

建設の機械化

1964 12

日本建設機械化協会



JCB4C型エキスカベータ・ローダ

(汽車製造株式会社製)

不二商事株式会社

●米国リンクベルト社と技術提携 ●



住友・LINK-BELT LS-78

ショベル・クレーン

ディッパ容量 0.6m³ / クレーン吊上能力 15t



販売元

住機建設機械販売株式会社

本社 ● 大阪市東区北浜 5 丁目 22 番地 電話大阪 (203) 2 3 2 1 番
営業所 ● 札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・広島・新居浜・福岡

製造元

住友機械工業株式会社

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

昭和39年度

除雪機械展示会

と き：昭和40年1月26日(火)~28日(木)

ところ：秋 田 県 横 手 市

入 場 無 料

共 催 社団法人 日本建設機械化協会 本 部
東北支部

後 援 関 係 官 公 庁

(注) 展示会事務局 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

目次

水力発電に思うこと 浅尾格... 1
 穴内川ダムの基礎処理について 山下嘉治... 2
 池原ダムの基礎処理について 高橋光雄... 10
 ダニムダム工事の実績について 小林八二郎... 18

グラビヤ-鶴田ダムたん水開始

新生駒トンネル工事の実績について 柳瀬珠郎... 25
 欧米における建設機械とパーシライン 大西好雄... 32
 大 大 蝶 堅

「建設機械の現状」(その9) V. 砕石機・選別機

V-1. フィーダ 加藤米二郎... 37
 V-2. 砕石機 加藤米二郎... 38
 V-3. 選別機 加藤米二郎... 41
 V-4. 骨材生産プラントの現状 片岡建一... 43
 ——主として製砂プラントについて——

「建設機械化講座」第21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2) 2 奥只見ダム骨材原石採取ならびに運搬工事(1) 安健比古... 48

「新機種紹介」

I. メンク斜くい打機械について 平田成... 52
 II. クローラ・ブレイカについて 鈴木隆... 55
 硝安油剤爆薬について 長沢義一... 57

表面形中性子分水計, ガンマ線密度計の現場実験 関西支部・土の密度と含水量急速測定法分科会

「文献調査」ドゥイスブルグの港湾建設局で使用された

新型 Divers' Shaft 施工部会... 63
 文献調査委員会

「支部便り」

I. 新機種発表実演会 北海道支部... 65
 II. 新機種発表実演会 北海道支部... 65
 III. 見学会開催 北海道支部... 66
 IV. 第8回親睦野球大会 北海道支部... 66

ニュース (編集部)... 67
 行事一覧・編集後記 (伊藤・森下)... 68
 既刊目次一覧

◇表紙写真説明◇

汽車製造株式会社製
JCB 4C型エキスカベータ・ローダ

不二商事株式会社

本機は英国 J.C.B 社が約8年前に開発した全油圧式の万能掘削積込機で、既に 10,000 台以上が世界各地で活躍している。わが国には、昭和36年2月に日本総代理店不二商事(株)を通じて第1号機が納入され、その後今日まで約200台が大手業者から中小業者に広く納入され好評を得ている。本年3月から汽車製造(株)との技術提携による国産機がデビューし、目下製作中のものは、4C型と3型がある。JCB 機には次のような特長がある。

- (1) タイヤ式であるから機動性がすぐれており運搬費が安く稼働率が良好である。
- (2) 全油圧式機構の採用により運転および掘削操作が驚くほど簡単で楽である。
- (3) 2本のレバーによる掘削作業は工事のスピードを倍加させる。(世界特許)

主なる仕様

- (4) 完全に一体となった構造で堅牢。運転室は広々とし視界良好。
- (5) スライディング式キングポストの採用により側溝掘削が可能。
- (6) 掘削時には、堅固なAフレーム型アウトリガーを採用、強力な掘削力(10t)と100%の安定性を有する。

	JCB 3型	JCB 4C型
エンジン	フォードソンドーゼルエンジン52 PS/1600 rpm	同 左
油圧ポンプ	ヴィッカーズイントラベーン型96 l/min	ヴィッカーズイントラベーン型 136 l/min
油圧	123 kg/cm ²	116 kg/cm ²
掘削深さ	3,353 mm	4,000 mm
掘削リーチ	4,877 mm	5,791 mm
掘削力	4,800 kg	10,000 kg
全尺寸法	3,124(高)×2,438(幅)×5,540(長)mm	4,826(高)×2,438(幅)×7,899(長)mm
アタッチメント	3用途兼用バケット 最大 840-920 mm 幅 (0.2 m ³) 最小 380-460 mm 幅 (0.08 m ³) ローダバケット.....0.6 m ³	バックホーバケット 最大 1,220-1,320 mm 幅 (0.6 m ³) 最小 460- 560 mm 幅 (0.2 m ³) ローダバケット.....0.75 m ³
	リッパーツース, ブルドーザブレード, ジブクレ-ン, スカリファイヤ	リッパーツース, グラブバケット, ブルドーザブレード, ジブクレ-ン, スカリファイヤ

機関誌編集委員会

(順序不同)

会誌編集委員会

A.M.C.U.

編集顧問	加藤三重次	本協会専務理事	編集委員	柴田 研治	(株)日立製作所建設機械事業部技術課
"	長尾 満	建設省大臣官房建設機械課・普及部会長	"	谷口 輝長	(株)小松製作所東京支社建設機械部
編集委員長	坪 質	建設省大臣官房建設機械課・運営幹事長	"	小竹 秀雄	三菱重工業(株)機械部
編集委員	寺島 旭	水資源開発公団工務部機械課	"	前田 禎治	キャタピラー三菱(株)新車販売課
"	長瀬 顕	農林省農地局建設部設計課	"	野口 四郎	日特金属工業(株)第1技術部外国課
"	伊藤 和幸	通産省公益事業局水力課	"	神部 節男	(株)間組機械部
"	両角 常美	運輸省港湾局機材課	"	斎藤 二郎	(株)大林組技術本部技術課
"	石川 正夫	日本鉄道建設公団計画部	"	森下 重美	鹿島建設(株)土木工務部管理課
"	片瀬 貴文	日本国有鉄道建設局計画課	"	伊丹 康夫	日本国土開発(株)研究部
"	塚原 重美	電源開発(株)水力建設部工務課	"	大蝶 堅	ブルドーザー工事(株)東京支社技術部
"	河内 稔典	日本道路公団東名道路建設部工務課	"	斎藤総一郎	日本舗道(株)技術部第2課

新刊図書

ブルドーザ用コロガリ軸受の ハマアイに関する調査報告

1964年10月 B5版 約50頁 写真・図表多数収録
頒 価 1冊 300円 送 料 1冊 40円

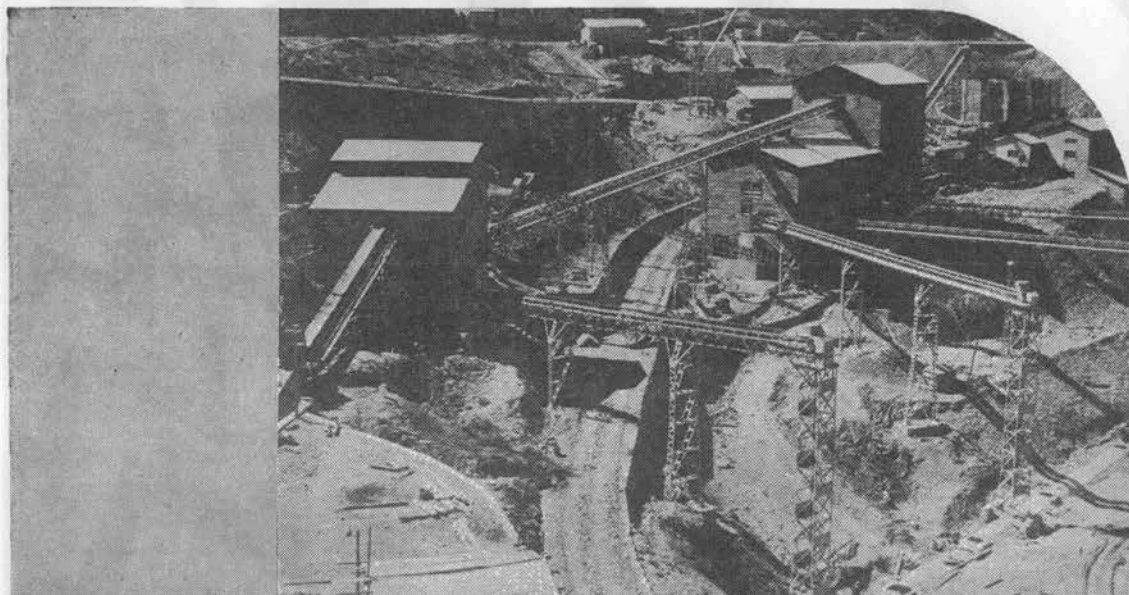
内 容

ブルドーザ用コロガリ軸受の損傷例 (写真集)	第7章 P.C.U用軸受のハマアイ
第1章 まえがき	第8章 オイルシールの調査結果
第2章 調査機械および調査経過	第9章 総括的考察および結言
第3章 主クラッチ用軸受のハマアイ	付録(I) 調査機械(318号機)の仕様、構造・機能、 軸受およびオイルシール一覧表
第4章 トランスミッション用軸受のハマアイ	付録(II) 調査参加者一覧表
第5章 ステアリングクラッチ用軸受のハマアイ	
第6章 ファイナルドライブ用軸受のハマアイ	

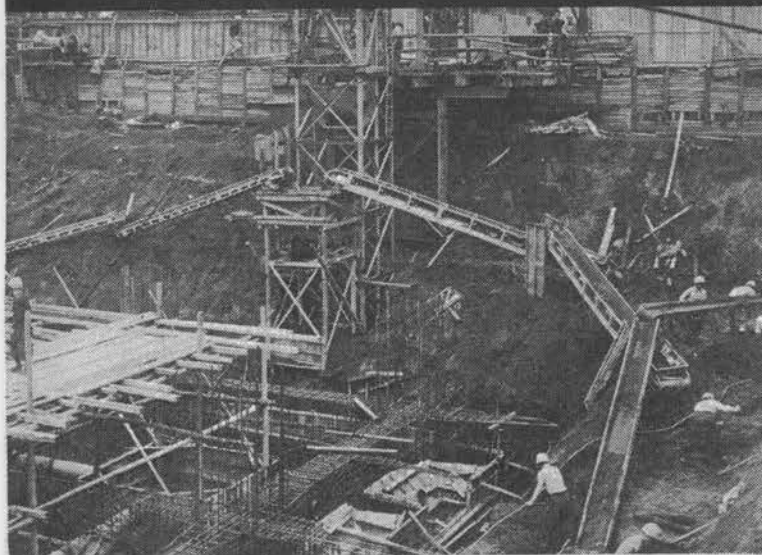
申 込 先 社団法人 日本建設機械化協会

東京都中央区銀座東5-4 ニュー東京ビル5階
電話(東京)(542)5601~4 振替口座番号 東京71122番
および 各 支 部


土木建設の機械化！



三機のコンベヤ



ベルトコンベヤ
ローラコンベヤ
ポータブルコンベヤ
Z形トローリーコンベヤ
各種荷役運搬設備

 **三機工業株式会社** 荷役機械部

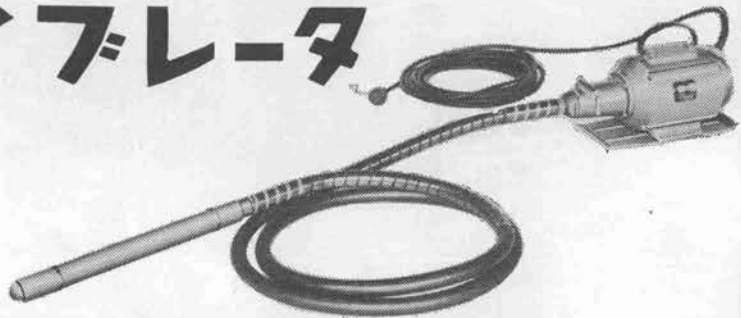
本店 東京都千代田区有楽町（三信ビル）電話（591）大代表 5251
支店 大阪・名古屋・福岡・札幌・広島
出張所 仙台・富山・金沢・静岡・高松

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
大阪営業所
北九州出張所

東京都港区赤坂溜池町30
大阪市北区絹笠町 5 0
北九州市小倉区京町 179

電話東京 (481) 2172 (代)
電話大阪 (312) 1971
電話小倉 (52) 3431

販売店

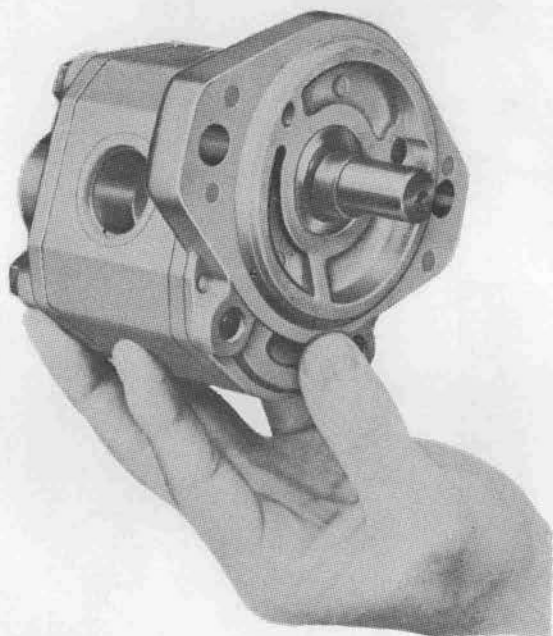
三井物産株式会社
菅機械工業株式会社

電話東京 (211) 0311 (代)

電話大阪 (541) 7931 東京 (561) 0766

電話名古屋 (33) 5471 福岡 (2) 3268

島津ボルグワーナ 歯車ポンプ



* 強い! *

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

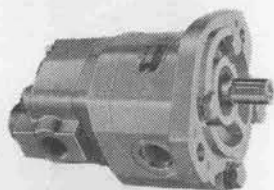
* 軽い! *

- 強力軽合金の単純な構造
- 出力 1馬力当り0.2kg

* 速い! *

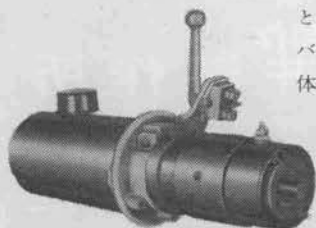
- 4,000rpm (P1, P2)
 - 3,000rpm (P3)
 - 2,500rpm (P4)
- 140kg/cm²

二連ポンプ

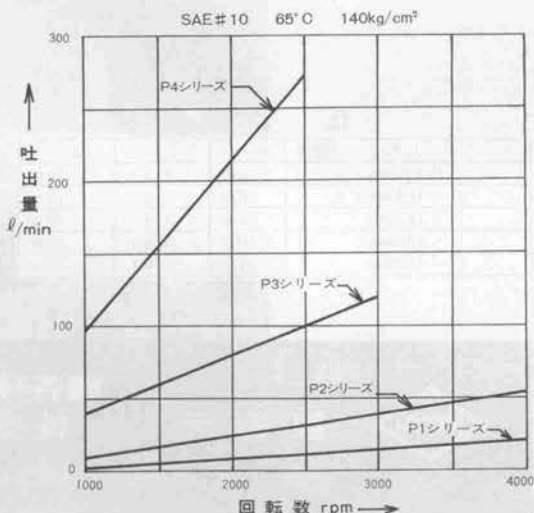


P1, P2, P3, P4シリーズのいずれか2種類のポンプを一体構造としたもの

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

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・杭打機・各種装置
 各種クレーン
 ワーク
 ガイデック
 三脚デリック
 その他各種クレーン
 シャーレッグ(20t~100t吊)
 各種垂リ
 シンク
 ケータ
 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



製造元

■各種建設機械設計製作

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



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) 電話(76)1722
 (三菱商事株式会社福岡支店内)

全油圧式万能掘削機 三菱エンボパワーショベル Y-1000

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

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

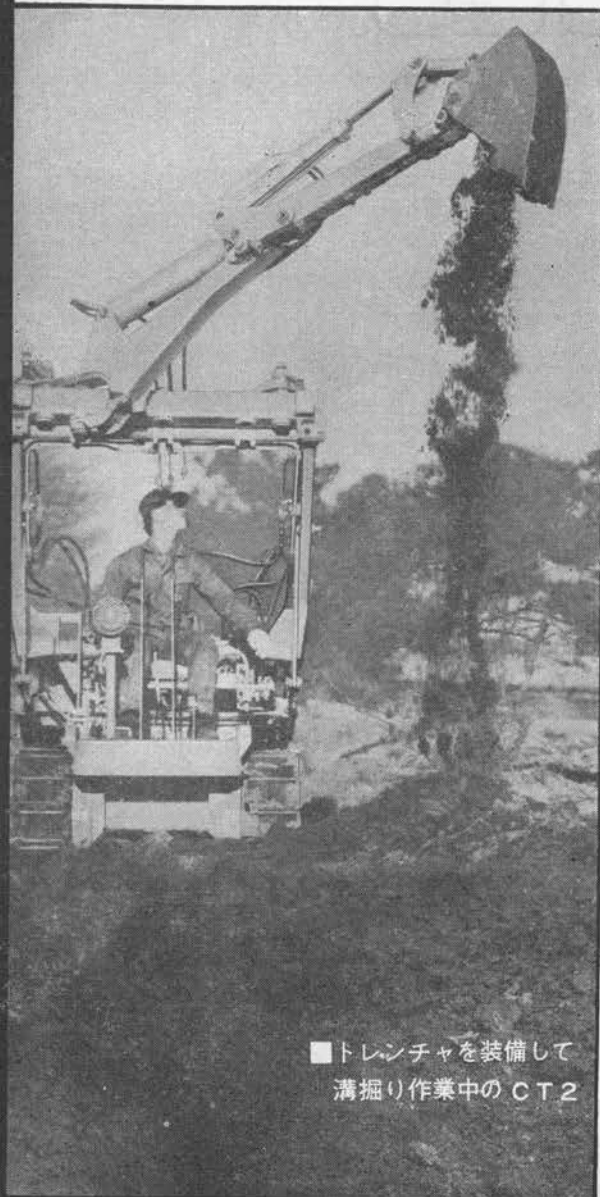
三菱重工業株式会社



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	三菱重機株式会社	本社	東京都新宿区新宿1の79	電話(354)2511

クローラ ショベル

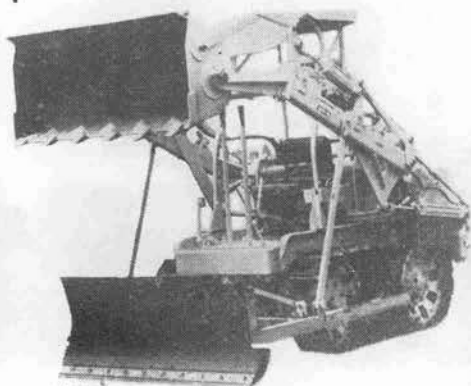
古河のCT2



■トレンチャを装備して
溝掘り作業中の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



〈御案内〉

このたび弊社クローラショベルのアフターサービスの万全を期するため建機サービス課を新設し、10月1日から業務を開始しておりますので御利用ください。

直轄整備工場 東京・大阪・名古屋



古河鋳業・機械事業部

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

YUTANI

作業も移動もスピードアップ!

172の建設機械



新機種!

Yutani-Poclain T.Y.45

油圧式万能掘削機

(タイヤ式、アウトリガ付)

(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	陸上建設機械	船舶用機械	その他諸機械
水上建設機械	水上建設機械	船舶用機械	その他諸機械
船舶用機械	船舶用機械	船舶用機械	その他諸機械
その他諸機械	その他諸機械	その他諸機械	その他諸機械



最新改良型

24-D (0.6m³) ロープ式万能掘削機

総代理店
丸紅飯田株式会社

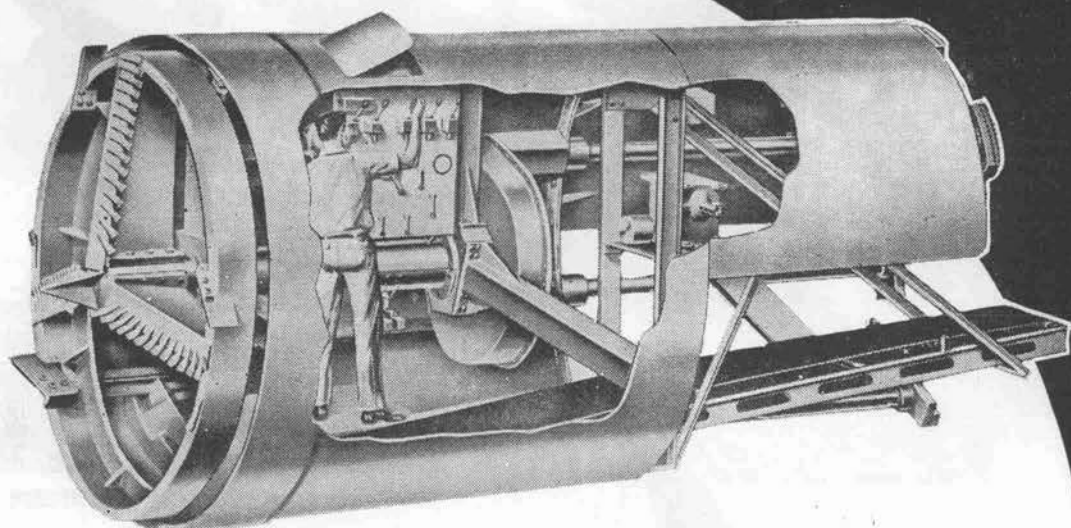
油谷重工株式会社

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

カルウエルド社

トンネル掘削機

《2.1m～7.8m直径》



● 1 時間に 6 m の掘進能力！

- 特 色**
- ・最高速度で大直径の掘進可能、粘土から通常の頁岩まで掘れます。
(普通土質で型枠設置を含め、8時間に19.5mを掘進する。)
 - ・強力な油圧推進、多シリンダーの各個操作による。
 - ・集中コントロール方式、1名で運転可能。
 - ・独立式押し板、操向当て板による方向保持。
 - ・引込み式頭部切刃、各種土質条件に適合する切刃の用意が有る。
 - ・動力装置内蔵又は遠隔操作可能、防爆、防災の配慮が完璧。
 - ・圧気式工法も可能(湧水防止のため)

代 理 店

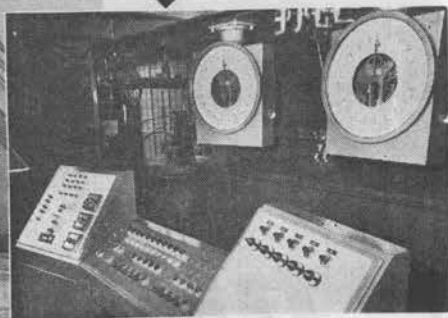
日商株式會社

機械第二部車輛課

東京都千代田区大手町一丁目二番地 電話 (216) 0311 (代表)

左の写真はBE-82型の頑丈なバッチ・タワーの全景です。プラントの仕様は貴方が御決め下さい。例えばアスファルトの計量システムも重量又は流量式の2種に付き夫々圧送式又はグラビティ式のどちらでも選べ、又振動篩、ホットエレベーター、貯蔵ビン、石粉システム及び各種附属品の中から、プラント能力に合致したものを御選び願えます。

Batchpacコントロール、パネルの自動制御装置です。任意品として半自動式パワー・コントロール、自動電子式コントロール、又は新型Batch Omatic完全自動コントロールの三種のコントロールの中から御好みのものを御採用願える他、必要の場合リモート・コントロールも付けられます。



アスファルト・プラント設計の先端を行く BARBER-GREENE BATCHPACS

全く新しいバーバー・グリーンBatchpacsアスファルト・プラントが多く重要な設計上の進歩を採り入れて誕生しました。各プラントは使用条件、客先の御好みに合わせて調和を取る事が出来ます。最大12,000封度(6米屯)迄のDynamix Pugmill容量から最適の容量を選び、以下御好みに依り、各種スクリーン、貯蔵ホッパー、計量ホッパー、石粉供給装置、附属品を御決め下さい。勿論アスファルト計量装置、及

びプラント自動制御方法も各種の選択が出来ます。Batchpacsには移動式と定置式がありどちらもトリニッドアスファルトを含むあらゆる種類の合材を生産します。プラントはダスト密閉式でDual filler systemも取付けられます。又プラント各機器を迅速に組立てる移動式組立器具もあります。本プラントの詳細に付いては下記取扱店に御問合せ下さい。

Barber-Greene



< 本邦取扱店 >

極東貿易株式会社

営業所 東京都千代田区神田美土代町2<長谷川第5ビル>TEL (231) 1381<201> 1851
本店 東京都千代田区丸ノ内丸ビル 696区 電話 (201) 代 0251・代 51
支店 大阪 (312) 3 8 7 1・名古屋 (57) 2 5 7 1
福岡 (76) 4 0 0 7・札幌 (22) 3 6 2 8・沼津 (2) 2 6 6 4

KATO



市街地、高速道路の清掃管理の第一任車!!

カトウ・シェールリンクTM

自動吸引式道路清掃車

- 清掃・ダンプ・排塵の3作業を1台で1貫してできます。
- バキューム式で清掃能力が強力です。
- 保守が容易で維持費が経済的です。



株式会社 加藤製作所

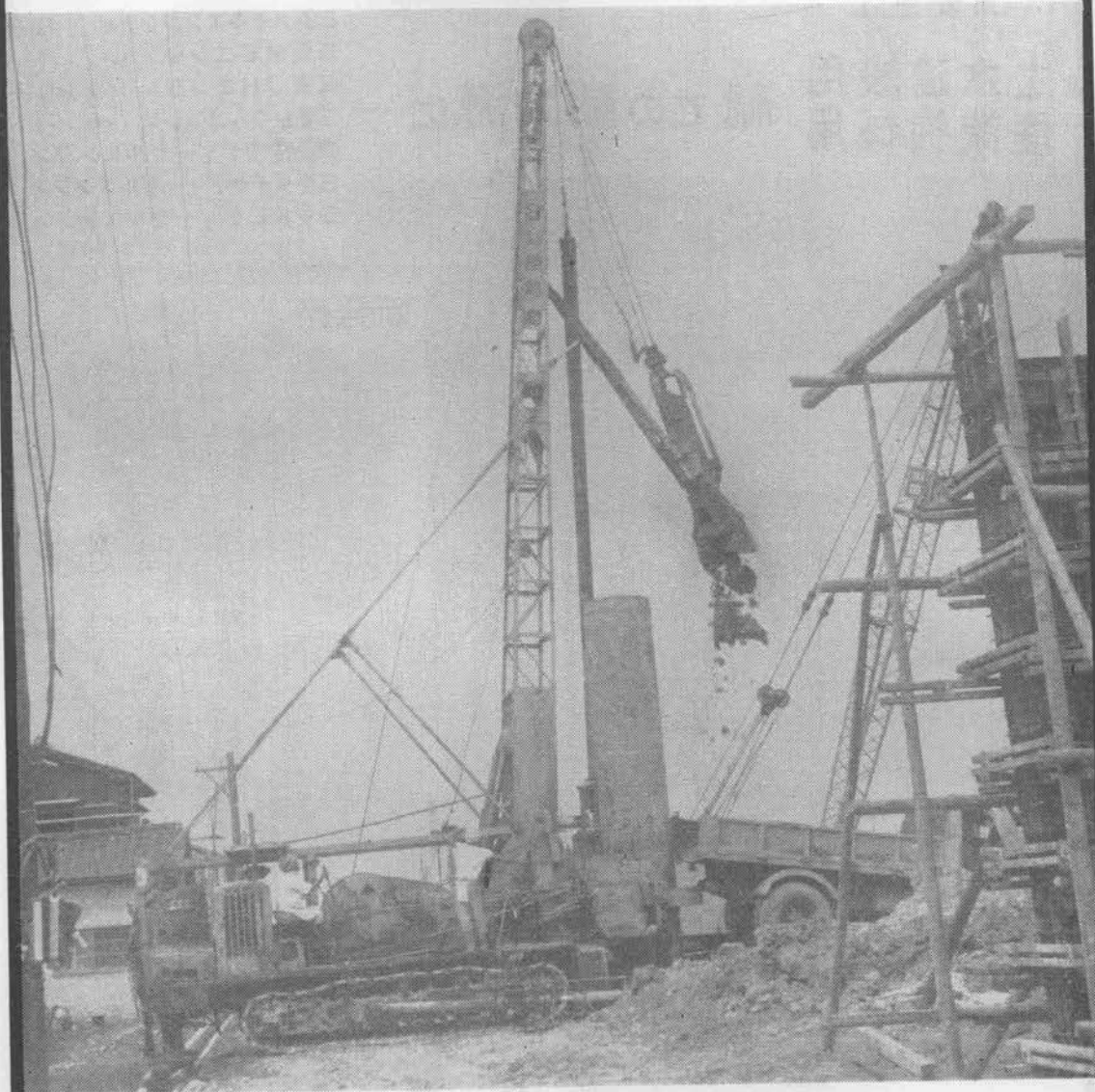
本社 東京都品川区東大井1-9-37 電話 (491)5101(代)
営業部 東京都千代田区神田多町2-2(千代田ビル) 電話 (252)6411(代)
支店 大 阪 ・ 名 古 屋 ・ 九 州 ・ 札 幌

カタログ
進呈

新幹線・高速道路・ビル工事を支える

無振動・無騒音の基礎工事

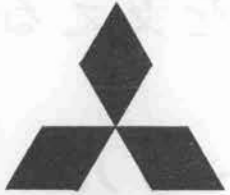
カトウ **T&K** アースドリル



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



(三菱重工)

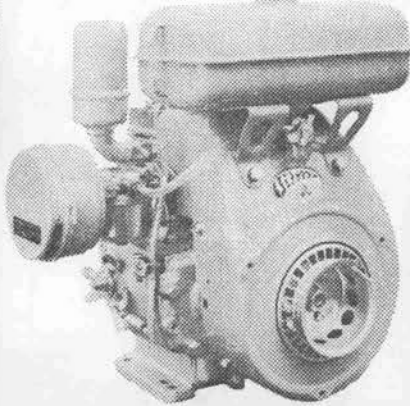
土木建設用
産業機械用

三菱エンジン

総ての動力源に---

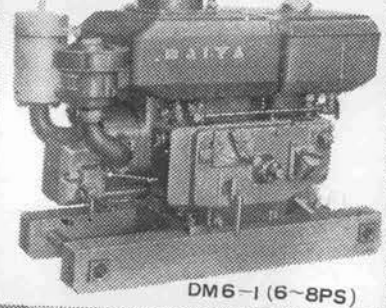
- 三菱メイキエンジン (ガソリン)
- 三菱MEエンジン (ガソリン)
- 三菱JHエンジン (ガソリン)
- 三菱かつらエンジン (ケロシン)
- 三菱空冷ディーゼルエンジン
- 三菱ダイヤディーゼルエンジン
- 三菱KEディーゼルエンジン
(2馬力以上680馬力まで各種)

新発売



メイキ G3L-3K2 (3~4.5PS)

新発売



DM6-1 (6~8PS)

(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
- その他 札幌・名古屋・大阪・神戸・広島・長崎・福岡・台北各支店

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

(東京地区販売店)

(株) 宮地 機 械

調布店 調布市下布田 942 電(0424) (82) 2974
上野店 台東区上野車坂44 電 (831) 5325

富士内燃機工業 (株)

中央区新富島西町1の26 電 (531) 3171 (代)

日建機械 (株)

中央区日本橋本町1の6 電 (270) 0691-4

(株) 共 鉄

中央区日本橋蛸殻町2の10 (和孝ビル) 電 (661) 6152-5

東菱工機 (株)

中央区月島仲通り 8-5 電 (531) 3817-3819
上野支店 台東区御徒町3の24 電 (832) 8568・(831) 3608

(株) 武井 商 店

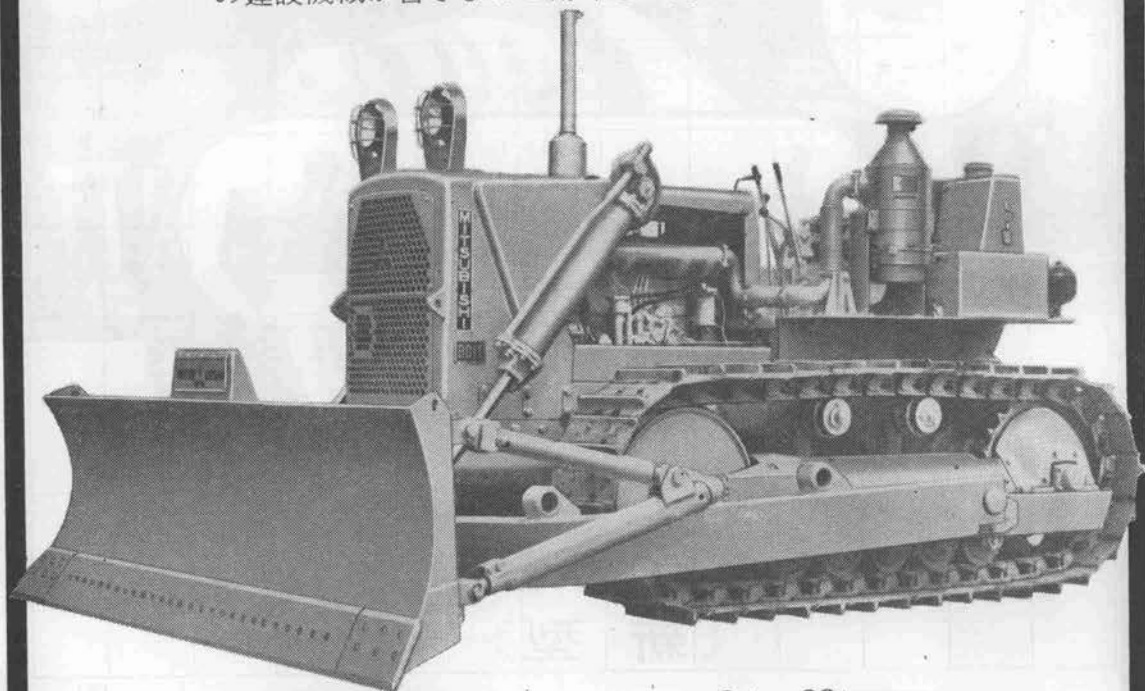
大宮市桜木町2の3 2 3 電 (0486) (41) 550

(株) 相武 機 械

川崎市高石 2 3 電 (0427) (22) 2480

三菱のブルドーザ

重工業として最も古い歴史をもつ三菱が伝統ある卓越した技術によって設計、製作した建設機械であらゆる土木建設事業に適しかつ使用条件によって異なる各種の建設機械が皆さまのご用命をお待ちしております。



ブルドーザ
トラクタショベル
モータグレーダ

2 t ~ 33 t

3 t ~ 13 t

9 t ~ 12 t

除雪機械 その他

■三菱独自の方式で、販売店による直接サービスを行ない、全国どこでもアフターサービスの万全を期しています。



三菱重工業株式会社

建設機械販売部 東京都中央区銀座8の2
TEL (572) 1 3 6 1 (代表)



VICKERS®

<VTM
27シリーズ>

パワー
ステアリング
ポンプ

<S20シリーズ>

パワー
ステアリング
プースター

世界共通の互換性
国際的アフターサービス

《 新 型 》

東京計器

ビッカーズ 車 輛 用 油 圧 機 器

パワーステアリングシステム

VTMシリーズの性能

S20シリーズの性能

最高使用圧力	140kg/cm ²
最高使用速度 (最高圧力時)rpm	5,000-7,000(無負荷) 2,000-4,200
ポンプ吐出量	5.7-28.4 l/min

最高使用圧力	140kg/cm ²
ストローク	6"~26"
シリンダ径	1½"~3¼"

株式会社 東京計器製造所

本 社 東京都大田区南蒲田2-16 電話 (732)2111(大代表)
 東京営業所 東京都港区芝田村町2-14 電話 (591)1411(代 表)
 (油圧営業部) (第1森ビル)
 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

杭打フライングリーダー

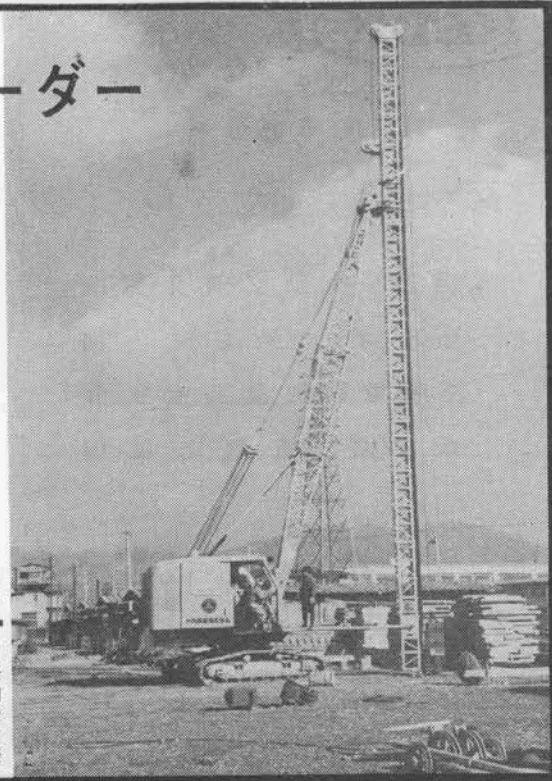
営業品目

タワークレーン・クレーン
アースドリル・バケット
パイリングフレーム
クラムシエール・ホッパー
コンクリート・タワー
船舶用杭打機
各種土木機械 設計 製作



東都鉄工株式会社

本社工場 東京都江戸川区東小松川4-1288
TEL 651 8101-代表
大阪営業所 大阪市西区江戸堀上通り1-1丸大ビル内
TEL 443 1031-代表
大宮工場 大宮市西区大成町2-383
TEL 42 3721-代表



新発売

テイサワ の超小型さく岩機

J8・SL サポートレグドリル

J・8 ベビーハンマー

- 5馬力で使える
- サポートレグドリルで15kg
ベビーハンマーで8kgという軽さ
- バルプ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

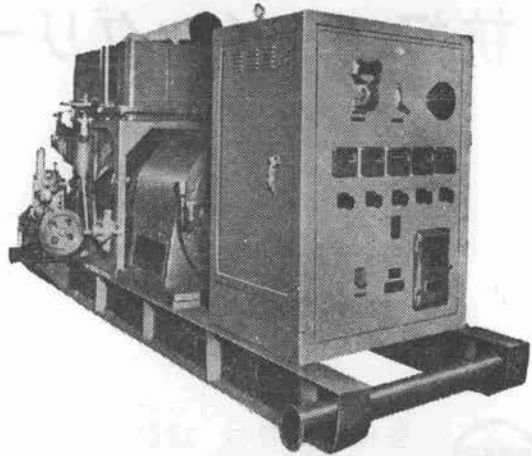
東京営業所 東京都千代田区九段4-15-20 TEL.(261)5346
豊橋工場 豊橋市新栄町37 TEL.(54)4136
名古屋工場 名古屋市熱田区1番町2丁目 TEL.(67)3456・3457



NSDK

移動用
交流発電機

自励・他励交流発電機
直流発電機
各種電動機及制御装置
配電盤・電動送風機

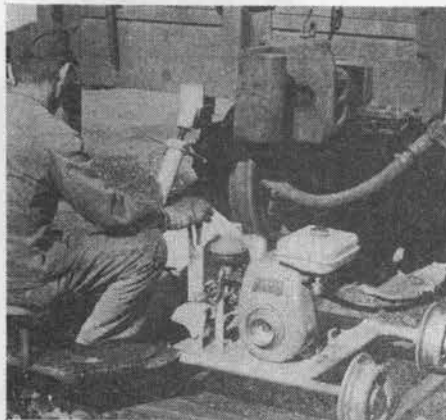


西芝電機株式会社

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



有信の建設用機器

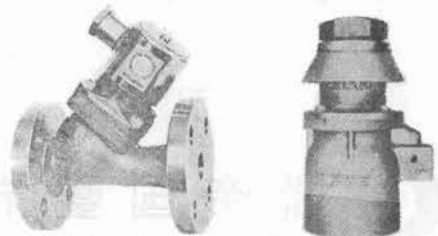


新発売

イノウエ式簡易貨車移動機

★トコポンプ
久瀬製作所製

★ディーゼル機関用電装品
沢藤電機K.K.製



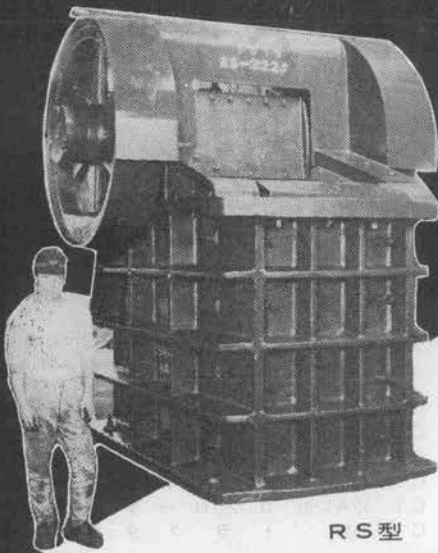
圧力0.3~90kg/口径300mmまで

ハイフロー電磁弁・定水位弁
(K.K.京浜精機製作所製)

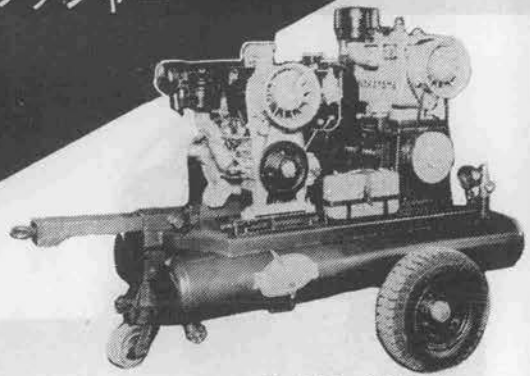
有信精器工業株式会社 大阪支店

大阪市西区土佐堀通4丁目56番地
電話大阪(441)5536-9 本社:東京 工場:東京・広島

大塊破碎用 クラッシャー



RS型



PDR-15A型

軽便可搬式エアーコンプレッサー

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

溝田式/豎型/ポンプ



ポンプの規格 MS9型
一6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 (30P)

シンキングポンプ
(MS型)

豎型ポンプの利点
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
滴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
高効率を發揮することの出来る構造
構造の単純性

営業品目
溝田式豎型工業用ポンプ
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
豎型汚水汚物ポンプ
鋼板製セルフブライミングポンプ
水門・バイプロット
液課船

株式会社



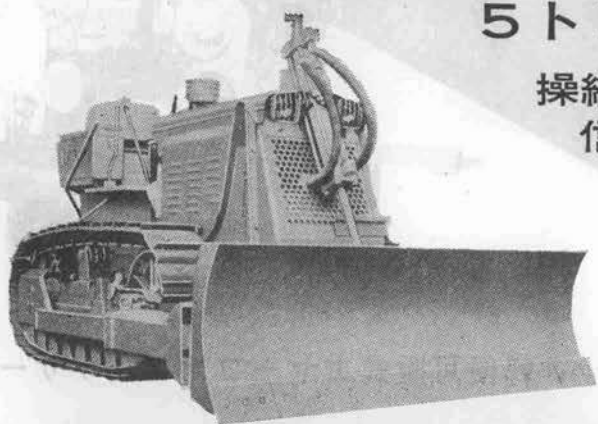
溝田鉄工所

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

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redder	掘削用
CT-35AL形	ローダー	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

本社事務所 東京都新宿区西大久保2-303
(高橋ビル)
電話 東京362-7171(大代表)



ロンタイの力強い発芽発根状態



専売特許

東海道新幹線(名古屋工事局)

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



ロンタイ芝施工現場(名四道路・日本道路公団)

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

耐久力も機構もこのクラス随一

マツダ
E2000
ダンプカー



技術革新のマツダ

東洋工業株式会社

E2000ダンプカーは………
■2トン積み最大の強化ボックス
■箱型断面フレーム採用■1回操作で
ダンプ■2スピードアクスル■独自の
荷箱跳ね上り防止装置■注油のい
らない含油メタルの採用など
すぐれた耐久力のうえに
かすかずの特長をも
つ小型ダンプカ
ーの決定版
です

●クボタ潜水ポンプ
PSM



工事場から工事場へ…
簡単に移動できます!

- 排水用のポータブルタイプです。
- 汚水・泥水でも使用できます。
- 呼び水をする必要がありません。
- 連続放置運転ができます。

クボタ 潜水ポンプ



国づくりから米づくりまで

久保田鉄工

土木建設に TCM

タイヤ式トラクターショベル



85A. 1.3M³
125A. 1.7M³

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

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

(カタログ進呈)

TCM 東洋運搬機株式会社

大阪市西区京町堀1丁目50番地

TEL 大阪 (441) 9151(代表)

東京支社 TEL 東京 (591) 8171(代表)
札幌支店 TEL 札幌 (22) 1019・9315
仙台支店 TEL 仙台 (25) 2576・1852
北関東支店 TEL 浦和 (22) 0161～5
東京支店 TEL 東京 (591) 8171(代表)
横浜支店 TEL 横浜 (64) 7001(代表)
静岡支店 TEL 静岡 (53) 6827・7742
富山支店 TEL 富山 (2) 5249・(3) 1583

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

力のあるブルが欲しい！

リキ

それならキャタピラーD8です。トルクライズの高いキャタピラーのエンジンはどんな困難な作業も易々とかたづけるねばり強さがあるからです。作業量が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

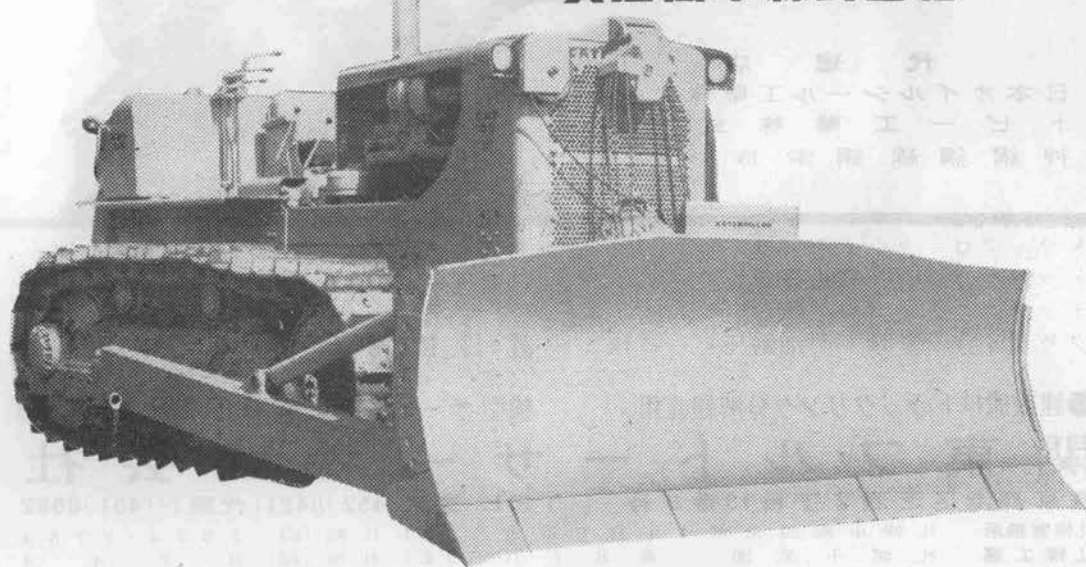
D8“H” 235馬力(フライホイール)

D9“G” 385馬力(フライホイール)

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

CAT DEPARTMENT **大倉商事株式会社**



トラクター ブルドーザー 製作販売



代理店

日本オイルシール工業株式会社
トビー工業株式会社
神鋼鋼線鋼索株式会社

トラックローラー・キャリヤーローラー
トラックリンク・履板等足廻り一式カッ
テングエッジ・ツース類・クラッチデス
ク及ライニング類・耐油耐圧ホース類・

プッシュ類・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) 3 7 4 3

福岡営業所

福岡市春吉町2丁目12街区18号 大和ビル

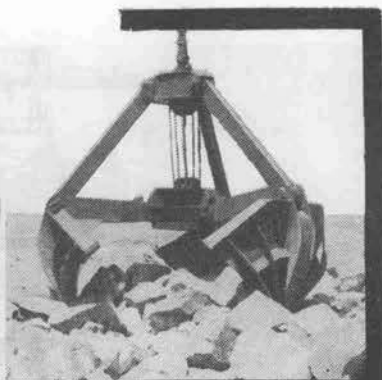
TEL 福岡(76) 1 2 7 0

南多摩工場

東京都下南多摩郡稲城町矢野口878

浚渫・掘削・荷役に
最高の性能を誇る!

マサゴ"バケツ



■岩石バケツ



■ドラックライン

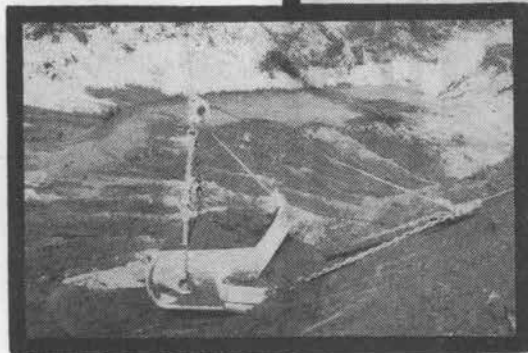
■クラムシェル



バケツの専門メーカー

眞砂工業株式会社

本社 東京都足立区花畑町4074 TEL (886) 0268・2575
営業所 横浜市中区長者町4の43 TEL 横浜 (64) 9380



眞砂工業株式会社
〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1
TEL (03) 5561-1111
FAX (03) 5561-1112
営業部 TEL (03) 5561-1113
営業部 TEL (03) 5561-1114
営業部 TEL (03) 5561-1115
営業部 TEL (03) 5561-1116
営業部 TEL (03) 5561-1117
営業部 TEL (03) 5561-1118
営業部 TEL (03) 5561-1119
営業部 TEL (03) 5561-1120
営業部 TEL (03) 5561-1121
営業部 TEL (03) 5561-1122
営業部 TEL (03) 5561-1123
営業部 TEL (03) 5561-1124
営業部 TEL (03) 5561-1125
営業部 TEL (03) 5561-1126
営業部 TEL (03) 5561-1127
営業部 TEL (03) 5561-1128
営業部 TEL (03) 5561-1129
営業部 TEL (03) 5561-1130





日本一の量産と高性能を誇る!!



日本工具製作(KK)江井島工場

日工のアスファルト7.7。7.7。7.7。

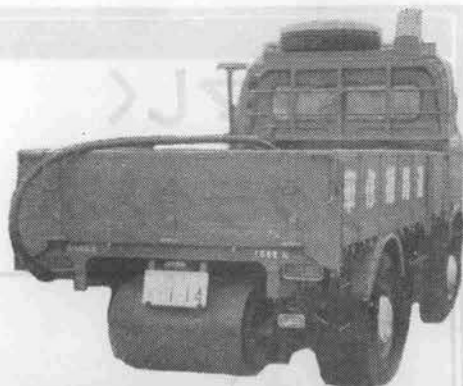


日本工具製作株式会社

営業品目
 コンクリートポンプ車
 チャータートラック
 アスファルト舗設機
 ベルコン
 パンチング機
 アスファルト舗設機
 サブソイル機
 キット
 ミニコンクリートポンプ車
 一車
 他

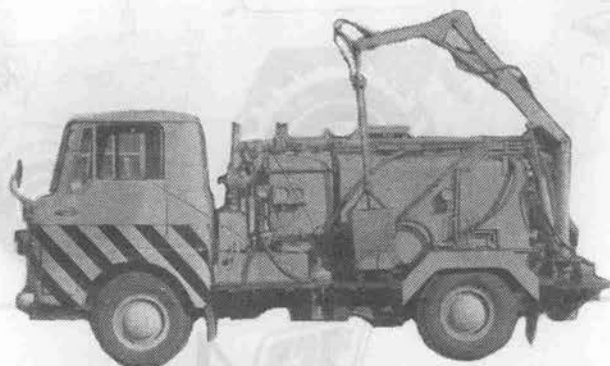
本社及工場 東京都千代田区神田末広町10(北沢ビル内) 電話(5)5064 (3)0441
 営業出張所 札幌出張所 電話(75)9265-6
 出張所 福岡出張所
 兵庫 岡本市薬院の町2番地
 大阪 東区新町南通5丁目 電話(541)代表3181
 京都 西田区神田末広町10(北沢ビル内) 電話(251)2607-3821
 石川 明石市東王子町2丁目 電話(541)代表3581
 愛知 豊田市新町南通5丁目 電話(541)代表3181

カクワの 道路機械



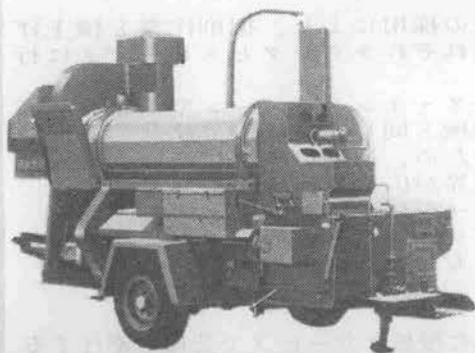
カーローラー

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



ビーバー下水道維持車

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



パッチモビル6C

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。

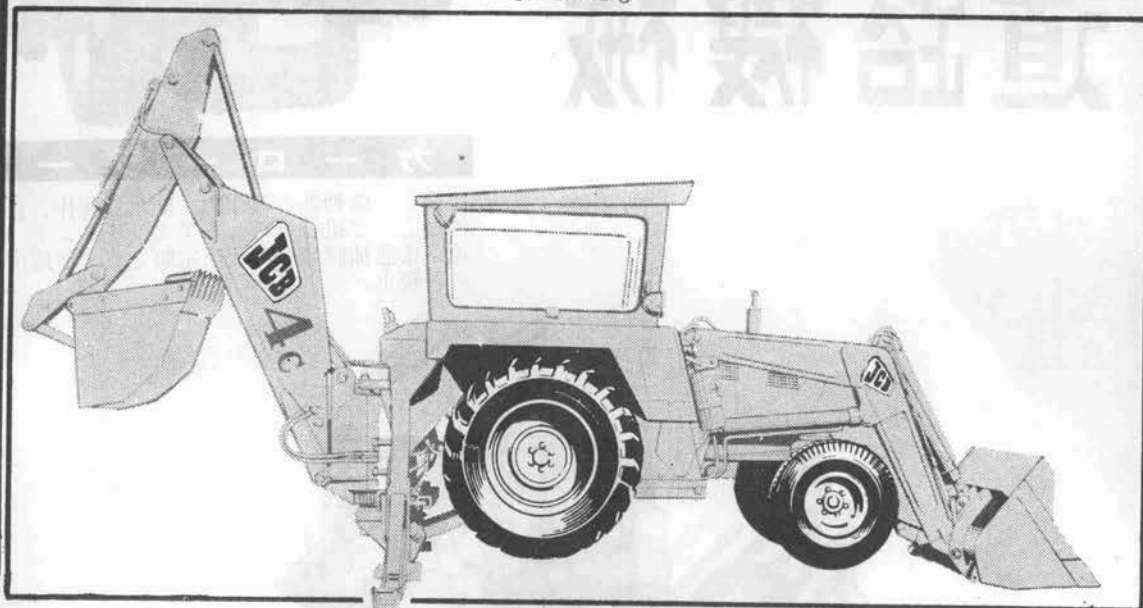


各和精機株式会社

東京都板橋区前野町2丁目17番地
電話 東京(960)6121 代表

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 **「イクスカベータ・ローダ」**

- 一つのバケットで、フェイスショベル・バックホー・スク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。
- ヴィッカーズ・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
汽車製造株式会社

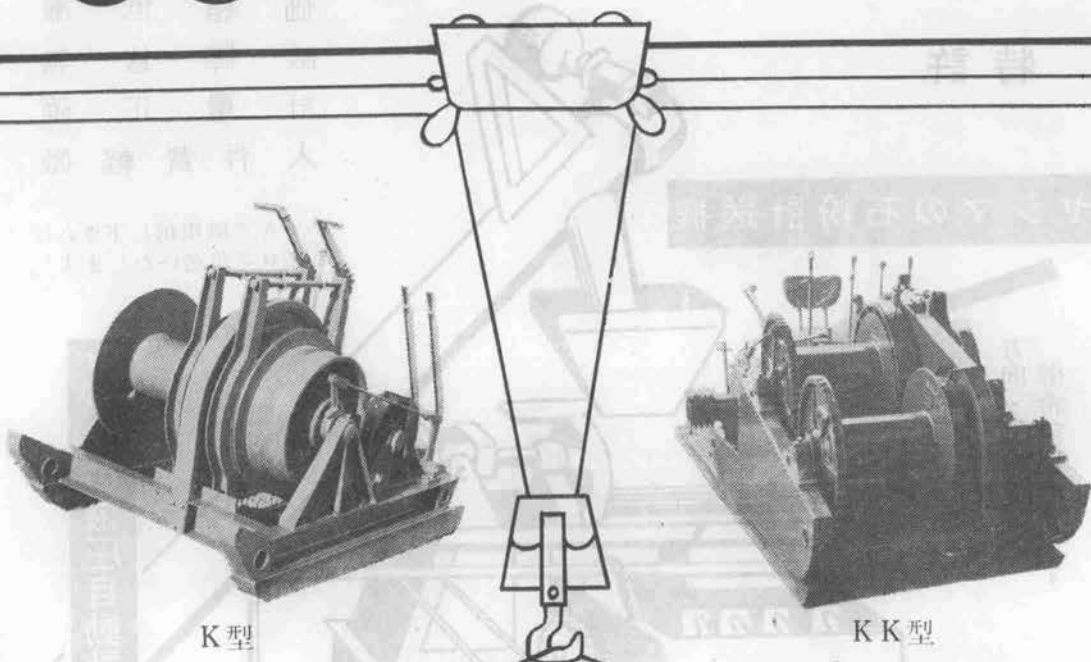
総代理店
優れた機械とサービスで皆様に奉仕する

不二商事株式会社

本社 大阪市北区万才町50 TEL. 361-5695 ①
東京(561)0466/名古屋(55)5127/姫路(23)3790/岡山(24)529

ケーブル クレーンの為の

南星 高速エンドレスウインチ



特 徴

- ① 正転、逆転4段トランスミッション付
- ② 全鋼板製（エンドレスドラムを除く）の為軽量にして強力
- ③ 1軸2胴システムにしてシャフト固定の為、動力伝達及操作の簡略化及荷重に対して強力
- ④ 回転部ボールベアリング使用、常時注油不要
- ⑤ 直引力0.4トンから20トン迄30機種150型式を有する為、現場に応じた機種を選定が可能

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)	5 3 6 2
東京営業所	東京 (433)	4566	代表	盛岡営業所	盛岡 (2)	1 6 7 0
大阪営業所	大阪 (541)	3631	・6343	新潟営業所	新潟 (3)	3 6 0 9
名古屋営業所	名古屋 (94)	2484	・2445	長野営業所	長野 (3)	2 6 3 6
札幌営業所	札幌 (22)	8368	・0171	広島営業所	広島 (31)	5 0 9 6

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。

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

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

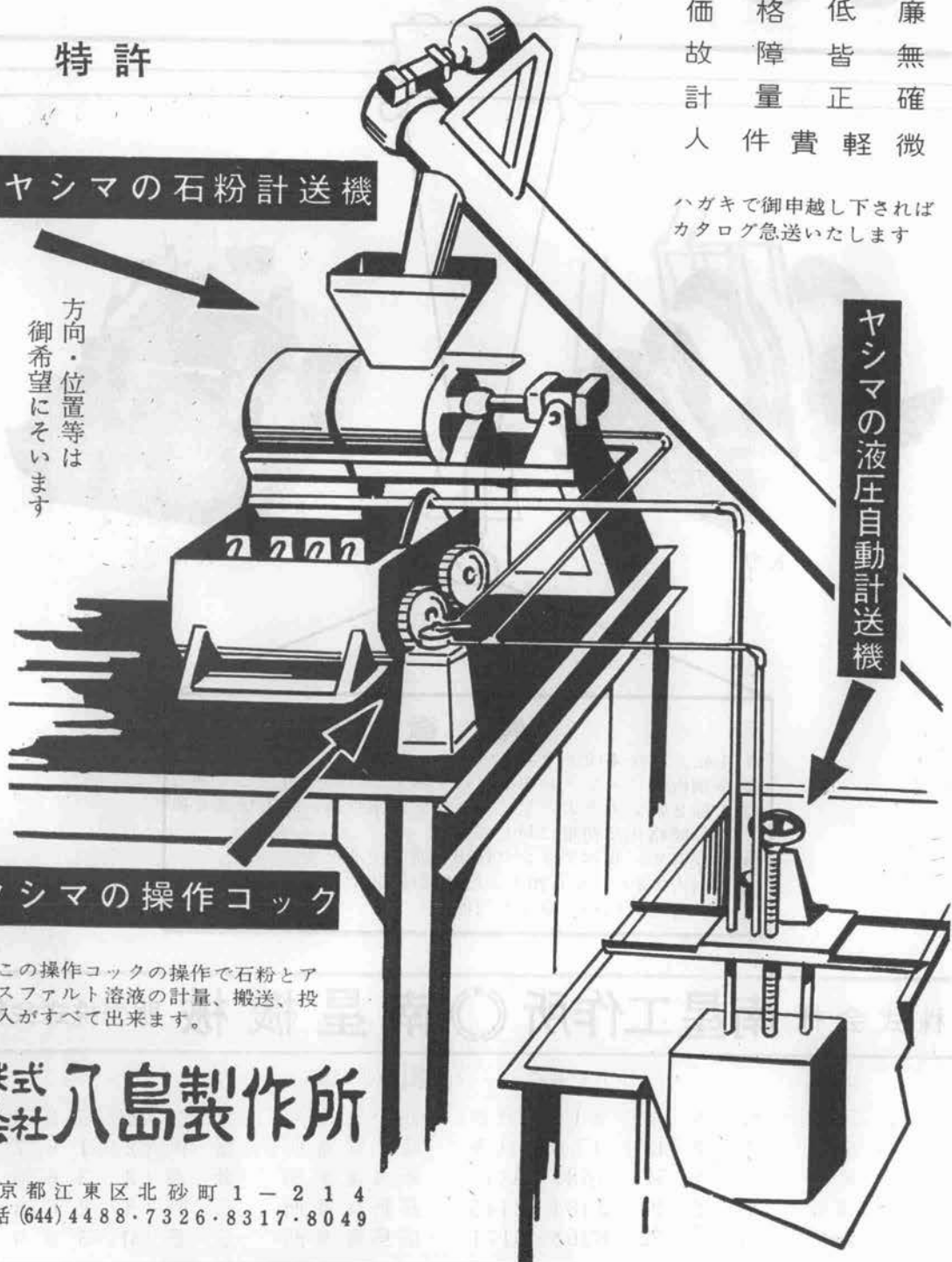
ヤシマの液圧自動計送機

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 入島製作所

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



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（ユニボ型ビット）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

(鉦山建設機械部)

東京都千代田区内幸町二丁目二番地（飯野ビル3階） 電話（501）2361代表
大阪支店 大阪市東区大川町一番地（勸銀ビル） 電話（202）6376



国土開発に活躍する！

P&H 神鋼の建設機械

ポータブル スクリュー コンプレッサ



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

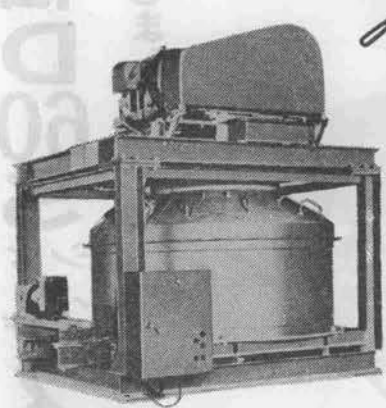
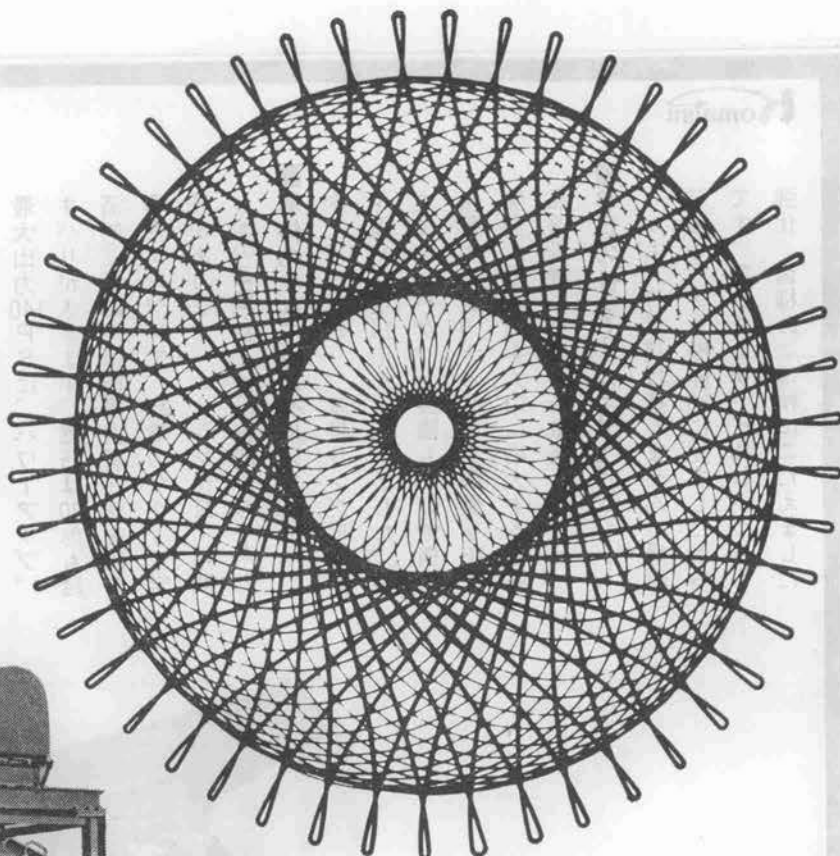
ショベル	クレーン
ドラグライン	トラッククレーン
パイルドライバ	トレンチホーク
コラムセル	パイルハンマー
モータースクレーパー	コンプレッサ

◆ 神戸製鋼

本社 神戸市東灘区塚本町1丁目36
支社 東京都千代田区丸の内(鉄鋼ビル)
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

日本国有鉄道
首都高速道路公団
建設機械課
建設機械第一課



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



伊藤忠商事株式会社

重機械部

- 本社 大阪市東区本町2-3-6
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)

Komatsu

新型完成！小松D60S ドーザー 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。履帯リンクピッチ

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

自動ポジション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

水力発電に思うこと

浅 尾 格

オリンピックの年、昭和39年も終わりに近ずき、この年のためわが国の建設業界は、道路、鉄道、港湾、ビルなど相当の大工事を短かい日時にオリンピックの日までにほぼ予定通り完成させた偉力は高く評価し得るものである。これらの工事のスピードは十数年前までは予想もできなかった工程であり、これはいつに漸く開花結実した機械化施工の賜というべきであろう。

ここで私の従事している電力業界について一言触れてみたいと思う。世界でも例のない経済の高度成長により、わが国の電力需要がこれからも依然として大幅な増加を続けてゆくことは必至であり、電源の開発は今後も強力に推進してゆかなければならない。原子力発電が企業としてベースに乗るには、まだかなりの年月を要するものとみられ、それまでは発電コストが低廉で建設資金と期間がともに少なくともすむ火力の増強に重点がおかれることになるのは避けられない勢である。

しかし、新鋭火力はその技術的、経済的特性から需要のベースを分担して高い稼働率で連続的に運転することが望ましく、この火力の高効率運転を可能にし、その経済性を確保するには、刻々変動する負荷に即応し得るピーク供給力として、またサイクル調整用としての水力がどうしても必要とされる。また火力発電所の容量規模がますます大きくなるにしたがって、この火力の事故時に際し供給力の確保をはかる上からも水力の果す役割はいよいよ大きくなってきているといえよう。

このように水火力を組合わせて電力コストの低下をはかるためには年々の火力の開発量に対して、つねに一定割合の水力を開発してゆくことが必要で、現に今後20年間にわたって最も経済的な水力の開発量は、年々およそ80万kWとされている。水力の開発は将来原子力発電の時代が来ればなおさらのこと、これからさき火力発電が増加する傾向に対して特に貯水池式ないし揚水式開発の必要性がますます増大してきているのである。

水力の開発は単に電力の経済的運用面における役割や国土の総合開発的な役割を果たすだけではない。わが国では輸入エネルギー、特に重油の輸入増加が避けられない傾向にあるので、水力には自給エネルギーとして貴重な価値があり、その開発は重要な国策の意義をもっている。したがって国のエネルギー政策の観点からしても、天賦の循環資源である水力はできる限り強力にその開発を推進してゆかなければならないのである。わが国の包蔵水力は約3,500万kW、このうちから、既に開発されたもの、現在工事中のもの、計画の具体化したものを合わせ

た約1,600万kWを除いても、未開発の水力は、なお約1,900万kWが残されており、揚水発電、低落差発電などを考慮すると、その開発可能量はさらに増大する。

しかし経済的に有利な水力地点はすでに大半が開発され、残された地点は開発条件の悪化にともなうて、その開発は次第に困難の度を増してきている。そのほか水力開発が、補償問題、景勝保護の問題等で困難になりつつあるため、発電コストの内に占める建設費はますます苦しくなる傾向にある。

建設事業はその性格上公共性がきわめて強く、その施工主は国または地方公共団体の場合が多く、その事業費は国民の税金をもって充てられている。建設事業に関係する私どもはこの点を認識し、その事業費の使途に当っては絶えずその資金効率を考え、計画、設計、施工すべての段階において建設の合理化をはかることは国民に対する義務であり、その責任は重大である。そして施工面における合理化の最も有力な手段の1つとして建設の機械化があり、工用機械の選定等切実に検討される気運に直面してきている。

過去のダム建設工事における輸入機械はいずれもその優秀性が大いに実証されてきた。一方、貿易自由化の経済態勢も漸く本格化し、建設機械も例外なく外国製品と自由に競合する舞台に立つこととなった。国内の建設機械業者はこれを参考に模倣や大型化のみに眼をとらわれることなく、国情、国土に適した真に機械化施工にふさわしいものを研究開発し、わが国独自の建設機械技術の基礎固めを着々進めてゆくべきであろう。

今後、世界的な規模で活動している先進国の有力なメーカーやコントラクターとの競争も不可避である。わが国が国内で積みかさねた成果と経験を活かし、広く自由世界においてこれを凌駕する力と技術を身につけて、ますます勇飛発展することを願ってやまない。

(電源開発株式会社理事・本協会顧問)



穴内川ダムの基礎処理について

山下 嘉治*・石原 寿**

I. まえがき

穴内川ダムは高さ 65.6m, ダム頂長 251.9m のホーグラビティダムで、基礎岩盤は主として輝緑凝灰岩からなり、一部にチャートおよび砂岩を介在する。

左岸部は EL 400m 以上の相当厚い部分が、風化が進んでおり、この部分を全部コンクリートで置き換えるには膨大な掘削とコンクリートを必要とする。そこでこの部分は止水芯壁をそう入して左岸の地山全体をアースダムと考え、この部分の浸透距離を長くするため左岸ダム上流部にコンクリートフェーシングをしてさらに安全を期した。

またダムの基礎についてはできるだけ掘削、コンクリート量を減らし基礎処理を十分行なう方針で臨んだので、基礎処理の施工に先立って下記のような項目について、その方針を種々検討した。

- (1) 破砕帯の処理方針
- (2) カーテングラウト孔間隔の決定
- (3) 注入工法についての比較検討
- (4) 注入材料についての検討

II. 地 質

ダムサイトの構成岩石は輝緑凝灰岩、砂岩、チャートであり、砂岩はダムサイト右岸のダム中心線上にまたがってレンズ状に輝緑凝灰岩中にあるもので、当地点の地質条件に大きい影響を与えるものではない。またチャー

トも砂岩よりさらに分布面積は小さい。この輝緑凝灰岩も相当変質作用を受けており、この変質化によって層理面、葉理面滑り (Dip slip fault) を起し易い状態になっている。またダムの中心線方向が N 16.5°W であり、河川方向がほぼそれに直交しているのでダムサイト右岸は差し目、左岸は流れ盤構造になっている。河川はしたがって輝緑凝灰岩の走向方向に発達している。

ダム掘削は昭和 37 年 5 月～12 月に行なわれ、基礎面をほぼ露出させた上で再度調査を行なった結果、幾つかの破砕帯がみうけられ、破砕帯は破砕角れきを充てんしたものや粘土を含んだものもあり、いずれも岩盤の透水性に対して弱点になると判定された (図-1 参照)。

III. カーテングラウト

コンクリートダムの漏水を考える場合、入念に施工されたダム本体からの漏水はほとんど問題なく、最も可能性のある漏水はダム基礎からの浸透水である。

この浸透水は流速がある程度大きくなると岩盤のひび割れ内の粒子を運搬してダム基礎の安定性をおびやかす結果となり、また揚圧力を増大させる。

カーテングラウトの実施によって岩盤のひび割れ内のでん充がなされるがグラウトによって完全に止水することは殆んど不可能であるので、最近特にいわれているように浸透流速を適切な値に低下させてドレーンシステムによってカーテン面を浸透した水を抜く方針をとった。

1. 透水およびグラウトテスト

グラウトを行なう場合その地質条件に最も適した工法をとるべきと考え、工事に先立ちグラウト孔の間隔、孔深、配置、グラウト材料、ピッド径、歩掛りの把握などを目的にテストを実施した。

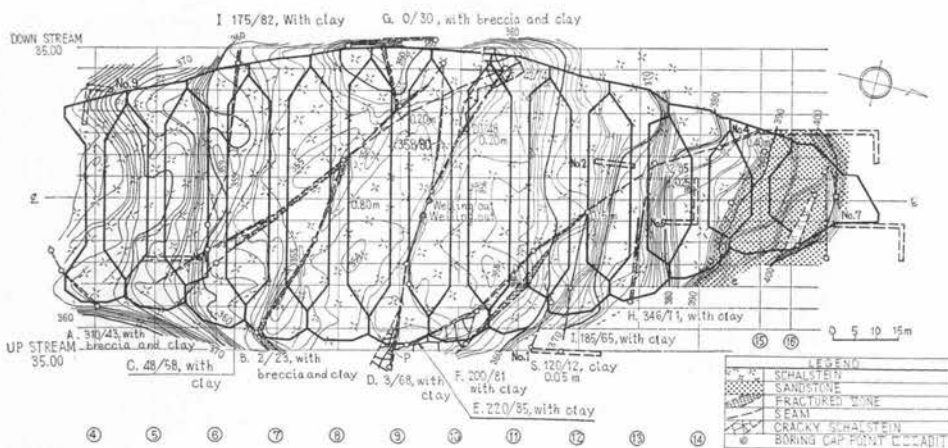


図-1 ダム掘削面地質図

1-1 孔間隔の決定

孔間隔の決定については、まず4mの間隔でダイヤモンドビット(φ45mmサーフェス)によりせん孔(第1次注入孔)、ステージグラウトを行なって、さらにその中間点にせん孔(第2次注入孔)、グラウトを行なった。

第1次注入孔ではステージによって異なるが平均1m当り170kgのセメントが注入され、第2次注入孔ではその約20%の35kgの注入量であった。またさらに1/4点(第3次注入孔)にせん孔し、注入したところm当り注入セメント量は5.6kgであった。

一方、地盤内が等質、等方なものでであると仮定すれば、第1次注入孔の勢力範囲が互に干渉せず相接する場合、理論的には第2次注入孔

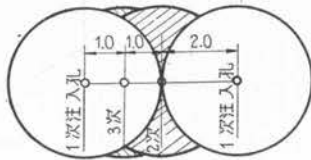


図-2 注入孔の位置関係とグラウト範囲図

の注入セメント量は第1次注入孔の21.8%になり、第3次孔の注入量は第1次注入孔の1.4%になる。

もちろん地盤内の状況は仮定したように等方、等質ではなく、したがって勢力範囲も円形をなすものではないがこのテストでは比較的理論値へ、第2次注入孔は第1次注入孔の20%、第3次注入孔は3.3%の値が得られた。これらのことをグラフに表わしたのが図-3

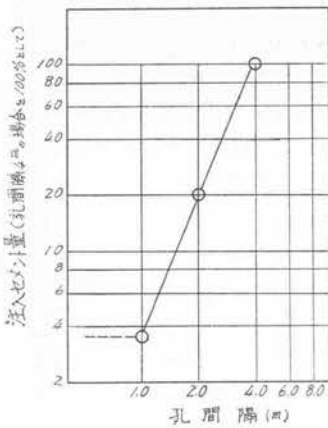


図-3 孔間隔と注入セメント量との関係図

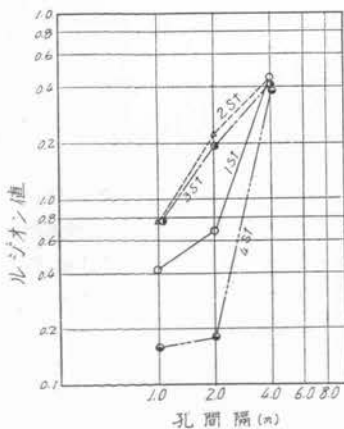


図-4 各ステージにおける孔間隔とルジオン値の変化図

3で孔間隔および注入セメント量をそれぞれ横軸、縦軸にとると第1次、第2次、第3次の各点はほぼ一直線上に並ぶ。この直線のこう配は1孔の注入勢力範囲すなわち孔間隔を決定づける重要な要素である。

なお第1次、第2次、第3次の注入前における各ステージのルジオン(Lugeon)値の変化を示したものが図-4であり、第3次注入ではすべて1ルジオン以下に収まっており、このテストの結果では第3次注入の必要性はなく、したがって孔間隔は2mでよいと考えられた。穴内川ダムでは工期、工費などの都合もあってこのテストは何ケースも行っていないが、できれば各ブロックについてこのようなテストを行ない合理的孔間隔を決定すべきであろう。

1-2 No. 7ブロックを利用して行なった注入方式とグラウト材料の選定

カーテングラウトの着工に先立ちダムコンクリートの高さがある程度打ち上がった状態でボーリング、注入方法、注入材料などにつきテストを行なった。

テストは

(1) ダイヤモンドビットの口径と1個当りの最適掘進長の検討

ダイヤモンドビットについては表-1に示す通りでφ36mmのリセット費はφ46mmより33%程度安価である。そして穴内川ダムサイトではφ46mmの場合は1個につき15~17m、φ36mmで20m程度の掘進が効率、経済性とも満足するものと考えられた(図-5参照)。

(2) 口元リターン注入方式と孔内リターン注入方式の比較

表-1 ダイヤモンドビットのリセット費内訳表

項目	単位	46mm ビット	36mm ビット
ビットの個数	個	14	4
掘進長	m/個	12.10	16.28
補給ダイヤモンド	ct	2.62	2.47
スクラップダイヤモンド	ct	1.32	1.67
加工費	円	5,000	4,600
リセット費	円	17,200	15,500
m当りリセット費	円/m	1,420	953

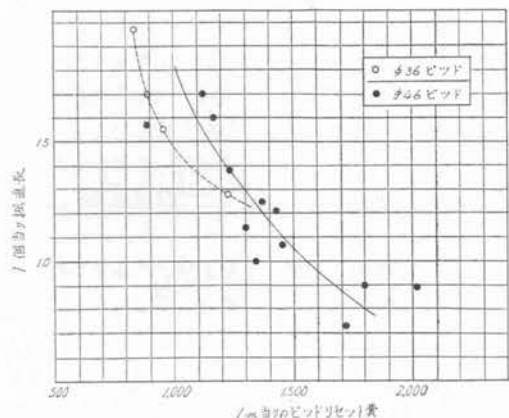


図-5 ダイヤモンドビットのリセット費と1個当りの掘進長との関係図

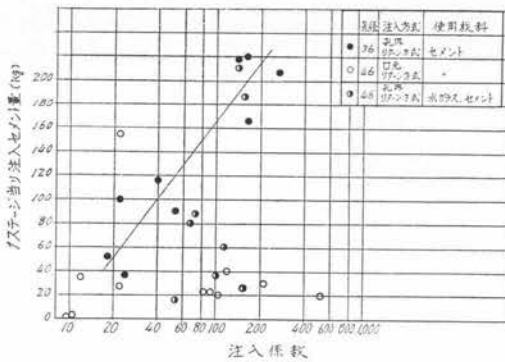


図-6 注入係数と注入セメント量の関係図

注入セメント量はステージ長さ (l : 単位 m), ルジオン値 (L : 単位ルジオン), 注入圧 (P : 単位 kg/cm^2) に左右されるので, それらの積 $l \cdot L \cdot P$ を注入係数とし注入セメント量との関係をプロットすると図-6 のようになる。すなわち口元リターン (パッカー使用) の場合は注入セメント量と注入係数との間にはほとんど関係がなく注入セメント量も小さい。しかし孔内リターン方式 (インジェクションパイプを用いてミルクをボーリング孔内に環流させる方式) による場合はこれらの間にほぼ直線的な関係があるので注入は孔内リターン方式をとるべきであると考えられる。この理由については孔内リターンの場合は注入中ミルクが孔壁を洗浄して岩盤のひび割れ入口にセメント粒子が沈んでしにくくなるためと思われる。

なお $\phi 36 \text{ mm}$ と $\phi 46 \text{ mm}$ の注入量については特に差異は認められなかった。

(3) ケミカルグラウトに関する検討

(3)-1 水ガラス

セメントミルク注入前に水ガラス, 重曹を注入することが各所で行なわれているようであるが, その理由として水ガラスの粘性による潤滑性がセメント粒子のフィルタ現象を生ぜしめないことと, セメント粒子の到達し得ない部分の止水作用にあるとされている。しかしながら当地点で行なった結果では, 図-6 に示す通り水ガラスを注入した場合の注入セメント量は, 水ガラスを用いない場合に比べて同等もしくは, むしろ少ないぐらいで注入量がとくに増加するという結論は得られなかった。

(3)-2 アクリルアמיד (ここでは日東 SS について)

日東 SS はアクリルアמידを主体とする 2 つの単量体からなり, 強酸化剤の作用で重合反応を行なって強固なゲルを生成するものであり, 重合促進剤と抑制剤によって硬化時間を任意に調節でき, 粘性が水とほとんど差がなく硬化直前までその状態を保つので, 非常に浸透性がすぐれているといわれているので次のようなテストを行なった。

a) セメントグラウトおよびセメントグラウトに日東 SS を併用した場合とに分けてそれぞれ注入を行ない, 図-7 に示すようにその中間の孔において注入前後における透水係数を測定してその効果を比較した。

b) テストは前列のセメントグラウトを先に行なった (No. 3, 4, 5 孔)。

c) ケミカルグラウトはまずセメントグラウトを行ない, その注入量が 30 分間に 15~20 l に減少すれば直ちに日東 SS に切替えて注入を続

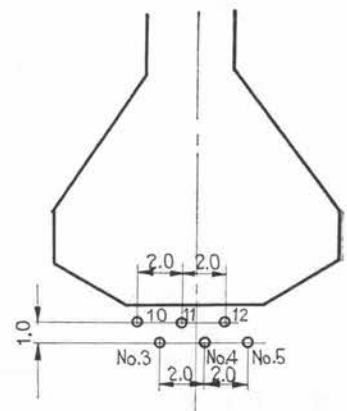


図-7 ケミカルテストの孔配置図

けた。日東 SS の注入量は 1 ステージ当り 200 l に限定し, ルジオン値 1.0 以下の場合にはセメントは殆んど注入できないので薬液のみを注入した。

d) テストの順序 (No. 10~12 の場合も同様)

1. No. 4 孔の No. 1 ステージのボーリングをして, 透水テストを行ないルジオン値を算出する。
2. No. 3 孔 1 ステージのボーリング, 透水テストおよびセメントグラウトを行なう。
3. No. 5 孔 1 ステージのボーリング, 透水テストおよびセメントグラウトを行なう。
4. No. 4 孔 (No. 1 ステージ) の透水テスト。
5. No. 4 孔グラウト。
6. No. 4 孔 No. 2 ステージのボーリングを行ないパッカーを使用して No. 2 ステージの透水テストを行なった。
7. No. 3 孔 No. 2 ステージのボーリング, 透水テスト, グラウト実施。
8. No. 5 孔 No. 2 ステージのボーリング, 透水テスト, グラウト実施。
9. No. 4 孔 No. 2 ステージの透水テスト。

以下同様に No. 4 ステージまで行なった。その結果表-2 のような成績が得られた。

この結果からセメントグラウトのみでは 2 m 離れた隣接孔のルジオン値を 1.0 以下にすることは相当無理がある。実際にはこの孔配置から考えれば半径 1 m 以内の範囲が 1 ルジオン以下になればよいのであるが, 約 1.4 m 離れた後列の No. 10~No. 12 孔のルジオン値が No. 3~No. 5 の注入後に 1 ルジオン以下になっているステージは 12 ステージのうち, わずか 3 ステージであることからみて 2 m 千鳥配列のセメントグラウトのみで岩盤内に 1 ルジオン以下の止水壁を形成すること

表-2 ケミカル（日東 SS）グラウトテスト結果表

グラウトの種類	孔 No.	ステージ No.	ステージ長 (m)	隣接孔前値 隣注ルジオン	最高圧力 (kg/cm ²)	セメントミルグ注入量 (l)	注入セメント量 (kg)	切換え時ミルグ注入量 (l/min)	日 東 SS		隣注孔後値 隣注ルジオン
									注入量 (l)	注入圧力 (kg/cm ²)	
セメントミルグのみ	3	1	6	完透	10	4,485	2,630				
		2	7	〃	15	6,742	4,175				
		3	7	2.0	18	912	199				
		4	10	2.2	20	1,138	248				
	4	1	6	2.0	10	156	34				2.5
		2	7	7.5	15	900	196				3.6
		3	7	完透	—	702	—				1.7
		4	10	3.5	20	—	82				0.9
	5	1	6	4.7	10	349	76				
		2	7	2.4	15	376	82				
		3	7	1.3	18	493	56				
		4	10	1.3	20	560	68				
セメントケミカル併用	10	1	6	完透	10	550	120	5/10	200	10	
		2	7	〃	15	235	51	5/10	200	16.3	
		3	7	0.4	—	—	—	—	200	17	
		4	10	完透	20	1,509	329	11/10	200	13.9	
	11	1	6	5.3	10	113	25	7.5/10	160	15	2.4
		2	7	4.4	—	—	—	—	—	—	0.5
		3	7	0.9	20	—	—	—	—	—	0.5
		4	10	4.0	—	924	105	—	—	—	0.5
	12	1	6	4.9	10	53	12	7.5/10	0	10	
		2	7	0.6	—	—	—	—	200	19	
		3	7	2.3	18	292	64	7.5/10	75	20	
		4	10	1.1	20	100	11	4/10	200	23	

は困難であるとの結論を得た。しかしながらこれらの結果から後列のみに日東 SS を併用した場合にはルジオン値をカーテングラウトの目標である 1.0 ルジオン以下にすることは可能と思われた。

(4) その他

透水テスト時の昇圧時の透水量と降圧時の透水量は必ずしも等しくなく、当地点ではほとんど降圧時の透水量が小さかった。

2. カーテングラウト工事

2.1 材 料

1. セメント（フライアッシュ 20% 混入）
2. ポゾリス No. 8
セメント重量の 0.25% を使用
3. ベントナイト
セメント重量の 5% を代替
4. アルミ粉
セメント重量の 0.025% を使用
5. 水ガラスおよび重曹
6. 日東 SS

2-2 カーテングラウトの概要

(1) ダム部

ダム部カーテングラウト孔の配置は前後列の 2 列とし、列間隔 1m、孔間隔 2m の千鳥配置とした。孔方向はすべて鉛直方向とし、深さは 20~30m とした。

(2) 止水芯壁部

止水芯壁部カーテングラウト孔の配置は前後列の 2 列とし、列間隔 50 cm、孔間隔 2m の千鳥配置とした。方向は上流面傾斜で鉛直方向より 10° とし、深さは 10~20m とした。

(3) ドレーン孔

カーテングラウトによって地山の浸透水を完全に阻止することはほとんど不可能に近いし、またでき得たとしてもばく大な費用がかかるのでカーテン面を浸透するわずかの水はドレーン孔によって抜くこととし、ダムにかかる揚圧力、浸透水による岩盤の弱化を防止した。したがってダム部ではダイヤモンドヘッド部に孔深 10m、φ70mm のドレーン孔を 2 本せん孔した。また芯壁部は孔間隔 5m、孔深 10m のものを下流向けに鉛直より 10° 傾かせてせん孔した。

(4) チェックホール

規定の孔配置でグラウトを行なった後（これを第 1 次グラウトと称す）各ブロックについて 2 本以上チェックホールをせん孔するものとし、1 ルジオン以上のものについてはその部分に新たにせん孔し補足グラウト（第 2 次グラウト）を行なった。

2-3 施工方法

(1) 施工順序

カーテングラウトは原則としてステージグラウトを行なうものとし、前列のグラウト終了後、後列をグラウトした。また注入中の孔からの距離半径 6m 未満の孔は

表-3 グラウトの作業順序

順序	前 列	後 列
1	口元管の埋込み(ダムコンクリート打込み時)	同 左
2	せん孔(φ46mm)	〃
3	孔内洗浄および透水テスト	〃
4	水ガラス注入(特に指定した孔のみ)	ミルク注入
5	ミルク注入	日東SS注入
6	ミルク切りおよび岩盤せん孔(次ステージ)	同 左

表-4 ステージ長さおよび注入圧力

着岩よりの深度(m)	ステージ長さ(m)	注入圧力(kg/cm ²)
0~6	6	10
6~13	7	15
13~20	7	18
20~30	10	20

岩盤の浮き上がりを防止するため同時注入を禁止した。なお1孔に対する作業順序は表-3の通りである。

(2) 注入ステージと注入圧力

孔深は着岩からの深度で表わし表-4のような標準で行なった。

(3) 注入の基準

注入は設計に従い注入するが、透水テストの結果1ルジオン以下のステージは注入を行なわなかった。

セメントミルクの濃度は原則として1:8から開始し、所定の最高圧力で30分間の注入量が1l以下になるまで注入を続けた。しかしながら当ダムサイトにおいては透水試験時にポンプの吐出能力以上の透水量があった場

合は1:2, 1:1の配合を使用した。

単位注入量(単位時間当りの注入量)については岩盤の浮き上がりを防ぐため注入量が5~10l/min程度になるよう徐々に圧力を上昇させた。

(4) ケミカルグラウトの併用

セメントミルクのグラウトではセメント粒子の大きさから0.2mm程度以下の割れ目をてん充することは困難とされており、またそれ以上の幅の割れ目でもセメントの沈澱が生じた場合はフィルター現象が起って1孔当りのグラウト範囲が比較的小範囲となる。そこで1孔当りのグラウト効果をなるべく高めるためにケミカルグラウトを併用した。

ケミカルグラウトの材料としては水ガラスおよび日東SSを使用した。水ガラスについてはさきに述べたようにセメントミルクに先行して注入されたが、そのために特にセメント注入が増加することは考えられないのでむしろ水ガラス自体の止水効果に期待した。

また日東SSは、さきに述べたように非常にすぐれた特性を有しているが相当高値であるのでセメントミルクと併用することにしたが、あくまでグラウトの主体はセメントミルクで行ない、日東SSはセメントミルク注入の補助的な役割りを持たせた。

(5) 透水上からみたグラウト前後のカーテン面の状況

グラウト前におけるカーテン面の透水状況については

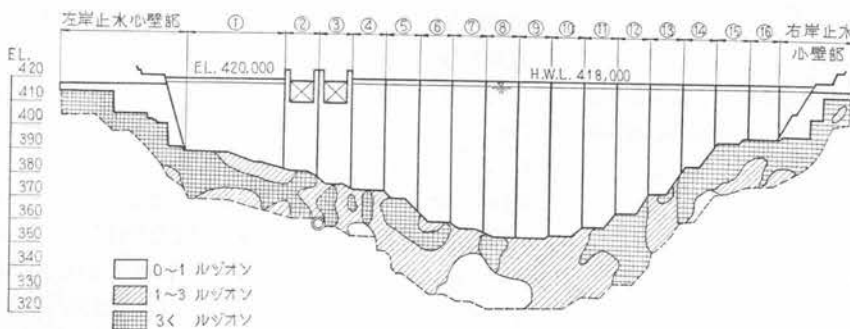


図-8 グラウト前におけるカーテン部のルジオン値分布図

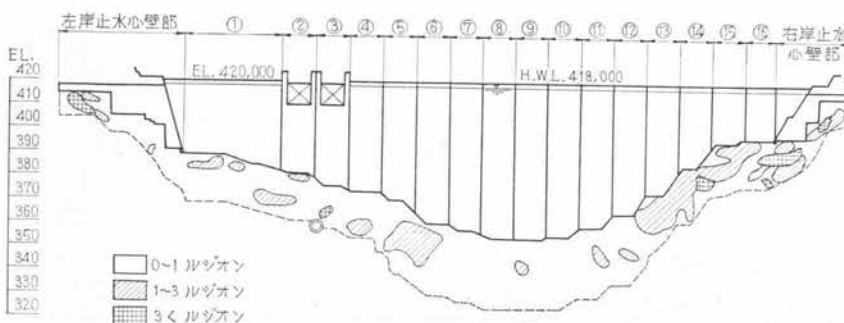


図-9 第1次グラウト後におけるカーテン面のルジオン値分布図

図-8に示す通りであり、河心部については比較的良好であるが兩岸袖部は透水上からは相当改良の必要があった。そこで第1次グラウトとして孔間隔2m, 列間隔1m(芯壁部は50cm)のグラウトを施し、チェックホールをせん孔して改良されたカーテン面のルジオン分布を調べたところ図-9のようになった。すなわち左右兩岸部に若干未改良の部分が残っているが、とくに右岸は処理しにくいように思われた。もちろん未改良の部分についてはルジオン値が1.0以下になるよう第2次注入を実施した。

(6) カーテングラウトの実績

カーテングラウトの実績は表-5に示す通りであり、孔数655孔、延長13,056m、m当り注入セメント量37kg、注入時間33分であった。

IV. コンソリデーショングラウト

コンソリデーショングラウト孔の配列、孔深などについては従来の方針を踏襲することにして、特に検討は行なわなかったがコンソリデーショングラウトの性質上岩盤の比較的大きい割れ目をてん充する程度で十分と思われるので、従来の例にならって図-10のように5m間隔の格子状配列、孔深7mとし悪質部に対してのみ数量を増加した。

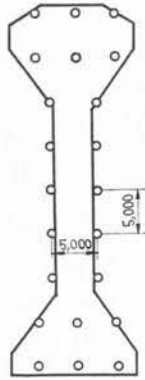


図-10 コンソリデーショングラウト孔配置図

また工事実施に先立って工期の短縮と工事費の節減のためパーカッションボーリングの採用を検討した。すなわちφ46mmのロー

タリボーリングとφ70mmのクローラドリルによるせん孔とを行なってセメントミルクの注入量の比較を行なったところ両者の間には差は認められず、当初懸念された岩粉による割れ目の詰まりなども問題ないと思われたので全面的にクローラドリルを使用した。

このため甚しく能率は向上し、コンクリート打込みその他の作業に対する影響も少なかった。

グラウトは原則としてダムコンクリート打込み前に行なうことにしたが、コンクリート打込み工程に支障をきたす場合や表面からのミルクの漏出が著しい場合には、コンクリート打込み後に行なうことにしたが、この場合にはグラウトを施工する付近のダムコンクリートが3リットル以上打上がってから実施した。

注入は1孔1ステージとし、注入前に5kg/cm²の水圧で透水テストを行ない、その結果によってミルクの濃度を決定した。注入圧力は最高5kg/cm²とし最高圧力のもとで30分間の注入量が20lになれば濃度を1:1に切換えて0l/20分になれば完了した。なお注入実績は表-6に示す通りである。

V. 破砕帯処理工事

II.において述べたように掘削面で上下流方向に十数本の破砕帯が発達しており、この部分に対しグラウトのみで止水効果を期することは無理であるとの結論から水密性を高めるためにダム上流端において図-11のように破砕帯沿いに斜坑あるいは立坑を掘削し、コンクリートをてん充して上下流方向に縁を切って破砕帯に沿って水が下流に漏出するのを防止した。水深の浅い個所では

表-5 カーテングラウトの実績表

ブロック No.	孔数 (孔)	ボーリング延長 (m)	注入セメント量 (kg)	同左 1m当り (kg)	注入時間 (h-min)	同左 1m当り (min)	チェック孔数 (孔)
1	61	1,184	35,659	30	659~18	33	20
2	27	529	28,641	54	288~05	26	7
3	26	453	7,773	17	174~53	23	7
4	29	604	10,003	17	261~30	26	6
5	31	732	18,630	25	456~25	37	9
6	27	686	5,798	8.6	400~15	35	6
7	19	502	4,040	8.0	520~50	62	2
8	23	579	4,090	7.1	343~25	36	7
9	17	485	7,087	15	280~05	35	3
10	17	495	6,948	14	383~35	46	3
11	21	565	12,569	22	260~10	28	8
12	23	633	11,410	18	285~40	27	6
13	28	601	11,084	18	300~35	30	6
14	30	609	12,481	20	289~05	28	8
15	27	474	22,387	47	202~55	26	6
16	23	450	13,624	30	307~05	41	4
左岸止水芯壁	91	1,471	110,508	75	788~40	32	26
右岸止水芯壁	66	867	31,127	36	539~35	37	15
仮排水トンネル	24	200	2,472	12	87~35	26	0
右岸リム部	45	937	131,621	140	367~15	24	0
合計	655	13,056	487,952	(平均) 37	7,196~56	(平均) 33	149

使用セメント 11,416 袋、日東 SS 140,600 l (注入量)
水ガラス 61,000 l ()

表-6 コンソリデーショングラウトの実績表

ブロック No.	孔数 (孔)	注入セメント量 (kg)	注入セメント 1孔当り (kg)	注入時間 (h-min)	注入時間 1孔当り (h-min)
1	31	2,176	68	59~25	1~51
2	17	975	57	36~00	2~07
3	22	2,175	99	48~45	2~12
4	21	7,344	350	101~00	4~48
5	32	4,516	141	198~50	6~12
6	29	4,613	159	142~55	4~55
7	32	3,315	103	150~25	4~49
8	35	4,102	117	124~15	3~33
9	44	4,164	95	151~55	3~27
10	46	3,249	70	186~05	4~02
11	32	1,797	56	155~10	4~50
12	69	10,082	146	196~56	2~51
13	22	3,582	163	123~05	5~35
14	17	591	35	30~45	1~48
15	15	3,213	214	37~20	2~29
16	8	441	55	16~05	2~00
左岸擁壁	54	32,318	599	129~15	2~23
計	526	88,653	平均 169	1,888~11	3~35

破砕帯の両側から引締めグラウトを実施した。

破砕帯別に行なった処理工法を表-7に示す。

No. 4, 7ブロックにおける破砕帯は傾斜がゆるやかであったので2.00m×2.00mの斜坑をダム前面に掘削した。掘削による斜坑周辺のゆるみに対してはダム本体のカーテングラウトによって処理した。

No. 9, 10, 12ブロックの前面では立坑となつたので3.5m×2.5mの断面で掘削を行ないコンクリートで仮巻きをしてさらに坑内を人坑とすり出し坑に仕切って危険を防止した。また破砕帯を追跡しながら掘削を行なったので方向が変化し、立坑が曲がるのですり出しにか

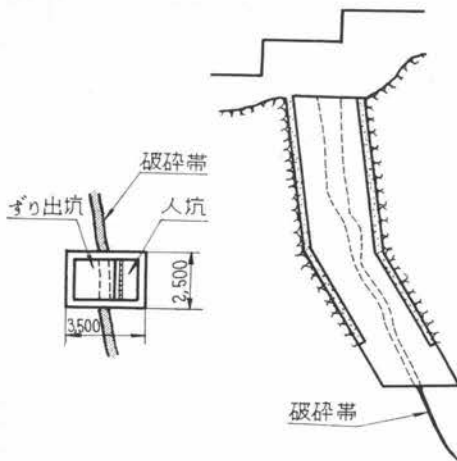


図-11 破砕帯処理坑図

なり困難な場合もあった。また多量の湧水のため仮巻き、てん充にもかなり困難が伴うこともあった。

立坑周辺の発破による岩盤のゆるみに対してはコンクリートてん充後、上部からボーリングを行なって高圧グラウトを実施した。各破砕帯とも15~20m掘削を行なうと幅数cm以下になるので各坑とも当初の予定よりはやや短くなったが、この工事によって漏水はかなり減少させることができたと思われる。

VI. 止水芯壁

ダム左岸部は基礎岩盤となる堅岩線がEL 400m付近から水平に近くなるので止水芯壁をそう入して止水を計ることにしたが、この場合芯壁底部の基礎岩盤は全く良質なものではないにしても、これを十分グラウトすることによって改良することができるとすれば、満水位付近では芯壁先端を迂回して下流側に漏出する浸透流につい

表-7 破砕帯とその処理方法

破砕帯名	ブロックNo.	方位	性状	処理工法
A	4	N 40°E/43°N	幅 0.20~0.05m 粘土および破砕角れきてん	斜坑 2.00m×2.00m, 深さ 20m
B	7	N 88°W/23°N	幅最大 1.50m	斜坑 2.00m×2.00m, 深さ 30m
C	5	N 45°W/58°N	幅最大 1.00m	引締めグラウト(深さ10m) 6本
D	9	N 87°W/68°S	幅最大 0.50m	DE交点に立坑3.5m×2.5m 深さ 20m
E	〃	N 50°W/85°S	幅最大 0.40m	〃
F	10	N 70°W/81°S	幅最大 0.30m	立坑 3.50m×2.50m, 深さ 23m
G	9	EW/30°N	幅最大 0.60m 破砕角れきてん	ダム下流部のため特に処理工事を行なわない
H	13	N 76°E/71°N	幅最大 0.70m および粘土てん	引締めグラウト深さ 20m 12本
I	6	N 85°E/82°S	幅最大 0.70m	ダム下流部のため特に処理工事を行なわない
J	12	N 85°W/65°S	幅 0.05m 粘土てん	立坑深さ 16m
S	11	N 30°E/12°S	粘土シーム 幅 0.05m	上流試験横坑をコンクリートてん充しダム上流面までコンクリート表面をふさぐ
K	1	N 60°E/63°S	幅最大 1.40m 粘土てん	引締めグラウト深さ 5~20m 14本
L	3	EW/63°S	幅最大 0.20m	引締めグラウト深さ 10m 8本

て考えればよい。この浸透経路のうち最も短い経路を仮定し、このアースダム下流法面に浸出する水がパイピングを起さないという条件から止水芯壁の長さを50mと決めた。芯壁の構造については当初従来のようなコンクリートコアが考えられたが、外力によってひび割れが発生すると止水効果が失われるので相当大きな断面を必要とし掘削、コンクリート量ともに大きなものとなり、工期的にも支障をきたす恐れがあるので上流水圧、土圧はすべて下流地山にもたせ、止水にはP.V.C.シートを使用する現設計(図-12参照)に変更した。

また、芯壁とダムとの接触部はP.V.C.板を延長し、ダム内にそう入したが、接触部付近の芯壁基礎は貯水池

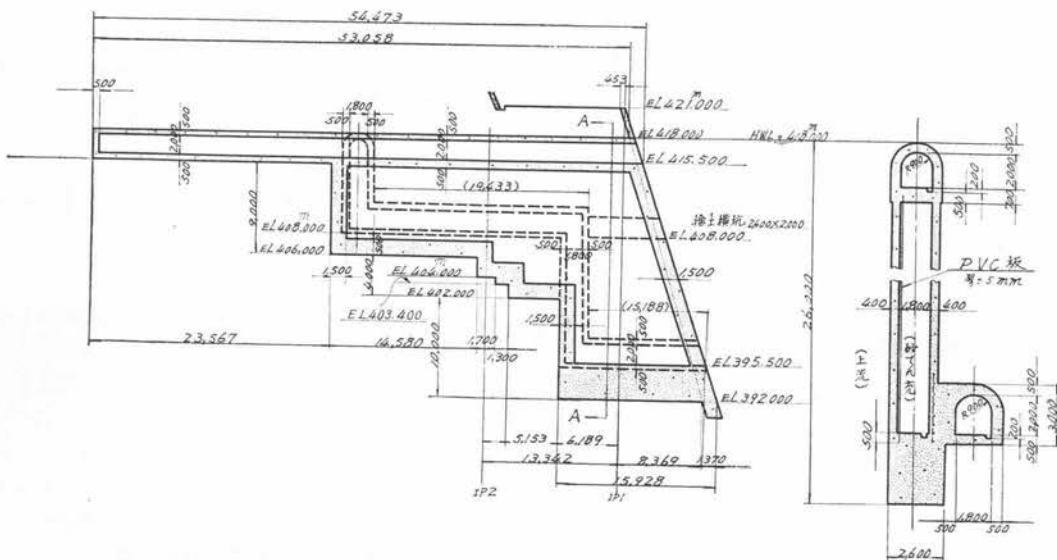


図-12 止水芯壁図

からの距離が近いので、浸透距離を長くするため左岸のダム上流部にコンクリートフェーシングを施した。

芯壁の基礎部は芯壁の下流側に隣接する監査廊からカーテングラウトを施したが、芯壁下流側の地山をできるだけドライな状態に保つために5m間隔に下流向き、およびカーテングラウト孔の下流側に鉛直より10°下流向きに水抜き孔を設けた。

VII. あとがき

穴内川ダムは昭和39年5月15日満水を開始し、目下営業運転中であるが、ダム基礎からの漏水は右岸部に若干みられるが、左岸はほとんど漏水は見られない。左岸芯壁部監査廊から下流側に向けて水平にせん孔したドレーン孔からは降雨後湧水が増加するが漏水とは考えられない。

以上行なわれた種々のテスト、および工事の結果から

(1) コンソリデーショングラウトのように比較的浅い孔はパーカッションボーリングで十分であり、そのため特に注入量が低下するとは考えられず、費用の上からも大いに有利である。

(2) 水ガラスの注入は当ダムの基礎岩盤では他地点でいわれているように先行注入によってセメント注入を特に容易ならしめるような作用は認められなかった。

(3) アクリル系ケミカルグラウト材料は、セメント粒子の到達し得ない微細な岩盤のひび割れ内に浸透できるので非常に優秀な材料であるが、非常に高値であるのでカーテングラウトに使用する場合は、あくまでセメントを主体として使用すべきであり、ケミカルとの併用はセメントミルク注入後に行なうべきである。この注入順序については先行、同時注入などが考えられるが経済的に得策ではない。

(4) グラウト後の透水係数は1ルジオン程度で十分と考えられる。すなわちカーテングラウトによって完全な止水を期することはほとんど不可能に近く、またばく大な費用がかかるので、ドレーンシステムによって基礎岩盤の安定性を保たせる方が得策となる。

最後に本文作成にあたってご協力いただいた穴内川水力建設事務所の糸賀係長ほかの皆様様に深謝の意を表したい。

オペレータハンドブック・シリーズ 3

“パワーショベル”

1962年10月 B5判 385頁

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

申込先 社団法人 日本建設機械化協会
および 各支部

池原ダムの基礎処理について

高橋光雄*

まえがき

紀伊半島の南端新宮市を河口とする熊野川は、西北にわずかに20kmさかのぼった宮井地点で十津川と北山川に分れ、それぞれ近畿の屋根といわれる日本最多雨地帯の大峰山脈、大台ヶ原(年間平均降雨量4,600mmで東京の2.5倍)を源としている。位置からいっても阪神、中京の2大都市の中間にあり、重要な水力地帯である(図-1参照)。

北山川開発の中心をなす池原発電所工事は、わが国でも非常に珍しい極度に蛇行した地形を利用している。ダム地点の上流800mの左岸にあるウノスあん部の前後

では、川の流れの方向が180°転換している。このウノスあん部に洪水吐き、取水口、鉄管、および地下発電所を設けた(図-2参照)。

池原貯水池は、いわばコンクリートアーチダムとこのあん部の岩盤重力ダムによって形成されている貯水池なのであるが、ここでは池原ダムの基礎処理について述べ、ウノスあん部の基礎処理については別の機会にゆずりたい。

設備概要は表-1の通りである。

1. 地質状況

(1) 一般的地質状況

池原ダム地点は、地質学上の分類によるいわゆる西南日本外帯に属する時代未詳中生層の分布内である。中生層は主として十津川、北山川流域に広く分布し、砂岩、粘板岩の互層からなり、北山川流域でのこの層は、火成岩の熱変成作用をうけてホルンフェルスとなり、あるいは珪化されて一般には非常に堅硬な岩質となっている。地層の走向はほぼ東西を示し一般に北に急斜している。

表-1 池原ダム設備概要

(1) ダム	形式	ドーム型アーチ(図-3参照)
	ダム長	460 m
	ダム高	111 m
	ダム体積	640×10 ³ m ³
(2) 貯水池	満水標高	318 m
	利用水深	35 m
	流域面積	300 km ²
	有効貯水量	220×10 ⁶ m ³
(3) 使用水量	最大時	142 m ³ /sec 1期工事
	合計	200 m ³ /sec 2期工事 342 m ³ /sec
(4) 有効落差	最大時	118.50 m
	常時	111.95 m
(5) 水車	型式	立軸フランシス型ポンプ水車
	容量	80,000 kVA 1期工事 110,000 kVA 2期工事
	台数	2台 1期工事 2台 2期工事
	発電電力	最大出力 144,000 kW 1期工事 206,000 kW 2期工事 合計 350,000 kW
(7) 年間発生電力量	248×10 ⁶ kWh (揚水による電力量は含まない)	



図-1 熊野川全体開発計画図(修正計画案)

* 電源開発(株) 北山川建設所長



写真-1 池原ダムの全景

(2) ダム基礎の地質

ダム地点の谷は、ほぼ対称の平たんなU字形で、表土、風化帯も少なく河床部は大部分岩盤が露出している。地質は粘板岩および砂岩粘板岩互層で、地層の層理は全般的にやや不明瞭であるが、一般走行傾斜は $N 60^{\circ} \sim 80^{\circ} E$, $50^{\circ} \sim 80^{\circ} NW$ で特に著しい乱れは見られない。岩質は珪質で、堅硬であり、ち密である。砂岩、粘板岩の硬さはほぼ均質となっている。

地質調査横坑内で行なった岩盤耐圧試験によれば、ダム基礎岩盤の弾性係数は右岸約 $110,000 \text{ kg/cm}^2$, 左岸約 $70,000 \text{ kg/cm}^2$ である。

節理は $N 10^{\circ} \sim 30^{\circ} E$, および $N 40^{\circ} \sim 60^{\circ} W$ の方向性を有し、やや規則的に発達し、それらの主なものは鉛直に近い傾斜面を持っている(図-4, 5 参照)。

ダム掘削面には、断層および粘土シームの比較的大きいものが10本あった(図-6 参照)。それらの状況を表-2に示す。

2. ダムの基礎処理

(1) 基礎処理の種類

池原ダムの基礎処理は、ダム本体を支持する基礎の全面にわたって基礎の一様性と支持力を増すためのコンソ

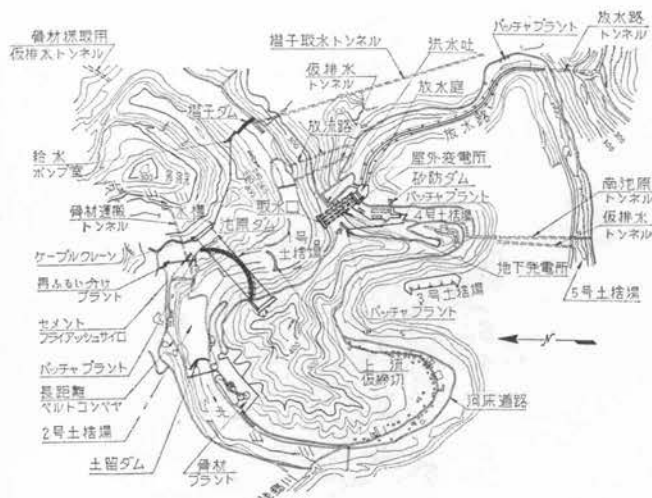


図-2 工事用設備平面一般図

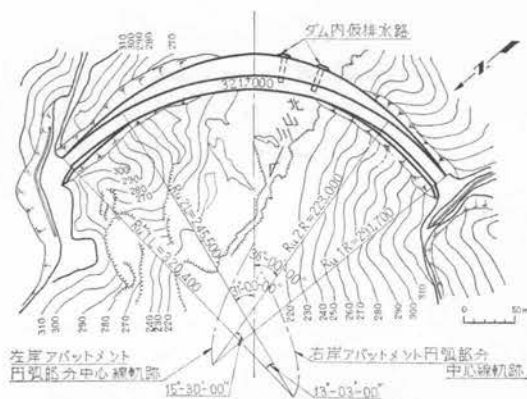


図-3 ダム平面図

リデショングラウト工と基礎からの漏水を防ぐカーテングラウト工および基礎岩盤とコンクリートとの密着を目的としたボンディンググラウト工を行なった。カーテ

表-2 ダム掘削面の断層状況

	ダム掘削面上の位置	走向傾斜	発達状況		ダム掘削面上の位置	走向傾斜	発達状況
F ₄	右岸標高約300mでダム軸とほぼ直交する方向に発達	$N 70^{\circ} W$ $70^{\circ} \sim 80^{\circ} NW$	粘土2cm, 破砕幅2~5cm ダム下流側で谷を形成する	F ₆	右岸標高230m上流面からほぼダム軸に平行して河床へつづきアーチ中心線付近で上流側へに行る	$N 30^{\circ} \sim 45^{\circ} E$ $50^{\circ} \sim 70^{\circ} S E$	粘土1~5cm, 破砕幅2~20cmの範囲で変化する。河床部に進むにつれ破砕幅は狭くなり一部ではき裂つ化している
F ₅	右岸標高約290mでダム軸とほぼ直交する方向に発達	$N 85^{\circ} W$ $45^{\circ} \sim 50^{\circ} NE$	粘土2~4cm, 破砕幅5cm内外, ダム上流側でF ₄ に合流する	F _{6'}	右岸標高230m上流面F ₆ から分岐して, 標高220m下流面へつづく	$N 60^{\circ} \sim 75^{\circ} E$ $70^{\circ} \sim 90^{\circ} NW$	粘土2~5cm 破砕幅10~30cm
F ₃	右岸標高約290m上流面から標高290m下流面にかけて発達	$N 15^{\circ} \sim 30^{\circ} E$ 傾斜はやや変化するが鉛直に近い	粘土3~5cm, 破砕幅は5~20cmの範囲で変化する	F ₈	左岸標高264m上流面から, 標高240m下流面にかけて発達	$N 60^{\circ} \sim 65^{\circ} E$ $60^{\circ} \sim 80^{\circ} NW$	粘土幅2~20cm, 破砕幅は30cmから70cmの範囲で変化する
粘土シーム	右岸標高約275m上流面からダム軸にはほぼ直交する方向に発達	$N 75^{\circ} \sim 85^{\circ} E$ 傾斜はやや変化するが鉛直に近い	粘土(方解石脈が風化し軟質化したものが主体)が不連続に1~10cmあり, 粘土に接する部分は風化面を呈する。2本とも下流面に近づくにしたがい, き裂つ化し, F ₃ に切断される	F ₁₀ (粘土シーム)	左岸標高240m上流面から標高220m下流面につづく	$N 60^{\circ} \sim 65^{\circ} E$ $55^{\circ} \sim 70^{\circ} NW$	粘土(方解石脈が風化し軟質化したものが主体)は不連続に1~5cm地層面に沿ったシームで風化面をもつ
	右岸標高約273mでダム軸とほぼ直交する方向に発達	$N 75^{\circ} \sim 80^{\circ} W$ $85^{\circ} NE$		F ₂₀	左岸標高215m上流面から標高210m下流面方向へつづく	$N 30^{\circ} \sim 40^{\circ} E$ $65^{\circ} \sim 70^{\circ} NW$	粘土幅1~3cm, 破砕幅5~20cm。河床部に近づくにつれ粘土シーム化している

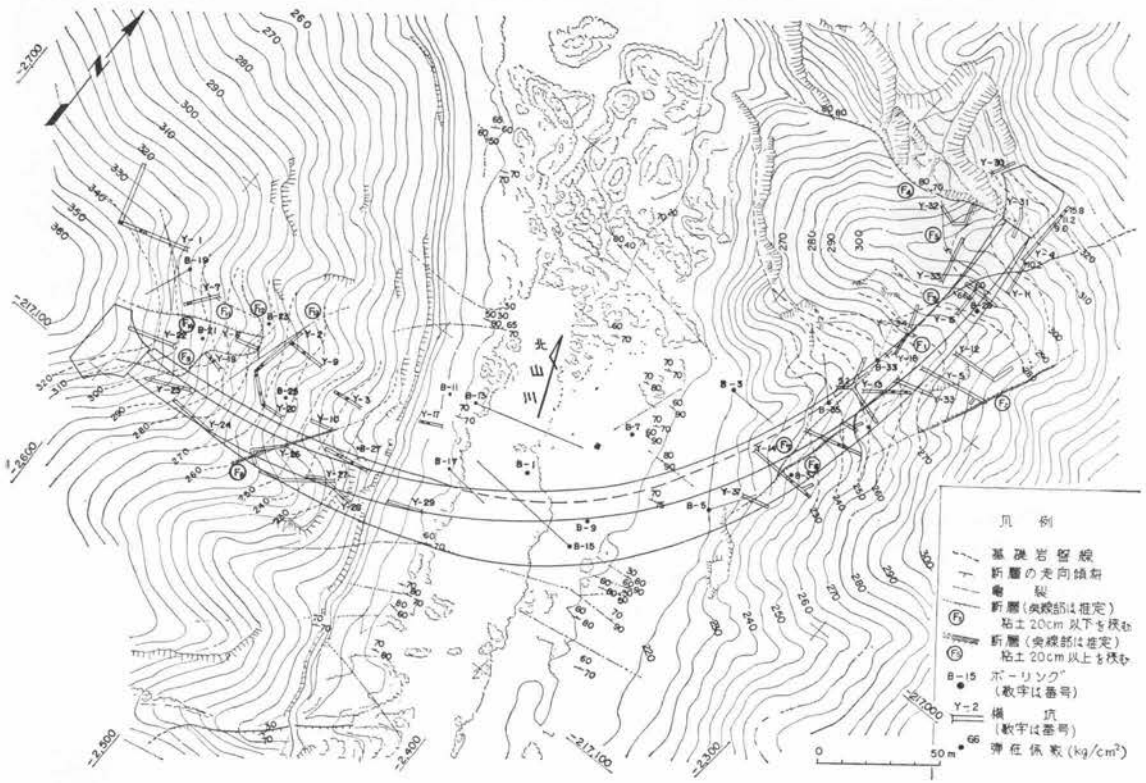


図-4 ダム地点の地質調査孔位置図

ングラウト工による止水カーテンを通して来る浸透水を排水して、基礎岩盤の間げき水圧を低下させるとともに、ダムに作用する揚圧力を減少させるために、排水孔を設けた(図-7, 8 参照)。断層に対しては断層処理グラウト工を行なった。

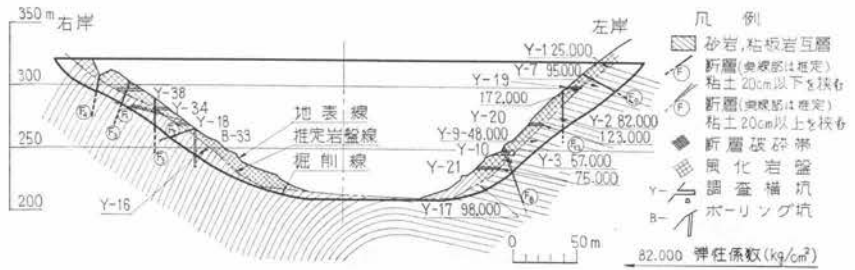


図-5 ダム地点の地質断面図

(2) 実施工程

コンソリデーショングラウト工とカーテングラウト工の実施工程を 図-9 に示す。

コンソリデーショングラウト工は、ダムコンクリートの打込み前に実施した。図-9 で一部コンクリート打込みとコンソリデーショングラウト工が重なっているが、これは同一ブロック内の川側の低い部分でコンクリートを打込みながら山側の高い部分でコンソリデーショングラウト工を行なったためである。

カーテングラウト工はグラウト孔の岩着点から鉛直面内で半径 20m 以内のダム高さが 20m または全高に達した後施工した。断層処理グラウト工はコンソリデーショングラウト工またはカーテングラウト工と併行して施工した。ボンディンググラウト工はカーテングラウト工



図-6 ダム掘削面の主な断層図

の後に施工した。排水孔はグラウト工が全て完了してからせん孔した。

(3) コンソリデーショングラウト工

コンソリデーショングラウト工はA, B, C 孔の段階を追って実施した。注水量が多い箇所はD孔を追加した。

i) せん孔

左右岸はボーリングマシン(鉦研試錐工業(株)製 SA-

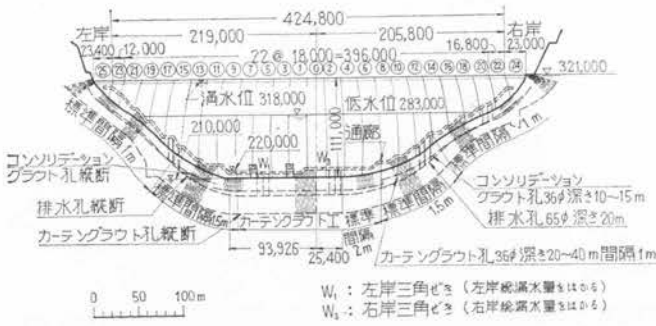


図-7 ダム上流面展開図

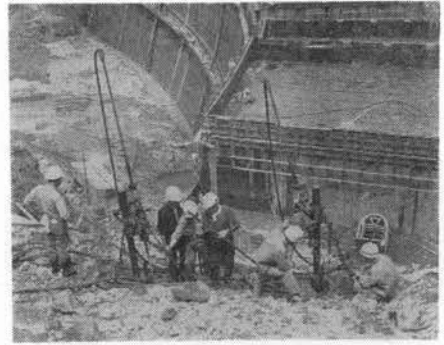


写真-2 コンソリデーショングラウト工 (ボーリング作業)

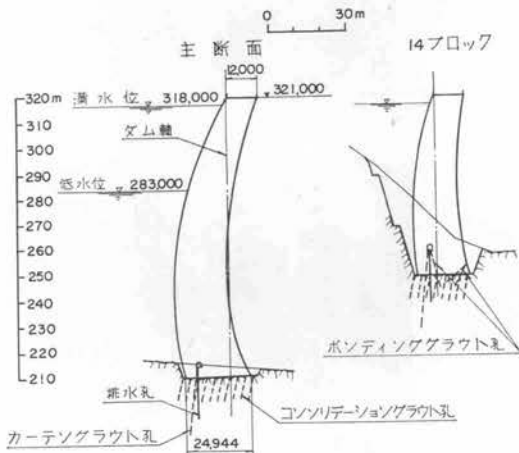


図-8 ダム主断面および14ブロック断面図

IS6台, 東邦地下工業(株)製 CA-O4台, 河床部はクローラドリル(東京流機製造(株)製4台)を使用した。河床部にクローラドリルを使用したのは ①工期が短い, ②工費が低廉であるためである。

クローラドリルによるせん孔は, くり粉によって細かいれつがつまりやすく, ロータリ式ボーリングマシンに比べて注入量が少ないという意見があるが, Dokanダムでの実例では, パーカッション式とロータリ式のいずれ

にも大差はなく, むしろパーカッション式ボーリングマシンによってせん孔した方がわずかに注入量が多かった⁽¹⁾。せん孔実績はボーリングマシン 1.7m/hr, クローラドリル 7.6m/hr であった。

ii) 孔 深

左右岸は, A,B,C 孔共に 10m で, D孔は注入状況により 10m または 5m とした。河床部は A, B 孔を 15m, C 孔を 10m とした。河床部は注入量が少なくD孔は施工しなかった。

iii) 孔径

ボーリングマシンによりせん孔した箇所は 36mm, クローラドリルによりせん孔した箇所は 70mm である。

iv) せん孔方向

ダム軸方向は岩盤に直角とし, ダム半径方向は上流側に 75° 傾斜させた。

v) 孔の標準配置

図-10 のように菱形パターンとした。

vi) 注 入

注入は1ステップ 5m のパッカーグラウト工法により行なった。パッカーグラウト工法では, パッカーがきかなかつたり, グラウトがきれつを通してパッカーの上部にまわり, パッカーがとれなくなつたり, パッカー上部の孔くづれのためにパッカーがとれなくなる等の事故がたびたび起る。池原ダ

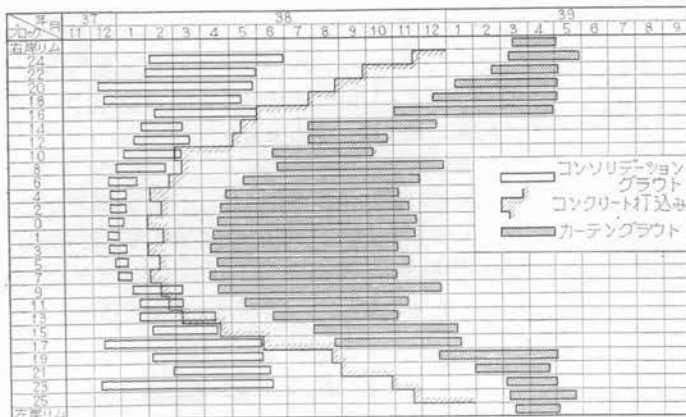


図-9 コンソリデーショングラウト工とカーテングラウト工の実施工程図

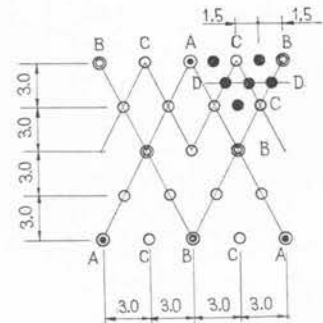


図-10 孔の標準配置図

ムのコンソリデーショングラウト工では、パッカーがとれなくなった事故が約 20 回あった。パッカーがきかない場合は、パッカーを上または下に 50 cm ないし 1m 移動させた。

透水テストを行なった後、セメント・水重量比 1:10 の薄いグラウトで注入を始め、注入量によってグラウトの濃度を増した。使用した注入圧力を表-3 に示す。使用したグラウトポンプおよび台数は次の通りである。

表-3 注入圧力

孔 深 (m)	注入圧力 (kg/cm ²)
0~5	4
5~10	6
10~15	9

- 東邦地下工業(株)製 GH-5 6台
- ヤマトボーリング(株)製 DP-3 2台
- EP-2 2台
- HFV-2A 1台
- 鉦研試錐工業(株)製 MG-15 1台

vii) 実績

表-4 コンソリデーショングラウト工の実績表

ブロック	本 数	延 長 (m)	注入セメント (kg)	m当り注入セメント (kg/m)
24	118	1,102	22,093	20
22	84	791	24,483	31
20	54	540	3,028	6
18	73	690	16,475	24
16	56	535	8,177	15
14	85	800	18,954	24
12	54	540	6,002	11
10	59	590	3,953	7
8	51	570	4,473	8
6	52	590	1,035	2
4	56	625	2,351	4
2	56	620	3,002	5
0	56	620	1,898	3
1	56	620	788	1
3	55	615	1,188	2
5	53	590	1,202	2
7	59	660	1,532	2
9	60	665	1,537	2
11	59	590	1,237	2
13	69	690	5,402	8
15	90	825	17,203	21
17	96	840	16,952	22
19	105	1,030	24,518	24
21	97	945	33,025	35
23	158	1,580	42,628	27
25	128	1,235	39,008	32
合 計	1,939	19,198	302,144	15



図-11 コンソリデーショングラウト工の実績図

各ブロック別のコンソリデーショングラウト工の実績を表-4 および 図-11 に示す。

(4) カーテングラウト工

カーテングラウト工は通廊から2ステージに分けて、A,B,C 孔の段階を追って実施した。1ステージは岩盤深さ 5m までで、1ステージの A,B,C 孔が完了した後、2ステージを施工した。2ステージは1ステップ 5m のパッカーグラウト工法により注入した。

i) せん孔

ボーリングマシンは((株)利根ボーリング製 UD-510 台)を使用した。せん孔実績は 1.6 m/hr であった。

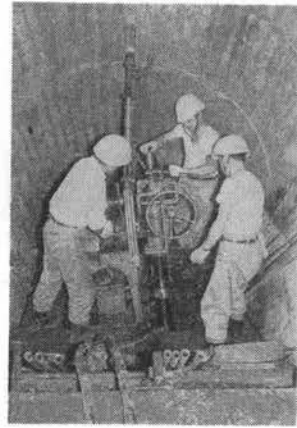


写真-3 カーテングラウト工 (ボーリング作業)

ii) 孔 深

河床部は 40 m とし、左右岸は 40~20 m に漸変させた。

iii) 孔 径

36 mm を使用した。

iv) せん孔方向

ダム軸方向は、ほぼ岩盤に直角とし、ダム半径方向は上流側に 84° 傾斜させた。

v) 孔の標準配置

カーテングラウト孔は1列で、標準間隔は河床部(6~7ブロック) 2m, 右岸(8~12ブロック)および左岸(9~13ブロック) 1.5m, その他は 1m とした。A,B,C 孔の配置は 図-12 の通りである。

vi) 注 入

1ステージは透水テストを行なった後、透水量によって注入圧力 5 kg/cm², または 10 kg/cm² で注入を始め、終圧は 10 kg/cm² で注入を完了した。2ステージは岩盤深さ 5m の位置にパッカーをセットして透水テスト

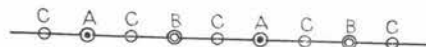


図-12 A, B, C 孔の配置図

表-5 注入圧力

岩盤内深さ (m)	注入圧力 (kg/cm ²)
5~10	20
10~15	25
15~20	25
20~25	30
25~30	30
30~35	30
35~40	30

を行なった後、下部から表-5に示す注入圧力で注入を行なった。2ステージの注入が完了したら、パッカーを孔口にセットし、圧力15 kg/cm²で1ステージの再注入を行なった。

池原ダムの基礎岩盤は、グラウトが入らないような細かい割れが多い。コンソリデーショングラウト工の注入実績を見ると、最も高い水圧がかかる河床部

の注入量が少なく、細かい割れには殆んどグラウトが入っていないと思われた。このため止水効果を大きくするには注入圧力をできるだけ高くすることが必要であった。コンソリデーショングラウト工において、岩盤表面から50 cm下にパッカーをセットし4 kg/cm²の圧力をかけたが、岩盤破壊の事故は皆無であった。このことからカーテングラウト工ではかなり高い圧力で注入を行なっても、コンクリートのかぶりがある20 m以上あるので岩盤破壊は起らないと判断し、石井政次氏の提案式⁽²⁾なども参考にして注入圧力を決定した。

注入効果を増加させるために、混和材としてセメント重量の5%のベントナイトと、ベントナイトの解膠材として、ベントナイト重量の約5%のポゾリスを使用した。グラウトの濃度は、セメント・水重量比1:10から注入を始めて、注入量により濃い配合に切替えた。使用したグラウトポンプとその台数は次の通りである。

東邦地下工業(株)製 GH-5	6台
ヤマトボーリング(株)製 EP-2	2台
“ HFV-2A	2台
“ WPK-6	2台

vii) 検査孔

カーテングラウト工終了後、検査孔を掘り、コアを採取してグラウト工の効果を検査し、また透水テストを行

表-6 カーテングラウト工の実績表

ブロック	孔数	ボーリング延長		セメント注入延長 (m)	注入セメント (kg)	m当り注入セメント (kg)	薬液注入延長 (m)	注入薬液 (l)	m当り注入薬液 (l)
		コンクリート	岩 (m)						
右岸リム	32	0	986.0	986.0	13,640	14	—	—	—
	24	31	205.2	829.0	829.0	12,859	16	—	—
	22	18	140.0	345.2	314.0	4,854	15	31.2	59
	20	25	159.0	450.0	426.0	7,218	17	24.0	140
	18	25	109.1	465.5	445.0	7,891	18	20.5	65
	16	20	87.7	485.5	453.5	9,944	22	32.0	65
	14	23	104.0	622.0	586.0	10,469	18	36.0	225
	12	20	133.0	637.0	599.5	12,589	21	37.5	234
	10	17	83.0	607.5	564.5	12,209	22	43.0	143
	8	23	112.4	859.0	819.0	15,665	19	40.0	21
	6	18	73.2	574.8	534.8	8,060	15	40.0	115
	4	16	109.8	545.5	503.0	6,876	14	42.5	26
	2	20	151.5	630.5	582.0	6,437	11	48.5	17
	0	19	148.8	566.0	518.0	5,890	11	48.0	32
	1	21	83.7	606.8	559.8	4,950	9	47.0	48
	3	23	89.3	583.0	537.0	5,530	10	46.0	32.5
	5	23	93.3	687.2	641.0	9,259	14	46.2	337
	7	25	100.4	653.4	537.0	4,539	8	116.4	221.5
	9	24	174.0	927.5	881.5	11,139	13	46.0	26
11	16	88.9	612.3	568.3	7,931	14	44.0	25	
13	21	103.0	739.0	696.0	12,122	17	43.0	24	
15	25	190.5	752.4	710.5	37,360	53	41.9	58	
17	22	109.7	579.4	539.6	16,080	30	39.8	470	
19	27	159.2	500.8	471.3	10,886	23	29.5	560	
21	27	173.7	509.6	487.6	8,415	17	22.0	380	
23	12	123.5	171.5	171.5	2,623	15	—	—	
25	23	133.2	638.6	610.0	7,691	13	28.6	50	
左岸リム	32	7.5	990.0	990.0	13,699	14	—	—	
合計	628	3,246.0	17,555.0	16,561.4	286,765	17	993.6	3,374	3.4

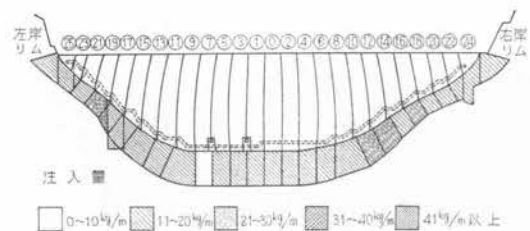


図-13 カーテングラウト工の実績図

なって止水効果を調べた。

透水テストは1ステップ5 mで10分間ずつ3回圧力を変えて行ない、それぞれの圧力における透水量を10 kg/cm²における透水量に換算し(透水量は注入圧力に比例するとして)、1 l/m/min以内を合格とした。透水テスト終了後は検査孔にセメントまたは薬液(改良不安定水ガラス)を注入してカーテングラウト工の補助とした。殆んどの検査孔が透水テストの結果合格基準以内であった。

viii) 実績

各ブロック別のカーテングラウト工の実績を表-6および図-13に示す。

(5) ボンディンググラウト工

ダムコンクリートと基礎岩盤とを密着させるために、

通廊およびダム下流面から 図-8 に示すように、孔径 36 mm で岩盤内深さ 5 m までボーリングし、グラウトを注入した。注入圧力は 5~10 kg/cm² とした。河床部はコンソリデーショングラウト工の注入量が少ないので行なわなかった。

各ブロック別の実績を表-7 に示す。

(6) 断層処理

池原ダム基礎の断層で処理を行なったのは F₄、F₅、F₃、F₁₄、F_{6'}、F₂₀、F₈ の断層である。これらの断層の内、特に問題となるのは F₄、F₈ である。F₅、F₃、F₁₄、F₂₀、F₁₉ はグラウト工のみで処理を行なった。断層処理グラウト工は、ダム上流側で浸透水を防止するしゃ水グラウト工と断層周辺の破碎帯の固結と断層粘土の圧密を目的とするコンソリデーショングラウト工とに分けて実施した。F₁₄、F₁₉ は小さな断層であったので、しゃ水グラウト工は行なわなかった。F₃ はダム上流側で F₅ と

交わっているので、F₅ のしゃ水グラウト工で F₃ も処理した。

F₄ はダムからの推力および貯水池水圧により岩盤が断層面に沿って滑動する危険があるので、ダム下流約 55 m の位置に標高 229 m から標高 256.1 m まで 図-14 に示す断面で山側へ約 70° 傾斜した斜坑を掘り、コンクリートで置き換えた。ダムの基礎にはしゃ水グラウト工とコンソリデーショングラウト工を行なった。

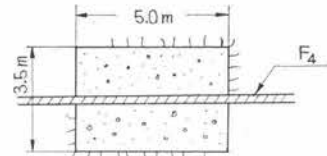


図-14 平面図

F_{6'} は、ダム上流側に 2.5m×4.0m の断面をもつ立坑を深さ 13.5m まで掘り、立坑の底からしゃ水グラウト工を行なった。しゃ水グラウト工完了後、立坑コンクリートをてん充した。

F₈ は、粘土幅 2~20 cm のかなり大きな断層で、立坑および横坑を掘ってコンクリート置き換えを行ない、ダム上流側にしゃ水グラウト工、明りおよび F₅ 断層処理坑からコンソリデーショングラウト工を行なった。また通廊からカーテングラウト工を追加施工した (図-15 参照)。断層処理グラウト工の実績は 表-8 の通りである。

(7) 排水孔

グラウト工完了後、通廊内に鉛直に孔径 65 mm、深さ河床部 20 m、左右岸 20~10 m の排水孔を 1 ブロック当たり 3 本(標準間隔 6 m)計 75 本を設けた。また断層の排水のために、F₄ に対しては 24 ブロック通廊出入口に 3 本、ダム下流の Y-45 横坑内に 4 本 計 7 本、F₈ に

表-7 ボンディンググラウト工の実績表

ブロック	孔数	ボーリング延長		注入セメント (kg)	m 当り注入セメント (kg)
		コンクリート (m)	岩 (m)		
24	8	53.0	40.0	151	4
22	8	53.2	40.0	167	4
20	8	45.8	40.0	101	3
18	10	55.3	50.0	205	4
16	12	79.2	60.0	324	5
14	12	89.1	60.0	809	13
12	10	69.6	50.0	1,503	30
10	12	78.8	60.0	2,022	34
11	12	69.7	60.0	4,117	69
13	12	71.9	60.0	2,798	47
15	12	102.1	60.0	1,360	23
17	12	87.5	60.0	1,542	26
19	12	105.1	60.0	382	6
21	8	68.7	40.0	309	8
23	6	51.1	30.0	212	7
25	13	76.0	65.0	285	4
合計	167	1,156.1	835.0	16,285	20

表-8 断層処理グラウト工の実績表

注入延長=岩盤延長

断層	しゃ水グラウト工				コンソリデーショングラウト工			
	本数	注入延長 (m)	注入セメント (kg)	m 当り注入セメント (kg)	本数	注入延長 (m)	注入セメント (kg)	m 当り注入セメント (kg)
F ₄	18	380	1,053	3	17	145	3,257	22
F ₅	24	600	1,686	3	11	55	799	15
F ₃	—	—	—	—	33	165	3,175	19
F ₁₄	—	—	—	—	15	115	406	4
F _{6'}	16	400	763	2	26	170	2,249	13
F ₂₀	26	760	1,854	2	37	265	992	4
F ₁₉	—	—	—	—	34	170	2,004	12
F ₈	21	1,033	22,832	22	73	761	72,561	95
合計	105	3,173	28,188	9	246	1,846	85,443	46

F₈ の追加カーテングラウト工はしゃ水グラウト工に含めた。

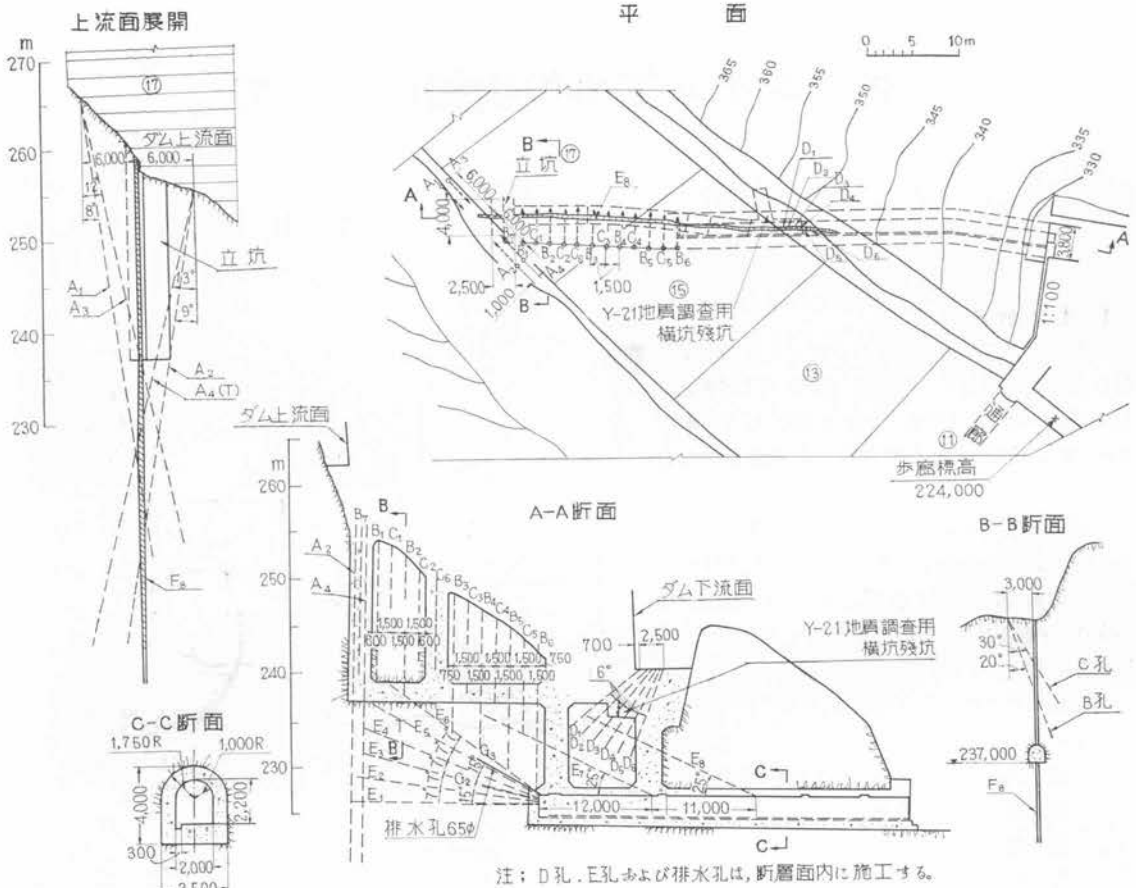


図-15 F₈断層の処理図

表-9 排水孔の施工数量表

種 別	本 数	延 長	
		コンクリート (m)	岩 (m)
ダム本体排水孔	75	488.5	1,200
F ₄ 断層排水孔	7	17.0	330
F ₈ 断層排水孔	3	1.5	22.5
揚圧力測定孔	8	1.7	8
合 計	93	508.7	1,560.5

対しては F₈断層処理坑内に3本の排水孔を設けた。

河床部 F₆、F₂₀断層と5ブロック工事用通廊出入口(昭和39年3月に閉塞)に計8本の揚圧力測定孔を設け、揚圧力測定時以外は排水孔として使用している。排水孔の施工数量を表-9に示す。

(8) 漏水量

池原ダムは、昭和39年6月3日に湛水を開始した。ダム本体と F₈断層処理坑の排水孔について、貯水池水位と漏水量の関係を図-16に示す。漏水量は僅かで、カーテングラウト工が適切であったことを示している。

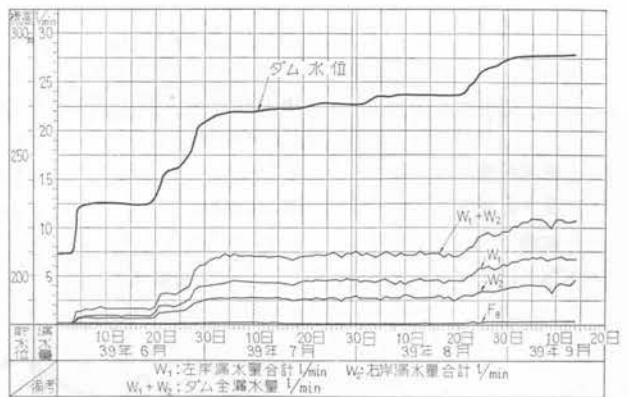


図-16 ダム水位および漏水量図

参 考 文 献

- * (1) Some Aspects of Dam Construction Practice :
By P.F.F. Lancaster-Jones, B. Sc., F.G.S.
Water Power, May 1964
- * (2) セメント注入における注入圧力の理論的根拠ならびに注入に関する文献の紹介：
地質研究室 石井政次
鉄道技術研究所速報 No. 60-243, 昭和35年9月

ダムダム工事の実績について

小林 八二郎*

1. まえがき

ベトナム共和国に建設されたダム水力発電所は日本の同国に対する純賠償 3,750 万 US\$ と、経済援助 750 万 US\$, 合計 4,500 万 US\$ で 1960 年に両国間において批准され発足したものである。

工事計画はダム河に土えん堤を構築して河をせきとめ、その水を圧力ずい道で落差約 800 m の東側海岸地帯に落して流域変更し、最大出力 16 万 kW の発電所を建設して首都サイゴンまで 300 km を送電しようとするものである。

工事概要は次のとおりである。

アースダム

型式	均一型転圧盛土式
堤高	38 m
堤長	1,450 m
堤幅	(平均基礎) 180 m
"	(天端) 6 m
堤体積	350 万 m ³

(ブランクett 13 万 m³ を含む) (図-2 参照)

貯水池

貯水量	全容量	16,500 万 m ³
	有効量	15,000 万 m ³
貯水面積		9.7 km ²
最大使用水量		26.4 m ³ /sec
常時 "		16.0 m ³ /sec

当工事の特筆すべき事項は、気象、風俗、習慣等が日

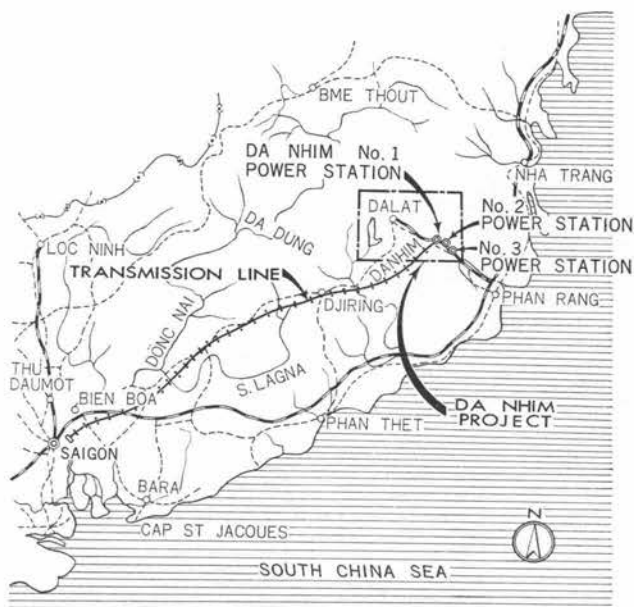


図-1 ダムダム所在地

本と異なる熱帯地方における、巨大なアースダムの建設である。

350 万 m³ (ブランクett を含む) のアースダム盛土を実働 24 ヶ月で終了させ、工期を 18 ヶ月も短縮して (図-3 参照)、工事を完成させた陰には、関係各機関の援助と好条件はあったが、超大型重機械の能率的活躍によるものが大きかったといえる。このアースダムの機械化施工と、遭遇した苦労の幾つかについて以下に述べよう。

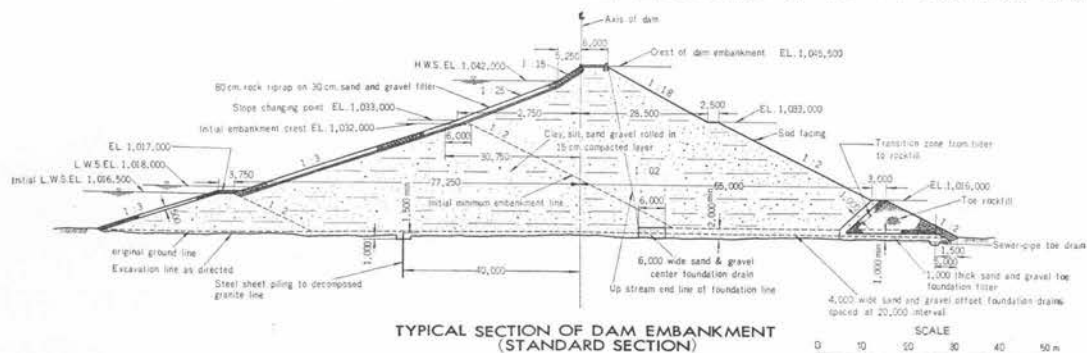


図-2 ダムダム断面図

* 鹿島建設(株)常務取締役

表-1 使用した重機械一覧表

機械名	型式	性能	製作会社名	台数
モータスクレーパー	295AC	34 cu-yd 375 HP	インターナショナル	9
ブルドーザ	TD-25	230 HP	〃	2
〃	D-9 50A	335 HP	キャタピラ	3
〃	D-9 18A	230 HP	〃	2
〃	HD-16	150 HP	アリスチャルマ	1
〃	D-120	210 HP	小松	4
〃	D-80	150 HP	〃	2
〃	D-50P	72 HP	〃	3
〃	D-50S	72 HP	〃	1
ショベル	U-106	85 HP	日立	4
ダンプトラック	TW 540	6 t	いすゞ	10
〃	TX 540	〃	〃	5
平積トラック	TX 540	〃	〃	3
散水車	TS 540	4,500 l	〃	2
グレーダ	LG-117	12 ft	三菱	2
トラッククレーン	P & H 105 TC	9 t	神鋼	1
マカダムローラー	M	10 t	酒井	1
振動ローラー	RVT-50	22 IP	シメサ	1
ベルトローダ	303	ベルトの幅 48 in	コルマン	1
タイヤローラー	RT 50	50 t	小松	2
タンピングローラー	ドラム径	1,500 mm	鹿島	5

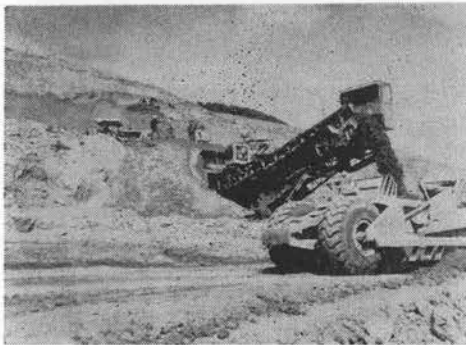


写真-1 土取場でベルトローダによる積込作業

2. 施工機械

工事の大型化に応じて建設機械も近年とみに大型化しつつあるが、ダム水力発電所建設工事においても、特にアースダムのように工事数量が多く、その作業面積も広大なものでは殊更その必要性を痛感させられる。

当現場において使用した主なる重機は表-1のとおりである。

a) 295型モータスクレーパー仕様(表-2参照)

b) コルマンベルトローダ303型仕様(表-3参照)

3. 重機陸上輸送

自重36.3tのスクレーパー9台をサイゴンからダム現場まで300kmの輸送は着工当初の大きな仕事の1つであった。分解輸送は、輸送機関の問題と分解組立の手間で約2ヵ月を要することになり、結局自走と決った。橋りょうの通過許容荷重は最大12t、従って300kmの間、橋りょう34ヵ所は写真-2,3にあるように、う回路を

DAM EMBANKMENT PROGRESS CHART

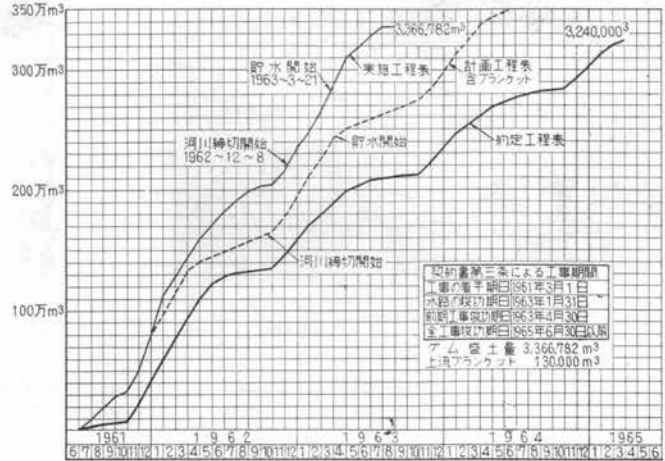


図-3 ダム盛土工程表

表-2 295型モータスクレーパー仕様表

製作会社	インターナショナル社	最少回転径	6.1 m
型式	295型	使用タイヤ	チューブレス 33.5×33 32 ply 4本
寸法	図-4のとおり	変速	後進1段 前進1段 8.0 km/hr ~4段 48.3 km/hr
重量	自重 36.3 t 載荷時重量 68.9 t 前輪 51% 後輪 49%		
積載能力	平積み 18.3 m³ 山積み 26.0 m³ 積載荷重 32.6 t		

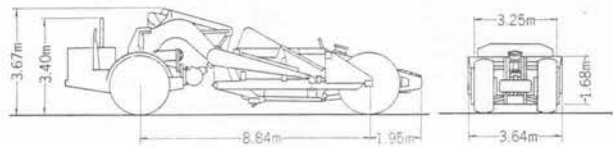
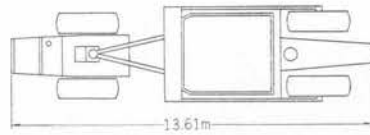


図-4 295型モータスクレーパー寸法図

表-3 コルマンベルトローダ303型仕様表

製作会社	コルマン社	使用ベルト	幅 1.20 m × 長さ 15.20 m
型式	303型	原動機	ディーゼルエンジン 80 HP/1,500 rpm
重量	20.0 t	積込能力	1,530 m³/hr

造成し、河床を渡った。水深1.2m以上の河川は水面に仮橋を架けた。トレーラにTD-25 1台を積載し、河川横断はこのブルドーザが援助した。

4. 保全整備

東南アジア各国共、自動車修理工場はあるが、建設用重機械の修理工場はない。ベトナム共和国の建設用重機といえば、全国にキャタピラのD-8が約10台、D-7約80台が軍用および森林開拓用にあるだけだと商社の



写真-2 立派な橋りようがあるけれども自重36tのスクレーバの通過は許されず河床横断の一コマ



写真-3 ダニム河に架けた仮橋を渡る

表-4 295型モータスクレーバ 個所別修理件数および延べ修理時間表

修理箇所	修理件数							延べ修理時間		
	0~1,000 hr	1,000~2,000 hr	2,000~3,000 hr	3,000~4,000 hr	4,000~5,000 hr	5,000~6,000 hr	合計	百分率(%)	合計(hr)	百分率(%)
エンジン	54	44	84	43	51	24	300	16.3	4,781	31.0
油圧ポンプ	7	1	7	7	3	3	28	1.5	236	1.6
エアコンプレッサ	10	5	15	19	11	3	63	3.4	208	1.4
ターボチャージャ	10	4	23	17	11	9	74	4.0	288	1.9
ウォーターポンプ	2	7	15	5	8	2	39	2.1	253	1.7
エレクトリックシステム	4	4	6	4	4	2	24	1.3	58	0.4
フィフスホイールスピンドル	46	16	50	41	22	2	177	9.6	2,634	17.5
トランスミッション	16	13	23	40	15	12	119	6.5	1,468	9.7
フロントリアホイール	15	2	18	24	32	17	108	5.9	1,007	6.7
ディファレンシャル			6		7	4	17	1.0	187	1.2
プロペラシャフト	2	2	2	5	7	5	23	1.3	248	1.6
ボウルエゼクターエプロン	2	2	8	14	13	2	41	2.2	389	2.6
C.C.U.	33	26	17	20	13	4	113	6.2	692	4.6
カブタアナビー	4	8	4	7	14	9	46	2.5	88	0.6
ブレイドカッタ	17	29	44	43	67	19	219	11.9	692	4.6
シャープ	1	4	1	5	8	2	21	1.2	87	0.6
ボウルエゼクターワイヤ	57	75	86	86	80	39	423	23.1	1,775	11.7
合計	280	242	409	380	366	158	1,835	100.0	15,091	100.0

係員がいていた。当ダニム工事にはダム現場に建設用重機 50 台を修理する修理工場を設備し、ビルマのバルチャン発電所建設現場の修理工場と同様に、当ダム現場の修理工場も工事完成後は、同国の機械工訓練所として残されるほど、修理機械工具が完備している。修理用備品は発注して入手するまでには、航空便でも3週間、船便は順調な場合でも4ヵ月を要した。従って50台以上の重機の修理期間を最少限にするための部品のストックにも苦心した。日常、週間、そして月間整備は完全に妨行し、修理時間は最少限に留めた。表-4 にスクレーバの個所別修理件数および延べ修理時間を示す。

なお重機械稼働一覧表および機能率、時間当り油脂消費量は表-5 の通りである。

5. ダム盛土作業

盛土掘削運搬および転圧に使用した主なる重機は下記のとおりである。

(1) 掘削および運搬

スクレーバ	9台
ブルドーザ D-9	3台
コルマンベルトローダ	1台

注. 1) D-9 はスクレーバのプッシャおよびリッパとして使用。

2) ベルトローダは急峻な土取場のみで使用。

(2) 盛土および転圧

ブルドーザ D-9	2台(まき出し)
〃 小松 D-120	2台(レーキ)
〃 TD-25	2台(ローラけん引)
タイヤローラ 50t	2台(転圧用)

表-5 重機械稼働一覧表(機種別) 機能時間率および時間当り油脂消費量

機 械 名	台 数	期 間 自 昭和36年12月21日 至 昭和38年6月20日											
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(A)+(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	エンジン 馬力 (HP)
		稼働時間 (hr)	整備時間 (hr)	軽油 消費量 (l)	エンジン 油消費量 (l)	油圧油 消費量 (l)	ギヤ油 消費量 (l)	機能時間率 (%)	軽油 時間当り 消費量 (l)	エンジン油 時間当り 消費量 (l)	油圧油 時間当り 消費量 (l)	ギヤ油 時間当り 消費量 (l)	
295 モータスクレーバ	9	37,043	7,338	1,702,199	22,601	27,331	3,739	83.46	45.94	0.610	0.737	0.100	375
50A D-9 ブルドーザ	3	13,402	1,997	777,901	13,907	2,031	2,163	87.03	58.05	1.037	0.144	0.161	335
TD-25 "	2	6,345	1,244	331,916	6,176	954	679	83.62	52.25	0.971	0.150	0.107	230
18 AD-9 "	2	7,062	1,049	293,649	8,888	313	1,214	87.04	41.64	1.260	0.044	0.172	230
D-120 "	4	10,816	1,985	313,136	13,447	447	3,362	84.49	28.95	1.243	0.040	0.311	210
D-80 "	2	4,616	855	89,011	2,685	189	677	84.37	19.28	0.581	0.040	0.146	150
D-50 "	3	6,809	1,453	65,953	1,756	1,187	1,226	82.41	9.69	0.257	0.017	0.179	72
U-106 ショベル	4	8,055	1,866	94,647	2,791	234	676	81.19	11.74	0.338	0.030	0.083	85
モータグレーダ	2	4,889	976	72,514	2,314		668	83.35	14.82	0.473		0.138	115
D-50S ドーザショベル	1	2,515	623	30,069	1,500	1,193	507	80.14	11.95	0.595	0.475	0.202	72

- タンピングローラ 10t 5連(転圧用)
- 振動ローラ RVT-50 1台(")
- ブルドーザ D-80 1台(RVT-50けん引用)
- 散水車 いすゞ 4,500l 3台

土取場の表土はぎから盛土まで作業順に従って内地での作業と異なった点と作業の実績について述べよう。

a) 土取場の表土はぎ

土取場は面積約41万m³あり一面の松山で、目通り平均径40cm、南方特有の真直ぐで伸びの良い松を4万本伐採伐根を行ない、その殆んどを場外に搬出した。伐根はD-9ブルドーザで割合楽にできたのであるが、その搬出には各種ブルドーザを使用してワイヤで引き出さねばならず、非常に苦勞した。不良土取除きは土取場では殆んどブルドーザ作業で終わったが、土取りの途中において盛土に不適な土や軟、硬岩の層があったので、これの処分にはD-9のリッパを使用してかき起し、ブルドーザで谷間に落した。また、ブルドーザが独力で登り切れない急斜面の表土はぎ取り作業は2台のブルドーザを使用し、上方の1台は平らな所に位置して、下方に向けて表土をプッシュする他方のブルドーザが登坂する際は、ワイヤで引いて共同作業により表土はぎをした。

b) 土取場掘削および運搬

盛土の掘削運搬にはスクレーバ295型、9台およびブッシュとして、D-9を3台使用したが、土取場の地形こう配が20°以上の下り斜面はスクレーバ自身の重量と力で降下しながら掘削積込みができた(写真-4参照)。

しかし、地形が急峻でスクレーバの登坂困難な所は、ベルトローダとD-9およびD-120等大型ブルドーザを併用して掘削積込みをし、スクレーバで運搬放土を行なった。

スクレーバの登坂急こう配および降下急こう配は下記のとおりである。



写真-4 土取場で急傾斜面を運搬降下中のスクレーバ
登坂急こう配……16.25% 距離200m
降下 " ……25.5% " 165m

なお、スクレーバによる掘削運搬における記録は

1日最大運搬量……13,000m³

ただし、運搬距離は

片道平均 1km

1日実働時間 15時間

スクレーバ 9台稼働

スクレーバ1台当り最大運搬量

115m³/hr/台

1カ年の平均……72m³/hr/台

c) ストックパイル

盛土に使用すべき掘削土でその土の湿度粒度その他現場の状況等で盛土不適な場合、または土取場でその時採取できる土が、盛土現場のその時の指定盛土場所には不適な材料である場合は、指定された場所に一時貯蔵をし含水度が高くないように転圧して置き、乾季の好い機会を見て使用可能な場所に搬出した(写真-5参照)。

d) 気象と盛土

盛土工事は気象と非常に密接な関係があり、当ダム工事の見積り当時から気象条件を把握するのに苦勞した。結局しっかりした資料もないままに見積る結果となっ

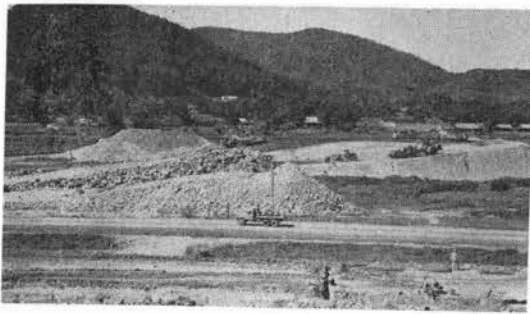


写真-5 ダム下流側の空地を利用したストックパイル手前が岩石ストック場、その後方および右が切込み砂利ストック場

た。その特異点について述べると、

1) 雨量……年間降雨量は日本と大体同じで 1,500~2,000 mm 位であるが、1 年間に乾季と雨季に分かれ、年によって多少異なるが、4 月頃から雨季に入り 11 月頃に雨は止む。12 月から翌年 3 月までの乾季中は全く降らない。雨期中でも 8~10 月の降雨量は最も多く、月間 500 mm 以上降る年が多い(図-5, 6 参照)。

2) 湿度……湿度は乾季に平均 60~70% 程度、雨期には 70% 以上になる。気温は最高の平均が 26°C 位、最低の平均は 18°C 位で、1 年中 1 日の最高気温と最低気温の差は毎日約 10°C で一定している。

着工の年、1961 年の降雨量は、1,340 mm で過去 10 ヶ年の最低、従ってダム基礎の泥土処理が雨期中にもできた大きな原因の 1 つともいえよう。また幸いにも着工して 2 年目、1962 年の雨季は 8, 9, 10 月の 3 ヶ月を除き盛土作業も内地並みに進捗した。1963 年は 7 月 24 日から 12 月まで盛土作業は全くできなかったが、この頃は盛土作業が殆んど終わっていた。南方の降雨は終日降ることは殆んどなく 20~30 分間のシャワーである。雨期の最盛期の 8, 9 月にはシャワーが 1 日に数回やって

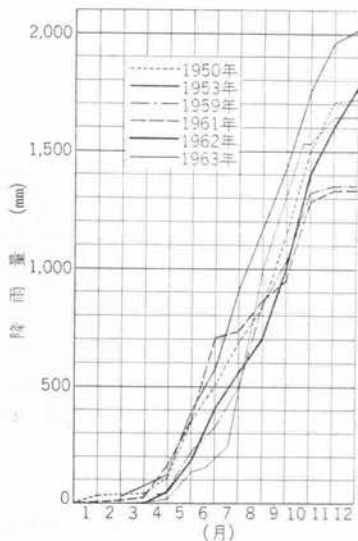


図-5 年度別降雨量比較図

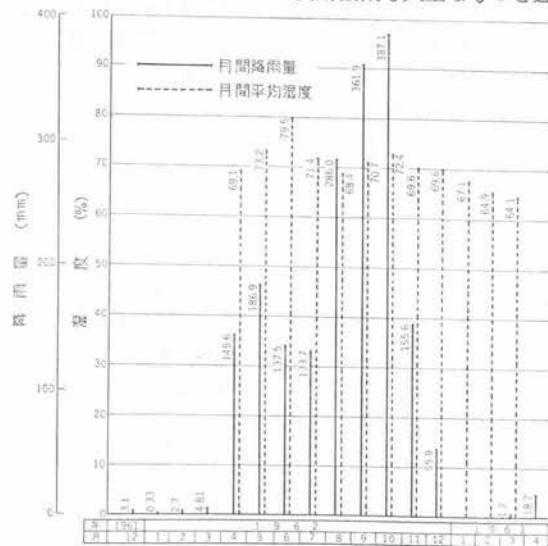


図-6 月間降雨量および平均湿度図

くる。バケツで流すようなはげしいシャワーもある。このような降雨状況はビルマのバルウチャン発電所建設工事の体験から良く解っていたので、当工事の雨季中の作業は計画的に実施された。

上記の降雨状況のもとで行なわれた盛土作業の実績は図-7 のとおりである。

図-7 で判るように、11月から4月頃までの乾季中は盛土成績が非常によい。ただ旧暦の正月は公休7日間、従って日曜日も含めて10日間は休業であったため1~2月の間の月間成績は悪いが稼働日の成績はよい。これに反して雨季の初期は午後降雨時だけ盛土ができないが、雨期の最盛期、すなわち8, 9, 10月は盛土作業は全くできなくなる。

e) 土質、含水比および転圧回数決定

土取場および余水路の掘削で盛土に採用される土質は“砂質ローム”であった。最適含水比、転圧回数、乾燥の方法等に関する細部の数値は盛土開始直前に約 4,000 m³ の試験盛土を実施することにより決められた。その主なる事項は

- 1) 最適含水比 18%~20%
- 2) 転圧(一層の厚さ 15 cm)
 - タンピングローラ 8回以上
 - タイヤローラ 6回以上
 - (ローラの規格は前記のとおり)

また盛土とダム基礎の鋼鉄板、余水路の構造物、地山との接着部で重機によって転圧困難の個所の転圧は、500 kg ランマまたは 75 kg ランマを使用した(写真-6, 7参照)。

f) まき出し散水および転圧

ダム盛土のまき出し、散水および転圧について特記すべき事項はないが、1日の盛土量が大いため、また乾季中は降雨がないので使用機械も大型なものを必要とし

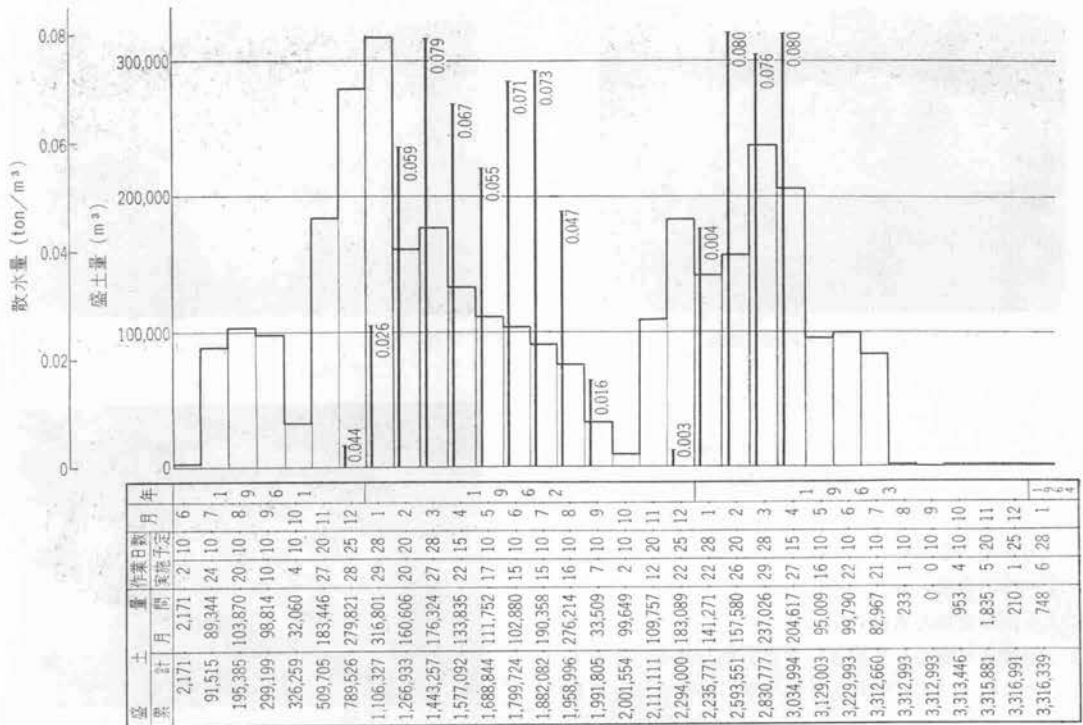


図-7 月間盛土量 (m³) および散水量 (t/m³)

た。例えばまき出しに D-9 級 2 台、転圧用タンピングローラも 2 連複胴で、けん引用ブルドーザは TD-25 級 2 台、散水量は盛土 1 m³ 当り 0.08 t を要した。

散水車 3 台を使用し、なお水量不足を生じたこともあった。散水車はいすゞの 4,500 l タンカー、転圧の 50 t タイヤローラは方向変換時あるいは軟弱地盤では重心が高く、傾斜すると復元に D-9 の援助を要した。砂の代わりに鉄片を使用して重心を下げたが、思わしくなかったので代わりはタンピングローラ 2 連複胴を 2 台使用して能率をあげた。(写真-8 参照)

g) 斜面転圧

ダム下流の傾斜面はドラグショベルで下地を造り、転圧はシメサ RVT-50 の振動ローラのエンジン据付部を改造して、エンジンおよびバッテリーを、傾斜面でほぼ水平になるようにし、傾斜面をローラ自身の重量とクローラクレーンのフロントウインチを利用してワイヤで引いて転圧したが、非常に能率があがった(写真-9~11 参照)。

6. 感想

機械化施工により、ダムダム建設工事の工期を 18 ヶ



写真-6 シートパイル側面盛土転圧



写真-7 シートパイル側面盛土転圧

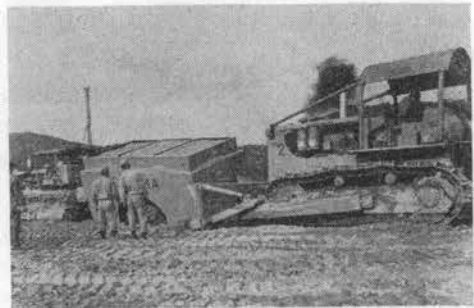


写真-8 タイヤローラは傾斜すると復元に D-9 の援助を要する

月も短縮して、日本の技術を東南アジア諸国に示すことができたが、その間に留意した 2~3 の事項を拾って見

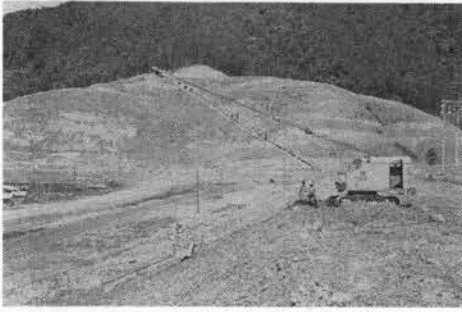


写真-9 ドラグラインによる法面作り

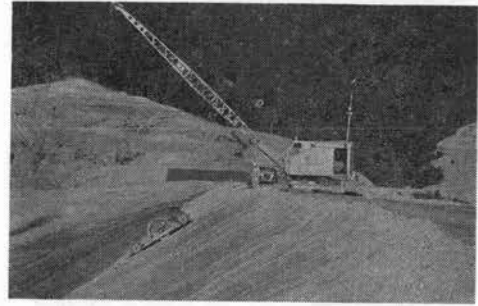


写真-10 シメサパイブレーションローラによる法面転圧

よう。

(1) 労務問題

i) 法規……ベトナム共和国には労働法規はあったが、実用的ではなかったので、工事契約後直ちにベトナム共和国の法規を基に、ベトナム人労働者就業規則を作成し、労働省の認可を受けて施行した。旧属領においては、すべての命令、通達、指示等が文章で行なわれ、口答による指示を地方人は信用しないので、この規則作成により労働者は安心して働き、また労働意欲を与えるもので、その結果使用者側にも非常に良い結果をもたらした。

ii) 労務者……重機械の運転工も修理工も当初はいなかったもので、大型トラックの運転手を雇い、3ヵ月位の実地教育で一応作業できるように養成した。

ベトナム語以外を解せず、しかも油にまみれて自らやってみせる指導者よりも、口先で説明してやらせる指導者の方が偉いと思っている新興国民の労働者に教えるのである。また通訳は第2次大戦中に日本軍から日本語の教育を受けた者(20年経った今日、大部分の者はもう日本語を忘れていた)、または旧日本軍人で現地に留った者で僅かな人数である。ダム現場就労のベトナム人労働者数は300名で通訳は旧日本軍人を含めて僅かに5名であった。従ってベトナム語を解しない日本人は、当初手まね、足まねで、じれったい苦勞をした。しかし日数の経過と共に日本人の教育法と熱意も彼等に通じて、日本人に対する尊敬の念がわき、ここからも日越親善の一助が生れた。

一応作業ができるようになってからは、稼働実績が上がるように、安全運転表彰制度、月間盛土目標量達成表彰制度等を制定して勤勞意欲を養成した。また、重機運転は体力のない東南アジア人には重労働であるので、実働15時間(自07:00至24:00)を2交代制から3交代制にし、また雨期中は20日間の賃金補償制度を設けて収入の安定を計る等労働者の健康と生活の安定に留意した。

(2) ダム工事とベトコン

1960年9月27日ダム工事公開入札が告示され、日本調査団の現地調査中、同年11月11日にベトナム共和

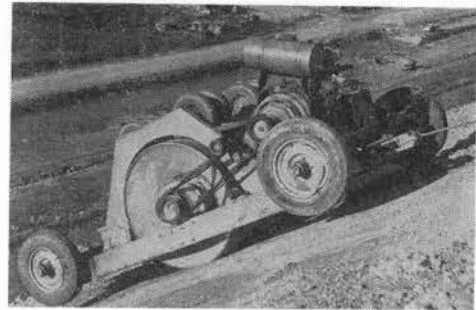


写真-11 改良して使用中のシメサパイブレーションローラ

国にクーデターが起り、これは失敗に終わったが、工事竣工直前の1963年11月1日再度のクーデターでゴ大統領が殺害されるまで、工事期間中の治安は次第に悪化し、このような治安状況を身を以て体験したことのない日本人には全く不安な2ヵ年であった。この間日本人技師2人(山架電業社員)の拉致事件(1961年12月18日および1962年4月13日)、工事現場襲撃事件、資材輸送トラック襲撃事件等幾多のベトコンによる事件が起った。着工当初大都市と都市間の道路は治安上安全とされていたが、この点と線も工事末期には点のみとなり、絶えず不安を感じさせられながらも、とにかく工事は無事に竣工したのである。

7. むすび

顧みれば、ベトナム共和国が経済開発の重要な一環として計画したこのダム工事は、戦後、日本建設業者が請負った海外工事のうち、最大のものではただけに、当初は、果して4ヵ年余の工期内に完成できるか否かと危ぶむ向きもあったが、実際は18ヵ月も工期を短縮して1964年1月15日盛大な竣工式が挙行された。

この間、同国の政情不安、ベトコンの襲撃に悩まされるなど幾度かの不安と施工上各種の困難に遭遇したがよくこれを克服して見事な成果を挙げることができた。

これは遠く異郷にあって、日本の名誉と両社(鹿島建設と間組)の信用をかけて万難を排し、協力一致施行に当たったジョイントベンチャーの成果であり、さらにまた

§ 3. 川内川鶴田ダム工事費

建設省施工分

鶴田ダム工事費

134.2億円

電源開発株式会社施工分

川内川第1発電所工事費

84億円

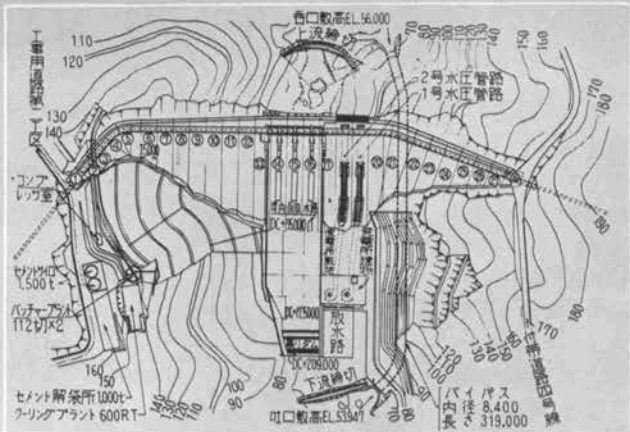
川内川第2ダム工事費

6億円

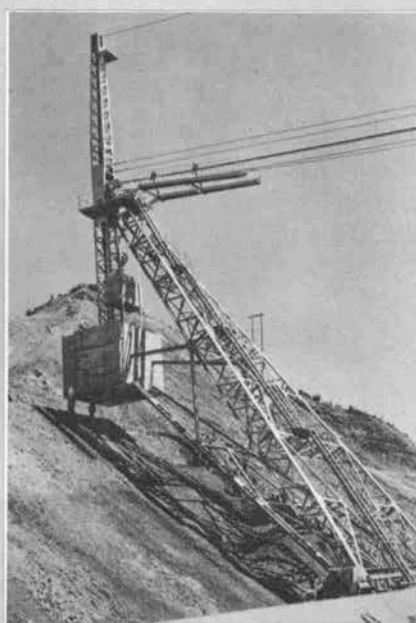
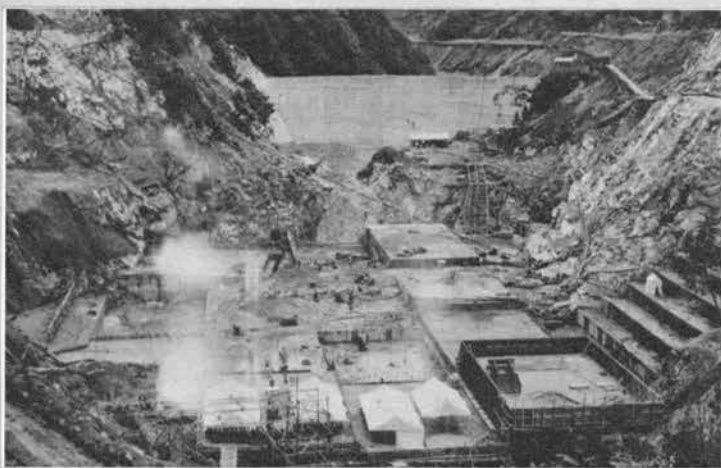
川内川第2発電所工事費

29億円

↓ 定礎式全景 (昭和38.2.11)



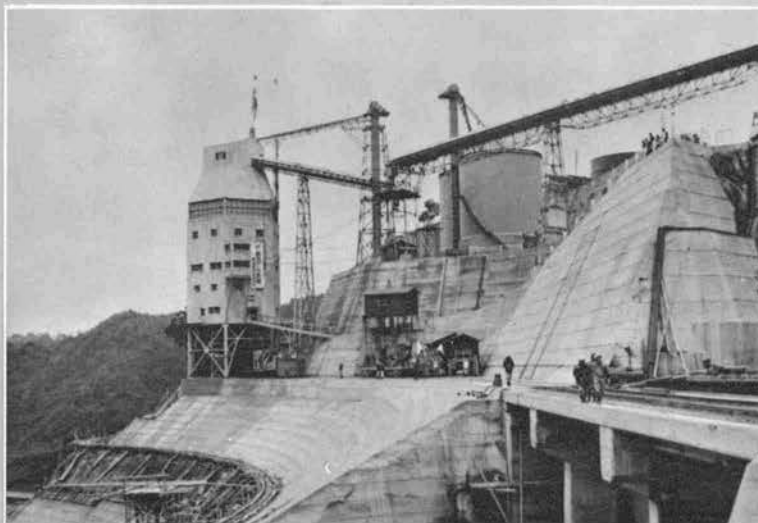
↑ ダム平面図



↑ 4.5tケーブルクレーン・ベンチュラムタイプ移動塔 (昭和37.8.1) (佐世保重工製)



↑ 20tケーブルクレーン移動塔 (昭和37.9.1) (石川島播磨重工業製)



→ バッチャプラント付近全景 (昭和38.2.11)

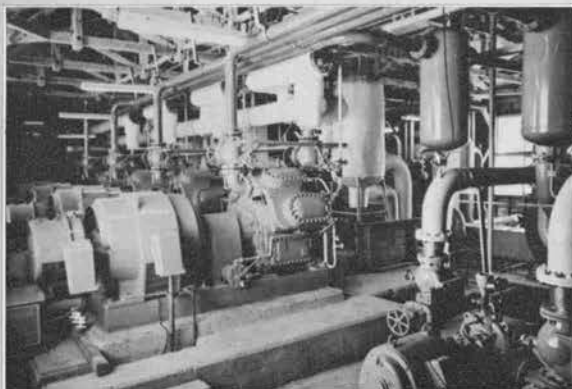


骨材プラント
 右 ふるい分け
 左 ロッドミル
 (2,750mm×3,660mm×2台)
 昭和37.8.1

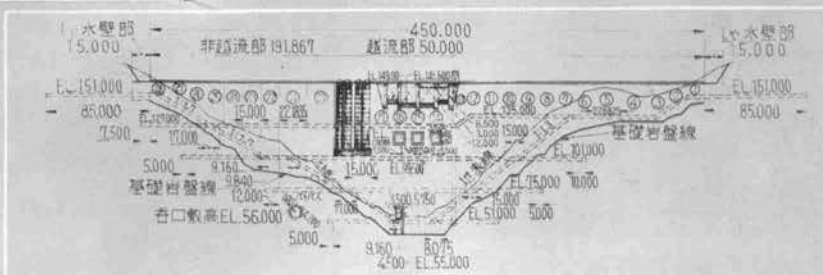
↑400t/h骨材プラント全景
 (神戸製鋼所製)



←クーリングプラントの内部 (昭和37.8.1)
 冷凍機 150RT×4台 モータ 200kW×4台
 (石川島クーリング製)



→ダム上流面図

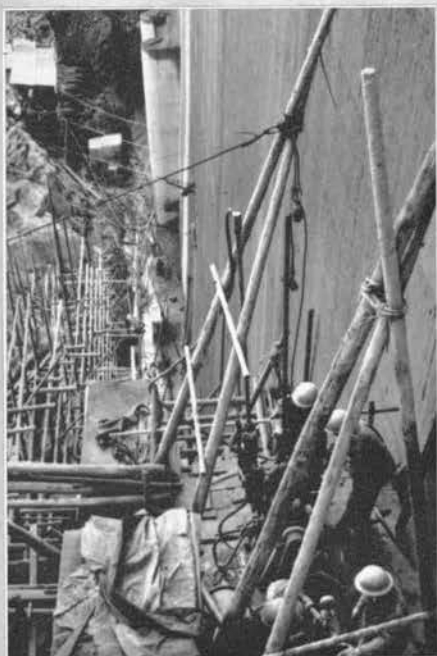


←ダム全景 (下流側から望む)
 (コンクリート打設20万m³)
 (昭和38.4.1)

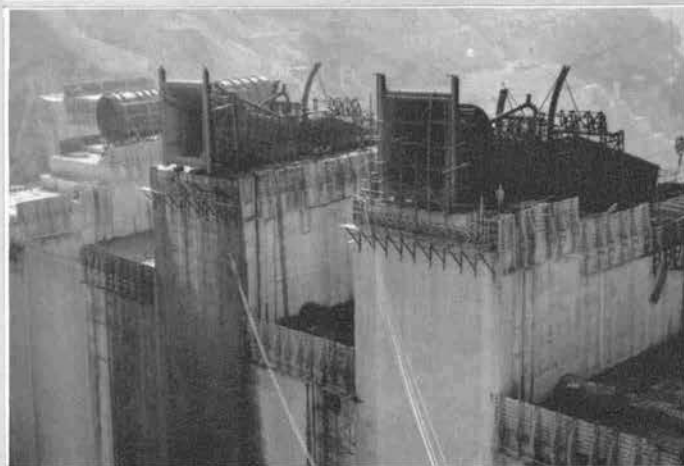


←
ダム全景
(コンクリート打設50万m³)
(昭和38.9.1)

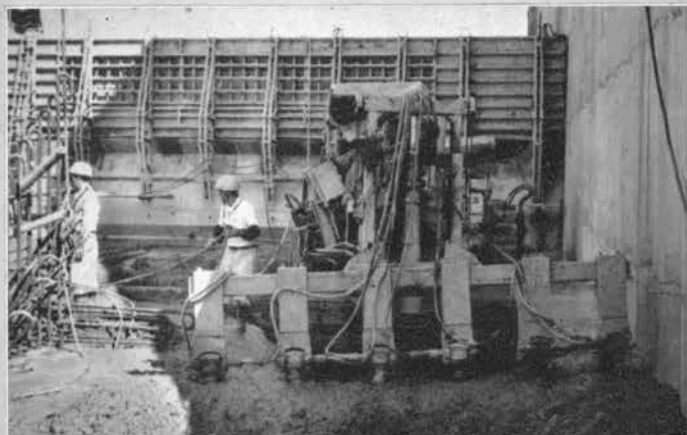
↓ダム断面図



↑No. 11ブロック カーテングラウト施工状況 (ダム上流フィレットより望む)
(昭和38.11.1)



↑No. 14, No. 16ブロック 高压ゲート
コンジットチューブ据付 (4.15m ×
4.30m) (昭和38.11.1) (日立造船所製)
No. 18ブロック ペンストックパイプ
φ5.20m



←
パイプドーザ 使用状況
本体 GD-30 パイププレート6本付 (小松製作所製)
電源 エンジントヨタR型 38PS
発電機 18KVA 3相 120[~] 3,800rpm

新生駒トンネル工事の実績について

柳 瀬 珠 郎*

1. まえがき

近畿日本鉄道奈良線（大阪—奈良間 30.8 km）の生駒トンネルは大正3年に開通したものである。その後50年の間に奈良線の輸送需要は向上の一途をたどり特に戦後は急激な伸びを示し、遂に現施設では行詰りがきたため同線の規格を根本的に向上して従来の車両より一段と大型の車両を運行しよう、また併せて老朽施設の更

新をはかるため全線にわたって約70億円を投じて線路、駅、車庫等の改良を行なうこととなった。その最も中心となるものは従来のものより約50%断面の大きい新生駒トンネル（延長3,494m）の掘削工事である。この工事は昭和37年9月起工以来約22ヵ月の工期を経て去る昭和39年7月23日開通したものであって、これに要した工事費は約25億円であった。（図-1,2 参照）

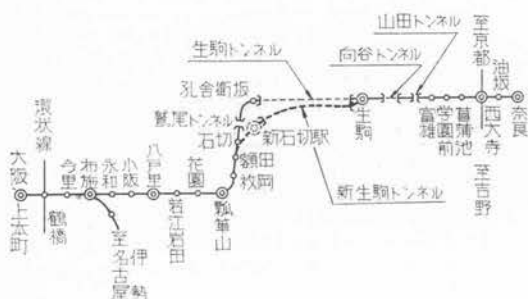


図-1 奈良線全線略図

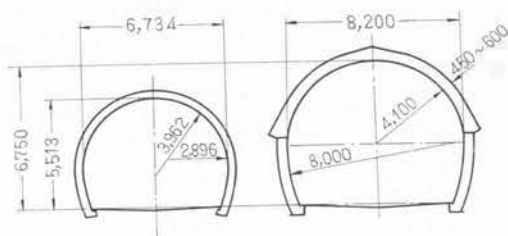


図-2 新、旧生駒トンネル断面比較図

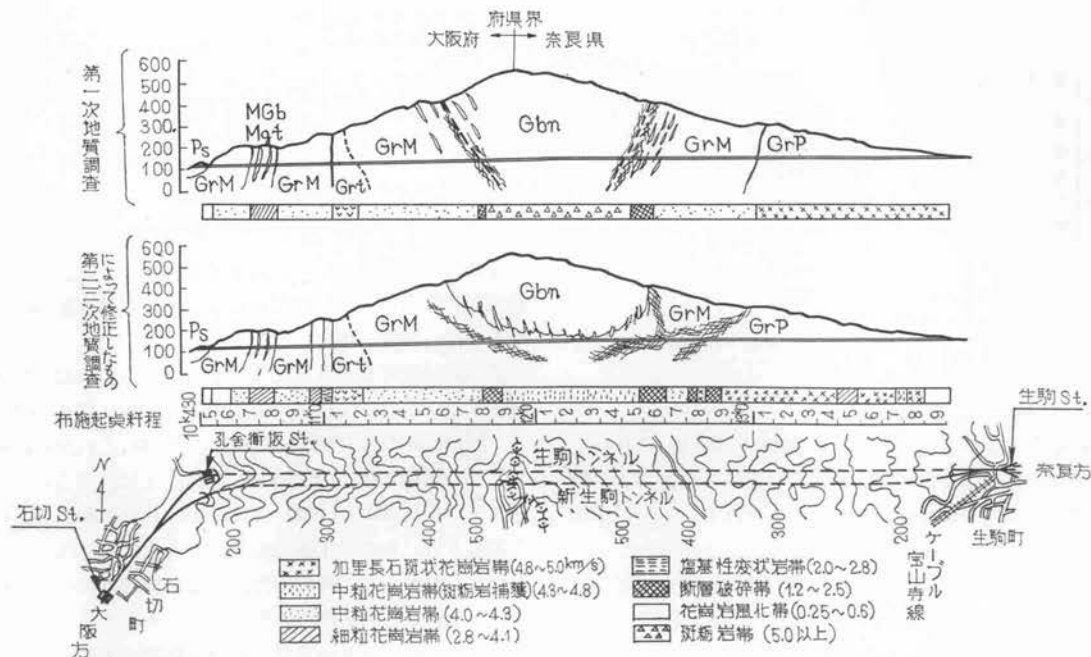


図-3 新生駒トンネル一般図ならびに地質概要図

* 近畿日本鉄道（株）奈良線改良工事局次長

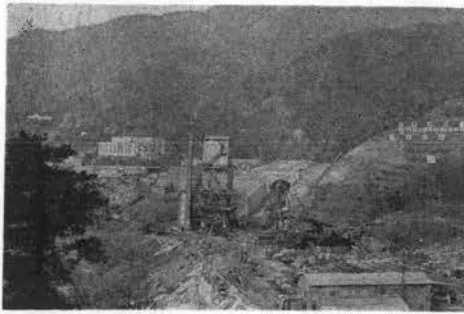


写真-1 大阪方坑外設備状況

表-1 大阪方坑外設備一覧表

種別	名称	数量	型式・構造・設備規模・性能等
コンクリート設備	①	パッチャープラント	1基 石川島, 全自動 28S×2 公称 30m ³ /h コンプレッサ 30HP×1
	②	セメントサイロ	1* 三菱セメント, フロータイプ50 t
	③	砂利ピシ	1* 川崎製鉄, コルゲートパイプ φ10m×7m 500m ³
	④	砂ピシ	1* 富士製鉄, コルゲートパイプ φ8m×7m 350m ³
	⑤	骨材巻上スキップカー	2* 0.6m ³
	⑥	引出しコンベヤ	1* 600mm×20m 7.5HP
	⑦	送込みコンベヤ	1* 600mm×45m 7.5HP
	⑧	龍馬パッチャープラント	1* 21S
	ず設り出し備	⑨	ずりピシ
⑩		トログランビー	3*
一般用設備	⑪	三脚デリック	1* 30HP 2脚ウインチ 5t
	⑫	給水タンク	1* 20t
工場建物等	⑬	受電所	1棟 40m ² トランス 1,200kVA
	⑭	変電所	1* 80* * 1,040kVA
	⑮	発電機	1* 80* 発電機 14kV×2
	⑯	コンプレッサ室	1* 182* 235HP×1, 200HP×2, 100HP×2
	⑰	修理工場	1* 56* 旋盤 6in×1, ボール盤 18in×1
	⑱	鍛冶場	1* 23* 電気炉1, シャープナ1, ビットグラインダ1, 火作炉
	⑲	ポンプ室	1* 3m ²
	⑳	製材所	1* 62* 丸鋸 24in×1
	㉑	火薬取扱所	1* 10*
	㉒	資材倉庫	1* 60*
	㉓	診療所	1* 15*
	㉔	事務所	3* 363*
	㉕	組員宿舎	3* 356*
㉖	労働者宿舎	13* 1,490*	
			建物合計 30棟 2,820m ²

2. 工事概要とその実績

新生駒トンネルの地質概況は全長 3,494 m のうち殆んどが花崗岩帯であって、両坑口付近は風化帯で、全般的には大阪方が地質の変化が多くもまれているが、本格的な断層破砕帯は中央付近で奈良方にやや多い。

当初の計画は両坑口とも複線底設導坑を進めて逆巻き工法をとる考であったが、奈良方の相当な区間が良質花崗岩であること、破砕帯の処理工法の進歩をにらみ合わせて奈良方は上半断面先進工法をとることとした。(図-3 参照)



図-4 横坑図

表-2 大阪方主要機械一覧表

種別	名称	数量	型式・性能等
掘削	導坑用ジャンボ	1台	油圧全自動式, 4ジブ
	丸型用ジャンボ	1*	レッグジャンボ 10台用, 2tデリック付
	ドリフタ	10*	ホルマン SL
	ジャックハンマ	40*	TY-24 LD
ずり積	ショベルローダ	2*	RS-85, 2~3m ³ /min (日開)
	同上(クローラタイプ)	3*	GS-5, 1~2 * (*)
運搬	ディーゼルロコ	11*	10t 8台, 5t 3台 (日輪)
	バッテリーカー	2*	8t (日輪)
	チェリーピッカー	1*	3t
搬送	ロケット	80*	3m ³ グランビータイプ
	ジブクレーン	1*	2t, 5m ブーム
排水	水中ポンプ	5*	φ3~4"
	サンプポンプ	5*	φ2 1/2"
コンクリート	コンクリートポンプ	1*	6", 6 AO-2, 15m ³ /h (成和)
	アジテータカー	8*	3m ³ (成和)
	ムカデコンベヤ	3*	MC-60, 15m, 15m ³ /h (柴田)
	ゴライアスクレーン	1*	3t
	クワイプレータ	20*	電動式 10台, エアフレキシブル型 10台
リフト	逆巻用スライディングフォーム	1*	鋼製 15m
	アーチセントル	18*	*
	側壁用スライディングフォーム	2*	* 10m
一般	側壁用セントル	40*	*
	ブルドーザ	2*	D-50 (小松)
	電動ホイスト	2*	10HP 1台, 5HP 1台
	エアホイスト	3*	7.5HP 2台, 3HP 1台
	ジャーナルジャッキ	5*	20t
一般	レールおよび分岐器	1式	30kg レール

工事は全長を折半して大阪方を大林組に、奈良方を鹿島建設に特命施工することとなり、それぞれ昭和 37 年 6 月頃から準備工事にとりかかった。

大阪方は同年 9 月 8 日起工式を行ない、直ちに導坑の掘削にかかったが坑口から約 300 m は岩の風化が著しく、やむを得ずこの間は単線導坑としたが、これがその後の工事の進捗に相当の制約となった。また大阪方のトンネルこう配は 22.7/1,000 であるためトロの編成両数に制約をうけ、かつ暴走事故の防止にも常に意を用いなければならなかった。導坑用支保工は単線部は木材、複線部は 35kg レール製坑わくを用い、トロの入換えは単線部はチェリーピッカーを用い、複線部では Y 型およびわたり線のスライドポイントを使用した。せん孔は初期にはレッグドリル 2~4 基を用い、坑口より 600 m 付近か

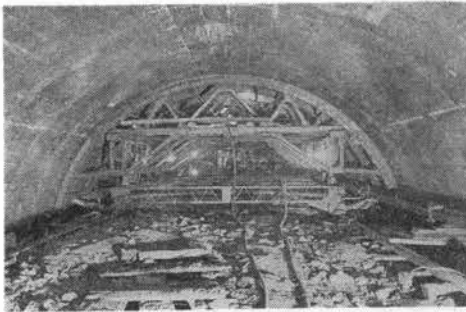


写真-2 大阪方丸型覆工とスライディングセントル

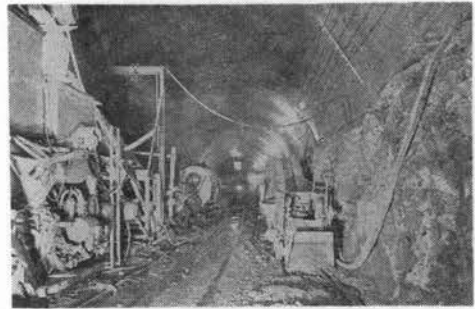


写真-3 大阪方坑内土平返しと側壁コンクリート打設

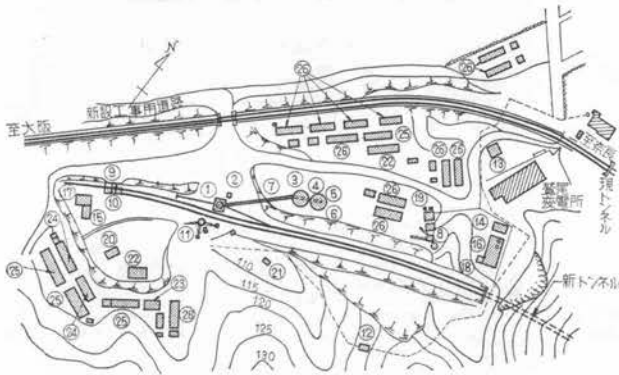


図-5 大阪方坑外設備配置図

ら始めて4ブームの導坑用ジャンボを使用した。せん孔数は40内外、せん孔深平均1.5m、ダイナマイト約50kgを装てん、10ミリセコンド雷管を使用、切羽はY型スライドポイントを用いて単線に絞り、RS85 ロッカーショベルで3m³のグランピータイプのトロに積み込み、5両編成を標準にディーゼルロコまたはバッテリーロコのけん引でずり出しを行なった。あらかじめ旧トンネルから掘削してあった横坑と貫通するたびに導坑内の換気は促進され良好となり能率が上がった。各所において湧水落盤になやまされ、支保工の変形等随所に起ったが、いずれも大事に至らず、ただ坑口から1,630m付近で湧水落盤が相次いで起ったので、これから境界点まで約120mは単線導坑に切換え、昭和38年9月21日底設導坑の掘削を完了した。大阪方の上部半断面の掘削は37年9月27日に切付けを行なって掘進を始め、翌38年2月7日坑口から385mの地点で底設導坑から切上り坑口へ向って40m掘進した位置で坑口から進んだ切羽と貫通した。その後第2次、第3次と底設導坑から切上り掘削を進め、第13次まで行ない、最も多いときは1日5切羽で掘削を進めた。また坑口から570m付近からドリルジャンボを使用し始め、またクローラタイプのロッカーショベルを使用した。坑口から580m付近ほか数箇所建込んだ鋼H型支保工が変形をうけ、1,330m付近では大崩壊が起り、約400m³のずりが坑道を埋めH鋼7基が屈曲倒壊した。幸い死傷者はなかったがその

表-3 大阪方底設導坑掘削実績表

年月	月進 (m)	累計 (m)	平均日進 (m)	最高日進 (m)
37.7~9	(39.7)			
9	38.5	38.5	1.5	2.8
10	74.0	112.5	2.4	5.4
11	112.5	225.0	3.7	5.9
12	116.7	341.7	3.8	5.6
38.1	148.7	490.4	4.8	8.4
2	169.9	660.3	4.3	8.6
3	186.7	847.0	4.4	9.3
4	174.3	1,021.3	5.8	9.9
5	194.0	1,215.3	6.3	9.5
6	141.5	1,356.8	4.7	8.1
7	142.0	1,498.8	4.6	8.0
8	98.0	1,596.8	3.1	6.0
9	115.0	1,711.8	5.5	9.0
総日数	平均			
381日	138m	1,711.8m	平均 4.5m	最高 9.9m

表-4 大阪方上半断面掘削実績表

年月	月進 (m)	累計 (m)	同時掘削切羽数	1切羽平均日進 (m)	全切羽最高日進 (m)	切羽掘削延べ日数 (日)
37.9	(48.7)					
9	6.2	6.2	1	1.5	3.2	4
10	23.9	30.1	1	1.0	2.2	24
11	60.9	91.0	1	2.1	3.7	29
12	46.1	137.1	1	2.3	3.9	20
38.1	58.6	195.7	1	2.5	5.0	24
2	75.2	270.9	2	2.0	7.8	37
3	99.4	370.3	2	2.1	6.6	47
4	138.9	509.2	3	2.3	10.0	60
5	165.8	675.0	4	1.9	9.8	86
6	122.7	797.7	3	2.0	7.4	61
7	136.5	934.2	4	1.5	8.9	94
8	132.0	1,066.2	4	1.7	10.5	80
9	147.9	1,214.1	4	1.8	11.8	83
10	168.8	1,382.9	5	1.8	10.3	96
11	149.2	1,531.5	5	1.5	8.8	101
12	112.3	1,643.8	5	1.2	7.9	93
39.1	44.5	1,688.3	2	1.1	2.9	42
2	16.8	1,705.1	1	1.9	2.8	9
総日数	平均					
463日	104m	1,705.1m	全切羽平均 3.7m 一切羽平均 1.7m	11.8m	990日	

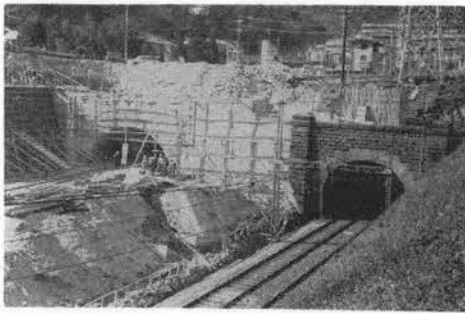


写真-4 奈良方新旧坑門

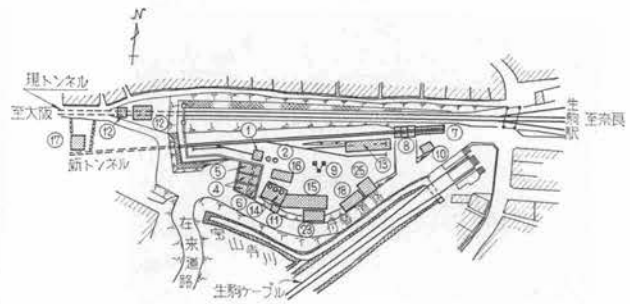


図-6 奈良方坑外設備配置図(事務所, 社宅, 労務者宿舎等は坑口から西方へ約 200 m 離して設置した)

表-5 奈良方坑外設備一覧表

種別	名称	数量	型式・構造・設備規模・性能等
コンクリート設備	①	バッチャープラント	1基 日本建材, 半自動 21S×2, 28m ³ /h
	②	セメントサイロ	2台 30t×2
	③	バケットエレベータ	2台 30m 60t/h
	④	砂利ピシ	2台 500m ³ ×2 コンクリート造り
	⑤	砂ピシ	1台 500m ³ ×1
	⑥	送込みベルトコンベヤ	1台 600mm×17m
ずり設備	⑦	棧橋	1台 鋼構造, 複線, 長20m×高3.5m
	⑧	ずりホッパー	3台 幅5m×長15m×高3.5m
一般設備	⑨	三脚デリック	1台 鹿島製 20m, 2t, 22kW
	⑩	トラックスケール	1台 大設備器製 幅5m×長7.6m
	⑪	給水タンク	1台 20t
工場建物等	⑫	受電所	1棟 26m ² 1,200kW
	⑬	充電室	1台 119台 東京蓄電池工業 TCKM 12.6kW×3
	⑭	コンプレッサ室	1台 132台 165kW×2, 150kW×1
	⑮	修理工場	1台 132台 旋盤, ボール盤, セーパー, 金切盤, 捻子切盤
	⑯	鍛冶場	1台 50台
	⑰	製材所	1台 ジャープナ 1 グライダ 1
	⑱	倉庫	2台 139台
	⑲	車庫	2台 53台
	⑳	理髪所	1台 40台
	㉑	事務所	1台 139台
	㉒	事務所・宿舎	2台 548台
	㉓	現場詰所	1台 75台
	㉔	社宅	2台 215台
	㉕	労務者休憩所	1台 50台
㉖	労務者宿舎	24台 2,177台	
建物合計 42棟			3,895m ²

復旧に約 20 日を要した。これから奥は花崗岩層と斑状岩層の接触破砕地帯に突入した模様で、変形をうけた支保工の縫返しやブロッキングの強化などに時間がかかり一部頂設導坑から入らなければならない箇所もあったが、ようやく昭和 39 年 2 月 9 日境界点までの上部半断面掘削を完了した。

大阪方の土平返しと側壁部の掘削は昭和 38 年 1 月 11 日から開始し掘削ずりは主として RS 85 ロッカーショベルを(補助的に HL-20 ロッカーショベルを)使用したが最終の追込みに入ってからには日特製 NTR-4 サイドダンプ型トラクタショベルを使用して 39 年 4 月 19 日完了した。

表-6 奈良方主要機械一覧表

種別	名称	数量	型式・性能等	
掘削	ジャンボ	1台	油圧全自動, 門型ガントリー, 7ブームおよび支保工用 2ブーム	
	ドリフタ	12台	ASD-35 D	
	ジャックハンマ	16台	ASD-312 D および 322 D	
	コールピック	20台	CA-7	
削	ロックブレーカ	1台	デマーク	
ずり積	ショベルローダ	4台	RS-85, 2~3m ³ /min (日開)	
	同上(クローラタイプ)	1台	GS-5, 1~2 ()	
運搬	ディーゼルロコ	14台	12t 1台, 8t 8台, 6t 5台 (日立)	
搬	バッテリーカー	8台	6t 4台, 8t 4台 (日立)	
	ト	60台	3m ³ チブラーカー	
	シャトルカー	2台	20m ³ 2台 (成和)	
排水	シンキングポンプ	6台	φ4~6"	
	サンプポンプ	6台	φ3"	
換気	ブローア	2台	φ500mm	
コ	コンクリートポンプ	1台	8" 石川島 PK-206	
	アシテータカー	5台	4m ³	
	ムカデコンベヤ	3台	15m	
	ク	ウインドウコンベヤ	2台	7m
	リ	バイブレータ	34台	電動式 12台, エアフレキシブル型 12台, 型わく用 10台
ト	逆巻用スライディングフォーム	1台	鋼製 15m	
	アーチセントル	10台	"	
一般	側壁用セントル	70台	"	
	ブルドーザ	1台	D-80 (小松)	
	パワーショベル	2台	0.6m ³ (日立)	
	トラッククレーン	1台	18t	
	電動ホイスト	2台	3t	
	手動ホイスト	1台	2t	
	レールおよび分岐器	1式	30kg レール	

一方奈良方は昭和 37 年 9 月 14 日 起工式を挙行したものの、用地の買収が難行し、10 月 25 日ようやくオープンカット部の掘削に着手したが間もなくまた用地問題で停とんし 12 月 1 日からやっと本格的に上部半断面の掘削を進められることとなった。しかし翌 38 年 1 月 14 日から 7 ブームの半断面ジャンボを使用し電気発破による掘削を開始したところ爆音, 振動が急激に高くなり周辺民家からの苦情が高まり、遂に 1 月 23 日に至って地元民が抗議集会を開き夜間発破の中止と爆薬減量および坑外設備の騒音の減少と被害補償を当社および鹿島



写真-5 奈良方旧坑口

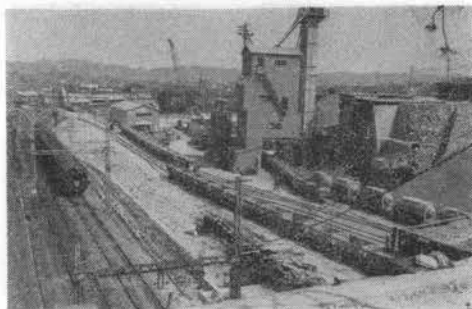


写真-6 奈良方坑外設備状況

建設に迫るに至った。この騒音問題は約 70 日後の 4 月 2 日解決調印するまで続き、その間は深夜(24 時~6 時)の発破を中止していたが、補償問題が解決したので徐々に作業時間の延長をはかり 5 月 1 日から昼夜全面作業に切替えた。しかしこの間に沈滞した作業員の士気と技術低下は関係指導者の必死の努力にも拘わらず悪循環を繰返し、漸く 7 月に入って所期の進行を確保できるようになった。しかし既に 5~6 ヶ月の遅れはいかんともし難く、大阪方が破砕帯と湧水になやまされながらも予定通り 9 月には導坑の掘削が完了する見通しがついたにも拘わらず貫通時期の見通しがきわめて困難な状態になった。これがため奈良方坑口から 1,300 m 付近の破砕帯処理を兼ねて現トンネルからの横坑 No. 4, 5, 6, の 3 本を利用して中割導坑を掘削し上部半断面の掘削進行を助けると共に早期貫通の見通しをつけることとした。またベンチカットは当初の計画では上部半断面の覆工が完了した後坑口から全幅のベンチカットを進める考えであったが、既に相当の遅れを来たしたため種々検討を重ねた結果、非常に困難を伴うが片側ベンチカットを上部半断面の進行に雁行して進める工法に変更することに決し、38 年 8 月 20 日工法の切換えを行なった。その後坑内は次

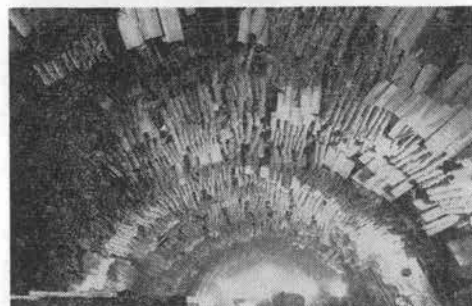


写真-7 奈良方半断面、破砕帯における支保工

第に窮屈となり作業も困難さを増したが作業員一同よく頑張らして工事を進め、工程の大幅な遅延も次第に回復していった。この間に上部半断面と中割導坑、および中割導坑同志が相次いで貫通し、遂に 10 月 16 日に全導坑が貫通して工事の見通しが極めて明るくなった。

奈良方上部半断面は地質が良好でかたい目の多い斑状花崗岩で切羽せん孔数は約 120 孔、深さは約 2m で 50 kg 内外の装薬で電気発破を行ない 1 発破約 1.7m 起きた。坑口から約 650m 付近で発破後約 1 時間経た頃突如切羽手前約 8m にわたって大崩壊を起し坑道が閉塞された。H型钢わく 4 基が倒壊埋没されたが幸いにも

坑夫や機械類には何らの損傷もなかった。ずりの搬出は 3m³ 積チブリーダーを 60 両配備したが、さらにずり出しの能率化を図って神戸製鋼試作の 25m³ 積バンカートレーン 1 台および成和製 20m³ 積のシャトルカー 2 台を 6 月頃から稼働させた。しかし、バンカートレーンは圧さく空気の消費が激しいため間もなく使用を中止した。坑口から 1,230m 付近までは岩質が比較的良好で進行もはかどったがこの付近から地質は破砕角れき化、粘土化が著しくかつ湧水を伴い肌落ちが著しく、H鋼の変状をきたすものが発生しだした。さらに 1,300m 付近から約 30m は最も悪く掘削は困難を極めた。この部分は 200 mm と 150 mm のH

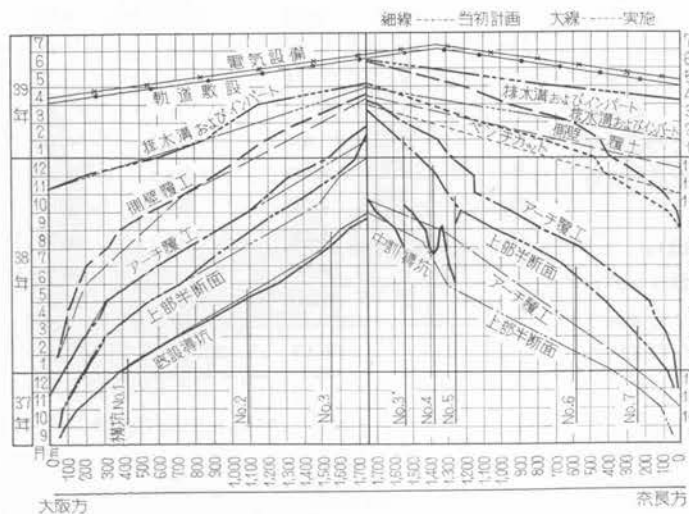


図-7 新生駒トンネル工事工程図

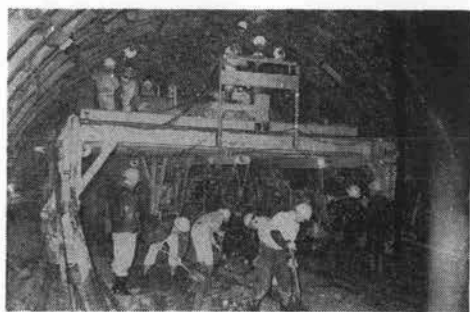


写真-8 奈良方7ブーム半断面ジャンボ
(支保工建込み用2ブーム付)

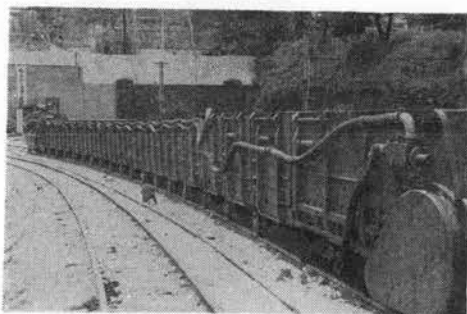


写真-9 神戸製鋼所試作 25m³ 積バンカートレーン

表-7 奈良方上半断面掘削実績表

年月	月進 (m)	累計 (m)	平均日進 (m)	最高日進 (m)	掘削日数 (日)
37.10~11	(36.1)	オープンカット			
11	4.7	4.7	1.6	2.7	3
12	43.8	48.5	1.5	3.1	30
38. 1	70.0	118.5	2.5	4.6	28
2	90.3	208.8	3.3	6.9	27
3	98.6	307.4	3.5	6.0	28
4	81.8	389.2	3.0	5.9	27
5	110.7	499.9	3.7	6.6	30
6	119.7	619.6	4.4	7.4	27
7	181.2	800.8	5.8	9.9	31
8	207.5	1,008.3	6.7	12.5	31
9	178.0	1,186.3	5.9	9.3	30
10	78.7	1,265.0	2.9	5.7	27
11	56.9	1,321.9	2.0	3.8	28
12	95.0	1,416.9	3.1	5.2	31
39. 1	120.2	1,537.1	4.8	9.0	25
2	108.1	1,645.2	3.9	5.9	28
3	58.9	1,704.1	3.5	5.4	17
総日数 448日	平均 108m	1,704.1m	3.8m	12.5m	448日

型支保工を 50 cm 間隔に 30 cm の上げ越しで交互に建込みその脚部に縦方向に□型鋼を溶接連結し直ちに根巻きコンクリートを施して万全を期した。これから奥も破砕帯が連続し所々でH鋼の変形をうけ縫返しを行なったなど掘削は難行したが漸く 39 年 3 月 19 日上半断面の掘削を完了した。

奈良方の片側ベンチカットは坑口から約 100m 入った付近から 1 線分の切下げこう配をとり、単線ベンチカットを進めた。上半断面の掘削の際敷設した複線線路は 図-8 のように左側に寄せ、約 500m 間隔に単線に絞りその個所はベンチカット側で拡げて複線とした。

覆工は大阪方 50 m、奈良方 36 m はいずれもオープン施工で鉄筋コンクリート巻厚 60 cm とした。一般部はH型支保工を埋殺して巻厚 45 cm および 60 cm の 2 種類を標準とし、落盤個所や破砕帯においてはH型支保

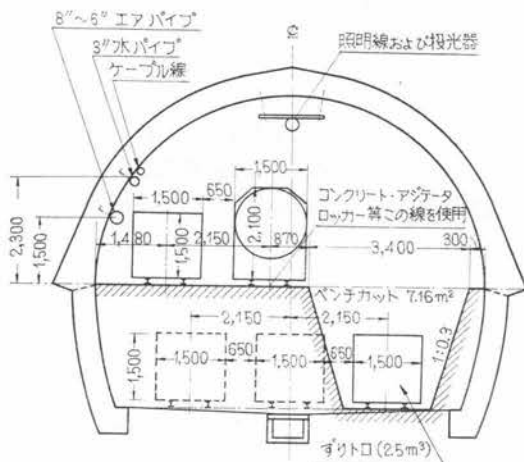


図-8 片側ベンチカット施工図

表-8 掘削および覆工総延べ人工数(単位人)

種別	掘削	覆工	計
世話役、号令	35,972	6,641	42,613
斧夫	26,015	1,424	37,439
坑夫	113,654	8,926	122,580
土工	80,810	68,378	149,188
とび工	5,403	4,055	9,458
大工	287	4,264	4,551
石工、左官	14	568	532
鉄筋工		464	464
鍛冶工	5,817	513	6,330
機械工	4,596	1,330	5,926
電気工	2,586	596	3,182
女人夫	1,839	177	2,016
火薬係	2,965		2,965
運転工	18,217	7,624	25,841
合計	298,175	104,910	403,085

工を増加すると共に巻厚も 75 cm あるいは 90 cm に増加した。

アーチ覆工の型わくは主として長さ 15m のスチール製スライディングフォームを使用した。アーチ覆工のた

表-9 主要資材表

種 別	単 位	数 量	備 考
150×150 鋼 H 型支保工	組	1,813	上半断面用
200×200 "	"	1,229	"
レール支保工(単線)	"	380	単線導坑用
"(複線)	"	660	複線 "
丸 大 材	m ³	4,307	
板 材	"	4,427	
ダイナマイト	kg	201,527	
電 気 雷 管	個	99,976	
工 業 用 雷 管	"	303,919	
導 火 線	m	543,055	

表-10 掘削 10 m³ 当り
資材・人工

種 別	数 量
人 工	14.4 人
木 材	0.42 m ³
ダイナマイト	9.8 kg
雷 管	20.0 個
導 火 線	26.0 m

表-11 奈良方上部半断面
掘削標準サイクル

作 業 種 別	所 要 時 分 (min)
さく岩準備	20
せん孔	90~150
装薬発破	30
換気	20
浮石当り取り	10~20
ずり出し	240~300
合 計	7~9 hr

表-12 覆工標準サイクル

作 業 種 別	所 要 時 間 (hr)
スライディングフォーム (15m) 移動据付	13
コンクリート打設	19
養生	13.5
1 サイクル所要時間	45.5

めのコンクリートポンプは、大阪方は底設導坑の片側に、奈良方は上半複線軌道中央部にそれぞれ上半切羽から150m ないし 200m 後方に据付け打設した。養生方法として特に行なったのはセントル内側にアイランプと鉄線による電気ヒータにより放熱させる方法をとった。養生時間は 12~14 時間を標準とし、落盤箇所および破砕帯では養生時間を延長した。アーチの打継部にはピンとエスロンの止水板を使用した。

側壁の型わくはアーチ覆工の足もとに埋込んだシーボルトにバラセントルを取付け、ムカデコンベヤを使用してコンクリートを打設したが奈良方の片ベンチの過程においては上段から普通ベルトコンベヤを使って打設した。

3. あとがき

本工事でもっとも苦心を払ったのは工期で、もともと短い工期であった上に既述のような障害があって竣工が大幅に遅延するおそれが生じ、これが挽回に日夜頭を悩ましたことである。しかし幸いにも事前の調査が十分であったことと、既設の並行トンネルを活用し、工法を変

更する等の各種の手段が功を奏し、工事施工業者の大きな理解と協力のもとに工程遅延がほぼ挽回できたことは我々の大きな喜びである。

また工事の安全施工については最も意を用い、およそ考えられる安全対策はちゅうちょすることなく実施した。トンネル工事には犠牲事故がつきもののように考えられがちであるのは、地質の急変や突然の湧水等が避けられないことであり、また支保工は進歩したとは言え、やはり覆工までの仮工事であって安全率もきわめて低いので止むを得ないことであろうが、なお一層の工夫が望まれる。

本工事中も一歩間違えば悲惨事となったかもしれない落盤事故も数度あったが、いずれも細心の注意を払っていた上に幸運も手伝って悲惨事故を避け得たのは幸いであった。

(24 頁から)

日本人とベトナム人が、1つの目的を達成しようとして団結した国際協力の賜でもあった。

なお、竣工式に際し、当社および間組はベトナム共和国政府から日本工営株式会社(当工事の調査、設計、お

よび監理を実施)と共に感謝状を授けられ、また植村経団連副会長、歴代の駐越大使、久保田日本工営社長、間組木内氏等と共に私も同国の勲章を授与され、このダム工事の完成は日本の海外工事における一大モニュメントとして、永く記録されるであろう。

訂 正

下記のとおり訂正願います。

訂 正 個 所	誤	正
本誌 11 月号 (No. 177) 2 頁下から 5 行目	その前進の多難	その前途の多難

欧米における建設機械とバージライン

大西好雄*・大蝶 堅**

まえがき

少し変な取り合わせの表題で奇異に感じられることでしょう。最近沿海輸送の1つの革命として、バージラインによる輸送方式が脚光をあびてきましたが、そのバージラインの欧米における実情の調査研究が主な目的で、あわせて横眼で建設機械一般の事情も調べるために、2ヵ月ほど欧米を大急ぎで回って来ました。ごく軽い読物として概要をお知らせします。

1. アメリカのバージライン

(1) アメリカのバージラインの実情

「欲望という名の電車」が通っていた北米南部の都ニューオーリンズから乗船して、2日間ほど大河ミシシッピーを溯航した。「風と共に去りぬ」のなかに出て来る荒野のなかを、案外に河幅の狭いミシシッピーの大河が、濁流となって2ノット位の流速で、大古から変わりがなく不断に流れている。河岸から鰐がノッソリと出て来ても、少しも不思議に思われないような、生い茂った雑木の森林をたち割って、広い荒野をただ濁水が流れている。時折り、突然河岸が開けて、巨大なアルミ工場や砂糖工場が出現したり、1日に1度か2度行き交いのバー

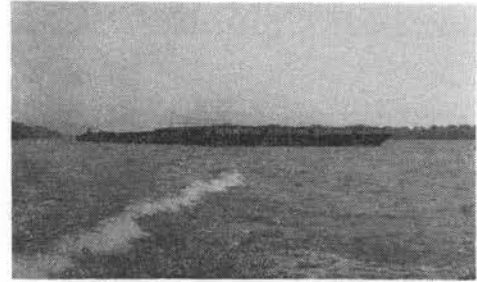


写真-1 ミシシッピーのバージライン



写真-2 押船の船橋からバージ群をみる



図-1 アメリカのバージライン水路

ジに遭う程度で、ただ単調な濁った流れの上をエンジンの音をひびかせながら溯って行く。

この押船はミシシッピーでも代表的なものの1つで、6,000HP、2軸のコルトノズルとフランキングラダーを持った優秀船である。船価は約200万掛っていることである。乗員17名で2交替している。冷暖房完備で、日本では1泊2,000円から3,000円のホテル並みの船員室と食堂がついていて、運転操作もほとんど自動化されている。この押船が、1,000tから1,200t積の標準型バージを30隻余り連結して、6~7ノットの速力で悠然と押している(写真-1,2参照)。このようなバージラインがミシシッピーの典型的なもので、セントルイスまでロックのない水路を通っている。セントルイスから上流になるとロックの関係で、押船と船団はうんと小型になる。

アメリカで一番多くバージが動いているのは、このミシシッピーとルーズベルトがニューディールの政策で何十年か前に開発したという大西洋岸からガルフ海岸にかけての長い運河と、ニューヨーク周辺の河と湾、ガルフ

* ブルドーザー工事(株)常務取締役

** 同社 取締役技術部長 工学博士

の海岸、大太平洋岸ということになる(図-1 参照)。

ガルフ海岸や大太平洋岸の外海に出るバージは数千tから1万t程度の大型のものを、2,000HPから3,000HPの曳船で曳航しているのが普通である。

内陸河川および運河を航行しているいわゆるバージラインなるもののアメリカにおける実情は次の程度である。

運航業者		1,700 社
水路延長		40,000 カイリ
年間総輸送量		4 億 t
トンマイル運賃	トラック	6.5¢
	鉄道	1.6¢
	バージ	0.4¢
隻数	貨物バージ	14,000 隻
	タンクバージ	2,500 隻
	押船	4,000 隻 (260万 HP)

米国内陸の全輸送量の約9%をバージで運んでいる。

(2) 各地のバージラインの運航形態

ミシシッピー水域はシカゴからメキシコ湾に至る1,400カイリの長大なもので、セントルイスまでにある水門の大きさは600ft×11ft×(12~9)ftに制限されて、連結するバージの数が制約されている。またバージも1,000t型の標準バージが主に使用されている。

南部テキサスの都ヒューストンからニューオーリンズを経て、南国フロリダ半島のつけねを横断し、テレビのハイウェイパトロールに出て来るU.S. 国道1号線に平行して、大西洋岸をニューヨーク近くまで長い運河が開きされている。これを行くバージラインは標準型バージを数隻連結したものが普通である。

ニューヨーク港内およびハドソン河には標準型バージを数隻ないし20隻位を1,000HPから3,000HPの押船で40カイリから50カイリ押航する本格的なバージラインがある。また日本の港内舢のように5~6カイリの近距離を、数隻のバージを横抱き、或いは押航、或いは曳航して運んでいる(写真-3 参照)。少し外海に出るものは2,000HPから4,000HP近い曳船で港内は押航、外に出ると曳航して5,000tから15,000tのバージを1隻ハンドリングしている(写真-4 参照)。



写真-3 ニューヨーク港付近のバージライン



写真-4 外洋に出るバージ

これが太平洋岸のサンフランシスコやシャトルからアラスカ通い、ハワイ通いのバージになると、数千tから1万tクラスのバージを2,000HPから3,000HPの曳船で外海は全部曳航している。

申し遅れたが、運んでいるものは地域によって多少の違いはあるが、石油が1/3、あとは石炭、砂、砂利、貝殻、木材、鉱石、金属製品、化学製品、雑貨など、ほとんどあらゆるものを扱っている。

(3) アメリカにおけるバージラインの今後の方向

ミシシッピーを中心とする内陸水路と運河におけるバージラインは、ロックと運河の水深と幅に押えられて、現在以上の大型化や高性能化は余り望めないのである。既に米国における内陸輸送の大動脈として大きな役割りを占めており、現在最大の押船は9,000HPのものが運航している。

大西洋岸、太平洋岸の航洋性バージは目下研究中の段階で、いろいろの試みがなされている。現在15,000tクラスのもの運航しており、さらに30,000tクラスのものも計画されている。しかし外海では曳航が主で、曳航速力の増大の検討が真剣になされているのが現状である。

(4) 日本で採用する場合の問題点

日本にはアメリカのような内陸水路もなければ、バージ輸送の技術経験も未だほとんどない。しかし日本の工業地帯はほとんど皆大小の湾とか内海に面しており、その水域は非常な広さを持っている。従来このような水域の活用は旧式な舢とか機帆船によって利用されていただけで、近代的なバージ輸送への切換えは急務と考えられる。工業立地の条件とは市場と工場、原料生産地と工場の距離の問題で、物理的な距離でなくて、いかに低コストで輸送できるかが問題である。単に湾や沿岸の利用だけでなく、河川や低湿地、海浜などの従来の考えでは利用価値の低かった所を活用し、内陸水路を開発して行けば、日本の工業立地や産業分布も大きく変わって行くであろう。

しかし日本の国土の事情はアメリカとは少し違っている。現状ではミシシッピーのような波静かな内陸水路は全くなく、また1つの湾と他の湾をつなぐ場合、或いは

大きな都市と都市をつないで航行する時、1度外海に出なければならぬ場合が多く、最大の内海の瀬戸内海でもかなりの波浪の海の難所を持っている。天候、海象が悪く、また産業機構や労働事情も異なるので、バージラインの利点がそのまま生かされないうらみがある。日本における採用には技術的に、経済的に相当研究を要するのではないかと思われる。

2. 欧州、ソ連のバージライン

(1) 欧州、ソ連のバージラインの実情

バージ輸送はもともとアメリカの波静かなガルベストン湾内のカキ殻輸送から始まり、内陸河川における有力な輸送手段として発達して来たものと聞いているが、欧州のバージラインはこのアメリカに範を取って、欧州の河川の実情に適合するように改善しながら開発しつつあるのが現状である。約6年ほど前から導入され、現在エルベ河、ライン河、セーナ河、ローヌ河などに運航している。ほとんど全部が河川用のバージで、外海に出るものは皆無といってもよい位である。欧州の河川の特徴は、他の国々を通して流れる国際河川が多いので、ライン中央委員会があって統轄している。

ソ連にいくとまた事情が違って来る。押航によるバージラインはソ連では1950年頃から再開されたように聞いているが、欧州のものとは少し形態が違っている。ソ連のバージラインは大部分がボルガ河水域で動いている

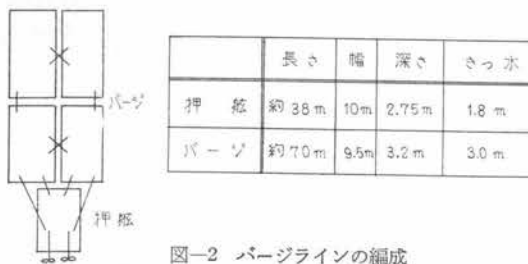


図-2 バージラインの編成

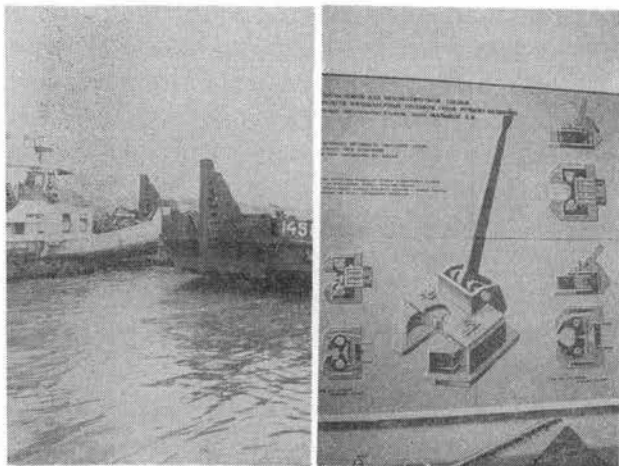


写真-7 ソ連の自動連結装置

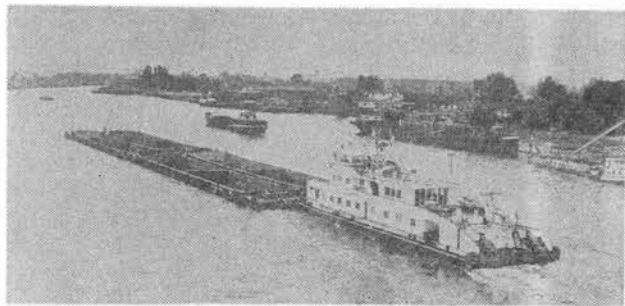


写真-5 欧州ライン河のバージライン

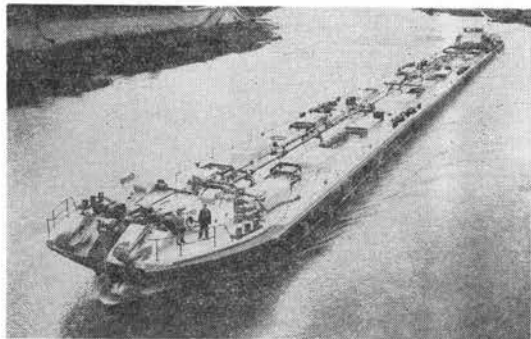


写真-6 バウ・スラスター

が、このボルガ河は延長約3,600kmでモスコウ運河との連結地点まで水深3.5m、幅最小100mの水路が確保されている。またこの河には流域数箇所で大発電所が設けられ、そのため瀬戸内海が入る位の大きな人工湖水ができて、こゝでは3m近い波が立つこともある。従ってバージラインとしても構造は頑丈で十分な乾舷をもったものが動いている。

欧州のライン河などでは1,000tから1,800tのバージを数隻連結したものが普通であるが、ソ連では1,000tから2,000tのものを4~8隻つないで押している。

(2) 各地のバージラインの運航形態

欧州のバージラインは内陸河川を対象としたものがほとんど全部である。従って船体構造や編成、連結方式は平水用の普通のものを使用している。ただ押船は比較的大型で居住性が良く、押船とバージの連結方法も強固なものが多く全般にがっちりした感じである(図-2、写真-5参照)。

河川用として細長い船団の操縦性を良くするために、押船は2軸以上でコルトノズルを持ち、バージの船首部にバウ・スラスターやバウ・ラダーを装備しているものもある(写真-6参照)。独航船で別にバージを押航する形式のものもあり、特殊用途に対する工夫として特徴のある面白い形式といえるであろう。

航洋性バージは欧州では非常に少ないが、マルセイユ周辺の地中海に面した湾内の航行とか、カスピ海で曳航でやっているものもある。押航によ

る外洋航行バージは目下実験中というところである。

ソ連のバージラインはその連結方法に特徴がある。押船の方に容易に取外せるフックを装着し、バージ側にラットと緩衝用に強力なショックアブソーバを持って強力なワイヤで連結している。大型バージになると 60 mm から 70 mm 径のワイヤを使っている。

またソ連では写真-7 に見るような自動連結装置を開発している。この装置はソ連で始めて完成されたものであるといつて自慢のようで、将来の方向として重視しているようである。

(3) 今後の方向

地中海にそそぐローヌ河から支流のソーヌ河を溯って、ブザンソンの東北からスイスのパーゼルの北方まで、直線で長さ約 60 km のトンネル水路で中間の丘陵地帯を貫ぬいてライン河を結ぶ計画がある(図-3 参照)。ローヌ河とライン河は現在数十のロックを持つ小型のローヌ・ラインバージ水路でつながれているが、これを近代化大型化する計画である。またフランスとスペインの国境をガロンヌ河を利用して、ビスケー湾とリオン湾をバージ用連絡水路で結んでいるが、ピレネー山脈の下を直線で 400 km を貫ぬく地下の大運河も計画されていると聞く。

このような欧州の国際連絡水路は EEC の協力態勢の発展と共にますます発達して来ることであろう。ライン河口のロッテルダムは EEC 共通の貿易港として長足の発展を示している。欧州のバージラインもこの水路の開発と経済機構の整備に歩を合わせて、今後非常な発展が期待されている。しかしやはりバージラインとしての主体は数隻ないし 10 隻程度連結した河川用バージラインが主流をなすものと考えられる。

ソ連でも河川用バージが次第に多くなることと思われる。ボルガ河を通る河船のうち現在でも 90% までがバージラインだといわれている。自動連結装置が実用化されソ連独自の連結方式の研究発展に伴って、河バージの新しい分野が開かれて行くのではないと思われる。また北海や黒海、カスピ海を通る航洋性バージも近い将来実用化されることであろう。

(4) バージラインの日本への適用



図-3 フランスの内陸水路計画

欧州方式のバージラインをそのまま日本に持つて来ることは、アメリカのバージラインと同様に幾つかの問題点がある。日本には波静かな長い水路に乏しく、天候、気象や産業機構が相当異なっている。

しかし一方日本には広大な内海や湾があり、運河化できる河川がある。また内陸沿岸水路の建設に適した低湿地や砂丘地帯がある。バージラインによる輸送と産業立地を考慮して、その水路の建設と沿岸地帯の工業化を前提として、経済圏の設定、地域開発、港湾設備等を考えると大いに活用の途はあると思われる。この場合も日本の主要な港湾や内海は点在していて、輸送の効果を上げるためには航路の幾らかは外海に出なければならないが、かなりの風浪を覚悟しなければならない場合が大部分である。このために日本の本格的バージラインの開発は技術的にいろいろの問題を蔵していると思われる。

3. アメリカの建設機械の現状

最近のアメリカの建設機械はあまり大きな変化はない。いろいろの機種も一応出揃った感じで、一般の建設機械には余り目新しいものはない。補助的な機械、トンネル掘削機とか舗装機械に新しい試みが見られる。ブルドーザはタイヤ式のものが増え、クローラ型のもは次第に特殊な用途のもの、補助的なものになって来つつある。リッパ工法はごく一般的なものとなり、従来のヒンジ型のもがパラレルタイプのものに代わりつつある(写真-8 参照)。

近い将来のものとしてブルドーザや転圧機械をラジオコントロールで遠隔操作して無人で動かすことや、トロリー一式の装置で電気の供給を受けて動く

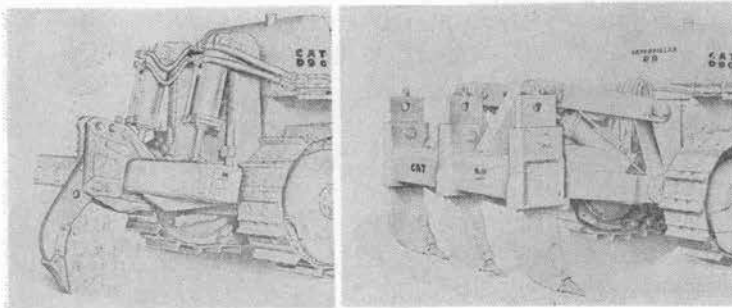


写真-8 ヒンジタイプのリッパとパラレルタイプのリッパ



写真-9 ラジオ・コントロールトラクタ

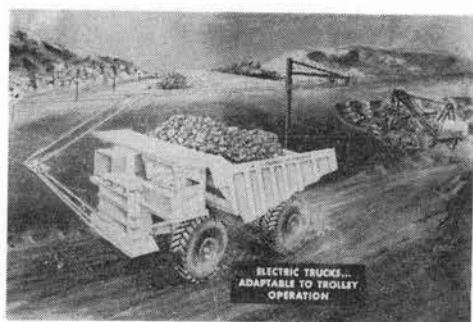


写真-10 トロリートラック

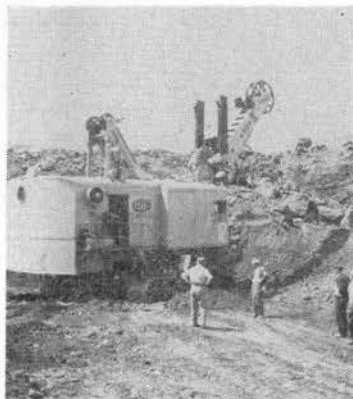


写真-11 鉄鉱石掘削中の4m³ショベル



写真-12 凍土カッタ



写真-13 ソ連のリップ

ダンプトラックなどが研究されている(写真-9, 10 参照)。パワーショベルの油圧化, 高性能化も進んでいる。建築用クレーン, トラッククレーンも非常に広範に使用され, 性能も非常に良くなっている。

ハイウェイや炭鉱, 鉱山露天掘りの現場など何箇所か見る機会があったが, 特に目新しいものや, 注目に値するものは余りない。日本の建設の機械化も一般的に比べて一歩並の世界的水準までは達しているものと感じられた。

4. 欧州, ソ連における建設機械の現状

欧州の機械については, 何回か本誌にも紹介があったし, アメリカの機械と同様にすでにご承知のものが大部分であるから, ソ連の2,3の建設現場と機械について記す。

現在モスクワ市では郊外に多数のアパートを建設中で, ここに住む人達の足として地下鉄工事が本格的に進められている。中心部の環状線は地下100m以下に掘られているが, 分岐線の末端はほとんど地表近く, オープンカットしている所もある。この地下鉄工事にトンネル掘削機械が使用され, 機械化シールドの後続工事として, 近くの専門工場で作られた鋳鉄装いはコンクリートのセグメントが機械で運搬設置されている。本格的な一貫工事として見事なものである。

モスクワ市から汽車で10時間ほど行ったところにベルグラードの街がある。そこから自動車で2時間ほどのレベジンスクというところに, 日産2,000tほどの鉄鉱

石を出している現場がある。ベンチ高さ10mの典型的な露天掘りをやっている。機械はマンモスクラスのものが多く, 重量3,420t, 3,750m³/hrの巨大なロータリエキスカベータと幅1.2m, 長さ3.5kmのコンベヤの組合わせで上層の軟かい層を掘削し, 中層は4m³のショベルで掘削して, 36m³積の貨車6両編成のもの3組で運び出している。下層の鉄鉱石は週1回爆破して4m³ショベルで掘削し, 25tダンプ50台で3.5kmの所に運んでいる。4m³ショベルは全部で24台, 別に15m³, ブーム長さ90mのドラッグライン1台も動いている。これで表土の掘削は1日に35,000m³, 鉄鉱石は前述したように2,000tを出している(写真-11参照)。全従業員は8,000人, 3直交替して1人当たり15m³の生産をあげている。

建設機械の展示会も見したが, 特に目新しいものも見当たらず, 展示会で見るソ連の建設機械は特殊なものを除いて一般的にいてそれほど高い水準のものとは思われない(写真-12, 13参照)。

むすび

かけ足でアメリカと欧州, ソ連におけるバース輸送と建設機械の見聞みやげ話を申し上げました。日本ではオリンピックも一段落して, いよいよこれから足が地についた建設が行なわれ, 本格的な公共投資や大がかりな港湾工事も出て来る段階となりました。表通りを素通りしたような記事になってしまいましたが, 少しでも皆様の課外の読物としてご参考になれば幸いです。

建設機械の現状

(その9)

V. 砕石機・選別機

加藤 米二郎*

概 説

フィーダ、砕石機および選別機についてわが国においてはこの2,3年大容量の骨材プラントの新設が少なく、まれに新設されてもその機械類は殆んど転用品が多く、従って大型機においては著しい変化は考えられない。一方全国的に河川の砂利採取が困難になり必然的に山石の砕石事業が急激に増加しつつあるので、これに伴う中

型以下の機械の進歩発達或いは使用形態の変化に著しいものが見られる。つきにこれら各機種個々について説明を試みたい。ただし、余り大きい変化のない機種或いは最近殆んど影をひそめた機械については省略する。

また一般解説については本誌昭和37年2月号に詳述してあるので参照されたい。

V-1. フィーダ

加藤 米二郎*

まえがき

クラッシング或いはサイジングプラントには規模の大小を問わずそれ相応のフィーダを必要とすることは言うを待たない。もっとも簡単なものは手動のゲートから、大は1時間1,000t以上も供給するエプロンフィーダまで大小様々のフィーダが使用されているが、一般に小さいプラントが急増している現況では、使用者側の機械技術者ならびに作業技術員の不足から少々能率は悪くともスイッチを入れさえすればなんらの操作も要せず稼働を続けられ、しかも故障が起きれば手軽に取外して修理工場に送込んで修理ができるようなものが望まれる傾向である。以下に述べるクラッシャ類、スクリーン類についても同様である。

1. チェンフィーダ

毎時100t前後の中級或いはそれ以下の砕石プラントでは「まえがき」で述べた理由から故障がなく摩耗の少ない本フィーダが多く使用されるようになった。機構的には余り変化はないが、操作方法においては装置に適應するサイズの選定技術が進歩したので従前のように操作員が1人付き切りで断続操作を行なうような必要はなく、遠方操作で連続運転を行ない便利に使用している。

2. プレートフィーダ

フィーダが間歇的かんけつてきという欠点はあるが機構が簡単で高

さが低いことから中小のプラントで300mm以下の中塊の供給に多く利用されている。

3. 電磁フィーダ

最近その長所が認められて砕石方面に大分利用され始めた機種である。特長としては第1に取扱いの簡単なことがあげられるが、スペースが小さく、また取付け取外しの容易なことも中小プラントに利用される理由と考えらる。

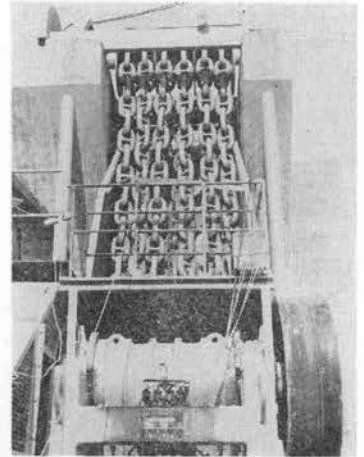


写真-1 QC 6-1650 型チェンフィーダ (大塚鉄工)

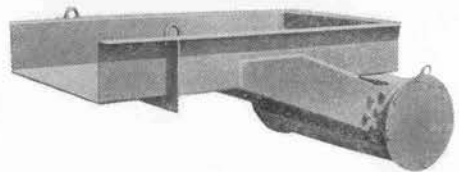


写真-2 GEC シャライン型電磁フィーダ (古河鉱業)

* 大塚鉄工 (株) 技師

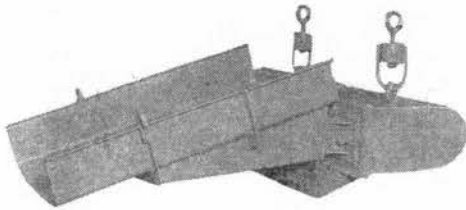


写真-3 GEC スプリング型電磁フィーダ (古河鋳業)

代表的のものとして写真-2, 3, 4 のように古河鋳業(株)のものと神鋼電機(株)のものが多く使われているが、このほかにも最近製造を開始した工場が2, 3ある。

また電磁フィーダに近い働きをする機械に汽車製造(株)の振動フィーダ或いは安川電機(株)のユーラスモータ付フィーダなどがあるが、筆者未だ現物を見る機会を得ず、適不適を論ずる資格がない。

4. バーグリズリーフィーダ

本機は大体エプロンフィーダと同様の給鉱作用を行なって原石をクラッシャに供給するが、その間に細粒は機体の下方にふるい落ちる。エプロンフィーダよりも取扱い易く、かつ製造費が安いことと全体装置の簡易化に益することから中小プラントの第1次クラッシャへの供給に使用されつつある。

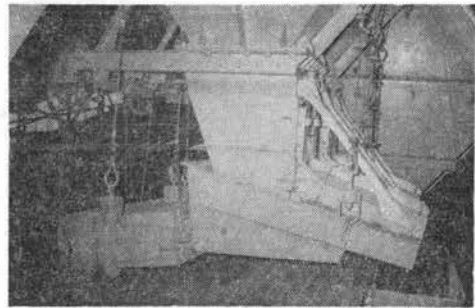


写真-4-① F-44 DT 型電磁フィーダ (神鋼電機)

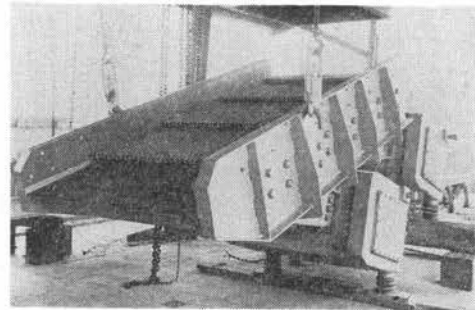


写真-4-② GF-86 DT 型2直列電磁フィーダ (神鋼電機)

V-2. 砕石機

加藤 米二郎*

まえがき

粗砕機(大は1m立方程度の大塊を砕くもの)・中砕機(300mm~100mm程度の塊を砕くもの)および粉砕機(150メッシュ程度の粉末までに砕くもの)までをすべて砕石機として説明を行なう。

1. ブレーキ式ジョークラッシャ

従来もっとも多く使用されていたクラッシャであるが最近ではシングルトッグルクラッシャに押されて製造数もやや減少しているが、元来破砕運動が理想的に設計された機械で、構造もまた頗る頑強にできている。そのため、いかに硬い岩石でも砕くことができ、いかなる粒度分布、いかなる粒形のお原石でもかみ込みがよく、機械の耐久性が大きいことなど、その絶対的優秀性が経験者の間で再認識され、石灰石原石山の大型第1次クラッシャ或いは硬度の高い河川の玉石第1次破砕など重要にして困難な破砕作業には依然として多数利用されている。

またブレーキクラッシャの最難所とされているトッグルプレート機構に対する注油については、無給油方式が出現したからこのクラッシャの操業も大変楽になった。

無給油方式には大型機に対して以前から神戸製鋼(株)

が特許品を使用し、大型機から中型・小型までに大塚鉄工(株)が最近得た特許品を使用している。

2. シングルトッグルクラッシャ

最近ではダブルトッグル型に代わってこの型式のクラッシャが隆盛を極めている。その理由を挙げれば

- (1) 設備費が安い。
- (2) 注油そのほか手入れ部分が少なく素人に扱い易い。
- (3) 重量が軽く移動・据付けが容易である。
- (4) 破砕比を大きくとることができるから1段破砕ですむ場合もある。
- (5) 構造が簡単なので経験の浅い工作機械装置の不十分な工場でも製造できる。
- (6) 前述のように最近では中小の簡易砕石プラントの新設が多く、経営者も作業員も構造の簡単な機械でないと使いこなし得ないところが多い。

しかしながら次に挙げる欠陥をよく見極めた上でプラントに採用することを強調したい。

(1) 破砕運動が破砕室の上部で最大に行なわれるから大塊に対する破砕能力が大きいかわりに硬度の高い強靱な岩石は破砕困難である。

* 大塚鉄工(株) 技師

(2) 破碎室の下方では楕円運動の短軸をもって破碎を行ない、長軸の方はしゅう動運動となるために歯板の摩擦が多く、特にシリカの多い岩石では消耗がはなはだしい。

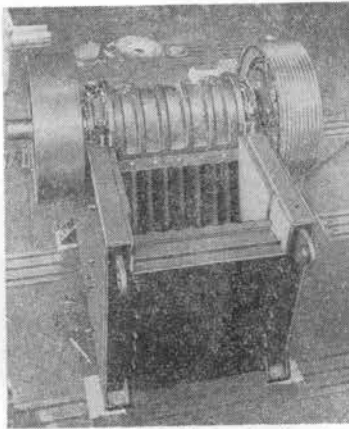


写真-5 FS-4230型シングルトッグルクラッシャ(大塚鉄工)

(3) 破碎室の中央から下方ではクラッシングスローが小さいので中央から下方に直接投入されるような小塊原石の破碎には極端に能力が低下する。

(4) 耐久力においてはブレーキ式に遠く及ばない。

(5) 構造が簡単なために経験の浅い、設備の不完全な工場の粗悪製品も相当に出回っているが、外見ではなかなか見わけがつかかねる。

シングルトッグルクラッシャの新しい製品として出現したものにフレームを鋼板箱型組合わせの構造のものがある。これは大塚鉄工(株)はじめ数社で製造し既に多数実稼働に入り好成績を挙げている。フレームを一層軽量化と同時に強度を増した優秀な設計であるので、一昨年、ソ連の建設工事現場を視察した報告にもこの設計のものが数点見受けられた。(写真-5 参照)

シングルトッグルクラッシャのトッグル装置においても大塚鉄工(株)では特許の無給油方式のものを組合わせているが、これについても香港の砕石工場で使用されている英国製の同種クラッシャにこれと異なる形の無給油方式が用いられている。

3. ジャイレートリークラッシャ

大容量の破碎プラント計画が少ないのと1次クラッシャにはジョークラッシャが多く使われる傾向から大型機の製造は余り見られないが従来からのプラントではそのまま使用を継続され、新設のものに中型以下がまれに採用されている。新規に製造されるものは大小を問わず低床式が多い。それはこのク

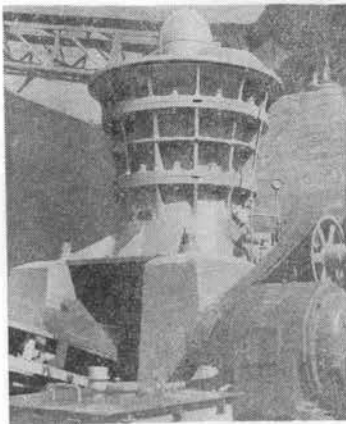


写真-6 GNL-5 ジャイレートリークラッシャ(大塚鉄工)

ラッシャに限っていかなる方法でも平衡させ得ない不平衡振動があるため機高はなるべく低いのが好ましく、また中心主軸を強化する上にも低床式が望ましい。

4. コーンクラッシャ

コーンクラッシャは従来からサイモンズ型とハイドロコーン型を以て代表されており、サイモンズ型は昭和10年頃から国産品が製造され、以来数社において類似品が製造されていたが、終戦後各部の特許期限が切れるに至って各社とも自由な設計技術と独自の見解をとって互に優越を競っている。

ハイドロコーン型は周知のように米国アリスチャーマーズ社の特許品で、現在では提携会社たる神戸製鋼(株)の独占製造品である。中心主軸が頂部でも支えてあるためかマントルの頂角が小さいこと、破碎室のパラレルゾーンが短いこと、クラッシングスローが小さいこと、などから本機は(栗本の油圧コーンクラッシャおよび久保田のコネマテッククラッシャとともに)筆者の通念からすればジャイレートリークラッシャとして取扱うべきものと思うが本項では名称によってコーンクラッシャとしてサイモンズ型と比較検討を試みたい。

両者いずれも一長一短はあるが筆者個人としての大ざっぱな見解を述べれば表-1, 2のとおりである。

表-1 サイモンズ型とハイドロコーン型の比較表

	サイモンズ型	ハイドロコーン型 (栗本・久保田型を含む)
構造調節	やや複雑	簡単(ただし精密を要す)
安定	やや複雑	簡単
破碎動き	不平衡運動がない	不平衡運動がある
破碎	大きい	やや小さい
	セットオーバーサイズが少ない	セットオーバーサイズが多い
チョーク停止 に対して	特別の装置がない(油圧式では簡単に処理できる)	簡単に処理できる

産物を含入するセットオーバーサイズ多少の理由として考えられることは表-2のとおりである。

表-2 サイモンズ型, ハイドロコーン型の比較表

	サイモンズ型 (少ない)	ハイドロコーン型 (多い)
破碎室の傾斜	弱い	強い
破碎室下方のパラレルゾーン	長い	短い(栗本型はやや長い)
異物かみ込みのとき	その部分だけ開く	全円周一様にその大きさに開く
フィード	全面に平均にフィードできる	全面に平均にフィードは困難

(i) 油圧コーンクラッシャ

ハイドロコーンクラッシャはその名称の示す通り油圧を利用したものであるが、サイモンズ型においてレリーズスプリングを油圧シリンダに置き換えたものが出現したから、ハイドロコーン型とともに信頼できると思う数種の構造図(図-1, 2, 3, 4)を掲載して読者の比較検討を待つ。

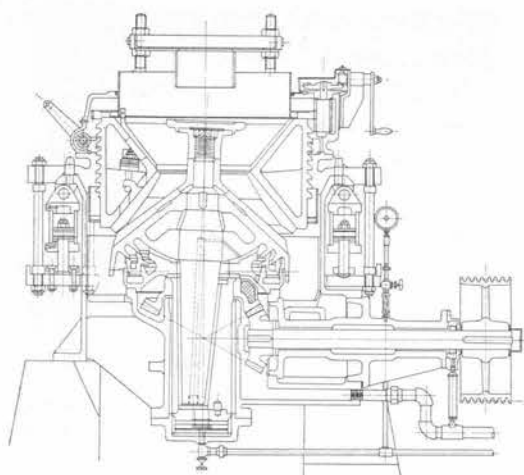
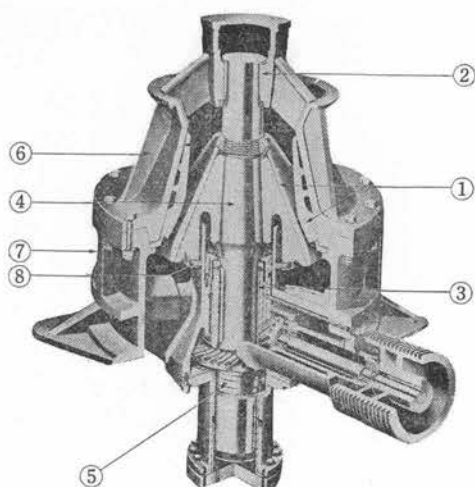
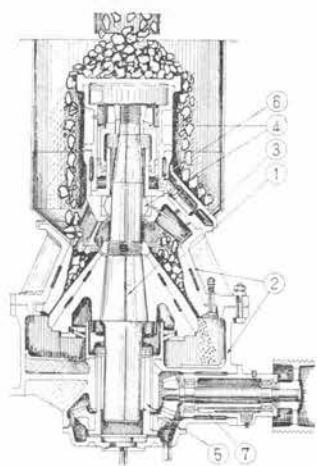


図-1 油圧式コーンクラッシャ (大塚鉄工)



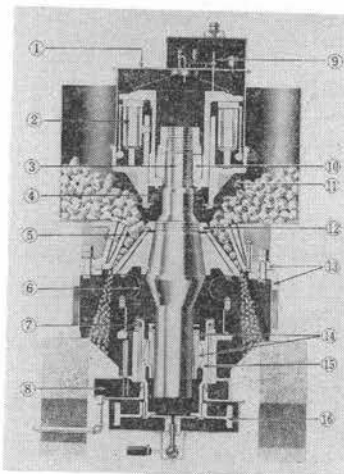
① 破砕室 ② スパイダ軸受 ③ エキセントリック軸受 ④ 主軸 ⑤ ステップ軸受 ⑥ 上部胴体 ⑦ 下部胴体 ⑧ ダストシール

図-2 ハイドロコーンクラッシャ (神戸製鋼)



- ① 破砕室
- ② フレーム
- ③ 主軸
- ④ 上部主軸受
- ⑤ 偏心筒軸受
- ⑥ 油圧シリンダ
- ⑦ 横軸受

図-3 油圧式コーンクラッシャ (栗本鉄工)



- ① 油圧シリンダカバー
- ② 油圧シリンダ
- ③ 主軸
- ④ 上部ダストシール
- ⑤ 破砕室 (ボールライナマン)
- ⑥ 下部ダストシール
- ⑦ ローラスラストベアリング
- ⑧ ボトムプレート
- ⑨ 出口スキマ調整装置
- ⑩ 上部支持ベアリング
- ⑪ 供給口
- ⑫ ロックナット
- ⑬ フレーム
- ⑭ エキセントリックボール
- ⑮ エキセントリック (偏心ベアリング)
- ⑯ Vプーリ (ギヤレス駆動)

図-4 油圧コーノマチックコーンクラッシャ (久保田鉄工)

(ii) サイモンズインターメディットコーンクラッシャ
 小型向きとして比較的新しいコーンクラッシャを参考に掲載する。(図-5 参照)

機構がずっと簡単になっており、破砕力は幾分スタンダード型より劣るかと思われるが、レリーズスプリングなども内蔵され粉塵の付着するところが少なく、すべてがコンパクトにまとめられているから露天の砕石工場などに最適と思われる。また下方への出っ張る部分が少なく機高が低いし、スタンダード型と同じくジャイレッションのバランスも完全にとってある様子だからモビュユニットに組合わせて具合がよからう。しかし、ノードバーク社でも大型には不向きと見えて、カタログによると 22 in, 30 in の 2 種類だけにとどまっている。

5. ダブルロールクラッシャ

ダブルロールクラッシャは細砕クラッシャとしてももっとも古いクラッシャであって全面的にコーンクラッシャに置き換えられているが、構造が簡単で素人にも扱易

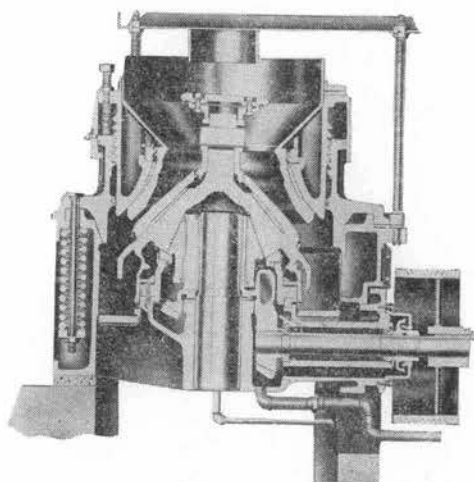


図-5 インターメディットコーンクラッシャ (ノードバーク社)

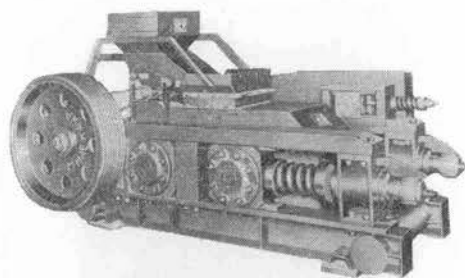


写真-7 RB-2416型ロールブレイカ(ダブルロールクラッシャ)(前川工業所)

いことと破碎粒形がよいなどの理由から最近小容量の細砕プラントすなわち舗装用砕石製造装置などに、これに適する型を工夫し使用されている。(写真-7 参照)

6. インパクトクラッシャ

昭和37年2月号に書述した当時既に本クラッシャの濫用時代は過ぎ去っていたが、その後もさらに研究されて使用目的に適不適の選定が確実になってきた。しかしながら山石を原料とするコンクリート用砕石の製造が増加するにつれて、産物の粒形調整に本機を必要とすることはさらに衰えず、消費費の過大、部品取換えの繁雑に泣きつつもやむなく使用を続けているところが多く、砕石業界では本機に代わるべき消耗の少ない、手数のかか

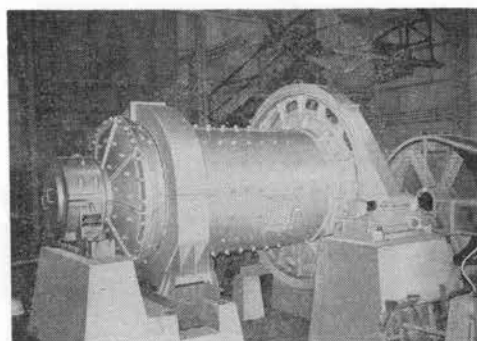


写真-8 RE-1830型ロッドミル(大塚鉄工)

らない砕石機の出現を渴望してやまない現状である。

7. ロッドミル

これもまた大きい骨材プラント計画が少なく、ダム工事、トンネル工事など100t/h程度以下に向けるものが多い。これらに使用するロッドミルは1,500φ×3,000型以下となる。小型になると中央周辺排出型よりも使い易い端部周辺排出型をすすめたい。後者は前者のサイズをそのままに使用しては被砕物の滞留時間が長く過粉碎を起すおそれがあるから直径をやや大きくとり、長さを詰めた型に計画する必要がある。(写真-8 参照)

V-3. 選 別 機

加藤米二郎*

まえがき

選別機を大別して、ふるい分け機と分級機とする。

ふるい分け機には固定式グリズリー、回転ふるい、振動ふるい、旋動ふるい、などがある。

分級機にはレーキクラッシュファイヤ、ボール付レーキクラッシュファイヤ、スパイラルクラッシュファイヤ、ドラッグクラッシュファイヤ、ゼットサイザ、サイクロン分級機、メカニカルエアセパレータなどがあるが、そのうち最近建設工事、砕石プラントなどに多く使用されている機種について解説する。

1. 回転ふるい(トロンメル)

現在でも中小プラントには従来からのトロンメルを組込むところが多い。構造が簡単でどんな手荒い扱いにも耐え、回転が遅いから素人に扱い易く、各粒度別の取出口の距離が長く、ある程度コンベヤの代わりをするから装置が簡単で済む、など使用上の理由から、また構造が単純なため振動ふるい機までは製造し得ない設備も悪く技術程度も低い工場でも製造可能で、従って安価に提供することも大きい理由となり、ふるい分け効率の低い

ことを度外視して従来からの使用をそのまま継続され、また新設プラントにも採用されている。

2. ジャイレックス型振動ふるい

設置—傾斜式(定置、ばね上設置、つり下げ)

振動—偏心軸発生による円運動

網上を流れるオーバサイズの重量が大きく変動しても振動形態に変化をきたさない。ふるい網の傾斜が自在に調節できるなどの特長があるので150mmから10mm位までの網目に使用されている。

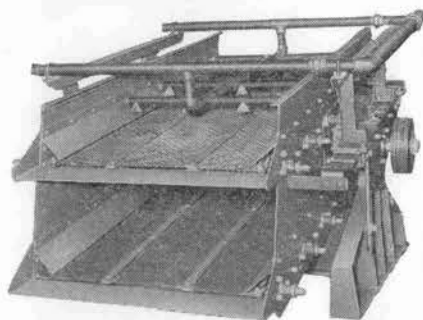


写真-9 OG 2-1530型スクリーン(大塚鉄工)

* 大塚鉄工(株)技師

3. タイロック型振動ふるい

前者と形態、振動、作用とも殆んど同じものと考えてよいが、振動体と受台とがゴムで接続されているので振動エネルギーが外部に逃げることを防ぎ易い。

傾斜の調節装置は内蔵されていない。

4. リップルフロー型振動ふるい

設置—傾斜（ばね上、つり下げ）

振動—アンバランスウェイト発生 の円運動

構造が簡単で非常に強力な振動が出せるので荒い目のふるい分けに適し、特に第1次クラッシャ前のスカルピングスクリーンにも使用されている。最近の傾向として強力型には空気ばねを使用しているものが多い。

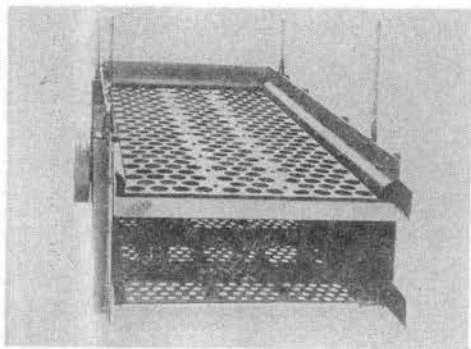


写真-10 F型スクリーン (古河鋳業)

5. ローヘッド型振動ふるい

設置—水平（つり下げ、ばね上設置）

振動—アンバランスウェイト発生 の直線運動にして網面に対して 45° 傾斜している。

水平或いは僅かの逆こう配に設置できるから上下のスペースが節約できる。また振動の関係上細粉のふるい分けに効率がよく、細粉の水洗にも適している。

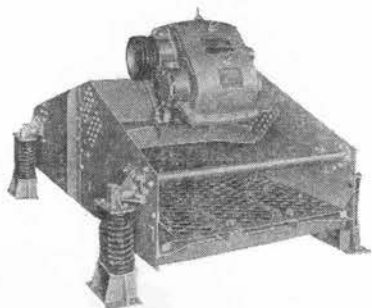


写真-11 OL-1224型スクリーン (大塚鉄工)

6. 楕円振動ふるい

設置—水上（ばね上）

振動—アンバランスウェイト発生 の細長い楕円形で長軸が水平網に対して 30°~45° 傾斜している。

振動が直線に比べて無理が少なく強力に出せるからロ

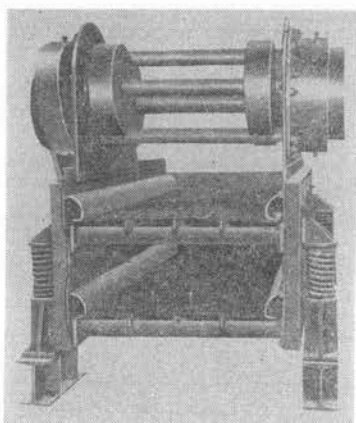


写真-12 E型2段スクリーン (古河鋳業)

ーヘッド型より荒いものに向き、大量のオーバサイズの移送もできる。これも大型には空気ばねが使用してある。

7. ビンダー型振動ふるい

設置—水平（定置）

振動—偏心軸発生 の直線運動（ふるい網に対し 45°）

振動体が機内でバランスさせてあることと、すべての接続支持個所に軟かく弾力の強いゴムが使用してあることから振動に無理がなく、従って振幅の大きい強力な振動が出せるので、荒い粒塊のふるい分けに使用して具合がよい。

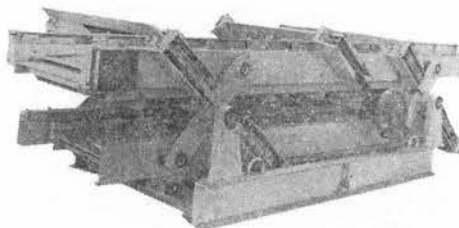


写真-13 ビンダー型 S-1300スクリーン (神鋼電機)

8. スパイラルクラッシュファイヤ

構造が簡単で扱い易く、安価で設置できるとの理由から中小プラントにはレーキ式（耐久性が大きく洗浄効果のよい）に代わってスパイラル式が多く使用されている。

9. ドラッグクラッシュファイヤ

小さい砕石工場で砕石から発生する砂を手軽に洗浄するにはもっとも構造の簡単な摩耗の少ない本機が使用されている。

10. ゼットサイザ

8メッシュ(2.4mm)以下の砂の分級が正確で洗浄効果もよいので、コンクリートの強度が特別に問題になる場合に使用するが、通常はそれほど厳密な細分を必要とすることは少ない。

V-4. 骨材生産プラントの現状

—主として製砂プラントについて— 片岡 建一*

1. 骨材生産プラントの標準化体系化

骨材生産を目的として、各種破砕機、ふるい分け機、分級機、供給輸送機などの機械が採用されたわが国の歴史は古く、大正末期にさかのぼる。しかし、骨材生産プラントとして本格的なプラントが製作されたのは、比較的新しく、昭和27年、九州電力(株)における上推葉発電所用ダム骨材を生産するプラントが初めてであり、以降各地におけるダム建設に大規模な骨材プラントが採用され、そのたびに改良、改善が加えられ長足の進歩を遂げている。

この間、計画、設計、施工の各面で実績にもとづきながら、種々検討と研究が深められ、砂利または砕石の粗骨材の生産については、バイブレーションスクリーン、ハイドロコンクラッシャーなどの機械の充実とともに比較的粒度調整が容易であり、希望する粒度分布の製品を生産するプラントについては、すでに標準化されたといえるところに至っている。一方砂と呼ばれる細骨材の生産、特にその粒度調整については数多くの経験と検討を重ねながら、遂次体系化されつつあるとはいえ、その実際に直面した体験から種々議論が交わされているところである。したがって骨材生産プラントも今後、粗骨材生産には、図-1に示す原石ピン→特重形エプロンフィーダー→グリズリー→ジョークラッシャー→サージパイルという原料工場、バイブレーションスクリーン→ハイドロ

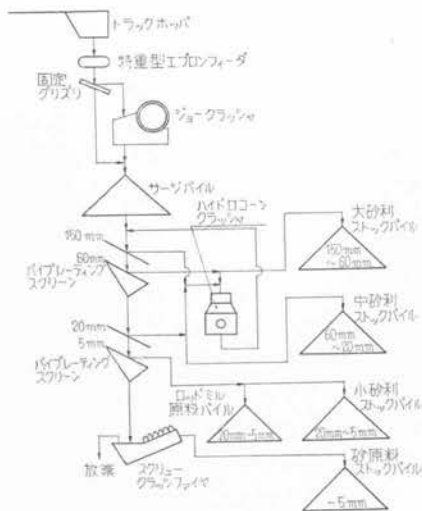


図-1 粗骨材生産プラント

コンクラッシャー→バイブレーションスクリーン→大、中、小、各砂利および砂原料ストックパイルという系統のふるい分け工場とで構成される体系化が完成されているといえる。このことと同じように細骨材についても、その生産プラントが1つの方式に固まってもよい時期であると考えるので、以下細骨材(砂)生産プラントの体系化を念頭に、従来の経過と今後のあり方について考察を加えていきたい。

2. 砂粒度調整の基本方式

現在のコンクリート配合には、コンクリートの品質を向上させ、強度を変えずにセメント使用量をできるだけ節約するために、砂の粒度調整の必要性が強調され、種々の粒度分布をもつ原料から生産する製品砂を、いかにして土木学会標準粒度に維持させるかに努力が払われてきたところである。砂の粒度調整については、従来各工事においていろいろな方式が採用され、実施され、それぞれの成果をあげてきたところであるが、製砂プラントの基準方式の体系化のために、種々のケースを考慮し検討し、説明を加えたい。

(1) オールクラッシングの場合

オールクラッシングの骨材を使用する場合、ロッドミルでもって砂の生産を行なう方式が一般化され、ロッドミルによる生産砂の粒度管理は甚だ容易であることから、砂の粒度調整についてはもっぱら川砂の場合が多く論じられ、実際にも川砂の粒度調整に種々問題が生じたが、オールクラッシングの場合における製砂、粒度調整の基本的な考え方をまずふれておきたい。図-2に示すように、2次破砕までにおける -5mm の原料と $20\text{mm}\sim 5\text{mm}$ の小砂利の余剰分を砂原料としてストックし、ロッドミルに水とともに供給する。ロッドミルで所要粒度の砂を生産し、クラッシュファイヤで脱水後、製品砂となるという簡単なフローシートである。ロッドミルは、回転する胴体内のロッドの落下時における衝撃と、ロッド相互間の原料の摩擦によって供給原料が粉碎されるもので、ロッド、供給原料、供給水の各量によって製品粒度が変化するもので、その相互関係は表-1のようになる。

このうち、水の量の変化による製品粒度への影響はほとんど問題にならないが、ロッドおよび砂原料の増減による粒度変化は大きく影響する。しかし、ロッド供給量は増加するときは比較的容易であるが、減らすことはその作業に時間がかかるので、ロッドの増減は考えず摩擦

* (株)神戸製鋼所 第1設計部 鉱山機械課長

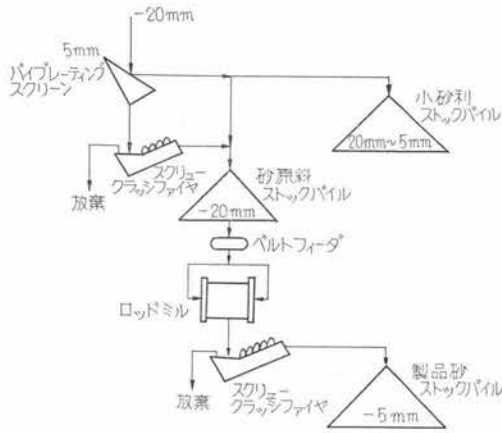


図-2 オールクラッシングの製砂プラント

表-1 ロッド・供給原料・供給水の相互関係による製品粒度

	供給量を多くすると	供給量を少なくすると
ロッド	製品は細くなる	製品は粗くなる
砂原料	製品は粗くなる	製品は細くなる
水	製品は粗くなる	製品は細くなる

による補給にとどめ、一定のロッド量を維持する前提で、供給原料の増減によって製品砂の粒度を調整するもので、その供給砂原料の増減は、砂原料取出しベルトフィーダのゲート出口高さを変えるか、ベルト速度を変えるか、などで簡単に実施できる。そのため、ベルトフィーダの電動機には無段変速モータを採用すべきである。この場合供給原料粒度の変化にかかわらず、一定のロッド、砂原料、水の供給量を維持すれば、コンスタントに同じ粒度の製品砂を得ることができる。従来、ロッドミル直下に5mmふるい分けローヘッドスクリーンを設置し、ロッドミル生産砂のうち、5mmオーバーサイズを除去する方法がとられることもあったが、近年、ロッドミル生産砂管理の適正化から、ロッドミル生産砂における5mmオーバーサイズは3%~0%に限定され、土木学会許容粒度範囲に合致できるため、ロッドミル直下のローヘッドスクリーン並びにそれをリターンさせるためのコンベヤなどの諸設備は、省略してなんら支障がなく、オールクラッシングにおける製砂プラントの基準は、図-2に示すような簡単な方式となった。

(2) 川砂の粒度調整

① 分割方式

川砂の粒度調整の基本的な方式は、大体3つの方式に分けることができる。図-3に示すものは、砂を分割して各区分ごとに所要量を取り出し混合するという分割方式で、砂原料をまずバイブレーションスクリーンにかけ、大砂をふるい分け、スクリーンアンダーサイズをスクリーンクラッシュファイヤに供給し、中砂の分級を行なう。スクリーンクラッシュファイヤのオーバフローは次の

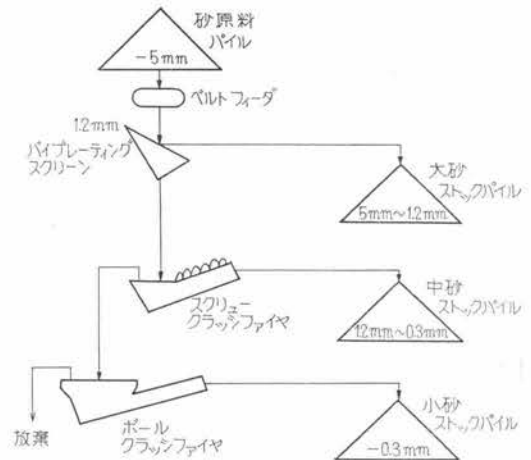


図-3 分割方式

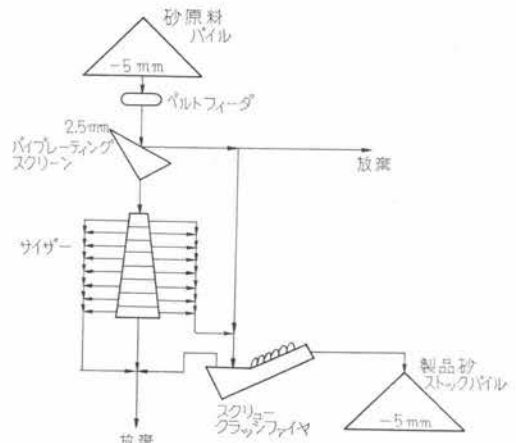


図-4 サイザー方式

ボールクラッシュファイヤに入れ、小砂の採集をし、それぞれパイルにストックするもので、この図は3分割であるが、2分割にする場合もあり、またそのふるい分け寸法も図と異なった場合もあり、適宜都合のよい方法がとられている。3つに分けられた砂のパイルからは、所要粒度分布に合うように定量取出しを行ない、混合されて製品砂ストックパイルに貯蔵される。この方式は川砂利中に所要量を上回る多量の砂が混入され一部は放棄を行なっても支障のない場合に採用される方式である。

② サイザー方式

図-4に示すように、サイザーを使用して非常に細かい粒度調整を行なう方式で、砂原料はまずバイブレーションスクリーンへ供給して、2.5mmによりふるい分け、オーバーサイズはクラッシュファイヤに直接供給し、不用分が生じた場合は放棄する。スクリーンアンダーサイズはサイザーに供給し、6~8種類に分級の上、所要量をクラッシュファイヤに流入させオーバーサイズと混合の上、製品砂ストックパイルへ貯める。サイザーから排出

する分級後の砂の不用分は放棄するもので、この方式も川砂利中に所要量を上回る多量の砂があり、一部放棄しても支障のない場合に用いられる。

③ ロッドミル方式

川砂は一般に粗い砂が多く細砂が不足し、土木学会規定粒度範囲より大きく外れる場合が多く、また川砂の量が、所要製品砂の量に対し若干不足する場合も見られる。このような場合、ロッドミルを設け小砂利、粗砂の余剰分を粉碎し、砂、細砂の不足分を補充するとともに、粒度調整に一役果たすため、川砂の場合にも、所要量より相当多量に砂が採集でき、余剰分を放棄するだけで粒度調整が可能で、所要量を満足する場合以外は、必要仕事量に見合った能力のロッドミルを使用することが一般化されてきたところである。図-5 に示すように、ロッドミルで砂の不足分を生産、補充し、かつ粒度調整を行なう方式で、20 mm アンダーの小砂利、および砂原料を 5 mm ふるい分けのバイブレーションスクリーンに供給し、アンダーサイズはそのままクラッシュファイヤに入れる。オーバサイズは、小砂利として所要量をストックし、余剰分をロッドミル原料とする。ロッドミル原料バイルから、ベルトフィーダで適量をロッドミルに供給、ロッドミルによって砕砂を生産、天然砂とクラッシュファイヤによって混合、脱水、製品砂とするものである。ロッドミルで生産する砕砂の量と粗粒率 (F.M) は川砂のもつ粒度分布と量によって決定することが必要で、川砂の量が不足するほど、ロッドミル生産砂の量を多く、また川砂粒度 F.M が大きいほど、ロッドミル生産砂の F.M を小さくすることによって、製品砂の所要量の確保と、粒度調整を行なうものである。

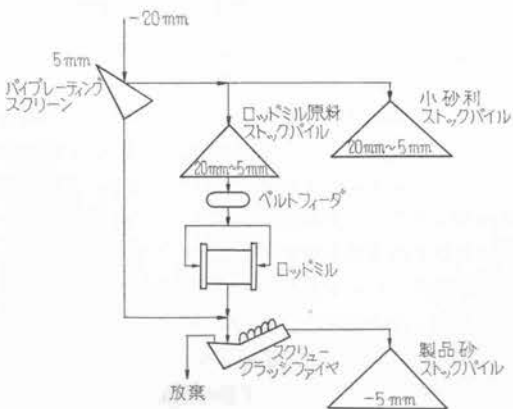


図-5 ロッドミル方式

3. 砂粒度調整の応用方式

川砂の場合、前項にのべた3つの基本方式のみで計画実施している例もあるが、この基本方式を現地の状況に合うように、種々の修正および補充を加えたものが通常実施されている。また、1つの基本方式のみでなく、2

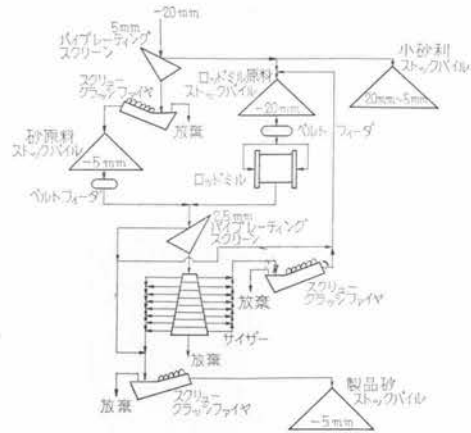


図-6 サイザー方式とロッドミル方式の併用

種、3種の基本方式を組合わせた方法で実施されているプラントも多く見られるところである。次にこの砂粒度調整の応用方式の例について説明する。

① サイザー方式とロッドミル方式の併用

図-6 に示すもので、砂原料とロッドミル砕砂とを 2.5 mm ふるい分けのバイブレーションスクリーンへ供給、2.5 mm アンダーサイズをサイザーへ供給する。サイザーから必要量の取出しは、サイザー方式と同じで、6~8種の排出口から所要量と余剰分とに分離し、所要量を、スクリーンでふるい分けられた 5 mm~2.5 mm の所要量とを合わせ、クラッシュファイヤで混合、脱水して製品砂となる。5 mm~2.5 mm の余剰分と、別途クラッシュファイヤで回収したサイザー排出の余剰分はすべてロッドミル原料へリターンされる。この方式は、ロッドミル方式のみでは粒度調整が不十分な場合に採用され、なおかつ、川砂の量が比較的少ないため、余剰分を再度使用できることを考えている。

② 分割方式とサイザー方式の併用

図-7 に示すもので、サイザーでの分級は、2~3ポケット分を集約してグループ別に行っている。5 mm 以下の砂原料が 2.5 mm ふるい分けのバイブレーションスクリーンに供給され、オーバサイズは大砂としてビンにストックされる。アンダーサイズはサイザーに供給し、中砂、小砂、細砂のグループに分割、それぞれクラッシュファイヤで脱水後、いったんビンにストックされる。各貯蔵ビンの直下にバイブレーションフィーダをそれぞれ設置し、所要粒度分布に見合った必要量を1本のベルトコンベヤ上に定量取出しを行ない、コンベヤ上で混合された製品砂となる。大砂の所要量をオーバする不用分は途中で放棄され、中砂以下も調整ビンに貯まる砂の量を見て、多過ぎるときには適当にサイザー排出口で分離し放棄する。この方式は各砂の貯蔵ビンを設けたことによって砂の粒度調整の操作が非常に容易になっている。

3連のバケット付ホイールを回転させ、バケットからの取出しを一定に保つようにしたもので、粒度調整機と呼んでいる。この粒度調整機と、大砂、中砂取出しのベルトフィーダとを一括制御とし、制御器を粒度調整機の機側に設置して、粒度調整機で取出す小砂、細砂の量に見合せて運転すると、自動的に大砂、中砂の取出し量もコントロールされ、相互間の比率は常に一定に確保される。従ってサイザーの排出口で、各ポケットごとにダンパによる調整は不要であり、粒度調整機の近くに設置した制御器で、1名の運転員が監視し、運転することによって、自動的に一定粒度を保った製品砂が、連続的に生産されていくものである。

この黒部第四発電所ダム用骨材生産プラントにおける製砂装置の実現と成功により、砂の粒度調整に新しい進歩を与えたことは事実であるが、はじめての試みであったために、種々のケースを考慮して、念のためにという考え方で設置したシュート、ダンパなどの付属品、また、配置上や、取扱い上の繁雑さの解消、さらには小規模のプラントにも実用できる経済性、などが次の目標として頭初から懸案となっていた。その後の検討と研究の結果、自動的に砂の粒度調整を行なうという基本にたつて、上記の条件を満足させる新しい砂の自動粒度調整装置の実現をみる事ができたので、これを次に説明する。

5. 最新の砂の自動粒度調整装置

黒部第四発電所ダム用骨材生産プラントにおける、砂の自動粒度調整の実績と、経験を生かし、サイザーを省略して、分割方式とロッドミル方式の併用を基本とした最新の砂の自動粒度調整装置の完成は、砂の粒度というもっとも厄介なものに取組んできた関係者が望んでいた①自動的に砂の粒度調整ができること。②その装置は実用に当って簡単であること。③さらに経済的に製作されること。という条件に合致したものであり、さらには、粒度調整装置、ひいては細骨材生産プラントの基本体系を確立させたといえるのではないかと考える。

図-10に示すように、砂原料ビンから、振動フィーダで定量取出しを行ない、1.2mmふるい分けのバイブレーションスクリーンへ供給する。同時にロッドミルで粉碎された砕砂もこのスクリーンへ供給し、スクリーンで、1.2mmのふるい分けを行ない、5mm~1.2mmのスクリーンオーバーサイズは、大砂調整ビンにストックし、アンダーサイズは、さらにクラッシュファイヤで1.2mm~0.4mmと0.4mm以下に分級される。そして、1.2mm~0.4mmは、中砂調整ビンに入り、いったんストックし、クラッシュファイヤを水とともにオーバーフローした-0.4mmは、砂と水の混合状態のまま、小砂調整ビンに入り、ビンの下方から粒度調整機に供給される。粒度調整機で所要量の取出しを行ない、同時に大

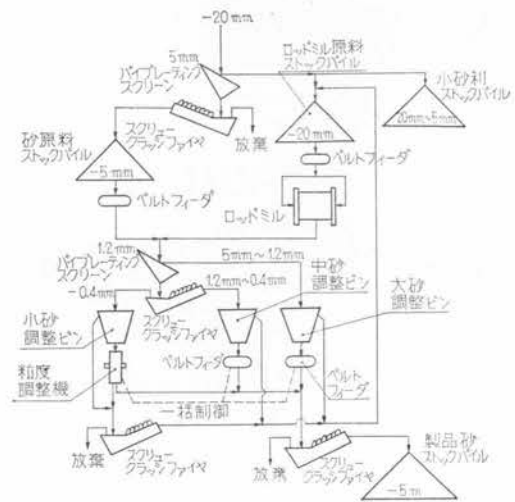


図-10 最新の砂の自動調整方式

砂、中砂も各調整ビンから所要量をベルトフィーダで取出し、粒度調整機から取出した小砂とともにクラッシュファイヤに入り、混合脱水して、製品砂ストックバイルへ運ばれる。この粒度調整機と、大砂、中砂取出しベルトフィーダの電動機は無段変速モータを採用し、常に一定の比率で取出せるように一括制御としたことは、黒部第四の場合と同じである。各グループごとの所要量をオーバーする余剰砂は、各調整ビンが満配になれば、自然にオーバーフローして、ロッドミル原料へリターンし、ロッドミル原料といっしょになり、ロッドミルで粉碎されたのち、再びスクリーンへ供給する。

この砂の分級点を1.2mmと0.4mmとし、3種に分粒したのは、この3分割による各グループの砂の量が、土木学会規定の粒度限界の平均値で、ほぼ同じ量となることと、1.2mmのふるい分けは、バイブレーションスクリーンで正確に行なえるためであって、また、1.2mmをクラッシュファイヤで分級する場合、クラッシュファイヤの分級限界が、28メッシュ（0.6mm）であるため、正確を期し難いので、スクリーンでふるい分けをしたもので、同時に5mm~1.2mmはスクリーンで脱水することになる。1.2mm~0.4mmもクラッシュファイヤで脱水することができ、ビンに入れてストックしても、その下部からの取出口で、アーチアクションを起すことなく、正確に取出すことができる。-0.4mmは脱水してストックすることは、その下部からの取出しに、アーチアクションを起し、取出し不能となるため、湿式で処理する粒度調整機を設置したところである。この粒度調整機は「複数粒級小粒状材料の混式比率取出機」として、特許第276588号において、またこの装置に対しては「砂粒度自動調整装置」として、特許第279642号に

建設機械化講座 第21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2)

2. 奥只見ダム骨材原石採取ならびに運搬工事

(1)

安 健 比 古*

1. はしがき

奥只見ダム工事は、昭和32年6月から37年6月の5年間にわたり電源開発株式会社の下命により施工された。

ちょうど、その当時は水力開発ブームの最盛期で御母衣ダム、黒部第四ダムと共に水力発電の3大工事と呼ばれていた。この3大工事についての施工計画、施工法などは既に関係各誌に発表されているが、本稿は標題の中で他の工事に共通したようなことは省略して述べたいと思う(写真-1参照)。

2. 工事の概要

工事の規模は、ダムの高さ157m、コンクリート量1,630,000m³、発電量360,000kWhで、重力ダムにおけるダムの高さ、発電量については日本一の規模であった。原石採取量は下流、大鳥ダム分を含めて約2,000,000m³であった。岩質は花崗閃緑岩がほとんどで他に斑岩、石英粗面岩が一部であった。骨材採取運搬の特色は

- 1) 近くに適当な川砂利がないために岩山を切崩して原石を採取した。この原石の破碎にインガーソル製ドリルマスターを使用してベンチカットを行ない成功した。
- 2) 原石運搬には54B(1.9m³)と15tダンプを用い月間最大100,000m³の運搬を行なった。

原石採取工程表は表-1の通りである。

表-1 原石採取工程表

年 月	コンクリート打込量 (m ³)		採 取 量 (m ³)		
	堰堤打込量	その他使用量	ドリルマスター	その他	計
32			11,000	180,000	191,000
33.4~12	152,191	33,340	206,000	138,000	344,000
34.4~12	750,000	80,184	445,500	189,700	635,200
35.4~12	555,859	43,963	373,000	148,800	521,800
36.4~12	230,800	260,800	80,000	294,380	374,380
計	1,689,429	418,287	1,115,500	950,880	2,066,380

3. ドリルマスター

ドリルマスターはクローラドリルを大型にしてポータ

* 鹿島建設(株)城山出張所



写真-1

ブルコンプレッサと一体にしたものである。走行は無限軌道でクローラドリルと同じくエアで駆動される。削岩の機構を説明すると普通削岩機は内部にロータリとパーカッションの機構を設けているがドリルマスターはパーカッションをロットとビットの間のダンホールドリルで行ない、ロータリはロット上端に取付けられているロータリヘッドで行なう。いずれも7kg/cm²のエアにより操作される。ロットは長さ7.5m、外径101.6mmで両端のねじによりロットを継ぎ足す。奥只見では2本継ぎとして

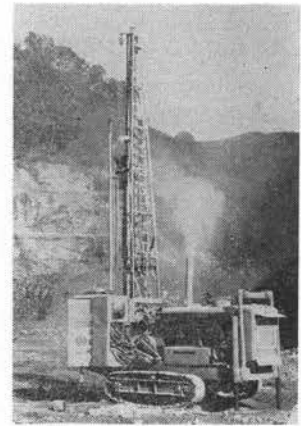


写真-2 ドリルマスター

表-2 ドリルマスター主要仕様表

製造会社	インガーソルランド社	吐出圧力	7kg/cm ²
型式	DM-2, DHP-325 A	ブロー回転数	900/m
原動機	190HP/1,800 rpm	空気消費量	13~13.5 m ³ /h
速度	3.2 km/h	ロット内径	60 mm (2 3/4")
登坂能力	30°	ドリル回転数	60~70 rpm
接地圧	0.87 kg/cm ²	火成岩	さく孔
ジャイロフロ	DR 600型	吐出容量	17 m ³ /m
重量	14.6 t	ビット径	6 in
		花崗岩	速度
		同上	5.49~6.10 m/h

表-3 ロータリヘッドの仕様

重量	500 kg
駆動装置	IR 製、20 QM 2 型可式ロータリ、エアモータ
歯車比	318 : 1
スピンドルの回転数	0~70 rpm
フィード、クッション、ストローク	203.2 mm
速度調整装置	油圧式ガバナ
運転制御装置	空気作動式、遠隔操作

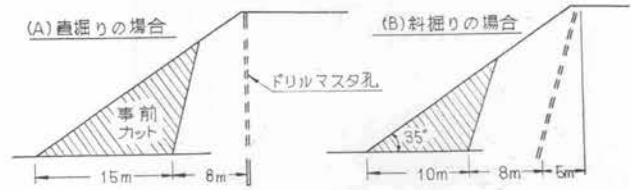


図-2 直掘りと斜掘り比較図

15 m せん孔したが岩質により 25 m 位のせん孔は可能と思われる。機体の脇に削孔粉を集め貯溜するダストコレクタがある。

写真-2 の煙突から煙が出ているように見えるのは微粉が吸塵ファンの回転により空中に飛散しているところである。

クが弛んで同様な現象を起こす。

④ 7.5 m を 1 本掘ってロッドをあげ、ビットを研磨するために外したとき、孔の上に蓋をしないでこの操作をすると孔中に落すことがある。

5. 斜掘りについて

こう配の緩やかな前列の削孔においては斜掘りをするより直掘りよりも事前カットが減り、発破前の作業が楽になるという考えのもとに 15° の斜掘りを 6 カ月実施した。確かに事前カットは減ったが次のような支障が起きたので斜掘りを中止した。(図-2 参照)

① スリーブチャックの摩損が非常に大きい。直掘りの 5 割増である。

② 1 回爆破した次回の第 1 列だと発破のクラックにひっかかって削孔が難渋する。甚しいときはロッドが抜けなくて発破をかけて抜いたことがある。

③ 荒れ孔があると銲入火薬がひっかかって入りやすいことが多い。

④ 装薬前に浅い孔、詰った孔は、孔浚いをするが、直掘りの場合は割に簡単にできるが、斜掘りだと孔の芯とロッドを合わせるのに非常にむずかしい。

⑤ 斜掘りをやるとタワーに無理な力がかかり、ガイドレールがひずむ。

6. 消耗品について

① グライティングホイール

削孔 16 m ごとにビットの研磨を行なった。ビット 1 個について 3~4 個の砥石が必要である。はじめ米国製のものを購入したがほぼ同等品が日本でもできるようになった。

② ビットは直径 6 in、長さ 38.5 cm、重さは 23 kg でチップはクロスしていてタングステンカーバイトを主

Down the Hole Drill

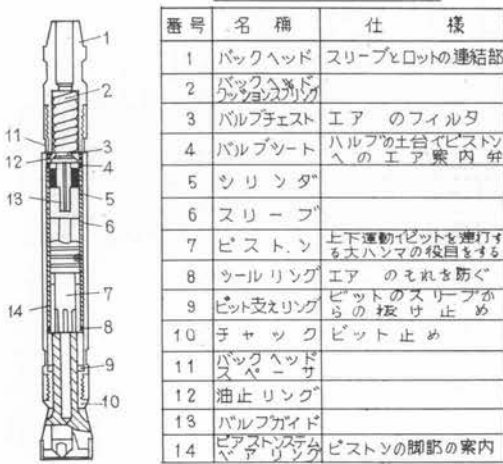


図-1 ダンホールドリル説明図

4. 削 孔

削孔速度は岩質により非常な差異があって軟質の花崗岩であると、1 時間 6 m、15 時間稼働として 90 m 可能であるが山の芯に入った硬質花崗岩となると 1 時間 4 m、1 日 60 m と少なくなる。

発破の退避、定期整備、故障などを考えると平均 1 日 4 本というのが妥当である。削孔中にビットデブスマスターを孔中に落したことが 10 回あった。この場合放棄するのあまり高価であるので坑道を掘って掘り出した。この原因として考えられたことは

① デブスマスター外周スリーブの摩耗による欠損、ねじ込み部外径 5/16 in であるが 3/16 in 摩耗したら危険だから廃棄し、新品と交換する。

② 回転方向の逆転、間違えてハンドルを逆転の方に入れるとビットをとめているチャックのねじが弛んでビットは外れ、デブスマスター部品もスリーブを残して脱落する。

③ たけのこになって抜けないで空打ちするとチャック

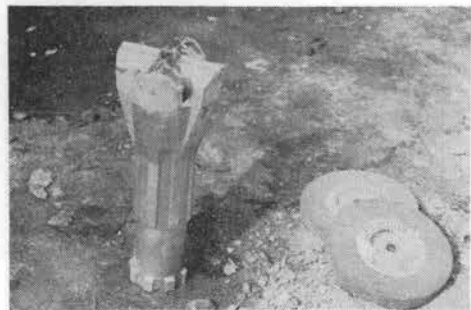


写真-3 6 in ビット



写真-4 ダンホールドリル

材料としている。当初は米国製を使用していたが33年に三菱製ビットが試作された。試験の結果良好であったので34年以降国産品に切替えた(写真-3参照)。

米国製のビットはチップの欠損が多かった。これはチップの硬度が奥只見の岩質にマッチしていなかったため、国産品はいろいろ試作品を作って試用したので、好結果が得られたのだと思う。

③ ダンホール

外側のダンホールスリーブの消耗は内部品の消耗よりも激しい。内部品の予備は2組用意しておけば十分である。ダンホールスリーブは実働270時間で1個、すなわち15min/mとすれば1,100mの削孔に1個消耗する。ダンホールスリーブの両端の消耗が中央部よりひどく3/16in(4.8mm)摩耗すると、折損して内部の部品が孔底に落ちる危険がある(写真-4参照)。

④ ロッド

製作不良と思われるねじの接合部の折損が4本あった。それ以外に折損したものはなかった。ただ斜掘りとか垂直孔の孔浚いのときにたけのこになって抜けないた

めに放棄して発破をかけたことが数回あったがこれは弯曲して使用不可能となった。

7. ドリルマスターの故障

ドリルマスターの故障のうちで特に大きな問題点はエンジンの摩損であった。使用第3年目の35年には4台のドリルマスターが次々にエンジンに故障を起こした。すなわち削孔粉が空気清浄器を通してエンジンの中に侵入し、エンジンのスリーブを摩耗させたためにエンジンの力を著しく減ずる結果になった。それと共に機械の前

表-4 ドリルマスターの消耗部品

年 度	せん孔		爆薬量 (t)	破砕量 (m ³)	消 耗 部 品			
	14m ベンチ (本)	8m ベンチ (本)			ロッド (本)	ビ ッ ト		グライ ンダー ホイール (個)
					米 国 製 (個)	国 産 (個)	再 生 (個)	
32	21		2,965	11,000		2		
33	529		67,858	206,000	4	35		100
34	1,377		149,982	445,500	8	22	115	410
35	1,213		136,070	373,000	4		96	448
36	354	176	49,060	80,000			47	246
計	3,494	176	405,935	1,115,500	16	59	258	7,120

表-5 ドリルマスターの燃料油脂消費量

号 機	燃 料		油				脂		稼働時間 (hr)
	軽油 (L)	ギヤ油 (L)	モビール (L)	ギヤ油 (L)	グリース (kg)	コンプレッ サ油、その 他 (L)	その他		
1	205,890	5	5,866	481	782	5,461		6,278	
2	197,450	0	4,803	269	581	5,486		6,385.5	
3	183,850	106	4,735	302	607	4,552		6,377	
5	109,740	11	1,491	157	351	3,181		3,584	
計	696,930	122	16,895	1,209	2,321	18,680		22,624.5	

表-6 ドリルマスターの稼働率

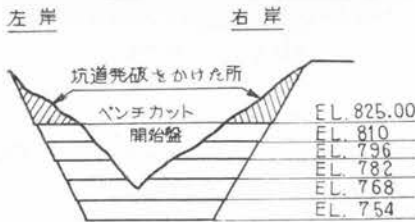
年 度	号 機	使用月数	総 時 間	稼働時間	整 備 時 間				休 止 時 間			
					日 常	定 期	修 理	計	休 憩	待 機	部品待ち	計
32	1	1	240	52	5	5	0	10	6	172	0	178
33	"	8	5,016	1,158.5	195	25	523	743	249.5	2,690	175	3,114.5
34	"	9	5,784	1,936	185	110	674	969	467	2,380	32	2,879
35	"	7	4,392	2,014	199	283.5	178.5	661	255.5	1,225	236.5	1,717
36	"	4	2,688	1,117.5	96	4.5	262	362.5	166	652.5	389.5	1,208
計		29	18,120	6,278	680	428	1,637.5	2,745.5	1,144	7,119.5	833	9,096.5
時間率				34%				15%				51%
34	2	8	5,400	1,499	56	35	506	597	405	2,677	222	3,304
35	"	8	5,088	2,722.5	245.5	153.5	201.5	600.5	344.5	1,337	83.5	1,765
36	"	6	3,672	2,164	160.5	50.5	173.5	384.5	294.5	723.5	105.5	1,123.5
計		22	14,160	6,385.5	462	239	881	1,582	1,044	4,737.5	411	6,192.5
時間率				45%				11%				44%
33	3	6	3,648	1,023.5	78	38	363	479	190.5	1,938	17	2,145.5
34	"	9	5,520	1,640	125	56	779	960	221	2,641	58	2,920
35	"	9	5,664	2,782	258	376.5	225.5	860	352.5	1,278.5	391	2,022
36	"	3	1,680	931.5	71.5	21.5	86	179	125	260.5	184	569.5
計		27	16,512	6,377	532.5	492	1,453.5	2,478	889	6,118	650	7,657
時間率				38%				14%				48%
34	5	9	5,136	1,828.5	185	125	332	642	385	1,835.5	445	2,665.5
35	"	4	3,168	1,755.5	218	359.5	114	691.5	266.5	391.5	63	721
計		13	8,304	3,584	403	484.5	446	1,333.5	651.5	2,227	508	3,386.5
時間率				40%				14%				46%

面ラジエターの裏に設備されているオイルラジエターの底にこの削孔粉が沈殿してオイルの循環を阻害し、最後には、循環が完全にストップする事態となり、急拠、ポータブルコンプレッサ（インガーソル製）のラジエターを外して取りつけ急拠を凌いだことがあった。またオイル循環不良のためにエンジンのメタルを焼損した事故もあった。こういった点を反省してみるとエンジン内蔵のドリルマスターより給気源を遠く切り離れたクロードリルの方が故障はるかに少ないのではないかと思われる。（表—4,5,6 参照）

8. ベンチカット

① ベンチ造成

ベンチカットを行なうためには準備工事としてドリルマスターが稼働できる平坦な地を造成しなければならない。奥只見の場合 E.L. 825m をベンチ造成盤として E.L. 825~870m の左岸 105,000m³、右岸 80,000m³ を全部坑道発破により破砕した。この中で不良岩は廃棄し、使用岩は間の谷にブルドーザ（D-9、D-8、計4台）を使って押し出し貯蔵した。32年7月からこの工事を始め、33年7月にベンチの造成を完了し、ドリルマスターの運転を開始した。（図—3 参照）



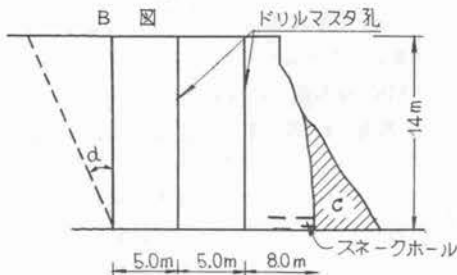
図—3 原山標準断面図

② 事前カット

ベンチカットを行なう前に前列孔の孔底と法尻との距離を 8m 以内になるように掘削をして除去する。これは前面の荷重を軽くして破砕した岩が前面に飛散するようにするためである。

③ スネークホール

前面の荷を軽くし、かつ踏前を残さず平らに起こすためにワゴン、またはクロードリルで横間隔 1.5m、深



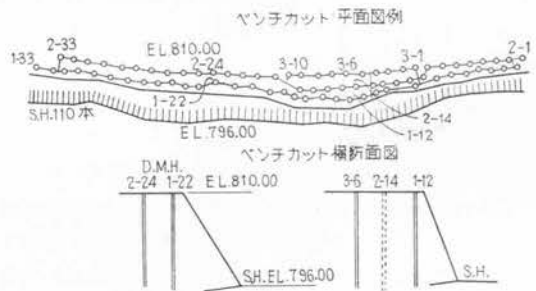
図—4 スネークホール説明図

さ 5m 削孔し装薬してドリルマスターと同時に発破をかける。（図—4 参照）

④ ベンチカットの高さと孔間隔および列数の関係

爆破された原石は小割り作業が最も少なくショベルの積みみに無理がかからないのが理想的である。ベンチ 15m での孔間隔は 4~4.5m とし、孔数は 2 列が一番好結果を得られるのでこれに落ちついた。1 列だと発破回数が多く不経済であり、3 列だとバックブレイクが多くなって次回の発破をかけるまでの作業に日数を要する。

ベンチの高さは 15m の計画で削孔深も 15m として当初行なったが、数回の発破の結果掘削盤がどうしても上がりがちになるので削孔深を 16m とし、ベンチ高さを 14m として行ない好結果を得た。（図—5 参照）



図—5 ベンチカット平面および横断面図

⑤ 装薬量の計算

$$Q = CW^2H$$

Q=火薬量 W=削孔間隔
C=発破係数 H=ベンチの高さ

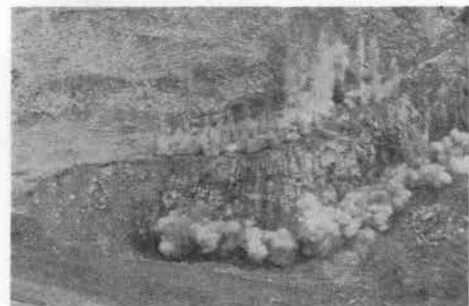
装薬量の計算は上記の計算式を用いて算出した。前列孔については発破前にスタジャ測量を行ない 1 孔宛の装薬量を算出して装薬した。

⑥ 火薬

丸型爆薬の試作については次の 4 点を考慮に入れた。

- 1) 15m の高度から落しても爆発しない。
- 2) 缶体は水深 15m で 24 時間の耐水性がある。
- 3) 導爆線のみで起爆すること。
- 4) 外装はブリキ板とし頂部につり金具でつれる装置

(54 頁へつづく)



写真—5 発破状況

〔新機種紹介〕

I. メンク斜くい打機械について

平 田 成*

1. ま え が き

わが国の基礎工事用機械は、基礎工法の発展に伴ない、過去10年の間に目ざましい進歩を遂げ、現在10種におよぶ機械が使用されている。このうち最も一般的な基礎工法である既成くいを打撃によって地盤に打込む方法は、現在なお広く行なわれており、これに要する装置としては、くい頭を打撃するくい打機と、それをつり同時に打込むくいを保持するやぐらから成り立つが、このくい打用機械として、わが国においてはディーゼルハンマならびに専用やぐらが圧倒的な普及を見せている。

しかし最近にいたり、水平力を受けるくいの設計に傾斜角の大きな斜くいを打込み、くい材料を大幅に節約する計画がされるようになってきた。斜くいの打込み角度が 15° 以下についてはディーゼルハンマとその専用やぐらによりくい打ちできたが、 $15^\circ \sim 45^\circ$ と角度の大きい斜くいを打つ場合に性能のよい機械がまだ造られていない。

ドイツにおいては、最近デルマック社により開発されたディーゼルハンマによる斜くい打やぐらが造られたよ

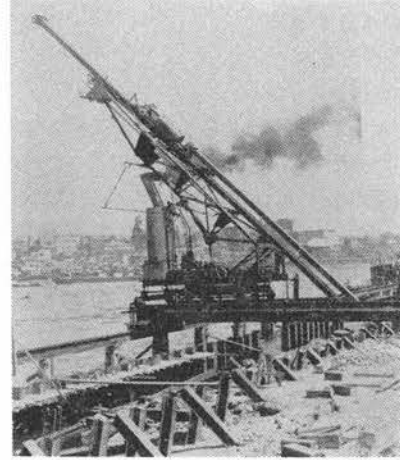


写真-1 MR-40型斜くい打やぐら

うであるが、まだ実績もなく、その結果については不明である。しかし同じドイツのくい打機メーカーとして過去90年にわたる歴史をもち、傾斜角の大きいくい打ちに多くの実績を収めているメンクハンブロック(MENCK & HAMBROCK GMBH)社がある。このメンク斜くい打機は欧米においても、この種機械の要望が高まり、本年9月に鹿島建設により1台輸入され、さらにまた国内メーカーがメンク社と技術提携し、本機を製作する機運がある。

2. 機械の説明

メンク斜くい打機の型式には、MR 18, MR 27, MR 40, MR 60, MR 100の大小5種類あるが、その構造は殆んど同じで、打ち得るくいの長さ、重量などの大小により型式を選択し、また組合わせ使用するスチームハンマにも単動式が8型式、複動式が6型式製造されている。これらの型式のうち今回輸入された斜くい打やぐらMR-40型と、これに組合わせ使用に適しているMRB 500型単動式スチームハンマについて説明する。

(1) MR-40型斜くい打やぐら

本機は写真-1、図-1に見るように、くい打機としてスチームハンマを使用するもので、くい打やぐらの構造はレール走行式の走行フレーム上に旋回フレームがあり、この旋回フレーム後方にすべての動力源となる立型スチームボイラが搭載され、その前部にスチームエンジンならびに複胴ウインチが設けられている。前方には三

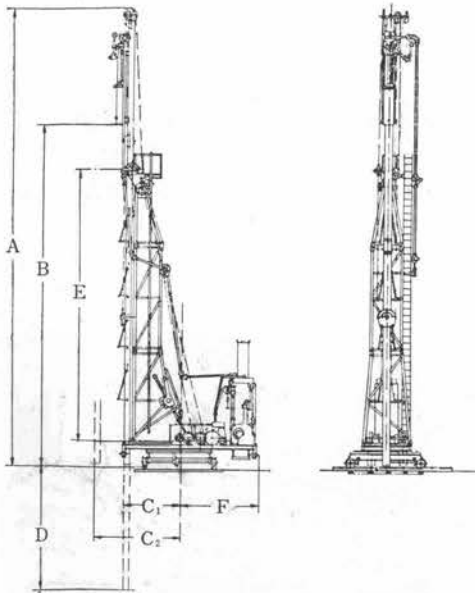


図-1 MR-40型やぐらの寸法図(表-2参照)

* 鹿島建設(株) 機械部 計画課長代理

角胴の鋼管フレームが立てられ、このフレーム頂部からハンマガイドが懸吊され三角胴フレームに沿って自由に上下させ固定できる構造となっている。ハンマガイドの傾斜角調整は、この三角胴フレームの支持部1個所に調整用スクリューがあり、これを回転させることによって表-1、図-2に示す傾斜角が自由に得られる。すなわち前方に対しては1:3 (18°30′)、後方に対しては特別装置により1:1 (45°)、また側方に対しては特別装置により1:6 (9°30′)まで可能である。

表-1 傾斜可能角度

区分	特別装置がない場合	限度	摘要
前方	1:4 14°	1:3 18°30′	
後方	1:2.5 21°48′	1:1 45°	特別装置要
側方	1:20 2°52′	1:6 9°30′	特別装置要

本機の走行、旋回、ウインチなどの運転操作は、スチームエンジンのスチームバルブ開閉とクラッチレバーの操作により1人で操作できる構造となっている。

MR 40 型の仕様諸元は表-2に示すとおりである。

表-2 MR-40 型仕様諸元表

型式	MR 40	フレーム高さ	E 19.40 m
全高さ	A 29.85 m	後端半径	F 4.50 m
有効高さ	B 24.00 m	レールゲージ	4.50 m
最小半径	C ₁ 3.55 m	ホイールベース	4.59 m
最大半径	C ₂ 4.80 m	リーダ幅	54.50 cm
バイル重量	8.00 t	ボイラ加熱面積	17.50 m ²
ハンマ重量+バイル重量	14.80 t	ボイラ重量	6.50 t
リーダをグラウンドレベルより下げ得る深さ	D 6.60 m	総重量	46 t

(2) MRB 500 型単動スチームハンマ

スチームハンマには単動式、複動式と2種類あるが、

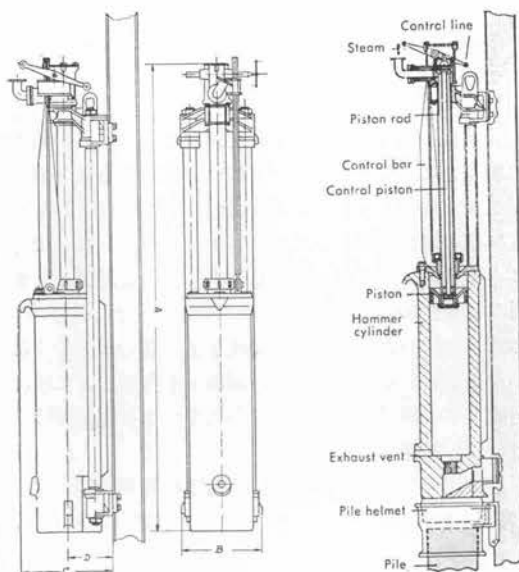


図-3 単動スチームハンマ寸法図 (表-4 参照)

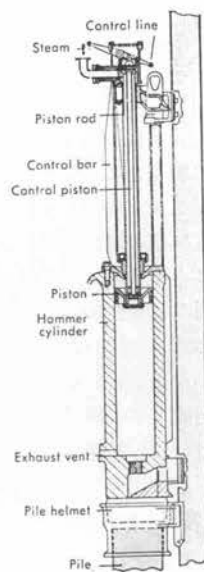


図-4 単動スチームハンマの各部分名称図

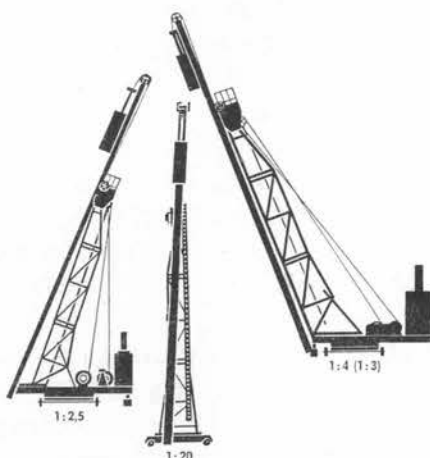


図-2 やぐらの傾斜状態図

メンク社製の単動、複動スチームハンマの型式別性能を比較すると表-3のとおりとなる。すなわち同じ型式でも1回の打撃エネルギーに著しい差異があり、単動の方が遥かに大きく、大きなくいに対して効果的である。複動は1回の打撃エネルギーが小さく、1分間の打撃数が多いのでシートパイルなどの打込みに適している。

表-3 単動、複動ハンマの打撃エネルギーの比較

型式	単動 MRB		複動 SB	
	1回の打撃エネルギー (kg-m/blow)	1分間の打撃エネルギー (kg-m/min)	1回の打撃エネルギー (kg-m/blow)	1分間の打撃エネルギー (kg-m/min)
180	2,500	125,000	945	142,000
270	3,750	187,500	1,410	183,000
500	6,250	312,500	2,170	250,000
600	8,450	420,000	3,480	348,000

輸入された MRB 500 型の仕様は表-4に示すとおりで、またディーゼルハンマと打撃エネルギーについて比較すると表-5のとおりとなり、MRB 500 の打撃エネルギーは M-22 よりやゝ大きく、M-40 より遥かに小さい。

表-4 MRB 500 型単動スチームハンマ仕様表

型式	MRB 500	落下重量	5,000 kg
全長	A 4,235 mm	落下高さ (ストローク)	1,250 mm
全幅	B 845 mm	打撃エネルギー	6,250 kg-m/blow
全厚	C 955 mm	打撃回数	50 blow/min
作動半径	D 475 mm	スチーム消費量	800 kg/h
重量	6,800 kg	スチーム圧力	10 kg/cm ²

表-5 打撃エネルギーの比較

項目	区分	スチームハンマ		
		MRB 500	M-22	M-40
重量	kg	6,800	4,700	9,500
落下重量	kg	5,000	2,200	4,000
打撃回数	blow/min	50	50~60	50~60
1回の打撃エネルギー	kg-m/blow	6,250	5,500	10,000

くい打機には打つくい材によりキャップを必要とするが、MRB 500 型のスチームハンマには標準型ヘルメット(キャップ)として 420 mm×420 mm 角型パイル用のものがついており、また打ち得るくい径は 950 mm までとなっているが、これ以上の径のくいを打つ場合には、ヘルメットのガイドシュ(リーダに摺動する装置)をつけず、ハンマに補助ガイドを取付けることにより可能となっている。もちろんヘルメットはくいの種類に応じ、鋼管パイル、H型鋼、シートパイル用のヘルメットを注文で造る必要がある。

以上 MR 40 型やぐらと MRB 500 型単動スチームハンマの概要につき述べたが、この組み合わせにより斜くいを打つ場合、傾斜角度に応じ許容されるくいの重量、長さは、表-6、表-7 に示す範囲の数値である。

表-6 傾斜角度に対する許容くい重量

区分	くいの許容重量
垂直	8,000 kg
前傾 1:6 後傾 1:5	8,000 kg
前傾 1:4 後傾 1:2.5	6,000 kg
後傾 1:1	3,000 kg

表-7 後傾 1:1(45°)の場合のくいの許容長さ

区分	くいの許容長さ
フレームが上部、中間部、下部の3個よりなる場合	19.20 m
フレームが上部、下部の2個よりなる場合	15.40 m

3. 機械の特長

機械の特長としては、主として斜くい打やぐらについて挙げる点が多く次のとおりである。

- (1) 前傾 14°、後傾 45°の斜くいの打込みが可能である。
- (2) 左右側方 9°30'の斜くいの打込みが可能である。

る。

- (3) レールクランプが下部機構にあり、また旋回フレーム前後にスクリュジャッキがあり、高度の安定性が得られる。
- (4) 三角胴フレームは高い張力鋼管を使用しており、軽量で高荷重に堪え、しかも3部分から成り立っているので組立、解体が容易である。
- (5) 箱型構造のリーダは、グランドレベルより下げられる。また長期間使用後、摩耗した場合、裏返して使用できる。
- (6) くい打ちのみならず、くいの引抜き作業、クレーン作業、クラムシェル作業にも使用できる。

4. むすび

従来わが国において、既成くいの打込み角度は、使用機械に性能の良いものがなく、せいぜい 15° 前後であったため、設計上斜くいの角度はこれによりおさえられていたが、本機を使用することにより前傾 18°30'、後傾 45° までの斜くいの施工ができることになり、水平力を受けるくいの構造は、より合理的な設計ができ材料の上でも大幅な節約ができる。

例えば棧橋、棚式岸壁、ドルフィンなどの設計において斜くいの打込み角度を 15° 以上としたものは、15° 以下におさえたものに比較して鋼材の所要量は、15~30% 少なくともすむ計算になる。

本機は輸入されてまだ日も浅く、国内における実績は十分でないが、新産業都市開発に伴う臨海土木工事の棧橋、岸壁など、また高速道路工事関係の橋りょうのピヤなどの設計に斜くい施工が計画されれば、本機は大いに活躍することであろう。

(51 頁から)

をすること。

爆薬の本体は、アマール 80%、トリトナール 20% の割りて装てんされている。スラリー、フレクアンモン、ヘビイ、TNT、粒状などの爆薬は無包装の裸爆薬で、荒れ孔で缶入爆薬の入らない孔に使用し、非常に有効であった。装薬量は丸型の 20% 増として装薬した。これは奥只見ではじめて試用したものであった。

⑦ 装薬および発破

装薬する前に各孔の深さを測定し、荒孔、水孔の有無と孔の状態を確かめて特に孔荒れおよび孔深の不足のものは再せん孔を行なって装薬の万全を期した。

装薬は各孔ごとに計算された薬量に基づき孔の真上に三脚を立て、つり下げロープについている金具で爆薬を孔底までゆっくり下げるようにして行なった。1孔に10本装薬の場合原則として「デッキチャージ」などで下5本、中5本、上2本と装薬し途中2箇所を埋戻し、最上部は地表面から5mまで砂で埋戻す。せん孔長の1/3は埋戻さないと爆薬がうえに吹きあげ爆力が減少する。

装薬が終わると各孔よりの導爆線を各列ごとに横にはった2本の導爆線に結線して各列をつなぎ電気雷管2個を装着し結線した。

点火は現場内の安全な場所に設けた横坑で行なった(写真-5 参照)。(次号につづく)

〔新機種紹介〕

II. クローラ・ブレーカについて

鈴木 隆*

1. まえがき

土木、建築工事においてはもちろんのこと、化学、製鉄、セメント工場における石、鉱石、原料および鋼さいなど、破碎作業の内容は多種多様で、数限りなくあるにもかかわらず、これら破碎作業の機械化はみるべきものがなく、他の建設機械の著しい発展の最中において改善、進歩されたあともなく置き去りにされた感さえある。したがって従来行なわれている破碎作業の多くは、さく岩機と爆薬によるもの、あるいは携帯用小形ブレーカの使用とか人力によりタガネ、ハンマによるもの、鋼球の落下力によるものなどがあるが、いずれにしても危険が伴ったり、人手不足の現況下で多くの人員を必要とし、作業者の体力の疲労が甚しく非効率な作業として工事進行上の大きな隘路となっていたが、ここに紹介するクローラ・ブレーカは種々な特長を有しており、かつ破碎力（打撃力）も大きいので工事内容によってはかなりの成果が収められるものと考えられる。

2. 仕様（表—1 参照）

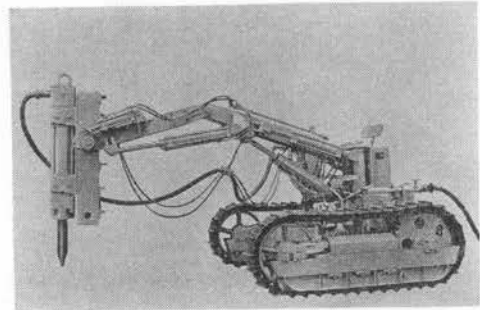
表—1 BH-3 型クローラ・ブレーカ主要諸元表

台車（東京流機）	車	ブレーカハンマ（アイヨン） （日本ニューマチック工業）	
台車全長（ブームを除く）	2,582 mm	型 式	1 PH-400
台車全幅	2,004 mm	ピストン径×ストローク	116 mm×350 mm
最大リーチ	1,815 mm	ピストン重量	26 kg
接地圧	0.7 kg/cm ²	打 撃 数	260~300 blow/min
走行馬力	5 PS×2 台	空気消費量	7 m ³ /min
走行速度	1.5 km/h	使用空気圧力	5 kg/cm ²
けん引力	1,800 kg	重 量	400 kg
登坂能力	25°	ノ ミ 径	φ100 mm
空気消費量	8 m ³ /min		
空気主管径	1 1/2"		
油圧ポンプおよび圧力	3 PS×1 台 100 kg/cm ²		
重 量	3,400 kg		

3. 構造および特長

クローラ・ブレーカは 図—1、写真—1 に示すように次の部分から構成されている。

- (1) 操縦席
- (2) 走行用エアモータおよび減速装置
- (3) クローラ本体
- (4) 油圧ポンプ
- (5) ブーム



写真—1 CB-3 型クローラ・ブレーカ

- (6) ブレーカハンマ
- (7) ブレーカスライド装置

運転者は操縦席で上記 (1)~(7) 項までのすべての操作がリモートコントロールできるようになっている。動力はクローラおよびブレーカハンマとも圧縮空気で行なわれるので使用は簡便である。また、支持機構は5本のブームおよび油圧シリンダからなっているので確実、堅固であり、かつブレーカハンマの取付部には特殊なスライド装置を設け、ブレーカハンマを直線的に推進できるようにガイドセルとエアシリンダで構成され、さらにエアシリンダを使用することにより、ブレーカハンマの前後進を行なうばかりでなく、強力な打撃反力をエアクッションにより吸収できる重要な役割りをなしているので、長時間にわたる過激作業でも十分耐え得る機構となっている。

クローラ・ブレーカの機構の中で特殊な形状、装置を採用しているのは、本年はじめから鹿島建設において数回にわたり現場試験を行なった結果から生じたものであり、本形式をもって実用の段階に入っている。

本機の特長としては次の点が挙げられる。

- (1) 不整地での作業および移動が可能である。
- (2) リーチが長いので作業が安全である。
- (3) ブレーカハンマの打撃反力をエアクッションにより吸収し、かつブレーカハンマは直線的に打撃推進できる。
- (4) ノミ先をいかなる方向にも自由に操作することができる。

以上クローラ形式の機械のほかにはホイール形式の機械もある。

* 鹿島建設（株）機械部

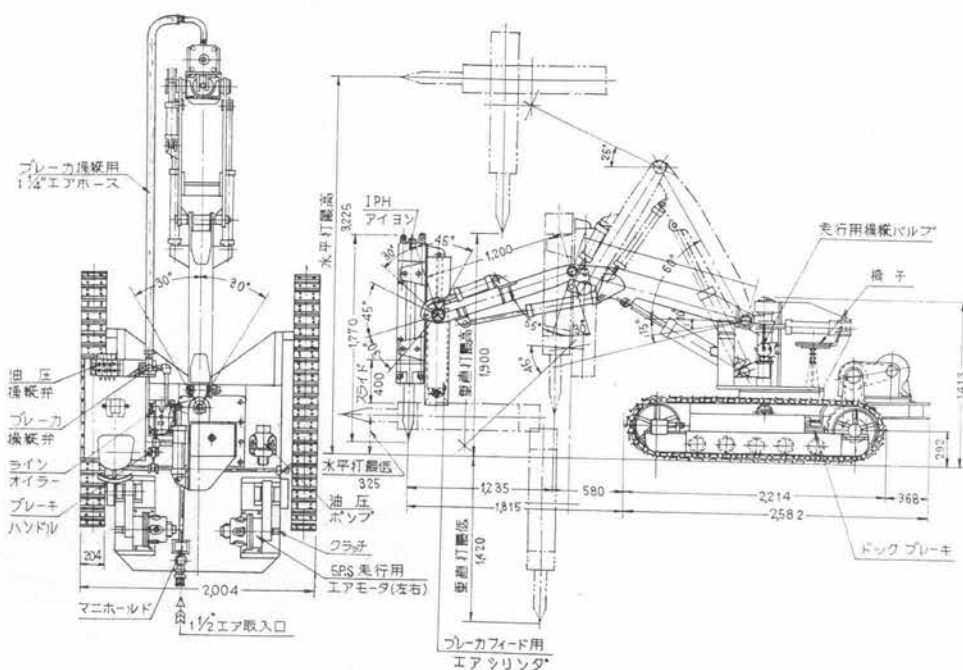


図-1 BH-3 型クローラ・ブレイカ

4. 機種および性能

ブレイカハンマを搭載する台車の形式には、クローラタイプのもの^{とろさい}とホイルトタイプの機械とがあり、前者は土木、建築、採石現場など足場の悪いところでの作業に適し、後者は道路工事、工場内での作業など比較的平坦な作業現場に適する。

機械の構造から、クローラタイプの上向き、水平、下向きなどいかなる方向にも姿勢転換して破碎作業をすることができるが、ホイルトタイプの機械はノミ先が下向きの状態で作業をする方が望ましい。

(1) BH-3 型クローラ・ブレイカ (図-1 参照)

前項で述べたような機構を有した破碎専用機である。

(2) CB-3 型クローラ・ブレイカ (写真-1 参照)

本機は CD-3 型クローラ・ドリルを改造したもので、台車は CD-3 型をそのまま使用し、ブーム関係をブレイカが搭載できるように特殊に製作したもので BH-3 型クローラ・ブレイカと同一性能を発揮する。

本機の特長としては、ブームアタッチメントを交換することにより、1 台の台車でせん孔機にもなれば破碎機としても使用できる利点がある。

(3) TB-1 型ホイール・ブレイカ (写真-2 参照)

本機はショベルローダのバケットを取外し、簡単にブレイカハンマを搭載できるので兼用機として使用可能であり、機動性があるので広範囲な比較的平坦な作業現場および道路工事現場に適している。

クローラ・ブレイカの破碎能力は対象物の内容と立地条件によって異なるが、今までの実績によれば、1 m³ 以

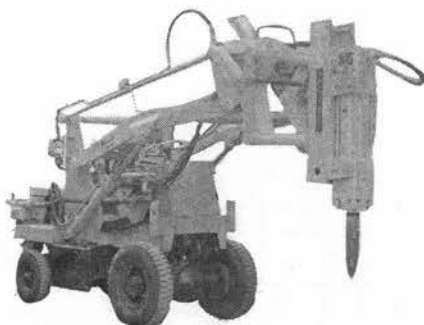


写真-2 TB-1 型ホイール・ブレイカ

下の岩塊を小割りにする場合は約 20 m³/h、舗装道路の場合は約 45 m³/h (厚さ 20 cm) 程度である (写真-3 参照)。

また鉄筋構造物の場合は、その配筋状態によって能力が大幅に左右されるので事前に十分調査することが肝要である。

ノミ先の形状にはチゼル、平タガネ、フラット形などがあり、能力にも大きく影響するものである。



写真-3 小割り作業中のクローラ・ブレイカ

硝安油剤爆薬について

長 沢 義 一*

1. ま え が き

土木建設工事において意外に高価なのは火薬類である。またこれほど取扱上危険なものもないようである。

この火薬類について今盛んに鉱山方面で使用されているものに日本名“硝安油剤爆薬”(An-Fo)がある。本文に説明してあるとおり万事につき安全であり、かつ安価なことが特長である。これの出現は火薬界の大きな革命というべきであろう。

以下この爆薬を「An-Fo」ということにする。

An-Fo はだいたい前から外国では使用している。わが国においても最近鉱山方面では多く使用されている。土木建設方面でもようやく使用しはじめたが、いろいろの難点があるので、現在盛んに研究中である。野外での使用はあんがい楽であるがトンネルでの使用はなかなか種々の難点があるが、研究さえすれば十分に使用できる。以下 An-Fo の研究試験について報告する。

この実験は富山県においてトンネル工事で行なったものである。

2. An-Fo 実験結果

(1) 切羽状況

切羽面に湧水があり全面的に An-Fo 装てんは不能につき水坑はダイナマイトを使用した場所もあった。これがまた An-Fo との比較に役立ったように思われる。

掘 削 量	42~48 m ³	An-Fo	41 孔
せん 孔 深	1.3 m	DY 2 号複ダイ	50 〃
せん 孔 数	91 孔	DS 雷 管	91 個

プライマ(親ダイナマイト)は 2 号複ダイナマイト(25mm×100g), An-Fo は従来のダイナマイトの 3 割増しとした。威力差により孔端が残るのを恐れた結果である。この割増分は徐々に減じることにした。

(2) 薬量計算

	An-Fo 41 孔			Di 2 号複 50 孔		
An-Fo	18.2 kg	120円/kg	2,184円	16.2 kg	250円/kg	4,050円
Di 親ダイ	4.1 〃	260 〃	1,070 〃			1,250 〃
DS 雷管	41個	36円/個	1,471 〃	50個	36円/個	1,800 〃
E.W 電線	100 m	1.4円/m	140 〃	100 m	1.4円/m	140 〃
合 計			4,865円			7,240円

* 前田建設工業(株)資材部参事

(3) Di 2 号複^{スのキ}ダイナマイトで 91 孔の発破

		1 孔当りの薬量	使用量	単 価	金 額
Di	91 孔	0.436 kg	39.68 kg	250 円/kg	9,918 円
Di 親ダイ	91 個		9.101 kg	25 円/kg	2,275 円
DS 雷管	91 個		91 個	36 円/個	3,276 円
CW 電線	100 m		100 m	1.4 円/m	140 円
合 計					15,609 円

(4) An-Fo を 91 全孔に使用した場合

		1 孔当りの薬量	使用量	単 価	金 額 (円)	導爆線使用の時の金額 (円)
An-Fo	91 孔	0.475 kg	43.225 kg	120 円/kg	5,187	5,187
Di 親ダイ	91 〃		91 本	25 円/本	2,275	3,094
DS 雷管	91 〃		91 個	36 円/個	3,276	3,276
CW 電線	100 m		100 m	1.4 円/m	140	140
合 計					10,878	11,703

故に

$$\frac{\text{An-Fo を 91 孔に使用した場合の金額}}{\text{Di 2 号複ダイナマイトを 91 孔に使用した場合の金額}}$$

$$= \frac{10,878}{15,609} = 0.7$$

よって An-Fo は Di 2 号複ダイナマイトの 70% であった。

導爆線を使用した場合は 500 m につき 15,700 円であるから 1 m については

$$\frac{15,700}{500(\text{m})} = 31.4 \text{ 円}$$

雑費を入れると 34 円となる。1 孔 1 m として計算した。また親ダイナマイトのかわりに導爆線を使用する方法もある。トンネルの深孔には適当であるが費用がかかる。ベンチカット等の 9m 深孔には完全爆発し、しかも安全である。

(5) 爆薬量と単価

	1 m ³ の爆薬重量	金 額
Di	1.13 kg	282.50 円
An-Fo	1.20 kg	144 円

故に An-Fo に対する Di の 1 m³ 当りの単価の比をとれば $\frac{144}{283} = 0.51$, よって An-Fo は Di の 51% にあたることになる。

3. 今回の An-Fo 試験発破について

An-Fo 発破は今日まで内地では明り現場並びに鉱山

方面では(露天掘削),または通気的良好なる鉱山坑内で使用されており,一般土木トンネルに対しての使用は少なかった。それは装てん機,後ガス,静電気等の問題について疑点があったのである。よってこれらの点に重点をおいて試験発破を行なった。

(1) 装てんおよび静電気測定

切羽に多量の湧水があり,日油その他の測定法により測定する。地面湧水が多く絶縁抵抗および静電気を μF メータで装てん中ホースの先端から取出し精密に測ったがメータの目盛りに見えなかった。

これはせん孔中さく岩機よりの送水のため,また岩盤に亀裂があり,その上最後に孔にブロウをするので,空気中の水分により完全な絶縁は一般にできないものと考えられる。静電気は An-Fo 装てんに対して危険ではないかと一般関係者は言っているが,今始まったことではない。特に火薬取扱者の研究は必要であるが一般には注意さえしておれば恐れることはない。

(2) 後ガス検知

	第 1 号	第 2 号
発破後の時間	5 min	10 min
CO	0.015%	0.01%
NO ₂	16 ppm	17 ppm

第2号の NO₂ が 10 分後多かったのは,測定場所が切羽面から 10m のため坑口に排出するガスの移動のためと思われる。

(3) 装てん機について

ニッサンローダ 3 型	1 台	24,000 円
三菱ベストチャージャ	1 台	28,000 円
太空装てん機	1 台	28,000 円

以上の 3 種を使用した。いずれも各々特長はあるが,ほぼ同効果を果した。

(4) スパーク試験

ギャップ (mm)	マイクローム (MΩ)	ジュール (J)	カロリー (Cal)
3	0.3	20.75	4,959
6	1.5	4.86	1,162
10	3.0	3.00	0,797

スパークはしたが爆発はしなかった。

(5) 耐火感度試験

トーチランプ,プロパンガスバーナの火焔を以て熱しても分解を起すが爆発はしない。この時の温度は約 1,500°C 近いことは証明されている。この効率を 70% としても 1,000°C となる。

ガスバーナでは爆発を起さない。スパーク試験で,あるギャップを通過しても爆発しないのでもわかる。ま

た, An-Fo を多くし,それにともない火炎を大小にして試験を行なう等の方法もある。

(6) 落下試験(奥多摩鉱山水川現場において)

1 箱(ボール箱入) 22.5 kg を高さ 10m のところから落下させたが,爆発はしなかった。その結果は次の通りである。

$$10 \text{ m} \cdot Q = 530 \text{ Cal/sec} \rightarrow 0.024 \text{ kcal/hr/kg}$$

(ただし, $Q = \text{重力(g)} \times \text{熱量(Cal)} \times \text{摩擦係数}$ など)

以下例をもって計算したものである。

$$15 \text{ m} \cdot Q = 792 \text{ Cal/sec} \rightarrow 0.036 \text{ kcal/hr/kg}$$

$$20 \text{ m} \cdot Q = 1,057 \text{ " } \rightarrow 0.047 \text{ "}$$

$$30 \text{ m} \cdot Q = 1,485 \text{ " } \rightarrow 0.066 \text{ "}$$

(7) 空気中の温度に対する含水量

空気 1 m³ 中の水分 (g) (常圧において)

6°C	10°C	16°C	20°C	26°C	30°C
7.25 g	9.40 g	13.7 g	17.3 g	24.4 g	30.4 g

この上コンプレッサにより圧縮され,その水分はなかなか多くてせん孔に残存している。

4. 今回の An-Fo の組成について

製造年月日

39 年 3 月 4, 6, 7 日

組成

オールプリル	94%
2 号 軽油	6%
着色剤 4 ppm,	軽油 1 l 当り 0.05 g

油溶性赤色染料
ナフトール
23 DIMETHYL 4
AXDBENE 4
AXO ベータ

硝安は住友製 2 月 21 日製造である。

性能

爆速	2,750 m/sec
水分	約 0.1%
プリル硝安粒度	2.36 mm 18%

大きさ

2.36 mm ~ 1.65 mm	9.4%
1.65 " ~ 0.99 "	74.5%
0.99 " ~ 0.83 "	5.1%
0.83 " ~ 0.00 "	9.2%

5. あとがき

外国においては起爆薬の安全でかつ強力なものを使用しているという。通商産業省においてもさかんに研究中である。ますます安全度を増してくることであろう。

表面形中性子水分計, ガンマ線 密度計の現場実験

社団法人 日本建設機械化協会関西支部
土の密度と含水量急速測定法分科会

1. 概要

昭和 39 年 4 月 2 日, 3 日の両日にわたり, 建設省近畿地方建設局大阪機械整備事務所において, 建設機械化協会関西支部技術部会「土の密度と含水量急速測定法分科会」の主催により, 国内, 国外メーカーの表面形中性子水分計, ガンマ線密度計の現場実験が行なわれたのでその内容, 結果について述べる。



写真-1 現場の様相

2. まえがき

道路建設など土工工事の分野では盛土工などの管理を密度と含水比との測定結果等によっているが, 従来これらの測定には砂置換法とか Mold 法, あるいは加熱減量法が用いられている。これら在来法には, 測定が破壊的であり, かつ結果を得るまでに長時間を要するうえに測定個人差が大きいという欠点がある。また一般に土工工事では, その対象の局部的な不均一さが大きいので, 測定箇所を多くとり, その結果を統計的に処理するのになければ, 信頼性の高い結果を得ることは困難である。したがって 1 回の測定時間を短かくすることは, 測定の信頼性と経済性とを両立させるためにはぜひとも必要である。また測定結果を施工管理に利用するような場合にも, たとえば盛土作業では一層の転圧を終わるごとに測定をして, その転圧の合格, 不合格をその場で決定し, つぎの作業にうつるといふように, 非常に望ましい管理を実施することができよう。今回, 実験に使用した放射線を利用して密度および水分を測定する方法は, 測定が非破壊的であると同時に結果を得るまでに要する時間が非常に短かく個人差も少ないので, 在来法にまさる適

当な測定法であると考えられる。そのうえ, 同一個所の密度や水分の時間的な変化を容易に測定できるため, 将来は在来法にかわる注目すべき測定法である。なお当日測定に参加した中性子水分計, ガンマ線密度計は, 株式会社日立製作所提供による日立ポータブル形中性子水分計, ガンマ線密度計はブルドーザー工事株式会社提供による米国ニュークリアシカゴ社製 d/M ゲージ, 大倉商事株式会社提供による米国テルロメータ社製ハイドロデンシメータ HDM-2 および新東亜交易株式会社提供による英国ダイナトロン社製表面形水分, 密度計である。

3. 使用した測定器および更正曲線について

3.1 日立ポータブル形全トランジスタ式中性子水分計, ガンマ線密度計

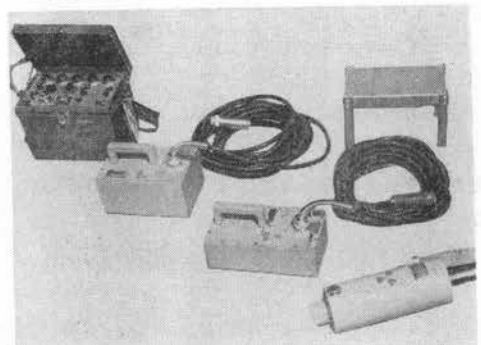


写真-2 日立ポータブル形中性子水分計, 密度計
(左からスケラ, 表面形水分プローブ, 表面形密度プローブ)

(1) 測定器

日立ポータブル形全トランジスタ式中性子水分計は, ラジウム, ベリリウム, 5 ミリキュリを速中性子源とし, 熱中性子検出器として, 日立 EB 125 形 BF₃ 計数管を 2 本使用した表面形の計器で, 検出プローブの底部を被測定物質に密着させて測定するものである。また密度計も表面形でガンマ線源にセシウム 137.10 ミリキュリを用い, 検出器には 2 本のハロゲン GM 管を使用した背面散乱形である (当日は準備のつごうで非防水形計器を使用した)。

(2) 更正曲線

密度計用標準試料としては密度の均一なものを得られるという理由から、寸法約 $60 \times 60 \times 30$ cm の直方形による磨きあげられた密度の異なる5種類の天然石を使用し、計数率と密度の更正曲線を作成して使用した。水分計については数種類の土質にそれぞれ含水量をかえて、計数率と容積水分量の更正曲線として用いた。

3.2 ニュークリアシカゴ d/M ゲージ

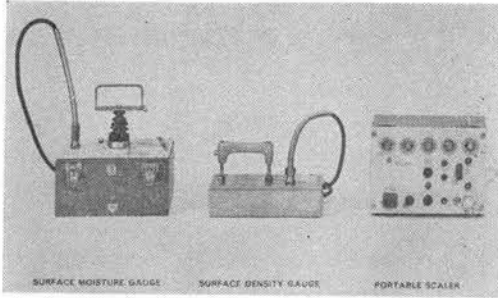


写真-3 ニュークリアシカゴ d/M ゲージ

(1) 測定器

ニュークリアシカゴ社製水分計 (Model P-21) はラジウム、ベリリウム、3.94 ミリキュリを速中性子源とし、熱中性子検出器として10本のBF₃計数管を使用した表面形計器で検出プローブの底部を被測定物質に密着させて測定するものである。密度計 (Model P-22 A) も表面形でガンマ線源にセシウム 137.3, 45 ミリキュリを用い、検出器には6本のハロゲン GM 管を使用した背面散乱形である。

(2) 更正曲線

密度計用更正試料としては SiO₂ を主体とする密度の均一な板状の物質と工事現場で得られる種々の土質によって更正されている。また水分計は前記工事現場で得られる種々の土質で含水量をかえて更正されている。

3.3 ハイドロデンシメータ HDM-2

(1) 測定器

ハイドロデンシメータ HDM-2 水分、密度計は線源にラジウム、ベリリウム、5 ミリキュリの速中性子源とラジウムよりのガンマ線を密度計用として利用している。熱中性子検出器として2本のBF₃計数管、またガンマ線検出器として2本のハロゲン GM 管を使用した

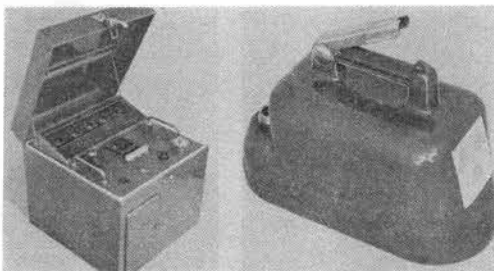


写真-4 ハイドロデンシメータ HDM-2

背面散乱形である。

(2) 更正曲線

密度計用更正試料として $60 \times 60 \times 10$ cm 以上の厚さのコンクリートおよび大理石等で更正している。

3.4 ダイナトロン社製表面形水分、密度計

(1) 測定器

ダイナトロン社製水分計はラジウム、ベリリウム、10 ミリキュリを速中性子源とし、熱中性子検出器として2本のBF₃計数管を使用している。密度計は前記3社の密度計と異なり、線源を地中に打込み透過するガンマ線の強度を測定する透過形密度計である。ガンマ線源に

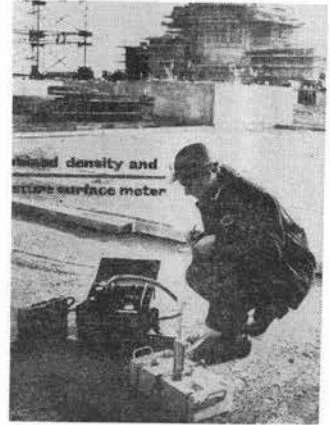


写真-5 ダイナトロン社製表面形水分、密度計

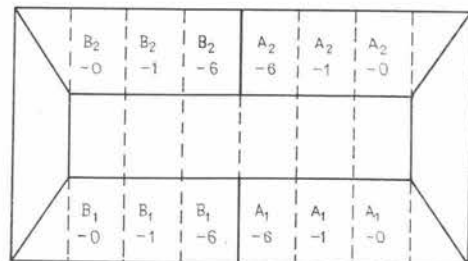
は、セシウム 137, 10 ミリキュリを用い、検出器には1本のハロゲン GM 管を使用している。透過形密度計は線源の打込み深度をかえることによって地表面から必要な深度の密度が得られること、背面散乱形密度計に比較して測定器と被測定物質の接触不良による誤差が小さい。

(2) 更正曲線

更正曲線は砂とグラニュー糖を用い配合比、締固め度をかえて水分計、密度計双方の更正に用いている。

4. 測定

第1日目の測定は、図-1に示した台形の築堤斜面について行なわれた。対象とした土質は砂質ロームと、れき混り砂質ロームの2種で、法面は2種のこう配(1:



A, B は : 土質
A 砂質ローム
B れき混り砂質ローム

A, B, の下付き数字は : 法面こう配
k 1 : 1.5
2 1 : 2.0

-0, -1, は : 転圧回数

図-1 法面転圧試験場平面図

表-1 法面転圧の測定結果 (第1日目)

測定符号	Mold 法				日 立		ダイナトロン		ニュークリアシカゴ	
	γt	γd	w	vw	γt	vw	γt	vw	γt	vw
A ₁ -0	1.425	1.115	27.8	0.310	1.585	0.285		(0.305)	1.370	0.285
A ₁ -1	1.692	1.307	29.5	0.385	1.815	0.345		0.390	1.610	0.355
A ₁ -6	1.738	1.351	28.6	0.387	1.815	0.350		0.375	1.650	0.340
A ₂ -0	1.485	1.169	27.0	0.316	1.585	0.375		0.267	1.300	0.270
A ₂ -1	1.807	1.411	28.1	0.396	1.940	0.448		0.420	1.720	0.360
A ₂ -6	1.774	1.377	28.8	0.397	1.925	0.411		0.425	1.720	0.370
B ₁ -0	1.601	1.385	15.6	0.216	1.702	0.312		0.225	1.340	0.240
B ₁ -1	1.879	1.627	15.5	0.252	1.778	0.317		0.240	1.520	0.277
B ₁ -6	1.992	1.726	15.4	0.266	2.205	0.345		0.310	1.920	0.306
B ₂ -0	1.601	1.397	14.6	0.204	1.670	0.290		0.215	1.360	0.220
B ₂ -1	2.007	1.753	14.5	0.254	1.964	0.367		0.315	1.780	(0.245)
B ₂ -6	1.953	1.719	13.6	0.234	2.212	0.307		0.310	2.030	0.290

ここに γt : 湿潤密度 (g/cm³), γd : 乾燥密度 (g/cm³), w : 含水比 (%), vw : 含水量 (g/cm³)

1.5, 1:2.0) のものを造成し, それぞれ法面転圧機により, 0 回, 1 回, 6 回の3種の転圧をあらかじめ行ったものである。これら 12 個所の測定点に対して, 2~3 回の測定を行ない平均値をもってデータとした。

第2日目の測定はコンクリート路盤上に砂質ロームを厚さ約 50 cm に敷き, 平面転圧回数, 0, 1, 2, 3, 5 および7 回における密度測定を行なった。含水量測定は, 0, 3, 7 回時である。

5. 測定結果

表-1 に法面転圧の測定結果を, 表-2 に平面転圧の測定結果を示した。

6. 検 討

測定は日立製水分, 密度計, ニュークリアシカゴ, ハイドロデンシメータおよびダイナトロン の4器種によって行なわれた。最後に在来法(水分については 炉乾燥法, 密度については Mold 法) が用いられた。在来法は一種の破壊計測であるため計測の再現性がなく, したがって種々の誤差が含まれていると考えられるが明らかでない。

第1日目の密度測定の結果は, ニュークリアシカゴ(以下 NC と略す) と, 日立によるもの, および在来法による3種しかない。転圧回数と密度の変化を示すと図-2 のようになる。これによると日立が全般的に高い値を示しており, NC は低い値を示している。また NC, 日立の値には相関関係があると考えられる。そこで NC および日立の使用した更正曲線を比較すると日立の計数値が 14.5% だけ大きくなければ NC の値と一致することがわかった。これは更正曲線を作成するとき NC では種々の土質と SiO₂ を主成分とする板状の物質を使用したのに対し, 日立では密度の均一な石材を使用しているのに原因するものと思われる。これら標準試料に何を選ぶべきであるかという議論は別として, それら試料から得られた更正曲線に相関があるとすれば, NC または日立の得た値に対して 適当な補正係数をかけてやれば Mold 法による値と一致するものと考えられる。砂質ロ

表-2 平面転圧の測定結果 (第2日目)

転圧回数	密度 含水量	Mold 法	日 立	ニュークリアシカゴ	ハイドロデンシメータ	ダイナトロン
0	γt		1.787	1.640	1.580	1.660
	vw	$w\%$ 14.6~16.2		0.240	0.256	0.235
1	γt		1.970	1.850	1.770	1.780
2	γt		2.096	2.030	1.900	1.880
3	γt		2.130	2.040	1.890	1.880
	vw		2.272	0.270	0.288	0.270
5	γt		2.175	2.050	1.960	1.880
7	γt	1.962	2.170	2.060	1.960	1.880
	vw	$w=14.7\%$ 0.252	0.270	0.275	0.293	0.295

7 回転圧時の含水比

転圧回数	含水比	JIS	日 立	ダイナトロン	ニュークリアシカゴ	ハイドロデンシメータ
7	(%)	14.7	14.2	18.6	15.4	17.6

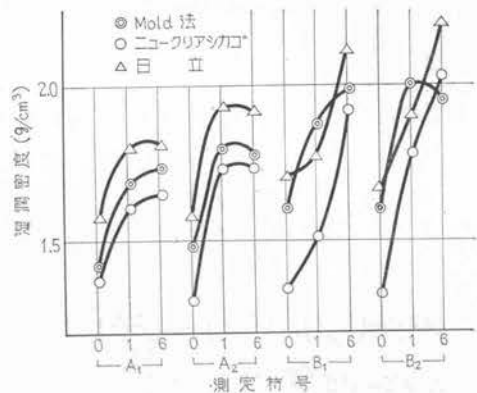


図-2 法面における転圧回数と密度変化

ームの場合の Mold 法による値は, 日立の値に 7% の補正をほどこせばデータとしては一致することがうかがえる。NC, 日立の間の補正曲線を示せば 図-3 のようになる。補正を行なって NC と比較したのが 図-4 である。これは x 軸に上記補正を行なった日立の結果をと

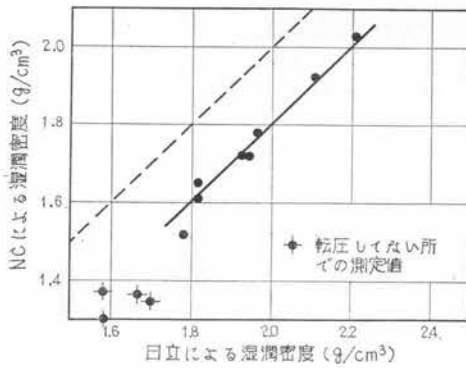


図-3 NC-日立の補正曲線

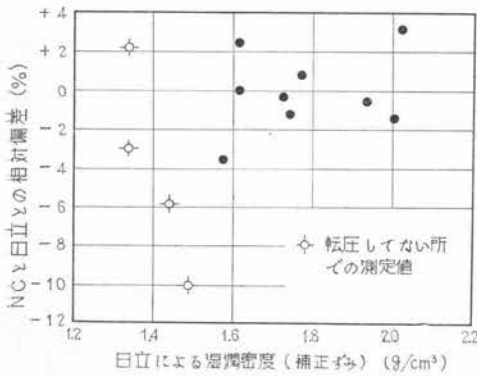


図-4 NC-日立の相対偏差

り、y軸には

$$\frac{(\text{NCの値}) - (\text{補正された日立の値})}{(\text{補正された日立の値})}$$

をとったものである。転圧0回のもを除外せばほぼ $\pm 3\%$ 以内におさまっている。日立の値は更正、測定の際の計数誤差のために生じた相対密度誤差 $\sigma = \pm(1 \sim 1.5)\%$ がある。いま

$$Z = \frac{y-x}{x}$$

なる関係が成立するときには、それぞれの誤差を dZ 、 dy 、 dx 、とすれば

$$(dZ)^2 = \left(\frac{dy}{x}\right)^2 + \left(\frac{y dx}{x^2}\right)^2$$

となることはあきらかである。いま、 $y \approx x$ 、 $dy \approx dx$ とすれば

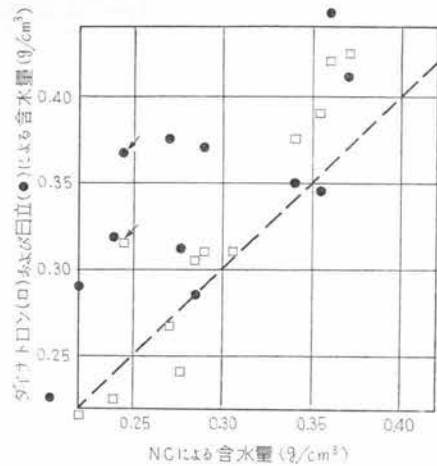
$$(dZ)^2 \approx \left(\frac{dy}{y}\right)^2 + \left(\frac{dx}{x}\right)^2 \approx 2\left(\frac{dy}{y}\right)^2$$

$$\therefore dZ \approx \sqrt{2} \frac{dy}{y}$$

NCでも日立とほぼ同じ誤差をもつと考えても大きな間違いはないので、Zつまり図-4のy軸の値のもつ誤差は

$$\sigma = \pm(1 \sim 1.5) \times 1.4\% = \pm(1.4 \sim 2.1)\%$$

図-4のバラツキは転圧0回を除けば、すべての点が $\pm 2\sigma$ の範囲内にはいる。つまりNCと日立との相対的

図-5 水分計による測定結果(第1日目)
(NCの結果と他との比較)

な一致は非常に満足すべきものであることがわかる。転圧0回のもは、さらに大きいバラツキを示しているが、これはむしろ被測定物質の密度のlocalな不均一さのために生じたものであると思われる。

第1日目の水分測定の結果を図-5に示す。NCとダイナトロンとは1点(□で示す。これに対座する日立の値は●で示す)を除いてある種の相関が認められバラツキはあまりない。補正を適当にやれば両者は大したバラツキがなく一致した結果が得られるものと考えられる。日立のものは、ほとんどのものが高含水量、したがって計数率が大きく出てバラツキが著しい。これは当日の朝、故障が出たためのものであり故障がなければ一定の相関をもった結果が得られるものと思われる。

第2日目の密度測定の結果を図-6に示す。これはそれぞれ7回転圧時の密度を1にnormalizeしたものである。日立のものは前日の結果に従い、計数値を14.5%増しにして求めた密度の値を用いた。この補正をしない場合でも、相対値は補正した場合とそれほど違いはない。ちなみにそれぞれの絶対値(7回転圧時の)を示せば下記の通りである。

日立(補正せず)	2.17 g/cm ³
日立(補正值)	2.00 g/cm ³
NC	2.06 g/cm ³
ハイドロデンシメータ	1.99 g/cm ³
ダイナトロン	1.88 g/cm ³

図-6中、○で示した2点は更正時と測定時の計数誤差による密度誤差を $\pm\sigma$ で示したものである。この誤差を考えると、日立、NC、ハイドロデンシメータの相対的一致は、NCの1点、ハイドロデンシメータの1点を除き驚くべきものである。

ダイナトロンはSystematicな違いがあるが、この場

〔文献調査〕

ドイツブルグの港湾建設局で
使用された新型 Divers' Shaft

施工部会 文献調査委員会

非常に深い水中での作業の大部分は常に困難をとまぬ、潜水夫を使っても思うように作業を行なうことができない。潜水夫はその装備のために十分に活動できず、また力不足のため困難な作業を行なえない。また一般に、潜水夫は技術者としての専門的な知識を持たないので、水中での状況や万一のために十分に観察したり、また正確な情報を技師に伝えることができないので作業が非常に困難になる。

この欠点を補うために divers' shaft が考案され、使用されてきた。下面が開いている chamber が沈められ、そしてそこから圧搾空気によって水が排除される。そこへの出入は chamber に連結されたパイプにより行なわれ、その上端には作業員と資材並びに器具のための圧搾空気気閘がある（写真-1 参照）。

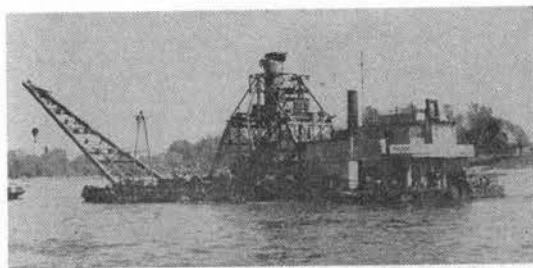


写真-1 20t起重機が取り付けられ、垂直なシャフトをもつ Divers' Shaft 船 "Neptune"

旧型 divers' shaft は船体の中央に垂直に設置されているので、chamber は垂直な岸に近づくことができない。この装置は橋の下を通るには、あまりにも高く、そして開門にたいして広すぎる。流水にそう入るときは、その深さは流水による圧力と高さによって、力学的な理由から制限される。shaft は chamber と共に重い物体を持ち上げるが、しかし船上とか、岸では行なうことができないので、大部分の作業にたいしては、浮起重機や他の揚荷装置がこの divers' shaft と組合わされねばならない。これが一番重要なことである。この装置で仕事を行なうには、装置の移動が困難なので能率が悪くなる。

このために港湾建設局では、新しいシステムを工夫した。divers' shaft は浮遊する shaft と chamber からできており、その shaft は船体に作られたスロットの中で可動し、水平方向に回転できる。その上端には圧搾空気

気閘が、下端には作業室が取付けられている。作業室の傾斜は水平設置装置によって調整される。それを沈下するには浮力に等しいバラストをのせて行なう。ドイツのある会社で作った divers' shaft 船は全長 52.5 m、幅 11.4 m、吃水深さ 1.6 m、そして重さ 625 t である。divers' shaft の水面上の最大高さ 9、10 m、そう入深さ 10 m、作業室の面積は 4 m × 6 m である。空中での許容揚力は 15 t であるが、水中では浮力によってこの数倍の重さを持ち上げることができる（写真-2、3 参照）。

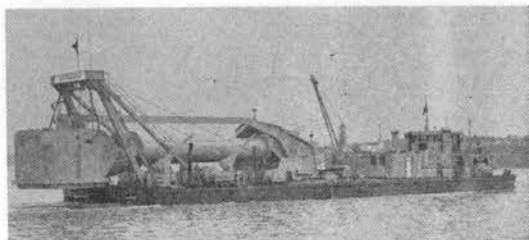


写真-2 ドイツブルグ港湾建設局所有の新型 Divers' Shaft 船 "Carl Staat"
航行中作業室は上にあげられている

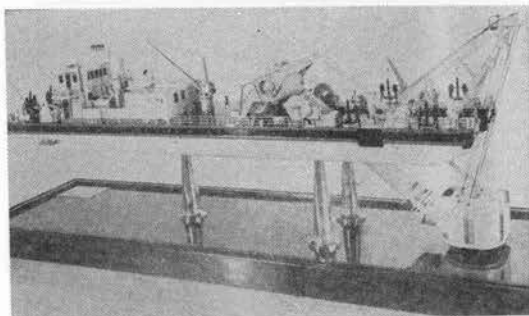


写真-3 新しいシステムの Divers' Shaft
作業室が水中におかれているモデル写真

作業室は電気照明され、デッキから作業室の状況を連続的に観測するためのテレビカメラがおかれている。船の航行が暗礁によって妨げられたり、大きな岩石を持ち上げたために妨げられるときは、chamber から爆薬が装てんされて爆破され、その結果航行が可能になる。古いアンカーの残がい、水中におちた積荷、破壊された橋りょうと船舶の残がい、および爆弾など他のすべての障害物がそれによって除かれる。また沈没した船の引揚げ、荷揚げの手伝い、そして沈没した船舶からの荷降し、お

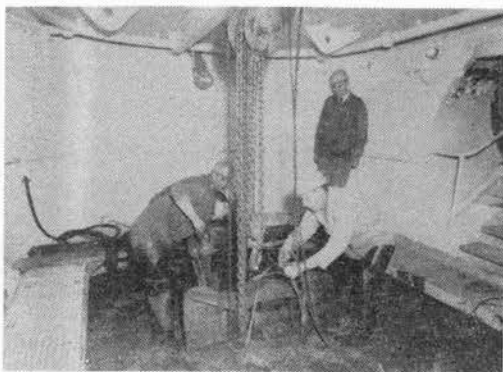


写真-4 作業室での重い鉄ブロックの据付け

および巻上げロープの基礎、または老朽船引揚げ用の引揚げ装置の取付けが非常に注意深く行なわれるので、器物

の損傷が避けられる(写真-4 参照)。現在の閘門基礎、その周囲と閘門の修理、および堤体、発電所、排水口、ウォータークッション、アスファルトか粘土で作られた堤体基礎の水密化のさいの修理に新しいシステムによる divers' shaft が大きな意義をもつと同様に、河川の運河化、底の平坦化並びに運河の新設にたいしても大きな意義をもつ。水中における chamber の中で作業するために人々が困難な潜水訓練を受けずに入れるのが特に意義深い。

新しいシステムによる divers' shaft のそう入による、上に挙げた多数の可能性はまだ十分に完全なものではない。しかしそれらはそう入による水中施工の可能性を十分に示している。

(委員 沢田健吉)

(47 頁から)

において、それぞれ、(株)神戸製鋼所が、特許権を取得しているものである。

この最新の砂の自動粒度調整装置は、すでに実用の段階に入り、長年の懸案であった「簡単な装置で、正確な粒度調整を、取扱いが容易で、コストの低いものを」と

いう条件を満たしたものとして、実績を上げつつあるところで、このことによって、砂の粒度調整という難問題が解決され、同時に、骨材生産プラントの標準化、体系化の中で一番おこなわれていた、製砂プラントの基準フローシートの完成を見ることができたと確信する次第である。

(62 頁から)

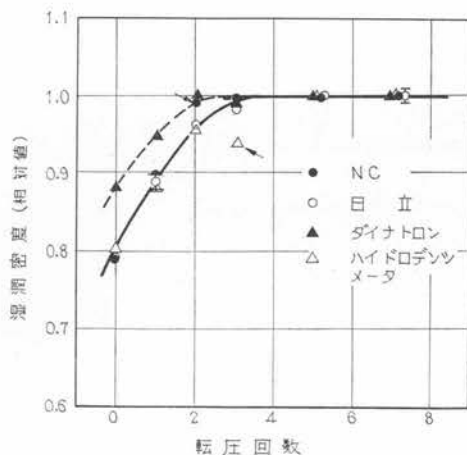


図-6 転圧回数と密度との関係 (第2日目)

合は、更正法では説明できにくいので、むしろダイナトロンが、密度の場合、線源を土中 6 in まで打込む方式であること、および転圧した場合、深さによって締め方が違うことを考えると、方式の違いが、被測定物質の密度の不均一さによって違った答をだしたのであると考える方が妥当である。実用時には、1回の転圧層を適当に

薄く選ぶ場合が多いので、このような相違はそれほどはっきりとは出ないとおもわれる。

2日目の水分計の結果は数も少ないのであまり重要ではない。

7. 結 論

放射線を利用したこの種計器は各種の製品を用いても、相対的な結果は非常によく一致するものであること、および更正曲線の作成法については、さらに十分検討して統一基準を設定する必要があること、これら2点が以上の結果明らかになったわけで、その意味で今回の実験は有意義なものであったと考える。

8. 謝 辞

今回の実験に多大のご協力を得た建設省近畿地方建設局大阪機械事務所佐野忠行所長をはじめ、伊東寿工務課長、田地久男工務係長、池田敏夫技官、中西一夫技官、金島勉技官、栗山清正技官および測定器の提供、また現場測定に、あるいは本稿の執筆にご協力下さった株式会社日立製作所の石松健二、鷲見哲雄、黒田高雄、新東亜貿易株式会社の本卦親睦、大倉商事株式会社の鳥久雄、ブルドーザー工事株式会社の大西敏夫の諸氏に厚くお礼申し上げます。(文責:委員 西井 功)

〔支部便り〕

I. 新機種発表実演会

北海道支部

(株)日本製鋼所依頼の同社新製品 NIKKO・O & K 全油圧式パワーショベル RH5 の発表実演会を旭川、帯広、釧路の3市で行なった。同機は西独の代表的建設機械メーカーであるオレンシュタイン・コワペル・ウント・リュベッカ社と、(株)日本製鋼所との技術提携により国産化された 0.5m³ の全油圧式パワーショベルである(同機の特長、性能、主要諸元は本誌に既報されているので省略する)。

- ◇ 6月23日 旭川市三菱ビルで説明会ののち石狩川旭川市役所砂利採取現場で実演。参集者約70名。
- ◇ 6月24日 帯広市市民会館で説明会ののち札内川札内橋下帯広土木現業所現場で実演。参集者約60名。
- ◇ 6月25日 釧路市三ツ輪ビルで説明会ののち釧路



写真-1 NIKKO・O & K 全油圧式パワーショベル RH5 の発表実演会

橋中央ふ頭の釧路市役所現場で実演。参集者約60名。

II. 新機種発表実演会

北海道支部

日熊工機(株)より依頼の同社新輸入水路掘削清掃機“ヨーク型”の発表実演会を7月20日夕張部長沼町長都南9号東7号幹線排水現場で行なった。

同機はドイツ・カール・リッチャー社の製品。水路の掘削清掃用として特別に設計されたもので、前後部がそれぞれ凹凸型をした2本のフロート(ポントウーン)に積載され、これらが溝の中に合うように機械幅を調節することができ、掘削清掃はスクリーカッタに付けられた特別の刃により水路の中に繁茂している雑草、泥などを細かく切断し、掘削すると同時にスクリーにより散布装置の位置まで吸い上げ、スクリーカッタの後端部にあるスプレッドにより左右いずれの方向の地上へ散布できるように設計されている。

機械の操作はすべて油圧式で、屈曲した水路でも自由自在に掘削清掃でき、1時間当たりの掘削清掃能力はお



写真-2 水路掘削清掃機“ヨーク型”の発表実演会

よそ 50m³、また1時間当たりの作業速度は50~120m という。

当日は道内各地から約200名の見学者があり、熱心に見学した。

III. 見学会開催

北海道支部

北海道支部 39 年度第 1 回見学会を 7 月 30 日実施した。見学箇所は空知郡南富良野村の金山ダム建設現場。参加者は横道支部長以下 22 名。1 行は午前 7 時 30 分札幌観光下り急行“狩勝”で出発。富良野駅に下車。さらに同駅前から自動車に併乗して金山ダム建設事務所に到着。森田石狩川治水事務所長(北海道支部副支部長)その他から金山ダムの建設概要の説明を聞いたあと、安全帽、作業服に身をかためて骨材の原石採取場、輸送施設、砕石施設、堤体のコンクリート打込み状況などを熱心に見学して夕刻帰札した。



写真-3 金山ダム堤体基部の工事現場を見学する会員

金山ダムは、空知川の上流部国鉄根室本線金山駅から 3.4 km さかのぼった地点、通称“テングの鼻”と呼ばれる弯曲部の下流側つけ根に築設するもので、洪水調節、かんがい用水補水、発電の 3 つの目的を持ち、北海道では最初の中空重力式ダムの型式をとり、堤高 59.70 m、堤頂長 292m、堤体積 23 万 m³、ローラゲート 3 門からなり、総貯水量 1 億 54 万 m³、完成は昭和 42 年度の予定である。また同ダムの築設により、国鉄根室本線金山～東鹿越駅間のうち約 11 km が湖底に水没するので、これの付け替え工事と同時にこなされる。



写真-4 金山ダム堤体コンクリート打込みを見学する会員

IV. 第 8 回親睦野球大会

北海道支部

北海道支部主催の第 8 回親睦野球大会は 8 月 27 日から 30 日までの 4 日間、札幌市美香保、円山の両球場で開催し、参加チームは 24 チームで 4 日間にわたる熱戦の結果、札幌市豊平製鋼(株)チームが初優勝した。成績は下記のとおり。

◇1回戦

団体名	得点	団体名	団体名	得点	団体名
石狩川治水	3-1	中道機械	北海道ディーゼル	10-0	鹿島建設
小松製作所	7-0	三井建設	小樽関建	(6回コールド)	日産自動車
ヤンマーディーゼル	11-10	中山機械商事	苗穂自衛隊	6-0	伊藤組土建
江別工作所	3×-2	北海道ふそう		6-2	
東京通商	8-6	日特重車輛			

◇2回戦

石狩川治水	3×-1	清水建設	橋崎産業	11×-1	東京通商
豊平製鋼	5-0	小松製作所	北海道ディーゼル	7×-2	三井物産
ヤンマーディーゼル	7-5	デーゼル機器	小樽関建	11×-0	日熊工機
江別工作所	9×-4	大林組	苗穂自衛隊	(4回コールド)	土木試験所
				6×-2	



写真-5 長尾常任理事から優勝旗の授与

◇3回戦

団体名	得点	団体名	団体名	得点	団体名
豊平製鋼	2-1	石狩川治水	北海道ディーゼル	6×-0	橋崎産業
江別工作所	延長8回	ヤンマーディーゼル	小樽関建	6×-0	苗穂自衛隊
	12×-4				

◇準決勝戦

豊平製鋼	5×-4	江別工作所
(延長8回)		
小樽関建	3×-0	北海道ディーゼル

◇決勝戦

豊平製鋼	2-0	小樽関建
------	-----	------

ニ ュ ー ズ

1. ホイールエキスカベータ

石川島播磨重工(株)では、このほど、100m³/hと呼称する履帯式のホイールエキスカベータを完成した。エンジンはIHI-MWM空冷ディーゼルAKD 412Vを搭載し、動力系統は走行以外を油圧駆動としている。従ってバケット回転および旋回は無段変速である。旋回機構に特徴を有し通常の場合は、トラック等への積込みを容易にするため、リヤコンベヤを固定し、ターンテーブルを旋回し、掘削積込みの送りを与えるが、逆にリヤコンベヤのみを旋回させることも、また、両方を一体として旋回させることも可能となっている。旋回角度は前者の場合で、テーブル中心から左右各 60°、後者の場合は 360°全旋回である。バケット先端までの旋回半径は約 6.5 m、掘削可能高さは走行面下 0.3m から面上 4m まで、砂利からシルト、ローム粘土までの各種地層、直径約 10 cm 程度までの砕石、鉄石等に適用できるといわれている。

本機の主な仕様は、総重量約 16 t、バケットホイール回転速度最高 10 rpm、旋回速度最高 0.57 rpm、エンジン出力 47 PS/1,600 rpm である。なお本機は現在試験中で、市販は 41 年早々の見込みである。(写真-1 参照)

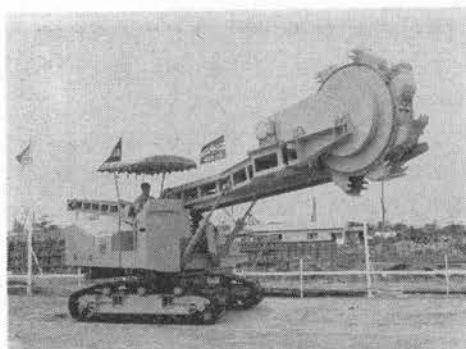


写真-1 石川島播磨ホイールエキスカベータ

2. マッセイファーグソン・バックホウ・ローダ

マッセイファーグソントラクタは、農耕用としてわが国に年間約 700 台位の割合で輸入されているが、建設用として、バックホウ、ローダの装着機を、高千穂交易(株)で輸入した。マッセイ社では、数年前からこの装着機を製作している。今回の輸入機の本体は 203 X 形(44.5 PS)および 65 R 形(58.5 PS、トルコン付)トラクタ 2 機種であり、バックホウ、ローダアタッチメントは、両者同一である。65 R 形トラクタは、前後進の切換えを運転者の右足側の 2 本の足動ペダルによって行なうという特徴をもっている。ブレーキは両機とも、後輪制動であるが、片側ブレーキ、両輪ブレーキ用の 3 個のペ



写真-2 マッセイファーグソン・バックホウ・ローダ

ダルと駐車用の 1 個のペダルがあり、いずれも左足で操作を行なう。

エンジン後方から P.T.O. により油ポンプを駆動する方式をとり、ローダ、バックホウは切換えバルブで行なう。

装着時の本体増強用のフレームの中に、油タンク、油ポンプが収納され、全体のコンパクト化を図っている。

バックホウは運転席と同時回転する形式をとり、簡単に横送りができる構造となっている。なお、このバックホウは他の機種例えばブルドーザなどにも取付けることができる。本機を写真-2、主な仕様を表-1 に示す。

表-1 マッセイファーグソン主要諸元表

		203 X 形	65 R 形
機 関	名 称 形 式	パーキンス A3 152 水冷ディーゼル	パーキンス AD 4 203 水冷ディーゼル
	最 大 出 力	44.5 PS/2,250 rpm	58.5 PS/2,000 rpm
ト ラ ッ ク	全 長	2,950 mm	3,380 mm
	全 幅	1,830 mm	1,870 mm
	タイヤサイズ(前)	7.50-16-8 PR	7.50-16-8 PR
	(後)	13-24-6 PR	14/16.9-28-6 PR
重 量	1,800 kg	2,000 kg	
走 行 速 度	1.1~24 km/h	0~30 km/h	
バックホウ		ローダ	
バケット容量	0.3 m ³	バケット容量	0.76 m ³
最大掘削深さ (後輪より)	3,400 mm	ダンプ高さ	2,450 mm
最大リーチ	5,430 mm	掘削深さ	100 mm
旋回角度	193°	持ち上げ時間	5.4 sec

3. 昭和 39 年度建設機械施工技術検定

今年度の技術検定のうち学科試験は、去る 7 月 11~12 日全国各地で行なわれた。この結果の発表が 10 月 9 日になされたが、その結果によれば、1 級受験者総数 233 名、うち合格者 51 名。2 級受験者総数 1,699 名、うち合格者 1,071 名、昨年度と比べて、1 級では受験者で 31 名の増加、合格者で 2 名の減少、2 級では受験者で 454 名の増加、合格者で 263 名の増加をみている。なお、学科合格者に対する実地試験は 1 級が 11 月初旬、2 級が中旬から末にかけて行なわれ、最終の合格者が決定するのは、41 年 2 月頃の予定となっている。(編集部)

行事一覽

- 10月16日 技術部会(ディーゼル技術委員会)
 19日 損料調査委員会運営幹事会
 21日 技術部会(電装品・計器研究委員会)
 26日 技術部会(基礎工用機械技術委員会一振
 動くい打機打力強化委員会)
 " 建設機械損料調査委員会
 27日 運営幹事会
 28日 技術部会(ショベル系技術委員会)
 " 技術部会(舗装機械技術委員会)
 29日 建設業部会
 " 施工部会(文献調査委員会)
 30日 土と基礎機械化専門部会(土質試験自動化
 委員会)
 " 技術部会(タイヤ技術委員会—タイヤ見学
 会)
 11月4日 技術部会(ロード技術委員会)
 6日 整備部会
 9日 普及部会(機関誌編集委員会)
 " 損料調査委員会
 " 施工部会
 12日 技術部会(基礎工用機械技術委員会—く
 い打機 JIS 案審議)
 " 道路工事機械化専門部会 第3分科会
 13日 道路工事機械化専門部会 第4分科会
 " 技術部会(電装品研究委員会)
 " 技術部会
 " サービス業部会



編集後記

世界の若人をはじめてアジアに迎えて開かれた東京オリンピックも、成功裡に幕を閉じ、期間中交通規正のために中止していた都内諸工事も活発になって

年の瀬を迎えました。

“オリンピックまでに”のかけ声のもとにオリンピック施設、東海道新幹線、都内高速道路網、モノレール等と夜を日についで成果は、日本の建設力として世界に高く評価されています。新たに迎える年には今年のように派手な題目こそありませんが、行きづまった交通施設、上下水道など生活環境向上のための地道な国内の建設工事や、後進国援助の海外工事も今年にまして活発となりましょう。

建設工事に従事する労務者に対して、11月から退職金制度が発足することになりました。これによって恵まなかった建設労務者の補償をすくとも、職場に魅力をもたせて、優良労務者の確保に役立たせようとしていますが、今後とも解決せねばならない労務対策も多く、労務者確保が難しくなる傾向にあります。

そのため機械力の活用はますます盛んになり、従来の人力施工にかわる新規機械の開発をすくめるとともに、既往工事の経験、実績を戦陳訓として在来の機械を手足のように使いこなせるように努力が続けられています。

当協会の果す役割はさらに大きくなりましょう。

さて、忙しがった1964年を送るにあたり、今回は年内に完成した工事のうちから、ダム基礎処理、トンネル、海外工事などの実績を主として計画し、今後の参考にさせていただこうと考えました。そろそろクリスマスの賑わいも聞えてきます。新しい1965年は読者の皆さまに輝かしい年でありますよう。(伊藤、森下)

No. 178

「建設の機械化」

1964年12月号

〔定価〕一部150円
年間1,200円(前金)

昭和39年12月20日印刷 昭和39年12月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 内海清温 印刷人 大沼正吉

発行所 社団法人日本建設機械化協会

東京都中央区銀座東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 齊藤報恩会館内 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 (94) 8845

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丁目-12-65号 天ビル内 電話 福岡 (74) 9380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂溜池5

「建設の機械化」誌、既刊目次一覧

昭和39年1月号(第167号)～昭和39年12月号(第178号)

昭和39年1月号(第167号)

表紙写真

株式会社 日立製作所

ダム建設用 9t x 50m ジブクレーン

年頭の辞.....内海 清温... 1
 オリンピックの年を迎えて.....与謝野 秀... 2
 オリンピック競技場施設の工事現況.....宇垣 成夫... 3
 オリンピック道路の建設整備の現況.....武田 宏... 8
 小日向信美
 首都高速道路の工事現況について.....有江 義晴...15
 モノレール羽田線建設工事.....岩永 義美...19
 東海道新幹線工事の現況.....宮下 和夫...24

グラビヤー建設は進む

建設機械の輸出とその問題点(その1).....古賀 厚...29
 建設機械の輸出とその問題点(その2).....京田 博...31
 建設機械の輸出とその問題点(その3).....浮島 高孝...33
 機械化施工からみた工事の適正規模について(1).....松本 栄...35
 機械化施工からみた道路工事の適正規模について(2).....山川 尚典...39
 立石 俊一
 機械化施工からみた工事の適正規模について(3).....桑畑 悦夫...43
 ロンドンの建設機械展を見て.....斎藤 二郎...46

「建設機械化講座」第10回

現場フォアマンのための土木と施工法

IV. 名神高速道路土工のための土質調査と設計(その2).....稲田 倍徳...50

「特許・実用新案の解説」第5回 建設機械の発明・考案

V. コンベヤ編.....祐川 尉...57

「新機種紹介」

日特 NTK-5 型、6 型トラクタショベル.....浅井 英...63

「文献調査」

コンクリート舗装のためのセメント処理施工法.....施工部会 文献調査委員会...66

昭和38年理事会開催.....67

北陸支部設立記念・昭和38年度建設機械展示会.....(北陸支部)...70

ニュース.....(編集部)...72

行事一覧・編集後記.....(伊丹・野口)...74

昭和39年2月号(第168号)

表紙写真

日特金属工業株式会社製

NTK-6S トラクタショベル

夢.....長尾 清... 1
 新道路整備5カ年計画について.....今井 勇... 2
 建設機械整備設備の特別償却.....中山 昌示... 6
 名神高速道路栗東一大垣間の舗装機械とプラントについて
 I. 愛東一彦根間舗装機械とプラント.....土屋 貫... 9
 II. 愛東一彦根間の舗装機械.....山下 広美...13
 榎田美智雄
 III. 名神高速道路舗装工事のアスファルトプラント.....齊藤 謙...15
 加藤 敏行
 IV. 米原一関ヶ原間舗装工事機械施工とプラント.....市村 敏行...18
 V. 栗原一八日市間舗装工事の舗装機械とプラント.....刑部 秀利...23
 内藤 三郎

グラビヤーターガス河橋基礎工事

「座談会」“シールド工法について”.....25

「新機種紹介」

I. 日立 T13 ブルドーザについて.....上田 浩二...35
 II. 日立 F210 54.5t トラッククレーン.....田中 成一...37
 吉江 仁一
 III. 浦賀ローレン・モートルダ・ML-200.....清水 直行...39

「建設機械化講座」第11回

現場フォアマンのための土木と施工法

V. 名神高速道路土工の施工管理について.....上田 嘉男...41

「特許・実用新案の解説」第6回 建設機械の発明・考案

VI. 積込機編.....祐川 尉...51

「文献調査」

アスファルト混合物の締固めについて.....施工部会 文献調査委員会...56

「支部便り」

第4回建設機械展示会.....九州支部...58

講演会開催.....北海道支部...60

穴内川ダム工事現場および国道32号線視覚道路
 工事現場見学会開催.....中国四国支部...61

ニュース.....(編集部)...63

行事一覧・編集後記.....(斎藤・柴田)...64

木協会団体会員一覧

昭和39年3月号(第169号)

表紙写真

株式会社 小松製作所

小松 D30S ドーザショベル

昭和39年度の河川行政について.....畑谷 正実... 1

東名高速道路の計画について.....斎藤 義治... 2

住宅建設7カ年計画について.....後藤 典夫... 8

治水事業新長期計画について.....古賀雷四郎...15

琵琶湖大橋の鋼管くい基礎について.....三露 嘉郎...18

機械類拡張信用保険に係る土木建設機械の現況.....吉野 善夫...24

名神高速道路の維持補修用機械について.....川野 博司...29

グラビヤー昭和38年度除雪機展示会

建築用各種クレーンの展望.....永井 久雄...35

「新機種紹介」

I. コンバインドローラ CR10.....中島 俊...44

II. エアマン T6SC.....木村 正己...46

III. 小松 D30S ドーザショベル.....田倉 信明...48

「建設機械化講座」第12回

現場フォアマンのための土木と施工法

VI. 名神高速道路土工の機械化土工の実例(その1).....小倉 二郎...50

「特許・実用新案の解説」第7回 建設機械の発明・考案

VII. 掘削機編(その1).....真田 真...57

「文献調査」

ジェットリフト式しゅんせつ機.....施工部会 文献調査委員会...62

「支部便り」除雪機械の講習会開催

I. 仙台市における除雪機械講習会.....東北支部...64

II. 富山市における除雪機械講習会.....北陸支部...65

ニュース.....(編集部)...67

行事一覧・編集後記.....(河内・谷口)...68

ドラッグアクション式浚渫船“海鷗丸”による
関門航路の浚渫計画について……………伊藤 甫…38

建設機械の現状 (その3)

I. 土木機械

I-5 グンブトラック……………水本 忠明…45
福岡 淳二

I-6 路盤用機械・モータグレーダ・スクレイパー……………田中 康之…51

「建設機械化講座」第15回
現場フォアマンのための土木と施工法

Ⅶ. 名神高速道路工事の機械化土工の実例(その4)……………谷 敢…58

「特許・実用新案の解説」第10回 建設機械の発明・考案

Ⅶ. 作業給桶……………飯沼 義彦…60
浜本 忠

「文献調査」

ケントにおける除雪 (Snow Clearance in Kent)……………施工部会…69
文献調査委員会

ニュース……………(編集部)…70

行事一覧・編集後記……………(両角・大塚)…72

昭和39年7月号(第173号)

表紙写真

株式会社 日本製鋼所

日鋼 O & K 全油式パワーショベル RH5

新幹線と建設機械……………長浜 正雄…1

都市土木の将来について……………大塚 全一…2

昭和39年度官公庁の事業概要(その4)

Ⅷ. 昭和39年度電源開発計画の概要……………伊藤 和幸…6

Ⅸ. 昭和39年度首都高速道路公団の事業概要……………松田豊三郎…11

Ⅹ. 昭和39年度農地開発機械公団の事業概要……………佐野 文彦…14

グラビヤ-羽田モノレール線建設工事の現況

新発足した日本鉄道建設公団……………齊藤 俊彦…17

新幹線軌道工事の機械化について……………小林 正宏…20

名神高速道路舗装工事施工の技術的問題点と
機械導入による解決策……………今田 元氏…28
中島 彬博

新幹線馬込架道橋の架設について……………大木 守政…34
荻原 雅夫
菅田 尚彦

新清水トンネル第3工区の掘きくについて……………野沢 太三…41

首都高速1号線の羽田沈埋ずい道工法について……………岡沢 裕…48

建設機械の現状(その4)

I. 土工機械

I-7 締固め機械……………田中 康之…55

「建設機械化講座」第16回
現場フォアマンのための土木と施工法

Ⅶ. 名神高速道路工事の機械化土工の実例
(その5)……………河野 成…61

「特許・実用新案の解説」第11回 建設機械の発明・考案

Ⅸ. 舗装機械編……………荒木 達雄…65

「文献調査」

アイソトープを利用した土質試験器……………施工部会…69
(Hydrodensimeter HDM 2) 文献調査委員会

ニュース……………(編集部)…71

行事一覧・編集後記……………(伊丹・梅原)…72

昭和39年8月号(第174号)

表紙写真

三菱重工業株式会社

三菱S形トンネル掘削機

都市土木の分野におけるシールドトンネル工法……………西嶋 国造…1

意義深い創立15周年記念式典を挙げる……………2

羽田モノレール線のシールド工法について……………岩永 義美…4
柴田加喜智

小断面シールド工法(中間報告)
—東京電力・地中線建設所城北線第四工区工事—……………馬渡 勝…10

大阪市高速電気軌道第2号線シールド工事計画の概要……………岩村 潔…21

グラビヤ-国鉄東海道新幹線の工事進む

都営地下鉄大門ケーブルトンネルのシールド工法……………遠藤 浩三…27
上東 公民…32

木曾国道BSMによる法面防護について……………森左 馬太

建設機械の現状(その6)

II. 運搬・荷役機械

II-1 タワークレーン……………齊藤 二郎…35

「建設機械化講座」第17回
現場フォアマンのための土木と施工法

Ⅶ. 名神高速道路工事の機械化土工の実例
(その6)……………立石 一男…43

「特許・実用新案の解説」第12回 建設機械の発明・考案

Ⅺ. 締固め機械編(その1)……………真田 真一…48

四十四田ダムにおける骨材の重液選別計画について……………高橋 馨…53

機械閉塞における排石実験-ロックピッカーについて……………土崎 哲男…58

昭和39年度建設機械展示会……………61

本協会第15回定時総会開催……………63

「技術部会報告」

アスファルトプラント性能試験要領(案)……………技術部会・舗装
機械技術委員会…69

「文献調査」

ジェットエアリフトしゅんせつ機……………施工部会…76
文献調査委員会

「支部便り」

I. 新機種実演説明会開催
II. 建設機械運転員養成講習会の開催 }……………北海道支部…77

III. 第8回建設機械展示会

ニュース……………(編集部)…79

行事一覧・編集後記……………(小竹・塚原)…80

本協会団体会員一覧表

昭和39年9月号(第175号)

表紙写真

株式会社 神戸製鋼所

P & H 8100-TC トラッククレーン

創立15周年を顧みて……………猪瀬 道生…1

土木学会制定トンネル標準示方書について……………加納 俊二…2

下久保ダム工事の計画について……………松村 賢吉…6

矢水沢ダム工事用機械設備について……………佐々木 元…11

前田建設の香港工事について……………広田 一郎…20
長沢 義一

東南アジアにおける建設事情……………橋本 敏男…26

英国における幹線道路工事の一断面……………永盛 峰雄…30

建設機械の現状(その6)

II. 運搬・荷役機械

II-2. クレーン車……………齊藤 二郎…34

II-3. ベルトコンベヤ……………齊藤 二郎…39

II-4. ケーブルクレーン……………齊藤 二郎…47

グラビヤ-関西地区主要建設工事の現況

「建設機械化講座」第18回

現場フォアマンのための土木と施工法

Ⅶ. 名神高速道路工事の機械化土工の実例(その7)
山東工区における自然含水量の
低下工法および雨水処理工法……………青木 喬…49

「特許、実用新案の解説」第 13 回 建設機械の発明・考案

Ⅺ. 締固め機械編 (その 2)真田 真...56

「文献調査」

高圧噴流水による岩石のさく孔..... 施工部会...61
文献調査委員会

「部会報告」国産建設機械用機関の調査研究.....技術部会・ディーゼル機関技術委員会...63

「支部便り」

Ⅰ. 北海道支部第 12 回定時総会開催.....65

Ⅱ. 東北支部第 12 回定時総会開催.....66

Ⅲ. 中部支部第 7 回定時総会開催.....67

Ⅳ. 関西支部第 15 回定時総会開催.....68

Ⅴ. 中国四国支部第 13 回定時総会開催.....69

Ⅵ. 九州支部第 8 回定時総会開催.....71

「支部便り」

Ⅰ. 昭和 39 年度建設機械展示会開催.....中部支部...72

Ⅱ. 第 8 回建設機械展示会開催.....中国四国支部...73

ニュース.....75

行事一覧・編集後記.....(神部・野口)...76

昭和 39 年 10 月号 (第 176 号)

表紙写真

株式会社 加藤製作所
ペーパードレン・マシン TD-20 A 型

オリンピック東京大会の開催と今後の建設業界.....江口 馨... 1

シールド工法における地圧の計算法.....伊藤 富雄... 2

ソ連のシールド工事とシールド機械.....斎藤 二郎... 7

開通近きモンブラントンネル.....山本 格...15

グラビヤー新高地震による被害状況

建築工事における機械化根切工法

Ⅰ. 場所打ちプレバクトクイによる山留め工法.....新見 芳男...21

Ⅱ. OWS 工法について.....川崎 宜夫...25

Ⅲ. エルゼ工法について.....上原要三郎...30
松下邦治郎

Ⅳ. イコス工法について.....小川 猛夫...35

Ⅴ. 建築工事における最近の特色ある根切工法.....山田 文三...41

建設機械の現状 (その 7) Ⅲ. 基礎工用機械

Ⅲ-1. くい打機.....芳野 重正...46

Ⅲ-2. アースドリル・ベント機・リバースサーキュレーションドリルおよびアースオーガ.....小山 一雄...49

Ⅲ-3. 地盤改良機械.....斎藤 二郎...53

「建設機械化講座」第 19 回

現場フォアマンのための土木と施工法

Ⅶ. 名神高速道路工事の機械化土工の実例 (その 8)
盛土工並びにのり面の締固め工.....中原 幸政...61

「文献調査」

コンクリート道路における膨張継目、目地に
対する材料の現場実験..... 施工部会...66
文献調査委員会

「部会報告」ブルドーザ用コゴリ軸受の
ハマイに関する調査報告..... 技術部会...70
機業研究委員会

ニュース.....(編集部)...73

行事一覧・編集後記.....(谷口・斎藤)...74

昭和 39 年 11 月号 (第 177 号)

表紙写真

建設機械化研究所本館

建設機械化研究所の設立にあたって.....加藤三重次... 1

グラビヤー建設機械化研究所

建設機械化研究所の発足にあたって.....加藤三重次... 3
三谷 健

南タイ道路建設の技術援助計画について.....山高 茂...10

新高地震におけるパイプフローテーションの効果.....渡辺 隆...15

名岐バイパスの施工実績について.....川上 賢司...19
布村 英治

法面締固めについて.....谷本 喜一, 佐野 忠行...25
古閑 新也, 伊東 寿

建設機械の現状 (その 8)

Ⅳ. セン孔機械およびトンネル工用機械

Ⅳ-1. さく岩機.....河辺芳太郎...32
金子美喜造

Ⅳ-2. ボーリングマシン.....鈴木 隆...35

Ⅳ-3. トンネル工用機械.....石川 正夫...39

「建設機械化講座」第 20 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 1)

1. 御母衣ダムのログ採取ならびに運搬工事...田丸陸太郎...46

「新機種紹介」

Ⅰ. 日立 F110 トラクタクレーン.....横沢 源郎...56

Ⅱ. 小松 D60 S ドーザショベル.....田倉 信明...58

Ⅲ. スライディングトンネルフロア.....仲 俊二...60
府川 勉

「部会報告」ロータリ除雪車性能試験方法 (案).....技術部会・除雪機械技術委員会...63

「文献調査」建設機械の騒音防止方法..... 施工部会...67
文献調査委員会

ニュース.....(編集部)...69

行事一覧・編集後記.....(坪・柴田)...70

本協会団体会員一覧

昭和 39 年 12 月号 (第 178 号)

表紙写真

不二商事株式会社
JCB 4 C 型エキスカベータ・ローダ

水力発電に思うこと.....浅尾 格... 1

穴内川ダムの基礎処理について.....山下 嘉治... 2
石原 寿

池原ダムの基礎処理について.....高橋 光雄...10

ダナムダム工事の実績について.....小林八二郎...18

グラビヤー鶴田ダムたん水開始

新生駒トンネル工事の実績について.....柳瀬 珠郎...25

欧米における建設機械とバージライン.....大西 好雄...32
大塚 堅

建設機械の現状 (その 9) Ⅴ. 砕石機・選別機

Ⅴ-1. フィーダ.....加藤米二郎...37

Ⅴ-2. 砕石機.....加藤米二郎...38

Ⅴ-3. 選別機.....加藤米二郎...41

Ⅴ-4. 骨材生産プラントの現状
—主として製砂プラントについて—.....片岡 建...43

「建設機械化講座」第 21 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 2)

2. 奥只見ダム骨材原石採取ならびに運搬工事 (1).....安 健比古...48

「新機種紹介」

Ⅰ. メンク斜くい打機について.....平田 成...52

Ⅱ. クローラ・ブレーカについて.....鈴木 隆...55

硝安油剤爆薬について.....長沢 義...57

表面形中性子分水計, ガンマ線
密度計の現場実験..... 関西支部・土の密度と含水量急速測定法分科会...59

「文献調査」

ドイツブルグの港湾建設局で使用された
新型 Divers' shaft..... 施工部会...63
文献調査委員会

「支部便り」

Ⅰ. 新機種発表実演会.....北海道支部...65

Ⅱ. 新機種発表実演会.....北海道支部...65

Ⅲ. 見学会開催.....北海道支部...66

Ⅳ. 第 8 回親睦野球大会.....北海道支部...66

ニュース.....(編集部)...67

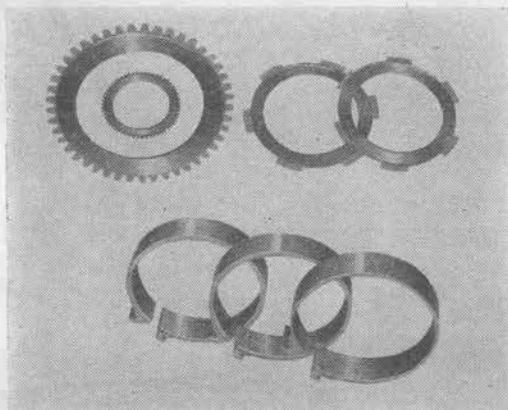
行事一覧・編集後記.....(伊藤・森下)...68

安定した摩擦特性を誇る

タンフリック

粉末冶金製摩擦板

優れた摩擦特性と大きな機械的強度をそなえ、信頼性が大きく各種機械の性能向上に役立ちます。



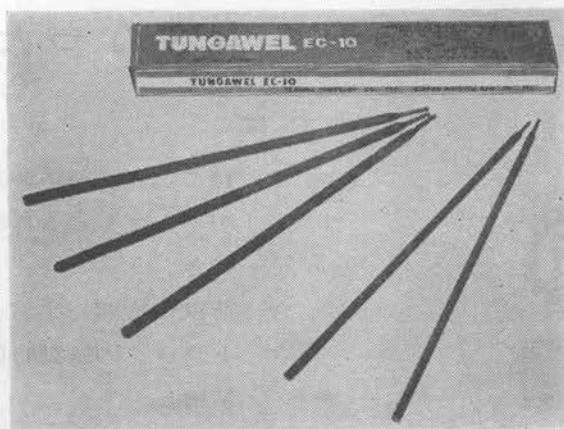
高度粉末冶金技術が生んだ

独特の肉盛材料

タンガウエル

表面硬化用電弧肉盛棒

EC-10



硬さと耐摩耗性は他に比類がない程優れており、建設機械や産業機械の耐摩耗箇所最適です。

型録請求は弊社開発部宛御申越下さい

東芝タンガロイ株式会社

開発部 神奈川県川崎市塚越1の7
TEL 川崎 (52) 3111(代)

Tadano



TM-25W

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、
- ☆ トラックの稼働時間を
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

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9-1	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

WABCO**LETOURNEAU-WESTINGHOUSE COMPANY**

INTERNATIONAL DIVISION, A Subsidiary of Westinghouse Air Brake Company



プッシュトラクターの要らない
大型スクレーパー
Cターナブル

何故、世界中何百台もの、Cターナブル自己積載スクレーパーが、かくも能率的に働いているかは容易に解ることです。それはトラクターで押す必要が全然ないからだとということがその使用者自身によって証明されています。

クローラートラクター1台分維持費が節約され、その上動かす毎にトラクターを準備する時間と手間も無くなります。

土砂は細く砕かれ混合されて積載されます。積込んだ土砂が層になる問題は解決されます。

スクレーパーをお買になる時、是非290馬力Cターナブルをお考え下さい。御知らせ下さればすぐ完全な資料を提供致します。

ターナブル米国商標登録
 Reg. U. S. Pat. Off. CPH-2753-PC-1j



日本総代理店

ル・ターナー・ウエスチングハウス社
伊藤忠商事株式会社 産業機械部建設機械課

電話 (860) 5111 (大代)
 福岡・大阪・名古屋・札幌

モビールクレーン

M06-3t

特長

- 抜群のクレーン性能
- 素晴らしい機動性
- 優れた安定度
- 容易な保守

豊富なアタッチメント

- パイルドライバー
- ドロップハンマー
- グラブバケット
- ロングブーム



ポータブルクレーン

特長

- 吊上能力が大きい
- 作業能率が良い
- 電気ホイストの架装
- 手軽に輸送

形式	E03	E06	E10
吊上荷重	1 t	2 t	3 t



製造品目

- モビールクレーン
- ポータブルクレーン
- 各種建設機械
- 各種産業機械

整備品目

- 各種建設土木機械
- 各種建設用内燃機関



相模工業株式会社

本社工場 神奈川県相模原市 電話(0427)-(52)3211(代)
 東京営業所 東京都千代田区丸の内丸ビル330区 電話(201)6761(代)
 横浜営業所 横浜市中区羽衣町2の32 電話(64)1608-9,2018
 立川出張所 東京都立川市曙町1の14 電話(2)5860-8138

直径150mmから2000mm以上
まであらゆるパイプを切断
する

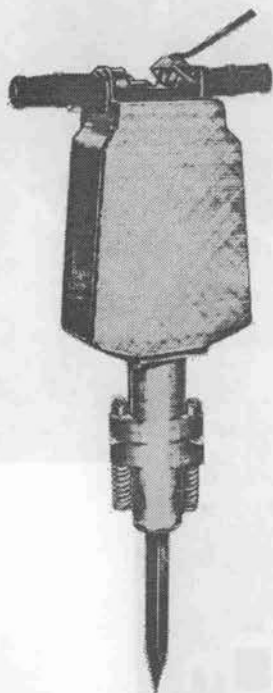
空気駆動パイプ切断機

WACHS

TRAV-L-CUTTER

MODEL E

PIPE SAW



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

本 社
大阪営業所

富士物産株式会社

東京都中央区銀座6-4交詢ビル TEL.(571)4101-5
大阪市西区阿波座南通1-2鳳ビル TEL.(531)0772



国産随一の多目的電動破碎機!

Rush Hammer®

ラッシュ・ハンマーII A型



〈新中央工業(株)製〉

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〉



エアマン

☆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

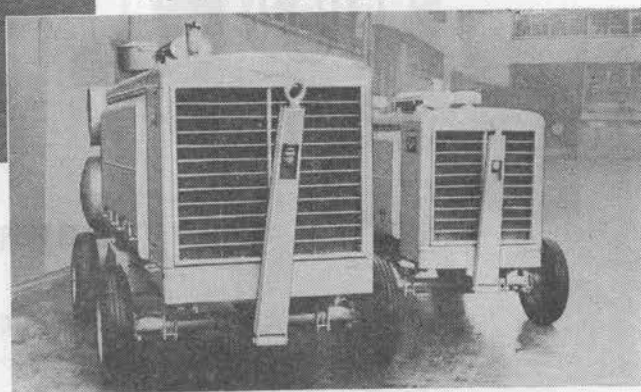
欧州、東洋一の コンプレッサー工場稼動



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 スクリュー 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(地藏堂)173-4640~2
 Telex 271-86

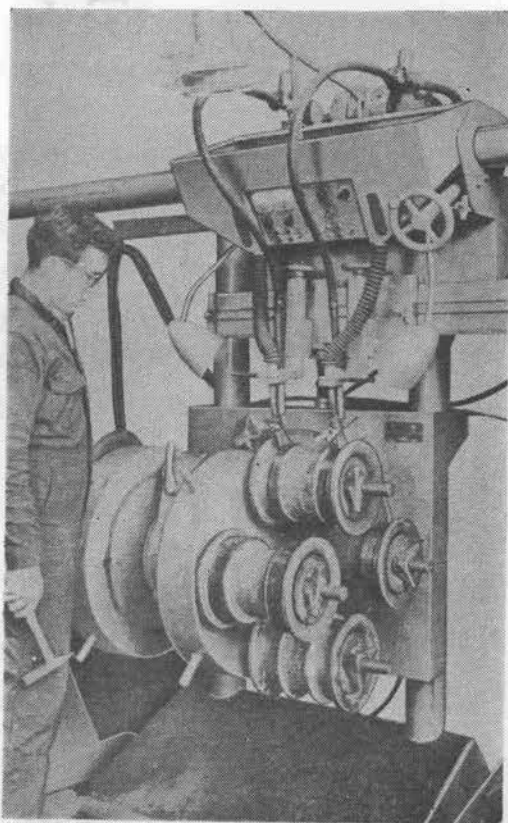
トラックローラー完全再生

足廻りのコスト大幅に低減!!

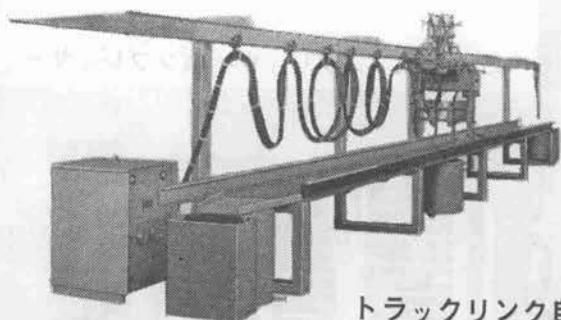
最新式多軸自動ローラー熔接機及
びローラーフランジ自動焼入れ装置

を増設し足廻り部品の一貫完全再生
可能となる。

1. 値段は手盛りと同じ
2. 仕上りが美しく寿命は新品
と同じ
3. 手盛りの宿命的欠点である
母材の焼鈍がないので数回
の再生可能



ローラー自動熔接機



トラックリンク自動熔接機

大好評のリンク自動熔接に加えてO・T・C二軸リン
クプレスを増設、三台のリンクプレスでピンブ
ッシュの反転シューボルトの脱着再使用ができるので
多額の部品費が節約できます。



キャタピラートラクターカンパニー
小松製建設機械
三菱日本重工製建設機械
ユークリッドスクレーパー・ダンプ・トラクター
N. T. K. トラクター
日野自動車工業製ダンプトラック

大倉商事株式会社指定
小松サービス販売株式会社指定
三菱ふそう自動車株式会社指定
極東貿易株式会社指定
日特重車輛株式会社指定
日野自動車販売株式会社指定

マルマ重車輛株式会社

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

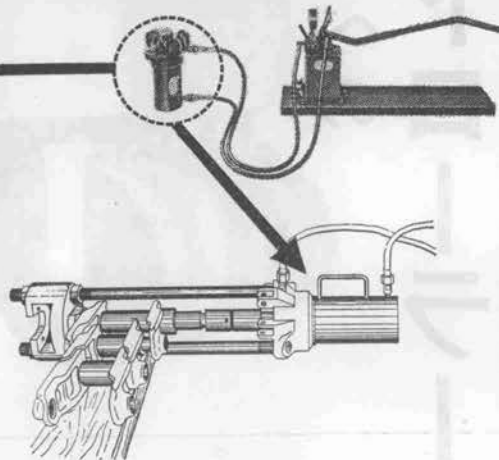
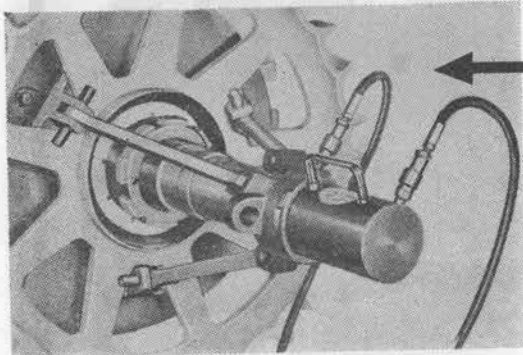


内外車輛部品株式会社

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
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

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

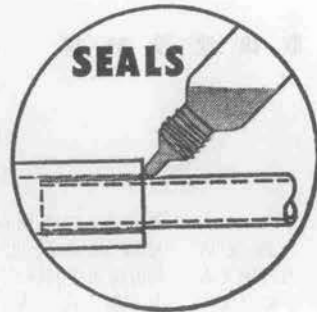
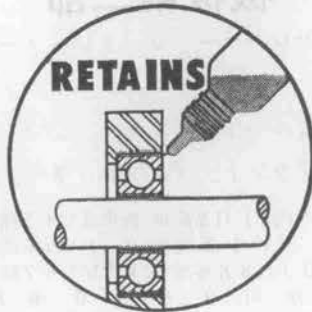
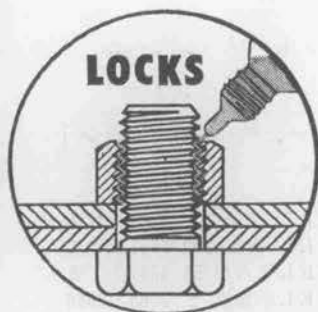
リンクプレス・サービスプレス
建設機械用工具

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

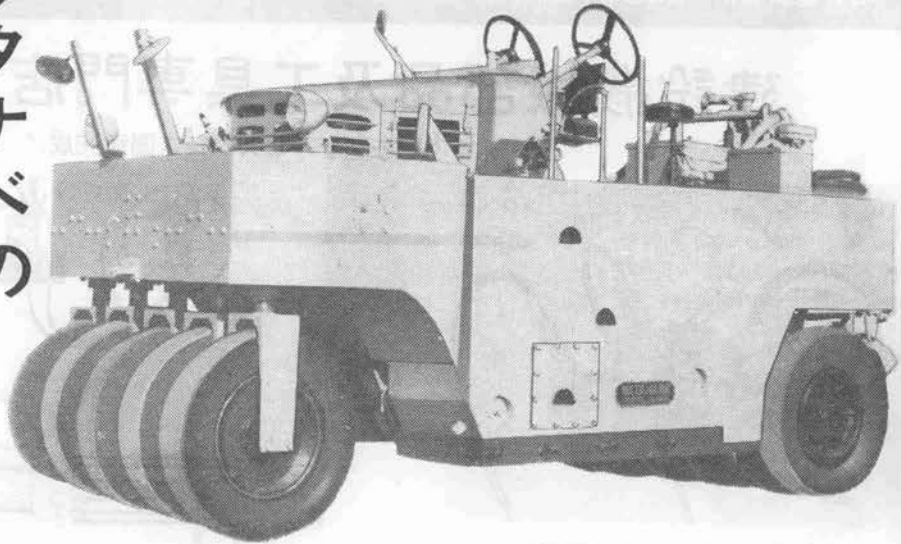
機械部品接合の魔術師

ロックタイト代理店

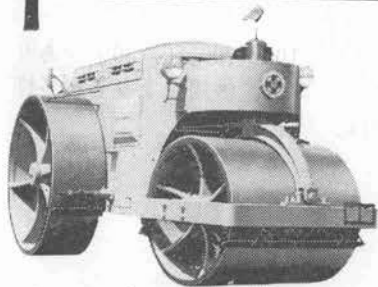
ロックタイトは液状高分子物質であらゆる金属、ガラス、プラスチック等の極めて微小間隙に浸透し短時間で強靱な結合をさせる封着剤で従来使用不能の部品を再使用可能にしたり弛みやすい部品を固定したりして製作及修理のコストを引下げられます。



ワタナベの ロードローラー



WP20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
○

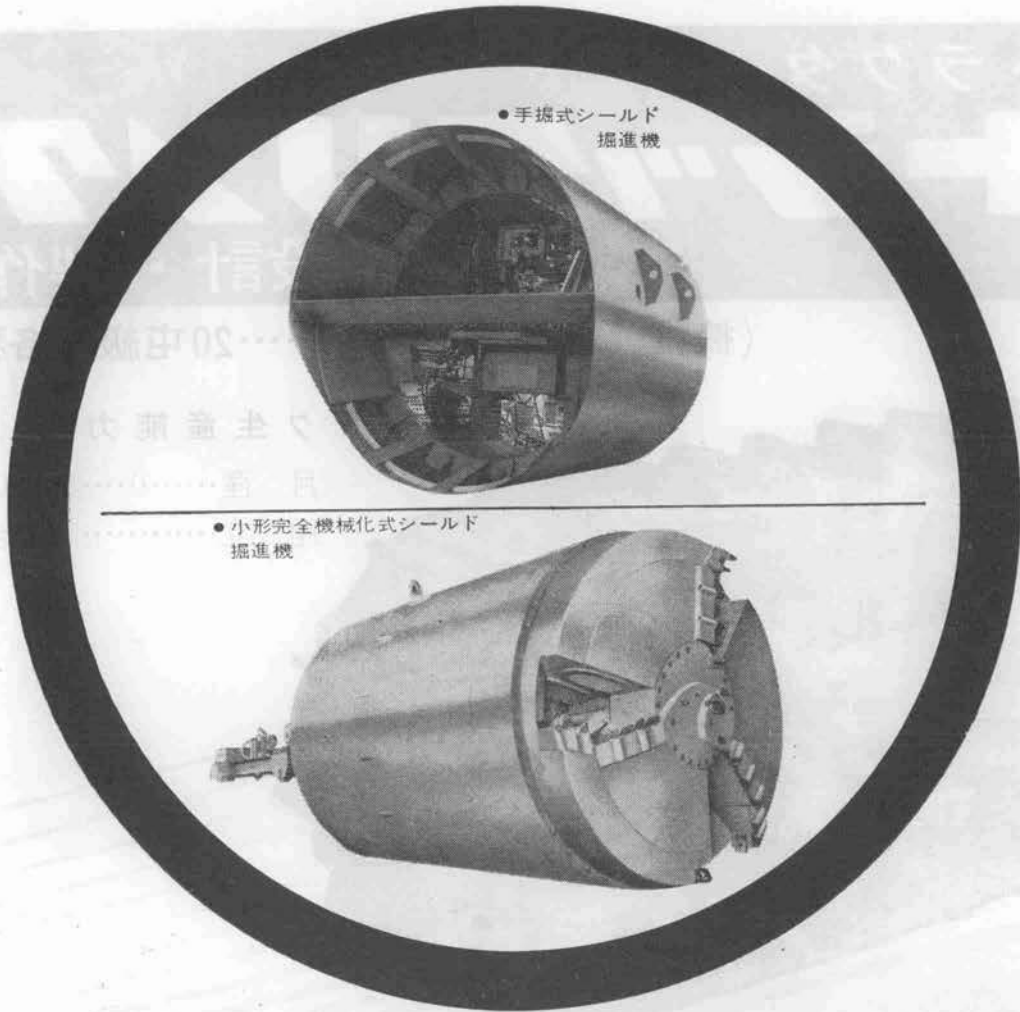
製造元 渡辺機械工業株式会社

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、エ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 東京都千代田区丸の内3丁目2番地(新東京ビル5階) TEL 東京(212)8411大代表
 大阪支店 大阪市東区北浜3丁目1番地(グリーンビル6階) TEL 大阪(202)7531大代表
 名古屋支店 名古屋市中村区広井町3丁目8番地(大名古屋ビル7階) TEL 名古屋(56)3511代 表
 宇都宮支店 宇 都 宮 市 小 幡 町 2 6 5 0 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



●手掘式シールド掘進機

●小形完全機械化式シールド掘進機

日本の地質に最も適した ●手掘式から完全機械化式まで……………
IHIシールド掘進機

●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、日本の地質条件を十分に考慮した、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



石川島播磨重互
 <鉄構営業部鉄構課>

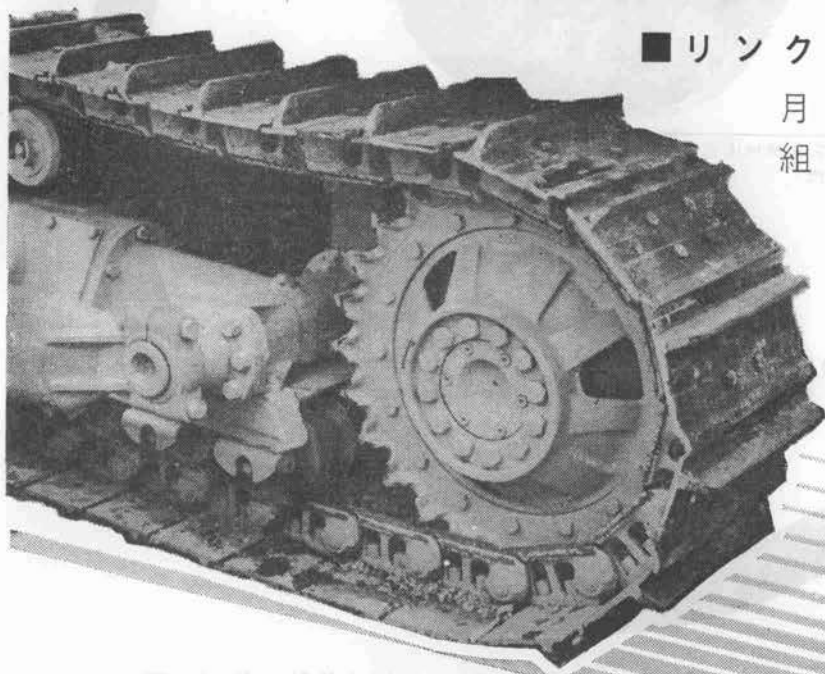
東京都千代田区大手町2-4 TEL(270)9111

トラクター用

トラックリンク

設計・製作

(機種) 2 吨級……………20 吨級 (各種)



■リンク生産能力

月産……………50,000

組立……………300台

クローラ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、プッシュ等)

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 1 4 番 1 8 号

TEL (741) 8 8 2 1 (代)

工場 神奈川県高座郡座間町字元広野 4 9 8 1

TEL (0427) (22) 5 7 1 5

トラックリンクは東京車輛部品え (741) 8 8 2 1 (代)

●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



主要営業品目

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。

- 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

- 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°C) 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だけます。



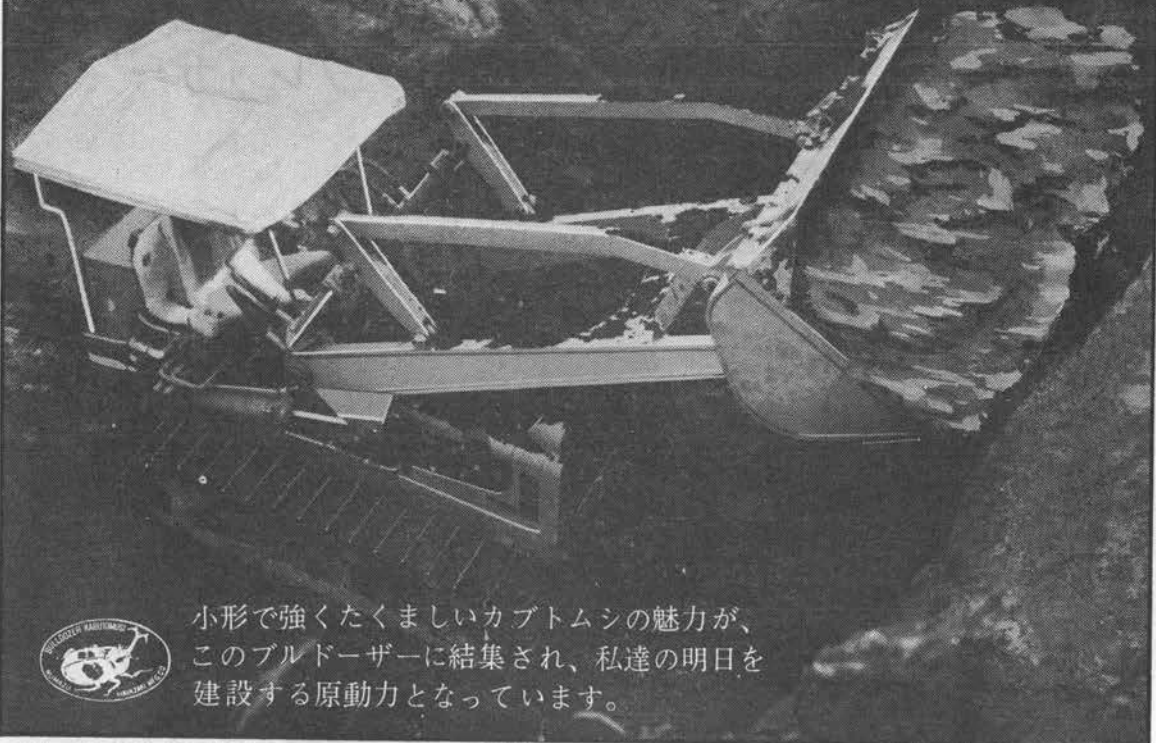
世界最大のコンプレッサー、ポンプ、ツール総合メーカー

Ingersoll-Rand

日本インガソール・ランド株式会社

東京都港区青山北町4丁目21番地(西本ビル) Tel: (402)6576-8, (408)4818
Cable: INGERSOLL TOKYO Telex: TK 2929 INGERSOL

小形ブルのパイオニア、早崎のカブトムシシリーズ



小形で強くたくましいカブトムシの魅力が、このブルドーザーに結集され、私達の明日を建設する原動力となっています。

BK-2500形⁴ トン BK-2000形^{2.5} トン BK-1500形^{1.5} トン ドーザーショベル

2500形仕様

全 装 備 重 量 4.000kg

最 大 出 力 36ps./2.300r.p.m

バケツ標準容量 0.4m³

小形ブルの実力者！

ブルドーザーカブトムシ

早崎のカブトムシシリーズは、発売以来、小形ブルドーザーの傑作として、建設業界より、圧倒的なご好評を頂いております。
小形・軽量、強力形の本シリーズは、抜群の経済性と耐久性により、かつてない本格的な小形ブルドーザーとして、全体の工事現場で、ユーザー各位の信頼を得て大活躍を続けております、このほど全国販売網を充実して、よりサービスの強化をはかり、各位のご用命をお待ちしております。



製造元
株式会社早崎鐵工所

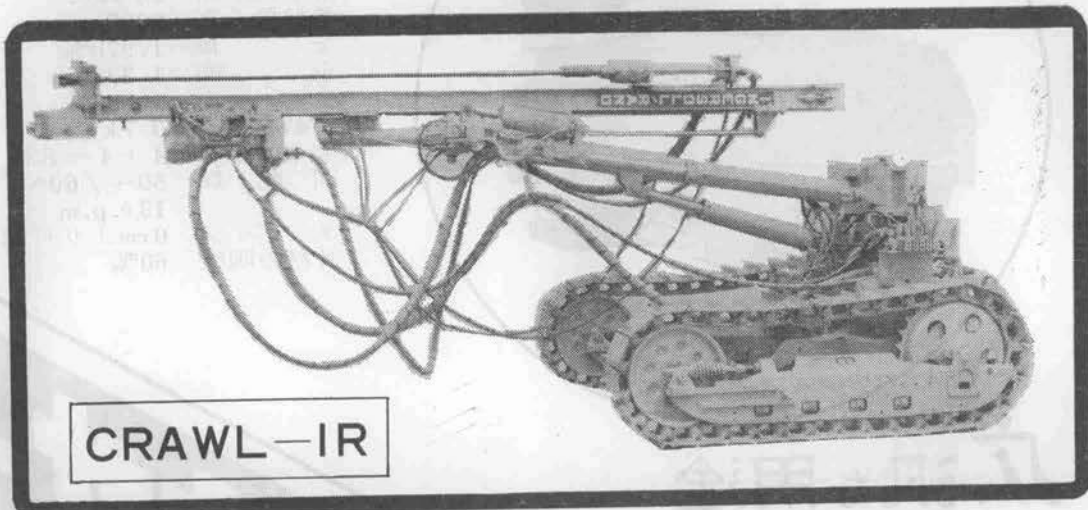


総販売元
早崎産業機械株式会社

本社 沼津市上香貫西島町1150 TEL 沼津(3)0463(代)夜間専用(3)0466
東京営業所 東京都中央区日本橋江戸橋2-9(第一金鐘ビル) TEL 東京(271)5913-5361
名古屋営業所 名古屋市中区老松町4-35(小野ビル2階) TEL(名古屋)(24)5831
大阪営業所 大阪市西区立売堀北通1-24(立売堀ビル4階) TEL 大阪(531)0303-8-0437-8
駐在所 札幌・仙台・新潟・広島・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



CRAWL-IR

- D 475 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。
- ガイドエクステンションは油圧作動でフィ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をもちまた直線穿孔を可能にしています。
- フィ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おり、摩耗は最少です。
- 遠隔操作の回転選定機がすぐ手のとど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ィ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のエアーマ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. クロー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
- 各種鋸山用機械
- 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

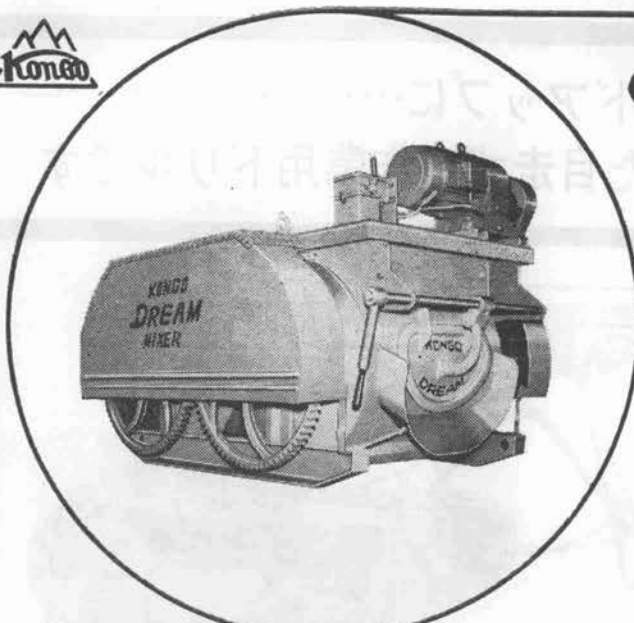


世界最大のコンプレッサー、ポンプ、ツール総合メーカー

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



仕様

混練容量	0.3m ³ ~0.7m ³
混練時間	30 sec.
排出時間	20 sec.
骨材投入高	900 ^{m/m}
全長	1,970 ^{m/m}
全高	1,337 ^{m/m}
全巾	1,560 ^{m/m}
原動機出力	3.7kW
羽根枚数	4+4=8枚
回転数	50 [~] /60 [~]
	13 r.p.m
スランプ	0 cmより可能
骨材の限度	60 ^{m/m}

広汎な用途

作業の効率化に 役立つ

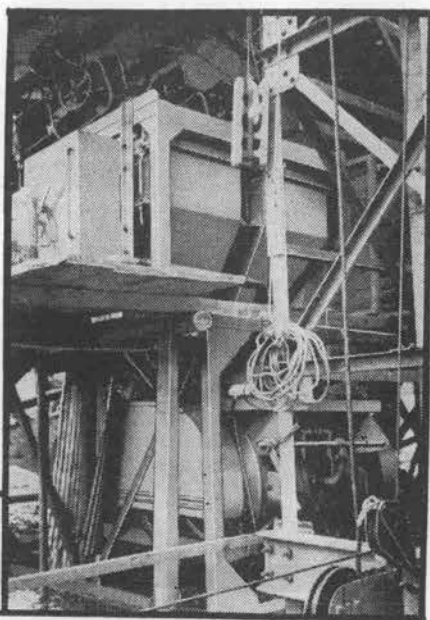
金剛コンクリートミキサー

特徴

一台で0.3M³から0.7M³まで、そのままに
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、小型軽量で、
材料投入高も僅か90cmという低さで動力は
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 工場・埼玉県川口市寿町223
(551) 2445・3270・3207 (川口・51) 5460~1

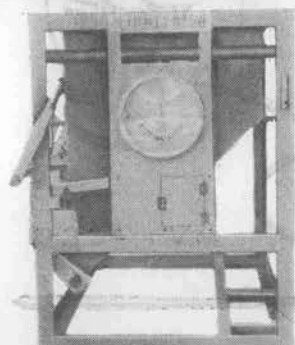


業界のトップ

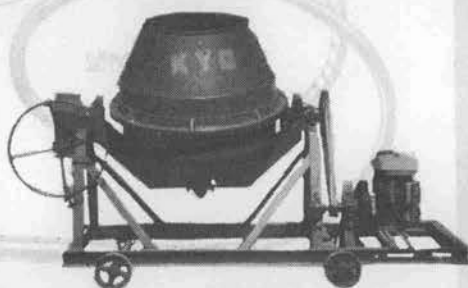
KYC 総合建設機械

勝訴決定!!

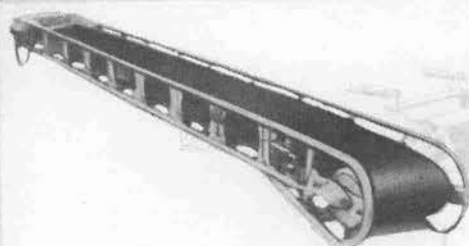
今般、光洋機械工業株式会社は北川鉄工所にミキサー実用新案事件で勝訴致しました。皆様の絶大なる御支援を感謝致します。



バッチャースケール KB-1型

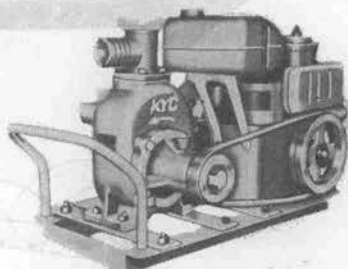


ポットミキサー KNP型



ベルトコンベヤー KM-2型

ニュークライマー
コンベヤー
KNMK型



ポンプ KP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

総合建設機械のトップメーカー

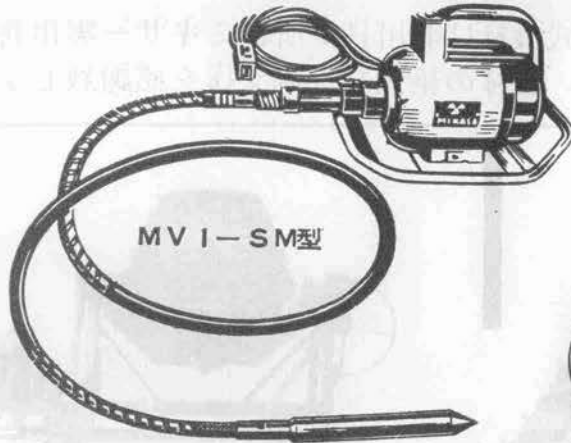
KYC 光洋機械工業株式会社

本社 大阪市北区南同心町1丁目12 電話 大阪(351)3091-5

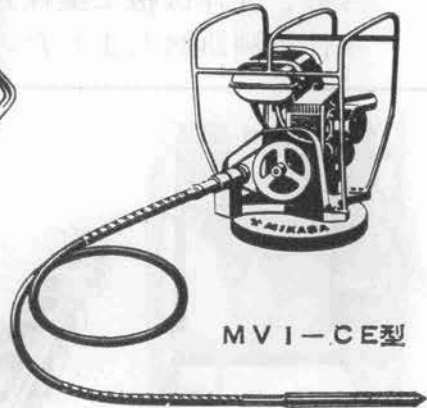
大阪支店 大阪市北区末広町1-2 電話 大阪(928)6531-5
東京営業所 東京都千代田区神田鎌倉町6 電話 東京(252)2012・(254)5601-5
上野営業所 東京都台東区東上野1丁目20丸幸ビル 電話 東京(832)3041-5
九州営業所 福岡市中浜口町1-9 電話 福岡(3)1841-2414
高松出張所 高松市市場上町1-18 電話 高松(3)4392

広島出張所 広島市松川町4の1 電話 広島(6)7620・(61)9248
名古屋出張所 名古屋市東区堅代官町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(5)9868・(26)7964
富山出張所 富山市豊川町1-7 電話 富山(2)6505
工場 寮屋川・守口・吹田・所沢

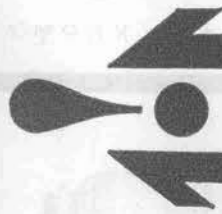
三笠コンクリートバイブレーター



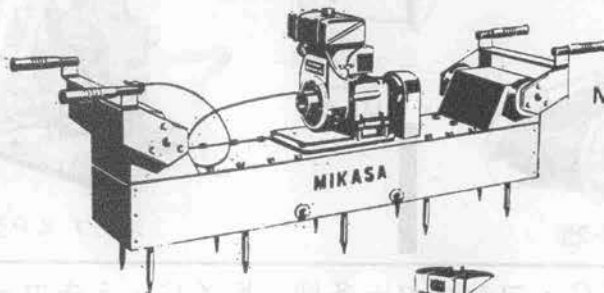
MVI-SM型



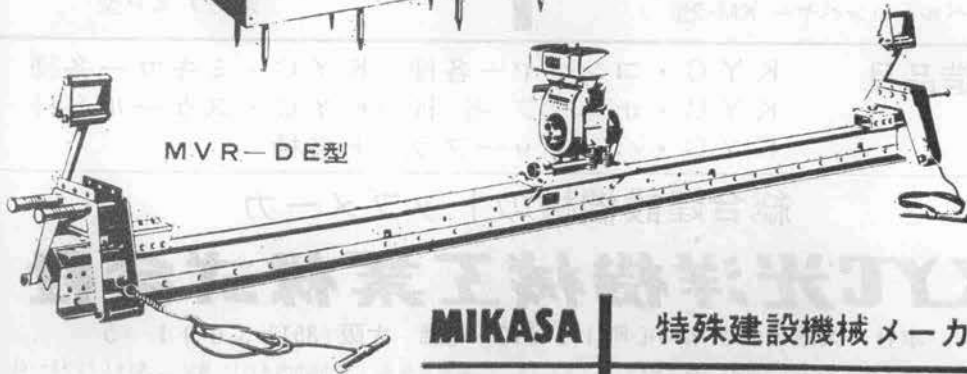
MVI-CE型



三笠が誇る新鋭振動機群



MVS-DE型



MVR-DE型

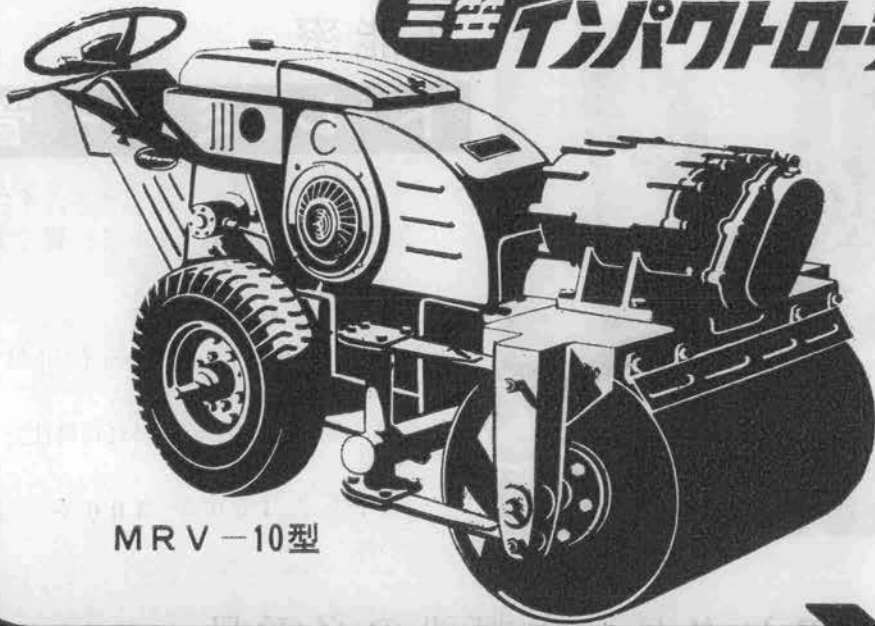
MIKASA

特殊建設機械メーカー



三笠産業

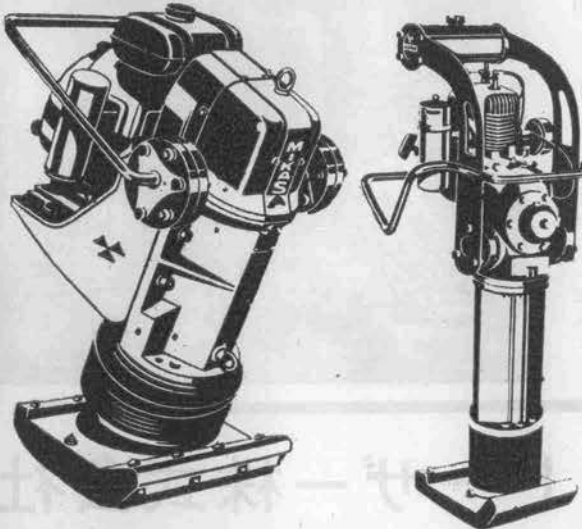
三笠インパクトローラー



MRV-10型

三笠が誇る新鋭輾圧機群

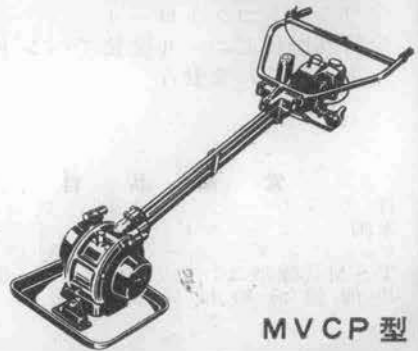
三笠タンピングランマー



超強力型・MTR-160型

標準型・MTR-60型

三笠ポータブル 斜面輾圧機



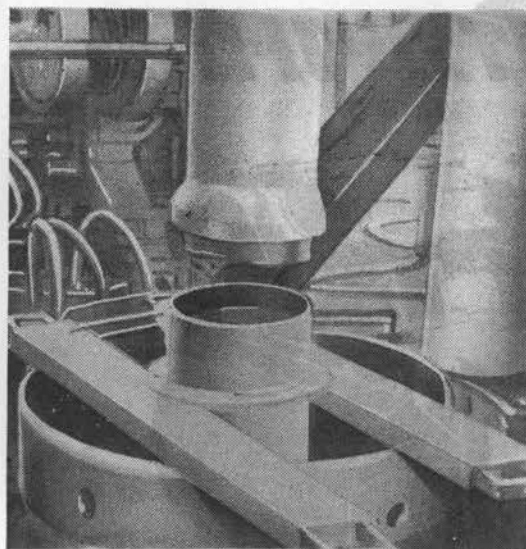
MVCP型

特殊建設機械メーカー

三笠産業株式会社

本社営業所 東京都千代田区神田須田町1-7 電 (201) 代表0141-5
工場 群馬県館林市成島2142 電 館林 221-1841
工場 埼玉県春日部市船壁1210 電 春日部 23625-6

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



●湧水歓迎の 高能率

ト レ ミ ー 管

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

特 長

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

サイズ 150φ~300φ 各種

●水中コンクリート打設の必需品

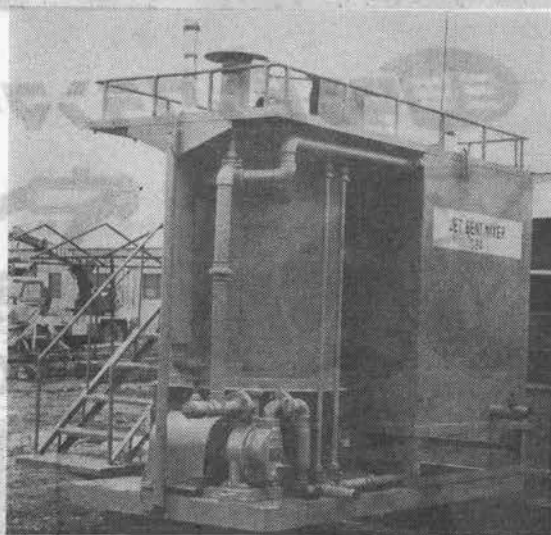
高性能 ジェットタービン式ベントナイトミキサー

特 長

- 1m³の混合に3分間と掛りませぬ
- 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ぬ

営 業 品 目

日立パワーショベル、クレーン
米国インターブルドーザー、ペイホーラー
ケーシングチューブ各種製造販売
TSM式強制コンクリートミキサー販売元
其他建設機械及部品製作販売



B 東京ブルドーザー株式会社

本 社 東京都港区芝公園第5号地14番地 電話 東京(433)5331(代)-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)3920・6543番
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 (3)2214番

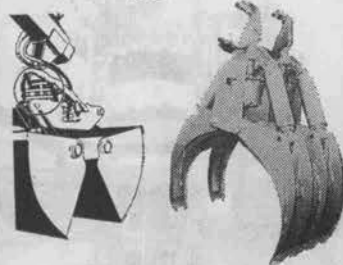
米国フーダイ社の

ロータリー・アクチュエーター

油圧装置のコスト・ダウンに成功

油圧界の注目を集めている話題の新製品 / 油圧装置に革命をもたらした画期的な油圧式回転動力装置 / 軽量・小型 / 今までの高価で複雑なギヤーやリンク機構が不要ですので高効率が保たれます / リーケージの最も少ない製品として誇っております / 米国フーダイ社と川崎重工業との技術提携により今年末より国産予定 / シール機構の優秀さが最高の魅力です。

バケットの旋回に



ローダーの旋回に

バックホウの
ブーム旋回に



スカイワーカー
のブーム旋回と
車輪のステア
リングに兼用

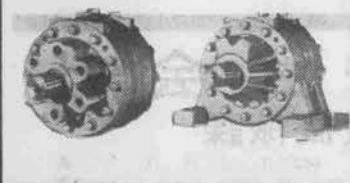
ジャンボの
ブーム旋回に



ポジショナーのブーム旋回に

仕様
操作入力油圧 7~210kg/cm²
出力トルク 0.6~8550kgm
回転角度 0~100° 0~280°
効率 95%以上
使用温度 -40°C~135°C

建設機械のあらゆる油圧回転動力装置に使用出来ます。常用油圧210kg/cm²時代遂に登場



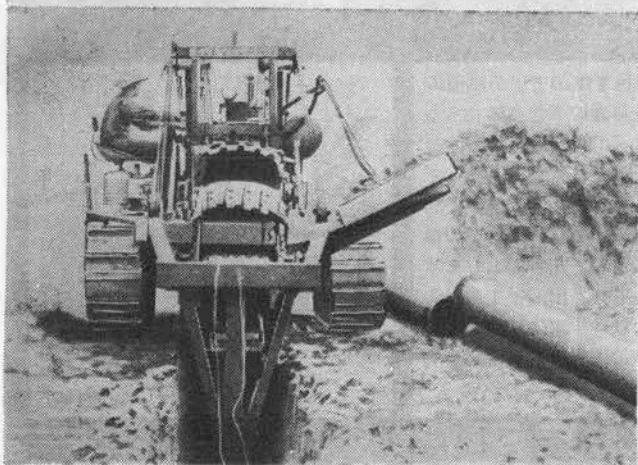
鋤の上下旋回に



クレーンの
旋回に



販売総代理店
東洋棉花株式会社
東京都千代田区内幸町 飯野ビル
TEL (502) 1251
大阪市南区鯉谷中之町 16
TEL (271) 0951~8
名古屋市中区伝馬町 6ノ18
TEL (20) 8111



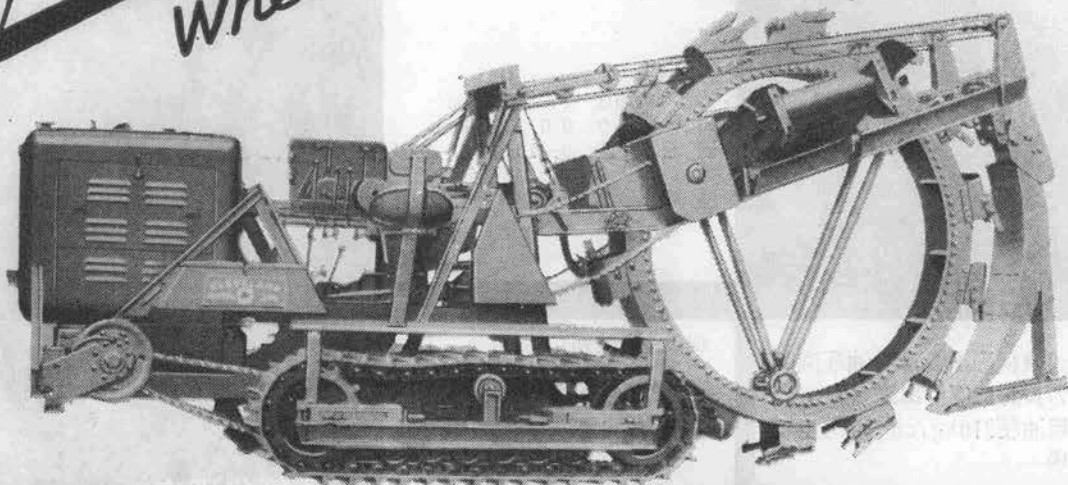
■ 40年間に亘る研究と豊富な
 経験に依り世界各国の絶讃を
 博して居ります。

CLEVELAND TRENCHERS CO., 製
クリーブランドトレンチヤー

Wheel 掘削方式 V110型(其他11機種)

用 途

灌漑用水路, 瓦斯, 石油輸送管埋設
 排水溝, 上下水道管埋設
 ケーブル埋設工事



日本総代理店

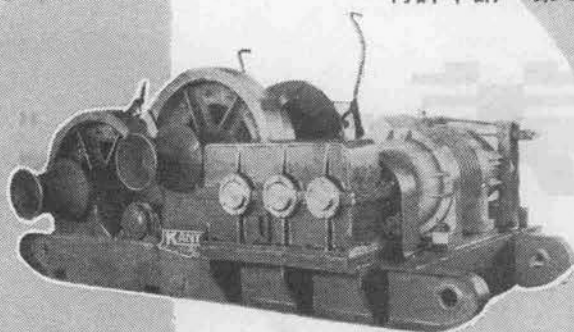
東洋棉花株式会社

機械第三部 建設機械課

東京支社	東京都千代田区内幸町2の22	電話 (502) 1 2 5 1 (代表)
本 社	大阪市東区高麗橋3-1	電話 大阪 (202) 1 2 6 1 (大代表)
名古屋支店	名古屋市中区伝馬町6-18	電話 名古屋 (23) 5 1 0 1 (代表)

関東意匠登録 音のしないG型ウインチ

特許申請 第36157号

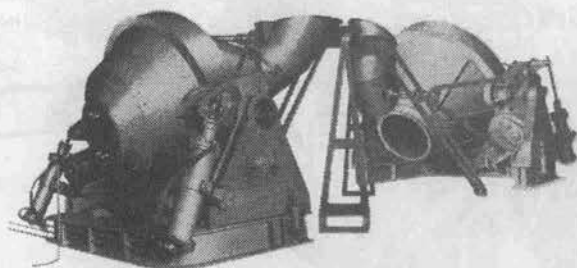


全密閉減速機装備
全ローラーベアリング採用
修理費 1/4で済む

■BC-1500型
ベビークレーン



(5.5KWモーターウインチ搭載ベビークレーン)



■関東式空気傾胴ミキサー



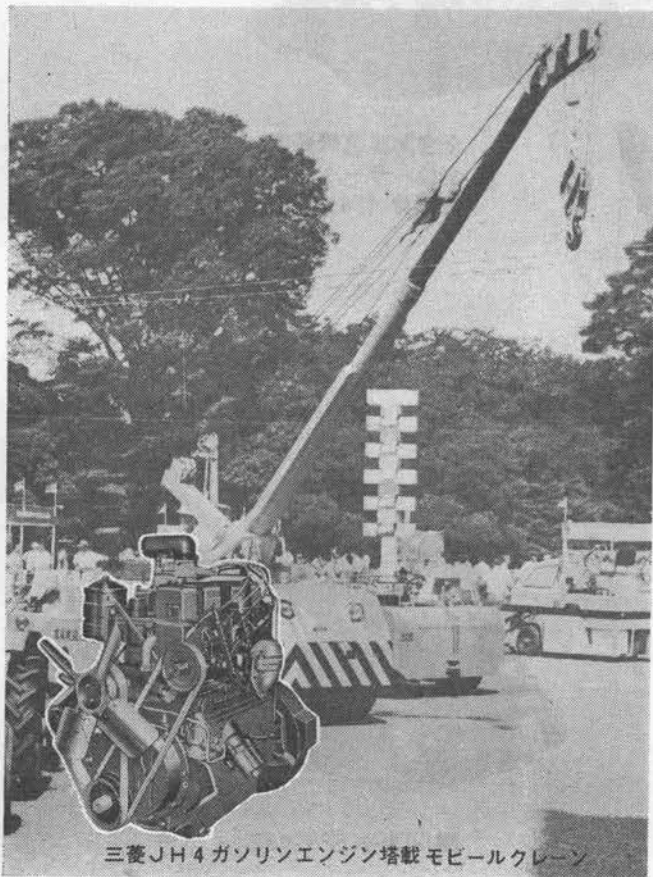
関東重工業株式会社

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

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バイルクレーン

- | | |
|----------|----------|
| 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40Q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

三菱重工業株式会社

総販売店 極東機械産業株式会社

東京都港区芝浜松町2丁目15番地

電話 (432) 4311 (代表)

特許ケンキ式

バッチャー プラント

最古の歴史と斬新な技術

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



日本建機株式会社

本社 東京都千代田区丸の内2-14(千代田ビル4階) TEL (211) 5891(代表)
大阪出張所 大阪市東区高麗橋2-9(野村ビル) TEL (231) 1493

ニチュ グラムシエル バケツ付 トラクタ ショベル SDA30-CS



本機は一台で五種類の性能をもち、在来のトラクタショベルと比べ、より広い各種の作業に適するよう設計、製作された万能バケツを装備した、すばらしいグラムシエルバケツ付トラクタショベルです。

全輪駆動の偉大な推進力と大型タイヤの特性が、荒地や湿地帯でも拘う、掴む、押すという作業分野に生かされて、建設コストの合理化をいちだんと進めます。

○作業内容 積込作業・スクレーパー作業
ドーザー作業・クランプ作業
残土処理作業等



日本輸送機株式会社

本社及神足工場 東京都乙訓郡長岡町 国鉄神足駅前
東京支店 東京都港区芝罘平町1 森村ビル西階
大阪支店 大阪市西区土佐堀通り1ノ1 大同ビル
名古屋支店 名古屋市中村区荻島町1丁目221ノ2 豊田ビル
札幌営業所 札幌市南一条西2ノ18 池内東銀ビル
福岡営業所 福岡市元神 4丁目3番8号 松尾ビル

電話 京都 (075) 西山 (92) 1171
電話 東京 (501) 6306-9 番
電話 大阪 (441) 8061-3 番
電話 名古屋 (56) 2551-3 番
電話 札幌 (3) 2306 番
電話 福岡 (75) 1268-9 番

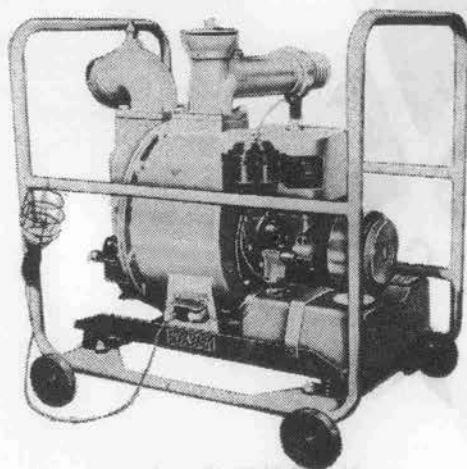


ポインターショベル

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	バケット容量	0.2m ³
	最大積載荷重	250kg
性能	前進(高低各3段)	1.2~7.6km/h
	行戻(後進(高低各1段))	1.4~3.5km/h
	最大けん引力	900kg
	掘抜能力	約60度
	最小旋回半径	1,600mm
要	全長	2,600mm
	全幅	1,174mm
目	全高	1260mm(バケット地上)
	接地高さ	1145mm
	接地圧	0.2kg/cm ²
	履帯中心距離	722mm
	最低地高	140mm
	バケット幅	924mm
	ダンピングクォランツ	2,000mm
	ダンピングラッチ	250mm
	掘削深さ	115mm
	重量	1,200kg



新明和工業株式会社

本社 西宮市上鳴尾町125番地 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

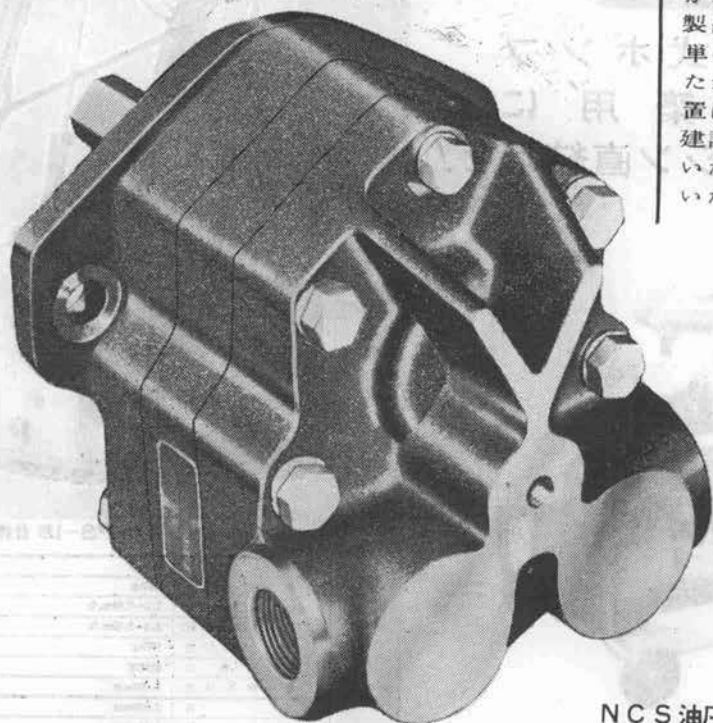
札幌営業所 札幌市北五条西18丁目 電話札幌④6736番
 東京営業所 東京都千代田区神田町 電話東京(231)0181~7番
 仙台販売所 仙台市北四番丁67番地 電話仙台(34)0365番
 新潟販売所 新潟市白山浦1~331番地 電話新潟(2)9677番
 名古屋営業所 名古屋市中区東角町13番地 電話名古屋③2357番

大阪営業所 大阪市南区鯉谷西之町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525881~2番

●米国のウェブスターエレクトリック社と技術提携

油圧装置なら ニホン・ウェブスター

ウェブスター社の油圧機器は、高圧から低圧まで様々なタイプを取揃えており、その上、軽量、小型に設計されています。ご使用にあたっては場所の制約にも充分順応できますほか、保全維持が他社の製品に較べて極めて簡単になっています。したがって一般の油圧装置は勿論のこと、土木建設機械や荷役機械にいたるまで広くご使用いただけます。



NCS油圧ポンプ

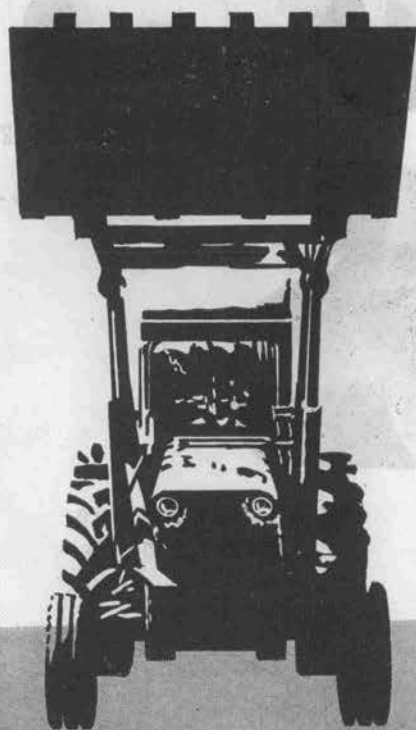
営業 品目	ニホン・ウェブスター油圧機器	ベ	ー	シ	ン	ポ	ン	プ
	アラレンジャ 2 型	パ	ー	ル	ン	ダ	ー	ブ
	コンビネーションポンプ	シ	リ	ン	ダ	ー	ブ	ン
	標準型ギヤポンプ	一	般	油	圧	装	置	

日本スピンドル

本社・工場 尼崎市潮江西ソウケ 2 の 1 TEL (401) 5551 代
 大阪事務所 大阪市東区備後町 3 綿業会館 TEL (203) 0391 代
 東京事務所 東京都中央区日本橋通 2 (三輪ビル) TEL (271) 5436
 八重洲分室

建設機械並重車輛

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



ブルドーザー パワーショベル 新古部品

ブルドーザー解体専門

株式会社 広島屋商會

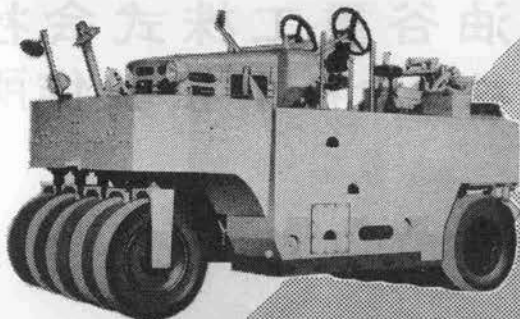
機械部本社営業所 守口市大日旧大庭四番地
 電話大阪 (991) 2636・5748
 部品部福島営業所 大阪市福島区上福島南三ノ九八
 電話大阪 (451) 2614・2325・6549



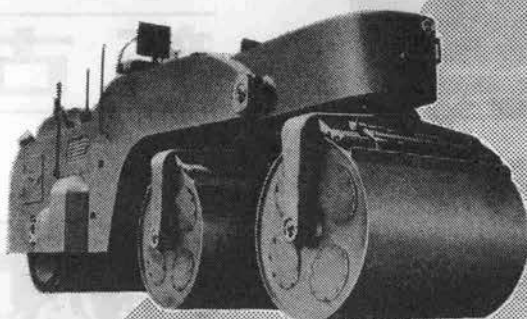
小松ブルドーザー中古部品の新設

ワタナベのロードローラー

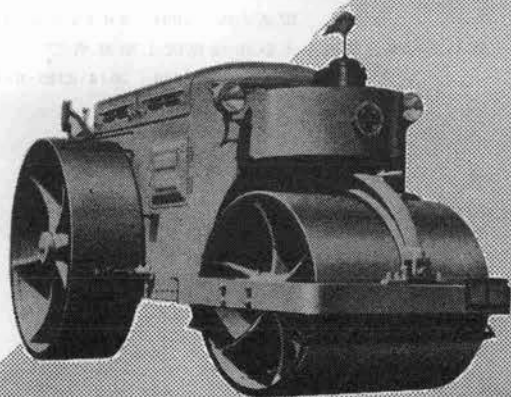
ロードローラー
 タイヤローラー
 3軸ローラー
 タンピングローラー



■ 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
 社 名古屋市中区伝馬町6丁目18番地 電話 名古屋(23)代表5101~77401-6 番
 支店 札幌 仙台 東京 横浜 名古屋 岡山



スマートな機械設計に!

75W 35W

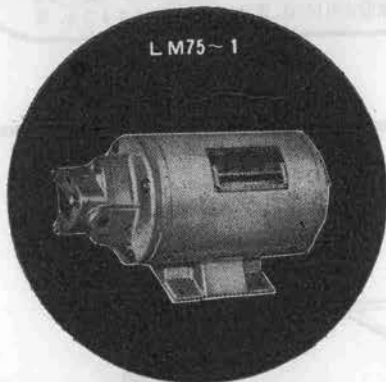
リュースリモーター

工作機械・産業機械その他あらゆる用途に適す



トロコイドポンプ + 小型モーター

LM75-1



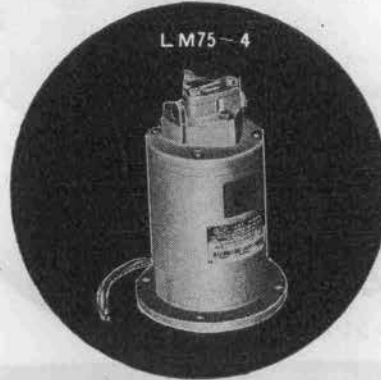
LM75-2



LM75-3



LM75-4



LUBRI-MOTOR LM-75 & 35

ジャンマ

特許(跳上式)



通産局長賞
 ◎発明協会長賞
 (カタログ進呈)

明和式

特許
 ローター代用



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70 cm 巾60 cm	前進 後進 600m	15° 強	8-10 屯	4HP 5HP

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

株式
 会社

明和製作所

営業所・工場
 東京事務所

川口市青木町1の448
 東京都板橋区常盤台町1の33

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

バイランマ

(振動式)

実用新案
 意匠登録



道路・水道・瓦斯管・電設工専用

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

タイキョク

大旭 ビブラー-TV110型

(実用新案出願中)

●1台で2台分働く

タイキョク

大旭 ニード(左官用) ミキサ

羽根を交換するだけで、モルタル、プラスター・荒壁・中塗り等全部できます。



TK-4型(空冷3-4.5馬力エンジン搭載)



SH80kg型

●1番よく使われている

タイキョク

大旭 ランマー

50 kg 水道・ガス工専用
 80 kg 土木・建築用
 100 kg 抗打用



埼玉県川口市
 板塚町1の198

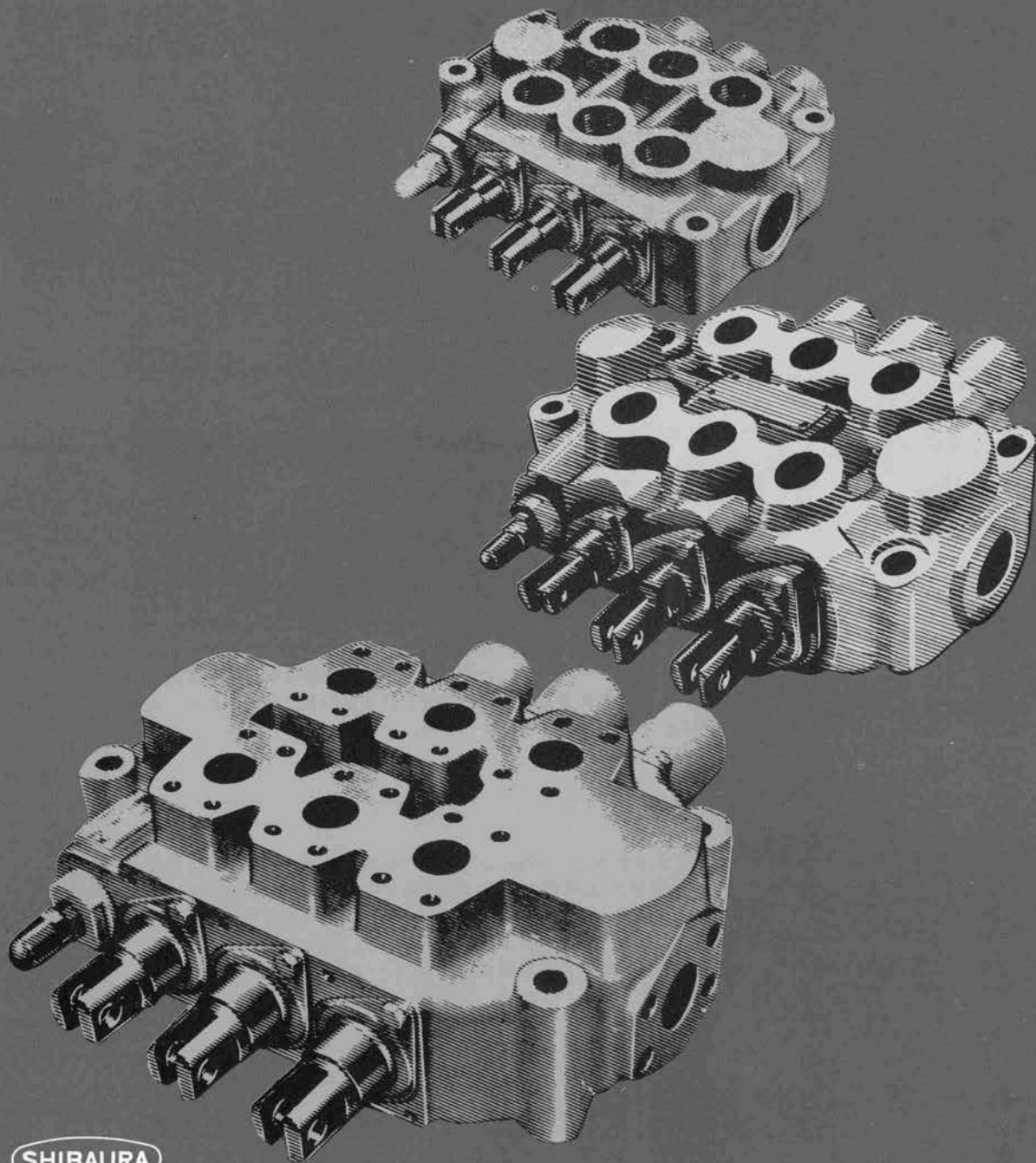
大旭建機工業所

電話・(0482)(52)
 2557・4190

SHIBAURA-HYDRECO

〈特許〉 中空プランジャー

車輛用 **コントロールバルブ**



SHIBAURA

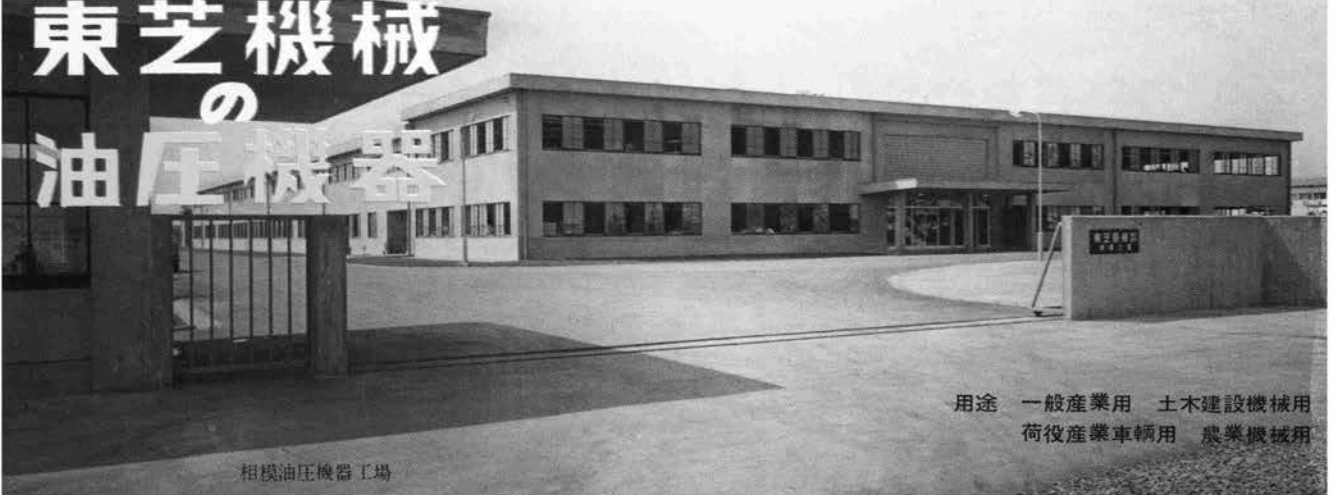
東芝機械株式会社

販売
会社

芝浦油圧株式会社

東芝機械

の油圧機器



相模油圧機器工場

用途 一般産業用 土木建設機械用
荷役産業車輛用 農業機械用



ギヤーポンプ

ギヤーポンプは建設、車輛、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。このギヤ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



ギヤーモーター

油圧モーターはギヤ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ブ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、ブ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。

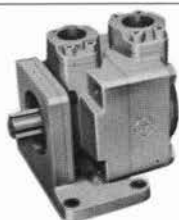
バルブ・シリーズ
V45
V33
V35
V36
V37
V38
V39



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換えられます。

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

社 東京都中央区銀座西3の1(並木ビル)
TEL. 東京 (567) 7 5 4 1 (代表)

営業所
大阪・名古屋

丸善式

アスファルトプラント

- 現場の要望で設計されたプラント
- 現在日本で一番古い歴史と最新の設計を誇るプラント
- 最も使用し易いプラント

製作品目

アスファルトプラント・乳剤撒布機
ソイルミキシングプラント
特許コンクリート舗装用鋼製型枠
舗装用工具一式

詳細は御照会下さい

丸善建設機械株式会社

大阪市西淀川区東福町1丁目1番地
電話(471)3485・8118



MZ-F30AP 全自動式
容量 30~40 T/h

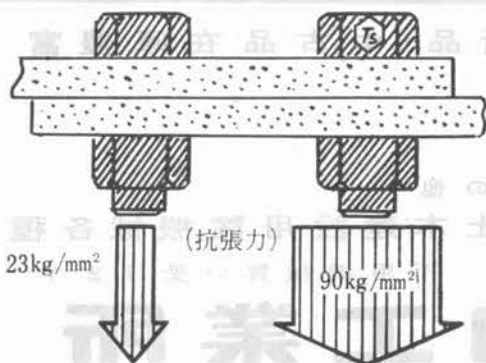
4倍の強さ!

建設機械に
建築に



高張力ボルト

普通鋼ボルト 高張力ボルト



○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

日本機械金属検査協会にて試験済

“太空” BU-3型ブルドーザ

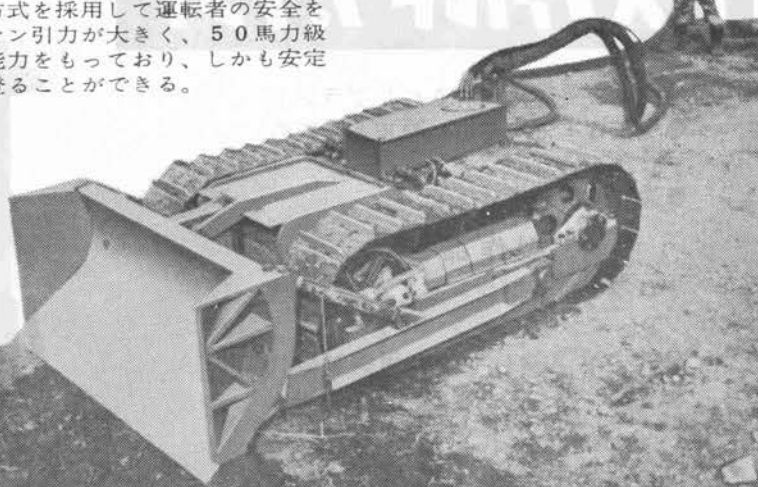
本機は圧縮空気により作動するブルドーザで採掘切羽の破碎鉱石の処理及び充填用に設計したものである。

特長

切羽の条件により遠隔操作方式を採用して運転者の安全を計っている無限軌道式で、けん引力が大きく、50馬力級のスラッシャーに匹敵する能力をもっており、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	2450%
全巾	1405%
全高	775%
排土板上げ	300%
“下げ	175%
排土板容量	0.4 m ³
走行用エアーモーター	8IP空気モーター2基

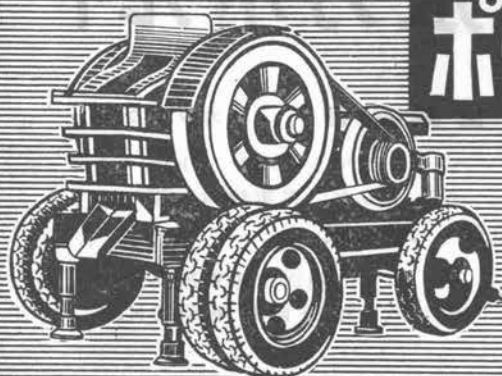


太空機械株式會社

営業所 東京都中央区日本橋室町1の16
TEL 東京 (270) 1001 (代)
営業所 札幌・福岡

道路工事には和田の

ポータブルクレーン



新品・中古品在庫豊富

その他
土木建設用諸機械各種
不用機械買い受けます

株式会社 和田工業所

大阪市西区本田町1丁目15番地 電話大阪(531)5505-9345(541)3345-6

代理店 K.K.小松製作所・K.K.酒井工作所・K.K.早川鉄工所・東京工機K.K.

新しい建設機械!

永代  機械

製造品目

汎用タワークレーン・門型
・三脚
特殊クレーン・エレベーター
・スキップホイスト
杭打機・特許杭拔機・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



シャーレック・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

最古の歴史、最新の技術.....

建設機械

各種クラッシャ・ミル



移動砕石装置

大塚鉄工株式会社

東京都港区芝三田豊岡町10
電話 東京 (451) 1161 (代)

ENDŌ の建設機械・仮設機材

営業品目 ◇建設機械・仮設機材

ロードローラー、ドーザーショベル、トラッククレーン、アースドリル
クラッシャー、コンプレッサー、一般土木用ウインチ、コンクリートミキサー
水中ポンプ溶接機、パイプ足揚等

◇ 信 号 機

- 体育館設置用電光式得点標止板
- 道路工事用信号機
- 自動車教習所用電光式合格者発表板
- 道路信号機

遠藤建設機械株式会社

本 社 東京都墨田区緑町4丁目7番地 TEL (631) 代表6106
 宇都宮支店 栃木県宇都宮市花房町1834番地 TEL宇都宮(2)2375
 前橋支店 群馬県前橋市琴平町20番地 TEL前橋(2)5058

磨耗部分の肉盛には

“バンコー”

ハードフェンシング”熔接棒を!!

代表銘柄 衝撃を伴う磨耗には……………HMC-15 MCM-16
 摺動による磨耗には……………HF80-95 HTW850-950
 機械仕上を必要とする部分には…HFT-35~HF45
 =型録, 各種試験成績資料, 御一報次第贈呈=

発売元

川原産業株式会社

本 社 大阪市浪速区幸町4丁目1 電話大阪(561)代0555
 東京出張所 東京都港区芝中門前町1丁目3 電話東京(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

製造元

萬興電極棒株式会社

ブルドーザー・ショベルの

足廻りの

再生 バンコー表面硬化熔接棒による肉盛熔接

パーツ トキロン製品の御用命は

優秀な技術と豊富な経験ある弊社へ

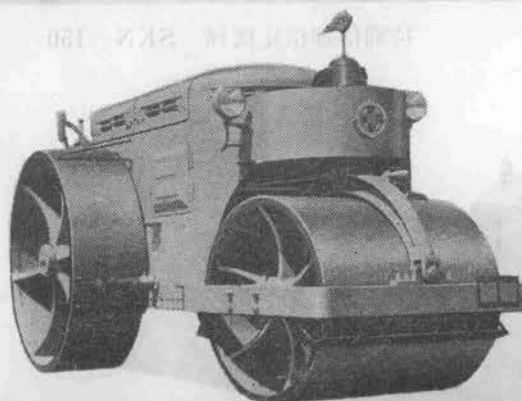
(トキロン 関西 中部 地区
サービスデポ)

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

WMB 10型

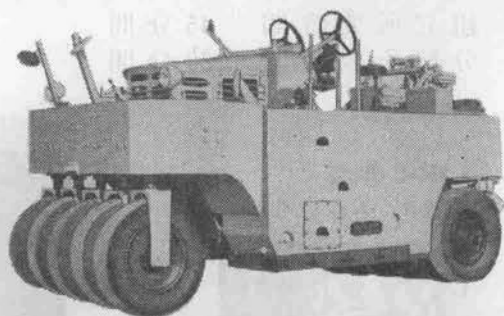
10吨マカダムロードローラー



WP 20型

10~20吨 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



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

世界最高の技術・米国ベンディックス社と技術提携

自動車機器の油圧製品

舵取倍力装置

パワー・ステアリング



コンバインド型
セパレート型
インデグラル型



自動車・建設車両用

オイルポンプ



自動車機器株式会社

東京都渋谷区金王町60 電話 東京(408)1156(代表)

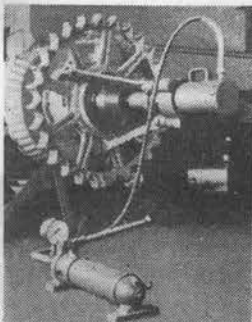
扇トラックリンクプレス 定置式

断然納入実績を誇る!!

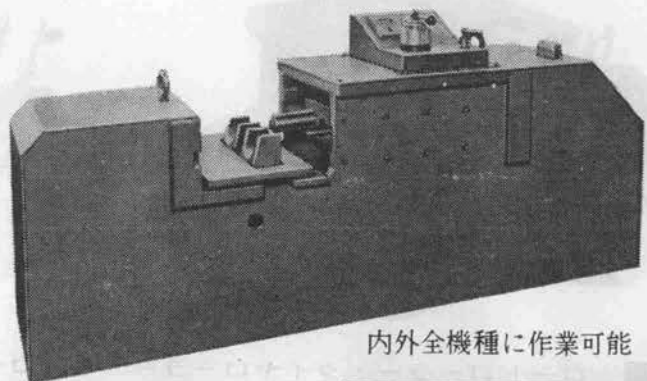
特別償却指定機械 SKN-150

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



各種プラー



内外全機種に作業可能

100トン・150トン

●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

日本車輛の

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



D-07LC
ロングクローラー
22.5 吨吊

小名浜港で岩石積込中の D-07LC

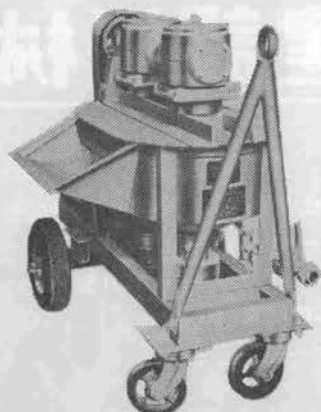


建設機械
代理店

重車輛工業株式会社

本社 東京都中央区銀座東1-7 電話(535) 7301(代)~5
調布倉庫 東京都調布市上ヶ給字西野原 176 電話調布(0424)(82)9161
調布工場 東京都調布市下石原 2 4 6 8 電話調布(0424)(82)6352

グラウトマシンは!! 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/cm ²		35
実用最大圧力 kg/cm ²		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 φmm		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



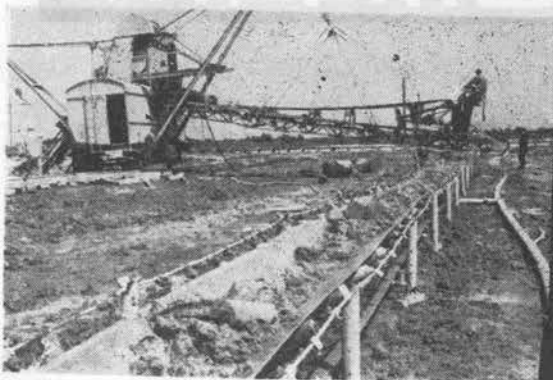
三和機材株式会社

本社 東京都中央区日本橋茅場町 2 / 4 (全国中小企業会館内)
TEL (671)1619・9781 (661) 4954・8165

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済みます。



不二輸送機工業株式会社

本社及工場 山 口 県 小 野 田 市 Te l 2 2 3 7 (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)

作業効率の
飛躍増大に!



協三の 建設機械

営業品目

- 3t吊油圧式 ホイール クレーン (302型)
- 4t吊ホイール クレーン (401型)
- 5t吊クローラ クレーン (501型)
- ディーゼル機関車
- フォークローダー
- トラクター
- 油圧シリンダー



協三工業株式会社

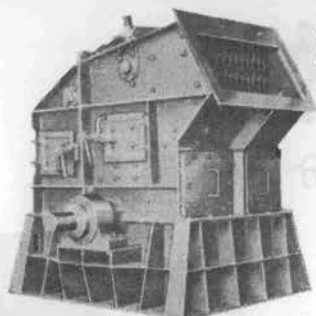
本 社 福 島 市 三 河 南 町 98 電 話 (福 島) 4191-代 表
 伊 達 工 場 福 島 県 伊 達 郡 伊 達 町 雲 車 町 電 話 (伊 達) 2 6 3
 東 京 事 務 所 東 京 都 新 宿 区 西 大 久 保 1 の 4 3 3 (西 北 ビ ル 3 階)
 電 話 (直 通) (371) 2111 (代) - 7

近畿の碎石プラント

・優れたレイアウトが利益の源泉です・

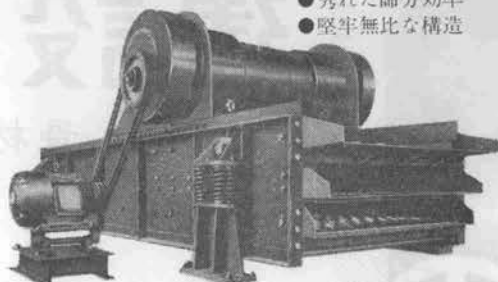
☆斬新な設計
☆良心的な施行
☆完全なアフター
サービス

KIB型・インパクトブレイカー



- 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)

- バイブレーションスクリーン
- インパクトブレイカー
- 碎石プラント
- 碎石関連機械各種

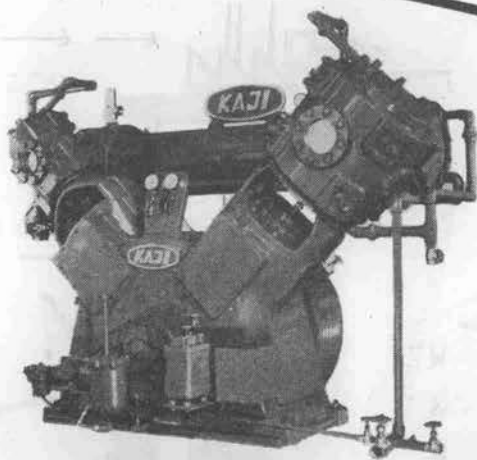


(通産省指定合理化モデル工場)

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(代表) 3581番
第二工場 兵庫県加古川市米田町平津466番地

KAJI 加地 コンプレッサー



YD2-150型

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 加地鐵互所

本社・工場 大阪府南河内郡美原町普徳 電話 堺(5) 0881-0882
東京営業所 東京都千代田区神田錦州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 岡山市高橋字丸田133 電話 岡山2-2255

田原の水門

建設機械

● 骨材破碎篩分運搬装置

創業1917年



株式会社 田原製作所

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



どこでもかけつけスバヤク荷役完了!!

共栄のクレーン

クレーンのついたトラック!!

共栄《ユニック》 1t吊、2t吊、3t吊



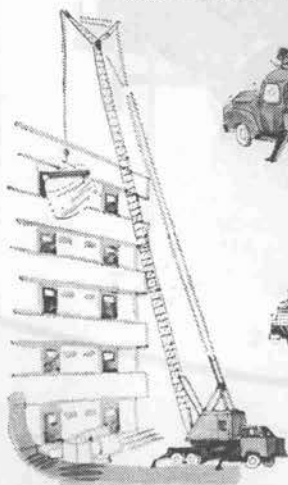
工場や倉庫の中でも自由自在!!

共栄《ホイール》クレーン

1.5t吊、3t吊、6t吊



安全!! 軽快!! (全油圧式) 5t吊、
7t吊、共栄《トラック》クレーン



港湾荷役や長尺ブーム作業に!! (大型) 共栄
《トラック》クレーン 8t吊、12t吊、18t吊



クレーン車の
トップメーカー **共栄開発株式会社**

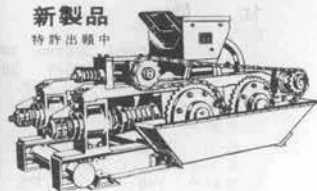
■本社 東京・丸の内2-3(東京ビル) TEL (212) 代表3721
■営業所 大阪/名古屋/福岡 ■出張所 札幌/秋田/仙台/
新潟/富山/岡山/広島/大分 ■工場 (東京) 大田区森ヶ崎

細碎石と砂製造用

二次破碎機のホープ

- 粒形のよい ■粒度分布のよい
- 能率のよい ■維持費の安い

新製品
特許出願中



各種砕石機
各種篩装置
各種微粉碎機
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

大阪府城東区放出町1103
電話 大阪 (代表) (961) 6251-5
東京都中央区日本橋小舟町2/8(上乗ビル内)
電話 * 東京 (661) 8766 (860) 5009

前川の
ロールブレイカー

長い線でも
同じ細さに

かき始めも 先端がくずれない
途中でもかき減りが少ない

6H→6B14硬度 1ダース ¥600



uni



三菱鉛筆 (Mitsubishi Pencil Co.)

ハイドリル

大孔径穿孔機

MODEL
F-2

仕様

能力

孔径 600mm 300mm 200mm
 深度 50m 120m 200m
 穿孔方向—垂直—水平 (任意)
 回転数 (標準)—0—100r.p.m. 無段調節可能
 給進装置—
 給進方式—セルフクランプ式油圧フィード
 最大給圧力 7,000kg
 所要動力—100 (連絡定格) PS

特徴

50米の深い杭穴や、200米の井戸等が簡単に掘れ、水平穿孔、傾斜穿孔も容易です。



東邦地下工機株式会社

営業所 東京都千代田区内幸町2の1 (大阪ビル1号館) 電話東京(591)8301 (代表) ~5
 下関市南部町3番地 電話下関(22)9431 (代表) ~5
 工場 東京都品川区東大井1丁目25番6号 電話東京(491)4143 (代表) ~6
 北九州市門司区入船町8丁目1番地 電話門司(32)1461 (代表) 3

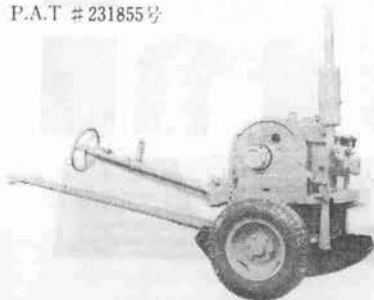
広軌幹線“新特急”製作の技術を誇る

近車のバイプロコンパクター

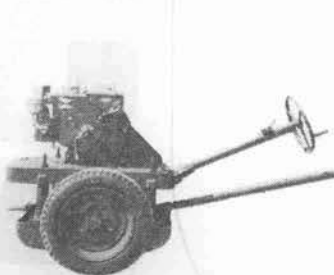
土の締固機械の寵児!

用途 道路・土壌堤・築堤・碎石えん堤
 鉄道床・一般整地・飛行場・建築基礎
 建築埋立地・貯炭場

P.A.T # 231855号



KC-1A型



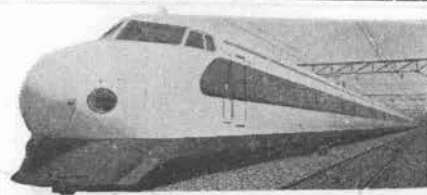
KC-2型



KC-3型

営業品目

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



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

建設 倉庫 荷役運搬の 合理化に

特許出願中



株式会社 越原鐵工所

製造元
本社 大阪市西成区長橋通8丁目1番地
大阪第一工場 TEL大阪 (562) 3551-8
大阪第二工場 堺市草尾6-3-3番地
TEL堺 (7) 2035
東京工場 東京都目黒区本郷町65の5番地
TEL東京 (713) 324-5
全国総発売元

越原機材株式会社

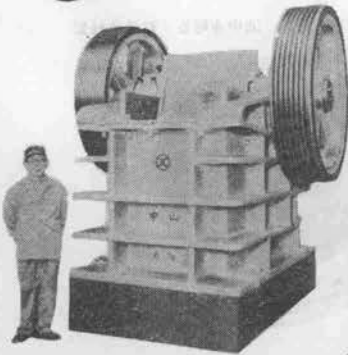
本社 大阪市浪速区幸町2丁目2番地
TEL大阪 (561) 0331-4 (562) 2966 (代)
東京支社 東京都港区芝田町2の9 (村上ビル)
TEL東京 (501) 1386 (代) (501) 3554 (代)
仙台営業所 仙台市小田原福沢4-9の3
TEL仙台 (25) 3435
名古屋営業所 名古屋市東区門前町7の5 (西別院ビル)
TEL名古屋 (33) 7504 (5922)
福岡営業所 福岡市東区薬院一番町2-9 (東薬院ビル)
TEL福岡 (53) 2002
広島営業所 広島市鉄砲町1-10番地
TEL広島 (21) 0527

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。

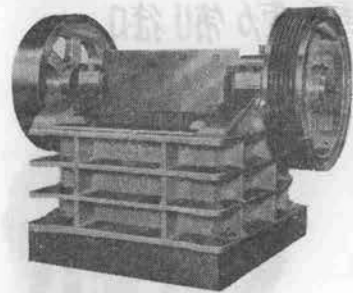
1. 最高の揚程と最長の
走行能力
(100mの垂直運搬
+100m水平運搬)
2. 剛性・耐久性に優れた操作は
2ウェイリモートコントロ
ールとワンマンコントロ
ールが出来ます。
3. ユニットレール (直線6m
曲りレール90°)の組合せに
依り隅々まで運搬出来ます。

ユニバーサルモノペット
MONO-PET



910mm×610mm (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



800mm×160mm (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3-1-2 TEL大阪 (301) 3151-3 (302) 1861-3191
東京支店 東京都中央区西八丁堀3-2-0 (第二運庫ビル) 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) 227 (3) 652

トピー



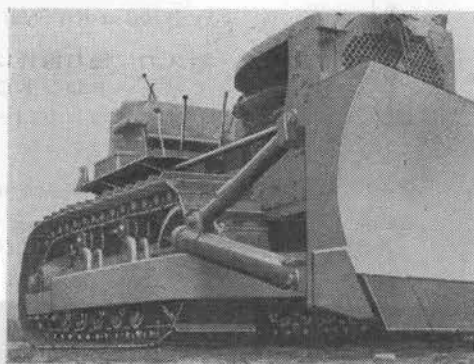
トピー

TOPY

トピー

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

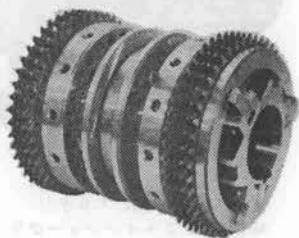


- ★建設機械用部品：シユール（履板）＝各種ドーザー用 / カッティングエッジ（切刃）＝ブルドーザー・モータグレーダー・トラクターショベル・スクレーパー用
- ★鉄道レール用付属品：継目板 / タイプレート
- ★各種冷間鍛造品および鋳鋼品

トピー工業 / 造機事業部

代表取締役社長 一 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)

駆動制御 No.1

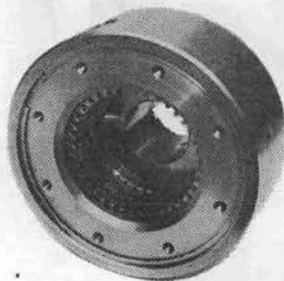


多板摩擦クラッチ

多板摩擦 / 電磁多板 / 油圧多板

ホムクラッチ

産業機械用 / 種類 / 油中運転型 / 乾燥運転型



H O形油圧クラッチ

許容最大トルクキャパシティは10kgm-1,500kgm

製造元

小倉クラッチ株式会社

東京営業所 東京都中央区宝町3-2(新倉橋ビル) 東京(561)1852-3・(535)4755-4790
 本社工場 群馬県桐生市相生町2-417 製生(2) 7101(代)
 大阪出張所 大阪市西区靱2-14(神田ビル) 大阪(441)2269・4451

代 理 店

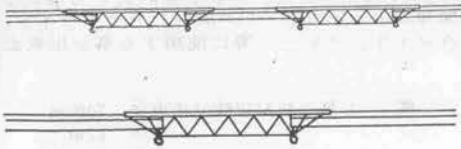
株式会社 伊 東 商 会	東京都中央区京橋3-2(片倉ビル)	東京(535)6031-3・(272)3551(代)
株式会社 伊東商会大阪出張所	大阪市南区堂堂寺橋地4-23(住野橋ビル)	大阪(271)8700 直通(251)1071-4
株式会社伊東商会名古屋出張所	名古屋市中区広小路通り4-17(東ビル)	名古屋(23)4570・4767
クラウン精機株式会社	東京都中央区宝町2-6	東京(561)7353・7400・7468
合資会社 泰 明 商 会	東京都中央区銀座2-3	東京(535)3441(代)
合資会社 泰明商会大阪出張所	大阪市西区靱本町2-13(三輪ビル)	大阪(441)9320
株式会社 山 武 商 会	東京都港区芝新橋3-26(第三兼板ビル)	東京(581)7501(代)・(591)0236(代)
株式会社 山武商会大阪支店	大阪市東区今橋4-1(三聖信託ビル)	大阪(231)2507-2509
株式会社山武商会名古屋出張所	名古屋市中区御幸本町通9-8(大和生命ビル)	名古屋(20)4587(代)
株式会社 山武商会小倉出張所	北九州市小倉区魚町4-127(かおやすビル)	小倉(52)3681・8349

(イロハ順)

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

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

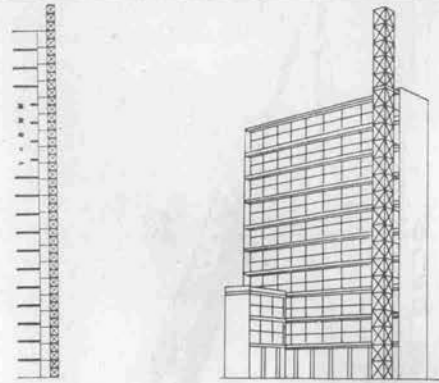


佐賀工業株式会社

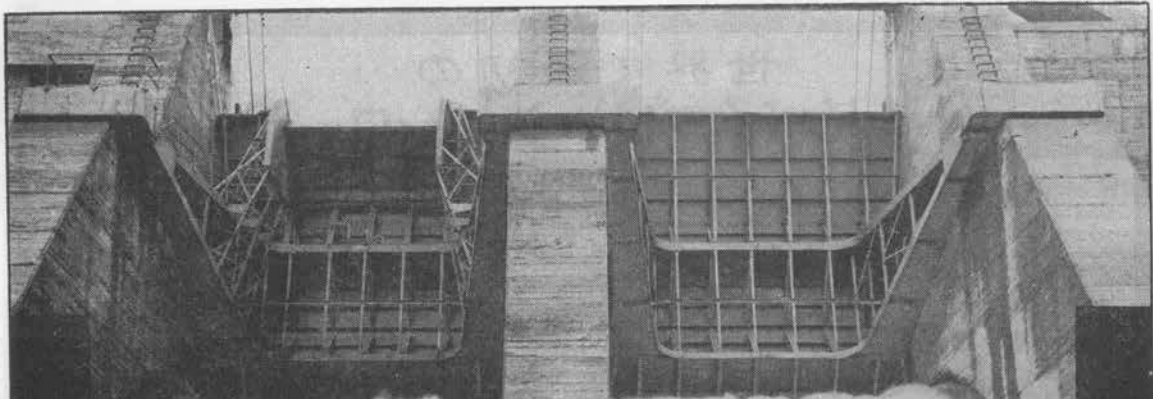
営業所 東京都千代田区神田和泉町1の1 ☎4501-4875 4881 5815 大阪支 362-8495 ~6 仙台支 岩沼2301
工場 東京上尾0487(71)3353-4 高松 970 仙台 TEL 岩沼2301 高岡 3-1500-3
本社 富山県高岡市灰布 2 0 9 TEL 高岡 3-1 5 0 0-3

カーテンウォール工法に最適
高層用ビル物資場設備

サガ・ホイスト・タワー



■A型式・スカイマスターバラ式のもの ■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)



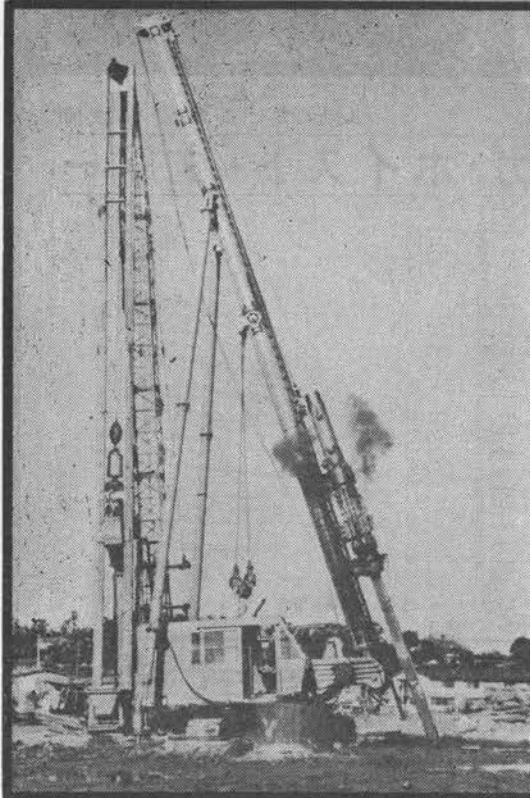
ゲートのリーディングメーカー
(新製品)

自動水位調節水門 / 仏ネルピック社と技術提携

株式会社丸島水門製作所

本社 大阪市生野区鶴橋北之町1丁目
TEL 大阪 (716) 8001代
東京事務所 東京都台東区御徒町3-90 (東ビル)
TEL 東京 (832) 4075
(833) 4011





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、簡単にシヨベル、バックホー、ドラグライン、クラムシエル、クレーン等に使用する事が出来ます。

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



(にち ゅう)

建設機械
総代理店

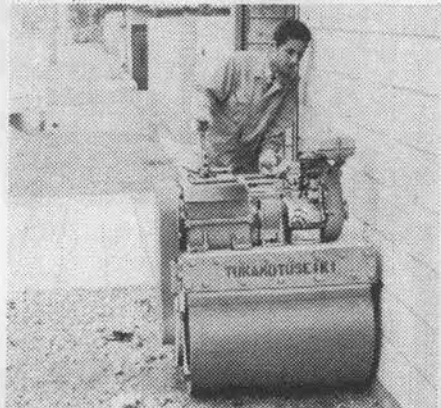
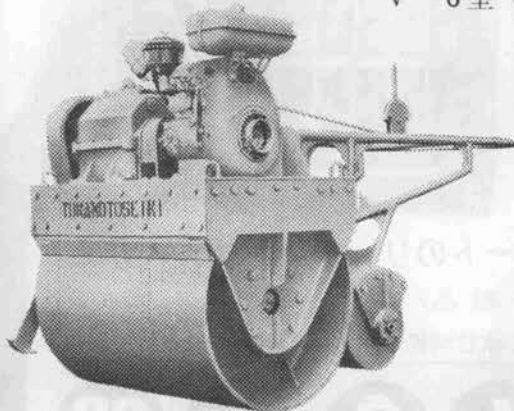
日熊工機株式会社

本社及名古屋営業所 名古屋市中区広小路通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 梅田精工中金ビル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 日本車輛製造株式会社

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 マイキ5PS/G4Lガソリンエンジン

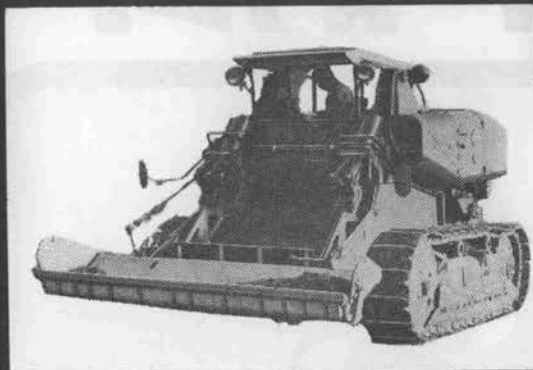
発売元

長岡商事株式会社

東京都大田区北千束町420 TEL (729) 7828・7830

西独メンク社と技術提携 / 建設機械

スクレープドーザ



主な仕様

全長	5.800mm
全幅	3.380mm
全高	3.300mm
全装備重量	19.000kg(空車時)
ボウル容量	6.5 m ³



総代理店

(にちゆう)

日熊工機株式会社

本社及名古屋営業所
東京営業所
大阪営業所
札幌営業所
仙台営業所

名古屋市中区広小路通6-3 住友銀行名古屋ビル502号
東京都中央区八丁堀1丁目2番地奥山ビル
大阪市北区芝田町65-1 梅田商工中金ビル5階
札幌市北四条西2丁目上田ビル
仙台市東1番丁8番地 仙台ビル6階

電話本局(23)8281代表・直通2710
電話東京(551) 2 1 5 1
電話大阪(312) 5 8 5 1-3
電話(5) 7 8 5 8
電話仙台(22) 5 0 9 6



総販売店

東京通商株式会社

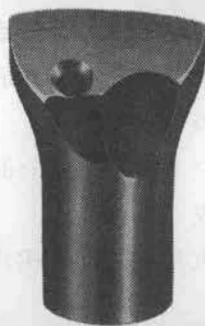
本社
支店

東京都中央区京橋3-5
大阪・名古屋・札幌

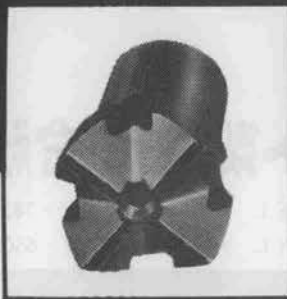
電話(535) 3 1 5 1 (大代表)
門司・福岡

重製造元 日本車輛製造株式会社

三菱の
超硬合金
ロックビット
土建 / 採
鉱 / 採炭用



ダイヤモンドビット



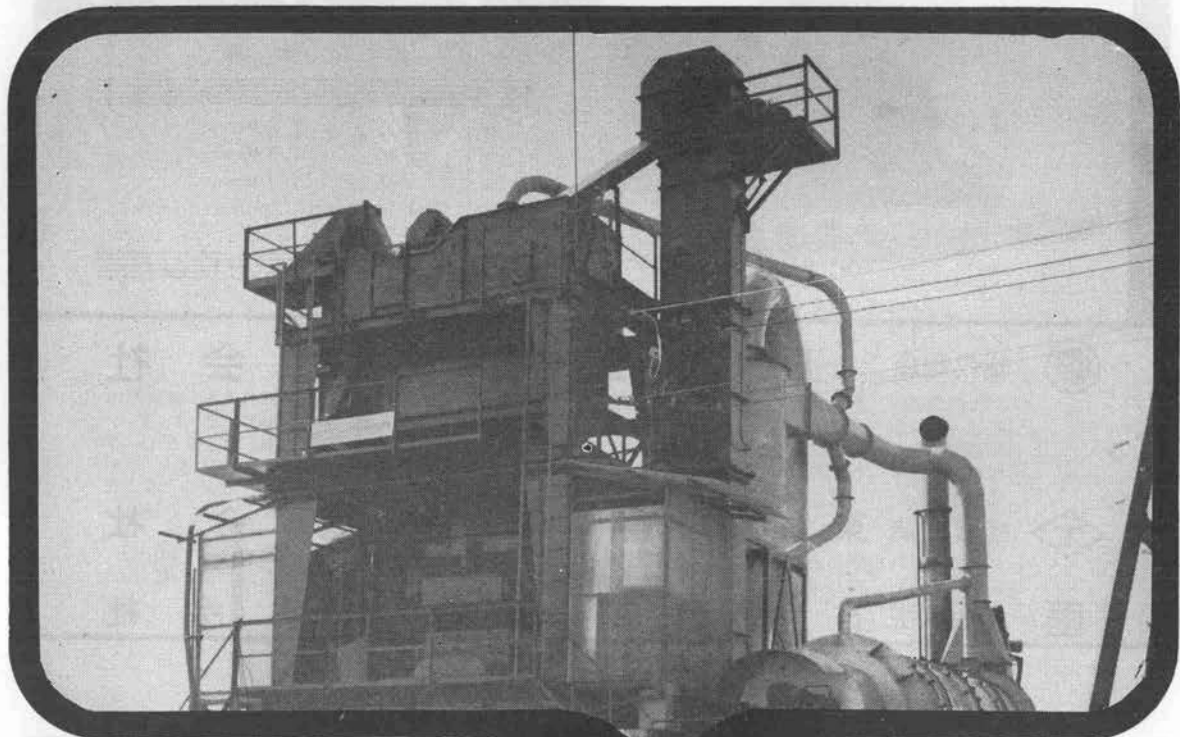
弊社は普通ビットの外、長孔穿孔用(クローラードリル及びワゴンドリル用)等名種ロックビットを製作して居ります。



三菱金属鉱業株式会社

本社 東京都千代田区大手町1-6 電話東京(270) 8 4 5 1 (大代表)
営業所 札幌・仙台・新潟・名古屋・大阪・広島・福岡

アスファルトプラント



機種能力 (T/h)

6, 10~12, 15~18, 20~25
30~35, 40~45

操作方式 半自動及全自動

1. ドライヤー燃料効率最大利
用構造の完成
2. ストックピンの完全制御装
置の完成
3. 特許及実用新案各種出願中

ルートを
つくる

明日への



イズミヤアスファルトプラント製造株式会社

本社及布施工場 大阪府布施市川俣117番地 TEL 大阪 (781) 5817・7632

吹田工場 大阪府吹田市1993-2 TEL 大阪 (381) 6707・5505

電動式 トラッククレーン

8-TON I 08TK
18-TON I 18TK

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. 操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バスを使用。
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

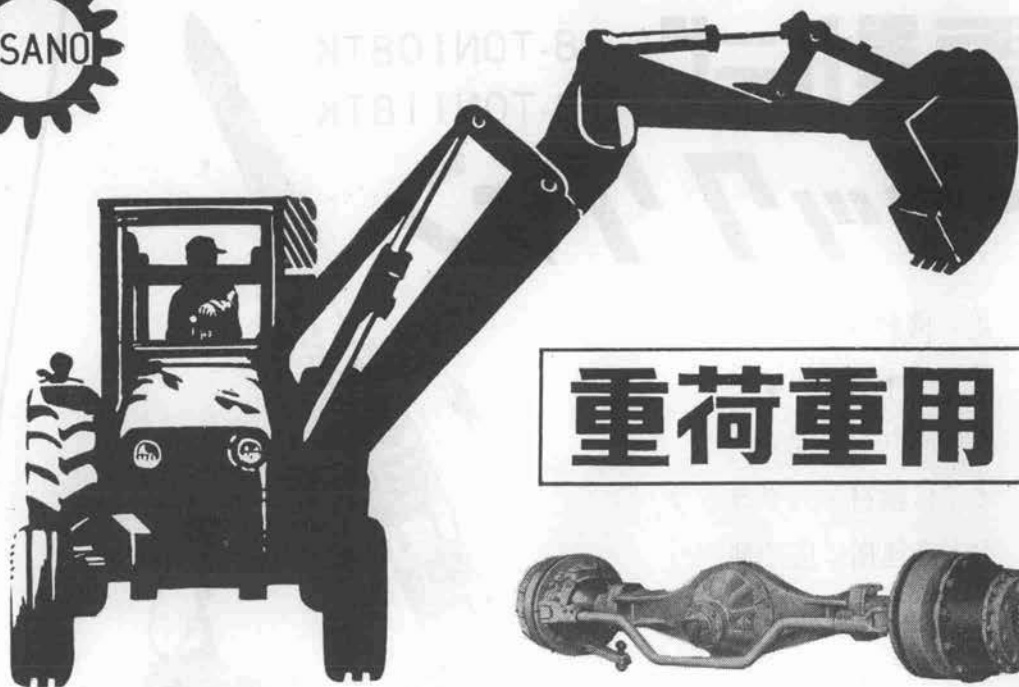
明日の技術を創る

東京

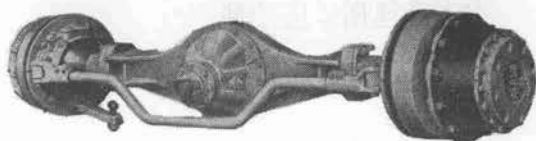
東京都千代田区大手町2の4 電話(211)1731(代)

大阪

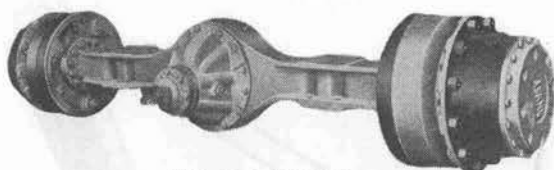
大阪市北区梅田町27産経ビル 電話(361)5759-5146



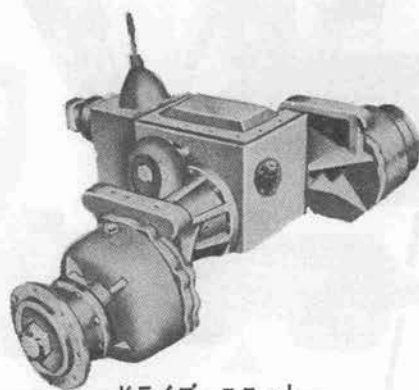
重荷重用



ドライブ ステアリング アクスル



ドライブ アクスル



ドライブ ユニット

強力な力を伝達する

ASANOの 各種歯車装置

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

製造品目

車輛用；トラック・トレーラー・バス
乗用車・貨物車・農業機械

- ★ 各種歯車
- ★ 前・後輪アクスル装置
- ★ 差動歯車装置
- ★ その他サービス部品

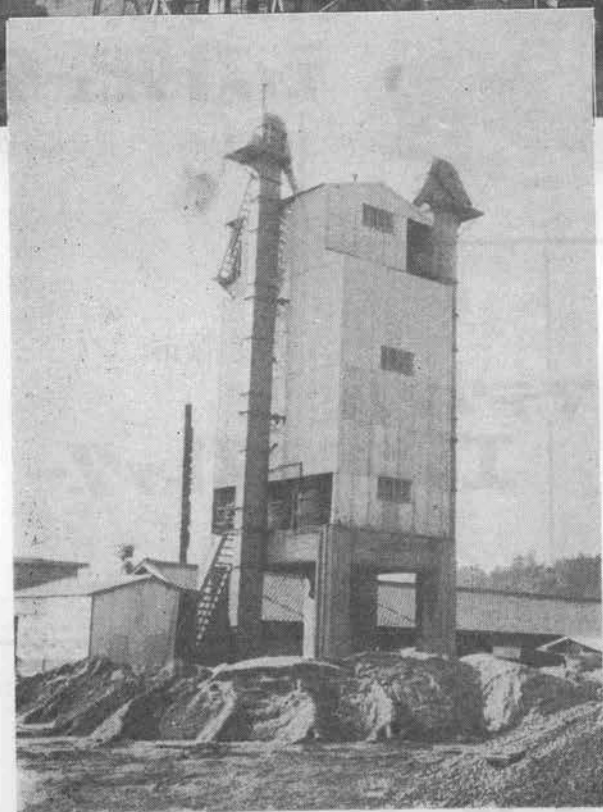
新設狭山本社工場完成

株式会社 浅野歯車工作所

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

讃岐の……

土木建設機械



$10\frac{t}{5t} \times 9M$ 三脚デリック

営業品目

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

0.6m³×2型自動式バッチャープラント

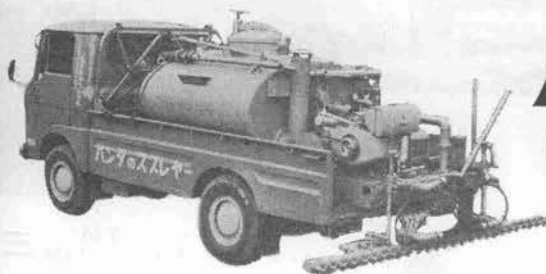
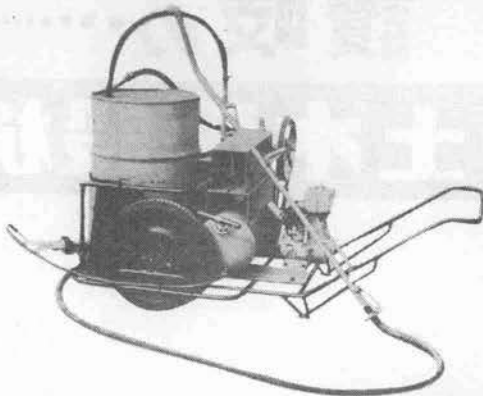
株式会社 讃岐鐵工所

大阪市港区三先町五丁目八番
電話 築港 (571) 681-5番

ハンタのスプレー

便利で能率的な!!
ユニット型
エンジンスプレー

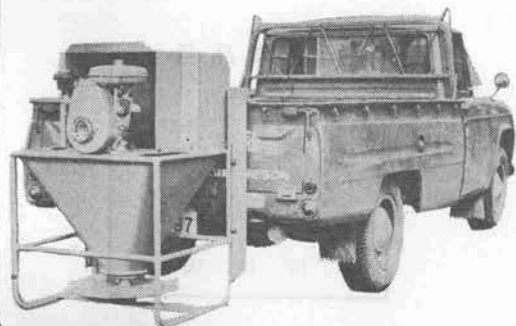
■ドラム罐より直接撒布
(溶融ケトル搭載可能)
撒布能力：毎分約30ℓ



高速度撒布に!!

ハンタ式
フェイスビューター

■撒布能力：毎分約250ℓ



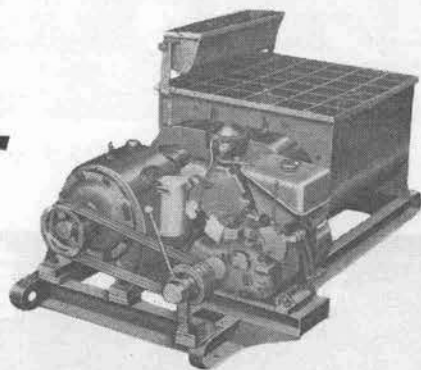
砂、碎石の
均等、高速度撒布に!!

マテリアル
エンジンブレッター

アスファルト乳剤・
タール等の常温混合に!!

ハンタ式
パグミル

■混合能力：100, 150, 200, 250, 300kg



範多機械株式会社

大阪市北区免我野町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

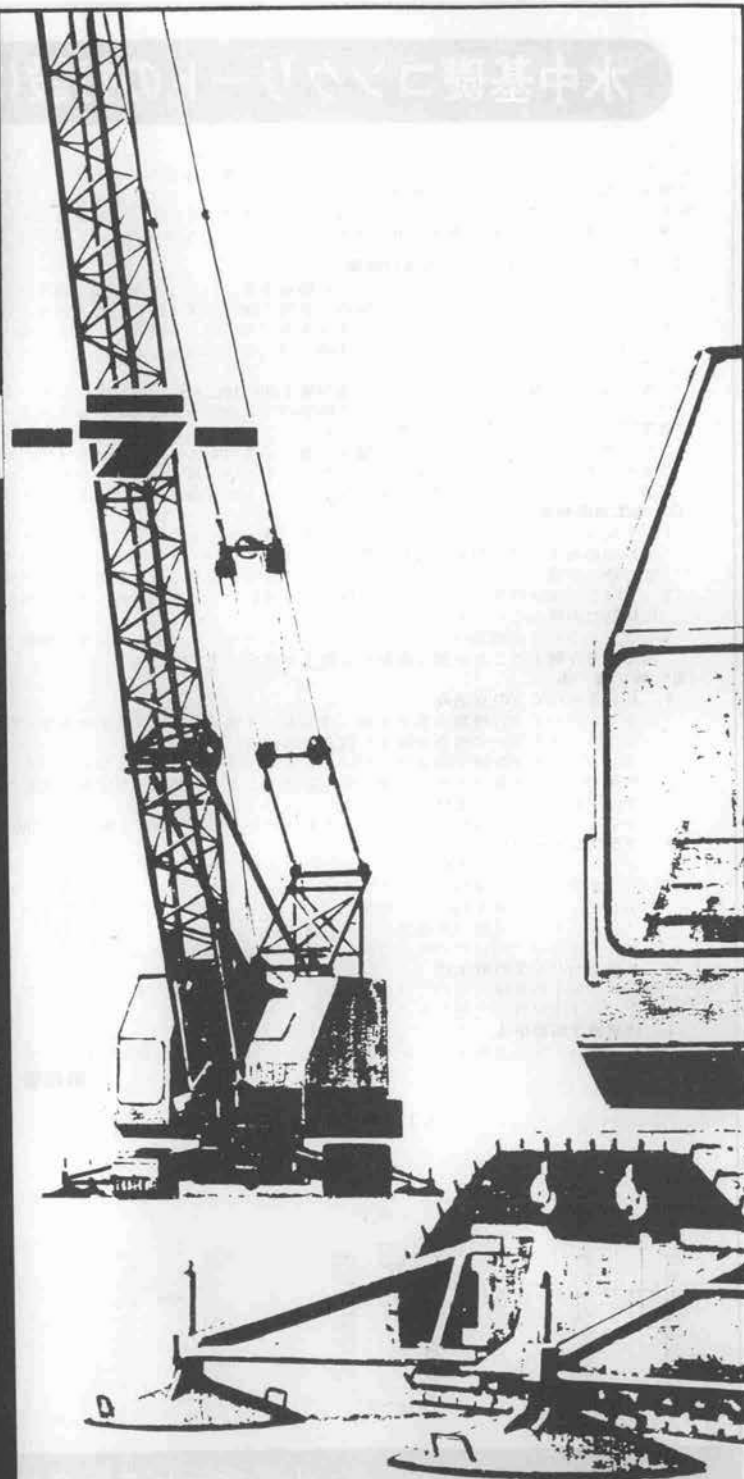
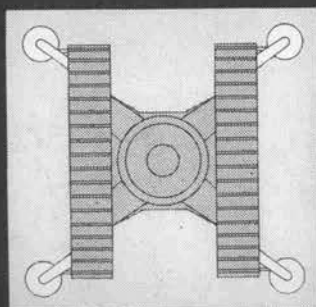
コーリング 330 スプロロー

最大吊上
荷 重 **24.7t**

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

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

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



石川島コーリング株式會社

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

水中基礎コンクリートの打設について新方法

ベントレー、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、フ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。従来は鉄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事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〕フ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、本フ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末端を開口のまゝ、水中に立込み、上部コンクリート投入口よりフランジャーを入れ、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フ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図に示すようにフランジャーを入れます。フランジャーは腕型のゴムパッキング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フランジャーが管中の水を押し出しながら管の途中まで下った状態です。これが進行してフランジャーが管の末端に達し、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。此の時フ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末端を底板で塞いで、トレミーパイプを中空の状態に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) フランジャーの腕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、ハンガー及パイブ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グを張付けたフランジになっているので、ロ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かる様にして下さい。

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末端を底より約200mmの位置に設置します。

(2) フランジャーの挿入

トレミーパイプの設置が終り、コンクリート投入前にフランジャーを挿入致します。ばね鋼で出来たガイドはフランジャーを常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ありませんが、フランジャーの中心部にある吊環を利用し、針金でフランジャーを引張り乍らコンクリートを投入しますと、フ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

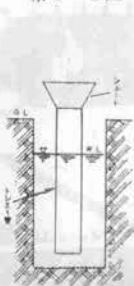
コンクリートの堆積が進むにつれトレミーパイプを引上げる事は従来の工法と同様ですが常に管の末端を堆積されたコンクリート中に残して置かねばなりません。

(4) 作業終了後の手入

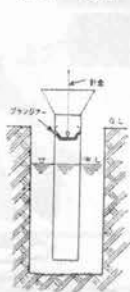
トレミーパイプ引上げ後すぐに管内面を水洗しコンクリートを落しておきます。

御報参上並びにカタログ御送附申し上げます

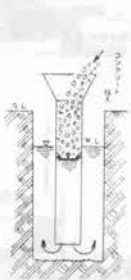
第1-1図



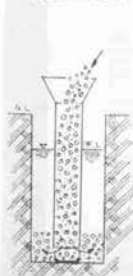
第1-2図



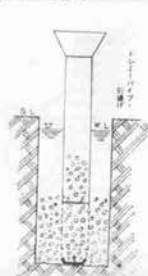
第1-3図



第1-4図



第1-5図

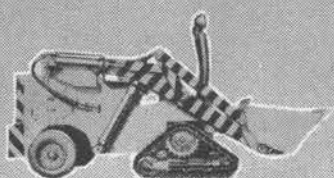
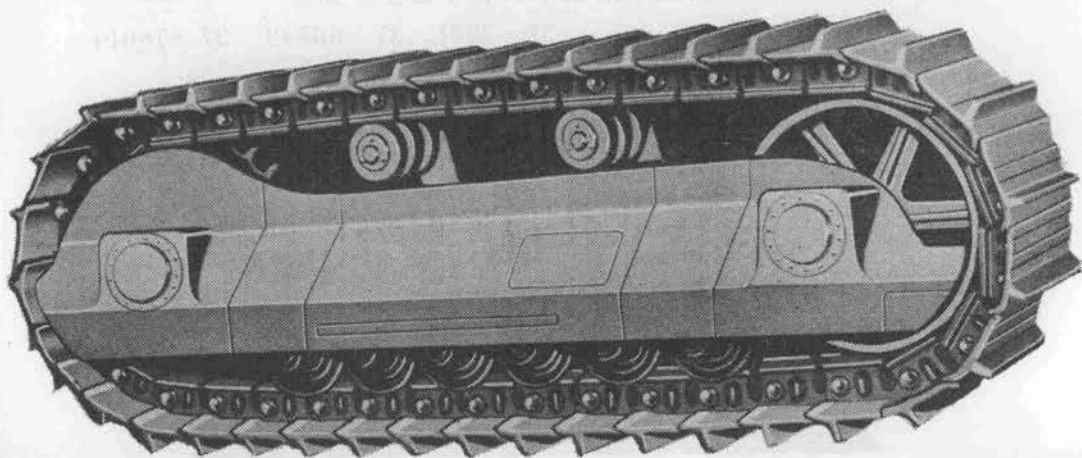


小松サービス販売株式会社 特約店

製造発売元 **富士機工株式会社**

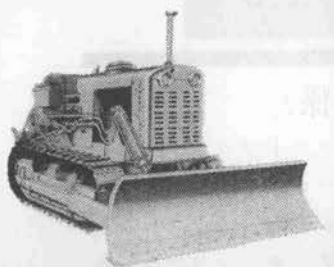
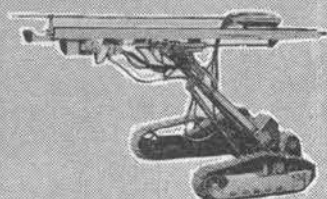
本社 東京都港区芝田村町 6-1 電話 東京 (433) 3621-5
大阪営業所 大阪市南区順慶町 4-79 電話 大阪 (251) 8871-3

トキロントラクタートラックリンク



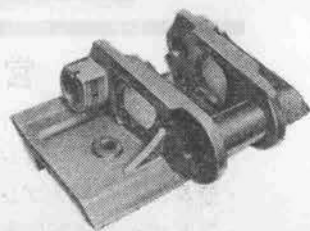
クローラー、トラクター足廻り関係の設計、製作は専門メーカーの東京鉄工所へ！

自重 0.3トンから33トン迄
リンクピッチ76mmから 250mm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
ラゲ
1 1/2"、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
関西地区
中国地区
九州地区

川原産業(株) 名古屋市西区六句町2-10(鶴飼ビル内)
川原産業(株) 大阪市浪速区幸町通4-1
中吉自動車(株) 広島市西観音町2-95
国際モータース(株) 福岡市白鷺町7

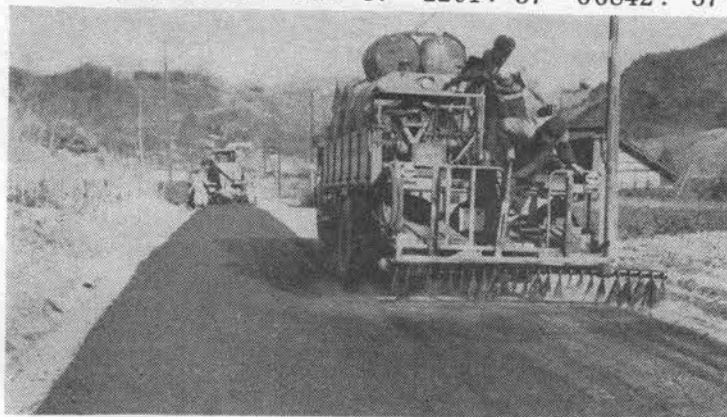
TEL (57) 2458(代)
TEL (561) 0555(代)
TEL (28) 3325(代)
TEL (65) 3131(代)

NICKYO TRADING CO., LTD.

舗装機械専門メーカー

NK式自動車搭載デストリビューター

PAT. P. No. 37-2291. 37-66842. 37-78614



NK式常温混合用ミキシングプラント



営業品目 (舗装機械関係)

- | | |
|-----------------------------|------------------|
| ・自動車搭載デストリビューター | 定置式アスファルトプラント |
| ・軽便エンジンプレヤー 300ℓ.400ℓ.600ℓ. | 可搬式アスファルトプラント |
| ・簡易エンジンプレヤー | 常温混合組立式ミキシングプラント |
| ・NK式砂・碎石撒布機 | 常温混合可搬式ミキシングプラント |
| ・アスファルトヒートローラー | 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

東京都中央区新富町1丁目2番地

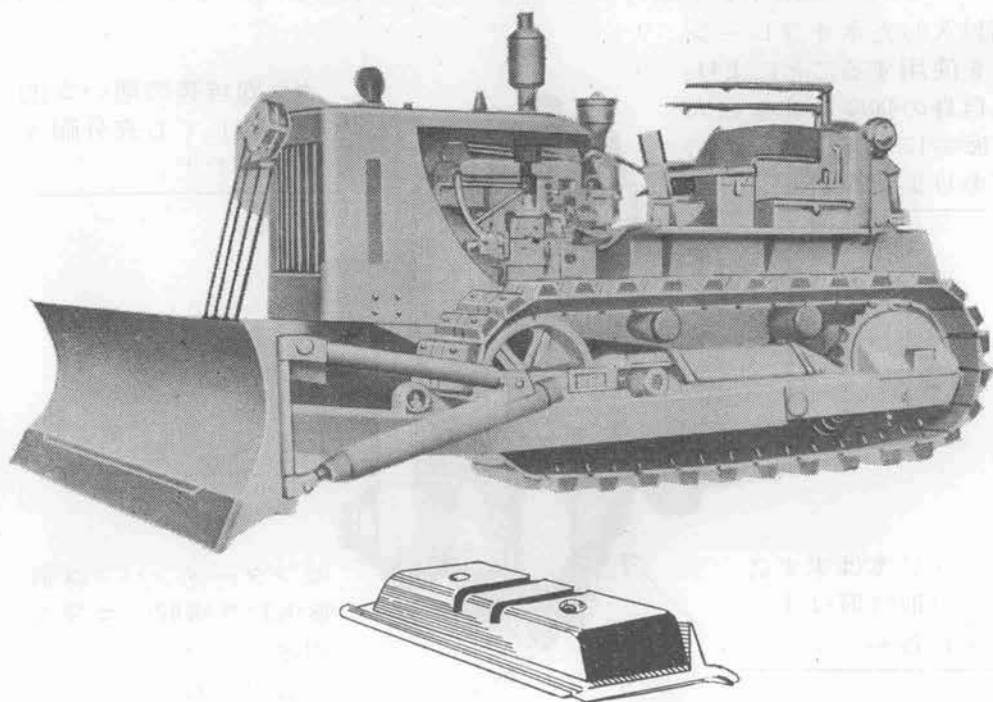
TEL (552) 4031(代表)

本社 東京都中央区築地1丁目2番地

工場 埼玉県川越市新宿247番地

ブルドーザー自走用ゴム板

PAT. No. 517302



ブルドーザー自走用ゴム板の特徴

1. 舗装道路を傷付けないこと
2. 走行中足廻り装置の損傷を防ぐこと
3. 除雪に使用して横切りしないこと
4. 装着した儘で輾圧に使用出来ること
5. 走行中の震動と騒音を少なくし、運転者の疲労が少ないこと
6. 着脱が容易なこと
7. 特殊ゴムを使用し磨耗が少ないこと

(ブルドーザー自走関係法規抜粋)
運輸省道路運送保安基準
第七章 第一章
第一項 接地部は道路を破損するおそれのないものであること
第三項 カタビラについては其の接地部はカタビラの接地面積一平方厘当り三冠をこえないこと

日京貿易株式会社機械部

東京都中央区新富町1丁目2番地 (五味ビル2階)
TEL (552) 1856・1857・1858

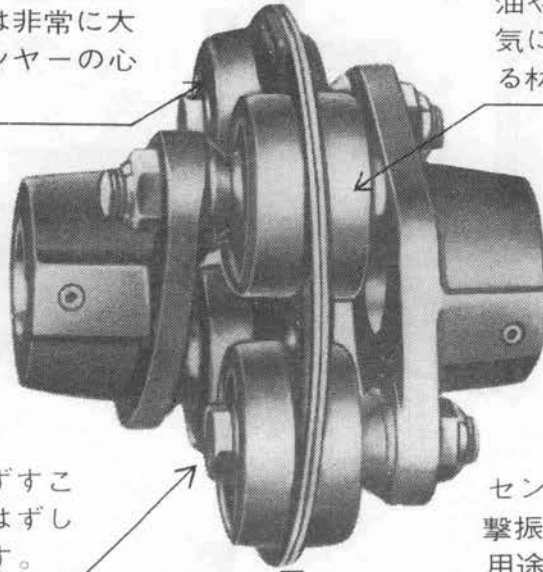
MORSE

モレフレックス カップリング

強靱なフレキシブルカップリングです。

圧縮封入したネオプレーンゴムを使用することにより、ゴム自身の強度は非常に大きく疲労によるシャフトの心配がありません。

油や塵埃等の悪い雰囲気に対しても充分耐える材質です。



ボルトを2本はずすことにより取付取はずしは非常に容易です。

センターメンバーは衝撃振動を吸収し、手荒な用途にも充分耐えるよう設計されています。

伝動能力

型番	トルク (kg-m)	最高回転数 (r.p.m.)	最大軸径 (mm)	外径 (mm)
352	4.4	5,500	25.5	92
402	7.3	5,000	30	105
502	12	4,800	35	129
602	24	4,500	44.5	154
702	39	4,200	51	178
802	54	4,000	57	203
902	73	3,800	67	229
1002	100	3,400	76	254
1202	153	3,800	89	305

椿本チエイン

チェーン事業部

本社・工場 大阪市城東区鶴見町6 2 0
カタログのご請求・ご照会は本社L⑬係へ



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

8種類の **ロックタイト** でコストダウンを!

M I L 規格 一液性無溶剤 **LOCTITE**® PAT U.S.A No 2, 895, 950 No 2, 628, 178 No 2, 901, 097 PAT JAPAN No 263, 901 No 208, 349

大変使い良くなりました

ネジのゆるみ止めには
LOCTITE
NUT LOCK

スタッドの固定には
LOCTITE
STUD LOCK

接着には
LOCTITE
LOW-BAKE ADHESIVE 302

配管のシールには
LOCTITE
PIPE SEALANT

圧入、焼ばめのかわりには
LOCTITE
RETAINING COMPOUND

フランジのシールには
LOCTITE
PLASTIC GASKET

焼付き、さび付き防止には
LOCTITE
ANTI-SEIZE COMPOUND

ベアリングの固定には
LOCTITE
BEARING MOUNT

製造元ロックタイト・コーポレーション 輸入元 日本シーラント株式会社

(東日本地区販売店)京和工業株式会社 (西日本地区販売店)株式会社 三富商店
東京都港区芝車町5番地(丸の内ビル) TEL (441) 1 2 6 6 (代) 神戸市生田区播磨町49(取引所ビル) TEL (33) 2 5 2 5 (代)

アタゴ興産株式会社 TEL (四三) 七 八 一 一 代	株式会社 清光社 東京都千代田区神田錦町二丁目二番地 丸の内ビル TEL (四三) 四二二 四二二 四二二 東京都品川区五反田二ノ三九六 TEL (四三) 七 八 一 一 代	株式会社 清光社 東京都港区芝新橋五丁目二十四番地 (東横ビル内) TEL (六) 八八七九二五五四	中央精工株式会社 東京都港区芝浜松町三丁目四番地 TEL (四三) 八〇四一六二九〇五	寺師産業株式会社 東京都中央区日本橋室町四丁目三番地 TEL (四) 〇六一五二六	東京新資材株式会社 東京都千代田区神田錦町九番地 TEL (五五) 四三〇七七八	内外車輔部品株式会社 東京都港区芝愛宕町一丁目三番地 TEL (四三) 六五二六七〇六六七	日京産業株式会社 名古屋市中区木挽町六丁目拾番地 TEL (三三) 八八八二一五	松村石油株式会社 名古屋市中区七曲町三丁目十五番地 (三三) TEL (五二) 二七七八	東陽通商株式会社 大坂市東区南本町四丁目三十七番地 (フロンビル五号室) TEL (六) 三三三三三三 TEL (三三) 〇〇〇〇	松村石油株式会社 大坂市北区相堂町二十番地 TEL (三三) 七二七二七二七二	六甲産業株式会社 大坂市北区曾根崎新地三丁目十九番地 TEL (三三) 四一六五三三三三	トキワ産業株式会社 福岡市香吉町二丁目一街区二十二号 TEL (七六) 三三三三三三三三三三	常盤商事(株)札幌支店 北海道札幌市北三条西四丁目一番地 (第一生命ビル) TEL (四) 五二二二二二
---------------------------------	---	--	---	---	--	---	--	--	--	---	--	--	--

三井  日開

スクレーパのトップメーカー

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 7 m³ 山積 9 m³ 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

モーターグレーダ
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
エアトラックドリル

製造元 **三井造船株式会社日開工場**

総販売元 **日本開発機株式会社**

東京営業所 東京都港区芝田村町1の7(第三森ビル六階)

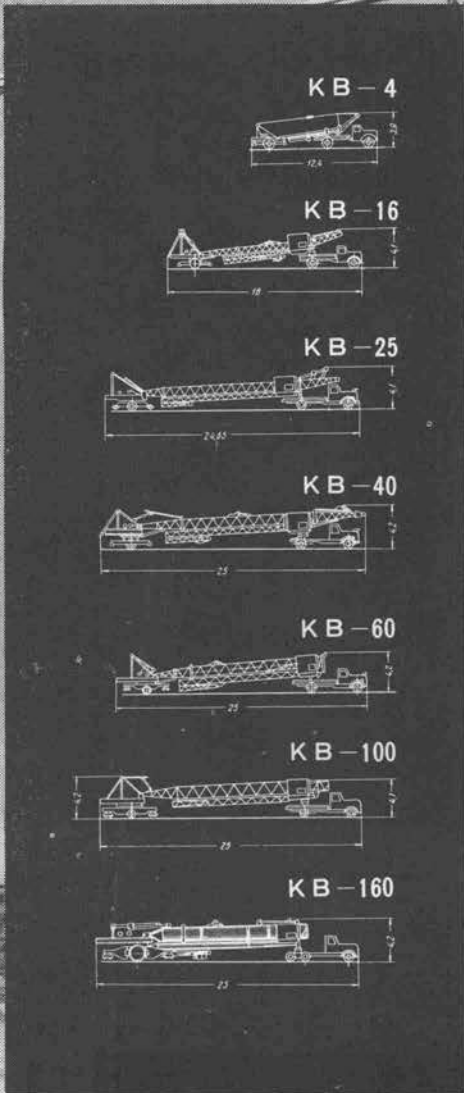
電話東京(502)0606(代)~0609・0600(591)4090

地区営業所 札幌・仙台・名古屋・大阪・福岡

ソ連で広く使用されている 建築用タワークレーン!!



KB-100.1 鋼管式
5階プレハブ・アパート
建築用タワークレーン
5トン/アーム有効長20米



お問合せは

又は



V/O "MACHINOEXPORT"
MOSCOW, G-200

駐日ソ連通商代表部
東京都港区芝高輪南町53
TEL (447)3291・3293・3295・3297

日特の湿地用ブルドーザ

特許番号 日本 299965
 英国 818523



雨天でも平常通りの
 作業が出来ます!!

NTK-6形

●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。

日特重車輛株式會社

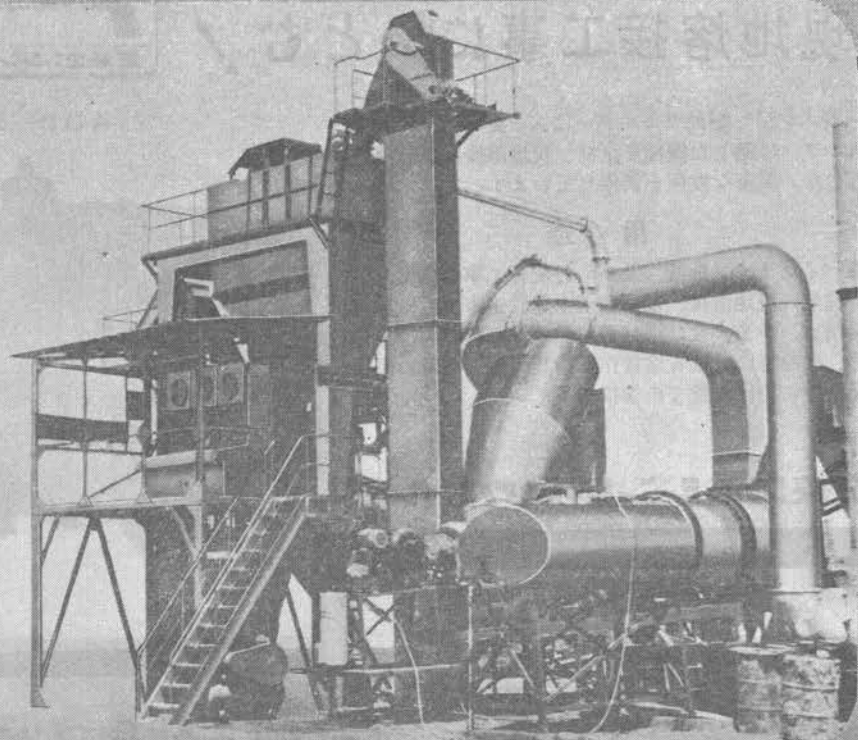
本社	東京都中央区宝町2の4 (第二丸利彦ビル)	電話東京 (535) 5321 (代表)
東京支店	東京都中央区宝町2の4 (第二丸利彦ビル)	電話東京 (535) 5321 (代表)
大阪支店	大阪市西区立売堀北通1の79	電話大阪 (531) 6424-6 (541) 2057-8
名古屋支店	名古屋市中区宮出町42	電話名古屋 (25) 3581-3
福岡支店	福岡市荒戸町47	電話福岡 (75) 3530・3539
仙台支店	仙台市元寺小路65の5	電話仙台 (25) 5421 (代表)
営業所	広島・高松・新潟・北関東	

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)



最高の性能をお約束します！



全自動 / TAP型 アスファルトブレント

●一貫した設計・製作…無接点式全自動

- ①積年の経験・斬新な設計
- ②全自動・半自動・手動
- 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

選択は御自由です

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会社

大阪営業所
東京営業所

大阪市福島区海老江中1の115新野田ビル
東京都中央区日本橋蛸殻町1の1鈴木ビル

電話大阪(451)1063・(458)0145
電話東京(671)7871代表

現地溶接工事にいどむ!

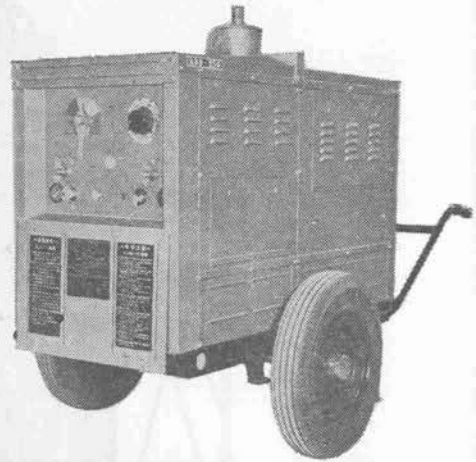


三菱エンジン駆動ウエルダーは、三菱エンジンよりウエルダーに適した機種を選び、現地溶接及び、用途に応じた、豊富な機種を製作しています。

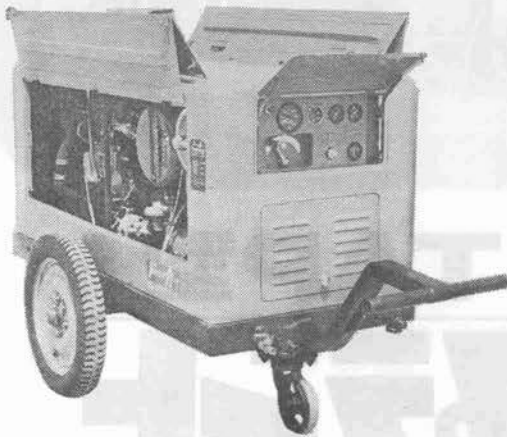
用途

●パイプライン敷設、及び一般配管工事 ●橋梁及び鉄骨建築の現地溶接、補修 ●土木建設工事用、機械の現場肉盛、作業、及び補修 ●船舶の沖修理 ●災害、停電等、緊急時に於ける溶接作業 ●その他、電源の不便な場所等に於ける総ての溶接作業

ADD-250T



三菱エンジン駆動ウエルダー



FAR-30D

フィールドエア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	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
型 式	7 kg/cm ²	7 kg/cm ²	7 kg/cm ²
常用 圧 力	1.6 m ³ /min	2.9 m ³ /min	4.5 m ³ /min
吐出 空 気 量	3,000 rpm	2,400 rpm	2,400 rpm
回 転 数	油 冷 式	油 冷 式	油 冷 式
冷 却 方 式	圧縮任による強制調温		
調 温 方 式	吸気消音型と無段階式エンジン減速機の併用		
アンローダー方式	直	直	直
エンジンとの結合	結	結	結
エ ン ジ ン			
名 称	三菱A D15-31	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	2,190cc	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

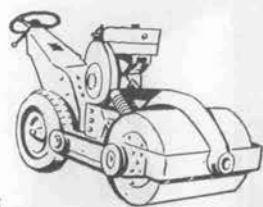


東京菱和自動車株式会社

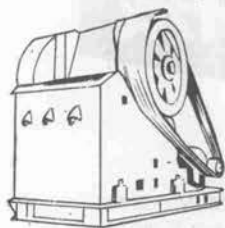
産業機械部

東京都大田区久ヶ原町128番地
電話 東京 (752) 代表 1101 番

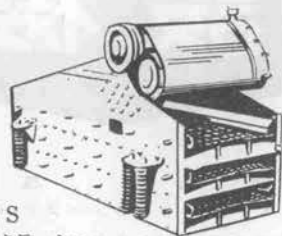
ラサの建設機械



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



後輪
タイヤローラ

前輪
インパクトローラ

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

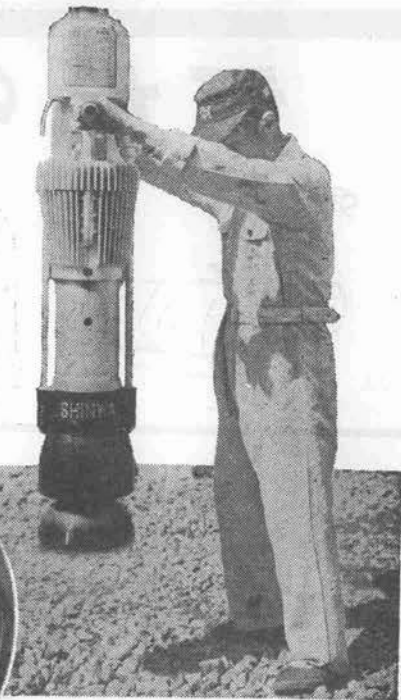
共商株式会社

本社 東京都千代田区神田東紺屋町21山道ビル 電話(861)0281~5 (866)8876~80
大阪支店 大阪市北区梅田町17~1新桜橋ビル 電話(312)6421~6
福岡支店 福岡市銀治町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 名古屋市中村区高崎町43中島ビル 電話(56)6461~3
北海道地区代理店 三信産業(株) 札幌市北三条西3~1 電話(5)5231~5

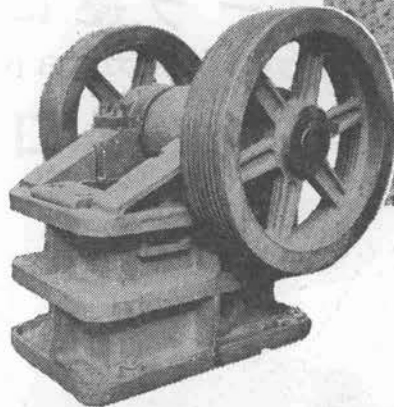
新和の 建設機械

営業品目

SM-3型ランマー ● ソイルコンパクター (V-1型、V-3型)
 コンクリートミキサー ● ジョークラッシャー (ダブルトッグル型)
 パッチャープラント ● (シングルトッグル型)
 クラッシングプラント ● アスファルトプラント ● その他建設機械



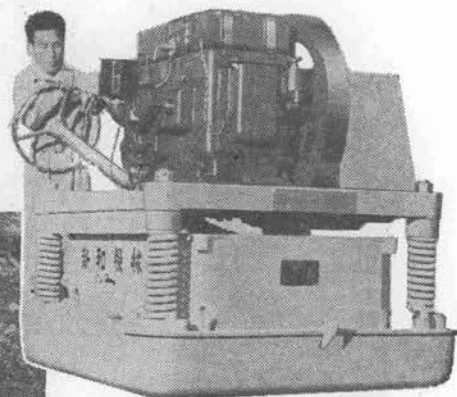
SM3型ランマー



シングルトッグル
クラッシャー



V-3型ソイルコンパクター



V-1型ソイルコンパクター

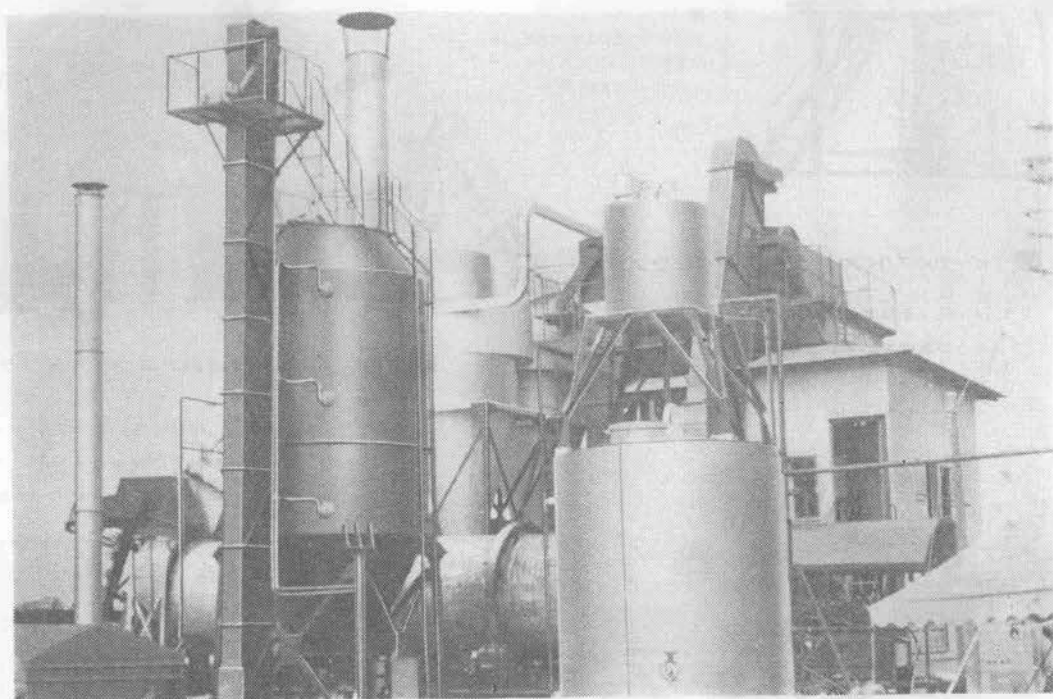


新和機械工業株式会社

営業所 東京都千代田区神田小川町1丁目1番地 電話 東京(201) 2486番(代表)
 本社及工場 川崎市見染100番地 電話 川崎(3) 9151番(代表)

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取納め



三菱重工業株式会社

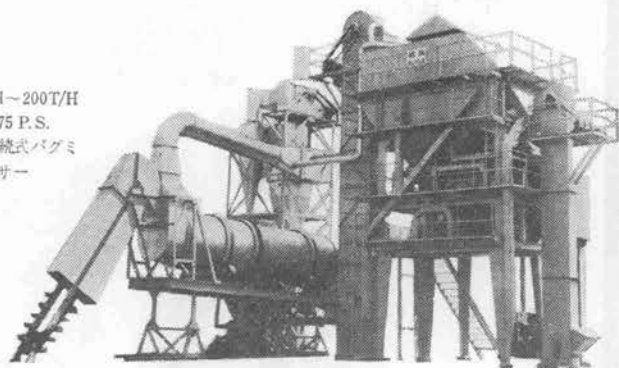
総販売代理店	三菱商事株式会社	本店	東京都千代田区丸の内2の20	電話 (211) 0 2 1 1
販売店	新東亜交易株式会社	本店	東京都千代田区丸の内3の2	電話 (212) 8 4 1 1
	椿本興業株式会社	本店	大阪市北区南扇町5	電話 (361) 5 6 3 1
	東京産業株式会社	本店	東京都千代田区丸の内3の2	電話 (212) 7 6 1 1
	株式会社米井商店	本店	東京都中央区銀座2の3	電話 (561) 1 1 7 1
	四国機器株式会社	本社	高松市観光通2の12の5	電話 (3) 7251~4
	檜崎産業株式会社	札幌支店	札幌市大通西5丁目	電話 (24) 8 2 4 1
部品販売サービス	三菱重機株式会社	本社	東京都新宿区新宿1の79	電話 (354) 2 5 1 1

※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軸連続式バグミルミキサー



TK-200 T/H スタビライジングプラント

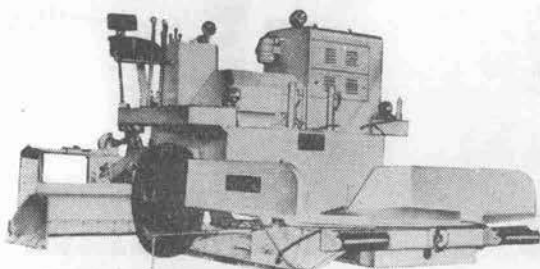
特色

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. ミキサーの羽根は締め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-60 T/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. パーファイター単独駆動型にてスクリュースプレッタ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ターが単独駆動出来る。

営業品目

アスファルト・プラント

- 〃 ファイニッシャー
- 〃 エンジンスプレヤー
- 〃 デストリビューター
- 〃 ミキサー
- 〃 ケトル

タールプラント

- TK-200T/Hスタビライジングプラント
- バ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

東京工機販売株式会社

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

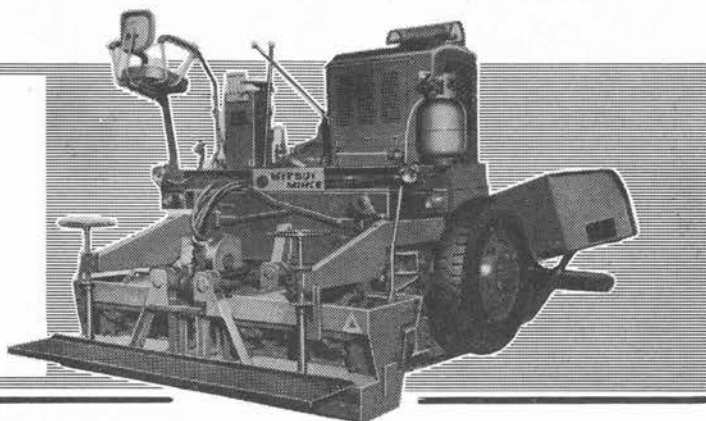
東京工機株式会社

東京都江戸川区東船堀619 TEL(651)5141(代)

MITSUBISHI MIIKE 豊富な経験、斬新な技術 三井アスファルトフィニッシャ

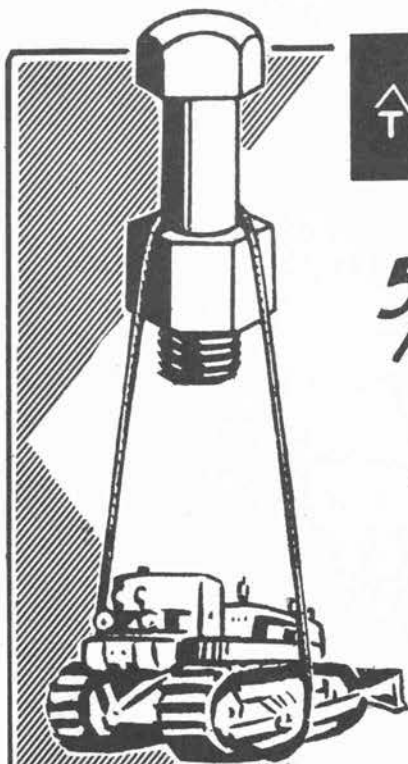
主要仕様

全長	4,190mm
全巾	2,500mm
全高	2,150mm
全備重量	5,800kg
走行法	キャタピラ、タイヤ
機関	29HP、1,800rpm
舗装巾	1,800mm～3,600mm
舗装厚	10～100mm
舗装能力	60 t/h
自走速度	10～61 m/min
作業速度	2.5～15 m/min



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(270)2001-6(代)
営業関係 東京・大阪・三池・福岡・広島・名古屋・札幌



△RS 印 SHOE-BOLT

5/8"φの強さ!
D-7ブル(15トン)が吊り上げられる

ブル稼働率の向上に強力ボルトを!
内外各種 Shoe Bolt 製作

カタログ呈上

ブル	ボルトφ	実破断力(トン)
D-7	5/8"	17.5
D-8	3/4"	32.0

株式
会社

三協特殊鋼ねじ製作所

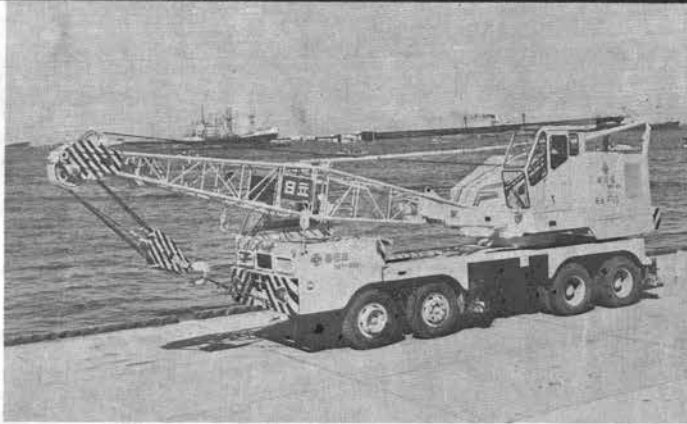
東京都大田区西糞谷2丁目14番18号 TEL (741) 8821 (代)

53m

ブーム最長
(ジブを含む)

27.5t

最大吊上荷重



産業と暮らしに奉仕する
技術の日立



走行駆動方式 8×4 / 全装備重量約 28 t

- 軽量、コンパクトな走行姿勢
- 分解、組立てが容易なピンジョイントブーム
- 複列ボール式旋回輪によるすぐれた旋回性能
- 適正な作業速度が選択できる高低速二段ミッション

F110 日立トラッククレーン

日立製作所 日立建設機械サービス株式会社 日立建設機械販売株式会社



トヨタックル
トヨビットロッド 《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

東洋工業株式会社

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