

# 建設の機械化



三菱—ベントショベルローダロレーン6形  
—新三菱重工業株式会社—

2761  
KASIMOTO

# 12

日本建設機械化協会

J. C. M. A.

1 9 6 2



# 住友の 建設機械

路盤調整から仕上舗装まで、  
一貫作業の高能率を誇る“道  
路舗装機”

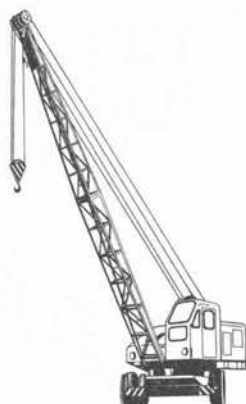
- HS20      ロード  
                 スタビライザー
- HC45      コンクリート  
                 スプレッター  
                 フィニッシャー
- HA35      アスファルト  
                 フィニッシャー

荷役の近代化を推進する

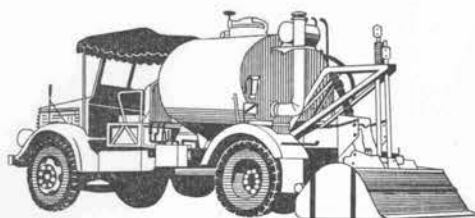
- SK15-TC    トラック  
                 クレーン
- SK 5        ホイール  
                 SK10        クレーン



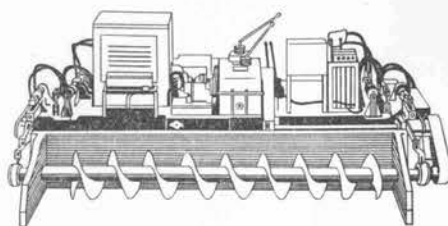
SK15-TC    トラッククレーン



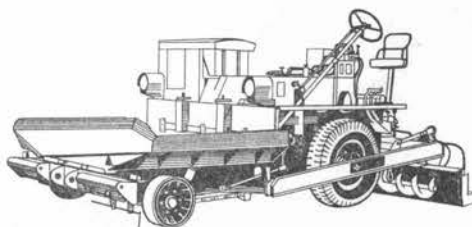
SK5    ホイールクレーン



HS20    ロードスタビライザー



HC45    コンクリート・スプレッター・フィニッシャー



HA35    アスファルトフィニッシャー

住友機械工業株式会社 / 大阪・東京・八幡・福岡  
札幌・新居浜・大府

オペレータハンドブック・シリーズ 3  
 パワーショベル

正誤表

訂 篇	正 個 所		誤	正
	頁	位 置		
目次	1	後段 1行目 2. 2. 7	操 内 装 置	操 向 装 置
"	3	前段 14行目 5. 8. 3	25 <sup>5</sup>	255
2	43	図 2.1.4-36 説明文	ク ラ ッ チ ウ ジ ン グ を	ク ラ ッ チ ハ ウ ジ ン グ を
3	145	図 3.4.9-4 (a)	(コ ン ビ ネ ー シ ョ ン タ イ プ	(コ ン ビ ネ ー シ ョ ン タ イ プ)
"	"	図 3.4.9-4 (b)	ホ イ ル シ リ ン ダ	ホ イ ール シ リ ン ダ
9	303	8.3 メーカ・機種	V 03, V 06, V 106, V 12	U 03, U 06, U 106, U 12
"	315	8.6.1 機種	u 03, u 06, u 106, u 12	U 03, U 06, U 106, U 12

目次

もっともっと機械化を	中島 武	1
猿沢橋下部のベントくいの施工	瀬端 一男	3
国産ベントによる基礎工事の実績について (首都高速道路放射3号線第111工区渋谷地区)	大久保 善弥	8
名神高速道路羽島工事長間高架橋 基礎くい(アースドリルくい)施工(中間報告)	山口 素直 藤井 博	11
首都高速道路4号線 414,415工区 高架橋々脚工事実績(カルウエルドくい工事)	北条 一郎	18
東秋川橋橋脚のカルウエルド基礎の実績について	岩田 益雄	24
H.W.工法とその施工例	堀内 四知丸	26
<b>グラビヤ—新丹那トンネル貫通</b>		
ソレタンシュ社の基礎工法	片瀬 貴文	29
品川駅構内におけるリバースサーキュレーション 工法試験工事の概要と掘削実績について	高岡 博	33
国鉄新幹線浦原ずい道(西)薬液注入工事について	林 繁春 渡 辺 益三	40
安全なるトンネル掘削の1工法	奈須川 丈夫	46
スライディングトレンチ工法とその実験結果について	萬 沢 哲雄	51
〔部会報告〕		
ブルドーザ用コロガリ軸受および オイルシールの調査報告(その6)	技術部会 機素研究委員会	56
〔文献調査〕		
微弱なる地殻脈動(Microseism)による 掘削工事の崩壊の予知	施工部会 文献調査委員会	62
〔支部便り〕		
建設機械発表会開催	九州支部	63
ニュース	編集部	64
行事一覧・編集後記	(小竹・高木)	66
昭和37年「建設の機械化」誌既刊目次一覧		

◇表紙写真説明◇

新三菱重工業株式会社製

三菱ベントショベルローダ・ローレン6形

三菱ベントショベルローダ・ローレン6形は、フランス ベント社との技術提携により国産化した世界にも類例のない大容量積込機で、次のような斬新な構造と機能をもっている。

- 1) 走行時は4輪の空気タイヤによる。
- 2) 掘削、積込時は機体の底部を接地させ、オタリ装置の油圧シリンダにより機械本体を同装置上を前進させて掘削するため、強力な水平突込力が得られる。
- 3) オタリ装置を使用した場合接地圧が低いため、湿地帯でも作業ができる。
- 4) 後方排出用コンベヤ上には、大量の処理物を積載でき満載した状態で走行できるので作業能率は非常によい。
- 5) バケツ操作、オタリ装置はもちろん走行まで、すべて油圧により作動するため、各機構が簡単で、運転および保守も容易である。

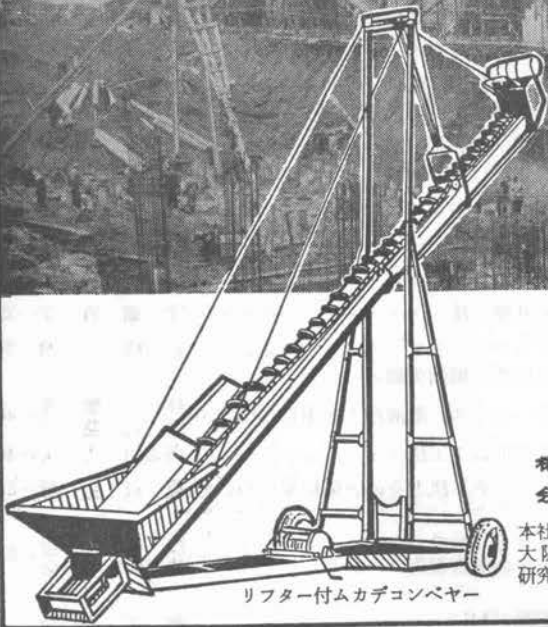
主 要 仕 様

自重	約 23,500 kg	走行速度	約 1.4~7.1 km/h
全長	＊ 10,250 mm	原動機	形式 三菱 DB 31C 形ディーゼルエンジン 出力 102 PS/800 rpm
全幅	＊ 3,270 mm	オタリ	推力 34,000 kg ストローク 1,200 mm
全高	＊ 4,220 mm (バケツ最高約 4,630 mm)	接地圧	約 0.83 kg/cm <sup>2</sup> (空車時) 約 1.26 kg/cm <sup>2</sup> (満載時)
バケツ容量	2 m <sup>3</sup>		
コンベヤおよび ホッパ積込容量	7 m <sup>3</sup> (土砂を積んだまま目的地まで運搬掘削することができる)		





# ムカデコンベヤー



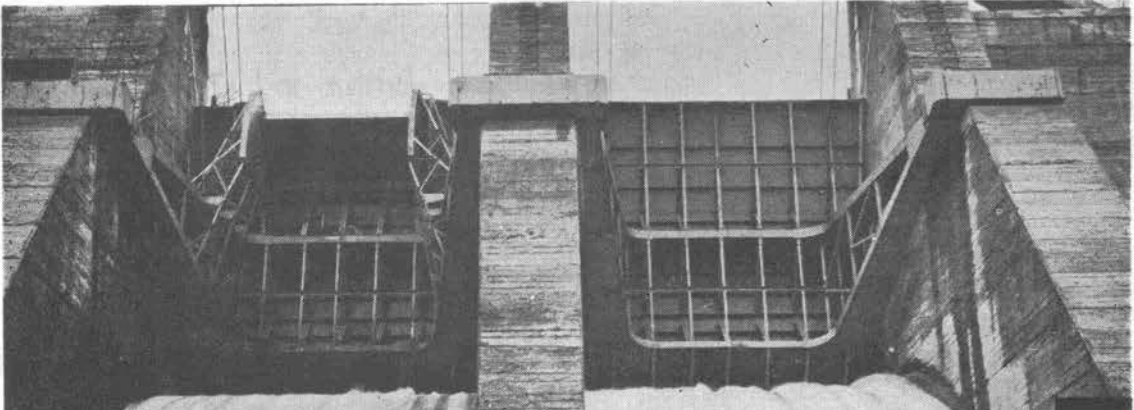
リフター付ムカデコンベヤー

生コン・土砂に  
集積・撒布に  
井筒・河川に  
トンネル現場に  
冷房機に  
一般建設機械設計・製作

ムカデコンベヤー  
ジェットコンベヤー  
サスペンション・ドレッジャー  
トンネル・アジテーターカー  
クーリング・タワー

## 株式会社 柴田建機研究所

本社・営業所 東京都中央区日本橋小伝馬町3-9 電話 (671) 4697-5895  
 大阪事務所 大阪市北区木幡町40ノ2 電話 (312) 4544-4680  
 研究所・工場 埼玉県川口市飯塚町2-50 電話(0482)7264-4522-5968



## 株式会社 丸島水門製作所

本社 大阪市生野区鶴橋北之町1-5-8-8  
 工場 TEL 716-8001(代)~6  
 716-8007(夜間専用)

東京事務所 東京都中央区八重洲5-5 北村ビル内  
 TEL 281-8588・9455

ゲートのリーディングメーカー

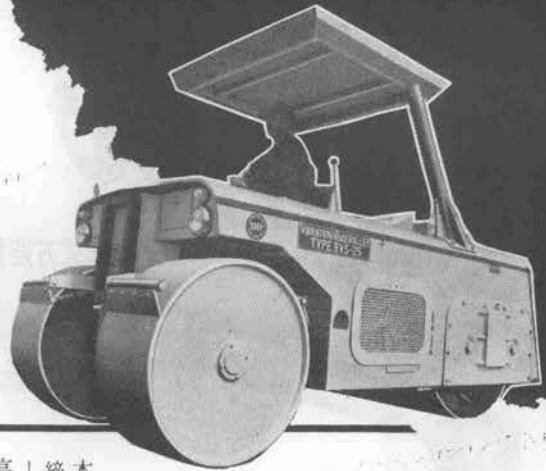
〈新製品〉  
 自動水位調節水門/仏ネルビック社と技術提携



イタリア国シメーザ社との  
技術提携による新製品……

# IHIの 振動ローラ

〈RVS-25〉



- 本振動ローラは振動  
● 締め固め機械の優秀メ  
● ーカーとして世界に名  
● 高いイタリア国シメー  
● ザ社との技術提携によ  
● るもので、本機の優秀  
● 性は世界各国における  
● 使用実績、建設省土木  
● 研究所の試験でも実証  
● されており、特に従来  
● 振動ローラの欠点であ  
● った防振装置が完全で  
● あり、すべての点で改  
● 良された新鋭機で、広  
● い用途で御使用いただ  
● けます。
- 特長
- 防振が完全であり、故障がない。
  - 安定性がよく、操縦が容易。
  - 重量当りの出力が大きい。
  - 広範囲な用途。



石川島播磨重工業株式会社

汎用機事業部

東京都中央区宝町1-1(新宝ビル) 電話 東京(535) 5171 (大代表)

# ディーゼル パイルハンマー用櫓

D~12 型 用

D~22 型 用

D~40 型 用

パイプロ・モンキー兼用

土木建設機械



東都鉄工株式会社

本社工場 東京都江戸川区東小松川 4-1288

電話 (651) 代表 8 1 0 1

大阪営業所 大阪市西区江戸堀上通り1の1

電話 大阪 (441) 3090-5765

大宮工場 埼玉県大宮市東大成 2-383

電話 大宮 (04833) 代表 2276



MITSUBISHI

Yumbo



全油圧式万能掘削機 三菱—ユンボ パワーショベル



“Yumbo”は、従来の機械式ショベルとは全く違い、作業はもちろん、旋回、走行まですべてを油圧で駆動する全油圧式ショベルです。

特長

- ① クローラ形で7tonという軽量でトラックで簡単に運べます。
- ② いたって小形ですから小廻りがきき、ビルの地下室など狭隘な作業場でも楽に仕事ができます。
- ③ クラッチ、ミッション、ウインチというような複雑な機械部分がありませんから故障も少なく、維持費も低廉です。
- ④ 6本のレバー操作で、全ての運転ができます。
- ⑤ アタッチメントは10種の形式があり、これらはアームにピンで接合する方法ですから20分もあれば簡単に交換できます。

新三菱の建設機械

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 三菱—ユンボ パワー ショベル  | 三菱—ベント ボーリング マシン |
| Y-35.....クローラ式   | 三菱 ホリゾンタル オーガ    |
| H-25.....ホイール式   | 三菱 ディーゼル バイル ハンマ |
| S-25.....トラック搭載式 | 三菱 バイブレーション ハンマ  |
| 三菱—アルバレ タイヤ ローラ  | 三菱 バイル ハンマ フレーム  |
| 三菱 アスファルト フィニッシャ | その他各種建設機械        |

総販売代理店

三菱商事株式会社

本店 東京都千代田区丸ノ内2の20  
電話 (211) 0211

代理店

新東亜交易株式会社

本店 東京都千代田区丸ノ内1の1  
電話 (211) 0861

樺本興業株式会社

本店 大阪市北区南扇町5  
電話 (361) 5631

東京産業株式会社

本店 東京都千代田区丸ノ内2の8  
電話 (281) 6611

株式会社米井商店

本店 東京都中央区銀座2の3  
電話 (561) 1171

四国機器株式会社

本社 高松市塩上町1148  
電話 (3) 7251-3

檜崎産業海運株式会社

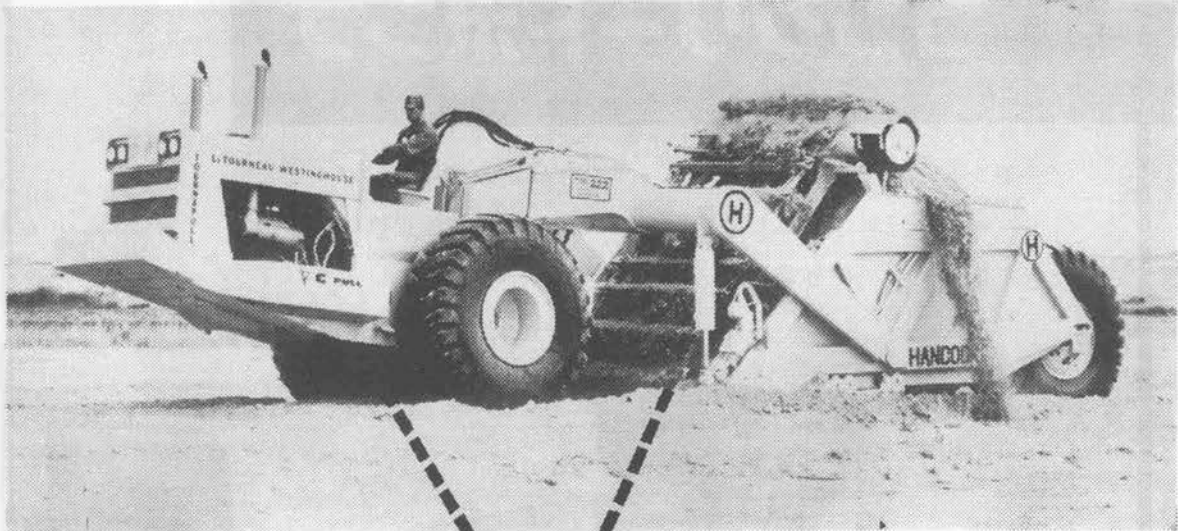
札幌支店 札幌市大通西5丁目  
電話 (4) 8241

部品販売 サービス

新菱重機株式会社

本社 東京都新宿区四谷2の4  
電話 (351) 2156-8

今や.....プッシュ・トラクターなしに  
1分間に16立方メートルの土砂を積載可能!



プライム・ムーバーなら スクレーパーなら  
C型ターナブルを! ハンコックを!

多くの経験を経て、完全な性能を発揮する。現在のル・ターナーウエスティングハウス社製C型ターナブルにハンコックスレーパーを連結して作業すると、大量の土砂を運搬出来るので結局は経費の節減になるという利点があります。

LW製プライム・ムーバーの特色は：(1)290馬力(2)走行時速48.5km(3)動力自動移行差動機(ノースリップ式) 装備(4)キングピン電動操縦(5)更に何時でも切りかえの出来る簡単な連結操作：(イ)15.8立方メートル標準型フルバック・スクレーパー、(ロ)15.8立方メートルタンデム・スクレーパー(30.6立方メートル)または20トン積りヤー・ダンプがあります。

この大きなセルフ・ローディング・スクレーパーは過去に於て、小型のD型ハンコックが示したと全く同じ特徴を兼ね備えております。即ち、電動制御式スラット・エレベーターは1分間に16立方メートルの土砂を満載致します。したがって積込みに際して、プッシュ・トラクターをお持ちでも、全く使用せずに済みます。また、土砂の積込みに際し、エレベーターの粉碎作業により、大きな塊りは粉碎されますし、また、土砂がよく混り合います。スクレーパーの掘削深度はブレードを適当に上下することにより理想的な深さを保っています。土砂の排出方法はテイルゲイトの働きにより非常に迅速に出来ます。排出時間は約20秒です。

この種の安全なセルフ・ローディング・スクレーパーはこのLW製ハンコック・スクレーパー以外にはありません。LW製の土砂運搬機の詳細にしましてはご一報次第カタログをお送り致します

ターナブル、フルバック〜米国特許局登録商標〜CPH-2552-DC-1j



日本総代理店

ル・ターナー・ウエスティングハウス社  
伊藤忠商事株式会社

機械第一部建設機械課

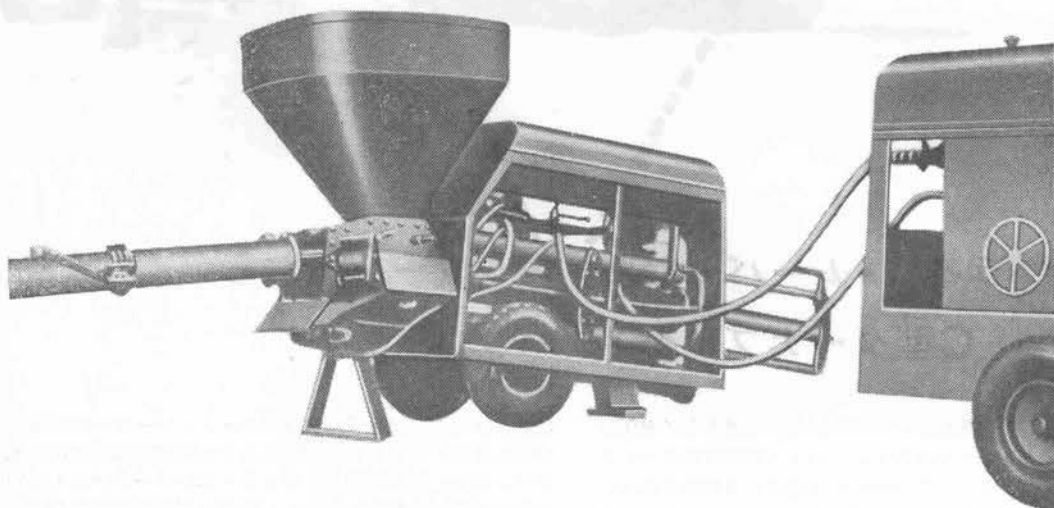
電話(661) 2171・1211・1231

福岡・大阪・名古屋・札幌



# 三菱シュビング油圧 コンクリートポンプ

三菱シュビング油圧コンクリートポンプは建設機械メーカーとして、世界に定評を築いた独乙シュビング社との技術提携によって国産化したもので独創的な設計と素晴らしい効率をもっています。



## 特 徴

- ① ポンプの作動方法は全油圧方式です。
- ② コンクリートポンプは2個の作動シリンダをもっています。
- ③ ピストンは非常に大きなストロークで作動いたします。
- ④ ピストン関係の故障は未然に防ぐことができます。
- ⑤ 吸入および吐出弁はプレート弁であります。



三菱造船株式会社

本 社 東京都千代田区丸ノ内2の4(三菱本館)  
電 話 大代表 東京(212) 3 1 1 1 (鉱山運搬機械課)

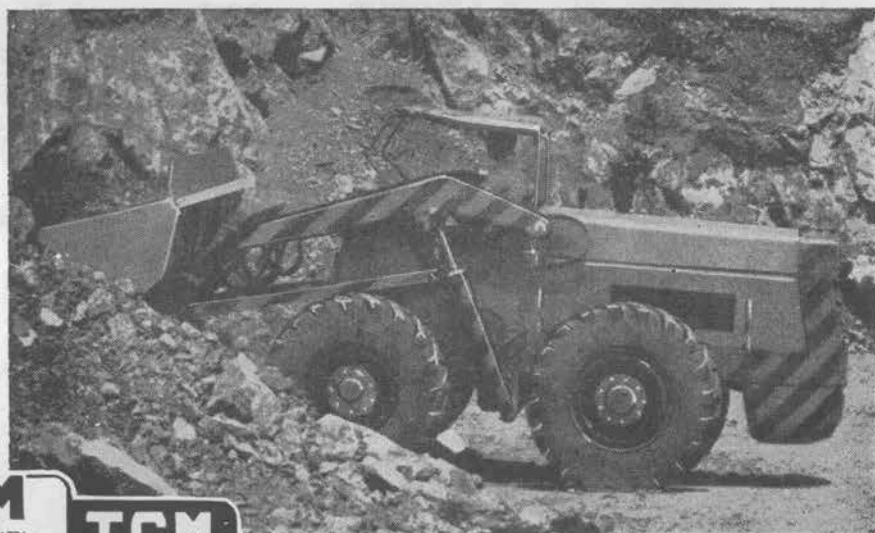
脚光を浴びる……

# TCM

建設界の寵児!

## トラクターショベル

四輪式全輪駆動  
トラクションは強大



**TCM**  
フォークリフト  
ショベルローダー  
東洋運搬機器

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

トラクターショベル型式85A

カタログ進呈

## 東洋運搬機株式会社

本社	大阪市西区京町堀一丁目50番地	電話	大阪 (441) - 9151 (代表)
東京支店	東京都港区芝田村町2の2 (東運ビル)	電話	東京 (591) - 8171 (代表)
名古屋支店	名古屋市千田区下広井町1丁目96番地	電話	名古屋 (55) - 2707 - 8
広島支店	広島市千田町一丁目530番地	電話	広島 (4) - 1296 (代表)
小倉支店	小倉市篠崎662の8 (木町2丁目)	電話	小倉 (5) - 6053・6227
福岡支店	福岡市掛町12番地ノ1	電話	福岡 (3) - 7537 (代表)

# SW20 スイングショベルローダ



## 最新鋭の全油圧式SW20スイングショベルローダ

### 特長

- 左右に旋回出来るので車体の側方でも掘削やすくい込みが出来ます。
- 強力な掘削力で自然土の掘削や川原での砂利採取作業ができます。
- 水道管、ガス管を埋設するための溝掘作業や道路工事が出来ます。

# Komatsu



## 小松製作所

本社・東京支社 東京都千代田区大手町1の4大手町ビル 電話 (201) 7111(大代表)  
 大阪支社 大阪市北区梅田8 新阪急ビル 電話 (312) 5141(代表)  
 支店 札幌・仙台・名古屋・福岡

## 小松サービス販賣株式會社

本社・東京支社 東京都港区芝田村町4の18 電話 東京 (501) 7201(代表)  
 大阪支社 大阪市東区釣鐘町2の36ニュー大阪ビル 電話 (941) 5421  
 支店 札幌・仙台・名古屋・福岡

# ニイガタ

## アスファルト・クッカー NK18形



### 主な仕様

全長	7,104mm
全巾	2,470mm
全高	2,950mm
軸距 (前後輪間)	3,940mm
輪距 (前輪)	1,915mm
輪距 (後輪)	1,980mm
車両重量	約 7,000kg

### 特長

1. 加熱炉のバーナは極めて強力です。昇温が早い。
2. 燃焼ガスの流れは熱効率のよいダブルパス方式であり均一な加熱温度が得られます。
3. 骨材、ファイラーおよびアスファルトは均一に練り混ぜり材料の分離がありません。
4. 燃焼、回転のまゝ、傾転させる事が出来ますので温度を下げる事なく非常にスムーズに合材を排出できます。



株式会社 新潟鐵工所

本社 東京都千代田区九段一-6 電話 (301) 2 2 5 1 (大代表)  
 支社 大阪・新潟 営業所 札幌・仙台・焼津・名古屋・広島・下関・福岡





JIS S 5028 カワ製安全グツ 1種・2種  
 JIS S 5030 直接加硫王着製 1種・2種  
 安全グツ  
 許可番号 8373・8368

# 建設人待望の新製品

— 高度の安全性・スマートなはき心地 —



土木・建設・運搬

電設・林業・荷役

作業に最適!!

◎カタログ各種有誌名記入の上  
 御請求下さい。

## 緑の安全靴

### 緑災害防具株式会社

本 社 工 場 東 京 都 葛 飾 区 小 宮 町 7 5 9 番 地  
 大 阪 支 店 大 阪 市 大 淀 区 浦 北 2 丁 目 7 4 番 地  
 名 古 屋 出 張 所 名 古 屋 市 熱 田 区 横 田 町 2 の 10 (山 下 ビル) 番 地  
 広 島 出 張 所 古 屋 市 南 (67) 2111-3 (直) 6485 番 地  
 川 崎 出 張 所 電 話 (2) 1 7 1 2 番 地  
 九 州 出 張 所 電 話 (2) 1 7 1 2 番 地  
 電 話 (2) 2152 (4) 0907 番 地  
 電 話 八 幡 (6) 6 2 4 4 番 地

姫 路 出 張 所 姫 路 市 花 影 町 2 丁 目 1 9 番 地  
 岡 山 出 張 所 岡 山 市 上 石 井 4 2 0 7 6 3 上 番 地  
 水 戸 出 張 所 水 戸 市 根 本 区 3 区 2 丁 目 1 0 9 9 6 番 地  
 立 川 出 張 所 立 川 市 水 崎 町 3 丁 目 1 9 0 7 番 地  
 宇 都 宮 出 張 所 宇 都 宮 市 築 立 市 大 宮 町 2 番 地  
 静 岡 出 張 所 静 岡 市 宇 都 宮 区 深 町 1 6 0 の 1 番 地



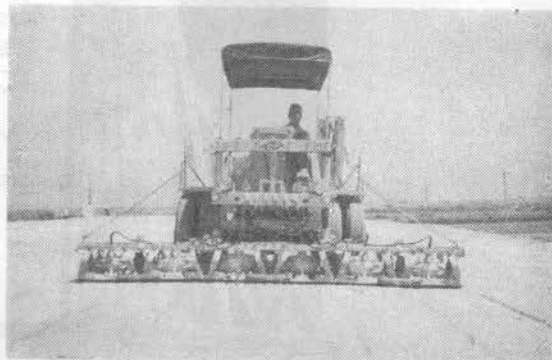
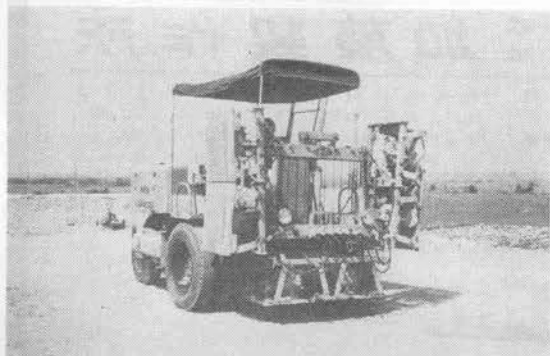
ジャクソン式 KMC-6 型ディーゼル機関駆動電気振動モーター付自走コンパクト

# ジャクソン式KMC-6型 バイブプレートリーコンパクト

- 路盤、路床に於ける砂石、砂質土、ソイルセメントの転圧に最も効果的、かつ経済的であります。
- 振動モーター及び発電機にはジャクソン社製製品を採用しており、強大な起振力と高振動数が得られます。
- 通路の法面、路肩、段付面、溝面の転圧を最も効果的、かつ能率的に行えるアタッチメントを架装しています。

- 米国ハイドロリックス社製バリドロリックトランスミッションの採用により、作業速度の微調整が容易であります。
- 走行時は油圧操作により振動締固め装置一式をつり上げ、折疊むことにより車体を狭くして自走します。

川崎車輛株式会社製



総販売元 富士物産株式会社

本社 東京都中央区銀座6-4交詢ビル 電話 (571) 4101(代)  
 大阪営業所 大阪市西区阿波座南通1-2鳳ビル 電話 (531) 0772  
 名古屋営業所 名古屋市西区六句町2の10鶴飼ビル 電話 (53) 5863

# カトウのトラッククレーン

吊上能力

2,8ton - 18ton



# カトウT&K アースドリル

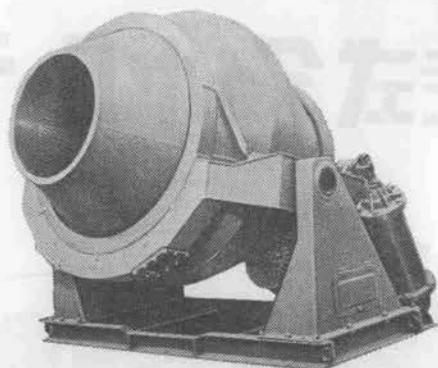
無騒音・無振動  
大口徑深掘り  
基礎工事用穿孔機

## 株式会社 加藤製作所

本社 東京都品川区大井 鯉洲町 2 3 3  
電話 東京 (491) 5 1 0 1 (代表)  
営業部 東京都千代田区神田多町 2-2 (千代田ビル)  
電話 東京 (270) 6 5 1 6 ~ 8  
支店 大阪・福岡・名古屋

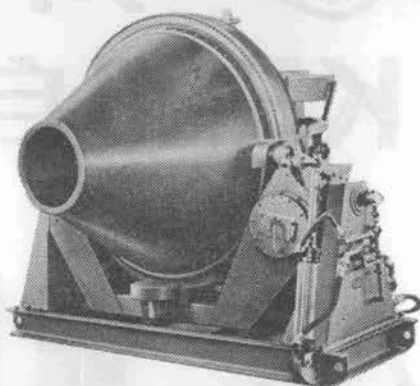


# 王子の土木建設機械



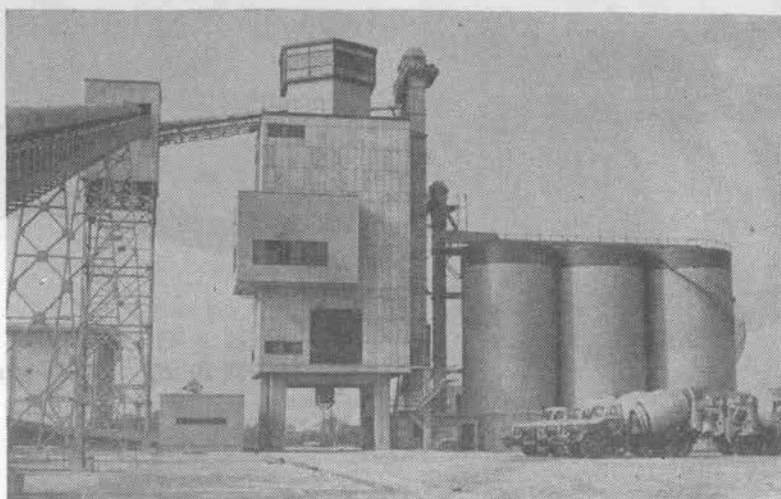
傾斜型空気傾胴ミキサ

16切, 18切, 21切, 36切, 56切



油圧傾胴型ミキサ

(8切, 10, 16切, 18, 21切, 28切, 56切)



56切~2型 全自動電子管式バッチャープラント

## 営業品目

コンクリートミキサ・バッチャープラント  
 トラックミキサ・デリッククレーン  
 ウインチ・ベルトコンベアー  
 バケットエレベーター・コンパクター  
 タワー及ゲート

其の他各種建設機械及設備



# 王子重工業株式會社

本社 東京都北区王子5丁目13番地 電話 東京(911)0116代表  
 大宮工場 埼玉県大宮市宮原町1丁目10番地 電話 大宮(04833)1875  
 大阪営業所 大阪市西区南堀江大通り5丁目13番地 電話 大阪(541)5388代表  
 名古屋出張所 名古屋市東区高岳町1丁目8番地 電話名古屋(97)3701-5602・6208



# 川崎車輛

## KR.30 自走式タイヤローラ



KR・30  
自走式 タイヤローラ

### 仕 様

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

自動空気圧調整装置  
調整範囲 1.4~7.0Kg/cm<sup>2</sup>

### 特 長

安定な走行と均一な接地圧  
簡単容易な操縦  
調整範囲の広い転圧荷重  
(12ton-28ton)

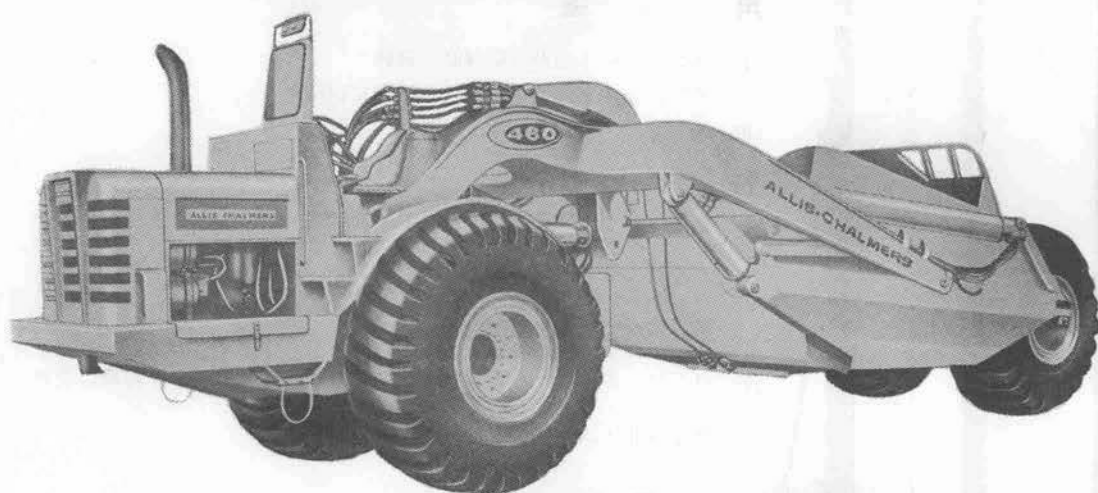
# 総代理店 日商株





# 世界最大の アリス・チャルマーズ

アリス チャルマーズ  
460型 モータースクレーパー



アリスチャルマーズ社は、従来のTS-160, 260, 360型の  
モータースクレーパー・シリーズに、新たに460型を加えました。

機 関 : A-C 21,000H・ターボチャージャー付 出力 400HP

容 量 : 山積 24.3m<sup>3</sup>, 平積18.2m<sup>3</sup>

速 度 : 7.4 km/時~50km/時

ボウル, エプロン, エジェクター及びステアリングは油圧作動方式

アリスチャルマーズ社は、この他に、562型デュアルエンジン  
モータースクレーパーを製作して居ります。

アフターサービスは全面的に日本一の整備工場を誇る下記会社で行って居ります

株式会社 東洋内燃機工業社

式會社

東京支社

東京都千代田区大手町1の2

電話 東京(231)大代表 7511

東京フレキ / コンクリート破碎機

# モバイルハンマー

## MH-500型

### 用途

- (1) コンクリート道路の補修時の破碎
- (2) アスファルト道路の補修時の破碎及び切断
- (3) 地固め
- (4) 抗打ち

### 特徴

- (1) 電磁クラッチ式ウインチを採用せる為、全ての操作は運転台のボタンスイッチにより電氣的に行はれ、極めて簡単であり、且つ油圧式の如く振動による故障がありません。
- (2) ハンマーの上下動及び左右送りは電気式に行はれ、自動装置により連続打撃ができます。
- (3) サブミッションの機能により、微速による連続作業が可能であります。
- (4) ハンマー先端のツールは各種作業に適する様各種あり、容易に交換できます。
- (5) 価格は油圧式に比し、極めて低廉であります。



東京フレキ産業株式会社

(旧社名 株式会社 東京フレキシブルシャフト製作所)  
本社 東京都港区芝西久保桜川町2-1 岩尾ビル  
TEL (591) 9321 (代表)  
工場 大森・藤沢 営業所 大阪・広島



代理店

東京通商株式会社

機械二部

本社 東京都中央区京橋3丁目5番地  
電話 (535) 3151 (大代表)

# 各和のカーローラー

道路維持補修に機動力と合理化を !!



特許出願中

△トラックの機動力とロードローラーの碾圧力を具えた画期的な新鋭機

“カーローラー”

△一人で運転出来、工事に応じた舗装機械を組合せられる万能機

“カーローラー”

△カーローラーに組合せられる各和製道路補修機械

- アスファルト道路補修舗装用  
ポータブルアスファルトプラントパッチモビール
- アスファルト廃材再生、冷却合材再生用  
ヒーターミックス

△其他お求めに応じ各種ボディの製造架装を承ります。

- ダンプトラック
- トラック、バン用ボディ（シャシー延長可）
- オートモビールキャリアトレイラー

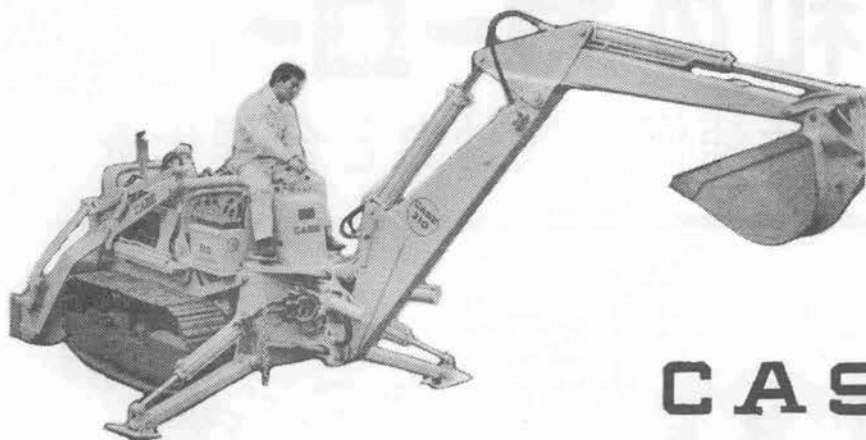
- カタログ進呈誌名ご記入の上お申込み下さい



## 各和精機株式会社

東京都板橋区前野町2-17 電話東京(960)代表6121



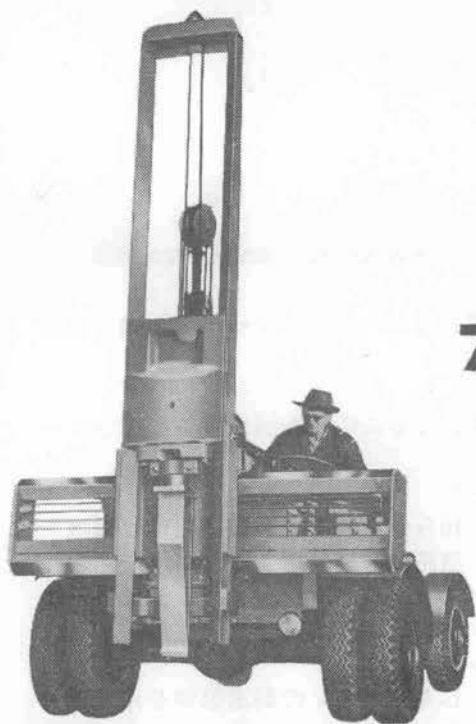


# CASE

Industrial  
BACKHOE-LOADER  
MODEL 310

ケースが誇る全油圧駆動式

アタッチメント各種取付可能  
バックホー 5.85 cu·ft 7.3 cu·ft  
ローダー 3/4 cu·yd 1 cu·yd  
ブルドーザー各種  
42 馬力ディーゼル及ガソリン  
総重量約 11,600 lbs (5.26 t)



## 70-

サイドアクション自走式油圧ハンマー

コンクリートの破碎・アスファルトの切断・埋戻物の  
搗き固め・杭打ち

たった1人で驚異的な作業能率を挙げる

時間と労力のかかるコンクリートやアスファルトの路面破碎作業を、アローは1人の操作員で短時間にやり遂げます。また、埋戻物の搗き固めや短いパイルの打込みにも高い能率を挙げます。

日本総発売元



## 中道機械産業株式会社

本社 東京都新宿区角筈1の827 (新宿三越前) 電話(361)代表8131  
支店・営業所 青森 秋田 盛岡 山形 仙台 郡山 新潟 宇都宮 前橋 水戸 立川  
東京 荒川 千葉 新宿 目黒 横浜 川崎 静岡 松本 富山 名古屋  
京都 奈良 大阪 神戸 姫路 高松 小倉 福岡 熊本 鹿児島

# KSK 振動くい打ち機

## 安 全

1. 衝撃騒音が極めて少なく、又油や蒸気の飛散がないので周囲に与える悪影響がありません。
2. 振動の与える影響が少ないので市街地でも安全に作業ができます。

## 経済的・能率的

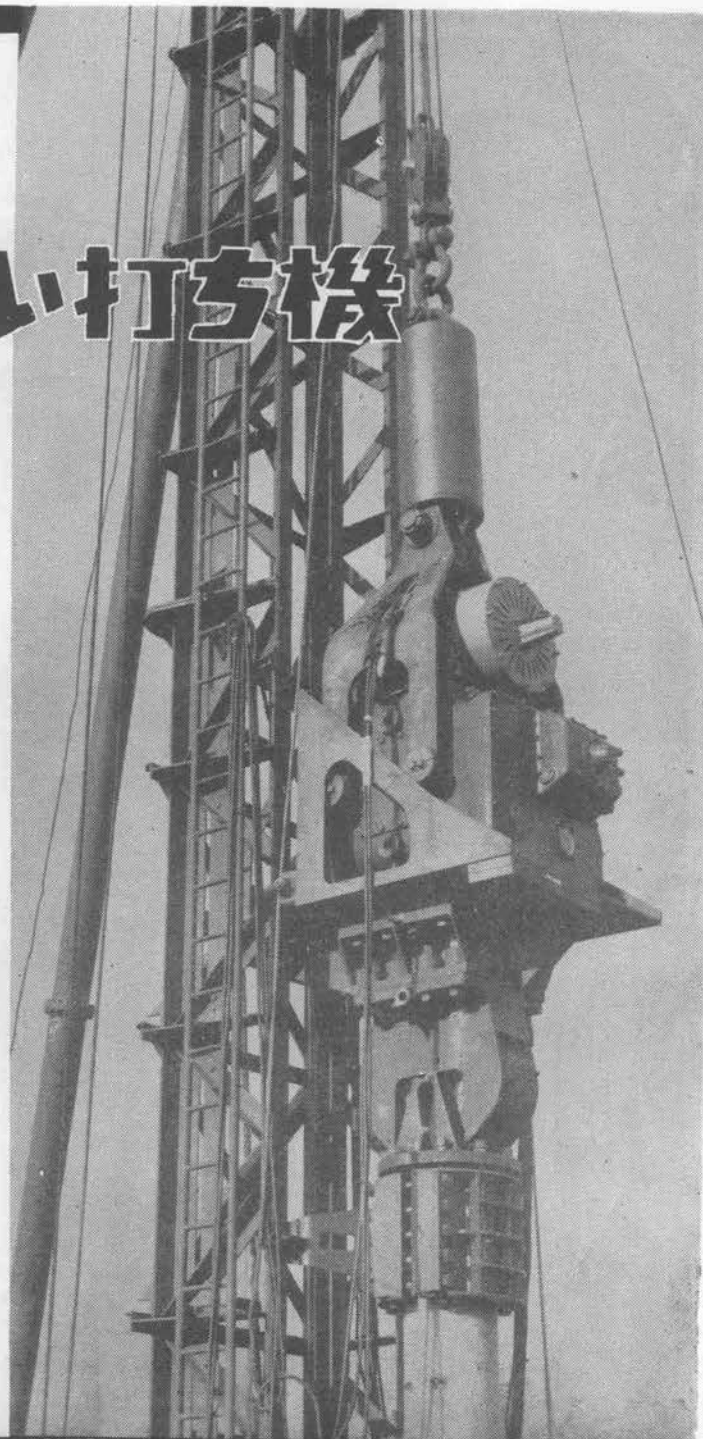
1. くい打込みのほか引抜きが可能であり且つ所要時間が非常に短かく経済的能率的です。
2. くいつかみ作業を含めてすべて遠隔操作が可能であり機械操作は押ボタン式で極めて容易でしかも作業員が少なくすみます。

## くいを傷めぬ

打込みや引抜きのさいくいをチャックで安全確実に固定するのでくいの頭部の損傷がありません。

## 特殊作業可能

1. 斜ぐい打ちが安全で能率よく施工できます。
2. サンドパイルや現場ぐい造成の工法に最適です。
3. くいを機械自体で吊ることが可能なので埋立工事や棧橋工事などの海上打ちが容易にできます。



### ■ KSK の建設機械

KSK-VÖGELE

コンクリート・スプレッダ

KSK-VÖGELE

コンクリート・フィニッシャ

KSK-O & K

パイプラクタ

# ① 汽車製造株式会社

本社 東京大塚  
営業所 東京大塚  
製作所 東京大塚  
製作所 東京大塚

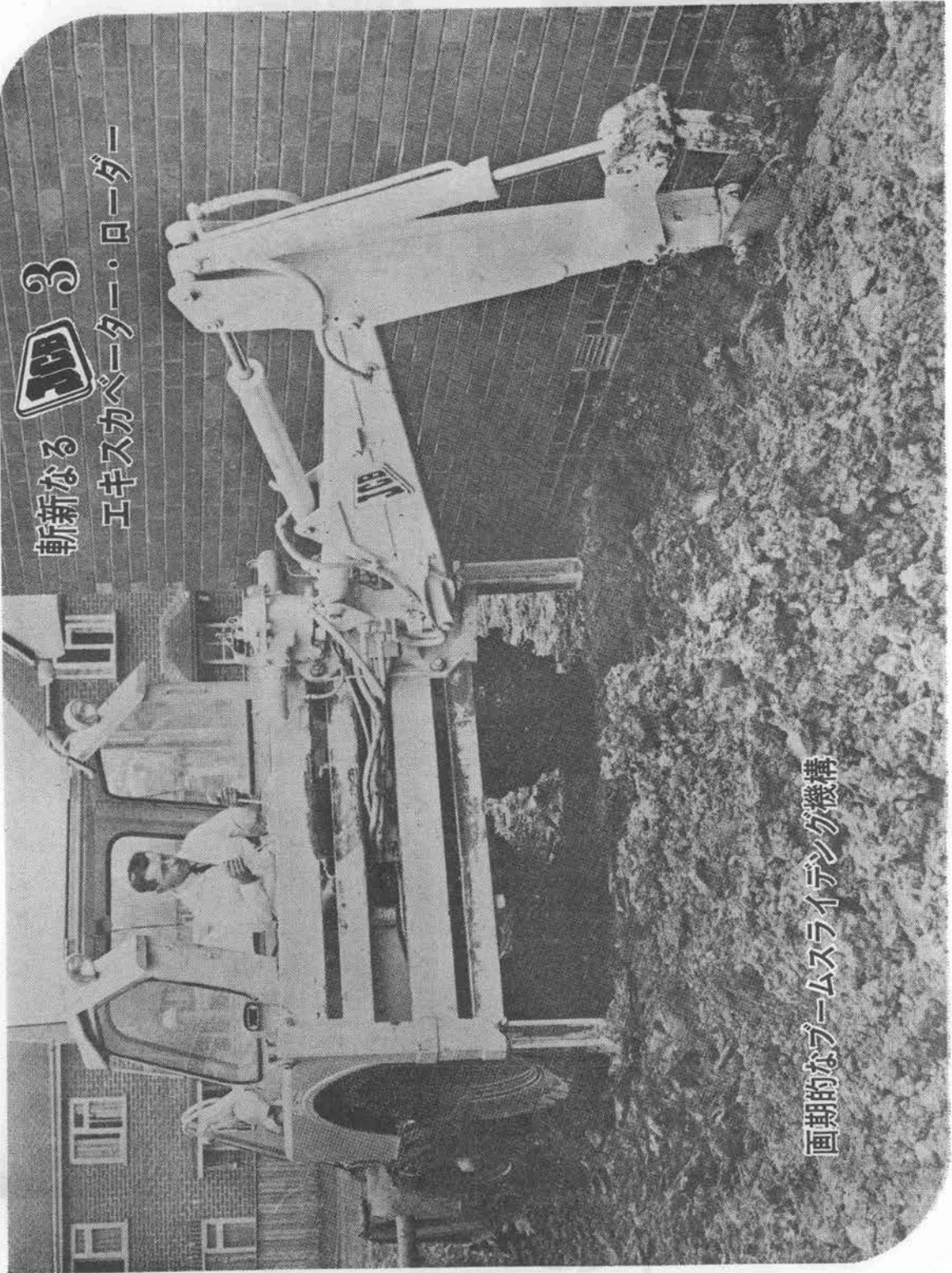
東京 千代田区丸の内2丁目2番地1  
都 港区芝新橋1丁目30  
都 中央区南砂町4丁目5の2  
大 京都市此花区花屋町406  
阪 大阪市東区津島地町1000  
神 札幌市東区南10丁目6番地

電話 (502) 1881  
電話 (644) 0121  
電話 (461) 8001  
電話 草津 1021  
電話 (75) 2723



斬新なる

3  
エキスカベーター・ローダー



画期的なブームスライディング機構

製造元 英国 J. C. バンフォードエキスカベーター社

総代理店

**不二商事株式会社**



強力なる  4

エキスカベーター・ローダー



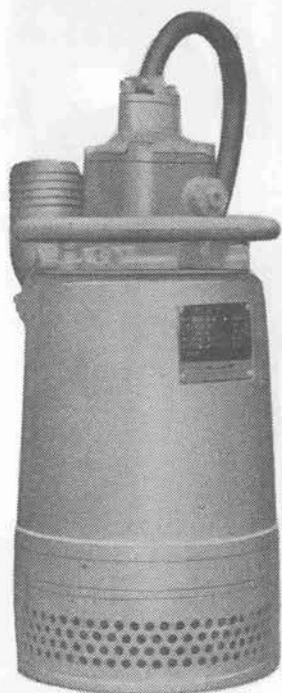
本社 大阪市北区万才町50番地(北大阪ビル三階) 電話大阪(361)5695番(代表)(312)6176番(代表)  
東京営業所 東京都中央区銀座西二丁目五番地(銀楽ビル四階) 電話 京橋(561)0466(代表)3909・4409番  
名古屋営業所 名古屋市中村区笹島町一丁目二二の二(豊田ビル六階) 電話名古屋555127~9・562121番(ビル交換)  
姫路出張所 姫路市大蔵前町五番地(阿部ビル三階) 電話 姫路(23)3790番  
岡山出張所 岡山市西中山山下町十五番地 電話 岡山(2)4529番

●完全な保護装置を内蔵した

工 事 用

水 中 ポ ン プ

桜川ポンプの **WS-D型**



WS-107D形水中ポンプ

WS-Dシリーズ水中ポンプは従来の数多くの実績と、皆様の御意見とに基いて、新たに設計し、保守費を半減せしめる事に成功した水中ポンプであります。D型水中ポンプは過電流継電器付の遮断器及び電動機内に温度継電器を内蔵していますので、種々の事故によるモーターの焼損を完全に防止することが出来ます。

特 長

- ① 呼水操作不要の為、取扱簡単です。
- ② 構造上の無駄を極力抑え、形状の小型化及び重量の低減を図りました。
- ③ 鋳鋼製開放形インベラーやゴムライニングケーシングを採用する等材質の改善による耐久力の増大を図りました。
- ④ 電動機のステーターコイル内に組込まれた米国製サーマルプロテクター群及びこれと連動する遮断特性の優れたノーヒューズブレーカーを内蔵していますから、電動機の焼損は絶無です。
- ⑤ 手動復帰方式を採用していますから、事故状態下では自動的に再起動いたしません。
- ⑥ 維持費は従来のはり以下になりました。
- ⑦ 口径2"~8"まで豊富な機種を取揃えております。

製 造 株 式 会 社 桜 川 ポ ン プ 製 作 所

代 理 店

不 二 商 事 株 式 会 社

Tel 大阪(361) 5695・8562 東京(561) 0466・3909  
名古屋(55) 5127 姫路(23) 3790 岡山(2) 4529

福 昌 合 資 会 社

Tel 名古屋(55) 2206・3888 東京(231) 3293

中 道 機 械 産 業 株 式 会 社

Tel 札幌(4) 7211 東京(551) 6311 大阪(441) 4771  
富山(2) 2859 仙台(2) 8117 福岡(3) 4236 高松(3) 7227

西 部 扶 桑 機 工 株 式 会 社

Tel 広島(4) 8096・2818 福岡(82) 4350・5057

北井の



船用起重機  
打船杭  
各種機械装置

シャレーグ  
リダー  
ウインチ (50kW~200kW)  
その他一式



各種建設機械  
設計製作

株式会社 北井製作所

本社 東京都江東区亀戸町9-53 電話東京(681)6312(代表)-6

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

鍛造工場 東京都江戸川区小松川1-24



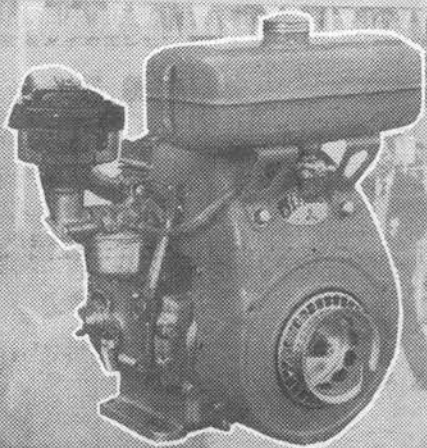


# 三菱エンジン

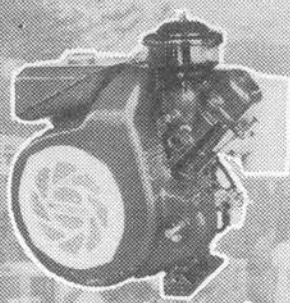
土木建設用  
産業機械用

総ての動力源に---

- 三菱メイキエンジン (ガソリン)
- 三菱MEエンジン (ガソリン)
- 三菱JHエンジン (ガソリン)
- 三菱かつらエンジン (ケロシン)
- 三菱空冷ディーゼルエンジン
- 三菱ダイヤディーゼルエンジン
- 三菱KEディーゼルエンジン  
(2馬力以上680馬力まで各種)



メイキG3L-3K (3-4.5PS)



AD-8 (8-10PS)

(関東・東北・新潟地区総販売会社)

## 東京産業株式会社

- (本社) 東京・丸の内八重洲ビル  
電 (281) 6611
- (機器部) 東京・台東区仲御徒町1の12  
電 (831) 1141  
電 (832) 4775
- (仙台支店) 仙台市東二番丁51  
電 仙台 (2) 9208  
電 (3) 0871
- (新潟出張所) 新潟市東堀前通6 (中央ビル)  
電 新潟 (3) 1161

(東京地区販売店)

- (株) 酒井吉之助商店  
中央区八丁堀4の7 電 (551)8261
- 日 建 機 械 (株)  
中央区日本橋本町1の4 電 (241)2781
- 富 士 内 燃 機 工 業 (株)  
中央区新佃島西町1の26 電 (641)8588
- 極 東 機 械 産 業 (株)  
港区芝田村町3の4 電 (591)8235
- (株) 宮 地 機 械  
調布市下布田町942 電(調布)2974

建設機械 其他 機械装置の御用命は  
本社機械第一部 並に 上記支店の他  
国内各地最寄の弊支店・出張所へ御  
照会願います。

○ 其の他最寄販売店へ  
御照会下さい。



●三菱BD7型ブルドーザ  
農耕用・林業用にも最適

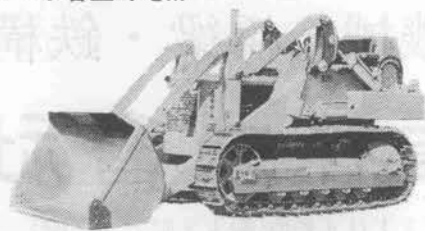


# 三菱日本 **ブルドーザ**

●国産最初の空冷ディーゼルエンジン

●三菱BS8型トラクタショベル

バケット容量 1.2m<sup>3</sup>



- 1 軽量の割に出力が大きい
- 2 輸送に便利で機動性が大きい
- 3 水が不要のため山間僻地または寒冷地に最適
- 4 スピードがあり、サイクルタイムが短い（前後各4段）
- 5 耐久性が強い（主クラッチが湿式）

三菱日本重工業株式会社  
三菱ふそう自動車株式会社

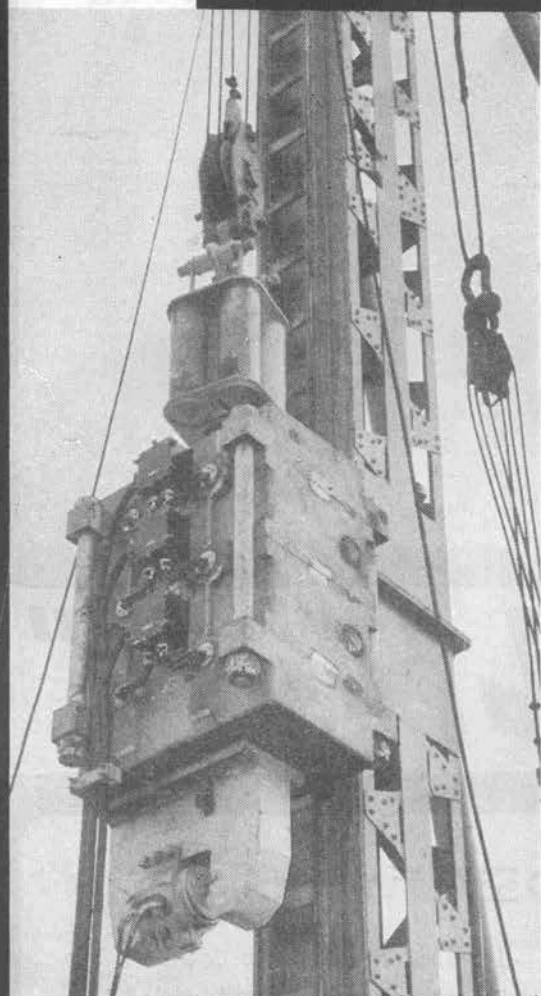
東京都港区芝新橋1丁目6番地  
電話 東京 (572) 0251 (大代表)





打込みも引抜きもできる

# 浦賀バイプロハンマ



型番	電動機出力
VHD 3	15 KW 6基
VHD 2	15 KW 4基
VHD 1	15 KW 2基

## 特長

1. 構造がコンパクトで故障が少ない。
2. モータの数を増減して起振力を調節することができる。
3. 高圧電源を必要とせず、また所要電源容量も少なくすむ。
4. 杭の摺りは電動油圧ジャッキ式でも強力である。

産業機械・建設機械・橋梁・鉄構

## 浦賀重工業株式会社

本社 東京都千代田区大手町2丁目4番地(新大手町ビル7階)

電話 東京 (211) 大代表1361

大阪営業所 大阪市北区絹笠町50番地 (堂ビル)

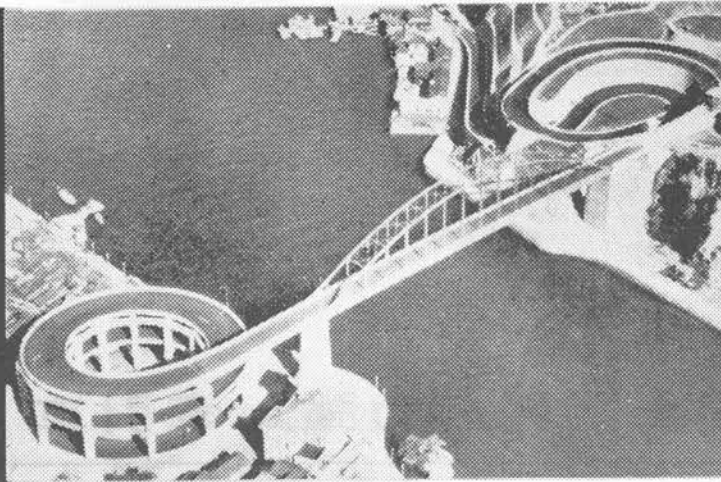
電話 大阪 (361) 0481 (312) 2403

# 呉造船の橋梁鉄骨建設機械

西ドイツ・シュウイング社と万能上昇式クレーンを技術提携！！

THE KURE  
SHIPBUILDING  
&  
ENGINEERING  
CO., LTD.

水門扉 ・ 水圧鉄管  
製鉄機械 ・ 産業機械  
建設機械 ・ その他



音戸大橋

## 主橋梁部

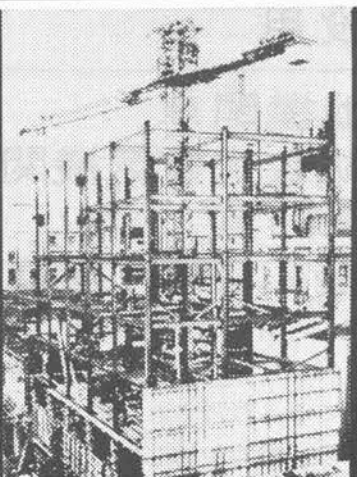
型式 ランガガーター式

活荷重合成桁

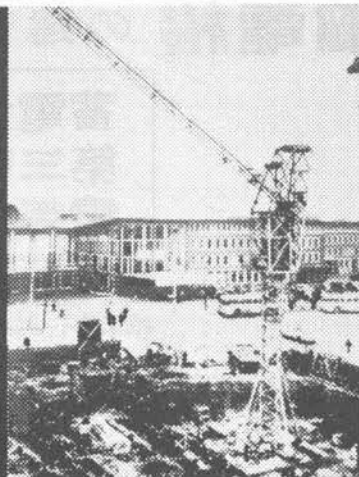
長さ 一七二・〇〇m

幅 六・〇〇m

クライミング式水平ジブ型



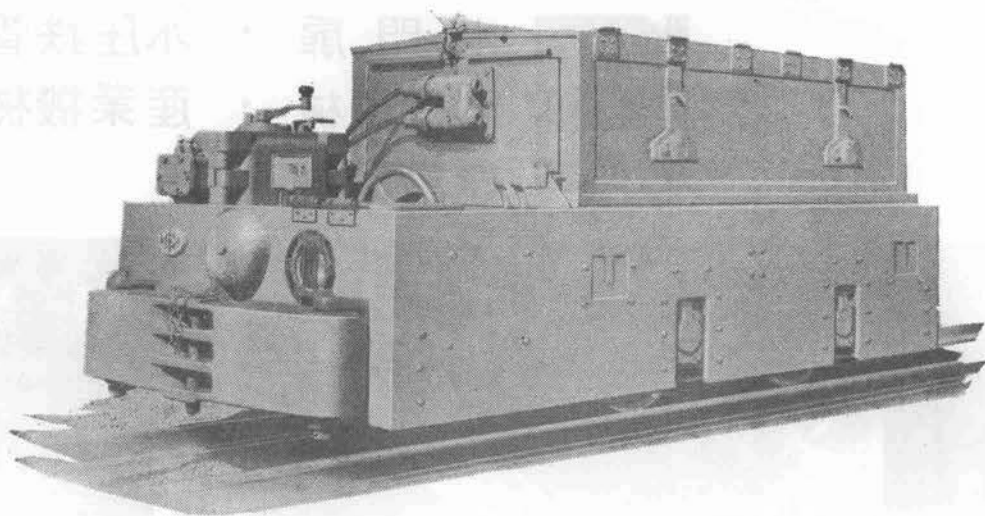
クライミング式俯仰ジブ型



株式会社

# 呉造船所

東京本社	東京都千代田区丸ノ内1丁目1番地第一鉄鋼ビル内	電話東京 201-0381(代表)
呉造船所	呉市昭和通2丁目1番地	電話呉 2-5171(代表)
大阪事務所	大阪市東区安土町4丁目5番地東光ビル内	電話大阪 261-9131(代表)
名古屋営業所	名古屋市中村区広小路西通3丁目2番地名古屋大商ビル内	電話名古屋 55-3613
新宮工場	呉市光町3番地	電話呉 2-7590



## ● 国土開発の力強い牽引車

### 神鋼電機 の建設用

蓄電池機関車  
第三軌条式電気機関車  
電気機関車

神鋼蓄電池機関車は昭和初年より全国各地の建設工事、鉱山、工場に数多く納入し、すぐれた技術と豊富な経験により、安全を第一として能率作業に適するよう設計され、取扱いの簡便・保守の容易など、好評を博しています。

特にアフターサービス、部品の補給には注意しておりますので安心してご使用いただけます。



神鋼電機株式会社

本社 東京都中央区西八丁堀 1-4

長い線でも  
同じ細さに

かき始めも 先端がくずれな  
い 途中でもかき減りが少ない

6H→6B14硬度 1ダース ¥600

uni



三菱鉛筆

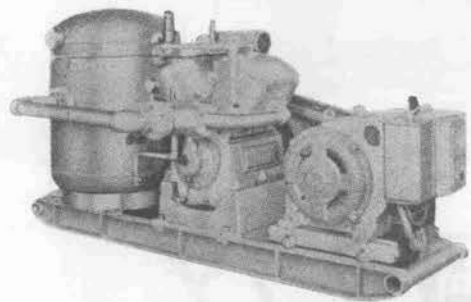
永年の専門経験を生かした

# 田辺コンプレッサー

小型で移動に便利な



ディーゼルコンプレッサー (50HP)  
(30HP)  
(15HP)



50馬力半可搬式コンプレッサー

株式  
会社

## 田辺空気機械製作所

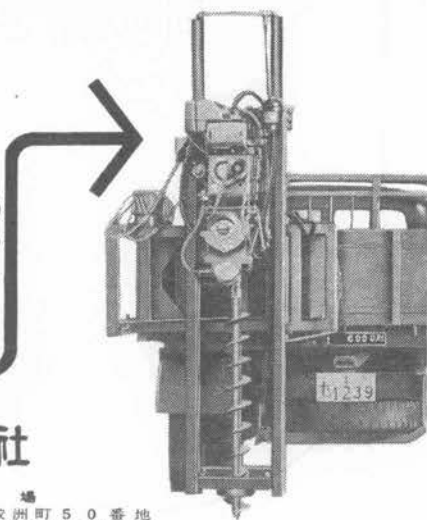
本社及工場 大阪府三島郡三島町(国電千里丘駅前) 電話 大阪(381)4466~9  
東京支社 東京都中央区日本橋室町1~6 電話 東京(241)3980・3981  
大阪営業所 大阪市東区徳井町2~3 6 前田ビル 電話大阪(941)3112・3341

# 迅速に穿孔ができるアースオーガー 東邦式 GR型 油圧穿孔機

道路標識やガードレール、ガードワイヤーの支柱植込み、各種パイルの誘導穿孔、地盤改良のための穿孔等たくさんの孔を必要とするときにお役に立ちます。

## 仕様概要

能力 オーガーボーリング…10m (150 $\phi$ )  
 コアボーリング…30m (65 $\phi$ )  
 回転数……………70・400 r.p.m.  
 給進長……………油圧式 1,100 $\phi$   
 動力……………5 HP

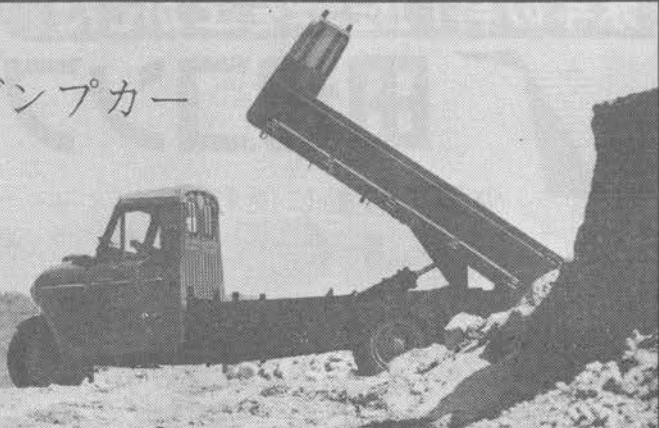


東邦地下工機株式会社

営業所  
 東京都千代田区内幸町2丁目1番地(大阪ビル1号館)  
 TEL. (591) 8301(代)~5  
 下関市南郷町3番地ノ1  
 TEL. 下関(22) 0385 1012・2606

工場  
 東京都品川区大井町5丁目50番地  
 TEL. (491) 4143(代)~6  
 門司市入船町8丁目  
 TEL. 門司(3) 1461(代)~3

タフに働く  
 強力マツダ ダンプカー



四輪2トン積 DVA12D  
 三輪2トン積 TVA1DB  
 TVADA  
 TVADB

広島 東洋工業株式会社

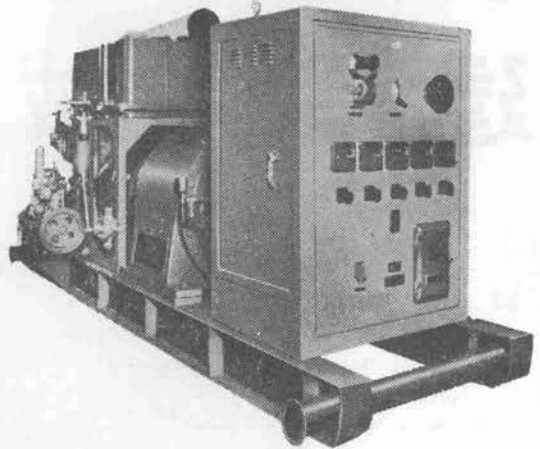
高性能エンジンを搭載した  
 強力マツダダンプカーは  
 ホックス 足まわりとも  
 がん文で重量積載にもびく  
 ともしません  
 また小型車という特長に加  
 え 小さな回転半径を生か  
 して 狭い工事現場でも  
 フルに活躍！  
 使いやすいダンプカーです



**NSDK**

移動用  
交流発電機

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

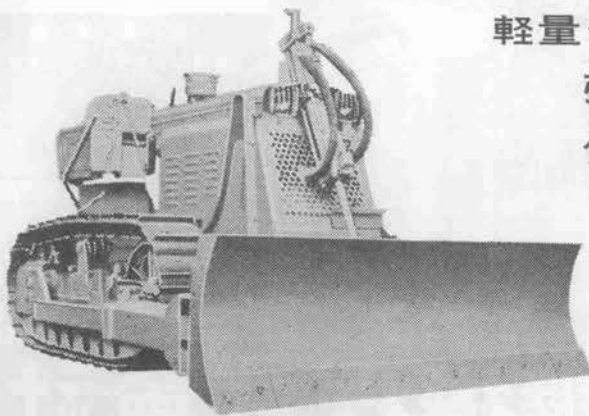


# 西芝電機株式会社

本社工場 姫路市網干区浜田1000番地 TEL網干(72)1261(代表)  
東京営業所 東京都中央区銀座西8の6(第三秀和ビル) TEL東京(571)4078・6864-5  
大阪営業所 大阪市北区曽根崎新地2-17(成晃ビル4階) TEL (312) 2158(代表)

# TRACTOR

MODEL  
CT35



軽量・小形・操縦容易

強力な足廻り

信頼性のあるエンジン

CT-35AD形 アングルドーザ 建設作業用  
CT-35BD形 バックドーザ 船内荷役用  
CT-35BL形 バケットローダ 荷役用  
CT-35DL形 バケットディッガ 掘削用  
CT-35AL形 ログローダ 木材荷役用  
CT-35形 トラクタ 農耕用



## 岩手富士産業株式会社

本社 東京都新宿区角筈2丁目73番地  
(東富士ビル)  
電話 東京(371)0482・4167-9

# 躍進するサカイの 建設機械



サカイ・アンマン 304型  
アスファルトフィニッシャー

## 製造品目

- ロードローラ
- タイヤローラ(自走式)
- メッシュローラ(カ)
- スタビライザ(カ)
- 三軸タンデムローラ
- 振動ローラ
- アスファルトフィニッシャー
- 内燃機関車

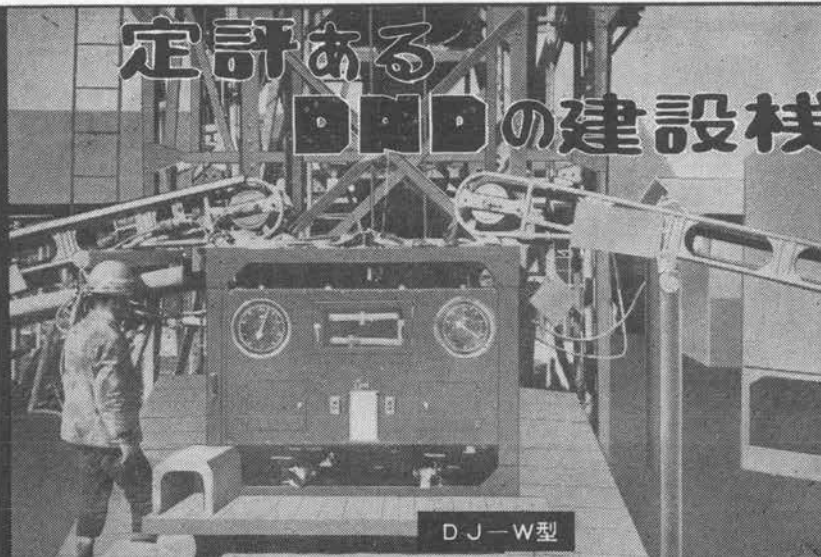


株式会社 酒井工作所

本社 東京都港区芝浜松町2-7(アロイビル) 電話(431)0360・5404・6414  
工場 東京都港区西芝浦4-3 電話(452)3221(代表)~5

大阪営業所 大阪市東区上町7番地  
電話 大阪(761)4796  
福岡出張所 福岡市蓮池町26番地 善導ビル内  
電話 福岡(2)5508  
札幌出張所 札幌市北大通り西五丁目 裕輪産業海運(株)内  
電話 札幌(4)8241

# 定評ある DJDの建設機械



DJ-W型

## 営業品目

- 各種コンクリートミキサー
- コンクリートタワー
- 各種動力ウインチ
- パッチャープラント
- パイプサポート
- ランマー(搗固機)
- ベルトコンベヤー
- ドラグスクレーパー
- クラッシュヤード
- 各種バケット
- 各種骨材秤量器
- その他土木建設用諸器具

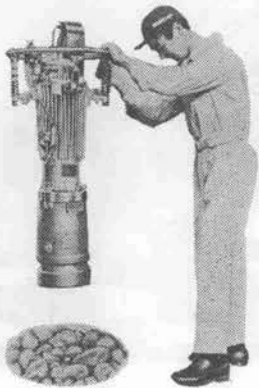
# 大日本土鑛機株式会社

本社 名古屋市中村区日置通り四丁目七番地 電話(54)0086・7066・7067・6208  
大阪支店 大阪市東区谷町一丁目五〇番地 電話(941)2145~2149・8496  
福岡営業所 福岡市杜家町十八番地 電話(2)1180(3)1010  
工場 名古屋市東区烏森町三丁目二番地 電話(55)0386(54)9904  
倉庫 名古屋市東区中京通四丁目十七番地 電話(54)3064

特許

# ランマ

(跳上式)



建築基礎の栗石搗き  
A型 自重 100kg  
B " " 85 "  
C " " 60 "

通産局長賞  
©発明協会長賞  
(カタログ進呈)

## 明和式

ローラー代用  
実用新案



締め固め機の代表

# コンパクト

道路碎石固め・工場の土間コン基礎固め

重量	打撃板面積	速度毎時	登坂能力	転圧効果	エンジン
500kg	長70cm 巾60cm	前進 後進 600m	15° 強	8-10 屯	4HP   5HP

# ランマ

(振動式)

特許  
出願中



道路・水道・瓦斯管・電設工事用

自重 110kg 全高 1米
3馬力ガソリンエンジン付
3本V ベルト掛
6~8t ローラー一匹敵

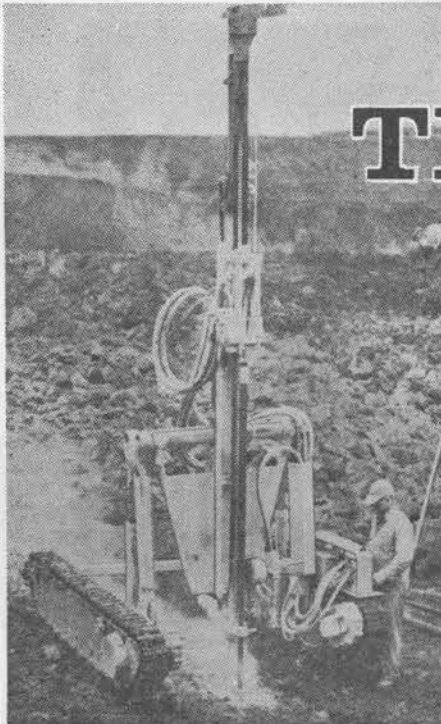
株式会社

## 明和製作所

営業所・工場 川口市青木町1の448  
東京事務所 東京都豊島区巢鴨6の1292

電話 川口(0482) 2722・4525番  
電話 東京(982) 5209番

—for low cost, mass-production blasthole drilling...



# JOY TDM TRAC-DRILL

世界の技術者に定評あるジョイの技術陣が生んだ  
数々の特徴.....

- ▲ リモート・コントロールによる自動操作
- ▲ ジョイ・エアーモーターによる秀れた自走性能
- ▲ 広汎な穿孔範囲
- ▲ 独特のDual Rotation Drill装備

## 本邦取扱店 極東貿易株式会社

本店 東京都千代田区丸の内2の2丸ビル 696区  
電話 代表(201) 0251(10) 0551(10)  
支店 札幌、沼津、名古屋、大阪、福岡



# パワーショベル機

D-07型

ジ ッ パ 容 量 0.7m<sup>3</sup>  
 ブ ー ム 長 サ 5.5m  
 ス テ ッ キ 有 効 長 サ 2.875m



建設機械  
 総代理店

( に ち ゅ う )

日 熊 工 機 株 式 会 社

本 社 名古屋市中区広小路通6-3住友銀行名古屋ビル502号 電話本局(23)8281代表・直通2710  
 東京営業所 東京都中央区京橋2-9伊熊ビル5階 電話東京(561)8381代表8220  
 大阪出張所 大阪市北区芝田町65-1梅田商工中金ビル5階 電話(312)7202  
 札幌出張所 札幌市北四条西2丁目上田ビル 電話(5)7858

重 製 造 元 日 本 車 輛 製 造 株 式 会 社



製 造 元 株 式 会 社 熊 谷 組

# トンネルには サガのフォーム

スチールフォーム  
 移動セントラルフォーム  
 鋼製セントラル  
 鋼製型枠  
 (スチールパネル)  
 支保工  
 専門製作

電源開発、国鉄新幹線、日本道路公団、農業水利事業等各工事現場へ納入

## 佐賀工業株式会社

本社工場 富山県高岡市萩布209 TEL 高岡(3)1500(代)  
 東京事務所 東京都港区赤坂溜池2 TEL(481)0665, 0307

湯河原工場 神奈川県足柄下郡湯河原町城堀37 TEL 湯河原 2406・4807  
 伏木営業所 富山県高岡市伏木湊町5 TEL 高岡(4)0811

# 西独メンク社と技術提携／建設機械



## スクレープドーザ

### 主な仕様

全長	5,800 mm
全幅	3,380 mm
全高	3,300 mm (空車時)
全装備重量	19,000kg
ボウル容量	6.5m³



総代理店

(にちゆう)

日熊工機株式会社

本社 名古屋市中区広小路通6-3 住友銀行名古屋ビル502号 電話本局(23)8281代表・直通2710  
 東京営業所 東京都中央区京橋2-9 伊熊ビル5階 電話東京(561)8381代表 8220  
 大阪出張所 大阪市北区芝田町65-1 梅田商工中金ビル5階 電話(312)7202  
 札幌出張所 札幌市北四条西2丁目上田ビル 電話(5)7858



総販売店 東京通商株式会社

本社 東京都中央区京橋3-5 電話(535)3151 (大代表)  
 支店 大阪・名古屋・札幌・門司・福岡



製造元 日本車輛製造株式会社

浚渫作業の飛躍的高能率をもたらす

Selsa

## 浚渫船用各種機械装置

### 製造品目

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



大阪製鎖造機株式会社

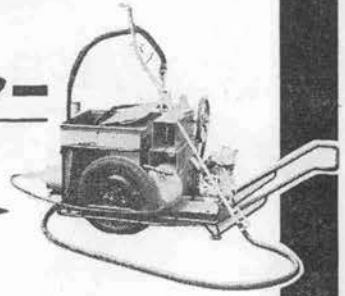
貝塚工場

# ハンタのスプレー

(特許)

## ユニット型アスファルト エンジンスプレー

《1台2役》



■ドラム缶入り撒布液は  
直接撒布  
《アスファルト乳剤 テール等に》

■角形ケトルをのせて溶融撒布  
《アスファルト等常温で固形のものに》

### 範多機械株式会社

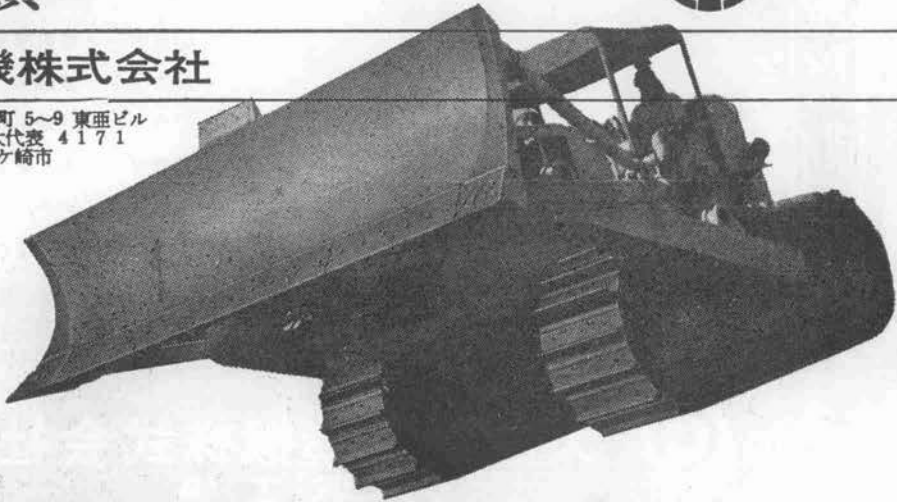
本社 大阪市北区免役野町6番地(新大阪ビル2階)  
電話大阪 (361)8495 (341)8237 (312)0586番  
東京出張所 東京都中央区日本橋3ノ7(三和興業ビル内)  
電話 東京 (281)3531番

## 東都造機の 圧延履板 刃先類



### 東都造機株式会社

東京都千代田区四番町 5-9 東亜ビル  
電話 (301) 大代表 4171  
工場 品川・茅ヶ崎市





# ディッチ・ウィッチ トレンチャー



◎如何なる土質の溝掘にも適する ディッチ ウィッチ トレンチャー

- 1.) 最高の溝掘速度
- 2.) 自動操行式
- 3.) 掘削費の節減
- 4.) 維持費が安い
- 5.) 7、9、12½、30HPのホイール型及びクローラー型を用意しております。

カタログ無料進呈



日本総代理店

伊藤萬株式会社  
(機械部)

東京都中央区日本橋大伝馬町2-6  
電話 茅場町(661)(代)3141・(直)4659



# ハイドロクレーン

各型式製作

- OC-3型 3吨
- OC-5型 5吨
- OC-7型 7吨

吊上能力五トン

## 株式会社多田野鉄工



本社 高松市新田町(鹿島) Tel代表番号 高松(4)9111  
東京営業所 東京都港区麻布館4の18 Tel(481) 6029・6032・7732  
大阪営業所 大阪市西区鞠南通り4の26 Tel(541) 6639  
小倉営業所 小倉市金田町3の156 Tel(52) 5096  
サービス工場 大阪・小倉・名古屋・高松・豊橋・東京・札幌



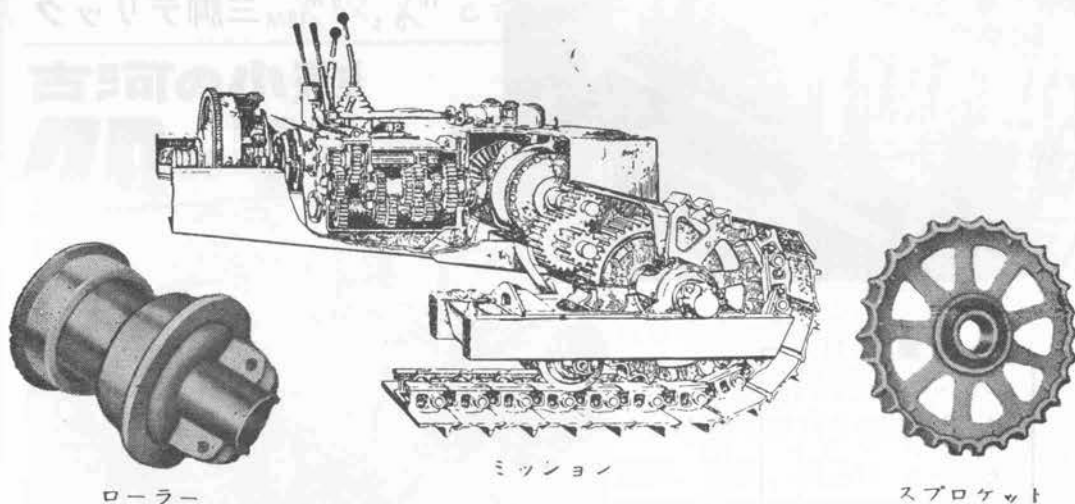
# 建設機械並重車輛

油谷重工株式会社    パワーショベル    代理店  
 株式会社小松製作所    ブルドーザ

下取中古ブルドーザ並パワーショベル } 在庫豊富  
 人夫運搬用バス及重車輛. 発電機

機械部本社営業所 守口サンヨー電機淀川工場隣

## ブルドーザ・パワーショベル・新古部品



### ブルドーザ解体専門

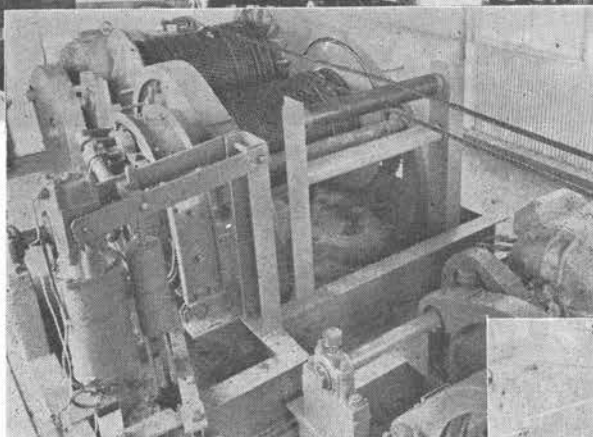
部品部福島営業所    堂島大橋北詰    厚生年金病院前

## 株式会社 広島屋商會

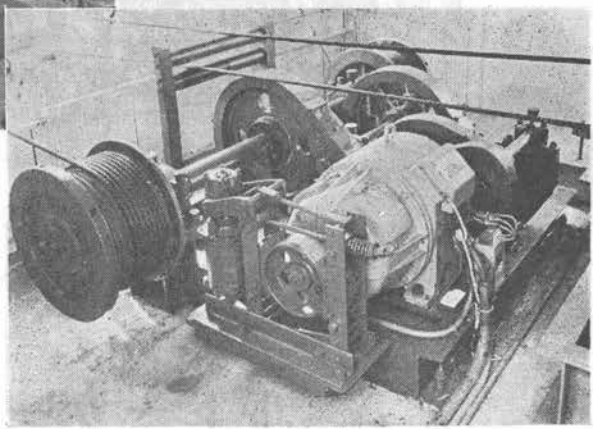
機械部本社営業所 守口市大日旧大庭四番地 電話大阪 (991)2636・5748  
 部品部福島営業所 大阪市福島区上福南三ノ九八 電話大阪 (451)2614・2325・6549

讃岐の……

# 土木建設機械



10 t / 5 t × 9 M / 18 M 三脚デリック



## 営業品目

- バッチャープラント
- コンクリートミキサー
- セメントガン
- 天井クレーン
- ジブクレーン
- デリック
- 各種捲揚機

# 株式会社 讃岐鐵工所

大阪市港区三先町五丁目八番  
電話 築港 (571) 6 8 1 - 5

小さな体で こまめに働く!!



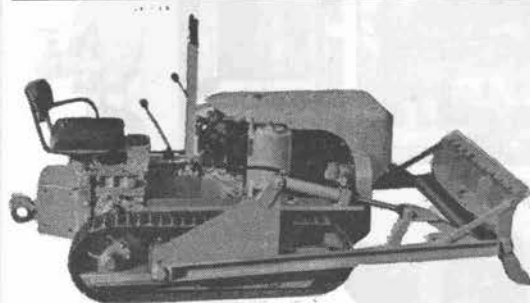
CT2形

**特長**

- 1) どこでも簡単に運べます。
- 2) 非常に操縦し易い機械です。
- 3) 小形ですが非常に大きな力をもっています。
- 4) 頑丈に出来ています。
- 5) アタッチメントを附換へることにより多種多様の作業が出来ます。
- 6) アタッチメントの取付、取外しが非常に簡単です。
- 7) 特にCT2は運転席が最前部にあり視野が広く運転し易くなっています。
- 8) 独特の構造をもつリンクシュウ及ホイールは土砂の目詰りが殆んどありません。

古河の小形  
**クローラショベル**  
CT1形・CT2形

	CT1形	CT2形
全備重量	1,200~1,360kg	1,800~1,950kg
全長	2,555~2,595mm	2,840~3,000mm
全巾	1,130~1,200mm	1,400mm
全高	1,250mm	1,500mm
エンジン <small>空冷 ディーゼル</small>	作業時最大10PS	作業時最大14PS
走行速度	1.55~7.2km/h	1.6~7.4 km/h



CT1形

土木作業、森林作業の  
大形機械の補助用に

狭い場所でのバラ物の  
整理、運搬、積込に

倉庫内、船艙内の運搬に

■カタログ進呈



製造元

古河鋳業・足尾製作所

本社 東京都千代田区丸の内2の8

TEL (271) 1401 (代)

営業所 大阪、福岡、名古屋、仙台、札幌



代理店

東細商事株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目8番地 (古河ビル4階)

電話 (211) 2861 (代表)

支店 札幌・名古屋・大阪・福岡 出張所 仙台

広島・下関・小倉・熊本・大分・釧路・旭川

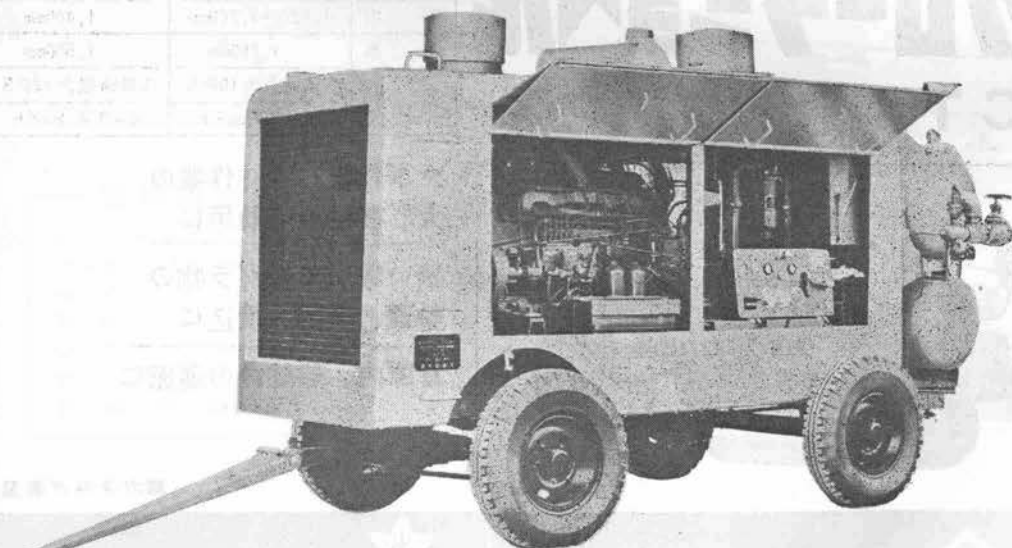
# KOBE-SRM

## ポータブル スクリュー コンプレッサー

ポータブルコンプレッサーは  
ロータリー式からスクリュー式へ!

ポータブルコンプレッサーはピストン式からロータリー式を経て、遂に「油注入式スクリューコンプレッサー」の時代に移りました。国内唯一のSRMスクリューコンプレッサーメーカーとして数百台の生産実績を持つ神戸製鋼所は、SRMスクリュー式のポータブルコンプレッサーを完成し、ここに建設機械の新鋭機として自信をもって広くお奨め致します。

特長 ①稼働率が高く効率が下らない ②動力消費が少なく経済的 ③圧縮室への注油が合理的 ④構造が簡単で無理がない ⑤起動操作が簡単  
⑥振動がなく騒音も低い ⑦吐出空気の流れがスムーズで温度が低い



—カタログ送呈—



神戸製鋼所

本  
支  
営

社  
社  
業

神戸市兵合区脇浜町1-36  
東京  
札幌・新潟・名古屋・広島・小倉



か酷な作業にも高性能を発揮する！

ダム現場、採石場などのか酷な使用条件にビクともしない、オフ・ザ・ロード用のタフな設計です。強力なエンジン、岩乗なフレームやベッセルが、安全かつ迅速な大量運搬に高性能を発揮します。

- 余裕をもたせた強力な民生UD6形2サイクルディーゼルエンジン
- 工形鋼を用いたはしご形フレーム、耐摩鋼板による2重底構造のベッセル
- どんな走行条件にも即応できる10段トランスミッション
- ボール式と油圧ブースタの併用により、乗用車なみの軽快なステアリング装置
- 1本のレバーで、すべてのダンプ操作が能率的に行なえる1レバーコントロール
- 大形低圧タイヤの採用により、従来のものにくらべタイヤ寿命が50%増加



最大積載量	15,000kg
最高速度	46km/h
ダンプ角度	70°
機関最高出力	230ps/2000rpm

DM15形

# 日立ダンプトラック



# 田原の水門

## 建設機械

● 骨材破碎篩分運搬装置

創業1917年



株式  
会社

# 田原製作所

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

● 18トンを軽々と荷役!

作業現場へ

49 Km/h

で直行!

荷役・運搬・高層建築に、KTC-180を!!

■ブームは最大32メートル 標準の8mから補ジブを加えた32mまで、あらゆる作業をこなします ■走行速度は49Km/h 作業場へスピードアップ。〈道路制限緩和申請〉もいりません ■すぐれた操縦性 トルコン・油圧のフル利用により高度の操縦性を持ち、各種安全装置も自動化しています

**のぼり** トラッククレーン

《新発売》  久保田鉄工株式会社



## もっともっと機械化を

中 島 武

太平洋戦争も末期に近い頃、南方諸島のジャングル地帯に、当時のわが国の建設工事施工技術では考えられないような早さで、米軍によって続々と飛行場が建設されているニュースが伝えられたことがある。日本軍が人海戦術で飛行場を建設していたとき、米軍ではすでにブルドーザやキャリオールスクレーパなどの重機械を駆使していたのである。

このような建設工事機械化の程度の彼我の差は、皮肉にも昭和の初期、失業救済事業で建設工事の華やかだった時代に生じたのである。今にして思えばまことに愚かなやり方であったが、失業者に生活の糧を与えるに急な余り、施工機械類は倉庫に眠らせ、極力人力を用いて建設工事の施工をしたので、非常に能率の悪い不経済きわまる工事をし、しかもこの間に施工技術の進歩が停滞し、ひいては国力の進展を阻害し、敗戦の大きな原因ともなったのである。

終戦後、米軍が持込んだ重機械の施工能力に眼を見張ってからすでに17年、今では米国製に劣らぬ性能の重機械が国産され、市井の小建設業者に至るまで、重機械を駆使する時代となった。ただここに考えさせられることは、国産機の故障率と寿命の問題である。その性能の点では外国製に劣らぬものが国産されているのであるが、故障が多いため稼働率が悪く、また、機械の寿命も外国製に比較するとはるかに短い。このために、国産機が輸入機に比べて安い価格で売出されているにもかかわらず、使用者はつとめて輸入機を入手したがる傾向がある。このようなことでは、貿易自由化のあかつきには、国産機は非常な打撃を受けるのではないかと心配される。建設工事用重機械製作者の一層の奮起が望まれるゆえんである。

建設用重機械の使用の面においても、考えなければならない問題が残っている。機械施工はその工事に必要な数種の機械が、1セットとして協同作業をするのであるから、各種の機械の間に能力のバランスがとれていなければならないことは周知のことであるが、わが国ではそのうちの主要な1,2の機械を使用し、そのほかは在来のあり合わせのものを用いるか、あるいは人力にたよる場合が多い。これではせつかく優秀な主要機械もその能力を十分に発揮することはできないわけで、能率よく経済的な施工をするためには、工事に必要な各種の機械の能力のバランスをよく検討し、各機械がそれぞれフルに稼働しながら工事を進捗せしめ得るように配慮しなければならない。1セットの機械



群の中で1台の機械の能率が悪いと、他の多くの機械がフルに働けないことになり、そのセット全体の能率が悪くなるのである。まして、1セットの機械群の中に人力作業が介在することは、もつての外といわなければならない。

元来、わが国では労働力がきわめて豊富で、かつ安価であったために、今日なお軽易な仕事は人力にたよっているものが多いが、1セットの機械群の中に介在する仕事は、軽易なものであっても、その施工速度が他の機械の施工速度とマッチしなければならないのであるから、軽易であるからといって人力にたよることができないものが多いのである。これまで人力にたよることが当然のことのように考えられていた部門でも、僅かな工夫を加えて機械力に転換すれば、はるかに能率のよい施工ができるものが多い。安易に人力にたよっているために、このような簡単な工夫がたりないように思われる。“もっともっと機械化を”と声を大にして叫びたいゆえんである。

日本建設機械化協会の使命は、建設用重機械の開発、普及にその重点があるのであるが、軽易な仕事を処理する簡単な軽機械の開発、普及にも、重大な意義があるのではなからうか？ 重機械を真に能率よく稼働せしめるためにも、軽機械の開発、普及は、おろそかにできない。

わが国の建設工事の機械化は相当に進んでいるように見えるが、その内容をよく見ると、本格的な機械化はこれからの段階にあることがわかる。この秋に当り、日本建設機械化協会の一層の活躍を期待するものである。

(首都高速道路公団理事 工学博士)



# 猿沢橋下部のペントクいの施工について

瀬 端 一 男\*

## 1. 猿沢橋および下部工事の概要

1級国道 17 号線は関東平野の北端で三国山脈を横切り、新潟県に入るが、群馬側の登り口付近にある猿ヶ京温泉街をはずれると、猿沢と呼ぶ沢を渡る。ここに架ける橋を猿沢橋（仮称）と呼んでいる。日本橋から約 180 km の距離になる。

付近の地形は急峻で、山腹は起伏が多いうえ砂質ロームと石英閃緑玢岩・灰色頁岩等の細粒化・変成あるいは変質されたものが交互に重なって表層を作り、いわゆる堅

硬な岩は猿沢の河床付近に顔を出している程度である。特に右岸（新潟側）は崖錐ともみられる形をしており、岩は容易には出ないとみられた。従って、当初の案は谷のV字形を利用して、デッキのバランスドアーチとし、橋脚・橋台の大形化あるいはウェルの使用により地耐力を得ようとしていた。しかし、風化土の中にれき・転石の交る表土を貫いて、比較的大きい断面で、かつ長さ30 mないし 40 m のくいの類が施工するか否かを検討の結果、ペントクイが要求を満たしうるとして、現在施工中の 140 m スパンのランガートラスをスルーにし、橋台下にペントクイを用いて支持力を確実に求める方法に変えられ、施工のはこびとなった。

## 2. ペントクイ

### (1) 選定

ペントクイは昭和 30 年頃から日本でも橋りょう基礎工事等に使用され始めているが、比較的平坦地・軟弱地盤地帯に多く、本猿沢橋のような山腹の傾斜地で、さらに岩くず・玉石のような硬質のものが粘土中に混入している表層を貫くような例は少ない。従って、深さ10m 程度のウェルで広面積基礎を作ることの検討もされたが、けた下から 60m と谷が深く、沢の河岸浸食が少し進むと基礎全体が空中に露出する恐れがあるので、できれば岩盤上に建ち、また少々河岸浸食にも安全ようにペントクイ基礎を採用することになり、くいの断面を大きくするためチューブ刃先の径 1.09 m を用い、出来上り径 1.1 m とし長さおよび配列は 図-3、4 のように計画した。



図-1 三国峠付近平面図

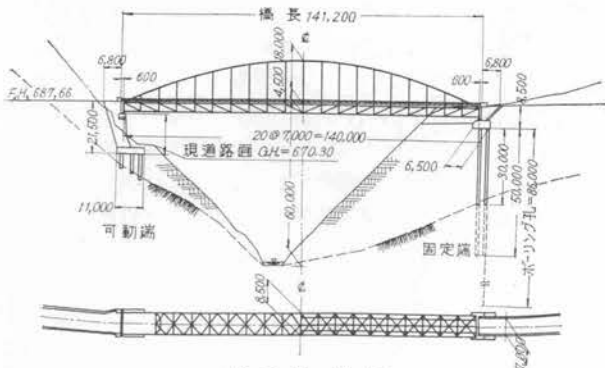


図-2 猿沢橋

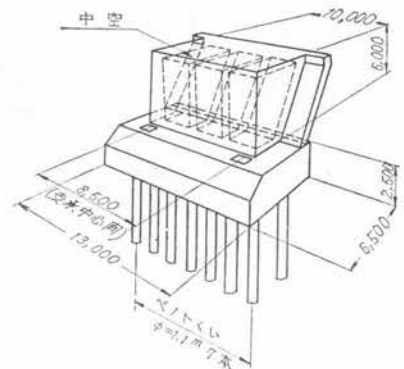


図-3 左岸橋台

\* 建設省三国道工事々務所長

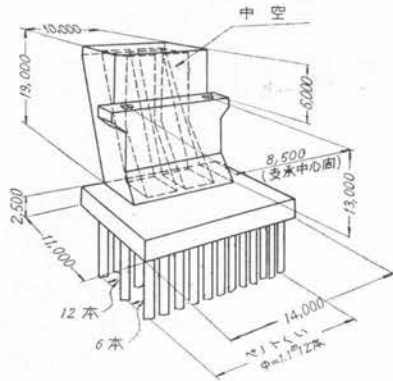


図-4 右岸橋台

## (2) 支持力

左岸のベントくいの使用法は特異である。45°~35°の傾斜をしている山腹のあちこちに表上の崩落が目立ち、ボーリング調査の結果岩盤も30°~40°の傾きで地表にはほぼ平行している。従って、橋台の基礎は前下りの岩に載せられたうえ、背後の表土層の土圧をうけ、地震時水平荷重にして、背土圧830t、橋台自重320t、上部構造(可動側)55t計約1,200tにも及ぶものを、図-5のようにベントくいとくいの頂のスラブで門型ラゲメントして支持することにした。橋りよう幅員が7mであるため基礎幅は14m程度でおさまり、橋りよう横断方面に直径1.1mのくい12本と最大限にとってもなおくい端のモーメントの最大は230m-t/本、垂直力200t/本となり、くい内の鉄筋は32mm筋を30本使用し、純間隔7cmとしても、鉄筋応力1,800kg/cm<sup>2</sup>、コンクリート80kg/cm<sup>2</sup>と大きな値となり、くい底も岩中に2m入れなければならず地形・地質の重荷を感じさせられる計算となっていた。ところが、施工面積を確保するため山腹を掘削したところ、背面の表土層が変質はしているが自立しうる程度であり、最初のくいを施工してみると岩の位置も(特に山側で)当初予想より2~3m高く、すべてが

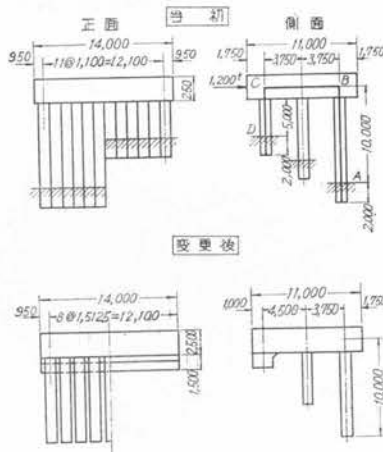


図-5 左岸ベントくい

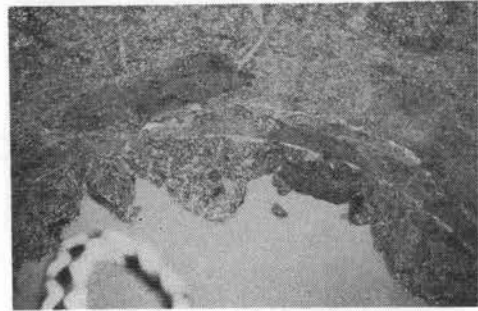
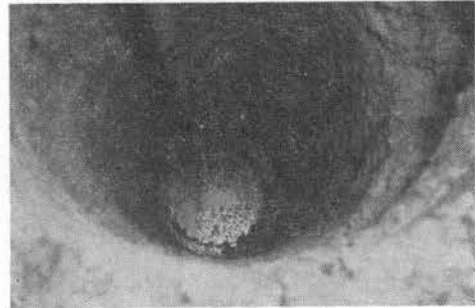
写真-1 左岸側の掘削孔内壁  
(周壁は軟岩、水は洗浄水)

写真-2 右岸側コンクリート打ち終わり時のベントくい(パイプは調査ボーリング用パイプ、周壁は岩くず交り砂質ローム深さ約6m)

有利になっていたので急拠応力の再検算をし、くいの本数30本であったのを14本に、延長も当初の360mを193mに減じ、山側はコンクリートの平基礎に変更して施工した。

一方、右岸は掘削を始めたところ岩くず・転石等に対する心配はほとんど問題なく、たちまち当初

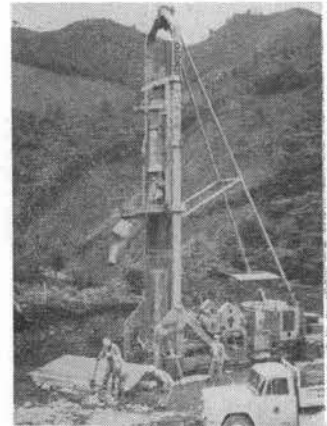


写真-3 右岸側掘削中のベント機械

予定の30mまで掘削できたが、岩らしいものは出ず、各所からケーシングチューブを集め、集った全量を使用し、掘越し分を入れて約57mまで掘進したにもかかわらず、ついに期待していた堅硬な岩がでず、推定地耐力と摩擦力を利用して載荷することとした。水平方向のくい力は、従来の実験報告等から30m以下の岩の有無等に影響されないので問題にならず、垂直方向荷重の検討を行なうと、当初、橋台自重825t、上部構造550tが地震時1,510tとなり、径1.1mのベントくい14本使用して108t/本、くい自重68.4t/本、計176t/本、くい断面積0.95m<sup>2</sup>で185t/m<sup>2</sup>、平時で145t/m<sup>2</sup>となるため、ほぼ良質の岩に接するように予定していたのであるが、



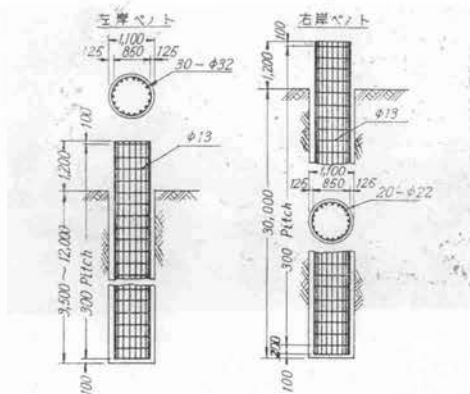


図-6 ベントくい配筋図

これを仕上りくいの長さを約 50 m とすると、くい自重 114 t/本、上部と合わせ 213 t/本、これは地震時に 235 t/本、単位当りにすると 224 t/m<sup>2</sup> となる。

極限支持力をテルツアギーの円形底面基礎の場合の式を用いて、くいの半径 0.55 m、土の単位重量 1.9 t/m<sup>3</sup>、粘着力 2.6 t/m<sup>2</sup> (土木研究所の試験結果)、くい長 50 m、土の内部摩擦角 34° とすると、1,300 t/本 (局部せん断破壊)。れきを除いた土の試験結果により内部摩擦角 10°、粘着力 5 t/m<sup>2</sup> とすると 335 t/本、安全率を 3 とすると後者は自重を支える程度の小さい許容強度になる。従って、周辺摩擦による支持力を期待することとし、単位当り摩擦力を道路公団の実験および現地土の一軸圧縮強度を参考として 5 t/m<sup>2</sup> および 3 t/m<sup>2</sup> とすると、1,360 t/本、818 t/本、底面支持力との和は 2,660 t/本、1,150 t/本、荷重 235 t/本 に対しそれぞれ 11.2、4.9 の安全率となる。ベントくいは打込くいとは異なるであろうが、本工事のくい間距離が橋台に制約されて 1.8 m (<2.5×1.1 m) となるので多少の効率減を考慮しなければならないが、一般のベントくいに用いられる 3 または 2 の値以上にあると見做されるので、この計画で施工した。

### 3. 施工実績

#### (1) 掘削長とくい長

本ベントくい基礎工事は今年 5 月 28 日から 8 月 27 日までのまる 3 か月にわたって実施されたが、左岸側は現



写真-4 左岸側掘削中のベント機械 (左側は現道、右側は作業用に開削した平場)

道路際に施工するため、現道の交通を確保する必要上現道路面に施工基面を合わせ、右岸側は取付道路面とベントくい頂面との差が約 9 m あり、機械搬入、捨土運搬の関係で施工基面をそれぞれくい頂から 3 m、6 m 上方に取る必要があった。従って掘削延長と製作くい長の間にはその分の差を生じている。

#### (2) 掘削速度

左岸側は表層部分が一般に軟岩といわれる位の硬度があり(写真-1 参照)、先端を定着させる岩盤面が傾斜しているため、ハンマーグラブの先端を岩盤用のものに換えて掘削を試みたが、岩盤面に達すると 10 cm/h 以下の掘削速度に低下し、孔底周囲の仕上りも谷側にしりつばみになり易いので、工夫を孔底に入れてきく岩機で掘削すると、ケーシングチューブの刃先の掘削を併用して行なった。掘削本数は 14 本、1 本当たり掘削長は 8.3 m から 16.3 m、製作くい長 5.3 m から 13.7 m とベントくいとしては極めて短いものであつたが、掘削速度の測定を上層の一部にあつた土れき層と軟岸層および硬岩層の三者に区分して行なった結果、2.18 m/h、1.16 m/h、0.15 m/h、になった。

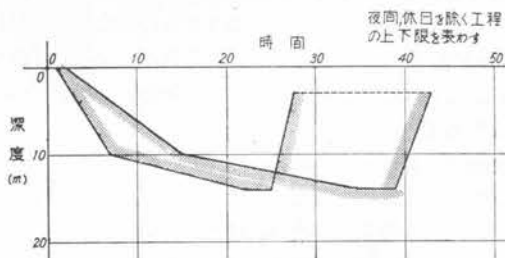


図-7 左岸ベント工程図

右岸の掘削ではハンマーグラブで砕き取った残りの礫が、ケーシングチューブの外側でギヤギヤと当ることがあつたが、粘土分がクッションになり時間がたつと静かになつてきた。湧水は掘削深約 48 m 位から掘削孔底にたん水してくるが、水面位は掘削の進行と共に下って、水位はほとんど変わらず、掘削終了まで常に約 2 m 程度であつた。この水は水替えをしてもコンクリート打設までに時間をおくとまたもとの水位にたん水していた。

このたん水の施工に与えた影響は大きく、ケーシングチューブにかかる圧力が深さの変化以上に大きくなり、チューブを引上げようとしても上がらず、時にはチュービングジャッキが動かなくなり、オイルパイプがとぶこともあつた。このようなときには何回もあきずに動かす動作をくり返して、動き出すのを待つ方法をとってどうやら切り抜けることができた。長い場合は 30 分位でこづつたことがあつた。従って、機械の能力は 100 m 位までは掘削可能と称されているが、周囲の土質条件に恵まれる必要があると思われた。これを実績で整理すると、深さ 49 m までは 14 本の平均掘削速度が 2.08 m/h である

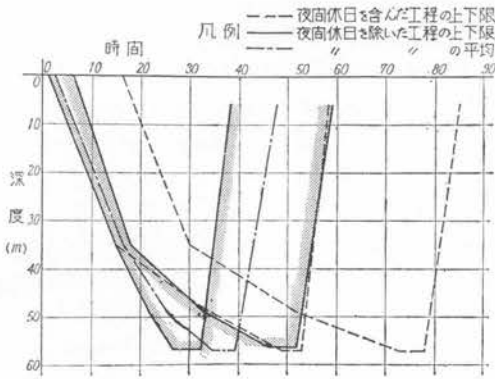


図-8 右岸ベント工図



写真-5 トレーラにひからせて対岸に移動中のベント機械

が、51m から 55m までの 4m の間は 0.36 m/h で 1/6 の速度である。また、深さ 35m 付近までは各孔ごとの掘進に要する時間の差が非常に少なく、平均 14 時間から 15 時間 (2.41 m/h) の間で掘進しているが、50m 以上になった場合の掘削時間は 23 時間から 44 時間の間で、35m から 55m の約 20m に 9 時間から 30 時間を要し多いものは 3 倍の時間をついやしている。

従って、こうなるとこれ以上深く掘進することは、単位当り施工費をいわずらに増加させることになる恐れがあるので、他に着岩のような特殊な利点のない限り意味のないことになり、基礎の形状その他を検討する方が有利となると考えられる。

労務者の確保と安全保持の関係で、作業は必要に応じ 2 交代にする程度で行なったためコンクリート打等も含め 1 本当りの作業時間は 55 時間 (2.3日) から 149 時間 (6日) で、非常にばらついた結果が出ている。

(3) コンクリート

打設コンクリートは右岸の長くいで最初チェンが切れたり、チューブが重くなり引上げ速度が遅くなったりしたので、凝結遅延剤リタルをセメントの 3% とボゾリ

ス No. 8 を入れ、萬一の事態にそなえたが、その後は順調で結果は安心剤になった。コンクリートの使用量は計算掘削体積に比べ、左岸が 10.5%、右岸は 15% の増になった。

また左岸側のコンクリート打設速度の遅いのは (表-1 参照)、現道の交通確保のため不連続打設をしたことと、パッチャプラントが対岸にあり幅員の狭い現道を使用する運搬路が不便なことによる。くい用のコンクリートは 900 m<sup>3</sup>、鉄筋は 55 t である。

(4) 機械

ベント機械 (EDF 55 型) は輸入して本工事に始めて使う新しい機械であったが、右岸で 55~57m 級の掘削を 7 本行ない 8 本目に着手したところ、メインウインチのブレーキホイールとシャフトが破損し、取換えるのに約 3 日作業を休止した。その他はブレーキライニングとワイヤロープの取換えが一番多く、ブレーキライニングは本工期中約 10 回、ワイヤロープはφ18mm と 14mm を 3 回交換している。土質と深さの関係で使用量は多かったようである。掘削深度が深くなるとコンクリート打設時に一時ケーシングチューブを仮づりしなければならないが、これに使うチェン、滑車等のフックがチューブの重力に負けて破損することが多く、自家製のものを多

表-1 ベントくい工程表 (総括)

位置	本数	掘削長 (m)	くい長 (m)	作業時間 (hr-min)										掘 合	
				準備	掘削	鉄筋	トレミー	コンクリート	後片付	作業計	修理	その他	夜間休日		合計
左岸	14	193.2	141.3	16-40	327-00	31-00	7-50	35-50	2-00	420-20	4-30	22-30	493-00	940-20	その他のうち 2 時間は運搬準備作業、運搬時間は含まない。準備後片付は機械が運搬して移動するためほとんど計上されていない。
	単位当り	13.8m/本	10.0m/本	1-11/本 4%	0.68m/hr 20-49/本 77%	2.43m/hr 4-20/本 17.6%				0.34m/hr 29-58/本 100%				全 39 日 57-31/本	
右岸	14	767.21	680.33	32-40	422-50	69	17-10	110-30	10-30	662-40	38-00	14-40	508-40	1,224-00	その他のうちには調査用ボーリングおよびグラウトパイプの取付 8 時間 10 分を含む。
	単位当り	54.7m/本	48.8m/本	2-20/本 5%	1.82m/hr 30-12/本 64%	3.46m/hr 14-02/本 29.5%				1.03m/hr 47-20/本 100%				全 51 日 0.63m/hr 87-26/本	
計		960.41	821.63	49-20	749-50	100-00	25-00	146-20	12-30	1,082-20	42-30	37-10	1,061-40	2,163-40	
	比率									50.00%	3.50%	46.50%		100.00%	

く作りチェーン、滑車、ワイヤ等を2重、3重にしてこれに対処した。

#### (5) 作業人員および工費

作業員は掘削時の固定人員が日当り社員 2、職長 1、オペレータ 4、トラック 2、ハンマの土落し 2、キャリヤ 2、手伝 6 の計 19 名、(左岸ではさらに工夫 1 人増した) コンクリート打設時はさらにトラツクミキサ運転 2、パッチャプラント 12、合計 33 名、鉄筋加工は常時 4 名であった。また平均稼働時間は右岸側 14 時間/日、左岸側 12 時間/日 で上記の人員で適宜交代していた。

工費については種々の事情があつて正確には出し難いが見積書を参考にすれば、ベント直接工費が 15,000 千円、右岸 16.2 千円/m、左岸 29.5 千円/m、機械損料(搬入運搬費は除く)等を入れると、34,000 千円、右岸 38.2 千円/m、左岸 59.4 千円/m (いずれも仕上りくい長当り)になる。この場合の平均工程は表-1 の通りである。

#### (6) その他

右岸のベントくい中に 4 in パイプを鉄筋に添わせて入れ、コンクリート打設後その中空パイプを利用して、ベントくい底から下のボーリングを行なったところ、地表から 86 m 付近に岩があると推定された、猿沢の河床にある岩の露頭から 100 m 弱の距離で約 25 m も深く

岩が沈んでいることになる。付近の相俣ダムの事例もあり、この付近の地質の扱い難さを改めて感じさせられるとともに、特に右岸は、ベントくいを基礎として選定してあったために、地質面での複雑な変化に深度を容易に増加して応じ得ることができ、すべてが順調に進み本工事の完工を迎えることができたと考えている。

#### 4. むすび

10月始めに紅葉のみえた谷川岳が、もう新雪で覆われ日ごとに白さを増している。それを眺めながら山村を縫う道路の改築をやつていると、冬ごもりの準備に追われて、とりまとめにまで手が及ばず、内容の足りないものとなり、実施した結果をならべるだけになったことをお許しいただきたい。

なお、この工事の計画・施工に当り土木研究所福岡博士、芥川室長のご教示を、また施工監督に日夜をわかつたなかつた当所員、とりわけ佐藤・池田両技官および実施した熊谷組の諸氏の力があづかつて、ベントくいの日本における従来施工深度を大幅に上回る掘削、くいの施工を無事進捗し得たことを感謝して報告とする。

#### 参 考 文 献

- ①ベントくいの設計と施工 京牟礼和夫・森重竜馬 共著
- ②名神高速道路尼崎地区で行ったベントくい載荷試験について 池上雅夫・赤坂和雄・上田勝基 共同論文

## 近 刊 図 書

# “建設工事の計画と実施”

1962年10月 B5判 約800頁

頒 価	会 員	1冊 2,500円	送料 1冊 200円
	非会員	1冊 3,000円	送料 1冊 200円

申 込 先 社団法人 日本建設機械化協会

東京都中央区銀座 6-4 交詢ビル 211 号室  
振替口座 東京 71122

および 本協会各支部

# 国産ベントによる基礎工事の実績

## (首都高速道路放射3号線311工区渋谷地区)

大久保善弥\*

### 1. まえがき

首都高速道路公団放射3号線渋谷地区の当社請負にかかる高架橋の基礎工事をどんな工法によって施工するかはいろいろ問題があった。直径1mの基礎くいを施工するためには、工期、工費その他の問題を合わせ考えるとき、在来のこの種工事の現況からアースボーラまたはベントによることが最も適切であると考えられた。殊に施工総くい数71本の内P-7の41本は、地震の際の水平力によってくいに引張力が働くため、所定の長さを必要とし、そのため相当硬い土丹層に掘り込む関係からベント工法が最も確実なものと考えられたが、本機はわが国に16~17台しかなく、価格も約7,000万円という高価であり従って工費も高くなる。たまたま新三菱重工においてフランスベント社との技術提携による簡易移動式ベントボーリングマシンが完成し、明石工場における数度にわたる試運転にも立会った結果、十分実地施工に耐え得るとの自信を得たので、この新形国産ベントの使用にふみ切った。工事は7月上旬に開始し、8月末全部を終了したのでその概要を報告し、この種工事にたずさわる方々の参考に供する次第である。なお図-1は本工事個所の平面図、図-2は工事概要図である。

### 2. 使用機械の機能

本工事に使用した機械は三菱ベントボーリングマシンで、自動車上に装架された移動容易な形式のもので、その形状、諸元は図-3、表-1のとおりである。また掘削に使用するハンマクラブにはS形、CP形の2種類があり、S形は主として軟土盤の掘削に、CP形はケーシング入後の軟土盤、砂利、土丹の掘削に使用した。写真-1、2表-2、にこれらの形状および諸元を示す。

### 3. 工事の概要

着手はP-6橋脚(図-2参照)から始めた。ここは地表面から約-10.7m掘削し、6mのコンクリート打

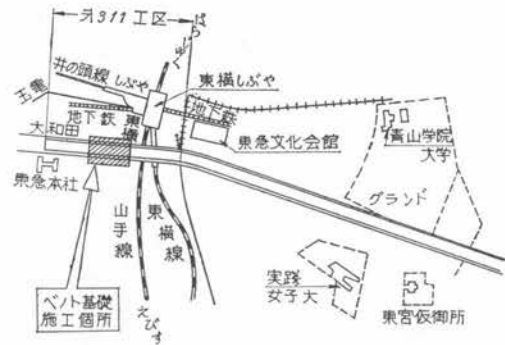


図-1 ベント基礎工事現場平面図

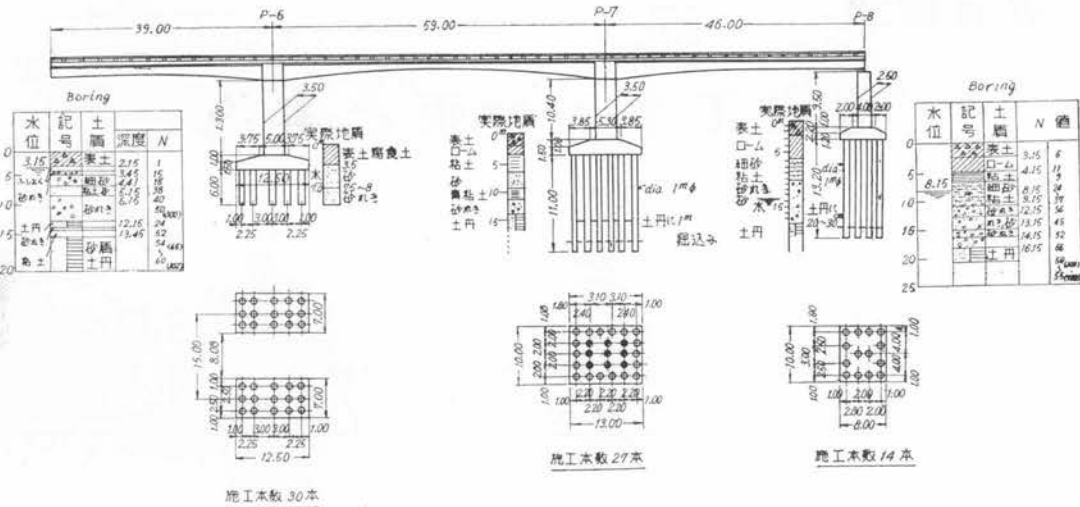


図-2 首都高速環状3号線第311工区

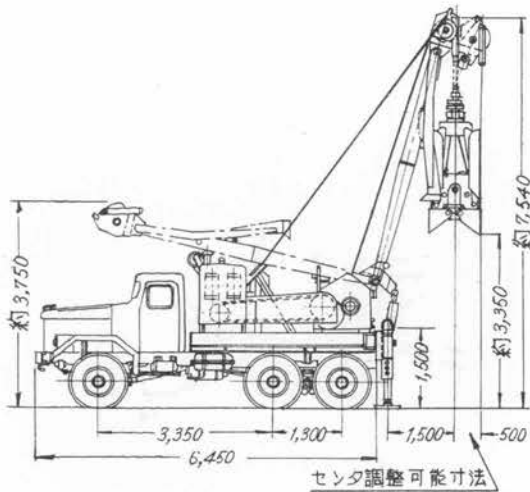


図-3 三菱ベントボーリングマシン

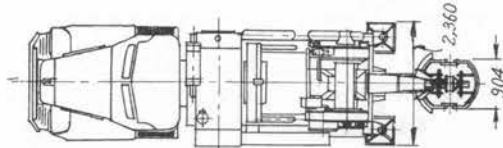


写真-1 S型ハンマグラブ

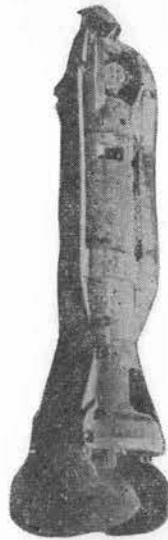


写真-2 CP型ハンマグラブ  
(取付けてある刃先は普通形)

設を行なうのである。掘削に当っては三菱ベントボーリングマシンが在来わが国に輸入されているベントボーリングマシンのようなケーシング揺動そう入装置がないため、崩壊に対しては主としてマッドウォータープロセスを採用し、あとケーシング法をとる予定であったが、くいの基盤となる砂利層に相当のゆう水のある個所もあり、マッドウォーター法のみでは地山の崩壊を防止することの困難が想像されたため、予定を変更してオールケーシング掘削を行なうこととした。すなわち、まずS型グラブ

表-1 ベントボーリングマシン諸元表

項目	形式	BF1形	項目	形式	BF1形				
メーカ形式	三菱ふそう W11	6,750 mm	ウインチ	動力機構	Vベルト駆動(流体継手付)単脚式(ウインドラス付)				
					走行時全高	3,750 "	形式	引上力	2,500 kg
					最小回転半径	約 10,000 "	引上速度	1.75 m/sec	
エンジン	ふそう DB 31W 水冷4サイクルディーゼル	160 PS (2,100 rpm)	油ポンプ	形式	三連プランジャ形				
					出力	160 PS	常用最大圧力	150 kg/cm <sup>2</sup>	
エンジン	ふそう DB 34C 水冷4サイクルディーゼル	160 PS (1,500 rpm)	能	掘さく口径 (mm)	600, 660, 800, 1000, 1100, 1200 S バケット				
					掘さく能力	最大 50 m			
エンジン	連続定格出力	160 PS (1,500 rpm)	力	孔深	4.6~7.6m/h				
					全装備重量(ハンマグラブを除く)	約 12,000 kg			

表-2 ハンマグラブの諸元

形式	刃先の外径	重量	対象土質
S	-120	1,200/1,100 mm (2段可変)	泥、砂岩までの軟土質
	-110	1,100/1,000 mm (2段可変)	
	-88	880/800 mm (2段可変)	
	-66	600/600 mm (2段可変)	
CP 5	△950mm	1,340 "	適応土質 □強力形: 中硬質諸種の異質土 △普通形: 同質の開墾し易い土、乾土、湿砂、河底泥、軟粘土、砂れきなど 粘土形: 中硬質のち密土、強粘土、半粘土など □有刺形: 異質の硬質土、玉石、大砂れきなど
	850 "	1,190 "	
	750 "	1,040 "	
	580 "	890 "	
CP 4	520 "	515 "	協力形: 同上 普通形: 同上 有刺形: 同上
	440 "	450 "	
	360 "	400 "	

(注) CP 5, CP 4 の重量は普通形のものを示す。  
△主として工事に使用したもの。□試験的に少し使用したもの

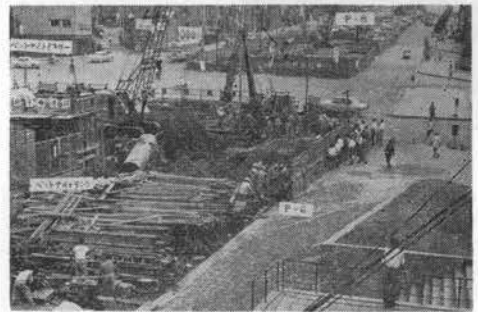


写真-3 現場の状況

で外径 1m、深さ約 2m を掘削し、ガイドチューブをそう入し、その中をさらにS型グラブでゆう水の始まる直前の深さ約 7m 付近まで掘削し、外径 1m、内径 982 mm のケーシングチューブをそう入し、その中を径 950 mm CP 型ハンマグラブで掘削しながらケーシングを下げ、所定の基盤まで掘削し、トレミーによるコンクリート打設を行ない、ケーシングの引抜きを行なった。その平均サイクルは 図-4 の通りである。橋脚 P-7、P-8 も同様の方法で施工したのであるが、P-7 では地





# 名神高速道路羽島工事 長間高架橋基礎くい（アースドリルくい）施工 （中間報告）

山口 素直\*・藤井 博\*\*

## 1. 長間高架橋の概要

長間高架橋は、名神高速道路羽島工事のうち、岐阜県羽島市中上町字長間地内の名古屋鉄道竹鼻線、県道羽島稲沢線および、都市計画道路竹鼻駅前線と交差する橋長137.91 m の高架橋である。型式は名古屋鉄道竹鼻線との交差部分をプレテンションけたで、その他の部分は幅員 25.40 m、床版厚さ 1.00 m の鉄筋コンクリート中空

床版橋で、全長にわたり半径 2,700 m の平面曲線がそ  
う入されている。

## 2. 基礎くいの設計

### 2.1 設計条件

コンクリート

圧縮応力度	$\sigma_{28} = 240 \text{ kg/cm}^2$
許容曲げ圧縮応力度	$\sigma_{ca} = 80 \text{ kg/cm}^2$
許容支圧応力度	$\sigma_{ca}' = 68 \text{ kg/cm}^2$
許容せん断応力度	$\tau_d = 7 \text{ kg/cm}^2$
許容付着応力度	$\tau_{ca} = 8 \text{ kg/cm}^2$

### 2.2 基礎くいの計算

土質柱状図の通り、地表面から 30m 以下の深さに、砂れき層が存在するので、くいはこの層まで掘削する。支持土層の土性を上部粘土層と下部砂質層に分けて、テルツアギの基礎の支持力公式（名神高速道路基礎設計資料）により全般破壊するものとし、安全率  $f=3$  とした。



図-1 位置図

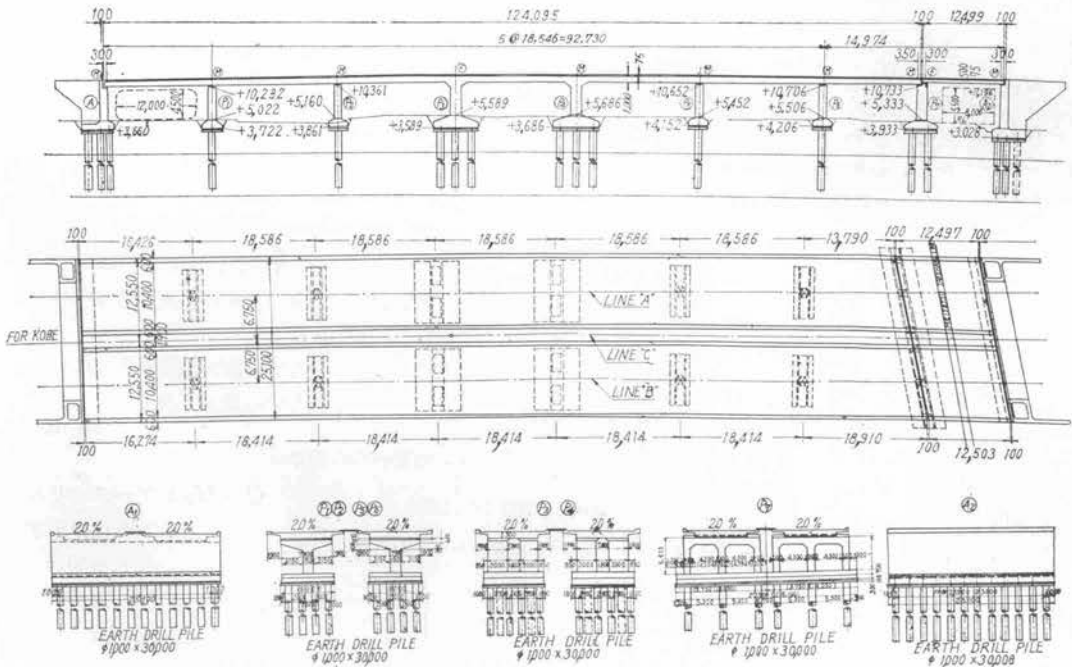


図-2 長間高架橋一般図

\* 日本道路公団名神高速道路 名古屋建設局技術三課長

\*\* 羽島工事事務所長

(図-3, 表-1 参照)

2.2.1 先端支持力

第2層について考える。

$$Qfr = \frac{1}{3} \pi r^2 (0.6 r \cdot Nr \cdot ro + \sum_i hi \cdot Ng \cdot Vi)$$

$$= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 0.5^2 (0.6 \times 0.5 \times 110 \times 1.2 + 1.0 \times 90 \times 1.2) = 38.6 \text{ t}$$

2.2.2 摩擦支持力

第1層のみについて考える。

$$Qfs = \frac{2}{3} \pi r \cdot \sum_i i \cdot ci \cdot hi$$

$$= \frac{2}{3} \times 3.1416 \times 0.5 \times 6.0 \times 29 = 182.7 \text{ t}$$

2.2.3 許容支持力

$$Qf = Qfr + Qfs = 38.6 + 182.7 = 221.3 \text{ t}$$

2.2.4 地震時のアースドリルくいの計算

上部構の計算からフーチング上面に働く応力は次のようになる。

$$M = 1,491.00 \text{ t m} = 1,491 \text{ t m}$$

$$S = 353.172 \text{ t} \approx 353.2 \text{ t}$$

$$N = 463.273 \text{ t} \approx 463.3 \text{ t}$$

i) フーチング下面0点における応力度

(図-4, 表-2 参照)

ii) アースドリル1本当りの応力計算

●各くいに働く鉛直力  $N_{Bi}$  の計算

$$N_{Bi} = \frac{N}{\sum ni} \pm \frac{M}{I} yi = \frac{722.1}{18} \pm \frac{2,241.0}{50} \times 2.5$$

$$N_{B1} = 184.7 \text{ t} \quad N_{B2} = 72.2 \text{ t} \quad N_{B3} = -40.3 \text{ t}$$

●アースドリルくいの断面2次モーメント

$$I = \sum ni \cdot yi^2 = 2 \times 4 \times 2.5^2 = 50.0 \text{ cm}^2$$

●アースドリルくい頭部に働く水平力  $H_B$

各くいが等しく上部からの水平力を分担するものとする。

$$H_B = \frac{H}{\sum ni} = \frac{405.0}{10} = 40.5 \text{ t}$$

表-2 フーチング下面0点における応力度表

	N(t)	H(t)	働長(m)	M(t.m)
上部から	463.3	353.2	2.0	1,491.0
重 フ ー チ ン グ	① $1.0 \times 2.65 \times 9.5$ $\times 2.4 = 60.4$	12.1	1.333	706.4
	② $1.7 \times 1.0 \times 9.5$ $\times 2.4 = 38.8$	7.8	1.500	16.1
	③ $1.0 \times 7.0 \times 9.5$ $\times 2.4 = 159.6$	31.9	0.500	11.7
合 計	722.1	405.0		16.0

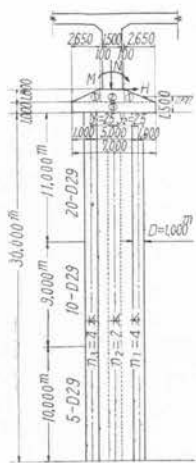


図-4

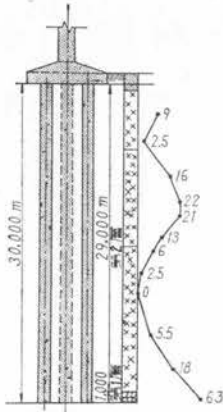


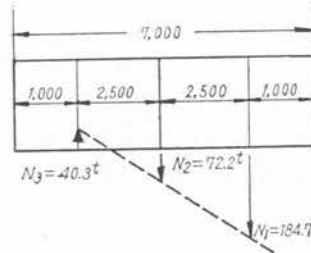
図-3 土質柱状図および標準貫入試験値

表-1 基礎地盤の性質

層 別	第1層 (粘質性土)	第2層 (砂質性土)	備 考
層 厚 $h_i$	29.0m	1.0m	
$N$	13.5	63	
補 正 値 $N$	—	43	$N = 15 + \frac{1}{2}(N - 15)$
内部摩擦角 $\phi$	$0^\circ$	$39^\circ$	
$N_r$	—	110	
$N_\theta$	—	90	
単位体積重量 $r$	$0.8 \text{ t/m}^3$	$1.2 \text{ t/m}^3$	
土の粘着力	$6.0 \text{ kg/cm}^2$	—	
地盤反力係数 $k_s$	$3.0 \text{ kg/cm}^2$	—	一定と考える

(注) アースドリルくい半径 0.5 m

アースドリルくい頭の鉛直方向力



iii) 水平力に対するアースドリルくいの応力計算  
水平に対しアースドリルくいを弾性床上的のりょうとして解く。アースドリルくい頂部はフーチングに剛結されているとすれば

$$p = -k_y EI \frac{d^4 y}{dx^4} \quad \text{から}$$

$$y = \frac{e^{-\beta x}}{4\beta^3 EI} (\cos \beta x + \sin \beta x) Q_0$$

.....アースドリルくいの水平たわみ量

$$M = \frac{e^{-\beta x}}{2\beta} (\cos \beta x - \sin \beta x) Q_0$$

.....アースドリルくいのモーメント

$$S = e^{-\beta x} \cos \beta x Q_0$$

.....アースドリルくいのせん断力

$$p = -k_y \text{ .....水平地盤反力}$$

$$\text{式中 } \beta = \sqrt[4]{\frac{K}{4EI}} = \sqrt[4]{\frac{300}{4 \times 2.1 \times 10^6 \times 0.049}} = 0.292 \text{ m}$$

$K$ : 地盤のアースドリルくいに対する水平支持力係数 =  $3,000 \text{ t/m}^2$

$E$ : アースドリルくいの弾性係数 =  $2.1 \times 10^6 \text{ t/m}^2$

$I$ : アースドリルくいの断面2次モーメント =  $0.049 \text{ m}^4$

$x$ : 地表からの深さ

$Q_0 = H_B$ : アースドリルくい頂部に作用する水平力 =  $40.5 \text{ t/m}^3$

a) モーメントの計算

$-M_{\max}$  となる点  $x_1 = 0$

$$-M_{\max} = \frac{Q_0}{2\beta} = \frac{40.5}{2 \times 0.292} = 69.3 \text{ t} \cdot \text{m}$$

+M<sub>max</sub> となる点 x<sub>2</sub>    cos βx<sub>2</sub>=0

$$x_2 = \frac{\pi}{2\beta} = \frac{3.1416}{2 \times 0.292} = 5.38 \text{ m}$$

$$\beta x = \frac{\pi}{2} = 1.57 \quad e^{-\beta x} = 0.208$$

$$+M_{\max} = \frac{l - \frac{\pi}{2}}{2\beta} Q_0 = \frac{0.208}{2 \times 0.292} \times 40.5 = 14.4 \text{ t.m}$$

-M<sub>max</sub> となる点 x<sub>3</sub>

$$\beta x_3 = \frac{\pi}{2} + \pi = \frac{3\pi}{2} = 4.71$$

$$x_3 = \frac{4.71}{0.292} = 16.13 \text{ m} \quad l - \beta x = 0.009$$

$$-M_{\max} = \frac{l - \frac{3\pi}{2}}{2\beta} = \frac{-0.009}{2 \times 0.294} \times 40.5 = 0.62 \text{ t.m}$$

(以下計算省略)

x=11.0 m

$$\beta x = 0.292 \times 11.0 = 3.212 \quad \cos \beta x = -0.9975$$

$$\sin \beta x = -0.0703 \quad e^{-\beta x} = 0.040$$

$$M_x = 11.0 = \frac{0.040 \times 40.5}{2 \times 0.294} (-0.9975 + 0.0703) = 2.5 \text{ t.m}$$

M=0 となる点

cos βx - sin βx = 0 から

$$\tan \beta x = 1 \quad \beta x = \frac{\pi}{4} + n\pi$$

n=0

$$x_1 = \frac{3.1416}{4 \times 0.292} = 2.69 \text{ m}$$

n=1

$$x_2 = \frac{5 \times 3.1416}{4 \times 0.292} = 13.45 \text{ m}$$

n=2

$$x_3 = \frac{9 \times 3.1416}{4 \times 0.292} = 24.21 \text{ m}$$

b) 水平地盤反力

水平地盤反力が p=0 となる点

cos βx + sin βx = 0 から

$$\tan \beta x = -1$$

$$\beta x = n\pi - \frac{\pi}{4}$$

$$n=1 \quad \beta x = \pi - \frac{\pi}{4} = \frac{3\pi}{4}$$

$$x = \frac{3 \times 3.1416}{4 \times 0.292} = 7.8 \text{ m}$$

$$n=2 \quad x = 2\pi - \frac{\pi}{4} = \frac{7 \times 3.1416}{4 \times 0.292} = 18.83 \text{ m}$$

$$n=3 \quad x = 3\pi - \frac{\pi}{4} = \frac{11 \times 3.1416}{4 \times 0.292} = 29.57 \text{ m}$$

水平地盤反力が最大となる点

$$\frac{dy}{dx} = 0 \text{ から}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{-e^{-\beta x}}{\tau \beta^2 EI} \sin \beta x = 0 \quad \therefore \sin \beta x = 0$$

$$\beta x = n\pi$$

$$n=0 \dots \dots \dots x_1=0 \quad e^{\beta x_1}=0$$

$$-p_{\max} = -k_y \max = \frac{-ke^{\beta x_1}}{4\beta^3 EI} (\cos \beta x + \sin \beta x) Q_0 = \frac{-3,000}{4 \times 0.292^3 \times 2.1 \times 10^6 \times 0.049} \times 40.5 = 11.81 \text{ t/m}$$

$$n=1 \dots \dots \dots x_2 = \frac{3.1416}{0.292} = 10.75 \text{ m}$$

$$e^{\beta x_2} = 0.0432$$

$$p_{\max} = \frac{-3,000 \times 0.0432}{4 \times 0.292^3 \times 2.1 \times 10^6 \times 0.049} \times 40.5 = 0.6 \text{ t/m}$$

iv) アースドリルくいの応力度の計算

アースドリル頂部において

N=184.7 の場合

$$M=69.3$$

$$e = \frac{M}{N} = 0.375 \quad \frac{e}{r} = \frac{37.5}{50.0} = 0.71$$

$$\frac{r'}{r} = \frac{35}{50} = 0.7$$

$$A_s = 20 - D 29 = 20 \times 6.41 = 128.2 \text{ cm}^2$$

$$p = \frac{A_s}{\pi r^2} = \frac{128.2}{3.1416 \times 50^2} = 0.0164$$

柴田氏「ノモグラム」により

$$k = 1.1 [c] = 0.675$$

$$\sigma_c = \frac{N}{[c]r^2} = \frac{184.7}{0.675 \times 50^2} = 109.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_s = 895 \text{ kg/cm}^2$$

N=-40.5 t の場合

$$M=69.3 \text{ t.m}$$

$$e = \frac{M}{N} = \frac{69.3}{40.5} = 1.71 \text{ m}$$

e が大であるから N を無視する。

$$p = 0.0164 \quad k = 0.67$$

柴田氏「ノモグラム」により

$$[c_1] = 0.555 \quad k = 0.67$$

$$\sigma_c = \frac{M}{c_1 \cdot r^3} = \frac{6,930,000}{0.555 \times 50^3} = 100 \text{ kg/cm}$$

$$\sigma_s = 2,300 \text{ kg/cm}^2$$

他の断面に付いては計算を省略する。(図-5 参照)

### 3. アースドリルくいの施工

本工は前に施工した大垣における試験掘削の結果に基づいて、ケーシングは地表から 15~18 m (中間砂層の下端) の深さまでそう入することとし、それ以下は素掘とし、ベントナイト溶液の注水工法を用いた。

#### 3.1 使用機械について

掘削には加藤製作所製 P & K 20-H 型, 2 台を使用し、鉄筋建込み、トレミーそう入および引抜、ケーシングの引抜等には、移動性にとむ P & H D-255(17 t) ケ

ローラクレーンを使用した。ベントナイトミキサはサーキュレーション循環送水装置の1,000 lのもの2基を使用した。T & K アースドリル(20-H型)の仕様諸元は表-3のとおりである。

3.2 施工順序

アースドリルくいの施工順序は図-8のとおりである。

3.3 準備工

工事着手に先だち、施工個所周圍に切込砂利(厚さ 30~50 cm)を平たんに敷均し十

分締固めを行なった。ベントナイト廃液の処理にはあらかじめアースドリル施工個所の周辺に設けた素掘削溝により沈でん池に導き、沈でん後、上部の濃度の薄いものから付近の既設水路に放水し、アースドリル施工個所の泥濘化防止に努めた。(図-9 参照)

3.4 掘削 (写真-1 参照)

掘削位置にアースドリル機械を移動し、地表面からたえず 10~13% のベントナイト溶液を注入しながら、径 1.00 m、深さ 6.50~7.00 m (外管の長さより約 1.00 m 程度浅く)まで掘削した。その後バケットにリーマナイフを取付け、既掘削孔の径を 1.20 m に削り拡げ外管(φ1.20 m, l 7.50 m)をそう入した。さらに 7.5% ベントナイト溶液を注入しながら径 1.00 m、深さ 15~18 m (内管 5本~6本分)まで掘削し内管をそう入した。内管そう入後は、所定の支持層(深さ約 30 m)まで 5% ベントナイト溶液を注入して掘削を行なった。全掘削(アースドリルくい 1本分約 30 m)に要した時間は約 13

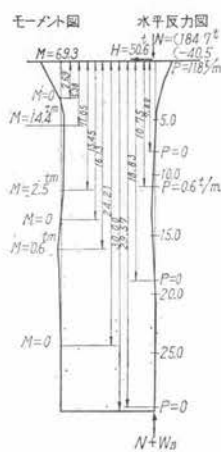


図-5

表-3-① T & K アースドリル(20-H型)の仕様諸元

	格納時	作業時
同 長	14,175 mm	7,700 mm
同 幅	2,820 "	6,610 "
同 高	3,100 "	14,550 "
ブーム長さ	11,900 mm (俯仰中心からトップブーリ中心まで)	
リングギヤ内径	1,200 mm	
ケリーバー(3重式)	第1軸 76.2 mm 第2内筒 111.0 " 第3外筒 158.0 "	長さ 9,545 mm " 9,540 " " 9,540 "
自重および接地圧	20,500 kg	
機 関	いすゞ DA-120 型 ディーゼルエンジン 定格出力 65.5 ps/1,500 rpm (10 hr) 実用最大 100 ps/2,200 rpm (1 hr) 最大トルク 39 m-kg/1,400 rpm	
ウ イ ン チ	2ドラム型 巻つり力 常用最大 3,300 kg 鋼索 ノンローテーション 18 mm φ 68.5 m/min	
せん孔直径	最大 1,000 mm	リーマ装置 2,000 mm
せん孔深度	ステム使用せず 27m ステム使用時 47m	
バケット回転数	機 関 2,200 rpm で 第1速 6.1 rpm 第2速 10.2 " 第3速 19.3 "	
油 圧 装 置	シングル ステージベーン タイプ オイルポンプ 圧力 70 kg/cm <sup>2</sup> 吐出量 55 l/min アウトリッガー 3点配置 前部左右 各 10 ton 後部 中心 15 ton バケット ダンプ ウィンチ 1ton	
走 行 速 度	前後進共 4段(機関 1,500 rpm) 第1速 0.55 km/h 第2速 0.96 " 第3速 1.83 "	

表-3-② T & K バケットの大きさ

呼 称	掘 削 直 径
36	900 mm~1,000 mm
30	700 mm~ 800 mm
24	600 mm~ 700 mm
20	500 mm~ 600 mm

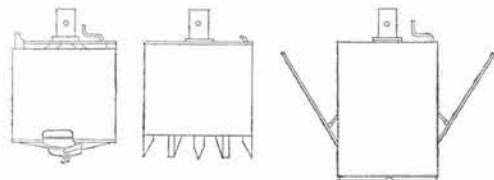


図-7 バケットの種類

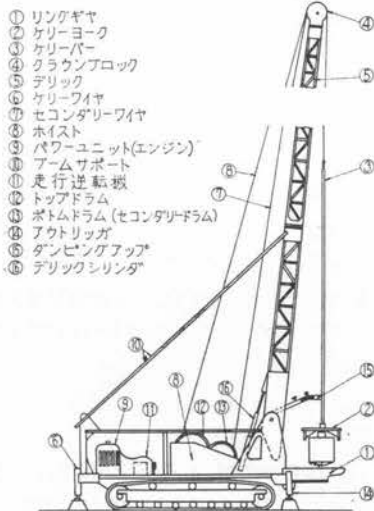


図-6 T & K 20-H (加藤製作所製)

時間であった。

3.5 孔底の沈泥ざらい

掘削が終了した後、掘削孔内の浮遊土砂が孔底に沈でんするまで約 1 時間放置し、崩壊の有無、掘削長の検測を行なった後、孔底の沈泥ざらいを行なった。沈泥の土



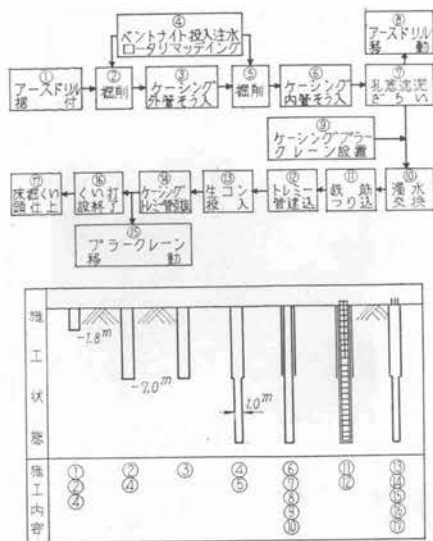


図-8 施工順序図

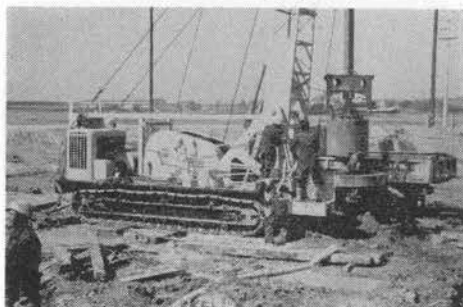


写真-1 掘削

量は約 1m<sup>3</sup> 前後であった。

3.6 鉄筋の建込み (写真-2 参照)

孔底の沈泥ざらいが完了した後、アースドリル機械を次の掘削位置に移動した。鉄筋は主筋に D 29、フープ筋に φ13 を使用した。鉄筋の組立は現場でくい 1 本分(長さ 30 m)を 3 組(1 組の長さ 11 m)に分割して行なった。鉄筋の建込みには P & H D-255(17 t)のクローラークレーンを使用し、建込みの際分割された 3 組の鉄筋を結束線で数箇所堅固に結束して所定の位置までそう入した。

3.7 トレミー管のそう入 (写真-3 参照)

トレミー管は掘削孔内に充満したベントナイト溶液のため浮上し、所定位置まで下降できなかつたので、現地で厚さ 16 mm の鋼板を短冊状に切断し、トレミー管の周囲に溶接してウエイト(約 1.2 t)をつけた。トレミー管は長さ 3.00 m、径 10" のものを継ぎ合わせて使用したが、深さに応じてトレミー管の長さを調節する必要があるため、別に長さ 1 m、1.5 m、2 m のものを用意した。

3.8 コンクリートの打設 (写真-4,5,6,7,8 参照)

コンクリートは、岐阜アサノコンクリートKKの生コ

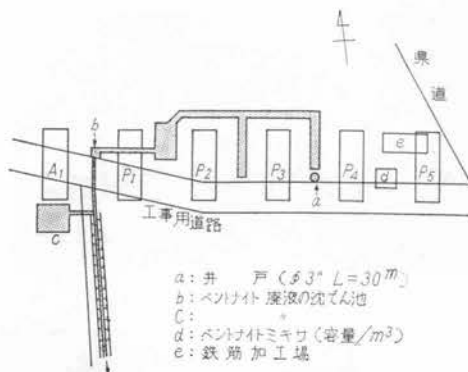


図-9 A<sub>1</sub>、P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、P<sub>3</sub> 基礎くい施工時の略図

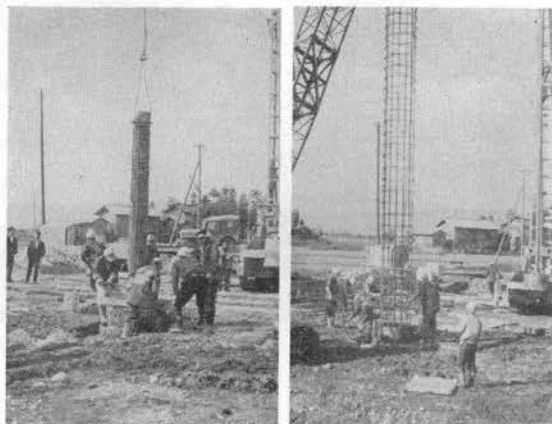


写真-2 鉄筋の建込み 写真-3 トレミー管そう入

ンクリートを使用した。示方配合は表-4のとおりである。

表-4 コンクリートの示方配合

粗骨材の最大寸法 (mm)	スランブの範囲 (cm)	単位水量 (kg)	単位セメント量 (kg)	水セメント比 (%)	単位細骨材 (kg)	単位粗骨材 (kg)	ポゾリス No. 8 (kg)
40	15±2	156	390	40	673	1,115	0.975

トレミー管の下端が孔底に達したのを確認して、コンクリートをトレミー管内に投入した。コンクリートをトレミー管内に充満した後、クレーンでトレミー管を少し引き上げ底ふたを脱落させた。その後は間断なくコンクリートをトレミー管内に投入しながら、トレミー管の先端が常に 2 m 以上コンクリート内にあるよう注意をして、トレミー管とケーシングをコンクリート打設と平行して引上げつつ、コンクリート打設を行なった。トレミー管の引抜きは順調に行なわれたが、ケーシングの引抜きは、周辺の摩擦抵抗がかなり大きいので、常にクレーンで腰切りを行ない摩擦抵抗の減少につとめた。ケーシング引抜用としては、80 t のケーシングプラーがあるが、これは作業能率が低いので、クレーンのみでは抜けないとき、腰切り用として使用した。コンクリート運搬はプラントから現場まで 10 km あり、この間をアジテータトラック (1 台 3 m<sup>3</sup> 積) で運搬した。所要時間はプラ



写真-4 コンクリート打設

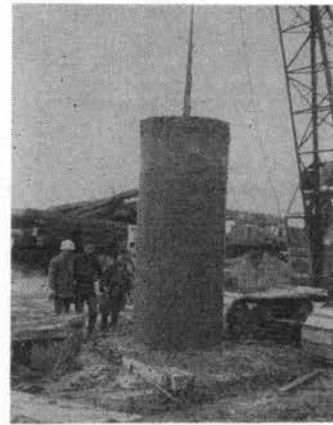


写真-7 外管の引抜

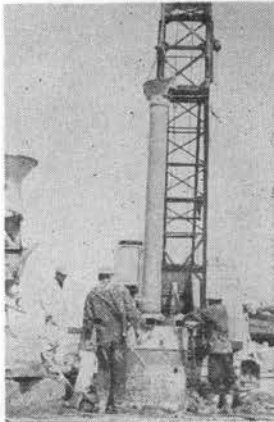


写真-5 トレミー管引抜

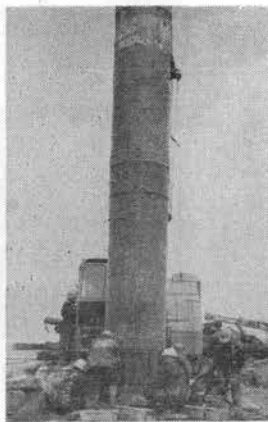


写真-6 内管の引抜

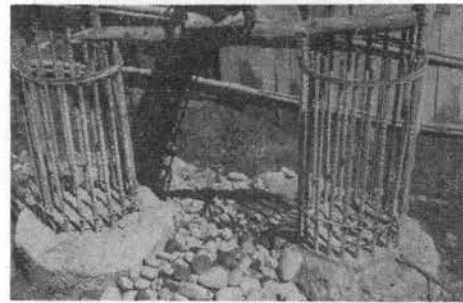


写真-8 アースドリルくい完成

ント出発から打設終了まで約 40 分を要した。コンクリートのスランブは現場で、17~18 cm, 空気量は 3% 前後であった。

3.9 工事記録

施工記録簿を 図-10,11,12,13,14 および同付表に示す。

4. あとがき

本工事は現在続行中であり、データも未整理のため、不備な点が多いが、アースドリル掘削からコンクリート打設までの概要を記した。当初不慣れによる2,3の墜落はあったが、結果的に施工はおおむね円滑に進行したと思う。なお基礎工(アースドリルくい) 完成後は荷重試験を行なう予定である。

図-10 付表



図-10 工事記録

掘削記録		作業別集計時間		打設記録			
種別	時間(h-min)	種別	時間(h-min)	No.	時間(h-min)	コンクリート量	備考
掘削	21-12~23-09	掘削	6-16	1	10-11~10-17	3 m <sup>3</sup>	
外管建込	23-10~23-45	外管そう入	35	2	10-26~10-30	3 "	トレミー引抜 ...6m
掘削	23-47~ 0-09	内管 "	1-13	3	10-36~10-40	3 "	
休憩	0-09~ 1-10	段取	1-58	4	10-41~10-45	3 "	トレミー引抜 ...6m
掘削	1-12~ 2-12	自動車待	1-39	5	10-49~10-54	3 "	内管腰切 トレミー引抜 ...6m
内管建込	2-12~ 3-25	休憩	1-01	6	11-06~11-10	3 "	内管引抜...4.85m
アースドリル調整	3-25~ 3-40	鉄筋建込	0-23	7	11-25~11-29	3 "	内管引抜 トレミー引抜 ...6m
掘削	3-45~ 7-42	建込	0-24	8	11-50~11-54	3 "	外管腰切
底ざらい	7-42~ 8-08	内管引抜	0-24	9	11-59~12-03	3 "	トレミー引抜 外管引抜
底ざらい	8-08~ 8-30	外管 "	0- 3				
鉄筋建込	8-38~ 9-01	トレミー引抜	0-25				
トレミー建込	9-05~ 9-29	コンクリート投入	0-30				
足場作り		故障					
		計	14-51	計	1-52	27 m <sup>3</sup>	



図-11 工事記録

図-11 付表

掘削記録		作業別集計時間		打設記録			
種別	時間 (h-min)	種別	時間 (h-min)	No.	時間 (h-min)	コンクリート量	備考
掘削	5-05~7-12	掘削	6-31	1	19-19~19-20	3 m <sup>3</sup>	
外管建込	7-26~7-32	外管そう入	0-6	2	19-21~19-25	3 m <sup>3</sup>	トレミー引抜 ...3m
掘削	7-36~9-28	内管	1-28	3	19-28~19-35	3 m <sup>3</sup>	
内管建込	9-28~10-56	段取	3-00	4	19-40~19-45	3 m <sup>3</sup>	トレミー引抜 ...3m
アースドリル調整	11-12~11-20	自動車待	0-59	5	19-51~19-58	3 m <sup>3</sup>	内管腰切 .....1m
掘削	11-25~15-31	休憩	1-20	6	20-14~20-23	3 m <sup>3</sup>	トレミー引抜 ...6m
休憩	—	鉄筋建込	0-48	7	20-51~20-55	1.5 m <sup>3</sup>	
掘削	—	トレミー建込	0-25	8	20-58~21-03	3 m <sup>3</sup>	内管引抜 .....6m
底ざらい	15-31~16-20	内管引抜	0-33	9	21-26~21-31	3 m <sup>3</sup>	内管引抜 .....9m トレミー引抜 .....6m 外管引抜 .....1m トレミー引抜 .....6m
底ざらい	16-20~16-52	外管	0-5	10	21-44~21-50	3 m <sup>3</sup>	トレミー引抜 ...6m
トレミー建込	17-15~17-40	トレミー引抜	0-31	11	21-59~22-07	3 m <sup>3</sup>	外管引抜
鉄筋建込	17-47~18-35	コンクリート投入	0-40				
足場作り	—	故障	0-5				
		計	17-02	計	2-48	31.5 m <sup>3</sup>	

図-12 付表

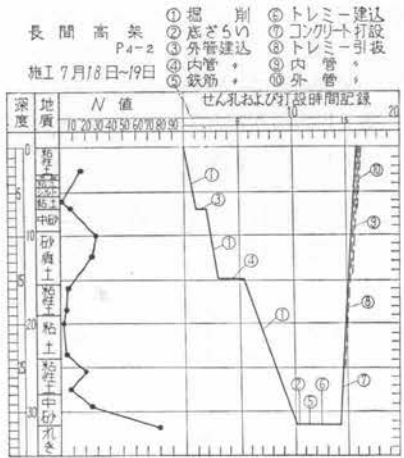


図-12 工事記録

掘削記録		作業別集計時間		打設記録			
種別	時間 (h-min)	種別	時間 (h-min)	No.	時間 (h-min)	コンクリート量	備考
掘削	19-40~21-10	掘削	8-12	1	10-06~10-10	3 m <sup>3</sup>	
外管建込	21-10~21-25	外管そう入	0-15	2	10-14~10-16	3 m <sup>3</sup>	トレミー引抜 ...6m
掘削	21-48~22-55	内管	1-01	3	10-20~10-25	3 m <sup>3</sup>	
内管建込	22-55~23-56	段取	1-28	4	10-27~10-30	3 m <sup>3</sup>	トレミー引抜 7.5m
アースドリル調整	—	自動車待	0-38	5	10-37~10-41	3 m <sup>3</sup>	内管腰切
掘削	—	休憩	2-00	6	10-50~10-53	3 m <sup>3</sup>	内管引抜 トレミー引抜 ...6m
掘削	23-56~1-00	鉄筋建込	0-31	7	11-15~11-19	3 m <sup>3</sup>	内管引抜 .....9m トレミー引抜 .....6m
掘削	1-03~5-50	トレミー管	0-31	8	11-34~11-37	3 m <sup>3</sup>	
底ざらい	—	内管引抜	0-25	9	11-40~11-43	3 m <sup>3</sup>	トレミー引抜 ...6m 外管引抜
底ざらい	8-24~9-18	外管	0-3				
底ざらい	8-24~9-18	トレミー引抜	0-28				
鉄筋建込	8-47~9-18	コンクリート投入	0-31				
トレミー建込	9-22~9-53	故障	0-31				
足場作り	—	計	6-03	計	1-37	27 m <sup>3</sup>	

図-13 付表



図-13 工事記録

掘削記録		作業別集計時間		打設記録			
種別	時間 (h-min)	種別	時間 (h-min)	No.	時間 (h-min)	コンクリート量	備考
掘削	22.20~0.47	掘削	9-26	1	16-23~16-25	3 m <sup>3</sup>	
外管建込	0.47~1.30	外管そう入	0-43	2	16-29~16-33	3 m <sup>3</sup>	トレミー引抜 ...6m
掘削	2.14~4.17	内管	1-53	3	16-38~16-41	3 m <sup>3</sup>	
内管建込	4.17~6.10	段取	1-42	4	16-46~16-52	3 m <sup>3</sup>	
アースドリル調整	6.10~6.25	自動車待	2-28	5	16-53~16-56	3 m <sup>3</sup>	トレミー引抜 ...6m
掘削	6.29~12.49	休憩	1-42	6	17-01~17-04	3 m <sup>3</sup>	内管腰切 .....1m
休憩	—	鉄筋建込	0-31	7	17-32~17-35	3 m <sup>3</sup>	内管引抜 .....6m
掘削	—	トレミー建込	0-35	8	17-52~17-56	3 m <sup>3</sup>	トレミー引抜 .....6m
底ざらい	12.49~14.05	内管引抜	0-33	9	18-09~18-14	3 m <sup>3</sup>	内管引抜 .....9m
底ざらい	14.05~14.15	外管	0-5	10	18-19~18-23	3 m <sup>3</sup>	外管腰切
底ざらい	14.40~15.11	トレミー引抜	0-35	11	18-41~18-45	3 m <sup>3</sup>	トレミー引抜 ...6m
鉄筋建込	14.40~15.11	コンクリート投入	0-47	12	19-14~19-20	3 m <sup>3</sup>	トレミー引抜 ...9m 外管引抜
トレミー建込	15.14~15.49	故障	—				
足場作り	—	計	21-00	計	2-57	36 m <sup>3</sup>	

# 首都高速道路4号線414,415工区 高架橋橋脚基礎工事実績 (カルウエルドくい工事)

北条 一郎\*

## 1. 工事の概要

この工事は首都高速道路4号線の内、渋谷区千駄谷3丁目地先の中央線千駄谷駅から環状線代々木ロータリー間の、延長約500mにわたる区間に架設されるBBR<sup>1</sup>橋の橋脚基礎として、カルウエルドくいを載荷試験くい共258本施工したもので、昭和36年3月1日に着工し、同年10月1日に完工した。

現地は省線中央線の路線と、甲州街道から都心に向う主要幹線道路と平行する間に位置する幅約15mの带状緑地帯である。(図-1、写真-1参照)

国鉄路線側の削孔は特に慎重な作業が必要であり、路床、架線支柱の沈下はもちろん、関係施設への影響は例

え僅少であっても絶対に許されない実情にあり、作業は局工事区保線課に連絡し、係員立会いの上で行なわれたが、工事中は事故もなく、カルウエルド機の特性を発揮し、全削孔を通じて周囲に対する影響も皆無であった。

くい径は全部φ1,000mm、掘削長平均16.60m、コンクリート長平均15.50m、施工場所によりくい長に差異を生じたが地表下14.00~19.00m付近にある東京砂れき層を1.0m内外掘削してくい底とした。施工くいの内訳を示せば表-1の通りである。

表-1 施工くい内訳表

くい径	平均掘削長	平均くい長	くい数量
φ1,000mm	16.50m	16.50m	86本
φ	19.00	15.50	75
φ	18.50	15.50	54
φ	18.00	14.50	15
φ	15.50	13.00	15
φ	14.50	12.50	12
φ	19.60	17.00	1
計			258
平均値	18.60m	15.50m	

地質は大部分がローム質シルト層に属し、比較的安定しており、ゆう水も緩慢でありベントナイト溶液は全く使用せず、全孔を素掘で進むことができた。

工事は順調に進捗し、工程の後半期には常時1日2本すなわち午前中に1本、午後1本を余裕をもって施工することができた。

カルウエルドくいはカルウエルド機を駆動しての削孔作業が主たる仕事であり、本機の操縦に熟練し、その特性を最大限に活用して、少数の人員で最高の能率をあげることが成否のポイントである。

この削孔機はカルウエルドアースドリルと呼ばれ、昭和35年に150-A型2台が初めて輸入されたが、最近では、その改良型の国産機が大分普及し、既に数十台が各方面に活躍し、いずれも良好な工事実績をあげつつある。

## 2. カルウエルドアースドリルの効用

カルウエルドアースドリル(Calweld Earth Drill)は米国カルウエルド社で考案された大口径削孔機であって、伸縮式ケリーバーの先端に装着した刃付ドリリング

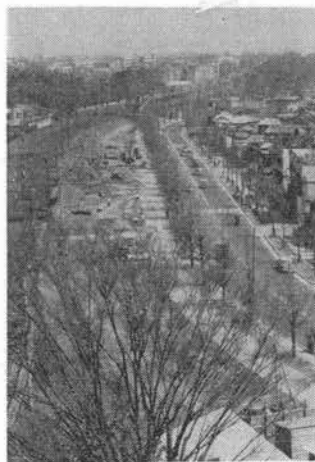


写真-1 工事現場全景

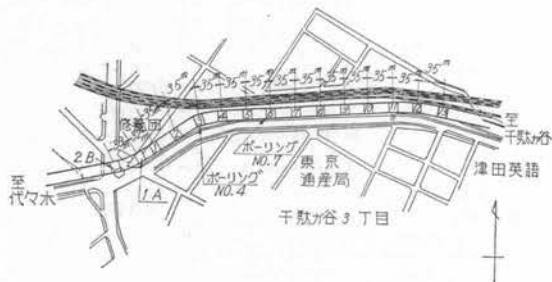


図-1 首都高速道路4号線414,415高架橋橋脚平面図

\* 白石基礎工事株式会社

バケットを回転することにより、土壌をバケット底部から削りとり、バケットに掘削土が充満すると、地上に巻き上げて排土し、この操作を反復することにより掘進するものである。(図-2 参照)

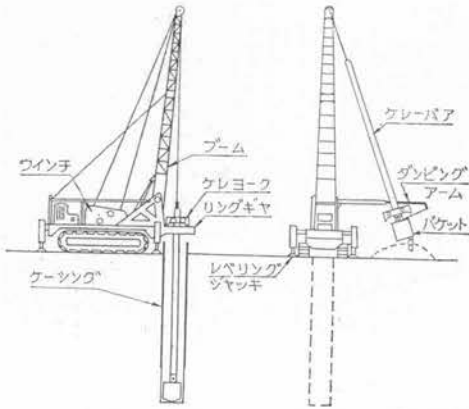


図-2 カルウエルド アースドリル機略図

本機は回転掘削式であるため、騒音も震動もなく、周囲の構築物や地層をいためず、市街地の削孔に好適である。

本機を使用しての大口径場所打くいの構築は、その安全性、能率性において頗る威力的であり、同時に工期、価格、施工容量の点でも従来の場所打くいとは比較にならぬほどすぐれている。

本工事においては、加藤製作所製 T & K 20H クローラ型を使用したので、その仕様諸元を表-2 に示す。

表-2 T & K 20H 型仕様諸元

寸法	走行時		作業時	
	全長	幅	全高	
全長	13,980 mm			7,240 mm
幅	2,820 "			
全高	3,100 "			14,590 "
機 関	いすゞ DA 120 ディーゼルエンジン 定格出力 65.5PS/1,500 rpm, 1時間定格 100 PS/ 2,200 rpm, 最大トルク 39 m·kg/1,400 rpm			
ウインチ 油圧装置	2ドラム型, 容量 2,900kg, ロープ速度 68.5 m/min シングルスーテジ ベーン タイプ オイルポンプ 70 kg/cm <sup>2</sup> , 50 l/min			
せん孔直径	380~1,000 mm (リーマ装着の場合 1,800 mm)			
せん孔深度	23.0 m まで (ステムなし) 以上はステム使用により 60.0 m			
バケット回転数	20.7 rpm (エンジン回転 2,200 rpm)			
走行速度	1 速	0.55 km/h		
	3 速	0.96		
	2 速	1.82		
	4 速	3.52		

### 3. カルウエルド アースドリルの利点および問題点 利 点

1) 大口径の場所打くいを迅速、容易に作るができるもので、直径 380 mm から 1,000 mm (リーマ装着の場合  $\phi$  1,800 mm), 深度 60 m までのせん孔が可能で、普通土の場合直径 1.0 m, 深さ 15.0 m を約 1 時間

で掘削する。

2) 回転掘削式であるため、作業中騒音も震動もなく隣接構築物に何らの悪影響を与えない。したがって市街地における作業に最適である。

3) 運転費および機械償却費が安いこと、および施工速度が早いので工期の短縮はもちろん、工費が低廉である。

4) 設備はクローラに登載されて自走するので、機動性に富み、移動およびセッティングが容易迅速である。

5) 種々のバケットを備えているので、いかなる地質地盤にも対応できること、およびベリング用バケットによりくい底の拡大掘りができ、くい 1 本当りの支持力を増大させることができる。

### 問題点

オールケーシング工法が技術的に未解決である。したがって掘削と同時にゆう水崩壊する砂層または特殊の軟弱地盤および径 200 mm 以上の玉石層の掘削は能力が甚しく低下する。

### 4. 工事路線の地質概要 (図-3 参照)

当現場の地域は地形的には武蔵野台地の一部であり、地盤構成は通常上層から関東ローム、渋谷粘土、東京層と変化している。

#### (1) 関東ローム層

全地域にわたって約 5~7 m の層厚で存在し、部分的に、浮石、細砂、腐食物等の挟有物が見られ、N 値は 5~6 m 程度である。全般に表土との区別は不明りょうである。

#### (2) 渋谷粘土層

関東ローム層直下に約 3~5 m の層厚で分布する青灰色のシルト層で軟弱であるが、比較的安定した状態の粘土である。この層の上部すなわち関東ローム境付近で部分的にゆう水の現象が見られた。

#### (3) 東京層

渋谷粘土層下に砂層約 2~5 m を挟み、層厚 6~7 m 程度の砂れき層が全域にわたり存在し、N 値 50 以上であり、支持層として最も信頼できるものである。

### 5. 基礎くいの施工

くい径はすべて  $\phi$  1,000 mm, くい長平均 15.50 m, くい 1 本の最大支持力  $P=114 t$  であり、東京砂れき層を約 1.0 m 掘削してくい底とする。

工程は延べ 215 日間を要したが、機械整備、雨天中止等を除き実働 160 日間である。(図-4 参照)

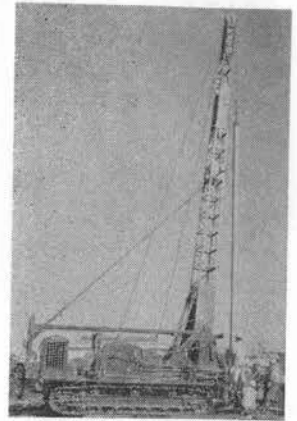


写真-2 カルウエルド機



カルウエルドアースドリルによる現場くいの施工は一般に掘削工、鉄筋つり込工、コンクリート工の3段階に大別して行なわれる。

(1) 掘削工

当地は比較的安定した地盤構成のため崩壊も少なく、掘り易く、ローム層およびシルト層では、バケット回転3~4回位で満杯となり、全孔掘削は平均1.0~1.5時間で完了し、それ以上かかることはなかった。

孔周の保護と関東ローム層下からのゆう水個所を断すの目的で、削孔途中、内径1,000mm、長さ6.00mの上部ケーシングをそう入した。上部ケーシングのそう入方法は、ケーシング長より1.50mほど短い深度まで掘進して掘削を中止し、セコンダリーワイヤによりケーシングをつり込み、自重を利用し再三落させ、処女地盤に1.0m内外食込ませて、なるべくゆう水個所を断すよう工夫した。

橋脚 No. 7 から No. 12 にわたる一帯の削孔は、東京砂れき層上の細砂層がゆう水と共にわずかながら崩壊する現象が認められたので、特に考案工夫した中ケーシング工法を採用実施した。すなわち掘削終了直後、上部ケーシングを通過できる外径940mm、長さ7.0mの中ケーシングを、予め引抜用として定着してある径22mmワイヤ2本を利用して孔底までつり下し、崩壊面を一応断し、その時既に崩壊し水中にたいて積っている土砂を、φ800mm削孔用バケットですくい取るようにして清掃し、後鉄筋つり込、トレーミー管つり込、コンクリート打設と一般工法の順序にしたがいコンクリートが崩壊層を覆いかくす程度まで打った時間を見計らい、引抜用ワイヤを利用して、鉄筋外側に沿い中ケーシングを引抜くという方法である。本工法により約100本を施工し、崩壊層の完全防止に成功した。しかし、本工法実施中、ケーシング引抜の途中ワイヤ緊結個所が引抜け、未回収ケーシング2本を生じた。

発生する残土は、掘削と同時に直接積み処理することが理想であるが、本工においては削孔周辺にたいて積捨土し、後日取まとめて処理した。

(2) 鉄筋工 (図-5, 写真5.6, 7 参照)

鉄筋は主筋φ22mm、リング筋φ13mmで、予め筒形籠状に組立てて置き、要所を電気溶接して運搬およびつり時に変形分解しないようにした。鉄筋籠は重量1t以上、長さ10m以上の場合、つり上時に自重により主筋が湾曲し、変形分解する傾向があるので、上下2段に分解して組立て、そう入時にまず下段を孔中につり下

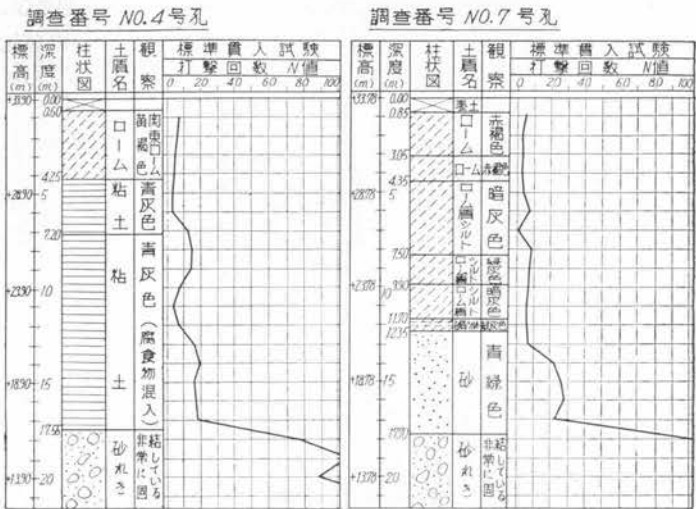


図-3 地質柱状図

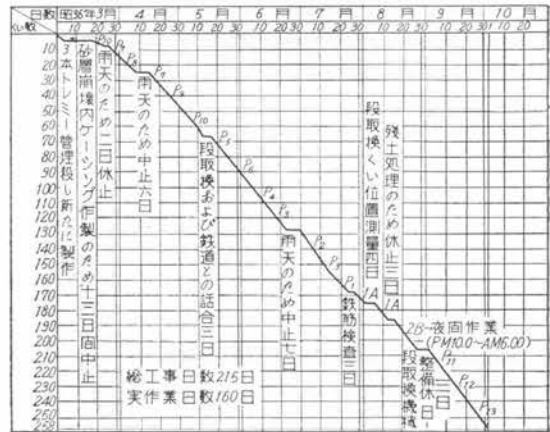


図-4 工事工程表

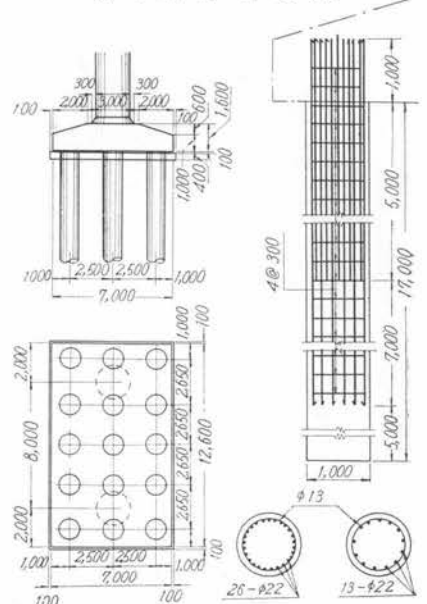


図-5 橋脚基礎くいの配筋図

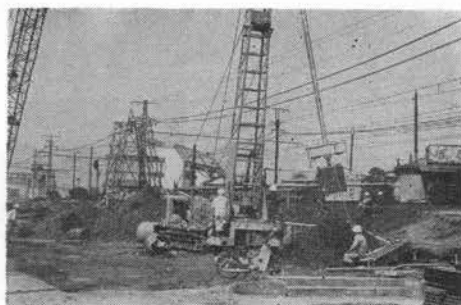


写真-3 掘削作業



写真-4 削孔壁面

し、次に上段をつり下し、適当にラップさせ、孔口で上下主筋を電気溶接して一体とし、規定の位置につり下し、10番鉄線によって上部ケーシングに緊結保持させた。

鉄筋は普通丸鋼を使用、主筋両端をフック加工したので、鉄筋籠中央付近のフックがトレーミー管つり込み時および引抜時に接触して支障をきたすことがあった。

カルムエルドくいでは両端曲げフックの必要のない異形フリクションバーの使用が適当であると思われる。なお、副鉄筋としてのバンド筋は円形に現場加工する都合上、径 16 mm 以上の鉄筋の使用は無理である。

### (3) コンクリート工 (写真-8, 9, 10 参照)

工事前の試験掘のゆう水状態測定の結果、削孔後 24 時間で水位、地表下 4.0 m であり、完全なポンプアップは不可能であることを確認したので、トレーミー式水中コンクリート工法を採用し、全孔に実施した。

トレーミー管は内径 10" のガスパイプを使用、継手は、タックスパッキン入りのねじ切キャップ式の独特の設計になるものを製作使用した。長さは上段 1.5 m、中間は 3.0 m ものを数段継ぎとし、下段は長さ 6.0 m で下端内面を旋盤加工し、同様旋盤仕上げした厚さ 30 mm の木製(松材)キャップをハンマでたき込み、つり下時、管中に水の進入することを防止する役目とした簡単な装置であり、成績は頗る良好で、全然水の進入することはなかった。ただ木栓をコンクリート中に放置して置く結果になるが、強度上問題になるほどのことはないよ

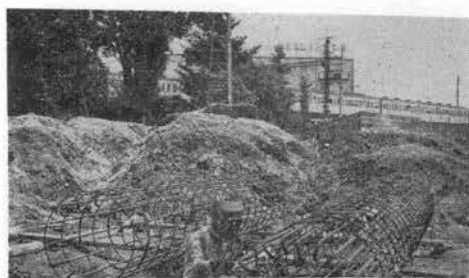


写真-5 鉄筋加工

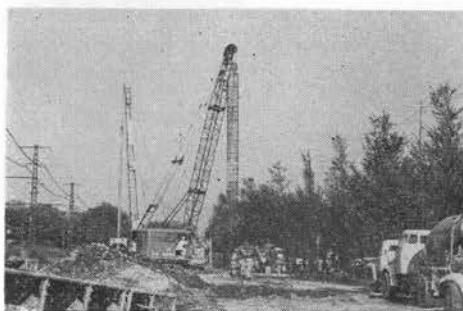


写真-6 鉄筋つり込み



写真-7 鉄筋溶接

うに思われる。

コンクリートは生コンクリートで、セメント量 390 kg/m<sup>3</sup>、スランプ 16~18、水セメント比 50%、1週強度 160 kg/cm<sup>2</sup> のものを使用した。

トレーミー式水中コンクリート工法で注意することは打設当初から管先端を常にコンクリート面から 3.0 m 以上没した状態におくことで、いかなる理由があっても打設途中の引抜きは絶対に許されないことである。したがってコンクリートの打設は、できる限り短時間に手ぎわ良く行なう必要があり、生コンクリートの入荷時間が重要なポイントとなり、この入荷打合わせを入念確実にしておくことが何よりも必要である。

本工の当初において、プレパクト工法案も考えられたが、注入モルタルが果して均等に分布しているか否かの確認が困難な理由で、トレーミー式水中コンクリートに決定したものである。

本工法では水とコンクリートとの接触面は事実上一面のみであり、両者の混合する現象は殆どなく、打上げにし

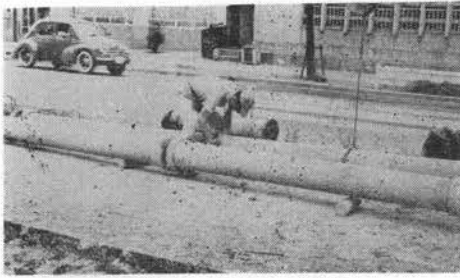


写真-8 トレーミー管接合



写真-9 トレーミー管つり込

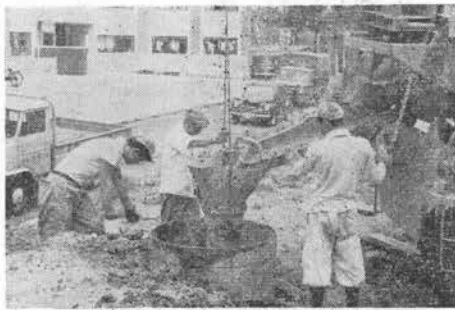


写真-10 コンクリート打込

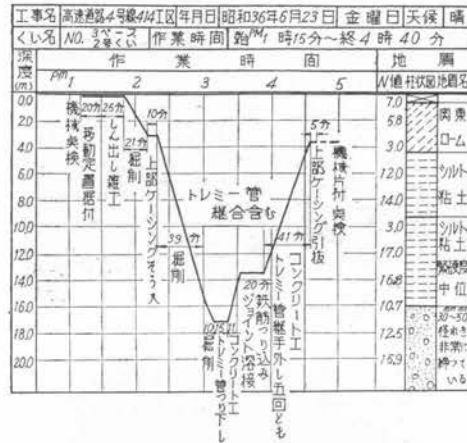


図-6 くい1本当り施工時間

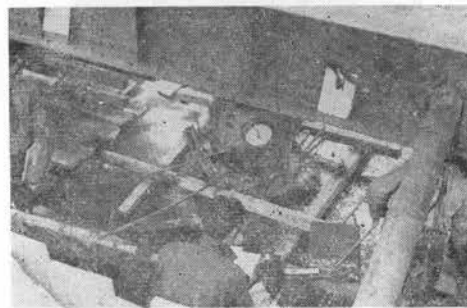


写真-11 試験測定

表-3 使用材料表(雑品消耗品を含む)

品名	形状寸法	単位	数量	備考
コンクリート	生コン、セメント	390 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	設計数量の5%増
鉄筋	φ25 mm, φ13 mm	t		
油脂類			4,800	
靴油		l	2,500	
ガソリン		〃	450	
エンジンオイル		〃	36	
ギヤオイル		〃	320	
グリス		kg		
雑品消耗品				
サイドカッタ	ドリリングバケット用	枚	80	
ボルトナット	カッタ取付用	本	600	
バケット爪	輸入特許品	個	100	
クッションゴム	バークッション	〃	20	
木せん	工場製	枚	260	
番線	10 #	kg	600	
溶接棒		〃	360	
酸素		本	12	
アセチレン	7 kg 入	〃	3	
ワイヤ類				
ケレーワイヤ	3/4 in	m	80	
ダンピングワイヤ	1/2 〃	〃	32	
通普ワイヤ	5/8 〃	〃	400	
電力料				
水道料				

たかい上昇して地上にあふれ出る水が透明に近く、モルタルが混入し混濁した状況が全く見られないことで十分証明された。

当初はくい頭に残るレータンスを考慮し、コンクリート余盛を 1.0m として施工したが、後日露出くい頭の取こわし作業の結果 1.0m の余盛打の必要のないことが認められ、その後は 0.5m の余盛打に変更した。

作業は雨天日、機械整備日、生コン休業日等には休止したが工程は順調に進捗し期限内に完成することができた。くい1本当りの作業時間の代表的なものを掲げると図-6 の通りである。

本工事の使用材料表(雑品消耗品とも)および使用機械器具は表-3,4 の通りである。

6. 载荷試験結果

工事着工と同時に耐圧くい1本を別途設定し、写真-11、図-7 のように300t ジャッキ2基を備えた試験装置により载荷し、試験の結果は図-8 の通り頗る優秀であり、大型くいの信頼性を実証することができた。

7. 結論

カルウエルド機の特性を要約すれば、その安全性と迅

表-4 使用機械器具表

種別	形状寸法	単位	数量	摘要
アースドリル本体	加藤式T&K20H型	台	1	
P & H	神戸製鋼 255 LC	〃	1	
水中ポンプ	ウエダ 32 (3")	〃	1	
電気溶接器	7.5 kW	〃	1	
ガス		式	1	
ベルトコンベヤ	東洋加熱, ムカデ式	台	1	
自動車	トヨエース小型ダンプ	〃	1	
ドリリングバケット	φ1,000 用	個	2	
	φ800 用	〃	1	
チョッピングバケット		〃	1	
上部ケーシング	φ1,000mm×6.0m	本	1	
	φ1,000mm×4.5m	〃	2	
下部ケーシング	φ940mm×5.5m	〃	3	2本埋殺
	φ940mm×7.0m	〃	1	
トレミー管	φ10mm×6.0m	〃	3	2本埋殺
	φ10mm×3.0m	〃	10	5本埋殺
	φ10mm×2.0m	〃	2	
	φ10mm×1.5m	〃	2	
トレミー管金具		組	3	2組消耗
スパナ	継手用	〃	3	2組消耗
ホッパー	コンクリート打設用	個	2	
ケーシング鈎金具		組	1	

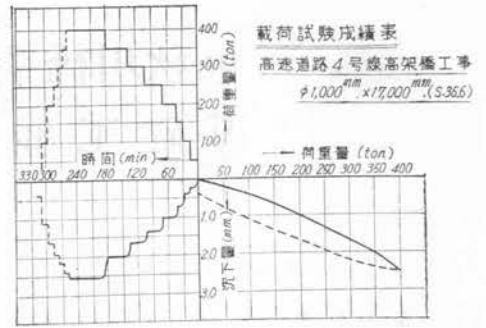


図-8 載荷試験成績表



写真-12 露出くい頭



写真-13 橋脚完成

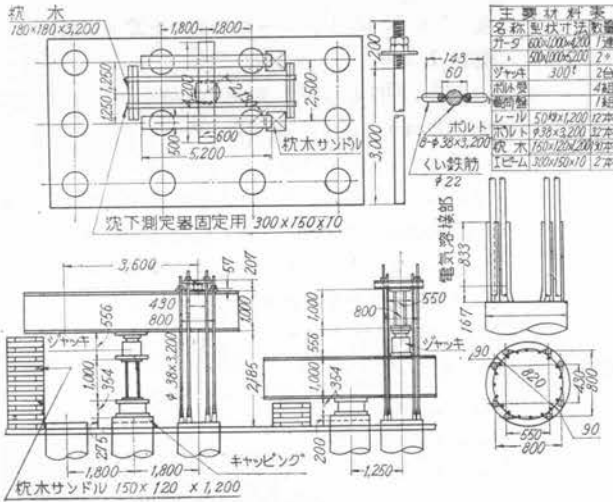


図-7 載荷試験装置図

速性にあり、場所により利用度も大であり相当将来性も期待されるものと考えられる。

工事費の大部分は材料費および機械損料であり、本工事のくい1本当りの工費内訳を示せば次の通りである。

材料費	127,000 円
労務費	13,500

機械損料および輸送費	27,000
雑品消耗品費	4,250
諸経費 (本社費共)	25,500

計 197,250 円

1.0 m 当り単価  $\frac{197,250}{15.50} = 12,700$  円/m

(昭和 36 年 3 月現在単価)

ただし電力費、残土処理は含まない。

# 東秋川橋橋脚のカルウエルド基礎工事の実績について

岩 田 益 雄\*

## 1. まえがき

本工事は短期間に橋脚基礎を河床に築造する工事でカルウエルド式台柱で所期の目的を達した。簡単にその実績を述べる。

東秋川橋は、昭和6年7月八王子市高月町と西多摩郡秋多町間の東秋川に橋長119.50m、幅員5.50mの橋りょうが架設されたものであるが4年後の昭和36年10月の台風の集中豪雨で左岸の2本目の橋脚基礎(井筒深さ2m)の底部が急流に洗い掘され、井筒橋脚とも沈下し横倒しとなり、2径間のけた床版が落下し交通不能となった。本工事は新規架替えて発注され、工期は約3ヵ月、従来の井筒基礎では到底間に合わず本工法の採用となった。

昭和36年11月に右岸側橋りょう下流50m付近を試験掘り(深さ6m)し玉石が相当あるか掘削可能であるが普通地盤に比べて能率は悪いとの結論を得た。

## 2. 工事概要

橋脚基礎配置図および寸法図はそれぞれ図-1、2の通りである。

工事場所：東京都八王子市高月町

基礎台柱：カルウエルド式台柱  $\phi$ 1.0m、深さ6.0m  
48本、設計荷重1本当たり35.1t

橋脚： $\phi$ 1.5m、高さ6.3m 2本柱6基

上部構造：合成了7連、橋長117.56m

幅員7.00m

工期：自昭和36年12月26日

至昭和37年3月31日

発注者：東京都財務局

施工：三井建設株式会社

## 3. 施工概要

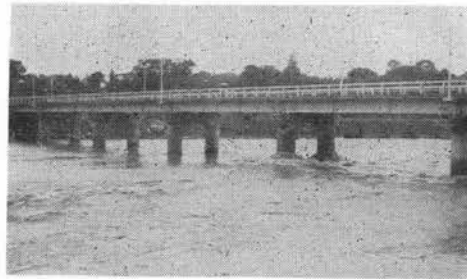


写真-1 完成した東秋川橋

### (1) 掘削

加藤 T & K 15H 型アースドリルを使用した。

(写真-2 参照)

① 土質：河床から深さ6mの間赤土混り砂れきで200~300mmの玉石が混る。

② 掘進状況

左岸から1基目、2基目：土質前記の通りでれき最大寸法40mm内外であり、ある程度機械の動揺があったが大した支障もなく1日平均3~4本掘削できた。

ケーシングは上部2mそう入しバケットのガイドと河水の上部の流れの防止に使用した。深さ6mまでゆう水なくから掘削施工ができた。

左岸から3基目：ゆう水なくケーシング2mそう入

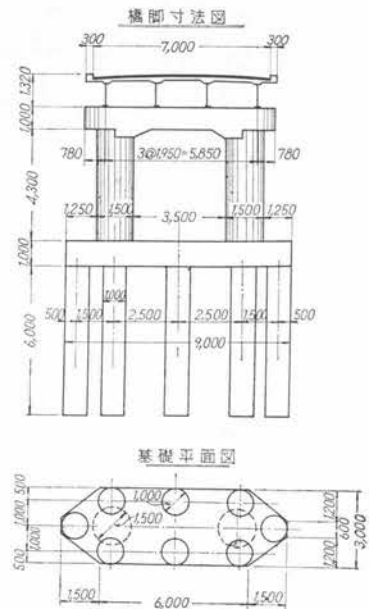


図-2 橋脚基礎寸法図

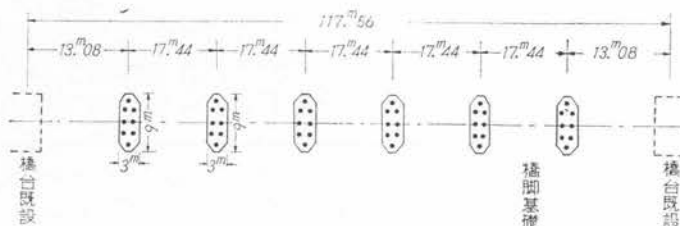


図-1 橋脚基礎配置図

\* 三井建設株式会社土木部課長代理



した。土質は深さ 2~3m 辺りから砂れきの中に玉石の大きき 100~150mm 程度のものが現われバケットの回転がにぶりサイドカッタは折れ先端爪のツースの破損が目立って多くなり、機械の動揺も一層激しく 4~5m に至りバケット使用不能のため代りのバケットと取換えて掘削を終わった。掘削本数は平均 1日 1~1.5 本であった。

左岸から 4 基目：ゆう水なくケーシングも 2m のものを使用した。土質は河心の近くでは玉石の径の大きなもの

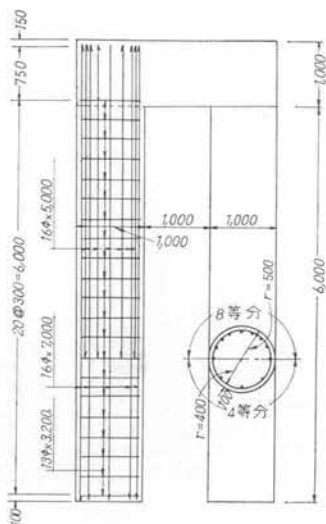


図-3 配筋図

の数が多くなり 200~300mm のものが出た。1 基分 8 本の掘削に当りバケットの損傷 2 回あり、交換バケットを使用した。なお機械のギャメタル部の破損等あった。この間大きな玉石はチョッピングバケットにより破砕するとか作業員が孔の中に入り玉石を排出したりした。玉石掘削用特殊バケットを使用すれば能率は増しバケットの損傷も免れるものと思う。本現場では特殊バケットが間に合わなかったので普通のドリリングバケットで強行し掘削を完了した。

(2) 配筋工

配筋は 図-3 の通りである。地上で笠簾に組立て削孔中につり込む。鉄筋の結束は電気溶接とした。

(3) コンクリート工

コンクリートの示方重量配合は 表-1 の通りである。コンクリートプラントはミキサ 16 切 1 台を電動により現場に設置した。コンクリート運搬は軌条端<sup>ハネ</sup>トロ、ベルトコンベヤを使用した。

コンクリート施工の状況は 写真-3 の通りである。

表-1 コンクリート示方重量配合

記号	圧縮強度 kg/cm <sup>2</sup>	セメント kg	砂 kg	砂利 kg	水 kg	スランプ範囲 cm
早強 212B	$\sigma_1=210$	325	740	1,250	145	6~10

(4) 工 程

着手 2 月 2 日、完成 3 月 11 日

38 日間に 48 本を終わり 1 日平均 1.3 本であった。

(5) 参考事項

i. 機械：本機が最良の能率を出すような土質ではなかった。工期の点、無騒音の点等で是非とも施工せねばならない工事では他の井筒基礎、ペダスタル<sup>ペダスタル</sup>くい等にまさる工法である。機械は歴史が浅いのでさらに改良を加える必要を痛感した。

ii. オペレータ：オペレータの能力経験により掘削所

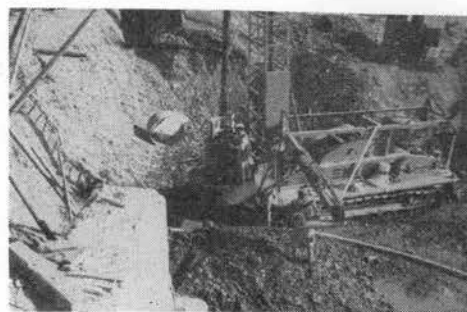


写真-2 T & K H-15 型アースドリル機

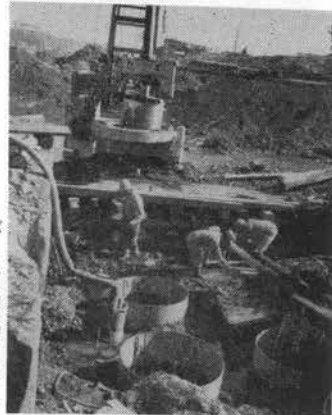


写真-3 コンクリート施工状況

要時間に相当の開きが見られた。掘進する土質とにらみ合わせて操作する運転技術は大切である。孔壁崩壊防止等ひとえにオペレータ

が各土質に対しての判断で運転する技術にかかっている。すなわち機械を駆使することによって最良の能率をあげ得るわけである。本工事はカルウエルド機の本長の特長である無騒音、無震動、狭い場所での施工等を生かしておらないが他のくい打基礎に比べて大口径のくい施工ができ工期が早く工費も低廉である点の優秀性を遺憾なく発揮している。

4. む す び

本工事においては次のような状況で実施の体験を得た。まず成功と思われる。

- (1) 土質が赤土混りのため砂れき層ではあるが 6m 掘つても孔壁は崩壊しなかった。
- (2) 深さ 6m に直径 1m の削孔をしてもゆう水がなくコンクリート工もドライワークでできた。
- (3) 河水を切換えて河床の台柱中心にアースドリル機(キャタピラ登載)を自走させ得た。
- (4) 機械 1 台の自走による移動だけで何等やぐら<sup>やぐら</sup>を建てるとか、機械走行のための足場その他特別の段取りを要しなかった。
- (4) 掘削土中に 200~300mm の玉石が出て掘削に苦労した。

地下水が出て深さも 10m 以上になり玉石の出る場合には、本機での施工は不可能に近いと思われる。結論としては、特殊バケットさえ使用すれば 100~105mm 位の玉石混り土質の掘削可能の自信を得たことである。

# H.W. 工法とその施工例

## 堀内四知丸\*

### 1. H.W. 工法とは

#### (1) H.W. 工法の開発

西独ザールブリュッケン (Saarbrücken) のホッフストラーセル氏 (Hochstrasser) とワイゼ氏 (Weise) により開発された場所打コンクリート<sup>く</sup>の工法で、この特許を技術導入して現在国産化されている。

#### (2) 特長

場所打コンクリート<sup>く</sup>の製作にもいろいろの工法があるが、H.W. 工法は、

安全で、確実で、速く、製作されたくいに少しの不安もなく、高度の信頼性が期待できる。

- a. 周囲の地盤に振動を与えない。
- b. 周囲の地盤を押し出さない等、周囲の地盤に悪影響を与えない。
- c. 落<sup>らく</sup>錘<sup>つゐ</sup>音に比較して不快な騒音が極めて少ない。
- d. ケーシングは任意の直径と長さの物が、容易に製作することができるから任意の直径の<sup>く</sup> (50~150 cm 程度) が設置できる。(く<sup>く</sup>長は 42 m までの実績が記録で見られる)
- e. スイングヘッドそのものの価格が安価で、その他の機械は汎用機械だから、他への転用ができる。
- f. 工法から考えて、できたくいは圧縮コンクリートだから、良質の<sup>く</sup>が作成される。
- g. 約 1/5 (11°) までの斜<sup>く</sup>いは、ガイドパイプをその角度に傾けて入れることによって、施工が可能である。
- h. <sup>く</sup>を作成する際、ケーシングの引抜に際して、反力が不要である。
- i. したがって水中の施工も極めて容易であり、使用範囲が広い。
- j. 掘削に際しても、他の掘削機と組み合わせることができる。
- k. 耐力等はすべて、他の工法 (例えばベノート) で製作されたくい同等以上の品質が期待される。
- l. 場所打コンクリート<sup>く</sup>として、他の工法では不可能なときに応用開発の余地がある。

### 2. 装置

#### (1) クレーン

普通の汎用クレーンでケーシングの移動、建込み、グラブバケットの操作、鉄筋のつり込み、コンクリート打設等ができる。

#### (2) スイングヘッドを取りつけたケーシング

掘削をするときに使用するケーシングは、所要の長さ、所要の直径と、所要の厚さに、鋼板で製作されていて、1本ものであるから気密性が得られる。

ケーシングの頭部に取りつけられた、スイングヘッドは、ケーシングを駆動する装置で、写真-1、図-1 でみるように、植頭形をしている。ケーシングの中心軸に対し垂直な平面内で、ケーシングを中心に自由に回転できるように、ボールベアリングを介して取り付けられている。スイングヘッドは、それについているピストンに送られた圧搾空気によって、ケーシ



写真-1 ケーシング建込み

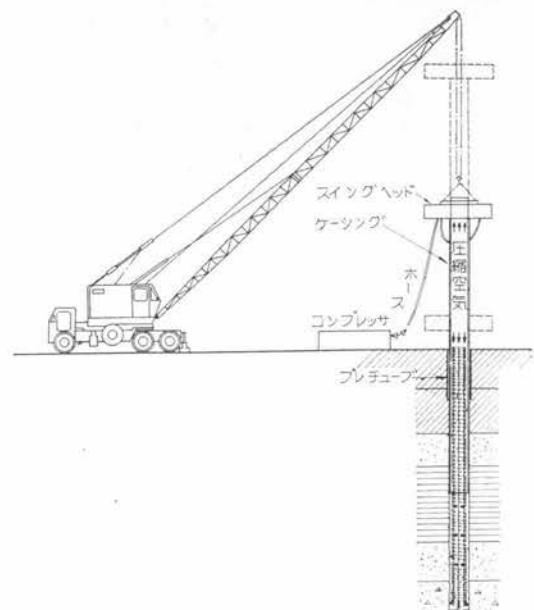


図-1 H.W. 工法説明図

\* 清水建設株式会社工務部次長

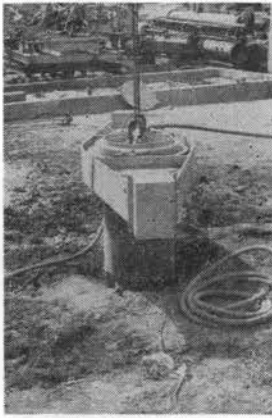


写真-2 スイングヘッド

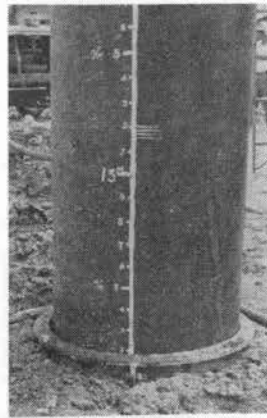


写真-4 プレチューブ



写真-6 キースポンプ

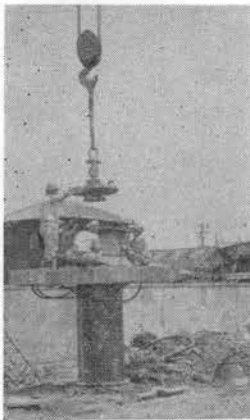


写真-3 スイングヘッド

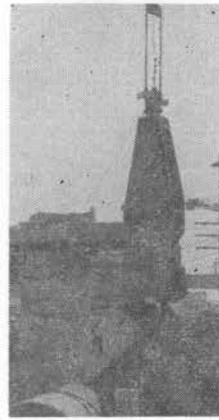


写真-5 グラブパケット

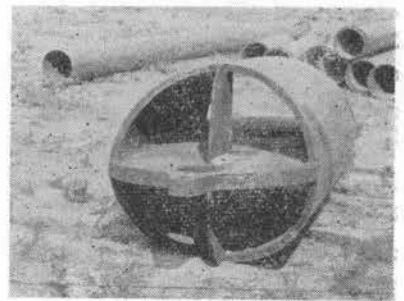


写真-7 チゼル

グの中心軸に対して水平に往復回転運動を行なう。スイングヘッドは約 45° 回転すると、ケーシングに固定された凸起に打ちあたってケーシングに回転運動を与える。そのときスイングヘッドは、自動的に反転し、ケーシングにも逆方向の回転運動をあたえる。ケーシングの上の開孔は、ふたとゴムパッキングと急速ロック装置で、完全に気密的にふたをすることができるよう設備されている。(写真-2, 3 参照)

(3) プレチューブ (写真-4 参照)

ガイドチューブとも称せられるように、ケーシングの建入れにも必要であり、また地下の障害物のチェックにもなる。鋼管で適当な直径と長さのものが、簡単に製作できる。

(4) 排土器具 (図-2 参照)

a. グラブパケット (写真-5 参照)

落下中に強いバネ仕掛けで先端が開き、地盤につきまゝ、ワイヤロープを引き上げると自動的に口が閉じ、土が引き上げられる。固い地盤も掘削可能にするために重量は大きくしてある。

b. キースポンプ (写真-6 参照)

水を含んだ泥砂、細れきなど軟い土質の場合、または

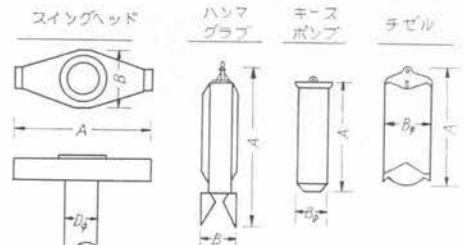


図-2 スイングヘッドおよび排土器具

水中掘削に用いられ、極めて能率がよい。

c. チゼル (写真-7 参照)

岩盤、転石、障害物等がある場合には、地盤を破砕細分することによって、その後ハンマングラブ等で排土することができる。

(5) その他

このほかコンプレッサと、コンクリート打設用具が使われる。(コンクリートバケット、トレミー、コンクリートコンテナ等)

3. 工法のあらまし

(1) プレチューブは、くい位置を定めるので正確な位置に設置する。ハンマングラブを落下させることによって、設置するための根切が簡単にできる。このこと

は地下障害物の除去等に役立つ。

(2) スイングヘッドを取りつけたケーシングをトラッククレーン等によりつり、プレチューブ内に建込み、建入れをチェックしてからスイングヘッドの駆動を始める。

(3) ケーシングは、中心を軸として往復回転運動を始める。回転の振幅は地盤によって異なるが、実測によれば、ケーシングの周長で約 1~15 cm 位である。この往復回転によって、地盤とケーシングの摩擦が減ぜられて、ケーシングは地中に入っていく。それと同時に、ハンマグラグ、キースポンプ、チゼル等の排土用具を使用して、ケーシング内の土砂を排土する。ケーシングの先端より先行することも可能である。必要な深さまで掘削が終われば、くい底を十分きれいにして、次に必要であれば鉄筋を入れ、コンクリートを全量打設する。この打設は、投入に際し状況に応じてトレミー使用、コンテナ使用、水中コンクリートを使用したりする。

(4) 次にスイングヘッドに具備されている気密ロックによって、ケーシングにふたをして、このふたとコンクリート表面との間の空間に、コンプレッサで圧搾空気(4~6気圧)を送りこむ。同時にスイングヘッドの運動を始めると、この圧搾空気の力とケーシングの回転運動との二重の活用によって、ケーシングは浮き上り、引き抜かれる。

コンクリートは圧密され、ケーシングが残っていた空間を確実に完全に充てんする。ケーシングは、コンクリートに圧力がかかっている状態で、ゆっくり上って来るから、コンクリートは地盤との間にすきまなく(というより地盤の方にハマ出して)密実なコンクリートが製作される。これはプレベトンとも称すべき状態である。実績によればコンクリートの使用量は、理論上の図形体積より 10~20% 多量に必要とする。(ドイツ工業規格 DIN-4104 によれば、プレベトンくいは普通掘削くい工法による場合より、許容耐力を 25~50% 高めることをみとめている。)

#### 4. 施工例

1) ザール地方、ドイツ、フランス、イタリア、イギリス等に特許権があり、ザール地方だけで4年間に 50,000 m 以上のくいが作られている。

##### a. 水中施工例

岸にあるトラッククレーンでケーシングをつって、第1列の柱礎を製作し、次にそれと岸の間に構台を作り、トラッククレーンをその上にすずめて次の列の柱礎を作って、これを連続してできた柱礎の上に構築物が設けられる。

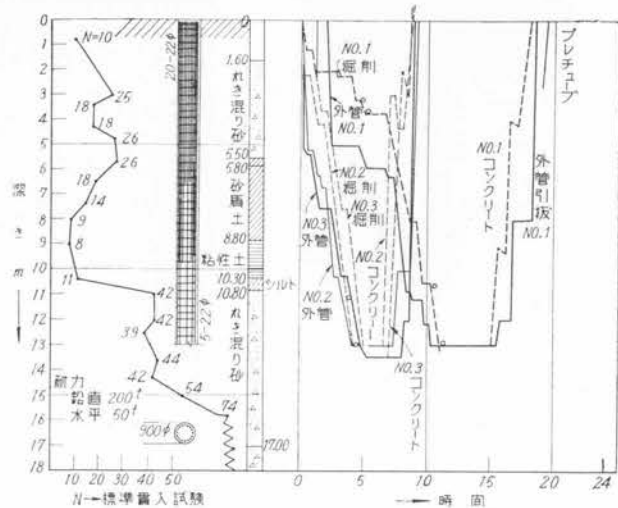


図-3 直径 900 mm, 長さ 13.00 m くい施工図

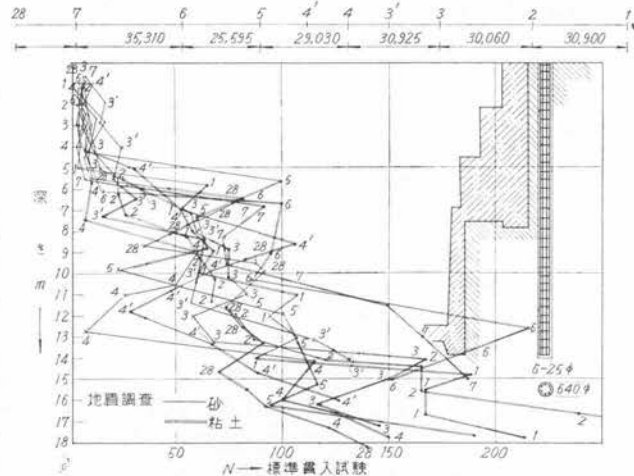


図-4 直径 640 mm, 長さ 14.00 m くい施工図

b. 通常接近してくいの施工ができないような個所の施工も、aの場合のような工法で施工可能である。

c. 護岸等には斜くいで楽に施工できる。

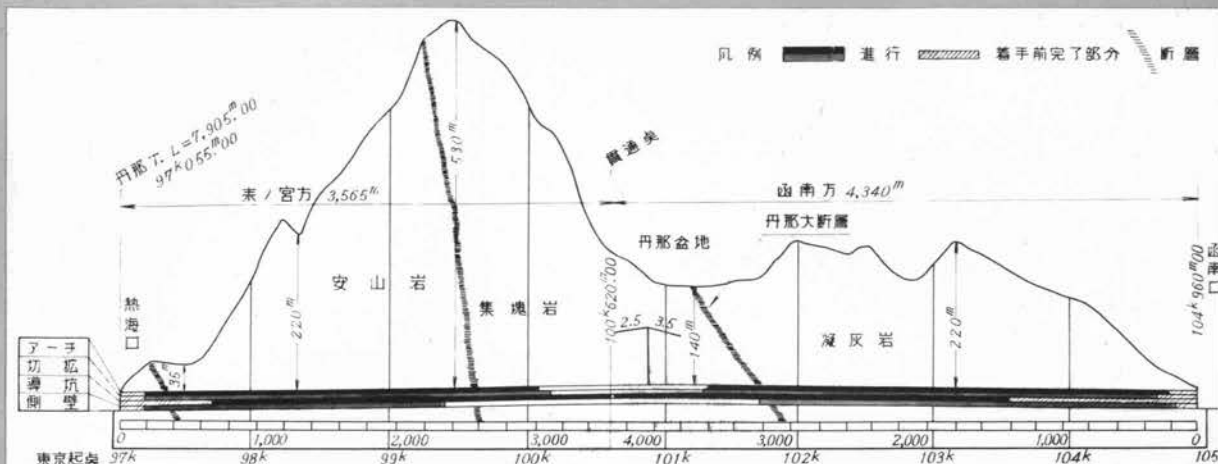
d. 長さ 34 m で直径 90 cm のくいに 500 ton の載荷試験が行なわれ、反復荷重とクリープ試験とが行なわれて合格している。地盤の状況に応じて、場所打くいとして他の工法で製作されたくいとと同じく、くいの耐力は、直径 90 cm のとき 250~400 ton, 直径 75 cm のとき 150~260 ton, 直径 60 cm のとき 60~110 ton くらいである。

2) 現在ザールブリュッケンのホフホストラセルと技術提携して国産化されているが、直径は 64 cm から 120 cm まで任意の施工が経験済みで、長さも 20~25 m くらいは、極めて容易に施工ができる。

a. 直径 900 mm, 長さ 13.00 m くい(図-3 参照)

(32 頁へつづく)

# 新丹那トンネル貫通す



↑ 新丹那トンネル縦断面図 (昭和37年9月20日現在)

新幹線の丹那トンネルは、昭和37年9月20日貫通した。延長7,905m、断面は旧丹那トンネルの50.43m<sup>2</sup>に対し26%増の63.83m<sup>2</sup>である。難工事の故をもつて有名な旧丹那トンネルが、16有余年の歳月をついやしたのに反し、新丹那トンネルは、幾多の断層に遭遇しながらも3年半で貫通したことは、従事員一同の努力はさることながら、機械化された施工によるものと喜びにたえない。

新丹那の征服により新幹線工事に明るい見透しの立ったこともうれしい。



↑ 来宮方坑口  
坑門左のブロック2階建の蔭が現丹那トンネルの坑門



↑ 函南方坑外設備

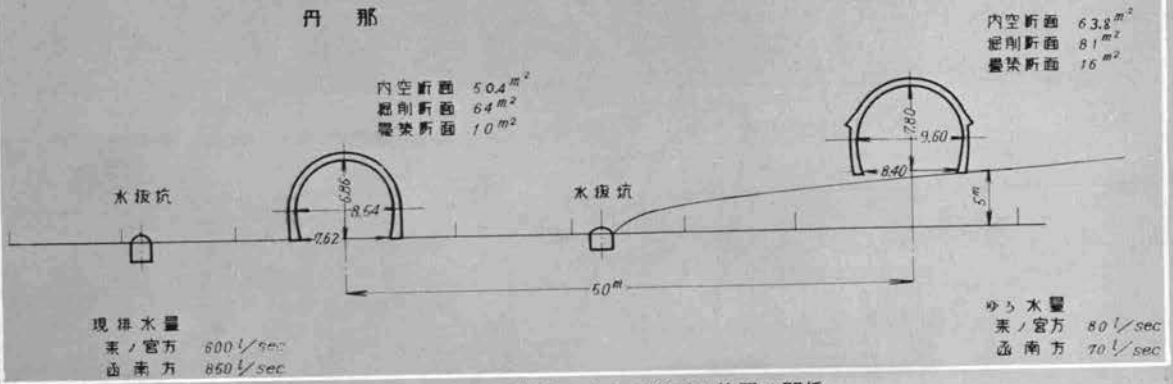


↑ 函南方元坑口付近



丹那

新丹那

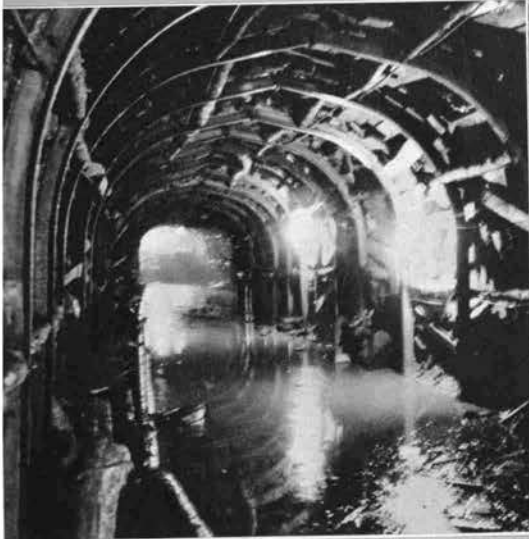


↑新旧丹那トンネルの断面と位置の関係



←  
函南方から 2.400 m  
付近の切羽

導坑崩壊状況  
函南方坑口から  
↓ 3.000 m付近



↑地質調査坑  
函南方坑口から 3.100m付近



シャトルカー  
長さ 21m. 容量  $20\text{ m}^3$





↑ 底設導坑切羽の状況  
来宮方坑口から 1.730m 付近



↑ 上部半断面用センターフォーム  
(延長10.8m)



↑ 来宮方坑口から80m 付近の土砂流出状況



↑ 昭和18年8月頃工事中止の時の導坑コンクリート  
来宮方坑口から 370m 付近



↑ 地質調査坑  
来宮方坑口から 2.595m 付近



↑ 側壁導坑式掘削  
来宮方から 2.600m 付近



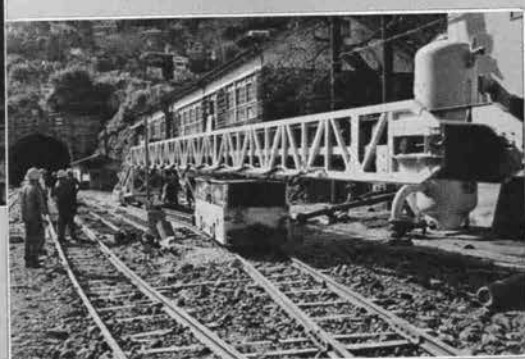
←  
 爆破貫通歡喜の場面  
 来宮方坑口から 2.620 m 付近



↑ 貫通現場感激の握手



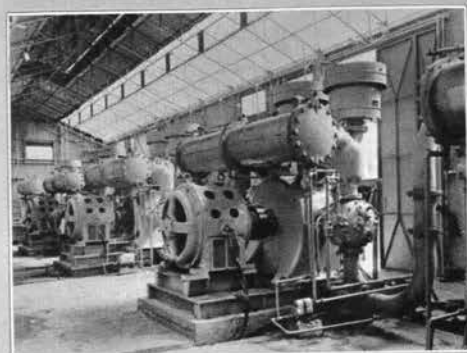
↑ アジテータカー (2.5m<sup>3</sup>) とコンクリートポンプ



↑ ずり出し用ベルトコンベヤ  
 幅 75cm、長さ 25m



↑ 来宮方バッチャプラント：28切 (0.8m<sup>3</sup>) 2台



↑ 来宮方原動力室  
 235HP 空気圧縮機 4台

# ソレタンシュ社の基礎工法

片瀬 貴文\*

## まえがき

最初にのべておきたいのは、「土の専門家」Le Spécialiste du sol を自称するこの社の特徴は、いくつかの特許工法よりむしろ 80 人の技師を含む 3,000 人職員の「土の中の仕事なら何でもこい」という強い自信と、その自信を裏付けるに十分な過去の実績とにあることである。

土の中での仕事というものは外的条件が千変万化なので、その時々に応じて工法を選択、応用できる経験がものをいい、それが自信となると共にすぐれた新しい工法を生みだす源となる。

私が接した技師から現場職員にいたる 1 人 1 人が強い研究心と同時に若々しく柔軟な頭脳とすばらしい活動力とを持ち、その実績が偶然ではなく、生まれるべくして生まれたものであると感じた。

さて、この会社のもっとも得意とするのは、しゃ水または地盤強化を目的とする砂、砂利層への注入工事と、くい、地中壁（日本でソレタンシュ工法と呼ばれているものを含む）など地中に場所打ちコンクリート構造物を作る工事である。以下項を追って説明を加える。

### [A] 砂、砂利層への注入工事

#### 1. 工 法

従来の工法としては、地表に近い層から深部に向かって注入を進めてゆく方法と、逆に深部から地表に向かって注入を進めてゆく方法とがあるが、こゝにのべるソレタンシュ社の工法は、注入したい地盤のうちの任意の層から（一般に透水性の強い層から弱い層へと）順次注入を行なうことにより、従来の工法に比べより計画的かつ完全な工事を期待するものである。またせん孔作業と注入作業とがはっきり分けられる特徴も持っている。

まず注入しようとする深さまでせん孔し、孔中に直径 30~40 cm の内管を入れる。内管と地山との間はやわらかなつめ物（たとえば粘土とセメントの混合液）でみたまされる。これは注入液により内管が地山に固結し、作業終了後抜けな

くなることを防ぐためである。内管には適当な間隔で（たとえば水平方向透水性が垂直方向より大きくなるにつれピッチはこまかくなる）直径 10 mm 程度の注入孔が放射状にあいており、注入孔の個所では内管にゴム膜のさやがはめられている。（図-1、2 参照）

注入作業に当っては二重栓のついた注入管を内管内に入れ、注入しようとする層でとどめ、注入液の圧力をかけるとゴム膜はおさされて開き、液は注入孔から内管外のつめ物を割ってその層に流れでる。

#### 2. 注 入 液

注入の目的と注入層の性質とに応じて、つぎの 3 つの条件と経済性から選ばれる。

- ① 透水性——どれだけこまかい土の構造にまで入りうるかという性質
- ② 強度——一定の応力度にたいしてこわれにくい性質あるいは変形しにくい性質
- ③ 可撓性——一定の変形にたいしてひびわれのにくい性質

材料として実際にもっともよく用いられるものは粘土であり、セメントは透水性において粘土に劣るので基材としては用いられず、可撓性または強度が幾分要求され

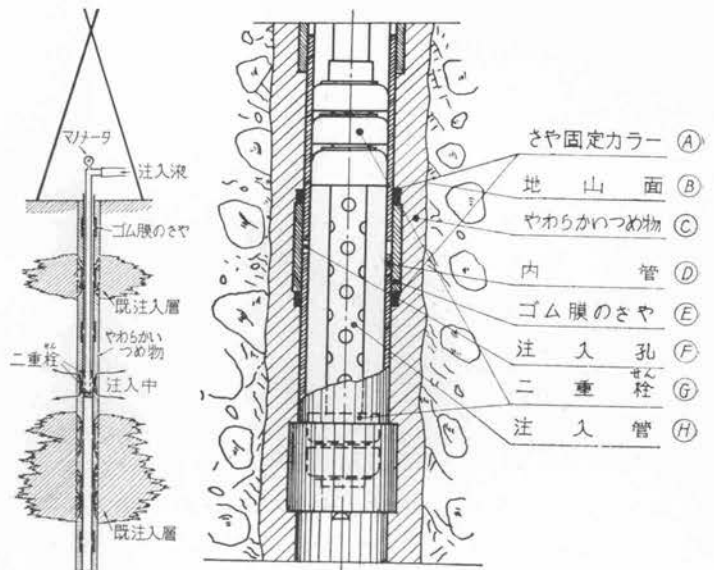


図-1 有孔内管を用いた注入工

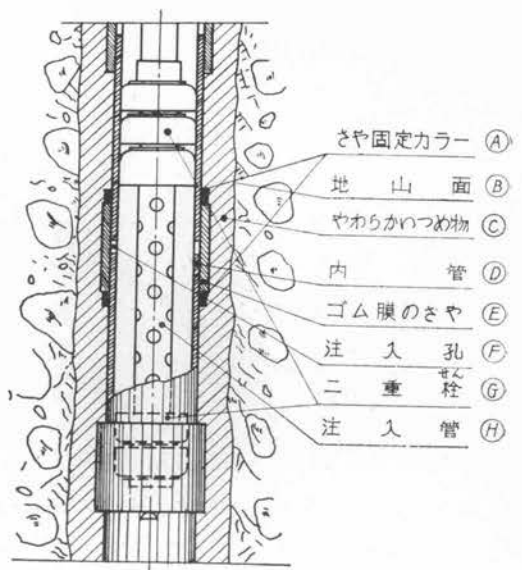


図-2 有孔内管詳細図

\* 日本国有鉄道東京幹線工事局 技師



る場合に粘土に添加されることがある。しかし土の構造がこまかくなるとセメントの使用は不可能となり、それに代って化学処理をほどこした純粘土が用いられる。この粘土は液内でフロック化しやすいが、ソレタンシユ社の特許処理によればその危険性はなくなり、ほとんど薬液に近い透水性をもたせることができる。

薬液の使用は高価なので一般的ではないが、とくに強度が要求される場合や透水性の少ない細砂層が注入地盤中に介在しているような場合には効果的である。薬液としては硅酸ソーダ、アルミン酸ソーダ、各種の樹脂などが用いられ、エチルアセテートを用いて  $25\sim 30 \text{ kg/cm}^2$  の地盤強度を得た例もある。

ソレタンシユ社の特許により空気を連行すれば、透水性を相当程度に増加させることができる。ミキサは回転速度の速いものを使用し、高压ポンプは可変速モータと共に、低压ポンプとしては施工を入念にするために手押しポンプを使用することがのぞましい。

### 3. 施工例

ライン河ぞいヘッセンハイム発電所の地盤は沖積砂れき層の厚さ 200m におよび、その層のうち地下水平水位以下 25m の深さに達する根掘りが必要であったが、注入によって地中にあらかじめ不透水性の「かま」を作ることにより空掘りで施工される。(図-3、4 参照)

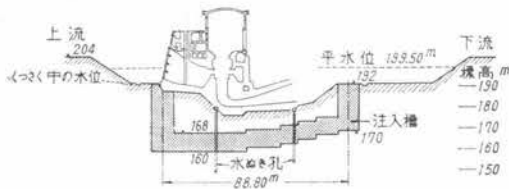


図-3 ヘッセンハイム発電所横断面図

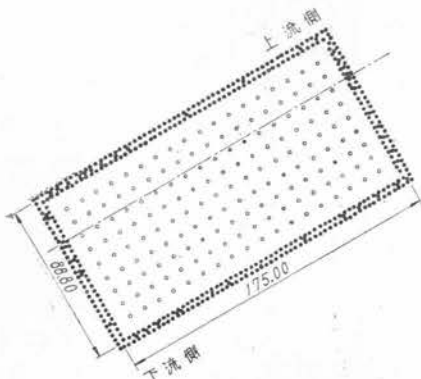


図-4 ヘッセンハイム発電所注入孔配置図

この砂れき層の水平方向透水係数は  $4 \times 10^{-3} \text{ m/sec}$  程度であり、注入を行わない場合の掘削時ゆう水量は 3,000 l/sec 前後の予想であったが、注入により 115 l/sec に減じた。

ここで注目したいのは注入により地盤の深部に水平な

不透水層を作ったことで、その施工は前述の有孔内管を使った特許工法により原地盤上から掘削に先立って行なわれている。

注入液としては垂直壁には水圧と土圧によるクラック発生にそなえて、粘土・セメントの混合液、水平壁は上の土の重量と下からの水圧がバランスしているのてこには粘土液、介在する細砂層には硅酸ソーダとアルミン酸ソーダが用いられた。

### [B] 場所打ちコンクリートくい工事

使用機は主としてソレタンシユ型式、ベノト型式 (EDF 55) などであるが、ザルツギッター型式も持ち、これらを地質、基礎の形などに応じて使い分けている。

ソレタンシユ型式は先にべんの着いた掘削工具をロープに付けて自然落下させ、その慣性で土をくだき、ウインチで巻き上げるとともにべんが閉じ排土されるような機構となっていて、かたい地盤は前もって重いのみで打ちくだいておく。ケーシングは自沈あるいは軽く打って沈める。(図-5、写真-1 参照) ベノト機に比べ軽便で比較的やわらかい地盤に用いられている。

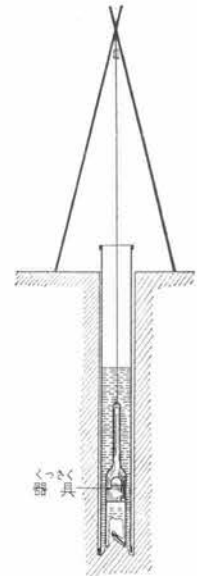


図-5 ソレタンシユ機によるくい掘削

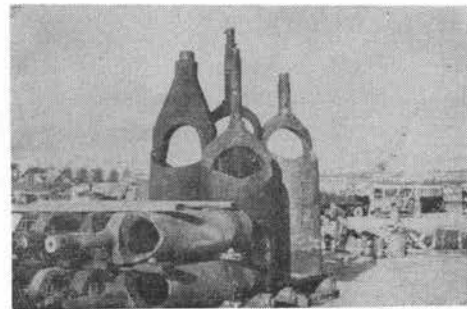


写真-1 ソレタンシユ式場所打くいの掘削工具

次に2,3の変ったくいの施工例を簡単に紹介しよう。

(1) 引抜力を受ける基礎のくい(図-6 参照)

ロアール河口部を横断する高压線鉄柱は4脚よりなり、1脚当りの荷重は垂直方向下向き 94t、上向き 63t (一時荷重)、水平方向 13t である。各脚の基礎には平面角  $120^\circ$  で3本づつの斜ぐいが配置されているが、基礎の異なる左岸と右岸とではちがった設計を採用した。

左岸基礎：くいの傾きは  $1:3$ 、1本のくいに働く軸方向荷重は +56t、-38t、施工をやさしくするために 560mm、420mm と2段の径とし、引抜力は地盤とくいと



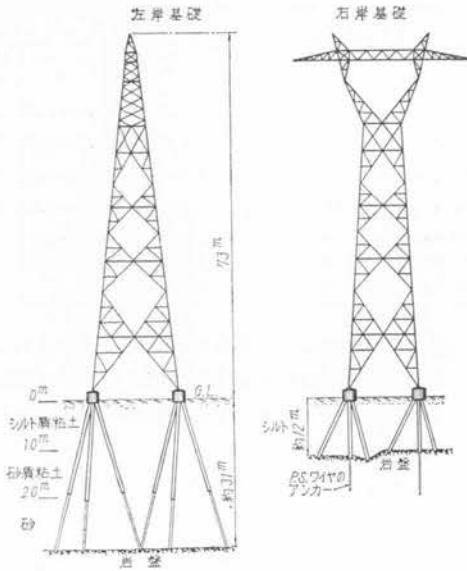


図-6 ロール河口部を横断する高層鉄柱の基礎

の摩擦力に頼らせている。

右岸基礎：くいの傾きは1:2、岩盤中にくいをのぼさない限り引抜力を摩擦でとらせることができないので、基礎中央に垂直に4.7mmφ×41本のPCケーブル3本を配置して岩盤中に7~11mアンカーさせ、50t×3のプレストレスを与えた結果、直径560mmくいの受ける軸方向力を5tと110tの範囲におさめた。

(2) 偏土圧を吸収するくい(図-7参照)

ジュニア変電所の基礎に大土工の結果地すべりが発生した。その防止策として水抜孔が掘られたが、地盤が安定するまでには時間がかかるので、基礎くい(径1m)の上部約6mの長さにアスファルトで満たされた径56cmの孔をくい1本につき2本設けた。なおアンカーは送電線と鉄塔の風圧による水平力に対抗するものである。

(3) ネガティブフリクションをカットしたくい

ボータ火力発電所の基礎は砂質粘土層を通り硬い片麻岩に達する径940mmおよび506mm、最大長さ60mの場所打ちくいであるが、圧密によって発生が予想されるネガティブフリクションをカットするために、特殊アスファルトをぬった遠心力鉄筋コンクリート管をくい全長にわたりくいの外側に入れた。

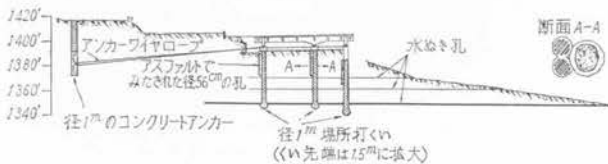


図-7 ジュニア発電所の基礎

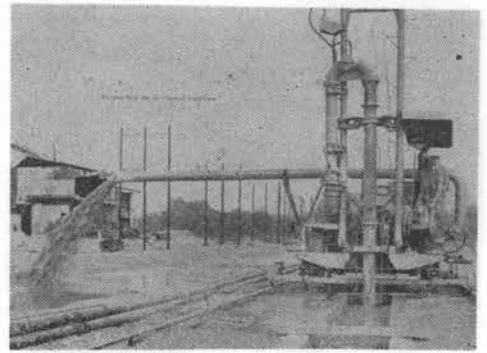


写真-2 ソレタンシユ社の地中連続壁工法

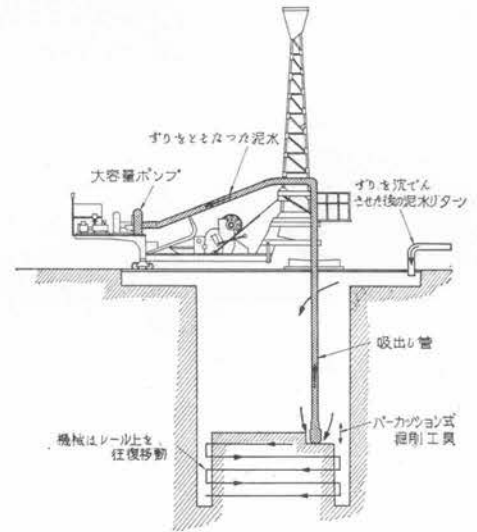


図-8 ソレタンシユ社の地中連続壁工法原理図

〔C〕場所打ち地中壁工事

場所打ち地中壁には重ね合わせくい工法と連続壁工法とがあり、前者は曲壁を作りうる利点、掘削時にケーシングのそう入が可能であるなどの特徴があるが、一般に工期が長くかかるうえ高価につく。後者はある延長にわたる壁を一度に掘削し、コンクリートを打つ工法であり、イコス工法でもこのようなやり方をしているが、ソレタンシユ社も独自の工法を開発しているので紹介する。(図-8、写真-2参照)

機械は施工しようとする地中壁にそってあらかじめ設けられたレール上を往復しながら、パーカッション式、または、ロータリ式で掘削を進める。機械の往復距離したがって1単位の施工長さは普通10m程度である。掘削工具は現場ごとに工夫を重ねて種々さまざまのものがあ、平面的には丸あるいは四角、側面的には、▽、□、◇などの形が多い。(写真-3参照) 壁面がくずれぬためにはみぞに泥水を満しておくが、同時にこの泥水は掘削工具にとりつけられた吸出し管を通じ、大容量セントリフューガルポンプによりずりをともなって上方に吸い上げられ

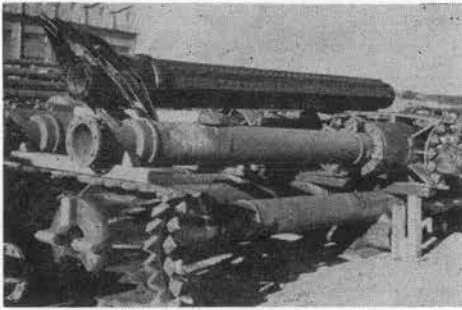


写真-3 ソレタンシユ式地中連続壁工法の掘削工具の一例

るので、ずり排出にも役立っている。このあたりの機構はザルツギッターのリバースサーキュレーション工法に似ている。排出可能なずりの最大径は約 15 cm である。

泥水の選択は工事の可能性や能率を支配する重要な問題であり、その比重とちゅう度は、地質、ずりの大きさ、量などから経験的にきめている。一般には比重 1.2 ないし 1.8 の粘土液を用いるが、場合によっては比重 4 などという例もあり、水ガラス、グリセリン、油類なども時に用いられ、1 l 当りの値段が 1,000 円におよぶ例さえある。

機械別の性能を表-1 に示す。

施工速度は最大 4~5 m<sup>3</sup>/hr、普通粘土で 2~2.5 m<sup>3</sup>/hr 軟かい岩石で、0.1 m<sup>3</sup>/hr で壁厚の変化による差は少ない。

表-1 ソレタンシユ式地中壁工法使用機性能一覧

機 械 名	重 量 (t)	全設備 の所要 馬力 (HP)	くっさく機構	施 工 能 力		
				地中壁の 厚さ(m)	くいの径 (m)	深 さ (m)
CIS 5b	17.5	110	バーカッション	0.60~1.50	0.60~1.50	300
CIS 60R	19.5	122	ローテーション バーカッション	0.60~1.50	0.60~1.50	300
CIS 58	8.5	109	バーカッション	0.50~1.20	0.60~1.20	150
CIS 61R	9.5	131	ローテーション バーカッション	0.50~1.20	0.60~1.20	150
CIS 61 RD	2.0	32	ローテーション	0.25~0.70	0.25~0.70	50
CIS 61 RA	3.2	20	ローテーション	0.25~0.70	0.25~0.70	50
トランシユソル	4.5	30	ベノト式	0.40~0.60	—	30

壁の長さが 10 m 以上の場合はいくつかのロットに分け、はじめに奇数番目のロットを完成させてから偶数番目のロットを施工する。ロット間の鉄筋の接合は可能である。

この工法をイコスの連続壁工法とくらべると

- 1) 施工能率が高い。
- 2) 壁厚の厚いものの施工が可能である。
- 3) 軟かい地盤に対する掘削能力においてやゝまさると思われる。

などの長所があるが、地盤のやわらかい小規模の現場ではイコス工法に比べ高価につくことと推察される。しかし、最近小規模現場用の機械も考えられつゝある。

その他ソレタンシユ社は岩盤内への注入、鉄筋そう入やプレストレスによる岩盤の補強などの基礎工法にも多くの経験をもっているが、字数の関係上本稿では省略させていただきます。

(28 頁から)

- i) 耐力 鉛直荷重 200 ton、水平荷重 50 ton
- ii) 地 質 0~1.60 m, 表土  
1.60~5.50 m, れき混砂,  
N=18~25 厚さ 3.9 m  
5.50~8.80 m, 砂質土,  
N=9~26 厚さ 3.3 m  
8.80~10.30 m, 粘土,  
N=8~11 厚さ 1.5 m  
10.30~10.80 m, シルト,  
N=11 厚さ 0.50 m  
10.80~17.00 m, れき混砂,  
N=42 厚さ 6.2 m
- iii) 掘 削 13 m……約 2.5~3 hr (12~14 min/m) 鉄筋そう入、コンクリート打、外管引抜 2 hr

- b. 直径 640 mm、長さ 14.00 m くい(図-4 参照)

- i) 耐力 鉛直 100 ton
- ii) 地 質 0~5 m 砂 N=10 程度  
5~9.5 m 粘土 N=70 程度  
9.5~13 m 砂 N=80 程度  
13 m から 粘土(土丹) N=150 程度
- iii) 掘 削 14 m (71 本の平均)……約 12 hr (50 min/m) (この堅硬地盤をこの速さで掘削できたことは驚異的である。) 鉄筋そう入、コンクリート内外管引抜 2 hr

注. G.L から 13 m の深さまでドックの壁があって、荷重は、その深さ以下に伝達したいためと、くいを打つことによって壁を押し出さぬように、また壁に振動を与えることをさけるために、この工法が採用された。

# 品川駅構内におけるリバースサーキュレーション 工法試験工事の概要と掘削実績について

高 岡 博\*

## 1. まえがき

リバースサーキュレーション工法とは、普通のロータリ式ボーリング工法の水の流れとは逆で、ドリルロッド内の水を吸上げ、ロッド内を通過し得る掘削物を水と一緒に地上に運び出し、くいの穴の掘削を行なう工法で、逆還流式工法ともいわれる。

リバースサーキュレーションドリルは 1955 年に西独ザルツギター社によって、掘抜き井戸用機械として製作され、掘抜き井戸、鉱山の立坑、換水孔の掘削に使用され、1959 年に、橋脚基礎工事の現場打コンクリートくいの基礎孔掘削に初めて利用され、その後各種構造物の基礎、地下鉄工事の側壁の掘削等盛んに用いられ、その施工実績は世界の注目のままととなった。

中でも 1959 年～1961 年南米ベネゼラのマラカイボ橋

りょうの基礎工事で、(橋架延長 8,720 m・主橋けた間隔 235 m・掘削くいの延長 25,704 m) 本機 8 台が使用され、その偉力を世界に示した。

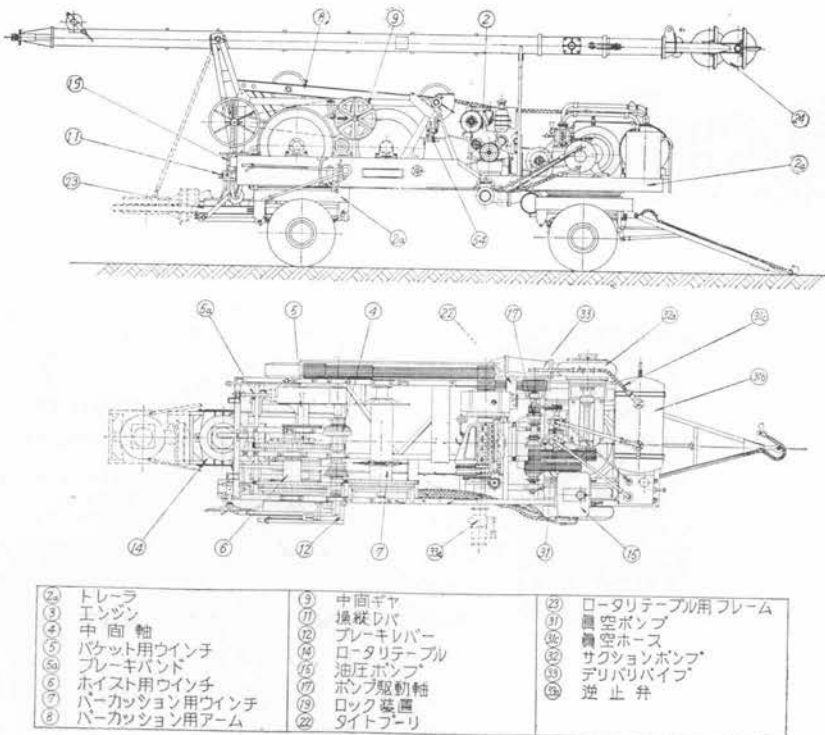
わが国においては、初めて国鉄が昨年新技術新工法開発の 1 つとして輸入することに決定し、昭和 37 年 3 月に入荷し、品川駅構内において試運転、施工試験、載荷試験を実施し、8 月から現在鉄道橋々脚の基礎工事に使用中である。

## 2. 本工法の特徴

従来の現場打基礎くいの掘削機、ベント(仏)、カルウルド式アースドリル(米)、ウィリアムスデッカー(米)、ホッホシュトラッセ(西独)等の掘削機と異り、バケット等を上下して掘削することなく、掘削にあたって孔内に水を満たし、その水圧で孔壁面の崩壊を防ぎ、特殊掘削具で掘削した土砂を、サクシオンポンプ(うず巻ポンプ)により水と一緒に孔外に排出し、その土砂を池または水槽に沈めさせ、水は再び掘削孔に還流して連続的に掘削を行なう。

また他の特徴として、孔内に満した水位と自然地下水位の差(2m 以上)を以て、孔内のあらゆる個所に 0.2 kg/cm<sup>2</sup> 以上の水圧をかけ、孔壁面をおさえ崩壊を防止しつつ掘削する。従って殆んど地層の掘削にあたってケーシングパイプを必要としない。

自然地下水位が高く地上より 2m 以内にあるときは、地上にスタンドパイプ(高さ 2.5m～3m)を立てその内に水を満し壁面安定用の水圧を保つ。



① トレーラ	⑩ 中間ギヤ	⑲ ロータリテーブル用フレーム
② エンジン	⑪ 換気弁	⑳ 真空ポンプ
③ 中間軸	⑫ プレキレバー	㉑ 真空ホース
④ バケット用ウインチ	⑬ ロータリテーブル	㉒ サクシオンポンプ
⑤ フレキバンド	⑭ 油圧ポンプ	㉓ デリバリパイプ
⑥ ホイスト用ウインチ	⑮ ポンプ駆動軸	㉔ 逆止弁
⑦ パーカッション用ウインチ	⑯ ロック装置	
⑧ パーカッション用アーム	⑰ タイプーリ	

図-1 リバースサーキュレーションドリルユニット PS 150 型(西独ザルツギター社)

\* 日本国有鉄道東京操機工事事務所 技術課

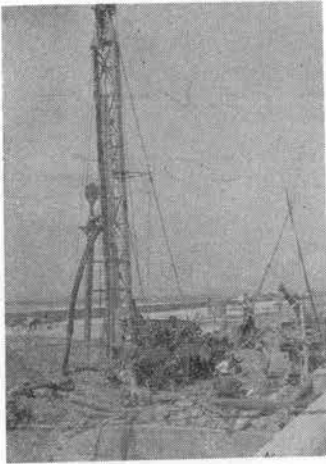


写真-1 リバースサーキュレーション  
ドリル PS 150 の施工中

掘削に使用する循環水は、海、河川の水、水道水を使用し、掘削が行なわれるにつれ地層中に含まれる粘土、シルトが溶け、自然泥水(比重 1.02~1.03)となり、その微粒子が水圧により壁面に付着し、泥被膜(マツドフィルム)を作り、ベントナイト等の高価な泥水を使用することなく、それと同様の効果をもたらす。

掘削深さは一般構造物の基礎の 30~50 m より、掘り抜き井戸、立坑、換気坑の 200 m まで施工できる。

また無騒音で施工できるので市街地での使用に適し、トレーラ上に搭載されているので移動が迅速で、掘削位置の掘付けも容易である。

ドリルパイプ、掘削具を駆動させる回転部が油圧駆動方式で、フレキシブルホースを延ばせば本体と遊離し、いかなる場所でも取付けられるので、本機を船に搭載し水中の基礎くい掘削にあたって、深度の変化、波の影響を受けることなく、地上における作業より容易に施工できることは他の掘削機の追従を許さぬところである。

### 3. 機械の説明

#### (1) 主な仕様

リバースサーキュレーションドリルユニット PS 150 型(西独ザルツギッター社製)

- a) 掘削径 457 mm 610 mm 762 mm  
1,016 " 1,270 " 1,500 "
- b) 掘削最大深さ 200 mm
- c) ウインチ数および容量

	けん引最大 kg	ワイヤ スピード m/sec	ワイヤ長さ m	ワイヤ径 mm
①パーカッション用	3,000	1~2.2	450	22
②ホイスト用	3,000	1~1.5	120	16
③バケット用	1,000	0.9~2.8	450	13

#### d) サクションポンプ(うず巻ポンプ)

容量 4,000 l/min  
通過容量 150 mm

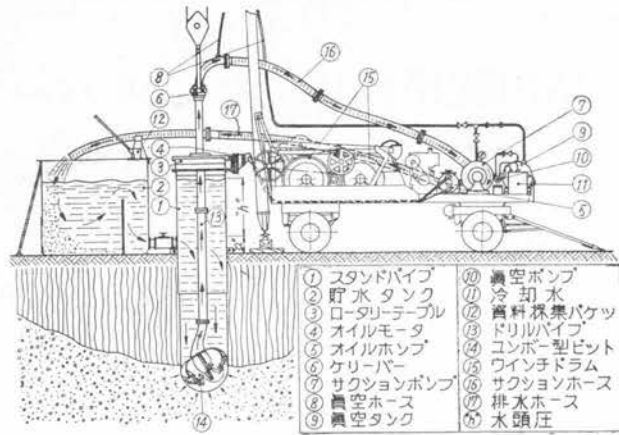


図-2 自然地下水位の高い場合の施工原理図

#### e) 真空ポンプ

容量 1,500 l/min  
真空タンク 500 l

#### f) ドリルパイプ

1本当り長さ 3 m  
内径 150 mm

#### g) ロータリーテーブル

ヨーク孔 300 mm  
回転数 0~40 rpm

#### h) エンジン

ディーゼルエンジン 空冷  
出力 56 ps/1,800 rpm

#### i) マスト高さ 13.5 m

#### j) トレーラ搭載の場合

車両重量 13.5 ton  
全幅 2,450 mm  
走行姿勢全高 3,400 "  
" 全幅 10,600 "  
ホイールベース 4,120 "  
タイヤ 8個 サイズ 8.25×6

#### (2) 機械の構造

本機はトレーラまたはトラックシャーシ上ほぼ中央に動力用ディーゼルエンジン(56 ps)を備え、前部(掘削方)に3胴ウインチを装備している。(①パーカッション用、②ホイスト用、③バケット用)。

また後部にサクションポンプと真空ポンプおよび真空タンクとがある。

車体前部にマストがありその下部に、本体下部に入れできるロータリーテーブルがある。

ロータリーテーブル内にケリーバー回転用ヨークがあり、ドリルパイプを回転させるケリーバーと、サクションポンプの間に、スィベルジョイント、サクションホースがある。

掘削にあたっては、ケーリーバーの先にドリルパイプを継ぎ、その先端に特殊な形状をした掘削ビットを取付け、水を満たした孔内に降ろしケーリーバーの回転により掘削具を回転させ掘進する、ドリルパイプ、掘削具は中空になっており（内径 150 mm）その中を掘削した土砂、玉石等がポンプの吸込みによって水と一緒に上部に排出される。

また玉石等粒形 150 mm 以上のものが掘進中に出了場合はドリルパイプ、ビットを引上げ、付属のオレンジピールバケットをバケット用ウインチで操作して孔底からつかみ上げ、玉石層を突破して、再びドリルパイプ、ビットを降ろして掘削を進める。

岩盤に当たった場合は岩盤用ローラビットを以て掘削する。

本機の構造上の特徴は前述のようにロータリテーブルの回転が油圧ポンプ、油圧モーターで行なわれるため、ロータリテーブルが単独で本体と遊離できるため、図-2のように地下水位の高い場合において施工する際のスタンドパイプ上に取付けられることと、水の吸上げる力によって中空ロッドの中を通して掘削物が排出されるので、一般の掘削機と異り連続的に掘削できることである。

ドリルパイプ内の水の速さは、土砂、玉石の沈でん速度より早い（秒速 2~3 m）が、孔内の下向の水の流れは遅く、従って壁面を流速、掘削物で荒すことなく掘削が行なわれる。

掘削深さの限界はサクショポンプの吸込力により定まる。200 m までといわれるのは泥水の比重の大きさと、ドリルパイプ内の管内摩擦抵抗とがポンプによる水の吸上げを妨げる限界をいう。

### (3) 掘削具（ビット）

掘削具は

- ユニボー型ビット（たまねぎ型）
- 3翼ビット
- 4翼ビット
- ローラビット

の4種類がある。掘削径に従って 457~1,500 mm まで

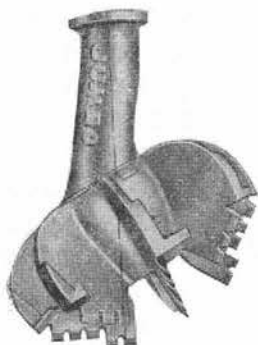


写真-2 ユンボー型ビット

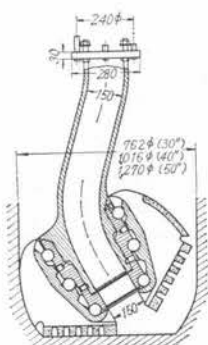


図-3 ユンボー型ビットのベアリング部

の各々6種類のものがある。

#### a) ユンボー型ビット

最も多く用いられるもので砂利、砂、砂または砂利混り粘土および同シルト地質に適している。殆んど地質はこのビットで掘削できる。中心線より偏心したシャックの外側のボールベアリング部を介し、たまねぎ型のビットが取付けられている。ドリルパイプの回転にともない刃先は偏心運動をしつつ孔底をころがりながら掘削が行なわれる。

回転式バケット掘削機と異り、ボールベアリング機構の働きによって、ビットは孔底をころがって回るので切削抵抗は極めて少なく、従って必要な掘削トルクは少なくすみ、それに要する馬力は普通の場合でエンジン馬力 56 ps の約 1/2 以下 20~25 ps 位しか必要としない。刃先にはタングステンカーバイト系の超合金の溶接棒で盛金してある。

#### b) 3翼ビット

粘土・シルトの砂の混っていない均一な締った地質を掘削するに用いる。前記ユニボー型の刃先のヒレに粘って挟まるような地質を削りながら掘削するに適している。

また掘削の始めに、スタンドパイプ、ガイドパイプを建込む下穴を、基礎くい径より一段大きい径の孔を水なしで素掘する

ために用いる場合もある。この目的のための専用バケットも別に用意されている。

#### c) 4翼ビット

軟い粘土、水分を含んだシルト、等の掘削に使用する海底の掘削に適している。

#### d) ローラビット

頁岩の硬いもの岩盤を掘削するに用いる。頁岩でナイフで傷の付く程度の硬さのものは、ユニボー型ビットで掘削できるが、それ以上の硬さのものは、石油盤井用の

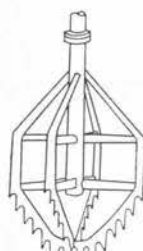


図-4 4翼ビット

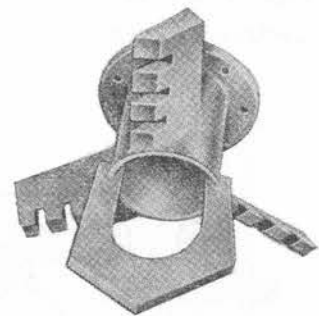


写真-3 3翼ビット

ローラビットの大型のものを使用する。

#### (4) オレンジピールバケット

ドリルパイプ内を通過しない粒形 150 mm 以上の玉石、岩石が出てきた際、ドリルパイプ、ビットを引揚げ、バケット用ウインチケーブルでこのバケットを孔底に降ろしつかみ上げる。



外径 500 mm と 800 mm の 2 種類がある。

#### 4. 施工法

(1) 地下水位が地表面から 2.5 m 以上(低自然地下水位)あり、貯水池が付近に設けられる場合の掘削

リバースサーキュレーション工法の基本的な作業の形で、自然地下水位と循環水の水位の差が 2 m 以上ある場合および、現場付近に貯水池(掘削土量の 2~3 倍)が設けられた場合の施工法を示す。

ドリルロッドの全長が 3 m であり、3 m 掘削終わればロータリテーブルにあづけ新しいロッドを取付けさらに掘削する。

(2) 地下水位が地表面から 2.5 m 以内(高自然地下水位)の場合の掘削  
地下水位が高く、地表に設けた貯水池の循環水で壁面

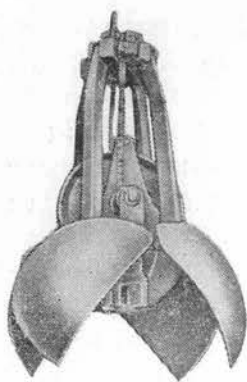


写真-4 オレンジビールバケット

を安定させる水頭が得られない場合に、地上へ高さ 2.5 m のスタンドパイプを建て、その中に水を満たし、 $0.2 \text{ kg/cm}^2$  以上の静水圧を生ぜしめて、孔壁面の崩壊を防ぎつつ掘削する。(図-2 参照)

この場合貯水タンクを地上に置き下部を連絡パイプ(断面  $0.3 \text{ m}^2$  以上)で結び孔内の水と貯水タンクの水を循環させる。地中に逸水した水を別の給水ポンプで補給する。

貯水タンクの容量は、掘削土量の 1~1.5 倍(標準  $13\sim 16 \text{ m}^3$ ) のものを必要とする。

この施工法は市街地等、付近に貯水池が設けられず、また、泥水が飛散しては具合の悪い場所では地下水位の低いところでも使用する。

#### (3) 水中の基礎くいを掘削する場合

船上に本機を搭載し水底までスタンドパイプを降し、定着させ、その上にロータリテーブルを取付け、水位の変化に影響なく掘削できる。写真-5 の場合はスタンドパイプを 10 m 程水面上に出し、水圧を加え掘削初期の沈でん層の噴き上げを防ぎながら施工している写真である。

海上の鉄道、道路橋の基礎、港湾土木工事の水中掘削についての利用価値は非常に大きいと思われる。

#### (4) 止水壁・コンクリート壁等の溝を掘削する場合(トレンチ工法)

壁体の築造に当たっては、まず所定の深さまで円形に掘削し、ドリルパイプの中間に数箇所カッターを取付け、ロッドを上下しながら壁体をはきんで敷設された軌道上をウインチにより←の方向に静かに引張ると溝状に掘削できる。

鉄筋を入れ、コンクリートを打設し、壁体を完成させる。

I.C.O.S.工法、ソレタシ工法に匹敵し、特別なマッドポンプ、ふるい等を必要とせず連続的に施

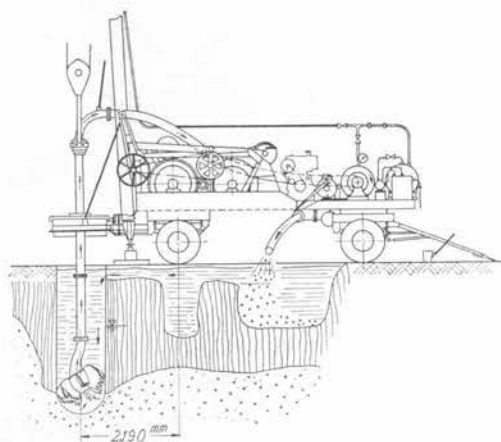


図-5 自然地下水位の低い場合の施工図

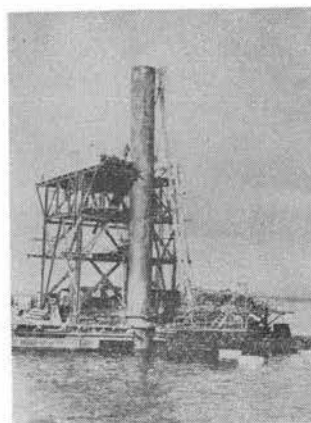


写真-5 マラカイボ湖上における橋脚基礎の掘削中

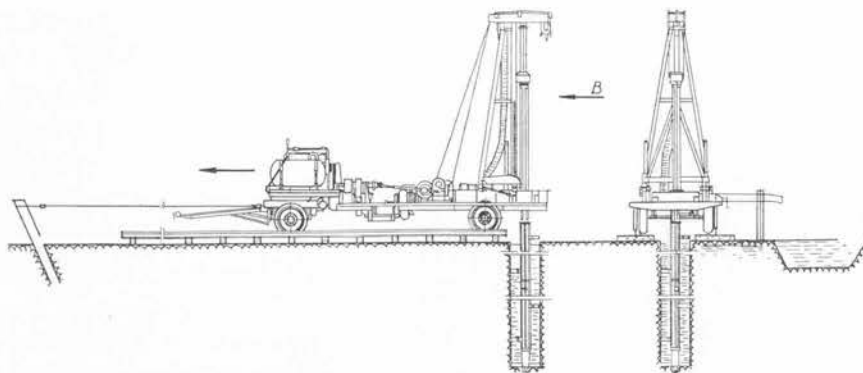


図-6 トレンチ工法

工できる。

この工法はダム止水壁、地下鉄の側壁の掘削に用いる。

(5) その他の施工法

ウェル上に本機を据付け、ウェル内に基礎くいを造ったり、またウェル内の土砂を掘削することができる。

ダム内の沈でん物のしゅんせつ、港湾、河川のしゅんせつ等ができる。

その他上述の構成、機能、施工法の特徴を生かした種々の利用法の開発が今後望まれる。

5. 標準作業編成

表-1 標準作業編成

(1) 使用する機械器具

品名	形式	数量
リバースサーキュレーションドリル	PS150形	1台
万能掘削機	クラムシユル、バックホー	1台
クレーン車	3t	1台
電弧溶接機	10kW	1台
水中ポンプ	ライカ CH-0	1台
電動渦巻ポンプ	口径 6" 15PS	1台
ダンプトラック	4t 積み	1台
自動3輪車	2t 積み	1台
ベルトコンベヤ		1台
トレミーチューブ	水中コンクリート打設用 250φ	1組

(2) 作業員

職名	作業内容	員数(人)
作業指揮者	責任者	1
主運転士	リバースドリル	1
副運転士	〃	1
運転士	クレーン車および万能掘削機	2
運転士	ダンプトラック	1
溶接工	鉄筋溶接	1
土工		2
合計	(1 交替)	11

6. 機械価格

リバースサーキュレーションドリルユニット

PS 150 型

本体、付属品、リバースサーキュレーション掘削器具  
スペヤパーツを含み 約 30,000 千円

7. 品川駅構内における試験工事

4月中旬から西独ザルツギッター社の技師指導のもとに、運転員の訓練を兼ね施工試験を行なった。

試験場所は東海道新幹線品川操車場盛土現場内で、現場の土質柱状図は図-7の通りである。

施工試験は2段階に分け、まず運転訓練のため3本の孔を掘削した。次に載荷試験用のくいを5本掘削し、コンクリートを打設した。

(1) 掘削試験記録

表-2, 図-3, 表-3 参照。

初めての掘削なので諸般不馴れのため、一応取上げられるデータは、No. 1 の 610mm, No. 3 の 1,016mm の記録で、No. 1' については、最初 No. 1-610mm で

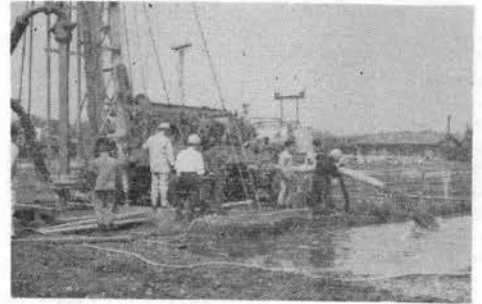


写真-6 品川におけるわが国最初の掘削

調査名：リバース基礎くい試験 調査員：品川リバース作業隊  
調査地点：東海道線品川駅口駅付近 地盤高：3'30 地下水位：450"

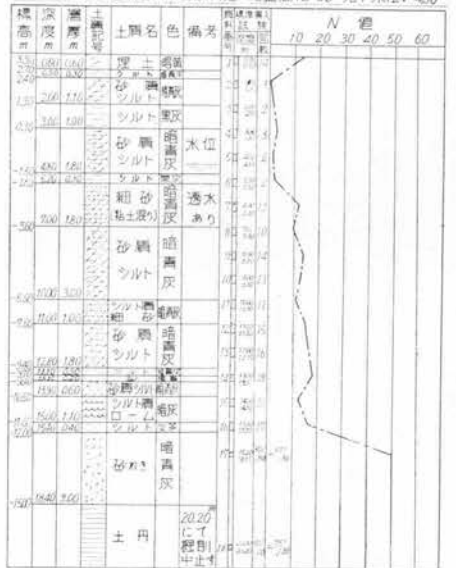


図-7 土質柱状図

表-2 施工内容

期日	場所	第1回	第2回	第3回	第4回
		(No. 1)	(No. 1')	(No. 2)	(No. 3)
4月16日	品川作業場	4月16日	4月16日	4月24日	5月2日
掘削径	610mm	1,016mm	1,016mm	1,016mm	1,016mm
掘さく深さ	12.9m	13.4m	13.6m	13.17m	13.17m
掘さく作業時間	2hr-37min	5hr-16min	5hr-0min	4hr-42min	2.8m/hr
掘さく速度	4.9m/hr	2.5m/hr	2.7m/hr	2.8m/hr	
備考	最初のため小口径で掘さく	610mmの孔をさらに1,016mmで掘さく。	日本建設機械化協会主催レセプション当日に掘さく。		

掘削した孔を、その上から重ねて、1,016mm で掘削したものであるし、No. 2 については建設機械化協会のレセプションに合わせたり、現場の都合で作業を中断したものでデータとしては適当でない。No. 3 は運転員も要領のみこんで一貫した工程で作業したため、現実通りのデータである。

(2) 掘削孔の測定

No. 3 の孔について、ビット径 1,016mm に対し、どの程度の誤差で掘上がったかを確かめるため、下記の2

表-3 No. 3 作業工程表

作業	時間	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	時間計	記事
本機準備	4:25														0~30	移動
掘削	4:25														1~30	
準備作業	4:25 4:28 5:1														6~30	給水漏れ防止の為に 給水設備
掘削	4:25 5:2														7~32	
後片付															10~10	一時上りのための 後片付
その他	2:25														5~30	穴の計測

表-4 孔径測定表

G.L.	(A)測定位置			(B)ピアノ線の測定値 mm			(C)推定掘削孔径 mm			
	1回	2回	3回	1回	2回	3回	1回	2回	3回	
1.0										
2.0										
3.0										
4.0	3.5	3.5		703	708		1180	1180		
5.0	4.5	4.5	4.5	687	690	690	1125	1120	1120	
6.0	5.5	5.5	5.5	686	672	683	1120	1100	1095	
7.0	6.5	6.5	6.5	687	682	683	1125	1090	1115	
8.0	7.5	7.5	7.5	632	682	688	1130	1090	1110	
9.0	8.5	8.5	8.5	691	655	687	1130	1070	1105	
10.0	9.5	9.5	9.5	696	688	696	1145	1150	1140	
11.0	10.5	10.5	10.5	697	685	689	1150	1100	1115	
12.0	11.5	11.5	11.5	690	697	688	1130	1150	1110	
13.0	12.5	12.5	12.5	687	685	700	1125	1100	1155	
14.0	13.5	13.5	13.5	692	705	702	1130	1175	1160	
15.0	14.5	14.5	14.5	697	704	705	1150	1175	1170	
16.0	15.5	15.5	15.5	712	688	685	1197	1110	1105	
	16.5	16.5	16.5	693	707		1145	1185		
							平均	1140	1125	1127

表-5 機械運転時間

くいNo.	1	2	3	4	5	総計	平均
掘削機 RC-1	hr-min (2-00) 20-00	hr-min (2-00) 17-00	hr-min (1-00) 18-30	hr-min (1-00) 18-00	hr-min (1-00) 9-30	hr-min (7-00) 83-00	16-36
クレーン車 CT-1	6-30	7-30	9-30	5-30	6-00	35-00	7-00
発電機 EG-1	3-30	0	(0-30) 16-00	1-00	(1-00) 12-00	(1-30) 32-30	6-30
溶接機 WE-1	5-30	6-30	2-00	3-30	0	17-30	3-30
溶接器 工電溶-15	0	0	0	0	7-00	7-00	1-24
水中ポンプ ライカ2SC	3-30	0	16-00	0	5-00	24-30	4-54
ガソリンポンプ	15-00	15-00	11-30	13-00	6-00	60-30	12-06
掘削機(グールドールGL-1)	(3-00) 3-00	0	(3-00) 3-00	0	0	(6-00) 6-00	1-12
3輪車 3T-7	6-30	11-30	10-00	11-30	6-30	48-00	9-36
トラック TIS-1	7-30	0	0	0	14-30	22-00	4-24
ブルドーザ D7-9	0	0	0-30	0-30	0-30	1-30	0-18

注( )内はその他運転

1,125 mm, 第3回 1,127 mm で測定結果の断面積とビット径よりの理論断面積の比率は 24% 増と出た。

b) 砂利の埋戻しによる方法

投入した砂利の容積: 0.1 m<sup>3</sup> のバケツで 122 回投入した。12.2 m<sup>3</sup>

この容積とビット径よりの理論断面積の比率は 23% 増と出た。

両方の結果から推定すると、当現場の地質、シルト層の掘削には 23~24% の容積が増加することが判明した。なお後述のコンクリート打設試験の結果も5本の平均で 23% と出た。

(3) 掘削, コンクリート打設試験記録

(載荷試験用くいの打設)

- a) 機械運転時間(表-5 参照)
- b) 理論掘削容積と打設コンクリート容積の比率(表-6 参照)
- c) 施工時間(表-7 参照)
- d) 施工人工(表-8 参照)

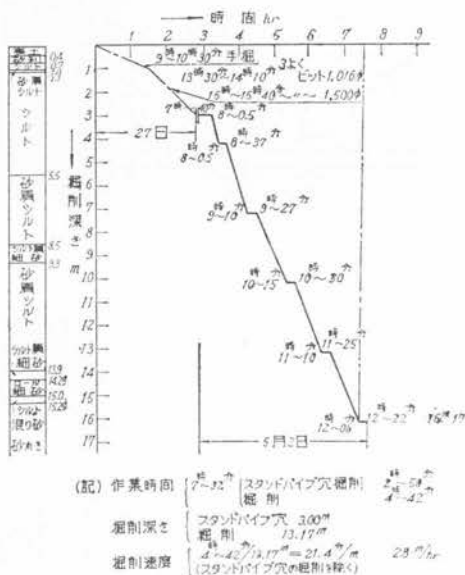


図-8 掘削記録

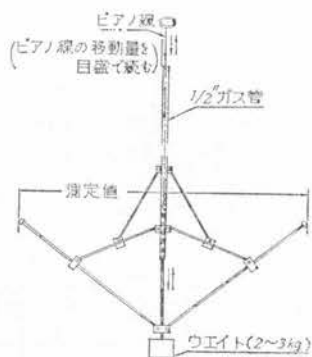


図-9 掘削孔径測定器具

つの方法で孔径の拡がりをチェックした。

a) 測定器具による方法

図-9 のような洋がきの骨に似た器具を用いて、ピアノ線の上下の読みを横の読み、すなわち孔の大きさに読み変える方法で測定した。

測定記録(表-4 参照)

掘削孔径の測定平均値は第1回 1,140 mm, 第2回

表-6 理論掘削容積と打設コンクリート容積比 (1,016 mm φ)

項目	1	2	3	4	5	総計	平均
掘削深さ m	17.70	17.70	17.50	17.70	15.70	86.30	17.26
鉄筋種類	Hバイル	カゴ型	Hバイル	Hバイル	カゴ型		
鉄筋長さ m	10.00	18.00	18.00	10.00	16.00		
コンクリート天端 m	0.20	0	1.00	0.80	0		
打設数量 m <sup>3</sup>	17.00	17.80	17.00	17.70	13.70	83.20	16.64
理論掘削孔容積 m <sup>3</sup>	14.18	14.42	13.37	13.69	12.80	68.46	≈13.69
鉄筋容積 m <sup>3</sup>	0.24	0.14	0.22	0.22	0.13	0.95	0.19
理論掘削孔容積-鉄筋容積 m <sup>3</sup>	13.94	14.28	13.15	13.47	12.67	67.51	≈13.50
割増係数(倍数)	1.22	1.25	1.29	1.31	1.08	6.15	1.23
割増係数 = (打設数量 + (理論掘削孔容積 - 鉄筋容積))							
掘削孔径mm測定器による推定	1,125	1,154	—	1,182	1,088	4,549	≈1,137
掘削孔径mmコンクリート打設による推定	1,104	1,124	1,138	1,148	1,046	5,560	1,112

表-8 施工人工 (1,016 mm φ)

項目	1	2	3	4	5	計	平均
掘削深さ m	17.70	17.70	17.50	17.70	15.70	86.80	17.36
鉄筋種類	Hバイル	カゴ型	Hバイル	Hバイル	カゴ型		
鉄筋長さ m	6m×2	18.00m	6m×2	6m×2	16.00m		
コンクリート打設量 m <sup>3</sup>	17.00	17.80	17.00	17.70	13.70	83.20	16.64
本体準備	3-40	4-00	6-10	6-10	3-50	23-50	4-46
掘付	0-50	1-20	1-30	1-00	1-00	5-40	1-08
準備作業	2-25	2-45	9-40	10-00	7-30	32-20	6-28
掘削	23-25	18-30	19-25	14-45	5-15	81-20	16-16
鉄筋建込	4-10	8-35	3-00	2-20	8-45	26-58	5-22
トレミー立込	0-35	0-45	0-25	0-40	1-35	4-00	0-48
コンクリート打	2-00	2-10	2-10	3-00	3-35	12-55	2-35
その他	1-35	1-20	1-20	8-30	2-50	15-30	3-07
計	38-40	39-25	43-40	46-25	34-20	202-30	40-30
全掘削長/時間掘削速度 (玉石層の掘削を含む)	0.8m/hr	1.0m/hr	0.9m/hr	1.2m/hr	3.0m/hr	6.9m/hr	1.38m/1.4m/hr
掘削速度 15.5mまで掘削長/時間 (玉石層なし)	2.4m/hr	2.8m/hr	3.4m/hr	2.1m/hr	3.0m/hr	13.7m/hr	2.74/2.7m/hr
作業人員	49.6人	50人	56.2人	41.2人	38.1人	23.51人	47人

表-7 施工時間 (1,016 mm φ)

項目	1	2	3	4	5	総計	平均
掘削深さ m	17.70	17.70	17.50	17.70	15.70	86.80	17.36
鉄筋種類	Hバイル	カゴ型	Hバイル	Hバイル	カゴ型		
鉄筋長さ m	6m×2	18.00m	6m×2	6m×2	16.00m		
コンクリート打設量 m <sup>3</sup>	17.00	17.80	17.00	17.70	13.70	83.20	16.64
本体準備	3-40	4-00	6-10	6-10	3-50	23-50	4-46
掘付	0-50	1-20	1-30	1-00	1-00	5-40	1-08
準備作業	2-25	2-45	9-40	10-00	7-30	32-20	6-28
掘削	23-25	18-30	19-25	14-45	5-15	81-20	16-16
鉄筋建込	4-10	8-35	3-00	2-20	8-45	26-58	5-22
トレミー立込	0-35	0-45	0-25	0-40	1-35	4-00	0-48
コンクリート打	2-00	2-10	2-10	3-00	3-35	12-55	2-35
その他	1-35	1-20	1-20	8-30	2-50	15-30	3-07
計	38-40	39-25	43-40	46-25	34-20	202-30	40-30
全掘削長/時間掘削速度 (玉石層の掘削を含む)	0.8m/hr	1.0m/hr	0.9m/hr	1.2m/hr	3.0m/hr	6.9m/hr	1.38m/1.4m/hr
掘削速度 15.5mまで掘削長/時間 (玉石層なし)	2.4m/hr	2.8m/hr	3.4m/hr	2.1m/hr	3.0m/hr	13.7m/hr	2.74/2.7m/hr
作業人員	49.6人	50人	56.2人	41.2人	38.1人	23.51人	47人

(注) 1. 1人工は 10 時間単位とする。  
2. 平均人工は、小数点 2 位以下は四捨五入とする。  
3. 6月26日～7月19日までの記録。

e) 掘削, コンクリート作業記録 (図-10 参照)

8. 今後の問題点

試験結果は 8 本のみ記録で、工事の設計、積算資料の参考になるまでに至らないが一応の目安としての資料は得られた。今後の本作業施工にあたって運転要領、現場の段取り等について十分の自信を得たのは大きな成果であった。

本機を実作業に使用するにあたって気の付いたことを 2~3 挙げれば

- i) 機械の移動に、特に横移動に時間を要する。
- ii) 掘削に先立つ準備作業、初めのビットの下孔の掘削、貯水池の掘削に時間を要する。
- iii) 海上におけるコンクリート打設の方法。
- iv) コンクリートくい、鋼管くいの建込み。

等であるが、これら諸問題については、目下国鉄東京操機工事々務所で研究中で、遠からず解明されるであろう。

8. むすび

わが国における現場打基礎くい掘削機は、各種それぞれの特徴を生かした立派な実績を持っているが、本機は輸入してから日が浅く、この利用価値の開発は今後に残された問題であり、適切な使用法については、各界のご指導とご援助を賜りたい次第である。



図-10 掘削コンクリート作業記録

# 国鉄新幹線 蒲原ずい道(西)薬液注入工事について

林 繁 春\*・渡 辺 益 三\*\*

## まえがき

薬液注入をずい道掘進に応用した例は極めてまれで、元来は止水、防水工において真価を発揮しているものである。たまたま東海道幹線ずい道の建設に当り、導坑内の脆弱地質部を掘進するための工法として薬液注入の適否が討議され、その結果世紀の工事に新工法を試みる機会を得成功を収めたのでその概要を紹介する。

## 1. ずい道の概要(図-1~2 参照)

薬液注入工法が用いられたのは日本国有鉄道の企画した東海道幹線の内静岡県庵原郡蒲原町から由比町に抜ける蒲原ずい道(4,900m)内、東京起点 143k 212m 付近である。

ずい道の規模は高さ約8m、幅約9.6mの複線大型鉄道ずい道で、西口から2,330mは6%こう配である。施工は昭和36年夏から底設導坑(断面13m<sup>2</sup>)方式により掘削を開始した。

蒲原ずい道(西)の地質はその殆どが鮮新世中期以後のたい積で「蒲原れき層」と呼ばれ、比較的未固結の透水性の高いれき層である。れき層はおむね暗灰色を呈し、れき質はチャート、砂岩、閃緑岩、安山岩が大部分を占め、れき形は球形または卵形で粒径3~5cm程度以下の集合体である。

このれき層内には所々安山岩々脈が貫入し断層を形成

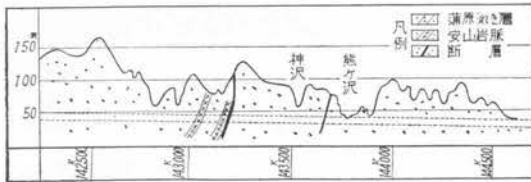


図-1 推定地質図

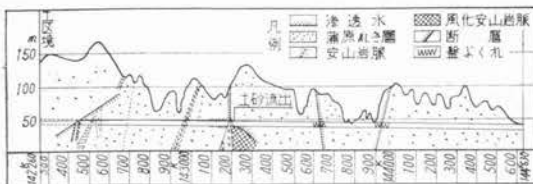


図-2 現在までに判明した地質図

している。また断層の前後は薄い粘土層が覆っているために断層そのものが不透水層となり、水があれば相当脆弱化し崩壊を起し易い危険な地帯を造っている。

蒲原れき層は比較的良く締め凝灰質の細粒子を多く含んだものと、含まぬものとに分けられ、前者は透水性ではないがある率の含水量になると「盤ぶくれ」等を起し、後者は透水性に富むため坑内に滴水として現われる。この両者は互に相接して存在し確たる節理はないがまれには薄い粘土層を挟み掘削の途次切端面が一瞬にして滑落または砂泥状となって流出することがあり、非常に取扱いにくい地質である。

## 2. ずい道掘削の状況

掘削工法は底設導坑先進の標準丹那方式であるが何故に薬液注入をせねばならなかったかを説明するために、この項において注入個所に発生した事故当事の模様を説明する。

### 2-1 導坑内土砂流出事故に遭遇して

143K 215m 付近の状況は透水性に富んだ地質が続く滴水がやゝ多い程度(量水不可能)で今までと変わらなかった。しかし予想される断層が近いので支保工間隔を縮め、火薬を使わずにリング掘り方式を進めた。

この方法で143k 211.7m に支保工を建込み次のリング掘りを進行中(写真-1)に天端縫地送り矢板のすきまから濁水が出始めたので取敢えず掘削を中止し、土留板(かざみ)を仮設した。1時間休憩し午後後の作業開始間もなく濁水は矢板を押し分け、土砂流となって噴出し坑内約30mの間(写真-2)を埋没した。流出量は約135m<sup>3</sup>であったが幸い人的事故は避けられた。

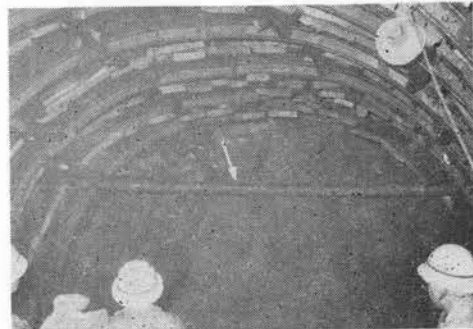


写真-1 地質事故寸前の切端矢印から土砂噴出

\* 前田建設工業(株)新幹線蒲原作業所所長

\*\* " " " " 土木主任



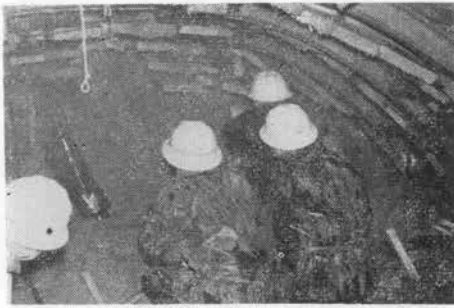


写真-2 第1回事故発生3時間後の状況

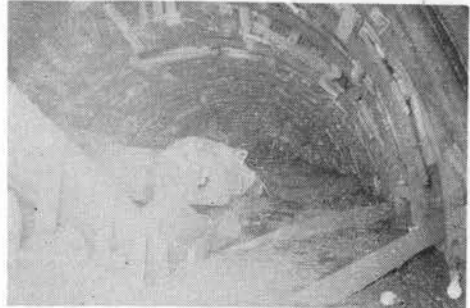


写真-4 第2回流出事故の状況

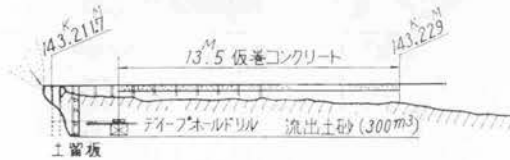


図-3 地質調査と第2回土砂流出事故

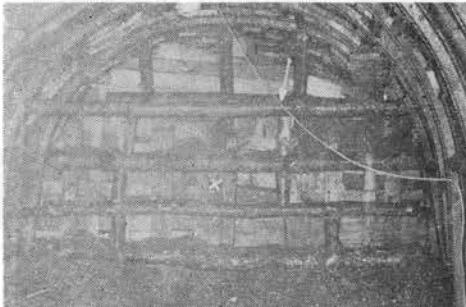


写真-3 土留板×印からボーリング ↓印から土砂噴出



写真-5 143 k 229 m 土留 3本のパイプはボーリングのために切端まで伸してある

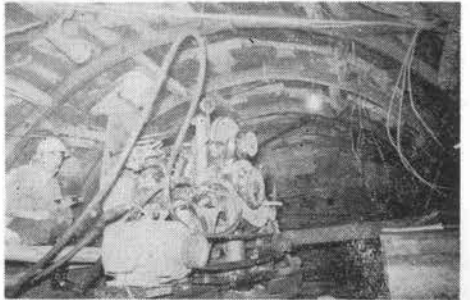


写真-6 143 k 229 m からのボーリング状況

## 2-2 第2回土砂流出事故

先の流出により脆弱層の存在はわかったが、その規模と位置については想像のほかはなく、その確認が急務となった。導坑内の土砂は図-3のように土留板の効果によりその位置まで排土ができたので仮巻コンクリートを施工し空洞の再崩壊に備えた。この時の湧水量は導坑頂部面から 1.5 l/sec を測定した。一方地質の確認を速かにするため、静岡幹線工事局からディープホールドリル (SFH-123) を借り受け岩質確認ボーリングを開始した。ボーリングは土留板(写真-3)の間から径 65 mm のクロスビットを付けて実施し 1.5 m 押出したところ周囲の地盤に与えた振動のためと考えられる濁水が右上部矢板間げきに認められたので一たん停止し、暫らく観測したが続いて噴出する様子もないので、なお 30 cm 前進したところ明らかに振動による滲出量増加の傾向が認められたので作業を中止した。その後数分にして土砂流約 300 m<sup>3</sup> が土留板共津波となって押出し、坑内は再び泥流の海(写真-4)となった。今度もまた人的被害は免れたが我々の試みは完全に失敗し、前面の地質すらうかがうことができなかった。

原因として考えられることは下記のようなものである。

1. 第1回の事故の根元が未発見であった。

2. 第1回の事故と同様な帯水層が崩壊部にできた。
3. 比較的振動の多い削孔機を選んだ。
4. 削孔面にコンクリート壁を作りそれからボーリングすべき配慮を怠った。

## 2-3 施工方針(事故の処置およびその対策)

前2回の処置については次の方針を決定した。

- 1) 地質調査ボーリングの実施(ボーリング機による)  
143 k 229 m 地点(図-4-(1. 2), 写真5~6)に止板を設け、そこから切端の地質および流出部を探索する。
- 2) ボーリングとは別に迂回導坑により地質調査を行なう。

## 2-4 本導坑突破のための手段

本導坑を進める方法としては前項 2, 3 の調査と平行して進められた。その主題は薬液注入工法であったが、わが国においてずい道を掘進するための薬液注入は効果の点およびコストの点でまだ実用化しておらず、適否に

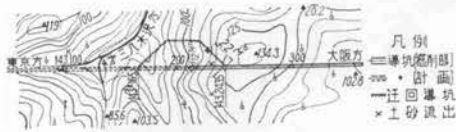


図-4-1 平面図

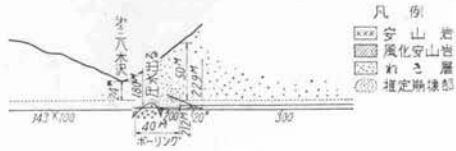


図-4-2 縦断面図およびボーリング図

について検討が加えられ、結局日本総合防水K・Kの「ケミジェット工法」を採用することに決定した。

3. 薬液注入工法の概説

注入に要求される条件は注入材料の粒子の径と流動性並びに被注入体に存在する空げき水げきの多寡である。この条件により注入工法を選択するのであるが自然砂や砂れき層では一般に  $k=10^{-1} \sim 10^{-4}$  位の値をもち、これに対応できる注入材は薬液のほかにはないようである。

A) 注入の理論的な問題

i) 透水性

薬液注入のかきをにぎる要素に透水性が挙げられる。透水係数 ( $k$  cm/sec) は実験により求められるが、現地の地質は図-5にも現われたように自然土砂と同程度の粒度分布をなし  $k=10^{-2}$  位と推定される。

ii) 注入有効範囲

注入有効範囲は注入材の渗透限界を示す値 ( $r$ ) で地盤の  $k$  値と注入材の粘性のほか、注入圧、注入時間により異なるが透水係数  $k$  と注入有効範囲  $r$  との間には表-1に示された関係があるといわれ、これによると  $r=80 \sim 150$  cm と推定される。

iii) 注入圧力

図-5 から形状不均一係数 ( $U$ ) の判定を行ない注入圧を判定すると

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{1.5}{0.15} \approx 10$$

判定基準

- $\left\{ \begin{array}{l} U < 5 \dots \dots \dots \text{粒径が非常に均一} \quad (\text{注入圧} \dots \text{低圧}) \\ U = 5 \sim 15 \dots \dots \dots \text{粒径が普通程度均一} \quad (\text{注入圧} \dots \text{高圧}) \\ U > 15 \dots \dots \dots \text{粒径が非常に不均一} \quad (\text{注入圧} \dots \text{低圧}) \end{array} \right.$

となり、判定では比較的注入しにくい地質で注入圧は  $10 \text{ kg/cm}^2$  以上の高圧が要求される結果となった。

iv) 空げき率

空げき率は試験により求めるのが理想であり注入量の算定に必須の条件であるが、ここでは30%を仮定した。

v) 注入間隔

注入間隔は表-1により求められるが実際の注入ひろ

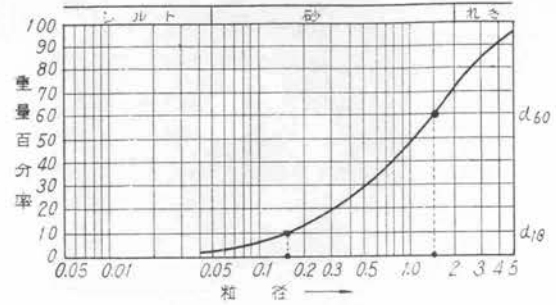


図-5 粒径加算曲線

表-1 注入有効範囲表

地質	透水係数 ( $k$ )	有効範囲 ( $r$ )
石	$10^{-0}$ cm/s	373 cm
砂れき	$10^{-1}$ "	173 "
砂 ~ 微砂	$10^{-2}$ "	80 "
微砂	$10^{-3}$ "	37 "
微砂 ~ 泥	$10^{-4}$ "	17 "
泥	$10^{-5}$ "	8 "

がり範囲は地質により異なり一定の形は保たれないが一応計画では有効範囲  $r$  を利用してきた。

vi) 注入方式

注入方法には定量式と定圧式の2つの方法が考えられる。注入が理論的に計算されるほど、正確な資料がそろえば経済的にみて定圧式にして薬量を加減し作業できる限度に固結させるのがよいが、現在では計画薬量を圧入(圧力は現地でその都度判断する)し崩れない地質に改良する方針を取ったため、多少せいたくにはなるが定量式を採用した。

以上の項目を注入に先立ち実験等で求めるのが理想であるが、我々は実際使用例の参考文献から判断して施工方針をたてた。

B) Che-MI-Jet (MI 式薬液注入工法) について

この工法は丸安、今岡両博士\*により発見された特許工法で水ガラスを主材にし薬液の固結性を利用した工法の1つである。反応原理は珪酸ソーダ ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) にアルミン酸ソーダ ( $\text{NaAlO}_2$ ) の溶液を加えるとアルミノ酸ゲル ( $\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_3$ ) となり固結する。実際使用する場合は比重 1.3 に稀釈し、液温  $15 \sim 16^\circ\text{C}$  で使用するのが理想とされ、2液を 1:1 の比で注入するとおよそ 1~2 分間でゲル化する。

標準注入量は土砂  $1 \text{ m}^3$  当り  $100 \sim 150 \text{ l}$  (2液の量) または注入予定地盤の空げき、水げき量の 15~20% で圧密に十分耐え得るといわれ、実際  $5 \sim 6 \text{ kg/cm}^2$  位の支持力に改良できるとされている。本工法の特徴は  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  と  $\text{NaAlO}_2$  の2液を Y管を通して等量等圧注入する点にあり、ゲル化反応効率を高度化している点にある。

4. 施工計画および実施

前項までに記した種々の点を基礎に図-6のように施

工計画を作った。

4-1 地質調査ボーリング並びに迂回導坑掘削結果

ボーリングにより確認された断層は 図-4-2 に示されているが、実際の掘削面に現われた岩盤はずい道断面を裁断せず岩脈最尖端部がアーチ部内で終了し迂回導坑においては片鱗さえ現わさない特殊な地殻構造となっていた。

この特異な地殻構造のためにボーリング中、143 km 180 m 地点からボーリング孔を通して出る圧力水 (4 kg/cm<sup>2</sup>) 2.5 l/sec (写真-7) と流出事故をひき起した圧力水 (流出土砂量から 4 kg/cm<sup>2</sup> 位と推定される) とは岩脈を隔て、いかような関係にあったかは掘削が終わるまで解けぬぞであった。またボーリング調査では崩壊個所の確認と大ききの全貌は明らかにできず施工に当っては導坑を補強することと、薬液を十分使用して安全を図る方針とした。

迂回導坑 (4.3 m<sup>2</sup>) については 図-6 に示すように 22 m 掘進した位置で本線と同様の土砂流出にあい (写真-8) 3 m 間を進むのに 10 日間を要した。こゝは小断面であったため、数度の流出にあいながらも矢板縫土工法で突破することができた。その後は図示のルートを通り岩脈やゆう水にあうことなく、2 ヶ月で本線上に到着した。

4-2 準備工事

導坑はボーリング終了後、仮巻コンクリート内の流出土砂を取除きバルクヘッドとし背面の空げきはモルタル注入によりてん充した。注入モルタルはバルクヘッド約 7 m 間のをん充を目的とし約 20 m<sup>3</sup> 注入された。

4-3 計画注入量

計画注入量は脆弱地盤の長さを 8 m と推定し、その間の半断面 (40 m<sup>2</sup>) と導坑 (15 m<sup>2</sup>) を対象にとった。

i) 注入標準量値から求めると

$$V_0 = 8 \text{ m} (40 \text{ m}^2 + 15 \text{ m}^2) = 440 \text{ m}^3$$

$$\text{注入薬液量 } V = 440 \text{ m}^3 \times (100 \sim 150) \text{ l/m}^3 = 44,000 \sim 66,000 \text{ l}$$

ii) 空げき率から求めると

$$V = 440 \text{ m} \times 0.3 \times (0.15 \sim 0.2) = 29,700 \sim 39,600 \text{ l}$$

たゞし 0.3 = 空げき率の仮定値、

0.15 ~ 0.2 = 圧密に十分な空水げき置換率

iii) 計画注入量は 図-6 に示すように、Aグループは計画範囲 8 m を超えているが、これは脆弱部を確認する目的を含んでいるためで計画量 62,100 l は十分な量と考えられる。

4-4 薬液注入と結果の考察

Che-MI-Ject の段取は写真-9, 10 に示されている。薬液注入の順序は 図-6 の注入計画に基づき A グループからボーリングと注入工程を繰返し 表-2 の結果を得た。

注入においては注入量と終圧の判断に技術を要し、徒らに圧力のみを高めても注入は行なわれなかった。注入作業は所要日数 2 週間で終わり、注入量は 42,600 l であった。

注入は結果からみて計画量をはるかに下回り注入終圧からみても一定の法則を引出すことはできないようである。これは注入する順序や空水げきが必ずしも一定条件でないためと考えられる。しかしながら終圧において 10 kg/cm<sup>2</sup> 以上を記録したことは入念の度が過ぎるくらい

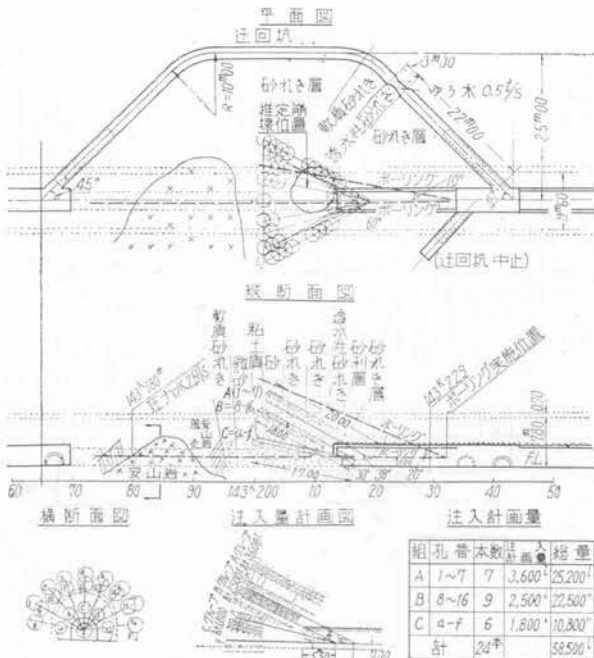


図-6 注入位置並びに計画図

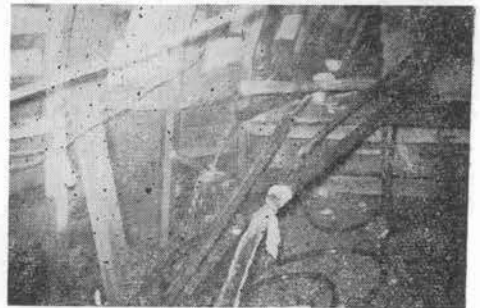


写真-7 143 km 180 地質からゆう出する圧力水

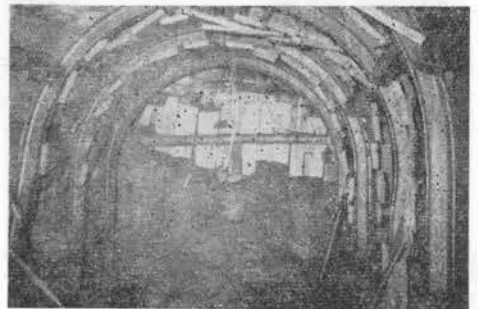


写真-8 迂回導坑の土砂流出部

もあったが、地質的に注入し難いものであり、反面一度水に出逢うと溶解して泥流となる悪性を持合わせており取扱い難い地質といえる。

一方注入結果から下記の事項が見出せる。

1. 左右の注入量に約 10% の差がある。
  2. 右面は比較的低压で注入されている。
  3. A右は注入量多く、B右は少ない。これはグラウトは下に行なわれる証である。
  4. A-(3.4) は右側面に圧入された感がある。
  5. 左右単位時間の注入量に約 2 l/min の差がある。
- 以上の結果から崩壊箇所または脆弱部は右側にあったと推定できる。(掘削結果確認された)。Cグループは駄

目押しであり注入の限界を示し、薬液が削孔部から逆流することが多く、注入の目的がすでに達せられていることが、うかがえる。(写真-11参照)

5. 導坑掘削

注入工程終了後直ちに掘削にかかったが掘削断面は単線型(9 m<sup>2</sup>)とし鋼矢板(トレンチシート)打込みにより前進を始めた。(写真-12参照)

薬液注入部は写真-12のようにピックによる掘削に泣かされるほど良好な結果が得られた。一方注入状態から判断して切端は崩壊していなかったが、その奥約7 m間は相当脆弱地盤であったと推定された。

6. 半断面掘削

表-2 注 入 成 果 表 注: V: 注入量(l), P: 終圧(kg/cm<sup>2</sup>), T: 実注入時間(°は時間, 'は分を表わすものとする)

組	凡尺	V		P		T		V		P		T		V		P		T		V		P		T		V		P		T		計		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
A	計			2.050		1'05"	1.550		1'12"	4.70		11'	3.400		2'03"	3.930		1'10"	3.780		2'10"	3.780		2'19"	2.600		1'13"				21.500	11'23"		
	20												350	14	13'	350	13	7'	300	26	17'													
	19												339	14	14'	350	14.5	6'	350	16	12'													
	18												350	13	8'	350	11	9'	350	15	13'													
	17												300	13	13'	350	7	6'	300	13	11'	336	17	10'	300	20	8'							
	16							0	17	—			300	13	9'	350	7.5	5'	250	12	10'	290	15	15'	300	20	9'							
	15			300	16	12'	200	15	10'				300	11	12'	350	7	3'	250	12	13'	500	13	16'	300	20	9'							
	14			350	11	5'	100	13	6'				250	11	10'	300	9.5	4'	350	8	5'	500	12	15'	300	18	6'							
	13			250	11.5	15'	400	12	11'				250	11	13'	300	9.5	4'	250	12	12'	500	10	28'	250	17	8'							
	12			250	11	2'	50	5	5'				250	11	10'	300	10	6'	250	10	8'	400	9	12'	250	17	6'							
11			650	12	8'	200	8	9'				300	10	10'	250	9	5'	250	11.5	8'	400	9	11'	250	17	10'								
10			250	12	11'	200	8	9'	70	3.5	1'	200	10	4'	250	4.5	8'	200	10.5	6'	400	9	10'	250	17	7'								
9			200	10.5	7'	200	8	10'	200	8	5'	100	6	2'	230	3.5	5'	480	8	10'	200	8	14'	200	16	5'								
8			200	8	5'	200	8	12'	200	7	5'	100	3	5'	200	4	2'	200	9	5'	200	8	8'	200	15	5'								
No.	注順	1	6	2	8	2'	2	3	3	4	1	5	4	6	7	7	5																	
計		1.200	1'04"	3.400	1'54"	200	27'			1.780	1'29"	1.000	56'	150	13'	3.710	1'53"	1.630	1'05"	2.550	2'12"											16.240	11'18"	
B	18																	400	12	14'				250	21	15'								
	17	0	20	0														400	17.5	12'	0			250	21	13'								
	16	200	17	11'	200	20	8'					200	23	10'				320	20	10'	80	20	4'	250	21	11'								
	15	200	17	11'	400	14	12'					400	18	16'				400	11	12'	200	26	10'	250	20	8'								
	14	280	17	7'	800	13	22'					400	20	15'	0			350	19	12'	250	13	8'	250	28	12'								
	13	120	20	10'	730	14	26'					150	18	12'	200	13	16'		390	14	10'	100	13	7'	250	15	11'							
	12	50	12	9'	70	23	5'	200	26	7'		200	21	12'	400	13	14'	0	400	9.5	13'	200	13	6'	250	13.5	8'							
	12	300	10	9'	250	13	10'	300	26	7'		150	23	7'	100	13	5'	50	35	5'	400	11.5	12'	200	14	7'	250	13	13'					
	10	50	10	5'	550	13	16'	50	25	5'		200	23	10'	120	13	7'	50	30	5'	300	10	9'	200	14	10'	200	13	13'					
	9	50	6	4'	200	13	8'	250	10	5'		50	14	4'	80	13	5'	50	30	3'	150	11	4'	250	14	7'	150	8	23'					
8	50	6	3'	260	13	7'	26	10	3'		30	10	3'	100	11	9'	0			200	10	5'	150	7	6'	200	7	5'						
No.	注順	8	14	9	16	10	13			11	15	12	12	13	17	14	10	15	11	16														
計		750	39'	390	44'	500	19'			350	19'	2.150	1'16"				500		36'				150	18'	70	3'	4.860	4'08"						
C	18																	0																
	17	300	17	12'	150	7	8'				130	7	4'	400	18	12'		200	25	18'														
	16	300	15	15'	80	9	7'	75	25	6'		70	6	5'	400	17	10'		200	18	11'			70	9	7'								
	15	50	7	7'	80	5	14'	175	20	3'		50	6	3'	250	15	7'		50	20	3'			30	8	3'								
	14	100	10	5'	60	5	15'	250	15	10'		100	5	7'	400	15	11'		50	19	4'			50	8	8'								
	13														200	15	14'																	
12														500	7	16'																		
No.	注順	a	20	g	23	b	19			h	24	c	18				d	21					e	22	f	25								
計																																	42.600	26'49"
成 果	区分	左 断 面										右 断 面																						
	A	注 入 量	9.435 l					注 入 所 要 時 間	5'06"					注 入 量	12.065 l					注 入 所 要 時 間	6'17"													
	B	"	7.700 "					"	5'27"					"	8.540 "					"	5'51"													
	C	"	3.100 "					"	2'37.5"					"	1.760 "					"	1'30.5"													
	計	"	20.235 "					"	13'10.5"					"	22.365 "					"	13'38.5"													
		1 分 間 注 入 量 25.6 l										1 分 間 注 入 量 27.3 l																						

半断面掘削を進めるため、万一の崩壊に備え導坑 10m 間に仮巻コンクリートを施工ししかる後頂設導坑を先進し注入状態を確認しつつリング掘り工法を進めた。(写真-13~15 参照) これらの計らいも薬液注入の結果から判断すると無駄にさえ感ずるほど良好な注入の効果を収め流出部と考えられる部分さえ 写真-13~15 に見るように美しい縞模様を画いて注入され、その位置、大きさの全貌を浮び上げらせ、さしも難関を極めた蒲原れき層も Che-MI-Ject の前に屈服した。



写真-9 薬液注入ボーリング状況  
注入を終わりボーリングに移るところ、下方にY管が外されている

### 7. むすび

薬液注入工法という未知の工法に接し、非常に多くのことを学びとることができた。しかし初めに記した通りずい道を掘り進めるために薬液注入を利用したのは新しい試みであり、今後に残る問題もまた多い。我々の行なった工事では想像もつかない強固な地盤を作ることができ掘削に泣かされる珍現象さえおきた。

この部分の突破には昨冬の土砂流出から4ヵ月を要し



写真-10 注入現場

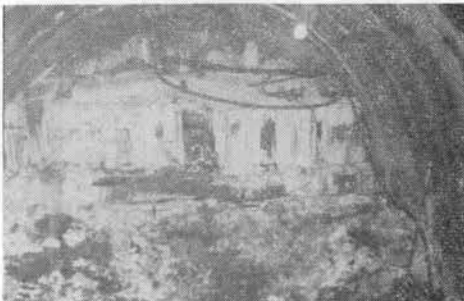


写真-11 注入終了 白いゲルはCグループ注入により逆流してきた

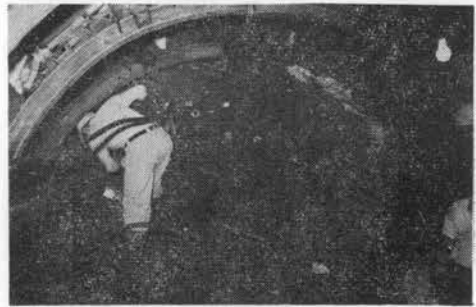


写真-12 導坑注入部掘削状況

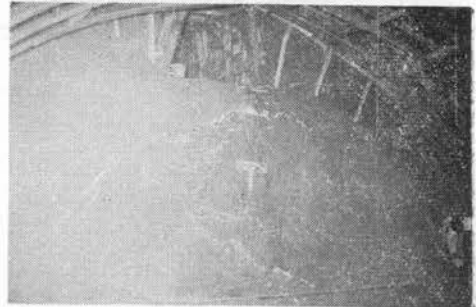


写真-13 143k 213m 掘削状況

結局薬液の助をかりて貫通したことになり、薬液注入に要した日数は、僅か2週間であったことから薬液の用い方に時機を得れば決して高価な工法ではないと結論づけられるが、折角固めた高価な塊りを掘り棄てる点を考えると、ずい道掘進における薬液注入は今後の大きな研究課題であると考えられる。

### 参考文献

ハンスイーデン著「セメント薬液注入工法」  
鉄道技術研究報告 No. 7, 8「東海道新幹線地質調査」



写真-14 143k 210m 流出中心部



写真-15 143k 204m 流出部が右からであることがわかる



# 安全なるトンネル掘削の1工法

奈須川 丈夫\*

## 1. まえがき

この工法は、所定の位置、方向および深さにボーリングを施工し、ケーシング・パイプを埋めこらし、これを矢木の代りとして安全かつ確実に地表部に異状を生ぜしめないようにトンネルを施工する1つの方法である。

最も危険と思われるトンネル掘削の部分を、安全に確実に施工する方法はいろいろあるが、1工法としてボーリングを応用して施工することもあることと長年の間考え、一度実際に施工してみたいと思っていたが、このたびこの工法を実施する機会を得て目下施工中であり、まだボーリングを終わり、ケーシング・パイプの取付けを終わつただけで、掘削の段階に至らず、その結果をはつきりご報告できないことは残念であるが、いずれ施工終了の折その結果は機会を得てご報告したいと思う。

## 2. 施工中の場所

新幹線の第1熱海トンネル延長599mの出口、すなわち東京起点95.2km—95.23km間、延長30mの区間である。

この施工箇所は、現在の熱海駅の裏で前記の通り延長599mのトンネルであるが、地表面までの土岩の厚さ少なく、かついろいろの建物があり、施工にはほんとうに苦勞しているトンネルである。今この工法を実施中の所は図-1に示す通り、道路ありかつ美松荘と言う旅館がある。

道路面は覆工コンクリート面から2m余、旅館の土台まで5~6mから10~15m位であり、これらに異状をき

たさないように施工するにはいかにべすきか、いろいろ考慮の結果この工法を実施することにした次第である。

## 3. ボーリングの配置

図-1に示す通り、上部半断面のうち両側下部30°の部分を除き、中央上部120°の部分に間隔42.6cmとして30本をボーリングし、各々の掘進延長を30mとした。最上部15本は地質軟弱のため最初114mm(4.5")のケーシング・パイプを使用、各10mを掘り、これをガイドとし、以後は85mm(3")ケーシング・パイプを使用して掘進し、他は最初から85mmケーシング・パイプを使用した。

各孔とも30m掘進し、85mmケーシング・パイプを孔奥まで入れたままにして置き、このパイプの中および周囲ともモルタルでグラウトを施しパイプを固定し、これで最初の目的を達成した次第である。

## 4. 30mに限定した理由

少なくとも40m、でき得れば50~60m位の所定のボーリングを施工したいと考え実施したところ下部に60mのテスト・ボーリングを2本して、その結果をみたところ次の通りであった。

	延長30m地点	60mの地点
No. 1.	60m { 左に 0.195m	左に 0.720m
	{ 上に 0.746"	上に 1.530"
No. 2.	30m { 右に 0.140"	右に 0.600"
	{ 上に 0.545"	上に 1.305"

以上のような有様で、細心の注意をして作業すれば

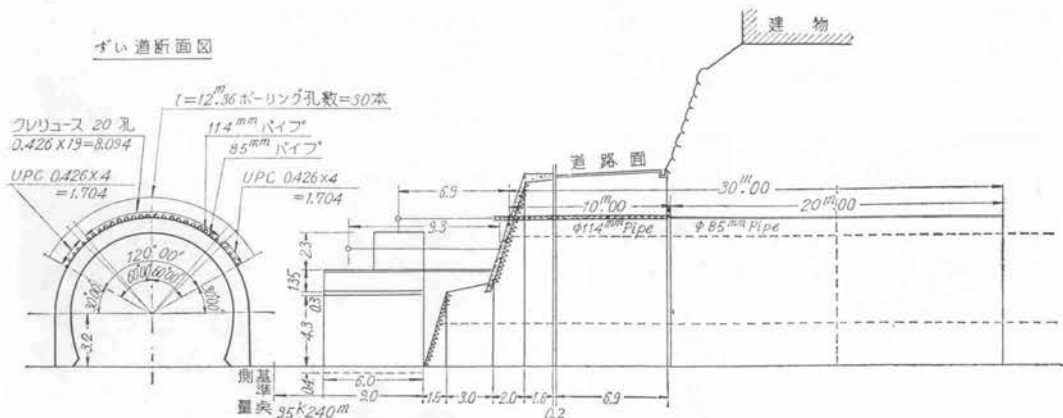


図-1 第1熱海ずい道出口(大阪方)断面図

\* 株式会社間組 シンセン伊豆丹那建設所長

30 m までは何とか目的を達成するボーリングが可能であろうと思われたので 30 m とした。

実施した各孔の測定の結果は、工事成果図（図-2）の通りである。

### 5. ボーリングに使用した機械

クレリウス会社製 XH-90 2台

利根ボーリング会社製 u.p.c-5 1台

XH-90 2台で中央部を大部分掘り、両側下部を u.p.c-5 で掘った。

作業状態その他表-1の通りである。

### 6. 作業段取り

コンクリートの基礎を作り、その上にわくを組み機械を固定し、所定のアーチ状に所定の間隔に孔の位置を切り込んだガイド2台を固定し、これにケーシング・パイプをのせ方向を定めて掘進した。

### 7. ボーリングの結果

施工の結果からみて、所定の方向に確実にボーリングすることは実に困難な仕事であると思われた。

一様な地質の所ならば確実に所定の掘進ができることと思われるが、地質の変化の多い所では所定の方向に掘進することは実に困難であると思われる。これもその設備、作業員の技術、使用機械等、その他研究すべき点が多々あると思われた。

50~60 m も確実に所定通り掘進できれば、相当応用し得る場合もあることと思われるが、今後の研究を要する問題と思う。

### 8. 今後の作業

以上述べた通りボーリングをし、パイプの固定を終わったところであり、今後の作業は坑口をコンクリートの仮巻をしてパイプの先端をこの仮巻に巻き込み、その奥は上半段面掘削法式により打込んであるパイプを矢木の代わりとして掘削し、H鋼を入れてパイプを直接受け、H鋼とパイプの間は鉄のくさびで確実に密接させる方針である。

掘削でき次第、なるべく早くコンクリートを打設、かつグラウトを施工し仕上げる考えであるが、このようにして最も覆土の薄い道路の下、その他 30 m の区間を安全かつ確実に地表なみに構造物に異状をきたさないよう施工する考えである。

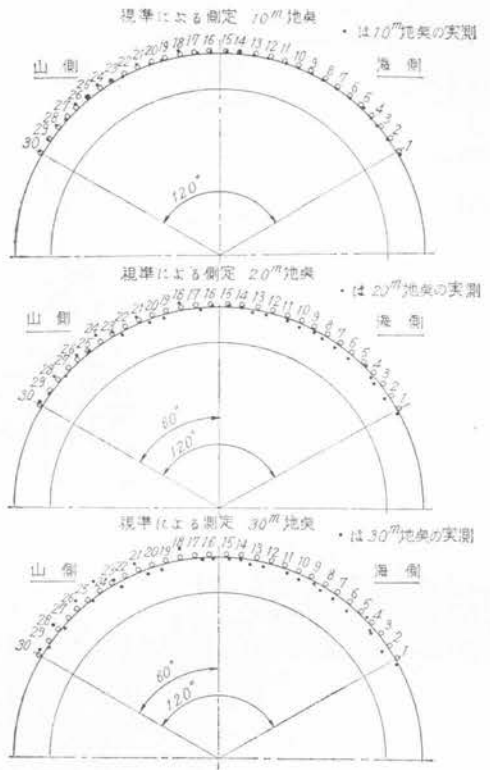


図-2 水平ボーリング工事成果図

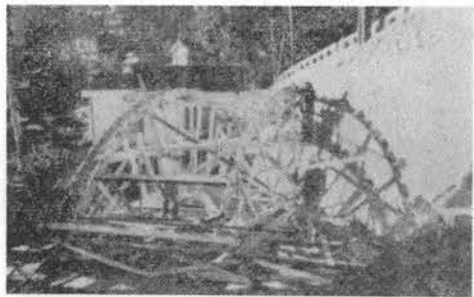


写真-1 ケーシングパイプガイドの定規取付作業

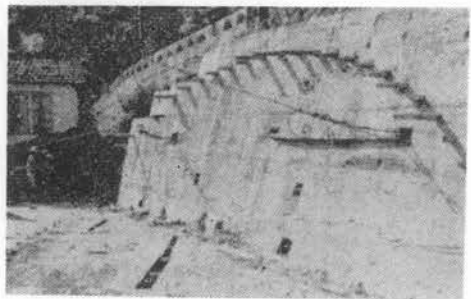


写真-2 完了後の状況

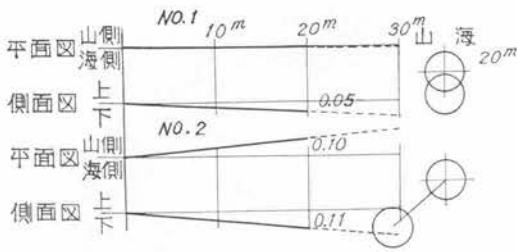


図-2-①

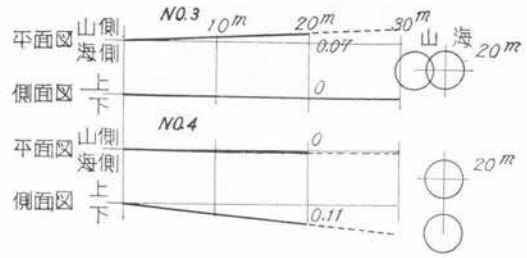


図-2-②

表-1 第1熱海ずい道出

名称	掘削孔 No.	地質関係				機械関係							
		掘進長	岩ざい長	排水色および岩色	地質名	ボーリング機械名	試錐口径		ポンボ送水量	試錐口排水量	漏水量	回転	圧力
	No. 1	m	m				mm	m	l/min	l/min	l/min	rpm	kg/cm <sup>2</sup>
	1	30.00	8.40	褐色	安山岩	U. P. C	85	30	25	25	0	150	4~5
	2	30.00	14.10	"	"	U. P. C	85	30	25	10	15	150	4
	3	30.00	6.70	"	"	U. P. C	85	30	25	70	15	150	4
	4	30.00	4.75	"	"	XH~90. No. 1	85	30	25	10	15	150	4~5
	5	30.00	4.50	"	"	XH~90. No. 1	85	30	25	10	15	150	4~5
	6	30.00	5.80	"	"	XH~90. No. 1	85	30	25	25	0	150	4~5
	7	30.00	5.30	暗色	"	XH~90. No. 1	85	30	25	25	0	150	4~5
	8	30.00	4.90	"	"	XH~90. No. 1	114 85	10 30	25	25	0	150	4~5
	9	30.00	5.60	褐色	"	XH~90. No. 1	114 85	10 30	25	25	0	150	4~5
	10	30.00	2.75	"	"	XH~90. No. 1	114 85	10 30	25	25	0	150	4~5
	11	30.00	4.20	"	"	XH~90. No. 1	114 85	10 30	25	25	0	150	4~5
	12	30.00	4.05	"	"	XH~90. No. 1	114 85	10 30	25	25	0	150	4~5
	13	30.00	4.35	"	"	XH~90. No. 1	114 85	10 30	25	25	0	150	4~5
	14	30.00	7.00	"	"	XH~90. No. 1	114 85	10 30	25	25	10	150	4
	15	30.00	4.60	"	"	XH~90. No. 2	114 85	10 30	25	25	0	150	4~5
	16	30.00	5.95	"	"	XH~90. No. 2	114 85	10 30	25	25	0	150	4~5
水平ボーリング	17	30.00	4.10	"	"	XH~90. No. 2	114 85	10 30	25	25	0	150	4~5
	18	30.00	4.80	"	"	XH~90. No. 2	114 85	10 30	25	25	0	150	4~5
	19	30.00	4.75	"	"	XH~90. No. 2	114 85	10 30	25	25	0	150	4~5
	20	30.00	4.10	"	"	XH~90. No. 2	114 85	10 30	25	25	0	150	4~5
	21	30.00	4.10	"	"	XH~90. No. 2	114 85	10 30	25	25	0	150	4~5
	22	30.00	4.40	"	"	XH~90. No. 2	114 85	10 30	25	25	0	150	4~5
	23	30.00	4.75	"	"	XH~90. No. 2	85	30	25	10	15	150	4
	24	30.00	6.20	"	"	XH~90. No. 2	85	30	25	10	15	150	4
	25	30.00	4.85	"	"	XH~90. No. 2	85	30	25	10	15	150	4
	26	30.00	4.65	"	"	U. P. C	85	30	25	25	0	150	4~5
	27	30.00	6.40	"	"	U. P. C	85	30	25	25	0	150	4~5
	28	30.00	4.30	"	"	U. P. C	85	30	25	25	0	150	4~5
	29	30.00	5.40	"	"	U. P. C	85	30	25	25	0	150	4~5
	30	30.00	2.90	"	"	U. P. C	85	30	25	25	0	150	4~5
	@	30.00	158.55				φ85	900	@25=30	@25=22 @15=1	@15=7 10=1		
		900.00					φ114	150					



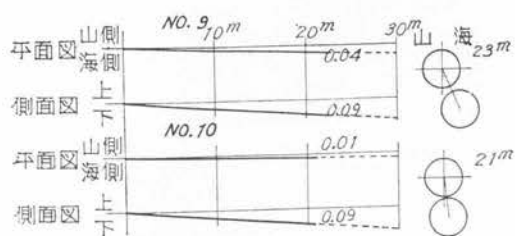


図-2-5

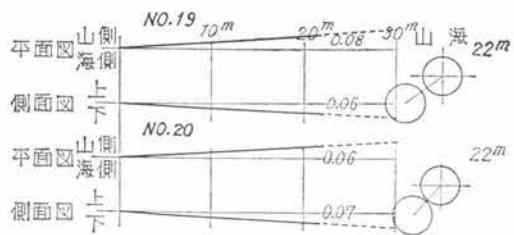


図-2-6

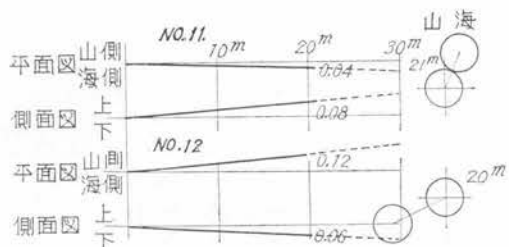


図-2-7

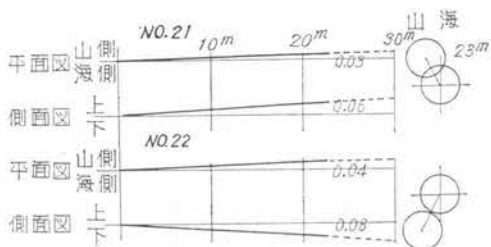


図-2-8

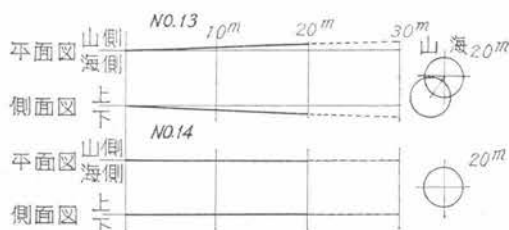


図-2-9

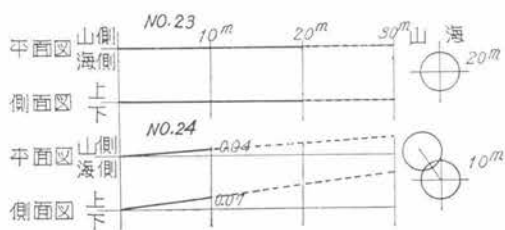


図-2-10

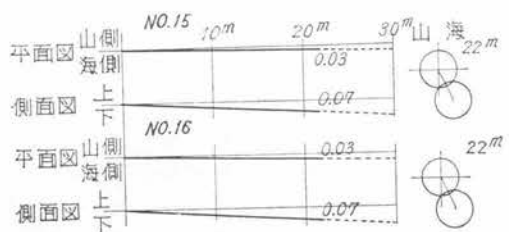


図-2-11

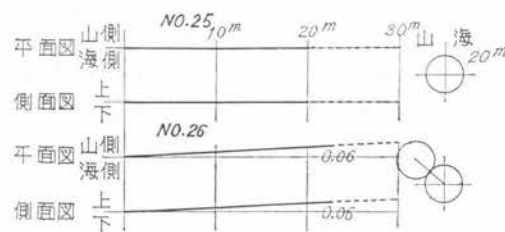


図-2-12

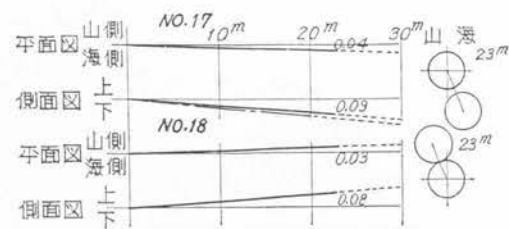


図-2-13

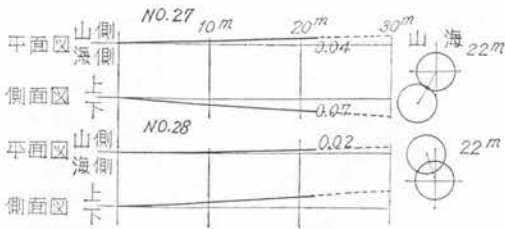


図-2-14

注 No. 29, No. 30 は省略した。



# スライディング・トレンチ工法と その実験結果について

萬 沢 哲 雄\*

## 1. は し が き

最近の建設機械の進歩は目覚しく、土木工事は多大の恩恵にあずかって盛に機械化が行なわれている。

地下鉄道建設のように連続する構造物の建設においては、落錘式、デルマック、振動式くい打機等能率的なくい打機が続々と出現して、くい打工法の機械化は進められているが、水道管・下水管・ガス管・電話ケーブル等の埋設のような工事においては、くい打横矢板工法・縦矢板工法・シートパイル打工法などが用いられ、これ等掘削工法においては全く進歩を見せていない。

しかし、ほかの工法が使用されないのは、これ等工法が良いからではない。ほかに工法が無いからである。では今までの工法にはどんな欠点があるか挙げてみる。

- (1) 土留くい打・矢板打・シートパイル打等には大きな振動と騒音を伴っている。都市における土木建築工事が居住者に嫌われるのはこのためである。
- (2) 土留くいの打込みと土留には多大の労力と材料を必要としている。支保工も縦矢板も数回再り用されるものの1回ごとに切断され消耗していく。また横矢板の場合は殆んど回収できないから全損である。
- (3) 土留工は打込と同様、引抜にも沢山の労力と機械とを必要としている。
- (4) 掘削工法の大部分は開削式で、土留板は路面に突出し、路面覆工を行っていないので、これ等の工事は殆んどか交通を混乱させ、交通事故の原因を作っている。

今日のように個人の権利が主張される時には地下鉄

道、上下水道、電話線のような公共的な施設は、道路以外に建設できない状態であるので、道路は至る所で掘り返され、我々は安心して歩行できないほどである。これらの工事はどの位の期間道路障害になっているか計算してみると、工事の速度は1日、1mから1.5m位であるから1回の掘削延長を50mとすれば、この区間は約1ヵ月間道路を狭めているわけである。この工事を1回1,000m施工するとすれば片押しに進めるならば20ヵ月の年月を要する。これを3工区に分けて3ヵ所で掘削を始めると7ヵ月で完成するが、交通障害は3倍となるのである。では掘削工法はこれ以外にないのであろうか、我々は何か新しい工法を開発せねばならないと思うのである。

## 2. スライディングトレンチ工法とはどんな工法か

構造物を築造する場合に、横矢板工法または縦矢板工法で施工した仮土留工を、構築の終わった部分から次に構築する部分に地中を水平に移動することができるならば、資材と労力の節約となると同時に大変能率的である。土留工全体を移動させる工法には、シールド工法があるが、これは土留工全体を推進するものであるから、周囲の土の摩擦力で打ち勝つだけの大きなジャッキの力がどうしても必要である。

こゝで仮土留工を分解して土留板と支保工に分け、土留板をそのまま動かさず、内側の支保工のみを移動するならば、この力は土留板と支保工との摩擦力で打ち勝つだけの力で十分であるので、比較的小さな力で移動させることができるわけである。

図-1のように長方形に組立てられたわくがあるとす。このわくの後方から平均に矢印の方向に力を加えると、このわくは前進する。この力をジャッキと考えた場合に、ジャッキの後には動かない支持台が必要である。しかし溝型の掘削においては後方は埋戻し土となる関係上堅い支持台がないので、図-2に示すように側面の堅い地盤面に移動式の支持台を随時固定し、支持台とわく工との間にジャッキを入れて働かせると、わく工を前進させることができる。

このようにわく状に組立てられた支保工が前進して支保工から離れて地中に残された土留板は引抜いて新しい

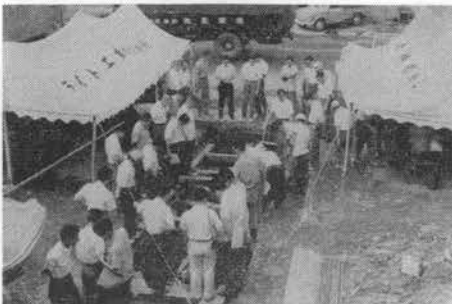


写真-1 公開推進実験

\* 国鉄千葉鉄道管理局 新小岩工事区長

掘削面に移動させれば、この支保工と土留板とで移動する仮土留工が形成されるのである。この着想を用いた地中支保工推進掘削工法を「スライディングトレンチ工法」というのである。

図によって本土留工の構造を説明しよう。図-3は開削用に設計した推進式土留工の立体図である。

本土留工は両側面の土留板と長方形のわくに組立てられた支保工と上面を覆う路面防護板とからできていて、この内部は掘削部、推進部、埋設部および埋戻部の4部分に分れている。掘削部で前面の地盤を掘削し、推進部で支保工を推進して、埋設部ではコンクリート管、ケーブル等の埋設または構造物を築造するのである。そして埋戻部は埋設物を地表面まで埋戻しを行ない復旧する作業場所となっている。

図-4は支保工の構造図で、(a)は平面図、(b)はE~E断面図、(c)はF~F断面図である。この図で支保工は連結材、サイド支保工、柱、はり等に分けられていて、これ等はボルトおよびネジによって組立てられ、長方形の剛性を有するわくを形成している。支保工上面に荷重を受ける場合は、サイド支保工を結ぶ天井はりや路面防護板をボルトによって取付ける。軌道は支保工が円滑に進行できるように敷設するもので、点線の部分は次に説明する推進装置の位置を示すものである。

この支保工の特長は各部材が組立式であるから、掘削断面の変化に対しては、掘削幅ははりの長短で、掘削深さは柱の長さを加減することによってこれに合致した支保工を組立てることができるのである。これと同時に本支保工を使用して掘削を行なう場合に、既設の横断する埋設物が掘削の進行方向にある時でも、障害物を切断することなしに回避することができる特長を有している。

図-5は推進装置の図であって、支保工を推進させる役目をなすものである。(a)は平面図、(b)はK~K断面図、(c)はG~G断面図である。1組の推進装置は2

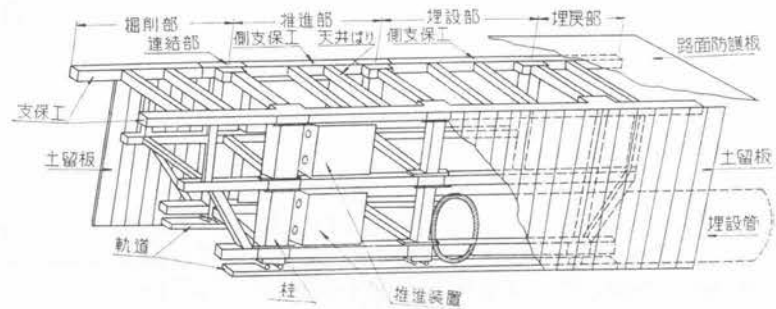
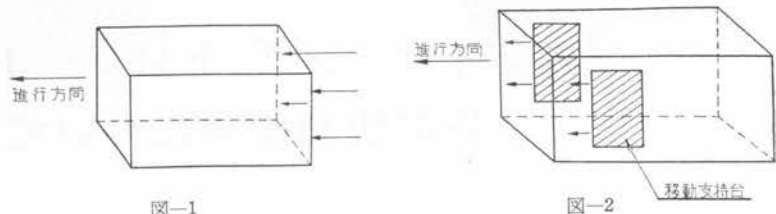


図-3 開削式立体図

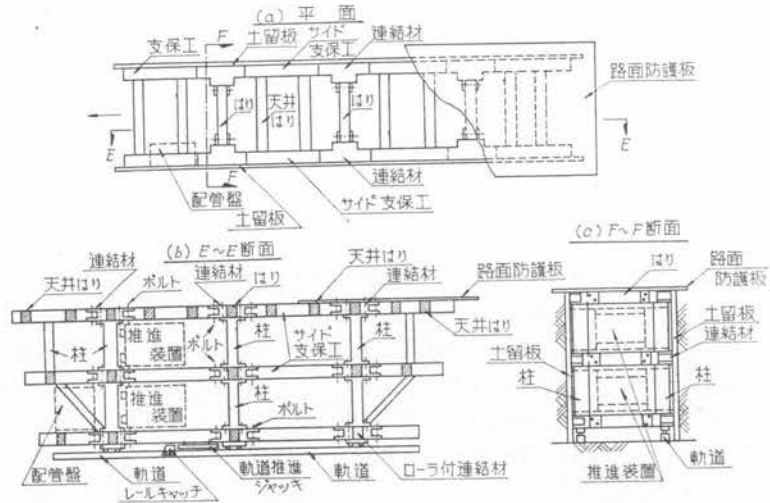


図-4 支保工

個の受台と、これを組立てる圧接ジャッキ4本と、この底部に取付けられた復心装置からできていて、受台の表面には接着力を増すためにゴムパットを接着している。点線で示したものは支保工の一部であって、この柱の部分には推進ジャッキの頭部を押えるようなカギ形フックが付いていて、推進ジャッキは左右の移動には支障ないが前後には連結されている。

受台はサイド支保工の上に乗っていて、支保工の上を滑動できるようになっている。

復心装置は1組の推進装置に2組取付けられていて、1組は2本の復心棒とつかみ具2個からできている。復心棒は1端が受台に固定され、他の自由端はカギ形に曲っていて、サイド支保工の側面を押すようになっているので、復心棒の長さを適当に定めることによって、受台を土留板から分離し、相対する2本のサイド支保工の中

心にもどすことができる。

いま図-5(c)において上下圧接ジャッキを伸ばせば、受台は土留板に押しつけられ、この圧力によって受台は土留板の表面に固定する。(a),(c)図で受台が固定したら、受台に取付けてある推進ジャッキを圧出すれば当然支保工柱はこの力でジャッキの有効長だけ水平方向に移動することができる。同時に柱と剛結されている支保工は全体的に水平方向に移動する。次に戻り付圧接ジャッキの戻りを使用して、ジャッキを収縮させると、受台は下部に取付けられた復心装置により土留板から引離されて正しく支保工の中心にもどるのである。

次に、戻り付推進ジャッキの戻りを使用して、伸びていたジャッキを縮小させると、推進ジャッキの頭部が支保工柱のフックに連結されているので、受台は重量の大きい支保工柱の方に引き寄せられて前進するのである。

前進がすんだら圧接ジャッキで再び受台を土留板に接着し、推進ジャッキで支保工を前進させ、次に受台を引き寄せる。これを繰返すことによって支保工は機械的に前進できるのである。軌道の前進は次のようにする。軌条にレールキャッチを取付け、これに支保工底部に取付けた軌道推進ジャッキをあて、ジャッキを伸ばせば軌条は前進する。次にジャッキを縮めて支保工が前進したら再び軌条を推進する。

図-6は本土留工を使用して地中に構造物を埋設する時に出来るであろう障害物を、切断することなく回避する工法を管の埋設工法を例にとりて図示したものである。

図-6(a)は1本の埋設管を敷設終わった図である。まず埋設管1本の長さだけの掘削が完了したら、図の埋設部(A)の路面防護板と天井ばりを外して管を下し前回埋設した管と接続する。障害物が前方を横断していたとして、まず掘削に際して障害物が落下しないように支持材で押え、次に柱(1)を撤去して支保工を推進装置で前進させる。今度は柱(2)が邪魔になって来るから柱(1)を元通りに付け、柱(2)と推進装置とを後退させ柱をボルトでサイド支保工に定着させ、上・下段の推進装置を一緒に働かせて支保工を前進させる。(b)図はこの状態

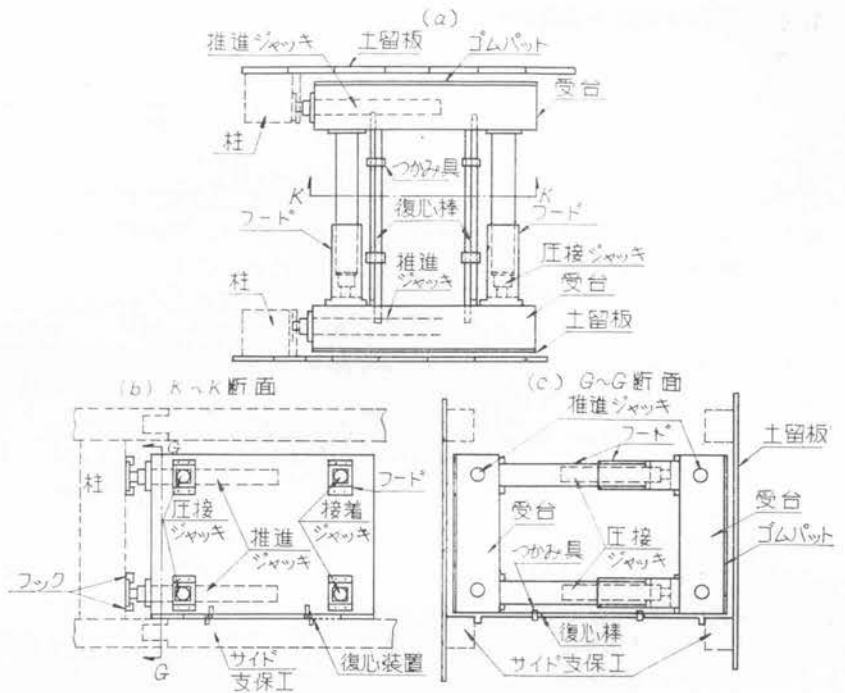


図-5 推進装置

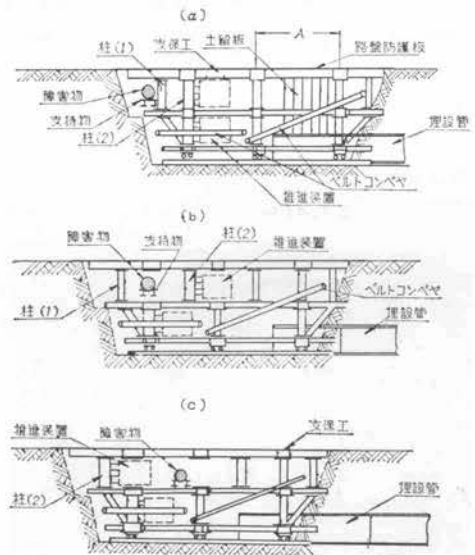


図-6 障害物回避方法

を示したものである。

掘削による発生土砂はベルトコンベヤによって掘削部から埋戻部に送られ、埋設管の埋戻しを行ない掘削と同速度で埋戻しも完了する。

支保工が前進して再び柱(2)が障害物に接した時に、今度は(c)図のように柱(2)と推進装置を障害物の前方に移動してサイド支保工に定着させ、上下推進装置をもって支保工を前進させる。このようにして障害物を切断することなしに土留工を進めることができるのである。

### 3. 公開実験機の諸元と実験の結果

本工法は今までの工法の考え方を飛躍していたために、なかなか信用してもらえませんが、どうしても実験をして示す必要があった。

まず最小限の大きさで実験することにし、同時にこの実験機がそのまま工事に使用できるように考え、工法の説明に使用した図-4の支保工を上、下2段に分け、この下段の部分のみを図-7のように製作したのである。掘削断面は深さ約2m、幅2m、長さは8.9mである。

全体設計においては2段式、深さ3m、幅2m、長さ8.9mの支保工とし、支保工上面に路面防護板を取り付け、この上に車両が乗荷するものと仮定した。荷重は道路橋設計示方書のT-20をとり、この条件によって部材断面を決定したので、実験機2m×2mの断面に対しては部材に余裕があった。

支保工の1回の推進を500mmとしたため、推進ジャッキのストロークを500mm、圧接ジャッキはストローク300mm、軌道推進ジャッキのストローク500mm、各ジャッキとも1台の能力を20tとした。

圧接力はジャッキ20t×4台で80t、推進力はジャッキ20t×4台で80t、軌道推進20t×2台で40tとなつて、ジャッキ合計10台を使用している。

オイルポンプは1.3l/minの小型のもので、電動機

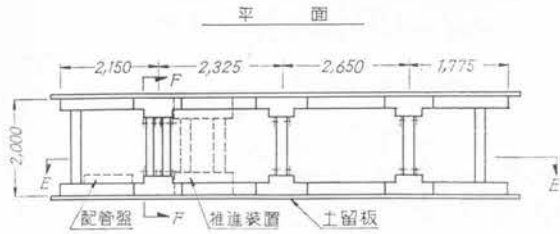


図-7 実験機設計図

2HP、ジャッキの操作用コックは1枚の配管盤に全部まとめて圧接・推進・軌道推進と3個のコックで操作できるように設計されているので、支保工推進の作業が運転手1人でできるようになっている。

支保工の推進速度は1回500mm、支保工、推進装置軌道の推進を含めて1工程約10分である。

ここでオイルポンプの能率を2倍とすると、支保工の1工程の時間は1/2となるわけであるが、本工法の前土砂掘削速度に左右されるものであるから今回は十分であると思う。

この支保工断面が幅2~4m、高さも2~5mというように可変式であるので、ジャッキ圧力もこの変化に応じられるように、1台20tと決定したのであるから2m×2mの断面においては、圧接ジャッキは1/4の荷重で、推進ジャッキはほとんど荷重のない状態で移動を行なった。

断面2m×2mの専用機を製作する場合はジャッキ能力を1/2としても十分である。

土留板はトレンチシート長さ2mを縦矢板に使用した。

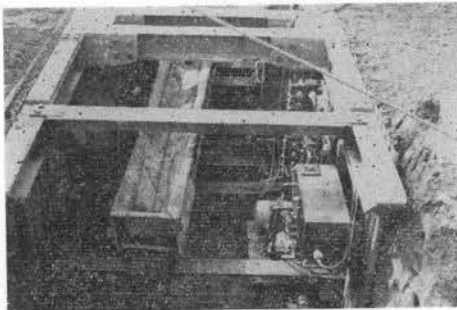


写真-2 実験機正面

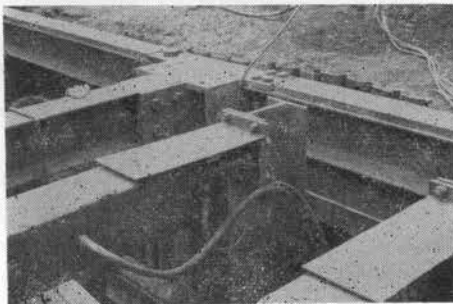


写真-3 推進装置の圧接

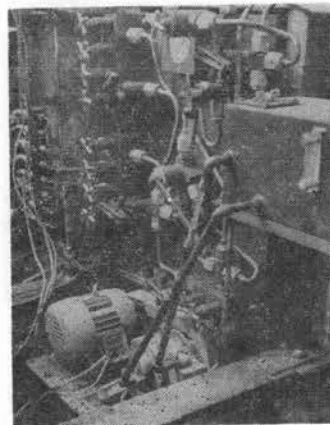


写真-4 配管盤とオイルポンプ

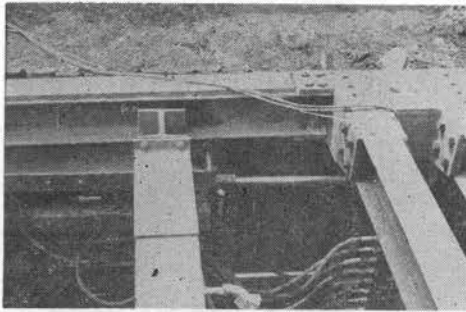


写真-5 推進ジャッキによる支保工の推進

前面の掘削土の運搬にはベルトコンベヤを掘削部から埋戻部に、支保工の真中を通しておき、内径 900 mm のコンクリート管を埋設する工法を示した。

#### 4. 本工法の特長

本工法はどんな特長があるかこれを列記して見ると次のようになる。

(1) 無振動、無騒音である。たゞし電源がない場合は発電機を必要とするからこれの発する騒音は避けられない。

(2) 掘削中路面防護板があるから常に上面は道路として使用され、交通に支障することが少ない。掘削土の搬出を必要とする場合と、埋設管その他を溝内に搬入する時には路面防護板を1時撤去する必要があるが、すべてこれ等を夜間に行うと交通障害は殆んどない。

(3) 支保工の推進はすべて油圧操作で、1ヵ所で操作できるように配管されているから、運転は1人で行なうことができ、人件費の節約となる。

(4) 支保工および軌道は共に推進し、土留板は回転使用であるから消耗品は軌道下の敷板程度となり、消耗資材が少ない。

(5) 支保工が十分な剛性を有しているから掘削作業に危険性が全くない。最近施工技術者の不足のため掘削作業中に埋没事故が沢山発生しているが、この事故を追放することが可能である。

(6) 掘削を手掘で行なう場合でも、在来工法の2倍の能力を有し、目下製作中の前面掘削機を使用すれば10倍程度の推進速度を有するようになるから施工期間を短縮することができる。

(7) 在来の掘削工法に比較すると人件費と消耗品が少ないから工事費は低廉になる。

#### 5. むすび

今回の公開実験においては建設省、東京都水道局、下

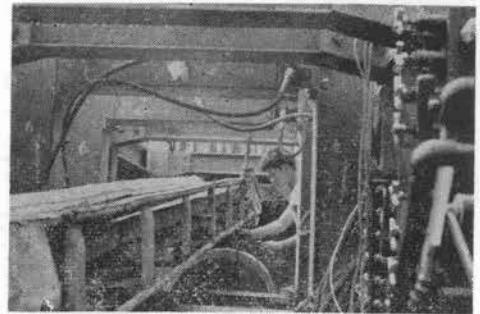


写真-6 正面から見た実験機内部

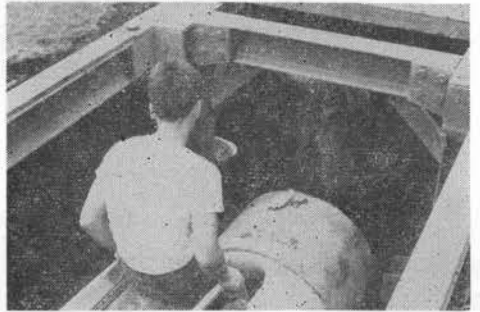


写真-7 コンクリート管の埋設

水局、電々公社、帝都高速度交通営団、東京電力、警視庁、川崎市、武蔵野市等の各関係者の立会いの下に行なわれたが、場所が狭く施工法の全部を実施することができず残念であった。しかし本工法の推進式土留工の構造と理論的な点については十分ご理解願えたと信じている。

また本実験機は開閉式で小断面のものであるが、ずい道式掘削法と地下鉄道のような大断面の掘削にもこの工法が応用できるよう研究を進めているので、次の機会に発表したい。

最近のように交通事情、水道、下水事情の悪い都市においては、まずこれらの諸設備の完備が早急に解決すべき問題となっている。そしてこの施工には良い掘削工法を発見することが必要である。私は関係諸氏のご協力を得て、本工法を実施し、幾分でも交通の緩和と通行者の安全、居住者に与える迷惑を減少させ、工事費の低減、工期の短縮等を実現して行きたいと考えている。

最後に本工法の実験に絶大なるご協力とご援助を戴いた新三菱重工K.K小竹秀雄氏とライト工業K.K並びに大阪ジャッキ製作所に対して、この紙面を借りてお礼を申上げる次第である。



## [部会報告]

# ブルドーザ用コロガリ軸受および オイルシールの調査報告\*

(その6)

技術部会 機素研究委員会

## XI. ブルドーザのエンジン、トランスミッション、ファイナルドライブの潤滑油温度について

潤滑油の劣化に関連して作業中のエンジン、トランスミッション、ファイナルドライブの油温測定を行なった。

昭和 35 年 4 月

日本国土開発株式会社 神戸工場

### 1. ブルドーザの各部油温測定について

最近のブルドーザの一般的傾向として、単位重量当りの出力増大が行なわれて来ているが、それにもかかわらず、エンジン、動力伝達機構において特に大きな改造を行っていない。

従ってこれらに使用される潤滑油は非常に過酷な条件で使用されるわけで、これが油温に対していかなる影響を与えるか、また国産車と外国車との相違、ダイレクトドライブとトルクコンバータドライブとの相違があるかどうかを調査するため Cat. D8 (14A, 15A), D9 (18A, 19A), 小松 D120 について測定を行なった。

### 2. 測定方法

各車は作業条件を異にするものが大部分であったが、各車の測定条件をなるべく一致させるため、次に示す方法により測定した。

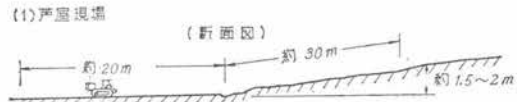
- (1) 始動前各部のオイルレベルを規定量にした。
- (2) 始動時の各部の油温を測定した。
- (3) 温度計は棒状温度計 0°C~100°C を使用した。
- (4) エンジンオイル温度はレベルゲージ差込口で測定した。(ただし、D9 のみはオイルフィルタカバーを外して測定した。)
- (5) トランスミッションオイル温度はフィルタカバーを外して測定した。
- (6) ファイナルドライブオイル温度は注入口蓋を外して測定した。

### 3. 作業現場

芦屋現場 (図-XI-1 参照)

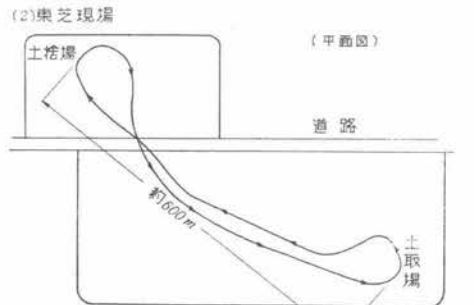
東芝現場 (図-XI-2 参照)

和歌山現場 (図-XI-3 参照)



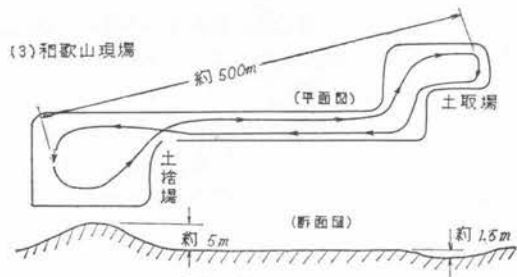
土質: 軽石混り山砂および粘土

図-XI-1



土質: 砂利混り粘土

図-XI-2



土質: 砂

図-XI-3

### 4. 各車別測定データ

#### 4.1 機番 D8004 (小松 D120-4-166)

S.M. のよみ 1609

測定年月日 昭和 35 年 9 月 10 日 天候 晴

潤滑油銘柄

エンジン カルテックス RPM デロ S3

# 30 (日本石油)

\* この報告は昭和 36 年 12 月にとりまとめたものである。

トランスミッション ゲルコギヤオイル  
# 90 (昭和石油)  
ファイナルドライブ ゲルコギヤオイル  
# 90 (昭和石油)

潤滑油交換後の使用時間

エンジン 45.9 hr  
トランスミッション 134.9 hr  
ファイナルドライブ 134.9 hr

現場名 芦屋

作業状況 図—XI-1 に示すように平地または緩傾斜地における排土作業を主として行なった。

測定油温表 (°C) (表—XI-1 参照)

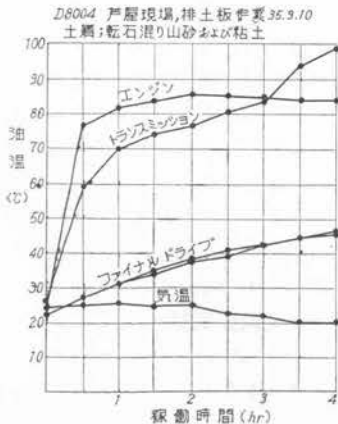
表—XI-1 測定油温表 (°C)

稼働時間	始動時	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
冷却水	24.0	77.0	77.0	77.0	82.5	80.0	79.0	80.0	80.0
エンジン	24.0	77.0	82.0	84.0	86.0	85.5	85.0	84.5	84.5
トランスミッシェ	26.0	59.5	70.0	74.5	76.5	80.5	84.0	94.5	99.0
ファイナル(左)	22.0	27.0	31.0	34.0	37.5	39.2	42.5	44.5	44.5
〃 (右)	22.0	27.0	31.0	35.0	38.2	41.0	42.5	44.5	46.5
気 温	24.0	25.0	25.3	24.5	25.0	22.5	21.8	20.0	20.0

注. 油温測定に要する時間は約 10 分であるが、これは稼働時間に含まれていない。この作業では前後進共第 2 速を使用した。

考 察 (図—XI-4 参照)

- (1) エンジンオイル温度は約 2hr 稼働後安定し気温の下降に伴ない下降する。
- (2) トランスミッションオイル温度が 3hr 稼働付近から上昇しているが、これは排土板にかける土量がそれ以前に比較して大、すなわち負荷の度合が大となったためと思われる。



図—XI-4 芦屋現場における測定油温図

4.2 機番 D 8002 (小松 D 120-4-10)

S.M. のよみ 2907

測定年月日 昭和 35 年 9 月 24 日 天候 晴

潤滑油銘柄

エンジン カルテックス RPM デロ S3  
# 30 (日本石油)

トランスミッション ゲルコギヤオイル

# 90 (昭和石油)

ファイナルドライブ ゲルコギヤオイル

# 90 (昭和石油)

潤滑油交換後の使用時間

エンジン 65 hr  
トランスミッション 218 hr  
ファイナルドライブ 222 hr

現場名 東芝

作業状況 スクレーパーによる捨土個所の整地作業

測定油温表 (°C) (表—XI-2 参照)

表—XI-2 測定油温表 (°C)

稼働時間	始動時	0.5	1.25	1.75	2.25	2.75	3.25	4.25
冷却水	22.0	82.0	82.0	79.0	82.0	80.0	81.0	75.0
エンジン	22.0	76.0	82.5	87.0	91.0	87.0	92.0	80.0
トランスミッシェ	22.0	56.0	67.0	82.0	86.0	90.0	94.0	92.0
ファイナル(左)	22.0	30.0	35.0	39.0	40.0	44.0	45.0	43.0
〃 (右)	22.0	30.0	35.0	39.0	40.5	44.0	45.0	43.0
気 温	21.0	27.0	29.0	32.0	26.0	30.0	31.0	26.0

注. 油温測定に要する時間は約 10 分であるが、これは稼働時間に含まれていない。稼働時間 1.75~2.25 の間では D9 沈車援助作業を行なっているが、これは稼働時間から除いている。稼働時間 2.25~2.75 も同じ 3.25~4.25 の間では不連続作業である。

4.3 機番 D 8002 S.M. のよみ 3045

測定年月日 昭和 35 年 10 月 21 日~24 日 晴

潤滑油銘柄

エンジン カルテックス RPM デロ S3  
# 30 (日本石油)

トランスミッション ゲルコギヤオイル

# 90 (昭和石油)

ファイナルドライブ

(左) ゲルコギヤオイル # 90(昭和石油)

(右) ゼミコハイポイドギヤオイル

# 90 (ゼネラル)

潤滑油交換後の使用時間

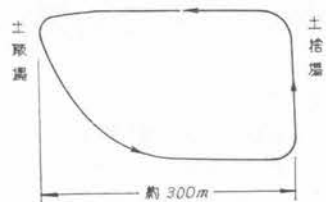
エンジン 203 hr  
トランスミッション 356 hr  
ファイナルドライブ (左) 360 hr  
(右) 0 hr

現場名 東芝

作業状況

21 日, 22 日は図—XI-2 に示す現場(平たん地)におけるスクレーパーけん引作業

23,24日 スクレーパー作業



図—XI-5

23日および24日は図—XI-5に示す現場でスクレーバ作業

測定油温表(°C)(表—XI-3参照)

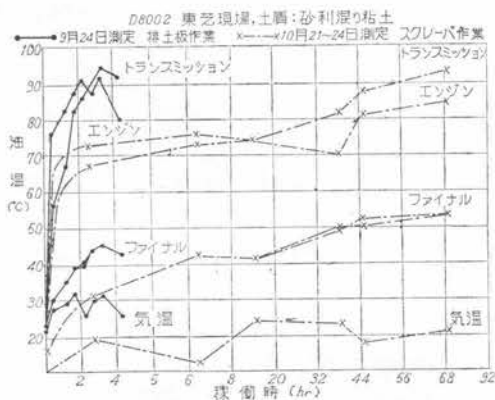
表—XI-3 測定油温表(°C)

稼働時間	始動時	2.75	10.75	26.75	50.75	56.75	81.0
エンジン	13.5	72.5	76.0	74.0	70.0	81.0	84.5
トランスミッション	16.5	67.0	73.0	74.0	81.5	87.5	93.0
ファイナル(左)	14.5	31.0	42.0	41.0	50.0	50.0	53.0
〃(右)	14.5	31.0	42.0	41.0	49.0	52.0	53.0
気温	10.0	19.0	12.0	24.0	23.0	18.0	21.0

注. 測定に要する時間は約10分であるが、これは稼働時間に含まれていない。21日～24日までは昼夜連続作業である。連続作業中の油脂燃料補給、ワイヤ切損修理等は詳細不明のため稼働時間の中に含まれている。

考察(図—XI-6参照)

- (1) 排土板作業におけるデータによれば不連続作業の場合、各部とも温度低下がみられ、特にエンジンに関して甚しいようである。
- (2) スクレーバ作業のデータでは50hr稼働付近から上昇している。これはショベル積込運土作業から切土運土作業に変化したため上昇したものと思われる。



図—XI-6 東芝現場における測定油温図

4.4 機番 D845 (Cat. 14A-9305)

S.M. のよみ 5063

測定年月日 昭和35年10月5日 天候 晴

潤滑油銘柄

- エンジン デルバック S3 コノコユニバーサル (スタンダードバキューム)
- トランスミッション リュブリカントEP (コンチネンタル)
- ファイナルドライブ ゼミコハイポイドギヤオイル (ゼネラル)

現場名 東芝

作業状況 作業現場図 図—XI-2 におけるスクレーバ作業(切土および運土)

測定油温表(°C)(表—XI-4参照)

表—XI-4 測定油温表(°C)

稼働時間	始動時	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.5
エンジン	16.5	63.5	74.0	74.5	77.5	79.0	79.0	82.0	82.0	63.5	81.0	81.0
トランスミッション	19.5	45.5	58.5	63.0	68.0	72.5	74.5	76.0	78.0	83.0	85.0	86.5
ファイナル(左)	18.5	25.0	32.0	38.0	43.0	45.5	49.0	51.5	56.5	61.0	65.5	65.5
〃(右)	18.5	23.5	33.0	37.5	42.5	48.0	49.5	52.0	57.0	62.0	63.5	63.5
気温	12.5	12.5	13.5	16.5	18.0	20.0	22.0	23.5	24.5	26.5	26.5	23.5

注. 油温測定に要する時間約10分は、稼働時間に含まれていない。

4.5 機番 D845 S.M. のよみ 5021

測定年月日 昭和35年10月21日～25日 晴

潤滑油銘柄 10月5日測定時と同じ

潤滑油交換後の使用時間

- エンジン 0hr
- トランスミッション 1,092hr
- ファイナルドライブ 441hr

現場名 東芝

作業状況 10月25日の測定時と同じ

測定油温表(°C)(表—XI-5参照)

表—XI-5 測定油温表(°C)

稼働時間	始動時	2.0	11.0	25.75	33.25	50.75	57.25	80.75	103.75
エンジン	10.0	78.0	77.0	72.0	79.0	82.0	81.0	72.0	82.0
トランスミッション	11.0	65.0	80.0	70.0	82.5	84.5	84.5	76.5	84.0
ファイナル(左)	12.0	39.0	64.0	57.0	56.0	62.0	54.5	64.0	62.0
〃(右)	12.0	38.5	66.0	57.0	57.0	60.0	53.0	71.0	66.0
気温	10.0	20.0	12.0	23.0	15.5	23.0	18.0	21.0	21.0

注 測定に要する時間は約10分であるが、これは稼働時間に含まれていない。21日～25日までは昼夜連続作業である。連続作業中の油脂燃料補給、ワイヤ切損修理等は詳細不明のため稼働時間に含まれている。

考察(図—XI-7参照)

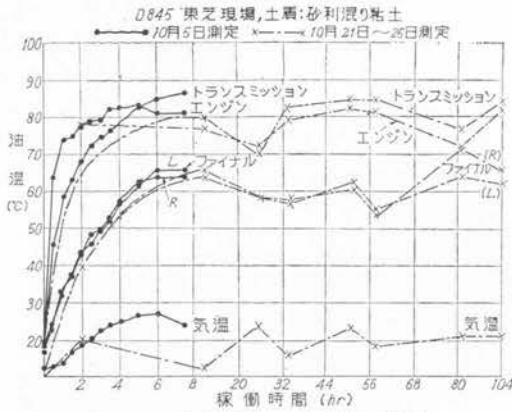
- (1) この車両の2つのデータは、ほぼ同一条件で作業したものである。各部について考えられることは始動時の温度差がある温度に達するまでの時間的なずれとなっており、また、温度上昇率は稼働当初において大きな差がないと思われる。
- (2) 連続作業のデータによれば、26hr付近で各部とも、温度低下が見られる。これは8～22hrが夜間作業であってこの間の気温低下が他の場合に比較して大きかったものと思われる。
- (3) 右ファイナルドライブオイル温度では80hr稼働付近での温度上昇が太である。これはトラックリンクとトラックフレームとの関係位置が不良であったため、長時間使用後にその影響が出て来たものと思われる。

4.6 機番 D859 (Cat. 15A-3262)

S.M. のよみ 5234

測定年月日 昭和35年9月24日 天候 晴

潤滑油銘柄



図—XI-7 東芝現場における測定油温図

エンジン デルバック S3  
 トランスミッション ゲルコギヤオイル # 90 (昭和石油)  
 ファイナルドライブ ゲルコギヤオイル # 90 (昭和石油)  
 潤滑油交換後の使用時間  
 エンジン 116 hr  
 トランスミッション 334 hr  
 ファイナルドライブ 334 hr

現場名 東芝

作業状況 作業図 図—XI-2 に示すスクレーパの  
 プッシュまたは整地作業

測定油温表 (°C) (表—XI-6 参照)

表—XI-6 測定油温表 (°C)

稼働時間	始動時	0.5	1.25	1.75	2.25	2.75	3.25	4.0	5.25
エンジン	23.0	66.5	79.0	82.0	83.0	84.0	82.0	79.0	74.0
トランスミッシ	23.5	42.0	51.0	57.0	62.0	66.0	67.0	66.0	62.0
ファイナル(左)	23.0	29.0	35.0	38.0	42.0	45.0	47.0	46.0	46.0
ファイナル(右)	23.5	29.0	35.0	39.0	42.0	45.0	46.0	46.0	45.0
気温	21.5	23.0	27.0	26.5	29.0	32.0	28.0	29.0	31.0

注. 油温測定に要する時間は約 10 分であるが、これは稼働時間に含まれていない。稼働時間 2.75~3.25; 3.25~4.0; 4.0~5.25 の間で、D9 沈車援助のため、それぞれ約 30 分間の作業中止時間があるが、これも稼働時間から除いてある。

4.7 機番 D859 S.M. のよみ 5423

測定年月日 昭和 35 年 10 月 21 日~25 日 晴

潤滑油銘柄 9 月 24 日測定時と同じ

潤滑交換後の使用時間

エンジン 89 hr  
 トランスミッション 523 hr  
 ファイナルドライブ 523 hr

現場名 東芝

作業状況 主として切土した部分の整地作業

測定油温表 (°C) (表—XI-7 参照)

考察 (図—XI-8 参照)

(1) 9 月 24 日測定時の 3hr 稼働付近から一般に温度低下がみられるが、これは D9 沈車引

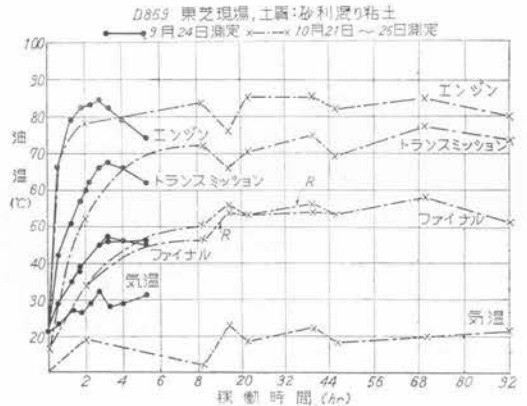
表—XI-7 測定油温表 (°C)

稼働時間	始動時	2.0	9.75	16.75	21.75	39.75	45.75	69.75	91.75
エンジン	17.0	78.0	83.5	76.0	85.0	85.0	82.0	85.0	80.0
トランスミッシ	17.0	52.5	72.0	66.0	70.0	75.0	69.0	77.0	74.0
ファイナル(左)	17.0	34.0	50.0	56.0	53.0	54.0	53.0	58.0	51.0
ファイナル(右)	17.0	34.0	46.0	54.0	53.0	56.0	53.0	58.0	51.0
気温	10.0	19.5	12.0	23.0	18.5	22.5	18.0	20.0	21.0

注. 測定に要する時間は約 10 分であるが、これは稼働時間に含まれない。連続作業中の油脂燃料補給、ワイヤの切損修理等は詳細不明のため稼働時間に含まれている。

上げ援助の不連続作業となったためと思われる。

(2) 始動時の温度差の件については D845 と同じである。



図—XI-8 東芝現場における測定油温図

4.8 機番 D981 (Cat. 18A-1793)

S.M. のよみ 2888

測定年月日 昭和 35 年 9 月 27 日 天候 晴

潤滑油銘柄

エンジン フィーカーステスト S3  
 トランスミッション ハイポイドギヤオイル (日本石油)  
 ファイナルドライブ ゼミコハイポイド (ゼネラル)

潤滑油交換後の使用時間

エンジン 79 hr  
 トランスミッション 185 hr  
 ファイナルドライブ 469 hr

台上試験 第 6 速エンジンフルスロットル

1,370 rpm

第 6 速でリンクを回した場合のエンジン回転数 1,340 rpm

測定油温表 (°C) (表—XI-8 参照)

4.9 機番 D981 S.M. のよみ 3046

測定年月日 昭和 35 年 10 月 27 日 天候 晴後雨

潤滑油銘柄

エンジン ダフィー S3 (出光興産)

表—XI-8 測定油温表(°C)

稼働時間	始動時	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
エンジン	24.0	76.0	79.5	82.5	81.0	81.5	83.0	83.0	82.5
トランスミッション	23.5	62.0	77.5	84.5	86.0	89.0	90.5	93.0	93.0
ファイナル(左)	22.5	28.0	33.0	37.0	40.0	43.0	45.0	47.0	48.0
〃(右)	22.5	28.0	33.0	37.0	41.5	43.5	47.0	49.0	51.0
気温	23.0	25.0	27.0	27.0	28.0	28.5	28.5	28.5	28.5

注 油温測定に要する時間は約 10 分であるが、これは運転時間に含まれていない。この試験は、車体のジャッキアップし、トラクタリンクまで回転したものである。

トランスミッション パイポイドギヤオイル  
(日本石油)  
ファイナルドライブ ゼミコハイポイド  
(ゼネラル)

潤滑油交換後の使用時間

エンジン 19 hr  
トランスミッション 343 hr  
ファイナルドライブ 627 hr

現場名 和歌山

作業状況 作業図 図—XI-3 に示すスクレーパー作業(切土、運土)

測定油温表(°C)(表—XI-9 参照)

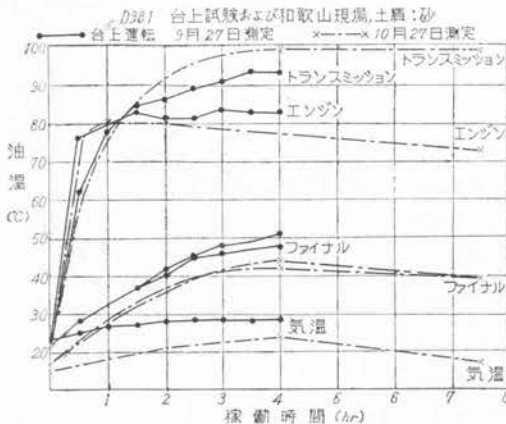
表—XI-9 測定油温表(°C)

稼働時間	始動時	2.0	4.0	7.5
エンジン	16.5	80.0	80.0	73.0
トランスミッション	17.0	91.5	99.0	99.0
ファイナル(左)	17.0	36.0	44.0	39.0
〃(右)	17.5	37.0	42.0	39.0
気温	14.5	21.0	24.0	17.5

注 油温測定に要する時間は約 10 分であるが、これは稼働時間に含まれていない。稼働時間 0 頃から降雨はげしく、また、土取場から若干の湧き水があった。

考察(図—XI-9 参照)

- (1) エンジンオイル温度およびファイナルドライブオイル温度は実作業と台上運転との差が直接現われることは殆んどなく、気温に影響される率が多いようである。
- (2) トランスミッションオイル温度は台上運転



図—XI-9 和歌山現場における測定油温図

と実作業との差がはっきりと現われている。これは負荷の相異によるものではないかと思われる。

4.10 機番 D991 (Cat. 19A-1152)

S.M. のよみ 5903

測定年月日 昭和 35 年 10 月 21 日～25 日

潤滑油銘柄

エンジン デルパック S3  
(スタンダード)  
トランスミッション ゲルコギヤオイル  
# 90 (昭和石油)  
ファイナルドライブ ゲルコギヤオイル  
# 90 (昭和石油)

現場名 東芝

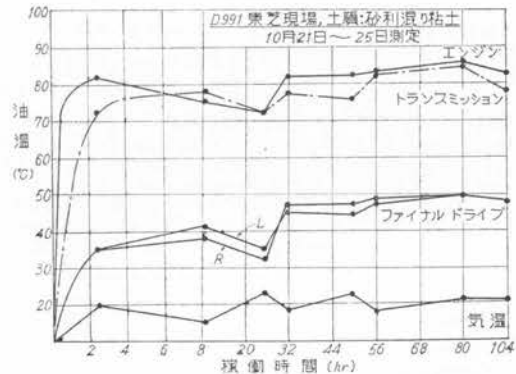
作業状況 作業図 図—XI-2 に示すスクレーパー作業(切土、運土)

測定油温表(°C)(表—XI-10 参照)

表—XI-10 測定油温表(°C)

稼働時間	始動時	2.25	9.25	25.5	32.0	49.5	56.0	79.75	103.75
エンジン	9.5	81.5	75.0	72.0	77.0	75.5	82.5	85.5	82.5
トランスミッション	11.0	72.5	78.0	72.0	81.5	82.0	83.0	85.0	78.0
ファイナル(左)	11.5	35.0	41.0	35.0	45.0	44.0	47.0	49.5	48.0
〃(右)	11.5	35.0	38.0	32.0	47.0	47.0	48.5	49.5	48.0
気温	10.0	20.0	15.5	23.0	18.5	22.5	18.0	21.0	21.0

注 測定に要する時間は約 10 分であるが、これは稼働時間に含まれていない。21日～25日まで昼夜連続作業である。連続作業中の油脂燃料補給、ワイヤ切損修理等は詳細不明のため、稼働時間に含まれている。



図—XI-10 東芝現場における測定油温図

5. 結論

これらのデータから総括して推察できることを列記すると、

5.1 エンジンオイル温度

稼働当初の温度上昇率については各車ともほとんど相異なく、稼働後約 2 hr で安定した温度に達し、気温の上下に伴なうものと推定できる。

各車とも 80～85°C 位の温度範囲にあるようである。



5.2 トランスミッションオイル温度

気温に若干影響されるが、負荷の大小により変化しダイレクトドライブはトルクコンバータドライブに比べて高いが、排土板、スクレーパ作業の差ははっきりと現われていない。

一般に約 8 hr 後に安定するようである。

また、同一車両に関して始動時の温度差があった場合でも、稼働当初の温度上昇率にはほとんど変化がないが、ある温度に達するまでは、それが時間的なずれとなって現われている。

D9-18Aにおける台上運転と実作業とでは大きく差が出ている。

注. ダイレクトドライブとトルクコンバータドライブにおける油温の差は、構造上の相違から（ダイレクトドライブは歯車の数も多く、また油のかくはんも大である）くるものと推定される。

機種別の温度範囲は大体次の通りである。

D120 80°~99°C

14A 76°~87°C  
 ※ 15A 62°~77°C  
 18A 93°~99°C  
 ※ 19A 72°~85°C

（注. ※はトルクコンバータドライブ）

5.3 ファイナルドライブオイル温度

始動時の温度差と上昇率についてはトランスミッションの場合と同様のことがうかがわれる。また、スクレーパ作業と排土板作業とでは、車速の相違に原因があると推定できるのであるが、スクレーパ作業において高いようであり、また、強制潤滑を行なっている D9 (18 A, 19 A) では他の車両に比べ低いようである。

各機種別の温度範囲は大体次の通りである。

D120 45°~53°C  
 14A 65°~71°C  
 15A 45°~58°C  
 18A & 19A 32°~51°C

新刊図書

オペレータハンドブック・シリーズ 3

“パワーショベル”

1962 年 10 月 B 5 判 385 頁

頒 価 会 員 1 冊 1,000 円 送料 1 冊 150 円  
 非会員 1 冊 1,200 円 送料 1 冊 150 円

申込先 社団法人 日本建設機械化協会  
 および 各支部

## [文献調査]

## 微弱な地殻脈動 (Microseism) による 掘削工事中の崩壊の予知

施工部会 文献調査委員会

微弱な地殻脈動の検出器 (Microseismic detector) は従来地下工事の崩壊等の予知に効果的に利用されてきたが、最近、地上の掘削工事の安定性の検討に利用されようとしている。原理的にはヒズミをうけると大抵の岩石、土質は人間の耳には聞こえぬが計器には感じ得る音を発生することを利用する。

道路、その他の工事現場では、掘削をする時の丘陵、岩盤の安定性のいかんが作業員の生命に危害を与えるのは周知の事実で、同様のことは鉱山の坑道の作業員の場合にもいえる。ところが現状では、切取り法こう配、或いは坑道の天井の安定性を検討しようにも科学的手段が殆んどないままに、現場責任者の視覚、聴覚に訴える検討に任されているので、適確な予知は非常に困難で誤っていることが多い。

### 不安定の予知

人命尊重の立場からは、安定でないことの予知が非常に大切であるが、掘削工事で安定性の検討が大きな問題になるのは、一般的には頁岩 (shale)、片岩 (schist)、石灰岩 (limestone)、砂岩 (sandstone) の多い地域である。近年米国の西海岸、例えば、San Francisco Bay 地域では、徐々に利用できる平地がなくなり、山地に道路、住宅を建設する要求が強くなっていく。従って (現存するもの、或いは計画されているについて) 切土、或いは盛土の安定性の検討が、高価な Boring をしないで手軽に実施できると、利用地域が非常に拡大される。

### Seismitron の開発

約 10 年前に Seismitron という微弱な地殻脈動の検出器 (Microseismic detector) が米国で開発された。これは次の3つの部分から成立している。(1)  $1\frac{1}{2}$  inch  $\times$  6 inch の水晶ピックアップ、(2) 増幅器、(3) イヤホン。開発後 Seismitron は、米国、オーストラリア、ハワイ、アフリカ等で多くのトンネル、地下工事における安定を検討し事故を予知することに利用され、常に正確な情報を提供してきた。少し変わった使用方法としては、岩石にボルトを打込む間隔の検討にも使われている。

岩や土が崩壊を起す時には、最初の極く小さいヒズミの発生時に人間の耳には聞こえぬが、計器には感じ得る音を発生し、次第にその音が人間の耳にも感じられるようになって崩壊に達する。Seismitron はこの音が人間の耳に感じられるずっと以前に検出して事故を防ぐものである。

Seismitron の増幅能力は約 250 万倍で、水素原子の径より小さい変化を検出できるそうである。

### Seismitron の用法

使用法は非常に簡単で僅かの訓練で足りる。訓練の内容は、現場で聞かれる微弱な地殻脈動の音をききなれることである。練習をすれば微弱な地殻脈動の音 (microseisms) と他の音 (noise)、例えば、水の滴下音、交流のハム、遠くの人声、ハンマの音を区別することは容易である。

ピックアップは 4~5 ft の穴をドリルであけてそうし開口部をウェースでふさぐ。各測点で 15 分間の microseism のカ



写真-1 Seismitron による測定状態

ウント数を測り、15 で除して 1 分間の数とする。各測点ごとにこの数を記録し、定期的に (1 日、1 週等) 測って、増減のグラフ、相対的安定性の図が作成される。カウント数の増は、不安定性の増大を意味する。

イヤホンから聞かれる音は地質の差によって、かなり異なる。事故に対する基準は、実験室内で、カウント数を測りながら対象の材料を試験して推定し得る。岩石については、普通毎分 180 カウントが実験室内での破壊の基準で、現場においては 25~30 を越えたら対策を考えることが必要である。

### 地表工事における意義

地下工事における上述の原理は、そのまま地上の工事にも応用できるはずである。1957 年その考えによって、いくつかの不安定と考えられる斜面について実験がはじめられた。

その結果、カウント数の大きい所は崩壊し、小さい所は事故がなかった。これらの実験の中には、Oakland の Warren Freeway のすぐ下にある Sausal Canyon の南側の大きい切土で実施したのものがある。試験中に高いカウント数を示した所は、6 カ月後に約 10,000 yd<sup>3</sup> の崩壊を起した。実験の現場は、さらに材料、条件の異なる所にも実施されて種々の資料が集められている。open cut または斜面について過去 4 年間に得られた結論は以下の通りである。

1. Seismitron は結晶性の材料 (Crystalline) からなる斜面の切土の崩壊の予知に効果的である。ある種の軟い材料、例えば、砂、粘土、土等で明りょうな microseisms を発しないものがある。
2. 試験をする時には、 $1\frac{1}{4}$  inch 以上の孔を drill であける。不かく乱の材料の上のせて microseism をきくことも可能であるが、外部の音を識別するのが困難である。
3. 訓練を経た 1 人で、各測点の 15 分間の資料の収集が可能である。
4. 多くの崩壊は、水の飽和の結果起るが、そのような崩壊地点は一般に乾期に microseism のカウント数で検出されるものである。  
(永盛委員)

## 〔支部便り〕

## 建設機械発表会開催

## 九州支部

期 日 昭和 37 年 9 月 21 日  
場 所 筑豊製作所  
発表機種 ニューポータブルクラッシングプラント およびポータブルスクリーコンプレッサ  
参加人員 200 名

株式会社神戸製鋼所の依頼により、九州で始めて同社の新しい規格製品の発表会を行なった。

当日は秋晴れの好天気にめぐまれ、発表のポータブルクラッシングプラントおよびこれに関連のあるポータブルコンプレッサは特に最近急激に増加した土木建築工事の骨材需給問題と相まって、関係者の関心をよび、非常に好評であった。

説明会は 13 時から福岡市内中心の天神ビルホールにおいて図上一般説明並びに参考映画が上映され、引き続き第 2 会場として設けた筑豊製作所において実演があり、16 時 30 分閉会した。

発表機械の大略は次のとおりである。

## (1) 神鋼ニューポータブルクラッシングプラント

本機は 1 次破碎、ふるい分け、2 次破碎などをそれぞれのユニットにまとめ、型鋼架台上に必要なクラッシャ、シュート、フィーダまたはスクリーンなどを組立てたものである。

能力は 40~80 t/h までに応じ、1 次および 2 次破碎ユニット各 3 種類、ふるい分ユニット 3 種類、製砂ユニット 3 種類、

表-1 ポータブルクラッシングプラント諸元表

ブ 種 ラ ン ト 類	砕 石 種 類	生 産 能 力 t/h	砕 石 生 産 目 標					ユ ニ ッ ト 形 番				
			80~50	50~25	25~10	10~5	- 5	合 計	1 次 破 碎 ユ ニ ッ ト	2 次 破 碎 ユ ニ ッ ト	ふるい分け ユ ニ ッ ト	積込ビン ユ ニ ッ ト
R 45K	A	55	80~50 38%	50~25 36%	25~10 24%	10~5 12%	- 5 —	合 計 100%	15 FJ 700 mm× 2,000 mm	322 H 75 mm× 560 mm	3 SAS 910 mm× 2,440 mm	2 5 B 20m <sup>3</sup> 容量 ビン 5 基
			15.4 t/h	19.8 t/h	13.2 t/h	6.6 t/h	8.0 t/h	63 t/h				
	B	45	50~40 27.2%	40~20 36.4%	20~10 18.2%	10~5 18.2%	- 5 —	合 計 100%	強力形エプロン フィーダ	ハイドロコーン クラッシャ	モデル S スクリーン	
			12.2 t/h	16.4 t/h	8.2 t/h	8.2 t/h	7.0 t/h	52 t/h	380 mm× 760 mm		910 mm× 2,440 mm	
	C	35	25~20 30%	20~10 40%	10~5 30%	- 5 —	合 計 100%	S T 形ジョー クラッシャ		エアロパイプ スクリーン		
			10.5 t/h	14.0 t/h	10.5 t/h	8.0 t/h	43 t/h					

## (2) KOBE-SRM ポータブルスクリーコンプレッサ

本機は油注入式 KOBE-SRM スクリーコンプレッサを主機としたもので、駆動用ディーゼルエンジンと、油循環系統の油タンク、油ポンプ、油クーラ、油回収器などコンプレッサ運転に必要な機器とともにトレーラに装備し、移動に適するよう装備されたものである。

コンプレッサは土木建築工事もより、各種工事、工場などに使用されているが、ピストン式からロータリ式を経て、最近ではしゅう動部分から解放されたスクリー式高能率コンプレッサの出現をみるに至り、今後本機種の開発普及が期待されている。

今回説明会に出品されたものは、600 型であるが、同社が現在製作に取かかっている機種の仕様は表-2 のとおりである。

(和田順次 記)

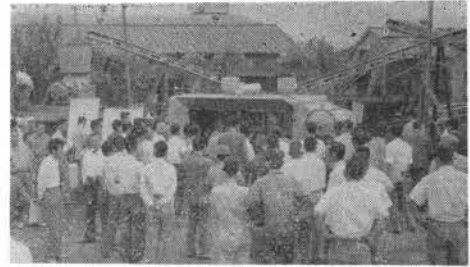


写真-1 発表会風景

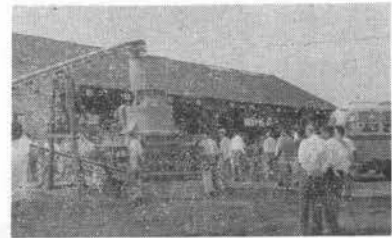


写真-2 発表会風景

洗浄ユニット 2 種類、積込ユニット 2 種類がある。

今回発表展示されたものは表-1 の規格品である。

表-2 ポータブルスクリーコンプレッサ諸元表

要 目	型 式	KSP 370	KSP 600
	吐出空気量		10.5 m <sup>3</sup> /min
常用圧力		7 g/kcm <sup>2</sup>	7 kg/cm <sup>2</sup>
回転数		3,900 rpm	3,900 rpm
潤滑油量		75 l	120 l
燃料タンク容量		185 l	300 l
エンジン	型 式	水冷 4 サイクル 6 シリンダ直列ディーゼル	
		日 野 DS 50 A	日 野 DA 59 A 2
	定 格 出 力	106 PS/2,000 rpm	170 PS/1,800 rpm
トレーラ	寸法(幅×長×高) タイヤ数	1.7×3.5×2.0m 4	1.74×4.2×2.3m 4
全 重 量		2,700 kg	4,400 kg

## ニ ュ ー ズ

### 1. 第 48 回建設機械発表会

期 日 昭和 37 年 9 月 14 日  
場 所 京王桜ヶ丘分譲地造成工事現場  
発表機種 モータスクレーバ (伊藤忠商事製)  
参加人員 約 300 名

伊藤忠商事KKの依頼による米国ル・ターナ社製ハンコックエレベータリングスクレーバの発表会が都心から40kmほど離れた武蔵野を眼下に見下ろす丘陵地で開催された。

本機の最も大きな特徴は、従来のスクレーバのごとく機械の前進する力を利用してボウルに土砂を押し込む方式ではなく、ブレードで切削した土砂を電動機によって駆動されるパーフィードによって積込みが行なわれるため、動力の損失が少なく、従ってプッシュトラクタを必要としない。また、土砂の排出は重力ダンプ方式とテールゲート作動の組合わされた方式を採用しているため排出時間が短縮される。すなわちボウル床板の前半分が後退し約1/3

の土砂を放出し、残りをテールゲートで押し出す方式である。本機の主な仕様を表-1に示す。

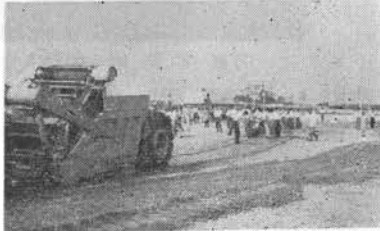


写真-1 モータスクレーバ発表会風景

価格は約 15,000 千円である。

表-1 ハンコックスクレーバ仕様表

積 載 量	7.65 m <sup>3</sup>	エレベータ	
全 長	9,550 mm	幅	1,422 mm
全 幅	2,667 mm	長 さ	2,972 mm
全 高 (排気管上端)	2,781 mm	回 転 数	16
ホイールベース	5,639 mm	回 転 数	42.5 rpm
回 転 直 径	8,534 mm	動 力	電動モータ 2 基
重 量	5,928 kg	回 転 数	3,600 rpm
トラクタ	6,804 kg	操 向 装 置	電 動 式
スクレーバ		機 関 型 式	GM 4-71
タイヤ 前後輪共	23.5-25 16PR	定 格 出 力	148ps/2,100 rpm

### 2. 第 49 回建設機械発表会

期 日 昭和 37 年 9 月 18 日  
場 所 建設省東京機械整備事務所構内  
発表機種 万能掘削積込機 (不二商事製)  
参加人員 約 250 名

曇天、時々小雨の降る悪天候にもかかわらず、多数の参加者を得て、不二商事KK依頼による英国 J.C. バンフォード社製 エキスカバータローダ JCB 3 型の発表会が開催された。本機の姉妹品である JCB 4 型については当協会主催の第 42 回発表会で発表され、わが国には

すでに 40 数台が輸入されている。

本機のブームは旋回中心を油圧モータによって簡単に移動ができ、任意の位置に固定できるため路肩における掘削や狭い場所での作業に有利である。

本機は英国においてすでに 10,000 台ほど生産されており、わが国では汽車製造 KK との間に技術提携の話し合いが進行中である。

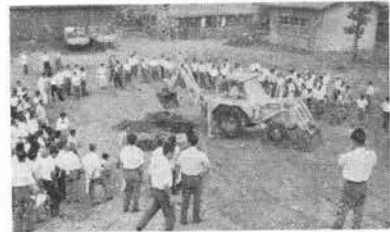


写真-2 エキスカバータローダ JCB 3 型発表会風景

表-2 JCB 3 型仕様表

全長 (走行時)	7,010 mm	エキスカバータ	
全幅 (掘削時)	2,438 mm	掘削深さ (標準)	3,353 mm
全高 (走行時)	3,124 mm	リ ー チ (標準)	4,750 mm
機 関 名 称	フォードソン ディーゼル	最大積込高さ (標準)	2,845 mm
出力	52 ps/1,600 rpm	フロントエンドローダ	
タイヤ 前輪	9.00-16 SPR	バケット持上最大高さ	3,889 mm
後輪	14.00-30 SPR	最大ダンプ高さ	2,845 mm
油圧ポンプ型式	ベーン型	最大リーチ	1,066 mm
常用圧力	120 kg/cm <sup>2</sup>		

本機の仕様は表-2に示すが価格はバックホーバケット 0.2 m<sup>3</sup>、ローダ 0.67 m<sup>3</sup> 付で約 4,950 千円である。なお JCB 4 型は 0.6 m<sup>3</sup> バックホー、0.75 m<sup>3</sup> ローダ付で約 5,850 千円である。

### 3. 第 50 回建設機械発表会

期 日 昭和 37 年 9 月 27 日  
場 所 東京大学農学部付属農場  
発表機種 NTK-6 バケットドーザ (日特金属工業製)  
参加人員 約 250 名

秋のさわやかな1日武蔵野の一面にある東大農場で日特金属工業KK依頼による NTK-6 型バケットドーザの発表会が開催された。同社はすでに NTK-4 型バケットドーザを農林省の農林水産企業合理化研究補助金の交付を受けて製造、販売してきたが、このほど NTK-6 型についても完成したので発表された。

バケットドーザは従来のブルドーザの押土方式で運土するのではなく、バケットに土砂をくわえ込んで運ぶため、中、長距離の運土にはブルドーザに

比べ非常に有利となり、土地改良工事、農道造成、等農業土木工事

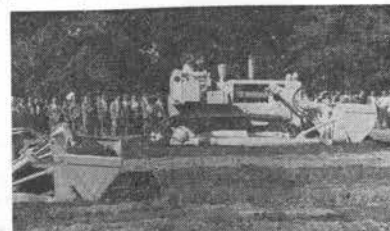


写真-3 バケットドーザ発表会風景

表-3 バケットドーザ仕様比較表

項 目	NTK-4	NTK-6
総 重 量	8,400 kg	14,400 kg
全 長	4,600 mm	5,580 mm
全 幅	2,550 mm	2,980 mm
高(排気管を除く)	1,830 mm	2,190 mm
接 地 圧	0.44 kg/cm <sup>2</sup>	0.47 kg/cm <sup>2</sup>
バ ケ ッ ト 容 量		
ス ト ラ ッ ク 積	1.0 m <sup>3</sup>	1.7 m <sup>3</sup>
ヒ ー プ 積	1.2 m <sup>3</sup>	2.0 m <sup>3</sup>
バ ケ ッ ト 寸 法		
幅 × 高	2,480 mm × 800 mm	2,910 mm × 940 mm

のほかに道路建設，建築の床掘等に使用される。表-3に4型，6型の仕様を比較する。価格は4型が約4,650千円，6型はまだ未定である。

#### 4. 第51回建設機械発表会

期 日 昭和37年10月3日

場 所 建設省東京機械整備事務所

発表機種 スクレープドーザ，パワーショベル（日本車輛製）

参加人員 約300名

日本車輛製造KKの依頼により，同社が西独メンク社と技術提携し製作したスクレープドーザ SR 62 型および同社が数年前から製作してきたパワーショベル DM-6 型の経験をもとにして新しく製作した D-07 型ショベル系掘削機の発表会が開催された。スクレープドーザは昨年熊谷組に3台輸入され，その威力についてはすでに発表されているが，前述のように技術提携による国産化も進められ試作機を完成し，各現場での実用試験および建設省土木研究所の性能試験を終了している。本機はブルドーザとスクレーパー両者の機能を有し，種々のアタッチメントと共に各種の作業ができる。本機の価格は約14,000千円である。

D-07 パワーショベルは従来機より転倒モーメントを大きくし，ジッパ容量をこのクラスでは最大の

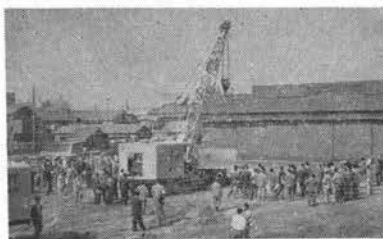


写真-4 発表会風景

表-4 スクレープドーザ仕様表

全 長	5,800 mm	ボウルカッタの幅	1,900 mm
全 高	3,380 mm	掘 削 深 さ	360 mm
全 幅	3,390 mm	最 大 けん 引 力	13,000 kg
走行速度		登坂能力 (空)	約 30°
前 進 4 段	2.8~10.1 km/h	(満)	約 20°
後 進 4 段	2.9~10.5 km/h	機 関	日野 DA 59
全 装 備 重 量	1,9200 kg		(過給機付)
接 地 圧 (空 車)	0.6 kg/cm <sup>2</sup>	出 力	140 ps/1,600 rpm
ボウル容量	6.5 m <sup>3</sup>		

表-5 D-07 型パワーショベル仕様表

ハウス地上高	3,224 mm	ジッパ容量	0.7 m <sup>3</sup>
ハウス幅	2,888 mm	ブーム長さ	5.5 mm
履帯全長	3,765 mm	機 関 名 称	日野 DA 59
履帯幅	600 mm	出 力	90 ps/1,300 rpm
履間距離	2,300 mm	流 体 接 手	ニイガタ17.5HC型
走行速度	1.5 km/h	油 量	16 l

0.7 m<sup>3</sup> にしている。またこの種の機種としてははじめてのサードドラムを設けて，くい打作業等に便利にしてある。運転室は騒音防止と居住性向上のため仕切である。本機の価格は約8,200千円である。

#### 5. エアトラックドリル

三井造船KK日開工場(旧称跡日本開発機製造KK)ではこのほど大口径長孔さく岩機を装備したGD40型エアトラックドリルの試作に成功した。本機のドリフタは大成さく岩機KKのパワーローテーションドリルで回転は従来のようなライフルバーによる回転方式ではなく，最後部の逆転可能なエアモータによる方式を採用しているため，打撃力が増大し，回転と打撃が別々にコントロールできるため，岩質および深さの程度によりそれぞれの理想的な調節が可能である。走行装置はクローラ型で左右独立駆動であり，振動可能のため不整地での安定性がよい。エアモータは走行用およびフィード用はピストン式，油圧ポンプ用はギャシ式を採用している。油圧シリンダはブームリフト用，クローラ支持用等7本を使用している。

本機はダム建設工事，建築の基礎，採鉱，骨材の原石採取等において今後活躍するものと考えられる。

本機の仕様を表-6に示す。

表-6 GD40型エアトラックドリル仕様表

全長(ブーム・シエルを除く)	2,700 mm	走行速度	0~3 km/h
全 幅	2,280 mm	登坂能力	約 30°
全 重 量	約 3,900 kg	さく岩機型式	PR 123 J 型
ブーム旋回角度	左右 45°	径×ストローク	114.3 mm × 92 mm
ブーム俯仰角度	水平から上 45°	全 長	約 1,010 mm
	下 20°	空気消費量	約 12~17 m <sup>3</sup> /min
クローラ揺動角度	上下各 20°	空 気 圧	6~7 kg/cm <sup>2</sup>
せん孔長	約 30 m	重 量	約 133 kg

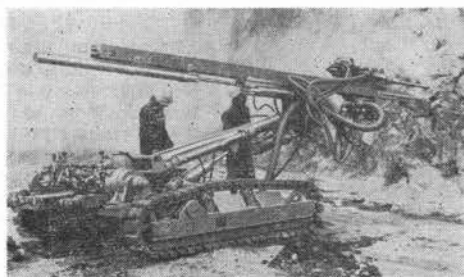


写真-5 GD40型エアトラックドリル



## 行事一覽

- 10月16日 技術部会(鋪装機械技術委員会)  
 19日 技術部会(ウインチ技術委員会)  
 " サービス業部会  
 22日 土と基礎機械化専門部会  
 " 道路工事機械化専門部会第2分科会  
 24日 水力開発機械化専門部会  
 25日 "  
 26日 技術部会(タイヤ技術小委員会)  
 29日~11月5日 中国四国支部第7回建設機械展示会  
 30日 中国四国支部創立10周年記念式典  
 " 道路工事機械化専門部会第4分科会(ヒータ  
 プレーナ実験見学会)  
 11月1日 普及部会(座談会…貿易自由化をむかえて建  
 設関連産業に望む)  
 2日 施工部会(新技術研究委員会)  
 5日 技術部会(機素研究委員会)  
 6日 普及部会(機関誌編集委員会)  
 " 道路工事機械化専門部会第3分科会(グース  
 アスファルト実験)  
 10日 商社部会  
 12日 水力開発機械化専門部会  
 13日 技術部会(締固め機械技術委員会)  
 " サービス業部会  
 14日 施工部会(文献調査委員会)  
 " 欧米視察団帰国  
 15日 技術部会(ころがり軸受技術委員会)  
 " 運営幹事会



## 編集後記

寒さも厳しくなって参りました。読者の皆様お元気ででしょうか。今年最終の12月号をお手元にお届けすることになりました。今月号は工事

の機械化で最も問題の多い基礎工事とトンネルの特殊工法についての記事をお送り致しました。基礎工事では世界にも数少ないベノトによる超深基礎の施工、国産、輸入アースドリルによる現場くいの施工、最近導入され、またされようとしているH.W.工法、リバースサーキュレーション工法、ソレタンシュの基礎工法等沢山の写真、図表は必ずや皆様にお楽しみ戴けることと信じております。

基礎工法は他の工事の機械化と工期の短縮、工費の節減と合わせ考え、さらに1歩前進すべきであろうと考え、現在の基礎機械化施工の実状と新しい工法の現状を斯界の権威にお願いし紹介した次第であります。またトンネル工事においては、日本のように地質変化の多い国ではゆう水を伴う不良地質地帯の早期征服には問題も多いので、この特殊施工について紹介致しました。また都市内の地下鉄、上下水道、電気通信施設等のため道路交通に支障をきたさない施工法として萬沢氏が苦心考案されたスライディングトレンチ工法についての玉稿を掲載させていたゞきました。以上どれもこれも労作と存じますので熟読をお願いいたします。基礎工事に限らず皆様に関係なさっている工事で新しいアイデア、苦心談でもございましたらどしどしご投稿下さるようお願い申上げる次第です。

段々寒くなります。お風邪をめしませんように。本年も暮れようとしております。よい年を迎えられますようお祈りいたします。(高木, 小竹)

No. 154 「建設の機械化」

1962年12月号

〔定価〕一部150円  
年間1,200円(前金)

昭和37年12月20日印刷 昭和37年12月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 内海清温 印刷人 大沼正吉

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

東京都中央区銀座6の4交詢ビル211号室 振替口座 東京 71122番

電話銀座(571)5270, 5272, 6280, 4438(会議室専用) 取引銀行 三菱銀行銀座支店

北海道支部-札幌市北3条東5-5岩佐ビル内 電話 札幌 ④4428

東北支部-仙台市本材木町101 電話 仙台 ②3915

北陸支部-新潟市白山裏1丁目425-2

建設省北陸地方建設局 機械課内 電話 新潟 ③1171-5

中部支部-名古屋市中区南大津通4-1愛知建設業会館内 電話 名古屋(24)2394

関西支部-大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内 電話 大阪(91)8845

中国四国支部-広島市基町1番地 新和源ビル2階 電話 広島(2)0733

九州支部-福岡市薬院町94-1 天ビル内 電話 福岡(74)9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂溜池5

「建設の機械化」誌既刊目次一覧

昭和37年1月号(第143号)～昭和37年12月号(第154号)

昭和37年1月号(第143号)

表紙写真

電源開発奥只見ダム  
施工 鹿島建設株式会社

グラビヤ—千葉県五井・市原地区整備事業の現況

年頭の辞.....内海 清温... 1  
 東京湾の高潮およびその対策.....榑野 康行... 2  
 東京湾江東地区高潮対策事業について.....宮崎 敏夫... 6  
 建設機械の現状(その1)

I. 土工機械

I-1. ショベル系掘削機.....杉山 庸夫...12  
 田中 成一...  
 I-2. ブルドーザ.....石橋 孝夫...20  
 I-3. グレーダ.....新倉 里二...26  
 I-4. ロータ.....若原 堯...31  
 新倉 里二...

II. 浚渫船

II-1. 最近のバケット浚渫船.....両角 常美...38  
 II-2. 最近のポンプ浚渫船.....内田 豊...43

「座談会」

骨材の需給に関する問題について.....土屋 雷蔵...48  
 神部 節男...

「ほんやく」

作業用車両の運行性.....永盛 峰雄...60  
 根本 忠...

「文献調査」

I. Fromed Asphalt による舗装工事.....文献調査委員会...67  
 II. 生コンクリートの新しい輸送車.....文献調査委員会...68

「支部便り」

関西支部第5回建設機械展示会.....関西支部...69

建設機械新機種発表会.....中部支部...70

ニュース.....(編集部)...71

行事一覧・編集後記.....(坪・両角)...72

本協会の団体会員一覧

昭和37年2月号(第144号)

表紙写真

日特金属工業株式会社製  
NTK-4型バケットドーザ

電源開発と建設機械.....野田 和郎... 1  
 大白川ダムの計画について.....福井吉三郎... 2  
 建設機械の現状(その2)

III せん孔機.....河辺芳太郎... 8  
 金子美喜造...

IV 砕石機・選別機.....加藤米二郎...18

骨材生産プラント.....片岡 健一...24

最近の港湾工事の特色.....森本 茂男...30

平山復二郎先生の死を悼む.....34

グラビヤ—日立建設機械製作工場の紹介

「座談会」

部品対策に関する問題.....杉山 庸夫...35

Dealerの部品業務.....岡 博...45

ベーパードレン工法について.....斎藤 二郎...48

バケットドーザの考案から完成まで.....野口 四郎...51  
 宮 圭司...  
 笠原 久弘...

アメリカ・ヨーロッパで見たこと.....高橋 敏郎...55

「ほんやく」

作業用車両の運行性(その2).....永盛 峰雄...59  
 根本 忠...

「文献調査」

I 舗装表面の粗さの測定.....施工部会...66  
 文献調査委員会...

II テキサスの技術者によるRI装置の試験.....施工部会...67  
 文献調査委員会...

昭和36年度理事会開催.....68

ニュース.....(編集部)...72

行事一覧・編集後記.....(高木・五十嵐)...76

昭和37年3月号(第145号)

表紙写真

高千穂交易株式会社製 米国エルジン社製  
モータスイーパー・ストリートキングD型

作業船の発展によせて.....三宅 淳達... 1

グ래스ファルトの特徴と施工用機械について.....今田 元氏... 2

音戸大橋の工事について.....清水 正夫... 8

一ツ瀬ダムにおけるダム冷却設備およびブライアッシュ

計量混合設備について(その1).....矢野信太郎...14

コンクリート舗装用重フィニッシャの試作について.....工藤 隆...20

「座談会」

故 平山復二郎氏を偲ぶ.....26

建設機械の現状(その3)

V. 運搬機械

V-1. スクレーパ.....佐藤 裕俊...36

V-2. ダンプトラック.....水木 忠明...41  
 加藤 久剛...

V-3. ケーブルクレーンおよびタワークレーン.....大西 昇...49  
 松崎 直忠...

グラビヤ—小松ブルドーザ製作工場の紹介

アメリカ・ヨーロッパで見たこと聞いたこと(その2).....高橋 敏郎...55

「新機種紹介」

I. サカイ・アンマン式304形

スプレッドフィニッシャについて.....小山富士夫...58

II. エルジン・スイーパーについて.....池上 嘉郎...60

III. 生コンクリート運搬車について.....五十川澄男...62

カラーアスファルト舗装の紹介.....高橋 敏郎...64

「文献調査」

最終結果による仕様書とスリップ

フォームベーパー.....施工部会...65  
 文献調査委員会...

ニュース.....(編集部)...67

行事一覧・編集後記.....(寺島・物部)...68

昭和37年4月号(第146号)

表紙写真

総販売元 富士物産株式会社製 川崎車輛株式会社製  
川崎 KMC-6型バイブレートリーコンパクト

国鉄建設工事の機械化.....長浜 正雄... 1

貿易の自由化と建設機械.....橋本 徳男... 2

中小土木建業における機械化の問題点

I. 北海道の中小土建業における機械化の問題点 ……柴森 寛祐… 4

II. 中小土建業における機械化の問題点 ……吉木 彪… 5

III. “ ” ……細川 浩… 6

IV. “ ” ……渡辺 秀幸… 8

V. “ ” ……幸本 好生…10

世界におけるトンネルの機械化掘削機の現況…小竹 秀雄…12

名神高速道路高架くい打工事の1例(斜くい打を含む) 吉田 茂…17

一ツ瀬ダムにおけるダム冷却設備および  
フライアッシュ計量混合設備について(その2) ……矢野信太郎…22

ウエルポイントのトンネル工事への応用……池田 俊雄…26

グラビヤ—海外におけるわが国建設業の活躍  
建設機械の現状(その4)

VI. 基礎工事用機械

VI-1. まえがき ……小竹 秀雄…29

VI-2. 往復動くい打機の現状 ……芳野 重正…30

VI-3. ディーゼルパイルハンマの現状 ……猪原 暁…32  
西村正二郎

VI-4. 大孔径現場築造くい掘削機—アースドリルとベント

I. アースドリルの現況と問題点 ……小山 一雄…35

II. ベント掘削機の現状と特に問題点としての  
機械運転時間について ……京牟礼和夫…37

VI-5. バイプロドライバの現状 ……斎藤 二郎…41

VI-6. プレバクトくい工法 ……大坪 薫美…46

「ほんやく」  
高振動くい打機 ……林 茂樹…48

「文献調査」

I. スクリュー作業に対する土の性質の影響 ……施工部会…51  
文献調査委員会

II. 刃先の耐摩耗工作 ……53

「交便り」  
関西支部団体会員 200 社突破記念行事の開催……関西支部…54

ニュース……(編集部)…55

行事一覧・編集後記……(伊丹・小竹)…56

本協会の団体会員一覧

昭和 37 年 5 月号 (第 147 号)

表紙写真  
三菱重工工業株式会社製  
三菱エンボ S-25 形パワーショベル

建設機械施工技術の向上について……山川 尚典… 1

協会の事業活動について……2

協会の各部会、専門部会の動き

普及部会……4

技術部会……5

施工部会……19

整備部会……20

調査部会……20

水力開発機械化専門部会……20

道路工事機械化専門部会……21

土と基礎機械化専門部会……30

指導書専門部会……33

海外用建設機械要覧編集委員会……33

建設機械損料調査委員会……33

技術相談部……33

製造業部会……33

建設業部会……34

商社部会……34

サービス部会……34

グラビヤ—国鉄新幹線モデル線区の工事は急ピッチ  
昭和37年度各省事業の概要(その1)

I. 昭和37年度建設省事業の概要 ……寺崎 満…35

II. 昭和37年度運輸省港湾事業の概要 ……吉沢 勝…42

昭和36年度建設機械の生産、輸出、輸入  
実績について……上田直四郎…46

昭和36年度建設関係技術導入の展望……坂本 剛…50

水島臨海工業地帯の建設工事の計画と現状……増岡 康治…54  
藤田 博

建設機械の現状(その5)

VII. 締固め機械 ……永盛 峰雄…59  
田中 康之

締固め機械、鋪装機械の性能試験について……永盛 峰雄…67

機関誌をよりよくするためのご意見拝聴  
—アンケート集計報告—……編集委員会…73

「文献調査」

I. ストップ装置を備えた蕨能掘削機の  
無限軌道走行装置 ……施工部会…74  
文献調査委員会

II. アスファルトフィニッシャのフィニッシュ  
ングスクリッド自動調整装置 ……施工部会…76  
文献調査委員会

ニュース……(編集部)…77

行事一覧・編集後記……(長尾・石川)…78

本協会団体会員一覧

昭和 37 年 6 月号 (第 148 号)

表紙写真  
株式会社 日立製作所製  
日立 DM-15 形ダンプトラック

建設機械化の今後の問題点……西畑 正倫… 1

昭和 27 年度各省事業の概要(その2)

III. 昭和 37 年度農林省農地局関係予算の概要 ……長瀬 顕… 2

IV. 昭和 37 年度電源開発計画の概要 ……川勝 四郎… 7

V. 昭和 37 年度日本国有鉄道の事業概要  
—建設工事の投資を主として— ……坂 芳雄…12

VI. 昭和 37 年度日本道路公団の事業概要 ……斎藤 義治…16

VII. 昭和 37 年度首都高速道路公団の事業概要 ……徳永 俊雄…19

VIII. 昭和 37 年度農地開発機械公団の事業概要 ……佐野 文彦…23

オリンピック道路建設工事について  
—計画と施工概要—……武田 宏…28

鶴田ダム仮設備計画について……平田 正二…32  
野崎 智

名神高速道路長岡久我工事における  
サンドパイル工事報告……末岡 義輝…39  
大谷 博康

グラビヤ—国道1号線箱根バイパス竣工  
建設機械の現状(その6)

VIII. 鋪装機械 ……今田 元氏…43  
徳田 秀夫

昭和 36 年度官公庁、業界で採用した新機械(その1)

I. 昭和 36 年度建設省で採用した新機械 ……寺島 旭…55  
後藤 浩平

II. 昭和 36 年度日本道路公団で採用した新機械  
(特色あるもの)について……別府 恒雄…59

「文献調査」  
ショベルローダ (Schauellader)  
の作業性について……施工部会…61  
文献調査委員会

ニュース……(編集部)…63

行事一覧・編集後記……(野口・前田)…64

昭和 37 年 7 月号 (第 149 号)

表紙写真

株式会社 神戸製鋼所製  
P & H-1400 電気ショベル

建設機械の発達と海外進出……………西松 三好… 1  
わが国建設業の海外工事

I. 南ベトナム・ダムダ水力発電所建設

工事について……………藤原 儀平… 2

1. 水路および発電所工事……………藤原 儀平… 4

2. ダム・アースダム工事について……………森本 一… 6

II. ネヤマ排水トンネル工事……………森本 一… 9

III. タイ国の 3 橋りよう……………根岸 寛三…11

IV. メキシカリ市下水道施設工事について……………丹部 正重…13

建設機械の現状 (その 7)

IX. コンクリート機械 [その 1]……………余語 映吉…16

＊ [その 2]……………五藤 節夫…22

X. 空気機械の現状

X-1. ポータブルコンプレッサ……………星野 仁雄…27

X-2. 定置式コンプレッサ……………岡村 武雄…32

グラビヤ—建設省の建設機械性能試験

昭和 36 年度官公庁、業界で採用した新機械 (その 2)

III. 運輸省で採用した新機械について……………両角 常美…35

IV. 国鉄で採用した新機械について……………石川 正夫…41

V. 建設業が採用した新機械について……………斎藤 二郎…44

「部会報告」

ブルドーザ用コロガリ軸受およびオイル

シールの調査報告 (その 1)……………技術部会  
機素研究委員会…47

回転と打撃を別操作できる PR 型さく岩機

と鶴田ダム長孔作業について……………杉山徳次郎…59

「文献調査」

コンクリートパイプを現場打ちすると

非常に時間と工費の節減になる……………施工部会  
文献調査委員会…59

「支部便り」

北海道支部設立 10 周年を記念して……………北海道支部…61

ニュース……………(編集部)…63

行事一覧・編集後記……………(伊藤・柴田)…64

昭和 37 年 8 月号 (第 150 号)

表紙写真

株式会社 小松製作所製  
SW-20 スイングショベルローダ

水資源開発公団の設立に当って……………小林 泰… 1

貿易自由化を控えて国産建設機械メーカーに期待する……………山川 尚典… 2

貿易自由化に備えて建設機械メーカー

としての抱負 (その 1)……………伊達 俊… 4

貿易自由化に備えて建設機械メーカー

としての抱負 (その 2)……………古賀 一衛… 6

貿易自由化に備えて建設機械メーカー

としての抱負 (その 3)……………見玉 幸夫… 6

粘性土に対するヴァイプロ・コンポーザ工法の考察……………村山 朔郎…10

コンポーザ工法の展望—

ハンマリングコンポーザとバイプロコンポーザ……………小川 充郎…15

名神高速道路盛土工における軟弱地盤対策と

その実施例……………稲田 倍徳  
持永竜一郎…20  
グラビヤ—中部電力・尾鷲火力 150 万 kW 発電所建設工事

建設機械の現状 (その 8)

XI. 原動機および流体継手・トルクコンバータ

XI-1. エンジンの現状……………田中 博…26

XI-2. 体流継手・トルクコンバータの現状……………石原 智男  
小林 久吾…33

「新機種紹介」

I. 小松 SW 20 スイングショベルローダ……………梅田 治彦…37

II. 川崎スクープモビル KLD 5 P 形……………山崎 正益…39

「部会報告」

路盤用ミキシングプラントの試作と性能試験……………岸 文雄…41

「部会報告」

ブルドーザ用コロガリ軸受および

オイルシールの調査報告 (その 2)……………技術部会  
機素研究委員会…46

「文献調査」

履帯と土の力学……………施工部会  
文献調査委員会…54

第 13 回定時総会開催……………57

昭和 37 年度建設機械展示会……………62

「支部便り」

I. 除雪機械発表会並びに除雪研究会……………東北支部…64

II. 九州支部整備部会主催工場見学会開催……………九州支部…66

ニュース……………(編集部)…67

行事一覧・編集後記……………(斎藤・谷口)…68

本協会団体会員一覧

昭和 37 年 9 月号 (第 151 号)

表紙写真

三菱日本重工業株式会社製

三菱 WS-20 形トラクタショベル

日本建設機械化協会に望む……………栗本 順三… 1

阪神高速道路公団……………長谷川五郎… 2

新安積における特殊ずい道工法……………森 実二… 5

杉安ダムにおける仮締切工事 (主として砂れき

たい積河床のグラウト工事について)……………前川 住男…11

米国の道路建設における建設機械の概況……………芥川 重雄…16

首都地下鉄工事の現状……………西嶋 国造…21

長孔装薬爆破による原石採取について……………矢野信太郎…27

最近の計測機器による地質調査……………伊藤 雅夫…33

グラビヤ—北陸トンネル完成+

「部会報告」

ブルドーザ用コロガリ軸受および

オイルシールの調査報告 (その 3)……………技術部会  
機素研究委員会…37

「ほんやく」

土木工事におけるタイヤ式トラクタ (クラークイティブ

メントインターナショナル C.A.R.J. ワーレン)……………服部 哲士…41

「文献調査」

I. Louisiana の路肩の安定処理……………施工部会  
文献調査委員会…47

II. 崩壊防止のための簡単な野外試験……………58

「支部便り」

I. 北海道支部第 10 回定時総会開催……………49

II. 東北支部第 10 回定時総会開催……………50

III. 中部支部第 5 回定時総会開催……………50

IV. 関西支部第 13 回定時総会開催……………51

V. 中国四国支部第 11 回定時総会開催……………53

VI. 九州支部第6回定時総会開催 .....54

「支部便り」

北海道支部.....56

{ 1, 第7回建設機械展示会写真コンテスト  
2, 第6回北海道支部会員親睦野球大会

ニュース.....編集部...57

行事一覧、編集後記.....(川勝・大塚)...58

昭和 37 年 10 月号 (第 152 号)

表紙写真

新三菱重工業株式会社製  
三菱ベントボーリングマシン

建設機械を使いこなす.....中安 米蔵...1

建設事業と建設業最近の傾向と今後の問題点.....牧野 徹...2

活況を呈する建設事業と機械化施工の普及.....山川 尚典...7

建設業界における機械化の問題.....斉藤 二郎...13

建設機械生産の実態と今後の問題

一パワーシベルについて.....富岡 直...17

建設機械のサービスについて.....多田 新二...20

港湾におけるアスファルトグラウティング工法.....加川 道男...25

一ッ瀬ダムケーブルクレーンの走行路と

作業能率向上対策.....矢野信太郎...32

グラビヤ——黒部川第4水力発電所建設工事

シベルに組合わせるダンプトラックの台数.....田中 康之...37

「新機種紹介」

建築用タワークレーン

I. 日立建設用タワークレーン .....今西 永光...37

II. ST 125 タワークレーン .....有田 太郎...45

III. 高層建築用 10t 水平引込クレーン .....高山 道信...47  
美津口亀夫

IV. 呉一シュウイングクレーン .....穴戸 竜雄...48

「部会報告」

ブルドーザ用コロガリ軸受および

オイルシールの調査報告 (その4) .....技術部会...50  
機素研究委員会

「文献調査」

ロータリ掘削機の適正作業条件の選択と実施.....施工部会...58  
文献調査委員会

ニュース.....(編集部)...61

行事一覧・編集後記.....(土屋・物部)...62

昭和 37 年 11 月号 (第 153 号)

表紙写真

三菱日本重工業株式会社製  
三菱 BD-2-T 型バイブルドーザ

わが国の除雪事業について.....松沢 雄蔵...1

日本の除雪事業の展望

I. 道路除雪事業について .....倉島 取...2

II. 鉄道除雪事業について .....石橋 孝夫...7

III. 最近の除雪機械の展望 .....徳田 秀夫...12

IV. TBR 型除雪車の開発について .....青沼 泉波...21  
黒田 満穂

V-1. 北海道における除雪工法とその実績 .....黒田 満穂...25

V-2. 秋田県における除雪工法と今後の問題点 .....青木 文夫...30  
脇 正治郎

名神高速道路工事における各種機械の

法面転圧効果について.....末岡 義博...34  
大谷 花圃 保雄

グラビヤ——常陸川水門工事

ドリルマスタと原石採取運搬機械の使用実績(その2).....上野 勇...39  
戸田 源三

「部会報告」

ブルドーザ用コロガリ軸受およびオイルシール

の調査報告 (その5) .....技術部会...44  
機素研究委員会

建設機械用機関の性能試験報告.....ディーゼル機関...53  
性能試験委員会

「文献調査」

I. 工事の報告 .....施工部会...55  
文献調査委員会

II. ビチューミナスガッター舗設用カンペーパー.....\*...57

III. 孔内さく岩機の改良 .....\*...47

「支部便り」

道路見学・道路講習会開催.....東北支部...58

ニュース.....編集部...59

行事一覧・編集後記.....(坪・神部)...60

本協会団体会員一覧

昭和 37 年 12 月号 (第 154 号)

表紙写真

新三菱重工業株式会社製  
三菱ベントシベルローダ・ロレーン6形

もっともっと機械化を.....中島 武...1

猿沢橋下部のベントくいの施工.....瀬端 一男...3

国産ベントによる基礎工事の実績について

(首都高速道路放射3号線第311工区渋谷地区).....大久保善弥...8

名神高速道路羽島工事長間高架橋基礎くい

(アースドリルくい)施工(中間報告).....山口 素直...11  
藤井 博

首都高速道路4号線 414,415 区高架橋々脚基礎

工事実績(カルウエルドくい工事).....北条 一郎...18

東秋川橋脚のカルウエルド基礎の実績について.....岩田 益雄...24

H.W. 工法とその施工例 .....堀内四知丸...26

グラビヤ——新丹那トンネル貫通

ソレタンシユ社の基礎工法.....片瀬 貴文...29

品川駅構内におけるリバースサーキュレーション工法

試験工事の概要と掘削実績について.....高岡 博...33

国鉄新幹線箱原すい道(西)薬液注入工事について.....林 繁春...40  
渡辺 益三

安全なるトンネル掘削の1工法.....奈須川丈夫...46

スライディングレンチ工法とその実験結果について.....万沢 哲雄...51

「部会報告」

ブルドーザ用コロガリ軸受およびオイルシール

の調査報告(その6) .....技術部会...56  
機素研究委員会

「文献調査」

微弱なる地盤振動(Microseism)による掘削

工事中の崩壊の予知.....施工部会...62  
文献調査委員会

「支部便り」

建設機械発表会開催.....九州支部...63

ニュース.....編集部...64

行事一覧・編集後記.....66

昭和37年「建設の機械化」誌既刊目次一覧



# 日特のブルドーザ

## NTK -4型 -6型 湿地用



### 特長

1. 三角形広巾履板によるため、接地圧が低く車体の沈没がありません。
2. 履板の断面が三角形であるため、泥土の附着がなく、スリップの危険がありません。
3. 三角形履板の側面により、サイドスリップがなく傾斜面での作業ができます。
4. 履板で自ら階段を構成して行くので、急傾斜でも容易に登り切って作業ができます。

PAT.No. 299965

**NTK**

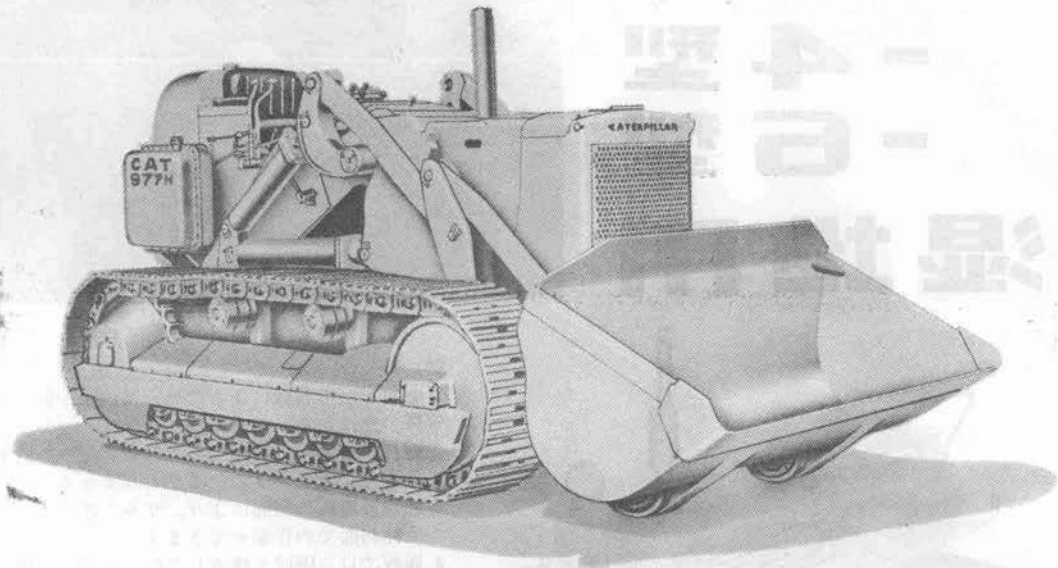
## 日特重車輛株式會社

本社 東京都中央区宝町2-4 (第2ぬ利彦ビル) 電話 東京(535) 5321代表  
東京支店 東京都中央区宝町2-4 (第2ぬ利彦ビル) 電話 東京(535) 5321代表  
大阪支店 大阪市西区立売堀北通1-79 電話 大阪(541) 2057・2058(531) 6424-6426  
営業所 名古屋、仙台、新潟、北関東(宇都宮)、広島、高松、福岡

## 日特重車輛販賣株式會社

本社 札幌市大通り西5-10 電話 札幌 (2) 5484・6487・(4) 0802  
整備工場 札幌市東札幌2条2丁目 電話 札幌 (2) 6640・(4) 5585

# CATERPILLAR®



## 977<sup>H</sup> Traxcavator

キャタピラー977トラクスカベーター

### 特長

- 強力な揚昇力を有すバケット。
- 迅速なバケット・サイクル
- 新型150馬力ディーゼル・エンジン
- パワーシフト・トランスミッション
- 二重減速のファイナル・ドライブ
- 苛酷な作業に耐える足廻り。
- 極めて簡便な運転操作。
- 比類なき高作業性。

### 概略仕様

- バケット; 容量 1.91m<sup>3</sup>  
ロックタイプ、スケルタイプ、ランバー・フォーク等も可能。
- エンジン; キャタピラー社自製D333型, 150馬力於  
1950 rpm  
6気筒4.5" ボア×5.5" ストローク  
排気量525win

- 全長; 5.3m
- 全高; 2.3m
- 全巾; 2.4m
- 重量; 16.5吨

### 走行速度

- |     |       | MPM      |          |
|-----|-------|----------|----------|
| 前進; | 低速レンジ | 1速 0-2.0 | 2速 0-3.6 |
|     | 高速レンジ | 1速 0×2.5 | 2速 0-4.7 |
| 後進; | 低速レンジ | 1速 0-2.5 | 2速 0-4.5 |
|     | 高速レンジ | 1速 0-3.1 | 2速 0-5.7 |

**大倉商事株式会社**  
CATERPILLAR DIVISION

東京都中央区銀座三丁目三番地  
販売課 本社内 電話京橋(561) 2131(代表), 4068(直通)  
部品課  
サーwis 東京都中央区月島東仲通6の8 電話東京(531) 1226  
ス課

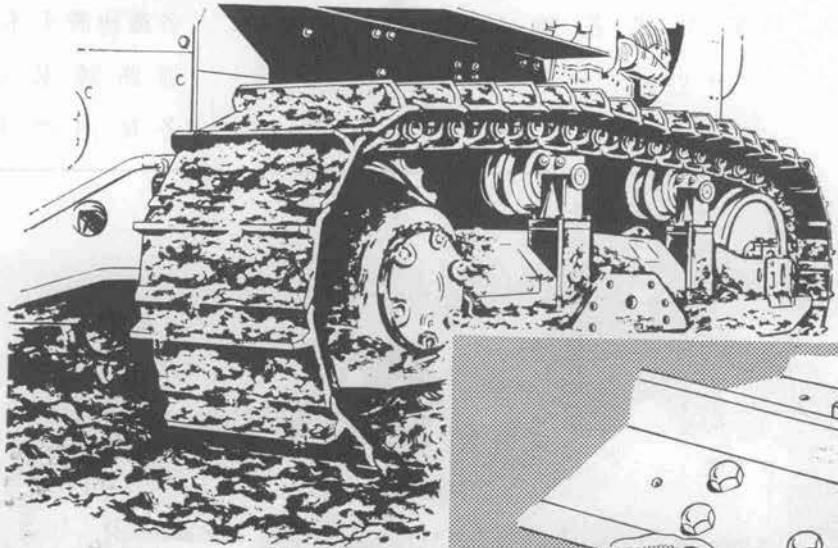
\*CATERPILLAR及びCATなる文字は何れも米国CATERPILLAR TRACTOR CO. の登録商標である。

CAT 純正部品

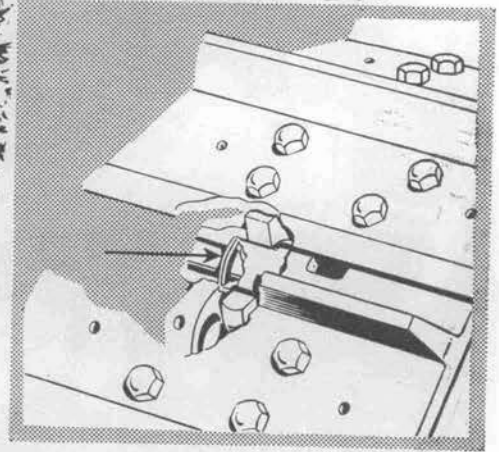
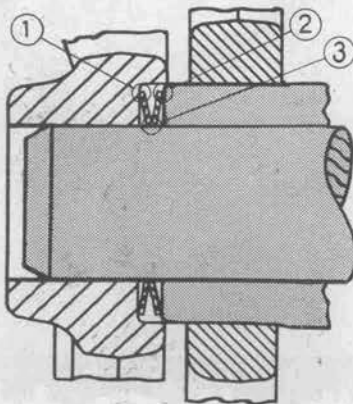
足廻り

SEALED タイプ・トラック・リンク

20-30% ライフ延長



リンクのピンとブツシユの間に砂が入るのを防ぐため新しいシール付トラックリンクがD7E, D8H (36A 46A) 及びD9G (66A) トラクターに取付けられる事になりました。



シールタイプとはリンクのカウンター・ボアにコーン・タイプのディスク・シール・ワツシヤを2ヶ挿入して、トラック・ブツシユの両端とリンクのカウンター・ボアとの間のシーリング作用と磨耗防止作用をさせるものであります。

即ち外側のワツシヤの外側の端でリンクのカウンター・ボアのシーリング①、内側のワツシヤの外側の端でブツシユの両端のシーリング②を行うのです。

更に二つのワツシヤの内側は相互に接触することによってそれ自体がシール③の役目をします。

大倉商事株式会社

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

\* Caterpillar, Cat. 及び Traxcavator なる文字は何れも米国Caterpillar Tractor Co. の登録商標であります。

建設土木機械  
道路舗装機械

製造並びに整備部品販売

製 造 品

牽引式各種スクレーパー  
タイヤローラー シープスフートローラー  
アスファルト・フィニッシャー

整備再生品

各種建設土木機械  
道路舗装機械  
各種内燃機関



小松サービス販売(株)整備指定工場  
三菱ふそう自動車指定サービス工場



相模工業株式会社

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



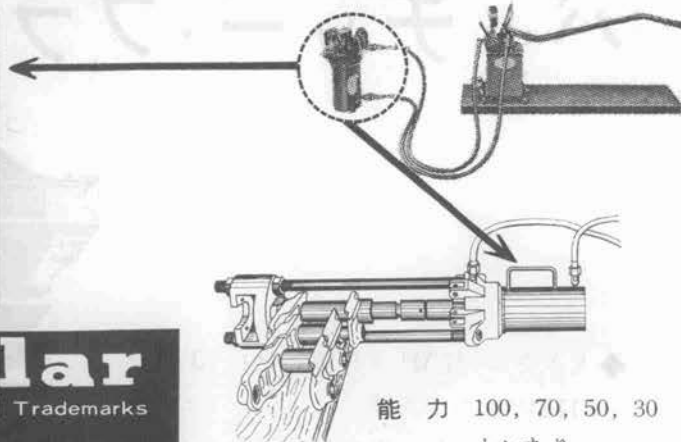
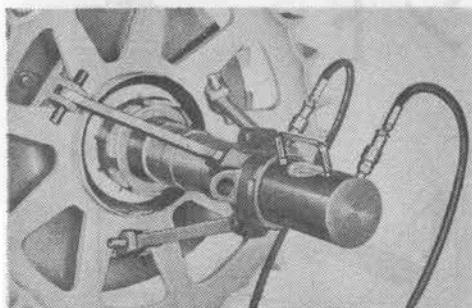


# 内外車輻部品株式会社

本社 東京都港区芝愛宕町二丁目三番地 電話 芝 (431) 0367・3965・6511・6763  
名古屋出張所 名古屋市中区千早町五丁目九番地の五 電話 (24) 2740・5753

## 建設機械部品及工具専門店

キャタピラ型サービспレス国産完成!



### Caterpillar

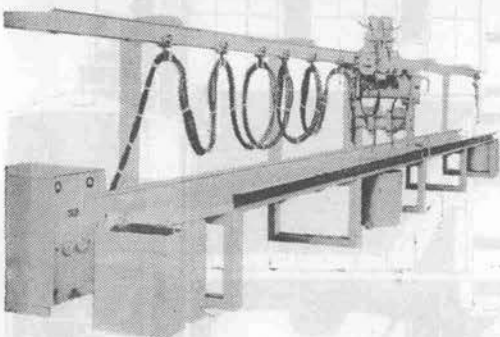
Caterpillar and Cat are Registered Trademarks of Caterpillar Tractor Co.

日本総代理店 大倉商事株式会社指定

能力 100, 70, 50, 30  
トンあり

各種アタッチメント併用により  
多種多様の作業可能

米国 O.T.C. 工具代理店



トラックリンク二連自動熔接機

手盛熔接では一回しか再生できないが自動熔接法では最低3回再生でき価格は手熔接と同じです。

## リンク完全再生

足廻りのコスト

大幅に低減

ロジャースリンクプレス (ピン, ブッシュの反転, 交換用及びシューボルト着脱機) との併用でシューボルトも2回以上使用出来ます。



キャタピラトラクターカンパニー  
三菱日本重工製建設機械  
小松製建設機械  
日野自動車工業製ダンプトラック

大倉商事株式会社指定  
三菱ふそう自動車株式会社指定  
小松サービス販売株式会社指定  
日野自動車販売株式会社指定

# マルマ重車輻株式会社

東京都世田谷区世田谷5の2653 電話 東京(414)5121(代表)5122・5123・5124・5125



最古の歴史・斬新な技術

# 特許ケンキ式 バッチャー・プラント

- ◆大きさは  $\frac{1}{4}M^3$  (9切) から  $3M^3$  (112切) まで各種。
- ◆仕様は全自動、半自動、手動のものを御使用上の御希望によって製作いたしております。
- ◆新工場設置の場合レイアウトの御相談に応じます。



**日本建機(株)**

本社 東京都千代田区丸の内2-8 TEL (281) 3781-2・5273  
大阪出張所 大阪市東区高麗橋2-9 (野村ビル) TEL (231) 1493

# 共栄ユニツク クレーン



## 助手や上乗りのいらないトラック

## 荷台のついたクレーン



◇ 1 台で ◇ 1 人で ◇ 2 役 ◇

〈ユニツク〉は——積込みと積下しの手間を省くので／経費を大巾に節減し——荷役時間を短縮して／稼働率を高め——上乗り一人節約による差益だけで／短時日のうちに償却が出来る——ニュータイプのクレーンです。

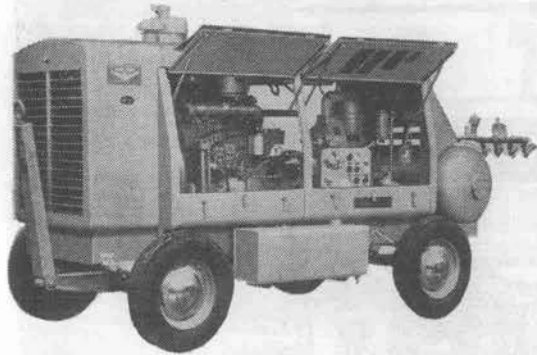
〈ユニツク〉は——どんなトラックでも／荷台を（約40梱）つめるだけで簡単に取付けられる／トラック塔載型・全油圧・360度回転式／車体の両サイドどちらからでも便利に運転出来／玉掛けも一緒に一人で全部の仕事が片附く——ニューデザインのクレーンです。

### 共栄開発株式会社

本社 東京・港区芝新橋5丁目4番地  
（菊栄ビル）TEL (581)6481~5  
工場 東京・大田区森ヶ崎70番地  
営業所 大阪／名古屋／福岡

# エアマン

## ロータリーコンプレッサ

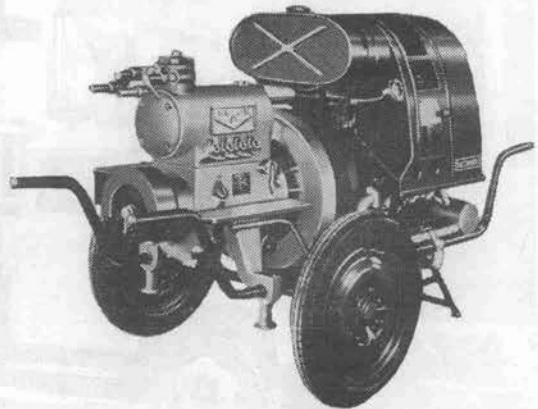


最高の性能  
最大の実績  
最低の価格

そして完全なアフターサービス

AMR600型・AMR340型・AMR250型  
AMR130型・AMR105型

## コンパクト



ロータリーコンプレッサの最新型

超小型  
超軽量  
超安価

エアマンコンパクト AMR 70型  
空気量 2m<sup>3</sup>/min・重量 300KG



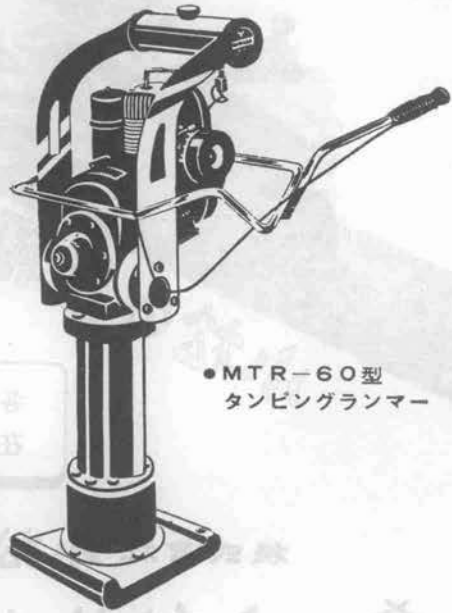
### 北越工業株式会社

東京都千代田区神田駿河台2の1 (近江兄弟社ビル5階)  
TEL.(291) 3301~5

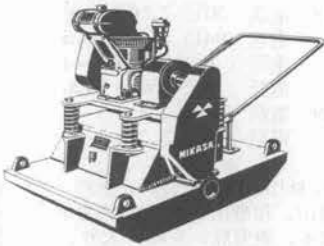
# 三笠特殊建設機械



●MVI-SM型  
コンクリートバイブレーター



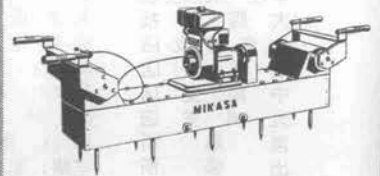
●MTR-60型  
タンピングランマー



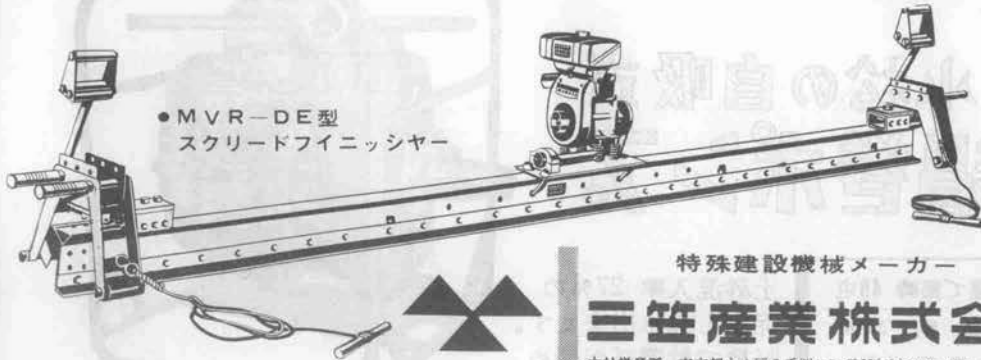
●MVCS-4型  
パイプロコンパクター



●MCD-3型  
コンクリートカッター



●MVS-DE型コンクリート  
平面バイブレーター



●MVR-DE型  
スクリッドフィニッシャー

特殊建設機械メーカー

## 三笠産業株式会社

本社営業所 東京都中央区八重洲4-5 電話(28)8673・8674・8544・9978

工場 群馬県館林市成島2142 電話 館林 2・21・1841

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 電話 大阪 (541) 9631-4

D-120 型

アングルドーザー



小松の各種建設機械

(カタログページ)

ブルドーザ  
モーターグレーダ  
タイヤドーザ  
ダンプトラック  
フォークリフト

各種部品  
在庫豊富

株式会社 小松製作所 総代理店



小松サービス販賣株式会社

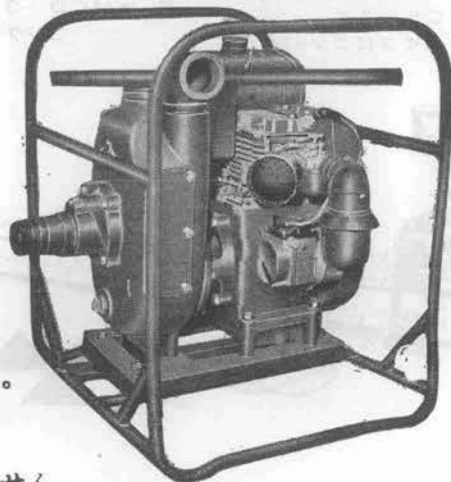
本社・東京支社  
大阪支社  
北海道支店  
東北支店  
中部支店  
九州営業所  
出張所

東京都港区芝田村町4の18 電話(501)7201代表  
大阪市東区釣鐘町2の36 ニュー大阪ビル 電話(941)5421~5  
大札幌市北一条西3丁目第百生命ビル内 電話(6)9301~4  
仙台市元寺小路79 広瀬ビル 電話(3)2557・5720  
名古屋市中村区水主町1の29 電話(56)4441~4  
福岡市天神町25 協和ビル 電話(75)3261~2  
横浜, 新潟, 神戸, 京都, 広島, 高松  
室蘭, 旭川, 北見, 帯広, 釧路, 盛岡, 郡山, 八戸, 秋田, 富山, 金沢, 水戸,  
千葉, 静岡, 長野, 宇都宮, 甲府, 浦和, 小松, 岡山, 和歌山, 彦根, 福井,  
岐阜, 四日市, 山口, 松江, 松山, 高知, 長崎, 熊本, 鹿児島, 宮崎, 大分,  
小倉, 佐賀,

小松の自吸式  
温巻ポンプ。

2"口径で毎時46屯  
総揚程 30m  
吸込揚程 7.5m  
土砂混合率 27%

土砂混入率 27%の  
泥水も揚水出来ます。  
軽量で持運びが極めて  
容易です。  
呼水の必要がありません。





# ウインドリフトコンベヤー

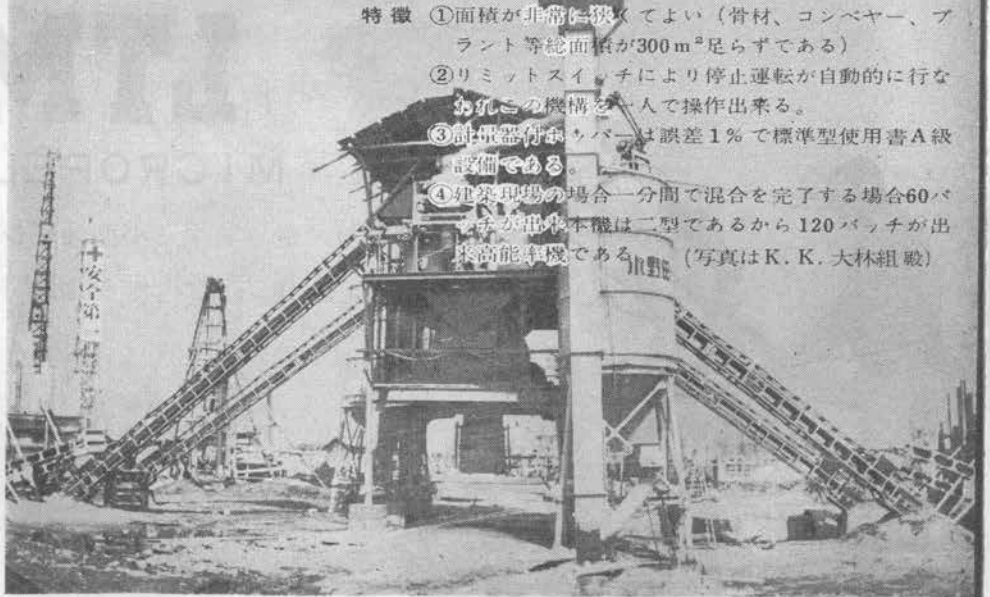
新幹線、名神高速道路に於て活躍中のウインドリフトコンベヤーでコルゲートパイプビンに骨材貯蔵の為急角度(45°~60°)にて骨材を運搬し、貯蔵ビンの下に骨材取出用コンベヤーにて自動的にプラントに運搬される状況写真(採用会社 間組、三井、佐藤、藤田、の各社)



- 特徴
- ① 定位置式コンベヤーの必要なし (リフトコンベヤーを急角度でコルゲートパイプに立てかけるだけ)
  - ② 流れ作業により自動的にバッチャーへ運搬される。
  - ③ 全体の面積が従来のプラントに比較して非常に狭くて済み (土地の問題の複雑な状況下に於て重要なポイントになる)
  - ④ コルゲートパイプ、ウインドリフト何れも組立分解が簡単であり、又従来のプラント設備に比較して価格の点に於ても問題にならない程安価である。

貯蔵骨材を主接ウインドリフトコンベヤーにより計量器付ホッパーへ運ばれ自動的に計量された骨材はミキサーに投入されるシステムで写真は28オミキサー二型である

- 特徴
- ① 面積が非常に狭くてよい (骨材、コンベヤー、プラント等総面積が300m<sup>2</sup>足らずである)
  - ② リミットスイッチにより停止運転が自動的に行なわれこの機構を一人で操作出来る。
  - ③ 計量器付ホッパーは誤差1%で標準型使用書A級設備である。
  - ④ 建築現場の場合一分間で混合を完了する場合60バッチが出来る本機は二型であるから120バッチが出来る高効率機である。(写真はK. K. 大林組)



特許 モーターブリー  
新製品 安全なモーター

モーターブリーのリード線が現場で悪くなくても絶対に漏電する事なく又切断された場合は誰でも現場で取換える事が出来る構造になって非常に便利なものです。

## 西部扶桑機工株式会社

本社 東京営業所  
名古屋出張所  
広島出張所  
福岡出張所  
福岡工場  
福岡工場

大阪市東住吉区桑津町6丁目12  
東京都北区浮間町8丁目6  
名古屋市守山区小島町1  
広島市比治山本町1丁目7  
福岡市荒江1丁目5  
大阪市東住吉区桑津町6丁目12  
福岡市荒江1丁目5  
堺市野邊町5丁目7

電話 大阪0435277-9・5781  
電話 東京(966)0594・3457  
電話 名古屋(55)1969・3740  
電話 広島(4)2818・8096  
電話 福岡(82)4350・5057  
電話 大阪0435277-9・5781  
電話 福岡(82)4350・5057  
電話 堺(5)0918

手動式

強力インパクトレンチ

# スウェンチ

(SWENCH)

建設機械の

オーバーホールに どんなボルト・ナットも

動力を必要とせず 1人で

処理できます。



最大トルク：

Model 1500 : 968kg-m

1250 : 722

1000 : 276

750 : 111

お問合せは

輸入元 極東貿易株式会社 (建設機械課)

千代田区丸の内丸ビル696

TEL (201) 0251, 0551 代表



# LTM

## MICROPELLE

大型同様の働きをする小型油圧ショベル

簡単な操作方式 / 作業効率の向上

バケット容量	100ℓ
有効積込量	180kg
揚起スピード	6秒
走行スピード	6km/h
水冷式ジーゼルエンジン	6HP
自重	500kg

# 極東貿易株式会社

本店：東京都千代田区丸の内丸ビル696区 電話 (201)代0251 (10)・0551 (10)  
支店：大阪・名古屋・福岡・札幌・沼津



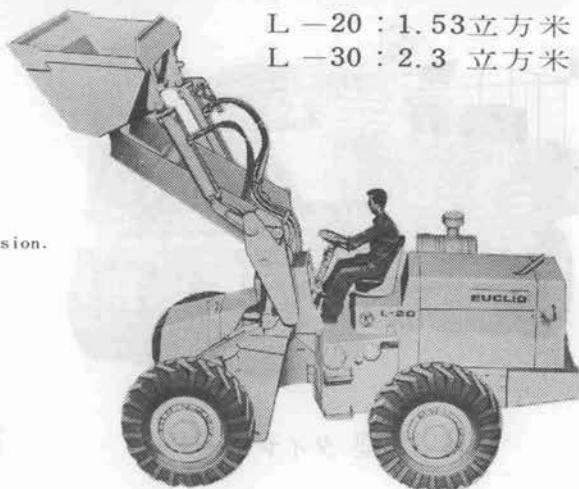
# EUCLID

7年間に亘る各種テスト，総ゆる使用条件下の稼働により，その優秀性は実証済

## FRONT END LOADER

**作業能率の向上！  
工事費の低減！**

1. 正味馬力 L-20：109馬力(GH3-71)  
L-30：152馬力(GM4-71)
2. Allison Converter, Torqmatic Transmission.  
によるPower Shift 及びPivot Steerにより  
高度の操縦性能
3. Accumulator方式によりDigging作業時  
機間の全出力使用可能  
Breakout Force  
L-20：10.251疋  
L-30：11.203疋
4. 最高路上速度  
L-20：45.4疋/時  
L-30：46.2疋/時
5. 最堅牢構造と整備点検上最適な設計



L-20：1.53立方米  
L-30：2.3 立方米

## Euclid TC-12 Twin-Power Crawler Tractor

1. GM6-71型 Diesel Engine
2. トルクマチック・ドライブにより  
高度の操縦性能
3. 最堅牢構造と整備点検上最適な  
設計

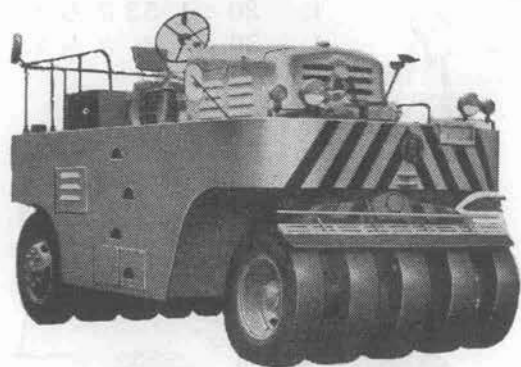
※ 作業効率の向上 工事費の低減



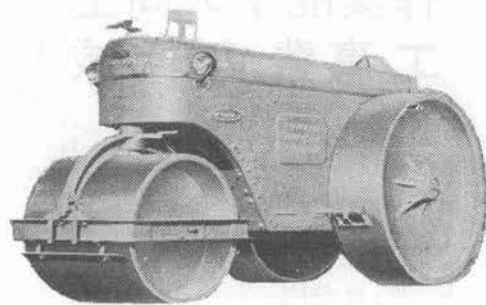
# 極 東 貿 易 株 式 会 社

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

# Roller



AR-15型 タイヤローラー



(10~12 吨)

MR-10型 マカダム型ロードローラー

新製品

HR-13型

ヒートローラー

(実用新案出願番号第26760号)



AVR-500型  
ソイルコンパクター



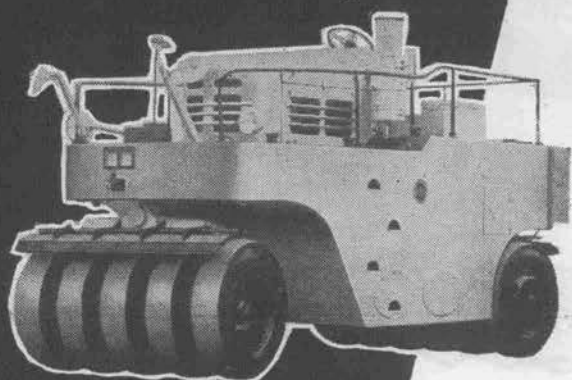
アスファルト舗装の仕上、補修用高熱ローラーで弊社が本邦最初に考案製作致しました。

## 旭建機株式会社

本社(営業部) 東京都中央区日本橋通3-7 電話 東京(281)3531(代)  
船堀工場 東京都江戸川区東船堀町574 電話 江戸川(651)6439, 4748  
大阪営業所 大阪市北区曾根崎新地3ノ47(沢田ビル) 電話 大阪(381)9225-(312)1573

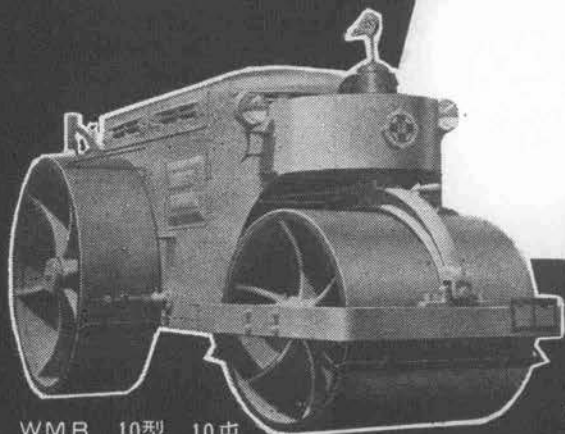
# ワタナベの

## ロードローラー

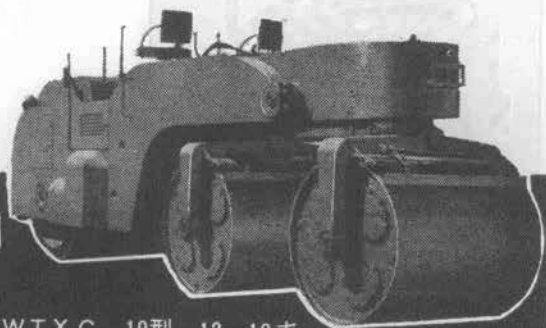


WP 15型 8~15吨  
自走式タイヤローラー

ロードローラー  
タイヤローラー  
3軸ローラー  
タッピングローラー



WMB 10型 10吨  
マカダムロードローラー



WTXC 19型 13~19吨  
3軸ロードローラー

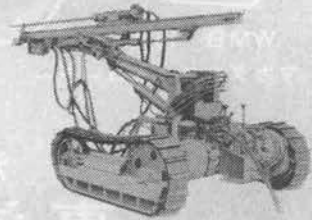
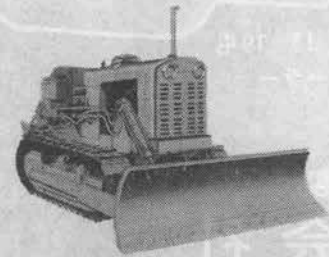
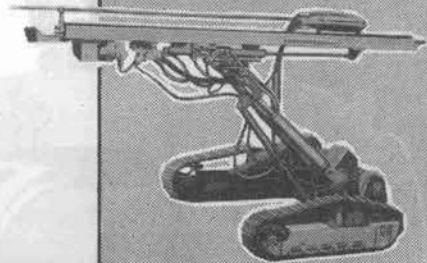
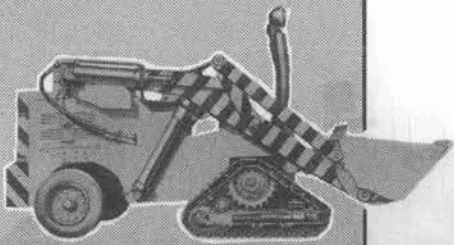
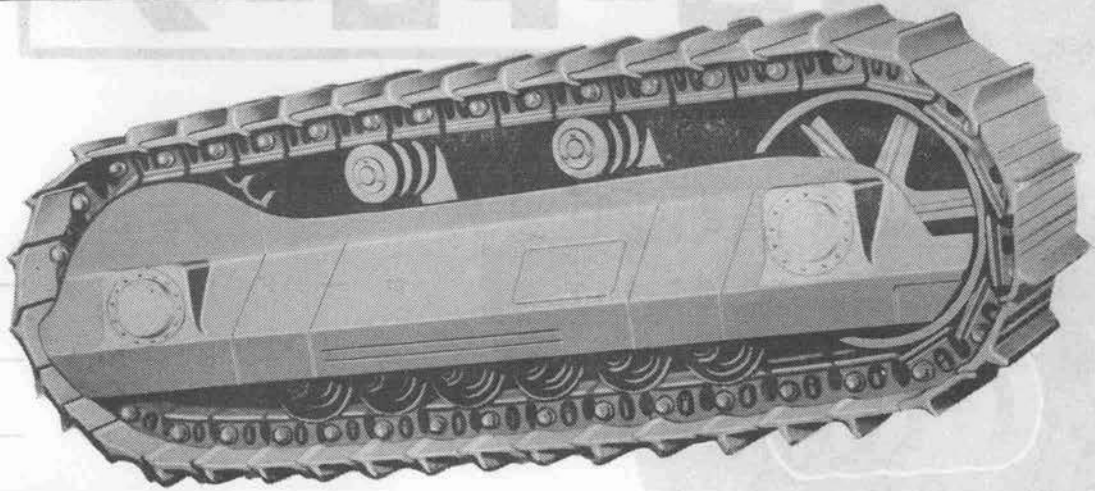
渡辺機械工業株式会社製  
**東洋棉花株式会社**  
機械第3部

本社 大阪市東区高麗橋3丁目1番地 電話 大阪(27)代表1261・代表8671番  
支社 東京都千代田区内幸町2丁目2番地(飯野ビル) 電話 東京(502)1251番  
支店 名古屋市中区伝馬町6丁目18番地 電話 名古屋(23)代表5101・7・7401 6番  
出張所 札幌・金沢・浜松・広島・岡山・福岡



小型クローラートラクター足廻関係の設計、製作は専門メーカーの東京鉄工所へ!

# トキロントラクタートラックリンク



## 営業品目

### リンク

キャタ、インター、小型  
各種リンク製作  
トラック、マスター

### ピン・ブッシュ

各種ピン・ブッシュ製作

### ラゲ

1", 1½", 2"×各サイズ  
その他足廻り一切の、設計製作



株式  
会社

# 東京鉄工所

東京都大田区上池上町621番地  
TEL (751) 代表 6161~4

# コンクリート・カッター

## ダイヤモンド・ブレード

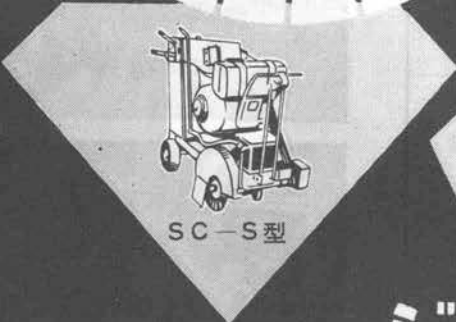
は飛躍的にその性能があがりました。  
目地切断の場合500~1500m コストは m/100.-を大巾に割っております。



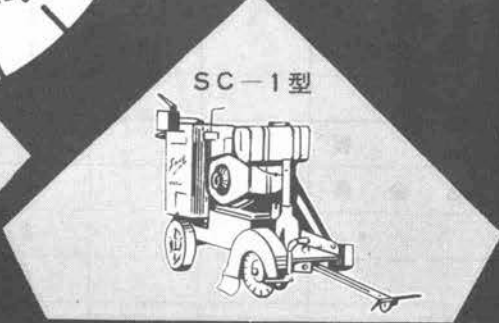
RSC-2型

自走式、大馬力、全油圧式

コンクリート・舗装厚  
25cm 完全切断



SC-S型

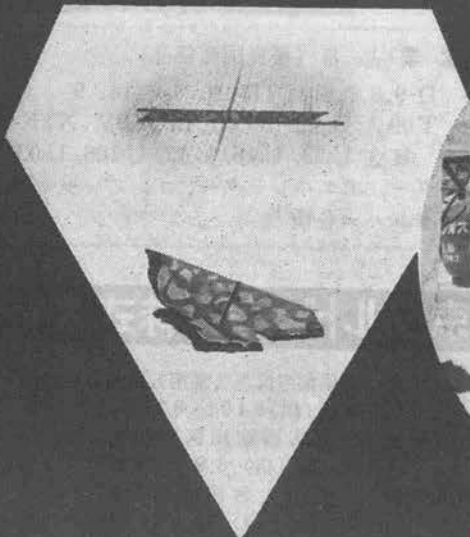


SC-1型

## ジョイント・シーラー

1日の注入能力750kg/セロシル  
補修目地

カッター目地に完全注入  
( $3 \text{ m}^2/\text{m} \times 60 \text{ m}^2/\text{m}$ )



GP-JS型

二重釜構造、ホース注入、ギヤーポンプ吐出式

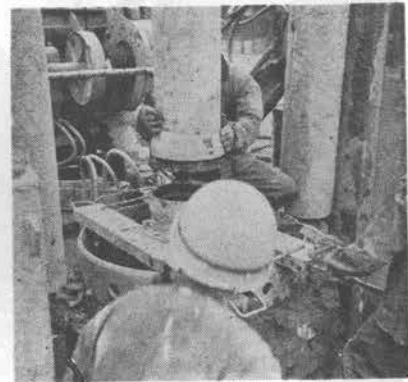
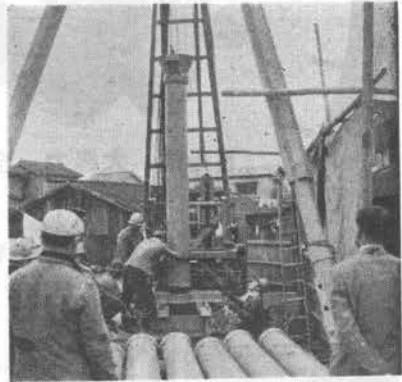
株式会社 精機研究所  
本社 東京都千代田区神田美土代町一〇  
電話(231) 三六九八・六二二一

# 水中コンクリート投入装置

(目的) アースドリル又はベノト工法に依る基礎坑(特に湧水甚しき)内に生コンクリートを投入する。

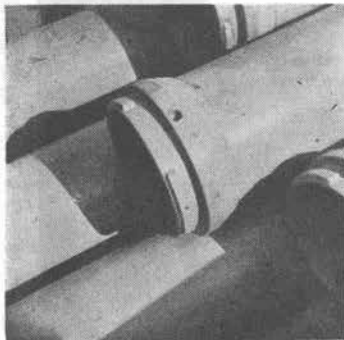
(構造) 標準1組分内訳下記の通りです。

品名	寸法		1組分量
	径	長さ	
トレミー管(中間用)	250 m/m	3 m	9
“( ”)		2 m	2
“( ”)		1.5 m	1
“(底部用)”		3 m	1
シユート			1
底板			20
締込金具			2
吊 ”			2
受 ”			1
スクリュー締込 ”			3



(特長)

1. 接続、取外が迅速、容易。
2. 水密が完全。
3. 鉄筋を使用の場合でも引掛らない。



(特許) トレミー管接手構造

営業品目(優良国産部品)

ブルドーザー D-9,8,7,6,4; TD-24, 18, 14, 9  
 T 09 A; D-120,80,50; BF, BBV; NTK-4  
 パワーショベル 日立 U 23, U 16, U 12, U 106, U 03  
 モーターグレーダー, ディエネレーター, コンプレッサー,  
 マルチプルタイタンパー各種

## B 東京ブルドーザー株式会社

本社 東京都港区芝公園第五号地 14 番地  
 電話 (431) 8401・8737・2349 番  
 大阪出張所 大阪市西淀川区野里町 551 番地  
 電話 (471) 3920・6543 番  
 福岡出張所 福岡市大名校区呉服町 63 番地  
 電話 (74) 3358 番  
 名古屋出張所 名古屋市中区矢場町 1 丁目 41 番地  
 電話 (24) 0593 番

# Hayashi

# VIBRATORS



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



製造 株式会社 林製作所

本社 東京都大田区矢口町805  
TEL (731) 1575・3411

大阪出張所 大阪市西区梅本町22  
TEL (541) 3049・5340

販売 建機工業株式会社

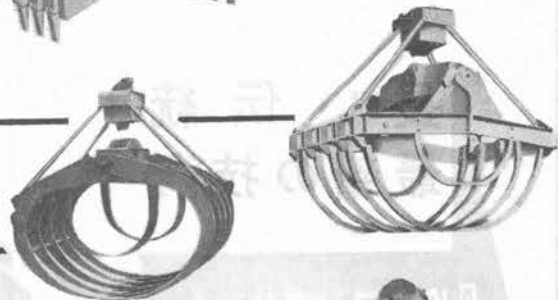
東京都港区芝浜松町2-1  
TEL (431) 2313・3452・7574

# マサゴのバケット

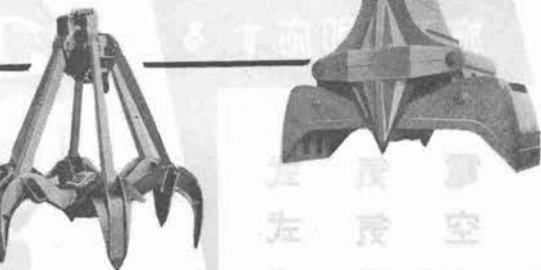
普通型バケット



クラムシェルバケット



フォークバケット



フォークバケット

カッチュー型バケット

ポリップ型バケット

## クレーン

7.5t×20m

半門型クレーン



眞砂工業株式会社

東京都足立区花畑町4074 TEL (886) 0268・2575



# 定評ある 谷藤の 土コンクリート 質ト 試験機

Model No. TS-428

## SJ式現場CBR試験機

本機は、スクリージャッキと容量5tのブルーピングリングを使用した現場CBR試験装置であります。

### 特長

- 一定した荷重速度、正確な荷重の読みで精密なデータが得られます。
- スクリージャッキはトラック等に取付けたままの状態で見場を移動できます。
- トラックとスクリージャッキとの間に球座を取付けたために、装置の設置が容易であり、正確な貫入試験が行なえます。
- 装置の全高は最小790mmであります。

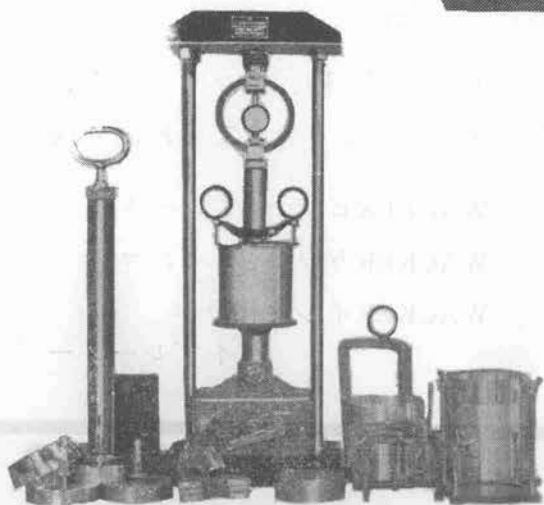
総重量70kg



TS-428

Model No. TS-427

## SJ式室内CBR試験機



TS-427

本機は、緩急二段切換式の手動スクリージャッキにて荷重し、ブルーピングリングにて荷重を計測する室内CBR試験装置であります。

### 特長

- スクリージャッキは容量5tを有し、緩急二段に切換えられます。
- スクリージャッキは油圧ジャッキのように荷重が衝撃的に加わることなく、一定した荷重速度が得られます。
- 容量2tのブルーピングリング使用により、荷重を広範囲にわたって正確に読みとることができます。

総重量 145kg



## 谷藤機械工業株式会社

本社 東京都千代田区九段2/1 TEL (331) 4650(直) 9821(代)  
工場 東京都品川区西大崎4/558 TEL (491) 4 5 6 1(代)

ワッカー  
**WACKER** BS-50KJ



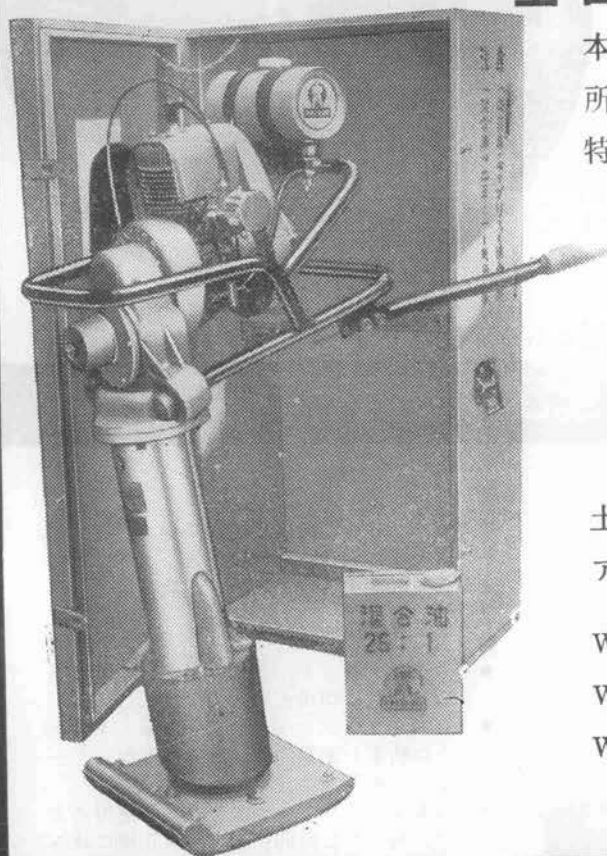
# ビブロランマー

西独の発明品

全世界で証明済

本機の品質・性能は模造品の及ぶ  
所でない!

特別に設計されたエンジン搭載!



土、砂利、砂、コンクリート、  
アスファルト等全ての締固め用

WACKERビブロ プレート

WACKERガソリン ハンマー

WACKERインターナル

バイブレーター

総 発 売 元

株式会社

**マイカイ貿易商会**

本社 東京都千代田区麴町3-7  
電話 (331) 5576 (代)

**NIPPON WACKER**

Co., Ltd

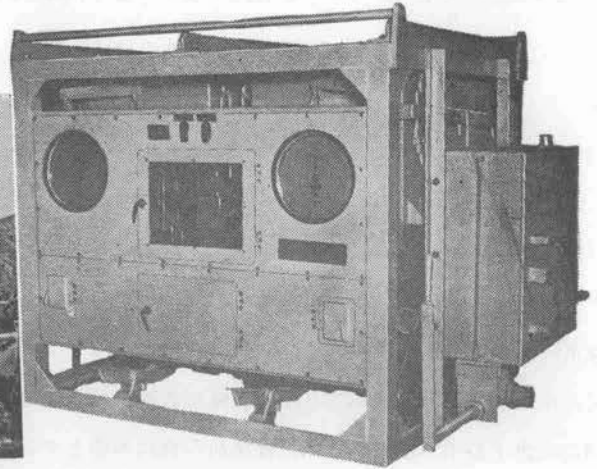
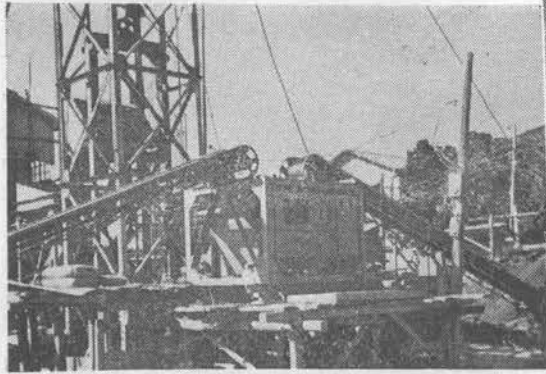
製造元

**日本ワッカー株式会社**

東京都大田区東蒲田4丁目28  
電話 (731) 4778



# N.D.K式 (自動計量式) セミバッチャープラント



ダブル型 (個別計量)

市販のベルトコンベアー (7 m) 二台使用で完全な自動式バッチャープラントに成ります

## 特徴

- (イ) コンクリートの装造能力は大型機械と変わらない
- (ロ) 価格が安い
- (ハ) 従来の機械と異り本体の何処にぶれても計量に関係なく使用出来る
- (ニ) 基礎工事の必要がないばかりでなく附随施設がいらぬ
- (ホ) 自動計量式であり、自動バッチカウンターが設けてある
- (ヘ) 製造人員が少なくて済む

Ⅱ型セミバッチャーの使用現場の作業人員は

1. バッチャーミキサーおよび水量計操作……………1名
  2. セメント開袋、投入……………1名
  3. 砂利用供給コンベアー側……………0名
  4. 砂用供給コンベアー側……………2名
- 計 4名

21切ミキサー使用の場合

Ⅱ型セミバッチャー使用	
計量 (同時計量)	50秒
ミキサーへの投入	10秒
ミキサーの練時間	90秒
排出時間	20秒
合計	120秒

(混練時間中次回骨材計量完了)

1時間コンクリート製造能力  
 $0.60\text{m}^3 \times 30\text{回} = 18\text{m}^3$

## 日本度量衡器株式会社

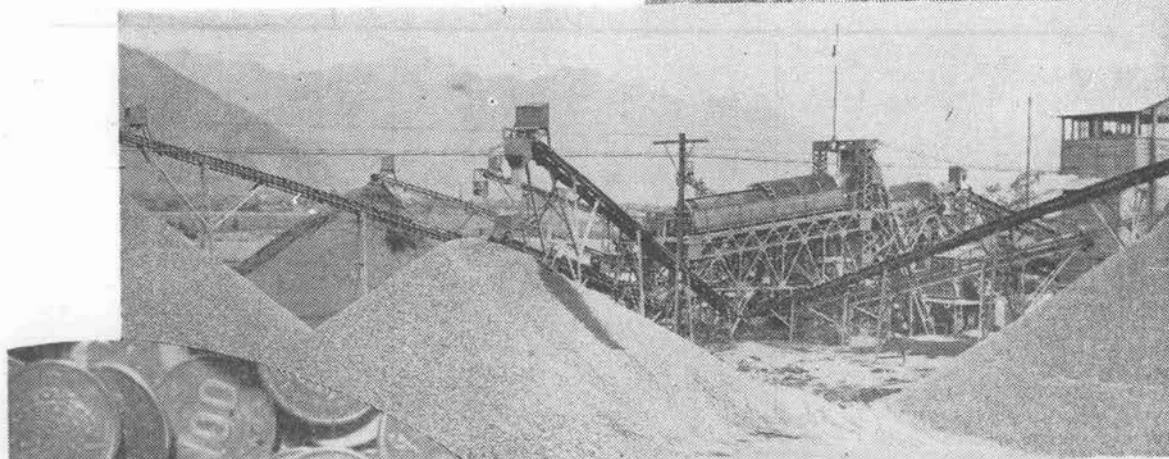
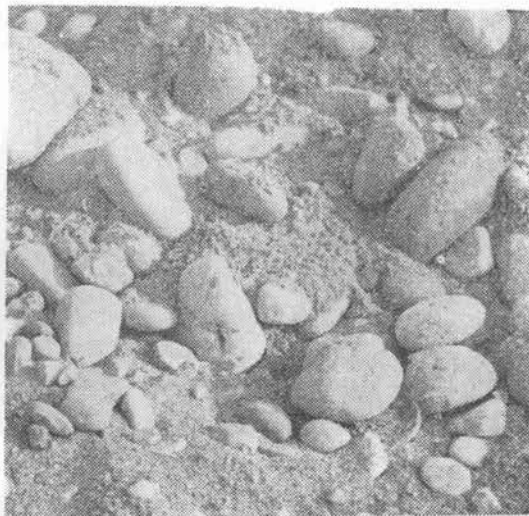
本社工場 東京都杉並区阿佐ヶ谷4-430 電話 (311)0171~0174  
 名古屋工場 名古屋市熱田区六番町6-22 電話 (66) 4473・4491  
 浦和工場 浦和市大字西堀字桜田 電話浦和 (04881)9960

# 砂礫はまさしく砂と石である .....

..... 気工社の骨材生産機械を御使用になるまでは、  
低コストと大量生産、そして優れた物産!!

この三つがそろって初めて砂と石は利益を生み出す商品になります。!

だからこそ高収益の最も確実な近道気工社の骨材生産機械を多くの骨材生産技術者が求めるのです。気工社は過去10年たゆみない開拓者精神にのっとりさまざまな注目に値する設計をたえず試みて来ました。例えば可搬式砂利採取機・可搬式碎石機・切込採取機・可搬式選別機等、更に時代の脚光を浴びる玉石碎石プラントそれらの総ては常に気工社の技術者によって開発されて来たものです。何らかの手段で、私達が作り出す機械が貴社の便宜との利益に資する事が出来れば気工社全員の真に本望とするところです。



株式會社 氣工社

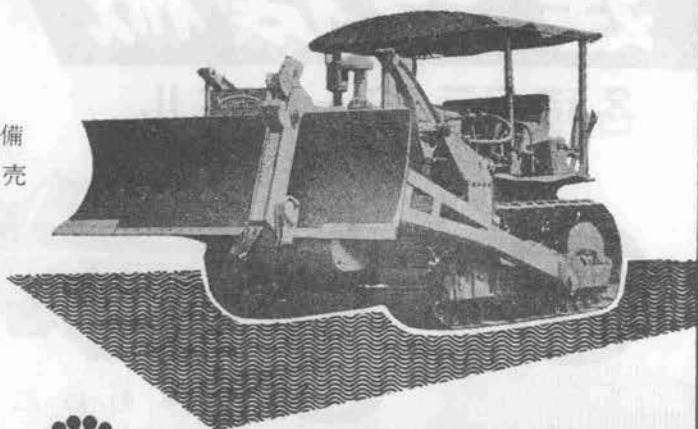
本社 東京都品川区大井坂下町2748  
電話 (761) 代表 9166-7・8636  
5580・0689  
工場 東京都大田区北糝谷227  
電話 (741) 代表 8831~6  
大阪出張所 大阪市西区本 田2番町14  
(川北ビル)  
電話 (541) 7740・7850  
札幌出張所 札幌市南八条西7丁目1036  
電話 (6) 9446・9755



# Komatsu の建設機械

## 営業内容

各種 {  
 フルドーザ } 整備  
 バケットローダー } 販売  
 ドーザショベル }  
 モーターグレーダ }  
 フォークリフト }  
 ドーザルータ製作



株式会社 小松製作所 代理店  
 小松サービス販売株式会社 指定工場  
 特約店

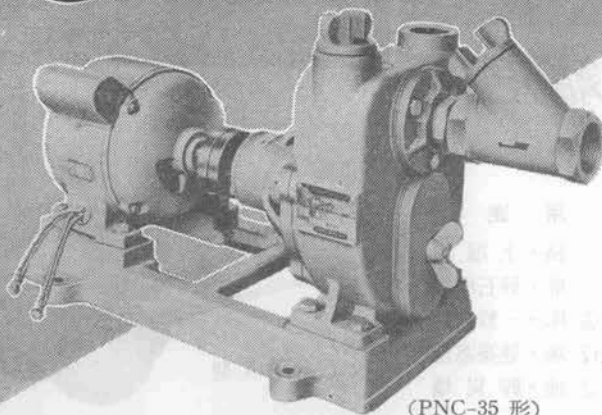


## 田中産業株式会社

兵庫県尼崎市西長洲本通二丁目四五  
 TEL 大阪 代表 (401) 4541



# ポンプ-自吸式ポンプ



(PNC-35 形)

浄化槽  
 給排水設備に!!

## PNC-35 形

### 自吸式うず巻ポンプ

#### 特長

- ・単相電源でも使える
- ・実用新案の軸部シールで完全な自吸式
- ・浄化槽用として手入が容易な小形高効率のポンプ



## 新明和工業株式会社

東京営業所住所下記に移転いたしました  
 東京都千代田区神田司町1の11 (丸善ビル) TEL (31) 0181~4

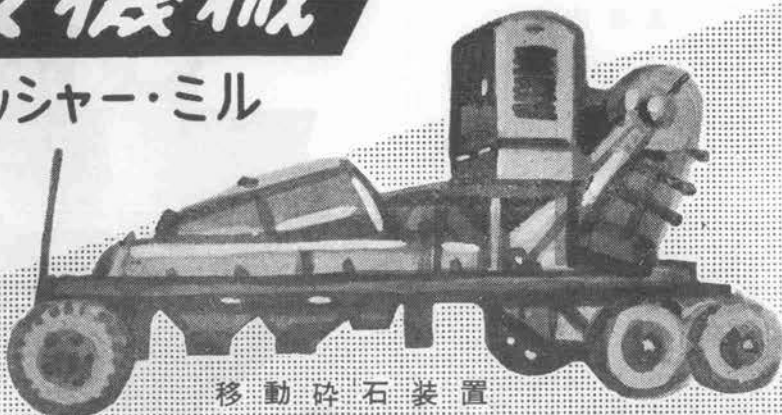
営業所  
 札幌・東京・名古屋・大阪・福岡  
 出張所  
 仙台・富山・広島・小倉



最古の歴史，最新の技術……

# 建設機械

各種クラッシャー・ミル



移動砕石装置

## 大塚鉄工株式会社

東京都港区芝三田豊岡町10  
電話 三田(451)1161~4

特急「こだま」製作の技術を誇る  
近車のバイブロコンパクター

土の締固め機械の寵児!

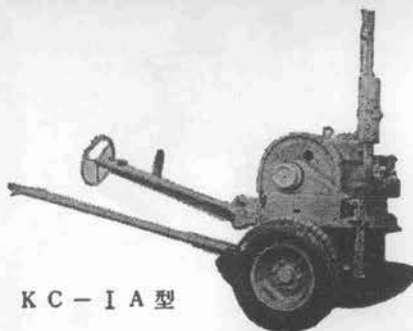
特許 PAT第231855号



KC-II型

製造元

用途  
道路・土堰堤  
築堤・砕石堰堤  
鉄道床・一般整地  
飛行場・建築基地  
埋立地・貯炭場



KC-IA型

近畿車輛株式会社

(鉄道車輛、建設機械、建築用鋼製建具、鉄鋼構造物、製造販売)  
本社 大阪府布施市橋本一ノ一 電話 大阪(781)2231  
東京事務所 東京都千代田区丸の内丸ビル429号 電話 東京(201)0047-9

発売元

近畿工業株式会社

大阪事務所 大阪市北区本槻町27番地の2新富田ビル2階 電話 大阪(31)1026-1185・1509番  
東京事務所 東京都千代田区神田岩本町15の2北原ビル2階 電話 東京(33)3455-4046・5889番

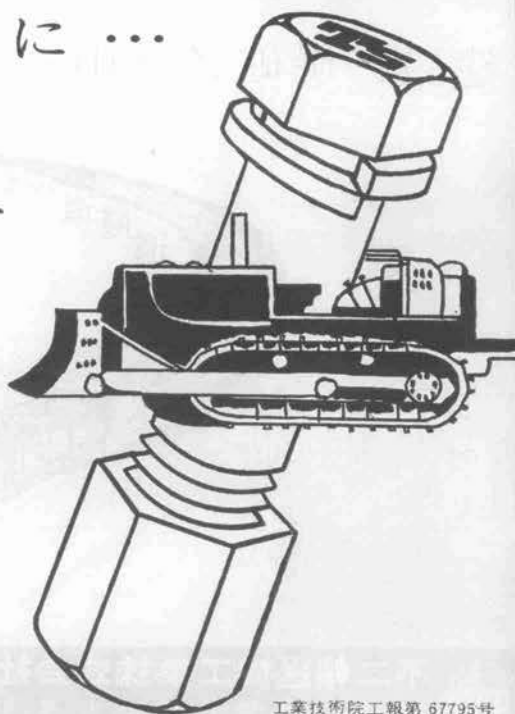
建設車輛足廻に...



東栄の  
シューボルト

営業品目  
シューボルト  
マスターピン  
グリッペン  
グリスニップル  
其他特殊鋼ボルト・ナット

カタログ上呈



工業技術院工報第 67795号

本社 東京都港区芝田村町4-15 TEL(43)三三三  
工場 東京都江戸川区西小松川二-二六三七

東栄鋼業株式会社

豊富な経験と最新の技術を誇る!!

建設機械用・工作機械用

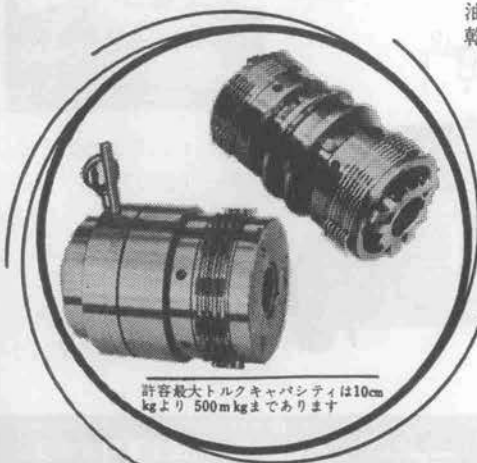
小倉

多板摩擦  
電磁多板  
油圧多板

クラッチ

種類一  
油中運転型  
乾燥運転型

代理店



許容最大トルクキャパシティは10cm  
kgより 500m kgまであります

- |  |  |
|--|--|
| <p>有限 泰明商會<br/>東京都中央区銀座2-3<br/>TEL 東京 (535) 3 4 4 1(代)</p> <p>有限 泰明商會大阪出張所<br/>大阪府西区南船場2-7<br/>TEL 大阪 (440) 9 3 2 9</p> <p>有限 山武商會<br/>東京都港区芝田村町2-15(兼社ビル)<br/>TEL 東京 (581) 0 2 3 6(代)</p> <p>有限 山武商會大阪支店<br/>大阪府東区中津4-1(三榮ビル)<br/>TEL 大阪 (230) 2 5 0 7-2 5 0 9</p> <p>有限 山武商會名古屋出張所<br/>名古屋市中区錦中町通9-8(大和生命ビル)<br/>TEL 名古屋 (22) 5369-5865-6472</p> | <p>有限 山武商會小倉出張所<br/>小倉市黒野4-127(おみやビル)<br/>TEL 小倉 (5) 3 6 8 1-4-8 2 4 9</p> <p>有限 伊東商會<br/>東京都中央区京橋3-2(片倉ビル)<br/>TEL 東京 (281) 3441-3-6010-6017</p> <p>有限 伊東商會大阪出張所<br/>大阪府南区大空寺町西之町2-1<br/>TEL 大阪 (273) 8190(直通) (261) 6030-9</p> <p>有限 伊東商會名古屋出張所<br/>名古屋市中区広小路通4-17(東ビル)<br/>TEL 名古屋 (22) 4 5 7 0-4 7 6 7</p> |
|--|--|

カタログ贈呈

製造元

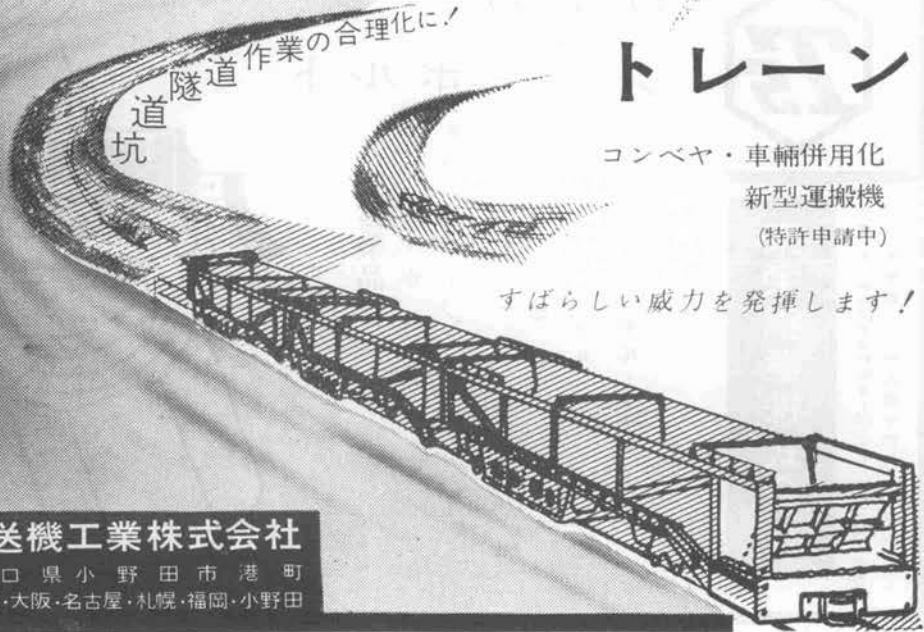
小倉クラッチ株式会社  
(旧 株式会社 小倉製作所)

本社 東京都中央区宝町3丁目2番地新栄橋ビル5階  
TEL (561) 1 8 5 2-3・(535) 4 7 5 5

桐生工場 桐生市相生町2丁目417番地 TEL 7101(代)

建設！炭砒！鉱山に！

# バンカー トレーン



コンベヤ・車輛併用化  
新型運搬機  
(特許申請中)

すばらしい威力を発揮します！



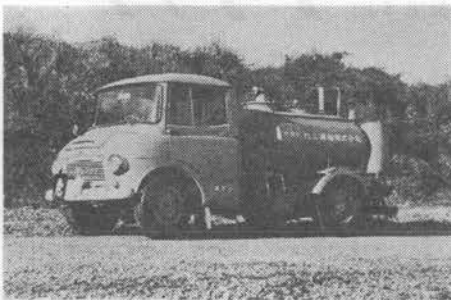
不二輸送機工業株式会社

本社工場・山口県小野田市港町  
営業所・東京・大阪・名古屋・札幌・福岡・小野田

○堀田式万能デストリビューター

P. Pat. No. 38634

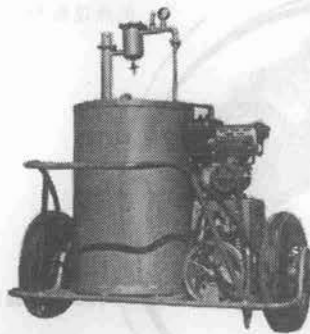
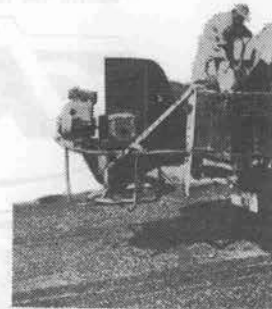
新案出 No. 61026



アスファルト、タールの撒布は勿論  
カチオン系乳剤でも季節に関係なく  
無加熱常温で自由に撒布できる。

○マテリアルエンジンブレッダー

○手押エンジンブレイヤー  
(実用新案出No. 54113)



カチオン系乳剤(常温)  
タール、アスファルト  
撒布に最適

○アスファルト、タール  
並に乳剤用舗装小  
道具



株式会社 堀田鉄工所

名古屋市市中川区十番町6の3  
電話 (66) 0432・3569

# 越原の 建設工事及荷役用機械



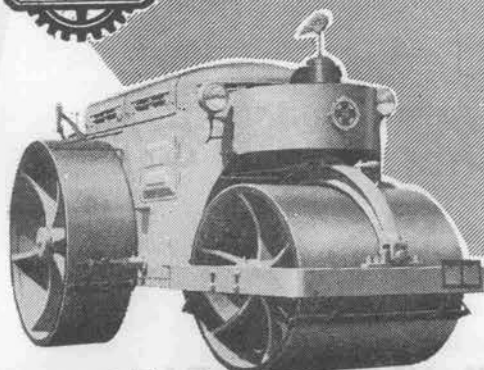
## 営業品目

各種巻上機	ユニバーサルリフト
コンクリートミキサー	ユニバーサルクレーン
パッチャープラント	クラフトクレーン
各種クレーン	スーパーウインチ
各種コンベアー	スーパーミキサー

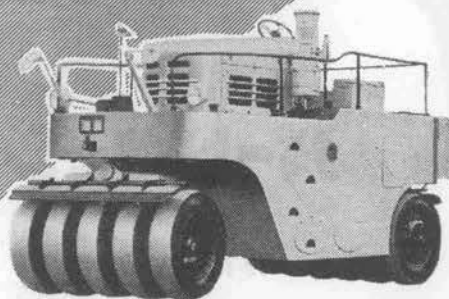


## 株式会社 越原鉄工所

本社及工場 大阪市西成区長橋通 8-16 TEL大阪(562) 3551 (代) - 6  
 東京営業所 東京都港区芝琴平町39番地 TEL東京(501) 3554・9745



WMB10型 10吨 マカダムロードローラー



WP15型 8-15吨 自走式タイヤローラー

## 渡邊機械工業株式会社

本社 東京都中央区宝町 3 5 電話東京(561)0997・1520・3769・8229  
 第一工場 埼玉県川口市青木町 3-59 電話川口3573・6338・6961  
 第二工場 埼玉県川口市芝柳崎風間 電話 蕨 4659

## 営業品目

ロードローラー  
 タイヤローラー  
 3軸ローラー  
 タンピングローラー

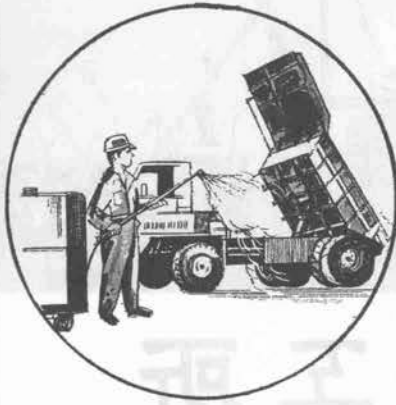


工事現場の能率化に先づ本機を御試し下さい

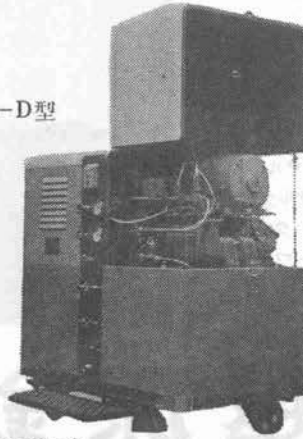
# KSK強カスチームクリーナー (洗滌機)

建設機械の整備洗滌用

寒冷地土建骨加熱  
コンクリート養生用

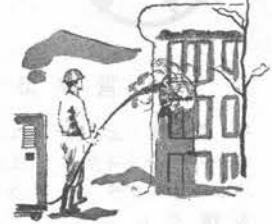


KK-D型



— (型録送呈) —

(◎本機は寒冷地用として特別設計してあります)



(建物の降雪を溶し鉄骨を温める図)



(砂利置場の凍結を溶かす図)

くろがね工具株式会社

東京都港区芝田村町2-5 電話(591) 6251(代)

磨耗部分の肉盛には

バンコー

## ハードフェンシング熔接棒を!!

代表銘柄 衝撃を伴う磨耗には……………HMC-15 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**

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(431) 7048  
 名古屋出張所 名古屋市中区六軒町2丁目10 電話名古屋(53) 2652  
 小倉出張所 小倉市大門1-7 電話小倉(56) 308

製造元 **蕙興電極棒株式会社**



# ブルドーザー・ショベルの

足廻りの

**再生** バンコー表面硬化溶接棒による肉盛溶接

**パーツ** トキロン製品の御用命は

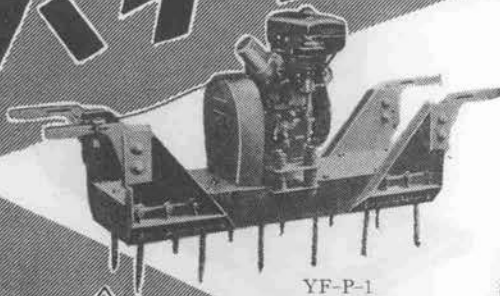
優秀な技術と豊富な経験ある弊社へ

(トキロン 関西地区  
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	(431) 7048
名古屋出張所	名古屋市西区六旬町2丁目10	電話名古屋	(53) 2652
小倉出張所	小倉市大門町17	電話小倉	(56) 308

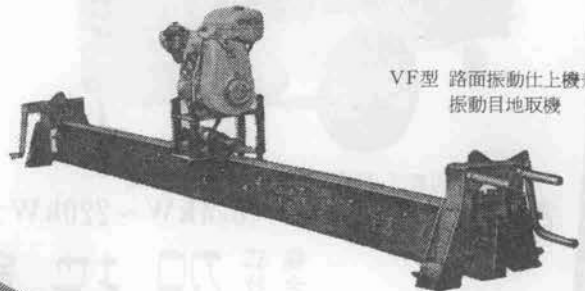
# コンクリート バイブレーター



YF-P-1  
平面振動機



YF-A型 棒型振動機



VF型 路面振動仕上機兼  
振動目地取機

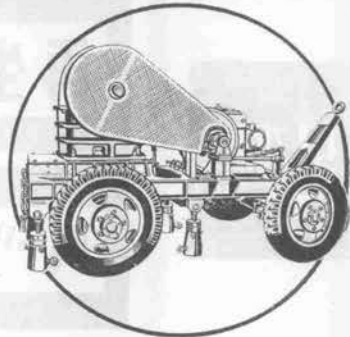
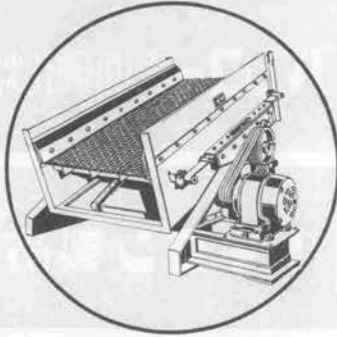
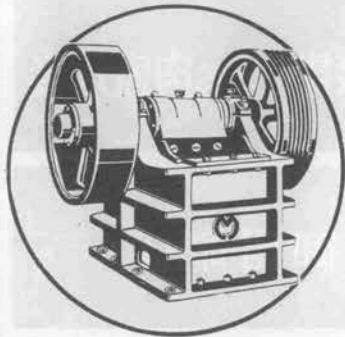


山田機械工業株式会社

本社・工場 東京都北区赤羽町1-200  
電話東京(901)3763(夜間通用)  
営業所 東京都北区稲付町3-16(田中屋ビル)  
電話東京(901)03148455

# 前川の碎石プラント

並に製砂装置



- 各種クラッシャー ●ロータリーインパクト クラッシャー ●ハンマー クラッシャー
- RG型バイブレーションスクリーン ●トロンメル ●混式・乾式チューブミル ●コンカルボールミル
- 各種篩機械選別機 ●選鉱製錬設備一式 ●各種碎石プラント一式 ●鑄鋼・高マンガン鑄鋼

鉱山・化学・建設用機械製作  
株式会社 前川工業所

大阪市城東区放出町1103  
電話 大阪 (代表) (971) 6251 (661) 1740  
東京都中央区日本橋小舟町2/8(上条ビル内)  
電話 東京 (661局) 8 7 6 6

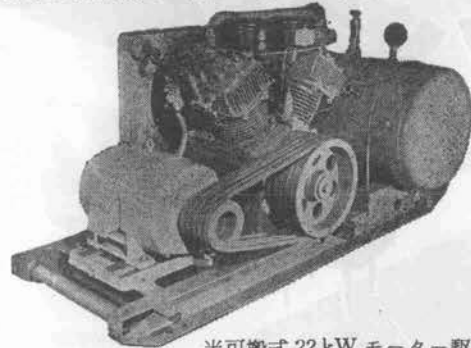
**KAJI**

## 加地式 エアーコンプレッサー

可搬式、半可搬式 エンジン又はモーター直結  
本機は空冷式2段圧縮で小型軽量取扱便利な最も信頼性の高いコンプレッサー



可搬式 22kW 新三菱エンジン直結



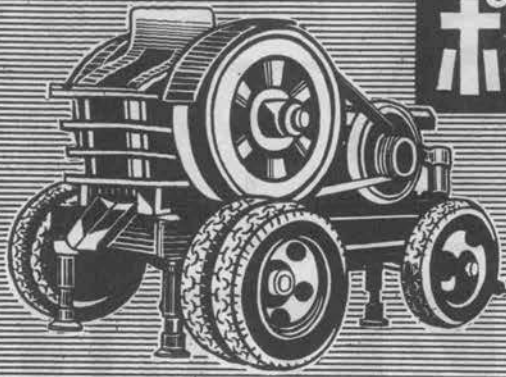
半可搬式 22 kW モーター駆動

各種コンプレッサー (0.4kW~220kW 水冷空冷) を生産する専門メーカー

株式会社 加地鉄工所

本社 堺市三宝町2丁136番地 電話大阪(671)4728 堺(2)0841~0844  
東京営業所 東京都千代田区神田鍛冶町2の8 電話東京(251)4469

道路工事には和田の



# ポータブルクラッシャー

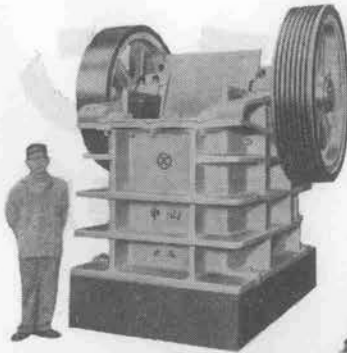
新品・中古品在庫豊富

其の他  
土木建設用諸機械各種  
不用機械買い受けます

## 株式会社 和田工業所

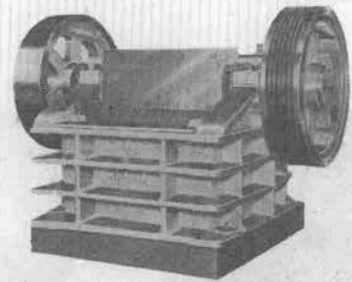
大阪市西区本田町1丁目15番地 電話大阪(531)5505・9345(541)3345~6

代理店 K.K.小松製作所・K.K.酒井工作所・K.K.早川鉄工所・東京工機K.K.

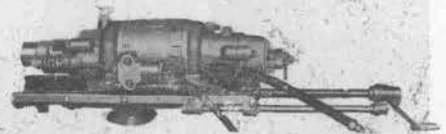


ファインジョークラッシャー

採掘から  
粗砕・粉碎まで



細割専用 ファインジョークラッシャー



電動さく岩機

### 製作種目

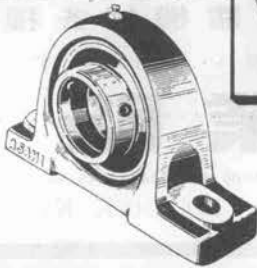
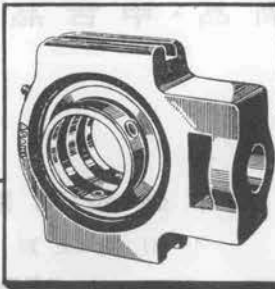
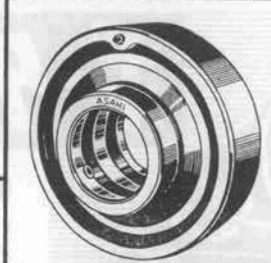
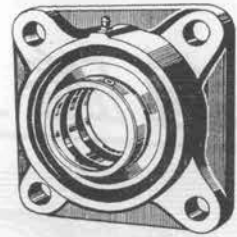
各種クラッシャー 電動さく岩機  
オーガードリル 選別機  
ボールミル 砕石プラント  
鉱山・窯業機械 選鉱設備プラント

## 株式会社 中山工業所

本社 大阪市東淀川区野中南通3丁目 電話大阪(301)3151~3  
(302)1861・3191  
東京事務所 東京都中央区西八丁堀3丁目20(第二遠藤ビル) 電話東京(551)6568・7068  
福岡出張所 福岡市蓮池町(善導ビル) 電話福岡(3)3698・4651  
札幌出張所 札幌市南二条西1丁目(中山機械商事内) 電話札幌(5)2191

建設機械用ベアリングとして最適の

# ボールベアリング ユニット



## 特 徴

- 1 特殊な自動調心面
- 2 単列深ミゾ形の内部構造
- 3 完全な密封装置
- 4 止ネジによる軸への取付け
- 5 容易な取扱い

# ASAHI

## 旭精工株式会社

大 阪 ・ 東 京 ・ 名 古 屋 ・ 小 倉 ・ 札 幌

# プルトン ローラチェン

## 重荷重用



## 山久チェーン株式会社

大阪営業所 大阪市北区曾根崎上1ノ14 TEL(341) 4831代表  
本 社 東京都中央区日本橋本石町4ノ6 TEL(231) 8551~5  
営 業 所 札 幌 ・ 名 古 屋 ・ 広 島 ・ 福 岡

軽快で堅牢

# 協三の油圧式3tクレーン



### 全油圧式

巻上、旋回は油圧モーター、俯仰は油圧シリンダーにより作動し、すべて油圧弁を切換える丈で簡単に操作が出来ます。

機体寸法	長サ×巾×高さ 5.8×2.2×2.86M
原 動 機	新三菱KE-31ディーゼルエンジン
自 重	6,500kg



## 協三工業株式会社

本 社 福島市三河南町九十八番地  
電話(福島)(2)4191(代)  
東京事務所 東京都中央区西八丁堀一ノ四ウメビル内  
電話 築地(551)4620・4621・4973・6508番

従来の  
内外機を  
凌駕する高性能



D-07型

# 日本車輛の 万能掘削機

主要取扱品目

## ブルドーザー シャベル

及び 部品全般



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 1-15 電話 561 7227・7228・7798  
工場 東京都江東区深川永代 2-60 電話 641 3 3 0 7



# 堅実なる基礎は

# 新 型

日本ランマー

ランマー  
専 門

日本ランマー株式会社

本社営業所 東京都渋谷区代々木1丁目 45  
電 話 (369) 4004・4804



築 堤 工 事  
割 栗 工 事  
杭 打 工 事  
基 礎 工 事  
道 路 工 事  
ガス・水道工事

(カタログ進呈)



## 地盤の安定に新しい薬液の登場!!

### ■特許 AM-9 薬液注入工法

#### 特 長

- アクリル樹脂原料を主剤とした、全く新しいケミカルグラウト工法。
- 粘性が全くなく水の入る処へはどこでも入る。
- 固結時間（ゲルタイム）を数秒から数時間の間自由に、かつ正確に調節できる。
- ゲルの耐久性、耐酸耐アルカリ性が強く半永久的。

#### 適用工事

- ダムの遮水壁・地中削孔・地下室・トンネル・鉱坑・下水管等の漏水及び湧水防止・仮締切・根伐等への地下水流の防止。
- トンネル工事・ケーソン工事・坑道掘削・根伐工事の軟弱地盤の安定化。

本工法は当社がアメリカン・サイアナムिट社より実施権を得て施工いたしております。



## 鹿 島 建 設 株 式 会 社

本 社 東京都中央区八重洲5-3 電話 東京 (281) 6311・6211  
技術開発部 東京都港区赤坂溜池町17 八千代ビル 電話 東京 (481) 8181

(お問合わせは当社技術開発部へ)

内外ディーゼルエンジン用

# 噴射ポンプ<sup>®</sup>販売・修理

ノズル  
プランジャー  
高圧パイプ  
製作

ディーゼル機器  
インター  
キャタピラー  
アメリカンボッシュ

## 内燃機部品工業株式会社

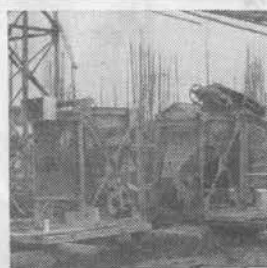
東京都港区芝浜松町二丁目三十一番地  
電話 芝 (431) 4297 (501) 7979・8735

KENGIKEN



建技研

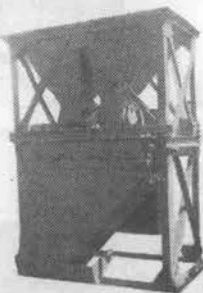
### 0.6~0.8m<sup>3</sup>自動式個別計量技研プラント



機高が  
最も低く  
仮設々備の  
要らない  
理想的な  
プラントです

個別計量でしかも  
自動式ですから計量は正確  
能率は最高です  
大型バッチャーの時代は去りました。

### 0.4~0.6m<sup>3</sup>ベビーバッチャープラント



#### 簡易型直接投入プラント

実用新案 No. 41155

#### 計量支桿囲繞式計量器

実用新案 No. 41154

1. 正確な計量 {ダイヤルと  
横桿の併用}
2. 高能率
3. ベルコンの直接使用
4. 構造堅牢取扱簡便
5. 価格低廉
6. セメントの地上投入

## 建設機械技術研究所

東京都中央区西八丁堀2の8 (高木ビル)  
電話 (551) 0684 夜間(0422)(4)1477

# クニゲル

基礎工事に  
泥水に!

業界に絶対信用ある  
山形産ベントナイト

1. 高い粘性による  
コストダウン
2. 高い膨潤
3. 少ない沈澱
4. 品質安定



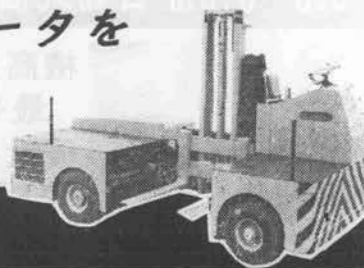
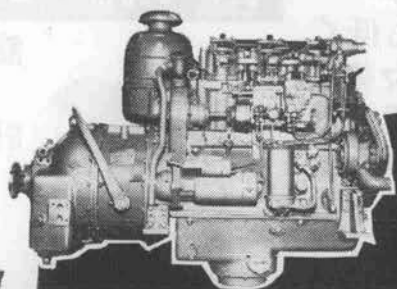
## 國峯碓化工業株式會社

本社 東京都中央区新川1-10 電話(551)6276(代)  
工場 山形県大江町左沢 電話 左沢 20・67  
鉱山 山形県大江町月布 電話 貫見 14

Skinko

荷役機械に  
シンコー高速ディーゼル機関と

トルクコンバータを



Z312型機関及びSCA0.85型  
トルクコンバータ搭載の5トン  
サイドホークリフト

特長

Z312型機関及びSCA 0.85型トルクコンバータ	小型、軽量、強力 故障のない構造 運転、保守、点検の容易	始動容易 優れた耐久性 高い経済性
-------------------------------	------------------------------------	-------------------------

## 振興造機株式會社

Z312型機関及びSCA0.85型トルクコン  
バータ搭載の5トン トンボクレーン

本社及工場 大田市本今町一六八二番地ノ二 電話大田3121-4・4121-2番  
東京事務所 東京都中央区西八丁堀ノ四神鋼ビル内 電話東京(551) 3128-9番  
大阪営業所 大阪市東区北浜三丁目五番地 大阪神鋼ビル 電話(202) 3353-4番  
小倉営業所 小倉市京町十丁目五十鈴ビル 電話(52) 8431-5番



## 三大特徴

切れない！減らない！高くない！

- ◎探傷検査により、肉眼で見えない傷部も修復。
- ◎肉盛層硬度自効硬化後ショアー70°~75°  
ピン・ブッシュ2.5~3.5mm硬化層で  
ショアー70°~80°
- ◎新品の半値以下で完全に修復。  
実働2000時間使用可能

ピン・ブッシュ販売代理店を求む



株式  
会社

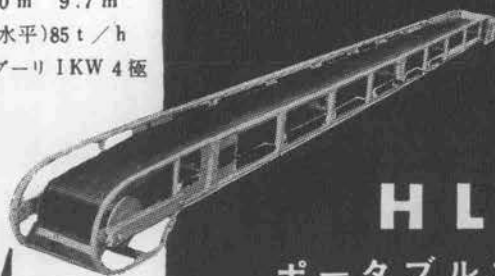
# 東京リンク製作所

本社工場 東京都大田区糀谷町4-40 電話(741)2238  
六郷工場 東京都大田区南六郷3-19 電話(738)1019

新発売

機長 7.0 m 9.7 m  
最大能力(水平)85 t/h  
モータープーリ 1KW 4極

# HL



HL型  
ポータブルコンベヤ

● より軽く・より丈夫に・より安く



## 三機工業株式会社

機械部

● 本店 東京都千代田区有楽町(三信ビル) 電(591)5251  
支店 大阪 名古屋 福岡 札幌 広島  
工場 鶴見 六郷

COARSE ROCK    FINE ROCK    COBBLES    SAND

PORTLAND CEMENT

コンクリートプラント用  
バッチング計量機

BATCH MASTER

WATER. & A.E. AGENT.

株式会社 丸三衡器製作所

大阪市東淀川区塚本町3丁目92の2  
電話 大阪 301-4907・302-0181

しずかに  
早く  
確実に!

**DAIHATSU**

パイプロパイルドライバ

最も多くの使用実績

VPD-50A (50PS)  
VPD-100A (100PS)

ダイハツ工業株式会社

本社・大阪市大淀区大仁東2ノ3  
TEL 大阪 (451) 大代表 2551  
東京・福岡・名古屋・札幌

VPD-50A形



突貫工事のため、従来の  
ミキサーのつもりで、当  
社のミキサーを2台据え  
つけたところが……

ミキサーの専門メーカー

株式会社 金剛機械製作所

東京都中央区西八丁堀三の五  
電話東京(五五一)三三〇七・三三二七〇

製造種目

ミキサー・アジテーター

僅か  
30  
秒で

超均等質  
コンクリート  
のミキサー  
が練れる



当社のミキサー1台で充  
分、従来のミキサーの2  
台分の役割をはたすこと  
がわかり、他の1台の使  
用をとりやめ……



そのミキサーを他の現場  
に移し、結局1台で、突  
貫工事を無事完了させ、  
従来のものの2台分を1  
台で充分なしとげた一例  
がこの写真です。

フロントチャージ式  
0.6M<sup>3</sup>ミキサー

新幹線工事(興津)  
(株)熊谷組

混練り方法 中央混合方式(特許)

- 性能 (1)スランプ 0 cmより可能  
(2)練り時間 30秒  
(3)排出時間 12~15秒  
(4)不均等差 5~20kg/M<sup>3</sup>

特徴

硬練りも軟練りもでき、建築は勿論のこと  
道路にも、ヒューム管にも基礎工事にも使  
用でき、しかも軽量で耐久度も高い。

製作容量

0.45M<sup>3</sup>・0.5M<sup>3</sup>・0.6M<sup>3</sup>・0.7M<sup>3</sup>・0.8M<sup>3</sup>  
0.45M<sup>3</sup>×2・0.6M<sup>3</sup>×2・0.7M<sup>3</sup>×2・0.8M<sup>3</sup>×2

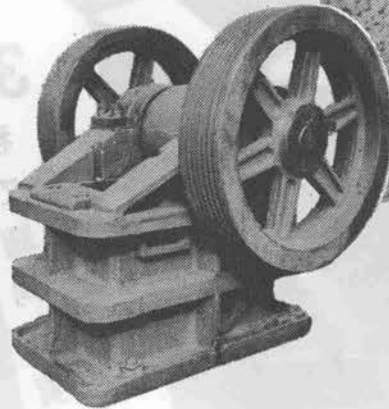
# 新和の 建設機械

## 営業品目

SM-3型ランマー ● ソイルコンパクター (V-1型、V-3型)  
 コンクリートミキサー ● ジョークラッシャー (ダブルトッグル型)  
 バッチャープラント ● (シングルトッグル型)  
 クラッシングプラント ● アスファルトプラント ● その他建設機械



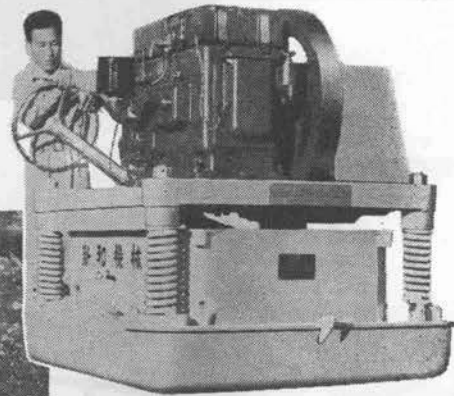
SM3型ランマー



シングルトッグル  
クラッシャー



V-3型ソイルコンパクター



V-1型ソイルコンパクター

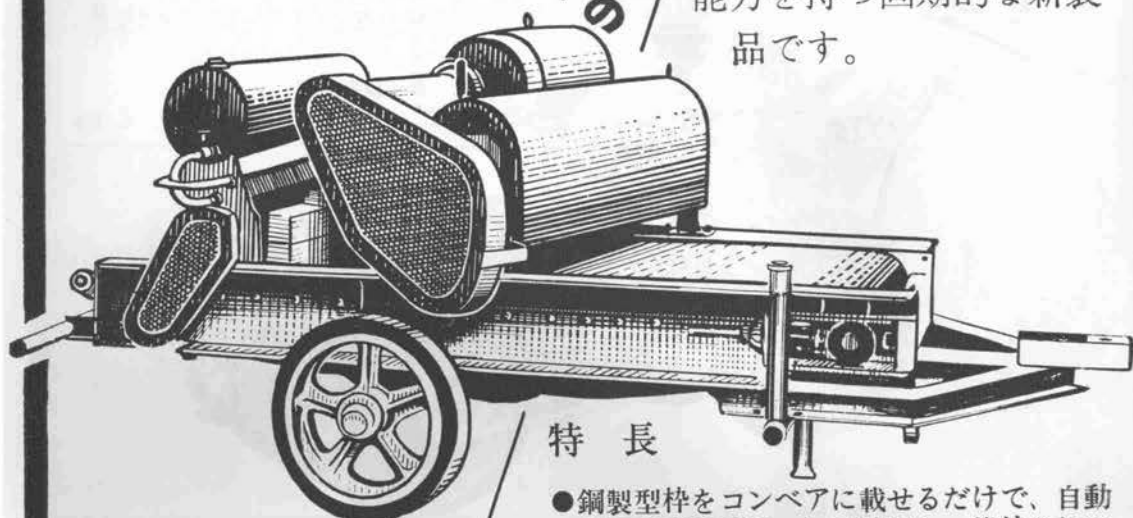


# 新和機械工業株式会社

営業所 東京都千代田区神田小川町1丁目1番地 電話 東京(201) 2486番(代表)  
 本社及工場 川崎市見染100番地 電話 川崎(3) 9151番(代表)

スチール・パネルの

工事用スチール・  
パネルの清掃・保守  
・管理に一日2000枚の  
能力を持つ画期的な新製  
品です。



### 特長

- 鋼製型枠をコンベアに載せるだけで、自動的に表面をブラッシで清掃し、塗油されて他端から送り出されます。
- 一時間に 300枚以上処理できます。
- 型枠の幅は 600mmまで、厚さは40mm~75mmまで使用できます。
- タイヤ付きポータブル式ですから移動設置が容易です。
- モーター、またはエンジン付きのいずれでもご選定できます。

清掃は…これだ!

新製品 —特許出願中—

# セイワ フォームクリーナー



## 成和機械株式会社

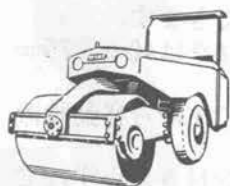
本 社 大阪市東淀川区加島町1152 電話 (301) 6151 (代)  
東京営業所 東京都中央区銀座3-4 (大倉別館) 電話 (561) 9511 (代)

600キロで10トンの転圧力！

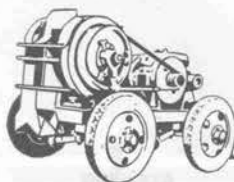
# インパクトローラ IR-2A



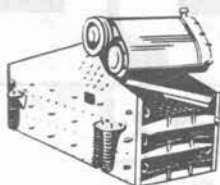
自重 600 kg  
転圧力 1~10t衝撃可変式  
エンジン 5ps ガソリン  
最小回転半径 2 m



インパクトローラ  
IR-5



ポータブルクラッシャー  
107D



ローヘッドスクリーン  
22X6

## 衝撃と振動を併用した締固め…

ラサのインパクトローラは衝撃と振動を用いて強大な締固め効果を得るもので、これはわが国でラサだけが持つ唯一の型式です。

(特許第204801号・第215771号)

## ラサの建設機械

### 営業品目

インパクトローラ・シングルドッグクラッシャー  
ブレイクラッシャー・ポータブルクラッシャー  
ローヘッドスクリーン・ポータブルスクリーン  
スモールクローラートラクター  
携帯用さく岩機“コブラ”



総販売元

# 共商株式会社



西独シュミターク社製

# スモールトラクター

1台で5台分の働き!

20-EA

全備重量 2,300kg  
 エンジン 空冷ディーゼル 12ps  
 最小回転半径 心地旋回1.6m  
 アタッチメント トレンチャー, ドーザー, ショベル, スカリファイヤー, ロープウィンチ

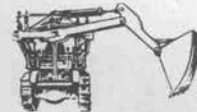
輸入元 シー・コーレンス商会



ショベル



ドーザー

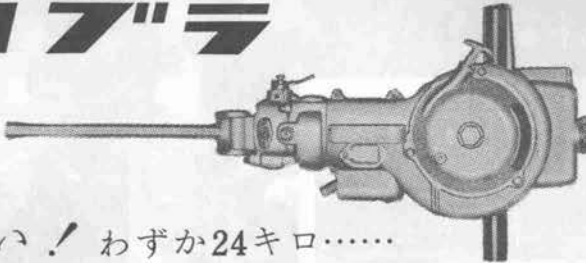


トレンチャー

携帯用自動さく岩機

スエーデン・アトラス・コブコ社製

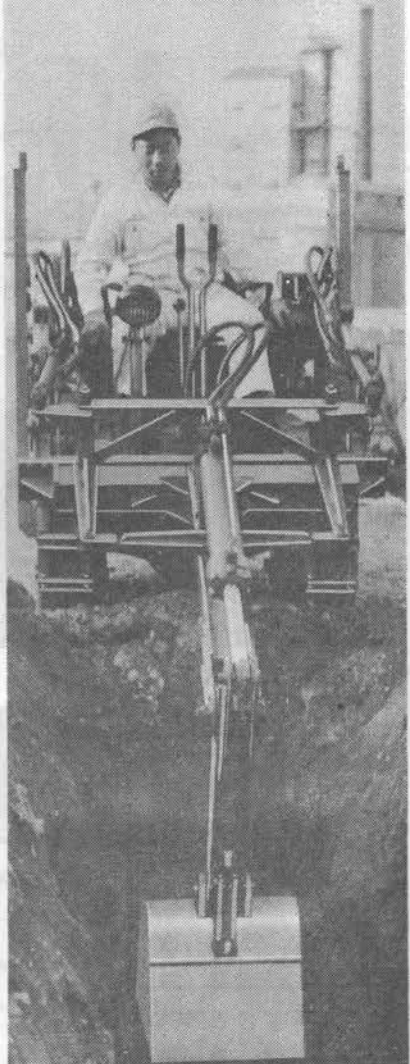
## コブコ



軽い! わずか24キロ……

● 世界で最も軽い携帯用自動さく岩機。わずか24キロです。● 特殊コンプレッサーによるさく岩機構造で、故障がありません。● 回転機構特殊設計のため、エンジン駆動中でもドリルの回転停止自由自在。またドリルとブレイカー兼用です。

本社・支店	東京都千代田区神田東紺屋町21	山進ビル	TEL (861) 0281~5
支店	大阪市北区梅田町17の1	新桜橋ビル	TEL (312) 6421~6
支店	福岡市東区鍛冶町1	橋口ビル	TEL (76) 1731~8
支店	仙台市東一番丁11	東一ビル	TEL (5) 1676-2597
営業所	名古屋市中村区島崎町43	中島ビル	TEL (54) 8682
出張所	香川県高松市天神前1の2		TEL (3) 5822
事務所	札幌市南一条西1の5	北宝ビル	TEL (2) 0751-0912
北海道地区総代理店	三信産業株式会社	札幌市北三条西3の1	TEL (5) 5231~5



■ カタログ贈呈 K K 係へ



# 溝掘機の決定版

## DAVIST78トレンチャー

50台納入完了

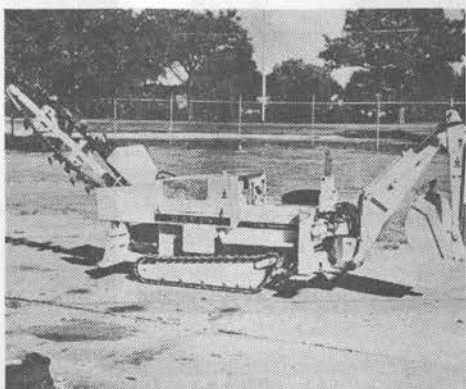


トレンチャーによる作業

仕様	
掘削巾	460mmまで
掘削深度	2000mmまで
総重量	1270kg
動力	ウイスコンシン
	THD18馬力 空冷エンジン
掘進速度	毎時 256 mまで
排土速度	毎時 3.2kmまで
バックホウ	
ダンプ可能高度	1830mm
掘削巾	910mm
掘削深度	2540mm
積載容量	450kg
スキング	180度

### 主なる納入先

太平建設工業(株)  
 昭和水道土木(株)  
 協和電設(株)  
 浅野工事(株)  
 荏原建設(株)  
 青森水道(株)  
 滋賀ポンプ工業(株)  
 エタニット建設(株)  
 (株)鳳ガス工業所  
 進弘企業(株)



バックホウによる作業

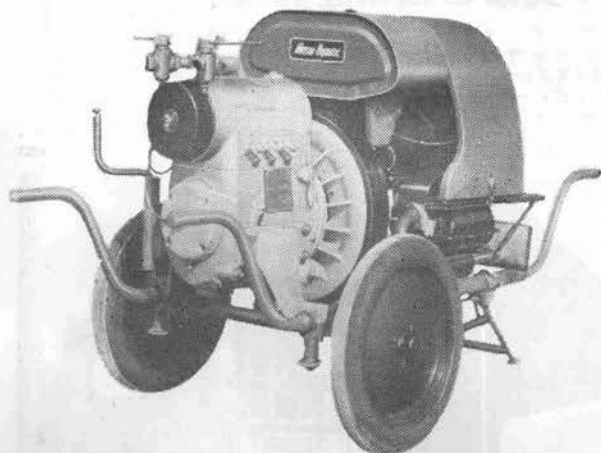


日本総代理店  
**エムパイヤ貿易株式会社**

本社 東京都中央区日本橋江戸橋2-11(静山堂ビル六階) TEL東京(281)0451-5  
 大阪営業所 大阪市天王寺区上本町6-3(山崎製煉ビル) TEL大阪(762)2571-4

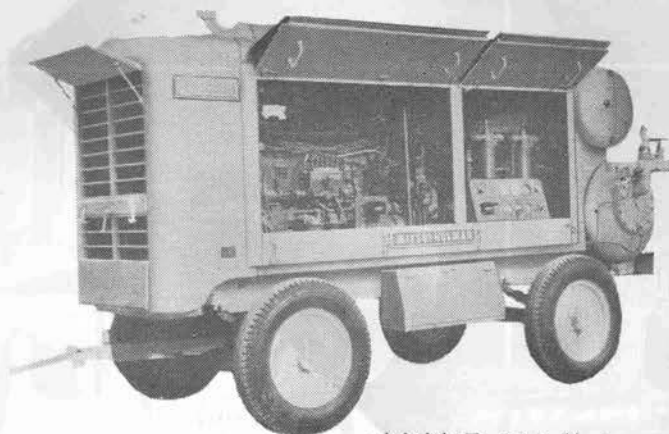
超小型軽量で振動がなく  
しかも耐久力絶大な  
コンプレッサーRV-72型

英国ハイマチック社との提携品



フォルクスワーゲン  
エンジン使用  
吐出空気量 2 m<sup>3</sup> / min  
重量 280 kg

# 三井の 新鋭機



吐出空気量 10.5 m<sup>3</sup> / min  
重量 3,000 kg

英国ホルマン社との提携品

## ポータブルスクリュウコンプレッサーRS-370型

ほかに

ロータリー  
コンプレッサー  
RM-50型 RA-40型  
RA-60型 RA-75型  
RA-150型  
製作



# 三井精機工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋室町3-3 (三井別館)

電話 東京 (270) 代表 0511

大阪営業所 大阪市北区太融寺町98 阪急東ビル四階 電話 (341) 0553~4

# ※道路舗装機械専門メーカー

国産最高の実績と技術を誇る!

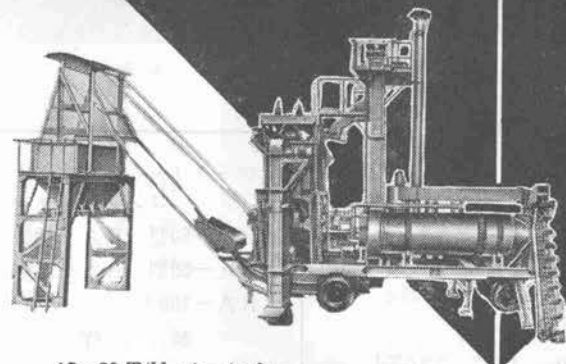
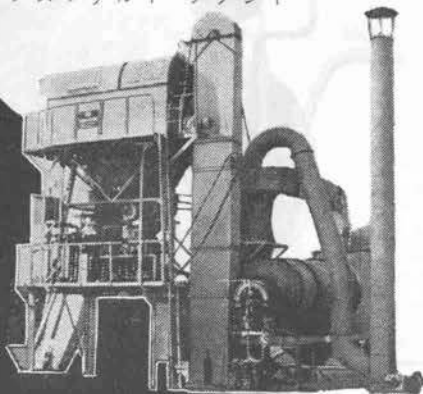
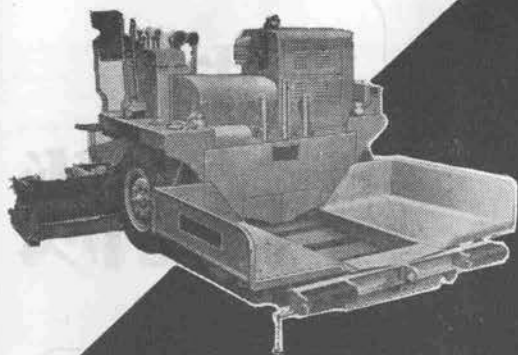
営業品目

アスファルト・プラント  
 ・ フィニッシャー  
 ・ エンジンプレヤー  
 ・ デストリビューター  
 ・ ミキサー  
 ・ ケットル

バックミルコンクリートミキサー  
 バッチャープラント  
 その他道路舗装器具  
 TK定置式 15~25 T/H  
 アスファルトプラント

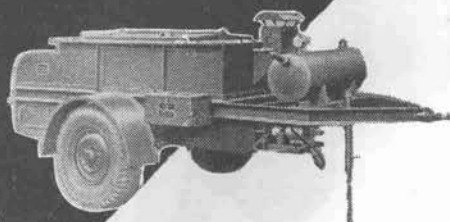
TK363 型アスファルト

フィニッシャー



15~20 T/H ポータブル

アスファルトプラント



TK式 600 l

エンジンプレヤー



## 東京工機株式会社

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

# MITSUI MIIKE

## 高性能の建設機械!

### アルマン スウイング ショベルローダ



#### 特長

- 180°のスウイング可能であります。
- 駆動車輪を短時間にクローラに置換えられます。
- 15のアタッチメントの取替えにより、堀削、荷役、排土等々多目的に使用されます。エンジンは、空冷です。
- 迅速性、経済性、確実性をモットーと致します。

#### 主要仕様

型 式	A III Z	A V Z
バケツ容量 m <sup>3</sup>	標準0.7(0.57~1.7)	
持上容量 kg	1,300	1,600
移動速度(前後進共)km/h	3.2~19.6	3~19.5
操 作 方 式	全油圧方式	
エンジン最大馬力(空冷)	54	90
総重量 kg	7,500	8,500

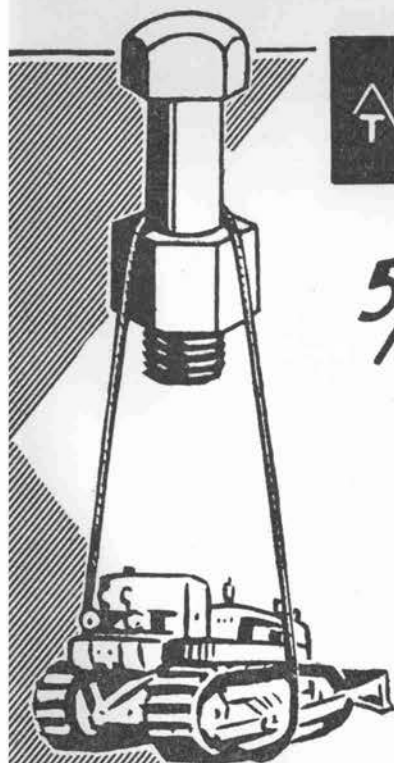
輸入元 株式会社 シー・コーレンス 商会

販売総代理店  
及びアフターサービス



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 電話日本橋(専)2777(代)2331・2341 営業関係 東京・大阪・三池・福岡・広島・名古屋・札幌  
工場 福岡県大牟田市旭町2の28 電話大牟田(代)8301・2572・5952



# △<sup>R</sup>▽<sub>S</sub> 印 SHOEBOLT

5/8"φの強さ!  
D-7ブル(15ト)が吊り上げられる

ブル稼働率の向上に強力ボルトを!

内外各種 Shoe Bolt 製作

カタログ呈上

ブル	ボルトφ	実破断力(トン)
D-7	5/8"	17.5
D-8	3/4"	32.0

株式 三協特殊鋼ねじ製作所  
会社

東京都大田区靴谷町 2~589 TEL (741) 8821 (代)



〈技術の日立〉



# 日立トラッククレーン

建設工事に  
活躍する！



- 巻き上げ荷重(最大)…22.5 ton
- ブーム長さ(最大)……30 m
- ジブ長さ(最大)……………9 m

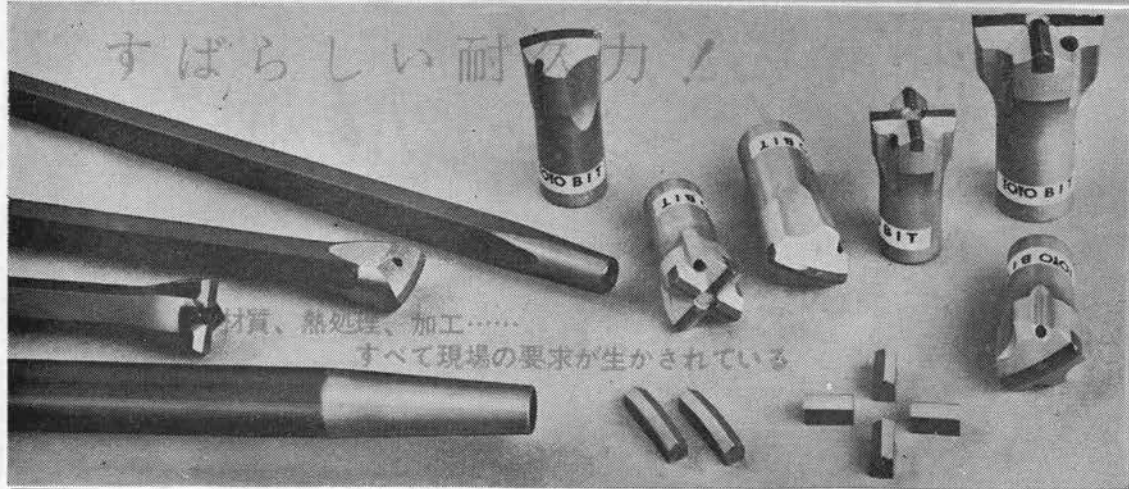
日立の建設機械が月賦で買える  
“かんぎん文化預金”

## F106

日立製作所 日立建設機械サービス株式会社

# 日立ビット・ドリル

すばらしい耐久力！



材質、熱処理、加工……  
すべて現場の要求が生かされている

日立さくがし

製造元・広島 東洋工業株式会社

土木担当販売店

## マイト機械株式会社

東京・大阪・岐阜・仙台・福岡・高松

「建設の機械化」

定価 一部 百五十円