昭和26年6月5日第三種郵便物認可　昭和40年1月25日発行（毎月1回25日）第179号

建設の機械化

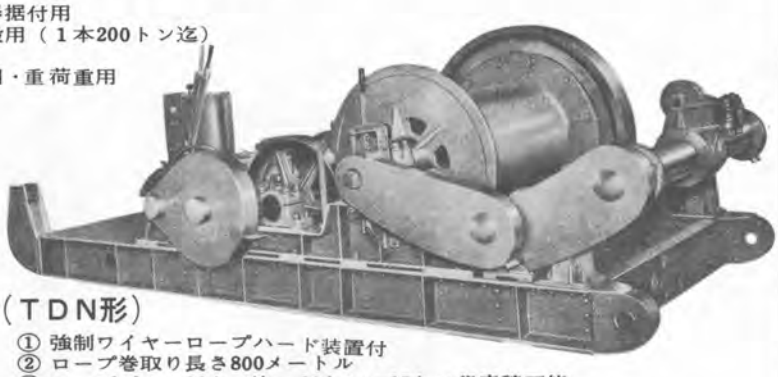
1965 1

日本建設機械化協会

小松D60ブルドーザ
マラヤ向け船積
株式会社 小松製作所

GOTO 特殊ウインチ

重量品の据付・積込・架設用として下記用途に使われております。
1）火力・水力発電所重機器据付用
2）ＰＳコンクリート・架設用（１本200トン迄）
3）荷設用・積降し用
4）セメント工場・製鉄所用・重荷重用



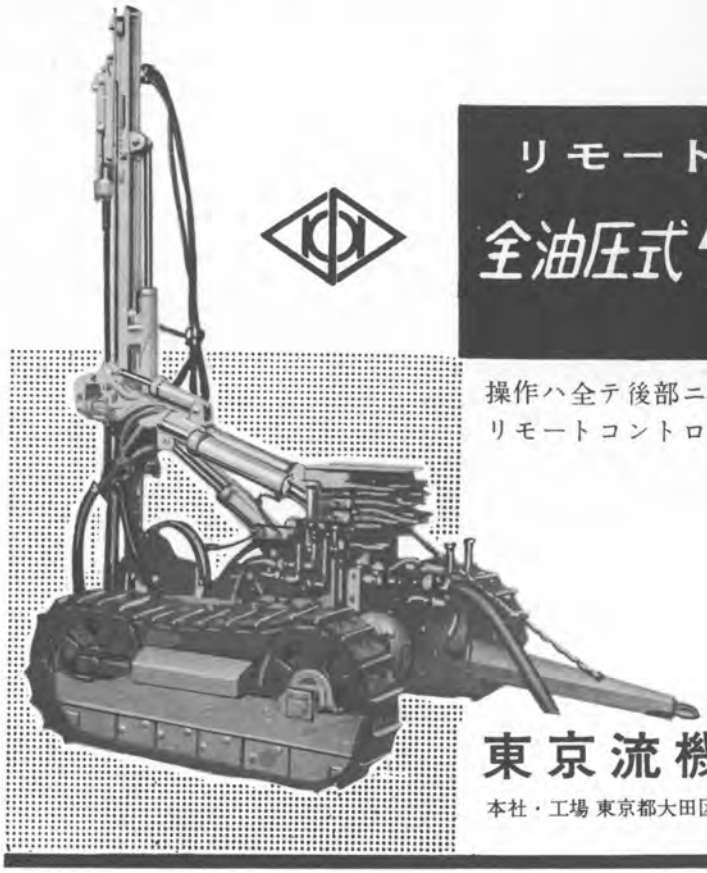
（日本通運KK御納入品）

重量物専用特殊捲揚機（ＴＤＮ形）

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

後藤機械製造株式會社

本社工場　名古屋市中川区四女子町　電話(36)2271(代)～5
東京出張所　東京都中央区両国１番地　電話(851)7181～4
九州出張所　福岡市地行西町24番地(電停前)　電話(74) 3138・3139・3130
大阪出張所　大阪市西区江戸堀下通り３の１　電話(441)4397・4006



リモートコントロール式

全油圧式クローラドリル CD 3 型

操作ハ全テ後部ニ取付ケタ
リモートコントロール装置ニ依リ操作出来マス

主製品
ドリルジャンボー
ワゴンドリル
クローラ・ジャンボー
立抗開さく機

東京流機製造株式会社

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

日本建設機械化協会
J.C.M.A.

No. 179　　1965年 1 月号

目　次

海外進出私見 ……内海清温… 1
オリンピック後の建設工事の展望 ……岩田光正… 2
青函トンネルの概要について ……天野礼二… 8
名阪国道工事の概要について ……住友栄吉…13
天ケ瀬アーチダムの基礎処理 ……佐々木才朗 庄田明彦…19
［グラビヤ―貝島炭砿露天掘工事］
池原発電所工事におけるウノス鞍部の基礎処理について ……高橋光雄…25
ペーパードレーン工法の施工実績について ……河内稔典…31
昭和39年4月の耐用年数の改正について……益田重華…37
「建設機械の現状」（その 10）　Ⅵ.コンクリート機械
Ⅵ-1. バッチングプラント ……斎信昭次…40
Ⅵ-2. コンクリートミキサ ……手塚定吉…42
Ⅵ-3. トラックミキサ ……篠川之俊…45
「建設機械化講座」第22回　現場フォアマンのための土木と施工法
Ⅷ. 岩石工法（その3）
2. 奥只見ダム骨材原石採取ならびに運搬工事（2）……安健比古…49
「部会報告」建設機械整備標準工数および標準料金について ……整備部会 サービス業部会…53
「新機種紹介」三菱BS3形トラクタショベル ……荒井辰雄…56
「文献調査」火炎ジェットによる岩石のさく孔，採石技術 ……施工部会 文献調査委員会…58
「支部便り」長崎造船マンモスドック見学会 ……九州支部…60
ニューズ ……（編集部）…61
行事一覧・編集後記 ……（前田・河内）…62

◇表紙写真説明◇

株式会社小松製作所製

小松 D60 ブルドーザ・マラヤ向け船積み

小松建設機械の輸出は海外代理店を通じて強力な販売とサービス網とにより東南アジアはもちろん EEC，アフリカ，中南米を含む世界57カ国に及んでいる。昭和39年のわが国ブルドーザの全輸出台数を通関統計で見ると，小松が90%を占めている。

小松では毎年これらの輸出市場各地に多くのサービス技術者および技術指導員を派遣し，建設機械の信用はもとより，品質，性能，価格，アフターサービスのあらゆる面での国際競争に打ち克つよう努力を続けている。

◇

小松 D 60 ブルドーザは，わが国の代表的中型ブルドーザで，最大出力 120 PS，同クラスのブルドーザとして，内外を通して最もすぐれたブルドーザである。その主な特長は，

1) 高出力で経済的エンジン 6D120 ディーゼルエンジンを搭載した 120 PS の高出力。
2) 運転操作も簡単で，機敏な操作ができる主クラッチと操向クラッチ，レバーペタル類の合理的な配置。
3) 土工装置は 100 kg/cm² に調整された油圧式で，軟岩にもたやすく食込み，能率的な土工機である。
4) 上転輪，下転輪，誘導輪に新機構無給油方式を採用し，日常整備の必要がない。

主　要　仕　様

最大けん引力	12 t	総重量	12.5 t
走行速度	前進 5速 2.6～12.1 km/h 後進 4速 3.4～11.1 km/h	作業時最大出力	120 PS
		土工板	幅 3,650 mm×高さ 900 mm

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
〃	長尾　満	建設省大臣官房建設機械課・普及部会長
編集委員長	圷　　篤	建設省大臣官房建設機械課・運営幹事長
編集委員	寺島　旭	水資源開発公団 工務部機械課
〃	長瀬　顕	農林省農地局建設部 設計課
〃	伊藤　和幸	通産省公益事業局 水力課
〃	両角　常美	運輸省港湾局機材課
〃	石川　正夫	日本鉄道建設公団 計画部
〃	片瀬　貴文	日本国有鉄道建設局 計画課
〃	塚原　重美	電源開発（株） 水力建設部工事課
〃	河内　稔典	日本道路公団東名道路 建設部工務課
編集委員	柴田　研治	（株）日立製作所 建設機械事業部技術課
〃	谷口　輝長	（株）小松製作所 東京支社建設機械部
〃	小竹　秀雄	三菱重工業（株） 建設機械部
〃	前田　禎治	キャタピラー三菱(株) 新車販売課
〃	野口　四郎	日特金属工業（株） 第1営業部外国課
〃	神部　節男	（株）間組　機械部
〃	斎藤　二郎	（株）大林組 技術本部技術課
〃	森下　重美	鹿島建設（株） 土木工務部管理課
〃	伊丹　康夫	日本国土開発（株） 研究部
〃	大蝶　堅	ブルドーザー工事(株) 東京支社技術部
〃	斎藤総一郎	日本舗道（株） 技術部第2課

近刊図書

オペレータハンドブック　シリーズ I

"エンジン"（改訂版）

昭和40年2月　B5判　9ポ1段組み　約260頁

頒　価　会　員　1冊　1,000円　送料（書留）1冊　150円
　　非会員　1冊　1,200円　送料（書留）1冊　150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　5階）
電話（東銀座局）542－5601（代表）　振替口座番号　東京　71122

および各支部

予約申込期限延長

1月発行の予定のところ，都合で1カ月延びる見込みとなりましたので，予約申込期限を昭和40年1月末日まで延期いたします。

内容の詳細は本誌 12 月号にそう入の予約募集案内を参照願います。

トンネル工事に活躍する柴田の建設機械

ムカデコンベヤー

アジテーターカー

営業品目

タツマキ潜水ポンプ
サスペンションドレッヂャー
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

SKK 柴田建機

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

■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〉

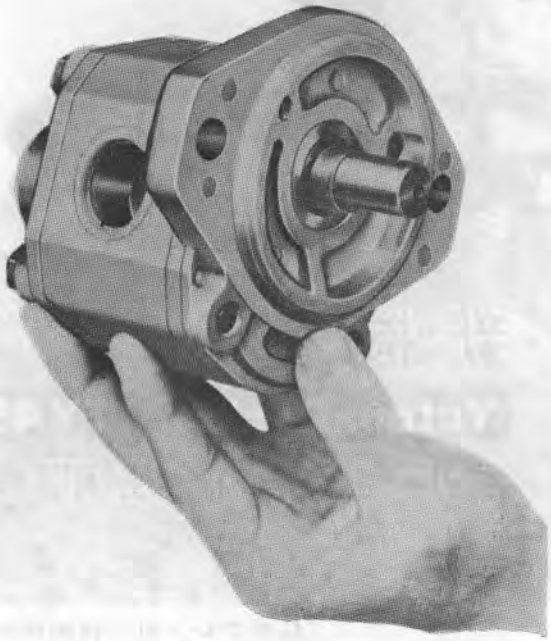
		4　形	7　形	9　形
コンプレッサ	形　式	MSO-PCHC	MSO-PCHC	MDO-PCHC
	吐出圧力 (kg/cm²)	7	7	7
	吐出容量 (m³/min)	4.5	7.4	9.4
エンジン	定格出力 回転数 (rpm)	44 / 1800	71 / 1800	90 / 1800

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）

島津ボルグワーナ
歯車ポンプ

Shimadzu



＊強い！
- BALANCED PRESSURE LOADING（特許）
- 耐久力のある特殊合金の軸受け

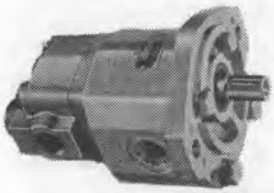
＊軽い！
- 強力軽合金の単純な構造

出力 1馬力当り0.2kg

＊速い！
- 4,000rpm（P1, P2）
- 3,000rpm（P3）
- 2,500rpm（P4）

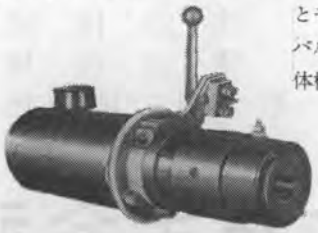
} 140kg/cm²

二連ポンプ

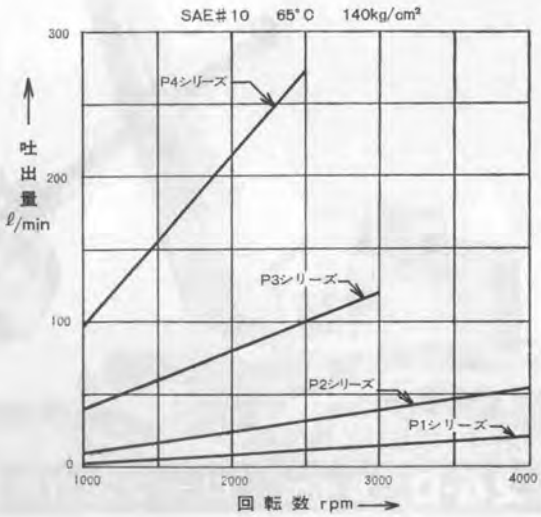


P1, P2, P3, P4シリーズのいずれか2種類のポンプを一体構造としたもの

パワパッケージ



P1シリーズのポンプとモータ（AC,DC），バルブ，タンクを一体構造としたもの



航空機器事業部　京都市中京区西ノ京桑原町18　京都 81—1111
本社　京都・支社　東京・支店　大阪　福岡　名古屋　広島　札幌
島津製作所

YUTANI

作業も移動もスピードアップ！

19二の建設機械

（仏ポクレン社と技術提携）

特　長

1. 運転席共全旋回のため（特別償却法適用）作業視界が完全
2. 掘削と旋回が同時にでき、作業能率大
3. 低接地板の使用により軟弱地盤の作業が容易
4. 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

営業品目

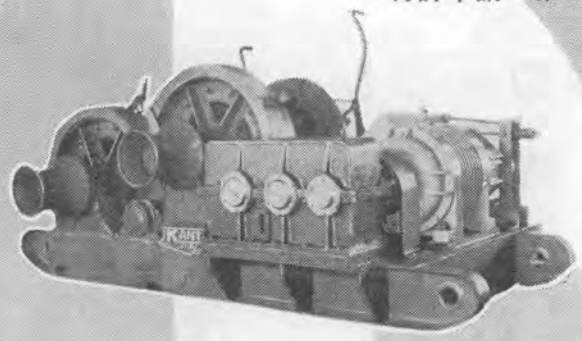
陸上建設機械
水上建設機械
船舶用機械
その他諸機械

総代理店
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　広島県安佐郡祇園町南下安550　電話(31)代8141
営業所　大阪・福岡・名古屋・高松・新潟・仙台・札幌

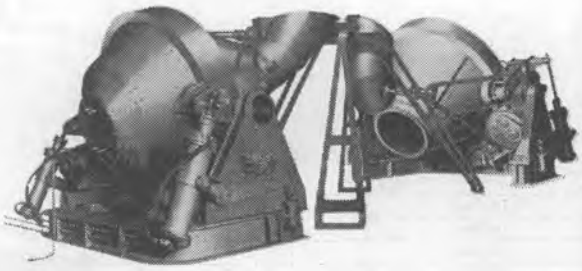
関東意匠登録 音のしないG型ウインチ

特許申請　第３６１５７号



全密閉減速機装備
全ローラーベアリング採用
修理費 1/4で済む

■ＢＣ－１５００型
ベビークレーン



■関東式空気傾胴ミキサー

(5.5KWモーターウインチ塔載ベビークレーン)

KANTO

関東重工業株式会社

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

北井の

コンクリート タワークレーン

各種機械装置

営業品目

起重機船・杭打船用各種装置
各種杭打機
タワークレーン
ガイデリッククレーン
三脚デリッククレーン
その他各種クレーン
シャーレッグ（20t～100t吊）
各種ウインチ
懸垂リーダー
シールドケーソン
タンク
バッチャープラント

PAT. P No. 16163

仕様

コンクリートタワーの種類	高さ	吊上能力	作業半径
角1515mm	50m	1.0t	15m
〃1660mm	50m	1.5t	15m
〃1820mm	50m	1.5t	20m
〃1820mm	50m	2.0t	15m
〃1820mm	50m	2.0t	20m

■各種建設機械設計製作

KITAI

製造元　株式会社　北井製作所

本社工場　東京都江戸川区東船堀町284　電話東京（652）2146（代表）～9

ASAHIKIZAI CO.,LTD

販売元　朝日機材株式会社

本社　東京都中央区八重洲2－5（不二ビル）　電話（272）3411（代表）
大阪支店　大阪市東区北浜3－1（グリーンビル）　電話（202）8461（代表）
名古屋営業所　名古屋市中区菅原町2－11（センタービル）　電話（20）2546（代表）
福岡営業所　福岡市天神町5 8（天神ビル）（三菱商事株式会社福岡支店内）　電話（76）1722

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）	名古屋支店	TEL 名古屋（57）2421（代表）
札幌支店	TEL 札幌（22）1019・9315	神戸支店	TEL 神戸（22）6271・（23）0241
仙台支店	TEL 仙台（25）2576・1852	高松支店	TEL 高松（2）6505・3261
北関東支店	TEL 浦和（22）0161～5	広島支店	TEL 広島（41）1296（代表）
東京支店	TEL 東京（591）8171（代表）	小倉支店	TEL 小倉（56）5831（代表）
横浜支店	TEL 横浜（64）7001（代表）	福岡支店	TEL 福岡（3）7537（代表）
静岡支店	TEL 静岡（53）6827・7742	新潟営業所	TEL 新潟（4）0397・0571
富山支店	TEL 富山（2）5249・（3）1583	岡山営業所	TEL 岡山（4）5171（代表）

KSK
汽車製造株式會社

本社	東京都千代田区丸の内2丁目2番地1(丸ビル364区)
本社営業部	東京都港区芝新橋1丁目30番地 電話東京(502)1881(代)
大阪営業部	大阪市此花区島屋町406番地 電話大阪(461)8001(代)
札幌営業所	札幌市北1条西4丁目2番地(東邦生命ビル3階) 電話札幌(23)3076
名古屋営業所	名古屋市中村区広井町3丁目98番地(名古屋ビル5階) 電話名古屋(58)7506
福岡営業所	福岡市天神2丁目14番地2号(福岡証券ビル5階) 電話福岡(75)2723
製作所	東京、大阪、滋賀

KSKの建設機械

KSKバイブロ

特長

衝撃、強音が極めて少ない、油・蒸気の飛散なし、振動の与える影響少なし、市街地でも安全、経済的、能率的、くいを傷めぬ特殊作業可能

用途

○斜くい打ちが安全能率よく施工
○サンドパイルや現場くい造成の工法に最適
○埋立工事、桟橋工事に最適

KSK—O&Kバイブラクタ

特長

締固め効果が大きい
適用範囲が広い
作業能率が高い
機動力が大である

用途

○道路の路床路盤の締固め
○鉄道の砕石道床の締固め
○河川提防、滑走路の締固め

その他の建設機械

KSK—JCBエキスカベータ・ローダ
KSK—フェーゲルコンクリート
スプレッダ・フィニシャ

全油圧式万能掘削機

三菱ユンボパワーショベル

Y-100

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。

三菱重工業株式會社
建設機械部
東京都千代田区丸ノ内2の10
電話(212) 3 1 1 1

三菱
建設機械

総販売代理店	三菱商事株式会社	本店	東京都千代田区丸ノ内2の20 電話(211) 0 2 1 1
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) 8 4 1 1
	椿本興業株式会社	本店	大阪市北区南扇町5 電話(361) 5 6 3 1
	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) 7 6 1 1
	株式会社米井商店	本店	東京都中央区銀座2の3 電話(561) 1 1 7 1
	四国機器株式会社	本社	高松市観光通2の12の5 電話(3) 7251～4
	楢崎産業株式会社	札幌支店	札幌市大通西5丁目 電話(24) 8 2 4 1
部品販売サービス	新菱重機株式会社	本社	東京都新宿区新宿1の79 電話(354) 2 5 1 1

アリスチャルマーズ

260型モータースクレーパー

機　　関・A－C 19,000H・ターボチャージャー付　出力 355HP

容　　量・山積11.4m³，平積15.2m³

速　　度・7.8km／時～46.8km／時（パワーシフト）

ボウル，エプロン，エジェクター及びステアリングは油圧作動方式

アリスチャルマーズ社は、TS－260，460，562型のモータースクレーパー・シリーズがあります。

■ アフターサービスは全面的に日本一の整備工場を誇る下記会社で行って居ります

株式会社 東洋内燃機工業社

総代理店 日商株式會社

本　　社　大阪市東区今橋3丁目30番地（日商ビル）　電話 大代表(202)1201

東京支社　東京都千代田区大手町1丁目2番地(東京貿易会館)　電話 大代表(216)0311

●インガソール・ランドの
ポータブルコンプレッサー

DR—365

DR—250

GYRO-FLO
Ingersoll-Rand Rotary Mobil-Air

コンプレッサーを作って半世紀も以上の長い歴史と、不断の研究開発の成果がこゝにあります。

○漸新なロータリー式構造で操作は簡単、故障は皆無です。
○理想的な油冷方式で空気温度は他に例をみない100°F (37.8℃) という低温です。
○潤滑油の消費は最少です。
○充実した制御装置
○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（4輪・2輪付）のものが、一貫生産されています。用途に最適の機種をおえらびいたゞけます。

主要営業品目

○往復動コンプレッサー
○ポータブルコンプレッサー
○送風機および遠心コンプレッサー
○軸流回転式コンプレッサー
○穿岩機類
○空気・電動各種工具とホイスト
○往復動ポンプ他各種ポンプ類
○蒸気及び水力タービン
○ガス・エキスパンダー
○蒸気復水器
○真空装置
○特殊冷凍機器
○各種鉱山用機械
○パルプ・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

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: (402)6576—8, (408)4818
Cable : INGERSOLL TOKYO Telex : TK 2929 INGERSOL

強大な掘削力
定評ある性能

コーリング 605

ディッパー容量　1.2m³
吊上能力　36t

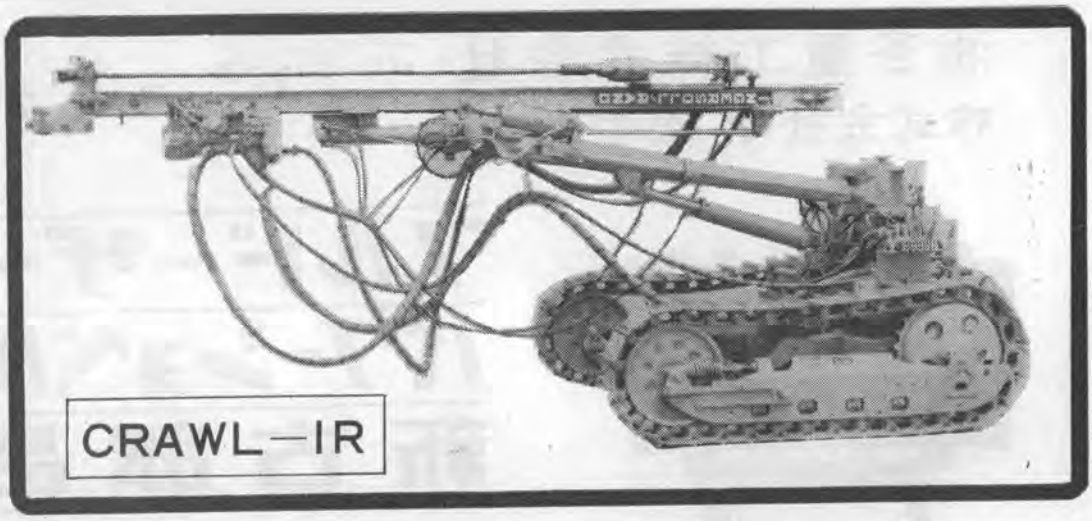
605形エキスカベーターは 1.2m³級として最も多い納入実績を有し、独特のクラッチ機構とクローラーにより重掘削作業用として業界最高の定評を頂いております。

KOEHRING HEAVY DUTY

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・横浜・新潟・富山・名古屋・大阪
高松・福山・広島・徳山・八幡・福岡

穿孔作業のスピードアップに……
完全に機械化された自走式重作業用ドリルです



●D 4 7 5ドリフターの威力は最高です。実績がこのドリフターの性能を立証しています。

●ガイドエキステンションは油圧作動でフイードタワーの縦方向固定用です。急坂、岩棚、渠中での穿孔作業時間の節約に重要な役割りをもちまた直線穿孔を可能にしてます。

●フイードタワーの駆動装置が穿孔位置の移動を自在におこなうので準備時間は大巾に節減できます。

●ブームは頑丈な継目なし鋼管でピン挿入部には、交換可能なブッシュが装着してあり、摩耗は最少です。

●遠隔操作の回転選定機がすぐ手のとゞく位置についていますからいちいちタワーによじのぼったり、長い棒など使う不便さは全くありません。

●固定用制御ハンドルは全てブーム基部側面についています。穿孔用制御ハンドルはフイードタワーの便利な場所についています。御希望に応じ遠隔ドリル制御ハンドルもおつけいたします。

●走行にはI.R. の強力7.2HPのエアーモーターが活躍します。傾斜地でのコンプレッサー牽引も楽々とできます。ギャー部は防塵密閉型です。

●ブレーキはバンド式で、効率よく作動します。

●荒地での走行にもI.R. クロラーはびくともしません。軌条部の保護機構は万全です。

主 要 営 業 品 目

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

世界最大のコンプレッサー、ポンプ、ツール総合メーカー

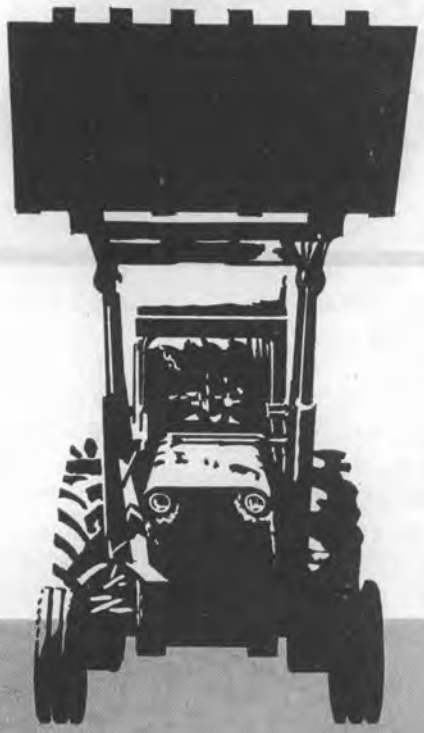
Ingersoll-Rand

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: (402)6576−8, (408)4818
Cable: INGERSOLL TOKYO Telex: TK 2929 INGERSOL

建設機械並重車輛

油谷重工株式会社　パワーショベル
株式会社小松製作所　ブルドーザ　代理店



ブルドーザー
パワーショベル
新古部品

ブルードザー解体専門

株式會社 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

小形 ブルドーザ シリーズ
BD2型ブルドーザ

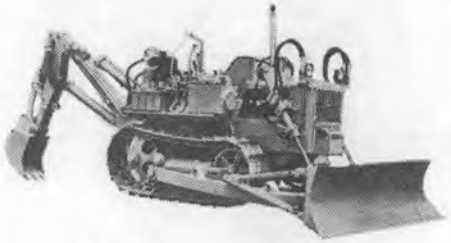
○大型ブルの補助車として、また建築工事の根切から地下工事の堀削に、道路工事や船内の荷役、集材から運材・田畑の耕耘とあらゆる方面にご愛用いたゞいている小形強力の万能機です。

○3トントラックでどんな狭いところにも簡単に運搬できるのが強味です

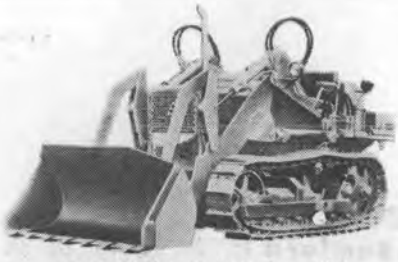
○重　量　2,800kg

○出　力　30PS

○姉妹品の**BD2型バックホー**は溝堀や建築工事の根切等に、**BS3型トラクタショベル**は中型トラックにも楽々と積込ができ、小形機界の最優秀車としてご好評をいたゞいております。



BD2型バックホー



BS3型トラクタショベル

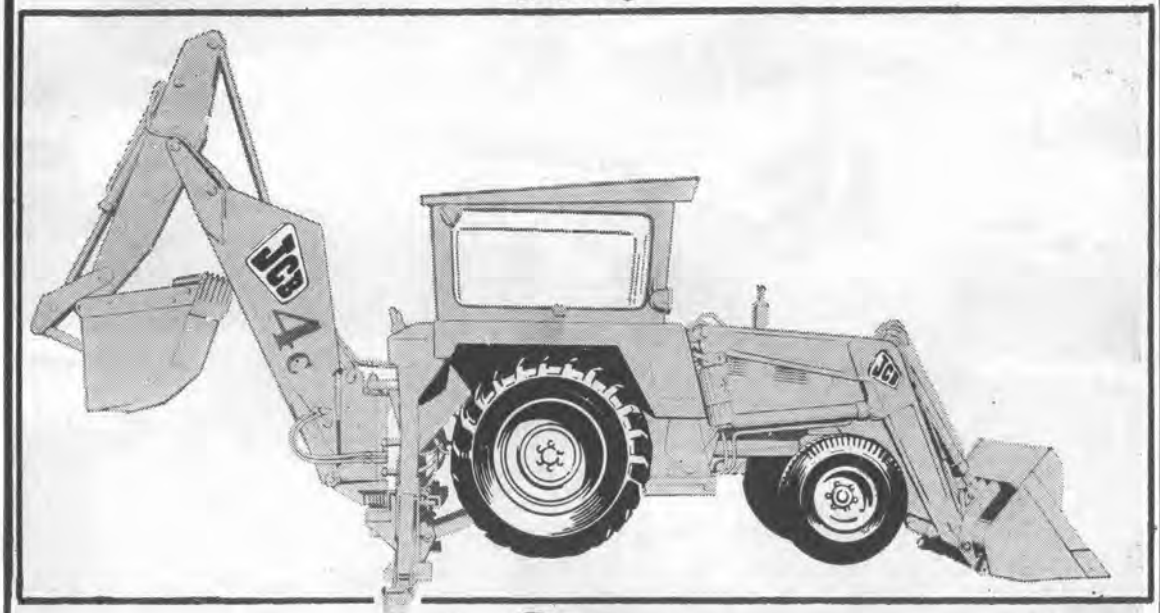
三菱重工業株式會社

建設機械販売部

東京都中央区銀座8の2
TEL (572) 1361 (代表)

タクマしく そして ラクラクと・・・・・

建設現場の掘削作業・積込作業・排土作業・クレーン作業などを1台で行う万能掘削積込機です。油圧方式の利用によって、操作がグーンとラクになりました。



JCB 4C
全油圧式エキスカベータ・ローダ

- 一つのバケットで、フェイスショベル・バックホー・スケアホールの三通りの作業に使われます。
- 2本レバーの採用により、掘削作業と積上げ作業が、それぞれラクラクとスピーディに行えます。
- ヴィッカース・イントラベーン型ポンプを採用、大型機械と同じ作業能力です。
- 旋回座席のため、操縦がラクで疲れません。
- 運転室は視界が広く運転操作が容易です。
- 一つのシャーシに油圧タンク・燃料タンク後部車軸ブラケット・前部アクセル部が一体となっているため、堅牢です。

製造元
J.C.Bamford社と技術提携

KSK 汽車製造株式會社

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

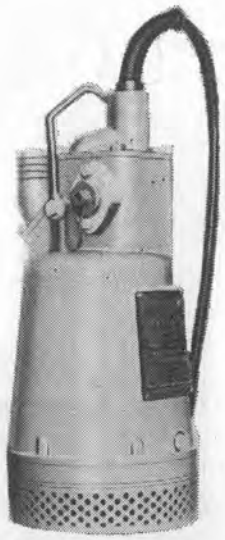
本社 大阪市北区万才町50 TEL.361−5695㊥
東京(561)0466/名古屋(55)5127/姫路(23)3790/岡山(2)4529

土木施工の必需品！

桜川の 水中ポンプ

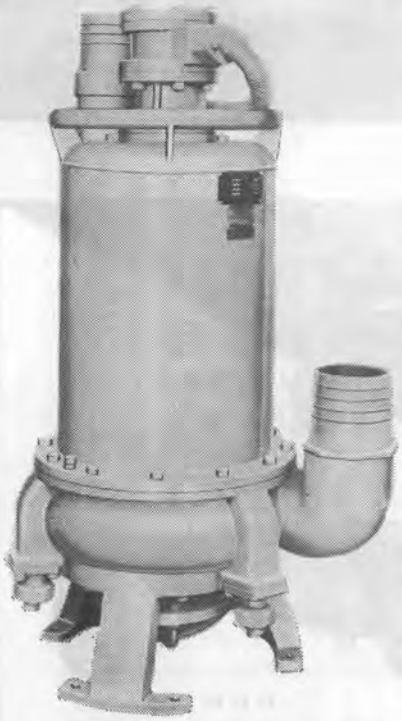
U-pump

小形軽量で
機械的にも
電気的にも
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

新しい建設機械！

永代 永代 機械

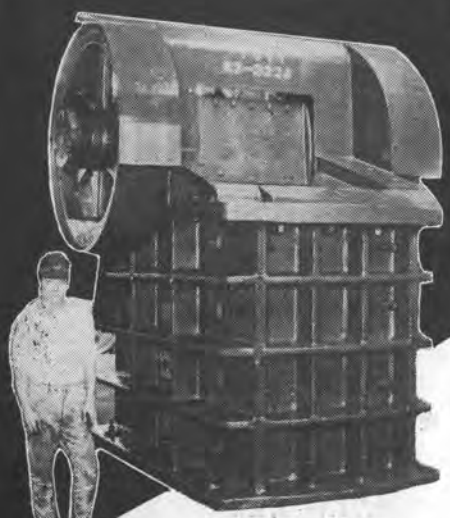
製造品目

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

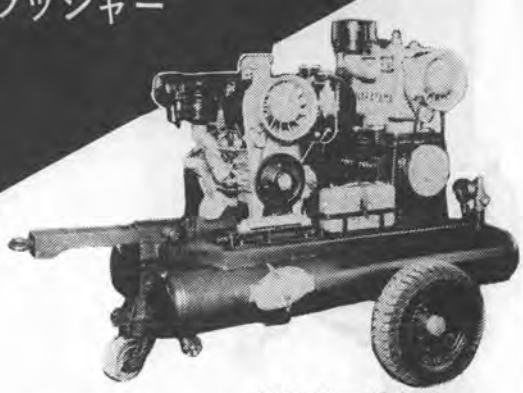
シャーレッグ・クレーン

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

大塊破砕用 クラッシャー



RS型



PDR—15A型

軽便可搬式エヤーコンプレッサー

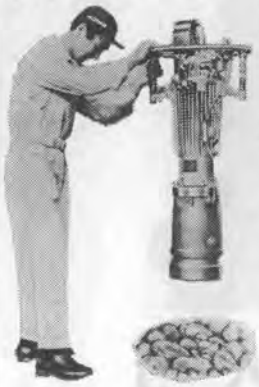
躍進する

株式会社 **中山鉄工所**

佐賀県武雄市　TEL(代)2174～5　3031　営業所　東京・名古屋

ジャンプランマ

特許（跳　上　式）



◎通産局長賞
発明協会長賞
（カタログ進呈）

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

明和式

特許　ローラー代用

締め固め機の代表

コンパクタ

道路砕石固め・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
500 kg	長70cm 巾60cm	前進 後進 600m	15° 強	8-10 屯	4HP ｜ 5HP

バイブロランマ

（振　動　式）

実用新案
意匠登録

道路・水道・瓦斯管・電設工事用

VR～Ⅱ型	VR～Ⅰ型
自重　70kg	自重　110kg
3HPエンジン附	3-4HPエンジン附
8tローラ匹適	10tローラ匹適

株式会社　明和製作所

営業所・工場　川口市青木町1の448　電話 川口(0482)(51)4525～9番
東京事務所　東京都板橋区常盤台町1の33　電話 東京（960）1434番

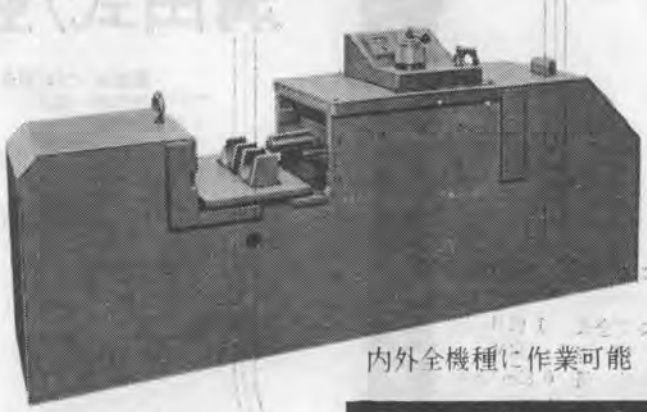
扇トラック リンク プレス 定置式

断然納入実績を誇る!!

特別償却指定機械　SKN－150

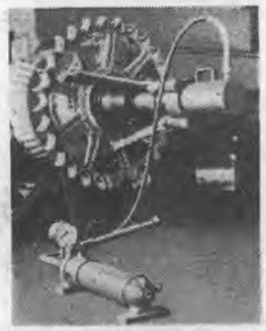
組立所要時間　45分間
分解所要時間　30分間

・速い
・安全
・操作容易
・確実なる組立分解



内外全機種に作業可能

100トン・150トン



各種プーラー

●姉妹品
ポータブルトラックリンクプレス

扇商会

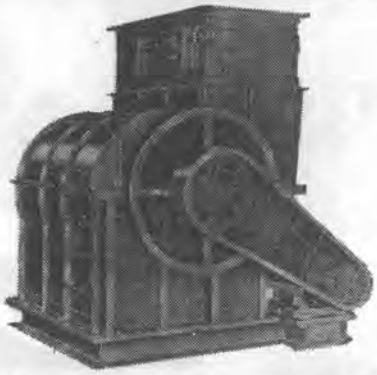
★カタログ進呈

東京都江東区扇橋3～4　TEL (645)2321

NSDK

西芝電動送風機

電動送風機
自励・他励交流発電機
直流発電機
各種電動機
制御装置配電盤



西芝電機株式会社

本社　姫路市網干区浜田1000番地　電話網干(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)　電話(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)　電話(312)2158(代表)

溝田式/竪型/ポンプ

ポンプの規格　MS9型 —6段
ポンプ全長　1.67M
総揚程　50M
揚水量　0.85m³/mn
回転数　1,450rpm
所要動力　22kw(30HP)

シンキングポンプ
(MS型)

竪型ポンプの利点
据付所要面積の僅少
可搬式取扱が容易
据付の基礎が不要
満水用の給水操作が不要
シンキングポンプとしての活用が容易
自動運転が容易
運転の高効率維持と寿命の延長
高効率を発揮することの出来る構造
構造の単純性

営業品目
溝田式竪型工業用ポンプ
シンキングポンプ
溝田式水中電動ポンプ
深井戸水中モーターポンプ
揚排水定置型ポンプ
揚排水軸流ポンプ
竪型汚水汚物ポンプ
鋼板製セルフプライミングポンプ
水門・パイプロフロット
浚渫船

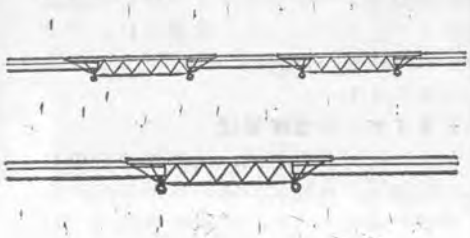
株式会社
溝田鉄工所

本社及本社工場　佐賀市岸川町11番地
(電話佐賀8151・8152・8153)
東京営業所　東京都千代田区神田鍛冶町1の2丸石ビル三階
(電話)東京(251)4061・4091

建築の仮設機械…

特許 Hünnebeck 型
佐賀一石川島播磨

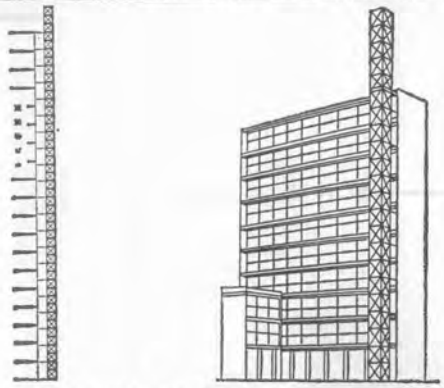
センタリングガーダー



高架、橋梁、建築のコンクリート床板の型、枠受けに従来製品依り強力

カーテンウオル工法に最適
高層用ビル物資場設備

サガ・ホイスト・タワー



■A型式・スカイマスターパラ式のもの ■B型式・ビルマスタープレハブ式のもの
■構造・主柱等パイプ構造 (特許申請中)

営業種目
■建設■仮設■機械■鉄骨■製缶
■橋梁■産業機械■諸設備■設計
製作■販売

佐賀工業株式会社

営業所 東京都千代田区神田和泉町1の1☎(861)4501・4875 (861)3815 大阪☎362-8495～6 仙台☎岩沼2301
工場 東京上尾0487(71)3353～4 鴻巣970 仙台TEL岩沼2301 高岡3－1500～3
本社 富山県高岡市荻布209 TEL.高岡3－1500～3

NIIGATA

全自動 大形 ニイガタアスファルト・プラント

特　長

本邦唯一のリモート・コントロール方式による全自動運転

電気制御，ドライヤ燃焼制御，温度指示制御等の各制御盤はすべてプラント本体から独立したコントロール・ルームに装備され，プラント全体を連続かつ自動的にリモート・コントロール致します。

確実なドライヤーの温度管理

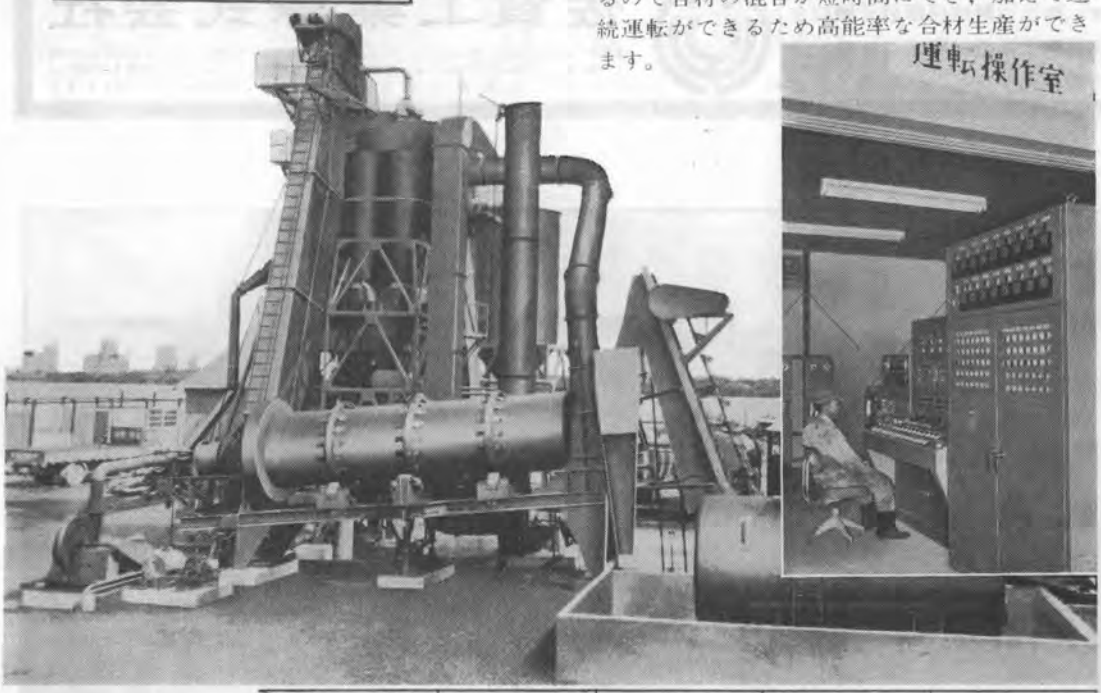
ドライヤーは自動着火方式，比例燃焼制御および温度制御等の各制御方式を採用しているので，骨材の温度は許容高低温度範囲内で自動的に調節されるため確実なドライヤーの温度管理ができます。

高能率な合材の連続生産

ミキサーは独特な立体混合方式を採用しているので合材の混合が短時間にでき，加えて連続運転ができるため高能率な合材生産ができます。

製作品目

- アスファルト・プラント
- アスファルト・フィニッシャー
- アスファルト・ディストリビューター
- アスファルト・クッカー
- アスファルト溶解間接加熱装置
- トラック・ミキサー
- アグリゲート・スプレッダー
- チップ・スプレッダー
- ミキシング・スタビライザー
- その他各種建設機械



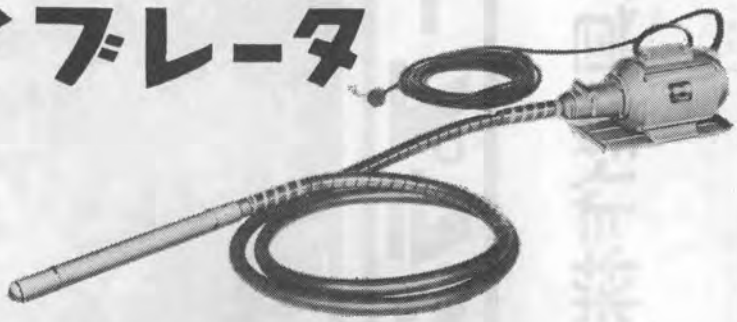
項目 ＼ 形式	NP250A形	NP300A形	NP400A形	NP700形
混合能力(t/h)	15～18	18～21	24～30	40～50
ミキサー容量(kg)	250	300	400	700
所要動力(kw)	23.9	31.9	45.7	143.3

株式會社 新潟鐵工所　本社　東京都台東区台東2－27　電話 (833) 3211 (大代表)
支社　大阪・新潟 営業所 札幌・仙台・焼津・名古屋・広島・下関・福岡

最高のコンクリート締固めに！

電気式コンクリート

バイブレータ



株式会社 芝浦製作所

本社営業部　東京都港区赤坂溜池町30　電話東京 (481) 2172 (代)
大阪営業所　大阪市北区絹笠町 5 0　電話大阪 (312) 1 9 7 1
北九州出張所　北九州市小倉区京町 179　電話小倉 (52) 3 4 3 1

販売店　三井物産株式会社　電話東京 (211) 0311 (代)
菅機械工業株式会社　電話大阪 (541) 7931東京 (561) 0766
電話名古屋 (33) 5471　福岡(2) 3268

日本工具製作(KK)江井島工場

日工のアスファルトプラント

営業品目

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

日本工具製作株式會社

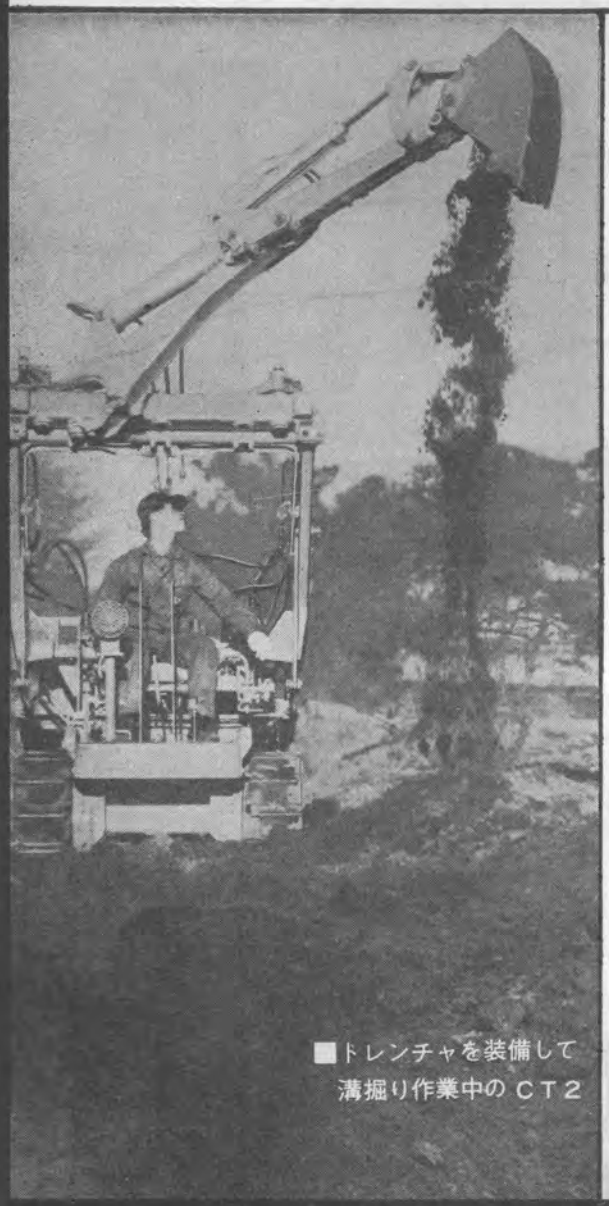
本社及工場	兵庫県明石市東王子町2丁目	電話 明石 代表 3581
営業所	大阪市西区新町南通5丁目	電話 (541) 代表 3181
東京出張所	東京都千代田区神田末広町10(北沢ビル内)	電話 (251) 2607・3821
札幌出張所	札幌市北四条西4丁目(ニュー札幌ビル内)	電話 (5)5064 (3)0441
福岡出張所	福岡市薬院原の町23番地	電話 (75) 9265～6

クローラショベル

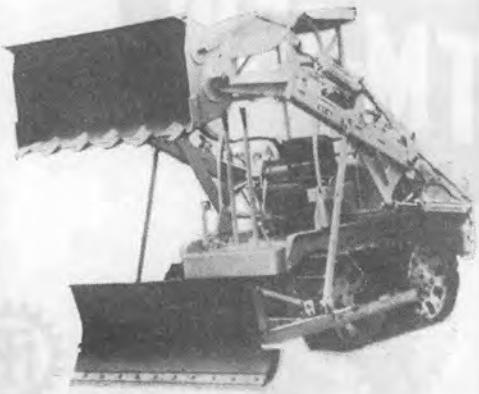
古河のCT2

小さな機体・大きな力

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



■トレンチャを装備して
溝掘り作業中のCT2



古河鉱業・機械事業部

本社　東京都千代田区丸の内2の8
TEL 東京(212)655 1(大代表)
営業所　大阪・福岡・名古屋・仙台・札幌

仕事のイメージを変えた

とてもたのしくなった

それは

☆ 積み込み、積み降ろしが一人でしかも片手ででき、

☆ 荷役の時間を半減させ、

☆ トラックの稼動時間を倍増し

☆ 普通のトラックと同じ走行能力を発揮するからです。

株式会社多田野鉄工所

本社工場　高松市新田町（屋島）

営業部　東京都港区東麻布1丁目5の11　飯倉ビル
名古屋営業所　名古屋市中区大池町3丁目6　はとやビル
大阪営業所　大阪市西区靱本町4丁目91　島屋ビル
小倉営業所　北九州市小倉区紺屋町1丁目20　丸源ビル

KATO

実積と技術を誇る

土木・建設・荷役運搬に！

カトウ
トラッククレーン

K.S.T.

株式会社 加藤製作所

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

カタログ進呈

1400電気ショベル

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 コンプレッサー

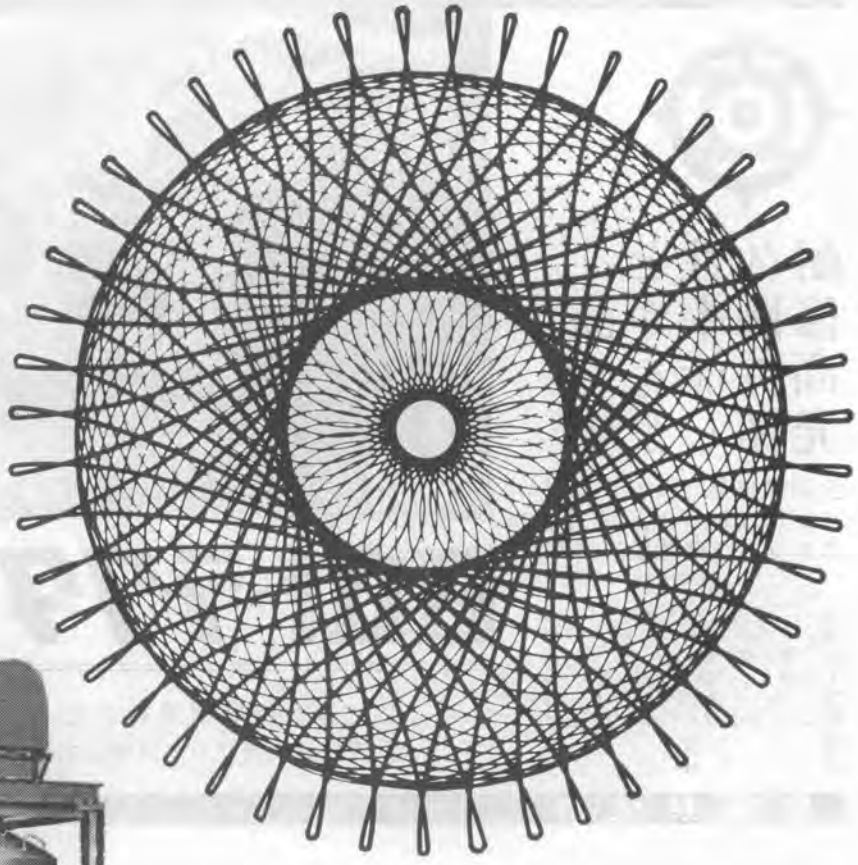
日本の国・世界の国づくりに貢献する神戸製鋼の建設機械は、ブームの先端から走行部に至るまで、あらゆる苛酷な作業に耐え、なお正確な作動と簡易な操作ができるよう設計されています。

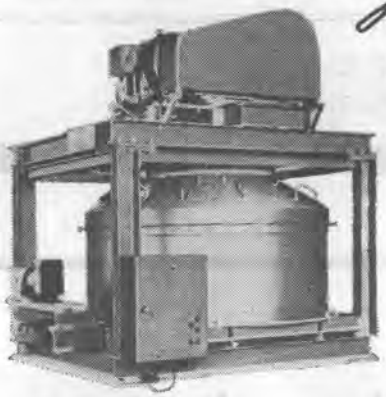
ショベル	クレーン
ドラグライン	トラッククレーン
パイルドライバー	トレンチホー
クラムセル	パイルハンマー
モータースクレーパー	コンプレッサー

神戸製鋼

本社　神戸市葺合区脇浜町1丁目36
支社　東京都中央区日本橋通2丁目2の1(柳屋ビル)
営業所　札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・大阪・広島・小倉

■首都高速道路公団御指定
■日本国有鉄道御採用





この軌跡が……

JETコンクリートミキサ

これは、**JETコンクリートミキサの練り混ぜ羽の軌跡**です。非常によく練れるということが、一目でおわかりになると思います。

10%節約出来る!!

JETコンクリートミキサで1m³のコンクリートを生産すると、今までのミキサを使用するより**10%のセメントが節約出来ます。**

軽量骨材もOK!!

首都高速4号線工事、国鉄中央線工事に使用されたということは、**JETコンクリートミキサ**による**人工軽量骨材使用**の**コンクリート**の混練試験の結果が、優秀であったからです。

日本総代理店

伊藤忠商事株式會社

重機械部

本　社　大阪市東区本町2－36
電話(271)2251　機工課
東京支社　東京都中央区日本橋本町2－4
電話(860)5111　建設機械課
名古屋支社　名古屋市中区伝馬町6－1
電話(21)1261　機械第一課

製造発売元

山中シャフト株式会社

本　社　東京都墨田区亀沢町3－10
電話(622)6131(代表)

耐久性と
稼働率が高く
高性能を
発揮します

全装備重量 ═══ 13.6t
バケット容量 ═1.5m³(爪付)
エンジン作業時最大出力═
═══ 95ps

ショベル
ブルドーザ
トラクタショベル
トラッククレーン
アースドリル
ディーゼルパイルドライバ
浚渫船
ディーゼルエンジン

日立トラクタショベル

日立建設機械販売株式会社
日立建設機械サービス株式会社

日立製作所

SKA

豊かな経験と技術の

サカイ
タイヤローラ
TR4309

9～17トン

株式会社 酒井工作所

本社事務所 東京都港区芝浜松町2～7(アロイビル内) TEL(434)3401(代表)～5
大阪営業所 TEL(928)4931 名古屋出張所 TEL(23)1247～8 福岡出張所 TEL(2)5509
札幌出張所 TEL(24)8410 仙台出張所 TEL(23)0546

海外進出私見

内海清温

新春を迎え心から慶賀の意を表すると共に一言御挨拶を申し上げたいと存じます。

昨年は本協会も 15 周年式典，建設機械化研究所の建設，建設機械要覧の出版等大きな事業が重なって多事多端でしたが，さらに秋には国家的行事ともいうべきオリンピック東京大会が開催され，私どもは終始緊張の連続のような感じでありました。

新たな年こそは緊迫感を払拭し，おおらかな気持で将来を見透しながら必要な打つ手を誤らないようにしたいものと考えております。

さて建設機械化運動も 15 年以上を閲(けみ)して，一応軌道に載ったと考えても良いでしょう。今日までの運動は主として国内の機械化建設の普及化，国産建設機械の質の向上等が主たる目的だったと思いますが，施工者側および製作者側の緊密な協力によりほぼ所期の成果は達成できたものと信じます。そのほかに本協会創立当時盛んに論議された問題があります。それはわが建設技術の海外進出であります。

敗戦後わが国の再建をいかにすべきかという問題は各分野とも当時の苦しい環境にも拘わらず皆真剣に考えたものです。私どもの関係する建設界においても種々検討した結果，海外を失った日本としては狭いながらも徹底的な国土の開発を行なうと同時に，外貨を獲得するためには建設技術の海外進出を計らなければ，わが国の再建はあり得ないということでした。もちろん建設技術の海外進出の中には，建設機械の輸出も含まれていることは申すまでもありません。そして国土の開発，復興に関しては戦後20 年の現在ほぼその目的を達成しつつありといってもよいと思います。

ところが一方の建設技術の海外進出に関しては，僅かに一部の先覚者の努力があって東南アジア或いは中南米の一角に進出を見たのみで甚だ心細い現状であります。

ひるがえってわが国の建設事情を見るに，公共事業関係は過去における社会開発への投資が不十分であったため，ここ当分の間は増加の一途をたどるものと考えられ，先の見透しは明るいものと考えられます。しかし各産業の設備投資は政治情勢，経済情勢によって変動が激しく，したがって建設事情全体としては不安定な場面がしばしば出てくるようです。そこで建設界においても海外進出の意図は年一年と高まって来ております。ところが，海外進出を図るためには資金面の裏付が弱く企業としての建設業は資本的にも大企業という域には達しておりません。また海外進出の場合，その計画面にはコンサルタントが先行すると有利になるわけですが，この面でもわが国のコンサルタントは日未だ浅く強力な組織が乏しいという面があります。これら弱い面はそれぞれ現在強化の方向に向かっておりますので，近い将来において建設技術の海外進出は漸次活発化するものと信じております。その場合当然建設機械の輸出も付随いたしますので，その時に備えて大いに質の向上をはかっておく必要があります。

最近外国機械との技術提携が極めて活発に行なわれ，建設機械工業界は正に戦国時代の観がありますが，これもいずれ国内市場の頭打を考えたメーカの海外進出に備えての必然的結果でもありましょうか。建設技術に伴なわぬ建設機械単独の輸出も漸次活発になりつつあり，大いに慶賀すべきことと存じますが，その場合は他の機械類と異なりアフターサービスがとくに重要でありますから，この面の落ちがないよう今から心がけて頂きたいものです。単独で無理なら共同資本によるサービス機構を考慮することも必要だと思います。話合いの場として本協会の利用には喜んで御協力申し上げる用意があります。

思いつくままに海外進出に関する私見を述べて来ました。会員諸賢はそんなことは既に十分研究済みだと信じますが年寄はくどいものだとお許し願います。

以上新春放談として勝手なことを申し述べましたが，会員諸賢の反響を期待いたします。

（科学技術会議議員・本協会会長）

オリンピック後の建設工事の展望

岩　田　光　正*

はじめに

世紀の祭典「第18回近代オリンピアード」は，昨年10月10日から東京において15日間の熱戦を華々しく繰りひろげた。94カ国から集った7千余の若者がフィールドの芝生で技を競い，5万余の観光客がオリンピック見物を兼ねて日本中を見てまわった。競技場施設やこれを結ぶ高速道路を見た世界の若者達も，東海道新幹線に乗り，名神高速道路を走り，日本各地に新築されたホテルを泊り歩いた観光客も，その近代建築技術・近代土木技術の粋を集めた諸施設のすばらしさに目を瞠り，これを賞賛した。

オリンピックが東京で開催されることが決定して以来，とくにここ2～3年，この日あることを期して，政府・民間を問わず日本中が「オリンピックまでに」を合言葉に建設業をはじめとして全産業活動を押し進めてきた。オリンピックが立派な成果を収めて閉幕し得たのも，これを契機として世界中の人々の目を日本に向けしめ得たのも「オリンピックまでに」を合言葉に日本中のエネルギーを結集し得たためであることには，疑いはない。しかし，われわれの全ての活動の目的は，オリンピックの開催のみにあったのであろうか。オリンピックの終了後，われわれは活動の目的を喪失してしまうのであろうか。オリンピックを目的とした建設工事が一段落し，これに心理的な虚脱感が加わり，不況が訪ずれるという常識的な見方がある。私に与えられた「オリンピック後の建設工事の展望」という題目の底には，このような見方がひそんでいるのではなかろうか。果してそうであろうか。もちろん，この数年4兆円内外という記録的な高水準の設備投資の結果，各産業の生産力は異常に増加し，一方需要はそれほどこれにみあってふえず，ために産業界には過剰生産の傾向が次第に広がりつつある。すなわち，石油，合成樹脂，セメント，紙パルプ，砂糖，綿糸，家庭電気などの各産業は，いずれも相当の滞貨をかかえており，そのため金詰まりは激化し，経理は圧迫され，次第に不況の様想を濃くしつつある。オリンピック関係の期限のある工事作業が一段落し，建設部門は沈滞しつつある。以下において，オリンピックまでの建設活動を概観し，ついで，今後の建設工事の展望について述べたいと思う。とくに，オリンピック終了後間もない去る11月17日内閣総理大臣の諮問機関である経済審議会が所得倍増計画の残された期間における政府の政策運営の指針について佐藤新総理に対して答申を行なったので，この答申を中心に話を進めたいと思う。

△オリンピックのための経費は，競技施設などの直接関係費のほかに道路整備，上下水道整備，東海道新幹線，地下鉄整備などの広義の関係費を含めれば，政府関係だけで，1兆円近くにのぼる。

オリンピック東京大会準備対策協議会が昨年7月1日にまとめた「オリンピック東京大会準備対策事業関係予算事項別一覧」によれば，昭和33年度以降昭和39年度の7カ年にわたり政府がオリンピックを合言葉に建設を進め，あるいはこれを助成してきた事業の経費および大会運営費・選手の強化練習のための経費その他の総額は，その範囲のとり方に一応問題があるが，国庫支出・財政投融資・地方公共団体負担その他を含め約9,900億円弱に上り，関連公共施設等で引続き昭和40年度にわたる事業のあるものを含めるとほぼ1兆800億円になるもの

表—1　オリンピックに投入された事業費の内訳

（単位：百万円）

	項目	金額
直接的事業費	1. 競技場施設	16,435
	2. 競技運営関係施設整備	694
	3. オリンピック東京大会組織委員会経費その他	12,442
	計	29,571
間接的事業費	1. 道路整備	175,279
	2. 公園整備	3,335
	3. 下水道整備	34,449
	4. 上水道整備	38,050
	5. 隅田川浄化	1,048
	6. 清掃施設整備	9,605
	7. 調布水耕農園米軍住宅建設	10,280
	8. 横浜港整備	550
	9. 東海道新幹線建設	380,000
	10. 中央線，環7立体交差工事	8,637
	11. 地下鉄整備	189,491
	12. 私鉄都心乗入工事	28,513
	13. 東京国際空港整備	8,576
	14. 宿泊施設整備（ホテル等）	31,370
	15. 放送通信施設整備	31,139
	16. その他	7,530
	計	957,852
総計		987,423

* 経済企画庁総合計画局

表—2　総経費9,900億円の年次別支出

年度	支出額	比率	年度	支出額	比率
33	290 億円	2.8%	37	2,200 億円	21.7%
34	200 〃	2.0〃	38	3,400 〃	34.7〃
35	560 〃	5.6〃	39	2,000 〃	20.0〃
36	1,300 〃	13.5〃	40	3 〃	0.3〃

と想定している。その内訳は，**表—1** のとおりであるが，このうちの大部分を建設工事が占めている。これを年度別にみると，ほぼ**表—2** のとおりである。

以上の集計には，オリンピックのための民間の支出は除外してあるので，これを含めると相当な規模のものとなろう。

△オリンピックのための経費のうち政府の関係したものは，すべての建設工事（着工分）の1割にも満たず，またすべての固定資産形式の3%にも満たない。

わが国の公共事業・建設事業は巨大な規模で展開しつつあり，オリンピック関係の工事は，その一部にすぎない。

建設省でまとめた着工建築物（工事費予定額）および公共工事着工（総工事費評価額）から，オリンピックを目的とした建設工事が活発に行なわれるようになった昭和35年以降昭和38年度までの建築工事・公共工事の総額をみるとほぼ9兆円（**表—3** 参照）にのぼるが，これと見合う期間にオリンピックに投入された金額は**表—2** からみるとほぼ7,460億円であり，この全部が建設工事であるとしても，9兆円に対しては8%強にしか相当しない。

経済企画庁でだしている「国民所得白書」によれば，昭和35年度から昭和58年度までの政府投資・民間設備投資・個人住宅投資の総計は約25兆円（**表—4**，**表—5** 参照）にのぼるが，このオリンピック関係経費は，そのわずか3%弱にすぎない。

以上の比較は統計資料の制約から正確な比較とはいえないが，これからみるとオリンピック関連工事といわれたものの全体の活動に占める比率は，非常に小さなウェイトしかなかったことがよくわかると思う。

しかも9,900億円の中には大会運営費から選手の強化練習のための経費も僅少ながら入っており，さらにオリンピック関連工事といわれたものもその内容をみるならば，競技場施設や競技運営関係施設など直接的事業費以外のものは東海道新幹線にしても道路・公園・上下水道の整備にしても，オリンピックのための整備というよりわが国の立ち遅れた社会資本を充実させるためのものであって，ただオリンピックを工期の終点と考えていただけにすぎない。オリンピックのための直接の建設工事は，このうちのほんの僅かを占めるにすぎなかったのである。

△建設産業は，日本経済の発展とともにこれと歩調を合わせて発展してきた。

日本経済の戦後の成長は，世界にも例をみないほどの目覚しいものであった。戦後の復興過程を一応終了したとみられる昭和28年度から昭和38年度までの間に実質国民総生産（昭和35年価格）の平均成長率は年率9.9%に達した。わが国経済がこのように高い成長を遂げえたのは，海外経済の順調な発展や外資の流入というような外的要因に恵まれたことにもよるが，豊富かつ優秀な労働力と高い貯蓄性向を裏付けとする資本蓄積の進展があり，一方輸出・投資・貯蓄・技術進歩の奨励と優遇，成長産業の育成，基幹産業の拡充，産業基盤施設など社会資本の充実等の政策が強力に行なわれたことによるものと考えられる。

昭和35年度から昭和38年度までの4カ年に実質国民総生産の年平均成長率は10.7%であるが，同期間の建設業の実質生産額は昭和35年度の3兆1,815億円から昭和38年度の4兆3,968億円にのぼり，その年平均成長率は11.5%であって，建設業は経済成長をも上回わる伸びを示してきた。

表—3　建設活動の推移　（単位：百万円）

昭和年度	着工建築物	公共工事着工	備考
30	298,218		1．着工建築物は工事費予定額である。 2．公共工事着工は総工事費評価額である。また，年度の数字である。
31	381,930		
32	456,202		
33	461,983		
34	628,215		
35	808,899	673,429	
36	1,207,697	898,249	
37	1,382,184	1,094,097	
38	1,625,851	1,331,217	

（注）資料は，建設経済月報 '64/9月号による。

表—4　民間設備投資と政府投資　（単位：億円）

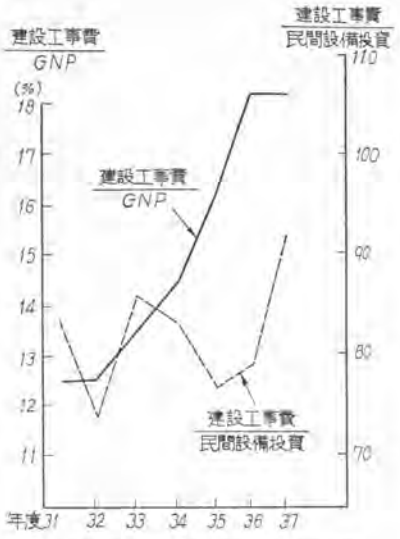
昭和年度	民間設備投資	政府投資	備考
28	8,007	6,428	1．名目価格である。
29	7,601	5,926	
30	7,774	7,150	
31	13,726	6,916	
32	16,932	8,086	
33	16,496	9,280	
34	21,702	11,153	
35	30,726	13,401	
36	40,867	17,252	
37	38,284	22,331	
38	41,515	25,303	

（経済企画庁資料による）

表—5　個人住宅投資の推移　（単位：億円）

昭和年度	名目価格	35年価格	備考
28	1,269	1,606	
29	1,328	1,633	
30	1,422	1,828	
31	1,973	2,339	
32	2,233	2,505	
33	2,370	2,678	
34	2,762	2,967	
35	3,427	3,427	
36	4,495	3,521	
37	5,413	4,100	
38	7,439	5,385	

（経済企業庁資料による）



備考　建設省「建設工事費推計」，経済企画庁「国民所得税計」による。

図—1　建設工事費と民間設備投資

建設省で推計した建設工事費支出と国民総生産・民間設備投資との関係を昭和 39 年度の年次経済報告によってみると図—1 のとおりである。これによれば建設工事費支出は，国民総生産の 12～16% を占め，とくに近年その比率は高まりつつあり，また，その規模は民間設備投資とほぼ等しいものに達している。

このように建設業は日本経済の成長とともに発展を続け，国民総生産の中において主要な地位を占めるようになってきたのである。したがって今後の建設業・建設工事がどうなるかは，いつに日本経済の動向がどのようになるかにかかっているといえる。

△ 今後のわが国経済の展望—中期経済計画の構想—

内閣総理大臣の諮問機関である経済審議会は，昨年 11 月 17 日，最新の計量経済学の手法を使ったマクロ・モデル式と産業連関式を用い，ほぼ 1 年間にわたる審議を重ねた結果，所得倍増計画の残された期間である昭和 39～43 年度の 5 年間における政府の政策運営の指針として「中期経済計画」を新任の佐藤内閣総理大臣に答申した。

これによると，わが国経済が開放体制に移行し，また完全雇用状態への過渡期にあることから，今後の政策運営にあたっては国際収支の健全性の確保と物価の安定を図る必要があるとし，国際収支については昭和 43 年度における経常収支が均衡すること，消費者物価についてはその上昇率が最低限に止まること，卸売物価についてはやや弱含みながら安定的に推移することを経済成長の制約条件としている。そしてこのような制約条件を考慮した結果，計画期間中の経済成長率を年平均 8.1% と見込んでいる。ただ昭和 39 年度の成長率がかなり高くなると予想されるので，昭和 40 年度から目標年度までの成長率は 8 %を若干下回わることになろう。この成長率は昭和 28 年度から昭和 38 年度における年平均成長率 9.9% や最近 3 年間の年平均成長率 10.7% にくらべれば，かなり低下するものといえよう。しかし倍増計画で想定している平均成長率 7.2% を大幅に上回わることとなり，昭和 43 年度の国民総生産は倍増計画における昭和 45 年度の目標値を若干こえることとなる。

わが国経済が今後とも成長を続けらるのは，第 1 に国際経済が順調な環境にあることである。すなわち，経済統合をほぼそのプログラム通りに運び，経済力を充実してきた EEC 諸国や投資優遇策等により国際競争力を取り戻してきた米国・英国などにおいて経済成長に対する意欲が高まりつつあり，また貿易為替制限の緩和・関税引下げ等による商品・資本の交流の促進が先進諸国を中心に一層の発展をみるものと考えられ，これにより世界貿易も年率 6.1% の拡大を続け，わが国の輸出も順調に発展するものと考えられる。

第 2 に経済成長に必要な国内的諸要因が今後も存在すると考えられることである。すなわち，過剰労働力は解消しその需給は逼迫（ひっぱく）しつつあるが人的能力の向上・労働力の流動化と有効活用によりなお優秀な労働力の確保が可能であり，順調な外資流入とともに国民の貯蓄性向は長期的に上昇傾向を続けており，所得増大に伴う貯蓄余力の増大・住宅建設のための貯蓄の要請等から昭和 43 年度には個人可処分所得に占める貯蓄の割合は 23% に上昇すると予想される。

しかし，かかる高度の経済成長は自然に達成されるというものではなく，このためには種々の解決されなければならない問題がある。

戦後一貫した高成長による経済力の充実を背景として，昭和 35 年頃からわが国の貿易為替の自由化が積極的に推進され，昨年 4 月には IMF 8 条国，ガット 11 条国への移行が行なわれて本格的な開放体制に入り，また経済協力開発機構への加盟も行なわれた。このことは，内外における国際競争が一段と激化し，しかも先進工業国の一員として果たさなければならない責務が増大することを意味している。このような事態に対処するため，個々の企業の生産性向上，体質の改善等にとどまらず，産業構造の高度化，産業関連公共施設の整備，労働環境の改善等をも包含する総合的な国際競争力を強化する必要があり，さらに国際収支の困難を理由とする輸入制限ができなくなったため，経済の安定的成長を従来にもまして図っていく必要がある。

昭和 34 年度から始まった超高度成長の結果，企業の資本構成は悪化し，また，わが国経済社会に内在していた後進性が消費者物価の強い上昇・農業中小企業といった低生産性部門と他部門との格差の増大・年令別職種別労働力需給のアンバランス，とくに若年労働力の需給の

道路・住宅生活環境施設や公害予防措置の経済拡大テンポに対する立ち遅れといった各種の矛盾や不均衡となって露呈してきた。このような，各種の矛盾や不均衡をとり除くためには，第1に後進部門の立ち遅れが消費者物価の高騰や後進部門の分解に伴う社会的摩擦を激化させるのを緩和するための広範かつ総合的な施策が必要であり，第2に民間部門の発展に対する政府部門の迅速な対応とくに生活面における私的消費と社会的消費のアンバランスの是正が必要であり，第3に経済発展に取り残された人々に対する公的扶助の充実が必要である。

△中期経済計画と建設業—オリンピック後の建設工事の展望—建設工事は今後も増大する。

（民間設備投資の動向）

昭和38年度において国民総生産の18.5%を占める民間設備投資は，計画期間中において実質で年平均9.9%増大し，昭和43年度には名目価格で7兆4,592億円，昭和35年価格で6兆5,957億円に達するものと想定されている。もちろんこの間の伸び率は，昭和28～38年度の年平均成長率19.8%に比較すれば大幅な低下といえるが，経済成長率も低下しており，民間設備投資は今後も順調に増大するといえよう。

今後もこのように民間設備投資が増大するというのは，労働力の不足に対処して労働の資本装備率を引上げる必要があること。技術進歩に伴って設備の新鋭化が要請されること。低生産性部門の近代化のために中小企業，農業等の投資増加が必要であること。欧米諸国における投資の増大傾向にかんがみ，国際競争力の維持強化のためにも近代化投資が要請されること。などの要因があるためである。

しかも昭和39年度の年次経済報告にもみるとおり民間の設備投資における建設関係投資のウェイトは漸次高まる傾向にある。**表—6**は，経済企画庁で調査した「法人企業投資実績」による設備投資の資産項目別の構成比であるが，これによると建設関係の投資構成比は昭和35年以来やや上昇する傾向にあり，また**表—7**にみるとおり産業別設備投資においては，販売競争の激化・流通革命の進展を反映して，建物関係の投資の多い卸小売業・金融・保険・不動産業・サービス業などの投資の増加率が高まりつつある。さらに近年の人手不足の傾向からみて，福祉厚生施設への投資が今後増加するものと考えられ，流通・販売部門での設備投資増大傾向と相まって，建設関係の投資を高める方向に働らくものと予想される。

（個人住宅投資の動向）

建設活動に直接結びつく個人住宅投資の動向は，すでに**表—5**にみたとおり，近年急速に増大し，昭和33年度から昭和38年度までの5年間に実質で2倍に達している。しかし戦時中以来の長年にわたる投資不足によって未充足需要が膨大にのぼるうえ，人口の大都市集中・世帯の細分化傾向に伴って住宅に対する需要も増加しているため，都市における住宅難は相変らず深刻である。

表—6　設備投資資産項目別構成比

昭和年度	建設関係（建物，構築物，土地改良）	輸送機器	機械	工具器具，備品その他
31	32.6	18.4	40.7	3.3
32	31.2	16.6	44.5	7.7
33	31.2	14.3	45.9	8.6
34	31.8	12.3	48.0	7.9
35	33.9	11.2	47.2	7.7
36	35.2	11.4	46.2	7.1
37	34.5	11.7	45.7	8.2

（備考）経済企画庁「法人企業投資実績調査」による。

表—7　産業別設備投資（対前年度比）

昭和年度	全産業	製造業	卸小売，金融保険，不動産，サービス
32	126.0	135.7	105.6
33	87.4	76.8	86.5
34	130.2	151.6	145.8
35	134.0	147.0	118.3
36	128.7	132.6	142.6
37	92.9	87.7	108.9

（備考）経済企画庁「法人企業投資実績調査」による。

「中期経済計画」は，このような住宅事情を「高度成長の結果として表面化してきた経済・社会における立ち遅れ」の1つの面としてとらえ，その主要な政策課題の1つである「国民生活の質的向上」の中でその是正策を述べている。

これによると昭和45年度において1世帯1住宅を目標として，

第1に公的借家建設に力を入れること。

第2に持家および民間借家建設に対する資金供給を増加すること。

第3に住宅建設に対する税制その他の優遇措置を強化すること。

第4に大規模な新規宅地の開発と市街地の再開発を促進するほか土地収用に関する制度に抜本的検討を加えることにより，宅地の供給を増加し，地価の暴騰を抑制することをその主要な対策として挙げている。

これらの施策を推進することによって，計画期間中には法人企業住宅投資を含めておおむね300万戸（政府施策住宅200万戸を除く）の住宅建設が行なわれるものと見込んでいる。そして昭和43年度における個人住宅投資の総額は，名目価格で2兆938億円，昭和35年価格で1兆1千億円と昭和38年度に比較して名目価格で2.8倍強，実質価格で2倍強となるものと予想している。この間の伸び率は実質で15.4%と，昭和28年度から昭和38年度に至る年平均増加率12.1%を大幅に上回わるばかりでなく，今後の経済成長率をも大幅に上回わるものとなり，既に建設工事の中で相当のウェイトを占めるようになっている個人住宅建設は，今後ますますその重要性を増すものと予想している。

（政府投資の動向）

建設工事費支出に占める公共工事の比重は，近年漸次高まりつつある。昭和31年度に46％を占めていた公共工事の比重は，超高度成長期たる昭和35年度には38％に低下したが，その後の公共事業の拡大によって漸次上昇をたどり，昭和37年度には45％にまで高まっている。

今後も道路・港湾・鉄道などの産業基盤の充実はもとより，特に住宅や生活環境施設の立ち遅れを是正するための社会資本充実への欲求はいぜん高いので，建設工事費支出に占める公共工事の比重はなお高まるものと考えられる。そこで以下政府投資の今後について，その動向を少し詳しくみてみよう。

「中期経済計画」は，その主要な政策課題として，第1に，貿易の拡大・産業構造の高度化・科学技術の振興・人的能力の向上という経済の長期的発展の原動力となり，したがって生活水準上昇の基盤を形作るような諸条件の整備を，第2に，高度成長の結果として表面化してきた経済・社会における立ち遅れの面を是正するための低生産性部門の近代化・労働力の流動化と有効活用・国民生活の質的向上を挙げている。

国民所得倍増計画も，計画の後半期においてこれらの課題が重要性を増すことを予想し，後半期においてこれに対処するための施策により重点をおくべきことを示唆しているが，ただここで注意すべきことは，「中期経済計画」はこれらの課題を単に高度成長の結果として生じた問題の手直しとしてではなく，日本の経済・社会が真に欧米先進国の水準に到達するための過程における問題であると考えている点である。すなわち，先進工業国の高度成長への意欲，他方低開発諸国の開発促進への動きを背景とし，欧州経済協同体諸国は経済統合をプログラム通りに進め，急速に経済力を充実させつつあり，また従来成長率の低水準に悩んでいたアメリカ・イギリスも投資の優遇による国際競争力の強化と経済成長の促進に意欲を高めつつあり，国際経済政策における南北問題は低開発国諸国に対する援助の増大，1次産品買付けの促進と価格支持，低開発国工業製品に対する市場拡大等の要請を強めつつあるといったように世界経済全体の発展と市場拡大を促すような順調な国際経済情勢のもとにおいて，わが国経済・社会の水準を欧米先進国の水準に引上げることが，われわれの目的であることを明白にうたっていることである。

そしてこれらの課題達成のために政府の行使すべき手段の中で産業活動と国民生活の基盤をなす社会資本の整備が，社会保障の充実とともに，とくに大きな意義を持っており，また近年社会資本充実のテンポが著しく速いとはいえ，民間生産設備にくらべても，また先進諸国にくらべても，わが国の社会資本，なかでも公共的住宅・生活基盤設備の整備はまだかなり立ち遅れており，これが産業の生産性を低め，国民の生活内容の充実を妨げているので，政府は引続きその整備に努力する責務があるとしている。

国民所得倍増計画も社会資本充実を重点課題の1つとしてとりあげ，政府はその立ち遅れの解消に努力してきた。その結果昭和35年度以降の政府投資の増大は著しく，国民総生産に占める比率も昭和34年度の9％から昭和38年度には11％強に上昇した。しかし，社会資本の立ち遅れは長年にわたる投資不足と経済・社会の環境変化の結果生じたものであり，また昭和35年度以降においては民間生産力と個人消費水準の上昇が急速にすすんだため，社会資本の相対的不足状態が改善されたとはいえない状態である。

したがって政府は今後においても，長期的な視野に立って社会資本の整備につとめ，社会資本の蓄積量と年々の生産・消費水準との間にみられる不均衡を是正する必要があるとし，計画期間中の公共投資の総額をおおむね17兆8千億円（昭和38年度価格）としている。これを昭和34～38年度の5年間における公共投資の総額9兆460億円（各年時価）と比較すると1.97倍となる。また昭和43年度の公共投資額は，名目価格で4兆2,975億円，昭和35年価格で3兆8千億円となり，昭和38年度からの年平均増加率は8.7％で，昭和28年度から昭和38年度に至る間の年平均増加率14.5％と比較すると低下することとなるが，国民総生産に占める比率は，昭和28年度の9.1％，昭和38年度の11.2％に対して昭和43年度には11.5％に上昇する。

このように政府投資は，高度経済成長の結果として表面化した各種の「ひずみ」を是正するとともに先進欧米諸国の水準に追いつくべきであるという強い要請のもとに，経済成長率を上回わって増大させることとなっており，その結果従来のような超高度成長は期待できないとしても建設工事は着実な増加テンポを続けるものと期待される。

この計画では，社会資本整備の重点方向として第1に戦後における経済発展の過程でもっとも遅くまで取り残され，消費水準全般の向上に比べて大幅に立ち遅れ，国民生活に悪影響を与えている住宅や生活環境施設などの生活基盤的社会資本の拡充に最重点を置き，第2に農林漁業近代化のため，その基盤の整備拡充が必要であるとし，第3に道路整備の進捗は著しいとはいえ，長年にわたる投資不足と今後も経済規模の拡大に伴って増加する需要に対処するための交通通信施設の拡充を図るべきであるとし，第4に国民の生命財産を守り，安全な生活と産業活動の場を確保するための国土保全施設の整備と水資源の開発，第5に文教および労働関係施設の整備拡充をかかげている。以上の考え方に基づき政府投資の事業

表—8　事業別投資額　（単位：億円）

	昭和 39～43 年度計画額（用地費を含む。昭和 38 年度価格）	昭和 34～38 年度実績（用地費を含む。名目価格）
道路	41,000	16,200
港湾	5,500	2,360
住宅	11,200	4,290
環境衛生	8,300	2,610
厚生福祉	3,700	1,820
文教	9,500	6,050
治山治水	9,000	4,820
農林漁業	10,200	4,970
調整費	2,000	—
その他行政投資	28,600	20,190
小計	129,000	63,310
国鉄	18,200	9,690
電々	17,300	8,960
その他政府企業投資	13,500	8,500
小計	49,000	27,150
合計	178,000	90,460

（注）実績は大蔵省調べによる概数である。

別内訳を**表—8** のとおりとしている。

「中期経済計画」は地域政策を直接の対象としていないが，開発の遅れている地域を開発して地域格差を是正し，過密都市の弊害を除去して経済の効率向上と大都市住民の生活環境改善を図ることは，今日重大な問題となっており，この計画本文の中で「最近における経済・社会の地域的発展および本計画に示される経済・社会発展の展望と政策の方向を考慮し，具体的かつ効果的な地域政策を立案・実施する必要がある」と述べている。この問題については，既に経済審議会に地域部会が設けられ，今後検討を進めることとなっており，今後地域開発問題は従来にも増して重要な問題としてうかびあがってこよう。なお，オリンピックに至るまで東京など大都市に集中していた公共投資は，今後全国各地に広がるようになり，全体としては相当の活況を続けるものと考えられる。

（建設業の生産額）

以上みてきたように建設工事は順調に増大を続けるものと考えられるが，「中期経済計画」は産業連関分析の手法を用いて目標年度の部門別生産額を示しているので，参考までにこれをみると，昭和 43 年度の建設業の生産額は昭和 35 年価格で 7 兆 7,859 億円となり，昭和 38 年度の 4 兆 3,968 億円に比べて 1.77 倍強となり，この間の年平均増加率は 12.1% 強と経済成長を大幅に上回わる伸びを示すものと予想している。

△今後の建設工事の問題点—建設産業の機械化・近代化・技術水準の向上と新建材の開発—

今後建設工事は経済発展とともに順調な増大テンポを続けるといっても，そこに全然問題がないわけではない。それは昭和 36 年以降の建設単価の著しい値上がりである。

建設単価は昭和 35 年頃まで比較的落ちついていたが，昭和 36 年以降は労務費の値上り，建設資材の値上りを反映して急速に上昇を始めた。その結果，実質的な建設工事の規模は工事費の伸びほど伸びていない。しかも最近は高度成長の結果としてわが国経済成長の原動力となってきた過剰労働力は解消し，労働力が不足するという事態となり，とくに若年労働力の需給の逼迫は著しいものがある。昭和 43 年度までの生産年令人口の増加は，年率 1.9% と昭和 30～38 年度間の増加率と同じであるが，経済規模は昭和 38 年度に比較して昭和 43 年度には 1.7 倍となり，労働力の需給はさらに逼迫するものと考えられる。また建設工事の増大とともに資源に限りのある木材，砂利，砂等の天然資材の確保はさらに困難となろう。したがって労賃や天然資材価格の騰貴は今後ともある程度避けられないと考えられるので，工事単価の抑制のためには，建設産業を近代化し，生産性を向上するとともに，新建材の開発促進による天然資材のウェイトの低下を図る以外に有効な道はない。

わが国の建設工事は，従来欧米先進諸国に比較して労働力に依存するところが大きかった。しかし，近年の労働力需給の逼迫から，工事の機械化，建築資材の規格化・標準化，プレハブ工法の推進および基本的設計の標準化を否応（いやおう）なしに促進するすう勢にあるが，このような傾向を押し進める必要があるが，これとともに新しい機械と新しい建材を駆使する新しい工法の開発や工事管理上の改善に今後一層の努力を注ぐ必要がある。と同時に，わが国の建設業者の大多数を占める中小規模以下の業者が合併ないし協業等の形で統合し，資本力および技術水準を高めていくように努力していくべきであると考える。

〔なお以上の記述には私見をまじえていることをお断りしておく〕

青函トンネルの概要について

天　野　礼　二*

1. 概　　要

本州と北海道との連絡には，現在国鉄の青函連絡航路，民間経営による航路または空路などがあるが，旅客において約80％，貨物（石炭を除く）において約60％を占める国鉄青函航路が，その本命で連絡船による輸送量の確保が，北海道開発の最大条件であると言っても過言でない。国鉄としても，年々増大する輸送量に対応するよう船舶取替計画を立て，速度の向上，船腹の客量増大などを図っているが，現行では港湾施設にも限界があり，また旅客貨物とも季節的な変動も大きく，完全に需要をみたすには，なお莫大な投資を必要とする。安定性については年間約3％の欠航があり，また戦争末期 B-29 の空襲では僅か 10 数分で全滅したり，昭和 29 年9月の 15 号台風では一夜のうちに洞爺丸以下4隻の連絡船が沈没し1,400人の犠牲者を出すといった事例でもわかるように，人災天災に対しても，極めて強力な輸送路であるとは言えない。青函トンネルの建設は輸送量にしても，また安定性についても現行の連絡船によるものよりはるかに強力であることは万人の認めるところであり，ただ北海道民のみならず，全国民がその完成を切望

表—1　津軽海峡連絡鉄道調査経過

調査項目			昭和年度 21～24	28	29	30	31	33	34	35	36	37	38	39
地形測量	陸上	調査測量	図上研究 福島一白神 三厩一竜飛 実測			津軽半島 (航空写真) 1/1万 図化			渡島半島 (航空写真) 1/1万 図化	沿岸航空 写真 両半島	津軽渡島 両半島 (航空写真)		両口実測	津軽渡島 両半島 (渡海測量)
	海底	音響測深	既存海 図研究		精測 (1/2万 2m コンター等深線図)									
地質調査	陸上部	踏査	概査			精査	黒松内層 層序調査		福島付近 断層精査	津軽半島 断層概査	津軽半島 断層精査			
		ボーリング	津軽1号 (400m) 吉岡1号 (200m)	吉岡2号 (360m)	津軽2号 (250m) 吉岡3号 (350m)	津軽3～7号 310，270 140，260 300 吉岡4号 (300m)					北海道側 8本	本州側 2本	北海道側 1本 本州側 1本	本州側 2本
		地震探査	津軽半島陸上および海上概査 北海道側陸上	海上 吉岡沖 中央	海上 吉岡沖 東西	海上 竜飛沖 浮遊式実験					陸上部 吉岡付近			海上吉岡沖 斜坑中心沿
	海底部	音波探査							28測線 (208 km)		42測線 (309 km)			
		磁気探査										海上 45測線 陸上 40地点		
		ドレッジング		12地点	36地点	1,932地点						竜飛側 68地点		
		海底ボーリング						27地点 浅尺沈 潜式		くろしお号 試作試験		北海道側 1本	北海道側 1本 本州側 1本	本州側 1本
		潜水観察								白鯨号 17測線				
海気象		潮流長期観測									15日巻自記 録式3箇所			
施工法の研究		注入固結試験						瀬棚層 (渡島 大野)	黒松内層 (当別) 安山岩 (竜飛)					
		導坑注入試験								安山岩 (八森)	継続			
調査削掘		北海道側斜坑											10m	760m
		本州側立坑												準備工事

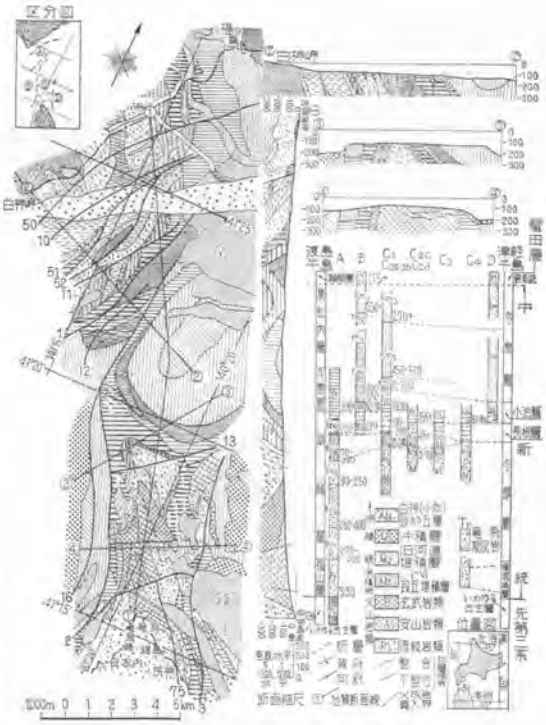
* 日本鉄道建設公団　計画部技術課

している所以でもある。

国鉄が青函トンネルの調査を開始したのは，昭和21年からで，その経過を**表—1**に示すが，この10数年間多少の消長はあったが，極めて計画的にかつ着実に進められて来た。

図—1 海底地形図

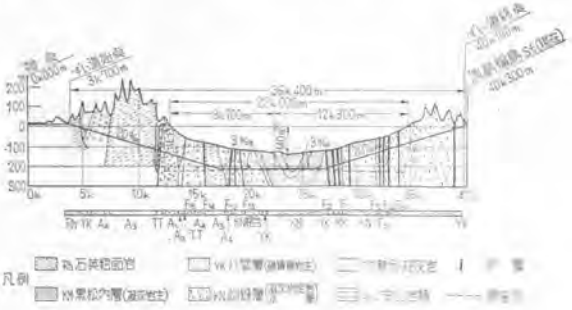
津軽海峡を横断するルートとしては下北半島を経由する東ルートと，津軽半島を経由する西ルートとが考えられる。東京と北海道とを結ぶことから考えれば，東北本線野辺地から分岐し下北半島を経由して北海道に至る東ルートの方が距離も短く有利とも思われるが，海峡部について比較すれば地形的な面としては海狭幅は両ルートとも約20 km程度で大差はないが，水深は東ルートは約280 m，西ルートは約140 mで，東ルートが約倍の深さである。従って海底下の被り，こう配などを同一にすれば取付部が両側合わせて10 km近くも長くなる。また地質的に見れば東ルートは那須火山帯の中軸にあり，今後とも火山作用の影響が予想され，さらに下北半島に沿って明らかな断層地形が認められる。もちろん西ルートにもかなりの断層の存在が確認されてはいるが，東ルートは西ルートに比べて地質的にも著しく不利であると決まり，その後の詳細な調査も西ルートのみに限定した。以下西ルートについて述べる。



図—2 津軽海峡西口地質図

2. 地形地質

図—1は，津軽半島竜飛崎から北海道吉岡に至る海底地形図で，昭和29,30年の両年に海上保安庁に委託し，音響測深により調査したものでこれを見ると，津軽半島から渡島半島に向って浅帯部を形成し，特に海峡中央部では，あたかも馬の背のような地形をし，水深は前記のように約140 mであるが，その両側は急に深くなり，水深は300 mにも達し，東側は太平洋に，西側は日本海に通じていることがわかる。以上の地形から見て計画ルートは海峡中央部で僅かに折れ，この浅帯部を通るように選ばれている。地質的には本州側，北海道側ともに古生層の上に新第3紀層が重なっている同様な地質であるが，本州側はさらに著しい火山活動により安山岩を主とする火山岩がかなり広い範囲に分布している。このように両半島とも大体同一構造の地質であるということは，元々が一連のものであって半島部の隆起，海峡部の沈降さらに横断方向の断層によって海峡中央部が落ちこんで行った。その後海面の上昇によ



図—3 縦断面図

表—2　津軽海峡地質概表

新しい地層から順次古い地層へ　（　）内は本州名

地層名 色別け	岩　質	ずい道ルートとの関係	備　考
瀬棚層 St （蟹田層） 空　色	凝灰質，砂岩，れき岩（未固結）	直接は出ない。 東西両翼に出る。	津軽線 左股ずい道 奥羽本線 大釈迦ずい道
黒松内層 Km （今泉層） 黄　色	凝灰岩，凝灰質砂岩が主，硬い泥灰岩を挟む。概してよく固結した細粒岩 $\delta_c \fallingdotseq 100\ kg/cm^2$	海峡中央部の大きい盆状構造部とその北に出る延長≒6.8 km 分布地区の水深は100m 以上。	江差線 茂辺地，当別ずい道
八雲層 Yk （小泊層） 青　色	硬質頁岩，凝灰質泥岩互層 よく固結し，硬くてもろい $\delta_c \fallingdotseq 400$ $\sim 1{,}000\ kg/cm^2$	北海道側坑口付近海峡では黒松内層の南北に出る 陸上≒0.4 km 海底≒1.0 km	松前線福島ずい道
流紋岩 Rn （石英粗面岩） バラ色	白い灰色の硬い火山岩。岩脈として入って来る。 $\delta_c = 500$ $\sim 1{,}000\ kg/cm^2$	本州側の陸上部 延長≒1.5 km	山陽本線　姫路加古川付近に多い。
粗粒玄武岩 Bs 紫　色	暗灰～黒の硬い火山岩。岩脈として入って来る。き裂は多い。 $\delta_c = 800$ $\sim 1{,}200\ kg/cm^2$	本州側の陸上，海底に岩脈，岩床として，安山岩類に入って来る。	
釧路層 K_N （長根，各部層） 淡緑色	$K_{N1\sim5}$の5分層に分けられる。 $K_{N1,3,5}$の奇数番号は緑色凝灰岩を主とし泥岩が挟る。$K_{N2,4}$の偶数番号は泥岩が主で凝灰岩を挟む凝灰岩 $\delta_c = 400$ $\sim 600\ kg/cm^2$ 泥岩 $\delta_c = 500$ $\sim 800\ kg/cm^2$	北海道側陸上部 海峡北海道寄り 本州寄りは安山岩と密維している。 陸上部≒5.2 km 海底部≒8.8 km 断層により切られており破砕部は軟質である。	横黒線（除仙人ずい道）只見線の各ずい道
龍飛安山岩類 茶　色	安山岩溶岩，凝灰角れき岩，凝灰岩等の複雑な互層。凝灰岩はよく固結している。 安山岩 $\delta_c = 800$ $\sim 2{,}000\ kg/cm^2$	本州側陸上と海底に分布する。粗粒玄武岩に併入されている。 陸上部≒7.3 km 海底部≒5.4 km	新幹線小田原—三島の火山岩よりは一時代古い。
福山層 （椴現綜層） 濃緑色	凝灰岩，凝灰角れき岩 $\delta_c = 700$ $\sim 1{,}000\ kg/cm^2$	海底では遭遇しない。	
古生層	チャート，砂岩，粘板岩 $\delta_c = 800$ $\sim 2{,}500\ kg/cm^2$	海底では遭遇しない。	

断層　F_1, F_2, F_3 地質上から大きい断層
　　$F_{10\sim15}$　〃　かなり大きい断層
　　F_{50-}　〃　中程度の断層

る海食により平たん面の最も低い中央部が狭められ，さらに海水の流入によって遂に両半島が海により隔てられたと考えられるからである。図—2 および 図—3 に地質および計画ルートの縦断面図を示す。また各地層の特徴を表—2 に示す。

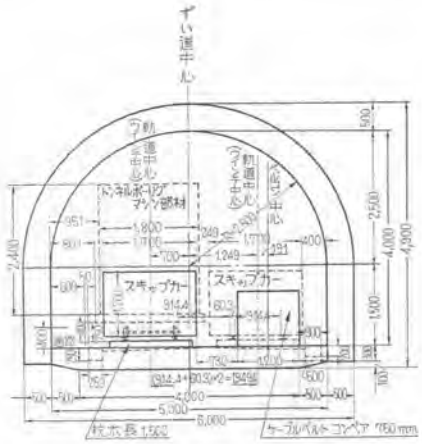
3. 今後の課題

表—1 に示したように極めて計画的にかつ着実に調査を進めて来たのであるが，その精度は前人未踏の海底トンネルの建設に当っては未だ不十分である。すなわち地形測量についても本州側，海峡部，北海道側と個々の測量はできていても，これら相互の結びつきは現在のところ不正確である。これに対しては今年度から両側に測点，検潮所を設置し，来年度は国土地理院に委託して大々的な渡海測量を行なう予定である。一飛び 20 km ともなれば地球の形状による影響も考慮せねばならず，また鉛直線も並行でないというような普通のトンネル工事では想像できないようなことも起るので，地理院にトンネル完成まで測量に関して協力して頂くことになっている。地質調査についても，通常の陸上のトンネルであれば今までの調査で十分な精度であるが，上に無限の水源を持ち，かつ水頭 240 m にも達する海底下の掘削であるので，もし，万一出水事故でもあれば，それがたとえ貫通直前であっても計画全体の放棄という事態にもなり兼ねない。従って透水係数の比較的大きい断層破砕帯と火山岩類についてさらに詳しく調べる必要があり，これらはもはや陸上或いは海上からの間接的な調査では無数の海上ボーリングでもしなければその成果は期待できない。また土木工学的な施工の観点からすれば，湧水，出水をいかにして事前に察知し，その対策を講ずるかということに焦点がしぼられて来る。事前察知の方法としては水平ボーリング，坑内弾性波ボーリング，孔内速度検層，注水試験などが考えられ，また止水の方法としては注入による固結が主なる方法と考えられるが，水平先進ボーリングにしてもボーリング中の出水なども当然起ることが予想され，その時の処置或いは動水圧下での注入方法，使用薬液，注入機械などについても研究すべき事が極めて多い。今までも海底で遭遇すると思われる各地層を陸上に求め，それぞれの地質について止水注水試験を実施し，比較検討を行なっては来たが，海底での条件をそっくり再現することは不可能で，こゝに試掘による調査の必要なことが認められた次第である。

4. 試掘調査

a) 規　模

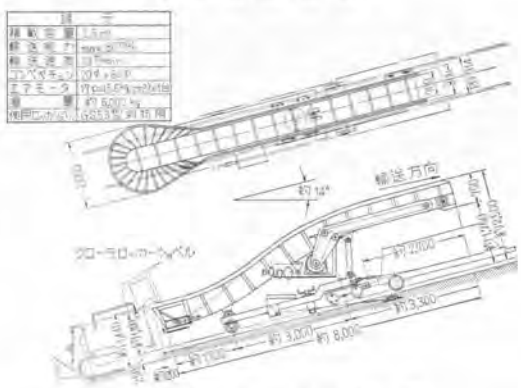
試掘調査の規模，方法については，あくまで調査が目的であるから，本坑のルートが決められ，また本坑を着手し得るような調査ができれば，その目的を達するのであるが，できることならば試掘調査坑を本坑掘進の時の作業坑なり排水坑としても使用したいと考えるのが人情である。従って一応現在考えている計画ルートに沿ったものとして計画した。すなわち，図—3 の縦断面図に示すように本州側に深度約 300 m の立坑または斜坑を，北海道側には深度約 270 m の斜坑を掘削，その坑底から海峡中央部に向って水平坑を上り 3‰ のこう配で，本州側約 5.9 km，北海道側約 8.7 km 掘進すると本坑の計画ルートに一致する。これまでの区間は両側とも本坑ができれば排水トンネルとして使用できる。試掘水平坑はさらに 3‰ の上りこう配で掘進し，海峡中央部で貫通する。この点における海底下の被りは約 100 m である。そして，この間は本坑工事の際には作業坑として使用するというのが骨子である。北海道側の斜坑は傾斜約 14° 昭和 38 年 8 月に準備工事に着手，39 年 3 月から斜坑掘



計画数量（㎥/m）

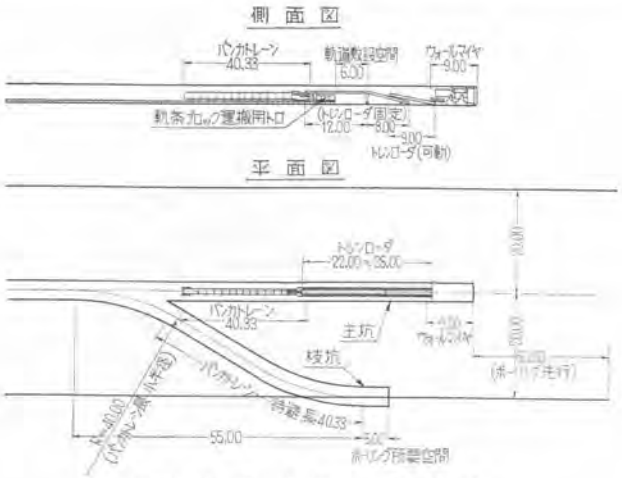
掘削	覆工				吹付けコンクリート
	アーチ	側壁	インバート	計	
25.4	4.3	1.8	2.0	8.1	1.3

図—4 斜坑断面図

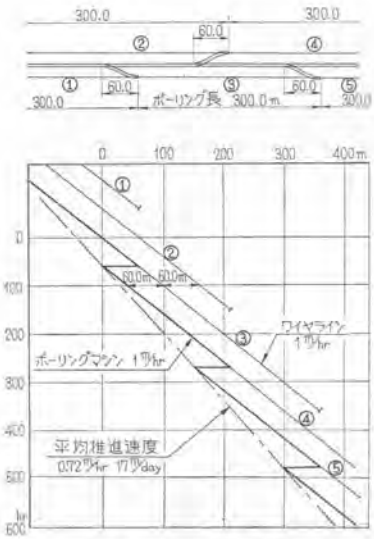


図—5 中間コンベヤ寸法図

削に入り現在公団直轄で約 250 m に達している。**図—4** に斜坑断面を示すが工法は普通のせん孔，発破，ずり出しを繰返す方法で，ずり積機にはクローラ型の GS-5 型を，スキップの入換えには Y 型スライドポイントを，また，スキップへの積込みには特殊設計の中間チェンコンベヤ（**図—5** 参照）を使用している。なお，この場合積込みコンベヤを左右に振ってスライドポイントを使用しないで，スキップに積込む方法を種々検討して見たが約 14° の斜坑なるが故に思わしくなかった。この斜坑でも約 600 m は海底下になるので，注入その他あらゆる調査を行なう予定である。支保工は現在のところH形鋼を使用しているが，現在より進歩したコンクリート吹付けによる支保工を検討しており，トルクレット社のコンクリート吹付機を購入，将来は ①吹付コンクリート ②吹付コンクリートとラスの併用 ③吹付コンクリートとラスおよび鋼アーチの併用という支保工体制を確立するよう努力中である。本州側は立坑にするか斜坑にするかは未だ決定していない。斜坑ならば北海道側とほぼ同様な断面となろうし，立坑ならば内径約 6 m 程度のも



図—6 水平坑掘削方法図



図—7 水平坑掘削工程表

のになると思われる。

b) 調査水平坑

水平坑の目的は今まで再三述べたように地質学的には断層の規模性情を確認し，土木工学的には遭遇する地質に対していかにしたら安全に，かつ能率的に施工し得るかということの究明にある。従って進行よりも調査が主ではあるが，何分にも片側 10 km も掘進しなければならず，進行を度外視することはできない。以上から水平坑掘削に当って，まず考えることは，

（1） 水頭から考えて大きな出湧水は絶対に起してはならない。

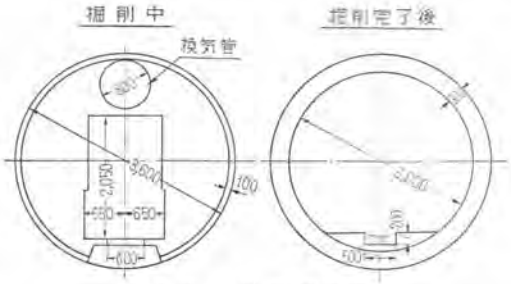
（2） したがって水が出て了っては手遅れで，事前に察知する必要がある。

（3） 地山を注入などで固めながら掘進するので，固めた地山をまたゆるめるような従来の発破工法はとりたくない。

（4） 上記の条件を充たしてなおある程度の進行を確

保する。

などのことがあげられる。(1),(2) に対しては少なくとも2本以上水平坑を挟んで先進ボーリングをする。先進ボーリング中に切羽の進行を止めないようにボーリング座は水平坑中心から横に 20 m の所まで枝を出して，その先端に設ける。ボーリングの1掘進長は 300 m とし，**図—7** のように 150 m ごとに交互に枝を出し，またボーリングは少なくとも 60 m 位は水平坑より先進させる。そのために分岐点に達したら先ず枝坑を掘進し，ボーリング座を掘ってから主坑を掘進する。ボーリングの結果要注意となれば，その場所の岩石強度注入圧からカバーロックの所要厚さを推定し，主坑の掘進を中止して直ちに注入する。(3),(4) に対しては，トンネル掘進機を使用して機械的に切削して行く。従って断面は円形となり地山もいためておらず，また注入により体質改善ができているので支保工としては吹付コンクリートが全面的に採用できる。**図—6** にトンネル掘進機による掘進の一試案を示す。こゝで問題になることはトンネル掘進機の能力に合わせたずり出し方法，掘進方向の監視，支保工作業などで，ずり出し作業については数両の小容量トロとディクソンコンベヤの組合わせとバンカートレインまたはシャトルカーと比較的小さいトレンローダの組合わせが考えられる。この試案ではトレンローダを固定部と可動部に分割し，トンネル掘進機が引いて行く可動部はなるべく小さなものにし，また固定部はその下でブロック設置および軌道のばしのみを行なってトロには大容量のバンカートレインを使用する方法を考えて見た。バンカートレインの欠点としては高価なこと，走行区間が大きくなり，台数を増す必要に迫られた時の経費が大きい。曲線部での積込みができず，従って枝坑の掘進には別のものを用意しなければならないなどいろいろあるが，大容量の魅力はなかなかすて難い。機関車も排気の



図—8　水平坑断面図

関係で恐らく蓄電池式になると思われるがこれも幅の狭いものが要求され，かつ蓄電池の容量も1走行距離が長いので特に大きな容量が必要になる。換気についても機械的に岩石を切削して行くので切羽はかなりの高温となり，またずりが細粉化するので集塵(じん)にも普通工法以上に注意を要するので十分な換気量と，冷却方法を解決しなければならない。**図—8** に掘削中および覆工終了後の水平坑の断面を示す。覆工については吹付コンクリートにより支保工および1次覆工が終了していると考えて特に地質の悪い所以外は掘削終了後まとめて施工するように考えている。要注意個所の注入に当っては，期待し得る弾粒径より少なくとも 30 孔以上必要と思われ，またその長さも最低 30 m は注入固結したいと思っている。しかしその所要期間は1週間以内 30 m 注入固結すれば 20 m 掘進し，注入掘進のサイクルは 10 日を限度にし，月 60 m の進行を確保する。このためには，せん孔，注入のユニット化を図りすべてを台車に乗せ，速かな前進，後退を可能にすることが必要である。以上調査掘進に当って考えるべき事項およびそれに対する極めて大雑ぱな一試案を示したが何分にも前人未踏の工事であり，今後多くの専門家の意見を採入れて最善，最新の方法を究明して行かなければならないと思っている。

謹　賀　新　年

1965年　元　旦

社団法人　日本建設機械化協会

名阪国道工事の概要について

住　友　栄　吉*

1. まえがき

名阪国道とは，1級国道 25 号線改築工事の略称である。その名の示す通り，名古屋～大阪を結ぶ名神高速道路，1級国道1号線と比肩する幹線道路であり，そのうち三重県亀山市から奈良県天理市に至る 73.3 km（うち中部地方建設局では三重県内 41.7 km を担当）を直轄施行することになったものである。もともとこの道路は，古くは昭和 18 年頃に弾丸道路として立案調査され，戦後は名神高速道路の比較線として検討されたものであるが，阪神工業圏と中京工業圏の経済伸長に伴い，両工業圏間の飛躍的な道路交通の増加に伴い早晩容量不足の見通しが極めて強くなったため，37 年5月1級国道 25 号線として昇格になり，この道路が両工業圏の発展に極めて重要性を帯びていることと沿線の低開発地域の開発促進の効果が大であることから 38 年度から着工することになり，特に河野前建設大臣の指示により 1,000 日目の昭和 40 年 12 月末までに1期工事2車線を開通させるよう名阪国道工事が始まったのである（図—1 参照）。

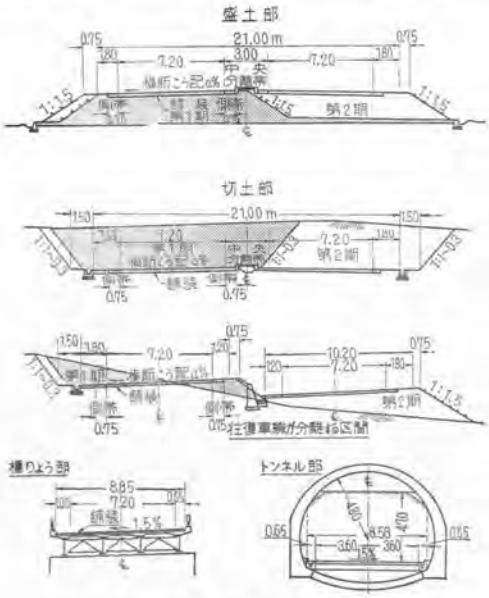
図—1　名阪国道路線図

2. 計画の概要

名阪国道は 25 号線の1次改築であるが，この道路が高速道路網の体系からみて，また地形的にアクセスコントロールが容易である点から「高速自動車国道等の構造基準」の4

表—1　構造規格

基準	高速 a 級
計画交通量	30,000 台/日
設計速度	60 km/h
道路幅員	21 m
車線	4@ 3.60 m
最小曲線半径	200 m
最急縦断こう配	6%
横断こう配	1.5%
舗装	アスファルト舗装



図—2　標準横断面図

表—2　概算工事量および事業費（第1期）（中部地建管内分）

工種	単位	工事量 第1期工事量	工事量 全体工事量	事業費 第1期事業費	事業費 全体事業費
土工 盛土工	m³	3,300,000	4,250,000	660,000	850,000
土工 切土工	〃	3,125,000	4,900,000	2,250,000	3,400,000
面(めんきょ)積及び中小橋	m²	25,600	37,000	1,170,000	1,700,000
擁壁工	m	19,000	38,000	210,000	390,000
管渠工	〃	11,000	13,000	265,000	330,000
排水工	〃	46,000	95,000	140,000	270,000
法覆・法面工	m²	600,000	1,100,000	180,000	330,000
交通管理施設	式	1	1	130,000	580,000
雑工事	〃	1	1	970,000	2,115,000
橋りょう費	m	1,240	1,240	970,000	2,150,000
ずい道費	〃	1,640	3,200	910,000	1,920,000
舗装費	m²	310,000	660,000	765,000	1,660,000
用地費・補償費	式	1	1	850,000	850,000
間接費	〃	1	1	530,000	955,000
合計				10,000,000	17,500,000

* 建設省中部地方建設局名阪国道工事々務所長

級（設計速度 60 km/hr）に準拠することに決定した。

表—1 が構造規格であり，**表—2**，**図—2** が名阪国道工事々務所担当の延長 41.7 km についての標準断面および事業費である。このうち第1期の 1,000 日では2車線を完成させるものである。

沿線開発による誘発交通量も大きく期待されるため，高速機能の保持を勘案して最小間隔 3 km を原則として，三重県内に大小 17 個所のインターチェンジを計画した。これは接続路線の格差から出入交通量の程度を推定し，A.B.C. の3段階に区分した。

表—3　インターチェンジの3段階区分

	接続道路	ランプウエイ設計速度	個所
A　級	1級国道	50 km/hr	1
B　級	2級国道，主要地方道	35 km/hr	5
C　級	県および市町村道	30 km/hr	11

代表的インターチェンジは**図—3** の通りである。

なお参考までに名神高速道路との比較結果は**表—4** の通りである。

表—4　名神，名阪道路対比表　（億円/km）

	名神	名阪（72 km）	名阪（中部地建分）
工費	4.45	4.46	3.77
付帯工費	0.12	0	
用地補償費	1.24	0.25	0.20
事務費	0.49	0.24	0.23
事業費計	6.30	4.95	4.20

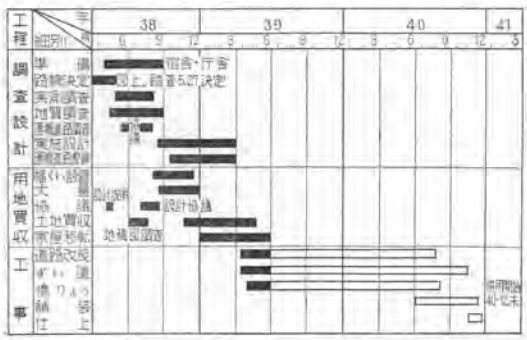
3. 施工方針の決定

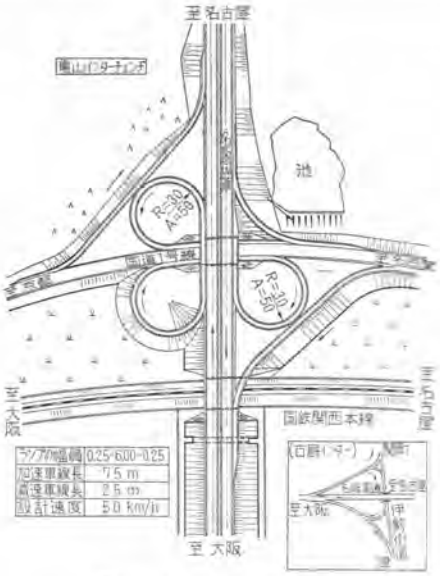
中部地方建設局では 38 年4月三重県亀山市に名阪国道工事々務所を設置し，直ちに着工態勢に入った。道路事務費の伸びに比べ職員数が増えないため，少ない人員で，早く，安く，良い道路をいかに作るかが当事務所の最大の課題であった。

事業所職員を最終的には，技術職員 35 名，事務職員（用地を含め）35 名，労務系 30 名，計 100 名になると考え，この人間で 40 年 12 月に開通させるにはと，逆算的に工期を押さえると**表—5** の工程表となった。

すなわち 39 年4月に全面着工しなければ 600 万 m³ の土は出ないし，トンネルも抜けない。そのために1年間でなにもかもやらなければならなかった。

表—5　名阪国道工事施工計画表　（中部地建管内分第1期工事）





図—3　インターチェンジ図

事務所を新設して翌年に全面着工ということはいうはやすいが多難な仕事であった。

職員の宿舎，事務所の建設，ルートの決定，実施測量，一筆測量，地質調査，設計，用地買収，運搬路工事，工事用電力設備工事，用地関係者約 3,000 人，買収面積 210 町歩，それをやり遂げ 39 年3月 24 日から現場説明にまでもって行った。39 年3月末の事務所職員（厚生福祉職員等を含め）72 名，平均年令 30 才であった。38 年度に要した事業費 570 百万円，39 年度予算国庫債務行為契約額 2,800 百万円，年度事業費 2,500 百万円である。

1期工事は約 1,000 百万円であり，それを2カ年で施工するとすれば 6～7 割の仕事を初年度にやらなければならないのが，予算的には4割の予算しかないという制約があるため，全路線を山地部の難工事個所を大工区にとり，平地部を小工区にして追込み区間として全体を 22 工区に分け，4月6日を皮切りに5月 11 日を最後として全工区発注し，6月6日亀山市のインターチェンジ工事現場に河野前建設大臣を迎え起工式を開催し全面的に工事が始まったのである。

(1) 土工の施工方針および方法

全区間 41.7 km では全体として切土，盛土の合計約 1,000 万 m³ に及び，第1期工事はそのうち約 650 万 m³ を施工するものである。地質は花崗岩層，加太層，古生層，古琵琶湖層の4つに区分される（**図—4** 参照）。

地質調査全線を 200 m ピッチにボーリングを行ない中心から両側に鉄筋等で岩の位置を推定した。

ルートは亀山台地—鈴鹿山脈（加太峠）—伊賀盆地—奈良山塊—と通り山岳部に平地道路のような線形こう配をとるため切土直高 40 m の個所が数個所あり，30 m の

盛土個所も存在する。このため山岳部の土工が一番大きな問題となり日本建設機械化協会に委託して共同で検討した。

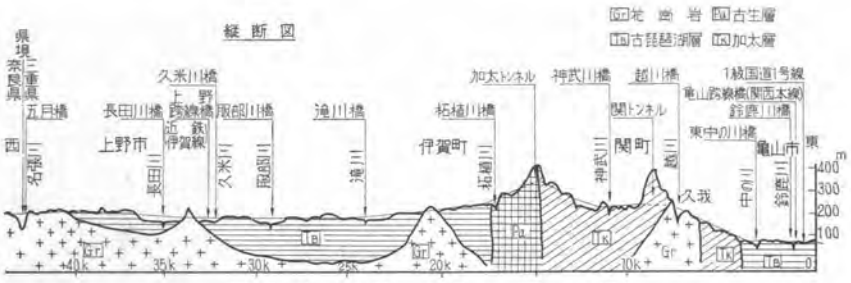
工期は 39 年5月から 40 年8月まで 15 カ月とした。稼働率は日降水量 10～30 mm では1日休止，30 mm 以上では上2日休止，降雪日は1日休止として過去 10 年間の降水状況から稼働日数を考えると通年 239 日，平均 20 日/月と押え，稼働時間は 7 h/日 と考え基本的には 140 h/月とした（**表—6** 参照）。

工事量は，山岳部の難工事区間は運搬路の関係，切盛りの関係から大工区として延長約 3～4 km，切土量 30～40 万 m³ とし，小工区は平地部を対象として 2 km，10～20 万 m³ とした。

この工事量によって大工区区間は大型車をできるだけ使い，特に岩の掘削はリッパ工法によるものとした。

機械の選定は地形土質を考えて

運搬距離（l） 50 m まで　　ブルドーザ作業



図—4 地　質　概　要　図

50 m<l<400 m スクレーパ作業

400 m 以上　　ショベル＋ダンプ作業

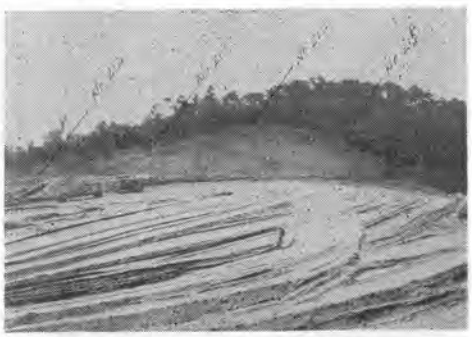
として各工区ごとに施工計画を作成した。

施工方法は各工区とも原則的に D-80 級ブルドーザでパイロット道路を造成し，この造成と併行して伐開除根を実施する。横断構造物は幅員が広いのでパイロット道路を切換えることが可能である。切取工は土砂軟岩のみを山全体にわたって切削し，次いで硬岩の切取りに移行することを原則としており，軟岩についてはハイドロリックリッパ装着の D-9 ブルドーザにより解毀（かいき）し，D-8 級ブルドーザで集土する方法によっている。

大切取りについては当然硬岩が出るのでベンチカット

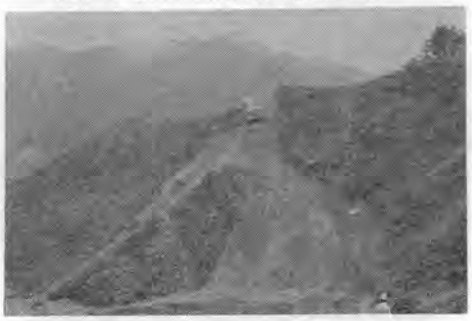
表—6 日　降　水　量　表

区分＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 mm 以上	5	6	10	10	12	13	11	9	14	10	7	5
10 mm 以上	2	2	4	6	5	6	5	5	7	4	3	2
30 mm 以上	0.3	0.3	0.7	0.8	1.6	2.5	1.6	1.6	3.3	1.8	0.5	0.2
降雪日数	10.4	10.8	5.3	0.1								
作業不能日数	15	15	11	11	9	14	10	10	13	8	5	4
稼働日数	16	13	20	19	22	16	21	21	17	22	25	27

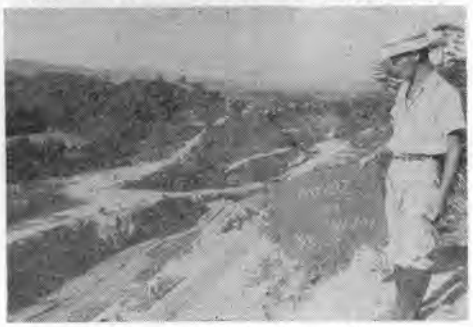


写真—1　久米山左側法切り（久米工区）

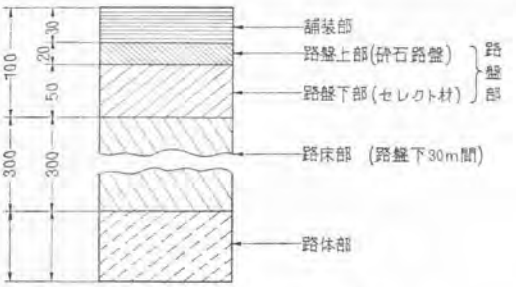
写真—3　スクレーパブルプッシュ中（萩原工区）



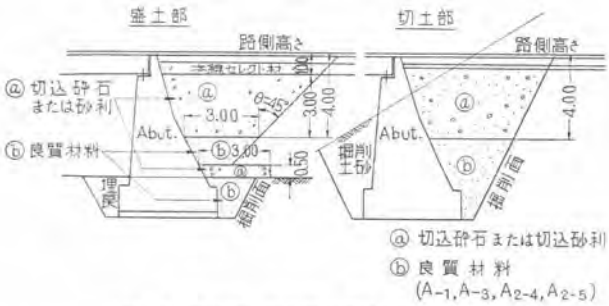
写真—2　パイロット道路造成中（萩原工区）



写真—4　大内道路切土施工状況



図—5 盛　土　図



図—6 盛土部，切土部の裏込め施工図

方式で行ない運搬路を確保しながら施工する。以上が大体の施工要領であるが当事務所として従来と違った考え方で仕様したものを上げると第1に切土工では土質を次の通りに分類した。

土　砂　掘削に際しブルドーザが有効に使用できる程度の土

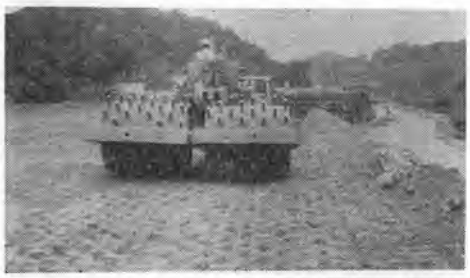
軟　岩　32 t クラスのブルドーザにリッパを装着したもので作業可能なものおよび1部火薬を併用する程度の硬さ

硬岩Ⅰ　弾性波速度が約 2.3～4.0 km/sec で発破掘削工事が有効な岩，例えば風化の少ない加太層

硬岩Ⅱ　弾性波速度が 4.0 km/sec 以上で発破掘削工事の最も有効な岩，例えば新鮮な花崗岩

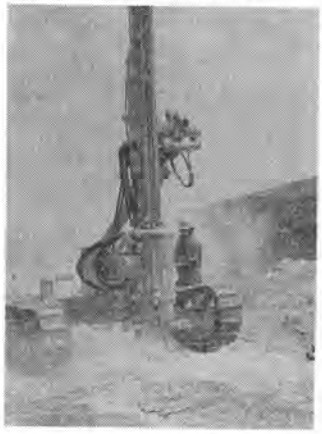
この定義にいろいろ異論があると思われるが問題になるのは軟岩の項である。この判定はリツパメータを当事務所で購入し測定者を専任させて全線について測定を行ない判断している。

盛土は，従来の示方書では規定しても実際に守れない規定が多いので仕上げ路盤以下 3.0 m を路床部，それ



写真—7 シープスフートローラによる路床転圧（荻原工区）

写真—5 加太道路硬岩掘削中



写真—6 クローラドリルによる硬岩（花崗岩）さく坑中(荻原工区)

以下を路体部とし，路床部は材料の規定層厚 30 cm 以下の転圧をタイヤローラの転圧と十分な施工管理を行ない，路体部は 23 t 級以上のブルドーザ転圧もしくはそれ以上の転圧を 50 cm 程度の巻出し厚で行なうことゝした（**図—5** 参照）。

片切り，片盛りの場合は，切取部は原則として路面から1 m の深さまで片盛部と同じ材料を用いて締固める。また縦断方向の盛土と切土の接続部では切土端部において在来路盤下 3.0 m を掘削し盛土路床と同じ材料を用いて締固める。この切込み区間は 20 m 程度として順次すりつける。

構造物の裏込めについては，掘削埋戻しは良質土で行ない原地盤から 3 m 離して1割のこう配で盛土を行ない，その間の裏込めは切込み砕石または砂利をもって行

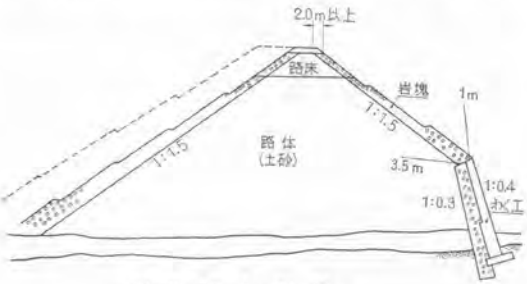
写真—8 中在家アーチ橋（l=14 m，f=8 m，W=100 m，盛土高 30 m）（南在家工区）

写真—9　土取場第2回発破前

写真—11　久米山土工全景（久米工区）

なうことにした。これによって締固め易い材料で，また十分に機械の入れる余地を残しているので交通開放後の沈下を幾分でも軽減できるものと考えられる（図—6 参照）。名阪国道の土工工事で一番特徴があり難工事でもあるのは鈴鹿山系を横断する関，加太両トンネルの間に盛土高 30 m に及ぶ工事がある。今まで中部地方建設局で最高の盛土高は 20 m であり区間的に短かったが，この区間は相当の長さがある。こゝの工法はロックフィルダム方式を採用し，中心部には土砂を各層転圧し外側は岩塊によって盛土する。岩塊は盛立てようとする面より約 3 m 高い仕上り盛土上に一度卸して，これをブルドーザで落下させて締固める。この岩塊の大きさは50 cm 以下とし，内部に向って小さくなるようにする。またこの高盛土（高さ 10 m 以上）の場合 1：3 以上急な地盤に盛る時は地盤に 3 m 段切りを設け滑動を防止し 3～5% の排水こう配をつけることにした（図—7 参照）。

このような施工方針に従って，39年4月から着工して約半年天候に恵まれたこと，すぐに本工事路線に乗入れ



図—7　盛　土　工　図

写真—10　加太トンネル

可能にするための運搬路整備が十分だったこと，38年 12 月建設省指命業者のランク A～B の各社について機械の保有台数と集中能力の調査を行ない適切な工区の工事量としたこと，および各受注業者が突貫工事と工事オリンピックの気持で頑張ってくれたことで，我々の計画工程以上に仕事が進み，現在 100 万 m³ の土が出て横断構造物も 10 月末から 11 月中に全部完了する目途もつき 11 月から本格的な土工が始まった。

責任施工態勢のために現場の品質管理基準を定め各社に試験要員の配置を求め，当事務所の材料試験室に直結させ試験結果をすぐに反映させる方式をとり，また盛土区間については沈下盤を入れ毎月沈下量の測定をさせている。

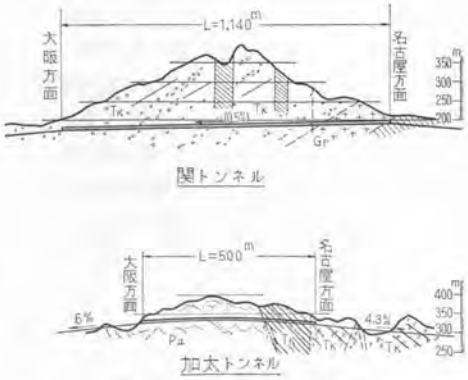
最近は土木研究所の指導のもとにアイソトープによる締固めの測定を行ない，機械係は大土工の歩掛り調査を全面的に行なうなど，このような大土工が一斉に行なわれることは珍しいケースのためいろいろな資料を得て今後の建設工事の発展に尽したいと思っている。

(2) トンネルの施工方針について

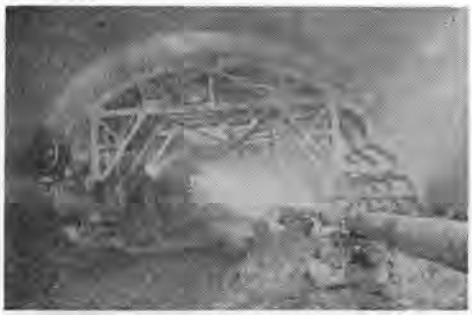
名阪国道のトンネルは関トンネル $L=1,140$ m と加太トンネル $L=500$ m がある。図—8 に地質図を示す。

名神高速道路の比較線の時にこの鈴鹿山脈のトンネル

名　称	幅員	延　長	事業費
関トンネル	8.50 m	1,140 m	630,000 千円
加太トンネル	8.50	500	280,000



図—8　トンネル地質図



写真—12　加太トンネル掘削状況

写真—13　加太トンネル掘削状況

が非常に困難であるとされ，また関西本線の加太トンネルは難工事であり崩壊，湧水等が現在でもあるとされており，当事務所としても慎重に決定した。地質調査も十分に行ない水平ボーリングも実施した。関トンネルは東口側に花崗岩層がみられるが殆んど加太層と呼ばれる砂岩，れき岩の互層である。加太トンネルは加太層とホルンヘルス化した岩層であるがいずれも数個所の断層が縦横にみられた。どちらの山も砂防指定地であり，沢が多数あり，ルートの決定に当っては断層に対して直角になるように，また坑口が水で被らないように選んだ。そして最悪の場合を想定し，掘削方法の変更がやり易いような工法を選び，覆工は 50 cm と 70 cm の2種とし，アーチ支保工は H-200 mm×200 mm に統一，岩質によって 70，90，120，150 cm と間隔を調整することにした。掘進能力からみて関トンネルは東口と西口からの2工区，加太トンネルは1工区として西から片押しとした。掘削工法は導坑先進を原則とし地質を見極めてから半断面工法とすることにした。この3工区のトンネルは各社とも施工方法が異なり，関トンネル東口は沢の下の被りが薄いためオープンカットとしライニングをして沢の下を固め上部半断面掘削を行なっている。掘削は簡易ジャンボ BS-13，ショベルとダンプトラックの組合わせによる。BS-13 を入れるために掘削断面を大きくし所定半断面より 80 cm 下げH形支保工を大きくし，支保工の根にウオルプレートをはめて固め，断面を大きくしてることにより大型ショベルを入れ，ずり搬出能力を大にした。破砕帯に遭遇した時はパイロットトンネルを掘り確認後切拡げの方法をとって現在所定の延長まで完了した。

西口は口付地点に良質岩が出ないため底設導坑で進み上部半断面逆巻工法を用いている。導坑は 100×100 の I 型鋼製支保工を用い，ずり積機は RS-85 型よりデーゼルロコ（6 t）でけん引する 2 m³ 積鋼車を用いて出し，導坑が 100 m 進行した後に半断面を切拡げて行なっているが坑口付近の土が悪いので，150 m 地点から上に上がって半断面切拡げを前進するのと，バックして坑口になだめなだめ掘るのと2方向に別れて進んで 10 月 27 日東口西口が貫通した。

加太トンネルは頂設導坑先進半断面方式で掘り始めた。200 m 導坑先進し地質が半断面にすることが可能であったので上半断面に切換えた。ずり積みは BS-13 とダンプの組合わせであるが BS-13 のサイドダンプ式を用いて効率をよくしている。掘削用ステージはトラックに架設してこれも能率が非常に良い結果が出ている。

コンクリート工はいずれもスライディングホームの 12 m を採用し 8 in または 6 in コンクリートポンプで打設しているが 12 m は少し大き過ぎたようである。

地質は水を含むと粘土化するのであるが幸いにしてルートの選定が良かったこと，異常なほどの上天気であったこと，下の鉄道のトンネルが水抜きトンネルの役割りをしてくれたため水が各トンネルとも全然出ずに順調な掘進が続けられたことにより予定以上の工程を進めている。しかし水気を含んだ所は肌落ちがあり3回位浮石が落ちており，なお一層注意して進めて行きたいと思う。現在のところ最高日進は 6 m，平均 4.5 m である。

4．今後の問題点

土工，トンネルも天候に恵まれ官民一体となって努力した結果工程に一分の隙がなく施工されているが今後の問題として一番大きいのは法面保護工である。全路線が砂防区域であり，奈良県境寄りは耐火粘土の産地であり，トンネル施工区域の明りには地すべり区間もあり42 km の土質が皆違っているため法面防護工の種類が変わってくる。しかも1期工事と2期工事との関係もあり，将来拡幅する所の法覆工は手戻りになる可能性もあるので，この工法の決定が大きい問題であろう。

次に舗装工である。現在1号線鈴鹿峠の交通量は 14,000 台/日で殆んどがトラックで過載重量で走行しているのが実情であり名阪国道も当然その傾向が生ずると思われ，今までの考え方で舗装は十分であろうか，再検討を行なっている。舗装工事も短期間でやらなければならないため大工区制をもって打設する計画である。

工事を始めてから半年，無我夢中で全職員がやっている感じでこのペースで 40 年 12 月まで押通したいと思うが 42 km の自然界相手の大工事にはいろいろな問題が毎日のように起っており，これに適切な処置を取って，はじめに述べたように少ない人間で安く良い道路を作りたいと念願している。先輩諸兄のアドバイスを十分に聞き，そして是非とも公約通りに仕上げたいと思う。

天ケ瀬アーチダムの基礎処理

佐々木才朗*・庄田明彦**

1. はしがき

天ケ瀬ダムは淀川水系宇治川の宇治市上流約 3 km の地点に位置し，総工費 66 億円余をもって建設省直轄で施工中の特定多目的ダムで，宇治から大阪に至る淀川沿川大産業地帯の洪水被害を防止すると同時に，この地域に最大 92,000 kW の電力(関西電力(株)施工)と 24,000 m³/日の水道用水（京都府施工）を供給するものである。昭和 32 年度事業に着手，昭和 35 年度の終わりにダム本体関係の工事に着工，昭和 39 年 3 月 23 日 1 次湛(たん)水を開始した。現在工事もほとんど完了し貯水位も計画満水位までにあと 7.5 m となっている。

本ダムは周辺大都市，大阪，京都，大津に近く，四季観光客の絶えることなく，大阪，京都，滋賀の 3 府県と何らかの形で密接な利害関係を有するというまことに広域的かつ都会的なダムといえる。

（1） ダム諸元

ダム型式	ドーム型単心等厚アーチ	堤頂長	245 m
堤高	73 m	堤体積	164,500 m³(本体 99,000 m³，サドル 22,600 m³，減勢池その他42,900 m³)
堤頂標高	OP 82 m		

（2） 貯水池諸元

流域面積	4,200 km² (琵琶湖流域を除くと 352 km²)
湛水面積	1.88 km²
総貯水量	26,280,000 m³
有効貯水量	20,000,000 m³
内 治水	20,000,000 m³ (制限水位によるもの 9,680,000 m³，予備放流によるもの 10,320,000 m³)
発電	13,480,000 m³
水道	600,000 m³

ダム工事における基礎岩盤の占める地位は，近年とみにその重要性が認識されて来たが，本ダムにおいても地形，地質の実態やアーチダムの巨大な推力を支えるアバットの保全という意味から，基礎岩盤の処理については格別の注意を払った。ここにその大要を報告する（**図—1～4**，**写真—1** 参照）。

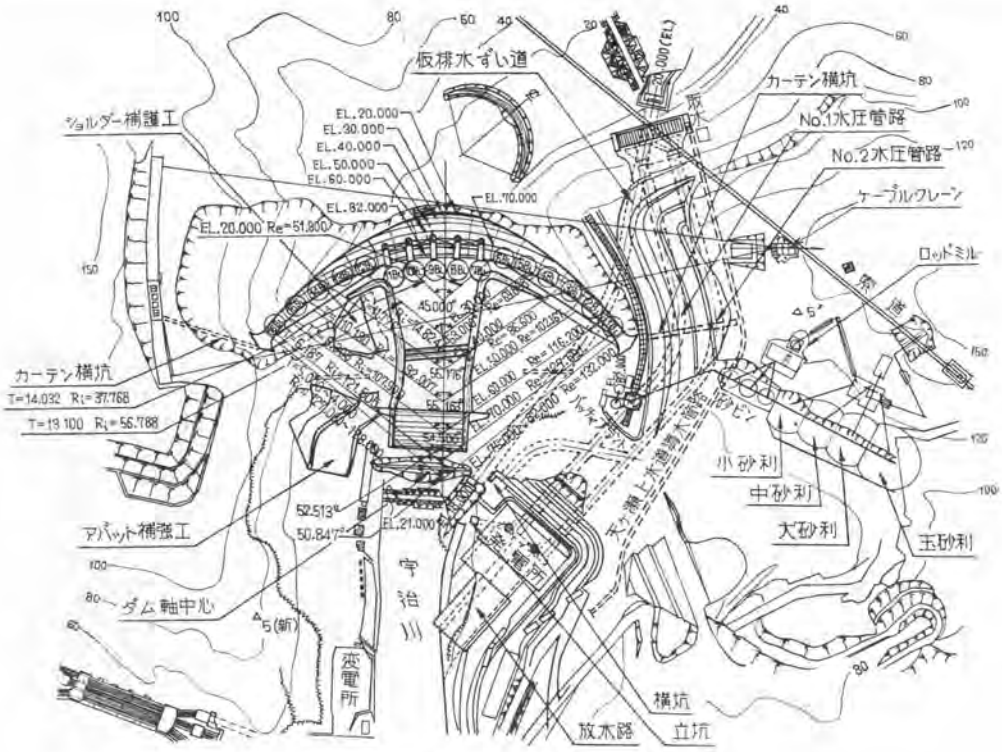
2. 基礎の地質

ダム基礎の大部分は古生層の砂岩で，これに粘板岩が不規則に入り込んでいる。また，右岸のごく一部には，幅 10 m 位の玢(ふん)岩の岩脈が堤体を横切る方向でほぼ鉛直に貫入している。走向はおおむね N 30°～70° W でほぼ河身に平行で傾斜は直に近く 65°～90°S である。掘削面の地質を**図—5** に示す。全般的に岩質は硬いが，かなり多くのきれつ節理があり左右岸とも地層面にほぼ平行な 10～50 cm 程度の断層が相当数見られる。河床部中央にはほぼ東西方向に走る 2 条の断層にはさまれた総幅 10 m 程度の破砕帯があり堤体 9 Bl を横切っている。これは両側に各々 2 m 程度のかなり破砕，粘土化した部分と中央部のきれつの多い岩塊とから成っている。左岸は受盤であって，地形的にはアバット厚もかなりあるが，

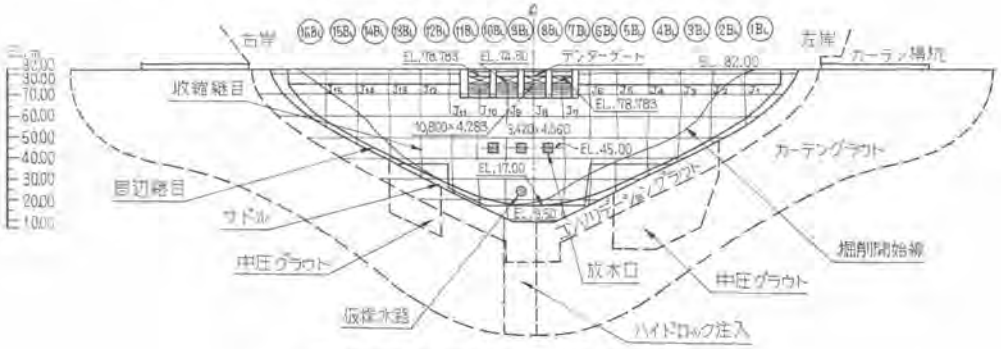
写真—1 天ケ瀬アーチダム全景

図—1 天ケ瀬ダム位置図

* 建設省天ケ瀬ダム工事事務所長
** 同事務所工事課長



図—2 天ケ瀬ダム平面図



図—3 天ケ瀬ダム下流面図

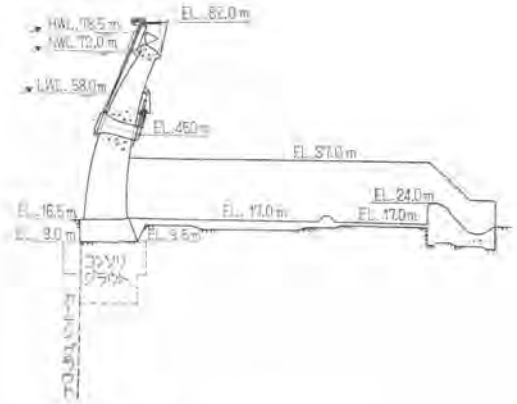
右岸に比べてきれつが多い。

一方右岸は流盤である上に，アバットの地形がやせ気味である。また，節理特性等から見て，左岸は砂岩的，右岸は粘板岩的性質をほぼ表わしていると考えられる。

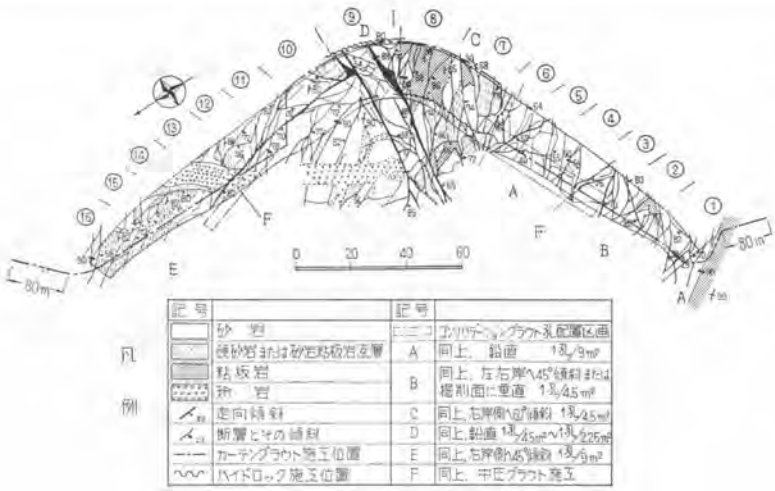
3. 岩盤試験

a. 岩盤静弾性係数試験

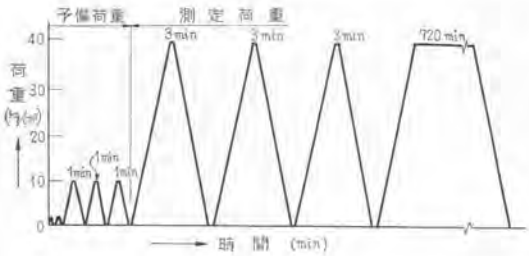
両岸試掘横坑内に，サドル岩着面付近で，全般的な状態を知ることのできるように選んだ 11 個所について，アーチスラスト方向に静的載荷法で弾性係数を測定した。100 t ジャッキ2台で直径 80 cm（面積 0.5 m²）のメタルクッションを通して岩盤に等分布荷重を掛けるもので，載荷法は**図—6** の通りで測定荷重は岩盤の想定最大応力程度（40 kg/cm²）として地表変位を測定し，荷重，変位履歴曲線を描く，最大荷重時近くの往路直線部



図—4 天ケ瀬ダム断面図



図—5　掘削面地質とグラウトパターン図



図—6　静弾性係数試験載荷基準図

分を採り静弾性係数（E_s）を算定した。この結果は**表—1**の通りであった。この値からダムの岩着面付近の弾性係数を推定し，本体応力解析に使用した。現地試験と平行して行なった試験岩片の弾性係数（E）が 800,000 kg/cm² 前後でほぼ一定していること，荷重・変位曲線を観察すると最初の測定荷重載荷時の曲線こう配（E_v）と 2 回目以後の曲線こう配（最終回の曲線こう配 E_s と大差はない）とが相当に値を異にする点などから，静的弾性係数の値は主にきれつ，節理などに支配されていることがはっきりとわかる。そこでグラウトによってどの程度これが改善されるか試験を行なって見た。

上記 11 個所のうち 6 個所を選び 1 個所当り 8～12 本，深さ約 8 m で 20～100 kg/m のセメント注入を行ない，前と同様の方法で弾性係数を測定し注入前のそれと比較した。1 例を図—7 に結果を**表—2** に示す。

これによると 10～50% の増加が認められるが当初 E_s の値が 30,000～60,000 kg/cm² の範囲のものが改善の度合が大きいようであった。グラウト後の E_v 値がグラウト前の E_s の値に近いという興味ある現象が見られた。

b. 岩盤せん断試験

右岸横坑内に 16 個所（**表—3** の各グループにつき 4 個所）を選び現位置直接せん断試験を行なった。

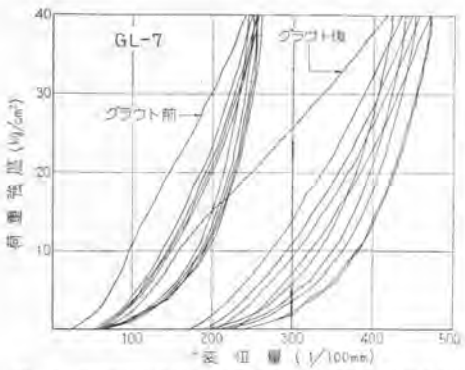
この方法はコンクリートと岩盤との付着力が岩盤内のせん断強度より大きいことを予想して岩盤面にコンクリートブロック（底面 60×60 cm）を打設して試験するもので試験装置を図—8 に示す。せん断は多くの場合，岩

表—1　静弾性係数測定結果表

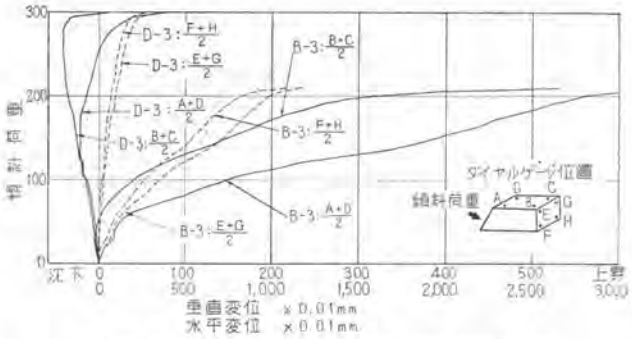
	番号	標高 (m)	E_v (kg/cm²)	E_s (kg/cm²)	E_s/E_v	テストピース E (kg/cm²)	テストピース 圧縮強度 (kg/cm²)	岩質	きれつ
左岸	GL- 9	OP 82.5	39,600	61,900	1.56	866,000	1,126	微粒砂岩	少
	〃 -12A	〃 72.7	9,900	28,800	2.90	853,000	—	砂岩	多
	〃 -12B	〃 73.4	11,600	20,800	1.76	920,000	963	粘板岩	中
	〃 - 7	〃 61.0	19,000	39,500	2.08	807,000	2,417	砂岩	〃
	〃 -10	〃 49.2	36,000	82,400	2.29	818,000	2,070	〃	少
	〃 - 4	〃 40.6	29,100	56,400	1.58	735,000	1,486	〃	〃
	〃 - 1	〃 28.2	19,100	45,700	2.36	772,000	2,097	〃	中
右岸	GR-10	〃 72.1	16,500	34,200	2.01	452,000	731	硬砂岩	中
	〃 -14	〃 61.4	31,200	53,800	1.72	833,000	1,800	〃	少
	〃 - 8	〃 40.8	29,800	61,000	2.05	—	—	〃	中
	〃 - 1	〃 30.0	40,400	91,700	2.27	667,000	1,848	砂岩	少

表—2　静弾性係数のコンソリ効果表

番号	グラウト前 E_v	グラウト前 E_s	グラウト前 E_s/E_v	グラウト後 E_v	グラウト後 E_s	グラウト後 E_s/E_v	E 増加率
GL-12A	9,900	28,800	2.90	21,600	36,000	1.67	1.25
GL- 7	19,000	39,500	2.08	32,300	52,100	1.61	1.32
GL- 4	29,100	56,000	1.58	50,000	80,200	1.60	1.43
GR-10	16,500	34,200	2.01	38,600	50,700	1.50	1.48
GR- 8	29,800	61,000	2.05	54,600	65,500	1.34	1.07
GR- 1	40,400	91,700	2.27	—	100,100	—	1.09



図—7　岩盤弾性係数試験によるコンソリ効果の1例



図—9　岩盤せん断試験における荷重・変位曲線の1例

着面より多少岩盤側で起り，せん断面積はブロック底面積より多少ふえる傾向があるため実際のせん断面々積で補正した。

試験は同一グループの4個所で垂直荷重を変化させて行ない，せん断時の垂直荷重（σ）とせん断抵抗強度（τ）をプロットして，これからせん断抵抗強度が $\tau=\sigma\tan\phi+C$ で表わされると仮定した時の各グループごとの結合力（C）とせん断抵抗角（$\tan\phi$）を求めた。**表—3** の通りである。Bグループと Dグループの荷重，変位曲線の1例を**図—9**に掲げた。結果を観察すると次のようなことが明らかになった。

（i）　砂岩は粘板岩よりせん断強度が大きい。

（ii）　粘板岩においてはせん断強度とその性質およびせん断に達する過程に明らかに異方性が認められる。

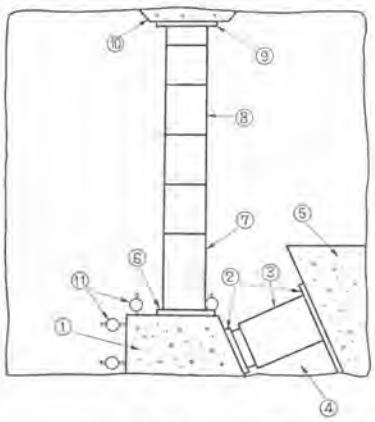
（iii）　地層を折り曲げるようにせん断したBグループはCが大きく，ϕ が小さいが地層面に沿ってせん断したDグループはCが小さく ϕ が大きい。Aグループは C, ϕ ともにやや大きいように見受けられる。

（iv）　Bグループは変位量，ことに浮上りが著しく大きい。これは地層面がせん断荷重によってしまること，きれつによってすでに分離あるいはそれに近い状態になっている岩片相互の組合わせが変化することに起因すると思われる。

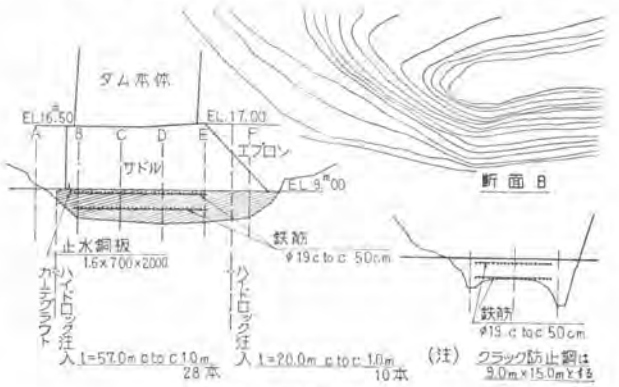
（v）　Dグループは変位量が小さい。これはせん断面が主として地層面であり平滑であること，この方向ではせん断力によって岩盤がしまる現象がおきにくいことに起因するものと思われる。

表—3　岩盤せん断試験グループと試験結果

グループ	岩質	せん断力を加える方向	せん断面の地層面に対する関係	C (kg/cm²)	$\tan\phi$
A	粘板岩	走行に平行	地層面に直交	20.70	1.288
B	〃	〃 直交	〃	13.26	1.241
C	砂岩	—	—	20.72	1.462
D	粘板岩	走向に平行	地層面上	9.17	1.413



図—8　岩盤せん断試験装置図



図—10　河床の断層処理図

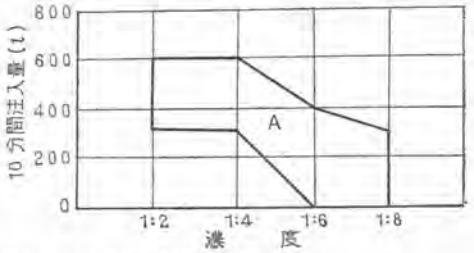
4. 断層処理

露出した断層，シームについてはできるだけこれを除去し，コンクリートで置換えたが特に河床部の断層については破砕帯全体にわたり，予定より2m深く掘り下げ悪い個所だけさらに幅2m，深さ4m程度掘削し，φ19mm鉄筋を標準50cm間隔に2段に配置しコンクリートを打設した。支持力の面からは特に問題はないが最深部であるため，漏水については十分注意する必要があるので通常の断層グラウトのほか，上流面のカーテングラウト（ハイドロック併用）に加えて，下流面に補助カーテングラウト（ハイドロック使用深度20m間隔1m）を行ない軟弱部分も封入，劣化防止を計った（**図—10** 参照）。また，サドルの採用によって特に左岸側の若干不規則な岩盤面，河床部の非対称な断層等の影響を軽

減し，岩盤に加わる圧力の有効な拡散を計った。

5. コンソリデーショングラウト

コンソリデーションは基礎の支持力の強化，漏水の防止，およびシーム処理を目的とするもので，種々の予備試験の結果，応力球根の状況，発破による岩盤のゆるみ，透水性のクラックの有無などを考慮して図—5 に示すパターンで堤敷から上流へ 3 m，下流へ 5 m の範囲まで実施した。基準配置は縦横 3 m 間隔とし，岩質に応じて中間孔を配置，せん孔方向はなるべく地層面，節理面を切るように配慮した。深さは岩盤厚さで 10 m としたがせん孔方向により孔長は 11～20 m となった。施工は 1～3 次に分割して行ない，一部さらに追加孔を施工した。1 次は主に表面漏洩を防止して，以後の注入を良好にするためのもので，表面 3 m をせん孔して（クローラドリル使用），数孔づつ連結注入した。1 次グラウトが相当範囲にわたって完了した後，残りの 7 m を 2 ステージに分け 2 次グラウトとして施工した。3 次グラウトは 1 次グラウトを補足するもので，1 次孔の中間に孔深 3 m とし，パイプを建込んで堤体下流側に引出しておき，コンクリートを数リフト打ち上げてからグラウトを実施した。注入圧は 1 次 1.5 kg/cm², 2 次 1 層 2.5 kg/cm², 2 次 2 層および 3 次 5.0 kg/cm² とした。セメントミルクは 8：1 から 1：1 程度のものを使用した。



1. 注入は 1：8 または 1：6 で開始する。
2. 注入量がAの範囲より多いときは濃度を高める。
3. 注入量が 300 l/10 min 以下となったときは直ちに濃度を 1：6 または 1：8 に下げる。
4. 透水量が 60 l/min 以上の時は 1：4 で始める。
5. 注入圧はなるべく速かに (5～10 min) 規定圧まで上げる。
6. 注入量が 5 l/20 min 以下になってから 40 min 押して完了する。

図—11 注 入 基 準

表—4 コンソリデーショングラウト実績表

	孔　数	注入長(m)	セメント注入量 (kg)	m当り注入量 (kg/m)
1次グラウト	790	2,379.7	66,585	28.0
2次グラウト	1,448	15,593.0	520,006	33.0
テスト孔	52	557.7	9,117	16.4
追加孔	180	2,153.4	30,265	14.0
3次グラウト	560	1,746.3	20,700	11.9
合　計	3,030	22,430.1	646,673	28.8

表—5 中圧グラウト実績表

	孔　数	注入長(m)	注入セメント量 (kg)	m当り注入量 (kg/m)
左　岸	130	3,780	46,177	12.4
右　岸	24	506	8,874	17.5
計	154	4,286	55,051	12.9

注入基準を図—11 に，注入実績を表—4 に示す。左岸アバットは全般的に目が多いので 3～6 Bl と左岸 12～14 Bl の玢岩脈部別に中圧グラウトを施工した。孔深 35 m，3 層ステージ工法でセメントミルクを注入した。その実績を表—5 に示す。

6. カーテングラウト

カーテングラウトは基礎岩盤にグラウトによる止水カーテンを形成し，貯水池からの浸透水を軽減し，岩盤内の過大な浸透水流が岩盤間げきてん充物を漸次流し去ることによって起る岩盤の劣化を防ぐ目的を有する。コンソリデーショングラウト施工の結果などを考慮して堤敷部で 1.5 m 間隔，左右岸リム部で 3 m 間隔で 1 列配置とし，河床部（7～10 Bl）は上流側からアバット部は本体のオーバーハングが大きく，掘削面との空間が狭く作業が困難でかつ危険を伴うので，6 Bl および 11 Bl で下流側に渡り 1～6 Bl，11～16 Bl は下流側から施工した（図—5 参照）。

孔深は河床部で 55 m，上部で 30 m とし，おおむね 10 m を 1 層とするステージ工法によって注入した。孔の方向はできるだけ地層面，節理面を切るようにし，河床および左岸では鉛直，右岸側では 45° 傾斜させた。テスト孔および追加孔は 1 Bl 当り 5 孔平均実施した。注入圧は 1 層 7.5 kg/cm² から 5 層 35 kg/cm² の範囲とした。注入基準はコンソリデーショングラウトと同様で，注入開始の時期は直上の堤体が 20 m 以上打上った後を原則とし，隣接孔の同時施工はこれを避けた。注入材料は 8：1 から 1：1 のセメントミルクでベントナイトをセメントの 10%，ポゾリス No. 8 を（セメント＋ベントナイト）の 0.25% を使用した。ただし断層部等は流動性を考慮してベントナイトを 3 % に減じて使用した。前述の通り河床部断層（孔長上流側 55 m，下流側 20 m）および 78 Bl 下流側（孔長 15 および 35 m）にハイドロックを使用したがこれは A 剤（特殊硅酸ナトリウム），B 剤（重炭酸ナトリウム），C 剤（硅弗化ソーダ）の配合比によって凝結時間，硬度を任意に調節できる点に特徴があり，セメント，フライアッシュ，砂等を混和することができる。粘土を含む断層およびきれつの多い岩盤にはセメントグラウトだけでなくハイドロックの併用が効果的であった。他にアクリル樹脂注入剤を数本試験的に用いたが，凝結時間の調節，2 液等量注入のため特殊設備，強度，価格等，岩盤注入用としては若干の難点があるように思った。注入実績を表—6 に示す。

表—6 カーテングラウト実績表

	孔　数	注入長(m)	注入量 (kg)	m当り注入量 (kg/m)
本　孔	315	13,600	811,123	59.6
テストおよび追加孔	89	4,331	113,637	26.2
計	404	17,931	924,760	51.5
ハイドロック	82	2,904	121,600 l	41.8 l/m

本孔注入後テスト孔によって透水試験を行なったが注入前 3.0～5.0 ルジオンのものが注入後には 1.3～1.8 ルジオンとなりかなりの効果が認められた。カーテングラウトの目標を1ルジオンとしたので必要個所には追加孔を施工したが追加孔注入量から判断して大体1ルジオン程度になったものと考えられる。注入設備はコンソリデーション，カーテンともボーリングには利根 UD-5，グラウトは主としてヤマト EP-2 を使用し，ボーリングマシンとグラウトポンプは 3：1 の割合で配置した。ミキサはすべて 190 l 立形 2 槽 80 rpm 3 HP のものを使用した。配管は 1 in のホースおよびガス管を使用し，すべて循環式とした。ポンプと注入孔の最大高低差 20 m，最大延長 200 m 程度であった。

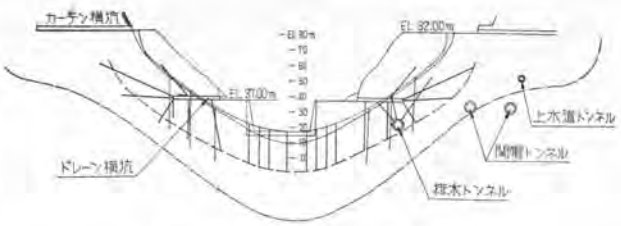
7. 基礎排水

カーテングラウトが完全な止水幕でないかぎり浸透圧低下には多くを期待できないので，排水設備が必要となる。アバット排水設備として左右岸とも EL. 37 m で本体から約 50 m 離れた所に(貯水池側にあまり近接すると動水こう配が大きくなり流速を過大にする恐れがある)排水用横坑を設け，扇状に各7本，延べ 200 m の排水孔を，また，左岸仮排水ずい道内からも9本，延べ 192 m の排水孔を設けた（図—2 および図—12 参照)。

これはアバット部における止水カーテンからの浸透水および上部地表からの浸透水を抜いて地下水位を下げることにより，岩盤間げきの粘着力と摩擦角の低下を防ぎ，基礎岩盤の安定性を確保することを目的としている。これら排水孔はすべて口元に圧力計を取付け，必要に応じて水圧の測定ができるようにした。なお河床部および両岸部にはサドルの下流端付近に深さ 20～35 m のチェックホールを全部で 14 本うち浸透水の状況を随時監視できるように設備してある。

8. アバット補強

アーチダムのアバットの安定性すなわち岩盤のすべりを定量的に調べることはなかなか難しく，現在のところまだこれといった決定的判定方法がないようである。本ダムでは，これに対し近似的な1つの方法として土質力学の分野で見られる円弧すべり面法を次のような基本的仮定のもとに岩盤に適用してダムアバットの安全性を



図—12　排水孔配置展開図

検討した。

（1）　岩盤を一様等方性体とみなし，破壊は単純な形で生ずる。

（2）　岩盤のせん断抵抗力はクーロン式 $\tau=C+\sigma\tan\phi$ で表わされる。

（3）　逐次破壊とか局部的引張力は考慮せず，せん断力はすべり面に一様に分布する。

（4）　外力はダムスラスト，岩盤間げき圧，地震力，岩盤自重（ミューラー法のみ）とする。

先に述べた岩盤せん断試験の結果を用い，ヘルニュース法（2次元解析）およびミューラー法（3次元解析）を適用した。この結果右岸の一部に目標安全率（すべり面に作用するせん断抵抗力とせん断破壊力との比)が4に若干達しない部分があったので，種々検討の上すべり面出口付近に平均厚約 4 m，7,500 m³ のコンクリートを張り，PC鋼棒（φ27 mm，岩盤内長 20 m，モルタルアンカー，緊張力 42 t，44 本）ロックボルト（φ32 mm，岩盤長 3 m，73 本）で岩盤と緊結一体化を計り，せん断破壊力に抵抗させる工法を採用した。また，右岸アバットのショルダの一部が掘削中にかなりやせたので応力分布の正常化をはかるためコンクリートおよびロックボルトで復旧した（いずれも図—2 参照)。なお今後の岩盤の挙動を測定するために左右岸とも EL. 61 m 付近にカールソン型岩盤変位計を埋設した。

9. むすび

以上天ケ瀬ダムの基礎処理の概要について述べたが，特に目新しい工法はない。ただ必要かつ十分と思われることを慎重に丁寧にやったというに留まる。またこれが基礎処理というものの性格ではないかと思う次第である。

貝島炭礦露天掘工事

（施工　ブルドーザー工事株式会社）

炭礦の露天掘は欧州やアメリカでは多く行なわれている。満州撫順の露天掘は戦前戦中派の人達には身近かなものであったが，日本国内では本格的な施工の実績は少ない。それが建設の機械化の本格化に伴って，最近九州の貝島炭礦でブルドーザー工事㈱の手によって，多数の大型建設機械を投入して露天掘施工が着々と実施されている。

現地は福岡県鞍田郡宮田町の遠賀川の左岸（図-1参照），地形は標高約20ｍから70ｍのなだらかな丘陵地をなし，地質は主として第３期層に属し，表土の下には砂岩れき岩が互層をなし，特にこの地で百尺砂岩と呼ばれる厚さ30ｍ内外の砂岩層が石炭層を覆っている。

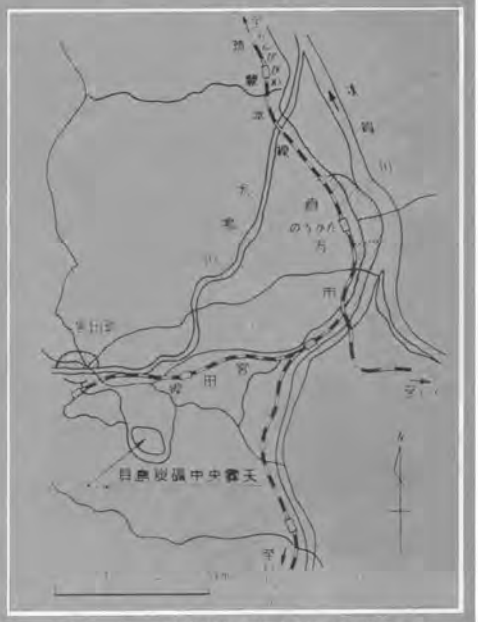
↑着工後５カ月，アプローチの状況。（昭和38年２月）
各ベンチの姿がようやく現われ始めたところ

石炭の品質は6,500ないし7,000カロリーの優秀な弱粘結炭で埋蔵量約600万t。当面昭和43年までに約1,475万m³の剝土をなし，約470万m³の石炭を採掘しようという計画である。

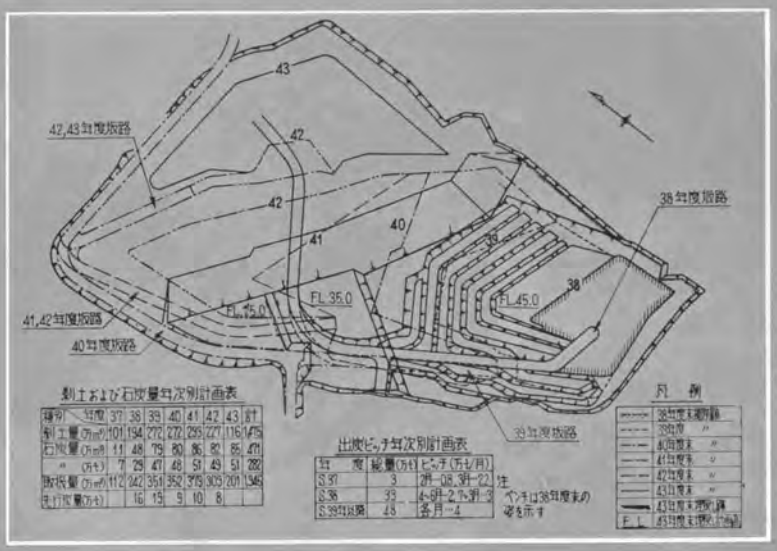
施工要領は図-2・図-3に示すように，当初のアプローチは37年度に施工，38，39年度はそのまま利用，40年は後退改修し，41年度は別途アプローチを新設して切りかえ，42年度はさらに１本新設し，43年度にはそのまま利用する。ベンチカットはベンチ高さ10ｍ，ベンチ幅15ｍを基準として計画し，実施に当っては臨機に増減した。

現在稼働中の施工機械編成はおおむね表-1の通りである。

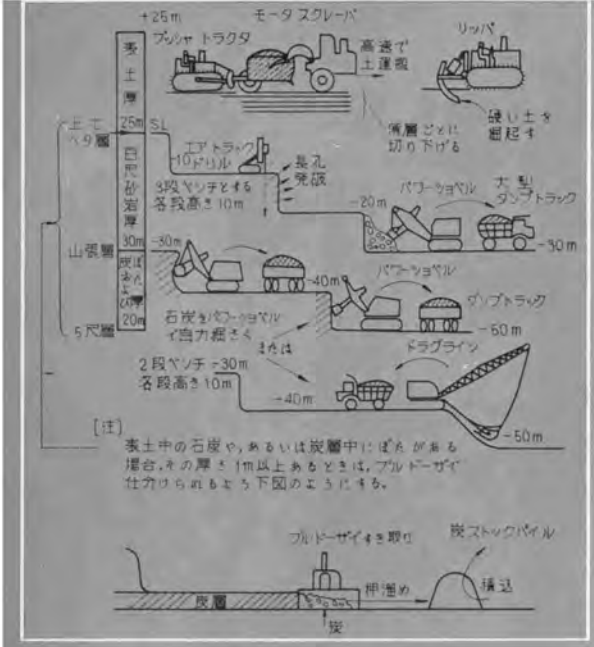
この種の炭礦露天掘工事には可採石炭量の推定が先決問題である。次に剝土岩の問題として土砂，軟岩，硬岩それぞれの量と硬さを知らなければ正確な工費を見積ることができない。露天掘においてはマイニングレイショに従って莫大な土砂岩石を処理しなければならないから，m³当り１円の差も非常に大きくひびいてくる。この種の工事においてすぐれた建設機械と高度の技術が要求されるゆえんであり，近い将来の炭礦，鉱山に演練された機械化施工の技術が本格的に伸びてゆく１つの試金石であろう。



↑図－１　貝島炭礦中央露天掘位置図



←図－２　中央露天開発掘削工事年次別計画平面図



↑図—3 施 工 要 領 図

↓表—1 施 工 機 械 の 編 成

機械名	型式	諸元	使用台数
ブルドーザ	米国キャタピラー社 リッパ付D8−46A型	31 t	2 ～ 1
〃	三菱日本重工業 リッパ付BD23型	26 t	1
〃	〃 BD11型	11 t	1
〃	小松製作所 D 50 型	11 t	1
掘さく機械	P & H 1055A型	バケット容量 2.5m³	2
〃	〃 955A型	2m³	2 ～ 1
〃	ビサイラスエリー社 54B型	2m³	2 ～ 1
〃	日立製作所 U112型	1.2m³	2
〃	〃 U106型	0.6m³	1
クローラ式トラクタショベル	米国キャタピラー社 977型	2m³	2
〃	三菱日本重工業 BS13型	1.2m³	1
ダンプトラック	インターベイハウラー 95型	22 t 積	10 ～ 6
〃	日野ディーゼル ZG13型	12 t 積	4
〃	〃	6 ～ 7 t 積	60 ～ 50
エアトラックドリル	東京流機 CD3型		10 ～ 8
〃	日本開発機械 GD40型		1
コンプレッサ	三井精機工業 RA150型	510 cfm	4 ～ 2
〃	日立製作所 BTD型	150/3.300V	3
〃	三国重工業 VS75型	75kW/3.300V	1
モータグレーダ	三菱日本重工業	11 t	1
レッカ	いすゞ自動車 7 t つり		1
タンクローリ車	日野ディーゼル 容量	6.000 l	1
リューブリケータ車	日野ディーゼル 容量	200 l	1

←
着工後1年5カ月の状況（昭和39年2月）
剝土量 25万t/月
採炭量 3万t/月
多数の大型建設機械が広いベンチに小さく見えている。

↑排土および原炭輸送専用道路（幅員50m）
路床上に厚さ50cmの挟硬（はさみぼた）を敷き，目潰としてシャモットまたは先硬（さきぼた）を30cmおき十分転圧してある。

↑ベンチカット工法の組合わせ
上段 クローラドリルによるせん孔→発破
中段 大型ショベル，ダンプによる積込運搬→最硬岩
中段 中型ショベル，ダンプによる積込運搬→軟岩
下段 中小型ショベル，ダンプによる積込運搬→石炭層

↑ベンチカット工法の組合わせ
排水設備として30HP水中ポンプ　3台
80HPヒューガルポンプ　1台

↑排土地の状況
排土容量　約 300万m³
捨土高さ　平均30m

↑稼働中の建設機械
スネークホールせん孔中のクローラドリルと
キャタピラーD8－36A

↑稼働中の建設機械
P & H 955Aショベルとターナロッカー

←
稼働中の建設機械
P & H 1055ショベルとインター22t.
日野15tダンプトラック

↑稼働中の建設機械
表層の軟岩を集土中のユークリッドTC－12，P & H 955，ターナロッカー，クローラドリルが見える。

↑稼働中の建設機械
キャタピラー 977トラクスカベータ
破砕された岩の積込みには大型ショベル並の能力を発揮する。

↑稼働中の建設機械
キャタピラー 988トラクスカベータとインター22t ペィハウラ

↑ベンチカット工法による下げ孔発破

←
発破による震動調査
三成分携帯地震計で調査中

池原発電所工事における ウノス鞍部の基礎処理について

高　橋　光　雄*

1. まえがき

前号において主として池原ダムの基礎処理について述べたが，ここにはこの池原ダムの直上流約 500 m のウノス鞍部地点の処理について述べる。本地点は取水口，鉄管路，地下発電所および洪水吐等，池原発電所の重要構造物が集中する地点であり，しかも貯水池満水位 EL. 318 m において鞍部の最小幅 30 m にすぎず，また後述するように地山の地質は必ずしも堅硬でないため，この部分の処理には特に慎重を期した個所である。以下同処理工事の概要について述べる。

2. 鞍部の地質

2-1　鞍部地質の概要

ウノス鞍部は，地形的には，北山川の極端な蛇行により取残された，狭あいな比較的うすい尾根を形づくり，鞍部一帯の地質は，ダム地点同様，粘板岩および砂岩の互層により形成されているが，粘板岩優位のものと，砂岩優位のものとがある。いずれも細かい層理が発達する。層理の走行傾斜は，ほぼ N-E 50°～65° の尾根方向に，ほぼ平行に走り，ダム側に 45～75° の傾斜を示している。岩質は，砂岩の部分の一部は堅硬ち密であるが，粘板岩の部分およびそれらの互層部においては，大小のき裂が発達し，風化の影響が相当に強く，特に鞍部一帯をおおっている表層部の 20～30 m の厚さは風化ならびにけい化作用を受けている（図—1 参照）。

2-2　鞍部の断層

ウノス鞍部に発見された断層のうち，主断層としては洪水吐上流 115 m 地点の鞍部を横断，洪水吐背面を通り発電所内に通ずる断層（F1′）が一番大きなものであり，その走行傾斜は，2 号通廊内では N-E 53°，75°N であって，断層の幅は約 2 m で破砕帯および粘土交りとなっている。断層面には，滴水程度の湧水を伴なっている。また同断層から洪水吐背面で分岐する小断層は，洪水吐 2 号ピーアを横切り，取水口 4 号管呑口周辺に通じていた。その走行傾斜は，N-E 60°～90° となり，ダム側に傾斜している。断層の幅は 20～30 cm の粘土交りとなり，小量の黄鉄鉱が挟在している。また取水口周辺は，断層の影響により強度の風化を受けている。そのほか新設されたダム左岸付替道路掘削に伴ない，各種の小断層が発見された。なおウノス鞍部には直接影響はないが，ウノス道路トンネル下流部を横断して，洪水吐バケット部から放水口トンネル 1～4 号を横断する断層（F 6′，幅 2 m の粘土交り）が存在する。以上が発見された主な断層である。

3. 調査工事の実施

池原ダムの新設に伴ない，ウノス鞍部一帯の比較的うすく前述のような地質条件にある当地点で，重要な構造物の築造の安全度ならびに貯水池からの透水性を調査するため，鞍部一帯に，昭和 33 年 11 月～昭和 35 年 5 月の間に，試掘横坑および地質調査ボーリング等が行なわれた。その詳細は当社土木部発行“池原ダム予定地点地質調査報告書”に記されている。その後本工事着工に伴ない，グラウト工法による鞍部のしゃ水効果等について慎重を期すため，昭和 37 年 7 月～同年 10 月までの 3 カ月間にわたり，再度のウノス鞍部の調査ボーリング 10 孔を行なった。なお鞍部地山内に設けられた基礎処理トンネル掘削に際して，この調査孔より実施した試験グラウトの注入状況の調査および

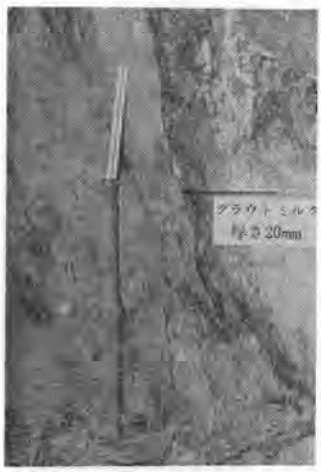
図—1　ウノス鞍部平面図

* 電源開発（株）北山川建設所長

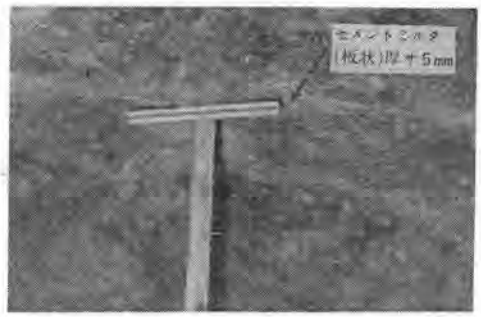
確認を行なった。その結果，大別して洪水吐から下流1号通廊側は，グラウト注入セメントも平均して少なく，通廊トンネル内部岩質も一部断層周辺を除き，比較的良好な岩質であることが判明した。洪水吐から上流2号通廊側は，風化破砕帯部ならびに岩盤き裂が比較的大であり，従って注入セメントも平均して2号通廊周辺が多かった。なお2号トンネル内部においては，調査グラウトによるミルクが，厚さ 10～20 mm におよぶ岩盤き裂および小断層と岩盤の間げきに写真—1，2のように貫入しているのが各孔に見られた。粘土交りの断層は，グラウト注入圧によりかなり強度な圧縮が行なわれ，その圧縮された間げきにミルクがくさび状となって圧入され，破砕帯および断層周辺の軟弱地点が強化されることが確認された。なお透水性は，グラウト前とグラウト後では透水量が 70～80% 減少することが調査試験の結果判明した。従って軟弱岩の場合，透水度 10^{-3}cm/sec がグラウト後は 10^{-5}～10^{-6}cm/sec となった。

4．鞍部処理の計画

再度の調査の結果，ウノス鞍部一帯の岩盤状態，尾根幅ならびに構造物等から判断して，洪水吐を中心に延長549 m の間を，主としてグラウトにより貯水池からの浸透水の防止ならびに地山の強化を計ることとした。まず洪水吐より上流の鞍部に対し，標高 303 m の地山内の尾根沿いに，基礎処理用 2 号通廊，断面高さ 3 m×幅 2.5 m，延長 207 m を設けた。通廊上部標高 318 m の満水位までのしゃ水工法としては，心壁コンクリート置替え，またはグラウト注入工法の2案が種々検討されたが，調査グラウトの結果から見て，地山をゆるめる恐れのあるコンクリート置替え工法よりもグラウト注入によりしゃ水カーテンを形成すると共に，軟弱岩を圧入ミルクによって一体強化させることが良策との結論に達したのでグラウト工法を採用した。なお通廊内に発見確認されているF 1′断層周辺の破砕帯区間 40 m のみ，通廊か



写真—2　ウノス鞍部調査2号通廊内
グラウト注入状況



写真—1　ウノス鞍部調査2号通廊内グラウト注入状況

ら上部標高 318 m まで心壁コンクリートの置替えとした。通廊内下部はしゃ水カーテンを行ない，グラウト完了後発電所側に排水孔を上下部に設けた。洪水吐より下流の鞍部地山内に上流と同様，尾根沿い標高 298 m に基礎処理用1号通廊高さ 3 m×幅 2.5 m，延長 205.7 m を設けた。このうち取水口背面部はコンクリート（厚さ 50～70 cm）擁壁による止水作用に期待し，下流 64 m および取水口1号背面ぐう角部から1号通廊に至る延長 21.7 m の間を共に通廊から上部標高 317 m まで厚さ 1.8 mの心壁コンクリートに置替えた。従って下流 64 m，および1号から取水口擁壁部まで分岐する通廊の 21.7 m 間の下部のみ，しゃ水用カーテングラウトを行なった。この完了後，2号通廊同様排水孔を下流 64 m間は発電所側，背面コンクリート部 120 m 間は取水口側（ダム側）に排水孔を設けた。なお1号通廊の下部の地山内で，水圧鉄管 1～4 号傾斜部の上部を通る標高 270 m の位置に，排水孔専用 3 号通廊（断面高さ 2.5 m×幅 2.0 m）を尾根方向に設け，取水口背面および鉄管周辺の排水を計った。また取水口前面標高 270 m で，処理区間 80.5 m にわたってしゃ水カーテンおよび基礎岩盤強化のためのコンソリデーショングラウトを行なった。取水口～洪水吐を結ぶしゃ水カーテンとして，取水口上流斜面部約 44 m 間にカーテングラウトを行ない，水圧鉄管の外圧の防止ならびに洪水吐前面カーテンに接続を行なった。なお取水口背面止水コンクリート擁壁に，コンソリデーショングラウトを行ない，コンクリートと岩盤

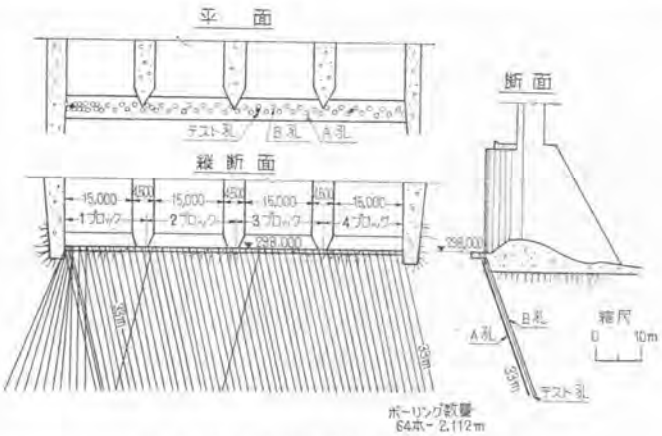
図—2　ウノス鞍部処理図

の密着および岩盤の強度を計った。なお取水塔周辺残置岩盤補強のため，コンソリデーショングラウトを行ない，構造物の安定を計った。洪水吐基礎強化のため，構造物の基礎全面（40 m×延長 82 m）にわたり，コンソリデーション行なうと同時に，前面 78 m および取水口側擁壁部 30.5 m にカーテングラウトを行ない，取水口斜面部カーテンとの接続を行なった。また水圧管路内鉄管，コンクリート接合地点で1，2，3，4 号とも円形状にコンソリデーションおよびしゃ水カーテングラウトを行なった。以上述べたようにウノス鞍部一帯の延長 549 m の間を地山内から，また地表からそれぞれ関連を密にして，しゃ水カーテンを形成した（図—2 参照）。

5．鞍部処理の実施

5-1　鞍部処理・第1次

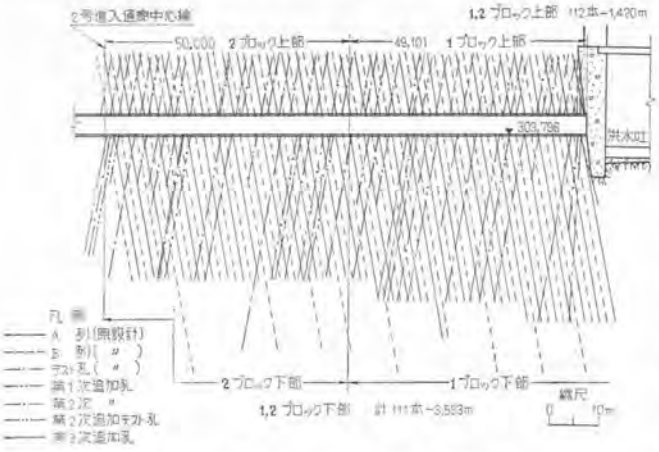
洪水吐前面しゃ水カーテングラウトは，ウノス鞍部処理第1次として行なったものであり，洪水吐前面を4ブロックに区分し1次孔，2次孔の2列，列間隔 1 m，孔間隔は3 m の千鳥に配置し，孔の傾きは2号通廊内と同様，発電所側に 10° 傾け，下流方向に 10° の角度とした。1次孔，2次孔の注入完了後，列中間に試験孔を設け透水試験を行ない，透水量の多い周辺には追加孔を増加した。詳細は図—3 に示す。



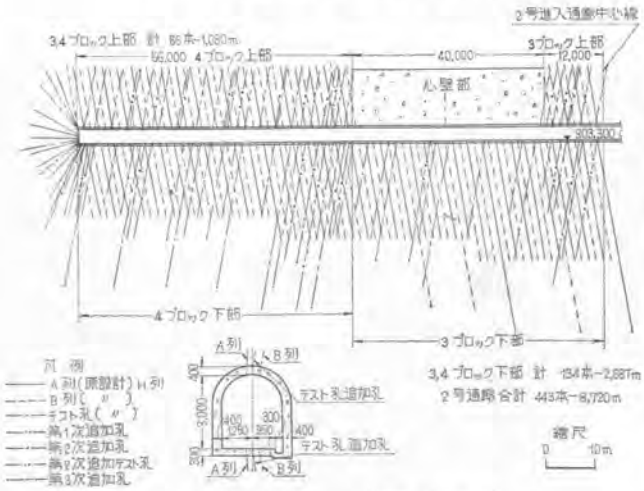
図—3　ウノス鞍部処理図　第1次（洪水吐）

5-2　鞍部処理・第2次

鞍部地山内の 1，2 号通廊内から，ウノス鞍部処理第2次として，しゃ水カーテングラウトを行なった。その孔の配置は，通廊内に1次孔，2次孔を設け，貯水池側から1次，2次の2列とし，列の間隔は 0.5 m，孔間隔は3 m の千鳥，孔の傾きは岩盤き裂走向を考慮し注入効果を大ならしめるため，き裂に対しほぼ直角になるように発電所側に 10°，下流方向に 10° の傾きとした。なお発電所側に 10° の傾きとしたのは，鞍部中心部の堅硬岩内での処理を効果的とするためである。1，2 号通廊延長 412.7 m の間の上下を数ブロックに区分し，1次孔からグラウトを行ない，完了後2次孔のグラウトを行なった。完了後列中間に透水試験孔を一定間隔に設け試験を行ない，透水量が多い周辺は追加孔を設けた。追加孔の一部はしゃ水試験孔にも兼用したが，なおかつ透水量が多い時は，2次，3次の追加を行ない，透水量合格基準の 2 l/m/min 以内に到達するまで行なった。詳細は図—4，5，6 に示す。グラウト方法は，すべてパッカー工法5 m ステップとした。なお軟弱岩で孔内崩込みのため削孔困難な孔はステージグラウトを行ない，孔完了時に孔底から再度のパッカーグラウトを行なった。圧力は 20～25 kg/cm² の高圧力で注入を行ない，孔口から



図—4　2号通廊正面図（1～2 ブロック）



図—5　2号通廊正面図（3～4 ブロック）

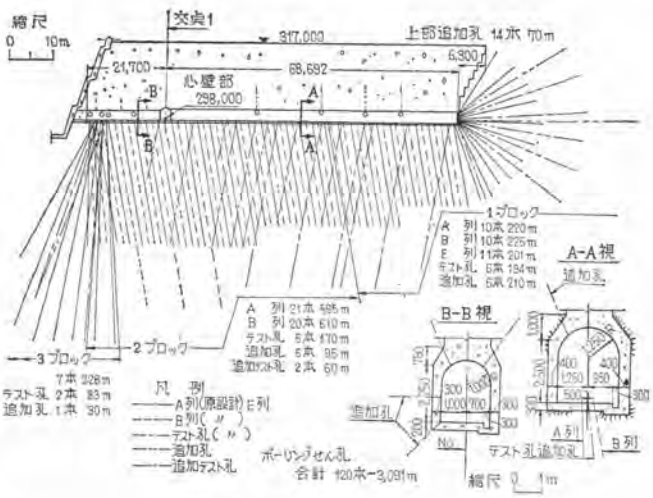
1ステージ（5m）のみは構造物の安全をはかるため，最初 5 kg/cm² で注入を行ない，完了時に再度 20 kg/cm² に昇圧注入を行なった。なお2号通廊内 F1′ 断層周辺のコンクリート置替部 40 m 間は，地山補強のためダム側に上中下に3m間隔に，孔深5～15m，延長710m のグラウトを行なった。1，2号通廊内のグラウト完了後，浸透水の減圧を計るため，発電所側上下に排水孔を設けた。なお1号通廊下部 EL 270 m に設けられた3号通廊内から水圧鉄管周辺の浸透水減圧を計るため，ダム側に上中下に排水孔を設けた。図—**7**，**8** にその詳細を示す。

5-3　鞍部処理・第3次

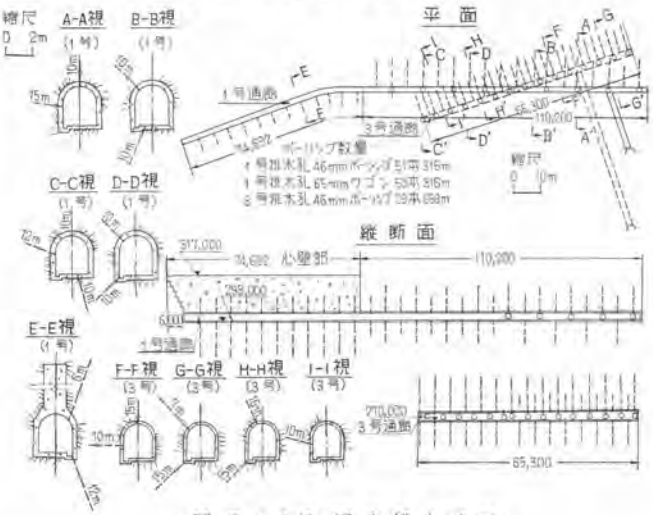
ウノス鞍部を横断発電所内に通ずる F1′ 断層もしゃ断するため，ウノス鞍部処理の第3次として，2号通廊内でしゃ断処理を行なった。確認された F1′ 断層はここでは幅約2mの粘土交りとなり，その走向は N-E 53°，90° N ダム側に傾斜している。断層周辺は断層の影響によりやや広範囲に風化作用を受けており，ダム貯水池からの浸透水が断層沿いに発電所内に浸透する恐れがあるので，安全を期すため 2 号通廊断層部で，断層沿いに EL. 205.6 m まで，処理区間 20 m にわたって1次，2次孔の2列，孔間隔 3 m 千鳥，孔径 46 mm でグラウト処理を行なった（図—**9** 参照）。

5-4　鞍部処理・第4次

F1′ 断層しゃ断になお一層の安全を期すため，ウノス鞍部処理第4次として，洪水吐上流，ダム左岸付替道路周辺で，F1′ 断層しゃ断グラウトを EL. 318～235 m 間に行なった。すなわち地表斜面部からほぼ断層に直角に孔径 46 mm のボーリング（A列B列の2列，列間隔 1m，孔間隔 3m の千鳥）を，断層に対し 30° の傾斜で孔深 24～85 m として 42 孔，延長 1,932 m にわたって削孔し，これに 5 m ステップのパッカー工法を原則として注入を行なった。孔内崩込みのため削孔困難な個所は，ステージ注入を行ない，削孔完了時に孔底から再度の注入を行なった。なお追加孔を断層表裏に，先に行なったグラウト孔列と交差する方向に設けた（図—**10**参照）。



図—6　1号通廊縦断面図

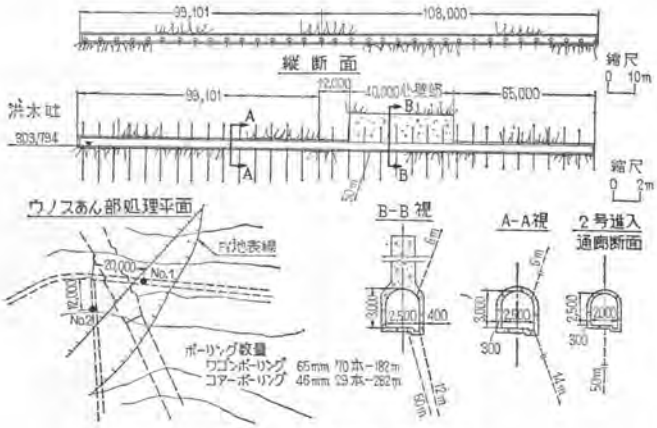


図—7　1,3号 通廊排水孔図

グラウトならびに透水試験には，すべてゴム製ストッパを付属した2重管式エキスパンションパッカーを使用した。なお透水試験測定用計器としてオパール流量計を用いた。

5-5　使用セメントと注入配合

ウノス鞍部一帯のカーテングラウトに用いた注入セメントは，主としてポルトランドセメントを使用したが，一部多量の注入あるグラウト



図—8　2号通廊排水孔平面図

孔は，高炉セメントに変更し注入を行なった。またコンソリデーショングラウト工は，普通ポルトランドセメントおよび高炉 50%(B) セメントを使用した。

注入配合は水，セメント重量比で c/w が 1：10の比較的薄い配合から注入を開始し，1：5，1:3，1：2，1：1 と次第に濃度を増し注入を行なった。配合の切換基準は c/w，1：10 で，10 分間に 400～600 l の注入が変化ない時は 1：5 に切換え，400 l/10 min 程度となれば 1：3 に切換え，さらに 200l/10 min となったときは 1：2に切換え，1：2 で 100 l/10 min となれば，1：1 とした。切換え後，急激に注入量が減少して注入量 10 l/10 min となったときは再び配合を元にもどし，1：10 に切換えて行なった。孔の最終完了時には，1：1 の濃配合で 30 分間のだめ押しを行ない完了とした。

5-6　実施工程

ウノス鞍部グラウト実施工程表を**表—1** に示す。

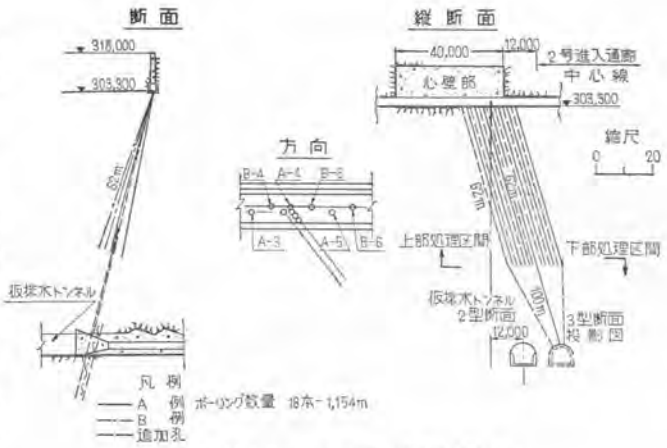
6. 鞍部処理の結果

6-1　鞍部処理グラウト実施総括表

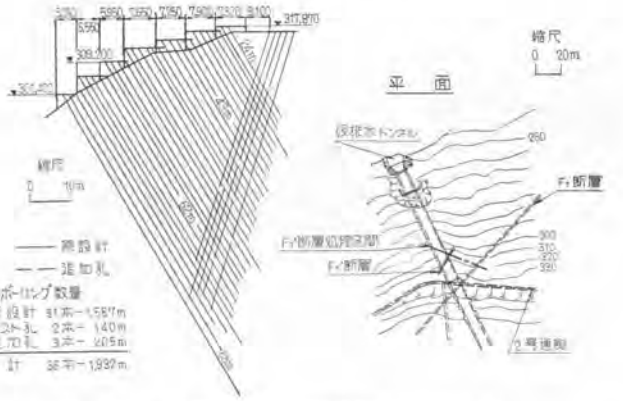
鞍部処理グラウト実施総括表を**表—2**，**表—3** に示す。

6-2　鞍部処理グラウト透水試験比較表

鞍部処理グラウト透水試験比較表を**表—4** に示す。

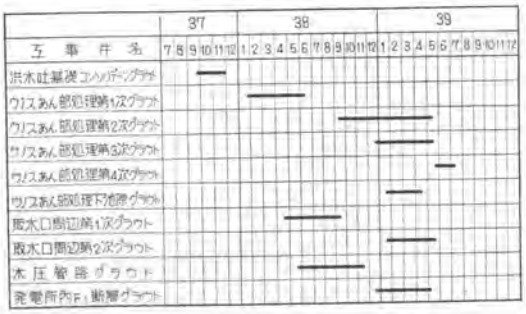


図—9　ウノス鞍部処理図　第3次グラウト



図—10　ウノス鞍部 F_1' 断層地表処理図　(第4次)

表—1　ウノス鞍部グラウト実施工程表



表—3(a)　ウノス鞍部処理ボーリンググラウト
(コンソリデーション) 実績総括表

工事別	削孔本数	削孔延長 (m)	注入セメント (袋)	m当り注入セメント (袋)
ウノス鞍部洪水吐基礎コンソリデーショングラウト	340	3,400	1,750	0.51
取水口周辺第1次ボーリンググラウト	97	970	3,192.94	3.29
取水口周辺第2次ボーリンググラウト	36 mm 94	1,540	3,883.02	2.52
取水口周辺第2次ボーリンググラウト	70 mm 188	940	2,976.84	3.16
水圧管路ボーリンググラウト	188	1,316	1,597	1.21
計	907	8,166	13,400.72	1.64

表—2　ウノス鞍部処理ボーリンググラウト (カーテン)
実績総括表　(　) 印は実注入長

工事別	削孔本数	削孔延長 (m)	注入セメント (袋)	m当り注入セメント (袋)
ウノス鞍部処理第1次ボーリンググラウト	100	3,333	1,544.00	0.46
ウノス鞍部処理第2次ボーリンググラウト	684	13,244	27,637.34	2.08
ウノス鞍部処理第3次ボーリンググラウト	18	1,154	4,884.74	4.23
ウノス鞍部処理第4次ボーリンググラウト	36	1,932 (1,757)	10,989.56	6.25
ウノス鞍部処理下池原ボーリンググラウト	48	1,308	1,617.70	1.21
取水口周辺第1次ボーリンググラウト	112	3,746	2,405.81	0.64
取水口周辺第2次ボーリンググラウト	84	2,795	4,119.04	1.47
水圧管路ボーリンググラウト	128	2,695	1,597.78	0.59
発電所内 F_1' 断層処理ボーリンググラウト	38	943	314.66	0.33
計	1,248	31,150 (30,975)	55,110.63	1.77

表—3(b)　ウノス鞍部ボーリンググラウト内訳
実績総計表　(　) 印は実注入長

種別	削孔本数	削孔延長 (m)	注入セメント (袋)	m当り注入セメント (袋)
ウノス鞍部処理カーテングラウト	1,248	31,150 (30,975)	55,110.63	1.77
ウノス鞍部処理コンソリデーショングラウト	907	8,166	13,400.72	1.64
計	2,155	39,316 (39,141)	68,511.35	1.74

表—4 ウノス鞍部処理グラウト透水試験比較表 (l/min/m)

（a）ウノス鞍部調査透水試験表

ブロック	孔番号	孔長(m)	0～5	5～10	10～15	15～20	20～25	25～30	平均	備考
調査孔	B-53	30		39.07	10.70	0.49	25.69	29.38	21.07	グラウト前
調査孔	B-53	30		16.87	21.15	15.85	21.33	10.64	17.15	グラウト後
ブロック	孔番号	孔長(m)	0～5.5	5.5～11.5	11.5～16.5	16.5～21.5	21.5～26.5	26.5～31.5	平均	備考
調査孔	B-58	31.5		40.57	1.78	215.6	185.6	178.0	159.55	グラウト前
調査孔	B-58	31.5		9.83	23.0	3.04	13.07	21.20	14.03	グラウト後

ただし最初の試験孔と最終の試験孔から代表的なものを抜すいしたものを示す。

表—4（b） ウノス鞍部処理第1次洪水吐前面透水試験表

ブロック	孔番号	孔長(m)	0～3	3～8	8～13	13～18	18～23	23～28	28～33	平均	備考
1	T-1	33	0.33	1.80	0.14	0.55	0.45	0.33	0.30	0.56	
2	T-2	33	1.00	0.40	1.86	0.11	0.91	0.47	0.10	0.69	
3	T-3	33	1.33	1.60	0.29	0.56	0.73	0.40	0.50	0.77	
4	T-4	33	1.00	0.40	0.14	0.11	0.18	0.67	0.50	0.43	
5	ヨウヘキ1	33	0.00	1.40	1.14	0.44	0.91	0.47	0.50	0.69	

表—4（c-1） ウノス鞍部処理第2次2号通廊透水試験表

ブロック	孔番号	孔長(m)	0～3	3～8	8～13	平均	備考
1	T-5	13	4.20	10.57	17.00	10.59	（原設計上部）
2	T-1	13	18.40	7.67	2.90	9.66	〃
3	T-1	13	1.60	5.00	4.60	3.73	〃
4	T-2	13	7.00	8.67	6.88	7.52	〃

表—4（c-2） ウノス鞍部処理第2，3次追加透水試験表

ブロック	孔番号	孔長(m)	0～2	2～7	7～12	平均	備考
1	T-1	12	0.00	0.38	0.40	0.26	
2	T-1	12	1.00	2.25	6.90	3.83	
4	T-2	12	0.00	1.00	1.20	0.73	

表—4（d-1） （原設計下部）ウノス鞍部処理第2次2号通廊透水試験表 (l/min/m)

ブロック	孔番号	孔長(m)	0～5	5～10	10～15	15～20	20～25	25～30	30～35	35～40	40～45	45～50	50～55	平均
1	T-2	40	1.80	4.80	3.45	4.10	8.86	3.69	6.89	1.90	—	—	—	4.44
2	T-4	30	1.33	6.13	4.08	6.10	3.67	2.45	—	—	—	—	—	3.96
3	T-4	20	17.20	12.80	14.56	12.27	—	—	—	—	—	—	—	14.21
4	T-4	30	32.67	12.40	10.54	9.79	0.95	1.00	—	—	—	—	—	11.23

表—4（d-2） （第3次追加孔）透水試験表 (l/min/m)

ブロック	孔番号	孔長(m)	0～5	5～10	10～15	15～20	20～25	25～30	30～35	35～40	40～45	45～50	50～55	平均
1	T-1	25	2.00	0.87	0.02	0.47	0.40	—	—	—	—	—	—	0.75
2	T-1	30	0.80	0.75	0.09	0.33	0.29	0.75	—	—	—	—	—	0.50
3	T-3	25	0.67	0.50	1.20	3.00	4.57	—	—	—	—	—	—	1.99
4	T-5	20	2.60	1.88	0.12	3.00	—	—	—	—	—	—	—	1.90

表—4（e） ウノス鞍部処理第2次グラウト1号通廊透水試験表 (l/min/m)

ブロック	孔番号	孔長(m)	0～5	5～10	10～15	15～20	20～25	25～30	30～35	35～40	40～45	45～50	50～55	平均
1	T-6	40	0.00	0.60	0.20	0.00	0.88	1.90	1.91	1.91	—	—	—	0.93
2	T-2	40	0.00	0.00	3.63	1.20	2.40	1.30	1.52	5.56	—	—	—	1.95
3	T-1	55	0.80	0.30	0.90	0.05	0.15	7.09	10.38	10.80	8.33	0.48	0.55	3.62
追加第1次	A-1	30	0.00	0.03	1.05	0.75	0.67	0.83	—	—	—	—	—	0.56

表—4（f） ウノス鞍部処理第3次透水試験表 (l/min/m)

ブロック	孔番号	孔長(m)	0～7	7～12	10～17	9～22	22～27	27～32	26～37	37～42	38.5～47	45～52	50～57	55～62	平均
	T-2	62	—	0.72	1.69	1.64	1.05	1.73	2.62	4.00	0.60	0.05	1.33	1.08	1.54

表—4（g） ウノス鞍部処理第4次透水試験表 (l/min/m)

ブロック	孔番号	孔長(m)	10～15	15～20	20～25	25～30	30～35	35～40	40～45	45～50	50～55	55～60	60～65	65～70	平均
	T-2	70	14.2	24.8	13.9	19.7	13.6	10.6	5.5	5.7	7.2	6.6	5.6	7.3	11.23

ペーパードレーン工法の施工実績について

河　内　稔　典*

1. まえがき

支持力の小さい軟弱地盤上に盛土その他の構造物を築造する場合，種々の安定処理工法が用いられる。そのうちの一種であるサンドドレーン工法は，わが国でも広く採用されているが，この工法と全く同じ原理で，スエーデンでは広く用いられているペーパードレーン工法は，2年前に斉藤二郎氏によって紹介された*(1)ものの，当時はまだわが国での施工実績はなかった。昭和38年10月に，ペーパードレーン工法の施工機械の国産第1号機が製作され，同年12月から（株）水野組によって日本鋼管（株）福山製鉄所建設用地の地盤改良工事に本格的に採用された。これが，わが国における最初の施工実例であり，アメリカの雑誌にも紹介されている*(2)。

ちょうどその頃，日本道路公団京浜建設局では，東名高速道路が相模川中流付近を横断する地点の周辺に存在する軟弱地盤の盛土対策の資料を得るため，試験盛土工事を計画中であったので，この試験工事のなかにペーパードレーン工法も織り込んで，その圧密促進効果も調査することになった。

この試験工事は，昭和39年1月に着手され，同年6月には盛土作業も完了して，現在は沈下状況の観測を継続中であるが，この試験工事から得られたペーパードレーン工法の施工方法，作業実績等がまとまったので，その概要を報告する。

表—1　試験盛土基礎地盤の土質

深度 m	柱状図	層区分	層厚	土質	N値	含水比 %
0		I	14~15 m	暗青灰色 有機物混り 粘土	2~4	85~120
5				暗青灰色 有機物混り シルト質粘土		50~80
10						
15		II	1~6 m	暗青灰色 有機物混り 砂質土	11~29	30~40
20		III	2~7 m	暗青灰色 れき混り 砂	50	10~18
25		IV	5~12 m	暗青灰色 有機物混り 砂質土	12~30	30~40
30						
35		V		暗灰色 砂れき	>50	10~15

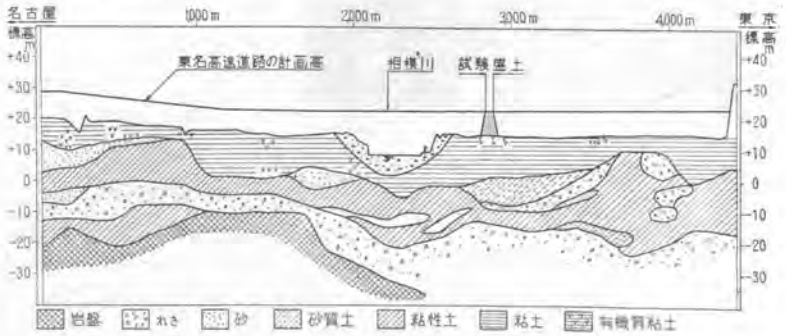
2. 試験盛土個所の地盤性状

東京・小牧間を結ぶ東名高速道路が通過する相模川周辺は，河川の堆積作用による沖積粘土層および沖積砂層の地盤で（図—1 参照），この上に8m程度の盛土をすると1m以上の沈下を生じ，かつ軟弱地盤がすべり破壊するおそれのあることが，土質調査の結果から判明した。

そこで，神奈川県高座郡海老名町社家地先で，軟弱地盤のすべり破壊に対する安全性，圧密沈下の量と速度等について調査研究するための試験盛土工事を実施した。試験盛土は，軟弱地盤を何の安定処理もしない区間，サンドドレーン工法で安定処理する区間，ペーパードレーン工法による区間に分けた。

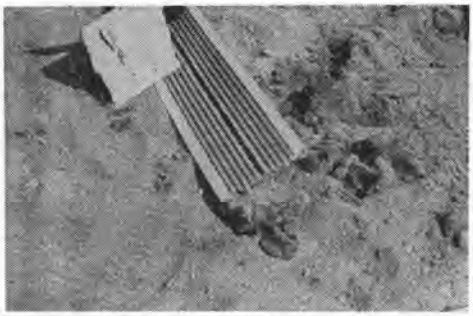
この試験盛土個所の基礎地盤の成層状況は，表—1 のとおりであるが，地表から深さ14～15mまでのところにある粘土層が問題点であることは明らかである。この粘土層の平均的な粒度組成は，砂分15%，シルト分50%，粘土分35%であり，液性限界は120～60%，塑性限界は55～25%の範囲にある。

なお粘土層の圧密係数は平均して $3\times10^{-3}\mathrm{cm^2/sec}$ で，体積変化率 $(e_0-e)/(1+e_0)$ は地表から深さ7mまでは平均0.111，7～14.5mまでは均一に0.034であった。



図—1　相模川周辺における東名ルート上の土質縦断図

* 日本道路公団高速道路京浜建設局 東名建設部工務課長



写真—1　カードボード

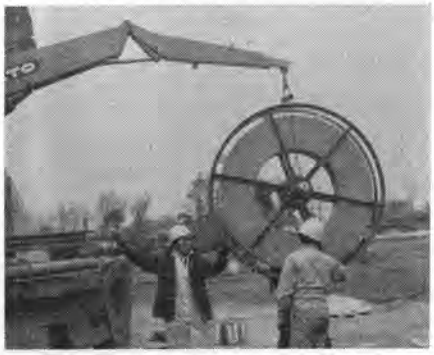
これらの土質試験の結果から計算すると，この軟弱粘土層の沈下量は 103 cm にも達し，その沈下速度は相当おそく，90% の圧密度に達するには，盛土施工の開始後5年近くも要することになる。

3．ペーパードレーン工法の施工

3-1　カードボード

本試験工事のペーパードレーン工法に使用したカードボードは，東洋パルプ（株）で製作されたもので，幅 100 mm，厚さ約 3 mm で，**写真—1** に示すように，左右に5列ずつ中央部と端部を残して計 10 列の小孔がある。同社での室内実験によれば，水を含んだ状態で 10^{-5} cm/sec のオーダの透水係数をもつことが立証されているので，安定処理を必要とする軟弱粘土の透水係数は，一般には 10^{-7}cm/sec のオーダであることを考えれば，粘土層の過剰間げき水を十分に浸透させうることが分る。

このカードボードは，**写真—2** に示すように，連続した 400 m のものが工場でドラム巻きされており，現場への搬入，取扱いが便利である。



写真—2　ドラム巻きされたカードボード

なお，カードボードの 1 m 当りの価格は 40 円程度である。

3-2　ペーパードレーンマシン

このカードボードを打込む機械は，わが国では（株）加藤製作所がペーパードレーンマシンと称して製作している。これには TD-20 型と TD-12 型とがあり，その諸元については斉藤氏が本誌に紹介している*[3]ので省略する。

本試験工事で使用したのは，カードボードを最大 12 m の深さまで打込める TD-12 型である（**写真—3** 参照）。

写真—3　ペーパードレーンマシンの全景

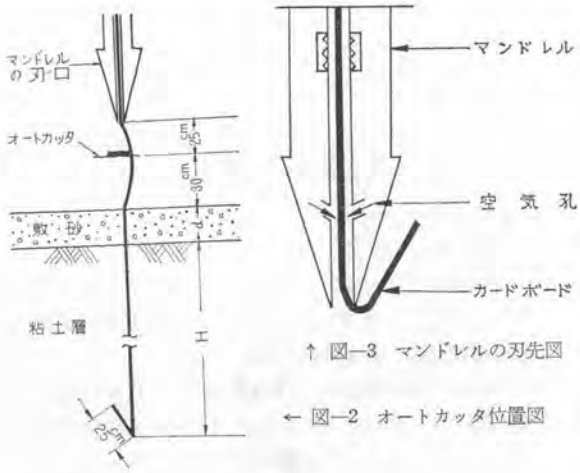
カードボードの圧入機構は次のとおりである。すなわちマンドレル（カードボードそう入桿）上部の左右に固定した圧入・引抜き両用のローラチェンが，下部の左右にあるウインチ用スプロケットホイールとマスト上部の左右にあるスプロケットを介してエンドレスに取付けられてあり，下部のウインチ用スプロケットを互に逆方向に駆動することによってマンドレルの圧入および引抜きが行なわれる。マンドレルの内部はカードボードが楽に通過できる中空部分があり，この中空部分にはペーパードラムからマスト頂部のペーパープーリを経てきたカードボードが通されている。その状態でマンドレルを圧入すると，マンドレルに固定されたローラチェンと連動になっているカードボード送り装置が，カードボードをはさみ，マンドレルと同時に地中へはいってゆく（**写真—4** 参照）。マンドレルを引抜くときには，カードボードをはさんでいた送り装置が開放されるようになっているので，カードボードを地中に残したままマンドレルのみが引上げられる。

写真—4　マンドレルの圧入状況

マンドレルが引上げられると同時にオートカッタが働きカードボードを切断する。そして次の所定の位置まで本体が移動する。

なお，オートカッタでカードボードを切断する位置は，**図—2** に示すようにマンドレルの先端から 25 cm 下のところである。従って，次の位置でマンドレルを圧入するときには，**図—3** のような状態でマンドレルの先端に出ている 25 cm のカードボードを刃先と土砂とで押えたまま，カードボードを打込む。

さらに，マンドレルを引抜くときにカードボードが同時に引上げられないようにするため，マンドレルの刃口



↑ 図—3　マンドレルの刃先図

← 図—2　オートカッタ位置図

内部に空気孔を設けて 7 kg/cm² のエアを送り，マンドレルを圧入するときに排除した間げき水および土砂の逆流を防止している（図—3 参照）。

以上の操作，すなわちマンドレルの圧入，引抜き，カードボードの切断，次の打込み位置への移動は，すべて自動制御になっているが，手動操作も可能である。なおカードボードの打込み深度も，最大 12 m までの範囲内で任意に選択でき，打込み間隔も調節可能である。

そのほかに，本機の後部にはドラム巻きしたカードボードの取付け交換のための 27 t 油圧式クレーンや，下部の四隅には機体の傾斜を修正するためのアウトリガー等が装着されている。

（株）加藤製作所の話によれば，この TD-12 型の販売価格は 38,000 千円，TD-20 型は 48,000 千円とのことである。

3-3　カードボードの間隔と深さ

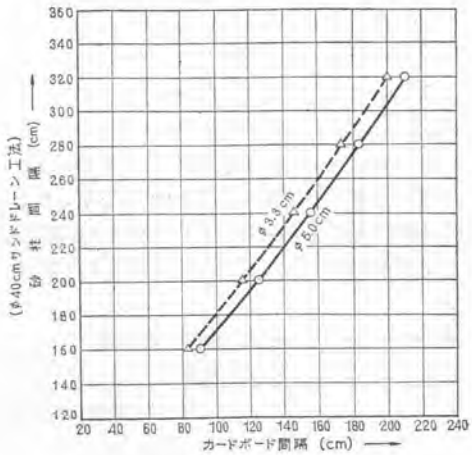
この試験盛土工事においては，サンドドレーン工法の区間は，直径 40 cm，間隔 2 m，深さ 10 m の正三角形配置によりなる砂柱をつくることにし，瞬間載荷後 100 日（盛土施工期間 80 日を漸増荷重と考えれば，盛土施工開始後 140 日）で 92% の圧密度に達することを期待した。ペーパードレーン区間においては，このサンドドレーン区間と同一効果を果たさせることにして，図—4 の換算図を用い，1 枚のカードボードは直径 5 cm の砂柱に相当するとして，カードボードの間隔 1.25 m，深さは同じく 10 m の正三角形配置を用いることにした。

なお図中の φ5 cm はスエーデンの W. Kjellman 氏の研究結果*(4) から，φ3.3 cm は広島大学での室内実験*(5)から得られたカードボード 1 枚が有する排水効果と同じ効果の砂柱の直径である。

3-4　カードボードの打込み

ペーパードレーンマシンの説明で述べたように，カードボードの打込み作業は，次の順序で繰返される。

（1）　所定の打込み位置にマシンが停止する。



（ペーパードレーン工法）

注 1) サンドドレーンと同様の効果をもつペーパードレーンに換算するにあたり，同一の効果とは，圧密 80% までに達するまでの所要時間が同等であるものとして算出した。

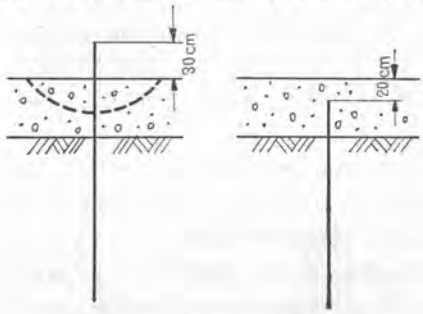
注 2) サンドドレーン工法の砂柱の径は 40 cm とした。

注 3) ——はカードボード 1 枚が φ5 cm の砂柱に相当すると考えた場合。

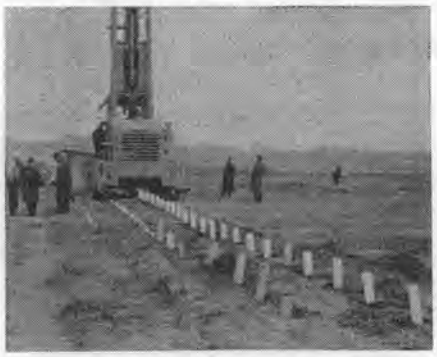
注 4) -----はカードボード 1 枚が φ3.3 cm の砂柱に相当すると考えた場合。

注 5) ドレーンは正三角形配置と考える。

図—4　サンドドレーンとペーパードレーンとの換算図



図—5　カードボードの頭部切断図



写真—5　打込まれたカードボード

（2）　マンドレルの圧入によってカードボードを打込む。

（3）　マンドレルを引抜くとカードボードは地中に残る。

（4）　マンドレルの刃先から 25 cm 下のところで，

オートカッタでカードボードを切断する。

（5） 次の位置にマシンが移動する。

このようにして地中に打込まれたカードボードは，**写真—5** のように地上に約 30 cm 突出している（**図—2** 参照）。このままの状態で盛土をすると，カードボード中の小孔を上昇してきた水が排水されないので，**図—5** に示すように敷砂表面から 20 cm ほど下ったところで，敷砂を掘り起こし，人力でカードボードの頭部を再切断して，敷砂層を介して盛土敷外へ排水されるようにする。

4. ペーパードレーン工法の歩掛実績

4-1 カードボードの使用量

ペーパードレーン工法による安定処理の深さをHとすれば，これに敷砂の層厚，敷砂の表面からオートカッタまでの高さ（TD-12 型では 30 cm で，切断後地上にでるカードボードの長さ），オートカッタからマンドレル刃先までの高さ（TD-12 型では 25 cm でマンドレルの刃先で曲げられて地中へ押し込まれる部分のカードボードの長さ）を全部加えた長さが，カードボード1本当りの所要長さである（**図—2** 参照）。

本試験工事では，安定処理の深さ 10 m，敷砂の厚さ 50 cm であるので，1本当りのカードボードの所要長さは 10.0+0.50+0.30+0.25=11.05 m である。

本試験工事でのカードボードの総打込み本数は 2,274 本であるから，所要総延長は 11.05×2,274=25,128 m になる。これに対して実際に使用したカードボードの総延長は 26,000 m で，3.5% 増しを要した。この余分に使用した量は，①機械の組立完了後，試験打ちを行なって調整した，②排水状況を観察するため4本ほど盛土の外へ 10～20 m 出した，③空打ちのときに紙を抜いた等によるものでこの程度のロスは予め考慮しておく必要がある。なお，安定処理層に打込まれる部分の長さ（敷砂の部分を考えない）10 m に対する実際の使用量の関係は，**表—2** のとおりである。

表—2 カードボードの所要量

	設計総延長（1）	純所要延長（2）	実使用延長（3）
カードボードの長さ	22,740m	25,128m	26,000m
（1）に対する比率	1.00	1.10	1.14
（2）に対する比率	——	1.00	1.035

（注） 設計総延長とは，敷砂層を含まない粘土層中に打込まれるカードボードの総延長をいう。

4-2 ペーパードレーンマシンの稼働状況

（1） 稼働率

ペーパードレーンマシンの在場日数は，搬入組立に要した日数 3.5 日と解体搬出に要した日数2日を除くと，16.5 日で，このうち稼働日は 12.5 日であった。カードボードの総打込み本数は 2,274 本であったので，稼働1日当りの平均打込み本数は 182 本になる。なおペーパードレーンマシンの作業その他の時間の内訳を示すと，**表—3** のとおりである。

表—3 ペーパードレーンマシンの稼働状況

総時間	稼働時間			整備時間			休止時間		
	運転	組立解体	計	日常	修理	計	休憩	待機	計
hr 165	hr 83	hr 38	hr 121	hr 15.5	hr 7.5	hr 13	hr 15.5	hr 5.5	hr 21
% 100	% 50.3	% 23.0	% 73.3	% 9.4	% 4.6	% 14.0	% 9.4	% 3.3	% 12.7

（2） 運転時間

カードボードの総打込み本数 2,274 本に対し，マシンの延べ運転時間は 83 時間であるので，1本当りの平均運転時間は約2分11秒である。

マシンの運転時間を，①カードボードを打込む主作業，②ドラム巻きになったカードボードを取付ける付帯作業時間，③マシンの暖機運転，アウトリガーによる傾斜修正，カードボードが切れた場合の接合作業等のその他作業に区分して，その延べ時間と比率を示すと **表—4** のとおりである。

表—4 ペーパードレーンマシンの運転時間

	運転時間	主作業	付帯作業	その他
総時間	83 hr	52 hr	11.5 hr	19.5 hr
比率	100	62.8	13.6	23.6

いま主作業時間についてカードボード1本当りの打込み時間をみれば，1本当り1分 22 秒になる。この主作業をさらに細かく分類すれば，**表—5** になり，平均して1本当り 45 秒になる。上記の1分22秒との差は，①当初サンドドレーン区間との隣接区間側9列を先行して作業したため横移動が多くなった，②埋設計器の周囲の打設にはサンドルを利用したため移動に時間を要した等によるもので，特に②の場合にはカードボード1本当り 5～7 分を要した。通常の施工条件では，1本の純打設時間は1分と考えるのが妥当であろう。

表—5 カードボード1本当りの打込み時間の内訳

	機械設置	マンドレル圧入	マンドレル引抜き	ペーパー切断	機械移動	実打設（計）
時間 (sec)	3～6	14～16	14～16	3～6	5～7	39～51

注）カードボードの打込み長さは，粘土層 10 m と敷砂層 0.5 m 分である。

写真—6 カードボードの取付け作業

次に付帯作業であるカードボードの取付けに要する時間であるが，これは1巻き 400 m のドラムを本体に取付けられたクレーンでつり上げ，所定の位置に取付ける作業時間で，1巻き当りの平均所要時間は約 11

分である。この取付け時間をカードボード 100 m 当りに換算すると，2分45秒になる（**写真—6** 参照）。

そのほか作業時間のうちで案外に時間をくったものは，打込み中にカードボードがドラムから送られる瞬間に切れるため，現場で接合しなければならない時間で，大体7～14分を要した。これはドラム巻きした1連 400 m のカードボードのなかには，途中で継いでいるものがあり，これが切れるのである。

この工事が試験工事であったという特殊条件を除けばカードボード1本当りの運転時間は2分程度と考えるのが妥当と思われる。

（3） 整備・修理時間

この工事期間中，日常整備に延べ15時間30分，修理に延べ7時間 30 分を要している。日常整備とは，グリスアップ，オイル注入等定期整備および清掃であって，ペーパードレーンマシンの実稼働日数が13日であったことから，毎日平均して1時間10分を要したことになる。

なお，この工事現場で行なわれた修理事項は次のとおりである。

①マンドレルの過圧入のため紙送り装置の破損およびチェン切断

②マンドレルの上げ過ぎのため，クラッチの皿ビスの破損

③油圧シリンダの修理

（4） 所要人員

ペーパードレーンマシン1台当りの作業人員編成を示すと，**表—6** のとおりである。

なお，ペーパードラムそのほか雑材の現場内小運搬に2tトラックを延べ4台使用した。

表—6 ペーパードレーンマシン1台当りの作業人員の標準編成

	技術者	運転工	機械工	土工	計
人数	2人	3人	1人	1人	7人

（5） 油脂使用量

ペーパードレーンマシンの油脂使用量の，前述した運転時間当りの値は，**表—7** のとおりである。

表—7 ペーパードレーンマシンの運転1時間当りの油脂使用量

軽油	モービル	グリース
18.4 l	0.036 l	0.22 kg

（6） 組立解体

ペーパードレーンマシンの組立解体には，**表—8** に示す機械と人員を要した。

（7） 輸送

機械は，東京都品川から工事現場まで陸上輸送され，

表—8 ペーパードレーンマシンの組立解体作業

	使用機械	作業人員					所要日数
	16 t クレーン	技術者	運転工	機械工	とび工	土工	
組立	1台/日	2人/日	4人/日	4人/日	2人/日	4人/日	3.5日
解体	1台/日	3人/日	4人/日	4人/日	2人/日	6人/日	2日

本体は 20 t トレーラ1台に，タワーそのほか付属品は6tトラック4台に積込まれた。

5. ペーパードレーン工法とサンドドレーン工法との比較

5-1 経費の比較

本試験工事で施工されたサンドパイルの深さもカードボードの深さも同じく 10 m であることは前述したが，それぞれの 1 m 当りの請負契約単価は，前者が643円，後者が146円である。この単価には，厚さ 50 cm の敷砂の費用は含まれていない。

また，サンドパイルの間隔は 2.0 m であるので，100 m² 当りでは6.7本になり，単位面積当りの経費 C_s は次のとおりになる。

$$C_s = 643\text{円} \times 10\,\text{m} \times 6.7\text{本} \div 100\,\text{m}^2 = 431\text{円/m}^2$$

カードボードの間隔は 1.25 m であるので，100 m² 当りでは 18.5 本になり，単位面積当りの経費 C_p は次のようになる。

$$C_p = 146\text{円} \times 10\,\text{m} \times 18.5\text{本} \div 100\,\text{m}^2 = 270\text{円/m}^2$$

これから明らかなように，ペーパードレーン工法の経費は，サンドドレーン工法の場合の約6割で，極めて安価といえよう。このことは，砂の単価の高い地方では顕著である。

5-2 施工速度の比較

ペーパードレーン工法の施工速度は，前述したように稼働1日当り182本であったが，一般的には200本は打込めるものと思われる。間隔 1.25 m の正三角形配置を考えれば，稼働1日当り約 1,100 m² の面積を施工できることになる。

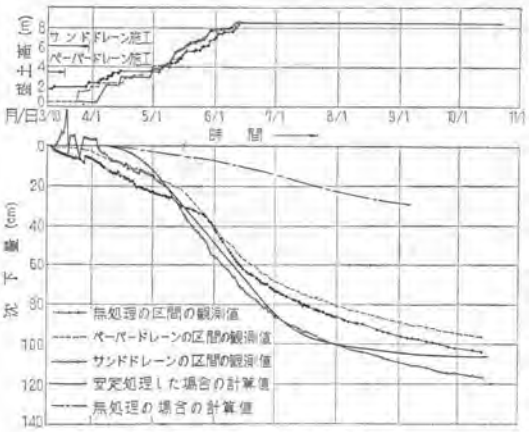
一方深さ 10 m 程度のサンドドレーン工法の打込み速さは，一般に稼働1日当り 15～20 本とされているが，いま仮りに20本と考え，かつ砂柱の間隔 2.0 m の正三角形配置とすれば，稼働1日当りの施工面積は約 300 m² となる。

このように，ペーパードレーンの施工速度は，サンドドレーンの場合の 3.5 倍ないし4倍もある。

5-3 排水効果の比較

本試験工事においては，サンドドレーン区間もペーパードレーン区間も同一効果を示すように設計した。しかし，実際に高さ 8.5 m まで盛土したときの沈下状況は，**図—6** に示すように，サンドドレーン区間の方が沈下が速く，その量も大きい。

しかし，この結果から，ペーパードレーンの効果にサンドドレーンよりも劣ると判定することはできない。というのは，**図—6** に示してあるように，何の安定処理も行なっていない区間ですら同じ程度に沈下しており，ペーパードレーンもサンドドレーンも水平方向の圧密排水効果が垂直方向に比べて小さかったと考えざるを得ないからである。



図—6　盛土基礎地盤沈下状況図

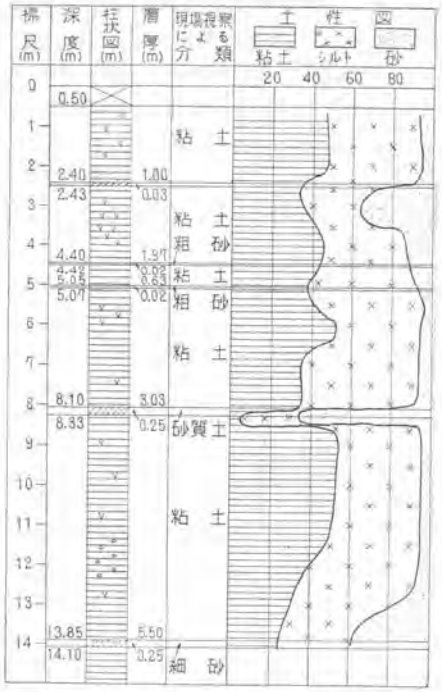
図—7 は，工事着手の直前に，試験工事個所の土質をフォイルサンプラーで調査した結果の柱状図である。これを前掲の**表—1** に示した柱状図と比べてみれば，大きく異なっていることに気付かれるだろう。すなわち，設計段階では地表から深さ 14～15 m までの層は連続した粘土と考えていたのに対し，実際はいくつかの薄い砂層が粘土層中に介存し，この砂層が排水層の役目をなして垂直方向の圧密排水距離を非常に短くしている。このため無処理の区間でも相当速い沈下となっており，サンドドレーンの区間の沈下もペーパードレーンの区間の沈下も，垂直方向の圧密排水による沈下が支配的であったと認めざるを得ない。

しかも上記の粘土層中に介存する薄い砂層は，その厚さ位置が不均一で，一部不連続のものもあるため，垂直方向の圧密排水による沈下が支配的とはいっても，それぞれの区間における沈下量に若干の差異を生じたものといえよう。

つまるところ，本試験工事個所では，ペーパードレーン工法とサンドドレーン工法との圧密排水効果の優劣を見出すことは不可能であった。

6. む す び

道路の盛土基礎地盤の安定処理にペーパードレーン工法を用いたのは，多分この試験工事が最初だろうと思われるが，実際に施工してみた結果，ペーパードレーン工法は，施工が確実でその速度も速く，かつ割合に安価で



図—7　フォイルサンプラーによる試験盛土個所の土質柱状図

あるので，非常に将来性のある軟弱地盤処理工法であるとの確信を得た。ただ残念であったのは，サンドドレーン工法の排水効果との比較資料が得られなかったことである。日本における圧密排水効果に関する適確な資料が入手できることを期待している。

最後に，この報告をまとめるに当って，試験工事の施工業者の前田建設（株）の労作になる試験盛土工事中間報告書（未刊）を参考にさせて頂いたことを付記し，謝意を表する。また日本道路公団京浜建設局の関係職員から貴重なご意見を賜わり，併せてお礼を述べたい。

参　考　文　献

*(1)　斉藤二郎「ペーパードレーン工法について」建設の機械化 1962 年 2 月号
*(2)　"Strips of Paper Replace Sand Drains to Consolidate Soil" Constuction Method and Equipment　1964 年 10 月号
*(3)　斉藤二郎「建設機械の現状 Ⅲ-3 地盤改良機械」建設の機械化 1964 年 10 月号
*(4)　W. Kjellman "Consolidation of Fine-Grained Soils By Drain Wells" ASCE Proceeding 1948 年 1 月
*(5)　水野組「ペーパードレーン工法」　昭和 39 年 1 月

昭和39年4月の耐用年数の改正について

益　田　重　華*

機械および装置の耐用年数を中心に耐用年数の全面的改正が行なわれたのは，昭和 39 年3月および4月であって，今更新耐用年数というのもどうかと思われるが，ご依頼によって改正の概要を記することとする。改正直後に原稿の依頼があったが，実施上の問題点が多すぎるのでお断りしたいきさつがあるが，実はまだ幾分の問題点が残っている。法定耐用年数の性格或いは定め方からいっても問題は残るものかも知れない。

さて今回の耐用年数の改正は企業減税の一環として行なわれたものであって，主として**省令別表II**の機械および装置の耐用年数が平均 15% 程度短縮されたが，関連してつぎのような改正が行なわれた。

(1) 分別償却法が廃止されたこと。(新規則第 21 条の4削除)

(2) 償却の方法を資産の種類または製造設備の種類の異なるごとに選定できることになったこと。(新規則第 21 条の3 第1項)

(3) 坑道について生産高比例法のほか定額法または定率法によることができることになり，鉱業権については生産高比例法のほか定額法によることができることになったこと。(新規則第 21 条の3 第2項)

(4) 無形固定資産の範囲に水道施設利用権等が追加されたこと。(新細則第2条の8)

(5) 青色申告法人の償却不足額の繰越期間が3年に短縮されたこと。(新細則第3条の6)

(6) 有形固定資産（坑道を除く）の償却は，取得価額の5%に達するまで行なうことができることになったこと。(新細則第4条)

(7) 固定資産に計上することを要しない資産の範囲が取得価額3万円（農林業用固定資産については1万5千円)未満のもの(非減価償却資産を除く)に引上げられたこと。(新細則第7条)

(8) 耐用年数を短縮することができる事由についての規定が整備されたこと。(新細則第7条の2 第5号)

(9) 特殊な金型その他の工具について減量率等による減価の価額の損金算入の方法によることができることになったこと。(新細則第7条の7 第1項第6号)

(10) 耐用年数について，機械および装置の耐用年数の平均の 15% 短縮を中心とする改訂，各耐用年数表における種類区分等の整理統合および陳腐化した機械および装置の耐用年数表の廃止等が行なわれたこと。

以上のうち (3), (4), (9) は建設業には直接関係ないと思われるがその他は多かれ少なかれ影響のある改正である。以下にその主な点について触れることとする。

(A) 省令別表 I 関係

(1) 建物付属設備

建物付属設備に「店用簡易装備および簡易間仕切り」8年が新たに加えられたが，これは器具備品的なもので短期間に更新されるようなものを対象としている。

(2) 特殊自動車

新表では特殊自動車の項に「省令別表II(334) の自走式作業用機械を含まない」と規定しているように，特殊自動車とは「運搬」という機能に重点をおいたものをいうのであって「掘削」などの作業に重点がおかれ，単に移動に便利なため車輪等を付して自走するようになっているものは「省令別表IIの自走式機械設備」に含まれることとなった。たとえば，ロードローラ，ブルドーザ等は旧表では特殊自動車であったが新表では「省令別表IIの自走式作業用機械装置に属することになる。しかし運搬が目的で特殊車体を架装したもの」たとえば，フォークリフト，モータースイーパ，トラックミキサ，ロッカーなどは特殊自動車である。この改正は建設業にとって耐用年数の改正よりも，自走式作業車が特殊自動車から機械および装置の分類に移った点に意味があると思う。

(3) 工　具

工具については簡素化された点もあるが，旧表で「器具および備品」において「鉱山用または建設用の金属製柱およびカッペ」として掲げられていたものが，新表では「工具」に分類され「金属製柱およびカッペ」3年となっている。

ここに問題がある。というのは建設工事用の仮設材料のうち法人税法施行細則第7条による「当該法人の業務の性質上基本的に重要な固定資産および当該業務の固有

* 全国建設業協会，建設工業経営研究会

の必要性にもとづき大量に保有される固定資産」に該当するもので取得価額が3万円未満のもの（改正前は1万円未満であった。）一以下少額多量資産という一については「金属製柱およびカッペ」の耐用年数を準用するものと国税庁では解釈している。ところがなにが少額多量資産に該当するかということと固定資産とした場合の償却や除却計算の方法については建設業のみならず各産業においても問題としているのであるが，昭和39年10月9日直審（法）156「法人税基本通達の一部改正」の中で「193の5」から「193の13」および「194」に少額多量資産の取扱いを規定している。それによると〝多量資産に該当するかどうかは，当該法人の属する業種における固定資産の種類別の構成状況からみた重要性および当該法人の業態の実情に応じて判定すべきもの〟(193の5)としているが，具体的には示されていない。解説（国税速報10月29日号，国税庁，特別審理室　井上久弥氏）によれば〝個々の判定は，業種別，地域別等に応じて個別的に検討し，解決するのが最も適切であろうと考えられ，今回の通達においても画一的基準を定めることはせず，実施面において漸進的な解決が図られることを期待する〟と言っているが，これについては経団連においても取上げているし，今後も問題であろうと思う。

そのほかこの通達ではいちいち細かい規定をしているが，少額多量資産の取扱いを簡便化する方法についても定めている。すなわち「少額多量資産の除却価額の特例」(193の11)，や「少額多量資産に係る償却額および除却価額の計算の特例」(193の13)などがある。これについては省略するが，要するに建設業における少額多量資産の取扱いについてはつぎの4つの方法が認められていることになる。

a）固定資産として通常の償却および除却の計算をする。

b）固定資産として通常の償却計算を行ない，除却については「193の11」による。

c）固定資産として「193の13」の「償却額および除却価額の計算の特例」による。

d）昭和35年4月12日　直法1—60「請負による損益の法人税の取扱いについて」の7.（仮設材料等の資材の金額の未成工事支出金からの控除）および8.（使用資材の振替金額の算定方法の特例）の計算による。

しかしd）の方法による場合〝振替金額〟が適正であることが要求されるであろう。いずれにしても少額多量資産の取扱いは段々面倒になると思われる。

(B)　省令別表 II，機械および装置

改正前の耐用年数表省令別表IIは設備の種類として959の総合耐用年数と，設備の種類を更にいくつかの区分に分けて分別耐用年数が定められていたが，今回の改正で分別耐用年数が廃止されるとともに設備の種類も約3分の1の369に統合された。建設業関係は従来総合耐用年数3種，分別耐用年数10種あったが，今回は直接関係のある設備の種類は「(334)ブルドーザ，パワーショベルその他の自走式作業用機械設備」と「(335)その他の建設工業設備」の2つとなった。新旧耐用年数表の対照は**表—1**に示しておいたが，**表—1**について若干解説を加えることとしよう。

「No. 334　ブルドーザ，パワーショベルその他の自走式作業用機械設備」の耐用年数は5年であるが，建設業者の有しているものに限らず「自走式作業用機械設備」を統合したものであって，旧表で省令別表Iの特殊自動車に属していたもののうち「作業」に重点があるものはこれに属することとなった。〝省令別表Iの特殊自動車に属さないもので，車輪またはキャタピラを有し，自走能力を内蔵するものをいい，電気，空気等の動力源の供給を外部から受けるものを含む〟というのは大蔵省の了解している表現である。

「No. 335. その他の建設工業設備」は「排砂管または可搬式コンベヤ」3年，「アスファルトプラントまたはコンクリートプラント」6年の2つの個別耐用年数と，「その他の設備」7年の総合耐用年数が定められた。問題となっていたベビーコンベヤの耐用年数は3年と決まったが，これはベルトコンベヤだけではなく，可搬式のものすべてに適用される。アスファルトプラントとコンクリートプラントはその特殊性から6年であるが，No. 334の自走式作業用機械設備以外の建設業用の機械および装置は「その他の設備」7年に属するということになろう。

表—1　建設業関係機械および装置の耐用年数新旧対照表

新耐用年数表			旧耐用年数表		
番号	設備の種類	年数	番号	設備の種類，区分および細目	年数（分別）
334	ブルドーザ，パワーショベルその他の自走式作業用機械設備	5	896	舗装工事専用の建設機械設備	7
				アスファルト設備のうち	(7)
				アスファルトスプレッダ アスファルトディストリビュータ アスファルトフィニッシャ その他	
				コンクリート設備のうち	(6)
				コンクリートペーパー コンクリートスプレッダ コンクリートフィニッシャ コンクリートカッタ	
			897	その他の建設工業設備のうち	8
				自走式専用設備	(7)
	省令別表Iの特殊自動車に属さないもので，車輪またはキャタピラを有し，自走能力を内蔵するものをいい，電気，空気等の動力源の供給を外部から受けるものを含む。			トレンチャ， さく孔機 パワーショベル， 積込機， エアドリル，その他	

対照表つづき

新耐用年数表 番号	新耐用年数表 設備の種類	新耐用年数表 年数	旧耐用年数表 番号	旧耐用年数表 設備の種類，区分および細目	旧耐用年数表 年数（分別）
			省令別表 I	車輌および運搬具のうち	
				特殊自動車のうち	5
				ロードローラ，タイヤローラ ロードスタビライザ，タイヤドーザ グレーダ，モータスクレーパ ショベルローダ，ダンパ モータスィーパ，クレーン車 ブルドーザ，その他	
335	その他の建設工業設備		897	その他の建設工業設備	
	排砂管または可搬式コンベヤ	3		土砂排送管	(3)
			896	舗装工事専用の建設機械設備	
	アスファルトプラントまたはバッチャプラント	6		アスファルト設備のうち	(7)
				アスファルトプラント	
				コンクリート設備のうち	(6)
				バッチャプラント	
	その他の設備	7	897	その他の建設工業設備のうち	8
				その他の専用設備	
				掘削，せん孔またはくい打設備	(7)
				ジャンボ，ワゴンドリル アースオーガ，試すい機 さく孔機，さく井機 ディーゼルハンマ，スチームハンマ，シートパイルエキストラクタ，ニューマチックハンマ，バイブロハンマ，その他	
				その他	(8)
				砕石機	
				インペラブレーカ，ボールミル 選別機，バイブレータスクリーン クラッシファイヤ その他	
				汎用設備	(7)
				ポンプ設備	
				サンドポンプ，コンクリートポンプ その他のポンプ，その他	
				混合設備	
				ミキサ，セメントガン その他	
				原動機設備	
				発電機，電動機 変圧器，配電盤 ガソリンエンジン ディーゼルエンジン 蒸気かん，その他	
				その他	
				ウインチ，溶接機 空気圧縮機，コンクリートタワー エアホイスト，その他	
				その他	(10)
			898	さく井工事設備	8
				さく井設備	(7)

対照表つづき

新耐用年数表 番号	新耐用年数表 設備の種類	新耐用年数表 年数	旧耐用年数表 番号	旧耐用年数表 設備の種類，区分および細目	旧耐用年数表 年数（分別）
335（つづき）	その他の設備（つづき）	7	898（つづき）	クラウンブロック ロータリーマシン トラベリングブロック，ウォータスィーベル ドリルステム，その他	
				その他	(10)

注 1）この対照表は昭和 39 年 5 月 30 日直審（法）88（例規）直法 418「減価償却制度の改正経過取扱通達」省令別表Ⅱにもとづき，今回の耐用年数改正に際し大蔵省税制第 1 課と話し会った点を加味したものである。

2）旧耐用年数表の設備の細目は，昭和 36 年国税庁通達「耐用年数の算定の基礎となった機械および装置の細目にもとづいた。

なお新耐用年数表の「設備の細目」はまだ発表されていないので，対照表（表—1）の細目は旧表の細目にもとづいて作成したのであるが，これについても大蔵省の了解を大体得ているものである。さらに詳細な細目については新表の「設備の細目」が発表されてから作成するつもりである。

最後に仮設用のパイプハウスの取扱いについて近頃問題が多いようであるが，実は耐用年数表の改正の際に，仮設材料等の取扱いとともに大蔵省との間で解決すべく努力したのであるが，いずれも実現しなかったものを近頃国税庁で問題としているのであって，どうも割り切れない感じがする。ともかく仮設材料等については問題は依然あるにしても前記のように一応通達が出されているが，仮設用パイプハウスなどについては通達などは発表されていないようである。われわれは仮設用パイプハウスなどは組立，解体を繰返すことを前提としているものであって，組立てたときには建物的なものであり建物としての用をなすに過ぎないもので，建物ではなく建設工事用の仮設備と見るべきであり，従って新表の「(335)その他の建設工業設備」のうちの「その他の設備」7 年を適用すべきであると主張している。しかし最近国税庁においては“建物に属するもの”と見解を統一し，省令別表 I の「鉄骨造りのもの（骨格材の肉厚が 3 mm 以下のものに限る）」の「その他のもの」20 年を適用すべきであるという方針のようである。しかも解体の間は貯蔵品とし組立使用の間を建物とするというような取扱いを考えているようである。このような複雑な処理は事務上できないことだし，建物の耐用年数は解体しないことを前提として定められていることは明らかであるので，たとえ建物とするにしても適当な耐用年数によることにしなければ企業としてはたまらないだろう。多くの企業では「その他の設備」とするか或いは貯蔵品として実質的には耐用年数 7 年程度の償却計算を行なっているのが実情であると思われるが，国税庁としてはこのような従来の処理は一応認めるとして，今後は建物として耐用年数の短縮申請をするように指導したいと言っている。

建設機械の現状

（その10）

VI. コンクリート機械

VI-1 バッチングプラント

斉　信　昭　次*

バッチングプラントは戦後電力需要増大と共に水力資源の開発工事として黒四，田子倉，奥只見，佐久間ダム等大形ダム建設工事に使用されて時代の脚光を浴びてきたが，水力から火力発電の増設，さらには同時に相当まとまった量のコンクリートを必要とする土木建築工事用および戦後都市復興工事に役立ってきた生コンクリートプラントの増加に伴ない中小形バッチングプラントの需要が主となってきた。

セメント会社のセメント製造設備増設または改善によりセメントが増産され，その他セメント販売の一環として都市に生コンクリートプラントを設置して生コンクリートとしてのセメント消費販売を行なっている。最近では大都市のみならず日本全国の中小都市にもバッチングプラントは設置され生コンクリートプラントとして需要に応じており，国内における生コンクリートプラントのない県は 1～2 県のみといわれている。

従ってバッチングプラントの仕様も当初のダム建設工事用のように堤体のコンクリートが大部分を占めている場合にはその使用材料も骨材は大粒径のものも使用され，骨材採取はダム現場付近で採取される川砂利または砕石を使用し，セメントは発熱量，コンクリート強度等の面で一定に決定され，配合種類も 10 数種以下程度であったが，生コンクリート工場の場合には需要家の要求によりコンクリートの配合種類が非常に多くなり従来の 12～20 種程度の ミックスセレクタを 装備している位では到底間に合わなくなってしまった。セメントを一例にとってみれば JIS. R-5210 ポルトランドセメントにおいても普通・早強・中庸熱の 3 種があり，そのほか高炉セメント，シリカセメント，フライアッシュセメント等それぞれ A,B,C の 3 種づつある。骨材においては一般に使用される川砂利のほかに砕石，軽石，シンダー等特殊な（現在では特殊でなくなりつつある）骨材をも使用するためバッチングプラントの貯蔵ビンの区画も多くなりつつある。

しかしながら，大都市における生コンクリート工場数が限界にきつつあり，中小都市にバッチングプラントが配置されてきている現在，貯蔵ビンの大形のものより小形でしかも多くの種類の材料が貯蔵し得るプラントが必要とされるようになるが，これでは材料 1 種類当りの貯蔵量が非常に少なくなり，かつ多数の計量機を装備しなければならなくなる。使用される計量機は殆んどフルオートマティックであり，配合の選択装置もダム建設工事用よりも数段多くなり，少なくとも 20～60 以上が必要となってくるため配合選択が無限に可能な装置が有効となってくる。また更に容量変更装置も望まれてくる。この容量変更装置は特に中小都市においてはコンクリート需要の特殊事情等により幾段にも切換可能との要望が出るようであるが，装備ミキサ容量の大小にもよるが余り少ない容量にまで変更できることはむしろ望ましくない。仮に容量変更を行なったとしても混合成果は満足し得るものが得られないのではないかと考えられる。大体ミキサ容量の1/2～1/3 程度までの変更が適当な範囲と思われる。

これらバッチングプラントの計量機関係の変化と相まって搭載するミキサも従来の重力式ミキサのほかに強制練りのミキサが開発され使用されてきてこれに見合うバッチングプラントすなわちサイクルタイムの短縮，ミックスセレクタの多元化，制御のオートメーション化，遠隔制御化されたものに発展しつつある。また一方，前述のように原材料種類の多岐と配合選択装置の増加を要求されると共にコンクリートの品質管理上からも計量機の許容誤差の縮小，骨材表面水量の検出，調整および印字記録装置等従来のバッチングプラント機能より更に高級化されつつあることはコンクリート業界としてはよろこばしいことと思われる。しかしながら高級化される事により，より以上高価となる事はコンクリート単価を上げ，ひいては工事費も上がる事になる。このような事は決して望ましくなく，品質向上はあっても安価でなくてはならない。すなわち本来の使命たる均一な良質のコン

* 石川島コーリング（株）設計2課長

クリートをより多く，より安く造り随時供給できなくてはならない事はいうまでもない。

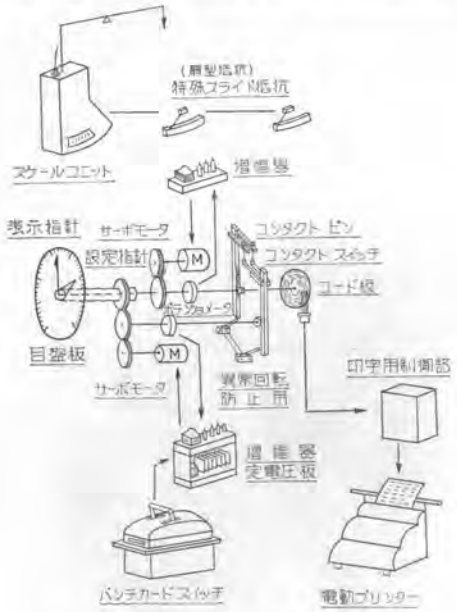
なお最近西欧式のバッチングプラントのように従来の重層式構造のものと異なり平面的に配置したもの，或いは主要道路の整備に伴ないトレーラ等で各セグメントごとに輸送運搬可能な簡易プラント（ラバーマウント式等）等は用地の問題からみて一考に値すると思われる。

最近プラントメーカがバッチングプラント使用者のために一致して仕様そのほかの基準を統一してその便を計ると共に品質性能の一般的向上を計りつつあることは業界にとって大変よろこばしいことである。

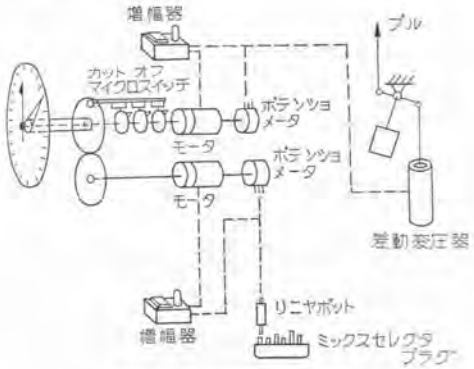
1. バッチャの制御方式

バッチャの制御は従来から圧縮空気をゲートの開閉操作動力とし，電気的遠隔制御を行なう方法がとられている。制御としては自動計量のための制御，自動排出の制御，各計量排出の手動制御，誤操作防止のための各種インターロック，そのほか内部機器等の制御装置があるがこれらの中で最近特に工夫されてきた秤（はかり）の制御すなわちカットオフコントロールについて述べることにする。

ホッパに材料が投入され始めると秤の指針はその量につれて重量を表示して行くが，この重量の伝達機構の一部としてプルワイヤを使用したり，ロッドをもって直接伝達したりしていたが，これをすべて電気的に行なうようになってきた。すなわち最近電子制御方式と称せられるものには秤の遠隔表示と電気抵抗器による設定を行なうもので，秤の表示指針と共に設定値を示す指針を同心に配置したものが使用されている。これらは抵抗器によって設定が行なわれるので，あらかじめ沢山の抵抗器をそれぞれの配合の数だけ用意していずれか所望の配合に



図—1　パンチカード方式機構図



図—2　電子管方式の原理図

スイッチを切換えればミックスセレクションを行なうことができる。

さらに最近ではパンチカードによりミックスセレクションを行なう方式が採用されてきている。原理はやはり電子管平衡計であって回路様式は自動平衡電位差計である。所望の目標値がパンチされたカードをパンチカードスイッチに入れることにより所望の秤量値に相当する設定電圧が決定され，他方サーボモータに連結されているポテンショメータを組込んだブリッジ回路によって，ちょうどこの設定電圧と平衡するところまで自動的にモータが回転して停止するようになっている。このモータによって同時に設定指針を駆動すると常にパンチカードで設定された秤量値が表示ダイアル上に設定指針によって示されることになる。それ故従来の電子管方式の設定では多数のポテンショメータを必要としたがパンチカード方式では1個の基準電圧分配器があればミックスセレクタとなり従来の機械的ミックスセレクタのように，12，20，60，120 というように数量的に制限を受けることなくカードを用意することにより無限に配合品種を増す事ができる。またカードの保管も容易でカードを色別する事によりコンクリート強度別，セメント種類別，スランプ別等の区分も容易で使用上便利である（図—1 参照)。

これとほぼ同様のスピードセレクタ方式は前述のパンチカード方式の設定電圧を設定する代わりに電気抵抗値を設定することにより設定指針を所望の秤量値まで移動させる方法である（図—2 参照)。

これら電子制御方式において砂の表面水補正および容量変更をする場合も極めて簡単に実施できることもこの制御方式の利点である。すなわち表面水補正においては電気抵抗器のツマミを所定の表面水量の%に合わせることにより補正でき，砂の補正%と水の補正絶対値が常に一定の関係にあるように，電圧を設定してある。

また容量変更も各設定値が電圧に変換されているからこの電圧を任意の比に分割してそれぞれスイッチで切換えるようになっている。

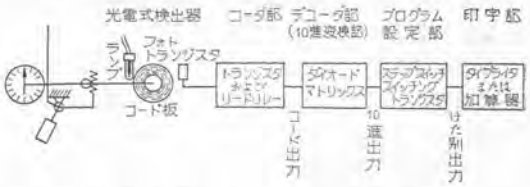
カットオフコントロールの回路は比較器を使用すれば

電圧比較法で2電圧の差の正負によってカットオフリレーを駆動するようになり，2電圧としてスケールユニットの電圧とパンチカードで設定された電圧を用い，両者の差電圧を比較器に入れ，差電圧を交流変換後増幅し，位相弁別後カットオフリレーを駆動する。他方従来使用されてきたコンタクトピン式を設定，表示の両軸とラックとピニオンの組合わせによりメジャーカット，ジョギングモーション，ファイナルカットを行なわせ秤量の正確を期する方法が使用されている。

すなわち，設定サーボモータが計量目標値に指針をセットすると同時にピニオンが回転してラックを動かしカットオフスイッチを計量目標値に相当する位置に設定する。

一方遠隔表示用のサーボモータによって表示指針は材料の投入を開始すると0から出発して次第に秤量を増して行くが，このモータ軸からピニオンを介してラックを動かすのでラックは次第に上昇して行き，そしてメジャーカットオフ・スイッチを押しているコンタクトピンを押上げ，このスイッチがカットされ，ジョギングが開始されて微量投入に移る。その後もラックは僅かづつ上昇し，遂にはファイナルカットオフ・スイッチのコンタクトピンをも押上げてファイナルカットが行なわれ，計量が完了する方法である。

このほか材料別累積計量形バッチャの場合も同様この方式を用いて制御を行なうが，累積のため1つの材料の計量が完了すると 1～2 秒の静止時間を経て次の材料にステップアップし，設定指針を累積した秤量値まで移動させ計量を開始させる。この累積形は個別計量形に比べ計量機数が少なくてすむ関係上，操作盤も小形となり，



図—3　コード式ディジタルプリンタ

スペースも余り必要としないため小形プラント或いは材料区画の多いものに多々適用されている。

2. 記録装置

記録装置としては従来グラフィック・レコーダが使用されていたが電子制御方式と共に数字印字記録方式となり最も理想的なものとなった。電動タイプライタを使用すれば普通のタイプ用紙に全素子の秤量値を数秒間で各材料ごとの1バッチの記録を横に1行に印字することができ，また加算機を使用すれば毎回印字とその加算印字が可能となる。

現在実施されている方式にコード式ディジタルプリンタとパルス式ディジタルプリンタ等があるが，なかでもコード式には光電式と刷子式とがある。光電式は光源ランプとトランジスタとを組合わせたもので従来も使用されていたが，最近これに代わり刷子式が使用されてきた。

これは刷子式コード板式の数字計器を使用しており，表示ダイアル軸に要素反転 10 進符号のコード板を取付け，リレーおよびダイオードによって 10 進変換を行なっている。この刷子は常時開放状態にあり，計量完了信号により瞬時に記憶要素に信号を送るので直ちに放出を行なっても正確な印字記録ができるようになっている（図—1，3 参照）。

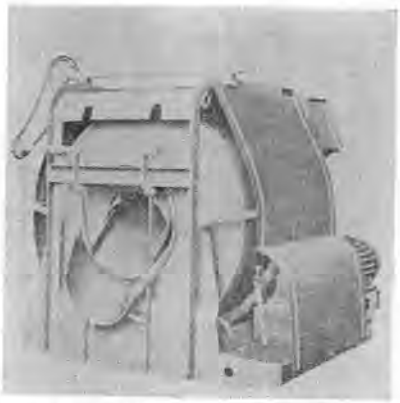
VI-2　コンクリートミキサ

手　塚　定　吉*

1. 重力式ミキサ

重力式ミキサはドラムミキサ，可傾式ミキサとも従来の形状，性能から根本的に変化した機械はないようであるが，伝動装置，操作装置，支持装置，材料等においておのおの絶ゆまない進歩改良が続けられている。

ドラムミキサは小規模の工事用として 0.1～0.6 m³ 程度のものが多く，これに自動投入装置，水計量装置を備えて作業を能率的にし或いは車輪を付けて移動が容易にできるようにしたものもある。伝動装置の歯車類は鋳放しで露出させていた方式のものが無くなり殆んど機械切りで油槽式ギヤケースに入れるようになった。日本工具



写真—1　NT形ミキサ（金鋼機械製）

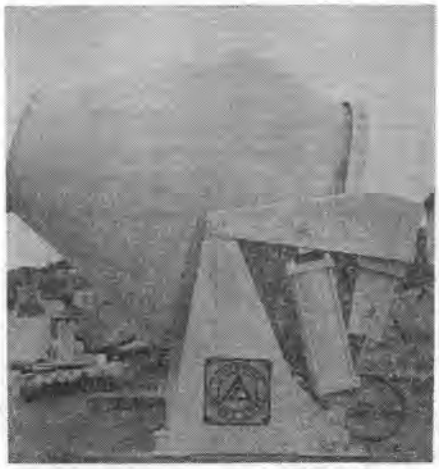
* 石川島コーリング（株）設計1課

製 DTM-21，金鋼機械製 NT 形ミキサ（**写真—1** 参照）はこれにサイクロ減速機を採用し，さらに後者は防振カップリングを使用して一段と円滑な伝動を行なわせている。コンクリート排出装置のディスチャージシュートを上下させる方式はレバーまたはハンドルを操作する手動式が殆んどであるが，バッチャプラントに使用する 0.6 m³ 以上のミキサではこれを空気または油圧により自動式に行なうものがある。ドラムローラの軸受には一般にボールベアリングまたはテーパローラベアリングを使用しており，石川島コーリング製 21 S ミキサではさらにローラサポートとフレームとの間に防振ゴムを入れてドラムの振動が直接フレームに伝わることを防いでいる。材料はドラムシェル，バケット，ブレード，シュート等の摩耗が激しい個所には耐摩耗鋼板を多く使用するようになった。可傾式ミキサはドラムミキサと同様に小規模の工事には 0.1～0.6 m³ 程度のものが多く使用されているが，さらに大規模な工事或いはレミコン工場等において大量のコンクリートを製造するバッチャプラント用としては 0.75～3.0 m³ のものが実用されている。ミキシングドラムは一般に2個の円錐（すい）を合わせた形状にして，その中間にリングギヤがありこの部分をドラムローラが支持して回転する。

コーリング社ではこのような支持方式を全面的に変更し，ドラム後部を挟むヨークの中央にスピンドルを設けこの上でドラムを支持，回転させるようにした（**写真—2** 参照）。また王子重工でもトラックミキサと同じようにドラムの前後をローラで支持する方式に変更して，おのおの古い形の重いフレームを廃し機械の軽量化を計っている。材料はドラムシェル，ブレード等は耐摩耗鋼板がそのまま或いはライナとして多く使用されるようになった。石川島コーリングおよび日本建機製ミキサはドラム内面，ブレード表面等を耐摩耗性特殊溶接棒でコーティングしてある。

2. 強制練り式ミキサ

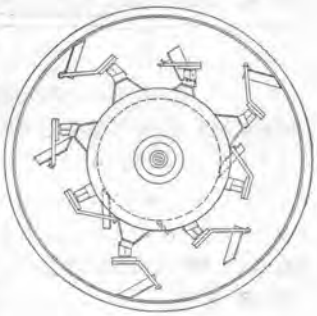
強制練り式ミキサはタービンミキサの需要が近年急速に増加しはじめ既に 0.2～1.5 m³ 程度のものは外国のメーカと技術提携し或いは国内メーカが独自で開発した数種が国産化され，また最大 4 m³ のファイマート製タービンミキサが輸入されている。タービンミキサについてはしばしば本誌や建設機械展示会において紹介されているように重力式ミキサに比べて練り混ぜ時間が短かく，かつ練り混ぜ性能も良いので特に硬練りのＰＳコンクリート用として適当である。また形状が平たい円筒形の容器内をパドルが回転しながら練り混ぜを行なうので機械全体の高さを低くすることができる等の利点が多い。強制攪拌（かくはん）を行なうパドルの周速（3～3.5 m/sec）は重力式ミキサのドラムの周速（1～1.5 m/sec）に対して 2～3 倍も早く，所要動力は 3～4 倍を必要とする。練り



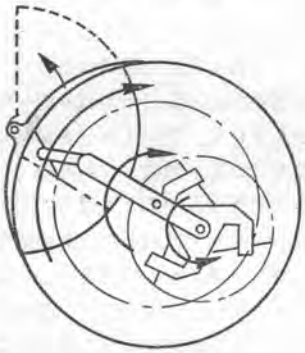
写真—2　2YD-2B 形ミキサ（石川島コーリング製）

混ぜの順序は通常，水，セメント，砂を先に投入してあらかじめモルタルを作った中へ砂利を投入し 30～45 sec の練り混ぜを行なってから排出する。練り混ぜ方式には大別して2通りあり，その1つは石川島コーリング，呉イバーグ，久保田ファイマート，王子重工等が行なっている方式で，幾組かのパドルの組合わせがパンと同心に回転するものと，他の1つは三菱シュービング，山中シャフト等が行なっている方式でパドルは自転しながらパンの中心を公転する遊星形である（**図—1，2** 参照）。

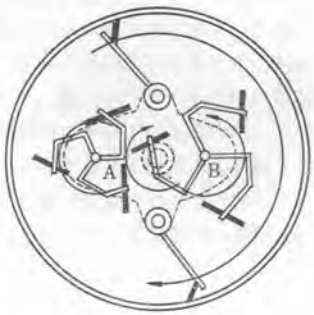
伝動装置は**図—3，4，5，6** に示すようにパンの中央下部から或いは上部から駆動する方式が各種考案されている。**図—3** は久保田ファイマートの例でパンの中央



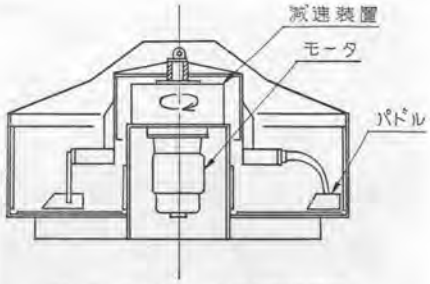
図—1　同　心　形



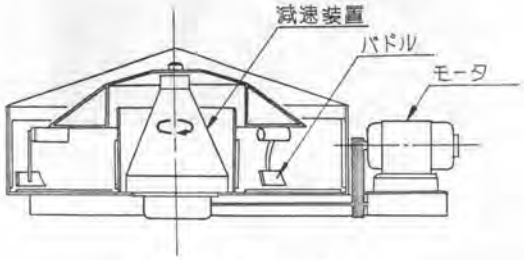
図—2（A）遊　星　形



図—2（B）遊　星　形



図—3　ファイマートの伝動装置図

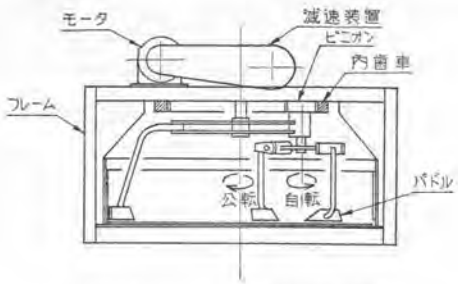


図—4　イバーグの伝動装置図

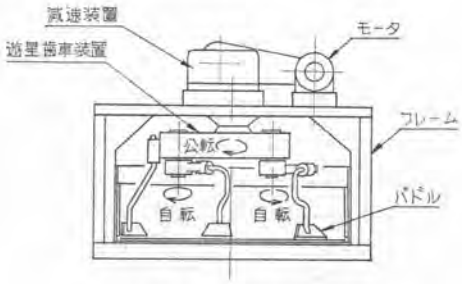
部に減速装置とモータを直結して取付け，据付面積を最も少なくしている。**図—4** は石川島コーリング，呉イバーグ，王子重工の例でパンの中央部に同じく減速装置を置きモータを外部へ出してベルトまたはシャフトで駆動するもので，機械全体の高さを十分低くすることができる。**図—5** は三菱シュービングの例で減速装置とモータをフレームの上部に置きパドルを自転させると同時に公転させる。**図—6** は山中シャフトの例で三菱シュービングと同様にパドルを自転と公転させる。**図—5,6** に示す例はいずれも巧妙な機構によりパドルを高速で複雑な方向に運動させるのでその練り混ぜ性能は非常に良好であるとしている。コンクリート材料の投入位置は同心形ミキサでは上部が開放しているので，各材料とも計量ホッパから直接投入するよう適当に決めることができるが，遊星形ミキサでは上部に伝動装置を組付ける関係上それを避けた位置に投入口を設ける必要がある。

コンクリートの排出はパン底部のドアを開くと回転しているパドルが完全に巻き落としてしまうので，重力式ミキサの排出装置よりは遙かに簡単である。小形ミキサでは矩形のドアを下方に開くものがあり，また中形ミキサではそれを水平に引出すものがあるが，大形ミキサでは矩形のドアを水平に回転させるものが多い。ドアの開閉装置は小形ミキサでは直接レバーを操作する手動式が多いが，中形以上のミキサでは空気，油圧或いは電動機により操作する自動式としている。

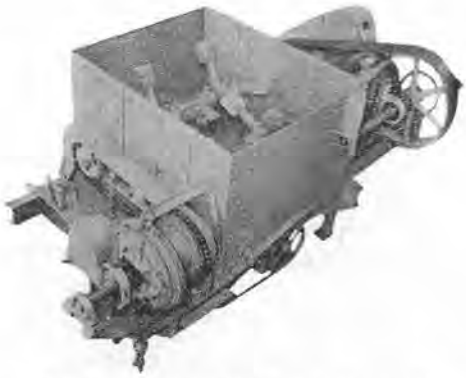
パンの底面および内側面に張るライナの材料は厚さ 9 mm 程度の耐摩耗鋼板とし，またパドルの材料は特に



図—5　シュービングの伝動装置図



図—6　山中シャフトの伝動装置図



写真—3　2軸式強制練りミキサ（新和機械製）

硬度の高い特殊鋳鋼または特殊鋼板を使用している。それらの寿命は使用する骨材の種類やコンクリート配合によって一様ではないが一般にはライナは 10,000～25,000 m³，パドルは 5,000～10,000 m³ とされている。

そのほかの強制練り式ミキサとして不二設計所，栗原工業，新和機械等が 0.1～2.2 m³ のパグミルを製作している（**写真—3** 参照）。この練り混ぜ性能，所要動力等はタービンミキサと大差が無いようである。小形パグミルには傾胴して排出し或いは機械全体を高所に巻上げて傾けるものもあるが一般にはドラムの底部を開いて排出する。金鋼機械では特殊な機構をもった小形軽量のドリームミキサを製作している。

VI-3 トラックミキサ

篠　川　之　俊*

1. まえがき

今日，コンクリートを使用する土木建築工事においてバッチャプラントとともにトラックミキサは，工事の能率化，経済性，容易化の諸点から，必要不可欠の機械となり，これの活躍は目覚しいものであり，われわれは全国至る所でその走行，作業状況を見ることができる。この事実は表—1 の生産台数が如実にその飛躍的な実態を示している。

表—1　年度別および種別トラックミキサ生産台数

年度 / ミキサ＼シャシ	38 年 度 (A)			37 年 度 (B)			比 較 A/B (%)
	普通車	小型四輪	計	普通車	小型四輪	計	
傾胴型	2,571	384	2,955	982	271	1,253	236
垂直型	450	—	450	247	—	248	181
水平型	5	—	5	—	—	—	—
小　計	3,026	384	3,410	1,229	271	1,501	227

近年，機械（ギヤ）駆動方式トラックミキサにおいて，取扱い操作面およびフレーム剛性の面からいくらかの改良が行なわれているが，特筆すべきものがない。しかし昭和 37 年頃から，油圧機器工業の進歩発展と，ほかの建設機械における油圧応用の増大，欧米のトラックミキサの油圧駆動方式の試作成功に刺激され，当初，2 t 積（混合容量 0.8 m³）トラックミキサの小形車から，ついで 8 t 積（混合容量 3 m³）トラックミキサの大形車における油圧駆動方式を，国内各社とも試作研究開発してきたが，いずれも販売できる態勢となり，現在こそ台数が僅かではあるが近い将来相当な数量となるであろう。これは，自動車エンジンから，パワーテークオフ (PTO) して油圧ポンプを回転させ，その発生する高圧油を油圧モータに送油し流体エネルギを再び機械エネルギに変換し機械回転力を発生させ，ミキサドラムを駆動するものである。PTO の方式は機械式と同様に，フロントエンドパワーテークオフ (FEPTO)，フライホイルパワーテークオフ (FWPTO)，ミッションパワーテークオフ (MPTO) の 3 種があるが，混合容量 3 m³ の大形車は FEPTO および FWPTO 方式，1.4～0.8 m³ 級の中，小形車は MPTO 方式が採用されている。大形車の機械式では独立エンジンを搭載したセパレートエンジン式 (SED) もあるが，この式で油圧ポンプを駆動するのは経済的な問題と重量とスペースの増大による機能的な問題で採用されない。SED 機械駆動方式の特長を PTO 油圧駆動方式では，一部の油圧制御装置を付属することにより十分可能である。よって本稿では油圧駆動方式トラックミキサを中心として現状を簡単に記述する。

2. 油圧駆動方式の特長

大形車と中・小形車とでは，油圧ポンプおよびモータの形式組合わせが，主として製作コストの面から相違しているが，前者は可変容量アキシアルプランジャポンプと定容量アキシアルプランジャモータ，または定容量ラジアルプランジャ形の低速高トルクモータでミキサドラムを油圧駆動している。後者はポンプ，モータとも定容量形でほとんどギヤ形で，時にはベーン形，あるいはギヤポンプとアキシアルプランジャモータを採用している。

いま大形車に採用されている油圧方式が機械方式と比較して，幾多の特長を有しているのでこれを記述する。

（1） 1本のレバー操作でドラム回転速度，回転方向，ブレーキ作用の制御が円滑，容易に行なえる。また制御レバーは簡単に車のいかなる場所にも取付けられる。

（2） ドラムの正逆における無段変速はエンジン回転数が一定であっても自由，円滑に行なえる。もちろん，機械式のごとき，クラッチの操作やギヤの切換えの必要はなく，従ってクラッチ，切換えギヤ，ブレーキが不要である。

（3） 負荷状況に対する合理的な変速が得られるので動力を最適に配分することができる。

すなわち，車両が大馬力を必要とする場合（登坂時等）ドラム負荷を最小にするためドラム回転速度を減じたり停止することができる。従って，けん引駆動に大馬力を利用することが容易にできる。

（4） 油圧ポンプを駆動するに要するトルクは回路圧力とポンプ傾斜角（1回転当りの吐出量）に比例し，油圧モータの出力トルクは，回路圧力によってきまる。従ってドラム回転を遅くすれば，低スランプの場合でもエンジン低速回転のままで排出作業ができ，夜間作業等で騒音が問題となる場合には最適である。また寸動運転が可能でカート取り（ネコ取り）が容易に行なえる。

（5） 油圧ポンプと油圧モータの間をゴムホースまたは鋼管，あるいはそれらの併用で接続すればよいので，その据付関係位置を自由に選ぶことができる。従ってミキサ車として適正な荷重配分ができる。

（6） 特別に自動定速制御装置を設けることにより，エンジンのアイドリングから高速回転までの間，ドラム回転速度を変化させず，常時，設定速度に保持できる。これにより，車両の発進時，登坂時における無効動力の消費をおさえ，それだけ走行性能が向上される一方，ユ

* (株) 新潟鉄工所　高崎工場設計課長

ニフォームにアジテートして安定した品質の生コンが供給される。

（7） 急激なショックを油が吸収するため，エンジンやドラム駆動部に無理がかからず，ミキサ車としての耐久性が向上する。

（8） ごく低速でドラムを駆動しても回転ムラがない。

（9） ミッション，クラッチ等騒音発生部分がないので，円滑，静粛な運転ができる。

（10） 部品数が減少し，構造が簡単となり，日常整備が容易となる。

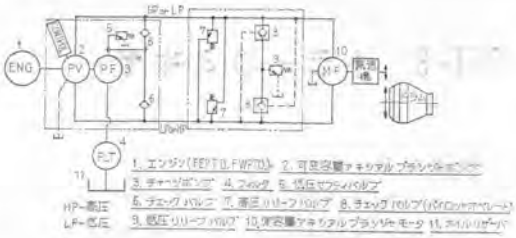
中・小形車の場合，ポンプは定容量形なので操作は1本のレバーによる制御弁の切換え動作で回転速度，回転方向，ブレーキ作用の制御が行なえるのは大形車と同様であるが，エンジン回転数を一定にした場合には無段変速を行なうことができない。しかし前述の (5),(7),(8),(9),(10) の特長は同様に有している。

3. 構造ならびに現状

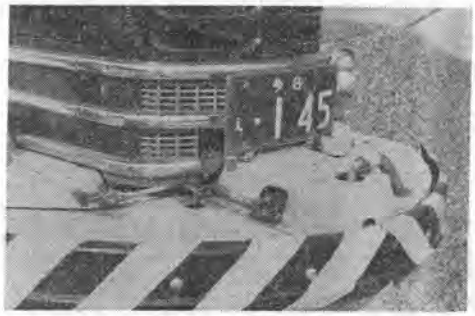
大形車では代表的な例として，図—1 のような ASG シンボルで図示された油圧回路で構成されている。

油圧ポンプ，モータは車両用としては小形，軽量，高出力，従って高圧で使用できるもの，高効率で高速回転に適するもの，従って慣性（GD^2）の小さいものが要求される。上記の条件に最適のものはプランジャ形である。さらにプランジャ形にはラジアルとアキシアルの2形式があり，ラジアル形では中心部に設けられたピントル部に難点があり，特に高圧時の漏れや変形が大きな問題となる。従って高圧，高速，小形の要求に対してはラジアル形よりアキシアル形の方が優れているので，一般にアキシアル形を採用している。ただしモータは前記 **2** で述べたラジアル形の低速高トルクモータが減速機を省略する意味で使用されているものもある。

アキシアルプランジャ形は機構により斜軸式（Thoma 形）と斜板式（Janney 形）の2形式があり，その斜軸または斜板の角度を可変にするか，一定にするかにより可変容量形または定容量形となる。斜軸式と斜板式の優劣はほとんど見当らないが，斜軸式は角度を大きく 25° 位までとれるので可変容量の場合，微細な調整ができ，



図—1　大型車用の代表的油圧回路図



写真—2　3 m³ 車の油圧ポンプ装備部（新潟鉄工製）

また範囲が大である。斜板式はその点大体 16°～18° が限度であるが，その形状の結果，斜軸式よりやや高速回転に優れている。

ドラム回転数を変化させるにはポンプ吐出量，すなわちポンプ傾斜角を変化させればよいが，運転中は油圧のために斜軸または斜板が常に中心位置に戻るような力（旋回トルク）が働らく。これはポンプが大形および高圧になるほど大きくなる。よってポンプ PV に内蔵させるチャージポンプ PF（ギヤポンプ）より 7～10 kg/cm² の油圧を供給し，ポンプと一体に組込まれたサーボバルブを働かし角度を変える。サーボバルブの制御は手動レバー・リンクによる操作，または直流電動機による操作，手動油圧シリンダによる操作，およびチャージポンプの油圧を利用した切換え弁による操作等によって軽く行なうことができるが故障がなく確実にして経済的なのは手動レバー・リンク機構である。この場合，ドラムの大きな重量により生ずる異常大起動トルクを除去するために，サーボバルブの応答時間を遅くするオリフィスとともに，ドラム停止時にポンプの斜軸または斜板を中立

写真—1　3 m³ 車のドラム駆動部（BLAW-KNOX 社製）

写真—3　3 m³ 車の後部運転レバー

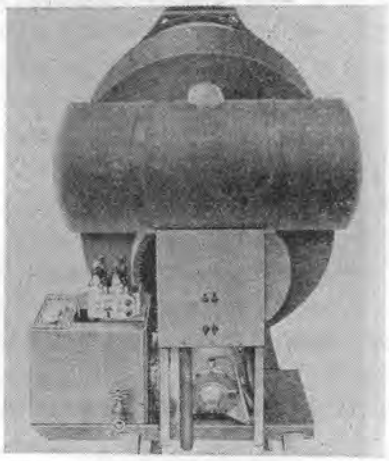
写真—4　4.5 m³ 車に装備した低速高トルクモータ（金剛製）

写真—6　3.5 m³ 車のドラム駆動部（VÖGELE 社製）

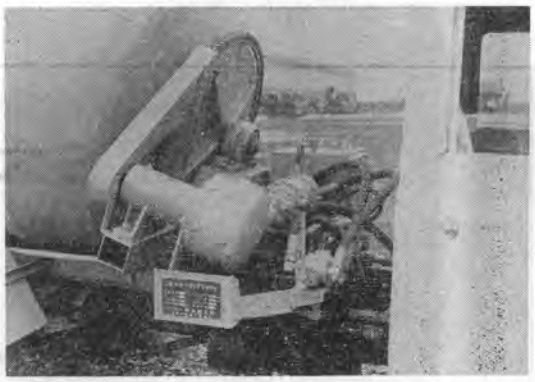
に保持するデテント機構を同バルブに取付けることが必要である。またドラム駆動時に急にエンジンが停止した場合，ポンプの斜軸または斜板が傾いた状態でエンジンを起動するのが困難となるのを防止するため，チャージポンプが一定圧力になるまで高低圧回路をバイパスするアンローデングバルブをモータ MF に内蔵しているものがあるが，これはエンジンの保安上良好である。

この閉回路の常用圧力（高低圧々力差）は 120～140 kg/cm² 付近に選定されているが，現状では適当と考えられる。チャージポンプはポンプ PV，モータ MF の漏油の補給と，主回路内の油とオイルリザーバ内の油の循環を行ない，回路内の油温上昇や劣化を防止している。一般にチャージポンプの吐出量を主回路循環油量の 10～15% に選定すれば主回路の油は常に更新される。このさい低圧セフティバルブ⑤の設定圧は低圧リリーフバルブ⑨の設定圧より高くなければ，油の更新は行なえない。オイルリザーバはこの級では，一般に 30～60 l の

写真—5　3 m³ 油圧駆動トラックミキサ（新潟鉄工製）



写真—7　3.5 m³ 油圧駆動ドラムユニット（STETTER 社製）

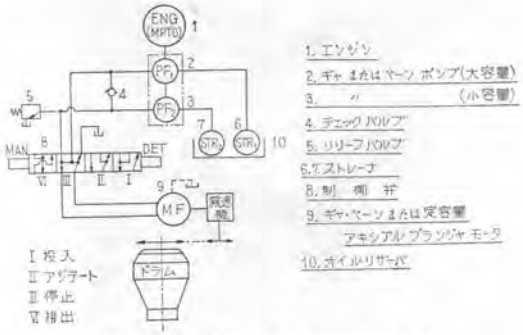


写真—8　1.4 m³ 車（3.5 t 積）のドラム駆動部（新潟鉄工製）

実容量を有し，フィルタは 10 ミクロン程度が使用されている。

写真—1 は米国 BLAW-KNOX 社製，3 m³ 車の油圧モータ部を示す。モータは斜板式で遊星歯車減速機が組込まれている。手前に直流電動機駆動ファン付のオイルクーラが見える。このクーラは低圧リリーフバルブから排出された油を冷却し，リザーバに戻している。従ってこの場合のリザーバは実容量 20 l 位の小形になっている。**写真—2** は FEPTO による可変容量形斜板式ポン

写真—9　2t積（0.83 m³）油圧駆動
トラックミキサ（川西製）



図—2　中・小型車用の油圧回路の1例

プ取付部を示す。**写真—3** はシャシ後部に設けられたポンプ制御レバーおよびエンジンのスロットルレバーを示す。**写真—4** はドラム後部に設けられた低速高トルクモータを示す。**写真—5** は斜軸式のポンプ，モータを装備したミキサ車で，モータには遊星歯車減速機が組込まれている。またシャシ側面には空気圧送式水タンクが取付けられている。**写真—6** は西独 VÖGELE 社の 3.5 m³ のミキサ車のドラム駆動部で減速機付アキシアルプランジャモータで駆動している。**写真—7** は西独 STETTER 社のもので油タンク，電磁制御弁，ベーンモータを一体のボックスに格納し，写真の左側に見えるような位置に設置されている。ポンプは定容量ベーン形を2個取付け，FEPTO で駆動され，ドラム回転数の小さい時は1個で運転，ほかの1個はアンロードしている。大きい時は2個で運転している。

中・小形車の油圧回路の1例を**図—2** に示したが，これはダブルポンプ（1個の場合もある）を使用し，制御弁⑧の操作により運転している。**写真—8** は斜板式アキシアルプランジャモータと制御弁の取付け状態を示す。この場合ポンプはギヤ式である。**写真—9** は油圧駆動2t車である。

4. むすび

以上，トラックミキサの油圧駆動方式に焦点を絞(しぼ)り，その現状について述べたが，実用段階に入って日が浅いけれどさらに一層の研究改良がなされ今後大いに発展，普及していくであろうと考えられる。

（海外用）**日本建設機械要覧**

英・仏・西　語　版

1964年3月　　A4判　　310頁　　2色刷

頒　価	**会　員**	1冊 **3,000円**	**送料**	1冊	**200円**
	非会員	1冊 **4,000円**	**送料**	1冊	**200円**

申込先　社団法人　**日本建設機械化協会**
東京都中央区銀座東 5—4　ニュー東京ビル5階
振替口座　東京　71122番

および　**本協会各支部**

建設機械化講座　第22回

現場フォアマンのための土木と施工法

VIII 岩 石 工 法（その3）

2. 奥只見ダム骨材原石採取ならびに運搬工事

（2）

安　　健 比 古*

奥只見ダム骨材原石採取ならびに運搬工事（1）の項において，原石採取についての概要を述べたので本稿は主として原石運搬工事について述べたいと思う。

1. クラッシングプラントの設備機械

クラッシングプラントの主なる機械は表—1 の通りである。ジャイレトリークラッシャ1台の破砕能力は 315 t/h であった。

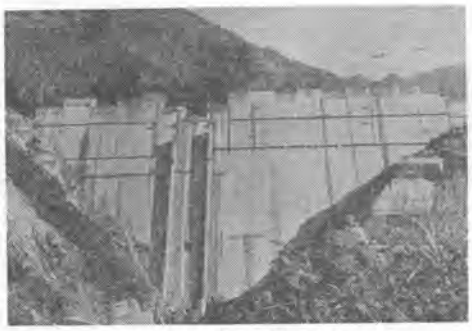
表—1　クラッシングプラントの主要機械一覧表

機　種	仕　様	台数	機　種	仕　様	台数
	mm mm			mm mm	
ジャイレトリークラッシャ	1,070×2,740	2	単床標準コーンベットスクリーン	1,830×4,880	2
エプロンフィーダ	1,200×3,000	2	ダブルスクリーンサンドウォージャ	610×4,680	2
標準エプロンフィーダ	1,100×2,500	5	ベルトフィーダ	600×1,800	2
2床特重スクリーン	1,830×4,270	2	ロッドミル	2,740×3,660	1
コーンクラッシャ	300×1,520	4	ダブルレーキクラッシファイヤ	8′×22′	2
2床特殊スクリーン	1,830×　880	2	単床式ローヘッドスクリーン	1,830×4,880	2

写真—2　クラッシングプラント全景

2. 原石山に使用した機械

原石山に使用した機械は表—2 の通りである。表の中のジャックハンマは法切り，小割り，盤下げ，坑道掘削などに用いた。ジャイレトリークラッシャの摩耗を少なくして稼働率を良くするためには，原石山で積込み前になるべく細かくした方がよいというので当初 φ150 cm 以上を小割りする計画であったが，径 60 cm 以上の原石はジャックハンマにより削孔して発破をかけ破砕することにした。小割りの多い日には2,000発位の発破をかけた。小割り率は約 15% であった。



写真—1　奥 只 見 ダ ム

表—2　原石山に使用した機械一覧表

	機　種	仕　様	台数
原石破砕用	ドリルマスタ	インガーソル製	4
	ワゴンドリル	石川島ウォジントン	6
	クローラドリル	古　河	1
	ジャックハンマ	ASD-322 級	45
	コンプレッサ	定置式日立 200 HP	2
	〃	ポータブルインガーソル 600 cfm	2
	〃	〃　三井　315	3
運搬用	ショベル 54B	2.5 cu. yd. ビサイラス B/53 型	5
	〃 51K	GM-71 神 鋼	1
	ブルドーザ D-9	18 A キャタピラ	2
	〃 D-8	158 A 25 型 〃	1
	〃 D-8	2 V D-1300 型 〃	2
	15 t ダンプ	HD-150-4 型小松	30
	〃	ユークリッド NHB-600	15
	トラッククレーン	355 A P & H	1
	12 t ダンプ	2 G-12　日 野	2
	5 t 〃	DA-55　いすず	1
	〃	平トラック　日 産	1
	グリスカー	日 野	1
	ジ ー プ	ウイリス	1
	電 溶 車	13 kW　日 産	1
	グレーダ	MGN 型 三菱日本	1

3. コンクリートの主なる配合（表—3 参照）

* 鹿島建設（株）城山出張所

4. 運搬距離

原石山で積載された原石は幅 6.50 m，長さ 3,100 m のコンクリート舗装されたずい道を通ってダムサイトのクラッシングプラントに運搬される。帰路は山裾を切り開いた道路（延長 4,900 m）を通って原石山に戻って来る。場内の平均距離を 1,400 m とすると合計 9,400 m となる。

5. 原石の積込み

原石の積込みには 54 B を常時 3 台稼働するようにし積込みのため入場して来たダンプは信号手の指示により積込みショベルへ誘動した。

15 t ダンプは最盛期に 30～35 台稼働し 1 日平均 800 台（約 10,000 t）を運搬した。1 日当り最大輸送量は 34 年 11 月 1 日の 1,089 台であった。

6. ブルドーザおよび 54 B ショベルの稼働実績（表—4 参照）

7. ブルドーザ，ショベルの故障の特色

ショベルは破砕した原石の積込みのほか，発破作業の促進のため，法面の浮石の除去，盤さらい等を行なって作業の能率を側面から援助した。このように工程に追わ

写真—3　15 t ダンプトラックに原石積込み

写真—4　原石運搬完了

表—3　ダム・コンクリート配合表　　3 m³ 当り単位 kg

配合	セメント	フライアッシ ドライ	フライアッシ ペースト	水	玉砂利 150～80 mm	大砂利 80～40 mm	中砂利 40～20 mm	小砂利 20～5 mm	砂	A.E.（g）	備考
I	483	207	—	228	1,555	975	1,165	1,165	1,512	75	越流部
II	441	189	—	225	1,575	985	1,180	1,180	1,527	75	ダム表面
III	378	162	—	219	1,575	985	1,180	1,180	1,608	75	ダム内部
IV	480	210	330	175	1,390	1,290	1,090	1,190	1,370	180	
IV_1	335	145	230	190	1,410	1,310	1,100	1,210	1,550	150	
V	295	125	200	190	1,430	1,320	1,120	1,220	1,570	150	
I	540	230	368	182	—	1,650	1,420	1,380	1,630	120	背面ステップ
D_{46}	630	270	432	198	—	—	1,870	2,100	1,910	150	鉄筋部
D_{30}	525	225	360	—	—	1,270	1,270	1,550	1,970	110	〃

注 1. ペースト濃度 60%　W/F=0.6
2. AE 剤ヴィンソール 1 %液の使用であるが空気量 4.0±0.5 とするよう適宜変更する。

表—4　ブルドーザおよび 54 B ショベル稼働実績表

機種	号機	使用月数	総時間 (hr)	稼働時間 (hr)	整備時間 (hr) 日常	定規	修理	計	休止時間 (hr) 休憩	待機	部品待ち	計	機能率
D-9	901～904	51	36,216	16,347.5	1,957	1,069.5	2,085	5,111.5	2,366.5	11,593	809	14,768.5	
時間率				45%				14%				41%	76%
D-8 xu	0007～0009	59	42,834	16,844	1,830.5	2,335.5	3,005.5	7,171.5	2,385	14,537.5	1,896	18,818.5	
時間率				39%				17%				44%	70%
D-8_{15A}	0055	12	8,664	4,014	479.5	466	995	1,940.5	609	1,124	976.5	2,709.5	
時間率				46%				22%				32%	68%

機種	号機	使用月数	総時間 (hr)	稼働時間 (hr)	整備時間 (hr) 日常	定規	修理	計	休止時間 (hr) 休憩	待機	部品待ち	計	機能率
54Bショベル	1～3	79	53,732	17,927.5	2,203	2,809	3,178.5	8,190.5	2,573.5	20,342	4,698.5	27,614	
〃	5～6	55	37,056	18,178.5	2,085.5	1,386	2,111	5,582.5	2,241.5	9,029.5	2,024	13,295	
計		134	90,788	36,106	4,288.5	4,195	5,289.5	13,773	4,815	29,371.5	6,722.5	40,909	
時間率				40%				15%				45%	72%

れながら作業が行なわれたので機械の消耗，故障も割合に多かった。

次に主な故障の原因と故障個所を列挙すると，

（1） 岩が硬質のために発破をかけた際に平たんな盤ができにくく，甚しい凹凸の場合にキャタピラ装備の重機においては地盤との接触面積が少なくなり，従って単位接地圧が大きくなってキャタピラが破損するということになる。これは軟岩の場合には全然考えも及ばないことである。

（2） 前述の通り小割り発破を行なった。発破は時間を決めて1日に8回行なった。ブルドーザ，ショベルとも機械の周りに防護をしたけれども，なお破損すると予想された場合には退避を行なったが，この発破前後の機械の移動によるキャタピラの破損も割合にあった。

（3） 岩が硬質のためにディッパおよび爪の摩耗，破損は予想以上に甚しかった。

（i） ショベル機関関係の故障

① スターテングエンジンのクランク不良
② メインエンジンヘッドガスケット不良
③ 噴射ポンプ駆動軸カップリング不良
④ ウォーターポンプ水漏れ
⑤ バルブスプリングの交換
⑥ ノヅルの調整

（ii） 車体架構の故障

① ドライビングタンブラの調整装置不良
② トラックシュの破損
③ ドライブチェンの切損
④ バーチカルプロペリングシャフトローリーブッシング欠損
⑤ ドライビングタンブラーシャフトスプライン変形
⑥ パスローラの調整
⑦ クラウドチェン折損
⑧ サドルブロックの欠損
⑨ ジッパピニオンギヤ欠損
⑩ ジッパの摩耗
⑪ ジッパドアのき裂
⑫ バーチカルシャフト折損
⑬ スウィングピニオン破損

（iii） ウインチ回りの故障

① レトラクトクラッチ調整
② 引込みクラッチ調整
③ 旋走クラッチ調整
④ クラッチライニング割れ

（iv） ブルドーザ機関関係の故障

ブルドーザは作業量の増大を図るため場所によってアングルをストレートに改め作業を行なった。

排土板は言うまでもなく足回りの損耗が多かった。特に D-9 においては足回りが特に摩耗したことは車自体のバランスがとれていないことによると思われた。

① スターテングエンジンのクランク不良
② メインエンジンのノヅルの調整
③ メインエンジンのタペット調整
④ スターテングエンジンシャフト交換

（v） 車体関係の故障

① 排土板張替え
② サイドアームプレス変形折損
③ ガード変形
④ リンクの伸び，ラグの破損
⑤ イコライザスプリングの折損
⑥ リコイルスプリングのアジャストボルト折損
⑦ フロントアイドラヨークのき裂
⑧ ドライブピニオンギヤ欠損
⑨ トラックフレームのき裂

8. ダンプトラックの稼働実績（表—5 参照）

9. ダンプの故障

（1） ユークリッドダンプトラック

ユークリッドダンプトラックは電源開発（株）から貸与されたもので，すでに1万時間以上も稼働した後，三菱において整備されたもので，故障に当っては整備不十分と思われる点もあり，思わぬ大故障の発生もたびたびあったが小松に比べ比較的機能率が良く 82% であった。

（i） 機関関係の故障

① インジェクタ不良
② シリンダスリーブの腐食

（ii） 車体関係の故障

① フロントホイールのハブ破損

表—5 ダンプトラックの稼働実績表

機種	号機	使用月数	総時間 (hr)	稼働時間 (hr)	整備時間 (hr) 日常	定規	修理	計	休止時間 (hr) 休憩	待機	部品待ち	計	機能率
小松ダンプ	1～21	518	359,800	148,286	15,773	4,176.5	23,902.5	43,852	22,650.5	93,861.5	41,150	157,662	77
〃	37～49	141	99,672	35,144	3,760	1,048.5	6,388.5	11,197	4,584	34,895	13,852	53,331	76
ユークリットダンプ	22～36	420	277,392	129,197.5	13,637.5	2,004.5	13,671.5	29,313.5	19,369	74,378.5	25,133.5	118,881	82
計		1,079	736,864	312,627.5	33,170.5	7,229.5	43,962	84,362.5	46,603.5	203,135	80,135.5	329,874	
機能率				42%				11%				47%	79%

写真—5　除雪中のショベルとダンプトラック

表—6　年度別機能表

年度	小松ダンプ No.1—21			ユークリッドダンプ		
	稼働時間 (hr)	整備時間 (hr)	機能率 (%)	稼働時間 (hr)	整備時間 (hr)	機能率 (%)
32	20,899.5	5,840.5	78	—	—	—
33	50,131.5	17,767	73	22,374.5	5,713.5	79
34	54,687.5	16,530.5	76	44,722	10,905.5	80
35	40,196.5	10,969.5	78	39,410.5	8,653	81
36	20,790.5	4,824.5	81	22,690.5	4,041.5	84

小松およびユークリッドの全車両稼働時間および整備時間である

② ミッションベアリングのガタ

③ アンカーピンの折損

④ プロペラシャフトの中間ジョイントの破損

（2） 小松 15 t ダンプトラック

メーカ自体の製造台数が少なく改造すべき個所が多く発生したのでメーカの責任において改造した。毎冬1月から3月までは豪雪のために作業を中止したがこの越冬期間が機械の改造，整備のために非常に有効であった。

その結果**表—5,6** の通り逐次機能率がよくなった。平均機能率は 76% であった。

（i） 機関関係の故障

① シリンダブロックのベッド締付けボルト部のき裂

② フライホイールハウジングのき裂

③ エンジンサポートの調整不良

④ コンプレッサベルトの消損

⑤ 滑油管取付部のき裂

写真—6　小松 13.5 t ダンプトラック

⑥ 燃料ポンプカップリングの破損および軸のねじ切れ

⑦ 油圧低下

（ii） 車体関係の故障

① クラッチ板のライニング破損

② ステアリングブースタ不良

③ メインドライブシャフト折損

④ 内歯歯車のボス部破損

⑤ リヤースプリングの取付けボルト折損

（iii） 改造部分

① エンジンブロックヘットボルト部

② クラッチ室部

③ エンジンサポート部

④ ベッセル補強

⑤ その他各所

む す び

以上をもって本稿を終わるが，本工事はわれわれ土木技術者にとって岩石からコンクリート骨材を大量に製造してダムを築造した大工事であり人跡未踏，豪雪地帯の山中に5年間たてこもり，あらゆる障害に打克って完成されたもので，その労苦は筆舌に尽し難いものがあった。かえりみてよくぞ工期内に仕上げられたと感慨に堪えない。

ここに本工事に当り適切なる指導を賜わった企業者，電源開発（株）の担当者，ならびに各機械メーカに対し深甚なる感謝の意を表わすものである。

訂　正

下記のとおり訂正いたします。

訂　正　個　所	誤	正
本誌昭和 39 年 12 月号（第 178 号）の表紙および目次頁の表紙写真説明	JCB 4C型エキスカベータローダ	JCB 3型エキスカベータローダ

〔部会報告〕

建設機械整備標準工数および標準料金について

整備部会・サービス業部会

1. まえがき

近時建設工事における機械化施工の飛躍的発達に伴い，わが国の建設機械保有量も膨大なものになった。建設機械を保有し使用する以上，それを整備することは当然行なわれるべきことであり，このためわが国の建設機械整備工場の数も百数十社に及び，毎年ばく大な数の建設機械の整備を行なっている。しかるに，この建設機械の整備に対する工数および料金等に関し，何ら権威ある調査および統計がなされていなかった。

このため整備発注者にとっても，整備受託者にとっても非常な不便をしのんでその都度料金を決定している現実である。日本建設機械化協会整備部会，サービス業部会は昭和 31 年以来，この標準工数，標準料金の調査に着手し昭和 36 年，一応の成案を得たのであるが，事情により発表するに至らなかった。

その後，幅広い調査，研究を続行し，今回最終的に部会の決定を見たのでここに発表する次第である。

2. 整備標準工数

2-1 対象機械

機械は標準仕様のものを対象とし，特別仕様のものは除き，機種別には下記のものを標準とする。

（1） トラクタ系

ブルドーザを標準とし，ケーブル式と油圧式に分ける。アタッチメントはドーザを対象とし，ショベル，リッパ，バックホウ，クレーンは除き，運転室は幌屋根とする。

（2） ショベル系掘削機

ショベルを標準とし，アタッチメントはショベルを対象とし，バックホウ，クレーン，くい打機等は除くものとする。

（3） グレーダ

グレーダを標準とし，運転室はスチールキャブを含まない。

（4） ローラ

マカダムローラ，タンデムローラ，タイヤローラを標準とする。

2-2 整備内容

（1） エンジン部

エンジン本体の全分解整備とし，整備内容は下記のとおりとする。

全分解，洗浄，検査，計測，組立，調整とし，ライナ交換，電装品（セル，ダイナモオーバホール）および僅少なる加修を含む。検査には水圧検査，カラーチェック，磁気探傷，調書作成等を含むものとする。ただし燃料ポンプオーバホール，動力試験，ターボチャージオーバホール，ラジエータ関係等および組立に要する調整以外の加修は除くものとする。

加修とは，メッキ，メタリコン，メタルラインボーリング，クランク軸研摩，クランク曲り直し，シリンダヘッド面研摩，シリンダボーリング等をいう。

（2） 車体部

エンジン本体を除いたその他を車体部とする。

車体関係全分解整備を標準とし，整備内容は下記のとおりとする。

a. ブルドーザ

エンジンおよびラジエータの脱着，動力伝達装置（主クラッチ，変速機，横軸装置，ステアリングクラッチ，ブレーキ，終減速装置，主フレームその他），足回り装置（下部ローラ，上部ローラ，誘導輪，緩衝装置，トラックフレーム，履帯—履帯は脱着のみ），懸架バネ装置，トラックフレーム案内装置，作業装置（ケーブルコントロール装置，油圧装置，排土装置），付属装置（燃料タンク，計器，配線照明等）等の分解，洗浄，計測，検査，組立，調整，モータリング，試運転までとする。

検査はカラーチェック，磁気探傷，調書作成等を含む。ただし足回り装置，スプロケットその他肉盛り等の加修および塗装は含まない。

b. ショベル

ラジエータ，エンジン脱着，主クラッチ（流体継手を含む），自在継手および変速機，動力伝達装置および旋回フレーム（第1段減速チェン，スプロケット，歯車，スプライン，ジョウクラッチ軸，軸受メタル，チェンケースおよび歯車ケース，旋回フレーム），ドラム軸，ブーム巻上軸関係（作業用クラッチおよびブレーキ，クラッチ胴およびブレーキドラム，ドラムスプ

ロケット，ブーム下降制御装置），走行主台わく関係（走行主台わく，走行縦軸，走行横軸，旋回ローラおよびローラパス，旋回大歯車），走行側わく，走行装置（走行チェン，スプロケット，駆動輪，遊動輪，上部ローラ，下部ローラ，履帯は脱着のみ（駆・遊動輪ボルト），操縦装置，ショベルアタッチメント（ブーム，サドルブロック，ジッパ，シーブ，チェンその他），付属装置（燃料タンク，計器配線，照明等）等の分解，洗浄，計測，検査，組立，調整，試運転までとする。検査はカラーチェック，磁気探傷，調書作成等を含む。ただし走行装置その他肉盛り等の加修および塗装は含まない。

c. グレーダ

ラジエータ，エンジン脱着，走行動力装置（クラッチ，変速機，駆動装置，タンデム装置，後輪装置，ブレード横送り装置，ブレード回転装置，スカリファイヤ昇降装置，リーニング歯車装置，作業動力中間軸），作業装置（サークル，サークルドローバ，ブレードおよび切刃，スカリファイヤ），付属装置（燃料タンク，計器，配線照明）等の分解，洗浄，計測，検査，組立，調整，試運転までとする。検査はカラーチェック，磁気探傷，調書作成等を含む。ただし肉盛り修正等の加修，タイヤ再生および塗装は含まない。

d. ローラ

i) ロードローラ

ラジエータ，エンジン脱着，走行動力伝達装置（主クラッチ，変速機，前後進ミッション，ドライブギヤ，後方ローラ，手足ブレーキ，キングピン，前方ローラ），操縦装置（レバーおよびリンク，計器，配線，照明，泥除）等の分解，洗浄，計測，検査，組立，調整，試運転までとする。検査はカラーチェック，磁気探傷，調書作成等を含む。

ただし肉盛り修正等の加修および塗装は含まない。

ii) タイヤローラ

ラジエータ，エンジン脱着，走行動力伝達装置（主クラッチ，変速機，駆動輪装置，ホイルブレーキ，手ブレーキ，キングピン装置，案内輪装置），操縦装置（ホイルグループ，ブースタ，油圧装置，ギヤポンプ），散水装置（散水ポンプ，散水バルブ），付属装置（燃料タンク，計器，配線，照明）等の分解，洗浄，計測，検査，組立，調整，試運転までとする。

検査はカラーチェック，磁気探傷，調書作成等を含む。

ただし肉盛り修正等の加修，タイヤ再生および塗装は含まない。

表—1 標準工数表

機種	製作会社名	規格	エンジン	標準工数(hr) エンジン部	車体部	計	摘要
ブルドーザの部	日特	NTK-4 (4 WHA)	新三菱 KE-21	170	550	720	油圧ブル
	〃	〃 (4 SCO)	〃	170	520	690	湿地用ブル
	小松	D-50	小松 4D-120	190	610	800	スターティングエンジン付は除く
	三菱	BD-11	三菱 DB-31C	190	610	800	
	日立	T-09	日立 B-40	190	610	800	
	日特	NTK-6 (6 WHA)	いすゞ DH-100	190	790	980	油圧ブル
	〃	NTK-6 (6 SCO)	〃	190	770	960	湿地用ブル
	三菱	BD-17	三菱 DF-21	300	900	1,200	
	小松	D-80	小松 4D-155	300	900	1,200	
	三菱	BD-23	三菱 DE-21C	350	1,150	1,500	
	小松	D-120	小松 6D-150	350	1,150	1,500	
	日特	NTK-12	日野 DL-12	350	1,150	1,500	
ショベルの部	日立	U 03	いすゞ DA-220	170	730	900	
	油谷	16 A	新三菱 KE-5	170	730	900	
	日車	D 04	いすゞ DA-220	170	730	900	
	石川島	205	UD 324	170	880	1,050	
	〃	305	UD 424	180	970	1,150	
	日立	U 106	日立 B-40	190	960	1,150	
	油谷	24 B	三菱 DB-31 C	190	960	1,150	
	神鋼	P & H 255	〃	190	960	1,150	
	日車	D 07	日野 DA-59	190	960	1,150	
グレーダの部	三菱	MG Ⅲ	三菱 DB-31 C	190	610	800	
	〃	LG Ⅱ	三菱 DB-31 C	190	680	870	
	日開	HA 58	いすゞ DH-100	190	680	870	
	小松	GD 37	小松 6D-115	190	680	870	
	〃	GD 37	〃	190	710	900	油圧作動
ローラの部	酒井	KM 2110	いすゞ DA 120	170	300	470	10 t マカダム
	渡辺	WMB-10	いすゞ DA 120	170	300	470	〃
	酒井	WE-8408	いすゞ DA 120	170	300	470	10 t タンデム
	渡辺	WT-82	いすゞ DA 120	170	300	470	〃
	酒井	TR-4309	いすゞ DA 120	170	350	520	タイヤローラ
	渡辺	WP-15	いすゞ DA 120	170	350	520	〃

3. 整備標準料金（標準工数単価）

整備標準料金については昭和 31 年からの調査結果により昭和 36 年第1回の標準料金として 480円/hr が妥当であるとして一応決定されたがこれは発表されずに現在に至った。しかし，480 円/hr の決定時から約3カ年を経過しており，その後の労務賃金および諸物価の高騰により再調査が必要となり，部会において 39 年 10 月建

表—2 整備料金調査結果

社名	直接労務費（円/hr）	間接費（円/hr）	工数単価（円/hr）
A	150	483	633
B	176	419	595
C	143	529	668
D	233	410	643
E	—	—	681
F	183	430	613
平均	177	455（直接の 257%）	639

（注）間接費＝工場間接費＋一般管理費＋利潤

設機械整備工場6社を選び 39 年上半期決算より調査の結果は**表—2** のとおりであった。

また，36 年第1回標準料金 480円/hr を決定したときの内訳は直接労務費：130 円/hr，間接費：350 円/hr（直接の 269%）であり，直接労務費の上昇率をチェックするため労働省調べの賃金指数（現金給与総額）によれば 37 年度の対前年比で 10.3%，38 年の前年比で 10.7% 増となっており，39 年も同様の比率を示すとすれば 39 年の直接労務費は 130円×1.103×1.107×1.107≒176円となり，上記の調査結果と合致するので 39 年度の標準工数単価を 630円/hr とすることが適正であることが判明した。

なお，昭和 40 年の標準工数単価としては，上記直接労務費の上昇率その他を勘案して 650円/hr が適正であろうと考えられる。

4．標準建設機械整備工場施設

上記の標準工数ならびに標準料金は下記の標準工数を対象とした。

標準整備工場施設は運輸省制定の2級重整備工場の認定基準に適合するもので特に建設機械の整備のための**表—3** の項目を加味するものとする。

表—3　（○印は必須条件とする）

工場施設	○	5,000 m² 以上
工場建坪	○	1,500 m² 以上（工場床はコンクリート舗装）
技術員，工員数	○	30 名以上 技術員，工員のうち建設機械整備経験5年以上のものが3割以上
動力試験設備 分解組立用機器	○	動力計　200 PS 程度
	○	パワープレス　10 t 級，35 t 級，60 t 級
	○	サービスプレスセット
	○	油圧ジャッキ　各種(1 t, 5 t, 10 t)
	○	ベアリングプーラーセット
	○	ヘビーグリックプーラーセット
	○	ディーゼル用エンジンスタンド
	○	ピストンリングエキスパンダ
	○	シリンダライナプーラ
洗浄用設備	○	アルカリ洗浄液槽 振動洗浄槽およびポンプ洗浄槽 油泥分離槽（排水溝とも）
検査計測用工器具		摺合わせ定盤
	○	鈑金用定盤
	○	トルクレンチ　4,000 kg·cm
	○	磁気探傷機
		ショアー硬度計
	○	角度計
	○	Vブロック
		ラジエータテスト水槽
	○	メガ
	○	万能電気試験機
	○	シリンダ水圧試験機
工作機械	○	シリンダボーリングマシン 旋盤 内面研摩盤
工作機械		万能旋盤 シェーパ クランク研摩盤 横中ぐり盤 外径研摩盤 ラジアルボール盤 フライス盤
塗装用器具	○	空気圧縮機　5.5 kW
	○	〃　2.2 kW
	○	スプレーガン
	○	カップおよびコンテナ
	·	圧送式ペイントタンク
溶接用工器具	○	酸素溶接機
	○	電気溶接機　400 A
運搬用材器	○	天井走行クレーン　3 t　2 基以上
	○	門型ホイスト　2 t 級
部品管理用器具	○	ツールスタンド
	○	洗皿
	○	部品棚
整備用機具	○	万力　開 120 mm 級
	○	〃　〃 180 mm 級
		ガレージジャッキ　12 t 級
	○	〃　10 t 級
	○	電気ドリル　6 mmφ 級
	○	〃　10 mmφ 級
	○	〃　15 mmφ 級
	○	ロータリポンプ
	○	蜂の巣ブロック
	○	リンク専用プレス

〔新機種紹介〕

三菱 BS 3形トラクタショベル

荒　井　辰　雄*

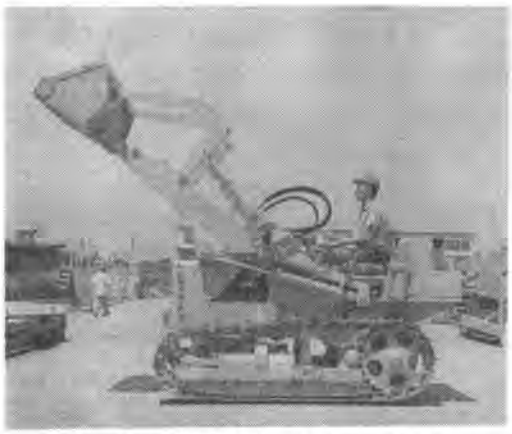
1. まえがき

三菱重工業（株）では，従来トラクタショベルとして1.8 m³ 級 BS 13 形と 1.2 m³ 級の BS 8 形の2機種を製作してきており，応用範囲の広い万能建設機械として汎く業界に愛用されてきた。建設施工の機械化が発展するに伴なって建設機械各機種の大形化への傾向があったが近来小規模な工事にも機械施工の必要度が次第に増大してきて，小回りの効く，運搬に便利で，そして取扱いにも簡便な等の諸要件を備えた小形機械が切望されてきた。この要望にこたえて，三菱においてはブルドーザシリーズの最軽量級として BD 2 形を製作，この母体に各種作業機を開発して各施工分野に提供したところ，絶大な好評を博しているが，トラクタショベルとしても大形の経験と小形の特徴を十分に盛込んだ小形 3 t（容量 0.4 m³）級の BS 3 形トラクタショベルを完成するに至った。本機は昭和 38 年9月に試作車を製作し，以来1年間にわたりあらゆる過酷な現場においてテストを重ね，それら十数台の資料を基に改良を加えて完成し昭和 39 年9月に市販に供したものである（**写真—1** 参照）。

表—1　三菱BS3形トラクタショベル主要諸元表

全装備重量		3,200 kg
バケット容量		0.4 m³
機関出力		30 PS
走行速度		
前進 1～4 速		2.6～8.7 km/h
後進		3.9 km/h
最大けん引力		3,120 kg
主要寸法	全長	3,545 mm（爪なしバケット） 3,625 mm（爪付バケット）
	全幅	1,440 mm
	全高	1,940 mm
	履帯中心距離	1,130 mm
	接地長	1,700 mm
	履板幅	250 mm（標準）
ショベル装置	ダンピングクリアランス	爪無 2,015 mm　爪付 1,945 mm
	ダンピングリーチ	爪無 710 mm　爪付 750 mm
	最大ダンプ角度	60°
	地上引起し角度	40°
	標準バケット幅	1,440 mm
	掘削深さ	爪無 200 mm（バケット 12° 前傾で） 爪付 240 mm（　〃　）
アングリングブレード付		
全装備重量		3,530 kg
ブレード寸法（幅×高）		2,250×550 mm
左右変角		各 25°

* 三菱重工業（株）東京製作所第1技術部装軌建設機械設計課



写真—1　三菱BS3形トラクタショベル外観

2. 性能および特徴

このトラクタショベルは，小形4輪トラック，または3輪トラック等への土砂の積込み作業を主目的として作られたが，前述の2機種のトラクタショベルと同様に掘削，排土その他の土工用としても十二分に威力を発揮し得る。なお，現在各種アタッチメントの開発を進めているところで，営林用その他各方面への応用を期待している。おもな特徴は次の通りである（**表—1** 参照）。

2.1　小形であるから狭い場所でも自由に動きまわれるので，大規模な工事であっても，いわば〝重箱の隅〟的な現場には機械施工上，大きな威力を発揮することができて，また小規模な工事であれば施工単価切下げに極めて有効である。さらに小形ではあるが車体重量のバランスが良く，大きな作業力を発揮し得るのが大きな特徴である。

2.2　バケット操作にはモノレバー機構を採用したので，1本のレバー，かつ片手で昇降，放出，引起し等すべての操作が簡易自在に行なえ，また走行操縦のためには減速ペダルを取付けたので，燃料加減レバーのセットを変えるわずらわしさがなく未熟練者でも容易に効率のよい運転ができる。

2.3　3.5 t 積または 4 t 積程度の中形トラック，ダンプトラック等にのせて運搬移動ができるので，機動性に富んだ，能率よい稼働がなし得られる。積込み作業では小，中形トラック，ダンプトラックに対して行なうのが最適であるが，ダンピングクリアランスが大きいので大

形車（6 t 積）への積込みも可能であり，広範な作業域を有する。

2.4 動力伝達装置は BD 2 形トラクタと共通でありまた，足回り装置にも BD 2 形と共通部分を多く使用しているので保守整備および機械管理上好都合である。

3. 構造の概要

3.1 エンジン

エンジンは BD 2 形に搭載されてすでに定評のある三菱 4DQ 11 C 形水冷ディーゼルエンジンで作業時最大出力 30 PS であり，全装備重量 3,200 kg に対して重量あたり出力は 9.4 PS/t と大きくて，強力かつ敏速な作業の原動力を与える。

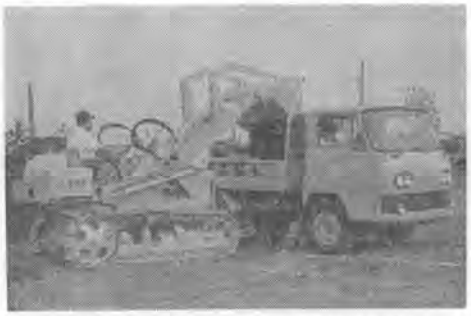
3.2 動力伝達装置

走行伝動系統はフライホイールクラッチからスプロケットまで BD 2 形と共通のものを使用しており，姉妹機の経験を生かして高い信頼性を持つ。フライホイールクラッチは乾式単板足踏式であるが，摩擦板にはメタリックフェーシングを採用して耐久性が増大している。変速機は前進4段後進1段のすべりかみ合い方式であり，操向装置は乾式クラッチブレーキ式で，操向レバーによるクラッチ，ブレーキの連動作動を行なえるので操縦がやり易い。作業動力装置は，車体前方装着の油圧ポンプがあって，クランク軸前端からユニバーサルジョイントを介して無理なく駆動され，ショベル機構の原動力を発生する。

3.3 足回り装置

ショベル装置の安定した基盤となすため，懸架方式は硬式となっている。また接地長は BD 2 形に比べ長くなって前後の安定性を確保しているが，トラックキャリヤが片側1個装備され，トラックローラは5個となっている。なお，スプロケット，フロントアイドラおよび上下部のローラのすべて足回り装置のオイルシールはフローティングシールを採用して，耐久性の向上とともに給油の手数を省き簡易な維持整備を計っている。シュー，リンク，ローラ等は形状，機質，熱処理等特に耐摩耗性，耐久性に注意をこめて作られており，これら各要素をトラックローラガードが適切に保護している。

3.4 ショベル装置



写真—2 ダンプトラックへの積込み作業

写真—3 ブルドーザ作業

ショベル装置の機わく（シリンダサポート）は足回り装置と車体の両フレーム上に無理なく荷重を伝え，また確実安定した支持が得られるように取付けに注意が払われており，容量 0.4 m³ のバケットによるさまざまな反力を無理なく負担するように形成されている。バケットには7本の爪の付いたバケットと平たんな仕上りを得るのに便利な爪のないバケットの2種類が用意され，作業条件に応じていずれかのバケットを任意に選択使用ができるようになっている。バケット操作リンク機構は大形機種(BS 13, BS 8) より簡略化をはかり小形軽量の車体に適した形式を採用しているが，強度剛性上は車体の性能に十分に適合した強さを持たせてある。作動方式は全油圧式で，リフトおよびダンプおのおの1対の複働油圧シリンダによる。油圧系統には吐出側全流濾過式のオイルフィルタを備え，積極的な作動油清浄化をはかっている。操作は前述のようにモノレバー方式で簡便であり，またバケットの地上位置状態を明示するレベルインディケータが右側ダンプシリンダに備えられ，これによって一層バケット操作を容易にしている。

3.5 特別装備品

トラックシューは標準幅 250 mm であるが，小形車であるので接地圧は 0.38 kg/cm² と低く，軟弱地盤であっても機動性は妨げられない。

ブルドーザ装備にはリフトアームから懸垂操作する形式のアングリングブレードがあり，長い接地長を活用して強力な排土作業もなし得る。このほか，各種アタッチメントも逐次開発中であり，小形万能建設機械として，より一層の完成がなしとげられつつある。

4. む す び

BS 3 形トラクタショベルは小形積込機を主目的に開発されたが，発売以来その従事作業種別は列挙し兼ねるほど広く，建設工事各方面に進出活躍中であるが，今後もユーザ各位のご意見ご要望におこたえして，さらに性能，耐久性の向上を心掛け，本機の完成化に努力する所存である。

〔文献調査〕

火炎ジェットによる岩石のさく孔，採石技術

施工部会　文献調査委員会

従来，岩石にボアホールをさく孔する場合には，その大部分は機械的エネルギによって岩石面を破砕する方法が採用されているが，これとは全く別な原理に基づいて熱エネルギを利用してさく孔を行なう方法がある。それはジェットピアシング法（Jet Piercing）と呼ばれている火炎さく孔技術である。

この JP 法の中心をなすものは，回転式ロケットバーナから放射される火炎である。すなわち，酸素と石油系液体燃料を 7～14 kg/cm² の圧力のもとで燃やすと，約 2,400℃ の高温になり，燃焼ガスが膨張し，分岐ノズルを通って 1,800 m/s の高温，超高速の火炎ジェットとなる。この火炎ジェットが岩石面に当たると，表面層が膨張し，熱的ヒズミによってき裂あるいははく離を生じ，岩石は破壊を起す。また，加熱された岩石面に注水を行なって急冷すると，1～2 mm 以下の破片に破砕される。したがって，岩石を火炎ジェットでさく孔する場合には，岩石の熱膨張係数あるいは熱破砕性が重要なファクタになる。

火炎さく孔技術は，Linde 社が 1947 年に開発したものであるが，すでに米国では低品位鉄鉱石（タコナイト）の採掘などに採用されており，228 mmφ ボアホールのさく孔長は延べ 150 km 以上に達しているといわれている。

Linde 社の JPM 型回転式火炎さく孔機には，標準 6 T 36 バーナ（3 孔型，165 mmφ），改良型 6 T 56 バーナがあり，その酸素流量は 283, 340, 425 m³/h である。酸素と燃料油の化学量論的比率は 1：0.281 であるが，崩壊性岩石では 0.35 の比率が適している。さく孔速度は 4.5～7.0 m/h であり，チャーンドリルの平均 0.6～1.5 m/h に比べるとはるかに高い能率を示している。

しかし，従来の多孔オリフィス回転型火炎さく孔機は 3 脚マストの高さによって孔の深さに限界があるが，吊下げ式の単軸火炎さく孔機ではスイングジョインがないため，ホースを通して燃料を直接全長 6 m のブローパイプへ送入できるので，ブローパイプをワイヤロープで吊下げてボアホール内へおろして行けば，最大 55 m までのさく孔を行なうことができる。熱破砕性の岩石に対するさく孔速度は 15 m/h 以上，花こう岩では平均 6 m/h であるといわれている。

つぎに，最近の火炎さく孔機をいくつか紹介してみよう。

JPAM-100 火炎さく孔機

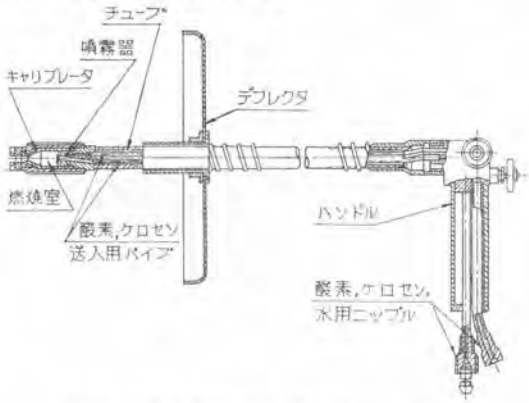
写真—1 にその外観を示したが，構造上の特長は，従来の酸素—燃料油式バーナの代わりに空気—燃料油式バーナを使用した点であり，さく岩機用の圧縮空気とディーゼル燃料油を補強すればよいわけである。

写真—1　JPAM-100 火炎さく孔機

従来，非常にかたい岩石に対して 200～300 mmφ 以上のボアホールをさく孔する場合に，一番問題になるのはビットの経費であるが，たとえば普通のさく岩機でさく孔した 100 mmφ のパイロットホールの孔底部をこの Linde 火炎さく孔機を使用して 610 mmφ に拡孔し，集中装薬発破を行なうような場合，さく孔経費は約 1/2 節減できる。すなわち，この火炎さく孔機は，ビットの摩耗が非常に多いような岩石に適し，口径が大きいほど有利になる。

手持火炎さく孔機

最近，手持用の小口径 JP マシンも製作され，岩石の小割りなどに用いられている。



図—1　ソ連の TBR-31/2 型手持火炎さく孔機

ソ連の TBR-31/2 型手持火炎さく孔機の概略図を図—1 に示したが，このさく孔機は重量 5 kg で非常に軽く，32～41 mmφ のボアホールを深さ 1.5 m までさく孔することができる。さく孔速度は非常にかたいけい岩の場合，15～20 m/h（さく岩機では 7～9 m/h）であるが，片岩の場合は 3～6 m/h である（JP 法には適していない）。1 方当りさく孔長は，さく孔機の場合 12.5 m とすれば，本機では 61～64 m であり，さく孔経費は約 1/2 である。

燃料使用量は，酸素 20～25 m³/h，ケロセン 2～3 gal/h，水 35～45 gal/h である。

また，米国製の手持火炎さく孔機は，ブローパイプの重量が 7.7 kg であり，さく孔速度はけい岩で 14 m/hr，花こう岩で 7.5 m/h 程度であって，このボアホール内には径 28 mm のダイナマイトを装てんできる。さく孔経費は 1 m 当り 0.72～1.67 ドルであり，さく孔長は通常 1.5 m まで，最大 2.1～2.7 m までさく孔できる。

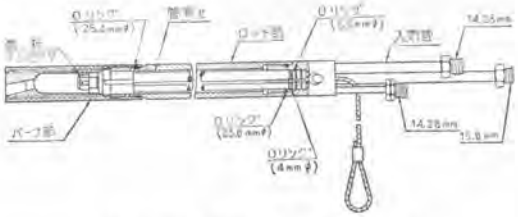
火炎ジェットによる採石

図—2 は Linde FSJ-5 型火炎ジェットみぞ切り用ブローパイプを示したものであるが，直径 32 mm，全長 3 m，重量 12.2 kg であり，岩石内に深さ 9 m，長さ 120 m 以上のみぞを切ることができるといわれている。

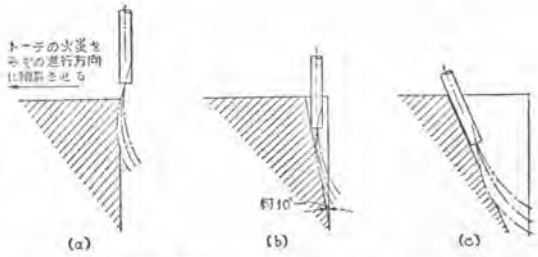
英国 Hantergantick 花こう岩採石場における使用実績では，幅 100 mm，深さ 1.8～2.1 m のみぞを 1 hr 当り 1.1～1.85 m² 切っている（バンドソーで機械的に切る場合は 0.3～0.65 m² である）。

みぞ切り作業は，先端温度 1,900～2,800°C の火炎ジェットを図—3 に示すような要領で，みぞの進行方向に当てながら前進させてゆく。

燃料使用量は酸素 42.5 m³/h，パラフィン 9.3 gal/h，水 85 gal/h であり，これらを適正比率に配合したものをホースを通してトーチへ送入する。燃料タンクとトーチの中間には圧力，流量制御指示パネルが設けられている。燃料注入ポンプの駆動モータは 2 HP である。



図—2 Linde FSJ-5 型火炎ジェット みぞ切り用ブローパイプ



(a) 岩石の垂直面の頂点からみぞ切りを開始する。
(b) トーチを上下に往復させながら，三角形のみぞを所定の深さまで順番にひろげてゆく。
(c) トーチをみぞ面にもたせかけて，上下に動かしながら所定の深さと長さに達する。

図—3 火炎ジェットによるみぞ切り

火炎さく孔の場合には冷却用水を放射状に発射させるが，みぞ切りの場合にはみぞの進行面からはなして注水を行なう。また火炎ジェットが高速であるほど砕石を排除し易いわけであるが，みぞの幅が 100 mm で深さが 4.5 m 以上になると 1 hr 当り 1 t 近くの砕石がみぞの底にたまることがあるので，13 mmφ の補助圧気ジェットパイプを使用して排除する必要がある（深さ 2 m 以下の場合にはこのような問題は起らない）。

火炎ジェットによる石材の仕上げ

石材の成形，仕上げに用いられる FSJ-6 型ブローパイプは，径 32 mm，全長 740 mm，重量 3.3 kg であり，燃料使用量は酸素 14 m³/h（送入圧 9.5 kg/cm²），パラフィン 3.5 gal/h (4 kg/cm²)，水 85 gal/h (4.5 kg/cm²) であり，ノズルの冷却と火炎周辺岩石の冷却用に多量の水を使用するが，短時間で装飾価値の高い仕上げを行なうことができる。

一般に火炎ジェットによって岩石のさく孔，切出し，成形を行なう方法は，これまでの機械的切削，破砕方式に比べて，非常にかたい岩石まで処理できるということのほかに，作業時間，清掃時間，発破待ち時間などが節減でき，また岩石の切りしろ損失が非常に少ないという利点があげられる。しかしその半面，問題になるのは，酸素の補給（すなわち 1 hr 当り 7 m³ ボンベ×6 本を消費すること）と，作業時の騒音である。

（委員 藤井 茂）

Jet chambering, Mine & Quarry Engineering, Vol. 30, No. 2, p. 86
Jet piercing for secondary breaking, Mine & Quarry Engineering, Vol. 30, No. 2, p. 96
Jet channelling at Hantergantick, Mine & Quarry Engineering, Vol. 28, No. 8, p. 350～355

〔支部便り〕

長崎造船マンモスドック見学会

九　州　支　部

九州支部では，39 年度普及，施工両部会で予定された見学会を，目下三菱重工業長崎造船所構内に建設中の『マンモス・ドック』の工事現場に選び，去る 11 月 12，13 日の両日，会員，役員，顧問多数の参加を得て，盛会に実施した。

12 日 8 時，福岡市をバスで出発，前日来ぐずついた天候もどうやら回復したゝめ，絶好の見学旅行日和となったが，途中晩秋の国道 3 号，34 号線の道路交通状況，舗装状況などを見学しながら，12 時過ぎには目的の長崎造船所記念会館に到着した。

ここで昼食小憩の後，見学説明に移り，造船所からの工場設備，工場管理，造船に関する概況説明，ドック建設工事施工の間組現場担当者から設計，施工等の興味ある説明を受け，引続き建設現場に移動して，造船所，間組担当の方々から工事の詳細な説明と見学者の質疑応答などが行なわれ，有意義な 1 日を過した。

工事はさすが『マンモス』の名に恥じず，その規模の雄大さと施工の特殊性においては，他に例を見ないものがあり，参加の会員一同誠に得るものがあった。

また，この日は紅葉の雲仙に足を延ばし，宿舎においては，会員相互の和やかな懇親会も催され，和気あいあいのうちに 2 日間の見学会を終わった。

なお，このドックは，昭和 40 年 8 月までに全工事を完成する予定で，15 万 t の建造ドックと修繕ドック 2 基の工事が併行して急ピッチで進められているが，主要なドック仕様は次のとおりである。

15 万 t 建造，修繕ドック　各 1 基

長　さ	350 m
幅	56 m
深　さ	14 m
内扉型式	起倒式
排水ポンプ	23,000 PS　3 台
	1,000 PS　2 台（補助）
付帯設備	
クレーン	300㌧ ゴライアス　2 基
	80㌧ ジ　ブ　3 基
	20㌧ 〃　1 基

写真—1　長崎造船所見学会参加者記念会館玄関前（講演会場）（昭和 39 年 11 月 12 日）

写真—2　長崎造船所見学会の際の講演会場（昭和 39 年 11 月 12 日）

（文責　和田）

ニュース

1. ユニショベル USC-05

日本車輌製作，日熊工機販売の当機は，グレドールとも称せられている全油圧式万能掘削機である。

ブームが直線的に伸縮すること，左右各 45° のねじりが可能なことが従来のショベルに対して，大きな特徴となっている。また各種バケット，リッパのほかに転圧ローラ装置も可能で，作業範囲拡大のための補助ブームもあり，法面の締固め等の作業もできる。

本機は 11 月初旬から市販され，11 月末現在すでに 1 台が名古屋の名東建設に納入された。本機の稼働状況を**写真—1** に，主要仕様を**表—1** に示す。

写真—1　USC-05 ユニショベル

表—1　ユニショベル主要仕様表

エンジン 形式	日野 DS 50 A	走行速度	高速 1.52 km/h 低速 0.76 km/h
エンジン 連続定格出力	95 PS/1,800 rpm	登坂能力	30%
オイルポンプ吐出量	154 l/1,650 rpm×2 96 l/1,200 rpm×1	総重量	約 16 t
ブーム長さ	最長 7,375 mm 最短 3,697 mm	全長	7,127 mm (ブーム収縮)
旋回能力	左右各 200° 6.67 rpm	全幅	2,600 mm
つり上荷重	ブーム最長 1,790 kg ブーム最短 4,330 kg	全高	約 2,960 mm

2. BK 2500 形バックホウ

早崎鉄工では，従来小型ブルドーザに力を注いできたが，この程，BK 2500 形ドーザのモデルチェンジをするとともに，バックホウを試作完成し，4 t 級ではわが国最初のシリーズ化に成功した。

まずドーザはエンジン出力が 32 PS から 36 PS にアップされ，性能的，寸法的に一回わり大きくなった。

バックホウは，装置の全重量 690 kg，バケット容量 0.08 m³，最大掘削深さ 2.36 m，最大掘削半径 3.60 m の性能を有している。このモデルチェンジによって保証期間を 3 カ月から 6 カ月（600 時間）に延長した。本機の外観を**写真—2** に示す。

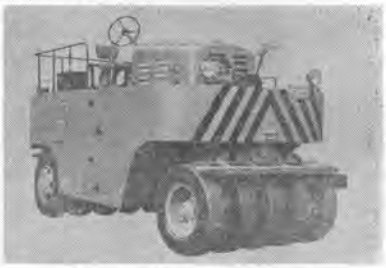
写真—2
BK-2500 形バックホウショベル

3. KR 15 形タイヤローラ

川崎車輌では，タイヤローラ部門の強化を図るため旭建機の AR 15 形タイヤローラを吸収し，若干の改良を加えて，KR 15 と改称し製作，販売を開始している。

これで大型機種 KR30 形と合わせ大中 2 機種の生産を行なうようになった。

KR15 形はパワーステアリングに油圧自動ブースタ操作を使用し，フートブレーキは真空内部拡張油圧式を 4 個所に採用し，タイヤエア補給用のコンプレッサを内臓している。本機を**写真—3** に示す。



写真—3　KR 15 形タイヤローラ

4. トンネル掘進積込機

三井三池製作所では，戦後三井建設との共同研究によって，各種の坑道用機械を手がけており，なかでも MFL-100, 120 シリーズのローダは実績のある機種である。

このローダを母体として，耐久力，積込能力の増大を図った MFL 150-B 30 が最近生産化され，市販に供された。

本機は主としてずい道工事，しかも岩石のずり込みを目的としてかき込み機構を強化し，750 mm までの岩石の積込みが可能で，150 m³/h の能力があるとされている。電気駆動で減速機，駆動輪はアルマンと同一のものを使用している。作業中に全高に変化のないこと，岩石の飛散や，騒音のないことがずい道中での作業に適している。なお水平坑用としての B 30 型のほかに斜坑用の B 31 型もある。主要仕様を**表—2** に示す（**写真—4** 参照）。

写真—4　MFL 150-B 30 形積込機

表—2　トンネル掘進機主要仕様表

総重量	14 t	接地長さ	2,050 mm
全長	9,000 mm	接地圧	0.8 kg/cm²
全幅	2,000 mm	掻寄腕回転数	29 rpm
全高	2,300 mm	クランクアーム回転力	500 kg
推進力	6,000 kg	走行用 3 相誘動電動機	6 p-15 kW -440 V
クローラ幅	350 mm		

（編　集　部）

行事一覧

11月16日　建設機械損料調査専門委員会
　　技術部会（基礎工事用機械技術委員会—振動くい打機打力強化委員会）
　16日～18日　普及部会（除雪機械講習会，於東北地建機械事務所，東北支部と共催）
　17日　建設機械損料調査幹事会
　18日　技術部会（架設クレーン技術委員会）
　19日　指導書専門部会（"建設機械と施工法"作成委員会）
　20日　技術部会（除雪機械技術小委員会）
　22日　理事会
　24日　技術部会（電装品研究小委員会）
　25日　技術部会（舗装機械技術委員会）
　26日　高速道路単価調査委員会
　〃　技術部会（ブルドーザ技術委員会）
　27日　施工部会（文献調査委員会）
　〃　技術部会（除雪機械技術委員会）
　〃　建設機械損料調査委員会第2分科会
　28日　技術部会（機素研究委員会）
　30日　建設機械損料調査専門委員会
12月1日　技術部会（計器研究小委員会）
　1日～3日　普及部会（除雪機械講習会於富山）（本部，北陸支部共催）
　2日　指導書専門部会（オペレータハンドブック「締固め機械編」）
　〃　水力部会
　〃　普及部会第66回建設機械発表会（住機建設機械販売(株)）
　3日　運営幹事会
　4日　土と基礎機械化専門部会（土質試験自動化委員会）
　〃　運営幹事会
　7日　普及部会（機関誌編集委員会）
　〃　道路工事機械化専門部会第3分科会
　8日　技術部会（基礎工事用機械技術委員会—ディーゼルハンマ）
　〃　技術部会（ローダ技術委員会，すり積機専門委員会）
　〃　技術部会（ローダ技術委員会—ローダ座談会—）
　9日　指導書専門部会（オペハンーグレーダ編集委員会）
　〃　技術部会（電装品計器研究小委員会）
　〃　サービス業部会
　10日　建設業部会
　〃　技術部会（電装品，計器研究小委員会）
　〃　技術部会（除雪機械技術委員会）
　11日　技術部会（基礎工事用機械技術委員会—振動くい打機 打力強化委員会）
　12日　技術部会（機素研究委員会—コロガリ軸受）
　14日　指導書専門部会（施工技士指導書委員会）
　〃　高速道路単価調査委員会
　〃　建設機械損料調査委員会
　〃　水力部会小委員会
　〃　施工部会（文献調査委員会）
　15日　技部術会（電装品研究小委員会）

編集後記

明けましておめでとうございます。新春を迎え，今年もまた大いなる飛躍を期しておられることでしょう。

昨年は，日本中をあげての熱狂的な興奮のルッボのうちに，第18回オリンピック大会が行なわれましたが，豪華なオリンピック道路，高速道路などのお膳立てが立派に完成したからこそ，オリンピック大会がとどこおりなく進行したことを考えると，これらオリンピック関連工事の建設に関係された各位の献身的な労苦に対し，多大の賛辞と拍手が送られてしかるべきでしょう。

ところで，オリンピックを目指して急速にふくれあがった公共事業は，建設業者の組織と設備を大にし，関連する機械メーカの設備投資を促進したが，いざオリンピックが終わってみると，今後の公共事業の伸びはどうなるのだろうかとの一抹の不安が，関連産業界にただよっているのです。このような不安と疑惑におこたえするため，経済企画庁の岩田氏に「オリンピック後の建設工事の展望」を述べていただきました。

また，新幹線，名神高速道路に次ぐ世紀の大事業として注目をあびている青函トンネルについて，その計画の概要をご紹介します。きっとヒットするものと，編集委員一同が自信をもってお送りする献立の1つです。

高度成長政策のひずみといわれている諸物価の上昇は昨年末の消費米価の値上りを契機として，今年は堰を切ったように，どっと広範囲にひろがりそうなムードです。建設資材や労務者賃金の高騰がメーカや建設業者へしわよせされないよう，適切な施策の手が打たれるよう，政府にのぞみたいところです。

今年は経済的に多難の年のようです。会員各位のご活躍を祈って止みません。　　（前田・河内）

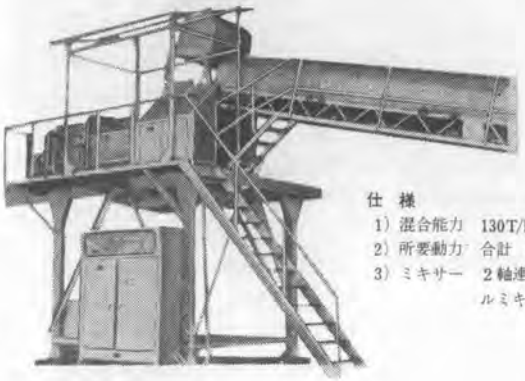
No. 179　「建設の機械化」　1965年1月号　〔定価〕一部150円
年間1,200円（前金）

昭和40年1月20日印刷　昭和40年1月25日発行　（毎月1回25日発行）
編集兼発行人　内海清温　　印刷人　大沼正吉
発行所　社団法人 日本建設機械化協会
東京都中央区銀座東5—4　ニュー東京ビル内　振替口座　東京 71122番　取引銀行　三菱銀行銀座支店
電話　東京（542）5601—4　（542）2898（専務理事室用）
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—仙台市東3番丁62　斎藤報恩会館内　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（3）1161
中部支部—名古屋市中区南大津通4～1愛知建設業会館内　電話　名古屋（24）2394
関西支部—大阪市東区谷町1—50　大手前建設会館内　電話　大阪（941）8845 8789
中国四国支部—広島市八丁堀40　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

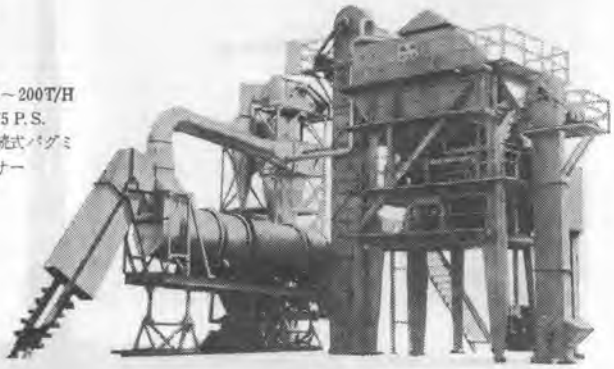
印刷所　株式会社 技報堂　東京都港区赤坂溜池5

※道路舗装機械専門メーカー

国産最高の実績と技術を誇る！



仕様
1）混合能力　130T/H～200T/H
2）所要動力　合計　75 P.S.
3）ミキサー　2軸連続式パグミルミキサー

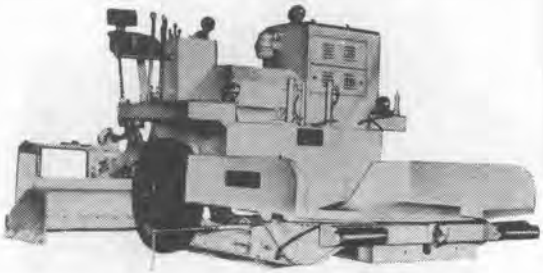


■ TK—200 T/H スタビライジングプラント

特色
1. 操作盤は骨材供給よりミキサー排出迄完全なタイムインターロック方式を採用した起動，停止装置付である。
1. ミキサーの羽根は掻り止め式でセットにより合材にバックプレッシャーを与えることが可能である。

■ TK—60T/H 全自動アスファルトプラント

特色
1. バーナの自動着火，調整は運転室にてリモートコントロール方式である。
1. 計量からミキサー排出まで完全なインターロック式セレクター付全自動型である。
1. 各部は積載限界に納めたユニットタイプである。



登録商標
第226084号

■ TK—363型アスファルトフィニッシャー

三大特色
1. 右側運転、左側エンジンを採用している。
1. バーフィーダー単独駆動型にてスクリュースプレッダーと共に送り量が自由にコントロール出来る。
1. 左右のスクリュースプレッダーが単独駆動出来る。

営業品目

アスファルト・プラント
〃　フイニッシャー
〃　エンジンスプレヤー
〃　デストリビューター
〃　ミキサー
〃　ケットル
タールプラント
TK—200T/H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
バッチャープラント
その他道路舗装機械器具

総販売元 **東京工機販売株式會社**

東京都中央区日本橋両国18　TEL（866）3161（代）—（直通）
出張所　大阪・九州　5241～5（交換）

製造元 **東京工機株式會社**

東京都江戸川区東船堀619　TEL（651）5141（代）

新製品　マサゴミニクレーン

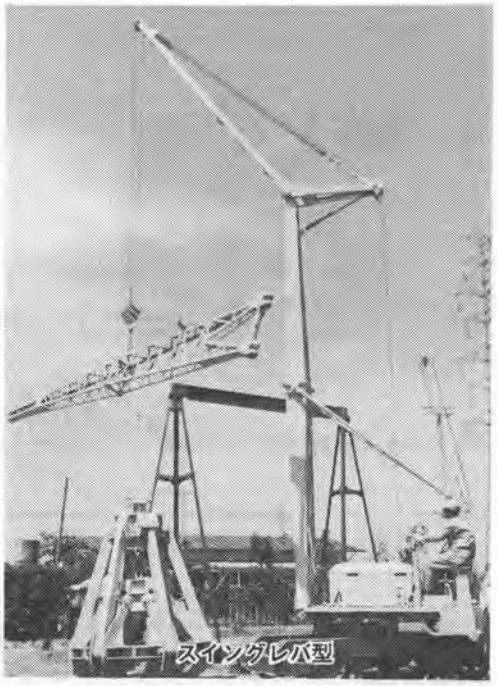
MC-2

スタンダード型

MC－2、ミニクレーンは、小型軽量ながらも一般モビールクレーンと同一の運動が出来ることを最大の特長としております。従来の小型モビールクレーンは旋回、走行、又は俯仰が手押して機能上非能率的なものが多かったようです。又大型モビールクレーンは高性能ではあっても値段が高く、又狭い場所には入って行けないと云った短所を持っておりました当社では、多年の経験と技術を生かしこれら両方の欠点を補い、極力無駄を省いた高性能な小型モービルクレーンを完成しました。

特　　長

1．巻上、俯仰、旋回、走行の各動作を動力で軽快に操作できます。
2．建築の棟上げに便利なように高揚程に設計してあります。
3．中型トラックに積載して回送できます。
4．ブームを交換して、杭打作業もできます。
5．操作は油圧クラッチで行なうので手に荷重の状態が直接感じられます。
6．過巻上防止装置などの安全装置を完備してあります。
7．エンジンからの第一段減速は油槽内でウォームギヤにより行なわれるため極めて静粛で市街地の工事に適しています。


スイングレバ型

眞砂工業株式会社

本　　社　東京都足立区花畑町４０７４　TEL(886) 0268・2575
営 業 所　横浜市中区長者町４ノ４３　TEL 横浜 (64) 9380

画期的な性能

EI6パワーリーチポータブルクレーン

簡易クレーンの概念を破る!!
土木.建築工事.工場.港湾
荷役の夢を実現

吊荷の大きさと
ふところの広さは抜群

○吊上荷重…2 ton
○作業半径…8 m
○ジブブーム装着により12m
○旋回、起伏、吊上は総て押ボタン
○万全の安全装置

SAGAMI

相模工業株式会社

東京・千代田区丸ビル330区　(201)－6761代

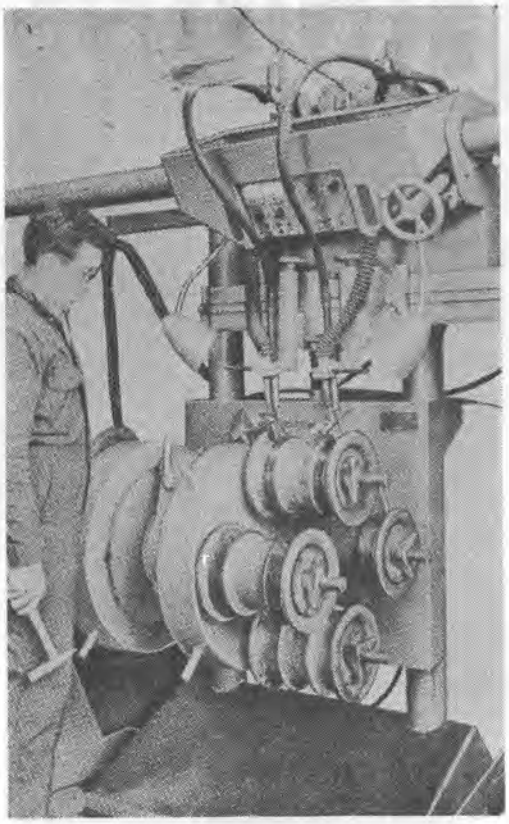
トラックローラー完全再生

足廻りのコスト大幅に低減!!

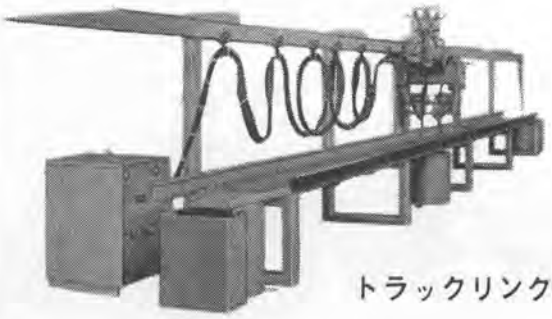
最新式多軸自動ローラー熔接機及び**ローラーフランヂ自動焼入れ装置**

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。

キャタピラートラクターカンパニー　大倉商事株式会社指定
小松製建設機械　小松サービス販売株式会社指定
三菱日本重工製建設機械　三菱ふそう自動車株式会社指定
ユークリッドスクレーパー・ダンプ・トラクター　極東貿易株式会社指定
N.T.K.トラクター　日特重車輌株式会社指定
日野自動車工業製ダンプトラック　日野自動車販売株式会社指定

マルマ重車輌株式会社

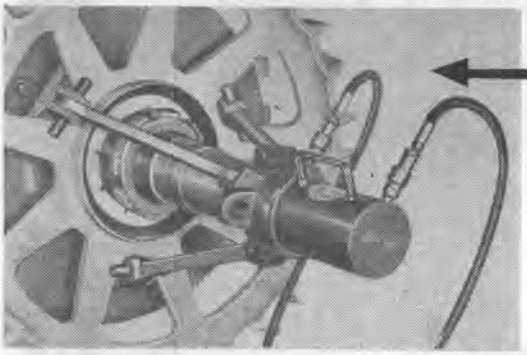
本社・東京工場　東京都世田谷区世田谷5の2653　電話　東京(429)2131代表～6　加入電信24－367
名古屋工場　愛知県小牧市小針町中市場25　電話　小牧4383　加入電信　小牧44－131

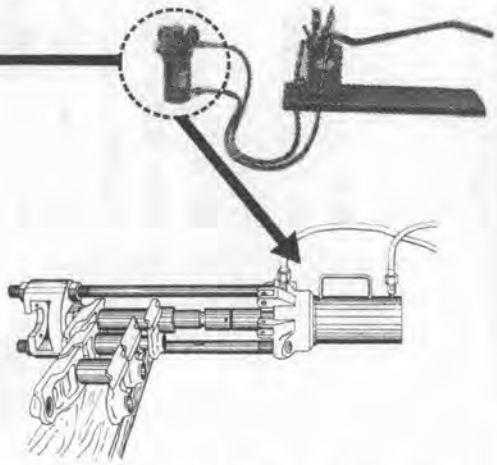
内外車輌部品株式会社

本　　社　東京都港区芝愛宕町二丁目三番地　電話 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

建設機械部品及工具専門店

キャタピラ型サービスプレス国産完成！





キャタピラー日本総代理店
大倉商事(株)指定部品取扱店

米国O・T・C工具代理店

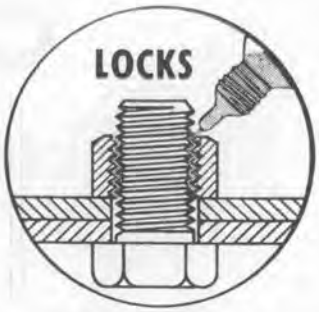
リンクプレス・サービスプレス
建設機械用工具

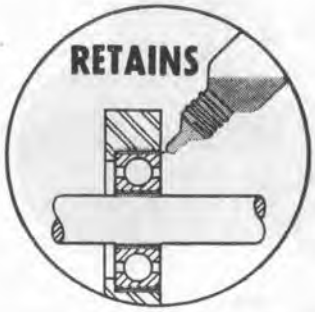
能　　力　　100，70，50，30トンあり
各種アタッチメント併用により各種多様の作業可能

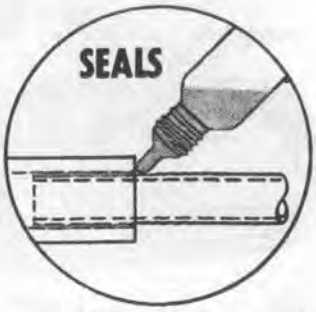
機械部品接合の魔術師

ロックタイト代理店

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少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。







Komatsu

新型完成！小松D60S ドーザショベル スーパーC

作業能率40%アップに 成功しました

■高性能エンジンを搭載

カミンズ社と技術提携して——

最大出力140PSに、パワーアップ。ネバリがきます。燃料は20%も経済的。米国では市場占有70%を誇る優秀エンジンで、故障のなさでも定評があります。エンジン保証1年間と他の2倍。耐久性に自信があります。

■車体のすべてをレベルアップ——

例えば…足回り。履帯リングピッチを長く、履板巾を広くしました。頑丈です。バケット装置も、新機構の自動ポジショナとリンク機構を研究開発。掘削力を大巾に増大する…等品質管理を全車体に徹底させました

■5日の仕事が 3日で済む——

しかも、作業員は疲れません。操縦装置を、より機能的に配慮したからです。アフターサービスもいっそう強化。皆様のご信頼にこたえました

小松製作所

日特の湿地用ブルドーザ

特許番号　日本　299965
　　英国　818523

●日特の技術が完成し、広く海外にも反響を呼んだ湿地用ブルドーザです。独特の《三角形広巾履板》湿地、軟弱地、および急傾斜地の開発に驚異的な高性能を発揮しています。

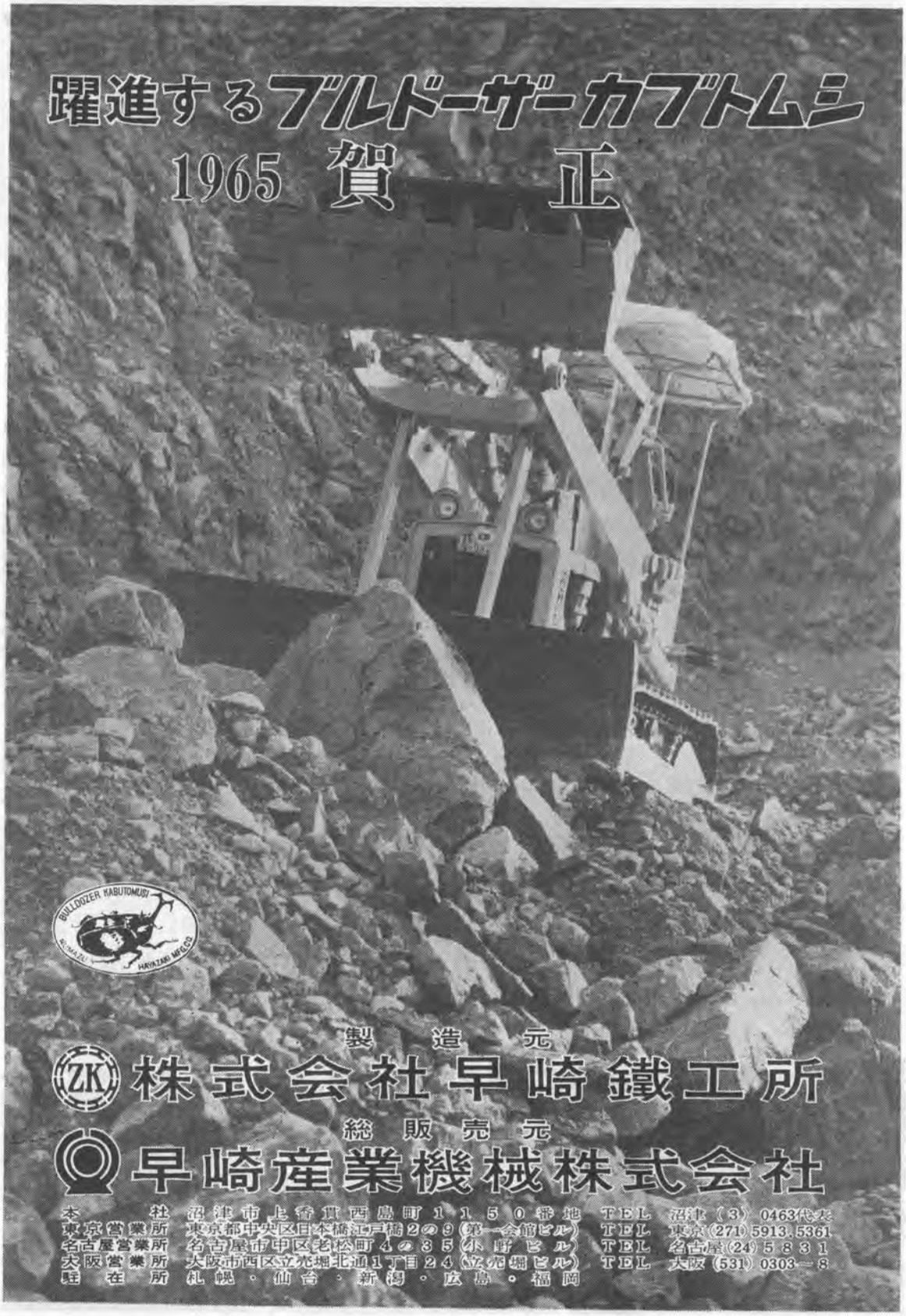
NTK

日特重車輛株式會社

本　社	東京都中央区宝町2の4（第二ぬ利彦ビル）	電話東京(535)5321(代表)
東京支店	東京都中央区宝町2の4（第二ぬ利彦ビル）	電話東京(535)5321(代表)
大阪支店	大阪市西区立売堀北通1の79	電話大阪(531)6424～6 (541)2057～8
名古屋支店	名古屋市中区宮出町42	電話名古屋(25)3581～3
福岡支店	福岡市荒戸町47	電話福岡(75)3530・3539
仙台支店	仙台市元寺小路65の5	電話仙台(25)5421(代表)
営業所	広島・高松・新潟・北関東	

日特重車輛販賣株式會社

本　社　札幌市大通り西5丁目10　電話札幌(24)4221(代表)

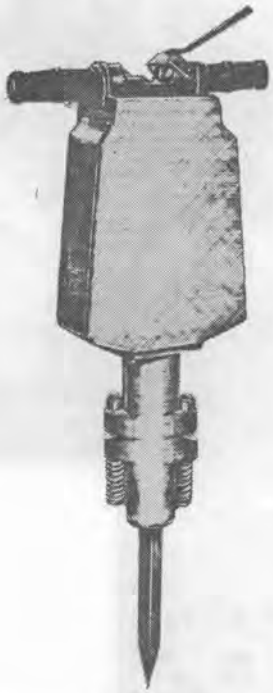

躍進するブルドーザーカブトムシ
1965 賀 正
BULLDOZER KABUTOMUSI
HAYASAKI MFG.CO.
製造元
ZK
株式会社早崎鐵工所
総販売元
早崎産業機械株式会社
本社 沼津市上香貫西島町150番地 TEL 沼津(3)0463代表
東京営業所 東京都中央区日本橋江戸橋2の9(第一会館ビル) TEL 東京(271)5913,5361
名古屋営業所 名古屋市中区老松町4の35(小野ビル) TEL 名古屋(24)5831
大阪営業所 大阪市西区立売堀北通1丁目24(立売堀ビル) TEL 大阪(531)0303—8
駐在所 札幌・仙台・新潟・広島・福岡

直径150mmから2000mm以上まであらゆるパイプを切断する

空気駆動パイプ切断機

WACHS

TRAV-L-CUTTER MODEL E PIPE SAW



国産随一の多目的電動破砕機！

Rush Hammer®

世界最新の2段変速方式

ビクター・ハンマー・ドリル

どんな酷使にも耐える

英国ビクター社製品〈新発売〉

画期的な油圧駆動！

ヘンリー・ジャックハンマー

〈米国ヘンリー社製〉

日本総代理店 FBK 富士物産株式会社

本社 東京都中央区銀座6－4交詢ビル TEL.(571)4101～5

大阪営業所 大阪市西区阿波座南通1－2鳳ビル TEL.(531)0772

エアマン

AIR MAN

☆ポータブルコンプレッサー製造にコンベアシステムを採用し量産して居る工場は欧州、東洋で北越工業丈けであります。

☆製造機械設備は世界トップレベルでコンプレッサー工場としては欧州、東洋で最も優れた工場であります。

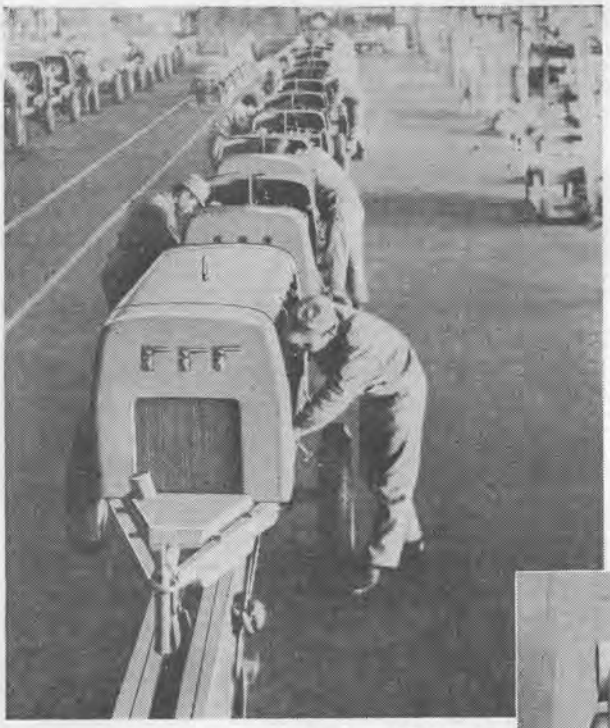
☆フリー・フローティング・システムと二段圧縮の理論的に優れた構造は、効率は勿論耐久度に於ても他の数倍で非常に優れた技術を持って居る専門工場であります。

エアマン　ロータリー　コンプレッサー

AMR600　AMR250　AMR115

AMR340　AMR160　AMR70

欧州、東洋一の
コンプレッサー工場稼動



コンベア システム 組立工場

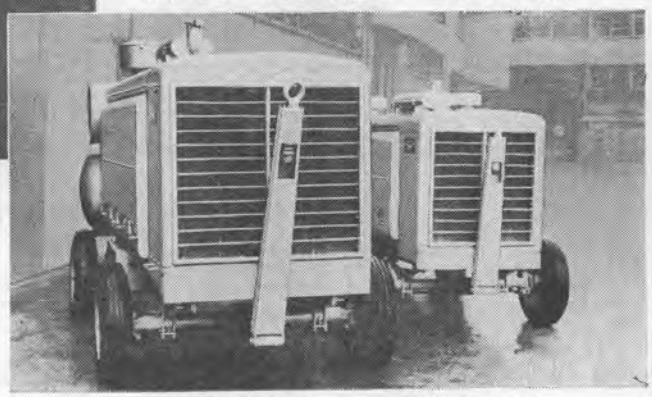
☆官庁公式耐久試験で他より倍以上の耐久度を実証されました。

☆国際入札で一番札となりました。

☆輸出の100%、官庁の約100%、日本生産の70%を占めて居ます。

☆技術輸出をして居る唯一のコンプレッサーメーカーであります。

エアマン スクリュウ コンプレッサー



AMS600 AMS370

北越工業株式会社

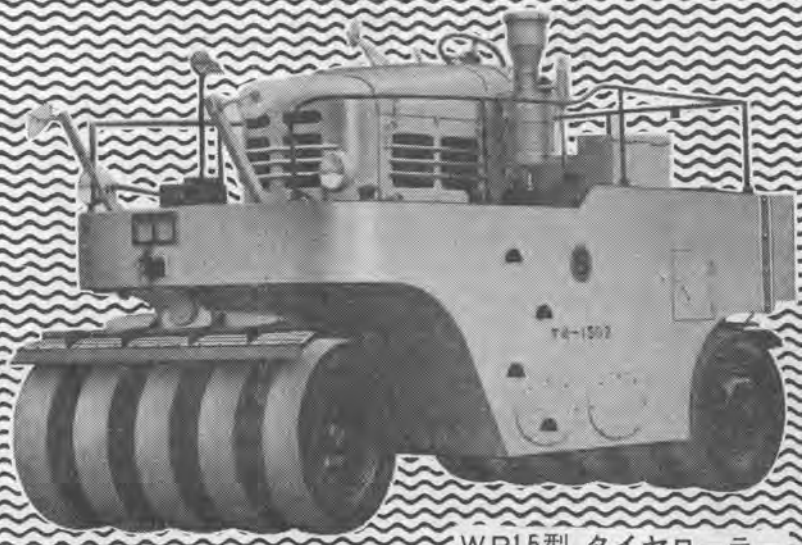
本社 東京都千代田区神田駿河台2－1（近江兄弟社ビル） 電話 (291) 3301～5 Telex 23－737

大阪支店 大阪市南区安堂寺橋通り4－2（飯田ビル） 電話 (251) 7031～3

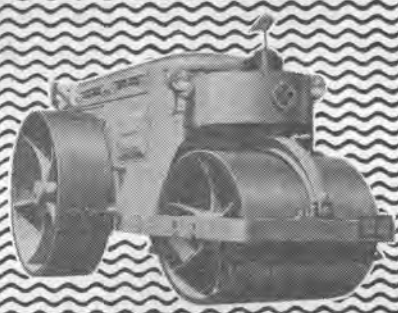
営業所 仙台・名古屋・福岡

工場 新潟県西蒲原郡分水町 電話(地蔵堂)173～4·640～2 Telex 271－86

ワタナベのロードローラー



WP15型 タイヤローラー



WM式マカダム型ロードローラー

ロードローラー
タイヤローラー
3軸ローラー
タンピングローラー

製造元　渡辺機械工業株式会社

代理店　**新東亜交易株式会社**

機械第二部

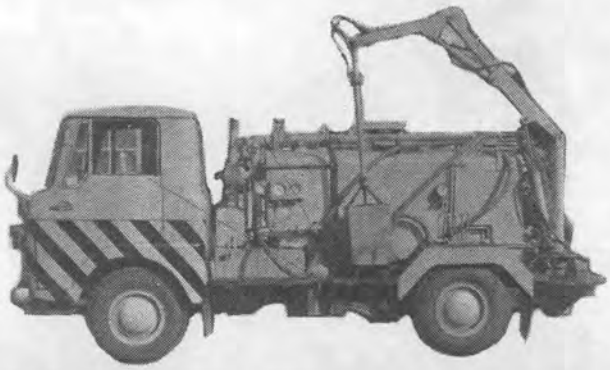
取扱建設機械　タイヤローラー、ロードローラー、ユンボパワーショベル
アスファルトフィニッシャー、アスファルトプラント
チーゼルパイルハンマー、スタビライザー、バッチャープラント
砕石プラント、コンプレッサー、他

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88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	

カクワの道路機械

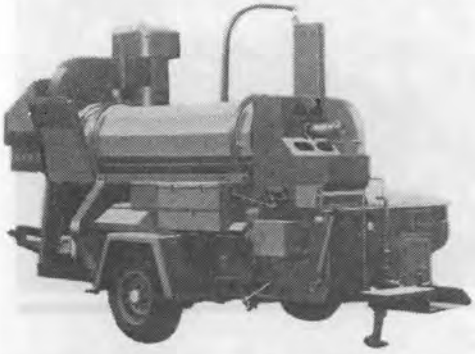
カーローラー

比類ない機動性と運搬力。簡単な操作、目的に応じて組合せられるアタッチメント。道路応急補修の合理化決定版として活躍中の新鋭車。



ビーバー下水道維持車

側溝、街渠、マンホール、暗渠にたまった汚泥を瞬時に吸上げ浄化して循環する。乾燥した土砂も強力な掘削機構で処理する。アイドルタイムなしにフル稼動する専用車。汚泥強制分離能力99%。



パッチモビール6C

既に定評あるポータブルアスファルトプラント。大きな能力、清潔な作業。官庁納入成績が示す実力。

各和精機株式会社

東京都板橋区前野町2丁目17番地

電話 東京(960)6121代表

大口径深層基礎工事に貢献する…

R.C.D工法
リバースサーキュレーション

■**R.C.D工法**とは、リバースサーキュレーションドリルを使用して、地下水位差２mの水頭で孔壁のあらゆる個所に水圧をかけてケーシングを使用せず孔壁の崩壊を防ぎつつ特殊掘削用ビット（ユンボ型ビット）により掘削した土砂をサクションポンプにて水と一緒に孔外に排水し掘進する工法である。我国に於て（重量構造物の基礎工事など）大口径深層基礎工事に使用されています。

日本総代理店

株式会社 シー・コーレンス商会

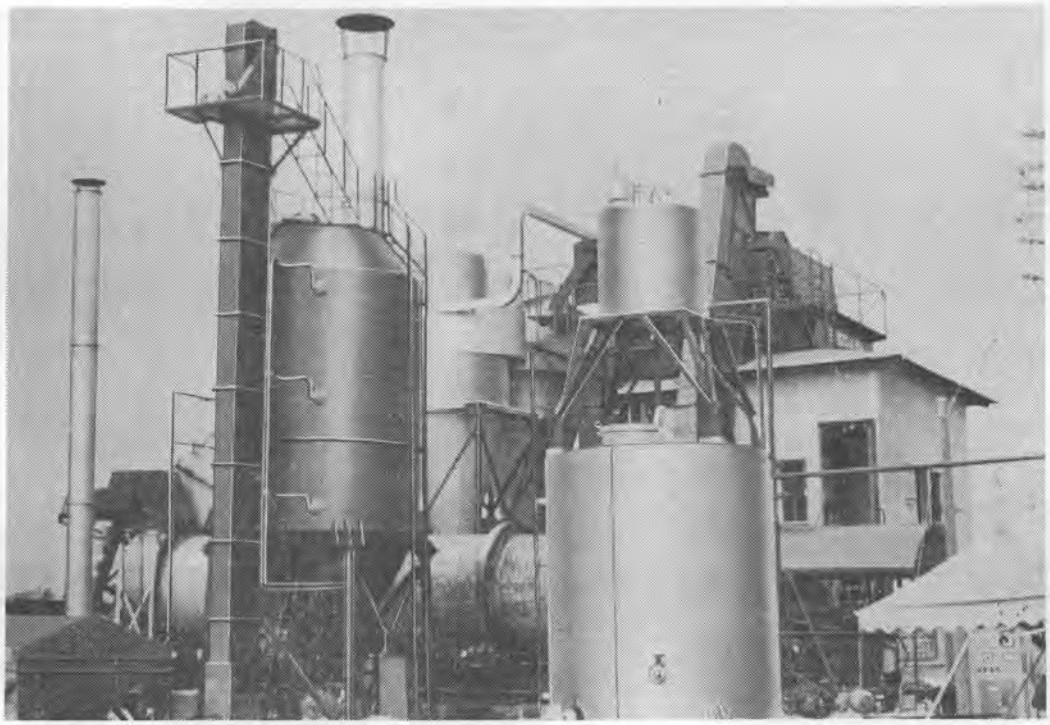
（鉱山建設機械部）

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（勧銀ビル）　電話（202）６３７６

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バ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殿納め)

三菱重工業株式會社　建設機械部　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) 7251～4
	楢崎産業株式会社	札幌支店	札幌市大通西5丁目	電話 (24) 8241
部品販売サービス	新菱重機株式会社	本社	東京都新宿区新宿1の79	電話 (354)2511

扱い易いブルが欲しい！

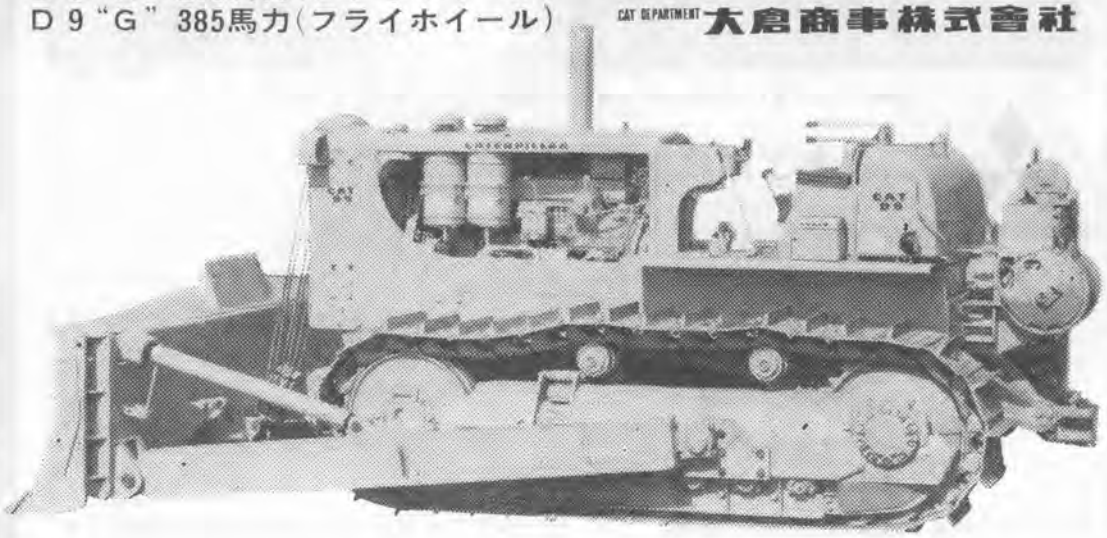
それならキャタピラーＤ８です。クラッチがなくレバーを１本動かすだけのパワーシフトサイクルタイムの短縮ができて　しかもオペレーターは疲れを知りません。作業能率が３～４割は増える――これがお使いになった方の一致した意見です。

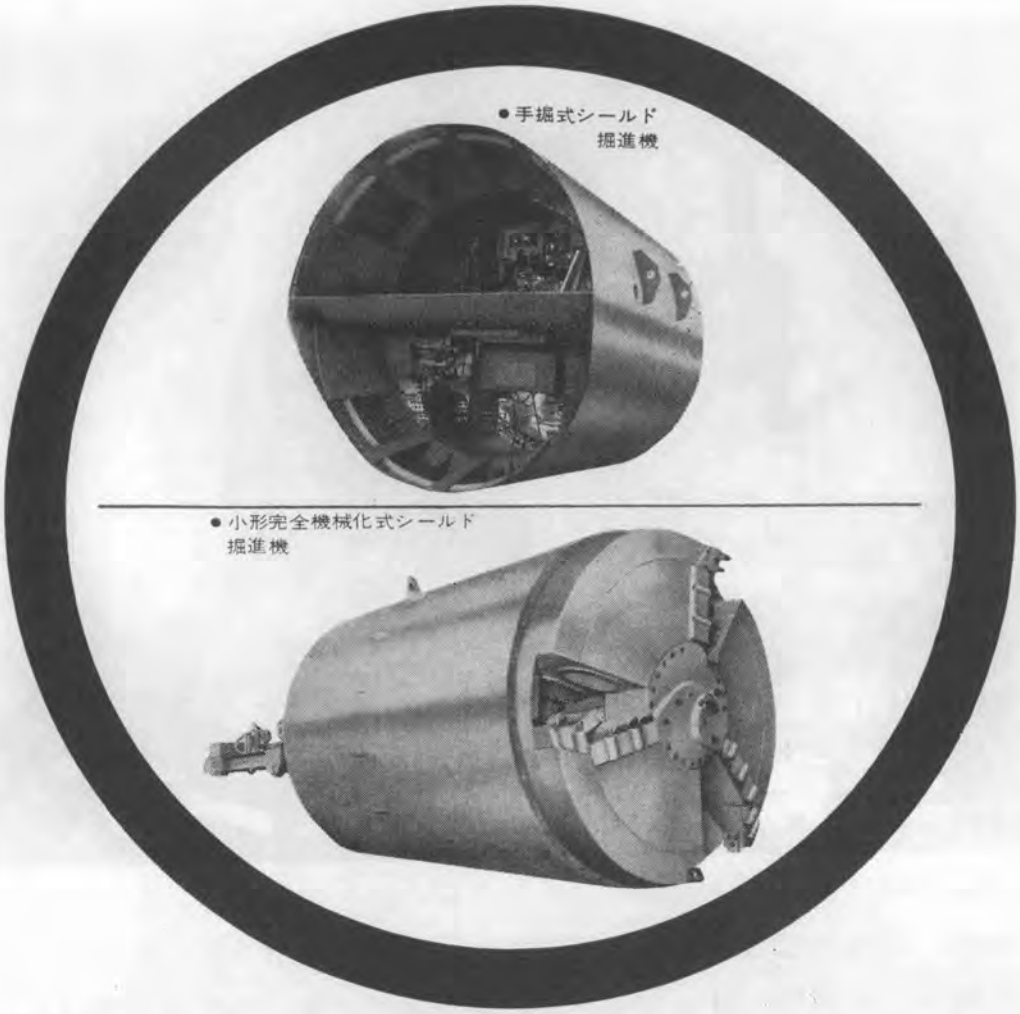
CATERPILLAR

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

Ｄ８“Ｈ”235馬力（フライホイール）
Ｄ９“Ｇ”385馬力（フライホイール）

CAT DEPARTMENT **大倉商事株式會社**





日本の地質に最も適した IHIシールド掘進機

●手掘式から完全機械化式まで……

●トンネル工事方式としてオープンカット工法にくらべ工事の安全、工期の短縮など多くの利点をもつシールド工法……このシールド工法の中心となるシールド掘進機は、日本の地質条件を充分に考慮した、国状にあったものが必要です。
ＩＨＩでは手掘式シールド掘進機製作の経験と多年の研究により、日本の地質にもっとも適した各種シールド掘進機を開発、その優秀性は各界の注目を集めています。

●種類
手掘式
セミ機械化式……（特許出願中）
エジェクター式……（　〃　〃　）
変形式……（　〃　〃　）
完全機械化式……（　〃　〃　）
●用途＝地下鉄・下水道をはじめ各種トンネル
●適用地質＝シルト層／ローム層／砂礫層／土丹など

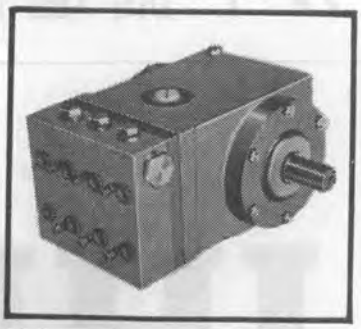
●カタログは誌名ご記入のうえ広報課へ

IHI
石川島播磨重工
〈鉄構営業部鉄構課〉
東京都千代田区大手町2－4 TEL(270)9111

苛酷な使用条件にも耐える

三菱の油圧ポンプ

建設機械は他の産業機械と異なり負荷の激しい変動や、甚だしい塵埃、環境の激しい変化など悪条件のもとに使用されるため油圧機構もこの条件に耐えるものが必要です。三菱の油圧ポンプは、建設機械用としてこの悪条件に耐えるよう設計されており、特に耐久性にすぐれております。



■超 高 圧(MAX. 500kg/cm²)定容量ポンプ
■高速回転(MAX. 1500rpm)でコンパクトです
■ベルト駆動も可能です

三菱FGポンプ

三菱重工

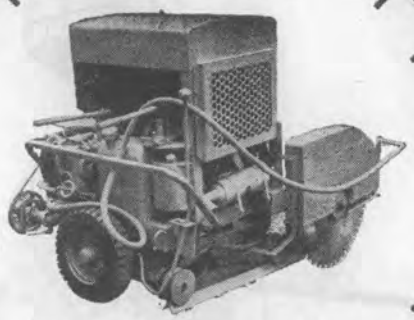
お問合せは　本社精機部精機課　東京都千代田区丸の内2—10
TEL (212)3111大代表

コンクリート・カッター

ダイヤモンド・ブレード

は飛躍的にその性能があがりました。
目地切断の場合500～1500m コストは m/100.－を大巾に割っております。

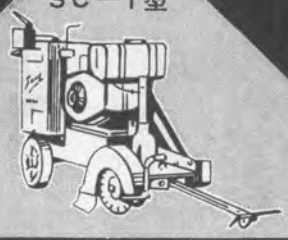
RSC－2型

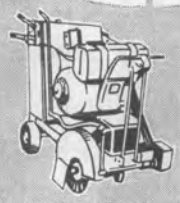


自走式、大馬力、全油圧式

コンクリート・舗装厚
25cm 完全切断

SC－1型



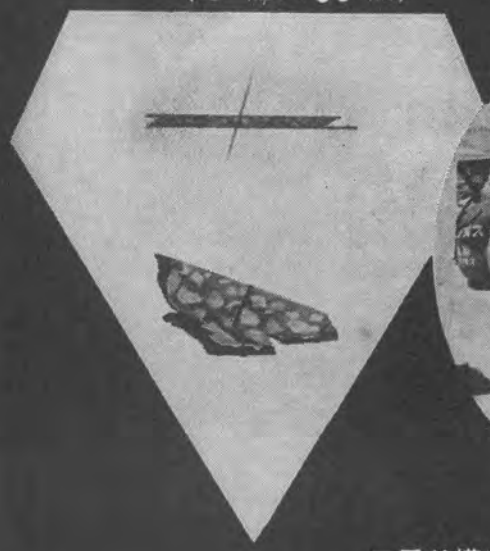


SC－S型

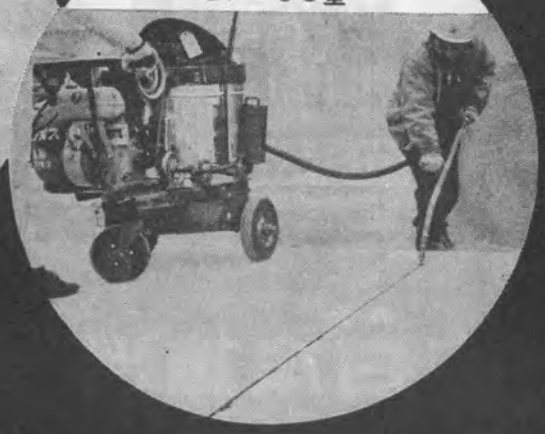
ジョイント・シーラー

1日の注入能力750kg/セロシール
補修目地

カッター目地に完全注入
（3 m/m × 60 m/m）



GP－JS型



二重釜構造、ホース注入、ギヤーポンプ吐出式

株式会社 精機研究所
本社 東京都千代田区神田美土代町一〇 電話（231）三六九八・六二二一

特許ケンキ式

バッチャープラント

最古の歴史と斬新な技術

現場工事、生コンクリート製造その他のあらゆるコンクリートの製造設備として最も多く採用されています。

建 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

スクープモビール

KLD5P型

疲れしらずの働き者！

スクープモビール、この頼もしいスタイル……「疲れしらずの働き者」と呼ばれるのにふさわしい作業能力、駆動力収益力は、川崎車輛のすぐれた製造技術が生みだした傑作です。他のローダーの入っていけない砂、泥、荒地も平気です。又、前後軸が独立して作動しますのでいつも全輪に荷重がかかります。その上ブームとバケットは左右27°の範囲に自由に活躍します。

〈仕様〉

■積込方式・フロントエンド式■操作方式・油圧式■バケット容量・1.4m^3■全長・5、937mm■全巾・2、185mm■全高・2、650mm■ホイルベース・2、500mm■最小回転半径・6、000mm■登坂能力・25度■機関・いすずDA120■重量・7、760kg

川崎車輛

■本　　社　神戸市兵庫区和田山通1丁目6番地
電話　大代表（67）5021

■播州工場　兵庫県加古郡稲美町岡字川向2680
電話　母里　155・162・204

■東京事務所　東京都千代田区丸の内1の1（第2鉄鋼ビル）
電話　代表（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）
電話（23）7876～8

■札幌営業所　札幌市北一条西5の3（北一条ビル）
電話（23）5166

建設機械
建設車輌に最適

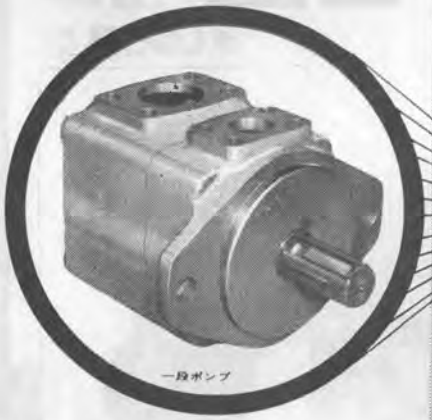
世界共通の互換性
国際的アフターサービス

ビッカース油圧機器

高性能ベーンポンプ

《特　許　第２６４９８３号》

最高使用圧力	175kg／cm²
最高回転数	2700 r p m
最高吐出量（最高回転）	627 l p m


一段ポンプ

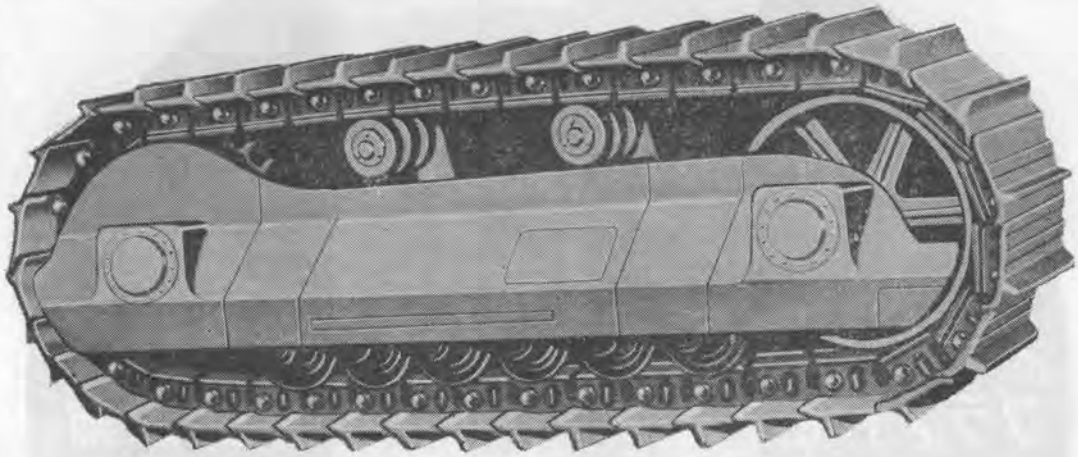
高性能ベーンポンプはビッカース独特の**Intra-vane（二重ベーン機構）**を使用した高速回転、高圧力の最新形式の高性能ポンプです。出力馬力当りの価格が極めて安く、外型および重量が小さいので非常に経済的です。更にポンプ本体を取りはずすことなく、カートリッジ式の内部主要回転部を取出せますので、保守管理がとても簡単です。このカートリッジの交換作業は普通約10分間で完了します。

VICKERS®
東京計器

株式会社　東京計器製造所

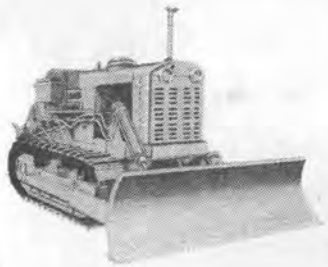
本　　社　東京都大田区南蒲田2－16(732)2111(大代表)
東京営業所（油圧営業部）　東京都港区芝田村町２－１４（第一森ビル）
TEL（591）１４１１（代表）
営　業　所　神戸・大阪・名古屋・広島・北九州・函館・長崎
〈カタログ進呈〉　本社営業管理課Ｄ２係

トキロントラクタートラックリンク



クロラー、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76㎜から 250㎜迄のリンクの設計、製作



営　業　品　目

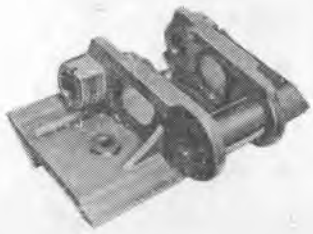
リ　ン　ク
国産、外車、各モデル
並に小型、特殊車輛用
各種リンク製作

ピン・ブッシュ
各種ピン・ブッシュ製作

ラ　グ
1″ 1½″ 2″ × 各サイズ

トラック・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

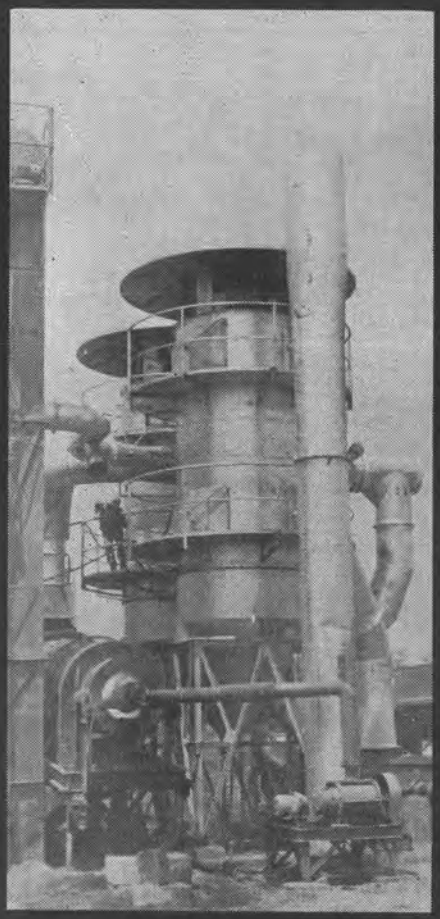
東京都大田区上池上町６２１番地
TEL (751) 6161 (代)

トキロン サービスデポー

中部地区	川原産業(株)	名古屋市西区六句町2-10(鵜飼ビル内)	TEL (57) 2458(代)
関西地区	川原産業(株)	大阪市浪速区幸町通４－１	TEL (561) 0555(代)
中国地区	中吉自動車(株)	広島市西観音町２－９５	TEL (28) 3325(代)
九州地区	国際モータース(株)	福岡市白鷺町７	TEL (65) 3131(代)

今日を明るく明日を豊かに

アスファルト
プラント用



最新鋭
集塵設備

最新鋭アスファルトプラント用集塵設備が登場しました。サーキュラーフィルタ（西独スタンダード社技術提携）を主体とした本設備は、高性能ばかりでなく、次の点が大きく進歩しています。ご活用ください。

■プレサイクロンを内蔵しているので、高濃度含塵ガス処理に最適　■乾式で、形状が円筒形なので高所に設置しても大きい風圧に耐える　■軽量で運搬が容易　■基礎面積が小さいので移設も簡便です

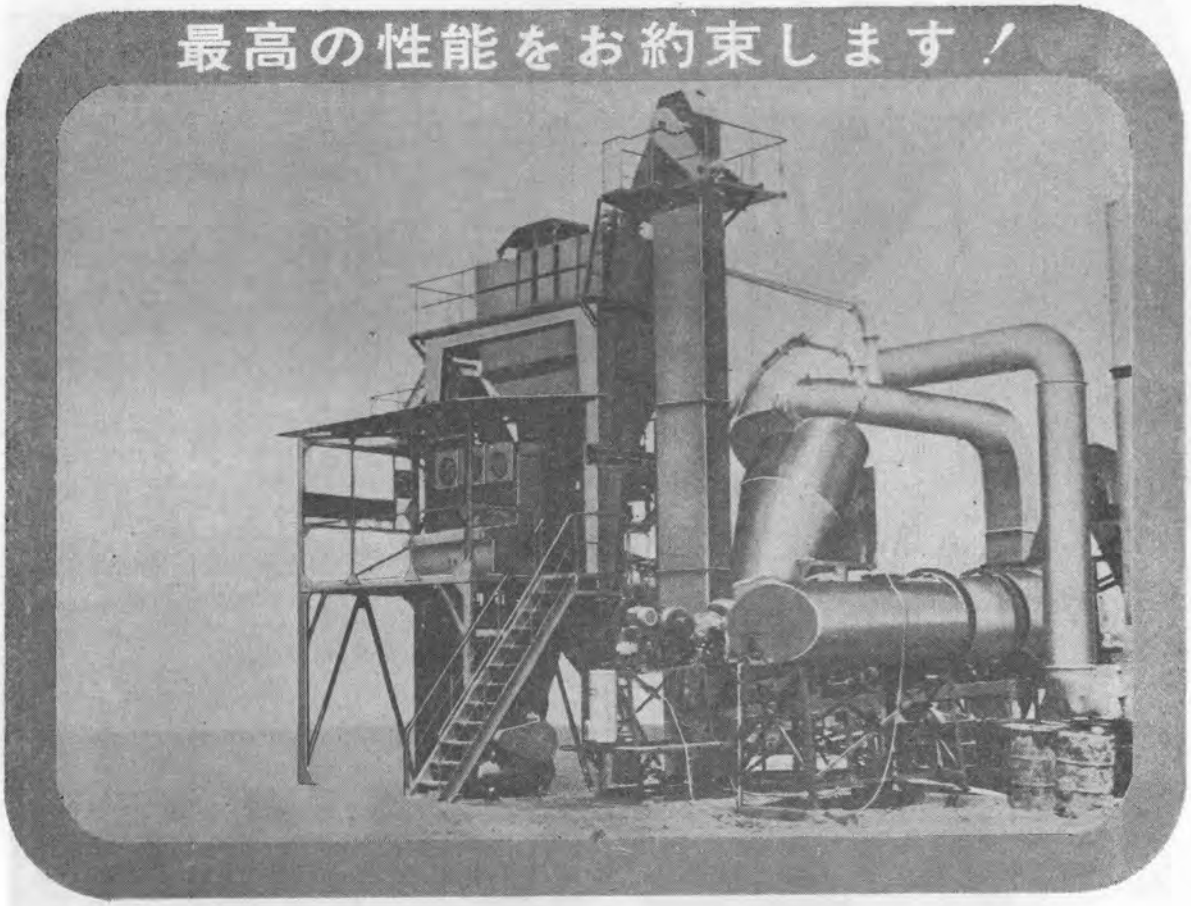
技術に　生きる

横山工業

東京都中央区日本橋通1-2
TEL（271）2211 代表
支店　大阪　営業所　名古屋・広島・福岡

カタログ
請求券
（建設の機械化）

最高の性能をお約束します！



全自動／TAP型
アスファルトプラント

●一貫した設計・製作…無接点式全自動

①積年の経験・斬新な設計
②全自動・半自動・手動
選択は御自由です
③完全なアフター・サービス
④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
御気軽に御申付け下さい

東洋イズミヤ工業株式會社

大阪営業所　大阪市福島区海老江中1の115新野田ビル　電話大阪（451）1063・（458）0145
東京営業所　東京都中央区日本橋蠣殻町1の1鈴木ビル　電話東京（671）7 8 7 1 代表

《特装車の総合メーカー》

川西の油圧式トラックミキサ
MF430—21形

- キャブ内レバー操作により、交叉点、登り坂、発進時にはエンジン馬力を有効に使用できます。
- ドラム回転は油圧駆動のため静粛で操作は1本レバーにより非常に簡単です。
- ドラムブレード端全長にわたり耐摩耗玉縁の強靱な溶接を施しています。
- 連続排出能力は下記の様に抜群で素早い生コン処理が可能です。

スランプ　5cm—50S,／1m³ 当り
10cm—25S,／1m³ 当り

ドラム容量 8.39m³

小型車数台分を一挙に
輸送するスーパミキサ！

新明和工業株式會社
川西モーターサービス

東京工場
横浜市鶴見区市場町66
電話 横浜 52—2251大代表

神戸工場
神戸市東灘区本山町北畑145
電話 神戸 85—8731代表

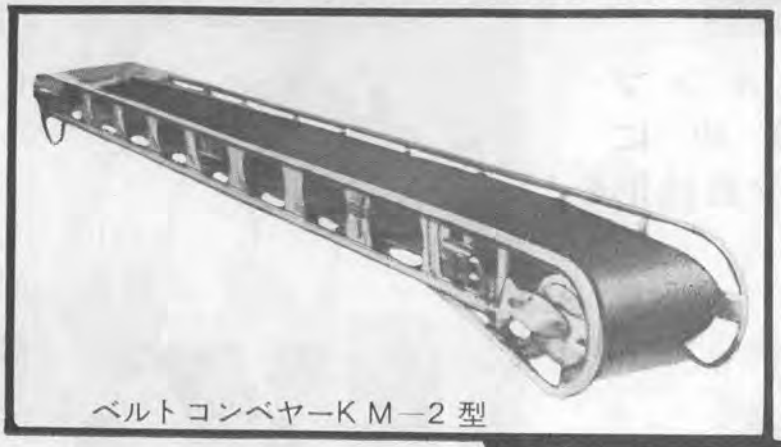
広島工場
広島県安芸郡矢野町字西崎平1—5
電話 海田 3158代表

営業所
札幌・仙台・福岡

KYC 綜合建設機械

勝訴決定!!

今般、光洋機械工業株式会社は北川鉄工所にミキサー実用新案事件で勝訴致しました。皆様の絶大なる御支援を感謝致します。



ベルトコンベヤーＫＭ—２型

製造品目

ＫＹＣ・コンベヤー各種
ＫＹＣ・ミキサー各種
ＫＹＣ・ポンプ各種
ＫＹＣ・スケール各種
ＫＹＣ・バッチャープラント各種
ＫＹＣ・モータープーリー各種

ポットミキサーＫＮＰ型

綜合建設機械のトップメーカ

KYC光洋機械工業株式会社

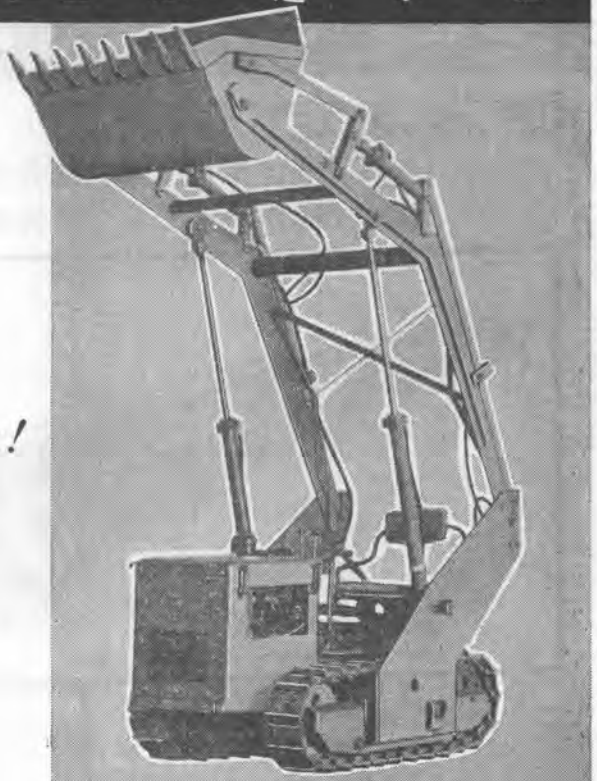
本社　大阪市北区南同心町１丁目12番地　電話 大阪（351）３０９１～５

大阪営業所	大阪市北区末広町１２	電話大阪(351)2039・(928)6531
東京営業所	東京都千代田区神田鎌倉町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	福岡市中浜口町１９	電話 福岡（３）１８４１・２４２１
広島営業所	広島市松川町４の１	電話 広島（61）７６２０・９２４８
関西出張所	大阪市北区末広町１２	電話 大阪（928）６５３３
近畿出張所	大阪市北区末広町１２	電話 大阪（928）６５３２
名古屋出張所	名古屋市東区堅代宮町１４	電話 名古屋(94)1315・2860
仙台出張所	仙台市北２番丁８３	電話 仙台（22）5247・5592
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１７	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　寝屋川・守口・吹田・所沢

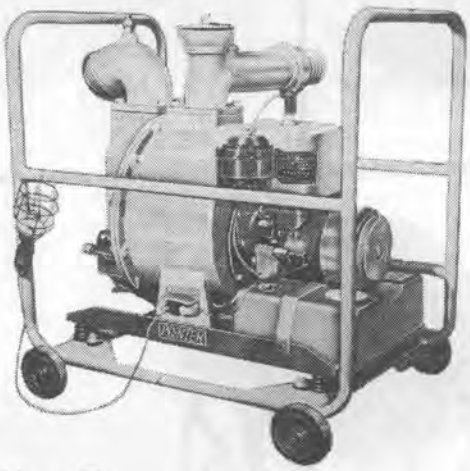
ポインターショベル

重量約1トンの超小型



ポインター

自吸式ポンプ
土木・建築用に
ガソリンエンジン直結形を！
GP－3Ⅱ形



特長

- 始動や操作が簡単で誰にでも運転が出来る
- 重量が軽く移動簡便
- 耐蝕性に富み海水も可
- エンジンは強制空冷形で長時間の連続運転が可能

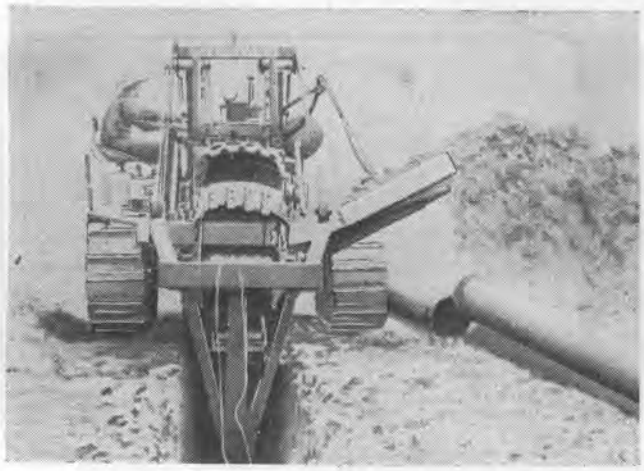
〔ポインターショベル PS－1形 仕様〕

性能	バケット容量	0.2m³
	最大積載荷重	350kg
	走行速度 前進（高低各3段）	1.2～7.8km/h
	走行速度 後進（高低各1段）	1.4～3.5km/h
	最大けん引力	900kg
	登坂能力	約30度
	最小旋回半径	1,600mm
要目	全長	2,600mm
	全幅	1,174mm
	全高	1200mm（バケット地上）
	接地長	1145mm
	接地圧	0.3kg/cm²
	履帯中心距離	723mm
	最低地高	140mm
	バケット幅	924mm
	ダンピングクリャランス	2.000mm
	ダンピングリーチ	250mm
	掘削深さ	115mm
	重量	1,200kg

新明和工業株式會社

本社　西宮市上鳴尾町125番地　電話 西宮④0331（代）～6番
工場　宝塚市蔵人字仁川1092番地　電話西宮⑤2551～3・2651～7番

札幌営業所　札幌市北五条西18丁目　電話 札幌④6736番
東京営業所　東京都千代田区神田司町1丁目11番地　丸善ビル　電話 東京(231)0181～7番
仙台販売所　仙台市北四番丁67番地　電話 仙台(34)0365番
新潟販売所　新潟市白山浦1～331番地　電話 新潟(2)9677番
名古屋営業所　名古屋市中区東角町13番地　電話 名古屋㉓2357番
大阪営業所　大阪市南区鰻谷西之町10番地　電話 大阪(271)9335～9番
富山販売所　富山市大町2区1番地　電話 富山③0767番
広島販売所　広島市石見屋町42番地　電話 広島②7342番
福岡営業所　福岡市高砂町2丁目11街区19号　電話 福岡②1378番
東京サービスセンター　横浜市鶴見区矢向町710　電話 横浜(52)5881～2番

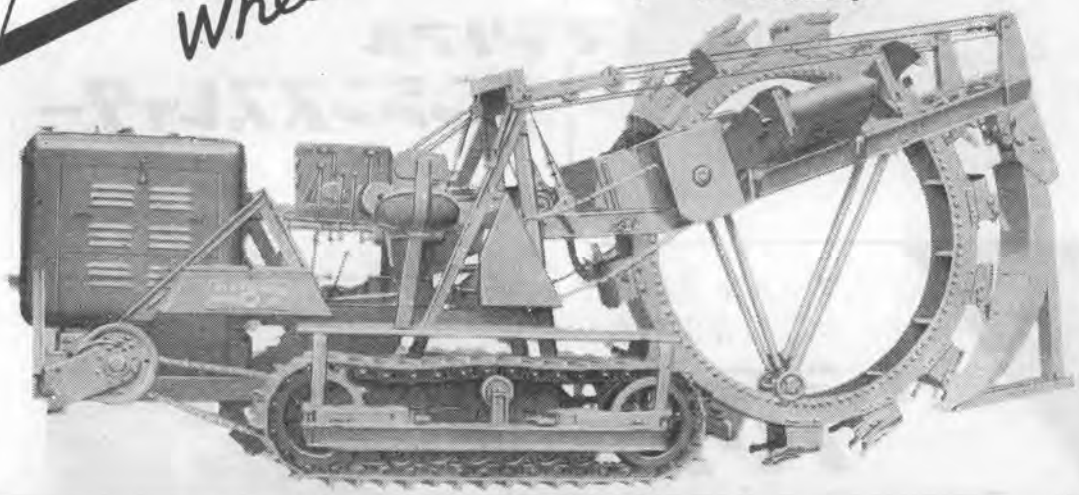


■４０年間に亘る研究と豊富なる経験に依り世界各国の絶讃を博して居ります。

CLEVELAND TRENCHERS CO., 製
クリーブランドトレンチャー
Wheel 掘削方式 V110型(其他11機種)

用　　途

灌漑用水路，瓦斯，石油輸送管埋設
排水溝，上下水道管埋設
ケーブル埋設工事



日本総代理店

東洋棉花株式会社

機械第三部 建設機械課

東京支社	東京都千代田区内幸町２の２２	電話 (502) １ ２ ５ １ (代表)
本　社	大阪市東区高麗橋３－１	電話 大阪 (202) １２６１ (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) ５１０１ (代表)

ハンタのスプレヤー

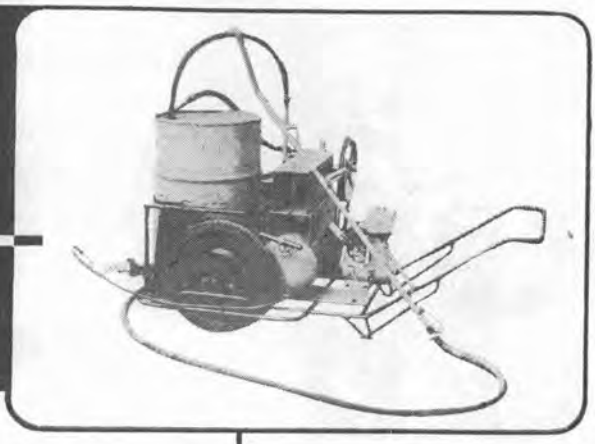
便利で能率的な!!

ユニット型 エンジンスプレヤー

■ドラム罐より直接撒布■

（溶融ケットル搭載可能）

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

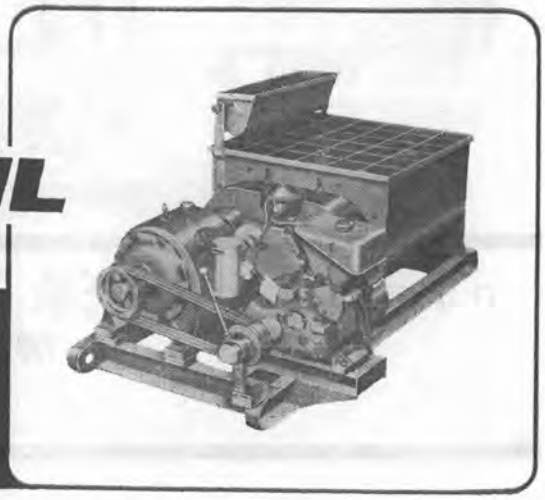
砂、砕石の
均等、高速度撒布に!!

マテリアル エンジンスプレッダー

アスファルト乳剤・
タール等の常温混合に!!

ハンタ式 パグミル

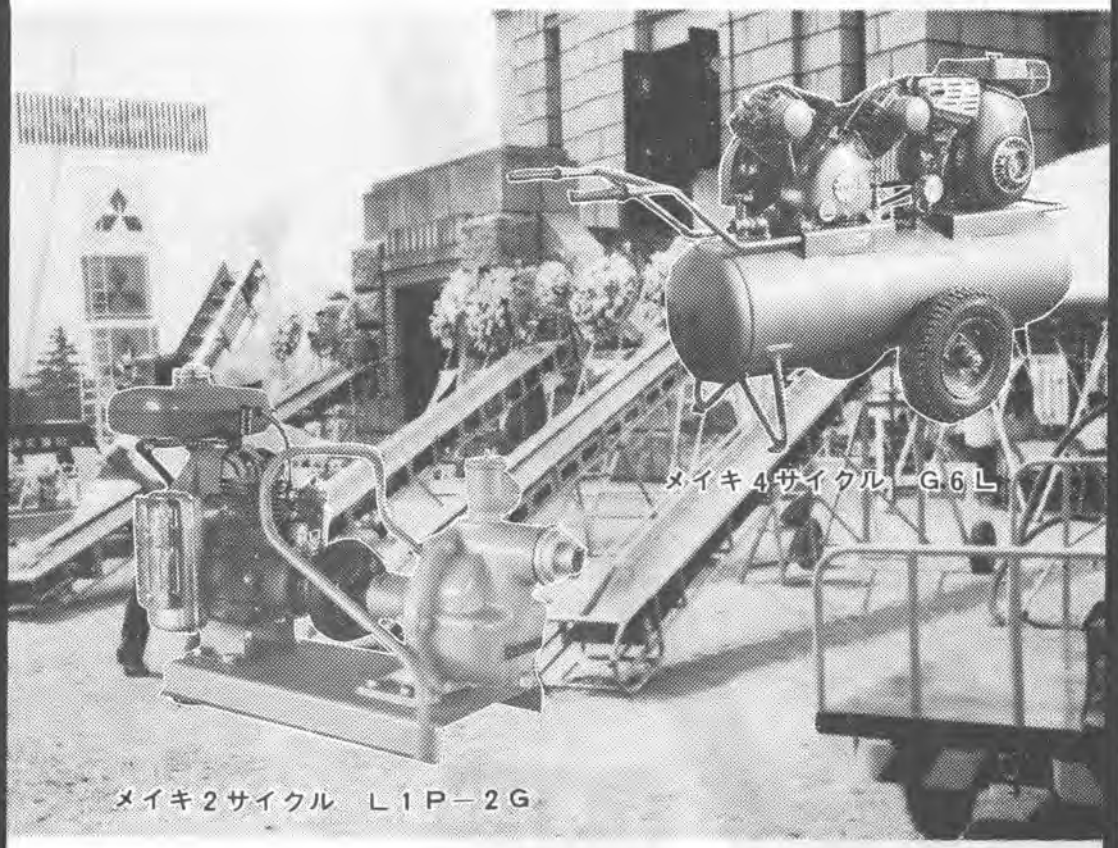
■混合能力：100, 150, 200, 250, 300kg



範多機械株式會社

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

三菱エンジン



三菱重工業株式會社

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)
機 器 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

其の他　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

電動式 トラッククレーン

8-TON 108TK
18-TON 118TK

鋭い機動性！
強い吊上力！
その優れた性能が
とくに鋼材・スクラップ
などの運搬に広く使
用され、好評を博
しています。

特　長

1. 動力に直流電動方式を採用。
2. 作動は空気作動方式。
3. 採作はコントローラ方式。
4. 旋回にボールベアリング式ローラパスを使用
5. リフティング・マグネット装着機構。
6. 安全管理上優れた機構
7. 保守点検が容易。

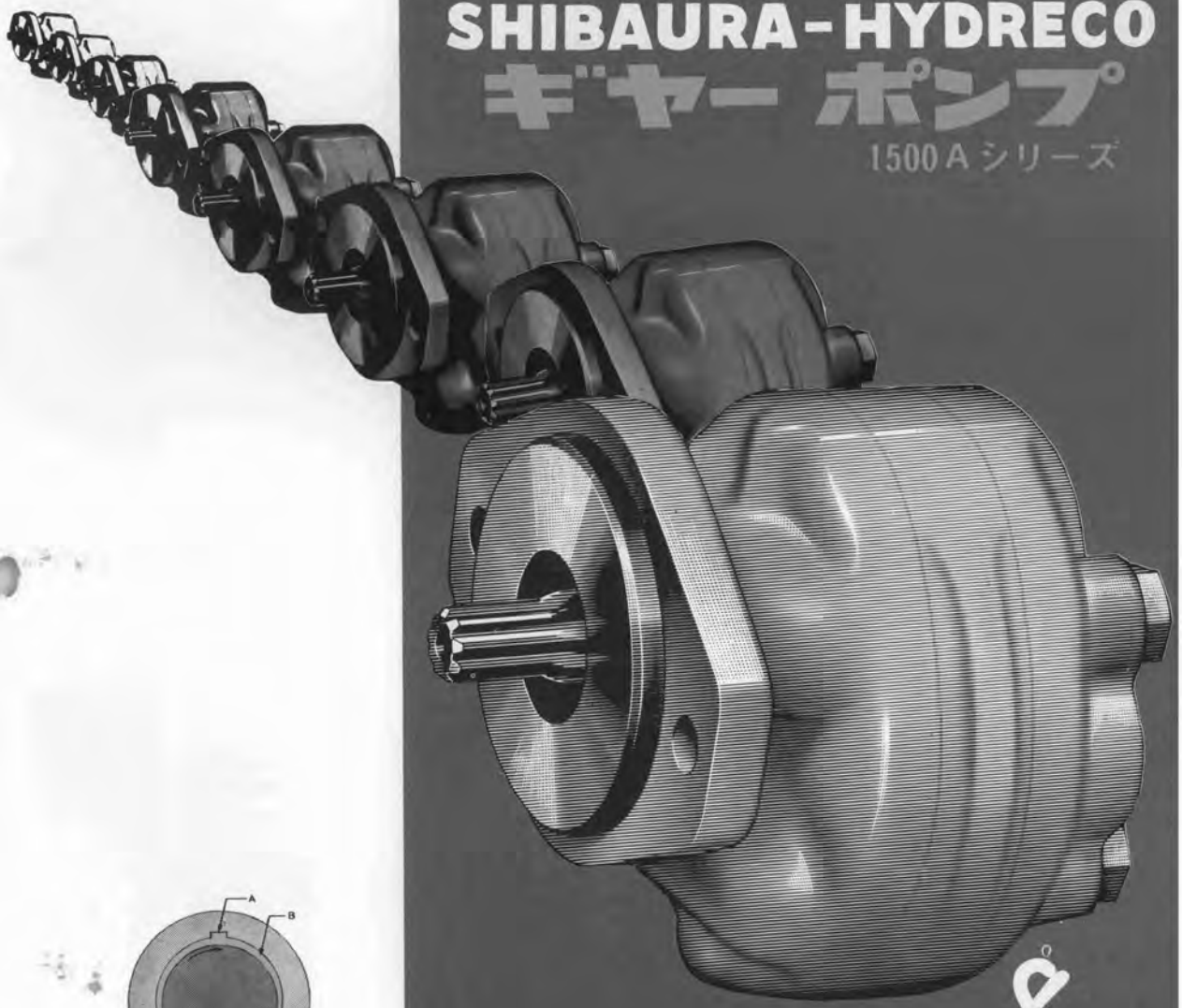
田中機械

明日の技術を創る

東京
東京都千代田区大手町2の4　電話(211)1731(代)

大阪
大阪市北区梅田町27産経ビル　電話(361)5759・5146

SHIBAURA-HYDRECO
ギヤー ポンプ
1500Aシリーズ



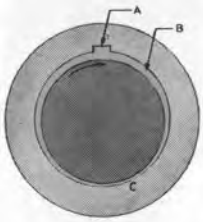
・・・・・・サービスライフは 8倍！

その秘密は？——ハイドロダイナミックベアリングは、ベアリング内でシャフトの回転により発生する油膜で荷重を支える一種のジャーナル軸受です。

このようにベアリングが設計されておりますから、摩耗しやすい部分はなくなり、常に強制潤滑がベアリングへ行なわれ、ポンプのサービスライフは8～10倍になります。

低価格で長時間のライフを必要とするポンプには1500Aシリーズと御決定下さい。

定格圧力	吐出量	回転数
140Kg/cm²	10～40 ℓ/min (1200r.p.m.)	600～3200r.p.m.



ハイドロダイナミックベアリングの原理

上図で油路〝A〟から無負荷領域〝B〟に油は供給され、シャフトの回転により、ポンプ作用が行なわれ、負荷領域〝C〟に油圧力が発生します。

油路〝A〟および〝B〟を通る流れは負荷領域〝C〟を直接潤滑するのではなく、負荷領域を通る油圧の流れとして供給されます。

SHIBAURA

東芝機械株式会社　販売会社　芝浦油圧株式会社

東芝機械の油圧機器

用途　一般産業用　土木建設機械用
荷役産業車輌用　農業機械用

相模油圧機器工場

ギャーポンプ

ギャーポンプは建設、車輌、道路整備、農業機械等の苛酷な運転条件に使用する油圧源として、特に設計製作されたもので非常に好評を拍しております。特性は最高出力 150kW、最高回転数3000 r. p. m. 定格圧力140kg / cm²、吐出量10～600 ℓ / min の広範囲にわたって優れた性能をもっております。
このギャーポンプは又一般産業機械にも広く応用されております。

ポンプ・シリーズ
1500A
2000A
3000A
3600A

ギャーモーター

油圧モーターはギャーポンプと同一の基本設計により製作されております。回転数は最高2500 r. p. m. より流入油量によって無段変速され、トルクは最大37kg-m（圧力140kg/cm²にて）より任意に変えられます。この油圧モーターは効率がよく、確実な動力伝達ができ、起動、停止、逆転が容易です。

モーター・シリーズ
15M
20M
30M

コントロールバルブ

コントロールバルブは特許の中空プランジャー内に逆止弁、逃し弁、流量調整弁等のバルブが組み込まれた複合バルブで、負荷の保持が確実で、正確な絞りができ、操作性が極めて良好であります。複合バルブは数種の操作が同時にできる並列回路や、タンデム回路等があり、プランジャーの機能の多様性と併せて多種広範囲の用途に適用できます。このような多くの種類の機能を持ちながら、形状が非常にコンパクトで取付けのスペースが節約できます。また、フオークリフト・ダンプなどの専用複合バルブも製作しております。

バルブ・シリーズ
V45
V33
V35
V36
V37
V38
V39

デュアルベーンポンプ

デュアルベーンポンプは定格圧力140kg/cm²、最高回転数、2000 r. p. m. 、吐出量4～250 ℓ /min、出力65.7kWの広範囲にわたって使用できる単段ベーンポンプです。特許デュアルベーンの機構は特殊な溝をもつ2枚のベーンより構成されており、ポンプ本体より容易に取り出せるカートリッジ方式のため、非常に取り扱いが簡単で配管取出口位置も自由に組み変えられます。

ポンプ・シリーズ
100
200
300

デュアルベーンモーター

デュアルベーン油圧モーターは最高回転数3000 r. p. m. , 作動圧力140kg/cm²にて連続作動ができ起動、停止、逆転が容易です。
特許デュアルベーンの機構により、優れた効率と最大トルク、165kg-m の確実な動力伝達ができ、出力に比べて非常に小型で場所をとりません。

モーター・シリーズ
1M
2M
3M
K
KK

東芝機械株式会社
相模工場　神奈川県高座郡座間町栗原５６７６
TEL. 大和 61－2 3 6 4（代表）

販売会社　**芝浦油圧株式会社**
本社　東京都中央区銀座西３の１（並木ビル）
TEL. 東京（567）７５４１（代表）

営業所
大阪・名古屋

優れた性能
快適な始動

鞘型
グロープラグ

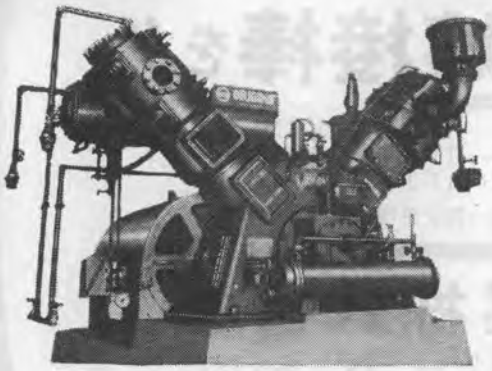
いすゞ
日産
三菱 各車純正品

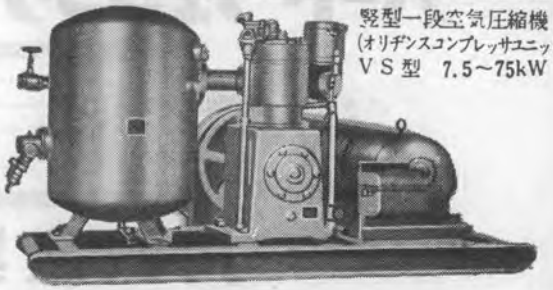
自動車機器株式会社

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)

三国オリヂンスコンプレッサー

創業65年の経験と技術を誇る





竪型一段空気圧縮機
(オリヂンスコンプレッサユニット)
VS型 7.5～75kW

"オリヂンス" 竪型無給油式圧縮機
DYNL型 55～300kW
"オリヂンス" 竪型給油式圧縮機
D Y 型 55～300kW

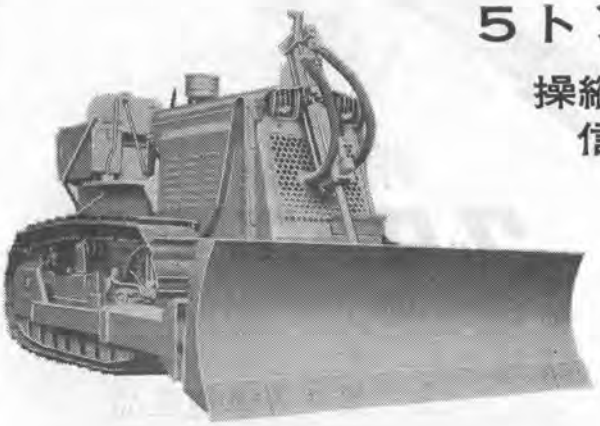
三國重工業株式會社

本社 大阪市東淀川区三国本町3～326 TEL (391) 代表2121～5・0374
工場 大阪三国・神崎川 山口県防府市富海
営業所 東京都千代田区丸ノ内3～2(新東京ビル429号)電話東京(212)1711(代表)～5
〃 山口県富海駅前 TEL 富海 10・62
〃 福岡市天神町20(同和ビル) TEL (75) 5508・2098

TRACTOR MODEL CT35

5トン トラクタ

操縦容易　強力な足廻り
信頼性のあるエンジン



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

岩手富士産業株式会社

本社仮事務所　東京都新宿区西大久保2－303（中央ビル）
電話 東京362－7171（大代表）

磨耗部分の肉盛には

"バンコー"

ハードフェシング熔接棒を!!

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	名古屋市西区六句町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

足廻の

再生 バンコー表面硬化熔接棒による肉盛熔接

パーツ トキロン製品の御用命は

優秀な技術と豊富な経験ある弊社へ

（トキロン 関西 中部 地区 サービスデポ）

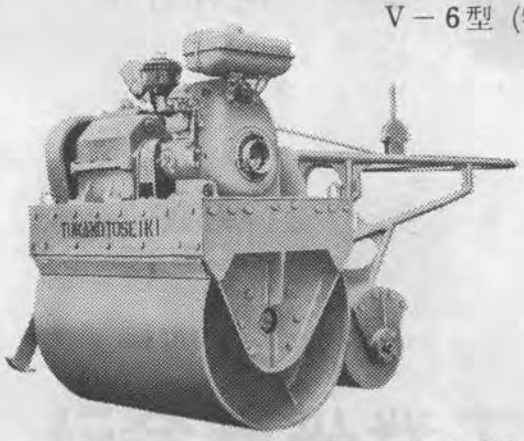
川原産業株式会社

本　　社　大阪市浪速区幸町4丁目1　電話大　阪(561)代0555
東京出張所　東京都港区芝中門前町1丁目3　電話東　京(432) 3581
名古屋出張所　名古屋市西区六旬町2丁目10　電話名古屋 (57) 2458
九州出張所　北九州市小倉区大門町17　電話小　倉(56)　308

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　　自　重　600kg
主要性能　　登坂能力　26°
　　転圧能力　3～10ton
製機関　　メイキ5PS／G4Lガソリンエンヂン

発売元

長岡商事株式会社

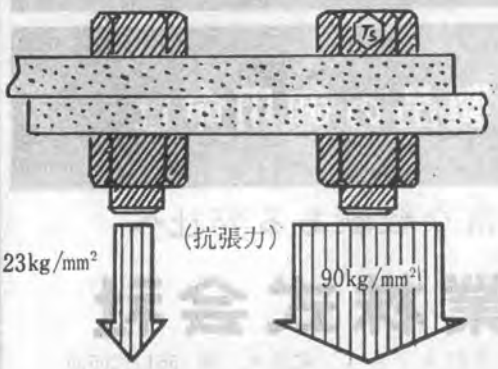
東京都大田区北千束町420　TEL (729) 7828・7830

4倍の強さ！

建設機械に
建築に

Ts 高張力ボルト

普通鋼ボルト　　高張力ボルト



日本機械金属検査協会にて試験済

○営業品目　　カタログ呈上

シューボルト、バケットツース
シューラグ、各車種特殊鋼ボルト

○代理店

東京　八重洲自動車部品K.K.
大阪　陸整自動車用品K.K.

東栄鋼業株式会社

本社　東京都港区芝田村町4－15 (433) 代表 0471
工場　東京都江戸川区西小松川1－2637

クニゲル

業界に絶対信用ある
山形産ベントナイト

基礎工事用
泥水に！

1. 高い粘性による
   コストダウン
2. 高い膨潤
3. 少ない沈澱
4. 品質安定

KKK

國峯硫化工業株式會社

本社　東京都中央区新川1～10　電話 (551) 6276 (代)
　　加入電信番号 24－240　加入者略号 クニミネTOK
工場　山形県大江町左沢　電話 大江 20・67
　　加入電信番号 870－17　加入者略号 クニミネYAM
鉱山　山形県大江町月布　電話 貫見 14

タテ・ヨコ・ナナメ

万能強力牽引機

特許 ヒッパラー

株式会社 ヒッパラー 産業社

本社・東京都千代田区丸ノ内1の4新丸ノ内ビルデング6階20区
電話 (211) 4693～4
工場・大阪市浪速区反抛町1322 電話 (562) 0071～3

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

協三工業株式會社

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）2 6 3
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

日本車輌の建設機械

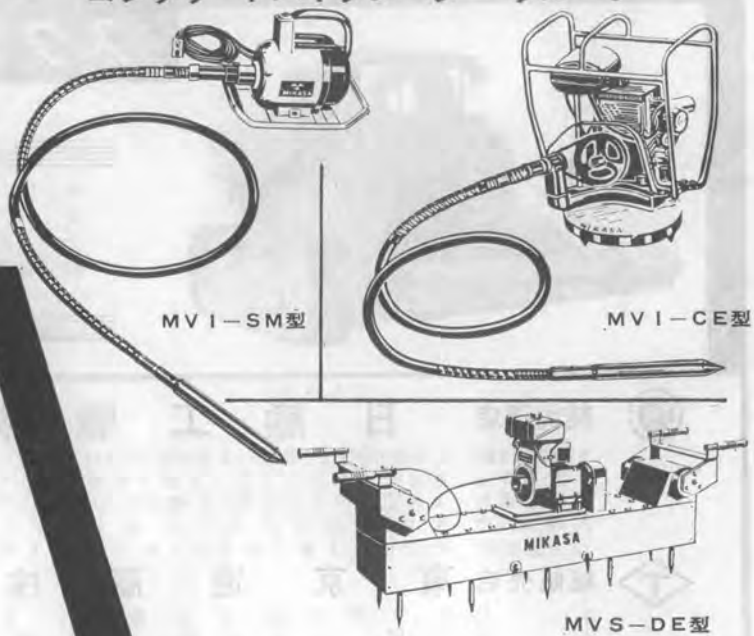
万能掘削機
スクレープドーザ
トラッククレーン
トレイラー
ディーゼル発電機

小名浜港で岩石積込中のD－07LC

建設機械代理店 重車輌工業株式会社

本社 東京都中央区銀座東1－7 電話(535) 7301(代)－5
調布倉庫 東京都調布市上ケ給字西野原 176 電話調布(0424)(82)9161
調布工場 東京都調布市下石原2468 電話調布(0424)(82)6352

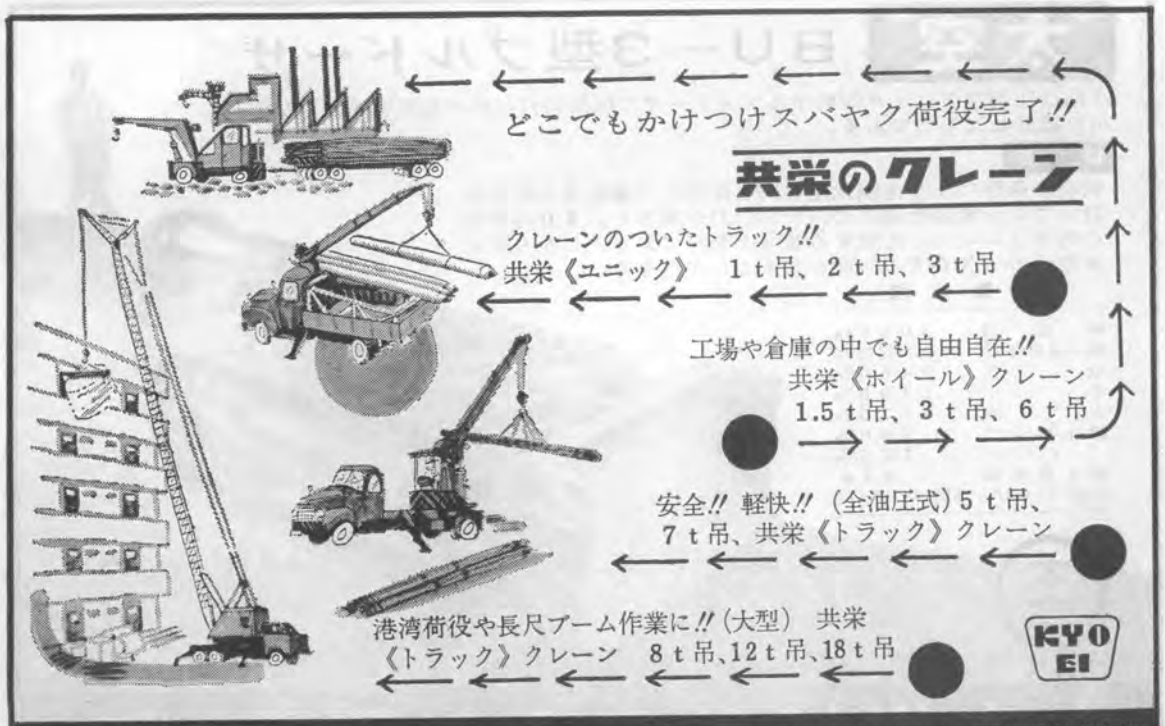
コンクリートバイブレーター グループ



三笠産業株式会社

本　社 東京都千代田区神田猿楽町1-7
電 (201) 代表0141－5
工　場 群馬県館林市成島2142
電 0276.(2) 3886
工　場 埼玉県春日部市粕壁1210
電 0487(52) 3625～6

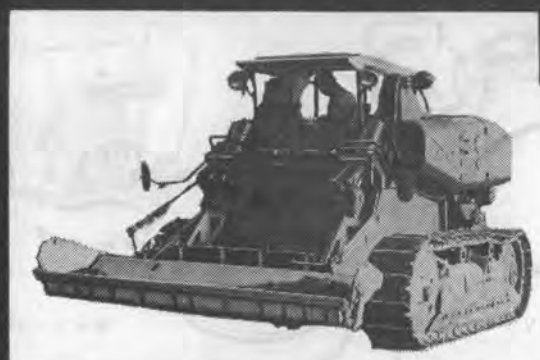
西部総発売元
三笠建設機械株式会社
大阪市西区立売堀北通4－70
電 大阪 (541) 9631～4



クレーン車の
トップメーカー
共栄開発株式会社
■本　社 東京・丸の内2～3(東京ビル) TEL (212) 代表3721
■営業所 大阪／名古屋／福岡 ■出張所 札幌／秋田／仙台／新潟／富山／岡山／広島／大分 ■工　場 (東京) 大田区森ケ崎

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	6.5m³

総代理店 日熊（にちゆう）工機株式会社

本社及名古屋営業所　名古屋市中区広小路通6～3 住友銀行名古屋ビル502号　電話本局(23)8281代表・直通2710
東京営業所　東京都中央区八丁堀1丁目2番地奥山ビル　電話 東京(551) 2151
大阪営業所　大阪市北区芝田町65～1 梅田商工中金ビル5階　電話 大阪(312) 5851～3
札幌営業所　札幌市北四条西2丁目上田ビル　電話(5)7858
仙台営業所　仙台市東1番丁8番地 仙台ビル6階　電話 仙台(22)5096

総販売店 東京通商株式会社

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

重 製造元 日本車輌製造株式会社

"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砕鉱石の処理及び充填用に設計したものである。

特長

切羽の条件により遠隔操作方式を採用して運転者の安全を計っている無限軌道式で、ケン引力が大きく、50馬力級のスラッシャーに匹敵する能力をもっており、しかも安定が良いので30度の斜面を登ることができる。

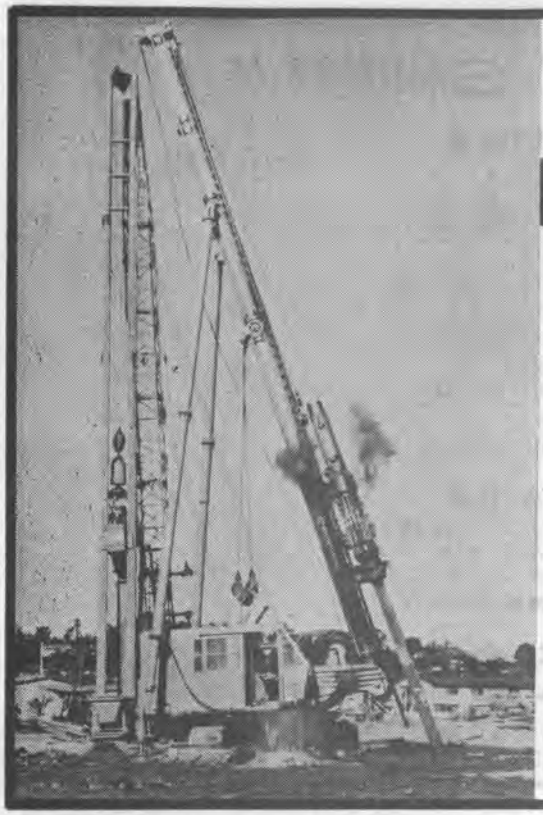
主要仕様

総重量	3000kg
最小旋回半径	その場旋回
全長	2450mm
全巾	1405mm
全高	775mm
排土板上げ	300mm
〃 下げ	175mm
排土板容量	0.4m³
走行用エアーモーター	8HP空気モーター2基

太空

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



杭打機の新鋭機

日車の

D－07H－M22型 安定杭打機

D－07型万能掘削機にラム重量 2,200kgディーゼルハンマ用（Delmag 22相当）のリーダー及びその支柱を装備し、油圧操作によりリーダーの角度を微調整し得る構造を有するクローラー型杭打機であり、又杭打アタッチメントを取替える事により、簡単にショベル、バックホー、ドラグライン、クラムシェル、クレーン等に使用する事が出来ます。

性　能　①最大杭打可能寸法直径　700mm
　　〃　長さ　17m
　　〃　重量　2,400kg
　　②リーダー量大有効高さ　22.25m

建設機械総代理店　日熊（にちゆう）工機株式会社

本社及名古屋営業所　名古屋市中区広小路通6－3 住友銀行名古屋ビル502号　電話本局(23)8281代表 直通2710
東京営業所　東京都中央区八丁堀1丁目2番地 興山ビル　電話 東京(551) 2151
大阪営業所　大阪市北区芝田町65～1 梅田産工中金ビル5階　電話 大阪(312)5851～3
札幌営業所　札幌市北四条西2丁目 上田ビル　電話 (5) 7858
仙台営業所　仙台市東1番丁8番地 仙台ビル6階　電話 仙台(22)5096

製造元　日本車輌製造株式会社

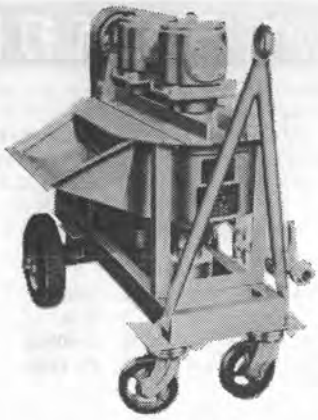
最古の歴史，最新の技術……

建設機械

各種クラッシャ・ミル

大塚鉄工株式会社　東京都港区芝三田豊岡町10
電話 東京 (451) 1161(代)

グラウトマシーンは!! 三和機材!!



アジポンプ AP-Ⅱ型

■アジポンプ仕様■

仕様　　型式	AP－2
ローター回転数 rpm	600～800
吐出量 ℓ/min	60～100
最大圧力 kg/cm²	35
実用最大圧力kg/cm²	20
モーター HP	7.5
長さ×巾×高さ cm	167×90×122
総重量 kg	350
使用ホース口径 m/m	32×38
ホース圧送距離 m	80
使用ミキサー型	GMS－8

■営業品目■

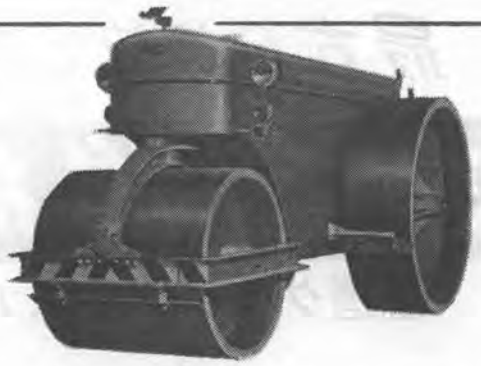
- ■ グラウトポンプ各種
- ■ モルタールミキサー
- ■ アースオーガー
- ■ 土木鉱山・諸機械/設計製作

SKES型
アースオーガー

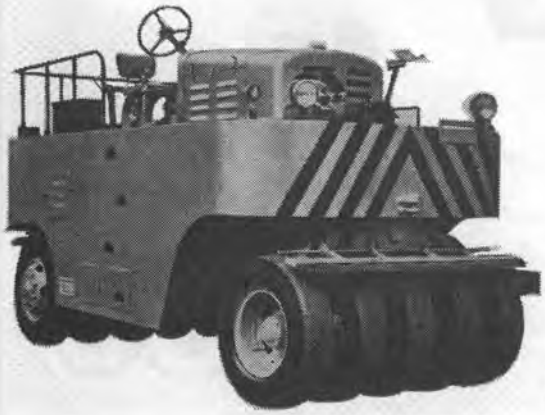
三和機材株式會社

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

Roller



■10－12瓲マカダム型ロード・ローラー



■自走式8.6－15瓲タイヤ・ローラー

ASAHI

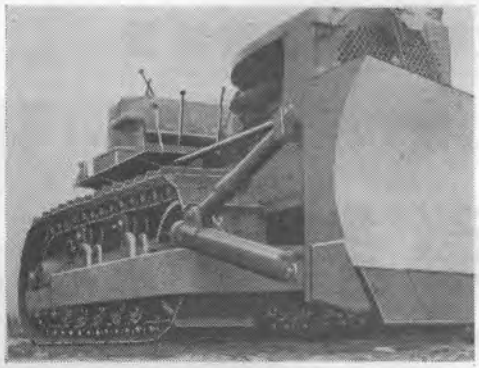
旭建機株式会社

営業部　東京都千代田区神田和泉町1番地(秋山ビル内)
電話　東京 (861) 6866番(代表)
本社・工場　東京都江戸川区東船堀町574番地
電話　東京 (652) 1206 (代表)
大阪営業所　大阪市北区曽根崎新地3－47 (沢田ビル内)
電話　大阪 (361) 9225

TOPY

明日を築くダイナミックな推進力

トピー建設機械用部品・トピー鉄道レール用付属品



★建設機械用部品：シュー（履板）＝各種ドーザー用／カッティングエッジ（切刃）＝ブルドーザー・モータグレーダー・トラクターショベル・スクレーパー用
★鉄道レール用付属品：継目板／タイプレート
★各種冷間鍛造品および鋳鋼品

トピー工業／造機事業部

代表取締役社長—藤川一秋
本社—東京都千代田区四番町5
電話　東京265局0111（大代表）

コンベヤーの革命
ケーブル ベルト コンベヤー

●超長距離輸送に適する
●大量輸送ができる
●建設費と運転経費が安い

架空索道（複線式と単線式）

安全索道株式會社

本社　大阪市城東区野江西ノ町一ノ二〇
支社　東京都港区芝西久保巴町六〇番地(大富ビル)
札幌事務所　札幌市北一条西四丁目（東邦生命ビル）

総代理店　三井物産株式会社

田原の水門

建設機械

● 骨材破砕篩分運搬装置

創業1917年

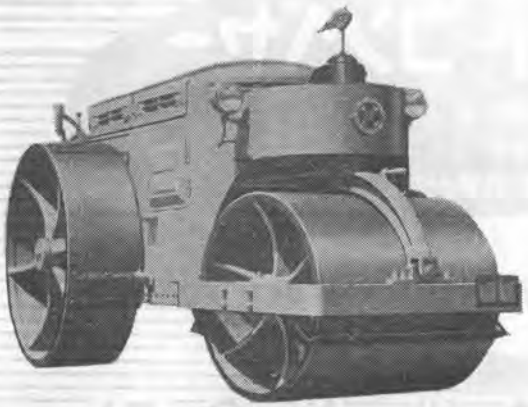
株式会社 田原製作所

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

WMB 10型

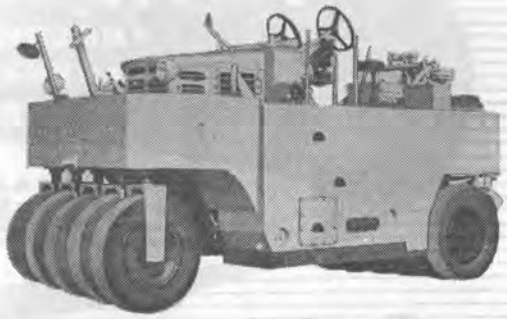
10屯マカダムロードローラー



WP 20型

10～20屯 全輪揺動式タイヤローラー

実用新案 第96687号



■ 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

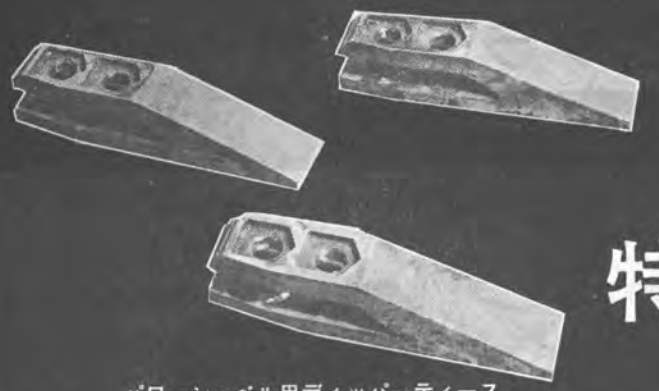
W.K.K.

渡邊機械工業株式会社

本　社　東京都中央区宝町3－5　電話東京(567)6231(代)

第一工場　埼玉県川口市青木町3－59　電話川口(51)6310・6223

第二工場　埼玉県川口市芝柳崎風間　電話ワラビ(31)4659・4660



パワーショベル用ディッパーティース

クリモトの

特殊鋳鋼

当社では広く斯界に認められている高マンガン鋳鋼をはじめ優れた特殊耐熱耐蝕鋳鋼等の高合金鋳物その他あらゆる種類の鋳物を生産しています。特異なものとしては米デンバー社との提携になる耐摩耗合金、DK合金、カナディアンニッケル社との提携によるダクタイル鋳鉄などがあります。

営業品目

ダクタイル鋳鉄管、バルブ、溶接鋼管、軽量鋼管、スパイラル鋼管、ゲート、プレス、鉄骨、橋梁、各種産業機械、及びプラント、鋳鋼、鋳鉄、特殊鋳物製品、ヒューム管、コンクリートパイル

株式會社 栗本鐵工所

大阪市東区唐物町4　電話大阪(251)-3431(大代表)
東京都中央区日本橋江戸橋2　電話東京(271)-6371(代表)
北九州・名古屋・札幌

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
特許コンクリート鋪装用鋼製型枠
鋪装用工具一式

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

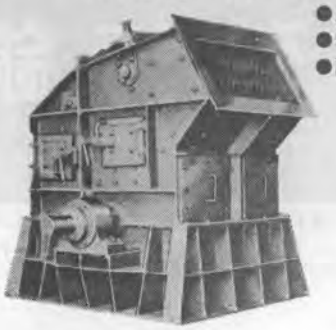
近畿の砕石プラント

—・優れたレイアウトが利益の源泉です・—

☆斬新な設計
☆良心的な施行
☆完全なアフターサービス

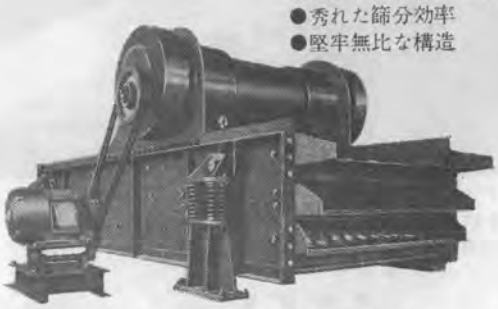
KIB型・インパクトブレーカー

●驚くべき破砕力
●粒子形状の良い
●設備費僅少



NLH型・ニューローヘッドスクリーン

●細粒でも目詰りしない
●秀れた篩分効率
●堅牢無比な構造



（製作品目）
●バイブレーテングスクリーン
●インパクトブレーカー
●砕石プラント
●砕石関連機械各種

（通産省指定合理化モデル工場）

近畿工業株式会社

本社工場　兵庫県高砂市米田町神爪100番地
山陽本線宝殿駅前　電話加古川(2)3581(代)～3
第二工場　兵庫県加古川市米田町平津466番地

建設 倉庫 荷役運搬の合理化に

特許出願中

製造元

株式會社 越原鐵工所

本社　大阪市西成区長橋通8丁目16番地
大阪第一工場　TEL 大阪 (562) 3551－8
大阪第二工場　堺市草尾633番地
TEL 堺 (7) 0235
東京工場　東京都目黒区本郷町65の5番地
TEL 東京 (713) 3245

全国総発売元

越原機械株式會社

本社　大阪市浪速区幸町2丁目25番地
TEL大阪 (561)0331～4・(562)2966(代)
東京支社　東京都港区芝田村町2の9(村上ビル)
TEL東京 (501)1386(代)・(501)3554(代)
仙台営業所　仙台市小田原福沢49の3
TEL 仙台 (25) 3435
名古屋営業所　名古屋市中区門前町7の5(西別院ビル)
TEL 名古屋 (33) 7504・5922
福岡営業所　福岡市東薬院一番町29(東薬院ビル)
TEL 福岡 (53) 2002
広島営業所　広島市鉄砲町110番地
TEL 広島 (21) 0527

最も需要度高い1ton 1.5ton、2tonの三機種があります。

資料カタログ贈呈・本誌名記入のうえ御申込み下さい。

1. 最高の揚程と最長の走行能力
(100mの垂直運搬＋100m水平運搬)

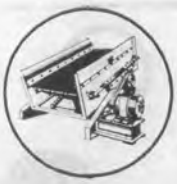
2. 剛性・耐久力に優れ操作は2ウェイリモートコントロールとワンマンコントロールが出来ます。

3. ユニットレール（直線6m曲りレール90°）の組合せに依り隅々まで運搬出来ます。

ユニバーサル モノペット
MONO-PET

前川の 砕石プラント

並に製砂装置



- 各種クラッシャー
- ロールブレーカー
- ハンマー クラッシャー
- RG型バイブレーティング スクリーン
- トロンメル
- 混式・乾式チューブミル
- コニカルボールミル
- 各種篩機械選別機
- 選鋼製錬設備一式
- 各種砕石プラント一式
- 鋳鋼・高マンガン鋳鋼

鉱山・化学・建設用機械製作

株式会社 前川工業所

大阪市城東区放出町 1103
電話 大阪 (代表) (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

テイサクの超小型さく岩機

◀ 新発売 ▶

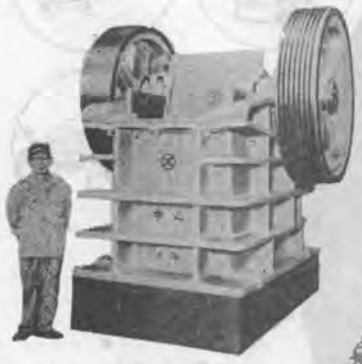
J·8 ベビーハンマー

J8·SL サッポートレッグドリル

- 5馬力で使える
- ベビーハンマーで8kg、サッポートレッグドリルで15kgという軽さ
- バルブレス機構のすばらしい穿孔力
- 消音装置付
- あらゆる軽穿孔作業に最適

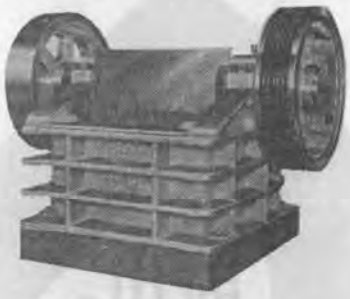
株式会社 帝国鑿岩機製作所

東京営業所 東京都千代田区九段4－15－20 TEL.(261)5346
豊橋工場 豊橋市新栄町37 TEL.(54)4136
名古屋工場 名古屋市熱田区1番町2丁目 TEL.(67)3456・3457



910 ㎜×610 ㎜(36″×24″)
ファインジョークラッシャー

採掘から…
粗砕・粉砕まで



800 ㎜160 ㎜(32″×6 1/2″)
細割専用 ファインジョークラッシャー

C39型(3HP)
電動さく岩機

〈カタログ進呈〉

製作種目

各種クラッシャー　電動さく岩機
オーガードリル　選別機
ボールミル　砕石プラント
鉱山・窯業機械　選鉱設備プラント

大同中山工業株式会社

(旧称　株式会社 中山工業所)

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(第二遠藤ビル)　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
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)22.7(3)652

広軌幹線"新特急"製作の技術を誇る

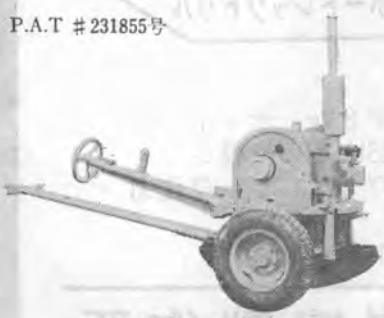
近車のバイブロコンパクター

土の締固機械の寵児！

用途　道路・土堰堤・築堤・砕石えん堤
鉄道床・一般整地・飛行場・建築基礎
建築埋立地・貯炭場

営業品目
- 鉄道車輛の新造並びに修理
- 鉄鋼構造物の新造並びに修理
- 鋳鋼及び鍛鋼品の製造
- 建築用鋼製及びアルミ製建具の製造
- バイブロコンパクターの製造

P.A.T ＃231855号



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

ASAHI

《新製品》

■偏心カラー付

（実用新案登録第583775号）

ボールベアリング ユニット

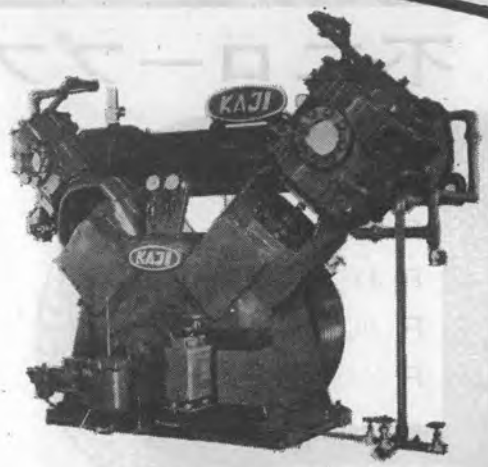
特　徴

偏心カラー方式による
確実な
軸への取付け

旭精工株式會社

本社・工場 堺市鳳東町6丁570　電話 堺(7)代表1221
営　業　所 大阪・東京・名古屋・北九州・広島

● カタログご請求は、勤務先ご記入の上、
本社営業部または最寄りの営業所へ ●



YD2−150型

KAJI 加地 コンプレッサー

製作機種　小型ポータブル　水冷式 1.2.3段　空冷式 1.2.3.4段　オイルレス　0.4KW～220KW　7kg／cm²～500kg／cm²

創業　明治38年

株式会社 加地鐵工所

本社・工場　大阪府南河内郡美原町善堤　電話　堺（5）0881・0882
東京営業所　東京都千代田区神田鍛冶町2の8　電話　東京 251−4469・4303
名古屋営業所　名古屋市中区鉄砲町2の30（新本町ビル5階）　電話（26）5826
岡山工場　岡山市高柳字丸田133　電話　岡山2−2255

専売特許

法面の防護と植生に……

倉田益二郎博士御推奨
法面保護と植生の新資材

ロンタイ芝

●ロンタイ工法の特長●

① 緑化が確実である
② 施工直後の法面崩壊がない
③ 運搬・取扱い・保管・施工が容易
④ 施工は時期に関係なく周年可能
⑤ 他に類なく経費が安い道路・鉄道・堤防・砂防治山緑化・宅地造成等の工事に威力発揮

ロンタイ(筋芝用)ベタタイ(張芝用)総発売元

三祐株式会社

名古屋市中村区広小路西通り2の14　TEL(56)2431～代7
支店・出張所・東京・大阪・盛岡・金沢・松山・札幌・福岡

不二ロープフレームコンベヤ

R据付
R移設
R延長
R短縮
簡便

ポータブルコンベヤ群に比し輸送量が格段に大きく、所要馬力は小さくてすみます。

FUJI

不二輸送機工業株式会社

本社及工場　山口県小野田市　Tel 2237〈代〉
営業所　東京〈661〉4801，5185，6430／大阪〈231〉4818，0494～7
名古屋〈74〉4488／札幌〈4〉0535／福岡〈3〉0380／小野田 2237〈代〉

ASANO

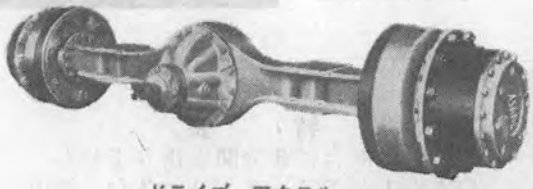
重荷重用

ドライブ ステアリング アクスル

強力な力を伝達する

ASANOの

各種歯車装置



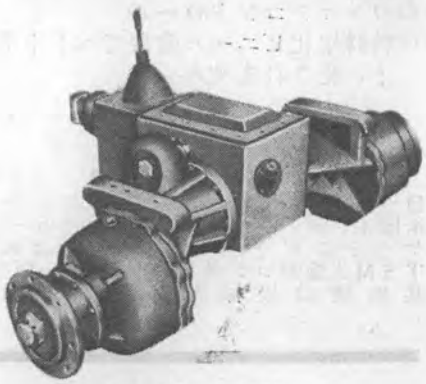
ドライブ アクスル

当社は、すぐれた設備と豊富な経験をもって、御要求に合った各種の歯車類（スパイラルベベルギヤ或は他の歯車）及び歯車装置の設計製作を承っています。製品は充分御満足戴けるものと確信致します。

製造品目

車輛用；トラック・トレラー・バス
乗用車・貨物車・農業機械

★各種歯車　★前・後輪アクスル装置
★差動歯車装置　★其の他サービス部品

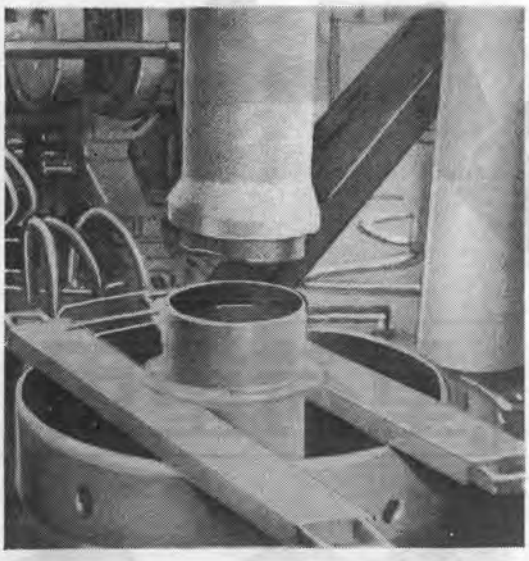


ドライブ ユニット

新設狭山本社工場完成

株式会社 淺野歯車工作所

本社・工場　大阪府南河内郡狭山町大字池尻1402番地の1
電話　堺　登美丘　代表（7）0801



●湧水歓迎の
高能率
トレミー管

アースドリル，ベノト，リバース，イコス工法に欠かせないのがB式トレミー管です。

特　　長

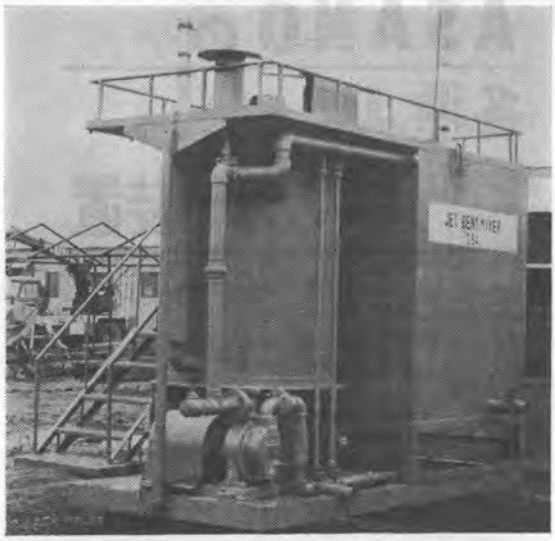
1.取扱が簡単迅速ークイックジョイント付です
2.水密が完全です一特殊パッキン
3.鉄筋にも引掛りません一外径特殊仕上

サイズ　150Ø～300Ø　各種

●水中コンクリート打設の必需品
高性能　ヂェット 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
米国インターブルドーザー，ベイホーラー
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

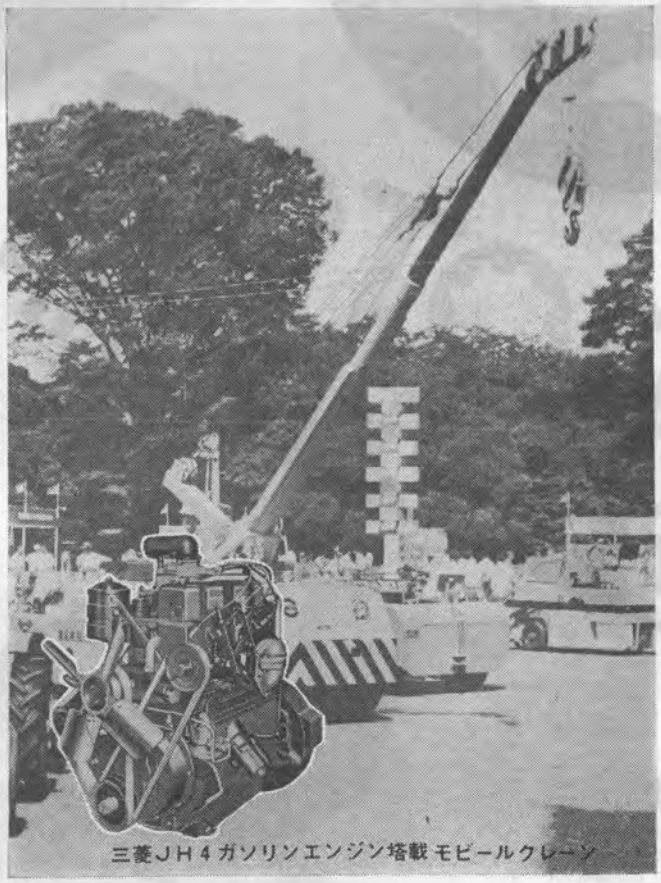
東京ブルドーザー株式会社

本　　社　東京都港区芝公園第5号地14番地　電話　東京(433)5331(代)ー5番
大阪支店　大阪市西淀川区姫里町1丁目106番地　電話　淀川(471) 6331番(代表)
福岡出張所　福岡市高砂町2丁目2街区1号 梶原ビル　電話　(53) 2 2 1 4番

凡ゆる機械の動力源に

優れた品質と完全なアフターサービスを誇る

三菱エンジンを



三菱ＪＨ４ガソリンエンジン搭載モビールクレーン

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４ＯＱ形　三菱６ＤＢ形
三菱８ＤＢ形　三菱ＤＨ形
三菱ＤＦ形　三菱ＤＬ形

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!!

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

三菱重工業株式會社

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）

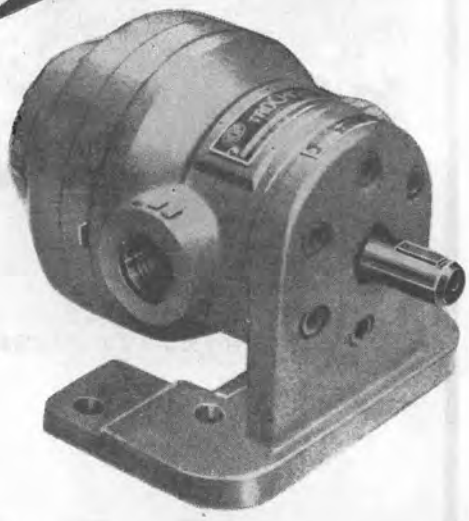
70～250kg/cm²

新製品！

世界のポンプ

GEROTOR

ジーローターポンプ PUMP



ジーローターポンプは……

米国に於いて100年以上の古い歴史を持ち油圧ポンプとしてその名を知られておりましたが近年になってその高速回転特性が認められミサイル等飛翔体に30000r. p. m. 以上で使用されて居りその分野は益々広く大きくなって居ります。

英国を始めとする欧州各国でも航空機、船舶、車輛、その他各種機械に採用されその性能を高く評価されております。

日本ではトロコイドポンプの名でその優秀さは広く知られておりますがこれは中低圧用としてのみ使用されてきました。

日本オイルポンプ製造(株)はこのトロコイドポンプの技術にさらに海外よりの技術導入を計りここに**ジーローターポンプ**が完成されました。

日本オイルポンプ製造株式会社
株式会社 雲下製作所
日本トロコイドポンプ株式会社
製品総販売元

オイルポンプ販売株式会社

東京都品川区北品川3丁目195番地
電話 (491)0301・6473・(443)2446・2469

業界トップの実績をほこる

三井ポータブルコンプレッサ

あすの国土を築く建設現場では
どこでも三井コンプレッサが
活躍しています……！

▶あらゆる用途に即応
▶完ぺきなサービス網

スクリューコンプレッサ

吐出空気量
4.8～17 m^3/min 各機種

ロータリーコンプレッサ

吐出空気量
1.9～17 m^3/min 各機種

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）	電話 東京(270)0511
名古屋営業所	名古屋市中区広小路通り2—4（グリーンビル）	電話 名古屋(23)1301～2
大阪営業所	大阪市北区太融寺町98（阪急東ビル）	電話 大阪(312)2089
福岡営業所	福岡市大手門3—3—7	電話 福岡(74)1754

◇

特約販売代理店

三洋機械(株)	盛岡市本町通3丁目19の6	盛岡(3)3401
富士工機(株)	長野市栗田字舎利田653の46	長野(3)1121～3
(株)綿半鋼鉄金物店	飯田市通り町1—4	飯田 2550～3
(株)丸三商店	富山市総曲輪丸の内287	富山(2)5621
大倉商事(株)	東京都中央区銀座2—2	東京(561)2131
中道機械産業(株)	東京都新宿区角筈1—827	東京(361)8141
丸紅飯田(株)	東京都千代田区大手町1—4	東京(201)6211
三井物産(株)	東京都港区芝田村町1—2	東京(211)3311
新東亜交易(株)	東京都千代田区丸ノ内3—2	東京(212)8411
長東商店	松坂市新町3丁目	松坂 4 3 0
不二商事(株)	大阪市北区万歳町50	大阪(361)5695
阿川機工(株)	広島市石見屋町30	広島(2)2341
三新工業(株)	福岡市材木町47	福岡(74)0167～9
小松サービス販売(株) 九州支店	福岡市天神町25 協和ビル	福岡(74)0061～7

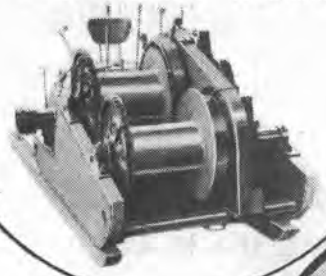
南星式ケーブルクレーン装置

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

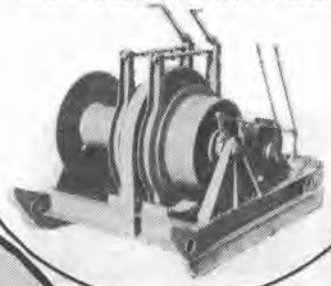


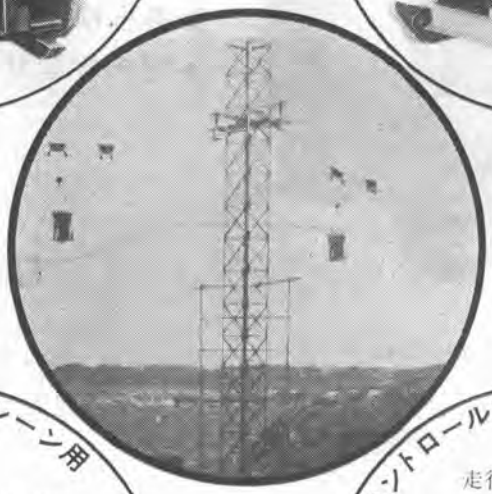
単線ケーブルクレーン用

K型

荷重0.75～4トン

索速(4段変速)60～400mi/min.



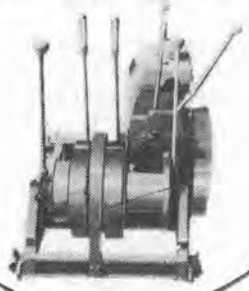


超小型ケーブルクレーン用

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

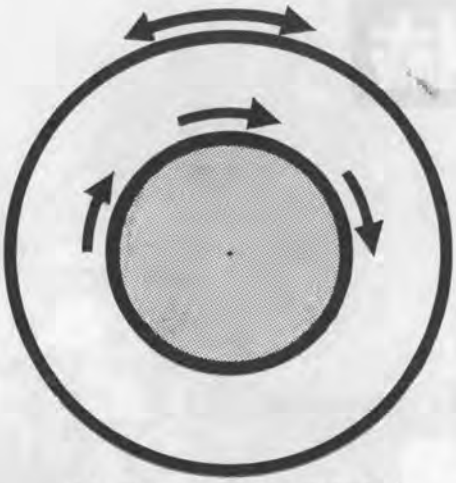
索速 25m/min.

株式会社 **南星工作所** ◯ **南星機械** 販売株式会社

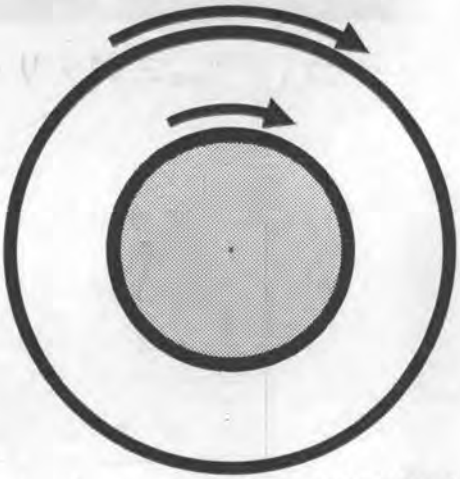
労働省クレーン製造認可工場

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

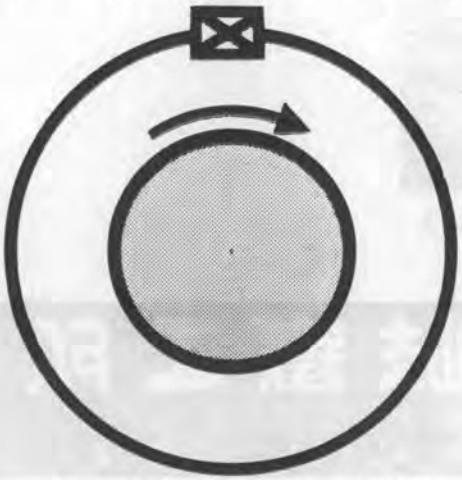
MORSE（一方向クラッチ）カムクラッチ



インデキシング(INDEXING)



オーバーランニング(OVER RUNNING)



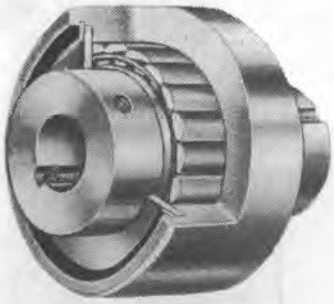
バックストップ(BACK STOP)

機械の合理化　高度化に
カムクラッチ登場！

独創的なカムを使用した一方向クラッチ！いままでのクラッチでは期待できなかった正確な伝動ができるようになりました。

インデキシング(間歇送り)
オーバーランニング(追い越し)
バックストップ(逆転防止)

の機能を完全にコントロールするカムクラッチ！ 100歩前進した合理的な設計ができます。



①5シリーズの標準品があり、用途に応じ、選定自由
②機械にそのまま取りつけできるユニット
③在庫 即納

椿本チエイン

チェーン事業部

チェーンとコンベヤのコンサルタント
TSUBAKI

各地営業所
東　京 (272)1621
大　阪 (363)1341
名古屋 (57)8181
広　島 (21)2165
福　岡 (74)9501
札　幌 (23)1429
仙　台 (22)4550
横　浜 (48)6531
静　岡 (53)9525
富　山 (4)3011

カタログのご請求・ご照会は本社L⑩係へ
本社・工場　大阪市城東区鶴見町６２０

讃岐の……

土木建設機械

10t/5t×9M/18M 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

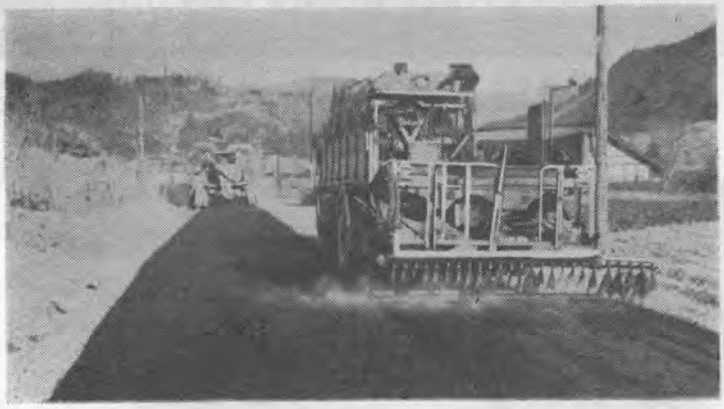
大阪市港区三先町五丁目八三
電話 築港 (571) 681—5番

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
- 軽便エンヂンスプレヤー 300ℓ.400ℓ.600ℓ.
- 簡易エンヂンスプレヤー
- NK式砂・砕石撒布機
- アスファルトヒートローラー

定置式アスファルトプラント
可搬式アスファルトプラント
常温混合組立式ミキシングプラント
常温混合可搬式ミキシングプラント
其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

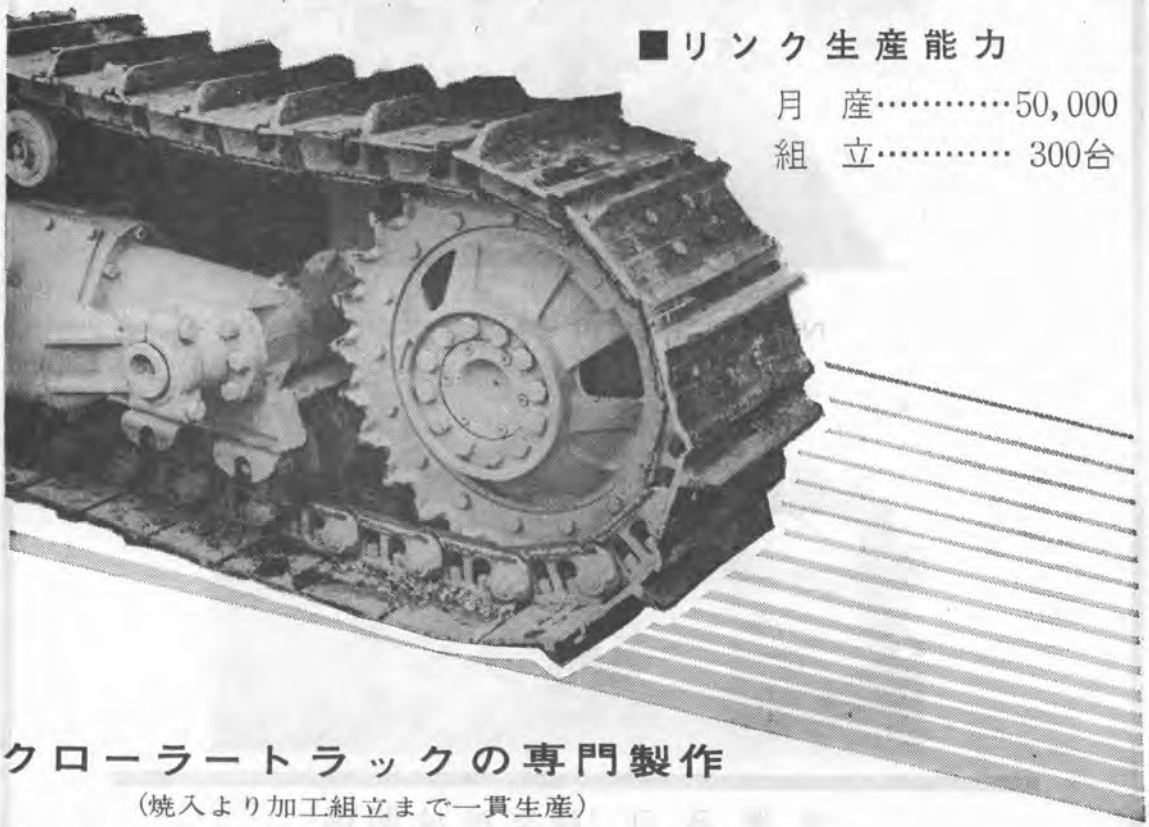
本社 東京都中央区築地1丁目2番地
TEL (542) 2 3 5 1 (代表)
工場 埼玉県川越市新宿247番地

トラクター用

トラックリンク

設計・製作

（機種） 2屯級……20屯級（各種）



■リンク生産能力

月　産……50,000

組　立……300台

クローラー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 **東京車輛部品製作所**

本　社　東京都大田区西糀谷２丁目１４番１８号

TEL (741) 8821 (代)

工　場　神奈川県高座郡座間町字元広野４９８１

TEL (0427) (22) 5715

トラックリンクは東京車輛部品え　(741)　8821　(代)

トラクター部品
ブルドーザー部品
製作販売

代　理　店

日本オイルシール工業株式会社
トピー工業株式会社
神鋼鋼線鋼索株式会社

トラックローラー・キャリャーローラー
トラックリンク・履板等足廻り一式カッ
テングエッヂ・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

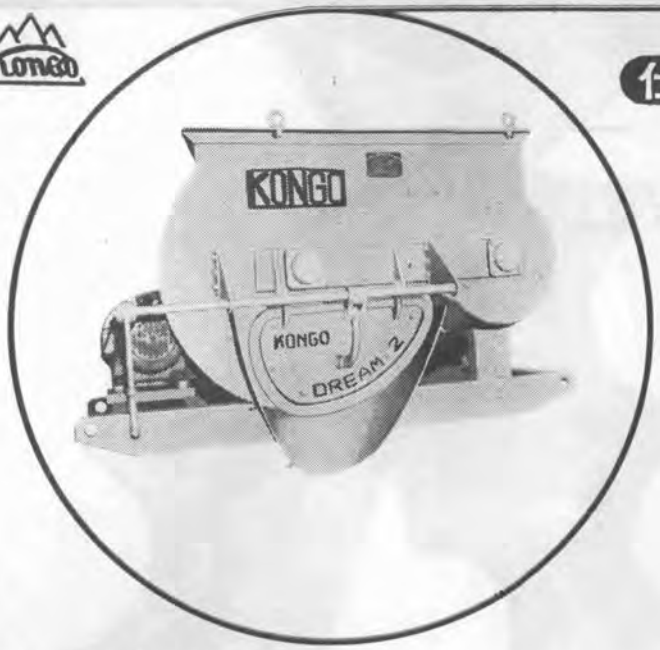
●建設機械トラックリンク分解組立用

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) 7634・7734
札幌工場	札幌市美園二条8丁目	TEL 札幌(83) 3743
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) 1270
南多摩工場	東京都下南多摩郡稲城町矢野口878	



仕様

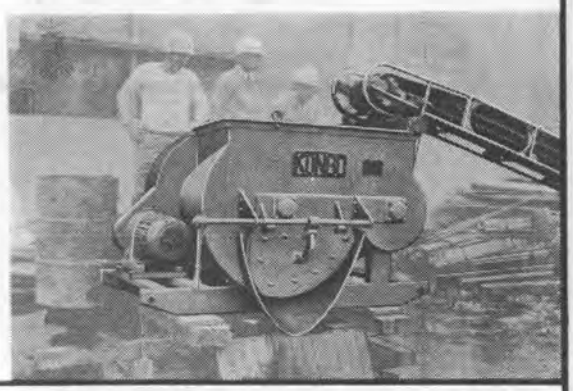
型　　式	ドリーム63-Ⅱ型
混練時間	30sec
排出時間	15sec
全　　高	1,140m/m
全　　長	2,000m/m
全　　巾	1,525m/m
動　　力	3.7kW
スランプ	0cmより可
骨材の限度	60cm
総重量	960kg

金剛の
最新型
ミキサー

金剛ドリームミキサー

特徴

一台で0.3m³から0.7m³まで、そのままで任意にどんなコンクリートでも均質に練れ、排出もはやく分離をおこさず、総重量960kg、全高1,140m/mという低さの小型軽量ミキサーで動力は3.7kW。

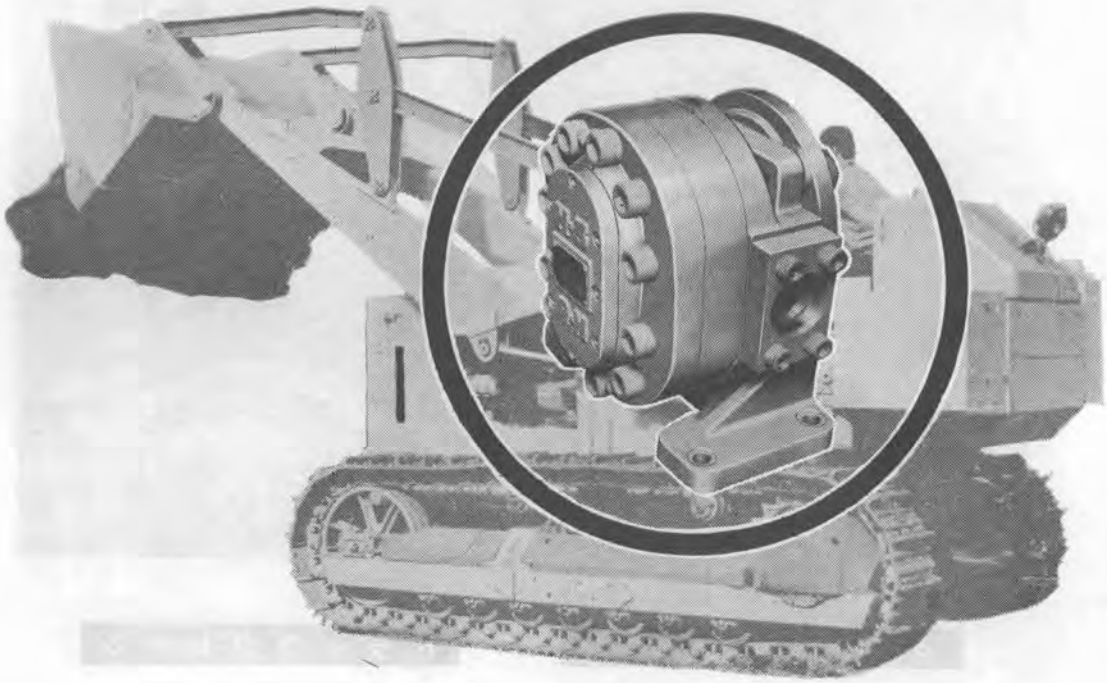


株式会社 金剛機械製作所
営業所・東京都中央区西八丁堀3ノ5 (551)2445・3270・3207
工　場・埼玉県川口市寿町223 (川口・51) 5460~1

■未来を開拓する内田の油圧機器

建設機械の心臓
GH型ギャポンプ

- 高圧175kg/cm²まで
- 効率がよい90%以上(容積効率)
- 高速で使用可 3,000 r.p.m まで
  小型で耐久性があります



主　製　品

○ギャポンプ　○シリンダ　○プランジャポンプ
○オイルモータ　○各種バルブ　○各種ユニット

UCHIDA

内田油圧機器工業株式會社

東京都千代田区神田旭町13神田ビル
電話(252)0634代表

ウチダの油圧機器

日車の04シリーズ

クローラタイプ

パワーショベル
(ジッパ容量 0.4m³)

バックホー

クレーン(吊上能力9t)

トラッククレーン

TC—04	吊上能力 10.5t
TC—04H	15 t
TC—04HN	18.5t
TC—04HM	18.5t

■ 御一報次第御説明に参上いたします。

日熊工機株式会社販売代理店及指定工場

日本建設機械株式会社

本　社 東京都港区芝田村町6－1 電話 芝 (431)0116・4076・5956　大阪支店 大阪市西区靭本町3－1 電話 土佐堀 (443)1721～1723

千葉工場 千葉県千葉郡八千代町大和田新田 電話 八千代 (04748)4423・4424　大阪工場 大阪市住吉区北加賀屋町5-27 電話 (672) 0451～0453

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　大阪市西区梅本町２２
電話　（541）3049・5340
工　　場　東京都大田区矢口町８０５
電話　（731）1575・3411

水中基礎コンクリートの打設について新方法

ベノトー、アースドリル、又はリバース工法で穴を掘削し、コンクリートの基礎柱をたてます。
この場合水が湧出すると、コンクリートの打設には深甚な注意が払われますが、今回弊社では水中コンクリート打設について簡単な操作で施工しうる工法を発見し、プランジャー式トレミー工法と名づけ特許を出願致しました。
従来は浮上をさけるため鉛を仕込んで重量をつけたものですが此方法は必要ない。
現在、日本国有鉄道東京操機工事々務所及日立モノレール作業所に於て各社が御採用、御好評を頂いております。

〔Ⅰ〕**プランジャー式トレミー工法の概要**

水中コンクリート打設にトレミー工法が指定されていることは周知の通りであります。
このトレミー工法を最も確実に而も極めて容易に施工出来る様にしたものが、本プランジャー式トレミー工法であります。
本工法ではトレミー管の端末を開口のまゝ水中に立込み、上部コンクリート投入口よりプランジャーを入れ、コンクリートの投入により、コンクリート自体の沈降と共に管中の水をプランジャーを以て排除しながらコンクリートを打設するものであります。

本工法の作業順序を説明致しますと先づ第1図の様に水中にトレミーパイプを立込みます。次に第2図に示すようにプランジャーを入れます。プランジャーは椀型のゴムパッキン及ガイドから出来ており且軽量ですから取扱が容易です。
第3図はコンクリートの投入が進むにつれプランジャーが管中の水を押出しながら管の途中まで下つた状態であります。
これが進行してプランジャーが管の端末に達し、管口から外れますと第4図の様にコンクリートが管外に溢出し堆積されてゆきます。此の時プランジャーはコンクリートの中に残されます。それから後は5図の様に普通のトレミー工法と同じ方法でコンクリートを打設致します。コンクリートの打設が進むにつれトレミーパイプを引上げます。

〔Ⅱ〕**本工法の利点**

(1) トレミーパイプを常に開口のまゝ、水中に沈下させるので水の浮力の影響はありません。
これは始めから管の端末を底板で塞いで、トレミーパイプを中空の状態で浮力に抵抗しながら沈下させる方法に比べ特別の錘りや重いトレミーパイプを必要とせず作業が容易であり設置位置も正確に設定出来ます。

(2) フランジ部は特殊な形状のため、接手の水洩れによる立込み直しの様な無駄が全くなく又トレミーパイプ引抜きの際に鉄筋に引掛ることがありません。

(3) プランジャーの椀型のゴムパッキングでコンクリートと水とが完全に隔離されながら打設されるのでコンクリートが水に混り分離することが無く理想的な施工が出来ます。

〔Ⅲ〕**取　扱　法**

(1) **トレミーパイプの立込み**

トレミーパイプの種類は長さ1米　1.5米　2米　3米とありますので、穴の深さ、作業方法等に応じ、ハンガー及パイプレストを用いて適当な長さに組合せ接続致します。

トレミーパイプの接手面はゴムパッキンを張付けたフランジになっているので、ノックピンを合せボルトで締付ますと内径がぴったり合うと共に完全に水の漏洩がなくコンクリートに水が混ることがありません。ボルト締付にはパッキングに平均に力がかゝる様にして下さい。

トレミーパイプの接続及びシュートの取付が終れば管の端末を底より約200粍の位置に設置します。

(2) **プランジャーの挿入**

トレミーパイプの設置が終り、コンクリート投入前にプランジャーを挿入致します。ばね鋼で出来たガイドはプランジャーを管に直角に保持させますので、そのまゝで、コンクリートを投入し始めて差支えありませんが、プランジャーの中心部にある吊環を利用し、針金でプランジャーを引張り乍らコンクリートを投入しますと、プランジャー全面にコンクリートがつまり更に良結果がえられます。

ガイドは等分に開いているか点検し、若し変形している時は修正してから挿入して下さい。

(3) **トレミーパイプの引上げ**

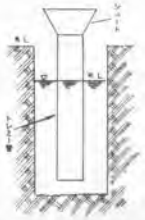
コンクリートの堆積が進むにつれトレミーパイプを引上げる事は従来の工法と同様ですが常に管の端末を堆積されたコンクリート中に残して置かねばなりません。

(4) **作業終了后の手入**

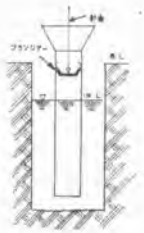
トレミーパイプ引上後すぐに管内面を水洗しコンクリートを落しておきます。

御報参上並びにカタログ御送附申上げます

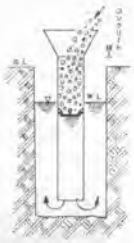
第1－1図



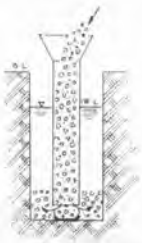
第1－2図



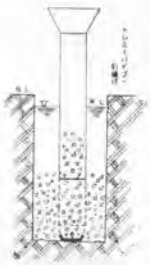
第1－3図



第1－4図



第1－5図



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　東京都港区芝田村町６－１　電話　東京（433）３６２１～５
大阪営業所　大阪市南区順慶町４－７９　電話　大阪（251）８８７１～３

あすの道路建設に

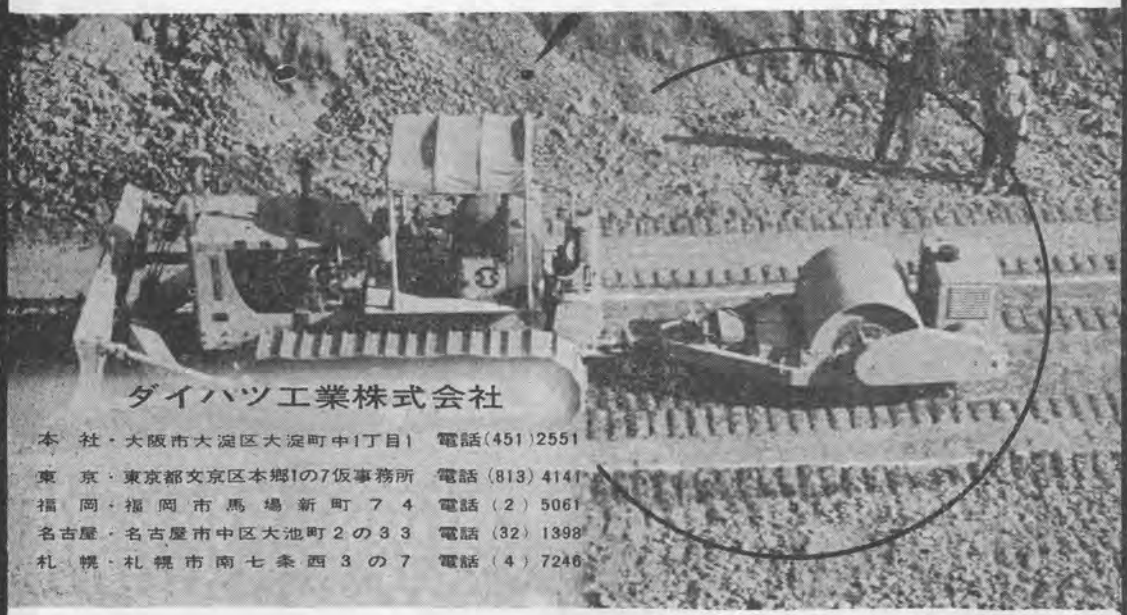
DAIHATSU

VRKトレーラ形
バイブレーション ローラ

ダイハツＶＲＫ形バイブレーションローラは　わが国唯一のトレーラ・タイプです
自重は４トンですが　転圧能力はあらゆるローラよりも強大ですから通過回数も少なくてすみ　効果は深部にまで及びます
また　これまでのタンピングローラ、シープスフートローラよりも応用範囲が広く驚くべき高能率と経済性を発揮します

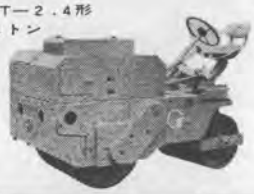
――ダイハツの建設機械――

- バイブレーション ローラ
  VRA－1.6　VRT－2.4　VRM
  VRG　VRK（トレーラ形）
- バイブロ パイル ドライバ
  VPD－50A　VPD－100A
- ３輪・４輪ダンプカー
- ４輪アジテータ



ダイハツ工業株式会社

本　社・大阪市大淀区大淀町中1丁目1　電話(451)2551
東　京・東京都文京区本郷1の7仮事務所　電話（813）4141
福　岡・福岡市馬場新町７４　電話（２）5061
名古屋・名古屋市中区大池町２の３３　電話（32）1398
札　幌・札幌市南七条西３の７　電話（４）7246



VRT－2.4形
2.4トン

VRM形
3.0トン

VRG形
4.4トン

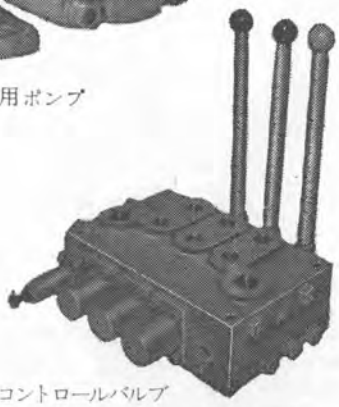
YUKEN の油圧機器

産業車輌用の標準品が完備

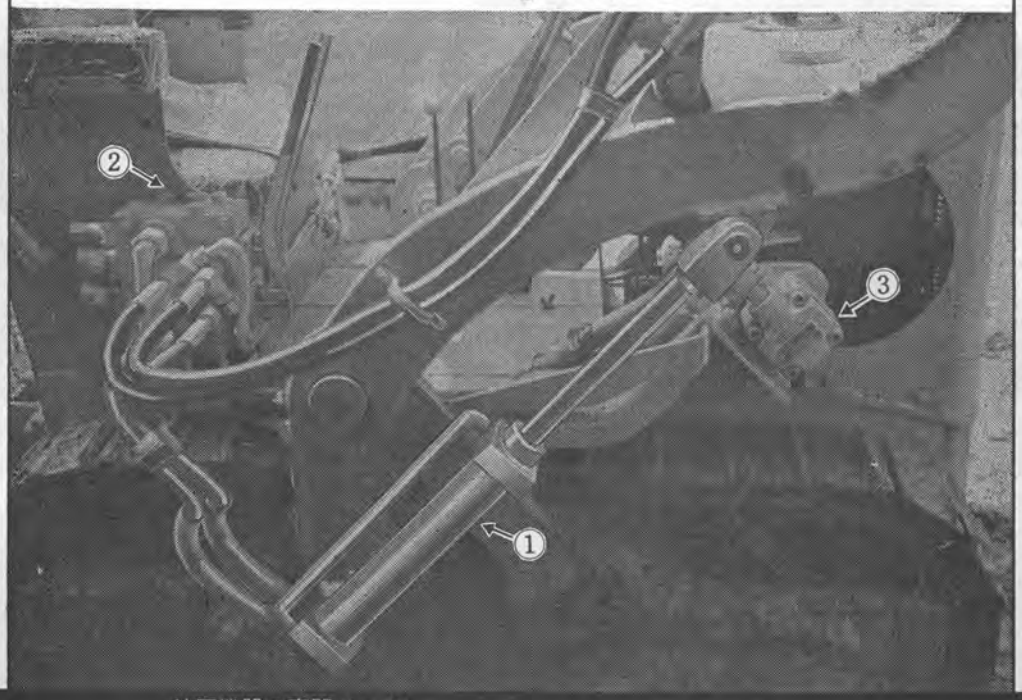
タフに働く産業車輌のためにユケン独特の設計と技術でつくり上げた高性能油圧機器！

③ 車輌用ポンプ

① 車輌用シリンダ



② マルチプルコントロールバルブ



油圧機器の専門メーカ

油研 油研工業株式會社

本社 神奈川県藤澤市宮前1番地 TEL 藤澤(2)9161
本社分室（営業部） 東京都大田区大森本町2丁目32番9号 TEL (762)5171
名古屋出張所 名古屋市中村区堀内町4－1（毎日会館） TEL(54)0468-2438

西日本地区販売会社

油圧機器販売株式会社

本社 大阪市北区芝田町63（全日空ビル）
TEL (313) 0012～7

計って送って8秒でOK!!

アスファルトプラントの石粉とアスファルト溶液を
計量して、送って、ミキサーに投入終る迄の時間です。

価格低廉
故障皆無
計量正確
人件費軽微

ハガキで御申越し下されば
カタログ急送いたします

特許

ヤシマの石粉計送機

方向・位置等は
御希望にそいます

ヤシマの液圧自動計送機

ヤシマの操作コック

この操作コックの操作で石粉とアスファルト溶液の計量、搬送、投入がすべて出来ます。

株式会社八島製作所

東京都江東区北砂町1－214
電話(644)4488・7326・8317・8049

現地熔接工事にいどむ！

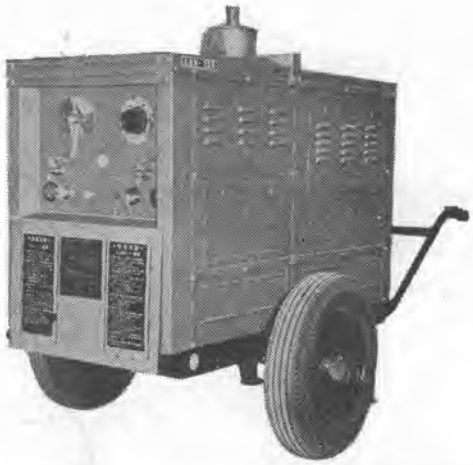
FIELD ARC
三菱エンジン駆動ウエルダー

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。

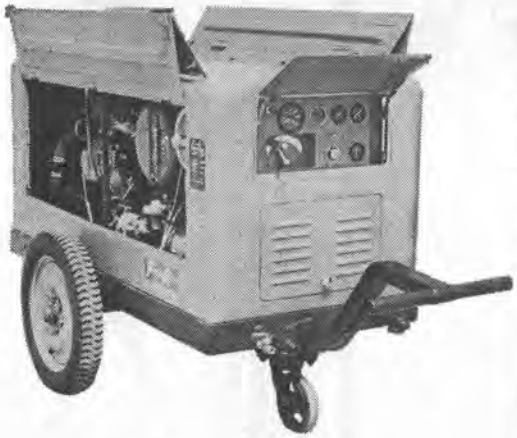
用　途

●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●其の他、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

FIELD AIR
ロータリー コンプレッサー

フイルドエアーロータリーコンプレッサー

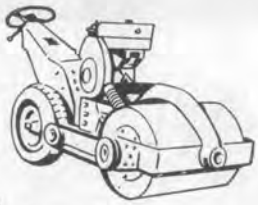
小　型、軽　量、高性能

	FAR 15D	FAR 30D	FAR 45D
コンプレッサー			
型式	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	7kg/cm²	7kg/cm²	7kg/cm²
吐出空気量	1.6m³/min	2.9m³/min	4.5m³/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
エンジン			
名称	三菱AD15－31	三菱KE31－31	三菱KE36－31
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	16.5PS/3,000rpm	35PS/2,400rpm	51.5PS/2,400rpm
総排気量	1,005cc	2,1905cc	3,299cc
燃料タンク容量	30ℓ	50ℓ	60ℓ
車体寸法(巾×長×高)	1000×1800×990	1150×1970×1225	1400×3060×1800
タイヤ寸法	4,00×12－6P2輪	5,50×13－6P2輪	6,00×16－6P2輪
全備重量	380kg	560kg	1,100kg

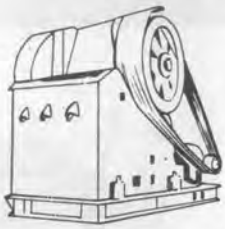
三菱製産業機械用エンジン特約販売店
三菱エンジン駆動ウエルダー総販売店
三菱エンジン駆動ロータリーコンプレッサー総販売店
日本輸送機フォークリフト特約販売店
JCBエキスカベーターローター特約販売店

東京菱和自動車株式會社
産業機械部
東京都大田区久ケ原町128番地
電話東京(752)代表1101番

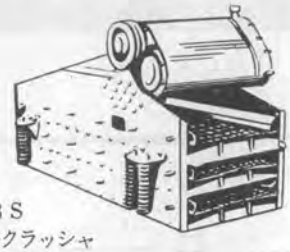
ラサの建設機械



IR-2A
インパクトローラ



3018S
シングルクラッシャ

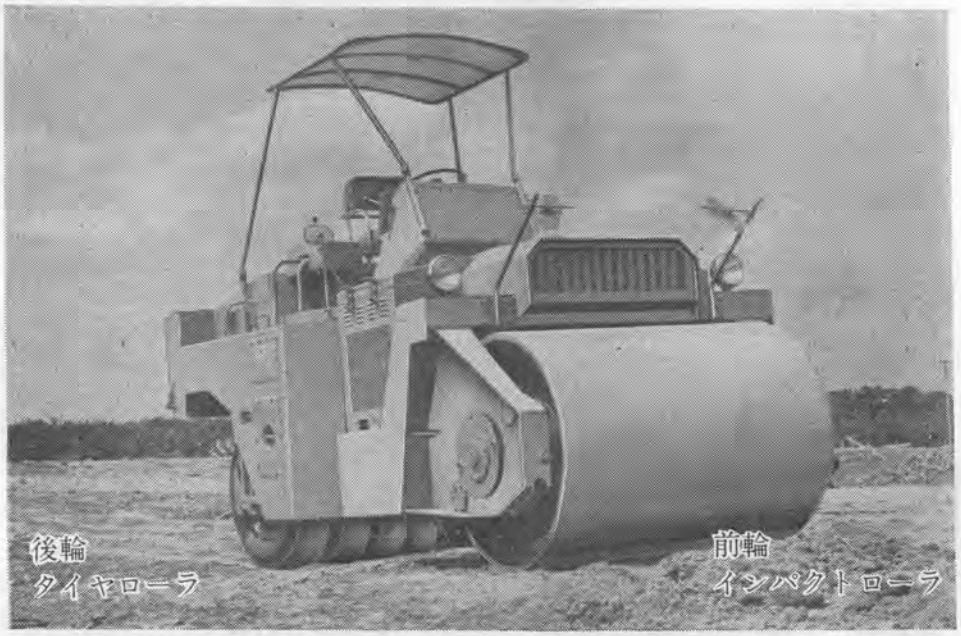


2′×6′
ローヘッド
スクリーン

最大万能ローラ遂に完成!!

CR—10型　転圧力38トン

コンバインドローラ



製造元 **ラサ工業株式会社**

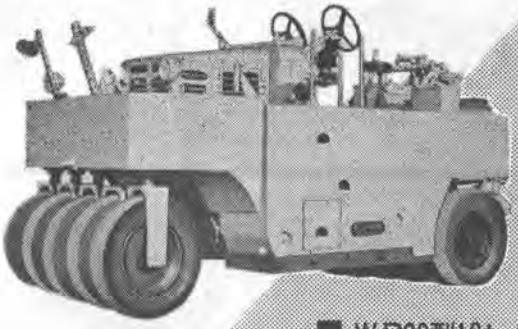
本社　東京都港区芝西久保巴町18（第二松田ビル）　TEL（434）2151～9
工場　福岡県筑後市羽犬塚町324の1　TEL 筑後局（094252）2121～5

総販売元 **共商株式会社**

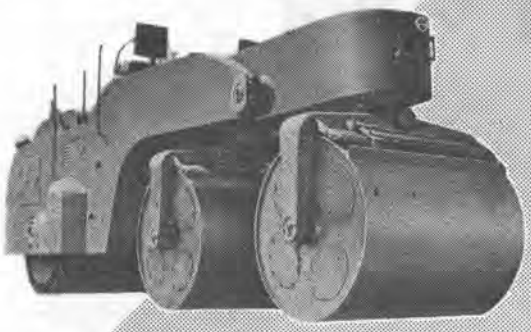
本社	東京都千代田区神田東紺屋町21山進ビル	電話(861)0281～5 (866)8876～80
大阪支店	大阪市北区梅田町17～1新桜橋ビル	電話(312) 6 4 2 1 ～ 6
福岡支店	福岡市鍛冶町1 橋口ビル	電話(76)4636～8 1731～8（交換）
仙台支店	仙台市東一番町11東一ビル	電話(25) 1676・2597 (23) 0333
名古屋営業所	名古屋市中村区島崎町43中島ビル	電話(56) 6 4 6 1 ～ 3
北海道地区代理店	三信産業(株) 札幌市北三条西3～1	電話(5) 5 2 3 1 ～ 5

ワタナベのロードローラー

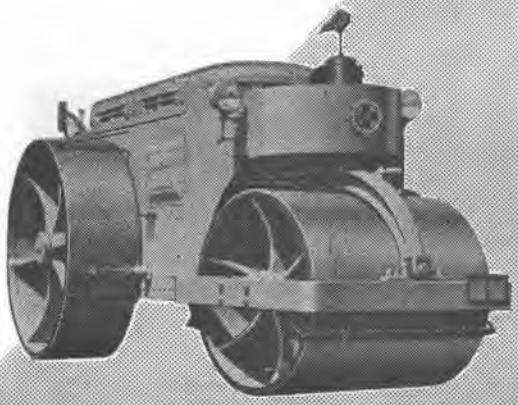
ロードローラー
タイヤローラー
3軸ローラー
タンピングローラー



■ WP20型10t-20t
全輪揺動式
タイヤローラー



■ WTXC19型13t-19t
3軸ロードローラー



■ WMB10型10t
マカダムロードローラー

製造元　渡辺機械工業株式会社

代理店　東洋棉花株式会社　機械第3部

本　社 大阪市東区高麗橋3丁目1番地 電話 大阪(271)代表1261・代表8671番
支　社 東京都千代田区内幸町2丁目2番地(飯野ビル) 電話 東京(502)1251番
支　社 名古屋市中区伝馬町6丁目18番地 電話 名古屋(23)代表5101～7・7401～6番
支　店 札幌・金沢・浜松・広島・岡山・福岡

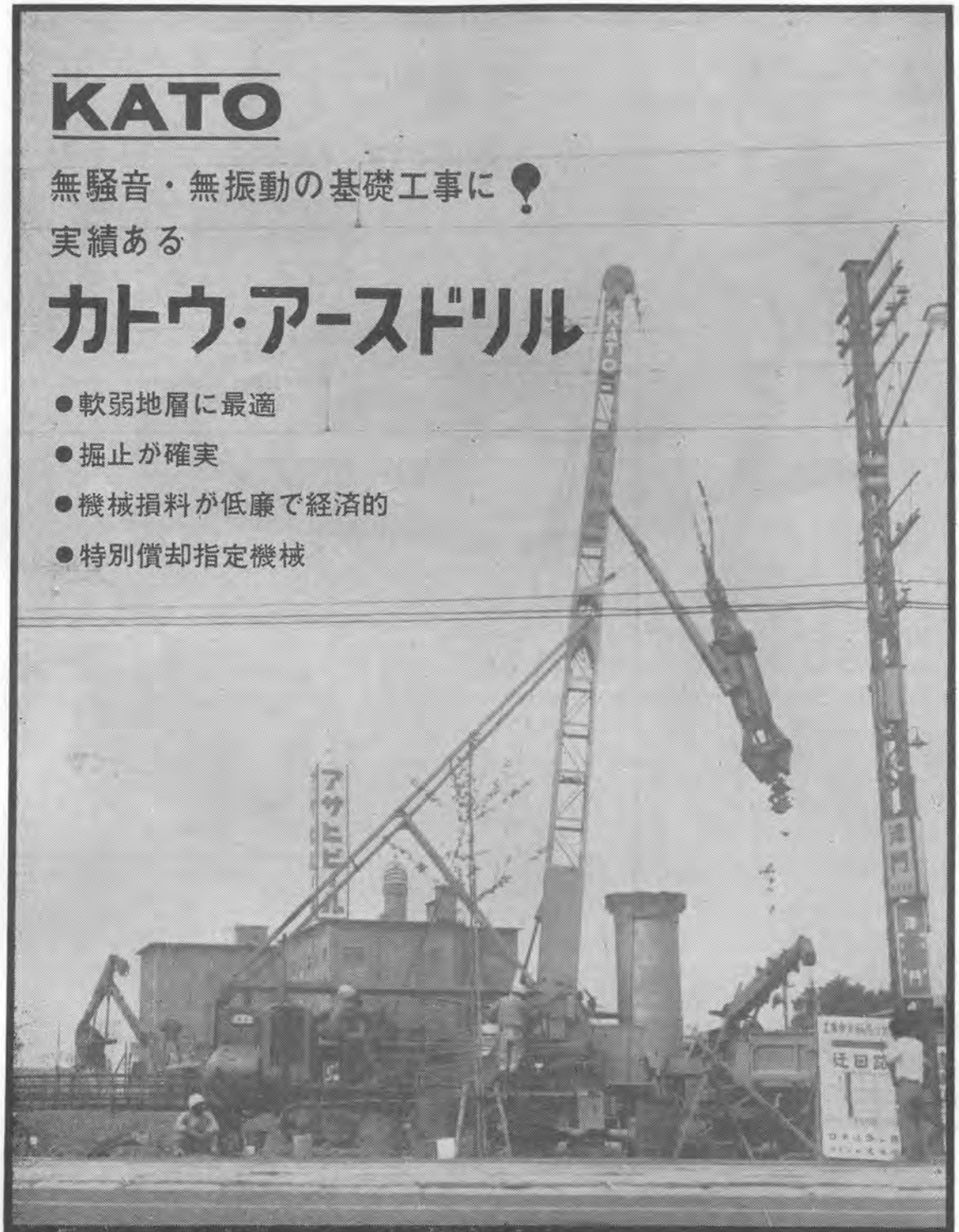
KATO

無騒音・無振動の基礎工事に！

実績ある

カトウ・アースドリル

- 軟弱地層に最適
- 掘止が確実
- 機械損料が低廉で経済的
- 特別償却指定機械



K.S.T.

株式会社 加藤製作所

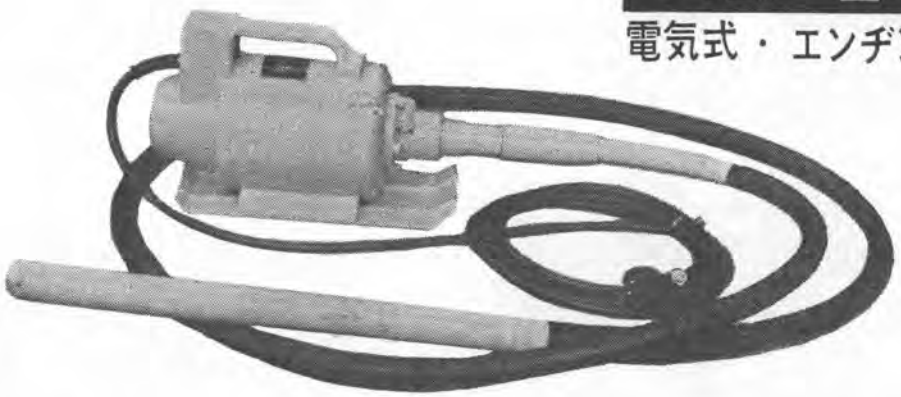
本社 東京都品川区東大井1—9—37 電話 (491)5101(代)
営業部 東京都千代田区神田多町2—2(千代田ビル) 電話 (252)6411(代)
支店 大阪・名古屋・九州・札幌

カタログ進呈

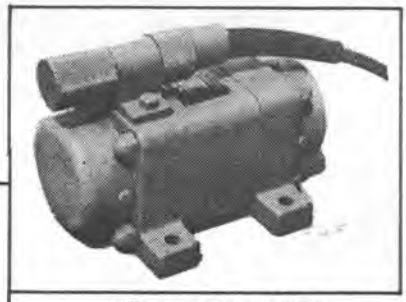
■ 特殊な起振方法による新時代のバイブレーター!!

IEF—型

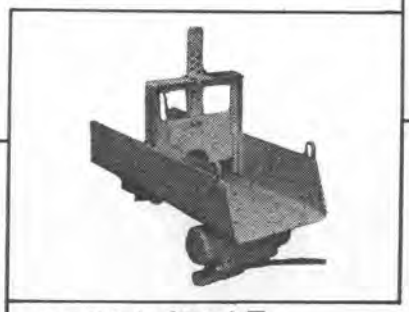
電気式・エンヂン式



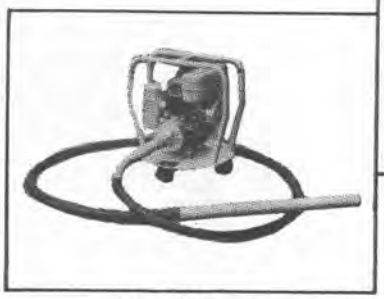
フレキシブルシャフトの回転数2,900/3,400R.P.Mの低速にて伝達された回転数を従来の発振理論と全く異った特殊な起振方法により振動棒のみ9,000/12,000 V.P.Mの高振動に転換させて居りますので締固め効果は極めて良く、且つ保守も非常に容易なものとなります。



振動モータFV600型



アスハルトプラント用
コールドフィルダーCF250D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
(エンヂン式・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

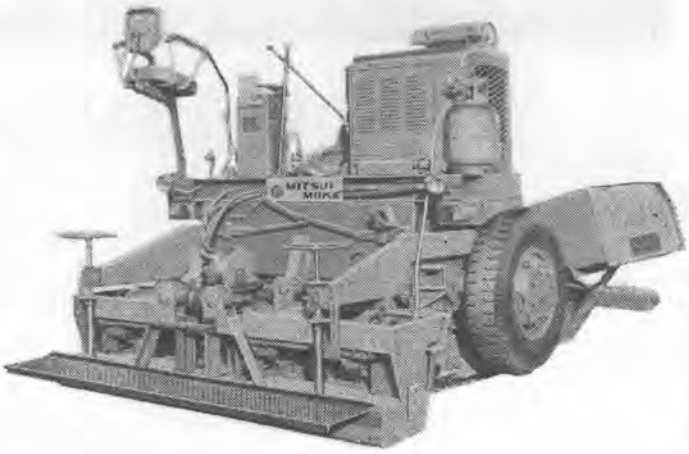
特殊電機工業株式会社

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

MITSUI MIIKE

舗装作業に最適！

三井アスファルトフィニッシャ



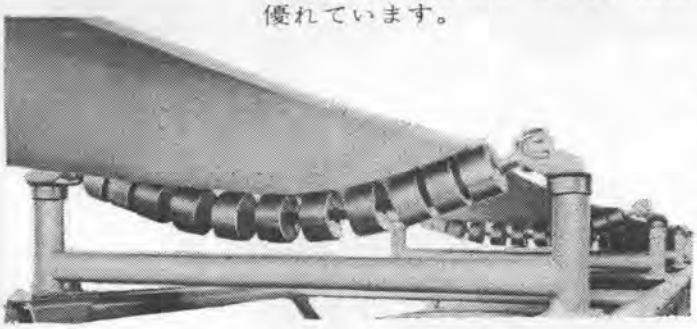
主　要　仕　様

- ■作業現場への往復はタイヤで、作業時はキャタピラで（タイヤは油圧装置で上下）
- ■舗装巾は75mmを単位に 1.800mm～3.600mmまで
- ■作業速度は毎分 2.5m～15m（合材の種類や場所による調節可能）
- ■路面のくぼみや凹凸に即し、自動的に舗装巾を増減し、平担なマットを作ります。
- ■その他、作業能率を高め、最良の舗設効果をあげるための工夫が種々ほどこされています
- ■舗装能力　60 t/h

軽く、タフ、而も保守容易な！

三井ジョイリンバローラコンベヤ

キャリヤローラに可撓性、弾力性に富んだネオプレンを使用した画期的なベルトコンベヤで、次の点で普通の鋼管製コンベヤより優れています。



特　　長

①ベルトの寿命を長くする。
②耐摩耗性、耐腐蝕性にとんでいる。
③硫安、粘土、砂糖、粉鉱石のような附着性物質は、自己清浄作用によりローラ及びリタンローラに附着しない。
④ロープに懸垂して設置することが容易。
⑤構造簡単、軽量（鋼管キャリヤの½～¼）で架設や取扱が容易。

総　代　理　店

KBK 極東貿易株式会社

本　店　東京都千代田区丸の内2の2丸ビル696区　電話東京(201)0251

米国ジョイ社と技術提携

製造元　株式会社　三井三池製作所

本　店　東京都中央区日本橋室町2－1　電話東京(代)(270)2001(直)(241)4552
営業関係　東　京・大　阪・三　池・福　岡・広　島・名古屋・札　幌

三井日開

スクレーパのトップナーカー

300台の納入実績を誇る!!

地域開発
土地造成
道路建設

にすばらしい性能を発揮します

ＦＡ８Ｌ形
平積７m³　山積９m³　自重 7,500kg

（名古屋市郊外平針団地造成工事現場で活躍するＦＡ８Ｌ形スクレーパ）

● ＦＡ14形　平積11.0m³　山積14.2m³　自重12.500kg

■ 特長：函体上部からの積込みもでき、ロウボウル式にて従来のものより重心位置が低いので不整地で特に高能率を発揮する優秀機であります。

営業品目

モータグレーダ
スクレーパ
タイヤローラ
ミキシングプラント
各種ロッカーショベル
クローラードリル

製造元 三井造船株式会社日開工場
総販売元 日本開発機株式會社
東京営業所　東京都港区芝田村町１の７（第三森ビル六階）
電話東京（502）0606（代）－0609・0600（591）4090
地区営業所　札幌・仙台・名古屋・大阪・福岡

住友・LINK-BELT LS-78

米国リンクベルト社と技術提携！

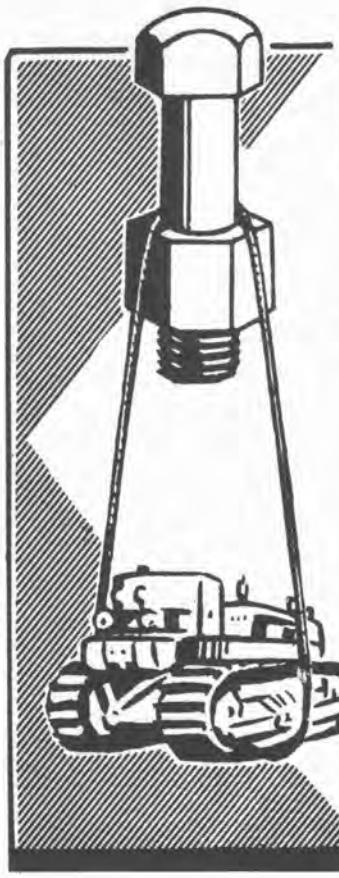
ショベル・クレーン

画期的なスピードマチックコントロール方式

- 作業能率が25%向上
- 運転者の疲労度が30%減少
- 操作中、負荷のかかり方が感知できる。

製造元
住友機械工業株式会社

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



TRS印 SHOE-BOLT

5/8"φの強さ！
D-7ブル(15トン)が吊り上げられる

ブル稼動率の向上に強力ボルトを!!
内外各種 Shoe Bolt 製作

カタログ呈上

ブル	ボルトφ	実破断力（トン）
D-7	5/8"	17.5
D-8	3/4"	32.0

株式会社 三協特殊鋼ねじ製作所
東京都大田区西糀谷2丁目14番18号　TEL (741) 8821 (代)

昭和26年6月5日 第三種郵便物認可

昭和40年1月25日発行
（毎月1回25日） 第179号

■産業と暮らしに奉仕する■
技術の日立

大きな巻上荷重！
軽快・確実な空気操作！
U112 日立固定式クレーン

●最大巻上荷重 28 t
●砂利バケット容量
2.0m³（自重3 t）
●ブーム長さ 13～31m（最大）
●原動機 75kW三相誘導電動機または159psディーゼルエンジン

日立建設機械販売株式会社
日立建設機械サービス株式会社
日立製作所

トーヨーさくがんき
トーヨービットロッド《新製品》

抜群の穿孔スピード！
ズバ抜けた力強さ！

中型さく岩機のイメージを破った高速さく岩機
TY82・LD レッグドリル

製造元・広島
東洋工業株式會社

特約販売店
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

「建設の機械化」
定価 一部 百五拾円

本誌上への広告は一手取扱いの 株式会社 共栄通信社へ 事務所 東京都中央区銀座西8ノ8（新田ビル）
電話 (572) 3381（代表）～6