまり、通常掘削ではペイラインを掘削線外 15 cm にとるが、機械を使用するとこの部分が少なくなると見込まれるので、その部分に要していたコンクリート 2.2 m<sup>3</sup>/min、単価 7,000 円/m<sup>3</sup> として 4,800 m 分では 7,200 万円、掘削単価 3,500 円/m<sup>3</sup> (ざり処理も考慮) として 3,700 万円、合計 1 億 1,000 万円の大部分が節減できるので、本体のペイも早くなる。このほか、掘削費は火薬代が比較にならない電気代に代わり、労務費はオーダが変わる。すなわち、これだけだと使わなければ大損ということとなる。

トンネル作業にいつもつきまとう危険は、頑丈な機械による作業であるため非常に少ない。岩質の不良時、シールドを付けた状態などは極めて安全である。また発破作業もないため、火薬事故、後ガスの心配もないことは。

表-6 小松ロビンソントンネル掘削機仕様

|           |   |               |                          |
|-----------|---|---------------|--------------------------|
| 掘削岩石圧縮強度  | 100~2,000 kg/cm <sup>2</sup>              | シールドジャッキ推     | 1,020 t                  |
| 掘削径       | 4,450 mm                                  | シールドジャッキストローク | 1,150 mm                 |
| シールド外径    | 4,410 mm                                  | 掘削最小曲率半径      | 500 m                    |
| 機長        | 15,755 mm                                 | 電動機出力         | 120/60 kW×4              |
| 掘削能力      | 1.0 m/hr (圧縮強度 1,000 kg/cm <sup>2</sup> ) | カッタヘッド        | 30 kW×1<br>5.5 kW×1      |
| カッタヘッド回転数 | 5.0/2.5 rpm                               | 油圧ポンプ         | 2.2 kW×1<br>3.7 kW×2     |
| スラストシリンダ推 | 500 t                                     | ベルトコンベヤ       | 24.8 kW                  |
| カッタストローク  | 1,300 mm                                  | その他           | 6,000/3,000 V<br>50/60 ~ |
| グリップ推力    | 700 t                                     | 電 源           |                          |

他のトンネル掘削機と同様である。

円形であることが掘削機の欠点といわれているが、小断面の場合は別として、本機の場合下部を埋戻すことによって複線の作業用導坑として利用も可能で、側壁部を特に切落すこともない。

特に欠点としてあげるならば、使用実績が少ないため機械各部の損耗度、故障などの推定ができないことであろう。しかしこのことは、初めにはいつも起こり得ることであり、これからの努力研究に待つよりほかはない。

(2) 発破併用馬蹄形掘進機

東側の掘進機に対し、西側の掘進機は馬蹄形のプロテクタタイプのものである。恵那山トンネル西側補助トンネル掘進部分 3,700 m の地質は、入口には断層部分を多くはさみ、良好でない。その一部はボーリングにより実証されているが、このような場所での掘削は、一般に湧水を伴う天井部のぬけ上がり、切羽上部からの崩壊に悩まされることが推定される。本機はこのような場合はもちろん、硬岩部の掘進もかねて製作計画がたてられたものである。

なお、本機の略図、おもな仕様は図-5および表-7のとおりである。

(a) 本機の概要

本機の特長としては、強力な推力をもつムーバブルフードを前面上部に8基備えていることで、このフードの強い推力(最大 1,000 kg/cm<sup>2</sup>)で切羽上部の岩を破碎し、フードを岩に押し込める。切羽中央または下部の岩はさく

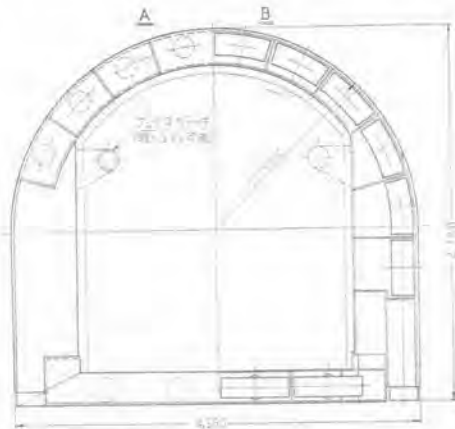


図-5 発破併用馬蹄形掘進機シールド

表-7 発破併用馬蹄形掘進機仕様

|             |                        |          |                             |
|-------------|------------------------|----------|-----------------------------|
| 機体全高        | 4,180 mm               | フェースジャッキ | 20 t × 1,150 mm × (2本 + 2本) |
| 全幅          | 4,550 mm               | 推進ジャッキ   | 20 t × 500 mm × 2本          |
| 全長          | 5,450 mm               | ムーバブルフード | 50 t × 630 mm × 16本         |
| シールドジャッキ    | 100 t × 1,150 mm × 16本 | 電動機      | 15kW × 6P × 1台              |
| フードジャッキ(I)  | 60 t × 550 mm × 4本     | 電源       | 220 V 60 ㎐                  |
| フードジャッキ(II) | 20 t × 150 mm × 4本     |          |                             |

(注) フェースジャッキの2本は作業台車に取付ける。

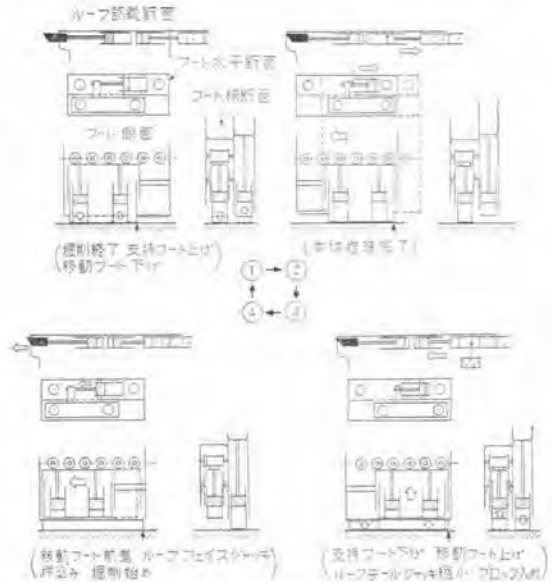


図-6 発破併用馬蹄形掘進機掘進順序図  
(点線は移動前)

孔、発破により取除かれるが、その間の作業は頑丈なプロテクタ内で安全に作業が進められる。本体後方では、着脱可能なエレクタが備えられ、支保工またはブロックライニング施工ができ、前進のための推力を支持するところとなる。なお推力の支持は、フードジャッキを突張り、天井部、床部で支持する方法もある。地質の悪化に対しては、馬蹄形下部の土圧による縮小を防ぐため着脱可能な床版が用意され、一般シールドで山留め効果を上げているフェイスジャッキも取付けられる。本体全体の移動は支持部に設けられた2組のフードジャッキと、推進ジャッキの操作により支持部を交互に前後して歩行する姿で進む機構となっている(図-6 参照)。

本機による掘削後の仕上げは、コンクリート巻厚 30 cm の場合を最大としているが、この内空は岩質が東側のボーリングマシン向きとなった場合も考慮して機械搬入可能な断面としている。機械の製作は 43 年1月から約3ヵ月で、現地搬入後組立使用開始となるのは 43 年5月頃となる予定である。

(3) 軟弱地盤処理工法

高速道路5道のうち、軟弱地盤地帯の規模の大きいものとしては、東北道岩槻から加須を経て佐野に至る約 50 km は関東平野特有の有機質粘土からなる沖積層で形成されている。このほか北陸道にも加賀付近、金沢バイパス平行区間および富山の小杉地区に、規模としては小さいが、軟弱地盤地帯が存在している。

これら軟弱地盤地帯の通過を余儀なくされているため高速道路を建設する場合、盛土による軟弱層のすべり破壊または沈下が問題となる。このたびは着手する高速道路建設にあたっては、各道を通じて建設費の節減を目的と

するために名神、東名高速道路のような高盛土方式は行わず、用地、土量の節減を兼ねた「低盛土方式」を採用している。平野部では一般に盛土高さ2~4m程度(名神、東名では約7m)の計画をしているので、軟弱地盤上の盛土に対してはすべり破壊よりむしろ圧密沈下などが長期にわたり継続するものと考えられる。また、河川および鉄道などを越える場合には盛土高さが7~10mにも達する部分もみられるので、特にすべり破壊に対しても考慮しなければならない。現在低盛土部の軟弱地盤安定処理工法としては、すべりに対する限界盛土高さが4mという結果がでているのでサーチャージ工法の採用を主にし、盛土高4mを越える部分についてはサンドドレーン、ペーパードレーン、またはサンドコンパクションパイルなどにより、基礎安定工法を実施することになっている。各工法について述べると次のとおりである。

#### (a) サルチャージ工法

土工施工時に計画高以上の盛土を行ない、計画断面の荷重によって予想される沈下量を強制的に起こさせ、その後サルチャージ分を除去して舗装後の残留沈下量を少なくするための工法である。

#### (b) サンドドレーン工法

圧密沈下に要する時間を短縮するために軟弱地盤内に砂ぐい(一般に直径40cm)を打込み、縦の排水層を設け、盛土荷重により地盤内に過剰間げき水圧を生じさせ、排水層との間の水頭こう配によって脱水し、圧密沈下させるものである。しかし、軟弱層内に砂層が夾在する場合には、盛土荷重により軟弱層の水が横方向へ脱水が行なわれるので砂ぐい打設の効果が薄かった例もみられている。そのため試験工を行なったうえ、この工法を採用することになっている。

#### (c) ペーパードレーン

サンドドレーン同様、砂ぐい打設に代わるものとして、透水性のよいペーパードレーン(幅10cm、厚さ3mm)を地盤内にそう入し、圧密促進をはかるものである(今後厚さを増すことを考えている)。

#### (d) サンドコンパクションパイル工法

軟弱地盤に砂を突固めながら砂柱を作り(一般に直径40cmのものを70~100cmにする)、砂の密度を増加させるとともに地盤のせん断抵抗を増大させ、支持力の増加、残留沈下の早期安定およびすべり破壊の防止などを目的とした工法である。

このほか軟弱地盤の安定処理として、サンドドレーンとウェルポイントを併用して行なう場合もある。これは盛土荷重をかけずに圧密の効果が得られる工法に特徴がある。また、軟弱地盤中の軟弱層を爆破によって除去し、良質土と置換える置換工法もあるが、爆破による土砂の飛散押出しによるのり先のふくれ上がりなどが起こるので、施工現場が限定されることになる。

#### (4) ラジオアイソトープによる現場密度および含水量測定

現在道路公団で行なわれている施工管理(品質)に対しては、盛土施工上の密度、含水量を知るために砂置換の突砂法によって密度を測定し、含水量は試料を乾燥炉により約24時間乾燥させて算出する工法を用いている。

施工管理上の締固め度のチェックには労力、時間を要するので、ガンマ線、中性子を利用したラジオアイソトープ(R.I.)による測定計器が普及しつつある。ガンマ線密度計はガンマ線源から地盤内に放射されるガンマ線の電子による散乱をG・M管で検出し、検出度合より密度を求め、また中性子水分計は地盤内に放射される高速中性子が地盤を構成している土の原子核と弾性散乱して減速された中性子をBF<sub>3</sub>管で検出し、検出度合により地盤内の含水量を求めるものである。

R.I.測定器には表面形、そう入形などがあるが、測定時の温度変動による補正および土質別校正曲線を作成する必要が生じてくる。今日まで各種の実験を経て、在来の方と比較した場合、精度的には遜色のない結果を得るに至ったが、現場に受入れるためには計測器の種類によって精度や安定性が著しく異なること、また土質の変化が激しいときはその都度校正曲線を作成する必要が起こってくることなど、今後の改良進歩が望まれる。

#### (5) 軟弱土に対する施工機械

東名高速道路の京浜および静岡の愛鷹山麓、また中央道全城などに分布する火山灰質土(関東ローム)は、地山での乱さない状態では支持力としてはかろうじて確保されるが、掘削により乱すことによって強度が著しく低下する性質を有する。盛土施工時の敷きならし、転圧には普通のブルドーザおよびタイヤローラを用いることは不可能であり、接地圧を小さくした湿地用ブルドーザ(標準履板の約2倍の幅を有し、接地圧も標準形の約1/2である)の使用により敷きならし、転圧を行なわざるを得ない例が数多くみられる。

高速道路5道についても、火山灰質土の分布地域が広範囲にわたってみられ、特に関東近辺の関東ローム、また九州道の熊本付近の阿蘇火山噴出物からなる地帯には灰土と呼ばれる土工上取扱いにくい材料が存在し、これら地域での施工には湿地用のブルドーザ、改良スクレープドーザなど、特殊な施工機械に依存せざるを得ないものと考えられる。

このように日本は取扱う土質の範囲が広いので機械の分野も広範囲な要求が起こっている。大量土工には機械は必須のものであり、スクレープドーザのようなスピーディな機種が多く必要になるであろう。

#### (6) 地すべり地帯

##### (a) 北陸道清水谷地すべり地帯

金沢から小矢部に至る石川県と富山県の県境付近には

規模としてはやや大きい地すべり地域が存在している。計画路線に沿った調査では、一般に新第三紀層のシルト岩および砂岩から構成されており、比較的急峻な地形を呈した地区、また崖錐たい積物や段丘層と新第三紀層のゆるい砂層より構成された緩傾斜の地形を呈した地区とからなっている。

地すべりの原因としては、崖錐たい積層のせん断抵抗の弱いこと、砂質土の透水性がよく、急斜面にたい積していることにより滑動が起こっているか、または細砂、中砂層からなる透水性のよい材料の下位にあるシルト質な固結砂層との境界ですべっている。これら地すべり地帯の道路計画に際しては、できるだけ地すべり地を避けるルートを決するため、比較線により検討が重ねられている。切取りのり面の保護、崖錐たい積層に対する土止め壁などの地すべり防止対策に対しても、目下検討中である。

#### (b) 中国道における赤松峠の地すべり地域

兵庫県三田市の西方数キロ先の赤松峠付近は、兵庫県地すべり地に指定された地域が存在し、現在地すべりとして明らかに滑動している地区が数箇所認められる。規模は小さいものである。丘陵性地形の山腹または山頂部付近まで溜池、水田の発達がみられ、山腹斜面が階段状の地形を示している。

地質としては神戸層群に夾在する白色凝灰質泥岩が風化分解してベントナイト化する性質を有する。深部は固結度が高いが、大気と合うと破碎され、含水すると粘土化、膨潤しやすくなるので、降雨、地下水に対する排水などの検討を要する材料である。本計画に際しては、踏査および土質調査結果からできるだけ地すべり地帯を避けたルートの検討を行なっている。

以上、わが国の地形、路線選定上、地すべり地帯の通過を余儀なくされている実情であるので、道路施工に際し、盛土荷重により過去のすべり面が再び活動する可能性は十分考慮され、またこれら安定している区域を切取った場合のり面滑落も起こり得るものと思われる。

地すべりを起こす原因として最も影響を及ぼすものは水であり、これら防止対策には浸透水防止工、地下水処理工などの地表排水および暗きょの考慮が必要となる。このほか地すべり抑止工としては擁壁、堅固な基盤に達するくい打ち工も考えなければならない場合も起こるものと思われる。

#### (7) 路面凍結予知機

高速自動車道における冬季の降雨、降雪の融雪時の路面凍結が、安全走行上の大きな障害となることはいまさら述べるまでもない。路面凍結対策として現在とられている処置は、薬剤散布やロードヒータなどである。そのうちでも CaCl<sub>2</sub> や MgCl<sub>2</sub> などの化学薬品散布による路面凍結防止対策が最も多いようであるが、路面凍結を起

こしてからの薬剤散布では、薬剤所要量も増し、スリップ路面上での作業も困難となり、有料高速自動車道のサービスとしては消極的である。積極的サービスとは、路面を凍結させないことであり（ロードヒータはこれにかなったものだが、工費および維持費が高いのでまだ多く使用されていない）、路面凍結を予知し、事前に適切な処置を施すことである。しかしこの予知も100%の確率を得られるものでなければむだな薬剤散布を行なうことも起こり、さらには路面を不必要に濡らし、再凍結の原因にもなりかねないのである。道路公団では、路面凍結予知の機械化を考慮中で、目下試験的に名神高速道路の八日市～彦根間に位置する秦荘に路面凍結予知機器の試作機を設置している。これは路面の熱収支の解析に主眼を置いたものである。



図-7 路面凍結予知器機構図

その機構は図-7のとおりであるが、まず、道路気象観測装置により路面凍結予知の変数となる事象をとらえる。すなわち路面水分、路面温度、地中温度、気温、露点温度、風向、風速、熱放射量である。ここでとらえた路面水分、路面温度は路面水分状態判別装置に送られる。またその他のデータは道路気象データ処理装置に送られ、整理されて、さらに路面凍結予知装置に送られ、予知式に入れられ、さきの路面水分状態判別装置と併せて「凍結予知」をするわけである。現在までの結果では2~3時間程度の先の予測はかなり高い精度で適中しているようであるが、長時間の予測にはまだ統計的修正が必要なようである。精度をよくするというは、とりもなおさず一種の統計式である予知式の精度をあげるということであり、式そのものの改良（変数を増すとか、それらの定数を検討する）など、まだまだ時間をかける必要がありそうである。

#### (8) 大型試験車

##### (a) 調査試験の目的

各道路における大型トラックの混入率の増加は、最近著しいものがある。公団におけるこれまでの試験車は、普通乗用車に主として人間工学系に属する各種計器を搭載し、乗心地、振動、アクセル、ブレーキ踏量などの各因子を測定してきた。したがって、これまで得られたデータは乗用車によるものであり、産業輸送形態の中核をなす大型トラックに適用するにはいささか不適當であり、普通試験車のほかにさらに大型試験車によるデータ

が必要になってきた。

普通試験車による振動などのデータはパワースペクトル解析によって車の振動因子を除去し、路面特性を得ることが可能であるので、路面特性そのものを調べる場合には必ずしも大型試験車である必要はないが、アクセル踏量、ブレーキ踏量などの運転操作上の因子、幾何構造に関する交通工学的因子については普通試験車と大型試験車とでは明らかに異なる。また大型試験車でなければ測定できない項目もある。路面すべりおよび路面たわみ性状の測定である。

路面すべりにおける縦すべりの測定は走行中にタイヤをロックして引張り、また横すべりは測定車輪に角度をもたせて回転させながら測定するので、測定中アンバランスなかなりの外力が働き、大型車でなければ試験車そのものの走行安定性が確保されない。また路面たわみ性状の測定のためには複輪タイヤで内圧  $7.5 \text{ kg/cm}^2$  程度、輪重  $5\sim 7 \text{ t}$  以上必要である。

今回製作する大型試験車の調査試験の目的は、大型試

験車でなければ測定できなかった路面の縦横すべり摩擦の測定と路面のたわみの連続測定がおもな目的である。

(b) 概略構造と使用計画

(i) すべり摩擦測定

すべり摩擦測定器は縦、横すべりの測定に利用できる装置とし、測定車輪を含めた可動部分は測定値に影響を及ぼす慣性モーメントおよび摩擦力をできる限り小さくする構造としている。縦すべりおよび横すべり応力はロードセルにより取出し、増幅器により増幅し、インク書きオシログラフに記録する。試験車輪の加圧および角度変更は各エアシリンダにより行なう。すべり測定装置は図-8に示すように試験車本体の右側、前後輪の間に取付けられるので、高速走行時のテストでは片側の試験車輪に  $1\sim 3$  秒ブレーキをかけることになるので試験車本体の安定性について疑問があったが、試験車輪の加圧は  $450 \text{ kg}$  程度で、試験車自重  $5 \text{ t}$  の約  $1/10$  であり、試験車の安全走行と試験との間に問題はない。またすべり摩擦試験には路面散水が必要なので、散水装置も将来搭載

するように設計上配慮されている。なお、使用計画は次のとおりである。

- ① 施工直後の路面すべり規定値の適合確認
  - ② 舗装面の経年によるすべり抵抗値の変化のは捉
  - ③ すべりやすい個所の発見
  - ④ 補修後の効果測定
- (ii) 路面たわみの測定

ブルーフローリングメータを試験車のフレームに装着する。この場合、ブルーフローリングメータは試験車の振動に対して独立し、無荷重輪の路面プロフィールと複輪の荷重輪間の荷重により沈下した路面のプロフィールをそれぞれ電気的抵抗におきかえ、これを増幅してインク書きオシログラフに記録する。測定位置は左右後部複輪間4個所とし、測定中の走行速度は  $5 \text{ km/hr}$  程度とする。たわみ量は無荷重輪のプロフィールを基準として荷重輪との差を読みとるものである。なお使用計画は次のとおりである。

- ① 施工管理試験および検査
- イ、舗装各層上の測定による下部層の支持力の不良

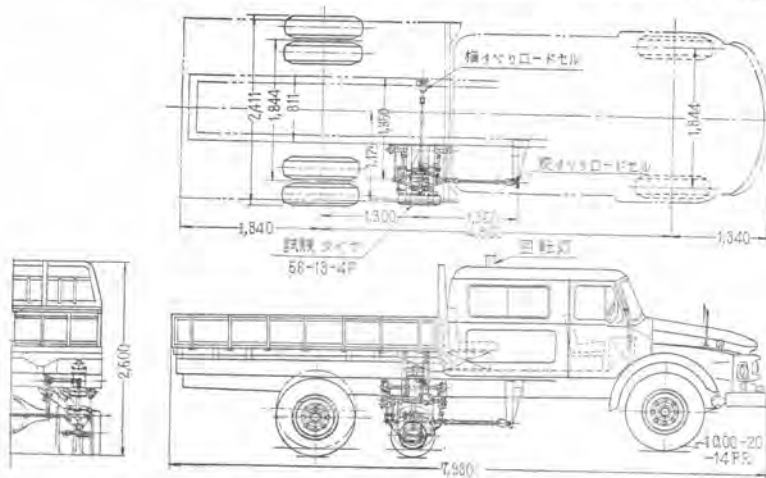


図-8 路面すべり測定器取付概要図

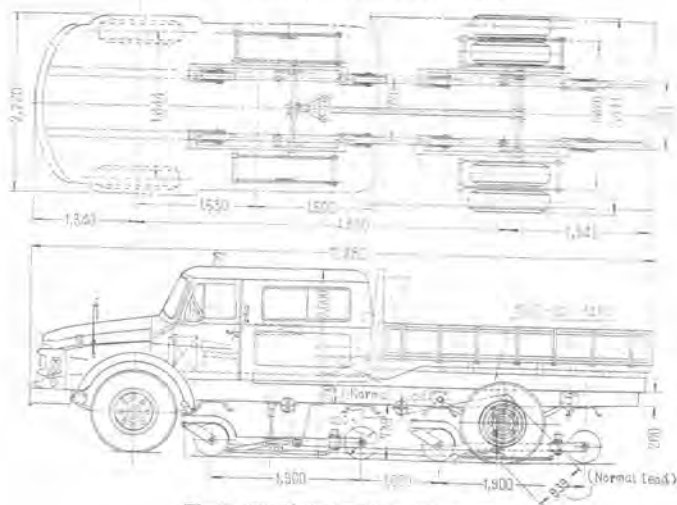


図-9 路面たわみ測定器取付概要図

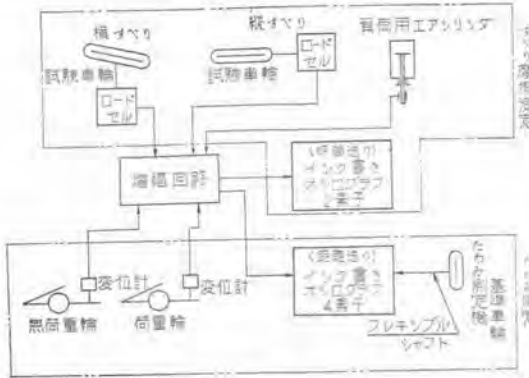


図-10 大型試験車ブロックダイアグラム

個所の発見

- ロ. 舗装各層の平均値的 E 値およびたわみ量の測定
- ハ. たわみ量の規定適合の確認

② 維持管理

- イ. 舗装体の強度低下個所の発見

- ロ. 構造物裏込め取付部分における陥没個所の発見

なお、試験車の主要諸元比較表、すべり摩擦装置、ブルーフローリングメータの概要は表-8、図-10のとおりである。

(9) 高速除雪の開発

新規高速自動車道 1,010 km のうちには多雪地帯を通過する路線がかなりあり、その除雪作業の実施成績いかんは高速道路としての路線の使命に重大な影響をもつこととなる。雪は各地により降雪量、降雪強度、降雪期間、それに雪質が異なり、いまだ道路公団が経験している名神高速道路における除雪方式が、そのまま他の高速道路における高速除雪に適合するか否かは疑問である。しかし常に交通確保を心掛けねばならぬ高速幹線自動車道のもつ使命と、表-9 にみるように機械による除雪が主体と

表-8 道路試験車の主要諸元比較表

| 項目             | 標準車    | 改造車   | 基準    | 項目               | 標準車          | 改造車          | 基準  |
|----------------|--------|-------|-------|------------------|--------------|--------------|-----|
| 車両重量 (kg)      | 5,410  | -     | -     | 車名               | ふそう          | ふそう          | -   |
| 乗車人員           | 3      | 4     | -     | 形式               | T330         | T330         | -   |
| 最大積載量 (kg)     | 8,000  | -     | -     | 形状               | トラック         | -            | -   |
| 車両総重量 (kg)     | 13,575 | -     | 20 t  | 原動機の形式           | 6DB1         | 6DB1         | -   |
| 長さ (m)         | 8.090  | 8.080 | 12    | 総排気量 (l)         | 8,550        | 8,550        | -   |
| 幅 (m)          | 2.480  | 2.480 | 2.5   | 燃料の種類            | 軽油           | 軽油           | -   |
| 高さ (m)         | 2.500  | 2.500 | 3.5   | 軸距 (m)           | 4,800        | 4,800        | -   |
| ダブルキャブ内割寸法 (m) | 長さ     | 1.400 | -     | 最小回転半径 (m)       | 9.2          | 9.2          | 12  |
|                | 幅      | 1.900 | -     | オーバハング           | 1,880        | 1,880        | 1/2 |
|                | 高さ     | 1.300 | -     | 荷台オフセット          | 0.660        | 0.090        | -   |
| 荷内割寸法 (m)      | 長さ     | 5.000 | 3.500 | タイヤサイズ           | 10.00-20-14P | 10.00-20-14P | -   |
|                | 幅      | 2.330 | 2.330 | 最大出力 (PS/rpm)    | 165/2,300    | 165/2,300    | -   |
|                | 高さ     | 0.450 | 0.450 | 最大トルク (kg-m/rpm) | 57/1,400     | 57/1,400     | -   |
| 空車時分布 (kg)     | 2,810  | -     | -     | 電圧               | 12           | 12           | -   |
| 積荷時分布 (kg)     | 4,040  | -     | 10 t  | 蓄電池容量 (Ah)       | 120          | 120          | -   |
| 最高速度 (km/hr)   | 115    | -     | -     | 充電電圧 (V)         | 24           | 24           | -   |
|                | 95     | -     | -     | 発電機容量 (W)        | 400          | 400          | -   |

名称: 川西製 2 段式サイドブラウ付除雪車  
 本体形式: 日産 TF80SD 形 7 t 積、全輪駆動リヤダンブトラック  
 機関形式: ディーゼル機関 175 PS/2,400 rpm

| 変速段          | L-1 | L-2 | L-3 | L-4 | L-5 | H-1 | H-2 | H-3 | H-4 | H-5 |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 走行速度 (km/hr) | 14  | 18  | 26  | 40  | 65  | 16  | 22  | 34  | 53  | 80  |

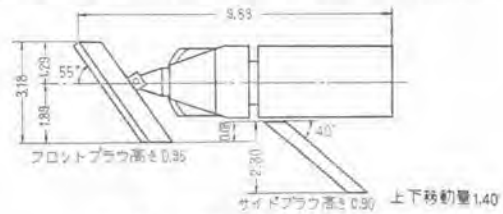


図-11 2 段式サイドブラウ付除雪車

なるだろう。

ここに、昭和 42 年 2 月国道 17 号線越後滝谷地内で除雪試験を行なった 2 段式サイドブラウ付除雪車についての概要を説明する。試験は日本道路公団が建設機械化研究所に委託したもので、機械の形式などは図-11のとおりである。

ブラウ付高速除雪車により除雪を行なう場合に問題になるのは、降雪が続き、除雪作業が初期の状態から中期に移行するにつれて、路側にはブラウにより飛ばされた雪がたい積し、雪堤を作り、ブラウによる新雪除雪の障害となることである。すなわち、雪堤がある高さ以上になると、ブラウで飛ばされた雪はこれを飛び越すことができず、雪堤の内側にたい積して除雪幅をせばめ、除雪速度も低下させる。このような状態になってしまうと、他の排雪機械による拡幅除雪および運搬排雪が必要となる。しかし排雪機械、運搬排雪となると作業も低速で作業効率も悪い。そこで高速除雪と拡幅除雪を同時に実施する 2 段ばね除雪方法が考えられる。すなわちフロントブラウにより除雪され、路側にたい積した雪堤をサイド

表-9 道路雪対策の各方式と概算経費

| 各方式                             | 当初工事費                   | 年管理費            |
|---------------------------------|-------------------------|-----------------|
| (1) 一時的にも路面に雪を積らせない。            |                         |                 |
| ① 雪覆いをする。                       | 500,000 ~ 600,000 千円/km |                 |
| ② 降った雪を直ぐ融かす。                   | 24,500 千円/km            | 2,350 千円/km/年   |
| ③ 消雪パイプ                         | 87,500 千円/km            | 20,000 千円/km/年  |
| ④ ロードヒーテ                        |                         |                 |
| (2) 路面に一応雪を積らせる。                |                         |                 |
| ① 薬剤、砂などを散布してすべり止め処置をした雪面道路とする。 |                         | 1,000 千円/km/年以下 |
| ② 積った雪を除雪する。                    |                         |                 |
| 路側除雪                            |                         |                 |
| 積込、運搬排雪                         |                         |                 |
| 目定積込融雪                          |                         |                 |

(注) 昭和 42 年 6 月東北地方建設局資料によるもので、除雪稼働時間は年 1,000 時間としている。

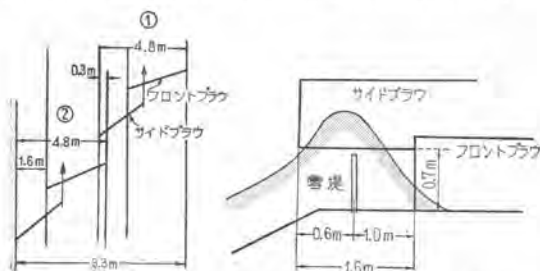
\* 雪面整形、融雪時の路面氷塊の除去、高速走行性のそこなわれる程度等に問題がある。

プラウがはねることにより可能になる(図-12 参照)。

今回の試験では段切除雪で9~20 km/hrの作業速度が出せることがわかったが(雪の密度 0.08~0.13 g/cm<sup>3</sup>, 積雪深約 12 cm) 満足すべき成果は得られなかった。2段ばね除雪で今後検討を要する問題点としては、

- ① 段切された雪堤面にフロントプラウにより除雪した雪をたい積させるためのフロントプラウの構造
- ② サイドプラウの取付方法の検討
- ③ 路側構造物の検討(ガードレールなど)

この2段ばね除雪工法は、除雪機械が路側に接近するので、防護さく、標識などの構造物が障害となるので強度面と併せ障害除去をできるだけ考慮すべきである。



① 2台使用の全幅除雪の一例

② サイドプラウによる段切除雪の一例

図-12 両プラウによる全幅除雪とサイドプラウによる段切除雪

#### (10) 電子計算機の利用

日本道路公団の建設部門における電子計算機の利用は、かなり以前から考えられ、一部利用されてきたが、名神、東名、中央道の一部の建設段階では、あまりさしこまなかった。しかし今後増大する高速道路の需要と現在建設中の新規5道の最盛期を考えたときに、限られた技術者と時間で仕事を進めるには事前の周知な計画とならぬ新しい手段が必要になる。

電子計算機の大幅な利用は、上述の問題に対する一種の解決策となるだろう。以下、電子計算機について公団が実際に使用している面、およびこれから使用すべく計画している面について述べる。

##### (a) 工程管理

工程管理には従来から PERT/CPM を取入れ、静岡建設局、京浜建設局、八王子建設局に小型計算機を置いて施工業者と一体になって実施してきた。新規高速道路においても同様に PERT/CPM により工程管理を行なうだろうが、現在では各施工業者の方で、工費節限、利益追求の目的から、施工管理を合理的に行なうために電算による管理を積極的に進めているので、今後公団としては、より大きな視野での工程、全体計画の管理へ進む方針である。

電算による管理は、細かな要因が全体に及ぼす影響を明らかにすることが容易なので、高速道路建設のような大型プロジェクトを進めるには最も必要な手段である。

公団では高速道路調査会の中に専門委員会をもうけて応用面の研究をさらに進めている。

##### (b) 工事積算

積算は工事発注前に最も人手を要する作業の一つであるが、従来、代価の基本となる項目が多く、各項目間の親子関係があるうえに、工費積算、工種、品名などの記号化が困難なので電算化は見送られてきた。

しかし最近の計算機の種類能力について調べた結果、文字分類を行なっても十分実用になる見通しを得たので、電算化に伴う積算様式の変更をすることなしに合理化をはかることができそうである。しかし積算は現場に密着した作業であり、一時期に限られるので、電算機設置場所、運用法が問題となる。技術的にはリアルタイム、オンラインシステムで解決できるが、経済性の問題もあり、現段階では基本代価を中央で処理し、設計書は地方の計算センタで作成することになるだろう。

##### (c) 構造物設計

構造物設計への電算の利用は、名神時代から一部使われ、最近ではある橋種に関しては完全な設計計算書が電算により作られるようになった。

今後の公団の方針としては、フランス道路局の場合と異なって、日本のコンサルタント企業と計算センタの特性を生かしてプログラムの作成時に協力し、公団の求める内容、形式にして、完成したプログラムを公団が保障するオーソライズドプログラムの開発を考えている。オーソライズしたプログラムは、その使用にあたって再チェック不要、計算書の中間部が不要となるので、コンサルタント、公団の両方にとって便利なものとなるだろう。公団内部においては設計よりも構造物計画に電算を利用すべく検討している。架橋地点に対する最も経済的な橋種選定、標準化橋りょう使用のメリットとデメリット、線型、土量計算との関連から合理的な架橋地点および橋長選定など、いろいろ問題は多く、開発には相当な時間を要するだろう。

##### (d) 路線選定

路線選定は、通過地点と線型要素と土量配分などによって決定され、比較路線を多数試みることによって合理的な路線が選定される。しかし現状ではその多くが手作業で行なわれるので、あまり多くの比較路線を試みることは困難であるが、その点については経験豊かな技術者のカンによって補っている。

現在でも線型計算、土量計算のプログラムは完成しているので、地形データをどのようにして記憶させるかの問題以外は電算化に困難な点はない。近い将来外国に例はあるが、目前のブラウン管面で完成した道路面を走行している感じを描き出して、路線選定を行なうようになるだろう。

# 関門架橋の工事計画

大橋 昭光\*

## 1. ま え が き

昭和 33 年に開通した関門国道トンネルの利用交通量は、昭和 37 年頃から急激な上昇を示しはじめ、このまま進めばかなり早く交通容量の限界に達するものと予想されるようになり、この頃から建設省、日本道路公団、および地元などで第二関門連絡道路の必要性和その計画の検討が始められた。

昭和 39 年度から建設省によって第二関門道路調査が着手され、海峡を連絡する構造として主として架橋案とトンネル案の比較が行なわれた結果、昭和 40 年 12 月には架橋案の採択が発表され、第二関門道路はつり橋形式の架橋が前提となり、その計画の性格づけが行なわれた。昭和 41 年 4 月からは、それまでの橋りょう案とトンネル案との比較といった問題から離れて、主として架

橋案の内容を技術的に深く検討する実施調査に移った。昭和 42 年 6 月 1 日に日本道路公団福岡支社に関門架橋調査事務所が設けられ、約 3 年間にわたる建設省の調査成果とともに調査業務を移管されることになった。以後、第二関門道路は新たに公団の有料道路事業として発足すべく、必要な調査業務が進められつつある。

第二関門道路の計画の経緯については、過去数回にわたって記述されているので、ここでは文献紹介程度にとどめ、主として工事を進めていく上に考えられるいくつかの問題点を紹介したい。

## 2. 橋りょう案の諸元

現在考えられている計画の諸元は、ほぼ次のとおりである。

(1) 主橋りょう部(図-1、図-2および図-3参照)

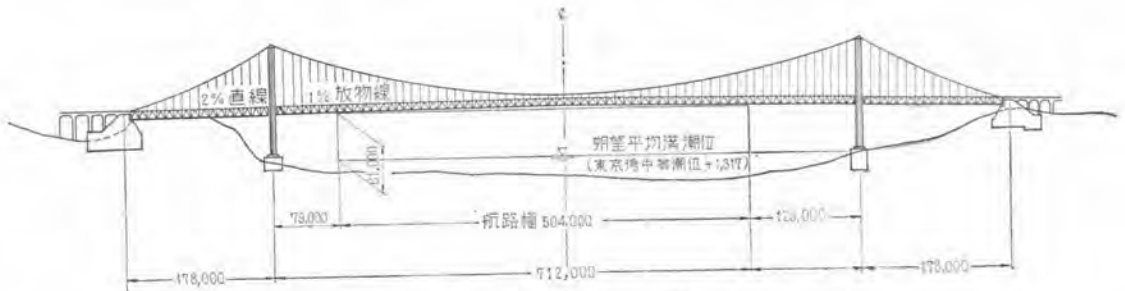


図-1 側面図

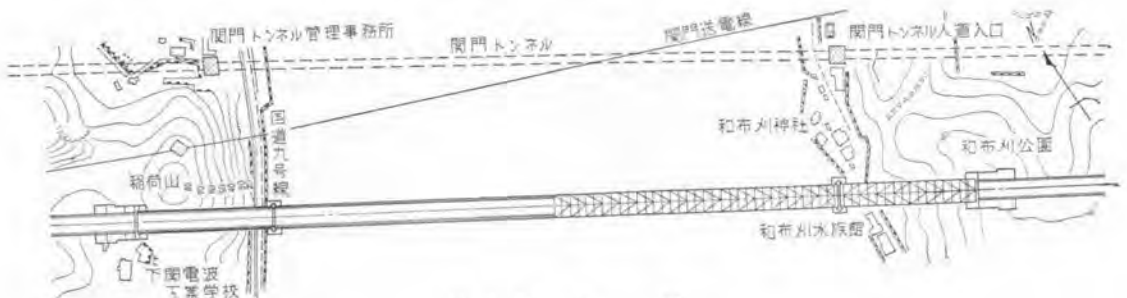


図-2 平面図

\* 日本道路公団 福岡支社 関門架橋調査事務所長



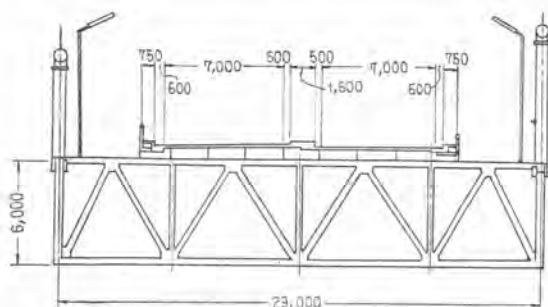


図-3 標準断面図

形式：2ヒンジ補剛げたつり橋

橋長：1,068 m

(ケーブルのアンカサドル間隔)

主径間：712 m

側径間：178 m

けた下高：61 m

主塔高：約140 m

ケーブルの直径：417 mm

表-1 主要鋼材 (単位：t)

| ケーブル  | 補剛げた  | 塔     | その他   | 上部工合計  | 下部工   | 合計     |
|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|
| 7,240 | 7,450 | 6,970 | 1,400 | 23,060 | 5,770 | 28,830 |

表-2 コンクリートおよび掘削 (単位：m<sup>3</sup>)

| 塔基礎    | アンカレッジ  | 合計      | 掘削      |
|--------|---------|---------|---------|
| 23,600 | 155,000 | 178,600 | 187,000 |

### (2) 取付道路部

下関側は稲荷山西側山腹の橋台から関門トンネルの入口付近に取付け、中国縦貫道と連絡する。また門司側は和布刈公園の橋台付近で九州縦貫道と連絡できるようにし、門司区を対象とした地域交通用の2車線道路を古城山の南側で県道東本町一白野江線に取付けるように考えている。

延長：下関側 約2,500 m

門司側 約1,700 m

構造物：下関側 6箇所 約485 m

門司側 7箇所 約834 m

### 3. 工程計画上の特殊性

橋りょう案の主橋りょう部の形式は、橋脚をできるだけ海峡中央部に置かないという基本方針のもとに最初からつり橋形式が対象となった。したがって、第二関門道路の工程計画を左右するものは主橋りょう部であって、一般の道路の建設の場合と工程計画立案のポイントがかなり異なってくる。

つり橋の建設順序をわかりやすく示すと図-4に示すとおりで、図-4(b)に示した橋台、橋脚および塔の立上りの状態が約1ヵ月の間に同時に完成し、ケーブル

架設の準備に入らねばならない。この状態がつり橋の工程計画のポイントになるわけで、この状態をどの時点かに考えて、そこから前後に細部の工程を割り振り、用地買収、工事用道路、工事用地、下部工、塔などの発注の時期を決め、さらにケーブル、補剛げたなどの発注の時期、完成の時期などを予定していくわけである。

したがって、つり橋の場合には一般の道路建設の場合のように用地買収のかたづいた区域から分割して着工するということは考えられないわけで、まず図-4(b)の状態の時期から、予定した各基礎の発注、着工の準備体制が整うまで工事担当者が最も苦勞するところといえよう。また図-4に示したように、ごく限られた範囲で基礎工、塔、ケーブル、補剛げた、橋面工と基礎の上に積重ねを行っていかねばならないため、単に予算と技術者を大量に投入することによって工期を短縮することもできないわけである。

諸外国のつり橋の例からみても、第二関門道路の主橋りょう部の場合には4.5年～5年をはかると考えられる。取付道路の工事は主橋りょう部の工期内に十分完成しうるので、用地買収その他の条件が整えば主橋りょう部の完成時期に間に合うように着工すればよい。

### 4. 主橋りょう部下部工の概要

下部工の基礎はいずれも岩盤におくことができ、次に述べる施工法に示すように、程度の差はあるが国内ですでに経験されている工法で施工ができそうである。各基礎の施工法には概略次のような方法が考えられる。

#### (1) 下関側橋台

下関側橋台は稲荷山の西北の凹地に位置し、平面寸法は約40 m×60 m、根入れは凹地の底部から約8～10 m程度と考えられる。その掘削は周囲の土留めを兼ねて橋台周辺に大形ぐいを打ち、内部にストラットを入れた

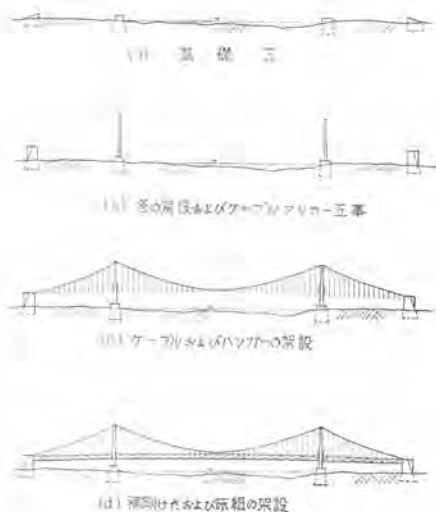


図-4 つり橋の架設順序

がら内側を掘っていく、よく建築の基礎に用いられている方法が応用できよう。

#### (2) 下関側橋脚

下関側橋脚は稲荷山の南側の国道9号線に接して海峡部に突出し、平面寸法は約40m×20m、根入れは海底から約-8~-10m程度と考えられる。その掘削は水中掘削になるので、周囲に止水壁を設けて、内側の水を排水しながら掘っていく方法が応用できよう。

#### (3) 門司側橋脚

門司側橋脚は和布刈神社と和布刈水族館の中間の広場に接して海峡部に突出し、平面寸法は約40m×20m、根入れは海底から約-23~-25m程度と考えられる。その掘削は空気潜函工法が応用できる。水深が浅いため、若戸大橋の戸畑側橋脚の場合とは異なり、周囲を鋼矢板もしくは鋼管ぐいなどで囲み、内部に土砂を入れた一種の人工島(コッフアダム)を設け、その上でケーソンの刃口を構築して沈下させていくことになろう。

#### (4) 門司側橋台

門司側橋台は和布刈公園の第一展望台付近の丘の頂上に位置し、平面寸法約40m×60m、根入れは丘の頂上から約-25m程度と考えられる。その掘削は完全なオープン掘削が応用できる。

### 5. 主橋りょう部上部工の概要

上部工は塔、ケーブル、ハンガ、補剛げた、橋面工などからなっているが、ケーブルの架設法を除いてはほとんどが若戸大橋の架設法と大差ないといってよい。

#### (1) 塔

塔は長大つり橋のほとんどに採用されている基部固定自立式で、塔高は海面上約140mになり、若戸大橋の主塔の高さより約60m高くなろう。その断面は長方形と十字形とが考えられるが、まだ検討中の段階である。

塔の製作は、現場継手部に高力ボルト継手を使用するほかは全部溶接構造を用いることを考えているが、従来のリベット構造のものに比べてかなり重量の減少になろう。架設方法は特殊なせり上げクレーンを用いることを含めて、若戸大橋の場合とほとんど同じといえよう。

#### (2) ケーブル

前述の文献にも述べてあるとおり、支間500m以上のつり橋のケーブルには若戸大橋に用いたようなワイヤロープを束ねたものと異なり、直径約5mmのワイヤを平行に束ねた平行線ケーブルが用いられるようになり、本橋でも当然この平行線ケーブルを対象としている。

この平行線ケーブルの架設法には次の2通りの方法がある。

#### (a) エアスピニング法 (Air Spinning Method)

これは糸巻状に連続したワイヤを巻いておき、これを一方から引出して、1本1本をだんだんと平行に束ねて

いく方法で、従来の長大つり橋の大部分がこの方法によって平行線ケーブルの架設を行ってきたものである。

#### (b) ショップファブリケートッド・パラレルワイヤストランド法 (Shop Fabricated Parallel Wire Strand Method)

これは数十本のワイヤをあらかじめ工場で束ねた後、これをドラムに巻きこんでおき、ちょうどワイヤロープを引出すようにドラムから引出して平行線ケーブルの架設を行なうもので、今年の3月頃米国のニューポート橋で最初の架設工事が試みられようとしている。

上述の二通りの方法はそれぞれの特徴を有していると同時に、橋台のケーブル定着部の構造が異なるのでできるだけ早い時期にどちらかに結論を出さねばならない。しかし、平行線ケーブルの架設法がどちらに決まるにしても、どちらの方法もわが国では最初の経験になるため慎重な段取りと施工が要望される。

#### (3) ハンガ

これはケーブルからたらししたロープで、ケーブルに固定したバンドにかけて補剛げたをひっかけるものであるが、若戸大橋に用いてあるような柔軟でしかも強度の大きいストランドロープが用いられるようになろう。

#### (4) 補剛げた

補剛げたの形式は2ヒンジ補剛げたが採用され、そのけた高は約6m程度になろう。補剛げたの製作は各部材が継手部に高力ボルト継手を使用するほかは全部溶接構造を用いることになるため、かなりの重量の減少が考えられる。

架設方法には、ゴールデンゲート橋に用いられたように塔基部から部材の1本1本を揚げて少しずつバランスをとりながら両側にのぼしていく方法と、サンフランシスコ・オークランド湾橋に用いられたように、あらかじめ数パネルの補剛げたを地上で組立て、これを台船にのせてケーブルの直下にえい航してブロック全体をつり上げるブロック工法と2通りの方法が考えられる。ブロック工法は架設工期を短縮できる利点がある一方、関門海峡の潮流および船舶の交通に対する影響などの難点もあり、現在これらの架設法の詰めを検討中である。

### 6. 施工に影響する現地の特殊条件

#### (1) 風

過去の台風の記録をみても、下関および北九州地域は比較的台風の直接の経路からはずれており、直接の打撃を受けたことは少なく、気象庁の調べによる架橋地点の海面上10mに換算した10分間平均風速の100年期待値も36m/sec程度となっている。しかしながら、台風時期には短時間ではあるが10m/secを越える風がかなり吹くほか、相当工事に影響を与えられるものに冬期の西風があり、上部工の架設中はやはり年間を通じ

での耐風対策を相当に考えておく必要がある。

#### (2) 雨および雪

雨量および雪量は山陰および北陸ほどには多くはないが、気候の性格は山陰および北陸に似ており、特に冬期の天気は曇天が極めて多く、雨および雪に見舞われることが多い。これらも工事の内容によっては十分考慮する必要がある。

#### (3) 関門海峡の潮流

架橋地点付近は関門海峡が最も狭くなる部分で、実際にこの付近の海域における海難多発地点に挙げられているように、潮流が複雑で激しいところである。また1日の船舶の交通量も1,000隻程度もあり、まず海峡の中央部に固定設備などを設けることは不可能と考えねばならない。

#### (4) 架橋地点の地形

図-2 からわかるように、架橋地点は海峡部に山が迫っており、しかも海峡に接して下関側および門司側ともに道路が走っているため、現地における工事用地および工事用道路の取得がなかなかむずかしい。また現場が都市の中にあるため、安全防護施設などには細心の注意を

払う必要がある。

## 7. あとがき

第二関門道路の調査は昨年6月、これまで調査を行ってきた建設省九州地方建設局の手から日本道路公団に移され、調査の詰めの段階にある。今年の春にはおそらく調査事務所から工事事務所に移行すると考えられるが、各部の設計に入っていく段階で、その構造や施工法の最終的な詰めを行なっていかなければならない。したがって、本文で述べた概要には数量的あるいは寸法的な諸量の記述のたりない点の多いことはお許しいただきたく、むしろ第二関門道路調査がどのような段階にあって、どのようなことがわかりかけているかという概要報告とさせていただきたい。

#### 参 考 文 献

- 豊田栄一、樽井常忠：第二関門道路の計画；  
道路，昭和41年5月  
大橋昭光：関門吊橋について；橋梁と基礎，昭和42年3月  
乙藤憲一：関門架橋計画の概要；土木学会誌，昭和42年10月

### 新 刊 案 内

# 1968年版 日本建設機械要覧

B5判 上製・ビニールカバー 1,600頁  
頒価 会員 6,600円 非会員 7,500円 送料 250円

本要覧は、従来から国産建設機械を広く紹介普及して建設の機械化に役立たせることを目的としており、ユーザ側委員で構成する審査委員会の推薦と審査に基づき、良好な使用実績を示した約270社の国産の各種機械、作業船、原動機等を選択して、写真、図面のほか、各種の諸元、性能、特長等の技術的事項を網羅して解説を行ない、わが国の建設機械の現状を明らかにし、建設技術者が工事の実施計画を立てるため建設機械の選択を行なう場合はもちろんのこと、建設機械化に関係する者の絶好の便覧である。

## ■申込先■ 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園21号地1-5 機械振興会館内  
電話 東京(433)1501 振替口座 東京71122番

# 新大宮バイパスにおける軟弱地盤施工

石井 一郎\* 三谷 浩\*\*

## 1. ま え が き

近年、首都圏区域のような大都市の周辺地区に道路の計画を行なうにあたり、一般に良好な土壌はすでにほとんど宅地化しているか、あるいは工場が林立しているような場合に出会うことが多い。したがってこのような場合には、いわゆる軟弱地盤といわれる有機質で含水比が高く、極めて圧縮性に富む地盤上に（このような所は宅地化が必然的に遅れる）道路のり線を選ばなくてはならない。現在建設省関東地方建設局大宮国道工事事務所が施工をしている新大宮バイパスもこの例にもれず、埼玉県内 19 km の 1/3 がこのような地盤上を通過することを強いられている。

ここで新大宮バイパスの簡単な紹介をしておこう。新大宮バイパスは一般国道 17 号線の東京～大宮間のバイパスである。一般国道 17 号線はいうまでもなく東京を起点として、大宮～熊谷～高崎～前橋を経て新潟に至る本土横断の重要路線である。特に東京～高崎間は往時中仙道ともいわれ、江戸時代に大名が参勤交代のため江戸への往復に利用していたものであるが、現在は北陸、関東の文化、経済、産業の交流をはかる動脈としてその果たす役割は大きい。この国道のうち埼玉県内において、大宮市以北は戦後逐次改良されたが、大宮市以南から東京に至る間は昭和 6 年～11 年の旧内務省時代に改良舗装されたままで、幅員は現在の 42,000 台/日の交通に対

しわずか 9～11 m しかなく、常時交通が渋滞しているのが現状である。現国道の拡幅については、家屋連坦の市街地を縦断しているため、新路線を現道の約 1 km 西側に求め、工事が始められた。

調査は昭和 35 年度から始められ、昭和 37 年度、38 年度にはオリンピック関連事業として荒川に笹目橋（下り線分のみ）を架設し、供用開始した。昭和 41 年度から笹目橋から一般国道 16 号線までの延長 11,220 m について暫定断面（改良 4 車線、舗装 2 車線）で着工し、昭和 42 年 10 月 20 日に供用開始した。

ここで計画の概要を述べると、

- 路線名：一般国道 17 号線（新大宮国道）
- 区 間：起点 東京都板橋区茂呂町  
終点 埼玉県大宮市吉野町
- 延 長：26,320 m
- 幅 員：28.50 m（一般道 6 車線）  
大宮市宮前地区以北  
36.00 m（一般道 6 車線 高架 4 車線）  
与野市一部、大宮市宮前地区まで  
42.50 m（一般道 8 車線 高架 4 車線）  
戸田市～与野市まで
- 総事業費：約 655 億円、うち用地費 187 億円
- 推定交通量：昭和 60 年度で現国道分も含め  
241,500 台/日
- 現在まで要した事業費：表-1 参照



図-1 新大宮バイパス平面図

\* 建設省関東地方建設局大宮国道工事事務所所長  
\*\* 調査課長

表-1 事業費 (単位:千円)

|                                    |                                    |                                      |                                      |
|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 昭和 37 年度<br>(193)<br>211,415       | 昭和 38 年度<br>(435,434)<br>1,158,178 | 昭和 39 年度<br>(1,710,690)<br>1,849,435 | 昭和 40 年度<br>(1,403,503)<br>1,473,162 |
| 昭和 41 年度<br>(818,400)<br>1,506,838 | 昭和 42 年度<br>(660,000)<br>1,954,000 | 計<br>(5,221,027)<br>8,153,028        |                                      |

(注) ( ) 内は用地費を示す。

### 2. 宮前試験盛土のあらまし

ところで、この埼玉県内の新大宮バイパスのうち、前述のようにかなりの個所が軟弱地盤上に構築されることになったので、一般の良好な土壌上に施工する場合と異なり、特に、地盤の構造および土性を十分考慮して、盛土の構造、材料施工方法を検討し、さらに舗装施工の時期、周辺の影響などを慎重に考慮して、最も適切な工法を選ぶことが大切である。そこで、新大宮バイパスの建設にあたり、路線の各所に存在するこれら軟弱地盤の改良方法、施工方法、さらに検見などの最良方法を見出すために、大宮バイパスのうち大宮駅北西約 3km の地点で県道大宮～平方線と国鉄川越線の交差する付近に、区間 360m (測点 943～961) の宮前試験盛土を施工し、軟弱地盤における種々の現象を観測、解析して今後の軟弱地盤対策の基礎資料を得んとした。

工期は昭和 41 年 8 月 14 日から 43 年 3 月 22 日までの 587 日間であるが、これは計器観測をこの間行なうことであって、盛土などの一般土木工事は 42 年 3 月に終了した。

調査については、あらかじめ基礎調査を行ない、その後中間調査と最終調査を各々の時期に施行し、圧密、支圧強度などの比較をするものとした。後述の埋設計器類の観測については、盛土施工中は 1 日 1 回、盛土完成後は 5～10 日に 1 回の割合で現在も観測中である。

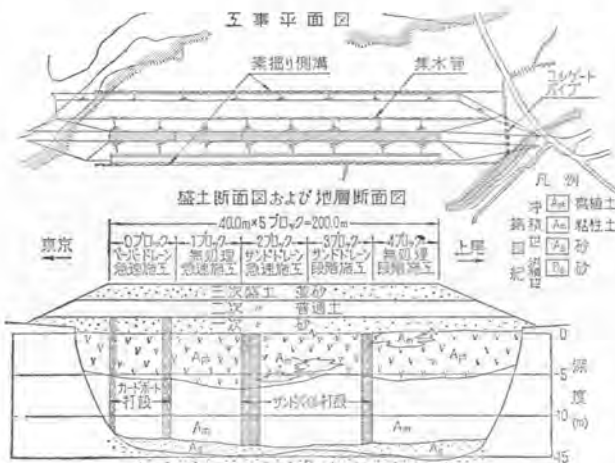


図-3 工事平面図、盛土断面図および地層断面図

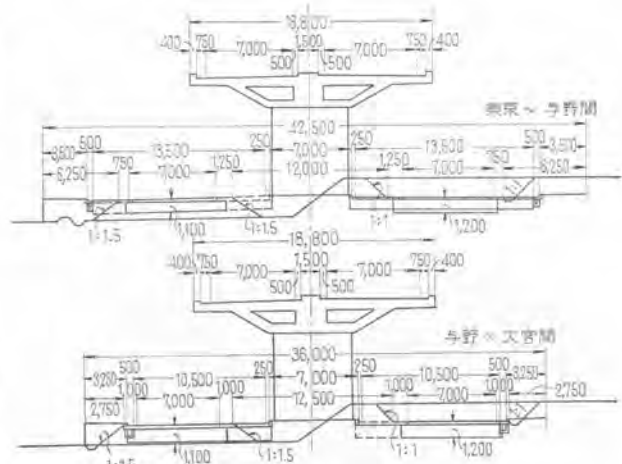


図-2 新大宮バイパス標準横断面図

### 3. 施 工

本工事は主体が高さ 6m の盛土である。ただしこの盛土は 0～4 の 5 ブロックに分かれ、それぞれ次の施工方法を採用した。

| 区 間    | 方 法          |
|--------|--------------|
| 0 ブロック | ベーパードレーン急速施工 |
| 1 ブロック | 無処理急速施工      |
| 2 ブロック | サンドドレーン急速施工  |
| 3 ブロック | サンドドレーン段階施工  |
| 4 ブロック | 無処理段階施工      |

ここで段階施工というのは、圧密速度を考慮して、必要安全率を確保しながら段階的に盛土を行なうことをいう。具体的には、本区間では限界盛土高は当初において 2.8m であったので、この高さまで一度に盛土し、その後放置して、圧密が進行し、強度が増加し、所定の高さまで盛れるようになったらまた盛土施工をするということである。

これに対し、急速施工というのは、上のようなことを考えず、経済速度で連続的に盛土を施工することである。したがって 1 ブロックはその結果 41 年 3 月 11 日に 5.8m の高さまで盛土したときに降雨のせいもあって崩壊した。なお各ブロックの長さは 40m である。

まずこの盛土工事を進めるにあたり、運搬路および仮排水路を施工した。改良区間の現地盤に、成形後、厚さ 1m のサンドマットを均一に敷きならした。サンドパイル区間およびベーパードレーン区間には各々サンドパイルおよびカードボードを打設し、全区間にそれぞれ必要な計器類を埋設ならびに設置する。

次いで基礎調査で得られた数値をもとにした盛

土計画に従って始点ならびに終点側から順次盛土を進める。盛土の途中および盛土施工の終了後、処理工法の効果を比較検討するため、ボーリングを主体として中間調査を行なった。なおサンドマット、サンドパイル用の砂は荒川産の荒目砂を、盛土用並砂は利根川および古利根川産の砂を、また普通土は当地付近の関東ロームを用いた。

盛土材料のまき出し厚は、原則として1層 30 cm として各層 JIS A 10 による最大乾燥密度の 90% 以上の密度となるように締固める。転圧機械としては D-50 ブルドーザ、BS-B トラクタショベルを使用し、必要に応じて各種ローラを併用した。

サンドドレーンを行なったのは2ブロックおよび3ブロックの各 40 m の区間であることはすでに述べたが、この打設方法は次のような仕様で行なった。

径：0.4 m                      間隔：1.8 m  
配置：正三角形                深度：13~14 m

打設は次の順序で行なった。

- ① 長さ 16 m のケーシングを 2 t モンケンで所定深度まで打込む。
- ② 中詰材料を充てんする（荒目砂）。

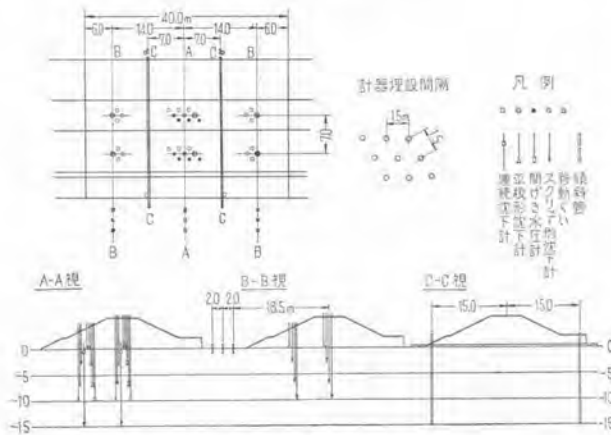


図-4 計器埋設平面図

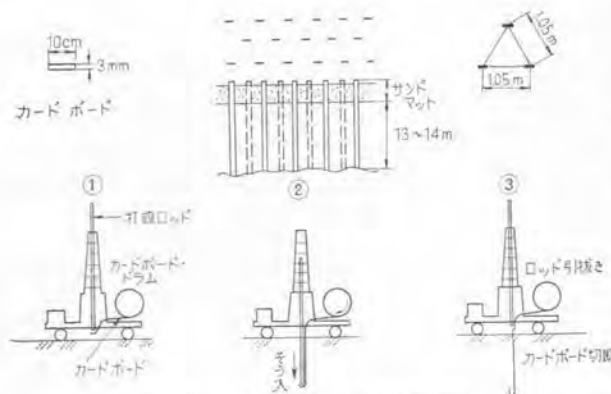


図-5 ペーパーパドレーン工法施工図



写真-1 ペーパーパドレーン打設  
後方に見えるのがサンドパイル打設用モンケン

- ③ 5~6 kg/cm<sup>2</sup> の圧縮空気を送りながらケーシングを引抜く。なお打込み機械としてウィンチ巻上げ機 (50 IP) を用い、レール自走式を用いた。

一方、0 ブロックにはペーパーパドレーンを打設した。この工法は考え方としてサンドドレーン工法とまったく同じであって、サンドドレーンにおける砂柱の代わりにカードボードといわれる紙を用いる。カードボードは幅 100 mm、厚さ約 3 mm で、長手方向に 10 本ほどの小穴が連続している。この加工方法は、まずバクテリア処理をしてからひ素塩が加えられ、さらに耐久性を増すためメラミン樹脂加工をしている。当工事では2種類のカードボード（大昭和製紙、摂津板紙製）を用いた。

打設間隔は前述のサンドパイルの径 40 cm、1.8 m 正三角形配置と同等の効果が期待できるように計算すると次の仕様となる。

幅：100 mm                      厚さ：3 mm  
間隔：1.05 m                      配置：正三角形  
深度：13~14 m

打設は目下開発中のB社の簡易形のものを用いた。これは東工大教授渡辺隆工学博士の担当された昭和 41 年度建設技術研究補助金の「ペーパーパドレーン打込工法の研究」ともタイアップして施工が行なわれた。また開発中の試験機であることもあって、打設 923 本中 175 本がとも上がりなどで失敗したが、歩掛りについては 306 本の平均深さ 10.6 m のものについて、ロスタイムの平均が 16 秒、サイクルタイムの平均が 1 分 30 秒、段取替えが 4 分 52 秒、ペーパー取付けが 28 秒という結果が出た。したがって、同じ効果を要するサンドドレーンはピッチがペーパーパドレーンの 1.05 m に比べ 1.8 m ということを考えても、1 日の打設数最高 18 本に比べ 206 本ということで、はるかに施工速度が早い。

#### 4. 調査および試験

調査内容は次のとおりである。

##### (1) 基礎調査

調査として、ボーリング、標準貫入試験、乱さない試料採取(ホイールサンブラおよびシンウォールサンブラ使用)、10t形オランダ式コーンペネトレーションテストを行なった。

土質試験としては、物理試験および力学試験を行なったが、その内容としては、前者には比重試験、含水量試験、粒度試験、液性限界試験、塑性限界試験、単位体積重量試験、後者には一軸圧縮試験、三軸圧縮試験(圧縮非排水)、圧密試験を含む。

##### (2) 中間調査

中間調査は、0~2ブロックは2回、3~4ブロックは3回行なった。

調査としてはボーリング、標準貫入試験、乱さない試料採取(シンウォールサンブラ使用)、10t形オランダ式コーンペネトレーションテスト(略称ダッチコーン)、土質試験は含水量試験、単位体積重量試験、一軸圧縮試験、圧密試験を行なう。

##### (3) 盛土材料試験

盛土材料のうち普通工は突固め試験(試験回数1,000 $m^3$ につき1回)と密度試験(500 $m^3$ につき1回)を行ない、砂は粒度(5,000 $m^3$ につき2回)を行なった。

##### (4) 測定計器

設置した計器類は次のとおりである。

- ① 平板沈下計
- ② スクリュー形沈下計：深度別に埋設して層別の沈下量を測定する。
- ③ 連続沈下計：電気的に全層の沈下量を測定する。
- ④ 間げき水圧計(カールソン形)：深度別に埋設して、各深度の間げき水圧から圧密の進行状況をチェックする。
- ⑤ 移動ぐい：地盤の水平方向、垂直方向の変位を測



写真-2 横方向傾斜計による測定

定する。

- ⑥ 傾斜計：横方向および縦方向に傾斜管(2 1/2 in)を設置して地盤の沈下の状況と横方向への移動量を傾斜計を使用して測定する。

#### 5. 地質概要および圧密

さて前述の基礎調査を行なった結果、当試験地は大宮台地の北部に位置し、鴨川によって形成された沖積平地をほぼ東南に横断している。大宮台地はロームによって被覆された台地で、一般的な関東ロームおよび砂からなっており、谷を形成する沖積平地はローム台地を削削して発達したものである。特に後背湿地であることから、極めて軟弱な腐植土と有機質粘土とからなっている。腐植土層の厚さは場所によって異なるが、2.5~6.8mの範囲にある。ほとんどが植物繊維の原形そのままを残している。一般には化土またはピートと呼ばれる。

物理的な性質については表-2のとおりで、自然含水量、間げき比とも極めて大きく、特に一般の有機質粘土に比べても大きく、極めて圧縮性に富むことを示している。また間げき比と含水量は直線的な関係がある。ほぼ13mの深さの所には沖積層、洪積層の砂が支持層として存在するので、一応軟弱地盤の沈下というのは上の2層、すなわち沖積世の腐植土層と有機質粘土層を考える。

この沈下について、計算でその量を求めてみよう。サーチャージとなる盛土については、ローム部分の単位体積重量は1.5 $g/cm^3$ 、サンドマット部分については1.7 $g/cm^3$ として考えた。

さらに基礎地盤の応力分布として、間げき水圧

表-3 体積圧縮係数

| 地層     | 深度   | $M_v (P_0)$                           |
|--------|------|---------------------------------------|
| 腐植土    | 0~3m | $8.4 \times 10^{-1} cm^2/kg$          |
| 腐植土    | 3~5m | $5.6 \times 10^{-1} cm^2/kg$          |
| 腐植土質粘土 | 5~6m | $1.3 \sim 2.5 \times 10^{-1} cm^2/kg$ |
| 有機質粘土  | 6m以下 | $8.8 \times 10^{-2} cm^2/kg$          |

表-2 新大宮バイパス宮前盛土工事土質調査結果

| 柱状図<br>図表             | 層厚<br>(m)     | 含水量<br>W (%)    | 単位体積重量<br>$\gamma_s (g/cm^3)$ | 間げき比<br>$e$ | 一軸圧縮強さ<br>$q_u (kg/cm^2)$ |
|-----------------------|---------------|-----------------|-------------------------------|-------------|---------------------------|
|                       |               | 平均範囲            | 平均範囲                          | 平均範囲        | 平均範囲                      |
| 腐植土<br>( $N=0-1$ )    | 2.50~<br>5.65 | 150.0~<br>300.0 | 1.02~<br>1.17                 | 6.5~<br>7.0 | 0.15~<br>0.20             |
| シルト質粘土<br>( $N=0$ )   | 0~1.40        | 280.0           | 1.10                          | 4.5         | 0.15                      |
| 腐植土<br>( $N=0$ )      | 0~0.60        | 280.0           | 1.20                          | 7.5         | 0.18~<br>0.22             |
| シルト質粘土<br>( $N=0-2$ ) | 7.00~<br>7.70 | 70.0~<br>90.0   | 1.40~<br>1.53                 | 2.0~<br>2.5 | 0.4~<br>0.55              |
| 粘土混じり中砂               | 12.00~        | —               | —                             | —           | —                         |
| 細砂<br>( $N=17-32$ )   | 13.60<        | —               | —                             | —           | —                         |

表-4 時間係数

| 圧密度 (U)% | 時間係数 (T) | 圧密度 (U)% | 時間係数 (T) |
|----------|----------|----------|----------|
| 20       | 0.031    | 80       | 0.567    |
| 40       | 0.126    | 100      | 0.848    |
| 60       | 0.287    |          |          |

は静水圧分布とし、先行荷重  $P$  は有効応力を  $P_0$  とする。また一軸圧縮強度  $q_u$  は深度に比例して増大するものとして、 $\phi=0^\circ$  なら粘着力は  $C_u=q_u/2$  と表わせ、また  $C=0.45+0.14Z$  となる。

沈下量および沈下時間の計算に必要な体積圧縮係数  $M_V$  を資料の圧密試験から求めたものが表-3 である。また  $C_V$  は腐植土、有機質粘土ともに平均  $1.5 \times 10^2$  cm/日 とした。特に沈下計算を行なうにあたり、表面から 30~40 cm の厚さの部分はダッチコーンテストで  $q_c < 1$  で、これはサンドマットを敷きならした瞬間に左右にフローしてしまう。そこでこの部分については計算には除外するものとした。実際には実測結果と計算結果も、このようにするとよく一致する。

沈下量  $\delta$  は  $\delta = M_V \cdot \Delta p \cdot 2D$  を用いて計算した。

ただしここで、

$\Delta p$  = 圧密層中心の増加荷重 (kg/cm<sup>2</sup>)

$2D$  = 圧密層の層厚

また、沈下時間  $t$  は  $t = TD^2/C_V$  で計算することができる。ここで  $T$  は時間係数で、数値としては表-4 のものを用いた。

以上のようにして計算して得た予想沈下曲線と実測の沈下曲線は図-6 となるが、大体においてあっているということができよう。

第3,4ブロックは段階盛土を前述のように施工したが、その際の安定計算には円弧すべり面法を用いた。施工安全率  $F_s$  を 1.2 とすると、第1段階の盛土高さは  $H=2.1$  m となる。しかし地表面から 30~40 cm は前述のようにフローしてサンドマットと置換わると考え、さらに施工安全率  $F_s$  を 10 まで下げて計算すると  $H=2.8$  m となり、この値を採用した。したがって第1段階は 2.8 m の高さまで盛土してそのまま放置し、圧密が進行して強度が増加 ( $U=60\%$  になるまで放置) してから第2段階の盛土を行なった。

ところで地盤の一軸圧縮強度は圧密が進むにつれて増

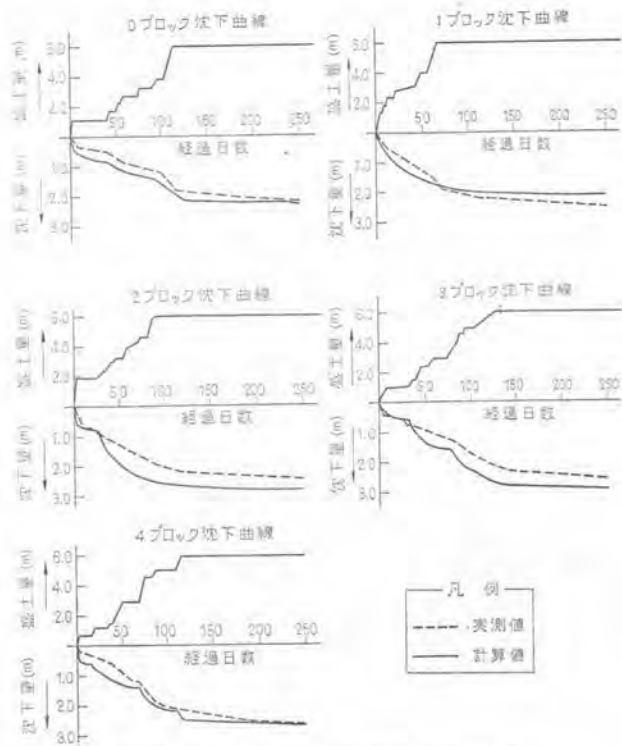


図-6 各ブロック沈下曲線 (実測値、計算値)

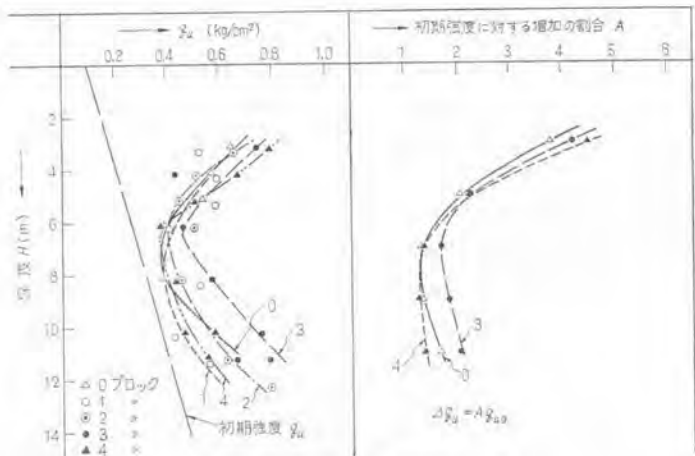


図-7 初期強度と増加強度との関係

加していくが、この実測値と計算値の比較を示したのが図-7 である。

### 6. 沈下の測定

一般に圧密がどの程度進行しているのかを調べるのに地盤沈下量、間げき水圧、一軸圧縮強度の増加などで調べることができるが、毎日の進行状況を調べるのには沈下測定が最も簡単であるので、当試験盛土においても採用した。しかしこの沈下測定はどのような手段で測定したら最も正確には握ることができるかがなかなかむずかしい。当



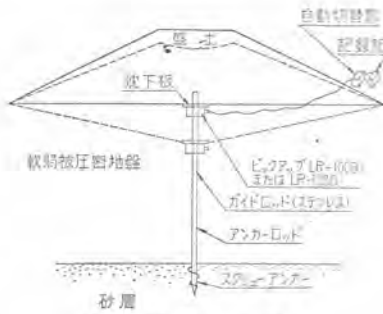


図-8 連続式沈下計

試験では沈下量の測定には平板沈下計、連続沈下計、傾斜計による3種類の方法を用いている。

平板沈下計は、いま一般の現場ではおそらく90%以上がこの方法を用いているであろう。極めて安価で、かつ簡単に現場で作れるし、また測定もレベルとスタッフという一般の測量器具を利用して行なえるという利点もあるが、一方、平板から計測のために盛土面上にロッドが突出しており、そのためその周辺はブルドーザなどの転圧がしにくくなり、したがって沈下が他の部分より遅れ、実際の沈下量より少なく計測される恐れがあるという欠点がある。このような欠点をなくすため、平板の寸法を1m四方という大きなものを用いている例もあるが、いずれにせよ、地上に施工の障害物がでているという欠点は残る。

連続沈下計はこの欠点をなくすために考案されたものである。この装置は、図-8に示すように測定地点に沈下箱を置き、これを固定点に達するまで延長したロッド(先端にスクリーポイントがついている)を通じて沈下するようになっている。沈下箱の中にはローラが内蔵されていて、沈下につれてロッドの上を回転する。この回転を撓動抵抗値の変化で読取るようになっている。抵抗値の変化の読取りはポテンシオメータで遠く離れた所で電気的測定ができる。

この方法は、盛土の地表面にはなんら突出物が出ないので転圧には支障がなく、まったく他の場所と同様に転圧、施工ができる。この点から在来の平板沈下計による計測に比べ有利である。しかしこの沈下箱は観測終了後も埋め殺されてしまうので、測定がかなり高くつくとい

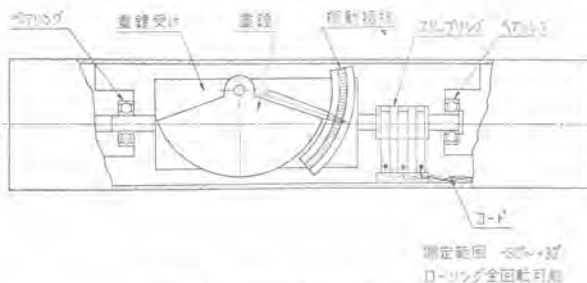


図-10 傾斜計詳図(横方向用)

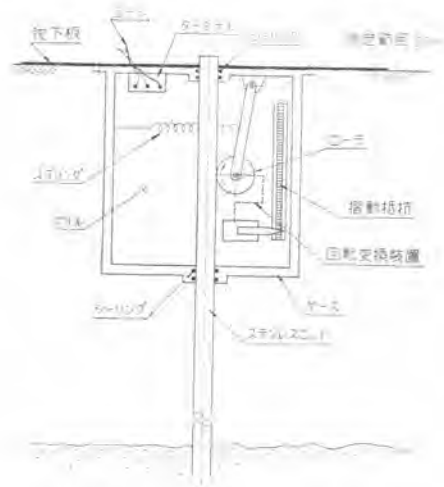


図-9 連続沈下計(坂田式)構造略図

うこと(連続沈下計は1台約9万円、このほかにポテンシオメータなど電気測定器具が加わる)、盛土にすべりが生じてガイドロッドが曲がったりすると沈下箱が動かなくなり、測定不能となるなどの欠点があった。当該試験盛土でも途中で滑りが生じた1ブロックでは、その時点から計測が不能となった。

傾斜計による計測は以上の二つの計測法の欠点を補うものとして考えられた。この計測方法は次のようにして行なう。まず  $2\frac{1}{2}$  in 径の硬質塩化ビニル管を原地盤上に配置する。この管は原地盤の沈下とともに沈下する。ところで地盤の沈下を計測するには、この管の縦断的な形状を知ればよい。これには傾斜計をメッセンジャを通じてこの管の中を動かし、各管の位置ごとに角度を測らせばこの管の形状を知ることができる。傾斜計は図-10のような構造で、計器の傾きを内蔵している振子と撓動抵抗をもって外部にコードを通じて電気的に測定することができるようになっている。

この傾斜計はいままで土木研究所内で試験的に用いられたことはあるが、実際の現場に大々的に用いられたのはこれが初めてである。もしこれが使用にたえるならば費用は低廉で(埋め殺されるのは硬質塩化ビニル管のみである)、しかも原地盤の沈下を連続的に知り得るという長所がある。問題はビニル管が忠実に地盤とともに沈

下してくれるかということにかかる。そのため傾斜管が極めて柔軟なものであることが必要であるが、それもあまり度が過ぎると今度は管がつぶれてしまい、傾斜計が通らなくなる。この辺のかねあいが、極めて微妙であるが、結果的に厚さ4mmの塩化ビニル管を用いることとした。このほか横断方向にフローした量を知るための盛土ののり尻に縦方向にボーリングで孔を明け、人力で押込んだ管に傾斜計を入れて測定した。結果は移動ぐ

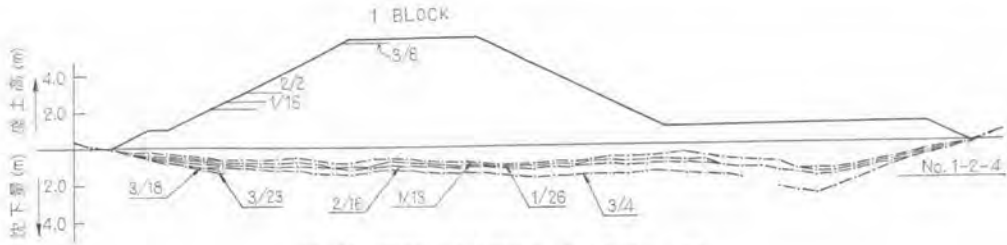


図-11 傾斜計による測定の一例 (1ブロック)

いの移動量とほぼ一致する。

さて以上述べた傾斜計で測定した結果の一例を示したのが 図-11 である。場所によって中央で傾斜計を通すことができず、測定不能となっている所もあるが、大体測定できた。なお平板沈下計による測定値と比較してプロットしたのが 図-12 である。これで見ると、平板沈下計による計測値の方が傾斜計による測定値よりやや大きくなっている。これはいかなる理由によるかわからないが、両者の間の相関係数を求めてみると 0.897 となり、十分実用になるということができよう。

### 7. 地盤改良工法の比較

当試験盛土で用いた3種類の地盤改良工法について、いずれもあまり沈下速度において有意の差がないことは結果が示すとおりである。サンドドレーン工法またはベーパードレーン工法は本地盤のように透水性の極めてよい腐植土(透水係数  $K=10^{-2}$  cm/sec) について水を抜くという点ではプレロード工法と比べて差がないということであろう。ただシルト層については有益であることはたしかであるが、当地では沈下量に対しては、ほとんど腐植土層が受持つので、この影響が強く出たと考えられる。

ただ中間調査の土質試験の結果から一軸圧縮強度はサンドドレーン区間の方がより大きな値をとっている。このような意味では、サンドドレーン工法は有益であるといえる。

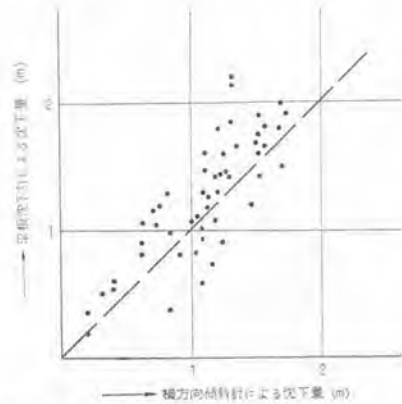


図-12 平板沈下計による沈下量と傾斜計による沈下量 (0~4ブロックにおいて)

### 8. む す び

目下、宮前盛土試験工事は沈下が9割程度進行しているが、まだ計測を進めており、できれば本工事の着工まで続けようと考えている。

いわゆる超軟弱地盤ともいわれる腐植土の沈下についてはいろいろとむずかしい問題も多く、ほとんど手をつけられていないのが現状である。そういう意味で本試験盛土が今後の解明に少しでも役立つ幸いである。なにぶん膨大な資料を前にしてどのように整理しようかと悪戦苦闘の最中で、まだかるがるしく結論を云々することができないのは残念であるが、また別の機会に詳しく発表できることと思う。





写真-1 ショベルによる第1段掘削

1のように③、④の深さ3~5mの第1段掘削を行なった。この第1段の掘削がある程度進行した時点で第1段掘削と同一系統のショベルを第2段掘削場所に投入し、先と同様の施工方法によって⑦、⑧の個所の掘削を行なった。

各掘削段階での掘削には、地下水および雨水の排水がすみやかに行なわれるように3~4%の縦横断こう配をつけて行なった。掘削が計画切取深さに達した段階では用排水工事、路床工、その他工事のための各種車両の通行による切取路体部の損傷を避けるため、計画高より約30cm上方まで掘削し、路床の施工直前に、これまでと同様の工法によって計画高に仕上げる方法をとった。

ショベルの掘削作業に配置した補助ブルドーザはD-60A、D-80Aクラスの普通ドーザである。バックホウ、ドラグラインなどのショベルは同一機能のときパワーショベル系より施工能率は低いが、前述のように次の掘削場所の施工までにある期間経過しているの、自然乾燥によってその個所の含水比を低下させておくことが可能となるため、運搬路の厚さも少なく済むこと、前進式掘削方法にみられるような掘削作業と運搬路造成のための作業とが切取個所で交錯することがないこと、切取り面の整形も設計断面に対して0.3m程度の誤差で機械施工が可能なこと、などの多くの長所をもった工法であったと考えられる。したがって、当工法によるショベルの稼働率は最終的にはパワーショベルによる工法よりも高いものであったと考えている。

掘削土は交通量の多い国道246号線を通って盛土個所に運搬しなければならぬこと、および盛土体の強度が小さいため、大形車両の使用は交通の安全、運搬路の造成、維持補修上好ましいものではないので、主として



写真-2 D-6 湿地ブルドーザによる2次搬土

6t ダンプトラックによって運搬した。

### (2) 盛土部における施工

先のショベルダンプ工法によって運搬したロームは図-2に示す順序で盛土の施工を行なった。すなわち、ロームを積載したダンプトラックは側道を通り、その側道傍にロームをおろし、写真-2のようにD-6湿地ブルドーザによって2次搬土して①の部分の盛土を行なう。愛鷹東工事では路体盛土の早期圧密をはかるために盛土高5mごとに火山砂(スコリヤ)を20cm厚に敷きならし、②のフィルタ層を構築する路体構造であるが、写真-3に示すように、この②の施工も側道を利用してD-6ブルドーザ、あるいはスクレップドーザによって運搬敷きならしを行なった。

その後さらに同様の方法で押し上げによって③の盛土を施工し、この盛土が上部のフィルタ層⑥の高さまで進行したとき④なる運搬路を造成し、⑤、⑥、⑦の盛土を行なった。この盛土内に構築した運搬路は厚さ50~70cm、幅員約6mの仮設道路である。⑦の盛土が完了すると、のり肩付近に⑧の運搬路を移設し、⑨の盛土を行ない、盛土作業が完了する。各施工段階の盛土面には3~6%の横断こう配をつけ、雨水が盛土面に湛水することのないように心掛けた。

ロームの締固め規準は飽和度規定によっており、 $S_r=85\sim95\%$ であるが、一般には湿地ブルドーザによる2次搬土によって前記締固め規定を満足し、特に転圧作業を必要とすることはなかったが、タイヤローラなどで締固めた方が盛土面が平滑になり、雨水の排水性がよくなる。

ショベルダンプ工法での盛土のコーン支持力は $q_c=7\text{ kg/cm}^2$ 程度であったが、放置によって強度の回復が認められ、以後の盛土作業を効率的に行ない得るので、5~10日のサイクルで盛

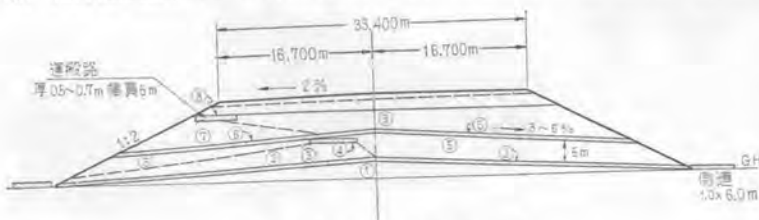


図-2 盛土部の施工要領

土作業を行なうように盛土個所を考慮して実施した。したがってショベルダンプワークでは含水量の特に高いロームによる盛土、あるいは盛土後降雨、降霜によって含水量が増大し、盛土品質が低下したときのみディスクハローによる乾燥作業を行なった。

### (3) スクレープ工法

従来、運搬距離が80~300mの中距離搬土工では、けん引式スクレープ、モータスクレープなどが利用されているが、高含水比ローム地帯のスクレープ工法としては、ホイール形式のスクレープではトラフィカビリティの確保が困難であるので、当工事においては写真-4に示すような6.4m<sup>3</sup>のスクレープドーザを使用した。

この工法は、ショベルダンプ工法と比較すると、ロームを攪乱する度合いが大きいので、盛土体の強度も小さくなり、走行に支障をきたすことになるので、アダプタを装着するとともに(ボール満載時接地圧は0.83kg/cm<sup>2</sup>から0.60kg/cm<sup>2</sup>に低減する)、同一個所を何度も通行することのないよう留意した。しかし、それでも盛土個所でのトラフィカビリティを確保できず、切盛境付近で放土し、湿地ブルドーザで2次搬土しなければならないこともあり、特に狭隘な谷部では日照、風などによる乾燥をあまり期待できず、主として午後からの半日しか作業できないことがあった。

しかしスクレープドーザは機構上キャリオールスクレープのようにUターンする必要がないので、広い作業面積を必要とせず、またロームを乱す度合は少なかった。

### (4) のり面の施工

切土のり面整形は本線の掘削と併行してバックホウによって荒仕上げを行ない、ついで人力により設計こう配に仕上げを行なった。バックホウを使用することにより、設計のり面より30cm以内の精度で掘削が可能であり、特に別の種類の機種を用いる必要はなかった。また高い盛土部は設計幅より両側にそれぞれ約30cmの余裕をとって盛土し、盛土体の安定をまってドラグラインによって荒仕上げを行ない、その後人力によってのり面整形を行なった。なお、のり丁張は盛土体の圧縮沈

下、盛土基礎地盤の圧密沈下を考慮し、盛土高さに応じて設計のりこう配よりきつこう配にかけている。のり面の転圧はロームの2次搬土の際、単にのり肩までの搬土にとどまらず、湿地ブルドーザがのり面を降下してのり面転圧も兼ねた施工法をとり、しかも盛土高が2~3mに達したときにブルドーザによって全のり面の締固めを行なった。

これらののり面は主として吹付播種工によって保護し、盛土のり面の第1小段以下に種子筋工などの植生によるのり面保護を施している。

## 3. 天候と稼働

土工機械の稼働を左右する気象要素として、降雨量とその頻度、降雪、降霜、地盤の凍結などがあげられるが、これらのうち影響の大きいものは降雨である。降雨によって盛土体の強度が極度に低下することはないが、盛土面上の低い個所や、履帯のわだち跡にたまった水分が車両の進行によってロームと混じるためにトラフィカビリティが確保できなくなるので、これらの水分が蒸発、乾燥するまで作業を休止しなければならない。

4月から9月までの温暖時期と10月から3月までの寒冷期に分けて降雨量と降雨後の休止日数の関係をショベルダンプワークとブルドーザワーク、スクレープドーザワークで記すと図-3,4のようになる。これらの図によると、降雨量と休止日数とに工法別、季節別の判然とした相違が認められないが、これは盛土作業のサイクル、運搬路の維持、補修、盛土面の降雨に対する防護(ビニルシートによる被覆、転圧の方法などによる)、季節における降雨の頻度の相違によるものと考えられるが、これらの実績から、当初公団が計画した月別の降雨量と休止係数を示す表-1の値は妥当なものと思われる。

## 4. 稼働実績

土工事において恒常的に使用した主要機械は表-2に示すとおりである。これらの機種のうちショベルダンプ



写真-3 運搬敷きならし



写真-4 6.4m<sup>3</sup>のスクレープドーザ

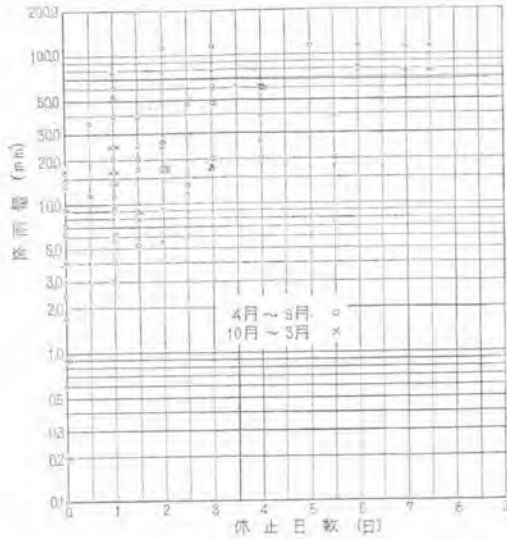


図-3 ショベルダンプワークにおける降雨量と休止日数の関係

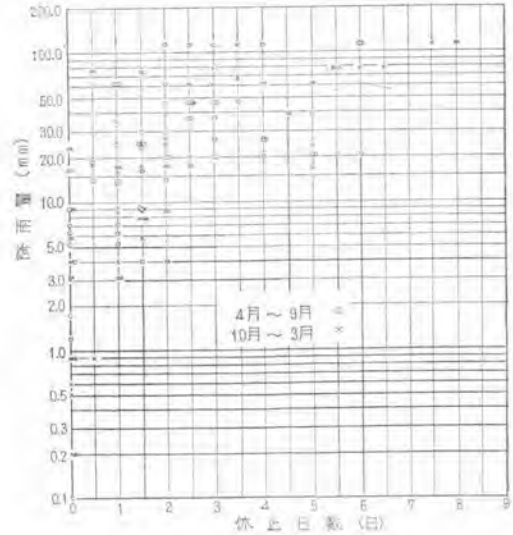


図-4 ブルドーザワークとスクレープドーザワークにおける降雨量と休止日数の関係

ブワークにおけるバックホウ、ドラグラインなどのショベル、敷きならし転圧作業に稼働した湿地ブルドーザ、スクレーパワークにおけるスクレープドーザなどの稼働率、施工能力および施工単価を示すと表-3~5のとおりである。これらの表からおおよそ次のことがいえる。

先に天候と稼働の項でも述べたように、工種別による稼働率の差異はほとんど認められないが、ブルドーザワーク、スクレーパワークと比較してロームを攪乱する度合の少ないショベルダンプワークの方が稼働率は若干高い傾向にある。しかし、当該工事期間中は過去10年間の平均を上回る稼働可能日数が得られたにもかかわらず、稼働率は55%程度であるから、ローム質土の稼働率は他の土質の場合よりもかなり低率であるといえよう。ショベルダンプワークにおけるショベルの掘削・積込能力は、組合せ機械のダンプトラックの配備容量にも支配されるので、一概にはいえないが、時間当り  $Q=38\sim44\text{m}^3$ 、平均  $Q=41\text{m}^3$  の作業量を示し、この機種での作業効率は中位の掘削とするととき  $E=0.6\sim0.7$  となる。また、その施工単価は補助機械の経費も含めて約  $100\text{円}/\text{m}^3$  となっている。

盛土部におけるロームの敷きならし転圧の施工実績は、平均押土距離  $l=30\text{m}$  のとき  $Q=24\sim32\text{m}^3/\text{hr}$ 、平均  $Q=28\text{m}^3/\text{hr}$  であり、施工単価は  $95\text{円}/\text{m}^3\div 28\text{円}/\text{m}^2$  となった。ただし、この工種にはフィルタ材の敷きならし、のり面の転圧に要した時間ならびに費用を含んでいる。

スクレープドーザの施工能力、単価はロームにおいて  $Q=40\text{m}^3/\text{hr}$ 、 $190\text{円}/\text{m}^3$ 、リッピングした軟岩は  $Q=33\text{m}^3/\text{hr}$ 、 $320\text{円}/\text{m}^3$  であった。ロームを対象としたときのスクレープドーザの作業効率は  $E=0.55$  となり、「作業が困難な場合」に属するので、スクレープドーザも高含

表-1 降雨量月別による休止係数の関係

| 種類<br>当日、<br>待日<br>月 | 雨量<br>(mm) | 単独降雨の場合 |      |       |      | 連続降雨の場合 |      |       |      |
|----------------------|------------|---------|------|-------|------|---------|------|-------|------|
|                      |            | 0~1     | 1~10 | 10~30 | 30<  | 0~1     | 1~10 | 10~30 | 30<  |
| 12, 1, 2             | 当日         | 0       | 0.5  | 1     | 1    | 0       | 0.5  | 1     | 1    |
|                      | 待日         | 0       | 0.5  | 2     | 3    | 0       | 0.5  | 2     | 3    |
| 3, 4                 | 当日         | 0       | 1    | 1     | 1    | 0       | 1    | 1     | 1    |
|                      | 待日         | 0       | 1    | 1.5   | 2    | 0       | 1    | 1.5   | 2    |
| 5, 6                 | 当日         | 0       | 1    | 1     | 1    | 0       | 1    | 1     | 1    |
|                      | 待日         | 0       | 1    | 1.5   | 2    | 0       | 1    | 1.5   | 2    |
| 7                    | 当日         | 0       | 1    | 1     | 1    | 0       | 1    | 1     | 1    |
|                      | 待日         | 0       | 0.5  | 1.5   | 2    | 0       | 0.5  | 1.5   | 2    |
| 8, 9                 | 当日         | 0       | 0.5  | 1     | 1    | 0       | 0.5  | 1     | 1    |
|                      | 待日         | 0       | 0    | 1.5   | 2    | 0       | 0    | 1.5   | 2    |
| 10                   | 当日         | 0       | 1    | 1     | 1    | 0       | 1    | 1     | 1    |
|                      | 待日         | 0       | 0.5  | 2     | 2    | 0       | 0.5  | 2     | 2    |
| 11                   | 当日         | 0       | 1    | 1     | 1    | 0       | 1    | 1     | 1    |
|                      | 待日         | 0       | 1    | 2     | 2.5< | 0       | 1    | 2     | 2.5< |

(注1) 連続降雨の場合の当日については下記による。

(a) 0~1mm のとき

① 最初の日に 0~1mm までの雨量があった場合

② 最初の日と次の日およびその次の日または 0~1mm までの雨量があった場合には単独降雨日の係数を用い、(この場合連続降雨日でも単独降雨日として扱う)、中間および最後にくる場合は1とする。

(b) 0~10mm のとき

① 最初の日に 1~10mm までの雨量があった場合には単独降雨日の係数を用い、中間および最後にくる場合は1とする。

② 10mm または 1mm 以上(10,11月のみ)はすべて1とする。

(注2) 連続降雨の場合の待日について

降り始めてから最終日までの雨量を1日の降雨量とし、単独降雨日の係数を用いる。

水比粘性土における施工機械としては、故障の発生率の高いこととも合わせて改良の余地があるように考えられる。しかし現状では、関東ロームのように含水量の高い土質を対象とする場合、装輪式のスクレーパより作業能

力が大きく、土を乱す程度が小さいし、かつ作業面積も少なくて済むなどの長所があり、有用な機種であるといえよう。

#### 4. ま と め

これまでこの愛鷹ロームのように非常に高含水比の粘性土で、本工事のように約 200 万 m<sup>3</sup> のばく大な土量を施工した道路工事の例はあまり聞かないので、着工当初はかなり心配であったが、着工以来約 1 ヶ年で全体土量の約 80% が完了し、

しかも所定の締固め(飽和度管理)が得られたことは成功だったといえよう。

もっともこの期間の降雨日数が過去 10 年間の平均を特別に下回ったことにもよるものとも考えられ、普通だ

表-2 主要機械一覧表

| 機械名               | メーカー  | 形式                    | 台数  | 機械名     | メーカー | 形式       | 台数       |
|-------------------|-------|-----------------------|-----|---------|------|----------|----------|
| ドラグライン            | 日立    | 立 1.2 m <sup>3</sup>  | 1   | モータグレーダ | 小三   | 松 GD-31  | 1        |
| ドラグライン<br>(バックホウ) | ＊     | ＊ 0.6 m <sup>3</sup>  | 6   | ＊       | ＊    | ＊ LG II  | 2        |
| バックホウ             | 石川島   | 0.8 m <sup>3</sup>    | 4   | トラクタ    | 三    | 愛 BS-13  | 1        |
| ブルドーザ             | 小松    | D-50 P                | 5   | ＊       | ＊    | ＊ D-50 S | 3        |
| ＊                 | ＊     | D-60 P                | 2   | タイヤローラ  | 小川   | 松 KR 30  | 2        |
| ＊                 | ＊     | D-80                  | 4   | V. ローラ  | ボマ   | ＊ BW-200 | 1        |
| ＊                 | キャタピラ | D-6 LGP               | 10  | ＊       | ＊    | ＊ JV-25  | 1        |
| ＊                 | ＊     | BD-11                 | 6   | インパクト   | トラ   | サ工業      | 1 t      |
| ＊                 | ＊     | NTK-4 S               | 3   | ローラ     | 小    | ＊        | 7 t けん引式 |
| ＊                 | ＊     | NTK-5 S               | 2   | 放水車     | ＊    | ＊        | 4,000 l  |
| ＊                 | キャタピラ | D-8 リッパ               | 1   | ＊       | ＊    | ＊        | ＊        |
| スクレーパー            | 日本車輛  | SR-64                 | 6   | デックスハロー | 北多   | 田        | 7 t      |
| ＊                 | ＊     | ＊                     | ＊   | ＊       | ＊    | ＊        | ＊        |
| キャリアオール           | キャタピラ | D-7+6 m <sup>2</sup>  | 2 台 | ＊       | ＊    | ＊        | ＊        |
| ＊                 | ＊     | ＊                     | ＊   | ＊       | ＊    | ＊        | ＊        |
| ＊                 | ＊     | D-80+6 m <sup>2</sup> | 3   | ＊       | ＊    | ＊        | ＊        |

とこの土質では 40% 程度の稼働率となるものと思われる。しかしこの成功には施工方法ならびにスクレーパーや湿地ブルドーザなどの高含水比の粘性土用の建設機械の進歩もあざかっていることも見逃せない。

表-3 道路掘削のうち掘削積込みの実績

| 項目                                    | 11        | 12        | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 合計         |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| (A) 拘束日数                              | 日 40      | 120       | 124       | 124       | 112       | 95        | 92        | 120       | 120       | 123       | 102       | 58        | 1,230      |
| (B) 稼働日数                              | 日 26      | 73        | 81        | 66        | 49        | 33        | 42        | 103       | 35        | 93        | 51        | 35        | 687        |
| (C) 稼働時間                              | hr 236    | 946       | 1,009     | 788       | 705.5     | 377       | 516       | 1,368     | 336.5     | 1,072.5   | 581.5     | 420.5     | 8356.5     |
| (D) 積込機械台数                            | 台 4       | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 3         | 3          |
| (E) 補助機械台数                            | 台 2       | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         | 1         | 1         | 1         | 1         | 2         | 2          |
| (F) 掘削費                               | 円 720,000 | 2,309,000 | 2,363,000 | 2,188,000 | 1,861,000 | 1,610,000 | 1,752,000 | 2,058,000 | 1,443,000 | 2,014,000 | 1,490,000 | 1,103,000 | 20,911,000 |
| (G) 油 脂 費                             | 円 107,000 | 420,000   | 424,000   | 346,000   | 301,000   | 190,000   | 265,000   | 502,000   | 125,000   | 397,000   | 226,000   | 212,000   | 3,515,000  |
| (H) 労 務 費                             | 円 232,000 | 911,000   | 933,000   | 745,000   | 654,000   | 395,000   | 550,000   | 1,161,000 | 288,000   | 917,000   | 518,000   | 449,000   | 7,753,000  |
| (I) 修 繕 費                             | 円 35,000  | 138,000   | 140,000   | 112,000   | 98,000    | 60,000    | 82,000    | 175,000   | 44,000    | 138,000   | 78,000    | 67,000    | 1,167,000  |
| (J) 輸 送 費                             | 円 240,000 | ＊         | ＊         | 20,000    | ＊         | 20,000    | 30,000    | ＊         | 20,000    | ＊         | ＊         | 70,000    | 400,000    |
| (K) 合計額                               | 1,334,000 | 3,778,000 | 3,860,000 | 3,411,000 | 2,914,000 | 2,275,000 | 2,679,000 | 3,896,000 | 1,920,000 | 3,466,000 | 2,312,000 | 1,901,000 | 33,746,000 |
| (L) 稼働率<br>B/A×100(%)                 | 65.0      | 60.8      | 65.3      | 53.1      | 43.7      | 34.8      | 45.6      | 85.8      | 29.2      | 75.6      | 50.0      | 60.3      | 平均値55.8    |
| (M) 作業量 (m <sup>3</sup> )             | 9,484.5   | 38,777.6  | 40,504.6  | 34,010.4  | 30,953.0  | 16,561.4  | 22,022.9  | 53,399.4  | 13,080.6  | 40,368.9  | 23,221.2  | 16,242.2  | 338,626.7  |
| (N) 単位作業量<br>M/C (m <sup>3</sup> /hr) | 40.2      | 40.9      | 40.2      | 43.1      | 43.8      | 43.9      | 42.7      | 39.0      | 38.9      | 37.6      | 40.0      | 38.7      | 40.5       |

記事1) 積込機械は、バックホウ(石川島コーリング製 0.8m<sup>3</sup>)による。

2) 補助機械はスタンダードブルドーザ(小松製作所製D-60A、D-80)による。

3) A、B、C、L、Mについては積込機械のみの実績である。

4) 機械経費については、補助機械を含めたものである。

5) 補助機械を含めた積込単価は平均100円/m<sup>3</sup>となる。

表-4 道路掘削のうち敷きならし転圧の実績

| 項目                      | 月  | 11        | 12        | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 累計         |
|-------------------------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| (A) 作業日数                | 日  | 88        | 133       | 191       | 212       | 168       | 162       | 150       | 151       | 158       | 139       | 165       | 124       | 1,841      |
| (B) 稼働日数                | 日  | 56        | 98        | 135       | 141       | 84        | 69        | 93        | 139       | 49        | 111       | 105       | 76        | 1,156      |
| (C) 稼働時間                | hr | 561       | 1,396     | 1,832     | 1,972     | 1,203.5   | 881.5     | 1,259.5   | 2,181.5   | 795       | 1,392     | 1,105     | 785.5     | 15,364.5   |
| (D) 累計台数                | 台  | 5         | 5         | 7         | 7         | 6         | 7         | 5         | 6         | 8         | 5         | 6         | 5         |            |
| (E) 機械損料                | 円  | 1,085,000 | 1,898,000 | 2,608,000 | 2,545,000 | 2,147,000 | 2,030,000 | 2,336,000 | 2,925,000 | 1,731,000 | 1,676,000 | 1,986,000 | 1,124,000 | 24,091,000 |
| (F) 油 脂 費               | 円  | 222,000   | 553,000   | 725,000   | 781,000   | 477,000   | 349,000   | 499,000   | 864,000   | 320,000   | 562,000   | 461,000   | 330,000   | 6,143,000  |
| (G) 労 務 費               | 円  | 384,000   | 821,000   | 1,215,000 | 1,171,000 | 863,000   | 609,000   | 782,000   | 1,012,000 | 820,000   | 858,000   | 973,000   | 669,000   | 10,177,000 |
| (H) 修 繕 費               | 円  | 20,000    | 31,000    | 38,000    | 37,000    | 23,000    | 83,000    | 93,000    | 72,000    | 44,000    | 15,000    | 27,000    | 15,000    | 498,000    |
| (I) 輸 送 費               | 円  | 190,000   |           | 76,000    | 38,000    |           |           |           |           | 154,000   |           | 48,000    | 20,000    | 526,000    |
| (J) 合 計 額               | 円  | 1,901,000 | 3,303,000 | 4,662,000 | 4,572,000 | 3,510,000 | 3,071,000 | 3,710,000 | 4,873,000 | 3,069,000 | 3,111,000 | 3,495,000 | 2,158,000 | 41,435,000 |
| (K) 作業量(m³)             |    | 17,528    | 44,951    | 58,003    | 54,307.6  | 28,798.4  | 21,420.45 | 39,218.02 | 56,997.8  | 21,006.79 | 44,176.16 | 28,598.5  | 19,602.6  | 435,608.32 |
| (L) 稼働率<br>B/A×100(%)   |    | 63.6      | 72.9      | 70.6      | 66.5      | 50        | 42.6      | 62        | 92        | 31        | 80        | 63.6      | 61.3      | 62.7       |
| (M) 単位作業量<br>M/C(m³/hr) |    | 31.3      | 32.2      | 31.6      | 27.5      | 23.9      | 24.3      | 31.1      | 26.1      | 26.4      | 31.7      | 25.8      | 25.0      | 28.4       |

記事1) 使用機械はD-60P(小松製作所製)2台のほかは全部D-62GP(キャタピラー三菱製)である。  
2) 作業には、敷きならしのほか、転圧、のり面転圧、フィルタ材の敷きならしが含まれている。

表-5 スクレーブドーザワークの実績

| 項目                      | 月  | 11        | 12        | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 合計         |
|-------------------------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| (A) 在籍日数                | 日  | 28        | 72        | 108       | 86        | 77        | 93        | 78        | 39        | 581        |
| (B) 稼働日数                | 日  | 18        | 42        | 69        | 52        | 29        | 39        | 43        | 25        | 317        |
| (C) 稼働時間                | hr | 187       | 648       | 884       | 789       | 451.5     | 524       | 525       | 327.5     | 4,336      |
| (D) 累計台数                | 台  | 1         | 3         | 4         | 3         | 3         | 3         | 3         | 2         |            |
| (E) 補助機械台数              | 台  |           | 1         | 1         | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         |            |
| (F) リッピング台数             | 台  |           |           |           |           |           | 1         | 1         | 1         |            |
| (G) 損料費                 | 円  | 925,000   | 2,700,000 | 3,981,000 | 3,746,000 | 3,069,000 | 3,917,000 | 3,751,000 | 2,339,000 | 24,428,000 |
| (H) 油 脂 費               | 円  | 152,000   | 590,000   | 965,000   | 846,000   | 493,000   | 500,000   | 556,000   | 471,000   | 4,573,000  |
| (I) 労 務 費               | 円  | 162,000   | 560,000   | 792,000   | 834,000   | 697,000   | 703,000   | 910,000   | 517,000   | 5,175,000  |
| (J) 修 繕 費               | 円  | 44,000    | 91,000    | 202,000   | 155,000   | 79,000    | 188,000   | 177,000   | 287,000   | 1,223,000  |
| (K) 輸 送 費               | 円  | 61,000    | 90,000    | 20,000    |           |           |           | 16,000    | 135,000   | 322,000    |
| (L) 合 計 額               | 円  | 1,344,000 | 4,031,000 | 5,960,000 | 5,581,000 | 4,338,000 | 5,308,000 | 5,410,000 | 3,749,000 | 35,721,000 |
| (M) 作業量(m³)             |    | 7,551.5   | 21,730.0  | 36,576.5  | 31,839.5  | 16,434.6  | 17,229.7  | 17,430.0  | 10,746.8  | 159,338.6  |
| (N) 稼働率<br>B/A×100(%)   |    | 64.3      | 58.3      | 63.8      | 60.5      | 37.7      | 41.9      | 51.1      | 64.1      | 55.2       |
| (O) 単位作業量<br>M/C(m³/hr) |    | 40.4      | 33.5      | 41.4      | 40.4      | 36.4      | 32.9      | 33.2      | 32.2      | 36.8       |

記事1) スクレーブドーザは、日本車輛製 SR-64形を使用した。  
2) 補助機械は湿地ブルドーザD-60P(小松製作所製)、D-6LGP(キャタピラー三菱製)である。  
3) A、B、C、N、Oについてはスクレーブドーザの実績である。  
4) 機械経費については補助機械も含めたものである。  
5) 補助機械を含めた施工単価は220円/m³となる。  
6) 4月以降は軟岩掘削の実績である。



# 春日井バイパスコンクリート舗装工事

山 根 達 郎\*

## 1. ま え が き

春日井バイパスは、国道19号線のうち名古屋～多治見間の交通混雑を緩和するための延長約18kmの大規模バイパスで、東名高速道路の春日井インタチェンジと交差し、計画中的名古屋第2環状線につながる路線である。昭和39年度から調査測量に着手し、まず最初に東名高速道路との関連区間3.3kmを供用するよう、41年度から改良工事を行ない、42年度にはこの区間の舗装工事を施工した。この工事では比較的大形な機械を用いて、セメントコンクリート舗装を行なったので、そのあらましを紹介する(図-1参照)。

## 2. コンクリート舗装工事の設計の概要

- 場 所：愛知県春日井市瑞穂通6丁目  
～同市大泉町大西
- 延 長：3,320 m
- 舗装幅員：起点から約2,800 mは一般個所断面で  
7.00 m×2  
残り500 mはインタチェンジ個所断面で  
13.50 m×2
- 舗装面積：53,411 m<sup>2</sup>  
(これを2工区に分けて施工)  
第1工区 26,762 m<sup>2</sup>  
第2工区 26,649 m<sup>2</sup>
- 工 期：昭和42年3月30日  
～同年10月15日

本工事の特色を挙げれば次のとおりである(図-2参照)。

(1) 幅員7.0 mのセメントコンクリートの全幅打設であること

コンクリート舗装はアスファルト舗装に比較して極めてわずかな割合でしか施工されなかったが、最近になって都市のバイパス工事を中心として、その工事量は次第に増加の傾向がみられるようになった。それに伴い人力の節約および施工の能率化を目指して機械化施工に対する努力がはらわれ、大形施工機械を保有する業者は現在



図-1 春日井バイパス平面図

9社に及び、7 m 施工の方が平坦性において良好と考えられるからである。

(2) ベースにアスファルトコンクリートを使用したこと

最近フランスの Auto-bahn および Auto-Route でアスファルトベース層が設けられ、注目されている。またドイツでは10年ほど前からアスファルトやタール安定処理材がベースコースに利用されてきている。そしてその目的は長期にわたる繰返し荷重に対する路盤の安定性を確保することにあると考えられる。

コンクリート舗装にアスファルトベースを設けた場合の利点として次の点が挙げられる。

- ① 路盤のポンピング作用を防止する。
- ② ベースコースの平坦性を増し、これによってコンクリート舗装の平坦性を高める。
- ③ 長期にわたる繰返し荷重に対する安定性を高め、またその均一化をはかる。

上述の理由から、本工事のベースコースにアスファルト厚4 cmを設けた。なおベースコース上には路盤紙は使用せず、石粉溶液を塗布する。

(3) 目地間隔をできるだけ大きくしたこと

目地間隔をできるだけ大きくしたのは、大形機械を使用して能率的な施工をはかるとともに、目地部から受ける衝撃が少なくなるよう考慮した点である。

膨張目地間隔は、この工事の場合

- ① 施工時期が暑中であること
- ② 大形フィニッシャを使用した場合、210 m<sup>2</sup>/日 (120 m×7.0 m×0.25 m=210 m<sup>2</sup>) 程度のコンクリート

\* 建設省中部地方建設局名古屋国道工事事務所長

打設が可能であること

などを考慮して、舗装要綱の推奨最大値 120m を採用した。

収縮目地間隔も舗装要綱の推奨最大値 10m を採用したが、目地切断前にコンクリート版に収縮クラックが入る恐れがあるので、これを防止するため 30m 間隔に埋込収縮目地としてメタシールをそう入した。

### 3. 舗装用コンクリートの配合

仕様書で規定したコンクリートの設計配合基準は次のとおりである。

- 粗骨材の最大寸法：40 mm 以下
- 材令 28 日における設計曲げ強度：45 kg/cm<sup>2</sup> 以上
- スランブ：2.5 cm 以下
- セメント使用量：290 kg/m<sup>3</sup> 以上
- セメント分散剤：使用のこと

表-1 コンクリート示方配合表

| 種別       | 工区     |        | 種別          | 工区                   |                      |
|----------|--------|--------|-------------|----------------------|----------------------|
|          | 第1工区   | 第2工区   |             | 第1工区                 | 第2工区                 |
| 粗骨材の最大寸法 | 40 mm  | 40 mm  | 粗骨材容積       | 0.782 m <sup>3</sup> | 0.755 m <sup>3</sup> |
| スランブ     | 2.5 cm | 2.5 cm | 細骨材率        | 32%                  | 35.8%                |
| 空気量の範囲   | 以下     | 以下     | 単位細骨材量      | 610 kg               | 681 kg               |
| 空気量の範囲   | 3~5%   | 3~5%   | 単位粗骨材量      | 1,313 kg             | 1,245 kg             |
| 単位水量     | 130 kg | 133 kg | 単位AE剤量      | 1.06 kg              | 0.733 kg             |
| 単位セメント量  | 302 kg | 299 kg | (プラスティック R) | (ポリリス No. 8)         |                      |
| 水セメント比   | 43%    | 44.4%  |             |                      |                      |

上記基準に基づき示方配合を決めるのであるが、この工事では特に施工機械の締固め能力に応じた合理的な配合を決定するため、舗装要綱に示されている最適単位粗骨材容積を振動式コンシステンシー試験方法により配合設計を行なう方法を用いた。種々試験の結果、採用した示方配合は表-1 のとおりである。

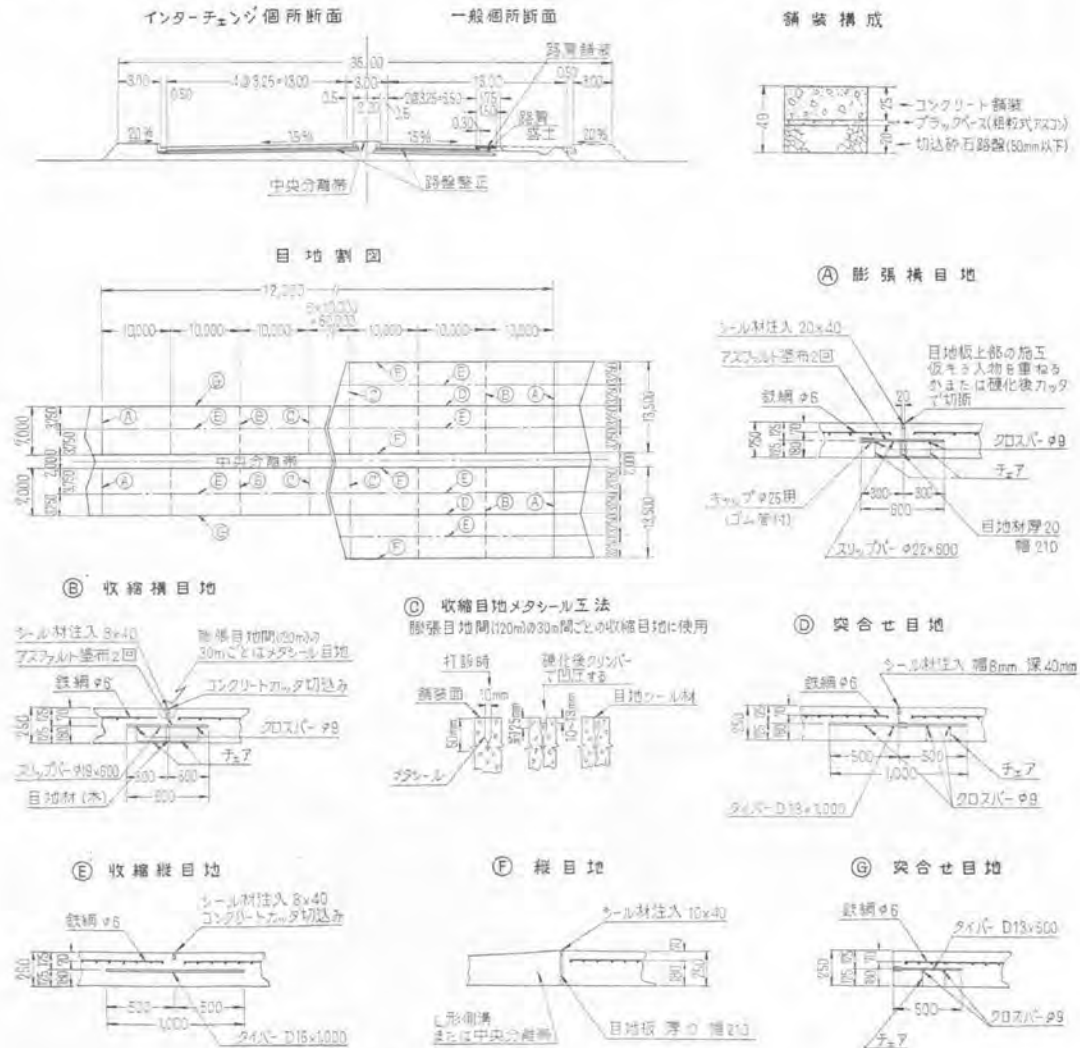


図-2 標準断面図および目地割図

## 4. 施 工

本工事はコンクリート舗装の機械化施工として現在考えられる最も理想的な設計を組み、従来アスファルト舗装と比較して平坦性が劣ると考えられているコンクリート舗装で、どの程度まで高い平坦性を確保できるかをも追求したいという意欲もあって、工事が進められた。

前年度中に切込砕石路盤まで仕上がっているので、今年度の工事は路盤整正から始まってアスコンベース打設、さらにその上にコンクリート舗装という順序で施工されるのであるが、コンクリート舗装に使用したおもな機械はコンクリートスプレッダ、コンクリートフィニッシャ、斜仕上げ機(第1工区のみ)、パイブレータ、目地切り機、ほうき仕上げ機、カッタなどである。以下、アスファルト施工は省略し、コンクリート舗装の機械化施工を中心に、施工状況を述べることにする。

### (1) 型わく工

型わくはコンクリート舗装版の正確な仕上がり厚、正しい計画高さ、平坦な路面などを確保するための基準となるものであるから、堅固で正確に、かつ容易に据付けられるものでなくてはならない。本工事においては12 kg レール付の鉄製型わくを使用した。

ベースがアスファルトであり、相当平坦にできているが、多少の不陸箇所は避けられず、アスファルトベースの高い所は削り、低い所はパッキンをかうなどして型わくの正確さを期した。型わくに付いているレールにはスプレッダ、フィニッシャはもちろん、斜仕上げ機、ほうき仕上げ機、養生用屋根にいたるまで全部レール上を乗って走るので、型わくの高さと同様レールの高さの調整が極めて大切であり、また変形の少ないレールを使用することはいうまでもないことである。

### (2) コンクリート敷きならしおよび締固め

表-2 コンクリートスプレッダ主要寸法等測定表

| 測定項目         | 寸 法             |                     |
|--------------|-----------------|---------------------|
|              | 第 1 工 区         | 第 2 工 区             |
| 全 幅          | 7,990 mm        | 7,940 mm            |
| 全 高          | 3,508 "         | 2,950 "             |
| 全 長          | 2,800 "         | 2,040~2,230 "       |
| ブ レ ード 幅     | 1,497 "         | 1,470 "             |
| 高 さ          | 512 "           | 445 "               |
| 上下調整範囲       | 上昇 70 "         | 上昇 381 "            |
|              | 下降 350 "        | 下降 26 "             |
| ホイールベース(最大)  | 2,297 "         | 1,935 "             |
| (最小)         | 1,730 "         | 1,785 "             |
| 車 輪 径        | 249 "           | 245 "               |
| 車 輪 数        | 4 個             | 4 個                 |
| ブレード操作速度(左右) | 13 sec/6.797 m  | R15.7 sec L15.7 sec |
| (回転)         | 2 sec/180°      | 4.8 sec/180°        |
| 走行速度(前進)     | 30 m/min        | 25.7 m/min          |
| (後進)         | 30 m/min        | 25.7 m/min          |
| エンジン形式       | 三菱 AD 100-31    | DEV TZ FIL 712      |
| 出力           | 17 PS/3,000 rpm | B 10/2,000 rpm      |



写真-1 スプレッダによるコンクリート敷きならし

膨張目地間隔が120 m であることから、本工事の1日出来高120 m を目標とした。

舗装作業に配置した人員は次のとおりである(第1工区の例)。

|                |       |    |
|----------------|-------|----|
| スプレッダ1台        | 運転員   | 1名 |
| フィニッシャ1台       | "     | 1名 |
| 棒状パイブレータ2台     | 労務者   | 2名 |
| トラックの誘導および手ならし |       |    |
| 型わく外のコンクリート処理  | } 労務者 | 6名 |
| タイパー鉄網敷設など     |       |    |

### (a) コンクリート敷きならし

生コンクリート工場からダンプトラックで運搬されたコンクリートをコンクリートスプレッダを用いて敷きならすのであるが、鉄網を表面から7 cm の所に入れるため、2層に分けて行なう。下層コンクリートの敷きならしの余盛厚はセンチ側で約4.5 cm、路肩側で約3 cm とした。次に所定の鉄網を布設し、2層目に移る。この場合、下層敷きならし後1時間以内に上層コンクリートを搬入敷きならしをする必要がある。これは1時間以上下層コンクリートを放置すると、コンクリートの性状が変化するからである。

写真-1 にスプレッダによるコンクリート敷きならし状況を、表-2 に使用した機械の主要寸法などを示す。

### (b) コンクリートの締固め

コンクリートの締固めは、まず型わく側面に沿って棒状パイブレータなどで行ない、その後フィニッシャを走行させて締固めを行なう。最初に棒状パイブレータなどを使用するのは、

① フィニッシャでは型わく側面の締固めが十分に行なわれないこと

② 第1スクリードで型わく側面のコンクリートを外に落すのを防ぐためであること

がそのおもな理由である。

フィニッシャを走行させる場合、第1工区の実施例では、第1スクリード、パイブレータおよび第2スクリードの高さは型わくを基準としてほぼ次のとおりに調整するとよいようである。



写真-2 フィニッシャ

|         | センター側  | 路肩側    |
|---------|--------|--------|
| 第1スクリード | +40 mm | +35 mm |
| パイプレータ  | - 6 mm | - 8 mm |
| 第2スクリード | + 5 mm | + 2 mm |

上記の高さ調整はあくまでスランプ 2cm 前後の場合であり、仮にスランプがこれより大きいか、あるいは小さい時にはパイプレータの高さを若干上げてセットする必要がある。これはスランプが大きい場合には振動締固めが大きいいためベースト分の浮上がりが著しくなり、仕上げ困難となるし、逆に小さい場合にはパイプレータ部通過後のコンクリートの復元量が少なくなるからである。表-3 および 4 は使用したフィニッシャの主要寸法等測定表ならびに走行速度試験表である。

(3) 表面仕上げ

表面仕上げ作業に配置した人員は次のとおりである。

第1工区の場合

斜仕上げ機 1台 運転員 1名

表-3 コンクリートフィニッシャ主要寸法等測定表

| 測定項目    | 寸 法          |                             |
|---------|--------------|-----------------------------|
|         | 第1工区         | 第2工区                        |
| 第1スクリード | 全長           | 6,885 mm                    |
|         | 全高           | 615 *                       |
|         | 全幅           | 1,888 *                     |
|         | 昇降量          | 上向100* 下向100*               |
| パイプレータ  | 全長           | 6,900 mm                    |
|         | 全高           | 210 *                       |
|         | 全幅           | 430 *                       |
|         | 昇降量          | 上向 70* 下向350* 上向 65* 下向 65* |
| 第2スクリード | 全長           | 7,115 mm                    |
|         | 全高           | 215 *                       |
|         | 全幅           | 197 *                       |
|         | 昇降量          | 上向110* 下向100* 上向 28* 下向 67* |
| 機 関     | 名 称          | 三 菱                         |
|         | 形 式          | KE-36                       |
| 出 力     |              | ニッサン 1500 cc                |
|         |              | G 形 (最大) 71 PS/5,000 rpm    |
| 車 体     | 全幅           | 8,046 mm                    |
|         | 全長           | 2,180 *                     |
|         | 全高           | 2,120 *                     |
|         | 車間距離         | 7,240 *                     |
| ホイールベース | (最小) 1,708 * | 1,395 *                     |

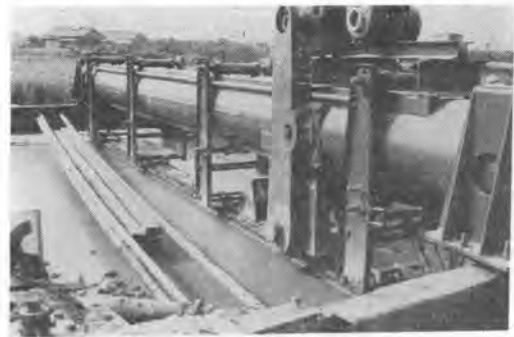


写真-3 レベリングフィニッシャ

|         |    |     |    |
|---------|----|-----|----|
| フロート    | 1本 | 労務者 | 1名 |
| 目地仕上げ   | "  | "   | 2名 |
| コテ仕上げ   | "  | "   | 1名 |
| ほうき仕上げ機 | 1台 | "   | 2名 |

(a) 斜仕上げ機

フィニッシャによる締固めに引続いて斜仕上げ機(レベリングフィニッシャ)が作動する(写真-3 参照)。斜仕上げ機は多輪式でレールの不陸が消され、表面が均一となり、平坦性が得られるので、人力フロート作業が軽減できる。仕上げ状況を観察すると、フィニッシャのパイプレータで押込んだ砂利の頭を、斜仕上げ機のスクリード前面に残されたブリージングモルタルでカバーできるので均一面となるが、わずかながら浮石面は残るようである。また、コンクリートのコンシステンシーが良好な場合には、モルタルの浮上がりが少なく、レベリング整正が容易なようである。写真-4 はフィニッシャによる締固めおよび表面仕上げ状況である。

表-4 コンクリートフィニッシャ走行速度試験表

| 負荷の有無 | 前後進の別 | 速度段の別 | 速 度   |       |       |      | エンジン回転数 (rpm) |       | 備 考        |   |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|---------------|-------|------------|---|
|       |       |       | 速 度   |       | 速 度   |      | 1,800         | 1,700 |            |   |
|       |       | ノッチ   |       | m/sec | km/hr |      |               |       |            |   |
| 無 負 荷 | 前 進   | 高速    | 1     | 0.125 | 0.071 | 0.45 | 0.26          | 1,800 | 1,700      | 測定にあたり助走距離をとり、測定距離は1m、高速3.4ノッチの平均をとり、3回の平均を算出する。速度、エンジン回転数とも左側の数字は第1工区右側の数字は第2工区のもの |
|       |       |       | 2     | 0.196 | 0.091 | 0.71 | 0.33          | "     | "          |   |
|       |       |       | 3     | 0.322 | 0.141 | 1.16 | 0.51          | "     | "          |   |
|       |       |       | 4     | 0.500 | 0.180 | 1.80 | 0.51          | "     | "          |   |
|       | 後 進   | 低速    | 1     | 0.013 | 0.011 | 0.05 | 0.04          | "     | "          |   |
|       |       |       | 2     | 0.020 | 0.015 | 0.07 | 0.05          | "     | "          |   |
|       |       |       | 3     | 0.033 | 0.020 | 0.12 | 0.07          | "     | "          |   |
|       |       |       | 4     | 0.052 | 0.019 | 0.19 | 0.07          | "     | "          |   |
| 負 荷 時 | 前 進   | 高速    | 1     | 0.142 | 0.071 | 0.51 | 0.26          | "     | "          |   |
|       |       |       | 2     | 0.212 | 0.091 | 0.76 | 0.33          | "     | "          |   |
|       |       |       | 3     | 0.344 | 0.142 | 1.24 | 0.51          | "     | "          |   |
|       |       |       | 4     | 0.518 | 0.186 | 1.86 | 0.51          | "     | "          |   |
|       | 後 進   | 低速    | 1     | 0.014 | 0.011 | 0.05 | 0.04          | "     | "          |   |
|       |       |       | 2     | 0.020 | 0.015 | 0.07 | 0.05          | "     | "          |   |
|       |       |       | 3     | 0.042 | 0.015 | 0.15 | 0.05          | "     | "          |   |
|       |       |       | 4     | 0.052 | 0.021 | 0.21 | 0.05          | "     | "          |   |
| 負 荷 時 | 前 進   | 高速    |       |       |       |      |               |       | 速度早やすぎ作業不能 |   |
|       |       | 1     | 0.013 | 0.009 | 0.046 | 0.03 | 1,800         | 1,500 |            |   |
|       |       | 2     | 0.019 | 0.011 | 0.06  | 0.04 | "             | "     |            |   |
|       |       | 3     | 0.033 | 0.012 | 0.12  | 0.04 | "             | "     |            |   |

## (b) 人力フロート

斜仕上げ機を使用しない場合、あるいは斜仕上げ機およびフィニッシャが残した不必要なブリージングモルタルや、浮石面を消す目的で人力フロートをかける。人力フロートは、幅1.5mまたは1.0mのものを使用した(写真-5参照)。

人力フロートで良好な仕上げ面を得るための回数は、斜仕上げ機を使用するか否かでその回数は違ってくる。短時間ではあるが、測定した回数の値は表-5のとおりである。第1工区は斜仕上げ機を使用し、第2工区は使用していないので2倍以上の時間を要している。

フロート仕上げの跡が残る場合は、仕上げゴテで手直しをする必要がある。この作業には足場を必要とし、作業者は相当な熟練を要する。

## (c) ほうき仕上げ

ほうき仕上げは、最終仕上げとして表面すべり止めと乱反射防止の目的で行なわれるが、第1工区ではハンドル操作により自動的にほうき目を立てる器械(ほうき仕上げ機)を考案して施工した(写真-6参照)。

ほうき仕上げの回数、所要時間の測定結果は表-6のとおりであり、ほうき仕上げ機を使用した第一工区は回数、時間ともに少なくなっている。

## (4) メタシール目地

メタシール目地は、メタシールが薄い金属板のため変形しやすく、正しく押込むことが困難なため、あらかじめそう入しやすいように写真-7のような機械でみぞ切

表-5 人力フロートの回数と時間の関係

| (1) 第1工区     |      |         |    |            |    |      |    |
|--------------|------|---------|----|------------|----|------|----|
| 種別           | 測定回数 | 1       | 2  | 3          | 4  | 5    | 平均 |
| 仕上げ長さ(m)     | 10   | 10      | 10 | 10         | 10 | 10   | 10 |
| 回数           | 33   | 26      | 80 | 48         | 32 | 43.8 |    |
| 時間(min)      | 7    | 8       | 18 | 9          | 13 | 11   |    |
| 人力フロート幅 1.5m |      | 0.23m/回 |    | 2.2hr/120m |    |      |    |
| (2) 第2工区     |      |         |    |            |    |      |    |
| 種別           | 測定回数 | 1       | 2  | 3          | 4  | 平均   |    |
| 仕上げ長さ(m)     | 10   | 10      | 10 | 10         | 10 | 10   |    |
| 回数           | 42   | 87      | 34 | 30         | 30 | 48.2 |    |
| 時間(min)      | 19   | 33      | 26 | 15         | 15 | 23.2 |    |
| 人力フロート幅 1.5m |      | 0.20m/回 |    | 4.6hr/120m |    |      |    |

りしておくものである。この機械はそれぞれの工区で自社で考案したものをを使用した。

## (5) 養生工

## (a) 初期養生

ほうき仕上げ終了後、直ちに養生用屋根(トタン張り)を被せた(写真-8参照)。この養生を施すと、施工時期が夏のため内部温度は外気温より5~10°C程度低くなり、また直射日光を受けないので、ヘアクラックや初期クラックの防止にも十分役立つものと思われる。なお降雨のさいでも排水状況が良好で、屋根上に水がたまる恐れがない。本工事ではこの屋根覆を1工区約40m(25組)用意した。

この養生屋根に次いでスポンジマットによる2次養生に入る。スポンジマットは吸水率が高く、断熱性に富むので、初期養生には有効である。

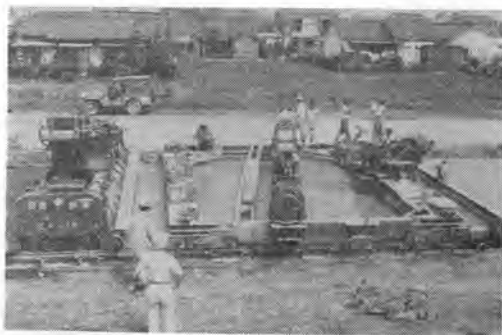


写真-4 フィニッシャによる締固め、表面仕上げ

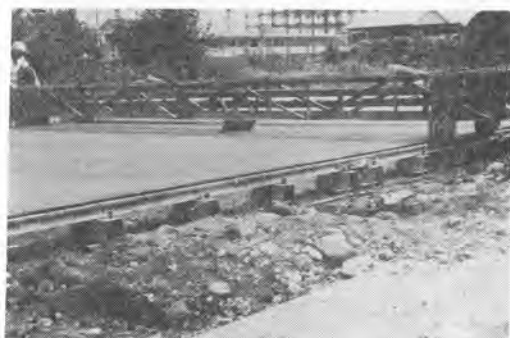


写真-6 ほうき仕上げ機による仕上げ



写真-5 人力フロートの使用

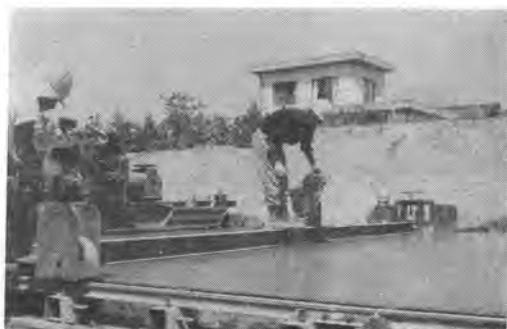


写真-7 みぞ切り作業

表-6 ほうき仕上げの回数と時間の関係

| (1) 第1工区 |      |    |    |    |    |    |    |       |              |    |
|----------|------|----|----|----|----|----|----|-------|--------------|----|
| 種別       | 測定回数 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7     | 平均           | 備考 |
| 仕上げ長さ(m) | 10   | 10 | 6  | 6  | 10 | 9  | 10 | 8.71  | ほうき幅<br>0.3m |    |
| 回数       | 21   | 22 | 15 | 20 | 20 | 28 | 34 | 22.85 | 0.38m/回      |    |
| 時間(min)  | 7    | 6  | 9  | 10 | 11 | 10 | 18 | 10.14 | 2.3hr/120m   |    |

| (2) 第2工区 |      |    |    |    |    |    |    |    |      |              |    |
|----------|------|----|----|----|----|----|----|----|------|--------------|----|
| 種別       | 測定回数 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8    | 平均           | 備考 |
| 仕上げ長さ(m) | 10   | 10 | 10 | 7  | 8  | 10 | 10 | 10 | 9.3  | ほうき幅<br>0.3m |    |
| 回数       | 30   | 22 | 14 | 34 | 13 | 38 | 39 | 65 | 31.8 | 0.29m/回      |    |
| 時間(min)  | 16   | 10 | 14 | 7  | 8  | 14 | 24 | 50 | 17.8 | 3.7hr/120m   |    |

## (b) 後期養生

施工翌日からスポンジマットを麻袋に切換え、コンクリート面が露出しないように敷並べ、水タンク車で麻袋が乾燥しないように絶えず散水した。麻袋散水養生は約1週間続けた。

## (6) 主要機械の作業量および運転時間

各種主要機械の短期調査の結果は表-7のとおりである。この表から第1工区についてはスプレッダの1日平均の運転時間は4.8hr、フィニッシャおよび斜仕上げ機のそれは2.6hrおよび2.8hrであり、第2工区では斜仕上げ機がない関係もあり、運転時間に大差はない。運転時間はその時の機械、その他の状況、ならびに運転員の熟練度にも左右されるようである。

スプレッダはいずれもブレード形のものであり、ベースにおろしたコンクリートをブレードの向きをかえることにより、どの方向にも自由にかけながらすることができる。この機械も操作になれると能率的であるが、コンクリートをベースにおろすときに大きな山にしないことが大切である。しかしダンプトラックの誘導、合図が瞬悪いとコンクリートの大きな山になることが起きて、スプレッダの作業時間の増大を来す。またスプレッダの作業は鉄網が入るため同じ場所を二度かきならさねばならず、鉄網がなければ鉄網をそう入する時間のロスもなくなり、作業面積は2倍以上となるであろう。

表-7 主要機械作業量

| 調査期間 | 機 種       | 運転日数   | 運転時間<br>(hr) | 使用燃料      |             | 作業量  | 運転時間/運転日数            | 作業量/運転時間 | 運転時間当りの<br>使用燃料 |      |     |
|------|-----------|--------|--------------|-----------|-------------|------|----------------------|----------|-----------------|------|-----|
|      |           |        |              | 軽油<br>(l) | ガソリン<br>(l) |      |                      |          | 軽油              | ガソリン |     |
| 第1工区 | 7/11~7/15 | スプレッダ  | 3            | 14.3      | 33.0        | —    | 551 m <sup>3</sup>   | 4.8      | 38.5            | 2.3  | —   |
|      | “         | フィニッシャ | 3            | 7.7       | 21.0        | —    | 2,205 m <sup>2</sup> | 2.6      | 286.4           | 2.7  | —   |
|      | “         | 斜仕上げ機  | 3            | 8.5       | —           | 11.2 | 2,205 m <sup>2</sup> | 2.8      | 259.4           | —    | 1.3 |
| 第2工区 | 8/4~8/5   | スプレッダ  | 2            | 11.14     | 31.7        | —    | 315.6 m <sup>3</sup> | 5.6      | 28.3            | 2.8  | —   |
|      | “         | フィニッシャ | 2            | 9.75      | —           | 48   | 1,262 m <sup>2</sup> | 4.9      | 129.4           | —    | 4.9 |

表-8 コンクリート打設工程

| 工 区 名 | 打設期間      | 打設日数<br>(日) | 打設時間<br>(hr) | 打設面積<br>(m <sup>2</sup> ) | 1日平均打設面積<br>(m <sup>2</sup> ) | 摘 要                               |
|-------|-----------|-------------|--------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 第1工区  | 5/17~7/17 | 36          | 211.3        | 26,180                    | 727                           | 打設面積が先にあげた数字と違うのは、交差点部分を除いたからである。 |
| 第2工区  | 6/7~8/29  | 40          | 320.3        | 26,553                    | 664                           |                                   |



写真-8 養生用屋根

## 5. 施工出来形

① 大形機械で施工したこの舗装工事は、幸い天候にも恵まれ、順調に進捗した。写真-9は竣工した状況であり、表-8は工程の概略である。

② ベースにアスコンを採用したことから、コンクリート打設前に厚さのチェックを行なうよう仕様書に規定したが、両側の型わく間に水糸を張って幅員7mにつき3等分点位置で厚さの測定を行なうよう指示した。その測定値の平均は設計25cmに対して25.4cmと25.3cmで、これらは数少ない抜きとりコアの結果と対照してもほぼ同様であることがわかった。コンクリート舗装版の厚さは型わくおよびレール高さから直接影響を受ける数値であるので測定を正しく行なうこと、アスコンベース厚の均一と平坦性および型わくの正確さを要求すれば、でき上がったコンクリート版はほとんど規格を満足できるものと思われる。

③ 平坦性は車線ごとに足付3m定規で測定した。測定方法は車線中央を3m定規の中央1.5mの点を測定し、1.5mずつオーバーラップさせていった。

仕様書ではほかの工事例も参考にして「測定結果は5mm以上の凸凹がないことが望ましいが、全測定数に対しては合格率80%以上を目標とする。合格率が80%を下まわるときは敷きならし締固めの方法をよく調査し、80%以上になるよう検討すること」と規定したが、

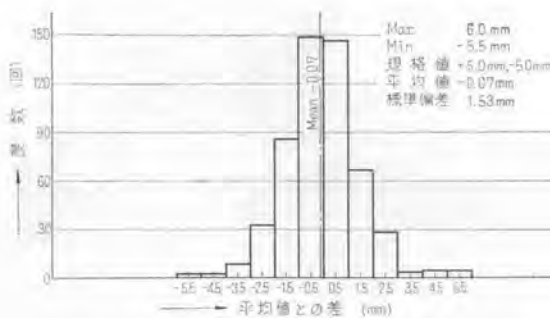


図-3 平坦性度数分布図(その1)

実測の結果は図-3,4のとおりで、合格率は99%, 98%に及び、平均値はそれぞれ  $-0.07\text{ mm}$ 、 $-0.3\text{ mm}$ 、標準偏差は  $1.53\text{ mm}$ 、 $2.1\text{ mm}$  と優秀な結果を得た。この結果および走行した時の感じからいって、コンクリート舗装も決してアスファルト舗装にひけをとらないだけの平坦性を得ることができるとの自信を深めた。

## 6. 試験調査

本工事に関連して、試験調査として土木研究所の全面的な指導応援を得て次の試験調査を行なった。

- ① 舗装用コンクリートの最適単位粗骨材容積に関する各種試験
- ② フィニッシャによるコンクリート内部の加速度調査
- ③ コンクリート舗装の施工法と平坦性
- ④ コンクリート舗装版の横断形状および路盤の密度含水比の経年変化

また試験舗装として片側  $600\text{ m}$  を選び、各種計器をそう入して次の測定をしている。

- ① コンクリート舗装版とアスファルトベースとの摩擦係数の測定
- ② コンクリート舗装版の温度測定
- ③ コンクリート舗装版のそり応力の測定
- ④ コンクリート舗装版とアスファルトベースとの相



写真-9 竣工した春日井バイパス

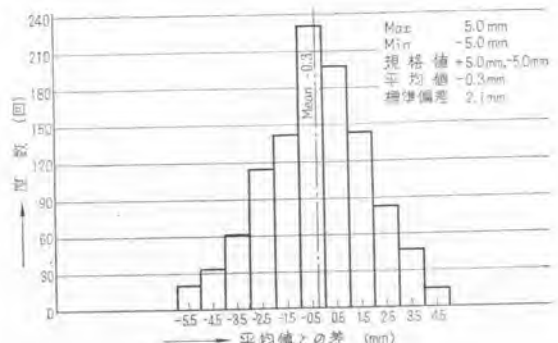


図-4 平坦性度数分布図(その2)

## 対変位測定

これらの詳細はいずれ別途発表する予定である。

## 7. あとがき

幅員  $7.0\text{ m}$  のコンクリート全幅打設、アスファルトベースの採用など、現段階における最も合理的な設計様式をとり、工事は技術的にも経験的にも優秀な請負業者の手で施工された。大形の機械が現場に持込まれ、準備測量、型わく工からコンクリート打設と、たちまちのうちに工事が終わってしまった感じである。1工区の舗装面積は  $27,000\text{ m}^2$  弱で、大形機械が能率的に動きはじめたら、もう工事は終わりといった具合で、機械の割りに舗設面積が少なく、機械の能率施工の点からは、舗設面積はこの2倍ぐらい  $50,000\text{ m}^2$  は必要と考えられる。しかし来たるべき大規模工事時代に対処する準備段階と受取られ、真剣に、かつ良心的に施工し、良好な出来形が得られたことはまことに喜ばしき限りである。

機械化施工の能率化の観点からいえば、コンクリート版の中に鉄網が入るためのスプレッドの2回敷きならしが問題点であろう。舗装要綱でも鉄網の使用を原則としているが、工事費の点からみると鉄網は  $260\text{ 円/m}^2$  (工費のみ) で、コンクリートに換算すると厚  $5\text{ cm}$  分に相当し、鉄網入り厚  $25\text{ cm}$  のコンクリート舗装と鉄網なし厚  $30\text{ cm}$  のコンクリート舗装とが工費的には同じであって、後者の場合は現況よりさらに能率的に施工できであろう。

そのほか設計上検討しなければならない点も多々あるが、一方、機械についても検討改良を加えるべき点もいろいろあるように思う。一例としてフィニッシャのバイプレータの性能について調査研究すべきであろう。

終わりに、本工事につき絶大なるご支援、ご指導をいただいた土木研究所の方々、また資料の取りまとめ、各種測定調査にご協力いただいた施工業者の方々に誌上をかりてお礼と感謝を申し上げます。

# 路面たわみ連続測定機

中部支部 技術委員会

## 1. まえがき

路面のたわみ量、凹凸量などを計測することは施工管理、品質管理の面から重要な項目とされており、現在では、ペンケルマンビームによる路面たわみ量測定、あるいはプロフィールメータ、または直定規などによる路面の凹凸測定方法が広く行なわれている。しかし、これらの測定はいずれも相当の時間とばく大な労力がかかり、一般に調査対象全区間を代表する小区間の実測から全体の傾向を把握する方法が採用されている。しかし、路面のたわみ、凹凸は全区間を対象として考えらるべきものであり、このため、その目的がさらに合理的に達成できる計測機械、器具の要望と、その研究は各方面において盛んに続けられている。

日本建設機械化協会中部支部でも、数年前から技術委員会を設立して、広範囲にわたる技術的問題点について委員会活動を続けてきたが、昭和39年度には、建設省中部地方建設局および業界からの強い要望があつて、当委員会は路面のたわみ測定に関する基本的問題点について検討を加えることになり、昭和40年度に入って路面のたわみ量および凹凸量の連続測定機の各部構造に関する具体的検討に焦点を絞り、討議を積み重ねた結果、中頃には具体的な測定機の諸元をまとめ上げ、この新しい構想に基づいて路面たわみ測定機が製作された。なお、昭和41年度から測定機の性能試験、実用試験を実施して、その性能調査、実用性の検討等を行なっている。

この路面たわみ測定機は、路面のたわみ量を連続して記録できるとともに、同時に3m定規法による路面の凹凸量をも連続記録できるところにその特長があり、このため本機はその独自の機能に対して特許40-056246号を受けたもので、この機会に機能原理の概要と、その構造ならびにこの測定機を使用して得た実績と、在来の測定によるものとの比較などを述べ、諸賢のご批判を仰ぐものである。

## 2. たわみ測定機の機構と原理

### (1) たわみ量測定原理

たわみ量測定原理を簡単に説明すると、図-1は3個

の無荷重輪(a, b, c)と仮定し、これが等間隔( $l$ )で連結されて、しかもB点がヒンジとなって自由に上下方向に折れ曲がる連結車とする。

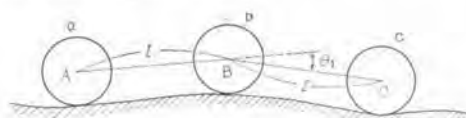


図-1

いま、この連結車が右から左へ転動する場合に、3輪(a, b, c)は路面の不陸(凹凸)に応じて相互の関係位置を変化させるが、連結車のある位置での状態は、B点である角度 $\theta_1$ を持つ。この角度 $\theta_1$ は路面を転動する際にいろいろ変化するが、いずれの場合も、路面状態を代表する角度と考えるとさしつかえない。このように、地形に相応して変化する角度 $\theta_1$ は、連続して記録してゆくことができる。そしてこの様子を記録したとすれば図-2の実線グラフのように描かれることが容易にうかがえる。

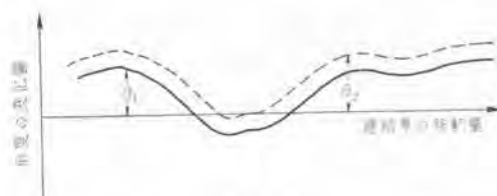


図-2

ここで、図-1の状態であ輪の輪軸Aにある荷重 $W$ が加えられたと仮定した場合、b, c輪の位置は変わらないが、a輪は荷重 $W$ のため路面にたわみが発生して、図-1で示したa輪の位置より沈下した位置を占める。この様子を図-3に示したが、この場合のB点の角度 $\theta_2$ は荷重 $W$ の影響を受けて、角度 $\theta_1$ より大きくなる。この角度 $\theta_2$ は、a輪に荷重 $W$ を受けた状態で連結

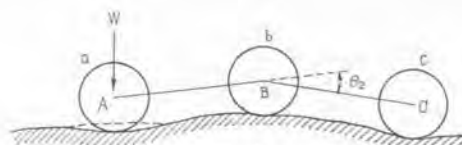


図-3



車が路面を転動するときに生じた変化量であるから、この角度  $\theta_2$  も連続して記録することができる。またこの様子を記録したとすれば図-2 の点線グラフのようになるものと想定される。そのため、角度  $\theta_2$  と角度  $\theta_1$  の差の変化量(図-2 の両曲線間の長さ)は、ある荷重  $W$  が a 輪に加えられた状態の路面たわみ量に相関した値として読み取ってさしつかえない。

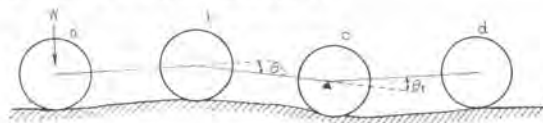


図-4

ここで角度  $\theta_1$  と  $\theta_2$  のそれぞれの変化を同時に記録することは不可能であるから、実際では連結車を図-4 のように工夫して、最初、荷重  $W$  が加えられた状態の角度  $\theta_2$  を測定、記録し、次に無荷重での角度  $\theta_1$  を測定、記録するようにし、あらかじめ輪軸距離  $l$ 、記録紙送り速度および角度  $\theta_1, \theta_2$  の記録用ペン位置を適当に定めておけば、双方の記録値を図-2 で見るように同調させることができる。

## (2) 路面不陸測定原理

一般に広く採用されている 3 m 定規による測定について考えてみると、図-5 に示すように、その両端に測定を容易にするために一定高さ ( $h_1$ ) のスペーサを取付けたものを使用して、これを路面上に置いて、その中間点での路面までの間げきを実測して  $h_2$  値を読み、 $\Delta h = (h_1 - h_2)$  を路面の凹凸量としている。すなわち、 $\Delta A'B'C'$  の B' 点より A'C' におろした垂線の長さ  $\Delta h$  ということである。

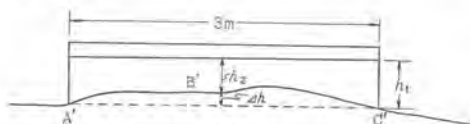


図-5

ここでたわみ測定機の無荷重輪 (a, b, c) について考えてみると、図-6 でもわかるとおり、角度  $\theta_1$  があまり大きくない範囲で、 $\Delta ABC$  の B 点から AC におろした垂線長さを  $\Delta x$  とすると、

$$\Delta x = l \sin \frac{\theta_1}{2} \text{ となり、}$$

$$\sin \frac{\theta_1}{2} \div k = \frac{\theta_1}{2}$$

$$\text{ゆえに } \Delta x = \frac{1}{2} K \theta_1 \text{ (} K = k \cdot l \text{)}$$

以上のことから  $\Delta x$  は角度  $\theta_1$  と相関にある。ここで

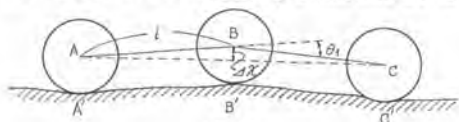


図-6

$\Delta A'B'C'$  と  $\Delta ABC$  は合同と考えられるから、前述した 3 m 定規による実測から求めた路面の凹凸量  $\Delta h$  と、たわみ測定機による角度  $\theta_1$  は相関する。すなわち、図-2 で示した実線グラフは路面の凹凸量を連続記録していることになる。

## (3) たわみ量と凹凸量の倍率

このたわみ測定機で記録したたわみ量と凹凸量について、次のような関係のあることがわかる。すなわち、図-2 から

$$\text{たわみ量} = \Delta t \text{ として}$$

$$\Delta t \div l \sin (\theta_2 - \theta_1)$$

$$\Delta t = k \cdot l \cdot (\theta_2 - \theta_1)$$

$$\therefore \Delta t = K(\theta_2 - \theta_1) \quad (K = k \cdot l)$$

$$\text{凹凸量} = \Delta x \text{ として図-6 より}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} \cdot K \cdot \theta_1 \quad (K = k \cdot l)$$

$$\therefore 2 \Delta x = K \cdot \theta_1$$

ここで  $K$  はこの測定機について定まった定数であるから、たわみ量  $\Delta t$  は角度  $\theta_2$  と  $\theta_1$  の差に相関する。すなわち、図-2 の両曲線間の距離であるが、凹凸量  $\Delta x$  の場合は、 $\Delta x$  の 2 倍量が角度  $\theta_1$  に相関していることがわかる。すなわち、図-2 の実線グラフは実際の凹凸量の 2 倍に記録されている。

## 3. 路面たわみ測定機の実際の構造

この測定機は、写真-1~3、または図-7、図-8 に示すように、大別して路面たわみ量を検出する測定車と検出したたわみ量を記録する記録計台車に分けられて、それぞれ載荷トラックの後方をけん引されながら路面状態を測定、記録する。図-7 は測定車側面図で、荷重輪に相当する検出ローラと無荷重輪に相当する第 1 輪、第 2 輪および第 3 輪をそれぞれ 1.5 m の等間隔にヒンジで連結した構造のもので、その取付位置は荷重を積んだトラック(後輪荷重 10 t になるよう載荷)の複輪タイヤ間に検出ローラを、略図のようにそう入した位置で測定車がトラックにけん引されるように第 1 輪軸とトラック本体とをけん引わくで接続してある。

図-8 は記録計台車側面図で、計測輪(記録紙送り用の駆動輪で、ベルトの掛け替えにより、紙送り速度を車速の 1/50 と 1/100 の 2 段変速ができる)、記録計本体、測定員座席などを装着し、測定車の側方をトラックでけん引される。また台車には石灰点下装置を設備し、必要に応じて走行距離 10 m ごとに少量の石灰を路上に点下させることもできる。

この状態で測定車をけん引しながらトラックを走行させると、複輪タイヤの接地圧に応じたたわみが路面に生じ、このため実際に検出ローラに荷重を掛けなくても複輪タイヤ間にそう入した検出ローラは路面のたわみに応

じて変化する。すなわち、検出ローラ、第1輪、第2輪によって角度 $\theta_2$ が生ずる。この角度 $\theta_2$ は車わくに設けられた第1差動変圧器により電気的变化量に換えられ、台車上の記録装置で増幅され、サーボモータによりトラック速度に比例した速度で移動する記録紙上の第1記録ペンを駆動させ、 $\theta_2$ に相関した値を描く。

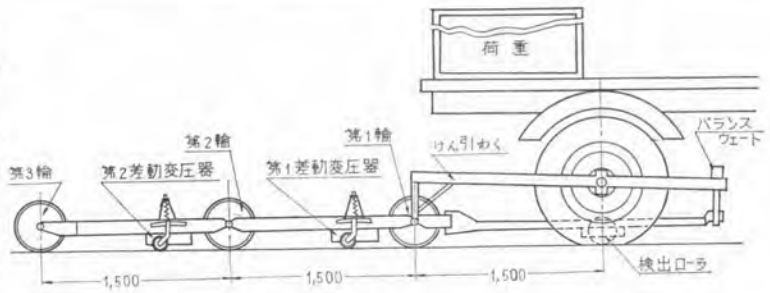


図-7 たわみ測定車側面図

まったく同様に、第1輪、第2輪、第3輪によって生じた角度 $\theta_1$ の変化量は、第2差動変圧器により記録紙上の第2記録ペンを駆動させる。ここで第1差動変圧器で検出した変化量 $\theta_2$ と第2差動変圧器による $\theta_1$ は、ちょうど測定車輪間隔が1.5mずれた状態にあるから、前もって記録紙上の第1記録ペンと第2記録ペンの取付位置を記録紙送り速度1/50のとき3cm、1/100のとき1.5cmの間隔を保つようにしておけば、双方の記録値は調相する。

このほか、記録紙上に車速を知るための電接時計の時刻記録、石灰点下位置記録、および測定者が必要に応じて測点位置などを任意に記録することもできるようになっている。そして記録紙送り装置を除くすべての動力は記録台車に収容したバッテリーより供給される。

#### 4. たわみ測定機仕様

##### (1) たわみ測定車

全長：5,570 mm      全高：465 mm  
全幅：860 mm      重量：170 kg

##### 検出ローラ

直径：200 mm      接地幅：40 mm  
踏面：鉄輪

##### 第1,2,3輪

直径：450 mm      接地幅：60 mm  
踏面：ソリッドゴム

##### (2) 記録計

方式：復調器を持つ自動平衡記録方式

##### 記録ペン

記録用ペン：2ペン方式(ペン間隔30mm、15mm)  
距離マーカペン：10mごとに自動記録  
予備マーカペン：電接時刻用と予備  
記録紙倍率：2倍、4倍、10倍(レバーの掛け替えにより1.5倍、3倍、9.5倍に切換可能)

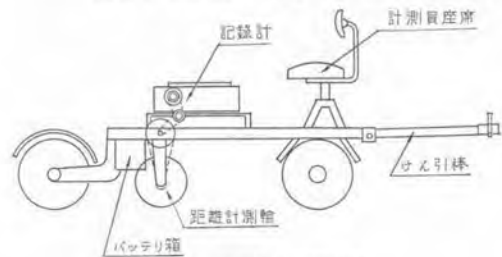


図-8 記録計台車側面図

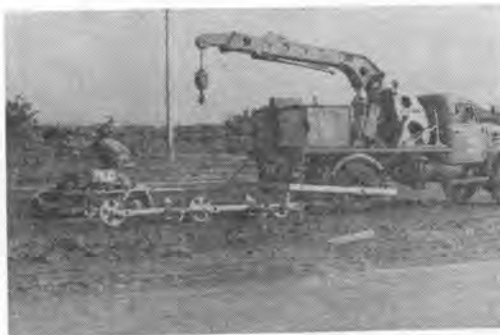


写真-1



写真-2 計測機



写真-3 測定機取付

記録紙縮尺: 1/50, 1/100, 2段切換え

記録紙寸法: 270 mm × 20 m

電源: D.C 12 V, 36 W

### (3) 記録計台車

全長: 2,125 mm 全幅: 1,330 mm

重量: 300 kg 車輪寸法: 4.80-10-2 PR

### 距離計測輪

直径: 318.3 mm 幅: 50 mm

踏面: ソリッドタイヤ

### マーキング装置

方式: 石灰点下方式 間隔: 10 m ごと

## 5. 実際の記録

このたわみ測定機を使用して測定した記録を転写したものを図-9および図-10に示したが、いずれも2本の曲線のうち、上方のものが第1ペン( $\theta_1$ )の記録で、実際は赤インクで描かれ、荷重を受けたときの路面状態を表わしている。下方のものは第2ペン( $\theta_2$ )の記録で黒インクで描かれ、無荷重での路面状態を表わしている。いま、図-9により説明すると、この図は図-10のわく内部分を拡大したもので、時間記録とあるのは、電接時計の時刻を毎秒単位で記録したもので、これにより記録紙送り速度(測定速度)がわかる。測点記録とあるのは検出ローラ(トラック後輪中心)がちょうど測点を通過するとき、測定員がスイッチにより記録したも

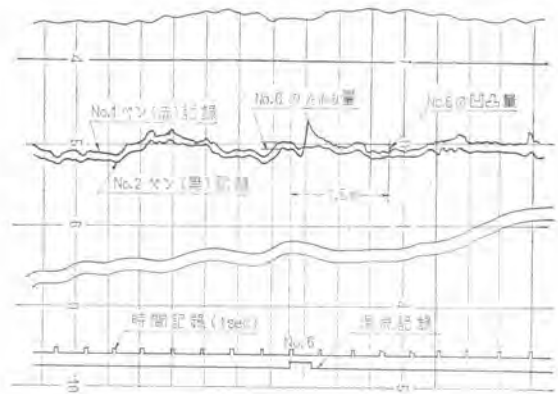


図-9 図-10のわく内拡大図

ので、記録紙の判読にあたって、記録位置の確認に大切となる。たとえば、測点 No. 6 のたわみ量は測点記録 No. 6 の位置を上方に引上げたときの両曲線間の距離で表わされる。ただしこの記録はたわみ倍率を2倍にとって記録したものであるから、実際のたわみ量はこの距離の1/2となる。

また、No. 6 測点の凹凸量は、たわみ位置より 1.5 m (この記録紙の送り速度は 1/50 であるから記録紙上では 3 cm) 離れた位置で、基線と第2ペンの記録曲線の距離となる。ただしこの記録はたわみ倍率を2倍にとって記録したものであり、また2章の(3)項で述べた関係から、実際の凹凸量はこの距離の1/4となる。

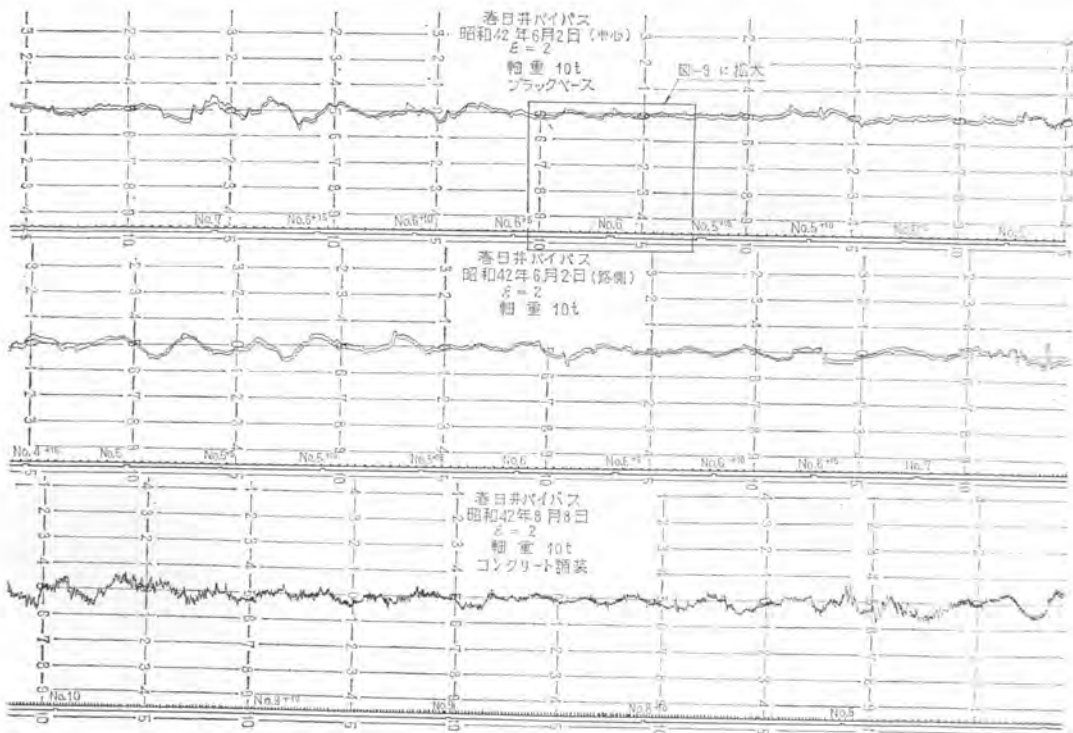


図-10 たわみ測定機による測定記録

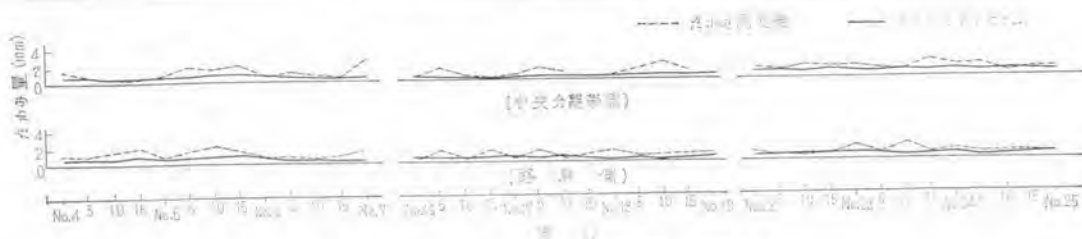


図-11 ベンケルマンビームとたわみ測定機の相関グラフ

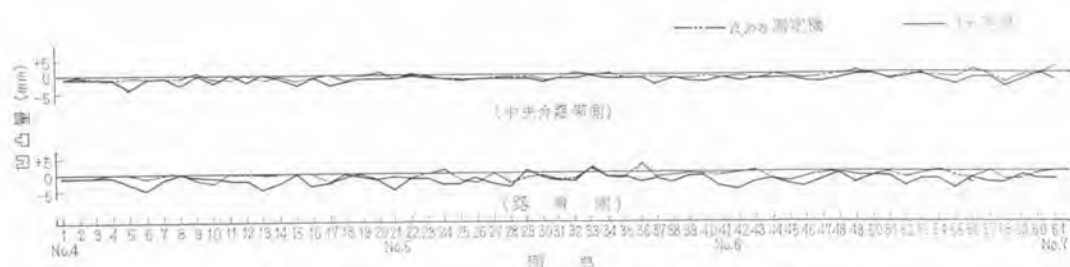


図-12 3m 定規とたわみ測定機の相関グラフ (春日井バイパス)

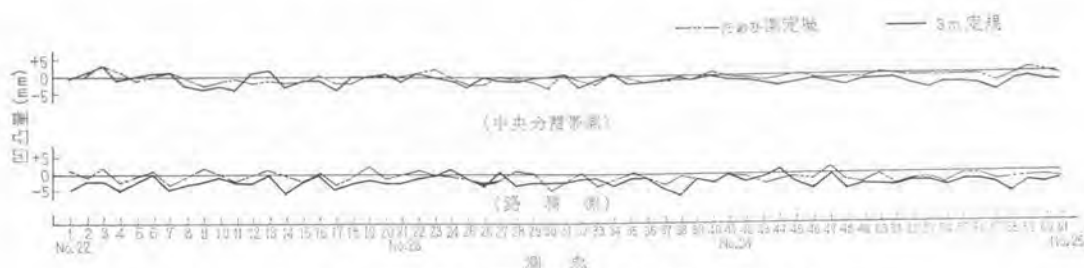


図-13 3m 定規とたわみ測定機の相関グラフ (春日井バイパス)

## 6. 実測値の比較

この実測値の比較は、国道 19 号線春日井バイパスにおけるアスファルトベースを対象に行なったもので、測定に際して、あらかじめ舗装面に白墨でけん引トラックの通過位置を明記しておき、最初たわみ測定車による実測を行ない、その後、できる限りたわみ測定車の測定位置と同位置を再びベンケルマンビームによるたわみ測定と 3m 定規による凹凸測定を行なった。図-11, 12, 13 において、たわみ測定機による値は、実測した記録紙より前述した方法で読み取ったものであり、ベンケルマンビームによるたわみ量はすべて復元たわみ量である。また 3m 定規による凹凸量は、その中央部における凹凸量である。

## 7. あとがき

このたわみ測定機は完成後測定経験も浅く、各部に問題点を持っているが、現在までの結果からみて、次のよ

うなことがうかがえる。

本機を使用することにより、路面のたわみ量と凹凸量が同時に 1 枚の記録紙から読み取れることは、測定に要する時間が大幅に短縮でき得ることであり、特に修繕工事などにおける供用中の路面にあっては、交通渋滞、整理などの問題が大きく軽減できる。また記録紙から測定対象全区間の様態がただちに刻明には握り得る結果、施工、品質管理上の効用が大きい。

凹凸量について、在来の 3m 定規によるものと比較してそのバラツキは同程度か、それ以上の精度があるものと考えられるが、たわみ量はベンケルマンビームと比較して完全なる相関はみられなかった。これらについては、目下、長期の実用性能調査が実施されているので、近い将来さらに詳しい報告が行なわれるものと思う。

最後に、この測定機の計画当初から現在まで当技術委員会に寄せられました各方面からのご教示、ならびに本文の寄稿にあたって多大の資料をいただいた建設省中部地方建設局に深く感謝いたします。(文責：嶋友三)

# 東名高速道路舗装工事の施工上の問題点

石田季九夫\*

## 1. まえがき

東名高速道路の1次区間の舗装も、本稿の活字となる頃にはほぼ完成に近づき、新聞紙上などをにぎわしかけている頃かと思われる。ちなみに1次区間とは、図-1の東京～厚木間 35 km、富士～静岡間 41 km、岡崎～小牧間 54 km の3区間、計 130 km であるが、表-1のように、6工区に分けられて施工中で、現在(42年12月)の工事進捗はそれぞれ 50～60% のできで、いまが工事の最盛期である。

工事規模は、世銀借款の関係で国際規模の大工事となり、表-1に見るようにアスファルト合材量も 166 万 t に及び、必要なアスファルトセメント量も 9 万 t を越えている。

名神の舗装を始めた頃は、最初の1年のアスファルトセメント量が 2 万 t であり、計画設計を行っていた 36 年頃には全国のストレートアスファルト生産量が 30 万 t 程度といわれ、その 7 割を 1 路線の工事に必要とするとは大変なことだと驚いていたものであった。

それが東名の1次区間では、約 8 ヶ月間に 9 万 t 必要だとなっても、全国生産量が 150 万 t 以上なので、だれも驚かなくなり、全国的に施工量の急増していることに

驚かされる。それだけに施工の機械化、能率の向上は重大な要請であり、最近の人手不足が一層拍車をかける結果となっている。

一口に機械化、能率の向上、労務の節約といってもなかなか大変で、機械については施工業者の努力で表-1のように準備されたが、能率の向上、労務の節約は、設計の問題、経済性の問題と関連して、今後の大きな課題であろう。これらの点について、東名を例にいささか私見を述べてみたい。

えんえんと連なる高速道路、100 km/hr で流れる高速道路は、まことに広々として快適のものであり、たまに工事現場を見られた方々も、広い現場内でまばらに動く機械と人影を見られると、工事の施工もいかに簡単に楽なように思われるだろう。ところがよく観察していただくと、かなりいろいろなものがあるのに気付かれるだろう。へたな挿絵で見にくいと思うが、図-2 に代表的な例を示すので、これで見てください。

まず第1に、東名はほとんど全線にわたって曲線を採用しているので、路面は必ずどちらかに片こう配がつけられている。そのため分離帯に必ず排水構造物を必要とするので、この狭い分離帯、幅 3 m のうち土の部分 2.6 m の中に排水溝をはじめとして、盲排水、通信用管路、



図-1 東名高速道路路線図

\* 日本道路公団東名高速道路部東名設計第一課長

それぞれのマンホール、ハンドホールなど、図に示す各種の地下埋設物が設置される。

そのうえ最近では分離帯をとり越えて対行車線までつっこみ、重大事故を起こす例がふえているので、線形のあまりよくない場所、事故多発の予想される場所には、中央分離帯側にもガードレールなどの防護さくを設けることになり、その延長も全線の2/3以上に達するものと考えられている。

このように各種の細かい施設があることは、それだけ労務を多く要すると同時に、機械施工のできがたいことを示すわけであるが、くどくどしい話はぬきにして、現在施工中の現場関係者に評判の悪い、言い換えれば施工の面倒などといわれている点からとり上げてみよう。

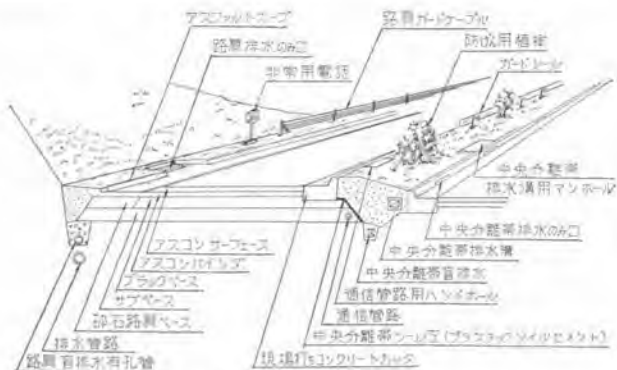


図-2 構造例

要とし、これの設置にも余分の人手を要することも、その理由の一つであろう。

しかし評判の悪い最大の理由は、アスコンの施工能力が飛躍的に増大したのに対する施工速度のアンバランスが大きくなったことで、舗装本来の施工が緑石ごときに制約されるのは何かおかしいということであろう。まことに当然のことで、生産性を上げるためには、もっと別の施工法を研究するか、構造そのものを変えてしまうかということになるが、アスファルト舗装にはコンクリート緑石という常識からみても、経済的な構造物である点からも、一概に捨てざるには惜しい工法である。

このように施工性の要求と交通工学上の要求があるので、現在種々検討されているが、まだ当分は試行錯誤を繰り返すことになりそうであり、工事の規模によって最適

## 2. 機械化施工をはばむもの

### (1) 中央分離帯用、現場打ちコンクリートガッタ (略して C.C.G.) の施工

現在採用されている C.C.G. は、名神時代から導入されているものであり、施工はペーパーにより毎時 60 m 程度の能力を有するので、かなり機械化されたものといえる。しかも緑石部も同時に施工されるので、経済的な構造物であるが、写真-1 のように両側に準備する型わくの運搬設置にかなりの労力を必要とするため、最近の労務不足の折から評判が悪くなってしまった。

そのうえ前述したとおり、片側に必ず排水のみ口を必

表-1 東名高速道路 1 次区間舗装用資材および使用プラント

| 局   | 工 区   | 舗装工事事務所 | 表層用アスコン (t) | アスファルト安定処理 (t) | 砕石 (m <sup>3</sup> ) | 川砂 (m <sup>3</sup> ) | 山砂 (m <sup>3</sup> ) | アスファルトセメント (t) | サブベースおよび砕石ベース用プラント  | アスファルト混合物用プラント   | プラント仮設用地面積  |
|-----|-------|---------|-------------|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------|---|--|---|
| 名古屋 | 小牧～三好 | 名古屋     | 172,000     | 276,000        | 249,000              | 25,000               | 266,000              | 24,300         | 200 t/hr × 1 (浦賢)<br>60 t/hr × 1 (丸善)<br>45 t/hr × 1 (UR-50)<br>100 t/hr × 1 (BG847改)<br>60 t/hr × 2 (NAP 600 AZVW)<br>(NAP 602 AZVW) | 120 t/hr × 1 (BE-42)<br>60 t/hr × 2 (BC-892)<br>45 t/hr × 1 (UR-50)<br>100 t/hr × 1 (BG847改)<br>60 t/hr × 2 (NAP 600 AZVW)<br>(NAP 602 AZVW) | 1,500 m <sup>2</sup> (サブベース)<br>10,500 m <sup>2</sup> (アスファルト混合物)<br>9,000 m <sup>2</sup> (サブベース)<br>12,000 m <sup>2</sup> (アスファルト混合物)  |
|     | 豊田～岡崎 | 岡崎      | 118,000     | 161,000        | 252,000              | 23,000               | 80,000               | 14,800         | 200 t/hr × 1 (ペーパー)<br>150 t/hr × 1 (セグラピッド)  | 100 t/hr × 1 (BG 893)<br>65 t/hr × 1 (AP-600)<br>120 t/hr × 1 (H 340)  | 32,400 m <sup>2</sup> (総合A)<br>16,200 m <sup>2</sup> (総合B)  |
| 静岡  | 静岡～龍崎 | 清水      | 170,000     |                | 279,000              | 30,800               | 43,000               | 10,900         | 150 t/hr × 1 (セグラピッド)<br>250 t/hr × 1 (浦賢)  | 120 t/hr × 1 (H340)<br>120 t/hr × 1 (BE-42)  | 7,000 m <sup>2</sup> (砕石ベース)<br>12,000 m <sup>2</sup> (アスコン)<br>6,000 m <sup>2</sup> (砕石ベース)<br>12,500 m <sup>2</sup> (アスコン)            |
|     | 由比～吉原 | 蒲原      | 158,000     |                | 167,000              | 32,000               | 134,000              | 9,500          | 120 t/hr × 2 (丸善)<br>100 t/hr × 2 (富士)  | 120 t/hr × 1 (BE-42)<br>120 t/hr × 1 (BE-42)   | 8,000 m <sup>2</sup> (砕石ベース)<br>13,000 m <sup>2</sup> (アスコン)<br>8,000 m <sup>2</sup> (砕石ベース)<br>11,000 m <sup>2</sup> (アスコン)            |
| 京浜  | 厚木～大和 | 厚木      | 137,000     | 118,000        | 186,000              | 11,300               | 184,000              | 17,600         | 150 t/hr × 1 (富士)<br>150 t/hr × 1 (日工)  | 150 t/hr × 1 (KB-60)<br>70 t/hr × 1 (H-20)<br>120 t/hr × 1 (BE-42)<br>60 t/hr × 1 (BG 892)   | 60,000 m <sup>2</sup> (総合)  |
|     | 横浜～東京 | 横浜      | 201,000     | 156,000        | 143,000              | 9,500                | 143,000              | 15,400         | 200 t/hr × 1 (三榮)<br>200 t/hr × 1 (浦賢)  | 120 t/hr × 1 (BE-42)<br>60 t/hr × 1 (BG 892)<br>120 t/hr × 1 (BE-42)   | 10,000 m <sup>2</sup> (サブベース)<br>16,000 m <sup>2</sup> (アスファルト混合物)<br>3,400 m <sup>2</sup> (サブベース)<br>10,000 m <sup>2</sup> (アスファルト混合物) |
| 計   |       |         | 956,000     | 711,000        | 1,276,000            | 131,300              | 850,000              | 92,500         |   |  |   |

な構造といったものもありそうである。

土木工事は注文生産であるため、いまだ生産性のよいもの必ずしも安くはないといった点もありそうで、どこまで経済性を犠牲にしても生産性を上げるべきか、時代の推移を念頭において研究する必要があるであろう。

## (2) 路肩部粒調砕石ベース

現在路肩部分には、図-2に見られるように車道部と異なり、ベースに粒調砕石を採用して工費の節約をはかっている。したがってベースの施工では、同じ平面内に異質な施工を要するうえ、幅は2.3m程度と狭く、しかも路側で施工しにくいのでまことに評判が悪い。この舗装には多くの現場ではグレーダを用いているが、先に舗装したブラックベース面を汚すとか、人手がかかるというのがその理由である。

本来路肩として必要な強度はどうかといった問題も、いざ考えてみるとあまり根拠が見つからない。たまたま見受ける文献にも、重交通の道路では、4cm以上の表層があった方がよかろうといった程度で、機能的には路盤排水さえできればなんでもよさそうである。名神に比べても東名の路肩は幅が50cmも広がっており、それだけに高い骨材を大量に必要とし、もったいないものだと考えていたところ、Deep Strength Asphalt Pavementとか、Full Depth Asphalt Pavementなどという考え方が紹介され、資材の節約に大変有効なことがその長所の一つに挙げられている。

高速道路では左側の路肩幅員の占める割合は、4車線の場合、片側舗装幅11.2mのうち3.25mであり、側帯部を除いた純粋の路肩のみでも2.5mなので、全舗装面積の22%を占めていることになる。したがってこれが半額でできれば、舗装費の11%が節約できるのだからまことに大きいものであり、今後より一層検討する必要があると思う。ただ施工性の悪さといった点については、現在のように大形グレーダなどを用いるのは、まさに牛刀を振り回すたぐいで、芸のない話であり、一部の現場で小形アスファルトフィニッシャを転用して、上手に施工している例もあるとおおり、もっとほかにも使える機械がありそうである。また、そのために新しく開発しても、十分ペイすると思われるが、いかがなものであろうか。

## (3) 路肩排水のみ口

舗装の施工性向上のためになによりも必要なことは、一定の幅でできるだけ長く連続して舗装することであり、これができれば品質も平坦性も劣せずしてよいものが得られる。この意味で名神当時は路肩内に設けられていた切土区間の路肩排水のみ口も東名ではほとんど路肩外へ出すことにした(図-2参照)。

しかし排水管路が大きく、埋設深さの深い場合は、のり面まで切らなければ掘削できないので、やむを得ず路

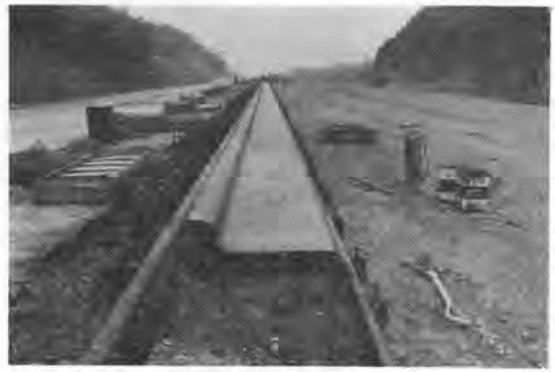


写真-1 現場打ちコンクリートガッタ

肩内に設置した個所もある。また図-3のようにマンホールを工夫した個所もあるが、本当にこのようにしてまでも施工の連続性を保つことが大切であろうか。

そこでちょっと計算をしてみた。すなわち、もしこのまますが連続性をさまたげるためにフィニッシャが5分間もたついたとすると、150tのプラントも当然5分間遊ぶわけである。すると $150 \div 60 \times 5 = 12.5$ t 練れなくなる。仮にトン当たり5,000円の合材とすると、材料費は約半分として、混合費、舗設費として2,500円がむだになるだろう。したがって12.5t分として31,250円がむだになったことになる。

図-3 路肩排水のみ口

この仮定が正しければ、図-3のように複雑な構造のマンホールを造るために、またはプレキャスト化するために、上記3万円まで投じても結果的には元はとれそうである。工事が大きくなるとこのような点も考えて、総合的に生産性を上げる判断が必要であろう。

## (4) 橋面施工

わが国の高速道路は、地形の複雑さや高度に利用されている地域を通過するために、横断構造物や橋りょうが多くなることは、ある程度避けがたい宿命であるが、この橋りょうのために舗装屋が泣かされることもまた大変なものである。

橋面での舗設能力が土工部に比べて大幅に落ちることは、すでに名神当時に測定されているが、そのうえ平坦性などの仕上がりも悪くなるので、いつも問題になりながらもなかなかよい知恵はないようである。とはいえども橋面舗装の障害はただ一つ、先付けされた鋼製楕形伸縮継手だけであり、これを何とかすれば大いに助かるので、先付け継手をなくすためにちょっと思い浮べるだけでも随分いろいろな構造が試みられた。

図-4 に幾つかの例をあげたが、それぞれに失敗を繰り返しながらも、よりよいものを探している現状である。もちろんこのほか、ラバージョイントなど既製品として発売され、よい結果を得ているものも多いが、なお次から次へと新しい考案がなされている。

これは単に施工能率の問題ではなく、後付けジョイントを使用することによって平坦性が格段によくなるからであるが、先付け櫛形の堅牢性もまた捨てがたいものがあり、舗装屋としても一層よい施工法を研究する必要がある。

#### (5) インタチェンジ、サービスエリアなど

東名わずか 346 km の中に、インタチェンジ 22 箇所、サービスエリア 6 箇所、パーキングエリア 16 箇所、独立形バスストップ 30 箇所が設けられるので、平均すると約 4.7 km に 1 箇所ものなんらかの施設ができることになる。

これらのうち、インタチェンジ、サービスエリアは面積も大きく、1 箇所で大線 2~3 km 分に匹敵する舗装を行なわなければならないほどである。

これらの施設は広々としてまことに美しく整備されているが、各種の機能を果たすために実にいろいろな設備が含まれている。インタチェンジを例にとれば、有料なるがための営業所の建築、照明のためのポールなどに伴って、地下には高低圧送電線路、業務用通信や一般電話の線路、ガス水道管路などが埋設されねばならない。

これらは一口に送電線路といっても、段階照明、交通量の多い時間帯と、深夜の交通の少ない時間帯とは明るさを変えて、電力の節約をはかるために系統別に送電しなければならないので、それ自体かなり複雑になる。また業務用通信といっても、交通管理用、維持管理用、料金收受機械用、非常用、路上機器の遠隔制御用など多くの種類に分かれるため、土木の地下排水管路などと相まって、あの広いインタチェンジも、その地下はクモの巣のように線路、管路が入り乱れ、まことにやっかいなものである。

往々にしてガードレールのポストの打込みに際して、ケーブルを切断したり、ダンプでハンドホールを踏みつ

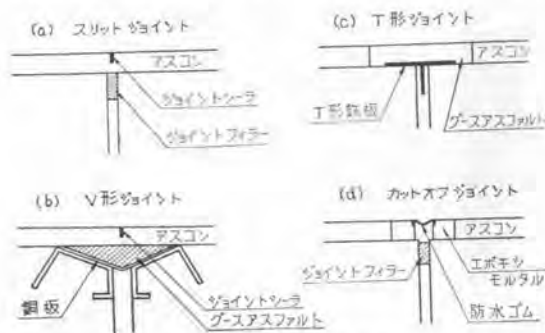


図-4 後付けジョイント

ぶしたり、特に開通直前の頃になると、まさにテンヤワテンヤの状態である。

本来の舗装にしても、これら各種の施設と競合しながら施工されるので、施工がむずかしいのと同時に、能率も大幅に低下せざるを得ない。しかしこれら施設は、インタチェンジなど本来の機能を果たさせるために必要である以上、避けられないわけで、あまり検討の余地がない。

強いていうなら、機能さえ果たせるならば、造園などの内の美化するための工事をやめるほど機能に徹し切る以外になかろう。同様に、車道に多く用いられている緑石、プレキャスト緑石なども徹底的に廃止して、交通工学上の要求は機械化施工のできる工法、またはペインティングなどにまかせる以外、あまり手の打ちようがなさそうである。サービスエリアなども広い白々しい駐車場に車を止めるよりも、路面は砂利のままでもよいから、自然の木蔭などに駐車できるとすばらしいと思うが、これはかえってぜいたくというものかも知れない。

とにかく筆者個人としては、荒けずりでもよいから必要な機能のみを追求して、小手先仕事を徹底的にやめる設計施工を試みてみたい気持ちである。

### 3. 機械化施工と出来形

東名を省に舗装屋に評判の悪い点をいくつか取上げてみたが、機械化によって手間を減らせば、必然的に出来形は機械の性能に支配され、ものによっては手で補った出来形精度の低下する工種もでてくる。機械性能の向上に対する要求はさておき、現状で手間をはぶいた場合のことなど、少しばかり考えてみたい。

たまたま本稿の執筆中に日本道路建設業協会から「第5次道路整備5ヵ年計画に対する道路建設業の現状と対策」“舗装編”が送付され、増大する工事の消化に対する問題と同時に、機械化に対する諸問題がまことに見事に浮き彫りにされた小冊子をいただいた。

日夜施工に苦勞されている業界でまとめられたものだけに、われわれが漠然と考えていたことを、ずばりと捕えて余すところがないのは当然とはいえ、私などこんな文章を書くのがいやになってしまった。まあしかし設計する立場から出来形などについて私見を述べてみたい。

#### (1) アスコンの施工

われわれは名神の頃から、高速道路の路面の平坦性ということに深い関心を持つと同時に、徹底的に探求してみようという気持が多分にあった。たまたまオートマチックコントロールされたフィニッシャが導入されたので現在の東名など土工部では、 $P_rI$  (Profile Index) が 5 cm/km 以下というような一見過酷な要求をしている。

この要求は、施工にあたり基準線を正確に設置することにより容易に満足させ得るものではあるが、一面、こ



の基準線を設置するために、かなりの手間をかけているのが実情であろう。

この場合、平坦性のみをとり上げるならば、基準線を設けなくとも十分実用上満足できるもの、 $P_r I$ で10 cm/km前後に仕上げる事が可能であるが、平坦性を多少落すことは、層の厚さの変動が多少大きくなることにつながるわけで、たとえば表層10 cm厚に対し+10%、-5%の範囲内で、しかも平均厚±0にしようとしているものが、2~3%厚めに施工しなければ、変動範囲規定を守れなくなるであろう。

この場合、1日施工量1,000 tとしても、少なくとも20 tの合材を余分に必要とするわけで、トン当たり4,000円としても8万円を要し、基準線を設けるための費用と比較した場合、金の上では明らかに後者の方が経済的になるであろう。

しかし反面、この余分に施工されたものは舗装強度上はプラスに働くわけで、あながち全部がむだになるものでもないで、基準線のためのむだな人件費を浪費するより合材ロス投入の方が結果的には得だという見方も成立つてであろう。将来は必ずこのようになると思うが、現在のわが国の社会が、すでにここまで来ているものかどうか、判断に苦しむところである。

## (2) アスコンの縦目地

アスコンの舗設で最も人力を要しているのは、縦目地の施工ではなからうか。一般には舗設したアスコンの端部は、図-5のように人力でタンパによりつき固めているか、それとも型わくを置く場合が多い。

これは端部まで十分密度を出すとともに、しばらくしてから縦目地部に発生しやすいクラックを防ごうとの意図からである。しかしかなり入念に施工しても、ある程度のクラックは防ぎきれない。完全に防ぐためにはホットジョイントにする以外はないようである。

このクラックを放置すれば水が回って早期の破壊につ

ながるので、クラックを恐れるあまり、プラントは小さいにもかかわらず、2レーン同時施工のホットジョイントとしている例もあるようである。しかしこれではフィニッシュは進行、停止を繰返すので、かえって平坦性を犠牲にする結果となり、本末転倒ではなからうか。

ホットジョイントのできる施工は、よほど特殊な大工事の場合に採用できる工法で、一般的ではない。とすると、ある程度のクラックの発生を予想して、対策を考えるのが当然ともいえよう。

昨年の国際道路会議の写真展をみても、明らかにこのクラックが写っており、あまりこわがるのもおかしいのではないか。というのは、発生したクラックは瀝青材でシールして、水が浸透しないようにしさえすれば、たいいていの場合、何の実害もなく、見た目に多少悪いというだけである。とすればほとんど効果のないタンパーつきなどやめて、端部まで密度を出すためには、アルパレーのようにタイヤの上下するローラで十分転圧する方がよいとも思える。もちろんこうすれば端部付近は多少肩流れを起こし、横断形状は悪くなるが、図-6のように次のレーンの舗設時に、かぶせればすむことであろう。

ただ図-5のbの型わくの使用は、クラックの発生を非常に少なくすることが可能なので、なるべく採用したい方法ではあるが、これに要する労力も大きいので、近い将来やはり実施できなくなるような気がする。

## (3) 粒調砕石の舗設

(1)と同様のことが粒調砕石にもいえるわけで、現在ではアグリゲートスプレッダによる舗設のみでは仕上がりは計画高に対して±20~30 mm程度しか期待できないが、人力で修正することにより±10 mm近くまで整形している。したがってその上の層厚を多少厚めに計画すれば、修正のための労務は節約できるわけで、将来は施工機械がよりよくなるか、上記の厚さでカバーするような方向に進むのではないかという気がする。

## 4. あとがき

最近、直接の現場から遠ざかっているのので、的はずれの話が多かったかとも思うが、近頃感じていることを書き並べてみたわけである。

というのも、東名のみをみても残りの区間もぼつぼつ工事に着手される時期であり、しかも1次の130 kmに比べて残りは210 kmもあるわけで、全国の道路が自動車の増加に追いつくためには、同様に増大する工事をかかえている。これを遂行するには生産性の向上以外にはないわけで、社会の進展に合った合理性の追求に一層努力したいと思うわけである。

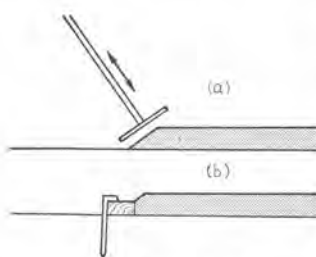


図-5 縦目地の施工

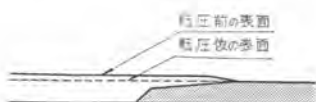


図-6 縦目地部の舗設



写真-2 コールドジョイント

# 東名高速道路に使用されている 大形アスファルトプラント

今田元氏\* 南沢武彦\*\*

## 1. ま え が き

名神高速道路の完成に相次ぎ、東名ならびに中央高速道路が着工されており、そのうち延長約 130 km の第 1 次供用区間が工事の最終段階を迎え、舗装工事の施工を急いでいる。今次、東名高速道路舗装工事の着工に先立ち、各工区ごとに大形アスファルトプラントが導入され、しかもその大部分が外国機械を採用している点において、一般の注目するところとなった。大形アスファルトプラントは、名神工事においても連続式の一部に使用されており、また国産の大形プラントも、数は少ないがすでに使用されているので、前述のプラント類が必ずしも画期的な規模のものではないが、一時に多数の大形プラントが輸入され、使用された点において従来に見られないものがあった。

この機会に大形プラント導入の経緯と現状にふれて読者諸兄の参考に資したいと思う。

## 2. 導入の経緯

東名高速道路の新しい舗装厚の設計方法の採用は、舗

装全厚においては大きな変化はないが、中央プラントによる加熱混合を必要とするアスファルト安定処理ベースの全面的な採用となり、その層厚は 15 cm から 20 cm に及び、所要のアスファルト混合物の全量は飛躍的に増加することとなった。すなわち、名神においては大工区においてすら混合物重量は 10 万 t 程度であったものが、東名においては約 40 万 t に達している。これらの混合物を生産するために多数のプラントを同一個所に併置して使用することは、混合物の品質管理上好ましくないばかりか、混合設備が複雑非効率となる。したがって、少数の大形プラントを必要とすることとなった。

現在東名工事に使用されているプラントは表-1 に示すとおりで、これらのプラントが毎時呼称能力の混合物を生産する場合の所要運転時間は 817 時間であり、第 1 次区間を昭和 43 年 5 月までに完成する工期を考慮するとき、プラント規模としては適当なものと思われる。

100 t/hr 以上の大形プラントは、すでに国産でも一部実用に供されているが、その数は少なく、東名工事用として多数のプラントを同時に急速に量産化し、短期間の工事に支障をきたさないためには大形プラントの国内の

表-1 東名第 1 次区間稼働アスファルトプラント

| 項 目                        | 工 区                             | 東 機                 |  |          |                    |   |   |   |     |     |     | 合 計         |             |
|----------------------------|---------------------------------|---------------------|--|----------|--------------------|---|---|---|-----|-----|-----|-------------|-------------|
|                            |                                 | 京 浜                 | 大 厚                                      | 和 木      | 富 田                | 土 比                                       | 藤 井   | 榑 筒   | 岡 豊 | 時 田 | 三 小 |             | 好 牧         |
| 混 合 物 量                    | 表 層 ア ス コ ン (t)                 | 118,000             | 137,000                                  | 158,000  | 170,000            | 118,000                                   | 172,000   |   |     |     |     | 873,000     |             |
|                            | アスファルト安定処理 (t)                  | 156,000             | 201,000                                  | —        |                    | —   | 161,000   | 276,000   |     |     |     |             | 794,000     |
|                            | 小 計                             | 274,000             | 338,000                                  | 158,000  | 170,000            | 279,000                                   | 448,000   |   |     |     |     | 1,667,000   |             |
| アスファルトプラント                 | 形 式 お と ひ 数 量                   | BE-42×2<br>BG-892×1 | BE-42×1<br>KB-60×1<br>H-20×1<br>BG-892×1 | BE-42×2  | BE-42×1<br>H-340×1 | H-340×1<br>BG-893×1<br>H-20×1<br>AP-600×1 | BE-42×1<br>BG-847×1<br>BG-892×2<br>NAP-600×1<br>NAP-602×1<br>UAP-50×1 | BE-42×7<br>KB-60×1<br>BG-847×1<br>BG-893×1<br>BG-892×4<br>H-340×2<br>H-20×2<br>AP-600×1<br>NAP-600×1<br>NAP-602×1<br>UAP-50×1 |     |     |     |             | 22<br>2,040 |
|                            | 呼 称 能 力 当 り<br>混 合 物 重 量 (t/hr) | 3<br>300            | 4<br>400                                 | 2<br>240 | 2<br>240           | 4<br>355                                  | 7<br>505  |   |     |     |     | 22<br>2,040 |             |
| プラント呼称能力当り<br>混合物重量 (t/hr) |                                 | 914                 | 845                                      | 658      | 708                | 786                                       | 886   |   |     |     |     | 817         |             |

\* 日本舗道(株)機械部長

\*\* 日本舗道(株)機械部

使用実績はあまりに少なかった。

### 3. 構造の特長

東名高速道路舗装工事用として導入された新式大形プラントは、パーバグリーン社 BE-42 7台、アイオワ社 H-340 2台であった。この両社のこれより能力の小さい中形プラントは、すでに10数年以來、わが国において使用され、その性能や耐久性が十分確かめられているので、これらの評価が今回引続いて両社の製品の導入となったものであろう。ここでは両社のプラントの構造上の比較を行ないながらそれぞれの特長にふれてみたい。表-2には両プラントのミキシングタワーの主要諸元の比較を示した。

BE-42 はパーバグリーン社のバッチパックシリーズの1機種であって、同一ミキサに対して、ふるい分け装置やホットビンなどがある範囲内において生産する混合物に適應するよう自由に選択組合わせられることを特長としている。これに対しH-340は、各部の組合わせが定まっており、この点今回導入された BE-42 は高速道路施工用として適当に選択組合わせられたものであると

(アイオワ社CRスクリーン)

(パーバグリーン社スクリーン)

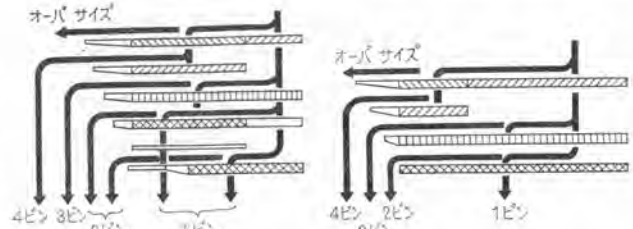


図-1 振動ふるいを通る骨材の流れ

考えてよい。

#### (1) ミキサ

ミキサの1バッチの混合能力は、両社ともライブゾーンの45~65%の広範囲に定めており、BE-42 においては1バッチ2tに達する量の混合が可能である。このようなライブゾーンの考え方は、ミキサ容量の規格の統一に役立つことも見逃せない。混合方式はBEが立体混合方式を採用しているのに対し、H-340は水平旋回混合方式をとっているのは対照的である。

#### (2) ふるい分け装置

BE-42 では1.2×4.2m 3.5段の振動ふるいが採用され、H-340 では0.9×2.7m 3<sup>2</sup>/<sub>2</sub>段のものが使用されている。一般に振動ふるいのふるい分け能力は、最小網目の有効面積に左右される。また各段の網目のふるい分け能力は上段にゆくに従って余裕をもつのが普通である。

H-340 では最小網目をダブルデッキとして、全体のふるい面積に対する最小網目の面積の比率を増加するとともに、各段のふるい分け能力の平均化をはかり、その結果として振動ふるい全体の寸法を小形としている点が注目される。振動ふるいを通過する骨材の流れの状況を図-1に、また振動ふるい各段の呼称面積を表-3に示した。

筆者らが100 t/hr プラントに1.2×3.0mの振動ふるいを使用した実績によると、2.5mm目のオーバサ

表-2 輸入プラント主要諸元比較表

| プラント形式                                |                         | パーバグリーン社 BE-42                          |                      |       |        |                            | アイオワセタラピッド H-340                             |        |       |     |
|---------------------------------------|-------------------------|---|----------------------|-------|--------|----------------------------|--|--------|-------|-----|
| 混<br>合<br>能<br>力                      | ミキサ容量 (LBS)             | 3,400                                   | 3,800                | 4,200 | 4,600  | 4,900                      | 3,000  | 3,600  | 4,000 |     |
|                                       | ライブゾーン                  | 45%                                     | 50%                  | 55%   | 60%    | 65%                        | 47.5%  | 57.1%  | 63.5% |     |
|                                       | 混合能力 (t/hr)             | 35 S ナイクル                               | 158                  | 177   | 195    | 216                        | 226  | 140    | 159   | 185 |
|                                       |                         | 40 *                                    | 138                  | 155   | 171    | 189                        | 198  | 122    | 148   | 162 |
|                                       |                         | 45 *                                    | 123                  | 138   | 152    | 168                        | 176  | 109    | 132   | 144 |
|                                       |                         | 50 *                                    | 111                  | 124   | 137    | 151                        | 158  | 98     | 118   | 129 |
| 55 *                                  | 101                     | 112                                     | 125                  | 137   | 144    | 89                         | 107  | 118    |       |     |
| 60 *                                  | 92                      | 103                                     | 114                  | 126   | 132    | 82                         | 98   | 108    |       |     |
| ふるい<br>装<br>置                         | 形 式                     | 水平振動ふるい                                 |                      |       |        |                            | 水平振動ふるい                                      |        |       |     |
|                                       | 寸法(幅×長×段数)              | 4'×14'×3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ft |                      |       |        |                            | 3'×9'×3 <sup>2</sup> / <sub>2</sub> ft 下段ダブル |        |       |     |
|                                       | 所 要 動 力                 | 11.0 kW                                 |                      |       |        |                            | 7.5 kW                                       |        |       |     |
| ホ<br>ット<br>ビ<br>ン                     | 分 割 数                   | 4, 3                                    |                      |       |        |                            | 4, 3, 2                                      |        |       |     |
|                                       | ビン<br>容積                | No. 1                                   | 10.22 m <sup>3</sup> |       |        | 48.7%                      | 7.35 m <sup>3</sup>                          |        | 47.0% |     |
|                                       |                         | No. 2                                   | 2.84 m <sup>3</sup>  |       |        | 13.5%                      | 3.25 m <sup>3</sup>                          |        | 21.0% |     |
|                                       |                         | No. 3                                   | 2.84 m <sup>3</sup>  |       |        | 13.5%                      | 2.35 m <sup>3</sup>                          |        | 15.0% |     |
|                                       |                         | No. 4                                   | 5.10 m <sup>3</sup>  |       |        | 24.3%                      | 2.05 m <sup>3</sup>                          |        | 17.0% |     |
|                                       | 合 計                     | 21.00 m <sup>3</sup>                    |                      |       | 100.0% | 15.60 m <sup>3</sup>       |  | 100.0% |       |     |
| 排出ゲート断面積                              | 各ビン 930 cm <sup>2</sup> |   |                      |       |        | 各ビン 587 cm <sup>2</sup> ×2 |  |        |       |     |
| 骨<br>材<br>計<br>量<br>機                 | 計量槽容積                   | 2.3 m <sup>3</sup>                      |                      |       |        |                            | 1.6 m <sup>3</sup>                           |        |       |     |
|                                       | 計量機秤量                   | 2,500 kg                                |                      |       |        |                            | 2,000 kg                                     |        |       |     |
| ア<br>ス<br>フ<br>マ<br>ルト<br>計<br>量<br>機 | 計量槽容積                   | 0.23 m <sup>3</sup>                     |                      |       |        |                            | 0.18 m <sup>3</sup>                          |        |       |     |
|                                       | 計量機秤量                   | 250 kg                                  |                      |       |        |                            | 250 kg                                       |        |       |     |
| フ<br>ィ<br>ー<br>ド<br>計<br>量<br>機       | 貯蔵ビン容積                  | 0.68 m <sup>3</sup>                     |                      |       |        |                            | 1.5 m <sup>3</sup>                           |        |       |     |
|                                       | フィード能力                  | 50.0 t/hr                               |                      |       |        |                            | 42.5 t/hr                                    |        |       |     |
|                                       | 計量方式                    | 骨材に累加計量                                 |                      |       |        |                            | 骨材に累加計量                                      |        |       |     |
| ミ<br>キ<br>サ                           | ライブゾーン容積                | 2.12 m <sup>3</sup>                     |                      |       |        |                            | 1.78 m <sup>3</sup>                          |        |       |     |
|                                       | 寸法(長×幅×深)               | 1,032×2,121×1,219 mm                    |                      |       |        |                            | 1,625×1,524×1,130 mm                         |        |       |     |
|                                       | パドル数×回転数                | 16×36                                   |                      |       |        |                            | 28×76  |        |       |     |
| 所 要 動 力                               | 45.0 kW                 |   |                      |       |        | 37.0 kW                    |  |        |       |     |
| タ<br>ワ<br>ー<br>総<br>重<br>量            |                         | 34.0 t                                  |                      |       |        |                            | 25.0 t                                       |        |       |     |

表-3 スクリーン面積

| 区 分                | パーバグ<br>リーン         | アイオワ                               |
|--------------------|---------------------|------------------------------------|
|                    | 網目の種類               | 4×14×3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> |
| No. 1 (最 小)        | 3.35 m <sup>2</sup> | 5.21 m <sup>2</sup>                |
| No. 2              | 2.51 m <sup>2</sup> | 5.21 m <sup>2</sup>                |
| No. 3              | 2.51 m <sup>2</sup> | 5.21 m <sup>2</sup>                |
| No. 4 (オーバ<br>サイズ) | 1.67 m <sup>2</sup> | 1.49 m <sup>2</sup>                |

イズパーセントが2~3%, アンダサイズパーセントが7~10%であった点や、パーバグリーン社の推しようする所要の最小網目面積の基準などより判断すると、アイオワ社の数値は120 t/hrの混合能力に対して経済的面積を与えており、その反面、BE-42に組合わされた1.2×4.2mの振動ふるいは、ふるい分け能力からみてさらに大容量を取扱うことができ、また同時に特にふるい分け性能に重点をおいて選定されたものとみることができると。

### (3) ホットビン

ホットビン容量においても、ふるい分け装置と同様に両社の違いが認められる。すなわち BE-42 においては21.0 m<sup>3</sup>、H-340 では15.6 m<sup>3</sup>となっている。一般に大容量のホットビンは、冷骨材の粒度変動をより多く吸収し、運転は容易で作業能力向上の面からは望ましいが、逆に冷骨材の粒度変動が握しがたい点がある。ただ大容量ホットビンの場合、排出ゲートからの骨材の排出速度も早くなり、骨材計量機に大きな衝撃を与え、計量機が振動して計量過不足のチェックを困難にする結果を招きやすい。このあたりに組合せ選定方式のむずかしさがあるように思われる。

H-340がホットビン排出ゲートを小形2個とし、このような問題点をさけながら、前述のふるい分け装置と合わせて軽量コンパクト化をねらっている点は興味深い。

### (4) 自動計量装置と記録装置

両プラントともに自動計量装置の検出部にはポテンションメータを、また増幅制御用には磁気増幅器を使用している。磁気増幅器は電子管増幅器に比べて寿命が長く、取扱保守が容易である利点がある反面、大形となりやすく、部分的な故障個所の修理がむずかしい。このほか今回導入されたプラントには、即時に混合比を変えることができるノッチカードコントロールや、ミキサのバッチ容量を容易にかえるバッチサイズセレクト、および計量誤差を検出してシステムに通知するオーバ、アンダセンシングユニットが設けられている。

この装置による許容最大のオーバ、アンダバンド幅は、たとえば BE-42 では、碎石、砂および石粉について200 kg アスファルトについて20 kg 程度であったので、材料投入時の秤の振動がこの数値を越えるために多くのプラントでは使用されていない状況であった。所要のサイクルタイムを確保するため、材料の計量時間をそう長くすることはできないが、微小計量の採用などによってこの装置の活用をはかる必要があるかと考える。

計量値の記録装置としてはアナログ形が使用された。この形式はプロセスの解析には便利であるが、計量値の記録としてはデジタル形に一步ゆずると思われる。この装置は現在十分に活用されていないが、今後全般的な品質管理のレベルが一層高まった段階においては効果的

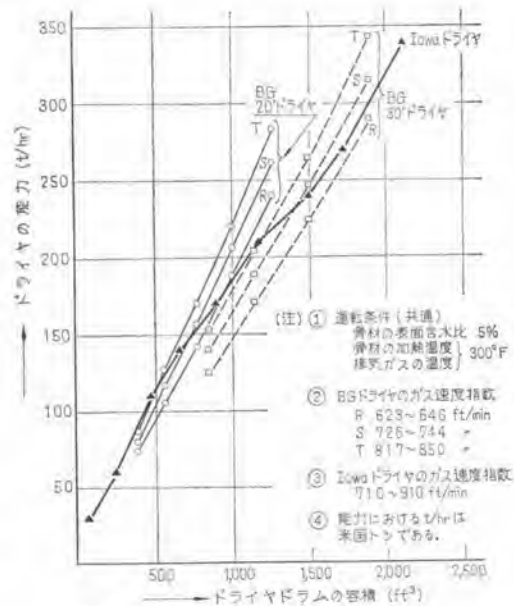


図-2 ドライヤドラムの容積と出力  
(パーバグリーン社とアイオワ社の  
カタログより)

な装置となると思われる。

### (5) タワー構造

ミキシングタワーの分割方法はかなり相違点が認められる。最近のわが国のアスファルトプラントは、一つの形式から次第に定置式プラントと移動仮設を繰返す移動式プラントに分けてこようとしている。このようなとき、タワーの構成上に違った特色をもつ両社のプラントが導入されたことは、プラント製作上参考になる点が多いと思う。

また制御用動力は、パーバグリーン社では従来から一貫して油圧を採用しているのに対し、アイオワ社は空気圧を利用している。油圧は高圧力を使用するため、各種シリンダが小形にでき、作動速度の調節が容易であるが、パワーユニットが空気の場合に比較して高価となる。

### (6) 大形ドライヤ

輸入プラントに組合わされたドライヤやその他の関連設備は主として国産で用意されたが、国内最大の規模のものとなったので、その構造の特色をみてみたい。

ドライヤの能力を左右する要素として、パーナの燃焼容量、ドライヤドラムの形状寸法、および排風機容量などがある。パーバグリーン社ではドラムの長さを20 ftと30 ftの2種類とし、ドラム直径を1 ftごとに変化させ、さらに容量の異なる排風機を選択組合せられる方法をとっている。またドラム内のガス速度は高、中、低の3段階とし、現地の状況に対応できる構造をとっている。これに対しアイオワ社のドライヤは、ドラムの径

長比をおおむね4付近に固定し、適当なガス速度を選定している。この両社のドライヤ能力とドラム容積の関係を図-2に示した。

今回のプラントに組合わせられているドラムの形状は、BEでは径が2.4m、長さが6~6.6mであり、アイオワ系では径が1.8~2.0m、長さが7.2~7.6mであった。すなわち、前者では比較的大径で長さが短く、後者は径がやや小さいが、長さが長いという特長がある。排風機容量は前者が1,000~1,100m<sup>3</sup>/minに対して、後者は800m<sup>3</sup>/minとやや小さい値をとっている。

#### (7) 骨材加熱温度の自動制御

この制御装置は各プラントとも一斉に採用した。加熱骨材温度の変動範囲は±14°C以内に定められている。この数値は、冷骨材の粒度や含水比の変動が日中においても、また週間においても生じやすく、さらに制御の時間的遅れも生じやすいので、複合連続形の制御方式を採用しているとはいっても、常時適切な感度調整が必要となるであろう。

#### (8) サイクロンダストの取扱い方法

ドライヤの能力の増加に伴って、ドラム内のガス速度の増加は諸種の理由から避けられない。この場合、1次集じん機で回収されるダスト量もまた増加してくることは当然である。一般に、回収ダストはホットエレベータに投入して使用するのが普通であるが、常に幾分の時間的遅れを生じている。このためにプラントの断続運転が行なわれる場合、ダスト量に変動を生ずる心配が出てくる。この欠陥を排除するために、途中にダスト貯蔵ビンを設け、計量送りすることを実施したものもある。2.5mm以下の細粒分の粒度変動は、冷骨材の粒度の安定による以外現在では制御の方法がないが、ダスト量の変動をこのような方法で最小限度におさえることも効果的ではないだろうか。

#### (9) 湿式集じん機

湿式集じん機は大部分の工区で使用され、特に公害問題の重要工区では、ロータクロンが用いられている。湿式集じん機の使用によって必然的に発生してくる泥土処理の問題、排水の中和対策、ドライヤからの排出ガス中の硫化物による装置系統の腐食防止対策など、いずれも混合物の生産コストを圧迫する諸要素が増加してきている。現在のように硫黄分の多い重油を使用し、狭隘なわが国の立地条件を考えると、公害防止については特に力をそそいで解決に近づかなければならないと考える。

#### (10) その他の装置

アスファルトプラントの間接加熱装置、冷骨材の供給計量装置、石粉の貯蔵供給装置などは、従来の中形プラントのものを拡大したにとどまり、特に新規な設備は見られなかった。コールドフィーダの遠隔操作を採用しているものが多かった。

## 4. これからの必要性

その国の最大のプラント規模は、おおむねその国のアスファルト舗装工事量に比例しているようである。西ドイツにおいては5~6年前までは高速道路用として毎時能力90t程度のプラントが主力であったようであるが、最近では200~300t級が相当数使用されていると聞いている。

国内で発注される舗装工事の規模は、1件数100万円を平均値とするジブラ分布に近い形をとるものと推定され、この頂点として大形舗装工事が発注されるという見方もできる。すなわち国内の全工事量の増加は次第に大形プラントを必要とすることになるのでないだろうか。

また工事量の増加は地区に工事量の集約が行なわれ、道路の整備はアスファルト混合物の運搬距離の増大をもたらす、その結果としてプラントの中央、地方都市への定置化が促進されることはすでに現実となって現われている。また一方において、アスファルトプラントに関連する公害防止の要求は、次第に膨大な除去施設を必要とし、このことが次第にプラントの移動をさまたげる結果となり、ますます都市周辺にプラントが集約され、定置され、大形化されてゆく傾向にある。このような見方に立つとき、大形プラントは地方の断続的な大形工事に使用されると同時に、都市周辺の定置式プラントとしても利用されるであろう。

## 5. 今後の課題

国産プラントの性能向上と標準化は、過去数年間にめざましい発達を遂げ、25~45t級の全自動式のものがある。現在ではその主力となりつつある。アスファルト安定処理工法の普及は急速に大形化に進むこともありうるかも知れない。今回高速道路工事に導入された外国製アスファルトプラントの性能や耐久性は、今回の工事終了までには次第に明瞭となってくると思われるが、すでに構造の項で述べたような諸点は今後の国産プラントに大きな示唆を与えるものと思う。

わが国の立地条件、特に地域的に変化の多い砕石や砂を処理して良質の混合物を得るような骨材乾燥装置、またこのように変化の大きい冷骨材を使用して、なおかつ所要の粒度を確保するような骨材粒度に関する一連の制御装置、あるいはますます増大する公害防止の必要性から安価で耐久性のある集じん装置など、今後開発してほしい諸問題の解決への試みが、今回の大形プラントにおいて試みられなかったとしても悲観するにあたらないうるかも知れない。大形プラント導入の経験をもとにして、新技術の開発が一步一步実施されることを期待したいものである。

# 中央高速道路一部供用開始



東京競馬場のすぐ近くを走る中央高速道路

東京付近に登場する初の本格的な高速道路、中央高速道路は、作家太宰治の入水で知られる玉川上水と環状8号線が交わる東京都杉並区高井戸から、山梨県富士吉田市まで、総延長約92.7km、工期昭和37年から昭和44年の7ヵ年で概算820億円をもって完成することとなっている。

昭和42年暮その一部調布～八王子間18.1kmが完成し供用を開始した。本区間は国道20号（甲州街道）と交差する調布から府中、国立、日野の3市に広がる武蔵野の緩やかな丘陵地帯を走り、八王子市で国道16号（東京環状）と接続する八王子インタチェンジまでで、調布、府中・国立、八王子の3インタチェンジと、府中、日野バスストップおよび石川パーキングエリアを有し、上下線を中央分離帯で分離された4車線と外側路肩に3.25mの幅員で構成されており、設計速度は120km/hrである。これらの工事は昭和39年5月に始められた橋長428mの多摩川橋下部工を皮切りに、昨42年12

月初めまでの3年7ヵ月間で、一般土工、舗装から造園、電気、建築、標識工事まで全て完了した。

なお、本区間の工事の特徴は市街地を通過するため、高架橋りょう区間が延長の半分を占め、縦断こう配のほとんどないことおよび、走行車の安全性を高めるため中央分離帯を名神高速より5cm高くするとともに、必要に応じ中央にガードレールが設置されている等である。

|                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 高井戸～富士吉田市間工事規模および工事費 |                          |
| 切盛土工量                | 3,335,860 m <sup>3</sup> |
| 橋りょう・高架延長            | 9,035 m                  |
| 舗装面積                 | 400,000 m <sup>2</sup>   |
| アスファルト・コンクリート量       | 212,000 t                |
| ガードレール、ガードパイプ        | 28,400 m                 |
| 工事費                  | 13,327,670,000円          |

（建築、管理施設費を除く）

（日本道路公団中央高速道路部提供）

調布

八王子



↑ 開通式の風景

開通パレード風景  
↓ (府中市付近)



↑ 国道16号と接続するダブルトランペット形の八王子インタチェンジ全景 (上方東京方向、下の道路は国道16号)

総面積28万m<sup>2</sup>で中央高速道路の維持・補修を行なう管理関係の諸施設も含まれている。



↑ 起点の調布インタチェンジ  
全部高架構造よりなり、下の横に走る道路が国道20号。左下が八王子方向



↑ 府中インタチェンジ (トランペット形)







↑万願寺高架の床版コンクリート打設作業  
高架橋の片側の幅員11.90m



↑石川の切土区間の道路掘削  
土質は関東ロームで含水比を下げるためにこ  
のような掘削方法がなされた



↑国立・府中インタチェンジのランプの路床準備工  
舗装工事のために仕上げられた上部路床の一  
部をかき起し再転圧を実施する



↓国立・府中インタチェンジのランプで砕石ベ  
ースを敷均し転圧中  
使用機械はベースペーバの試作機

↓サブベース(下層路盤)の上に砕石ベース(上  
層路盤)を敷均し中  
使用機械はアンマン形304-S アグリゲートス  
プレッダ



↑ベースコース施工後ベンケルマンビームでた  
わみ強度を測定する。このときの限界は複輪  
荷重8 t、タイヤ接地圧は7 kg/cm<sup>2</sup>で沈下量が  
3mm以下でなければならない

ベースコース施工後デストリビュータ  
↓でMC-1を1m<sup>2</sup>当り0.8/散布する



↑舗装した表層はホットジョイントにしたためフィニッシャは並列して進む



↑サブベースにはセメント安定処理ベースを使用したため、このようなソイルセメント混合プラントを山砂の採取場所に設置した

←中央分離帯には路面排水の施設および通信用ケーブルを埋設し、コンクリート縁石を設置後コンクリート側帯を打設した

←コンクリート側帯とアスファルトコンクリートの間に防水を完全にするため厚さ8mmのゼロシールを使用した

昭島に設置されたアスファルトコンクリート混合工場。機械はバーバークリーン社製150t/hr、  
↓湿式集塵装置付





↑工事の最盛期にはフィニッシャを3台並進させた。使用フィニッシャはセグラビッド



↑舗装の仕上面には3m定規で最凹部3mm以内の平坦性が要求される



↑調布インタチェンジは高架部分のため、ブース前後のコンクリート舗装の代わりにサルビヤシムを施工した



↑路肩のシールコートを施工するため、MC-5を散布後2~5mmの骨材をスプレッドマスター(TS2401(株)新潟鉄工所製)で1m<sup>2</sup>当たり0.5l散布し、タイヤローラで転圧した



↑路肩に作られるアスファルトコンクリート縁石はアスファルトカーバにより容易にきれいに仕上げられる



↑舗装の終了した路面は全線プロフィルメータで平坦性を検査する

# アラビア半島を旅して

谷 藤 正 三\*

**アラビア人** すなわち数千年来ただ1本の河のおかげで生存を続けてきた民族、2,000年近くかかって祖先の地に自己の国家を再建した民族、現在も1,000年前さながらの生活を続けている人々をかかえ、いまなお一夫多妻を公認している宗教をもち、地上の富の不足分を地下資源として途方もなくばく大な石油産出量を保持している国、これがアラビア諸国である。

エジプト・メソポタミヤ文明以来、人類最古の文明を生み、中世にはサラセン文化によって古代文明と近代文明の橋渡しを行ない、人類文化の発展にはかり知れない寄与をしながら、その後植民地、半植民地的地位に下げられてしまった。しかしまた世界的な大宗教ユダヤ教、キリスト教、イスラム教を生み出し、人類に永続的な感化を与えてきている。きびしい自然環境に立向かい、多年の外国支配を受け、イスラム教の強い影響などのため国民生活は貧しく、これを引上げるのは容易な業ではないように思われる。歴史的な大遺産と強い民族的誇り、豊富な石油資源という極端な編成からこの国はどう組立てられてゆくであろうか。

## 8月18日午後東京出発

真夜中の1時15分ペイルートに着いたが、11時までサウジアラビア行の飛行機がないので航空会社指定のホテルで一休みする。新しいホテルのためか冷房がきかず、東京のような蒸し暑



写真1 首府リヤドの郊外  
（新市街地予定地、道路が先に完成）



写真2 首府リヤドの官庁街

さの中で地中海の潮風をうけながら休む。

11時、予定どおり出発した飛行機は海岸から神戸の町のように立上がったレバノン山脈（最高3,086mのクルネトサウダ山）を越えてベカー高原に入り、アンティレバノン山脈を越えてシリアに入って行った。山脈の屋根を越えてからは全く灰色一色で、日本の空を飛んでいるときのような変化も愛敬もない。シリアは緑もあり、果実類もとれるはずだが、私の眼には褐色色に見える。半円形の街造りのダマスカスを過ぎてからは一木一草ない褐色の砂漠となり、3時間にしてサウジアラビアの首都リヤドに着いた（写真1・2参照）。

地図上からでは途中ところどころに町もあり、オアシスもあるはずだが、さっぱりみあたらなかった。ただ強烈な太陽に照らされた褐色色の凸凹と、空か海かわからない地平線の空色だけである。

## リヤドについて

飛行機から出た途端、ちょうど焚火に顔をかざしたときに起きる肌をさすような熱風でとりかこまれたような感じをうけた。身体全体は飛行機の中で冷しているのに、空港ビルまでもちこたえた。幸い湿気がないから、ベトベトした汗が出てこないだけありがたい。

手続中にだんだん暑くなってくる。やっと終わって呼んだポータはタクシーに運ばないでさっさと炎熱の道路を歩いてゆく。話しかけたら道路の向う側がホテルだという。なるほど、ものの3分もかからない所にきれいなホテルがある。中にとび込んで冷房の中でホッとする

\* 日本大学教授・セントラルコンサルタント(株)社長

仕末である。

### サウジアラビアは

国土の大半が砂漠である。日本の約4.3倍の面積に約700万人弱(4人/km<sup>2</sup>)の人口しかない。1926年に独立してからやっと約30年の若い国である。一点の曇もない空、はげしい太陽の直射、長い日照時間、強い風のほか、紅海側では昼夜あるいは季節によって温度の差がはげしい特徴がある。

地形的には紅海に平行して北から南に走る最高2,865m(サターア山)にも達する山脈が背骨にあたり、この山系に沿ってイエメンへ、またシリア方面へ、隊商が自由に往来できる道が存在したのである。国土の3/4を占める砂漠は岩ばかりの所(ハンマダ)、れき、玉石混じり土の所(レグ)、一面の砂の海(エルグ)の場合もある。この国は北方にネフド砂漠、南部にルブアルハリ砂漠がある。北西は多少降雨もあり、オアシスも多い。動植物の生存する余地もあるが、南方は全く不毛の死の砂漠である。西部地区の砂嵐はすべてを砂の中に巻き込んでしまうようで、女の衣裳とベールは砂嵐の砂を防ぐためだという説もあるが、どこの世界でも女は美しくあることが望ましいのであって、この暑熱の下では一日で真黒になるのを防ぐために自然にできた対策であろう(図-1参照)。

このような地域に住んでいると、きびしい自然に直面したときの人間の無力さを感じないわけにはゆかないで

あろう。中近東に厳格な一神教のユダヤ教、キリスト教、イスラム教が順々に生まれたのも偶然ではないように思われる。

水と草を求め、家畜とともに移動する遊牧生活(ペドウィン)が必然的に生まれざるを得なかったのである。砂漠の地下には貯水の大盆地があるといわれているが、それを掘りあてるほどの努力がまだ払われていない。政策は国民安定化に対する一環として農業振興に力を入れているが、国土面積の15%は農耕可能といわれながら、目下のところ1%以下ということがほんとうのようである。農業中心は東部のホーフフ、ハルジ(リヤド南方)、アシル地方(南西部)である。目下整備に努力している道路網が延びてくれば、この地方の農業振興に寄与することとなることであろう。

### リヤドからジッタに

通ずる横断道路(1,000km)をアラビア石油の福沢氏に案内してもらって砂漠の中を1時間ぐらい走ってみた。2車線ながら障害物がなく、視距100mで、高速道路以上である。行けども行けどもれき土の砂漠、そのうちに赤褐色の山岳地帯に入った。アラビア石油の方々は十峠と呼んでいるそうであるが、西湘地区を走って箱根に登って行くときの感じは、緑を忘れて似た感じである。急こう配を降りると大きな渓谷をなして平地になっており、これがオアシスになっている地区である。つまり首府リヤドのオアシスを出

ると西方はここまで水には緑がないわけである。月の砂漠をはるばると一日一杯かかってたどりついたことであろう。この緑の樹木を見たとき、きょう一日の生命の確信が神の恵みとして感謝しないではいられなかったであろうと考えさせられた(写真-3.4.5参照)。

ここはいまサウド王の王立試験場になっている。機械化農園で、牛の牧場もあった。夕薄の砂漠(といっても熱風には変わりがない)を走り回っていると、曇り空からフロントガラスに雨粒が3~4滴あたって来たので皆で大喜びしたが、それきりもうなかった。福沢氏によると、いま頃にしてはかつてなかった現象だそうである。われわれは酒も

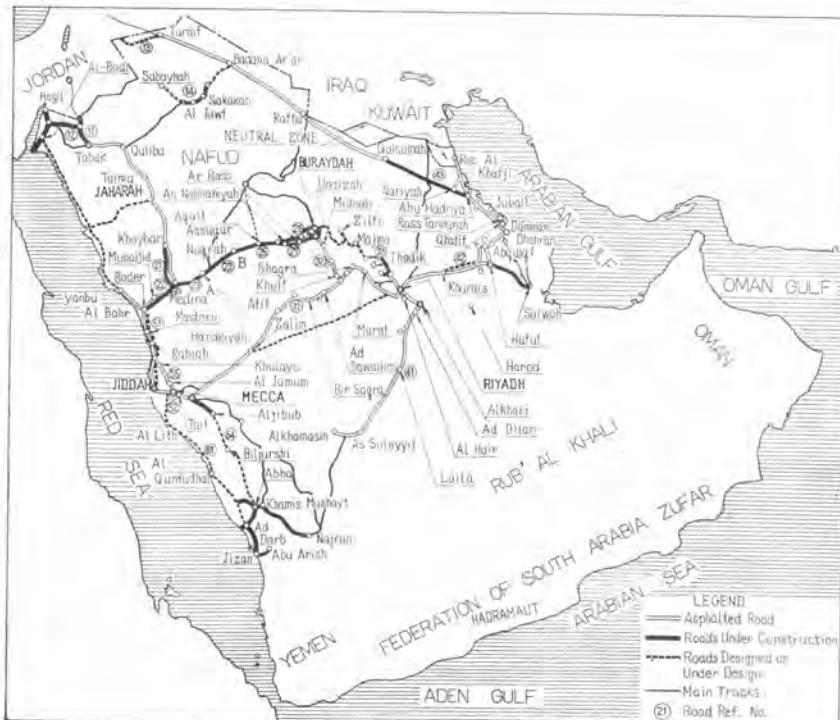


図-1 サウジアラビア道路計画図



写真-3 リヤド〜ジッダ横断道路  
(砂漠の中を一直線に走って行く)



写真-5 オアシス風景



写真-4 通称十石峠



写真-6 リヤドの古い市街地

女も禁断のこの国に来て、神の恵みを直接受ける機会を得たのである。

### 砂漠に陽の落ちる頃

になって帰途につく。リヤドの街は明るく電灯がついている。途中でニュータウンの予定地に入ってみたが、立派な道路と明るい電灯が輝いているのに、家は二、三軒ではじめただけという風景である。わが国みたいに公共事業は後回しなどというのとちょっと違っている。無税の国のすることである。立派なビルの市街地、粘土で固めた住宅の裏町、砂漠を浮浪するベトウィン、立派な近代的石油化学工場、大衆消費物資（煙草、飲料に至るまで）を輸入に待つ低開発国、100年の時間的隔たりを奇怪ともせず同居させているのがこの国である（写真-6 参照）。

明治維新は金力のない国民が建国の大望を懐いて前進した。先進国の能力を素直に信じて努力する以外になかった。日本国民は飲まず、食わずの努力をしてきたともいえよう。サウジアラビアには大サラセン帝国という過去の栄光がある。建国早々とはいえ、貧乏な国民に税金負担をかける必要もないほど石油権利金が入ってくる。貧乏で文盲率の高い大衆には、国家の尊厳と自分の生活との間にはつながりがでてこない。イスラム教中もっとも戒律の厳しいワハブ教、酒も音楽もだめ、カルタも賭博行為ももつてのほか、人間や動物の顔をかくのもいけない（偶像崇拜の排撃）、国王が国民の生殺与奪の権

力を握っていて、憲法、民法という言葉もない、20世紀の別天地、神格国家である。

### マホメットは

紀元 570 年頃メッカに生まれた。6世紀頃のメッカはイラク、シリア、パレスチナの隊商貿易の中心であった。メッカは同時にアラビア人の崇拜するカーバ神殿の所在地として地方の宗教的中心であったが、部族対立抗争、偶像崇拜にふけり、マホメットの言う無明時代であった。

豪族クライシュ族のハシム家に生まれたマホメットは紀元 610 年、アラーの神の啓示により「最後の最大の予言者」の信念のもとに宣教を始めた。クライシュ族の名門ウマイヤ家を先頭とする支配階級に迫害されて、北方のヤスリブ（メジナ）に移り住んだ。これを聖遷（ヘジラ）と言い、イスラム暦の元年と言っている。その後は実際政治家として 630 年メッカに再入場し、632 年死去するまでにアラビア半島の全種族を支配した。

その後 15 世紀に入るまで「コーランか、貢物か、剣か」で張った勢力は、アラビア一帯、ペルシャ、トルコ、アフガニスタン、中央アジア、バキスタン、インドネシアなどからサハラ砂漠以南のアフリカ大陸にまで及んだ。アラブ民族の残したものは、一つはイスラム教であり、他はサラセン文化であった。ギリシア、ローマ、ペルシャ、インドなどの文化を総合した文化、近代文化と古代文化の橋渡しでもあった。当時の欧州各国の留学生のま

いた種がヨーロッパにおけるルネッサンスとして一時に開花する源を造ったのである。

アラブ民族の後、中近東に覇権を樹てたのはオスマン・トルコであるが、17世紀後半以来衰え、当時勢力を得てきた欧州諸国のために半植民地化してしまった。現在の中近東諸国はオスマン・トルコの廃墟の中から生まれきたといえよう。

### 今日、中近東を旅すると

都市の表面は堂々として他の都市に比べて劣るとは思われぬ。しかしその裏町あるいは農村に足を踏み入れると、そこには眼をそむけたくなるような悲惨な生活がある。粘土でできた名のみ家、栄養不良のような青い顔、ヨレヨレの着物——これを救うものは民族の誇りを教育に向けることであろう。現在の文盲率は70%といわれる。サウド王は少年教育に非常に熱心であると言われているが、いまはまだ民族的誇りも昔の祖先に対する虚栄心としかみえないが、まもなく青少年の成長とともに新しい力が生まれてくるであろう。

人口わずか40万たらずの首府リヤドでも、役所相手に一件をかたづけるのに丸一日費さなければならないほどテンポが遅い。結局、直接大臣まで行かないと結論は生まれてこない場合が多い。

今度のリヤド都市計画国際入札の現地説明の所要図面を入手するのに丸一日かかるといった調子である。各種統計もあまりあてにならない、それを入手することさえ、一日二日ではものにならない。1年を10日で暮すのでなくて、10日分を1年かかって何とかできるかどうかであるから、逆もまたはなはだしい。ほどほどにあきらめて前の首都ジッダに発った。

飛行機の出発時間もあまりあてにならない、夜9時頃から飛行場へがんばって12時の夜行に乗り込む。夕方にジッダに着くはずだったが、さっぱりはつきりせず、とうとう真夜中の便になり、午前1時15分ジッダに着いた。代理店のMr. Baghafarが迎えに来てくれたので、やっとJiddah Palace Hotelに入った。

### ジッダの朝は

緑濃い近代都市風景である。窓をあけると湿気もかなりある。リヤドの1週間から生命のある土地に来たようなホッとした感じである。暑いことはやっぱり暑いので、湿気が多い分だけ汗ばみをおぼえるので旅行者にはリヤドよりきつい。外務省も外国大使館もここにあるので、大使館に挨拶に行った。木村大使には前にもお目にかかっている、経済外交もやってくれるように頼んで別れた。夜、石油大臣官房長でArgas社の副社長であるMr. Asadに会って、航空写真測量の技術者訓練の受入れ問題について話合っ



写真-7 ジッダの高級住宅街

ジッダの都市局長に会うつもりだったが、不在とのこと故、ペイルートに引上げることとした。25日午後の飛行機の方があわてなくともよいし航空会社でチェックして、あぶないから空港で再確認をしてみたところ、私のビザには市役所に行くと言うことが付加されているから、来たという証明書をもらって来いと言われた。

日本を発つとき日時がないので都市計画の応札ということで手続したので大使館が気をきかして、日本流でいうと公用入国とでも書き込んでくれたらしい。当方アラビア語はトンチンカンだから何も知らずにおったら、最後にまた引かかってしまった。このとおりに内務次官の招待状もあるし、示方書ももらってきているし、間違いのないじゃないかと言っても絶対受けない。リヤドまで帰ってもらってくるのかと聞くと、それには及ばず、当地の内務省の出先でもよいとのこと、空港の事務員が心配してくれて、運転手に何やら話して、3個所ばかり回ってやっと目的の役所にたどり着き、それから2時間ゆっくり待たされて手紙を入手した。危いから早くと思った行動がそのためにたっぷり使われて見物どころでなく、飛行機に乗り込むはめになってしまった。港から紅海風景を堪能するつもりがさっぱりということになってしまった。

### ペイルートに向かって

飛行機が飛びたった途端、女性は全部ベールを脱ぎはじめ、美人の顔がにぎやかにあらわれたのはびっくり、彫りの深いきれいな人が多い。若い娘も小柄で美しい。10日も女性を拝めなかった故かと思ったが、ペイルートに着いてもそう変わらぬところをみると、やっぱり美人のようである。まずはともあれ乾杯である。ドイツレストランに飛び込み、大ジョッキ2杯で完全にグロッキーになる。断食したような体になっていたのかも知れぬ。

### ベカー高原のパールベックに

26日三菱商事に状況報告後、出かけた。ペイルートからなかなか立派なヘアピン道路で、レバノン山脈を越えるとシリア国境のアンティレバノン山脈との間にある高原地帯である。幅

8~12 km, 南北 120 km, 平均海拔 1,000 m ぐらいの高原である。ペイルートから登りはじめると、海拔 800 m ぐらいで Alley, 1,200 m ぐらいで Bhamdoun の高級別荘地, 周囲に Folougha, Hammand などのアジア・ヨーロッパの富豪の別荘地がきれいに並んでいる。貧しい中東の庶民の姿など思い出すこともできない世界である。

窓に吹込む風は冷風となり、軽井沢の夏である。運転手は英語、フランス語もできる男で、冬は多雪で道路は交通途絶、大部分は暖かい海岸に降りてくるのだそうだ。連山のいくつかにはまだ残雪が残っているのが見られる。たった1時間弱のドライブで地中海の海水浴場から冷風の別荘という急変ぶりでは、なるほど避暑地、避寒地として世界に名を売りはじめたのも無理がない。

**レバノン**は 紀元 4,000 年にフェニキア人の居住地としてあらわれ、その後エジプト人、アッシリア人、ユダヤ人、アラブ人の侵入の波にもまれてレバント人が生れて来た国柄である。アルファベットを発明したのもこの国民である。アラブ系の顔あり、ヨーロッパ人の顔あり、なかなかむずかしい。Baalbek はフェニキア人時代に太陽神 Baal を祭ったところで、太陽の都という意味だそうである。セム系のアラム族によって植民されたものだが、エジプト人、アッシリア人、ペルシャ人の長い統治がつづき、ローマの統治時代に入って、同じく太陽神 Jupiter の神殿として大改造が行なわれ、1世紀にわたってローマ帝国のオリエン特地方経営の中心地となった。

7世紀にはアラブの支配下にサラセン文化の中心とな



写真-8 パールベックの神殿の遺跡に立つ

った。しかし 13 世紀にはモンゴル、16 世紀にはトルコにと、この要衝は侵略の波にさらされ、その上 1759 年の大地震によって大破壊を受けてしまったが、コリント式のバカス神殿の一部、ジュピター神殿の 6 本の円柱などは昔の豪華さを語ってあまりあるものがある（写真-8 参照）。

**帰途シリアに入る** 国道の要衝ザハレで、地酒のアラクと呼ばれるワインとアラビア料理に舌づつみを打ち、ペイルートに帰る。27 日夜の飛行機となったので日中暇となり、地中海沿岸沿いに高速道路をドライブする。途中それで Darus の近くのマリアの像の丘のぼると神戸の六甲山から瀬戸内海を見ているような静かさである。道路は最近四方八方に延長しているようであるが、小国の悲しさで、急にイスタンブールまでとはゆかないらしい。アラビア半島からパリに自動車旅行する日もそう遠くないようである。

## 図 書 案 内

# 「建設の機械化」文献抄録集

B5判 7ポイント約400頁 頒価 2500円 送料 160円  
表紙ダイヤボード 本文インディアン紙使用

■申込先■ 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園 21 号地 1-5 機械振興会館内  
電話 東京 (433) 1501 振替口座 東京 71122 番



# 建設機械の現状(その3)

## I. 土 工 機 械

### I-4. スクレーパー

佐 藤 裕 俊\*

#### 1. 概 況

わが国のスクレーパーは、一言でいってブルドーザやショベルの伸びに比べてはるかに遅れている。わが国ではスクレーパーの主体は被けん引式であり、自走式のスクレーパーは輸入されたわずかなものであった。それは被けん引式スクレーパーの最適運搬距離がブルドーザとダンプの中間に位し、ともするとその有利さが認識されずに他の機械で代用され、一方のモータスクレーパーは欧米のはなばなしい活躍にもかかわらず、わが国の現場条件とはとくマッチせず、その運用は限られたものであった。

その中であって三菱重工業が昨春発表したツインモータスクレーパー(写真-1 参照)は、わが国の国情をよく分析した独自の設計といわれ、今後の普及発展のほどを注目してゆきたい。

ところで、当協会スクレーパー技術委員会では、地味な立場ではあるがスクレーパーの居住性、操作性、安全性の改善について検討を重ねており、またスクレーパー用語の統一をはかるべく審議を進めている。今回ここにスクレーパーの現状を述べるにあたり、全容については本誌第145号、第171号、その他に解説的な記述があり、あわせて参照願いたい。総じてスクレーパーは土工の中核として今後に期待をよせるべき機械といえよう。



写真-1 三菱 TMS 8 形ツインモータスクレーパー



写真-2 こくど 22 SA 大形スクレーパー

#### 2. 被けん引式スクレーパー

わが国では昔から6~9 m<sup>3</sup>級の需要が多いが、大馬力の大形トラクタに適合した14~27 m<sup>3</sup>の大形スクレーパーも有用性が認識され、需要が伸びてきている。一般には高速道路造成などの大土工に多く用いられ、特に現在は万国博関連の敷地造成などにスクレーパー工法が多く採用されている。メーカーとしては小松製作所、日本国土開発東京工場、三井造船日開工場、日立製作所などであって、月間需要は20~30台程度と推定される(写真-2参照)。

スクレーパーの一般的な傾向として、積込効率と走行性をよくし、また耐久性の向上にも注意が払われている。そして、たとえばけん引軸やグースネックのジョイント部を改善したり、切刃のそりや取付角度などにもメーカーとしての地味な努力が払われている。また新しい形式として油圧操作によるスクレーパーの研究もすすめられている。運用上の一つの問題として、公道上を陸送する際に被けん引部のスクレーパーにブレーキがないことで支障をきたす恐れもあり、その検討が要望されている。

#### 3. モータスクレーパー

モータスクレーパーは欧米では土を移動する工事の主役となっており、その機構、大きさも各種の形式のものが製作され、広く実用に供されている。それに反して国産機の実績は極めて少なく、昭和30年頃から三菱日本重工業が平積9 m<sup>3</sup>級のWTS形(6輪式)とMS形(4

\* 日本国土開発(株) 研究部次長

輪式)を生産し、また小松製作所でも WS-09 形を発表しているが、これらはいずれもほとんど使用されずに試作段階に止まっていたのが実情である。

その後、昭和 40 年近くになって、神戸製鋼所がアメリカの Allis Chalmers 社との技術提携によって平積 11.5 m<sup>3</sup> TS 260 形を製作し、市場に発表した。この機械はオーバハング形 2 輪高速トラクタと 2 軸式スクレーパーを組合わせた、いわゆる 1 軸 2 輪駆動のモータスクレーパーで、動力装置には KON TORK 差動装置を備え左右いずれかの車輪がスリップを始めると自動的に動力を反対側の駆動輪に集中して伝えるデフロック構造を採用している。ところで同機の需要は一般のモータスクレーパーと同じように待機状態で、国内への需給はいままでのところほとんどないとのことである。

次に三菱重工業がわが国の土木建設事情を研究のうえ独自に開発した TMS 8 形ツインモータスクレーパーがある。同機は小規模かつ狭隘な現場条件、軟弱な地盤や急傾斜の走行路など、わが国にありがちな悪条件下でも能率をあげるように特に配慮したものであって、構造的に次の特長を備えている。

- ① 前後に二つのエンジン (130 PS×2 台) をもち、4 輪全部に動力を伝える全輪駆動方式である。
- ② 車体重量のわりに大形タイヤを使用して接地圧の低減をはかり、軟弱地の走行性 (トラフィカビリティ) がよく、また登坂力もすぐれている。
- ③ 積載容量は平積 6 m<sup>3</sup> で、エンジン馬力に比べてボウル容量は小さい。また、車幅を 2.9 m におさえて同級の車両より幅狭く、公道上の運行が容易である。

機構的には 2 箇所にあるエンジンの制御、操向、ボウルなどの作動をすべて前方の運転席から遠隔操縦できるように、油圧、電気、空気の諸系統を具備している。同機は昭和 42 年初めに発表されて以来、日本国土開発その他で現在約 20 台が使用されている。

#### 4. 海外のすう勢

広い世界の情勢をここで紹介するには調査不十分でおこがましく、また、短文でまとめても意をつくせぬ恐れがあるが、参考までに述べておきた

い。

海外でスクレーパーが一番普及しているのはアメリカで、世界的に群を抜いている。最近のアメリカでは 40 ~ 50 yd<sup>3</sup> 程度のボウル容量を持ったモータスクレーパーが多く使用されており、30 yd<sup>3</sup> 以下の機種も現場規模や作業の種類によって当然投入されている (写真-3 参照)。

モータスクレーパーの形式を大別してトラクタ 1 軸式のもの 2 軸式のものがあり、いずれも数多く稼働しているが、長距離平坦で良好な道路の場合は 2 軸式の方が高速性を発揮できるわけである。また動力源からみると、標準はシングルエンジンのものであるが、急傾地や走行抵抗の多い現場ではツインエンジン形式が使われて、さらに少数ではあろうが、タンデムモータスクレーパー (ボウルが 2 台)、さらにはトリプルパワー (3 個) エンジンもみることができ、小規模現場を対象にブッシュなしで自力掘削、積込みのできるエレベータースクレーパー (20 yd<sup>3</sup> 級) も若干使用され、2~3 社で製造されているが、わが国にはルターナ社のハンコックエレベータースクレーパー 10 yd<sup>3</sup> が 1 台だけ導入されている。

海外、特にアメリカの一般的な傾向はやはり大形化、高馬力化にあるようで、現場条件に適した大きさと、力を持った機種を自在に選定できるよう、その数と種類は豊富である。

このように、わが国の実情とは相当のへだたりがあるが、われわれも施工の合理化をめざして、今後とも海外事情を調査検討すべきことを感ずるものがある。



写真-3 ルターナ社エレベータースクレーパー (WABCO 31 yd<sup>3</sup>)

## I-5. ダンプトラック

中 岡 義 邦\*

### 1. ま え が き

わが国におけるダンプトラックの普及はまことにめざましい。複雑な地形の多いわが国では資材および土砂の運搬用として多用されているが、最近「砂利トラ」として恐れられ、悪名をこうむっている。

ダンプトラックの種類には積載量 10 t 以上の重ダンプトラック、普通形トラックシャシにダンプボデーを加装した積載量 6~8 t 程度の普通ダンプトラック、小形トラックシャシにダンプ架装した積載量 2 t 程度の小形ダンプトラックに至るまで、種々なものが生産されている。最近 5 年間のダンプトラックの生産台数は表-1 のとおりである。

表-1 わが国のダンプトラック生産台数  
(自動車工業資料月報)

| 年  | 台数     | 備考       |
|----|--------|----------|
| 38 | 21,916 |          |
| 39 | 17,121 |          |
| 40 | 15,940 |          |
| 41 | 21,758 |          |
| 42 | 26,092 | 1月~11月まで |

ダンプトラックの構造、機構は最近 10 年来とみに安定したものとなってメーカーの努力は新機種の開発よりもむしろ、品質向上、重量軽減、原価低減といった地道な方面に向けられている。

### 2. 国産ダンプトラックの歴史のあらまし

手もとの写真の中から国産ダンプトラックを年代順にならべてみた(写真-1~23 参照)。

こうして眺めてみると、ダンプトラックに画期的な発達をもたらしたのは、終戦後アメリカ軍のダンプトラックの修理を行なうことから始まった。昭和 22 年ごろからアメリカ軍の建設機械の払下げが始まり、GMC ヤブ



写真-1 大正 12 年製作  
東京石川島造船所自動車部製ウーズレー DPC 形  
1.5 t 積 犬塚製作所架装 単段垂直式ホイスト  
シリンダ機構の上部が天秤つり上げ式となつて  
ワイヤロープで荷箱の上げ下げを行なう

ライムバにダンプ装置を架装し、ベッセルの改造を行なったダンプトラックが荒廃した国土復興の各種建設工事に大活躍した。このときの技術を基礎にして昭和 24 年ごろから国産ディーゼルトラックシャシにダンプ装置の架装が行なわれ、ショベル、ダンプの組合せ施工がはなはなく脚光を浴びた。

昭和 28 年佐久間ダム建設が外資導入の関係で、アメ



写真-2 大正 15 年製作  
ウーズレー改良 DL 形 1.5 t 積 犬塚製作所架装



写真-3 (a) 昭和 7 年製作  
東邦特殊自動車製(現東急車輛製造)  
2 t 積カム式ホイスト機構使用



写真-3 (b) カム式ホイスト機構(昭和 7 年当時)

\* 建設省関東地方建設局道路部機械課長

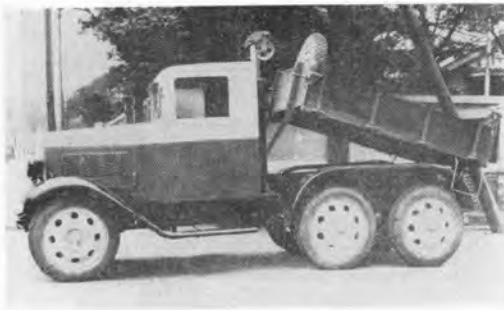


写真-4 昭和8年製作  
スミダU形 2t積 ディーゼル  
自動車工業 (現いすゞ自動車)



写真-8 昭和18年製作  
国産重ダンプトラック第1号車 いすゞ TH 10 形  
20t積 総重量 37t ディーゼル自動車工業製

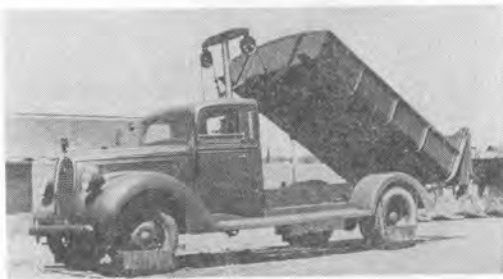


写真-5 昭和12年製作  
3t積 大塚製作所架装 シャシ不明



写真-9 昭和21年製作  
D-10形直突形 大塚製作所架装

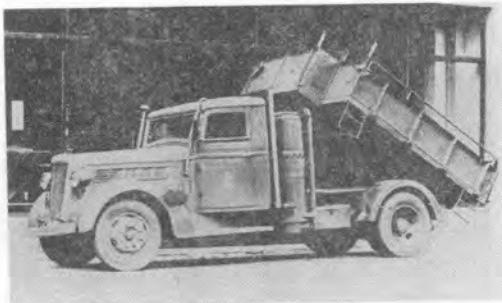


写真-6 昭和16年製作  
いすゞ TX 40 リヤダンプ 3t積 代燃装置付

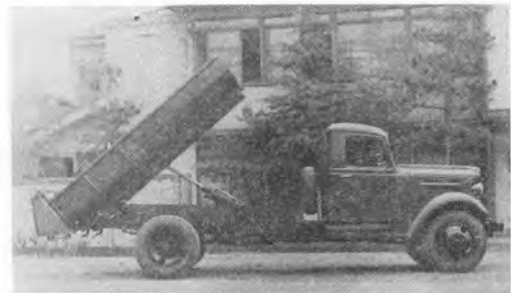


写真-10 昭和24年製作  
180形 4t積リヤダンプ 大塚製作所架装  
シャシニッサン



写真-7 昭和17年製作  
トヨタ KB 形 4t積

リカ Euclid 15 t ダンプトラックと 2 m<sup>3</sup> 以上のショベルとの組合せ施工で一大威力を発揮したことから、10 t 以上の国産重ダンプトラックの開発へと発展し、今日の日野 ZG-13、小松 HD-150、日立 DM 15 B などの誕生となった。昭和 38 年には、保安基準の 1 軸 10 t、総重量 20 t の規定内で大容量運搬のできる、14 t 積ダンプトレーラが開発された。

最近の普通ダンプトラックは長距離輸送のため、積重量 10 t といった大形車種も出現して、土砂、砂利、その他建設資材の運搬に従事している。

### 3. 普通ダンプトラック

現在もっとも普及している機種であり、量産のトラッ



写真-11 昭和 24 年製作  
いすゞ TX 61D 建設省形 4t 積リヤダンプ  
大塚製作所架装

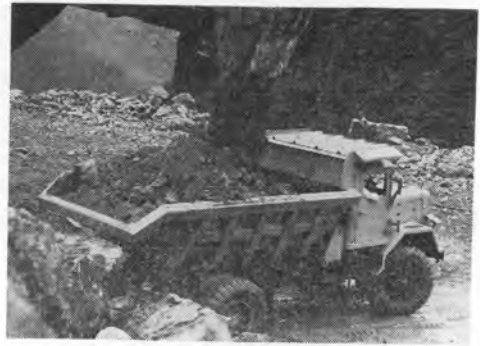


写真-15 昭和 30 年製作  
小松 HD 150 形 15t 積リヤダンプ

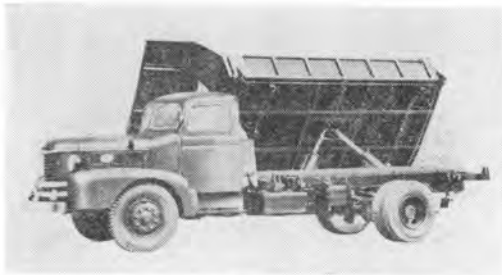


写真-12 昭和 27 年製作  
対向式サイドダンプ ふそう T31 形 7t 積  
建設省形川西モーターサービス架装



写真-16 昭和 30 年製作  
石川島コーリング製 60-2A 形 7.5t 積シャトル  
オペレーション (写真は昭和 42 年のもの)

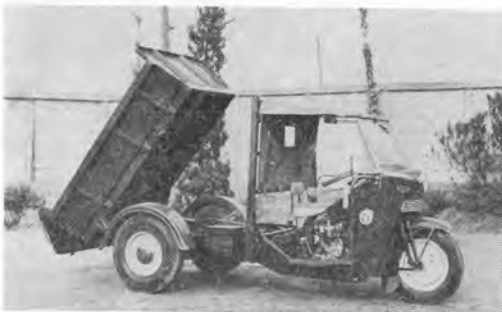


写真-13 昭和 28 年製作  
ダイハツ工業 DSV 形 3輪ダンプ 1t 積



写真-17 昭和 35 年製作  
日立 DM 15B 形 15t 積



写真-14 昭和 30 年製作  
日野 ZG 11 形リヤダンプ 11t 積



写真-18 昭和 36 年製作  
自動車精工製 リフトダンプ



写真-19 昭和 38 年製作  
日野 20 t 積ダンプトレーラ テレスコピックホイス付



写真-21 昭和 38 年製作  
日野 ZC 44 形 10 t 積リヤダンプ ダブルホイス付



写真-20 昭和 38 年製作  
日野 ZC 形 10 t 積リヤダンプ テレスコピックホイス付



写真-22 昭和 42 年製作  
15 t 積ホップトレーラ 川西モーターサービス製



写真-23 ロードラガー金剛製作所 VL-101 形 6 t 積

クシャシにダンプボデーを架装したもので、ダンプ方向には後方、左右方向、三方、下方の4種類があり、それぞれリヤダンプ、サイドダンプ、三転ダンプ、ボトムダンプと呼ばれているが、なかでもリヤダンプがその大半を占めている。荷台の形状には三方開形、一方開形、舟底形などがあり、いずれも鋼製で衝撃に耐えるようにがんじょうにできている。ダンプホイスはリンク併用式1段伸びホイスがおもに使用されているが、最近では前部突上げ式ダンプホイスが使用されはじめた。

日本建設機械要覧(1968年版)の4. 運搬機械のところでトラックおよびダンプトラックについて、国内各社の現況が記載されているので参考とされたい。

#### 4. 小形ダンプトラック

最近の建設工事の規模の大小と工種の多様の傾向から、簡便で小回りの効くダンプトラックとして、2t程度の小形ダンプトラックが盛んに利用されている。ダンプ機構は普通ダンプを小形化したもので、リンク併用式単筒ホイスシリンダを使用している。

#### 5. 重ダンプトラック

わが国における国産の重ダンプトラックは、軍部の要望によって開発された。満洲と朝鮮の国境にあった茂山

鉦山の鉦石運搬に使用されていたアメリカ・ホワイト社製35t重ダンプトラックをモデルにして、ディーゼル工業(現いすゞ自動車)が製作したもので、その概要は写真-8のとおりである。直突式ダブルホイス機構で、ベッセルにも相当の剛性を考慮してあり、当時としては大いに話題となったと思う。

戦後は佐久間ダム建設の際、アメリカ Euclid 社の15t積重ダンプトラックが輸入され、使用されたことがきっかけとなって、その後これら輸入重ダンプを参考にして、数種類の国産重ダンプトラックが試作され、その後改良が加えられて現在わが国の大土木工事現場で使用されている。

重ダンプは通常大形であり、負荷部分は頑強に設計してあり、積載量の割には軸距を短くして回転半径を小さくしてあり、工事現場の悪路を自在に走行できるよう極めて大きな登坂能力を持っている。許容積載荷重の割には自重が大きく、値段が高い。

表-2 国産重ダンプトラック仕様一覧表

| 製作会社                          | 小 松       | 日 野              | 日 立              | 石川島コ<br>ーリング     |                  |
|-------------------------------|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 形 式                           | HD 150-6  | ZG 13            | DM 15 B          | 60 WS            |                  |
| 駆 動 方 式                       | 4×2       | 4×2              | 4×2              | 4×2              |                  |
| 軸 距 (mm)                      | 4,000     | 3,600            | 3,600            | 2,590            |                  |
| 全 長 (mm)                      | 7,445     | 6,393            | 6,850            | 4,445            |                  |
| 全 幅 (mm)                      | 3,000     | 3,000            | 3,000            | 2,565            |                  |
| 全 高 (mm)                      | 3,210     | 3,200            | 3,230            | 3,005            |                  |
| 荷積容積(平積)<br>(m <sup>3</sup> ) | 8.2       | 8.0              | 8.5              | 4.8              |                  |
| 空車重量(kg)                      | 15,850    | 13,390           | 14,355           | 8,000            |                  |
| 積 載 量 (kg)                    | 15,000    | 13,500           | 15,000           | 7,500            |                  |
| 空車重量/積載量                      | 1.06      | 0.99             | 0.95             | 1.06             |                  |
| 総 重 量 (kg)                    | 30,960    | 26,945           | 29,410           | 15,555           |                  |
| 機関最高出力<br>(PS/rpm)            | 210/2,100 | 175/2,000        | 200/2,100        | 109/1,800        |                  |
| 機関最高トルク<br>(m·kg/rpm)         | 80/1,100  | 64/1,300         | 65/1,300         | 49.6/1,100       |                  |
| 最高出力/総重量<br>(PS/t)            | 6.8       | 6.5              | 6.6              | 6.6              |                  |
| 最高速度(km/hr)                   | 45        | 46               | 38.3             | 26.6             |                  |
| 最小回転半径<br>(m)                 | 9         | 7.4              | 7.9              | 6.5              |                  |
| 登坂能力(%)                       | 26        | 37.4             | 29               | 23               |                  |
| タイヤ                           | 前輪        | 14.00-24<br>-20P | 12.00-24<br>-16P | 14.00-24<br>-20P | 10.00-20<br>-12P |
|                               | 後輪        | 14.00-24<br>-20P | 14.00-24<br>-20P | 14.00-24<br>-20P | 16.00-25<br>-20P |

大規模工事の多い欧米では早くからこの種のダンプトラックが普及し、おもなメーカーとしては Euclid, International, Mack, Kaelble, Le Tourneau Westinghouse, Faun, Krupp などがあり、国産車についてのおもな仕様は表-2 に示すとおりである。

最近わが国に輸入された重ダンプトラックの新機種としては、電源開発が福井県九頭竜川長野ダム建設に昭和41年5月から使用した Le Tourneau Westinghouse 社の 30t ダンプトラック LW-30 Haulpak Rear Dump があり、わが国で使用されたダンプトラックの中で最大容量のもので、おもな仕様は表-4 のとおりであるが、車がコンパクトで、しかもシャシが堅牢であり、機動性に富み、不整地の運行に適している感じを受ける(写真-24 参照)。

主要組合せ使用機械は表-3 のとおりであり、Euclid 22t ダンプトラックは御母衣ダムで使用のものを転用し、2交替制1日20時間運転で610万m<sup>3</sup>のダム本体の盛立を昭和40年10月から昭和42年10月の間に施工



写真-24 Le Toueneau Westinghouse LW-30 リヤダンプ

表-3 Le Tourneau Westinghouse LW-30 リヤダンプ仕様

|             |                         |               |
|-------------|-------------------------|---------------|
| 全 長         | 7,264 mm                |               |
| 全 高         | 3,658 mm                |               |
| 全 幅         | 3,683 mm                |               |
| 軸 距         | 3,302 mm                |               |
| 荷 台 容 積     | 平積 15.49 m <sup>3</sup> |               |
| 空 車 重 量     | 24,030 kg               |               |
| 積 載 量       | 27,000 kg               |               |
| 空車重量/積載量    | 0.89                    |               |
| 総 重 量       | 51,246 kg               |               |
| 機関最高出力      | 375 PS/2,100 rpm        |               |
| 機関最高トルク     | 144 m·kg/1,200 rpm      |               |
| 最高出力/総重量    | 7.5                     |               |
| 最 高 速 度     | 65 km/hr                |               |
| 最 小 回 転 半 径 | 7.16 m                  |               |
| タ イ ヤ       | 前 輪                     | 18.00-25-24 P |
|             | 後 輪                     | 18.00-25-24 P |

表-4 長野ダム主要組合せ使用機械一覧

| 機 械 名   | 規 格                 | 使用台数               |      |
|---------|---------------------|--------------------|------|
| パワーショベル | ピタラス 150 B          | 4.5 m <sup>3</sup> | 3 台  |
|         | 〃 54 B              | 2.0 m <sup>3</sup> | 6 台  |
| ブルドーザ   | キャタピラ D-9           |                    | 3 台  |
|         | 〃 D-8               |                    | 14 台 |
| ダンプトラック | ルターナウエストンクハウス LW-30 |                    | 25 台 |
|         | 〃 ユークリッド 22 t       |                    | 20 台 |

している。2車線で片道距離2.2~2.9 kmである。

## 6. ホッパトレーラ

図-1 に示されるようにガーダ構造フレームにホッパを架設したセミトレーラで、最大積載量 15 t となっているゲートの開閉は電磁空気圧方式で、その開口幅を制限するためのチェンがついている。トラクタ運転台のボタンを引くと、トレーラ側に取付けたソレノイドバルブに電流が流れてバルブが開き、エアリザーバの圧縮空気がエアシリンダに通じてゲートを開閉する方式である。

トラクタとトレーラの連結がはずれてホースが切れたり、エアもれなどがある場合は非常ブレーキが作動するようになっている。このホッパトレーラはトレーラダンプとともにトレーラの保安基準が改正され、大容量の積載が可能となると輸送費のコストダウンになる。

ボデーが上昇しないので全く危険性がなく、維持費も油圧関係の器材がないので低減され、車速とゲート開閉度合を加減することにより、能率的な走行散布もできるなどの利点がある。

## 7. ロードラガー

ロードラガーは金剛製作所がアメリカ・ハイル社と技術提携を行なって製作したもので、写真-23 に VL-101 形 6 t 積を示す。ダンプトラックにコンテナ方式を採用入れた自力積込み・積卸し式の運搬車である。構造はトラック用シャシにサブフレームを架装したもので、サブフレームの両側にリフトアームおよびホイストシリンダ

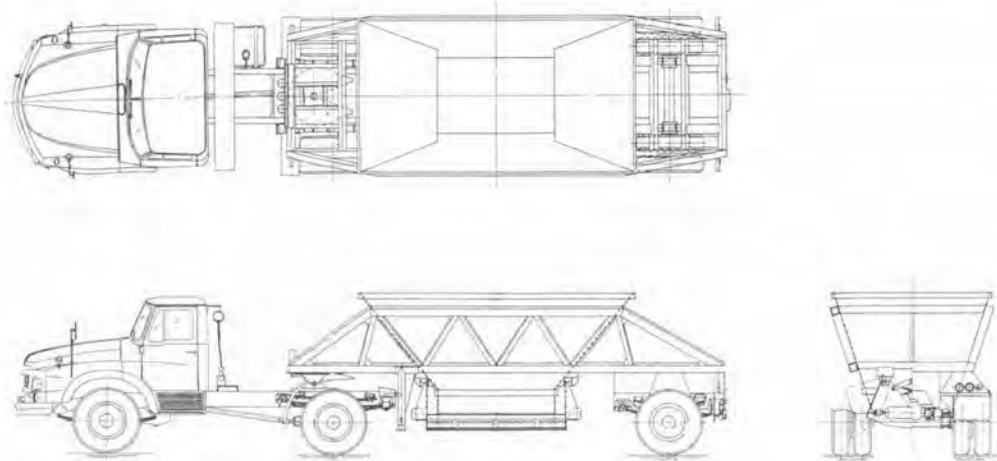


図-1 ホッパートレーラ

が取付けられ、後部の両側にはアウトリガが2個設けられ、床板にはダンプ用のフックが取付けられている。その他オイルタンク、ギヤポンプ、コントロールバルブ、配管などの装置が床板下部に取付けられている。

コンテナをつるためにリフトアームの上端部にチェーンサドルが取付けられ、これにグロブフック付チェーンが左右各2個つり下げられて、コンテナをメリーゴーランド式につる構造となっている。コンテナの作動装置はすべて油圧により駆動され、動力はミッションからPTOを介して高圧ギヤポンプを駆動し、油圧動力に変換し、四方弁およびチェックバルブの併用によりサブフレーム両側に取付けられた2本のホイストシリンダに作用させ、これに連結しているリフトアームを回転させ、リフトアーム先端にゴンドラ式につり下げられたコンテナを上昇、下降、およびダンプさせる。

### 8. 保安基準の一部改正と交通事故防止に関する特別措置法によるダンプトラックの規制

保安基準の一部改正と交通事故防止に関する特別措置法により公害防止の観点からダンプトラックについて規制が設けられたのでその概要を述べる。実施時期については表-5を参照されたい。

#### (1) 保安基準の一部改正

貨物の運送に用いる普通自動車で車両総重量8t以上または最大積載量5t以上のダンプトラックに次の機器を取付けることになった。

##### (a) 運行記録計(タコグラフ)の取付

24時間以上連続してすべての時刻における瞬間速度と、2時刻間における走行距離を自動的に記録できる構造である。

##### (b) 二重構造(2系統)ブレーキの取付

主制動装置はその配管(2以上の車輪への共用部分を除く)の一部が損傷した場合においても2以上の車輪を

表-5 保安基準の一部改正  
および交通事故防止に関する特別措置法実施一覧表

| 項目   | 車種  | 年次          |           |           |           |           |
|--|-----|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  |     | 41年<br>3月   | 42年<br>3月 | 43年<br>3月 | 44年<br>3月 | 45年<br>3月 |
| 1.(1)運行記録計<br>(タコグラフ)                        | 新車  | ダンプトラック 8/1 | 19/1      |           |           |           |
|  |     | ダンプ以外的大型車   | 3/1       |           |           |           |
|  | 中古車 | ダンプトラック     | 3/1       |           |           |           |
|  |     | ダンプ以外的大型車   | 8/1       |           |           |           |
| 1.(2)二重構造ブレーキ(2系統ブレーキ)                       |     |             | 8/1       |           |           |           |
| 1.(3)側面防護装置<br>(サイドバンパ)<br>後面防護装置<br>(リヤバンパ) | 新車  | ダンプトラック     | 5/1       |           |           |           |
|  |     | ダンプ以外的大型車   | 8/1       |           |           |           |
| 1.(4)速度表示装置                                  | 新車  | ダンプトラック     | 4/1       |           |           |           |
|  |     | ダンプ以外的大型車   | 10/1      |           |           |           |
|  | 中古車 | ダンプトラック     | 10/1      |           |           |           |
|  |     | ダンプ以外的大型車   | 3/1       |           |           |           |
| 2.(1)(2)表示番号(登録手続)                           | 新車  |             | 2/1       |           |           |           |
|  | 中古車 |             | 3/2       |           |           |           |
| 2.(3)目 重 計                                   | 新車  |             | 5/1       |           |           |           |
|  | 中古車 |             | 8/1       |           |           |           |

制動できる構造であること。

#### (c) 側面防護装置(サイドバンパ)

および後面防護装置(リヤバンパ)の取付  
サイドバンパは歩行者の後車輪への巻き込みを防止する構造であること。

リヤバンパは他の自動車を追突した自動車の車体前部の突入を防止する構造であること。

#### (d) 速度表示装置の取付

速度表示装置は下表左側に掲げる速度で走行する場合右側に掲げる個数の灯火を自動的に点灯する構造であること。

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 60 km/hr を越える速度             | 3個 |
| 40 km/hr を越え、60 km/hr 以下の速度 | 2個 |
| 40 km/hr 以下の速度              | 1個 |



## (2) 土砂等を運搬する大形自動車による

交通事故の防止に関する特別措置法

この法律は輸送に関する秩序を確立し、道路交通の安全をはかることを目的としているもので、車両総重量が8t以上または最大積載量5t以上のダンプトラックで土砂など(土、砂利、砂、玉石、碎石、アスファルト、コンクリート、れんが、モルタルくず石などを含む)を運搬する場合は次のことを特に留意しなければならない。

### (a) 表示番号の指定

運輸大臣に申請する。

### (b) 表示番号の表示

表示番号をダンプトラックの外側に見やすいように表示する。

### (c) 積載重量の自重計の取付

積載された物の質量(積載重量)が直読できるもので、外部から容易に構造が調整できない構造であるものとする。

## 9. 今後の課題

当協会のダンプトラック技術委員会の活動現況とも密接な関連があると思うので、委員会の現状について、昭和42年度を中心にして簡単に述べる。

(1) 建設省から依頼のあった建設機械の性能改善に関する調査報告において、今後の問題点となったものは次のとおりである。

- ① 運転室の防塵性能の向上
- ② ブレーキ、後方視界等の安全性の向上
- ③ ダンプレバーおよびその操作方法の統一
- ④ 排気ガス、特にSO<sub>2</sub>に対する処理装置の開発
- ⑤ 軟弱地盤に使用可能なホイール式ダンプトラックの開発
- ⑥ エゼクタ式排土装置を有するシャトルモーション式ダンプトラックの開発

(2) 建設業労働災害防止協会から提出された建設機械の改善に関する次の問題点について検討した。

- ① 後方視界の拡大および警報装置の開発
- ② 荷こぼれの防止装置および積載荷重警報装置の開発

### (3) ダンプトラック用語(案)の作成

ダンプトラックに関して用いられる用語を用途および種類、装置および部品、操作、諸元および性能に分けて、その読み方とその意味について規定し、原案を作成

した。

将来はJIS化することを目標としているが、すぐというわけにはゆかないので、当分の間は団体規格として、ご活用願えれば幸甚と思っている。

### (4) ダンプトラック性能試験方法(JIS D 6501)の改正(案)の作成

現在のダンプトラック性能試験方法(JIS D 6501)の見直しについて、実態にそくした試験方法にしようという目的で、改正原案を作成した。

おもな改正点は次のとおりである。

- ① 定負荷および過負荷の上昇試験の上昇角度を30度または最大上昇角度の1/2まででよいことにした。
- ② 落下試験の項目を全部削除した。
- ③ ねじり試験を釣上げて行なってもよいことにした。

### (5) ダンプトラック製品規格(案)の作成

ダンプトラックの標準仕様を決めるため現在作業中である。製品規格の適用範囲、およびおもな項目は次のとおりである。

- ① 砂利、土砂などの運搬を目的とした最大積載量1.5t以上で、4輪以上の油圧式ダンプトラックに適用する。
- ② 製品規格のおもな項目としては、構造、寸法関係、性能関係、検査方法および表示方法について規定する。

### (6) ダンプトラックの仕様書(案)の作成

ダンプトラックの仕様書様式を統一するため、乗用車およびトラックの仕様書様式(JIS D 0001)に準拠して記載項目、配列、記入要領などの原案を作成中である。将来はJIS化することを目標としているが、すぐというわけにはゆかないので、当分の間は団体規格としてご活用願えれば幸甚と思っている。

## 10. むすび

以上ダンプトラックの現状について簡単に述べたが、ダンプトラックは自在な行動半径と機動性、迅速な荷卸し作業、汎用性などから判断すると、今後ますます増加する機種の一つである。

これからは製品の標準化、油圧系統の高圧化、重量軽減、原価低減などのためにメーカーとユーザが協力してあらゆる努力をすべきであると思う。

## 建設機械化講座

## 第59回

## 現場フォアマンのための土木と施工法

## XIII. 改訂道路土工指針の解説 (その5)

## 5. 施 工 法

伊 丹 康 夫\*

## まえがき

旧道路土工指針の策定にあたったいまから十数年前は道路土工工事で土質管理、施工管理が現場で実施されていないときであった。当時、土工事は人力を主にしたトロ運搬から重機土工へ移り変わるときで、多くの道路土工は人力施工によって取扱われていたが、機械化土工の導入によって新しい技術、特に土工の理論を施工に取入れる必要があった。

旧指針が発行以来、土工に関する工学的理論の進歩、施工機械の発達、新工法の発明などにより工事規模が拡大され、工事速度は迅速化され、工事は合理化されてきた。またその間、多くの工事が各種の条件のもとで行なわれ、新しい知識と経験を積重ねてきた。今回の新道路土工指針の施工法編の編集においても、それらの施工に関する新技術、新工法を取入れて改訂が行なわれた。幸いなことに、筆者は旧道路土工指針の策定のとき幹事として参加し、このたび新道路土工指針の施工法編の主査を担当したので、新旧道路土工指針を比較して、その改訂の要点について説明する。

道路土工においては、その大部の施工が土を扱う作業であって、土の掘削、運搬、盛土、締固めの基本的な動作と、路床、路盤および路肩の施工が含まれており、新たに施工上トラブルの多い切土ノリ面工が加えられた。旧指針にはノリ面の仕上げと保護が章として入っていたが、新指針においては施工中考慮する必要のあるノリ面保護が盛土ノリ面の章の中に説明されている。

旧指針において編の名称が土工編であったものが、今回の改訂によって施工法編となり、頁数が18頁が32頁に約倍となった。

## 5-2 掘削と運搬

## 5-2-1 概 説

ほとんど変化ないが、施工の経済性および降雨の際の

排水および災害について注意をうながした点が新たにそう入されている。

## 5-2-2 爆破による岩の掘削

新たに加えられた点は、爆破計画をたてる上に条件が適しているかどうか。またそのとき考慮しなければならぬ保安距離の問題および保安距離内の諸物件の防護について記述されていることである。

次に爆破作業については、旧指針においては切取断面に対する爆破孔の配置、深さについて標準的な仕方が数値を上げて説明されていたが、新指針においては、爆破孔の配列と薬量に関し有効にして経済的なセン孔および爆破作業が検討できるよう、資料を入れて説明した。

また、新たにセン孔用ビット、セン孔機械の空気消費量、装薬の種類と適用、雷管の種類および導火線の種類と性能についての資料が加えられ、かつそれらの使用上の説明が加えられた。

岩石  $1\text{ m}^3$  当たりの所要火薬量については、旧指針に岩石の種類別に標準値が示されていたが、検討の結果諸条件によってかなり数値を異にし、資料の整理不足のため今回は硬岩、軟岩の別に幅の広い示し方しかできなかった。

大規模な爆破による掘削については、標準的な施工法特に坑道発破工法については、要領図で説明が加えられた。

## 5-2-3 爆破によらない岩の掘削

最近能率的な工法としてリップ工法が普及してきたので、おもな内容はリップ工法について書かれている。リップによる施工要領、岩の弾性波速度を測定してリップ施工の難易性を判定すること、およびふかし発破とリップの併用工法などについて新規に書かれている。

## 5-2-4 転石および玉石まじり土の掘削

旧指針と内容は変わらない。

## 5-2-5 土の掘削

旧指針には題名が普通土という名称を掲げてあったのが、新指針からは新しい土質分類を使用することになり

\* 日本国土開発(株)常務取締役研究部長、工博

本文「表-1.7 の設計、施工計画および施工などにおける土の名称」によれば狭い意味の普通土の定義が定められたので、本節は「土の掘削」と表わすことになった。

切土については、盛土に不適当な高含水比の土を取扱う場合の処置について説明が加えられた。

機種ごとの作業上の注意としては、新たにモータスクレーパで作業する場合、ドラグラインで作業する場合、バックホウで作業する場合が追加された。ショベルで作業する場合については特に各種地形および切土条件の差異による3種類の標準的な施工法について要領図を付して説明が加えられた。ドラグラインで作業する場合については、掘削位置に対する機械の姿勢およびバケットの投下位置を説明したこと、また3種類の標準的な施工法について要領図を付して説明が加えられた。バックホウで作業する場合についても、前機種と同様に作業の要点ならびに施工上の注意事項を示した。

#### 5-2-6 積込み

近年はトラクタショベルによる積込みが普及したことにかんがみて、新たに本機の適用範囲と基本的な2種類の積込方式（I形積込方式およびV形積込方式）について説明されている。最近ではホイール式ローダがその機動性のよいことと、舗装路面をいためることなく走行できる点で使用される場合が多いが、主として骨材またはほぐしたい積まれている材料の積込みに使用されている。新指針において特に説明されていないが、トラクタショベルの範ちゅうに入れて考えている。

#### 5-2-7 運搬工法

新たに加えられた工法の説明として、切土部の土質が高含水粘質土または粘土で、切土地盤上でのダンプトラックの走行が困難な場合、ダンプトラックの走路を掘削の底面より高くとり、同じ盤からドラグラインまたはバックホウショベルで走路より下部を掘削する工法が示されている（図-1 参照）。これは東名高速道路および中央高速道路の関東ローム地帯において多く採用された工法であり、わが国独特の新工法と考えられる。

機種別の作業説明においては、新たにモータスクレー



図-1 高含水粘質土またはシルト・粘土の掘削運搬工法（図-5.15）

パが追加された。また旧指針には各作業機械の運搬距離に関する適用範囲が示されていたが、新指針においてはこれを3-4 施工方式と建設機械の選定の章に移した。

最近運搬機械に関するトラフィカビリティの判定が重要な要素となってきたので、新指針において各運搬機械についての作業可能範囲をコーン指数の値をもって表-1のように示した。

表-1 作業可能範囲コーン指数

| 機 種         | コーン指数 | 機 種         | コーン指数   |
|-------------|-------|-------------|---------|
| ブルドーザ(17t級) | 5~7以上 | モータスクレーパ    | 10~13以上 |
| *(湿地用)      | 2~4*  | ツインモータスクレーパ | 4~      |
| 披け引スクレーパ    | 7~10* | ダンプトラック     | 15*     |

しかし、コーン指数はトラフィカビリティを判定する絶対的な要素ではなく、機種が同じでも形式が変われば走行可能なコーン指数は異なり、また土の種類および物理的な性質が異なれば、トラフィカビリティとコーン指数の関係は変化することを知らねばならない。

また、トラフィカビリティの判定要素として連行抵抗という言葉がモータスクレーパの項にはじめて使用された。走行抵抗は運搬機械の中でも高速で走行するタイヤ式の機械についてのトラフィカビリティを論ずるときに使用されるようになった術語である。また、湿地用のツインモータスクレーパの記述があるが、本機は昨年度において国産化が開始され、高含水比の関東ロームにおいて独特の高性能を発揮している三菱重工製 TMS-8 のことである。ツインモータスクレーパとしては最近米国製ユークリット TS-14 が輸入されて使用されているが、高含水の粘性土における走行性および登坂能力において TMS-8 に比較してかなり劣っている。

昨年頭初より交通災害の上からダンプトラック運搬についてきびしい規制が実施されるようになったので、新指針においては、特に積載が許容される土の容量が表-3.41 によって示されている。また側板をつける場合、および運行中土を道路上に落さない考慮にふれている。

#### 5-2-8 運搬路

新指針において新しく設けられた項で、公道および工用道路を運搬路として使用する場合について考慮すべき事項あるいは注意すべき事項が説明されている。

公道を使用する場合については、一般交通にできるかぎり支障を起ささないことと、運搬作業の渋滞が起きない相反する事象の調整について、あるいは交通事故防止上の交通管理の具体的なやり方について示している。

工用道路を使用する場合は、その設計ならびに構造上の問題、交通安全のための交通管理および防護施設について説明がある。

また運搬道路の維持修繕については作業能率と維持管理に要する費用の関係についての考えのほか、路面、排水およびノリ面などに対する具体的な維持方法を説明

している。

#### 5-2-9 土取場での掘削

内容についてほとんど改訂がない。

#### 5-2-10 構造物の基礎、水路などの掘削

新たに加えられた点は、掘削底面からのパイピングのおそれのある場合、または水の影響を完全に除きたい場合についてウェルポイント工法、ジューメンズウェル工法を採用することがあげられている。

### 5-3 切土ノリ面

新指針において新たに加えられた章である。

#### 5-3-1 ノリ面の崩落

最近山地あるいは丘陵地を切土によって通過する道路工事が多く施工され、その際、切土ノリ面の崩落をまねく場合が多い。その原因は切土ノリコウ配の設計が土質に適合していない場合に多く発生する。設計におけるノリコウ配の決定は一般に土質の種類と切土高により標準値が採用されるが、設計のノリ面コウ配が実際に適合しないため、施工に入ってからコウ配を変更したり、ノリ面防護工を新たに設計に組み入れる必要を生じたりすることが、現実問題として頻繁に起こる。したがって、本章においては切土ノリ面の施工中に発生を予想されるノリ面の崩落の原因とそのときの処理について説明されている。

#### 5-3-2 排水設備

切土ノリ面に設ける排水コウおよび集水マスは、それが設計どおり適切に設けられているからといって降雨の際大丈夫とはいえない。施工中はこれらの設備が設けられたがために、かえって周辺が洗掘を起こす事例が多いので、この災害を防護する方法としての処置すべきことが記述されている。すなわちノリ肩に接する地山にノリ肩に沿っての排水コウの設置および集排水構造物を設置する以前に洗掘防止のために行なう張芝、植生板などのノリ面保護工あるいは縦ミゾに沿って必要とするソイルセメント工、岩張り工などの必要性が説明されている。

### 5-4 盛土・締固め

盛土の施工は道路土作業のうち極めて重要な部分であり、過去の施工経験に基づいて施工上の問題点を新たに加えた内容となっている。新たにそう入された項目は基礎地盤、腹付け盛土、盛土材料の敷きならし、盛土材料の含水量調整および安定処理、盛土ノリ面および土工仕上げである。また施工法の説明についても、本章はきめ細かく内容が大幅に追加された。各項について説明する。

#### 5-4-1 基礎地盤（新規）

盛土の基礎地盤は施工機械などによってできる限り乱さないこと、また水田や草地などで軟弱なところに盛土

を行なう場合は、あらかじめ縦横に必要なミゾを掘って排水し、水を十分きって乾かしてから盛土にかかること、また必要のあるときはサンドマットを使用する点にも言及している。

基礎地盤が不良な場合の置換工法の必要性、また基礎部分に水が流入しないための排水工の必要性が述べられている。

#### 5-4-2 傾斜地盤上の盛土

旧指針には盛土の地盤の項にこの内容が一部説明してあった。しかし新指針においては、盛土が行なわれる傾斜地盤が土の場合と岩の場合とに分けて、その場合に行なわねばならぬ段切りの構造についての基準値が示されている。また表面水および地下水を傾斜地盤に浸入させないための処置について述べている。

#### 5-4-3 腹付け盛土（新規）

道路の拡幅あるいは既設盛土に腹付けて盛土が行なわれることがたびたび起こるが、このときの必要な処置を怠ると既設盛土が破壊するようなきわめて危険な問題の発生する可能性がある。したがって、その場合の処置について次のとおり具体的に説明した。

##### (a) 既設盛土ノリ面の段切り

既設の道路、鉄道盛土などに腹付けて盛土を行なう場合にも、傾斜盤上の盛土と同じ段切りを行なうこと、およびその施工要領について説明している。

##### (b) 既設盛土の変形もしくは破壊

既設盛土に腹付けて新しい盛土を行なうと、圧密沈下に伴って既設盛土が変形もしくは破壊を起こすことがある。したがって、腹付け盛土を施工するときは、その破壊が誘発される可能性を確かめる必要性を述べている。

##### (c) 既設盛土の変形もしくは破壊の防止対策

このためには、あらかじめ次の事項について必要な調査を行ない、その対策を講ずる必要性を述べている。

腹付け盛土による圧密沈下が起こる場合の対策としては、腹付け盛土の基礎地盤に、第7編「軟弱地盤処理工法」に説明されている「除去置換工法」、「サンドコンパクション工法」および「パイプロフローテーション工法」のうちから適当な工法を選んで施工する必要があることを述べている。また費用がかかるがより安心できる工法として、シートパイルを打込んで既設盛土への影響を断ち切る工法も付記している。

腹付け盛土自体の圧縮を極力小さくする方法としては腹付け盛土材料に既設盛土材料と同質またはそれ以上のものを用い、十分締固めることを教えている。

#### 5-4-4 盛土材料の敷きならし（新規）

盛土材料の敷きならしは締固めの前の準備作業で、敷きならしの均等性と層厚が大切であることを主眼としている。2種以上の異質の材料を盛土上で混合する場合の

工法と使用機械について述べている。

#### 5-4-5 盛土材料の含水量調整および安定処理

(新規)

##### (a) パツ気

高含水比の粘質土または粘土を盛土材料として使用する場合、土質材料を締固めの適正含水比に近づけるためパツ気を行なうことがある。この場合の工法と注意事項を述べている。またパツ気を行なって効果が期待できる気象条件にもふれており、またかえって失敗する場合もあるので、その注意も促している。

##### (b) 散水

わが国において行なう盛土作業にはめずらしいケースであるが、砂質土の場合にときどき起こる散水について簡単に説明している。

##### (c) シートなどによる被覆

盛土材料がまき出されて締固めを完了しないうちに降雨、降雪が予想されるときに、シートを準備してこれにて被覆し、含水量の増加を防ぐことを教えている。

##### (d) 化学的安定処理

最近、含水比の低下の手段として石灰や石灰とコウを用いて化学的に安定させる工法や、高分子材料を添加して土の細粒分を固粒化して安定させる工法がとられ、効果をあげた例も多いのであるが、必ず予備試験を行なったのち実施する必要があることを説明している。

#### 5-4-6 締固め

締固めの考え方そのものには、特に変わった点はないが、新たに説明が加えられた点について記述する。

締固め施工中の含水比は突固め試験(1-5-3参照)によって求められた最適含水比付近または仕様で示された締固めが得られる含水比で締固めることが原則とされる。

土質と地形条件からみた締固め機械の標準的な選定については第3編 3-7表に表わしているが、本項では各締固め機械の適応性と施工上の問題点について、より詳細に説明されている。

現場で行なう締固め試験については、旧指針では施工に先だって試験盛土を行ない、施工条件を決定するようになっていたが、新指針においては、大規模な盛土を行なうときは現場において試験盛土を行なうことが望ましいとし、必要のある場合のみ、盛土の締固め試験を実施するように説明している。しかし測定項目については旧指針が自然含水比と現場乾燥密度であったものが、新指針においては、このほか必要に応じて、盛土表面の沈下量、内部沈下量、K値、CBR、コーンペネトロメータ、円スイ貫入試験、採取したサンプルによる強度および透水試験などを行なうよう指示している。

施工中の締固め度の測定については、旧指針に書かれてあったが、新指針では第12編「工事の管理」の中にその内容が説明されている。

#### 5-4-7 盛土ノリ面

旧指針においては、ノリ面の流水による洗掘と人力によるノリ面締固めとノリ尻からの盛土材料の流出防止についての要領程度しか説明されていなかった。

新指針においては、まずノリ面崩壊の原因について説明し、施工中のノリ面は完成後のノリ面と異なって不安定である点が指摘されている。したがって、設計に決められたコウ配でノリ面を形成したままにしておくと、降雨の際、崩壊をまねくことが多く、施工中の排水の考慮およびノリ面防護の必要性を指摘している。

次にノリ面の機械締固め工法について、かつて実施されて効果のあった次の3種類の施工要領が図解入りで説明されている。

##### (i) 振動コンパクトまたは小型振動ローラによる工法(図-2参照)

盛土部本体が完成したのち、ノリ面部分の奥行30~50cmについて薄層踏み上げ方式でノリ面部分を締固めたのち表面の整形を行なう。

ノリ面材料に盛土部本体と異質の材料が使用される場合は、その接合部はそれらの2種の材料を適宜混合して締固め、異層の境界をはっきり残さないようにすりつけることが必要である。またそのすりつけを行なう場合、盛土部本体の端部は材料がゆるんだ状態にあるので、図-2に示すとおり、ノリ面の締固めの際、その部分を再び締固める。

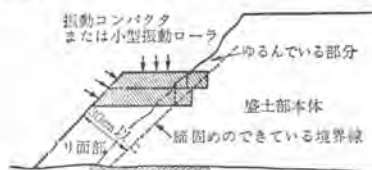
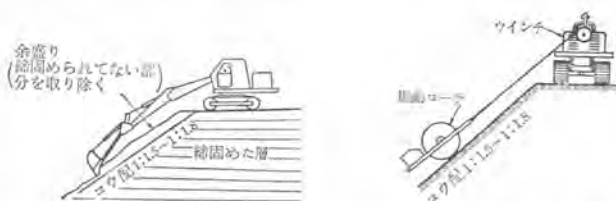


図-2 ノリ面を盛土部本体にすりつける締固め(図-5.17)

##### (ii) 振動ローラによる工法(図-3参照)

盛土部本体が締固められ、所定の盛土体が概成したのち、ブルドーザまたは油圧ショベルを用い、ノリ面を土工定規に従って成形したのち、自重3t以上の振動式ロ



(a) 油圧ショベルによる成形 (b) 振動ローラによる締固め  
図-3 油圧式ショベルにより成形し、振動ローラによる締固め(図-5.18)

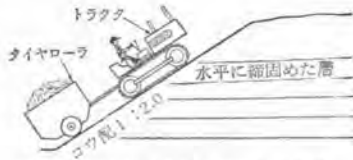


図-4 被けん引タイヤローラによるノリ面の締固め (図-5.19)

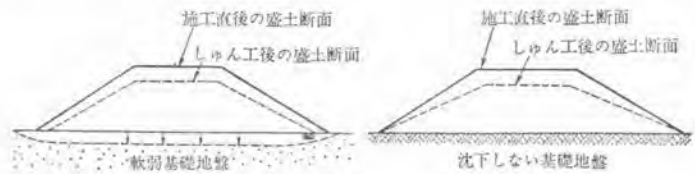


図-5 土工仕上げ (図-5.20)

ローラを盛土の天端から巻上げながら締固める。この工法においては、振動ローラをノリ肩の方向に巻上げながら振動をかけて締固めると効果があるが、下げながら振動をかけるとノリ面がゆるんで材料がずり落ちる現象が起きやすいので、ノリ面を下げるときは振動をかけないほうがよい。

(iii) 道路幅に余裕がある場合 (図-4 参照)

施工中のノリ面の安定を十分に保たせるために 図-4 に示すとおり施工中の盛土ノリ面コウ配を設計よりゆるやかな約 1:2.0 コウ配にとり、トラクタおよび被けん引式タイヤローラで締固め、あとでブルドーザまたは油圧式ショベルで仕上がりコウ配に切り取り、その後振動式ローラでノリ面を巻上げながら締固める工法をとる場合もある。

最後に施工中のノリ面崩壊を防ぐ6種類の工法ならびに施工上の注意事項が説明しており、現地の諸条件から適宜措置すべきことを指摘している。次にそれらの工法を説明する。

① ノリ肩部および小段はランマなどで十分締固めるか、薬液、ソイルセメントまたはアスファルト系のものを用いて被覆し、できるだけ不浸透層を形成するようにすること。

② わく工、張芝、植生工などによってノリ面保護工を行なう設計のノリ面は、ノリ面仕上げが完成した部分より漸次できるだけすみやかに保護工を行なうこと。しかし植生工を施工する場合はそれに適切な時期を選び、また施工後は必要な養生を行なわねばならない。

③ ノリ面が砂または砂質土でコウ配が約 1:1.5 より急な場合は、降雨による洗掘が大きいので、種子吹付けによる植生工を施工しても草の育生までに流されてしまうので、筋芝工または編簾工を密に施すか、アスファルト乳剤または薬液でノリ面安定処理を行なう。

④ 降雨の際、盛土表面の流水でノリ面が洗掘されないよう、ノリ肩または斜面に仮の排水コウをもうけること。

⑤ わく工をノリ面防護に適用する場合は、基礎栗石を用い、わくのコンクリートはノリ面に定着し、滑動しないようにしなければならない。わく内石材は栗石の小口をたてて張りたて、かみ合わせを十分にしなければならない。張石の間は目詰砂利をテン充する。

#### 5-4-8 土工仕上げ (新規)

本項においては、設計に示された土工仕上げを行なうことが基準となるが、盛土は完成後日時の経過とともに変形することを考慮に入れる必要を指摘している。すなわち軟弱地盤に盛土した場合、あるいは圧縮沈下の大きい盛土にあつては、図-5に示すとおり天端が下がり、ノリ面コウ配がゆるく変化する。したがってあらかじめそれを予測できるときは、その分量だけ盛土天端を高くノリ面コウ配を急に仕上げておく必要がある。

#### 5-4-9 裏込め

旧指針においては「擁壁、橋台、カルバート等の付近の盛土および埋戻し」となっていたのを、新指針においては「裏込め」となった。また内容の説明も若干くわしくなった。たとえば、構造物の基礎掘削土を裏込めに使用していけないときは、それらの材料が混ざらないように気をつけること、また構造物が十分強度を発揮していないうちに裏込めまたは盛土によって構造物に土圧または偏土圧をかけてはならないこと、また締固めが狭くて施工しにくくても、小形締固め機で薄層に締固めること、および排水の点である。

### 5-5 路床・路盤

#### 5-5-1 路床

新指針は旧指針と同じである。

#### 5-5-2 路盤

旧指針においては「路盤材料として2種以上の材料を混合して使用する場合はグレーダ、路上混合機その他適当な方法で一様になるまで十分混合し」とあるが、新指針においてはプラント混合方式をとりあげ、材料の分離および破碎を最小にとどめるようなプラントの設備内容、混合方式および舗設方法をとるように説明している。

#### 5-6 砂利道 (新規)

新指針において新たに設けられた。内容は 5-5-2 路盤に準じて施工することを説明している。

#### 5-7 路肩 (新規)

盛土の路肩では大形の締固め機械による締固めが困難であるので、工事終了後に沈下が起こったり、ノリ面崩壊の原因とならないよう、振動締固め機などを用いて、ていねいに締固めを行なう必要のあることを記述している。

## 〔新機種紹介〕

## サカイ SL 1102 形バリモートホイールトラクタ

小山 富士夫\*

## 1. はじめに

従来、大小さまざまなトラクタが市販されているが、農作業用トラクタの場合を除いて装輪式トラクタはあまり多くない。とりわけ全輪駆動のタイヤ式トラクタで小形のものほとんどなかったといえる。

そこで酒井重工業(株)が西独のヘルマンランツ社から全輪駆動装輪式トラクタとして実績のある“Varimot”ホイールトラクタを導入し、国産化している。本体に種々のアタッチメントを取付けることにより、ドーザ作業、積込み作業、みぞ掘り作業をはじめ、種々の小規模土工作業に用いられる。以下、機械の概要と特長を紹介し、ご参考に供したい。

## 2. 仕様および構造

(1) 仕様(表-1 参照)

(2) 用途

写真-1 に示すように、ショベルを取付けて掘削、積

表-1 サカイ SL 1102 形バリモートホイールトラクタ諸元(本体のみ)

|               |             |        |                            |
|---------------|-------------|--------|----------------------------|
| 走行速度:         |             | 全長     | 2,800 mm                   |
| 前進1速          | 1.80 km/hr  | 全幅     | 1,440 mm                   |
| ※ 2速          | 2.95 km/hr  | 全高     | 1,275 mm                   |
| ※ 3速          | 5.12 km/hr  | 軸距     | 840 mm                     |
| ※ 4速          | 8.20 km/hr  | 輪距(前輪) | 880 mm                     |
| ※ 5速          | 14.80 km/hr | 輪距(後輪) | 880 mm                     |
| 後進            | 2.77 km/hr  | 最低地上高  | 150 mm                     |
| 最大けん引力        | 1,500 kg    | 運転整備重量 | 1,785 kg                   |
| 登坂能力          | 30度         | 機関     | 西独・ファリマン社製 LG形4サイクル空冷ディーゼル |
| 最小旋回半径(最外輪中心) | 1,000 mm    | 形式名称   |                            |
|               |             | 連続定格出力 | 12 PS/1,600 rpm            |

表-2 主要作業能力の実測平均値

| 作業種類   | 時間当たり作業量 |                    | 燃費率  |                   | 条件                                 |
|--------|----------|--------------------|------|-------------------|------------------------------------|
|        | t/hr     | m <sup>3</sup> /hr | l/hr | m <sup>3</sup> /l |                                    |
| 積込み作業  | 64.3     | 47.3               | 2.5  | 2.1               | 湿潤密度 1.96 の土を V方式で実施               |
| 掘削運搬作業 |          | 15.8               | 1.9  | 8.1               | 湿潤密度 1.53 の土を地下 0.3 m まで掘削 20 m 運搬 |
| みぞ掘り作業 |          | 8.3                | 1.7  | 4.9               | 幅 0.32 m 深さ 1 m                    |

\* 酒井重工業(株)技術部次長



写真-1 掘削、積込み、運搬作業

込み、運搬作業を行ない、また排土板による掘削、まきならしなど、大規模工事のためまわりや、小規模土工作業に適する。さらにバックホウによって写真-2 に示すように側溝や種々の埋設溝の掘削、エキスカベータによる側溝開削作業ができる(写真-3 参照)。

そのほか平板振動締固め板による路床路盤、基礎などの締固め作業(写真-4 参照)から、写真-5 に示すエアコンプレッサユニットの取付けによるエアガン作業も可能である。このほかロータリブラシによる清掃作業、アースオーガによる電柱孔掘り等々、応用範囲は極めて広い。また別仕様によるフロントエンドローダ(写真-6 参照)やサイドダンプ式のローダ(写真-7 参照)もある。

## (3) 構造概要

車体前端部に操縦席、後部に水平単気筒空冷ディーゼルをのせ、そのエンジンの座にすべての動力装置が関連的に取付けられている。最終駆動軸は前輪を駆動し、前輪からローラチェーンで後輪を駆動し、操向は前輪ハブ内の内抜き式のカムブレーキと差動機構に



写真-2 みぞ掘り作業



写真-3 エキスカベータ装着

よる差動制動によって行なう。各種アタッチメントを取付けるフレームはわく状で本体をとり囲み、本体後部を支点として油圧ホイスにより昇降する構造である。なお P.T.O. 軸端を本体前後に備えている。

### 3. 特 性

#### (1) 特 長

- ① 装輪式のため一般道路上を 15 km/hr の速度で移動できる。
- ② 全輪駆動の特殊タイヤのため、けん引係数は最高で、ほとんど 0.9 を越える。また、粘土を含む土の上で、すべり率 50% におけるけん引力は約 500 kg もある<sup>(1)</sup>。
- ③ 馬力当たりのけん引力は履帯式トラクタに十分匹適し、他に比類がない。
- ④ 安定傾斜角度が極めて大きい。
- ⑤ 差動制動式かじとり方式のため、旋回半径が小さい。
- ⑥ 短小軸距と低圧タイヤのためフローテーションが極めてよい。
- ⑦ 小形軽量のため移動が容易である。



写真-4 平板振動締め固め板装着



写真-5 エアガン作業

#### (2) 性 能

主要作業能力の実測平均値を表-2 に示す。表の数字からわかるように、土工単価はかなり安く、小回り作業に利用すれば極めて有利である。

なお、性能の詳細については本誌昭和 42 年 11 月号 (第 213 号) [建設機械化研究所抄報] 94. 酒井 SL 1102 形ホイールトラクタ性能試験 (p. 75) を参照下さい。

### 4. おわりに

産業経済の成長に伴い、各種の建設需要も年々増加の傾向にある中で、建設の機械化も急速に進んでいる。しかしながら大工事の周辺に付帯する各種の小工事施工の機械化は案外進んでいない。そのうえ、それらの作業に充当される建設作業員の動員はますます困難となっており、結果的に工事単価のじり高を余儀なくされている。かかる情況のもとで、ここに紹介した小形作業車の用途と効用は少なくない。ご検討を乞う次第である。

#### 参 考 資 料

- (1) Prof. Dr. G. Preuschen : TECHNIK IM WEINBAU



写真-6 フロントエンドローダ



写真-7 サイドダンプ式ローダ



## 〔新機種紹介〕

## P &amp; H 9125 TC トラッククレーン

三 浦 邦 光\*

## 1. ま え が き

わが国の土木建設機械も欧米並みに年ごとに大形化する中にあって、昭和39年世界最大級のP & H 8100 TC、860 TC トラッククレーンを開発し、すでに20数台が国内の荷役作業に稼働して好評を得ているが、今度8100 TCをはるかに上回る超大型トラッククレーンP & H 9125 TCを開発した。本機はクレーン専用機として設計され、巻上げ機構、旋回機構、ブーム巻上げ機構など各所に斬新な設計がなされており、現在製作されているP & H クレーン(55, 200, 300, 255, 655シリーズ)とは異なった新しいトラッククレーンで、ここにその概要を紹介する。

## 2. 主要機構の概要および特長

## (1) パワーボックス構造のクレーン上部機構

前後ドラム軸、旋回クラッチ軸、旋回立軸など主要部の動力伝達機構が頑丈なパワーボックスにおさめられている。このパワーボックスは同時に旋回フレームの一部を構成し、ガントリ、エンジン、カウンタウェイトおよびクレーンブームの基礎となり、重心高が低く、合理的な安定性をもつよう配置されている。また各軸およびドラムなどはすべてテーパローラベアリングで支持されている。

## (2) オイルバス方式による潤滑給油

主要動力伝達部分が集約されたパワーボックスは、完全に密閉されており、オイルバスとなって潤滑給油は完璧である。

## (3) 高油圧クレーン制御方式

クレーン操作はアキュムレータを備えた高油圧制御方式で、油圧ポンプから吐出された圧力油は、アンロードバルブを経てアキュムレータに蓄圧され、さらにクレーン運転室のコントロールバルブ用マニホールドに行き、圧力バランスする。コントロールバルブを操作すると、油圧はアキュムレータからコントロールバルブを経て所要のシリンダへ行き、所要のブレーキあるいはクラッチを作動させる。アキュムレータは回路内のサージ圧を吸収するが、さらに万一油圧ポンプが故障したような場合

でも、アキュムレータに蓄圧された圧力油によりクラッチあるいはブレーキを数回作動させることができ、荷重を安全に地上へおろすことが可能である。

またコントロールバルブは、いわゆるリアクション機構を備えており、オペレータは

負荷の大小を直接感知でき、必要な操作感覚を与え、微妙なクレーン操作が可能である。

## (4) マグネトルク旋回クラッチによる旋回方式

マグネトルクユニットは一種の渦流式誘導電磁クラッチで、強力で円滑な旋回作動およびメンテナンスフリーはP & H 8100 TC、860 TCなど大形トラッククレーンですでに定評がある。

## (5) 遊星歯車機構を備えた2軸式巻上げドラム機構

巻上げドラム機構はタンデムドラム軸形式で、前後2軸に設けられた各巻上げドラムは8100 TCの約1.5倍のロープ巻取り容量をもっている。また前後ドラム軸には各々遊星歯車機構が備えてあり、主フック、ジブフックとも円滑、確実な荷重のパワーローリングが可能である。

## (6) 円滑、確実、安全なプラネタリブーム巻下げ機構

ブーム巻上げ、降下機構はダブルドラム形式で遊星歯車式逆転機構を備えており、ブーム巻上げロープの両端は左右のブーム巻上げドラムに均等に巻取られ、ブームに不要な曲げやねじりがかからないようになっている。

ブーム巻上げプラネタリスパイダ外周には、プラネタリブレーキと頑丈なラチェットが備えてあり、このブレーキを作動させるとブーム巻上げドラム軸は逆転し、ブームを一定速度で動力降下させる。このプラネタリブレーキとラチェットにかみ合う爪はインタロックされており、ブレーキを作動させると同時にラチェットに爪がか



写真-1 P & H 9125 TC トラッククレーン

\* (株) 神戸製鋼所第1建設機械設計課

み合い、万一プラネタリブレーキが滑るようなことがあっても、ブームが落下しないように確実にスパイダをロックする。また左右のブーム巻上げドラムには、操作レバーが中立位置のときには常に作動するスプリングセット自動ブレーキとラチェット爪が備えてあり、ブームは確実に支持される。

(7) 強力、確実、安全な巻上げドラムブレーキ

前後ドラムブレーキはほとんど全周を使用した容量の大きいバンドブレーキで、各々2個の油圧シリンダを備えており、1個はブレーキペダルを踏み込むことにより作動する通常のブレーキシリンダとなり、他の1個は、「フェイルセーフ」ブレーキセット装置として作動し、また運転室のブレーキロックレバーによりブレーキをかけたままの状態にロックするためのシリンダとなる。フェイルセーフブレーキセット用シリンダには、通常はアクムレータからの油圧がそのままかかっており、シリンダはバネを圧縮してブレーキを開放状態にしているが、もし何かの原因で回路内の油圧がある一定圧力以下まで低下すると、シリンダのロッドは引込み、バネにより自動的にドラムブレーキをセットし、危険を防止する。

(8) トルクコンバータ付強力 221 馬力エンジン搭載クレーンエンジンはV形8気筒ディーゼルエンジンでP & H トラッククレーンとしては初めて3段形トルクコンバータを標準仕様として装備した(もちろんオプションとして3段トランスミッション付クレーンエンジンを搭載することができる)。したがってエンジンコントロールガバナおよびコンバータアウトプットシャフトガバナの操作により、高速から低速まで作業に適した広範

囲の速度制御ができ、円滑なクレーン作業が可能である。また通常の荷重の動力降下はトランスミッション付の場合と同様に、遊星歯車機構を作動させて行なうが、特殊な方法として、トルクコンバータによる荷重の宙づりあるいは荷重の巻下げを行なうことができる。

(9) 軽量で強力な高張力鋼管製超ロングブーム

ブームは主柱と補助げたに高張力鋼管を使用したラチス形全溶接構造で、最長約 101 m という超ロングブームが使用でき、しかもフロントバンパカウンタウェート、ブームフットマストを装備すれば自立可能である。またブームはピン結合方式である。

(10) 独特の頑丈な複動式油圧アウトリガ

油圧アウトリガはすでに定評のあるX形構造で、各々独立した4個の複動式垂直シリンダ、水平シリンダとセーフティカムが備えてあり、自重と荷重巻上げ時のアウトリガ反力はほとんどこのセーフティカムで安全確実に支持する。アウトリガの操作はソレノイドコントロールバルブによる簡単なスイッチ操作である。

また垂直シリンダには特殊なフローコントロールバルブを備えており、垂直シリンダ収納の際、シリンダ負荷の変化に即応した流量が自動的にオイルタンクに戻り、急激にシリンダが収納されて機械に衝撃を与えることなく、ほぼ一定速度でスムーズに収納するので、長尺ブームを装着して車体を安定させたり、アウトリガを収納する場合安全に行なうことができる。

(11) 安定性、機動性のすぐれたキャリヤ

キャリヤは高張力鋼板を使用した全溶接箱形フレーム構造で、最小重量で最大断面係数をもたせるよう設計されており、クレーンの基礎として十分な強度、剛性および安定性をもっている。また320馬力の強力なディーゼルエンジン、5段トランスミッション、4段トランスファーおよびプラネタリリヤアクスルを装備しているため、ハイウエーにも不整地にも適した広範囲の速度選択が可能で、大形車両ながら楽々と運行することができる。

(12) 巨大なクレーン巻上げ能力

頑丈で、合理的な機構および重量配分を有する上部本体、軽量で剛性の大きいクレーンブーム、クレーンの基礎として十分な強度と安定性をもつキャリヤ、この3要素を最も合理的に組合わせて完成したP & H 9125 TCこそ、コンパクトながら最大つり上げ荷重 127 t という超重量物を扱うことのできる最もすぐれた、しかも信頼性のある大形トラッククレーンである。

3. あとがき

今後ますます大形機械を投入して機械化施工を必要とする大規模工事が相つぐと考えねばならないが、その中において生産性を向上させ、建設業界の発展のための一助ともなれば幸いである。広くユーザー諸賢のご指導とご協力をお願いする次第である。

表-1 P & H 9125 TC トラッククレーンの仕様

|                 |              |  |
|-----------------|--------------|--|
| クレーン最大つり上げ能力    |              | 127 t × 3.65 m   |
| ブーム長さ           | ベースブーム       | 15.2 m   |
|                 | 最長主ブーム       | 82.3 *   |
|                 | ベースジブ        | 6.1 *  |
|                 | ブーム+ジブの最長    | 82.3 m + 18.3 m  |
| 作業速度<br>(ロープ速度) | 主フック巻上げ      | 57.3 m/min   |
|                 | 主フック降下       | 95.7 *   |
|                 | ジブフック巻上げ     | 57.3 *   |
|                 | ジブフック降下      | 95.7 *   |
|                 | ブーム巻上げ       | 22.2 *   |
|                 | ブーム降下        | 15.1 *   |
|                 | 旋 回          | 3.8 rpm  |
| 走行性能            | 走行駆動形式       | 8 × 4  |
|                 | 最高速度         | 60 km/hr   |
|                 | 登坂能力 (sin θ) | 0.35   |
| 走行姿勢            | 全長           | 14.63 m  |
|                 | 全高           | 4.01 m   |
|                 | 全幅           | 3.37 m   |
| 原 動 機           | クレーン用        | 名称<br>Cummins V 8-26.5-CI<br>最大出力<br>221 PS/2,400 rpm<br>トルクコンバータ<br>名称<br>Twin Disc 3ステージ |
|                 | キャリヤ用        | 名称<br>Cummins NHRS-6B<br>最大出力<br>320 PS/2,100 rpm  |

## 〔部会報告〕

## 防水形試作充電発電機の実用試験報告

## (その1)

機 械 技 術 部 会  
建設機械用電装品研究委員会

## 1. ま え が き

防水形試作充電発電機の実用試験は、日本建設機械化協会建設機械用電装品研究委員会で研究実験した報告である。

8年前にさかのぼるが、昭和34年ごろ、国土開発および宅地造成が盛んになり、さらに、輸出の問題が取上げられるようになり、建設機械用電装品として自動車用をそのまま利用したものより段々とその特異性(山間僻地使用)に適合した製品へと脱皮する必要が出てきた。

その推進力となる当協会電装品研究委員会では、建設機械として特に問題となる防水、防塵の研究に着手し、特に充電発電機を取上げ、研究を開始した。

そのころの充電発電機はほとんど開放通風形で(表-1参照)、それ以外には、防塵エレメントをつけた防塵通風形が使用され、密閉形は少ない状態で、その密閉形も防水に対しては問題点を多く残しており、昭和35年、輸出ブルドーザに装着した充電発電機の駆動側ボールベアリングに浸水事故が外地で発生したのを契機に、特に防水シールの困難な駆動側部分の防水方法の研究に着手した。なお、同時に軸形マグネットおよびアワーメータについても検討会が行なわれた。

## 2. 駆動側軸受部の防水方法

従来、充電発電機の駆動側軸受の防塵・防水対策として図-1のような防塵フェルトの構造が考えられ、一般に使用されていたが、防水に関して完全でなく、電装品研究委員会において昭和36年6月防塵・防水につき、

① 建設機械にはどの程度のものを使用したらよいか

表-1 昭和34年現勢表

|                 | 開放形 | 防塵形 | 密閉形 |
|-----------------|-----|-----|-----|
| シ ー ン 付         | 7   | 2   | 1   |
| ボ ー ル ベ ア リ ン グ | 17  | 1   | 2   |
| ホ ー タ ブ ル ド ー ザ | 11  | 8   | 2   |
| ト ラ ッ ク シ ー ン   | —   | 3   | —   |
| モ ー タ ー         | —   | —   | 3   |
| 計               | 35  | 14  | 8   |

(注) 数字は充電発電機の機種

② 防塵・防水度をいかに区分するか  
を検討し、規格などを参考に次のように定義した。

開放形……機体内外の通風を著しく妨げない程度に外被に開口をもつ構造

防塵形……導電部、軸受部などにほりこりが侵入しないようにした構造

密閉形……冷却風を通さず、内外部をしゃ断したものにフロント側ベアリング部はフェルトまたはゴムシールで防塵した構造

防滴形……内部に水滴の落込むのを防止した構造

防水形……機体から3m隔たった軸方向から内径

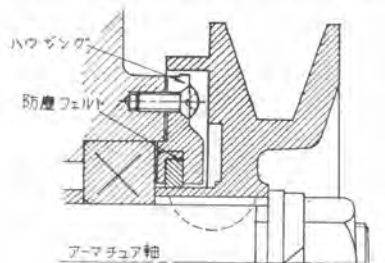


図-1 フェルトシール取付構造

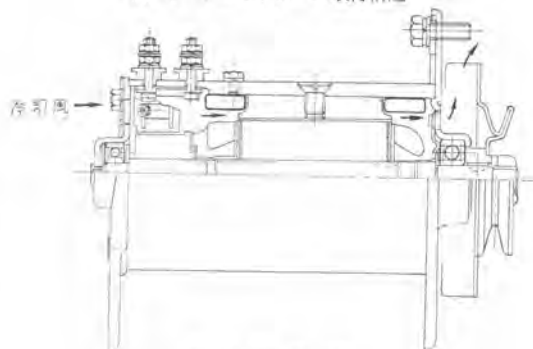


図-2 開放形

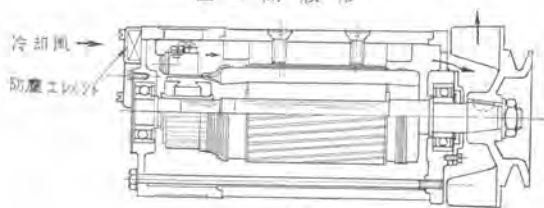


図-3 防塵形

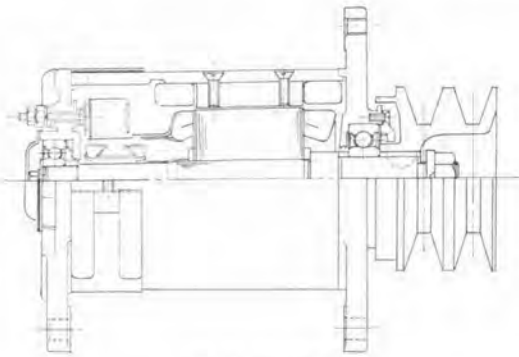


図-4 密封形

25 mm 以上の管をもって水頭 10 m の水圧で 1 ~ 3 分間注水しても機体内部および軸受油溜に水の侵入しない構造

完全防水形……水深 1 m, 水と機器の温度差 10°C

以内, 30 分間水中に入れても機体内部および軸受油溜に水の侵入しない構造

以上のうち, 防水形を取りあげ, これについて研究を進めることになり, 昭和 36 年 9 月, 各電装品メーカーから防水方法についての関係図面を持寄り検討後, 日本オイルシールに共同研究を依頼し, 同年 11 月, 日本オイルシールでテスト用充電発電機の防水部分(特殊形オイルシール)を試作した。

### 3. 予備試験

昭和 37 年 4 月, 防塵フェルトと特殊形オイルシールを組み込んだ両者発電機の防水度合の比較試験を行なった。

#### 3.1 回転注水試験

- ① 充電発電機を停止の状態で 80°C の乾燥炉中に 1



写真-1 防滴試験

時間放置

- ② 3,000 rpm でモータリングし, 防衛庁規格 (NDS C 0110 防滴試験第 2 試験方法, 写真-1 に示す) による 30 分間注水を行なう。

- ③ 上記試験を 2 サイクル行ない, 分解調査する。

#### 3.2 停止注水試験 (充電発電機内の温度変化による呼吸作用による浸水チェック)

- ① 停止の状態で 80°C の乾燥炉に 50 分間放置
- ② 停止の状態で防衛庁規格 (NDS C 0110 防滴試験第 2 試験方法) により 30 分間の注水を行なう。

- ③ 注水完了後 10 分間 3,000 rpm でモータリングを行なう。

- ④ 上記試験を 8 サイクル行ない, 分解調査する。

#### 3.3 試験結果

オイルシールは呼吸作用に対しても非常に有効であり, 軸受部側よりのグリース漏洩も完全に防げるが, 防塵フェルトでシールした場合はその水分は軸受内部に侵入し, 軸受を損傷する。なお, 普通の密閉構造は単なる注水に耐え得るが, 充電発電機が呼吸作用をするときは水に対して無力である。

次に特殊形オイルシールの実用試験に先立ち特殊形オイルシール(図-5 参照)の耐久試験および標準形オイルシール(図-6 参照)の防水耐久試験を行なった(試験結果は紙面の都合で割愛)。

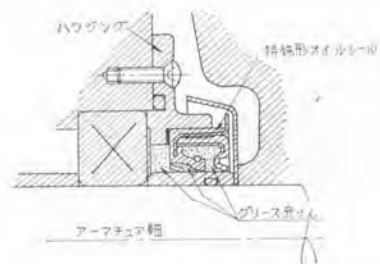


図-5 特殊形オイルシール取付構造

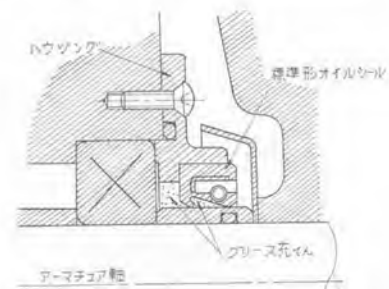


図-6 標準形オイルシール取付構造

## 4. 特殊形オイルシールの耐久試験

### 4.1 試験方法

#### 4.1.1 試験条件

回転速度：3,000 rpm  
 軸 偏 心：0.05 mm  
 温 度：外気（常温）  
 シール対象物：重量比で水7と炭化珪素 GC 180 メッシュを3の割合で混合したもの  
 シール対象物レベル：軸心から 35 mm 下（ファンで攪拌）  
 リップ間充てん油：リチウム系グリース。ダフニー，オートレックスA

試験時間：3,000 時間 ただし 24 時間中 1 時間休止

4.1.2 試験装置

オイルシールの取付構造を 図-7、試験機の構造を 図-8 に示す。

4.1.3 供試試料の内容

試料の内容、特性値などを 表-2 に示す。

4.2 測定項目および測定器具

4.2.1 測定項目と測定器具の関係

測定項目と測定器具の関係は 表-3 に示す。

4.2.2 測定器具の構造

(1) 緊迫力測定器の構造

緊迫力測定器は 図-9 に示す装置で、所定の寸法を有する二つ割りの円筒に4枚のストレインゲージがはりつけてある。オイルシールをそう入すると、その緊迫力によって二つ割りの円筒にひずみを与えられ、ブリッジ回

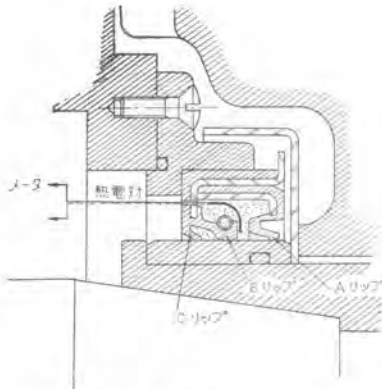
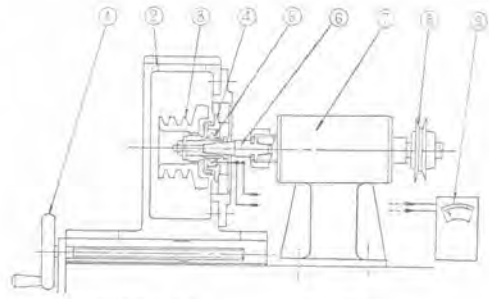


図-7 特殊形オイルシール取付構造

路の平衡が破れてひずみに比例した出力が発生する。これを増幅したメータの読みと補正表から実際の緊迫力を算出する。

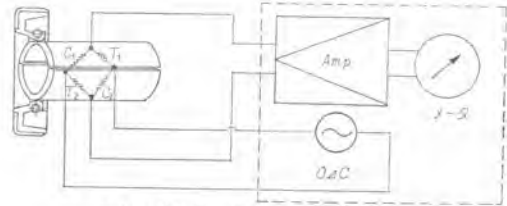
(2) トルク測定器の構造

トルク測定器は 図-10 に示す装置で、所定の寸法を有する軸②にオイルシールをそう入し、外径を固定して駆動軸⑥を回転させる。1回転後ゼンマイバネとオイルシールのトルクがつり合った状態において目盛板④の読



- ① 泥水槽移動用ハンドル
- ② 泥水槽
- ③ 泥水攪拌用実機（充電発電機）
- ④ ハウジング
- ⑤ 試料（オイルシール）
- ⑥ 回転軸
- ⑦ 軸受
- ⑧ 駆動プーリー
- ⑨ 熱電対温度計

図-8 試験機の構造



T<sub>1</sub> T<sub>2</sub>：引張り ストレインゲージ  
 G<sub>1</sub> G<sub>2</sub>：圧縮 ストレインゲージ

図-9 緊迫力測定装置

表-3 測定項目と測定器具の関係

| 測定項目               | 測定器具           |
|--------------------|----------------|
| シールリップの内径寸法        | ノギス            |
| シールリップの緊迫力         | 緊迫力測定器 図-9 参照  |
| シールリップの 10 回転乾燥トルク | トルク測定器 図-10 参照 |
| 摺動部近傍温度            | 熱電対温度計         |

表-2 供試試料の内容および特性値

| 品名               | 形式 寸法   | 特性値   |
|------------------|---|---|
| 1. オイルシール        | パッキング<br>スプリング<br>金属環<br>シールリップ締代<br>シールリップ緊迫力<br>シールリップ 10 回転乾燥トルク | 特-32 52 14 (幅 外径 内径)<br>NOK AL-2 (ニトリル系合成ゴム)<br>SUS-27 (ステンレス)<br>SPMA 板厚 1mm (ミガキ帯鋼)<br>A : 1.0~1.1 mm B : 1.2~1.3 mm C : 0.6~0.7 mm<br>1.6~1.7 kg<br>28 kg-mm |
| 2. スリンガー (振り切り板) |   | SUS-27  |
| 3. ブラケット         | ブラケット<br>O リング<br>ネジ  | SS 41<br>NOK AL-2 (ニトリル系合成ゴム) 51.5×55.5×2<br>黄銅 4φ 丸皿小ネジ  |
| 4. スリーブ          | スリーブ<br>O リング   | S 55 C 浸炭焼入 HR <sub>c</sub> 55±5 25φ±0.05<br>NOK AL-2 (ニトリル系合成ゴム) 24.5×28.5×2   |

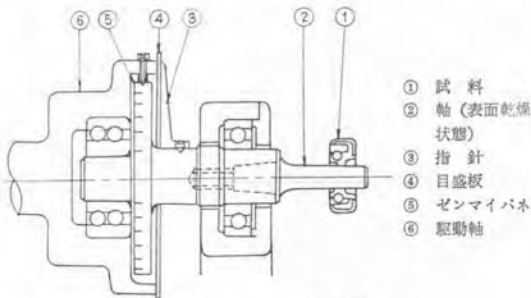


図-10 トルク測定装置

みと補正表から実際のトルクを算出する。

4.3 試験結果

4.3.1 試験前後のオイルシール特性値

試験前後のシールリップ締代、緊迫力、10回転乾燥

表-4 オイルシールの特性値

| 特性値               | 測定時点 | 試料1 |     |      | 試料2 |     |      |
|-------------------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|
|                   |      | 試験前 | 試験後 | 変化量  | 試験前 | 試験後 | 変化量  |
| 締代 (mm)           | Aリップ | 1.1 | 破損  | —    | 1.1 | 破損  | —    |
|                   | Bリップ | 1.2 | 0.3 | -0.9 | 1.3 | 0.1 | -1.2 |
|                   | Cリップ | 0.7 | 0.5 | -0.2 | 0.7 | 0.5 | -0.2 |
| 緊迫力 (kg)          |      | 1.6 | 0.7 | -0.9 | 1.7 | 0.6 | -1.1 |
| 10回転乾燥トルク (kg·mm) |      | 28  | 13  | -15  | 28  | 13  | -15  |

トルクを表-4に示す。

4.3.2 試験後のオイルシールの状態

(参考まで一部掲載)

試料1 (写真-2~8 および図-11 参照)

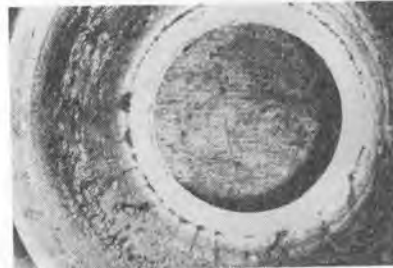
試料2 (図-12 参照)

4.3.3 パッキン材質

試験後のパッキン材質について、硬化、き裂、膨潤などの有無を調査した結果、破損したシールリップAの先端が若干硬化していたのみで、他は初期の状態とほとんど同じであった。

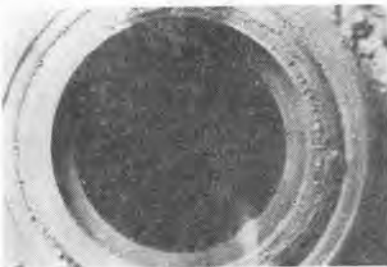
4.3.4 シール性能

試料1,2いずれも 3,000 時間密封状態にあった。



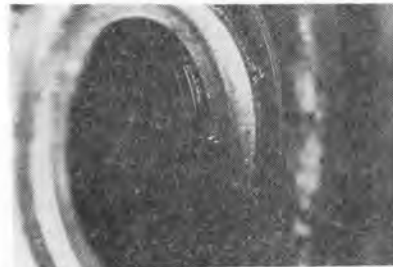
炭化珪素固着状態

写真-3 試料 1-2 スリンガ内面



炭化珪素固着状態

写真-2 試料 1-1 オイルシール正面



右よりA,B,Cリップ (Aリップ破損)

写真-4 試料 1-3 シールリップ摺動面

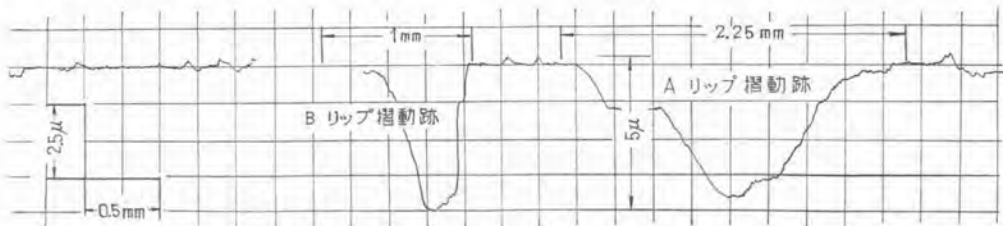


図-11 試料1の軸表面粗さ(小坂式触針式表面粗さ計使用)

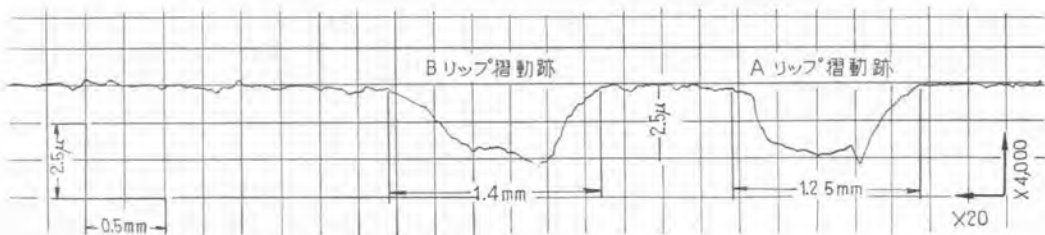


図-12 試料2の軸表面粗さ(小坂式触針式表面粗さ計使用)

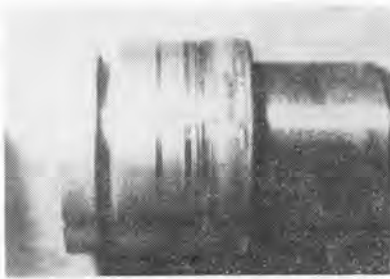


写真-5 試料 1-4 軸摺動面

右より A, B, C リップ摺動跡

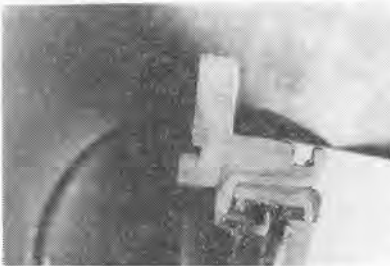


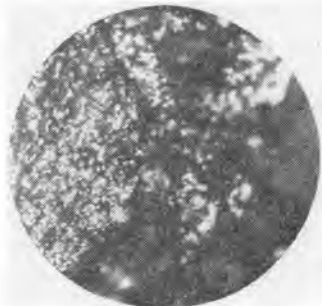
写真-6 試料 1-5 オイルシール断面

右より A, B, C リップ (Aリップ破損)



黒点はリップ摩耗粉 (炭化珪素の混入あり)

写真-7 試料 1-6 B, Cリップ間のグリース



粒状に見えるのは炭化珪素 (炭化珪素の混入あり)

写真-8 試料 1-7 A, Bリップ間のグリース

#### 4.4 まとめ

試験途中、当初試験条件に取上げていなかった内部圧力 ( $0.2 \sim 0.3 \text{ kg/cm}^2$ ) が試験装置の構造上加わっていることを発見し、委員会で検討した結果、その状態で試験を続行することになった。

試験結果は内圧の影響により A リップが破損したけれども、3,000 時間密封状態にあり、おおむね良好であった。

一般にオイルシールの寿命を決める要因は、熱老化現象(硬化、き裂)とシールリップおよび軸の摩耗による追随不能に分類できる。

以下、試験結果をこの2要因について要約する。

##### (1) 熱老化

オイルシールの摺動部温度は両試料ともに最高  $63^\circ\text{C}$  であり、熱的には問題がない。

なお、1,000 時間経過後温度が両試料とも  $47^\circ\text{C}$  ぐらいに低下しているが、これはこの時期に A リップが破損したためと思われる。A リップ先端が若干硬化したのは、内圧の影響で摩擦熱の発生が大になったためと思われる、特異現象と考えられる。

##### (2) 摩耗および特性値変化

軸摩耗深さは各試料とも少なく、試料 1 の A リップ、B リップ摺動部が約  $5 \mu$ 、C リップ摺動部は摩耗なし。試料 2 は A リップ、B リップ摺動部が約  $2.5 \mu$ 、C リップ摺動部は摩耗してない。

試験後のグリース調査結果でも A, B リップ間にはシール対象物の混入はあるけれども、B, C リップ間には炭化珪素の侵入跡がない。このことから、シール対象物は B リップ部で完全に密封していたものと判断される。

リップ摺動部の縮代変化は表-4 に示すとおりで、A リップは破損のため不明であるが、B リップは  $0.9 \sim 1.2 \text{ mm}$  の変化で残存縮代は  $0.1 \sim 0.3 \text{ mm}$ 、C リップは両試料とも  $0.2 \text{ mm}$  の変化で  $0.5 \text{ mm}$  の縮代が残っている。このほか、緊迫力、10 回転トルク値の変化量は、各リップの縮代変化量に対応し、いずれも  $1/2 \sim 1/3$  に減少している。

以上のことから本試験では内圧による異状現象が発生したにもかかわらず、B リップ部で密封しており、C リップ部は正常であることから、さらに耐久性があるものと判断される。

## 5. 防水形試作充電発電機の防水耐久試験

### 5.1 試験方法

#### 5.1.1 試験条件

特殊形オイルシールの耐久試験(第4項4.1.1参照)条件に電気負荷 200 W を加えて行なった。ただし試験時間は次のとおりとした。

試料 3 500 時間

試料 4 1,000 時間

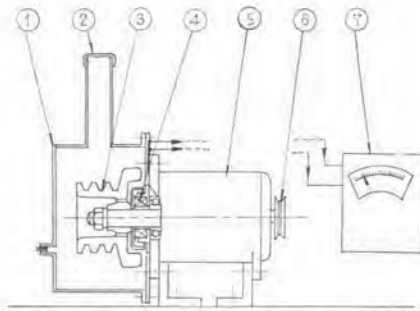
試料 5 3,000 時間

#### 5.1.2 試験装置

試験装置については図-13 に示す。

### 5.2 測定項目および測定器具

摺動部近傍の温度測定位置はブラケット側面中心より 70 mm 上部とし、他は特殊形オイルシールの耐久試験



- ① 泥水槽
- ② 通気口
- ③ ブラー
- ④ 試料(オイルシール)
- ⑤ 充電発電機
- ⑥ 駆動プーリー
- ⑦ 熱電対温度計

図-13 試験機の構造

(4.2.1, 4.2.2 参照)と同一とする。

### 5.3 試験結果

#### 5.3.1 試験前後のオイルシール特性値

試験前後のシールリップの縮代, 緊迫力, 10 回転乾燥トルクを表-5 に示す。

#### 5.3.2 スリーブ表面粗さ比較

1,000 時間および 3,000 時間のスリーブ表面粗さを図-14, 15 に示す。

#### 5.3.3 パッキン材質

試験後のパッキン材質について, 硬化, き裂, 膨潤などの有無を調査した結果, 試料4のシールリップCに若干の硬化が見られたのみで, 他は初期の状態とほとんど

同じであった。

#### 5.3.4 シール性能

試料3, 4, 5ともにシール対象物の通過はなく, シール性能は良好であった。

### 5.4 まとめ

#### (1) 熱老化

オイルシール部の温度は(オイルシールの摺動温度に充電発電機の温度が加わる)最高 70°C で問題ない。

#### (2) 摩耗および特性値変化

スリーブ表面の摩耗は, 試料5のAリップ摺動部に 3.5 $\mu$  見られたのみで他は摩耗跡がない。

リップ間のグリース調査結果からは, 試料3はリップ間に漏れ跡がなく, 試料4はA, Bリップ間にわずかの漏れ, 試料5は試料4に比べてやや多い漏れがA, Bリップ間に見られる。

いずれの試料もB, Cリップ間に漏れ跡がなく, AリップまたはBリップ部で完全にシールしていたものと判断される。

リップ摺動部の縮代変化は表-5に示すとおりで, Aリップ部は, 時間の経過とともに大きくなっているが, B, Cリップの縮代変化は時間に関係がない。

このことから, 大部分はAリップ部で密封していたものと考えることができる。

緊迫力, 10 回転乾燥トルクの変化は, 多少のバラツキは見られるが, 縮代変化にほぼ対応しない。

(つづく)

表-5 オイルシールの特性値

| 特性値                | 測定時点 | 試料3 (500 時間) |     |      | 試料4 (1,000 時間) |     |      | 試料5 (3,000 時間) |     |      |
|--------------------|------|--------------|-----|------|----------------|-----|------|----------------|-----|------|
|                    |      | 試験前          | 試験後 | 変化量  | 試験前            | 試験後 | 変化量  | 試験前            | 試験後 | 変化量  |
| 縮代 (mm)            | Aリップ | 1.0          | 0.5 | -0.5 | 1.1            | 0.5 | -0.6 | 1.1            | 0.2 | -0.9 |
|                    | Bリップ | 1.3          | 0.7 | -0.6 | 1.3            | 0.7 | -0.6 | 1.3            | 0.8 | -0.5 |
|                    | Cリップ | 0.7          | 0.6 | -0.1 | 0.7            | 0.6 | -0.1 | 0.7            | 0.6 | -0.1 |
| 緊迫力 (kg)           |      | 1.7          | 1.3 | -0.4 | 1.7            | 1.1 | -0.6 | 1.7            | 1.4 | -0.3 |
| 10 回転乾燥トルク (kg-mm) |      | 28           | 22  | -6   | 28             | 21  | -7   | 28             | 22  | -6   |

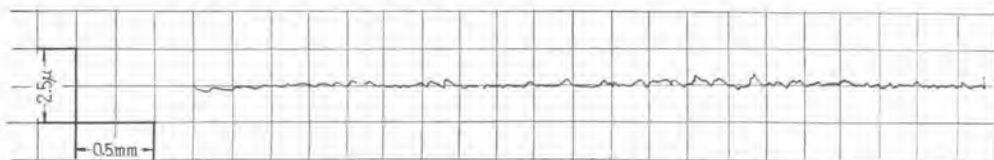


図-14 試料4の軸表面粗さ(小坂式触針式表面粗さ計使用)

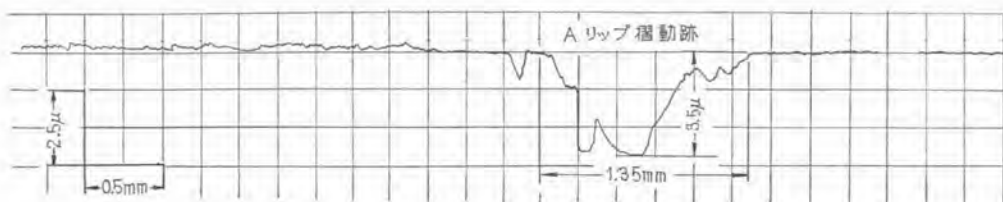


図-15 試料5の軸表面粗さ(小坂式触針式表面粗さ計使用)



建設機械化研究所抄報

試験研究報告 (No. 37)

建設機械化研究所

建設機械化研究所において、昭和42年8月～9月に久保田鉄工(株)製クボタ KB-30F 形全油圧式ショベルおよび(株)加藤製作所製 HD-350 形全油圧式ショベルの性能試験を行なったので、その概要を報告する。

103. 加藤製作所 HD-350 形全油圧式ショベル性能試験

- (1) 試験期日 昭和42年9月11日～23日
- (2) 機械主要諸元
  - 全長×全幅×全高：3,412×2,448×2,695 mm
  - 全装備重量：9,000 kg
  - バケット容量：0.35 m<sup>3</sup>
  - 最大掘削半径：7,000 mm
  - 最大掘削深さ：4,480 mm

- 最大掘削高さ：6,180 mm
- ダンプ始め高さ：4,650 mm
- 走行速度：2.6 km/hr
- 旋回速度：6.9 rpm
- 機 関：三菱6DS10C 水冷4サイクルディーゼル機関
- 定格出力 53 PS/1,800 rpm

表-103.1 主要寸法測定記録表

| 測定項目           | 測定値  | 備 考                           | 測定項目                         | 測定値                          | 備 考            |
|----------------|--|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------|
| バケツ内幅          | 710 mm   | 比重1.50山積の形状はトラクタショベル仕様書様式による。 | 最低地上高さ                       | 332 mm                       | キャットフレーム下端     |
| バケツ容量          | 平積 0.35 m <sup>3</sup><br>山積 0.39 m <sup>3</sup> |                               | ブーム長さ                        | 3,930 mm                     | 旋回中心から爪先接地点まで  |
| 全幅             | 2,441 mm   |                               | バケツハンドル有効長さ                  | 1,905 mm                     |                |
| キャブ幅           | 2,255 mm   |                               | 最大掘削半径                       | 6,840 mm                     |                |
| キャブ高さ          | 2,493 mm   | 最高点における掘削半径                   | (A) 6,334 mm<br>(B) 5,095 mm |                              |                |
| 後端旋回半径         | 1,940 mm   | 旋回中心から最後端まで 1,868 mm          | 最大掘削高さ                       | (A) 4,448 mm<br>(B) 6,208 mm | 最大掘削高さ：ダンプ終り高さ |
| ブームフットピン水平取付位置 | 167 mm   |                               | ダンプ始め高さ                      | (A) 3,557 mm<br>(B) 4,726 mm | バケツ爪先          |
| ブームフットピン垂直取付位置 | 1,462 mm   | 調整可能                          | ダンプ始め半径                      | (A) 4,235 mm<br>(B) 3,375 mm | バケツ上端          |
| 旋回フレーム下端高さ     | 695 mm   |                               | ダンプ終わり全高                     | (A) 5,195 mm<br>(B) 6,685 mm |                |
| タンブラ中心距離       | 2,306 mm   |                               | ダンプ終わり半径                     | (A) 6,334 mm<br>(B) 5,095 mm |                |
| クローラ全長         | 2,902 mm   |                               | 最大掘削深さ                       | (A) 4,489 mm<br>(B) 3,451 mm |                |
| クローラ全高         | (前) 609 mm<br>(後) 602 mm                         | 接地面積                          | 25,181 cm <sup>2</sup>       |                              |                |
| クローラ全幅         | 2,375 mm   |                               |                              |                              |                |
| クローラピッチ幅       | 500 mm   |                               |                              |                              |                |
| クローラ中心距離       | 1,873 mm   |                               |                              |                              |                |

(注) A, B はブーム取付位置を示す。

表-103.2 走行速度試験記録表

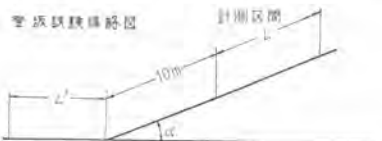
試験車両総重量：9,340+55 kg 乗員1名 路面の状況：土 道

| 変速段 | 助走距離 (m) | 測定距離 (m) | 所要時間 (sec) |        | 走行速度       |         | 備 考  |
|-----|----------|----------|------------|--------|------------|---------|------|
|     |          |          | (+) 方向     | (-) 方向 | 平均 (m/sec) | (km/hr) |      |
| 前進  | 10       | 10       | 13.69      | —      | 0.730      | 2.63    | ⊕西→東 |
| 後進  | *        | *        | —          | 13.45  | 0.743      | 2.68    | ⊖    |

表-103.3 登坂試験成績表

試験車両総重量(W)：9,340+55 kg 路面の状況：土 道  
天 候：晴

| 変速段 | 傾斜角度 α (度) | 助走距離 L' (m) | 登坂距離 L (m) | 所要時間 t (sec) | 平均速度 V (km/hr) | 登坂所要出力 Q (PS) |
|-----|------------|-------------|------------|--------------|----------------|---------------|
| 前 進 | 17.5       | 10          | 10         | 16.57        | 2.17           | 22.7          |



$$\text{計算式 } Q = \frac{W \cdot L \cdot \sin \alpha}{t \cdot 1.36}$$

油圧ポンプ：タンデムギヤポンプ  
油圧 140 kg/cm<sup>2</sup>

の各試験項目について行なった。表-103.1~表-103.8はそれぞれ主要寸法，走行速度，登坂，安定度，作業装置および作業試験の各試験結果を示したものである。

(3) 試験結果

試験は，定置，走行，安定度，作業および作業装置

表-103.4 安定度試験成績表

車両総重量：9,340+55 kg

| 測定状態 | 測定項目 | 測定値      | 摘要                                  |
|------|------|----------|-------------------------------------|
| I    | P    | 1,520 kg | 下方掘削力<br>転倒支点はドライブタンブラ中心<br>転倒モーメント |
|      | S    | 7,950 mm |                                     |
|      | P・S  | 12.1 t・m |                                     |
| II   | P    | 2,590 kg | 上方掘削力<br>転倒支点はテークアップタンブラ中心          |
|      | S    | 3,810 mm |                                     |
|      | P・S  | 9.9 t・m  |                                     |
| III  | P    | 1,360 kg | 下方掘削力<br>転倒支点は履帯外端                  |
|      | S    | 8,116 mm |                                     |
|      | P・S  | 11.0 t・m |                                     |
| IV   | P    | 1,880 kg | 上方掘削力<br>転倒支点は履帯外端                  |
|      | S    | 3,990 mm |                                     |
|      | P・S  | 7.5 t・m  |                                     |

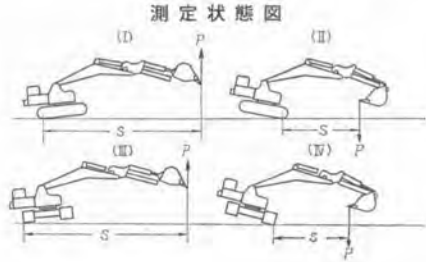


表-103.5 昇降速度および旋回速度測定記録表

| 測定項目    |      | 移動量 (mm) | 移動時間 (sec) | 移動速度 (mm/sec) | 摘要           | 測定項目 | 移動量 (度) | 移動時間 (sec) | 移動速度 (deg/sec) | 摘要           |
|---------|------|----------|------------|---------------|--------------|------|---------|------------|----------------|--------------|
| バケツリシ   | クラウド | 700      | 3.8        | 184           | 無負荷 エンジン回転最速 | 旋回左  | 300     | 5.0        | 72.0           | 無負荷 エンジン回転最速 |
|         | ダンプ  | 〃        | 2.5        | 280           |              | 〃 右  | 〃       | 5.0        | 72.0           |              |
| アームシリンダ | クラウド | 1,200    | 4.4        | 273           | 〃            | 〃 左  | 90      | 3.2        | 28.1           | 600 kg 積載    |
|         | ダンプ  | 〃        | 4.2        | 285           |              | 〃 右  | 〃       | 3.2        | 28.1           |              |
| ブームシリンダ | 昇    | 800      | 4.5        | 178           | 〃            | 〃 左  | 180     | 4.6        | 39.1           | 〃            |
|         | 降    | 〃        | 2.2        | 364           |              | 〃 右  | 〃       | 4.5        | 40.0           |              |

表-103.6 作業試験成績表 (みぞ掘り)

| 試験番号 | みぞ掘削寸法 (平均) (m) |      |      | 路坪土量 (m <sup>3</sup> ) | 掘削時間 (min-sec) | 掘削回数 (回) | 燃料消費量 (l) | 算定値                  |                     |        |                     |         | 摘要           |
|------|-----------------|------|------|------------------------|----------------|----------|-----------|----------------------|---------------------|--------|---------------------|---------|--------------|
|      | 深さ              | 幅    | 長さ   |                        |                |          |           | (m <sup>3</sup> /hr) | (m <sup>3</sup> /回) | (l/hr) | (m <sup>3</sup> /l) | (sec/回) |              |
| 1    | 1.15            | 1.06 | 53.4 | 64.6                   | 29-28          | 137      | 4,431     | 132                  | 0.47                | 9.0    | 14.6                | 12.9    | サイド<br>カッタ付  |
| 2    | 1.18            | 1.03 | 59.5 | 71.6                   | 29-52          | 149      | 4,419     | 143                  | 0.48                | 8.8    | 16.3                | 12.0    |              |
| 3    | 1.20            | 1.05 | 55.7 | 70.2                   | 30-03          | 156      | 4,418     | 140                  | 0.45                | 8.8    | 15.9                | 11.6    |              |
| 平均   |                 |      |      |                        |                |          |           | 138                  | 0.47                | 8.9    | 15.6                | 12.2    |              |
| 1    | 1.53            | 1.03 | 37.1 | 58.3                   | 30-00          | 114      | —         | 117                  | 0.51                | —      | —                   | 15.8    |              |
| 2    | 1.60            | 1.08 | 38.6 | 64.7                   | 30-00          | 119      | 4,664     | 129                  | 0.54                | 9.3    | 13.9                | 15.1    |              |
| 3    | 1.54            | 1.03 | 38.2 | 59.8                   | 29-59          | 134      | 4,472     | 120                  | 0.45                | 8.9    | 13.4                | 13.4    |              |
| 平均   |                 |      |      |                        |                |          |           | 122                  | 0.50                | 9.1    | 13.7                | 14.8    |              |
| 1    | 1.93            | 1.10 | 29.8 | 64.0                   | 30-08          | 134      | 4,456     | 127                  | 0.48                | 8.9    | 14.4                | 13.5    |              |
| 2    | 1.89            | 1.17 | 26.5 | 58.8                   | 23-32          | 117      | 3,480     | 150                  | 0.50                | 8.9    | 16.9                | 12.1    |              |
| 3    | 1.92            | 1.10 | 26.9 | 56.5                   | 29-30          | 131      | 4,432     | 115                  | 0.43                | 9.0    | 12.7                | 13.5    |              |
| 平均   |                 |      |      |                        |                |          |           | 131                  | 0.47                | 8.9    | 14.7                | 13.0    |              |
| 1    | 1.61            | 1.01 | 42.1 | 68.4                   | 27-06          | 145      | 4,149     | 151                  | 0.47                | 9.2    | 16.5                | 11.2    | サイド<br>カッタなし |
| 2    | 1.44            | 1.02 | 32.4 | 46.8                   | 20-13          | 92       | 3,000     | 139                  | 0.51                | 8.9    | 15.6                | 13.2    |              |
| 3    | 1.54            | 1.00 | 39.2 | 60.4                   | 29-54          | 142      | 4,290     | 121                  | 0.43                | 8.6    | 14.1                | 12.6    |              |
| 平均   |                 |      |      |                        |                |          |           | 137                  | 0.44                | 8.9    | 15.4                | 12.3    |              |

土研式貫入試験結果 地表から深さ約 1 m までの平均貫入量 32 mm/10 回  
深さ 1.3 m から 1.8 m までの平均貫入量 18 mm/10 回

土質試験結果 湿潤重量 1.52 t/m<sup>3</sup>  
含水比 35%

表-103.7 作業試験成績表(バックホウ積込み)

| 作業方式      | 試験番号 | 測定値      |       |          |      |      | 平均サイクルタイム(sec) |     |     |     |      | 算定値         |               |                 |         |         |
|-----------|------|----------|-------|----------|------|------|----------------|-----|-----|-----|------|-------------|---------------|-----------------|---------|---------|
|           |      | 総時間(sec) | 軽油(L) | サイクル数(回) | 作業量  |      | 掘削             | 旋回  | 積込  | 旋回  | 計    | 燃料消費率(L/hr) | 1/当り作業量(m³/L) | サイクル当り作業量(m³/回) | 時間当り作業量 |         |
|           |      |          |       |          | (t)  | (m³) |                |     |     |     |      |             |               |                 | (t/hr)  | (m³/hr) |
| 90度旋回積込み  | 1    | 66.6     | 0.160 | 5        | 3.82 | 2.89 | 5.4            | 3.3 | 2.5 | 2.1 | 13.3 | 8.6         | 18.1          | 0.58            | 206     | 156     |
|           | 2    | 68.6     | 0.169 | 5        | 4.06 | 3.08 | 5.5            | 3.7 | 2.4 | 2.1 | 13.7 | 8.9         | 18.2          | 0.62            | 213     | 162     |
|           | 3    | 67.4     | 0.151 | 5        | 3.92 | 2.97 | 5.5            | 3.3 | 2.6 | 2.1 | 13.5 | 8.1         | 19.7          | 0.59            | 209     | 159     |
|           | 平均   |          |       |          |      |      | 5.5            | 3.4 | 2.5 | 2.1 | 13.5 | 8.5         | 18.7          | 0.60            | 209     | 159     |
| 180度旋回積込み | 1    | 81.0     | 0.160 | 5        | 3.87 | 2.93 | 5.8            | 4.9 | 2.6 | 2.9 | 16.2 | 7.1         | 18.3          | 0.59            | 172     | 130     |
|           | 2    | 81.5     | 0.190 | 5        | 4.12 | 3.12 | 5.7            | 4.9 | 2.6 | 3.1 | 16.3 | 8.4         | 16.4          | 0.62            | 182     | 138     |
|           | 3    | 82.2     | 0.200 | 5        | 4.06 | 3.08 | 5.7            | 5.2 | 2.4 | 3.1 | 16.4 | 8.8         | 15.4          | 0.62            | 178     | 135     |
|           | 平均   |          |       |          |      |      | 5.7            | 5.0 | 2.5 | 3.1 | 16.3 | 8.1         | 16.7          | 0.61            | 177     | 134     |

土の湿潤密度 1.32 t/m³

表-103.8 作業試験成績表(フェースジョベル積込み)

| 作業方式       | 試験番号 | 測定値      |       |          |       |      | 平均サイクルタイム(sec) |     |     |     |      | 算定値         |               |                 |         |         |
|------------|------|----------|-------|----------|-------|------|----------------|-----|-----|-----|------|-------------|---------------|-----------------|---------|---------|
|            |      | 総時間(sec) | 軽油(L) | サイクル数(回) | 作業量   |      | 掘削             | 旋回  | 積込  | 旋回  | 計    | 燃料消費率(L/hr) | 1/当り作業量(m³/L) | サイクル当り作業量(m³/回) | 時間当り作業量 |         |
|            |      |          |       |          | (t)   | (m³) |                |     |     |     |      |             |               |                 | (t/hr)  | (m³/hr) |
| ホウバケット反    | 1    | 103.4    | 0.248 | 5        | 4.395 | 3.16 | 7.4            | 4.6 | 3.9 | 4.8 | 20.7 | 8.6         | 12.8          | 0.63            | 153     | 110     |
|            | 2    | 92.9     | 0.235 | 5        | 4.355 | 3.13 | 6.7            | 3.5 | 3.7 | 4.7 | 18.6 | 9.1         | 13.4          | 0.63            | 169     | 122     |
|            | 3    | 73.1     | 0.178 | 4        | 3.405 | 2.45 | 6.1            | 3.7 | 3.4 | 5.1 | 18.3 | 8.8         | 13.8          | 0.61            | 168     | 121     |
|            | 平均   |          |       |          |       |      | 6.7            | 3.9 | 3.7 | 4.9 | 19.2 | 8.8         | 13.3          | 0.62            | 163     | 118     |
| フェース専用バケット | 1    | 78.4     | 0.188 | 5        | 4.035 | 2.90 | 5.1            | 3.1 | 3.0 | 4.5 | 15.7 | 8.6         | 15.5          | 0.58            | 185     | 133     |
|            | 2    | 77.3     | 0.178 | 5        | 4.145 | 2.98 | 4.9            | 3.0 | 3.1 | 4.5 | 15.5 | 8.3         | 16.8          | 0.60            | 193     | 139     |
|            | 3    | 68.7     | 0.155 | 5        | 3.565 | 2.57 | 4.2            | 2.8 | 3.0 | 3.7 | 13.7 | 8.1         | 16.7          | 0.51            | 187     | 135     |
|            | 平均   |          |       |          |       |      | 4.7            | 3.0 | 3.0 | 4.3 | 15.0 | 8.3         | 16.3          | 0.56            | 188     | 136     |

土の湿潤密度 1.39 t/m³

### 104. 久保田鉄工クボタ KB-30F 形全油圧ショベル性能試験

(1) 試験期日 昭和42年8月14日～9月8日

全装備重量: 8,175 kg

(2) 機械主要諸元

バケット容量: 0.3 m³

全長×全幅×全高: 6,640×2,495×2,900 mm

最大掘削半径: 6,580 mm

表-104.1 主要寸法測定記録表

車両形式名称: クボタ KB-30F 油圧ショベル

試験期日: 昭和42年8月17日

車両番号: KB-30 F-1002

試験場所: 建設機械化研究所

タイヤ空気圧および荷重半径: 左(前輪) 7.0 kg/cm² 493 mm

左(後輪) 7.0 kg/cm² 489 mm

右(前輪) 7.0 kg/cm² 493 mm

右(後輪) 7.0 kg/cm² 489 mm

| 測定箇所           | 測定値      | 備考                   | 測定箇所         | 測定値      | 備考                     |
|----------------|----------|----------------------|--------------|----------|------------------------|
| バケット内幅         | 653 mm   | 平均内幅<br>バケット内側側面槽を測定 | キャリア後方オーバハング | 227 mm   | リヤデフ                   |
| バケット容量         | 0.3 m³   |                      | 後方オーバハング     | 1,236 mm |                        |
| 全幅             | 2,500 mm | 最低地上高                | 262 mm       |          |                        |
| キヤブ幅           | 2,324 mm | キャリア全長               | 3,466 mm     |          |                        |
| 全幅             | 3,044 mm | ブームシリンダホース金具にて       | クリアランスサークル   | 2,039 mm |                        |
| キヤブ高さ          | 2,885 mm | 最大掘削半径               | 最大掘削半径       | 6,340 mm | バケットつめ先高さ1,506 mmとした   |
| 全長             | 6,049 mm |                      | 最大掘削高さ       | 6,036 mm |                        |
| 後端旋回半径         | 2,004 mm | ダンブ始めの高さ             | ダンブ始めの高さ     | 4,261 mm | ブームシリンダ最長<br>アームシリンダ最短 |
| ブームフートピン水平取付位置 | 531 mm   |                      | ダンブ始めの半径     | 2,701 mm |                        |
| ブームフートピン垂直取付位置 | 1,506 mm | ダンブ終わり高さ             | ダンブ終わり高さ     | 6,182 mm | "                      |
| 旋回体後部下端高さ      | 1,232 mm |                      | ダンブ終わり半径     | 3,802 mm |                        |
| 軸距(前輪)         | 1,938 mm | 最大掘削深さ               | 最大掘削深さ       | 3,670 mm | "                      |
| 軸距(後輪)         | 1,931 mm |                      |              |          |                        |
| キャリア後軸位置       | 768 mm   |                      |              |          |                        |

最大掘削深さ : 4,120 mm  
 最大掘削高さ : 6,340 mm  
 走行速度 : 0.8, 1.6, 3.2, 4.8, 9.7, 19 km/hr  
 旋回速度 : 8 (16) rpm  
 機 関 : 三井ドイツディーゼルエンジン  
 F 3 L 812 D  
 空冷 4 サイクル直列 3 シリンダ  
 定格出力 38.5 PS/2,150 rpm  
 油圧ポンプ : 吐出圧力 150 kg/cm<sup>2</sup>  
 吐 出 量 43×2 l/min (Aポンプ)



写真-104.1 KB-30 F形全油圧ショベル性能試験

試験の結果を示したものである。

(3) 試験結果  
 試験は定置、走行、安定度、作業および作業装置の各試験項目について行なった。表-104.1~表-104.10はそれぞれ主要寸法、走行速度、安定度、作業および作業

表-104.3 登坂試験成績表

試験車両総重量(W) : 8,160 kg 路面の状況 : 土 道  
 天 候 : くもり

| 変速段 | 傾斜角度<br>α (度) | 助走距離<br>(m) | 登坂距離<br>L(m) | 所要時間<br>t(sec) | 平均速度<br>V(km/hr) | 登坂所要出力<br>Q(PS) | 備 考    |
|-----|---------------|-------------|--------------|----------------|------------------|-----------------|--------|
| F-1 | 17°30         | 20          | 10           | 50.93          | 0.71             | 6.42            | Aポンプ使用 |
| F-2 | *             | *           | *            | 25.49          | 1.41             | 12.83           | *      |

表-104.2 走行速度試験記録表

試験車両総重量 : 8,160 kg 路面の状況 : コンクリート舗装路  
 タイヤ空気圧 : 左 (前輪) 7.0 kg/cm<sup>2</sup> 左 (後輪) 7.0 kg/cm<sup>2</sup>  
 右 (前輪) 7.0 kg/cm<sup>2</sup> 右 (後輪) 7.0 kg/cm<sup>2</sup>

| 変速段 | 助走距離<br>(m) | 測定距離<br>(m) | 所要時間 (sec) |       |       | 走行速度    |         | 備 考                |
|-----|-------------|-------------|------------|-------|-------|---------|---------|--------------------|
|     |             |             | ⊕方向        | ⊖方向   | 平均    | (m/sec) | (km/hr) |                    |
| F-1 | 10          | 20          | 76.68      | 77.28 | 76.98 | 0.260   | 0.94    | Aポンプ使用<br>1ポンプ並列低速 |
| F-2 | 20          | *           | 39.64      | 40.31 | 39.98 | 0.500   | 1.80    | 1ポンプ直列低速           |
| *   | *           | *           | 38.87      | 39.74 | 39.31 | 0.509   | 1.83    | 2ポンプ並列低速           |
| F-3 | 50          | *           | 21.04      | 20.62 | 20.83 | 0.960   | 3.46    | 2ポンプ直列低速           |
| F-4 | *           | *           | 13.58      | 13.56 | 13.57 | 1.475   | 5.31    | 1ポンプ並列高速           |
| F-5 | 100         | *           | 7.03       | 7.07  | 7.05  | 2.84    | 10.21   | 1ポンプ直列高速           |
| *   | *           | *           | 6.84       | 6.86  | 6.85  | 2.92    | 10.51   | 2ポンプ並列高速           |
| F-6 | 150         | *           | 3.73       | 3.77  | 3.75  | 5.32    | 19.20   | 2ポンプ直列高速           |
| F-3 | 50          | 20          | 17.36      | 17.35 | 17.36 | 1.151   | 4.15    | Bポンプ使用<br>2ポンプ直列低速 |
| F-5 | 100         | *           | 5.61       | 5.71  | 5.66  | 3.57    | 12.72   | 1ポンプ直列高速           |
| F-6 | 150         | *           | 3.31       | 3.38  | 3.35  | 5.97    | 21.49   | 2ポンプ直列高速           |
| R-1 | 10          | 20          | 81.96      | 81.48 | 81.72 | 0.245   | 0.88    | Aポンプ使用<br>1ポンプ並列低速 |
| R-2 | 20          | *           | 39.08      | 38.98 | 39.03 | 0.512   | 1.84    | 1ポンプ直列低速           |
| *   | *           | *           | 39.54      | 39.44 | 39.49 | 0.507   | 1.82    | 2ポンプ並列低速           |
| R-3 | 50          | *           | 21.74      | 21.68 | 21.71 | 0.921   | 3.32    | 2ポンプ直列低速           |
| R-4 | *           | *           | 14.50      | 14.36 | 14.43 | 1.385   | 4.99    | 1ポンプ並列高速           |
| R-5 | 100         | *           | 7.28       | 7.27  | 7.28  | 2.75    | 9.89    | 1ポンプ直列高速           |
| *   | *           | *           | 6.86       | 6.87  | 6.87  | 2.91    | 10.48   | 2ポンプ並列高速           |
| R-6 | 150         | *           | 3.77       | 3.88  | 3.83  | 5.22    | 18.80   | 2ポンプ直列高速           |

登坂試験場略図

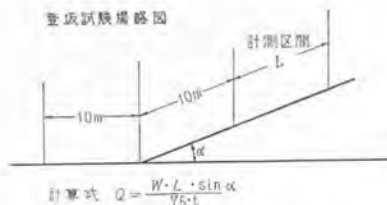
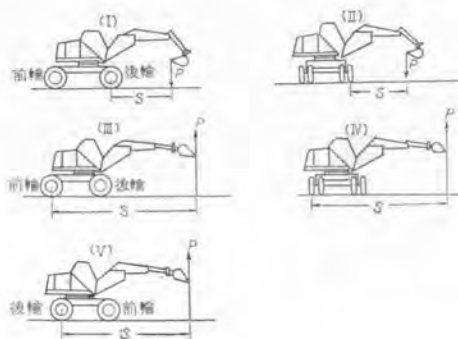


表-104.4 安定度試験成績表

| 測定状況 | 掘削力<br>(kg) | 接地点と力<br>点間の距離<br>(mm) | 転倒モー<br>メント<br>(t・m) | 備 考   |
|------|-------------|------------------------|----------------------|---|
| I    | 2,000       | 3,476                  | 7.0                  | 力点と大地間を1,500 mmとした。転倒支線は(I)および(IV)では左右後輪の接地点を結んだ線、(III)では左右前輪の接地点を結んだ線、(II)(II')では荷重に対し最内側前後輪のタイヤ中心を結んだ線、(IV)では荷重に対し最外側前後輪のタイヤ中心を結んだ線とした。<br>掘削力は(I)(III)(V)の場合は転倒支線と反対側の車輪が地面から離れた時の力(II)(IV)の場合は転倒支線と反対側の車輪の中の後輪また(II')の場合は転倒支線と反対側の車両(II')全部(前後輪)が地面から離れた時の力を表わした。 |
| II   | 850         | 3,100                  | 2.6                  |   |
| II'  | 2,050       | 3,100                  | 6.4                  |   |
| III  | 2,100       | 7,755                  | 16.3                 |   |
| IV   | 1,100       | 7,245                  | 8.0                  |   |
| V    | 1,500       | 6,891                  | 10.3                 |   |



表—104.5 作業試験成績表(みぞ掘り作業)(I)

土の含水比(平均): 34.6% 土質: 転石混じり砂質ローム  
 土の湿潤重量(平均): 1.57 g/cm<sup>3</sup> 使用ポンプ: Aポンプ

| 番号 | 掘削溝(m) |       |      | 跡坪土量<br>(m <sup>3</sup> ) | 掘削時間<br>(min-sec) | 掘削回数 | 燃料消費量<br>(l) | 算定値                  |                     |        |                     |         |                         |
|----|--------|-------|------|---------------------------|-------------------|------|--------------|----------------------|---------------------|--------|---------------------|---------|-------------------------|
|    | 深(平均)  | 幅(平均) | 長さ   |                           |                   |      |              | (m <sup>3</sup> /hr) | (m <sup>3</sup> /回) | (l/hr) | (m <sup>3</sup> /l) | (sec/回) | (m <sup>3</sup> /PS-hr) |
| 1  | 1.10   | 0.85  | 24.0 | 23.3                      | 19-27.2           | 56   | 1.98         | 72                   | 0.42                | 6.1    | 11.8                | 20.8    | 1.84                    |
| 2  | 1.20   | 0.90  | 18.5 | 19.9                      | 15- 6.0           | 44   | 1.54         | 79                   | 0.45                | 6.1    | 13.0                | 20.6    | 2.02                    |
| 3  | 1.10   | 0.90  | 19.5 | 19.5                      | 14-29.7           | 46   | 1.48         | 81                   | 0.42                | 6.1    | 13.3                | 18.9    | 2.08                    |
| 平均 |        |       |      |                           |                   |      |              | 77                   | 0.43                | 6.1    | 12.7                | 20.1    | 1.97                    |
| 1  | 1.40   | 0.90  | 16.8 | 21.3                      | 20-17.2           | 55   | 1.89         | 63                   | 0.39                | 5.6    | 11.5                | 22.1    | 1.61                    |
| 2  | 1.45   | 0.95  | 17.0 | 23.5                      | 19-24.0           | 51   | 1.93         | 73                   | 0.46                | 6.0    | 12.2                | 22.8    | 1.87                    |
| 3  | 1.40   | 1.00  | 17.7 | 24.7                      | 20-26.6           | 55   | 1.99         | 73                   | 0.45                | 5.8    | 12.6                | 22.3    | 1.87                    |
| 平均 |        |       |      |                           |                   |      |              | 70                   | 0.43                | 5.8    | 12.1                | 22.4    | 1.79                    |
| 1  | 1.85   | 0.90  | 14.4 | 24.0                      | 20-25.7           | 53   | 2.24         | 70                   | 0.45                | 6.6    | 10.6                | 23.1    | 1.79                    |
| 2  | 1.85   | 0.93  | 18.5 | 31.9                      | 29-54.0           | 78   | 3.00         | 64                   | 0.41                | 6.0    | 10.7                | 23.0    | 1.64                    |
| 3  | 1.90   | 0.91  | 18.4 | 34.2                      | 27-20.5           | 71   | 2.64         | 75                   | 0.48                | 6.6    | 11.4                | 23.1    | 1.92                    |
| 平均 |        |       |      |                           |                   |      |              | 70                   | 0.45                | 6.4    | 10.9                | 23.1    | 1.79                    |

捨土 90° 右旋回 なおこの試験の運転員の経験時間は 40 hr である。  
 m<sup>3</sup>/PS-hr の計算では、PS は定格出力の値をとった。

表—104.6 作業試験成績表(みぞ掘り作業)(II)

土の含水比(平均): 34.6% 土質: 転石混じり砂質ローム  
 土の湿潤密度(平均): 1.57 g/cm<sup>3</sup> 使用ポンプ: Bポンプ

| 番号 | 掘削溝(m) |       |      | 跡坪土量<br>(m <sup>3</sup> ) | 掘削時間<br>(min-sec) | 掘削回数 | 燃料消費量<br>(l) | 算定値                  |                     |        |                     |         |                         |
|----|--------|-------|------|---------------------------|-------------------|------|--------------|----------------------|---------------------|--------|---------------------|---------|-------------------------|
|    | 深(平均)  | 幅(平均) | 長さ   |                           |                   |      |              | (m <sup>3</sup> /hr) | (m <sup>3</sup> /回) | (l/hr) | (m <sup>3</sup> /l) | (sec/回) | (m <sup>3</sup> /PS-hr) |
| 1  | 1.00   | 0.90  | 20.5 | 18.5                      | 13-39.4           | 44   | 1.55         | 81                   | 0.42                | 6.8    | 11.9                | 18.6    | 2.08                    |
| 2  | 1.20   | 0.95  | 19.0 | 21.7                      | 14-11.8           | 44   | 1.60         | 92                   | 0.49                | 6.8    | 13.5                | 19.4    | 2.36                    |
| 平均 |        |       |      |                           |                   |      |              | 87                   | 0.46                | 6.8    | 12.7                | 19.0    | 2.23                    |
| 1  | 1.45   | 0.90  | 18.5 | 24.6                      | 19-35.7           | 62   | 2.23         | 75                   | 0.40                | 6.8    | 11.0                | 19.0    | 1.92                    |
| 2  | 1.50   | 0.95  | 19.7 | 27.6                      | 20-56.3           | 66   | 2.21         | 79                   | 0.42                | 6.3    | 12.5                | 19.0    | 2.02                    |
| 平均 |        |       |      |                           |                   |      |              | 77                   | 0.41                | 6.6    | 11.8                | 19.0    | 1.97                    |
| 1  | 1.90   | 0.85  | 19.0 | 31.1                      | 21-10.9           | 70   | 2.36         | 88                   | 0.44                | 6.7    | 13.1                | 18.2    | 2.26                    |
| 2  | 1.90   | 0.90  | 17.8 | 30.7                      | 23- 8.7           | 70   | 2.45         | 80                   | 0.44                | 6.4    | 12.5                | 19.8    | 2.05                    |
| 平均 |        |       |      |                           |                   |      |              | 84                   | 0.44                | 6.6    | 12.8                | 19.0    | 2.15                    |

捨土 90° 右旋回 なおこの試験の運転員の経験時間は 40 hr である。  
 m<sup>3</sup>/PS-hr の計算では、PS は定格出力の値をとった。

表—104.7 積込作業試験成績表(1)

使用ポンプ: Aポンプ

| 作業方式          | 番号 | 測定値          |                  |                  |                              | 平均サイクルタイム(sec) |     |     |     | 算定値  |        |                     |                     |        |                      |                         |
|---------------|----|--------------|------------------|------------------|------------------------------|----------------|-----|-----|-----|------|--------|---------------------|---------------------|--------|----------------------|-------------------------|
|               |    | 総時間<br>(sec) | 燃料<br>消費量<br>(l) | サイクル<br>数<br>(回) | 作業量<br>(t) (m <sup>3</sup> ) | 掘削             | 旋回  | 排土  | 旋回  | 計    | (l/hr) | (m <sup>3</sup> /l) | (m <sup>3</sup> /回) | (t/hr) | (m <sup>3</sup> /hr) | (m <sup>3</sup> /PS-hr) |
| 90° 旋<br>回積込  | 1  | 98.9         | 0.170            | 5                | 3.03 2.26                    | 8.9            | 4.9 | 3.4 | 2.6 | 19.8 | 6.2    | 13.3                | 0.45                | 110    | 82                   | 2.10                    |
|               | 2  | 101.7        | 0.173            | 5                | 3.13 2.34                    | 8.6            | 5.4 | 3.4 | 2.9 | 20.3 | 6.1    | 13.5                | 0.47                | 111    | 83                   | 1.13                    |
|               | 3  | 115.5        | 0.194            | 5                | 3.19 2.38                    | 11.5           | 4.6 | 3.8 | 3.3 | 23.2 | 6.0    | 12.3                | 0.48                | 99     | 74                   | 1.90                    |
|               | 4  | 102.0        | 0.172            | 5                | 2.95 2.20                    | 9.5            | 3.7 | 3.9 | 3.3 | 20.4 | 6.1    | 12.8                | 0.44                | 104    | 78                   | 2.00                    |
|               | 平均 |              |                  |                  |                              | 9.6            | 4.7 | 3.6 | 3.0 | 20.9 | 6.1    | 13.0                | 0.46                | 106    | 79                   | 2.02                    |
| 180° 旋<br>回積込 | 1  | 115.0        | 0.193            | 5                | 3.00 2.24                    | 8.8            | 5.0 | 3.8 | 5.3 | 22.9 | 6.0    | 11.6                | 0.45                | 94     | 70                   | 1.79                    |
|               | 2  | 108.2        | 0.175            | 5                | 2.61 1.95                    | 8.1            | 6.1 | 3.2 | 4.2 | 21.6 | 5.8    | 11.1                | 0.39                | 87     | 65                   | 1.66                    |
|               | 3  | 114.1        | 0.191            | 5                | 3.01 2.25                    | 8.8            | 6.2 | 2.9 | 4.9 | 22.8 | 6.0    | 11.8                | 0.45                | 95     | 71                   | 1.82                    |
|               | 4  | 118.7        | 0.180            | 5                | 2.72 2.03                    | 9.4            | 6.1 | 3.6 | 4.8 | 23.9 | 5.5    | 11.3                | 0.41                | 83     | 62                   | 1.59                    |
|               | 平均 |              |                  |                  |                              | 8.8            | 5.9 | 3.4 | 4.8 | 22.8 | 5.8    | 11.5                | 0.43                | 90     | 67                   | 1.72                    |

湿潤密度 1.34 t/m<sup>3</sup> として計算した(含水比 30.4%)。

なおこの試験の運転員の経験時間は 40 hr である。 m<sup>3</sup>/PS-hr の計算では PS は定格出力の値をとった。

表-104.8 積込作業試験成績表 (II)

使用ポンプ: Bポンプ

| 作業方法      | 番号 | 測定値       |           |           |      |      | 平均サイクルタイム (sec) |     |     |     |      | 算定値    |        |        |        |         |            |
|-----------|----|-----------|-----------|-----------|------|------|-----------------|-----|-----|-----|------|--------|--------|--------|--------|---------|------------|
|           |    | 総時間 (sec) | 燃料消費量 (L) | サイクル数 (回) | 作業量  |      | 掘削              | 旋回  | 挿土  | 旋回  | 計    | (l/hr) | (m³/l) | (m³/回) | (t/hr) | (m³/hr) | (m³/PS-hr) |
|           |    |           |           |           | (t)  | (m³) |                 |     |     |     |      |        |        |        |        |         |            |
| 90° 旋回積込  | 1  | 82.9      | 0.152     | 5         | 2.78 | 2.07 | 7.6             | 3.7 | 2.2 | 3.0 | 16.5 | 6.6    | 13.6   | 0.41   | 121    | 90      | 2.31       |
|           | 2  | 80.7      | 0.152     | 5         | 2.92 | 2.18 | 6.9             | 4.4 | 2.2 | 2.7 | 16.2 | 6.8    | 14.3   | 0.44   | 130    | 97      | 2.49       |
|           | 3  | 80.4      | 0.143     | 5         | 2.88 | 2.15 | 6.9             | 4.1 | 1.9 | 3.3 | 16.2 | 6.4    | 15.0   | 0.43   | 129    | 96      | 2.46       |
|           | 4  | 85.1      | 0.161     | 5         | 3.09 | 2.31 | 7.7             | 3.8 | 2.5 | 3.0 | 17.0 | 6.8    | 14.3   | 0.46   | 131    | 98      | 2.51       |
|           | 平均 |           |           |           |      |      | 7.3             | 4.0 | 2.2 | 3.0 | 16.5 | 6.7    | 14.3   | 0.44   | 128    | 95      | 2.44       |
|           |    |           |           |           | 3.2  |      |                 |     |     |     |      |        |        |        |        |         |            |
| 180° 旋回積込 | 1  | 95.4      | 0.183     | 5         | 3.29 | 2.46 | 7.3             | 5.2 | 2.7 | 3.9 | 19.1 | 6.9    | 13.4   | 0.49   | 124    | 93      | 2.38       |
|           | 2  | 94.5      | 0.177     | 5         | 3.02 | 2.25 | 7.7             | 5.0 | 2.8 | 3.4 | 18.9 | 6.7    | 12.7   | 0.45   | 115    | 86      | 2.20       |
|           | 3  | 96.5      | 0.185     | 5         | 2.81 | 2.10 | 6.8             | 5.4 | 2.7 | 4.5 | 19.4 | 6.9    | 11.4   | 0.42   | 105    | 78      | 2.00       |
|           | 4  | 95.9      | 0.175     | 5         | 2.91 | 2.17 | 6.8             | 4.9 | 3.3 | 4.2 | 19.2 | 6.6    | 12.4   | 0.43   | 109    | 82      | 2.10       |
|           | 平均 |           |           |           |      |      | 7.2             | 5.1 | 2.9 | 4.0 | 19.2 | 6.8    | 12.5   | 0.45   | 113    | 85      | 2.18       |

湿潤密度 1.34 t/m³ として計算した (含水比 30.4%)。  
なおこの試験の運転員の経験時間は 40 hr である。

m³/PS-hr の計算では PS は定格出力の値をとった。

表-104.9 作業装置速度測定記録

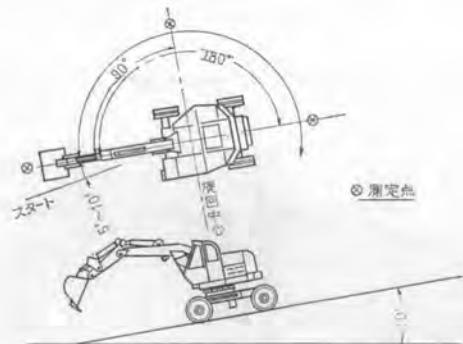
| 項目   | シリンダ移動量 (mm) | 移動方向 | 駆動方式 | 所要時間 (sec) | 移動速度 (mm/sec) | 備考                  |
|------|--------------|------|------|------------|---------------|---------------------|
| ブーム  | 723          | 起    | 1ポンプ | 13.9       | 52.0          | 作動油温 55°C<br>Aポンプ使用 |
|      |              |      | 2ポンプ | 7.6        | 95.2          |                     |
|      |              | 伏    | 1ポンプ | 7.5        | 96.5          |                     |
|      |              |      | 2ポンプ | 5.4        | 133.9         |                     |
| アーム  | 720          | 伸    | 1ポンプ | 6.5        | 110.8         |                     |
|      |              |      | 2ポンプ | 3.6        | 200.0         |                     |
|      |              | かき込み | 1ポンプ | 9.6        | 75.0          |                     |
|      |              |      | 2ポンプ | 5.0        | 144.0         |                     |
| バケット | 600          | ダンプ  | 1ポンプ | 5.4        | 111.1         |                     |
|      |              |      | 2ポンプ | 2.8        | 214.5         |                     |
|      |              | かき込み | 1ポンプ | 8.4        | 71.4          |                     |
|      |              |      | 2ポンプ | 4.3        | 139.5         |                     |

表-104.10 傾斜地旋回速度測定記録

使用ポンプ: Aポンプ

| 旋回角度 (度) | 積載荷重 (kg) | 駆動方式 | 旋回所要時間 (sec) |     | 平均旋回速度 (deg/sec) | 備考  |
|----------|-----------|------|--------------|-----|------------------|---|
|          |           |      | 左旋回          | 右旋回 |                  |   |
| 90       | 0         | 1ポンプ | 2.9          | 3.0 | 30               | 車両傾斜角度 10°<br><br>試験終了時作動油温度 57°C               |
|          |           | 2ポンプ | 2.9          | 3.0 | 30               |   |
|          | 500       | 1ポンプ | 3.6          | 3.8 | 24               |   |
|          |           | 2ポンプ | 3.5          | 3.7 | 25               |   |
| 180      | 0         | 1ポンプ | 4.9          | 4.8 | 37               | ブーム、アームは最大リーチの状態で測定<br><br>測定ははじめの位置が一番下の位置である。 |
|          |           | 2ポンプ | 4.5          | 4.5 | 40               |   |
|          | 500       | 1ポンプ | 6.0          | 6.4 | 29               |   |
|          |           | 2ポンプ | 5.7          | 6.0 | 31               |   |

測定時の車両図



| 項目         | 旋回角度 (度) | 積載荷重 (kg) | 駆動方式 | 所要時間 (sec) |      | 平均旋回速度 (deg/sec) | 備考           |
|------------|----------|-----------|------|------------|------|------------------|--------------|
|            |          |           |      | 左旋回        | 右旋回  |                  |              |
| 最大リーチ時旋回速度 | 90       | 0         | 1ポンプ | 2.8        | 2.8  | 32.2             | 終了時作動油温 57°C |
|            |          |           | 2ポンプ | 2.9        | 2.7  | 32.2             |              |
|            |          | 500       | 1ポンプ | 3.3        | 3.3  | 27.3             |              |
|            |          |           | 2ポンプ | 3.2        | 3.2  | 28.2             |              |
|            | 180      | 0         | 1ポンプ | 4.6        | 4.5  | 39.1             |              |
|            |          |           | 2ポンプ | 4.1        | 4.1  | 43.9             |              |
|            | 500      | 1ポンプ      | 4.9  | 5.0        | 36.0 |                  |              |
|            |          | 2ポンプ      | 4.7  | 6.7        | 38.3 |                  |              |

## 〔文献調査〕

## BART 沈埋トンネルの施工

調査部会 文献調査委員会

サンフランシスコ湾域高速度輸送(BART)施設の一つである沈埋トンネルの概要については、すでに本誌第210号(1967年8月号)の本欄で紹介した。その施工についての報告が Civil Engineering 9月号にあるので以下で紹介する。なお Civil Engineering に掲載された BART に関する報告は別表のようである。

サンフランシスコ湾横断建設の技術者たちは海底にみぞを掘り、57個のセクションからなる沈埋トンネルを設置するために海面に浮ぶ大きな機械、すなわち海底をならすスクリードバージ、トンネルのセクションを沈設する双胴バージ、測量用バージを設計製作した。このほか測量用にレーザが用いられた。

レーザを用いた理由は、兩岸の市街地にポールを立てることがむずかしく、また、距離が長いこと、海面下130ft(約39m)の所を掘削し、セクションを据える作業であり、常に三角測量が必要であることなどである。トンネルの沈設は曲率をもったセクションを含んでいるので非常に複雑ではあるが、高速鉄道用であるため、設計では計画線からのずれを2 1/2 in(約6.3cm)以内にするようになっている。

レーザの利点は、光線が非常に強く、5mile(約8km)以上離れた所までとどき、一度セットすれば人はついていなくてよいということである。霧がただ一つの障害であるが、これまでの経過では実際には霧の障害は無視できる。

使用した機械は Spectra-Physics 製の4台の LT-1 形および LT-2 形3台の合計7台で、これらはすべて



写真-1 レーザと浚渫作業

## Civil Engineering 掲載の BART に関する報告

1. BART 横断チューブ Dec. 1966, p. 51~55
2. 高速輸送のルネッサンス Dec. 1966, p. 28~33
3. サンフランシスコの高速輸送試験軌道  
Aug. 1965, p. 48~52
4. サンフランシスコ湾域高速輸送網の設計  
Oct. 1964, p. 58~63
5. 横断チューブから見たサンフランシスコ湾底  
Nov. 1960, p. 66~67

K & E 740020 形トランシットに装着されている。光線および光線の軸の調整精度は $\pm 30''$ である。必要な電力は115V, 125Wである。

レンズの種類と向きによってレーザの光線は点状または線状に照射することができる。ここで用いた光線は鉛直方向に $12^\circ$ 、水平方向には1mile(1.6km)につき6in(約15cm)に広がって照射されており、言い換えると、2mile(約3.2km)先では、その中心線から6in(約15cm)離れると、光線が見えないということである。光線の両端はよく識別できるので、これを2等分すれば中心は0.1ft(約3cm)以内には設置でき、海底の掘削およびその後の作業中も海岸に据えられたレーザの光線を観測しつつ作業が行なわれた。

この路線の設定は通常の三角測量と同様で、海岸でトランシットによって基線から角度をふって決められる。また曲率のある部分は幾つもの弦に区切ってレーザをセットしなおして同様に行なう。

結果は良好で、セオドライトによる検査では測定の誤差が3~1ft(約90~30cm)であり、路線の設定誤差は1~0.1ft(約30~3cm)であった。

海底に掘削するみぞは梯形断面で、底面幅60ft(約18m)、深さ33~133ft(約9.9~39.9m)、側面こう配 $1\frac{1}{2}:1\sim 3:1$ で土量にして5,600万 $yd^3$ (約4,100万 $m^3$ )である。この作業は200t旋回クレーンに取付けられた13 $yd^3$ (約9.5 $m^3$ )のクラムシェルと2,000 $yd^3$ (約1,500 $m^3$ )の底開き式バージとを用いて行なわれて

いる。このほか  $6 \text{ yd}^3$  (約  $4.4 \text{ m}^3$ ) のクラムシェルおよび 16 in (40 cm) ポンプ船も用いられたが、すでにこれらによる作業は完了している。

海底掘削の管理のために、テルロメータM RB-2, Raytheon

723A音響測深機, Honeywell プロファイラなどを装備した測量用バージが用意された。中心線に沿って 25 ft (約 7.5 m) ごとに音響測深機で横断面の検査が行なわれたが、それによると掘削されたみぞは誤差 2 ft (約 60 cm) 以内に収まっていることが示されている。

海底に掘削されたみぞには粒径 3 in (約 7.5 cm) 以下の碎石が基層として厚さ 2 ft (約 60 cm) 敷かれる。この敷きならし作業のために、写真-2 に示すようなスクリードバージが用いられた。このバージは、二つの直径 17 ft (約 5.1 m) のタンクの上に組まれたトラス構造で、外形は長さ 240 ft (約 72 m)、幅 85 ft (約 25.5 m)、高さ 44 ft (約 13.2 m) である。デッキの上には碎石を入れるホップが 3 個ついた走行クレーンがあり、このホップからパイプによって碎石は海底のみぞまで落とし込む。底には、走行クレーンからケーブルでつられた  $56 \times 13 \text{ ft}$  (約  $16.8 \times 3.9 \text{ m}$ ) のスクリードとスクリードボックスがありこれらを用いて所要の高さに碎石を敷きならす。このバージによって、200 ft 余 (約 60 m 余) の長さを敷きならすことができるので、バージは 200 ft ごとに移動する。なお敷きならし作業中は波浪、潮流、碎石の積込み、または海底への投入による荷重の変化などによってバージが動かないよう付加重量を加えて、あらか

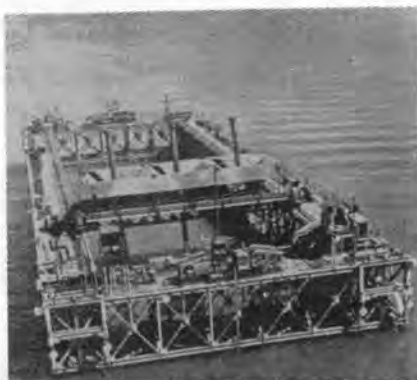


写真-2 スクリードバージ



写真-3 双胴バージによるセクション沈設の模型

じめ少し沈めて安定させておく。

基層のこう配、厚さの調整は、スクリードのケーブルに取付けたフォトセルと、バージの一端に設置されたレーザから照射される所要の海底こう配に並行な光線とによって行なわれる。

基層の敷きならしと検査が終了すると、いよいよセクションの沈設が行なわれる。内壁および道床部のコンクリート打ちの終了したセクションは所定の位置まで曳航され、双胴バージを用いて沈設される。この双胴バージは幅 38 ft (約 11.4 m)、長さ 366 ft (約 109.8 m) の 2 個のフロートを 2 本のけたで結合したもので、セクション沈設の際にはアンカと索とで所定の位置に固定される。けたに装備された容量 200 t の降下装置四つでセクションをつるし、Manitowoc 100 t クレーンでセクション頂部に設けられているポケットに碎石を積込み、これを降下させる。

一方、セクションには、沈設深さに応じて 30~150 ft (約 9~45 m) の測量塔が一時的に取付けられていて、岸とこの塔の上から降下中のセクションの位置を修正する。なおまた降下装置の操作はセクションをつっている四つの点の位置と荷重をチェックしつつ慎重に行なわれる。

このようにして沈設された最初のセクションは設計された位置から  $1/4 \text{ in}$  (約 0.6 cm) 程度しか離れていない。潜水夫によって、セクションの沈設が誘導され、また、各セクション間の継手部が、四つの鉄道式連結器と Rucker 50 t ジャッキを用いて結合される。

継手部の水を抜き、セクション間の一時的な締切りをはずして内側から継手部を溶接し、コンクリートライニングが行なわれ、永久的な結合が終了し、埋戻しが行なわれる。1967 年 9 月初めまでに 57 個のセクションのうち、9 個がこのようにしてすでに沈設されている。

(文責: 佐々木 康)



写真-4 双胴バージによるセクションの沈設

“Placing the underwater tubes for BART”  
Civil Engineering, ASCE, Sept., 1967



## 支部だより

# 除雪機械展示実演会開催

東 北 支 部

日時 昭和 43 年 1 月 18 日, 19 日  
 場所 福島県猪苗代町(猪苗代中学校校庭)  
 主催 日本建設機械化協会本部・東北支部共催  
 後援 建設省, 国鉄, 福島県, 猪苗代町

当支部は建設省をはじめ関係官公庁, 団体のご援助, ご協力のもとに多年除雪機械の展示実演, オペレータ養成の講習会, ならびに除雪に関する講演会等を開催し, 除雪の機械化推進に貢献して来た。

道路除雪の必要性はもはや論議を要しない時代となり, 除雪機械も種々開発, 改良されて積雪地域において活発にその任を果たしているが, なおもその発展進歩充実を促進させるため, 本年もまた上記のように猪苗代町において除雪機械展示実演会を実施した。

協賛出品会社 13 社, 出品機 28 台, 見学者約 3,500 名  
 中北海道・東北六県・関東・関西・近畿・北陸・山陰の各地官公庁・公団等の職員約 500 名の参加者があった。

### 〔日 程〕

#### 第 1 日 (1 月 18 日)

|             |     |          |
|-------------|-----|----------|
| 10:00       | 開会式 | 於中学校校門付近 |
| 10:00~12:00 | 展 示 | 校 庭      |
| 12:00~13:00 | 昼 食 | 図書室      |
| 13:00~16:00 | 小実演 | 校 庭      |

#### 第 2 日 (1 月 19 日)

|             |               |     |
|-------------|---------------|-----|
| 9:00~11:00  | 実 演           | 校 庭 |
| 11:00~12:00 | 昼 食           | 体育館 |
| 12:00~16:00 | 実 演           | 校 庭 |
| 12:00~15:30 | 除雪研究会(主催:建設省) | 体育館 |

なお 1 月 18 日 (13:00~15:00) 図書室において映画を上映し, 随意供覧した。

初日の 18 日は午前 10 時東北地方建設局長外来賓, 本・支部役員, 出品社代表が会場前に集合, 加藤専務理事と重兼東北地方建設局長により正門に張られた紅白のテープに鉄を入れて一同入場開会した。当日は猛吹雪であったが, 見学者一同熱心に見学された。

第 2 日 (19 日) は前日に引き続き学校校庭において実演を供覧した。なお午後は実演と併行して同校体育館において建設省主催による別項内容の除雪研究会が行なわれ



写真-1 除雪機械展示実演会場入口



写真-2 続々とつめかける見学者



写真-3 実演風景

有益な発表を拝聴できた。

本展示実演会実施に関して関係各官公庁各位の絶大なるご支援ご協力に対し本誌上を借り衷心より厚くお礼申

上げます。

なお、本展示会に出品された機械および除雪研究会における発表題目は別項のとおりである。

出 品 機 械 一 覧

| 会 社 名                        | 機 械 名                 | 規 格                    | 能 力  |
|------------------------------|-----------------------|------------------------|--|
| 東 洋 運 搬 機 (株)                | サイドダンプバケット付除雪機        | STD 25 (SDB)           | バケット容量 1.3m <sup>3</sup>   |
|                              | ロータリ装置付除雪機            | 75 III (NRT)           | 幅 2,400mm 深 1,320mm 放出距離 15m                                     |
|                              | アングリングブラウ付除雪機         | 75 III                 | 幅 2,780mm 深 400mm 速度 10km/hr                                     |
|                              | スノーローダ                | 125 III                | バケット容量 2.3m <sup>3</sup>   |
|                              | アングルドーザ付除雪機           | 180 III                | 幅 4,345mm 深 1,000mm 速度 10km/hr                                   |
| 川 崎 車 輛 (株)                  | タイヤショベル               | KLD 6+NRT 4            | 幅 2,350mm 深 1,325mm  |
|                              | タイヤショベル               | KLD 6+V ブラウ            | 幅 2,900mm 深 300mm  |
| (株)新 潟 鉄 工 所                 | スノーローダ                | NHR-11 形               | 幅 2,250mm 800 t/hr   |
| 日 龍 工 機 (株)                  | ロータリ高速除雪車<br>雪 上 車    | HS-200 M<br>1301 形     | 新雪 7~10 t/hr 圧雪 1.13~1.65 t/hr<br>101 馬力 2 人乗+500 kg 速度 56 km/hr |
| キ ャ タ ビ ラ ー 三 菱 (株)          | ホイールローダ               | 922 B V ブラウ付           | 幅 2,500mm 最大深 900mm  |
|                              | モータグレーダ               | 油圧式 MG III<br>V ブラウ付   | 幅 2,500mm 最大深 750mm  |
| 日 特 金 属 工 業 (株)              | トラクタショベル              | K 7 BLM                | バケット容量 1.1m <sup>3</sup>   |
| (株)小 松 製 作 所                 | ベイローダ                 | JH 60                  | バケット容量 1.9m <sup>3</sup>   |
|                              | ベイローダ                 | JH 30 B                | バケット容量 1.0m <sup>3</sup>   |
|                              | 雪 上 車                 | KC 40                  | 10 人乗 走行速度 40 km/hr  |
|                              | モータグレーダ               | GD 31-3 H              | ブレード長 3.1m   |
|                              | ドーザショベル               | D 50 S-15              | バケット容量 1.3m <sup>3</sup>   |
| 不 二 商 事 (株)                  | 英国クローカ社製<br>ロータリブロウ装置 | KSK-JCB-3 形            | 幅 2,140mm 深 1,000mm 放出距離 24m 4,500 m <sup>3</sup> /hr            |
| 酒 井 重 工 業 (株)                | ロータリ除雪車               | 酒井 2485 形 75-III 形     | 幅 2,400mm 深 1,100mm 放出距離 15m                                     |
|                              | 酒井バリモード<br>フロントエンドローダ | SL 1102 F              | バケット容量 0.4m <sup>3</sup><br>サイドダンプ付バケット幅 1,450mm                 |
|                              | 酒井ピーター<br>カッタロータリ除雪車  | SFT 1910 M             | 幅 2,000mm 高 1,310mm 放出距離 20m                                     |
| 範 多 機 械 (株)                  | 凍結防止剤散布機              | MS-20 R                | ドラム容量 2m <sup>3</sup>  |
| 日 本 車 輛 (株)<br>三 菱 重 工 業 (株) | 高速ロータリ                | RS-300                 | 4,200 t/hr   |
| 日 米 自 動 車 (株)                | 雪 上 車                 | アメリカポラリス<br>ウスタング      | 2.5 人乗 292 cc  |
|                              | 雪 上 車                 | アメリカポラリス<br>スーパーマウンテンヤ | 3 人乗 1,100 cc  |
| (株)八 千 代 製 作 所               | 積雪位警報器                | TSY-M 形                |  |

〔除雪研究会議題〕

- |                              |     |                |
|------------------------------|-----|----------------|
| (1) 昭和 42 年度における除雪機械の改良点について | 司 会 | 建設省大臣官房建設機械課   |
| (2) 昭和 43 年度以降改良の希望事項について    | 〃   | 〃              |
| (3) 除雪等による冬期交通障害と交通確保の問題について | 〃   | 〃              |
| (4) 防雪柵およびなだれ防止について          | 〃   | 弘前大学 権平長四郎     |
| (5) スノーブラウの形状と軽量化について        | 〃   | 〃              |
| (6) ロータリ除雪車性能の特長について         | 〃   | 新潟大学 下田 茂      |
| (7) ロータリ除雪車の性能向上に関する一考察      | 〃   | 建設省土木研究所 長田 忠良 |
| (8) 高速ロータリ除雪車について            | 〃   | 建設省仙台工務所 工藤 隆  |

## 支部だより

## 第5回 除雪機械展示実演会開催

北海道支部

北海道支部主催の第5回 除雪機械展示実演会は、2月2日から4日までの3日間、札幌市中島公園スポーツセンタ前広場で盛大に開催された。

冬季間の長い北海道では、冬季間の交通量の増大に伴って年々除雪区間の延長増加による除雪作業の機械化が強く要求され、また次の冬季オリンピック開催地である札幌市の市街地およびオリンピック各競技種目会場間の交通確保のため、北海道開発局、北海道、札幌市、学識経験者の協力を得て、積極的に道路除雪の機械化対策を進めており、一方、市民に対しては小形除雪機械購入者に補助金を交付する制度を新設するなど、北海道内においては“冬の足”確保は生活と直結した重要な問題だけに、国、道、市町村を問わず道民挙げて除雪対策、除雪の機械化と真剣に取り組み、重要な課題となっている。

こうした事情を反映して会場には18社から大形、中形、小形のロータリ系およびプラウ系の除雪機、融雪機、雪上車など60点近い出品があり、また北海道開発局建設機械工作所で試作した特殊除雪装置のトラック3台が特別出品され、出品会社数、出品機械数とも前年を上回る盛況で、このような予想以上の出品に、主催者側では今年から大形機と小形機の展示場と実演場を区分して展示実演するように改善した。

初日の2日は午前9時30分花火を合図に安芸副支部



写真-1 展示会場正面入口

長、高木幹事長以下役員、出品会社代表など関係者約30名が会場の本部事務所前に参列して開会式を挙行了。支部長代理の安芸副支部長のあいさつがあり、正門に張られた紅白のテープにハサミを入れ、一同入場して開会式を終わり、第1回の実演を始めた。

実演は、大形機のうちロータリ系は大形実演場内で、プラウ系は実演場の周囲を回る。小形機は小形機実演場、雪上車は小形機実演場隣接の広場で実演する方法をとり、実演の際に出品会社名、機械名を放送し、見学者にわかるようにつとめた。

今年の展示会には酒井重工の自走式スノーメルタ、三井三池のスノーローダ、東洋運搬機のタイヤドーザなどの新機種が出品されて注目を集め、また北海道開発局建



写真-2 大形ロータリ機の実演



写真-3 小形ロータリ機の実演

設機械工作所の試作機であるスノーブルーム、歩道除雪ロータリ装置、路面整正アングリングプラウは見学者の関心を深め熱心に説明を聞いていた。

北海道開発局による出品機械の性能試験は、2日目の3日午後から小形ロータリ機 10 台、3日目の4日午後から大形ロータリ機 7 台について行なわれたが、これは出品機種のうちから開発局が指定した機種について性能を試験するもので、試験を受ける機種の製造元、販売会社の関係者はいずれも真剣であり、見学者も熱心に試験を見つめていた。

3日間の会期中、2日と4日はまずまずの天候に恵まれたが、中日の3日は朝からの猛吹雪にかかわらず、熱心な見学者が会場を訪れて関係者を感激させていた。3日間を通じての見学者は全道各地からの団体、個人を合わせて約3,000名を数え、多大の成果をおさめて終了した。

なお、日本機械学会と共催の『除雪・融雪機械に関する技術講演会』は、3日午前10時から札幌市の北海道自治会館第1会議室で開催。来聴者は全道各地から約200名、斎藤機械学会北海道支部長のあいさの後『道路除雪機械について』北海道開発局建設機械工作所建設監督官井田勝也氏、『市街地除雪計画』北海道建設業信用保証(株)社長、札幌市除雪対策専門委員会委員長高橋敏五郎氏、『大形ロータリ除雪車』(株)日本除雪機製作所社長田淵秀幸氏、『スノーメルタ』酒井重工業(株)東京工場設計部次長小山富士夫氏、『中形ロータリ除雪車』(株)新潟鉄工所新潟車両工場設計課長高柳次郎氏、『スノーブラウ形除雪車』(株)金剛製作所設計課金子隆志氏らの講演ならびに北海道大学低温科学研究所提供の『雪の結晶』その他の映画を上映して盛況のうちに閉会した。

本展示会に出品された会社別機種は次のとおりである。

〔出品会社と機種名〕

(五十音順)

- ① (株) 大沢商会  
スキー・ダドラ (米国 AMF 社製軽雪上車)  
スノーブロー (米国 AMF 社製小形除雪機)
- ② (株) 大原鉄工所  
SM 15 G 形雪上車
- ③ 川崎車輛 (株)  
スクープモビール KLD 6 (ロータリ V プラウ装着)
- ④ (株) 久保田農機製作所  
サッポロ除雪機 K 20 形 (小形除雪機)  
サッポロ除雪機 K 1800 形 (小形ロータリ除雪機)
- ⑤ (株) 小松製作所  
JH 60 ペイロードロータリ除雪機付  
JH 65 C, JH 30 B ペイロード  
D 50 A 15 形ブルドーザプラウ付



写真-4 北海道開発局の大形ロータリ機性能試験



写真-5 除雪・融雪機械に関する技術講演会

- ⑥ 酒井重工業 (株)  
サカイ SM 1260 自走積込式スノーメルタ  
バリモートホイールトラクタ (SL 1102 形)
- ⑦ 三陽鋼業 (株)  
サンヨウスノーローラ
- ⑧ 東洋運搬機 (株)  
TCMSTD 25 形サイドダンプ付トラクタショベル  
TCM 75 III アングルプラウ付トラクタショベル  
TCM 75 III ロータリ 除雪 アタッチメント付トラクタショベル  
TCM 125 III 形 2.3 m<sup>3</sup> バケット付トラクタショベル  
TCM 180 III ブレード付タイヤドーザ
- ⑨ (株) 新潟鉄工所  
ニイガタロータリ式ローダ NHR 11 形  
ニイガタロータリ式小形除雪機 NBR 2 形
- ⑩ 日熊工機 (株)  
日車パイルハック高速ロータリ除雪機 HS 292 形  
日車シオコール路外万能車 (雪上車) 1201 形  
ジェットメルタ GM 1 形 (融雪機)
- ⑪ (株) 日本除雪機製作所  
HTR 41 形ロータリ除雪車  
一方スノーブラウ付除雪車 E 315 形
- ⑫ 北炭農機 (株)

- ハンフリンガー雪上車 700 APL(T) AMF 小形除雪機ホムコポーラベア
- ⑬ 三井物産(株)  
遠赤外線電気融雪器(融雪ヒータ)
- ⑭ (株)三井三池製作所  
MS 10 形三井スノーローダ
- ⑮ (株)梁瀬  
ユニモクトラクタ HL 形  
ユニモク 411 形ロータリスノーカッタ(根雪用)  
ユニモク 406 形 PTO 駆動スノーブロー  
スノートラック ST 4 形  
米国製マスター・ポータブルヒータ

- ⑯ ヤマハ発動機(株)  
ヤマハスノーモビル SL 350(小形雪上車試作品)
- ⑰ ヤンマーディーゼル(株)  
ヤンマーロータリ除雪機 HD 5 形  
ヤンマーハンドドーザ HD 700 形
- ⑱ 和同産業(株)  
ワドーロータリ除雪機 F 190  
ワドーハンドドーザ F 50 および F 190
- ⑲ 北海道開発局建設機械工作所試作品  
スノーブルーム  
歩道除雪ロータリ装置  
路面整正アングリングブラウ

## 会 員 消 息

(昭和43年1月16日～2月15日)

(備考) 本…本部 中…中部支部 公…公共企業体 商…商社  
北…北海道支部 関…関西支部 電…電力会社 サ…サービス業  
東…東北支部 中…中国四国支部 製…製造業 その他  
北…北陸支部 九…九州支部 建…建設業

### [入 会]

- (本・建) 日産建設(株) 代表取締役社長 北村洋二  
東京都港区南青山 1-2-6 東京(402) 8151
- (本・商) 住友商事(株) 取締役機械副本部長 日高準之介  
東京都千代田区神田錦町 1-1 神田橋第一ビル  
東京(294) 8111

- (関・製) プリヂェストンタイヤ(株) 大阪支店  
支店長 田中 正  
大阪市南区西清水町 43 大阪(271) 7071
- (中国・製) 共栄開発(株) 広島営業所 所長 高橋康夫  
広島市京橋町 7-24 山県ビル 広島(61) 6713
- (中国・製) (株)長崎鉄工所 取締役社長 長崎 章  
高知県長岡郡大津村乙 1880 高知(5) 3295

### [脱 会]

- (本・製) (株) 呉造船所  
東京都中央区八重洲 2-3 中川ビル

- (本・商) 長瀬産業(株)  
東京都中央区日本橋本町 2-2
- (中・建) 菅原建設(株) 名古屋支店  
名古屋市東区中市場町 3-4

### [住所・電話番号変更]

- (本・建) (株) 鴻池組東京支店  
東京都千代田区神田駿河台 2-1 東京(293) 2311
- (本・建) 佐藤工業(株)  
東京都中央区日本橋本町 4-8 東京(662) 2331

- (関・製) 近畿工業(株)  
兵庫県加古川市平岡町一色 105 加古川(7) 8921
- (関・製) (株) 前川工業所  
大阪府大東市大字氷野 271 大東(72) 7321
- (九・商) いすゞ自動車販売店協会九州支部  
福岡市比恵新町 121 福岡(41) 1531

### [社名・代表者名変更]

- (本・製) 東洋運搬機(株) 東京支社  
常務東京支社長 鶴岡雅義  
東京都港区西新橋 1-15-5
- (本・製) (新) 日工(株) 東京営業所  
(旧) 日本工具製作(株) 東京営業所  
東京都千代田区外神田 3-14-9 北沢ビル
- (本・建) (新) 前田道路(株)  
(旧) 高野建設(株)  
東京都品川区東品川 1-3-11

- (本・商) 東洋デルマック(株) 取締役社長 野末善一郎  
東京都港区東新橋 2-12-8
- (関・製) (新) 日工(株)  
(旧) 日本工具製作(株)  
兵庫県明石市東王子町 2
- (中国・商) (新) 広島日野自動車(株)  
(旧) 広島日野ディーゼル(株)  
広島市松川町 1-20
- (九・製) (新) 日工(株) 福岡営業所  
(旧) 日本工具製作(株) 福岡営業所  
福岡市薬院露切町 32 日工ビル



## 行事一覽

- 1月16日 広報部会(機関誌編集委員会)  
 \* 機械技術部会(建設機械用計器研究委員会)  
 \* 機械技術部会(ショベル系技術委員会第4分科会)  
 \* 調査部会(建設機械損料調査委員会)  
 17日 機械技術部会(ダンプトラック技術委員会第6分科会)  
 \* 機械技術部会(建設機械用電装品研究委員会小委員会)  
 \* 施工技術部会(高速道路除雪委員会)  
 17~19日 調査部会(建設機械損料調査委員会第5分科会)  
 19日 機械技術部会(ショベル系技術委員会第3分科会)  
 \* 調査部会(建設機械損料調査委員会第7分科会)  
 20日 調査部会(建設機械損料調査委員会)  
 22日 機械技術部会(機素研究委員会ころがり軸受委員会)  
 23日 整備技術部会  
 \* 機械技術部会(ブルドーザ技術委員会)  
 \* 施工技術部会(高速道路除雪委員会)  
 24日 広報部会(出版委員会-施工士テキスト編集委員会)

- 1月26日 調査部会(建設機械損料調査委員会第5分科会)  
 \* 機械技術部会(グレーダ技術委員会)  
 \* 施工技術部会(高速道路除雪委員会)  
 \* 施工技術部会(土質試験自動化委員会)  
 \* 施工技術部会(骨材生産委員会)  
 30日 運営幹事会  
 2月2日 調査部会(文献調査委員会)  
 \* 調査部会(建設機械損料調査委員会)  
 \* 機械技術部会研究成果発表会小委員会  
 6日 機械技術部会(ショベル系技術委員会第4分科会)  
 \* 広報部会(出版委員会-施工士テキスト編集委員会)  
 8日 製造業部会運営幹事会打合せ会  
 9日 機械技術部会(ショベル系技術委員会第2分科会)  
 \* 機械技術部会(ショベル系技術委員会第4分科会)  
 \* 施工技術部会(道路維持委員会)  
 13日 整備技術部会小委員会  
 14日 施工技術部会(骨材生産委員会)  
 \* 機械技術部会(ダンプトラック技術委員会第6分科会)  
 15日 施工技術部会(場所打くい委員会運営連絡会)  
 \* 商社部会・製造業部会懇談会



## 編集後記

名神高速道路が完成してから数年を経ましたが、昨年12月16日には中央高速道路の府中～八王子間が開通しましたし、今年4月末には東名高速道路の東京～厚木間、富士～静岡間、岡崎～小牧間が開通される予定です。そして来年の4月か5月には、中央高速道路は府中～富士吉田間が、東名高速道路は全線が開通されることでしょう。

一方、昭和41年7月に整備計画が決定した東北、中央、北陸、中国、九州の縦貫5道、延長1,010kmに

いては、総事業費5,640億円をもってすでに日本道路公団へ施行命令が出され、路線発表、用地交渉などが着々と進められています。

また、昨年10月には東北、北陸、中国の3道5区間、延長561kmの整備計画が追加されましたし、今年3月6日ですら追加決定した北海道縦貫道、関越自動車道、東関東自動車道、近畿自動車道、九州縦貫道の9区間、延長271kmと関門架設(陸上部を含めて12km)も含めて、総事業費5,049億円の新規着工命令が4月1日付で日本道路公団に出される予定になっています。

このように、日本中の各地でハイウエーの建設が急ピッチで進められようとしていることにかんがみ今月は、「道路・舗装」を中心に編集しました。会員の皆さんからご賛同をいただければ望外の喜びです。

(河内・鈴木)

No. 217 「建設の機械化」 1968年3月号

[定価] 1部150円  
年間1,200円(前金)

昭和43年3月20日印刷 昭和43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

東京都港区芝公園21号地1-5 機械振興会館内 電話 東京(433)1501 振替口座 東京71122 番  
取引銀行 三菱銀行銀座支店

建設機械化研究所-静岡県富士市大淵3154(吉原郵便局区内) 電話 吉原(35)0212

北海道支部-札幌市北3条西2-6 富山会館内 電話 札幌(23)4428

東北支部-仙台市北1番丁55 徳和ビル内 電話 仙台(22)3915

北陸支部-新潟市東堀前通6番丁1061 中央ビル内 電話 新潟(23)1161

中部支部-名古屋市中区南武平町1-12 東海建築文化センター内 電話 名古屋(241)2394

関西支部-大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内 電話 大阪(941)8845

中国四国支部-広島市八丁堀12-22 築地ビル内 電話 広島(21)6841

九州支部-福岡市舞鶴1-1-5 舞鶴ビル内 電話 福岡(74)9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂1-3-6

『この山からは800万m<sup>3</sup>採れます』

(株)織戸組の脇島工場長は  
まず こう口を開かれました

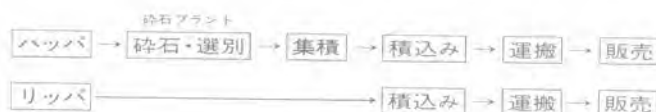
現 場：神奈川県(株)織戸組 秦野工場  
しごと：砕石・山砂利採取  
機 種：CAT D7E・D8Hブルドーザ



## 方法はハッパによるしかない と信じていました



## リッピングした原石が そのまま売られています



「当初 **CAT D7E** ブルドーザを入れ そのリッパ装置でやってみようとしたのも 実は半ば不安をもちながらで 期待通りにやれるかの“実験”でもありました。しかし これは ほんとうに大成功でした。“もうハッパはやめた”と社長も言ったほどです。現在では **D7E** よりひとクラス上の **D8H** も入れ リッパ作業を行なっています」

「この現場では **D8H** でリッピングしたものが適当な小割サイズ(200~300mm)になるので そのままの状態ですべて売られています。もちろん岩質が適していたこともあります。また需要(道路工事用)があるからとも言えますが…。

砕石・選別工程を必要とするハッパの場合に比べ 火薬代やボーリング経費はもちろん クラッシャー経費や小運搬・積み込み費などコストの節約が大きな利益です。

リッピング製品の売り値ですか？ それはハッパをかけた上でプラントを通した選別品よりは安いですよ。しかしハッパの場合よりも 採石・選別費など大巾なコストの節約ができますからねー」



# 大形作業には大形機がけつきよくトクになります

織戸組様DBHのリッパ作業量は 現在ベンチの関係で1日1,800m<sup>3</sup>ですが 将来 条件が整えば 3,000m<sup>3</sup>までもってゆく様予定しております。大規模工事を小～中形機中心に作業計画を立案することは 作業効率・コストの面から言ってもムダ。大形機を中心とする理想的な機械編成にはじめて効率のよい新工法も可能となり高い稼働率で作業量の大幅な増加を実現できます。つまりは工期の短縮→作業コストの低減→利益の増大につながります。



## ハッパ工法か リッパ工法か

どちらだと断定はできません。地形や岩質硬度などの作業条件に左右されるからです。「もし可能なら ハッパをやめて全作業をリッパ工法に変えたい」という織戸組様のお話しの通り 作業可能であれば リッパ工法がおトク。生産性・利益率・安全性がグンとアップします。ハッパかリッパか——キャタピラー三菱の支社・支店及び特約販売店では 科学的資料を豊富に用意しております。お気軽にご相談下さい。

**D7E** フライホイール出力182ps パワーシフト・ダイレクトドライブ 総重量 20,300kg 20,100kg

**D8H** フライホイール出力274ps パワーシフト 総重量 29,550kg

**D9G** フライホイール出力390ps パワーシフト 総重量 39,200kg  
(総重量はストレートドーザ装着の場合)

\*本仕様は予告なく変更することがあります

**CAT** 製品1台1台を守る  
アフターサービス5システム

- ①全国にネットされた最新設備をもつサービス工場
- ②要求あり次第いつでもどこでも出動するサービス  
トラックの“動く工場”サービス
- ③各地に配置された部品庫と豊富な在庫による  
迅速な部品供給
- ④足まわり経費節約の処方箋をお届けする  
CTS=カスタムトラックサービス
- ⑤部品の修理時間待ちゼロを期す  
パーツエクステンジサービス

**CATERPILLAR** のトラクタづくり60余年の実績  
が生んだ 休車をなくしユーザーの利益を高める  
キャタピラー三菱独自のサービス体系です。



**CATERPILLAR**

Caterpillar および Cat はどちらも Caterpillar Tractor Co. の登録商標です

**キャタピラー三菱** 株式会社

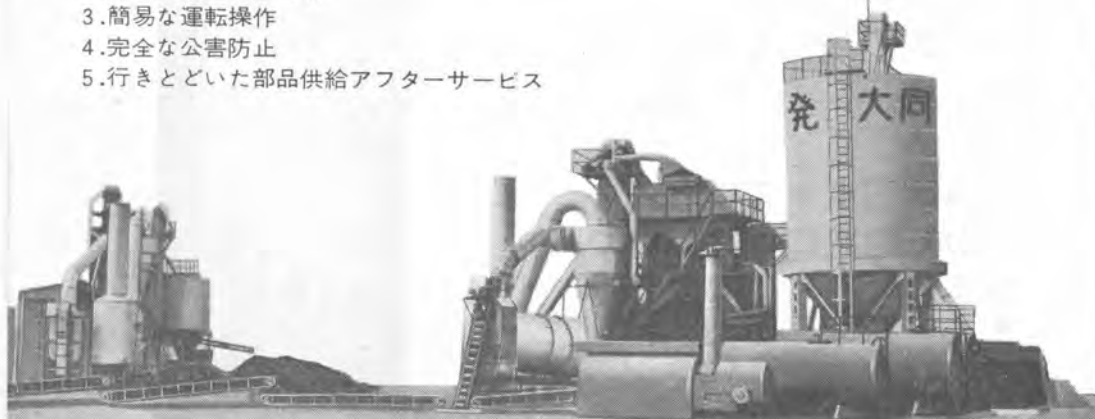
神奈川県相模原市田名3700 TEL 相模原(0427)52-1121

道路作りにはゆまぬ研究開発を続ける

# 道路舗装機械専門メーカー

〈特長〉

1. 運転経費の軽減
2. 品質良好均一な合材
3. 簡易な運転操作
4. 完全な公害防止
5. 行きとどいた部品供給アフターサービス



## TK-80G TK-100G 併設の 大型完全自動のベースプラント

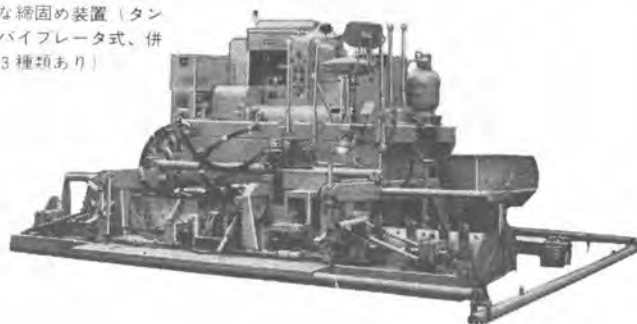
## TK-452型 全自動アスファルト・フィニッシャ

〈特長〉

- 1) 巾員 4.5m 返舗装可能
- 2) 向上された平坦性
- 3) 優秀な仕上り面
- 4) 容積の充分なホッパー
- 5) 7 吨トラックで輸送可能
- 6) 効果的な締固め装置 (タンバ式、バイフレータ式、併用式の 3 種類あり)

〈営業品目〉

アスファルト・プラント  
アスファルト・フィニッシャ  
アスファルト・エンジンスプレヤ  
コンクリートスプレッタ・フィニッシャ  
スタビライザー  
その他道路舗装機械器具



## 東京工機株式会社

本社 東京都千代田区内神田3丁目2番11号(水島ビル内) 電話 (256)4311~7  
営業所 大阪・名古屋・札幌  
東京工場 東京都江戸川区船堀3丁目8番8号 電話 (680)1241(代)  
小名浜工場 福島県いわき市小名浜字燈籠ヶ原1 電話いわき(2)2181(代)

# シンフレックス 超高压ホース

リューザブル・フィティング

■アメリカ、ヨーロッパの油圧分野で  
ゴム高压ホースにとって  
かわり急速に普及しつつ  
ある

- フレックスインパルスライフ  
~~~~~  
(油圧衝撃・寿命)は7倍以上。  
~~~~~
- 作動が正確。
- フレキシビリティが大きく、コンパクトな設計ができる。
- フィティングの取付が容易で、  
~~~~~  
何回も使える。
- 超高压力性—常用 700kgs。
- 不燃性作動油にも使用できる。



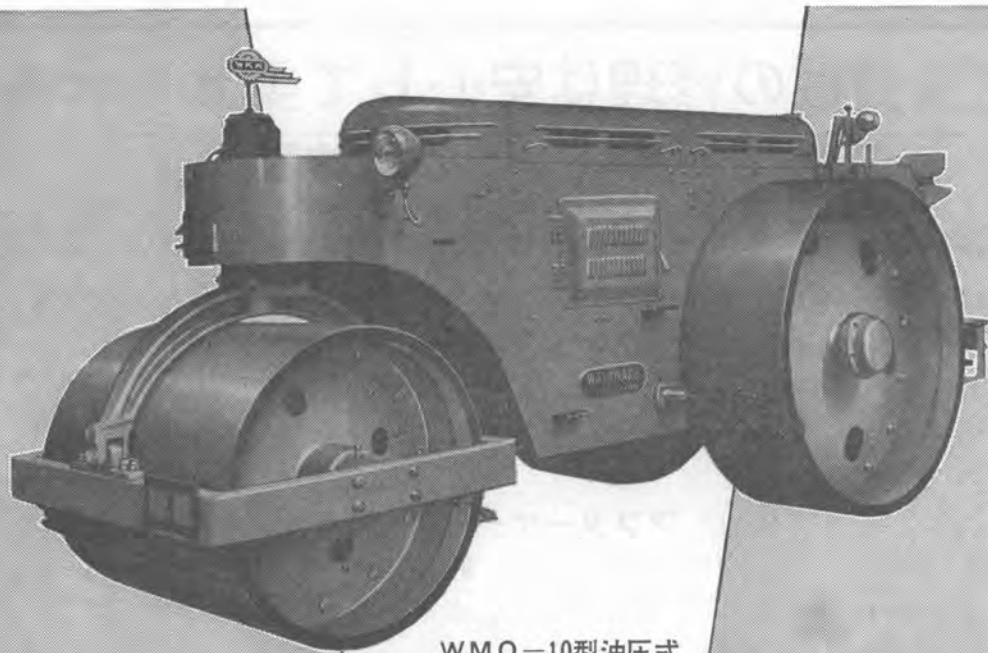
**新田ベルト**  
**新田産業**

本社・工場 大阪市浪速区久保吉町1281  
TEL大阪(06)561-0581(代)  
東京支店 東京都中央区銀座西8丁目8  
TEL東京(03)572-2301(代)  
名古屋支店 名古屋市中村区広小路西通2丁目18  
TEL名古屋(052)541-3347(代)  
札幌営業所 札幌市北一条西7丁目1  
TEL札幌(0122)24-0858(代)  
福岡営業所 福岡市東浜町1丁目1  
TEL福岡(092)65-7527・9743

- ①シームレス安定化 フレキシブル  
ナイロンコア
- ②4重スパイラル 超高抗張力・安  
定化ポリエステルコード
- ③タフ耐摩耗性フレキシブルウレ  
タンゴムカバー
- ④リューザブルフィティング



世界のサムエルムアー社製品



WMO-10型油圧式  
ロードローラー

オイル駆動に  
よる理想的な無段  
変速、前後進装置で  
良好な特性を発揮す  
る新ロードローラ  
ーであります。

# ワタナベのロードローラー

●ロードローラー ●3軸ローラー ●タンピングローラー

製造元 渡辺機械工業株式会社

代理店 新東亜交易株式会社 建設機械部

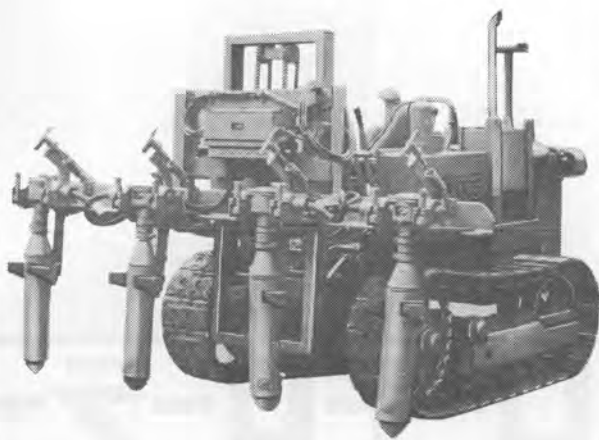
取扱建設機械 \*\*\*ロードローラー、ユンボパワーショベル、アスファルト  
フィニッシャー、アスファルトプラント、ヂーゼルパイルハンマー、スタ  
ビライザー、パッチャープラント、砕石プラント、コンプレッサー、他

|       |                             |                     |
|-------|-----------------------------|---------------------|
| 本店    | 東京都千代田区丸の内3丁目2番地(新東京ビル5階)   | TEL 東京(212)8411大代表  |
| 大阪支店  | 大阪市西区靱1丁目102番地(辰巳ビル6~7階)    | TEL 大阪(444)1431大代表  |
| 名古屋支店 | 名古屋市中村区広井町3丁目88番地(大名古屋ビル7階) | TEL 名古屋(561)3511代表  |
| 宇都宮支店 | 宇都宮市小幡2丁目2番12号              | TEL 宇都宮(2)2765・2656 |
| 支店所在地 | 仙台・静岡・岡山・広島・福岡・北九州・鹿児島・長崎   |                     |

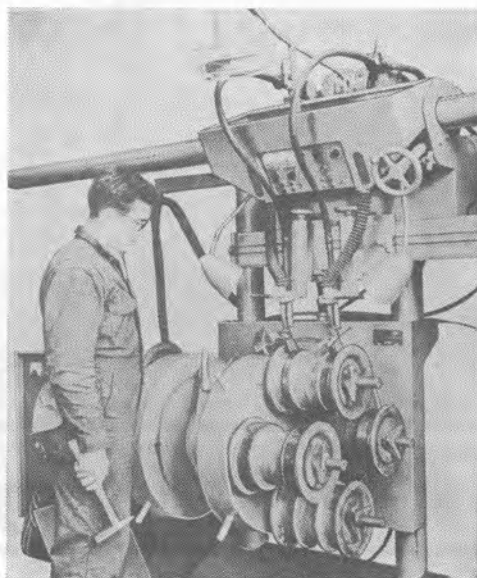
建設機械の修理は安心して任せられる

# マルマ重車輜へ

- ◎ 修理業は部品交換業ではありません。弊社は**足まわりの自動熔接、メタリコン、ボーリング**等優れた再生技術により修理費の軽減に努力しています。
- ◎ 徹底した作業の合理化をはかり、**工期短縮**による機械の稼働率の向上に寄与しております。
- ◎ 責任を持って保証し**アフターサービス**の万全を期しております。
- ◎ 設計スタッフ、製作部門を充実し**修理用設備工具、特殊アタッチメント**の開発を行っています。特にアタッチメントは新工法による利益の発掘に大いに役立っています。



バイブルドーザー



ローラー自動熔接機



|          |          |         |         |           |         |         |         |          |         |          |          |         |          |          |         |
|----------|----------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|----------|---------|----------|----------|---------|
| 大極株小三東住伊 | 倉東式松菱三建藤 | 商貿社力重設忠 | 事易小ズ業自販 | 株株松販売株動売株 | 式式製株式株式 | 会会作株式株式 | 社社所社社社社 | 富中石三三三井本 | 永道川井井井井 | 物重島精造ツイン | 産工リ工船セル新 | 株株グ株開株株 | 式式株式株式株式 | 会会株式株式株式 | 社社社社社社社 |
|----------|----------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|----------|---------|----------|----------|---------|

各社指定整備工場

## マルマ重車輜株式会社

本社・東京工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 電話(03)429-2131(代) 加入電信242-2367  
 名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 電話(0568)77-3311(代) 加入電信名古屋4485-020  
 水島出張所 岡山県倉敷市水島福田町中畝662番地 電話(0864)55-7559

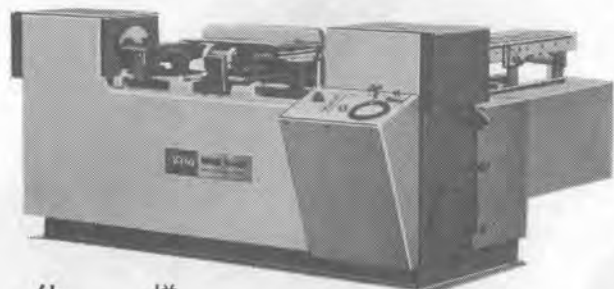


# 内外車輛部品株式会社

本社 東京都目黒区柿の木坂一丁目十九番八号 電話 03-718-8291-5 加入電信 246-6228  
 名古屋出張所 名古屋市中区千早町五丁目九番五号 電話052-261-7361-3 加入電信 442-2478

## 各種建設機械部品及工具専門店

### ロチャーストラックプレス 最新型M-44



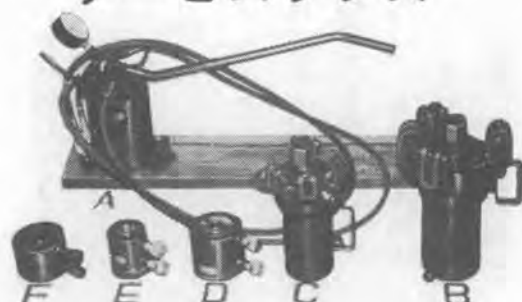
#### 仕様

|               |                 |              |
|---------------|-----------------|--------------|
| ラム能力          | 左右各             | 160ton       |
| ラムストローク       | 左右各             | 152% (6吋)    |
| トラック送り速度 (毎分) |                 |              |
|               | 25ton以下の負荷      | 1905% (75吋)  |
|               | 25ton~160tonの負荷 | 508% (20吋)   |
|               | 戻り              | 4445% (175吋) |
| プレス寸法         |                 |              |
| 全巾            |                 | 2184% (86吋)  |
| 全高            |                 | 1117% (44吋)  |
| 全長            | 自動索引装置付         | 2590% (102吋) |
|               | ナシ              | 914% (36吋)   |

#### 取扱品目

- ★●D250~D20 ●BD23~BD2
- D9~D4用ブルドーザ部品●
- ★ミシガン ●ルターナ ●パーバ  
ーグリーン ●G.M ●アイム  
コ等各種建設機械部品及特殊工  
具●
- ★米国 Snap-on Tool 製工具  
●ロチャースハイドリック Tool
- ★米国 L & B 自動溶接機 ●ホー  
バート半自動及手動溶接機 ●  
神鋼溶接棒●
- ★整備用薬材 (米国製)  
ネバーシーズ (焼付防止防錆剤)  
ロックタイト (特殊接着剤)  
ルーズン・オール (特殊弛緩剤)  
●リキモリ  
(摩耗防止、焼付防止剤)

### ポータブル サービспレス



#### 備考

ブルドーザ等建設機械に限らず各種附属品の  
併用に依り、多種多様の作業可能です。

- |          |                                              |
|----------|----------------------------------------------|
| (A) ポンプ  | MT-100P (共用)                                 |
| (B) シリンダ | MT-100C 押 100 <sup>ト</sup> 引 85 <sup>ト</sup> |
| (C) シリンダ | MT-70C 押 70 <sup>ト</sup> 引 50 <sup>ト</sup>   |
| (D) プラー  | MT-50C 押 50 <sup>ト</sup> 高 128耗              |
| (E) プラー  | MT-50C A 押 50 <sup>ト</sup> 高 103耗            |
| (F) プラー  | MT-30C 押 30 <sup>ト</sup> 高 127耗              |



ポイントは、抜群の作業能率にあります



●KB-30F  
バケット容量0.3m<sup>3</sup>

4動作が同時にできます  
ユニバーサルハンドルになっていますから、ひとつのハンドルで2動作、ふたつのハンドルで4動作も同時にできます。  
この機構が能率アップの決め手です。  
**集合作用で2倍のパワー**  
ふたつのポンプを集合作用させ、2倍のパワー、スピードが出せます。  
例えば、旋回時にこの機構を使えば8と16 r.p.m.に使い分けられます。  
この他、四輪駆動、油圧バネ、ダブルタイヤで、抜群の機動力を発揮。  
●作動機構が同じ能力のクローラタイプもそろっています。

アトラス社技術提携

**ロボク** 全油圧式 **ショベル**

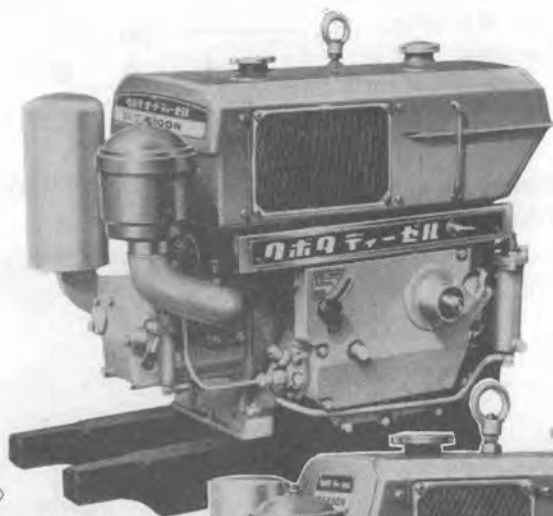
# クボタ

## 建設機械

### 男の仕事!

# 建設作業をもりたてるクボタディーゼル

新しい機種2つ!  
5馬力から10馬力まで5機種  
そろいました



〈新発売〉

**ER100N** 10-13馬力  
重量150キロ



〈新発売〉 **ER50N** 5-6.5馬力  
重量64キロ



**ER65N**  
6.5-8馬力  
重量75キロ

**ER75N**  
7.5-9.5馬力  
重量108キロ

**ER90N**  
9-12馬力  
重量143キロ

どれも  
ラジエータつきだから強い!  
冷却効率が高くオーバーヒートし  
ません。振動も少なく、故障の心配  
は0。荒々しい使い方にもガツチ  
リ耐えて、長もちします。  
●小形で軽量、機動性にすぐれ、  
ねばり強い馬力が身上です。  
●クボタディーゼル重油使用です  
から、燃費はじつに  
安上がり。

# クボタディーゼル

# エンジンアワーメーター

本計器は、直流小形モーター駆動の天府式積算時間計で車輻の蓄電池電源で作動します。本器の読みは、エンジンの作動積算時間表示、および、その機械の稼働運転時間表示としても有効に利用できます。高価な機械を購入する場合には…

- 1 機械の経済的利用のために…保守整備のために…
- 2 製造販売会社は、自社製品の耐久力信用表示のために…

このエンジンアワーメーターが最適といえます。

## (仕 様)

|         |                                                                                           |                              |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 型 式     | A H 1 4 (D.C.12V, D.C.24V 共用式)                                                            |                              |
| 強 子     | 12V                                                                                       | 24V                          |
| 定 格 電 圧 | D.C.12V                                                                                   | D.C.24V                      |
| 動作電圧範囲  | D.C.11V~15V (於20°C)                                                                       | D.C.22V~30V (於20°C)          |
| 動作温度範囲  | -15°C~60°C (於D.C.13V)                                                                     | -15°C~60°C (於D.C.26V)        |
| 精度規正電圧  | D.C.13V (於20°C)                                                                           | D.C.26V (於20°C)              |
| 精 度     | D.C.13Vにて±3分/日以内 (於20°C)                                                                  | D.C.26Vにて±3分/日以内 (於20°C)     |
|         | D.C.11V~15Vにて±6分/日以内 (於20°C)                                                              | D.C.22V~30Vにて±6分/日以内 (於20°C) |
| 起 動     | D.C.10Vにて起動すること (於20°C)                                                                   | D.C.20Vにて起動すること (於20°C)      |
| 耐 振 性   | 振動数2,000%振巾3% (≒6.7G)にて、上下4時間前後左右各2時間、計8時間の加振をおこない、性能に異常の発生なきこと。<br>(JIS D1601耐振耐久試験2種適用) |                              |
| 防 水     | 取付姿勢にて、上方より80mm/時間の水を1時間かけ、内部への浸水その他の異常なきこと。<br>(JIS D5601速度計耐雨検査適用)                      |                              |

- (用 途)
- ★土木機械用
  - ★農林機械用
  - ★荷役機械用
  - ★各種車輛積載機械用



A H - 1 4 型  
(重量 250g)

# ゼニット・レコーダー

スイス製・世界最高級品



V<sub>2</sub> - 72 - C 型

■ 本レコーダーは、車輛機械の運転作業時に、作業に起因して発生する振動を自動的に記録紙に記録して、その機械の…

- 1 稼働時間(X) 2 休止時間(Z) 3 作業内容時間

を区別して、被測定機械の実稼働を知ることができます。(註…廻転部または運動部よりの機械的連結は、いらない)

■ 現場の土木機械、荷役機械、および、油圧機械等の運転作業状況を手にとるように知ることができます。土木現場、試験演習場、工場等においてこのレコーダーを利用すれば、機械の稼働効率が上昇します。

カタログ  
請求券  
(建設の  
機械化)

D-T-K

## 発売元

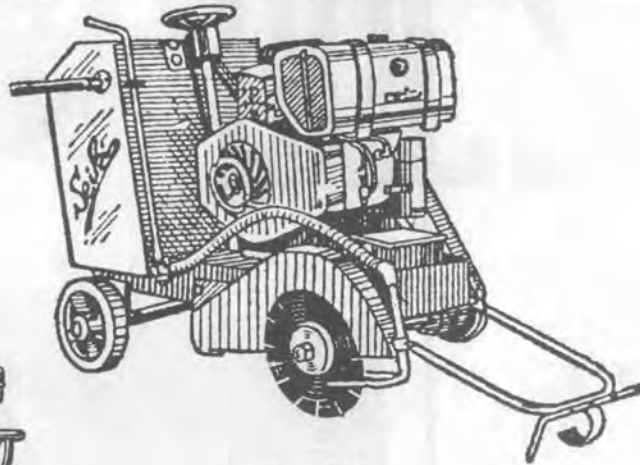
どしどし お問い合わせ  
してください

稼働率装置専門

## 第百通信工業株式会社

本 社 東京都中央区銀座西8-8 (新田ビル)  
T E L (571)7203・7213・0497・7050 (572)5301(代)  
大阪営業所 大阪市東区安土町4-5 (東光ビル) T E L (261)8202

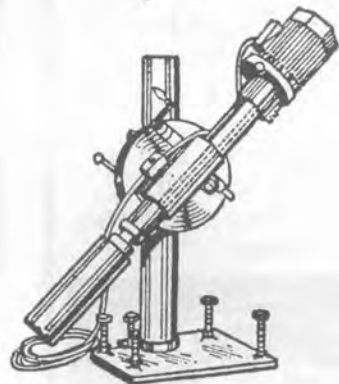
脚光をあびる  
**精機 切断機群**



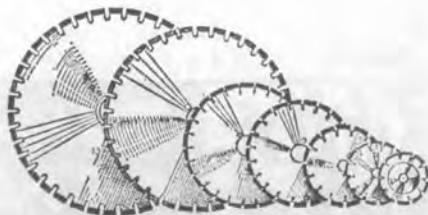
SC-S型



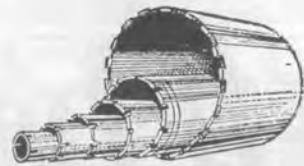
CB-EC型



UB型



ダイヤモンド・ブレード



ダイヤモンド・ビット



**株式会社 精機研究所**

本社 東京都千代田区内神田1-15-2 (平山ビル) 電話 (293)7221~2・(292)8423

# BK-2500



カブトムシは、つねに研究の成果を取入れて改良強化されています。

- 運転席を広くして、オペレーターの疲労軽減をはかりました。
- バックホーのバケット容量を0.08m<sup>3</sup>から0.135m<sup>3</sup>にアップしました。
- 燃料タンク容量を45ℓから80ℓと約2倍にアップしました。
- トラックローラを25mm上にあげ、前後の安定性を増大させました。
- ショベル転回角度が、地上45°最上位置で60°と大幅アップしました。



### 〈仕様〉

|           |                         |
|-----------|-------------------------|
| 全 装 備 重 量 | 4,000 kg                |
| 接 地 圧     | 0.40 kg/cm <sup>2</sup> |
| バ ケ ッ ト 幅 | 1,500 mm                |
| 呼 称       | 三菱水冷ディーゼル/KE-31-31水冷    |
| 前 進 第 四 速 | 7.5 km/hr               |
| 後 進 第 二 速 | 6.5 km/hr               |
| バケツ標準容量   | 0.4 m <sup>3</sup>      |



## 強力-万能-軽快なブルドーザーカブトムシ

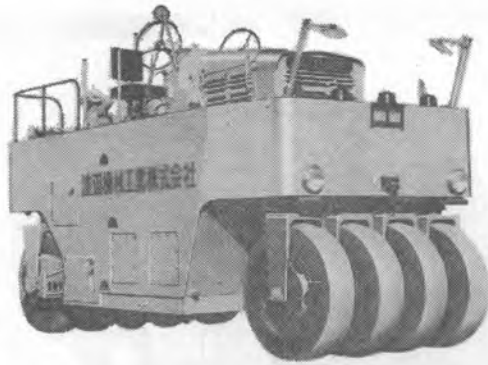


製造元 株式会社 早崎鐵工所

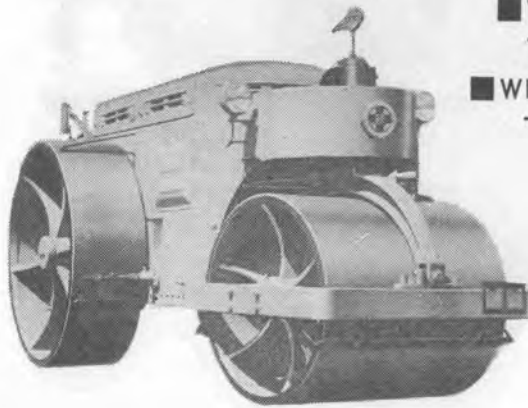


総発売元 早崎産業機械株式会社

本 社 所 在 地 駐 在 所  
 京 營 業 所 所 在 地 駐 在 所  
 東 營 業 所 所 在 地 駐 在 所  
 大 營 業 所 所 在 地 駐 在 所  
 名 古 屋 營 業 所 所 在 地 駐 在 所  
 津 市 中 区 立 光 堀 北 通 1 の 2 4 (立 光 堀 ビ ル)  
 上 香 貴 西 島 町 1 1 5 0 2 - 4 (第 二 ぬ 利 彦 ビ ル)  
 京 都 中 区 立 光 堀 北 通 1 の 2 4 (立 光 堀 ビ ル)  
 大 阪 市 西 区 立 光 堀 北 通 1 の 2 4 (立 光 堀 ビ ル)  
 名 古 屋 市 中 区 栄 3 丁 目 2 1 番 1 2 号 (日 発 ビ ル)  
 札 幌 ・ 仙 台 ・ 新 潟 ・ 広 島 ・ 福 岡  
 TEL 沼 津 (31) 0463 大 代 表  
 TEL 東 京 (567) 4 3 5 5 代 表  
 TEL 大 阪 (531) 0 3 0 3 ~ 8  
 TEL 名 古 屋 (241) 5831 · (261) 4649

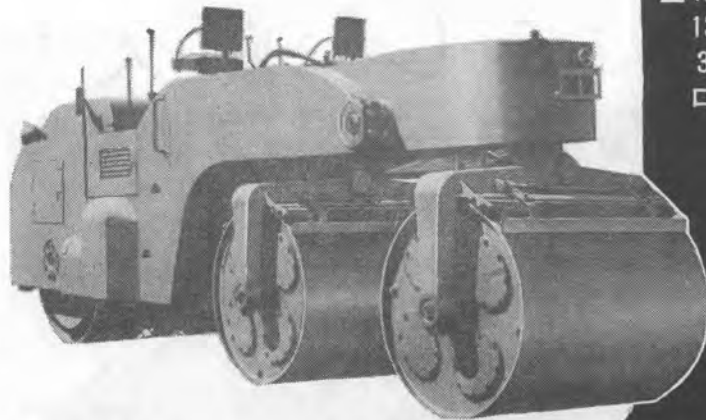


■ WP22型 12t-22t  
タイヤローラー



■ WN10型 10t  
マカダム ロードローラー

■ WMB10型 10t  
マカダム ロードローラー



■ WTXC19型  
13t-19t  
3軸  
ロードローラー

# ワタナベの ロードローラー

●その他詳細については下記宛御照会下さい。

代理店 **東洋棉花株式会社**  
機械第5部

本社 大阪市東区瓦町2丁目6番4号 電話大阪(203)代表1351  
支社 東京都千代田区内幸町2丁目22番地(飯野ビル) 電話東京(502)代表1251  
支社 名古屋市中区錦2丁目6番2号 電話名古屋(201)代表8111  
支店 札幌・金沢・浜松・広島・岡山・福岡

製造元 **渡辺機械工業株式会社**

- ロードローラー各種
- タイヤローラー各種
- オイルモーター駆動  
マカダムローラー



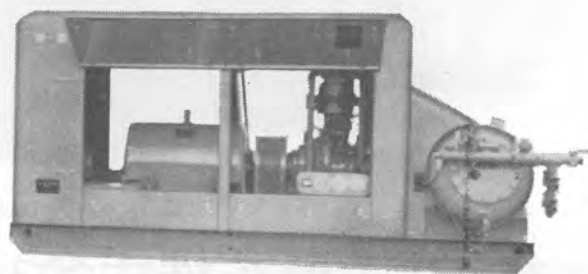
# 群を抜くすばらしい耐久力 ポータブルスクリューコンプレッサ Kobe-Screw

## ◆ 特 長

- 耐久力が抜群
- 構造が簡単
- オーバーホール不要
- 無人運転可能

## ◆ 製作機種

- KSP 600 17.0m<sup>3</sup>/min (エンジン 170PS)
- KSP 370 10.5m<sup>3</sup>/min (エンジン 95PS)
- KSP 250 7.1m<sup>3</sup>/min (エンジン76.5PS)
- KSP 175 5.0m<sup>3</sup>/min (エンジン55.5PS)



他にスキッド型 (KSS) も製作致しております

# ◆ 神戸製鋼

本 社 神戸市灘合区脇浜町1丁目36  
電 話 (大代表) 神戸 (22) 4 1 0 1  
支社/営業所 東京・大阪/札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・広島・北九州



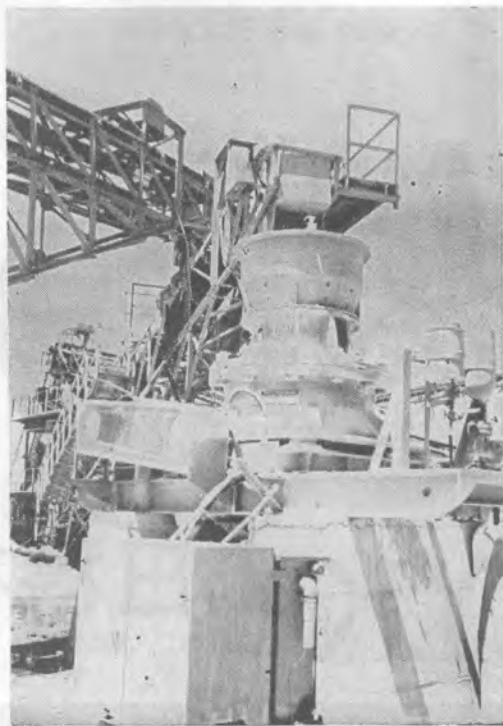
# 神鋼の碎石プラント

## 特長

- 高性能・高度の耐久性
- 工事費・設備費が安く経済的
- 据付け・解体・輸送が簡便

## 設計・製作・施工を行います

- 製作範囲 能力30t/h以上



 **神戸製鋼**

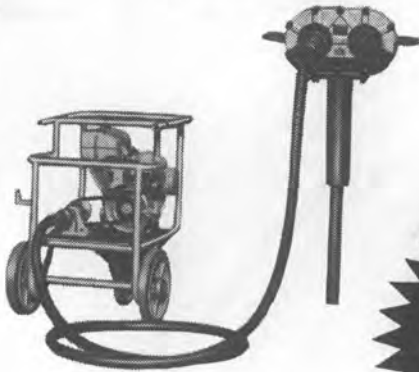
本社 神戸市葦合区脇浜町1丁目36  
 電話 (大代表) 神戸 (22) 4101  
 支社/営業所 東京・大阪/札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・広島・北九州



# バイブレーター専門メーカー!

打込工事になんでも打てる!

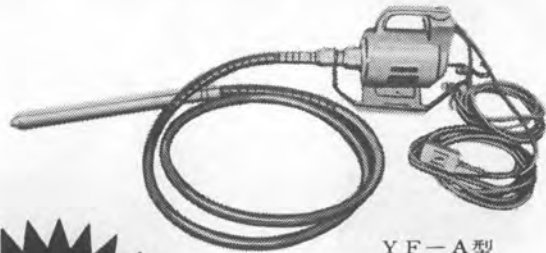
チャックハンマー (特許)  
(可搬式振動杭打機)



V-3型

コンクリート打込工事に!

棒型振動機 (モーターフレキシ式)

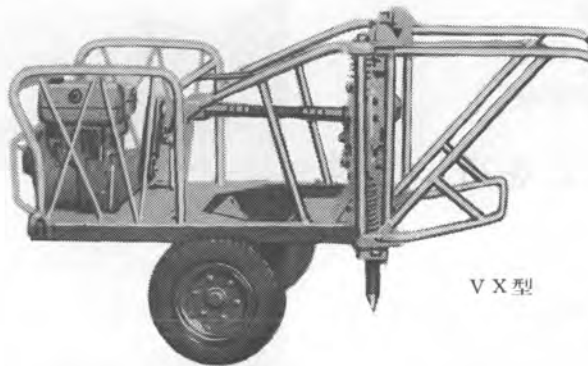


YF-A型



コンクリート、アスファルトの破壊工事  
及び転圧に!

高周波 振動ブレーカー (特許申請中)



VX型

\*各種コンクリートバイブレーター製造発売元

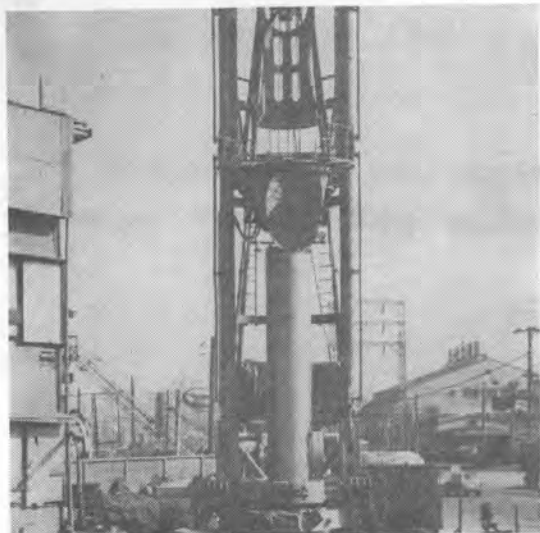


## 山田機械工業株式会社

本社営業所 東京都北区稲付町3丁目16番地 電話 赤羽(902)代表4111~4

戸田工場 埼玉県戸田市大字新曾5138番 電話 蕨 0484(42)5059・5060

# ダブル ケーシング チューブ



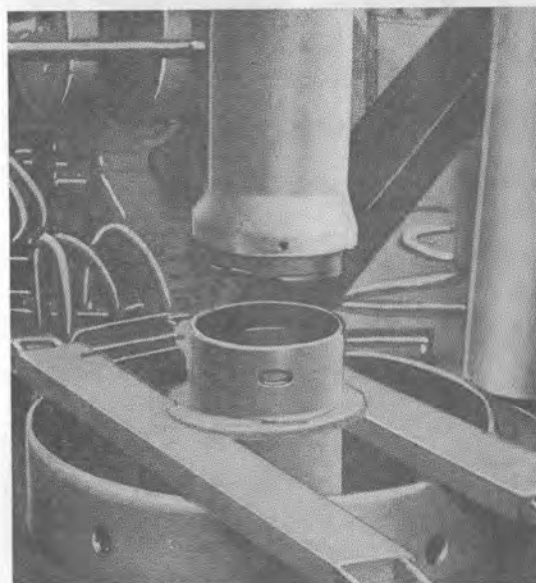
## ベント工法 チュービング用 (アースドリル用)

従来のアースドリル工法からオールケーシング工法に変わりつゝあります。従来のガイドケーシングと共にチュービング用ケーシングチューブを各種製作致しました。

### 寸法表

| 外径%  | 長さm | 厚 | サ | %  |
|------|-----|---|---|----|
| 970  | 6   | 8 | × | 10 |
| ◇    | 3   | ◇ |   |    |
| 1080 | 6   | 8 | × | 10 |
| ◇    | 3   | ◇ |   |    |

# 湧水歓迎の高能率トレミー管



アースドリル、ベント、リバー、イコス工法に欠かせないのがB式トレミー管です。

### 特長

1. 取扱が簡単迅速—クイックジョイント付です
2. 水密が完全です—特殊パッキン
3. 鉄筋にも引掛りません—外径特殊仕上
4. 底板、プランジャー等不用の新型トレミーを開発しました。御相談下さい。

営業品目 / 日立パワーショベル・クレーン・米国インターブルドーザー  
バイホーラー・ケーシングチューブ各種製造販売・TSM式強制コンクリート  
ミキサー販売元・其他建設機械及部品製作販売

**B** 東京ブルドーザー株式会社

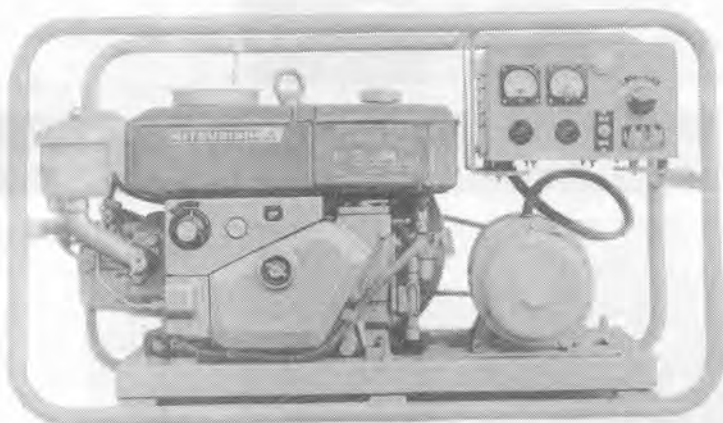
本社 / 東京都港区芝公園第5号地14番地 電話 東京(433)5331(代)ー5番  
大阪支店 / 大阪市西淀川区姫里町1丁目106番地 電話 淀川(471)6331番(代表)  
福岡出張所 / 福岡市高砂町2丁目2街区1号 梶原ビル 電話 (53) 2 2 1 4 番

凡ゆる機械の動力源に  
優れた品質と完全なアフターサービスを誇る



# 三菱エンジンを

エンジンの御用命は  
エンジンコンサルタント  
の当社へ是非!!



小型ディーゼルジェネレーターKDシリーズ  
1KW～5KW(KD1～KD5)

- |        |        |
|--------|--------|
| 三菱JH形  | 三菱KE形  |
| 三菱ダイヤ形 | 三菱AD形  |
| 三菱NE形  | 三菱ME形  |
| 三菱かつら形 | 三菱メイキ形 |
| 三菱4DQ形 | 三菱6DB形 |
| 三菱8DB形 | 三菱DH形  |
| 三菱DF形  | 三菱DE形  |
| 三菱6DS形 |        |

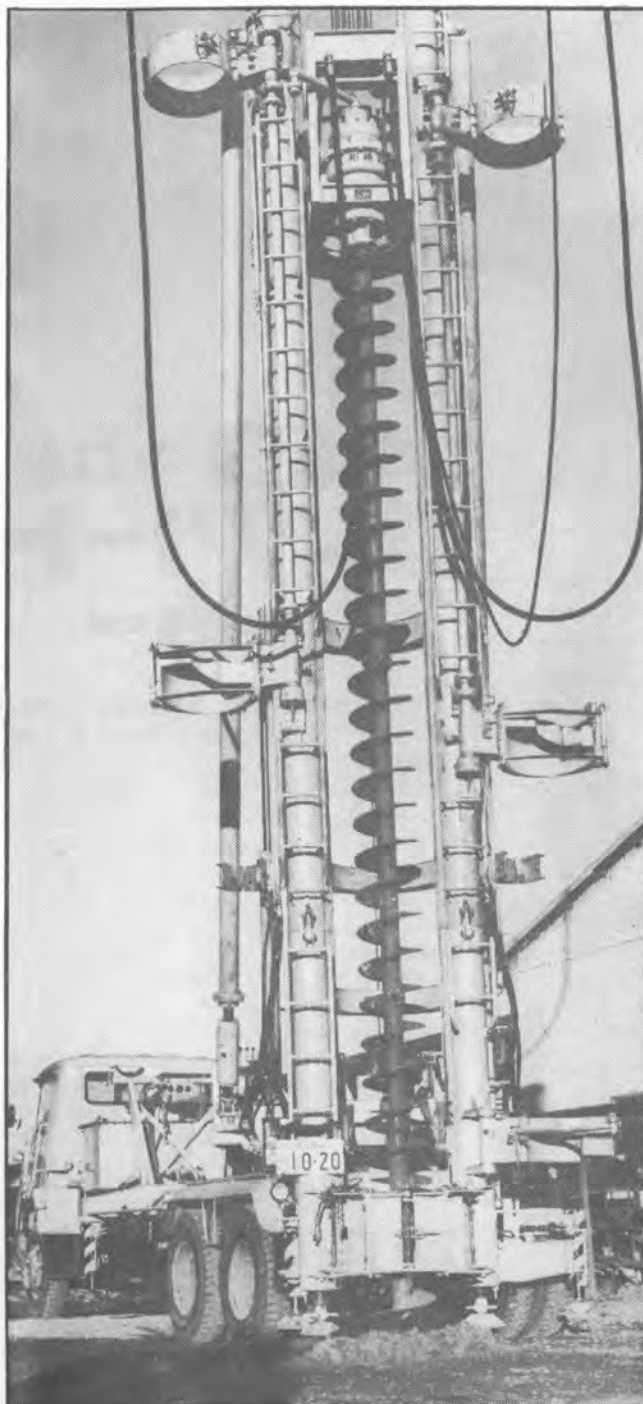
各種エンジン

其他取扱品

- 無段変速機
- 各種産業機械
- エンジン部品
- 流体継手、減速機

三菱重工業株式会社  
総販売店 極東機械産業株式会社

|        |                  |    |                       |
|--------|------------------|----|-----------------------|
| 本社     | 東京都港区芝浜松町2丁目15番地 | 電話 | 03(432)4311(代表)       |
| 盛岡営業所  | 盛岡市盛岡駅前通り13の23   | 電話 | 0196(22)2064・(23)7875 |
| 神奈川営業所 | 川崎市菅生字水沢3079の3   | 電話 | 044(97)1034・1900      |
| 北関東出張所 | 宇都宮市泉町5番13号      | 電話 | 0286(2)0696(代表)       |



シールドの堅抗に……  
**アースオーガー**  
 セグメントの裏込に…  
**アジポンプ**

● アースオーガーの種類

アースオーガー STO-40 型  
 アースオーガー SBM-40H型  
 アースオーガー 40H型  
 アースオーガー 40S型

● グラウトポンプの種類

アジポンプ AP-1型  
 アジポンプ AP-2型



**三和機杖株式会社**

本社 東京都中央区日本橋茅場町2-10蛇の目茅場町ビル 電話：東京 (03) 667-8961 (大代表)  
 大阪営業所 大阪市西区北堀江御池通り1-2 御池ビル 電話：大阪 (06) 531-1502・538 2169  
 工場 千葉市天戸町1-3-5-6 電話：千葉 (0472) 59-2656・2837

驚異的  
破砕力を持つ



■ シートパイルドライバー



■ シートパイルエキストラクター



# 40キロ級 コンクリート ブレイカー

- 強力打撃するので作業能率が向上する
  - コンクリートは勿論中鍍岩も軽く破砕する
  - ブレイカー以外にシートパイルドライバー打込み及びシーパイルエキストラクター(引抜)等利用範囲が広い
- B-85型コンクリートブレイカーは、従来のB-80型ブレイカーの経験を生かして新に製造された40kg級の大型ブレイカーです。  
本機は道路工事・コンクリート基礎破壊・岩石破砕等に用いられる打撃専門の機械で、強力な破壊力を持って居ります。

用途：舗装道路のコンクリート及びアスファルトの破砕・改修、コンクリート建造物及び基礎の取りこわし、工場内の床コンクリートの破砕、鉬石・石灰石の採取や小割、溶鉬炉内のクラストの研取等広く利用出来ます。

栗田鑿岩機株式会社

東京都墨田区錦糸町4-16-17  
TEL (625) 3331(代)

漏水は絶対ありません



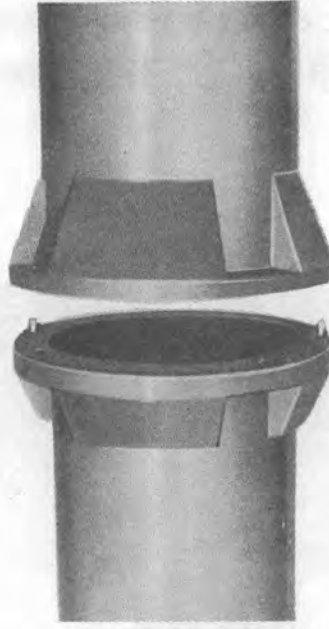
プランチャ (PAT. 793790)

プランチャ式  
水中  
コンクリート打設用  
トレミー管

■特許 759336



万能型トレミー管



フランジ型トレミー管



| 標準仕様 | 内径       | 6吋  | 8吋 | 10吋 | 12吋  |
|------|----------|-----|----|-----|------|
|      | トレミー管中間用 |     |    |     | 1m   |
|      | "        | "   | "  | "   | 1.5m |
|      | "        | "   | "  | "   | 2m   |
|      | "        | "   | "  | "   | 3m   |
|      | "        | 底部用 |    |     | 3m   |

万能型底部用は磁気フランジ付です

シュート

パイプレスト (受金具)

ハンガー (吊金具)

プランチャ

トレミー管の型式組合せ並にプランチャの数量は必要に応じお決め願います。

(カタログ贈呈)

株式会社小松製作所特約店

富士機工株式会社

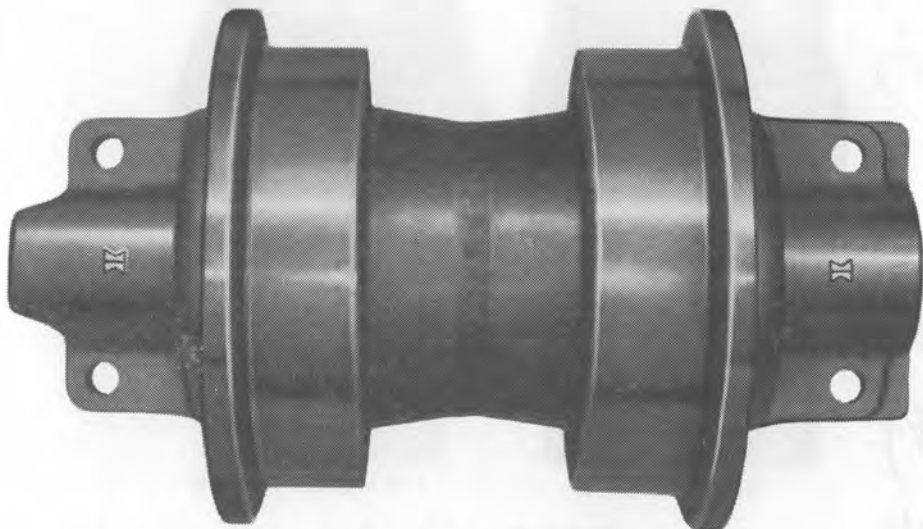
本社 東京都港区新橋6丁目1番10号 電話東京(433)3621 代表  
大阪営業所 大阪市南区順慶町4丁目79番地 電話大阪(251)8871~3



ローラ印

# トラックローラー

|        |   |       |
|--------|---|-------|
| 多年の経験  | ⇔ | 最新の技術 |
| 責任ある材質 | ⇔ | 最高の品質 |
| 低廉な価格  | ⇔ | 豊富な在庫 |



今回タイ国バンコック市に総代理店  
としてTHAVORN TRACTOR  
R.O.Pを設定いたしました。

## ■ オリジナル製作機種

各種ブルドーザー、ショベル、アスファルトフィニッシャー等のクローラーローラー、スプロケット、フロントアイドルなど足廻り部品のオリジナル製作については各メーカーより御信頼をいただいております是非台数の多小にかかわらず製作については御相談下さい。

## ■ 一般市販品

トラックローラー、キャリアローラー、フロントアイドル、スプロケット、及びその関連部品、その他ツース、エンドビット等内外各車種を取りそろえております。

〈ローラ印 下転輪 / 上転輪 / 製造元〉

有限会社 **建設部品**

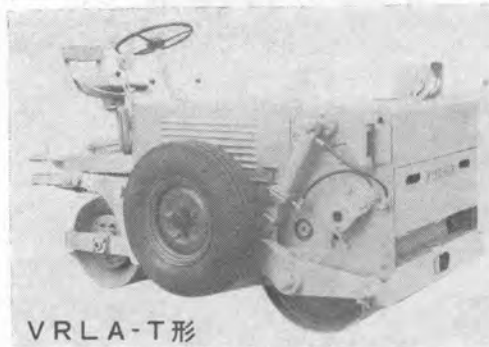
東京都江東区大島5丁目42番3号 電話 (683)3571(代)~4  
(683)1922

# あらゆる道路建設に—

—ダイハツの建設機械—  
 バイブレーションローラー  
 VRT-2.4A VRT-2.42E  
 VRMA VRG VRLA-T  
 VRK(トレーラ形) VRSA



VRT-2.4AE形



VRLA-T形



VRMA形

高速道路、空港滑走路、パイプライン敷地など、あらゆる道路建設に目ざましく活躍しているのが、ダイハツのバイブレーションローラーです。とくに新製品のVRT-2.4AEタイプは、小型で軽く、自重はわずか2.4トンですが、振動力をたくみに利用、大形ローラーなみの転圧力があり、仕上り効果もよいので好評を得ています。

## **DAIHATSU** ダイハツディーゼル株式会社

|        |                 |                     |
|--------|-----------------|---------------------|
| 本社事務所  | 大阪市淀川区大淀町中1丁目1  | 電話(大代表)大阪(451) 2551 |
| 東京営業所  | 東京都中央区日本橋本町2丁目7 | 電話(大代表)東京(279) 0811 |
| 福岡営業所  | 福岡市比恵新町2        | 電話(代表)福岡(41) 8431   |
| 名古屋営業所 | 名古屋市中区大池町2丁目33  | 電話(代表)名古屋(321) 6431 |
| 札幌営業所  | 札幌市南二条西8丁目13    | 電話(代表)札幌(23) 7246   |
| 仙台営業所  | 仙台市裏5番丁1番地宮城ビル  | 電話 仙台(27) 1674      |
| 高松駐在   | 高松市香西南町410      | 電話 高松(81) 4123      |





トラック・リンクは  
トキロンへ...



アフターサービスも  
万全です.....

クローラー足廻り関係の設計製作  
について御相談下さい

### 株式会社 東京鉄工所

東京都大田区仲池上1-22-9 (752) 3211 (大代)

〈営業品目〉

三菱、小松、日特、日立、キャタピラー、  
インターナショナル用各種リンク、ピン、プ  
ッシュ、シュー、ラグ、その他足回り部品



#### ■地区特約店

**湯浅金物株式会社**  
札幌市北三条西四丁目(日本生命ビル) (26) 6271 (代)

**中外機工株式会社**  
仙台市本材木町46 (25) 5831 (代)

**川原産業株式会社**  
名古屋市西区六句町2-10鶴飼ビル (571) 2458 (代)

**川原産業株式会社**  
大阪市浪速区幸町4-1 (561) 0555 (代)

**中吉自動車株式会社**  
広島市西観音町9-5 (32) 3325 (代)

**国際モータース株式会社**  
福岡市白鷺町7 (65) 8131 (代)

# これが話題のマスターピンです！

- ☆ トキロン マスターピンは極めて簡単な構造に作られており、リンクを確実に連結し、緩んで抜け出す事はありません。
- ☆ しかも着脱が容易で、何回でも御使用になれます、——この秘密は強力な特殊鋼製のバネリングを採用している為です——
- ☆ 更にトキロン マスターピンは組立てられているリンクのトラックピンと殆んど同じ強さを保持していますから、  
……………完全なマスターピンの出現と話題になっているのです……………
- ☆ D-50、D-80、D-120、BS、D-4、D-6、D-7、D-8、NTK-4、NTK-6、その他 各種モデルのマスターピンを製作しております。  
是非一度お試し下さい。

## トキロン マスターピン

[特許出願 41-62263]



### お知らせ

TOKIRON では今度、茨城県土浦市に高周波焼入、ガス浸炭炉、連続熱処理炉各加工機械の新鋭機を装備した一貫工場を開設しました。

◆土地 19,800m<sup>2</sup> (6000坪) ◆電力 2,000kw  
◆建物 8,250m<sup>2</sup> (2500坪) ◆人員 122名

\*通産省指定 合理化 モデル工場

株式会社 **東京鉄工所**

東京都大田区仲池上 1-22-9 (752) 3211(大代)

# Hayashi VIBRATORS

勲四等瑞宝章  
黄綬褒章 に輝く

長い伝統  
最新の技術



凡ゆるコンクリート  
施工に即応する  
電気式・空気式・エンジン式

## 林バイブレーター株式会社

本社 東京都港区芝浜松町2-1 電話(434) 8451(代)  
大阪出張所 大阪市西区本田町2丁目15-4 電話(581) 2875(代)  
工場 東京都大田区矢口2丁目21-33 電話(732) 5691(代)



# ハンタのスプレヤー

## ハンタ式 フェイスリビューター

- 撒布能力：毎分約250ℓ及450ℓ
- タンク容量：1500, 2000, 3000,  
4000, 5000, 6000,
- 機 種：自走式及積載式



便利で能率的な!!

## ユニット型 エンジンスプレヤー

- 撒布能力：毎分30ℓ
- ドラム缶—直接撒布
- ケトル—溶融撒布



砂、碎石の  
均等、高速撒布に!!

## マテリアル エンジンスプレッター

- ロール回転式—粗骨材
- 円盤回転式—細骨材

アスファルト乳剤・  
タール等の常温混合に!!

## ハンタ式 パヴミル

- 混合能力：100, 150, 200, 300, 500kg
- 常温混合プラント各種設計、製作。



## 範多機械株式會社

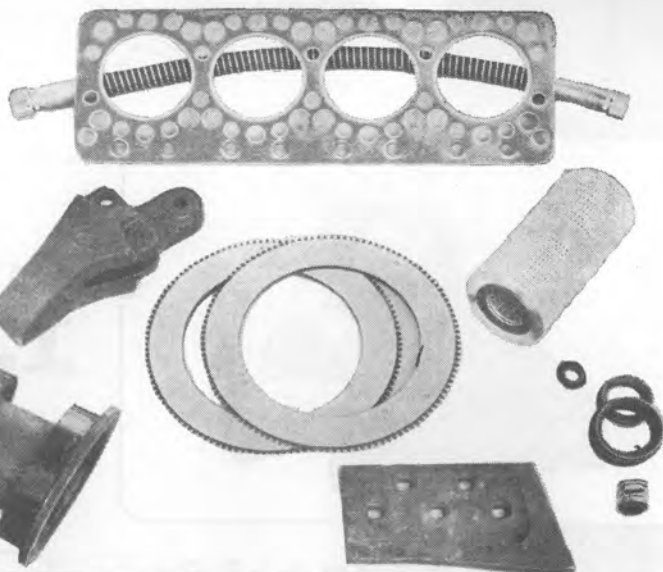
大阪市北区免我野町8番地(ニューナショナルビル4階)  
電話 大阪 (313) 代表 2781 番  
東京都渋谷区渋谷2丁目8番2号  
電話 東京 (400) 代表 1901 番



中古車なら  
 良い機械が  
 なんでもそろろ  
 フタミ広島屋へ  
 どうぞ!



建設機械の  
 部品なら  
 なんでもそろろ  
 フタミ広島屋へ  
 どうぞ!



# 中古建設機械並重車輛販売

油谷重工株式会社 | 株式会社小松製作所

パワーショベル ブルドーザ 各種部分品

**株式会社 フタミ広島屋**

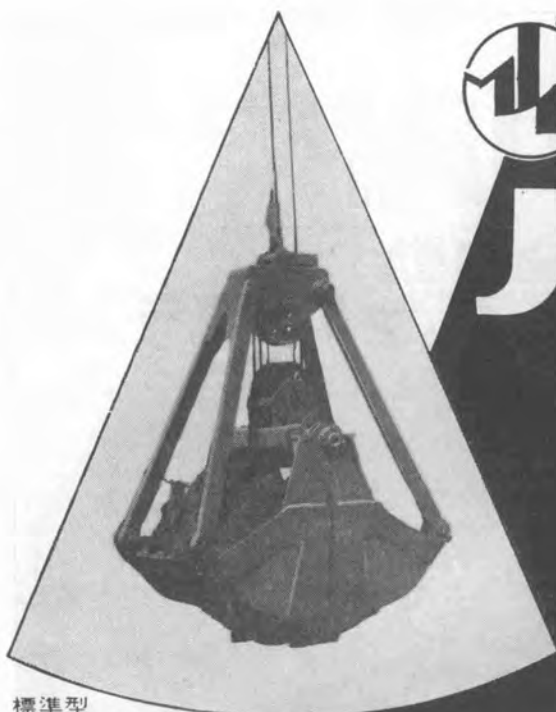
本社工場 守口市大字大日旧大庭4番249番地  
 電話大阪(991)2636-5748-5539(992)4276  
 東京営業所 東京都文京区湯島2丁目31の21号  
 電話東京(813)9041-3

福島営業所 大阪市福島区上福島南3丁目9番地  
 電話ベアリング部大阪(451)1551-4  
 部品部大阪(458)4031-6



# 亦木の バケツ

好評絶賛をうけている  
石掘みバケツ  
(6枚刃クラッチバケツ)



標準型  
浚渫バケツ



営業  
品目

各種クレン  
クラッチバケツ  
クラムシェル型バケツ  
各種専用バケツ

株式会社  
亦木荷役機械工務所

本社・工場

千葉県松戸市上本郷536  
TEL0473(62)9131(代)

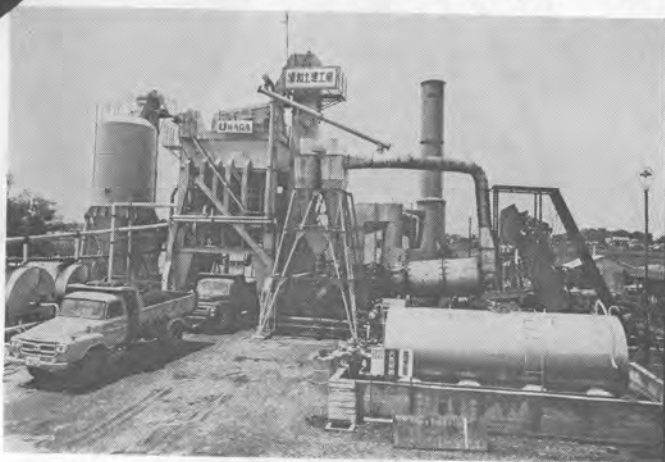
# 浦賀重互の 道路舗装 機械

# UAP 全自動 アスファルトブレード

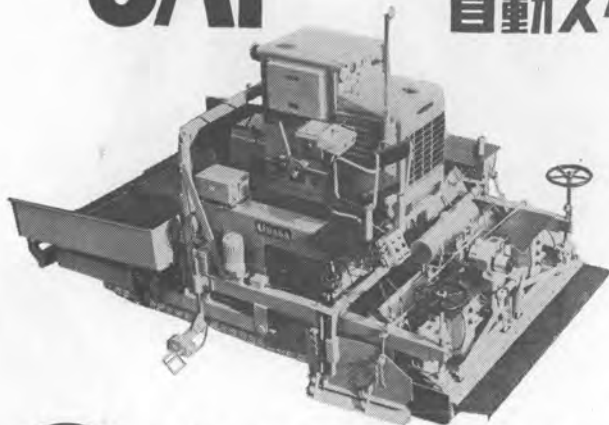
## 特長

1. 効率のよい骨材の加熱乾燥
2. 正確なふるい分けと混合
3. 簡便・確実な全自動計量・操作
4. 強力な公害対策——防塵・防音
5. ホットオイルによるアスファルトの加熱保温

| 形番     | 混合能力   | ミキサ容量   |
|--------|--------|---------|
| UAP 20 | 20~25% | 400kg   |
| UAP 30 | 25~35% | 500kg   |
| UAP 50 | 45~55% | 750kg   |
| UAP 60 | 60~70% | 1,000kg |



# UAF アスファルトフィニッシャ 自動スクリードコントロール



UAF400仕様  
 舗装巾 2.4~4.0m  
 舗装厚さ 10~150mm  
 作業速度 2.5~10.4m/min  
 ホッパ容量 4 ton  
 機関 ディーゼル29PS

## 特長

1. 自動スクリードコントロール
2. 電磁バイブレータによる締め固め
3. 走行クローラの三点懸架
4. 電磁クラッチおよびブレーキの採用
5. 合材送り量の自動制御

# 浦賀重互業株式会社

機械事業部  
 大阪営業所  
 名古屋営業所  
 九州営業所  
 浦賀機械工場  
 玉島機械工場

東京都千代田区大手町2丁目4番地 新大手町ビル 電話 東京(211)1361  
 大阪市北区絹笠町50番地 堂島ビル 電話 大阪(362)8255  
 名古屋市東区布池町32番地 南里ビル 電話 名古屋(962)5545  
 福岡市上辻堂町26番地 ナショナルビル 電話 福岡(43)2121・3344  
 横須賀市浦賀町4丁目7番地 電話 横須賀(41)2111  
 倉敷市玉島乙島8230番地 電話 玉島(2)2111

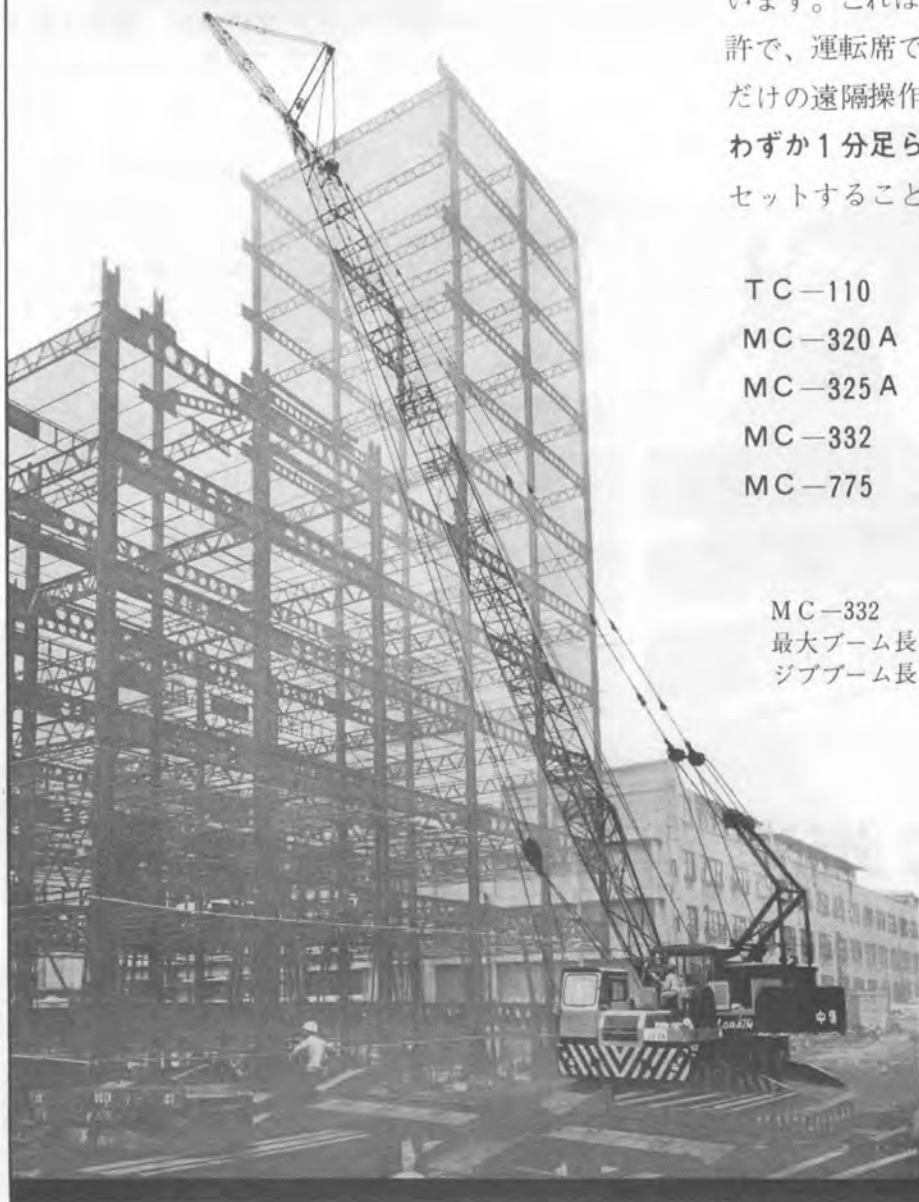
# 浦賀ローレン トラッククレーン

強力！高性能！  
セット  
わずか1分！

浦賀ローレンのアウトリガは  
パワーセット・アウトリガと  
呼ばれる油圧機構を使用し  
ています。これはローレンの特  
許で、運転席でレバーを押す  
だけの遠隔操作方式により、  
わずか1分足らずで自動的に  
セットすることができます。

|          |          |
|----------|----------|
| TC-110   | 10.5トン吊り |
| MC-320 A | 20トン吊り   |
| MC-325 A | 25トン吊り   |
| MC-332   | 32トン吊り   |
| MC-775   | 75トン吊り   |

MC-332  
最大ブーム長 41.750 m  
ジブブーム長 6.096~15.240m





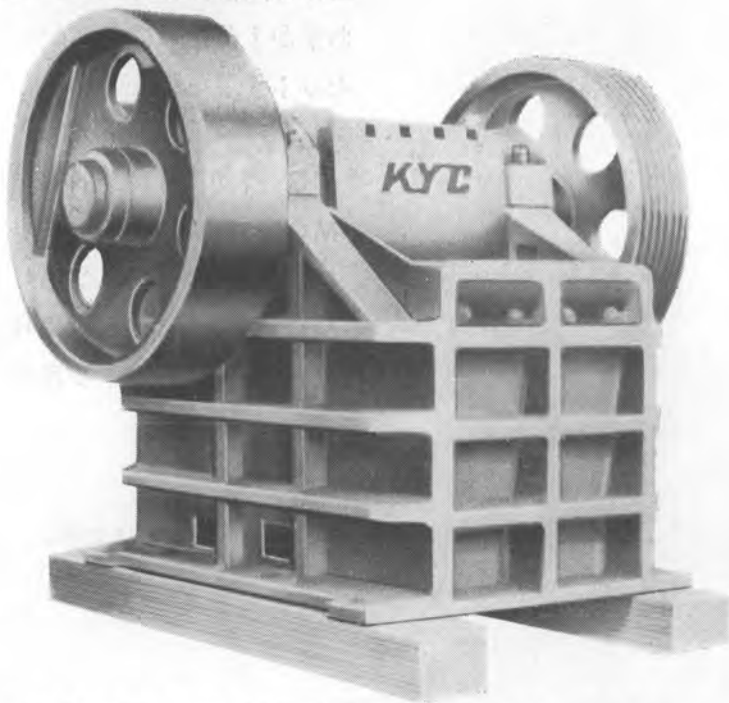
# ジョークレッシャー

# KYC

## が誇る機械がこれです

**KYC**の技術を結集して誕生した製品です——

耐摩耗鋼の採用はもとより、最も効果的な破碎作業ができる、合理的な破碎機構をそなえた、**KYC**独特の精密設計です。しかも、安定した処理能力。大きな破碎比。簡単な取り扱い。強力耐久構造。ズバ抜けた経済性。……など、すべての面でご満足いただける。……クラッシャーの代表製品です。



### —営業品目—

砕石プラント  
砂利撰別プラント  
バッチャープラント  
アスファルトプラント  
クラッシャー  
コンクリートミキサー  
バッチャースケール  
ベルトコンベヤー

## KYC光洋機械工業株式会社

取締役社長 奥村正美

本社 大阪市北区南同心町1丁目31番地 TEL 大阪(358)3521(代表)

大阪支店 電話 大阪 (358) 3521(代)  
東京支店 電話 東京 (254) 5601~8  
広島支店 電話 広島 (61) 5101~3  
福岡支店 電話 福岡 (43) 6461~4  
札幌支店 電話 札幌 (24) 9594~8

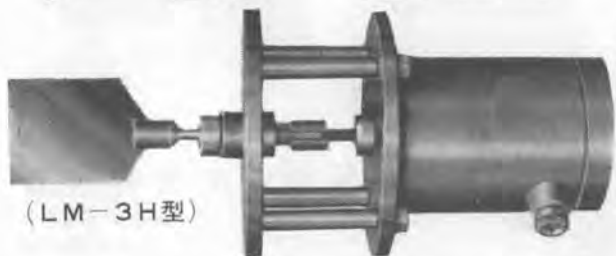
仙台支店 電話 仙台 (25) 4441~3  
名古屋営業所 電話 名古屋(221) 7037~8  
高松営業所 電話 高松 (61) 4391~3  
鹿児島営業所 電話 鹿児島(2) 3055・1650



アスファルトプラント・バッチャープラントに活躍する……

# レベルマスター

〔粉粒体用レベルスイッチ〕



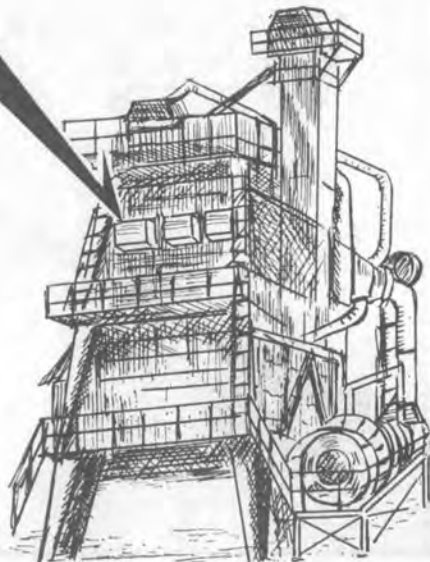
(LM-3H型)

### 特長

- 1 回転翼式にて動作確実
- 2 超耐久力
- 3 調整不要
- 4 小型軽量
- 5 セメント、飼料等ホッパーの深いものに最適

### 適用品種

- 1 砂、セメント、骨材、砂利等
- 2 プラスチック原料  
(粉及びペレット)
- 3 砂糖、肥料
- 4 米、麦、豆類
- 5 石炭、粉炭、硝子原料
- 6 薬品、その他



## 日章計器工業株式会社

本社・工場 大阪市西淀川区竹島町3-8-6 TEL大阪 472-2591  
出張所 東京都中野区中野1丁目56番5(岩村ビル) TEL東京 368-3639

## コンベヤーの革命 ケーブルベルトコンベヤー

- 超長距離輸送に適する
- 大量輸送ができる
- 建設費と運転経費が安い

## 架空索道(ロープウエー・リフト)



## 安全索道株式会社

本社 大阪市城東区古市北通2丁目3番地  
支社 東京都中央区日本橋本石町3丁目4番地6号(菊池ビル五階)

総代理店 三井物産株式会社



# 印 マレ-ブルチェン

## 営業品目

アスファルトプラント用各種

水処理用各種

焼却炉用各種

その他設計製作の御相談に  
応じます。



## 製品の機械的性質

抗張力 50kg/mm<sup>2</sup>以上

伸び 5%以上

曲げ 120°以上

硬度 HB179~241

従来のチェンに比し、はるかに  
耐摩耗性、耐食性にすぐれてお  
ります。

## 松菱金属工業株式会社

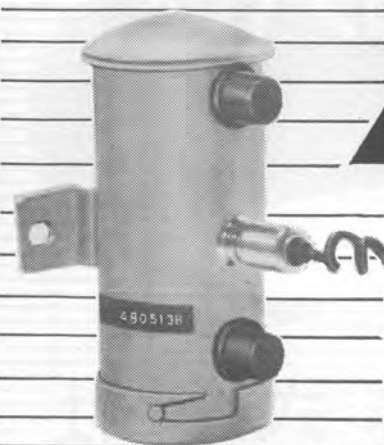
東京都足立区綾瀬3丁目9番21号 東京(605)7337番(代)

世界最高の技術・米国ベンディックス社と技術提携

## 電気式の最高峰

自動車機器の

## フューエルポンプ



- 動力源をエンジンによらない為、任意の位置に装着でき保守、点検に有利です。
- エンジンの始動とポンプの始動が別な為、エンジンの始動前に燃料を供給できます。
- レバー、カム等の摩耗部品がなくスイッチ部は不活性ガスで包まれておりますので、耐久性は抜群です。

コルト 800、ミニキャブ、

スバル1000、プリンススカイライン2000GT 各車純正品



## 自動車機器株式会社

東京都渋谷区代々木2丁目10番地 電話(03)379-2211(大代表)



広範囲な作業能力を誇る



三菱タイヤローラ  
**U-20**

- 自重：8.5トン ●最大サービス重量：20トン ●輾圧幅：2,290ミリ
- 空気タイヤ圧：1.5～8.0kg/cm<sup>2</sup> ●走行速度：最高25km/h ●エンジン：三菱6DS形(最大出力70PS)

## 性能をご紹介します 三菱タイヤローラ U-20

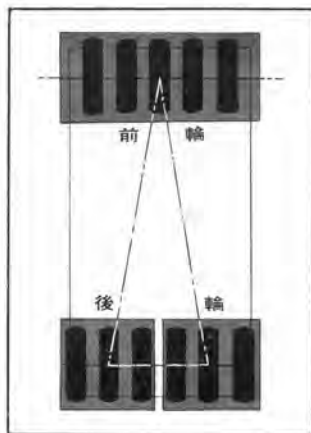


### 3点支持による均等荷重

例えば、凹凸面における3脚椅子と4脚椅子の安定性を比べると、3脚の方がすぐれているというのが3点支持の原理です。U-20は、タイヤローラに絶対必要なこの3点支持方式(後輪6輪が左右3輪ずつで2点、前輪5輪が同一油圧回路により1点)を採用しているため、各輪荷重はつねに均等で締固め効果は完全です。また前後輪は、完全にオーバーラップ(35ミリ)しますから、踏みのこしはまったくありません。

### 油圧シリンダによる 前輪垂直揺動

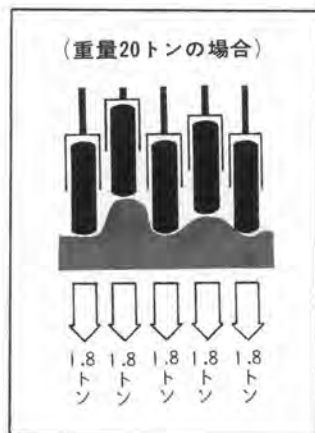
さらにU-20は、油圧シリンダ



によって前輪がそれぞれ160ミリ垂直に揺動するので、凹凸面における締固め効果は抜群です。またこの装置はロックして、固定式としても使えます。

### 広範囲な作業能力

U-20は8.5トンから20トンまでのサービス重量を自由に調節



できます。さらに特別に設計されたスムースタイヤ、散水ポンプなどによって盛土、路床、路盤の輾圧からアスファルト舗装の輾圧に最適です。

### 便利な吸散水装置

運転席のレバー操作により自吸水ポンプはP.T.O駆動されバラストタンクの給水および水締め作業に必要な散水が簡単に行なうことができます。

またアスファルト輾圧時のタイヤ散水も運転席のハンドル操作により簡単に行なうことができます。

### 軽快な運転、安定した車体

重心が低く、安定性がすぐれています。操向は油圧式パワーステアリングにより、前輪5輪が個別に操向されるため機構的に無理がなく、ハンドルの切れは正確・軽快です。さらにエンジンは定評ある三菱6DS形を使用し、作業時最大70馬力の出力がありますから、強力な作業ができます。



### 三菱重工業株式会社

本社建設機械部 東京都千代田区丸ノ内2の10 電話 東京 (212) 3111  
神戸造船所明石工場 明石市魚住町清水字北沢 電話 兵庫 二見 (2) 1531

総販売代理店 三菱商事株式会社

本社輸送機部 東京都千代田区丸ノ内2の20 電話 東京 (211) 0211

### 販売店

新東亜交易(株) 東京(212)8411 (株)米井商店 東京(561)1171 中越三菱自動車販売(株) 富山(36)5181  
椿本興業(株) 大阪(313)3231 四国機器(株) 高松(61)9111 北菱重機(株) 小松(22)3825  
東京産業(株) 東京(212)7611 楯崎産業(株) 札幌(26)3241 新菱重機(株) 東京(492)1361



建設機械  
産業車輛  
ホース金具

製作  
販売

耐油 高圧 低圧 ホース

各機種在庫完備してます  
その他接手金具各種

●代理店

八重洲通商(株)  
陸整自動車用品(株)  
東日興産(株)



品質・性能を誇る専門メーカー

東栄鋼業株式会社

東京都港区新橋4-4-2 TEL (433) 0471 (代)



山に河に

近畿の碎石プラント

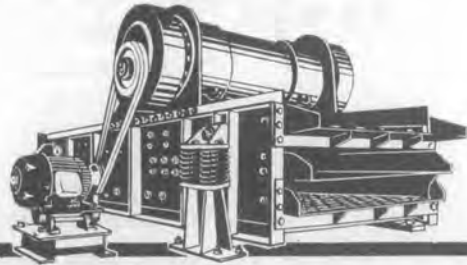
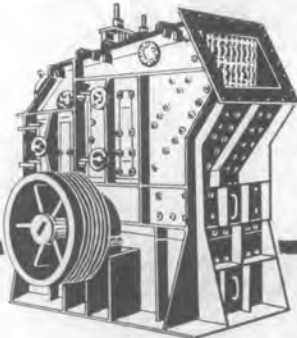
新しい感覚による優れたレイアウトが企業利益を保障します。

(特重型) K I B型インパクトブレイカー

- ◎設備費僅少にして破砕能力大
- ◎製品粒子の形状最高
- ◎維持経費僅少にして取扱容易

N L H型ニューローヘッドスクリーン

- ◎秀れた篩分効率を有し処理能力大
- ◎細粒処理に威力を発揮目詰りしない
- ◎斯界最高の生産量と納入実績を誇る



通産省指定合理化モデル工場

近畿工業株式会社



東京営業所 東京都中央区八重洲3丁目1番地 大久保ビル  
(東京駅八重洲北口前) 電話(03)273-6057(代表)  
大阪営業所 大阪市東区高麗橋2丁目東栄ビル  
(堺筋二地前) 電話(06)231-9736(代表)  
本社・工場 兵庫県高砂市木田町神爪100 山陽本線宝殿駅前  
電話 加古川 (07942) 2-3581(代表)  
加古川工場 兵庫県加古川市平岡町1色105  
電話 加古川 (07942) 7-8921(代表)

破砕、撰別については「近畿技術部」をお気軽にご利用下さい

# VELVETOUCH®

クラッチフェーシング  
ブレーキライニング  
には

# トヨカロイ



## 《焼結合金摩擦材》

- 長い寿命 ●円滑、確実な作用
- 安定した特性 ●維持費低廉

当社は、焼結合金摩擦材料（トヨカロイ）のトップメーカーである A B E X 社（旧称 アメリカンブレーキ・シュー社、ウエルマン社吸収により社名、商標変更）の技術導入により更に世界水準を行く製品として好評を博して居ります。

## ㊤ 東洋カーボン株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋2-6 TEL (271)7321 (代表)  
大阪営業所 TEL (312)1131 / 名古屋営業所 TEL (211)5401  
福岡営業所 TEL (28) 7187 / 工場・茅ヶ崎・山梨

## 磨耗部分の肉盛には

# “バンコー”

## ハードフェーシング”熔接棒を!!

衝撃を伴う磨耗には……………HMC-15 MCM-16  
 摺動による磨耗には……………HF80-95 HTW850~950  
 機械仕上を必要とする部分には…HFT-35~HF45  
 =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

社 大阪 大阪市浪速区幸町4丁目1 電話大阪(561)代0555  
 東京出張所 東京都港区芝中門前町1丁目3 電話東京(432)3581  
 名古屋出張所 名古屋市中区六軒町2丁目10 電話名古屋(571)2458  
 九州出張所 北九州市小倉区大門町17 電話小倉(56)308

## 製造元 萬興電極棒株式会社

# ブルドーザー・ショベルの

足廻りの

**再生** バンコ-表面硬化熔接棒による肉盛熔接

**パーツ** トキロン製品の御用命は

優秀な技術と豊富な経験ある弊社へ

(トキロン 関西地区  
中部 サービスデポ)

## 川原産業株式会社

|        |                |                |
|--------|----------------|----------------|
| 本社     | 大阪市浪速区幸町4丁目1   | 電話大阪(561)代0555 |
| 東京出張所  | 東京都港区芝中門前町1丁目3 | 電話東京(432)3581  |
| 名古屋出張所 | 名古屋市西区六旬町2丁目10 | 電話名古屋(571)2458 |
| 九州出張所  | 北九州市小倉区大門町17   | 電話小倉(56)308    |

# 大塚 砕石プラント クレッシャー/スクリーン

計画から設計

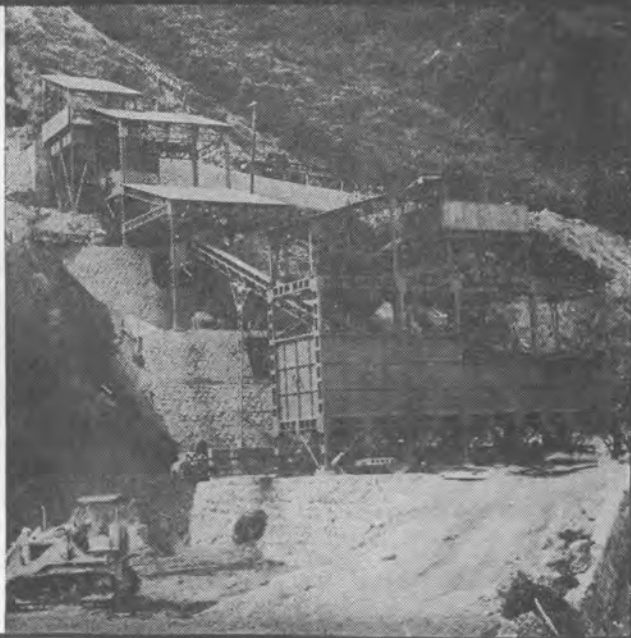
製作・施工と

アフターサービスまで



**大塚鉄工株式会社**

東京都港区三田5丁目7番1-104号 TEL 東京(451)1161(代表)





採掘から → 粗砕・粉碎まで

# 大同中山の 砕石プラント クラッシャー



## 大同中山工業株式会社

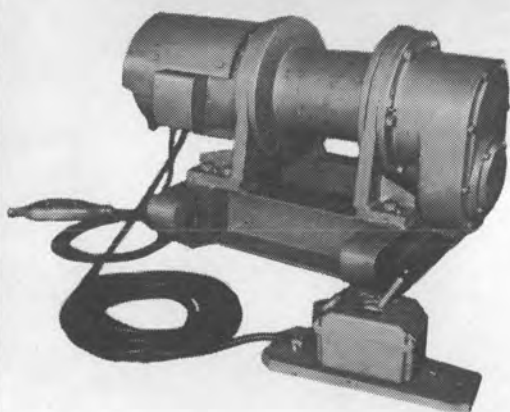
本社 大阪市東淀川区野中南通3丁目12 電話 大阪 (303)7551(代)  
 東京支店 東京都中央区西八丁堀4丁目8の4 電話 東京 (552)6537(代)  
 福岡支店 福岡市中興服町6番1号(普導ビル) 電話 福岡 (29) 0671(代)  
 名古屋営業所 名古屋市中区錦1丁目11番18号 電話名古屋 (201)5111(代)  
 広島営業所 広島市基町1番7号(朝日ビル) 電話 広島 (21)5433・6141  
 仙台営業所 仙台市名掛丁9-1(第1ビル) 電話 仙台 (25) 4311(代)

ウインチマン不要の

# ポータブル電動ウインチ

**Seibu**

各種建設現場で手軽・安全に使える



| 形式     | C/s | ロープフル<br>Kg | ロープ速度<br>m/min | 電動機<br>KW | 重量<br>Kg |
|--------|-----|-------------|----------------|-----------|----------|
| PWC-2  | 50  | 200         | 30             | 1.5       | 135      |
|        | 60  |             | 36             |           |          |
| PWC-4  | 50  | 300         | 30             | 2.2       | 200      |
|        | 60  |             | 36             |           |          |
| PWC-6  | 50  | 600         | 30             | 4         | 290      |
|        | 60  |             | 36             |           |          |
| PWC-7  | 50  | 750         | 42             | 6         | 500      |
|        | 60  |             | 50             |           |          |
| PWC-10 | 50  | 1,000       | 42             | 8         | 680      |
|        | 60  |             | 50             |           |          |
| PWC-15 | 50  | 1,500       | 42             | 12        | 950      |
|        | 60  |             | 50             |           |          |
| PWC-25 | 50  | 2,500       | 21             | 12        | 1,300    |
|        | 60  |             | 25             |           |          |

・カタログ進呈 ・ご照会はお近くの営業所へ

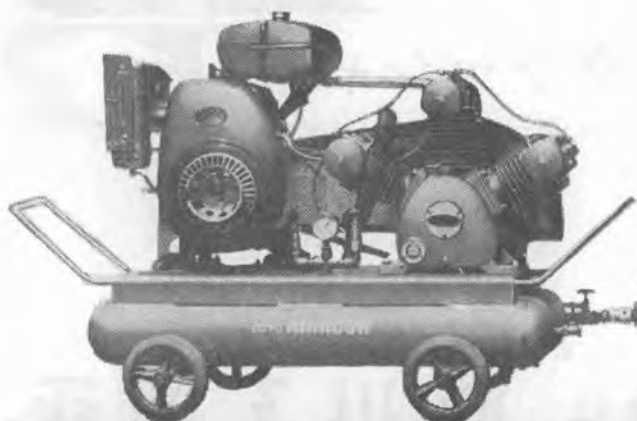
西部電機工業株式会社

本社・工場 福岡県古賀町 Tel: 古賀 (092942) 2661(代表)  
 営業所 東京 Tel: (271) 3321(代表)・名古屋 Tel: (241) 9126  
 (代表) 大阪 Tel: (541) 1481(代表) 広島 Tel: (47) 0696  
 福岡 Tel: (74) 2161(代表) ・札幌 Tel: (22) 0521

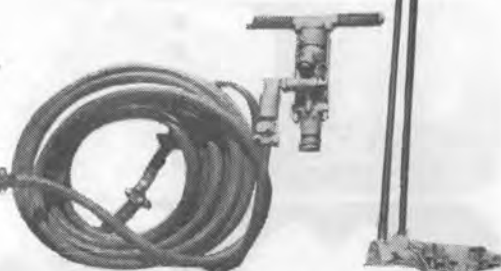
**西部電機**


④

# トヨミニさく岩機 TOYO MINI & ROCKDRILL



中小工事現場の  
スーパーマン



製造発売元  東洋商事株式会社 東京都港区西久保桜川町4  
電話 (501) 2640-9433

## 近畿車輛の 動力掃除機・建設機械

1台で10人以上の働き  
人手不足を解消!


パワースーパー 新製品  
PW-3型



道路・建築基礎の締固めに  
効果を発揮する……

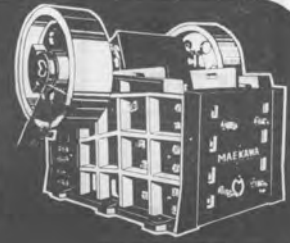
バイプロコンパクター  
KC-2B型



 近畿車輛株式会社

本社 大阪府東大阪市橋本1の1  
電話 大阪 (782) 1231代  
東京支社 東京都千代田区大手町2の8 日本ビル527区  
電話 東京 (270) 3431代

# 粉碎機の トップメーカー



二次破碎・細砕用

## ファインジョークラッシャー



### 製造品目

- 各種クラッシャー
  - ロールブレーカー
  - ハンマクラッシャー
  - RG型パイプレーディングスクリーン
  - ロッドミル
  - トロンメル
- 湿式・乾式チューブミル
  - コニカルボールミル
  - 各種篩機並選別機
  - 選鉱製錬設備一式
  - 各種砕石プラント一式
  - 铸鋼・高マンガン铸鋼



クラッシャーとスクリーン

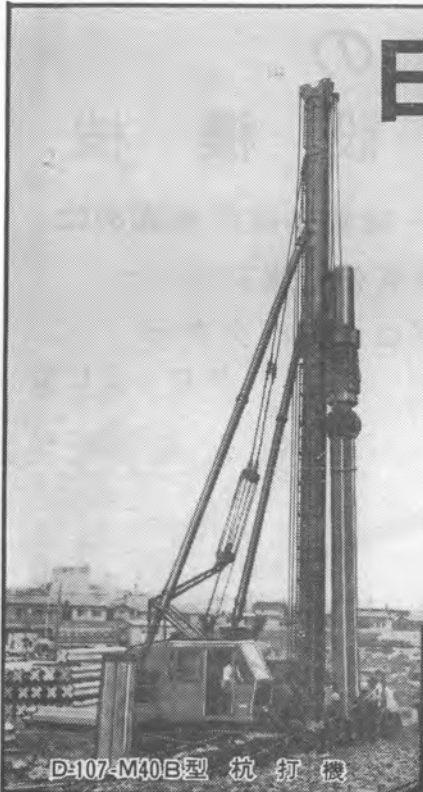
鉱山・化学・建設用機械製作

## 株式会社 前川工業

営業所・大東工場 大東市大字氷野271番地 電話大東0720(72)7321(代)  
 放出工場 大阪市城東区放出町1103番地 電話大阪06(961)6251(代)  
 東京営業所 東京都中央区日本橋小舟町2の8上条ビル 電話東京03(662)4001(代)  
 札幌営業所 札幌市平岸三条5丁目137番地 電話札幌0122(82)3082(代)

# 日本車輛の 建設機械

万能掘削機  
スクレップドーザ  
トラッククレーン  
トレーラー  
ディーゼル発電機

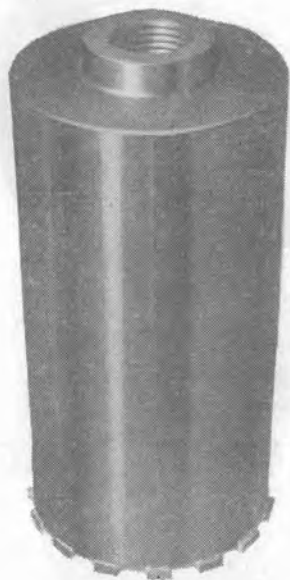


D-107-M40B型 杭打機



建設機械 代理店 重車輛工業株式会社

本社 東京都中央区銀座東1-7 電話(535)7301(代) 5  
 本沢営業所 山形県米沢市城北町1-1-3 電話(02382)130861  
 調布倉庫 東京都調布市国領町5丁目9番6号 電話調布(0424)829161  
 調布工場 東京都調布市富士見町1丁目30番6号 電話調布(0424)826352



# 理研ダイヤの ダイヤモンド コアービット

## ■営業品目

ダイヤモンドブレード  
ダイヤモンドポリッシング  
道路、石材、耐火練瓦用各種在庫

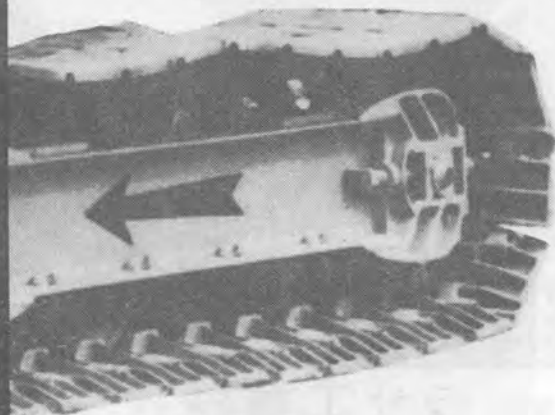
## 理研ダイヤモンド工業株式会社

本 社 東京都千代田区三崎2-8-2 TEL (261) 8870 (代表)  
三河島工場 荒川区荒川1-5-3 TEL (807) 7375



ブルドーザ・ショベルの

# 足廻りの再生は技術の弊社へ



少い経費で完全再生

## 中央産業株式会社

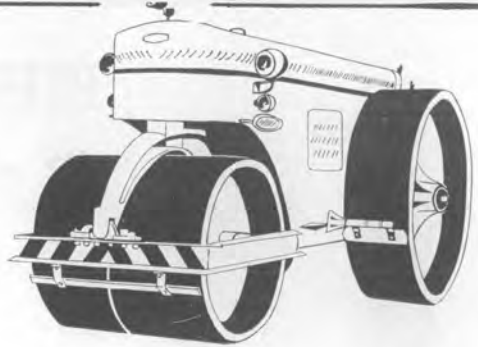
本社 東京都目黒区本町3-12-16 電話東京 (712) 代0156~9-0150  
工場 東京都町田市野津田町217 電話町田 (32) 8653 町田 (35) 2242

# Roller

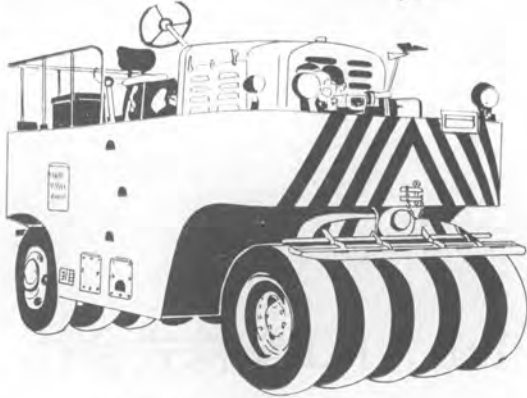
新製品

フックラッチ・  
フーチェンチ!!

全油圧式



■MR-10型 マカダム ロード・ローラ



■KR-15型 8.6-15 胎 タイヤ・ローラ



## 旭建機株式会社

本社・工場 東京都江戸川区船堀町1-8-22  
 東京営業部 電話 東京(680)7121(代表)  
 大阪営業部 大阪市北区曽根崎新地3-47(沢田ビル内)  
 電話 大阪(341)9194  
 八千代工場 千葉県千葉郡八千代市堂田町919番地  
 電話 八千代(0474-8)8231~3  
 サービス工場 東京都葛飾区細田3-12-13  
 電話 東京(657)2151(代表)



# ラサの骨材生産プラント

製造元 ラサ機械工業株式会社

販売元 ラサ工業株式会社



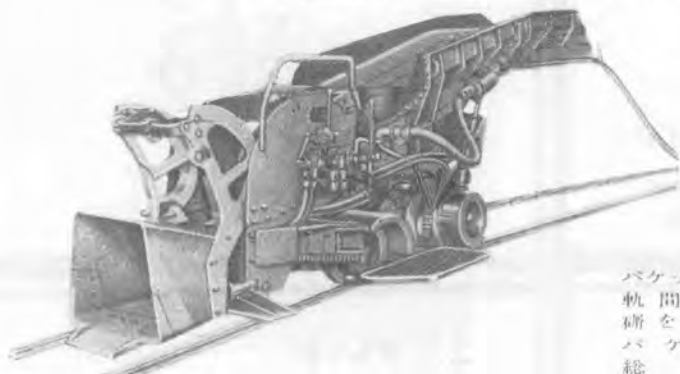
本社 東京都千代田区岩本町2丁目3番1号 (山進ビル)  
 電話 (861) 0281~5

工場 福岡県筑後市羽犬塚町324の1番地  
 電話 筑後局(094252) 2121~5

東京機械営業所 東京都千代田区岩本町2丁目3番1号(山進ビル) 電話(861)0281~5  
 大阪機械営業所 大阪市北区梅田町17の1(新桜橋ビル) 電話(312)6421~6  
 福岡機械営業所 福岡市天神3の1の16(橋口ビル) 電話(764)636-8, 1731-8  
 仙台機械営業所 仙台市東一番丁11(東一ビル) 電話(251)676259720333  
 名古屋機械営業所 名古屋市千種区覚王山通り7の1(田代ビル) 電話(561)2244(751)7176  
 北海道地区代理店 三信産業(株)札幌市北三条西3の1 電話222282, 255231~6

# “太空” 650型 ローター

“TAIKU” BUCKET LOADER MODEL-650



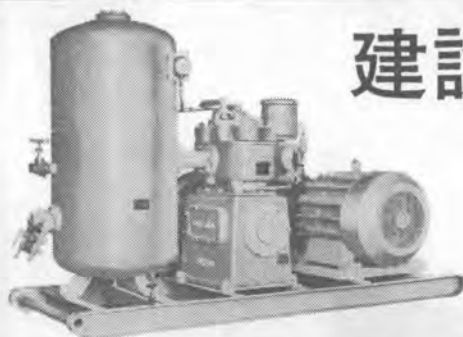
### 主要仕様

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| バケツを上げた時の高さ | 1970 mm             |
| 軌間 (御指定のもの) | 508~762mm           |
| 掘を取り得る幅     | 3100mm              |
| バケツ容量       | 0.25 m <sup>3</sup> |
| 総重量         | 5000 kg             |



## 太空機械株式會社

営業所 東京都中央区室町1~16 電話(270)1001~5  
 工場 東京都大田区東横谷4丁目6~20号 電話(741)6455(代表)  
 営業所 札幌・大館・福岡  
 札幌営業所 札幌市南11条西6~415 電話(51)6151



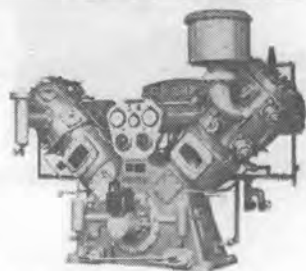
■オリヂンス“エアユニット”VS型 7.5~75kW

## 建設工業のにない手!

- 立て型・横型・V型・Y型・対向釣合型、1.5~450kW
- 他にロータリ・ルーツブロウ、真空ポンプ

三国の

# コンプレッサ



■オリヂンス DY型 55~150kW



## 三國重工業株式會社

本社 大阪市東淀川区三国本町3-326 電話 391-2121(代表)  
 工場 大阪三国・神崎川・山口 電話 212-1711(代表)  
 営業所 東京都千代田区丸の内3-2(新東京ビル) 電話 富海10・62・146  
 山口県防府市富海駅前 電話 75-5508・2098  
 福岡市天神2-9-18(同和ビル)



大旭キョク

の 輾 圧 機



ランマー

SH-100  
SH-80



ビブラー

TV-110  
TV-80

創業 45 年

大旭建機 株式会社

本社・工場

川口市飯塚町1丁目198 TEL 川口(0482)(52)1981~4

大阪営業所

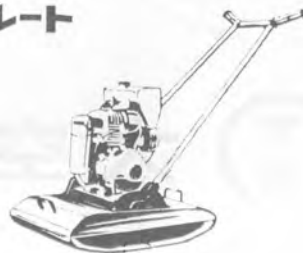
大阪市東区谷町4-21(第2谷町ビル) TEL 大阪(06)(942)1925

福岡出張所

福岡市西区新町6丁目521 TEL 福岡(092)(41)6612

ユニプレート

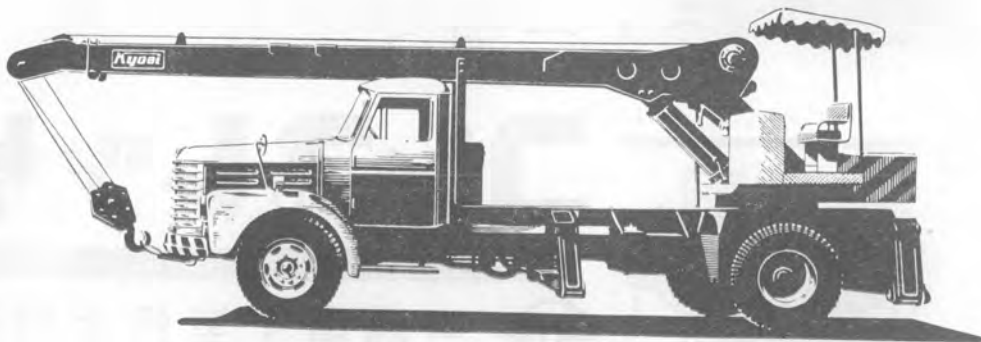
TP-70



どこでもかけつけスバヤク荷役完了!!

共栄トラッククレーン

25t吊り から 1t吊りまで多種生産



クレーン車のトップメーカー

共栄開発株式会社

本社 東京・丸の内・東京ビル TEL(212)代表3721

作業効率の  
飛躍増大に!



# 協三の 荷役機械

営業品目

- 3 t吊油圧式 ホイール クレーン (302型)
- 4 t吊ホイール クレーン (401型)
- 5 t吊クローラ クレーン (501型)
- ディーゼル機関車
- フォークローダー
- トラクター
- 油圧シリンダー



協三工業株式会社

本社 福島市三河南町98 電話(福島)4191—代表  
 伊達工場 福島県伊達郡伊達町雷車町 電話(伊達)2 6 3  
 東京事務所 東京都新宿区西大久保1の4 3 3 (西北ビル3階)  
 電話(直通)(371) 2 1 1 1 (代) - 7

## ライカ工専用水中ポンプ

- 口径 40~250mm
- 揚程 8~50m
- 水量 0.1~6m<sup>3</sup>/min
- 電動機 1.5~45kw

その他特殊用途用  
各種専門製作

**LEICA**

支店・東京(968)0451・福岡(53)7564  
 営業所・名古屋(551)5262・広島(31)0435  
 出張所・仙台(23)5345・新潟(22)0007  
 本社・大阪市大正区三軒家浜通4-16・(552)3001-5

ライカ電潜株式会社



# 自動俯仰式

# クローラー槽

## 油圧操作方式採用

マスト屈折は独特の方式にて内蔵型となっています

### 各種建設機械設計製作

東京

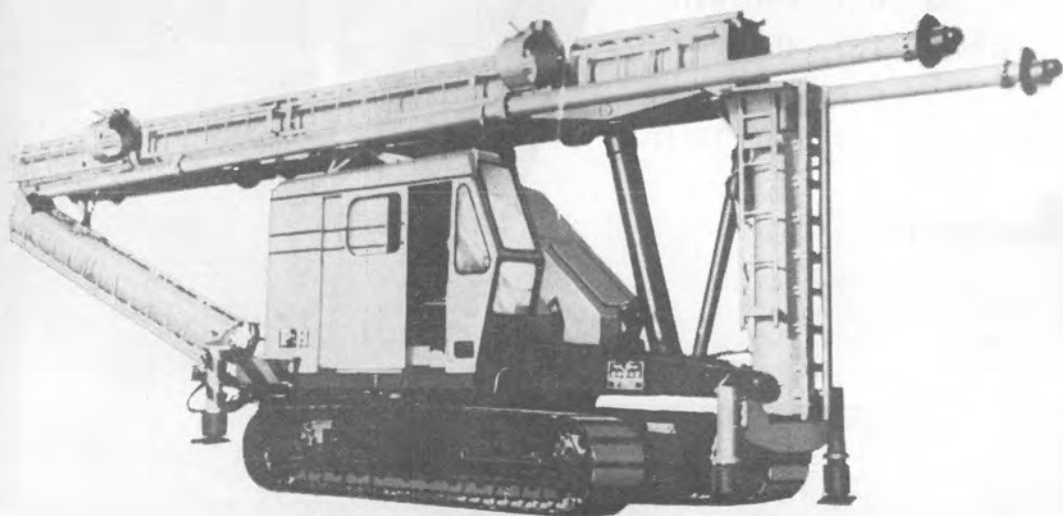


大阪

## 株式会社北井製作所

本社工場：東京都江戸川区船堀3丁目15番地15号 TEL 03(680)3141(代表)

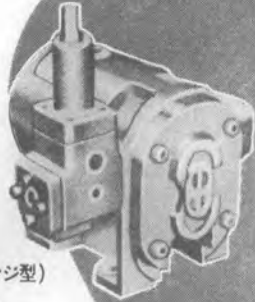
大阪営業所：大阪市福島区中江町24番地 TEL 06(441)5351~5(448)1988



# 日本スピンドルの油圧機器

## ●プランジャポンプ

型番PP-B510  
吐出量 5種類 2~10 l/min  
圧力 250kg/cm<sup>2</sup>まで  
回転数 1,200r.p.m.まで

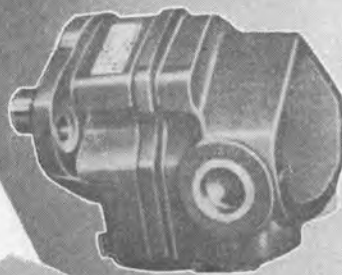


## ●ニホン・ウェブスター油圧機器

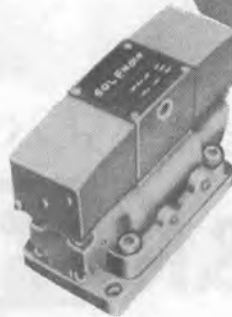


## JDシリーズ(2本ボルトフランジ型)

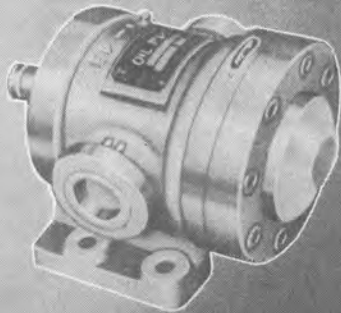
吐出量 (1,000r.p.m.時)  
: 5種類、10.5~38.9 l/min  
連続使用圧力: 105kg/cm<sup>2</sup>まで  
最高圧力: 140kg/cm<sup>2</sup>  
最高回転数: 2,400r.p.m.  
駆動方法: 直結、ベルト駆動  
回転方向: 右、左のご指示  
下さい。(軸端より見て)  
重量: 8.1~9.7kg  
その他: オイルモータも  
あります。



## ●ソレノイドバルブ



圧力 140kg/cm<sup>2</sup>まで  
許容流量 12~380 l/min まで  
接続口 PT $\frac{1}{4}$ ~PT2  
型式 ガスケット型  
マグネット  
3kg 100V 50 $\sim$ /60 $\sim$   
200V 50 $\sim$ /60 $\sim$   
5kg 100V 50 $\sim$ /60 $\sim$   
200V 50 $\sim$ /60 $\sim$



## ●一段ポンプ VP50型

吐出量 12種類 3.9~35.9 l/min  
圧力 70kg/cm<sup>2</sup>まで  
回転数 600~2,000r.p.m. まで

## ●フローディバイダー FDT-06

分流比 2:8~8:2  
流量 106~71 l/min  
圧力 160kg/cm<sup>2</sup>  
in PT1 out PT $\frac{1}{4}$

その他  
シリンダー  
油圧ユニット  
油圧関連機器



# 日本スピンドル

本社・工場 尼崎市潮江西ソウケ2番地の1 電話大阪(499)5551(代)  
大阪事務所 大阪市東区備後町3丁目(綿業会館内) 電話大阪(203)7641(代)  
東京支社 東京都中央区日本橋室町1丁目5番地(一越ビル) 電話東京(279)4051(代)  
名古屋営業所 名古屋市中村区広小路西通3丁目9番地(信泉ビル7階) 電話名古屋(582)9031(代)



掘削作業は

全油圧式パワーショベル

# NIKKO-O&K RH3 RH5

におまかせ下さい

## RH-3型 仕様

| 要 目         | 仕 様                          |
|-------------|------------------------------|
| 全 装 備 重 量   | 8,600 kg                     |
| 旋 回 速 度     | 13.5rpm                      |
| 走 行 速 度     | 0 ~ 2.2km/h                  |
| 接 地 圧       | 430 mm 0.4kg/cm <sup>2</sup> |
| 登 坂 能 力     | 40% (22°)                    |
| サイクルタイム     | 17sec (99° 旋回ダンプ積込)          |
| 油 圧 系 統     | 可変容量アキシャルプランジャー型(P.C 装置付)    |
| 吐 出 圧 力     | 最高 250kg/cm <sup>2</sup>     |
| 吐 出 量 (1当り) | 最大73 ℓ/min                   |
| 数 量         | 2 個                          |

| 要 目           | 仕 様                                           |
|---------------|-----------------------------------------------|
| 油 モ ー タ 数     | 型 式 固定容量アキシャルプランジャー型<br>数 量 3 個               |
| 原 名 称         | MITSUI DEUTZ F3 L812                          |
| 出 力           | 型 式 3 気筒 4 サイクル直列 (渦流室式)<br>38 PS (2,300 rpm) |
| 燃 料           | 軽 油                                           |
| 燃 料 消 費 量     | 185g/psh (全負荷時)                               |
| 機 総 排 気 量     | 2550cc                                        |
| 冷 却 方 式       | 空 冷                                           |
| 燃 量 タ ン ク 容 量 | 90 ℓ                                          |

発 売 元

 **東洋棉花株式会社**

製 造 元

 **株式会社 日本製鋼所**

大阪本社 大阪市東区瓦町2丁目6番4 TEL 203-1351  
 東京支社 東京都千代田区内幸町2丁目1番1号 飯野ビル TEL 502-1251  
 名古屋支社 名古屋市中区2丁目6番2号 TEL 201-8111

本店 東京都千代田区有楽町1-12(日比谷三井ビル) 電/東京(03)501-6111(大代表)

# 高周波振動杭打機

KM2-1200型(40HP)

KM2-2000型(50HP)


KM2-2700型(75HP)

## KM2型の特徴

1. 高周波・高加速度  
摩擦力は $\frac{1}{10}$ に激減
2. 特殊耐震型モーター  
少ない起動電流
3. 小型・軽量・堅牢  
取扱に便利
4. 強力な油圧チャック  
75トンの押圧力



総発売元

 **東洋棉花株式会社**

機械第三部

設計監理 **建設機械調査株式会社**

製作工場 **伊丹工業株式会社**

大阪本社 大阪市東区瓦町2丁目64 TEL 203-1351  
東京支社 東京都千代田区千代田1番1号 飯野ビル TEL 502-1251  
名古屋支社 名古屋市中区2丁目6番2号 TEL 201-8111

大阪市福島区上福島中2丁目38番地 TEL (458) 0831-5

兵庫県伊丹市南本町8丁目28番地 TEL 伊丹 (0727) 72-0201

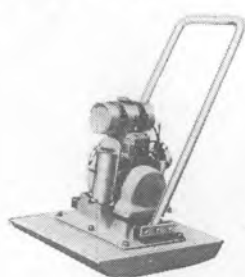
伝統と技術を誇る!!

# WACKER

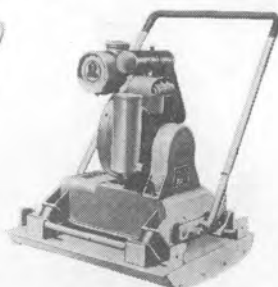
## 高振動締固め機械



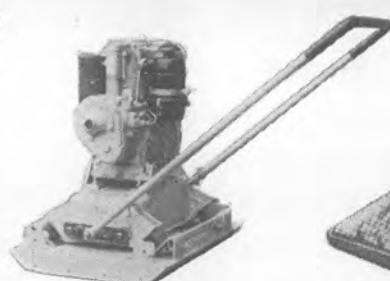
### ビブロ・プレート・グループ



BVPN-50型



BVPN-75型



DVPN-75型

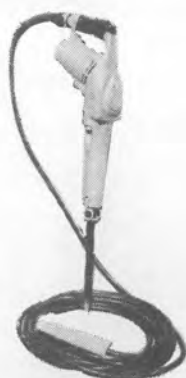


BVPN-1000型

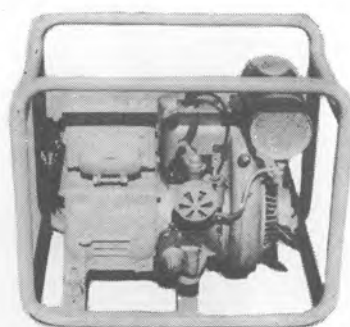
### ブレイカー・グループ



BHF 25K U型

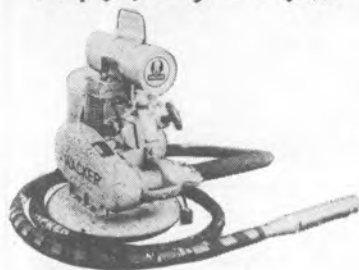


EHL 8/42型  
(電動ブレイカー)



HBA 1.5型  
(発電機)

### バイブレーター・グループ



IRB 型  
高振動バイブレーター



IRGM 2/380型



IREFM IV/42型  
(モーター内蔵)

〈カタログ送呈〉

## 日本ワッカー株式会社

東京都大田区南蒲田2-18 TEL (732) 4778(代)

大阪営業所  
九州営業所  
仙台出張所

大阪市生野区巽四條町71の6  
福岡県福岡市清川3の14街  
宮城県仙台市大町4の176(三洋機械内)

TEL 757-2565  
TEL 53-8598  
TEL 23-8687

# 世界にはばたくワッカー・グループ

# WACKER



## 高振動締固め機械

ワッカー多段式スプリング機構  
ビブロ・ランマー

### ◆特徴

BS-100Y型は画期的な全自動式オイル潤滑機構を採用しオイル交換時間が300時間互で保守・維持の大幅な改善更に完全な密封式機構の為25%以上も摩耗・消耗を低減しました。

### ◆仕様

重量 約100kg エンジン馬力2.6PS 燃費 0.9ℓ/時 振動数  
430~540毎分 填圧深度 55cm 作業能力 約180m<sup>2</sup>/時  
シューの寸法40~39cm 高さ 90cm 巾 46cm 長さ 90cm



BS-100Y型

### ◆特徴

BS-50型は50kgクラスで、ダイナミックな填圧力を誇っており、Vベルトを介しない駆動エンジンと振動体が直結されているユニークな設計です。なお軽量でしかも使い易く高効率な填圧機です。

### ◆仕様

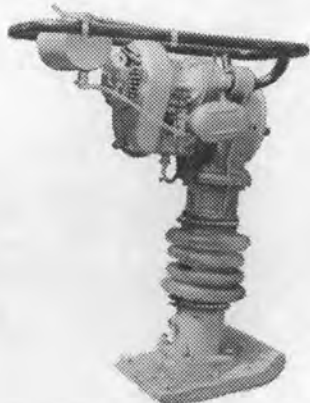
重量 55kg エンジン馬力 1.75PS 燃費 0.7ℓ/時 振動数 450~650毎分  
填圧深度 30~40cm 作業能力 80~120m<sup>2</sup>/時 シューの寸法 28~38cm  
高さ 115cm 巾 35cm 長さ 53cm



BS-50型



最軽量ランマー(18kg) BS-15型



最新機種 BS-60Y型(完全オイル潤滑)

〈カタログ送呈〉

**日本ワッカー株式会社**

東京都大田区南蒲田2-18 TEL (732) 4778(代)

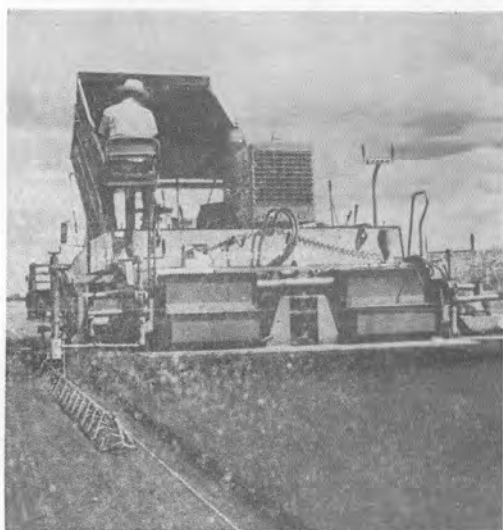
大阪営業所  
九州営業所  
仙台出張所

大阪市生野区巽四條町71の6  
福岡県福岡市清川3の14街  
宮城県仙台市大町4の176(三洋機械内)

TEL 757-2565  
TEL 53-8598  
TEL 23-8687




## 最新式 BARBER-GREENE SA-41型 ASPHALT FINISHER



最新式 Barber-Greene SA-41型 Asphalt Finisher は信頼度の高いロングミッドライン・自動スクリード・コントロール装置を取付けています。

舗装現場のオペレーターにとってジョイントは常に頭の痛い問題ですが、Barber-Greene Asphalt Finisherに自動スクリード・コントロール装置を用いれば簡単な機械的操作だけで全く自動的に舗装厚のコントロールを行いますので理想的なジョイントを作ることが出来ます。Barber-Greene自動スクリード・コントロール装置にはロングミッドライン、グレード・マスター及びマイクロガイドの3種があります。

**Barber-Greene** 

本邦取扱店

**極東貿易株式会社**  
建設機械部

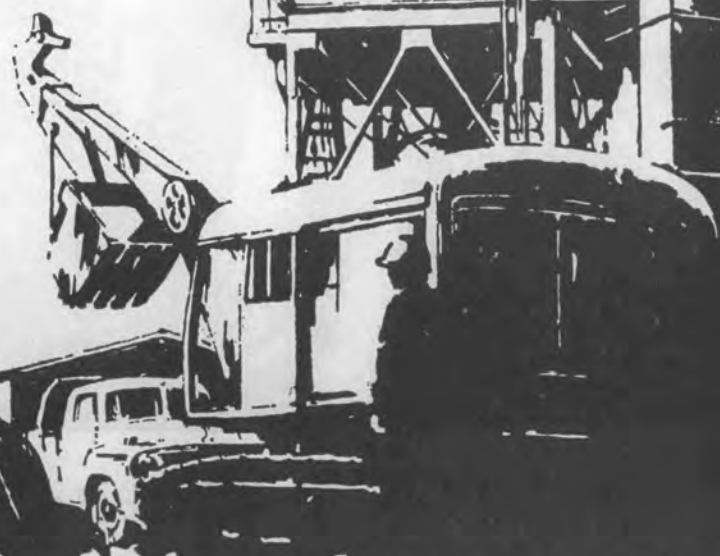
本店 東京都千代田区大手町2の4 (新大手町ビル7階) 電話 (270) 7711 (大代)  
支店 札幌・沼津・名古屋・大阪・福岡  
指定整備工場：マルマ重車輛株式会社  
東京都世田谷区桜ヶ丘1-2-19 電話 (429) 2131

特許ケンキ式

# バッチャー プラント

最古の歴史と斬新な技術

現場工事、生コンクリート製造  
その他のあらゆるコンクリート  
の製造設備として最も多く採用  
されています。



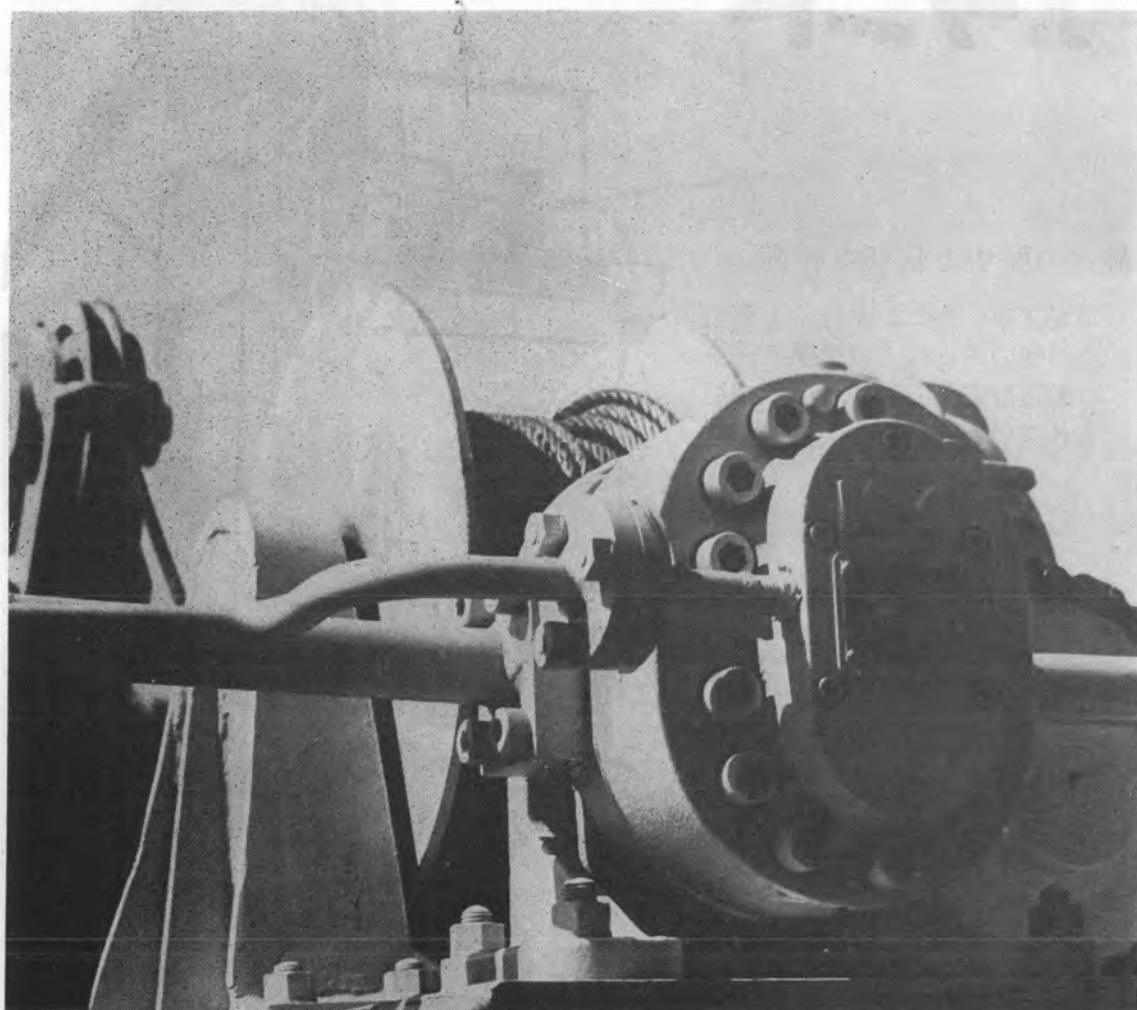
## 日本建機株式会社

本社 東京都千代田区有楽町1-5(有楽町ビル) TEL (211) 5891

大阪営業所 大阪市東区高麗橋2-9(野村ビル) TEL (231) 1493



# 油圧化に 信頼される技術の ウチダ<sup>®</sup>



## 内田油圧機業株式会社

|        |                           |                      |
|--------|---------------------------|----------------------|
| 本社・営業部 | 東京都板橋区大和町18番地の6(神戸板橋ビル5階) | TEL・03(962)8111(大代表) |
| 本社工場   | 東京都板橋区富士見町4番地             | TEL・03(963)3111(代)   |
| 大 名    | 大阪市北区太融寺町33(大阪合同ビル8階)     | TEL・06(312)5871(代)   |
| 古      | 愛知県江南市布袋町大字小折3723         | TEL・05875(6)4161(代)  |
| 広      | 広島市本川町2丁目2番1号             | TEL・0822(32)2012     |
| 北      | 北九州市小倉区産川町26(洞海産業内)       | TEL・093(56)5981      |
| 工 場    | 東京・土浦・名古屋                 |                      |

# 実績と技術を誇る特殊電機!

トクデン

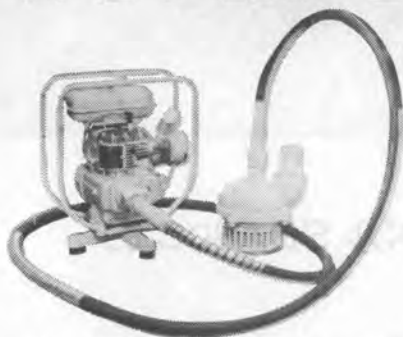
## タンパー VT-80型

本邦唯一、ゴム共振採用  
特殊衝撃方式の為故障少なく耐久力が大である。

- 突固め能力が強力である。
- 前進登坂力が強力である。
- 注油の必要がない。

軽便高性能

## トクデンポンプ

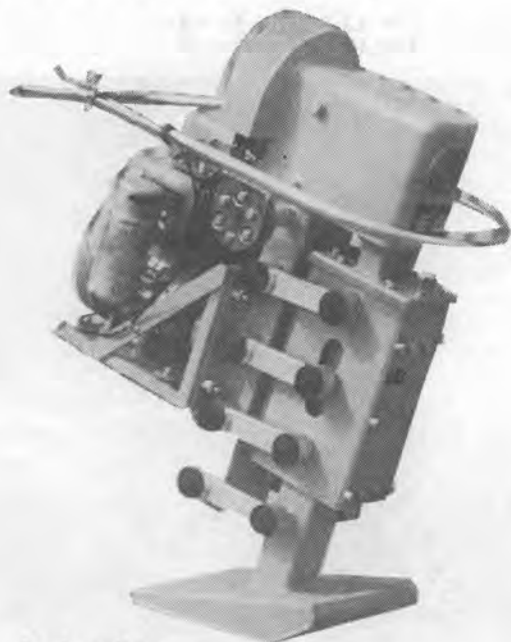


原動機はエンジンでも、モーターでもO・K

### 特長

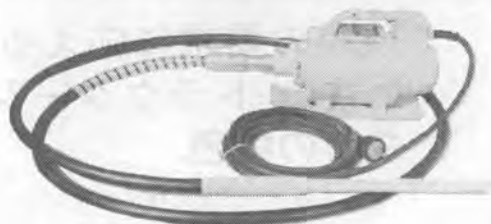
- 原動機はエンジン、モーターいずれも使用出来る。
- 小型軽便で持運びは一人で出来る。
- 取扱操作は極めて容易。
- 呼び水等は一切不要。
- 故障少なく耐久度大。
- 土砂混入のよごれ水でも容易に大量揚水出来る。
- 原動機は一切の部品、工具を使わないでパイプレーターに完全兼用出来る。

吐出口径 2吋 3吋  
揚程(最大) 22m 14m  
揚水量(最大) 480ℓ/min 1100ℓ/min



トクデン

## パイプレーター



### 営業品目

コンクリート・ロード・フィニッシャー  
各種コンクリートパイプレーター  
(エンジン式・空気式・電気式)  
フィニッシング スクリード・振動モーター・その他振  
動機械



## 特殊電機工業株式会社

|        |                  |        |                |
|--------|------------------|--------|----------------|
| 本社     | 東京都新宿区中落合3丁目6番9号 | 電話・東京  | 03(951)0161~5  |
| 浦和工場   | 浦和市大字田島字榎沼2025番地 | 電話・浦和  | 0488(62)5321~3 |
| 大阪出張所  | 大阪市西区九条南通3丁目29   | 電話・大阪  | 06(581)2576    |
| 九州出張所  | 福岡市南区区内青木真砂町793  | 電話・福岡  | 092(41)1324    |
| 名古屋出張所 | 名古屋市中村区向島町4-14   | 電話・名古屋 | 052(481)1770   |
| 仙台出張所  | 仙台市大行院町1         | 電話・仙台  | 022(57)3860    |

# 8トン・ダンプへの積込みも ニチュ・トラクターショベル SDA 30C なら らくに出来ます



## 現場の要求に応える ニチュ・トラクターショベル SDA30C の 3つの特色

- ▶ 高く持上げ、深く積込むダンピングリーチ  
8トン積みダンプへの積込みも楽にできる ダンピング・クリアランス。掘削作業には、四輪駆動型ですから車体の全重量を推進力に利用でき、強力な作業能力を発揮します。
- ▶ 迅速な機動力を誇る大型タイヤ  
最高時速31.6km、数ヶ所の現場をすばやく廻って、数台分の作業を1台で果します。ぬかるみ・荒地でも大型タイヤの威力で機動力はおとろえません。
- ▶ 維持費は格安、故障は激減  
保安点検が容易な機構で稼働率は90%以上、故障は少く維持費はブルにくらべて $\frac{1}{2}$ 、そのうえ燃料費も格安です。



## 日本輸送機株式会社

本社及工場 京都府乙訓郡長岡町 国鉄神足駅前 電話京都(075)西山(921)1171  
東京支店 東京都中央区八重洲4の3住友生命八重洲ビル 電話東京(272)0661代表  
大阪支店 大阪市西区土佐堀通り1ノ1 大同ビル 電話大阪(441)8061~8063  
名古屋支店・札幌営業所・福岡営業所

# turbomotor coupling

## 流体継手

### turbomotor couplingは

turbomotor italiana社にて製作された流体継手で、特に新しく開発されたドレーン・チャンパー付きのAS型は独自の優れた特性を有する新しい流体継手です。



#### 用途

各種コンベヤー、産業機械  
 工作機械、荷役機械  
 各種車輛 その他



代理店

## 椿本興業株式会社

|       |                        |    |                       |
|-------|------------------------|----|-----------------------|
| 本社    | 大阪市北区南扇町5 (椿本ビル)       | 電話 | 大阪 (06-313) 3231 大代表  |
| 東京支店  | 東京都中央区築地1の13の13        | 電話 | 東京 (03-543) 3251 大代表  |
| 名古屋支店 | 名古屋市中区錦3-7-8号 (太陽生命ビル) | 電話 | 名古屋 (052-962) 2231 代表 |
| 九州支店  | 北九州市小倉区榎屋町1-20 (丸原ビル)  | 電話 | 北九州 (093-53) 4831-5   |
| 広島支店  | 広島市大手町4-1-5 (太陽生命ビル)   | 電話 | 広島 (0822-41) 8265 代表  |
| 静岡支店  | 静岡市御幸町9-10 (美増ビル)      | 電話 | 静岡 (0542-55) 0131 代表  |
| 札幌    | 札幌                     | 電話 | 札幌                    |
| 横浜    | 横浜                     | 電話 | 横浜                    |
| 神戸    | 神戸                     | 電話 | 神戸                    |
| 千葉    | 千葉                     | 電話 | 千葉                    |
| 茨城    | 茨城                     | 電話 | 茨城                    |
| 新潟    | 新潟                     | 電話 | 新潟                    |
| 富山    | 富山                     | 電話 | 富山                    |
| 石川    | 石川                     | 電話 | 石川                    |
| 福井    | 福井                     | 電話 | 福井                    |
| 岐阜    | 岐阜                     | 電話 | 岐阜                    |
| 愛知    | 愛知                     | 電話 | 愛知                    |
| 三重    | 三重                     | 電話 | 三重                    |
| 滋賀    | 滋賀                     | 電話 | 滋賀                    |
| 京都    | 京都                     | 電話 | 京都                    |
| 奈良    | 奈良                     | 電話 | 奈良                    |
| 和歌山   | 和歌山                    | 電話 | 和歌山                   |
| 徳島    | 徳島                     | 電話 | 徳島                    |
| 香川    | 香川                     | 電話 | 香川                    |
| 高松    | 高松                     | 電話 | 高松                    |
| 愛媛    | 愛媛                     | 電話 | 愛媛                    |
| 高知    | 高知                     | 電話 | 高知                    |
| 福岡    | 福岡                     | 電話 | 福岡                    |
| 佐賀    | 佐賀                     | 電話 | 佐賀                    |
| 長門    | 長門                     | 電話 | 長門                    |
| 山口    | 山口                     | 電話 | 山口                    |
| 徳島    | 徳島                     | 電話 | 徳島                    |
| 香川    | 香川                     | 電話 | 香川                    |
| 高松    | 高松                     | 電話 | 高松                    |
| 愛媛    | 愛媛                     | 電話 | 愛媛                    |
| 高知    | 高知                     | 電話 | 高知                    |

# Frantz OIL CLEANER で

エンジンを守りましょう



- 1 オイル交換が不要
- 2 エンジン寿命を倍増
- 3 維持費の節減
- 4 エンジンの健康診断

★半信半疑で取付けた人が驚いています

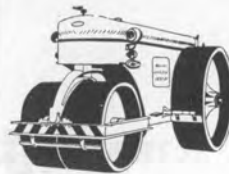
★オイル交換が不要 エンジン寿命を倍増 維持費の節減 エンジンの健康診断

★兵庫県警パトカーをはじめ、茨城県自動車学校にも本格的に採用されてきました。

日・米・英・他15ヶ国特許



総発売元



## 日本フランツ・オイル・クリーナー株式会社

本社 東京都渋谷区大和田町110番地(奥の松ビル) TEL 463-4094(代)



# 川西のマークが築く技術と信用

## すぐれた技術と最新の設備

## わが国最大の生産力

## 全国79カ所のサービス工場

川西はわが国最大の特装車メーカーです



### 油圧式大形トラックミキサ

(8トン車用)

- 構造が簡単で故障がなく維持費が安い
- 長期の使用に耐え 高性能を発揮
- 高性能油圧モータにより運転音が静か
- 独特の油圧回路により操作簡便容易

以上のように優秀な油圧機構と堅牢な構造により、ユーザーからも信頼され、国土開発の担い手として全国各地で圧倒的人気を博しております。

☒ なおトラックミキサのほかバラセメント運搬車、ダンプトラック、アースオーガ、トラッククレーン、インスペクタ・カー、その他各種特装車を製作しております。



〈特装車の総合メーカー〉

## 新明和工業株式会社

## 川西モーターサービス

|        |                  |                          |
|--------|------------------|--------------------------|
| 神戸工場   | 神戸市東灘区本山町北畑145   | 電話 神戸 (078) 43-4131(大代)  |
| 東京工場   | 横浜市鶴見区市場町66      | 電話 横浜 (045) 571-1111(大代) |
| 寒川工場   | 神奈川県高座郡寒川町田端1591 | 電話 茅ヶ崎 (0467) 75-0741(代) |
| 広島工場   | 広島県安芸郡矢野町西崎平1-5  | 電話 海田 (082882) 4331(代)   |
| 北海道営業所 | 札幌市北4条東2丁目       | 電話 札幌 (0122) 24-7413 ~ 6 |
| 東北営業所  | 仙台市北8番町205       | 電話 仙台 (0222) 34-5261(代)  |
| 福岡営業所  | 福岡市舞鶴3丁目2番12号    | 電話 福岡 (092) 75-1531(代)   |

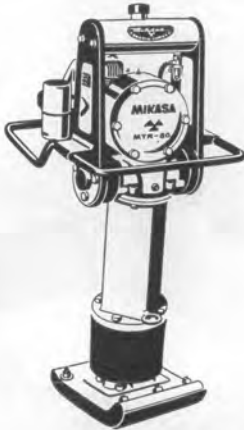
◆その他全国79カ所にサービス工場があります



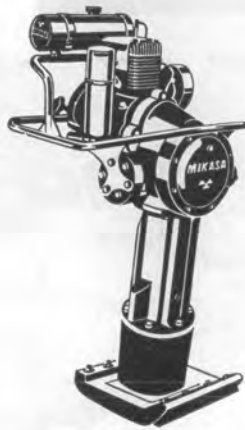
全世界の建設工事に活躍

1万数千台の納入実績と  
10年の経験を生かして…  
三笠の総力を結集した  
振動衝撃式輾圧機の決定版!

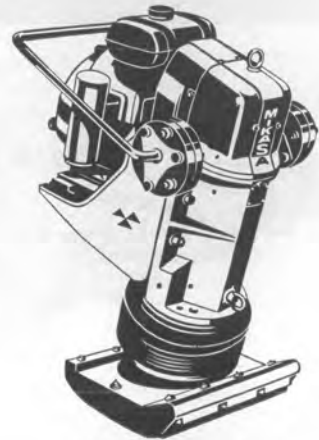
# 三笠カンピングラマー



●MTR-80型



●MTR-120型



●MTR-160型



特殊建設機械メーカー

## 三笠産業

本社 東京都千代田区神田猿樂町1-7  
電 (292) 1411大代表

工場 群馬県館林市大街道51  
電 02767(2)3221代表  
工場 埼玉県春日部市粕壁1210  
電 0487(52)3625-6

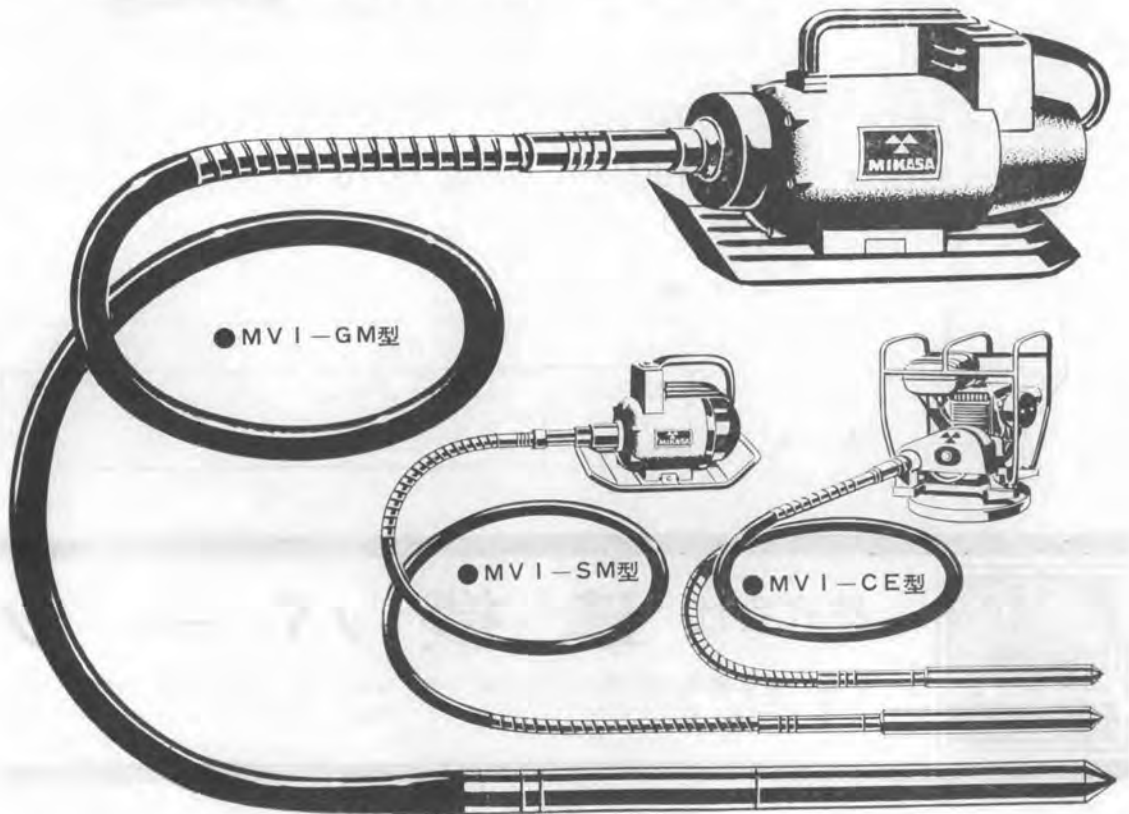
西部総発売元  
三笠建設機械株式会社  
大阪市西区立売堀北通4-70  
電 大阪(541)9631~4

ベストセラーのトップを独走する  
最新鋭機!!



- 強力・能率的な締固め
- 耐久力は抜群で経済的
- モーターは自動逆転防止付
- シャフトセットの着脱はワンタッチ
- 原動機はモーター・エンジン何れでも使える

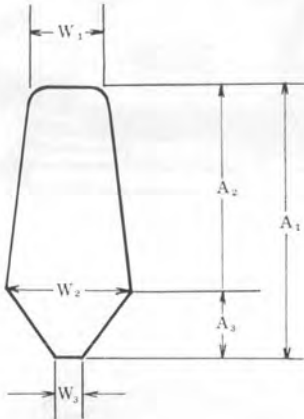
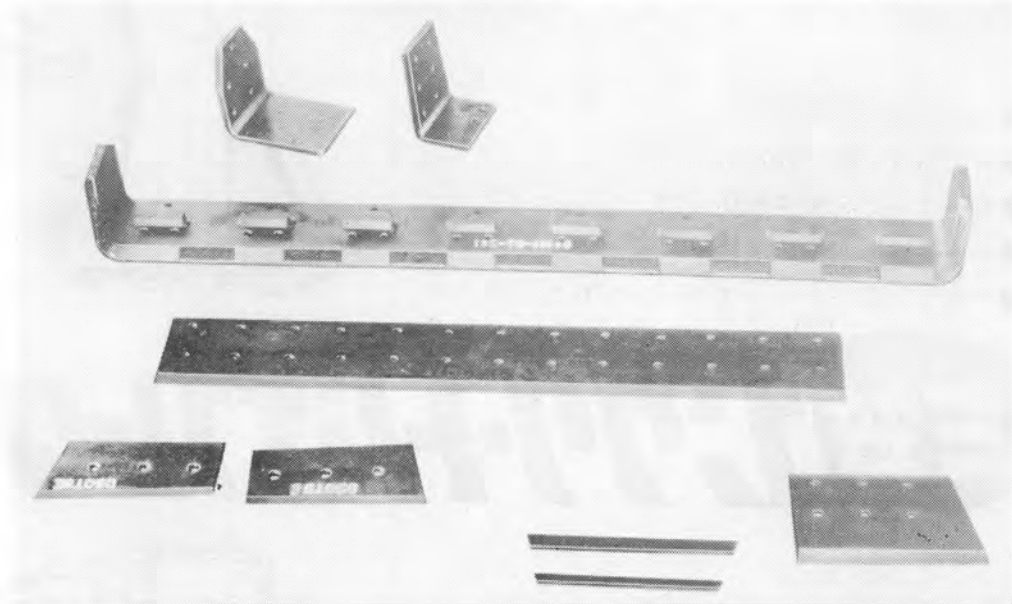
# 三笠コンクリートバイスター





国土開発に奉仕する！

# 鉄の牙



現在国内で稼動している全機種  
の先端金具類を生産して居  
ります。

●ラグ寸法表

| 名称    | $m/m$ | $W_1$ | $W_2$ | $W_3$ | $A_1$ | $A_2$ | $A_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1"ラグ  |       | 14    | 18.4  | 4     | 25.4  | 17.5  | 7.9   |
| 1½"ラグ |       | 15    | 22    | 4     | 38.1  | 30.2  | 7.9   |



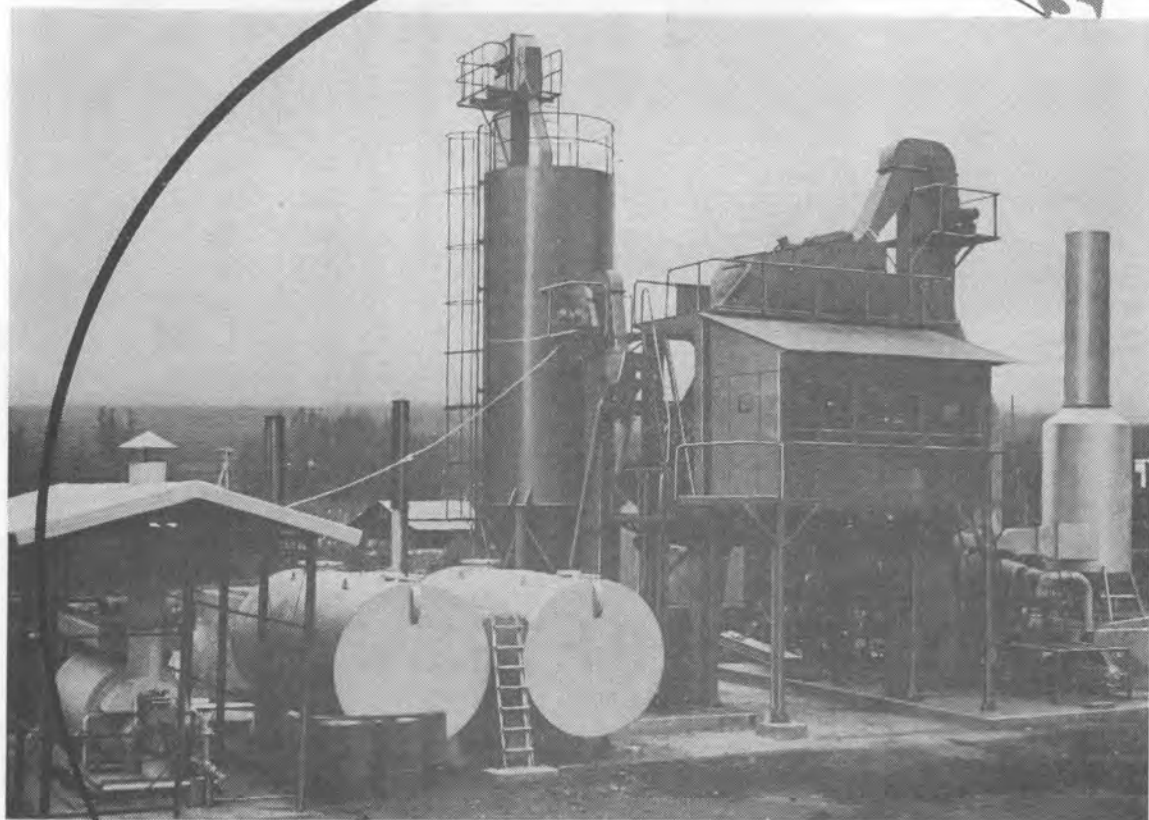
## 株式会社 建機 パーツ

本社 東京都港区新橋六丁目11番12号 電話 東京 03 (434) 1883・5391  
工場 川崎市宮内1253 電話 (044) -77-3291

北は北海道から南はインドネシアまで

各地の道路建設に活躍する

# アスファルトプラント



各種建設機械 / 設計 / 製作 / 販売

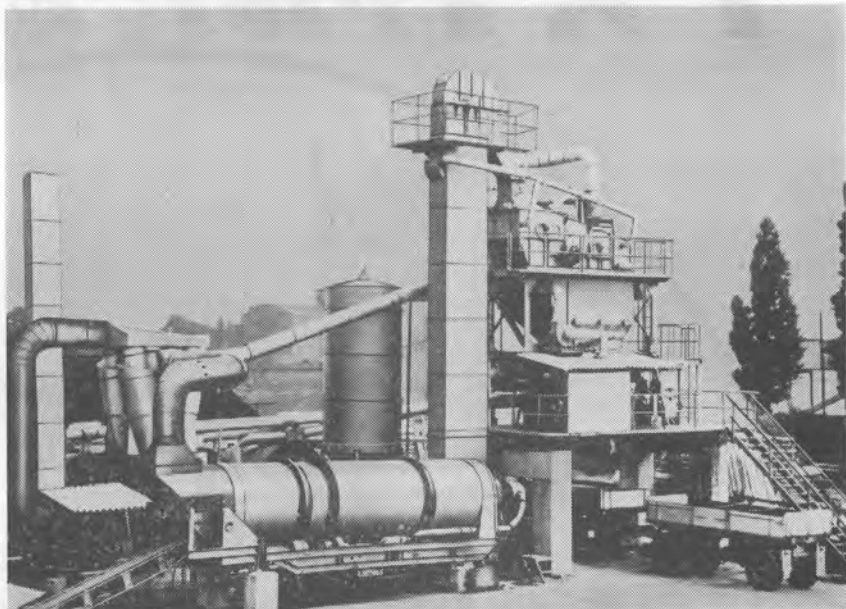


## 田中鉄工株式会社

|        |                       |                    |
|--------|-----------------------|--------------------|
| 東京営業所  | 東京都中央区日本橋本町4丁目1番地     | TEL(代) 03-241-4266 |
| 本社工場   | 福岡県久留米市合川町57          | TEL(代)04422-2-6277 |
| 東京工場   | 東京都北多摩郡大和町芋窪247       | TEL(代)0425-61-1311 |
| 名古屋出張所 | 名古屋市東区東片端町1-3(竹内第2ビル) | TEL 052-971-2923   |
| 大阪出張所  | 吹田市寿町2の8              | TEL 06-382-0951    |
| 札幌出張所  | 札幌市澄川二条一丁目            | TEL 0122-81-2007   |

**MITSUI  
MIIKE**

インパクトシステムによる画期的合材製造装置  
**三井ウイバウアスファルトプラント**



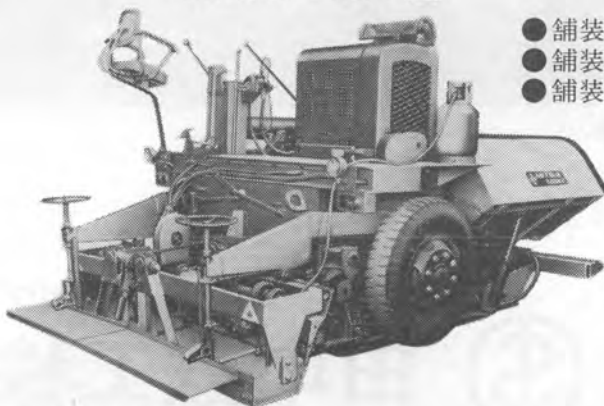
西独ウイバウ社と技術提携

- 特長/ 1. 高性能の骨材加熱乾燥装置 / 2. インパクトシステムによる優秀な合材の製造 / 3. 正確な運転操作 / 4. 高度な経済性

高能率を発揮する

**三井アスファルトフィニッシャ**

MEMR-F802型



主要仕様

- 舗装能力 60t/h
- 舗装幅 1.8~3.6m
- 舗装厚 10~100mm
- 自走速度 10.2~61.3m/min
- 作業速度 2.5~15.2m/min
- 機関 29ps 1,800rpm
- 全備重量 6,500kg



**株式会社 三井三池製作所**

本店 東京都中央区日本橋室町2の1 電話・東京(代)(270) 2001  
営業関係 東京・三池・福岡・広島・大阪・名古屋・札幌

## 3月号PR目次

|                    |         |
|--------------------|---------|
| — A —              |         |
| 旭建機(株) .....       | 後付40    |
| 安全索道(株) .....      | " 31    |
| — C —              |         |
| 中央産業(株) .....      | 後付39    |
| — D —              |         |
| 第百通信工業(株) .....    | 後付 8    |
| 大同中山工業(株) .....    | " 36    |
| ダイハツ工業(株) .....    | " 21    |
| 大旭建機 .....         | " 42    |
| — E —              |         |
| (株) 荏原製作所 .....    | 前付15    |
| — F —              |         |
| 不二商事(株) .....      | 前付38    |
| 富士重工業(株) .....     | " 16    |
| 古河鋳業(株) .....      | " 31    |
| 富士機工(株) .....      | 後付19    |
| (株) フタミ広島屋 .....   | " 26    |
| — G —              |         |
| 後藤機械製造(株) .....    | 表紙 2    |
| 岐阜輸送機(株) .....     | 前付20    |
| — H —              |         |
| 日立建機 .....         | 表紙 4    |
| 北越工業(株) .....      | 前付29    |
| (株) 日立製作所 .....    | " 8・9   |
| 林パイプレーター(株) .....  | 後付24    |
| 範多機械(株) .....      | " 25    |
| 早崎産業機械(株) .....    | " 10    |
| — I —              |         |
| 石川島播磨重工業(株) .....  | 前付 1    |
| 岩手富士産業(株) .....    | " 19    |
| 伊藤忠商事(株) .....     | " 36・37 |
| — J —              |         |
| 自動車機器(株) .....     | 後付32    |
| 重車輛工業(株) .....     | " 38    |
| — K —              |         |
| (株) 小松製作所 .....    | 前付26・27 |
| 汽車製造(株) .....      | " 40    |
| 萱場工業(株) .....      | " 10    |
| 兼松江商(株) .....      | " 22・23 |
| キャタピラー三菱(株) .....  | " 21・綴込 |
| (株) 加藤製作所 .....    | " 39    |
| (株) 気工社 .....      | " 41    |
| 久保田鉄工(株) .....     | 後付6・7   |
| (株) 神戸製鋼所 .....    | " 12・13 |
| (有) 建設部品 .....     | " 20    |
| 光洋機械工業(株) .....    | " 30    |
| 栗田鑿岩機(株) .....     | " 18    |
| 川原産業(株) .....      | " 34・35 |
| 近畿工業(株) .....      | " 33    |
| 共栄開発(株) .....      | " 42    |
| 近畿車輛(株) .....      | " 37    |
| 極東機械産業(株) .....    | " 16    |
| 協三工業(株) .....      | " 43    |
| 北井製作所 .....        | " 44    |
| 建設パーツ .....        | " 60    |
| 川西モーターサービス .....   | " 57    |
| 極東貿易(株) .....      | " 50    |
| — M —              |         |
| (株) マイカイ貿易商会 ..... | 表紙 3    |
| (株) 明和製作所 .....    | 前付 3    |
| 真砂工業(株) .....      | " 2     |
| 丸紅飯田(株) .....      | " 4     |

|              |         |
|--------------|---------|
| 三菱金属         | 前付18    |
| 三菱重工業(株)     | 綴 込     |
| マルマ重車輛(株)    | 後付4     |
| (株)亦木荷役機械工務所 | ” 27    |
| (株)前川工業所     | ” 38    |
| 三笠産業(株)      | ” 58・59 |
| 三国重工業(株)     | ” 41    |
| (株)三井三池製作所   | ” 62    |
| 松藤金属(株)      | ” 32    |

— N —

|                     |         |
|---------------------|---------|
| 日 工(株)              | 前付17    |
| (株)新潟鉄工所            | ” 11    |
| 日熊工機(株)             | ” 20・32 |
| 中村自動車工業(株)          | ” 18    |
| 南星機械販売(株)           | ” 30    |
| 日綿実業(株)             | ” 42    |
| (株)中山鉄工所            | ” 28    |
| 日特金属工業(株)           | ” 25・33 |
| 新田産業(株)             | 後付2     |
| 内外車輛部品(株)           | ” 5     |
| 日本建機(株)             | ” 51    |
| 日本スピンドル             | ” 45    |
| 日本ワッカー(株)           | ” 48・49 |
| 日本輸送機(株)            | ” 54    |
| 日章計器工業(株)           | ” 31    |
| 日本フランチ・オイル・クリーナー(株) | ” 56    |

— O —

|         |      |
|---------|------|
| 大塚鉄工(株) | 後付35 |
|---------|------|

— R —

|               |      |
|---------------|------|
| ラサ工業(株)       | 後付40 |
| 理研ダイヤモンド工業(株) | ” 39 |
| ライカ電潜         | ” 43 |

— S —

|             |         |
|-------------|---------|
| 住友機械工業(株)   | 表紙 3    |
| (株)桜川ポンプ製作所 | 前付14    |
| (株)柴田建機研究所  | ” 7     |
| (株)島津製作所    | ” 6     |
| 神鋼電機(株)     | ” 34    |
| 佐賀工業(株)     | ” 42    |
| 昭和機材(株)     | ” 12・13 |
| 新東亜交易(株)    | 後付3     |
| 西部電機工業(株)   | ” 36    |
| 三和機材(株)     | ” 17    |
| (株)精機研究所    | ” 9     |

— T —

|             |            |
|-------------|------------|
| 東洋工業(株)     | 表紙 4       |
| (株)東京計器製造所  | 前付35       |
| 東洋運搬機       | ” 24       |
| 帝石鑿井工業(株)   | ” 19       |
| 東京工機(株)     | 後付1        |
| 東京ブルドーザー(株) | ” 15       |
| (株)東京鉄工所    | ” 22・23    |
| 東洋商事(株)     | ” 37       |
| 東洋綿花(株)     | ” 11・46・47 |
| 東洋カーボン(株)   | ” 34       |
| 東栄鋼業(株)     | ” 33       |
| 太空機械(株)     | ” 41       |
| 田中鉄工(株)     | ” 61       |
| 椿本興業(株)     | ” 55       |
| 特殊電機工業(株)   | ” 53       |

— U —

|             |         |
|-------------|---------|
| 内田油圧機器工業(株) | 後付52    |
| 浦賀重工業(株)    | ” 28・29 |

— Y —

|           |      |
|-----------|------|
| 油谷重工(株)   | 前付5  |
| 山田機械工業(株) | 後付14 |

# 住友・LINK-BELT LS-2000 ハイドラクスカベータ



LS-2000ハイドラクスカベータは、住友機械とリンクベルト両社の技術提携によって完成した最新鋭の全油圧式万能掘削機で強力な掘削力、軽快な運転性、豊富なアタッチメントを備えています。作業時間の短縮や人件費の節減など作業能率の向上計画はこのLS-2000ハイドラクスカベータで実現してください

バケット容量0.3m<sup>3</sup>/装備重量9.6t/接地圧0.3kg/cm<sup>2</sup>/頑丈な足廻り/三連式油圧ポンプを装備/14種類のアタッチメント

姉妹機として機動性にすぐれたトラックタイヤ式HC-2000もあります。



販売元

**住機建設機械販売株式会社**

本社/大阪市東区北浜5丁目22 TEL(203)2321  
営業所/札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・広島・新居浜・福岡

# BOMAG (西独) 全輪 駆動 振動 ローラー

…輾圧の事なら  
ボマック機を…

法面・路肩・裏込め中間輾圧・アスファルト舗装どんな地形土質でもOK!!

仕様

|        | BW-200                 | BW-75                  |
|--------|------------------------|------------------------|
| 自重     | 7,000kg                | 800kg                  |
| 輾圧     | 50トン相当                 | 10トン相当                 |
| エンジン出力 | 空冷ディーゼル50ps            | 空冷ディーゼル10ps            |
| ローラー巾  | 2,000mm                | 750mm                  |
| 走行     | 前後3速0.9 2.0 2.8km/時    | 1.5km/時                |
| 登坂力    | 45%                    | 45%                    |
| 作業能力   | 3,000m <sup>2</sup> /時 | 1,125m <sup>2</sup> /時 |
| 方向転換   | その場旋回                  | ハンドガイド                 |



## マイカイ貿易株式会社

本社:東京都千代田区麹町3-7 電話 東京(263)0281(大代表)  
福岡支店:福岡市上辻の堂26(ナショナルビル) 電話福岡(43)1267  
北海道出張所:札幌市大通り東7-12 電話札幌(24)2061  
松本出張所:長野県松本市桐2-3-6 電話松本(2)5117  
大館出張所:秋田県大館市谷地町後45-7 電話大館(2)1667

# 18 t級の 実力派 ブルドーザ!

地道な基礎研究による独自の技術をも  
ふんだんに盛り込んだT13ブルドーザ  
力の強さは無類です。道路、河川、  
ダム建設など、過酷な作業でお使い  
ください。

排土板高さ×幅…1,040×4,000mm  
定格出力……………150PS  
全装備重量……………17.5t

# T13

日立ブルドーザ

日立建機 株式会社

東京都千代田区内神田1-2-10号  
(日立羽衣別館)  
電話・東京(03)293-3611(代)



強馬力・疲れ知らずのさく岩機

## TY85-LD レッグドリル

構造面からみた特長のかずかず

- ①ラージボア・ショートストローク機構による抜群の穿孔スピード
- ②材質の吟味や完全潤滑方式による耐久力の増大した内蔵部品
- ③防音を兼ねる排気方向変換式エキゾーストデフレクターの採用
- ④ねじりバネとアームを組合わせた防振ハンドルによる疲労の減少



製造元・広島 東洋工業株式会社

発売元 東洋さく岩機販売株式会社

東京本店 東京都中央区日本橋江戸橋3の6  
支店・営業所 大阪・名古屋・福岡・札幌・仙台・高松・広島

建設の機械化

定価 一部 百五十拾円