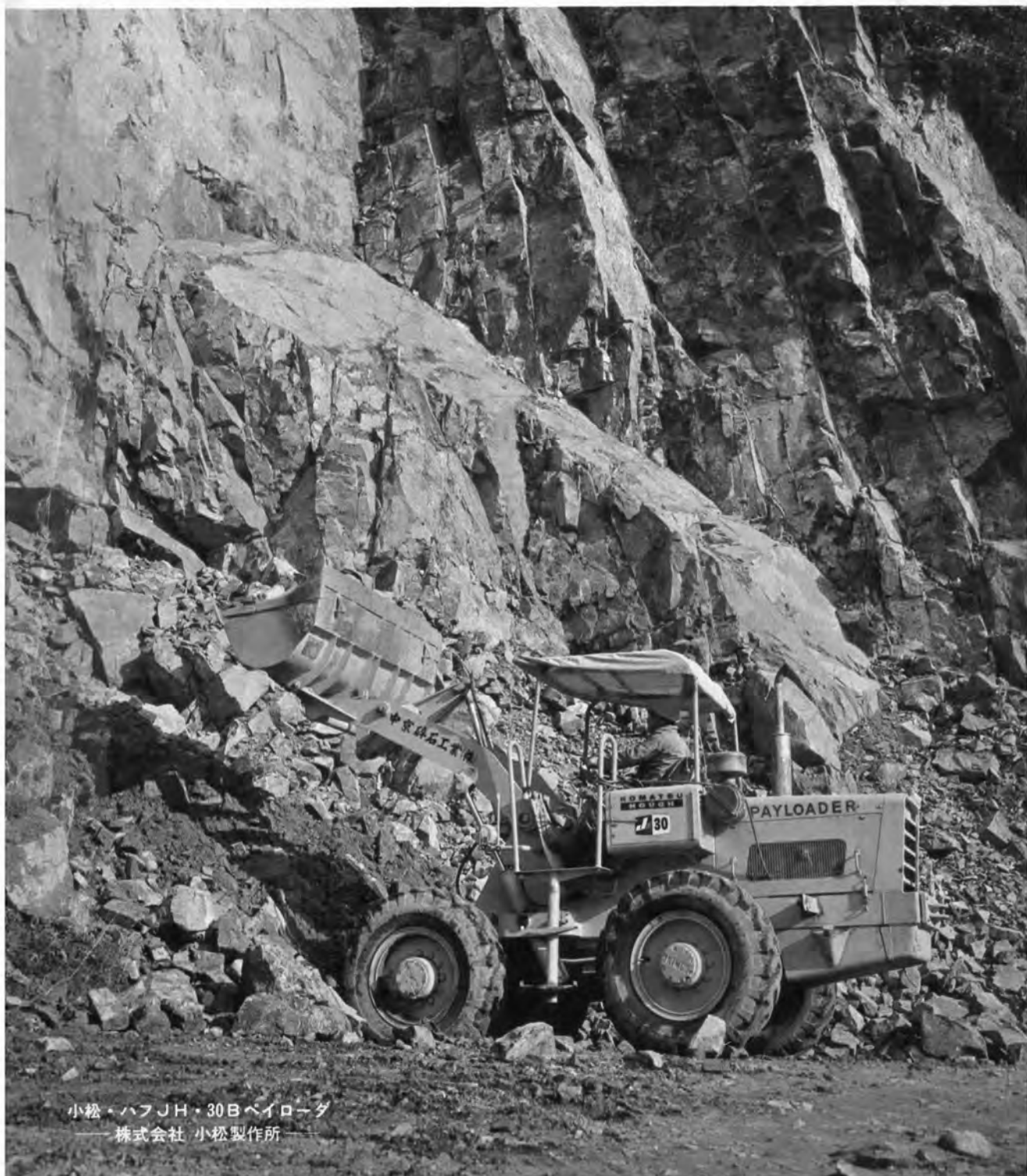


# 建設の機械化

1966 2  
日本建設機械化協会



小松・ハフJH・30Bペイローダ  
—株式会社 小松製作所—

# 住友・LINK-BELT HC78A トレッカ クレーン



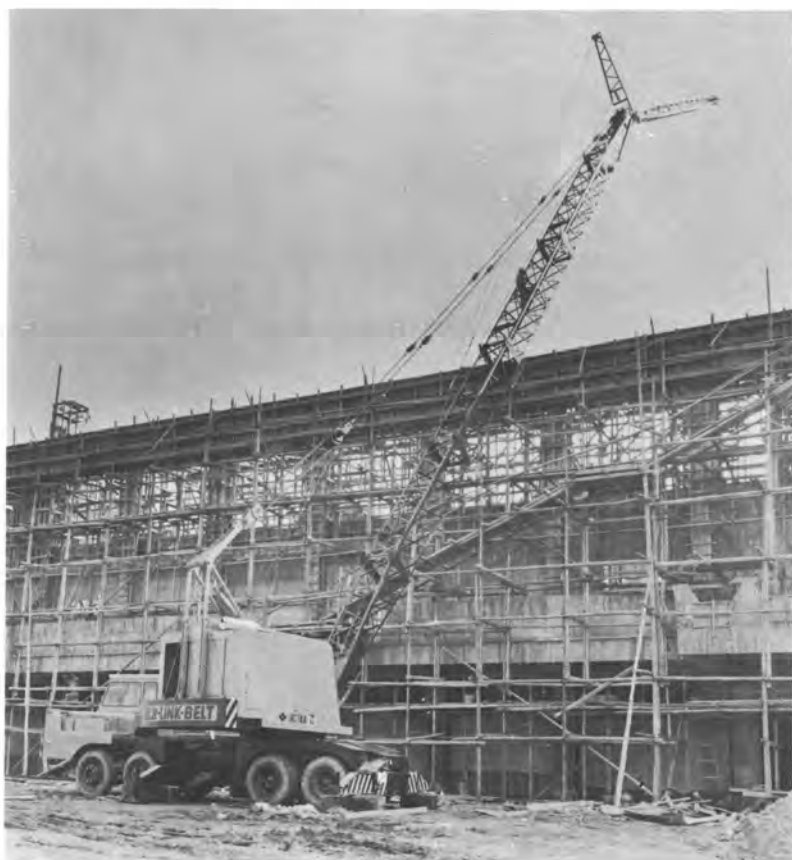
## ■特長

- 画期的なスピードマッチック油圧式を採用  
作業能率が25%向上  
運転者の疲労度が30%減少
- パワーローリングもフリーローリングも可能
- アウトリガーは手動式、または油圧式いずれも可能
- ブーム組立・分解が簡単なピン結合ブーム

## ■仕様

最大吊上荷重	27.5 t
標準ブーム長さ	8.5 m
最大ブーム長さ	30 m + 12 m ジブ

高層建築作業にすばらしい威力を発揮！



販売元 **住機建設機械販売株式会社**

本社 大阪市東区北浜5丁目22 TEL (203) 2321  
営業所 札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・広島・新居浜・福岡

製造元 **住友機械工業株式会社**

中国四国支部創立15周年記念  
**建設機械展示会**

と き：昭和41年4月15日~22日

ところ：広島駅裏広場  
(広島市二葉の里)

**出品受付中**

(申込〆切2月末日)

**入場無料**

主催 社団法人 日本建設機械化協会 中国四国支部  
後援 各 関 係 官 公 庁

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

昭和 **41** 年度 **建設機械展示会**

(開 催 予 定)

(日 程)	(会 場)	(主 催)
4月15日(金)~22日(金)	広島市内	中国四国支部 TEL 広島(0822)21-6841
5月5日(木)~10日(火)	札幌市内	北海道支部 TEL 札幌(0122)23-4428
5月8日(日)~15日(日)	名古屋市内	中部支部 TEL 名古屋(052)241-2394
5月27日(金)~6月6日(月)	東京晴海ふ頭	本 部 TEL 東京(03)542-5601

目次

機械化施工とコストダウン ..... 武田 信男... 1  
 八郎潟新農村建設事業団の事業概要 ..... 多田 直久... 2  
 東京都水道局荒川四丁目～日暮里間の  
 配水管の特殊建設工法 ..... 高坂 紫朗... 8  
 ビルの地下掘削における清水式止水壁築造工法 ..... 長塚 真... 14  
 リップメータとリップピリティ ..... 水本 忠明... 18  
 橋けた架設用特殊操重車 ..... 大平 拓也... 27  
 ウォルマイヤートネル掘進機の検査に立会って ..... 桂木 貞夫... 31  
 パワーシフトトランスミッションと油圧駆動の  
 最近の傾向 ..... 二村 昌之... 38  
 世界各国のシールド工法 ..... 翠川 巖... 46

グラビヤ—わが国と外国のシールド機械

[新機種紹介]

ニイガタ NCS 30 型チップスブレッダ ..... 小川 謙治... 51

[新機種紹介]

ストロングブレーカ KOK S-800 型 ..... 尾島 照雄... 53

[建設機械化講座] 第35回 現場フォアマンのための土木と施工法

XI. くい基礎工法 (その1)

1. 概説 ..... 玉野 治光... 55

[文献調査]

做い装置によるディッパしゅんせつ ..... 本田 宣史... 63  
 昭和 40 年度理事会開催 ..... 64

[建設機械化研究所抄報]

試験研究報告 (No. 12) ..... 建設機械化研究所... 68  
 ニューズ ..... (編集部) ... 71  
 行事一覧・編集後記 ..... (小竹・野口) ... 72  
 本協会団体会員一覧

◇表紙写真説明◇

小松・ハフ JH・30 B ペイローダ

株式会社小松製作所

需要家各位のご要望にこたえて、昨年6月から発売した四輪駆動の小松ハフ・ペイローダはご期待どおりの性能を発揮し、各地で大いに活躍している。

同製品の製造をしている小松インターナショナル製造(株)(略称 KIMCO)は、日本の(株)小松製作所とアメリカのインターナショナル・ハーベスター・カンパニーが、互いに協力し、同額共同出資で、昨年3月に設立した資本金7億5千万円(授權資本19億8千万円)の合弁会社である。

この新会社とアメリカのフランクジー・ハフ・カンパニーとが技術援助契約を結び国産化したのが、四輪駆動式ショベルローダ“ペイローダ”である。

主な仕様

駆動方式	全輪駆動式	上昇荷重(転倒荷重の85%)	3,300 kg
運転整備重量	5,500 kg	作業時最大出力	63 PS
バケット容量	1.0 m <sup>3</sup>	走行速度 前進 1~3 速	0~6.1, 13.4, 34 km/hr
積載荷重(転倒荷重の50%)	1,900 kg	後進 1~3 速	0~7.3, 16.9, 40 km/hr

## 機関誌編集委員会

(順序不同)

編集顧問	加藤三重次	本協会専務理事	編集委員	柴田 研治	日立建機(株) サービス部
"	長尾 満	建設省道路局・普及 部会長	"	谷口 輝長	(株)小松製作所 東京支社建設機械部
編集委員長	坪 質	建設省大臣官房建設機 械課・運営幹事長	"	小竹 秀雄	三菱重工業(株) 建設機械部
編集委員	寺島 旭	水資源開発公団 工務部機械課	"	前田 禎治	キャタピラー三菱(株) 新車販売部
"	長瀬 顕	農林省農地局建設部 設計課	"	野口 四郎	日特金属工業(株) 営業部外国課
"	伊藤 和幸	経済企画庁水資源局 水資源課	"	神部 節男	(株)間組 機械部
"	両角 常美	運輸省港湾局機材課	"	斎藤 二郎	(株)大林組 技術研究所
"	石川 正夫	日本鉄道建設公団 計画部	"	伊丹 康夫	日本国土開発(株) 研究部
"	片瀬 貴文	日本国有鉄道 建設局計画課	"	大蝶 堅	ブルドーザー工事(株) 東京支社技術部
"	塚原 重美	電源開発(株) 水力建設部工事課	"	斎藤総一郎	日本舗道(株) 技術部第2課
"	河内 稔典	日本道路公団東名高速 道路部東名技術第1課	"	渡辺 正敏	鹿島建設(株) 土木工務部

【新刊案内】

## 道路除雪ハンドブック

A5判 240頁/頒価 1,200円(ただし会員は 1,000円) 送料 130円

近年除雪の機械化が関係官公庁により強力に推進されてきましたが、それに伴う好指導書がなく、その刊行を諸所より要望されておりました。

本書はわが国および諸外国の道路除雪の歴史から説きおこし、将来に目を向け、雪の性質、除雪の計画、機械、工法および除雪機械の運転心得、また安全管理など、実際に則して詳述したものです。

■申込先■ 社団法人 日本建設機械化協会

東京都中央区銀座東5-4 ニュー東京ビル  
電話 東京 (542) 5601 振替口座 東京 71122番

各支部でも申込みを受付けております

くわしく調べて下さればわかります  
 できるだけ小さな出力で、できるだけ多量の空気を得たい——日立のポタコンは、こういう考え方を実現しています。実際、他にくらべて同出力で10%以上も多くの空気を得られます。きわめて高効率です。また経済的です。ポタコンをお選びの際には、この点をよくご検討ください

**サービス網が充実しています**

いつでもどこでも、日立のポタコンは、保守・点検を受けられます。これは、全国各地の日立営業所・出張所が、コンプレッサ専門サービス会社・専門サービス店・特約店が、万全のサービス体制をととのえているからです

**このほか**

日立のポタコンは

- 同クラスでは最も小形・軽量
- 未経験者でも運転できます

**1馬力当たりの  
 空気量が  
 最も多い設計です!**



**ロータリー**

**日立ポータブルコンプレッサ**

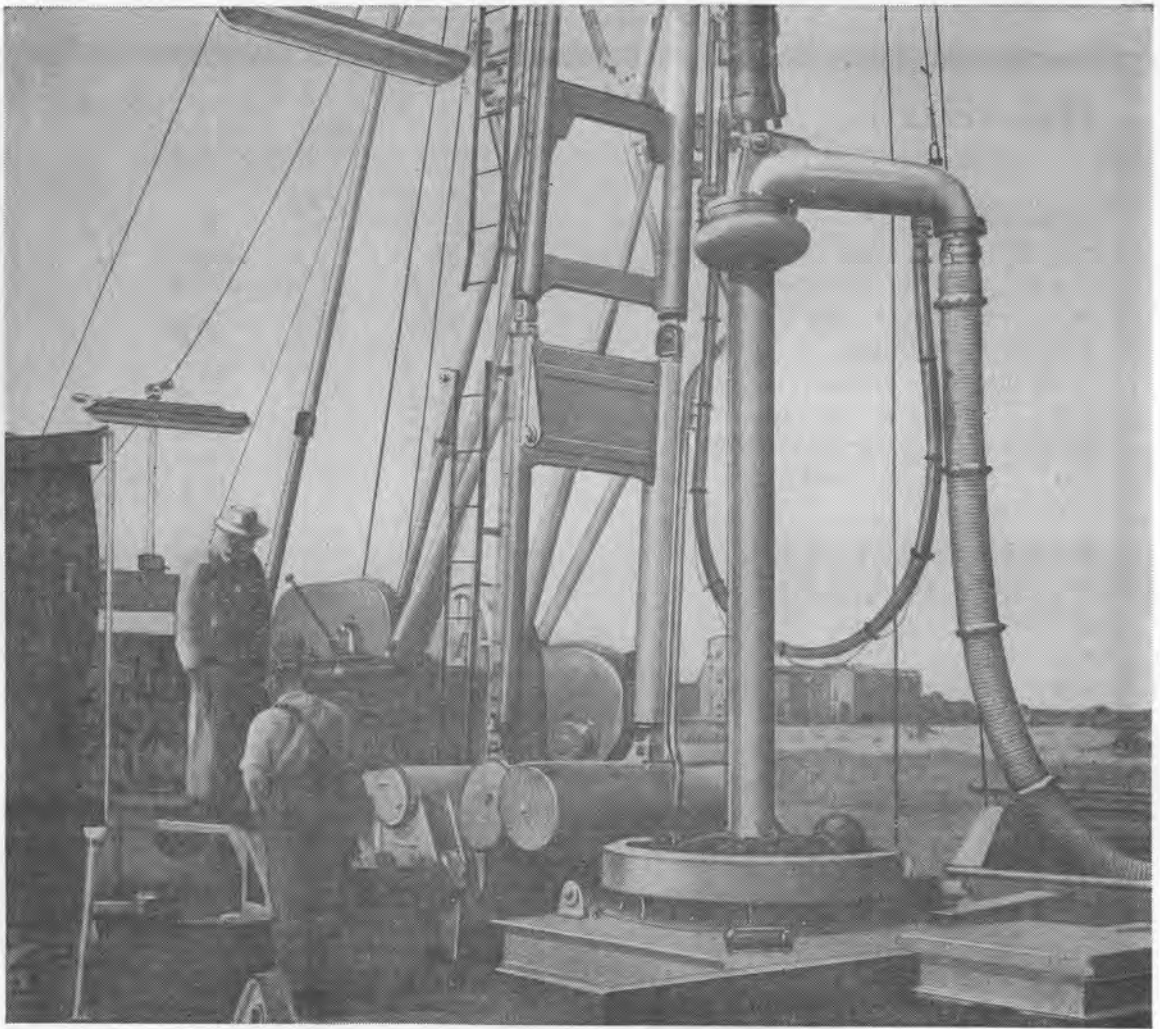
標準仕様

項目	呼称	4形	7形	9形
コンプレッサ	形式	MSO-PCHC		MDO-PCHC
	吐出圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )	7		
	吐出容量 (m <sup>3</sup> /min)	4.5	7.4	9.4
	回転数 (r.p.m)	1,800		
	空気槽容量 (m <sup>3</sup> )	0.2	0.27	0.3
エンジン	名称	いすゞ DA-220	日産 UD-324-N	日産 UD-424-N
	出力 (PS)	44	71	90
総重量 (kg)		1,550	1,900	2,800

日立製作所



お問い合わせは、弊社汎用機事業部へどうぞ 東京都千代田区大手町2の8(日本ビルヂング) 電話・東京(270)2111(大代)



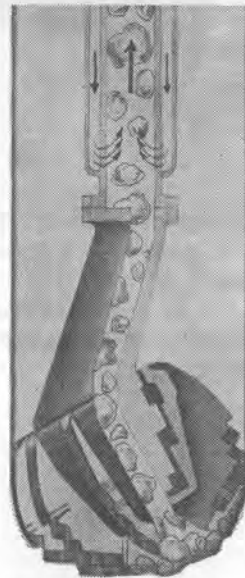
場所打コンクート杭に

# WIRTH

西独ウイルス社

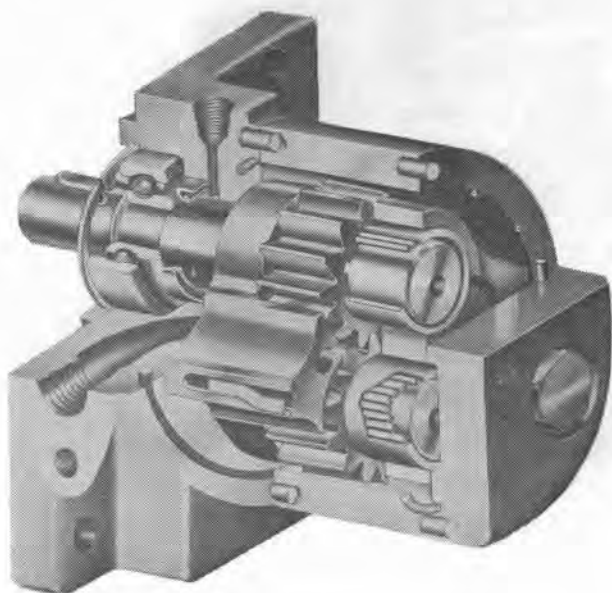
エアーリフトドリル機械

直径 0.5m~2.0m  
深さ 100m~500m  
施工可能の各機種有り。



販売元 日商株式会社 機械第二部車輛課  
東京都千代田区大手町1丁目2番地 電話 東京(216) 0311  
日本総代理店 ウエスタン・トレーディング株式会社

# 島津 歯車油圧モータ

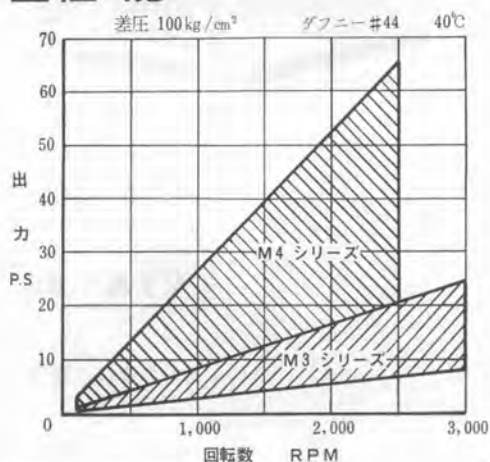


- \* ユニークなシールブロック方式  
(日・英・米・仏・独 特許申請中)
- \* プランジャモータをしのぐ  
効率・起動トルク
- \* 静かな回転・優れた高温特性

## ■ 定 格

	M 3 シリーズ	M 4 シリーズ
軸トルク kg-m 140 kg/cm <sup>2</sup> のとき	2.8~8.2	8.2~24.4
排 出 量 cc/rev.	14.6~40.6	40.8~117.5
常用最高圧力 kg/cm <sup>2</sup>	140	140
回 転 数 rpm	150~3,000	150~2,500

## ■ 性 能

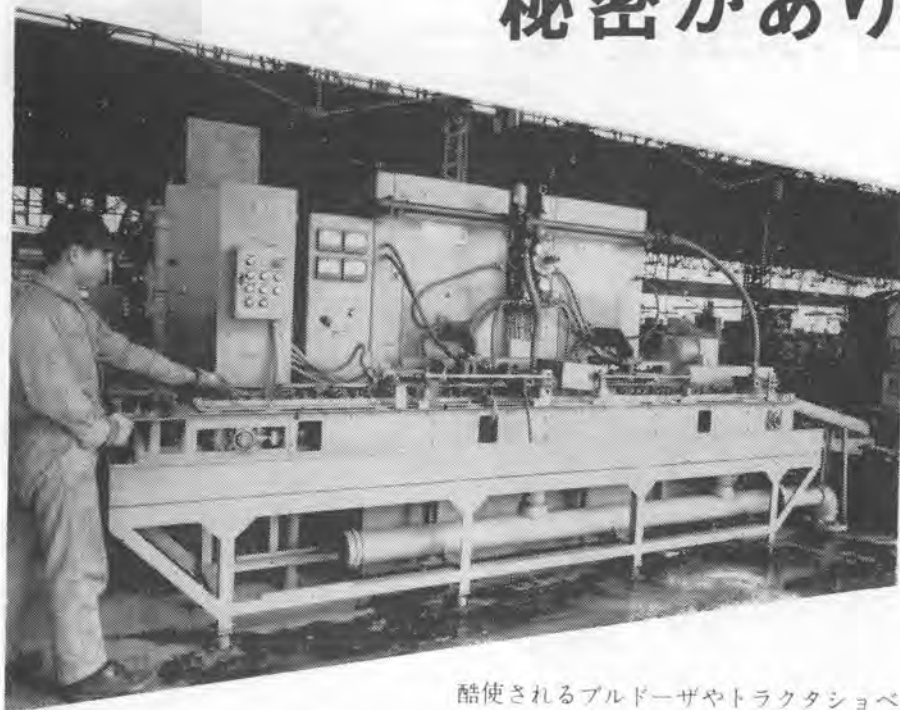


# 島津製作所

航空機器事業部 京都市中京区西ノ京桑原町18 京都81-1111  
支社 東京都千代田区神田美土代町2 東京 292-5511  
本社 京都・支店 大阪 福岡 名古屋 広島 札幌



# こゝにNTK日特足廻りの 秘密があります。



NTK-5 超湿地ブルドーザ

酷使されるブルドーザやトラクタショベルの足廻りは、  
非常な耐久性と耐摩耗性が要求されます。

日特金属では、特に熱処理に最新鋭の設備を導入して、  
均一で優れた足廻りパーツを製造しています。

その一つ、<sup>トッコ</sup>高周波炉は、米国<sup>トッコ</sup>Tocco社製の高周波  
焼入装置で、NTKリンク、ローラー類の熱処理を専門  
に行います。

NTKブルドーザ、トラクタショベルは、いつでも優れた  
技術に裏付けされた、信頼出来る製品です。

## ブルドーザの日特

**NTK** 製造

### 日特金属工業株式会社

本社・工場 東京都北多摩郡田無町3011 電 田無(0424)61-2121(代)  
東京事務所 東京都新宿区角筈2の734(新宿西ビル) 電(342)9171(代)

(カタログ進呈)

### 日特重車輛株式会社

本社 東京都新宿区角筈2の734 電(342)4151(代)  
[支店] 東京・大阪 [営業所] 名古屋・福岡・広島・仙台・青森・新潟  
北関東(宇都宮)・横浜・長野・北陸(金沢)・高松・山陰(松江)  
南九州(鹿児島)

販売

### 日特重車輛販売株式会社

本社 札幌市大通り西5の8 電(24)4221(代)

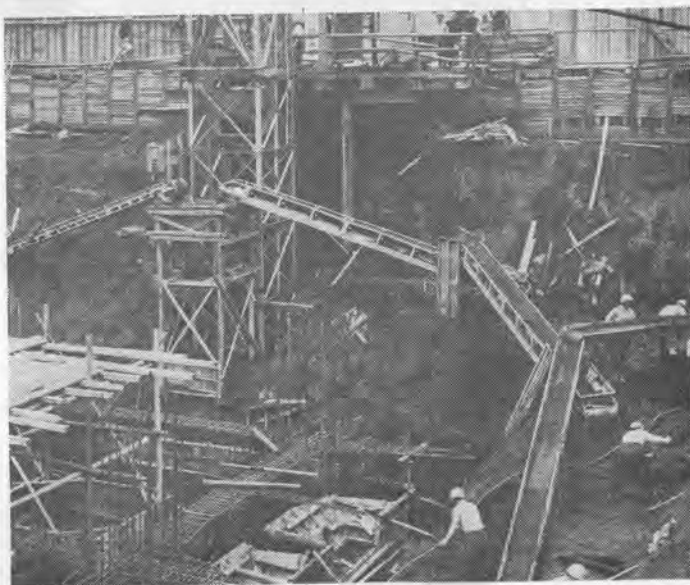
Sanki



土木建設の機械化！

## 三機のコンベヤ

エ ス コ ン  
ベルトコンベヤ  
ローラコンベヤ  
Z形トロリコンベヤ  
各種荷役運搬設備

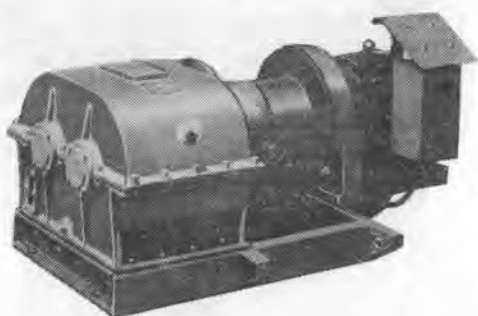


三機工業 荷役機械部

本店 東京都千代田区有楽町1-10 三信ビル 電話 (502) 6111  
支店 大阪・名古屋・福岡・札幌・広島・仙台  
出張所 富山・金沢・静岡・高松 工場 鶴見・相模

# 能率2倍 2段変速モーターウインチ

速度 低速 40m/min.  
 高速 80m/min.  
 操作 遠隔スイッチ式  
 機種 5HP~20HP



用途  
 コンクリートエレベーター用  
 リフト、クレーン用  
 工場荷役用  
 プラントスキップ用

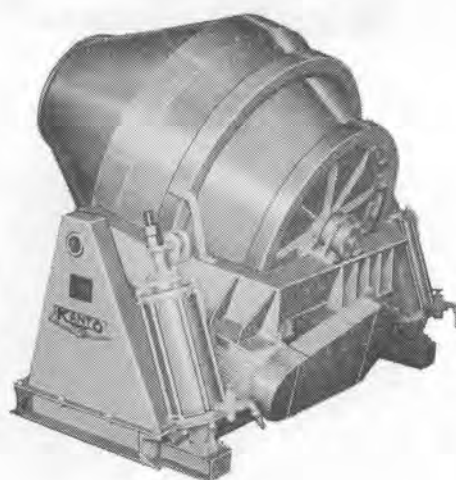
プラント塔載に最適!!

関東の傾斜型傾胴ミキサー

■BC-1500型  
 ベビークレーン



(5.5KWモーターウインチ塔載)



機種  
 0.45 m<sup>3</sup> (16切)    0.5 m<sup>3</sup> (18切)  
 0.6 m<sup>3</sup> (21切)    0.8 m<sup>3</sup> (28切)  
 1.0 m<sup>3</sup> (36切)    1.5 m<sup>3</sup> (56切)



関東重工業株式会社改称

株式会社 関東機械製作所

本社 東京都千代田区丸ノ内丸ビル303区電話 東京 (201) 2615・3382・4542  
 工場 埼玉県川口市青木町2丁目66 電話 川口 (0482) 51-6841~5

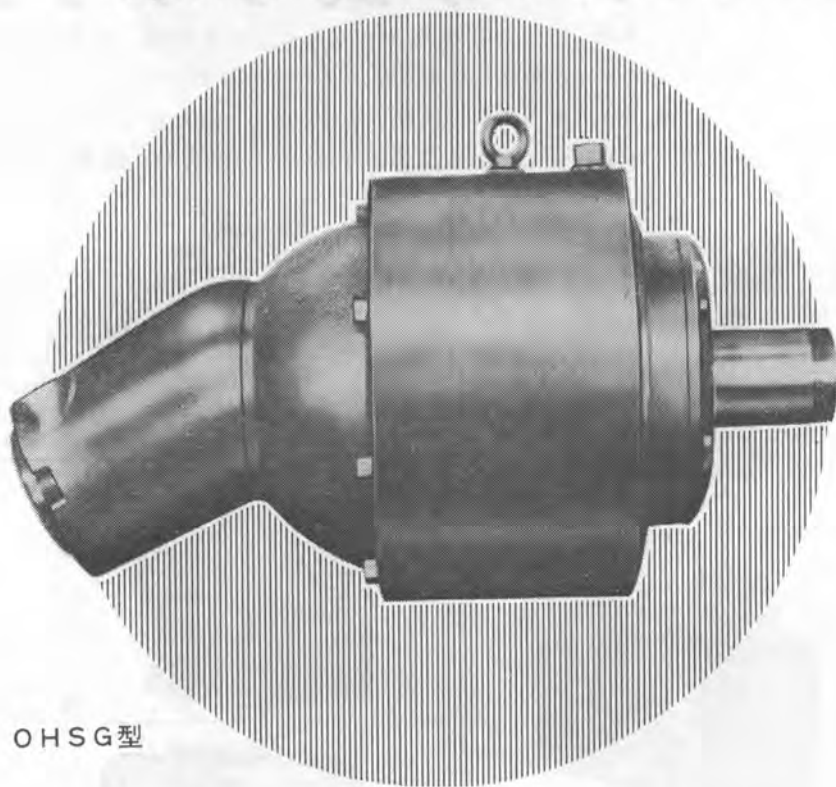
エハラの技術が生んだ……

**EBARA**

油圧モータと遊星歯車減速機との巧妙な組合せ

# 新 型 低速高トルク油圧モータ

建設機械・特装車両用として特に好適



OHSG型

OHSG型標準低速高トルク油圧モータ要項表

型 式	1回転当 り容量	出力トルク		回 転 数	
		常用 120kg/cm <sup>2</sup>	最高 210kg/cm <sup>2</sup>	常 用	最 高
OHSG 16-5N-16	0.32ℓ/rev	53.5kg·m	93.5kg·m	125rpm	155rpm
OHSG 20-5N-20	0.78	131	229	100	125
OHSG 20-7N-20	1.38	231	405	100	125
OHSG 20-9N-20	1.90	317	555	90	110

## ■ 特 長

1. 小型軽量・外径小
2. いかなるときにも外軸受一切不要
3. 微低速においても脈動なし
4. 同一油圧でもトルクの大きさ自由
5. 起動トルク大
6. プレーキの取付け簡単
7. 微低速でも効率良好
8. 価格低廉

## 荏原製作所

## 川崎工場 精機部

川崎市北加瀬50 TEL 中原(2)8111 大代表

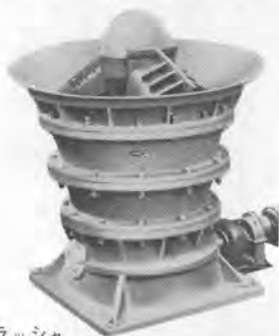
鉱業, 窯業, 土木建設業等に / 小形から超大形機種  
まで…………… 西独ヴェダーク社と技術提携!!

川崎

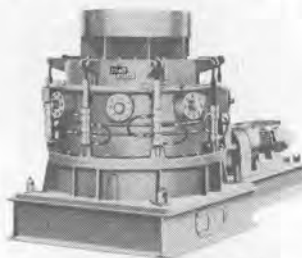
WEDAG

## 川崎 ヴェダーク式 クラッシャ

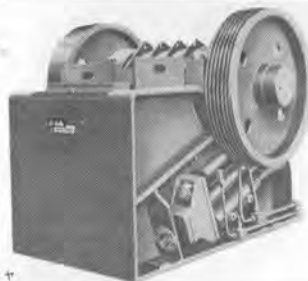
川崎重工は、このたび鉱山機械、セメント機械メーカーとして世界随一の西独ヴェダーク社と技術提携し、各種クラッシャーの製作を開始しました。このクラッシャーはヴェダーク社の近代的設計と高度の技術水準が生み出した画期的なもので、超大形から小形まで多機種にわたり、鉱山、土木建設、セメント、化学工業等のすべての工業分野に使用出来ます。



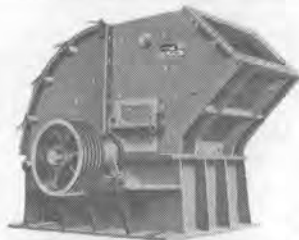
■ジャイレトリャー クラッシャ



■コーン クラッシャ



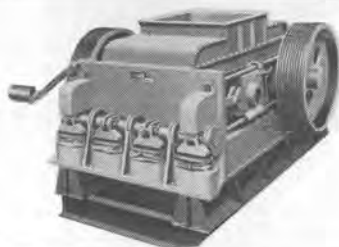
■ジョウ クラッシャ



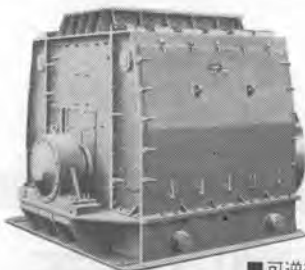
■インパクト クラッシャ



■可搬式破碎プラント



■ロール クラッシャ



■可逆衝撃型ハンマー クラッシャ

 **川崎重工**

機械事業部

本 社 神戸市生田区東川崎町 2-14 電 (67) 5001  
東京支店 東京都港区新橋 1-1-1 電 (503) 1311  
名古屋営業所 名古屋市中区広小路通 4-8 電 (231) 7381  
大阪営業所 大阪市北区堂島浜通 2-4 電 (363) 1271  
福岡営業所 福岡市上呉服町 1 電 (28) 3361

▲お問合せは機械営業部へ

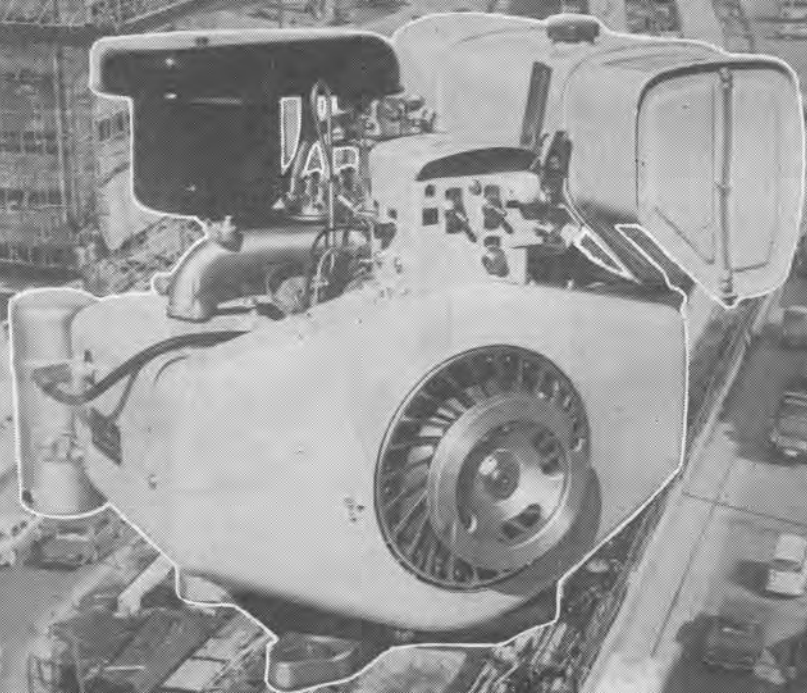


伝統の技術から生れた  
最も信頼性の高い

# ロビン エンジン

あらゆる産業機械・農業機械の動力源に…

1馬力より20馬力まで各種……



東日本地区販売元

富士重工業株式会社

東京都新宿区角筈2-7-3 (スバルビル)  
電話 東京 (343) 5 3 1 1(代)

最高の性能でサービス



富士重工

西日本地区販売元

富士発動機株式会社

本社 沼津市大岡35 / 大阪営業所 大阪市西区新町通3-21  
中部営業所 大垣市緑園3-2 / 福岡営業所 福岡市露町102



全油圧式  
万能掘削積込機

エキスカベータ・ローダ

道路工事に！

ガス・水道工事に！

建築工事に！

- 強力な掘削力と100%の安定性を保証します。
- スライディング式キングリストの採用により側溝掘削が可能です
- タイヤ式ですから機動性が優れており運搬費が安く稼働率が良好です。
- 全油圧式機構の採用により、運転及び掘削操作が驚くほど簡単で、楽です。
- 2本レバーによる掘削作業は、工事のスピードを倍加させます（世界特許）
- 完全に一体となった構造ですから堅牢です。
- 運転室は視界良好で、広々としております。

JCB3形



JCB4C形



製造元

J.C.Bamford社と技術提携



総代理店

優れた機械とサービスで皆様に奉仕する

不二商事株式会社

本社 大阪市北区万才町50 TEL. 361-5695(代)  
東京(561)0466/名古屋(55)5127/姫路(23)3790/岡山(2)4529

# 新しい 土質安定剤 SUMISOIL

漏水・湧水防止  
地盤支持力増強

より確実に  
工事を進める

スミノイルは住友化学が開発した、アクリルアミドを主成分とする新しい土質安定剤です。

硬化時間を数秒から数十分まで、自由に調整できます。

注入液は粘度が低く硬化直前まで水とかわらない優れた浸透性を持っています。

従って、注入可能範囲はきわめて広く、より確實、より高度な基礎工事が進められます。

また、硬化後の樹脂は化学的に安定で、しかも耐久性は半永久的です。

●使用目的

一般基礎工事―掘削におけるクイックサンドやハイピング等の防止

鉄道工事―橋脚基礎や擁壁基礎支持力の増大・不安定地盤におけるトンネル掘削の容易化

ダム工事―ダム岩盤基礎のクラック充填・アースダムの止水壁造成

建築工事―建築基礎支持力の増大・不等沈下の防止

都市工事―地下鉄・下水管・水道管・埋没における掘削工事・機械基礎振動の消去・シールド工法・ウェルポイント工法の併用

河川工事―堤防・護岸の止水壁  
鉱山工事―不安定地盤中の立坑の掘削工事  
法面防護工事

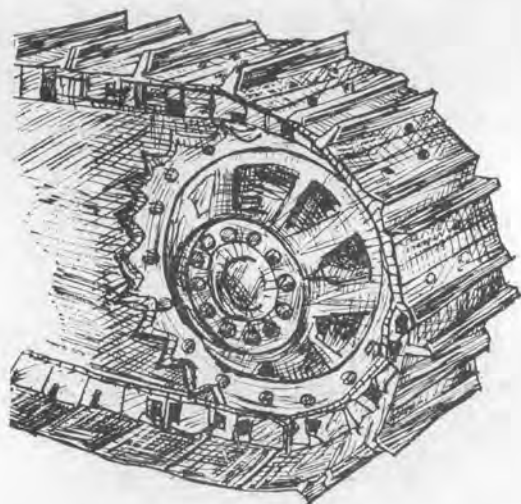
**スミノイル**  
**住友化学**

本社 大阪市東区北浜五丁目十五  
(新住友ビル) 電 大阪(二〇三)二二三一  
東京支社 東京都千代田区丸の内一丁目八  
(新住友ビル) 電 東京(二二)二二五一  
名古屋営業所 名古屋市中区園井町一丁目一  
(興銀ビル) 電 名古屋(二〇)七五七一



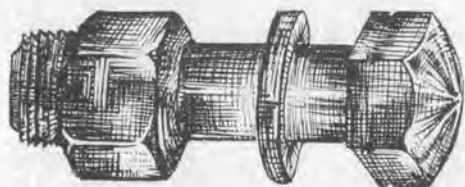


# TRACK-LINK *for Tractors.*



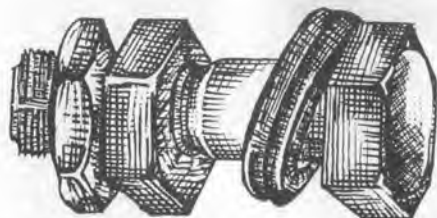
種類 1 ton~30ton級各種  
 機種 内外トラクターショベル各種装着  
 生産量 クローラートラック 各種月産 1,000連  
 方式 無酸化熱処理調質電気連続炉  
 高周波自動焼入装置・滲炭炉  
 製品 リンク・ピン・プッシング・ローラー・  
 スプロケット  
 アイドラーその他各種建設機械用足廻り  
 部品設計専門製作

# SHOE-BOLT *for Track link.*



内外各種トラクター無限軌道用履板Bolt.  
 同上用 エンジン・車体用Bolt, Nut.

# HIGH-TENSION-BOLT *for Built-up.*



9 T · 11 T · 13 T · Bolt (BUILTEN®)  
 同上用 Nut (UNIROX®)  
 その他高抗張力Bolt, Nut各種



株式会社 **三協特殊鋼ねじ製作所**

本社・羽田工場  
 座間工場  
 相模工場  
 大森営業所  
 大阪出張所

東京都大田区西糞谷 2-14-18  
 神奈川県高座郡座間町字元広野 4981  
 神奈川県高座郡座間町字元広野 4991  
 東京都大田区大森北 6丁目 22番 20号  
 大阪府北区万歳町 4-3の1 (伊藤ビル1階)

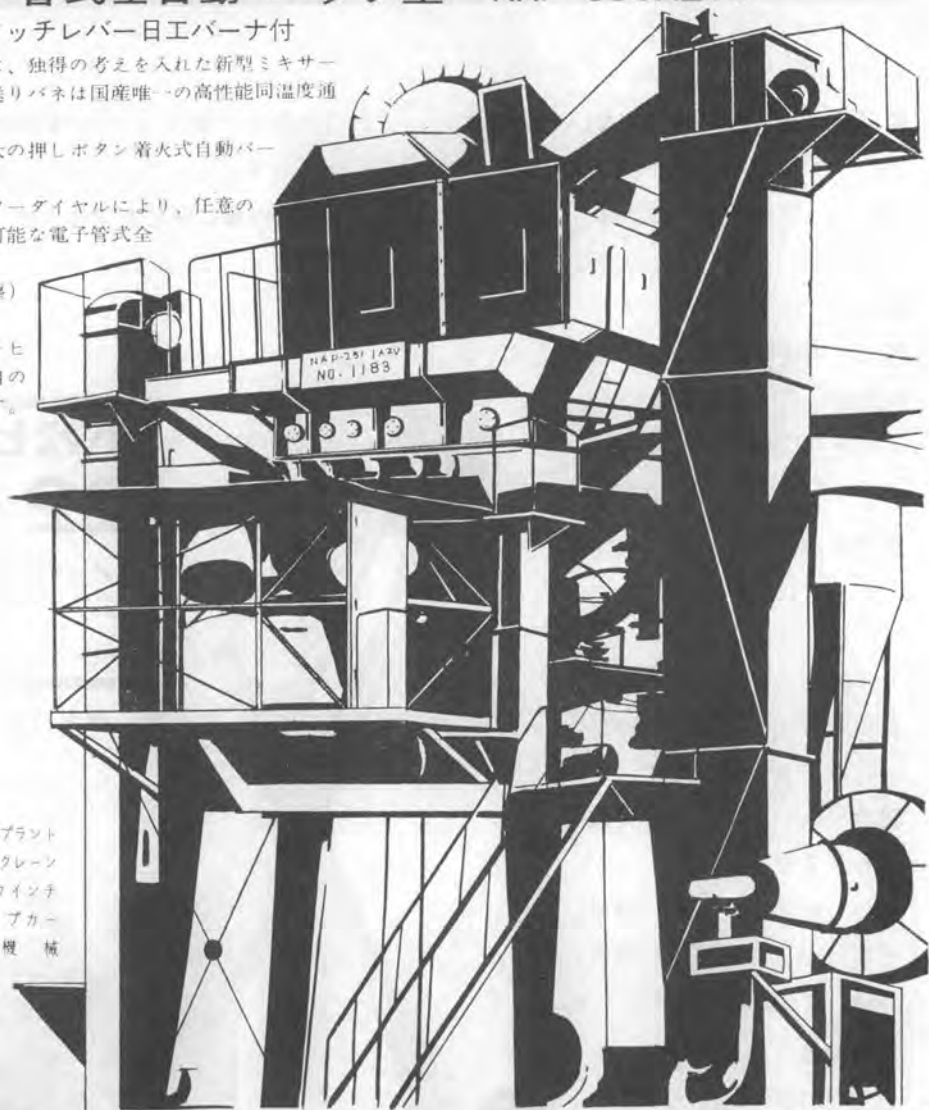
TEL 東京 (741) 8 8 2 1 (代)  
 TEL 座間 (0462) 5 1 - 1 2 6 7 - 9  
 TEL 座間 (0462) 5 1 - 1 7 4 6 - 8  
 TEL 東京 (763) 9 2 0 1 - 3  
 TEL 大阪 (312) 8 1 6 5 (直) 8 6 2 1 - 6

# 量産と高性能を誇る！ 日工のアスファルトプラント

電子管式全自動・バッチ型 NAP-350AZVW

ワンタッチレバー日工バーナ付

1. 従来のバグミル型に、独得の考えを入れた新型ミキサー
2. ドライヤー内部の送りバネは国産唯一の高性能同温度通過方式
3. プラント用国産最大の押しボタン着火式自動バーナー
4. 配合設定はセレクターダイヤルにより、任意の配合を簡単に設定可能な電子管式全自動操作システム
5. 高性能（99%集塵）を誇る防塵装置
6. 連続排出型エプロンヒーターは、当社独自の設計によるものです。



## 営業品目

アスファルトプラント・砕石プラント  
バッチャープラント・デレッククリーン  
コンクリートミキサー・ウインチ  
ベルトコンベアー・ダンパー  
その他建設機械



## 日本工具製作株式会社

本社及工場	兵庫県明石市東王子町2丁目	電話	明石代表 3581
大阪営業所	大阪市西区新町南通5丁目1	電話	(538) 1771-7
東京営業所	東京都千代田区外神田3丁目14の9号	電話	(251) 3821-2607
札幌営業所	札幌市北四条西4丁目	電話	(25) 5064・(23) 0441
福岡営業所	福岡市薬院露切町3-2	電話	(53) 0238-9
名古屋駐在員事務所	名古屋市昭和区神村町2丁目5-4	電話	(761) 8202

# 85年もかけて ムダを省きました

パワーショベルでは世界一の〈米国ビサイラスエリー社〉の実績をフルドーザのトップメーカー〈小松〉の技術が生かしました

## ■構造にまったくムダがない…のです

徹底した合理主義設計。パナマ運河建設の頃から、世界の難工事に活躍。改良されつくした結論が、ここにはっきり出ています。

## ■たとえば——エンジン

動力の伝達機構が、すべて直接的で、エンジンの出力にムダがありません。

〆当りの作業量を他社と比べてみてください。

## ■力を浪費しません

ふつうには苛酷な作業もラクにこなします。

力学的にみて完ペキ。ムダな負担が、どこにもかからないから。耐久力抜群です。

## ■オペレータにムダな神経を使わせません

操縦も整備もきわめて簡単。そのうえ、突発事故を機敏に避けられる安全尊重設計です。

## ■素材は——ゼイタク

部品は定評ある小松の特殊鋳鋼。特に足回り、フレーム

などの要所は、一体鋳鋼を採用。堅牢性を倍増しました。

## ■作業に応じたアタッチメント完備

ショベル/バックホー/ドラグライン/クラムシェル/クレーン/パイルドライバーなど

## 小松ビサイラス 22-BCM

### ショベル系掘削機

ディップ容量——0.6m<sup>3</sup>

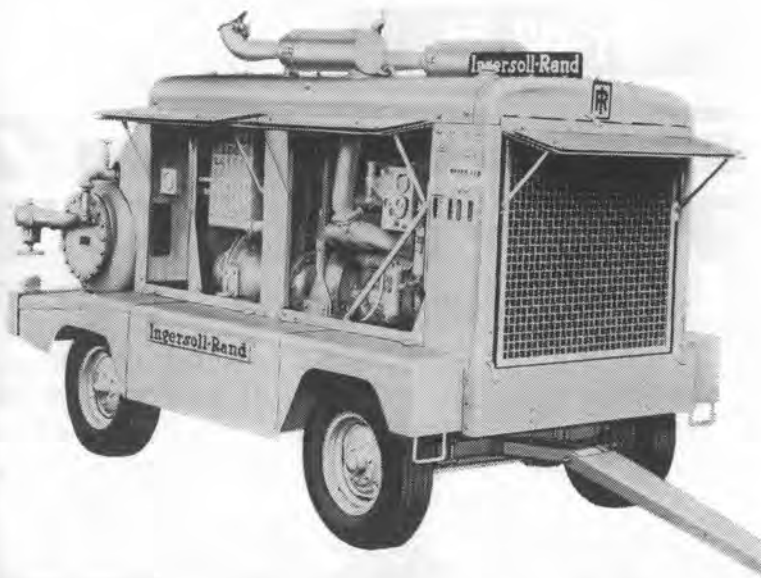
クレーン能力——13t

●おハガキ次第カタログ送呈



## 小松製作所

本社/東京都千代田区大手町1-4大手町ビル 電話 東京(201)7111  
支店/札幌・仙台・東京・横浜・新潟・名古屋・大阪・広島・福岡



インガソール・ランドの

## ポータブルコンプレッサー

ジャイロフロー（回転式）とスパイロフロー（スクリュュー式）どちらも伝統ある **IR** のマークが高性能を保証します。

- 操作、保守は極わめて簡単
- 効果的な噴油冷却方式
- 無段階容量調節装置
- 運転は平静で、脈動、振動は殆んどありません
- 各種容量・型式（2輪・4輪付）のものが一貫生産されているので、用途に最適のものが扱えます。アフターサービスも完璧です。

### 主要営業品目

往復動コンプレッサー、ポータブルコンプレッサー、送風機および遠心コンプレッサー、軸流回転式コンプレッサー、穿岩機類、空気・電動各種工具とホイスト、往復動ポンプ他各種ポンプ類、蒸気及び水力タービン、ガス・エキスパンダー、蒸気復水器、真空装置、特殊冷凍機器、各種鉱山用機械、バルブ・製紙用機械装置、各種ガスエンジン、特殊用ディーゼルと蒸気エンジン

■ カタログ御請求下さい。

世界最大のコンプレッサー、ポンプ、ツール総合メーカー

# Ingersoll-Rand

日本インガソール・ランド株式会社

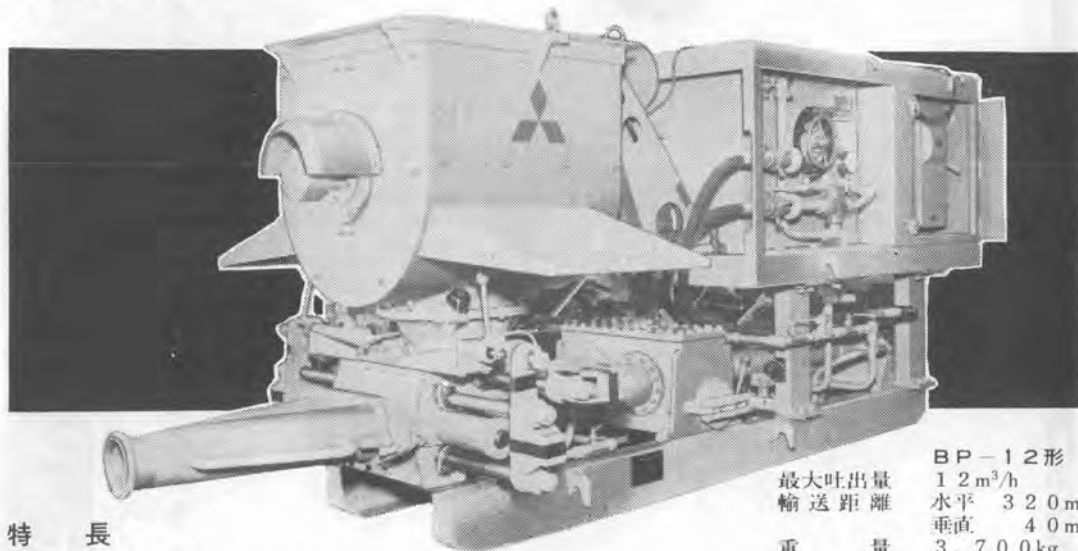
東京都港区青山北町4丁目21番地（西木ビル） Tel: (403) 6571-5  
 大阪支店 大阪市西区京町堀1丁目156（中谷ビル） Tel: 大阪 (443) 4750・4795  
 Cable: INGERSOLL TOKYO Telex: TK 2929 INGERSOL



新製品

# 三菱シュベイング コンクリートポンプ BP-12形

従来よりご愛顧をいただいておりますBP-25形(最大吐出量 $25\text{m}^3/\text{h}$ )にあらたに最大吐出量 $12\text{m}^3/\text{h}$ のBP-12形が加わりました。三菱シュベイングコンクリートポンプは当社が世界的に定評あるドイツシュベイング社との技術提携により国産化したもので、すでに、トンネル、建築、護岸、道路工事など、あらゆるコンクリート工事に使用され、その優れた性能は、斯界より絶賛をあげています。



## 特長

- 全油圧式ですので、滑らかに作動します。
- 吐出量を無段階に調節できます。
- 2個のシリンダで連続的に輸送できます。
- 水洗いへの切換へが簡単にできます。

BP-12形	
最大吐出量	$12\text{m}^3/\text{h}$
輸送距離	水平 320m
	垂直 40m
重量	3,700kg

## 三菱重工業株式会社

総販売代理店 三菱商事株式会社

建設機械部 建設機械一課  
東京都千代田区丸の内2の10  
電話(212)-3111

輸送機械部 建設機械課  
本店 東京都千代田区丸の内2の20  
電話(211)0211

## 三菱

# アスファルトフィニッシャー AF-4S形

### 特長

- タイヤ自走式ですから、機動性・経済性にすぐれています。
- カットオフショーおよびエクステンションを装着することにより1.6~3.6mの間で幅員を自由に選択できます。
- クラウン調整用ターンバックルの操作により希望するクラウン舗装を行うことができます。
- 油圧によるゲートダンパの開閉とクラッチによるパーコンベアのオンオフ操作により、合材の供給調整は円滑にできます。
- 厚さ調整ハンドルの操作により微調整も正確にできます。
- ホッパの両翼板は油圧駆動により上下しますので、合材をフィードコンベアに人力を加えず落としこめます。



### 販 売 店

新東亜	東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 3 の 2	電話 (212) 8 4 1 1
橋本興業	大 阪 市 北 区 南 扇 町 5	電話 (361) 5 6 3 1
東京産業	東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 3 の 2	電話 (212) 7 6 1 1
株 式 会 社 米 井 商 店	東 京 都 中 央 区 銀 座 2 の 3	電話 (561) 1 1 7 1
四国機器	高 松 市 観 光 通 2 の 1 2 の 5	電話 (3) 9 1 1 1
榎崎産業	札 幌 市 大 通 西 5 丁 目	電話 (24) 8 2 4 1
太平興業	山 形 市 元 木 字 中 の 目 6 8 の 1	電話 (2) 3 1 2 1
富山菱和自動車	富 山 市 呉 羽 町 野 口 8 4 2	電話 呉 羽 (6) 5 1 8 1
株式会社小松自動車商会	石 川 県 小 松 市 八 日 市 町 地 方 ち 8 の 1	電話 (小松) 3 8 2 5
三菱重機	東 京 都 新 宿 区 新 宿 1 の 7 9	電話 (354) 2 5 3 1
部品販売・サービス		
三菱重機	東 京 都 新 宿 区 新 宿 1 の 7 9	電話 (354) 2 5 3 1

# 土木建設に

# TCM

## タイヤ式・トラクター・ショベル



85A. 1.3M<sup>3</sup>

125A. 1.7M<sup>3</sup>

クラーク社との技術提携によって国産化したTCMトラクターショベルは数々の特長を備えた装輪式トラクターショベルで、あらゆる掘削、バラ物荷役、押土作業を高速度で行います。

激しい衝撃に十分耐える動力伝動装置はトルクコンバーターと油圧操作の4段変速機、遊星歯車式終減速機付駆動車軸よりなっております。

(カタログ進呈)

# TCM 東洋運搬機

大阪市西区京町堀2丁目118番地

TEL大阪(441)9151(代表)

東京支社 TEL東京(591)8171(代表)  
札幌支店 TEL札幌(26)1571(代表)  
仙台支店 TEL仙台(25)2576・1852  
北関東支店 TEL浦和(22)0161(代表)  
東京支店 TEL東京(591)8171(代表)  
横浜支店 TEL横浜(64)7001(代表)  
静岡支店 TEL静岡(53)3196(代表)  
富山支店 TEL富山(41)1851(代表)  
名古屋支店 TEL名古屋(571)2421(代表)  
大阪支店 TEL大阪(441)8121(代表)  
神戸支店 TEL神戸(22)6271・(23)2791

高松支店 TEL高松(2)3261・6505  
広島支店 TEL広島(41)1296(代表)  
小倉支店 TEL小倉(56)5831(代表)  
福岡支店 TEL福岡(29)7537(代表)  
新潟営業所 TEL新潟(44)0397・0572  
京滋営業所 TEL京都(35)6503  
岡山営業所 TEL岡山(24)5171  
竜ヶ崎工場 TEL竜ヶ崎 0870(代表)  
大阪工場 TEL大阪(302)0571(代表)  
関目工場 TEL大阪(931)7931(代表)

NSDK

# 西芝パワーユニット

各種エンジン発電機  
 電動送風機  
 直流発電機  
 各種電動機  
 制御装置配電盤



小形、軽量、高性能を誇る  
 6.25kVA発電機セット

## 西芝電機株式会社

本社 姫路市網干区浜田1000番地 電話網干(72)4151(大代表)  
 東京営業所 東京都中央区銀座西8の6(伊勢半ビル) 電話東京(572)5351(代表)  
 大阪営業所 大阪市北区曾根崎新地2-17(成晃ビル4階) 電話大阪(312)2158(代表)

### 群を抜く耐久力!



## CT-35BL

### トラクタショベル

整備重量 6.7t  
 バケット容量 0.75m<sup>3</sup>  
 エンジン いすゞDA-220  
                   50PS  
 前進4段 後進2段  
 掘削深さ 0.28m  
 登坂能力 30°

〈カタログ進呈〉



## 岩手富士産業株式会社

本社 東京都新宿区角筈2-73  
 電話 東京 342-2281(大代表)



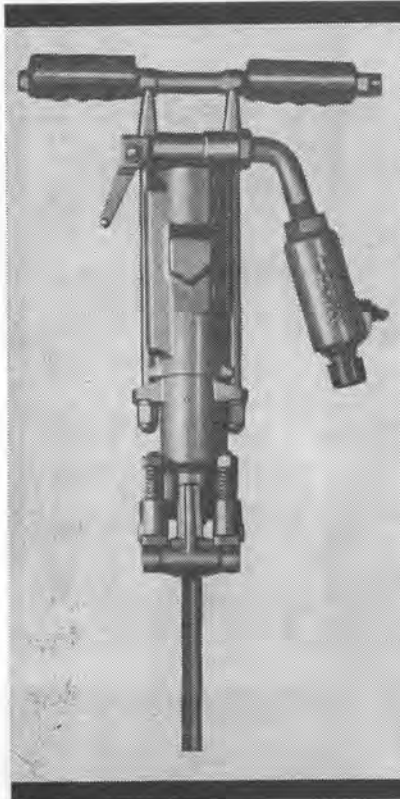
# 名神高速道路に活躍する サカイの道路機械



製造品目  
 マカダム・ローラ  
 タンデム・ローラ  
 タイヤ・ローラ  
 アスファルト・フィニッシャ  
 メッシュ・ローラ  
 ロード・スタビライザー  
 振動ローラ  
 三軸タンデム・ローラ  
 内燃機関車

**SKO 株式会社 酒井 工作所**

本社事務所 東京都港区芝浜松町2~7(アロイビル内) TEL(434)3401(代表)-5  
 大阪営業所 TEL(929)4931 名古屋出張所 TEL(231)1247-8 福岡出張所 TEL(2)5509  
 札幌出張所 TEL(24)8410 仙台出張所 TEL(23)0546



## テイサワの新製品

10馬力コンプレッサー用さく岩機

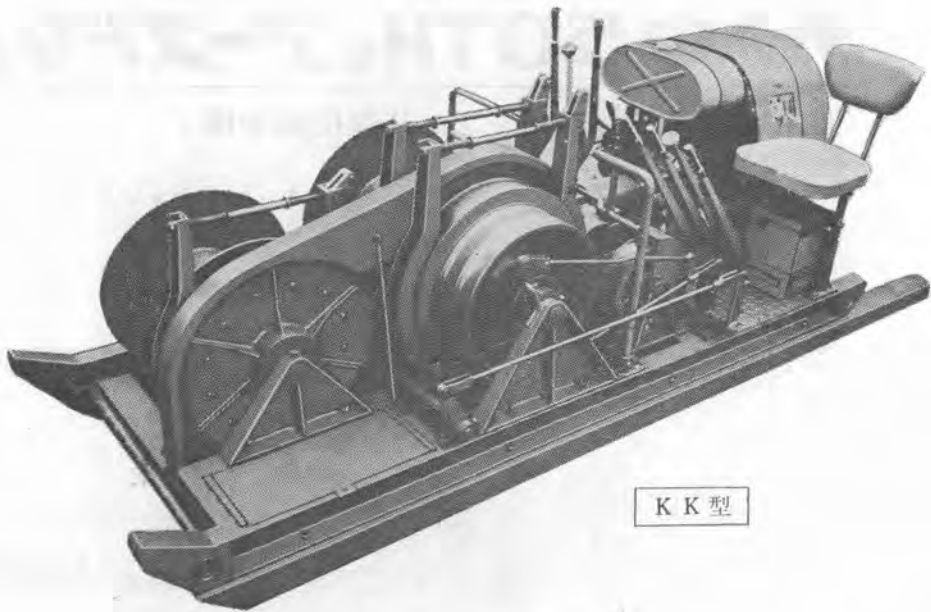
### JV-12 ハンドハンマー

- 空気消費量が少ない  
 毎分1.1m<sup>3</sup>という少ない消費量ですから10馬力コンプレッサーで19mmホースを150mひいても、ホース先端の作動圧は常に4kg/cm<sup>2</sup>以上の高圧を保ち、早いスピードで穿孔します。
- 強力な掘進力  
 独創的なバルブレス機構により、少ない空気消費量にもかかわらず、極めて高い打撃効果を発揮し、すぐれた掘進力を持っています。
- 取扱いが簡単で故障が少ない  
 部品が非常に少ないので分解組立も簡単で、故障の少ない機械です。

**G 株式会社 帝国鑿岩機製作所**

東京営業所 東京都中央区銀座西1-5奈須田ビル TEL(561)2575・2644  
 豊橋工場 豊橋市新栄町37 TEL代(54)4136  
 名古屋工場 名古屋市熱田区1番町2丁目 TEL(671)3456・3457

# 南星式ケーブルクレーン用ウインチ

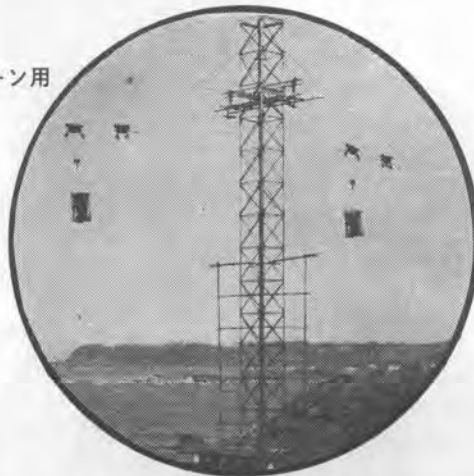


KK型

複線交走式ケーブルクレーン用

KK型  
NTK型  
VHK型

荷重 1~10トン  
索速 60~400m/min  
(4~5段変速)



単線ケーブルクレーン用

K型  
KL型

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

株式会社 南星工作所  南星機械 販売株式会社

労働省クレーン製造認可工場

本社工場	熊本 (52) 8191	代表	仙台営業所	仙台 (23) 5362
東京営業所	東京 (433) 4566	代表	盛岡営業所	盛岡 (2) 1670
大阪営業所	大阪 (541) 3631	代表	新潟営業所	新潟 (3) 3609
名古屋営業所	名古屋 (941) 2484・2445		長野営業所	長野 (3) 2636
札幌営業所	札幌 (22) 8368・0171		広島営業所	広島 (32) 1285代
宮崎営業所	宮崎 (2) 6441		熊本営業所	熊本 (52) 8191代

KATO EARTH DRILL

基礎工事の長年の夢が実現しました

# カトウ50TH型アースドリル

《世界最大オールケーシング基礎杭掘削機》

●オールケーシング工法

最大掘削径 2 m

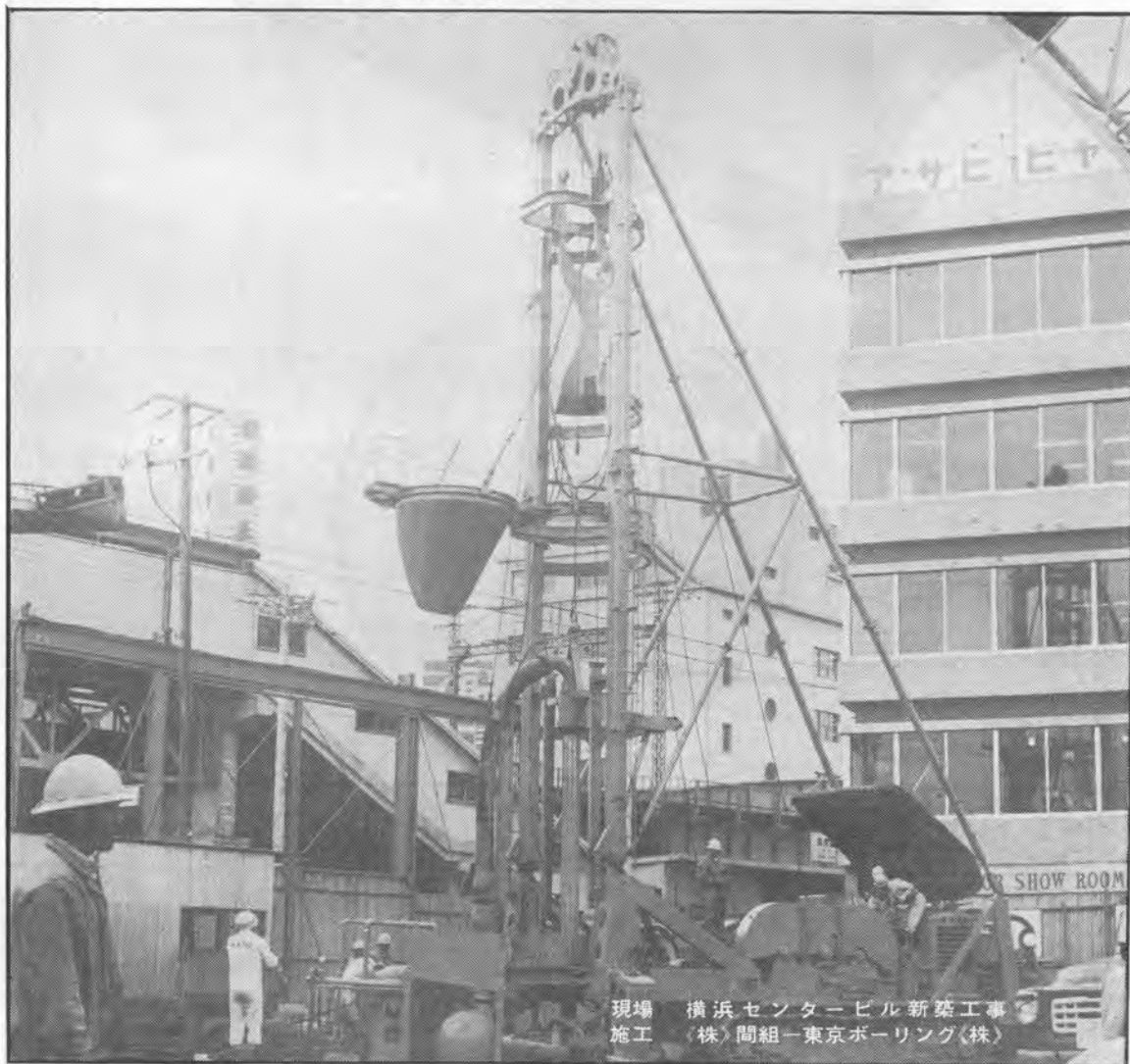
最大掘削深度 50 m

■アースドリル工法併用可能

●リバースサーキュレーション工法

最大掘削径 5 m

最大掘削深度 300 m



現場 横浜センタービル新築工事  
施工 (株)間組一東京ボーリング(株)

# KATO EARTH DRILL

大口径・大深度・現場打基礎杭工事の新工法

## カトウ・エアーリフトドリル

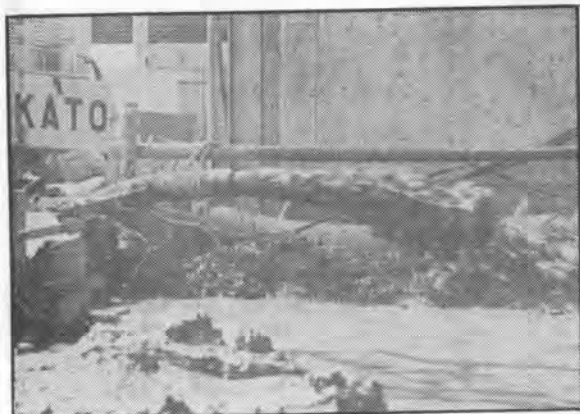
(リバースサーキュレーション方式)

20HRB—RAE—150

20THB—RAE—150

- ①お手持のT&Kアースドリルのアタッチメントとして簡単に取り付けられます。(約400万円、取付費共)
- ②橋梁工事・アンダーピニング工事に最適であります。
- ③アースドリル併用のため、スタンドパイプ打込みの必要がなく段取が簡単にできます。
- ④尚、水上作業の場合も機械の分離が出来、重量が軽減され、足場関係が簡単であります。

●資料御希望の方は営業部販売第一課まで



# KATO

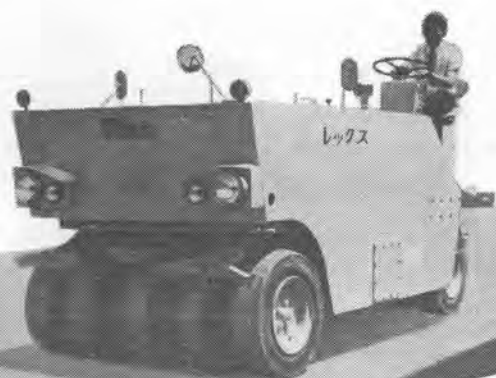
株式会社 加藤製作所

本社 東京都品川区東大井1の9の37  
電話 東京 (491) 5101(代表)  
営業所 東京都千代田区神田多町2の2(千代田ビル)  
電話 東京 (252) 6411(代表)  
支店 大阪・名古屋・九州・札幌

# 新製品 ◆ タイヤローラー

米国道路機械専門メーカー、レックス社  
と技術提携による新鋭機

**REX-PAC 15形(5～15t)**



## 特 長

- ステアリングは油圧で、前輪は三軸式のため安定性は良く、軟弱地盤でも非常に軽く、引きずりや、かき起しが無い。
- 一輪当り荷重は前後輪共に常に均一。
- 単位面積当りのコンパクションが従来のローラーより大きい。
- 全車輪ペアでオシレーションするため輻圧は均一。
- 運転席が低いので、作業中前後輪共直視可能。
- トルクコンバータ採用のため、操作は非常に簡単。

総発売元 **岩井高千穂株式会社 機械営業部**  
(旧高千穂交易(株)機械部)

本 社 東京都文京区湯島1丁目6番7号(第二高千穂ビル) 電話(812)1151(代)  
支 社 大阪市梅田町4-7(新阪新ビル) 電話(312)4973(代)  
出張所 札幌・名古屋・広島・福岡

製造元 **神鋼レックス株式会社**

東京都中央区日本橋室町4丁目3(坂田ビル) 電話(270)2081

抜けない杭は引き受けます

# トヨタダインプクトランマー

弊社が最初に開発した遠心重錘共振式  
杭打、杭抜機



PAT.NO. 428217  
15387  
17688  
12152  
PAT.P.NO. 05687  
13483  
100828  
009829  
16090

- 衝撃音が極めて少く油や蒸気の飛散がないので周囲に与える影響が少ない。
- 打込は杭を掴まなくてすみ継杭、ヤットコ打が容易です。
- 杭抜には杭に穴をあける必要はなく作業が容易です。
- 使用動力は従来品(振動式)の半分以下ですみ価格も安価です。
- 杭先端と頭部の破壊が全くない。
- 一台にて杭打杭抜が出来ます。

■ カタログ及び建設機械化研究所実施性能試験報告書は下記へ御連絡下さい。



豊田機械工業株式会社

総販売代理店



兼松株式会社

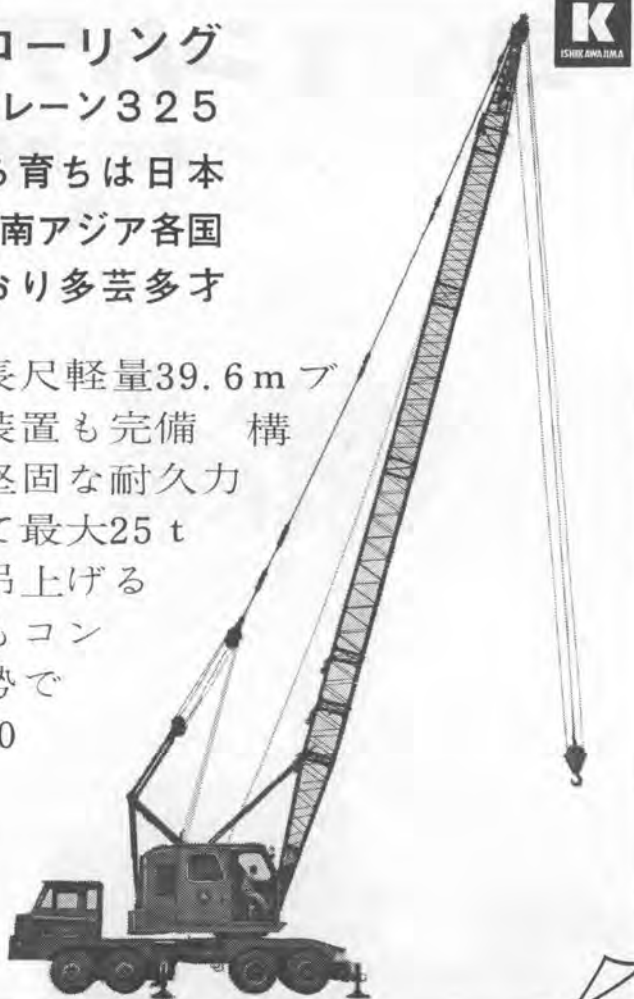
本社工場 静岡市大谷33番地 TEL (85) 9121代  
東京営業所 東京都港区芝3丁目8番9号 TEL (451)0595  
(452)8054

機械第2部 東京都中央区八重洲3の3  
第1課 八重洲口会館 TEL (272) 1431  
大阪 (252) 1112 (代)・名古屋 (211) 1311  
札幌 (26) 7386・北九州(小倉) (53) 9081

★ユーザー各位殿

姓名 石川島コーリング  
トラッククレーン325  
出生地 米国ながら育ちは日本  
現住所 日本ほか東南アジア各国  
特技 以下のとおり多芸多才

ブームを呼ぶ 長尺軽量39.6mブ  
ーム 各種安全装置も完備 構  
造はシンプルで堅固な耐久力  
優先設計 加えて最大25t  
の重荷をカルク吊上げる  
強かさ！ しかもコン  
パクトな走行姿勢で  
現場から現場へ40  
km/hでスイスイ  
移動 その機動  
力はユーザー各  
位の承認済み



以上の事項に相違はございません

# 石川島コーリング

東京・日本橋 (271) 5 1 3 1

# 325

## トラッククレーン

ホイール式クレーン仕様一覧

形式	仕様	最大吊上荷重	走行速度	ブームの長さ (ジブ付き)
325	トラッククレーン	25 t	40km/h	39.62 m
220	トラッククレーン	18 t	50km/h	30.48 m
325	クレーンクレーン	23 t	23.2km/h	39.62 m
220	クレーンクレーン	18 t	13km/h	28.95 m

# バイプロランマ

振動式 (実用新案)  
意匠登録

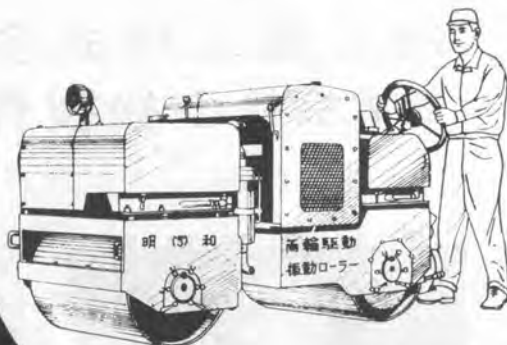


管設工事。路盤。埋戻。

- 1型 自重 110kg
- 2型 " 80kg
- 3型 " 50kg

# 日本最初の 両輪駆動振動ローラー

(特許出願中)



自重 1.5ton 登坂25度  
輾圧力 10-15ton ローラ匹敵



## 明和の建設機械

通産局長賞  
発明協会長賞

# ジャンプランマ

跳上式 (特許)  
実用新案



建築基礎の栗石搗き固め

- A型 自重 100kg
- B型 " 85kg
- C型 " 60kg

# コンパクタ

(特許)  
実用新案



路盤。土間コン栗石固め  
自重 500kg

■カタログ進呈

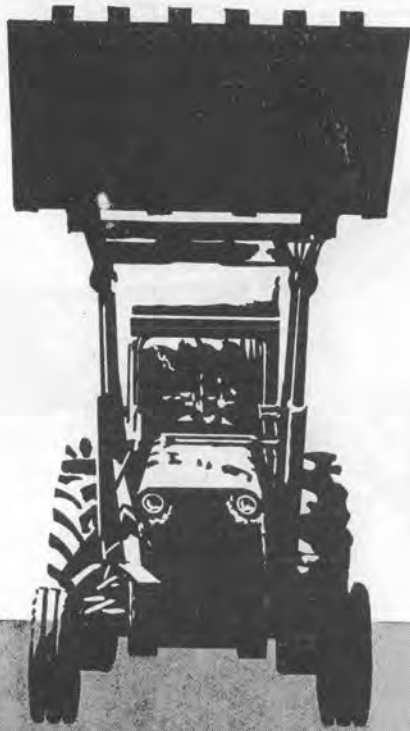
株式会社 明和製作所

営業所・工場 川口市青木町1-448 電話川口(0482)(51)4525-9番  
東京事務所 東京都板橋区常盤台1-33 電話東京(960)1434番  
大阪営業所 大阪市城東区諏訪西3-25 電話大阪(961)0747-8番



# 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



## ブルドーザー パワーショベル 新古部品

ブルドーザー解体専門

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 大阪市福島区上福島南三ノ九八  
電話大阪 (451) 2614・2325・6549

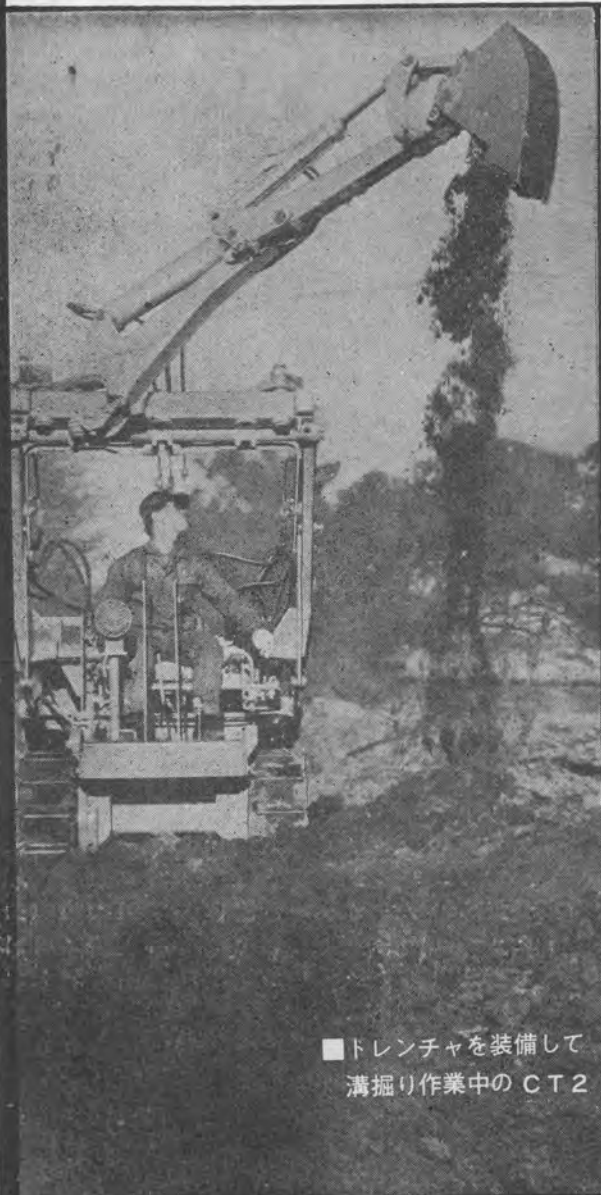


小松ブルドーザー 中古車

クローラ ショベル

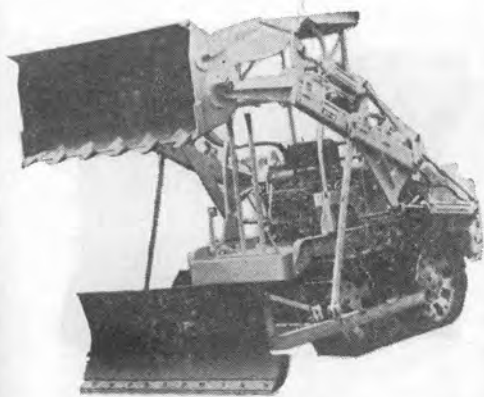
# 古河のCT2

小さな機体・大きな力



■トレンチャを装備して  
溝掘り作業中のCT2

- 1 運ぶに簡便、操作容易
- 2 小形で頑丈、高能率
- 3 掘削、積込、整地に最適
- 4 トレンチャ付で掘削もでき、ダンプトラックへの積込も可能
- 5 アタッチメントの取替で多種多様の仕事ができます

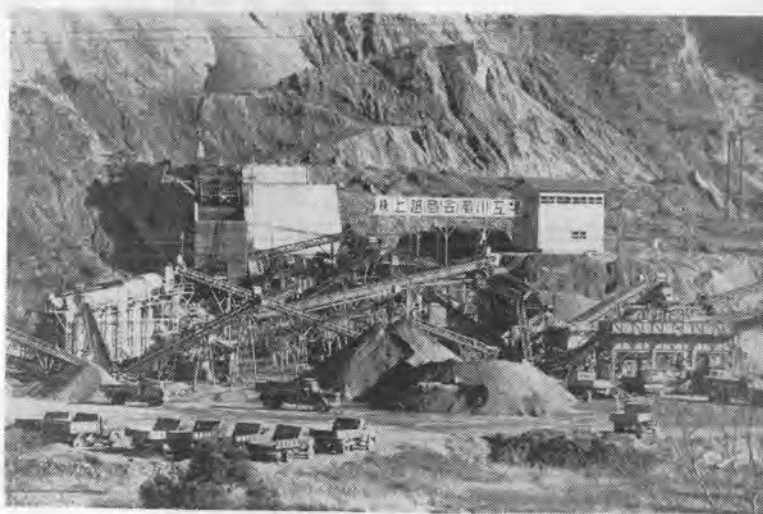


## 古河鋳業・機械事業部

本社 東京都千代田区丸の内2の8  
TEL 東京(212)6551(大代表)  
営業所 大阪・福岡・名古屋・仙台・札幌

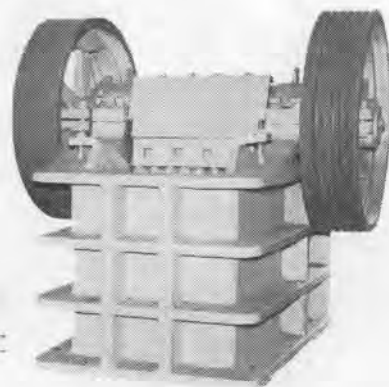
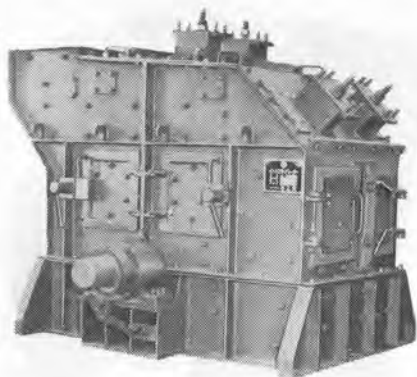
## 効率の良い気工社の骨材プラント！

マンモスからコンパクトまで、気工社は、あなたの企業化相談から調査・設計・製作・施工・アフターサービスまで、一貫してお引受けする骨材生産機械の専門メーカーです。



## 強力で酷使に耐える碎石機！

粒形・粒度の調整に、  
KB型インパクトブレイカー



一次、  
二次の  
大量破碎に  
KS型  
シングルトルッククラッシャー

### 営業品目

- バイブレーター
- フィーダー
- ドラムウォッシュャー
- スクリューサンドウォッシュャー
- ロッドミル
- 碎石プラント
- 砂利プラント
- レギュラープラント
- 可搬式砂利採取機
- ミキシングスタビライザー



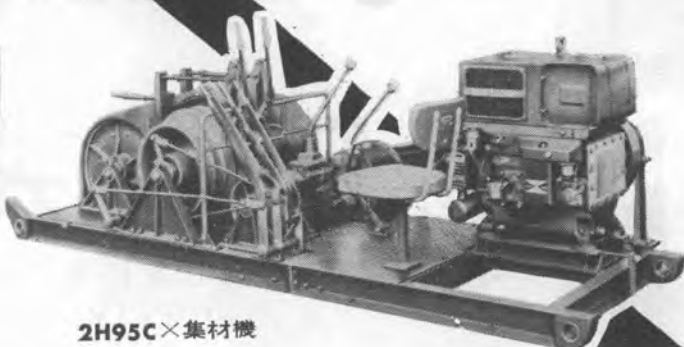
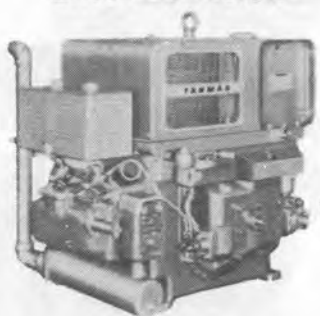
株式会社 気工社

本社 東京都品川区南大井6丁目24番7号 電話(762)2671~7  
出張所 札幌・仙台・名古屋・大阪・大分

# ● 土木建設の 新しい原動力!

〈新製品〉

2H95C 18~23馬力



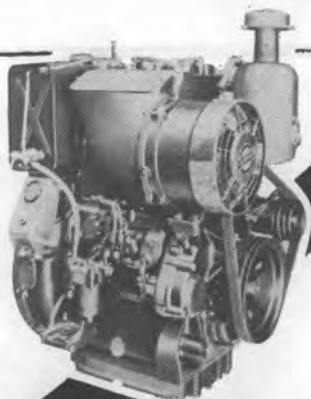
2H95C×集材機

〈新製品〉

2L15 12~18馬力

〈ヤンマーウエルダー〉

2L15×7.5KW



- 土木建設機械用 2-1000馬力
- 発電用・ポンプ用 2-1000馬力

## ヤンマー ディーゼル



ヤンマーディーゼル株式会社

〈本社〉 大阪市北区茶屋町6-2  
 〈支店〉 大阪・東京・福岡・札幌・高松・広島・金沢  
 〈営業所・出張所〉 仙台・岡山・旭川・大分

# 田原の水門

## 建設機械

● 骨材破碎篩分運搬装置

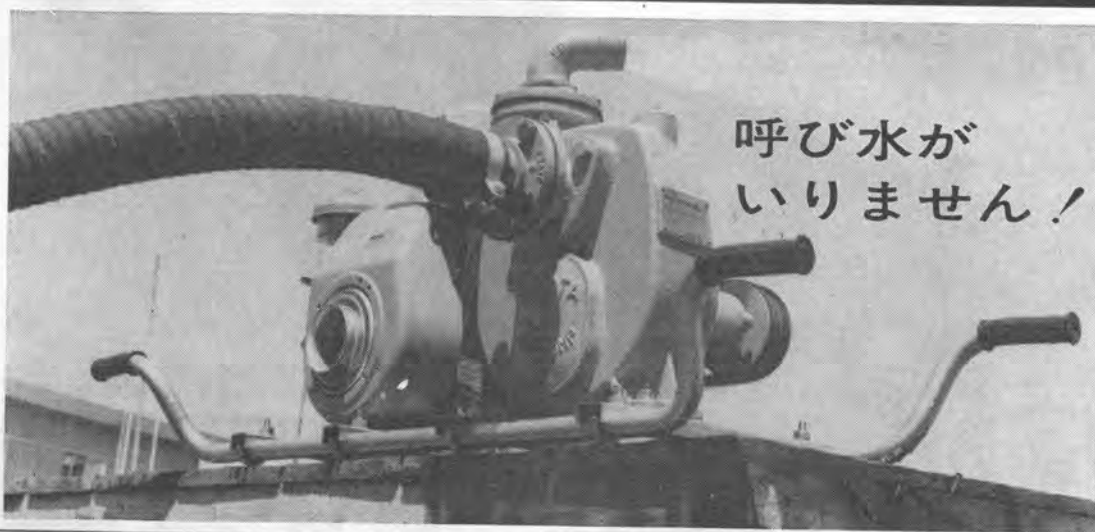
創業1918年



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



呼び水が  
いりません!

## ワボワ 自吸式オートポンプ《PVO形》

- 品質管理は完璧です■高性能です■取り扱いが便利です。
- 小形で軽量です。



お問い合わせは下記へ…

大阪	電 631-1121
大東京	電 272-1111
福岡	電 74-6731
札幌	電 22-8271
名古屋	電 571-1421
仙台	電 25-8151
室蘭	電 4-3585

# 機械化施工とコストダウン

武 田 信 男

新年を迎えましたが、産業界不況の波は建設業界においても例外ではなく、しかも不況の見通しは必ずしも楽観を許さぬものがあります。

かかる時期において、企業経営上最も必要とすることは、機械化施工を基盤とした技術水準の向上とコストダウンであります。

施工技術水準の向上なくして進歩・発展はあり得ません。機械化施工時代の今日、研究・開発された新工法は、必ず新型機械を伴い、場合によっては新型機械の開発が新工法を可能ならしめ、あるいはコストダウンの途となっています。これがため新型機械の開発、施工法の研究・改善には格段の研究、努力が必要であります。また開発された機械については、その活用、取扱い方法の習熟、要員の養成等を常に必掛け、速かにその成果を普及徹底させなければなりません。



機械化施工においては、工事費中に占める機械費の割合は極めて高く、工種によって異なりますが、土木工事においては10～40%、建築工事においては3～5%に達しており、その運営管理いかにコストダウンに寄与すること極めて大なるものがあります。

したがって、その施工においては、適切な施工計画、適正な機械の選定および組合せ、正しい機械の使用取扱いと故障防止、適切な維持管理により、機械の稼働率、作業能率をあげ、使用台数も減少することができれば、ただちに大きなコストダウンに結びつきます。また、オペレータの技量向上と労働意欲の高揚により、作業量を増大して、施工速度の向上を図り、施工時間および工期を短縮しなければなりません。

すなわち、使用する機械は最小限度として、機械のダウンタイムを減少し、極力遊ばせないようにして、少ない機械を能率で補うべきであります。これがためには、毎日毎日の施工過程において、周到綿密な段取りと機宜に適した指導管理が必要であります。また修繕費についても、日常の機宜に適した点検整備と正しい機械の使用取扱いによって、その低減を図らなければなりません。要するに現場における機械化施工のコストダウンは、機械のダウンタイムを少なくすること、修繕費を節減することにあります。

従来、ややもすると工事の施工は工務系技術者、機械の整備は機械系技術者と、その任務があまりにも区分されすぎるきらいがあるように見受けられましたが、最近の施工法とその工事に使用する機械が、高度の技術と経験を必要とすることを考えますと、機械技術者は機械の整備保守のわくの中のみ閉じこもることなく、積極的に施工面に進出して、工務系技術者と相互に融けこんで、長短相補い、一体となって計画および施工に取組み、機械を存分に駆使して、能率をあげてこそ、機械化施工の成果があらるものと確信します。

以上、機械化施工に関し、当面重要と考えられる事項の一端について述べましたが、今後、わが国における建設の機械化は、米国の模倣より脱して、日本国土に適合した独自の機械化施工体系樹立を目標として発展させるとともに、建設業界ならびに建設機械業界は相たずさえて海外市場へ積極的に進出すべきであり、国際競争に打ち勝つためにも、機械化施工を担当する技術者に大きな期待をよせるものであります。

(鹿島建設(株) 常務取締役機械部長・本協会常務理事)

# 八郎潟新農村建設事業団の事業概要

多田直久\* 井上自然\*\*

## 1. 八郎潟

八郎潟は、秋田市の北方約 20 km の地に、日本海に接して存在し、東西 12 km, 南北 27 km, 総面積 22,173 ha の半かん湖で、船越水道により日本海に通じている琵琶湖に次ぐ日本第 2 の湖である。潟内の水深は極めて浅く、最深部でも 4.5 m に過ぎず、平坦な湖底を形成しており、湖底土は比較的肥沃な埴土により大部分が占められている。潟の成因は海底の隆起と砂丘の発達により、男鹿島と連係して生じた海跡湖であるといわれ、流域は潟水面積の約 3 倍であり、流入する河川は大小併せて 21 本を数えている。船越水道は、幅員 300~600 m, 延長約 3,500 m で、だ行して日本海に通じており、平均流量  $30 \text{ m}^3/\text{sec}$  である。潟付近の気象は、年平均気温  $10^\circ\text{C}$ , 最低気温  $-24^\circ\text{C}$ , 年平均降水量 1,785 mm, 最多風向 SE, 平均風速  $3.9 \text{ m}/\text{sec}$ , 根雪期間 12 月 27 日~3 月 12 日と記録されている。干拓前の潟平均最多水位は、東京湾中等潮位基準で  $+0.312 \text{ m}$  であった。土性としては、湖底土の大部分を占める泥土は、主として第 3 紀層のけつ岩などの風化物と、海底沖積地帯の微粒子の沈積したものと考えられ、それが塩基性の潟内で変質を受け、主として Na 塩, Mg 塩の影響下に発達した一種の塩基性土壌と見られている。潟内の水深は場所によりその種類を異にし、周辺部の水深浅く水の移動の少ない所にいとも、えびあまも、みずひきもなどが存在する。貝殻はある程度の厚さをもって存在しているが、その深度、層厚などは一定していない。

土質としては、潟周縁部などの砂層のたい積を除いた大部分は軟弱な粘土質土層であり、最深部はほぼ潟中央部にあつて厚さ 50 m 以上のたい積となっている。粒度は  $5 \mu$  以下で、粘土含有量は 60~80% であり、その残りはシルトである。土粒子比重は約 2.6 程度で、湿潤単位重量は  $1.2 \text{ t}/\text{m}^3$  と小さく、間げき比は 6 を越える部分もあり、液性指数は 0.8 付近で、液性限界は 100~300%, 塑性限界は 40% 以下である。一軸圧縮強度は  $0.2 \text{ kg}/\text{cm}^2$  以下であり、極限支持力は  $5.5 \text{ t}/\text{m}^2$  以下と考えられる。潟周辺には被圧地下水の存在する所があり、潟



図-1 八郎潟軟弱粘土層分布図

たい積物の下部にある洪積層および第 3 紀新層から自漬している。自漬井の深さは約 60 m である。

## 2. 八郎潟干拓事業

前述のように、八郎潟は干拓適地としての諸条件を備えているため、古くから周辺地先において小規模な干拓埋立てが行われてきた。また、潟全域についての干拓計画も、それぞれの時代的要請を背景として幾度か立案された。すなわち、古くは安政年間(1824~1854)の地元有志による八郎潟疎水計画に始まり、明治 5 年の秋田県令による八郎潟開発計画、大正 13 年の農商務省による八郎潟土地利用計画、昭和 16 年の内務省、農林省共同による八郎潟利用開発計画、八郎潟干拓計画、昭和 23 年の農林省による八郎潟干拓事業計画などがある。その後、昭和 27 年から農林省直轄の調査事務所が秋田市に設置され、昭和 31 年にはオランダの対外技術援助機関 (NEDECO) との技術援助契約が結ばれ、計画の完成とともに昭和 32 年から着工されて今日に及んでいる。

この干拓事業は、農林省直轄の国営事業であり、いわゆる土地改良事業特別会計の一部として施工されており、主として基幹的な施設の建設に事業の重心があつて、後述の八郎潟新農村建設事業団事業の前提条件とな

\* 農林省農地局総務課企画調整室

\*\* 農林省農地局総務課企画調整室

表-1 地区別造成面積

地区名	地区面積 (ha)	造成耕地面積 (ha)
中央干拓	15,870	13,750
周辺干拓	1,560	1,035
東部干拓	393	272
南部干拓	741	525
西部干拓	174	126
北部干拓	252	112
計	17,430	14,785

る内容のものである。

その計画と事業の概要を示すと次のとおりである。すなわち計画としては、潟面積 22,173 ha のうち、中央の 15,870 ha ならびに周辺の 1,560 ha を干拓し、船越水道に防潮水門を設けて日本海と断することにより、残余の水面を淡水化して承水路、調整池として利用するものである。防潮水門は、潟流域 688 km<sup>2</sup> からの流出水を承水路ならびに調整池に一時貯留調節し、日本海に排除することとなる。中央干拓地は延長約 52 km の堤防で囲まれ、地区内の排水は南北を貫く幹線排水路およびその末端に設けられる 2 箇所の排水機場により集水され、地区外に排水される。周辺干拓地は東部、南部、西部、北部の 4 地区に区分され、各地区の立地条件に応じた造成計画を樹立する。それらの地区別造成面積は表-1 のとおりである。

事業としては、昭和 32 年度に着工以来、漁業補償の妥結に始まり、電力施設などの準備工事を完了し、33 年度には試験堤防の施工と西部干拓の干陸を行ない、34 年度から本格的に堤防工事、防潮水門、南北排水機場、周辺機場、集落盛土、幹線排水路掘削、船越水道開削などの工事に着手した。その後、39 年度には中央干拓の堤防を締切って干陸を開始した。それらの概要は表-2 および表-3 のとおりである。

工事のおもなものは、堤防、排水機場、幹線排水路、幹線用水路、幹線道路および橋りょう、防潮水門、船越

表-2 工種別事業費および進捗状況

区分	金額 (千円)	割合 (%)	施工		
			38年度まで (%)	39年度 (%)	40年度以降 (%)
建設工事費	32,164,182	97.2	65.8	15.3	18.9
植工事費	23,282,335	70.3	60.4	17.2	22.4
中央干拓	12,877,008	38.9	48.3	15.0	36.7
周辺干拓	2,857,330	8.6	77.8	18.5	3.7
防潮水門	1,206,876	3.7	70.0	27.3	2.7
船越水道	2,693,080	8.1	82.8	14.8	2.4
その他	3,648,041	11.0	69.7	22.4	7.9
測量試験費	338,410	1.0	82.9	11.2	5.9
営繕宿舍費	277,869	0.9	84.7	3.9	11.4
船舶機械器具費	3,375,507	10.2	86.8	9.3	3.9
用地補償費	3,173,569	9.6	88.3	8.1	3.6
工事事務費	1,716,492	5.2	50.0	17.2	32.8
付帯工事費	935,818	2.8	16.2	7.9	75.9
計	33,100,000	100.0	64.4	15.1	20.5



図-2 計画概要図

表-3 年度別事業費

年度	建設工事費 (千円)	付帯工事費 (千円)	計 (千円)
昭和 32 年度	360,151	—	360,151
昭和 33 年度	1,823,949	—	1,823,949
昭和 34 年度	2,261,032	14,994	2,276,026
昭和 35 年度	3,025,642	19,582	3,045,224
昭和 36 年度	4,301,557	20,830	4,322,387
昭和 37 年度	4,553,077	46,000	4,599,077
昭和 38 年度	4,836,791	50,360	4,887,151
昭和 39 年度	4,925,760	74,240	5,000,000
昭和40年度以降	6,076,223	709,812	6,786,035
総事業費	32,164,182	935,818	33,100,000

水道などの建設工事である。

堤防は、築堤線がなるべく軟弱層上の厚い部分を避けて通るように選定されているが、その軟弱層上の延長は 20 km に及んでいる。堤体は緩傾斜のり面をもつ砂を主体としたもので、のり尻は矢板と捨石により保護され、のり面はサンドアスファルト、アスファルトコンクリート、植生などによって被覆されている。

排水機場は、幹線排水路の末端、それぞれ鹿渡地先、私戸地先に設けられ、北部、南部排水機場とも 4 台のポンプを備えている。全排水容量は 80 m<sup>3</sup>/sec であり、南部排水機場には、西部承水路の水位調節用の軸流ポンプ 1 台が併設されている。その諸元は表-4 のとおりである。

幹線排水路は地区内を南北に縦貫し、延長 22,738 m、こう配 0~1/2,000、通水量 40 m<sup>3</sup>/sec で、平均断面は上幅 80 m、底幅 70 m、掘削総土量 7,200,000 m<sup>3</sup> である。

幹線用水路は地区内のかんがい系統を 19 に区分し、



調整池などを用水源として、堤防に各区1個所の取入口を設け、用水の自然取入れを行なう。用水路延長は約85,000mである。

幹線道路は、地区外との連絡を主とする1級幹線は延長37,660m、地区内の循環道路である2級幹線は延長36,310m、盛土量4,520,000<sup>m</sup>³である。これらの道路は、7本の地区外道路と橋りょうにより周辺市町村と連絡するが、東部承水路にかかる二つの橋りょうが代表的である。すなわち、鹿渡橋は延長435m、幅員7.5mのPSコンクリート橋であり、一日市橋は延長493.1m、幅員7.5mで、いずれも一部に開閉橋を有している。

防潮水門は総延長390mで(うち固定堰部219m)、魚道2組、閘門1個所、ローラゲート10門を有し、最大排水量1,225<sup>m</sup>³/secである。

防潮水門は総延長390mで(うち固定堰部219m)、魚道2組、閘門1個所、ローラゲート10門を有し、最大排水量1,225<sup>m</sup>³/secである。

船越水道は、旧船越水道が延長約4,000m、幅員300~600m、最大通水量150<sup>m</sup>³/secであったものを、防潮水門から直線的に砂丘地帯を貫き、海岸に達する新水道に開削改良する工事である。新水道は延長1,900m、掘削幅320m、水路底標高-3.0m、ブロックまたは矢板護岸を行なう。総掘削土量は約3,000,000<sup>m</sup>³である。

表-4 排水ポンプ諸元表

		南部排水機場	北部排水機場
排水量	中央干拓	40 <sup>m</sup> ³/sec	40 <sup>m</sup> ³/sec
	西部承水路	10 <sup>m</sup> ³/sec	—
実揚程	中央干拓	7.5m	7.5m
	西部承水路	1.8m	—
ポンプ形式	中央干拓	斜流(立軸)	斜流(立軸)
	西部承水路	軸流(立軸)	—
容量	中央干拓	2,200mm 12 <sup>m</sup> ³/sec×2	2,200mm 12 <sup>m</sup> ³/sec×2
	1,800mm	8 <sup>m</sup> ³/sec×2	1,800mm 8 <sup>m</sup> ³/sec×2
	西部承水路	2,500mm 10 <sup>m</sup> ³/sec×1	—

### 3. 八郎潟新農村建設事業団

八郎潟は、前述のような歴史的背景と現況のもとに、食糧増産対策の一環として干拓事業に着手され、以来、8カ年を経てその態容を一変したが、その間、農業をめぐる諸情勢の変化は著しく、農業近代化の風潮は農業基本法の制定を契機として一段と高まり、数多くの議論が喚起された。八郎潟もその例外ではあり得ず、膨大な国家投資と造成面積をいかにして有意義に活用し、国民経済的視野の中でいかに位置づけるかについて、関係行政機

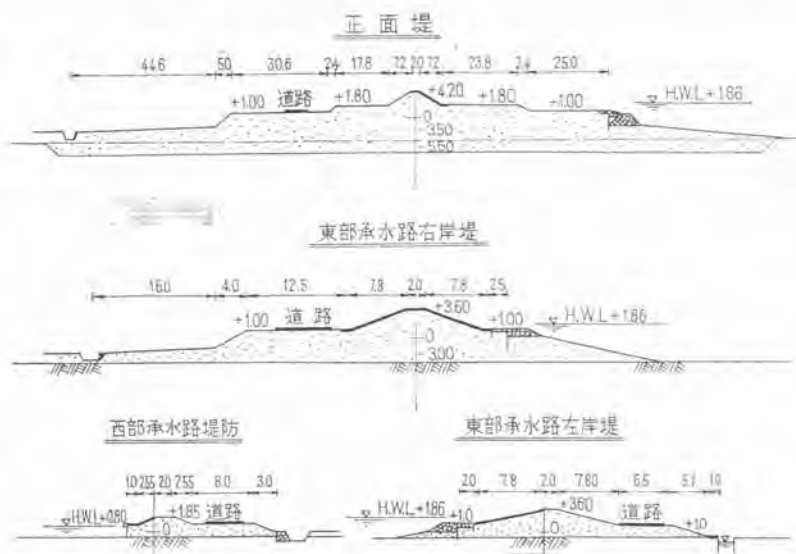


図-3 堤防標準断面図

関職員、学識経験者などにより組織された八郎潟干拓企画研究会において熱心に検討された。研究会は昭和35年に始まり、40年をもって解散したが、その答申の基調は、八郎潟を単に食糧増産の場としてとらえるのではなく、将来の日本農業を展望して、農業をとりまく各種環境条件を勘案のうえ、その指標となりうるような農村社会、経営構造を確立する場として考え、機械化農業の新たな担い手として意義づけるものであった。同時に、その実施機関として公団などの特殊公法人を設け、事業を統一的行なうべきであることも強調された。

八郎潟新農村建設事業団は、以上のような環境のもとに誕生した。具体的には、研究会の答申を受けた農林省は事業団法案を準備し、40年2月の通常国会に提出し、3月25日には衆議院、5月24日には参議院で可決され、引続き7月9日に施行令、7月26日には省令を施行し、8月2日に設立登記を行なって事業団の正式な発足をみたものである。この間、大蔵省事務当局、あるいは国会の各委員会などの説明において、農林省は事業団の必要性について次のように強調した。すなわち、八郎潟の開発は単なる秋田県の一地域を開発するというものではなく、そこに先駆的農村社会を創設するという農政の基本に根ざす国家的事業であり、一貫した意志と秩序のもとに行なわれる必要があること、また、内容が農地の整備をはじめ各種社会施設の建設など広範多岐に分かれ、現行の制度のもとにおいては、到底、整然と事業を行なうとは考えられず、各種補助、融資、起債などを一括して一元的な資金管理を行ない、計画的な事業実施体制を取る必要があること、同時に、施工量が膨大であり、面積的にも地方の一部が忽然として生じたような規模であるため、事業の経済性ははかり、その跛行を調整するためには、独立した機関のもとに行なわざるを得な

いこと、などであった。

このようにして発足した事業団は、本所を秋田市に、支所を東京都（港区芝西久保明船町 25-1 秋山ビル 電話 (501)1308）に置いているが、本所は、現在のところ、図-4 組織図のうち、総務部、経理部は山一証券ビル（秋田市大町 3-3-4 電話 (3) 9331~3）に、工務部、指導部は日興証券ビル（秋田市大町 4-3 電話 (3) 9341~3）に分かれており、いずれは独立した建物に移転する予定となっている。

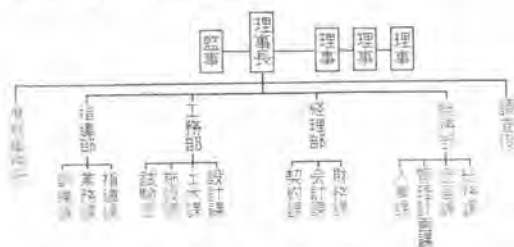


図-4 組織図

#### 4. 事業団の業務

前述のような性格と目的をもって発足した事業団は、資本金として、設立当初に2億円の政府出資を受け、固定資産の取得に当てており、これは、その後においても必要があると認められる場合は、追加出資ができることになっている。そのほか、事業に必要な資金については、補助金と財政投融资借入金をもって充当することとなり、補助金の率については、特に制度的な取決めはないが、おおよそのところ、農業関係の事業については50%と考えられており、その他については目下のところ財政当局と折衝中であり、借入金については、そのおもなものは6分5厘、25年（うち3年据置き）均等償還の条件が考えられている。

業務の内容は、大別して本来業務と受託業務とに区分される。

本来業務は、農地および宅地の用に供する土地の整備、公用・公共用施設などの造成、農業共同利用施設および入植者住宅の建設、造成した施設の管理・譲渡、農業用機械器具の譲渡・貸付けなどであり、受託業務としては、農業に関する技術知識の普及指導、事業団の行なう各種工事と密接に関連する工事の受託、各施設・財産の管理受託などとなっている。

すなわち、農地の整備とは、前述の特別会計事業が行なった基幹工事の跡を受け、素地として造成されたものを、農地として所期の営農形態に対応して使用可能な形にまで手を加えるものであり、軟弱地盤の乾燥促進を目的とする各種仮排水溝の掘削をはじめ、雑草除去、土壌改良、均平整地、暗きょ排水施設の建設、農道・用排水路の造成などの工事を行なうものである。

宅地の整備とは、すでに特別会計工事により盛土され

た集落予定地について区画整理、街路区分を行ない、宅地としての用に供しようとするものであり、農地および宅地の整備を併せ、約85億円程度の事業費となるものと考えられている。ちなみに、農地面積は入植用地約10,120ha、増反用地約2,000ha、国営農場等用地約1,000ha、計13,120ha程度であり、宅地は総合中心地用地約450ha、集落用地約180haのうちにかなりな部分として見込まれるものと考えられている。

公用・公共用の施設とは、役場庁舎、小・中学校、診療所、上・下水道、送配電施設など、本来ならば地方公共団体などが村落社会創設のために自から設置すべきものを事業団が代わって建設しようとするものである。

農業共同利用施設とは、八郎潟に年々生産されるであろう35万石の稈こまの処理などに必要な施設で、乾燥調整施設、貯蔵施設、機械格納庫、修理工場、種穀浸種・薬液調合用水槽などを意味しており、入植者住宅は入植戸数を約1,400戸と見込み、不燃性建築物として1戸当り60m<sup>2</sup>以上の規模にしたいと考え、目下、財政当局と折衝中である。

これらの各種建設工事は、昭和40年度から着手して、それぞれ入植などのスケジュールに対応して、所要時点までに必要とする施設を建設することとなり、昭和47年度までに完了する予定となっている。

なお、本来業務のうち造成した施設の管理・譲渡とは、端的な例としては、非農家の居住を予定する宅地などが相当するが、宅地の造成とともに、ただちに各業種のサービス業関係者などが居住するとは考えられず、必然的に居住時点までの宅地の管理と居住時点の譲渡事務が事業団の業務として生ずることとなり、類似のことが各施設について考えられるものである。

また、農業用機械器具の譲渡・貸付けというのは、八郎潟に予想されている営農形態は、30HP程度のトラクタを2~3台と50~100HP程度のコンバイン1台を組合せ、それに各種アタッチメントを付帯させて1セットとして作業体系を組立てたものである。したがって、作業単位は30~60haのものが予想されるが、30haとして約400セット、60haで約200セットの機械のセットが考えられ、それらは50%の補助金と残余の融資金でまかなわれる。

事業団はその機械の購入を行なうとともに、農民に対してそれらを貸付け、あるいは譲渡するもので、同様、本来業務として事業の一部に取入れられている。

受託業務のうち特異なものは、農業の技術・知識の普及指導である。具体的には、入植予定者は入植に先立って想定される営農形態についての技術ならびに知識について1年間の訓練を受けることとなっている。これは、本来ならば国自らが実施すべき業務であるが、事業団に委託して行なおうとするものであって、そのための施設

の建設をはじめ、訓練指導員の人件事務費などそれに要する費用のすべてを国がまかなうこととなっている。この訓練事業は、入植の完了とともに終了するが、事業団は訓練事業とは別に、同様、国の委託によって約 300 ha の展示ほ場を経営し、入植農民に対して引続き技術の指導普及を行なうこととなっている。

そのほか、関連のある工事の受託、施設・財産の管理、受託などは、先行して施行されている特別会計事業との関連が最も密接であろうことが予想される。すなわち、同一地区、同一時期に、規模の大小、場所の差こそあれ、類似の工事を行なうこととなるので、その間の調整をも兼ねて、円滑に施工を進める上での受託の関係なり、すでに特別会計事業として施工して生じた施設、土地改良、財産などの管理についての受託の関係を意味するものである。

以上の各種事業は、現在のところ財政当局との検討がつかまってはいないが、おおむね 200 億円程度と予想される。

## 5. 事業団の基本計画と実施計画

以上述べた事業団の業務は、その本来業務については国が事業団に対して基本計画を示し、事業団はそれに基づいて実施計画を作成し、大臣の認可を得て事業に着手することになっており、各計画にその概要が示されている。したがって、以下にその基本計画と実施計画を記述し、参考に供したい。

≪八郎潟新農村建設事業団法第20条第1項の基本計画≫

### 1. 新農村の建設に関する基本方針

(1) 国営八郎潟干拓事業により造成されるおおむね 15,870 ヘクタールの中央干拓地において、農地、農村施設等の整備を行なうとともに、生産性および所得水準の高い農業経営を創設し、模範的な新農村を建設する。

(2) 中央干拓地の土地利用については、農地おおむね 13,000 ヘクタール、集落用地おおむね 600 ヘクタール、道路、水路、堤防等の敷地おおむね 2,000 ヘクタールとし、その配置は、おおむね別紙図面(計画概要図(図-2)参照)のとおりとする。

(3) 中央干拓地における集落については、中央干拓地の北西部に総合中心地を設け、中央干拓地全域に対して中心的な役割を果させるとともに、そのほかに3個所の集落を設ける。その配置は、おおむね別紙図面(計画概要図(図-2)参照)のとおりとする。

(4) 中央干拓地における営農形態については、当而は、水稲単作とし、機械化直播方式を主体とするが、田植等の開発に応じ、機械化移植方式についても、今後研究をすすめる。

(5) 中央干拓地の農地の配分については、個人配分とし、おおむね5ヘクタール、7.5ヘクタールまたは10

ヘクタールのうちいずれかを入植者に任意選択させる。これにより、1戸当たりの年間可処分所得は、おおむね7万円以上を期待する。

(6) 中央干拓地における営農組織については、大区画ほ場(おおむね60ヘクタールまたは30ヘクタールを想定する)を単位として、大型機械または中型機械の使用を中心とする協業組織を基本とする。この場合、経営単位は、1戸当たりおおむね5ヘクタール、7.5ヘクタールまたは10ヘクタールの3種類の規模の家族経営とする。この協業組織は、なるべく同一規模の家族経営によって組織する。なお、営農組織としては、上記のほか、入植者の意思を尊重して、部分的な協業組織ないしは農業生産法人等による協業経営をとることもさしつかえないものとする。

(7) 入植後における経営の安定に資するため、入植に先だつ1年間、機械技術、直播栽培技術等について入植者を指導訓練する。

(8) 中央干拓地の地元増反用地は、おおむね2,000ヘクタールを予定する。その営農組織等については、おおむね入植の場合に準ずる。

## 2. 工事計画に関する事項

### (1) 農地の整備

別紙図面(計画概要図(図-2)参照)のおおむね13,000ヘクタールについて、国営八郎潟干拓事業による干拓の工事に引き続き、農地整備工事を実施する。すなわち、同干拓事業の工事で造成したおおむね60ヘクタールの区画(長辺おおむね1,000メートル、短辺おおむね600メートル)の土地について、用排水路建設工事、開こん工事、耕地整備工事、土壌改良工事等を実施する。

### (2) 宅地その他の集落用地の整備

別紙図面(計画概要図(図-2)参照)のおおむね600ヘクタールについて、国営八郎潟干拓事業による干拓の工事に引き続き、土地区画整理、整地工事等を実施する。

### (3) 公用および公共用施設等の造成

中央干拓地に新農村を建設するために必要な官公署、小学校、中学校、診療所、街路、上下水道施設、送電配電施設(変電受電設備を含む)等を造成する。

### (4) 農業用共同利用施設および農家住宅の造成

中央干拓地において近代的な農業を営むために必要な米穀乾燥調整貯蔵施設、浸種水槽、倉庫等の農業用共同利用施設および農家住宅を総合中心地および各集落に造成する。

### (5) 工事の着手および完了の予定時期

着工年度 昭和40年度

完了年度 昭和47年度

## 3. 所要事業費に関する事項

農地および宅地その他の集落用地の整備に要する費用

おおむね 85 億円

公用および公共用施設等、農業用共同利用施設ならびに農家住宅の造成に要する費用  
 おおむね 85 億円

おおむね 85 億円

《八郎潟新農村建設事業団法  
 第 21 条第 1 項の事業実施計画》

第 1 章 目的および要旨

国営八郎潟干拓事業により造成されるおおむね 15,870 ヘクタールの中央干拓地において、同干拓事業による干拓の工事に引き続き、農地、宅地その他の集落用地の整備ならびに公用および公共用施設等、農業用共同利用施設ならびに農家住宅の造成を行ない、基本計画に定められたところに従って新農村を建設しようとするものである。

第 2 章 工事計画

第 1 節 農地整備事業

1. 開かん工事

別紙図面（計画概要図（図-2）参照）のおおむね 13,000 ヘクタールについて 雑草の防除のための 葦の播種および雑草の処理を行ない、これに引き続き耕起および砕土の工事を実施するものとする。

2. 建設工事

別紙図面（計画概要図（図-2）参照）のおおむね 13,000 ヘクタールについて国営八郎潟干拓事業の工事で造成したおおむね 60 ヘクタールの区画（長辺おおむね 1,000 メートル、短辺おおむね 600 メートル）の土地ごとに、おおむね次のほ場標準図（図-5 参照）に従い、小排水路、小用水路および農道の施設を建設するものとする。

なお、これらの施設の規模、型式等は、おおむね次のとおりとする。

(1) 小排水路

総延長 250 km 最大通水量 0.6 m<sup>3</sup>/sem

型式 開きょ

(2) 小用水路

総延長 250 km 最大通水量 0.5 m<sup>3</sup>/sec

型式 開きょまたは暗きょ

(3) 農道

総延長 250 km 有効幅員 3.0 m

3. 耕地整備工事

別紙図面（計画概要図（図-2）参照）のおおむね 13,000 ヘクタールについて小排水路建設工事に引き続き

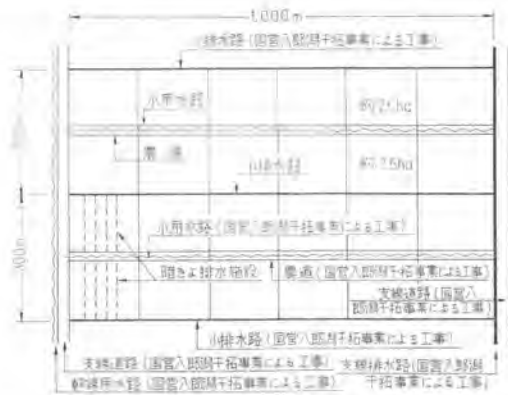


図-5 ほ場標準図

き、仮排水溝の掘削を行ない、ほ場の乾燥化を図り、これに引き続き、粗整地および均平の工事を実施するとともに、暗きょ排水施設の整備および畦畔の築立てを行なうものとする。

4. 土壌改良工事

別紙図面（計画概要図（図-2）参照）のおおむね 13,000 ヘクタールについて 石灰の散布および混和を行なうとともに、除塩溝の掘削を行ない、土壌を改良するものとする。

第 2 節 農業用共同利用施設用地、農家住宅用地等整備事業

1. 宅地整備工事

別紙図面（計画概要図（図-2）参照）のおおむね 630 ヘクタールのうち農業用共同利用施設用地、農家住宅用地等公用または公共用以外の用地について、区画整理および住居地区内道路の整備を行なうものとする。この場合の住居地区内道路の規模は、おおむね、次のとおりとする。

総延長 20 km 有効幅員 5.5 m

2. 防風林等整備工事

農地、農作物、農業用共同利用施設、農家住宅等を風害、雪害等から防備するため、道路沿いならびに総合中心地および各集落に防風林等を設けるものとする。

第 3 章 工 期

着 工 昭和 40 年 10 月

完 了 昭和 48 年 3 月

第 4 章 費 用

費用の負担等については除く。

# 東京都水道局荒川4丁目~日暮里間の 配水管の特殊建設工法

高坂紫朗\* 佐藤廣睦\*\*

## 1. まえがき

軟弱地盤におけるトンネルの建設には、シールド工法が用いられるのはもはや一般の常識とされつつある。施工は、各社の経験と研究により、日進月歩の状態であると思う。このように、シールド工法が発達するにつれ、これからは、安全確実で、能率よく経済的な施工が必要とされる。

諸外国においては、これを補うため、機械掘シールド掘削機が、古くから研究開発され、実際の施工に用いられているが、わが国では、まだ実験の段階であると考えられる。

当社でも、メカニカルシールド掘削機の研究開発に努め、次の機械による新しい工法の実験に成功し、表題工事の施工に供したので、その施工について述べることにする。

## 2. OCMS 機工法の説明

OCMS とは OKUMURA-CIRCULATION-MECHANICAL-SIELD の略称で、以下本機と称する。シールド工法において、①小口径のトンネルを施工する場合、トンネル内での作業が困難になる。②地下水の高い脆弱な地質下では、圧気工法、または薬液注入工

法などによる地盤改良および止水を行わなければならない、③一次覆工にセグメントを使用し、その中に二次覆工、または管の布設を行なうので、施工断面が大きくなり、不経済である、などの問題がある。本機はこのような条件のもとで完全に施工できるように考案したものであり、この工法にはA型、B型がある。

(1) A型は、トンネル構造物となる管を、本機と組合わせて、シールドを推進させながら管を立坑内から圧入する(図-1参照)。

(2) B型は普通のシールド工法と同様に、シールド内でセグメントを組立てながら、セグメントに反力をかけ本機で掘進し、トンネルを築造する(図-2参照)の2工法であり、施工の条件によって適した工法を用いるものである。

本機の施工は、掘進室に加圧した泥水を送って地下水を押し、回転カッタで地山を押しながら切削し、掘削した土砂を還流水によって坑外に排出する。本機は隔壁で密閉した前方掘削室と、中間の機械室およびテール運転操作室とに分かれて、機械室にはカッタ回転機構および推進ジャッキ(方向調整)を装備している。シールドのテールには、ライニング(ヒューム管、鋼管、またはセグメント)に接合する特殊のキャップリングでシールドとライニングを自由に摺動させながら止水ができ、これに

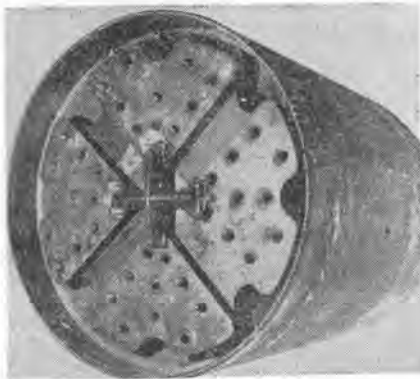


写真-1 OCMS 機外観

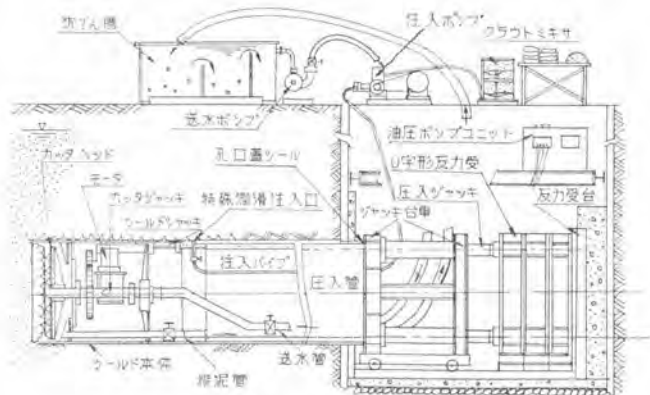


図-1 OCMS 機A型工法概略図

\* (株)奥村組 専務取締役

\*\* (株)奥村組 土木部

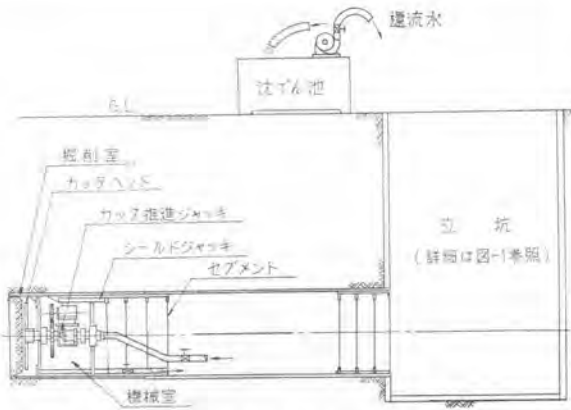


図-2 OCMS 機B型工法概略図

取付けた注入孔から、ライニング背面の空げきに裏込注入材(特殊潤滑剤)を立坑から連続的に一定の圧力でてん充するものである。掘進は運転手1名ですべての操作ができ、計算によって状態をみながら一定の速度で推進させるものである。A型工法では管を圧入するので、立坑内に強力な押込装置を設置する。

なお本機はメカニカル機構が容易に脱着でき、かつ簡易なエアロックを具備することにより、地質の変化や障害物に遭遇しても容易に手掘り工法による施工ができる。

### 3. 荒川4丁目～日暮里間配水管新設工事におけるOCMS機施工

#### (1) 工事概要

この工事は、荒川区荒川4丁目～日暮里2丁目間のうち、宮地ロータリ下を通管するのに、当初圧入工法で計画されていたが、地質の状態や埋設物に対する影響などから、本機A型工法で精管を築造して、この中に本管の布設を行なった(図-3参照)。

- (a) 施工期間 昭和40年3月～5月
- (b) 施工延長 約45m
- (c) 精管形状 ヒューム管18本、外径2,054mm×内径1,800mm×長さ2,430mm
- (d) 配水本管 鋼管 内径1,350mm×長さ4,000mm 溶接接合
- (e) 地質地形 土盛り4.8～5.35m、地下水位GLから2.0～2.5m、貝殻混じりシルト、細砂・中砂、N値2～30

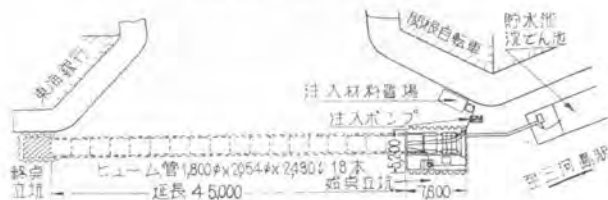


図-3 施工箇所平面図

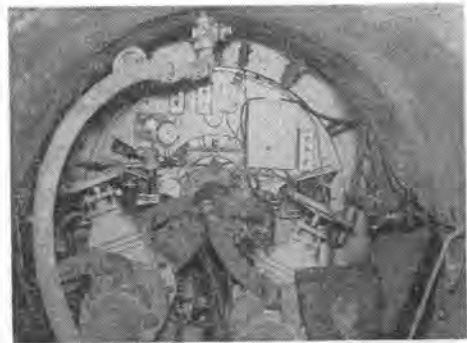


写真-2 運転室および注入孔

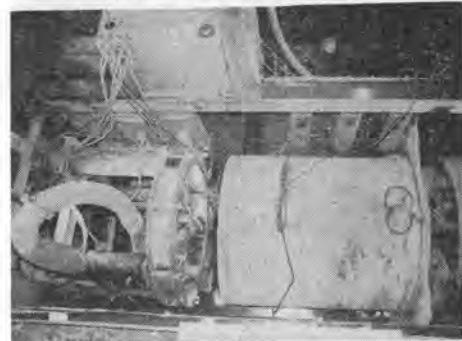


写真-3 坑内に装備した圧入装置

#### (2) OCMS機諸元

- シールド 円形型、外径2,130mm×全長2,700mm、キャップリング短管付、自重約6.5t
- カッター 直径1,900mm、一軸平板型、回転数10rpm、モータ出力20HP
- カッタージャッキ 容量5t×ストローク100mm×数量2本、全推力10t
- シールドジャッキ 容量20t×ストローク300mm×数量6本、全推力120t
- 圧入ジャッキ 容量200t×ストローク850mm×数量4本、全推力800t
- シールド用油圧ユニット プランジャ型、圧力350kg/cm<sup>2</sup>、出力2HP
- 圧入用油圧ユニット プランジャ型、圧力 高压400kg/cm<sup>2</sup>、低压70kg/cm<sup>2</sup>、出力10HP
- 掘進速度 2～3m/hr
- 掘削断面 3.5m<sup>2</sup>
- 圧入設備 全推力800t用 ① 井げた反力受(I-600) ② U字形反力受幅650mm、3連移動ローラ式 ③ 鋼製ジャッキ台車、長さ1,982mm×1,800φ
- ヒューム管用、走行式

- 還流設備 還流送水ポンプ 口径6"自吸式、揚程15m、容量3m<sup>3</sup>/min、出力30HP
- 排泥ポンプ 口径6"横型自吸式
- サンドポンプ 揚程15m、容量3

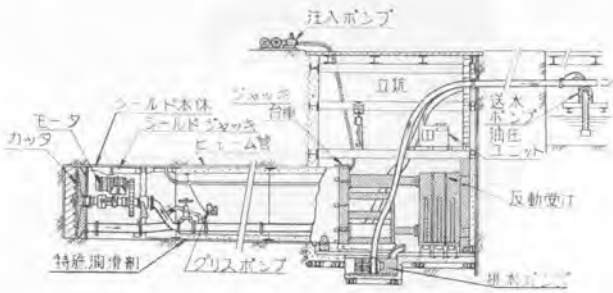


図-4 施工計画縦断面図

m<sup>3</sup>/min, 出力 30HP 管径 6"

沈でん槽約 2m×3m×30m

注入設備 注入ポンプ プランジヤ型, 最高圧力 25~30 kg/cm<sup>2</sup>, 吐出量約 60 l/min, 出力 7.5HP  
 グラウトミキサ 立型, 上下2槽式, 容量 200 l, 出力 5HP

このほか現場用として次の諸機械を使用した。

つり込機械 レッカー 8~12t およびチェンブロック 5t

掘削機械 パワーショベル 日立 U103 くい打機械 付属とも

運搬機械 ベルトコンベヤ 5~7m およびダンプ自動車

その他 水中ポンプ, 電気溶接機, 測量機械

(3) 施工の概要

現場は、図-3 に示すように、国鉄三河島駅方に、発進立坑を設置して明治通りと直角に直線で横断した。施工に当っては、図-4 のように、綿密な計画設計のもとに、事前に埋設物の調査を行なった。路面下には無数の埋設物があり、実際には図面にもないものがた。特に下水路が管頂から 50~70 cm くらいの所を横断しているので、漏水と施工による直接の影響などを心配したが、全く影響なく施工ができた(図-5 参照)。

現地は、東京でも屈指の交通量の多い地点であり、交通規制の関係から工事はすべて夜間を利用した。

このように立坑の施工、機械の搬入据付けおよび管の取卸しなども夜間の数時間に制限された。また途中で地質の変化などから一部施工法の変更、機械の改造を行なって施工したため、長い期間を要したが、実際の掘進はわずか9日間で終了した(写真-4 参照)。

作業工程は図-6 に示すように、当初は現場の段取りに時間を要したので1日1本であったが、順次改良して管のストックをしたため、最大1日3本を施工することができた。

完成したトンネル内には、直ちに本管を発進立坑から取卸し接合して、順次鞘管内に送込み、規定の位置に布設した。この場合、本管を損傷させないように特殊の装置を設けて、布設終了後、鞘管と本管との空間に砂をて

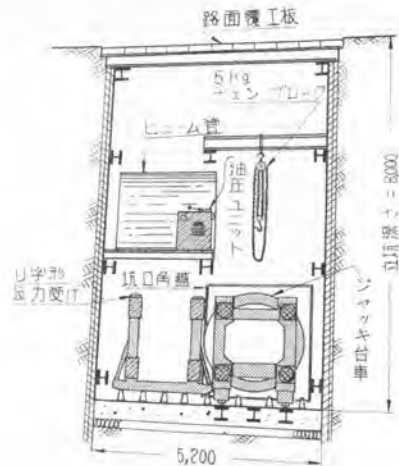


図-5 立坑横断面図



写真-4 夜間施工によるシールド取卸し作業

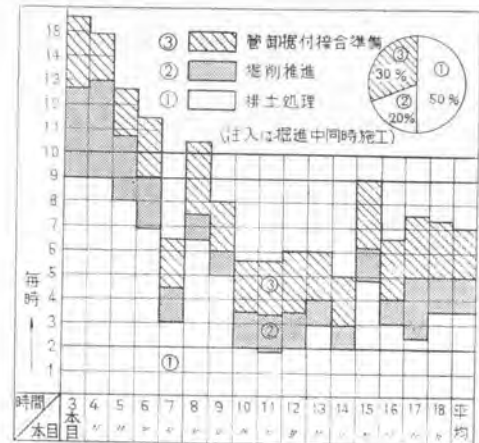


図-6 配水管工事工程図

ん充した(写真-5 参照)。

シールドの到達口は、開削工法で掘下げ、シールドを取出して本管の連絡を行なった(写真-6 参照)。

(4) 掘削および還流排土

カッタは、切端に密着して山押えをしながら掘削するが、加圧した泥水で被膜するので、カッタの掘削力が設計よりはるかに少なくてよかった。

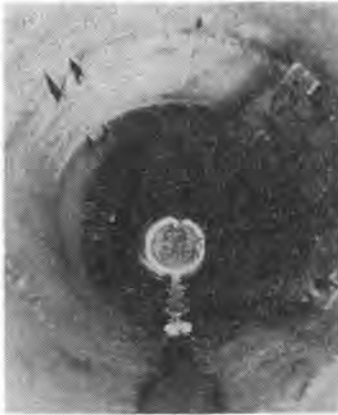


写真-5 完成した内径 1,800mm 鞘管トンネル



写真-6 鞘管トンネル内に本管を布設したところ



写真-8 実験工事に於いて注入性能を調査した。  
(上) 掘出した管の周囲  
(下) 管の外周の注入層を拡大したところ

カッタは、その土質によって形状を変える必要があるが、粘土およびシルト質の地山では写真-1のようなカッタが適している。ただし砂質系の崩れ易い地山では、必要以上の土砂を送込まないように、シールドとの空けきを少なくしなければならない。また掘削は、土質によって異なるが、粘性土では掘削量の60%くらいまで、写真-7のように(実験工事より)塊りで排出することができた。還流水は土質によって、濃度を加減して排出し易いものとしなければならない。

施工から、粘土質では3%以下、砂質土では5~10%、前後がよいことがわかった。

(5) 裏込注入

シールド工法では裏込注入が重要であることは周知のとおりである。当社では、本工法を確実に施工させるよう特に研究した。その結果、半流動性(軟質グリース状)で潤滑度が高く、かつ凝結後は地山と同程度の硬さになるものを使用した。

実験工事では、施工後、管を掘出して注入状態を調査したところ、写真-8のように均等の厚さで周囲が完全にん充されていた。

本工事でも、ヒューム管に設けた点検孔から検査したが、ほとんど計画どおりの注入厚さがあることが確認できた。当初注入剤が軟かいので、凝結までに管が沈下するのではないかと懸念したが、測定の結果からもほとんど

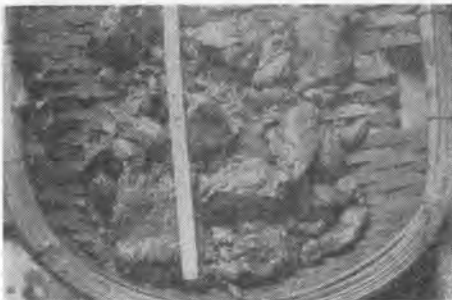


写真-7 還流水とともに排出した掘削土

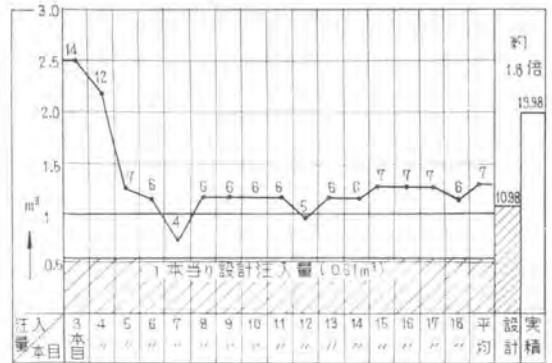


図-7 配水管新設工事裏込注入量実績図

ど沈下は認められなかった。なお、注入量は図-7に示すように、設計の1.5~2.0倍となっているので、周囲の地山にも十分浸透して、地下水の浸出を防ぐ役割を果たしている。また実験工事で鋼管の外面に塗布した防錆塗料のはく離を調査した。

塗装した鋼管を35m圧入し、掘出して検査したが、写真-9に示すように、全く異状がなかった。これは注入剤が管の周囲をつつみ、地山と管の接触を防ぎ、かつ潤滑性によって摩擦を減少させている証拠である。

(6) 圧入力と施工延長

この工法では、圧入抵抗の大小が直接施工能力を左右するので、十分検討して設計した。

計算圧入力は、

(a) シールド推進抵抗

$$P_s = APu_0 + aK_s l + a_1 P_1 = 105 t$$

ただし、A: シールド外周全長表面積



$P$ : 平均土圧  
 $u_0$ : 摩擦係数  
 $a$ : カッタ面積  
 $K_s$ : 地盤反力係数  
 $l$ : カッタ圧入距離  
 $a_1$ : シールド断面積  
 $P_1$ : 地下水圧  
 (b) ヒューム管圧入抵抗  
 $P_s' = APu_0 + W$   
 $= 465 \text{ t}$

ただし,

$A$ : 管の全長表面積

$P$ : 平均土圧

$u_0 = u \times 1.3$  摩擦抵抗係数(始動時)

$u$ : 0.23 摩擦抵抗係数(実験工事からの値)

$W$ : 管の全重量

よって全圧入抵抗は  $P = P_s + P_s' = 570 \text{ t}$  となる。

施工に当っては、安全をとって200 t ジャッキ4本で800 tとしたが、施工の結果は、図-8に示すようにはるかに少なく、200 t程度の押込力で施工ができた。ただし、シールドの推進力は平均約100 tくらいの力がかかっており、ほぼ計算通りであった。よって管の摩擦抵抗が非常に小さいことが判明した。これは潤滑剤の注入が大きく影響しているものである。この結果、圧入抵抗と圧入延長の関係は図-9のとおりとなる。ただし図-9でも判明するように、圧入抵抗を少なく施工するには、

- ① できるだけ短期間に行なう。
- ② 潤滑性に富んだ裏込注入を完全に行なう。
- ③ 管を真直に据付けて直線に推進させる。

ことが重要な条件である。

(7) 管の接合据付

管の接合に際して、曲りを生じたり外周面に凹凸があ

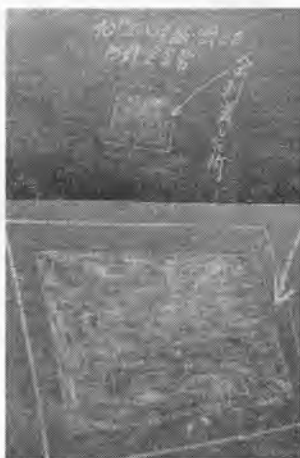


写真-9 防錆塗料を塗布した管を試験後掘出してはく離状態を検査した

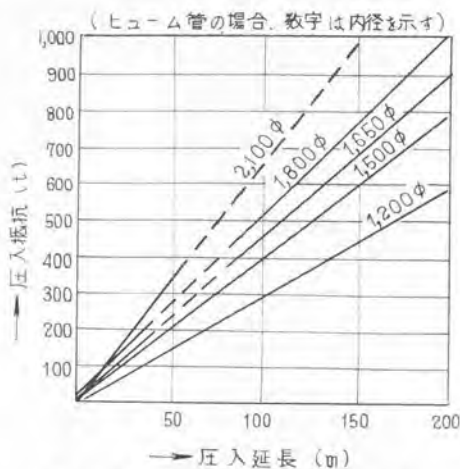


図-9 管径による圧入と圧入抵抗との関係

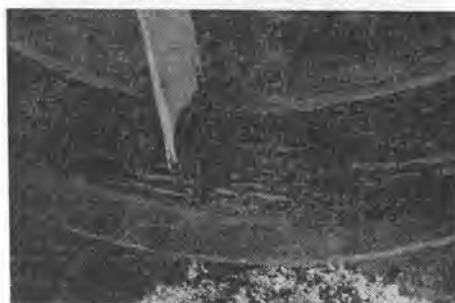


写真-10 接合部に接着剤の塗布

ると、圧入抵抗を極度に増大し、かつ方向性に影響を及ぼすので、正確に行なわなければならない。

本工事では、鋼製のT字形ジョイントカラーを用いて、図-10のように、管の外周が平滑になるように管の加工を施して接合した。接合に当っては、ゴム製の接着剤を塗布して圧着し、管の両端を金物で締付けて固定させた。この接着剤は弾力に富んで、圧入中、管がある程度屈曲してもはく離せず、スムーズな圧入ができ、止水効果が得られた。また立坑内で管の据付を容易にし、圧入中、狂いが生じないように写真-11のような走行式ローラ受台を設備した。管はこのローラ受台とジャッキ台車上にセットし、ジャッキの作動によって規定のルール上を自走しながら管を押込むのである。

(8) 方向性

方向性は、施工上一番重要な問題であり、特に厳重な測定を行なった。実験工事の経験から常時測定を必要とするので、反力受部に

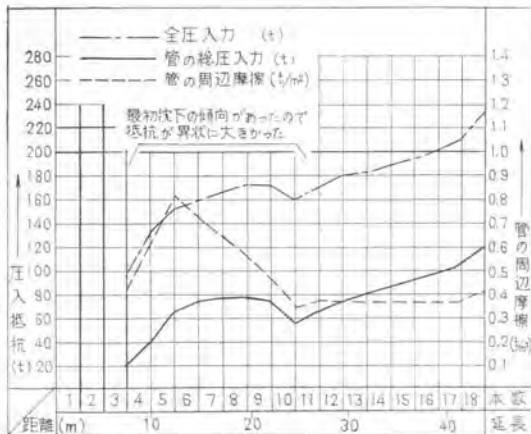


図-8 管の圧入抵抗の実績図



写真-11 走行式ヒューム管受台

反力受部に測定機械をセットして、シールドに取付けた特殊目盛板を常時検測し、誤差が生じはじめたらすみやかに修正するようにした。

施工の結果は、図-

11 に示すようにシールド発進時、立坑口の地山が弛んでいたため下り気味であったが、5本目から修正を始め、順次水平に直し、10本目頃からはほとんど直線で推進することができた。なお、左右の蛇行はほとんど変化なく、最終的には左に20mmの変移で、全く問題にはならなかった。このようにシールドジャッキの操作によって十分調整することができた。

(9) 特徴と使用範囲

施工実績から観察して、この工法は手掘シールド工法および普通の圧入工法などと比較して次のことがあげられる。

利 点

- (a) 前面の回転カッタで切羽の土留めをするから地山の弛みがない。
- (b) 掘削室が密閉しており、加圧した泥水で地下水を押えるから圧気工法などを併用しなくてもよい。
- (c) 圧気工法を併用しないので、土被りの少ないところ、または埋設物に接近しているところで、地下水が高くても施工が容易である。
- (d) 掘削土砂を還流水で自動的に排出するから、トンネル内での土砂運搬など複雑な作業を必要としないので作業能率がよい。
- (e) 完全な裏込注入ができるので、地盤沈下がほとんどなく、止水効果が完全である。また管の摩擦抵抗が少ない。
- (f) 作業能率がよいから工程が短縮でき、工事費が安い。
- (g) A型工法は、トンネル構造物をそのまま使用するので二次覆工を施す必要がなく、施工断面が小さくてすむから経済的である。
- (h) 普通の圧入工法で施工できないような困難な地質においても確実な施工ができる。



写真-12  
(上) セットした測量機械  
(下) シールドに取付けた特殊目盛板

欠 点

- (a) 排出土砂の泥土処理を行なわなければならない。
  - (b) A型工法は施工延長に限度があり、かつ曲線施工が困難である。
- 以上の点から、おのずと次の使用範囲が考えられる。

① A型工法

直線区間で、圧入工法では施工困難な地質、または路上および埋設物に悪影響を及ぼ

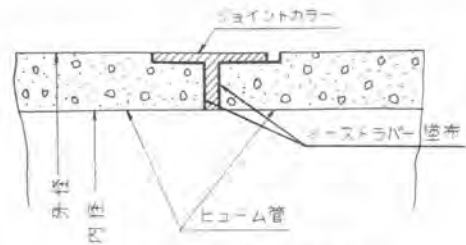


図-10 管の接合部断面図

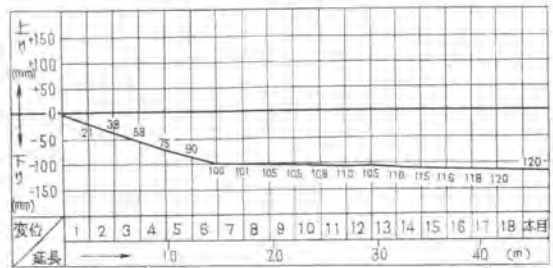


図-11 配水本管新設工事 1,800φ 鋼管圧入方向性曲線

してはならないような場所、1区間の施工延長が圧入工法では困難であると思われる長い施工区間

② B型工法

手掘シールド工法では圧気工法などを用いなければ施工が困難な地質で、現場の条件などから圧気工法の併用がむずかしい場所、またはこれが経済的に不利な場合および埋設物その他路上に悪影響を及ぼしてはならない場所、小口径トンネルで、土砂の搬出が困難な場合

なお、この OCMS 機は、還流方式だけを取りはずして、隔壁の一部の蓋を開放することによって、掘削土砂をそのまま坑内搬出することが可能であるから、現場の状況に応じた最もよい施工法がとれる。

4. む す び

このように、OCMS 機工法による最初の施工で、しかも特殊な悪条件にもかかわらず疑問な点を解明しながら確実な施工ができたことは、技術陣の努力と本機の優秀さを物語るものである。しかし、まだ完全なものとは考えず、これからは施工上からの改良を加え、かつ

- (1) 簡易な排泥処理
- (2) 地質に応じたカッタの改造
- (3) 砂れき層などに対する機構および施工の問題
- (4) セグメントに代わるライニングによるA型、B型の組合わせ施工

などを解決することにより、いま以上に広範囲なよりよい施工ができるものと確信し、研究を進めている。

最後にこの新しい工法を卒先して採用し、ご指導下さった東京都水道局に深く敬意を表する次第である。

# ビルの地下掘削における 清水式止水壁築造工法

長 塚 真\*

## 1. 概 説

清水建設(株)における新しい止水壁を「プレウォール」と呼んでいるが、これには二つの方法があり、その一つがプレボーリングと称するもの、他はプレパクトくいを応用したものである。元来、前者は無騒音、無振動の施工法達成の一環として進められてきた建築物の地下階施工法の一部をなすものであり、後者はプレパクトコンクリートの応用としてのくいの施工法の発達に伴って開発されたものである。この二つの方法は掘削のしかたにおいて相違がある。プレパクトくいではアースオーガを使用し、掘削後、モルタルを注入しながらオーガを引抜いていく。すなわち、ドライ式の掘削方式である。これに対し、プレボーリングは掘削しながら土砂を水で連続的に運び出すウェット方法である。ここでは主としてプレボーリングによる施工について述べようと思う。

プレボーリングは刃先をつけた掘削軸を回転し、掘削軸の自重をかけながら土砂を切削する。と同時に掘削軸にポンプで圧力水を送込み、軸先端から噴出させ、切削した土砂を孔壁と掘削軸の間を通して連続的に孔外に運び出す。このようにしてできた孔に所要の鉄筋を建込み、



写真-2 プレボーリング機械全景

注入管を通してモルタルを注入するかトレミー管をおろしてコンクリートを打設する。このようなモルタルくいまたはコンクリートくいを連続的につくって壁状にし止水壁とする。この連続壁をプレウォールと呼んでいる。

プレボーリングの特長は、無騒音、無振動で施工できること、施工速度がかなり早いこと、できあがった連続壁は地下構造物の壁としても使用できること、などである。

## 2. 使用機械および設備

### (1) プレボーリング機械

やぐらは走行および旋回ができるディーゼルバイルハンマの22型用のやぐらを使用し、マストの下部には掘削軸を回転させる駆動装置が取り付けられている。掘削軸の回転数は土質に応じて変えられるように4段階に切替えられる。普通は20~30rpmである。やぐらの高さは30mで径450mm、深さ25mの孔が一気に掘削できる。掘削軸は中空で頂部にウォータスイベルを設け、これにホースを取付け、水を軸の中に入れて送込めるようになっている。掘削軸は、軸の接続、取りはずしの時間を



①プレボーリングやぐら、②モルタルミキシングプラント、③砂置場、④排水溝、⑤貯水槽、⑥沈下池、⑦砂置場、⑧ベントナイトミキシングプラント、⑨排水溝、⑩沈下池

写真-1 プレボーリング施工中の東京・駿河ビル現場全景

\* 清水建設(株)機械部工務課長

省くため、27 m の 1 本物である。実掘削時間が短くなれば、軸の接続、取りはずしの時間が掘削時間を大きく左右することになる。水流の方向が、プレボーリングとは逆に、軸の中を通して外へ排出される方法（リバースサーキュレーションタイプ）では、ポンプで吸出すために、軸はあまり長くはできず、3~5 m ごとに軸の接続をしなければならない。この点、ポンプの押込み揚程を利用するプレボーリングは、やぐらとポンプが許すまで掘削軸を長くできる利点がある。ただ、やぐらの関係から、掘削深さ 25 m のものが 1 本の掘削軸が掘れる限度だと考えられ、これ以上の深さの場合には、当然、軸の接続問題が生じてくる。排土用のポンプには、揚程が 40 m 近くもあり、また 排出される土砂は 流速に左右されるので、高揚程、大流量が必要となる。そのために 160 mm φ 水中ポンプを 2 段に接続して使用している。

カッタは、主として先端にフィッシュテール形の刃先をもった 4 枚羽根のものであり、土質、あるいは埋設物の相違によって、2~3 のアタッチメントを所有している。運び出される土砂の大きさは、水流の流速に関係し、大きな粒径のものは運び出されず孔底に残る。施工するときにはこの沈でん分をみこして、その分だけ余分に掘るが、それを取去るために小型のハンマグラブやキース

表-1 プレボーリング機械仕様

形 式	62-2 型
く い 径	450 mm
最大掘削深さ	25 m
平均掘削速度	1 m/min
シャフト回転数	前進 4 段 17~110 rpm 後進 14 rpm
原 動 機	6 P 22 kW 3 相誘導電動機
使用やぐら (25 m 掘削のとき)	D-22 用やぐら、マスト高さ 30 m
使用ウインチ	40 kW 複胴
使用ポンプ	19 kW, 160 mm 水中ポンプ 2 台

プレボーリング施工順序

- (1) 整地掘取り
- (2) 機械搬入
- (3) 循環水槽 (貯水槽、沈でん槽)、排水溝の作成
- (4) ベントナイトミキシングプラント、モルタルプラントの作成
- (5) 掘削
  - a. プレチューブ据付け
  - b. ドリル心あわせ
  - c. 水中ポンプ作動
  - d. ドリル回転、掘削
- (6) モルタル注よ、プレバクト作成

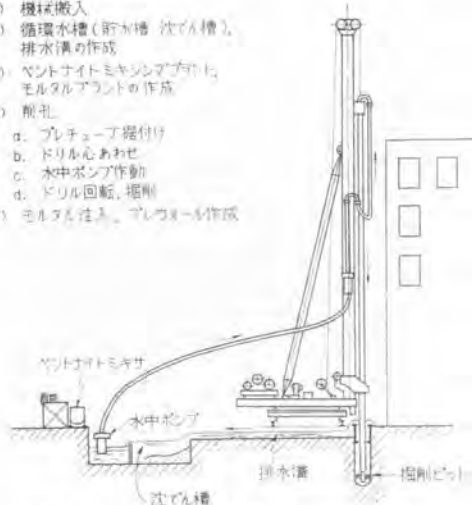


図-1 プレボーリング機械による施工要領図



写真-3 施工中のプレボーリング機械

ポンプなどを使用することもある。プレボーリング機械の概略仕様および施工要領図を表-1、図-1 に示しておく。

(2) 沈でん槽および排水溝

掘削孔から運び出された泥水は、排水溝を通り、沈でん槽へ送込まれる。ここで土砂は沈でんされ、上澄みは、またポンプによって掘削軸内へ押込まれ循環する。沈でん槽は一つでよいが、広い敷地の場合には、排水溝の長さの関係や、沈でん土砂の処理の点から 2 箇所 to 3 箇所 設けるのがよく、使用水量や沈でん物の量などから、30~70 m<sup>3</sup> のものを設置している。普通、水は 30~40 m<sup>3</sup> を使用しているが、水の流出やベントナイト使用時の溶液の悪化による廃棄、あるいは断水などのために、20 m<sup>3</sup> 程度 の予備の水槽を用意している。ベントナイト溶液はできれば使用しないほうがよいが、孔壁が崩壊しやすいときには使用しなければならない。このときでも、できるだけ濃度の低いものを使用すべきである。ベントナイト溶液は、セメントと混合してゲル状になったり、濃度が大きくなると沈でん槽での土砂の沈降が容易でなくなり、排土の処理がやっかいとなり、バキュームカーを必要とするなど弱点も生じてくるからである。ベントナイトミキサを使用するときは、水量が大きいために容量の大きな高速回転のものがよく、沈でん槽のそばに設置する。

(3) モルタル注入機械

現在までのところ、くい径が 450 mm なのでコンクリートは使用せず、モルタルを注入している。プレバクト用のポンプ、ミキサ、あるいはコルクリート用のポンプ、ミキサを使用している。大体、0.2 m<sup>3</sup>/バッチ 程度のものである。

(4) 排出土砂の処理

沈でん槽に沈でんした土砂は、0.4~0.6 m<sup>3</sup> のクラム

シールバケットですくい上げ、ダンプトラックに積込まれる。このとき使用されるクレーンは、鉄筋建込みにも用いられる。ペントナイト溶液の状態が悪くなった場合は、バキュームカーが使用される。

### 3. 施工方法

プレボーリングでは、土砂の排出に水を使用することや、モルタルの流出などのために打設したモルタルが固まらないうちは、隣りのくいをすぐに掘削することはできない。径 450 mm のくいでは、500~550 mm ピッチで図-2 に示したような順序で施工する。⑥、⑦、⑧、⑨のくいは、ただの円柱くいとすか、一度孔を掘削してから⑩の部分等特殊なカッタでけずり落し、やはり水流でけずり落した土砂を排出し、⑥+⑩の掘削孔に鉄筋を入れモルタルを注入し、完全にくいを接続する。この特殊カッタの形状によっては、平滑な壁面を造成することができる。

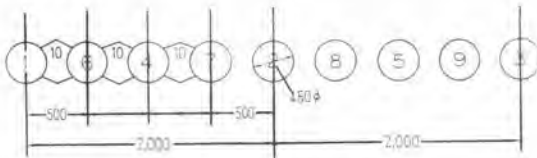


図-2 くい施工順序

次に施工方法を順を追って説明する。

① GL-2~3 m くらいには、石や木くい、板片などの障害物が多く埋設されており、掘削に支障をきたすので、完全に除去しなければならない。除去した後は、孔内から流出してくる排土水のために孔周が崩壊するのを防ぐため、埋戻しをし、十分につき固める。

② 次にくい位置を正しくセットできるように、施工線に沿って定規を取付ける。くいの周囲は、施工線に沿って排水路となるので、捨てコンクリートを打って荒らされないようにする。次に沈でん槽までU字管などで排水溝を導く。

③ 孔周が崩壊するのを防ぐために、プレチューブを所定の位置に正確にセットする。

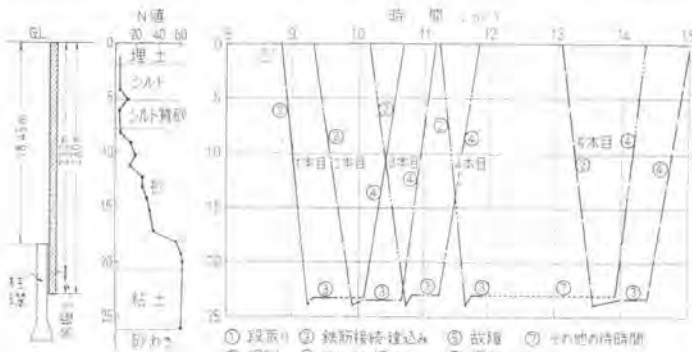


図-3 東京・駿河ビルにおける施工例



写真-4 ビル現場における完成したプレウォール

④ やぐらをくい位置に移動し、くい心を正確に出す。掘削軸の建入れを正確にするために、2方向からトランシットで調べて垂直度を保つようにする。掘削軸を回転しながら水を噴出し、掘削を始める。大体、1分間に1 m の速度で軸を降していく。

⑤ 掘削が所定の深さまで達すると、掘削軸を降すのは中止し、空運転のまま、3~5分程度放水しておく。できるだけ孔底の沈でん物を少なくするためである。

⑥ 掘削が終了すると、クレーンで鉄筋を溶接し建込む。やぐらは次の掘削位置に移動し、掘削の準備に入る。

⑦ 鉄筋の建込みが終了すると、注入パイプをさう入し、モルタルを注入する。このさい、あまり急速に注入するとペントナイト溶液をだき込むことがあるため、徐々に静かに注入する必要がある。

⑧ プレチューブ内に紙チューブをおし込み、プレチューブを引抜く。紙チューブはモルタル柱の保護のために使用している。

⑨ 排土された土砂は、沈でん槽からクラムシールバケットでダンプカーに積込む。

### 4. 今までの実績と新機種

この工法は、今までに東京・徳栄ビル、第一銀行、駿河ビル、大阪・森藤ビル、高知・高知新聞などの現場で17~25 m のくい、延べ1,700本が施工され、山留め壁として使用された。駿河ビルにおける施工の一例を図-3

に示しておく。これでもわかるように、径 450 mm、長さ 23 m のくいが20~30分で掘削されており、また、かなり堅い地盤でも掘削が可能である。無騒音、無振動であるということ、急速に掘削ができるということから出発したプレボーリング工法は、このような点ではまずまずの成果は得られていると考えるが、多量の水を使用すること、れき層の掘削が容易にできること、孔底沈でん物の処理、排土土砂の処理などにおいては、まだ問題が



写真-5 実験中の新型プレボーリング機械全景

残っている。現在、そのような問題の一つを解決するために、また、より深く掘削するために、径 550 mm、深さ 40 m のくいが施工できるように計画された装置を製作し、実験中である。

この機械の掘削軸の駆動は、油圧モータによって行なわれ、掘削軸の頂部のウォータスイベルに組込まれている。油圧駆動は土質に応じて無段変速が可能であること、すなわち、掘削抵抗が大ききところでは、自動的に回転数が低下し、掘削トルクが増加し、切削を容易にするために採用された。掘削軸は、全長 42 m で、6 m もの 7 本継ぎで、トルクをもたせるためと、流速をある値に保たせるために二重管としている。マスト下部には掘削軸の垂直性を保持するために、ガイドが取付けられ、また、掘削軸の接続を容易に行なわせるための接続装置がある。この機械の一番大きな特長は、掘削水流の方向が切替えられるということである。一つは水をポンプで掘削軸内に送込み、切削土砂を孔壁と軸の間を通過して孔外に押出すもの、もう一つはこの逆で、切削土砂を掘削軸内を通してポンプで吸上げるものである。前にも述べたようにプレボーリングの掘削法では、流速の関係で大

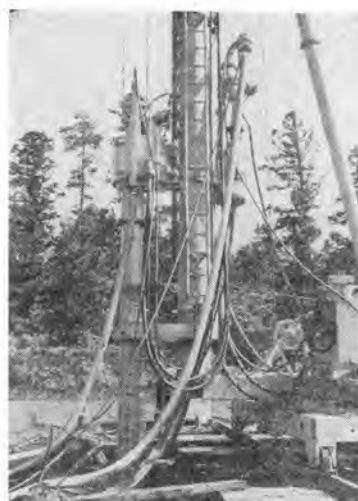


写真-6 新型プレボーリング機械の駆動装置部

きな粒径のものは孔底に残りがちであったが、このように水流の方向を可逆的に変換することにより、大きな砂れきなどをも運び出せるようになり、掘削孔は完全なものとなる。

この機械による掘削法は、まず掘削軸 18 m で一気に掘り下げ、次に 1 本または 2 本の軸を継いで掘削を続けていく。そして随時砂れき層にぶつかれば、水流の方向を切替えて掘削する。掘削軸が二重管であるのは、外管からジェット水を送込み、ポンプの吸込みを助け、あるいはエアを送込んでエアリフトポンプとしても使用できるかなり欲張ったものとなっている。

(注) 特許：プレボーリングに関するもの

出願番号 38—37155

38—46020

38—54513

38—54514

38—54515

プレパクトに関するもの

特許番号 207868

209402

## 訂 正

本誌昭和 41 年 1 月号 (第 191 号) に下記誤りがありましたことをお詫びし、ここに訂正いたします。

昭和 41 年 1 月号 (第 191 号) 27 頁 表-2 40 年度予算の単位 (億円) は (千円) の誤り

# リッパメータとリッパビリティ

水本 忠明\*・小野 末雄\*\*

## 1. まえがき

従来、土木工事において、地山岩石の硬軟は、いわゆる地質概査という経験にたより、もっぱら名人芸的に経験の積上げのみが破碎、掘削の判定の基礎となっていた。したがって、予期せぬ硬岩が地質概査によっては発見されず、工事施工中に硬岩に遭遇すると、施工機械、工期、破碎の方法などに変更を余儀なくされるということがしばしば見受けられ、これら工法の変更が施工経費に与える影響は非常に大きいものがあった。

いま、破碎掘削すべき地山の状態が掘削施工以前に知ることができれば、その状態に対する破碎、掘削の方法に基づいて適正な機械を組合わせ、土工単価、工期などに変更なく、工事を円滑、順調に進めることができる。

リッパメータとは、地殻にハンマ、もしくは火薬により衝撃を与え、その衝撃波の地殻における伝播速度を測定解析して、主として地山岩石の硬軟を判定するもので、土工計画を樹立する場合、非常に有効なものと考えられる。

ここに、現在まで得たデータを基にして若干の考察を行ない、読者の参考に供したい考えである。リッパメータは弾性波による地殻の調査と同様に豊富に地質学的知識と経験を必要とするので、説明に不十分な点があると思われる。

## 2. 測定原理

地上、あるいは地中の1点に、ハンマもしくは火薬で衝撃を与えると、衝撃によって発生した振動は地中各方面に伝播する。一般に、この弾性波の伝播速度は密度の大きいほど大であるが、異種の地層に達すれば、屈折したり、反射したりする。いまこれを模型的に示せば、図-1のとおりとなる。



図-1 振動伝播略図

\* 建設省東北地方建設局機械課長

\*\* 仙台機械事務所計画係長

図-1 において、

(1) Aは表土の地表に沿い、振動源(S)からピックアップに達する。

(2) Bは粘土表面で反射するが、いかなる場合でもAの経路より遠いから遅く到達する。

(3) Cは地中に進入して還らなくなる。

(4) Dは屈折して地中に進むが、光の屈折の法則に従うようになる。

(5) Eは下層の表面に沿い、更に上層に反射波を発生しつつ前進し、そのうちあるものはピックアップに到達する。

これら A, B, C, D, E の弾性波のうちで、いずれが最も早いかといえば、AはBより早く、AとEは至近距離であればAが早く、遠い距離ではEの方が早く達する。振動源(S)からGPまで伝播する所要時間をT、

上層、下層を走行する伝播速度をV<sub>1</sub>、V<sub>2</sub>とし、深さをDとする。A<sub>1</sub>点ではB<sub>1</sub>点で反射してきた波が観測され、A<sub>2</sub>ではOB<sub>1</sub>→C<sub>2</sub>→A<sub>2</sub>なる道をたどってきた波が観測される(図-2参照)。OA<sub>1</sub>において波の伝わる時間をt<sub>1</sub>、OB<sub>1</sub>→A<sub>1</sub>を伝わる時間をt'<sub>1</sub>、OA<sub>2</sub>を伝わる時間をt<sub>2</sub>、OB<sub>1</sub>→C<sub>2</sub>→A<sub>2</sub>を伝わる時間をt'<sub>2</sub>とする。次式からDを求めることができる。

図-2

$$t_1 = \frac{X_1}{V_1} \quad t_2 = \frac{X_2}{V_2} \dots \dots \dots (1)$$

$$\sin \theta = \frac{V_1}{V_2} \quad (V_1 < V_2) \dots \dots \dots (2)$$

$$t'_1 = 2\sqrt{D^2 - \frac{X_1^2}{4}} / V_1 \dots \dots \dots (3)$$

$$t'_2 = \frac{2D}{V_1 \cos \theta} - \frac{X_2 - 2D \tan \theta}{V_2} \\ = \frac{V_2}{V_1} \cdot \frac{2D}{\sqrt{V_2^2 - V_1^2}} + \frac{X_2}{V_2} - \frac{2D}{V_2} \cdot \frac{V_1}{\sqrt{V_2^2 - V_1^2}} \\ = \frac{2D\sqrt{V_2^2 - V_1^2}}{V_1 V_2} + \frac{X_2}{V_2} \quad (V_1 < V_2) \dots \dots \dots (4)$$

V<sub>1</sub> < V<sub>2</sub> の場合、t<sub>2</sub> と t'<sub>2</sub> が等しくなる X<sub>2</sub> を X とすれば、

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

$$D = \frac{X}{2} \sqrt{\frac{V_2 - V_1}{V_2 + V_1}} \dots\dots\dots (5)$$

もし地層が何層かになっている場合、

$$D_2 = (P)(D_1) + \frac{X_2}{2} \sqrt{\frac{V_2 - V_2}{V_2 + V_2}} \dots\dots\dots (6)$$

近似的に  $P = \frac{5}{6}$  か 0.85

正確には

$$P = 1 - \frac{\frac{V_2}{V_1} \sqrt{\left(\frac{V_3}{V_1}\right)^2 - 1} - \frac{V_3}{V_1} \sqrt{\left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 - 1}}{\sqrt{\left(\frac{V_3}{V_1}\right)^2 - \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2}}$$

$$D_2 = (P - P')(D_1) + (P'')(D_2)$$

$$= \frac{X_2}{2} \sqrt{\frac{V_1 - V_1}{V_1 + V_1}} \dots\dots\dots (7)$$

近似的に  $(P' - P'') = \frac{1}{6}$  または 0.15

$$P'' = \frac{3}{4} \text{ または } 0.75$$

正確には

$$P' = 1 - \frac{\frac{V_3}{V_1} \sqrt{\left(\frac{V_4}{V_1}\right)^2 - 1} - \frac{V_4}{V_1} \sqrt{\left(\frac{V_3}{V_1}\right)^2 - 1}}{\sqrt{\left(\frac{V_4}{V_1}\right)^2 - \left(\frac{V_3}{V_1}\right)^2}}$$

$$P'' = 1 - \frac{\frac{V_3}{V_2} \sqrt{\left(\frac{V_4}{V_2}\right)^2 - 1} - \frac{V_4}{V_2} \sqrt{\left(\frac{V_3}{V_2}\right)^2 - 1}}{\sqrt{\left(\frac{V_4}{V_2}\right)^2 - \left(\frac{V_3}{V_2}\right)^2}}$$

である。

### 3. 機械の構造と仕様および測定法

#### (1) 機械の仕様

本機は、タイムインジケータ、ハンマ、ピックアップ(ジェオフォーン)、ハンマケーブルの4部分から成り立っており、それについて次に概略を説明する。

##### (a) タイムインジケータ(サイズモグラフ)

サイズモグラフは高周波のオシレータを利用して、電子的に時間を計測するものであって、ボックスの上面は図-3のように配置されている。

①はインジケータライトで、1/1,000秒単位で1/4~1/128までの10段になっており、測定時は点灯したランプの読みを合計して所要時間とする。

②は電源スイッチで、INTは内蔵電池、EXTは外部

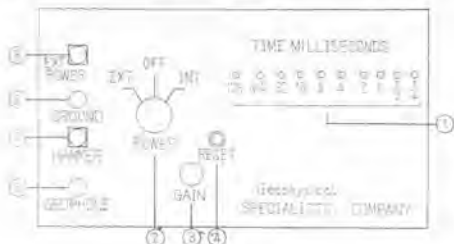


図-3 サイズモグラフ計器略図

電池用である。

③はゲインコントロールで、増幅器のボリュームコントロールである。

④はリセットボタンで、次の測定が行なえるよう、タイムインジケータの読みを0にするものである。

⑤は外部電池ソケットである。

⑥は接地ソケット、⑦はハンマソケット、⑧はジェオフォーンソケットである。

(b) スレージハンマ

標準はコンタクトスイッチを取付けた8ポンドのハンマである。

(c) プレート

鋼板で、厚さ1in、直径6inのものである。

(d) ジェオフォーン

受振器であって、コードを取付けてある。

#### (2) 測定法

測定法には、ハンマによる場合と、火薬を使用して発破による場合とがあるが、ハンマブローによる土に与えるエネルギーは50~60ftが限界で、これ以上の測線長の場合は、振動波を起こすには不十分であるから、ダイナマイトによる測定を行なうことが大切である。

振動波を捕える前に、騒音が入らないよう、延時雷管ではなく、瞬時雷管を使用しなくてはならない。

##### (a) 測定線の長さおよび位置

調査しようとする長さは、深さの3~5倍に取らねばならない。つまり50ft深さについて調査したいならば、少なくとも150ftの距離にわたって測定しなければならない。調査しようとする位置のセンターに測定線を置き、できれば地形の凹凸のない所を選定する。

(b) ジェオフォーンを決定された測定線に固定する。

(c) 各ケーブルをサイズモグラフに結線する。

(d) 測定はハンマでたたいた時に点灯した指示ランプを読み記録する。

ハンマをたたくと、ハンマ回路が閉じてサイズモグラフの測時が始まる。一方、ハンマによって生じた振動波は地中を伝播してジェオフォーンに達し、振動を感じると回路が開く。この時の時間をインジケータランプで読むのである。この場合、1/1,000秒単位の微細な読みを取るために、ジェオフォーンの回路は増幅されている。

(e) 解析は求めた記録値をプロットし、走時曲線を描き、速度を算出する。

#### 4. 走時曲線の解析

##### (1) 走時曲線の描き方

あらかじめ定めた距離において、ハンマでたたき、その時の走向時間を測定して得た値から、距離を横軸に、時間を縦軸にとって走時曲線を描く(図-4参照)。こ



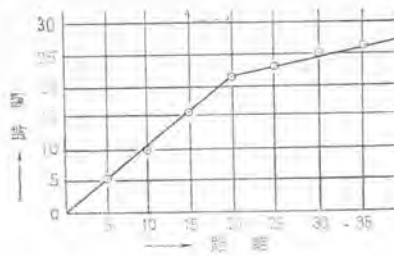


図-4 地層の走時曲線図

の描かれた曲線によって、地層の解析を行なうのであるが、それには得た曲線が正確であると同時に、豊富な地質学的知識資料も必要とする。また正しく第1波を読みとり、グラフにプロットすることが大切である。地下構造を推定するには次のことに基づき行なう。

- ① グラフに現われた型
- ② 測定地における地下層についての知識
- ③ 各種の地下層によって生ずるグラフ型による知識

(2) 走時曲線の解析に関する一般的考察

(a) 地層が一様な岩質の場合

リップメータは、振動源とジオフォンの距離の約1/3の深さまで推定探査し得るが、もし、その深さまで一様な岩質である場合は、図-5のような曲線となり、解析はこの直線のこう配を求めればよい。この角度が地下層を伝わる  $V_1$  で、これから土質を推定する。

(b) 一層の地下水平層がある場合

振動の伝播し得る範囲内(振動源からの距離の1/3)に、水平の岩質の異なる層がある時の走時曲線は、図-

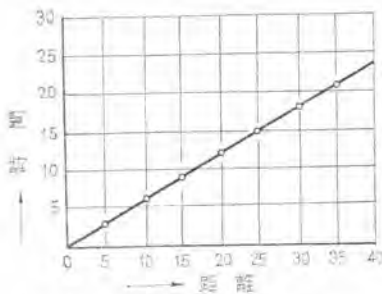


図-5 岩質が一様なときの走時曲線図

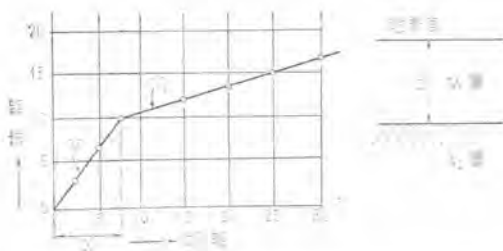


図-6 地下に1層の水平層がある場合の走時曲線図

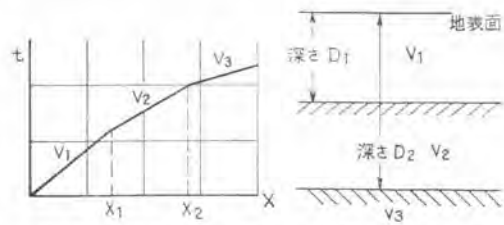


図-7 地下に2層の水平層がある場合の走時曲線図

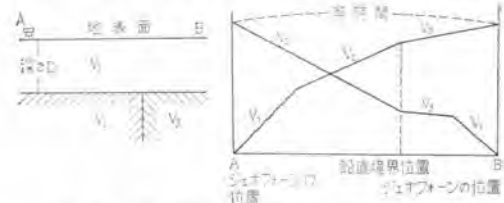


図-8 地殻に鉛直境界のある場合の走時曲線図

6 に示す。

曲線は2本のこう配の違う直線で示され、この交点は測定距離  $X$  の所にある。この解析は、

- ① 表土中の速度  $V_1$  は最初の直線のこう配から得られる。
- ② 次の層中の速度  $V_2$  は2番目の直線のこう配から求める。
- ③ 深さは2章に示した(5)式から求められる。

(c) 地下に2層の水平層がある場合(図-7 参照)  
地下に2層の水平層がある場合の走時曲線は、おのこのこう配を異にする3直線からなっており、3直線の交点は測定距離  $X_1$  と  $X_2$  に表わされる。3直線のこう配から  $V_1, V_2, V_3$  の弾性波速度を得る。この時の第1層までの深さは2章の(5)式から、また第2層までの深さは2章の(6)式から求められる。ここで計算した深さ  $D_1$  は、実測距離の中央部 2/3、深さ  $D_2$  (第2層)は1/2にあてはまる。グラフが3直線になっている場合、ある場合には1層または2層とも傾斜している場合があり得るので、グラフで  $V_2$  を読む際には十分注意しなければならない。すなわち、 $V_2$  の線を引く際、少しでも誤差があると、

- ①  $V_2$  の計算値が変わる。
- ②  $V_2$  と  $V_3$  の交点、すなわち  $X_2$  の値、2直線のこう配があまり違わない場合、こう配が少し変わると交点が大きくずれるので、深さ  $D$  の値が変わってくる。

(d) 地殻に鉛直境界のある場合  
地表面に近い部分の伝播速度が小で、その下に伝播速度の異なる2種の岩石が鉛直方向の境界で分れている場合の走時曲線は、図-8 のようになる。

(e) 岩盤に凹凸のあるときの走時曲線  
岩盤の面に凹凸、または節理、き裂などのある場合の走時曲線は、図-9 に示したように測定値にバラツキが生じてくる。

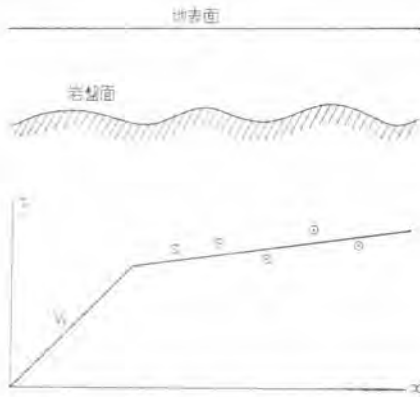


図-9 岩盤に凹凸のある場合の走時曲線図

5. 地層調査例

われわれは、サイズモグラフによって約2年間にわたり土工事現場において、主としてリップビリティ判定の資料を得るために、地層調査を行ってきたが、ここに調査した実例を、結果とともにいくつか示す。

(1) その 1

この地点は 100 ft (約 33 m) 横断方向に調査を行ない、データは表-1、図-10 の走時曲線図が描かれ、求められた値から解折を行なうと、

$$V_1 = 900 \text{ ft/sec}, V_2 = 2,500 \text{ ft/sec}, V_3 = 5,900 \text{ ft/sec}$$

$$X_1 = 17.5, \quad X_2 = 69.5$$

$$V_1' = 950 \text{ ft/sec}, V_2' = 2,200 \text{ ft/sec}, V_3' = 6,300 \text{ ft/sec}$$

$$X_1' = 14, \quad X_2' = 75$$

$$V_1 = \frac{2 \times 900 \times 950}{900 + 950} = 924 \text{ ft/sec}$$

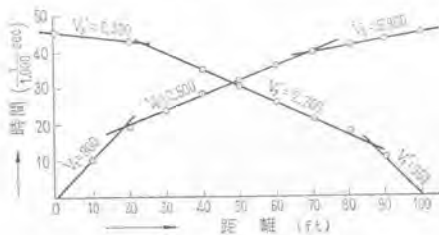


図-10 その 1 の走時曲線図

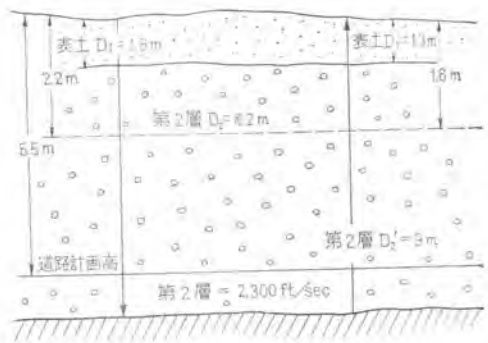


図-11 地層推定断面図

$$V_2 = \frac{2 \times 2,500 \times 2,200}{2,500 + 2,200} = 2,340 \text{ ft/sec}$$

$$V_3 = \frac{2 \times 5,900 \times 6,300}{5,900 + 6,300} = 6,000 \text{ ft/sec}$$

$$D_1 = \frac{17.5}{2} \sqrt{\frac{2,500 - 900}{2,500 + 900}} = 6 \text{ ft} \approx 1.8 \text{ m}$$

$$D_1' = \frac{14}{2} \sqrt{\frac{2,200 - 950}{2,200 + 950}} = 4.4 \text{ ft} \approx 1.3 \text{ m}$$

$$D_2' = 0.85 \times 6 + \frac{69.5}{2} \sqrt{\frac{5,900 - 2,500}{5,900 + 2,500}} = 27.2 \text{ ft} \approx 8.2 \text{ m}$$

$$D_2'' = 0.85 \times 4.4 + \frac{75}{2} \sqrt{\frac{6,300 - 2,200}{6,300 + 2,200}} = 29.8 \text{ ft} \approx 8.9 \text{ m}$$

以上の解折により、地下層の断面を推定すると図-11 のようになり、表土は約 1.5~1.8 m ぐらいで、比較的均一シルト質ロームで、その弾性波速度  $V=920 \text{ ft/sec}$ 、第2層は  $V=2,300 \text{ ft/sec}$  の軟かい岩層、第3層は  $V=6,000 \text{ ft/sec}$  の硬質泥岩層である。弾性波から得た地層

表-2

距離	20	40	60	80	100	20	40	60	80	100
感度	2	3	4	5	8	2.5	4	6	7.5	8
時間 (R)	27 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	47	62	82 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	69	24 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	40 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	65 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	66 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	70 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
時間 (N)	24	43	70	77 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	99 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	22 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	39	53 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	55	57
平均時間	24	43	50	54 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	57	22 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	39	51 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	54 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	57

表-1

距離	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	10	20	30	40	50	60	80	100
感度	1		2		3			4			1		2		3		4	
時間 (R)	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	24 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	36 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	36 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	40 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	40 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>		50 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	54 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>		12 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	21 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	26 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	31 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>			53 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	58 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
時間 (N)	10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	18 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	23 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	28 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	32 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	36 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	39 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	40 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	42	44 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	20 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	25 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	30	34	42 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	45 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
平均時間	10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	19 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	23 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	28 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	32	35 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	39 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	41 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	42 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	44 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	21	25 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	30 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	35	42 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	45 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>

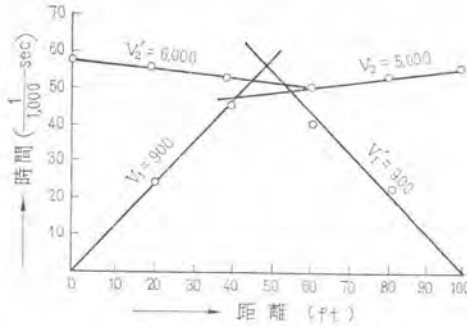
図と、切取った施工後の断面図とはよく一致していることがわかる。

(2) その 2

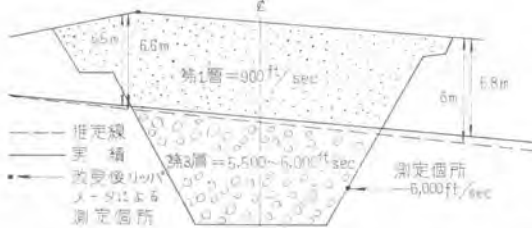
この地点は丘陵地帯の頂上で切土高約 10 m、調査測線は横断方向に 100 ft(約 33 m)設定し行なった。データは表一2、走時曲線は図一12 に示すものである。解折は

$$V_1 = 900 \text{ ft/sec} \quad V_2 = 5,000 \text{ ft/sec} \quad X_1 = 42$$

$$V_1' = 900 \text{ ft/sec} \quad V_2' = 6,000 \text{ ft/sec} \quad X_2 = 48$$



図一12 その2の走時曲線図



図一13 地層断面図



写真一1 3本掛けリッピング作業

$$V_1 = 900 \text{ ft/sec}$$

$$V_2 = \frac{2 \times 5,000 - 6,000}{5,000 + 6,000} = 5,450 \text{ ft/sec}$$

$$D_1 = \frac{42}{2} \sqrt{\frac{5,450 - 900}{5,450 + 900}} = 18 \text{ ft} \div 6 \text{ m}$$

$$D_1' = \frac{48}{2} \sqrt{\frac{5,450 - 900}{5,450 + 900}} = 20.2 \text{ ft} \div 6.6 \text{ m}$$

この付近は比較的厚い風化土におおわれている。その厚さは約 6 m で、その下に  $V=5,450 \text{ ft/sec}$  の泥岩層があって、改良後、のり面(←)をリッパメータで測定した結果、地山で測定した弾性波と一致している。層厚については 図一13 に示す推定線のとおりで、切土後、層厚を実測した値とはよく一致していることがわかる。また、この地点において歩掛調査を行なった結果については6章で述べる。

6. リッパ作業実績

岩石の硬軟によってリッパビリティが異なり、リッパの機種、岩石の硬軟、またはリッパ施工法によって、どのように作業量が異なるかということが重大なことであり、その実績はなかなか測定し難い。なお表一3 に作業実績を示し、リッピング作業の施工状況を 写真一1~4 に示す。



写真一2 3本掛け作業によるリッピング破砕状況

7. 弾性波速度とリッパビリティ

サイズモグラフを使用して求めた走時曲線から地殻の状態を知ることには、もちろん必要であるが、同時に得た資料から、岩石の硬さによ

表一3 リッパ作業実績表

岩質	弾性波速度 (ft/sec)	運転時間 (hr)				主燃料消費量 (L)	主作業 (m³)		実作業時間当り岩破砕量	リッピング刃数	リッピング十字、1方向掘削	平均集土深 (cm)		平均掘進長 (m)	作業速度 (km/hr)		1回当り平均破砕幅 (cm)	リッピング作業難易	作業機種	
		リッピング	集土	その他	計		最大	有効集土深				前進	後退							
凝灰岩	少	6,500	3.12	3.50	1.04	8.05	250	691	691	220	1	十字	72	28	58.3	2.03	3.76	137	普	33 t
凝灰岩	多	4,500								216.8	3	1方向	76	34	30	3.75	4.6	350	普	33 t
泥岩	少	4,500~5,000				1.1	37			203	3	1方向	61	23.2	16	1.66	2.76	267	普	23 t
泥岩	多	3,000				0.36				198.4	3	十字	22	17	1.42	3.86	137	普	23 t	
泥岩	少	5,500~6,000				1.03				211	1	十字	24	17	1.39	3.83	91	やや難	23 t	



写真-3 1本掛けリッピング作業



写真-4 1本掛け作業によるリッピング破碎状況

て、いずれの機種で何本の爪が適切であるかを判定する。また、節理、クラックなどの有無や大小がわかれば、一段と機種を選定について有効である。岩石の硬度がリップバピリティの大小に影響を与えるが、岩石が硬ければ硬いほど、重量級のブルドーザが必要となってくる。爪も3本から2本、1本というように順次減少し、リッピング量も減少する。このことは1m<sup>3</sup> 当り工費も高くなることは当然である。

一般には、水成岩系の岩石はリッパがききやすく、変成岩系、または火成岩系のものはむずかしいといわれる。ただし、風化度や節理によって著しくリップバピリティは影響される。

サイズモグラフから得た走時曲線から弾性波速度を判定しうるが、岩石が硬ければ硬いほど V は大となる。アメリカにおいて、リッパ可能、不能を与えるものとして、キャタピラー D8 および D9 について示した能力図を 図-14 に示す。

この図で注意しなければならないことは、

- ① このチャートは D8 (23t)、D9 (33t) のもので、リッパ爪の数は1本掛け作業を基準としたものである。
- ② D8、D9 の機種によるリッピング作業量およびコストの点については不明である。

(1) 国産機械のリップバピリティ

われわれは20年にわたって、リップメータを用い、

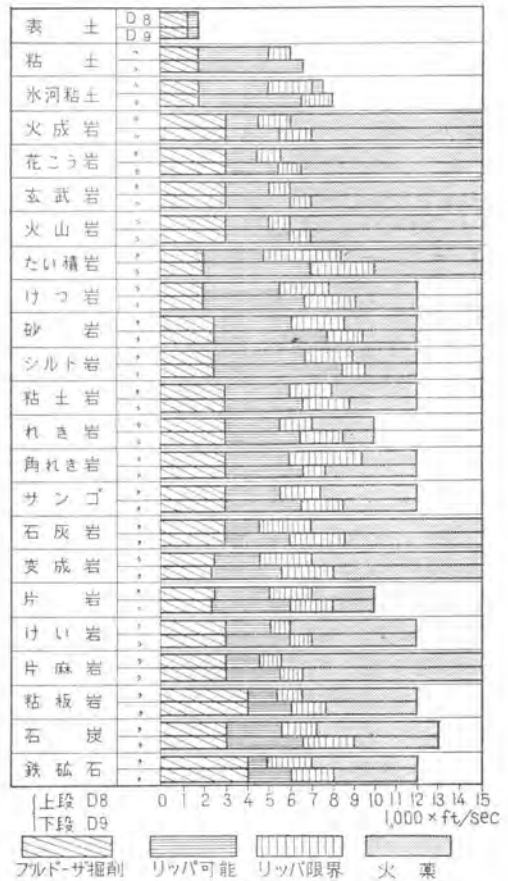


図-14 キャタピラー D8, D9 のリッパ能力比較表

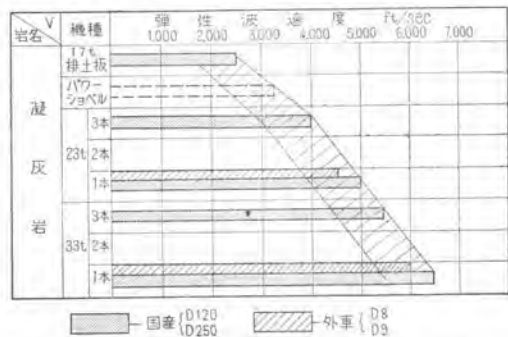


図-15 凝灰岩のリッパ作業実績と V との関係

キャタピラー社の D8、D9 リッパのチャートを参考として岩の弾性波速度に対する国産機械の選定を土工工事現場において行ない、リッパ可能、不能の指示を与え、リッパ土工量を試算し、与えた示唆について工事におけるリッパドーザの施工実績調査(6章)を行なった。また、リッパ破碎岩の適切な限界は施工機械能力で当然異なっているの、国産機械について調べた結果から、凝灰岩、砂岩、泥岩について国産機械のリッパバピリティを考察した。その結果は次のとおりである。



現場で地盤の弾性波速度  $V$  を測定し、**図-18, 19** から  $E$  を判定できれば、リッパの作業能率、あるいは歩掛を得ることができると考える。しかし、この曲線はある範囲を示してあるので、適用するには工夫を要するが、今後データを集積することによって、この範囲を狭くし、使用に便利なものとしたい考えである。

(3) 岩盤の節理、き裂などとリッパビリティ ( $X$ )

岩盤に節理、き裂などが無数に存在すれば、リッパ作業も容易となり、コストは安くなる。岩石に存在する節理、き裂などが、工事着工以前に判明することができれば、リッパ作業量の推計に極めて有利である。従来この方法は、地質概査という専門的知識を要求されているし、たまたま露出した地殻の一部からしか判定できなかった。われわれのねらいとするところは、弾性波速度を測定した走時曲線の形態から推定し得ないかということである。

たとえば**図-20**において走時曲線 A は、平均値のように測定値の中央部にあり、測定値が非常にバラツキている場合、走時曲線 A に添ったバラツキ(標準偏差)  $\sigma$  を求め、 $\sigma$  と  $x$  を関連させて、 $x$  を求めようとするものである。もし岩盤の状態が統一にして節理、き裂がない場合は、測定値は完全に直線上に並ぶはずである。しかしバラツキがあるということはそれだけ弾性波速度の異なる薄い層が互層をなしていたり、き

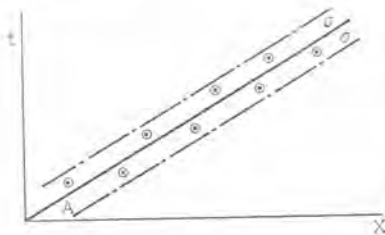


図-20

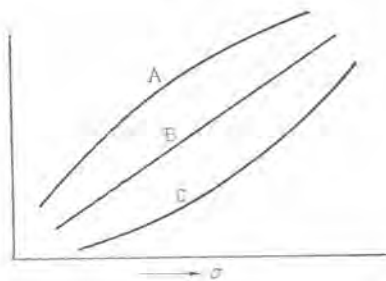


図-21

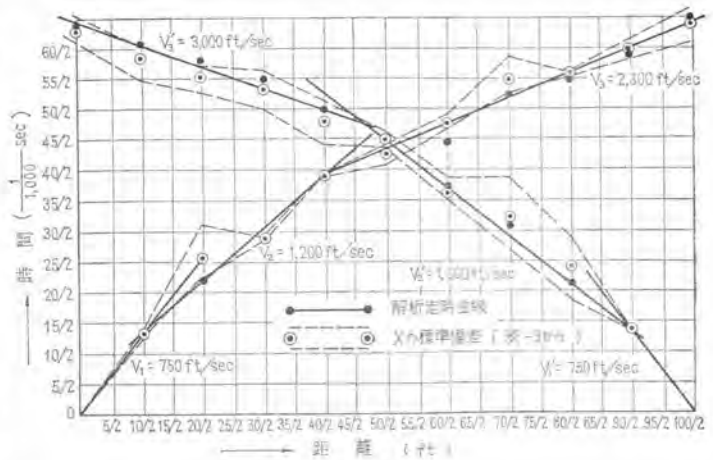


図-22

表-5 測定値標準偏差

位置	ft	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
B	試料数	7	16	4	3	12	15	14	9	8	15
	平均値	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	19 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	21 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	23 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	27 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	27 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	30	32 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
	標準偏差	0.12	2.34	0.10	0	0.73	0.43	1.66	0.39	0.51	1.32
	幅	0.25	5.50	0.25	0	2.00	1.75	4.50	1.25	1.50	4.23
A	試料数	4	14	14	12	11	16	18	21	18	9
	平均値	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	12	16 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	18 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	22 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	23 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	26 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	27 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	29	31 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
	標準偏差	0.07	2.61	3.36	1.05	0.51	1.61	1.47	1.06	1.50	0.93
	幅	0.25	6.00	8.50	3.75	1.50	5.25	5.50	3.75	6.75	3.25

裂、節理があったりという要因(もちろん測定誤差も含めて)があると考えられる(図-21 参照)。

$\sigma$  と  $x$  の関係は、資料が少ないので詳しく求めることができないが、ここに実例を挙げる。

◀調査例▶

図-22 に示したように走時曲線にバラツキが見られ、この測定結果の標準偏差(表-5 参照)を求めてみたとき表-6 A 方向の測定

距離	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
感度	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3
時間 (R)	8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	13 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	16 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	23 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	26 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	29 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	33 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	34 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	36	38
時間 (N)	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11	14 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	19 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	22 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	23 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	26 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	28 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	30 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	30 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	19 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	22	23 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	26	28	30	31 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	19 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	21 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	23 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	25 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	27 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	31 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	31 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>		22	24 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	30 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	27 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	29 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	33 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>			21 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	24	28 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	27 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	30 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	33 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>			21 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	24 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	29 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	27 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	29 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	33
	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	15 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>			21 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	23 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	28 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	27 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	29 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	33 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
		11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>			20 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	23 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	28 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	27 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	29 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	33 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>
		16 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>			20 <sup>3</sup> / <sub>2</sub>	23 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	29 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	27 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>		33
		16			20 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	23 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	28 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>			33
		11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>			20 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	22 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	25 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>			32 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
		16 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>			20 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	24	26 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>			32 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
		16 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>				23 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	25 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>			32 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
		11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>				23 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	25 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>			31
		16 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>				24				29 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
平均時間	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	19 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	21 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	23 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	25 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	27 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	29 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	32 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>

ころ、A方向の測定値では10ft, 35ft, B方向の測定値では10ft, 15ft, 30ft, 40ftの地点において測定値にバラツキが大きく、走時曲線上にプロットされない。

この岩石は、節理、き裂が大小数多く発生している石英粗面岩であった。この時のリップパメータによる測定値は、表-6, 7のとおりである。

したがって、岩の凹凸、き裂、節理、転石のある場合には、走時曲線はバラツキ、どれくらいバラツキの幅になるのか、そして図-21に示したA, B, Cいずれの型の曲線になるかは判明しないし、き裂の幅とか、転石の大きさについては不明である。

今後、この関係の資料をも集積して完全な図を作りたいたい考えである。

## 8. むすび

以上、リップパメータの概略の使用法と、調査例を述べたが、リップ作業実績調査が数少ないために、リップバビリティ(作業効率)について、十分解明されていない点もあるが、リップパメータに対する期待は大きく、リップパメータは簡便にして得た資料からき

表-7 B方向の測定値

距離	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
感度	1	1.5	1.5	2	2	3	3	3	3	3
時間(R)	8 <sup>1/4</sup>	18	25 <sup>1/2</sup>	24 <sup>3/4</sup>	27 <sup>1/2</sup>	27 <sup>3/4</sup>	33	32 <sup>1/4</sup>	33 <sup>3/4</sup>	37
	8 <sup>1/4</sup>	18 <sup>3/4</sup>	22 <sup>1/2</sup>	24 <sup>3/4</sup>	27 <sup>3/4</sup>	30 <sup>1/2</sup>	33 <sup>3/4</sup>	32 <sup>1/4</sup>	33 <sup>3/4</sup>	39
	8 <sup>1/2</sup>	17 <sup>1/4</sup>	25 <sup>1/2</sup>	24 <sup>1/2</sup>	27 <sup>1/2</sup>	31	33 <sup>3/4</sup>	32 <sup>1/2</sup>	34 <sup>1/4</sup>	39 <sup>1/4</sup>
時間(N)	7	10 <sup>3/4</sup>	15 <sup>1/2</sup>	15 <sup>1/2</sup>	23	24 <sup>3/4</sup>	26 <sup>1/2</sup>	28 <sup>1/2</sup>	29 <sup>1/4</sup>	33
	6 <sup>3/4</sup>	16	12 <sup>3/4</sup>	18 <sup>3/4</sup>	22	21 <sup>1/4</sup>	26 <sup>3/4</sup>	26 <sup>3/4</sup>	28 <sup>1/2</sup>	32
	6 <sup>3/4</sup>	15 <sup>1/4</sup>	21 <sup>1/2</sup>	18 <sup>1/2</sup>	23	24 <sup>1/2</sup>	27 <sup>3/4</sup>	26 <sup>1/4</sup>	30	32 <sup>3/4</sup>
	6 <sup>3/4</sup>	15 <sup>1/4</sup>	21 <sup>1/4</sup>	18 <sup>3/4</sup>	22 <sup>3/4</sup>	23 <sup>3/4</sup>	23 <sup>3/4</sup>	26	29	32 <sup>1/2</sup>
		15 <sup>1/4</sup>	21 <sup>1/4</sup>	18 <sup>1/4</sup>	22 <sup>1/4</sup>	23 <sup>1/2</sup>	28	27 <sup>1/4</sup>	29 <sup>1/4</sup>	31 <sup>3/4</sup>
		15 <sup>1/4</sup>	13	19 <sup>1/4</sup>	22 <sup>1/4</sup>	23	28	27 <sup>1/4</sup>	29	31
		8 <sup>1/2</sup>	13 <sup>1/4</sup>	16 <sup>1/2</sup>	21 <sup>1/2</sup>	26 <sup>1/2</sup>	28 <sup>3/2</sup>	29 <sup>1/2</sup>	28	29 <sup>3/4</sup>
		10	15 <sup>1/4</sup>	19	22 <sup>1/4</sup>	26 <sup>1/4</sup>	27 <sup>1/2</sup>	26 <sup>3/4</sup>	27 <sup>1/2</sup>	32
		10 <sup>1/2</sup>	15 <sup>1/4</sup>	18 <sup>1/2</sup>	22 <sup>1/2</sup>	25	23	27 <sup>1/4</sup>	24	32
		10 <sup>1/4</sup>	15 <sup>1/4</sup>	18 <sup>3/4</sup>	22 <sup>1/4</sup>	25	27 <sup>1/4</sup>	29 <sup>1/4</sup>	30	
		10 <sup>1/4</sup>	15 <sup>3/4</sup>	18 <sup>1/4</sup>	22	25	24 <sup>1/4</sup>	28 <sup>1/4</sup>	30 <sup>3/4</sup>	
		10	13 <sup>1/4</sup>	18 <sup>3/4</sup>			24 <sup>1/4</sup>	26 <sup>1/2</sup>	27 <sup>1/2</sup>	28 <sup>1/2</sup>
		10 <sup>3/4</sup>	21				22 <sup>1/4</sup>	26 <sup>3/4</sup>	27 <sup>1/2</sup>	28 <sup>1/4</sup>
		10	13 <sup>1/4</sup>				21 <sup>1/4</sup>	26 <sup>3/4</sup>	27 <sup>1/4</sup>	30 <sup>1/2</sup>
							21 <sup>1/4</sup>	27 <sup>1/4</sup>	28 <sup>3/4</sup>	30 <sup>3/4</sup>
								25 <sup>1/4</sup>	29 <sup>1/4</sup>	28 <sup>3/4</sup>
									27	
									26 <sup>1/2</sup>	
									27	
平均時間	2 <sup>3/4</sup>	10 <sup>1/4</sup>	15 <sup>1/4</sup>	18 <sup>3/4</sup>	22 <sup>1/4</sup>	25	27 <sup>1/2</sup>	29 <sup>1/4</sup>	30 <sup>3/4</sup>	32

わめて有用であることを確信し、土工工事に十分に使用できるものと考えられる。

今後、調査を重ねてリップバビリティの検討を加えて読者のご批判、ご指導を仰ぎたいと考える。

## 建設機械用コロガリ軸受の整備基準

B5判 110頁 写真・図表多数 頒価 400円 送料 80円

本書は建設機械の整備のさいに、コロガリ軸受を引継ぎ使用できるか、もしくは廃却・交換しなければならないかを決めるため、必要な各種検査要領、判定基準および作業上の重要な注意事項を記したもので、豊富な写真および図表を用いている。

■ 申込先 ■ 社団法人 日本建設機械化協会

東京都中央区銀座東 5-4 ニュー東京ビル内  
電話東京 (542)5601~4 振替口座東京71122

★ 在庫が少なくなりましたのでお早御申込み下さい

# 橋けた架設用特殊操重車

大 平 拓 也\*

## 1. まえがき

橋けたを架設したり取替えたりするには、その設計に応じていろいろの方法があり、一つの橋りょうについては、その場の諸条件を検討してその架設あるいは取替計画が決定されることはいうまでもない。橋けたとしては板げた（上路、下路）、箱げた、トラス、アーチ、鉄筋コンクリートけた、PCけたなど多種多様にわたるが、鉄道橋にあっては古くから板げたが非常に多く使用されており、これらのうち古い時代のものは、経年、老朽化により取替えねばならないという状況で、この板げたに対する架設、特に取替えには実にいろいろの方法が考えられ、実行されて進歩、発達してきた。国鉄ではこの板げたに対する専用の架設用工事機械として操重車なるものを40年ほど前から製作、活用してきたが、これにはいろいろと欠点もあり、また架設、取替えに対する制約条件が往時より段々と厳しくなり、高効率な操重車が望まれていたところ、昭和35年に筆者の考案をもとにした新鋭操重車（ソ-200型）2両が誕生し、東京第二工務局操機部（旧東京工事事務所）の直轄下で活躍し、めざましい実績をあげており、さらに今回、第3次5ヵ年計画による膨大な工事量を消化するためにソ-200型をさらに改良した新鋭機の製作が計画されている。以下にソ-200型操重車の概略とその使用実績、さらに改良型新鋭機ソ-300型の構想につき紹介する。

## 2. 旧操重車とソ-200型誕生まで

旧操重車は写真-1に示すようなもので、往年の国鉄新線建設はなやかなりし時代に主としてけたの架設に大活躍したものである。もちろん、けたの撤去、取替えに



写真-1 旧操重車

も使用されたが、営業線上での閉鎖工事などの使用はまれで、主としてまだ開業されていない建設線とか別線線上で活躍してきたわけで、それだけに制約条件も厳しくなく、種々の欠点はあるがたいして苦にならず活用されてきた。この操重車の使用方法とその欠点を述べると、

(1) 高いブーム上から架設けたの先端部をつり、後端部を操重車の前部受台にのせて架設位置に前進するので、上部において建築限界をはるかに侵しているため、ずい道、架空線などの支障物のないことが必要である。

(2) 高い位置からつるので安定は悪く、強風などでけたが振られたりするとたちまち横転する。

(3) 架設動作が、まずけた先端を降下してからワイヤをけた後端に盛り替え、つり上げたを受台から少し浮かせ、操重車を後退させ、受台をはずしてけた後端を降下するという2段作業になり、作業が煩雑である上に手巻きウィンチであるので、スピードは遅い。

(4) 曲線橋りょうでは、けたをまず操重車の方向なりに架設してから横移動せねばならず、そのためにけた

座面に仮受台を仮設する必要がある。無理してけた先端を架設状態で横に移動することは操重車を横転させる危険がある。

(5) 架設方向が決まっているので、操重車が反対方向で現地に到着するようなことがあれば、使い物にならない。

以上のような旧操重車を使用した



写真-2 考案した操重車の模型

\* 日本鉄道建設公団工務第二部第三課長







写真-3 ソ-200型操重車の走行状態

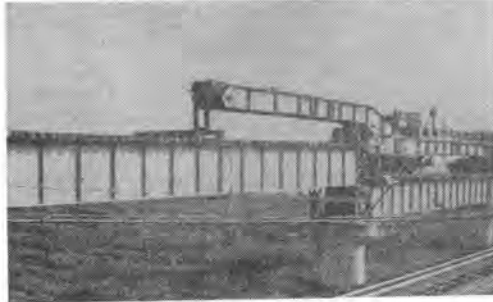


写真-4 ソ-200型操重車の作業状態

て、従来の山本式、回転式その他の方法では、施工不能あるいは困難となるような短時間の閉鎖工事あるいは特殊条件などを克服できる威力が発揮されるものである。

#### 4. 性能諸元

車体上の水平ブームは水平に車体後端から12.25m走行突出することができ、かつその突出した先端において左右に各1.30m横行できる装置を持っている。このブームの前後動、左右動はいずれも歯車電動機によって作動される。別に車体後部には油圧ジャッキによるアウトリガー2基を有し、車体後部を地盤に支え、軸重を軽減できるようにになっている。動力源にはトヨタF型ガソリン機関を搭載し、発電機を駆動することにより、前述の電動機を動かし、別にトルクコンバータ、逆転変速機を経て主ウインチを動かしている。

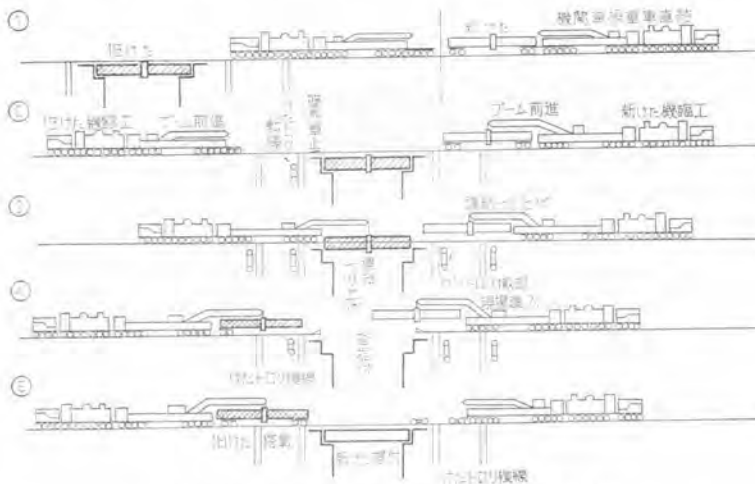


図-3 操重車式橋げた架設要領 (旧けた機先行方式)

表-1 性能諸元表

①形式	ソ-200型		⑦最大寸法 (第3貨物積載限界)	長さ(連結面間) 26,000mm 輪 2,820mm 高さ 4,025mm	
②軸配置	3×2軸ボギー		⑧軌間	1,067mm	
③自重 (裝備重量) 車体 中間台わく 中間台車 ブーム 機械装置 安定装置 バランス ウエイト	130 t		⑨中心車間距離 車台へ載せるとき	17,300mm	
	41 t			10,300mm	
	7.930 t		⑩台車中心車間 距離 ⑪台車固定軸 距離 ⑫車輪径	4,000mm	
	23.800 t			2,600mm	
	17.120 t			800mm	
	24.300 t			880mm	
24.300 t		⑬連結器高さ ⑭重心高さ	1,860mm		
2.860 t					
11.530 t					
④最大扱荷重	車輪からの ブーム 突出長さ	扱荷重	⑮最大軸重	1) 空車回送時 11.5 t	
		1.2m ±0.25m		70 t	2) ブーム長さ 1.45m(70 t につき) 26.4 t
		9.15m ±0.25m		25 t	3) ブーム長さ 9.4m(25 t につき) 21.1 t
		12.25m ±0.25m		30 t	4) ブーム長さ 12.5m(30 t につき) 24.6 t
⑤巻上高さ	3.5m				
⑥ブーム先端 許容扱荷重	ブーム長さ	首扱量	⑯連結形式	3軸ボギー	
		1.2m ±0.25m	±300mm	梁田式自連(横コック ター式上作用)	
		9.15m ±0.25m	±900mm	⑰緩衝器	RD2型ゴム緩衝器
		12.25m ±0.25m	±1,300 mm	⑱制動装置	空気および手ブレーキ 使用可能

運転席は前後部に分かれ、前部運転室(上部)においてブーム前後動、主ウインチ操作を行ない、後部運転席(ブーム下部)においてブーム左右動およびアウトリガー操作を行なうようになっている。

操重車の性能諸元を示せば表-1のとおりである。

#### 5. 工法の検討

営業していない建設線、線増線あるいは一時不通になっている線などにおいて、この操重車単機によりけたを架設あるいは撤去することについては別に工法を検討する領域はないが、この操重車の活躍の本命は2両がペアとして、営業線上における短時間の閉鎖工事によるけたの取替工事であって、この方法としては、①1駅からの新けた機先行方式 ②旧けた機先行方式(図-3参照) ③現場をはさんで両端駅からの相対出発方式 ④1駅から1両が2往復する方式などの種々の方式が考えられるが、これらは駅間距離、現場の線路条件(曲線、こう配)、けたの形式、機関車の運用方、線路閉鎖間合などを検討して決定されるべきものである。

昼夜間、隣接線の条件、線路条件、天候などにより所要時間は多少異なるが、基地駅現場間

は多少異なるが、基地駅現場間

5km で旧けた機先行方式による所要時分の一例を示すと表-2 のとおりである。

## 6. 実績

2両の操重車をペアーとして、1両が旧けたを撤去、1両が新けたを架設するけた取替方式と、重いPCけたなどで2両より両側から両端をつつて下の旧けたを横取って降すという方式が最も代表的な使用方法であるが、ほかにいろいろの変形的な使用方法もあり、これまた本操重車の特色をそれぞれ十分生かしたものであり、操重車ならではのものが多々ある。操重車によって現在までに施工したけた取替工事について、操重車工法によった理由を大別して見ると次のとおりである。

- (1) 橋りょうの高さが高く、横取りの場合、足場費が著しく高価になるため操重車によったもの
- (2) 橋りょう下、または横に道路、鉄道などがあるとか、河床面が軟弱地盤のため、横取りのための足場仮設不能のもの
- (3) 複線区間のため横取り不可能なもの
- (4) 斜角けたのため横取り作業困難なもの
- (5) 曲線、こう配条件により他の工法では施工できないもの
- (6) 電化区間のため、トロリ線に支障しないソ-200型操重車が有利であると認められるもの
- (7) 工事の必要上制限された時間内で多数の橋けたを取扱う必要のあるもの
- (8) 工期短縮のため他の工法に比べ、迅速に架設できる利点を生かしたもの

小丸川橋りょう以来、第二工事局操機部の直轄施工として発足以来昭和40年12月末までに71橋りょう、270連の架設、取替えを記録している。

表-2 旧けた機先行方式による所要時分の一例

作業内容	標準時分	10'	20'	30'	40'	50'	60'	70'	80'	90'	100'	110'	120'	130'	140'	150'	160'	170'	180'	190'	200'	210'	220'	230'	240'	250'	260'	270'	280'	290'	300'	310'	320'	330'	340'	350'	360'	370'	380'	390'	400'	410'	420'	430'	440'	450'	460'	470'	480'	490'	500'		
旧けた撤去準備	15'		12																																																		
旧けた撤去	2'		14																																																		
旧けた搬入準備	7'			15																																																	
新けた架設準備	10'				24																																																
旧けた撤去	5'					29																																															
旧けた吊り上げ準備	3'						34																																														
旧けた吊り上げ	2'							35																																													
旧けた吊り上げ準備	3'								39																																												
旧けた撤去	3'									44																																											
旧けた吊り上げ準備	5'										49																																										
旧けた吊り上げ	7.0'											53																																									
旧けた撤去	7.0'												55																																								
旧けた吊り上げ準備	2.0'													55																																							
旧けた吊り上げ	2.0'														42																																						
新けた吊り上げ準備	4.0'															47																																					
新けた吊り上げ	2.0'																49																																				
新けた吊り上げ準備	5.0'																	54																																			
新けた吊り上げ	5.0'																		60																																		
新けた吊り上げ準備	1.0'																			60																																	
新けた吊り上げ	1.0'																				60																																
新けた吊り上げ準備	0.5'																					65																															
新けた吊り上げ	0.5'																						65																														
新けた吊り上げ準備	7.0'																																																				
新けた吊り上げ	1.5'																																																				
新けた吊り上げ準備	5.0'																																																				
新けた吊り上げ	1.0'																																																				

## 7. 新鋭機ソ-300型操重車の構想

ソ-200型は旧型操重車より大きく脱皮し、その優秀な性能により一応の成果を収めて今後とも活躍を続けるわけであるが、まだまだ使用上諸種の欠点を有している。また一方、今後に残る膨大な工事量を消化するためには現在のソ-200型2両ではならず、当然増備する必要がある、さらに改良されたソ-300型の建造計画が立てられることになった。ソ-300型の大略の設計は図-4に示すようなもので、主要な特色は次の通りである。

- (1) ソ-200型ではけん引、推進機関車が必要であり、諸種の面で不便であるので自走式とした。
- (2) ブーム先端の許容首振量を飛躍的に増大して(左右各4mまで可能)活動範囲を大幅に拡大した。

## 8. むすび

終わりに、筆者はソ-200型の誕生以前に関係したのみで、本操重車工法の成功と活躍は、本社ならびに工事局操機部において直接関係される多くの方々のみなみなならぬご苦労とご努力の賜であり、本誌をかり、最大の敬意を表するものである。

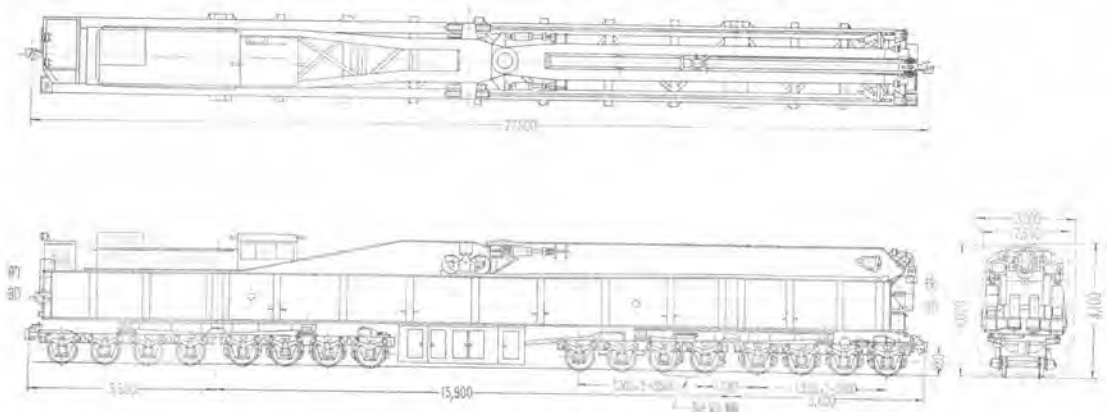


図-4 ソ-300型操重車概要図

# ウォルマイヤートンネル掘進機の 検査に立会って

桂 木 貞 夫\*

## 1. はじめに

日本鉄道建設公団が青函トンネル開通昭和 50 年を目的に目下調査工事を進めていることは衆知のことであるが、延長 36 km のしかも海底下 22 km の区間を絶対安全に、かつ短期間に施工（完成）することは、容易な業ではない。そこで水との戦いともいえるこの本工事では、まず先進ボーリングによる調査工ならびに注入工を行ない、予定ルートのコンクリート化、そして掘削をする施工法以外には現在のところすべはないであろう。

掘削方法もいろいろ考えられるが、さく岩機・発破工法は、発破による地山に対する悪影響が考えられ、採用しがたい。そこで無発破掘削、すなわちトンネル掘進機による切削法が起用され、昭和 38 年に製作の発注を行なった。

トンネル掘進機もウォルマイヤーをはじめ、ロピンス云々といろいろあるが、当公団が青函トンネル北海道側坑道にウォルマイヤーを採用した経過の詳細はさておき、このたび、ようやく発注機械の完成をみたので、スイス国内における掘削試験ならびに検査に立会うため、3 名が派遣された。ついでに拙文ながら 3 ヶ月有余にわたり、見聞した状況を紹介する。

しかしおことわりしておかなければならないことは、試験をして初めて判明した点、あるいは設計上、製作上の問題により修理、改造を行なわなければならなかった点、またその後も続いて起こるであろう諸問題のため、ここに記述すること全部が決定的なものでないということで、中間報告としてご参考になればと思う次第である。

## 2. 機械の仕様

ウォルマイヤートンネル掘進機の仕様は表-1 に示すとおりである。

\* 日本鉄道建設公団札幌支社  
青函トンネル調査事務所 技師

## 3. 構造の概要

図-1 に全体図を示すが、大別すれば⑧主軸、①ガイド機構、切削部（③カッターヘッドおよび④ドラム）、⑤ずり出し部、⑥走行部、⑦車軸、⑧運転操作部、⑨電気配電制御部、⑩各油圧制御部ならびに冷却機構、⑪集じん機構からなる。

### (1) 主軸およびガイド機構 ⑧、①

主軸は約 400 mm の角および丸の合成管で、前端丸形

表-1 ウォルマイヤートンネル掘進機仕様表

トンネル径	最大 3,600 mm 最小 3,200 mm	前後進速度 (付加力なし)	8.6 m/hr
機 進 径	最小 3,000 mm (アタターカッター取 はずし、上下部・左 右部ガイド機構取は ずし)	カッターの数 (超硬バイト) チップの数	
カッターモータの能力 (2 極および 4 極 極数変換電動機)		内側カッター	A 16 個 B 16 個 C 10 個 D 10 個
内側カッター	A 50/38 kW B 50/38 kW C 62/48 kW D 62/48 kW	外側カッター	
スイング機構モータ	1.5 kW	カッター外周速度 (A, B, C, D とし)	最大 12 m/min (極 数変換電動機により) 最小 6 m/min 切羽に向かって左回り
スクレーパモータ (ベヤを含む) ドラム(トロンメル) 駆動モータ	15 kW	カッタードラム回 転数	最大 8 rph 最小 4 rph 切羽に向かって右回り
冷却水強制循環用モ ータ	2.2 kW	カッター径	A, B 1,040 mm C, D 1,100 mm
制御(左右・上下) ポンプ	5.5 kW	カッターチップ 1 個の寸法	長さ 3.4 mm × 幅 34 mm × 厚さ 15 mm
冷却油強制循環(送 風機)	15 kW	トンネルこう配 (上りまたは下り) カーブ径 (トンネル中心 軸から計る)	最高 10% 最小 約 80 m
集じん冷却用コンプレ ッサ	44 kW	走行装置の接地圧	3~4 kg/cm <sup>2</sup>
外部からの冷却水ポン プ(100 l/min)	7.5 kW	走行装置シュー プレートの数	6 個
総電動機出力	360 kW	前後部	2 個 800 × 400 mm
電気の種類	交 流	中間部	4 個 1,000 × 560 mm
電 圧	500 V	分解最大重量	約 5 t
制御電圧	42 V	総重量	約 65 t
サイタル	50 ~	機 械 寸 法	3,600 ~ 3,200 mm φ × 長さ 12,400 mm
掘進速度	圧縮強度	速 度	
硬岩のとき	kg/cm <sup>2</sup> 1,700 ~ 2,500	0.6 m/hr まで	スプレーバチンシ 速度
中硬岩のとき	kg/cm <sup>2</sup> 1,000 ~ 1,600	1.2 m/hr まで	240 mm
軟岩のとき	1,000 kg/cm <sup>2</sup> 以下	3.0 m/hr まで	スクレーパ・コン ベヤ・キヤフ幅
			100 個
			ベルトコンベヤ幅
			450 mm

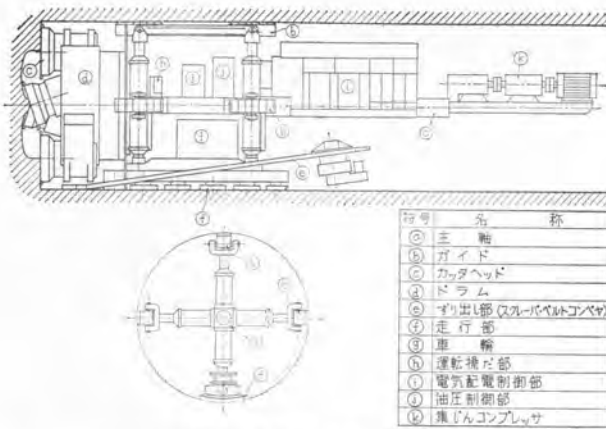


図-1 トンネル掘進機説明図

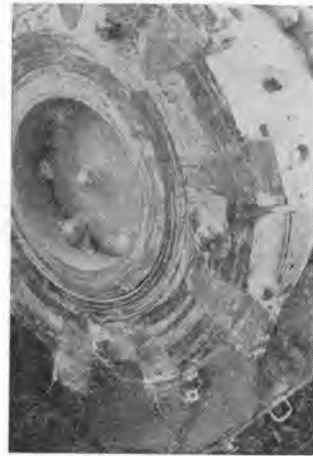


写真-3 内側カッタヘッドとチップ

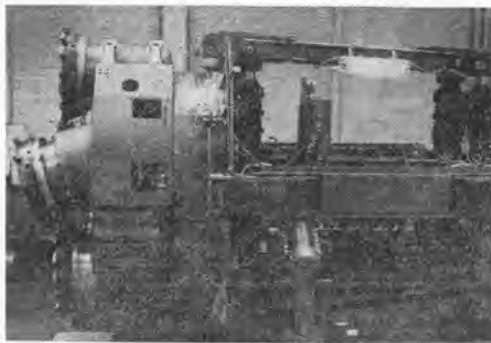


写真-1 ドラムおよびカッタヘッド

軸部にカッタヘッドをかかえたドラムが取り付けられ、中央角形軸部は上方ガイド、左右側面ガイド、下方走行部へのそれぞれ2本の油圧支持シリンダが取り付けられ、後端部には、電気配電制御盤および集じん機構などが取付けられている。

機械の総重量は約 60 t で、各ガイド機構はトンネルの壁面に対し、上方最大 40 t、左右最大 60 t の圧力で主軸を支持し、ガイド機構の伸縮により、機械の直進、曲進、上下進を正確に行なうことができる。



写真-2 外側カッタヘッドとチップ

ガイドの履帯は別に駆動力を持っているわけではなく機械の進行に伴い壁面を荒らすことなくゆくりはってゆく。

(2) 切削部 ③、④

主軸に取り付けられているドラムは軸を中心にして回転する。ドラムには2個の固定した内側カッタヘッドと2個のスウィング式外側

カッタヘッドが取り付けられており、外側カッタヘッドは油圧シリンダによりトンネル径 3,200 mm から 3,600 mm まで任意に拡張伸縮できるようになっている。内側カッタヘッドはドラムの法線に対し、18°の傾斜をもって取り付けられ、外側カッタヘッドは、直角になっている。

内径 2,100 mm のドラムの内歯は、無段変速オイルポンプによって駆動される3個の油圧モータを用いたスパーギヤによって回転され、各カッタヘッドは内蔵する極数変換電動機(2極および4極)によってそれぞれ減速歯車を介して回転が与えられる。

各カッタヘッドは、仕様にも記してあるようにヘッドディスクの外周に、カッタ(超硬バイトチップ図-2参照)が取り付けられており、4個のカッタヘッドは切羽に向かって左回転し、ドラムは右回転を行なう。よってそれぞれのカッタが岩石を切削する軌跡は、図-3で示されるように螺旋状に描かれ、岩石は切削される部分と破碎されて取除かれる部分とにわかれる。

2個の内側カッタは約 200 mm のはなれをもって取

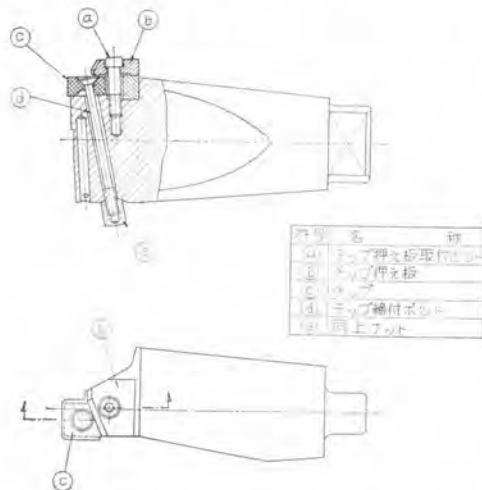


図-2 カッタチップおよびホルダ



写真-4 スクレーパーフレームおよび板羽根



写真-5 ゼリ出し状況

付けてあるので、トンネル中心はコアになって残るが、内側カッタによって切削される岩石の径は約 2,280 mm である。

### (3) ゼリ出し部 ㊸

機械下部の走行部をとりまくような形で、フレームおよびトラフがあり、その上を写真-4 に示すように約 250 mm 間隔にチェーン式に結ばれた板羽根のスクレーパーが摺動し、これらの羽根は無段変速油圧ポンプおよびサイクロ減速機付油圧モータによってスプロケットを介して切羽に向かって左回転の駆動がなされる。また、スクレーパーコンベヤの後方左方には、ベルトコンベヤが取付けてあり、これらのコンビネーションと油圧自動速度調整装置により掘進速度に応じてゼリを搬出する。カッタによって切削、または破砕されてトンネル底部に落下したゼリは、このスクレーパーの板羽根によってかき出され、トラフ上を運搬されて幅約 450 mm のベルトコンベヤにのせかえられ、後方に搬出されるが、ベルトコンベヤの排出部の高さが直接ゼリトロに搭載できる高さがないので2次ベルトコンベヤを別に設備してやる必要がある。写真-5 はスクレーパーおよびベルトコンベヤの稼働状況を示す。

### (4) 走行部 ㊸

機械の走行は、6枚のシュープレート(香板)によってなされる。トンネルの半径と同じ半径をもったシュープレートと地山との接触面には、それぞれ約 10 個のスパイクが植込まれている。

走行におけるシュープレートの動作は、ちょうど尺取虫の動作に似ており、各シュープレートは、上下動のた

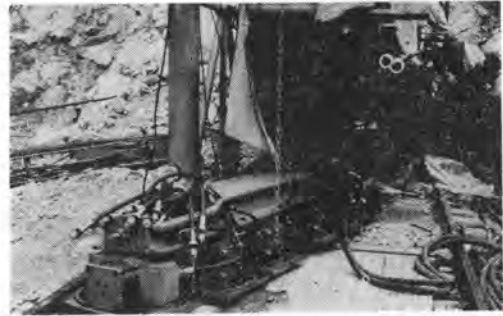


写真-6 走行部取付作業

めの2個の油圧シリンダと前後動のための1個の油圧シリンダを持ち、そのストロークは、上下動 4 cm、前後動 10 cm となっている。6枚のシュープレートは、切羽側のシュープレートを No. 1、以下後方に向かって順次番号がつけられ、その作動順序は、2-3-1-4-6-5 の順に行なわれる。そのうち1個が動いているときは他の5個は接地している。

いま仮に機械が切羽に向かって前進しているとき、各シュープレートの動きは、No. 2 プレートが接地を離れ、4 cm 上昇し、10 cm 前進の後、4 cm の下降を行なって接地する。直ちに次の No. 3 プレートが接地を離れて上昇にはいるが、No. 2 プレートが上昇を始める状態のときは、No. 3 プレートは自分の前後進ストローク 10 cm のうち、10/6×5 cm の位置にあり、No. 2 プレートが上昇、前進、下降接地する間に、残りの 10/6×1 cm、すなわち 10 cm 一杯の前進ストロークを終わり、上昇の態勢に入る。逆に No. 2 が 10/6×1 cm を進む間に No. 2 は上昇、前進、下降接地するともいえる。以下同様に、No. 2 が接地を離れ上昇の態勢のときの No. 1 プレートの位置は、前後進ストローク 10 cm のうち 10/6×4 cm の位置にある。またそのときの No. 5 プレートは、下降接地の動作を終わって、まさに前進ストロークを動き始めようとする態勢にある。

このようにしてシュープレートは、カム<sup>カム</sup>の作動による油圧により動くが、5個の接地している点は固定であるからその反力として機械が前進または後進することができる。写真-6 はシュープレート付油圧シリンダシャーシを機械下部に取付けようとしている作業である。このことはカッタが切削をしていないときは、このままでよいが、切削の負荷がかかれば、それに打勝ってゆく力でなければならない。この点実際には問題があり、後述の4(1)項を参照されたい。

### (5) 運転操舵部 ㊸

カッタヘッドの回転、走行装置のコントロールなど、機械は 11 個の電動機、6 個の油ポンプ、9 個の油圧モータによって、すべて行なわれる。これらの駆動を司る操作ボタン、計器調整ハンドルなどが、運転操舵部にある。

運転操舵部は機械の中央左側にあり、上方は円形鉄板屋根、前方はシールド板によって保護されている。操作ボタンとしては、メインスイッチ、A,B カッタヘッド、C,D カッタヘッド、ドラム、スクレーパ、ベルトコンベヤ、走行、冷却水ポンプなどの駆動停止ボタンがあり、計器としては電圧計、各カッタ電流計、左右側方ガイド油圧計、総合油圧計、水温計など、調整レバーとして走行速調整、前後進切替え、ドラム回転速調整、垂直方向操舵、左右側面操舵などのレバーならびに縦、横方向水準器が取付けられている。また、機械の掘進長、日進長、総掘進長の数値を指示する掘進指示器を備えており、これらは運転席から容易に視読または操作ができる。

#### (6) 電気配電制御部 ①

機械後方に電気配電箱が取付けてあり、それぞれの電動機に対する主開閉器、ならびに電磁開閉器、ヒューズあるいはタイムリレーなどがついている。電圧はすべて 500 V である。

#### (7) 各油圧制御部ならびに冷却機構 ①

約 200 l の貯油タンクから鉄管または油圧ゴムホースによって給油される油は、6 個の始動ポンプからボッシュ型油圧ポンプを経て加圧され、各制限弁、調整弁に至り、それぞれのシリンダにはいる。送油圧は大体 100 kg/cm<sup>2</sup> であり、管路途中の制御箱内の、あるいは配管途中の調整弁ハンドル(レバー)などによって制御される。これらの油は、循環して貯油タンクにかえるが、途中水冷熱交換器により冷却される。またカッタヘッド内の減速ギヤの潤滑油は内蔵しているオイルポンプにより外部のオイルクーラに導かれ、冷却されたのちカッタチップ付近に配置された油路を経てギヤボックスにもどる。カッタはこのように油によって冷却されるほか、強制循環水によっても冷却される。その水はさらに外部の水によって冷却される三重構造となっている。

#### (8) 集じん機構 ①

運転席前方のトンネル断面一杯に遮蔽されているシールド板から切羽までの空間は、切削と破碎による岩石のちりがたちこめるので、これを圧縮空気により吸出し、かつ管路内で水噴射を行なって、粉塵を沈でんさせるために機械の後部に空気圧縮機が取付けてある。径 150 mm の管の口をシールド板の前に突出し、後部空気圧縮機付近で圧縮空気を管路後方に向かって噴射させて、吸じんする方法を採用している。

#### (9) 車輪 ②

ガイド機構の 8 個の油圧シリンダのほかに、4 個の油圧シリンダが主軸に斜め下に向かって取付られ、車輪がついている。機械の前進または後進が走行装置によらないときは、レールの上をこの車輪でけん引できる。また機械を組立てるときの支えになる標準ゲージは(レール

センタ間)2,530 mm である。切削掘進時は車輪を取はずし、鼓形のローラに置替え、機械の平衡が乱れたような場合、トンネル壁面に対して調節するのに利用する。

## 4. 掘削試験

ウォルマイヤー式トンネル掘進機は最初その設計がウォルマイヤー設計事務所(Wohlmeyer Tunnel Boring Consultant Office)でなされ、オーストリア政府の援助のもとに国有企業の一部としてアルピーネモンタングゼルシャフト(Alpine Montangesellschaft)で製造されたが、ウォルマイヤー博士の他界により、設計の大部分および工場はスイスのハーベガー社(Habegger Maschinenfabrik)に移り、以後われわれの発注機もそこで製作された。

ハーベガー社はスイスベリン州ツーン(Thun)にあり、掘削試験は郊外のインターラーケン寄りのジンメンフルー(Simmenfluh)で行なわれた。ジンメンフルー現場の地質はアイガー、ユングフラウの山々とほぼ同一で、圧縮強度約 1,600~1,700 kg/cm<sup>2</sup> の石灰岩である。

われわれの試験および検査は、機械は圧縮強度約 1,500 kg/cm<sup>2</sup> の岩盤を約 30 m 掘削し、各仕様ならびに掘進速度平均 1.0~1.5 m/hr を満足しなければならないという契約書に基づいて行なわれた。

昭和 40 年 6 月中旬から 9 月下旬までに幾多の修理と改造の後、所定の約 30 m の掘削を終えた。また、その間 1.2 m/hr の掘進速度も確保したので、ジンメンフルーでの試験を中止し、さらに 10 月中旬に圧縮強度約 800~900 kg/cm<sup>2</sup> の第 2 試験現場へ移動し、軟岩における掘削試験を行ない、現在製作中の新走行装置の完成を待って再びジンメンフルーで掘削試験を行なった後、1 号機として日本へ発送することになっており、41 年 4 月末に到着の予定である。またこの試験の間に得られる資料をもとにして直ちに第 2 号機を製作、先に納品された 1 号機と交換する予定になっている。

6 月中旬から 9 月下旬までの試験において、平均または最大掘削速度、機械稼働率、長時間連続掘削時のチップ温度上昇率、チップ摩耗率、耐用命数、機械修繕費、運転経費その他、今後われわれがこの機械を使用してゆくのに必要な資料は皆無に近く、最初におことわりしたように、掘削の状況報告程度にとどまることをご了承願いたい。

#### (1) 岩盤切削

機械のカッタチップは、トンネル方向の断面に対して垂直に押付けられず、断面にある角度(内側カッタ 14°、外側カッタ 3°)でカッタヘッドの描く軌跡に正切(Tangent)の方向に当てられる。そこでトルクが生じてカッタヘッドと回転ドラムが岩石に対して、相当な力で送込まれる。

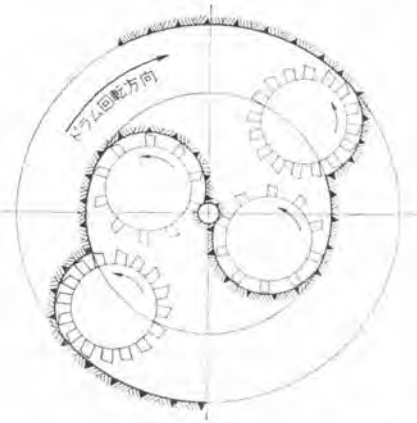


図-3 カッタの切削状況説明図

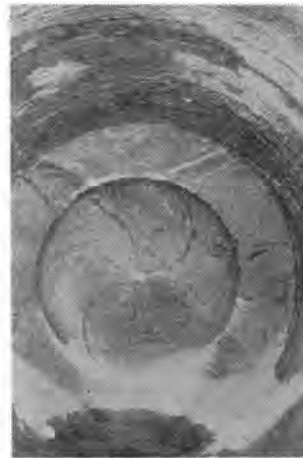


写真-7 切削されたトンネル内部 (切羽と天井壁)



写真-8 切削されたトンネル内部 (切羽と天井壁)

内側カッタディスクの径 1,040 mm の外周に 10 個のカッタ、外側カッタディスクの径 1,100 mm の外周に 16 個のカッタ、計 52 個がついており、カッタチップおよびホルダは内外とも共通である。幅 34 mm、厚 15 mm のタングステンチップは鋼ボルトでとめられている。

内外カッタは極数変換電動モータによりカッタ外周速度 6~12 m/min の回転が与えられる。内外カッタ (チップ) の数が異なるのは、同一ドラムに取付けられて回転する場合、内側と外側ではカッタの中心速度が異なる

から、岩石の切削ピッチを内外とも同じにするためにはカッタ数をかえてやらねばならない。本機の場合その切削ピッチは、内側 1.3 cm、外側 1.4 cm で、このピッチがチップ 1 個による岩石の切込み深さを表わすもので、岩石破碎の容易さにより決められるものである。

ドラム回転は 11 kW の電動機によって駆動される油圧ポンプから合計出力 8 HP の 3 個の油圧モータにより行なわれる。回転数は 4~8 rph で、切削する岩石の強度に応じて制御は運転席から人為的に行なわれる。

表-2 機械掘進速度の標準値

岩の種類	代表的な岩	圧縮強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	カッタモータ回転数 (rpm)	カッタヘッド回転速度 (m/min)	切込深さ (cm)	ドラム回転数 (rpm)	掘進	
							破碎幅 (cm)	速度 (m/hr)
原粒状、れき混じり石英質の岩	花こう岩 片麻岩	1,800~3,000	1,460	6	1.5	3.2	0.4	0.254
強靱で均質な岩	珪酸塩石灰岩	1,700~2,500	1,460	6	1.5	3.2	0.9~4.4	0.286~0.51
やや硬くて均質な岩	石灰岩 石膏	1,000~1,600	2,960	12	1.3~2	5.5~8.5	2.4~6.4	0.66~1.7
もろい岩	砂れき岩	1,000 以下	2,960	12	2~2.5	8.5~10.5	2.4~8.4	1.02~2.5

ジンメンフルーの掘削試験では 6 rph を標準としてドラムを回転させた。実験的にカッタヘッドの回転速度を 12 m/min、ドラム回転数を 8 rph で掘削したところ、配電盤のリレーが働いて機械が停止

表-3 運転記録 (抜すい)

	運転記録項目																V	t			
	1	2	3	4	5	6	7	8	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧			⑨	⑩	⑪
6月29日				110		32	30		36	57	50	42.5	50	20	70	25.5	10	12	30	30	525
8月5日	5	中		120			60		32	46 ~36	25	27	60	70	80	15	20	22	30 ~34	30	540
9日		中		80 ~100		10	28		30	28	30	25	60	62	100	26	20	20	30	30	550
19日	5	中	9	90 ~120	70 ~100	20	92	12	45	80	35	40	20	55 ~60	110	25	30 ~35	40	50 ~60	50 ~70	540
20日	5	中	6	100 ~120	70 ~100	25	76		110	70	85	100	60	60	100	25	20	30	30	30	
9月1日	5.5	中	3.5	90 ~120	80 ~100	25	46	16	100	100	75	65	80	40 ~50	100	20	30 ~40	20 ~30	30 ~40	40	530
																					18 23 23 18

1. ドラム回転数 (rph)
2. アドバンスレバー位置
3. アドバンスシューティング指示
4. 油圧入 (kg/cm<sup>2</sup>)
5. 油圧出 (kg/cm<sup>2</sup>)
6. 水温 (°C)
7. 1時間当り進行率 (cm/hr)
8. 強制推力 (t)

- ① 側方制御シリンダ油圧 (前左) (kg/cm<sup>2</sup>)
- ② " (前右) ( " )
- ③ " (後左) ( " )
- ④ " (後右) ( " )
- ⑤ 下方制御シリンダ油圧 (前下) ( " )
- ⑥ 上方 " (前上) ( " )
- ⑦ 下方 " (後下) ( " )
- ⑧ 上方 " (後上) ( " )

- Ⓐ インナーカッタモータ電流 (A)
- Ⓑ " " " ( " )
- Ⓒ アウターカッタモータ電流 (A)
- Ⓓ " " " ( " )
- V 電圧 (V)
- t カッタ温度 A (°C)
- B ( " )
- C ( " )
- D ( " )



したことがあった。またチップの欠損、破損が多くみられた。

これは、この程度の強度の岩石に対しては、その回転数では無理であることを表わしており、やはり 6 rph くらいが適当と思われる。どの岩石に対しどのドラム回転数が適当であるかは、いろいろな岩石で試験してみないとわからないが、計算による値は表-2 の



写真-9 内側カッタにより切削された切羽

ようである。また実際試験におけるドラム回転数と掘進率とを対すし、表-3 に示したので参照されたい。ドラムの回転数は、掘削速度、進行率に大きく影響するが、回転数のみが掘削速度を決定するものではない。切削は螺旋を描いて行なわれる。カッタが単位時間に多くの螺旋を描けば描くほど、単位時間当り掘削長は大きいのは当たり前であるが、それも、ある破砕幅をもって描かれるのでなければ、掘削長が大きいとはいえない。破砕幅が大きいということは、いかに機械が推されているかというところで、機械の推力が問題となってくる。

掘削速度は次の式でわおされる。

掘削速度(チップ幅+破砕幅)×2×ドラム回転数/hr

ここで2という数字は2個のカッタヘッドがあるため、ドラム1回転に対してチップでは2回切削作用するからである。

たとえば掘削速度 1 m/hr を得るためには、ドラムの回転数を仮に 6 rph でセットしたとすれば、チップ幅 34 mm において破砕幅は約 5 cm でなければならない。5 cm の破砕幅を得るには相応の推力を機械に与えねばならない。また 5 cm の破砕幅を得る推力を与え得たとして、ドラム回転数を最高 12 rph 与えうる岩石だとすれば、そのときの掘削速度は約 2 m/hr となる。このように適切なドラム回転数と機械推力の両者が掘削速度に非常に影響する。

本機における機械の推力は、シュープレートの摩擦係数を 0.7 と仮定し、(機械重量 60 t+上部ガイド押付力 20 t)×0.7=56 t とされ、それに耐えうように機械は設計されており、その 56 t を接地している5個のシュープレートで受持っている。

ジンメンフルーではこのような推力が与えられているものと思っていたが、シュープレートがすべる現象がみられた。このことは機械掘進がにぶいことで、結局切削幅に対し破砕幅があまり得られず、カッタは同じところ

を重複して削っているということであり、したがって掘進率も小さい。この摩擦係数 0.7 の仮定が過大であったことになる。現場で機械の静的推力測定を行なったところ、15~30 t、平均 20 t 前後であり、逆算すれば、 $\mu=0.25$ ということがわかった。そこで外的に機械に補助推力を与えて掘削したところ、推力 30 t (自己推力 20 t+補助推力 10 t) のとき破砕幅 4 cm、推力 50 t (自己推力 20 t+補助推力 30 t) のとき破砕幅 10 cm という実測値が得られ、進行率はドラム 5.5 rph において約 0.8 m/hr および 1.47 m/hr であった。

ドラムの回転反力により機械本体がトンネル中心軸を軸として回転しないかということは、問題であるが、試験中 1~2 回周長にして 20 cm 程度切羽に向かって右方に回転したことがあった。この修正としては、先に車輪の項で述べたが、壁面に鼓形ローラを押当てて機械を支え修正するときは、反対の方向にドラムを回転させて本体の位置を修正するようになっている。

カッタチップはタングステン鋼でコバルトが含有されている。形状およびホルダ(シャンク)は図-2 に示すとおりである。チップは当初四角で摩耗の状況により8面使用する設計であったが、実際には8面どころか1面も摩耗研摩状態に至らず、破損する結果で、摩耗のために取替えたものは全然なかった。

チップ1個の切削長は図-3 でもわかるように、内側カッタのほうが、外側カッタより長い。1個のカッタチップが一度岩石に当たって切削する長さは内側約 2 m、外側は約 1 m である。その場合、切削ピッチは前述のように内側 1.3 cm、外側 1.4 cm とすると、計算上ドラムが1回転する間に内側チップは30回、外側チップは35回岩石に当たって切削することになる。

すなわち、そのときの内側チップ1個の切削長は、2 m × 30 回 = 60 m、外側チップ1個の切削長は 1 m × 35 回 = 35 m であり、ドラムが1時間に6回転する進行約 1~1.5 m/hr の間には、内側 360 m、外側 210 m もの長さを切削することになる。ジンメンフルーでの実測では、ドラム回転を 5.5 rph にセットしたときのドラム1回転に対する切削回数は内側 40 回、外側 38 回であった。

このように非常に大きい切削長を与えられるチップは、それ自体強靱でなければならないが、この試験で準備された日本製、スイス製、スウェーデン製、カナダ製各 60 個、計 240 個は純然たる摩耗のための取替えをみることなく、トンネル延長 30 m 掘削の途中、ほとんど全数破損によって寿命が果て、最初から使用し、30 m 掘削し終わるまで欠損、破損せず使用し得たものは、日本製の 10 個のみで、これらの摩耗度も摩耗によるすりへりよりは岩石に当る衝撃により角がつぶされたものと見受けるものである。設計者としては、いろいろチップの材質、硬度、形状、取付角度、取付方法を考慮して、試験期

間でも再三取替え、または検討してみたが、決定的結論は得られていない。しかし、このような機械で確実に、かつ容易に切削していく有様は、事実すばらしいものであり、将来を期待してやまない。

### (2) 走行装置

走行装置は、当初2基のクロラ式のものが考えられ、製作されたが、工場試運転の結果機械的問題点が多く、またわずか3cm程度のめりこみに対しても、その機能を失うという構造であったときいている。そこで前述のように、6個のプレートシューを交互に動かして進む方式に改められた。ジンメンフルーでの当初は作動カムに不完全な所があったため、2個のシューが同時に地面を離れ、その作動順序も6-5-4-3-2-1で、機械の構造上の重量アンバランスもあって機械に激しい上下動を生じさせ、チップ欠損の原因にもなったことがあったが、その後、前述のようにカムの改良、操作順序でかなりよくなってきた。また、シュープレートがすべるという現象により、進行の実があがらないことに対しても、シュープレートスパイクの形をいろいろかえたり、ゴム板を取付けたりしてみたが、結果はあまり芳しくなく、機械推力と併せ考えて検討中である(表-3参照)。

### (3) ずり出し装置

切削されるずり、破碎されるずりの大きさは、大部分が2~5cmの小塊と岩粉で、時々、目などのかけにより、20cm程度の塊が混入する。形は大塊以外はおおむね扁平である。大塊の出た場合、外側カッタがドラム回転につれて下部にきたとき、地山との間げきが15cmで、そこに塊がひっかかり、スクレーパの力では、塊をつぶして間げきを通過させる力がなく、スクレーパは停止するか、またはスクレーパチェーンが切断するかする。ドラムは強力で押しつぶして回転を続けるが、その回転速度が遅いため、地山とドラムの間げきが大きくなるには時間を要する。その間、人為的に大塊を取除くか、または間げきが大きくなり通過できるまでまたねば、スクレーパの運転はできないことになる。このような事故が2~3回見受けられ、今後の機械では、外側カッタヘッドにも角度をつけ、その間げきを極力大きくすることと、もっと強力な駆動力をもつように計画している。

当初スクレーパチェーン速度は、0.9m/secであったが、力の不足を補うため改造されて、力は上昇されたが、逆に速度は減少された。この速度では、切削ずりのふえ率と、掘進速度の増加によるずり量からみて多少問題があり、速度を上昇させる必要がある。

スクレーパ先端におけるずりのかき寄せ効率は、スクレーパ先端部の曲率とトンネル曲面が一致しないため100%ではない。すなわちスクレーパ先端部は、地山から中心部で1~2cm、両側部で3~5cm浮上っている



写真-10 坑口切付状況



写真-11 トンネル内の機械

ので、底面にずりの薄層が残る。この上をシューが踏んでゆくと、機械の上下方向の不安定さを招いたり、シューがすべったりする原因にもなる。このずりをできるだけ回収したいため、ドラムに6枚の可換性のへらのような鉄板を取付け、ドラムの回転につれて両側面、底面に残ったずりをかき削るようにしてみたところ、かなり回収できるようになった。

### (4) 冷却機構、集じん機構

冷却機構、集じん機構については前述の構造説明のようにいずれもその機構を十分に果たし、あまり問題はない。当初予想されていたカッタチップの温度が200°Cあるいはそれ以上に上昇することは、連続切削を行なって見ないので不明であるが、2時間ぐらいの連続切削においてもチップの温度は触覚によれば60~70°Cくらいと思われ、それを冷却している油をさらに冷却している水の温度を計器で見ても、25~30°Cくらい(表-3参照)であり、冷却方法も当初水冷と送風機による空冷との2本建てであったが、その騒音、占有空間の不利な点から取除かれ、水冷のみで十分能力があるように思われる。

## 5. 検査の所感

以上短期間のうち、あまりにも問題が多すぎ、改造、修理を重ねて実際の掘削は約30m程度であり、今後役立つ資料もほとんど得られず、カッタチップの改良、走行装置の検討、ずり出し装置の補正、予備品に対する対策など、かなりの問題を残したままジンメンフルーの検査を終わったのであるが、製作上からは良好とはいえない。しかし、とにかく補助的にしる推力を与えることにより、1m/hr以上の掘進速度で掘削しうることを確認し、またその後も鋭意努力を重ねて試験は続行されているので、あのスイス人のねばりと根気よさが問題点を究明し、必ずよい機械を日本へ送り届けてくれることを確信するとともに、その機械で青函トンネル掘削の成果をあげうることを願って筆をおく。

# パワーシフトトランスミッションと 油圧駆動の最近の傾向

二 俣 昌 之\* 村 上 智 昭\*\*

## I パワーシフトトランスミッション

ここ数年、ダイレクト車に対して、パワーシフト車が運転操作の容易化の要求のために、種々な技術的な進歩により、欧米で広く用いられてきている。

一般にパワーシフトトランスミッションとは、ダイレクト車のマニュアルシフトトランスミッションの代わりに油圧、または空気圧で直接操作するトランスミッションを指し、さらにこれにトルクコンバータを組合わせたものをパワーシフト、トルクフロー、トルクマチックなどの名称で呼ばれるが、内容はまったく同じものである。ここでは、トルクコンバータとパワーシフトトランスミッションを備えたものをパワーシフト車として表わす。

これらパワーシフト車が要求される理由に次の点があげられる。

- ① 運転操作の容易化(変速操作が負荷時にも簡単に行なうことができ、エンストの心配がない)
- ② トルクコンバータによって、エンジン全力出力部分を使って、ある程度の自動変速ができる。
- ③ 最近、大型機械に見られる重連運転および複数のパワーラインを持つ車の運転のため、おのおののパワーユニットの出力のマッチングと遠隔操作が必要となるが、これに簡単に応用できる。
- ④ トラクタショベルではエンジンの回転があまり変化しないので、ポンプ性能が変化せず、サイクルタイムが負荷に影響されず早くできる。

しかし、その反面、次のような欠点も見受けられるので、全面的にパワーシフト車が採用されていない。

- ① トルクコンバータ付のため、ダイレクト車に比べて、燃料の消費量が10~30%ぐらい増加し、経済性の点で劣る。
- ② 構造が複雑になり、車体の価格が高くなる。

### 1. パワーシフトを採用した建設車両

現在、おもにパワーシフトを採用している建設車両に

は、クローラ式ブルドーザ、クローラ式トラクタショベル、タイヤ式ブルドーザ、タイヤ式トラクタショベル、ダンプトラック、モータスクレーパー、モータグレーダなどがある。

これら各機種にみられる特長、傾向を次に述べる。

#### (1) クローラ式ブルドーザ

作業内容、使用土地条件、作業距離が相当変化するうえ、各アタッチメント装着による車両重量変化による有効けん引力の変化が大きく、負荷条件の設定がやりにくい。そのため、各条件にマッチングさせるため、広い速度範囲にわたって有効けん引力が必要である。このために、トルクコンバータの利用範囲の大きいものを利用する(例えば、アリスチャルマー社のブルドーザ)か、トルクコンバータ部分の利用範囲がやや小さいが、能率向上をねらい、パワーシフトトランスミッションの速度段を多くして性能向上をはかる傾向がある(例えば、小松、ユークリッド、アイムコ、インターの前進4段ミッション)。

#### (2) クローラ式トラクタショベル

ブルドーザに比べて、作業内容が比較的単純である。また作業距離も比較的短いので、速度段も比較的少なくても十分作業能力を発揮することが可能である。現在、この機種では、次の2通りの傾向が見られる。

(a) クローラ式ブルドーザと共通のトルクコンバータ、パワーシフトトランスミッションを装備して、エンジン全出力を利用し、ショベル、ブルドーザ両作業に使用できる(例えば、アイムコ社のME 123 Cなど)。

(b) トラクタショベル専用のトルクコンバータ、パワーシフトトランスミッションを備える。本機種は、土工機用油圧ポンプにくわれる馬力がエンジン出力の30~60%と非常に大きいので、その分を差し引いたエンジン性能でトルクコンバータを選定するので、負荷によりエンジンの回転変化が少なく、作業用油圧性能がすぐれており、ショベル作業では能力がすぐれている。またこのためにパワーラインをエンジン出力の割合に小型化することが可能である(例えば、キャタピラー社の955 H, 977 H トラクタショベル)。

\* (株)小松製作所 技術本部

\*\*

(3) タイヤ式ブルドーザ

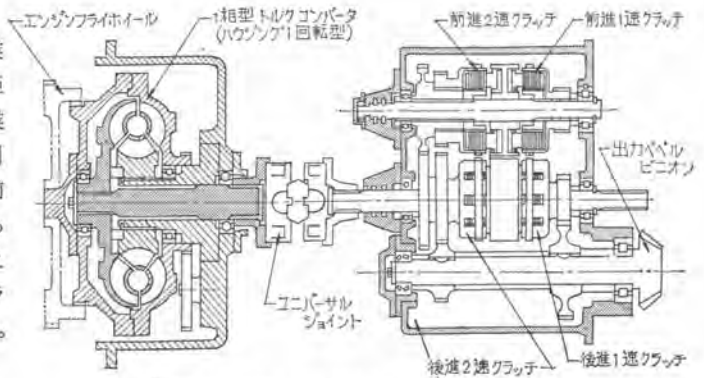
タイヤ式のため、クローラ式に比べて作業内容、使用土地条件が制約されるが、作業距離が長く、自走時の車速が早いこと、作業時には十分なけん引力が要求される。けん引作業を主とし前進性能を主としたものと、前後進とも速度の早いことを重視した形式があるが、おもに後者が使用されている(例えば、ハフ、クラーク、ミシガン、キャタピラー社のタイヤ式ブルドーザ全般に見られる)。

(4) タイヤ式トラクタショベル

クローラ式に比べて、一般作業内容は変わらないが、自走機動性が特長となるので、速度の早いことが要求される。全速度段にわたり変速することが多いので、一般には、全速度段パワーシフトできる形式が主である(例えば、小松インターの JH-30 B、東洋運搬の 85 A、キャタピラーの 988 など広く見受けられる)が、小型車では、構造を簡単にするため、パワーシフトトランスミッションとマニュアルシフトトランスミッションを組合わせた形式も一部に見受けられる(例えば、キャタピラーの 966 など)が、サイクルタイム上不利であり、今後、全速度パワーシフトを行なう形式に移行する傾向がある。

(5) モータスクレーパ、ダンプトラック

これらはあまり後退性能を要求されないで、自動車のな変速機を備えるものが多い。作業距離が長いので、トルクコンバータに直結クラッチを備えるものが多く見受けられる(例えば、ユークリッド、インター、キャタピラー、アリスチャルマーなどのモータスクレーパ、ダンプトラック)。また自動変速も行ないやすいので、一部に見受けられる(例えば、アリソン社の自動変速機を備えたユークリッドのダンプトラックなど)が、これは、



多軸式(3軸式)パワーシフトトランスミッション

図一 比較的構造簡単なパワーシフトトランスミッションの例

さらに今後発展する傾向にある。

(6) モータグレーダ

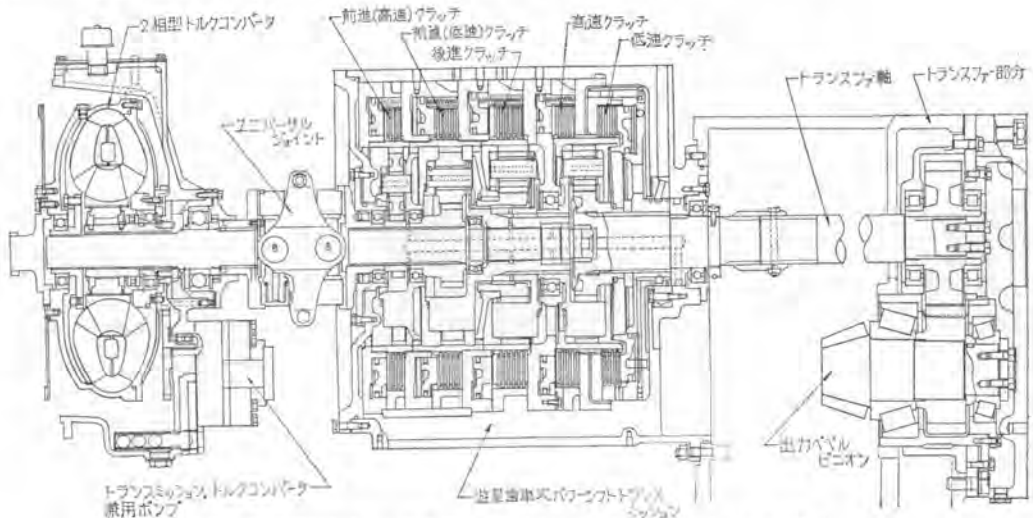
負荷条件はタイヤ式ブルドーザと同じような傾向にあるが、変速回数が比較的少ないので、まだまだ多くパワーシフト車は見られない。自走、高速連続作業が比較的多いので、広い速度範囲にわたり、走行性能がすぐれていることが必要である(例えば、ルターナの 777、キャタピラーの No. 16 など)。

2. パワーシフト車の最近の傾向

以上、これら各機種のパワーシフト車についての最近の傾向は、大別して、次の3通りになると考えられる。

(1) 整備性、信頼性の向上

おもにブルドーザ、トラクタショベルに見られるように、多少、性能を犠牲にしても、利用範囲の大きいトルクコンバータを利用して、パワーシフトトランスミッションの速度段は少なくし、構造を簡単にして整備性、信頼性の向上をはかる(例えば、アリスチャルマー、インターの F2-R2 のミッション)。



図二 速度段を多くした遊星歯車式パワーシフトトランスミッションの例

## (2) 性能の向上

トルクコンバータとしての利用範囲はやや狭いが、軽負荷時の効率もよくした2~3相、またはスピリットタイプのトルクコンバータと、比較的速度段の多いパワーシフトトランスミッションを備えて、性能向上をはかる形式(例えば、小松、キャタピラー、アイムコ、ユークリッド、三菱などのブルドーザ、その他の機種にも広く見られる)。

## (3) 効率の向上

走行速度の早いタイヤ式車両には、トルクコンバータ部分に直結、増速機構を組み込み、構造は非常に複雑になるが、変速機的な役割もさせて、効率の向上をはかり、その後、さらにパワーシフトトランスミッションを備える形式(例えば、キャタピラーのタイヤドーザ、モータスクレーパー、ダンプトラック)。

以下に、パワーシフト車の各要素別に詳細を述べる。

## 3. トルクコンバータ

現在、建設機械車両には非常に多くの純トルクコンバータと、その変形(例えば、スピリットタイプなど)が使用されており、それを構造上から大別すると次のようになる。

### (1) 1相型トルクコンバータ

トルクコンバータのステータ部分を固定した形式で、軽負荷時の効率は劣るが、その他の部分の性能は一般に良好である。構造的には簡単であり、信頼性は高い。この形式は次の2種あり、広く使用されている。

#### (a) ハウジング固定型(図-4(a)参照)

これは利用範囲が広く、ストールトルク比が大きい。またハウジングが固定されているため、冷却用オイルが送りやすい(例えば、アリスチャルマーのブルドーザなど)。

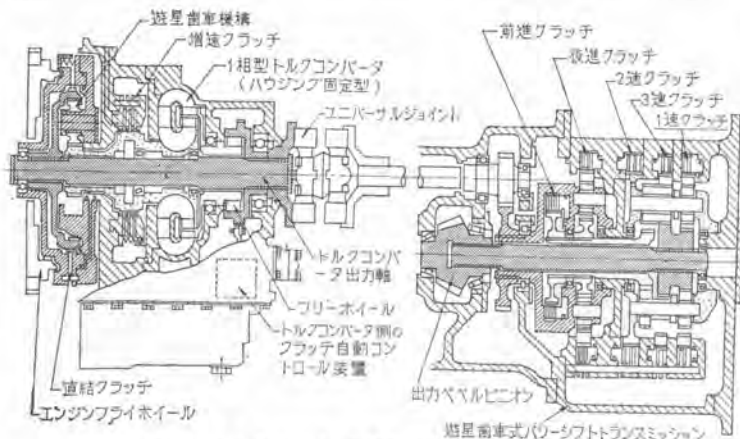
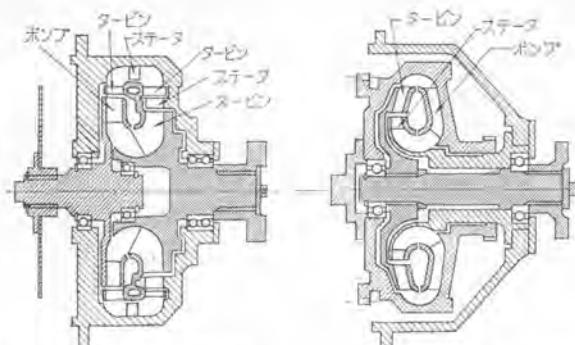


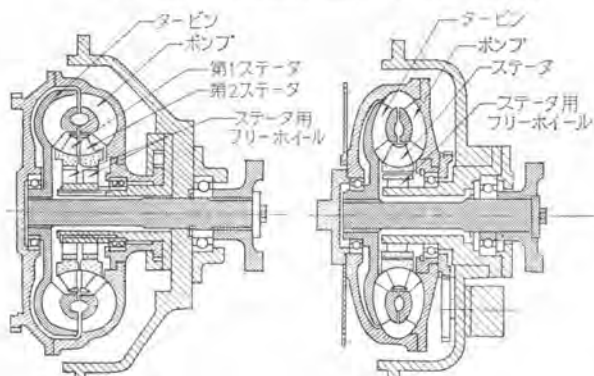
図-3 トルクコンバータ部分も変速装置として利用し性能向上を図った例



(a) ハウジング固定型  
(6要素3段1相型)

(b) ハウジング回転型  
(3要素1段1相型)

図-4 固定型および回転型1相型トルクコンバータの例



(a) 3相型トルクコンバータ

(b) 2相型トルクコンバータ

図-5 2および3相型トルクコンバータの例

#### (b) ハウジング回転型(図-4(b)参照)

効率がよいが、利用範囲がややせまい(例えば、インター、キャタピラーのトラクタショベル、インターのブルドーザなど)。

### (2) 2~3相トルクコンバータ(図-5(a)参照)

(1)のハウジング回転型のトルクコンバータのステータ部分にフリーホイールを備え、軽負荷時にはステータ

のロックがはずれ、流体継手として作用するもので、効率がよく、広く各機種に使用されている(例えば、小松、ユークリッドのブルドーザ、トラクタショベル、その他ダンプトラック、モータスクレーパーや自動車にも広く利用されている)。

### (3) スピリットタイプトルクコンバータ

これは1相型トルクコンバータと遊星歯車を利用したもので、エンジン出力の一部をダイレクトに利用するもので、総合効率がよくなるが、低速側のトルク比が小さくなり、ね

ばり小さくなる。

この形式には、次の2形式がある。

(a) インプットスピリット型(図-6(a)参照)

1相型のトルクコンバータはすべて利用できるが、ハウジング固定型との組み合わせが一般に用いられる。効率はアウトプットスピリットより劣るが、利用範囲が広い(例えば、キャタピラーのD8ブルドーザ、また同社のタイヤドーザに、さらにダイレクトの割合を多くしたのも用いられている)。(図-3参照)

(b) アウトプットスピリット型

ある速度範囲以下では、トルクコンバータが逆転するので、おもにハウジング回転型トルクコンバータを使用する。軽負荷になるにしたがって、ダイレクトの割合が多くなるので、軽負荷効率がよくなる。ねばりはインプット型より少ない(例えば、キャタピラーのブルドーザ)。

(4) 直結クラッチ付トルクコンバータ

1相型、2~3相型トルクコンバータに直結クラッチを備えて、軽負荷時、エンジン出力を直接取出す形式で、トルクコンバータを作用させないので、ダイレクトドライブとして使用でき、効率はよい(例えば、ユーク

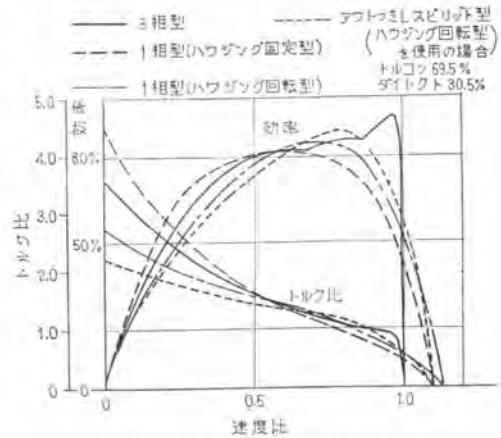


図-7 代表的トルクコンバータの性能比較

リッドのダンブトラックなど広く利用されている)。

(5) 直結、増速クラッチ付スピリットタイプトルクコンバータ(図-3参照)

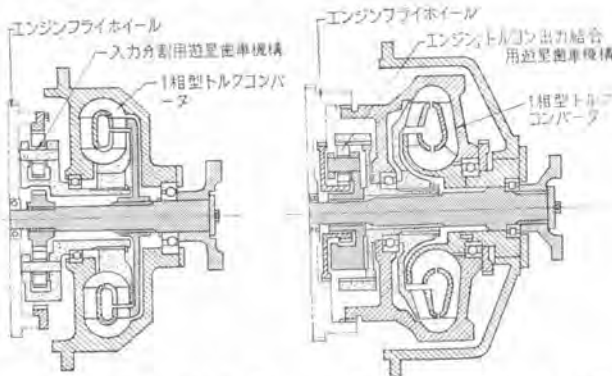
これはインプット型トルクコンバータに、直結、増速クラッチを備え、変速機の性質も持たせたもので、スピリット型トルクコンバータ、直結、増速の3段に切換えられる(例えば、キャタピラーのタイヤドーザ、モータスクレーバ、ダンブトラック)。

表-1に、以上の形式につき各特性別に見た場合をまとめる。また性能比較については、図-7に示す。

4. パワーシフトトランスミッション

先に述べたトルクコンバータの後に装備して、油圧、空気圧で操作するトランスミッションを指す。

性能的にみて、全速度比(最高速度段と最低速度段のギヤ比の割合)と、変速速度段によって、使用条件を大別することができる。



(a) インプットスピリット型 (b) アウトプットスピリット型  
図-6 スピリットタイプトルクコンバータの例

表-1 各トルクコンバータの比較表

トルクコンバータ形式	1相型	2~3相型	スピリット型 (1相型との組み合わせ)	直結クラッチ付	直結、増速クラッチ付スピリット型 (1相型との組み合わせ)	
おもに使用されている機種	ブルドーザ トラクタショベル	ブルドーザ トラクタショベル モータスクレーバ ダンブトラック モータグレーダ	ブルドーザ (クローラ式)	ダンブトラック モータスクレーバ モータグレーダ	同 左	
性能	効 率	軽負荷時不良 最大効率 80~86%	軽負荷時良好 最大効率 82~86% フルガン部分 90~95%	1相型より良好 最大効率 85~90%	直結以外は1相型または2~3相型と同じ	スピリット時は 最大効率 85~92%
	ストールトルク比	静止ハウジング型4~5 回転型 2.5~3.5	2.5~3.5	2~3	同 上	スピリット時 1.5~2.5
	負荷に対する追従性	良	同 左	エンジンの回転変動大	直結時以外は良好	悪 い
変速機エンジンの衝撃性	なし	同 左	ややあり	直結時あり	あり	
速度制御機構の必要性	なし	同 左	同 左	直結するため必要	直結増速するため必要	
エンジンのおぼりの必要性	なし	同 左	必要	同 左	同 左	
構造上の特徴	簡単であり、信頼性が高い	同 左 (ただし、ステータ部分はやや複雑)	遊星歯車部分が複雑である	直結クラッチおよびその操作機構が複雑になる	パワーラインおよびその操作機構が非常に複雑である	

## ① 全速度比 2~4

おもにクローラ式ブルドーザ、トラクタショベルに用いられ、後進速度も前進速度の速度を要求される。

## ② 全速度比 4~8

おもにタイヤ式車両に用いられ、ブルドーザ、トラクタショベル用に、後進速度も重視したものと、ダンプトラック、モータスクレーパのように、おもに前進作業が多いものは、前進速度に重点をおき、後進速度は、1~2 段階程度で、あまり重視しない。

## ③ 全速度比 8~12

おもにタイヤ式の高速度車両に用いられ、モータスクレーパ、ダンプトラックに多く見られる。

次に機構上から操作方式、ギヤトレーンについて述べる。

## (1) 操作方式

油圧、空気圧を利用する形式があるが、空気圧を利用するものは、変速用クラッチをミッション内部に備えることが困難のため、ケースの外部に出し、各クラッチごとに軸が必要となり、長さは短くなるが、外径が大きくなるので、コンパクト化を要求する機種は、大部分油圧で操作する形式になる傾向がある。この油圧でシフトする形式には、さらに次のような2形式が見られる。

## (a) フルロードのまま変速する形式

構造は簡単で広く利用されている。変速時のライニングのすべり仕事量が大きく、耐久性を持たすため、十分なクラッチ容量を持たす必要がある。

(b) トルクコンバータの前に主クラッチを備えて、変速時には、このクラッチを切る形式(アリスチャルマーのブルドーザに採用されている)

クラッチライニングのすべり仕事量は少なく、(a) より余裕が少なくても、耐久性は十分に持たすことができるが、トルクコンバータの部分の構造、操作バルブが複

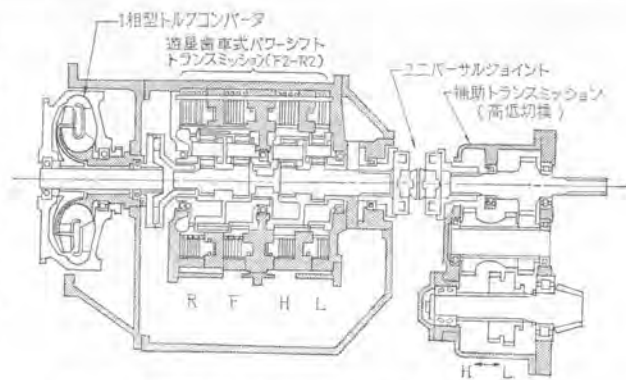


図-9 補助変速機付パワーシフトトランスミッションの例  
雑になる。

以上のようにシフト時のライニングのすべり仕事量は大きなものであり、この部分の耐久性を持たすことが一番必要なことである。このために、このような2形式が開発され実用化されている。

## (2) ギヤトレーン

ギヤトレーンの構成上からみると、遊星歯車式(小松、キャタピラー、ユークリッドに採用されている)と、多軸式(インター、ハフ、アリスチャルマー、ミシガン、クラーク、アイムコなどに採用されている)の2形式が用いられており、さらに、これにマニュアルシフトの高低速切換補助ミッションを備える形式(キャタピラーの 955 H, 977 H, インターの TD 20 など)がある。次にその特徴を述べる。

## (a) 遊星歯車式

遊星歯車機構とその各要素に作用するブレーキを備えたものを、何組か使用して変速操作を行なうものである。そのため、ギヤ部分の構造が複雑になり重い、ブレーキ部分は、一般にブレーキトルクが大きいが、スピードがおそいので、ライニングの摩耗、過熱に対して信頼性が高い(図-2、図-3、図-9 のパワーシフトトランスミッション部分参照)。

## (b) 多軸式

一般的に常時かみ合い式トランスミッションのシフトギヤ部分を、油圧で断続する多板クラッチに置換えたもので、構造が簡単で安くでき、また変速比も比較的自由に選びやすいので、広く用いられており、さらに今後発展する傾向にある。

ただ、回転するクラッチ部分のスピードが早いので、容量を十分に持たせ、冷却を十分に行なうことが必要である(図-1、図-8 のパワーシフトトランスミッション部分参照)。

以上の点から考えて、今後パワーシフト車がさらに広く使用されるためには、

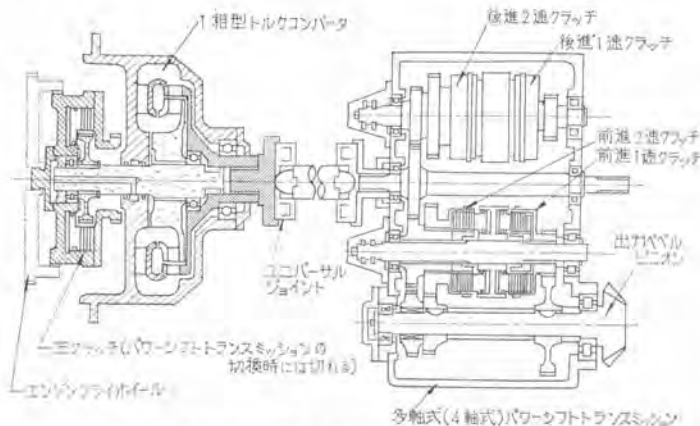


図-8 主クラッチ付トルクコンバータを備えたパワーシフトトランスミッションの例

この車の大きな欠点である経済的でない点をダイレクト車に近づけることである。そのために、今後のパワーシフト車への要求事項は、次のことが考えられる。

- ① トルクコンバータの性能の向上をはかる
- ② トルクコンバータを最適条件で使用するための感知装置の開発、およびそれに応じて、パワーシフトトランスミッションの自動変速化をはかる（現在、一部機種にはすでに使用されているが、今後、さらに広く利用されるように開発を進める）。
- ③ 価格の安い、信頼性の高いギヤトレーンの開発

## II 油圧駆動

油圧駆動とは、油圧ポンプで発生させた作動油のエネルギーを油圧モータによって再び機械的エネルギーに変えることによって、回転または往復運動をする装置を駆動させることであるが、最近の油圧技術の向上により、従来、建設機械の作業装置だけであったものが、走行装置の駆動にも用いられるようになってきた。

以下に原理的概要と近況を述べる。

### 1. 原理的概要

ポンプにはギヤポンプのように回転が一定ならば吐出量はいつも一定な定容積型と、可変容積型といって回転数が一定でも吐出容積が変えられるもの（例えば、可変容積型プランジャポンプ）がある。モータについても同様な種類ある。

これらのポンプ、モータの組合わせには、

- ① 定容積型ポンプと定容積型モータ
- ② 可変容積型ポンプと定容積型モータ
- ③ 定容積型ポンプと可変容積型モータ
- ④ 可変容積型ポンプと可変容積型モータ

などがある。①では一定比の減（増）速はできるが、変速はできない。②、③、④の場合には変速が可能で、特に④の組合わせでは、かなり広い範囲にわたっての変速が無段でできる。

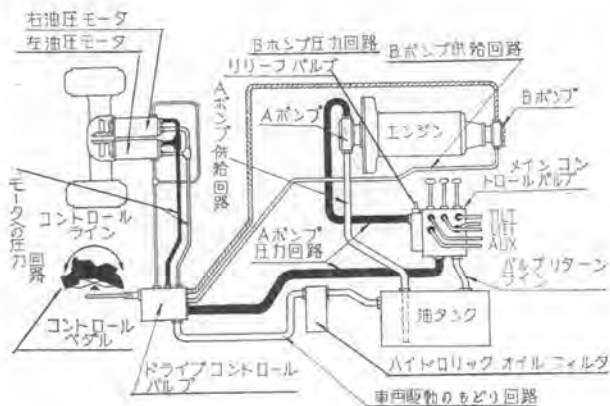


図-10 Towmomatic drive (Towmotor 社)

可変容積型のポンプは、特殊なものを除いては、吸入口と吐出口が可逆的になっているから、ポンプを一定方向に回転させたまま切換弁なしでモータを逆転することも可能で、車両のトランスミッションに用いた場合、前後進の切換えがポンプの操作だけで可能となる。

油圧駆動のトランスミッションを用いると、機械式、その他に比べて、

- ① 操作が容易になる。
- ② 場合によっては無段変速が可能となる。
- ③ 原動機と走行装置間の衝撃の吸収にも役立つ。
- ④ 左右の駆動を別々に独立して行なうことも可能である。
- ⑤ プランジャポンプ、モータを用いた無段変速のものはトルクコンバータより高効率を得られるので、建設機械の場合のように中間の速度で多く使用されるものでは燃費が有利である。

これらの特徴を有するので、各方面で実用化が進められており、以下、主として車両の走行装置に応用されているものについてその傾向を述べる。

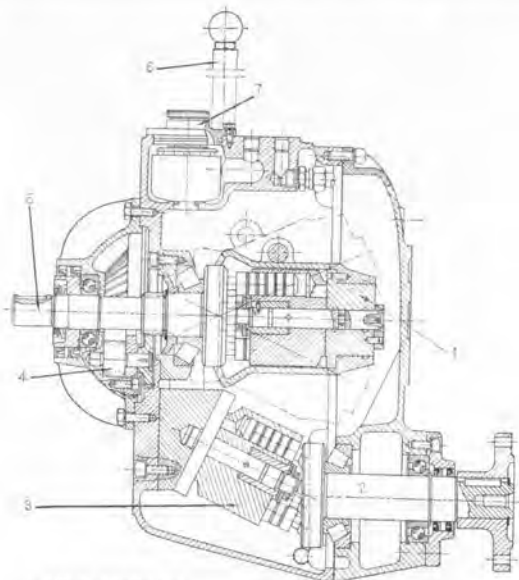
### 2. 走行装置への応用

数年前から市販されているものに、ヨーロッパではGuldner社のHydrocar（構内運搬車）、あるいはフォークリフトがあり、アメリカではTowmotor社のTowmomatic driveと称するフォークリフトが、またHough社のPay Loaderなどがある。建設機械ではトラックミキサのコンクリートかくはん部に、またロードローラの走行装置の駆動などには比較的早くから用いられ、ヨーロッパ系のYumbo, Poclair, O & Kなどが全油圧パワーショベルとして作業装置、走行装置両方も油圧で駆動している。最近ではLancers 300というサイドフォークリフトがギヤポンプ、ギヤモータを用い、またJCB 7というクローラエキスカベータもギヤポンプ、ギヤモータを用いて走行を油圧駆動で行なっていると報じられている。特にJCB 7ではギヤモータをDual typeにして用いられている。クローラトラックではアメリカでJ.I. Case社が試作品を、3、4年前シカゴのショウに出していたが、製品として発売したということはまだ聞かない。

農耕用トラックではアメリカ、ヨーロッパとも試作車としてはいくつか発表されているが、市販されているものはInternational Harvester社の小型のガーデントラックくらいのものである。

一方、わが国においては比較的早く実用化されたものに、神鋼電機が国鉄向に車輪運搬用の2tフォークリフトの走行をギヤポンプ、ギヤモータを用いて油圧駆動を行なっているものがある。こ





- 1. ピストン型油圧ポンプ
- 2. 出力軸
- 3. ピストン型油圧ポンプ
- 4. 冷却用エアポンプ

- 5. 入力軸
- 6. ポンプの制御用
- 7. コントロールレバー
- 8. オイルフィルツ

図-11 フォークリフトのトランスミッションとしての応用例 (Atlas 社)



LETOURNEAU-WESTINGHOUSE  
DW-2 SKID STEER TRACTOR

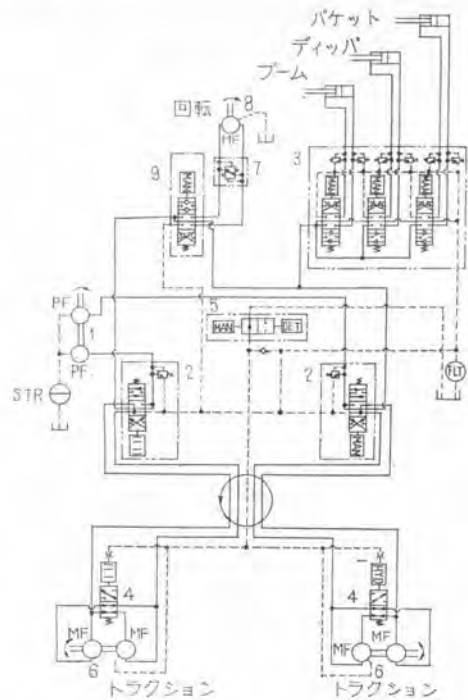
この Skid Steer System のハイドロスタティックトランスミッションにはダイネックス 90 IP のスプリットフローポンプが使用されている。

油圧モータは操向用の動力を加えたり、へらしたりする目的で、両側の遊星歯車装置に取付けられている。

このポンプはまたブルドーザの作動用にも用いられている。

写真-1 タイヤドーザのステアリング機構への応用例

れに続き小松製作所が道路補修用のコンクリート破碎機にギヤポンプ、ギヤモータを用いて、前後進のインチング装置を油圧駆動で行なった。この後になるとプランジャポンプとプランジャモータを用いたものがいろいろと現われ、富士重工業の小型フォークリフト、Yumbo と提携した三菱重工業のパワーショベル、O & K と提携した日本製鋼所のパワーショベル、Poclairn と提携した油谷重工などが名乗りを上げている。最近では日立製作所が独力で開発した油圧駆動のパワーショベル UH 03 を



1. ダブルポンプ  
それぞれ 2,150 rpm, 1,750 psi で 31.5 igpm の吐出量のポンプで、合わせて 90 HP
2. トラクションコントロールバルブ  
車両の駆動に使用しないときは 掘削用バルブに高压油を送ることができる。
3. 粗込まれた オーバロードリリーフバルブを持つ掘削用バルブ
4. シリーズパラレル切換バルブ  
パイロット作動式で 油圧モータの低速高トルク運転ができる。
5. セレクタバルブ  
油圧モータ 31.5 igpm  
低速高トルク時のストールトルクは 1,750 psi, 1,800 lb-in, 走行トルク 630 rpm で最大 1,950 lb-in  
高速低トルク時のストールトルクは 1,750 psi で 900 lb-in, 走行トルク 1,950 rpm で最大 900 lb-in
7. パイロット作動クロスリリーフバルブ  
旋回時の方向が変わったり、止めたりするときのピーク圧防止用
8. 旋回用油圧モータ 31.5 igpm  
最大ストールトルクは 1,750 psi で 1,600 lb-in, 最大速度は 1,200 rpm
9. 旋回用コントロールバルブ  
旋回を使用しないときは 掘削用に高压油を送ることができる。

図-12 JCB 7 クローラエキスカベータの油圧回路

発表している。

なお、これらのパワーショベルの油圧モータはいずれもプランジャ型であるが、三菱、日立のポンプはギヤポンプである。

クローラトラクタでは輸送機工業がフォンロールと提携した帝人精機製のプランジャポンプ、モータを用いた小型のトラクタを発売したが、間もなく製造を中止した。国産のコンクリートミキサの駆動にも一部油圧駆動を行なったものが見受けられる。

鉄道車両では入替え機関車、除雪車、クレーン車などに帝人精機、あるいは日本製鋼所などのプランジャポンプ、モータが用いられ、さらに電車の油圧駆動が東洋電機と国鉄の間で研究されている由である。なお、東洋電機はパナマ運河のけん引車を油圧駆動で行なった実績もっている。

このほか異色のものとしては、本田技研がモータスクーターの変速機にイタリアのパダリニから買入れた特許で製作した油圧駆動を行なった。

以上、思いつくまま油圧駆動の実例について述べたが、ハイドロスタティックドライブといっても Poclairn および O & K を除いては、油圧も  $100\sim 150\text{ kg/cm}^2$  となり、また Poclairn あるいは O & K も走行に使用する時間はごく少ない。輸送機工業が製作を中止し、また農耕用トラクタに本格的な油圧駆動が出現しないことは、走行用と

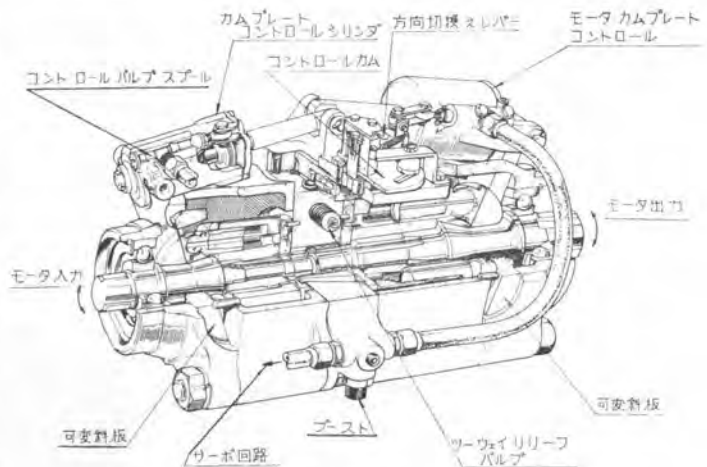


図-14 "Lucas 100" ハイドロスタティックトランスミッション

して使用頻度の高いことに十分耐え得るハイドロスタティックトランスミッションがまだ開発段階にあることを裏書きしているように思われる。油圧機器メーカーにしても、特に可変吐出量型のプランジャ型モータの正逆転に対する耐久テストなどは決して十分なものとはいえないようである。また配管、特にゴムホースなどもポンプの高圧化に追いかけて開発されているようである。世界のう勢は高圧化、小型化により、ハイドロスタティックドライブのより広い応用に進みつつある。一例として Lucas 社が発表している Lucas 100 など、なかなかうまい設計である。わが国でも久世氏などが自動車の走行駆動用にいろいろ研究し、実用化の手前まできているようであり、また特許公報をみても、最近は油圧駆動に関するものがかなり多い。建設機械においても、さらに油圧駆動の範囲が広がることは疑いをはさむ余地がないであろう。

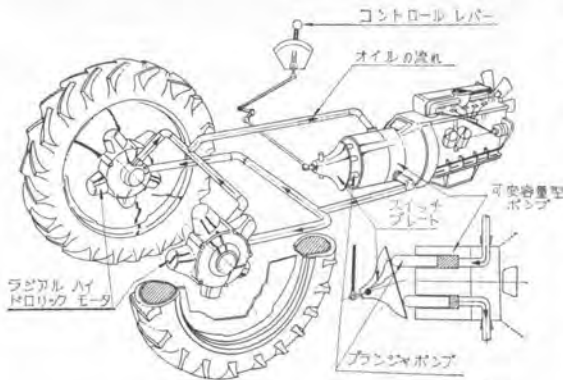


図-13 農耕用トラクタへの応用例



写真-2 International Harvester 社のガスタービン  
ハイドロスタティックトラクタ HT 340



写真-3 日立製作所製全油圧パワーショベル UH 03

# 世界各国のシールド工法

翠 川 巖\*

## 1. はじめに

1965年8月末帰国するや、日本建設機械化協会機関誌編集委員会から「世界各国のシールド工法」という想外な名題を与えられ、寄稿を依頼された。帰国早々のこととて繁忙をきわめ、思いをまとめる余裕すらなく、時日をいたずらに過ごすほかなかった。そこで視察報告書の主文を骨子としてご期待に添うべく不本意ながらここに拙文をまとめて要請に応えることとした。果たしてご期待に添い得るかどうか。日本のシールド工法の現状にかんがみ、諸外国のシールド工法に多くの興味を有することは、この工法に関心をもつ者、また技術者としてきわめて当然のことである。それは未知のものに対する深い関心でもあるが、また日本人の習性として、それが過度であるともいい得ないこともない。その限りにおいて、常に外国技術が優先し、国内における技術は遅々として進歩発展しない。シールド工法、また然りである。要約すれば、シールド工法には国境は存在せず、地球にいどむ施工技術なのである。そして私は原則論として、シールド工法は見聞して体得するものでなく、経験して体得しなければならない技術だと考えている。

それは各国、各地、客観的に全く事情が異なっているからである。例えば、ソ連においてもモスクワ、キエフ、レニングラード型など異なった機種をもち、おのおの全く異なった地質に対応させて成功している。もしも



写真1 地下鉄駅部建設にシールドを所要間隔に並列して掘進し、中間部はルーフシールド方式を採用した新工法である。

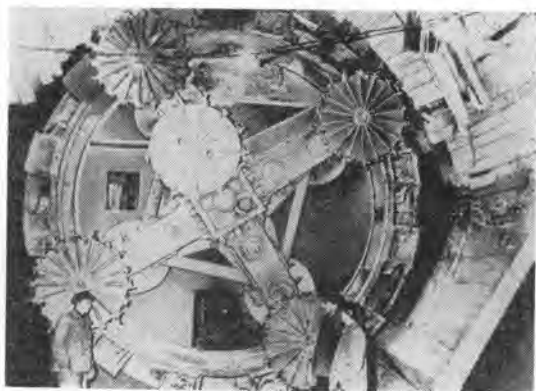


写真2 中硬土質用メカニカルシールド

万能のシールドマシンなるものが開発できると仮定したら、一機種でことは足りるはずである。このことは、シールド工法を理解しようとするものにとって、最も大切な基本的な問題ではなからうか。私はこれだけで十分名題に答えていると信じている。外国のシールドや施工法を紹介するというようなことは、なんとなくおこがましく、時代遅れのような気がしてならない。現在、国内のシールド工法は、概ね外国の模倣ともいい得るから…。

以下、私が紹介するであろう本文の内容もまたその類であるし、写真はすでに多くの人々により関係諸雑誌のすみずみにまで掲載されている。時宜に適したものであれば、その効果も期待できるが、もはやこれらは机の片すみに積み重ね、われわれは日本の地質の中で、研究と経験を累積することこそ焦眉の急ではあるまいか。

## 2. ソ連におけるシールド工法をみて

ソ連邦におけるシールド工法は、特にわが国において高く評価されている。このことは一面、わが国のシールド工法が、今日なお開発の途上にある現段階としてきわめて当然のことでもあるし、工事の記録、実績などが書物によって紹介され、遠く及ばざる現状にてらして必然の結果ともいえる。

シールドはそれ自体施工法と密接な関係におかれていて、日本においては、シールドという言葉がこれを代名しているようで、多くの場合、工法が無視されないまでも等閑にふされ、シールドマシンだけが論議される。真にシールド工法を理解しようとする場合、シールドマシ

\* (株) 間組 竹平出張所長



写真-3  
レニングラード  
において目下建設  
工事中の駅部に相  
当する部分で、写  
真-1のような構  
造に完成される。



写真-4  
コンクリートセグメント  
は巻立て後、目地をモルタル  
で塗りつぶし、裏込め注  
入を終われば直ちに組立ボ  
ルトが取りはずされてい  
る。

んと、その工法は不可分のものであり、不離不即のものであることを知らねばならない。ソ連邦においては、人も知るように、シールドマシンにはモスクワ型、キエフ型、レニングラード型の3種類に限られている。これらのシールドマシンは、機械構造が巧みに組立てられているというだけをもって完成の域に達したといわれるものではなく、施工法まで併せて、初めてソ連邦シールド工法がその名に恥じない今日の成果をあげているといわなければならない。今日わが国においても、おのおのの分野においてシールド工法はそうとう広く、深く研究が進められているようであるが、しかしながら、まだソ連邦のシールドという言葉や文字を見聞するように、日本のシールドといわれるものはまれにもみない。もちろん歴史が違うといえそれまでであるが、それだけでは問題は解決されないように思う。何となれば、この歴史の相違はソ連邦のシールドマシンを利用すれば足りるという議論を肯定することになるからである。ソ連邦のシールドマシンも、すでに何台かは国内に導入され、現在稼働していると聞いている。だが果たしてその成果は期待ど



直 径	5.500 m
長 さ	5.000 m
重 量	100 t
土 被 り	40 m
ジャッキ	120 t×24 個
圧縮強度	40 kg/cm <sup>2</sup>
掘進実績	320 m/月

写真-5 摩耗によるビットの交換は 100 m ごとに行なわれる。カッタにより切削された刃跡、手前に見えるのはパケットの先端部である。

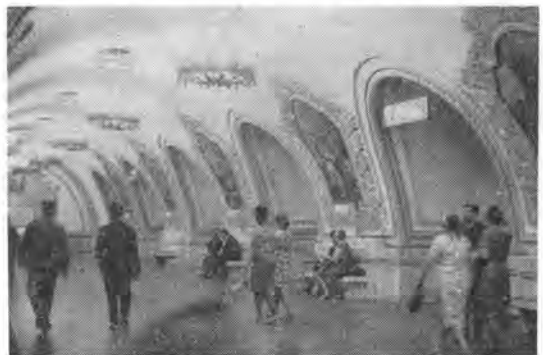


写真-6 モスクワ地下鉄駅構内の一部  
その豪華さは世界一を誇っている。

おりであったかどうかは知らない。

この機械はソ連邦のシールドマシンであり、工法であることを忘れてはならない。私たちがソ連邦にシールド工法を視察して得た実感である。ソ連邦のシールドマシンは、ソ連邦の必要に応じて各所に適合させて完成したものなのである。モスクワ型、キエフ型、レニングラード型と異なる機械が開発され、おのおの異なった地質のもとに於いて今日の成果をあげ得ている事実こそ、われわれが学ばなければならないきわめて重要な点なのである。ソ連邦のシールドマシンはソ連邦に返し、われわれは、われわれの経験と研究と努力によって一日も早く日本のシールドマシンと工法を開発しなければならない理由もここにあらうかと思う。このことは、私の友人、知人の耳を二度、三度汚すことになることを多分におそれるが、シールド工法の要諦はシールドマシンを山(地質)に合わせることであって、山をシールドマシンに合わせるにはならない。ソ連邦のシールドマシンがより高度なものであるといわれる理由は、案外簡単などころにあるようである。幸いにして、このことが多くの人々に理解されれば、日本のシールド工法は更に飛躍的發展をするだ

ろうことは疑うに余地ない。ソ連邦にシールド工法を視察し、レニングラードではシールド工法による地下鉄工事をこの目で見学した。これは日本人としては3回目であると彼らはいっていたが……。

坑内外くまなく視察を許してくれたし、われわれをして満足ゆくまで案内説明もしてくれた。確かに評価に値する工事を整然と進めていた。ソ連邦においてのみ可能な諸条件を備えて……。

ソ連邦は美しい国である。日本、欧米ではみられない、また特有の街々である。人民といわれる人々は、黙々として男女の別なく、人類永遠の利益と幸福のために、毎日毎日課されたノルマを果たしている。この中にあって、農業政策も工業生産の向上にも迫られ、最近伝えられるように、自由主義国との接近となって現われているのであろうか。多くの人々に接し、統制経済の国ソ連邦は、歴史の指向する必然の結果として、従来の鉄のカーテンを少しづつ開けつつあるように見えた。こうした半面、中共は鉄の罅戸に固い錠前をおろし、ソ連邦との反目を激化させてゆくのであろうと、あえて想像をたくましくしてみた。これは単に国情だけの相違であると割りきれられるかどうか、短時日の視察旅行では、庭先だけで室内までみるわけにはゆかない。

### 3. アメリカにおけるシールド工法をみて

アメリカにおけるシールド工法は、ソ連邦のそれとやや趣きを異にしていると考えべきであろうか。それはシールドマシンの構造形式と利用用途において、特に多くの相違点を見るばかりでなく、ソ連邦においては、原則として、圧気工法を避け、シールド工法に適した地層をあえて選定し、例えば、その多くが土被り30m以上に及ぶ砂岩にも等しい硬質地層を選んでいるのは顕著な相違として指摘できるように思う。このように応用の範囲もソ連邦においては地下鉄工事を主体として研究施工されているのに反し、アメリカでは地下鉄、海底、河底の高



写真-8 トンネルボーリングマシン用ビット

速道路、上水、下水など実に驚ろくべき広範囲に、しかも大規模に利用されている。なかでもわれわれが特に注目しなければならない点は、シールドマシンとトンネルボーリングマシンの相関関係における利用法である。現在わが国においては、これらに格別の定説をとなえる人々は少ないのみならず、そのもつ実質的相違についても区分を知悉する人はごく少数に限られている。このことは実際上さしたる問題ではないかも知れないが、シールド工法を説く者として、また利用するものとして、若干の見識をそなえていることは無意味の領域には属さないだろうと思う。

ここで一言ふれておきたいことは、われわれの知る限り、アメリカにおいてその多くの土質は土丹、砂岩、岩といった硬質地層が多く、軟質土砂、シルト層のような地層は、あるいは例外に属すかに見聞したことである。アメリカ国内では、ミルウォーキー付近が非常に地質が悪く、日本の軟弱シルト層に近いものだということである。これに反し、日本の地質の多くは、特に市街地において軟弱土砂、シルト層とほとんど相場が決まっているし、またこうした地質のため、シールド工法を採用すべきであるとの一般的常識は理由のあることである。

もっとも日本においても、最近、客観的諸条件の制約から硬軟地質を問わず、シールド工法が盛んに利用される傾向にある。いずれにしても、地質の相違はシールド工法の本質的問題である。ソ連邦においてもまた同様である。この間の消息を知り、シールドマシンとトンネルボーリングなどを研究することは、興味あることではあるまいか。

アメリカにおいて、その筋の人々に次の問を発したら、答は案外平然として、異同同音にきわめて簡単であった。

(問) アメリカの何会社のシールドが最も優秀か。

(答) メーヨー、メムコ、カルウェルド、ロビンス

以上4社がアメリカのシールドを代表したメーカーであることが明らかにされたが、この4社の中で、コントラクタも兼ねた会社もある。メムコのごときはあるいは代

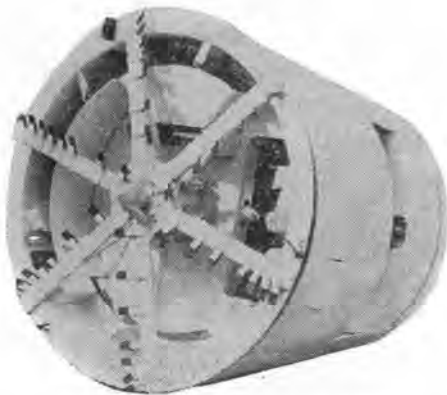


写真-7 アメリカ・カルウェルド社の  
トンネルボーリングマシン

表的なシールドコントラクターといえるかも知れない。

さて、シールド工法について若干の説明を加えると、すでに述べたように硬質地層であるため、その多くはトンネルボーリングマシンを駆使し、直径の大小にもよって若干の相違はあるが、径 3 m から 4 m 内外のもので、1 日実働 8 時間、月間 25 日稼働で、平均 1 日当り 30 m 以上の掘進を行なっている。どのぐらいの直径かはわからなかったが、ロビンスではつい最近 1 日 53 m の掘進を行ない、世界記録を樹立したと噂されていたが、その真偽のほどは知る由もない。

アメリカ式シールドの能力は掘進速度をいう。すなわち、後方作業のセグメントの巻立て、注入などにはほとんど無関係に掘進できる地質であって、支保工のごときは所にもよるが 5 m 間隔ごとにリングビームを巻立て、木矢板で、ごく簡単に土留めをするくらいのものであるが、これでもいねいな支保工の部類に属する方だという。類推して何をか言わんやである。だがしかし、これら各社はきそって外国に進出をはかっている。カルウェルドはイギリス、あるいはドイツに、ロビンスはフランスに、現在パリの凱旋門からセーヌ河に向かって掘進している。メーヨー、ロビンス、カルウェルド、メモコ、おのおの日本を最適の市場として、ようやく混然日本のシールド界に進出し、国内メーカーと共に覇を争う様相である。無統制、無秩序の中に生成した日本シールド工法も、やがて適者生存の原則の前に、新生日本式シールドとしての面目躍如たらしめる日も遠くはなからう。

#### 4. その他先進国のシールド工法をみて

前にも述べたように、国内におけるシールドと工法については、時宜に適した研究と経験を重ねることに努めてきたが、はたして世界各国の趨勢がどうであろうかということにも深い関心をよせざるを得なかった。このことは、シールド工法なるものがもともと外国から導入さ



写真-9  
ウォルマイヤー・トンネルボーリングマシンのカッタ前面



写真-10 スイス国道2号線パレグトンネル切羽全景  
トラックマウントジャンボにより発破切削、  
パワーユニットは上端に格納し、前面はし  
ゃ閉板で防護してある。

れた技術であるため、この研究に目を、そして耳を傾けることはきわめて有意義であることはいうをまたない。

そこで人々は、シールド工法が先進国においてどのように進められているかということを知り、現在日本のおかれているシールド工法を、さらに開発し、飛躍的發展をさせようと試みることは、けだし理の当然といわなければなるまい。幸いにして、われわれはこの機会を得ることができた。その中であって、ソ連、英、独、仏の視察を終え、訪米の途中スイスにおいて国道トンネルのうち(軟岩坑圧強度 400 kg/cm<sup>2</sup> 程度)、スイス国道1号線延長 1,140 m 2本、国道2号線延長 3,180 m 2本、断面 90 m<sup>2</sup> という長大トンネルにおけるシールド工法を見る機会が得られた。

これらのトンネルは、シールドマシンを採用して、普通の全断面工法を行なっており、国道1号線はトラックマウントのジャンボを、国道2号線はシールドマシンのステージにレッグドリルを設備し、発破工法を採用しており、ズリ出し、およびセグメントの巻立てには重機械を使うなど、工法にも若干の相違がみられた。

地山が軟弱か、他の悪条件の伴う場合、90 m<sup>2</sup> の全断面掘削ということは多くの危険を予知させられる。こうした場所にシールド工法を採用して、安全に施工を進めているあたり、さすが先進国であり、スイスの面目躍如たるものを感じさせられる。

これらソ連およびヨーロッパのシールド工法を目のあたり見聞するとき、トンネル施工における考え方の柔軟性と幅の広さ、わが国では想像もつかない計画的配慮は敬意を表するに値する。これは国策にもつながるものであろうかと思われるが、すなわち地質に対応した計画、施工、果ては成果と、そこに少しの無理もなく、自然に推移している現状は看過できない。

ついで、ウォルマイヤー氏の死後、この設計、製作を引

受けたといわれるスイスのマシーネンファブリークハーベガー社も訪れ、目下わが国鉄に納入を予定されている硬岩用トンネルボーリングマシンを、ベルン南方ツンの試験現場で見学したが、われわれが見解を述べる段階ではない。この機械の成果を心ひそかに期待するのみである。

このたびの外地視察旅行の中で、最もわれわれの関心と注目を引いたものに、アメリカのカルワールド社の製作によるトンネルボーリングマシンがある。

この会社はカルワールドのメーカとして、わが国の少数の関係者には古くから紹介されている。

それはシールドマシンというより、カルワールドを主体としたメーカであった関係上、一般の注目の外におかれ、日本人もまたこれを見のがしていたのではあるまいかと思う。

さて、それは別問題として、カルワールド社のトンネルボーリングマシンは写真-7でも明らかなように、その構造はきわめて簡単である。

カルワールド社は、1958年、スミス・インダストリアル社と合併して今日に及び、この間、中硬層向きのトンネルボーリングマシンの開発に意を注ぎ、直径2.1mから9mまでのもの10数台を製作した実績を持ち、近年に及んで、硬軟岩あるいは軟弱地層向きのシールドの開発にも着手したとのことである。

われわれは常にいかなるシールドマシンであっても、トンネルボーリングマシンであっても、そのもつ機械的構造が優秀でなければならないことは、いまさら論をまつまでもないが、シールドの優秀性は実は実績によって評価されるべきであることを前提としなくてはならない。

いずれのシールドにしても、どこのもんな地質でいかなる成績をあげたかということ自体、シールドの優秀性の証左となるものである。

わが国のシールドマシンにも、各種各様のものがある。いずれもその特徴を備えているであろうが、使ってみなくてはその良否を知ることのできない現状は遺憾といわざるを得ない。シールドマシンも歴史を必要とする。換言すれば、多くの経験を経ることが大切ということになる。

最近手掘り掘削から機械掘削に向かいつつある。この傾向は必然の結果ともいえるが、実際には手掘り掘削の欠点や弱点を工夫改良することに研究、努力したかど

うかということが問題である。手掘り式にせよ、機械掘りにせよ、掘進速度と後方作業とのバランスを取ることに留意しなくては、おのおのの機械の是否は論じられない。

手掘り式掘進の行程は比較的遅いが、それは山留め工法なるものに実に多くの時間を費しているからで、もしこの山留め工法に一工夫が凝らされ、容易に簡易化されたら、後方作業とのアンバランスはきわめて少なくなり、必ずしも機械掘削にのみ依存しなくてもよいという結果が出てこないものだろうか。多くの場合、日本における地質では、むしろ後方作業が掘進力を制約している。

あれこれ思い合わせるならば、手掘り工法にいま一段の研究を払うべきではないかと私は考えている。

諸外国におけるシールドマシンは、自然の形成する地質に調和させることによって発達している。手掘り工法、機械掘り工法の長短を、いま一度検討する心と時間の余裕を持ちたいものである。

ちなみにカルワールド社が目下工事中のトンネルボーリングマシンを現地に見た。サンフランシスコから150kmぐら離れた海岸地帯、サンタクルーズという一見田舎町ではあったが、下水工事に利用し、地質は硬質砂岩とでもいふべきものか、きわめて良好の成績をあげていた。そこで当社は、これを今回ご下命をいただいた川崎市水道局の第7期水道拡張工事に使用することに予定している。地質がほとんど同質ともいえる状況なので、多くの魅力を感じ、必ずや期待の成果をあげ得られるものと確信している。

## 5. おわりに

今回、われわれ外地視察団は社命を帯びて、ソ連邦、デンマーク、オランダ、西ドイツ、イギリス、フランス、スイス、アメリカ、メキシコなどをまわったが、それら諸国の中で通過したおもな都市は、モスクワ、レニングラード、コペンハーゲン、デッセルドルフ、ロッテルダム、アムステルダム、ロンドン、パリ、ジュネーブ、ツン(ベルン)、ニューヨーク、ワシントン、シカゴ、ミルウォーキ、ニューメキシコ、メキシコシティ、ロスアンゼルス、サンフランシスコ、チャトルなどとなり、視察によって得た知識のみやげは少ないかも知れないが、目下整理を急ぎ、明日からのシールド工法に少しでも役立たせたいと念願している。

# わが国と外国のシールド機械

交通の輻輳、労務事情その他諸種の事情からシールド工法による地下構造物の施工は、ここ1年急速な進展を見せている。今後シールド工法は機械にも、セグメントにも、またその施工法にも、もろもろの改良が加えられ、在来の工法に比較し、迅速、低廉にしかも市民に迷惑をかけることなく工事が施工されるようになるであろう。

ここに国産シールド機および外国から輸入されたシールド機械を紹介し読者の参考に供することとした。

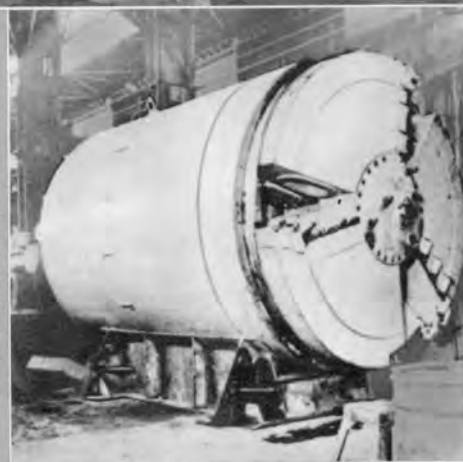
(国産、輸入、それぞれ「あいうえお」順とした)

(上左) 外径3,300mm $\phi$ ×長さ4,250mm手掘式シールド  
シールドジャッキ: 60t×900mm st.×10本  
山留ジャッキ: 20t×900mm st.×4本  
ハーフムーンジャッキ: 20t×1,000mm st.×1本  
エ レ ク タ: リングギヤ方式

(上右) 外径3,210mm $\phi$ ×長さ3,700mm手掘式シールド  
シールドジャッキ: 60t×900mm st.×8本  
山留ジャッキ: 30t×900mm st.×4本  
エ レ ク タ: リングギヤ方式



←  
外径6,940mm $\phi$ ×長さ6,200mm手掘式シールド  
シールドジャッキ: 100t×1,000mm st.×30本  
山留ジャッキ: 30t×1,000mm st.×30本  
ハーフムーンジャッキ: 30t×1,000mm st.×1本  
エ レ ク タ: カンティレバ<sub>レ</sub>ー摺動式



→  
外径3,000mm $\phi$ ×長さ4,570mm完全機械化シールド  
シールドジャッキ: 46.5t×1,100mm st.×16本  
エ レ ク タ: カンティレバ<sub>レ</sub>ー式

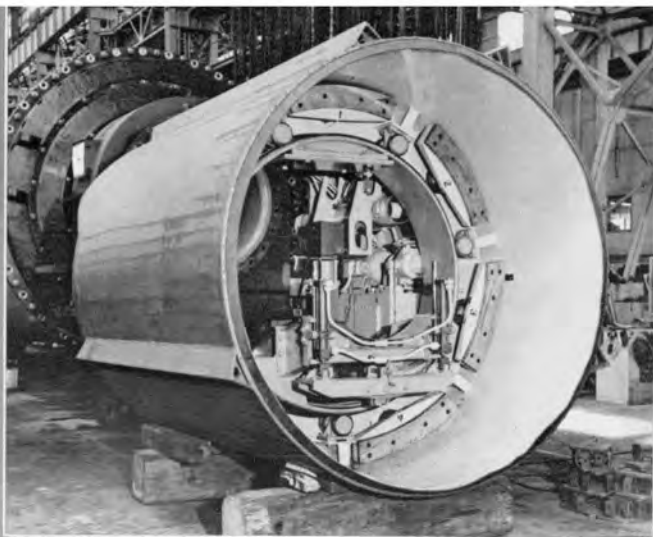
←  
外径4,000mm $\phi$ ×長さ4,500mm機械化シールド  
シールドジャッキ: 60t×850mm st.×12本  
エ レ ク タ: リングギヤ式

(中右)のシールドはカット円板が前後に摺動できる構造であり、(下左)はそれができないやや簡易形構造のものである。

(石川島播磨重工業株式会社提供)

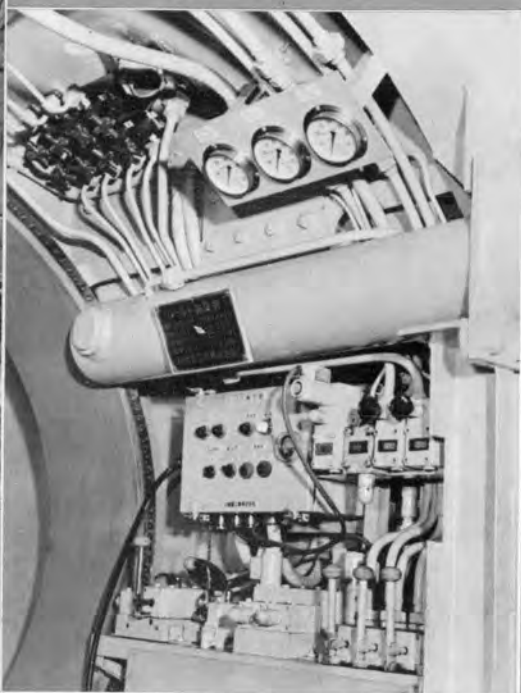






↑ 外径 2,550mmφ×長さ 3,650mm 手掘式シールド

シールドジャッキ: 60t×850mm st.×7本  
山留ジャッキ: 15t×850mm st.×2本



↑ (上左)シールド用の操作盤、配管油圧機器部分を示す。



← 外径 3,300mmφ×長さ 4,650mm 手掘式シールド

シールドジャッキ: 70t×900mm st.×11本  
山留ジャッキ: 30t×900mm st.×2本

→ 全機械掘シールド

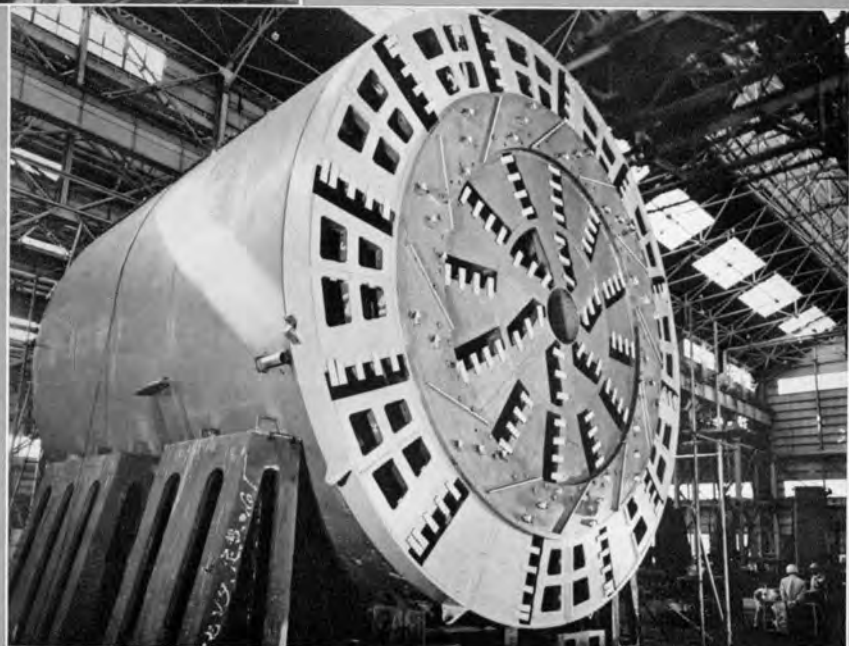
外 径: 6,970mmφ

長 さ: 7,150mm

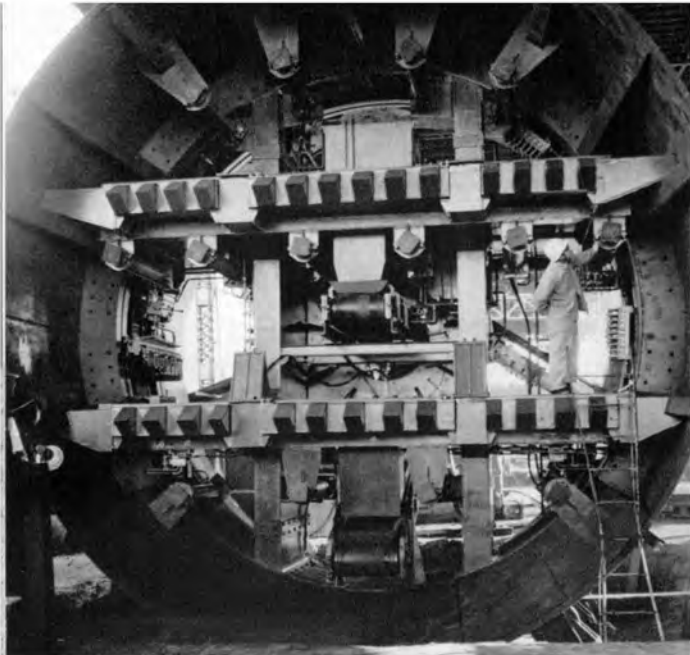
シールドジャッキ: 150t×1,050mm st.×20本

	外 側	内 側
回転数 (rpm)	0~0.25	0~0.32
回 転 種 別	連続回転時	間欠回転時
回転ジャッキ	30t×5本	30t×10本
回転トルク (t-m)	370	740

注: (株)熊谷組との共同開発

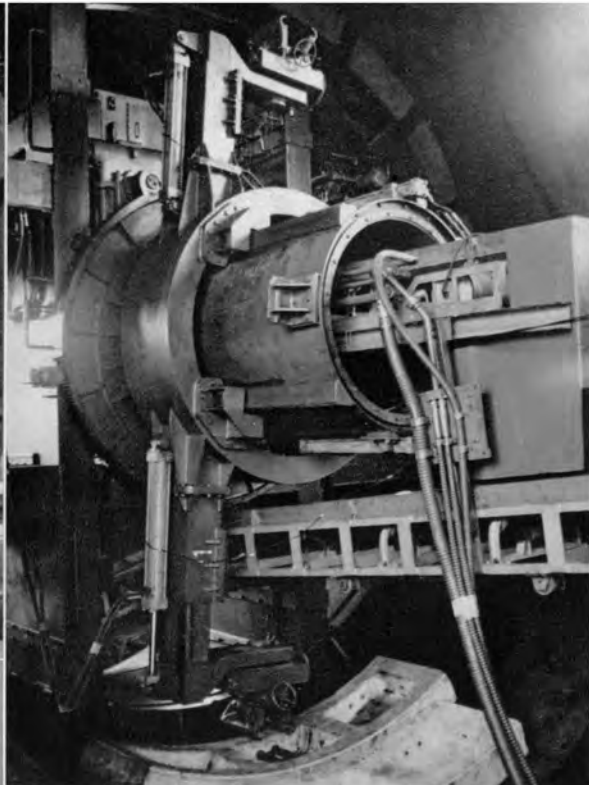


(川崎重工業株式会社提供)



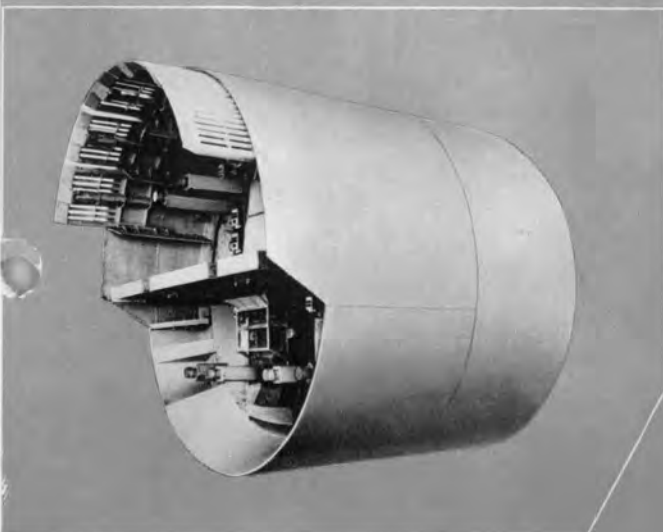
↑直径6,940mmφ×長さ6,460mm手掘式シールド

シールドジャッキ: 150t×20本  
 山留ジャッキ: 20t×25本  
 エレクタ: 特殊L形アー  
 ム付摺動型  
 総出力: 108 kW



↑(上左)シールドの後部エレクタと2段コンベヤによるずり出装

(上) (株式会社小松製作所提供)



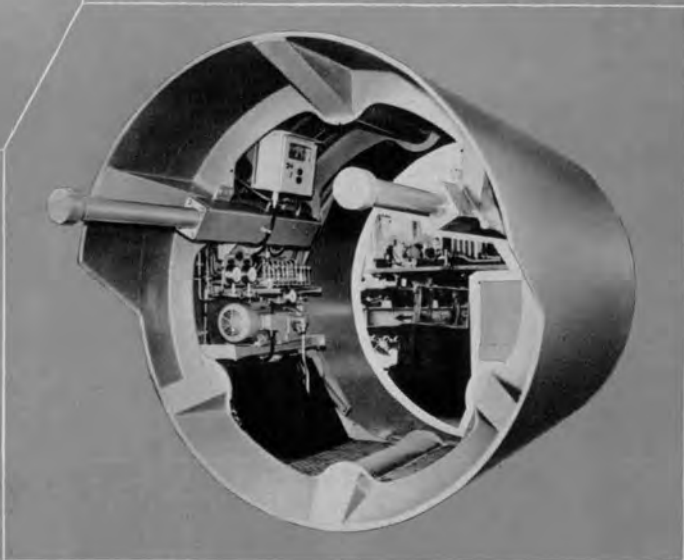
←  
 外径5,155mmφ×長さ5,000mm手掘式シールド

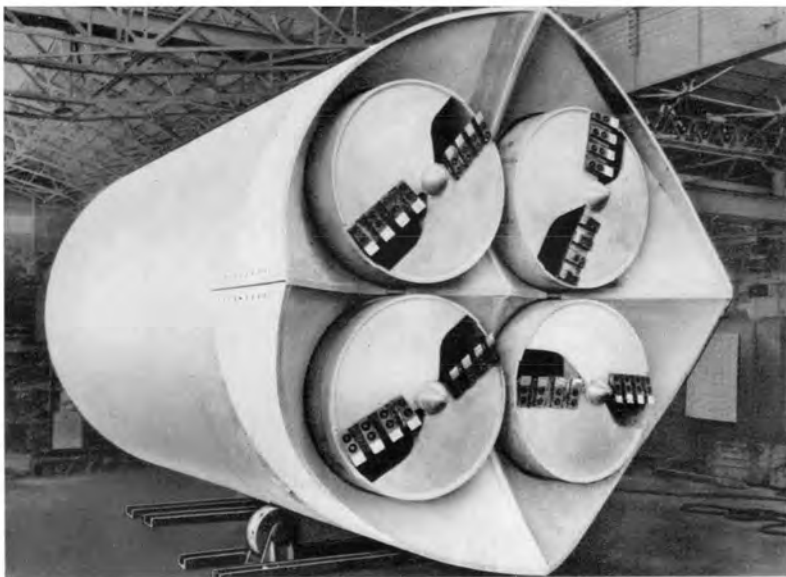
シールドジャッキ: 100t×16本  
 山留ジャッキ: 20t×8本  
 フェースジャッキ: 20t×6本  
 ムーバブルフードジャッキ: 20t×6個  
 本機は前面圧気可能な構造である。



→  
 外径2,044mmφ×長さ2,820mm  
 手掘式シールド

シールドジャッキ: 50t×6本  
 山留ジャッキ: 15t×2本





←  
多軸機械式シールドの正面

試験機

外径3,200mmφ×長さ5,423mm

シールドジャッキ: 100t×8本

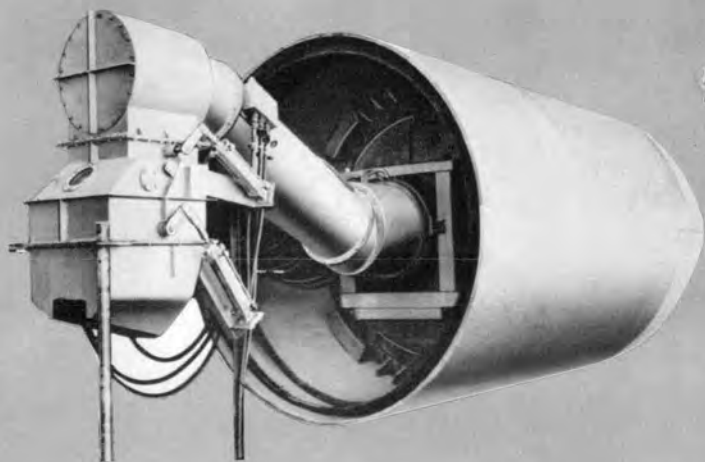
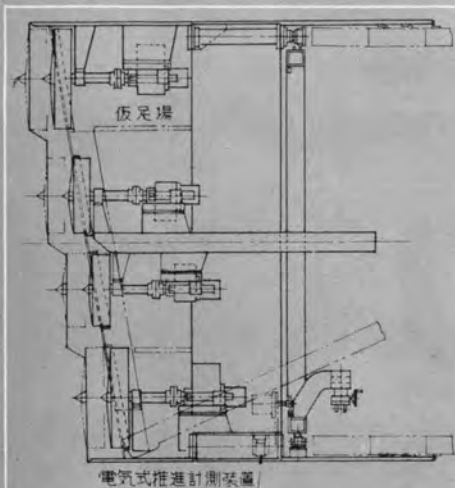
カッタジャッキ: 10t×8本

油圧モータ: 4個

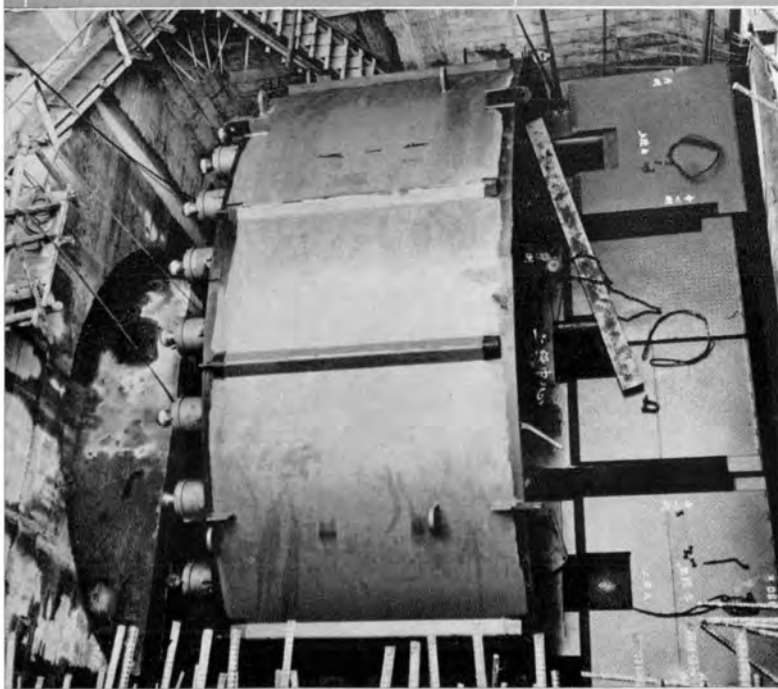
総動力: 45 kW

電気式推進計測計, 偏差設定装置,  
前面圧気装置を具備している。

↓地質によっては図のように段切りをする。  
また径によってカッタが増す。



↑同上機を背面から見たところ 前面圧気装置が見える。



←  
世界最大の手掘りシールドを立坑内で組立て中

直径10,320mmφ×長さ8,300mm

シールドジャッキ: 250t×35本

山留ジャッキ: 20t×34本

フェースジャッキ: 50t×18本

ムーバブルフード: 18t×5組

(三菱重工業株式会社提供)

## 外国から輸入されたシールド

外国からの輸入機は、次に示すようにすべてメカニカルカッティングである。その一つは西松建設(株)によって輸入されたMEMCO(Mining Equipment Manuf. Corp.)であり、他の一つは最も古くから機械掘を開発したソ連

の新型であるキエフ型で(株)大林組の手により輸入されたものである。前にも見るようにわが国でも多くの形式の機械掘りが開発されつつあるが、複雑なわが国の地質にマッチする形式でコストの安い機械の出現が望まれる。

### ソ連キエフ新型機械式トンネル掘削機

外径3,632mmφ×長さ5,470mm、フードは着脱式でこれを取ると5,070mmとなる。

シールドジャッキ：40t×20本

カッタジャッキ：45t×400mm st.

回 転 板：油圧駆動

エ レ ク タ：電動、つり上荷重800 kg

シールド重量：67t

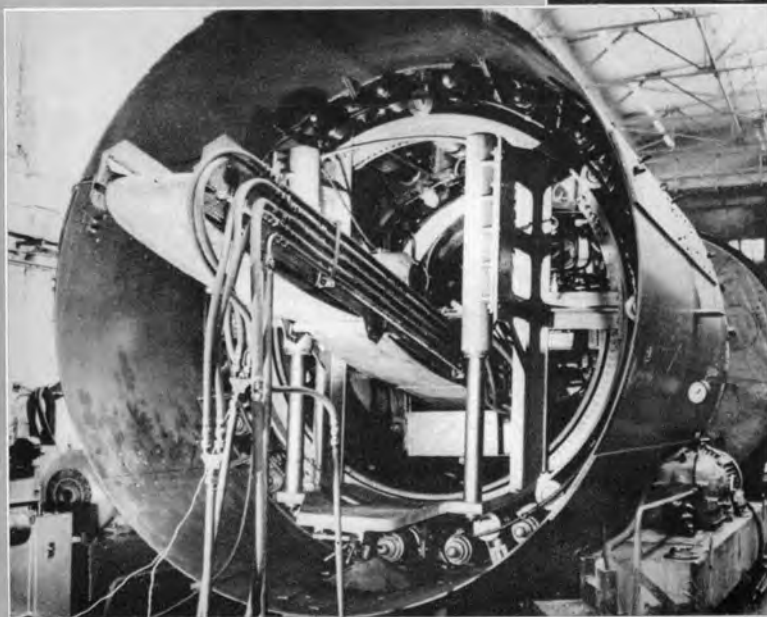
動 力

シールドジャッキ用 20 kW

掘 削 用 40 kW×2

エ レ ク タ 7 kW

コ ン ベ ヤ 20 kW ※



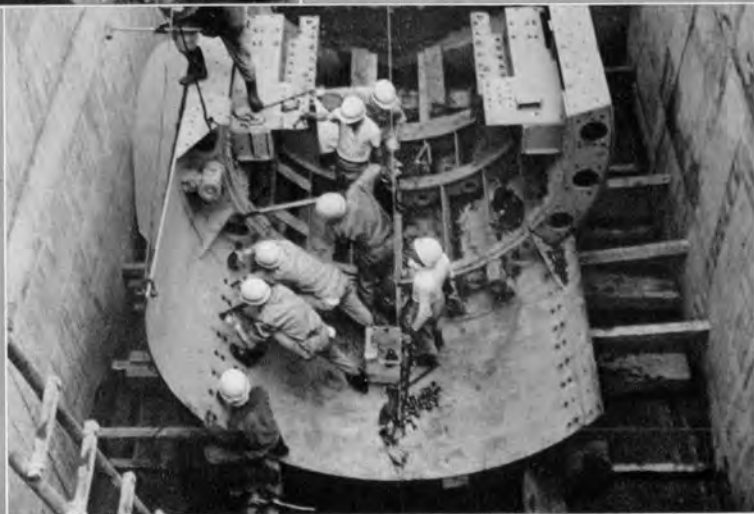
※硬地盤用としてはセンターカッタ9個、カッタヘッド26個の取外し可能なバイト形がセンターからスパイラル線に一直線についている。またカッタヘッドには4個所の作業窓があり、転石その他の障害物を除去することができる。この機械には付属装置として、作業台、セグメントつり込み装置、注入台が輸入されている。

### ↑後方から見たシールド

特殊エレクタ、掘出しコンベヤが見える。

### 立坑内における組立状況

この機械は都下清瀬の大林組技術研究所において試験工事を施工した。



(株式会社大林組提供)

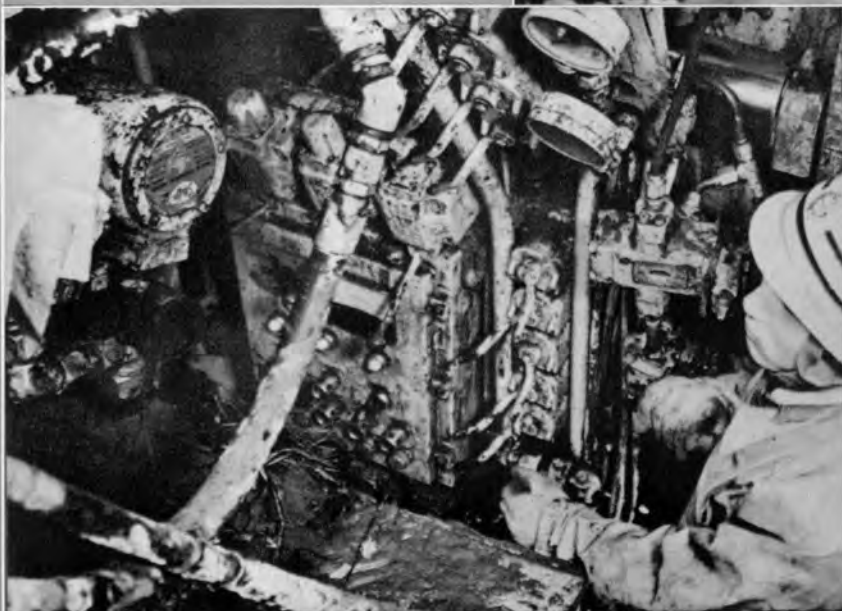
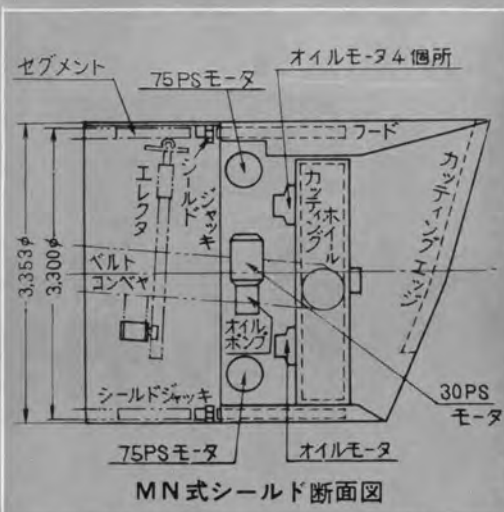


↑前面から見た西松・メムコ式(NM式)シールド

内部に見える溝のある円板が切削円板兼掘削土砂積み機

↑テール部から見た西松・メムコ式シールド

原動機、配電箱、円周方向に配列されたシールドジャッキが見える。



↑掘削土砂の排出状況

上方に見えるのは電動機、手前はベルトコンベヤ、左の図はその概要を示す。

← 運 転 操 作 中

操作盤、配電箱の配置が見える。運転位置は胴体右側である。

(西松建設株式会社提供)

〔新機種紹介〕

ニイガタ NCS 30 型チップスプレッダ

小 川 謙 治\*

1. ま え が き

昭和40年度における新道路整備5ヵ年計画によれば、前年度に引続き重点事業として、国道、地方道の舗装について現道舗装を含め4,900kmを実施することになっている。この現道舗装の浸透式工法には、従来、手まき、またはプリミティブな方法で施工されていたが、仕上り精度および経済性などの面から、前述5ヵ年計画を比較し考えると、とうてい不可能である。今後の施工には、当然高速機械化が要求されることであり、NCS 30型自走式チップスプレッダが製作されたものである。

なお写真-1に外観を、仕様を表-1に示す。

2. 構造および特長

本機は、ダンプトラックから散布材料を受ける機体後部にあるレシーブドホッパ、機体の走行をつかさどる中央のトラクタ部、材料を散布する機体頭部のスプレッドホッパの3部分から構成されている。レシーブドホッパはその内部にベルトコンベヤを設け、散布材料を前端のスプレッドホッパに送っている。送り量の調節はレシーブドホッパ内のゲートにより行なう構造である。トラクタ部はパワーユニット、トランスミッションおよび差動装置をセミバックボーンタイプとし、その両側に2基のベルトコンベヤを装備し、4輪上に搭載した構造である。スプレッドホッパは内部にアジテータおよびスプレッドロールを設け、一連のチェーンにより同方向に回転させて

表-1 NCS 30 型チップスプレッダ仕様表

全長	6,722 mm
全幅	3,215 mm
全高	2,505 mm
機 関	50 PS/1,700 rpm (ディーゼル)
散 布 幅	標準 3,000 mm 縮小幅 300 mm×10 段階
ホ ッ パ 容 量	スプレッドホッパ 1 m <sup>3</sup> レシーブドホッパ 2 m <sup>3</sup>
自 走 速 度	前進5段 47.2~278 m/min 後進1段 82.9 m/min
散布材料の大きさ	4号以下および砂
最小旋回半径	8,135 mm
総重量	7,300 kg

\* (株)新潟鉄工所 高崎工場設計課

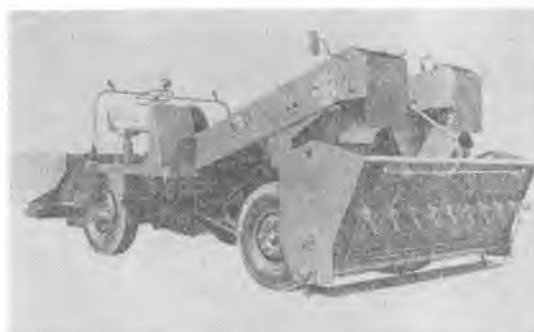


写真-1 NCS 30 型チップスプレッダ前部

いる。また、その前端にはメインゲートおよびカットオフゲートが取付けられている。

(1) 動力伝達機構

走行動力は、エンジンから乾式単板クラッチ、前進5段、後進1段のトランスミッションおよび差動装置を経て後輪に伝達される。また作業動力は、エンジンからFPTOにより、両軸ウォームを回転させ、その1軸からローラチェーンによりアジテータおよびスプレッドロールを回転させ、また他の軸から左右1対の多板式クラッチを有する中間軸を経てベルトコンベヤを駆動している。したがって、ベルトコンベヤは左右別個に駆動できるので、スプレッドホッパ内に材料が片寄ることなく積み込める。

(2) 走行装置および操縦装置

前車軸は一体式で、中央に揺動装置を設けてあるため、スプレッドホッパから散布される材料が不整路盤の影響を受けることなく、均一な散布面を形成する。また後車軸は全浮動式で安定した構造である。操縦ハンドルは右側にあり、前面の計器板には必要な計器類が合理的に配置されている。また、操縦機構にはパワーステアリングが採用してあるので、積載重量に関係なく、容易に操縦することができる。

(3) レシーブドホッパ、スプレッドホッパおよびゲート開閉装置

レシーブドホッパはその下面に2基のベルトコンベヤを走らせ、ダンプトラックからの材料を機体前端にあるスプレッドホッパに送る構造で、運転席からベルトスピードを35~60 m/minの間、任意に選ぶことができる。

また、ベルトコンベヤの先端にはラダーを設け、材料の流れ方向を左右に振分け、スプレッドホッパ内に材料を均一に積込むようになっている。レシーブドホッパの容量は  $2\text{ m}^3$  で、ホッパ幅を作業時  $3,000\text{ mm}$ 、移動時  $2,480\text{ mm}$  に縮小することができ、車両限界の  $2.5\text{ m}$  に納まるようになっている。

スプレッドホッパはフレーム本体に懸架され、2本のピンで取付けられているので、移動時には簡単に取りはずせる構造で、容量は  $1\text{ m}^3$  である。また、内部の材料は、アジテータによりアーチングを起こすことなく、スプレッドロール上から地上に散布される。散布量の調節は運転台上の調節レバーにより行なう。調節レバーの側面には、調節レバーセット穴が半周に設けてあり、一目盛動かすことにより、メインゲートは  $1.5\text{ mm}$  開口するので、散布量は微細に調節することができ、碎石を一并びに施工することができる。散布幅は標準  $3\text{ m}$  で、メインゲート裏面のカットオフゲートを下ろすことにより、 $30\text{ cm}$  単位で  $10$  段階に縮小することができる。

### 3. 性能試験

昭和40年4月、建設機械化研究所で行なった性能試験のうち、特に散布試験について示す。

#### (1) 散布試験

試験方法は幅  $2.4\text{ m}$ 、長さ  $20\text{ m}$  の試験コースに、 $40\text{ cm}$  角のゴム板(試料採取板)を縦および横方向に23個並べ、その上を自走散布させて、試料採取板上の重量を測定する。散布量の精度は平均散布量に対する割合で表わすものである。

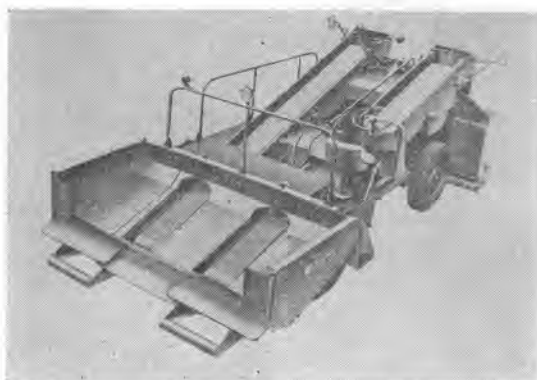


写真-2 NCS 30 型チップスプレッド後部

#### (2) 試験結果

各碎石に対する散布結果は表-2 のとおりである。本表および数多くの試験結果を考察すると、散布誤差は小碎石から大碎石に向かうに従って、若干大きくなる。また碎石粒径が様なほどよい結果がでている。いずれにしても、本機が浸透工法の施工に十分その任に耐え得るものと考えられる。

### 4. あとがき

以上、NCS 30 型チップスプレッドの概略を述べたが、本機がアスファルト舗装機械化の一環として使用されることにより、精度の向上、工期の短縮はもちろんのこと、労務費の節減にも役立つものと思う。今後ユーザー各位の協力により更に改善し、より高度の施工機械にしたいと考えている。

表-2 散布試験成績表

試験年月 昭和40年4月 試験場所 建設機械化研究所

碎石の種類	ゲート開度 (mm)	車 速		散 布 量			平均値との差(%)		走行の状況	備 考
		km/hr	m/sec	目 標 <sup>1)</sup> ( $\text{m}^3/100\text{ m}^2$ )	目 標 <sup>1)</sup> ( $\text{kg}/100\text{ m}^2$ )	目 標 <sup>2)</sup> ( $\text{kg}/100\text{ m}^2$ )	最大値	最小値		
5号	40	2.77	0.77	1.0	1,500	1,484	13.7	10.6	直線前進	
6号	26	2.75	0.76	0.7	1,050	944	6.2	6.0	〃	
7号	22	2.86	0.79	0.5	750	814	4.1	6.6	〃	
〃	26	5.00	1.39	0.5	750	808	4.6	4.1	〃	
〃	22	2.90	0.81	0.5	750	797	6.9	9.6	曲線前進	

1) 碎石の単位容積重量は  $1,500\text{ kg/m}^3$  として計算した。

2) 目標と測定値との差は予備テストに時間をかけ、目標の測定をより適切にとれば少なくなる。

〔新機種紹介〕

ストロングブレーカ KOK S-800 型(特許出願中)

尾 島 照 雄\*

1. ま え が き

都市計画の花形として、高度のビル建設工事が随所に見られるが、狭あいな立地条件に支配され、旧施設を解体整理して、その跡に新築を行なう方法が用いられている。これらの解体には好むと好まざるとにかかわらず、コンクリートのこわし工事が伴ってくる。

従来からの取りこわしの方法には、人力もしくは小型ハンドブレーカおよび 1~2t の鉄塊をクレーン車に取付け、落下、横振りさせる方法が採用されていたようであるが、周囲の環境、場所などの制約があり、なかなか思うようにいかない現状が見受けられる。また鉱山、採石場などで鉱石、岩石、石灰石などの中割に小発破による砕石方法が行なわれているようである。

さてここに紹介するブレーカは、従来のドーザショベル型ブルドーザとして使用しているもののバケットを取りはずし、大型ブレーカを特殊アタッチメントで取付けて、エアコンプレッサとの組合わせで、圧縮空気の力とブルドーザの推力とで目的物を破碎し、能率的かつ安全にし、重機の稼働率を高める目的でつくられたもので、



写真-1 作業中のストロングブレーカ KOK S-800 型全景

尾島式ハイパワーアタッチメント、ストロングブレーカなどが新製品である。

2. 構造の概要と機能

(1) ブレーカは圧縮空気をバルブ切替えによりピストンを作動させ、チゼルに破碎力を伝達させる。

(2) アタッチメントにより前方向に対する角度は上下180°に位置を変えられる(図-1 参照)。

(3) スライド方式によりブレーカの前後進ができ破碎位置をながくしている。

(4) 特殊コントロールバルブの切替えにより全操作がハンドル一つで簡単にできる(図-2 参照)。

(5) ブルドーザのバケットと特殊アタッチメントとの交換に要する時間は 15~20 分くらい

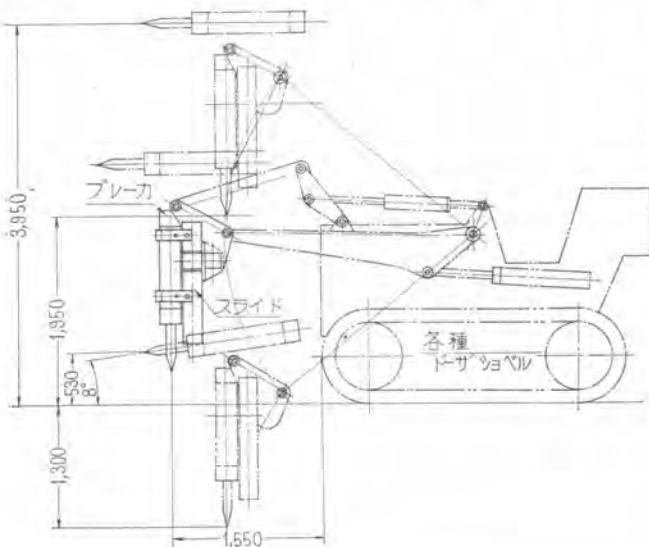


図-1 ストロングブレーカ取付け図

表-1 仕 様

ブ レ ー カ 重 量	800 kg
全 長	1,635 mm
全 幅	370 mm
全 高	490 mm
ピストン径×ストローク	126 mm×460 mm
ピストン 打 撃 数	280~310 N/min
ピ ス ト ン 重 量	35 kg
チゼル径×長さ	110 mm×(1,050~1,230 mm)
空 気 消 費 量	7 m <sup>3</sup> /min
常 用 空 気 圧 力	4.5~7 kg/cm <sup>2</sup>
空 気 主 管 径	38 mm
圧 力	10 kg/cm <sup>2</sup>
操 作 方 式	特殊コントロールバルブ方式
本 体 ス ラ イ ド	エアシリンダ・ローラスライドベース

\* (株) 尾島工業 社長



表-2 作業能力表

鉄筋コンクリート	5~10 m <sup>3</sup> /hr	無筋中割	40~50 m <sup>3</sup> /hr
無筋コンクリート	20~30 m <sup>3</sup> /hr	採石中割	15~30 m <sup>3</sup> /hr



写真-2 取付け状態

いで簡単にできる。

なお表-1 に本機の仕様を、表-2 に作業能力を示す。

### 3. 特 長

(1) 各種ドーザショベル型に特殊アタッチメントでストロングブレイカを取付け、油圧、空圧のリーチを利用して使用され、コンプレッサを連結すれば1人で簡単に操作ができ、その機動性に加えてすこぶる能率的であり、重機の稼働率を高めている。

(2) 採石、鉱石、石灰石などの中割には、小発破が不要となり、危険度が少ない。

(3) 従来の発破や中割作業の労力を機械化することにより人件費や経費が節約でき、積込作業中、積込機、ダンプなどが継続して作業の流れがスムーズにできる。

(4) 頑強な構造で故障が少なく、粘り強く過酷な作業条件にも耐え、材質も精選され耐久性がすぐれている。

(5) 従来のコンクリートブレイカに比べて20~30倍の破砕能力を持つ。

### 4. 使用実績

各地の使用現場の実績を表-3 に示す。

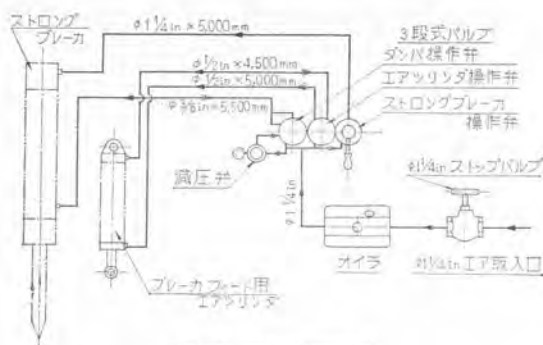


図-2 空気系統配管図



写真-3 作業中のストロングブレイカ KOK S-800型

表-3 稼働実績表

所在地	破砕の種類	破砕実績(m <sup>3</sup> /hr)	材質
栃木県葛生町	石灰石 中割	25	石
茨城県水戸市	砕石 中割	20	石
千葉県木更津市	石 中割	30	石
東京都新宿区戸塚	コンクリート解体中割	25	コンクリート
福島県平市	砕石 中割 (A)	20	石
"	" 中割 (B)	15	石
長野県筑摩郡西条	砕石 中割	23	石
東京都新宿区戸山ヶ原	コンクリート解体小割	8	コンクリート
東京都荒川区三河島	" 中割	23	石
東京都荒川区田端新町	" 小割	10	石
青森県青森市	砕石 中割	25	石
新潟県六日町	" 中割	27	石

建設機械化講座 第35回

現場フォアマンのための土木と施工法

XI. くい基礎工法 (その 1)

1. 概 説

玉 野 治 光\*

1. ま え が き

くい基礎工法の概説を述べるのが本文の題名であるが、概説というとか教科書的で、堅苦しい印象を与えがちである。本文は、ごく一部の専門家を対象としたものでなく、技術者として常識的に知っていなければならないことを述べたものであり、気軽に読め、くい基礎工法の現況と問題点を容易に理解できることを主眼としたものである。

くい基礎は基礎工法の一つであるが、基礎工法には表-1 に示すような種類がある。

表-1 基礎工法の分類

基礎工法	くい基礎	
	ケーソン基礎	オープンケーソン (井筒) ニューマティックケーソン (潜函)
	直接基礎	
	その他の基礎	

表-1 の直接基礎とは、天然地盤の上に直接構造物を築造する場合であり、その他の基礎には、サンドパイルとか、置換工法 (天然地盤が軟弱な場合、その軟弱な地層を取去り、良質な土砂、砂、砂利などで置換える工法) などの工法が含まれる。

基礎工法の中で最も多く用いられるのが直接基礎とくい基礎であるが、直接基礎がきわめて単純にあるのに反して、くい基礎は基礎工法の中で最も複雑な工法ということが出来る。

くいに用いる材料には表-2 に示すものが使用されて

表-2 くい材の分類

くい材	木 材	
	コンクリート	無筋コンクリート 鉄筋コンクリート プレストレストコンクリート
	鋼 材	

\* 首都高速道路公団工務部第二設計課長

おり、現在、構造物に用いられている材料のすべてにわたっている。

木ぐいは軽く、廉価で、加工も容易であり、入手しやすいなどの長所を持つためよく使われる。しかし、大きさに制限があること、地下水位上では腐朽しやすく、虫害も受けやすいなどの欠点があり、徐々にくいの中に占める比重は軽くなりつつある。

構造物の大型化とか、大都市における地下水位の低下などの原因で、木ぐいに代わって、くいの主役になったのがコンクリートぐいと鋼ぐいである。

コンクリートぐいとしては、現在、無筋は使用されていないといってもよく、鉄筋コンクリートぐいか、プレストレストコンクリートぐいのみが用いられている。

コンクリートぐい工法には既製ぐい工法と場所打ちぐい工法の 2通りの工法があり、その施工方法には表-3 のような方法がある。

表-3 既製コンクリートぐい施工方法の分類

既製コンクリートぐいの 施工方法	打 撃 工 法
	振 動 工 法
	圧 入 工 法
	シ ョ ッ ト 工 法
	掘削後、建込む工法

場所打ちコンクリートぐいは、現場で地中にくいを作成する工法であるため、注意して施工する必要がある。現場の施工技術が、くいの死命を制するといっても過言でない。既製コンクリートぐいでも乱暴に施工すればくいは破損してしまうが、通常の施工方法によれば、くいが使用に耐えなくなることはほとんどない。

既製鉄筋コンクリートぐいと違い、場所打ちコンクリートぐいの場合には、施工技術の上手下手がくいの良し悪しにきわめて敏感にきいてくるので、高度の技術と注意力が要求される。

一口に場所打ちコンクリートぐいといっても、その種類は表-4 のように多種多様である。

場所打ちコンクリートぐい工法のうち、掘削工法は地

表-4 場所打ちコンクリートぐいの分類

場所打ち コンクリ ートぐい	掘削工法	ベノト カルヴェルド ウィリアムズディック ホップストラッセル ジュット工法 ガーウッド リバーササーキュレーション 深礎工法 柱礎工法
	貫入工法	レイモンド ジンプレックス メデスタル フランキー

盤中にくい孔を掘削し、その土砂を地上に排除する方法であり、貫入工法は鋼管を打込み、鋼管内にコンクリートをてん充する方法である。したがって、貫入工法の場合には、地盤はくいの立積分だけ締固められる。

鋼ぐいとしてはH形鋼と鋼管が主として用いられるが、場合によってはI形鋼が使用されることもある。鋼ぐいはコンクリートぐいに比べて高価であるが、強度が強く、軽く、取扱いが容易であり、長尺ぐいに適し、打込み抵抗が小さい。特に中間層に硬い層があり、これを打ち貫く必要がある場合に相当であるなどの理由で、次第に使用されてきた。鋼ぐいの施工方法は、ほぼ既製コンクリートぐいと同じである。

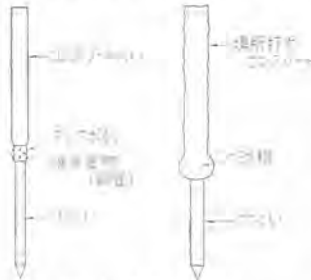


図-1 合成ぐいの例

以上のほかに、木ぐい、コンクリートぐいおよび鋼ぐいを単独に使うのではなく、混合して用いる合成ぐい工法がある。たとえば、図-1のように上ぐいにコンクリートぐいを用い、下ぐいに木ぐいを用いた場合に、これを合成ぐいという。しかし最近では、合成ぐいの使用される場合は、きわめて少なくなった。

くい基礎工法には、今まで述べてきたように多くの種類があるが、おのおのの特徴を知り、その採用を誤らず、最も適当な使い方をすることは極めて大切である。

冒頭に述べたように、本文はくい基礎工法の現況と問題点についてふれたものであるが、各種くい基礎工法の現況と問題点を知ることには、とりもなおさずくい基礎工法の長所短所を知ることに通じ、施工上の注意事項を知ることにも通ずる。

このような観点に立って、本文を読まれると同時に、常に批判的な立場に立って読まれることが望ましい。

くい基礎工法は、最近急速に発達した分野であり、いまだに経験は多いとはいえない。しかも対象は複雑怪奇な天然地盤であり、一つの経験がそのまま他へ応用でき

るとは限らない。

したがって、本文ではごく一般的なことにしかふれていないが、特殊な場合はいくらかもあり、一般論が適用されるのはむしろ少ないくらいであるので、無批判に本文をうのみにするのは危険である。批判的精神が、適正な理解につながることにご注意ありたい。

## 2. くいの支持力

くいにとって最も大切なことは何かといえば、それはいうまでもなく支持力ということになる。

いかに経済的な工法であろうと、工期的に早い工法であろうと、支持力の出ない工法はなんにもならない。

このようにいうと「何もそんなあたりまえのことをいままさら」と思われるかも知れないが、実際問題としては、このことは大問題であり、無視できない。設計で要求している、支持力を完全に発揮できるくいを作るということは、それほど簡単なことでない。現場の完全な施工と、現地地盤の条件の変化に適応する準備態勢を必要とする。したがって、施工しながら設計するという態度が、くい基礎にとってはどうしても必要となる。そのためには、現場技術者もくいの支持力について理解することが不可欠となる。

くいの支持力は表-5 に示すように3種類ある(図-2参照)。

表-5 くいの支持力

くいの支持力	押し込み支持力 引抜き抵抗力 水平抵抗力(横抵抗)
--------	---------------------------------

逆にいえば、くいは上からの押し込み荷重、引抜き力および水平方向の力に抵抗できる。なお正確にいうと、図-3のように、曲げモーメントにも抵抗できるが、曲げモーメントの原因がほとんど水平力であることから、曲げモーメントは水平方向の抵抗力の中に一括して考えるのが普通である。

くいが三つの力に抵抗できるとわかったのは、それほど新しいことではない。くいが用いられた最初のころは、上からの押し込み荷重を受けるのがくいの役目であり、その次に引抜き力にも抵抗させる

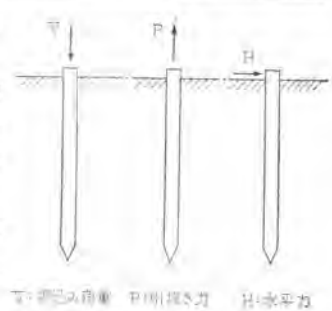


図-2

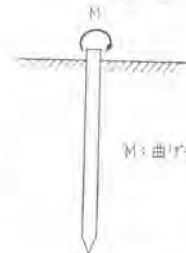


図-3

ようになってきた。そして最後に水平荷重にもくいが抵抗できることがわかった。わが国でくいの横抵抗に注目され、本格的に設計に採り入れられるようになったのは、ここ 10 年足らずのことである。

くいに押し込み荷重が作用すると、その荷重は、結局は地盤に伝達されていく。その状態を示したのが図-4 であるが、押し込み荷重はくいの側面と底面から地盤に伝えられていく。

したがって、くいの押し込みに対する抵抗力は、側面摩擦力と底面地盤の支持力を加えたものといえる。通常のくいの静力学的支持力公式は次式で示されるが、その根拠は以上に述べたことである。

$$R_u = q_d A_p + U l f_s$$

$R_u$ : くいの極限支持力 (t)

$q_d$ : くい先端地盤の極限支持力度 ( $t/m^2$ )

$A_p$ : くい先端面積 ( $m^2$ )

$U$ : くいの周長 (m)

$l$ : 地中部分にあるくい長 (m)

$f_s$ : くい周面摩擦力 ( $t/m^2$ )

くいの押し込み支持力は、くい側面の摩擦力(粘着力を含む)と底面の支持力を加えたものであるが、ある場合には、側面の摩擦力は小さく、ほとんどが底面の支持力であり、また、ほかの場合には、その反対というように、くい側面の摩擦力と底面の支持力との割合は一定でない。

押し込み支持力のうち、側面摩擦力と底面支持力の占める割合によって、くいは表-6 のように 3 種類に分けられる。

表-6

押し込みくい	支持くい(主として底面支持力) 摩擦くい(主として側面摩擦力) 上の中間的なくい
--------	--

摩擦くいを用いたために、構造物が予想外の沈下をした例が多いところから、現在では、橋りょうなどのような永久的な重要構造物には、摩擦くいは使われなくなった。

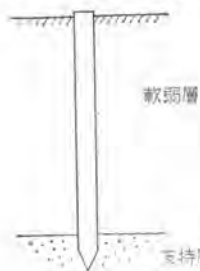


図-5

支持くいの標準的な形は図-5 のようであるが、この図のように、しっかりと支持層にくいがくい込んでいることが重要条件である。支持層で設計したのに、現場施工の段階で、支持層まで到達してなかったのでは、構造物の安全は期待できない。支持層に十分く

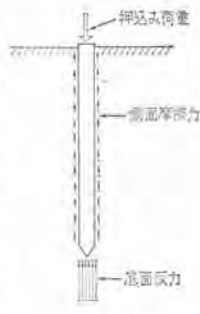


図-4

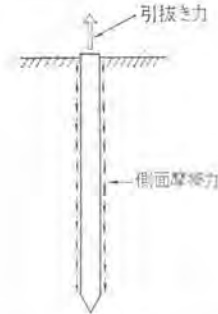


図-6

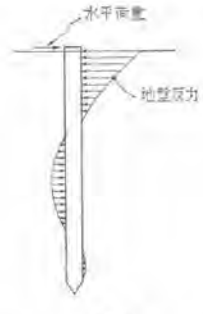


図-7

い込ませるといえる。現場技術者の重大な役目といえる。引抜き力を受けるくいの場合には、押し込みくいと違って、くい先端の抵抗はなく、側面摩擦力だけである(図-6 参照)。したがって、支持地盤に十分くい込ませるといえる必要はなくなる。

水平荷重を受けるくいに対する地盤からの反力状態の一例を示したのが図-7 であるが、くいは一般に細長く、水平荷重を受けると曲げられ、くい頭付近に地盤反力が集中する。したがって、水平荷重を受けるくいの場合には、くい頭部付近の地層とくいの強度がきわめて大切になる。現場技術者にとっては、くい頭部の強度を十分保つように注意する必要がある。たとえば、コンクリート既製くいを打込む場合、くい頭部の破損が生じたならば、必ずその部分を除去し、完全な部分のみを残すようにするか、場所打ちコンクリートくいの場合、くい頭部のコンクリートの品質が悪い部分は完全に取りこわし、取り除くようにしなければならない。

### 3. 既製くい打撃工法

既製くいとしては、木くい、鉄筋コンクリートくい、プレストレストコンクリートくい、鋼くいなどがあるが、最も古くから使われているのは、いうまでもなく、木くいである。

くい打ち基礎といえ、木くいをモンケンで打込む工法を意味した時代はかなり続いたが、最近では主役を鉄筋コンクリートくいに譲った形である。

それと同時に、モンケンの時代から蒸気ハンマの時代、さらにディーゼルハンマの時代へと移ってきた。ごく普通の条件で、最も安く、施工速度の早い基礎は何かといえ、躊躇することなく、鉄筋コンクリートくいをディーゼルハンマで打込む方法といえる。

くい長が長くなり、30 m 以上になってくると、鉄筋コンクリートくいでは欠点が目だつようになる。鉄筋コンクリートくいの欠点は、自重が大ききこと、打込み抵抗が大ききこと、くい体が破損するおそれがあること、完全な継手がないことなどであるが、これらの欠点は長尺くいに集約され、大きな問題となる。

この点鋼くいは有利で、鉄筋コンクリートくいの欠点

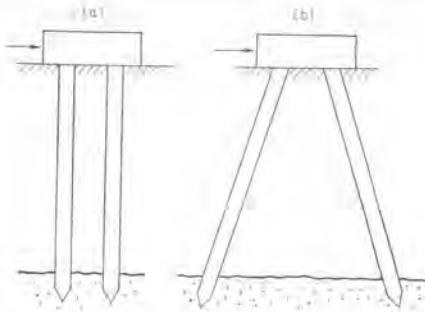


図-8

を補うことができる。鋼ぐいの欠点は、鉄筋コンクリートぐいに比べて価格が割高であることだが、長尺ぐいの分野とか、中間の硬い層をコンクリートぐいでは打貫けない場合とか、斜角の大きい斜めぐいに有望である。

既製ぐいを打込む工法の長所の一つは、斜めぐいを容易に施工できることであるが、鋼ぐいは軽く、強度が高いため取扱いが容易で、斜めぐいにきわめて適している。

斜めぐいが水平荷重に有効に抵抗することは、図-8を見ても容易に理解できるが、実験によっても明かに証明できる。

斜めぐいにすることは若干の工費増を伴うが、その工費増を上まわるほど、抵抗力の増大は大きい。1本の施工費は斜めぐいのほうが大きいですが、くい数は節約できるから、結局は斜めぐいのほうが経済的に有利だということになる。

わが国では、斜めぐいといえればせいぜい  $15^{\circ}$ ~ $18^{\circ}$  であり、あまり大きい斜角のものは施工されていない。しかしこの程度では不十分であり、 $45^{\circ}$  近くの斜めぐいが施工できないのでは、斜めぐいの有効使用は望めない。

くいの打込み工法には、前に述べたほか振動による工法もある。

#### 4. 既製ぐい圧入工法

既製ぐい打撃工法の欠点である騒音と振動をなくす目的で考案されたのが、既製ぐい圧入工法である。

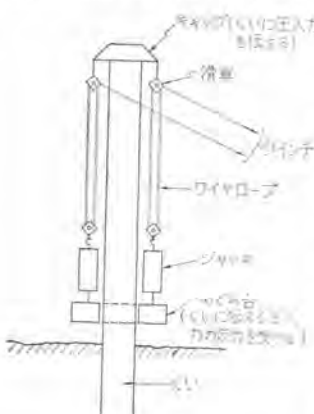


図-9

この工法は、わが国で考案され、清水建設式(図-9参照)と前田建設式とがある。いずれの方法もジャッキを利用して、ジャッキの圧力によってぐいを圧入する。ジャッキを用いるということにより、無騒音、無振動という点では完璧に近い工法となるが、施工効率という点ではかなり

劣る。

くいを押下げるためにはおもりが必要である。おもりが不足ならば、機械が浮上り、ジャッキの力がいかに大ききとも、くいには力がかけられない。そのため、くいの圧入機には大きなおもりを載せておく必要がある。おもりを含めた機械重量は、最小限 100 t は必要とするから、機械の移動性はきわめて悪い。またジャッキによる圧入自体、敏速とはいえないので、施工速度はきわめて遅くなる。また圧入機の運搬量、組立費は高くなるので、少数のくいの場合には段取り費の増が大きく響いてくるので、ますます不利になってくる。

施工速度が遅く、段取り費がかかるということは、工費が高いということにも通じ、打撃式の数倍の施工費となる。くい材を費用まで含めた全体の工費でいうと、この割合はかなり小さくなり、20~30% の費用増ということになるが、それでも打撃式に比べて相当の割高である。

圧入機の重量を軽減する方法として開発されたのが、ジェット工法である。ジェット工法には、森組のジェットリフタと大成建設のジェットカッタとがあるが、両者ともくい先端の土砂を排除して、くいの押込み抵抗力を減少することを目的とするのに変わりない。

ジェットリフタとジェットカッタは、先端開口の中空ぐい(底のないパイプ状のくい)を用い、中の土砂を水とともに地上に吸上げる。この二つの工法のほかに古くから使われているジェット工法として、次のような工法もある。くい体の中にあらかじめパイプを埋込んでおき、くい先端、または側面からそのパイプを利用して水を射出させ、先端抵抗と側面摩擦力を減少させたところで、ハンマで打込む。この工法は地盤を緩める傾向があるので、最後の止めは打撃工法のみによらなければならないという欠点を持っている。

ジェット工法による場合でも、施工効率と工費の点において、圧入工法と大きな差はない。また機械重量を圧入機より小さくできる反面、水の処理という問題が加わる。

#### 5. 掘削後くいを建込む工法

この工法も無騒音、無振動工法の一つであるが、打撃工法を併用する方法と全く打撃工法を用いない方法の2種類の方法がある。いずれの方法でも、あらかじめくい孔をせん孔機(ベノト機、カルウェルド機、リバースサーキュレーションドリルなどを用いる)によって掘ったあと、既製コンクリートぐいをさう入する。

打撃を併用する場合には、くい孔はくい径よりも小さくてもよいが、打撃を用いない場合にはくい孔をくい径よりいくぶん大きめにする。

また、打撃を用いない場合には、底埋めコンクリート

を打設して、くいと支持地盤とを密着させるとか、くい周囲にグラウトして、くいとくい孔との間げきをてん充するなどの必要がある。

無騒音、無振動という点からは、打撃工法を併用しないほうが望ましいには違いないが、工法としては複雑になる欠点が生ずる。

その点、打撃工法を併用する方法は簡単であるが、打撃の程度によっては無騒音、無振動の工法とはいいがなくなる。

現在のところ、まだ他の工法より工費的に割高であり、施工速度も遅いが、場所打ちコンクリートと違って地上でくいを作成するので、品質管理の面でゆき届くという長所を持っている。

現在わが国では、日本コンクリートパイル（株）とか、大同コンクリート（株）などで研究中であるが、今後の発展が望まれる。

## 6. ベノト

掘削式場所打ちコンクリートぐいで、わが国で最も早く実用に供されたのが、このベノトぐいである。

ベノトの施工機械の詳細については、後節で述べられるので省略するが、この機械の特徴はケーシングを必ず用いるということである。ケーシング（鋼管）をきりをもむようにして地盤中に押込む（きりもみ運動を揺動という）。地盤の抵抗が大きくなり、押込めなくなったならば、ケーシング内の土砂をハンマグラブによって掘削排除する。ケーシングの抵抗が減少したところで再びケーシングを揺動して押込んでゆく。このような作業を繰返してせん孔を完了したならば、鉄筋をそう入し、コンクリートを打設する。ケーシングはコンクリートの打上りと併行して引抜かれる。

このくいの長所は常にケーシングを用いるので、くい孔の崩落と、土砂のコンクリートへの混入を防ぎやすいという点である。

近年わが国で、三菱重工業（株）がベノト社と技術提携して移動容易なベノト機を製作している。その機械の価格も 2,500 万円以下でかなり安く入手できるようになった。

なお、この種機械類似品で 2 m 径までのくいが可能のものが現在実用化され、首都高速 2 号線 222 工区（一ノ橋インターチェンジの東）において使用されて

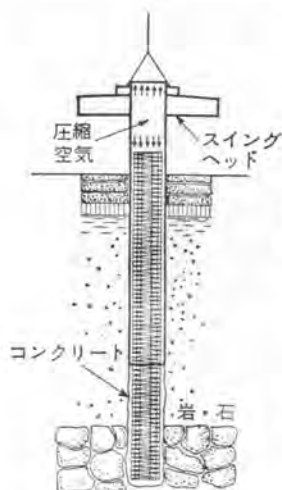


図-10 ホップストラッセル機

いる。なお、この機械は（株）加藤製作所で開発されたもので、50-TH と呼ばれている。

ホップストラッセル機は、西ドイツのホップストラッセル氏によって考案された機械であるが、ケーシングを必ず用い、きりをもむように押込むことにおいてベノト式と類似している。この意味ではベノト機を簡略化したものといえることができる。

この機械を図-10 に示すが、ベノト式に比べてきわめて簡単であり、ケーシングにきりもみ運動を与えられるが、圧入力は加えられない。きりもみ運動は、ケーシング上に載せられたスイングヘッドによって与えられるが、原動力は圧縮空気であり、1 個または 2 個のエアシリンダを用いる。ホップストラッセル工法は HW 工法とも呼ばれている。

## 7. カルウェルド

この工法は、首都高速道路公団の元理事中島武氏の提唱された、無騒音くい基礎工法に最も適するものとして、アメリカから輸入されたものである。

このせん孔機を図-11 に示すが、この機械の原理は、エンジンによってリングギヤが駆動され、リングギヤとかみ合っているケリーヨークを回転させ、さらにケリーヨークと接続しているケリーバーを回転させ、ケリーバーの先端にある掘削バケットに回転力を伝達する。バケットは回転により、バケット底部の歯によって土砂を削り取る。バケット内に土砂が充満したならば、ケーブルによってバケットを地上に引揚げ、横にずらして（図-11 (b) 参照）底蓋を開いて排土する。

ベノトの場合には、ハンマグラブによって土砂を掘削したが、カルウェルドの場合には、掘削バケットを用いる。この掘削バケットを用いるのがカルウェルドの特徴であるが、これがこの工法の大きな長所となっている。

ハンマグラブの 1 回の土砂排土量に比べて、掘削バケットの排土量ははるかに大きいので、カルウェルドの掘進速度はベノトよりかなり早い。

そのうえ、カルウェルド機はせん孔機であるため、一

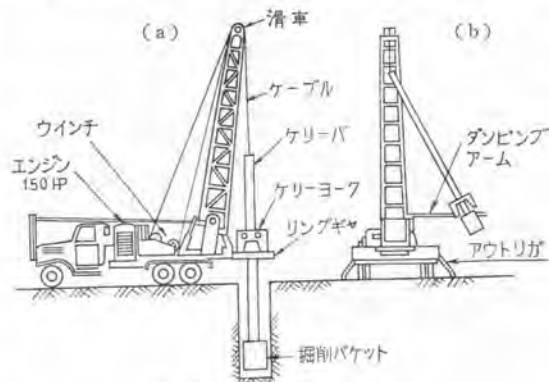


図-11 カルウェルド機説明図

つのくい孔を掘削すれば、次のくい孔の掘削を始められる。ケーシングの引抜きまで1本のくいに拘束されるベノトに比べて、この点も大きな長所となる。

くい基礎工法の中で最も経済的で施工速度の早い工法は、既製鉄筋コンクリートぐいをハンマで打込む工法であるが、地盤条件が整い、施工技術が高度ならば、カルウェルド工法は、既製鉄筋コンクリートぐい打撃工法に遜色ない工法といえる。むしろ無騒音ということで、まさるといってもよいほどである。

このような理由で、カルウェルド工法はわが国でどんどん広まり、(株)加藤製作所で国産化に成功すると(T & K アースドリル 20 H)、これに拍車をかけてさかんに用いられるようになった。

しかし、この工法も万能とはいいがたく、この工法の適する条件というのが自らある。不適当な条件のもとでは、どんなにすぐれた工法でもその長所を殺されてしまう。

カルウェルドに適する条件とは何かを知るには、この機械の特徴を調べる必要がある。

ベノトと比較して大きな差は、掘削方法の違いとともに、ケーシングを必ず用いるかどうかにある。

ベノトの場合には、くいの全長にわたってケーシングを用い、掘削とケーシングの押込みは併行して行なわれた。カルウェルドの場合には、素掘りが原則であり、地盤が軟弱で素掘りが不可能なときに、ベントナイト溶液とか、ケーシングを併用する。ベントナイト溶液によるくい孔の崩れ防止効果もかなり認められるが、限度はある。また、ケーシングを用いることもできるが、カルウェルドの場合には、ケーシングは単に掘削したくい孔にそう入するだけであり、ベノトのような押込み力と引抜き力はかけられない。したがって、ケーシングの長さもせいぜい 10 m までである。

以上のことから、カルウェルド工法の適用範囲は次のようになると思われる。

- ① 地表面からくい先端までの地盤が N 値 4 以上の粘性土層からなる場合
- ② 地表面から 7~8 m までにのみ、崩れやすい土層があり、ケーシングによる崩落防止が可能な場合

上記の二つの場合でも、鉄筋そう入のときなどにくい孔の壁をかき落すこともあり、若干の土砂の崩落は避けられないのが普通であるから、コンクリート打込みの前に、孔底に土砂の崩落がないかどうか確認する必要がある。土砂の崩落が認められたならば、鉄筋を引上げて、もう一度バケットで排土するか、鉄筋は引上げずに、小さい掘削バケットで崩落土砂を排除するしなければならない。

崩落土砂がたまり積んでいるかどうかの測定方法には、肉眼による方法(くい孔内の水を排除できる場合)、鉄

棒などで探る方法(くい長が短い場合)、ひもの先におもりをつけたものを落下させ、そのときの感覚で推定する方法(くい長が長く、湧水が多い場合)などがある。

現場技術者にとって最も重要な役目がここいら辺にあり、くい基礎を生かすも殺すも現場技術者の良心と技術と注意力と観察力にあるといってもよい。

くい孔を掘削し、鉄筋をそう入し、コンクリートを打込むだけが仕事でなく、注意深く観察し、くい孔の崩落のあった場合には、それを排除するように努め、どうしても排除しきれないと判断した場合には、工法を変更するように処置する。このような態度が、場所打ちコンクリートぐいに限らず、基礎ぐい工事にはぜひとも必要である。

カルウェルド工法が、一時、場所打ちコンクリートぐいのチャンピオンとして一世を風靡したが、その後、カルウェルドぐいにも不得意とする条件があるということがだんだんと明らかとなり、ベノト系の工法と共存共栄するようになってきた。

筆者はカルウェルド工法とベノト工法の間接的なものが、今後盛んになってくるような気がしている。その中間的な工法とは、掘削はカルウェルド式、ケーシングはベノト式という工法である。掘削バケットにより、くい先端まで掘削してしまい、その直後ケーシングをそう入するが、ただ単にそう入するのではなく、ベノト工法のようにきりもみ運動(揺動)を与えながら押込んでゆく。そしてできれば掘削したくい孔の底面から 1 m 程度余計に押込む。このあと、もう一度掘削バケットを入れ、底部をさらう。もし地盤が崩落しやすく一度にくい孔を掘削できない場合には、2回、または3回に分けてこの作業を行なう。

このようにすれば、カルウェルドの施工速度と、ベノトの確実性の両方をともに持つことができる。現在、市販されている(株)加藤製作所の 20 TH は、このような工法に適しているが、ケーシングの継手が溶接であり、その点ベノト式ボルト継手に劣るので、もっと能率のよい継手構造の改良が望まれる。

昔のベノトは、掘削機とケーシングにきりもみ運動を与える機械とは別であったが、カルウェルド機と、このようなケーシングねじこみ機とを併用すれば、カルウェルド工法の適用範囲はかなり広まると思われる。

カルウェルド工法と原理的に類似の工法にウィリアムズディッカ工法がある。

この工法は、アメリカではカルウェルドと同じように盛んに使用されているが、カルウェルド工法と同様に素掘りを原則とする。

ウィリアムズディッカとカルウェルドの差異は、機械の構造が若干異なること、カルウェルドが掘削バケットを用いるのに、ウィリアムズディッカではオーガを使用

するのが原則であることなどである。

ウィリアムズディッカは掘削バケットを用いないというだけでなく、機械の構造上、オーガのほうが適しているということである。

オーガは普通 2~4 枚の羽根を有しているが、この羽根の中に土砂が一杯たまれば、地上に引上げ、掘削孔の直上でオーガを 1 分間 175 回転くらい的高速回転をさせ、遠心力によって掘削した土砂をくい孔の周囲に排除する。

このように掘削時は低速回転(1分間 15 回転くらい)させ、掘削完了後、排土のときは高速回転させるのがウィリアムズディッカせん孔機の大きな特徴である。

カルウェルド機では、いちいち横に掘削バケットをずらせ、底蓋をあけて排土したが、ウィリアムズディッカでは、急速に排土できるという長所を持つ。しかしその反面、一度排土した土砂をかき集め、トラックに積込むという手間が増える。カルウェルドの場合には、直接掘削土砂をトラックに積込める点で、ウィリアムズディッカにすぐれている。

両者とも掘削深度としては 30m くらいが限度である。無理して掘れば 40m 近くまで掘れるが、実用上は 30m くらいにおさえたほうが無難のようである。

### 8. リバースサーキュレーション

この工法も、カルウェルド工法とか、ウィリアムズディッカ工法などと同じ素掘り工法であるが、くい孔上部にのみケーシングを用いる。

図-12 にこの工法の概要が示されているが、この工法の特徴は、水の流れによって掘削土砂を排出することと、掘削器に写真-1 および図-12 に示されるユンボビットを用いることである。

この工法はもともと掘抜き井戸用の機械として西ドイツのザルツギッター社によって 1955 年ごろ製作されたが、場所打ちコンクリートぐい用のせん孔機としても用いられることがわかり、1959 年から本格的に基礎ぐい

用として使われるようになった。この点、ボーリングマシンから発達したカルウェルド機とか、電柱建込み用の掘削機から発達したウィリアムズディッカ機とよく似ている。

このせん孔機は、掘削バケットとか、グラブを上下して掘削土砂を排除するのと違い、水を循環させて土砂を排除する点で、前述のジェットリフタ工法やジェットカッタ工法と似ている。

掘削はスタンドパイプ先端に取付けられたユンボビットを回転することによって行なわれる。ユンボビットによって砕かれた土砂は、水と一緒にスタンドパイプの中を流れて吸上げられ、水タンクに集められる。水タンクで土砂は沈んで、水は再びくい孔の中に還流される。リバースサーキュレーションという英語は「還流」という意味であるから、この工法の名前は水の流れからつけられたものである。この工法では水を使うので、その静水圧によってくい孔の崩落をある程度防止できる。また、土砂の崩落があった場合も土砂を吸上げる装置があるので、これを利用することができるので、他の工法に比べてその点有利である。しかし、装置があることと、これを用いることは違うので、現場技術者に課せられた役割は重要である。

スタンドパイプを連結する時間を除いては、連続的に掘削できるので、長尺ぐいに用いると有利になる。大体 20m 以上では、他の無騒音工法と比較の対象となり、30m 以上では有利になってくるようである。水を用いるということと、機械の構造から水上作業に適している。今後、水上作業の場合で長尺ぐいに対しては、この工法は大いに使われるであろう。

### 9. 深礎工法

この工法は、わが国で木田建業によって開発された工法であり、すでに 30 年以上の実績を有している。当初は建築基礎に用いられたが、最近は土木構造物にも用いられるようになった。

この工法も井戸掘り工法から発達したものであるが、西ドイツのリバースサーキュレーションが機械を主体とするのと異なり、わが国のほうは人



写真-1 ケーシング打込みが終わり、ユンボビットによる掘削開始直前

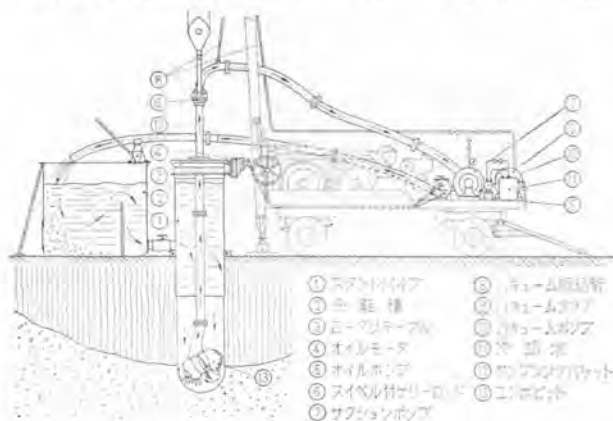


図-12 リバースサーキュレーション機説明図



力を主体とする。まさに国情を表わしていると思われる。しかし、それだけにわが国に適した工法といえ、機械化の今日でも盛んに用いられているのも、もっともといえる。

人間が地盤に孔を掘り下げてゆくのであるから当然危険防止のため山留めを施工する。山留めとしては図-13に示すものが用いられるが、ナマコ鉄板の代わりに木板を用いることもあり、またライナプレート(波形鉄板)を用いることもある(ライナプレートを用いる場合には、リングを用いる必要はなくなる)。人間が地中で掘る関係で、あまり直径の小さい孔は掘れず、1.6m以上である。また、あまり大きいと孔の崩落の可能性も大きくなるので、3m以下が普通である。

この工法は大きな機械を用いないため、狭い場所の工事とか、路面の下で上を交通を通しながら掘削する場合にはきわめて有利である。また人力掘削で簡単な機械しか用いないということから、当然、無騒音工法である。

ただし、地中に人間がいるということは、それだけ危険を伴い、くい孔の崩壊、有毒ガスの発生、酸素欠乏などによる事故発生のおそれがある。

木田式では、掘削後山留めを行なうのであるが、これだと軟弱地盤では危険であるので、この点を改良した工法に大林式と鹿島式(真管基礎工法)とがある。

大林式は小型鋼欠板をジャッキ、またはエアハンマで押込んでから掘削する。また鹿島式では小型シールドを先行させ、孔の崩壊を防止する。

## 10. 貫入式場所打ちコンクリートくい

この工法は、ケーシングを打込んでからケーシング内にコンクリートを打設する工法であり、場所打ちコンクリートくいとしては最も古い工法である。この種工法としては、レイモンド工法、シンプレックス工法、ペDESTAL工法、フランキー工法などが知られている。

ケーシングを打撃で打込むため、これが制約となってあまり大きな直径のものは実施されてなく、30~60cm程度である。直径が小さいということは、土砂のコンクリートへの混入の影響が大きいということであり、ケーシングを引抜く場合、一緒にコンクリートと鉄筋が浮上がってくる可能性が大きいということである。

掘削式でなく、打込み式ということは長所でもあり、短所でもある。長所としては地盤を締固める効果があり、支持地盤に密着したコンクリートくいを施工できるということである。また反対に短所としては、付近への影響(無騒音でないということだけでなく)があるということである。1本のくいの施工後、そのコンクリートが硬化し終わらないうち隣接くいを施工した場合、その影響

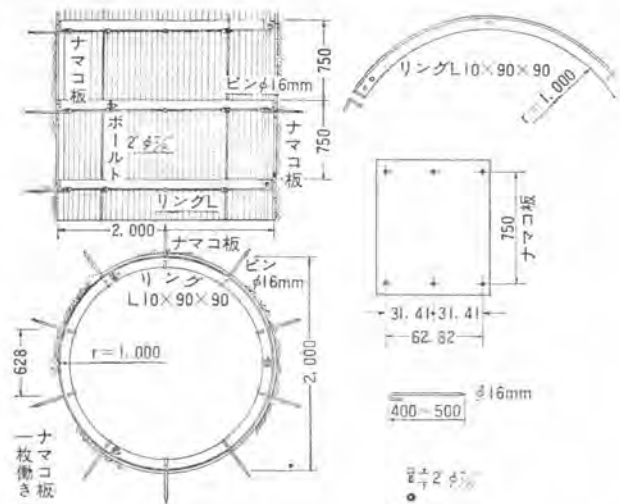


図-13 孔の山留め施工図

は無視できない。極端な場合、くい径が縮小する(くびれる)こともありうる。ケーシングを打撃だけで打込むという工法に執着しているならば、今後の発展は望めないで掘削式との併用も検討すべき段階と思われる。

## 11. あとがき

くい基礎工法には実に多くの工法があるが、今まで述べてきたことによって、おのおのの持ち味というか、特徴がわかったことと思う。それと同時に、くい基礎においては現場の施工がいかに大切であるかも理解いただけたと思う。施工しながら設計するという言葉は、テルツァギーという基礎の大家のいわれたものであるが、確かに真理であり、それだけ施工と設計がくい基礎の場合密着しなければならないということにほかならない。

既製鉄筋コンクリートの継手、場所打ちコンクリートくいの支持面の状態など、施工技術の優劣がそのまま直接くいの強度とか支持力を支配する。

施工技術者は、ただ作りさえすればよいというのではなく、設計者の気持になって、所定の支持力と強度を持ったくいを作るように施工状態を常に観察しなければならない。

観察の結果、現地条件が予想と異なった場合には、その条件に合わせるように努めねばならない。たとえば、カルウェルド工法で施工したところが、どうしてもくい孔の崩落があり、良好なくいが施工できないとわかった場合には、ベント式に変更するよう処置すべきであろう。

また現場付近をできるだけ汚さないようにするとか、騒音を嫌う場所では極力騒音をたてないようにするなどの努力も必要である。社会生活が向上すればするほど、このような要求はますます強くなっていくであろう。現場技術者の役割がそれだけ重要になっていくのは間違いないところである。

## 〔文献調査〕

## 倣い装置によるディップパしゅんせつ

施工部会 文献調査委員会

スイスの運河の水深 30 ft の河底のしゅんせつ作業で、断面の形状を正確なこう配に仕上げるために、倣い装置を付けたディップパしゅんせつ機が用いられた。

本機は写真—1 に示すように Manitowoc 4600 Vicon excavator がしゅんせつ船に架装されたもので、しゅんせつ船はアンカで運河に固定されている。

運転室内に写真—2 に示すような実物の 1/40 の縮尺のモデルと、そのモデルのガイドとなるチャートが用意されている。

図—1 に示すように、河底の断面のこう配を、上部で 1:2.5、下部で 1:5 に仕上げるのであるが、ショベルは一つの位置で、河底の直断面から河に平行でフラットの部分まで旋回しながら作業を行なう。

通常のしゅんせつ方式では、断面の正確さが期待できないので倣い方式が考案された。

すなわち、旋回角度に応じたディップパの動きをあらかじめ定めて、これを図—2 のようにチャートにしておく。

オペレータは、本体の旋回角度をターゲット部に印された番号を、バックミラーで見ることによって知り、その角度に応じて、縮小されたモデルをチャートに従って動かす。

モデルの動きは、機械的に本機のケーブルドラムの回転となって取出されて、ブーム、バケットを動かす機構となっている。

水深やしゅんせつの距離が変わった場合には、チャートを上下、前後に移動すれば、所定の形状に掘削するこ



写真—1 しゅんせつ作業

とができる。

土質は砂岩やたい積岩で比較的硬く、これが Manitowoc の大型ショベルが使用された最大の理由であった。

所定の形状に掘削されたかどうかを検査するために、Echograph が用いられて、検査結果は記録された。

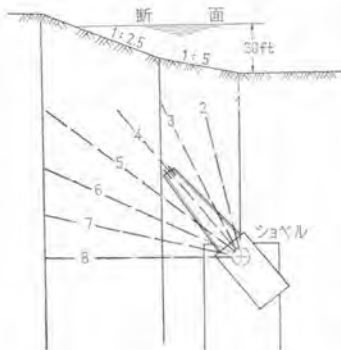
こうした方法で、500 万 yd<sup>3</sup> の土量やしゅんせつされた。場所はバイエル湖の近くの Nidau-Büren Canal である。

Construction Methods and Equipment,  
Vol. 47, No. 8, (Aug. 1965), p. 138~140.

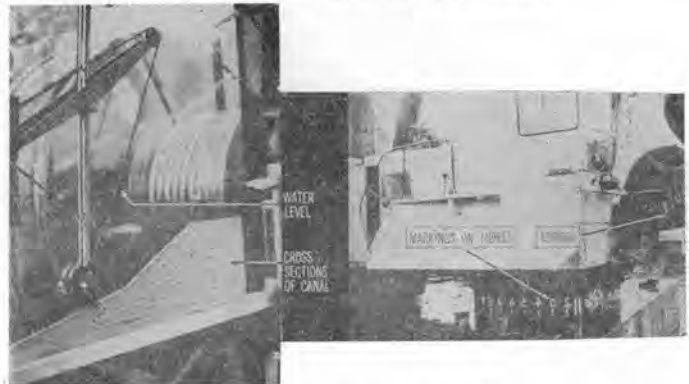
(委員：本田宜史)



図—2 旋回位置に応じたチャート



図—1 運河とショベルの関係位置



写真—2 縮尺モデルとターゲット部

## 昭和40年理事会開催

本協会は理事会を去る昭和40年11月22日(月)午後5時30分から伊東の川奈ホテルにおいて開催し、昭和40年度上半期の事業報告ならびに上半期経理概況について報告を行なった。

### 議 事

#### 1. 昭和40年度上半期事業報告について

本件については別記のとおり非常務理事(運営幹事長)から建設機械化研究所の分を除き報告があり、三谷常務理事からは建設機械化研究所の分について報告があり、一同これを承認した。

#### 2. 昭和40年度上半期経理概況報告について

本件については事務局長から建設機械化研究所の分を除く一般、特別会計につき報告があり、次いで建設機械化研究所分については同所総務部長から報告があり、一同これを承認した。

#### 3. 昭和40年度上半期各支部事業概況報告について

本件については各支部提出資料の通り報告があった。

### 昭和40年度上半期事業報告書

昭和40年度の上半期の事業については、5月28日開催の第16回定期総会で承認をうけた事業計画に基づいて各分会、専門部会および技術相談部において、それぞれ調査研究を続け、貴重な成果をおさめている。去る昭和40年4月27日には第3回海外建設機械化事情視察団がハノーバーおよびロンドン両都市において開催中の建設機械展示会ならびに欧州の建設機械化事情を視察し、5月20日1行12名が成果をおさめて無事帰国した。

他方、各支部においてもそれぞれの事業計画に基づいて活発な事業活動を行なっている。

団体会員数は9月末現在で本部関係305社、支部関係878社、計1,183社となっている。また個人会員は2,047名となっている。

事業の概要は次の通りである。

### [I] 常 置 部 会

#### 1. 普及部会

##### (1) 「建設の機械化」誌の発行

本年度上半期には、182号(4月)から187号(9月)までを刊行した。この間、7月号におが国建設技術の海外進出に当り、検討すべき諸問題を掲載して好評を博し、また8月号には、現在注視的である関東ロームに関する諸問題についての各界の意見を掲載して、関連業界の指針とした。

##### (2) 見学会、座談会

- (i) 見学会 なし
- (ii) 座談会 なし

##### (3) 建設機械展示会の開催

本年度の建設機械展示会は会場関係で、例年開催の5月期を極下げ、国土建設週間に合わせて7月10日から19日までの10日間、晴海において開催した。

時期が梅雨でもあり、開催期間中、1/3が降雨に災いされたが、予想外の入場者(約6万名)があり、出品会社83社、おもな機械台数700点を越える盛況であった。

##### (4) 建設機械発表会

本年度上半期に開催した新機種発表会は、次の4回である。

- (i) 第70回4月2日 油谷重工業(株)  
油谷ボクレンTC油圧式掘削機
- (ii) 第71回4月14日 川崎車輛(株)  
スクリーエクスカベータ、スクープモビル
- (iii) 第72回6月23日 日機工機(株)  
水陸両用車マードラグライン
- (iv) 第73回7月2日 日本発機機(株)

#### 三井アイムコ ME123C 型フロントエンドローダ

##### (5) 講習会、講演会

- (i) 講習会 なし
- (ii) 講演会 なし

##### (6) 海外建設事情視察団の派遣

(i) 昨年度末に決定していた欧州視察団は、本年4月27日に羽田を出発し、予定通り5月24日無事帰国した。

(ii) 韓国の(社)大韓公論社から公共事業計画立案に対する技術援助方の要望があり、会長以下13名の各界の権威者による訪韓事業協力団を編成し、9月末出発予定のところ手続きの関係上10月18日に1週間の予定で羽田を出発することとなった。

#### 2. 技術部会

定時総会で承認された事業計画に基づき21の技術委員会により事業を行なったが、その概要は次の通りである。

##### (1) ディーゼル機関技術委員会

(i) 無過給および排気ターボ過給エンジンの出力修正に関し、委員会(案)をとりまとめ、「建設の機械化」誌昭和40年2月号(180号)に発表したが、その後、空冷エンジンおよび2サイクルエンジンの適用の可否等について検討中である。

(ii) 工業技術院で実施される建設機械用ディーゼル機関の排気濃度測定方法のJIS制定に協力中である。

##### (iii) 補機類の問題点の調査研究

燃料噴射系統の問題点を調査研究中である。  
なお今後本件について小委員会を設け専門的な研究を実施する予定である。

##### (iv) 建設機械用ディーゼル機関性能試験方法

(JIS D 1005)の改訂案を審議中である。

##### (2) ブルドーザ技術委員会

(i) トラクタの各部の名称用語についてJIS原案を作成するため、原案を審議中である。

(ii) 建設機械化研究所におけるブルドーザの性能試験の実施状況を見学した。

##### (3) ショベル系技術委員会

(i) ショベル系掘削機用器具の補正審議を実施中である。

(ii) ショベル系油圧機の構造、性能基準について現在の規格に準じて原案を作成中である。

(iii) クレーン等、安全規則について各メーカーに依頼して、問題点をとりまとめ中である。

(iv) ショベル系掘削機の適用工種と作業能力算定についての問題点の調査を行ない、検討中である。

##### (4) グレーダ技術委員会

(i) モータグレーダ仕様書様式JIS改訂案について検討中である。

(ii) モータグレーダタイプテスト基準(仮称)の作成を準備中である。

(iii) オペレータハンドブック「グレーダ編」の編集に協力中である。

##### (5) ダンプトラック技術委員会

(i) 工業技術院の依頼による、ダンプトラックの荷台各種のJIS原案を審議中である。

なお、本件は、過去に行なった調査をもとに荷台各種の算定方式等について検討中である。

(ii) 上記に付随する各種の問題点について検討中である。

##### (6) 締固め機械技術委員会

(i) 工業技術院の依頼による振動ローソク仕様書様式JIS性能試験方法のJIS原案を審議中である。

(ii) オペレータハンドブック「締固め機械編」の編集に協力中である。

##### (7) コンクリート機械技術委員会

(i) ドラムミキサおよびコンクリートJIS改訂について資料を収

集中である。

(ii) 強制練りミキサの JIS 原案作成のための資料を収集中である。

(8) 潤滑油研究委員会

(i) 教育用オートスライド「石油の生命(燃料編)」を刊行した。

(ii) 教育用オートスライド「潤滑油編(前編、後編)」および「グリース編」の刊行を準備中である。

(9) 機素研究委員会

(i) 教材として、プラスチック容器に収納したコロガリ軸受破損状況を作成した。

(ii) コロガリ軸受講習会の開催を準備中である。

(iii) 建設機械化研究所の見学を小委員会により実施した。

(10) トルクコンバータ(液圧駆動装置)技術委員会

(i) 工業技術院で実施されるトルクコンバータ性能試験方法の JIS 制定に協力中である。

(ii) 建設機械とトルクコンバータの適合性に関するアンケートの結果をとりまとめ「建設の機械化」誌7月号に発表した。

(11) 空気機械技術委員会

建設用空気圧縮機性能試験方法とロータリコンプレッサとの関係についての問題点について調査中である。

(12) 架設クレーン技術委員会

建築用タワークレーンの安全に対する設計基準の審議を実施中である。

(13) スクレーバ技術委員会

湿地用スクレーバの開発研究について、資料を収集中である。

(14) 建設機械用計器研究委員会

(i) 自記式作業記録装置について検討中である。

(ii) 建設機械用計器の振動および衝撃試験方法の JIS 原案を審議中である。

(15) 建設機械用電装品研究委員会

(i) 建設機械用電装品、計器の振動測定報告書のとりまとめを計器研究委員会と共同で実施した。

(ii) 機械試験所に依頼して行なったダイナモの振動試験報告書のとりまとめを実施中である。

(iii) ダイナモ(防水)の実用試験結果をとりまとめの中である。

(16) タイヤ技術委員会

(i) タイヤローラの空気圧点調整方法について結固の機械技術委員会と共同研究を実施中である。

(ii) トピー工業(株)六郷製作所におけるタイヤ車輪の製作状況等の見学を行なった。

(iii) 建設車両用タイヤの JIS 規格審議に関し、日本タイヤ協会に協力中である。

(17) ロータ技術委員会

車輪式および履帯式ゾリ積り機の仕様書様式の審議を実施中で、小委員会(案)をとりまとめた。

(18) 基礎工専用機械技術委員会

(i) 工業技術院で実施されるディーゼルバイルハンマ仕様書様式および振動バイルドライバ仕様書様式の JIS 制定に協力中である。

(ii) 工業技術院の依頼によるくい打機用やぐらおよびアースオーガの仕様書様式 JIS 原案の作成を準備中である。

(19) 舗装機械技術委員会

(i) 工業技術院で実施されるアスファルトフィニッシャの仕様書様式および性能試験方法の JIS 制定に協力中である。

(ii) アスファルトプラントの性能試験方法、特に現場立会試験および持込み試験内容について検討中である。

(20) 法規研究委員会

ロードローラ、タイヤローラ(8t以上)の定期点検整備記録簿(自整第2号)の作成について製造業部会の関係委員会に協力した。

(21) 除雪機械技術委員会

(i) 工業技術院で実施されるロータリ除雪車の性能試験方法およびスノウブラウ用切刃の JIS 制定に協力中である。

(ii) 工業技術院の依頼によるロータリ除雪車の仕様書様式の JIS 原案を審議中である。

(iii) スノウブラウの形状寸法の統一については、種々の問題点があるので、とりあえず取付部の寸法を主とした協会規格の試案を作成すべく小委員会を設けて検討中である。

(iv) 昭和39年度に新潟大学が建設省の委託研究として行なったロータリ除雪機と雪質との関連に関する研究について、成果の発表と検討会を行なった。今年度もこの研究の継続に協力中である。

### 3. 施工部会

運営委員会において本年度の運営方針を決定し、各委員会において次のとおり実施中である。

(1) 積算委員会

機械化施工積算に関する調査研究の方法を検討中である。

(2) 新技術委員会

建設業部会と協力して実施すべく準備中である。

(3) 文献調査委員会

各種文献を調査し、次の文献を機関誌に掲載した。

4月号 土質の安定処理

5月号 エレベータースクレーバの経済性について

6月号 第1回モスクワ国際建設機械展

7月号 ホイールエキスカベータ

8月号 新しい岩石破砕方式

9月号 最近のリッパ工法

(4) 高速道路建設準備委員会

昭和39年度に引き続き、日本道路公団から中央および東名高速道路の建設準備の分析調査を委託されたので、第1回12工事26社、第2回4工事8社に調査依頼を行ない、概要調査を実施中であるが、更に近々第3回概要調査を依頼する予定である。

なお、概要調査に基づき詳細調査を実施し、単価分析を行なう予定であるが、本調査は昭和41年度まで継続の予定である。

(5) 記録様式作成委員会

現在、作業日報の標準様式について検討中である。

### 4. 整備部会

(1) 建設機械整備基準の改訂を、新しい構想で編集すべく各部会と連絡をとり、準備中である。

(2) 建設機械整備準備工数、料金につき、来年度の改正のための調査を準備中である。

### 5. 調査部会

特記事項なし。

## [II] 専門部会

### 1. 水力開発機械化専門部会

(1) ダム建設機械委員会

前年度に引き続き作業中であった「ダムの工事設備」の出版については、9月上旬刊行の運びとなった。

(2) 岩石掘削委員会

当専門部会で日興酸素(株)内に設けた液酸研究室において昨年度に引き続き「液酸爆薬の研究」を実施中で、種々のデータを収集中である。

### 2. 道路工機機械化専門部会

(1) 第1分科会(特記事項なし)

(2) 第2分科会

基礎実験の終わった落錐型コンパクトの実用化について検討を進めている。

(3) 第3分科会

アスファルトプラントの性能向上に関する研究の第一段階として、性能試験基準の検討を開始した。

(4) 第4分科会

チップスプレッダの性能試験方法について検討を進めている。

(5) 第5分科会

特記事項なし。

### 3. 土と基礎機械化専門部会

(1) 第1分科会

本年度は土質試験自動化の範囲を広げるため、土の塑性限界、液性限界試験および圧密試験等に関して、試験法および試験の自動化を検討中である。

(2) 第2分科会

特記事項なし。

(3) 第3分科会

振動くい打機の打込み力強化に関して、掘削を併用する工法を考察し、実験した。その結果を整理して、実用上の応用方法を検討中である。

## 4. 指導書専門部会

(1) オペレータハンドブック「グレーダ、締固め機械編」の編集

「モータグレーダ編」、「締固め機械編」それぞれの原稿の補正訂正を行ない、印刷を準備中である。

(2) 「現場技術者とフォアマンのための建設機械と施工法」の編集  
最終原稿の編集を実施中である。

(3) 「道路除雪ハンドブック」の編集

北海道支部、東北支部、北陸支部と共同で企画し、原稿の執筆を完了し、来る12月上旬刊行を目標として、印刷を準備中である。

## 5. 建設機械損料調査委員会

(1) 新・建設機械損料等算定表の普及

当委員会が建設省に答申した報告書に基づき「建設工事の機械経費積算基準」別表の建設機械損料等算定表が昭和40年3月に改訂され、同年4月から公共工事の発注官庁で用いられるに至った。改訂された損料等算定表は説明を加えてその全容を「建設の機械化」誌5月号に発表した。

なお、その後、建設業部会および(社)土木工業協会等に普及のための講演会を開催した。

(2) 「建設工事の機械経費積算基準」運用上の問題点の調査

昨年度に引続いて専門委員会において調査研究を実施中である。

(3) 機械損料の内容および調査方法の調査

昭和40年9月に建設省から、次回(44年)に予定する機械損料の改訂を目的に、損料調査の内容および調査方法についての調査依頼があった。当委員会としては、運営幹事会、各分科会の構成メンバーを充実して、過去2回にわたる損料率改訂作業の経験を整理し、損料率使用上の問題点を検討し、耐用時間、修理費などの理論的な研究を行なうなどして、適正な機械損料を確立するための基礎的事項の調査、検討を実施し、その結果を昭和41年3月までに建設省に答申する予定である。

## 6. シールド工法研究委員会

目下本工法の施工実績についてのアンケート案につき検討中である。

## 【III】技術相談部

(1) 前年度からの「関東ロームに対する施工用機械の開発」を研究中であり、6月1日ローム地帯の現場である八王子インターチェンジ予定地の現場見学を関係者全員が参加して行なった。

(2) 農地開発機械公社の依頼により、オペレータの労務管理に関する調査を実施中である。

## 【IV】業種別部会

## 1. 製造業部会

(1) 4月14日、製造業部会役員および運営幹事の打合せを開催し、昭和40年度の製造業関係役員候補者の推せんと事業計画等について審議を行なった。

(2) 6月28日、幹事会を開催し、建設機械性能試験料の改訂(案)の審議を行なった。

(3) 7月9日、委員会を開催し、ショベル系掘削機の性能試験料改訂(案)の審議を行なった。

(4) 7月13日、委員会を開催し、トラクタ、ブルドーザおよびトラクタショベルの性能試験料の改訂(案)の審議を行なった。

(5) 昨年度に引続き印刷を準備中であつた「ロードローラ、タイヤローラの定期点検実施要領」および「定期点検整備記録簿」の印刷を7月上旬完了し、関係向きに配布中である。

## 2. 建設業部会

(1) 4月23日、幹事会を開催し、昭和40年度建設業関係役員候補者等の推せんと昭和40年度事業計画について審議を行なった。

(2) 5月25日、部会を開催し、次の通り講演会ならびに映画会を開催した。

## (i) 講演

講師 藤辺 茂氏(建設省大臣官房建設機械課)

演題 建設機械損料の改訂とその問題点について

## (ii) 映画

名称 機械化土工の計画と積算

内容 国鉄における教育映画で16ミリ、カラー、1-1キ、約38分

## 3. 商社部会

9月15日、部会を開催し、

(1) 建設機械化研究所設備資金の寄付に関し、意見の交換を行なった。

(2) 時局談話の第一陣として、建設省大臣官房技術参事官小林元博氏をお招きして、「今後の公共事業について」の内容豊富な話題で、参会者一同感銘を深めた。

## 4. サービス業部会

(1) 本年度部会選出の役員につき諮ったところ重任と決定し、部会長、部会幹事長も同様、重任と決定した。

(2) 建設機械整備工数および料金の改正につき整備部会に協力、資料を取集中である。

## 【V】建設機械化研究所専念委員会

昭和40年9月29日現在における専念状況はほぼ設計計画に基づく専念を終了した。なお詳細は昭和40年11月号を参照下さい。

## 【VI】主要行事一覧表

(自昭和40.4.1 至昭和40.9.30)

1. 常置部会	開催回数	2. 技術相談部会		3. 業種別部会		4. その他		総計
		部会名	開催回数	部会名	開催回数	部会名	開催回数	
1. 普及部会	18	1. 水力開発機械化専門部会	12	1. 製造業部会	4	1. 総会	1	161
2. 技術部会	43	2. 道路工事機械化専門部会	13	2. 建設業部会	2	2. 支部総会	7	
3. 施工部会	14	3. 土と基礎機械化専門部会	11	3. 商社部会	3	3. 常務理事会	1	
4. 整備部会	3	4. 指導書専門部会	10	4. サービス業部会	3	4. 理事会	1	
5. 調査部会	0	5. 建設機械損料調査委員会	3			5. 運営幹事会	5	
		6. シールド工法研究委員会	1					
		技術相談部	6					
計	78		56		12		15	

## 【VII】建設機械化研究所

## 1. 建設計画

(1) 昭和39年度において、一部の未了工事を残した建設計画も、取次き井工事、砂地試験場等の完成により全体計画の98.4%を完了したが、専念の状況により約600万円(1.6%)ほどの工事を保留した。

(2) 昭和40年度機械工業振興補助金による設備増強計画については、エンジン試験室遠隔測定制御装置、30tトラックスケール、高速度撮影装置および解析機等の整備に着手した。

## 2. 試験、研究業務

(1) 4月以降上半期における建設機械の試験、研究および機械化施工の調査研究等の受託実績は、件数にして約80件、契約金額において約40,000千円に達し、その内訳は別表に示すとおりである。

(2) 建設技術研究補助金による現場用土質試験の試作研究に着手した。

(3) 7月27日の理事会に試験料の一部改訂案を提出し、可決された。

## 3. 試験研究法人の行なう専念

研究所設立資金(357,000千円)の未調達分、通商産業省のご配慮による機械工業振興補助金による設備増強計画の自己資金分および建設省の建設技術研究補助金による研究費の自己資金分の調達等のため、試験研究法人として専念を行なう必要があるため、通商産業大臣および建設大臣に対し試験研究法人の証明方を申請したが、9月30日付で証明書を受領した。

## 4. その他の特記事項

- 4月14日 本協会道路工事機械化専門部会第3分科会委員20名来所(視察ならびに会議)
- 7月5日 中共水坑水電代表視察団来所
- 7月9日 国際道路協会調査研究員カーレル、オハイオ大学教授来所(視察)
- 7月29日 本協会ブルドーザ技術委員会委員25名来所(視察ならびに会議)
- 8月17日から3日間、昭和37~39年度建設機械化研究所建設補助事業の完了に伴い通産省および日本自転車振興協会の監査が実施され好評裡に終了した。
- 8月28日 大蔵省主税局(指定寄付金所管)担当官2名来所(視察)

(別表)

## 昭和40年度上期試験研究受託実績表

## 1. 建設機械一般性能試験

(昭和40年9月30日現在)

製作会社	機械名	形式	規格	試験期間	報告書番号
三井・ドイツ・ディーゼルエンジン(株)	空冷ディーゼルエンジン	A 2 L 514	連続定格出力 28 PS/1,800 rpm	40.4.13~4.14	40-6
三井・ドイツ・ディーゼルエンジン(株)	空冷ディーゼルエンジン	BA 6 L 514	115 PS/2,100 rpm	40.5.7~5.8	40-7
(株)小松製作所	ブルドーザ	D60A	13,600 kg	40.5.24~7.17	40-19
キャタピラー三菱(株)	ブルドーザ	D 4 D	7,950 kg	40.7.15~8.12	40-22
住友機械工業(株)	アングルドーザ	K 7 BEM		40.8.23~9.24	40-27
東洋運搬機(株)	トラクタショベル	S D 25	1 m <sup>2</sup>	40.6.3~6.26	40-20
三井造船(株)日開工場	フロントエンドローダ	ME 123 C		40.8.15~	40-26
日本輸送機(株)	トラクタショベル	SDA 30 C		40.8.17~9.6	40-25
住友機械工業(株)	トラクタショベル	K 7 BLM		40.8.23~9.24	40-28
(株)小松製作所	モータグレーダ	GD37-4	11,600 kg	40.8.2~8.19	40-23
三井造船(株)日開工場	ロードメンテナ	HA32	3,650 kg	40.8.6~8.20	40-24
(株)三井三池製作所	チップスプレッタ	MEMR-SA 801	ホッパ容量 0.8 m <sup>3</sup>	40.4.13~4.16	40-8
(株)新潟鉄工所	チップスプレッタ	NCS 30	ホッパ容量 2 m <sup>3</sup>	40.4.20~4.24	40-10
(株)新潟鉄工所	アスファルトディストリビュータ	ND40	4,000 l	40.4.5~6.24	40-15
(株)新潟鉄工所	アスファルトディストリビュータ	ND15T	1,500 l	40.4.12~4.16	40-9
範多機械(株)	アスファルトディストリビュータ	DS 15 BT	1,500 l	40.4.26~5.1	40-11
高千穂交易(株)	アスファルトディストリビュータ	TDS 3000	3,000 l	40.5.6~5.13	40-12
日本フレキ(株)	アスファルトディストリビュータ	DR 13	1,800 l	40.5.14~6.8	40-13
日京貿易(株)	アスファルトディストリビュータ	NK 8	1,500 l	40.5.24~6.1	40-14
(株)堀田鉄工所	アスファルトディストリビュータ	DRHH 2200	2,200 l	40.6.10~6.24	40-16
トビー工業(株)	アスファルトディストリビュータ	TD 2 B	1,500 l	40.6.14~7.1	40-17
渡辺機械(株)	タイヤローラ	WP 22	自重 12,200 kg 最大 22,000 kg	40.6.20~7.31	40-21
川崎車輛(株)	トラクタショベル	KLO 7		40.9. ~	試験中

## 2. 建設機械受託試験研究

製作会社	機械名	形式	規格	試験期間	報告書番号
住友機械工業(株)	ロードスタビライザ	HS 20	スクリッド幅 2.3~3.5 m	40.4.1~6.9	40-18
住友機械工業(株)	アスファルトフィニッシャ	HA 35		40.5.1~6.20	
日本産業機械(株)	ソイルコンパクタ			40.8.6~8.13	
三菱重工業(株)	コンクリートポンプ	B P 12		40.5. ~	試験中
東京工機(株)	アスファルトフィニッシャ	CK 502		40.7. ~	試験中
汽車製造(株)	ディーゼルエンジン			40.9. ~	試験中

## 3. 機械化施工調査受託研究

委託者	受託題目
建設省	機械設備および掘削機械調査研究(本州四国架橋関係)
建設省	四十曲隧道比較輸機械化施工調査
大阪府	住宅団地における機械化施工の研究
日本道路公団	吉原工区の機械化土工計画ならびに工用道路の検討

## 4. 材料試験

コンクリート圧縮試験	32件
アスファルトマーシャル試験	1件
鉄筋強度試験	3件
組骨材試験	14件
その他試験	1件(路床 CBR 試験)

## 建設機械化研究所抄報

## 試験研究報告 (No. 12)

建設機械化研究所

建設機械化研究所において、昭和40年8月～10月に三井造船(株)日開工場製 ME 123 C 型フロントエンドローダ、川崎車輛(株)製 KLD-7 型スクープモビルについて性能試験を行なったので、試験結果の概要を報告する。なお、詳細については研究所にお問合せいただきたい。

## 38. 三井造船 ME 123 C 型フロントエンドローダ性能試験

(1) 試験期日 昭和40年8月23日～10月12日

(2) 機械主要諸元

バケット容量：岩石用 1.8 m<sup>3</sup>  
土砂用 2.1 m<sup>3</sup>

全装備重量：18,400 kg

全長：5,670 mm

全幅：2,337 mm (単体)

全高：2,905 mm (バケット地上)

履帯中心距離：1,880 mm

履板幅：457 mm

接地面積：23,993 cm<sup>2</sup>

走行速度：

前進 1速	0～3.2 km/hr	後進 1速	0～3.2 km/hr
2速	0～4.9 "	2速	0～4.9 "
3速	0～7.1 "	3速	0～7.1 "
4速	0～10.1 "	4速	0～10.1 "

最小回転半径：2,160 mm

機 関：形式 三井・ドイツ・BA 6 L 514 型  
空冷4サイクル排気ターボ過給  
機付(7.98 l)

連続定格出力 115 PS/2,100 rpm

表-38-1 最大けん引力試験記録

車両形式名称 ME 123 C 型フロントエンドローダ  
車両番号 8801 試験期日 昭和40年8月30日  
乗車人員 1名 試験場所 建設機械化研究所  
試験時車両総重量 18,291 kg 天候・気温 晴 28°C

速度段	積載荷重 (kg)	最大けん引力 (kg)		エンジン 回転数 (rpm)	路面状況	備考
		3秒間 平均値	最大値			
F-1	4,000	14,600	16,200	1,810	土砂道	履帯スリップ
F-2	4,000	13,000	13,600	1,836	"	トルコン ストール
F-3	0	9,500	9,700	1,910	"	"

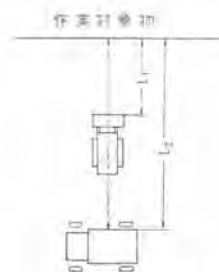
(イ) 60°形



(ロ) 90°形



(ハ) 180°スピンターン方式



(ニ) 400°ピットターン方式



図-38-1 積込み作業試験時の車両配置図

ダンピングクリアランス：2,675 mm

ダンピングリーチ：1,345 mm (爪を含まず)

バケット前傾角(最高位置)：58°

バケット後傾角(地上)：40°

掘削深さ(10°前傾)：417 mm

(3) 試験結果

試験は定置、走行、けん引、作業装置、運転操作、作業の各試験項目について行なった。

表-38-1、表-38-2、表-38-3 はそれぞれ最大けん引力、積込み作業、連続作業の各試験結果を、図-38-1 は積込み作業試験時の車両配置を示したものである。

表-38-2 積み込み作業試験記録

車両形式名称 ME 123 C 型フロントエンドローダ 試験期日 昭和40年10月11日~12日  
 車両番号 8801 試験場所 建設機械化研究所

装着 バケット	作業方式	測定 回数	平均サ イクル タイム (sec)	1回当り作業量		1時間当り作業量		1回当 り燃費 (cc)	1時間 当り燃 費 (L/hr)	燃料1L 当り 作業 量		備 考
				t	m <sup>3</sup>	t/hr	m <sup>3</sup> /hr			t/L	m <sup>3</sup> /L	
1.8 m <sup>3</sup> 岩石用爪付	60° V型	6	25.2	2.83	2.36	404	337	165	23.6	17.1	14.3	$l_1=3.3$ m $l_2=3.0$ m
	90° L型	6	25.1	2.93	2.44	420	350	140	20.1	20.9	17.4	$l_1=2.6$ m $l_2=2.6$ m
	180° スピンターン	6	32.5	2.67	2.22	296	246	198	21.9	13.5	11.2	$l_1=2.25$ m $l_2=9.0$ m
	180° ビボットターン	2	40.0	2.61	2.10	235	189	255	23.0	10.2	8.2	$l_1=8.0$ m $l_2=3.5$ m
2.1 m <sup>3</sup> 土砂用爪なし	60° V型	6	25.8	3.08	2.56	430	357	149	20.8	20.7	17.2	$l_1=4.1$ m $l_2=3.6$ m
	90° L型	6	27.7	2.96	2.46	385	320	141	18.3	21.0	17.5	$l_1=3.75$ m $l_2=3.75$ m
	180° スピンターン	6	39.5	3.08	2.56	281	233	220	20.1	14.0	11.6	$l_1=2.25$ m $l_2=9.0$ m

(注) 土の湿潤密度を次の数値により計算した。  
 180° ビボットターン 1,242 kg/m<sup>3</sup>, その他 1,201 kg/m<sup>3</sup>

表-38-3 連続作業試験記録

車両形式名称 ME 123 C 型フロントエンドローダ 試験場所 建設機械化研究所  
 車両番号 8801 試験期日 昭和40年9月24日 天候・気温 曇 23°C

時刻	作業時間 (min)	燃料消費量 (L)	1時間当り 燃料消費量 (L/hr)	各部油温 (°C)					備 考
				エンジン	ミッション	トランス ポンパータ	終減速機	作動油	
9-33				69	56	60	24	35	90° L型 $l_1=l_2=3.3$ m
10-23	50	20.34	24.4	98	80	80	37.5	74	

### 39. 川崎車輛 KLD-7 型スクープモビール性能試験

(1) 試験期日 昭和40年9月20日~10月14日

(2) 機械主要諸元

バケット容量: 山積み 1.9 m<sup>3</sup>  
 全装備重量: 11,800 kg  
 全長: (直線刃爪付バケットの場合) 6,525 mm  
 全幅: 2,430 mm  
 全高: (直線刃爪付バケット地上) 2,265 mm  
 (作業灯上端まで, 運転室日おおい除く)  
 軸距: 2,800 mm  
 輪距: (前輪) 1,900 mm  
 (後輪) 1,664 mm

走行速度:

前進 1速	0~6.6 km/hr	後進 1速	0~6.8 km/hr
2速	0~12.6 "	2速	0~13.0 "
3速	0~21.1 "	3速	0~21.7 "
4速	0~40.2 "	4速	0~41.4 "

最小回転半径: (最外輪中心) 7,000 mm

機関: 形式 いすゞ DA 640 T 型水冷4サイクル排気ターボ過給機付 (6.373 L)

連続定格出力 120 PS/2,200 rpm

ダンピングクリアランス: (45°前傾) (直線刃付)

2,535 mm

ダンピングリーチ: (45°前傾) (直線刃付)

1,035 mm

バケット後傾角 (地上): 56°

バケット前傾角 (最高位置): 48°

掘削深さ (10°前傾): 375 mm

(3) 試験結果

試験は機関, 定置, 走行, けん引, 作業, 運行, 作業装置, 運転操作の各試験項目について行なった。

表-39-1, 表-39-2, 表-39-3 はそれぞれ最大けん引, 作業装置, 積み込み作業の各試験結果を, 図-39-1 は積み込み作業試験時の車両配置を示したものである。



表-39-1 最大けん引力試験記録

車両形式名称 KLD-7 型スクープモビル  
 車両番号 0009 試験場所 建設機械化研究所  
 車両総重量 11,970 kg(乗員1名) 路面の状況 コンクリート舗装路  
 試験期日 40年10月4日~5日 天 候 晴 気温 22°C

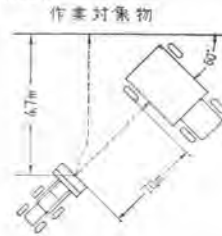
速度段	積荷重量(kg)	最大けん引力(kg)		エンジン回転数(rpm)	ストールの有無	駆動	備考
		3秒間平均	最大値				
1速	4,000	10,250	10,600	2,032	有	2軸	
2速	0	5,400	5,600	2,048	〃	〃	
3速	0	3,300	3,600	2,040	〃	〃	
4速	0	1,900	2,100	2,090	〃	〃	

表-39-2 作業装置試験記録

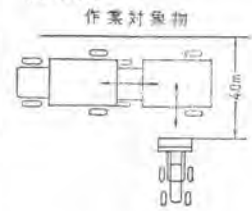
車両形式名称 KLD-7 型スクープモビル  
 車両番号 0009 試験場所 建設機械化研究所  
 試験期日 40年9月29日 天 候 晴 気温 23°C

項目	バケットヒンジピン高さ(mm)		バケットヒンジピン垂直移動距離(mm)	所要時間(sec)	速度(mm/sec)	油温(°C)	備考
	始点	終点					
上昇速度(全負荷)	121	3,582	3,461	7.5	462	30	4,000 kg 積載
下降速度(無負荷)	3,655	182	3,473	5.1	681	31	
前傾速度(無負荷)				1.4		31	

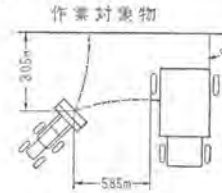
(V方式)



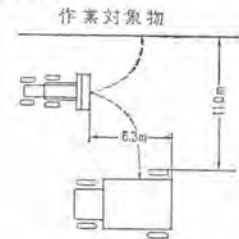
(I方式)



(L方式)



(T方式)



(注) ダンプトラック積込高さ 2.25 m

図-39-1 積込み作業試験時の車両配置図

表-39-3 積込み作業試験総括表

作業方式	試験番号	測定時間(sec)	測定回数(回)	平均サイクルタイム(sec)	作業量		1回当り作業量		1時間当り作業量		燃料消費量(L)	1時間当り燃料消費量(L/hr)	燃料1L当り作業量	
					t	m³	t/回	m³/回	t/hr	m³/hr			t/L	m³/L
V	1	69.6	3	23.2	8,690	7.24	2.89	2.42	450	375	0.379	19.63	22.9	19.1
	2	70.4	〃	23.5	8,220	6.85	2.74	2.28	420	350	0.367	18.75	22.4	18.7
L	1	67.0	〃	22.3	8,015	6.68	2.68	2.23	430	358	0.367	19.72	21.8	18.2
	2	67.3	〃	22.4	7,865	6.55	2.62	2.18	421	351	0.362	19.36	21.7	18.1
I	1	65.5	〃	21.8	8,035	6.69	2.68	2.23	442	368	0.279	15.33	28.8	24.0
	2	70.1	〃	23.4	8,570	7.14	2.86	2.38	440	367	0.289	14.85	29.6	24.7
T	1	79.8	〃	26.6	8,080	6.74	2.70	2.25	365	304	0.410	18.50	19.7	16.4
	2	75.4	〃	25.1	7,780	6.49	2.60	2.16	372	310	0.430	20.55	18.1	15.1

土の湿潤密度を 1.20 t/m³ として計算した。

## 建設機械用タイヤの整備基準

1938年6月発行 A5判 65頁

頒価 180円 送料 40円

申込先 社団法人 日本建設機械化協会  
 および 各支部

## ニ ュ ー ズ

## 1. 大容量アスファルトプラント

本機は(株)午頭組、永田物産(株)によって、神奈川県海老名町に開発された神奈川県中央歴青混合所に設置されたもので、三菱重工(株)製パッチ式、呼称能力 120 t/hr、ミキサ容量 1,600 kg のわが国最大のアスファルトプラントである。

合材の品質管理および公害防止の点に特に留意が払われ、自動計量記録装置、計量誤差が生じた場合の警報装置、二重噴水式サイクロンなどのすぐれた機構を備えている。

自動制御、遠隔操作方式をとっているため骨材補給を含め、合計 3 名の運転員ですべての操作が可能となっている。

この中央歴青混合所の合材を需要するという新機軸は、東名高速道路などの舗設を控えて、業界で注目を集めている。本機を写真-1 に示す。



写真-1 三菱 120t/hr アスファルトプラント

## 2. アスファルトフィニッシャ

## (1) PF 65 アスファルトフィニッシャ

(株)小松製作所では、プロノックス社との技術提携によるアスファルトフィニッシャ 第 1 号として車輪式 PF 65 型を製作した。

標準舗装幅は 2,440 mm、エクステンション付で 3,965 mm となる。

ホップ容量が 8 t と従来のこの大きさのフィニッシャに比べてかなり大きく、また舗装厚も 6~200 mm と調整範囲が広がっている。

運転席は作業状態に合わせて左右交換できる。

オプションとして自動厚み調整装置やけん引装置を取付けることもできる。本機を写真-2 に示す。

## (2) TK-502 型アスファルトフィニッシャ

東京工機(株)では、標準舗装幅 3,000 mm、エクステンション付 5,000 mm のわが国では大型に属する TK-502 型履帯式フィニッシャを製作した。

本機は、電気式自動スクリーン調整装置(ESC)を付け

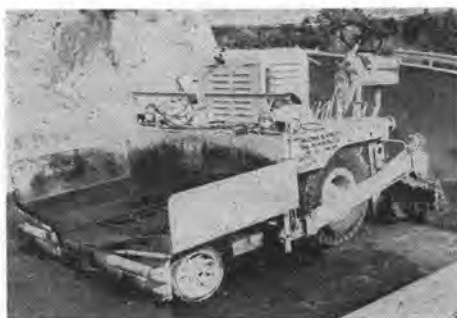


写真-2 PF 65 アスファルトフィニッシャ

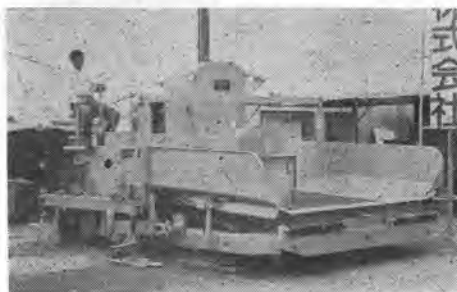


写真-3 TK-502 アスファルトフィニッシャ

平たん性能の向上をはかったこと、15 段の作業速度をもっていること、スクリュースプレッド内への送り量自動制御装置などを持っていることが大きな特徴である。

またクラッチブレーキ装置として電磁式を採用し、構造の簡明化をはかっている。

本機を写真-3 に示す。

## 3. 小松・ハフ JH 60 ペイローダ

小松インター(株)では、ペイロード系列 6 機種のうち、JH 30 型(40 年 7 月本欄で紹介)に引続き、バケット容量 1.43 m<sup>3</sup> の JH 60 型を国産化し、今春早々から販売態勢に入ることとなった。

わが国では、この中型クラスの車輪式トラクタショベルは比較的機種が少ないことから、本機の市販も注目されるところである。

本機を写真-4 に示す。



写真-4 JH 60 ペイローダ

(編集部)

## 行 事 一 覧

- |   |  |
|---|--|
| <p>12月16日 技術部会(ダンプトラック技術委員会)</p> <p>“ “ (ショベル系技術委員会小委員会)</p> <p>20日 施工部会(高速道路建設単価委員会現地調査(京浜高速道路))</p> <p>22日~23日 施工部会(高速道路建設単価委員会現地調査(中央高速道路))</p> <p>22日 技術部会(ショベル系技術委員会小委員会)</p> <p>1月7日 技術部会(基礎工事用機械技術委員会くい打機用やぐら小委員会)</p> | <p>11日 技術部会(ショベル系技術委員会)</p> <p>“ 技術部会(機素研究委員会コロガリ軸受小委員会)</p> <p>“ 普及部会(機関誌編集委員会)</p> <p>12日 技術部会(基礎工事用機械技術委員会アースオーガ小委員会)</p> <p>13日 技術部会(ロード技術委員会)</p> <p>“ オペレータ労務管理</p> <p>14日 施工部会(文献調査委員会)</p> <p>15日 建設機械化研究所本部支部打合せ会</p> |
|---|--|



## 編 集 後 記

新しい年、1966年を迎えて早や1ヵ月、今年は公共投資の伸びも見込まれ、建設工事も去年に劣らない活発さを示すものと思われる。ただ、従来のようなダム工事、鉄道工事に代わって、地下鉄、道路といった都市における土木工事に焦点が向けられてきていることはご承知の通りである。そうした観点から本号は、最近、脚光を浴びているシールド機械をグラビヤにとり上げ、関連記事を関係諸氏にご執筆いただいた。また、最近になって活発化してきた農業構造改善事業に関連して、そのパイロットファームともいうべき八郎潟新農村建設事業の推進役となるよう、今般設立された同事業団の構想を掲

載して、今後の新近代し、的農村の青写真をご披露していただいた次第である。また、最近の建設機械の性能の向上はめざましいものがあるが、その一例として、パワートランスミッションの現状を機械技術担当の読者諸賢にご紹介した。その他についてもそれぞれの第一線に活躍されている方々からアップトアップデートな技術に基づいた諸工法、機械、または見聞記などの原稿をいただいた次第である。

今年は、いよいよ東名道、中央道も本格的工事に着手され、現場第一線技術者諸氏の活躍が期待されるわけであるが、関東ロームの悪土質との闘いが予想されるだけに、その施工のむずかしさは並大抵ではなからうと察せられる。一方、本号にも掲載をお願いした青函トンネル工事が、いよいよ本格化されるわけで、画期的なこうした難工事がどんとんと着手されることは本当に頼もしく、楽しいことである。それら工事の順調な進捗を祈ってやまない。

(小竹・野口)

No. 192 「建設の機械化」 1966年2月号 [定価] 一部150円  
年間1,200円(前金)

昭和41年2月20日印刷 昭和41年2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

東京都中央区銀座東5-4 ニュー東京ビル内 振替口座 東京 71122 番 取引銀行 三菱銀行銀座支店  
電話 東京 (542) 5601-4 (542) 2898 (専務理事室用)

建設機械化研究所一静岡県吉原市大淵字垣ノ内 3154	電話 吉原 (5) 0 2 1 2
北海道支 部一札幌市北3条東 5-5 岩佐ビル内	電話 札幌 (23) 4 4 2 8
東北支 部一仙台市北1番丁55 徳和ビル内	電話 仙台 (22) 3 9 1 5
北陸支 部一新潟市東旭通6番丁 1061 中央ビル内	電話 新潟 (23) 1 1 6 1
中部支 部一名古屋市中区南武平町1-12東海建築文化センター内	電話名古屋 (24) 2 3 9 4
関西支 部一大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内	電話大阪 (24) 8 8 4 5
中国四国支 部一広島市八丁堀 12-22 築地ビル内	電話広島 (21) 6 8 4 1
九州支 部一福岡市大名1-12-65 天ビル内	電話福岡 (74) 9 3 8 0

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂溜池5

**A. 本部関係**  
(計 300 社)

**公共企業体 (2社)**

- 日本国有鉄道**  
東京都千代田区丸の内 1-1
- 日本鉄道建設公団**  
東京都中央区日本橋本町 1-16  
大和交通ビル内

**電力会社 (5社)**

- 九州電力株式会社**  
本社 福岡市渡辺通 2-35  
東京支社 東京都千代田区有楽町  
日活ビル内
- 中部電力株式会社**  
本社 名古屋市東区東新町 10-1  
東京支社 東京都港区芝南佐久間町  
1-46 大同ビル内

- 電源開発株式会社**  
本社 東京都千代田区丸の内 1-1  
第2鉄鋼ビル内
- 東京電力株式会社**  
本社 東京都千代田区内幸町 2-9
- 東北電力株式会社**  
本社 宮城県仙台市東2番丁 70  
東京支社 東京都千代田区丸の内 1-1  
第2鉄鋼ビル内

**製造業 (178社)**

- アイム電機工業株式会社**  
本社 福岡県北九州市八幡区築地町 19  
東京営業所 東京都品川区南大井  
6-21-13 同和商會内
- 旭建機株式会社**  
東京都千代田区神田和泉町 1-1  
秋山ビル内
- アジア石油株式会社**  
東京都千代田区内幸町 2-22  
飯野ビル内
- 株式会社 荒井製作所**  
東京都葛飾区堀切町 3-7
- 安全索道株式会社**  
東京支店 東京都中央区日本橋 本石町  
3-4-6 菊池ビル内
- 石川島コーリング株式会社**  
本社 東京都中央区日本橋通 3-2  
広瀬ビル内
- 石川島播磨重工業株式会社**  
本社 東京都千代田区大手町 2-4  
新大手町ビル内

- いすゞ自動車株式会社**  
本社 東京都品川区南大井 6-22-10
- 出光興産株式会社**  
本社 東京都千代田区丸の内 1-10  
パレスビル内
- 株式会社 犬塚製作所**  
本社 東京都品川区東品川 4-20
- 岩佐機械工業株式会社**  
東京都中央区銀座西 8-10  
高速道路ビル内
- 岩手富士産業株式会社**  
本社 東京都新宿区角筈 2-73  
スバルビル内
- 浦賀重工業株式会社**  
本社 東京都千代田区大手町 2-4  
新大手町ビル内
- 大塚鉄工株式会社**  
本社 東京都港区芝三田豊岡町 10
- 株式会社 大阪造船所**  
大阪市港区南福崎町 2-1
- 株式会社 岡村製作所**  
本社 横浜市西区北幸町 2-120  
東京事務所 東京都港区赤坂田町 4-12  
山翠ビル内
- 株式会社 小川製作所**  
本社工場 千葉県松戸市稔台 440
- 各和精機株式会社**  
東京都板橋区前野町 2-17
- 株式会社 加藤製作所**  
本社工場 東京都品川区東大井 1-9-37
- 壹場工業株式会社**  
本社 東京都港区芝浦 1-1-34
- 川崎車輛株式会社**  
本社 神戸市兵庫区和田山通 1-6  
東京支店 東京都千代田区丸の内 1-1  
第2鉄鋼ビル内
- 川崎製鉄株式会社**  
東京営業所 東京都千代田区丸の内  
2-3 東京ビル内  
川口工場 埼玉県川口市青木町 2-66
- 関東精器株式会社**  
東京出張所 東京都港区西新橋 3-34-6  
東洋ビル内
- 株式会社 気工社**  
東京都品川区南大井 6-24-7  
加藤ビル内
- 汽車製造株式会社**  
東京都千代田区大手町 2-8  
第3大手町ビル内

- 株式会社 北井製作所**  
東京都江戸川区東船堀町 284
- 株式会社 北川鉄工所**  
東京工場 埼玉県大宮市吉野町  
1-405-1
- 株式会社 鬼頭製作所**  
神奈川県川崎市中野島 1084
- キャタピラー三菱株式会社**  
神奈川県相模原市田名 3700
- 協三工業株式会社**  
東京事務所 東京都新宿区西大久保  
1-443 西北ビル内
- 協同油脂株式会社**  
東京都中央区銀座東 1-3  
丸美屋ビル内
- 京橋機械株式会社**  
本社 東京都千代田区神田須田町 1-5  
新須田町ビル内
- 久保田鉄工株式会社**  
東京支社 東京都中央区日本橋江戸橋  
3-6 岩井ビル内
- 株式会社 吳造船所**  
東京都中央区八重洲 2-3  
中川ビル内
- 栗田鑿岩機株式会社**  
本社 東京都墨田区錦糸町 4-3
- 栗原工業株式会社**  
宮城県仙台市荒巻杉添 4-1
- 株式会社 栗本鉄工所**  
東京支店 東京都中央区日本橋 江戸橋  
2-8 太陽生命ビル内
- 株式会社 建設機械技術研究所**  
東京都中央区西八丁堀 2-8  
高木ビル内
- 鉾研試錐工業株式会社**  
本社 東京都目黒区平町 2-21-8
- 興国鋼線索株式会社**  
東京都中央区宝町 2-3
- 株式会社 神戸製鋼所**  
東京支社 東京都中央区日本橋通  
2-2-1 柳屋ビル内
- 光洋機械工業株式会社**  
本社 大阪市北区南同心町 1-12  
東京営業所 千代田区神田鎌倉町 6
- 光洋精工株式会社**  
本社 大阪市南区巖谷西之町 2  
東京支社 東京都中央区銀座東 7-6
- 株式会社 寿鉄工所**  
本社 神奈川県川崎市藤崎町 3-77  
東京営業所 東京都中央区新富町 3-8
- 後藤機械製造株式会社**  
本社 名古屋市中川区中京南通  
東京出張所 東京都千代田区神田和泉  
町 1 昭和ビル内

<p><b>株式会社 小島機械製作所</b> 本社 群馬県高崎市高砂町 25 東京営業所 東京都千代田区内幸町 2-3 幸ビル内</p> <p><b>株式会社 小林工作所</b> 本社 東京都江戸川区西一之江 1-573</p> <p><b>株式会社 小松製作所</b> 本社 東京都千代田区大手町 1-4 大手町ビル内</p> <p><b>株式会社 金剛機械製作所</b> 東京都中央区西八丁堀 3-5</p> <p><b>株式会社 金剛製作所</b> 本社 埼玉県与野市鈴谷 1,179</p> <p><b>株式会社 酒井工作所</b> 本社 東京都港区芝浜松町 2-7 アロイビル内</p> <p><b>佐賀工業株式会社</b> 富山県高岡市荻布 209</p> <p><b>相模工業株式会社</b> 本社 神奈川県相模原市矢部新田 133-3 東京営業所 東京都千代田区丸の内 2-2 丸ビル内</p> <p><b>株式会社 桜川ポンプ製作所</b> 東京営業所 東京都台東区上野 7-10-4 中央ビル内</p> <p><b>沢藤電機株式会社</b> 東京都板橋区前野町 6-10</p> <p><b>三栄興業株式会社</b> 東京都中央区月島 3-30-4</p> <p><b>三機工業株式会社</b> 本社 東京都千代田区有楽町 1-10 三信ビル内</p> <p><b>三和機材株式会社</b> 東京都中央区日本橋茅場町 2-10 岸善ビル内</p> <p><b>株式会社 柴田建機研究所</b> 本社 東京都中央区日本橋小伝馬町 3-9 研究所工場 埼玉県川口市飯塚町 2-50</p> <p><b>株式会社 芝浦製作所</b> 東京都港区赤坂溜池町 30 溜池明産ビル内</p> <p><b>昭和石油株式会社</b> 中央技術研究所 東京都品川区南大井 1-7-4</p> <p><b>神鋼機器工業株式会社</b> 東京都中央区日本橋 1-11 多古家ビル内</p> <p><b>神鋼鋼線索株式会社</b> 本社 兵庫県尼崎市道意町 7-2 東京営業所 東京都中央区八重洲 2-1 井田ビル内</p>	<p><b>神鋼造機株式会社</b> 本社 岐阜県大垣市本今町 1682-2 東京事務所 東京都中央区八重洲 2-5 不二ビル内</p> <p><b>神鋼レックス株式会社</b> 東京都中央区日本橋室町 4-3 坂田ビル内</p> <p><b>振動機工業株式会社</b> 東京都千代田区神田鎌倉町 5 関山ビル内</p> <p><b>新明和工業株式会社川西モーターサ ービス</b> 東京工場 横浜市鶴見区市場町 66</p> <p><b>新和機械工業株式会社</b> 本社 川崎市日進町 23 東京営業所 東京都千代田区神田小川 町 1-1 山城ビル内</p> <p><b>自動車機器株式会社</b> 東京都渋谷区金王町 60</p> <p><b>住友機械工業株式会社</b> 大府製造所 愛知県知多郡大府町大字 大府字上前田</p> <p><b>株式会社 精機研究所</b> 本社 東京都千代田区神田美土代町 10 平山ビル内</p> <p><b>ゼネラル物産株式会社</b> 東京都中央区銀座東 4-4</p> <p><b>太空機械株式会社</b> 本社 東京都中央区日本橋室町 1-16 立石ビル新館内</p> <p><b>株式会社 多田野鉄工所</b> 本社 香川県高松市新田町甲 34 東京営業所 東京都港区東麻布 1-5-11 飯倉ビル内</p> <p><b>株式会社 田辺鉄工所</b> 東京都北区上中里 1-2-3</p> <p><b>谷藤機械工業株式会社</b> 本社 東京都千代田区九段 4-15 ニュー市ヶ谷ビル内</p> <p><b>株式会社 田原製作所</b> 本社 東京都江東区亀戸町 9-37</p> <p><b>大協石油株式会社</b> 東京都中央区京橋 1-1</p> <p><b>大旭建機株式会社</b> 埼玉県川口市飯塚町 1-198</p> <p><b>大同工業株式会社</b> 本社 石川県加賀市熊坂町イ-97 東京出張所 東京都千代田区神田須田 町 2-23 須田町ビル内</p>	<p><b>ダイハツ工業株式会社</b> 本社 大阪府池田市神田町 1 東京支社 東京都中央区日本橋本町 2-7</p> <p><b>ダイバーポンプ製造株式会社</b> 大阪府堺市松屋町 2-42</p> <p><b>ターゼル機器株式会社</b> 東京都渋谷区金王町 60</p> <p><b>株式会社 椿本チェーン製作所</b> 東京支社 東京都中央区日本橋江戸橋 2-8 大陽生命ビル内</p> <p><b>帝国産業株式会社</b> 東京営業所 東京都中央区日本橋江戸 橋 1-3</p> <p><b>電気興業株式会社</b> 東京都大田区羽田 6-11</p> <p><b>東亜石油株式会社</b> 東京都千代田区大手町 2-4 新大手町ビル</p> <p><b>株式会社 東海理化電機製作所</b> 愛知県名古屋市長外西枇杷島町</p> <p><b>東急車輛製造株式会社</b> 本社 横浜市金沢区釜利谷町 1 東京事務所 東京都中央区八重洲 5-7 三井ビル内</p> <p><b>東京工機株式会社</b> 本社 東京都江戸川区東船堀町 619</p> <p><b>東京索道株式会社</b> 本社 東京都大田区古市町 292</p> <p><b>東京製綱株式会社</b> 本社 東京都中央区日本橋室町 2-8 古河ビル 4階</p> <p><b>株式会社 東京鉄工所</b> 本社 東京都大田区仲池上 1-22-9</p> <p><b>東京流機製造株式会社</b> 本社 東京都大田区南六郷 1-31</p> <p><b>東都鉄工株式会社</b> 東京都江戸川区中央 1-2-19</p> <p><b>東邦地下工機株式会社</b> 東京支社 東京都千代田区内幸町 2-1 大阪ビル 1号館内</p> <p><b>トビー工業株式会社</b> 東京都千代田区 4 番町 5-9 東亜ビル内</p> <p><b>東洋運搬機株式会社</b> 本社 大阪市西区京町堀上通 1-35 東京支社 東京都港区西新橋 1-15-5 東運ビル内</p> <p><b>東洋時計工業株式会社</b> 本社 東京都台東区台東 1-32-1 泉ビル内</p> <p><b>東洋ベアリング製造株式会社</b> 本社 大阪市西区京町堀通 1-25 東京支社 東京都港区西新橋 1-4-6</p> <p><b>東洋ラジエーター株式会社</b> 本社 東京都新宿区百人町 1-19 升本ビル内 藜野製作所 神奈川県 藜野市曾屋六反 地 937</p>
--	---	--

**豊田機械工業株式会社**

本社 静岡県静岡市大谷 33  
東京営業所 東京都港区芝 3-8-9号

**トヨタ自動車販売株式会社**

鉱油部 東京都千代田区九段 2-3  
トヨタ販売ビル内

**特殊工作株式会社**

東京都大田区大森南 4-3-15

**特殊電機工業株式会社**

本社 東京都新宿区中落合 3-6-9

**株式会社 土木工機**

東京都千代田区神田紺屋町 6

**土木車輛株式会社**

本社 静岡県富士宮市大宮 2191

**株式会社 利根ボーリング**

本社 東京都目黒区下目黒 1-98

**株式会社 南星工作所**

東京事務所 東京都港区新橋 3-14-6

**新潟コンバーター株式会社**

本社 東京都港区赤坂新坂町 45  
赤坂国際館内

**株式会社 新潟鉄工所**

東京都台東区台東 2-27-7  
勸銀御徒町ビル内

**日京貿易株式会社**

東京都中央区築地 1-2

**日興電機工業株式会社**

本社 東京都大田区東六郷 1-19

**日産自動車株式会社**

本社 横浜市神奈川区宝町 2  
東京分館 東京都千代田区大手町 1-4

**日産ディーゼル工業株式会社**

本社 埼玉県上尾市 1-1  
東京営業所 東京都千代田区神田司町 2-2

**日特金属工業株式会社**

本社 東京都北多摩郡田無町 3011  
東京営業所 東京都新宿区角筈 2-734  
新宿西ビル内  
大島工場 東京都江東区大島町 4-13

**日平産業株式会社**

本社 横浜市金沢区堀口 120  
東京営業所 東京都中央区銀座 6  
木挽館別館 21号

**日本エヤーブレーキ株式会社**

本社 神戸市其合区脇浜町 3-2058  
東京事務所 東京都中央区日本橋通 3-2 広瀬ビル内

**日本オイルシール工業株式会社**

工場 神奈川県藤沢市辻堂高山 3900

**日本漁網船具株式会社**

鉱油部 東京都中央区日本橋 2-2-7  
日本橋朝日生命館内

**日本建機株式会社**

本社 東京都千代田区丸の内 2-14  
千代田ビル内

**日本工具製作株式会社**

東京営業所 東京都千代田区外神田 3-14-9 北沢ビル内

**日本鉱業株式会社**

油業部 東京都港区赤坂葵町 3

**株式会社 日本鉱油商会**

東京都大田区西六郷 3-10

**日本コンクリート工業株式会社**

東京都中央区銀座東 8-19

**日本コンベヤ株式会社**

東京支社 東京都千代田区神田多町 2-2 千代田ビル内

**日本産業機械株式会社**

東京都中央区日本橋浪花町 8

**日本車輛製造株式会社**

本社 名古屋市熱田区三本松町 1-1  
東京支店 東京都中央区日本橋兜町 2-33 階成ビル内  
東京支店 京工場 川口市大字芝 2870

**株式会社 日本除雪機製作所**

北海道札幌郡手稲町字稲穂 221-1

**日本精工株式会社**

東京都千代田区丸の内 2-20  
郵船ビル内

**株式会社 日本製綱所**

本社 東京都千代田区有楽町 1-12-1  
日比谷三井ビル内

**日本石油株式会社**

本社 東京都港区西新橋 1-3-12  
日石本館内

**日本電装株式会社**

愛知県刈谷市昭和町 1-1

**日本ドライブイト株式会社**

東京都大田区田園調布 1-8

**日本フレキ工業株式会社**

東京都渋谷区代々木 2-26 桑野ビル内

**日本濾過器株式会社**

東京都世田谷区玉川等々力町 3-19

**浜野オイルシール工業株式会社**

東京都足立区梅田町 7-4-11

**早川鉄工株式会社**

本社 東京都大田区東糀谷 4-5-1

**株式会社 早崎鉄工所**

静岡県沼津市我入道江川町 19-7

**株式会社 林製作所**

本社 東京都大田区矢口町 805

**範多機械株式会社**

東京出張所 東京都渋谷区金王町 4

**株式会社 日立製作所**

本社 東京都千代田区丸の内 1-4  
新丸ビル内

**日野自動車工業株式会社**

本社 東京都中央区日本橋通 2-4

**富士重工工業株式会社**

本社 東京都新宿区角筈 2-73  
スノバルビル内

**ブリヂストンタイヤ株式会社**

本社 東京都中央区京橋 1-1

**古河鉱業株式会社 機械事業部**

本社 東京都千代田区丸の内 2-8

**ベンゾイル・ジャパン・リミテッド**

東京都千代田区内幸町 2-2  
富国ビル内

**北越工業株式会社**

本社 新潟県西蒲原部分水町  
東京支社 東京都千代田区神田駿河台 2-1 近江兄弟社ビル内

**北炭機械工業株式会社**

東京都中央区日本橋室町 2-1-1  
三井 3号館内

**保土ヶ谷車輛工業有限公司**

横浜市保土ヶ谷区宮田町 1-32

**松岡工業株式会社**

本社 三重県桑名市安永 1145

**丸善石油株式会社**

東京支店 東京都千代田区大手町 1-6

**丸善工業株式会社**

本社 静岡県三島市二日町 751  
東京営業所 東京都千代田区神田司町 2-2

**三笠産業株式会社**

本社 東京都千代田区神田竊楽町 1-7

**三国重工業株式会社**

本社 大阪市東淀川区三国本町 3-326  
東京営業所 東京都千代田区丸の内 3-2 新東京ビル内

**株式会社 溝田鉄工所**

本社 佐賀県佐賀市岸川町  
東京営業所 東京都千代田区神田鍛冶町 1-2 丸石ビル内

**株式会社 三井三池製作所**

営業部 東京都中央区日本橋室町 2-1-1

**三井精機工業株式会社**

本社 東京都中央区日本橋室町 3-3-7  
三井別館内

**三井造船株式会社**

東京都中央区日本橋室町 2-1-1

**三井造船株式会社 日開工場**

横浜市鶴見区市場町 1150

**三井・ドイツ・ディーゼル・エンジン株式会社**

東京都中央区日本橋室町 2-1-1  
三井本館内

**三菱石油株式会社**

本社 東京都港区芝罘平町 1

**三菱電機株式会社**

東京都千代田区丸の内 2-12

**三菱重工業株式会社**

本社 東京都千代田区丸の内 2-10  
重工ビル内

**株式会社 明和製作所**

本社 埼玉県川口市青木町 1-448  
東京事務所 東京都豊島区巢鴨 6-1292

**モービル石油株式会社**

東京支店 東京都千代田区大手町 1-2  
東京産業会館内

**森長金属株式会社**

石川県金沢市西町 1-32

**株式会社 森藤機械製作所**

本社 東京都台東区東上野 2-20-8  
国際ビル内

**矢崎計器株式会社**

島田製作所 静岡県島田市横井町 5610

**ヤマトボーリング株式会社**

本社 埼玉県川口市原町 210  
東京営業所 東京都千代田区丸の内  
2-12 三菱電機ビル内

**山田機械工業株式会社**

本社 東京都北区稲付町 3-16

**山中シャフト株式会社**

東京都墨田区亀沢町 3-10

**ヤンマーディーゼル株式会社**

東京支社 東京都中央区八重洲 4-1

**油谷重工株式会社**

本社 東京都千代田区大手町 1-4  
大手町ビル 9階

**横浜ゴム株式会社**

本社 東京都港区新橋 5-36-11  
浜ゴムビル内  
工場 神奈川県平塚市新宿 150

**ラサ機械工業株式会社**

本社 東京都千代田区岩本町 2-3-1  
山進ビル内

**渡辺機械工業株式会社**

本社 東京都中央区宝町 3-5

**株式会社 渡辺製鋼所**

本社 東京都大田区東糞谷町 6-2-11  
東京営業所 東京都千代田区丸の内  
2-2 丸ビル内

**建設業 (60社)****秋島建設株式会社**

本社 東京都豊島区池袋東 1-9  
秋島ビル内

**安藤建設株式会社**

東京都中央区八重洲 4-7

**梅林建設株式会社**

本社 大分県大分市金池町 2-5-2  
東京支店 東京都中央区西八丁堀 1-6  
新ウメビル内

**株式会社 大林組**

本社 大阪市東区京橋 3-75  
東京支店 東京都千代田区神田司町  
2-3 大林ビル内

**株式会社 大本組**

本社 岡山県岡山市内山下 30-17  
東京支店 東京都千代田区大手町  
2-8 第3大手町ビル内

**株式会社 奥村組**

本店営業所 大阪市阿倍野区松崎町  
1-51  
東京支店 東京都港区赤坂表町 2-7

**鹿島建設株式会社**

本社 東京都中央区八重洲 5-3-1

**鹿島道路株式会社**

東京都港区東麻布 1-5-11

**共栄開発株式会社**

本社 東京都千代田区丸の内 2-3  
東京ビル内

**株式会社 熊谷組**

本社 東京都新宿区筑土八幡町 22

**株式会社 鴻池組**

東京支店 東京都中央区銀座 6-3

**国際道路株式会社**

東京都中央区銀座東 3-4  
文成ビル内

**小松建設工業株式会社**

東京都港区芝公園 21-1  
渋沢ビル内

**酒井建設工業株式会社**

本社 東京都文京区後楽 2-2-8

**佐藤工業株式会社**

本社 富山県富山市総曲輪 203  
東京支店 東京都中央区日本橋本町  
4-8

**三幸建設工業株式会社**

本社 東京都中央区築地 4-4  
築地会館内

**清水建設株式会社**

本社 東京都中央区宝町 2-1-1

**白石基礎工事株式会社**

本社 東京都千代田区丸の内 2-2-1  
丸ビル内

**新日本土木株式会社**

東京都港区芝西久保保町 18  
第2松田ビル内

**新菱建設株式会社**

東京都中央区日本橋本町 3-5  
ワカ末ビル内

**住友建設株式会社**

本社 東京都新宿区荒木町 13

**世紀建設株式会社**

東京都港区芝公園第14号地 25

**大成建設株式会社**

本社 東京都中央区銀座 2-4

**大成道路株式会社**

東京都中央区宝町 3-1-1

**太平建設工業株式会社**

東京都中央区築地 3-8

**大豊建設株式会社**

本社 東京都中央区日本橋通 2-1  
住友銀行日本橋ビル内

**高野建設株式会社**

本社 東京都品川区東品川 3-2

**宝土木株式会社**

東京都港区麻布六本木町 8-4

**株式会社 竹中工務店**

東京支店 東京都千代田区神田錦町  
1-9

**株式会社 地崎組**

東京支店 東京都港区新橋 3-4-10

**中央開発株式会社**

本社 東京都新宿区筑土八幡町 5

**鉄建建設株式会社**

本社 東京都千代田区神田三崎町 2-6

**東亜港湾工業株式会社**

本社 東京都千代田区 4番町 5  
東亜ビル内

**東亜道路工業株式会社**

東京都港区新橋 5-30-7  
加賀ビル内

**東急建設株式会社**

東京都渋谷区中通 3-12

**東京ボーリング株式会社**

東京都千代田区神田錦町 3-6

**東洋建設株式会社**

本社 大阪市東区高麗橋 5-1  
興銀ビル内  
東京支店 東京都千代田区神田小川町  
2-5 三和ビル内

**戸田建設株式会社**

本社 東京都中央区日本橋本町 1-16-2  
塚本商事第1ビル内

**飛鳥建設株式会社**

本社 東京都千代田区九段 2-3

**西松建設株式会社**

本社 東京都港区芝西久保桜川町13

**日本イコス株式会社**

東京都中央区八重洲 6-7  
一新・ミズ美ビル内

**日本機械土木株式会社**

本社 横浜市港北区鳥山町 1300  
東京営業所 東京都中央区銀座西 8-8  
新田ビル内

**日本工営株式会社**

東京都千代田区内幸町 2-18

**日本国土開発株式会社**

本社 東京都港区赤坂表町 2-15

**日本道路株式会社**

東京都港区新橋 1-6-5

**日本ハイウェイ・サービス株式会社**

東京都港区赤坂表町 2-15  
日本国土開発(株)ビル内

**日本舗道株式会社**

本社 東京都中央区宝町 1-11

**日建工業株式会社**  
 東京都港区赤坂青山北町 4-103

**株式会社 間組**  
 本社 東京都港区赤坂青山南町 1-1

**ビー・エス・コンクリート株式会社**  
 本社 東京都千代田区丸の内 3-4  
 第3東京ビルディング内

**株式会社 福田組**  
 東京支店 東京都千代田区 神田東紺屋町 28-1

**株式会社 藤田組**  
 本社 東京都渋谷区千駄ヶ谷 4-6

**不動建設株式会社**  
 東京支店 東京都中央区銀座西 4-1

**ブルドーザー工事株式会社**  
 東京支店 東京都港区港南 4-6-48

**星野土木株式会社**  
 本社 東京都渋谷区原宿 3-312

**前田建設工業株式会社**  
 本社 東京都千代田区富士見町 2-3

**株式会社 松村組**  
 東京支店 東京都千代田区内幸町 1-1

**三井建設株式会社**  
 本社 東京都中央区日本橋室町 2-1-1

**村上建設株式会社**  
 本社 東京都千代田区九段 4-6

**株式会社 臨海土木工業所**  
 本社 東京都品川区大井 5-19-15  
 営業所 東京都千代田区丸の内 2-2  
 丸ビル内

**商 事 会 社 (34 社)**

**株式会社 秋月商店**  
 東京支店 東京都江東区深川洲崎弁天町 2-6

**伊藤忠商事株式会社**  
 東京支社 東京都中央区日本橋本町 2-4

**岩井高千穂株式会社**  
 本社 東京都文京区湯島 1-6-7  
 第2高千穂ビル内

**大倉商事株式会社**  
 本社 東京都中央区銀座 2-2  
 大倉商事ビル内

**極東貿易株式会社**  
 本社 東京都千代田区大手町 2-4  
 新大手町ビル内

**国際興業株式会社**  
 東京都中央区八重洲 6-3

**株式会社 シーコーレンス商会**  
 鉾山建設機械部 東京都千代田区内幸町 2-22 鉾野ビル内

**昭和機材株式会社**  
 東京都永田町 2-59 TBRビル内

**神鋼商事株式会社**  
 機械部 大阪市東区北浜 3-5  
 東京支社 東京都中央区京橋 2-2  
 京橋ビル内

**新東亜貿易株式会社**  
 機械第3部 東京都千代田区丸の内 3-2 新東京ビル内

**住機建設機械販売株式会社**  
 東京営業所 東京都新宿区角管 2-734  
 新宿西ビル内

**東京産業株式会社**  
 本社 東京都千代田区丸の内 3-2  
 新東京ビル内

**東通株式会社**  
 東京都千代田区神田須田町 1-23-2  
 東通ビル内

**東洋デルマック株式会社**  
 東京都港区東新橋 2-12-8

**東洋棉花株式会社**  
 機械第2,3部 東京都千代田区大手町 1-2

**中道機械産業株式会社**  
 東京都新宿区角管 1-827  
 カワセビル内

**榑崎産業株式会社**  
 東京商事事業部 東京都港区東新橋 1-1-21 今朝ビル内

**日綿実業株式会社 東京支社**  
 機械第1部 東京都中央区宝町 1-6

**日熊工機株式会社**  
 本社 名古屋市中区広小路通 6-3  
 住友銀行ビル内  
 東京営業所 東京都中央区八丁堀 1-2  
 奥山ビル内

**日商株式会社 東京支社**  
 機械部 東京都千代田区大手町 1-2

**日特重車輛株式会社**  
 東京都新宿区角管 2-734  
 新宿西ビル内

**日本開発機株式会社**  
 東京都港区西新橋 1-4-10  
 第3森ビル内

**日本バイルハック株式会社**  
 東京都中央区銀座 8-5  
 山田ビル内

**株式会社 パティネ商会**  
 東京都文京区大塚窪町 2

**不二商事株式会社**  
 東京営業所 東京都中央区銀座西 2-5  
 銀葉ビル内

**富士物産株式会社**  
 本社 東京都中央区銀座 6-4  
 交詢社ビル内

**株式会社 マイカイ貿易商会**  
 東京都千代田区麹町 3-7

**丸紅飯田株式会社**  
 本社 東京都千代田区大手町 1-4  
 大手町ビル内

**三井物産株式会社**  
 本社 東京都港区西新橋 1-2-9  
 三井物産館内

**三井物産機械販売サービス株式会社**  
 東京都港区西新橋 1-18-14  
 小里会館内

**三菱商事株式会社**  
 本店 東京都千代田区丸の内 2-20

**株式会社 梁瀬**  
 東京都港区芝浦 1-6-38

**湯浅金物株式会社**  
 東京都中央区日本橋大伝馬町 3-2

**株式会社 米井商店**  
 本社 東京都中央区銀座 2-3

**サービス業 (18 社)**

**イースタンチーゼル工業株式会社**  
 本社 東京都港区西新橋 2-15-12  
 池袋営業所 東京都豊島区池袋東 1-60

**京王重機整備株式会社**  
 東京都渋谷区笹塚 1-47

**恵豊工業株式会社**  
 東京都中央区日本橋浜町 2-60

**国際自動車工業株式会社**  
 東京都港区海岸 1-9-18

**小松サービス販売株式会社**  
 東京都港区西新橋 2-37-6

**相模工業株式会社**  
 本社 神奈川県相模原市上 矢部新田 133-3  
 東京営業所 東京都千代田区丸の内 2-2 丸ビル 330 区

**新橋タイヤ株式会社**  
 本社 東京都港区東新橋 2-3-11  
 新藤ビル内

**新菱重機株式会社**  
 本社 東京都新宿区新宿 1-79  
 古鷹ビル内  
 工場 神奈川県川崎市小向 482

**西武建設株式会社**  
 東京都豊島区池袋東 2-21

**重車輛工業株式会社**  
 東京都中央区銀座東 1-7

**内外車輛部品株式会社**  
 本社 東京都港区西新橋 3-15-13

**鉄道車輛工業株式会社**  
 東京都杉並区桃井 2-19-8

**株式会社 鳥海商会**  
 本社 東京都大田区下丸子町 174



**東京ブルドーザー株式会社**

東京都港区芝公園第5号地 14

**株式会社 東洋内燃機工業社**

本社 神奈川県川崎市元木町 40  
東京事務所 東京都中央区八重洲 5-5  
幸田ビル内

**日本建設機械株式会社**

東京都港区新橋 6-1-10

**日立建機株式会社**

東京都千代田区神田美土代町 26  
羽衣ビル内

**マルマ重車輛株式会社**

本社 東京都世田谷区世田谷 5-2653

**研究所その他 (3社)**

**株式会社 建設技術研究所**

東京都中央区銀座西 3-1  
建築会館内

**大成建設株式会社**

技術研究所 東京都中央区京橋 2-2  
京橋ビル内

**株式会社 日本建設技術社**

東京都千代田区麹町 5-4  
一光ビル内

**B. 北海道  
支部関係  
(計 92社)**

**電力会社 (1社)**

**北海道電力株式会社**

本社 札幌市大通東 1-2

**製造業 (31社)**

**石川島コーリング株式会社**

札幌営業所 札幌市北 2 条西 4  
北海道ビル内

**石川島播磨重工業株式会社**

札幌営業所 札幌市北 2 条西 4  
北海道ビル内

**川上機械製造株式会社**

札幌市雁来町 16

**川崎車輛株式会社**

札幌出張所 札幌市北 1 条西 5  
北 1 条ビル内

**汽車製造株式会社**

札幌営業所 札幌市北 1 条西 4  
東邦生命ビル内

**久保田鉄工株式会社**

北海道支店 札幌市北 1 条西 4  
武田ビル内

**株式会社 釧路製作所**

札幌営業所 札幌市大通西 1 丁目  
大通ビル内

**株式会社 神戸製鋼所**

札幌営業所 札幌市大通西 5-11  
大五ビル内

**光洋機械工業株式会社**

札幌営業所 札幌市南 11 条西 80

**株式会社 小松製作所**

北海道支店 札幌市北 1 条西 3  
第百生命ビル内

**小柳工業株式会社**

札幌市菊水東町 6

**株式会社 酒井工作所**

札幌出張所 札幌市北 4 条東 2  
第 1 産業ビル内

**株式会社 三美製作所**

札幌営業所 札幌市北 3 条西 4  
三井ビル内

**昭和石油株式会社**

札幌営業所 札幌市大通西 5-11  
大五ビル内

**ダイハツ工業株式会社**

札幌出張所 札幌市南 7 条 3-7

**ターゼル機器株式会社**

札幌営業所 札幌市北 3 条東 3-1

**東洋運搬機株式会社**

北海道営業所 札幌市大通西 5  
昭和ビル内

**豊平製鋼株式会社**

札幌市豊平 1 条 9-115

**株式会社 新潟鉄工所**

札幌営業所 札幌市北 3 条西 4-1  
第 1 生命ビル内

**株式会社 西芦製作所**

北海道芦別市西芦別町 1

**日本開発機株式会社**

札幌営業所 札幌市北 1 条西 3  
大和銀行ビル内

**株式会社 日本除雪機製作所**

北海道札幌郡手稲町字稲穂 221

**株式会社 日本製鋼所**

札幌出張所 札幌市南 1 条西 3  
大丸ビル内

**日本石油株式会社**

札幌支店 札幌市北 2 条西 4  
北海道ビル内

**北炭機械工業株式会社**

札幌支店 札幌市北 2 条西 2  
北炭ビル内

**株式会社 三井三池製作所**

札幌営業所 札幌市北 2 条西 4  
三井ビル内

**三菱石油株式会社**

札幌営業所 札幌市北 2 条西 4  
北海道ビル内

**ヤンマーディーゼル株式会社**

札幌支店 札幌市北 4 条西 2

**油谷重工株式会社**

札幌出張所 札幌市北 3 条西 4-1  
第 1 生命ビル内

**渡辺機械工業株式会社**

札幌出張所 札幌市北 4 条西 7  
東洋綿花(株)内

**株式会社 渡辺製鋼所**

札幌営業所 札幌市南 1 条西 2-15  
丸一ビル内

**建設業 (22社)**

**伊藤組土建株式会社**

札幌市北 4 条西 4-1

**岩倉組土建株式会社**

北海道苫小牧市木場町 29-1

**岩田建設株式会社**

札幌市北 2 条東 17-2

**株式会社 大林組**

札幌支店 札幌市北 1 条西 4  
武田ビル内

**鹿島建設株式会社**

札幌支店 札幌市北 2 条西 4  
三井ビル内

**株式会社 熊谷組**

札幌支店 札幌市北 2 条西 13-1

**佐藤工業株式会社**

札幌支店 札幌市南 7 条西 11-1283

**新日本土木株式会社**

札幌営業所 札幌市北 3 条西 4-1  
第 1 生命ビル内

**株式会社 銭高組**

札幌支店 札幌市北 2 条西 2-26

**大成建設株式会社**

札幌支店 札幌市南 1 条西 1-4  
有楽ビル内

**株式会社 地崎組**

札幌市南 4 条西 7-6

**鉄建建設株式会社**

札幌支店 札幌市北 11 条西 15-29

**道路工業株式会社**

札幌市南 8 条西 15

**株式会社 中山組**

本社 北海道空知郡滝川市新町 1

**西松建設株式会社**

札幌支店 札幌市北 6 条西 14-4-26

**日本鋪道株式会社**

札幌支店 札幌市南 1 条西 4-8

**萩原建設株式会社**

本社 北海道帯広市西 1 条南 6-3

**橋本建設工業株式会社**

北海道旭川市 1 条通 12-左 7 号

**北海道開発工業株式会社**

本社 札幌市南 4 条東 4-9

**北海道機械開発株式会社**

本社 札幌市北 3 条西 26 富山会館内

**北拓建設株式会社**

札幌市大通西 15-3

**三井建設株式会社**

札幌支店 札幌市南 8 条西 7

**商事会社 (35社)**

**伊藤忠商事株式会社**

札幌支店 札幌市北 3 条西 4-2-2  
第 1 生命ビル内

**岩井高千穂株式会社**

札幌出張所 札幌市北 2 条西 3  
敷島屋ビル内

**大倉商事株式会社**

札幌出張所 札幌市北 4 条西 5-4  
三井生命ビル内

**片桐機械金属株式会社**

札幌市南 1 条東 3

**株式会社 栗林商会**

本社 室蘭市海岸町 22

**小松サービス販売株式会社**北海道支店 札幌市北1条西3  
第百生命ビル内**三信産業株式会社**

札幌市北3条西3-1

**株式会社 敷島屋**

札幌市北2条西3-1

**清水産業株式会社**

札幌市北2条西3-1

**新永和商事株式会社**札幌営業所 札幌市北3条東5  
岩佐ビル内**神鋼商事株式会社**

札幌支店 札幌市大通西5 大五ビル内

**杉中機械株式会社**

札幌市南1条東3

**住機建設機械販売株式会社**札幌営業所 札幌市琴似町 発寒鉄工団  
地28**東通株式会社**札幌支店 札幌市大通西4-1  
道銀ビル内**道建商事株式会社**札幌市南3条西6  
グランドビル内**中道機械株式会社**

本店 札幌市北1条東3

**中山機械商事株式会社**

本社 札幌市南2条西1-3

**楢崎産業株式会社**札幌支店 札幌市大通西5-11  
大五ビル内**日熊工機株式会社**札幌営業所 札幌市北4条西2  
上田ビル内**日特重車輛販売株式会社**

本社 札幌市南大通西5 昭和ビル内

**日立建機株式会社**

札幌営業所 札幌市北4条西2

**フレーザー商会株式会社**

札幌支店 札幌市菊水西町13

**北海道いすゞ自動車株式会社**

本社 札幌市琴似町宮の森58

**北海道新菱農機株式会社**

札幌市北2条東11-20

**北海道日野自動車販売株式会社**

札幌市円山北町294

**北海道ふそう自動車株式会社**

本社 札幌市白石中央510

**北海道菱和自動車株式会社**

本社 札幌市豊平3条13

**北海道ロックラーパーバイブ株式会社**

札幌市南3条西13

**北酸商事株式会社**

札幌市北3条西1

**丸紅飯田株式会社**札幌支店 札幌市北3条西4-1  
第1生命ビル内**三井物産株式会社**札幌支店 札幌市北1条西4-2-2  
東邦生命ビル内**三井物産機械販売サービス株式会社**札幌出張所 札幌市北1条西4  
東邦生命ビル内**三菱商事株式会社**札幌支店 札幌市北2条西4-1  
北海道ビル内**宮沢鋼業株式会社**

札幌市北7条西4

**湯浅金物株式会社**札幌支店 札幌市北3条西4  
日本生命ビル内**サービス業 (3社)****金沢重機株式会社**

札幌市菊水東町9

**北海道ディーゼル機械興業株式会社**

北海道札幌郡手稲町字東208

**北海道日通運輸株式会社**

自動車工業事業部 札幌市北30条東1

**C. 東北支部関係  
(計 71社)****製造業 (23社)****石川島コーリング株式会社**仙台営業所 宮城県仙台市東1番丁11  
東1ビル内**石川島播磨重工業株式会社**仙台営業所 宮城県仙台市東1番丁11  
東1ビル内**出光興産株式会社**

東北支店 宮城県仙台市東5番丁1-2

**岩手富士産業株式会社**

水沢工場 岩手県水沢市三本木7

**株式会社 荏原製作所**仙台出張所 宮城県仙台市東3番丁85  
日経ビル内**株式会社 太田機械製作所**宮城県仙台市南小泉字二枚坂  
5-1**北日本機械株式会社**

仙台事務所 宮城県仙台市東3番丁62

**共栄開発株式会社**仙台出張所 宮城県仙台市国分町174  
富国生命ビル内**株式会社 吳造船所**仙台営業所 宮城県仙台市名掛丁91  
第1ビル内**株式会社 神戸製鋼所**仙台出張所 宮城県仙台市東2番丁68  
富士ビル内**光洋機械工業株式会社**

仙台営業所 宮城県仙台市北2番丁83

**株式会社 小松製作所**東北支店 宮城県仙台市大町4-175  
新仙台ビル内**株式会社 酒井工作所**仙台出張所 宮城県仙台市茂市ヶ坂20  
中野ビル内**株式会社 多田野鉄工所**仙台出張所 宮城県仙台市小田原北1  
番丁17**東北ふそう建設機械株式会社**

宮城県仙台市原町苦竹字苦竹1

**東洋運搬機株式会社**仙台支店 宮城県仙台市新伝馬町55  
笠島電気ビル内**株式会社 新潟鉄工所**仙台営業所 宮城県仙台市名掛丁91  
第1ビル内**日本石油株式会社**

仙台支店 宮城県仙台市東4番丁51

**函館ドック株式会社**東北営業所 宮城県仙台市国分町174  
富国生命ビル内**株式会社 日立製作所**仙台営業所 宮城県仙台市東2番丁70  
電力ビル内**株式会社 三井三池製作所**

東京都中央区日本橋室町2-1-1

**三菱重工業株式会社**仙台営業所 宮城県仙台市東2番丁70  
電力ビル内**ラサ機械工業株式会社**仙台事務所 宮城県仙台市東1番丁11  
東一ビル内**建設業 (17社)****秋島建設株式会社**

仙台支店 宮城県仙台市錦町1

**朝日土木株式会社**東北支店 宮城県仙台市定禅寺通橋丁  
43**池田建設株式会社**

仙台支店 宮城県仙台市北3番丁131

**株式会社 大林組**

仙台支店 宮城県仙台市東3番丁130

**鹿島建設株式会社**

仙台支店 宮城県仙台市花京院通56

**杵淵建設株式会社**

宮城県仙台市北1番丁88

**株式会社 熊谷組**仙台支店 宮城県仙台市北1番丁  
32-41**株式会社 鴻池組**

仙台営業所 宮城県仙台市北5番丁8

**古久根建設株式会社**

東北支店 宮城県仙台市跡付丁3

**佐藤工業株式会社**

仙台支店 宮城県仙台市茂市ヶ坂11

**仙建工業株式会社**

本社 宮城県仙台市南町通13

**大成建設株式会社**

仙台支店 宮城県仙台市北2番丁23

**東北機械開発株式会社**

宮城県仙台市東3番丁157

**株式会社 留岡組**

仙台営業所 宮城県仙台市木町通135

**西松建設株式会社**

東北支店 宮城県仙台市大町2-83

日本舗道株式会社

仙台支店 宮城県仙台市北2番丁75

株式会社 間組

仙台支店 宮城県仙台市良覚院丁38

商 事 会 社 (31社)

青葉商工株式会社

宮城県仙台市小田原大通弓の町31

秋田いすゞ自動車株式会社

秋田県秋田市八ッ橋一里塚98-1

奥羽日野自動車株式会社

本社 宮城県仙台市田子字沼前8

大倉商事株式会社

仙台出張所 宮城県仙台市東2番丁68  
富士ビル内

小松サービス販売株式会社

東北支店 宮城県仙台市大町4-175  
新仙台ビル内

合資会社 三洋機械

宮城県仙台市大町4-176

三洋機械株式会社

岩手県盛岡市本町通3-19-6

親和機械工業株式会社

宮城県仙台市新寺小路60-2

神鋼商事株式会社

仙台出張所 宮城県仙台市東4番丁23  
三和ビル内

住機建設機械販売株式会社

仙台営業所 宮城県仙台市南町通7-1  
山口ビル内

仙台トヨペット株式会社

宮城県仙台市原町苦竹字七曲1-1

東京産業株式会社

仙台支店 宮城県仙台市東2番丁51

東通株式会社

仙台出張所 宮城県仙台市東1番丁11  
東1ビル内

東北日産ディーゼル株式会社

本社 宮城県仙台市原町苦竹字北下  
13-3

東洋さく岩機販売株式会社

仙台営業所 宮城県仙台市茂市ヶ坂8

中道機械産業株式会社

仙台支店 宮城県仙台市河原町59

日熊工機株式会社

仙台出張所 宮城県仙台市東1番丁8  
仙台ビル内

日昭株式会社

本社 宮城県仙台市北目町1

日特重車輛株式会社

仙台支店 宮城県仙台市元寺小路65-5  
宮城林産ビル内

日本開発機株式会社

仙台営業所 宮城県仙台市名掛丁91  
第1ビル内

日立建機株式会社

仙台営業所 宮城県仙台市東4番丁51  
日産生命ビル内

不二商事株式会社

仙台出張所 宮城県仙台市花京院通り  
5

丸紅飯田株式会社

仙台事務所 宮城県仙台市東2番丁68  
富士ビル内

三井物産機械販売サービス株式会社

仙台出張所 宮城県仙台市名掛丁91  
第1ビル内

宮城いすゞ自動車株式会社

宮城県仙台市原町苦竹字七曲28

宮城小松販売株式会社

宮城県仙台市東3番丁10-6

明機産業株式会社

宮城県仙台市元柳町66

株式会社 守谷商会

東北支店 宮城県仙台市東2番丁70  
電力ビル内

株式会社 梁 瀬

仙台出張所 宮城県仙台市大町1-104

山木屋商事株式会社

宮城県仙台市大町1-131

株式会社 山口重車輛

宮城県宮城郡多賀城町前原81

D. 北 陸 支 部 関 係  
(計 138 社)

電 力 会 社 (1社)

北陸電力株式会社

富山県富山市桜橋通3-1

製 造 業 (16社)

石川島コーリング株式会社

新潟営業所 新潟市東大通1-25  
帝石ビル内

石川島播磨重工業株式会社

新潟営業所 新潟市東大通1-25  
帝石ビル内

株式会社 大原鉄工所

新潟県長岡市城岡町23

株式会社 神戸製鋼所

新潟営業所 新潟市東大通1-25  
帝石ビル内

株式会社 小松製作所

北陸支店 新潟市東大通1-25  
帝石ビル内

佐賀工業株式会社

富山県高岡市荻布209

三協基礎研究所

新潟市樋口大通657

東洋運搬機株式会社

新潟営業所 新潟市花園町1-48

株式会社 新潟鉄工所

新潟支社 新潟市入船町4-3776

新潟日野自動車株式会社

新潟市樋口580

新潟いすゞ自動車株式会社

新潟市出来島166

新潟日産自動車株式会社

新潟市流作場新洲

新潟トヨタ自動車株式会社

新潟市流作場2439

株式会社 日本製鋼所

新潟出張所 新潟市東大通1-25  
帝石ビル内

北越工業株式会社

新潟県西蒲原部分水町地藏堂

油谷重工株式会社

新潟営業所 新潟市東大通1-25  
帝石ビル内

建 設 業 (92社)

朝日建設株式会社

富山市安住町22

朝野工業株式会社

富山県魚津市浜経田37

株式会社 浅野組

富山県小矢部市福町2380

井口建設工業株式会社

新潟県南魚沼郡大和町大字浦佐  
947

猪又建設株式会社

新潟県糸魚川市大字大町211

株式会社 植木組

新潟県柏崎市大字枇杷島151

株式会社 大林組

新潟出張所 新潟市上太川前通  
2-135-2

大高建設株式会社

富山市千歳町2-12-9

株式会社 小野組

新潟県北蒲原郡中条町西柴町2-23

加越土木株式会社

金沢市久安町へ90

株式会社 加藤組

新潟県村上市大字村上382

株式会社 加賀田組

新潟市流作場2499-4

鹿島建設株式会社

新潟営業所 新潟市流作場元新2502

鹿島道路株式会社

東京支店 東京都港区東麻布1-5-11

株式会社 金丸組

金沢市横川町大194

株木建設株式会社

新潟出張所 新潟市学校町2番丁5272

川田工業株式会社

富山県砺波郡福野町苗島4610

川田工業株式会社

長岡支店 新潟県長岡市文治町66

北川工業株式会社

金沢市西御町8

株式会社 北野組

石川県石川郡鶴来町新町レ76

株式会社 熊谷組

新潟出張所 新潟市花園町1-33

株式会社 櫛谷組  
新潟市窪田町 3-172

鋼管基礎工業株式会社  
新潟出張所 新潟市東大通 1-25  
帝石ビル 日本鋼管(株)  
新潟出張所内

株式会社 小嶋組  
新潟市山の下の町 12-7

株式会社 小山組  
金沢市蛤坂町 25

黒東土建工業株式会社  
富山県下新川郡朝日町平柳  
585-1

国際道路株式会社  
新潟営業所 新潟市東町 1-36  
みゆき荘内

小松建設工業株式会社  
北陸支店 新潟市医学町通 2-36

酒井建設工業株式会社  
新潟出張所 新潟市花園町 2-44

酒井工業株式会社  
金沢市 11 屋町 13-2

株式会社 相模組  
長野県大町市大字大町 3162

桜井土建工業株式会社  
富山県黒部市新町 1

佐藤工業株式会社  
富山支店 富山県富山市桜木町 1-12

在沢組  
石川県七尾市大手町 53

清水建設株式会社  
新潟営業所 新潟市東大通 1-11  
北陸ビル内

新日本土木株式会社  
新潟支店 新潟市東堀前通 6 番町1061  
中央ビル内

島屋建設株式会社  
金沢市木ノ新保 5 番丁 30

射水工業株式会社  
新潟県射水郡大門町土合 1351

上越運送株式会社  
新潟県高田市仲町 4-61

世紀建設株式会社  
新潟出張所 新潟市東中通 1 番町 200  
日鉄ビル内

成和土木株式会社  
新潟営業所 新潟市下所島字上川前  
267

株式会社 関川組  
長野県東筑摩郡本城村字西条  
4269

第一建設工業株式会社  
新潟市流作場 2494

大成建設株式会社  
新潟支店 新潟市本町通 8 番町 1350

大成道路株式会社  
新潟営業所 新潟市東堀通 6 番町1040  
山一証券ビル内

大豊建設株式会社  
新潟支店 新潟市関屋昭和町 1-62

泰和道路株式会社  
金沢市小坂町西 75

株式会社 高田組  
富山市宝町 1-1-7

高尾建設株式会社  
富山県上新川郡大山町本宮 1073

株式会社 辰村組  
金沢支店 金沢市河原町 48

田辺建設株式会社  
新潟県西頸城郡青海町 大字青海  
1107-1

株式会社 治山社  
石川県金沢市大手町 36

長栄建設株式会社  
新潟市大島川前 620-1

東亜道路工業株式会社  
新潟営業所 新潟市東堀前通 6 番町  
1061 中央ビル内

東亜港湾工業株式会社  
新潟出張所 新潟市附船町 1-4347

株式会社 東保組  
富山県新湊市三日曾根 38

東洋舗装株式会社  
新潟出張所 新潟市上大川前通 2 番町  
135-2 大林組内

東急建設株式会社  
新潟支店 新潟市医学町通 2 番町  
BSN 会館内

礪波工業株式会社  
富山県砺波市中央町 3-21

飛鳥建設株式会社  
新潟出張所 新潟市東仲通 2 番町 280

中越興業株式会社  
富山県砺波郡城端町野口 221

長沢建設工業株式会社  
富山市稲荷 2

株式会社 新潟藤田組  
新潟市白山浦 2-645-1

西村工業株式会社  
富山県高岡市中川 226

日本海建設株式会社  
金沢市西町 4 番丁 17

日本舗道株式会社  
新潟支店 新潟市花園町 2-19-1

日本道路株式会社  
新潟営業所 新潟市東大通 1-12  
北陸ビル内

日本国土開発株式会社  
新潟営業所 新潟市東堀前通 6 番町  
1061 中央ビル内

西松建設株式会社  
新潟出張所 新潟市関屋本村町 1-68

株式会社 間組  
新潟出張所 新潟市東大通 1-23  
マルタケビル内

林建設工業株式会社  
富山市神通本町 2-3-12

株式会社 福田組  
新潟市白山浦 1-345

株式会社 藤田組  
新潟出張所 新潟市弁天町 3-23

不動建設株式会社  
新潟営業所 新潟市東大通 1-25  
帝石ビル内

株式会社 北越組  
富山県水見市加納 4345

株式会社 北都組  
金沢市芦中町甲 13

株式会社 本間組  
新潟市西湊通 3-3301

前田建設工業株式会社  
新潟営業所 新潟市紫竹山字東沢

真柄建設株式会社  
金沢市彦三町 1-13-43

丸運建設株式会社  
新潟市下所島字上川前 267-5

三井建設株式会社  
新潟出張所 新潟市下所島 151

株式会社 三友組  
新潟県北魚沼郡小出町 大字小出  
島 98

宮口建設株式会社  
富山県婦負郡細入村猪谷 218

株式会社 宮下組  
長野県上田市大字常入 682

村上建設株式会社  
新潟営業所 新潟市流作場居村町 28

株式会社 明匠組  
石川県石川郡美川町字和波町  
ソ 543

株式会社 守谷商会  
長野県長野市南千歳町 841

株式会社 山崎組  
新潟県長岡市殿町 1-5-6

株式会社 吉田組  
新潟市沼垂 1731

吉光組  
石川県能美郡寺井町字栗生  
チ 144

ライト工業株式会社  
新潟支店 新潟市弁天町 3-22-13

株式会社 渡辺組  
東京都港区麻布竹谷町 1

### 商 事 会 社 (19 社)

伊藤忠商事株式会社  
新潟支店 新潟市東大通 1-25  
帝石ビル内

岩井高千穂株式会社  
本社 東京都文京区湯島 1-6-7  
第 2 高千穂ビル内

昱商会  
新潟支店 新潟市弁天町 1-45

株式会社 江口代治郎商店  
新潟市下大川前通 2 之町

遠藤鋼機株式会社  
新潟市下大川前通

小松サービスマ販売株式会社  
北陸営業所 新潟市東大通 1-25  
帝石ビル内

神鋼商事株式会社

新潟出張所 新潟市東大通 1-25  
帝石ビル内

株式会社 敦井商店

新潟市下大川前通 4ノ町 2191

東京産業株式会社

新潟出張所 新潟市東大通り 1-12  
北陸ビル内

東洋棉花株式会社

新潟支店 新潟市医学町通 2番町 36  
BSN 会館内

東通株式会社

新潟出張所 新潟市東大通 1-25  
帝石ビル内

中道機械産業株式会社

新潟支店 新潟市流作場宮浦町 2453

株式会社 中野組

新潟市流作場 2446

日産機材株式会社

飛出張所 新潟県燕市宮町

日特重車輛株式会社

新潟営業所 新潟市 下大川前通 2ノ町  
2160

日立建機株式会社

富山営業所 富山市隠曲輪 2-1-3  
富山商工会議所内

三菱商事株式会社

新潟支店 新潟市東大通 1-12

三井物産株式会社

新潟支店 新潟市東大通 1-24  
新潟三井物産ビル内

三井物産機械販売サービス株式会社

新潟出張所 新潟市東大通 1-24  
新潟三井物産ビル内

サービス業 (10社)

入倉自動車工業株式会社

新潟県西蒲原郡黒崎村 大字山田  
2307

三越自動車工業株式会社

富山県富山市赤江町 1-17

太平興業株式会社

新潟支店 新潟市花園町 2-17

新潟運輸建設株式会社

通運部 新潟市流作場下島 2529

新潟菱和自動車株式会社

新潟市山木戸下屋敷 1247

新潟臨港海陸運送株式会社

新潟市流作場 1711-6

合資会社 日之出自動車工場

新潟市日の出町 2-18

北国内燃機工業株式会社

富山県高岡市志貴野町 99-2

北陸ふそう自動車株式会社

石川県金沢市鳴和町ア 109

松山自動車工業株式会社

新潟市山木戸 1387

E. 中部支部関係  
(計 114 社)

製造業 (44社)

石川島コーリング株式会社

名古屋営業所 名古屋市 中村区広井町  
3-88 大名古屋ビル内

石川島播磨重工業株式会社

名古屋営業所 名古屋市 中村区広井町  
3-88 大名古屋ビル内

出光興産株式会社

名古屋支店 名古屋市中区南伏見町  
2-1 東洋ビル内

エッソスタンダード石油株式会社

名古屋支店 名古屋市西区牛島町 106

大竹建機産業株式会社

名古屋市熱田区中田町 10

株式会社 加藤製作所

名古屋支店 名古屋市中区菅原町 2-20  
丸紅飯田ビル内

汽車製造株式会社

名古屋営業所 名古屋市 中村区広井町  
3-98 名古屋ビル内

岐阜輸送機株式会社

岐阜市光明町 3-4

久保田鉄工株式会社

名古屋営業所 名古屋市 中村区堀内町  
4-1 毎日名古屋会館内

株式会社 栗本鉄工所

名古屋支店 名古屋市中区御幸本町通  
9-8 大和生命ビル内

株式会社 呉造船所

名古屋営業所 名古屋市 中村区広小路  
西通 3-2 大商ビル内

株式会社 神戸製鋼所

名古屋営業所 名古屋市中区広小路通  
4-8 名神ビル内

株式会社 小松製作所

中部支店 名古屋市中区南伏見町 2-1  
東洋ビル内

株式会社 郷鉄工所

本社 岐阜県不破郡垂井町表佐 字大持  
野 58-2

後藤機械製造株式会社

本社 名古屋市中川区四女子村裏 20

株式会社 酒井工作所

名古屋出張所 名古屋市中区 広小路通  
4-17 東ビル内

神鋼造機株式会社

岐阜県大垣市本今町 1682-2

住友機械工業株式会社

大府製造所 愛知県 知多郡大府町大字  
大府字上前田 1-1

大日本土敏機株式会社

本社 名古屋市中村区日置通 4-7

ダイハツ工業株式会社

名古屋営業所 名古屋市中区大池町  
2-33

株式会社 椿本チエイン製作所

名古屋営業所 名古屋市中村区笹島町  
1-221-2 豊田ビル内

東亜機械工業株式会社

名古屋市中区岩井通り 3-22

東洋運搬機株式会社

名古屋支店 名古屋市中村区下広井町  
1-96

トヨタ自動車工業株式会社

本社 愛知県豊田市トヨタ町 1

株式会社 豊田自動織機製作所

愛知県知多郡大府町大字共和字  
茶屋 8

名古屋産業株式会社

名古屋市中川区八千代通 2-10

日本石油株式会社

名古屋支店 名古屋市中村区広小路西  
通 3-18 新名古屋ビル内

日本車輛製造株式会社

名古屋市緑区鳴海町字柳長 80

株式会社 日本製鋼所

名古屋営業所 名古屋市中村区笹島町  
1-221-2 豊田ビル内

日立建機株式会社

名古屋営業所 名古屋市中区南大津通  
2-5

株式会社 広田機械製作所

本社 名古屋市中村区上笹島町 46-3

古河鉱業株式会社 機械事業部

名古屋出張所 名古屋市中村区広井町  
3-98 名古屋ビル内

扶桑建設機械株式会社

名古屋市中区製門前町 5-1

ブリヂストンタイヤ株式会社

名古屋支店 名古屋市中区西菅原町  
3-12

豊和工業株式会社

愛知県 西春日井郡新川町須ヶ口

株式会社 堀田鉄工所

名古屋市中川区十番町 6-3

丸友機械株式会社

名古屋市東区高岳町 1-8

株式会社 三井三池製作所

名古屋営業所 名古屋市中村区泥江町  
1-24 中蔵ビル内

三鈴機株式会社

本社 三重県三重郡桶町北五味塚

三菱重工業株式会社

名古屋営業所 名古屋市中村区広井町  
3-88 大名古屋ビル内

山崎工業株式会社

本社 名古屋市中村区下広井町 3-19

山久チェーン株式会社

名古屋営業所 名古屋市 熱田区新宮坂  
町 24-2

油谷重工株式会社

名古屋営業所 名古屋市中区菅原町  
2-20 丸紅飯田ビル内

株式会社 渡辺製鋼所

名古屋営業所 名古屋市 千種区覚王山  
通 6-8 仲田ビル内

## 建設業 (32社)

- 株式会社 旭デーゼル  
名古屋市中川区西古渡町 6-25
- 秋島建設株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区東陽町 6-31
- 池田建設株式会社  
名古屋支店 名古屋市中千種区弦月町 1-8
- 揖斐川工業株式会社  
岐阜県大垣市万石町 208
- 株式会社 奥村組  
名古屋支店 名古屋市中村区則武町 5-83
- 鹿島建設株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区新栄町 2-1
- 株式会社 熊谷組  
名古屋支店 名古屋市中川区西日置通 1-5
- 佐藤工業株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区仲ノ町 1-1
- 三祐株式会社  
名古屋市中村区広小路西通 2-14  
協和ビル内
- 清水建設株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区西菅原町 2-1-1
- 菅原建設株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区中市場町 3-4
- 住友建設株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区広小路通 6-3 住友銀行ビル内
- 大成建設株式会社  
名古屋支店 名古屋市中村区広井町 3-88 大名古屋ビル内
- 太啓建設株式会社  
愛知県豊田市梅坪町 6-120
- 大日本土木株式会社  
岐阜市長住町 2-3
- 大有道路建設株式会社  
名古屋市中区桜田町 48
- 株式会社 竹中工務店  
名古屋支店 名古屋市中区菅原町 2-11  
名古屋センタービル内
- 中部建材株式会社  
名古屋市中区東区矢田町 15-20
- 東海興業株式会社  
本社 愛知県豊橋市草間町字平東 68
- 徳倉建設株式会社  
愛知県碧海郡知立町 4組 7-1
- 戸田建設株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区小市場町 1-10 京枝屋ビル内
- 西松建設株式会社  
中部支店 名古屋市中区高岳町 1-45

- 日本国土開発株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区白川町 1-70  
白川ビル内
- 日本舗道株式会社  
名古屋支店 名古屋市中千種区千種通 1-29
- 株式会社 間組  
名古屋支店 名古屋市中区御幸本町通 5-7
- 株式会社 福田組  
名古屋支店 名古屋市中区熱田区八番町 6-22
- ブルドーザー工事株式会社  
名古屋支店 名古屋市中南区南陽通 5-1
- 前田建設工業株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区東陽町 5-5
- 三井建設株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区上園町 4-8  
不動産ビル内
- 水野建設株式会社  
名古屋支店 名古屋市中千種区小松町 1-4
- 矢作建設工業株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区岩井通 1-17
- 吉川建設株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区東瓦町 130

## 商 事 会 社 (27社)

- 愛知日野デーゼル株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区瑞穂区熱田東町字浜新開 71-1
- 伊藤忠商事株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区伝馬町 6-1
- 岩井高千穂株式会社  
名古屋出張所 名古屋市中区針屋町 3-5 名銀ビル内
- 大倉商事株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区広小路通 5-8 勤銀ビル内
- 岡谷鋼機株式会社  
名古屋本店 名古屋市中区鉄砲町 1-7
- 株式会社 協伸製作所  
名古屋営業所 名古屋市中区東瓦町 51
- 極東貿易株式会社  
名古屋支店 名古屋市中村区広小路通 2-26 三井ビル内
- 神鋼商事株式会社  
名古屋支店 名古屋市中村区広井町 3-98 名古屋ビル内
- 新東亜交易株式会社  
名古屋支店 名古屋市中村区広井町 3  
大名古屋ビル内
- 首藤輸入商事株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区大曾根町 69-3
- 住機建設機械販売株式会社  
名古屋営業所 名古屋市中区久屋町 5-9 住友商事ビル内

- 住友商事株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区久屋町 5-9
- 椿本興業株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区宮町 4-12  
太陽生命ビル内
- 東通株式会社  
名古屋支店 名古屋市中村区笹島町 1-221-2 豊田ビル内
- 中道機械産業株式会社  
名古屋支店 名古屋市中村区則武本通 3-38
- 名古屋ふそう自動車株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区丸田町 1-5
- 名古屋菱和自動車株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区葵町 22
- 日光商事株式会社  
名古屋支店 名古屋市中川区福川町 1-10
- 日特重車輜株式会社  
名古屋営業所 名古屋市中区宮出町 42  
木村ビル内
- 日熊工機株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区広小路通 6-3  
住友銀行ビル内

- 不二商事株式会社  
名古屋営業所 名古屋市中村区笹島町 1-221-2 豊田ビル内
- 松岡産業株式会社  
名古屋支店 名古屋市中村区日置通 8-30
- 丸紅飯田株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区菅原町 2-20
- 三井物産株式会社  
名古屋支店 名古屋市中村区笹島町 1-221-2 豊田ビル内
- 株式会社 梁 瀬  
名古屋支店 名古屋市中区丸田町 1-5
- 湯浅金物株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区桶屋町 4-2  
協銀ビル内
- 株式会社 米井商店  
名古屋出張所 名古屋市中区栄町 3-5  
明治ビル内

## サービス業 (11社)

- 赤津機械株式会社  
名古屋支店 名古屋市中区熱田区外土居町 53
- 井上自動工業株式会社  
名古屋支店 名古屋市中南区大同町 3-11

**重機商工株式会社**  
名古屋市中千種区小松町 2-16

**新菱重機株式会社**  
名古屋支社 名古屋市中千種区熱田西町  
字大起 7-10

**正和重機株式会社**  
愛知県豊橋市王ヶ崎町字上原 1-6

**大和機工株式会社**  
名古屋市中川区笠瀬町 1-20

**中部ターゼル株式会社**  
名古屋市中区老松町 8-8

**土井産業株式会社**  
名古屋市中村区亀島町 3-53

**中山ターゼル合資会社**  
愛知県豊橋市瓜郷町前川 53

**日立建機株式会社**  
名古屋サービス工場 名古屋市中村区鳴  
海町字修理田 35

**豊栄工業株式会社**  
十四山工場 愛知県海部郡十四山村  
大字六条新田字上三百

**F. 関西支部関係**  
(計 219 社)

**電力会社 (1 社)**

**関西電力株式会社 建設部**  
本社 大阪市北区中之島 3-5  
関電ビル内

**製造業 (104 社)**

**株式会社 朝日製鋼所**  
本社 大阪市東区北浜 3-5  
大阪神鋼ビル内

**合名会社 東鉄工所**  
本社 大阪府堺市松屋町 1-1

**安全索道株式会社**  
本社 大阪市城東区野江西之町 1-20

**石川島コーリング株式会社**  
大阪営業所 大阪市東区北浜 3-5  
大阪神鋼ビル内

**石川島播磨重工業株式会社**  
大阪営業所 大阪市東区北浜 3-5  
大阪神鋼ビル内

**イズミヤアスファルトプラント製造  
株式会社**  
大阪府吹田市 1993-2

**出光興産株式会社**  
大阪支店 大阪市北区梅田 8  
新阪急ビル内

**近江度量衡株式会社**  
滋賀県大津市中央 3-1-33

**奥村機械製作株式会社**  
工場 大阪市西淀川区姫島浜通 4-41

**株式会社 加藤製作所**  
大阪支店 大阪市北区末広町 3

**川崎車輛株式会社**  
機械事業部 神戸市兵庫区和田山通  
1-6

**川島工業株式会社**  
本社 大阪市東淀川区十三西之町 5-7

**川辺工業株式会社**  
兵庫県明石市二見町東二見 357

**株式会社 北川鉄工所**  
大阪支店 大阪市住吉区加賀屋町 3-4-  
1

**汽車製造株式会社**  
大阪製作所 大阪市此花区島屋町 406

**キャタピラー三菱株式会社**  
近畿支社 大阪府茨木市大字郡 146

**共栄開発株式会社**  
大阪支店 大阪市東区内本町 1-28  
三洋ビル内

**極東開発機械工業株式会社**  
兵庫県西宮市甲子園口 6-177

**近畿工業株式会社**  
兵庫県高砂市米田町神瓜 100

**近畿車輛株式会社**  
大阪府布施市橋本 1-1

**久保田鉄工株式会社**  
本社機械営業部  
大阪市浪速区船出町 2-22

**株式会社 栗本鉄工所**  
本社 大阪市東区唐物町 4-26

**株式会社 呉造船所**  
大阪支社 大阪市東区安土町 4-5  
東光ビル内

**株式会社 神戸製鋼所**  
本社 神戸市灘合区脇浜町 1-36-6

**株式会社 神戸鑄鉄所**  
神戸市長田区御藏通 4-3

**光洋機械工業株式会社**  
本社 大阪市北区南同心町 1-12

**光洋精工株式会社**  
本社 大阪市南区豊谷西之町 2

**株式会社 越原鉄工所**  
本社 大阪市西成区長橋通 8-16

**株式会社 小松製作所**  
大阪支店 大阪市北区梅田 8  
新阪急ビル内

**株式会社 小松製作所**  
大阪工場 大阪府枚方市中宮 600

**金剛測量製図器機店**  
大阪市東区京橋 1-25

**コンソリオイル株式会社**  
大阪市東区横畑 4-16  
北村ビル内

**株式会社 酒井工作所**  
大阪営業所 大阪市北区末広町 12  
新末広ビル内

**株式会社 桜川ポンプ製作所**  
大阪市旭区赤川町 2-4

**株式会社 讃岐鉄工所**  
本社 大阪市港区三先町 5-83

**株式会社 三興ポンプ製作所**  
大阪市西成区津守町西 3-240

**CDM 株式会社**  
大阪府岸和田市上松町 1

**シェル石油株式会社**  
大阪支店 大阪市東区大川町 1  
淀屋橋勤銀ビル内

**株式会社 昭和起重機製作所**  
本社 大阪市西成区津守町西 5-116

**昭和製鋼株式会社**  
本社 大阪府和泉市肥字町 2-2-3

**昭和石油株式会社**  
大阪営業所 大阪市北区梅田町 27  
産経ビル内

**城田鉄工株式会社**  
本社 大阪市城東区関目町 3-78

**新明和工業株式会社**  
機械製作所 兵庫県宝塚市 蔵人字仁川  
1092

**新明和工業株式会社川西モーターサ  
ービス**  
工場 神戸市東灘区本山町北畑 145

**スタリオン石油株式会社**  
大阪市城東区淡田中茶屋町 1584

**住友機械工業株式会社**  
本社 大阪市東区北浜 5-15  
新住友ビル内

**スーパー工業株式会社**  
大阪市東淀川区柴島町 273

**株式会社 精機工業所**  
兵庫県尼崎市上坂部 467

**西部電機工業株式会社**  
大阪営業所 大阪市西区北堀江 5-55  
原田ビル内

**西部扶桑機工株式会社**  
大阪市東住吉区桑津町 6-12-9

**ゼネラル物産株式会社**  
西部調整室販売技術課  
大阪市北区宗是町 1 大ビル内

**高田機工株式会社**  
本社 大阪市西成区津守町西 6-1

株式会社 田辺空気機械製作所  
大阪府三島郡三島町千里丘 40

大協石油株式会社  
大阪営業所 大阪市東区高麗橋 5-45  
興銀ビル別館内

ダイハツ工業株式会社  
本社 大阪府池田市神田町 1

大同中山工業株式会社  
本社 大阪市東淀川区野中南通 3-12

株式会社 椿本チェーン製作所  
本社 大阪市城東区鶴見町 620

株式会社 鶴見製作所  
本社 大阪市城東区鶴見町 688

帝国車輛工業株式会社  
大阪府堺市鳳南町 3-200

帝国産業株式会社  
本社 大阪市北区中之島 2-18

東洋運搬機株式会社  
大阪市西区京町堀 2-118

東洋建機工業株式会社  
大阪市福島区大開町 2-72

東洋ゴム工業株式会社  
兵庫県伊丹市天津字藤ノ木 80

東京製綱株式会社  
大阪支社 大阪市南区三津寺町 33

株式会社 南和商会  
鉄工部 大阪市西区西長堀北通 5-17

日機工業株式会社  
兵庫県尼崎市久々知芝ノ前 11-1

日東製油株式会社  
大阪市北区永楽町 8  
日産生命館内

日本建機株式会社  
大阪出張所 大阪市東区高麗橋 2-9

日本鉱業株式会社  
大阪支社 大阪市北区梅田町 47  
新版神ビル内

日本工具製作株式会社  
兵庫県明石市東王子町 2

日本コンベヤ株式会社  
大阪府大東市深野 660-1

株式会社 日本製鋼所  
大阪営業所 大阪市北区中之島 2-22  
新朝日ビル内

日本石油株式会社  
大阪支店 大阪市北区中之島 2-22  
新朝日ビル内

日本輸送機株式会社  
本社 京都府乙訓郡長岡町 大字神足字  
鳥打畑 1

林バイブレーター株式会社  
大阪出張所 大阪市西区本町町 2-15-4

範多機械株式会社  
本社 大阪市北区免我野町 6  
新大阪ビル内

日立造船株式会社  
鉄構営業部 大阪市西区江戸堀 1-47

富士興産株式会社  
大阪営業所 大阪市東区高麗橋 5-50  
朝日生命館内

古河鉱業株式会社 機械事業部  
大阪営業所 大阪市北区堂島浜通 2-4

ベンシルヴェニア石油会社  
日本支社 大阪市北区曾根崎新地 3-47  
沢田ビル内

ペントループ石油株式会社  
大阪市北区梅田 7-3  
梅田ビル内

ベンゾイル・ジャパン・リミテッド  
大阪事務所 大阪市南区安堂寺橋通  
3-22 安二ビル日東物産  
商事(株)大阪支店内

松村石油株式会社  
大阪市北区網笠町 20

株式会社 前川工業所  
工場 大阪市城東区放出町 1103

株式会社 丸島水門製作所  
大阪市生野区鶴橋北之町 1-5588

丸誠重工業株式会社  
大阪市浪速区船出町 2-22

丸善建設機械株式会社  
本社 大阪市西淀川区東福町 1-1

丸善石油株式会社  
大阪市南区長堀橋筋 1-3

株式会社 三井三池製作所  
大阪営業所 大阪市北区中之島 3-5  
三井ビル内

三菱石油株式会社  
大阪営業所 大阪市北区梅田町 47  
新版神ビル内

三菱重工業株式会社  
神戸造船所 神戸市兵庫区和田崎町 3

三菱重工業株式会社  
京都製作所 京都市右京区太秦興町 1

三星衡器株式会社  
大阪府大正区小林町 185

株式会社 村井工業所  
大阪市福島区上福島南 2-198

モービル石油株式会社  
大阪第2支店 大阪市北区梅ヶ枝町  
164 宇治電ビル内

森田ポンプ株式会社  
大阪市生野区腹見町 2-33

山久チェーン株式会社  
大阪支店 大阪市北区曾根崎上 1-16

ヤンマーディーゼル株式会社  
本社 大阪市北区茶屋町 62

油谷重工株式会社  
大阪営業所 大阪市東区本町 3-3  
丸紅飯田(株)内

ライカ電潜株式会社  
大阪市大正区三軒家浜通 4-16

ラサ機械工業株式会社  
大阪機械営業所 大阪市北区仙田 17-1  
新桜橋ビル内

脇田機械工業株式会社  
大阪市西区本町町 2-15-9

株式会社 和田工業所  
大阪市西区本町 3 番丁 15

渡辺機械工業株式会社  
大阪出張所 大阪市西区靱 2-12  
藤ビル内

## 建設業 (45社)

株式会社 浅川組  
和歌山県和歌山市小松原通 3-3

株式会社 浅沼組  
本店 大阪市天王寺区東高津町 8-1

株式会社 大林組  
本社 大阪市東区京橋 3-75

株式会社 大阪砕石工業所  
大阪市西区土佐堀通 1-33

大阪埠頭株式会社  
大阪市此花区松島町 37

岡崎工業株式会社  
大阪支店 大阪市港区夕陽町 2-10

岡崎工業株式会社  
大阪支社 堺市松屋大和川通 3-126

株式会社 奥村組  
大阪市阿倍野区松崎町 1-51

奥村組土木興業株式会社  
大阪市港区市岡浜通 4-46

鹿島建設株式会社  
大阪支店 大阪市東区瓦町 5-71  
瓦町ビル内

鹿島道路株式会社  
大阪市南区長堀橋筋 1-3  
丸善ビル内

金下建設株式会社  
京都府宮津市宇須津 471-1

関西道路建設株式会社  
京都市上京区丸太町通千本東入  
小山町 908

株式会社 熊谷組  
大阪支店 大阪市西区西道頓堀通 2-1

公成建設株式会社  
京都市上京区1条通烏丸西入  
広橋殿町 412

株式会社 鴻池組  
本社 大阪市此花区伝法町北 3-67

佐伯建設工業株式会社  
本社 大阪市東区備後町 2-50  
森田ビル内

佐藤工業株式会社  
大阪支店 大阪市東区北浜 1-25

白石基礎工事株式会社  
関西営業所 大阪市東区淡路町 4-25



**新日本土木株式会社**

大阪支店 大阪市西区南堀江大通 2-57

**住友建設株式会社**

大阪支店 大阪市東区北浜 5-22

**大成建設株式会社**

大阪支店 大阪市東区南本町 4-20  
有楽ビル内

**高野建設株式会社**

大阪支店 大阪市東区釣鐘町 2-22

**株式会社 竹中工務店**

大阪支店 大阪市東区本町 4-27  
御堂ビル内

**東亜道路工業株式会社**

大阪支店 大阪市西区西道頓堀通 1-2

**東京舗装工業株式会社**

大阪支店 大阪市北区北同心町 2-33

**戸田建設株式会社**

大阪支店 大阪市北区真砂町 32

**東洋舗装株式会社**

大阪支店 大阪市東区釣鐘町 2-36  
ニュー大阪ビル内

**株式会社 中西工務店**

大阪支店 大阪市港区三条通 3-31

**西松建設株式会社**

関西支店 大阪市東区釣鐘町 2-41

**日本国土開発株式会社**

大阪工場 大阪府高槻市鷹崎 777

**日本道路株式会社**

大阪支店 大阪市西区阿波座南通 2-9

**日本舗道株式会社**

大阪支店 大阪市東区船越町 2-23

**株式会社 間組**

大阪支店 大阪市東区横堀 2-70

**株式会社 間組**

大阪倉庫 大阪府吹田市大字南 280-1

**ピーシー橋梁株式会社**

大阪市西成区津守町西 6-1

**株式会社 藤田組**

大阪支店 大阪市北区堂島中 2-38

**不動建設株式会社**

大阪市南区鯉谷仲之町 57

**ブルドーザー工事株式会社**

本社 大阪市大淀区大淀町南 1-5

**前田建設工業株式会社**

大阪支店 大阪市東区石町 2-7

**株式会社 松村組**

大阪市北区空心中町 1-70

**三井建設株式会社**

大阪支店 大阪市北区絹笠町 15

**株式会社 森組**

大阪市東区横堀 2-14

**株式会社 山戸組**

大阪市港区市岡元町 3-33

**株式会社 山仲工業所**

京都市伏見区桃山町根来 5

**商 事 会 社 (52 社)**

**伊藤忠商事株式会社**

産業機械部 大阪市東区本町 2-36

**岩井高千穂株式会社 大阪支社**

機械営業部 大阪市東区北浜 3-43  
岩井産業(株)北浜分室内

**エッソスタンダード石油株式会社**

大阪支店 大阪市南区塩町通 4-18  
豊田ビル内

**大倉商事株式会社**

大阪支店 大阪市東区釣鐘町 2-29

**大阪いすゞ自動車株式会社**

本社 大阪市北区本輪町 58

**カツヤマキカイ株式会社**

大阪市北区河内町 1-25

**兼松株式会社 大阪支社**

機械第2部 大阪市東区南久太郎町  
4-25

**川鉄商事株式会社**

大阪市北区梅田 2  
第1生命ビル内

**極東貿易株式会社**

大阪支店 大阪市北区堂島船大工町 53

**建設機材興業株式会社**

大阪市西区阿波掘通 3-33

**江商株式会社**

大阪市北区中之島 2-25

**郡産業株式会社**

大阪支店 大阪市西区江戸堀 4-81

**阪野興業株式会社**

本社 大阪市東区京橋 3-6

**三弘光学工業株式会社**

大阪市東区平野町 1-7

**神鋼商事株式会社**

建設機械部 大阪市東区北浜 3-5

**新東亜交易株式会社**

大阪支店 大阪市西区靱 1-102  
辰巳ビル内

**菅機械工業株式会社**

大阪市西区南堀江通 3-82

**住機建設機械販売株式会社**

大阪市東区北浜 5-22

**住友商事株式会社**

機械本部 大阪市東区北浜 5-15

**椿本興業株式会社**

大阪市北区南扇町 5 椿本ビル内

**東京産業株式会社**

大阪支店 大阪市北区梅田町 47  
新阪神ビル3階

**東通株式会社**

大阪支店 大阪市東区大川町 1  
淀屋橋勤銀ビル内

**東邦産業株式会社**

大阪市南区順慶町通 4-25  
順慶町三和ビル内

**東洋国際石油株式会社**

大阪支社 大阪市北区堂島中町 1-23  
堂島中町ビル内

**東洋さく岩機販売株式会社**

大阪支店 大阪市東区南久宝寺町 5-5  
東洋工業大阪支社ビル内

**東洋棉花株式会社**

機械第3部 大阪市東区高麗橋 3-1  
大阪支店 藤浪ビル内

**中外建材株式会社**

大阪市西区北堀江通 2-18

**中道機械産業株式会社**

西部事業部 大阪市西区靱 2-23

**日特重車輻株式会社**

大阪支店 大阪市西区立売堀北通  
1-79-1

**日本開発機株式会社**

大阪営業所 大阪市北区中之島 3-5-2  
三井ビル内 三井造船(株)  
大阪事務所内

**日産自動車販売株式会社**

大阪支店 大阪市西区土佐堀通 4-73

**日商株式会社**

機械第1部 大阪市東区今橋 3-30

**日章産業株式会社**

大阪市北区伊勢町 2

**日東物産商事株式会社**

大阪支店 大阪市南区安堂寺橋通 2-22  
安二ビル内

**日熊工機株式会社**

大阪営業所 大阪市北区芝田町 63-1  
全日空ビル内

**日立建機株式会社 大阪支社**

大阪営業所 大阪市北区梅ヶ枝町 164  
宇治電ビル内

**株式会社 広島屋商会**

大阪府守口市大目旧庭四番

**富士機工株式会社**

大阪営業所 大阪市南区順慶町 4-79

**不二商事株式会社**

大阪市北区万才町 50  
北大阪ビル内

**薦産業株式会社**

大阪市浪速区幸町通 1-4

**松本鋼機株式会社**

神戸市兵庫区東柳原町 56

**丸嘉機械株式会社**

大阪市東区豊後町 41

**丸紅飯田株式会社**

大阪機械第2部 大阪市東区本町3-3

**三笠建設機械株式会社**

大阪市西区立売堀北通4-70

**三井物産株式会社**

大阪支店 大阪市北区中之島3-5-2  
三井ビル内

**三井物産機械販売サービス株式会社**

大阪営業所 大阪市北区中之島2-22  
新朝日ビル内

**三菱商事株式会社 大阪支社**

機械第2部 大阪市東区高麗橋4-11

**株式会社 梁瀬**

大阪支店 大阪市西淀川区千舟東1-9

**湯浅金物株式会社**

大阪支店 大阪市南区末吉橋通2-10

**株式会社 米井商店**

大阪支店 大阪市東区南久宝寺町2-57

**ラサ商事株式会社**

大阪支店 大阪市北区宗是町1

**陸整自動車用品株式会社**

飯油部 大阪市福島区上福島中3-84

**サービス業その他 (17社)**

**株式会社 市岡サービス**

大阪市港区弁天町4-23

**大阪建設業協会**

大阪市東区京橋3-70

**大阪ブルドーザー学校**

大阪市城東区今福南5-25  
仁産ビル内

**大淀チーゼル工業株式会社**

大阪市大淀区大淀町中3-16

**神戸自動車工業株式会社**

神戸市長田区東尻池町3-6-1

**小松サービス販売株式会社**

大阪支店 大阪市北区梅田8  
新阪急ビル内

**三共自動車株式会社**

大阪市福島区吉野町3-112

**三共自動車整備株式会社**

神戸市灘区鹿ノ下通3-1

**新菱重機株式会社**

大阪支社 大阪市北区堂島上2-38

**田中産業株式会社**

兵庫県尼崎市西長洲本通2-45

**合資会社 中西自動車工作所**

神戸市兵庫区大開通10-3

**ニッキ重車輜工業株式会社**

大阪府堺市楠町1-19

**阪神特殊機工株式会社**

兵庫県伊丹市北河原字政木  
118-5

**阪神土鉞機株式会社**

本社 大阪市北区河内町1-41

**日立建機株式会社**

大阪サービス工場 大阪府布施市高井  
田中2-4

**福井鉄工株式会社**

福井市長木町33

**福井モータース株式会社**

福井市町屋町10-13

**G. 中国 四国  
支 部 関 係  
(計 119 社)**

**電力会社 (2社)**

**四国電力株式会社**

建設部 香川県高松市丸ノ内2-1

**中国電力株式会社**

土木部 広島市小町4-33

**製造業 (30社)**

**石川島コーリング株式会社**

広島営業所 広島市八丁堀15-10  
セントラルビル内

**浦賀重工業株式会社**

玉島工場 岡山県玉島市乙島8,230

**株式会社 北川鉄工所**

本社 広島県府中市元町77-1

**キャタピラー三菱株式会社**

中国支社 広島市富士見町16-13

**株式会社 呉機工製作所**

広島県呉市堺川通2-5

**株式会社 呉造船所**

広島県呉市昭和通2-1

**株式会社 神戸製鋼所**

広島営業所 広島市八丁堀16-14  
第2広電ビル内

**株式会社 小松製作所**

中国支店 広島市八丁堀15-10  
セントラルビル内

**株式会社 小松製作所 大阪支店**

四国営業所 香川県高松市寿町1-4  
第1生命ビル内

**讃岐鉄工株式会社**

香川県高松市勅使町735

**新明和工業株式会社川西モーターサ**

ービス  
広島工場 広島県安芸郡矢野町字西崎平  
1-5

**杉上建機株式会社**

高松市木太町州端道上2195

**株式会社 多田野鉄工所**

広島出張所 広島市八丁堀12-22  
築地ビル内

**中国工業株式会社**

広島市八丁堀15-10  
セントラルビル内

**東急車輛製造株式会社**

広島営業所 広島市紙屋町1-2-22  
広電ビル内

**東洋運搬機株式会社**

広島支店 広島市千田町1-8-3

**東洋工業株式会社**

広島市外府中町

**株式会社 日本製鋼所**

広島製作所 広島県安芸郡船越町字入  
川2186

**日本石油株式会社**

広島支店 広島市基町11-10  
千代田生命ビル内

**株式会社 日立製作所**

中国営業所 広島市基町11-10  
千代田生命ビル内

**菱野金属工業株式会社**

広島県安佐郡祇園町大字長東  
1480

**株式会社 三井三池製作所**

広島営業所 広島市中町7-41  
不動産ビル内

**森田ポンプ特殊工業株式会社**

広島出張所 広島市横川新町1-3

**山久チェーン株式会社**

広島営業所 広島市本川町1-1-29

**株式会社 山本鉄工所**

東城工場 広島県比婆郡東城町大字  
東城36

**ヤンマーディーゼル株式会社**

広島支店 広島市基町11-18  
第1生命ビル内

**油谷重工株式会社**

広島製作所 広島県安佐郡祇園町大字  
南下安550

**油谷重工株式会社**

高松営業所 香川県高松市紺屋町5-5

**株式会社 横田製作所**

広島市吉島本町901

**ラサ機械工業株式会社**

羽犬塚製作所 福岡県筑後市大字  
羽犬塚324-1

**建設業 (46社)**

**赤松土建株式会社**

徳島県徳島市富田浜3-5

株式会社 安達組  
徳島県 麻植郡川島町大字学字  
吉本 179-2

和泉建設株式会社  
広島営業所 広島市鉄砲町 1-23

株式会社 大林組  
広島支店 広島市国泰寺町 1-4-28

株式会社 大林組  
高松支店 香川県高松市旅籠町 45

株式会社 大本組  
広島出張所 広島市八丁堀 1-17

株式会社 岡田組  
徳島市幸町 1-50

株式会社 奥村組  
広島支店 広島市国泰寺町 1-7-22

鹿島建設株式会社  
広島支店 広島市鉄砲町 3-5

鹿島建設株式会社  
四国支店 香川県高松市紺屋町 4-10

株式会社 熊谷組  
広島支店 広島市鶴見町 3-16

株式会社 栗本組  
広島市南観音町 1187

株式会社 鴻治組  
広島支店 広島県安芸郡船越町 1926-2

広成建設株式会社  
広島市大須賀町 391-1

佐々木建設株式会社  
徳島県徳島市中徳島町 1

山九運輸機工株式会社  
機工部 広島市東観音町 3-12

清水建設株式会社  
広島支店 広島市基町 12-6

清水建設株式会社  
四国支店 香川県高松市寿町 2-4-9

新日本土木株式会社  
広島支店 広島市基町 11-7  
新和源ビル内

住友建設株式会社  
四国支店 愛媛県新居浜市金子乙  
1594-1

瀬戸内海建設工業株式会社  
広島県福山市霞町 4-4-1

株式会社 銭高組  
徳島出張所 徳島市昭和町 2-15

大一建設株式会社  
高知県高知市北石町 1-9

大成建設株式会社  
広島支店 広島市大手町 3-7-2

大成建設株式会社  
高松支店 香川県高松市西の丸町 2

高野建設株式会社  
広島支店 広島市西白島町 20-26  
双葉ビル内

株式会社 竹内建設  
高知県高知市東雲町 25

株式会社 竹中工務店  
広島支店 広島市小町 1-22

中国土木株式会社  
岡山市上之町 163

株式会社 轟組  
高知県高知市小津町 30

東亜道路工業株式会社  
広島支店 広島市中町 9-6-301  
新川場ビル

西松建設株式会社  
四国支店 香川県高松市西新通 2-3

日本国土開発株式会社  
広島支店 広島市紙屋町 1-2-22  
第1 広電ビル内

日本道路株式会社  
広島支店 広島市南観音町 1425-2

日本舗道株式会社  
広島支店 広島市舟入南町 3-84

日産建設株式会社  
広島支店 広島市中町 2-17

株式会社 間組  
四国営業所 香川県高松市井口町 20

株式会社 姫野組  
徳島県 名西郡石井町藍畑字高畑  
821

株式会社 藤田組  
広島支店 広島市国泰寺町 2-3-23

ブルドーザー工事株式会社  
広島支店 広島市中島町 9-1  
日本水産ビル内

株式会社 増岡組  
広島県呉市堺川通 3-5

丸浦工業株式会社  
徳島県三好郡池田町宇新町  
1,466

株式会社 三谷組  
高知県高知市大川筋 87

三井建設株式会社  
広島支店 広島市中島町 5-7

株式会社 水野組  
広島事業本部 広島市上八丁堀 5-5

柳生建設株式会社  
高知県高知市鴨部 139

### 商 事 会 社 (36 社)

阿川機工株式会社  
広島市機町 10-25

市川物産株式会社  
広島市小町 3-17

大倉商事株式会社  
広島出張所 広島市新天地 2-4  
有楽ビル内

四国機器株式会社  
香川県高松市観光通 2-12-5  
ダイヤビル内

四国通商株式会社  
香川県高松市寿町 2-4-1  
千代田ビル内

神鋼商事株式会社  
広島支店 広島市八丁堀 16-14  
第2 広電ビル内

住友商事株式会社  
高松支店 高松市寿町 1-4  
第1 生命ビル内

住機建設機械販売株式会社  
広島営業所 広島市大手町 2-5-19

千田産業株式会社  
広島市千田町 1-12-7

宝物産株式会社  
広島市基町 12-8

中外企業株式会社  
広島市八丁堀 2-9

中外機工株式会社  
広島市舟入中町 12-7

株式会社 千代田組  
高松出張所 香川県高松市丸の内 10-1

東通株式会社  
広島支店 広島市基町 13-7  
朝日ビル内

東洋棉花株式会社  
広島支店 広島市紙屋町 1-2-26  
三井ビル内

中道機械産業株式会社  
広島営業所 広島市田中町 6-11

南星機械販売株式会社  
広島営業所 広島市十日市町 1-4-1

日商株式会社  
広島支店 広島市八丁堀 16-14  
第2 広電ビル内

日特重車輛株式会社  
広島営業所 広島市小町 1-28

日特重車輛株式会社  
高松営業所 香川県高松市紺屋町 10

西四国ふそう自動車株式会社  
愛媛県松山市南宮院町 608

日立建機株式会社  
広島営業所 広島市八丁堀 16-14  
第2 広電ビル内

日立建機株式会社  
高松出張所 高松市寿町 1-4  
香川県農協会館内

広島いすゞ自動車株式会社  
広島市西蟹屋町 243

広島クボタ販売株式会社  
広島市上天満町 3-11

広島ドライブイト販売株式会社  
広島市大手町 2-7-7 小松ビル内

広島日野テール株式会社  
広島市松川町 1-20

広島ふそう自動車株式会社  
広島市庚午本町 2-15

丸紅飯田株式会社  
広島支店 広島市八丁堀 15-10  
セントラルビル内

三井物産株式会社  
広島支店 広島市中町 7-41  
不動産ビル内

三井物産株式会社  
高松支店 香川県高松市吉新町 3  
東明ビル内

三井物産機械販売サービス株式会社  
広島出張所 広島市中町 7-41  
不動産ビル内

三菱商事株式会社  
広島支店 広島市機町 13-14  
新広島ビル内

三菱商事株式会社  
高松支店 香川県高松市観光通 2-12  
-5 ダイヤビル内

陸産業株式会社  
広島市国泰寺町 2-2-18

株式会社 米井商店  
広島支店 広島市鞆町15-3

### サービス業その他 (5社)

共和工業株式会社  
広島県呉市広町四新開 828

小松サービス販売株式会社  
四国営業所 香川県高松市赤町1-4  
第1生命ビル内

中国四国建設機械運営協会  
広島市基町10-52  
県庁土木建築部内

中吉自動車株式会社  
広島市西観音町9-5

鯉 機 会  
広島市西白島町20-16 城北ビル内

## H.九州支部関係 (計119社)

### 電力会社 (1社)

九州電力株式会社  
福岡市渡辺通 2-1-82

### 製造業 (42社)

石川島コーリング株式会社  
福岡営業所 福岡市渡辺通 2-1-82  
電気ビル内

石川島播磨重工業株式会社  
福岡営業所 福岡市渡辺通 2-1-82  
電気ビル内

出光興産株式会社  
福岡支店 福岡市大名 2-8-26

伊都工業株式会社  
福岡県糸島郡前原町大字浦志  
141

株式会社 加藤製作所  
九州支店 福岡市天神 1-14-16  
福岡不動産ビル内

汽車製造株式会社  
福岡営業所 福岡市天神 2-14-2  
福岡証券ビル内

株式会社 北川鉄工所  
九州支店 福岡市住吉区宮崎 939-4

久保田鉄工株式会社  
九州支店 福岡市天神 1-10-17  
西日本ビル内

株式会社 栗本鉄工所  
九州支店 北九州市小倉区京町 10  
五十鈴ビル内

株式会社 吳造船所  
九州営業所 北九州市小倉区紺屋町 79  
北九州ビル内

株式会社 神戸製鋼所  
小倉営業所 北九州市小倉区米町 151  
新小倉ビル内

株式会社 小松製作所  
九州支店 福岡市天神 2-8-41  
朝日ビル内

後藤機械製造株式会社  
九州出張所 福岡市今川 2-1-81

株式会社 酒井工作所  
福岡出張所 福岡市蓮池町 26  
善導ビル内

佐世保重工業株式会社  
福岡営業所 福岡市大字住吉宮の後  
168 長崎県産業会館内

西部電機工業株式会社  
福岡県粕屋郡古賀町大字久保  
868-1

田中機械工業株式会社  
佐賀県藤津郡塩田町大字久間  
乙3,057

田中铁工株式会社  
福岡県久留米市合川町 57

東京製綱株式会社  
小倉工場 北九州市小倉区砂津 630

東洋運搬機株式会社  
福岡支店 福岡市掛町 12-1

株式会社 利根ボーリング  
福岡出張所 福岡市岩戸町 32

株式会社 中山鉄工所  
佐賀県武雄市朝日町大字甘久  
2246-1

株式会社 西村鉄工所  
佐賀県小城郡牛津町 740

日本工具製作株式会社  
福岡営業所 福岡市薬院露切町 32  
日工ビル内

株式会社 日本製鋼所  
福岡営業所 福岡市天神 2-14-13  
三井ビル内

日本石油株式会社  
福岡支店 福岡市天神 1-11-17  
福岡ビル内

株式会社 日立製作所  
九州営業所 福岡市天神 2-12-1  
天神ビル内

古河鋳業株式会社  
福岡事務所 福岡市大名 2-11-13

株式会社 増田特殊機械製作所  
福岡市比恵小林町 584

丸善石油株式会社  
九州支店 福岡市天神 1-10-24  
三和ビル内

株式会社 薄田鉄工所  
福岡支店 福岡市社家町 9

三井造船株式会社  
福岡営業所 福岡市天神 2-14-13  
三井ビル内

株式会社 三井三池製作所  
福岡営業所 福岡市上呉服町  
博多三井ビル内

三菱石油株式会社  
福岡営業所 福岡市天神 1-11-17  
福岡ビル内

三菱重工業株式会社  
福岡営業所 福岡市天神 1-11-17  
福岡ビル内

モービル石油株式会社  
福岡支店 福岡市天神 1-11-17  
福岡ビル内

八幡製鉄株式会社  
八幡製鉄所 北九州市八幡区枝光町  
814-1

山久チェーン株式会社  
九州営業所 福岡市舞鶴 1-2-8

ヤンマーディーゼル株式会社  
福岡支店 福岡市上小山町 3-59

油谷重工株式会社  
福岡営業所 福岡市天神 2-8-49  
富士ビル内

ラサ機械工業株式会社  
羽犬塚製作所 福岡県筑後市大字  
羽犬塚 324-1

渡辺機械工業株式会社  
福岡出張所 福岡市大名 1-12-65  
天ビル内

### 建設業 (39社)

飯田産業株式会社  
福岡市長浜 3-17-1

梅林建設株式会社  
福岡支店 福岡市草香江 1-8-5

株式会社 大林組  
福岡支店 福岡市赤坂 1-13-2

岡崎工業株式会社  
北九州市八幡区築地町 2-5

株式会社 奥村組  
九州支店 北九州市八幡区山王町 2-21

株式会社 柿原組  
福岡県大牟田市本町 5-3

鹿島建設株式会社  
九州支店 福岡市中土居町 6

鹿島道路株式会社  
福岡支店 福岡市上出口町 5  
ときわビル内

九州ブルドーザー工事株式会社  
福岡市赤坂 1-9-13

株式会社 熊谷組  
福岡支店 福岡市古小島町 81

鋼管基礎工業株式会社  
本社 東京都渋谷区柴通 1-5  
長谷川スカイラインビル内

九州営業所 福岡市天神 1-11-17  
福岡ビル内

小牧建設株式会社  
鹿児島市西千石町 2-35

株式会社 後藤組  
大分県大分市大字駄原 23

佐伯建設工業株式会社  
九州支店 北九州市小倉区菜園場通 12

株式会社 佐藤組  
本店 大分県大分市舞鶴町 1-7-1  
福岡支店 福岡市清水西町 18

佐藤工業株式会社  
福岡支店 福岡市赤坂 2-6-11

株式会社 志多組  
宮崎県宮崎市栗山町 2-1

柴田ブルドーザー開発株式会社  
福岡市大字横手字国分寺 778

清水建設株式会社  
九州機械工場 福岡市箱崎飛鳥町 4112

新日本土木株式会社  
福岡支店 福岡市山荘通 2-62-2

新菱建設株式会社  
福岡支店 福岡市中島町 77  
明治生命館内

住友建設株式会社  
九州支店 福岡市港 1-3-1

清新産業株式会社  
北九州市八幡区山王町 4-1

太平工業株式会社  
八幡支店 北九州市八幡区東通町  
8-1638

大成建設株式会社  
福岡支店 福岡市大手門 1-2-22

高山総合工業株式会社  
大分県大分市鶴崎 1103-3

株式会社 竹中工務店  
福岡製作所 福岡市箱崎汐井町 4103

株式会社 鉄川工務店  
長崎県長崎市松山町 4-32

東亜道路工業株式会社  
福岡支店 福岡市渡辺通 2-1-11  
18ビル内

戸田建設株式会社  
福岡支店 福岡市白金 2-13-12

日産建設株式会社  
福岡支店 福岡市今泉町 4-108

西松建設株式会社  
九州支店 福岡市赤坂 1-14-31

日本道路株式会社  
九州支店 福岡市天神 5-7-4 船津ビル内

日本舗道株式会社  
福岡支店 福岡市大手門 2-1-35

株式会社 間組  
福岡支店 福岡市露町 103

株式会社 藤田組  
九州支店 福岡市大名 1-9-45

松尾建設株式会社  
佐賀県佐賀市上多布施町 14

三井建設株式会社  
福岡支店 福岡市大手門 1-9-200

村上建設株式会社  
九州支店 福岡市東誓固町 4-11

## 商 事 会 社 (26 社)

いすゞ自動車販売店協会  
九州支部 福岡市比恵新町 121  
福岡いすゞ自動車(株)内

伊藤忠商事株式会社  
福岡支店 福岡市天神 2-12-1  
天神ビル内

岩井高千穂株式会社  
福岡出張所 福岡市下西町 1  
福岡第 1 ビル内

大倉商事株式会社  
福岡出張所 福岡市天神 1-9-17  
千代田ビル内

九州ふそう自動車株式会社  
福岡市薬院大通 2-72

三新工業株式会社  
福岡市天神 3-6-31

神鋼商事株式会社  
北九州支店 北九州市小倉区米町 151  
新小倉ビル内

新東亜交易株式会社  
福岡支店 福岡市天神 1-11-17  
福岡ビル内

住機建設機械販売株式会社  
福岡営業所 福岡市天神 2-12-1  
天神ビル内

東京産業株式会社  
福岡支店 福岡市天神 2-8-38  
協和ビル内

東通株式会社  
北九州支店 北九州市小倉区米町 151  
新小倉ビル内

東通株式会社  
福岡支店 福岡市天神 1-10-24  
三和ビル内

東洋さく岩機販売株式会社  
福岡支店 福岡市大名 2-9-25  
わこうビル内

中道機械産業株式会社  
福岡支店 福岡市古小島町 70

日本開発機株式会社  
福岡営業所 福岡市天神 4-1-18  
サンビル内

日熊工機株式会社  
福岡出張所 福岡市舞鶴 3-1-8  
本町ビル内

日特重車輛株式会社  
福岡営業所 福岡市荒戸町 47

日野自動車販売店協会  
九州支部 福岡市堅粕御塔後 1395

丸紅飯田株式会社  
福岡支店 福岡市天神 2-8-49  
富士ビル内

三井物産株式会社  
福岡支店 福岡市上呉服町 1  
博多三井ビル内

三井物産機械販売サービス株式会社  
福岡出張所 福岡市下小町 25  
東京生命館内

三菱商事株式会社  
福岡支店 福岡市天神 2-12-1  
天神ビル内

株式会社 守谷商会  
九州支店 福岡市天神 1-9-17  
千代田ビル内

南九州ふそう自動車株式会社  
鹿児島市上荒田町 664

株式会社 梁瀬  
福岡支店 福岡市平尾新川町 36-1

株式会社 米井商店  
福岡営業所 福岡市上呉服町 35  
富国生命館内

## サービス業その他 (11社)

京町工業株式会社  
福岡県大牟田市京町 33

学校法人 久留米工業学園  
福岡県久留米市上津町野添 2192

国際モータース株式会社  
福岡市白鷺町 7

小松サービス販売株式会社  
九州支店 福岡市天神 2-8-41  
朝日ビル内

薩南チーゼル工業株式会社  
鹿児島市宇宿町 450

株式会社 筑豊製作所  
福岡市東浜町 1-2

西日本重機株式会社  
福岡市和白町下和白 542

日通商事株式会社  
福岡支店 福岡市比恵新町 281

日本運通株式会社  
福岡支店 福岡市天神 1-10-24  
三和ビル内

日立建機株式会社  
福岡サービス工場 福岡県粕屋郡新宮  
町大字上府 1592

宮崎鑄機工業株式会社  
宮崎県宮崎市大島町笹原 2017

合 計 1 1 7 2 社



●CAT951ローダの評判を聞いてみました…

# 《地下の狭い現場で敏しょうに稼働してくれます》



名古屋の地下鉄金山駅新設工事を行なっている

**水谷建材** 株式会社

現場主任

万代様

# 《期待通りの作業量で満足しています》



東名高速道路岡崎地区の建設工事に活躍中の

合資会社 **鈴野屋商店**

山崎様

# 《操作が楽で疲労が少なく能率が上がります》



千葉の海岸砂丘で砂の積込み作業を行なっている

**阿部建設** 株式会社

オペレータ

林様

「今の地下鉄工事の現場では3メートルおきぐらいにクイが打っており、その中で作業するには方向転換が容易でしかも仕事量の大きな機械が必要です。その点**951**はピッタリです。ぬかっているとこでバケットに土を満載してもエンジンの粘りは強いですね。余裕があります。油圧装置はこまかい動きができ作業がはかどります。さらにバケットは自動的に掘削できる状態にもどるので使いやすいですね。操作がすばやくできて楽でそのぶんだけオペレータの疲れも軽くなり作業能率が上がりました。」



「今の現場では土砂の掘削と積み込みをやっています。**951**は作業速度が速いですね。特に後進が速く、同クラスのショベルが4回積み込む時間に**951**は5回も積み込めます。またチルトが効いて山盛りができ、こぼれ落ちも少ないため、バケット容量の割に積み込み土量が多いようです。給油の手間もほとんどないので助かります。たとえばバケットヒンジピンも給油がいらず、連続作業ができて能率的です。**951**は本当に良い買物をしたと思っています。」



「前後進とも5段のミッションでしょう。作業が早くて便利です。エンジンの粘りも十分…満足しています。エンジンフードが前方に傾斜しているので視界が良く広い運転席はクッションもいいので操作が楽です。レバー類も適当な配置だと思えます。メータ類も色分けされて見やすく行きとどいています。こうした行きとどいた設計が長い目でみて高い作業量をあげるんじゃないかと期待しています。」





## ●CAT951ローダのフル稼働に 役だつサービス方式

高品質 高性能な建設機械をおとどけする  
キャタピラー三菱では 機械がいつでも最  
高の状態であるようにサービス体制もとど  
のえています。最新設備をそなえた整備工  
場を関東・近畿地区に続いて中国地区にも  
設置。サービス網を着々全国に広げていま  
す。また“動く工場”と呼ばれるサービスト  
ラックを全国に80台以上も配置してフィー  
ルドサービスの完ペキを期しています。

**951**の生産性・耐久性は抜群しかも維持費  
はわずか……。さらにこのサービス方式で  
**951**の年間稼働率はグンと高まります。



# キャタピラー三菱株式会社

神奈川県相模原市田名3700 TEL 0427 52 1121

YUTANI

# 192の油圧式掘削機

(仏、ポクレン社と技術提携)

## 湿地帯 砂地作業に最適！

### 特長

1. 運転席共全旋回のため(特別償却法適用、作業視界が完全)
2. 掘削と旋回が同時にでき、作業能率大
3. オイルクーラーにより一定温を保ち、苛酷な作業に耐える
4. 低接地板の使用により軟弱地盤の作業が容易  
クローラー式は湿地帯に定じ3種のシューがあり、非常に低い接地圧で使用できます



新機種

### Yutani-Poclair TC50

(クローラー式全油圧掘削機)



営業品目

陸	上	建	設	機	械
水	上	建	設	機	械
船	船	用	機	械	械
そ	の	他	諸	機	械

### Yutani-Poclair TY45 (タイヤ式、アウトリガ付)

## 油谷重工株式会社

総代理店

### 丸紅飯田株式会社

本社 東京都千代田区大手町1の4大手町ビル 電話(201)代5501  
 工場 広島県安佐郡祇園町南下安550 電話(39)代1111  
 営業所 大阪・福岡・名古屋・高松・新潟・仙台・札幌

眞砂はバケットの  
コンサルタント！

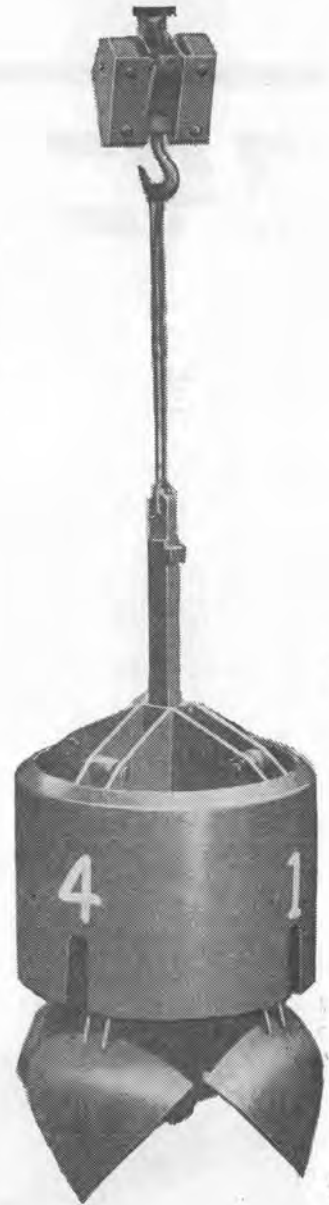
# マサゴバケツト



■岩石バケツト



■ドレヅジャーバケツト



■単索ハンマーグラブバケツト

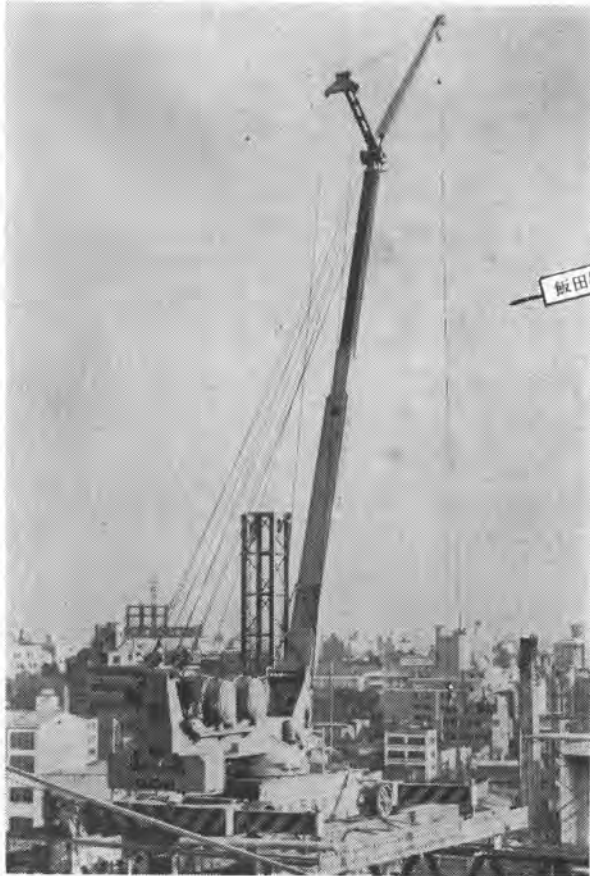


バケツトの専門メーカー

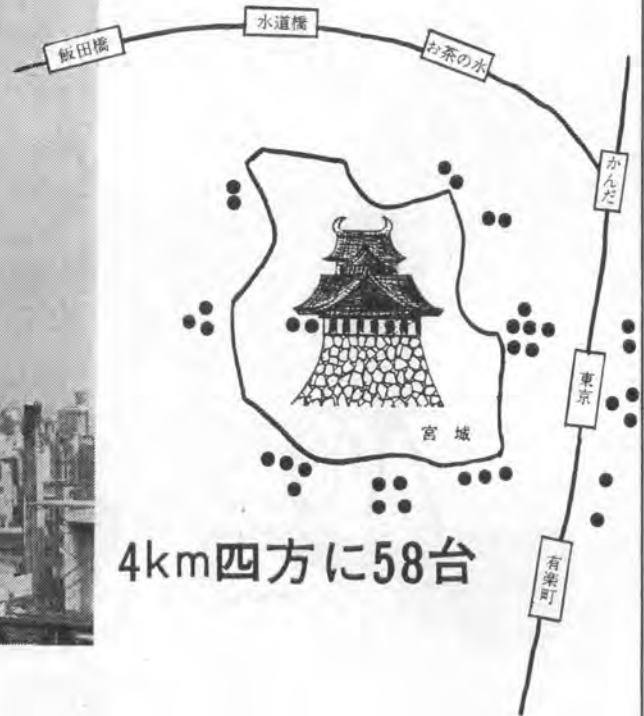
## 眞砂工業株式会社

本社 東京都足立区花畑町4074 TEL.(884) 1636(代)~9  
営業所 横浜市中区長者町4の43 TEL.横浜(64) 9380

ポータブルの革命！ E16-パワーリーチ！！  
 クレーン 建築、土木、工場、港湾に一大威力



…この活躍を御覧下さい…



4km四方に58台

シリーズ

- M06 モビークレーン
- E03 ポータブルクレーン
- E06 ポータブルクレーン

ブレコン・カーテンウォール工  
 法は水平ジブクレーンでその他  
 応用機各種



相模工業株式会社

東京・千代田区丸ビル330区 (201)-6761(代)

- |     |            |                 |                |
|-----|------------|-----------------|----------------|
| 代理店 | 梶山産業機械株式会社 | 大阪市福島区上福島北1-106 | (458)-2531(代)  |
| 代理店 | 株式会社西部機電社  | 大阪市西区北堀江通5-55   | (531)8268・3458 |
| 代理店 | 三新工業株式会社   | 福岡市天神3-6-31号    | (74)-0167(代)   |
| 代理店 | 株式会社桜井商店   | 札幌市北一条東2-5      | (24)-8256      |

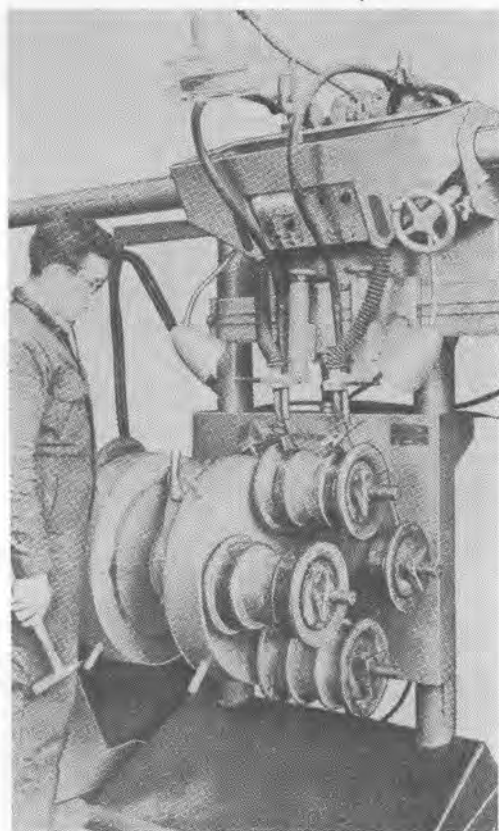
# トラックローラー完全再生

足廻りのコスト大幅に低減!!

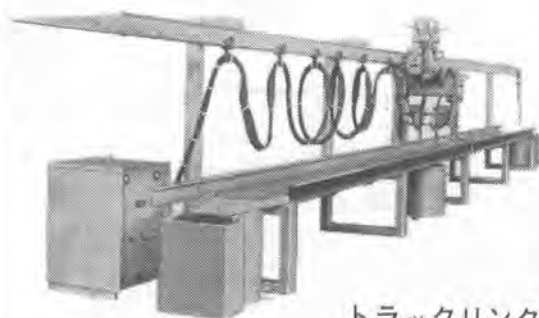
最新式多軸自動ローラー熔接機及びローラーフランジ自動焼入れ装置

を増設し足廻り部品の一貫完全再生可能となる。

1. 値段は手盛りと同じ
2. 仕上りが美しく寿命は新品と同じ
3. 手盛りの宿命的欠点である母材の焼鈍がないので数回の再生可能



ローラー自動熔接機



トラックリンク自動熔接機

大好評のリンク自動熔接に加えてO・T・C二軸リンクプレスを増設、三台のリンクプレスでピンブッシュの反転シューボルトの脱着再使用ができるので多額の部品費が節約できます。



大倉商事株式会社  
 倉買易株式会社  
 小松サービス販売株式会社  
 三菱重工工業株式会社  
 東京ふそ自動車株式会社  
 日特重車輛株式会社

日野自動車販売株式会社  
 石川島コーリング株式会社  
 三井精機株式会社  
 日本インガソールランド株式会社  
 中道機械産業株式会社

各社指定整備工場

## マルマ重車輛株式会社

本社・東京工場 東京都世田谷区世田谷5の2653 電話 東京 (429) 2131 代表-8 加入電信 24-367  
 名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25 電話 小牧 (77) 3311 代表-3 加入電信 小牧44-131



# 内外車輛部品株式会社

本社 東京都港区西新橋三丁目十五番十三号 電話 東京 (434)6511 代表-4 加入電信 24-368  
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 名古屋 (26)7361 代表-3 加入電信 名古屋44-848

## 各種建設機械部品及工具専門店

### 取扱品目

D9~D4, BD23~BD2, D250~D30用  
ブルドーザ部品, OTC, SNAP-ON 工具  
インガンソールランド空気及電動工具  
酒井ロードローラ, 三井精機コンプレッサー  
荏原水中ポンプ部品, 各種油圧シリンダ  
建設機械部品, 製作, 修理

### 新製品

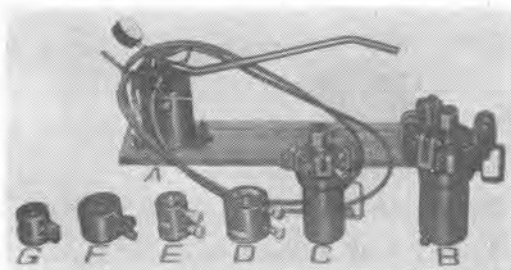


### 「ヘビィデューティ アジャストレンチ」

此の特殊レンチはボルトを入れ替へる事によりあ  
らゆる大型スパナとして使用出来ます。

型式番号	HD-100
能力	75 <sup>m</sup> / <sub>m</sub> ~120 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>
ジョー厚サ	28.5 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>
長さ	880 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>
重量	10kg

### 「万能型サービスプレス」



能力 100, 70, 50(新型, 旧型), 30(新  
型, 旧型) トンあり。各種アタッチ  
メント併用により各種多様の作業可  
能であります。

### 特殊接着剤 「ロックタイト」

車輛, 機械, 器具の修理, 保全, 製作に!

### 焼付防止防錆剤 「ネバーシーズ」



12ヶ月間の海水浸漬後, ネバーシーズの塗布さ  
れた部分はナットを自由に動かすことが出来る。

# ASPHALT PAVER

## MODEL BSF-2 / ESC



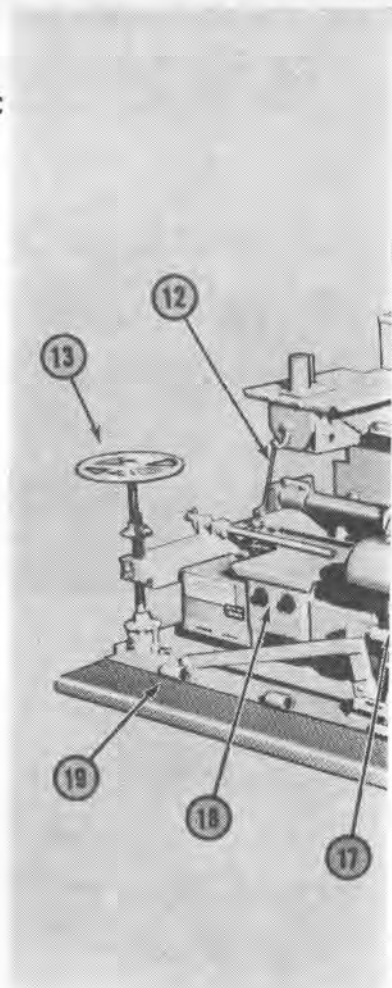
### ASPHALT PAVER MODEL BSF-2 / ESC

1. ガソリン又はディーゼルエンジン
2. 電気及エンジン計器
3. スクリード、バーナー、自動コントロール電力供給用110V発電機カバー
4. 操向、停止、フィーダー、バイブレーター等操作盤（左右移動可能）
5. メインクラッチレバー、エンジンの左右各1
6. 前後進18段トランスミッション
7. 傾斜翼、油圧昇降式ホッパー 9 TON
8. 自清掃式一枚トラックシューリンク
9. オペレータープラットフォーム（前后視界良好）
10. スクリュー・自動合材レベル調整装置付
11. 充分な長さを備えたシーソー式スクリードアーム
12. スクリード昇降用油圧操作ケーブル
13. 合材厚み手動コントロールハンドル
14. サイドプレート
15. ベベルガイドプレート
16. スクリード加熱バーナー（自動着火）
17. スクリードクラウンコントロール（前后別）
18. バイブレーター輻圧度可変トランス
19. 滑り止め歩道
20. スクリード

滑らかな、均一な、緻密な舗装面を作る。

調整式ストライクオフにより総べての合材にマッチさせる。

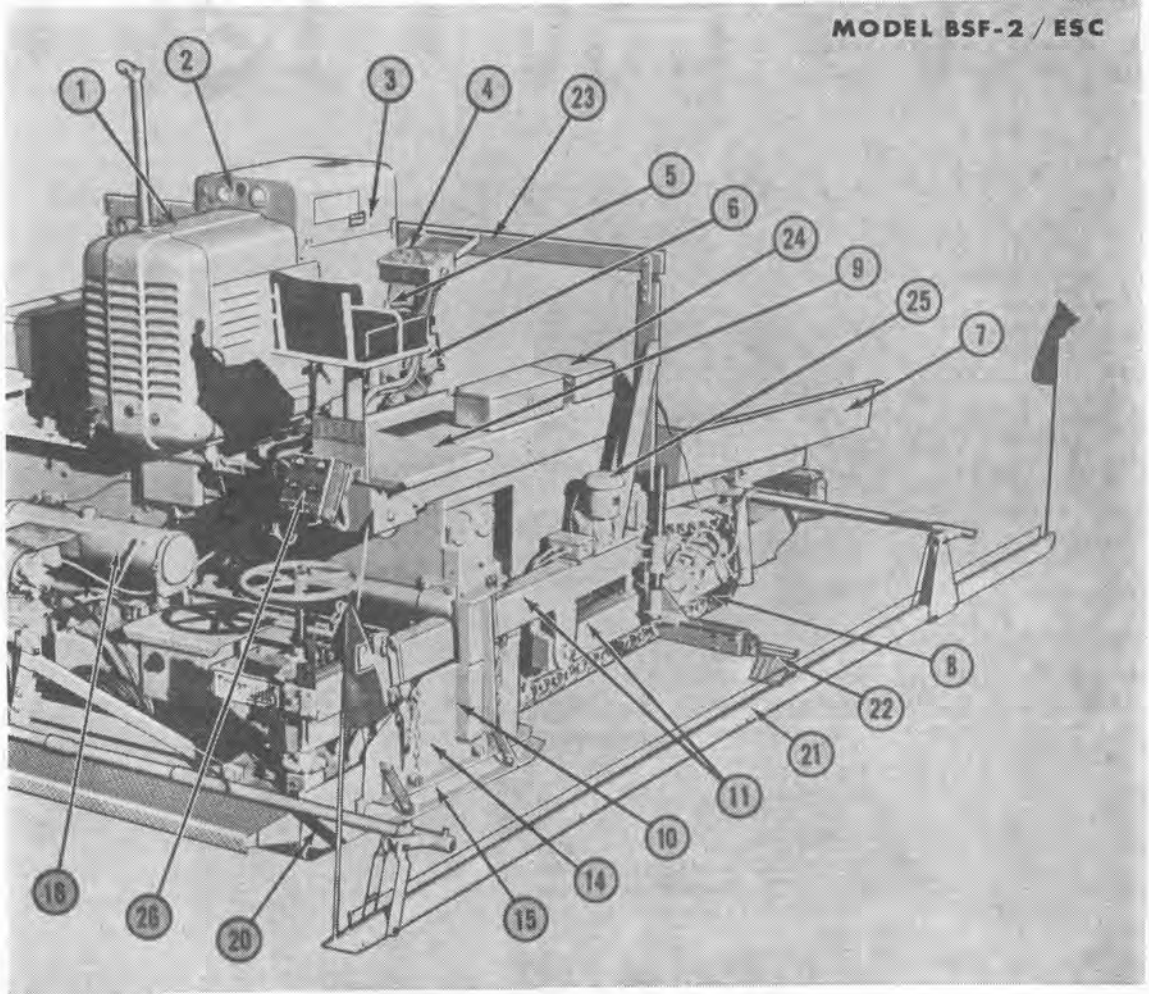
21. 20呎、30呎、40呎の自走式厚み基準用シュー
22. センサー及グリッド（自動コントロール）高低用
23. ペンデュラム（自動コントロール）傾斜用
24. コントロールボックス（自動コントロールの心臓部）
25. サーボモーター（自動コントロール）偏差修正用
26. コマンドパネル（自動コントロール）舗装厚、傾斜セッティング用



世界最高の平坦精度を持つ

# 最新セダラピッド アスファルト ペーパー

MODEL BSF-2 / ESC



## 附属品

- A) 18呎エクステンション (補助バイブレーター及コントローラー付)
- B) 14吋径スクリュー
- C) 路肩用傾斜エクステンション (固定)
- D) 調整可能路肩用傾斜エクステンション。1呎～4呎
- E) ディーゼルエンジン搭載 GM 3気筒

IOWA MANUFACTURING CO.

日本総代理店  
ゼネラルロードイクイPMENTセールスCO.LTD.  
TOKYO JAPAN

CEDAR RAPIDS, IOWA

販売サービス代行店  
エム アンド エム サービス株式会社  
東京都千代田区神田旭町7番地(中村ビル)  
TEL (256) 7737~8



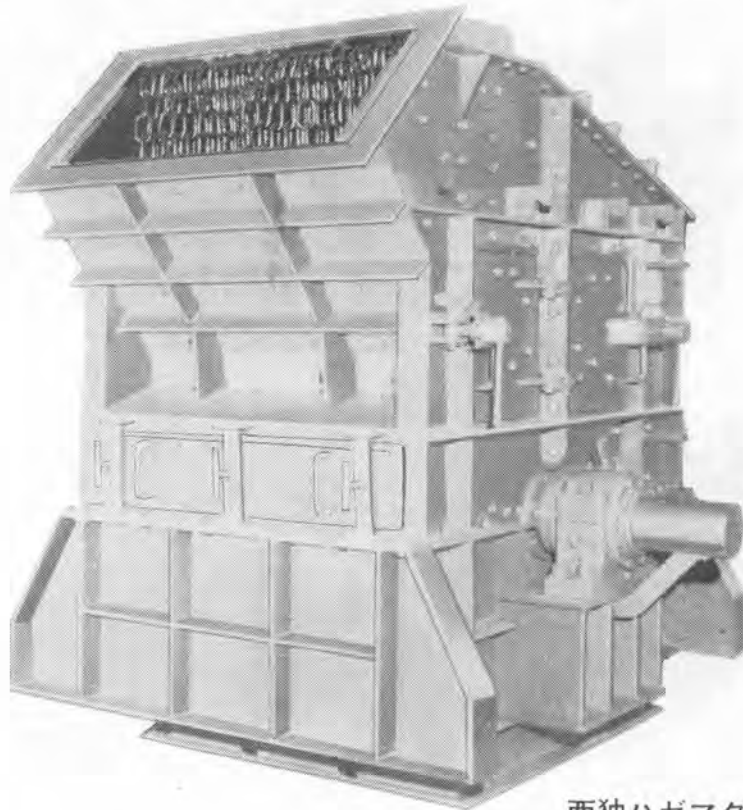
設備費が——

効率が——

寿命が——

# 安い、高い、長い

## 特許 インペラーブレーカー



西独ハゼマク社技術提携

インペラーブレーカーは、岩石を装置の中で互いに衝突させて破碎作用を倍加する、独特な機構です。粒度もご希望通りに得られます。既に3,000台が全国810カ所に備えられ、その破碎能力を合計すると1日約100万トン。この実績は次の特長がそのまま需要家のみなさま

にみとめていただけた証拠です。

- 破碎比が大きい
- 破碎された製品の粒子の形状が立方体です
- 投入原石の大きさによる製品粒度への影響は僅少
- 所要動力が僅少
- 据付面積、設備費が僅少
- 異物が混入しても危険がない
- 取扱いが簡単

技術に



生きる

### 横山工業

東京都中央区日本橋本町1-6 (大和ビル)  
TEL 270-5161 大代表 支店 大阪 営業所 名古屋・広島・福岡

破碎機、粉碎機、篩、集塵装置

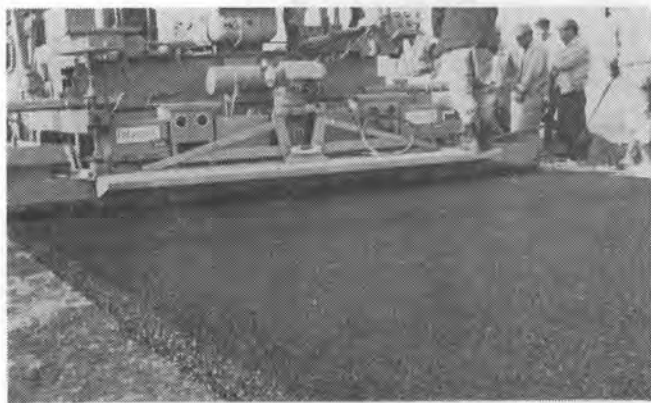
●カタログ進呈—本社業務課宛

**Cedarapids**  
Built by  
**IOWA**

## 最近の工事に活躍したセダラピッド舗装機



▲  
セダラピッドH-20, 全自動バッチプラント60~80t/時  
及6422-Pドライヤーが亀山地区にて稼動中



◀  
全自動コントロール附属セダラピッド  
アスファルトフィニッシャー  
型式BSF-2が山添地区にて稼動中

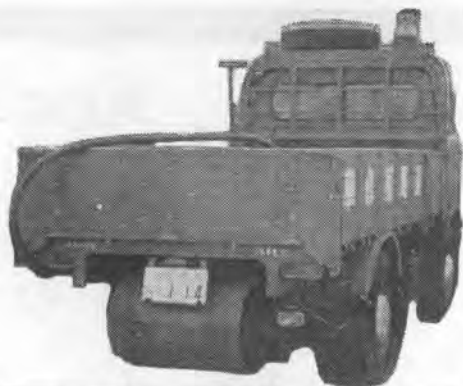
IOWA MANUFACTURING CO.

日本総代理店  
ゼネラルロードイクイPMENTセールスCO.LTD.  
TOKYO JAPAN

CEDAR RAPIDS, IOWA

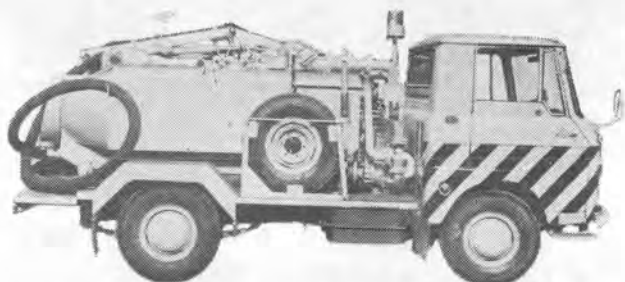
販売サービス代行店  
エム・アンド・エム サービス株式会社  
東京都千代田区神田旭町7番地(中村ビル)  
TEL (256) 7737~8

# カクワの 道路機械



## カーローラー

比類ない機動性と運搬力。簡単な操作、目的に応じて組合せられるアタッチメント。道路応急補修の合理化決定版として活躍中の新鋭車。



## ビーバー下水道維持車

側溝、街渠、マンホール、暗渠にたまった汚泥を瞬時に吸上げ浄化して循環する。乾燥した土砂も強力な掘削機構で処理する。アイドルタイムなしにフル稼働する専用車。汚泥強制分離能力99%。



## パッチモビル6C,6E

既に定評あるポータブルアスファルトプラン  
ト。大きな能力、清潔な作業。輸出実績、官  
庁納入実績が示す実力。



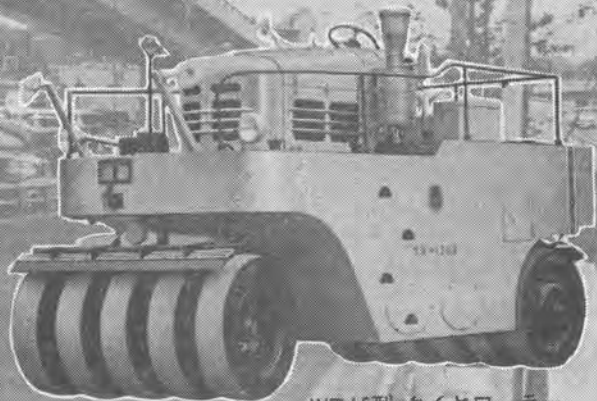
## 各和精機株式会社

東京都板橋区前野町2丁目17番地  
電話 東京(960)6121代表

代理店

## 新東亜交易株式会社

# ワタナベの ロードローラー



WP15型 タイヤローラー



WM式マカダム型  
ロードローラー

ロードローラー 3軸ローラー  
15t タイヤローラー タンピングローラー

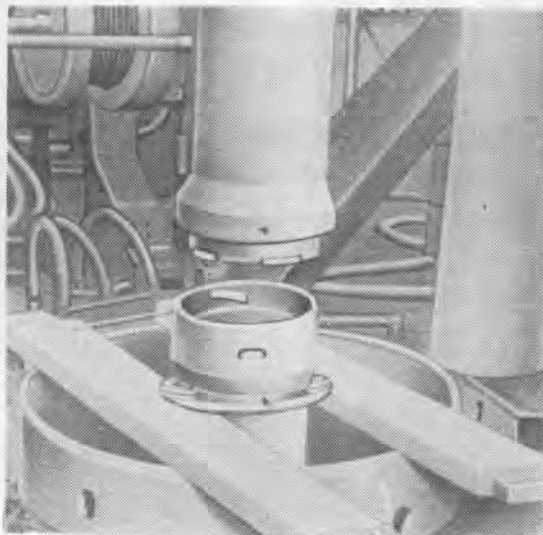
製造元 渡辺機械工業株式会社

代理店 新東亜交易株式会社

機械第二部

取扱建設機械 15tタイヤローラー、ロードローラー、ユンボパワーショベル、アスファルト  
フィニッシャー、アスファルトプラント、ゲーゼルパイルハンマー、スタ  
ビライザー、パッチャープラント、砕石プラント、コンプレッサー、他

本店	東京都千代田区丸の内3丁目2番地(新東京ビル5階)	TEL 東京(212)8411大代表
大阪支店	大阪市西区靱1丁目102番地(辰巳ビル6~7階)	TEL 大阪(444)1431大代表
名古屋支店	名古屋市中村区広井町3丁目88番地(大名古屋ビル7階)	TEL 名古屋(561)3511代 表
宇都宮支店	宇都宮市小幡町2650番地	TEL 宇都宮(2)2765・2656
支店所在地	仙台・静岡・岡山・広島・高松・福岡・北九州・鹿児島・長崎	



## ●湧水歓迎の 高能率

### ト レ ミ ー 管

アースドリル、ベント、リバース、イコス工法に欠かせないのがB式トレミー管です。

#### 特 長

- 1.取扱が簡単迅速—クイックジョイント付です
- 2.水密が完全です—特殊パッキン
- 3.鉄筋にも引掛りません—外径特殊仕上

サイズ 150φ~300φ 各種

## ●水中コンクリート打設の必需品

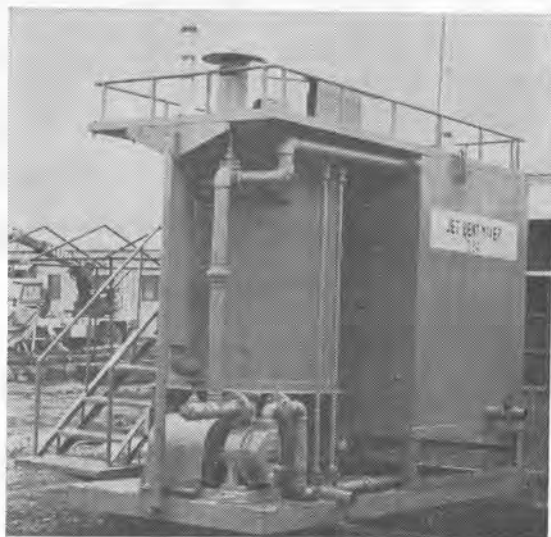
### 高性能 ジェットタービン式ベントナイトミキサー

#### 特 長

- 1m<sup>3</sup>の混合に3分間と掛りません
- 本機1台でアースドリル3台に使用出来ます。
- ワンマンコントロール
- 特殊塩化ビニール塗装でベントナイトに犯されません

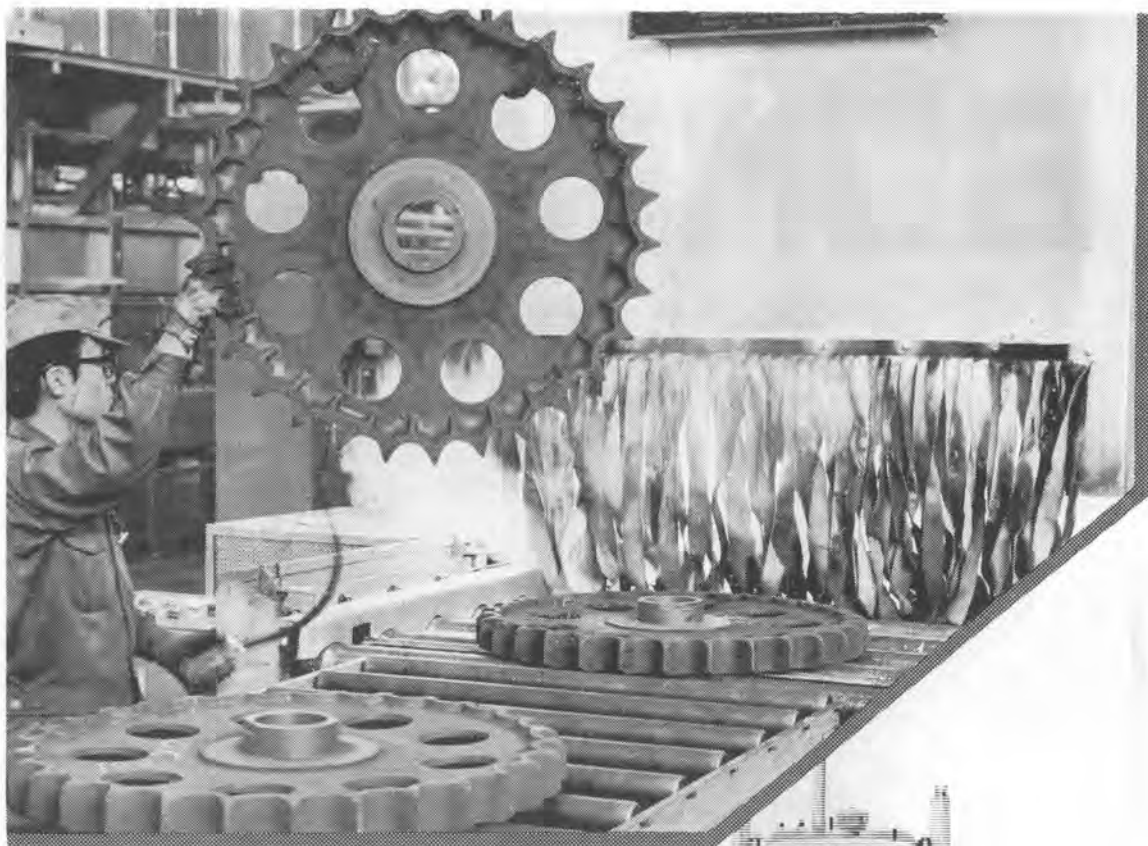
#### 営 業 品 目

日立パワーショベル、クレーン  
米国インターブルドーザー、ペイホーラー  
ケーシングチェーン各種製造販売  
TSM式強制コンクリートミキサー販売元  
其他建設機械及部品製作販売

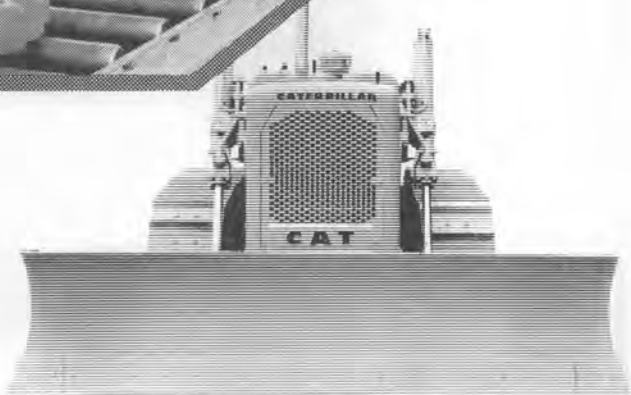


# **B** 東京ブルドーザー株式会社

本 社 東京都港区芝公園第5号地14番地 電話 東京(433)5331(代)-5番  
大 阪 支 店 大阪市西淀川区姫里町1丁目106番地 電話 淀川(471)6331番(代表)  
福岡出張所 福岡市高砂町2丁目2街区1号 梶原ビル 電話 (53)2214番



## 世界中 どこで生まれても **CAT**製品の品質は 同じです



●例えば独自の熱処理技術もその裏づけ  
米国製も英国製もそしてキャタピラー三  
菱がつくる国産の**CATERPILLAR**製品も  
設計はもちろん材料・技術にいたるまで  
すべて同じ。CATERPILLAR TRACTOR CO.の  
60年におよぶ経験にもとづいています。  
たとえば熱処理技術**CATERPILLAR**の厳重  
な品質管理テストに合格した鋼材を**CAT**独  
自の方法で熱処理を行ないます。製造技  
術も品質管理も世界中の**CATERPILLAR**  
工場と同一規格。ここから信頼性の高い  
建設機械が生まれるのです。

●世界最高の品質をユーザーの皆さまへ  
CATERPILLAR TRACTOR CO.の技術をキャタ  
ピラー三菱はすべて受けついでいます。  
これこそ信頼性と生産性の高い製品を皆  
さまへおとどけできるヒミツです。  
**D4D**トラクタ **951**および**955H**ローダ  
をぜひお近くの支社・販売店でご覧くだ  
さい。ご試乗も大歓迎です。

# キャタピラー三菱株式会社

神奈川県相模原市田名3700 電話 0427-52-1121  
CATERPILLAR, CAT および TRAXCAVATOR は、いずれも、CATERPILLAR TRACTOR CO. の登録商標です。

# BOMAG BW-200型

(西独) 全輪 駆動 ローラー  
振動



仕 様

		BW-200
自 重		6,000 kg
輾 圧		50トン相当
エンジン出力		空冷ディーゼル48PS
ローラー巾		2,000mm
走行力		前後3速0.9/2.0/2.8km/時
登坂力		40%
作業能力		3,000m <sup>2</sup> /時
方向転換		その場旋回

株式会社 **マイカイ貿易商会**

東京都千代田区麹町3丁目7番地 電話(263)0281(代)

福岡営業所

福岡市上辻の堂町25(サンヨナルビル内)電話福岡(43)1267

北海道出張所

札幌市大通の東7丁目12番地 電話札幌(24)2-0-6-1

# 日本の道路に合った もっとも安定した機種です

 三菱  
**MGⅢ**  
モーターグレーダ  
9トン



## ●独自の機構を備えた本格派

土木工事や道路の建設 ジャリ道の補修・除雪作業など広範囲な作業をこなします。量産以来10年…豊富な経験とすぐれた技術による独自の機構を備えています。たとえばオペレータの体格に合わせて前後上下に調節できるカジ取りハンドル 前車輪の操向角を左右均等にするよう特殊なボールジョイントを装備したタイロッド…いずれも三菱の特許です。

## ●生産性を高める特徴

★エンジンは定評のある三菱6DB10C形ディーゼルエンジン。強力で長時間の連続運転にもフルに実力を発揮します★機械式なので装置にかかる負荷の程度が操作レバーの感じでわかります…機械にムリを与えず精度の高い整地作業ができます。日本の道路事情にマッチした機械として好評のMGⅢ。お近くのキャタピラー三菱の支社・販売店へお問合わせください。

三菱建設機械 国内総販売元

**キャタピラー三菱**株式会社

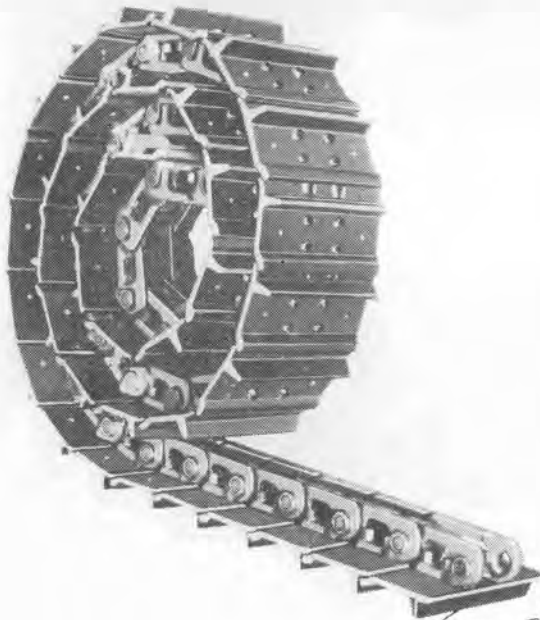
神奈川県相模原市田名3700

電話 0427-52-1121





トラック・リンクは  
トキロンへ



…アフターサービスも万全です…

クローラー足廻り関係の設計、製作について  
御相談下さい。

株式会社東京鉄工所

東京都大田区仲池上1-22-9 (751)6161(代)

営業品目

三菱、小松、日特、日立  
キャタピラー、インターナショナル用  
各種リンク、ピン、マフラー、  
シュー、ラック、その他足回り部品

	国際モーターズ株式会社	福岡市白鷺町7	(65) 8131(代)
地区 特約 店	中吉自動車株式会社	広島市西観音町9-5	(32) 3325(代)
	川原産業株式会社	大阪市浪速区幸町4-1	(561) 0555(代)
	川原産業株式会社	名古屋市西区六旬町2-10鶴飼ビル	(571) 2458(代)
	中外機工株式会社	仙台市本材木町46	(25) 5831(代)
	湯浅金物株式会社	札幌市北三条西四丁目(日本生命ビル)	(22) 5136(代)

# KYC

## バッチャープラント

### バッチャースケール



#### 製造品目

- |                 |                 |                |
|-----------------|-----------------|----------------|
| KYC. コンクリートプラント | KYC. バッチャースケール  | KYC. コンクリートタワー |
| KYC. アスファルトプラント | KYC. ベルトコンベヤー   | KYC. 自吸式ポンプ    |
| KYC. ソイルプラント    | KYC. コンクリートミキサー | KYC. モーターブリー   |
| KYC. 砕石プラント     |                 |                |

総合建設機械のトップメーカー

# KYC 光洋機械工業株式会社

本社 大阪市北区南同心町1丁目12番地 電話 大阪 (351) 3091~5-8291~5

- |   |  |
|---|--|
| 大阪支店 大阪市北区末広町12 電話 大阪 358 6534-5            | 大阪営業所 大阪市北区末広町12 電話大阪(351)2039-(358)6531-3 |
| 東京支店 東京都千代田区神田鎌倉町6 電話東京 252 2012・254 5601-5 | 福岡営業所 福岡市中浜口町19 電話 福岡 (2) 4161-4           |
| 広島支店 広島市東平塚町2号22番 電話 広島 41 5752-4           | 名古屋出張所 名古屋市東区聖代官町14 電話 名古屋 (941) 1315・2860 |
| 札幌営業所 札幌市南11条西8丁目541の2 電話 札幌 521 1564・1668  | 高松出張所 高松市塩上町1181 電話 高松 (3) 4392・2771       |
| 仙台営業所 仙台市北2番丁83 電話 仙台 (22) 5247 5592・6839   | 鹿児島出張所 鹿児島市加治屋町16の10 電話 鹿児島 (2) 3055       |
|   | 工場 奈良川・守口・吹田・所沢                            |

特許ケンキ式

# バッチャー プラント

最古の歴史と斬新な技術

現場工事、生コンクリート製造  
その他のあらゆるコンクリート  
の製造設備として最も多く採用  
されています。

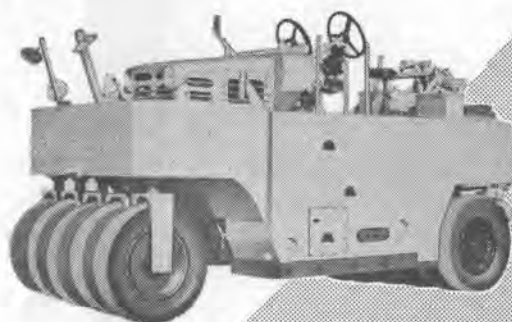


## 日本建機株式会社

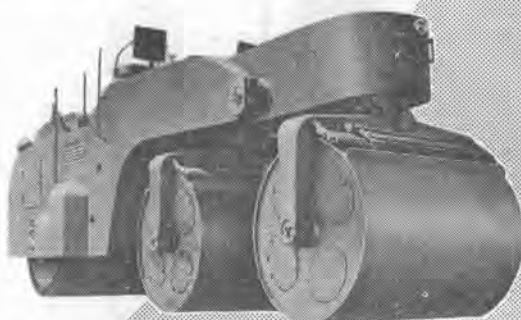
本社 東京都千代田区丸の内2-14(千代田ビル4階) TEL (211) 5891(代表)  
大阪出張所 大阪市東区高麗橋2-9(野村ビル) TEL (231) 1493

# ワタナベのロードローラー

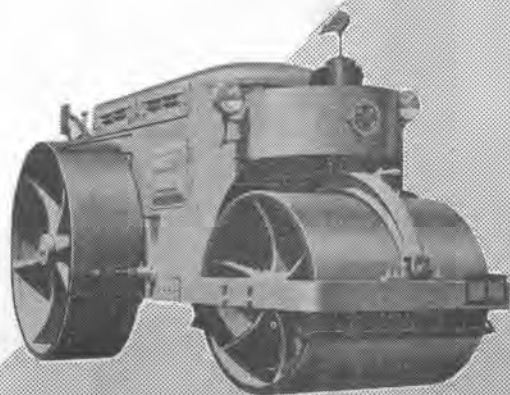
ロードローラー  
 タイヤローラー  
 3軸ローラー  
 タンピングローラー



■ WP20型10t-20t  
 全輪揺動式  
 タイヤローラー



■ WTXC19型13t-19t  
 3軸ロードローラー



■ WMB10型10t  
 マカダムロードローラー

製造元 渡辺機械工業株式会社

代理店 東洋棉花株式会社 機械第3部

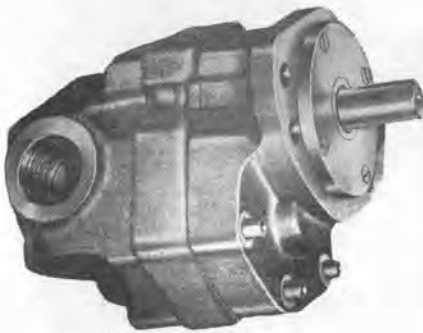
本社 大阪市東区高麗橋3丁目1番地 電話 大阪(271)代表1261・代表8671 番  
 支社 東京都千代田区内幸町2丁目2番地(飯野ビル) 電話 東京(502)1251 番  
 支社 名古屋市中区伝馬町6丁目18番地 電話 名古屋(23)代表5101~77401~6 番  
 支店 札幌・金沢・浜松・広島・岡山・福岡

＊産業界の一役をになつて躍進する！

● 日本スピンドルの  
**油圧機器**

営業品目

油 圧 機 器  
バ リ コ 無 段 変 速 機  
空 調 機 器  
集 じ ん 装 置



HY20-7 JDS

(油圧モータHY21-5もあります)

吐出量 5種類 18.9-87.6 ℓ/min

圧力 140kg/cm<sup>2</sup>まで

回転数 2,400r. p. m. まで



NIHON - WEBSTER  
HYDRAULICS



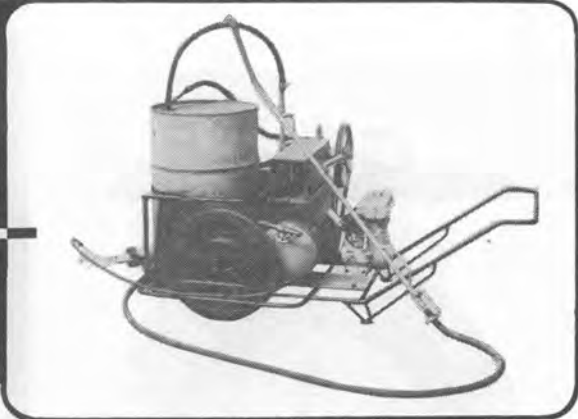
日本スピンドル

本社・工場 尼崎市潮江西ソウケ2番地の1 電話大阪(401)5551(代)  
大阪事務所 大阪市東区備後町3丁目(綿業会館内) 電話大阪(203)0391(代)  
東京営業所 東京都中央区日本橋室町1丁目5番地(一越ビル) 電話東京(279)4051(代)

# ハンタのスプレー

便利で能率的な!!  
**ユニット型  
エンジンスプレー**

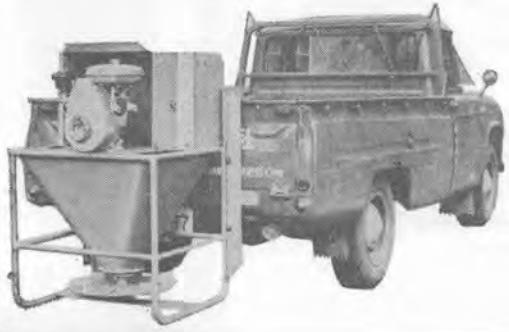
■ドラム罐より直接撒布  
(溶融ケトル搭載可能)  
撒布能力：毎分約30ℓ



高速度撒布に!!

**ハンタ式  
フェイスリビューター**

■撒布能力：毎分約250ℓ



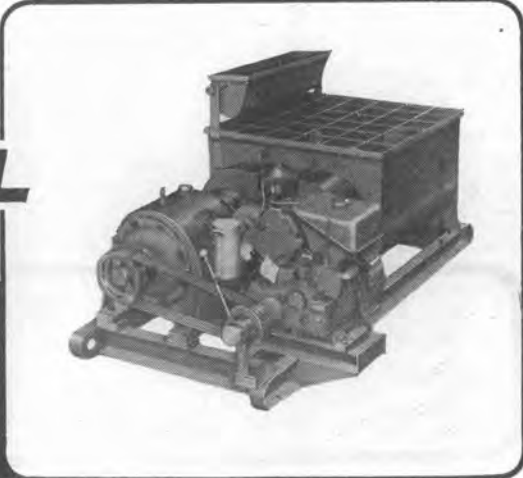
砂、碎石の  
均等、高速度撒布に!!

**マテリアル  
エンジンスプレッター**

アスファルト乳剤・  
タール等の常温混合に!!

**ハンタ式  
パグミル**

■混合能力：100, 150, 200, 250, 300kg



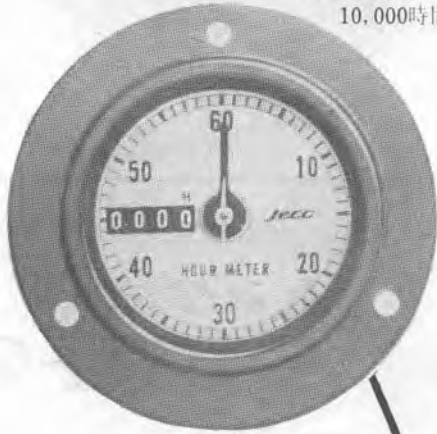
## 範多機械株式会社

大阪市北区兔我野町6番地(新大阪ビル2階)  
電話 大阪(313)代表2781番  
東京都渋谷区金王町4番地  
電話 東京(401)1901・(408)6898番

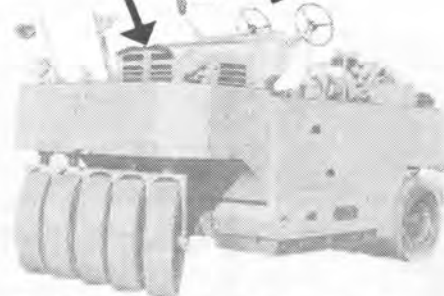
エンジン作動時間 } の積算時間計  
油 圧 " " }

# エンジンアワーメーター

AH-13型  
10,000時間用



本計器は直流小形モーター駆動の天府式積算時間計で車輛の蓄電池電源で作動する(注. エンジン廻転軸等に機械学的連結はしない)土木機械、農林機械、荷役機械の装備計器として欠くことのできない計器です。保守整備用、作業稼働時間調査用、又初発故障時の使用時間決定に有効です。製造販売会社は自社製品の耐久力信用表示のために、購入者は高価の機械の実使用時間を知ることができて機械車輛の経済的使用を実施することができます。



建設機械・荷役機械

スイス製現場作業自記記録の稼働率計

# ゼニット・レコーダー

V2-72-C型



本レコーダーは車輛機械の運転作業時に作業に起因して発生する振動を記録紙に記録してその機械の1)稼働時間(X)2)休止時間(Z)3)作業内容時間を区別して、被測定機械の実稼働を知ることができます。(注廻転部また運動部位より機械学的連結はしない)現場の上木機械、荷役機械及油圧機械の運転作業状況を手に取るように知ることができる。土木現場、試験演習場、工場に於てこのレコーダーを利用すれば機械の稼働効率が上昇します。

仕 様

	AH11	AH12	AH13
定格電圧	D.C. 6V	D.C. 12V	D.C. 24V
使用電圧範囲	D.C. 5.5~7.5V	D.C. 11~18V	D.C. 22~30V
起動電圧	D.C. 5V	D.C. 10V	D.C. 20V
動作温度範囲	-18°C ~ +60°C (at D.C. 6.5V)	-18°C ~ +60°C (at D.C. 12V)	-18°C ~ +60°C (at D.C. 24V)
精 度	±5分 / 24時間		
絶縁抵抗	ケース、端子間にてD.C. 500V 10MΩ以上		
耐 振 性	6.7G (JIS D1501耐振耐久試験2)		
防 水	B. 20mm/94mmの防水隔壁に等しいこと JIS D601に準拠		

仕 様

型 式	試験測定時間	用 途
V <sub>2</sub> -72-C	1ヶ月 (792時間)	土木現場用
V <sub>2</sub> -24-C	8日 (192時間)	構内作業場用
V <sub>2</sub> -12-C	4日 (96時間)	試験場用 演習場用

カタログ  
請求券

(建設の機械化)

DTK320

稼働率計装置専門  
発売元

## 第百通信工業株式会社

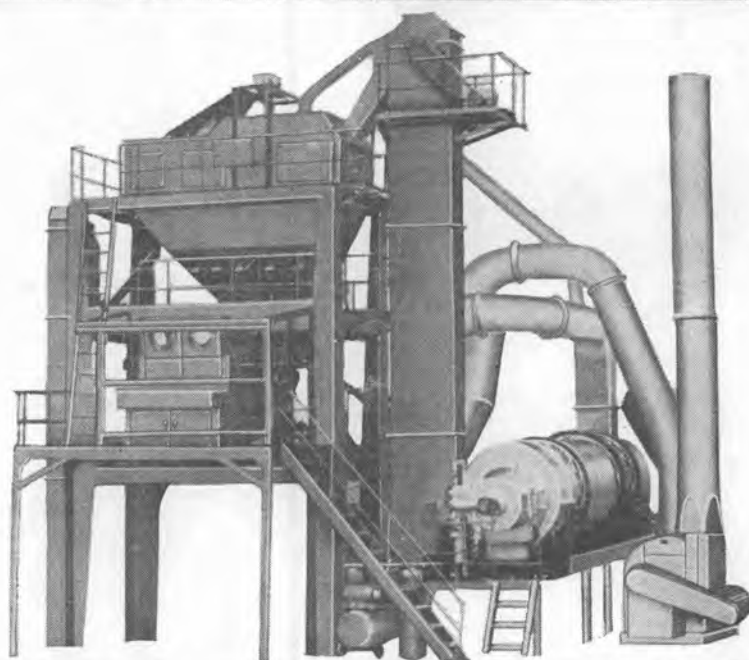
本 社 東京都中央区銀座西8-8 (新田ビル)  
TEL (571) 7203・7213・0497・7050  
(572) 5301 (代)

大阪営業所 大阪市東区安土町4-5 (東光ビル)  
TEL (261) 8202

最高の性能をお約束します！

全自動 / TAP型

# アスファルトブレント



●一貫した設計・製作…無接点式全自動

●積年の経験・斬新な設計 ●完全なアフター・サービス ●全自動・半自動・手動 ●相談室（プラント コンサルタント）開設 改造・パワーアップ等  
選択は御自由です 御気軽に御申付け下さい

## 東洋建機工業株式会社

本社・工場 大阪市福島区大開町2丁目7番地 電話 大阪(462)7961・7962  
東京営業所 東京都中央区日本橋蛸殻町1丁目1番地(鈴木ビル) 電話 東京(671)7181-5



# ポインターショベル

重量約1トンの超小型

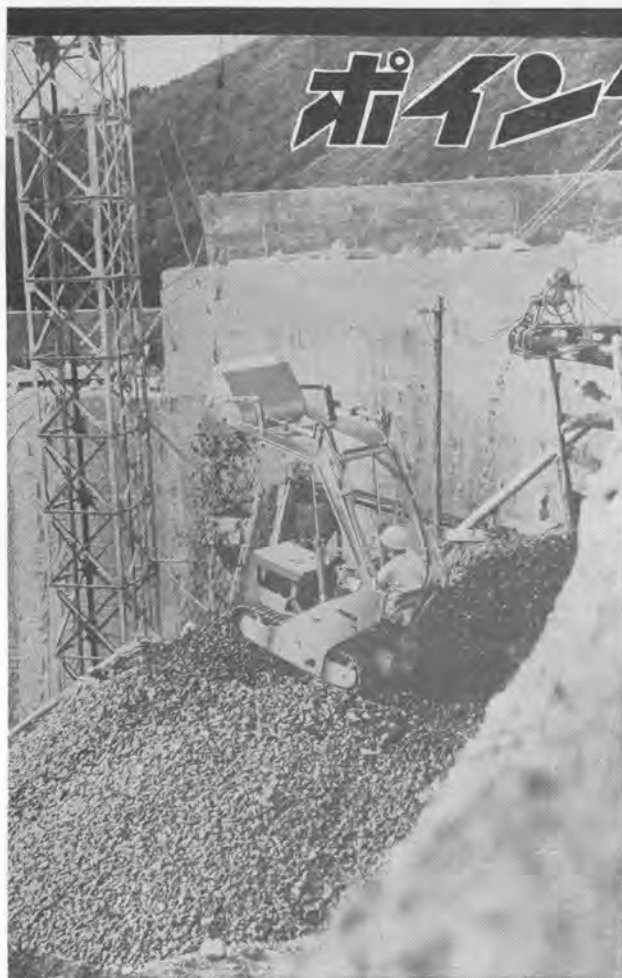
## ポインター自吸式ポンプ

土木・建築用に、ガソリンエンジン直結形を！ GP-3II型



### 特長

- 始動や操作が簡単で誰にでも運転が出来る
- 重量が軽く移動簡便
- 耐蝕性に富み海水も可
- エンジンは強制空冷形で長時間の連続運転が可能



〔ポインターショベルPS-1型仕様〕

要 目		性 能	
全 長	2,600mm	バケツ容量	0.2m <sup>3</sup>
全 幅	1,174mm	最大積載荷重	250kg
全 高	1,260mm(バケット地上)	前進(高低各2/2)	1.2-7.8km/h
接地 長	1,145mm	後進(高低各1/2)	1.4-3.5km/h
接地 圧	0.3kg/cm <sup>2</sup>	最大けん引力	900kg
履帯中心距離	723mm	登坂能力	約30度
最低地高	140mm	最小旋回半径	1,600mm
バケツ幅	924mm		
ダンピングバランス	2,000mm		
ダンピングリネア	250mm		
掘削深さ	115mm		
重 量	1,200kg		



## 新明和工業株式会社

本 社 西宮市上鳴尾町125番地 西宮 4-0331代  
 東京営業所 東京都千代田区大手町2-4(新大手町ビル) 東京 279-3531代  
 大阪営業所 大阪市南区鯉谷西之町10番地 大阪 271-9335代  
 名古屋営業所 名古屋市中区東角町13番地 名古屋 201-7501代  
 福岡営業所 福岡市荒戸町49番地 福岡 74-6865  
 札幌営業所 札幌市北四条東2丁目1番地 札幌 24-6735  
 販売所 仙台・新潟・富山・清水・広島・松江・徳島・大分  
 工 場 宝塚・甲南・伊丹・神戸・東京・広島

# Hayashi VIBRATORS



黄綬褒章に輝く!

長い伝統  
最新の技術

凡ゆるコンクリート  
施工に即応する

電 気 式  
空 気 式  
エ ン ジ ン 式

## 林バイブレーター株式会社

本 社 東京都港区芝浜松町2-1  
電 話 (434) 8451-5  
大阪出張所 大阪市西区本田町2丁目15-4  
電 話 (541) 3049-5340  
工 場 東京都大田区矢口町805  
電 話 (732) 5691-3

代 理 店

## 大倉商事株式会社

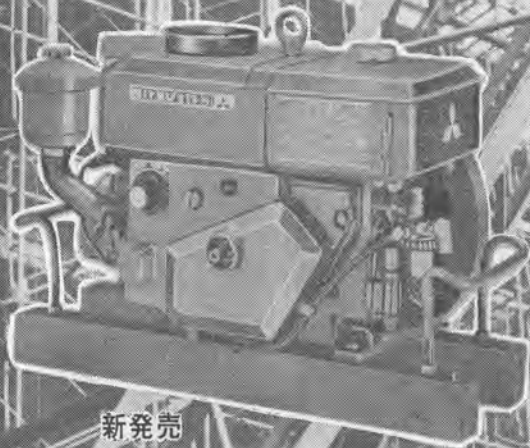
設備機械課 東京都中央区銀座西2-2  
TEL (567) 0351  
支店及出張所 大阪・名古屋・札幌  
仙台・広島・福岡



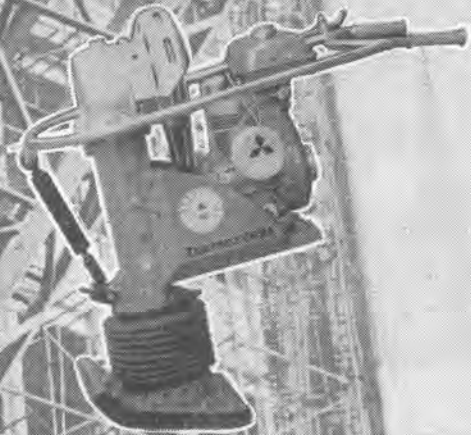


# 三菱エンジン

あらゆる産業機械の動力源に



新発売  
がつらディーゼル  
SD30H3.5~4.5PS



新発売大旭ビブラー  
TV-80型  
メイキ2サイクルL2L-GT

三菱重工業株式会社

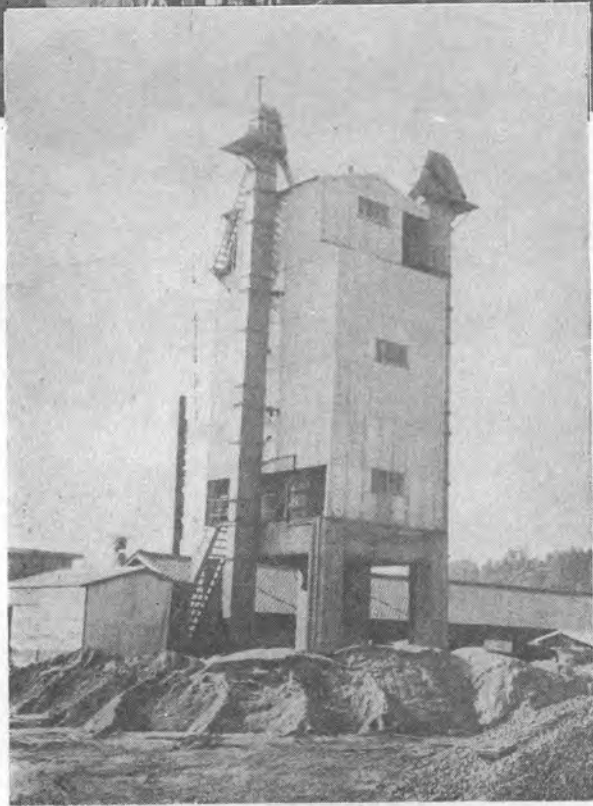
総販売会社

東京産業株式会社

発動機部 東京・台東区上野5丁目5番9号 電(833)2531(代表)  
本社 東京・丸の内新東京ビル 電(212)7611(大代表)

讃岐の……

# 土木建設機械



10t $\frac{1}{5}$ t $\times$ 9M $\frac{1}{18}$ M三脚デリック

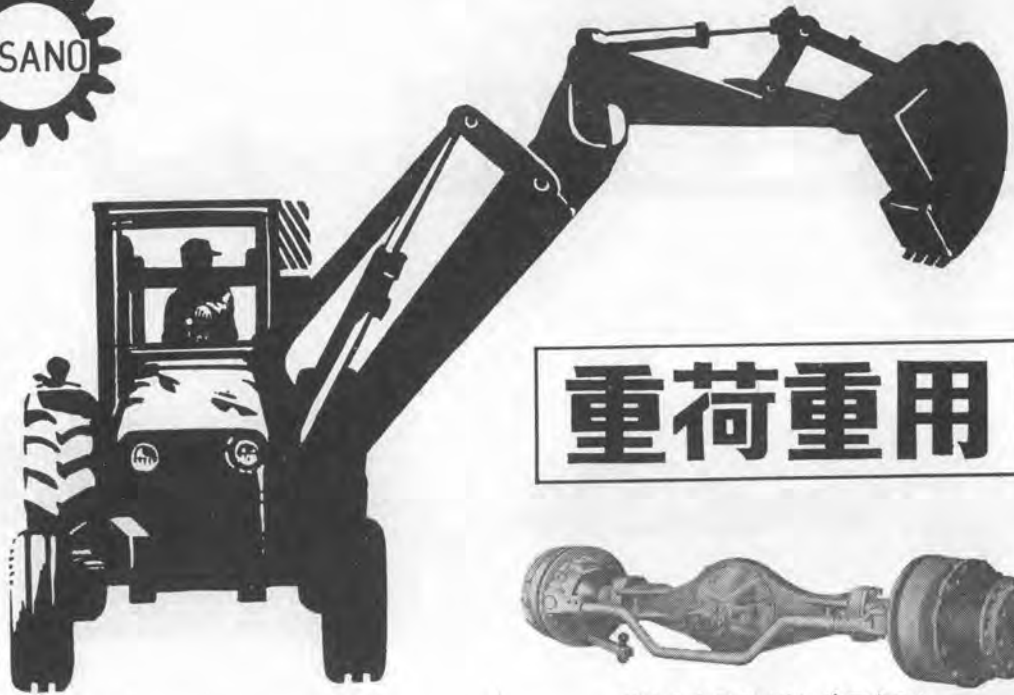
— 営業品目 —

- 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

0.6m<sup>3</sup>×2型自動式バッチャープラント

## 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) 681-5



**重荷重用**

強力な力を伝達する

**ASANOの**

各種 **歯車** 装置

当社は、すぐれた設備と豊富な経験をもって、御要求に合った各種の歯車類（スパイラルベベルギヤ或は他の歯車）及び歯車装置の設計製作を承っています。製品は充分御満足戴けるものと確信致します。

**製造品目**

車輛用；トラック・トレーラー・バス  
乗用車・貨物車・農業機械

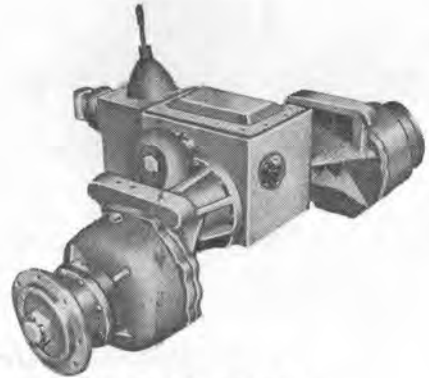
- ★ 各種歯車
- ★ 前・後輪アクスル装置
- ★ 差動歯車装置
- ★ 其の他サービス部品



ドライブ ステアリング アクスル



ドライブ アクスル



ドライブ ユニット

**株式会社 浅野歯車工作所**

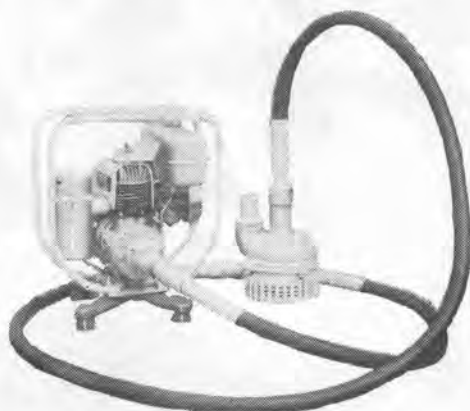
本社・工場 大阪府南河内郡狭山町大字池尻1402番地の1  
電話 登美丘 (0723) ⑦ 0801 (代表)



軽便・高性能

# 水中ポンプドルフィン

原動機はエンジンでも、モーターでもO.K



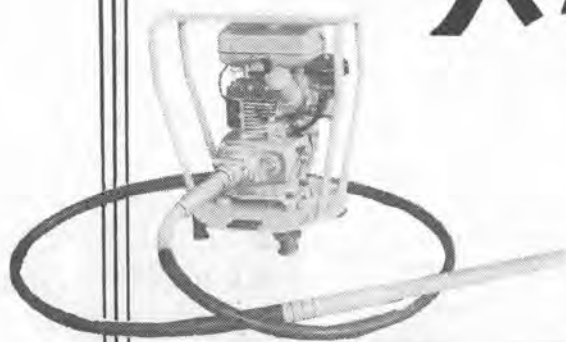
### 特長

- 原動機はエンジン、モーターい  
ずれでも使用出来る。
- 小型軽便で持運びは一人で出来  
る。
- 取扱操作は極めて容易。
- 呼び水等は一切不要。
- 故障少なく耐久度大。
- 土砂混入のよごれ水でも容易に  
大量揚水出来る。
- 原動機は一切の部品、工具を使  
わなくてバイブレーターに完全  
兼用出来る。

吐出口径    2吋    3吋  
揚程(最大)    22m    14m  
揚水量(最大) 480ℓ/min 1100ℓ/min

長い伝統・最高の実績・最高の技術

## バイブレーター



### 営業品目

コンクリート・ロード・フィニシャー  
各種コンクリートバイブレーター

{ エンジン式  
{ 空気式  
{ 電気式

フィニッシングスクリード  
振動モーター  
コールドファイダー  
その他振動機械

## 特殊電機工業株式会社

本社・工場  
大阪出張所  
浦和工場

東京都新宿区中落合3丁目6番9号  
大阪市浪速区戎本町1丁目7  
浦和市大字田島字櫃沼2025

電話(951)代表0161  
電話(632)5629  
電話(22)1903



世界で初の製品!

# スクローエクスキャベータ

不可能を可能にします

仕様	形式・名称	KSE15B スクローエクスキャベータ
	性能	掘削オーガー 巾 1,000mm 掘削量 15m <sup>3</sup> /h 排土用ベルトコンベア 巾 500mm スイング角度 左右90度 走行速度 作業時 0.36km/h 移動時 2.10km/h 接地圧 0.21kg/cm <sup>2</sup> 機関 三菱 AD15-31 出力 15PS/2,500r.p.m 燃料消費率 270gr/ps-h 自重 約 2,500kg



神戸の  
**川崎車輛**

川崎車輛株式會社

本社	神戸市兵庫区和田山通1の6	TEL (67) 5021
播州工場	兵庫県加古郡稲美町岡字川向	TEL 母里 155
東京支店	東京都千代田区丸の内1の1 第2鉄鋼ビル	TEL (212) 1461
名古屋営業所	名古屋市中区広小路通4の8 名神ビル	TEL (231) 7876
札幌営業所	札幌市北一条西5の3 北一条ビル	TEL (25) 4736

■近年ビルの地下工事、地下鉄工事など目をみはるものがあります。

■当社では2年間にわたって研究開発し、この度地下工事では一番機械化の遅れていた粘土質を含む軟弱地帯の掘削及び狭地掘削の機械化に成功いたしました。

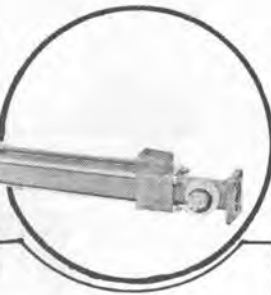
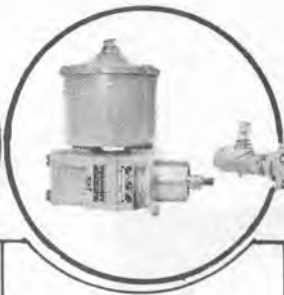
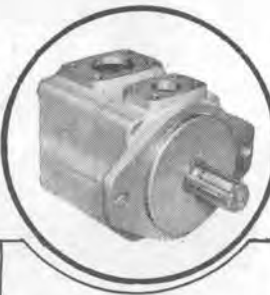
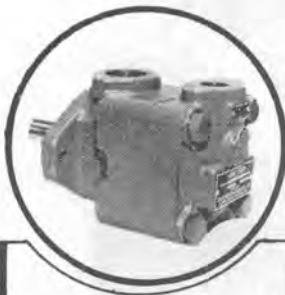
■これによって今まで多くの人力に頼っていた地下工事での掘削作業は、その効率向上と経費節減に大きく貢献し、貴社の利潤アップが約束されます。

■また当社製品は世界でも初の試みで業界から多くの注目を集めています。



# VICKERS® 車輛用 油圧機器

- ◀ 世界共通の互換性
- ◀ 国際的アフターサービス



## スケア型 ベーンポンプ

- 油圧平衡方式を採用しているので長い寿命が得られます。
- 独特なプレッシャプレートを使用しているので高圧高速運転に耐えられます。
- 回転方式および配管口位置は任意に選べ、しかも部品交換を要しません。
- あらゆる駆動方法が可能です。

## 高性能 ベーンポンプ

- ビッカーズ独特の intra-vane (二重ベーン機構) を使用した高速回転、高圧力の最新式ポンプです。
- ポンプカートリッジの交換作業が約2分で完了しますので保守管理がとて簡単です。
- 更に出力馬力当りの価格が安く経済的です。

## パワー ステアリング ポンプ

- 〈VT-16シリーズ〉
- スケア型ベーンポンプに油タンク、リリーフバルブ、フローコントロールバルブが組込まれていて、小型で高速回転に耐え、寒冷時のエンジン起動が容易です。

## パワー ステアリング ブースタ

- 〈S23Nシリーズ〉
- サーボバルブとシリンダーが一体に組込まれており、前輪荷重の大小に関係なく小さな力で操作でき、なめらかで速い応答が得られますので、重車輛のステアリングが非常に容易になります。

70年の経験が  信頼されている

# 東京計器

株式 東京計器製造所  
會社

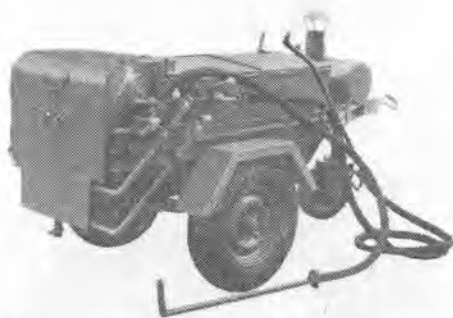
本社 東京都大田区南蒲田2-16 電話 (732) 2111 (大代表)  
東京営業所(油圧営業部) 東京都港区西新橋1-12-1 電話 (502) 5311 (代表)  
営業所 神戸・大阪・名古屋・広島・北九州・函館・長崎  
■カタログ送呈■ 本社 営業 管理 課 D 2 係



# 道路舗装機械



NK式簡易エンジンブレイヤー



NK式軽便アスファルトエンジンブレイヤー  
300ℓ 400ℓ 600ℓ



NK式常温混合用バグミルミキサー  
100K 200K 300K



ローリー型アスファルトエンジンブレイヤー  
1500ℓ

## 営業品目 (舗装機械関係)

デストリビューター (自走式・搭載式)  
軽便エンジンブレイヤー  
簡易エンジンブレイヤー  
ローリー型アスファルト  
エンジンブレイヤー

砕石撤布機 (チップスプレッダー)  
常温混合プラント  
常温混合用バグミルミキサー  
ブルドーザ自走用ゴム板  
その他手動式舗装機械及び器具

製造販売元

## 日京工機株式会社

本社 東京都中央区築地1丁目2番地  
TEL (541) 6 7 4 8  
工場 東京都江戸川区下篠崎町54

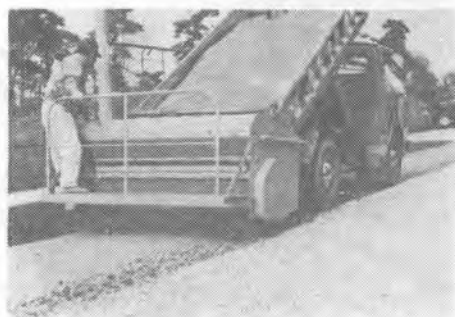
# 専門メーカー



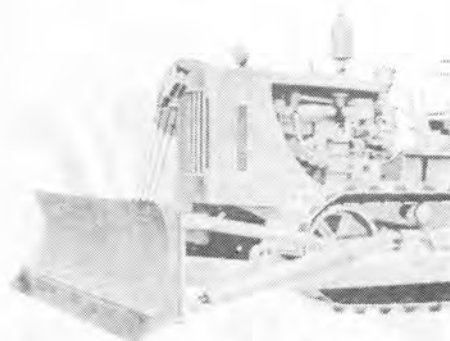
NK式常温混合プラント  
100K. 200K. 300K. 400K



NK式アスファルトデストリビューター  
1500ℓ. 2000ℓ. 3000ℓ



チップスプレッダー



ブルドーザ自走用ゴム板  
PAT. NO.517302

製造販売元

## 日京工機株式会社

本社 東京都中央区築地1丁目2番地  
TEL (541) 6 7 4 8  
工場 東京都江戸川区下篠崎町54

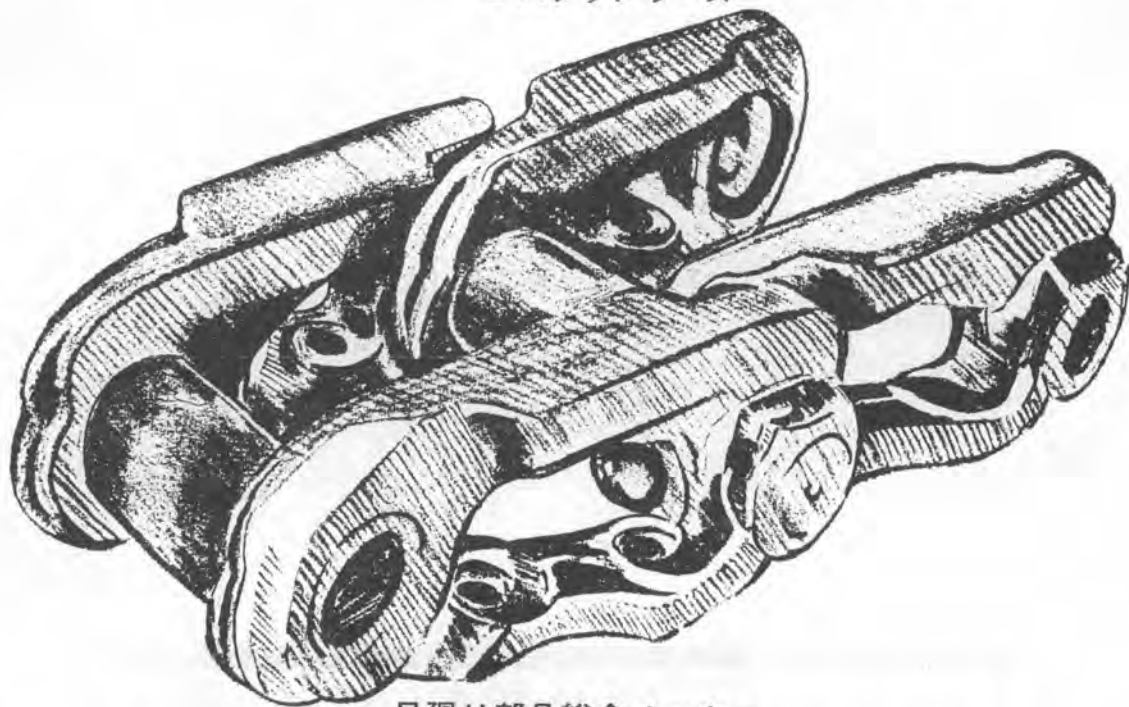
# ブルドーザーパーツ

品質保証

# Super Brand

## リンク アッセンブリー

- キャリヤーローラー アッセンブリー
- トラックローラー アッセンブリー
- バケットツース



足廻り部品総合メーカー

## 共立工業株式会社

本社 東京都港区芝西久保桜川町4番地 TEL (591) 4932・7696・3075  
東京製作所営業部 東京都大田区西六郷2-4-1 TEL (734) 1611 (代)  
札幌部品センター 札幌市大通り東7の1 TEL (26) 0478

70~250kg/cm<sup>2</sup>

新製品！

世界のポンプ

# GEROTOR ジーローターポンプ

## ジーローターポンプは……

米国に於いて100年以上の古い歴史を持ち油圧ポンプとしてその名を知られておりましたが近年になってその高速回転特性が認められミサイル等飛翔体には30000r. p. m. 以上で使用されて居りその分野は益々広く大きくなって居ります。

英国を始めとする欧州各国でも航空機、船舶、車輛、その他各種機械に採用されその性能を高く評価されております。

日本ではトロコイドポンプの名でその優秀さは広く知られておりますがこれは中低圧用としてのみ使用されてきました。

日本オイルポンプ製造(株)はこのトロコイドポンプの技術にさらに海外よりの技術導入を計りここにジーローターポンプが完成されました。



オイルポンプ販売株式会社

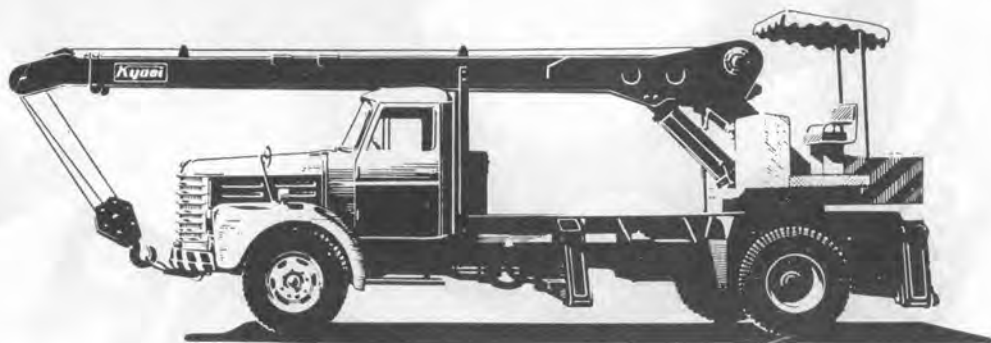
日本オイルポンプ製造(株)  
(株) 雲下製作所 } 製品総販売元  
日本トロコイドポンプ(株)

東京都品川区北品川2丁目134番地  
電話 (491) 0301・6473・(443) 2446・2469

どこでもかけつけスバヤク荷役完了!!

# 共栄トラッククレーン

25t吊り から 1t吊りまで多種生産



クレーン車のトップメーカー

**共栄開発株式会社**

本社 東京・丸の内・東京ビル TEL(212)代表3721

# クニゲル

業界に絶対信用ある  
山形産ベストナイト

基礎工事用  
泥水に!

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



# 國峯礫化工業株式會社

本	社	東京都中央区新川1-10	電話 (551) 6276 (代)
加	入	加入電信番号 24-240	加入者略号 クミネTOK
工	場	山形県大江町左沢	電話 大江 20-67
加	入	加入電信番号 870-17	加入者略号 クミネYAM
鉱	山	山形県大江町月布	電話 貫見 1-4



今年も3—Sで!  
(サン エス)

ストロング (丈夫)  
スピーディ (早い)  
サービス (安い)

リンクの寿命比(実験値)

新品……………100  
自動……………90  
手盛……………65

- ◎丈夫で、格安な、自動盛をお奨めするゆえんです。
- ◎実地摩耗調査(第一次、2年間)は上の比率を実証すると信じています。



株式会社 東京リンク製作所

横浜工場 横浜市港北区中山町1235番地 電話 横浜 (47) 8461 (代)

## WACKERの高振動締固め機械

ビブロ・ランマー



BS-50型

BS-100型

ビブロ・プレート



BVPN-50型

BVPN-75型

DVPN-75型

その他、携帯ガソリン・プレーカー(さく岩兼用)、  
高振動バイブレーター、コンバーター、コンクリート機械  
永年の伝統・世界的な技術を誇る………



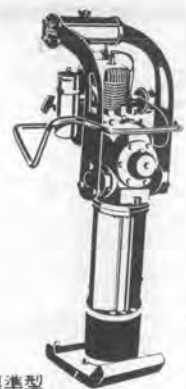
日本ワッカー株式会社 東京都大田区南蒲田2丁目18

(電話) 732 - 4 7 7 8 (代表)

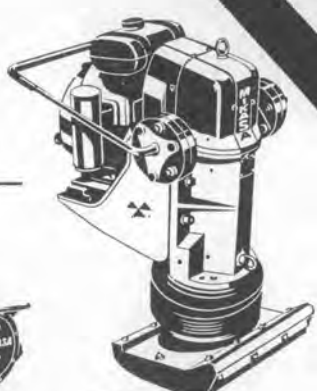


# 三笠の 特殊建設機械!

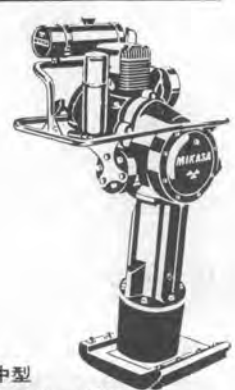
## 輾圧機 グループ



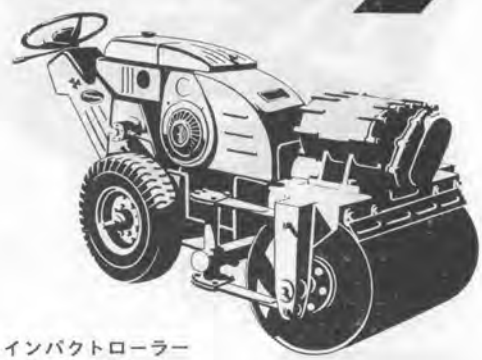
●標準型  
MTR-60型



●超強力型  
MTR-160型

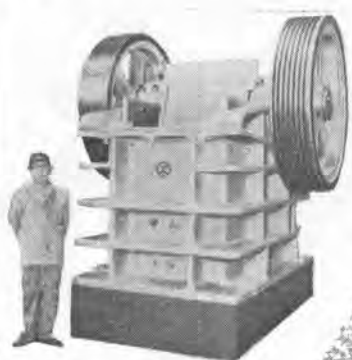


●中型  
MTR-120型



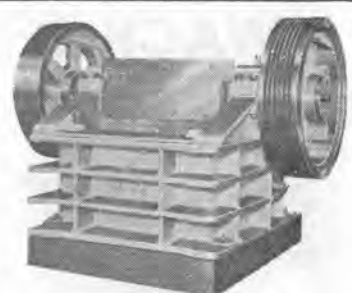
●インパクトローラー  
MRV-10型

タンクランナーシリーズ

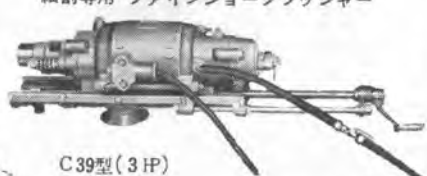


ファインジョークラッシャー

採掘から...  
粗砕・粉碎まで



1200 $\times$ 1700 $\times$ (48 $\times$ 7")  
細割専用 ファインジョークラッシャー



C39型(3HP)  
電動さく岩機

<カタログ進呈>

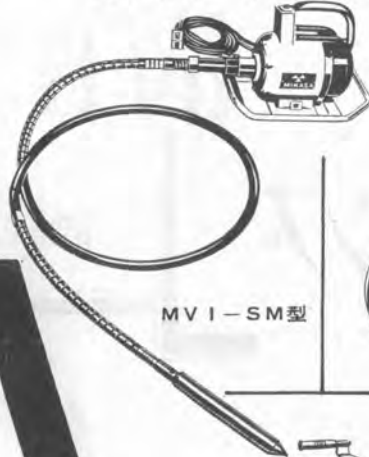
### 製作種目

- 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
- タイルプレス 選鉱設備プラント

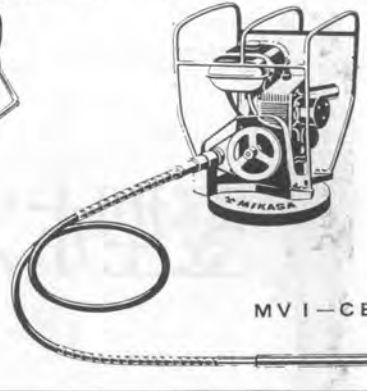
## 大同中山工業株式会社

本社 大阪市東淀川区野中南通3-12 TEL大阪(301)3151-3 (302)1861-3191  
 東京支店 東京都中央区西八丁堀3-20(第二遊輪ビル) TEL東京(551)6568-7068  
 福岡支店 福岡市蓮池町(善導ビル) TEL福岡(3)3698-4651  
 広島営業所 広島市基町1(朝日ビル)大同製鋼(株)内 TEL広島(21)0275-6141  
 札幌営業所 札幌市北一条西5丁目(北一条ビル)大同製鋼(株)内 TEL札幌(2)227(3)652

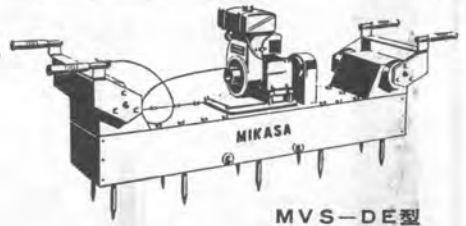
コンクリートバイブレーター グループ



MVI-SM型



MVI-CE型



MVS-DE型

**三笠産業株式会社**

本社 東京都千代田区神田猿樂町1-7  
 電 (292) 1411 大代表  
 館林工場 群馬県館林市成島2142  
 電 大田 0276(2)3886  
 春日部工場 埼玉県春日部市粕壁1210  
 電 春日部 0487(52)3625-6

西部総発売元  
**三笠建設機械株式会社**

大阪市西区立売堀北通4-70  
 電 大阪 (541) 9631-4

丸善式

**アスファルトプラント**

- 現場の要望で設計されたプラント
- 現在日本で一番古い歴史と最新の設計を誇るプラント
- 最も使用し易いプラント

製作品目

アスファルトプラント・乳剤撒布機  
 ソイルミキシングプラント  
 特許コンクリート舗装用鋼製型枠  
 舗装用工具一式

詳細は御照会下さい

**丸善建設機械株式会社**

大阪市西淀川区東福町1丁目1番地  
 電話 (471) 3485・8118



MZ-F30AP 全自動式  
 容量 30~40 1/h



水の事なら！

# 溝田の水門

## 及捲揚機

設計・製作・据付工事

## 豎型ポンプ

- ・普通土建用ポンプ
- ・シンキングポンプ
- ・サンドポンプ
- ・汚水ポンプ

### 電動水中ポンプ

- ・土建用水中ポンプ
- ・深井戸用水中ポンプ

### 自吸式ポンプ



## バイブロフロット

小型サンドポンプ船

株式会社

## 溝田鉄工所

本社・工場 佐賀市岸川町 1 1

TEL (3) 8151-3 (4) 2256

東京・東京都千代田区神田鍛冶町1-2(丸石ビル)

TEL (256) 4061-4

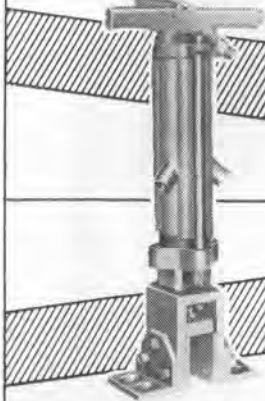


## コンクリートブレイカー

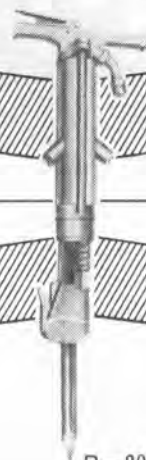
トレンチシート打込用

コンクリート破砕

市街地の使用に



シートパイルドライバー



B-80A型  
ブレイカー



消音式  
ショック吸収式ハンドル  
ブレイカー



## 栗田鑿岩機株式会社

東京都墨田区錦糸町 4 - 3

TEL (623) 7771-6

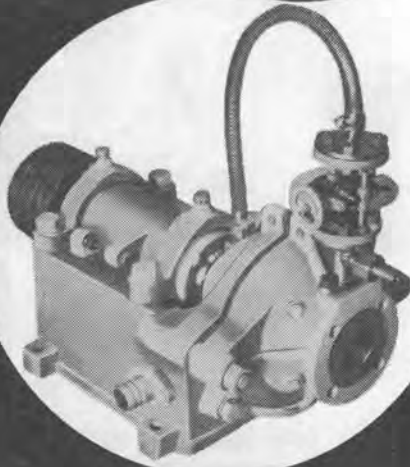
●化学、鉱山、土木、あらゆる産業  
に活躍する スラリーポンプ！

# MDポンプ。

耐摩耗・耐食

■特長

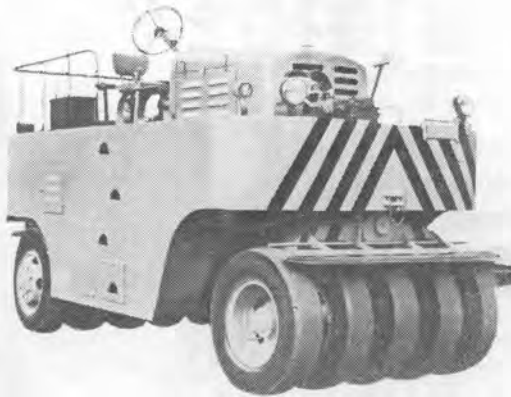
- 小型堅牢、大容量、高効率。
- 豊富な使用実績より考案された強靱な耐摩耗性ゴムの採用。
- 部品数が少なく、分解、組立が容易。
- 耐食性優秀、ケミカルポンプにも使用可能。
- カタログご希望の方は弊社加工本部販売部までご請求ください。



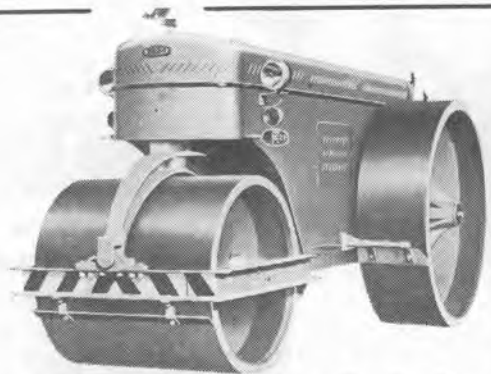
**三菱金属鉱業株式会社**

東京都千代田区大手町1の6 電話東京(270)8451(大代表)

# Roller



■自走式 8.6 - 15 軸タイヤ・ローラー



■10-12軸マカダム型ロード・ローラー



## 旭建機株式会社

営業部 東京都千代田区神田和泉町1番地(秋山ビル内)  
電話 東京 (861) 6866 番(代表)  
大阪営業所 大阪市北区曽根崎新地3-47(沢田ビル内)  
電話 大阪 (361) 9 2 2 5  
本社・工場 東京都江戸川区東船堀町574番地  
電話 東京 (680) 7 1 2 1 (代表)  
八千代工場 千葉県千葉郡八千代町菅田町919番地  
電話 八千代 (0474-8) 4407 ~ 9

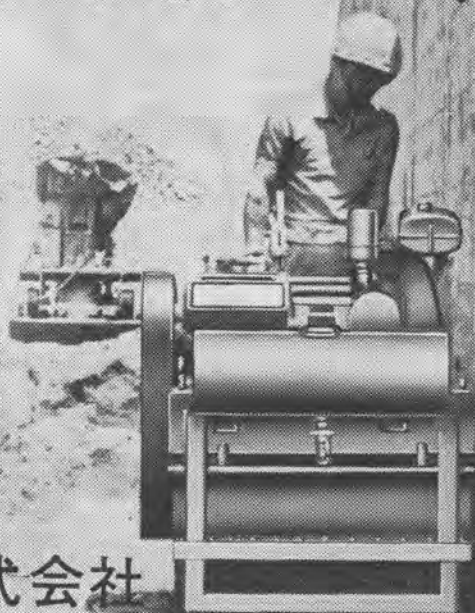
# サイド バイブレーション ローラー

路盤・路肩・砂層・碎石

アスファルト等どんな転

圧も隅から隅までできる

稼働率120%の小型ローラー



発売元 長岡商事株式会社

東京都大田区北千束町420 TEL (729) 7828・7830

磨耗部分の肉盛には

**“バンヨー”**

**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 大阪市浪速区寺町4丁目1 電話大阪(561)代0555  
東京出張所 東京都港区芝中門前町1丁目3 電話東京(432)3581  
名古屋出張所 名古屋市中区六軒町2丁目10 電話名古屋(571)2458  
九州出張所 北九州市小倉区大門町17 電話小倉(56)308

製造元 **萬興電極棒株式会社**

# ブルドーザー・ショベルの

足廻りの

**再生** バンコー表面硬化熔接棒による肉盛熔接

**パーツ** トキロン製品の御用命は

優秀な技術と豊富な経験ある弊社へ

(トキロン 関西地区  
中部 サービスデポ)

## 川原産業株式会社

本社	大阪市浪速区幸町4丁目1	電話大阪	(561)代0555
東京出張所	東京都港区芝中門前町1丁目3	電話東京	(432) 3581
名古屋出張所	名古屋市西区六旬町2丁目10	電話名古屋	(571) 2458
九州出張所	北九州市小倉区大門町17	電話小倉	(56) 308

*American  
Brakeblok*

驚異的耐久力!  
円滑、硬実な作用!

クラッチフェーシング  
ブレーキライニングには...



当社は、焼結合金摩擦材(トヨカロイ)のトップメーカー  
でアメリカン・ブレーキ・シュー社の技術導入によりさ  
らに世界水準をいく製品となりました。



### 東洋カーボン株式会社

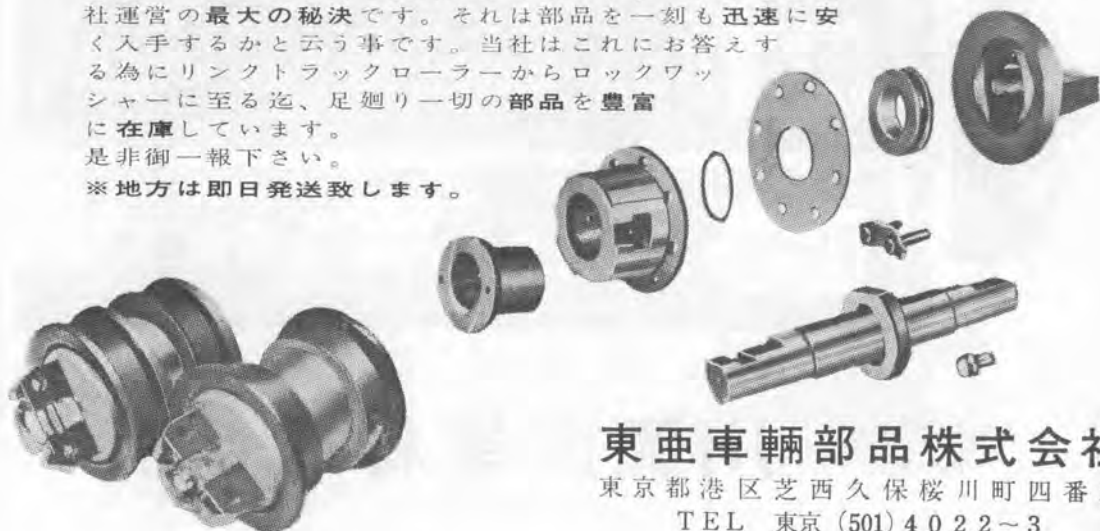
本社 東京都中央区日本橋江戸橋2-6  
TEL (271) 7321 (代表) 7387 (直通)

大阪営業所	TEL (312) 1131 (代表)
名古屋営業所	TEL (231) 5442
福岡営業所	TEL (2) 6631-5 (代表)
工場	茅ヶ崎・山梨

# 国産ブルドーザーのパーツは!!

ブルドーザーの稼働を如何に多くするか、と云う事が会社運営の最大の秘訣です。それは部品を一刻も迅速に安く入手するかと云う事です。当社はこれにお答えする為にリンクトラックローラーからロックワッシャーに至る迄、足廻り一切の部品を豊富に在庫しています。是非御一報下さい。

※地方は即日発送致します。



## 東亜車輛部品株式会社

東京都港区芝西久保桜川町四番地

TEL 東京 (501) 4022~3

" (501) 2540

" (591) 3075

広軌幹線“新特急”製作の技術を誇る

## 近車のバイプロコンパクター

土の締固機械の寵児!

用途 道路・土堰堤・築堤・砕石えん堤  
鉄道床・一般整地・飛行場・建築基礎  
建築埋立地・貯炭場

P.A.T #231855号



営業品目

- 鉄道車輛の新造並びに修理
- 鉄鋼構造物の新造並びに修理
- 鋳鋼及び鍛鋼品の製造
- 建築用鋼製及びアルミ製建具の製造
- バイプロコンパクターの製造



KC-1A型



KC-2型



KC-3型



## 近畿車輛株式会社

本社 大阪府布施市橋本1の1  
電話 大阪 (782) 1231代  
東京支社 東京都千代田区丸の内丸ビル429区  
電話 東京 (201) 0047代



# 理研ダイヤの ダイヤモンド コアビット

## ■営業品目

ダイヤモンドブレード  
ダイヤモンドポリッシング  
道路、石材、耐火練瓦用各種在庫

## 理研ダイヤモンド工業株式会社

本社 東京都千代田区神田三崎町1-3  
TEL (261) 8870 (265) 1887

# 日本車輛の 建設機械

万能掘削機  
スクレップドーザ  
トラッククレーン  
トレーラー  
ディーゼル発電機



D-07H-M40A型 杭打機

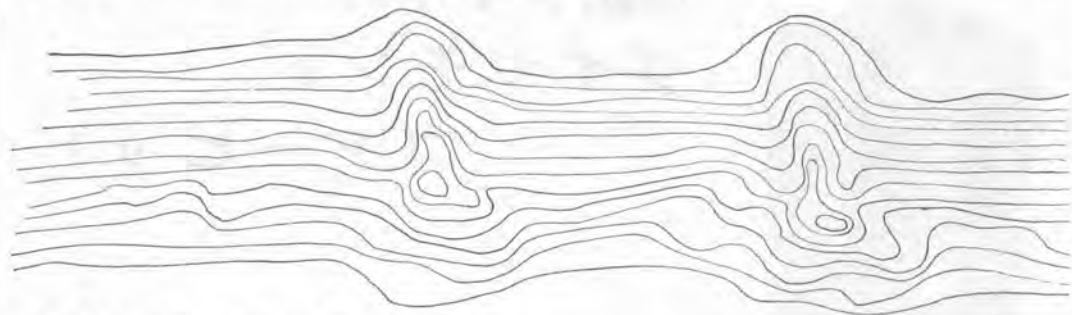


建設機械  
代理店

## 重車輛工業株式会社

本社 東京都中央区銀座東1-7 電話(535) 7301(代)-5  
調布倉庫 東京都調布市上ヶ給字西野原 176 電話調布(0424)(82)9161  
調布工場 東京都調布市下石原 2 4 6 8 電話調布(0424)(82)6352

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



9H-6B 17硬度 1ダース¥600

**三菱鉛筆**

**工事費削減!**

**ヒシノ式足場リフト**

特許出願中

主な仕様

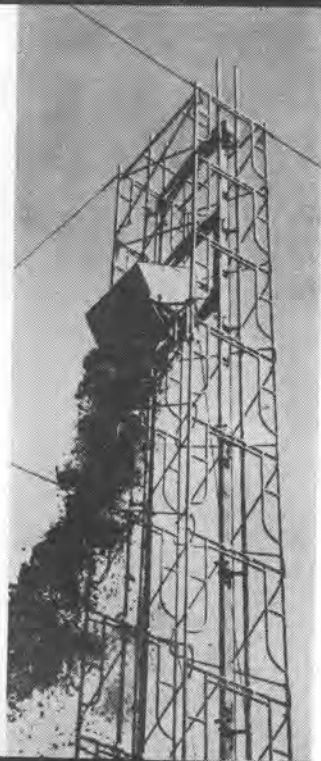
揚高	連続足場枠内	51m	コンクリートバケット容量	0.6m <sup>3</sup>
	自立塔	17m	荷台積載重量	1.2ton
	自立塔	51m		
	(但し壁つなぎある場合)			

特長

1. 構造物の出来上りの高さに応じ順次継足しが簡単にできます。
2. バケット、荷台の取替えは人手で簡単に行えます。
3. 軽量ですから組立解体運搬が容易で従来品に比べ1/4の経費で済みます。
4. 過捲防止装置を取付けております。
5. 鋼製枠組、パイプ、丸太、何れの足場にも使用できます。

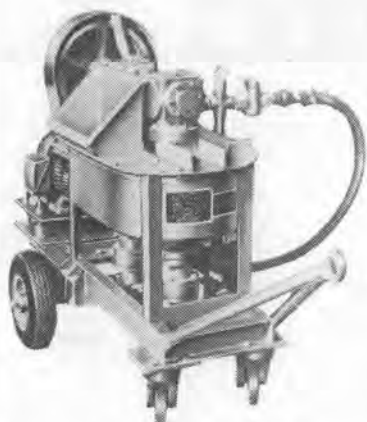
**菱野金属工業株式会社**

広島市外祇園町長束1480番地 電話 広島 代表 39-2431番



グラウトマシンは!!三和機材!!

H型 アースオーガー



アジポンプ AP-II型

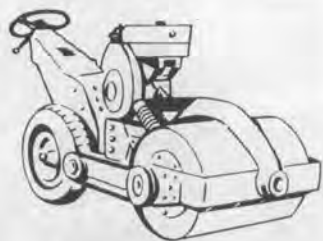
- 営業品目■
- アースオーガー
  - グラウトポンプ各種
  - モルタルミキサー
  - 土木鉦山・諸機械・設計製作



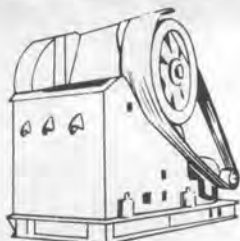
三和機材株式会社

本社 東京都中央区日本橋茅場町2の10 (岸善ビル)  
TEL (666) 1619-9781 (661) 4954-8165 (667) 8961 (代)

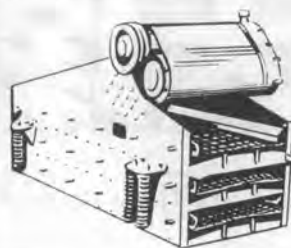
# ラサの建設機械



IR-2A インパクトローラ



3018S シングルクラッシャ



2'x6' ローヘッドスクリーン

製造元 ラサ機械工業株式会社

本社 東京都千代田区岩本町2丁目3番1号(山進ビル) 電話(861)0281-5  
工場 福岡県筑後市羽犬塚町324の1番地 電話 筑後局(094252)2121-5

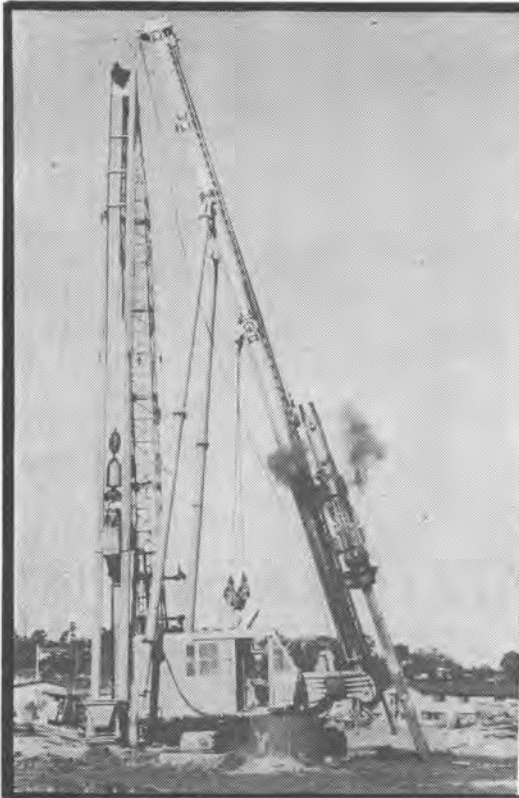


販売元

ラサ工業株式会社

東京機械営業所 東京都千代田区岩本町2丁目3番1号(山進ビル) 電話(861)0281-5  
大阪機械営業所 大阪府北区梅田町17の1(新桜橋ビル) 電話(312)6421-6  
福岡機械営業所 福岡市天神3の1の16(橋口ビル) 電話(76)4636-8, 1731-8  
仙台機械営業所 仙台市東一番丁11(東一ビル) 電話(25)1676, 2597(23)0333  
名古屋機械営業所 名古屋市中村区島崎町43(中島ビル) 電話(561)6461-3  
北海道地区代理店 三信産業(株) 札幌市北三条西3の1 電話(22)2282, (25)5231-6





# 杭打機の新鋭機

## 日車の

### D-07H-M22型 安定杭打機

D-07型万能掘削機にラム重量 2,200kgディーゼルハンマ用 (Delmag 22相当) のリーダー及びその支柱を装備し、油圧操作によりリーダーの角度を微調整し得る構造を有するクローラー型杭打機であり、又杭打アタッチメントを取替える事により、簡単にショベル、バックホー、ドラグライン、クラムシェル、クレーン等に使用する事が出来ます。

- 性能
- ①最大杭打可能寸法直径 700 mm
  - 〃 長さ 17 m
  - 〃 重量 2,400kg
  - ②リーダー最大有効高さ 22.25 m



(にちゆう)

建設機械  
総代理店

日熊工機株式会社

本社	名古屋	京業所	名古屋市中区小橋6-3	住友銀行名古屋支店	803,805号	電話	名古屋	258281	電傳	229741
営業本	東京	都	中央区八丁堀1丁目2番地	奥田ビル		電話	東京	(551) 2151		
大阪	大阪	市	北区芝田町63-1	全日型ビル	5階	電話	大阪	(312) 3151		
札幌	札幌	市	北區多田2丁目上田ビル	5階		電話	札幌	(25) 7858		7592
仙台	仙台	市	東1番丁8番地	仙台ビル	3階	電話	仙台	(22) 5096		
福岡	福岡	市	舞鶴町3-1-8	本町ビル	3階	電話	福岡	(74) 5254		
秋田	秋田	市	川尻町字保土野	地1-5		電話	秋田	(2) 3957		

製造元

日本車輛製造株式会社

# 大塚 砕石プラント クレッシャー/スクリーン

計画から設計

製作・施工と

アフターサービスまで



大塚鉄工株式会社

東京都港区芝三田豊岡町10番地 TEL 東京 (451) 1161 (代表)



# “太空” BU-3型ブルドーザ

本機は圧縮空気により作動するブルドーザで採掘切羽の破碎鉱石の処理及び充填用に設計したものである。

## 特長

切羽の条件により遠隔操作方式を採用して運転者の安全を計っている無限軌道式で、ケン引力が大きく、50馬力級のスラッシャーに匹敵する能力をもち、しかも安定が良いので30度の斜面を登ることができる。

## 主要仕様

総重量	3000kg
最小旋回半径	その場旋回
全長	2450mm
全巾	1405mm
全高	775mm
排土板上げ	300mm
“下げ	175mm
排土板容量	0.4m <sup>3</sup>
走行用エアモーター	8HP空気モーター2基



# 太空機械株式會社

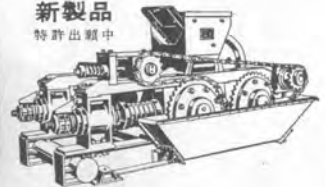
営業所 東京都中央区日本橋室町1-16  
TEL 東京(270)1001-5  
営業所 札幌・大館・福岡  
大館営業所開設 秋田県大館市御成町1-17-3  
TEL(大館)1021

## 細碎石と砂製造用

### 二次破碎機のホープ

- 粒形のよい ■粒度分布のよい
- 能率のよい ■維持費の安い

新製品  
特許出願中



各種碎石機  
各種篩装置  
各種微粉碎機  
各種碎石プラント一式  
鑄鋼、高マンガン鑄鋼

# 前川の ロールブレイカー

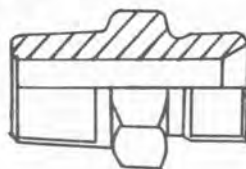
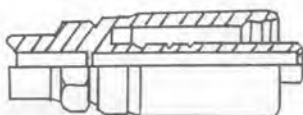
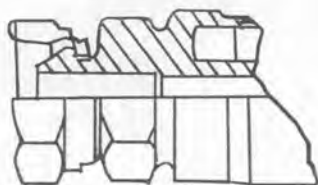
鉾山・化学・建設用機械製作  
株式會社 前川工業所

大阪市城東区放出町1103  
電話 大阪(代表) (961) 6251-5  
東京都中央区日本橋小舟町2/8(上条ビル内)  
電話 東京 (4661) 8766 (860) 5009



建設機械用 耐油高压ホース  
産業車輛

各機種在庫完備してます  
その他接手金具各種



品質・性能を誇る専門メーカー

東栄鋼業株式会社

東京都港区新橋4-4-2 TEL (433) 0471 (代)

YOKOHAMA RUBBER

優れた性能  
快適な始動



鞘型

7.0-7.77

いすゞ  
日産  
三菱

各車純正品

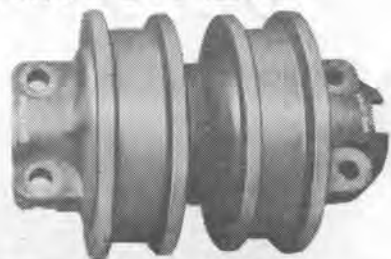


自動車機器株式会社

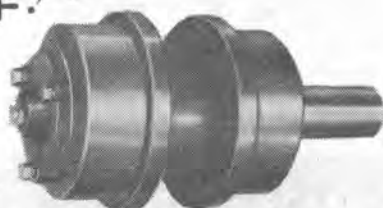
本社・東京都渋谷区金王町60 電話 東京 (408)1156(代表)  
工場・埼玉県東松山市大字松山5514 電話 東松山 650・1050(代表)

トラックローラー製作10余年!  
製作個数10万個!!

トラックローラー  
アッセンブリー



キャリアローラー アッセンブリー



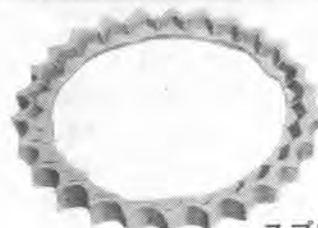
カラー



ツース



スプロケット



●製作品目 トラックローラー、キャリアローラー、フロントアイドラー、スプロケット、  
及びその内蔵部品、その他ツース、エンドビット等内外各車種を取りそろえてお  
ります。

ローラー印トラックローラー製造元



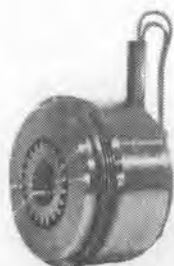
有限会社 建設部品商会

東京都江東区大島5丁目42番3号 電話 (683)3571 (代)~3

駆動制御  
No.1

ホマクラッチ

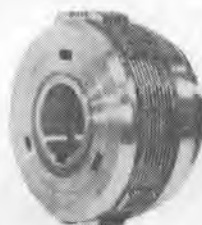
西独ヘルマンベッキング社と電磁クラッチの技術提携をした



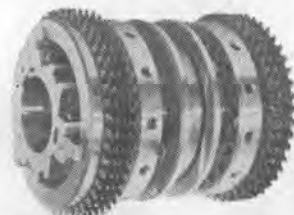
乾式電磁多板クラッチ



空圧クラッチ



油圧多板クラッチ



機械多板クラッチ

あらゆる機械のあらゆる動力駆動系にオグラクラッチのすぐれた製品を

乾式電磁多板クラッチ(新製品)

外板は鉄系焼結合金を使用、極く薄いラ  
イニングで長時間使用し得る利点をもっ  
ています。

従来の乾式クラッチに比べ小形で、摩擦  
板の摩耗による空隙の調整は必要ありま  
せん。

電磁多板クラッチ、ブレーキ  
電磁単板クラッチ、ブレーキ  
電磁マイクロクラッチ、ブレーキ  
電磁乾式多板クラッチ、ブレーキ  
油圧多板クラッチ、ブレーキ  
空圧クラッチ、ブレーキ  
機械多板クラッチ  
機械安全クラッチ

製造元

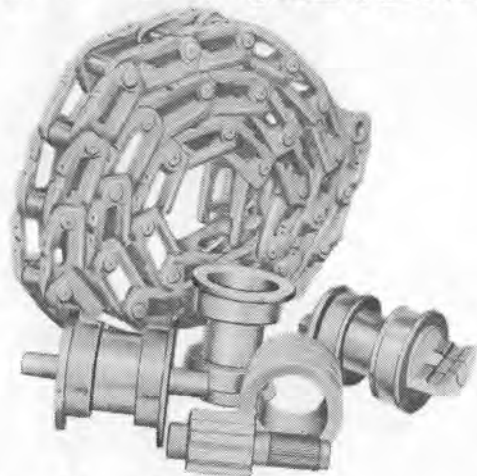
小倉クラッチ株式会社

東京営業所 東京都中央区宝町3-2(新京橋ビル) 東京(561)1852-3・(535)4755-4790  
本社工場 群馬県桐生市相生町2-417 桐生(2)7101(代)  
大阪出張所 大阪府西区鶴2-14(神田ビル) 大阪(441)2269・4451

# ブルドーザー、 トラックリンク肉盛修理

少ない経費で完全再生

シュウプレートラグ付け  
トラックリンク肉盛、分解組立  
ピン・ブッシュ各種サイズ製作  
トラックローラー肉盛、分解組立  
キャリヤローラー肉盛、分解組立  
フロント・アイドラ肉盛、分解組立  
sprocket肉盛、外輪交換組立



## 中央産業株式会社

本社 東京都目黒区月光町120番地 TEL. (712) 0156~9・0150  
工場 東京都町田市野津田町217番地 TEL. 町田(32)8653・(35)2242



トルクレットマシンによる

## コンクリート吹付工法!

西ドイツ・トルクレット社の技術導入による完全施工。  
工期短縮・工費節減に大きく役立ちます。

(御申込次第資料を御送付致します。)

営業種目 特殊土木工事(トルクレットコンクリート吹付)、ボーリング、測量、物探、地質調査、一般土木工事、建築、その他

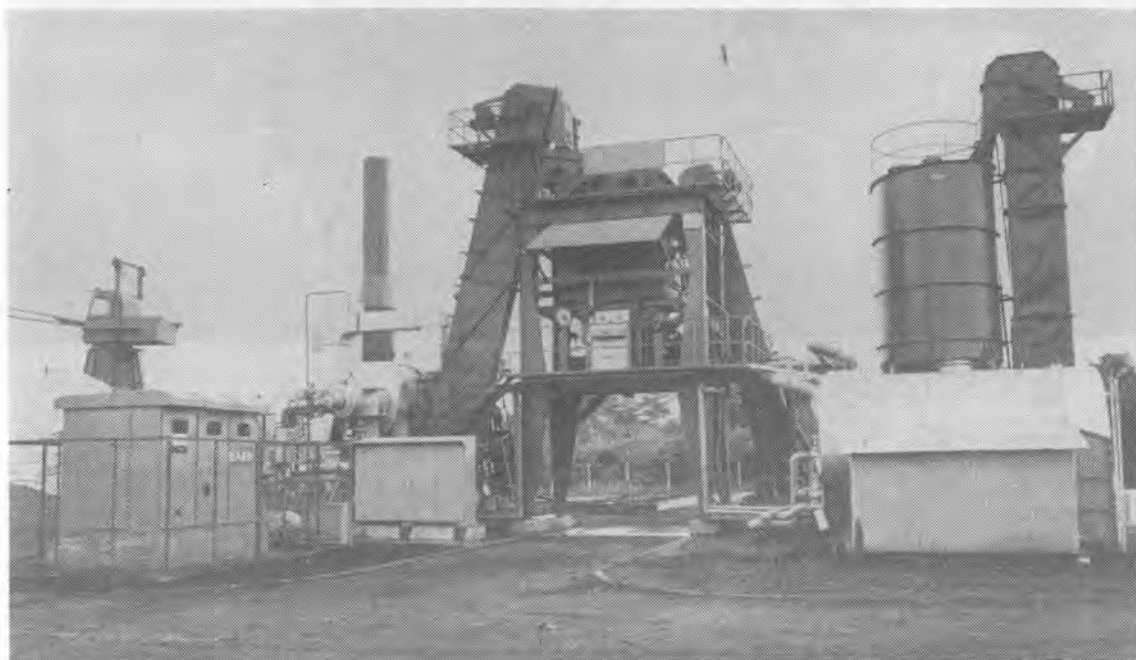
### 開発工事株式会社

社長：広田孝一・専務：前沢肥

東京都新宿区新堀1丁目76番地(共益ビル) 電話 東京 352 6251 / 代表 6501-3(直)

# UAP 全自動 アスファルトプラント

高度の性能・簡便な操作・強力な集塵



形番	混合能力	ミキサ容量
UAP 20	20~25 $\frac{1}{h}$	400kg
UAP 30	25~35 $\frac{1}{h}$	500kg
UAP 40	30~40 $\frac{1}{h}$	600kg
UAP 50	45~55 $\frac{1}{h}$	750kg
UAP 60	60~70 $\frac{1}{h}$	1,000kg

## 浦賀重工業株式会社

機械事業部 東京都千代田区大手町2丁目4番地 新大手町ビル 電話 東京(211)1361  
大阪営業所 大阪市北区絹笠町50番地 堂島ビル 電話 大阪(362)8255  
名古屋営業所 名古屋市東区布池町32番地 南里ビル 電話 名古屋(941)9616・9649  
九州営業所 福岡市上辻堂町26番地 ナショナルビル 電話 福岡(43)2121  
浦賀機械工場 横須賀市浦賀町4丁目7番地 電話 横須賀(2)2355 浦賀80  
玉島機械工場 岡山県玉島市乙島新湊8230番地 電話 玉島2111

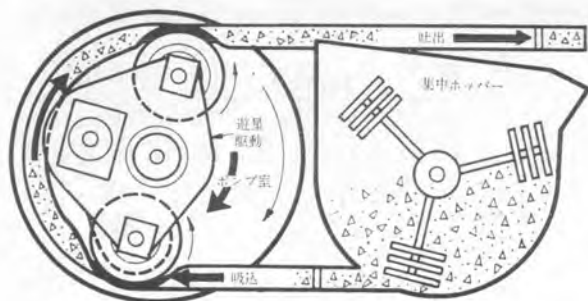
建築・土木工事のスピードアップに成功!!



## 画期的な《米国チャレンジ社》スクイーズクリート コンクリートポンプ

(特許出願中)

### 機構図



### 特長

- コンクリートの分離を完全に防ぎます
- コンクリートのつまりを防ぎます
- 2個のローターにより連続排送
- 吐出量を無段階に調節
- ローター、アジテーター駆動は全て油圧のため滑らかな作動が得られます
- 口径3寸のため現場にての取扱い極めて容易であります
- ポンプチューブ以外摩耗のはげしい箇所は全然ありません
- トラック搭載形は十分な機動力を発揮します

米国チャレンジ社 日本総代理店  
**岩井高千穂株式会社機械営業部**  
 (旧高千穂交易(株)機械部)

本社 東京都文京区湯島1丁目6番7号 電話 (812) 1151 (代表)  
 支社 大阪市北区梅田町47 (新阪神ビル) 電話 (312) 4973 (代表)  
 出張所 名古屋・札幌・広島・福岡

# ファーガソン/バックホー・ローダー

(産業用トラクター)



ファーガソン 203X型 バックホー

205X型

65S型

65R型

掘削力 6,300 kg

掘削深さ 3,600 mm~3,900 mm

バケット容量 0.2m<sup>3</sup>



マッセイ・ファガソン (インダストリアル) 日本総代理店

## 岩井高千穂株式会社

(旧高千穂交易(株)機械部)

本社 東京都文京区湯島1の6の7 (第2高千穂ビル) TEL (812) 1151 (代)  
大阪・名古屋・札幌・広島・福岡

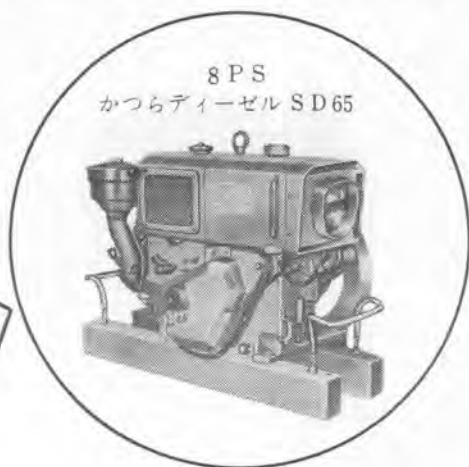


凡ゆる機械の動力源に  
優れた品質と完全なアフターサービスを誇る

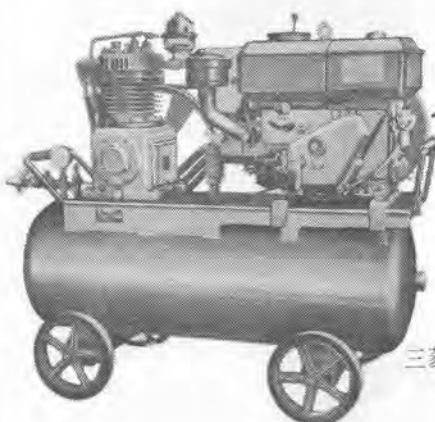


# 三菱エンジンを

エンジンの御用命は  
エンジンコンサルタント  
の当社へ是非!!



8PS  
かつらディーゼルSD65



三菱かつらディーゼル  
SD65H搭載エヤーコンプレッサー

- |        |        |
|--------|--------|
| 三菱JH形  | 三菱KE形  |
| 三菱ダイヤ形 | 三菱AD形  |
| 三菱NE形  | 三菱ME形  |
| 三菱かつら形 | 三菱メイキ形 |
| 三菱40Q形 | 三菱6DB形 |
| 三菱8DB形 | 三菱DH形  |
| 三菱DF形  | 三菱DE形  |

各種エンジン

其他取扱品

- 無段変速機
- 各種産業機械
- エンジン部品
- 流体継手、減速機

三菱重工業株式会社

総販売店 極東機械産業株式会社

東京都港区芝浜松町2丁目15番地  
電話 (432) 4311 (代表)

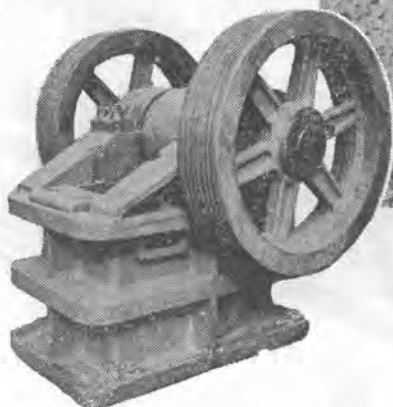
# 新和の 建設機械

## 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)  
 パッチャープラント ● (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



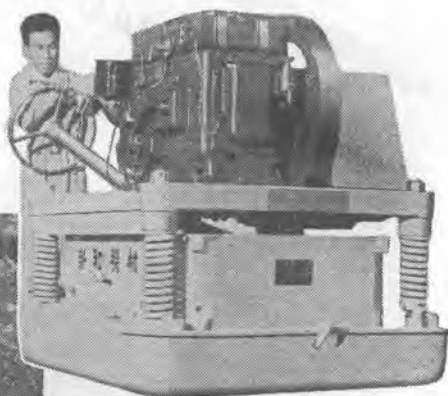
SM 3型ランマー



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

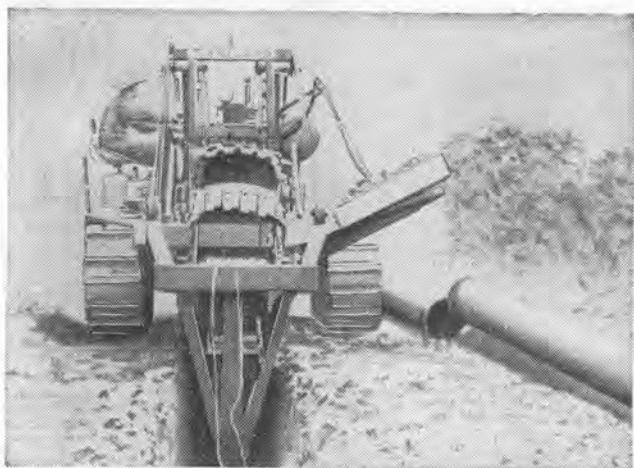


V-1型ソイルコンパクター



# 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(292)2481番(代表)  
 本社及工場 川崎市日進町23番地7 電話川崎(3)9151番(代表)

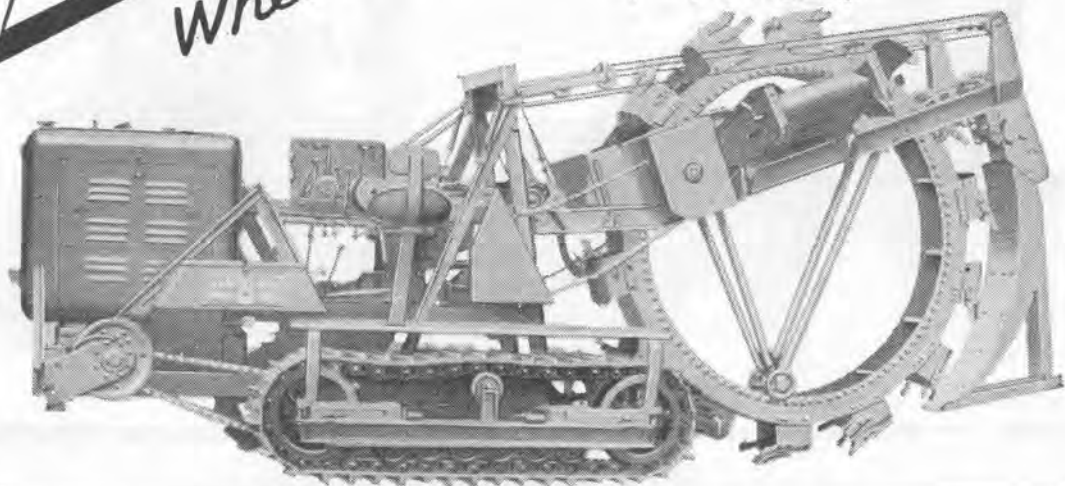


■ 40年間に亘る研究と豊富なる経験に依り世界各国の絶讃を博して居ります。

**CLEVELAND TRENCHERS CO., 製**  
**クリーブランドトレンチャー**  
 Wheel 掘削方式 V110型(其他11機種)

用 途

灌漑用水路, 瓦斯, 石油輸送管埋設  
 排水溝, 上下水道管埋設  
 ケーブル埋設工事



日本総代理店

**東洋棉花株式会社**

機械第三部 建設機械課

東京支社 東京都千代田区内幸町2の22 電話 (502) 1 2 5 1 (代表)  
 本社 大阪市東区高麗橋3-1 電話 大阪 (202) 1 2 6 1 (大代表)  
 名古屋支店 名古屋市中区伝馬町6-18 電話 名古屋 (231) 5 1 0 1 (代表)

# プランチャー式 水中コンクリート打設用トレミー管

〈特許759336〉

## 標準仕様

内径	6吋	8吋	10吋	12吋
トレミー管中間用			1 m	
“ “			1.5 m	
“ “			2 m	
“ “			3 m	
“ 底部用			3 m	

シュート

パイプレスト (受金具)

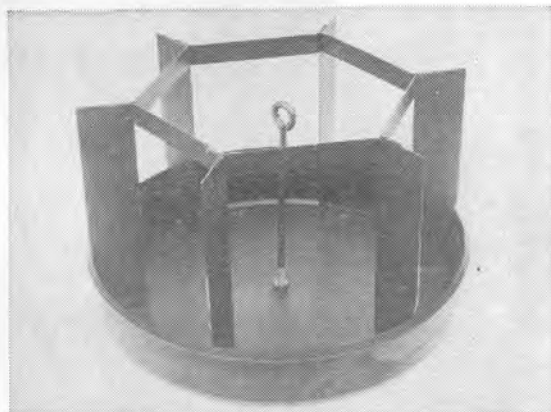
ハンガー (吊金具)

プランチャー

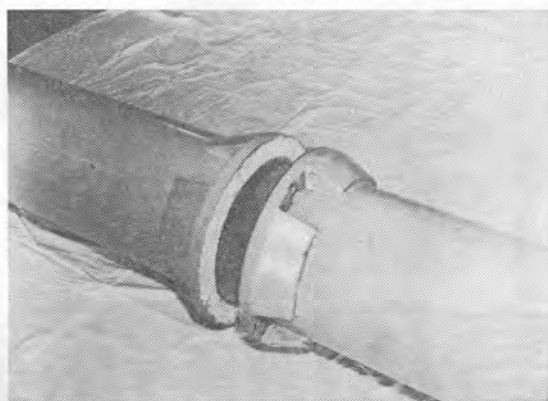
トレミー管の組合せ並にプランチャーの数量は必要に応じお決め願います。

(カタログ進呈)

プランチャー



水密ジョイント



小松サービス販売株式会社特約店

製造発売元

# 富士機工株式会社

本社  
大阪営業所

東京都港区新橋6丁目1番10号  
大阪市南区順慶町4丁目79番地

電話 東京 (433) 3621~5  
電話 大阪 (251) 8871~3



シートパイル・鋼管  
H鋼・松杭の打込  
引抜用に

MM4-1500型

KM2-2000型

軽くて強力な

# 高周波振動杭打機

仕様	単位	MM4-1500型	KM2-2000型
偏心モーメント	kg·cm	1,337~1,516	2,000
振動数	c.p.m	1,500	1,350~1,500
起振力	ton	37.6	28~37
全備重量	kg	3,490	2,100
空転時の振幅	mm	13.1	10
電動機の出力	kw	40~50	37
杭打機の幅	mm	1,335×1,225	1,135×855
杭打機の高さ	mm	1,653	1,460

総発売元

 **東洋棉花株式会社**

機械第三部

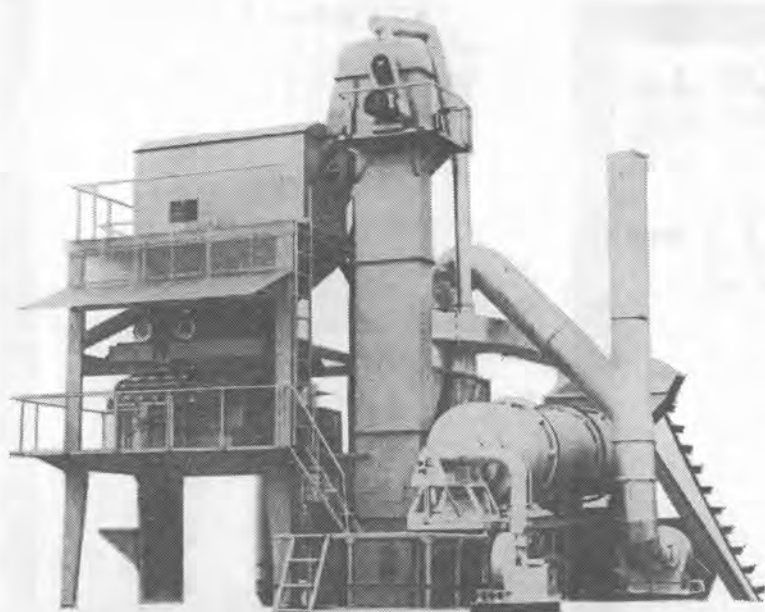
大阪本社 大阪市東区今橋2-22 藤浪ビル TEL 203-1361  
東京支社 東京都千代田区内幸町2-22 飯野ビル TEL 502-1251  
名古屋支社 名古屋市中区伝馬町6-18 TEL 201-8111

設計 **建設機械調査株式会社**  
大阪市福島区上福島中2丁目38番地 TEL (458) 0831-5

製作 **伊丹工業株式会社**  
兵庫県伊丹市南本町8丁目28番地 TEL 伊丹(0727)72-0201(代表)

北は北海道から南はインドネシアまで  
各地の道路建設に活躍する

# アスファルトプラント



## 営業品目

アスファルトプラント各種  
アスファルトエンジンスプレヤ  
アスファルトデストリビュータ  
アスファルトケットル  
ホットオイルヒーター  
骨材砕石プラント  
土木建設用機械  
産業用機械

各種建設機械

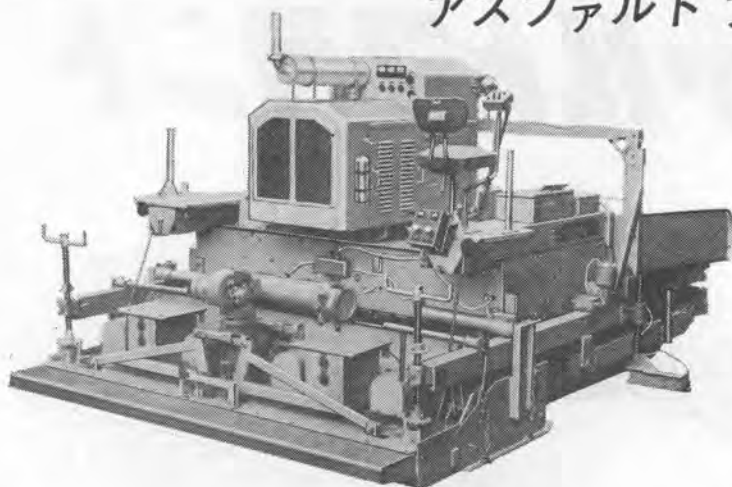
設計 製作 販売



## 田中鉄工株式会社

本社・工場 福岡県久留米市合川町 TEL(代) ② 6277~9  
東京工場 東京都北多摩郡大和町 TEL(立川) ③ 0276~8  
出張所 名古屋・大阪・ジャカルタ

# 国産唯一の自動コントロール付 TK-502型 アスファルトフィニッシャー



## 特長

- 1) 舗装幅員を5M迄に増大した。
- 2) スクリードに電磁振動機を取付け締固めをよくした。
- 3) ESCの装備により路盤の凸凹に対し人間が行うより早く自動的にスクリードの作業角(アダックアングル)をアジャスト出来る。
- 4) スクリードマンをより生産的な作業に向けられる。
- 5) マット厚を手で計ることをなくしたことにより日々一定した高度の舗装が行える。

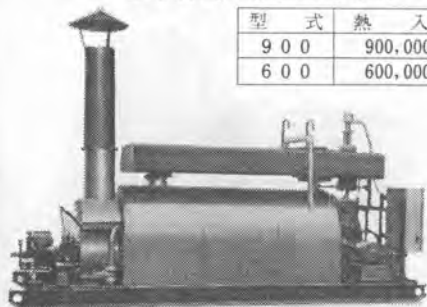
# 道路舗装機械 専門メーカー

## 営業品目

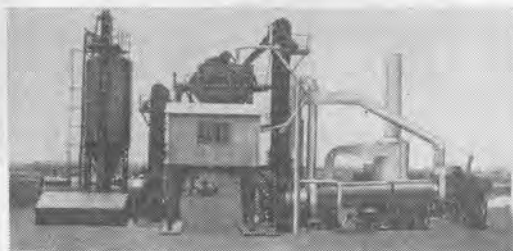
アスファルト・プラント  
 " ・フィニッシャー  
 " ・エンジンプレヤー  
 " ・デストリビューター  
 " ・ケットル  
 ホットオイルヒーター  
 ターナルプラント  
 スタビライジングプラント  
 パッグミルコンクリートミキサー  
 パッチャープラント  
 その他道路舗装機械器具

## ●TK式ホットオイルヒーター

型 式	熱 入 力
9 0 0	900,000 kcal
6 0 0	600,000 kcal



## ●TK-MUVA型 アスファルトプラント



総販売元

# 東京工機販売株式会社

東京都千代田区神田鎌倉町8(水島ビル) TEL (256) 4311-5  
 出張所 大阪・九州

製造元

# 東京工機株式会社

東京都江戸川区東船堀619 TEL (680) 1241 (代表)



**MITSUBI  
MIIKE**

インパクトシステムによる画期的合材製造装置

# 三井ウイバウアスファルトプラント

西独ウイバウ社と技術提携



能力 50t/h

特長

1. 高性能の骨材加熱乾燥装置
2. インパクトシステムによる優秀な合材の製造
3. 正確な運転操作
4. 高度な経済性



株式会社 **三井三池製作所**

本店 東京都中央区日本橋室町2の1 電話・東京(270)2001  
営業関係 東京・三池・福岡・広島・大阪・名古屋・札幌



## TAFF—LINK

国土開発に活躍する  
トラクターのアキレス腱

(2吨～30吨級各種)

本社 東京都千代田区四番町5番地9(東亜ビル4階) 電話 東京(265)大代表7151番  
名古屋支店(351)6501(代表) 大阪支店(363)1061～6 福岡営業所(75)代表7741  
新潟営業所(4)7729・(5)3037 札幌営業所(22)4450(24)8849(26)9461 仙台出張所(25)3229



**トピー実業株式会社**





この働きものが  
常に最適条件で活躍できるよう  
万全のサービス体制を、  
ととのえています。

# TS09

## 日立トラックショベル

- 全装備重量……………14.3 t
- バケット容量……………1.5m<sup>3</sup>
- 油圧装置……………100kg/cm<sup>2</sup>
- 作業時最大出力……………100 PS



### 日立建機

株式会社

東京都千代田区神田美土代町26(日立羽衣別館) 電話・東京(292)8111(大代)

産業と暮らしに奉仕する  
**技術の日立**



## 使いやすくて 破砕力のすぐれた



### TY型コンクリートブレイカー

TYB 30C (30kgクラス)

TYB 40 (40kgクラス)

機械の各部は完全にバランスがとれていますので 振動が少なく 作業状態は安定し 長時間の作業にも疲れを感じません また フランジバルブの採用により作動は確実で 少ない空気消費量にもかかわらず強大な破砕力をもっています

発売元



**東洋さく岩機販売株式会社**

東京本店 東京都中央区日本橋江戸橋3の6  
支店・営業所 大阪・名古屋・福岡・札幌・仙台・高松

製造元・広島



**東洋五業株式会社**

建設の機械化

定価 一部 百五十円