

建設の機械化

1965 8

日本建設機械化協会



TS 260 モータスクレーパー
— 株式会社 神戸製鋼所 —

●米国リンクベルト社と技術提携●



住友・LINK-BELT LS-78

ショベル・クレーン

ディッパ容量 0.6m³ / クレーン吊上能力 15t



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 番地 電話大阪 (203) 2321 番
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

- 作業能率が25%高められ、運転者の疲労度が30%も減少されるスピードマチックコントロール方式。
- 巻上、押出、俯仰、旋回、走行の各動作が他の動作に全く関係なく同時に、別々にも操作できる。
- 軽快で確実な運転を約束する
パワーステアリング

昭和

40

年度

建設機械展示会

と き：昭和40年10月5日(火)～11日(月)

ところ：新潟市帝石橋西詰

出品受付中

(8月31日まで)

入 場 無 料

主 催 社団法人 日本建設機械化協会 北陸支部

後 援 各 関 係 官 公 庁

(注) 事務局 新潟市東堀前通6番丁 1061 中央ビル内 電話 新潟(3) 1161

昭和40年度 建設機械展示会

と き：昭和40年10月29日～11月4日

ところ：福岡市須崎浜地先埋立地

入 場 無 料

主 催 社団法人 日本建設機械化協会 九州支部

後 援 各 関 係 官 公 庁

(問合わせ先) 福岡市大名1丁目12-65 天ビル内 電話 福岡(74) 9380

“石油の生命”の頒布について

社団法人 日本建設機械化協会

【製作意図】

最近における建設機械化の進歩は著しく、各種建設機械の活躍は誠に目ざましいものがあります。

これら建設機械の性能の向上は、機械そのものの改良によることは勿論であります。燃料および潤滑油など石油製品の向上が重要な役割を果していることは、今更申し上げるまでもありません。

いくら優秀な建設機械といえども実際の工事現場で働くオペレータや施工管理技術者の方々が、各種石油製品の基礎的な知識を十分身につけて適切な使用をしなければ、完全にその機能を発揮することはできません。

本協会技術部会潤滑油研究委員会においてかねてから企画しておりました教育用の建設機械用石油製品シリーズの第1編として燃料編“石油の生命”を完成いたしました。なお引続き潤滑油、グリース編も完成することになっております。

【内 容】

燃料編ではありますが、シリーズの第1編でもありますので機械と油という観点に立って、基礎的な知識を身につけていただくことが目的であります。

従って内容もかなり幅広く、燃料の種類、性能、石油製品のJIS規格、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジンの解説、運転と取扱上の注意にいたるまで、用語の説明も加えながら平易な解説と美しいカラー写真で描いています。

教育用オートスライド

建設機械用石油製品シリーズ 第1編

“石油の生命” (燃料編)

総天然色 (オートスライド(シネ版)方式) 116駒, テープ速度 19^{mm}, 26分
(サンライズ(ライカ版)方式)

企 画 社団法人 日本建設機械化協会
監 修 建設省大臣官房建設機械課
製 作 株式会社 東邦シネ・プロダクション

頒布価格 フィルムテープ 1組 13,000 円 (送料 実費)

オートスライドの方式

	機 械	映 写 機 (画, フィルム)	テープコード (音, テープ)
	方 式		
A	オートスライド方式	シネ版 (24×16) mm	銀紙接点式
B	サンライズ方式	ライカ版 (34×35) mm	電磁波 (ミクシル式)

(注) ご注文の際は方式のいずれかをご指定下さい。

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 (代表)
振替口座 東京 71122 番 取引銀行 三菱銀行銀座支店

納 期 お申込みを受けてから約2週間以内。

なお映写機やテープコード等、機械について購入ご希望の方には特別価格で、あっせん致しますから、その旨ご連絡下さい。カタログ、見積等、お届け致します。

目 次

建設機械の転機に臨んで	河 合 良 一	1
関東ロームの試験盛土		
Ⅰ. 関東ロームの特性	谷 口 敏 雄	2
Ⅱ. 東名高速道路 愛鷹試験盛土工事	篠 木 嶺 二	8
Ⅲ. 東名高速道路 厚木試験盛土工事	西 中 村 和 郎	15
Ⅳ. 東名高速道路 川崎試験盛土工事	持 永 龍 一	19
バケットドーザによる土運搬の実績	馬 越 葛 一	19
—関東ロームの施工を対象として—	中 野 達 男	24
	鮫 島 利 隆	24

グラビヤーアスワンハイダム見学記 (J.C.M.A. 欧州視察団報告 その1)

最近の機械化シールド掘削機

Ⅰ. IHI 3.05 mφ 機械化シールド掘進機	金 子 文 哉	27
Ⅱ. 三菱・多軸機械式トンネル掘削機	遠 藤 康 生	31
Ⅲ. NM 式シールド工法	岡 一 衛	35
Ⅳ. カルウェルド社のトンネル掘削機	石 川 昭	40
パイプロドライブ運動による鋼管くい掘削打込み試験	渡 辺 隆	43

「建設機械化講座」第29回 現場フォアマンのための土木と施工法

Ⅸ. 路盤工(その4)		
3. 瀝青材による安定処理工法	堂 垣 内 尚 弘	49
	北 村 幸 治	49

本協会第16回定時総会開催		57
---------------------	--	----

「建設機械化研究所抄報」

試験研究報告 (No. 6)	建 設 機 械 化 研 究 所	43
----------------------	-----------------	----

「文献調査」

新しい岩石破砕方式	施 工 部 会 文 献 調 査 委 員 会	66
-----------------	-----------------------	----

「支部便り」

創立 15 周年記念 昭和 40 年度建設機械展示会	関 西 支 部	68
新機種発表会開催	九 州 支 部	70
建設機械運転員養成講習会開催	北 海 道 支 部	71
建設機械の出張車検実施	北 海 道 支 部	72

ニ ュ ー ズ	(編 集 部)	73
---------------	---------	----

行事一覧・編集後記	(環 ・ 斎 藤 二)	74
-----------------	-------------	----

本協会団体会員一覧		
-----------	--	--

◇表紙写真説明◇

TS 260 モータースクレーパー

株式会社 神 戸 製 鋼 所

ショベルとダンプトラック、そしてブルドーザの機能を兼ね備えたモータースクレーパーは第2次世界大戦の中から生まれた新しい建設機械である。特に土地造成には最も有利な建設機械とされ、諸外国ではすでに多数活躍している。(株)神戸製鋼所は米国アリスチャーマーズ社との技術提携により、最新型 TS 260 モータースクレーパーを国産化し、数多い建設機械の中に一段と新しい威力を発揮することとなった。本機の特徴は次のとおりである。

特 長

- (1) 自動車の技術が基礎に採り入れられた合理的な設計。
- (2) 積載荷重に比べ自重が軽い。
- (3) 積載時重量に比べエンジン出力が大きい。
- (4) 走行速度が速く作業能率が大きい。
- (5) 運転が容易でオペレータの疲労は低減される。
- (6) 容量が大きいので工事原価が低い。
- (7) スクレーパー部をワゴンと取替えることにより大型ダンプトラック (22t) に転用できる。
- (8) 米国における使用実績多く信頼度が高い。

主 なる 仕 様

構 造	4 輪 自 走 前 輪 駆 動	全 長	10.67 m
エンジン最大馬力	345 PS	全 幅	3.52 m
容 量	平 積 11.4 m ³	掘 削 幅	2.94 m
	山 積 15.2 m ³	掘 削 深 さ	222 mm
走 行 速 度	前進 1 速 4.8 km/h	散 布 厚 さ	457 mm
	前進 5 速 49.7 km/h	旋 回 半 径	7.46 m
自 重	21.0 t	タイヤ寸法	26.5-25-24 PR

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) 新車販売課
"	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) 第1営業部外国課
"	伊藤 和幸	通産省公益事業局 水力課	"	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 技術本部技術課
"	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	"	大塚 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 東名道路建設部工務課	"	渡辺 正敏	鹿島建設(株) 土木工務部

新刊図書

昭和40年1月7日付、自整第2号に基づく大型特殊自動車ロードローラ・タイヤローラの

「仕業点検実施(作業)要領および定期点検整備実施要領」……………(A)

「定期点検整備記録簿(ロードローラ・タイヤローラ8t以上)」……………(B)

が刊行されたのでご利用下さい。

(内容) ① (A)は(B)の実施要領についての詳細な説明書で、点検箇所、点検内容、作業要領を明らかにしたものである。

② (B)は届出のために1ヵ月ごと、3ヵ月ごと、12ヵ月ごとに行なう点検・整備の記録作成要領と記入上の注意および届出様式が1台分(2ヵ年分)ひとまとめにして、適宜取外しできるようにファイルとなっている。

頒価	区分 図書	会 員	非 会 員
	(A)	1 冊 40 円 送料 10 円	1 冊 50 円 送料 10 円
	(B)	1 冊 110 円 送料 40 円	1 冊 130 円 送料 40 円
	(A)+(B)	各1冊ずつ 150 円 送料 50 円	各1冊ずつ 180 円 送料 50 円

申 込 先 社団法人 日本建設機械化協会

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

および 各 支 部

(備考) 本書はロードローラ、タイヤローラ、コンバインドローラ等を新たに生産販売したときはメーカー側で添付し、その他はユーザ側で備付けて所定の整備と届出を行なうことが適当と認められます。



■産業と暮らしに奉仕する■
技術の日立

**建設現場で
信頼を
あつめる…!**

高圧・大容量のものから、小形・軽量のものまで、各種の圧縮機を製作してきた経験と、技術が生んだ日立ポータブルコンプレッサは建設の作業現場で深い信頼をあつめています。

- 高速回転で一段と小形軽量
- 吐出温度が低く事後冷却が不要
- 油分離がよく油の消費量が少ない
- 経済的な無段階容量調整

〈おもな仕様〉

		4 形	7 形	9 形
コンプレッサ	形 式	MSO-PCHC	MSO-PCHC	MDO-PCHC
	吐 出 圧 力 (kg/cm ²)	7	7	7
	吐 出 容 量 (m ³ /min)	4.5	7.4	9.4
エジン	定格出力 回転数 (rpm)	44 / 1800	71 / 1800	90 / 1800

ロータリ

日立ポータブルコンプレッサ

日立製作所 お問い合わせは 弊社汎用機事業部へ
東京都千代田区大手町 2 の 8 (第3大手町ビル) 電話東京(270)2111 (大代)



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

東京都千代田区丸の内2の18(内外ビル)
産機部 東京部 東京都新宿区新宿2の8(木原ビル)

最高の性能でサービス



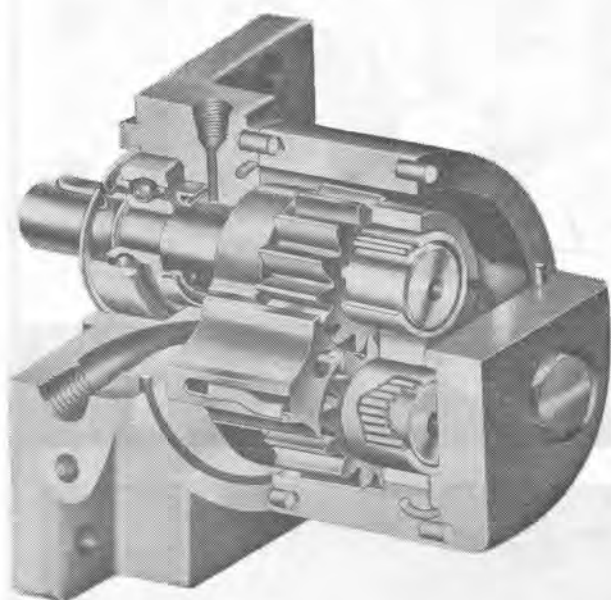
富士重工

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32 / 福岡営業所 福岡市露町102

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)

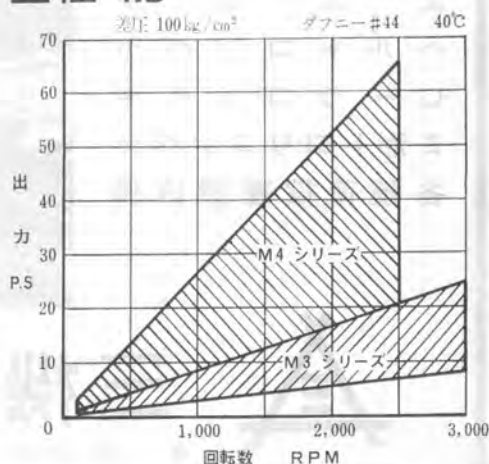
＊プランジャモータをしのぐ
効率・起動トルク

＊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 ² 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 ²	140	140
回 転 数 rpm	150~3,000	150~2,500

■ 性 能



島津製作所

船空機器事業部 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

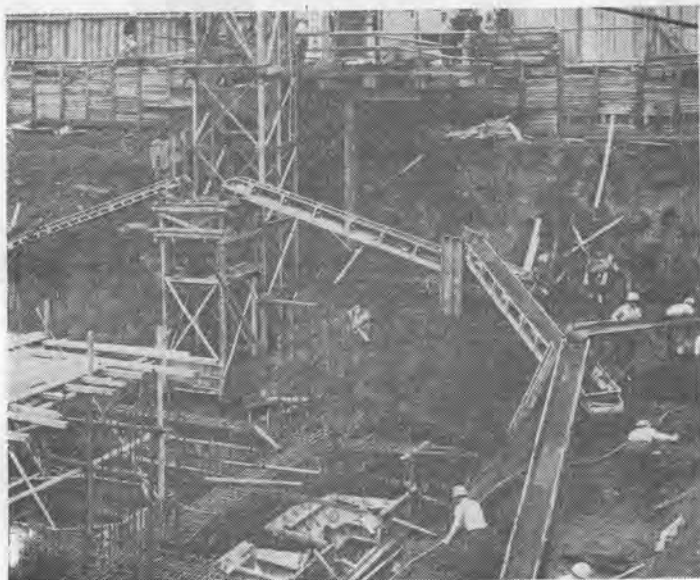
Sanki



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

トンネル工事に活躍する柴田の建設機械

アジテーターカー ムカデコンベヤー



営業品目

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

技術者に愛用されるメーカー



柴田建機

東京 TEL (860) 1941~3
大阪 " (312) 4544・4680

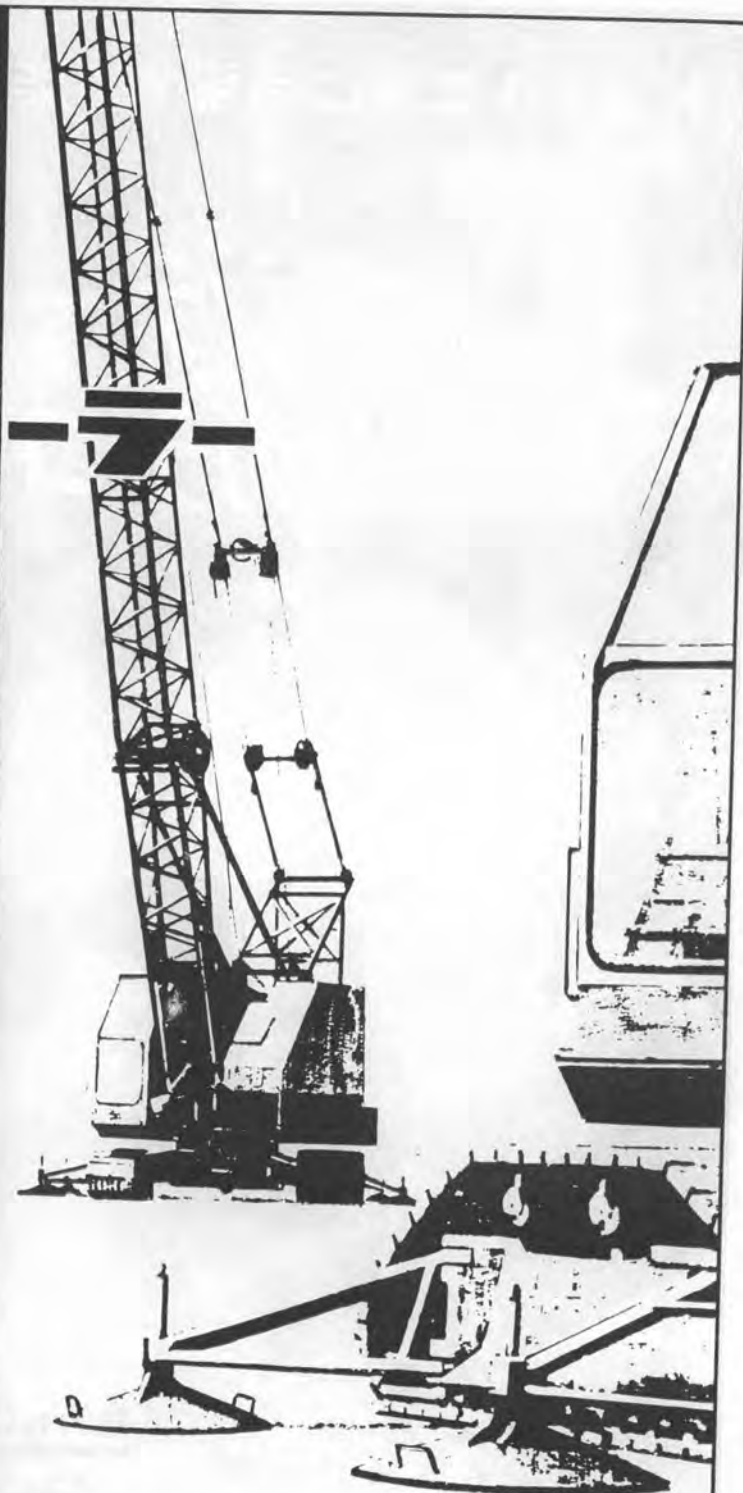
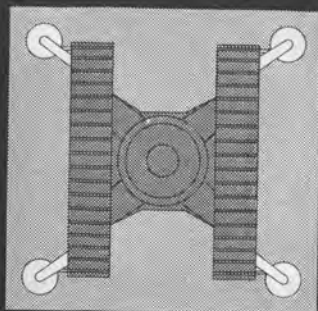
コーリング 330 スプロロー

最大吊上
荷 重 **24.7t**

石川島コーリングスプロローは、クローラー形クレーンの従来の常識を超え、折畳式アウトリガー（実用新案523136）を装備しております。

この独特のアウトリガーを四隅に這わすことにより、操作基礎が正四角形となり、前後左右いずれの位置の吊上にも極めて安定した作業が行えます。

タワークレーンブームを装着すれば、ふとろろが大きくなり、近接作業ができるので、高層建築現場における機材吊上作業に最適であります。



石川島コーリング株式會社

本 社 東京都中央区日本橋通3の2（広瀬ビル）電（271）5131（代）
営業所 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・大阪・高松・広島・福岡

172の油圧式掘削機

湿地帯
砂地作業に最適！

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応じ3種のシユームがあり、非常に低い接地圧で使用できます

Yutani-Poclain T.C.50

(クロ=ラ式全油圧掘削機)

機械機械
機機機
目品設設
業建建
營上上
陸水船
子の

Yutani-Poclain T.Y.45 (タイヤ式、アウトリガ付)

總代理店
丸紅飯田株式会社

油谷重工株式会社

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 広島県安佐郡砥園町南下安550 電話(39)代1111
営業所 大阪・福岡・名古屋・高松・新潟・仙台・札幌

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！

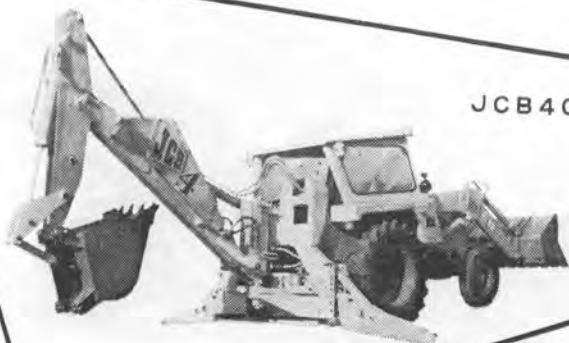
建築工事に！

- 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

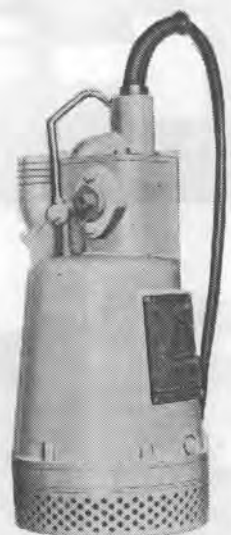
不二商事株式会社

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

土木施工の必需品！
桜川の **水中ポンプ**。

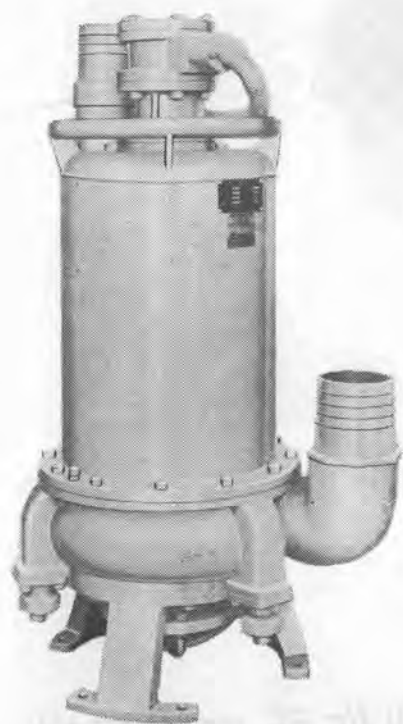
U-pump

小形軽量で
機械的にも
電氣的にも
完成された



U-222形

仕様 口径50~200mm 揚程10~40m
吐出量0.2~4.0m³/min 出力1.5~19Kw



HS-630形

HS
Sand Pump

維持費が安く
すぐれた構造

仕様 口径50~200mm
揚程15m
吐出量 0.4~5.5m³/min
出力3.7~37Kw

全国各地に代
理特約店有り

株式
会社

桜川ポンプ製作所

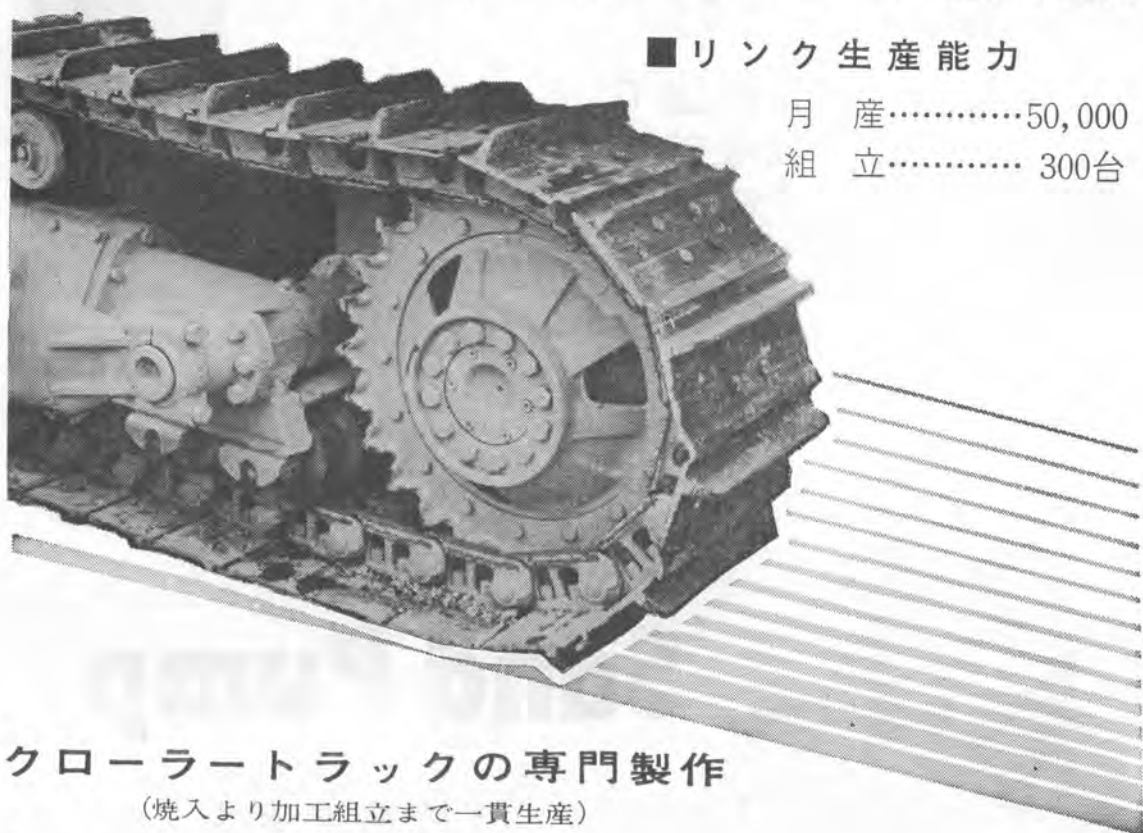
本社・工場 大阪市旭区赤川町2丁目4番地 電話大阪 (921) 7131~3
上尾工場 埼玉県上尾市陣屋1005番地 電話上尾 (71) 481~3

トラクター用

トラックリンク

設計・製作

(機種) 2 吨級……………20 吨級 (各種)



■ リンク生産能力

月 産……………50,000

組 立……………300台

クローラトラックの専門製作

(焼入より加工組立まで一貫生産)

各種建設機械の足廻部品

(リンク、ローラー、アイドラー、スプロケット、ピン、ブッシュ等)

の設計・製作は弊社え、御相談下さい。

株式会社 **三協特殊鋼ねじ製作所座間工場**

神奈川県高座郡座間町字元広野 4 9 8 1

TEL (0462) (51) 1267~9

本 社 東京都大田区西糀谷 2 丁目 1 4 番 1 8 号

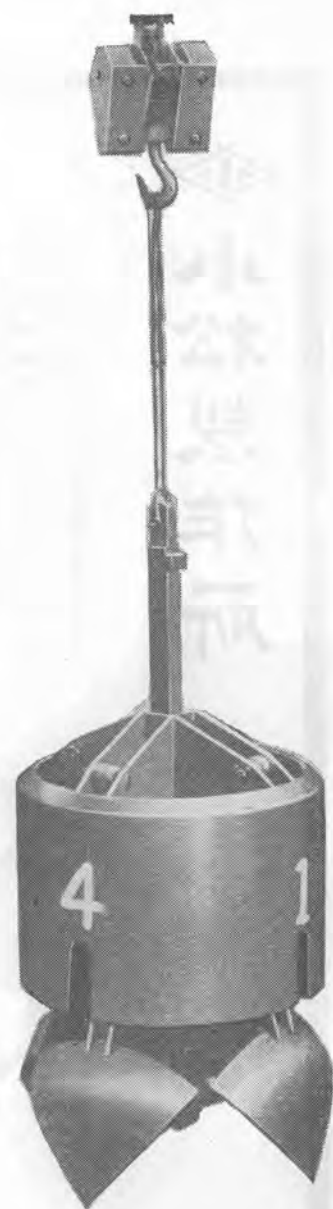
TEL (741) 8 8 2 1 (代)

眞砂はバケットの
コンサルタント！

マサゴバケット



■岩石バケット



■単索ハンマーグラブバケット



バケットの専門メーカー

眞砂工業株式会社

■ドレッジャーバケット



本社 東京都足立区花畑町4074 TEL (886) 0268 (代)
営業所 横浜市中区長者町4の43 TEL 横浜 (64) 9380

スピード・アップ
工期短縮……工事費削減……
 コスト・ダウン

小松のD50Sドーザシヨベルが解決！

■サイクル・タイムが短い

掘る↓積む↓運ぶ……この連続作業を、

力強く、スムーズに行います。工期短縮

に欠かせぬ性能。しかも大型なみの実力

小廻りもききます。アタツチメントの装

着により、硬岩の掘削、舗装道路の破碎

等も可能。万能型のドーザシヨベルです

■耐久性は抜群です

酷使に耐える「強さ」は抜群。保証期間は

従来の二倍——六カ月。整備にも手間が

かかりません。きびしい品質管理から生

れた建設土木機械の、いわば「丈夫で長

持ち」タイプ。国際レベルを誇るドーザ

シヨベルです。

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 (201) 7111 (大代表)

Komatsu

全油圧式万能掘削機

三菱エンボパワーショベル

Y-1000

Y-35形に引続きシリーズとして国産化したわが国はじめての
クローラタイプ中形全油圧式ショベル(0.4m³~0.6m³)です。

- すべての操作は油圧により行いますので従来の機械式ショベルの
ような複雑な動力伝達装置がなく非常に高性能を発揮します。
- 運転はすべてキャビン内の6本のレバー操作により行ないますの
できわめて容易です。
- フロント・アタッチメントは わずか20分間で取替えられます。

三菱重工業株式会社

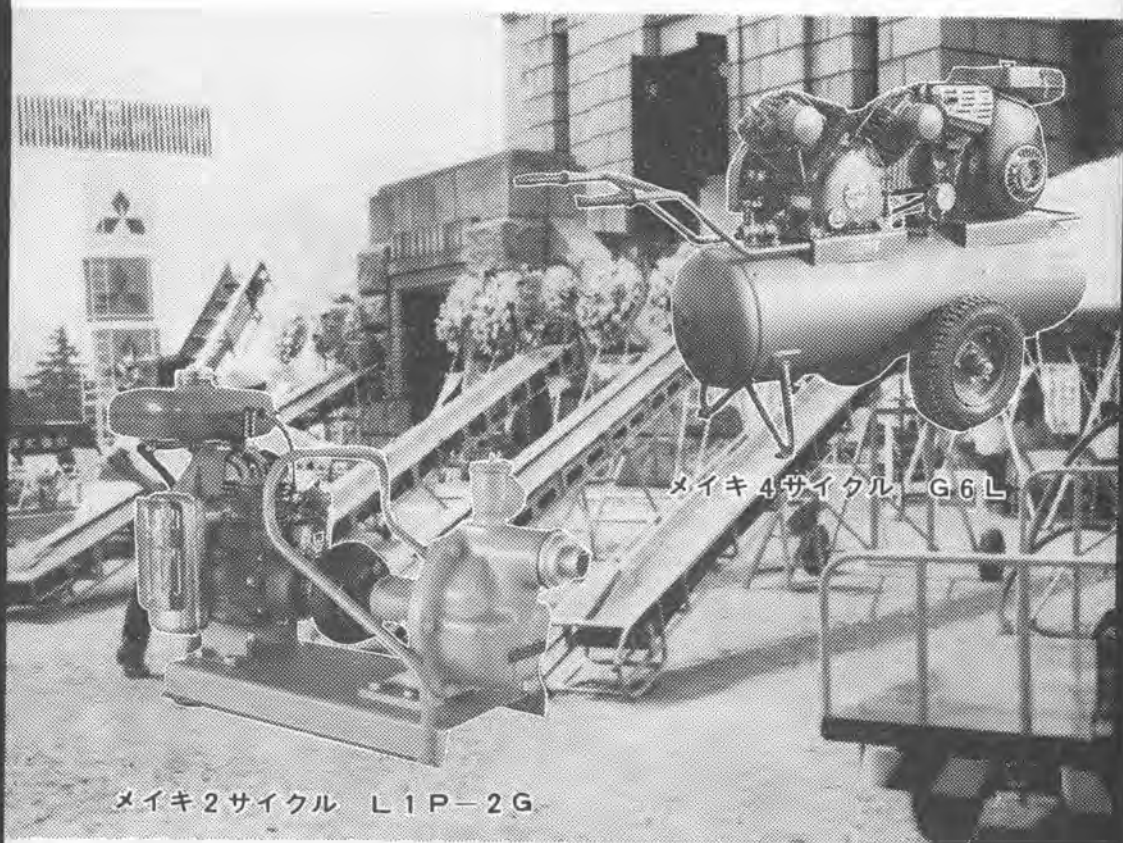
建設機械部 建設機械一課
東京都千代田区丸ノ内2の10
電話(212)3111



総販売代理店	三菱商事株式会社	本店	東京都千代田区丸ノ内2の20	電話(211)0211
販売店	新東亜交易株式会社	本店	東京都千代田区丸ノ内3の2	電話(212)8411
	椿本興業株式会社	本店	大阪市北区南扇町5	電話(361)5631
	東京産業株式会社	本店	東京都千代田区丸ノ内3の2	電話(212)7611
	株式会社米井商店	本店	東京都中央区銀座2の3	電話(561)1171
	四国機器株式会社	本社	高松市観光通2の12の5	電話(3)9111
	檜崎産業株式会社	札幌支店	札幌市大通西5丁目	電話(24)8241
	富山菱和自動車株式会社	本社	富山県婦負郡奥羽町野口842	電話奥羽(6)5181
	株式会社小松自動車商会	本社	石川県小松市八日市町地方チ8の1	電話(小松)3825
部品販売サービス	新三菱重機株式会社	本社	東京都新宿区新宿1の7.9	電話(354)2531



三菱エンジン



メイキ2サイクル L1P-2G

メイキ4サイクル G6L

三菱重工業株式会社

総販売会社 東京産業株式会社

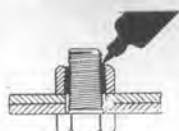
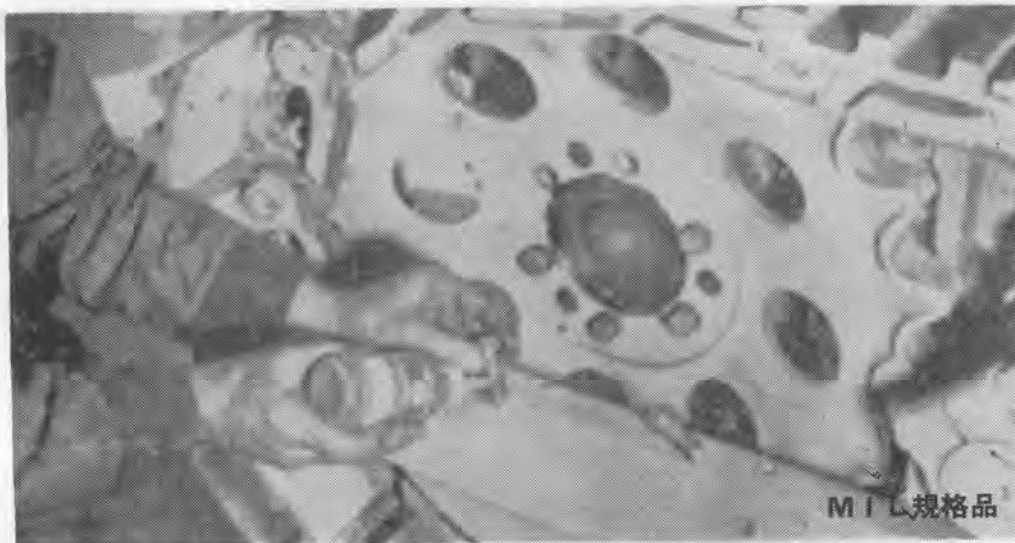
本社	東京・丸の内新東京ビル	電 (212) 7611 (大代表)
発動機部	東京・台東区上野5丁目5番9号	電 (833) 2531 (代表)
仙台支店	仙台市東二番丁51	電 仙台 (25) 4111 (代)
新潟出張所	新潟市東堀前通6 (中央ビル)	電 新潟 (3) 1161
その他 札幌・名古屋・大阪・神戸・広島・長崎・福岡・台北・各支店		

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

機器の組立・補修に

ロックタイト

一液性
無溶剤
常温硬化



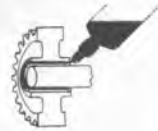
ネジの締め止めに
ナットロック



ボルトの植込に
スタッドロック



ベアリングの固定に
ベアリングマウント



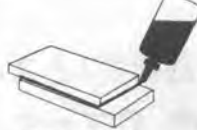
圧入焼嵌めの代りに
リチニングコンパウンド



配管のシールに
フィールドパイプシーラント
ハイドローリックシーラント
リフリヂラントシーラント



固定部のシールに
プラスチックガスケット



低温加熱接着
アドヒーズ302
万能瞬間接着
アドヒーズ404



焼付、(1000°C)錆付防止に
アンチシーズコンパウンド

製造元 **ロックタイト・コーポレーション**

輸入元 **日本シーラント株式会社**

(東日本地区販売元) **京和工業株式会社**
東京都港区芝車町5番地(丸瀬ビル) TEL (441)1266(代)

(西日本地区販売元) **株式会社三富商**
神戸市生田区播磨町49(取引所ビル) TEL (33) 2525(代)

トキワ産業株式会社 福岡市春日町二丁目二番地 TEL (七六) 三三三〇・五〇六六	六甲産業株式会社 大阪市北区曽根崎新地三丁目十九番地 TEL (三四) 一五二二	松村石油株式会社 大阪市北区七区新庄一丁目一七番地 TEL (三六) 一七七七・一七七八	東陽通商株式会社 大阪市東区南本町四丁目三十七番地 テコビル五号室 TEL (二五) 一一七一	太平商工株式会社 神戸市生田区海部町四丁目一十番地 TEL (三四) 八八〇〇	松村石油株式会社 名古屋市東区大津町二丁目一番地協生ビル TEL (九七) 一九五〇・一〇六六	日京産業株式会社 名古屋市東区木場町六丁目十番地 TEL (三三) 八八三三・一一五五	東京新資材株式会社 東京都千代田区神田錦町九番地 TEL (五九) 四三〇三・一〇七二	内外車輦部品株式会社 東京都港区芝車町二丁目二番地 TEL (四二) 一六五五・一六七三・一〇六七	寺師産業株式会社 東京都中央区日本橋富町四丁目一番地 TEL (四一) 〇六六六・一〇五九	中央精工株式会社 東京都港区芝浜町一丁目四番地 TEL (四二) 八八〇六・二九〇五	太平洋商工株式会社 東京都港区芝浜町一丁目十四番地 東横ビル内 TEL (四二) 八八七九・二九〇四	株式会社清光 東京都千代田区神田錦町一丁目二番地 丸有ビルA TEL (三三) 二五五九・一四七二	日本ロック株式会社 東京都品川区五反田二丁目三番地 TEL (四四) 一八四一・一八四七	株式会社ローリング興業社 東京都千代田区神田多町二丁目二番地 TEL (二五) 〇九〇九・九二二二	黒田化学株式会社 東京都品川区南大井五丁目九番九号 TEL (七六) 〇六〇六・一八二九	常盤商事株式会社 北海道札幌市北三ノ宮西四丁目一番地 (第一生命ビル) TEL (四一) 五二二一・一六六六
---	--	--	---	---	---	---	---	---	---	--	--	---	--	---	--	--

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



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(西本ビル) 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

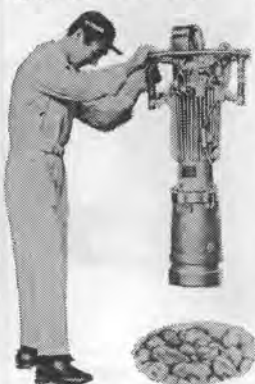
主要営業品目

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。

ジャランマ

特許 (跳上式)



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

通産局長賞
発明協会賞
(カタログ進呈)

明和式

特許
ローラー代用



コンパクタ

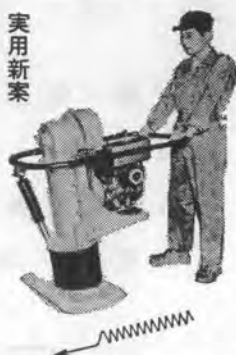
道路碎石固め・工場の土間コン基礎固め

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

バイランマ

(振動式)

意匠登録
実用新案



道路・水道・瓦斯管・電設工事に用

V R ~ II 型	V R ~ I 型
自重 70kg	自重 110kg
3HPエンジン附	3-4HPエンジン附
8tローラー匹適	10tローラー匹適

株式会社

明和製作所

営業所・工場
東京事務所

川口市青木町1の448
東京都板橋区常盤台町1の33

電話 川口(0482)(51)4525~9番
電話 東京(960)1434 番

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 0.75m³
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〉



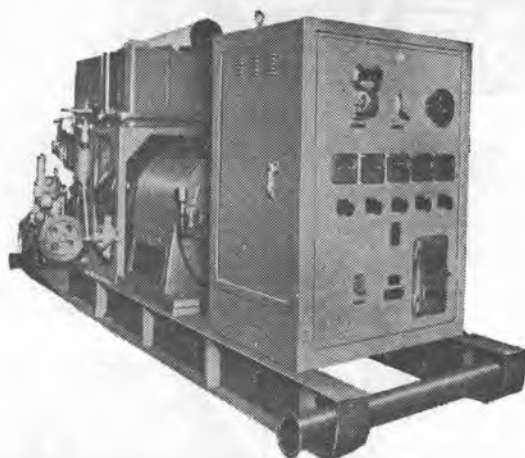
岩手富士産業株式会社

本社事務所 東京都新宿区大久保2-303
(中央ビル)
電話東京 321-7171(大代表)

NSDK

移動用
交流発電機

自励・他励交流発電機
直流発電機
各種電動機及制御装置
配電盤・電動送風機



西芝電機株式会社

本社工場 姫路市網干区浜田1000番地 TEL網干(72)1261(代表)
東京営業所 東京都中央区銀座西8の6(第三秀和ビル) TEL東京(572)5351(代表)
大阪営業所 大阪市北区曽根崎新地2-17(成晃ビル4階) TEL (312) 2158(代表)



テイサワ の小型ブレーカー◀新製品▶

新しい機構と新しいスタイル

サイドハンドル付
スモールブレーカー
SB-12

重量—12KGS



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 TEL.(561)2575-2644
並木通り(奈須田ビル)
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.(67)3456-3457



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 ウェスタン・トレーディング株式会社

土木建設に TCM タイヤ式トラクターショベル



85A. 1.3M³

125A. 1.7M³

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 東洋運搬機株式会社

大阪市西区京町堀1丁目50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 (22) 1019・9315
仙台支店 TEL 仙台 (25) 2576・1852
北関東支店 TEL 浦和 (22) 0161～5
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) 6827・7742
富山支店 TEL 富山 (2) 5249・(3) 1583

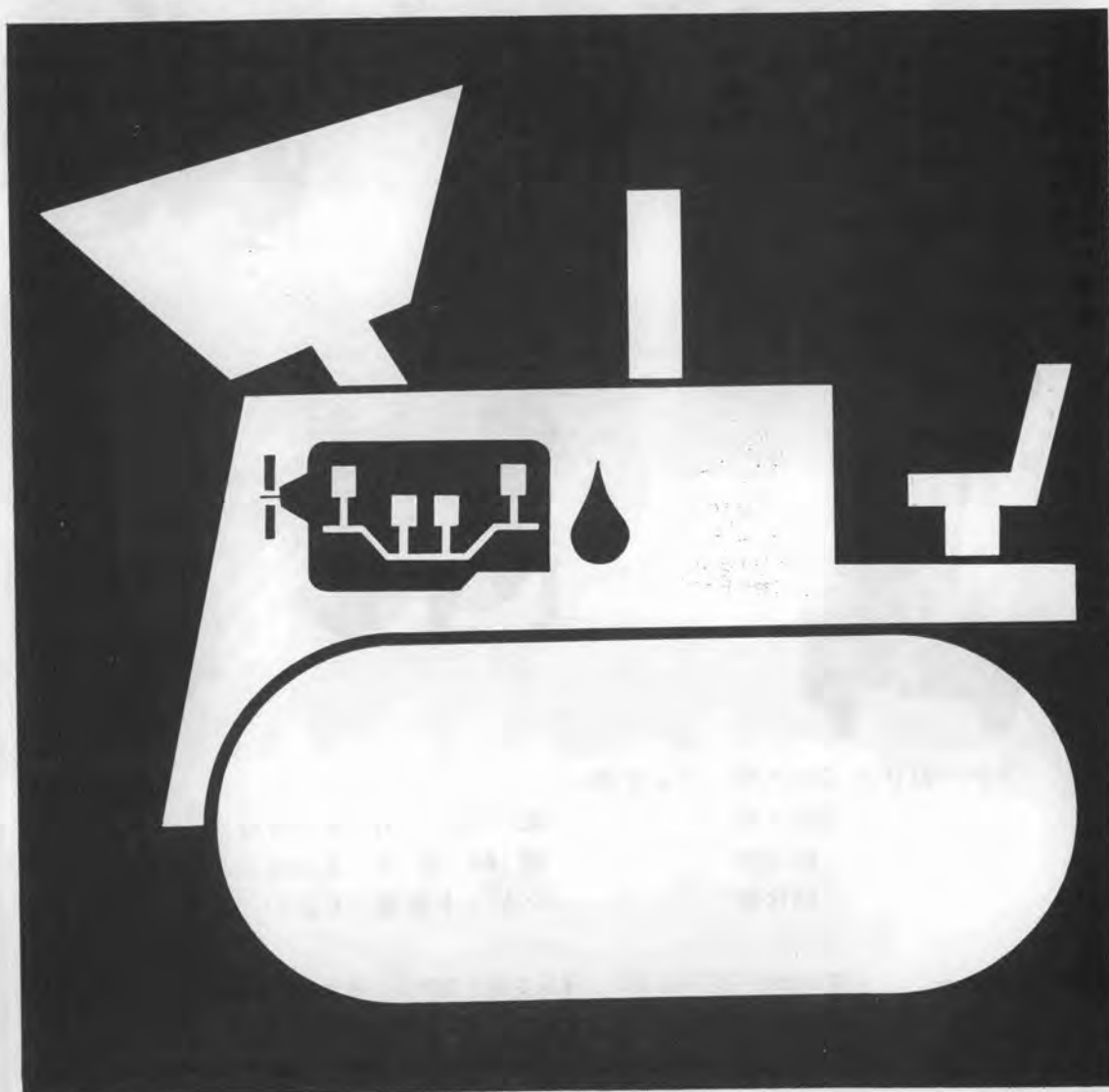
名古屋支店 TEL 名古屋 (57) 2421(代表)
神戸支店 TEL 神戸 (22) 6271・(23) 0241
高松支店 TEL 高松 (2) 6505・3261
広島支店 TEL 広島 (41) 1296(代表)
小倉支店 TEL 小倉 (56) 5831(代表)
福岡支店 TEL 福岡 (3) 7537(代表)
新潟営業所 TEL 新潟 (4) 0397・0571
岡山営業所 TEL 岡山 (4) 5171(代表)

強力なエンジンを粘りよく調子よく シエルの建設機械用潤滑油です

ブルドーザー パワーショベルなど 建設機械のディーゼル機関が働く条件
は つねに苛酷で重荷重です 高い耐摩耗性 強力な清浄性を備えたシエルの
潤滑油で保護して下さい また グリースでの手入れもお忘れなく



シエル アルバニャ EP グリース



シエル テクニカル サービスへご相談ください
シエルでは適油の選定 潤滑油に関する種々
の問題について 専門技術員による シエル
テクニカル サービス を行なっております
お近くのシエルへお問合わせください なお
カタログのお申込みもお気軽にどうぞ

東京支店	東京都千代田区有楽町1の10(三信ビル)	TEL (502) 代表4371
大阪支店	大阪市東区大川町1番地(淀屋橋勤銀ビル)	TEL (202) 代表5251
札幌営業所	札幌市北1条西4丁目(東邦生命ビル)	TEL (22) 0141~4
東北営業所	仙台市大町4丁目175(新仙台ビル)	TEL (23) 7147~9
名古屋営業所	名古屋市中村区笹島町1の221(豊田ビル)	TEL (54) 1151~5
福岡営業所	福岡市上呉服町20番地(第一生命館)	TEL (3) 2536~9

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 0.2m³



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)

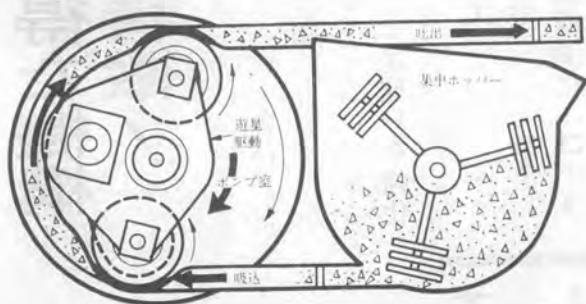
本社 東京都文京区湯島1の6の7(第2高千穂ビル) TEL(812)1151(代)
大 阪・名古屋・仙 台・広 島・福 岡

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

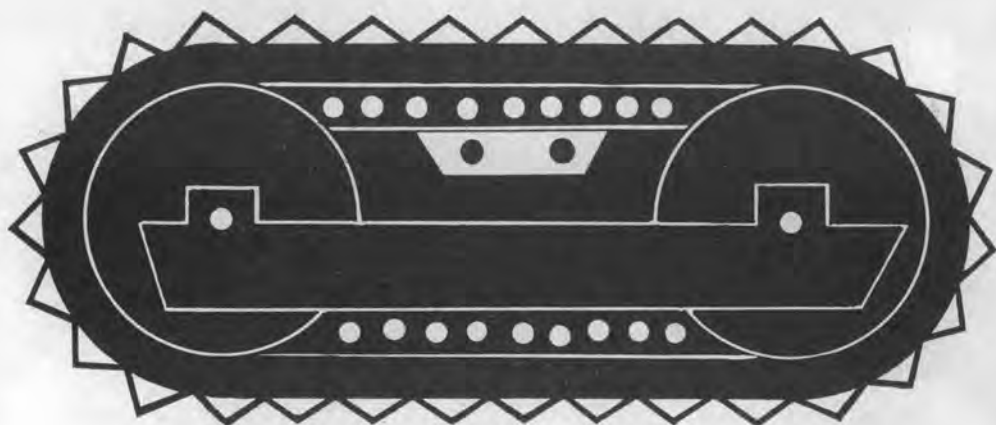


特長

- 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



ユーザーのご満足を得た機構 維持費の少ないのも特徴！

わが国は地形が複雑で、土質もカーボランダムを大量に含む砂、土、湿地帯、ローム質、各種岩石帯などのため、一般にブルドーザ類の寿命を短かくしています。当社ではこの地形、土質に適する建設機械について、20余年間研究し「足廻りを強化することが絶対必要である」との結論を得ました。

NTKエース・シリーズはこの研究にもとずき、各機械の足廻りを大型化し同時に足廻り各部の無給油化（ローラー・アイドラー等）完全潤滑シールドトラックや湿式クラッチの採用、その他各種の新設計によって、従来の機械の問題点を完全に除きました。故障や修理が少なく、維持費が大巾に節減でき、現場では強力な働き手として、いま絶賛されています。

三角シユ一特許番号

日本第二九九九六五

・英国第八一八五二三

完全シールド潤滑トラック・実用新案登録済

第四八九五四〇

日特のエースシリーズ

- エース・アングルドーザNTK-6型
- エース・湿地ブルドーザNTK-5型NTK-6型
- エース・トラクタショベルNTK-5型NTK-6型



日特金属工業株式会社

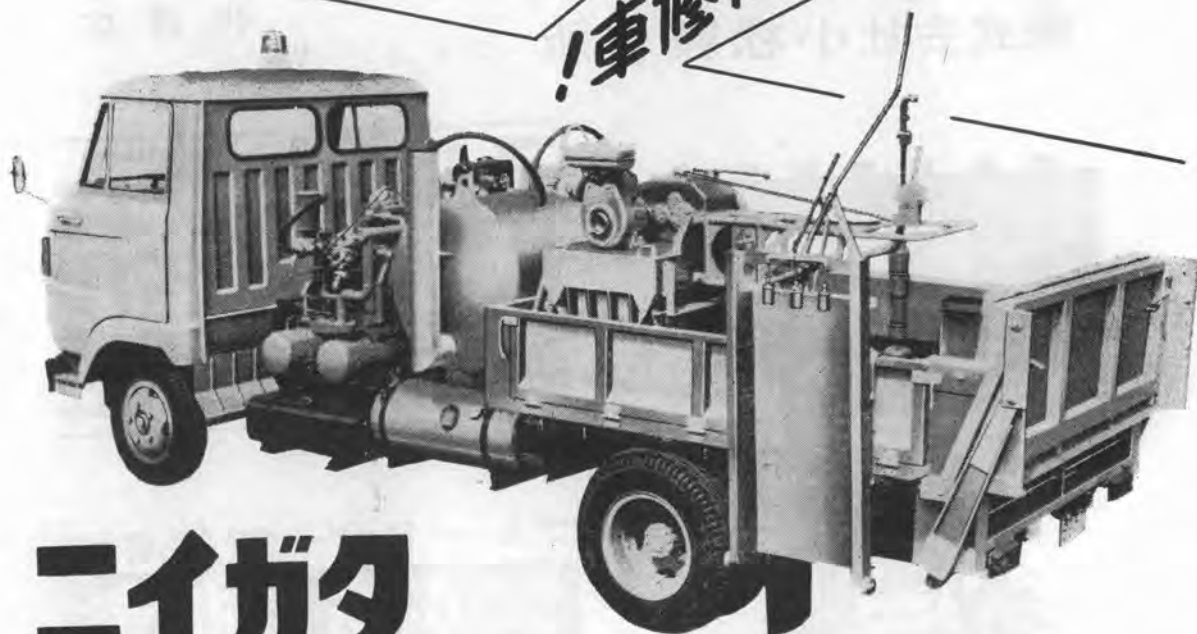
(販売とサービス)

東京都中央区宝町2-2 (535)6361

日特重車輛(株) 東京都中央区宝町(535)5321

日特重車輛販売(株) 札幌市大通西5の8 (24)4221

画期的な
!車修補持維路道



ニイガタ フォース・パッチャ

- ◇ 補修費を大巾に節減します。
- ◇ 作業員が少なくてすみます。
- ◇ 作業時間を短縮します。
- ◇ 補修個所の耐久性が優れています。

形 式	FP35形
項目	
適応シャーシ	3.5t積
装 備 機 器	ペービング・ブレーカ ランマ、路面加熱器、 ハndsブレイ、振動 ローラ。

製 造



株式会社 新潟鐵工所

本 社 東京都台東区台東2-27 電話(833)3211(大代表)
大阪支社 大阪市北区梅田町47(新阪神ビル) 電話(361)0516~9
支 社 新潟 営業所 札幌・仙台・焼津・名古屋・広島・下関・福岡

代 理 店

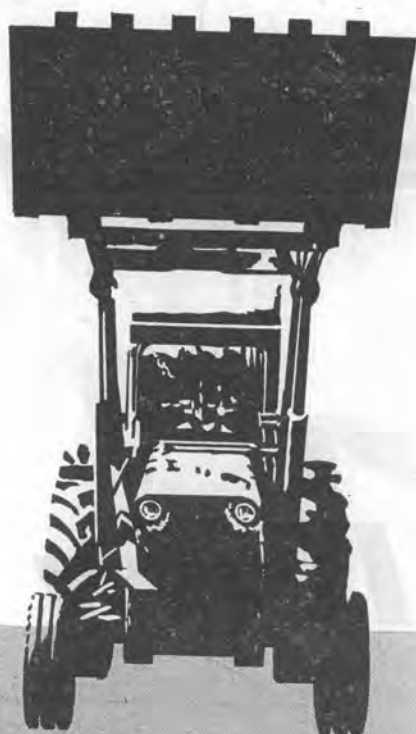


伊藤忠商事株式会社

東京支社 東京都中央区日本橋本町2 電話(860)5111(大代表)
大阪本社 大阪市東区本町2-36 電話(271)2251()
名古屋支社 名古屋市中区伝馬町6-1 電話(21)1261()

建設機械並重車輛

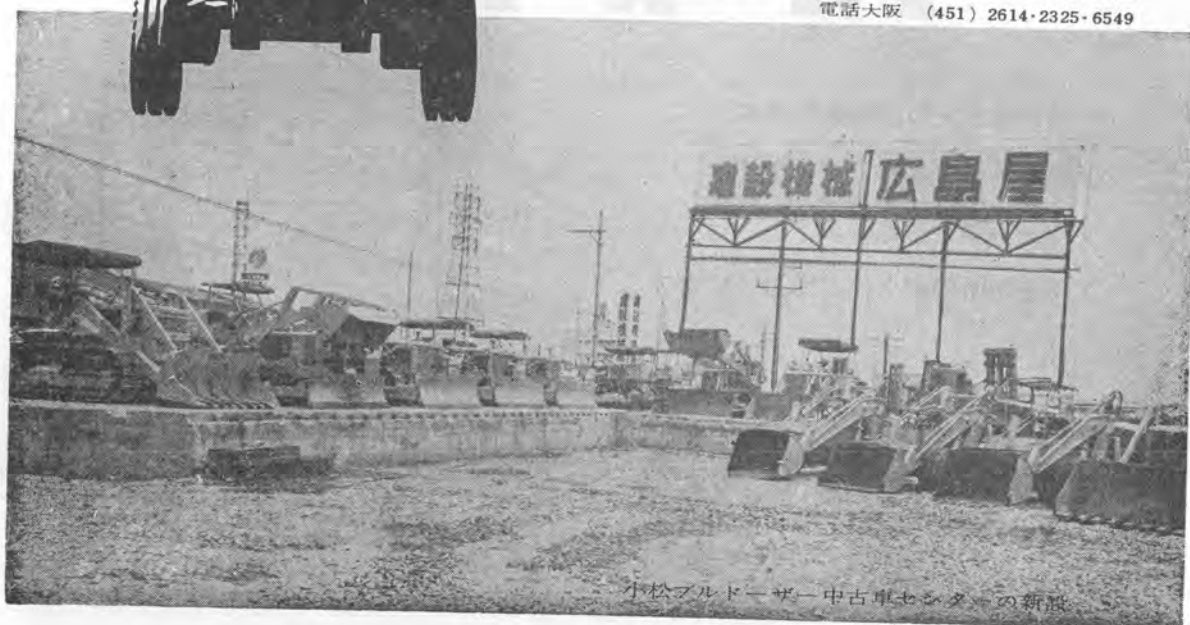
油谷重工株式会社 パワーショベル 代理店
株式会社小松製作所 ブルドーザ



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

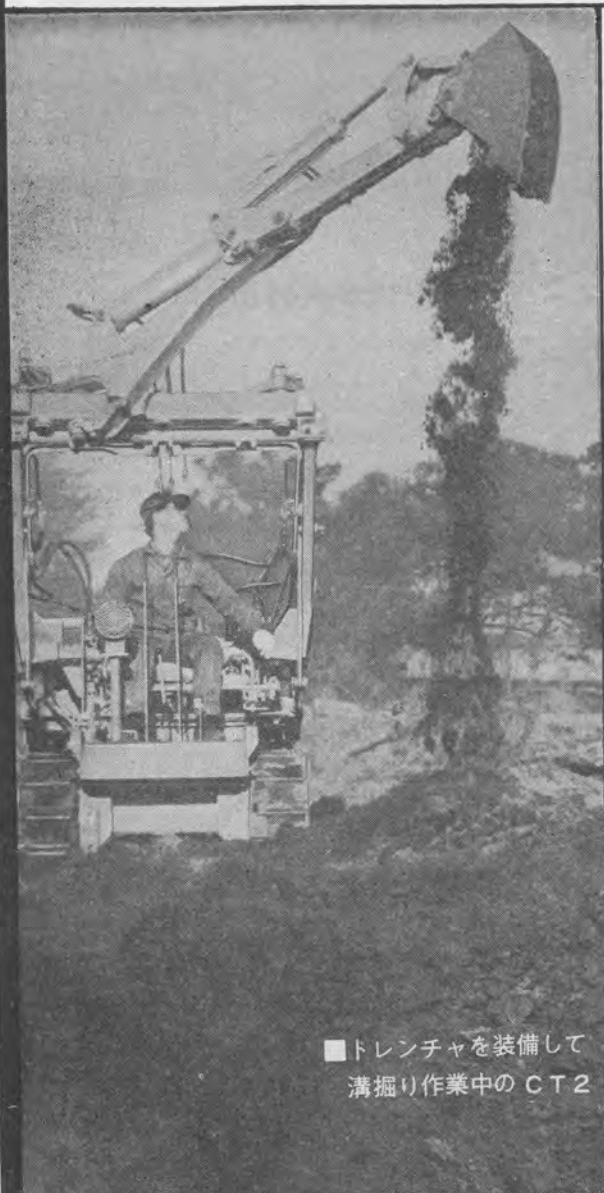


小松ブルドーザー中古車センターの新設

クローラ ショベル

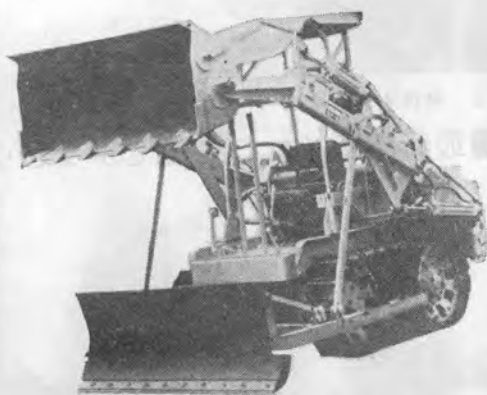
古河のCT2

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



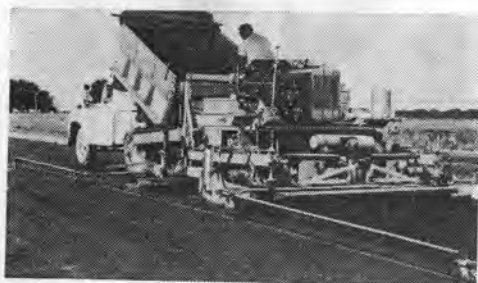
古河鋳業・機械事業部

本社 東京都千代田区丸の内2の8
TEL 東京(212)6 5 5 1(大代表)
営業所 大阪・福岡・名古屋・仙台・札幌

Cedarapids

Built by
IOWA

名神高速道路工事に活躍するセダラピッド舗装機



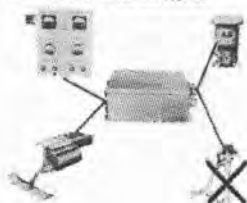
全自動コントロール附属セダラピッドアスファルトフィニッシャー型式BSF-2が尾張一宮地区にて稼働中



セダラピッドH-20、全自動バッチプラント60~80t/時2基が彦根地区にて稼働中

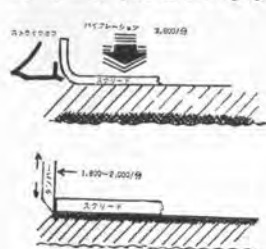
■セダラピッドアスファルトフィニッシャーの6大特徴

1) 最高の仕上精度……………電気とオイルの流



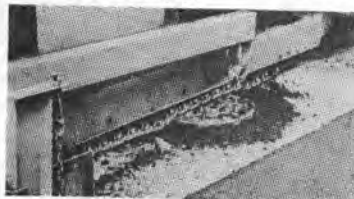
速の差即ち本機と他メーカー品の自動コントロールの仕上精度の差です

4) イニシャルコンパクション……………平面パイプ



レーターにより全舗設深度に振動を与えるので路盤に対する密着力が大きいです。

2) 安定した本体……………各トラックローラ



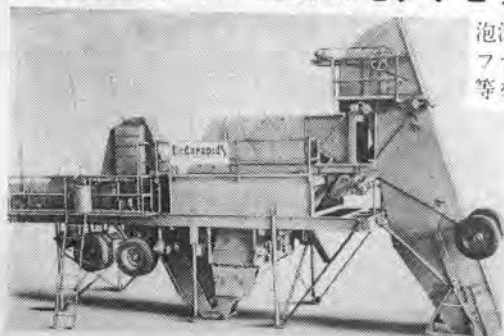
ーはビバオットにより支えられているので左図の如く揺動する。

5) 経済性……………レーキマンを含む人件費約1/2に削減

6) サービス……………アイオワ社技術指導員により完全に教育された日本ディーラーにより完全です。

3) 熟練オペレーター不要論? ……少く共スクリッドマンは不要です。

■最新デザインによるセダラピッド連続式ミキシングプラント



泡沫アスファルト装置により1段階にてマスティックアスファルト、コールドクレイミックス、A.C. スラリー合材等を生産出来る。

型式OM-M

能力: 140t/時
構成: 連続式ミキサー・第1エレベーター
グラデーションコントロールユニット・第2エレベーター
スクリーン: 5段、水平式振動スクリーン 合計面積108平方呎
骨材計量フィーダー: エプロンフィーダー、4種及石粉流量触手による自動コントロール
アスファルト計量ポンプ: ヴェーン式・遊尺式流量可変
ミキサー: 二軸式連続バグミルミキサー
パドルチップの角度を変える事により骨材流速可変
泡沫アスファルト装置: ノズル、圧力調整弁、其他一式

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
東京都中野区桜山町14番地
PHONE 371-6783



国土開発に活躍する！

P&H 神鋼の建設機械

ポータブル スクリュー コンプレッサ



日本の国・世界の国づくりに貢献する神戸製鋼の建設機械は、ブームの先端から走行部に至るまで、あらゆる苛酷な作業に耐え、なお正確な作動と簡易な操作ができるよう設計されています。

ショベル	クレーン
ドラグライン	トラッククレーン
バイルドライバ	トレンチホー
ラムセル	バイルハンマー
モータースクレーパー	コンプレッサ

◆ 神戸製鋼

本社 神戸市東灘区協浜町1丁目36
電話(大代表) 神戸(22) 4 1 0 1
支社/営業所 東京・大阪・札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・広島・小倉

田原の水門

建設機械

● 骨材破碎篩分運搬装置

創業1917年

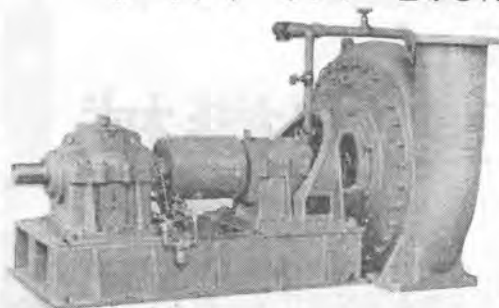


株式
会社

田原製作所

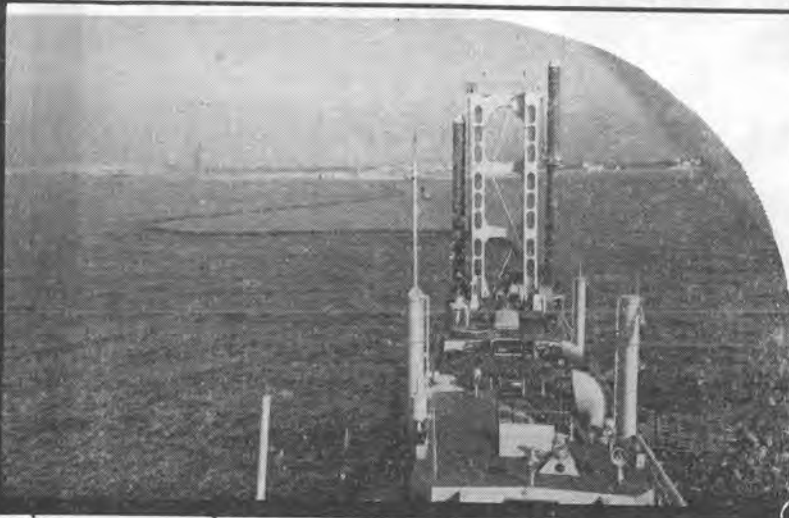
東京都江東区亀戸町九丁目八十七番地
電話(681) 1116代表 1117・1118・1119

クボタ ドレジャープンプ LVSH



● しゅんせつ船に！
クボタポンプ

激しい摩耗・腐食に耐える！
クボタドレジャープンプ
は素材から《クボタ製》。
激しい摩耗と海水の腐食に
耐える《クボタ耐食耐摩耗
鋳物》を使用しています。



建設機械の転機に臨んで

河 合 良 一

昨年のオリンピック終了を契機に、いわゆる、建設ブームも様相を一変してまいりました。経済界の不況を如実に反映して、わたくしどもの担当しております建設機械も従来のように、安易な態度での製造は許されない転機に臨んでおります。

幸いにして当協会の諸先輩、会員が今日まで営々として築かれた態勢、すなわち官界、学界、機械の使用者、製作者がともに一堂に会し、相携え、研究し、討論し、忌憚のない意見を交える場は、他の業界には見られないきわめて特異な貴重な存在であります。わたくしどもは、この場を有効適切に活用し、機械製作、施工の両面からの技術的掘下げ、裏付を特にはかるべきだと思います。

日本の建設機械も当協会の施工、製作の両面からの長年の研究努力の結果、性能、仕様の面では世界一流のレベルに達したといい得ると信じます。さらに最近では大量のこれらの機械が親許の日本を離れ、世界の隅々にまで輸出され稼働しております。しかし、耐久性、信頼性の面から見るとまだまだ努力すべき余地が残されていると考えられます。この努力とは技術的には信頼性の向上、業務的にはアフターサービスの確立の二つにつきるといえましょう。

今や世界を相手にする日本の建設機械としては、なお一層の努力を傾注しなければならない時と存じます。

この時に際し、はからずも 5 月 28 日開催の第 16 回定時総会において副会長の重責を負うことになりました。

亡くなられた前副会長の(株)日立製作所副社長、松野武一氏は長年にわたり重責を立派に果たされ、建設の機械化に大きな足跡を残されました。同氏にはわたくしも先年、海外視察旅行の際にお供をしたのが始まりで、その後、公私ともに種々ご指導に預かり、深い感銘を受けております。

松野前副会長の後を受けてその任を果たし得るかどうかと思っておりますが、皆様のご協力を得、建設の機械化のより一層の躍進と建設機械・技術の海外進出へ精一杯の努力を傾注致したいと考えております。

(株式会社小松製作所 取締役社長・本協会副会長)



関東ロームの試験盛土

I. 関東ロームの特性

谷口 敏 雄*

1. まえがき

関東平野の台地をおおって、広く分布している赤褐色の土を、一般に関東ロームと呼んでいるが、その性質はきわめて複雑で、やっかいな土である。晴天の日には強風に吹上げられて、黄塵^{じん}万丈のたとえにも似て、激しい土ぼこりのため、しばしば視界がさえぎられるほどになり、また雨天の日には路上をたちまち泥^{どろ}寧化し、交通を妨げ、われわれの日常生活にも数々の悩みをもたらす凶者である。

特に、これが分布する地域における土木工事では、道路の路床土としても、建造物の支持地盤にしても問題があり、また道路盛土やアースダムの構築材料としては、その土質工学的な性質のは握^{にぎ}しがたい点から、きわめて処理しがたい土として知られている。

このように、関東ロームが悪質土として邪魔者扱いされるわけはなににあるかという、この土の特殊な生成過程による土の性質の複雑さによるものと考えられる。したがって、関東ロームの特性について述べる前に、まず、そ

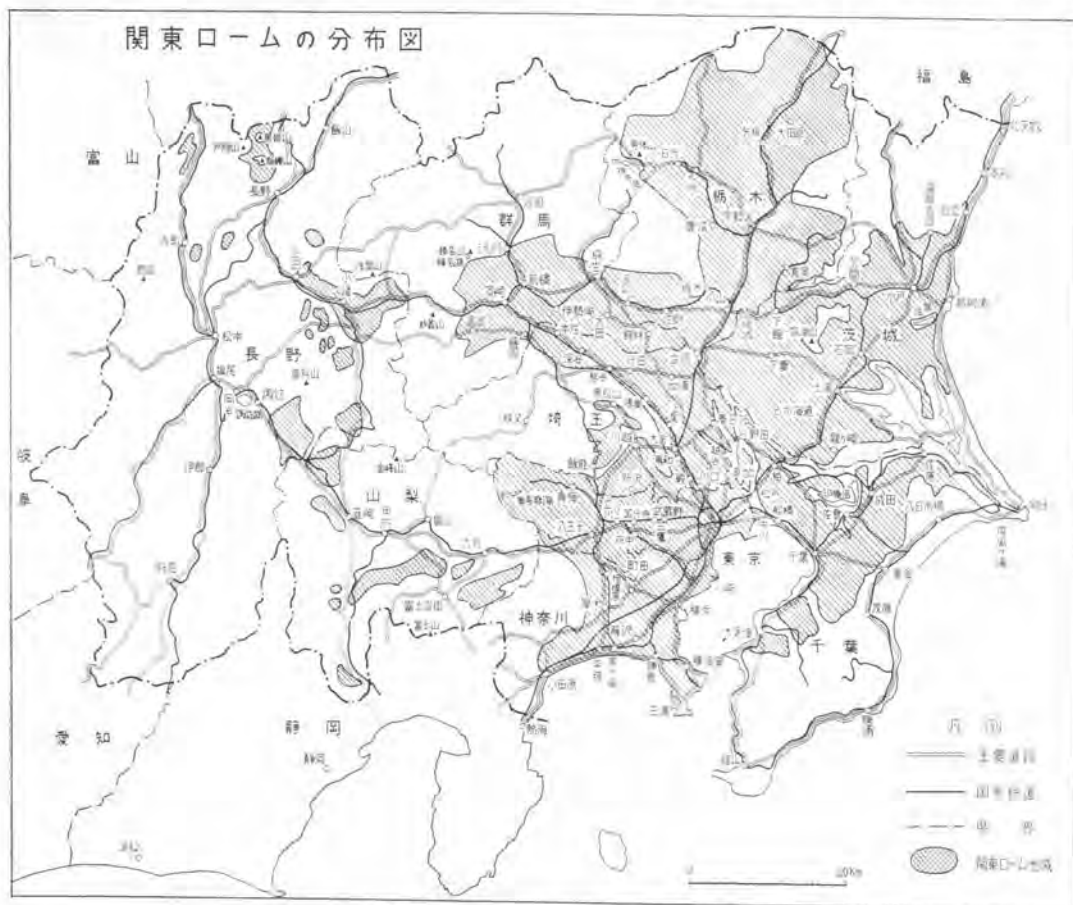


図-1 関東ロームの分布図

* 建設省土木研究所 機械施工部長

の成因までさかのぼって考える必要があろう。

そこで、多少冗長になるが、関東ローム層の起源に若干ふれさせていただき、そのあとで、まだ十分解明されていないが、わかっている範囲で、その土質力学的な性質を述べ、この土を利用される場合の工学的性質を把握するうえに役立てていただければ幸いである。

2. 関東ローム層の成因

わが国には関東ローム層に限らず、これに類似の火山灰層は各地にかなり広く分布し、赤土層あるいはローム層の名前で知られている。これらの多くは第3紀の末期から第4紀にかけて、盛んに活動した新しい火山の噴火に伴う降灰の堆積によって形成されたものである。

日本列島を地質的に眺めると、その外郭は第3紀の火山活動や激しい造山運動によって、ほとんど形造られ、第4紀の洪積世に入って訪れた世界的な規模の、氷河現象と寒冷気候という背景のなかで行なわれた火山活動に

よって、今日見られる姿に仕上げられたものとされている。

この洪積世の氷河時代を大きく分けると、ギュンツ (Günz)、ミンデル (Mindel)、リス (Riss)、ウルム (Würm) の四つの氷期と、これらの間にはさまれる三つの間氷期に区分されているが、この氷期の間は大陸や高山は厚い氷でおおわれ、気候はきわめて寒冷で、海面は低下し、海退に伴って陸地の著しい隆起が見られる時期で、火山灰の堆積はほとんどこの時に行なわれている。一方、間氷期には温暖な気候が訪れ、大陸の氷床も融け、海進が見られ、いままで陸地であった部分で海面下に没する所もでき、この上に海成堆積層が形成された時期であって、各地で見られる段丘礫層はこの時代の産物である。

このように、赤土層は主として氷河時代の氷期に火山の噴出によって、吹上げられた火山灰が台地上に堆積

表-1

地質年代区分	絶対年代 (ヨーロッパ) 年	氷河年代区分	古気候 (現在に対比)	海水面変化 (ヨーロッパ)	関東地方の主な地層 (層厚: m)	各地の主な地層	火山			
沖積世	0	サブアトランティック期	温	0 m	有楽町層 江古田層 立川ローム層 (2) 立川礫層 (2-7) 武蔵野ローム層 (5) 山手礫層	・アバシリ層	富士火山			
	1,000	サブボレアル期	やや寒							
	2,000									
	3,000									
	4,000	アトランティック期	暖 (+2°)	+10~15m						
	5,000									
	6,000									
	7,000	ボレアル期	-6°より暖	-20~30m						
	8,000									
	9,000									
10,000	ブレボレアル期									
洪積期	11,000	新ドリマス期 W ₁	-6°		武蔵野砂礫層 (10±) 板橋粘土層 (2) 下末吉ローム層 (7)	・花泉層 21,430~35,000 B.P.	古富士火山			
	12,000	アレレード期	温			・吐中層 15,770 B.P.				
	18,000±	旧ドリマス期 W ₃	-6°			・白滝文化層 15,820 B.P.				
	20,000±		温	+12m		立川礫層 (2-7)		・葛生土層		
			W ₂	-8~9°					-100~130m	
		ブランデンブルグ期	温	+1~3m						
	5~60,000±		W ₁	-7~8°		-100m±		・武蔵野ローム層 (5)		
	世前期	約 150,000	リス、ウルム (第3) 間氷期	暖 (+2°)		+6~30m		武蔵野砂礫層 (10±) 板橋粘土層 (2) 下末吉ローム層 (7)	・国中層 平上西八木層	箱根火山
			リス (第3) 氷期	-8~9°		-100m±			・堀原層 ・播磨層	
		約 240,000						・下末吉層 (1-30) (東京層・成田層)	・獅子内層 明美層	古火箱山根
約 450,000		ミンデル、リス (第2) 間氷期	涼	+30~40m	・多摩ローム層 (20+)	土沢層 ・野辺地層 ・竜水層				
		ミンデル (第2) 氷期	-6~8°? 海水 -5~6°	-100m±			・屏風ヶ浦層 (10-70) ・長沼層 (0-40) ・周南層 (0-130) ・佐貫層 (35-120) ・長浜層 (15-65)	・銅路層 ・澁池苔層 ・炭球石灰層		
約 550,000		ギュンツ、ミンデル (第1) 間氷期	暖	+30~60m	・宮岡層 (60) ・戸南層 (75)					
約 280,000 ~1,000,000		ギュンツ (第1) 氷期	-6°?	-100mより浅	・中里層 (140) ・小栗層 (0-90) ・松ヶ瀬層 (520-550)	・宮岡層				
約 600,000 ~2,000,000		ワール温暖期 エブロン寒冷期 プレグゼン寒冷期	海水 -4~5°							
最新世 (第3紀)						・大船層 (60-130) ・岩板層 (200)	・甲陽遠層			

し、寒冷な気候のもとで風化が進められ、赤褐色の特有な色に色彩された地層として造られたものである。

ここで、「主として」とことわったのは、たとえば、北海道、伊豆七島あるいは九州で見られるように、沖積世に入って、なお盛んに活動を続けている火山もあり、この噴火によって、この地方では前述の赤土層と違った風化のあまり進んでいない火山灰土層が、沖積平野をおおって堆積している例があるからである。しかし、ここで述べようとするのは、すべて洪積世に形成された火山灰土層についてである。

関東ローム層もこの例に漏れず、表-1に見られるように、洪積世の氷期に富士、箱根系の火山あるいは北関東の諸火山の噴火による火山灰が、強い偏西風によって運ばれ、関東平野の台地上に堆積してでき上がったものである。

3. 関東ローム層の種類と層序

関東ローム層と一口に呼ばれているが、図-1で見られるとおり、この広い地域に堆積しているローム層がすべて一樣なものからできているのではない。後に述べるように、火山灰の供給源である火山も違えば、降灰の時期や堆積の時代も違っており、当然堆積した火山灰土を造っている組成鉱物も異なれば、風化の程度も異なっている。風化度の相違は後に述べるように含有粘土鉱物が違ってくる。さらに、これが堆積した当時の地域的な環境の相違も加わって、ローム層の性質はそれぞれの地域で非常に違ったものとなっている。

ちなみに、関東平野を利根川を境に南北に分け、南関東に分布する関東ローム層と、北関東に発達する関東ローム層を比較してみると、火山灰の供給源はもちろんのこと、堆積した火山灰土の層序や土性あるいは鉱物組成などのうえで、明らかな相違が認められている。

たとえば、噴出源である火山についてみると、南関東では主として、古富士、富士、あるいは古箱根、箱根などの諸火山に由来するものであるが、北関東では、浅間、赤城、男体の諸火山の噴火に起源している。

したがって、両者の鉱物組成も違ってくるし、また、それぞれの火山の噴火の時代によって、堆積の時期が異なり、ローム層の層序にも明らかな違いが見られている。

さらに、堆積当時の基礎である第4紀層の生活環境にも相違が見られ、南関東ではほとんど海成層から成るが、北関東では主として、陸成第4系が発達しており、当然この影響がこのうえに堆積したローム層の性質に及んでいる。

これらの相違点について細かく述べる余裕はないが、少なくとも、ローム層の生成過程におけるこのような相違が、各地に分布する関東ローム層の性質を異ならしめる原因となっていることは理解していただけたかと思える。

る。

次に、関東ローム層の層序についてであるが、ここでは南関東に分布するものを例にとり、その層序区分と生成過程について簡単に述べることにする。

図-2は武蔵野台地に発達する代表的な関東ローム層を、この地域に見られる四つの段丘、すなわち、立川段丘、武蔵野段丘、下末吉段丘、多摩段丘に対応して、それぞれ立川ローム層、武蔵野ローム層、下末吉ローム層、多摩ローム層の4層に区分して示したものである。

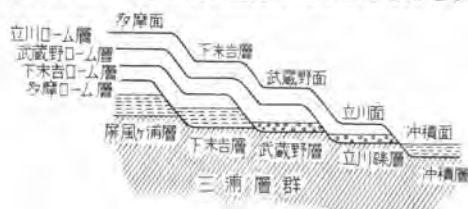


図-2 関東の段丘と関東ロームとの関係を示す模式断面図

立川ローム層というのは立川段丘の上に堆積した厚さ2mのローム層のことであり、武蔵野段丘では、この立川ローム層の下に厚さ5mのローム層が堆積しているが、これを武蔵野ローム層と呼んでいる。このローム層では、普通下限から1m上に東京軽石層がはさまれ鍵層とされている。また、下末吉段丘ではこれらの二つのローム層の下に厚さ約5mのローム層が存在しており、これを下末吉ローム層と呼んでいる。さらに高位段丘の多摩段丘では、これらのローム層の下にさらに累加されたローム層があり、これを多摩ローム層と称している。

このようにして、一応南関東に分布する関東ローム層の種類が区分されているが、これらの各層の堆積した時代はすでに述べたように氷河時代の氷期であって、表-1にも示されているように、下位から、多摩ローム層はミンデル氷期に、下末吉ローム層はリス氷期にそれぞれ堆積したものである。さらに、この間の間氷期に海成層である下末吉層が堆積している。再び氷期に入ると、ウルム氷期には武蔵野ローム層、立川ローム層が順次堆積し、その後に来たリス、ウルム間氷期には山手礫層、武蔵野砂礫層の堆積が行なわれている。

北関東における関東ローム層もそれぞれ区分されており、南関東におけるものと対比しながら層序について述べると興味深いものがあるが、長くなるので省略させていただきます、それらの層序だけは表-2に示しておいた。

結局、このようにして、氷河時代に堆積した火山灰がしだいに風化し、粘土化が進み、さまざまな粘土鉱物を生成、含有し、今日見られるような複雑な性質を持ったローム層へと移行していったのである。

4. 関東ロームの粘土化

関東ロームはしばしば述べたように、火山の噴出によって生じた火山灰の堆積物であるから、その組成鉱物もこれを噴出した火山によっても、また噴出の時期によっ

表-2 南関東と北関東のローム層中の粘土鉱物の比較

南 関 東		前 橋 付 近		宇 都 宮 付 近		水 戸 付 近	
層 序	主な粘土鉱物	層 序	主な粘土鉱物	層 序	主な粘土鉱物	層 序	主な粘土鉱物
立 川 ローム	ア ロ フ ェ ン	上 部 ローム	ア ロ フ ェ ン	田 原 ローム	ア ロ フ ェ ン	L ₁	ア ロ フ ェ ン
武蔵野 ローム	低結晶度の加水ハロイサイト とアロフェンの混合物ある いは加水ハロイサイト	中 部 ローム	低結晶度の加水ハロイサイト とアロフェンの混合物ある いは加水ハロイサイト	宝 木 ローム	低結晶度の加水ハロイサイト とアロフェンの混合物ある いは加水ハロイサイト	L ₂	低結晶度の加水ハロイサイト とアロフェンの混合物ある いは加水ハロイサイト
下末吉 ローム	ハロイサイト鉱物の混合型 (海成の場合), 加水ハロイ サイト (陸成の場合)	下 部 ローム	加水ハロイサイトと下部層 では結晶度の高い加水ハロ イサイト	宝積寺 ローム	加水ハロイサイトと下部層 では結晶度の高い加水ハロ イサイト	L ₃	ハロイサイト鉱物の混合型 (海成の場合)
多 摩 ローム	ハロイサイト鉱物の混合型 (海成の場合), 結晶度の高 い加水ハロイサイト (陸成 の場合)			戸 祭 ローム	結晶度の高い加水ハロイサ イト		

でも、その種類や含有量に違いがあることはいうまでもない。しかし、おおざっぱにその組成鉱物を眺めると、一般に、火山岩が作られている鉱物、すなわち、長石、輝石、角閃石、かんらん岩、火山ガラスなどが主要な成分となっている。

これらの鉱物、特にここでは火山ガラスが風化作用によって溶脱分解し、この分解物が再び火山灰土のなかで結晶すると、いろいろな粘土鉱物が生成されるもので、関東ロームの場合は後に述べるように、アロフェン、加水ハロイサイト、あるいは、ハロイサイトなどが、それぞれ風化の程度に応じて生成含有されており、この土の性質を複雑にしているといえる。

そこで、関東ロームの性質を理解するうえにも、これらの粘土鉱物の研究はきわめて重要となってくる。ここでは、こうした粘土鉱物について細かく述べることは略すが、これらの粘土鉱物の生成過程について簡単に述べておく。

一般に、関東ロームの粘土化につれて、粘土鉱物の変化して行く状況はつぎのように考えられている。

火山ガラスが風化したとき、最も初期に分解生成される粘土鉱物は、アロフェンと呼ばれるきわめて微細な粘土粒子（粒径 0.05μ ）である。これは Si, O, Al, OH, H₂O によって構成される非晶質のものである。ローム層の種類でいうと、ちょうど立川ローム層の粘土化がこの段階にあたっている。

さらに、粘土化が進むと、アロフェンの一部が凝集して、低結晶度の加水ハロイサイトと称する球状粒子に変化する。加水ハロイサイトは Si, O, Al, OH が層状に配列した層格子と、層間水が交互に積み重なってできた結晶構造からなる粘土鉱物である。このような粘土層の段階が武蔵野ローム層の上部の粘土化である。

これ以上粘土化が進むと、アロフェンがすべて加水ハロイサイトになってしまうが、これが武蔵野ローム層の下部および下末吉ローム層の粘土化がこの段階に入っている。この加水ハロイサイトの特徴として、粘土粒子はたまねぎ構造あるいはパイプ状構造をしていることである。さらに、粘土化が進むと加水ハロイサイトの粘土

粒子のパイプ状構造はその長さを増加し、結晶度が高められて行く。陸成多摩ローム層の粘土化がこの段階にあっている。なお、海成下末吉ローム層、多摩ローム層ではハロイサイト鉱物の混合型が見られるが、これは加水ハロイサイト中の層間水が不規則に脱水して、パイプ状あるいはたまねぎ構造にならず、一部が薄板状粒子の不規則混合層鉱物になったものと考えられている。

以上、南関東ローム層で見られる粘土鉱物の変化系列について簡単に述べたのであるが、北関東におけるローム層でもあまり相違がなく、この変化系列があてはまるようである。

参考のために、南関東、および北関東における関東ローム層のなかに含まれる、粘土鉱物の比較表をあげると表-2 のようである。

5. 関東ロームの性質

関東ロームは前述のように、その生成の過程における相違から、きわめて複雑な性質を持ち、これを一様に論ずることはむずかしく、しかも、これらの土質力学的な性質もまだ十分わかっていない点が多く、これを工学的に利用するにあたっては、その工学的な特性が十分には握されておらず、設計上にも、施工管理の面でも多くの問題が残されている。こうした工学的な性質の十分解明されない理由としては、この土を構成する微細成分の複雑なことと、含有される拘束水が非常に多い点にあるのではないかと考える。ここで拘束水といったのは、土粒子間を結ぶ構造骨格を構成していると考えられる水、あるいは多孔質な土粒子の表面に吸着されていると考えられる水などを意味している。

これらの点を頭において、関東ロームの基本的な性質について考えてみることにする。

まず、関東ロームの特徴として、間げき比と含水量の大きいことがあげられる。一例として東京付近の沖積層のそれと比較したものを示すと図-3 のとおりである。

これを見ると関東ロームの間げき比は 2~5 の範囲に分布しており、砂の間げき比を比較すると数倍の値を示している。このように間げき比の大きい理由として、土の骨格構造の複雑なことや、前述の含有粘土鉱物のアロ

フェンの加水膨潤や、加水ハロイサイトのパイプ状空けきの大きいことがあげられている。

含水量についても同様で、表-3 は久野信郎氏の調査資料によるものであるがこれによると自然含水比の最高 193.4% が観測されているが、一般には 80~180% の範囲に分布するものが多いとされており、他の一般の土に見られない高い含水量を持っていることが特徴である。しかも、ただ含水量が高いというだけでなく、このほかに非常に多量の拘束水が含まれており、これが前にも述べたように、関東ロームの工学的な性質を大きく支配しているものと考えられる。

単位体積重量は図-3 でも見られるように、間げき比や含水量が大きいために、比較的小さい値を示し、普通 $1.3 \sim 1.4 \text{ t/m}^3$ 程度となっている。しかし、乾燥密度は非常に小さくなり、 $0.6 \sim 0.8 \text{ t/m}^3$ 程度が普通である。

このことは、構成土粒子の細かいことと相まって、関東ロームの土ぼこりの主要原因をなしている。

また、関東ロームの粒度分析のやっかいなこともその特徴の一つで、構成粒子と微細な結晶や火山ガラスその他の風化生成物が膠結して、単粒とも団粒とも区別しがたいものや、粒径の非常に小さいアロフェンのような非晶質が含まれているため、分散の方法で、結果が非常に違ってくる。このような理由で、関東ロームでは粒度分布の結果を用いての、土の物理性が推定しがたいということである。

次に、土の工学的性質を示す重要な指数とされている液性限界と塑性限界について考えると、関東ロームでは試験開始時の含水比がその結果に影響し、非常に違った値を示すことになり、一般の土のように、これを用いての土の分類が行えないということである。このように、これらの値が試料の気乾の程度によって異なった値を示す理由として、ある含水比以下では含有拘束水の影響が表われてくるためと考えられている。

表-3 代表的な関東ロームの性質

土質番号	T-I	*T-II	T-III	T-IV	T-V	T-V'	T-VI	T-VII	T-VIII	C-I	C-II	C-III
土質名称	南平	恩田	瀬谷	釜坂	長谷	長谷	金目	西熊堂	須津川中里	左入	塚場	河口湖
土粒子比重 G_s	2.78	2.65	2.69	2.72	2.73	2.62	2.87	2.78	2.81	2.62	2.81	2.84
自然含水比 w_n (%)	86.7	36.0	141.4	80.9	79.4	113.8	86.8	193.4	181.8	116.7	56.5	62.9
液性限界 LL	120.5	66.2	187.0	85.8	91.3	120.0	114.0	217.3	208.0	119.5	60.8	98.4
粘性指数 PI	52.1	32.8	71.1	23.9	30.5	50.0	39.2	84.5	75.2	28.0	25.7	25.8
三角座標による分類	粘土	シルト質粘土	砂質ローム	粘土	粘土	粘土	粘土	粘土質ローム	粘土	粘土	粘土	硬質ローム
AASHTO の分類	A-7-5 (20)	A-7-5 (20)	A-7-5 (14)	A-7-5 (16)	A-7-5 (17)	A-7-5 (18)	A-7-5 (19)	A-7-5 (16)	A-7-5 (20)	A-7-5 (19)	A-7-5 (18)	A-7-5 (7)
地山の密度** $\gamma_d (\text{g/cm}^3)$	0.735	1.314	0.459	0.665					0.433	0.627	0.868	0.887

* 青灰色の土丹であって関東ロームではない。

** 砂置換法で測定した乾燥密度。

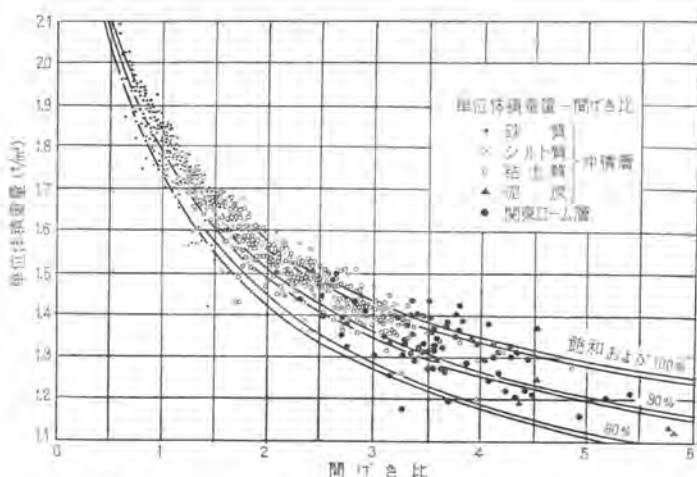


図-3 東京付近の関東ローム層・沖積層の単位体積重量と間げき比 (建築学会・土質工学会「東京地盤図」1959 による)

このため、現在では関東ロームのコンシステンシー試験では、自然含水比の状態から試験を行なうことにしているが、いずれ、その特殊性に基づいて、JIS による試験方法とは別の試験法が定められねばならない。

さて、関東ロームの強度特性、あるいは圧縮特性について見ると、乱されない試料についての試験結果では、圧縮強度は意外に大きく、また先行荷重もかなり大きいし、圧縮ひずみは小さいという結果が得られている。

このことは、いままで述べてきたように、関東ロームが粒度組成のうえで細粒子分を多く含んでいることと、粒状鉱物を火山ガラスの風化して生じた粘土鉱物で膠結して作る、特殊な骨格構造で構成されているためと考えられる。

最後に関東ロームを道路の盛土材料として利用する場合に、これが示す締固め特性について簡単にふれておく。

普通の土では、これを締固める際、その土の粒度組成や土の乾燥密度などの基本的な性質がわかっていれば、それらの土の締固め曲線は決まるものである。したがって、土が締固められた後の状態は土質が決まり、含水比が定まれば、締固め方法さえ一定しておいたら、単一に決まるものである。ところが関東ロームでは、これだけ

の条件だけでは締固められた土の状態は規定できないのである。ということは、同じ含水比の試料であっても、十分に気乾燥した試料に水を加えて得られた試料と、自然含水比から徐々に乾燥して得られた同じ含水比を持つ試料では、たとえ同じ締固め方法によっても、乾燥密度がまったく違ってしまふということである。このことを突固め試験の結果から示すと図-4 のとおりである。図は自然含水比の試料を気乾燥させ、自然乾燥の程度の違った試料で、その含水比から締固め試験を始めて、得られた締固め曲線を図示したものである。これから明らかのように、実験開始時の含水比によって、それぞれ違った曲線が得られ、最大乾燥密度は $1.02 \sim 0.58 \text{ t/m}^3$ 、最適含水比では $60 \sim 135\%$ という大きな幅で変化しているのである。

また、自然含水比の試料を乾燥によって徐々に含水比を低下させながら突固め試験を行なうと、図-5 にも見られるように、明瞭な最大乾燥密度を示さない。この曲線は図で細かい実線で示されているように左上りの曲線になり、ゼロ空けき曲線から離れて行く変曲点では、だいたい 100% 付近の含水比となっている。この含水比以下の状態から再び水を加えて含水量を増加させて、突固め試験を行なってみると、a, b 曲線のようになり、当初の曲線については可逆的でなく別の曲線となる。また、さきに述べた変曲点における含水比 (100% 以上) では、これらの操作による結果は、c 曲線によって示されるように、可逆的になるといわれている。

こうした特異な現象がどうして起こるのか、その理由はまだ十分解明されていないが、一つの考え方として、前にも述べたように、関東ロームの中に含まれる水にはかなりの拘束水があり、気乾によって徐々に失われて行くのは拘束水で、締固めの際に土の状態を支配するのは自由水のみであるということである。

このように考えてくると、関東ロームのように拘束水の多い場合には、土の含水量といっても、拘束水と自由水が明らかに区別されないかぎり、突固め特性を含水量

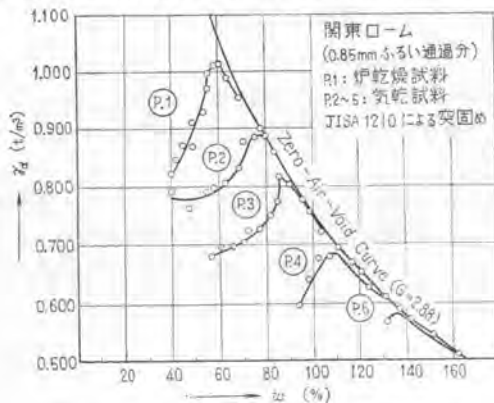


図-4 実験開始時の試料乾燥状態が締固め密度におよぼす影響 (久野信郎, 1962 による)

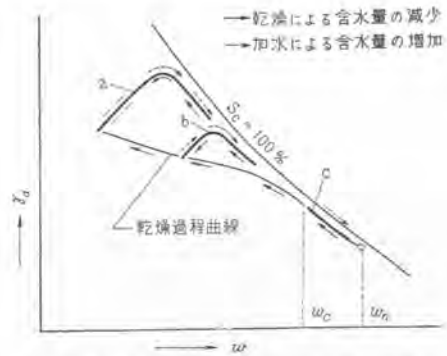


図-5 関東ロームの乾燥過程曲線の性状 (久野信郎, 1962 による)

との関係において一義的に求めることが困難となり、こうした意味でも、関東ロームの締固め特性がきわめて複雑であることがよくうかがえる。

また、前述のように、関東ロームはその特殊な骨格構造によって、かなりの圧縮強度を持つものであるが、ある限界以上の荷重に対しては骨格構造体の破壊が生じ、弱い土となってしまう。このことは、締固め工事の際にもよく見られ、転圧ローラやランマによる締固め作業によって、この骨格構造体が破壊され、転圧や締固めが入念に行なわれれば行なわれるほど、この破壊が進行し、土がますます軟弱化して行くことがある。

このことは室内での突固め試験や、現地での転圧試験でも明らかにされている。図-6 はこの関係を示したもので、縦軸にコーン指数、CBR 値、1 軸圧縮強度をとり、横軸に現場試験における転圧回数、あるいは室内試験での突固め回数をとり、自然含水比状態の関東ロームの締固めによって、締固めエネルギーがある程度以上に達すると土の強度が低下する、いわゆる over compaction の状態を示したものである。

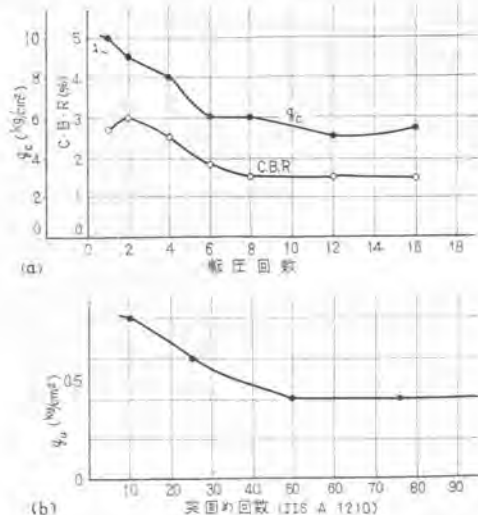


図-6 自然含水比のローム締固め特性 (over compaction)

このように、自然含水比状態の関東ロームでは、ほとんど over compaction が生ずることもこの土の一つの特性といえる。このようにして、自然含水比で締固められた関東ロームの強度はきわめて小さく、CBR 値では 1~3% 程度、また 1 軸圧縮強度では $0.3 \sim 1.0 \text{ kg/cm}^2$ 程度となっている。

いま一つ、関東ロームの特性として、締固められた土が時間の経過とともに、その強度を回復する性質を持つことである。この強度を回復する度合いやその機構については十分解明されていないが、締固められた土は締固めの過程においては強度が確かに小さいが、しばらく時間が経過すると土粒子が安定した構造に落着き、それまで土を軟弱化するのに役立っていた自由水の一部が再び拘束水となって、土の強度を増加する方向に働くのではないかと推定されている。

以上、関東ロームの性質について、いままでに知られ

ている若干の事項について簡単に述べたのであるが、土質力学的に見て非常に複雑な性質を持つこの土には、まだまだ多くの未解決の問題が残されており、単に土質力学的にこれを究明するだけでなく、粘土鉱物学的にも、また化学的にも、これの研究を一段と進めることが必要であり、要望されているところである。

終わりに、本稿をまとめるにあたって、下記の文献を参考にさせていただいたことを報告し、あわせて著者に厚く謝意を表するしだいである。

参 考 文 献

- 地球科学刊行会：地球科学序説，1959 年，築地書店
 久野信郎：土の締固め，1963 年，技報堂
 湊 正雄・井尻正二：日本列島，1963 年，岩波書店
 土木研究所：火山灰質粘性土盛土の安定性に関する研究 1964 年
 久野信郎・矢部正宏：関東ロームの工学的性質，土木研究所 土木技術資料 6-1
 関東ローム研究グループ：関東ローム，1965 年，築地書店

II. 東名高速道路 愛鷹試験盛土工事

篠 木 嶺 二*・西 中 村 和 利**

1. ま え が き

富士山以東の地域には広く関東ロームが分布している。東名高速道路建設にあたり、このロームの施工方法が路線選定当時から問題になっていた。そこで昭和 37 年 8~10 月に調査を行なったところ「愛鷹山麓付近の関東ロームの工学的性質は極めて悪く、自然含水比 150~200% で、自然含水比における締固めに際して著しい over compaction とこれに伴う強度低下が予想される。また自然含水比において締固めた試料の 1 軸圧縮強さは $0.2 \sim 0.6 \text{ kg/cm}^2$ 、コーン指数 $2 \sim 5 \text{ kg/cm}^2$ 程度であり、圧縮性は東名・中央両高速道路沿線における調査範囲では最高であった¹⁾」ということが報告された。そこで 37 年 11 月沼津工事事務所管内の代表的な関東ロームを高速道路試験所に送り試験を行なった。その結果、

- ① ロームに火山砂を混合して機械的安定をはかるには火山砂の混合率は 50% 以上である。
- ② 石灰、石膏などの化学的安定処理にはかなり大量の石灰、石膏が必要である。
- ③ トラフィカビリティを確保するために火山砂、切込み砂利を単体として利用すべきである。
- ④ 盛土の放置期間の短い場合には、1 次圧密を残置

させないため薄層フィルタを盛土高数メートルごとに入れる必要がある。

- ⑤ 盛土の安定計算の結果、高さ 20m の盛土は条件のよい場合にのみ可能である。
- と報告された²⁾。

そこで試験盛土を行なって、盛土の施工法、盛土の沈下、安定、路床構造、施工機種等の適応性などを調べることにした。

2. 試験盛土の目的

高含水比のロームによる高い盛土に対する設計・施工の指針を得るため次の事項を調査する。

- ① 盛土の締固め 盛土の安定、長期沈下および舗装構造から要求される盛土施工時の締固め度とこれを得るための転圧方法、含水比条件などを調査する。
- ② 施工機械のトラフィカビリティ ローム施工における各種機械のトラフィカビリティを知り、かつトラフィカビリティを確保するための工法を見出すため、施工中の観察のほか施工機械による実地試験を行なう。
- ③ 施工機種種の選定と適応性
- ④ 盛土の安定 盛土崩壊の予知、すべり面位置の推定、盛土安定解析上の諸要素、盛土強度の経時変

* 日本道路公団高速道路静岡建設局沼津工事事務所

** 日本道路公団高速道路試験所

w_f は地山の自然含水比を示す。

(c) 路床(図-3 参照)

現地周辺で入手しやすい火山砂(富士山の噴出物)とかき込み砂利を使用し、盛土部は120 cm, 90 cm 厚, 切土部は30 cm, 50 cm 厚で試験を行なった。

4. 土 質(図-4 参照)

愛鷹ロームの分布範囲は吉原市赤淵川付近から、裾野町金沢付近までで(図-1 参照)愛鷹山麓台地を広くおおって、その厚さは西に薄く東に厚くなる傾向がある(当工事事務所管内の地域では厚さ8~20 m)。施工前のテストピットの土質試験結果からみると、一見同じようにみえるロームも深さ方向に土質工学的性質は非常に違っている。このロームを大別すると上・下部に分かれる(表-2 参照)。

5. 施 工

(1) コルゲートパイプ

谷間の水路のためにφ200 cm 延長104 m のコルゲートパイプを布設した。使用したコルゲートパイプは日本鋼管製の板厚5.3 mm のセクショナル4枚継ぎである。施工の結果この程度の高盛土(約20 m)でも施工に気を付ければ十分安全であるという確信を得た。なお、このコルゲートについては土圧、コルゲートの変形量、被覆土砂ロームの圧縮量などについて測定しているが、詳細は「日本鋼管技報 No. 32」を参照されたい³⁾。

(2) 土 工

(a) 基層盛土

基層盛土はブルドーザによって施工した。まき出し厚

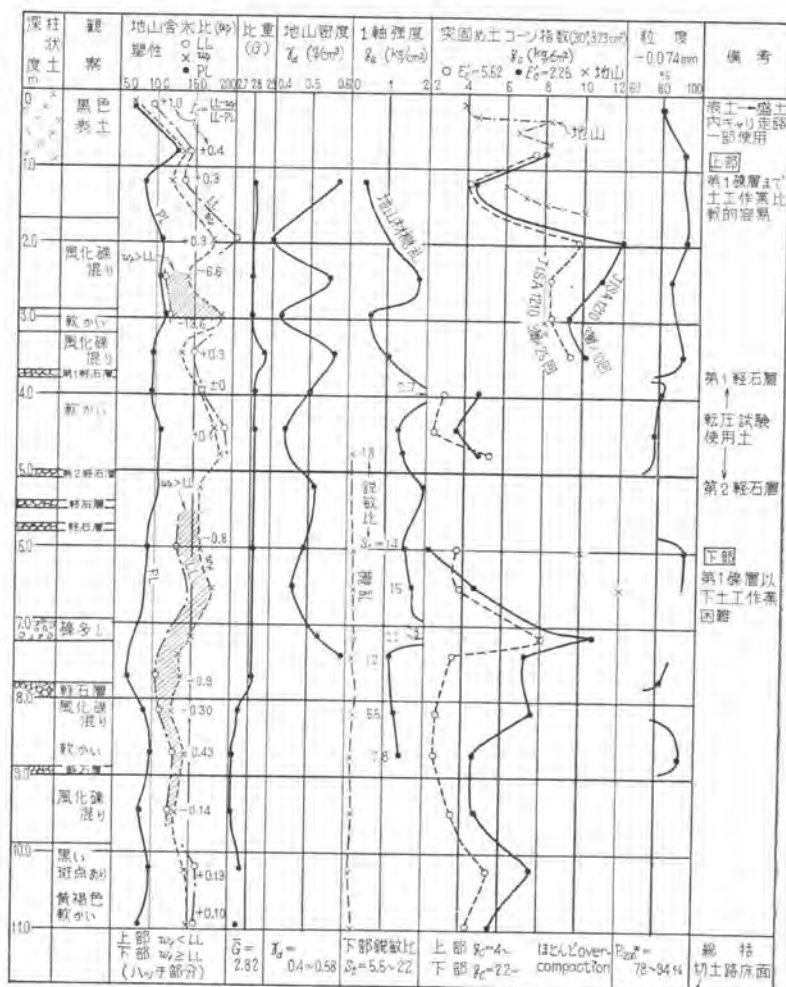


図-4 テストピットによる地山ロームの土質試験結果

100 cm 以下という規定のもとに施工したのだが、実際には施工法が片押しで、運搬距離も長く2段、3段押しになったので、まき出し厚も約50 cm にしかならなかった。敷ならし完了後、横断こう配を4%以上つけて湿地ブルを縦断方向に走らせ転圧させた。基層盛土施工時には地表0~3 m をねりかえした(リモールディング) q_c の高い土 ($q_c = 4.2 \sim 9.6 \text{ kg/cm}^2$) を主として使用したので、D80 (17 t 級) ブルも盛土内に進入できた。期間は5月27日から6月8日までである。

(b) 下部路体

下部路体の施工は試験的にブルワーク工、キャリワーク工、ショベルダンプ工の3施工法を用いた。期間は

ブルワーク工	6月14日~7月7日
キャリワーク工	7月7日~9月12日
ショベルダンプ工	9月13日~10月30日

(i) ブルワーク工

6月21日までに0~3 m まで土の掘削はだいたい終了した。このころから急に土質が悪くなり、搬路斜面のこう配1:2.2でも、17 t 級、10 t 級(T09)ブルは盛



写真-1 横断方向転圧状況および敷ならし

土に降りたら搬路斜面を前進でも登れず、11t級(D50P)湿地ブルが横すべりしながらろうじて登れるという状態になった。また17t級ブルはこのころから盛土内に入れず($q_c=2.4$)、敷ならし転圧ともに不能になった。そこで23t、17t級ブルは切盛境まで掘削搬土し、以後盛土内への搬土(2次搬土)、敷ならしは湿地ブルが行なった。10t級ブルの盛土面上の1回走行のわだちの跡は17~20cm、11t級湿地ブルで8~10cmになる。夕方遅くなると湿度の関係からか、湿地ブルでも3割の斜面でもスリップする状態になった。そこで10t級普通ブルは使用できないと判断されたので、軟かい盛土面上の作業を考え、7t級湿地ブルに取替えた。

6月24、30日、7月1日の転圧試験の結果は次のようであった。

B断面 30cm まき出し
C断面 60cm まき出し

ただし転圧はまき出し後、湿地ブルのキャタピラで全面をふむ程度とする(飽和度94以上)。

これによって所定の締固め度がえられることがわかった。

また、わだちの跡が8~10cmあるため、縦断方向に転圧したのでは、一様な横断こう配に仕上げることがむずかしく、ところどころに縦断方向に凹所ができて排水がうまくゆかない。そこで横断方向に転圧した(写真-1参照)。

(ii) キャリワーク工(写真-2参照)

キャリワーク工は17t級(D80)ブルの排土板をとりはずした14t級トラクタに6m³のスクレーパをつけたキャリ2台で施工した。スクレーパで掘削した土は切盛境まで搬土し、ここでダンブシ、以後盛土内への2次搬土敷ならしは11t級湿地ブル2台、7t級湿地ブル2台計4台で行なった。キャリ走路は施工開始時に1:3のこう配であったが、空荷でも登れずブッシュが必要であった。

また降りるときも、ロームがすべりやすいこと、および積載したスクレーパが加速されトラクタより先行しようとして横すべりを起こした。そこで横すべりを防ぐために掘削が終わっても、このこう配が終わるまでスクレーパの刃先を立ててブレーキとした。このため平坦部になって刃を上げたときに引いてきた土がたまって搬路を悪くし、この上をスクレーパのタイヤが通るので、こねかえしによる強度低下が著しく、搬路はますます悪くなり2時間置きにこの土をさらわなければならなかった。また走路は広範囲な個所を通れば通行によるねりかえしを防げるが、切盛境のまき出し個所は同一個所を何回も通過するので、ねり返しが激しく良質土で置換えたり、さらったりしてまき出し個所の確保をはかった。

8月3日になると搬路も悪くなり、4日になるとさらに状況が悪化した。そこでキャリ搬路として破碎岩(岩



写真-2 キャリワーク工

くず)、切込み砂利、火山砂を使って厚さ60~70cmの搬路を作った。この搬路を作った直後は作業も順調に進んだが、往路は2~3日、復路は1週間ぐらいの使用でこわれた。そのため搬路も悪化し、ときどきキャリのブッシュが必要になった。また掘削個所が下るに従い土質が悪くなり、掘削時にもブッシュ専門の湿地ブルが必要になってきた。9月に入ると日射が弱まることと相まって、日が落ちると急激に悪くなり、20時まで作業すると搬路がさらに悪くなり、翌日搬路の乾くのをまって10時ごろからしか作業ができないという状況になるので、日没とともにキャリ作業は中止した。このような土を切盛境から2次搬土するため、ねり返し現象がひどく、湿地ブルのわだちの跡は20~25cmとなり、19~20時まで作業を行なうと11t級湿地ブルはもちろん7t級湿地ブルもかめになるような事態がしばしば起こった。

(iii) ショベルダンブ工

ショベルは0.6m³パワーショベルと0.6m³バックホウとを使用した。切土面上の搬路としては、伊豆大仁産の破碎岩、箱根の焼砂(火山砂)、切込み砂利、かき込み砂利、火山砂にスチールマットか歩板を組合わせたもの、混合土(ロームと火山砂をディスクハローで混合したもの)を使用した。その結果次のことがわかった。

① 材料

切込み砂利、かき込み砂利(40cm厚)良好
焼砂(30cm厚)良好

(ただし細粒分を除くこと)

破碎岩(30cm、40cm厚)良好

混合土(40cm厚)不良

木製筏+火山砂(火山砂15cm厚)良好

スチールマット+火山砂(火山砂15cm厚)不良
ただし、スチールマットは水平に設置し、孔を(スリップ止め)上向きに改良するか、または散砂の必要がある。

② 搬路基礎(ローム)掘削時の注意 ロームの切土面を乱さないこと、および掘削した土をよくさらうこと。

- ③ スリップ止め 木製筏・スチールマットはこぼれたロームによって車輪がすべるので、砂散布を行なうこと。
- ④ スチールマット スチールマットを敷く場合は切土面の平たん性に気をつけること。また、スチールマットは直接切土面上においても使用できる。
- ⑤ 施工厚 当初の材料厚は 30 cm 以上とすること。

作業は 10 月に入ると気温も低下し、日照時間も短くなり、盛土作業は難渋した。とくに 10 月 20 日ごろから盛土面上が軟かく $q_c=1.0 \text{ kg/cm}^2$ 程度で、7t 湿地ブルが 1 往復で腹をするようになり、それ以上走行も不能になり、わだちも 15 cm 前後になった。またスプリング現象も大きく回復量も約 20 cm に達する。このような現象は下部路体掘削が 10 月 22 日に終了し、5 日間放置したにもかかわらず整形不能で、30 日になってやっと最終整形が完了した(ただし 10 月 22, 23, 24 日の 3 日間に 18 mm の降雨があった)。

(c) 上部路体

盛土の上部 1.5 m にロームをディスクハローでかき起こし曝気乾燥させた層を作り、タイヤローラで締固め路体下部より少しでも支持力の大きい層を作るために行なうものである。上部路体の施工法は 1 層のまき出し厚を 20 cm とし、敷ならし後 1 日曝気乾燥させる。1 層の土量が 500 m^3 なので片側ずつ施工し、午前中に運搬を完了し、そのまま放置し、翌日ディスクハローによりかき起こし十分曝気乾燥させ、けん引式タイヤローラ(空荷で自重 3 t)で 4 往復転圧した。この自重だと湿地ブルのわだちの跡は完全には消えないが盛土面の平たん性は非常によくなる。曝気乾燥させた後は強度も上がっているが、ダンプトラックの進入は不可能であった。

(d) 路 床

路床の施工には 7t 湿地ブルにより敷ならし、グレーダにより天端の仕上げを行なった。盛土区間の路床工は盛土が軟弱なため、50~60 cm の当初敷ならし厚さに対して空荷の 12t タイヤローラ(三菱インパクト)で転圧を行ない、天端において砂積込み重量 25 t で転圧した。

(3) 施工上今後注意すべき事項

- ① ロームは粘着力が強く、ブルの排土板に付着する

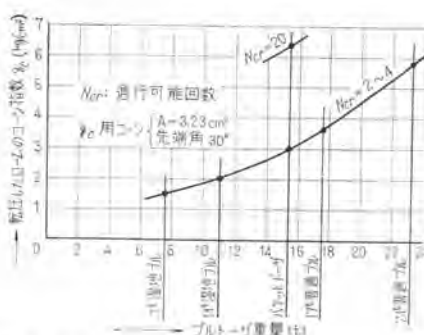


図-6 各ブルドーザの盛土上のトラフィカビリティ

ことが多く、なかなか一様に薄く敷ならすことができにくい。そのための尻付付近では運ばれた土が団塊状・鱗状に盛土されやすく、転圧しても所定の横断こう配にしにくく、排水上不都合になりやすい。

- ② 土の練返しによる強度低下が著しいので、湿地ブルの 2 次搬土、敷ならしのための盛土内通行回数を減らすよう全面的にまき出すような方法をとること(ショベルダンプ、キャリワークはどうしてもまき出し箇所が施工上集中しやすい)。
- ③ キャリワーク時にフィルタ層施工のため盛土作業ができず、切土区間を 2 日間放置乾燥させることになった。その結果フィルタ層施工後の 1~2 日は搬路の状況がよくなり作業能率もよかった。このことから本線工事にあたって作業箇所を固定させず、乾燥放置できるような作業法をとるべきである。
- ④ ロームは当試験盛土でとった施工法では、以上のように、練返しによる施工の困難を引起こしている。一方、地山ではロームの強度は大きいので、乱さずに盛土内に搬入しうる施工機械の必要が痛感される。

この条件をほぼ満足する機械としては、地形に起伏の多い当地区の中距離運搬にはバケットドーザがある。この機械の試験施工を行なった結果では容量が少ない欠点はあるが、ほぼ満足であった。

- ⑤ 上部路体施工時に整形のため 5 日間放置してもうまくゆかなかったことから、接地圧の少ない超湿地ブルが敷ならし作業用としてあれば便利であると考えられる。

6. 測定結果

(1) 測定の内容および計画

この試験盛土の主目的である盛土の施工法、安定の検討を行なうため、次の測定を行なった。

- ① 各種施工法についてのトラフィカビリティの測定
- ② 間げき水圧の測定
- ③ 沈下量の測定

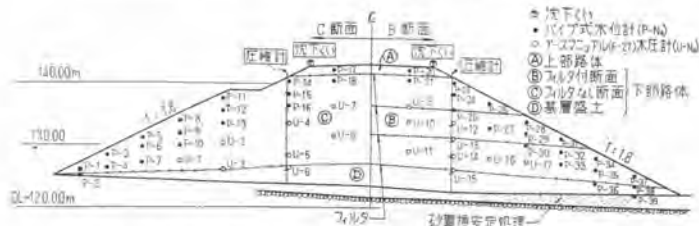


図-5 堤体の水圧および圧縮量測定のための計器埋設位置

④ 路体強度の経時変化の測定

①の測定は施工機械の運行に関するもので、切土面ではスリップ、横すべり、通行による乱れ、めり込みなど、盛土面では支持力の測定、わだちの深さなどを測定した。

②、③の測定を行なうために次の計器を盛土内に埋設した。

間げき水圧計

アメリカ開拓局アース
マニュアル(E-27)

18 箇所

パイプ水位計 36 点

地中沈下計

アメリカ開拓局アース
マニュアル(E-29)

2 箇所

地表沈下計 2 点

計器の埋設位置は図-5
のとおりである。

④の測定はボーリングによって得られたサンプリング試料による方法と、二重管式コーンペネトロメータ(先端角 60° 、断面積 10 cm^2 のコーン)による貫入抵抗による方法およびラジオアイソトープによる含水比、密度の変化を測定する三つの方法をとった。

(2) 測定結果

(a) トラフィカビリティ
切土面上のトラフィカビリティについては5章にふれる程度にとどめ、ここでは盛土面上におけるブルドーザの運行でき得る基礎の強度について述べる。

図-6 は盛土面上を通行するブルドーザの重量と、盛土のコーン指数との関係について、通行できる回数をパラメータとして表わしたものである。通行回数

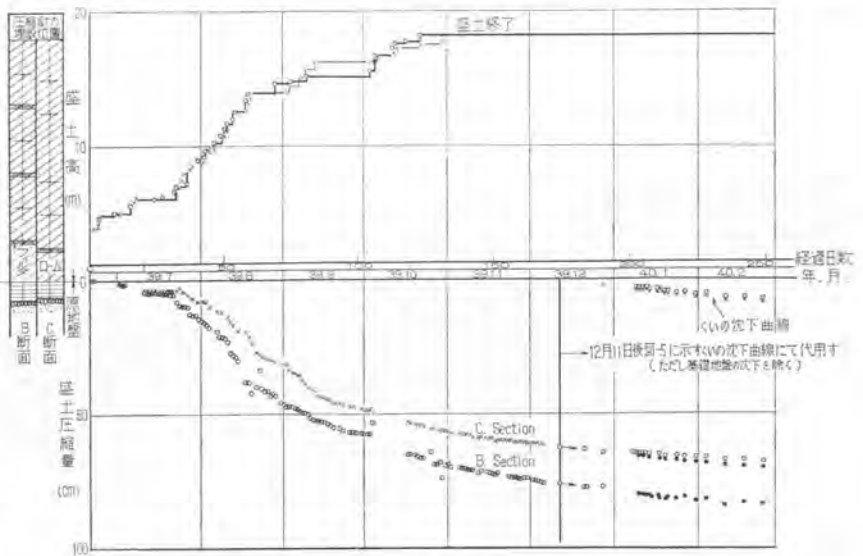


図-7 盛土の累計圧縮量測定結果

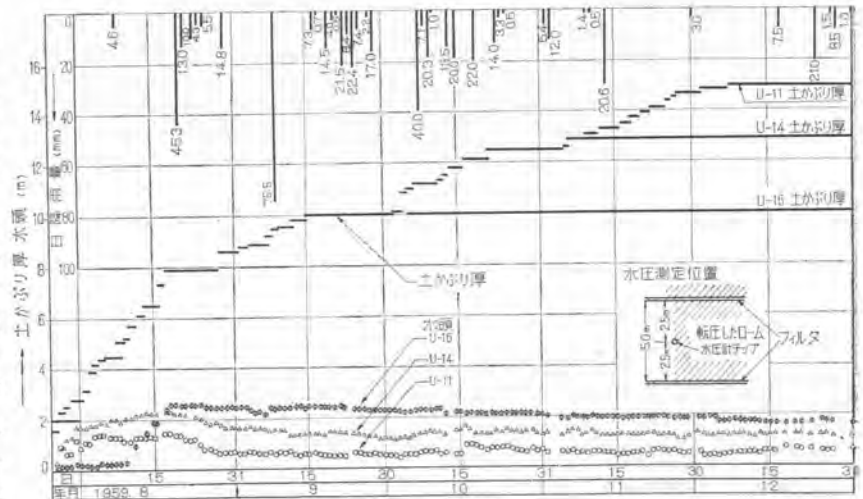


図-8 水圧測定結果(B断面)

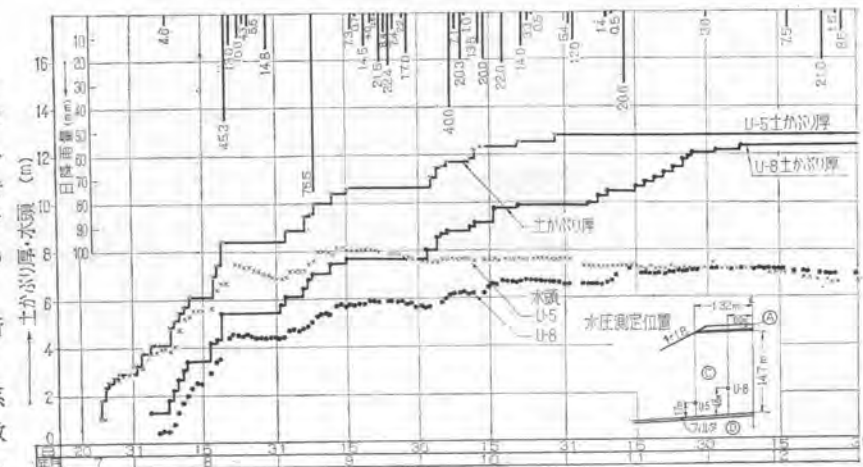
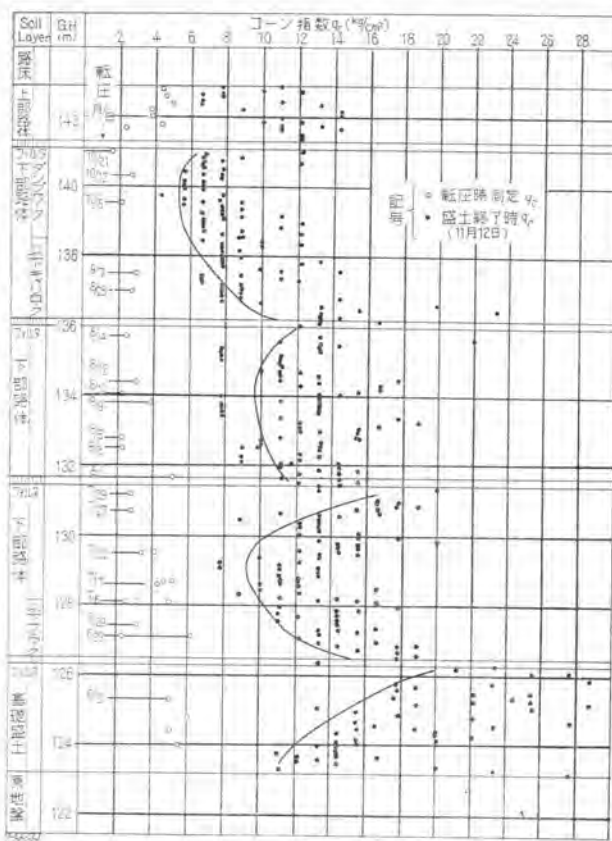


図-9 水圧測定結果(C断面)

図-10 q_c による経時強度増加の測定 (B断面)

2~4回 は 1~2 往復を意味し、事実上、運行の限度と考えられる。

なお、盛土上におけるダンプ搬路のトラフィカビリティについては、かき込み砂利 65 cm 以上の厚さが必要である。

(b) 沈 下

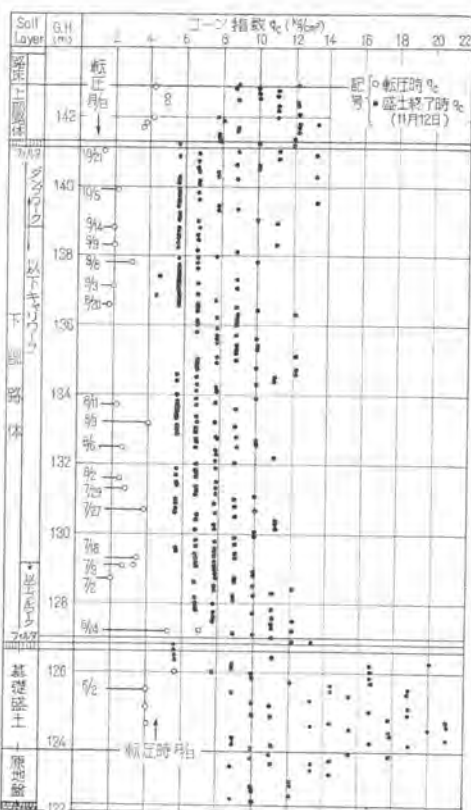
図-5 に示す圧縮計によって測定された盛土の圧縮量を図-7 に示す。これによると盛土終了時には、B断面において4%, C断面において3%の圧縮量を示している。なお、盛土終了後の継続沈下に関しては、B、C両断面ともに4カ月の放置によって10 cm 程度であり、以後の沈下が継続する可能性がある。

(c) 水 圧

図-8 および図-9 は盛土の底部の水圧の測定結果である。B、C両断面を比べた場合、フィルタの効果は如実である。なお前の沈下との比較、室内試験によるアプローチなどについての詳しい検討については、目下沈下の測定とともに継続中である。

(d) 経時変化

乱されたロームは放置することによって強度の増加が起ることは多くの文献によって明らかである。当盛土においては、ボーリング試料による方法とコーン貫入抵抗の測定による方法、およびラジオアイソトープによる

図-11 q_c による経時強度増加の測定 (C断面)

三つの方法によって、含水比の変化、強度の増加を測定している。図-10 および図-11 はコーン貫入によるコーン指数を、盛土転圧時と盛土終了時に測定した結果を示している。

強度に関係する要素は圧密、もしくは含水比の低下と、いわゆるシキソトロピーの二つが考えられるが、測定されたコーン指数はこの両者を含んでおり、両者の分離については目下検討中である。なお図-10、図-11においても両断面を比較する場合、フィルタの効果の大きいことを示している。盛土のすべりについては、施工中においてもその徴候はみられなかった。

7. あとがき

愛鷹試験盛土の資料は現在解析中で、ここにその一部を報告するものである。その詳細については報告書を参照されたい。なお、この報告作成にあたり種々ご協力をいただいた日本道路公団職員の方々に感謝の意を表するものである。

参 考 文 献

- 1) 建設省土木研究所：火山灰質粘性土（関東ローム）の締固め度規定に関する調査試験，昭和38年3月
- 2) 日本道路公団高速道路試験所：愛鷹山麓火山灰（関東ローム）および富士山麓火山砂に対する試験報告，昭和38年3月
- 3) 日本鋼管技報 No. 32., コルゲートパイプの耐荷力に関する研究(3)，昭和40年

Ⅲ. 東名高速道路 厚木試験盛土工事

持 永 龍 一 郎*

1. ま え が き

道路に限らず盛土の建設にさいして必ず問題になるのは、軟弱地盤上に施工した場合の安定と沈下の問題である。日本道路公団が建設する高速道路の場合は、既設の路線と必ず立体交差するために盛土高はいずれも高くなり、軟弱地盤ではまず第1に盛土の安定が問題となる。

次に工期が比較的短期に限られているために、土工終了後直ちに舗装しなければならないし、また舗装面は高速走行のため厳密な平坦性が要求される。したがって起り得る沈下ではできるだけ土工施工中ないし舗装開始前までに終了したような状態にしておく必要がある。舗装後の残留沈下量がまだ相当多量に存在する場合には、時間とともに舗装面の平坦性が著しく失われたり、あるいは舗装面が破壊したりする。また同様なことであるが、横断構造物が沈下を許容しないような基礎を有する場合には、取付部の盛土の不等沈下が大きくなり、さらに構造物が沈下を許容するような基礎の場合には、構造物の破壊あるいはクリアランスの不足など、構造物自体の機能の低下という悪影響が生じてくる。

このような問題に対して、設計にさいしてはできるだけ詳細な土質調査を行なって試験結果に基づく検討を加えているが、過去の経験によると、計算結果と現地の観測結果が、良きにつけ悪しきにつけ著しく違い違う場合がしばしばあり、室内試験の結果だけをもっては、どうしても解決できない問題が数多く残っている。

これらの原因について考えてみると、まず第1に現位置における土層あるいは土性の構成がきわめて複雑であり、われわれがボーリングによって知り得るのは多岐にわたる原地盤のごく一断面に過ぎず、またサンプリングの技術から考えて、その一断面すら正確には握し得たものであるかどうか疑わしい。

第2にわれわれが室内試験の結果として得た土の力学的性質についてのインデックスは、あくまでもある特定の試験法によって特定の機器の中で得られた値であり、現位置における土性を正確に推定するのにもおのずから限度がある。

第3に現在われわれが現地へ適用している沈下あるいは安定の計算法は、いわば土を理想体と仮定した場合の近似計算であり、複雑な現位置の状況を解析できるほど

理論体系が確立されていない。たとえば沈下計算の場合、最初に問題となる応力分布をとってみても、これは土を弾性体と仮定したものであり、軟弱な粘土の場合土はむしろ塑性体ないし粘弾性体に近いことを考えると、計算値と実測値が合わないほうが当然とさえいえる場合がしばしばである。

2. 試験盛土の目的

以上のような多くの疑問を内蔵しながらも、今まで軟弱地盤は処理され、いくつかの改良工法が開発されてきたが、これらの正確な予測ないし理論づけはきわめて不完全で、また未だしの感が深い。

高速道路はその延長が長距離にわたるためどうしてもこのような軟弱地帯をどこかで通過せざるを得ない。しかも盛土は土工量に比べて比較的短期間に、すなわち安定上不利な条件の下で、また盛土終了後直ちに舗装するために、残留沈下量の点からも最も不利な条件で施工せざるを得ない。

このような諸条件に対して、理論上予測される現象を実測し、また未知の現象を把握するために、名神高速道路では、試験的に延長 100m ないし 200m の実物大の盛土を施工してその動態を観測した。そしてこれによって観測された現象自体を直接本工事の設計施工の指針とし、前述のような数多くの未知数をカバーすることにした。

名神高速道路では大垣・乙訓・尼ヶ崎の3地区で試験盛土を実施したが、これの理論的解析には測定技術の不備とあいまって、なお多くの問題が残され、各試験盛土の結果は当該地域あるいは類似地点への適用に止まっている。

東名高速道路の建設にさいしても、同様な問題が表れを新たにして登場してきている。たとえば層厚がきわめて大きい場所にサンドパイルを一般の打設機械に合わせて約 10m 程度しか打設しない場合にどのような現象を示すか、新しく開発されてきたパーパドレーン工法が有効かどうか、大垣地区で確かめられたサンドパイル区間と非改良区間との有意差のない沈下傾向は普遍的なものであるかなど問題はつきない。そこで再び厚木地区でサンドレーン、パーパドレーンおよび非改良地区を設けて同様な試験盛土を行ない、計算上予測される現象を確かめるとともに当地区の設計施工の指針とするこ

* 日本道路公団高速道路試験所 第2土質試験室長

とした。

3. 厚木試験盛土の概要

相模原台地を侵食する相模川は両岸に比較的広い沖積地を形成しながら南北に流れている。東名高速道路の予定線は厚木市周辺でこの川を横断し東西に走っている。

この付近の沖積層は比較的深く50mにも達しているが、このうち上部約15mは粘土およびシルトからなる軟弱地盤を形成している。簡単な土質柱状図は図-1のとおりである。

この地区での盛土高8mに対して1m以上の沈下が予想されるので、前述のとりの理由により本工事の設計施工の指針を得るために試験盛土を実施した。改良工としては、中心間隔2.0m、直径40cmのサンドパイルを打設する区間と、理論上記のサンドパイルと同価の排水効果を示すと予測される中心間隔1.6mのペーパドレーン区間を設け、いずれも深度10mまで打設した。また比較のために無処理の区間を設け、全延長150mの区間に高さ8.5mの盛土を施工した。設置した計器は沈下計、間げき水圧計、土圧計、および変位計である。

4. 沈下

当然のことであるが、慣用上の圧密論およびサンドドレーン理論によると、無処理の場合90%圧密するのに約5年を要するのに対し、サンドドレーンあるいはペーパドレーンを施工した場合には、約100日で終了すると計算される。

これに対し、実測値はどのような時間-沈下曲線を描いたかを示すのが図-2である。この図において指摘されるのは、まず第1に非改良、サンドドレーン、ペーパドレーンの三者の時間-沈下曲線の形を見ると、盛土高がある高さに達したとき、沈下こう配が急変し、急速に沈下し始める点が存在している。図-2でサンドドレーン区間では5月初旬盛土高が約4mに達したときであり、ペーパドレーン区間では5月中旬盛土高が約5mに、無処理区間では5月下旬に盛土高が約7mに達した時期がこの点に相当する。これは地盤全体について巨視的に見たときの先行荷重ないし降伏点の大きさを示すものであり、そして処理工によるかく乱の程度を示すものではないだろうか。すなわち、沈下曲線の変曲点はもともと無処理区間のデータが示すとおり、盛土高が7mに達したときに現われるはずのものが、サンドパイルを打設して地盤を乱したためにサンドドレーン区間では盛土高4mで降伏を始め、ペーパドレーン区間ではいくらか、かく乱の程度が低いために、盛土高5mで降伏を始めたということが考えられる。



図-1 厚木地区基礎地盤の土性

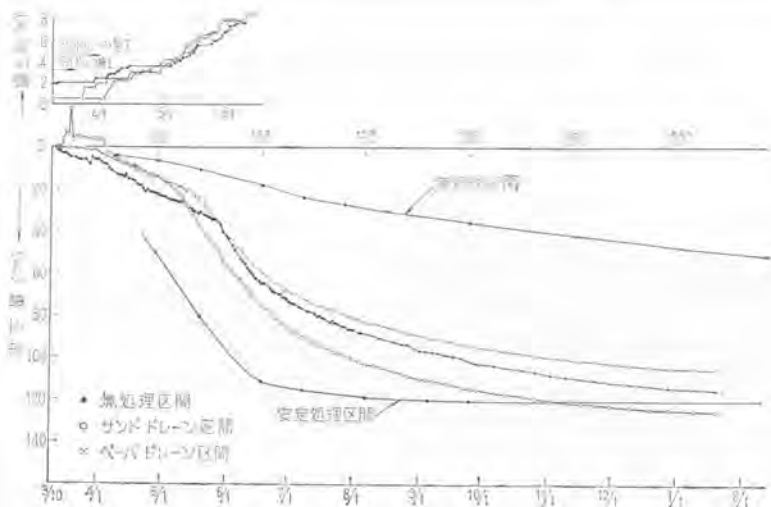


図-2 盛土中心部地表面の沈下

早いということである。

さらにこれらの曲線群をくわしく検討してみると、40年1月末のデータによれば、サンドドレーン区間の沈下が最も大きく、次いで無処理区間となっており、ペーパドレーン区間の沈下が最も少ないという結果になっている。この沈下量に差が生じた原因としては、比較的均一と見られる地域ではあるが、やはり基礎地盤の土性に局地的な差があったためか、あるいは3区間を連続した堤体として盛土したために、真中にはさまれたサンドドレーン区間が隣接区間からの影響をうけて大きな応力を受けたためか、理由は判然としなない。しかし、この沈下量の大小はそのまま沈下速度の大小ないし排水効果の優劣を表わすものではなく、巨視的にみればやはり時間-沈下の関係はほとんど同じであるということがいえるようである。

また盛土中の沈下曲線の形を見ると、盛土高がある高さに達したとき、沈下こう配が急変し、急速に沈下し始める点が存在している。図-2でサンドドレーン区間では5月初旬盛土高が約4mに達したときであり、ペーパドレーン区間では5月中旬盛土高が約5mに、無処理区間では5月下旬に盛土高が約7mに達した時期がこの点に相当する。これは地盤全体について巨視的に見たときの先行荷重ないし降伏点の大きさを示すものであり、そして処理工によるかく乱の程度を示すものではないだろうか。すなわち、沈下曲線の変曲点はもともと無処理区間のデータが示すとおり、盛土高が7mに達したときに現われるはずのものが、サンドパイルを打設して地盤を乱したためにサンドドレーン区間では盛土高4mで降伏を始め、ペーパドレーン区間ではいくらか、かく乱の程度が低いために、盛土高5mで降伏を始めたということが考えられる。

このほかの傾向として、盛土工終了後の沈下曲線のこ

う配がほとんど同じであるということが指摘される。地盤処理の有無にかかわらず、このように3区間ともまったく同一の沈下傾向を示すということは、大塚試験盛土でも認められたことであるが、どのような意味を持つのであろうか。

この点を含めて全体の傾向を簡単にいえば、盛土途中、ないし盛土終了後3カ月程度までの沈下曲線は処理のいかんを問わず、むしろサンドドレーン理論で求められたような傾向を示し、盛土終了後3カ月以降の沈下は改良工のいかんを問わず無処理の場合に求められるような曲線を描くということがいえる。この間の事情をなんとか理くつづけるために、いわゆる圧密現象は盛土工の途中あるいはその直後付近の沈下曲線を時間的に見た場合の初期にのみ生じ、盛土後3カ月以降の後期の沈下はいわゆる2次圧密によるものと仮定しよう。そうすれば後期の沈下は間げき水圧と無関係に、ただ盛土高のみに支配されるということになり、後期の沈下が改良工のいかんにはかわりなく、同じ沈下曲線を描くということは一応納得される。しかし、初期の沈下についてみると、テルツァギーあるいはバロンの理論に従って、沈下が間げき水圧に一義的に支配されて進行するものとすれば、初期のほぼ同じような沈下速度を示す現象はどうしても説明しがたくなる。なぜなら水圧の測定をまたなくても、砂ぐいあるいはカードボードを打設した区間のほうが急速に間げき水圧の減少が起ころうことは直感できるからである。あるいはまた次のように考えることもできる。すなわち、初期の沈下が同じような傾向を示すのは、盛土途中における沈下にはせん断による変形が大部分を占めるからであり、間げき圧の減少にともなう圧密沈下は、初期にはごくわずかでそれが後期に連続し、後期の沈下の大部分は圧密沈下で占められる。しかし、これもまた初期の沈下を説明するための説明にすぎず、後期の沈下が三者まったく同じであることの説明には、まったく無力である。

結局のところ、沈下とは圧密による部分とせん断による変形が複合されたものであることは確かであり、単純に間げき水圧と一義的に関連づけられるものではないようである。

圧密による部分とせん断変形による部分とに沈下を分離することができれば、一応理論的に解析することも可能であろうが、横方向土圧の大きさによる側方拘束力の程度、さらには鉛直方向土圧の値すら正確に知り得ない状態では、今のところまったく不可解というほかはない。

5. 間げき水圧

圧密論によれば、沈下はすなわち過剰の間げき水圧の減少に伴って起こる。沈下が上記のように改良工の優位

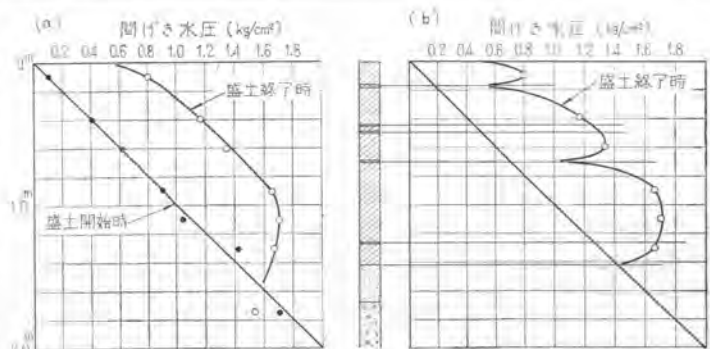


図-3 無処理区間における間げき水圧の深度方向の分布

性を認めないような動きを示す場合に、間げき水圧がどのような挙動を示すかは興味ある問題である。測定は電気抵抗式ののものによったが、この形式のものでは水圧が上昇過程にあるときはよく水圧を追跡することができるが、水圧が減少過程に入り、しかも長時間かかってごくわずかしき変化しないという状態になると、計器の機構上金属の摩擦などによって、微小な変化量に計器が作動しがたいという難点がある。そのため測定結果は不連続な曲線を示し、そしていつまでも水圧が残存したままになっているという誤解を与えがちである。以下においてはこの点を考慮に入れて適当な修正を加えた上で検討を進めたものである。

盛土終了時に示す間げき水圧は、土自体のいわゆる間げき水圧係数が種々な値をとること、また盛土工事中にも圧密は進行して水圧は増加過程をとると同時に消失過程もとること、さらに盛土中にせん断による変形が一部起こっているとすれば、間げきが完全に飽和された一般の場合の条件を完全に満足しないことなどの条件が重なって、理論的に解析することはむずかしい。現象上からみると、本試験結果では、載荷重の約60%の過剰水圧が盛土中心部に発生している。

ところで、これらの水圧の鉛直方向の分布を見てみると、たとえば無処理区間では盛土終了時に図-3のような傾向を示している。図(a)に示すように初期の間げき水圧はだいたい静水圧に近い分布を示している。盛土終了時の値は図に示すとおりであり、だいたい実線のとおりの傾向を示すものと思われる。ところで土質調査のさいフォイルサンプリングにより全断面を観察した結果判明したことであるが、ほとんど連続した粘土層と見られる本地区にも、図(b)の柱状図に示すとおり、厚さ2cmないし5cm程度の薄い砂層あるいは砂質土層が数層存在していることが認められた。いま仮にこれらの薄い砂層が排水層として有効であると仮定して、盛土終了時における間げき水圧の分布をたどると、図(b)に示すような傾向をたどることも考えられ、他の区間の測定結果も考慮に入れると、むしろこのほうがスムーズなカーブを描いているようである。間げき水圧計の配置が十

分なほど密でなく、また砂層中の水圧が測定されていないので、これらの薄層が排水層として有効であるかどうかの確証はない。しかし、図(b)の傾向を認めるのもあながち強引な推定ばかりでもないようである。

このような観点に立って、無処理区間の時間-沈下の関係を計算してみると、排水層厚が短くなるために当然沈下速度も早くなる。一つの計算例によると図-4のような結果が与えられる。終期のくい違いを見ると、完全に一致した図とはいえないが、巨視的に見た場合、単一層と見なした沈下計算よりははるかに実状に即した曲線であるといえる。また一方、改良工事別に間げき水圧の消失過程を見ると図-5のとおりとなっている。これによると盛土終了時の水圧値は、3区間でいくらかの違いはあるとしても、ほとんど有意差のない値を示している。ところが盛土終了後5カ月の値を比較すると、図(b)のとおり明らかに改良区間のほうが非改良区間に比べて顕著な減少を示している。このことは沈下を比較した場合、認められた処理工の非有効性を否定する結果を示すものであり、きわめて興味ある現象である。またこれと同様な現象が土のせん断強さの増加傾向にも見られるので、以下に検討を加えてみる。

6. 土のせん断強さの変化

盛土荷重による圧密が進行するにつれて、土のせん断強さはどのように増加していくか、あるいはこの増加傾向は改良工の工種によってどのような差を示すかを知る目的で、盛土前、盛土終了後1カ月目および4カ月目の

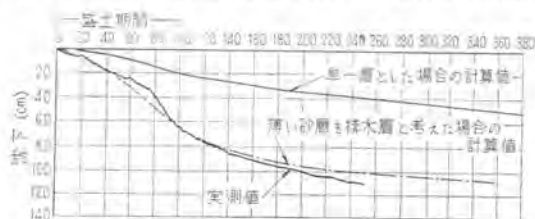


図-4 非改良区間の時間-沈下の関係

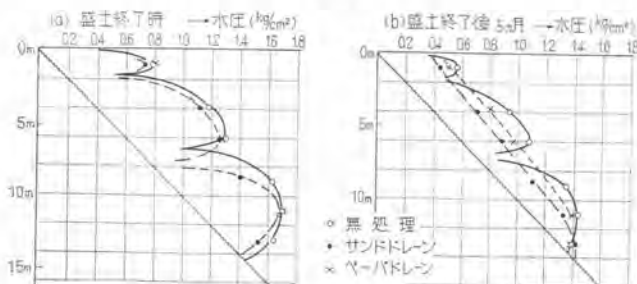


図-5 工種別による間げき水圧の分布

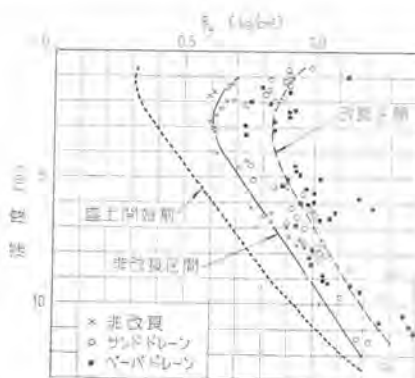


図-6 盛土終了後4カ月における1軸圧縮強さ
3回にわたって土質調査を行なった。試料はフォイルサン
プラにより採取し、現地で直ちに開いて1軸圧縮試験
を行なった。

図-6に第3次の調査結果を一括して示す。第1次の調査結果は図中の点線で示すとおり、深度方向についてほぼ直線的な増加をする傾向を示していた。これに対して盛土後のせん断強さは3区間とも明らかな増加傾向を示している。図には示していないが第3次の調査結果は第2次の結果より増加しており、時間の経過とともに強さが増加する傾向がうかがわれる。第3次の結果を工種別に比較してみると、サンドドレーン、ペーパドレーンのいずれにせよ、改良区間のほうが非改良区間より明らかに大きな強度増加を示している。この点は沈下の場合に認められた改良工の非有効性を否定し、間げき水圧の場合の傾向を肯定するものであり、土の動きを追跡するのにますます困難の度を加えるものである。

7. むすび

本報告では、もっぱらサンドドレーン、ペーパドレーンが改良工として有効であるかどうかについて検討してみた。結果として地盤の強さの増加、間げき水圧の消失については有効であるが、沈下対策工法としては、疑問

の点が認められる。沈下は圧密による沈下とせん断による変形が複合されているためきわめて複雑であり、圧密試験機で求められた C_u をそのまま用いて推定することはほとんど困難である。

したがって現段階において、沈下に関してサンドドレーンが有効であるかどうかを云々することはできない。むしろ沈下の機構自体について再検討を加えてみる必要が痛感され、今後多くの問題が残されているといえよう。

IV. 東名高速道路 川崎試験盛土工事

馬越 雋一*・中野 達男**・鮫島 利隆***

1. ま え が き

関東地方には、いわゆる“関東ローム”と呼ばれる火山灰質の高含水比粘性土が広く堆積しているが、東名高速道路のうち、京浜管内で取扱う土のほとんどが、この関東ロームと考えてよい。

関東ロームの一般的な性質としては、他の土質に比べて高含水比であり、こねかえしによる強度低下が著しいことなどがあげられる。この特異な性質は、関東ロームの土工設計および施工にあたって、いくつかの困難な問題を提起している。とくにその低い強度は、路体・路床の設計をとまどわせ、トラフィカビリティの不足は、機械化による急速施工を阻害している。

関東ロームを取扱った道路土工は、現在までも多くの施工実績があり、その施工法、施工管理についての報文も多く発表されているが、高速道路のための高度の品質および工事の急速性に適応しうだけの技術的な経験はいまだに集積されているとはいいがたい。

川崎試験盛土は、東名高速道路の土工設計をすすめるにあたって、関東ロームを用いての路体、関東ローム上に施工する路床（安定処理路床およびセレクト材路床）の設計および施工上の指針を得るために試験的に行なったもので、次の諸事項の解明を主目的とした。

- ① 施工機械の決定（施工機械のトラフィカビリティの検討）
- ② 施工の難易程度の体験、施工法の確立



図一 川崎試験盛土位置図

* 日本道路公団高速道路京浜建設局東名技術課長
** 東京・川崎工事事務所工事長
*** 京浜建設局東名技術課

③ 転圧方法と転圧効果

④ 関東ロームの安定処理効果

⑤ 路床材の選定、比較検討

本報告書では、主として関東ロームの盛土施工について概略を述べることにする。

2. 工 事 概 要

(1) 工事内容

試験盛土位置（図一参照）

神奈川県川崎市向ヶ丘字南平 本線 STA 98 付近
工 期

昭和39年2月11日～昭和39年12月20日（312日）

工 事 費

40,860,000 円（支給材費、試験費を含む）

主な工事数量

伐開除根	約 11,500 m ²
道路掘削	約 33,600 m ³
路床工（安定処理）	約 260 m ³
路床工（セレクト材）	約 3,300 m ³
コルゲートパイプ φ2.50 m	147 m

(2) 試験盛土工事概要

川崎試験盛土は、いわゆる中距離土工を主とした試験盛土であって、図二に示すように盛土材料は試験盛土西南部に隣接する丘陵地の関東ロームを掘削・搬出し、盛土位置の原地盤上で約 3 m の基層盛土を作り、その上に約 3 m の下部路体、1 m の上部路体を施工した。

地山での掘削・搬土は主として被けん引スクレーパー（容量 6 m³）2 台を使用し、盛土での 2 次搬土、数ならしには湿地ブル、D 50 ブル、転圧には湿地ブル、けん引式タイヤローラを使用した。

さらに路体盛土終了後、路体上に山砂（南多摩産細砂）の路床、厚さ 80 cm を設け、関東ローム上に施工する路床設計の資料を求めた。

そのほか、本試験盛土では路体盛土と併行して、石灰を主とする関東ロームの安定処理試験を行なった。

3. 施 工 機 種

本試験盛土道路掘削の平均搬土距離は約 150 m であり、いわゆる中距離土工の範囲に属する。したがって施工法もキャリオールスクレーパーとブルドーザによる作業方法をとった。

試験盛土で使用した主な施工機械を表一に示す。

4. 盛土材料

本試験盛土に使用した関東ロームは、地質的には最下層に位置する多摩ローム層を主とし、その上部に立川ローム層、武蔵野ローム層を含んでいる。一般には多摩ローム層の上位に堆積している下末吉ローム層が、この付近では見られない。

図-3 に土取場付近の土性図を示す。

(1) 地山の密度・自然含水比

土取場の地山における密度・含水比の関係を 図-4 に、自然含水比のヒストグラムを 図-5 に示している。

含水比の測定結果から気付くことは、地山の含水比のちがいが大きいことであり、全測定値については65%から120%までの範囲がある。

この数値は、第3京浜の神隠試験盛土の測定結果に比べると下限はほぼ一致し、上限はやや低いと思われる。



図-2(a) 試験盛土付近平面図

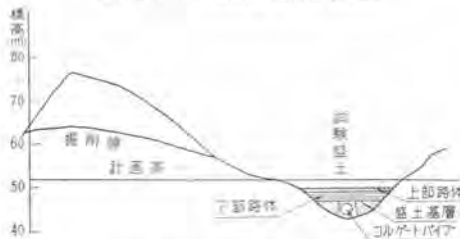


図-2(b) A-A 地点断面図

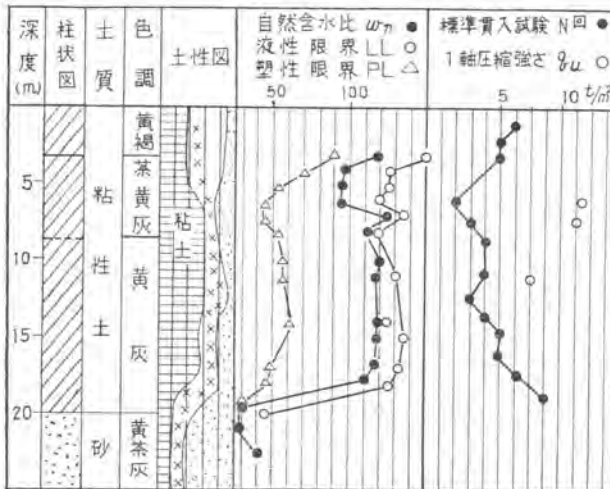


図-3 試験盛土土取場土性図

表-1 主要機械一覧表

機 種	製作会社	台 数	用 途
RS 06 スクレーパー (6m ²)	小 松	2	掘削・搬土
D 120 ブルドーザ (23t)	小 松	1	スクレーパーけん引
D 8 ブルドーザ (21t)	キャタピラー	1	〃
D 50 ブルドーザ (11t)	小 松	1	敷ならし転圧
NTK-4 泥地ブル (9t)	自 転	1	〃
けん引式タイヤローラ RT-15(7t)	小 松	1	転 圧

ただ注目されなければならないのは、測定値のちがいが測定時の季節、気象によって起こるのではなく、地山のごく狭い範囲での場所の違いによって含水比の相違が見られることで、図-5 に示したように 90~95% に中央値を持つ群と、105% 付近に中央値をもつ群の二つに分けられるように思われる。

このように含水比の大小が生ずる原因は良くわからないが、たとえばアロフェン、ハロイサイト、加水ハロイサイトなどの粘土鉱物を異にする関東ロームが、複雑に入りこんでいることも考えられる。

(一般にはアロフェンを主とする立川ローム層は含水比が高く、ハロイサイトを主とする武蔵野、多摩ローム層は含水比がいくらか低いといわれる。)

また京浜地区の土質調査によれば、関東ローム地山の w_n と深度との関係は、大まかには図-6 のような傾向が見られるが、深度 4~5m 付近で一樣に含水比が低いのが特徴であり、あるいはこのようなローム層の混合が地山の w_n のバラツキを生じさせる原因とも思われる。

関東ロームの含水比からその土の性質を判断する場合に、比較的含水比の低いものでも土工上の性質はきわめて悪いロームがあることに注意する必要があるが、その場合、含水比が低いということと、土工上の取扱いやすさとは数値的に感じられるほど大きな関連性はない。

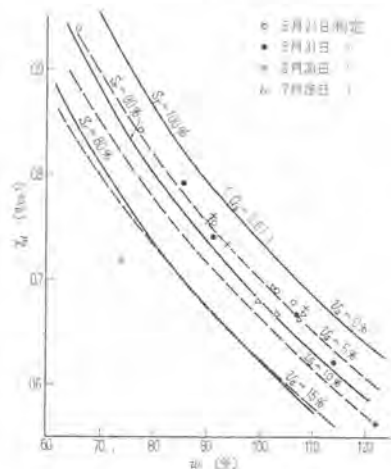


図-4 地山の含水比と密度の関係

(2) 路体材料の締固め特性および強度特性

路体材料について、締固めたロームの強度特性を知るための試験をかねて、室内の締固め試験を行なった。

モールドは CBR モールド、ランマは JIS A 1210 (2.5 kg, 落下高 30 cm) のものを使用して 3 層に突固め、含水比、落下回数を変えて行なった。図-7 (a~f) にその代表的な結果を示してある。

日本道路公団の高速道路設計要領によれば、上部路体 (路体上部 1 m) については $CBR \geq 2.5$ を要求しているが、図-7 (d) の CBR- w 曲線から、 $CBR=2.5$ に相当する含水比は約 90% であり、さらに図-7 (e) の q_c-w 曲線からそれに相当する $q_c \div 5$ となっている。

上部路体の $CBR=2.5$ が路床を施工する際のダンブトラックのトラフィカビリティの限界値と考え、それに相当する $q_c \div 5$ は、名神の限界値 $q_c \div 3 \sim 5$ に比べてやや大きいように思われる。しかし関東ロームのあるものはモールド内で q_c を測定すると拘束性が影響して、フィールドよりも大きな値を示すことがある。したがって、この場合フィールドにおいても $w \div 90\%$ で、 $q_c \div 5$ を確保できると判断するのは危険である。

5. 掘削・搬土

盛土材料の掘削・搬土には、ブルドーザ (D 120, D 8) けん引によるスクレーパ (6 m²) 2 台を使用し、地山での搬路はつねに下りこう配になるよう留意した。

本試験盛土においては、特別にプッシュドーザの必要は認められなかった。

土を積載したスクレーパは地山での走行は降雨後の一部を除いて十分なものであったが、盛土部への進入は予想していたとおりほとんど不可能であった。

当初、試験的な意味もあってスクレーパを盛土部へ進入させたが、スクレーパの車輪が半分以上もめり込むことが多く、ときには横転の危険さえ感じられた。

さらに盛土表面のこね返しがはげしく、わだちの深掘れは次の層の数ならしを不均一なものにするなど、施工管理上から判断しても良好な状態とは思われなかったため、以後はスクレーパの盛土進入は中止し、図-8 に示すように切盛境付近で排土した土を NTK-4 湿地ブルが盛土内を 2 次搬土した。

6. 敷ならし

2 次搬土した盛土材料は表-2 の仕上り厚さになるよ

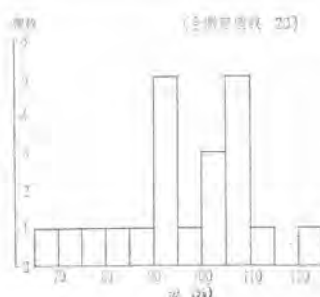
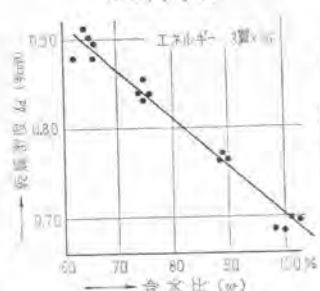


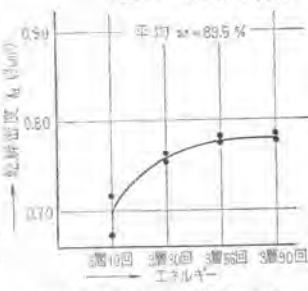
図-5 地山の含水比測定結果のヒストグラム



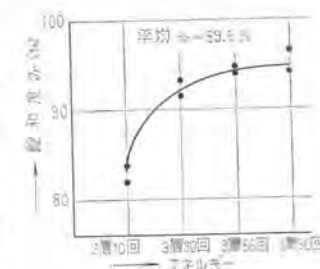
図-6 ボーリング調査における地山の w_n 分布状況



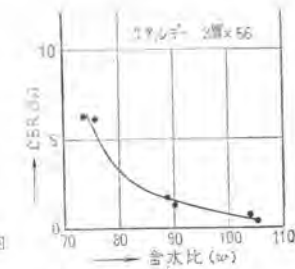
(a) 乾密度 (ρ_d) - 含水比 (w)



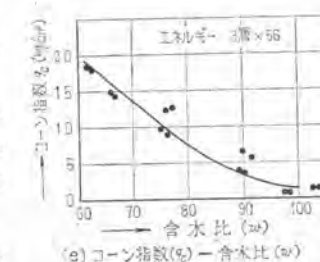
(b) 乾密度 (ρ_d) - 含水比 (w)



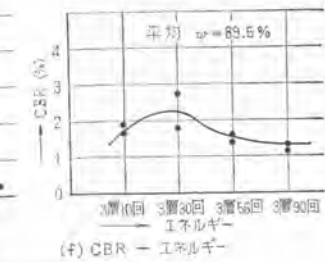
(c) 乾密度 (ρ_d) - エネルギー



(d) CBR - 含水比 (w)



(e) コーン指数 (q_c) - 含水比 (w)



(f) CBR - エネルギー

図-7 盛土材料の締固め強度特性

表-2 路体 1 層仕上り厚さ

区分	ブロック	A	B
上部路体		20 cm	20 cm
下部路体		30 "	60 "
盛土基層		60 cm	

うに敷ならしを行なった。

敷ならしには主として、NTK-4 湿地ブルを使用した。D 50 ブルドーザを一部敷ならしに使用してみたが、D 50 の場合は、湿地ブルで多少ふみ固めた層の上に次のロームを敷ならすような方法をとる必要があった。

D50 単独で敷ならしを行なうことは、スクレーパの盛土内進入と同様に作業能力が低下し、敷ならしが不均一になる傾向がある。

路体盛土は図-9 に示すように A, B の2ブロックに分け、下部路体の一層仕上り厚さをそれぞれ 30 cm と 60 cm とした。これは路体の一層厚さを変えた場合の締固め効果、路体の圧縮沈下、弾性変形、機械のトラフィカビリティなどにおよぼす影響をみるためである。

また上部路体については、一層の仕上り厚は A, B ブロックとも 20 cm であるが、おのおののブロック内で図-9 に示すように含水比を w_n (乾燥させない) と w_{n-a} (曝気乾燥させる) に分けて施工した。

これは、曝気によるロームの含水比低下の調査を行なうとともに上部路体 CBR>2.5 に対する含水比条件を見出すことを目的とした。

ロームの曝気乾燥を促進させるために、D50 けん引のディスクハローを使用し、1日2回を標準とした。

7. 転 圧

(1) 転 圧 試 験

下部路体、上部路体の施工に先立ち、転圧機種、転圧回数を変えて転圧試験を行なった。

下部路体

D50	ブル (9t)	2, 4, 6, 8 回
NTK-4	湿地ブル (9t)	"
D120	ブル (23t)	"
RT-15	けん引式タ(ローラ)イヤーローラ (7t)	"



図-8 路体盛土の掘削・搬土

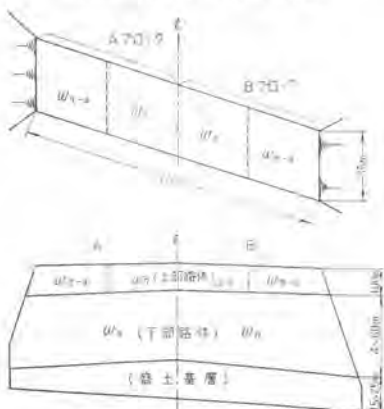


図-9 路体盛土ブロック区分

表-3 転圧試験による空気間げき率一限界をはずれた個数 ()内は測定時の転圧回数

使用機種	下部路体		上部路体	
	$v_a \geq 10\%$	$v_a \leq 2\%$	$v_a \geq 10\%$	$v_a \leq 2\%$
D50	1(6)	0	—	—
D8	—	—	0	1(8)
D120	0	2(4, 6)	1(2)	3(6, 8, 8)
NTK-4	0	1(6)	—	—
RT-15 (D50けん引)	0	5(2, 4, 6, 8, 8)	1(2)	2(8, 8)

上部路体

D8 (17t 排土板なし)	2, 4, 6, 8 回
D120 (23t)	"
RT-15 (7t)	"

転圧試験では表面沈下量、密度、コーン指数、現場 CBR の測定を行なったが、含水比の影響による測定値のバラツキが大きく、図表化が困難であるが、概略次のような傾向がみられた(表-3 参照)。

(i) 使用したいずれの転圧機種においても転圧終了時まで(転圧回数8回)、空気間げき率 v_a が10%以上の状態にあるものはなかった。

(ii) RT-15 (D50 けん引)、D120 の転圧につれて v_a が2%以下になることが多く、転圧回数を増すとオーバコンパクションを起こす可能性を示している。しかしそれだけに転圧効果は大きく、密度も大きい。

(2) 路 体 転 圧

試験転圧の結果を考慮し、路体転圧は次のように行なった。

下部路体

Aブロック (1層 30 cm) D50	5~6 回
Bブロック (1層 60 cm) NTK-4	5~6 回

上部路体

A, B ブロック $\begin{cases} w_n \text{ (1層 20 cm) D50} & 5\sim6 \text{ 回} \\ w_{n-a} \text{ (1層 20 cm) RT-15} & 5\sim6 \text{ 回} \end{cases}$
 日常管理試験による締固め度測定のうち、空気間げき率 v_a^* については次のような結果がでている。

v_a の全測定個数は

下部路体 116 点

上部路体 60 点

v_a が10%をこえるものが

下部路体 1 点

上部路体 15 点

となり、路体の締固め度を $v_a < 10\%$ とするならば、下部路体に比べて、上部路体の状態が転圧不十分な個所が多いことを示している。上部路体の施工時期は7月、8月であったが、この場合には明らかに含水比も低くなっ

*「日本道路公団高速道路設計基準」によれば、路体の締固め度のうち s_r, v_a で管理するものについては $2\% < v_a < 10\%$ $85\% < s_r < 95\%$ の規定がある。

ていたために、この程度の転圧機械では転圧が不十分であったと考えられる。

一方、 v_a が 2% を下回るものは

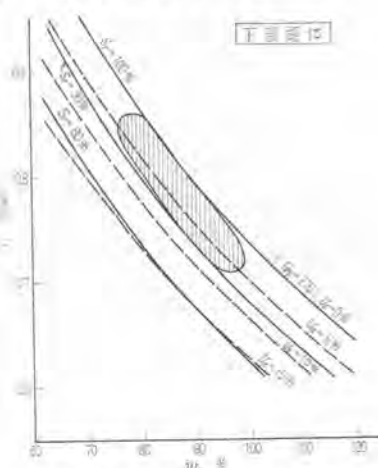
下部路体 27 点
上部路体 5 点

となっており、下部路体ではブルドーザの 5~6 回の転圧でもオーバコンパクションを起こしている可能性が強いことを意味している。

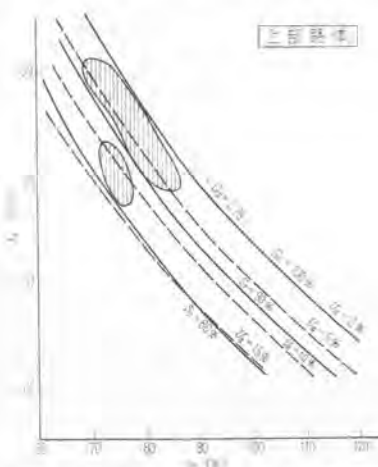
図—10、図—11 に盛土の土の状態 (τ_d-w) を示す。

8. 転圧後の盛土の力学的性質

転圧後の盛土の力学的性質を知るために、日常管理試験において、コーン指数 q_c 、ブルーフローリングによる変形係数 E 、現場 CBR など測定した。



図—10 盛土の土の状態 (含水比と密度の関係)



図—11 盛土の土の状態 (含水比と密度の関係)

表—4 日常管理試験によるコーン指数 q_c (kg/cm²) の範囲

	A ブロック		B ブロック	
下部路体	7~12		4~9	
上部路体	w_H	$w_{H-\alpha}$	w_H	$w_{H-\alpha}$
	10~15	7~20	5~10	10~15

表—5 ブルーフローリング*による路体変形係数の平均値 E (kg/cm²) () はデレクション Δ mm

	A ブロック		B ブロック	
下部路体	73 (10.2 mm)		20 (40.0 mm)	
上部路体	w_H	$w_{H-\alpha}$	w_H	$w_{H-\alpha}$
	132 (5.6 mm)	112 (6.6 mm)	50 (14.7 mm)	88 (7.5 mm)

* ブルーフローリング荷重条件 複輪荷重 2 t タイヤ圧 3.5 kg/cm²

表—6 上部路体 3 層、5 層の現場 CBR

	A ブロック		B ブロック	
含水条件	w_H	$w_{H-\alpha}$	w_H	$w_{H-\alpha}$
3 層目	2.5~3.6	3.9~4.0	2.1~3.1	3.7~4.6
5 層目	3.7~6.1	4.6~6.3	4.8~5.0	3.6~4.9

その結果は表—4~6 に示してある。

ここで興味ある点は、A、B ブロックについて下部路体では数ならし層厚がそれぞれ異なるにもかかわらず、締固め度については有意ある差は見られなかったが、力学的性質については、A、B ブロックの数ならし厚の影響がはっきりと表われているように思われる。

9. あとがき

川崎試験盛土を通じて得られた関東ロームに対する知識のうちで、今後の土工指針にもっとも重要と思われたのは、施工機械に対するトラフィカビリティであった。関東ロームの土工作業においては、地山での施工機種と盛土での施工機種がおのずから限定されてくる。特に中距離の切盛土工の多い高速道路では、スクレーパの盛土進入が制約されることや、それに伴う 2 次搬土、数ならし転圧に湿地ブルドーザを主力としなければならないことなどのために、他の土質の土工作業に比べて経済性および工期の点で、はなはだ不利といえよう。関東ロームのトラフィカビリティの確保については、施工機種の改良開発、ロームの強制乾燥、安定処理などの研究が各分野ですすめられているので、今後それらの研究結果を積極的にフィールドに取り入れる必要があると思われる。

本試験盛土の試験および施工にあたっては、関東ローム委員会諸氏のご指導を得たので付記して謝意を表す。

バケットドーザによる土運搬の実績

— 関東ロームの施工を対象として —

雨 野 一 雄*

1. ま え が き

東名高速道路の施工では、関東ロームという軟弱地盤の機械化施工が現在問題とされ、検討されており、特に自然含水比が100%を越える土質については、その盛土施工上、種々の問題点があることを見聞している。この対策として、バケットドーザが、その特徴を注目され、関東ロームの施工機械として、(株)大林組、日本道路公団の指導のもとに、1年前から試験を重ねてきた。

バケットドーザは、当初、農業近代化の一環である圃場整備事業用機械として、旧来の小区画な水田を大区画に造成整備し、機械化営農作業への発展の目的で、昭和36年に開発され、以来農林省の試験を継続し、初期の目的を達成しつつある。大区画化される水田構造は、長辺100~200mになり、しかも湿潤な土質の施工である点が、軟弱地盤の通路施工用機械として注目された原因

である。

日特では(株)大林組にお願いして昨年3月、成田山敷地造成盛土現場において、バケットドーザのトラフィカビリティを主体に試験を実施していただき、この資料を高速道路調査会施工機械委員会に提出、この結果、日本道路公団沼津工事事務所で、愛鷹山試験盛土工区において、土質工学的見地から、土運搬能力の試験を実施していただいた。

以下バケットドーザの関東ローム施工上の特質、およびこの試験結果について概略を述べる。

2. 関東ローム道路施工上の特質

本機の試験の結果、軟弱地盤における道路施工の特質として次の点があげられる。

(1) 土運搬能力

本機は図-1のとおり、ブルドーザの排土板前面上に

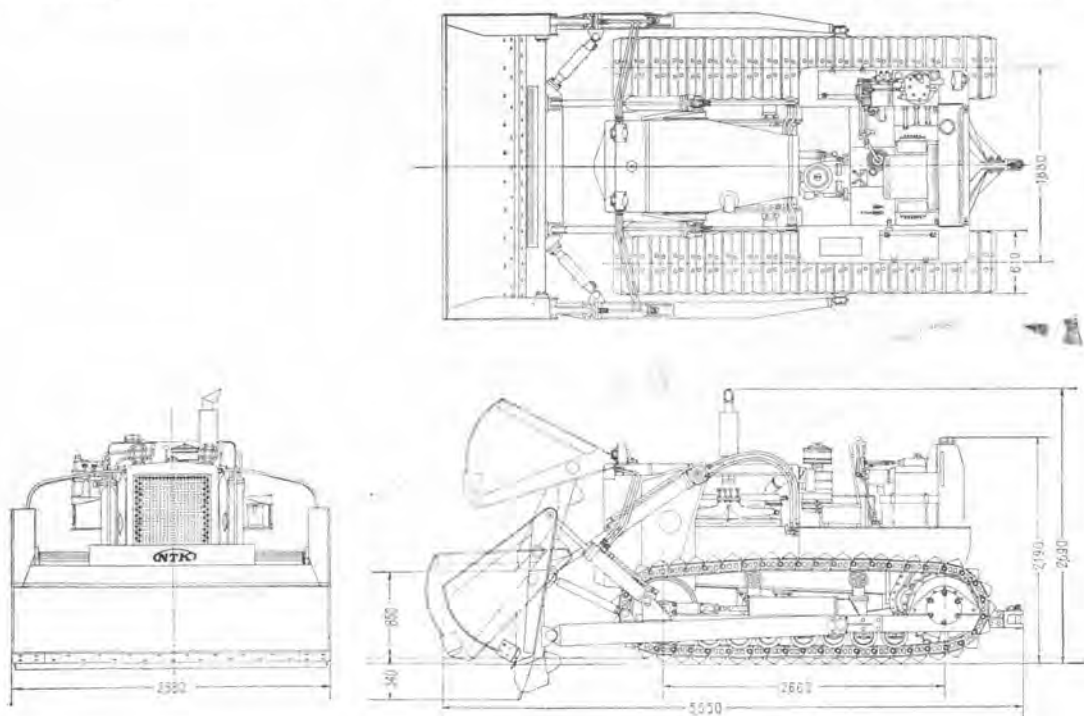


図-1 NTK-6 WHE バケットドーザ

* 日特重車輛(株)東京支店直納課長

スクレーパのエブロンに相当するものを取付けた構造で、エブロンを全開すれば、そのままブルドーザの押土作業が可能であり、別に特殊な構造ではない。しかし本機の目的とする道路施工のように、路体造成上、土運搬距離が長くなると、従来のブルドーザのような押土作業では、距離に比例して運土量の損失を伴い、このため排土板調節により土量損失を補う掘削が絶えず必要である。そこで作業速度も、せいぜい1速(2.7km/hr)程度でしか作業できないが、これに比較し本機は土をくわえ込み運搬するので土量損失を伴わず、しかも運土速度はトップスピードの5速(8.5 km/hr)で作業が可能であるため、図-2 のとおり運搬能力は飛躍的に増大した。ブルドーザに比較し、長距離になればなるほど、その性能の差は大きくなるが、バケット容量の関係上 150 m くらいまでが最適と思われる。当初心配されたローディングしたときの荷加重の問題も接地長を長くしたことと、前進方向への高速作業では動的重心位置が後部に移動するために、第1ローラが熱をもつことはなかった(表-1 参照)。

(2) 土質工学的にみた特性

愛鷹山の試験では、関東ロームに対する本機の土質工学的見地から、その特性を調査するため次の3項目の試験をしていた。

表-1 NTK-6 バケットドーザ仕様概要表

主 要 諸 元	約 13,100 kg	
全 重	5,500 mm	
全 長	2,980 *	
全 幅	2,190 *	
全 高 (排気管を除く)	1,880 *	
履 帯 中 心 距	2,660 *	
履 帯 地 長	610 *	
履 帯 板 幅	32,450 mm ²	
接 地 面 積	0.41 kg/cm ²	
接 地 圧	320 mm	
履 帯 低 地 上 高		
性 能		
走行速度 (km/hr)	前 進	後 進
第 1 速	2.7	3.5
第 2 速	3.8	4.9
第 3 速	4.8	6.3
第 4 速	6.7	8.7
第 5 速	8.5	11.1
けん引出力	88 PS	
最大けん引力	10,220 kg	
バケットドーザ装置		
形 式	油 圧 式	
排 土 板 寸 法	2,920 mm × 940 mm	
バ ケ ッ ト 容 量	ヒ ー プ 積 2.2 m ³	
	ストラック積 1.7 m ³	
揚 卸 量	上 昇 850 mm	
	下 降 340 mm	
機 関		
名 称	いすゞ DH100PE 型ディーゼル機関	
形 式	4 サイクル水冷直列予燃焼室式	
総 行 程 容 積	10,170 cc	
定 格 回 転 速 度	1,600 rpm	
作 業 時 最 大 出 力	110 PS	



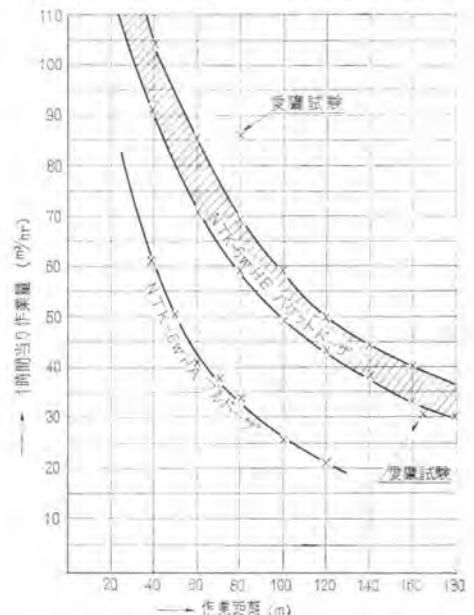
写真-1 愛鷹試験盛土で施工中の NTK-6 バケットドーザ

(a) トラフィカビリティ試験

ローム盛土面上の走行能力を調査するため本試験を実施したが、愛鷹山試験盛土は、湿地ブルドーザで盛土してあったので、盛土面上のコーン指数が2.0~2.5 kg/cm²という軟かい地盤であったが、バケットにロームを満載(2 m³)して、5回の通過が可能であった。これは本機の接地圧が0.41 kg/cm²と低く、しかも三角履帯を装着しているの、土を乱さずに走行できることに起因しているものと思う。

(b) リモールディング試験

本試験は、本機の掘削、運搬、敷ならし、転圧に伴うロームの強度変化を調査したものである。自然含水比が160%を越える愛鷹山のローム層のような土質では、従来のブルドーザの排土板で押土作業をすると、その土は排土板前面で反転攪拌され、しだいにどろどろとなり、道路施工のように運土距離が長くなるほど、この傾向は



(注) ブルドーザの土量は実用算定式による
図-2 NTK-6 WHE バケットドーザ土量算定図

顯著である。これは土の強度をはなはだしく低下させ、愛鷹山でのブル作業による掘削、運土、敷ならし時の強度低下は、地山の強度が、コーン指数で 20 kg/cm^2 あったのが、盛土面上では $2.0 \sim 2.5 \text{ kg/cm}^2$ に低下していた。この点、本機では前述したとおり土をくわえ込み運土するため、ルームに与える繰返しの機会が少ないので、盛土面上で、コーン指数 $5.6 \sim 6.3 \text{ kg/cm}^2$ の強度ある施工ができた。

(c) 転圧試験

運搬土を本機の排土板で 30 cm 厚にまき出した後、空荷の状態では本機の三角履板をもって、全面 $4 \sim 6$ 回転圧した。この結果、飽和度 91% を得たことは、愛鷹ルームに対しては妥当な転圧方法であるとの好評を得た。このことは三角履板の三角形の2辺が土を突固める作用をなし、しかも土を乱さず、履板の残した三角形の転圧土をせん断しない履板構造にも原因すると思う。

3. 土運搬の実績

バケットドーザの土運搬能力については、前述したとおり、ブルドーザに比較すると、運土距離が 40 m を越え長くなればなるほど、高性能を発揮する。このことは現在まで、農林省の圃場整備作業で実績をあげてきているが、ここでは愛鷹山の試験実績について述べることにする。

愛鷹盛土試験における本機の実績で特筆すべき点をあげると、本機の試験前の施工は、スクレーパーが盛土面にはいれないため、スクレーパーで盛土面の手前まで運土し、その後を湿地ブルで敷ならすという2段工法をとっていたが、本機は前述した理由により、掘削、運搬、敷ならし、転圧との一貫作業が可能であったことである。

愛鷹試験では、盛土を中心とした盛土作業試験と運搬を主とした作業試験との2種類の試験を実施した。

(1) 盛土作業試験

バケットドーザのみで掘削、運搬、敷ならし、転圧を1サイクルとし、掘削は切通し区間の表面から $7 \sim 8 \text{ m}$ の第4ルーム層にあたる。掘削距離約 30 m 、掘削速度 $1 \sim 2$ 速、運搬は切通し区間 120 m 下りこう配 $2^\circ \sim 3^\circ$ で $4 \sim 5$ 速で走行、盛土入口の急こう配 $15^\circ \sim 20^\circ$ を 2 速で走行、敷ならし転圧は $1 \sim 2$ 速で行なった。以上給運土距離 165 m で $30.2 \text{ m}^3/\text{hr}$ のデータが出たが、盛土面がすでに湿地ブルで転圧してあり、その強度がコーン指数 $2 \sim 3 \text{ kg/cm}^2$ であったために、搬路盤を損じないように車速を2速に落さなければならなかった。もし当初から本機で盛土をしてあれば、コーン指数 6 kg/cm^2 の強度ある盛土が確保できるので、いままじのスピードアップが望めたと思う(図-3、表-2 参照)。

(2) 土運搬作業試験

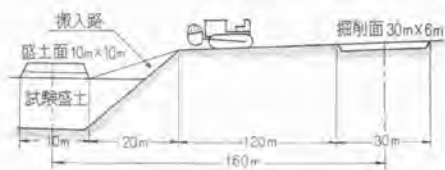


図-3 盛土試験

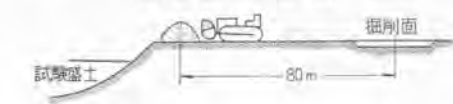


図-4 土運搬作業試験

表-2 愛鷹山試験結果

試験分類	盛土作業試験	土運搬作業試験
作業内容	掘削・運土・敷ならし・転圧	掘削・運土
試験期日	昭和39年8月16日	昭和39年8月17日
所要時間	2 hr 10 min 29 sec	44 min 12 sec
運搬距離	165 m	80 m
平均サイクル時間	3 min 58 sec	1 min 28 sec
1回の搬土量	1.98 m ³	2.1 m ³
作業量	30.2 m ³ /hr	87.3 m ³ /hr

図-4 のとおり、掘削速度 $1 \sim 2$ 速、運搬は切通し区間 80 m で盛土面入口まで5速で行なった。これでは搬路を損ずる不安がないので $87.3 \text{ m}^3/\text{hr}$ と、ブルドーザでは考えられぬ高運土能力を示した(表-2 参照)。

以上高能率を発揮できたが、これはあくまで短時間の試験データであり、搬路は関東ルームとはいいいながら、本機にとっては砂利などを含めぬため、むしろ好条件下であったといえる。このため今後は東名高速道路の関東ルーム施工現場において、実戦上の作業試験を実施し、ユーザの皆様のご批判を賜わり、本機の向上をはかりたいと思っている。

4. あとがき

以上きわめて概略で断片的な説明しかできなかったが、この一文にまとめられたのも日本道路公団沼津工事事務所調査役篠木嶺二氏から資料をいただき、(株)大林組土木本部技術課長斉藤二郎氏のご教示を賜ったことに謝意を表します。

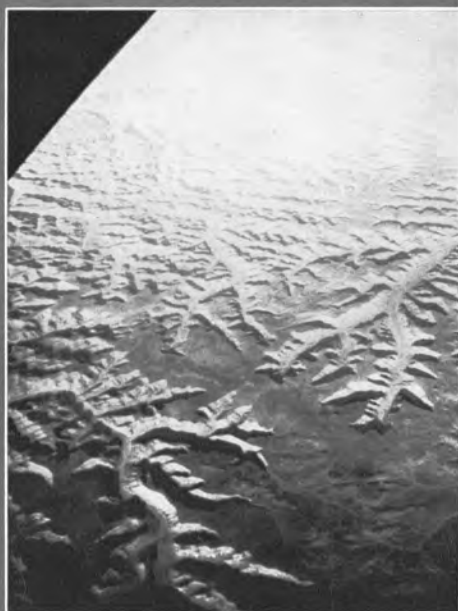
今後土木施工技術面からの知識をわれわれは勉強させていただき、施工機械面においてユーザがなにを要望されておられるかを認識したうえで、機械の開発と施工試験を実施し、多少なりともユーザに貢献することができれば幸甚である。

アスワンハイダム見学記

(J. C. M. A. 欧州視察団報告 その1)



↑アスワン位置図



↑アスワンへの途中飛行機上から見た砂漠 樹枝状に広がるのは凹所

日本建設機械化協会欧州視察団の一行は、4月27日東京を出発。デンマーク、ドイツ、フランス、イギリス、アラブ連合等を経て5月20日帰国したが、5月18日アスワンハイダムの建設現場を見学する機会を得たので、その現状等についてグラビヤで報告します。なお資料の大半はハイダムのEng. Ahmed Sorour のご厚意によるものであることを付記する。

1. ハイダムへの道

アラブ連合の首都カイロの空港からプロペラ機で2時間40分、途中ルクソーを経てアスワンの空港に着く。なおこの間は一面の砂漠で、ナイル川とそれから水路の両側にせいぜい200~300m幅で耕地があるのみで、その他は見渡すかぎり赤茶けた砂または岩ばかりである。アスワン空港から自動車でアスファルト道路を約30分でハイダムの左岸ダムサイトに着く。ダムサイトといって



↑ナイル川風景
アスワン市付近水汲みの女性

も、わが国のそれとは異り、山らしいものがあるのではなく、ナイル川が砂漠を深くえぐって作った崖状の両岸のや、小高い個所に過ぎない。ここで念のため記すが、砂漠といってもサラサラとした砂ばかりではなく、ごろごろした岩石や露岩の部分の方がむしろ多いくらいで、ダムサイトの基盤はGranite である。

2. 工費・工期

総工費	4.15億ポンド
工事計画決定	1952年8月
ソ連との協定成立(借款3,480万ポンド)	1958年12月
スーダンとの協約成立	1959年
ダム工事着手	1960年1月
第1期工事(堤体盛立47.5mまで、 ナイル本流締切り)	1964年5月
ダム工事完了	1968年
発電機3台運転開始	1967年末
カイロへの送電線工事完了	1968年末
発電機全数運転	1970年

3. ハイダムの規模

アスワンハイダムがアラブ連合の国家的工事として建設されているのは周知のとおりであるが、国土の90%以上が砂漠という同国にとっては、このダムに期待するものが大きく、ダムの規模も表1に示すように真に壮大なものである。

4. 工事の現況

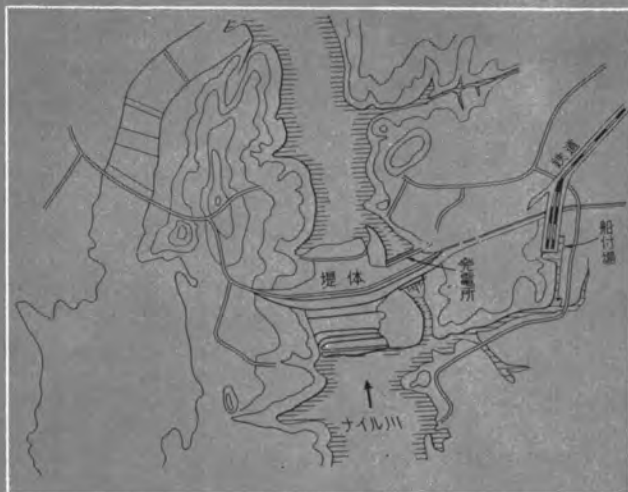
視察団が訪れた時は水路への切替えは終わり、堤体の盛立を実施中で、全量の約半分を完了し、下部ギャラリー(2本)の鉄筋工事とそのコンクリート打が行なわれていた。ギャラリーはコンクリート厚約1m、内部高さ約6mの大きなもの、ジョイント部は内外二重のゴム止水板を使用している。堤体の盛立で特色のあるのは船や



↑アスワンハイダム地点全景
左方が上流、左側はギャラリーの工事、

表-1 アスワンハイダム主要諸元表

1. 堤頂河部長さ	ナイル川流量 (アスワンにて)	max. 13,500 m ³ /s	3. 全 長	1,950 m
	年間流出量	min. 275 m ³ /s	上流部開水路 幅	250 m
2. 高さ	堤頂全長	平均 840 億 m ³	下流部開水路 幅	278.5 m
	コア高さ	3,600 m	4. 数	6
3. 敷 幅	インジェクションカーテン	深さ 180 m	長 さ	282 m
	上部幅	40 m	内 径	15 m
4. 天端幅	下部幅	5 m	水門および 巻上機重量	10,500 ton
	コア高さ	62 m	5. 発電機数	12
5. ム	ダム体積	4,038.5 万 m ³	総 出力	2,100,000 kW
	内 訳		年間電力量	100 億 kWh
6. 貯	ロック	2,150 万 m ³	発電関係機器重量	28,500 ton
	砂	1,522 万 m ³	水門および 巻上機重量	19,700 ton
7. 水	クレイ	303.5 万 m ³	6. 水路関係	1,093.7 万 m ³
	フィルタ	63 万 m ³	トンネル関係	65 万 m ³
8. 池	総貯水量	1,570 億 m ³	削 量	69 万 m ³
	死水容量	300 億 m ³	スピルウェイ関係	138 万 m ³
9. 延 長	治水容量	370 億 m ³	7. トンネルライニング	36.5 万 m ³
	年間発電および 漏出量	100 億 m ³	出 水 口	16 万 m ³
10. 平均幅	有効貯水量	740 億 m ³	ギャラリー	14 万 m ³
	貯水池	500 km	スピルウェイ	2.6 万 m ³
11. 面 積	延長	10 km	発 電 所	49.5 万 m ³
	平均幅	5,000 km ²		



↑アスワンハイダム平面図

表-2 主要機械一覧表

機 種	数量	機 種	数量
パワーショベル	電気 4 m ³ 16台	クレーン	各種 47台
"	各種 74台	ブルドーザ	" 107台
ダンプトラック	25 t 210台	トラクタ	" 63台
"	10t 90台	ローラ	" 9台
"	5~3 t 293台	バージ	250t 積等 23隻
ケーブルクレーン	10~12 t 2台	パイプレーションプラント	3基

サンドポンプを多く利用していることで、ロックは250t 積の傾倒復元式のバージで運搬、投入が行なわれた。砂はサンドポンプにより輸送、投入が行なわれ、さらにパイプレーションプラントによって締固めされている。我々の見学時にも堤体部の砂をダンプトラックによらずサンドポンプによる盛立を行っていた。水路はトンネルを含めて全部完成し、現在は2本のトンネルで通水をしていた。発電所は基礎部分が完了している。なお本工事はソ連の技術援助によるもので、工事用機械、発電機は殆んどソ連製のもので、ソ連およびドイツの技術者が約3,000人駐在している由である。

5. 工事用機械

前記のとおり殆んど全部がソ連製で、エベリングバフォード (英) の25 t ダンプトラック、2~3台のキャタ

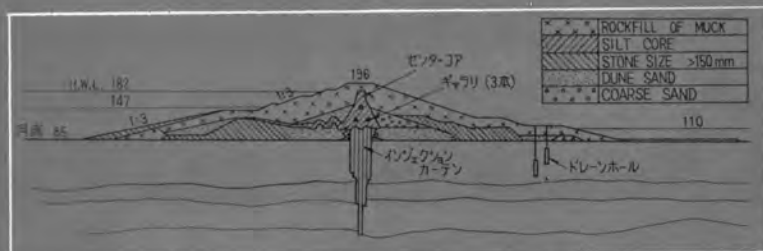
ピラーD4、D8が例外といったところである。主要機械は表-2のとおり。

ケーブルクレーンは10~12 t づり、両側走行式で、塔の前側トラックを傾斜させてスラストをとる形式のもので、塔は組立を簡単にした構造となっている。砂などの転圧に使用されるローラはスミーズの鉄輪式のものといや式で、いずれも被けん引形のもののみ見受けられた。なお部品補給などに問題があるのか、整備は必ずしも完全には行なわれていないように思われた。



(1965年3月頃)

中央やや左はサンドポンプによる砂の盛立



↑アスワンハイダム断面概略図



↑ギャラリージョイント部
内外二重のゴム止水板



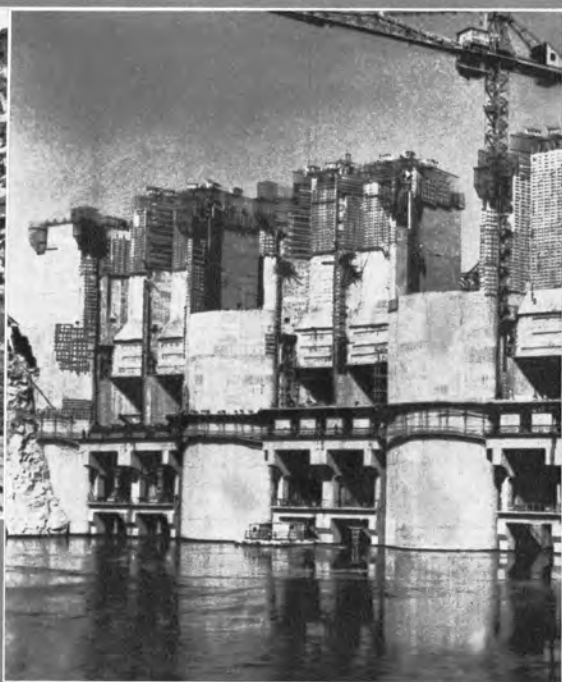
↑堤体中央部の盛立

発電所工事用ケーブルクレーンの
タワー 10-12メートル





↑ ロックの盛立および砂のてん圧



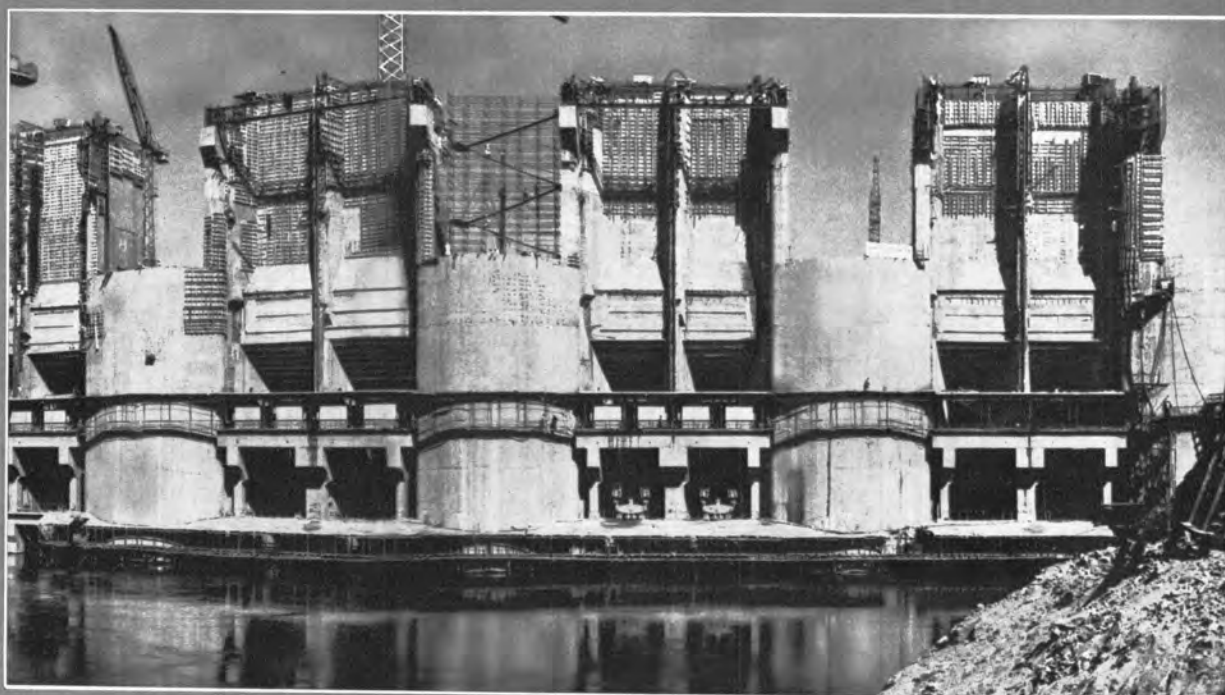
↑ バッチャープラント



→ ナイル本流締切工事
左側上部はパイプレーションプラント



↑ 堤体工事夜景（初期）



↑工事中の取水口
下部のトンネル入口は水中にかくれている。

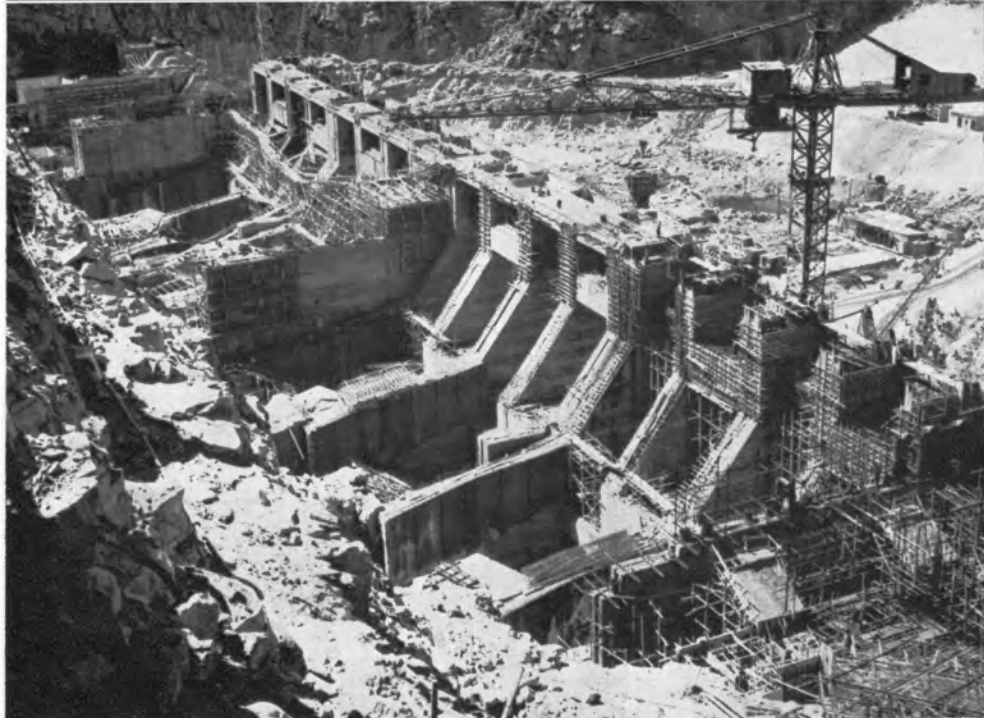


↑取水口および上流部水路
トンネル入口が上部と下部に分れている。

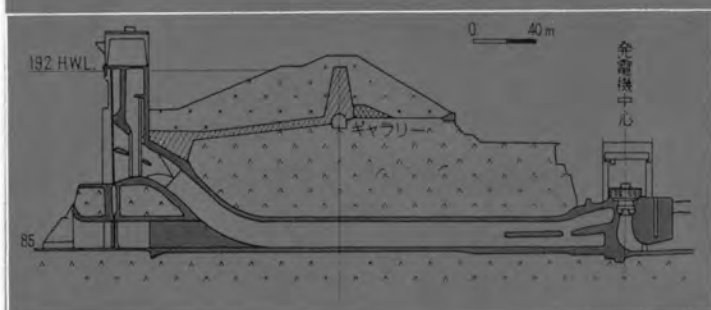
↓水路への通水（1964年5月）



←
発電用水路トンネル内部
延長 282m, 内径 15m
コンクリートライニング厚 1m



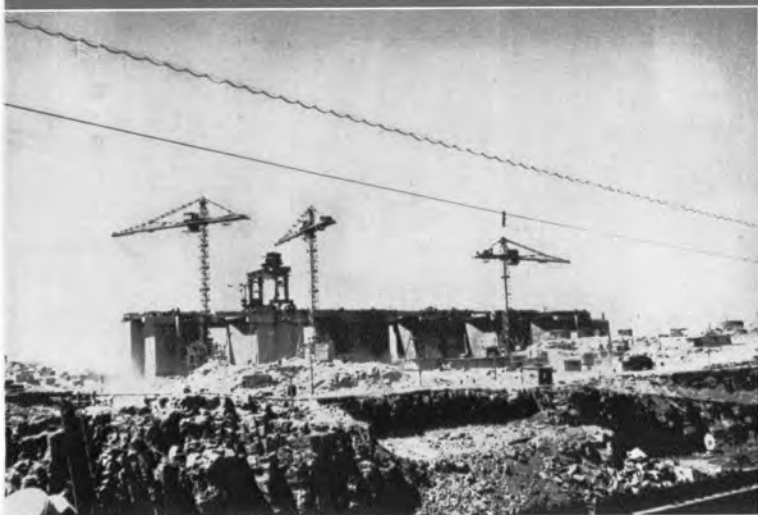
↑発電所工事(初期)



↑発電所部断面概略図



↑発電所工事の現況
右方が下流



←
取水口遠景

最近の機械化シールド掘削機

I. IHI 3.05 mφ 機械化シールド掘進機

金子文哉*

1. まえがき

最近シールド工法が専門雑誌ばかりでなく新聞紙上にも記事となったりして、非常に時代の脚光を浴びるようになってきた。

これは今まで日本の都市工事（地下鉄、上下水道、電信・電力ケーブルなど）の施工法が欧米近代都市のそれに比べて非常に遅れていたことにも起因するが、都市計画の追従を許さぬほどの都市の急速な膨張のため、地下鉄、上下水道、電信・電力ケーブルなどのずい道建設工事の必要が増加してきたことと、加えて地表構造物の密集と交通量の驚異的な増加により、従来のオープンカット工法では地表および路面交通に与える影響が大きくなり、事実上その施工が困難になってきたため、これら建設工事にシールド工法を採用せざるを得ないようになってきたのが原因と思われる。

かつて河川を横断するずい道工法から発達したシールド工法が、安全、確実な都市の地下路線の工法として、時代の要求と、それに伴う技術の進歩により各所において見られるようになり、今後日本では先進諸外国を追い抜いて急速に発展してゆくものと思われる。しかも従来の人力による手掘式シールドも、しだいに工期の短縮および最近特に激しくなった人手不足のため機械化シールドの方向へと進んでゆくことは、わが国も例外ではないと思う。

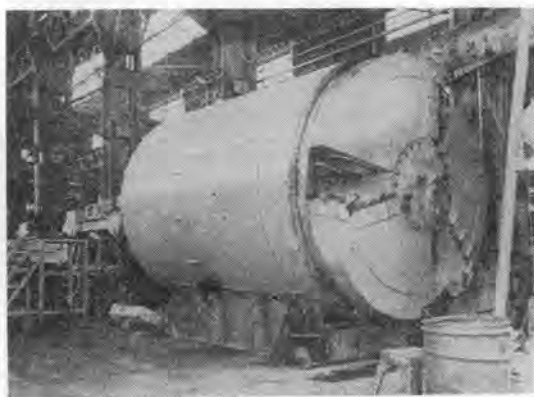


写真-1 完全機械化シールド掘進機（国産1号機）



写真-2 IHI 1号機完全機械化シールドによる掘削状況

以下、ここに主として紹介する機械化シールドは、本年3月石川島播磨重工業（株）が開発し（当社機械化シールド2号機）、清水建設（株）に納めた外径 3.05 m 機械化シールド掘進機である。

2. 概要と特長

機械化シールドは 1940 年ドイツのドルトムントのトンネル工事で、ダニュープ河の下を掘削するのに使用されたハリンガーシールドが最初の機械化シールドで、その後、ソ連において本格的に研究が進められ、1948 年にレニングラード型機械化シールドにはじまり、近年各国において実用化されるようになってきた。

わが国においては、昭和 38 年末にわが国の地質に合致した国産初の完全機械化シールドが完成し、東京、大阪地区において実験工事に成功したのを手始めに、その後数種類の機械化シールドが見られるようになってきた。

IHI 機械化シールドの中には、手掘式シールドに単にカット機構だけを取付けたもの（簡易機械化シールド掘進機とも呼ばれる）と、強制ずりかき機構やオーバカッタを取付け、自動遠隔制御を可能にしたもの（完全機械化シールド掘進機—写真-1、写真-2 参照）がある。

後者の形式のものについては、雑誌その他ですでに紹介済みであるので、ここでは主として前者の形式のものを紹介することにする。

この機械化シールドは、手掘式シールドにも容易に変えられるように特別に考慮されたもので、いうならば手掘式兼用の機械化シールド掘進機であり、上下水道、電

* 石川島播磨重工業（株）技術開発本部開発室

信・電力ケーブル、その他の共同溝トンネルを掘るのに使用する。

本機械化シールドは、シールド本体およびその動力源ユニット(パワーユニット)から構成されている。シールド本体は外径 3.05 m、長さはビット先端からテールまで 4.302 m の円形シールドである(写真-3 参照)。

掘削稼働部(カッタフレーム)は外周にローラのついたリング状のフレームに稜線部を持つ十字梁を取付けた形を成しており、4 台の油圧モータで駆動させ、回転数 0~2.2 rpm 無段変速できる。

動力源はすべて油圧を使用しているの、起動時から最大トルクを発揮することができるし、かつショックも吸収でき機械部に無理がかかることがない。また操作も非常に簡単でレバーとハンドルにより操作する。

油圧は 300 kg/cm² と 140 kg/cm² の 2 系統を使用している。パワーユニットは電動機、油圧ポンプおよびその他の機器類により構成され、シールド本体と分離し後続の台車に乗せるようになっている。

掘削は十字梁カッタを切羽に押しつけ、この稜線部に取付けられているビットで切羽を削ってゆく。削り崩された土砂は十字梁を支えているリング状フレーム(カッタフレーム)の内側についているずりかき板ですくい上げ、ずり出しコンベヤに投入して後方へ搬出される(写真-4 参照)。

シールドの推進はシールドジャッキによりセグメントに反力をかけてカッタの掘削に合わせて徐々に行なわれる。セグメント 1 リング分掘進するとエレクトで新しいセグメントを組み、再び掘進を始める。

掘進速度は土質および後続設備の能力により大きく左右されるが 1 日 8~16 m 進むことができる。

掘削可能地質はシルト層、ローム層、砂れき層、粘土層などである。

本機械化シールドは次のような特長を持っている。

- ① 掘削機構が非常に簡単になった。
- ② シールド内部の空間が手掘式シールドと同様に十分広い。
- ③ すばやく手掘式シールドに変えられる。
- ④ 全油圧式のため動力のむだがない。
- ⑤ 安価である。

3. 仕様

主な仕様を示すと表-1 のようになる。

4. 構造

本機械化シールドはシールドフレーム、カッタフレーム、エレクト、パワーユニットの四つの部分に分けられる(図-1 参照)。

(1) シールドフレーム

本機械化シールドは手掘式シールドにカッタフレームを取付けた構造をしており、カッタフレームを取りはず

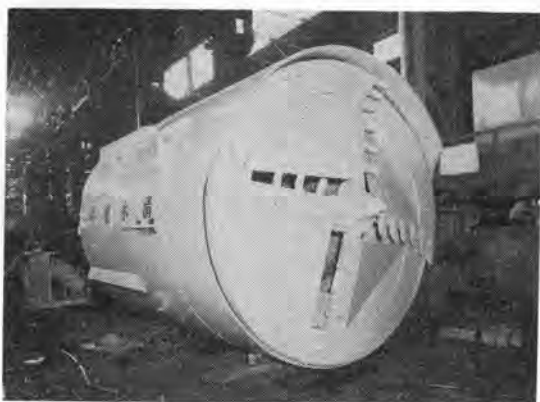


写真-3 3.05 mφ 機械化シールド掘進機



写真-4 3.05 mφ 機械化シールドによる掘削状況

表-1 3.05 mφ 機械化シールド掘進機仕様表

掘進機寸法	直径 長さ	3,050 mm 4,000 mm
掘削方式	兼用式円形全断面掘削	
カッタ	最高作動油圧 回転数	140 kg/cm ² 2.2 rpm
シールドジャッキ	最高作動圧力 ジャッキ推力×本数 ストローク	300 kg/cm ² 60 t×10 本 850 mm
エレクト	最高作動圧力 回転数	80 kg/cm ² 1.8 rpm
エレクトジャッキ	最高作動圧力 ジャッキ推力×本数	80 kg/cm ² 3 t×1 本
電動機	カッタ駆動用 推進装置用	37 kW×1 台 19 kW×1 台
電源	AC 200/220 V 50/60 ~	
油圧機器	ジャッキ・エレクト系ポンプ エレクト系モータ カッタ系ポンプ カッタ系モータ	ブランジャ型油圧ポンプ 最高使用圧力 300 kg/cm ² ブランジャ型油圧モータ 最高許容圧力 140 kg/cm ² ブランジャ型油圧ポンプ 最高使用圧力 140 kg/cm ² ブランジャ型油圧モータ 最高使用圧力 140 kg/cm ²
掘進可能地質	シルト層、ローム層、砂れき層、粘土層	
掘進能力	8~16 m day	

すともまったく普通の手掘式シールドとなり、その場合でも作業能率がおちないように内部スペースを広くし、働きやすい構造になっている。

断面は円形をしており外径 3.05 m、全長 4.00 m で、内部にリングガードとリブを溶接してスキンプレートを補強している。シールドに装備するジャッキの本数と総推力は一般に使われている経験式から、10 本の総推力を 600 t とした。

フード部は上部半断面を 300 mm 長くして、切羽の安定をはかっている。またこの部分にはカッタフレームのローラパスフレームが取りはずし自由な構造でつけられている。テーフ部には裏込め用グラウトホースを通すために、外形が三角形のパイプが 4 箇所に取り付けてある。

本機械化シールドは単カッタのため、カッタの回転と同時にシールド全体が逆転するのではないかという質問が各所で聞かれたが、回転反力となるシールドフレームと土圧との摩擦力（摩擦係数が普通 0.45）が十分大きいことなどによりその心配はない。掘進長が長くわずかつのローテーション（カッタ回転反力あるいはシールドジャッキの取付不良によるねじれ）の積重ねにより傾きが大きくなったときの修整装置として、シールドフレーム側面の中央の左右に出し入れおよび水平角度も自由に変えることのできる翼を付けており、これで方向の制御もできる。

(2) カッタフレーム

機械化シールドの成否のかがき握る重要な部分であり、各国各社、種々のアイディアのもとにいろいろな形式のものがある。最初の機械化シールドであるハリンガーシールドのカッタ構造は、円弧状カッタを数枚球状に組合わせて、これをシールドの先端に回転中心軸が切羽に平行でしかも水平に取り付け、車輪が回転するときのよ

うに前下方向に回転させて掘削する形式だったと記されている。その他はすべて回転中心軸が切羽に垂直になったが回転カッタが 1 個のもの、数個ついたものがある。

本機械化シールドにおいては、径が小さいので円形全断面掘削とした。

これまでの機械化シールドにおいては、カッタの中心に軸があるのが普通であるが、ここではリング状カッタフレームの外周にローラを取付け、シールドフレームフード部についているパス面を回転する外周動式カッタにした。このため構造も簡単になり、ギヤ比も大きくでき、小さなモータで大きなトルクを得られるので、コンバクトにまとめられ、内部空間が広くなり、ずり出しコンベヤの据付け位置が自由になったし、作業もしやすくなった。

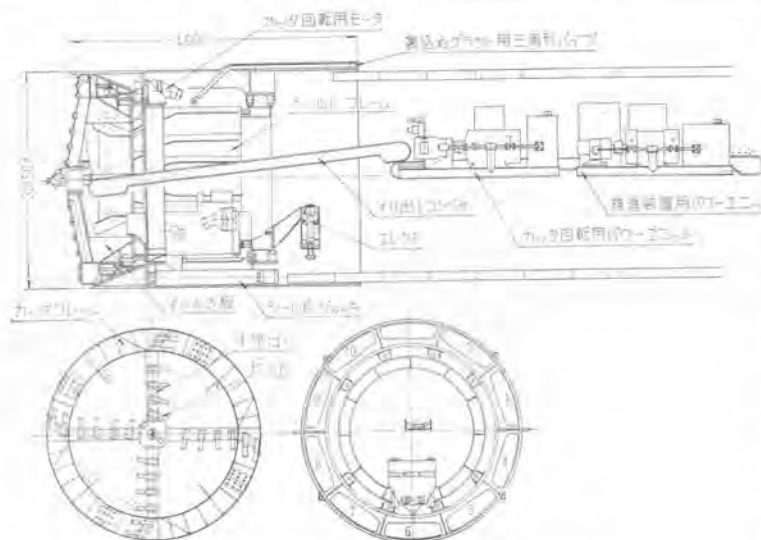
土砂および泥水の侵入があっても支障のないように。回転部のローラを特殊ゴムで作り、弾性ローラとし、駆動モータとカッタフレームの間の動力伝達機構はピンラックとしてある。

回転トルクの大部分はカッタ前面と土との摩擦抵抗を切るためのトルクで、長時間停止した場合ももっとも大きくなる。そのためカッタフレームをわずかさライドできるようにしておき、カッタを後退させこれらの抵抗を除去してから始動すると、始動時トルクと運転時トルクが平均化され経済的になるが、本機械化シールドにおいては、切羽との接触面を十字梁にしてあるので接触面積が小さく、抵抗も小さいと考えて固定式とし、推力はスラストローラを通じてシールドジャッキから得る構造になっている。

ビットは差込み式で先が特殊合金でできており、摩耗が大きくなると予備品のビットと取替える。摩耗したビットは特殊合金を張替え再び使用する。

カッタの回転速度はあまり速くするとビットの摩耗が大きくなるばかりであり、また軟かい地質の場合にはこねまわす結果となり、ずり搬出に手間どるようになるので、適当と思われる 2.2 rpm とし、0 rpm から無段変速ができる。特に軟かい地質の場合には十字梁の梁と梁の間に鉄板を取付け、土砂の入り口を小さくして掘削する。

また、このカッタフレームはトンネル内で 4 分割できるようになっているので（ボルト付け）取りはずし、フェースジャッキを取付けると手掘式シールドに早変わりする。カッタはだいたいセグメント 1 リング分（750 mm）を 20 分で掘削し、その



図—1 3.05 m φ 機械化シールド掘進機構図

場合の廃土量は 1 m^3 トロ 7 台分くらいになる。

(3) エレクタ

機械化シールドにおいてはセグメントの組立時間が掘進速度に大きく影響してくる。だいたい掘削時間とセグメント組立時間の割合は 4:6 で、地質によっては掘削時間はもっと短縮できるので、ますますセグメント組立てに要する時間の割合が大きくなっていく。そのため本機械化シールドにおいては、能率的な組立てができるように、まず中空状のエレクタ(写真-5 参照)とし、その中にずり出しコンベヤを通し、セグメント組立て時、いちいちコンベヤを取りはずす手間をはぶくとともに作業スペースを広くして非常に作業のしやすい構造である。またセグメントつり上げ、つりおろしは油圧ジャッキで行なうことにした。このジャッキはキーセグメントを押込むのに十分な 3t の推力を持っている。回転は油圧モータにより 220° 任意な方向に旋回することができ、回転速度は 1.8 rpm でフローコントロールバルブにより速度は自由に変えることができる。

(4) パワーユニット

油圧機器の発達により最近ではシールド掘進機の動力源はほとんど油圧が使われるようになった。これは過負荷や衝撃が避けられるためである。

小断面シールドでは掘進機内部はもちろん、掘進機後方の空間も小さく、いかにこれらの機器類を小さくまとめるかが作業能率に大きく影響してくる。本機械化シールドにおいては、これらパワーユニットは後続の台車に乗せることにし、また手掘式シールドにした場合を考えて、カット回転用パワーユニットと推進装置用パワーユニットの二つに分けることにした。

これらパワーユニットは電動モータ、油圧ポンプ、電磁開閉器およびその他の機器からなり、電源は低圧電源としてトンネル外に置きケーブルで引いてくる。

オイルタンクは必要油量より大きくして自然冷却させることにした。

これらパワーユニットとシールド掘進機間の配管を少なくするため操作バルブを推進機内部に置いて、この間

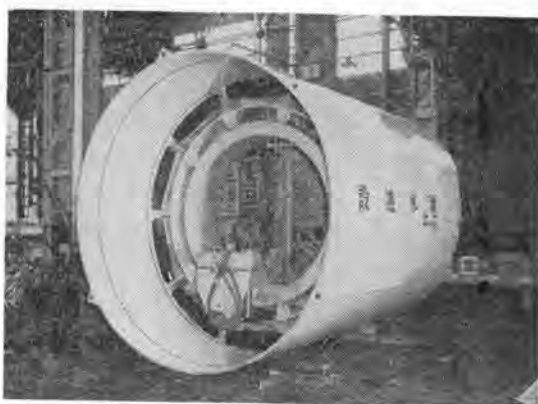


写真-5 3.05mφ 機械化シールド掘進機後部

の配管はゴムホースを使い、連結はセルフシールカップリンクという特殊継手を使い現場で簡単に連結できる。パワーユニットは後続台車とともに掘進機に引張られて進む。

5. あとがき

以上 IHI 製機械化シールド 2 号機である 3.05mφ 機械化シールド掘進機の概略を述べてきたが、この掘進機は清水建設(株)の手で実験工事が行なわれ、5 月初め、成功のうちに工事を終えた。

今後ますますシールド工法が増加してくるに従い、手掘式シールドから機械化シールドへと変わってくるものと思うが、切羽の部分だけの機械化でなく、セグメントの組立て、裏込め注入、そしてずり搬出まで一貫した計画のもとにバランスのとれた機械化がなされたときに、はじめて機械化シールドの真価が発揮されるのではないかと思われる。

わたくしどもとしても、今後ともよりよい物へ一層の努力、研鑽を積むことは当然のことであるが、関係方面の方々からのご指導、ご支援を心から期待するものである。

終わりに本機完成のためにいろいろご助言ご指導をたまわった諸先生方および清水建設(株)技術陣の方々に深く感謝するしだいである。

— 訂 正 —

本誌 5 月号(第 183 号)の付録「新・建設機械損料等算定表」に誤りがありましたことをおわびし、下記のとおり訂正いたします。

訂 正 個 所			誤	正
頁	項 目	行		
4	(5) 定期整備費率の項	上から 9 行	1.95	0.95
12	(3) 年間標準運転時間の項	上から 4 行	180	200
33	時間(または日)当り損料の中の金額の項	下から 7 行	4,585	5,585

Ⅱ. 三菱・多軸機械式トンネル掘削機

遠 藤 康 生*

1. ま え が き

都市の交通事情緩和のため、また、上下水道、電線などの敷設のため、都市における地下トンネル工事は、ますます増加の傾向にある。

従来の開削工法では、工事期間中交通機関をまひさせるばかりでなく、地上、地下の既存諸施設に少なからず迷惑をかけ、補償などによる工事費の増大という大きな障害がある。

一方、わが国の都市に多く見られる軟弱湧水土質では、トンネルの開削工事遂行には、種々な技術的困難が予想される。

これら社会事情、あるいは技術的困難を克服し、安価、迅速、安全確実にトンネルを掘削施工できるトンネル掘削機の登場は今日の時代の要請といえよう。

ここに、これら要請に応えるべく製作した“三菱・多軸機械式トンネル掘削機（限定圧気式）”の構造、特長、掘削記録の概略を説明する。

2. 構 造

シールド機械としての一般の構造説明は略し、本掘削機の特徴ある構造を略述する。

(1) シールドジャッキ

本機は全油圧式トンネル掘削機である。各シールドジャッキは、耐水性ソレノイドバルブで操作する。この押釦は、1台の制御盤に集中設置されており、自動推進装置との連動と相まって、任意のジャッキの単独作動、全ジャッキの同時作動も可能なワンマンコントロール方式で、計器の監視者1名で、シールド推進が可能である。

(2) カッタバケット

本トンネル掘削機は、4個の山留兼用のカッタバケットを装備する。またカッタジャッキの伸縮により、バケットは切削と排土を行なう。各カッタバケットの回転、掘進も、切羽の状態を見ながら単独および同時作動が、ソレノイドバルブにより任意に行なえる。

また掘削順序にセットされたタイマを内蔵することにより、自動掘進も可能である。カッタビットはインサートタイプで、軟弱土質からN値40程度の土盤の掘削が可能である。ビットの材質は特殊耐摩耗強靱鋼を使用している。

(3) カuttingエッジ

カuttingエッジは、地山を荒すことなく4個のカッタで削り、残した部分の切羽のみを崩し、カッタバケットを経て排土するカルスト状のボルトビルドアップ方式の構造物で、機械式から手掘式に掘削方式を変更の際は、細分割され、容易に換装可能である。

(4) バルクヘッド

シールド中間、リングガータ部の前後には、バルクヘッドを取付け、土圧および偏倚荷重に対するシールドの補強とともに、限定圧気の気密、カッタユニットのベアリング取付台をも兼ねている。フロントバルクヘッドとリアバルクヘッドの間は、マンロックになっており、常圧部から圧気部への出入りも可能である。このバルクヘッドを取付けていることにより、本機はファインサンドのような地質に対する流体掘削施工も可能である。

(5) 排土装置

限定圧気方式において、圧気の漏洩は致命的となる。特に可動部分である排土装置の密封方法は、トンネル掘削機の掘削性能に直接影響するので重要である。本トンネル掘削機は、2段式気密ホッパとコンクリートポンプ機構のシリンダ式気密ホッパの2種を製作し、これらの問題を解決した。ここでは2段式の構造を、また、掘削記録の項においてシリンダ式気密ホッパの性能を説明する。

カッタバケットにより掘削されたずり土は、圧気部分中のベルトコンベヤにより、この2段式気密ホッパの上皿に運ばれ、上皿の反転により下皿に落下し、上皿が閉じた後、下皿が回転、トロロッコに排出されるメカニズムである。

これらの作動は、タイムリレーにより順次自動的に一定間隔をもって行なわれる。上皿と下皿の中間部分には、下皿の閉じに同調し圧気が補給される。土質の変化による開閉時期の調節ももちろん可能である。この2段式気密ホッパ装置による運転成績は良好で、限定圧気部の圧力変動はきわめて少ない。

(6) 気密パッキン

圧気は切羽部から地山を伝わり、シールドテール部とセグメントのすき間から逃げる。この漏気量は土質により異なるが相当多量である。本トンネル掘削機はこの漏

* 三菱重工業（株）神戸造船所建設機械部設計課技師

気の防止を、特殊形状の耐摩耗性ゴムパッキンで密封効果を、可撓スプリングボードで受圧部を受持つ移動式気密パッキンを、二重にテール部内壁に装着している。また、この気密パッキンは、グラウティングの際、セメントミルクのシールド内への逆流防止の役目も兼備している。

(7) エレクタ装置

エレクタは中空センタジョイント方式で、油圧で駆動される。また、中空軸式であるから、セグメント組立て時はずりの排出に関係なく掘削可能である。

(8) 電気推進装置

シールドジャッキ上下左右4本の推進長(差)は、シンクロ発信器により、集中制御盤上の推進長指示計、推進長差指示計に表示されるので、シールドの推進状況は、後方作業台上で確認し、操作することができるし、あらかじめ希望方向に偏差を設定すれば、それに合わせてシールドは、自動的にしかも連続曲げ掘進も可能である。

(9) パワーユニット

パワーユニットのオイルポンプは、圧力コンペンセータコントロール付可変吐出量型ポンプを使用し、掘進速度の調節も容易に行なえ、また作動油温度の上昇、駆動力の増大をも回避している。

3. 特 徴

(1) 多軸機械式トンネル掘削機

本トンネル掘削機は、各カッタユニットが独立して作動する方式で次のような特徴がある。

- ① カッタユニットは、それぞれ掘削抵抗反力を打消し合う方向に回転し、シールドのローテーションを起こさない。
- ② 切羽の上下左右の各四半分だけを掘削することが可能であるから、シールドの推進方向修正が容易に可能である。
- ③ 山の安息角に近いステージカット工法が採用できるから、地山の崩壊を誘起することが少ない。
- ④ 軟弱地盤では、任意のカッタバケットを山留めに

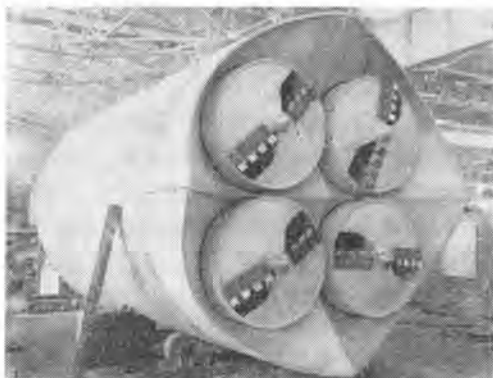


写真-1 機械式掘削機

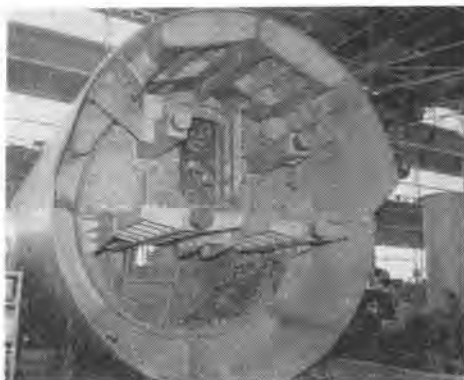


写真-2 手掘式掘削機

使いながら、他のカッタバケットで部分掘削も可能である。

- ⑤ 不均一土質に対しても、土質に適した掘削条件を選んで掘進可能であるから地山を荒すことがない。
- ⑥ 全油圧駆動であり、カッタは前後進できるので起動が容易であり、始動時から最大能力を発揮し、しかも機械に無理を生ずることがない。
- ⑦ 回転部分のベアリングもコンパクトで、信頼性の高いものを使用でき、しかも保守管理が容易である。
- ⑧ カッタユニットは標準化され、シールド径の大小に応じ装備数を変えれば良く、互換性があり経済的である。
- ⑨ 各カッタで蜂の巣状に切羽を掘削するから、シールド推進力は小さくてよく、残された帯状部分はせり持ちするので地山を緩めることがない。

(2) 限定圧気

湧水軟弱土質におけるトンネル工事には、圧気工法が採用される。従来はトンネル内全体を加圧する全体圧気法が多く実施され、高圧気下で掘削作業を行なっている。このためずりや機材の搬出入の際は、マテリアルロックや、マンロックで圧気の隔離が必要であり、後方設備も巨大となるばかりか、作業能率の低下、ケーソン病の発生など、人道問題にもなるし維持費も高い。

本トンネル掘削機は、これら問題点を解決し、圧気は切羽部分だけとするいわゆる限定圧気可能機である。作業員は圧気下では作業せずに掘進し、マテリアルロックも必要としない。セグメントの継目からの漏水(気)防止は、パッキンの挿入で可能であるし、圧気実施の時期も、後方設備がないだけに早く加圧でき、地山の崩壊を誘起することもない。

(3) 手掘式、機械式掘削兼用機

本機は、わが国土質の特徴である変化に富んだ地盤に対しても、トンネル施工可能のように、硬い地質に対しては手掘式、軟弱地盤に対しては機械掘削と、その地質に応じ換装が容易に行なえる兼用シールド掘削機である。手掘式用としてムーバブルフード、コラムジャッキ

キ、フェースジャッキ（可動床）が付属品として整備されている。

写真—1 は機械式掘削機を、写真—2 は手掘式掘削機を表わし、表—1 は機械式掘削機の要目を示す。

4. 掘削記録

機械式掘削機による掘削試験は、神戸造船所明石工場敷地内において行なった。その試験地土質を図—1 に示す。

(1) シールド本体推進状況（表—2 参照）

シールド推進力は、 51 t/m^2 であった。すなわち設計値の 51% である。またシールド掘進方向修正のために、シールドジャッキ 8 本のうち 5 本作動させても、 62.5 t/m^2 の推力で掘進方向修正可能であった。

(2) カッタ作動状況（表—3 参照）

軽掘削と重掘削の区別は、カッタジャッキ作動速度の大小により区分した。作動速度が大きいときは、カッタビットの切込み量が深く、所要トルクも大きい。また掘削試験地の土壌中に粘着力の大きい純粘土層が水平に走り、これの掘削も大きなトルクを必要とした。他の土質砂れき混じり粘土質を掘削するとき、ビットの切込みが浅いときは軽掘削であり、通常軽掘削の状態で掘削を行なった。

(3) 掘進速度

気密ホッパを取付けた限定圧気下において、 $15 \sim 18 \text{ mm/min}$ の連続掘進速度でテストを行なった。これは試験機の排土能力が掘削能力に比べ著しく不足であったためである。すなわち削土した土壌を運搬するベルトコンベヤは、幅 350 mm 、仰角 22.5° に取付けたが、粘土が付着傾向にあり、掘進速度をより早めたことによる大量の削土は、ベルトコンベヤ上に蓄積され排土不可能となった。気密ホッパを取りはずした機械式オープンシールド方式では、連続掘削速度 30 mm/min を記録した。これは今後削土運搬系統の適切な設計により、 $50 \sim 75 \text{ mm/min}$ 程度の掘削速度は十分期待できる。

(4) 曲り計測結果

リング No. 33 から左側シールドジャッキ 4 本のみを

表—1 機械式掘削機要目

シールド本体	シールド本体		外全径	3,200 mm		
			全長	5,423 mm (ホッパを含まず)		
			デール部板厚	36 mm		
	シールドジャッキ		数量	8 本		
			推進力	100 t		
			ストローク	1,000 mm		
	カッタ	カッタ推進用ジャッキ		数量	8 本	
				推進力	5.8 t	
				ストローク	300 mm	
	タ	カッタ		数量	4 個	
		回転速度	7 rpm			
		径	1,150 mm			
装置	駆動源	油モータ	数量	4 個		
			作動圧	100 kg/cm ²		
		減速機	数量	4 個		
			減速比	1 : 12		
		形	2 段減速 ハスバ歯車式			
本体	電気式推進計測装置		推進長検出器形式	1 個		
			測定範囲	シンクロモータ方式 0~1,000 mm		
			精度	±2.5 mm		
	偏差設定装置		推進指示調節計形式	2 対		
		設定範囲	シンクロモータ方式 ±100 mm			
		精度	±2.5 mm			
気密ホッパ逆流防止用パッキン			特殊二重ゴムベルト 2 列			
エレクタ	形式		中空軸型 (一体式)			
	旋回方式		ウォームギヤ駆動センタジョイント式			
	油モータ		1 個			
	性能	回転角度		360°		
		旋回速度		1.7 rpm		
		押出力		3.5 t		
	引上力		1.7 t			
	回転力		833 kg-m			
	排土装置	ベルトコンベヤ		幅	350 mm	
		処理能力	10 t/hr			
		電動機	1 kW 4 P			
気密ホッパ		処理能力	10 t/hr (圧気掘削時のみ使用)			
パワーユニット	電動機		出力	30 kW	7.5 kW	15 kW
	油ポンプ	用途	カッタ推進および回転用	エレクトク用	シールドジャッキ用	
		数量	1 個	1 個	1 個	
		形式	ギヤ式	ギヤ式	ピストン式	
		吐出圧力	100 kg/cm ²	30 kg/cm ²	350 kg/cm ²	
		吐出量	120 l/min	90 l/min	20 l/min	

表—2 機械掘削におけるシールド推進状況

	シールドジャッキ作動本数 (本)	油圧線圧 (kg/cm ²)	ジャッキ 1 本当り推進力 (t)	掘削断面 1m ² 当り推進力 (t/m ²)	ジャッキ推進速度 (mm/min)
設計値	8	350	100	100	70
記録 A	8	180	51	51	15
記録 B	5	220	62.5		

作動させ、曲り掘削試験を行なった。その結果を図—2 に示す。リング No. 38 にテーパセグメントを挿入したとはいえ、試作機で $1/D$ が普通より大きい (約 1.7) にもかかわらず、以上の実績を得たことは曲線施工に対し

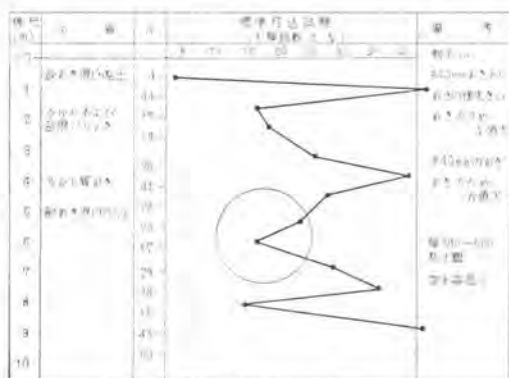


図-1 土質柱状図

不安のないことを示したものと思う。

(5) 圧 気

試験掘削地には湧水がなく、圧気は必要としないが、 0.3 kg/cm^2 を加圧した。気密パッキン部および、セグメント合わせ目からの圧気の漏洩は認められず、セグメント継目に挿入した樹脂製パッキンの気密性も確認できた。気密ホッパ排土による圧気部の圧力変動は 0.03 kg/cm^2 程度で、実際の工事で、湧水押えに与える影響は無視できるものと思われるし、配管、圧気設備の設計によっては、これをさらに減ずることもできる。もちろん機械掘削式限定圧気であるため、作業員にはなんら影響しない。

(6) セグメント組立て

試験掘削に用いたセグメントは、幅 750 mm、1 環 A セグメント 3 ブロック、B セグメント 2 ブロック、キーセグメント 1 ブロック、計 6 ブロック、重量 750 kg から成る鋼製溶接セグメントで、50 本の高張力ボルトで組立てる。エレクタを使用しての組立て所要時間は、試験当

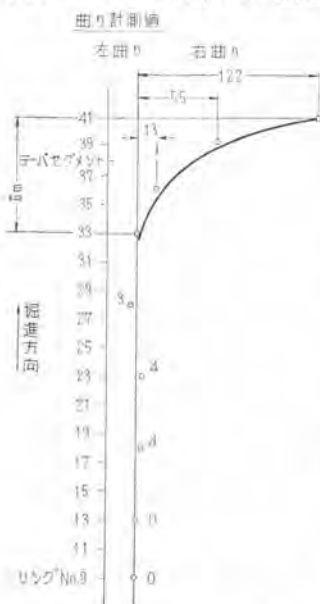


図-2 曲り掘削試験計測結果

初は約40~50 min を必要としたが、慣れるにしたがい 30 min 内に短縮できた。

(7) シリンダ式気密ホッパによる排土

コンクリートポンプ状のシリンダ式気密ホッパでの排土も、好成績を納めた。圧気保持は削土輸送シリンダに詰込まれる土壌を気密柱代わりとする。土質変化による押しピス

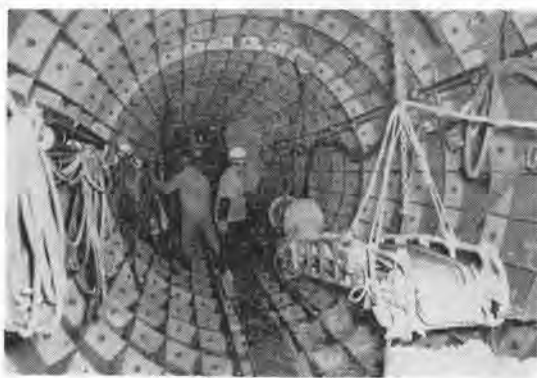


写真-3 トンネル内部

表-3 カッタ作動状況

	カッタ作動状況	油圧源ゲージ圧 (配管抵抗も含む) (kg/cm^2)	カッタトルク (掘削中の1個当り) (kg-m)	カッタ推力 (t)
設計値		100	1,400	11.6
記録 A	軽掘削	50	590	5.8
記録 B	重掘削	90	1,260	10.4

トン推力の過不足は、硬質土壌に対しては、ホッパ上部に取付けた水管から注水し軟化させ、含水土壌に対しては、輸送シリンダ排出口に押し詰め硬化し、間欠的に送出される削土を細分化し、搬出しやすい十字形のカッタを取付け、このカッタの抵抗によりピストン推力の過不足を調整した。この注水量のコントロールは監視員により行ない、ヘドロ状土質に対しては、十字形カッタの代わりに空気ダンバの先に傘を取付け、気密を保持させた。12 in ϕ 鋼管を用いた本装置能力は、20 mm ϕ の石も破砕またはそのまま問題なく排出され、圧気の漏洩もなく、10 t/hr の処理能力で稼働した。もちろん、この処理能力は容易に向上させることができる。

(8) 作業人員

本掘削従事者は、監督1名、オペレータ1名、パワーユニット監視員1名、排土関係作業員(兼セグメント組立て)4名、計7名で行ない、作業台車の付属、排土装置の自動化などを行なえば、さらに1~2名の縮小は可能と思われる。

5. あとがき

本機は昨年度通産省研究助成金を得て製作したものであるが、本年初頭来工場敷地内において、工場従業員自身の手により立坑の構築、シールド据付け、シールド運転、セグメント組立て、ずり搬出など一連のトンネル掘削作業を行なった。その性能は所期のもの以上であることを確認し、あわせてトンネル工事全般として、従来機械メーカーがとかく気付かなかった細部につき改良すべき点を見出し得た経験は、望外の収穫であった。本機は現在なおカーブ掘削テストなど各種試験を継続中であるが、この試験から得た資料により、今後大型シールドトンネル掘削機の機械化への確信もでき、業界へ貢献する日も遠くないことを期待し、あわせて本試験を見学下さった大方のご助言を感謝し謝辞する。

III. NM 式 シールド工法

図 一 衛*

1. ま え が き

シールド工法の発生過程とその歴史は古く、1825～1842年、ロンドンのテムズ川の川底トンネル掘削に初めて使用されて以来、各国では手掘式から逐次、機械化施工法へと開発が進みつつある。

わが国においても、地下鉄、上下水道、共同溝、地中線などの市街地における地下構造物の建設工事について、従来の開削工法では用地や沿道家屋の補償費の増大、また頻繁なる都市交通のため、やむなくシールド工法による施工が要求されるに至り、ここに急激にこの工法がクローズアップされてきた感がある。

わが社においては、かねてからシールド工法について、幾多の研究と検討を続けてきたが、昭和39年5月従来の手掘式に比べて数倍から10数倍の掘進速度を有し、しかも地質不良の箇所においても、より安全にしかつより経済的にその効果を発揮し得るNM式シールド工法を開発した。NM式シールド工法とは、わが社が昭和39年5月アメリカのMining Equipment Manufacturing Corp. とシールド施工ならびに機械に関して技術提携し、開発を行なったものであるが、その優秀な実績により将来の進展は各方面から注目されている。

このNM式シールド工法により、東京都下水道局発注による下水幹線を施工したので記録を報告する。

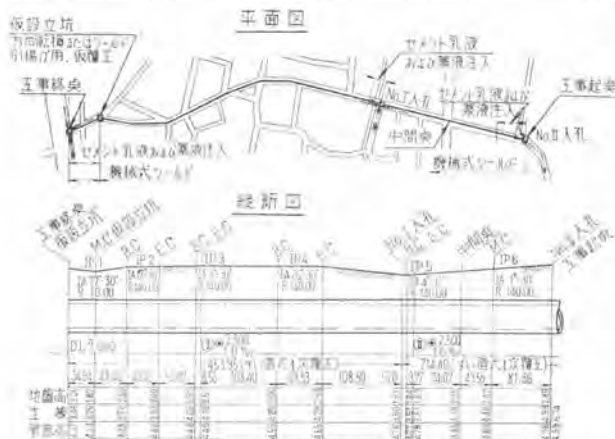


図-1 平面図および縦断面図

* 西松建設(株) 機材部長

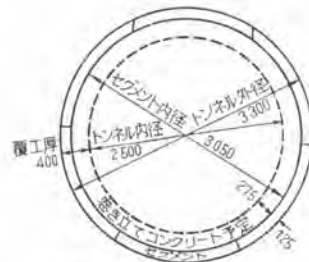


図-2 シールドずい道断面図

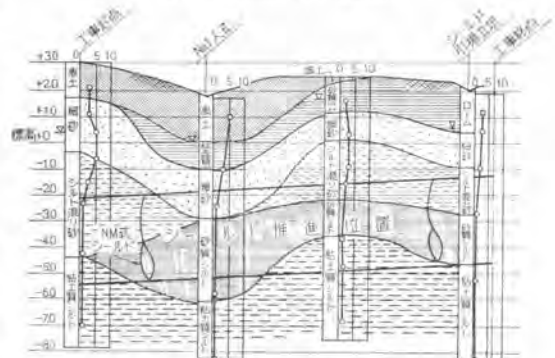


図-3 本工事区間の土質断面図

本工事は東京都北区神谷町1～3丁目の雨水を、志茂町1丁目の志茂ポンプ所を導入するための雨水専用管を築造するもので、路線は両側に工場、商店および民家の密集した幅員5～6mの区道で、路面下には特高および高圧ケーブル、上下水道管、ガス管などが埋設され、さらに中間において幅約3mの在来水路が横断しているなど、開削工法の非常にむずかしい工事なので、シールド工法を施行したのである。

2. 工事の概要 (図-1 参照)

工事名 北区神谷町3丁目付近枝線工事

企業先 東京都下水道局

工期 着工 昭和39年9月24日

機械到着据付け完了日 昭和40年1月13日

竣工 昭和40年3月31日

工事場所 東京都北区神谷町

築造物 シールドずい道 外径 3,300 mm
延長 668.4 m

特殊人孔 2個所

NM式シールドは、工事始点から発進させ、また圧気工法を併用し得るように、エアロック2個所を設備した。NM式シールド工法は進行が特に早いため、工事着手に先立ち、各種の調査および地上測定の準備には完全を期した。

3. NM式シールド工法の特徴

本工法は従来の手掘式工法に比べ、数倍の掘進速度を有し、軟弱地盤においても安全度の高いものとして次のような特長がある。

- ① NM式シールドはカuttingホイールを内蔵し、ワンマンコントロールによって切羽の土砂を掘削し、ベルトコンベヤにより土砂をトロに積込む一連の作業を行ない得る。
- ② 掘削時間は1リングあたり数分しかかからないので、運行は手掘式に比べ数倍も早い。
- ③ カuttingホイールは土留め板の働きを兼ねるので、土砂の崩壊や流出を防止し、地山をゆるめることなく、したがって作業が安全である。
- ④ カuttingホイールのブレードは、取りはずしが可能なので、掘削速度の加減ができ、土中の障害

物にも対処できる。

- ⑤ フード先端には特殊鋼である鋭利なエッジがついており、強力なシールドジャッキを使用して、硬い土壌や障害物をフード内に取込むことができる。
- ⑥ 運行速度が早いため、不透水性土質の場合、集水する時間を与えず常に悪化しない地山を切込むことができるので、湧水が少なく状況によっては無圧気で作業ができる。
- ⑦ 土質に応じてカuttingホイールブレードの角度および形を変えることができる。
- ⑧ エレクタはベルトコンベヤの周囲に作動して、セグメントの組立てに使用する。

4. NM式シールドの装備概要(図-4参照)

(1) シールド

本工事に使用したシールドは円形でボデー部とテール部の2部分から成り、両者は分離可能であり、特殊ボルトで連結され、若干の屈曲ができる構造となっている。

全重量	33 t
掘進速度	5~15 m
シールドジャッキ	900 t
全長	4.50 m
外径	3.35 m
原動機	電動モータ 油圧ポンプ付

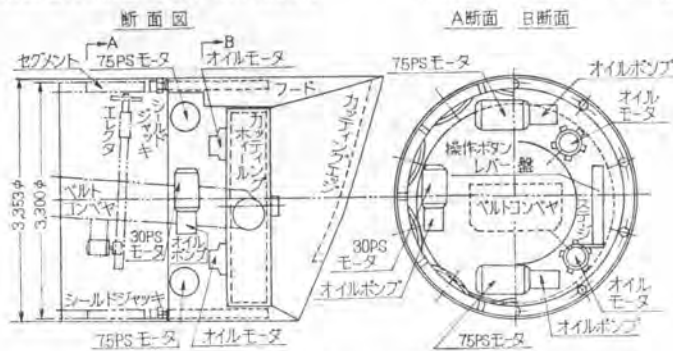


図-4 NM式シールド概要図

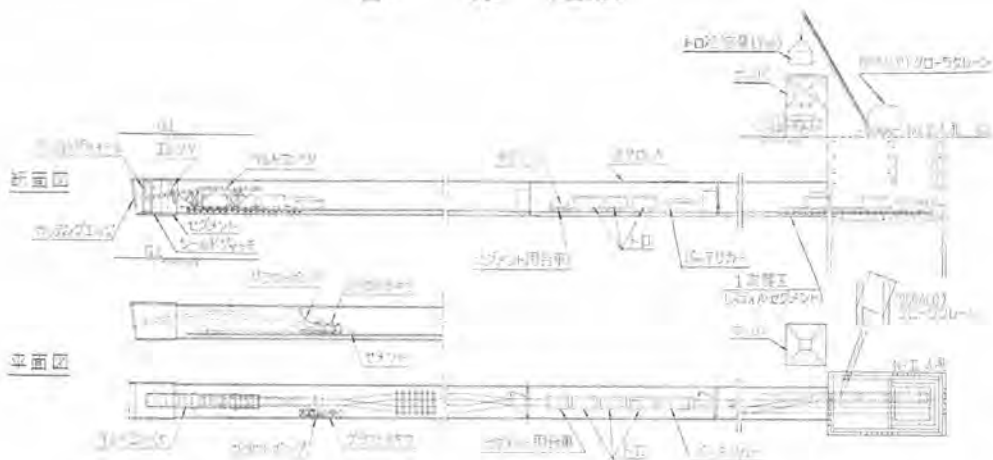


図-5 NM式シールド工事概要図

断面が小さいため、坑内トロ線は単線とし、中間に一部複線区間を設け待避線とし、列車の交互運転を可能にした。1リングあたり 6.7 m^3 の土砂を 1.7 m^3 積み鋼製トロ4台に積み、バッテリーコでけん引した。

立坑にはクローラークレーンを常駐して、トロ箱を台車から分離して、ホッパにトンボ返して処理した。

1時間に1列車処理の工程としたので、セグメント、裏込め材料、保線器材などの搬入を交互に行なうため、クレーンの待機時間はまったくなく、非常に効率的に作業が行なわれた。

NM式シールドの掘進法は図-5に示すとおりで掘進には当然圧気工法が考えられるが、第1エアロックの設備完了までは無圧気工法によらざるを得ないため、第1エアロック付近までは土質改良および水と漏気防止をはかるため、注入工を行ない、以後必要に応じてエアロックの移動を考えた。

エアロックは特殊セグメントを作製して、予定位置に設置し、その移動には扉部分のみを移設した。

(4) セグメントの組立て

セグメントはリング6分割ピースで、1ピースの重量は約 130 kg ある。下半分は人力により設置し、上部はエレクタで組立てた。組立てたセグメントの前後がいわゆる「いも継ぎ」にならないよう配置した。

シールドの掘進時間に比べて、セグメントの組立てに多くの時間を要した。セグメントの外周とシールドの内面とのクリアランスは 16 mm であったが、この間隔をいくににするかはなかなかむずかしい問題である。

(5) 裏込め注入

当初の計画ではセグメントの孔から豆砂利を圧入した

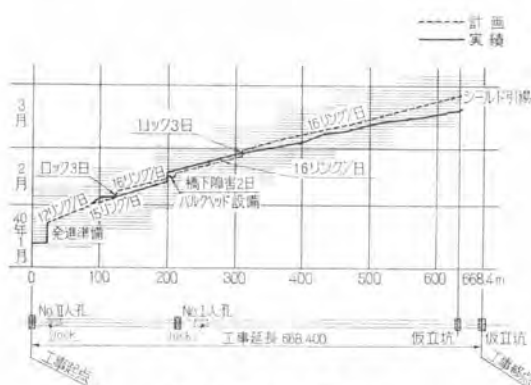


図-8 工事工程表

後、セメントモルタルを注入する予定であったが、土質が軟弱のため豆砂利の圧入分布が悪いので、モルタル注入のみを実施した。

モルタルの配合は(セメント)1:(フライアッシュ)0.4:(砂)2である。注入装置は2基据付け、天端付近はセグメント組立て完了と同時に進まない、周辺部はバルトコンベヤが前方に移動したあとを追って注入した。モルタル注入量は周辺空けの計算値の約 13.5% を要し、漏水に対してはほぼ完全にその効果を発揮したが、若干の路面沈下は免れなかった。

(6) 進行サイクル

本工事は昼夜交代制とし、食事休憩および交替時間を各1時間とし、1日20時間作業とした。

当初平均1日に12リングの掘進のときの、1リングあたり作業時間は次のようであった。

掘削	10~15 min
セグメント組立て	50~60 min



写真-2 エアロック扉付近



写真-3 裏込め注入ホース取付け

修 理	10～20 min
段 取 り	10～20 min
計	1 hr 20 min～ 1 hr 40 min

慣れるに従い平均 20 リングの推進となったが、その作業時間は次のようであった。

掘 削	5 min
セグメント組立て	40 min
修 理	5 min
段 取 り	10 min
計	60 min

最高記録は 1 日 32 リングを推進した。

図-8 は本工事における予定と実績の比較表である。本表からみると当初の 10 日ぐらいは進行が悪いが、これは掘削機械に不慣れな点と、セグメントの組立て方の不手際によるが、以後の進行はおおむね順調に伸びた。

2 月 12 日前後の停止はエアロックの設備によるものである。また 210 m 付近の橋台基礎くいの障害には、図-9 に示すように松くいを切断して、工程に支障なく進行した。

(7) そ の 他

機械の運転操作はワンマンコントロールであり、操作自体は非常に楽であるが、土質の判定、シールドの進行方向の維持などは、進行が早いため高度の熟練を必要と

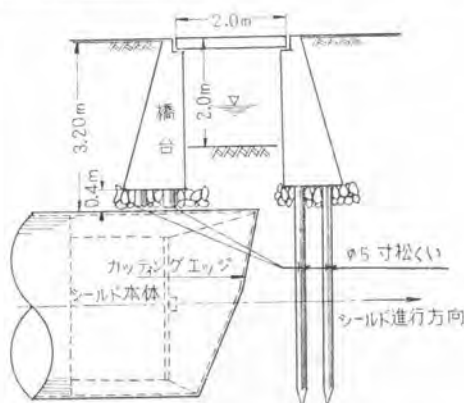


図-9 橋台下の進行状況

した。

当初の計画では圧気を併用する予定であったが、切羽からの湧水が少なく、土かぶりがないため大半は無圧気で完成した。一部 0.2 気圧の圧気で進めたが、路面に空気が吹き出て路盤を荒す心配が生じたのでとりやめた。

安全についてはフェースを押しながら掘進するので、常時切羽に鏡板を張った状態と同じことで、このため土砂の崩壊流出を防止でき、道路の陥没、近接家屋の傾斜などの事故もなく安全に施工することができた。

測量はシールド後方天端に架台を設け、トランシットとレベルを設置して常にシールド中心線を規準とし、その方向を修正した。

また路面からトンネル天端まで径 100 mm の観測パイプを打込み、BC、EC その他必要に応じて地上中心線と標高を坑内に移して、修正をはかった。

6. む す び

NM 式シールド工法による最初の施工で、しかも、軟弱地質という悪条件にもかかわらず、1 日最大進行 24 m の掘進実績をあげ実働わずか 63 日間で、650 m 区間（地表下約 5 m）をなんらの事故もなく貫通し、安全施工ができたことは、この NM 式シールドならびに、本施工法の優秀さを証明するものである。

（本工事の記録映画を作製してあります）

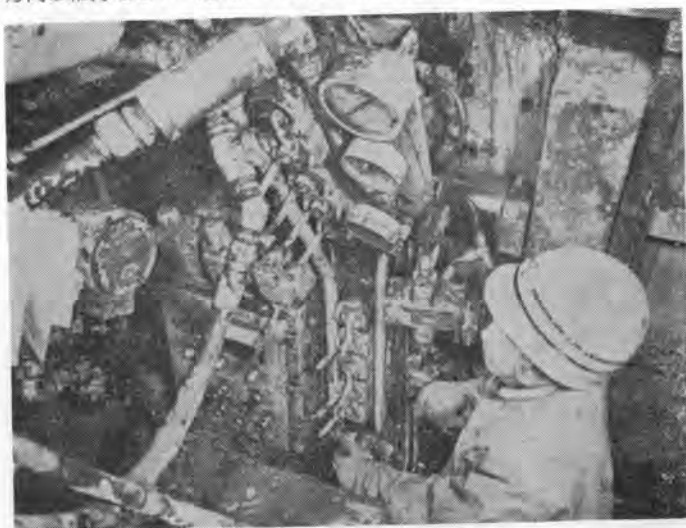


写真-4 運転操作レバー

IV. カルウェルド社のトンネル掘削機

石 川 昭*

1. カルウェルド社および製品の紹介

アメリカ・ロスアンゼルス市カルウェルド社は、Rose 社長以下約 70 名程度の小会社であるが、大口径ボーリング機械などで、はやくからわが国に知られた基礎工事用機械の専門メーカーである。おもな製品は次のとおりである。

(1) 水平オーガ

これは、鉄管を押込みながらカッタで掘進し、ずりはスクリーコンベヤで後方に搬出する機械で、直径は 0.6m から最大 1.5m まで、最長掘進距離は約 60m である。同種機械では誤差が最も少なく、1/400 程度とのことで、将来下水道、上水道の支管または鉄道線路の下をえぐる工事に適する。

(2) 垂直ドリル機械

クローラ走行式のものはすでに国産機があり、いまさら説明するまでもないが、同機種にクレーンまたはショベルの付属品として、随時に取り付けられるものがある。

駆動用エンジンはこの機械の中に組込まれ、クレーン本体とは独立して運転できる。掘削直径は 0.6m 程度から 2.0m まであり、リーマを取付けて 3.5m くらいに掘拡げすることも可能である。ケーシングは 3 段式テレス



写真-1 9ft 直径トンネル掘削機の前部概観
カルウェルド式掘削刃、タングステンリッパ刃の組合わせ、間引き刃付

コピックで深さ約 40m まで掘下げられる。もちろん土質および作業に応じた各種バケットおよびアースオーガドリルを用意しており、掘削中の地表面の崩壊を防ぐために 6~7m 程度の鉄管を挿入することができる。

(3) トンネル掘削機

詳細は次章に述べるが、カルウェルド社は昭和 36 年からトンネル機械の製造を開始し、直径 2.1m から 7.8m までの機械を昭和 39 年 6 月現在で 9 台製作しており、主として粘土および比較的軟かい頁岩などを掘進するのに使用されている。

同社はアースドリル生産では独特の設計を開発し、現在同社の生産の 7 割が油田用の垂直ドリル機械で占められており、土のドリル用機械の設計経験が豊富である。

2. カルウェルド社トンネル機械の

仕様および特色

本機械は頭部カッタで掘進しながら、底部のベルトコンベヤでずりを後方に排土する、いわゆる普通土用オープン形式の機械化トンネル機械で、駆動は油圧モータによりカッタの中央軸を回転させる。頭部カッタは前後進が約 1m できるので、切刃の交換、障害物の除去にきわめて便利である。概略の構造は図-1 のトンネル掘削機（シールド用）構造図および写真-1、写真-2 を見ただけで容易に納得が行かれることと思う。

本トンネル機械の特色は、次のとおりである。

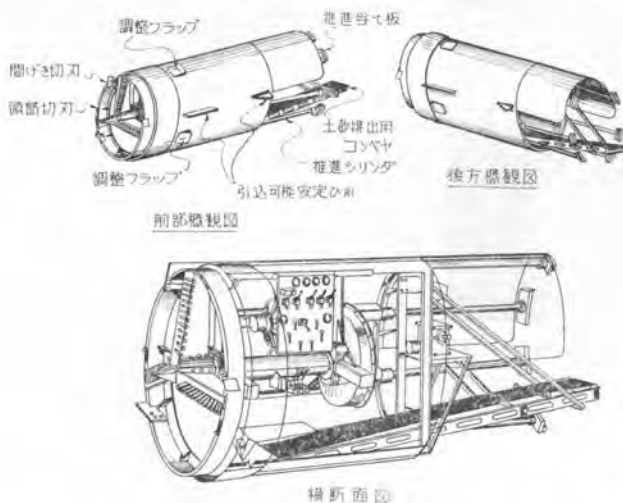


図-1 トンネル掘削機（シールド用）構造図

* 日商（株）東京支社機械 2 部車両課

- ① 最高速度で直径 2.1~7.8 m の掘進が可能で、粘土から通常の頁岩まで掘れる。普通土質で型わく設置を含め、8 時間に 19.5 m を掘削できる。ただしこの場合の型わくはいわゆるセグメントではなく、H ビームに厚板をはめ込む最も簡易な方法の場合である（写真—3 参照）。
- ② 強力な油圧推進，多シールドジャッキの各個別々の操作による。通常の推力はトンネル直径の各 2.54 cm 当り，1,360 kg 以上で設計している。
- ③ 集中コントロール方式，1 名で運転可能。
- ④ 独立式フラップ（押し板），操向フラップによる方向保持。
- ⑤ 前後進可能な頭部カッタ，各種土質条件に適するカッタの用意がある。カッタは各種ビットの組合わせて，標準ビットは幅 5.1 cm，チップビットは幅 1.27 cm のタングステンカーバイド鋼を使用しており，さらに岩石掘削の場合には油田用のローロックビットを使用する（写真—4 参照）。
- ⑥ 動力装置内蔵または遠隔操作可能，防爆，防災の配慮が完全。

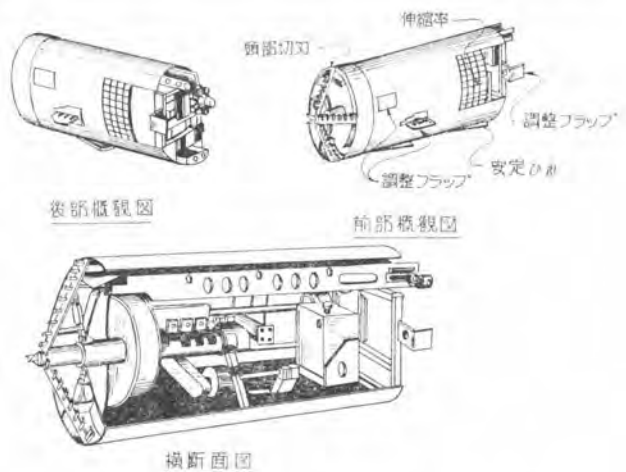
油圧ポンプは電動機または地上設置の場合ディーゼル



写真—2 9 ft 直径トンネル掘削機 トンネル型わく組立て用の後部防護機械筒を取りはずした状況，推進用シリンダ，2組の油圧モータ付



写真—3 トンネル内部 シールド型わく組立て状況



図—2 トンネル掘削機（シールドを利用しない）構造図

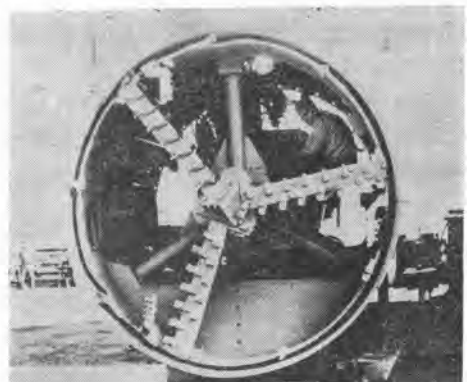
エンジンで駆動され，高圧油はゴムホースにより最長 360 m まで送られ，油圧モータ，各種ジャッキを作動する。直径 2.7 m 用の油圧ユニットは写真—5 のような状態で，100 馬力の電動機駆動であるがまことに良くまとまっている。油槽を電動機上に組込み，しかも各部の点検が容易にできるし，運搬用車輪まで付けているのは心憎いかぎりである。

切刃の逆転も可能で，速度は毎分 1~10 回転の範囲で制御できる。

⑦ 圧気式工法も可能（湧水防止のため）

本機はシカゴ市において，45 cm くらいの水深があっても支障なく運転しており，圧気式工法も併用できる。

以上はシールド式トンネル機械の紹介であるが，カルウェルド社はほかに掘りっぱなしのトンネル機械を製作している（図—2 参照）。これはシールドジャッキを使わないで伸縮扉を左右にはり出し，反力を取って前進するもので，土質の良い場所に利用される。後部概観図にあるように，シールド本体の上下方向制御に底部フラップをジャッキで調節する点が変わっている。油圧装置は



写真—4 9 ft 直径トンネル掘削機の前面概観
頭部切刃の全ぼうと運転手席

内蔵し、コンベヤは本体上部に取付けられている。現在のところ使用実績はよくわからないが、将来の工業用水トンネル工事などに需要が考えられる。

3. トンネル掘削機の概算価格

標準仕様の本体価格(油圧装置を含む)を参考までに紹介する。輸入税(現在重税品に該当し無税)、価格の値上りによって多少の差はあるが、だいたい国産の機械化シールドが直径 3.0 m で約 1,800 万円程度であり、約2倍の価格になる(表-1 参照)。

表-1 トンネル掘削機概算価格表

掘削直径(m)	回転力(kg-m)	価格(内地産) (千円)
6 ft (1.83)	4,830	約 25,600
6 1/2 ft (1.98)	4,830	≈ 25,600
7 ft (2.13)	5,870	≈ 27,900
7 1/2 ft (2.28)	5,870	≈ 30,100
8 ft (2.44)	5,870	≈ 32,800
8 1/2 ft (2.59)	5,870	≈ 34,100
9 ft (2.74)	5,870	≈ 36,000
9 ft (2.74)	11,730	≈ 39,600
10 1/2 ft (3.2)	11,730	≈ 41,300
11 ft (3.35)	11,730	≈ 45,000
19 ft (5.8)	—	≈ 215,000
26 ft (7.9)	—	≈ 222,000

回転力は速度毎分6回転のときの数値であり、掘削土は 140.5 kg/cm^2 以下の硬さの場合で設計してある。もちろん各種土質に応じた設計を行なう。価格もそれに依りて変動する。この表によってわかるとおり直径 2.13 m から直径 2.74 m までは同一回転力であり、同様に 2.74 m から 3.35 m までも同じ回転力を使用している。これはこの範囲であればトンネル直径が変わってもシールドフレームだけ製作し直せば、内蔵している機械部分は再三使用できることを示している。

ご承知のとおり、現在シールド工事は各工区ごとに掘削直径がわずかずつ変わっており、そのつどトンネル機械を新規に製作しているが、カルウェルドの場合、内蔵の機械類はほとんど繰返し使用できることになっていて、非常に便利である。油圧ユニットも同様に大幅な包容性がある。

4. 現在までの製造実績および稼働状況

最近の資料がないので詳細は発表できないが、昨年6月現在では表-2 のとおりである。

シカゴ市で稼働中のトンネル機械は、いずれも下水道工事に使用されており、見学した方の話によれば実に見事な速度で掘進しており、非常に容易に土を削っていたとのことである。



写真-5 9 ft 直径トンネル掘削機用遠隔操作式油圧動力発生装置(台車付)
100 馬力電動機および油圧ポンプ

表-2 カルウェルド社トンネル掘削機の実績表

機 種 (m)	使用場所、状況	機械の使用会社名 (建設会社名)
(1) 7 ft (2.1) 直径	当初に試作したものと思われる	—
(2) 7 1/2 ft (2.28) 直径	シカゴ市(昭和37年~昭和39年)	不 明
(3) 9 ft (2.7) 直径	シカゴ市(昭和37~39年, 3,000m掘進)	不 明
(4) 9 ft (2.7) 直径	シカゴ市(昭和37~39年, 5,400m掘進)	ケニー建設会社
(5) 19 ft (5.8) 直径	シカゴ市(昭和39年から稼働開始)	エスエー・ハーレイ社
(6) 7 ft (2.1) 直径	テキサス州アマリロ(昭和38年から約1年稼働)	アルエッチ・ブルトン社
(7) 7 ft (2.1) 直径	オハイオ州トレド	ピアース建設会社
(8) 8 1/2 ft (2.6) 直径	アイオワ州デスモナス	ジェルフイールド合資会社
(9) 26 ft (7.9) 直径	ニューメキシコ市(昭和39年7月完成)延長 21.6 km AZOTEA トンネル工事(アメリカ原子力委工事)	シカゴ市某社

5. む す び

カルウェルド社のトンネル機械は東京の山手地区、多摩丘陵など比較的硬いやや恵まれた場所に最も適する機械で、今後大都市の下水道工事、共同溝工事、地下鉄工事がますます盛んになり、現在着工中の超軟弱地盤のほかにややましな土層の工事でも進められることが予想される。したがって、今後十分に期待がかけられる機械とはっきりいえるわけであり、機械の構造についても十分研究する必要がある。また学び取るべき点も多々あるはずである。資料を見るにつけてもカルウェルド機械が軽量で、なんとなく洗練されているのは、いままでの貴重な技術的体験の結晶といえよう。最後に調査不十分な点を重々おわび申し上げます。

パイプロドライブ運動による 鋼管くい掘削打込み試験

渡 辺 隆*

1. 概 説

くいを打設する際は先端抵抗と周面摩擦に打勝って貫入させることになる。振動くい打機はこれらの抵抗のうち周面摩擦を大いに減少させる特長を持っているが、先端抵抗はあまり振動により減少しない。このため振動くい打機は支持くいの場合には支持層へ貫入させることができず、また薄くとも固い層があるとこれを貫通

させることが困難である。そのためシートパイルのように先端抵抗の少ないくいの打込みとか、くいの引抜きなどに利用されているが、本来のくい打ちに対しては小ささ能力不足であるといわれている。この欠点を補い、施工時の騒音の低さなどの特長を生かすため、建設省の建設技術研究補助金を受けて本協会内の委員会により研究されたものが本報告である。

現在までこの方向に対する開発は主として機械を大型化し、強力化することで解決しようと試みられてきた。しかし、あまり大型化すれば電源設備その他の付属設備も大掛りとなり、施工上問題を生ずることが多い。アメリカなどにおいては振動数を 6,000 rpm 程度まで高めることも試みられ、好結果が示されたという報告(「建設の機械化」誌第 146 号 p. 48 参照)もあるが、500 IP という大きなガソリンエンジンを利用している。それゆえ、あまり経済的なものとはいえないであろう。このほか先端抵抗を減少させる手段として水ジェットの併用、あるいは衝撃の併用も考えられるが、ジェットは主として周面摩擦減少に効くであろうし、また給排水も問題となる。一方、衝撃では騒音と耐久性などから問題がある。

それゆえ、われわれは周面摩擦を大いに減少させ、また無騒音という特徴を生かし、しかも将来はかなり大型のウェルなどまでもに適用する可能性を持つものとして、内部の掘削を併用



図-1 土質柱状断面図

調査地点 土木研究所千葉支所構内燃料庫前広場
調査年月日 昭和 37 年 9 月 20 日～10 月 3 日
調査 土木研究所千葉支所土工研究室
ボーリング方法 ロータリ式ウォッシュボーリング
サンプリング方法 標準貫入試験

* 東京大学工学部土木工学科助教授・工博

する方法を検討したのである。今回は直径 60 cm の鋼管に 2 台の振動機を取付け、鋼管上端は開口させておき、ここからベントのハンマグラブで掘削して打設した。この結果、非常に小さい振動機でも十分打設が可能ながことが判明し、またこの掘削孔を利用した場所打くいなどに応用することができると考えられた。

2. 現場実験

現場実験は昭和 40 年 3 月中旬に建設省土木研究所千葉支所の構内において行なわれた。実験場は地表から 6 m が関東ローム層であり、その下にシルト混じり細砂層が続いていた。実験場のボーリング結果は図-1 に示す通りである。

使用した振動機は浦賀製 VHE-1 を 2 台、三菱製 V-1 を 2 台それぞれ組合わせ、浦賀の場合にはねじり振動を、三菱では上下振動を与えた。2 台の振動機を同期させるために、浦賀の場合には力学的安定条件により行なわせたため機械的連結は行なわず、三菱ではチェーンにより同期させたのである。

実験中の状況を写真-1、写真-2 に示す。

使用した鋼管は外径 609.6 mm、厚さ 9.5 mm のもので、6 m ごとに溶接して継ぎ足した。また振動機部分の鋼管との接続も溶接によった。貫入深さは、当初は 20 m を予定していたが、時間の関係上やむを得ず、浦賀のとき約 12 m、三菱のとき約 18 m で打切らざるを得なかった。しかし、この深さで貫入が不能になったというわけではない。

掘削は写真-1、2 でもわかるように、三菱ベントのハン



写真-1 三菱パイプロハンマで打込中

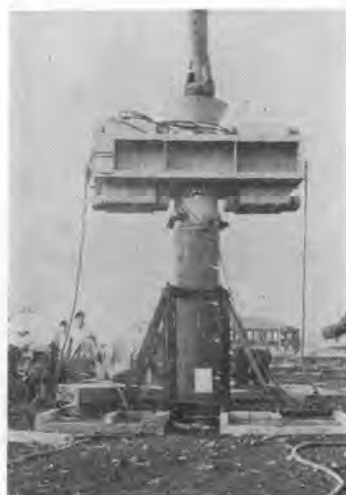


写真-2 浦賀パイプロハンマで打込中

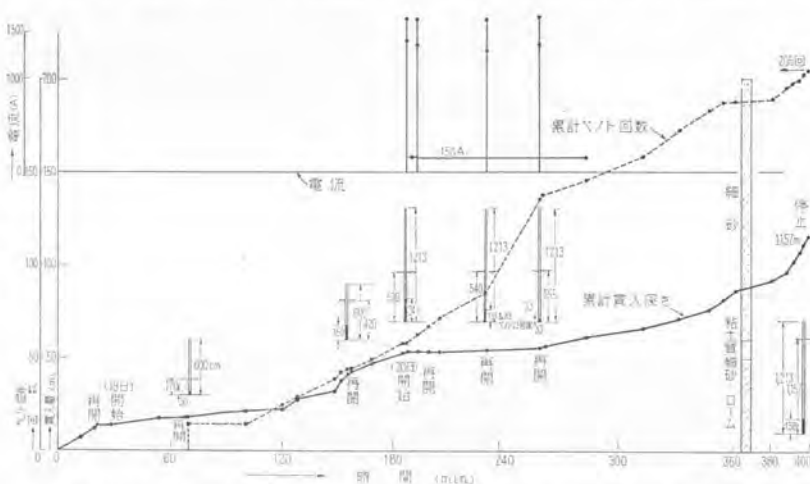


図-2(a) 浦賀重工業パイプロハンマによる試験(ねじり振動)昭和40年3月
貫入量、ベント回数および電流(対累計時間)

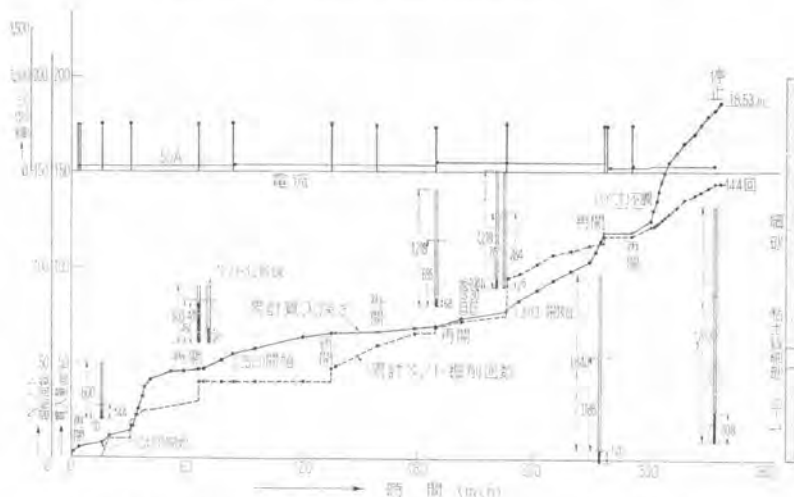


図-2(b) 三菱重工業パイプロハンマによる試験(上下振動)昭和40年3月
貫入量、ベント回数および電流(対累計時間)

マグラブ CP-4 型により行なった。

この実験で測定した項目を列記すれば下記のとおりである。

(i) 機体運動の測定

振動機付近の機体上に加速度計を取付けて測定した。

(ii) 鋼管の振動応力の測定

鋼管上部にストレインゲージをはり、振動応力を測定した。

(iii) 地盤振動の測定

鋼管打設位置から 5, 10, 15, 20 m の位置の地盤上に加速度計を置き、機体の運動方向の加速度を測定した。

(iv) 騒音測定

鋼管から 5, 10, 15, 20 m の距離で、地上 1 m 付近の騒音を測定した。

(v) 振幅測定

三角紙により目で全振幅の測定も行なった。

(vi) 掘削深さの測定

鋼管内部の掘削深さを、作業の途中で下げ振りにより測定した。

(vii) 引抜試験

周面摩擦を知る参考資料として静的引抜試験も行なった。

作業の状況と貫入量の関係を示したものが図-2(a), (b) である。最初 6 m の鋼管上に振動機を取付けた鋼管を溶接し、掘削を行なわずに貫入させたところ、浦賀では 1.35 m、三菱では 0.74 m で貫入がほとんど不能となった。これは粘性土による土の栓ができて、この貫入抵抗に打勝つことができなかったためと考えられる。それゆえその後は掘削を行ないながら貫入させたのである。今回はごく原理的な実験であったので、貫入速度は掘削速度に比例したような値であったが、最高 50 cm/min 程度の貫入速度が得られた。

機体の振動応力は図-3(a), (b) に示してある。図では応力の単位としてひずみを取っているが、弾性定数を掛ければ応力単位となる。振動応力としてはせいぜい 100 kg/cm² 程度のものが働いていたのみであって、重量を加えてもまだかなりの余裕がある。また当然のことながら、貫入量の増大につれて次第に応力も増加する傾向が示されており、これは主として周面摩擦の増大によるものであろう。また地層によっても変化することがわかり、これは主として先端抵抗(掘削が追付いていないの)によるものと考えられる。

機体加速度および地盤振動の結果を図-4(a), (b) に

示している。振動機付近の加速度はいずれもほとんど一定しており、まだ起振力に余裕のあることが示されている。地盤振動に関しては距離的な減少の傾向がわかる。振動数は浦賀の場合は 16.3 サイクル/sec、三菱の場合は 19.5 サイクル/sec である。

静的引抜試験の結果を示したものが図-5(a), (b) である。打込み後約 30 分で引抜いたので、周面摩擦が十分働いていなかったため、意外に小さな荷重で引抜けた。これは実験期間の関係上やむを得なかったが残念であった。

騒音の測定結果を図-6(a), (b) に示している。クレーンのエンジン音の方が不快に感ぜられ、またクレ

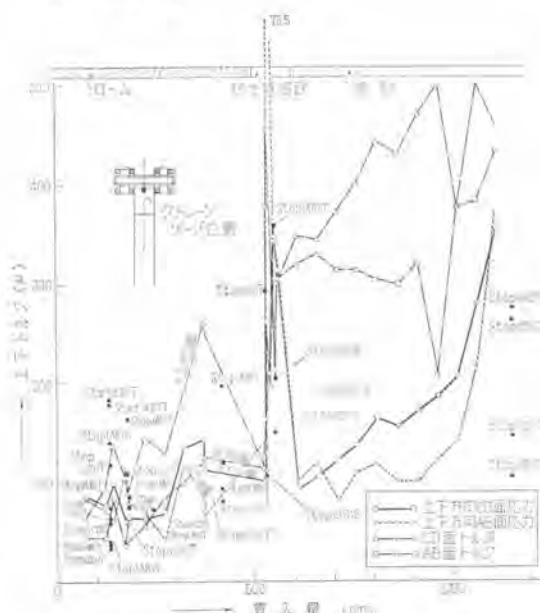


図-3(a) くい体応力(対貫入量)(浦賀重工製)

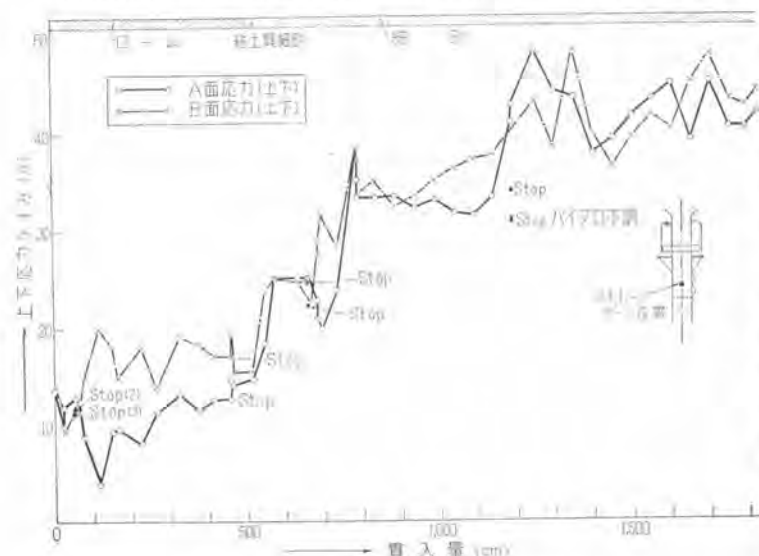


図-3(b) くい体応力(対貫入量)(三菱重工製)

ーン車のみの空転時でもクレーンから20m離れて70フォーン程度の騒音があった。三角紙により鋼管の貫入位置付近の全振幅を測定した結果は、浦賀の場合1.5～2mm、三菱の場合5mm程度であった。

3. 結 語

現在まだ最終的整理が完了していないのでごく概要を述べるに止めるが、先端抵抗、周面摩擦に関して次のようなことがいえると考えられる。

最初先端開放型の鋼管を使ったにもかかわらず、土の栓によりわずかの貫入で止ってしまった。表-1に停止深さ、機体重量を示している。

いま Terzaghi の円形板の支持力公式により、周面摩擦を無視して支持力を求め、これが機体総重量と釣り合うとする。また支持力は関東ロームを粘性土と考えて摩擦角を無視して粘着力を逆算すると、浦賀の場合に $c=0.37 \text{ kg/cm}^2$ が得られる。一方、三菱の場合には起振力 4.6t が上下方向に働くので、これも重量の中に考えると多少過大な粘着力が求められた。起振力が完全に有効に働いている

とも考えられないから、浦賀の場合の値で考えると、この粘着力は常識的な数値と考えられる。それゆえ粘性土ではわずかの貫入でも土の栓によって先端抵抗が働き、このため貫入が困難になることがわかるのである。

周面摩擦に関しては、振動を加えながら引抜いた際にくい体応力の測定が、振動応力を対象に行なわれたため引抜力に対して完全な記録が取れず、それゆえ貫入時の重量で貫入できたという条件からごく概略の値を推定できるに過ぎない。また静的引抜試験は貫入直後であったため過小の周面摩擦を与えたのである。

いま周面摩擦が全くい長にわたり一様に働くものと仮定して(土層による影響を無視して)、静的引抜試験結

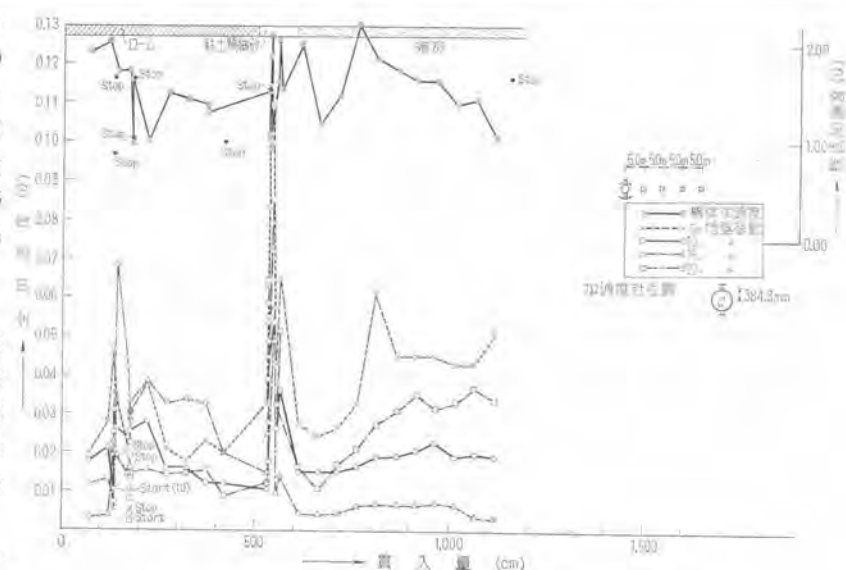


図-4 (a) 地盤振動および機体加速度(対貫入量)(浦賀重工製)

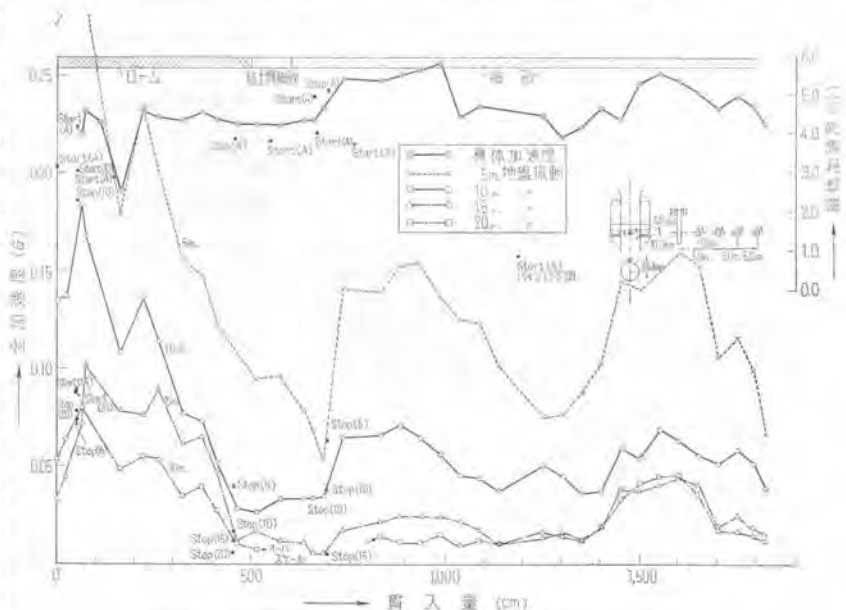


図-4 (b) 地盤振動および機体加速度(対貫入量)(三菱重工製)

表-1 振動のみによる貫入量と機体重量

機 種	貫入量 (m)	重 量	
		機 体 (t)	鋼 管 (t)
浦 賀	1.35	7.83	0.846
三 菱	0.74	約 2.3	0.846

果から単位面積当りの周面摩擦力 f を推定して見よう。

$$f = \frac{P - W}{\pi \cdot D \cdot l}$$

f : 鋼管側面の単位面積当りの周面摩擦

P : 引抜荷重

W : 機体全重量

D : 鋼管外径

l : 貫入量

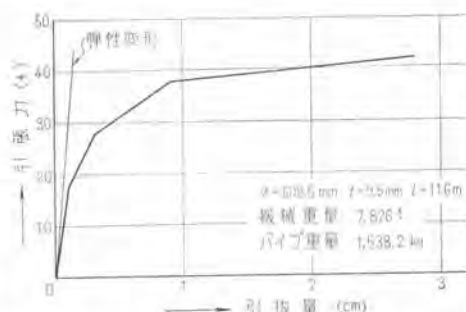


図-5 (a) 浦賀重工製パイプロハンマによる引抜試験
(オイルジャッキによる) 昭和40年3月21日

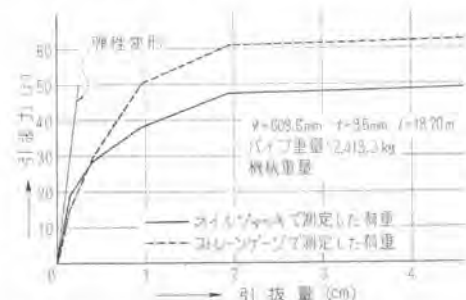


図-5 (b) 三菱重工製パイプロハンマによる引抜試験
(オイルジャッキによる) 昭和40年3月31日

この l の値としては最終貫入量を考え、引抜荷重として引抜試験から浦賀に対し 25 t、三菱に対して 30 t を考え、 W はそれぞれ 9.52 t、5.84 t とすれば、 f の値は、浦賀に対し 0.698 t/m^2 、三菱に対し 0.693 t/m^2 が得られた。この値が通常予想される値に比べかなり小さいことは、前述した理由によるものである。

次に貫入中の先端抵抗を無視し、機体+鋼管+起振力（上下方向のみ）の和と、周面摩擦が釣合うとすると、振動による貫入中の周面摩擦の値として次の値が得られた。

$$\text{浦賀の場合} \quad f < 0.428 \text{ t/m}^2$$

$$\text{三菱の場合} \quad f < 0.492 \text{ t/m}^2$$

しかし、この値は先端抵抗を無視してこれも周面摩擦に加えており、最終貫入量のときにくいの先端部に 1.5 m 程度の砂が詰まっていたことを考えると、先端抵抗も存在していたはずであり、また釣合って貫入が停止しないわけでもないから過大な値を示すものと考えられる。恐らくこの数値の半分近くの値ではなかったかと思う。それゆえ、静的引抜試験は過小な値、振動時は過大な値を求めたことになろう。静的引抜試験結果は通常予想され



図-6 (a) 浦賀重工製パイプロの場合の騒音



図-6 (b) 三菱重工製パイプロの場合の騒音

る値の $1/3 \sim 1/4$ 程度の値しか示していないようである。

以上述べたように、この工法は比較的小型の振動機で鋼管を貫入できるし、施工速度は主として掘削速度により決まってくる。それゆえ 2~3 m 程度の鋼管を使えば、建築基礎も機械化施工が可能となり、また経済的に施工するには掘削方法を研究する必要がある。さらに大型化すれば橋りょう基礎にも応用可能であろう。鋼管を利用すればこれをケーシングとして場所打ちコンクリートにより基礎を建設し得るし、また振動機も管の重量が軽いので小型のもので済むのである。アメリカなどにおいても振動と掘削とを併用する方法が検討されていることを先日来日された元プリンストン大学の Tschebotarioff から聞いた。

群くいによる基礎よりは、大口径のウェルのようなものが、横抵抗を考えた場合には剛性からいっても有利と考えられ、わが国には特に望ましい工法ではないかと思われた。本年は研究費の関係で大型化は一応中断のやむなきに至っているが、一日も早く日本で実用化したいものと考えている。

末筆ながら本研究にあたって補助金を交付された建設省のご好意と、ご協力をいただいた委員各位、また現場実験に絶大のご援助をいただいた建設省土木研究所千葉支所、大林組、浦賀重工、三菱重工の関係各位に心からお礼申し上げる次第である。

建設機械化講座 第29回

現場フォアマンのための土木と施工法

IX. 路 盤 工 (その4)

3. 瀝青材による安定処理工法

堂垣内尚弘*・北村幸治**

1. はしがき

一般に安定処理工法はバラツキが多く、品質も最良とはいえないが、安価で大量に入手できる地方産材料を、機械的(粒度改良)、化学的(セメント系)、または物理的(瀝青系)に処理して、質の均等化をはかるとともに、その品質を著しく向上させるものであって、不安定な材料を用いても割合簡易に種々の安定性を付与することができるので、最近特に採用の範囲が拡大されつつある。

アスファルト安定処理工法とは、広義には浸透式工法によるものを含むものであるが、本稿では混合式工法によるものに限定し、安定処理層における一般の事項、処理材料、配合、施工法、品質管理ならびに試験、さらには北海道開発局における実施例、諸外国における実施例などについて順次述べることにする。

2. 安定処理層における一般の事項

アスファルト舗装道路の一般的な構造は、下から路床、下層路盤、上層路盤、基層、中間層、表層と重ねたものであるが、アスファルト安定処理が使用される範囲は、上層路盤の一部または基層であって、いずれにしてもその置かれる位置は上層路盤の直上である。この場合舗装体により路盤上面が封じられるから、舗装面と路盤との温度差による下層の水分の蒸発が断され、安定処理層直下の路盤上面は含水量が増加する。このため路盤表面付近にシルト以下の微粒分が集まっていると、含水量増加により軟化現象を起こす。一方、安定処理層はアスファルト系舗装体の最下面に位置するのが普通であり、アスファルト系舗装体各層間の接着面での密着はほぼ完全であるので、これらの合材が十分安定であるかぎり、この層は交通荷重に対して1枚の版として考えることができる。

舗装体の温度が高くなければアスファルト層は粘弾性域にあり、したがって荷重によって版がたわみ変形を生

ずると安定処理層の下面には引張り力が働くことになる。特に寒冷地では冬季、凍結した路床が春先に融解軟化し、路盤の支持力が低下するから、一般に交通荷重によるたわみ変形量は多くなる。すなわち、アスファルト層は交通荷重により絶えず繰返したわみ変形を受けることになるから、安定処理層の配合が適当でなければ、抗し切れずに引張り側にきれつを生ずることとなる。またそのたわみ変形の繰返しの際、アスファルト表層は一般に緻密な層であるから、たわみが復元するときに、真空吸引作用を生じ、そのきれつに路盤上面の水分が、または微粒子分まで吸上げる結果となる。さらにいったんできたきれつは癒着することが困難であるから、安定処理層のアスファルト膜ははく離を生じやすい状態となる。

このことは破壊箇所から採取した切込み砂利の安定処理合材を調べてみると、粗骨材面からモルタル分がはく離しており、再加熱によってまた元の良好な合材に復元することができた例からも理解することができる。したがって安定処理層は相当のたわみ性を持つ合材であることを必要とするとともに、水分に対しても安定な配合である必要がある。また透水性と空けき率とは相関関係があるから、空けき率はある値以下に抑える必要もあり、配合の決定においては水浸マーシャル安定度の低下率などが問題となる。さらに寒冷地においてはアスファルト舗装も凍結融解作用を受けるので、それによって安定度の低下するものは採用すべきでない。一般に路盤上面にプライムコートを行なうことは水分を断し、路盤と安定処理層との密着をはかるのに有効である。またアスファルト層は、その荷重によるたわみの曲率半径が小さくなるほど破壊されやすいといわれているが、局部的にシルト分が集中して塑性状になった層、または締固め不良な層があれば、たとえばそれが薄いものであっても載荷によって破壊しやすいものである。

一方アスファルト合材の特徴として、温度によってそ

* 北海道開発局長

** 北海道開発局建設部道路建課

の性質が変化するが、これが施工上の長所ともなり、施工後の欠点ともなっている。温度状態としては、地域的な気象条件、日当たり、安定処理層上の厚さの問題などがあるが、北海道の夏季においては、表層の最高温度は外気温の約 1.7 倍であり、表層下 5 cm であれば約 10°C、10 cm 下であれば約 15°C 表層上面より低いので安定度として 60°C における条件について考える必要はなく、しかも安定度は温度の低下により 2 次的に増大することが確かめられている。しかし交通荷重により生ずる地盤のせん断応力は自動車タイヤの等価接地半径の約 0.7 倍の深さにおいて接地圧力の約 0.3 倍の大きさとなり、また舗装面にはブレーキによって垂直圧力の 0.4 倍の水平せん断力が 0.3 sec 間働くとの考え方もあり、その安定処理層の置かれる位置によっては相当のせん断応力に耐えるものでなければならない。

なおアスファルト層を弾性体と考えれば、その上下層の弾性係数の差が少ないもののほうがその間に生ずるせん断力が小さい。したがってアスファルト合材を積上げた舗装構造のほうが、鋼床板上の舗装体、コンクリート版上の舗装体、またはセメント安定処理層上のアスファルト舗装体よりも流動による波の発生は少ないのである。

また安定処理層は表層合材と違って日光の直射、路面とタイヤとの摩擦熱、あるいは紫外線や空気中の酸素などによる劣化現象は少ない。

なお、安定処理層は当然、荷重分散層として重要な位置にあるので、十分な摩擦角を持ち、大きな粘着力を有する層であることが望ましいのである。

3. 材 料

(1) 骨 材

被処理材としては次のようなものがある。

細粒材料	{砂質土 {山砂 砂 {川砂 海砂	天然材料
粗粒材料	{切込み砂利 {山砂利 川砂利 玉石・栗石混じり切込み 砂利のクラッシュラン 切込み碎石 切込み鉱さい	人工材料

骨材についてはまず許され得る粒度改良を行なうことを考慮すべきであり、このことは安定処理を最も効果的、経済的にすることとなる。しかし一般には天然粒度を主体として処理するから、切込み砂利においては、砂分が多くなりやすく、このため転圧時にヘアクラックが発生しやすく、安定度は低くなり、切込み碎石においては砂分が少なく空げきが多くなりやすい。このため自然交通により、粗骨材が抜け出して飛散することもある。

また石質が良好といえない場合、その石粉がアスファルトを吸収するから効果的でなく、このような場合はダストコレクタをきかせて除去する必要がある。粒径が大きくなるほど経済的となるが、フィニッシュ舗設の際、合材の分離が多くなり品質のむらを生じ、自然交通による骨材の抜け出しも多くなる。このような理由から最大粒径は仕上り厚の 2/3 以下におさえるべきである。

(2) 瀝 青 材

処理材としては次のようなものがある (矢印は粘度の小さくなる方向を示す)。

ア ス フ ア ル ト	ストレートアスファルト	針入度	大→小
	安定処理に使用される範囲	針入度	60~200
	カットバックアスファルト	RC—MC—SC	
	カットバックオイル	ガソリン	ケロシン 重油
	安定処理に使用される範囲	1~5	2~5 3~5
タ ー ル	アスファルト乳剤	ME	1~3
		常 温	1~3
		加熱用	1~3

処理用瀝青材としてはほとんどがアスファルトであるから、本稿においては瀝青材すなわちアスファルトという表現をとることとする。

処理材は骨材の表面を被覆し、骨材相互を接着させるものであるが、被膜厚はある厚さ以上になると逆に潤滑材として働くこととなるので注意を要する。また適当な被膜厚であればその安定性は瀝青材の性状により支配される。瀝青材の性状を、より安定にする方法としては次のようなものがあげられる。

- ① ストレートアスファルトとフィラーとをフィラーピチューメンという一つの結合材として考えるもの
- ② セミブローンアスファルトとするもの
- ③ プラスチックアスファルトとしてゴム、エポキシ樹脂、またはポリブテン樹脂などを入れたもの

しかし、これらはいずれも粘度が高くなるので、特に施工には注意するとともに、粘度を下げるための工法について研究する必要がある。北海道開発局においてはフォームド工法について検討している。

(参 考) 北海道開発局道路工事仕様書材料仕様 (抜粋)

切込砂利、切込碎石、切込鉱滓

材質は良質なものとし、極端に薄いもの、または細長い石片その他の雜物を含んでいてはならない。ロスアンゼルス試験によるすりへり減量は 2,380 μ 以上について 45% 以下とし、安定性試験による損失量は 15% 以下でなければならない。

ストレートアスファルト

針入度、製油所および製造年月日を明示したもので品質は下表および JIS K 2207 の規格に合格するものとする。

項目 使用 区分	計入度 (25°C)	軟化点 (°C)	PI (針入度 指数)	フラス コ軟化 破砕点 (°C)	薄膜加熱試験	
					蒸発量 (%)	蒸発後の計入度 (原計入度 に対する%)
アスファルト 安定処理	80~100	43~52	+0.5 ~-1.5	-10	1.0以下	50 以上

4. 配 合

アスファルトの配合量はアスファルトの被膜厚を一定とすれば、骨材が細粒となるほど、球形の砂利より角張った碎石となるほど、骨材の表面積が増加するので富配合とする必要がある。骨材に吸収されるアスファルト量は骨材の表面性状、施工条件によって異なり、骨材表面の孔げきの数、孔径、瀝青材が低粘度状態で骨材に接触している時間などに関係するものと考えられ、吸水量と吸油量は必ずしも一致しないが、一般的には比重の軽いものはアスファルト分を多く吸収しやすい。適度に吸収されたものは接触面が多い状態として有効であるが、過度に吸収されたものは接着材としては無駄なものといえよう。安定処理層は下位にあるから、表面ほど光、熱などにより影響を受けない。したがって耐久性上、あまり厚い被膜を必要としない。しかし安定処理層は水の影響を受けやすい状態にあるので、はく離防止剤などを使用したほうが良策と思われる。

瀝青合材は一般にマーシャル試験によってその配合は検討されるが、温度によって塑性域から弾性域まで性質を変えるものであるから、その安定度は温度と時間との両者から検討されなければならない。この場合安定度はその置かれる位置から、その部分の温度条件において、その点のせん断応力には十分安定であることを必要とし、単位フロー値に対する安定度が問題となる。またフロー値はその繰返し変形に対して安全であるために小さ過ぎては不可であって、その許容フロー速度が問題となる。空げき率としては安定処理層が水の影響を受けやすい位置にある関係上、可及的に少なくする必要がある。空げきが多過ぎると透水性が大となり破壊を促進しやすくするとともに、凍結融解作用によっても破壊されやすい状態となる。しかし一方、空げきは交通荷重に対して圧密可能度をある程度保有している必要があり、極端に空げきが少なくなると安定度が悪くなることに注意すべきである。

(参 考) 北海道開発局道路工事設計基準(抜粋)

アスファルト安定処理の配合			マーシャル試験基準値(案)			
アスファルト (%)	フィラー (%)	骨 材 (%)	マーシャル安定度 (kg)	フロー値 (1/100 cm)	空 隙 率 (%)	水浸マーシャル安定度 低下率 (%)
3.5~4.0	0~3.0	93.0~96.5	250 以上	20~40	4~9	80 以上

5. 施 工

(1) 処理材料の所要量

合材の最終密度を試験供試体から測定し(D t/m³ とす

る) 仕上厚を乗ずれば単位面積当りの合材トン数が出る(D' t/m² とする)。 D , D' に各材料の配合率を乗ずれば各材料の 1 m³ 当り, 1 m² 当りの重量が算出される。瀝青材, フィラー分についてはそれに損失量を見込めばよい。吸水量を α , 表面水量を β , 損失量を γ , 骨材の受入れ時における乾盛り乾燥単位容積重量を W t/m³ とすると, 骨材については所要重量に $(1+\alpha)(1+\beta)(1+\gamma) \div W$ を乗ずれば, 1 m³ 当り, 1 m² 当りの所要骨材 m³ 数が算出される。

(2) 計 量

天然粒度を主体とする場合のプラント内の計量にあたってはその粒度を十分調査し, それに合った管理をする必要がある。そうでなければ細粒分または粗粒分の過不足をきたす。加熱混合の場合の計量は配合比そのままでもよいが, 乳剤による常温混合の場合は転圧に対する最適含液比にするための水分が必要となる。さらに骨材については吸水量と表面水量とを調整する必要がある。所要水量 = (吸水量 + 表面水量) を添加するとともに, 骨材量は, 前述(1)の記号を用いて, 設計配合量 $\times (1+\alpha)(1+\beta)$ を計量する必要がある。カットバック瀝青材による常温混合の場合も骨材量は設計配合量 $\times (1+\alpha)(1+\beta)$ を使用する必要がある。

(3) 混 合

合材は骨材を瀝青材で被覆接着させるのが目的であるから, そのまじわりを良くするため, 骨材の粒度, 材質に応じて瀝青材の粘度を小さくしなければならない。粘度を小さくするためには, ストレートアスファルトを加熱, 乳化またはカットバックするが, 瀝青材の状態により次の二つに分けられる。

- ① 加熱混合式工法 ストレートアスファルト, フォームドアスファルト(注), タール
- ② 常温混合式工法 乳剤, カットバックアスファルト, タール

(注) 粘度を下げる工法で, 混合時にアスファルト噴出ノズルでスチームと接触させ, アスファルトを泡状にして使用する。泡状にするため粘度が低下するとともに容積が増加し, 混合は均一となり, フィニッシュビリティが良好となる。したがってフィラーを多量に使用する合材, 微粒分を含む材料の安定処理に有効であり, 常温混合にも使用することができる。

混合法はどちらも一般的にバグミルミキサが使用されるが, 常温混合式工法はその混合する場所によって次の二つに分けられる。

- ① プラント混合 合材運搬を必要とし, フィニッシュで敷ならす。
- ② 路上混合 現場の路上で混合するので運搬を必要とせず, 一般的にはグレーダでならす。

混合は最適な粘度を下らない範囲でなければならないが, 加熱混合の場合は 1.5~3 ポアズの範囲とされている。

る。混合性能はパドルの形状、角度、ミキサライナとのすき間、周速度、混合時間などによって異なってくる。加熱混合の場合は、高温の骨材にアスファルトが接触し、しかも合材がはね上げられて曝気作用により酸化され、針入度の低下、軟化点の上昇という大きな性質の変化を与える場面でもあるので、その混合時間は必要最小限度でなければならない。乳剤を使用する場合は回転速度を速めたり、混合時間を長くすると分解を促進するものであり、またセメントを使用する場合、セメント混合試験を行なってその投入順序を検討し、乳剤と水とを混合した後セメントを混合するほうが安全である。いずれにしても混合試験を行なって、合材が流動状にならないよう、まただんご状にならないような範囲内において混合しなければならない。

敷ならし合材は転圧によって仕上げられるが、加熱混合の合材は温度が低下すれば粘度が大きくなり、またフォームドアスファルトも温度低下、転圧によって泡が消えるとともに安定となるので直ちに交通に開放することができる。常温混合式工法においては、乳剤は分解が完了し、またカットバックアスファルトはカットバックオイルが飛散しなければ粘度が大きくなって安定な合材とならないので、その間の養生を必要とする。

(4) プラント能力

プラント能力を支配するミキサ容量は、ドライヤの能力によって決めてあるのが通例である。過去のヤード方式と異なり最近のプラント能力は $1/\text{hr}$ で示されており、その実際の能力は、どういう合材を標準とするのか明らかにされていない。しかしミキサの混合時間の1サイクルは合材の種類によってはほぼ一定となる。粗粒式アスコンの場合で $50 \text{ バッチ}/\text{hr}$ が標準とされており、したがってプラント能力はミキサ容量の50倍、すなわち 400 kg バッチの場合は $20 \text{ t}/\text{hr}$ の粗粒式アスコンを生産する能力があることを示している。合材の細粒分が多くなると、ミキサの混合時間を長くする必要があり、したがってその能力は落ちてくる。通常、細粒分のみでは約7割、トベカ級で約8割、密粒程度で約9割となっている。粗粒材料の瀝青安定処理については、粗粒式アスコン並みと考えてよい。

常温混合については、ミキサ容量とその混合の1サイクル所要時間によって能力が決定されるが、当然加熱混合の場合よりその能力は大きい。

(5) 加熱混合

アスファルト舗装の能率は、プラントと舗設とにおける配置人員がほぼ一定であることから、すべてプラントの能力によって支配される。いかにプラントの能力に合致した合材運搬車と、フィニッシャおよび転圧機などを配置するかによって勝負が決まるものである。この場合、もちろん人員も各部門で必要最小限である必要がある。

次に加熱混合における各工程の能率的な運営は、いかにプラントを休ませないで1日の稼働時間を長くするか。また遊び日数を減ずるにかかってくる。一般的にプラントの拘束日数/稼働日数は1.4~1.6の間にあり、8時間拘束に対して6時間稼働程度の割合になっている。

混合費としてはこの効率をいかに上げるかによってプラント損料が大きく浮いてくるもので、さらにドライヤの燃料費についても注意を要する。一般に、細骨材は表面水量が粗骨材よりも多く、したがって燃料消費量は多い。また海砂よりは川砂のほうが、砕石類よりは砂利類のほうが表面水量が多いものである。プラントの管理として最も重要なことは骨材の温度管理と粒度管理であるが、温度管理の要点は骨材の含水量いかにによる。特に安定処理材として山砂利、川砂利を使用する場合は、その含水をいかに低下させるかが重要なこととなる。大量に貯蔵して水切りをし、乾いたところから逐次使用するか、表面被覆を考えるなどが最終的に大きな利益をもたらす手段となる。瀝青材についてはタイミングよいローリー車の活用が有効である。

舗設についてはフィニッシャの敷幅と舗設速度を乗じたものがその能率となる。その速度は粘性の大きい合材ほど、細粒になるほど遅く施工しないと合材を引きずって平坦度を害する。安定処理合材においては、その経済性から一般に骨材の最大寸法が大きいので分離を生じがちである。ダンプ車上の合材の分離傾向として、フィニッシャの中央部には細粒分、両側には粗粒分が集まり、特に両端は施工継手となるとところであるから舗装体の弱点となりやすく、なんらかの工夫がほしいところである。さらに粗骨材の分離した箇所は、既述(一般的事項)のとおり舗装破壊の最大の原因となり、寒冷地の場合は収縮きれつ、または凍上きれつの発生点ともなりやすい。したがって舗装の寿命は、いかに合材を分離させずに均一に施工するかにかかっているといっても過言ではない。

合材を購入する場合の舗装能率は、すべてフィニッシャの能率に支配されるから、この場合、舗設能力に合致した合材運搬車および転圧機を検討する必要がある。

混合と舗設の能力を十分発揮させるために、合材運搬車は若干の余裕台数が必要である。プラントの能力によりダンプの積載時間が決まり、距離と速度によって往復の走行時間が決まる。そのほかプラントにおいてはダンプ荷台の清掃塗油、プラント内の待期およびミキサ下に入れるセットなどに要する時間、また舗設現場においては待期、合材投棄、フィニッシャの合材送りおよび舗設走行などに要する時間を加えたものがダンプ車の1サイクル時間となり、1サイクル時間をプラントにおけるダンプ1台分の合材積載時間で除したものがダンプ車の所要台数となる。ダンプ車で最も注意すべきことは、合材

積載にあたり、ダンプ荷台を前後に移動させながら積載し、粗粒分の分離を可能ながざり少なく均等にすることである。

転圧については有効ロー幅と転圧速度とが能率を支配する。転圧速度を上げるとは水平力を大きくし、合材にきれつを生じさせることとなるので、瀝青材の粘度、合材の安定度などによりその速度が規制される。初期転圧は可及的に速いほうが出やすいが、温度が高いほど、当然粘度が小さく安定度が悪いから、きれつを生じやすい。したがって合材の安定度に見合った時点において転圧しなければならない。また転圧は転圧に適切な粘度の範囲内において有効に締固めるべきであり、その粘度は初転圧時10~40ポアズとされている。転圧回数と密度との関連については、骨材の摩擦角が小さいほど密度が出やすいから、砕石より砂利のほうが密度は出やすい。合材には圧密可能な空気を残す必要があるが、それにとらわれ過ぎてはいけぬ。空気が多いほど水の影響を受けやすく、積雪寒冷地においては水の浸透、凍結融解などのため耐久性を落すこととなる。

初転圧にはスチールローラが使用され、2次転圧にはタイヤローラが使用されるのが通例である。安定処理合材のように骨材の質が劣るとか、あるいは砂分が多い合材の2次転圧にスチールローラを使用すると、骨材を破壊するとか、合材を引ずってきれつを生じさせ、品質、密度、平坦度などを害するから注意を要する。仕上げ転圧にはスチールローラを使用したほうがよいが、せっかくタイヤローラで十分安定させたものをスチールローラによって再び悪化させることになりかねない。多少タイヤローラの跡が残っても、一般にローラマークは車線の車両進行方向と平行であり、安定処理層の上には中間層、表層などが載るのであまり気にする必要はないと考えられる。初転圧にタイヤローラが使用できれば最良であるが、ゴムタイヤは熱に弱く、かつアスファルト分ならびに付着防止の油類によってタイヤがふやけるので、施工者にはあまり歓迎されない。この種ローラのタイヤについては今後の改良が待たれるところである。

(6) 常温混合

乳剤の混合については含液比(乳剤量+加水量)が多いほど混合が容易であり、反面含液比が少ないほど分解完了時間を短くすることができる。したがって乳剤による安定処理の含液比は混合時に多くして適宜曝気乾燥させ、最適含液比になったときに十分締固めることがよい。

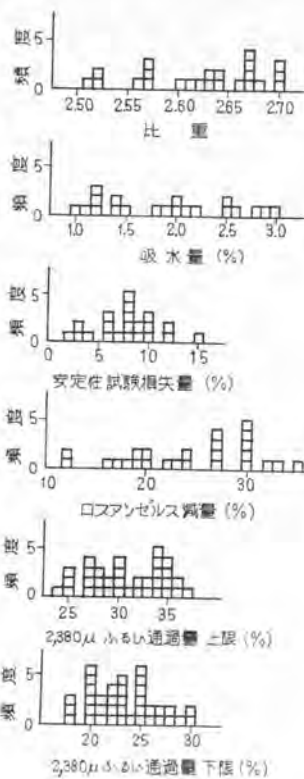


図-1(a) 切込み砂利の品質

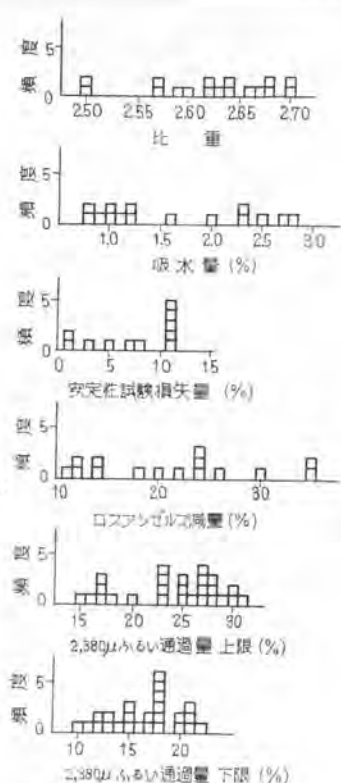


図-1(b) 切込み砕石の品質

のであるが、わが国のように湿度の高いところにおいては、曝気乾燥が容易でなく、したがって可能なかぎり少ない含液量で施工し、転圧能力を上げて密度を出し、分解完了時間を短縮する方向で実施している例が多い。

北海道においては、夏季最も気候条件の良いときに実施したものでも相当期間分解が完了せず、降雨によって再乳化した例もある。しかし含液比が過小なときは混合中に分解し、バグミルのパドルに合材が付着しやすくなり、プラントにむりをかけることもあるので注意を要する。

施工継手については切断面を垂直にし、散水して乳剤を塗布し、密着を十分にすることがある。乳剤を使用することの利点は、骨材を乾燥しないから加熱混合より混合費が節減できること、アスファルトの被膜厚を薄く均等にし得ること、常温で使用できるので取扱いが容易であることなどであるが、乳剤そのものはアスファルト分が57%程度であり、アスファルト分としては高価に近くのものであり、相当合材が安くできる場合のほかは一般合材に比べ優位性は少ないと思われるが、細粒材料の安定処理などのように、自然含水比に乳剤量を加えたものが、その最適含水比より小さい値となるものなどにおいて有利である。

粗粒材料の安定処理などにおいては、その最適含水比は小さいので、自然含水比に乳剤量を加えると最適含水

比を超過して曝気乾燥が必要となり、多雨多湿のわが国においては実施困難な合材となるおそれがあり、乳剤による安定処理は被膜厚が薄くなるために、2 層仕上げにはタックコートが必要とし、パッチングにしても完全に施工することが容易でない。また乳剤は分解後静置されると老化しやすい傾向にあるが、適当な自然交通によってもまれると良好な傾向を示すものであるから、中間層、表層施工前に自然交通に解放するか、ステージ的に使用し、適宜交通に供すると効果的である。

カットバックアスファルトは、わが国においては、一般に揮発分の飛散が遅く、数年経てもいまだなまなましい状態を示す例が多い。これはカットバックオイルが抜けにくいからその粘度が増加せず、ついに潤滑材となっていていつまでも不安定な状態となったもので、基層用としていまだ成功したとはいえない。使用する場合は揮発分の抜けやすい表面付近の防じんのものに使用するのが得策であろう。

タールについては特定な工場の副産物として生産され、その量も少ないため、わが国においては厳密な規格の舗装用製品とはいえず試験的な段階にあるので省略する。

(参 考) 北海道開発局道路工事仕様書施工仕様 (抜粋)

骨材の採取、運搬、貯蔵およびコールドエレベーターへの供給は所定の粒度が保たれ材料の分離を生じないようにしなければならない。

骨材の計量は細、粗骨材の 2 種類とするが、監督員の了解を得た場合は細粗混合の 1 種類とすることが出来る。

転圧は 8 t 以上のスチールローラー及びタイヤローラーを併用するものとする。

その他は加熱混合式アスファルト舗装に準ずるものとする。

6. 品質管理および試験法

品質管理は一般加熱混合物の場合と同様であるから省略するが、ただ瀝青混合物の最終的な品質管理は抽出による分析試験であるといえる。多少一般表層合材など異なる点は、経済性より骨材の最大寸法が大きいこと、瀝青分の配合が少ないことであり、したがってその品質を照査する分析試料の量が多くなければ、試験誤差が多くなりやすい。また材料が調合されて合材となるものは、その製造過程が品質を左右する重要な要素であり、特に瀝青材料は加熱混合中における品質の劣化が大きいから、製造過程の温度経歴が重要な事項となる。しかし、その結果を明確に把握することは困難であると同時に、それを検査するには

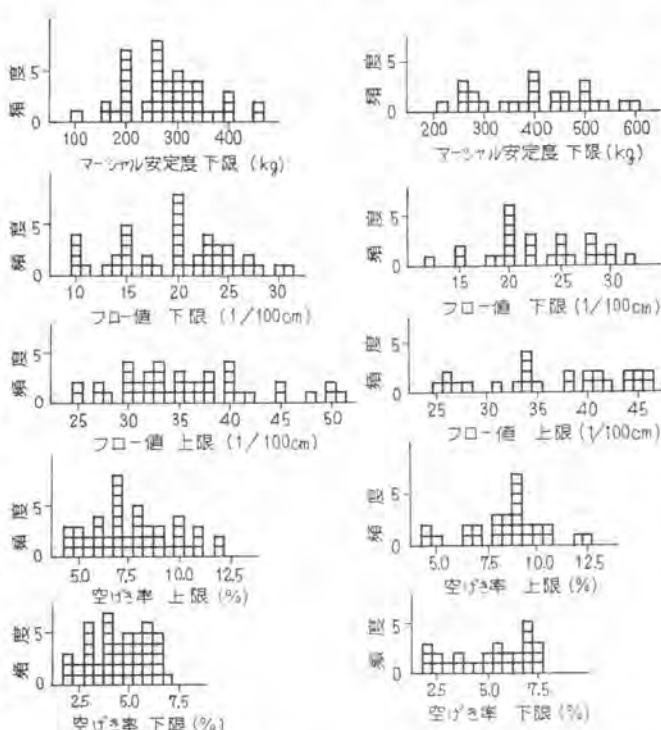


図-2(a) 切込み砂利の場合のマーシャル試験値

図-2(b) 切込み碎石の場合のマーシャル試験値

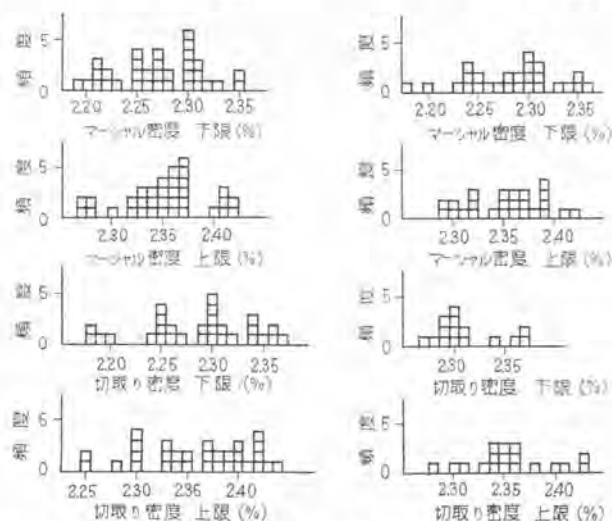


図-3(a) 切込み砂利の場合の密度

図-3(b) 切込み碎石の場合の密度

相当の手数を要するものである。

試験法としては、実際の舗装体が受けている状態と同じ状態で、舗装として最も過酷な条件下にあるものを室内的に再現して行なうことが望ましいわけであり、配合その他はその試験によって決定すべきことである。したがって北海道においては繰返したわみ変形による疲労破壊の面と、凍結融解の面からアスファルト安定処理層の配合を検討すべく準備が進められている状況である。現在のところ水浸マーシャル試験として、成形後 24 時間

経ったものを $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ の水中に4日間浸漬し、水浸しないものの密度の等しいものとの安定度の比を求め、その低下率から配合を照査している。

7. 北海道開発局における実施例

加熱混合の安定処理は、その上の層の合材の加熱混合に使用するプラントを活用するものであり、多雨多湿のわが国では最も信頼性があるが、北海道においてもその例外ではない。

北海道開発局における昭和39年度アスファルト安定処理の実施例から約64例を抽出してヒストグラフによってまとめると図-1~4のようになった。すなわち、図-1は安定処理用骨材の品質、図-2は安定処理のマーシャル試験値、図-3はマーシャル密度、切取り密度、図-4は抽出アスファルト量、設計アスファルトフィラー量を示すものである。

8. 諸外国における実施例

(1) オーストリア(規格案)(表-1 参照)

表-1

交 通 条 件		軽交通	中交通	重交通	超重交通
日 交 通 量(台)		1,000以下	1,000 ～3,000	3,000 ～6,000	6,000以上
重車両混入率(%)		5以下	5～10	10～20	20以上
表 層 厚 (cm)		2	3	7	8以上
アスファルト安定処理厚 (cm)		10	12	15	18
アスファルト安定処理 マーシャル基準値	安定度 (kg)	150	200	250	300
	フロー値 (1/100 cm)	10～40	10～40	10～40	20～40
	空けき率(%)	3～10	3～10	3～10	3～10

(実施例) 砂利、アスファルト針入度 120~200, アスファルト量 3.4%, 4.0%, フィラー 4.0%

(2) ベルギー

(実施例) 砂利、碎石、アスファルト針入度 80~100, アスファルト量 4.0%, 4.5%, フィラー 3.0%

(3) デンマーク(モータウェイ規格)(表-2 参照)

表層厚 2 cm, アスファルト安定処理層厚 18 cm

表-2

アスファルト安定処理層		下 層	上 層
マーシャル基準値	安定度 (kg)	325 以上	450 以上
	フロー値(1/100 cm)	10～40	10～40
	空けき率 (%)	4～12	4～10
アスファルト針入度		80～100	80～100
骨材最大寸法 (mm)		16～20	16～20
粗骨材量 (%)		35 以上	35 以上

(実施例) 砂利、アスファルトの針入度 80~200, アスファルト量 4.0%, 4.5%, フィラー 3.0%, 5.0%

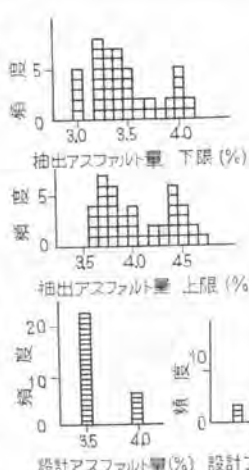


図-4(a) 切込み砂利の場合の配合

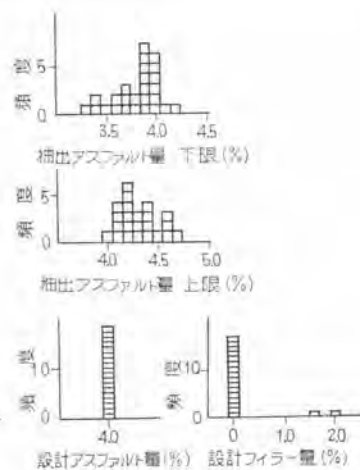


図-4(b) 切込み碎石の場合の配合

(4) フランス

(実施例) 碎石、砂利、アスファルト針入度 80~100, 180~200, アスファルト量 4.4%, 4.5%, フィラー 2.0%

(5) ドイツ(RU Bit 60 規格)(表-3 参照)

表-3

骨 材 粒 度	細 粒	中 粒	粗 粒	
2mmふるい残留量(%)	0~20	20~60	60~80	
骨材最大寸法 (mm)	—	45	45	
材 料	天然砂(砕石粉を含む)	砂れき、砕石、鉋さい	砂利、砕石、鉋さい	
アスファルト針入度	50~70, 70~100	50~70, 70~100	50~70, 70~100	
最小アスファルト量(%)	4.0	3.5	3.0	
交 通 条 件				
	軽交通	中交通	重交通	超重交通
表 層 厚 (cm)	3	3~5	5~8	8以上
アスファルト安定処理層厚 (cm)	5~10	10~15	12~18	16~20
マーシャル基準値				
安 定 度 (kg) フロー値 (1/100 cm)	200以上 10~40	200以上 10~40	300以上 10~40	300以上 10~40
アスファルト安定処理				
空 け き 率 (%)	細 粒 2~20 中 粒 2~16 粗 粒 2~12	細 粒 2~16 中 粒 2~12 粗 粒 2~10	細 粒 2~16 中 粒 2~12 粗 粒 2~10	細 粒 2~16 中 粒 2~12 粗 粒 2~10

(実施例) 砂利、アスファルト針入度 70~100, 80, アスファルト量 4.0%, フィラー 5.5%, 5.0%

(6) イギリス(バーミンガム市規格)

(実施例) アスファルト針入度 100, アスファルト量 4.0~4.5%, マーシャル安定度 400 kg, フロー値 19 以下, 空けき率 8% 以下

(7) イタリア(規格)(表-4 参照)

表-4

使用区分		A	B
アスファルト安定処理 マーシャル基準値	安定度 (kg) フロー値 (1/100 cm) 空 げ き 率 (%)	350 以上 45 以下 3~5	300 以上 45 以下 5~10
アスファルト量 (%)		4.0~4.5	
密 度		マーシャル密度の 95%	

(8) ネザーランド(基準)(表-5 参照)

表—5

交 通 条 件	軽交通	中交通	重交通	超重交通
日 交 通 量 (台)	地方道	1,000 ～3,000	3,000 ～4,000	6,000以上
軸荷重 3 t 以上 の 混 入 率 (%)	—	5～10	10～20	20以上
表 層 厚 (cm)	表面処理	3	2	3
中 間 層 厚 (cm)	—	—	3	4
切込み砂利アスファルト安定処理層厚 (cm)	10～12～15	14	15	15
ア ス フ ア ル ト 安 定 処 理	マーシャル安定度 (kg)		150～350	
	空 げ き 率 (%)		6～10	
	アスファルト量 (%)		下 層	4.5
	フ ィ ラ ー (%)		上 層	5.5～6.0
				2 以 内

(9) ス イ ス (規格) (表—6 参照)

表—6

交 通 条 件		極軽交通	軽交通	中交通	重交通	超重交通
重車両日交通量 (台)		1~30	31~100	101 ~300	301 ~1,000	1,001 ~3,000
表 層 厚 (cm)		3	3	2	3	3
中 間 層 厚 (cm)		0	0	3	3	4
アスファルト 安定処理層厚 (cm)		5	5	7	9	11
ア ス フ ア ル ト 安 定 処 理	使 用 区 分		直ちに表層を施工するところ		2年以上表層を施工しないところ、バスストップなど	
	材 料		切込み砂利		35%の砕石を含む切込み砂利	
	マ ル シ ヤ ル 安 定 度 (kg)		250 以 上		350 以 上	
	フ ロ ー 値 (1/100 cm)		40 以 下		45 以 下	
	空 げ き 率 (%)		3~10		3~8	

(10) ア メ リ カ (バージニア)

(実施例) アスファルト針入度 80～100, アスファルト量 3.0%, 5.0%

以上を集約すると一般には次のような値となる。

骨 材 最 大 寸 法	30～40 mm
2mm ふ り 通 過	17～33%
アスファルト針入度	80～100
アスファルト量	3.5～4.5%
フ ィ ラ ー	0～6%
マーシャル安定度	150～350 kg
フ ロ ー 値	10～45
空 げ き 率	3～10%

9. む す び

アスファルト舗装の破壊は、まず輪跡の集中によって舗装版がわん曲することから始まる。舗装版のわん曲は

路盤支持力の弱いことにもよるが、路盤材料の圧密と流動による路盤の変形によっても生ずる。特にわが国のように幅員の狭い輪跡の固定しやすい道路に、過重载荷した接地圧力の大きな車両が走行する場合においては、容易に起こり得ることである。また路肩部の転圧が不十分であることによることも忘れてはならない。したがって舗装版が厚ければそれだけ耐荷力が大きく、しかも瀝青材によって安定処理したものは緩圧密性で流動しがたい特徴を持っている。薄いアスファルト舗装は防塵処理の何物でもなく、そのような場合はむしろ路盤の変形に順応するごくたわみ性のもののほうが有利であろう。舗装版は許容たわみ変形量を越えてロールされ、薄くなり、ひきちぎられ、あるいは押抜かれて入ったきれつに水が浸透することにより破壊は致命的となる。

瀝青安定処理層の効用は、許容圧密量を保持し、流動を生じがたい路盤として路盤の変形を阻止するとともに、またアスファルト層としても厚さを保持することによって、その荷重圧力を広く分布させ、たわみ変形を許容量内に押えることに役立つので、まことに主要な役割を果たすものといえる。最近瀝青材による安定処理層を厚くし、その上に薄い摩耗層としての表層を設ける舗装形態が大勢を占めてきているが、また、交通荷重、交通量に応じて安定処理層上に薄いカーペットを施工し、逐次ステージ的に安定処理層をオーバーレイする施工法も採用されつつあり、安定処理層の合理的な設計施工は当面する重要な課題である。北海道開発局における昭和 39 年度舗装工事約 61 件の合材種別ごとの使用トン数をみると、総トン数 575,000 t のうち約 49% がアスファルト安定処理合材となっている。

瀝青安定処理は、その工法によって材料を選択するものではなく、地方産材料を活かしてそれをいかなる工法によって安定させるかが問題となるものであり、各地方ごとに特異性のある研究にまところが多い。舗装形態は本質的にそれぞれの地方の気候、交通条件などに最も適した独自のものがあってよいはずであり、またそうあるべきものと考ええる。

以上、主に北海道における舗装経験について述べたのであるが、諸所に独断の解釈を下している節もあり、寛容をお願いしたい。

社団法人日本建設機械化協会 第16回 定時総会開催

本協会の第16回定時総会は5月28日午後1時から、千代田区永田町東京ヒルトンホテルにおいて開催された。開会の辞に始まり、会長の挨拶、書記の任命、総会成立宣言、議事録署名人の選任の次第を経て、議事に入り、昭和39年度事業報告承認の件を上程満場一致でこれを承認した。次いで議長は全員起立のもと、昭和39年度の物故者松野副会長および団体会員柴田太郎の両氏の冥福を祈る黙祷を捧げた。再び議事の進行に移り、昭和39年度決算報告承認の件、役員改選の件、昭和40年度事業計画ならびに予算案に関する件、支部報告および閉会の辞の順序を経て盛会裡に終了した。役員改選では会長に内海清温氏が再選され、副会長には西松三好氏が再選、河合良一氏が新任された。このほか常務理事40名、理事26名、監事3名がそれぞれ選出された。なお会長は専務理事に加藤三重次氏を指名した。

昭和39年度一般ならびに特別会計の貸借対照表および損益計算書、昭和40年度事業計画、昭和40年度一般および特別会計の収支予算、昭和40年度役員、顧問、参与、部会長、運営委員長、部会幹事長、運営幹事長および運営幹事は次のとおりである。

昭和39年度決算書

貸借対照表

一般会計

昭和40年3月31日現在

借 方		貸 方	
摘要	金額(円)	摘要	金額(円)
現金	33,851	元入資産	9,172,672
銀行預金	9,224,455	預り金	79,115
振替貯金	326,337	前受金	14,500
土地	1,425,000	未払金	99,097
什器備品	2,098,818	退職手当引当金	3,198,970
受取手形	345,500	伊東寧建設積立金	1,500,000
取得手形	64,685	建設会館建設積立金	6,860,480
有価証券	5,901,860	債権償却引当金	32,342
保証金	5,250,000	繰越剰余金	9,577,998
敷金	3,500,000	小計	30,535,175
前払金	34,000	当期剰余金	5,450,862
仮払金	6,264,281		
未収金	353,000		
特別会計元入資産	1,164,250		
合 計	35,986,037	合 計	35,986,037

損益計算書

一般会計

自昭和39年4月1日 至昭和40年3月31日

損 失 の 部		利 益 の 部	
摘要	金額(円)	摘要	金額(円)
経費	59,777,426	団体会費	23,025,950
当期剰余金	5,450,862	特別会費	35,055,175
		支部負担金	4,040,850
		特別会計より寄附受	2,572,000
		雑収入	534,313
合 計	65,228,288	合 計	65,228,288

貸借対照表

特別会計

昭和40年3月31日現在

借 方		貸 方	
摘要	金額(円)	摘要	金額(円)
現金	82,665	元入資産	1,164,250
銀行預金	1,468,668	預り金	25,441
振替貯金	208,931	前受金	741,810
什器備品	26,810	仮受金	6,165,511
受取手形	215,500	未払金	27,397
未収金	5,165,170	貸倒準備金	25,820
前払金	934,547	税金引当金	9,457
仮払金	260,375	繰越利益	2,319,943
出版物在庫高	8,120,208	小計	10,479,629
合 計	16,482,874	当期利益金	6,003,245
		合 計	16,482,874

損益計算書

特別会計

自昭和39年4月1日 至昭和40年3月31日

損 失 の 部		利 益 の 部	
摘要	金額(円)	摘要	金額(円)
前期繰越出版高	2,709,627	個人会費	2,300,759
出版物作成高	38,241,848	広告料	18,395,800
経費	30,092,432	雑収入	236,347
当期利益金	6,003,245	出版物売上高	29,503,402
		出版物在庫高	8,120,208
合 計	77,047,152	合 計	77,047,152

貸借対照表

建設機械化研究所会計

昭和40年3月31日現在

借 方		貸 方	
摘要	金額(円)	摘要	金額(円)
流動資産	57,560,655	流動負債	39,975,555
現金預金	10,428,909	未払金	32,087,120
受取手形	100,000	仮受金	46,277
有価証券	508,420	預り金	6,942,158
未収金	45,838,500	前受金	900,000
貯蔵品	310,918	引当金	964,000
仮払金	64,075	退職手当引当金	964,000
未經過保険料	309,833	(負債合計)	40,939,555
固定資産	340,378,900	基金	357,000,000
土地	81,597,345	機械工業振興補助金	140,000,000
建物	97,993,717	民間寄付金	217,000,000
付属設備	56,611,248	(資本合計)	357,000,000
試験設備	87,637,324		
試験用機械	11,875,288		
備品	3,363,978		
建設仮勘定	1,300,000		
資産合計	397,939,555	負債および資本合計	397,939,555

損益計算書

建設機械化研究所会計

自昭和39年4月1日 至昭和40年3月31日

損 失 の 部		利 益 の 部	
摘要	金額(円)	摘要	金額(円)
業務費	24,693,392	業務収入	13,114,050
経費	6,677,518	試験研究料収入	13,114,050
		性能試験料	7,542,650
		調査研究料	5,430,500
		材料試験料	140,900
		業務外収入	1,399,018
		利子収入	1,033,588
		宿舍料収入	329,730
		雑収入	35,700
		運営資金充当額	16,857,842
合 計	31,370,910	合 計	31,370,910

昭和40年度事業計画

I. 常置部会

1. 普及部会

- 月刊「建設の機械化」誌の発行（続行）
- 見学会、座談会および講演会の開催
- 建設機械展示会の開催
- 除雪機械展示会の開催
- 建設機械発表会の開催
- 建設機械講習会の開催
- 海外建設事情視察団の派遣
- 映画の作成

2. 技術部会

委員会名	関係事項
1. ディーゼル機関技術委員会	- 外国著名建設機械用エンジンの調査（続行） - 無過給および排気ターボ過給エンジンの出力の修正に関する研究（続行） - アワメータ表示時間の改定（続行） - 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法の JIS の制定に協力 - 夜間、都心作業における騒音対策に対する研究（続行） - 補機類の問題点の調査研究
2. ブルドーザ技術委員会	- 工業技術院で実施されるブルドーザの仕様書様式および性能試験方法 JIS 制定に協力 - ブルドーザ用語 JIS 原案の作成 - ブルドーザ用部品の規格案作成（続行） - 油圧ホース、グロウサシュー、その他適当部品について行なう。 - 外国製ブルドーザの調査（続行） - 国産ブルドーザの問題点についての検討（続行）
3. ショベル系技術委員会	- ショベル系掘削機の JIS 原案（仕様書および性能試験方法）の審議 - ショベル系掘削機用語集の図、写真等を補足して完成 - 油圧ショベルの構造、性能基準（案）の作成と審議 - 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および審議 - クレーン等安全規則の問題点の審議
4. グレーダ技術委員会	- モータグレーダ仕様書様式改訂（案）の審議 - グレーダのタイプテスト基準（仮称）の検討（続行） - サービスマータに関する検討（整備基準の訂正その他） - 保安基準の変更に伴う対策（作業標示灯その他）の検討
5. ダンプトラック技術委員会	- ダンプトラック荷台容積の JIS 原案の作成 - 保安基準の関係事項の審議
6. 輪固の機械技術委員会	- 振動ローラの仕様書様式および性能試験方法 JIS 原案の作成 - 工業技術院で実施されるタイヤローラの性能試験方法の JIS 制定に協力 - オペレータハンドブック（輪固用機械編）の原稿作成に協力
7. コングリート機械技術委員会	- 強制練りミキサの調査研究 - 強制練りミキサの JIS 原案作成のための基礎調査実施 - コングリート振動機の調査研究
8. 潤滑油研究委員会	- 建設機械スライドシリーズ「燃料および潤滑油」の作成 - トルクコンバータ油の規格案の審議 - トルクコンバータ（液圧駆動装置）技術委員会で作成したトルクコンバータ油の規格案の審議 - その他 他の委員会の依頼により研究事項を取り上げる
9. 機素研究委員会	- コログリ軸受およびシールの使い方に関する講習会の開催 - コログリ軸受損傷サンプルの製作（続行） - 機械要素の問題点について建設機械化研究所と合同研究 - 建設機械用コログリ軸受整備基準の改訂 - 他の委員会と機械要素に関する合同研究実施
10. トルクコンバータ（液圧駆動装置）技術委員会	- 流体継手性能試験方法 JIS 原案の作成 - 建設機械と液圧駆動装置の適合性の検討 - トルクコンバータ油（液圧駆動装置用油）の研究

委員会名	関係事項
11. 空気機械技術委員会	- 建設用空気圧縮機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とこれに伴う JIS 改訂案の検討 - 空気動力機械、工具の調査および使用基準の作成（続行） - エアモータ馬力の表示法および試験方法の検討（続行）
12. 架設クレーン技術委員会	- 建設用タワークレーンの安全に対する設計基準の作成 - 建築工事の機械化に伴う架設クレーンの調査研究
13. スクレーパ技術委員会	- モータスクレーパの調査研究（続行） - 湿地用スクレーパの開発研究 - スクレーパ用タイヤの調査研究（続行）
14. 建設機械用計器研究委員会	- 建設機械用時間計の JIS 規格の原案作成 - 建設機械用計器類の防水試験方法の規格化 - 建設機械用計器類の耐振試験方法の規格化 - 電気式時間計および発振器についての研究
15. 建設機械用電装品研究委員会	- ダイナモ用リレーの振動に関する研究とその成績について検討 - 試作水密型ダイナモの実用試験の結果の検討とその防水試験要領並びに仕様書の作成およびダイナモ部寸法の規格化 - ダイナモの取付寸法、規格統一 - 建設機械用前照灯の配光と耐振性についての研究とその性能、取付寸法の規格化 - スイッチ類の試験方法と取付寸法の調査
16. タイヤ技術委員会	- ワイドベースタイヤと一般建設用タイヤとの性能比較 - キャタピラ式に代わるタイヤドーザ用のタイヤについての調査研究 - 建設工事現場見学並びにタイヤに関連する工場の見学 - 建設用タイヤに関係ある各技術委員会に対してタイヤ関係研究課題を依頼して共同研究 - 建設用タイヤの JIS 規格審議に關し日本タイヤ協会に協力
17. ロード技術委員会	- ザリ積機の仕様書様式 JIS 原案の作成 - ザリ積機の性能試験要領の作成 - ロードに関する問題点の把握と検討
18. 基礎工用機械技術委員会	- 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 - くい打機用やぐらの仕様書様式 JIS 原案の作成 - アースオーガの仕様書様式 JIS 原案の作成
19. 舗装機械技術委員会	- 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 - アスファルトプラントの仕様書様式、性能試験方法の審議（続行） - アスファルトプラントの規格化の検討（続行） - アスファルトプラントと付属装置、特に集じん装置等の調査 - 舗装機械取扱要領の作成 - その他新式舗装機械の調査
20. 法規研究委員会	- 建設機械に関係ある法規の改正要望 - 改訂された法規の普及
21. 除雪機械技術委員会	- 工業技術院で実施されるロータリ式除雪車の性能試験方法 JIS 制定に協力 - 工業技術院で実施されるスノウブラウ用切刃の JIS 制定に協力 - ロータリ式除雪車仕様書様式 JIS 原案の作成 - 外国機械の調査研究

3. 施工部会

- 積算委員会：機械化施工積算に関する調査研究
- 新技術委員会：新機種、新工法に関する調査研究および弘報
- 文献調査委員会：各種文献の調査、紹介および文献目録の作成
- 高速道路建設単価調査委員会：高速道路の施工単価土木部門の調査
- 記録様式作成委員会：作業日報等の標準様式の検討

4. 整備部会

建設機械整備基準の改訂追補について検討

5. 調査部会

- 建設機械の需給調査

2. 官公庁並びに建設業者の現有建設機械の調査
3. 通産省から依頼にかかる生産動態統計調査の実施
4. 貿易自由化に関する各種資料の収集
5. その他

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
 - i) ダム建設機械の実績調査
 - ii) 「ダムの工事設備」(仮称)の編集と刊行
 - iii) ダム工事現場の見学会の開催
2. 岩石掘削委員会
 - i) 各種岩石に対するさく岩機の適応性の調査研究
 - ii) 大口径さく岩機の調査研究
 - iii) トンネル掘進並びに明り掘削の方式並びに実績調査
 - iv) 液酸爆薬に関する調査研究(続行)
 - v) 各種クッシングプラントの調査研究

2. 道路工事機械化専門部会

1. 第2分科会: 落錐型コンパクタの研究
2. 第3分科会: アスファルトディストリビュータの研究
3. 第4分科会: アグリゲートスプレッダの試作研究
4. 第5分科会
 - i) スノーローダの性能改善の研究
 - ii) ロータリ除雪機の研究

3. 土と基礎機械化専門部会

1. 第1分科会: (土工検査機械および締固めの研究)
土の急速乾燥の研究
2. 第2分科会: (土の安定工法の研究)
道路工事機械化専門部会第2分科会と共同研究
3. 第3分科会: (軟弱地盤の基礎工法の研究)
 - i) 砂の振動締め固め機構の研究
 - ii) バイブプロット改良に関する研究

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、刊行
2. 指導書「現場技術者とフォアマンのための建設機械と施工法」の編集と刊行
3. オペレータハンドブック利用状況等の調査
4. 新指導書の企画編集

5. 建設機械損料調査委員会

1. 「機械経費積算基準」運用上の問題点の審議と改訂案の作成および答申
2. ダム用機械、建築用機械等について機械損料等算定表諸数値の審議および決定
3. 次回(昭和44年度の予定)の機械損料等算定表諸数値の改訂のための調査方法等の審議

6. シールド工法委員会

1. シールド工法の調査研究

III. 技術相談部

1. 機械化施工に関する技術相談
2. 建設機械に関する技術相談

IV. 業種別部会

1. 製造業部会

1. 製造業会員全般に関する事項の協議
2. 講演会、映画会および見学会の開催
 - i) 関係官公庁等の新規事業計画の説明の依頼
 - ii) 各部会、専門部会の研究成果に関する講演依頼
 - iii) 建設業部会、商社部会およびサービス業部会と連絡、懇談会の開催

- iv) 映画会および見学会の開催

3. 関係官公庁との連絡、資料の提供

4. 建設機械需要者との連絡

- i) 要望機種に関する懇談会の開催
- ii) その他

2. 建設業部会

1. 建設業会員全般に関する事項の協議
2. 講演会、映画会および見学会の開催
 - i) 部会員が新案した施工法または特殊工事に関する講演会の開催
 - ii) 部会員が実施した著名工事の施工状況に関する講演会の開催
 - iii) 海外視察者の講演会並びに特殊技術者の講演会の開催
 - iv) 工事映画、機械紹介映画等の上映
 - v) 工事現場見学会の開催
3. 各部会、専門部会との連絡
 - i) 施工部会、技術部会等との連絡
 - ii) 建設機械製造業者との連絡
 - イ. 機械の無騒音化の研究と製造業者への要望
 - ロ. その他
 - iii) 貿易業者との連絡
 - イ. 新しい輸入機械の紹介
 - ロ. 海外の工事機械の実情調査

3. 商社部会

1. 商社相互の関連事項の研究
2. 貿易自由化のすう勢に対処して輸入機械との調整問題の検討
3. 建設機械の輸出の促進
4. 製造業、建設業部会並びに各部会との連絡懇談会の開催
5. 海外視察者に対する現地における紹介、案内等の便宜の提供
6. 関係官公庁との座談会の開催

4. サービス業部会

1. サービス業部会員全般に関する事項の協議研究
2. 整備部会と協力して建設機械のサービス改善方策の研究
3. 工場見学会の開催
4. 講演会、座談会および映画会の開催

V. 建設機械化研究所

1. 試験、研究等の受託
昭和40年度における試験研究等の受託業務は、現在までに予定されているもので、件数において約80件、金額にして約4,500万円である。その内容は次のとおりである。
(1) 建設機械性能試験
エンジン、トラクタ類等 計41台の性能試験
(2) 建設機械受託研究
アスファルトフィニッシャ等 計4台の受託研究
(3) 土木調査受託研究
富士山麓ソイルアスファルト等 計6件の受託研究
(4) 材料試験
コンクリート圧縮試験等 計30件の材料試験
2. 試験機械の試作研究
建設省の技術研究補助金をもって現場用土質試験機の試作研究を行なう。
3. 試験機械の整備
試験研究の能率向上を図るため、当面必要とするRI分水計および40トントラックスケール等の整備を行なう。
所要経費1/2は、通産省の機械工業振興補助金をもってあてての計画である。
(61頁へつづく)

昭和40年度

役員・顧問・参与・各部長・運営委員および運営幹事

昭和40年度役員 (順序不同)

会長理事 内 海 清 温 科学技術庁顧問
副会長理事 西 松 三 好 西松建設(株)取締役社長
副会長理事 河 合 良 一 (株)小松製作所取締役社長
専務理事 加 藤 三 重 次
常務理事
長 尾 満 建設省道路局日本道路公団監理官
藤 吉 三 郎 建設省大臣官房建設機械課長
井 元 光 一 農林省農地局建設部設計課長
三 宅 淳 達 運輸省港湾局機械課長
小 松 勇 五郎 通商産業省重工業局産業機械課長
松 本 繁 樹 通商産業省公益事業局水力課長
東 秀 彦 工業技術院標準部機械規格課長
柳 沢 正 昭 工業技術院総務部研究業務課長
用 害 澄 之助 日本道路公団工務部第3課長
戸 次 益 雄 農地開発機械公団機械部長
岡 沢 裕 首都高速道路公団第3建設部長
寺 島 旭 水資源開発公団工務部機械課長
石 川 正 夫 日本鉄道建設公団計画部調査役
吉 越 盛 次 電源開発(株)海外技術協力部長
水 越 達 雄 東京電力(株)建設部長
三 谷 健 建設機械化研究所所長
坪 賀 運営幹事代表・建設省大臣官房建設機械課
建設専門官
山 本 房 生 (株)小松製作所常務取締役
吉 田 驥 (株)日立製作所取締役建設機械事業部長
猪 瀬 道 生 三菱重工業(株)建設機械部長
高 垣 守 (株)神戸製鋼所建設機械本部長
河 村 正 弥 日特金属工業(株)常務取締役
亀 卦 川 振 興 日本鋪道(株)専務取締役
武 田 信 男 鹿島建設(株)常務取締役機械部長
小 泉 為 義 (株)熊谷組土木第3部長
佐 藤 和 雄 佐藤工業(株)常務取締役機械部長
千 栗 次 郎 清水建設(株)機械部長
岡 島 一 夫 大成建設(株)機械部長
都 木 清 (株)間組取締役機械部長
井 上 欽 哉 前田建設工業(株)専務取締役
高 畠 嘉 雄 (株)大林組常務取締役土木本部副本部長
柏 忠 二 富士物産(株)取締役社長
多 田 新 二 日立建機(株)常務取締役
横 道 英 雄 北海道支部長、北海道大学工学部教授
河 上 房 義 東北支部長、東北大学工学部教授

尾 張 安 治 北陸支部長、新潟大学農学部教授
西 畑 勇 夫 中部支部長、名古屋大学工学部教授
吉 川 吉 三 関西支部長
佐 久 間 七 郎 左 門 中国四国支部長、広島大学工学部教授
秋 竹 敏 実 九州支部長、建設省九州地方建設局長
理 事
養 輪 健 二 郎 建設省道路局国道第1課長
建設省河川局治水課長
福 岡 正 巳 建設省土木研究所千葉支所長
鈴 木 太 仁 農林省農地局建設部灌漑排水課長
篠 原 登 美 雄 運輸省港湾局建設課長
竹 之 内 勲 防衛庁技術研究本部第4研究所長
池 原 武 一郎 日本国有鉄道建設局線増課長
木 下 亨 工業技術院標準部材料規格課長
堀 康 夫 キヤタビラー三菱(株)常務取締役
弥 永 卯 六 油谷重工(株)取締役社長
島 村 欣 一 大塚鉄工(株)取締役技術部長
林 宏 石川島コーリング(株)取締役営業部長
高 柳 惣 三 住友機械工業(株)常務取締役東京支社長
酒 井 智 好 (株)酒井工作所取締役社長
岡 部 三 郎 東亜港湾工業(株)取締役社長
石 上 立 夫 日本国土開発(株)取締役副社長
瀬 古 新 助 中央開発(株)取締役社長
島 田 清 二 郎 三井物産(株)産業機械部次長
森 本 泰 光 マルマ重車輛(株)取締役社長
新 谷 正 男 北海道支部副支部長、北海道開発局機械課
長
水 本 忠 明 東北支部副支部長、建設省東北地方建設局
道路部機械課長
谷 川 敬 一 北陸支部副支部長、建設省北陸地方建設局
道路部長
小 栗 良 知 中部支部副支部長、建設省中部地方建設局
道路部長
佐 野 忠 行 関西支部常任理事、建設省近畿地方建設局
大阪機械事務所長
中 嶋 義 美 中国四国支部副支部長、建設省四国地方建
設局道路部長
八 住 一 良 九州支部副支部長、建設省九州地方建設局
道路部機械課長
監 事
内 田 豊 (株)渡辺製鋼所取締役副社長
小 宅 晋 吉 飛島建設(株)常務取締役
大 石 一 郎 大倉商事(株)建設機械部次長

昭和40年度顧問

(順序不同)

岩沢 忠恭 参議院議員
小沢 久太郎 参議院議員
桜井 志郎 参議院議員
山内 一郎 参議院議員 国土開発研究所長
小峯 柳多

倉 八 正 特許庁長官
馬場 有政 工業技術院院長
畑 谷 正 実 建設技監
鶴 海 良 一郎 建設省大臣官房長
尾 之 内 由 紀 夫 建設省道路局長
建設省河川局長
小 林 元 操 建設省大臣官房技術参事官
村 上 永 一 建設省土木研究所長

伊藤 道夫 建設省関東地方建設局長
大和田 敏 久 農林省農地局長
小 川 泰 恵 農林省農地局建設部長
吉 岡 茂 農林省関東農政局長
中 村 武 夫 農林省農林土木試験場長
佐 藤 肇 運輸省港湾局長
運輸省第1港湾建設局長
高 橋 淳 二 運輸省第2港湾建設局長

川出 千足	通商産業省重工業局長	曾田 範宗	東京大学教授	伊藤 令二	大豊建設(株)取締役
西家 正起	工業技術院標準部長	最上 武雄	東京大学教授	斎藤 静修	北海道開発コンサルタント (株)取締役社長
国井 真	防衛庁装備局長	星 塾 和	東京大学教授	玉井 正彰	(株)鴻池組常務取締役
柿野二三郎	防衛庁建設部長	国分 正胤	東京大学教授	堂垣内尚弘	北海道開発局長
守屋富次郎	防衛庁技術研究本部長	石原藤次郎	京都大学教授	町村 金五	北海道知事
熊本 政晴	衆議院常任委員会建設委員会 調査室長	村山 朝郎	京都大学教授	杉野目晴貞	北海道大学学長
中島 博	参議院常任委員会建設委員会 調査室長	松村 孫治	武蔵工業大学教授	大坪喜久太郎	室蘭工業大学学長
江 文吉	科学技術庁振興局長	中岡 二郎	武蔵工業大学教授	塚本政登士	陸上自衛隊北部方面總監
紺野 利雄	東京都経済局長	久保田 豊	日本産業再建技術協会会長	地崎宇三郎	北海道建設業協会会長
竹ヶ原輔之夫	東京都建設局長	本間 徳雄	日本開発技術協会理事長	佐藤 史	建設省東北地方建設局長
河合 秀夫	日本国有鉄道施設局長	菊池 明	(株)橋梁コンサルタント 取 締役社長	安芸 元清	建設省北陸地方建設局長
田中 行男	日本国有鉄道建設局長	鮫島 茂	(株)日本港湾コンサルタン ト取締役社長	久我 通武	農林省東北農政局長
佐藤 寛政	日本道路公団副総裁	石井頼一郎		樋浦 大三	東北大学工学部教授
藤森 謙一	日本道路公団理事	松野 辰治	(株)建設技術研究所代表取 締役	富田 善明	日本国有鉄道盛岡工務局長
内田 義	日本道路公団理事	宮沢 吉弘	川田工業(株)取締役社長	杉田 安衛	日本国有鉄道信濃川工務局長
片平 信貴	日本道路公団理事	玉村 英夫	(株)拓和取締役社長	国宗 正義	建設省中部地方建設局長
斎藤 義治	日本道路公団高速道路京浜建 設局長	山本 格	(株)日本建設技術社 取締役 社長	小林 誠一	農林省東海農政局長
市嶋 武視	日本鉄道建設公団理事	高木 薫	(株)日本建設技術社 常務取 締役	山田樹三郎	日本道路公団名古屋支社長
粕谷 逸男	日本鉄道建設公団計画部長	種谷 実	鹿島建設(株)専務取締役	田淵 寿郎	建設省近畿地方建設局長
小林 泰	水資源開発公団理事	名須川秀二	日本舗道(株)取締役社長	坂田 中	建設省近畿地方建設局長
浅尾 格	電源開発(株)理事	武田 良一	(株)大林組 顧問	岡崎 忠一	大阪府土木部長
新井 義輔	電源開発(株)総務参事	宇佐美重健	(株)竹中工務店取締役	中田 理夫	大阪府農林部長
大橋 康次	北海道電力(株)取締役土木 部長	稲生 光吉	三菱原子力工業(株)取締役 社長	八木 健二	大阪市土木局長
松田 義久	東北電力(株)土木部長	末森 猛雄	鋼管基礎工業(株)常務取締 役	橋 好茂	大阪市港湾局長
金岩 明	北陸電力(株)土木部長	上ノ土 実	清水建設(株)専務取締役	畠山 実	日本道路公団大阪支社長
大橋 健一	中部電力(株)水力部長	末松 栄	(株)熊谷組専務取締役	八木 利真	日本国有鉄道関西支社長
東 正久	関西電力(株)建設部長	加納 俊二	前田建設工業(株)取締役副 社長	栗本 順三	阪神高速道路公団理事長
村田 清逸	中国電力(株)土木部長	大石 勇	(株)日本港湾コンサルタン ト取締役技師長	銭高 輝之	大阪建設業協会会長
武田 武男	九州電力(株)土木部長	新妻 幸男		大塚 全一	建設省中国地方建設局長
小倉 祐三	四国電力(株)建設部長			青木 康夫	建設省四国地方建設局長
板倉 忠三	北海道大学教授			袴田 恒夫	広島県土木建築部長
原田 千三	東北大学教授			長松 太郎	広島市建設局長
川田 正秋	東京大学教授			佐藤 静一	広島大学工学部長
西脇 仁一	東京大学教授			藤田 定市	広島県建設工業協会会長
				原内 栄	香川県建設業協会会長

昭和40年度参与

(順序不同)

土木学会	全日本建設技術協会	日本科学技術連盟	自動車技術会	国際貿易通商社
日本機械学会	国際建設技術協会	林業機械化協会	自動車工業会	重工業新聞社
農業機械学会	全国防災協会	日本産業機械工業会	陸用内燃機関協会	日本経済新聞社
日本道路協会	高速道路調査会	日本記業協会	日本機械輸入協会	産業経済新聞社
復興建設技術協会	港湾荷役機械化協会	国土計画協会	日本産業車両協会	機械工業新聞社
全国治水砂防協会	日本作業船協会	築港水力協会	日本輸出プラント 技術協会	日刊建設産業新聞社
日本河川協会	全国建設業協会	日本鋁業会	日本機械輸出組合	土地改良新聞社
日本港湾協会	土木工業協会	日本埋立協会	日本貿易振興会	日本工業新聞社
土質工学会	日本道路建設業協会	日本機械工業連合会	日刊工業新聞社	日刊自動車新聞社
農業土木学会	電力建設協力会	海外技術協力事業団	日刊建設工業新聞社	建設機械ニュース社
日本建築学会	建築業協会		日刊建設通信社	

昭和40年度各部長、運営委員長、幹事長

部会、委員会名	部長、運営委員長名	幹事長名	部会、委員会名	部長、運営委員長名	幹事長名
普及部会	長尾 満	石川 正夫	指導専門部会	伊丹 康夫	杉山 庸夫
技術部会	中岡 二郎	上東 公民	建設機械損料調査委員会	中岡 二郎	渡辺 茂
施工部会	森 茂	内田 保之	技術相談部	山本 格	三谷 健
整備部会	藤吉 三郎	五月女 郁雄	製造業部会	堀 康夫	内田 豊
調査部会	小松 勇五郎	伊藤 和幸	建設業部会	西松 三好	島津 武
水力開発機械化専門部会	松本 繁樹	浅井 新一郎	商社部会	柏 忠二	大石 一郎
道路工事機械化専門部会	星 桂	渡辺 隆	サービス業部会	久保田 栄	染田 敬蔵
土と基礎機械化専門部会	最上 武雄		建設機械化研究所	内海 清温	坪 賢
			建設委員会		

昭和40年度運営幹事(順序不同)

運営幹事長	坪 賢	建設省大臣官房建設機械課
運営幹事	上東 公民	建設省大臣官房建設機械課
	高橋 国一郎	建設省道路局高速道路課
	井上 孝	建設省道路局企画課
	浅井 新一郎	建設省関東地方建設局企画室
	菊池 三男	建設省関東地方建設局横浜国道工事事務所
	内田 保之	建設省関東地方建設局道路部機械課
	杉山 庸夫	建設省関東地方建設局東京機械事務所
	永盛 峰雄	建設省土木研究所千葉支所
	桑垣 悦夫	建設省土木研究所千葉支所
	郡 湛	農林省農地局建設部設計課
	長瀬 類	農林省農地局建設部設計課
	中山 邦典	運輸省港湾局建設課
	両角 常美	運輸省港湾局機材課
	土橋 欽一	防衛庁技術研究本部第4研究所
	伊藤 和幸	通商産業省公益事業局水力課
	高見 恒明	通商産業省重工業局産業機械課
	五月女 郁雄	通商産業省重工業局産業機械課
	石原 智男	東京大学生産技術研究所
	渡辺 隆	東京大学工学部
	小林 正一	日本国有鉄道建設局線増課
	高岡 博	日本国有鉄道東京第2工務局機械部
	石橋 孝夫	日本国有鉄道技術研究所
	寺島 旭	水資源開発公団工務部機械課
	石川 正夫	日本鉄道建設公団
	松尾 良雄	農地開発機械公団機械部機械管理課
	塚原 重美	電源開発(株)水力建設部工事課
	定 兼 定 一	(株)熊谷組

運営幹事	若山 恭平	三井建設(株)
	斎藤 二郎	(株)大林組
	妹尾 芳男	大成建設(株)
	島津 武	鹿島建設(株)
	佐藤 裕俊	日本国土開発(株)
	今田 元氏	日本鋪道(株)
	神部 節男	(株)間組
	池貝 茂	西松建設(株)
	東郷 進	清水建設(株)
	深井 久男	(株)竹中工務店東京工場
	長野 正喜	油谷重工(株)
	谷口 輝長	(株)小松製作所
	氏原 良男	(株)日立製作所足立工場
	寺尾 健之助	三菱重工(株)
	杉山 寿雄	(株)神戸製鋼所
	内田 豊	(株)渡辺製鋼所
	酒井 智好	(株)酒井工作所
	守屋 得一	住友機械工業(株)
	野口 四郎	日特金属工業(株)
	高橋 仁	(株)加藤製作所
	松下 圭助	三井物産(株)
	諏訪 雄宏	住機建設機械販売(株)
	大石 一郎	大倉商事(株)
	加藤 達弘	三菱商事(株)
	香川 俊介	東通(株)
	佐久間 博信	東京産業(株)
	大崎 晃	丸紅飯田(株)
	森木 泰光	マルマ重車輛(株)
	米島 文作	日立建機(株)東京サービス工場
	安河内 春雄	相模工業(株)

(58頁より)

昭和40年度予算書

昭和40年度一般会計収支予算(公益事業)

要 要	金額(円)	要 要	金額(円)
収入の部	78,086,000	支出の部	78,086,000
1. 団体会費	23,658,000	1. 事業費	51,535,000
2. 支部負担金	5,028,000	2. 什器備品	400,000
3. 特別会費	49,000,000	3. 事務費	18,845,000
4. 雑収入	400,000	4. 人件費	6,756,800
		5. 予備費	549,200

昭和40年度建設機械化研究所収支予算

要 要	金額(円)	要 要	金額(円)
収入の部	71,300,000	支出の部	71,300,000
1. 業務収入	52,000,000	1. 業務費	54,340,000
2. 施設補助金収入	8,400,000	2. 施設費	16,800,000
3. 運営資金	10,140,000	3. 予備費	660,000
4. 業務外収入	760,000		

昭和40年度特別会計収支予算(収益事業)

要 要	金額(円)	要 要	金額(円)
収入の部	46,149,200	支出の部	46,149,200
1. 機関誌関係	27,249,200	1. 事業費	32,280,000
2. 指導書(オペレーターハンドブック)エンジンその他	5,500,000	2. 什器備品	500,000
3. 教育用スライド燃料編	2,300,000	3. 事務費	6,315,000
4. ダムの工事設備	2,500,000	4. 人件費	6,442,200
5. 履歴簿	850,000	5. 予備費	612,000
6. 作業日報	70,000		
7. 手持出版物売上	7,380,000		
8. 雑収入	300,000		

建設機械化研究所抄報

試験研究報告 (No. 6)

建設機械化研究所

日本建設機械化協会建設機械化研究所において、昭和40年3月～5月に石川島播磨重工業(株)製 RVS-25 型振動ローラ、三菱重工業(株)製 AF 4S 型アスファルトフィニッシャ、(株)三井三池製作所製 MEMR-SA 801 スプレッダ、(株)新潟鉄工所製 NCS-30 型チップスプレッダ、三井・ドイツ・ディーゼルエンジン(株)製 BA 6 L 514 型機関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、試験の詳細については研究所にお問合わせいただきたい。

14. 石川島播磨シメーザ RVS-25 型

振動ローラアスファルト舗装転圧試験

(1) 試験期日……昭和40年3月6日～4月20日

(2) 機械主要諸元

名 称: RVS-25 型振動ローラ

形 式: 自走式三輪型

総重量: 5,350 kg

振動輪重量: 3,825 kg

走行速度: 前後進共4段, 0.8～6.5 km/hr

旋回半径: 5.6 m

全 長: 3,550 mm

全 幅: 1,584 mm

全 高: 2,345 mm (鋼板製屋根付)

振動輪(径×幅): 1,100 mm×1,235 mm

操向輪(個数×径×幅): 2×900 mm×380 mm

機関形式: 石川島播磨-MWM AKD 412 Z 空冷ディーゼル

機関総排気量: 2,080 cc

機関連続定格出力: 25.5 PS/2,200 rpm

振 動 数: 1,600～2,400 cpm

起 振 力: 4,400 kg/2,400 cpm

(3) 試験結果

試験は碎石マカダム路盤($K_{15}=7.8\sim17.4$)の上に、アスファルトフィニッシャを使用して幅 2.5 m にわたってアスファルト合材を約 7 cm の厚さに舗設し、転圧試験を行なった。

アスファルト合材の種類は粗粒式アスコンおよび修正トベカ

表-14.1 アスファルト合材の配合

	粗粒式アスコン	修正トベカ
アスファルト(ストリート60～80)	5.5%	7.0%
砕 石 (2.5mm 以上)	64.0%	43.5%
砂 (2.5mm 以下)	25.5%	42.0%
フイラー (石 粉)	5.0%	7.5%

の2種とし、機関回転数、転圧温度、転圧回数を変えて転圧を行ない、転圧後にコアボーリングマシンで 10 cm 径のコアを採取してマーシャル試験を行なった。アスファルト合材の配合を表-14.1 に、試験条件と試験結果を表-14.2 に示す。

表-14.2 試験条件と試験結果

合材の種類	機関回転数 (rpm)	転圧開始温 度(°C)	転圧回数 (回)	密度の平均 (g/cm ³)	安定度の平均 (kg)
粗 粒 式	1,600	120	4	2,305	342
			8	2,333	472
			16	2,364	504
	1,000	120	4	2,292	329
			8	2,329	349
			16	2,342	388
修正トベカ	1,300	120	4	2,300	428
			8	2,330	626
			16	2,350	492
	1,600	120	4	2,296	361
			8	2,302	507
			16	2,337	549
修正トベカ	1,600	120	4	2,303	360
			8	2,318	511
			16	2,343	622
	1,000	120	4	2,296	381
			8	2,292	396
			16	2,324	531
修正トベカ	1,300	120	4	2,215	378
			8	2,247	414
			16	2,259	487
	1,600	120	4	2,218	327
			8	2,207	419
			16	2,223	406

注: 密度および安定度の数値はいずれも試料3個の平均である。

15. 三菱 AF4S 型アスファルトフィニッシャーアスファルト舗設試験

(1) 試験期日……昭和40年3月15日～4月30日

(2) 機械主要諸元

形 式：三菱 AF4S 型 (ホイールタイプアスファルトフィニッシャー)

性 能：舗装幅員 1,600～3,600 mm (標準 2,400 mm)
 舗装厚さ 10～150 mm
 走行速度 2.8～16.5 km/hr

寸 法：全 長 約 4,410 mm
 全 幅 約 2,490 mm
 全 高 約 2,200 mm

総 重 量：約 7,175 kg

機 関：三菱 KE-36 水冷ディーゼル
 定格出力 30 PS/1,600 rpm

ホッパ容量：約 2 m³

タ ン ンベ：ストローク 4 mm, 回転数 1,500 rpm

スクリッド加熱：プロパンバーナ

油圧操作：ホッパ, ゲートダンパ, タンパ, スクリッドの上下操作

操作人員：2名

付 属 品：エキステンション1式, カットオフシュー 2個, 動力式洗浄器1個, その他

(3) 試験結果

試験は碎石マカダム路盤 ($K_{15}=10.4\sim11.3$) の上に, まず密粒度型アスコンを舗設し, その一部分をローラ転圧して, さらにこの上にトベカを舗設した。

測定項目は舗装厚さ, 平坦性, 密度, その他について行なった。なお, これらの測定は純然たるフィニッシャーの性能とするために, アスファルト舗設をした後にローラなどをかけずに

フィニッシャー打ち放しのまま凝固したあとで測定した。

(a) アスファルト合材の配合

	密粒度型アスコン	トベカ
アスファルト (ストレート 60～80)	6.0%	8.0%
砕 石 (2.5 mm 以上)	55.5%	41.5%
砂 (2.5 mm 以下)	31.5%	43.0%
石 粉	7.0%	7.5%

(b) アスファルト合材の温度

	密粒度型アスコン (°C)	トベカ (°C)
プラントから出る時	140～150	140～150
舗 設 時	125～132	130～135
転 圧 時	95～100	—

(c) 舗装の厚さ 密粒度型アスコンは約 5 cm, トベカは約 3 cm の厚さで舗設試験を行なった。

(d) 平坦性 3 m の直線定規を用い, 舗設方向に測定間隔 50 cm, 定規の移動間隔 50 cm として重ね方式で測定した。結果はトベカ舗設し放しの状態で定規の基準すきまとの差が約 2 mm 以下, 特に良好な箇所では 1 mm 程度であった。

(e) 密度 コアボーリングによって 10 cm 径のコアを抜きとり密度の測定を行なった。

	密度の平均	変動係数	標準マーシャル密度に対する締固度
密粒度型アスコン	2,161 g/cm ³	1,056%	91.4%
トベカ	2,116 g/cm ³	2,148%	94.9%

(注) : 1. フィニッシャー舗設し放しの状態 (ローラなどをかけない)
 2. 密度の平均はいずれも 15 個の平均
 3. 標準マーシャルはアスファルト舗装要領の舗装設計曲線のうち B 曲線 (50 回突固め) に準拠

16. 三井三池 MEMR-SA 801 型スプレッタ性能試験

(1) 試験期日……昭和40年4月13日～16日

(2) 機械主要諸元

機 体 寸 法：全長 2,750 mm
 全幅 1,202 mm
 全高 1,052 mm

散布対象材料：砂, 7号, 6号, 5号, 4号, 碎石ならびに塩, 塩カリなど

散 布 幅：2,490 mm

散布厚さ：(0)～75 mm

散布速度：約 50～60 m/min

ホッパ容量：0.8 m³

タ イ ヤ：6.00×9, 4個

機 体 重 量：800 kg (作業台を含む)

(3) 試験結果

試験項目……碎石 (4, 5, 6, 7 号) および砂の散布量精度測定

表-16.1 は 7 号の散布試験結果を, 表-16.2 は各散布試験の成績を総括して示したものである。

表-16.1 三井三池 MEMR-SA 801 型スプレッタ散布試験

砕 石 種 類	7 号
乾 燥 状 況	乾燥
散 布 方 向	東 → 西
散 布 目 標	0.5 m ² /100 m ² , 1,080 g/0.16 m ²
ス プ レ ッ タ 目 標	1.3
散 布 量 合 計	24,646 g/3.68 m ²
散 布 平 均	1,072 g/0.16 m ²
車 速	1.0 m/sec, 3.6 km/hr

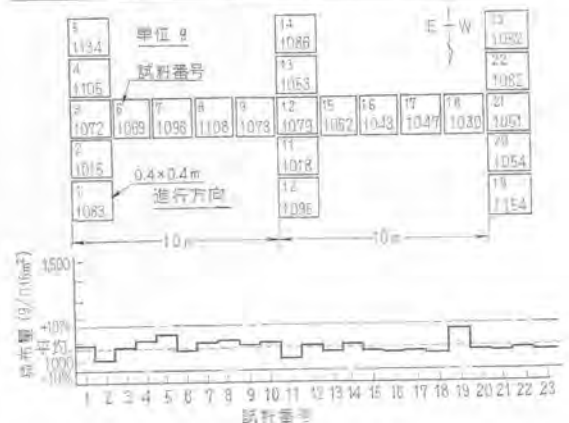


表-16.2 三井三池 MEMR-SA 801 型散布試験成績表

車両形式および 名 称		MEMR-SA 801 型スプレッダ		試験年月日		昭和40年4月		試験場所		建設機械化研究所	
砕石の種類	開度目盛	車 速		散 布 量			平均値との差 (%)		走行の状況	備 考	
		(km/hr)	(m/sec)	目 標 (m ³ /100 m ²)	目 標* (kg/100 m ²)	測定値** (kg/100 m ²)	最 大 値	最 小 値			
4 号	12	3.7	1.04	2.0	2,700	2,654	16.6	22.2	直線前進	計測 10m	
5 号	3.5	3.6	1.00	1.0	1,350	1,284	8.5	7.8	〃		
6 号	2.2	3.6	1.00	0.7	945	938	10.6	10.6	〃		
7 号	1.3	〃	〃	0.5	675	670	7.6	5.3	〃		
〃	〃	〃	〃	〃	〃	659	9.9	11.0	直線後進	計測 10m	
〃	1.3	4.9	1.37	〃	〃	〃	10.1	10.6	直線前進		
〃	〃	3.4	0.95	0.5	675	664	17.3	10.4	曲線前進		
〃	〃	3.7	1.02	〃	〃	637	9.9	11.5	〃		
砂	SHUT	〃	〃	〃	〃	〃	11.3	10.3	直線前進	計測 10m	

* 砕石の単位容積重量は 1,350 kg/m³ として計算した。

** 目標と測定値との差は予備テストに時間をかけ、目盛の選定をより適切にすれば少なくなる。

17. 新潟鉄工 NCS-30 型チップスプレッダ性能試験

(1) 試験期日……昭和40年4月20日～24日

(2) 機械主要諸元

総重量: 7,300 kg

全 長: 6,722 mm

全 幅: 3,215 mm

全 高: 2,505 mm

輪 距: (前) 1,844 mm (後) 2,022 mm

軸 距: 3,000 mm

最小旋回半径: 8,135 mm

走行速度:

(変速段)

(走行速度)

前進 1 速 47.2 m/min (2.83 km/hr)

" 2 " 83.4 " (5.00 ")

" 3 " 107.3 " (6.44 ")

" 4 " 154.7 " (9.28 ")

" 5 " 279.5 " (16.8 ")

後進 83.4 " (5.00 ")

散布幅: 最大 3,000 mm

散布材料: 砕石(4号以下)および砂

機関形式: いすゞ DA 220 (4.084 L)

機関連続定格出力: 45 PS/1,700 rpm

機関作業時最大出力: 50 PS

ホッパ: 形式 固定式 容量 2 m³

コンベヤ: 形式 トラフ型ベルトコンベヤ

寸法 450 mm×3 P

スプレッドホッパー: 散布幅 標準 3,000 mm

カットオフシユ 300 mm×10 個

表-17.1 新潟鉄工 NCS-30 型チップスプレッダ散布試験

砕石種類	7 号
乾燥状況	湿 潤
散布方向	東 → 西
散布目標	0.5 m ³ /100 m ² , 1,200 g/0.16 m ²
スプレッド目盛	22 mm
散布量合計	29,959 g/3.68 m ²
平均散布量	1,303 g/0.16 m ²
車 速	0.79 m/sec, 2.86 km/hr

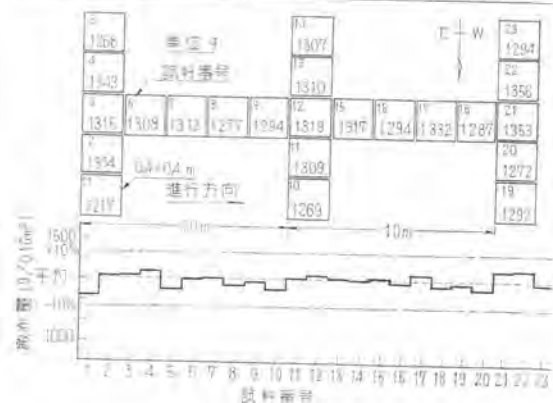


表-17.2 新潟鉄工 NCS-30 型チップスプレッダ散布試験成績表

車両形式および 名称・車両番号		NCS-30 型チップスブレッダ No. 2		試験年月日 昭和40年4月		試験場所 建設機械化研究所			
砕石の種類	ゲード開度 (mm)	車 速		散 布 量			平均値との差 (%)		走行の状況
		(km/hr)	(m/sec)	目 標 (m ³ /100 m ²)	目 標* (kg/100 m ²)	測定値** (kg/100 m ²)	最大値	最小値	
4 号	58~59	2.64	0.74	2.0	3,000	2,947	11.2	18.7	直線前進
5 号	40	2.77	0.77	1.0	1,500	1,484	13.7	10.6	"
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	5.6	"
"	26	5.00	1.39	"	"	808	4.6	4.1	"
"	22	2.90	0.81	"	"	797	6.9	9.6	曲線前進

* 砕石の単位容積重量は 1,500 kg/m³ として計算した。

** 目標と測定値との差は予備テストに時間をかけ、目盛の選定をより適切にすれば少なくなる。

(3) 試験結果

試験項目……定置および走行試験、砕石(4, 5, 6, 7号)の
散布量精度測定

表-17-1 は7号の散布試験結果を、表-17-2 は各散布試験
の成績を総括して示したものである。

18. 三井・ドイツ BA 6 L 514 型ディーゼル機関性能試験

(1) 試験期日……昭和40年5月7日～8日

(2) 機関主要諸元

製 造 所: 三井・ドイツ・ディーゼルエンジン (株) 昭
島工場

機 関 名 称: BA 6 L 514 型

機 関 形 式: 4 サイクル空冷直列

燃焼室形式: 渦流室式

シリンダ数×径×行程: 6-110 mm×140 mm

総排気量: 7.98 l

圧 縮 比: 15.5

定格回転速度: 2,100 rpm

連続定格出力: 115 PS

1時間定格出力: 135 PS

最大トルク: 約 49 m·kg (約 1,600 rpm で)

機 関 重 量: 740 kg (フライホイールを含む乾燥重量)

冷 却 方 式: 強制空冷式

空気清浄器形式: 油槽式 (サイクロン式併用)

始 動 装 置: 電動機式

(3) 試験結果



図-18-1 三井・ドイツ BA 6 L 514 型機関性能曲線図

図-18-1 に機関性能、図-18-2 および図-18-3 に連続およ
び1時間定格負荷試験成績を示した。

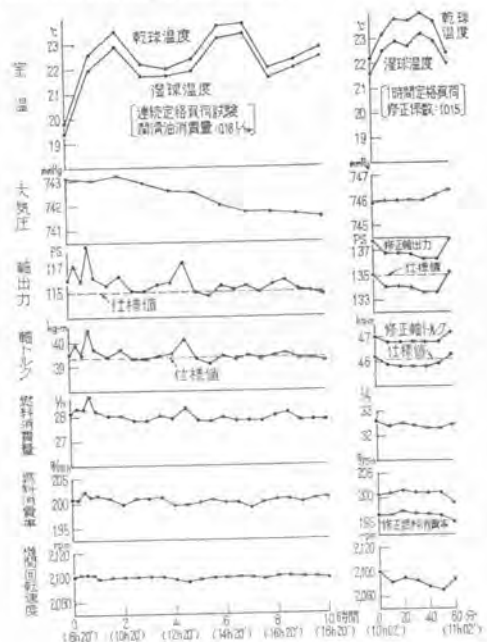


図-18-2 三井・ドイツ BA 6 L 514 型機関連続および
1時間定格負荷試験成績図 (No. 1)

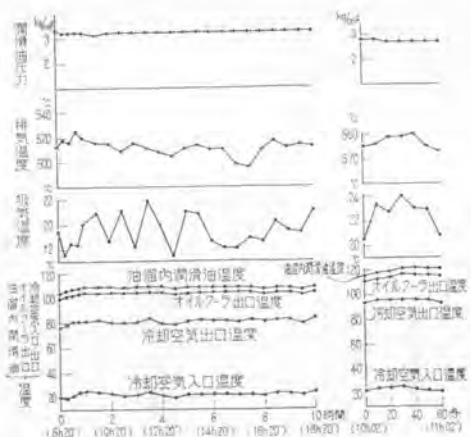


図-18-3 三井・ドイツ BA 6 L 514 型機関連続および
1時間定格負荷試験成績図 (No. 2)

〔文献調査〕

新しい岩石破碎方式

施工部会 文献調査委員会

ここに紹介するいくつかの新しい岩石さく孔、あるいは岩石破碎方式の中には、現在のところまだ実験装置の域を出ていないものもあるが、水力掘削方式や火炎さく孔方式のように実用化され、現在使用されているものもある。特に硬い岩盤を対象としているこれらの新しいアイデアが、岩石掘削の分野における今後の方向を示唆するものとして参考になれば幸いである。

1. 振動さく孔方式

従来の打撃さく岩機による振動数は、最高 50~100 c/s 程度であるが、これよりもはるかに高い 20,000 c/s 程度の振動数を与えて岩石を破碎する方法は、超音波振動切削の概念を取入れたものといえる。図-1 に超音波さく孔機の概略図を示したが、磁気ひずみ鉄心の振動の節にあたる位置に変換器を取付けて振動妨害を抑え、変換器の面にホーンを取付け、岩石を破碎できるだけの十分な振動振幅を与えるように設計されている。この超音波さく孔機は従来の方法ではさく孔ににくいような、非常に硬い岩石に対する小規模なさく孔を行なう場合のみ使えそうである。たとえば入力 500 W、振動数 20,000 c/s のとき、珪岩に対するさく孔速度は約 5 mm/min である。

このほか振動さく孔の応用例として、従来の回転さく孔ビットに 100~1,000 c/s の振動を与えて硬い岩石を

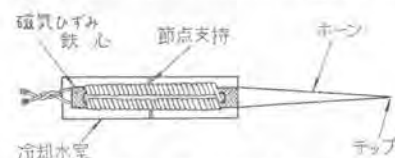
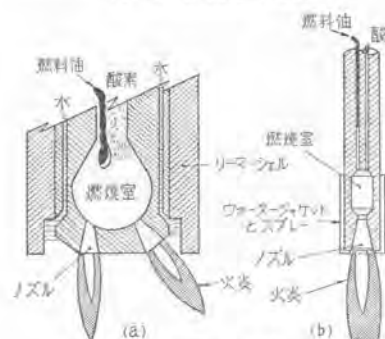


図-1 超音波さく孔機

図-2 (a) 複式ノズルバーナ
(b) 単一ノズルバーナ

さく孔する方法がある。またロッドに 20~50 c/s の振動のみを与えて、砂質表土層および粘土層を最大 60 m/hr の速度で深さ 30 m までボーリングを行ない、完全なコア試料を採取したという実例もある。

表-1 水力さく孔によるさく孔速度

(ノズル径: 3.2 mm)

岩石	圧縮強度 (kg/cm ²)	噴流水の速度 (圧力)	
		5,000 m/sec (1,750 kg/cm ²)	400 m/sec (1,400 kg/cm ²)
軟質砂岩	280	2.60 m/sec	1.87 m/sec
硬質砂岩	580	2.09 "	1.43 "
石灰石	540	2.11 "	1.41 "

2. 水力さく孔

低圧噴流水による石炭の水力採掘方式はすでに実用化されているが、高圧噴流水によって岩石をさく孔しようとする試みは、イギリス、ソ連などで初期の実験が行なわれている程度である(本誌1964年9月号 p. 61~62 参照)。イギリスの実験では、加圧装置によって約 92 cc の水を加圧し、圧力 1,750 kg/cm² で 3.2 mmφ のノズルから噴射させて、岩石さく孔を行なった結果、表-1 のようなさく孔速度が得られているが、もしこのような超高压噴流水を連続的に送給することができるとすれば、噴流水のエネルギーは約 70 IP に相当し、十分、現場に適用できるものになると考えられる。ソ連では 7,000 kg/cm² の超高压ジェットモニタを使って、大量の岩石破碎に成功したという報告(1963年)を発表している。

3. 熱破碎方式

以上のような機械的衝撃によって岩石を破碎する方式に対して、熱を与えて岩石を破碎する方式は、ある種の熱破碎性の硬岩にはきわめて効果的であり、火炎さく孔の分野に応用されている。火炎さく孔に使用する特殊バーナは、図-2 に示すようにノズル、燃焼室、酸素および燃料油供給管、注水用水管から構成されている。燃焼室の中で炭化水素系燃料油と酸素の混合物を点火すると、ガスの爆燃によって生じた衝撃波が超音波速度でノズルを通して噴射される。通常、火炎ジェットの温度は 2,000~3,000°C、速度は 1,800 m/sec に達する。火炎さく孔の特徴は岩石を高温まで加熱すると同時に、バーナの先端にあるウォータージャケットおよびスプレーで注水することによって加熱膨脹状態にある岩石面を急冷して、熱衝撃によってき裂つを発生させる点にある。

すなわち、水は急冷とずり排出に使用される。火炎さく孔成績の一例を表-2 に示したが、花崗岩や珪岩のような熱破碎性岩石に対するさく孔速度は、砂岩などよりもかなり速いことがわかる。熱破碎を起こしにくい岩石

に対しては、図-2 (a) に示すようなノズル 2~3 本付きのバーナを回転させ、外側のリーマシエルでボアホール

表-2 火炎さく孔成績

岩石	さく孔速度 (m/hr)	破碎性
花崗岩	7.6~9.1	良好、一部溶融
珪質岩	13.7~18.3	良好
苦灰岩	10.6~12.2	粉化を起す
れき岩	6.1	
砂岩	6.1	

ールの周辺を切削しながらさく孔を行なうこともできる。この場合には熱によって岩石をこわれやすくした後機械的に破碎するわけであるが、ビットを併用する場合

には耐熱工具材料を使用する必要がある*。最近のプラズマジェットによるさく孔方式は、岩石溶融方式として注目される。すなわち、火炎さく孔の温度では造岩鉱物を溶融させることはむりであるが、プラズマジェットでは 10,000°C 以上の高温に達するため、岩石を完全に溶融させることができる。この場合にはプラズマトーチのオリフィスの中に取り付けたタングステン電極と接地ノズル間の放電アークに、窒素または窒素-水素混合ガス的高速気流を送り、ガスプラズマジェットを発生させる装置が使用される。珪質砂岩などは比較的溶融しやすいけれども、上部が冷えてかたまってしまおうそれがあるが、大理石のような Ca 系のものは冷えるとかえってもろくなる性質がある。プラズマジェットさく孔法では岩石の溶融性と孔詰りが最も重要なファクタである。

4. 電気的破碎方式

電気的エネルギーを機械的エネルギーに変えないで、直接岩石に与えてこれを破碎する方式には、高周波加熱法と放電電流による直接破碎法がある。磁性鉱物を含有する岩石には高周波誘導加熱法、導電性鉱物を含有しない岩石にはコンデンサによる高周波電界加熱法が用いられる(図-3 参照)。放電電流による直接岩石破碎法は、高圧放電により誘電体が破壊する現象を応用したものであり、岩石の内部に放電による破壊経路ができると高周波電流が流れ、伝導電流と電界の作用によって岩石内部が加熱され、熱応力による破壊が進行する(図-4 参照)。アメリカやソ連ではこの方法を岩石の小割りに広く用いている。

また図-4 の上部に示すように水中で電極間火花放電を起こさせると、水中爆発と同じように強い衝撃波が発生するが、これを応用したものが図-5 に示すような電気-水力さく孔機および破碎機である。

このさく孔機は中央の回転電極とビット先端の歯との間に放電を起こさせることによって、放電ごとにビットが岩石内に貫入し、順次岩石面を破碎する方式のもので

ある。破碎機の場合には、破壊作用は電極付近の岩石粒子に作用するスパーク爆発衝撃と、粒子相互間の衝突によって与えられる。

以上の熱および電気による岩石破碎方法は、きわめて硬い火成岩類のみ適用すべきものであって、軟岩に対しては破碎効率よりも採算面からみて適当ではないと考えられる。

5. その他の岩石破碎方式

ソ連では研磨性の硬岩に対する深孔さく孔方式として、液状爆薬を使って一連の水中爆発を起こさせ、孔底の岩石を破壊する新技术を開発している。

このほか、研磨剤ジェットを使用する方法、さく孔用給水の中に特殊薬品、たとえばフッ化物、表面活性剤を添加して化学的に岩石を軟化、ぜい弱化させる方法などがあるが、いずれも実験段階の域を出ていない模様である。

なお、従来の機械的な回転さく孔、回転-打撃さく孔の分野では、完全油圧方式のドリルが採用される傾向にあること、特に打撃機構の油圧化が可能になったことが注目される点である。また最近露天掘現場に普及されるようになってきたダウンザホールさく孔法(ドリルがビットと一緒にボアホールの中を前進する方式)の一部として、サーボドリルやエレクトロドリルがボーリングなどに使用されるようになってきた。

著者は、この 20~30 年以内に掘削方法は新しい方向へ変わっていくものと思われるが、そのときには現在研究段階にあるこれらの新しい岩石破碎方式が脚光を浴びるようになるであろうといっている。

(委員：藤井 茂)

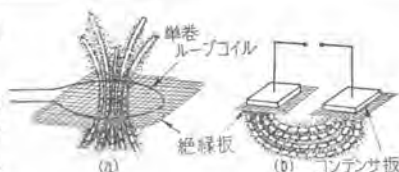


図-3 (a) 高周波誘導加熱法 (b) 高周波電界加熱法

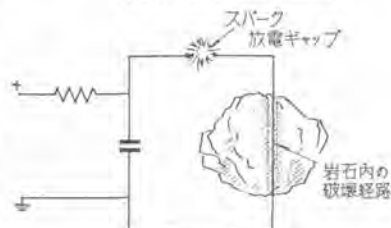


図-4 岩石の放電破壊

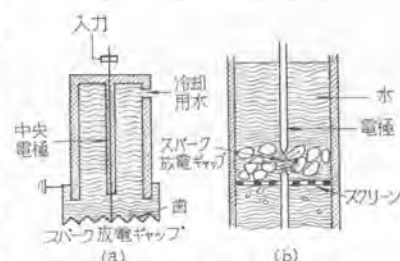


図-5 (a) 電気-水力さく孔機 (b) 電気-水力破碎機

* Jet piercing for hard rock formations, Mine & Quarry Engineering, Vol. 26, No. 10, p. 440~445

〔支部便り〕

関西支部創立 15 周年記念 昭和 40 年度建設機械展示会

関 西 支 部

開 会 式

昭和 40 年 5 月 15 日朝 10 時、快晴に恵まれ曇一つたない爽やかな開会式を迎えた。第 1 会場北隅から 7 個のアドバルーンが青天に伸び、会場を巡る“J.C.M.A”の協会旗と出品機械のクレーンに取付けられた各社の社旗が翻翻とひるがえる。

吉川支部長挨拶、内海会長挨拶、大阪府知事、同市長の祝電などの披露の後、会長、関西支部長両氏により展示会場入口アーチの下に張られた紅白のテープが切って落された。時を同じくして、風をおる五月の空に花火が快く弾け、百数拾羽の鳩が一斉に羽撃いた。また、会場正面に設けられた数基の噴水は関西支部設立 15 周年を讃えて高らかに水柱を噴きあげた。かくて 5 月 24 日まで 10 日間にわたり、躍進する建設機械の粋を集めた関西支部創立 15 周年記念建設機械展示会の幕が開かれ、スピーカーから流れるムード溢れるメロディに足を併せて、来賓、招待者、一般見学者と入り交った列がアーチから展示場へと続いた。

会 場

会場は前回に引き続き、大阪市魁町 3 丁目（国際見本市大阪第 2 会場跡）を有料借用して当てた。大阪市の西の中心である 国鉄環状線弁天町駅前の広場約 20,000 m² は、大阪の表玄関国鉄大阪駅から約 10 分、裏玄関の大阪港からはスマートな市営高速電車で約 5 分、そのうえ第 2 阪神国道により港都神戸から車で約 40 分の地で、交通の要衝であり、大都市大阪にとっては残された唯一の展示会々場の地であった。会場の選定には各候補地が



写真-1 テープ切りの瞬間



写真-2 会場全景

あげられたが、いろいろな条件を比較して、最終的にこの地に決まったのは昭和 40 年 2 月のはじめであった。さきに関西支部理事会で大綱を決定し、実行委員として宣伝班 9 社、設備班 9 社を委嘱し、急拠その準備に着手した。

大阪の五月は例年雨の多い月であるが、今年は比較的天候に恵まれ、展示会終了の 5 月 24 日までの降雨日数はわずかに 5 日であり、期間中雨らしい日は 1 日という好条件のもとで開催された。会場設備も順調に進捗し、各地からの出品機械の搬入も例年になく手馴れ、出品 85 社、展示品 600 台に及ぶ機械が 14 日の夜の 10 時頃までにほとんど展示体制が整えられ、水中ポンプ出品の各社提供による正面プールの噴水の試運転も概ね完了するできばえであった。

入 場 者

社会全般に流れる不況ムードに棹さして、また 5 年後に開かれる世界博の下地としてか、見学入場者の数は当初予想していたよりは多く、人気のもりあがりとともに日に日にその数が増え、22 日、23 日の土・日曜日で最高潮となり、入場者総数は約 78,000 人に達し、関係者を喜ばせた。

今年の入場者の特徴としては大学、高校の学生・生徒の見学が多く、知識向上と将来の産業を担う若人の心構えがはっきりと見え、一方現場に活躍しておられる土建業者等の建設機械使用者側の人々も従来と異なり、見学機種のポイントをしばって熱心に調査する姿が多く見受けられた。



写真-3 会場メインストリート

展示機械

展示機械について受付でもらった会場案内書を手に順路標識に従って門外漢の散歩を試みたが、主要機械でアメリカ・西ドイツ・フランス・イタリアなどのメーカーの技術提携品が数多くあるのに驚き、それらの機械が国内の実状にあわせるべく咀嚼改造しようと努力しているのが目についた。また同一機種についても用途により大きく、また小さくなり、その範囲が非常に広がっているようである。赤・青・黄・黒と各社それぞれの色彩をほどこしたクレーンのブームが会場の空をささえるように林立する壮観さと、建築用各種パイプ足場、ビル清掃用のリフトなどを併せて高層建築工事の機械化が漸く完成に近づいたように思われた。また世をあげてのスピードアップの影響か、土工機械類も装軌式からタイヤ式へと足回わりが変わりつつあるのが目立った。一方、万能作業機械が重宝がられるのか、小型機械の中にも多目的作業用の機械が数多く現われたのも今回の特徴の一つであるようだ。各部門について考察すると、次のようである。

1. ショベル系掘削機

在来の 0.6 m³ からさらに小型の機械が数多く出品されたのは今回の著しいことであり、また水陸両用ドラグラインが注目を引いた。

2. 積込機

16 社がそれぞれ多種多様な出品でかなりバラエティに富んでいたが、スクリューコンベヤが特異な積込機のように思われた。

3. 基礎工事用機械

公害除去・騒音防止の考えか、振動式アースドリル、ベントなどの機械が多くなりつつある傾向が見受けられた。

4. ブルドーザ

汎用機械として土工事に欠くことができない機種だけに、大型から小型まで各種出品され、おのおのが実演場で特性を繰り広げ、見学者の歓声を浴びていたことは心強く思われた。また海外と技術提携した某社の国産 1 号機が花輪とともに展示されたのが印象的であった。



写真-4 実演場

5. 締固め機械

在来からの鉄輪ローラはわずかに 1 台、あとはタイヤローラおよびランマ、タンバの類が多かったが、振動式のり面締固め機がささやかに展示されていたのに気付いた。

6. その他

小型の溝掘機が百足のような実演をしているのが興味を引いたが、道路維持用機械が需要のわりに少ないのが残念であったが、なかに道路維持補修車が 1 台展示され、この方面の機種がさらに多く出品されることを望むのは単に筆者だけではないと思われる。

前述のとおり「門前の小僧習わぬ経を読む」の類で、会場を一巡したわけであるが、大事なものを見落しているような気がする。全般的に見て材質の向上、操作の簡易化、構造の簡素化などに出品各社が努力を重ねているように感じられた。

正面築山に飾られた“J.C.M.A”の花文字を横に後援団体提供のパネル展示の字矢による大阪周辺の工事概況を読み、さらに吉原市にある機械化研究所の案内に目を通す。これらにより近畿一円の建設の息吹きが膚にじかに感じられた。

会場を一巡して印象に残った施設は五月の陽光に映える噴水と花文字、その後に伸びたカイヅカのグリーンベルト、さらに異国情緒のフェニックス、ゴムの鉢植の列と会場を囲む緑のナミライトの壁、展示場のパイプ骨組みと清楚なナミライト屋根、さらに見学者と実演機械の通路の分離、120 台を収容する駐車場等々である。

あとがき

出品物、施設のいずれも関西支部 15 周年の記念を象徴し、躍進する建設機械の粋をあつめた展示会にふさわしく、前途に洋々たる王道の拡がっている斯界の将来をあらわしているような意義深い展示会であった。最後に、この展示会を開催するに当って、全面的な努力、協力をつくして下さった日本建設機械化協会の会員ならびに後援諸官公署団体の諸氏に厚く謝意を表し、併せて今後の発展をお祈りする。

(伊東 寿・記)

〔支部便り〕

新機種発表会開催

九州支部

1. P & H 300 シリーズの発表会

九州支部では、さきに(株)神戸製鋼所が製作を完了した P & H 300 シリーズの展示会を、同社の協力を得て、新機種発表会として開催した。

300 シリーズは従来の機種に比べ、その容量、能力が最も汎用的なものであり、かつ応用作業も極めて広範囲に利用し得るなどから、来場者の関心も高く、説明担当者との盛んな質疑応答がかわされるなど、盛会裡に1日の発表会を終わった。

なお、当日の行事は下記のとおり実施された。

期 日 昭和40年4月21日

場 所 福岡市東浜町(株)筑豊製作所内試運転場

発表機種 P & H 300 シリーズ

次 第 1. 支部長挨拶 秋竹支部長



写真-1 (株)神戸製鋼所技術本部長の挨拶



写真-2 P & H 300 シリーズ実演風景

2. (株)神戸製鋼所挨拶

建設機械本部長 高垣 守氏

技術顧問 ボーザ氏

3. 300 シリーズ技術説明

設計課技師 大 重氏

4. 実演 (株)筑豊製作所試運転場

なお、この発表会には、九州各地から150名あまりの参加者があった。(写真-1, 2 参照)

2. ユタニ・ボクレン TC 50 (全油圧クローラ式) およびユタニ・ボクレン TY 45 (油圧ホイール式) バックホウ発表会

先年、フランスのボクレン社と技術提携を行ない、ホイール式油圧ショベル TY 45 として生産を開始した油谷重工(株)では、今回さらに不整地向けの履帯式ショベルの開発を行ない、このたびユタニ・ボクレン TC



写真-3 ユタニ・ボクレン発表会場

50 として発表した。

これを機会として、九州支部では同社の協力を得て、九州地区で初めての同機種発表会を、新装なった新博多駅前広場において、盛大に開催したが、全油圧という新機構を全面的に取り入れた新しい機械として、多くの参加者の注目の的となった。

なお当日は、あいにく小雨模様の肌寒い天候にわざわざいされたにもかかわらず、熱心な参加者は各地から集まり、その数は 140 名にも及び、盛会のうちに終了した。

(写真—3, 4 参照)

日 時 昭和 40 年 4 月 28 日

会 場 福岡市明治町 (博多駅前広場)

発表機種 油谷重工 (株) 製

1. ユタニ・ポクレン TC 50 (全油圧クローラ式)
ローダ、バックホウおよびクラムシェル 各 1 台
2. ユタニ・ポクレン TY 45 (油圧ホイール式) 側
刃掘バックホウ



写真—4 八住副支部長挨拶

- 次 第
1. 挨拶 八住副支部長
 2. 油谷重工 (株) 挨拶
広島工場副所長 石田淳三 氏
 3. 技術説明 建設機械課長 富岡 直 氏
 4. 実 演 会場広場

〔支部便り〕

1. 建設機械運転員養成講習会開催

北 海 道 支 部

建設機械の運転員不足対策として、北海道支部では今年もまた養成講習会を開催し、関係者から喜ばれた。有経験者、未経験者を問わず講習し、最後に国家試験を受けさせて特殊車の免許を取得させることに変わりはないが、前年の講習会の実績にかんがみ、今年は講習内容を充実し、技術の講習時間を多くしてすぐ現場に役立つ運転員養成を目標に、ブルドーザ、パワーショベルについての機械構造、仕業点検、故障発見、小修理、注油、機械の操作運転など学科と技術のほかに、運転員として必要な初歩的な土質学、測量法も取り入れ、それに特殊免



写真—2 ブルドーザ運転実技指導



写真—1 学 科 講 義

許取得のため受験に必要な交通法規、普通自動車構造の学科などを講習内容とし、教材は北海道ふそう自動車 (株) (三菱ブルドーザ)、(株) 小松製作所北海道支店 (小松ブルドーザ)、日立建機 (株) 札幌営業所 (パワーショベル)、(株) 神戸製鋼所札幌営業所 (パワーショベル) などの協力により、機械 4 台、さらに前記 4 社のほかに小松サービス販売 (株) 北海道支店、神鋼商事 (株) 札幌支店の 2 社および北海道開発局土木試験所、同石狩川開発建設部、同建設機械工作所からそれぞれ講師の派遣を得て強力な講師陣のもとに、札幌市藻南自動車教習

所で1月18日から開催した。

講習期間は1回を約1ヵ月間とし、計4回開催したが、受講申込者50名のうち、実際に受講したものは43名で、講師陣と自動車学校側の熱心な指導で受講43名

全員がいずれも学科、実技試験に合格するという見事な好成績で、全員装軌式特車の免許を取得し、好評のうちに今年の講習会を終了した。

2. 建設機械の出張車検実施

北海道支部

建設機械の新規登録および継続検査は、陸運事務所の所在地では原則として検査を受ける機械を自走またはトレーラ輸送の方法で、陸運事務所の車検場へ持ち込んで検査を受けるのが建て前であるが、札幌陸運事務所検査場では建設機械の大型化により大部分は既設テスター類の利用ができず、他の自動車検査の障害になる。建設機械のほとんどは市内の自走が不能である。したがって、大型トレーラに積載して車検場へ持ち込むため車検場内の混雑を助長し、ほかに及ぼす迷惑をおそれる。大型トレーラの市中走行は、交通頻繁な道路上では危険が伴う。トレーラ等に対する建設機械の積み卸しに危険を生じやすく、特に冬期および降雨の時には横すべり転倒などの事故が多い。などの理由から、建設機械の出張車検制実施に努力してほしいとの要望が、39年秋ころ、会員から出た。そこで北海道支部では、運営幹事会、常任理事会で検討の結果、建設機械出張車検対策委員会を新たに設置して数回にわたり委員会を開いて対策を検討する一方、北海道支部会員社の年間車検車両数の調査(月別)など資料を集めて札幌陸運事務所長に陳情するなど努力した結果、昭和40年4月から出張車検を実施してもらうことになった。

札幌陸運事務所と北海道支部との間で取り決めた出張車検実施要領は、

- ① 出張車検日は原則として毎月第1、第3の水曜日とする。ただし陸運事務所の都合で変更する場合は事前に連絡する。
- ② 出張車検区域は東部と西部に分け、原則として東部、西部とも各1個所に受検車両を集中する。
- ③ 出張車検台数は東部、西部ともブロックごとに10台以上まとまった場合に実施する。
- ④ 出張車検機種は



写真-1 建設機械の出張車検(小松製作所札幌倉庫にて)

(イ)装軌系の重土工機械

(ロ)ロードローラ

(ハ)タイヤローラ

(ニ)その他、特に自走困難な車両

などが主なもので、これにもとづいて支部では出張車検内規を作成し、事務局では会員社から出張車検申請書類の提出を求め、右書類を陸運事務所に提出、受理してもらい、検査場所、時間などを打合せて受検申請者に通知、検査当日は事務局職員が検査官の迎え、送りをする方法で実施に入ったが、この出張車検制は会員各社から大変好評を博し、喜ばれている。

支部では将来は実施要領のうち

- ①の毎月の出張車検回数増加
 - ②の出張車検区域の拡大細分
 - ③の出張車検台数増加
 - ④の出張車検機種の範囲拡大
- など、できるだけ会員社の利便をはかることを考えている。

ニ ュ ー ズ

1. 第 72 回建設機械発表会

発表機械 日本車輛マーシドラグライン

日 時 昭和 40 年 6 月 23 日

場 所 利根川上流渡良瀬遊水池

米国クォリティマーシ社との技術提携による本機は、ヘドロ地帯での掘削、運搬作業および水中走行を目的として製作されたもので、当日は NQ-500 型が発表された。

本機の原形は、すでに日熊工機(株)で輸入され、本欄でも紹介したが、この国産機は、同一の作業用、走行用エンジンを有し、交換使用が可能となっており、また上部運転室内から外部にある走行用エンジン、ステアリングクラッチのコントロールができるようになっている。

ドラグラインのほかに、クラムシェル、クレーン、バックホウのアタッチメントも装着される。

NQ-100 型のマーシバギーは、水中、ヘドロ地帯での巡視、物資の運搬に適するもので、両機を組合わせ使用することによって、作業をより効率的に行なえるものと思われる。本機を写真-1 に、主要仕様を表-1 に示す。

表-1 マーシドラグライン主要仕様表

全高	3,935mm	ブーム長さ	9.5m
全長	7,860mm	バケット容量	0.4m ³
全幅	6,140mm	クレーンつり上げ能力	3t
全装備重量	ドラグラインで 17,500 kg	接地圧	0.097 kg/cm ²
走行速度 (km/hr)	1 速: 1.2, 2 速: 2.5, 3 速: 4.5, 4 速: 8.1		
エンジン	走行用・巻上用とも日野 DM 100 型		



写真-1 発表会当日のマーシドラグライン

2. 三井アイムコ・フロントエンドローダ

三井造船(株)日開工場で 6 月に国産化された ME 123 C 型フロントエンドローダは、バケット容量 2.1m³ (山積み)、重量 17.5t の大型機種で、ドーザアタッチメントによってブルドーザとして使用することや、サイドダンプバケット、岩石用バケットの取付も可能で、多目的の作業に適するよう設計されている。

原動機としては、三井・ドイツ空冷エンジン(連続定

格出力 115 PS) が装着され、トルコン、全油圧式パワースhift トランスミッションを介して、走行機構に動力を伝達している。左右の履帯を逆回転することによって、その場旋回ができる。また運転席が最前部にあり、視界が良く、調整容易な湿式多板ディスクブレーキ等の特長を持っている。本機を写真-2 に、主要仕様を表-2 に示す。

表-2 フロントエンドローダ主要仕様表

全高	約 2,905mm	最小旋回半径	2,160 mm
全長	≈ 5,510mm	走行速度 { 低 前後進 4 段 { 高	0 ~ 3.2 km/hr 0 ~ 10.5 km/hr
全幅	≈ 2,440mm	名 称	三井・ドイツ BA 6 L 514 空冷
全装備重量	≈ 17,500 kg	エンジン { 連続定 格出力	115 PS/2,100 rpm
バケット容量	土砂用 2.1m ³ (山積み)	トルクコンバータ	新潟 8A-1350-14
接地圧	0.7 kg/cm ²		



写真-2 三井・アイムコフロントエンドローダ

3. 日立 UH 03 型バックホウ

(株)日立製作所では、0.3m³ 級クローラ型バックホウの製作、販売を 7 月初旬から開始することになった。

この全油圧式ショベルは、日立としては新しいタイプの機種である。

総重量 8.1t、本体全高約 2,680 mm、本体全幅約 2,340 mm、最大掘削半径 6,740 mm、最大掘削深さ 4,010 mm、旋回速度約 13 rpm、走行速度約 2.6 km/hr、の主要仕様を持ち、原動機としては、いすゞ DA 220 型 (50 PS/1,800 rpm) を使用している。本機を写真-3 に示す。



写真-3 日立 UH 03 型バックホウ

(編集部)

行 事 一 覧

- 6月17日 普及部会(建設機械展示会打合わせ会)
 19日 土と基礎機械化専門部会(土質試験自動化委員会)
 21日 水力開発機械化専門部会(編集委員会)
 22日 技術相談部(関東ローマ研究委員会)
 * 普及部会(機関誌目次ミク引小委員会)
 * 技術相談部(農地開発機械公団依頼委員会)
 23日 普及部会(第72回建設機械発表会—日本車輛製造(株)製水陸両用車マーシドラグライン NQ-500型—日龍工機(株)依頼)
 23~24日 関西支部総会
 24日 指導書専門部会(オペレータハンドブック・「グレ—ダ編」「締固め機械編」合同編集委員会)
 25~26日 中国四国支部総会
 28日 製造業部会幹事会
 7月2日 普及部会(第73回建設機械発表会—三井造船(株)日開工場製三井アイムコ ME123 C型フロントエンドローダー—日本開発機(株)依頼)
 * 技術部会(除雪機械技術委員会)

- 5日 施工部会(高速道路建設準備調査委員会)
 * 技術部会(舗装機械技術委員会)
 5~6日 九州支部総会
 * 東北支部総会
 7日 普及部会(機関誌編集委員会)
 * 技術部会(建設機械用計器研究委員会)
 8日 技術部会(ブルドーザ技術委員会)
 * 指導書専門部会(オペレータハンドブック・「グレ—ダ編」「締固め機械編」合同編集委員会)
 * 技術部会(潤滑油研究委員会)
 9日 施工部会(文獻調査委員会)
 * 製造業部会
 10~19日 昭和40年度建設機械展示会
 12日 普及部会(訪韓建設機械化視察団打合わせ会)
 13日 製造業部会
 14日 道路工事機械化専門部会
 15日 指導書専門部会(オペレータハンドブック・「グレ—ダ編」「締固め機械編」合同編集委員会)
 * 技術部会(除雪機械技術委員会—除雪マニョアル編集委員会)



編 集 後 記

今年は比較的天候が不順で春の訪れは例年に比べて約2~3週間遅れたようである。

オリンピック終了後、東名道路、中央道路の工事発注は業界等しく待望していたところであるが、今年の春の訪れのように遅くなるということなく、早く発注を望む声が強。しかしながら東名、中央道路ともに土工の困難が予想されていて、いわゆる関東ローマの土工施工をいかにすべきかという点が施工技術上問題となっている。日本道路公団では、この点について、関東ローマの試験施工工事を発注して検討を進めているので、施工指針の一助にもと考えて本誌8月号で取上げることになった。

日本道路公団の試験工事のうちで最悪関東ローマといわれる愛鷹山麓付近の試験工事と厚木地区、川崎地区の試験工事について掲載することができた。また、関東ローマについての解説も同時に載せているので読者にとっても関東ローマ研究の一助になることと信じている。

シールド工法も、最近是非常に発注工事も増大して来たが、工期の関係で一部機械掘りシールド機が使用されるようになって来たので、最近の機械化シールドについての施工例とともに内外各社の開発した機械化シールドについて国内2社と米国1社の記事を掲載することができた。今後ますますシールドは機械化されつつある時代であるので、読者のご参考になれば幸甚である。

本号発行の日は盛夏時の身心鍛練の季節ではあるが涼みながら一読の価値ある内容をもり込んだものと編集者は考えております。
 (環、斉藤(二))

No.186

「建設の機械化」

1965年8月号

〔定価〕1部150円
年間1,200円(前金)

昭和40年8月20日印刷 昭和40年8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) 2895 (専務理事室用)

建設機械化研究所—静岡県吉原市大淵字垣ノ内 3154 電話 吉原 (5) 0212

北海道支部—札幌市北3条東5-5 岩佐ビル内 電話 札幌 (23) 4428

東北支部—仙台市北1番丁55 徳和ビル内 電話 仙台 (22) 3915

北陸支部—新潟市東堀前通6番丁1061 中央ビル内 電話 新潟 (31) 161

中部支部—名古屋市中区南武平町1-12東海建築文化センター内 電話 名古屋 (24) 2394

関西支部—大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内 電話 大阪 (94) 8845

中国四国支部—広島市八丁堀12-22 築地ビル内 電話 広島 (21) 6841

九州支部—福岡市大名1-12-65 天ビル内 電話 福岡 (74) 9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂溜池5

社 団 法 人 日 本 建 設 機 械 化 協 会 団 体 会 員 の 紹 介 (五十音順)

昭和40年
7月20日現在

A. 本 部 関 係 (計 308 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 1-6
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 (180 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
東京事務所 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
亜細亜石油株式会社
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 東京都新宿区西大久保 2-303
中央ビル内
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 千葉県松戸市杵台 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
萱場工業株式会社
本社 東京都港区芝浦 1-1
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
関東重工業株式会社
本社 東京都千代田区丸の内 2-2
丸ビル内 303 区
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 東京都港区芝田町 19
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
東京都港区芝新橋 1-30

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 埼玉県大宮市吉野原町
1-405-1
株式会社 鬼頭製作所
神奈川県川崎市中野島 1084
キャタビラー三菱株式会社
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
共和機器株式会社
東京都江東区深川千石町 1-3
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
東京都千代田区丸の内 1-1
鉄鋼ビル内
栗田鑛岩機株式会社
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
鉦研試錐工業株式会社
本社 東京都目黒区平町 136
奥国鋼線索株式会社
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 名古屋市中川区四女子町
東京出張所 東京都千代田区神田和泉
町 1 昭和ビル内

株式会社 小島機械製作所

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

株式会社 小林工作所

本社 東京都江戸川区西一之江 1-573

株式会社 小松製作所

本社 東京都千代田区大手町 1-4
大手町ビル内

株式会社 コンクリート機械技術研究所

東京都千代田区神田司町 2-7

株式会社 金剛機械製作所

東京都中央区西八丁堀 3-5

株式会社 金剛製作所

本社 東京都千代田区丸の内 1-1
交通公社ビル内

株式会社 酒井工作所

本社 東京都港区芝浜松町 2-7
アロイビル内

佐賀工業株式会社

富山県高岡市荻布 209

相模工業株式会社

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
丸ビル内

株式会社 桜川ポンプ製作所

大阪市旭区赤川町 2-4

沢藤電機株式会社

東京都板橋区前野町 6-10

三栄興業株式会社

東京都中央区月島通 6-6

三機工業株式会社

本社 東京都千代田区有楽町 1-10
三信ビル内

三和機材株式会社

東京都中央区日本橋茅場町 2-4
全国中小企業会館内

株式会社 柴田建機研究所

本社 東京都中央区日本橋小伝馬町
3-9
研究所工場 埼玉県川口市飯塚町 2-50

株式会社 芝浦製作所

東京都港区赤坂溜池町 30
溜池明産ビル内

昭和石油株式会社

本社 東京都千代田区丸の内 2-3
東京ビル内

神鋼機器工業株式会社

東京都中央区日本橋 1-11
多古家ビル内

神鋼鋼線鋼索株式会社

本社 兵庫県尼崎市道意町 7-2
東京営業所 東京都千代田区丸の内
1-1 第1鉄鋼ビル内

神鋼造機株式会社

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
東山ビル内

神鋼レックス株式会社

東京都中央区日本橋室町 4-3
坂田ビル内

振動機工業株式会社

東京都千代田区神田鎌倉町 5
関山ビル内

新明和工業株式会社川西モーターサービス

東京工場 横浜市鶴見区市場町 66

新和機械工業株式会社

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

自動車機器株式会社

東京都渋谷区金王町 60

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

株式会社 精機研究所

本社 東京都千代田区神田美土代町 10
平山ビル内

ゼネラル物産株式会社

東京都中央区銀座東 4-4

太空機械株式会社

本社 東京都中央区日本橋室町 1-16
立石ビル新館内

株式会社 多田野鉄工所

本社 香川県高松市新田町
東京営業所 東京都港区東麻布 1-5-11
飯倉ビル内

株式会社 田辺鉄工所

東京都北区上中里 1-2

谷藤機械工業株式会社

本社 東京都千代田区九段 4-15
ニュー市ヶ谷ビル内

株式会社 田原製作所

本社 東京都江東区亀戸町 9-87

大協石油株式会社

東京都中央区京橋 1-1

大旭建機株式会社

埼玉県川口市飯塚町 1-198

大同工業株式会社

本社 石川県加賀市能坂町 1-197
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

ダイハツ工業株式会社

本社 大阪府池田市神田町 1
東京事務所 東京都文京区本郷 1-7

ダイバーポンプ製造株式会社

大阪府堺市松屋町 2-42

チーゼル機器株式会社

東京都渋谷区金王町 60

株式会社 椿本チェーン製作所

東京支社 東京都中央区日本橋 2-8
太陽生命ビル内

帝国産業株式会社

東京支社 東京都中央区日本橋江戸橋
1-3

電気興業株式会社

東京都大田区羽田 6-11

東亜石油株式会社

東京都千代田区大手町 2-4

株式会社 東海理化電機製作所

愛知県西春日井郡西枇杷島町 大字
下小田井字上砂入 1

東急車輛製造株式会社

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 2-5
不二ビル内

東京工機株式会社

本社 東京都江戸川区東船堀町 619

東京索道株式会社

本社 東京都大田区古市町 292

東京製綱株式会社

本社 東京都中央区日本橋室町 2-8
古河ビル 4 階

株式会社 東京鉄工所

本社 東京都大田区上池上町 621

東京流機製造株式会社

本社 東京都大田区南六郷 1-31

東都鉄工株式会社

東京都江戸川区東小松川
4-1288

東邦地下工機株式会社

東京支社 東京都千代田区内幸町 2-1
大阪ビル 1 号館内

トビー工業株式会社

東京都千代田区 4 番町 4-9
東亜ビル内

東洋運搬機株式会社

本社 大阪市西区京町堀上通 1-35
東京支社 東京都港区芝田村町 2-2
東運ビル内

東洋時計工業株式会社

本社 東京都台東区二長町 33

東洋ベアリング製造株式会社

本社 大阪市西区京町堀通 1-45
東京支社 東京都港区西新橋 1-4-6

東洋ラジエーター株式会社

本社 東京都新宿区百人町 1-19
升本ビル内
薬野製作所 神奈川県 薬野市曾屋六反
地 937

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
総油部 東京都中央区八丁堀 2-3

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 東京都新宿区下落合 3-1388

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 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 東京都港区芝新橋 3-20

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 2-19

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 東京都中央区宝町 2-4
第2丸利彦ビル内
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

日本オイルシール工業株式会社
東京都大田区糀谷町 5-1222

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

日本漁網船具株式会社
総油部 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

日本鋁業株式会社
油業部 東京都港区赤坂葵町 3

株式会社 日本砥油商会
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 名古屋市中区三本松町 1-1
東京事務所 東京都千代田区丸の内 2-2 丸ビル 3階
東京支店蔵工場 川口市大字芝 2870

株式会社 日本除雪機製作所
北海道札幌市手稲町字稲穂 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 日本製鋼所
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
愛知県刈谷市大字刈谷字御雲山 1

日本ドライブイット株式会社
東京都大田区田園調布 1-1316

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 1793

早川鉄工株式会社
本社 東京都大田区糀谷町 4-15

株式会社 早崎鉄工所
静岡県沼津市我入道江川町

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

富士重工業株式会社
東京都新宿区新宿 2-8
本原ビル内

ブリタストンタイヤ株式会社
本社 東京都中央区京橋 1-1

古河鋁業株式会社 機械事業部
本社 東京都千代田区丸の内 2-8

ペンゾイル・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 新潟県西蒲原郡分水町
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猿樂町 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 薄田鉄工所
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
三井本館内

三菱石油株式会社
本社 東京都港区芝罘町 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 東京都豊島区東鴨 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
3-2 三菱仲 2 号

山田機械工業株式会社

本社 東京都北区赤羽町 1-200

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

油研工業株式会社

本社 神奈川県藤沢市宮前 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 東京都港区芝田村町 5-9
浜ゴムビル内
工場 神奈川県平塚市新宿 150

ラサ工業株式会社

本社 東京都港区芝西久保巴町 18
松田ビル内

渡辺機械工業株式会社

本社 東京都中央区宝町 2-4

株式会社 渡辺製鋼所

本社 東京都大田区東枇杷谷町 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 2783-1
東京支社 東京都中央区西八丁堀 1-4-2
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 東京都港区赤坂伝馬町 2-7

鹿島建設株式会社

本社 東京都中央区八重洲 5-3

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 福井県福井市豊島上町 1
東京営業所 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 3-4
文政ビル内

小松建設工業株式会社

東京都港区芝公園 21-1
澁沢ビル内

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 東京都台東区元浅草 3-2-3

清水建設株式会社

本社 東京都中央区宝町 2-1

白石基礎工事株式会社

本社 東京都千代田区丸の内 2-2
丸ビル内

新日本土木株式会社

東京都港区芝西久保巴町 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 35

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

株式会社 地崎組

東京支店 東京都港区芝田村町 3-7

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 3-6-3

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 東京都中央区京橋 1-3
新八重洲ビル内

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・ます美ビル内

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 4 番町 5
東亜ビル内**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

不動産建設株式会社

東京都中央区銀座東 8-4

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 (39 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

東京支店 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**エムバイヤ貿易株式会社**東京都中央区日本橋江戸橋 2-11
静山堂ビル内**大倉商事株式会社**本社 東京都中央区銀座西 2-3
大倉商事ビル内**恒東貿易株式会社**本社 東京都千代田区丸の内 2-2
丸ビル内**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

釜山建設機械部 東京都千代田区内幸町 2-22 飯野ビル内

昭和機材株式会社

東京都港区赤坂田町 6-4

白井通商株式会社

東京都中央区銀座 8-5

神鋼商事株式会社機械部 大阪市東区北浜 3-5
東京支店 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 東京都中央区日本橋 2-1-8 住友銀行日本橋ビル内

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**東京菱和自動車株式会社**

東京都千代田区麹町 2-4

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**東洋建設機械株式会社**東京都港区芝罘平町 33
琴平町東洋ビル内**東洋テルマック株式会社**

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**植崎産業株式会社**

東京商事事業部 東京都港区芝新橋 2-1 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

日特重車株式会社東京都中央区宝町 2-4
第 2 ぬ利彦ビル内**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**株式会社 バティネ商会**

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 東京都港区芝田村町 1-2
三井物産館内**三井物産機械販売サービス株式会社**

東京都港区芝田村町 2-12

三菱商事株式会社

本店 東京都千代田区丸の内 2-20

三菱自動車販売株式会社東京都港区芝新橋 1-6
新一ビル内**株式会社 守谷商会**

東京都中央区八重洲 2-3

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 (19 社)**イースタンテール工業株式会社**

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

東京都港区芝田村町 4-18

相模工業株式会社本社 神奈川県相模原市上矢部 600
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 東京都港区芝浦 1 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**

東京都豊島区池袋西 2-21

第一工業株式会社

東京都練馬区旭町 676

重車工業株式会社

東京都中央区銀座東 1-7

内外車輛部品株式会社

本社 東京都港区芝芝岩町 2-3

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 横浜南区花ノ木町 1-9
東京支店 工場 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**

東京都港区芝田村町 6-1

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)**財団法人 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**

技術研究部 東京都中央区銀座 2-4

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 89 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 (28 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**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 1
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 2 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

チ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
第 1 生命ビル内**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**

北海道札幌市手稲町字稲穂 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**札幌営業所 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 札幌市南 5 条西 8

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営業所 札幌市北 3 条西 4-1
第 1 生命ビル内**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 10

岩田建設株式会社

札幌市北 2 条東 17

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 札幌市南 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

札幌出張所 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
第 1 生命ビル 丸紅館内**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 1-7

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

札幌営業所 札幌市北 6 条西 14-4-26

日本舗道株式会社

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 6 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 2 富山会館内

北拓建設株式会社

札幌市大通西 15

三井建設株式会社

札幌支店 札幌市南 8 条西 7

商 事 会 社 (36 社)**伊藤忠商事株式会社**札幌支店 札幌市北 1 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
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 栗林商会札幌支店 札幌市北 2 条西 4
北海道ビル内

小松サービス販売株式会社

札幌営業所 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

札幌出張所 札幌市大通西5
大五ビル内

杉中機械株式会社

札幌市南大通東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
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

植崎産業株式会社

札幌支店 札幌市太通西5 大五ビル内

日熊工機株式会社

札幌出張所 札幌市北4条西2
上田ビル内

日特重車販売株式会社

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

フレイザー商会株式会社

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7-9

北海道日産自動車株式会社

本社 札幌市北6条西5-3

北海道日野自動車株式会社

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条東13

北海道ロックラバイク株式会社

札幌市大通東7-12

北融商事株式会社

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

宮沢銅業株式会社

札幌市北7条西5

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 (2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

C. 東北支部関係

(計 69社)

製造業 (21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橋
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 呉造船所

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

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 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

東急車輛製造株式会社

仙台営業所 宮城県仙台市東4番丁30
太田ビル内

東北ふそう建設機械株式会社

宮城県仙台市原町苦竹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
笠島電機ビル内

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

建設業 (16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櫓丁
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

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 宮城県仙台市本町通 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 (32 社)**青葉商工株式会社**

宮城県 仙台市小田原大通りの町 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 宮城県仙台市東 5 番丁 5-2

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**共商株式会社**仙台支店 宮城県仙台市東 1 番丁 11
東 1 ビル内**小松サービス販売株式会社**

東北支店 宮城県仙台市元寺小路 75

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**仙台北ヨベツト株式会社**

宮城県仙台市原町苦竹字七曲 1-1

大平興業株式会社山形支店 山形県山形市大字元本字中
の目 68-1**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
宮城林産ビル内**日本開発機株式会社**仙台営業所 宮城県仙台市名樹丁 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

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 宮城県仙台市名樹丁 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

宮城県宮城県多賀城町前原 81

**D. 北陸支部関係
(計 136 社)****電 力 会 社 (1 社)****北陸電力株式会社**

富山県富山市区橋通 3-1

製 造 業 (15 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**北陸支社 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 309

東洋運搬機株式会社

新潟営業所 新潟市花園町 1-46

株式会社 新潟鉄工所

新潟支店 新潟市入船町 4-3776

新潟日野自動車株式会社

新潟市東町 2

新潟いすゞ自動車株式会社

新潟市出来島

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

北越工業株式会社

新潟県西蒲原郡分水町地蔵堂

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 (93 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 今浦組

富山市下奥井 470-5

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 新潟市上大川前通
2-135-2**大高建設株式会社**

富山市東田地方 211

株式会社 小野組

新潟県北蒲原郡中条町中条 1176

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 新潟市流作場元新洲 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 5276

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

長岡営業所 新潟県長岡市文治町 66

北川工業株式会社

金沢市西側 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

新潟営業所 新潟市花園町 1-33

株式会社 櫛谷組
新潟市窪田 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
新潟市山の下山青葉町 13-7

株式会社 小山組
金沢市給坂町 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 1-36 みゆき荘

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 3-44

酒井工業株式会社
金沢市 11 屋町 13-2

株式会社 相模組
長野県大町市大字町 3162

桜井建設工業株式会社
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 上大川前通 8 番町
1255

新日本土木株式会社
新潟支店 新潟市東堀前通 6
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
富山県射水郡大門町土合 1351

上越運送株式会社
富山県高田市仲町

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
4629

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
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
富山市神通町 290

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

治山社
石川県金沢市大手町 36

東亜道路工業株式会社
新潟出張所 新潟市東堀前通 6
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 2-135-
2 大林組内

東急建設株式会社
新潟支店 新潟市医学町 2 BSN 会館内

礪波工業株式会社
富山県砺波市太郎丸 3264

飛鳥建設株式会社
新潟出張所 新潟市下旭町 2-740

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

長栄建設株式会社
新潟市大島川前 620-1

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
新潟出張所 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
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
マルタケビル内

林建設工業株式会社
富山市神通町 951

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 新潟市流作場弁天町 3-21

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
富山県氷見市加納 4345

株式会社 北都組
金沢市芦中町甲 13

株式会社 本間組
新潟市西湊町 3ノ町 3301

前田建設工業株式会社
北陸支店 新潟市紫竹山字東沢

真柄建設株式会社
金沢市弓の町 25-10

丸連建設株式会社
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

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人 682

村上建設株式会社
新潟営業所 新潟市流作場井村町 28

株式会社 明窓組
石川県石川郡美川町字和波町
1543

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

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 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 (18 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
新潟市弁天町 1-45

株式会社 江口代治郎商店
新潟市大川前通 2 之町

遠藤銅機株式会社
新潟市下大川前通

小松サービス販売株式会社
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 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 2 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 富山市鏡山輪 2-1-3
富山商工会議所内

三菱商事株式会社

新潟支店 新潟市西堀前 6 西堀ビル内

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 (9 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 15

太平興業株式会社

新潟支店 新潟市花園町 2-17

新潟菱和自動車株式会社

新潟市山本戸下屋敷 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

富山県富山市志賀町 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

新潟市流作場 2507

E. 中部支部関係

(計 119 社)

製造業 (45 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

揖斐川工業株式会社

名古屋営業所 名古屋市中区牛島町
107 シエル会館内

エッソスタンダード石油株式会社

名古屋支店 名古屋市中区牛島町 106

大竹建機産業株式会社

名古屋支店 名古屋市中区中田町 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

光洋精工株式会社

中部支社 名古屋市中川区松重町 7-3

株式会社 小松製作所

中部支店 名古屋市中村区笹島町
1-221-2 豊田ビル内

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町村裏 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

大日本工機株式会社

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

名古屋支店 名古屋市中村区鳴海町字柳長 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

古河鋳業株式会社 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

名古屋市中区裏門前町 5-1

ブリタ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

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 中経ビル内

三鈴工機株式会社

本社 三重県四日市市北条町 4

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 名古屋市中村区新宮坂
町 26

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(株)名古屋支店内

株式会社 渡辺製鋼所

名古屋営業所 名古屋市中村区覚王山
通 6-8 仲田ビル内

建設業 (31 社)

- 株式会社 旭デーズル**
名古屋市中川区西古渡町 6-25
- 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
- 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 3-1
- 株式会社 熊谷組**
名古屋支店 名古屋市中川区西日置町 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
- 三裕株式会社**
名古屋市中村区納屋町 1-12
- 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
- 大成工業株式会社**
名古屋市中瑞穂区甲山町 2-37
- 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**
名古屋市中区東袋町 3-8 中央マンションビル内
- 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**
名古屋市中千種区小松町 1-4
- 矢作建設工業株式会社**
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 (29 社)

- 愛知日野デーズル株式会社**
名古屋市中瑞穂区熱田東町字浜新開 71-1
- 朝日機材株式会社**
名古屋営業所 名古屋市中区菅原町 2-11 名古屋センタービル内
- 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**
名古屋営業所 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 勸銀ビル内
- 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 名古屋ビル内
- 新東亜貿易株式会社**
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
- 中外重機株式会社**
名古屋市中区葉場町 13 寿藤会館ビル内
- 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通 3-38
- 名古屋ふそう自動車株式会社**
名古屋市中区丸田町 1-5
- 名古屋菱和自動車株式会社**
名古屋市中区葵町 22
- 日光商事株式会社**
名古屋市中区東田町 1-23 新栄ビル内
- 日特重車輛株式会社**
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**
名古屋市中区広小路通 6-3 住友銀行名古屋ビル内
- 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 豊田ビル内
- 松岡産業株式会社**
名古屋市中村区日置通 8-32
- 丸友機械株式会社**
名古屋市中区高岳町 1-8
- 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
- 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 (14 社)

- 旭工機株式会社**
名古屋市中村区北浦町 1
- 赤津機械株式会社**
名古屋市中熱田区外土居町 53
- 井上自動工業株式会社**
名古屋市中南区大同町 3-3-11
- 小松サービス販売株式会社**
中部支店 名古屋市中区南伏見町 2-1 東洋ビル内
- 建設機械株式会社**
名古屋市中熱田区熱田西町字大起 7-10

重機商工株式会社
名古屋市千種区小松町 2-16

新菱重機株式会社
名古屋営業所 愛知県西春日井郡西枇杷島町芳野町 2-11

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
名古屋市中川区菱瀬町 1-20

中部チーゼル株式会社
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

中山チーゼル合資会社
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三百

F. 関西支部関係 (計 229 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
滋賀県大津市暇治屋町 24

大阪セメント株式会社
企画部 大阪市北区堂島浜通 1-25

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 257

株式会社 北川鉄工所
大阪支店 大阪市西区南堀江通 3-18

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 6-177

近畿衡機株式会社
大阪市生野区大瀬町 1-40

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
大阪支店 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 神戸市葺合区脇浜町 1-36

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 大阪市南区鰻谷西之町 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

金剛測量製図器械店
大阪市東区京橋 1-25

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 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
淀屋橋勧銀ビル内

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

昭和製綱株式会社
本社 大阪府和泉市府中町 1060

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
大阪市城東区茨田中茶屋町 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
大阪支店 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 田辺空機製作所

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 1-50

東洋建機工業株式会社

大阪市福島区海老江中 1-115
新野田ビル内

東洋ゴム工業株式会社

大阪市西区江戸堀上通 2-5

東京製綱株式会社

大阪支社 大阪市南区三津寺町 33

中西金属工業株式会社

大阪市北区天満橋筋 5-68

株式会社 南和商会

鉄工部 大阪市西成区津守町東 4-21

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
新阪神ビル内

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

大阪支社 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

日本送電機株式会社

本社 京都府乙訓郡長岡町 神足鳥打畑

林パイブレーター株式会社

大阪出張所 大阪市西区梅本町 22

範多機械株式会社

本社 大阪市北区夷我野町 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
2-22 安ニビル日東物産
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

三菱石油株式会社

大阪営業所 大阪市北区梅田町 47

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 京都市右京区太秦美町

三菱重工業株式会社 大阪営業所

機械部 大阪市北区梅田 2
第 1 生命ビル内

三星衡器株式会社

大阪市大正区小林町 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

大阪支社 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 1-14

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

ライカ電機株式会社

大阪府大正区三軒家浜通 4-16

脇田機械工業株式会社

大阪市西区本町 2-15-8

株式会社 和田工業所

大阪市西区本町 3 番町 15

渡辺機械工業株式会社

大阪出張所 大阪市西区靉 2-12
藤ビル内

建設業 (47 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 大阪市天王寺区石ヶ辻町 13

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

大阪土木工業株式会社

大阪市天王寺区南河堀町 115

大阪埠頭株式会社

大阪市此花区桜島町 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

堺支社 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

京都府宮津市字須津 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**大喜産業株式会社**

神戸市生田区北長狭通 4-19

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 大阪市東区道修町 1-11
加藤ビル内**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
ニニ一大阪ビル内**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 大阪府高槻市唐崎 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

大阪市南区豊谷仲之町 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

大阪市北区空町 1-70

三井建設株式会社

大阪支店 大阪市北区網笠町 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 (57 社)**伊藤忠商事株式会社**

重機械部 大阪市東区本町 2-36

岩井高千穂株式会社大阪支店 大阪市北区梅田 47
新阪神ビル内**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 大阪市北区本幡町 58

大阪日産モーター株式会社

本社 大阪市西区土佐堀通 3-106

岡谷鋼機株式会社 大阪支店第2部機械課 大阪市西区西長堀北通
2-1**カツヤマキカイ株式会社**

大阪市北区老松町 2-27

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
4-13 丸忠ビル内**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

共商株式会社大阪支店 大阪市北区梅田 17-1
新桜橋ビル内**建設機材工業株式会社**

大阪市西区阿波堀通 3-33

江商株式会社

大阪市東区横堀 1-11

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

新東亜貿易株式会社大阪支店 大阪市東区北浜 3-1
グリーンビル内**雷機械工業株式会社**

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

太陽興産株式会社

大阪市西区阿波座南通 1-17

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
順慶町三和ビル内**東洋国際石油株式会社**大阪支店 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 大阪市東区今橋 2-22-1
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 5-69

中道機械産業株式会社

西部事業部 大阪市西区靱 2-23

日特重車輛株式会社大阪支店 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 大阪市北区梅ヶ枝町 163
近藤ビル内**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

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**大阪営業所 大阪市北区梅ヶ枝町 164
宇治電ビル内**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歳町 50
北大阪ビル内**フタミ商工株式会社**

大阪市福島区上福島南 3-98

藤産業株式会社

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

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 大阪市西区京町堀 2-141
中村ビル内

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

有信精器工業株式会社

大阪支店 大阪市西区土佐堀通 4-56

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

鈦油部 大阪市福島区上福島中 3-84

サービス業その他 (20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

京滋ふそう自動車株式会社

向日町工場 京都府乙訓郡向日町大字
鶏冠井小学小深田 32

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 大阪市東区釣鐘町 2-36

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

神戸市灘区鷹ノ下通 3-1

新菱重機株式会社

大阪営業所 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

奈良重機サービス販売株式会社

奈良県橿原市曲川町 708

ニッキ重車輦工業株式会社

大阪府堺市柳町 1-19

日本重機整備工業株式会社

大阪府枚方市大字野 334

阪神特殊機工株式会社

兵庫県伊丹市河原字政本 28-5

阪神土鋸機株式会社

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

福井市長本町 33-9

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 広島市南八丁堀 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

株式会社 北川鉄工所

本社 広島県府中市元町77

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 吳造船所

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

寿工業株式会社

広島県呉市広町名田 1470

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 大阪支社

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

香川県高松市制使町 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 8-3

東洋工業株式会社

広島県安芸郡府中町字新地 6,047

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 11-18
第1生命ビル内

株式会社 日立製作所

広島営業所 広島市基町 11-10
千代田生命ビル内

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

広島出張所 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 広島県安佐郡極楽岡町大字
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

広島市吉島町 671

ラサ工業株式会社

羽犬塚製作所 福岡県筑後市大字
羽犬塚 324-1

建 設 業 (47 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 麻植郡川島町大字字字
吉本 179-2

株式会社 和泉組

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 広島市宇品町海岸通 3-103

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

鹿島道路株式会社

広島営業所 広島市胡町 5-32
中国ビル内

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

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 3-18

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 香川県高松市内町 1-13

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

広島県福山市明治町乙 1236-2

株式会社 銭高組

徳島出張所 徳島市中昭和町 2-15

大一建設株式会社

高知県高知市北百石町 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 20-20

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町 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

高松出張所 高知県高知市井口町 20

株式会社 姫野組

徳島県 名西郡石井町藍畑字高畑
821

広鉄工業株式会社

広島市大須賀町 391-1

株式会社 藤田組

広島支店 広島市国泰寺町 1-3-23

ブルドーザー工事株式会社

広島支店 広島市中島町 9-1

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 三好郡池田町字新町

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 広島市加古町 5-7

株式会社 水野組

広島市上八丁堀 5-5

柳生建設株式会社

高知県高知市樹形 46

商 事 会 社 (35 社)

阿川機工株式会社

広島市熾町 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 広島市新天通 2-4

石楽ビル内

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

香川県高松市和町 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

住友商事株式会社

広島支店 広島市紙屋町 2-2-10
広島ビル内

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 70-1

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

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

広島市西盤屋町 243

広島クボタ販売株式会社

広島市上天満町 3-11

広島ドライブイット販売株式会社

広島市大手町 2-7-7 小松ビル内

広島日野デール株式会社

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 香川県高松市古新町 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

不動産ビル内

三菱商事株式会社

広島支店 広島市熾町 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

宮川物産株式会社

広島市楠木町 11-6

陸産業株式会社

広島市国泰寺町 2-2-18

サービス業その他 (5 社)

共和工業株式会社

広島県呉市四新開 828

小松サービス販売株式会社

四国営業所 香川県高松市寿町 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 120 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 141

株式会社 加藤製作所

九州支店 福岡市上小町 44

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 福岡市住吉区宮崎口 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 北九州市小倉区京町
5-179 ONO 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

ダイハツ工業株式会社

福岡営業所 福岡市比恵新町 2

田中機械工業株式会社

佐賀県藤津郡塩田町

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

佐賀県武雄市武雄八並

株式会社 西村鉄工所

佐賀県小城市津津町 740

日本工具製作株式会社

福岡営業所 福岡市薬院露町 32
日工ビル内

株式会社 日本製綱所

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 溝田鉄工所

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
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 福岡市上小町 53

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 (38 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 6

株式会社 奥村組

九州支店 北九州市八幡区山王町 2-21

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 東京都渋谷区栄通 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
明治生命ビル内**住友建設株式会社**

九州支店 福岡市港 1-3-1

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 1-3-22

高山総合工業株式会社

大分県鶴崎市鶴崎 1103-3

株式会社 竹中工務店

福岡製作所 福岡市沙井町 41-3

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 福岡市東警固町 4-11

八幡ブルドーザー株式会社

北九州市八幡区山王町 4-11

商 事 会 社 (28 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**共商株式会社**福岡支店 福岡市天神 3-1-16
橘口ビル内**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**菅機械工業株式会社**

福岡営業所 福岡市片土居町 1

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 福岡市古鳥町 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 福岡市上具服町 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 福岡市上具服町 1
博多三井ビル内**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 福岡市上具服町 35
富国生命会館内**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

久留米建設機械専門学校

福岡県久留米市上津町野添

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 2-8-38
協和ビル内**薩南チーゼル工業株式会社**

鹿児島市郡元町 2410

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

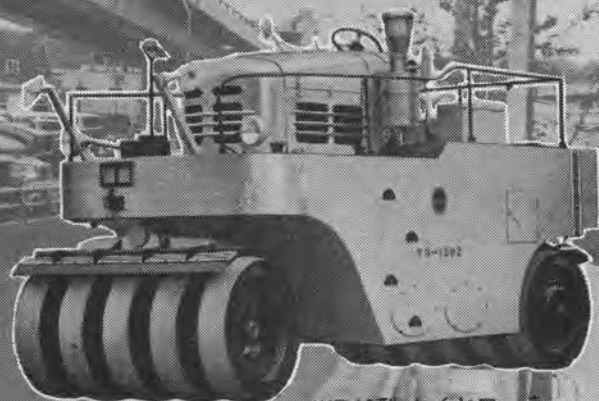
日通商事株式会社

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

アタナベの 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
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

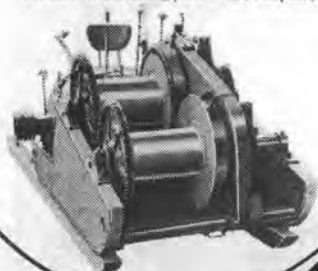
取扱建設機械 タイヤローラー、ロードローラー、ユンボパワーショベル、アスファルト
フィニッシャー、アスファルトプラント、ディーゼルパイルハンマー、スタ
ビライザー、パッチャープラント、砕石プラント、コンプレッサー、他

本店	東京都千代田区丸ノ内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	大阪市東区北浜3丁目1番地(グリーンビル6階)	TEL 大阪(202)7531大代表
名古屋支店	名古屋市中村区広井町3丁目8番地(大名古屋ビル7階)	TEL 名古屋(56)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	札幌・仙台・静岡・岡山・広島・高松・福岡・北九州・鹿児島・長崎	

南星式ケーブルクレーン装置

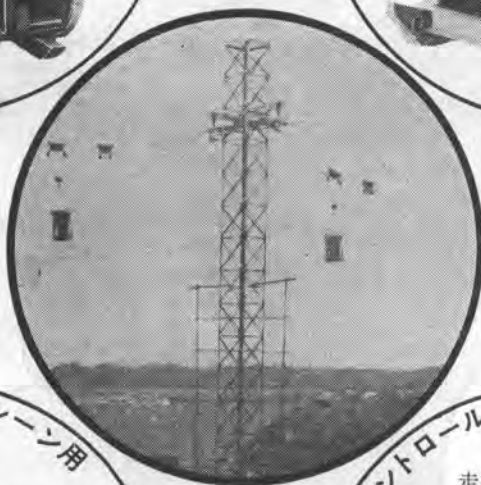
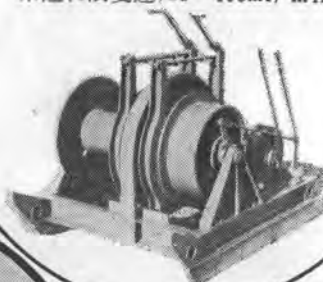
複線交走式ケーブルクレーン用
KK型

荷重1～5トン
索速(4段変速)60～400m/min



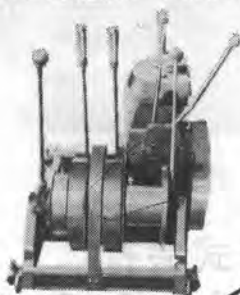
単線ケーブルクレーン用
K型

荷重0.75～4トン
索速(4段変速)60～400m/min.

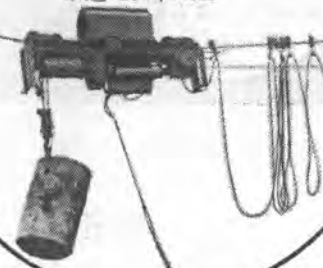


超小型ケーブルクレーン用
KL型

荷重100キロ
索速(2段変速)35～115m/min.



ワンマンコントロール式ケーブル走行クレーン(電力式)
走行距離20～100m
荷重1～3トン
索速25m/min.



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(2)	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・6343		新潟営業所	新潟(3)	3609
名古屋営業所	名古屋(94)	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

飛躍的な作業能率!!

E16 パワーリッチ

建築土木現場に。
工場・港湾の荷役に。
ビル建築に。

プレコン・カーテンウォール
工法は水平ジブクレーンで、

応 用 機 種

水平ジブ型・タワークレーン型
エクステンションジブ付・自走式
高脚ジブ型



画期的なクレーン!!

E16 パワーリッチ

吊上・起伏・旋回は押ボタンで。
万全の安全装置。
簡単に屋上据付可能。
広い作業半径
輸送は6トントラックで。

シリーズ

- MO6 モビークレーン (3T)
- EO3 ポータブルクレーン (1T)
- EO6 ポータブルクレーン (2T)



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

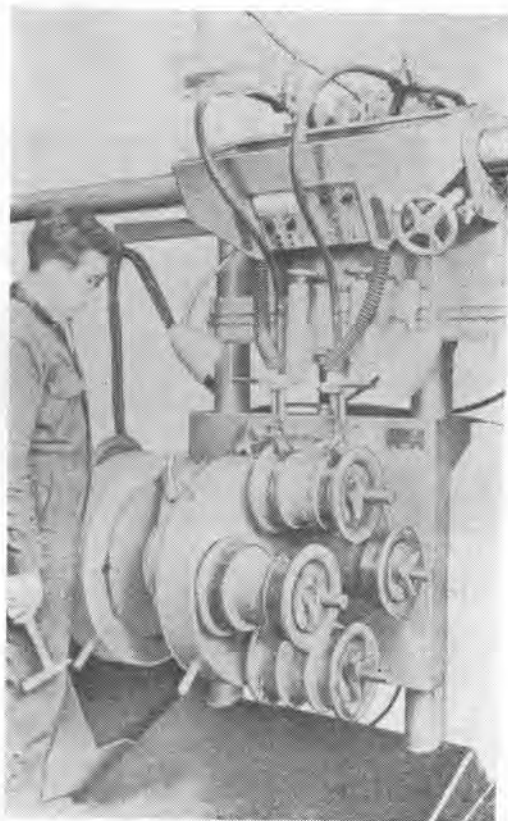
トラックローラー完全再生

足廻りのコスト大幅に低減!!

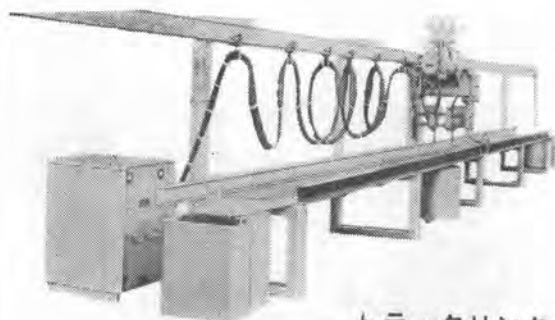
最新式多軸自動ローラー熔接機及
びローラーフランジ自動焼入れ装置

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. 仕上りが美麗で寿命は新品と同じ
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
倉東貿易株式会社
小松サービス販売株式会社
三菱重工業株式会社
東京ふそう自動車株式会社
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

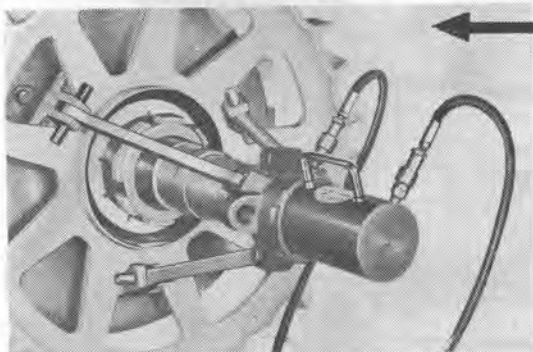
本社・東京工場 東京都世田谷区世田谷5の2653 電話 東京(429)2131代表-6 加入電信24-367
名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25 電話 小牧4383 加入電信 小牧44-131



内外車輛部品株式会社

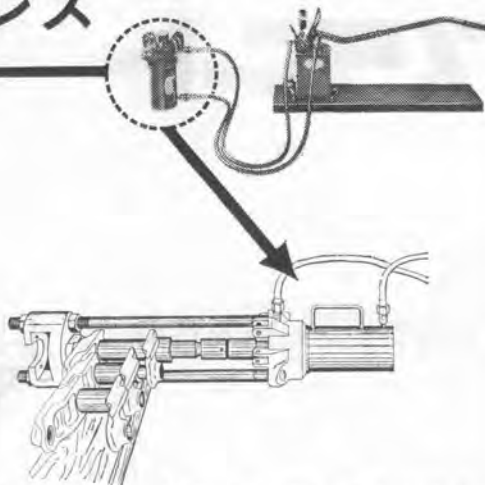
本社 東京都港区西新橋三丁目十五番十三号 電話 東京 (434) 6511 代表～4 加入電信 24-368
名古屋出張所 名古屋市中区千早町五丁目九番地の五 電話 名古屋 (26) 7361 代表～3 加入電信 名古屋44-848

各種建設機械部品及工具専門店 万能型サービスプレス



取扱品目

D9～D4, BD23～BD2, D240～D30用
ブルドーザ部品, OTC, SNAP-ON 工具
インガ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

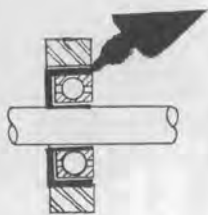


能力 100, 70, 50, 30トンあり
各種アタッチメント併用により各種多様の作業可能

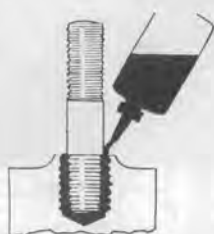
『ロックタイト』

車輛・機械・器具等の修理・保全・製作に

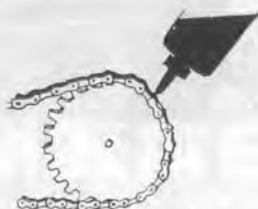
ロックタイトは液状高分子物質であらゆる金属、ガラス、プラスチック等の極めて微小間隙に浸透し短時間で強靱な結合をさせる封着剤で従来使用不能の部品を再使用可能にしたり弛みやすい部品を固定したりして製作及修理のコストを引下げられます。



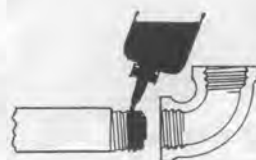
Bearing Mount



Stud Lock



Anti-Seize Compound



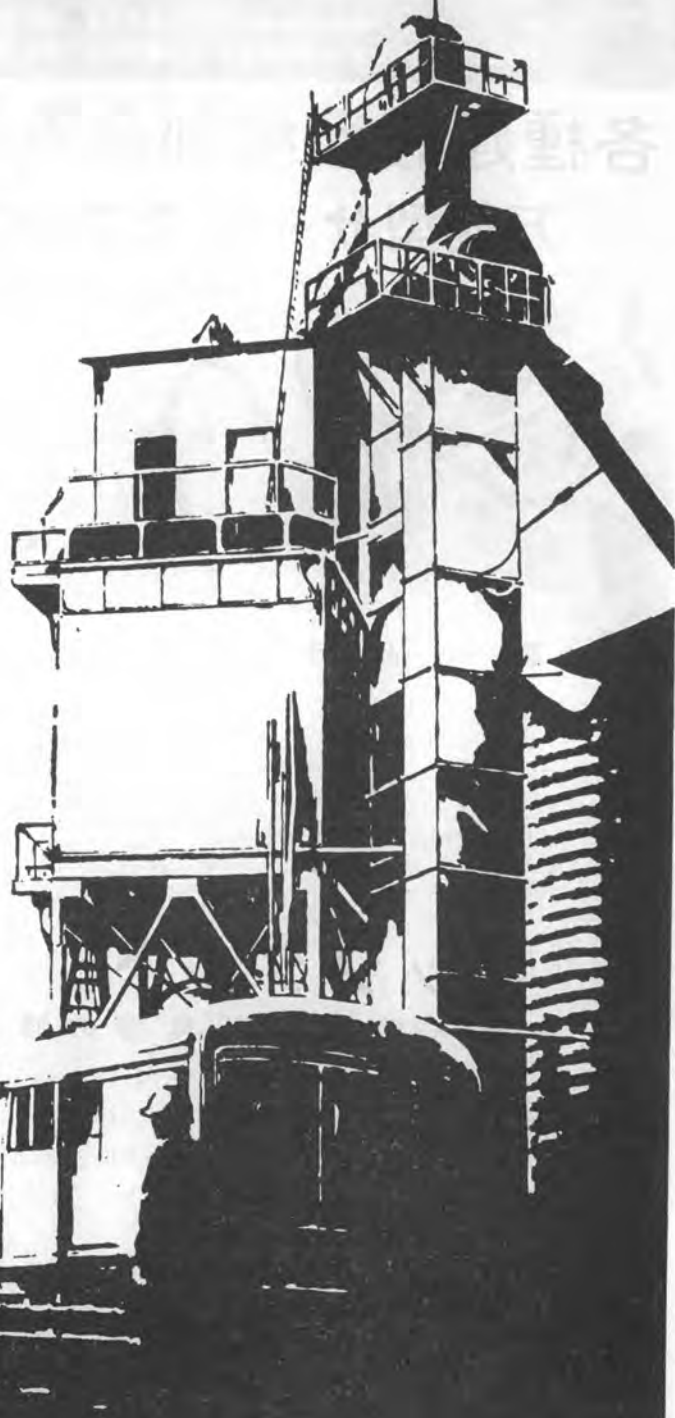
Pipe Sealant

特許ケンキ式

バッチャー ブラント

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

シグマ PILE

EXTRACTOR

<特許出願中>

打撃衝撃式 K I - 100型・K I - 120型

特 徴

小 型

打撃エネルギーは $1/2mv^2$ で表わされるが本機は v (速度) を速くし m (ピストン質量) を小さくして小型でありながら強大な力を出す事ができる構造とした。

軽 量

同性能の他の杭抜機の $1/4 \sim 1/5$ の重量であり、運搬、取扱いが簡単であると同時に打撃が上方向のみなのでクレーンに悪影響をおよぼさず、クレーン操作が容易である。

迅速な作業

時間当りの打撃回数が多く、パイロ型に匹敵するので作業が早く、また、パイルに振動を与えるため強大な力とともに能率良くパイルを引抜くことができる。

経 済 的

価格が非常に安く、かつ、エアーコンプレッサーの容量も非常に大きい範囲で使用できるため、杭の長さ、打込みの状況、土質の条件によってエアーコンプレッサーを選択できる経済性を持っている。

耐 久 性

最高級材料与高度の熱処理により無駄のないエネルギーを発生すると同時に長時間の使用に対する耐久性をもっている。

簡 単

本機の心臓部であるバルブ機構は極く簡単であり力の掛る所にボルトやスプリングなどの複雑な機構がないので故障が少ない。

■仕様性能諸元

性能諸元	型 式	K I - 100型	K I - 120型
打 撃 数	blow / min	910~700	650~550
一打撃エネルギー	kg-m	200~120	290~200
仕 事 率	Ton-m/min	182~84	190~110
瞬間引抜力	Ton	70~40	80~50
常用圧力	kg/cm ²	7~5	7~5
空気消費量	m ³ /min	14~9	17~12
全 重 量	kg	680	800
ピストン重量	kg	36	72
全 長 × 胴 径	mm × mm	2490 × 350	2635 × 400
必要吊上力	Ton	20~10	20~10
エアーコンプレッサー	m ³ /min	14~9	17~12

- 注 油 機...8ℓ
(シグマ本体とともに納入)
- ホース径×長さ...2"×30m
(シグマ本体とともに納入)
- 標準工具一式

■カタログ進呈

発 売 元 伊 藤 萬 株 式 会 社 / 機 械 部

東京都中央区日本橋大伝馬町2-6 電話(860) 7 2 1 1
大阪市東区本町4-6 電話(252) 1 2 1 2

製 造 元 株 式 会 社 北 川 鉄 工 所

ホープ・クレーン

〈クライミング式〉



特 長

1. お手持のコンクリートタワー(6尺角)が利用できる
2. タワーを自力で組立乍らクライミングする
3. 好きな場所でリモートコントロールで運転出来る
4. コンクリートバケットエレベーターと兼用
5. 台車を取付け移動用クレーンとなる

仕 様 (TC-30型標準)

吊上荷重 2 T 1.7 T (主柱 L13×100×100の場合)
 作業半径 0-15m
 応 用 3 t-10m 1 t-20m)
 揚 程 60m
 旋回範囲 360° 自由
 運 転 6 点押ボタン式遠隔操縦



東都のコンクリート機械

コンクリートタワー

軽便タワー

生コン・ホッパー(開閉と同時にシュート移動する)

コンクリートバケット

トロリークレーン

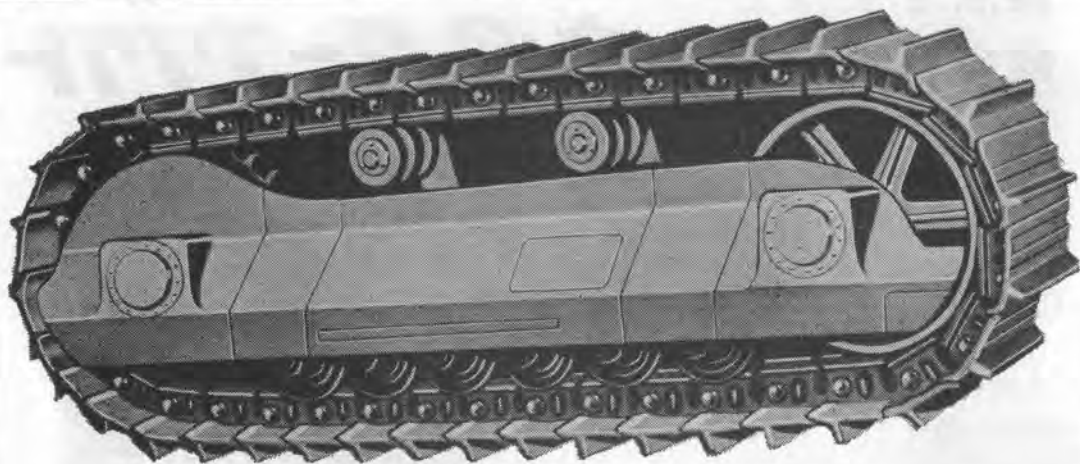
カ タ ロ グ 謹 呈



東 都 鉄 工 株 式 会 社

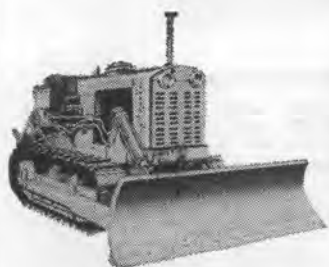
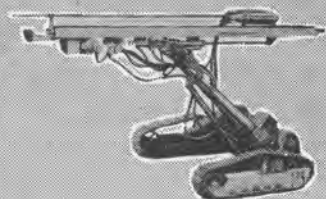
本 社 東京都江戸川区東小松川4-1288 TEL (651)8101(代)
 営業所 大阪市西区江戸堀上通り1-1 丸大ビル TEL (443)1031(代)

トキロントラクタートラックリンク



クローラー、トラクター足廻
関係の設計、製作は専門メ
ーカーの東京鉄工所へ！

自重 0.3トンから33トン迄
リンクピッチ76mmから 250
mm迄のリンクの設計、製作



営業品目

リンク
国産、外車、各モデル
並に小型、特殊車輛用
各種リンク製作
ピン・ブッシュ
各種ピン・ブッシュ製作
ラック
1" 1½" 2" × 各サイズ
トラクタ・ローラー、フロント・
アイドラー、スプロケット
その他足廻り一切の設計・製作

D-50 一体リンク



通産省指定 合理化モデル工場



株式
会社

東京鉄工所

東京都大田区上池上町621番地

TEL (751) 6161 (代)

トキロン
サービスデポ

東北地区
中部地区
関西地区
中国地区
九州地区

中外機工(株)
川原産業(株)
川原産業(株)
中吉自動車(株)
国際モータース(株)

仙台市本材木町46
西六町2-10(鶴飼ビル内)
大阪市浪速区幸町通4-1
広島市西観音町2-9 5
福岡市白鷺町7

TEL (25) 5831(代)
TEL (57) 2458(代)
TEL (561) 0555(代)
TEL (28) 3325(代)
TEL (65) 3131(代)

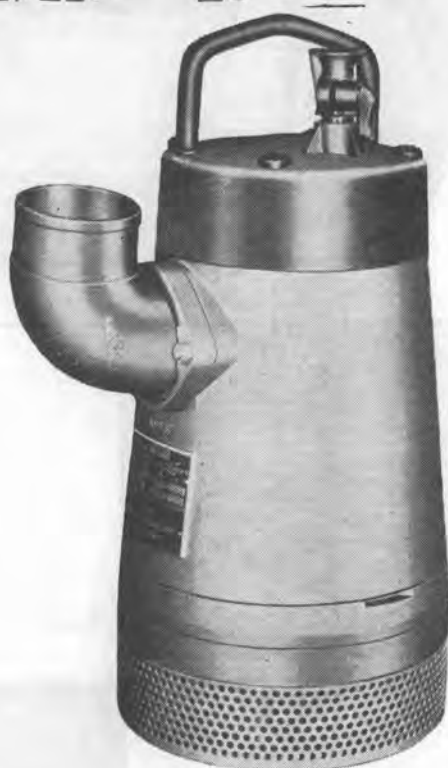
難点をすべて
解決しました

超軽量、小型で故障の無い

ポインターフリクト 潜水ポンプ。

ポインターポンプの新明和が、スエーデンのフリクト社との技術提携により完成した抜群の性能を誇る潜水ポンプです。土木建築工事排水用、鉱山排水用等に最適です。

- 強力専用モートルを使用
- モートルの保護装置は完全
- 水封装置は完璧
- 耐蝕性・耐摩耗性が優秀
- 手入れが極めて簡単
- 羽根車取換えにより、各種の性能に変更可能



新明和工業株式会社

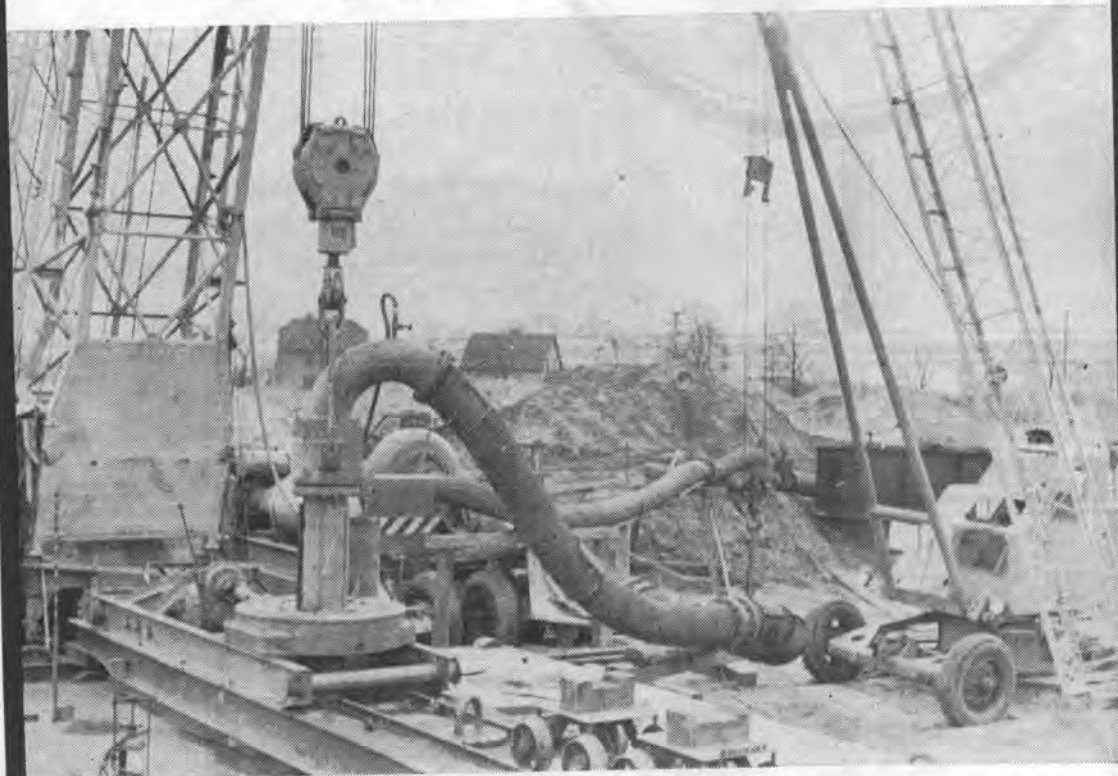
本社 西宮市上鳴尾町125番地 西宮 4-0331代
東京営業所 東京都港区赤坂溜池町17番地(八千代ビル) 東京 582-8251代
大阪営業所 大阪市南区鰻谷西之町10番地 大阪 271-9335代
名古屋営業所 名古屋市中区東角町13番地 名古屋 20-7501代
福岡営業所 福岡市荒戸町49番地 福岡 74-6865
札幌営業所 札幌市北四条東2丁目1番地 札幌 24-6736
販売所 仙台・新潟・富山・静岡・広島・松江・徳島・大分
工場 宝塚・甲南・伊丹・神戸・東京・広島

■お問合せは上記営業所へ

■西独ザルツギッター社製

リバース・サーキュレーションドリル

シリーズ

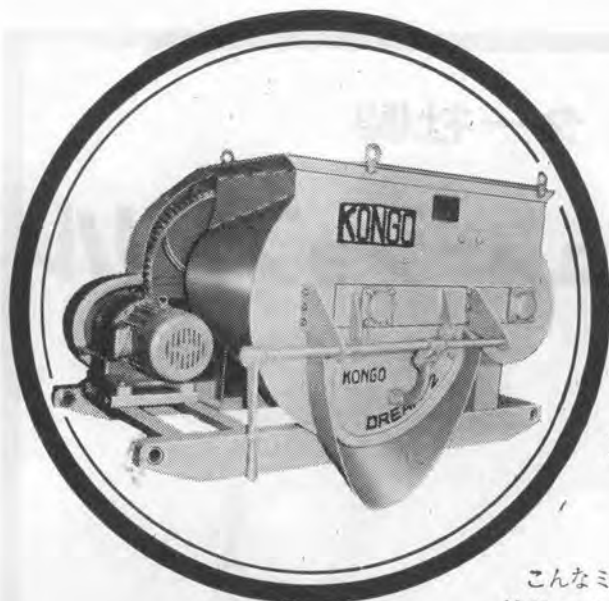


超大口径掘削機 SC—500型 (ビット径 5 m)

日本総代理店

株式会社 シー・コーレンス商会
(鉱山建設機械部)

東京都千代田区内幸町二丁目二番地 (飯野ビル3階) 電話 (501) 2361 代表
大阪支店 大阪市東区大川町一番地 (勤銀ビル) 電話 (202) 6376



新型完成！ 金剛ドリーム ミキサーⅡ型

こんなミキサーがあったらと望んでおられた素晴らしい性能のミキサー。

0.4m³から0.7m³まで5馬力で硬練り、軟練りのコンクリートが完全に速く練れ、且つ排出され、無駄と無理のない耐久性と、維持費の安いコンパクトにできた合理的・経済的なミキサーです。

ドリームミキサーⅡ

型 式	ドリーム・ミキサー・Ⅱ型
混練容量	0.4m ³ ～0.7m ³
混練時間	30秒～40秒
排出時間	15秒～20秒
全 高	1,150 ^{mm}
全 長	2,000 ^{mm}
全 巾	1,270 ^{mm}
所要動力	3.7Kw (5馬力)
回転数	20回転
スランプ	0 cmより可能
骨材の限度	40 ^{mm} ～50 ^{mm}
総重量	980 kg

株式会社 金剛機械製作所

営業所 東京都中央区西八丁堀 3 の 5 (551) 2445 3270 3207 工場 埼玉県川口市寿町223 (川口 51) 5460～1

三菱大容量全自動式 アスファルト・プラント

最近のアスファルト舗装は工事規模の大形化とともに品質の高度化が要求され、従来の小容量あるいは手動式アスファルト・プラントではこの要求を満足できません。このため弊社では、数年前より40T/H～80T/Hの世界最高水準に達するパッチ式大容量全自動式アスファルト・プラントを多数製作、納入し、みなさまのご要望にお応えしております。



世界最高水準に達する国産最初の“三菱80T/Hアスファルト・プラント”(大有道路建設株式会社取納め)



三菱重工業株式会社

建設機械部 建設機械一課

東京都千代田区丸ノ内2の10 電話(212)3111

総販売代理店
販売店

三菱商事株式会社
新東亜交通株式会社
椿本興業株式会社
東京産業株式会社
株式会社米井商店
四国機器株式会社
檜崎産業株式会社
富山菱和自動車株式会社
株式会社小松自動車商会
新菱重機株式会社

部品販売サービス

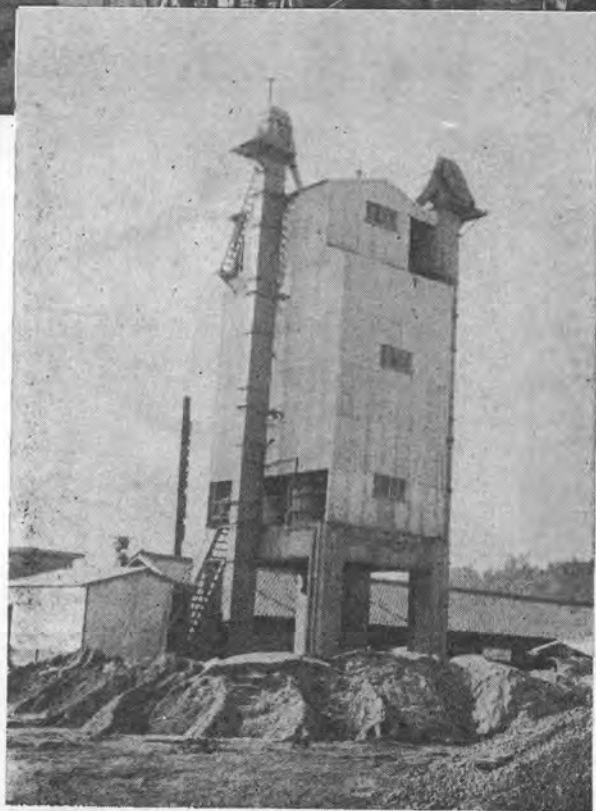
本店 東京都千代田区丸ノ内2の20 電話(211)0211
本店 東京都千代田区丸ノ内3の2 電話(212)8411
本店 大阪市北区南扇町5 電話(361)5631
本店 東京都千代田区丸ノ内3の2 電話(212)7611
本店 東京都中央区銀座2の3 電話(561)1171
本社 高松市観光通2の12の5 電話(3)9111
札幌支店 札幌市大通西5丁目 電話(24)8241
本社 富山県婦負郡呉羽町野口842 電話呉羽(6)5181
本社 石川県小松市八日市町地方チ8の1 電話(小松)3825
本社 東京都新宿区新宿1の7.9 電話(354)2531

讃岐の……

土木建設機械



$10\frac{1}{5}t \times 9M$ 三脚デリック



0.6m³×2型自動式バッチャープラント

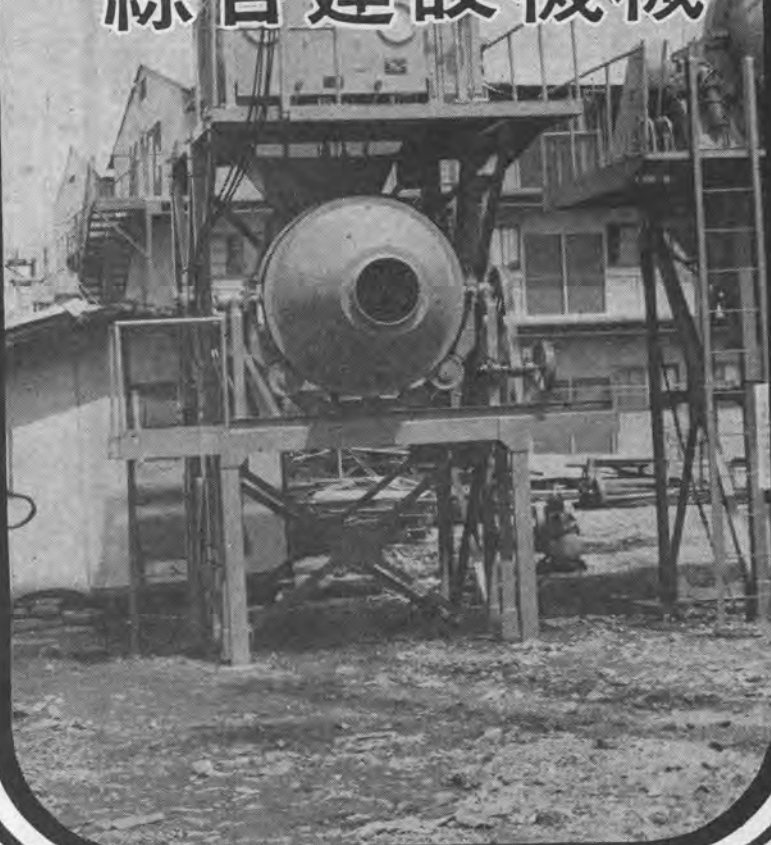
営業品目

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

株式会社 讃岐鐵工所

大阪市港區先町五丁目八番
電話 築港 (571) 6 8 1 5

KYC の 総合建設機械



製造品目

KYC・コンベヤー各種 KYC・スケール各種
KYC・ミキサー各種 KYC・パッチャープラント各種
KYC・ポンプ各種 KYC・モータープーリー各種

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) 8291~5・3091~5

大阪営業所 大阪市北区末広町1-2 電話大阪 (351) 2039・(358) 6531
東京営業所 東京都千代田区神田錦糸町6 電話東京 (252) 2012・(254) 5601~5
上野営業所 東京都台東区東上野1丁目20丸幸ビル 電話東京 (832) 8819~20
福岡営業所 福岡市中浜町1-9 電話福岡 (2) 4161~4
広島営業所 広島市東平塚町2番12号 電話広島 (41) 6525
関西出張所 大阪市北区末広町1-2 電話大阪 (358) 6533
近畿出張所 大阪市北区末広町1-2 電話大阪 (358) 6532

名古屋出張所 名古屋市中区堅代宮町1-4 電話名古屋 (94) 1315・2860
仙台出張所 仙台市北2番丁8-3 電話仙台 (25) 4441~3
札幌出張所 札幌市南11条西8丁目541の2 電話札幌 (25) 9868・(26) 7964
富山出張所 富山市豊川町1号1番 電話富山 (2) 6505
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 夜屋川・守口・吹田・所沢



日本一の量産と高性能を誇る!!



日本工具製作(KK)江井島工場

日工のアスファルト・ブライント

営業品目

コンクリートポンプ車
バックホウ
アスファルトポンプ車
チャーターバス
リフト車
その他

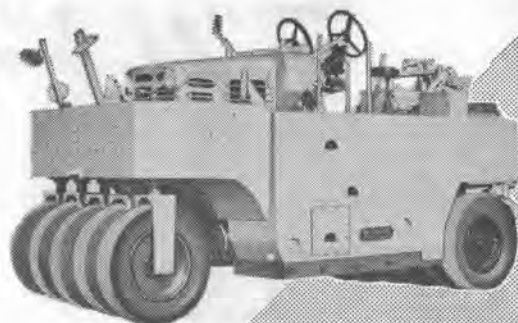


日本工具製作株式会社

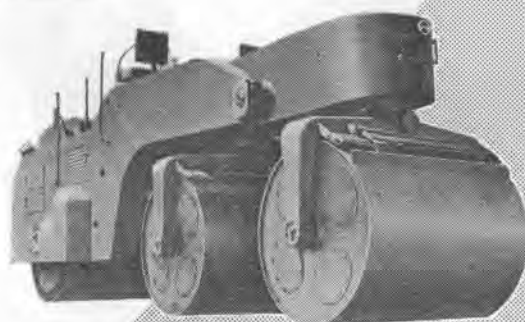
本社工場	兵庫県明石市東王子町2丁目	目録	明石代表	3581
営業所	大阪府大阪市西区新町5丁目	目録	電話	(541) 代表 3181
東京出張所	東京都千代田区神田末広町10(北沢ビル内)	電話	(251) 2607・3821	
札幌出張所	札幌市北4条西4丁目(ニユー札幌ビル内)	電話	(5) 5064 (3) 0441	
福岡出張所	福岡市菜院原の町23番地	電話	(75) 9265~6	

ワタナベのロードローラー

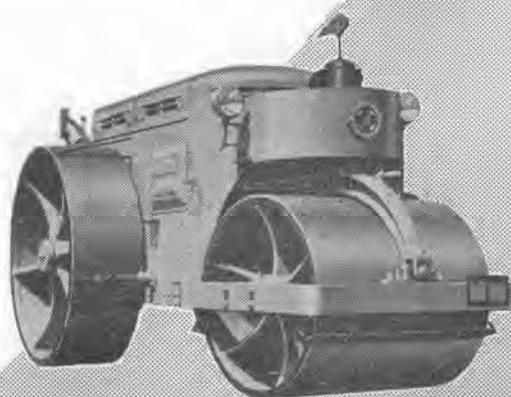
ロードローラー
タイヤローラー
3軸ローラー
タンピングローラー



■ 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

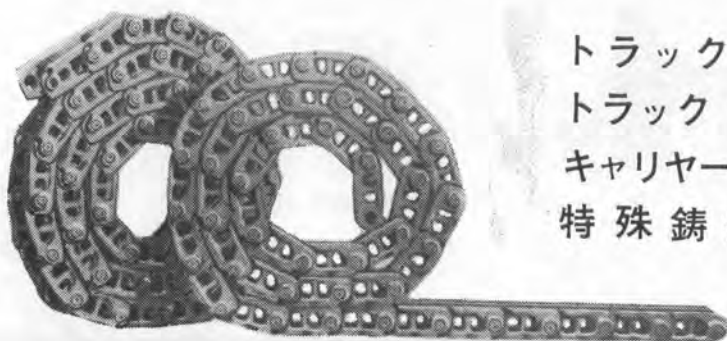
製造元 渡辺機械工業株式会社

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
支店 東京都千代田区幸町2丁目2番地(飯野ビル) 電話 東京(502)1251 番
支店 名古屋市中区佐馬町6丁目18番地 電話 名古屋(23)代表5101~7・7401~6 番
支店 札幌・金沢・浜松・広島 島・岡山 山・福岡

Super^の ビルド-ザ-パーツ

品質保証



トラック リンクASS'Y
トラック ローラーASS'Y
キャリア ローラーASS'Y
特殊 鋳鋼 製品

共立工業株式会社

営業部

東京都大田区西六郷 2-4-1 TEL (734)・1611代

○カタログは当社営業部宛に御請求ください。

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 (431) 3452・2313・7547
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

本社 東京都中央区銀座2-3
建設機械課 電話 (535) 6276
支店 大阪・名古屋
出張所 広島・福岡・札幌
仙台・新潟・富山



トラクター ブルドーザー 製作販売

部品

代理店

日本オイルシール工業株式会社
トビー工業株式会社
神鋼鋼線鋼索株式会社

トラックローラー・キャリアローラー
トラックリンク・履板等足廻り一式カッ
テングエッジ・ツース類・クラッチデス
ク及ライニング類・耐油耐圧ホース類・

ブッシュ類・エンジンパーツ・その他・
消耗部品一式

建設機械用ロープ各種

●建設機械トラックリンク分解組立用

横型サービスプレス(分解100分組立140分)

関東ブルドーザー株式会社

東京都港区芝浦2丁目13番8号

TEL 東京(452)8421(代表)・(451)8562

札幌営業所

札幌市南四条東4丁目9番地

TEL 札幌(23) 7 6 3 4・7 7 3 4

札幌工場

札幌市美園二条8丁目

TEL 札幌(83) 3 7 4 3

福岡営業所

福岡市春吉町2丁目12街区18号 大和ビル

TEL 福岡(76) 1 2 7 0

南多摩工場

東京都下南多摩郡稲城町矢野口878

三井アイムコ

ME 123C 形フロントエンドローダ

積込能力は抜群!!

ユニドライブパワー、シフト、トランス、ミッション採用の最新形
三井造船は各種ローダメーカーとして定評のある米国アイムコ社との技術提携により積込みのサイクル、タイムを驚異的に短縮できる画期的な新形ローダの生産を始めました。



- 特 長**
1. 左右履帯の独立駆動方式により完全なスピンターンができるので狭隘な現場で最大の積込能力をあげることができる。
 2. トルクコンバータとユニドライブパワーシフトトランスミッションの組合せにより運転操作が極めて容易です。
 3. エンジンの車体中央部搭載により履帯に対する

荷重分布が均等であり、けん引力及びバケットの掘削能力が大きい。

4. 運転席が前方にあるため、オペレーターの視界が良好で正確な積込作業が可能です。
5. 耐久性のある三井ドイツ空冷ディーゼルエンジンを搭載しているため冷却水が不要で、広範囲の温度条件下で作業ができる。

総販売店

日本開発機株式会社

東京都港区西新橋1-4 (第3森ビル) TEL (502) 0606・0609
営業所 札幌 仙台 名古屋 大阪 福岡

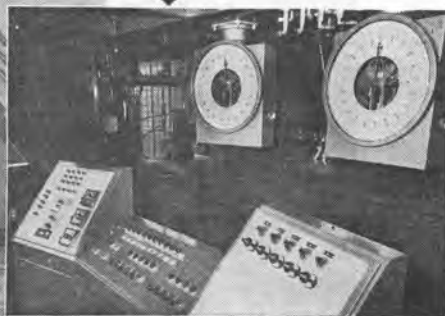
製造元

三井造船日開工場



左の写真はBE-82型の頑丈なバッチ・タワーの全景です。プラントの仕様は貴方が御決め下さい。例えばアスファルトの計量システムも重量又は流量式の2種に付き夫々圧送式又はグラビティ式のどちらでも選べ、又振動篩、ホットエレベーター、貯蔵ビン、石粉システム及び各種附属品の中から、プラント能力に合致したものを御選び願えます。

Batchpacコントロール、パネルの自動制御装置です。任意品として半自動式パワー・コントロール、自動電子式コントロール、又は新型Batch Omatic完全自動コントロールの三種のコントロールの中から御好みのものを御採用願える他、必要の場合リモート・コントロールも付けられます。



アスファルト・プラント設計の先端を行く BARBER-GREENE BATCHPACS

全く新しいバーバー・グリーンBatchpacsアスファルト・プラントが多くの重要な設計上の進歩を採り入れて誕生しました。

各プラントは使用条件、客先の御好みに合わせて調和を取る事が出来ます。最大12,000封度（6米屯）迄のDynamix Pugmill容量から最適の容量を選び、以下御好みに依り、各種スクリーン、貯蔵ホッパー、計量ホッパー、石粉供給装置、附属品を御決め下さい。勿論アスファルト計量装置、及

びプラント自動制御方法も各種の選択が出来ます。Batchpacsには移動式と定置式がありどちらもトリニグッドアスファルトを含むあらゆる種類の合材を生産します。プラントはグスト密閉式でDual filler systemも取付けられます。又プラント各機器を迅速に組立てる移動式組立器具もあります。本プラントの詳細に付いては下記取扱店に御問合せ下さい。

Barber-Greene



< 本邦取扱店 >

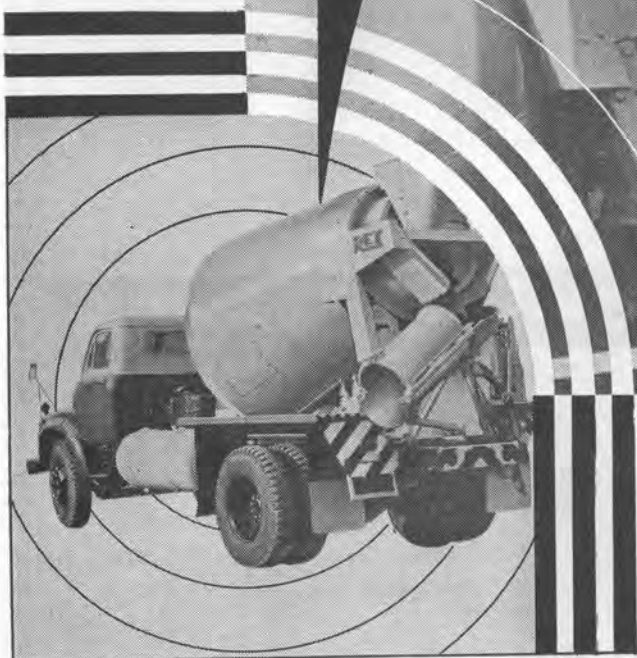
極 東 貿 易 株 式 会 社

営業所 東京都千代田区神田美土代町2(長谷川第5ビル) TEL (293) 1311
本店 東京都千代田区丸ノ内丸ビル696区 TEL (201) 代0251
支店 大阪 (312) 3871・名古屋 (57) 2571
福岡 (75) 0303・札幌 (22) 3628・沼津 (2) 2664

REX

* ポートフランチ *

* モートミキサー *



《生コン設備の一貫メーカー》

パンチカードコントロール方式による全自動式、
軽量小型ながら高性能のバッチングプラント・す
ぐれた生コンをつくるトラックミキサー、アジテー
タとしても最適・そのほかコンクリート機器各種

神鋼レックス株式会社

本 社 東京都中央区日本橋室町4-3 電話 270-2081

営業所 神戸市灘区岩屋北町4-1 電話 86-0031
北九州市小倉区京町10丁目 電話 52-4881

建設車輛機械の

稼働状況を正確に把握する！

建設省御採用

タスクメーター

電気記録

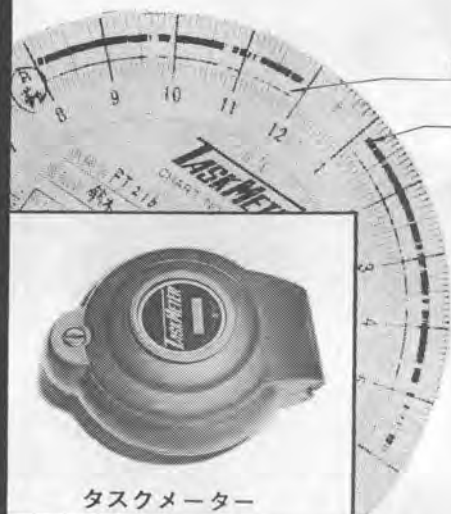
振動記録

種類：Ⅰ型、Ⅱ型（特殊型Ⅲ型、Ⅳ型）

- 作業の実稼働状況を正しく記録する
- エンジンの運転時間を正しく記録する

これにより次の利点を確保します。

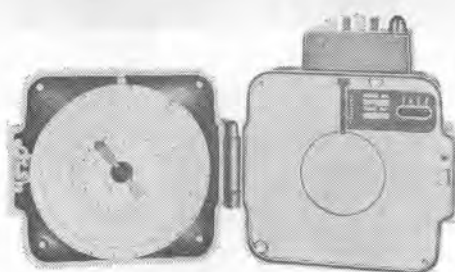
- (1) 車輛の作業能率の向上
- (2) 正しい配車計画の実施
- (3) 無駄を排除し、経費の節減
- (4) 正しい作業の評価
- (5) 工事の基礎資料の把握



タスクメーター

東洋のタコグラフ

オートスピードレコーダー



(電磁記録針付3針式・4針式レコーダー)
低速用(50km)3針式レコーダー

- 取付容易、如何なる車両にも装着可能
- 堅ろう、経済的、作業の分析容易
- タンプ車両、コンクリートミキサー車等
スピード記録とともに、その仕事の操作
回数の調査を必要とする場合には、本機
を御使用下さい。
- 速度記録範囲 90km/時用 50km/時用



製造元

東洋時計工業株式会社

総販売元

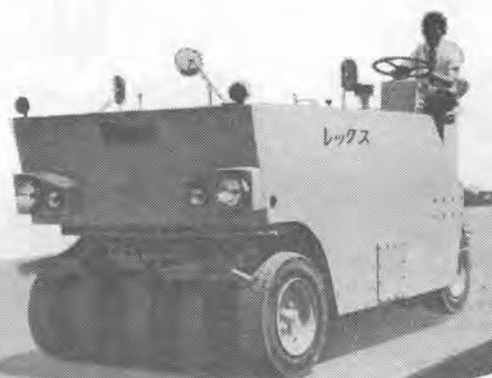
東洋機器販売株式会社

本社 東京都台東区台東1丁目32番1号 電話 831-9111代表
大阪支店 大阪市南区順慶町通り3-29 電話 252-2587

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。
- 一輪当た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輾圧は均一。
- 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



世界で初の製品!

スクルー-エキスカベータ

不可能を可能にします

仕様	形式・名称	KSE15B スクルー-エキスカベータ
性	能	堀削オーガー 巾 1,000mm
		堀削量 15m ³ /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 ²
		機関力 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

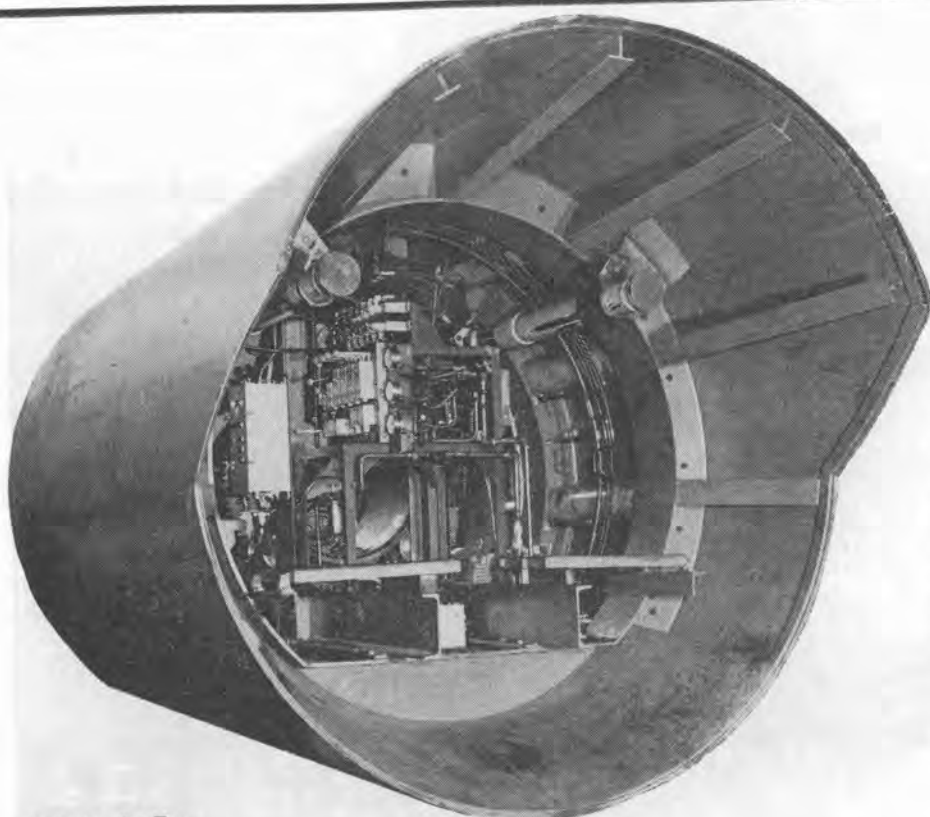
本社	神戸市兵庫区和田山通1の6	TEL (67) 5021
播州工場	兵庫県加古郡稲美町岡字川向	TEL 母里 155
東京支店	東京都千代田区丸の内1の1 第2鉄鋼ビル	TEL (212) 1461
名古屋営業所	名古屋市中区広小路通4の8 名神ビル	TEL (23) 7876
札幌出張所	札幌市北一条西5の3 北一条ビル	TEL (23) 5166

■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堀削及び狭地堀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堀削作業は、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。



業界に
先鞭をつけた!!

川崎 シールド掘進機

川崎重工は、わが国最初の地下鉄シールド工事（東京、地下鉄丸ノ内線永田町附近）に直径12米の大型ルーフシールドを製作、業界に先鞭をつけ、さらに大阪府吹田市においてトンネルを試掘し、鋭意研究を重ね、地下鉄用、下水道用、あるいは地下ケーブル用等のシールドの開発に努力し、種々のアイデアを設計に取り入れ、川崎重工独自のシールド機械方式を確立しました。

特 長

- 全操作は、定評ある当社の油圧機器を用いたワンマンコントロールの全油圧操作方式にしております。
- 特に油圧ポンプは、川崎ブルーニングハウス可変容量型アキシャル・ピストン・ポンプ（最高圧力 350 kg/cm²）を用いておりますので、エレクターの伸縮回転、前後移動、その他の速度制御が自由にできる上、油温の上昇も殆んどありません。
- 適当な油圧回路によって、シールド推進中も所要の力で切羽を押え、切羽の崩壊を防ぎます。
- シールド推進中のシールドの傾きを操作盤にてわかるように、電気式方向指示計を取り付けています。（特許申請中）
- シールドテール部にシール装置を設け、裏込注入物がシールド内に侵入するのを防止します。（実用新案申請中）



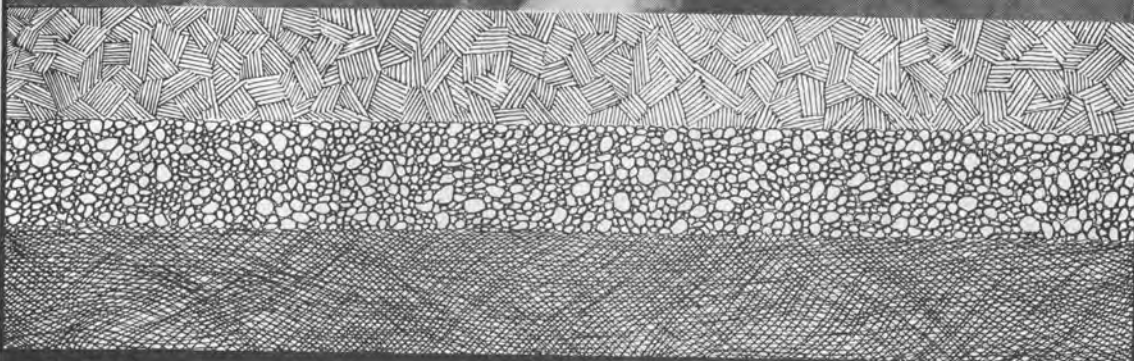
川崎重工

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 (23) 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

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

スミソ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、より確実、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

ドやバイピング等の防止

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填充、

アースタムの止水壁造成

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

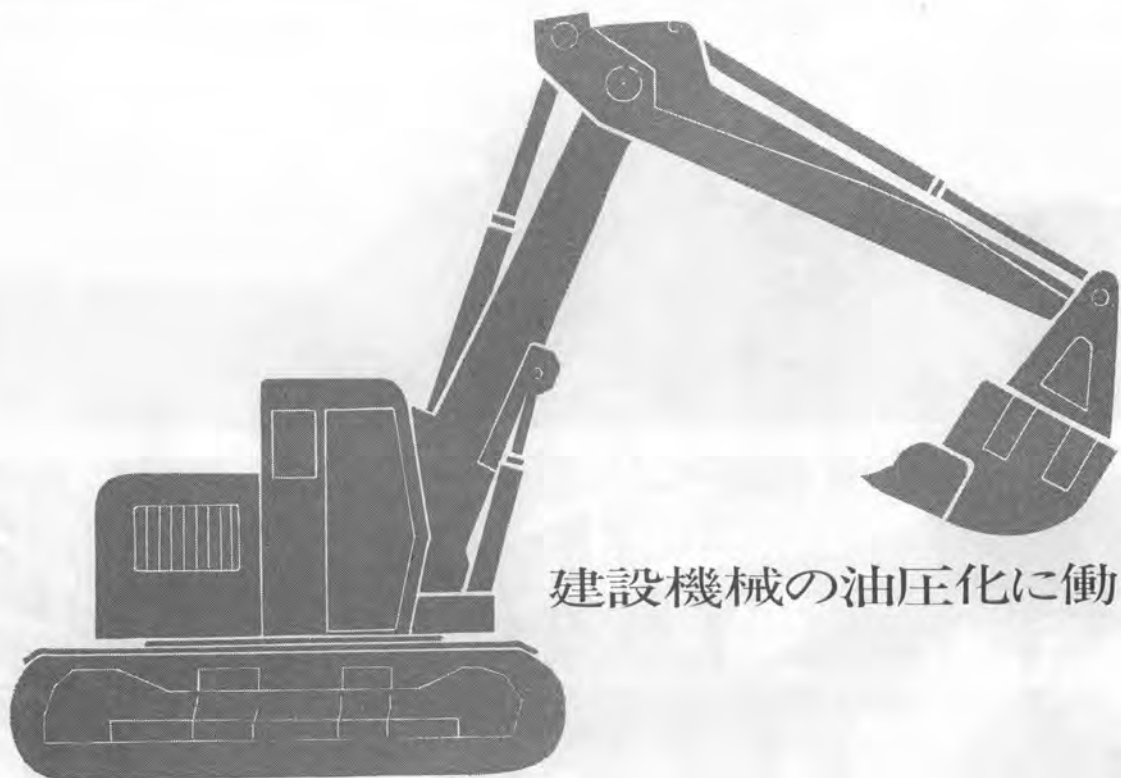
鉱山工事―不安定地盤中の立坑の掘削工事

法面防護工事



本社・大阪市東区北浜五―十五
(新住友ビル) 電話 大阪(二〇三)二二二一
東京支社・東京都千代田区丸の内一八
(新住友ビル) 電話 東京(二二二)二二二一
名古屋営業所・名古屋市中区圓井町一―一
(興銀ビル) 電話 名古屋(二〇七)七五七一





建設機械の油圧化に働く

川崎重工の油圧機器

川崎重工は、40年にわたる油圧機器生産の経験と技術に加え、世界的に定評のある海外各社と技術提携し、効率の高い油圧ポンプ・油圧モータ・ロータリーアクチュエータを製作しております。

- ・低圧から高圧まで(1~400 kg/cm²)
- ・低速から高速まで(0.001~10,000 rpm)
- ・小容量から大容量まで(1~9,000 l/min)

作業の合理化、能率の向上をお約束する川崎重工の油圧機器は、あらゆる用途、使用目的に適したものを自由にお選び頂けます。

川崎ブルーニングハウス・ポンプ、モータ



川崎イモ・ポンプ、モータ



川崎イモ
レックスロス・バルブ



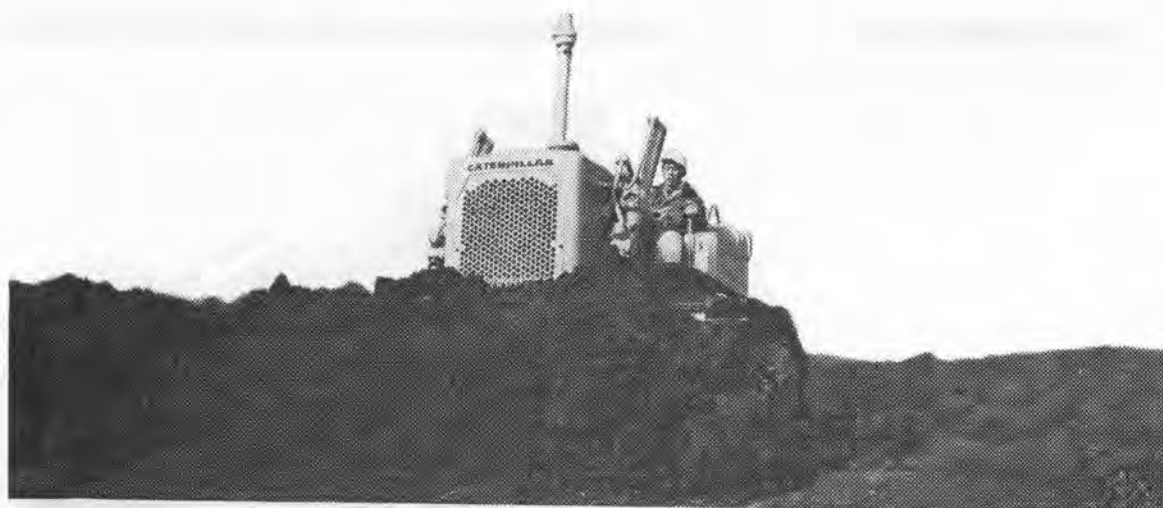
川崎スタッフ・モータ



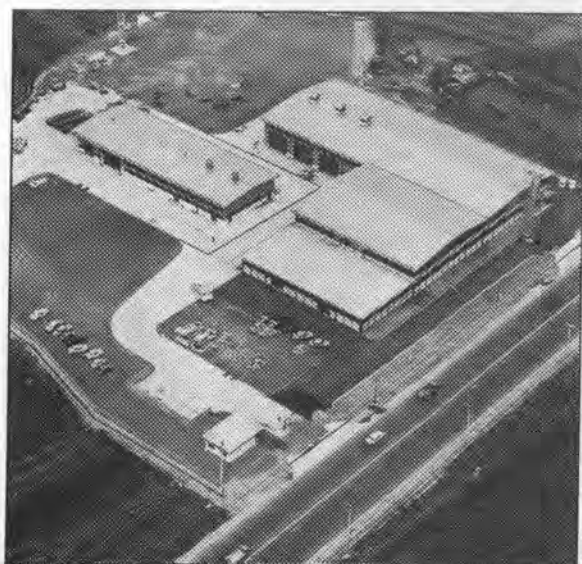
川崎フーダイ・ロータリー・アクチュエータ

川崎重工

精機事業部 明石市林字北窪1 4 8 電 (91) 7731
 明石工場 神戸市生田区東川崎町 2-14 電 (67) 5001
 本社 東京都港区新橋 1-1-1 電 (503) 1311
 東京支店 名古屋市中区広小路通 4-8 電 (23) 7381
 名古屋営業所 大阪市北区堂島浜通 2-4 電 (363) 1271
 大阪営業所 福岡市上呉服町 1 電 (28) 2028
 福岡営業所



● 部品庫



● 近畿支社 (名神高速道路茨木インターチェンジ北側)



● サービストラック

世界の**CAT**サービスが いよいよ軌道にのりました

● 新しい時代の新しいサービス

近畿支社の完成でCATERPILLAR サービスがスタートします。
関東・中国両支社の誕生ももうすぐです。

この新しい支社では 日本で最初の本格的 3 業 1 体（販売・部品・サービス）システムが実現しました。新車・中古車の販売から部品補給やサービスなどのご用命がすべて 1 ヲ所で片付きます。みなさまのご便宜にいっそう役立つことと思います。

● **CAT** サービスのいろいろ…

CATERPILLAR サービス・センター…支社の新鋭設備を紹介しましょう。部品倉庫には CATERPILLAR 製品・三菱重工製品の新型から旧型製品までの部品が電子計算機で管理されています。サービス工場や足回り再生工場は最新式の設備で固められ 修理時間の短縮と高度なサービスができるようになっていきます。また動く工場とよばれるサービストラックは 緊急出動にそなえて待機。よく訓練を受けたサービスマンや土木施工コンサルタントもご用命・ご相談をお待ちしています。

CATERPILLAR サービスは世界のモデルサービス。日本全国のトラクタユーザーに採算向上をお約束する新しいサービスです。

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 および Cat はどちらも Caterpillar Tractor Co. の登録商標です

BONDED
BUY

登録保証

キャタール三菱株式会社



はじめて中古車が 安心してお買いいただけます

●最初の中古車保証——例えば登録保証

世界のユーザーにご信頼いただいている CATERPILLAR の中古車保証制度。その長所を受けついで キャタピラー三菱が日本ではじめて中古車保証制度——登録保証・約定保証・供試保証を始めます。CATERPILLAR 製品・三菱重工製品にかぎらず他社の製品も含めてキャタピラー三菱が修理した中古車はすべて保証いたします。はじめて中古車が安心してお求めいただけます。

●広い選択範囲——機種も保証の条件も

キャタピラー三菱の中古車は機種・保証条件ともきわめて豊富。お仕事の内容に最適の中古車がお選びいただけます。あなたの中古車はキャタピラー三菱にかぎりません。価格は現実の市況にマッチ…しかも確実な保証がついております。登録保証・約定保証・供試保証についてのお問合せはお近くのキャタピラー三菱支社へどうぞ。

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 および Cat はどちらも Caterpillar Tractor Co. の登録商標です

三菱

BS13

トラクタショベル



BSタイプのベストセラー

●採算向上をお約束する

耐久性・生産性・経済性 どの点からでも三菱BS13は このクラス第1位の実績をもつ実力車。しかも作業は広範囲。ユーザーのみなさまに大きな利益をもたらす かずかずの特徴を備えたトラクタショベルです。

●BS13のおもな特徴

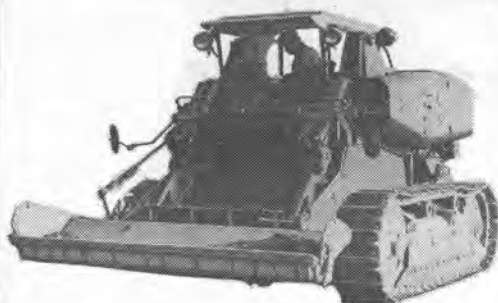
- ☆定評ある115ps 三菱ディーゼルエンジン
- ☆耐久性のすぐれた湿式クラッチ
- ☆前後進とも4段変速のトランスミッション
- ☆操作が簡単で能率的なキックアウト装置
- ☆日常給油不要のフローティングシール
- ☆広い用途をこなす各種バケットと装備品

●アフターサービスも万全

BS13をはじめ三菱重工のブルドーザ トラクタショベル モータグレーダなどの部品補給やアフターサービスは万全。 関東・近畿中国地区はキャタピラー三菱の支社が その他の地区は従来通り重工特約販売店と協力サービス工場がお引受けします。

西独メンク社と技術提携 / 建設機械

スクレープドーザ



主な仕様

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



建設機械

総代理店

本社 名古屋営業所
大阪営業所
札幌出張所
仙台出張所
福岡出張所
秋田出張所

(にちゆう)

日熊工機株式会社

名古屋市中区広小路通 6-3 住友銀行名古屋ビル 803.805号
1丁目2番地 奥山ビル
東京都中央区八丁堀 1丁目2番地 全日空ビル5階
大阪府北区芝田町 63-1 全日空ビル5階
札幌市北四条西2丁目 上田ビル5階
仙台市青葉区一番丁 8番地 仙台ビル6階
仙台市青葉区一番丁 8番地 本町ビル3階
仙台市青葉区一番丁 8番地 本町ビル3階
仙台市青葉区一番丁 8番地 本町ビル3階
仙台市青葉区一番丁 8番地 本町ビル3階

電話 本局(23) 8281・直通(22) 8741-4
東京 (551) 2 1 5 1
大阪 (312) 3 1 5 1
札幌 (25) 7592・7858
仙台 (22) 5 0 9 6
福岡 (74) 5 2 5 4
秋田 (2) 3 9 5 7



総販売店

東

通

株

式

会

社

本社 東京都千代田区神田須田町 1-2-3

電話 東京 (255) 6111 大代表

製造元 日本車輛製造株式会社

YF-A型●コンクリート棒型振動機

(特殊モーターフレキシ)

可搬式振動杭打機(特許)

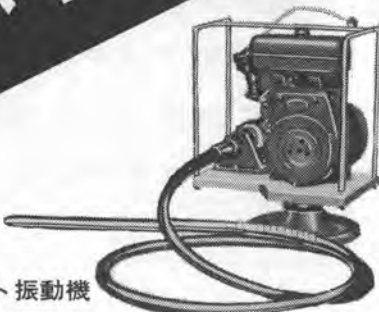
(チャックハンマー)



コンクリートバイブレーター

YF-K型

エンジン可搬式コンクリート振動機



山田機械工業株式会社

営業所 東京都北区板橋町 3-16 (田中屋ビル) TEL 901-0314・7556・8455
赤羽工場 東京都北区赤羽町 1-200 TEL 901-3763 (夜間通話)
戸田工場 埼玉県北足立郡戸田町大字新曾字下前谷5138 TEL 蔵 32-5059

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、グラブシユル、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 2,400 kg
 ②リーダー量大有効高さ 22.25 m



(にちゆう)

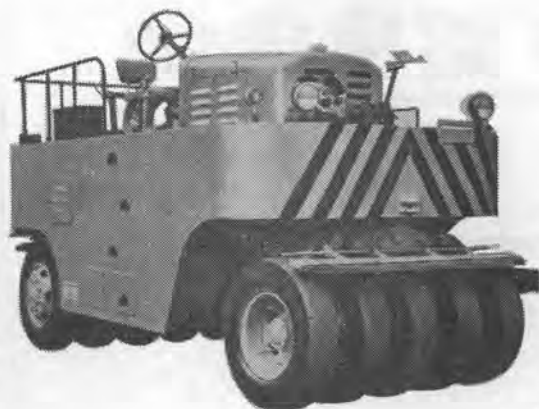
建設機械
総代理店

日熊工機株式会社

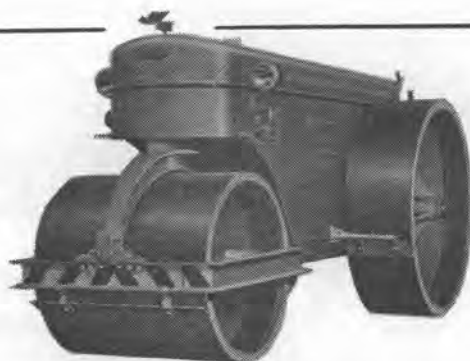
本社及名古屋営業所 名古屋市中区広小路南6-3 住友銀行名古屋ビル803、805号 電話 本局 22 8741-4
 営業本部 東京都中央区八丁堀1丁目2番地 興山ビル 電話 東京 (551) 2 1 5 1
 大阪営業所 大阪市北区芝田町63-1 全日空ビル5階 電話 大阪 (312) 3 1 5 1
 札幌営業所 札幌市北四馬路2丁目上田ビル5階 電話 札幌 (25) 7558・7592
 仙台出張所 仙台市東1番丁8番地 仙台ビル6階 電話 仙台 (22) 5 0 9 6
 福岡出張所 福岡市舞鶴町3-1-8 本町ビル3階 電話 福岡 (74) 5 2 5 4
 秋田駐在所 秋田市川尻町字保土野地8-5 電話 秋田 (2) 3 9 5 7

製造元 日本車輛製造株式会社

Roller



■自走式 8.6 - 15 吨タイヤ・ローラー



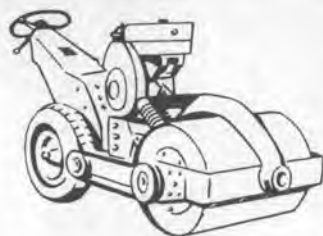
■10-12 吨マカダム型ロード・ローラー



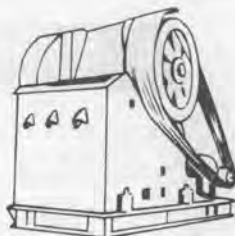
旭建機株式会社

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) 6 8 6 6 番 (代表)
 大阪営業所 大阪市北区曾根崎新地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)

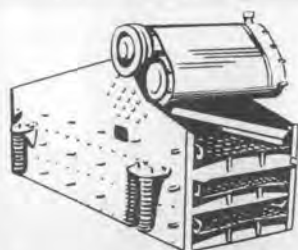
ラサの建設機械



IR-2A インパクトローラ



3018S シングルクラッシャ



2' x 6' ローヘッドスクリーン

製造元 ラサ工業株式会社

本社 東京都港区芝西久保巴町18 (第二松田ビル) 電話 (434) 2151~9
工場 福岡県筑後市羽犬塚町324の1 電話 筑後局 (094252) 2121~5



総販売元

共商株式会社

本社 東京都千代田区神田東紺屋町21山道ビル 電話 (861) 0281~5 (866) 8876~80
大阪支店 大阪市北区梅田町17~1新松橋ビル 電話 (312) 6421~6
福岡支店 福岡市天神3~1~16 電話 (764) 636, 4639, 1731~8 (交換)
仙台支店 仙台市東一番町11東一ビル 電話 (25) 1676・2597 (23) 0333
名古屋営業所 名古屋市中村区島崎町43中島ビル 電話 (56) 6461~3
北海道地区代理店 三信産業(株)札幌市北三条西3~1 電話 (22) 2282 (25) 5231~6

磨耗部分の肉盛には

“バンゴー”

ハードフェンシング”熔接棒を!!

代表銘柄 衝撃を伴う磨耗には.....HMC-15 MCM-16
摺動による磨耗には.....HF80-95 HTW850~950
機械仕上を必要とする部分には...HFT-35~HF45
=型録, 各種試験成績資料, 御一報次第贈呈=

発売元

川原産業株式会社

本 社 大阪市浪速区幸町4丁目1 電話大阪 (561) 代 0555
東京出張所 東京都港区芝中門前町1丁目3 電話東京 (432) 3581
名古屋出張所 名古屋市中村区六軒町2丁目10 電話名古屋 (57) 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

再生 バンコ-表面硬化熔接棒による肉盛熔接

足廻の

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	名古屋市中区六軒町2丁目10	電話名古屋(57)2458
九州出張所	北九州市小倉区大門町17	電話小倉(56)308

どこでもかけつけ素早く

作業完了!!

共栄トラッククレーン

全旋回☆全油圧式☆7t/5t吊

Kyoei

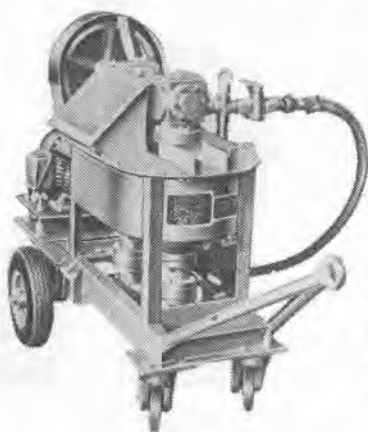
クレーン車のトップメーカー

共栄開発株式会社

(本社) 東京都・丸の内・東京ビル・5F L 2121 代表3721

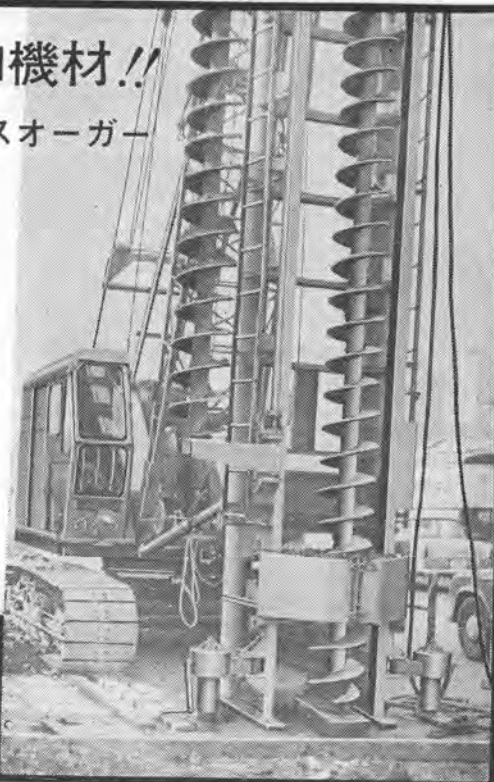
グラウトマシンは!!三和機材!!

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
 - 土木鉱山・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ノ4(全国中小企業会館内)
TEL (671) 1619・9781 (661) 4954・8165

広軌幹線“新特急”製作の技術を誇る

近車のパイプロコンパクター

土の締固め機械の寵児!



用途 道路・土堰堤・築堤・碎石えん堤
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
- パ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 コアービット

■営業品目

ダイヤモンドブレード
ダイヤモンドポリッシング
道路、石材、耐火練瓦用各種在庫

理研ダイヤモンド工業株式会社

本社 東京都千代田区神田三崎町1-3
TEL (261) 8870 (265) 1887

日本車輛の

万能掘削機
スクレーパー
トラッククレーン
トレーラー
ディーゼル発電機

建設機械



D-07LC
ロングクローラー
22.5吨吊

小名浜港で岩石積込中のD-07LC



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



リンクの肉盛りは 自動になりました!!

特 長

- 探傷検査により、肉眼で発見できない傷部も修復
- 肉 盛 層 2～9mm
- 硬さ ショアー 60°～65°
- ピン・ブッシュ 2.5～3.5mm
- 母材の熱影響が少ないので通常3回肉盛り可能



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)8461～3

優れた性能
快適な始動



鞘 型

クロー・テック

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)

三菱の
超硬合金
ロックビット

土 建 / 採 鉱 / 採炭用

ダイヤモンドビット



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



三菱金属鉱業株式会社

本社 東京都千代田区大手町1-6 電話東京(270)8451(大代表)
営業所 札幌・仙台・新潟・名古屋・大阪・広島・福岡

作業効率の
飛躍増大に！



協三の 建設機械

営業品目

- 3t吊油圧式 ホイール クレーン(302型)
- 4t吊ホイール クレーン(401型)
- 5t吊クローラ クレーン(501型)
- ディーゼル機関車
- フォークローダー
- トラクター
- 油圧シリンダー



協三工業株式会社

本社 福島市三河南町98 電話(福島)4191-代表
伊達工場 福島県伊達郡伊達町雪車町 電話(伊達)263
東京事務所 東京都新宿区西大久保1の433 (西北ビル3階)
電話(直通)(371)2111(代)-7

新しい建設機械！

永代  機械

製造品目

汎用タワークレーン・門型
・三脚
特殊クレーン・エレベータ
ー・スキップホイスト
杭打機・特許杭抜機・鉄骨
ウインチ・プーラー・ミキ
サー・コンベアー
各種設計製作



シャーレグ・クレーン

営業所 東京都中央区新川2丁目1番地
TEL (552) 4111 (代表) ~ 6
第一工場 東京都江東区南砂町7丁目536番地
TEL (645) 0124 ~ 5
第二工場 東京都江東区南砂町4丁目4番地
TEL (644) 5541

大塚 砕石プラント クラッシャー/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

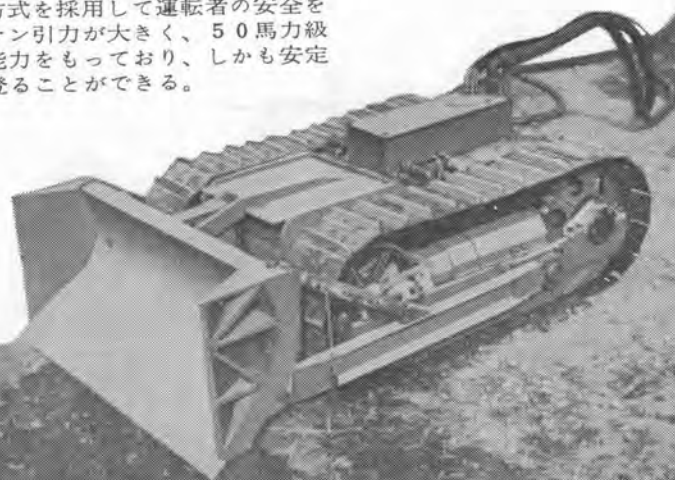
本機は圧縮空気により作動するブルドーザで採掘切羽の破碎鉱石の処理及び充填用に設計したものである。

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、けん引力が大きく、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	2450 ^{mm}
全巾	1405 ^{mm}
全高	775 ^{mm}
排土板上げ	300 ^{mm}
“下げ	175 ^{mm}
排土板容量	0.4 ^{m³}
走行用エアーモーター	8HP空気モーター2基



太空機械株式會社

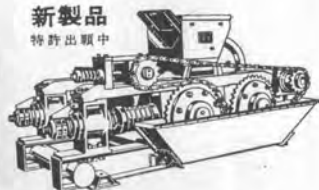
営業所 東京都中央区日本橋室町1の16
TEL 東京 (270) 1001 (代)
営業所 札幌・福岡

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
鋳鋼、高マンガン鋳鋼

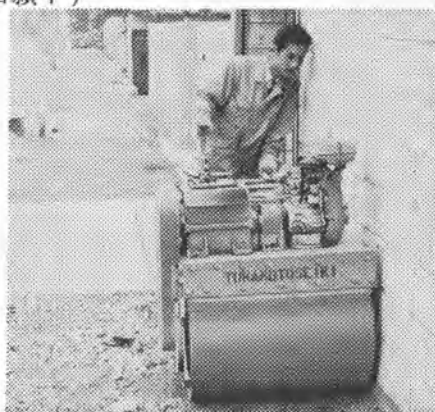
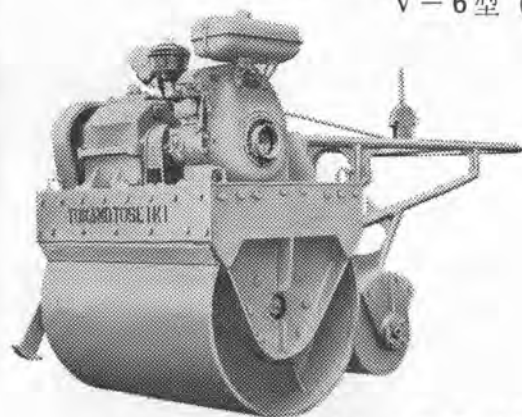
前川の ロールブレイカー

鋳山・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ノ8(上条ビル内)
電話 東京 (661) 8766 (860) 5009

世界で最初の… サイドバイブレーションローラー

V-6型 (特許出願中)



仕様
主要性能
自重 600kg
登坂能力 26°
転圧能力 3~10ton
メッキ5PS/G4Lガソリンエンジン

発売元

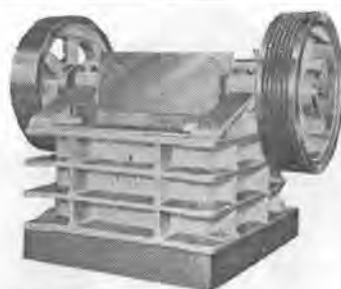
長岡商事株式会社

東京都大田区北千束町420 TEL (729) 7828・7830



ファインジョークラッシャー

採掘から…
粗砕・粉碎まで



1200mm170mm(48"×7")
細砕専用 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 (第二達摩ビル) 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

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

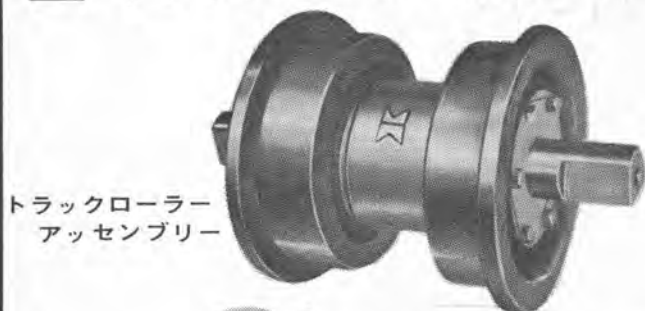
丸善建設機械株式会社

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 T/h

トラックローラー製作10年!



トラックローラー
アセンブリー



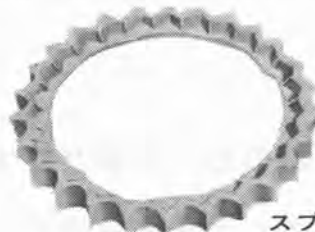
キャリヤーローラー アセンブリー



カラー



ツース



スプロケット

製作品目 トラックローラー、キャリヤーローラー、フロントアイドラー、スプロケット、及びその内蔵部品、その他ツース等内外各車種を取りそろえております。

今年よりフローティングシールローラーの発売を開始致しました。

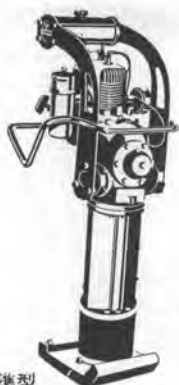
トラックローラー専門メーカー



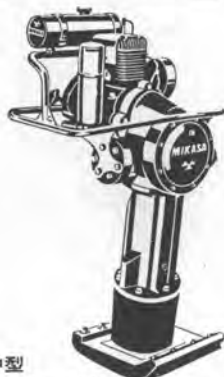
有限会社

建設部品商会

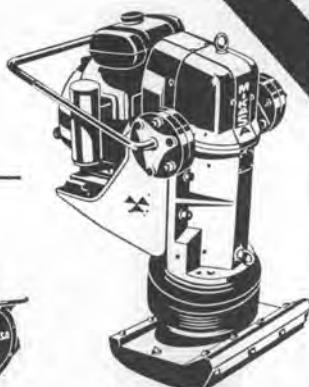
東京都江東区大島5丁目42番3号 電話(683) 3571(代)~3



●標準型
MTR-60型



●中型
MTR-120型



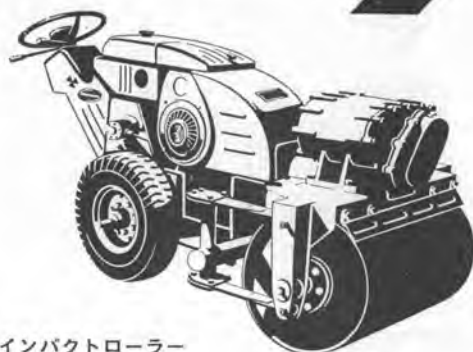
●超強力型
MTR-160型

タンバムシリーズ



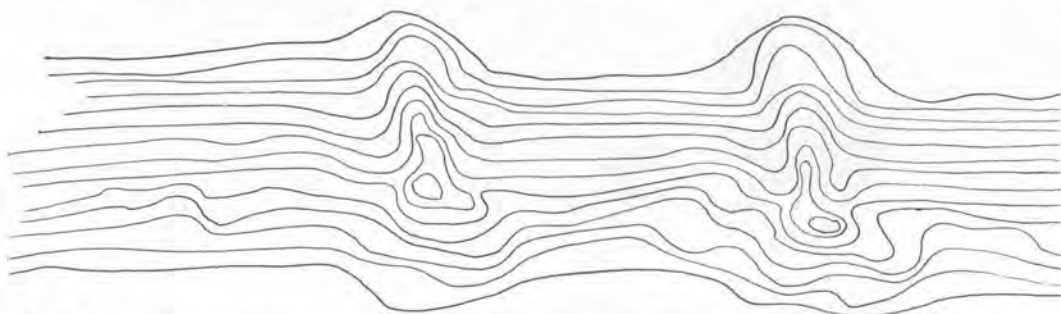
三社の 特殊建設機械!

輾圧機 グループ

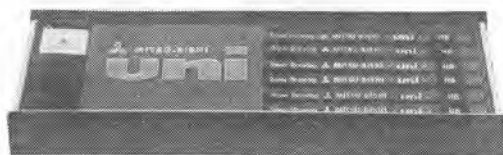


●インパクトローラー
MRV-10型

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

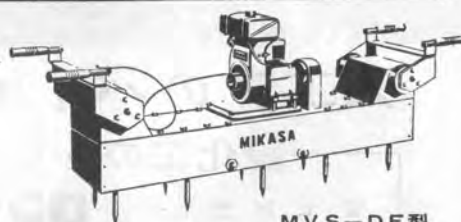
コンクリートバイブレーター グループ



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 埼玉県春日部市柏壁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

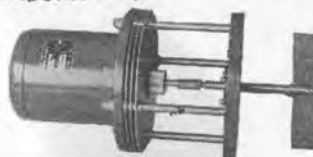
大阪市西区立売堀北通4-70
電 大阪 (541) 9631~4

生コン・アスファルトプラントの 各種骨材レベル制御に！

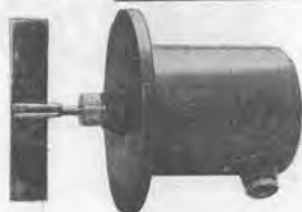
*これが今話題の製品です



(シャフト保護管付)
ML-S2S型



(高温用)
ML-S2H型



(低比重測定用)
ML-S2型



(タンク内吊下用)
ML-S3型

工業計器の自動制御



山本電機工業株式会社

本社 大阪市大淀区中津南通3の1(天満倉庫ビル) TEL(451) 1850・2580・2590
東京出張所 東京都千代田区外神田1丁目5番7号 TEL(253) 6805・(255) 6784
工場 豊中市豊南町東4の19 TEL(391) 5262・(392) 7202



法面防護と植生に...

ドンタイ®

専売特許

人工芝のパイオニア

緑化工のトリオ

盛土筋芝に.....**ドンタイ**

切土山腹に.....**ベチタイ**

盛土張り芝に.....**ドンケット**

(カタログ進呈)

★全国主要都市に代理店有り★

総発売元

三祐株式会社

名古屋市市中村区広小路西通り2の14

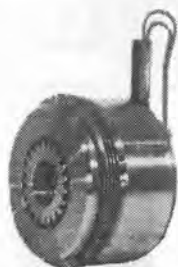
TEL (561) 2431~7代

支店・出張所 東京・大阪・仙台・金沢
松山・広島・札幌・福岡・熊本

駆動制御 No.1

オグクラッチ

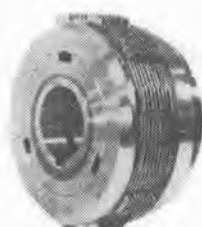
西独ヘルマンベッキング社と電磁クラッチの技術提携をした



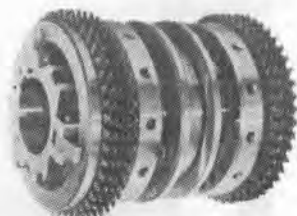
乾式電磁多板クラッチ



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 大阪府西区靱2-14(神田ビル) 大阪(441)2269・4451



トルクレットマシンによる

コンクリート吹付工法ノ

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・工費削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

東京都新宿区新宿1丁目76番地(共益ビル) 電話・東京(352)8251(代表)・6501-3(直通)

クニゲル

業界に絶対信用ある
山形産ベントナイト

基礎工事に
泥水にノ

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

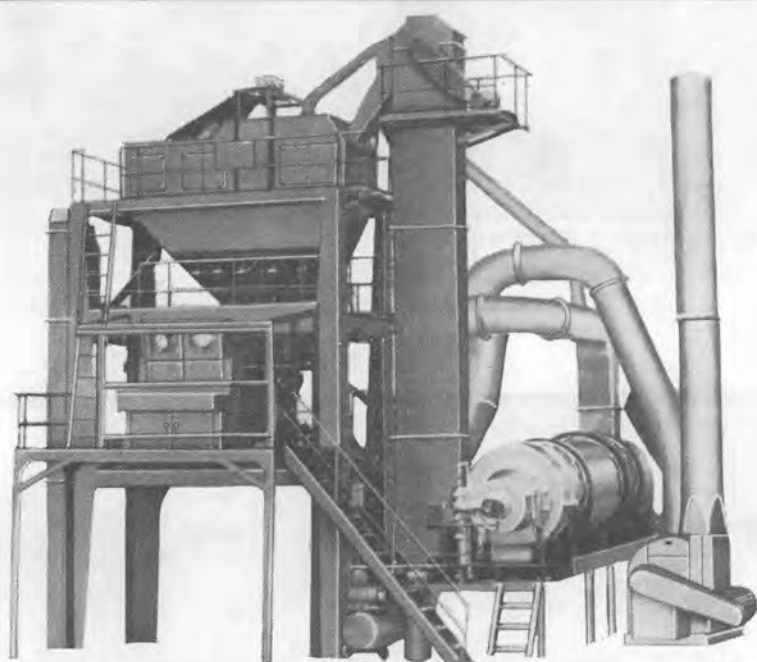


國峯砒化工業株式會社

本	社	東京都中央区新川1-10	電話 (551) 6276 (代)
加入	加入	加入	加入
電信	番号	24-240	加入者略号 クニミネTOK
山	形	県大江町左	沢 電話 大江 20・67
加入	加入	加入	加入
電信	番号	870-17	加入者略号 クニミネYAM
山	形	県大江町月布	電話 貫見 14

— 最高の性能をお約束します！ —

全自動 / TAP型 アスファルトステント



●一貫した設計・製作…無接点式全自動

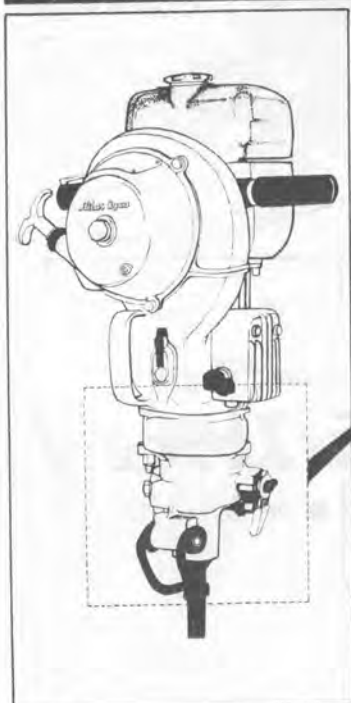
●積年の経験・斬新な設計 ●完全なアフター・サービス ●全自動・半自動・手動 ●相談室（プラント コンサルタント）開設 改造・パワーアップ等
選択は御自由です 御気軽に御申付け下さい

東洋建機工業株式会社

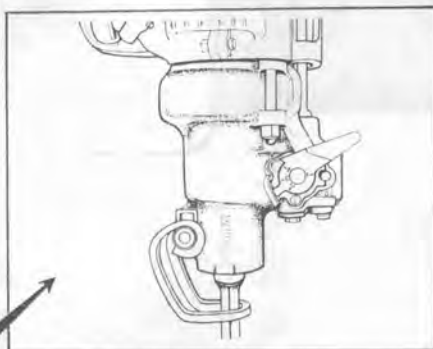
大阪営業所 大阪市福島区海老江中1丁目115番地（新野田ビル） 電話 大阪（458）1004・6700
東京営業所 東京都中央区日本橋蛸殻町1丁目1番地（鈴木ビル） 電話 東京（671）7181～5

Atlas Copco

ルック・ザック サイズの 万能携帯用さく岩機《コブラ》



新 型 B B M 4 7 L



新型機の特長：

さく岩機とブレイカーがレバー
操作一つで即時に転換できる。



世界90ヶ国で使用されている信頼性

軽量 (25kg) ・ 小型 (本体の高さ
60cm) ・ 強力なコンプレッサーを
エンジンに内蔵 《コブラ》は万
能の名に恥じぬさく岩機の傑作

販売代理店 **共商株式会社**
千代田区神田東紺屋町2-1
電話 (861) 0281 (大代)

北海道地区
販売代理店 **三信産業株式会社**
札幌市北三条西3丁目1
電話 (25) 5231 ~ 6

現金正価：東京店頭渡し ¥ 350,000. _

●詳細は下記弊社・鉱山機械部へお問い合わせ下さい。

日本総代理店



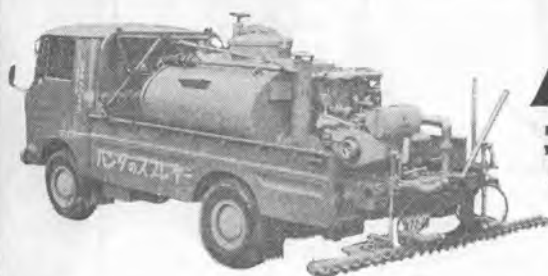
株式会社 **ガデリウス商会**

東京都港区赤坂五馬町3-1-9 電話 403 2141 (代)
神戸市生田区浪花町27 電話 39 7251 (大代)
福岡市下西町1 福岡第一ビル 電話 28 2444 ~ 5606
札幌市北4条西4-1 ニュー札幌ビル 電話 25 3580 ~ 6634

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

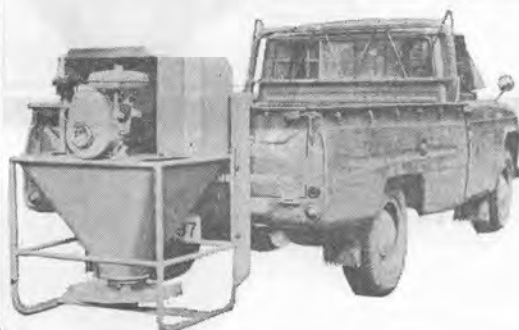
■ ドラム罐より直接撒布 ■
(溶融ケトル搭載可能)
撒布能力：毎分約 30 ℓ



高速度撒布に!!

ハンタ式 ディストリビューター

■ 撒布能力：毎分約 250 ℓ



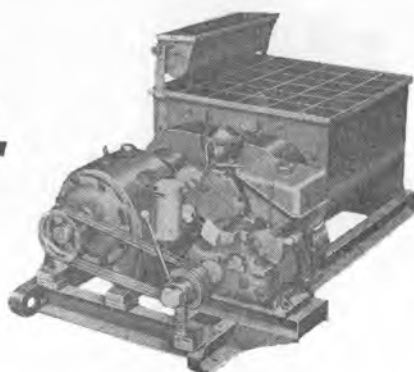
砂、碎石の
均等、高速度撒布に!!

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 パヴミル

■ 混合能力：100, 150, 200, 250, 300kg



範多機械株式會社

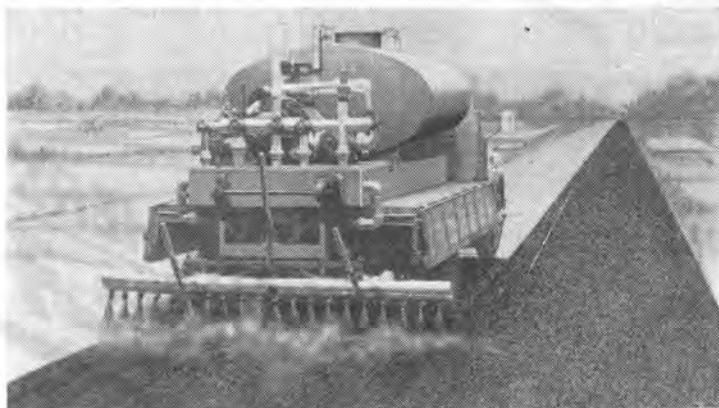
大阪市 北区 兎我野町 6 番地 (新大阪ビル 2 階)
電話 大阪 (313) 代表 2781・(341) 8237 番
東京 都 渋谷区 金王町 4 番地
電話 東京 (401) 1901・(408) 6898 番

NICKYO TRADING CO., LTD.

舗装機械専門メーカー

NK式自動車搭載デストリビューター

PAT. P. No. 37-2291. 37-66842. 37-78614



NK式常温混合用ミキシングプラント



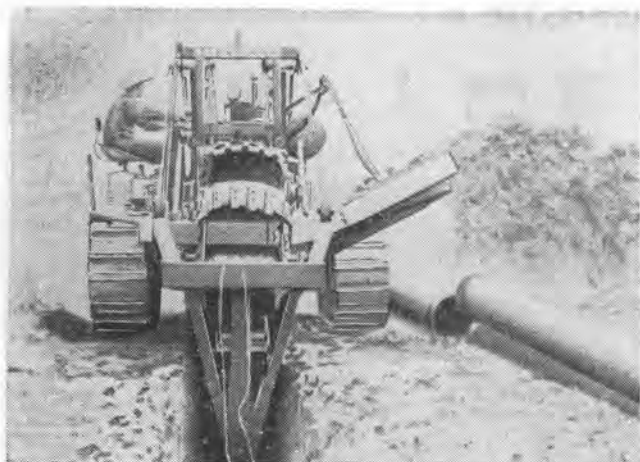
営業品目（舗装機械関係）

- | | |
|------------------------------|------------------|
| ・自動車搭載デストリビューター | 定置式アスファルトプラント |
| ・軽便エンジンブレイヤー 300ℓ.400ℓ.600ℓ. | 可搬式アスファルトプラント |
| ・簡易エンジンブレイヤー | 常温混合組立式ミキシングプラント |
| ・NK式砂・碎石撒布機 | 常温混合可搬式ミキシングプラント |
| ・アスファルトヒートローラー | その他手動式舗装機械及び器具 |

製造販売元

日京貿易株式会社機械部

本社 東京都中央区築地1丁目2番地
TEL (542) 2 3 5 1 (代表)
工場 埼玉県川越市新宿247番地



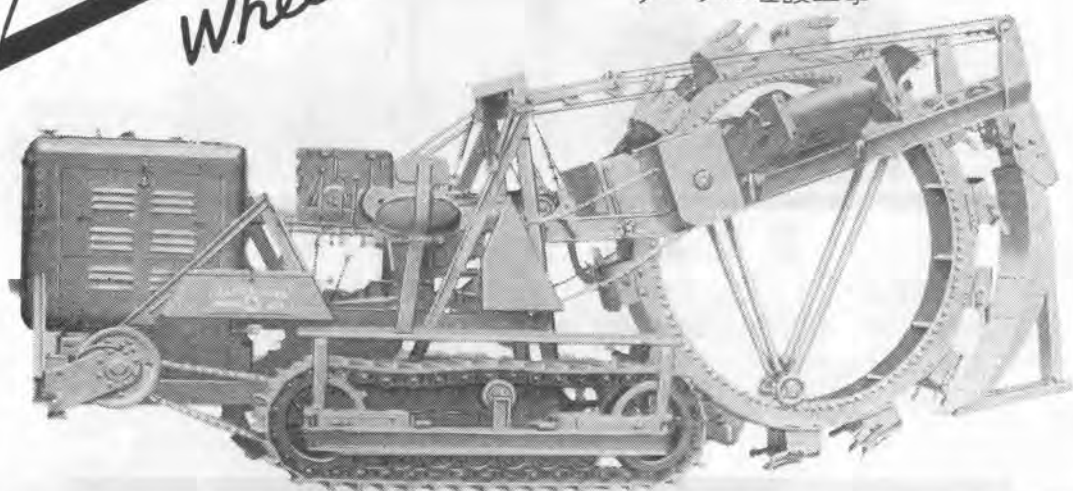
■ 40年間に亘る研究と豊富なる経験に依り世界各国の絶讃を博して居ります。

CLEVELAND TRENCHERS CO., 製
フリーブランド"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 (23) 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)

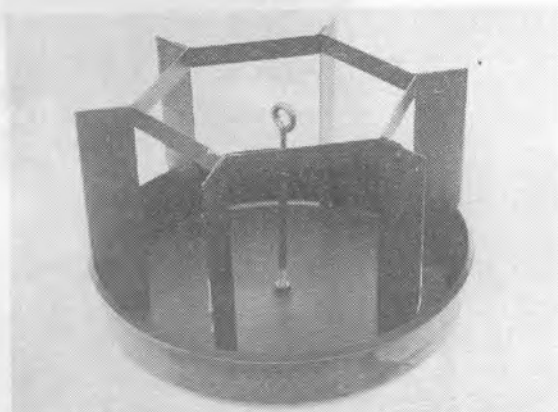
ハンガー (吊金具)

プランチャー

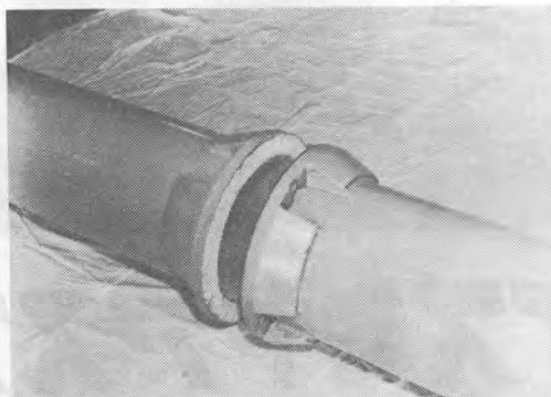
トレミー管の組合せ並にプランチャーの数量は必要に応じお決め願います。

(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

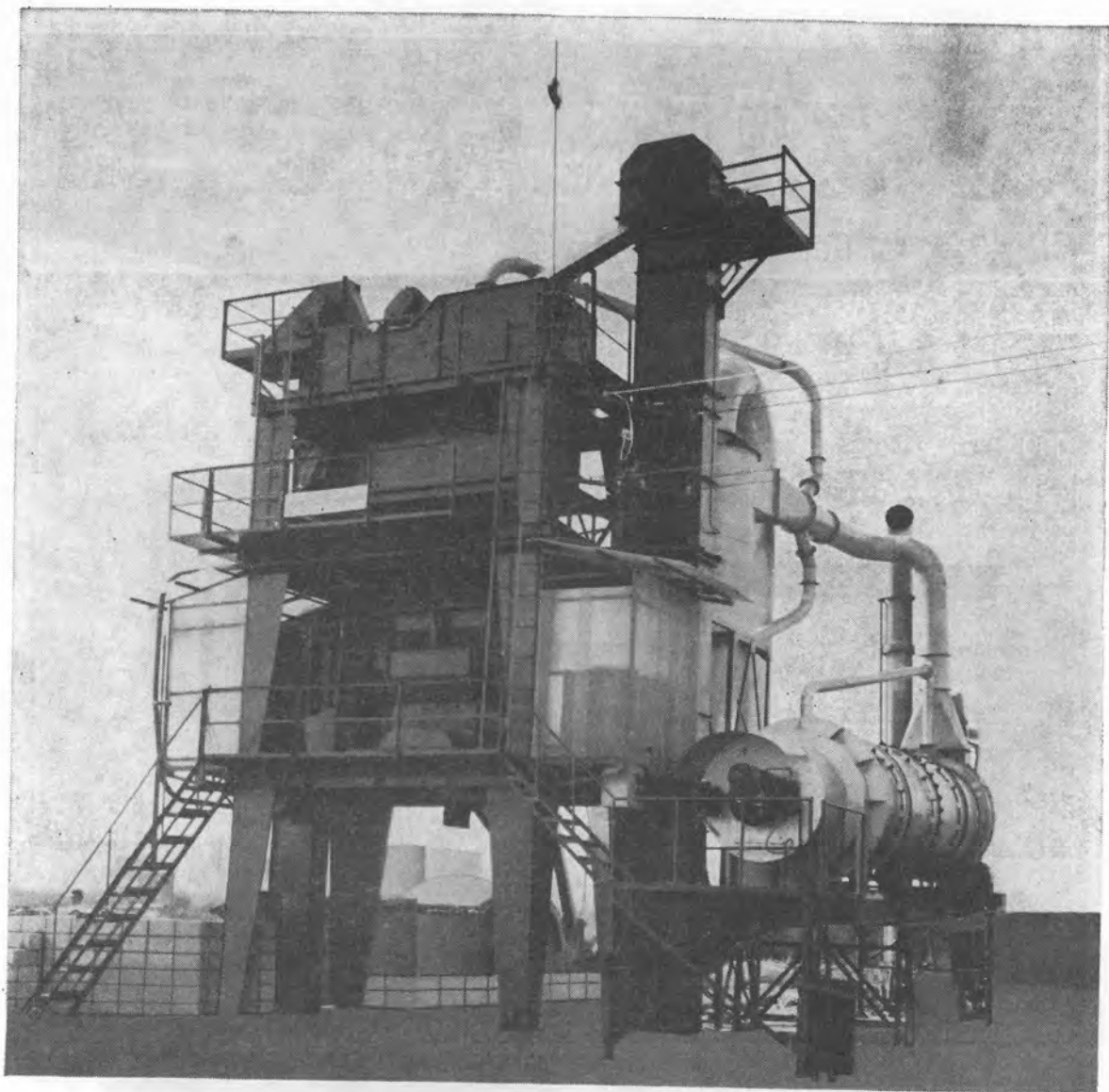
製造発売元

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



イズミヤアスファルトプラント

操作方式 半自動及全自動

1. ドライヤー燃料効率最大利用構造の完成
2. ストックピンの完全制御装置の完成
3. 特許及実用新案各種出願済

機種能力 (T/H)

NHM 6, 12~14, 15~18, 18~23,
25~28

IZA 25~30, 30~35, 40~45



イズミヤアスファルトプラント製造株式会社

本社及布施工場 大阪府布施市川俣 117番地 TEL 大阪 (781) 5817・7632
吹田工場 大阪府吹田市 1993-2 TEL 大阪 (381) 6707・5505

現地溶接工事にいどむ！

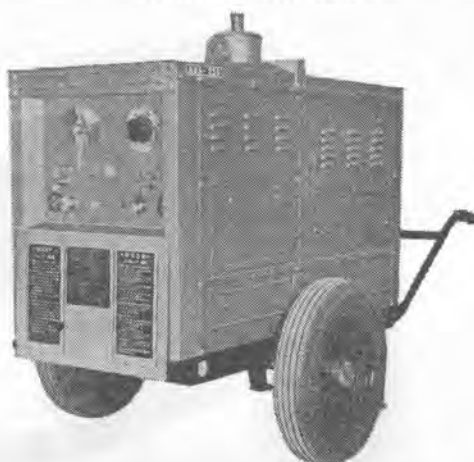


三菱エンジン駆動ウエルダーは、三菱エンジンよりウエルダーに適した機種を選び、現地溶接及び、用途に応じた、豊富な機種を製作しています。

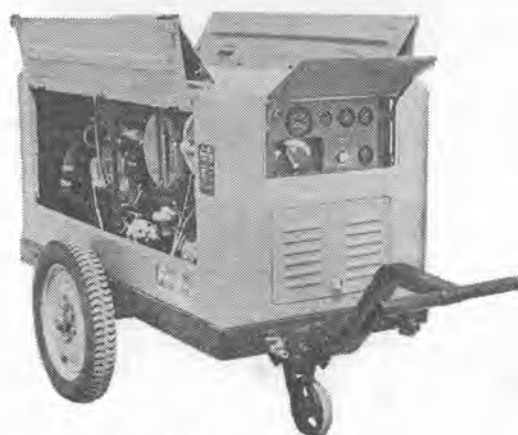
用 途

●パイプライン敷設、及び一般配管工事●橋梁及び鉄骨建築の現地溶接、補修●土木建設工事用、機械の現場肉盛、作業、及び補修●船舶の沖修理●災害、停電等、緊急時に於ける溶接作業●その他、電源の不便な場所等に於ける総ての溶接作業

ADD-250T



三菱エンジン駆動ウエルダー



FAR-30D

フィールドエアーロータリーコンプレッサー 小 型、軽 量、高性能

	FAR 15D	FAR 30D	FAR 45D
コンプレッサー式	ロータリー式油冷一段圧縮	ロータリー式油冷一段圧縮	ロータリー式油冷一段圧縮
常用圧力	7 kg/cm ²	7 kg/cm ²	7 kg/cm ²
吐出空気量	1.6 m ³ /min	2.9 m ³ /min	4.5 m ³ /min
回転数	3,000 rpm	2,400 rpm	2,400 rpm
冷却方式	油 冷 式	油 冷 式	油 冷 式
潤滑方式	圧縮圧による強制潤滑		
アンローダー方式	吸気閉塞型と無段階式エンジン減速機の併用		
エンジンとの結合	直 結	直 結	直 結
名 称	三菱 A D15-31	三菱 K E31-31	三菱 K E36-31
型式	4サイクル空冷ディーゼル	4サイクル水冷ディーゼル	4サイクル水冷ディーゼル
気 筒 数	2	4	6
定格出力	16.5 PS / 3,000 rpm	35 PS / 2,400 rpm	51.5 PS / 2,400 rpm
総排気量	1,005 cc	2,190.5 cc	3,299 cc
燃料タンク容量	30ℓ	50ℓ	60ℓ
本体寸法(巾×長×高)	1000×1800×990	1150×1970×1225	1400×3060×1800
タイヤ寸法	4.00×12-6 P 2輪	5.50×13-6 P 2輪	6.00×15-6 P 2輪
全 備 重 量	380 kg	560 kg	1,100 kg



三菱製産業機械用エンジン特約販売店
三菱エンジン駆動ウエルダー総販売店
三菱エンジン駆動ロータリーコンプレッサー総販売店
日本輸送機フォークリフト特約販売店
JCBエキスカベーターローター特約販売店



東京菱和自動車株式会社

産業機械部

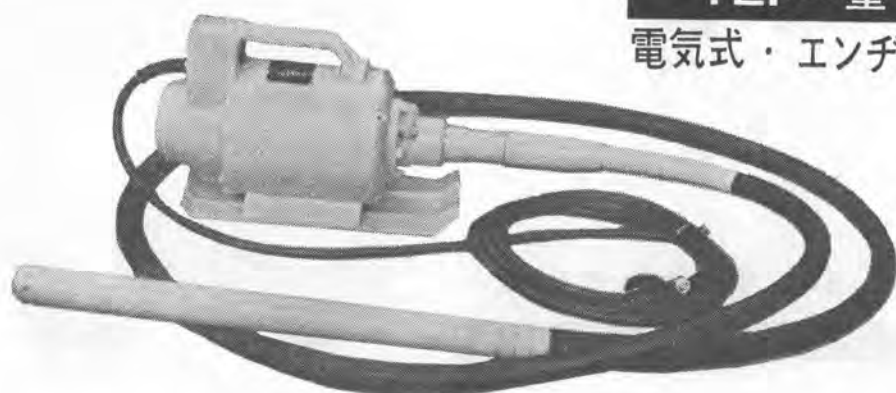
仮事務所

東京都千代田区1番町28番地
電 話 東 京 (262) 1171 (代)

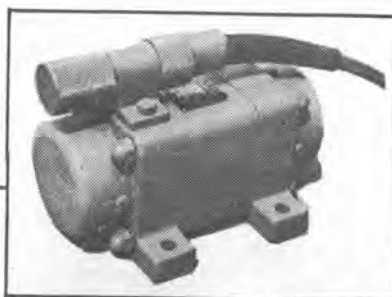
■ 特殊な起振方法による 新時代のバイブレーター!!

IEF—型

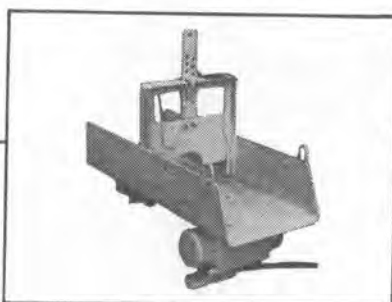
電気式・エンジン式



フレキシブルシャフトの回転数 2,900/3,400 R.P.M の低速にて伝達された回転数を従来の発振理論と全く異った特殊な起振方法により振動棒のみ 9,000/12,000 V.P.M の高振動に転換させて居りますので締固め効果は極めて良く、且つ保守も非常に容易なものとなります。



振動モータ FV 600 型



アスハルトプラント用
コールドフィルダー CF 250 D 型



EV-338C 型

営 業 品 目

コンクリート、ロード・フィニッシャー
各種コンクリート、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
アスハルトプラント用コールドフィダー
その他振動機械



特殊電機工業株式会社

本社・工場 東京都新宿区下落合 3 丁目 1388 電話 (951) 0161・0162・0163・0164
大阪出張所 大阪市浪速区戎本町 1 丁目 7 電話 (632) 5 6 2 9

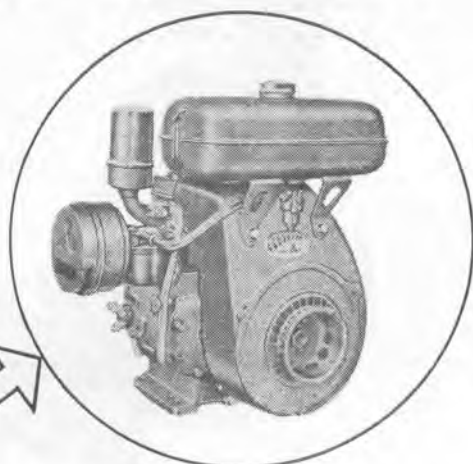
凡ゆる機械の動力源に

優れた品質と完全なアフターサービスを誇る

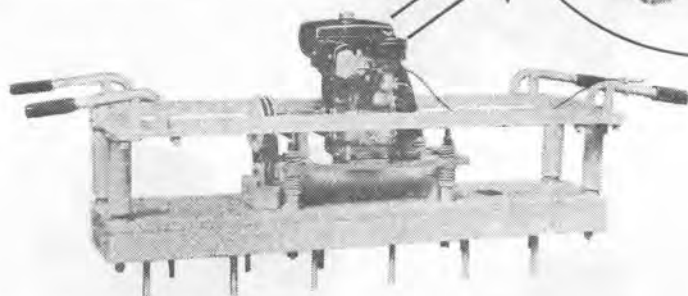


三菱エンジンを

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!!



三菱メイキG3M-K搭載パイプレーター



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
三菱かつら各機種	三菱メイキ各機種
三菱40Q形	三菱6DB形
三菱8DB形	三菱DH形
三菱DF形	三菱DL形

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

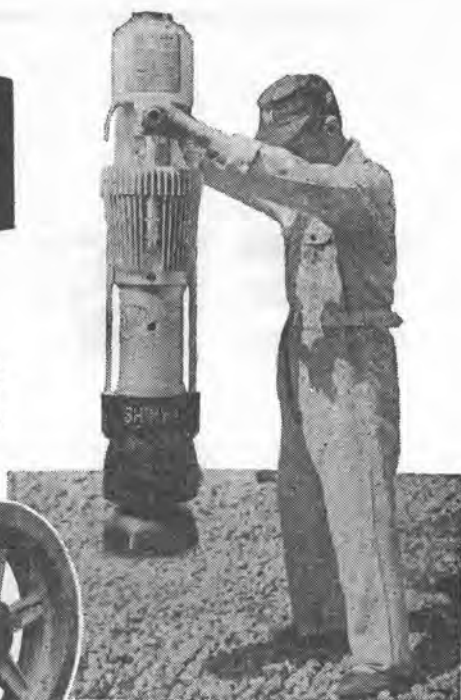
三菱重工業株式会社
総販売店 極東機械産業株式会社

東京都港区芝浜松町2丁目15番地
電話 (432) 4311 (代表)

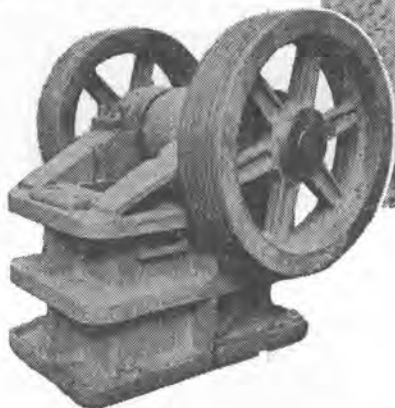
新和の 建設機械

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)
 バッチャープラント ● (シングルトッグル型)
 クラッシングプラント ● アスファルトプラント ● その他建設機械



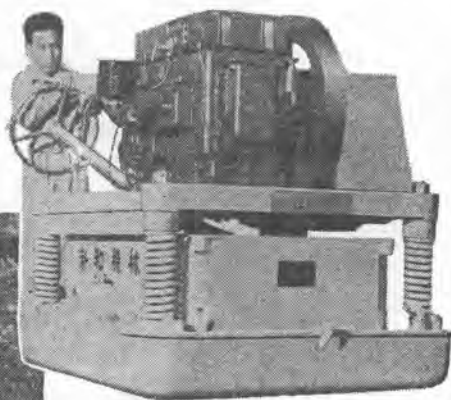
SM 3型ランマー



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



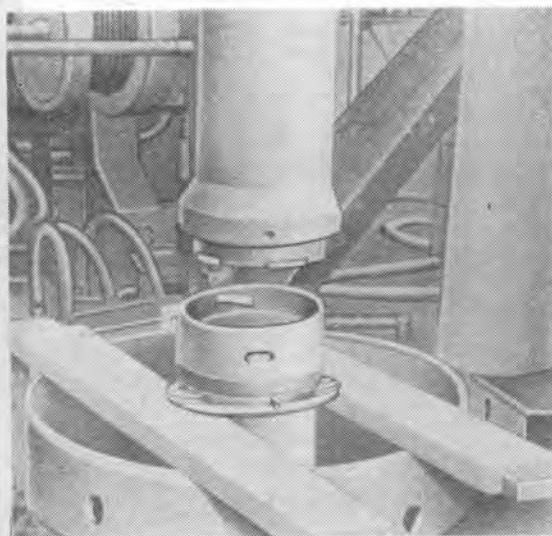
V-1型ソイルコンパクター



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 見 染 1 0 0 番 地 電話川崎 (3) 9151 番 (代表)

●湧水歓迎の 高能率



ト レ ミ ー 管

アースドリル、ベント、リバー、イコス工法に欠かせないのがB式トレミー管です。

特 長

1. 取扱が簡単迅速—クイックジョイント付です
2. 水密が完全です—特殊パッキン
3. 鉄筋にも引掛りません—外径特殊仕上

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

- 1m³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

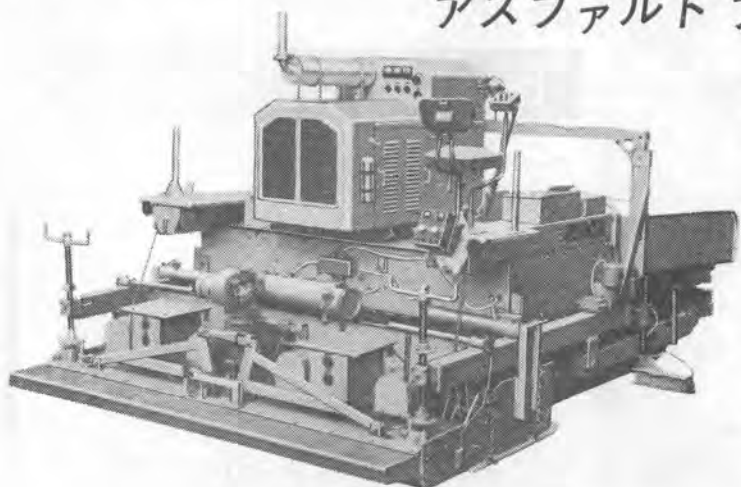
日立パワーショベル、クレーン
米田インターブルドーザー、バイホーラー
ケーシングチューブ各種製造販売
TSM式強制コンクリートミキサー販売元
其他建設機械及部品製作販売



B 東京ブルドーザー株式会社

本 社	東京都港区芝公園第5号地14番地	電話	東京(433)5331(代)ー5番
大阪支店	大阪市西淀川区姫里町1丁目106番地	電話	淀川(471)6331番(代表)
福岡出張所	福岡市高砂町2丁目2街区1号 梶原ビル	電話	(53)2214番

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

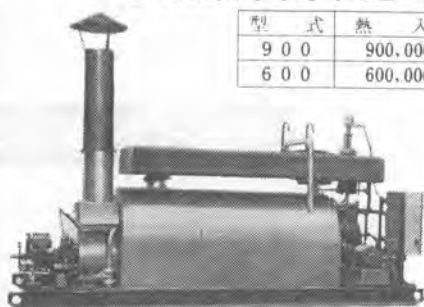


特 長

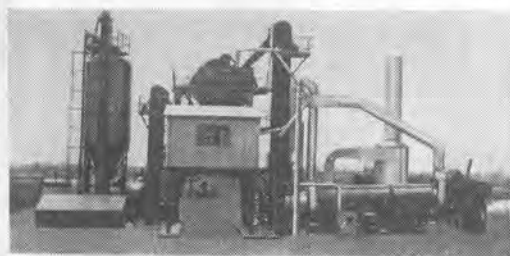
- 1) 舗装幅員を5M迄に増大した。
- 2) スクリードに電磁振動機を取付け締固めをよくした。
- 3) ESCの装備により路盤の凸凹に対し人間が行うより早く自動的にスクリードの作業角（アダックアングル）をアジャスト出来る。
- 4) スクリードマンをより生産的な作業に向けられる。
- 5) マット厚を手で計ることをなくしたことにより日々一定した高度の舗装が行える。

●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



道路舗装機械 専門メーカー

営 業 品 目

アスファルト・ブ ラ ン ト
 “ ・フ イ ニ ッ シ ャ ー
 “ ・エ ン ジ ン ス プ レ ャ ー
 “ ・デ ス ト リ ブ ュ ー タ ー
 “ ・ケ ッ ト ル
 ホ ッ ト オ イ ル ヒ ー タ ー
 タ ー 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



総販売元

製造元

東京工機販売株式会社

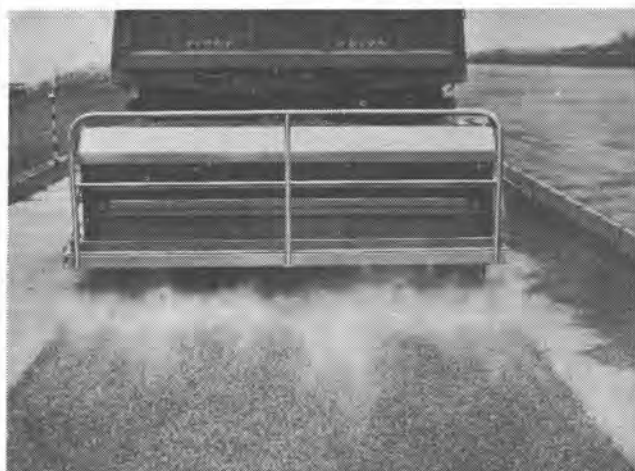
東京都千代田区神田鎌倉町8（水島ビル） TEL (256) 4311-5
出張所 大阪・九州

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**

簡易舗装の新鋭機 **三井スフレッタ**



用 途

砂、砂利、塩化カルシューム、塩その他の粉状物から25mm程度までの「バラ物」の散布に偉力を発揮し、浸透式工法による簡易舗装等に最適であります。

主 要 仕 様

散 布 巾 2,490mm
散 布 厚 さ (0)~75mm
ホッパ容量 0.8m³



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丁目1番地の1

電話 (270) 2001 代表

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 東京都中央区西八丁堀二丁目二番地(八重洲建物ビル) 電話 東京(552)大代表2311番
名古屋支店(67)6541~3 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



日立建機
株式会社

●最大吊上荷重……25t
●最大ブーム長さ……44m (ジブ含む)
日立建設機械の販売とサービス

日立F90
トラッククレーン

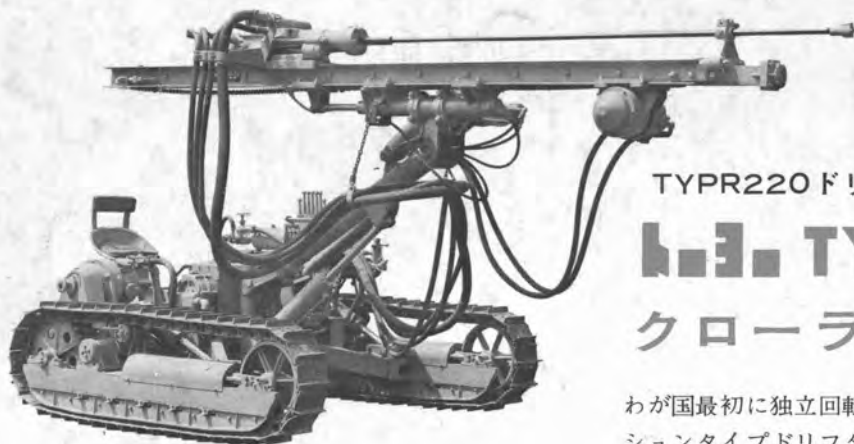
日立トラッククレーン・シリーズ
に加わった最新鋭機!

F90

産業と暮らしに奉仕する
技術の日立



大口径の長孔掘さくに新威力!



TYPR220ドリフターを搭載した

TYCD-2型
クローラードリル

わが国最初に独立回転機構のパワーローテーションタイプドリフターを搭載した《本格的なクローラードリル》です

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

東洋工業株式会社

製造元・広島

東洋工業株式会社