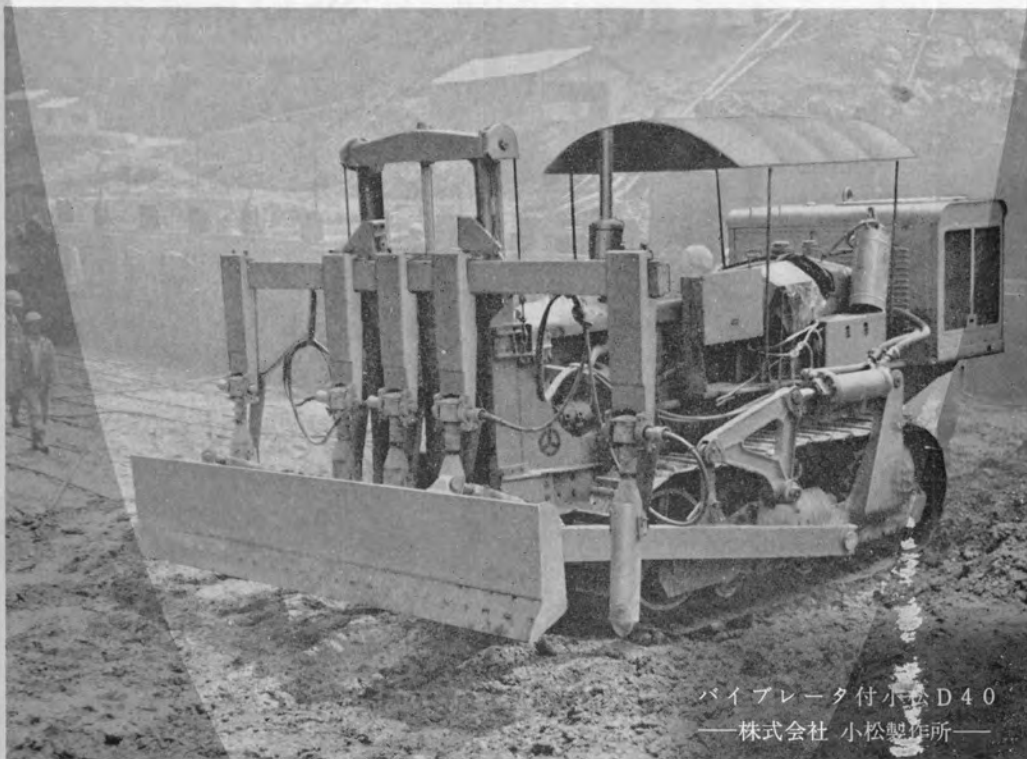


建設の機械化



バイブレータ付小松D40
—株式会社 小松製作所—

4

日本建設機械化協会

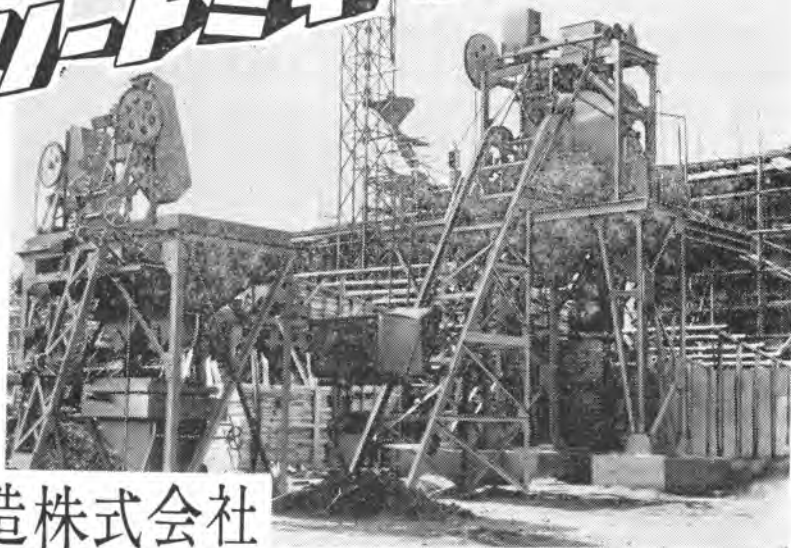
J. C. M. A.

1 9 6 1

GOTO

後藤機械の コンクリートミキサー

各種コンクリートミキサー
土木用各種巻上機
鉱山
コンクリートプラント
各種コンベアー



後藤機械製造株式会社

本社工場 名古屋市中川区四女子町
電話 南局(32)5 5 9 1 ~ 5

東京出張所

東京都中央区日本橋両国一番地
電話 東京 (851) 7 1 8 1 ~ 4
大 阪 ・ 北 海 道 ・ 福 岡

道路建設に活躍する



住友の

HC-45型 コンクリート スプレッダー フィニッシャー

特 長

1. 1台でコンクリート敷均しから表面仕上げ施工で
きます。
2. 舗設速度は0.56~2.3 m/mnの間で自由に選択で
きます。
3. スクリュー式敷均し方式と独特の逆送り装置の採
用により効率がすぐれています。
4. 目地上の通過も極めて容易であります。
5. 移動が簡単にできます。

舗設巾員 標準 3.75 m 及び 4.5 m
最小 3.25 m 最大 5.5 m



住友機械工業株式会社

本 社 大阪市東区北浜5の22 (住友ビル)
東京支社 東京都千代田区丸の内1の8 (新住友ビル)
札 幌 ・ 八 幡 ・ 福 岡 ・ 新 居 浜

昭和**36**年度

建設機械展示會

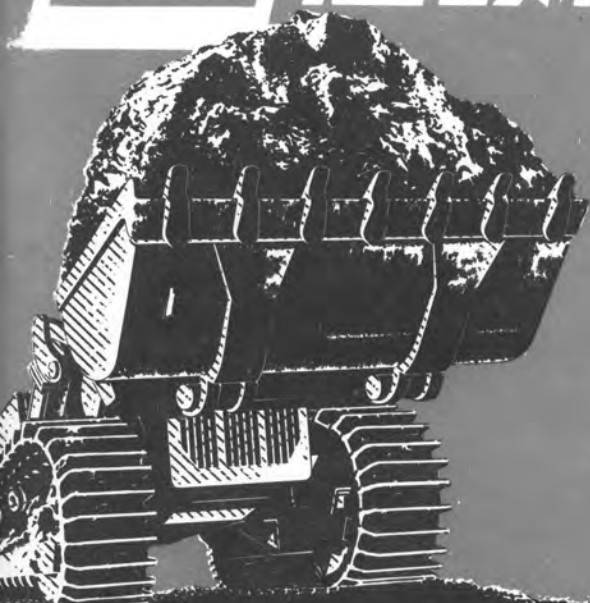
5月19日 — 5月29日

東京都晴海ふ頭前広場
入場無料

主催

日本建設機械化協会

J. C. M. A.



後援 建設省、農林省、通商産業省、科学技術庁、経済企画庁、日本国有鉄道
北海道開発庁、日本道路公団、農地開発機械公団、東京都

目 次

建設業と政治 伊 藤 令 二... 1
 岸 木 栄
 名神高速道路山科舗装工事について 鈴 木 溪 二... 2
 近 藤 茂 夫
 名神高速道路山科舗装工事の主要機械について 高 野 漢... 7
 田子倉ダムグラウト工事について(その1) 吉 田 勝 英...13
 佐 藤 新 太 郎
 黒四の耐圧トンネルのグラウト工事について 野 瀬 正 儀...23
 長 島 敬
 御母衣ダム土質しや水壁の施工および間げき圧の 浅 尾 格...33
 測定について 三 国 英 四 郎
 黒四ダムの製砂について 山 下 嘉 治...41
 大野ダム骨材の実績および製砂について(その1) ... 山 岡 一 三...48
 国産建設機械の仕様一覧表 田 中 康 之...58
 後 藤 浩 平
 「支部便り」
 除雪並びに除雪車に関する特別講演会開催 北 海 道 支 部...62
 ニュース (編 集 部)...63
 行事一覧・編集後記 (伊 藤・物 部)...64
 本協会団体会員一覧

◇表紙写真説明◇

株式会社小松製作所製
 バイブレータ付小松 D40

表紙写真は、バイブレータ付小松 D40 を示す。この装置は、ダム等のコンクリート打込みのとき、最も大切な最後の操作、すなわちコンクリート締固め作業を人力によるバイブレータ操作から、トラクタに装着したバイブレータ操作に変え極めて能率よく行なうものである。本機は、D40 トラクタにバイブレータ、発電機、ストレートドーザを装備したもので、コンクリート敷ならしと締固め作業を行なうことができる。バイブレータ、ブレードの操作は、すべて油圧装置によって行なう。また車の外の電源からコードにより電気を取り入れることも可能である。この装置は、D40 のほかに D50、D30 各トラクタに装着することができる。

本機の特長

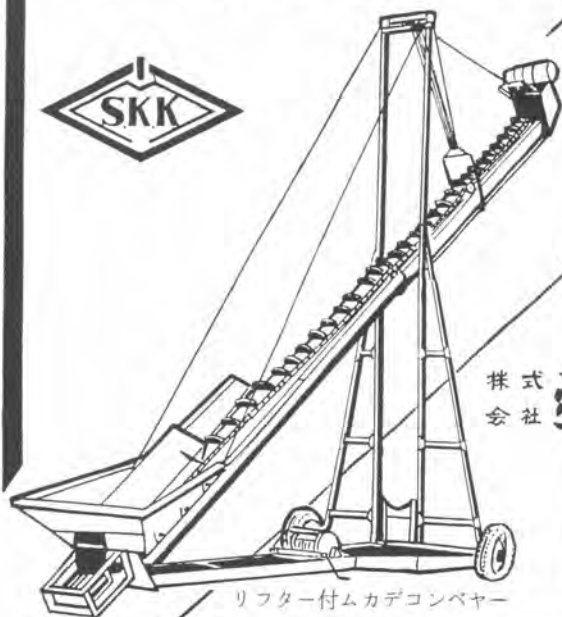
1. 本機を使用することによりコンクリートの品質が向上し、セメント量および人手が節約される。
2. バイブレータの間隔、貫入長さ、数をコンクリート打込み量に応じて加減できる。
3. バイブレータ昇降は油圧式であるため、労務者の筋肉疲労がなく、バイブレータの作動時間がよく観察できる。
4. 発電機をトラクタ上に装備しているので、設備が簡単であり、機動力が大きい。

主要仕様

(ストレートブレードおよび発電機付)

トラクタ型式	小松 D40 トラクタ	バイブレータ上昇、下降量	800 mm
全整備重量	約 8,000 kg	発 電 機	ガソリン機関駆動 15kVA
接 地 圧	0.55 kg/cm ²	ストレートブレード (幅×高さ)	3,500 mm×550 mm
バイブレータ個数	5または6		

ムカデコンベヤー



リフター付ムカデコンベヤー

製作機種

- ◎ジェットコンベヤー
- ◎サスペンションドレッチャー
- ◎一般建設機械・設計・製作
- ◎砂利・砂・石材の採取・販売

株式会社 柴田建機研究所

本社・営業所 東京都中央区日本橋小伝馬町3-9
 電話 (671) 4697・5895
 大阪事務所 大阪市港区南境川町 2-42
 電話 (57) 4159・0961
 研究所・工場 埼玉県川口市飯塚町 2-50
 電話 (川口) 4522・5968

一番多く活躍している

サガ鋼製枠

豊富な経験
新しい技術

スチールフォーム
 移動セントルフォーム
 鋼製セントル
 タルフォーム工
 支保工
 専門製作

SMスライディングセントルフォーム
 全断面半断面共用 R.4800 L.7200
 静岡幹線工事用 K K間組納入

佐賀工業株式会社

本社工場 富山県高岡市狭布209番地 TEL高岡3183・4651 伏木営業所 伏木811 湯河原工場 2406

石川島播磨-JOY可搬式空気圧縮機

石川島播磨-JOY可搬式空気圧縮機は特に土木・鉱山用の空気動力源に適するよう可搬性を主としボタン起動を採用しているほか、エンジンの回転速度を空気使用量と正確に一致するような装置を持ち、**経済運転と安全性**を計っております。



210型
ポータブルコンプレッサー

石川島播磨重工業株式会社

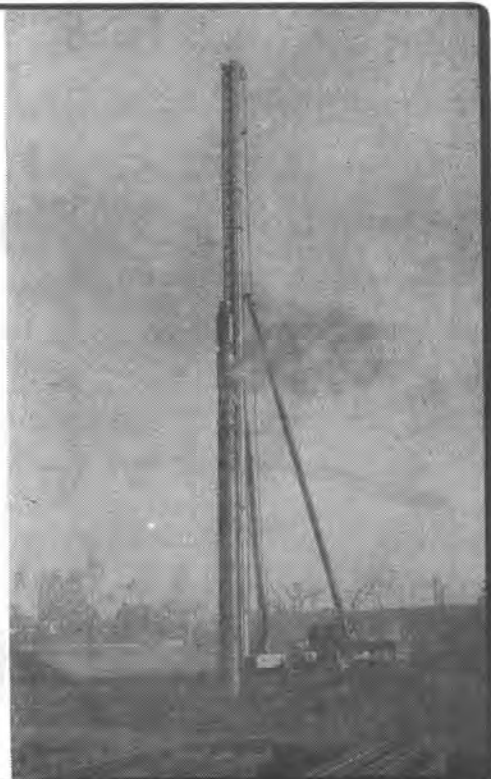
本社：東京都千代田区大手町2-4（新大手町ビル） 電話（211）2171・3171（代）
汎用機事業部：東京都千代田区大手町1-2（東京貿易会館） 電話（231）7661・7671（代）

ディーゼル パイルハンマー用槽

D-1 2型
D-2 2型

其他土木建設機械設計製作
東都鉄工株式会社

東京都江戸川区東小松川4の1288
電話（651）8101代表～4番



讚岐の

土木建設機械



アスファルトプラント



セメントガン



バッチャープラント

株式会社 讚岐鐵工所

大阪市港區三先町五丁目八番
電話 築港 57 6 8 1 - 5



LETOURNEAU-WESTINGHOUSE COMPANY

新型

V パワー・ターナー・トラクター



新しい動力

ル・ターナー・ウエスチングハウス社製C型トラクターは218馬力の新型GM Vパワーディーゼルエンジン(6V-71)を装備しております。この動力は密閉式摩擦防止の駆動機構を通じて車輪に伝えられますから馬力は100%駆動に生きてきます。この一層強力な推進力は、より大きな積上作業に、より迅速な牽引に、より速いプッシュ・ロードに利用できます。

新しいスピード

新型Vパワー・ル・ターナー・トラクターの最高スピードは時速29.6kmです。スピード範囲は前進変速4段階、後進変速2段階で単一ハンドレバーで操作できます。各スピード段階でトルク・コンバーターが自動的に負荷重量と動力を調整し、何時誰がやっても最高の効率を上げることが出来ます。

新しいコントロール

運搬員は新型ハイドロリック・ブレイド・コントロール・システムでドーザー・ブレイド及び付属機械を直ちに、また、何の苦もなくコントロール出来ます。地面下44.4cmから地上132cmまでならどこでも、強力なダウン・プレッシャー・ブレイドはコントロール・レバーを一寸操作するだけで滑らかにコントロールされます。

新しい機動性

新型LWターナー・トラクターは全長4.1mに短縮されており、地上間隙は40cmです。狭い場所でも速いスピードで運転員の苦勞も少なく容易に操作できます。独立操向クラッチ、迅速に行えるギヤー・セレクション及び大きなブレーキ面により旋回はわずか8秒以内で出来ます。

この新型の出現により、電気式あるいは油圧式ブレード制禦のターナー・トラクターをおえらびになれます。

詳細はお申込あり次第お送り致します

ターナー・トラクターへ米国特許局登録商標 CT-2360-G-1J

FRAZAR INTERNATIONAL (JAPAN) LTD.

Room 401, Yaesu Building

No. 6, 2-chome, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo

Tel: (281) 4431~5



ル・ターナー・ウエスチングハウス社 日本総代理店

フレイザー国際(日本)株式会社

東京都千代田区丸の内2の6 八重州ビル401号室

電話 (281) 4431~5

サーヴィス・部品課一同上(本社内)
大阪・江商ビル(23) 5948/9 札幌・東邦生命内(3) 2575

首都高速道路公団御推奨

KATO

T&K EARTH DRILL



無騒音・無振動
大口徑・深掘り

穿孔機械

● 特 徴 ●

掘削中に振動がなく特に軟弱地層に適します
地層を常時知り掘止が安全であります
設備が簡単で機動力があります
機械損料が低廉で経済性に富んでおります



営 業 品 目

ロードローラー
モバイルクレーン
トラッククレーン
トラクター
アースオーガー
アースドリル
アスファルト
フィニッシャー
内 燃 機 関 車

50米



株式 加藤製作所
会 社

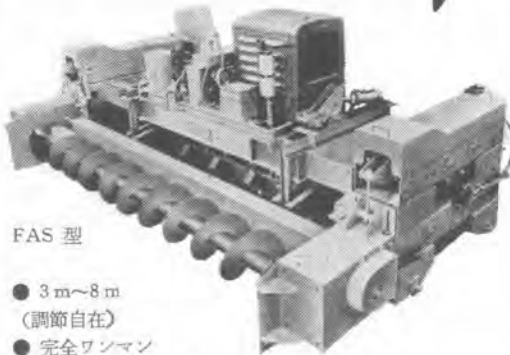
本 社 東京都品川区大井鮫洲町233番地 電話東京(491)5101(代)
大阪支店 大阪市北区末広町3番地 電話大阪(36)6494-5
九州支店 福岡市上小山町44番地 電話福岡(2)1471

躍進する 東京フレキの建設機械

営業品目

- | | |
|----------------------|---------------|
| ★ コンクリート・ロード・フィニッシャー | ★ 各種 バイブレータ |
| ★ ロード・スタビライザー | ★ 各種 クリーター |
| ★ コンクリート・フロート・マシン | ★ ジョイント・クリーナー |
| ★ アグリゲート・スプレッダー | ★ ジョイント・シーラー |
| ★ ロード・マーカ | ★ 各種 スチールホーム |

★納入実績40台を誇る
コンクリート・ロード・フィニッシャー

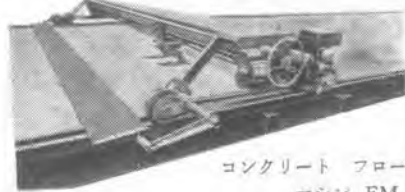


FAS 型

- 3m~8m (調節自在)
- 完全ワンマンコントロール式

好評を博す東京フレキの
35年度新製品

ロード・スタビライザー RS-12 型

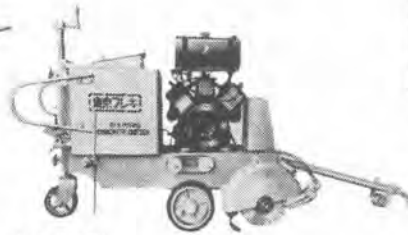


コンクリート フロート
マシン FM 型

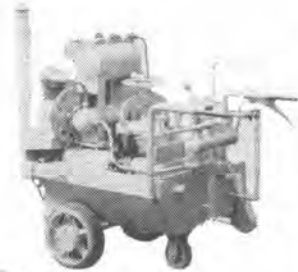
全国各地で活躍する東京フレキの維持用機械



★ JC 型
コンクリート
ジョイントクリーナー



★ DCC 型
コンクリートダイヤモンドカッター



★ JS 型
ジョイントシーラー



株式会社 東京フレキシブルシャフト製作所

本社 東京都品川区大井坂下町 2 4 3 9 電話 (761) 0 1 8 6 (代表)
工場 大森・藤沢・羽田・呉
営業所 名古屋・大阪・広島

代理店

浅野物産株式会社

本社 東京都千代田区丸の内 1-6-1 東京海上ビル新館 8階

…最新鋭締固め機械…

“JACKSON” MULTIPLE COMPACTOR

MODEL MC 690

ジャクソン バイブレーター社製



世界的な評価を持つ米国ジャクソンバイブレーター社製のマルチプルコンパクターは近年我が国にも輸入され斯界に於て好評を博して居ります。

MODEL MC 690 は最新型であり時に動力伝達機構、並び機動力に於て一段と改良されて居ります。

- 特 徴**
- ◎ワークヘッドにある6組のコンパクターを任意に組合せることにより法面及び路肩の締固めが可能である。
 - ◎機動性がある………走行時 16 km/h
 - ◎締固め力が大きい… 3 屯×4 200 回/毎分
 - ◎操作が容易である。
 - ◎作業時と走行時の転換が容易に行える。

仕 様

型 式：電気振動モーター付自走式コンパクター
機 関：コンチネンタル ガソリンエンジン F 226 型
74 PS/2 400 R.P.M.

発電機：ジャクソン 15 KVA パーマネントマグネット型

能 力：走行速度 前 進 最高 16 km/h
作業速度 前後進共 最高 27 m/min
締固め巾 最大 4 m
振 動 数 4 200 R.P.M.
最小回転半径 4.3 m

東洋総代理店



富士物産株式会社

東京都中央区銀座6-4交詢ビル 電話 (571) 4101 (代表)

道路づくりに
活躍をつづける

ニイガタ 道路舗装 機械



アスファルト プラント

組立、分解、輸送、補修、調整が容易
小形、高性能のドライヤ装着
特殊低圧重油バーナーの採用
ディーゼル機関でも電動機でも運転可能

NIIGATA

アスファルト フィニッシャー

機械重量が軽く、しかも 3.5Mまで舗設可能
作業時はクローラ、移動時はタイヤ式ホイール
全面的な油圧機構の採用



株式会社 新潟鐵工所

本社 東京都千代田区九段1-6 電話(301)2251(大代表)
支社 大阪・新潟 営業所 福岡・札幌・名古屋・下関・仙台・盛津

脚光を浴びる……

TCM

建設界の寵児!

トラクターショベル

四輪式全輪駆動

トラクションは強大

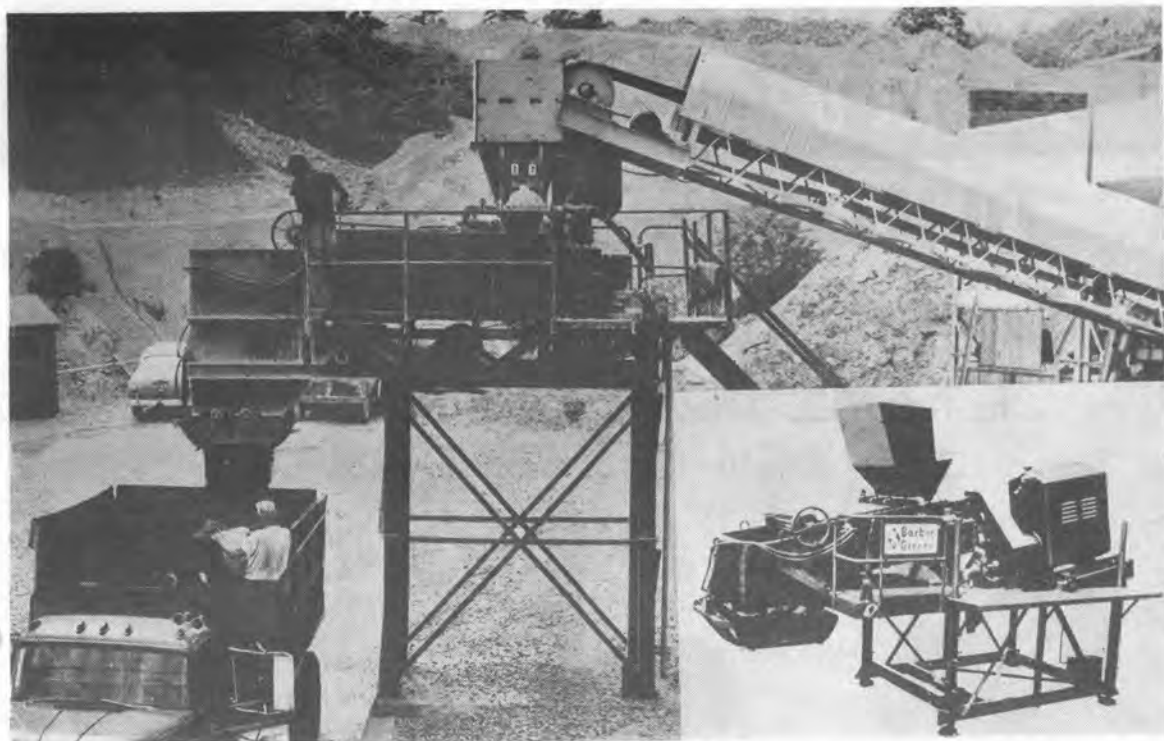


トラクターショベル型式85A

カタログ進呈

東洋運搬機株式会社

本社	大阪市西区京町堀上通り1の35	電話	大阪(44) 9151(代表)
東京支店	東京都港区芝田村町2の2(東運ビル)	電話	東京(591) 8171(代表)
名古屋支店	名古屋市中村区下広井町1の96	電話	笹島(55) 2707-8
広島支店	広島市千田町1の530	電話	広島 1296-8
福岡支店	福岡市掛町12の1	電話	福岡 7537(代表)



稼動中のバーバー・グリーン 828 型スタビリゼーションプラント・右下の写真は 824 型プラントです。

高性能で経済的な バーバー・グリーン安定混合用プラント

大容量で安価なバーバー・グリーン安定混合用プラントは路盤用合材の生産に最も適した機械として業者の好評を博して居ます。

現場混合方式に較べ機械と労力は僅かで済み骨材の配合と含水量を一層正確に保つ事が出来、天候に災いされる事が少なく、骨材の処理を集中出来る利点があります。

828 型プラントは現代の道路建設に必要とされる最高の生産能力を備えて居り、824 型プラントは左程大容量のプラント能力を必要としない作業に適した中型機です。

記録的な生産能力……828 型プラントは毎時 600 吨以上の生産能力を備えて居ります (824 型は毎時 80-200 吨)

二軸式バグミル……迅速で然も高性能の混合を行いません。パドルチップは裏返して使え寿命を倍加します。

低廉な保守維持……骨材自身が混合室を形成しますので取替えを必要とするライナープレートは付いて居りません

5 吨容量のサージホッパー……トラックへの積込は迅速に行なわれ、又油圧式クラムシエル放出ゲートは合材の分離を防ぎます。

調節ゴムゲート……生産能力に関係なく混合時間を調節出来ます。

簡単な組立……支持フレームはボルトを締めるだけで容易に組立てられます。

数種の石粉の骨材の供給装置があり、又原動機もディーゼル又は電気モーターの中から御希望の品を御選び願えます

本機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

本店 東京都千代田区丸ノ内丸ビル 696 区 電話 (201) 代 0251・代 0551
支店 札幌: (2) 3 6 2 8 名古屋: (54) 4 9 3 0・5 9 4 5
大阪: (312) 代 3 8 7 1 福岡: 西 (2) 4 0 0 7

建設機械並重車輻部品

ブルドーザー

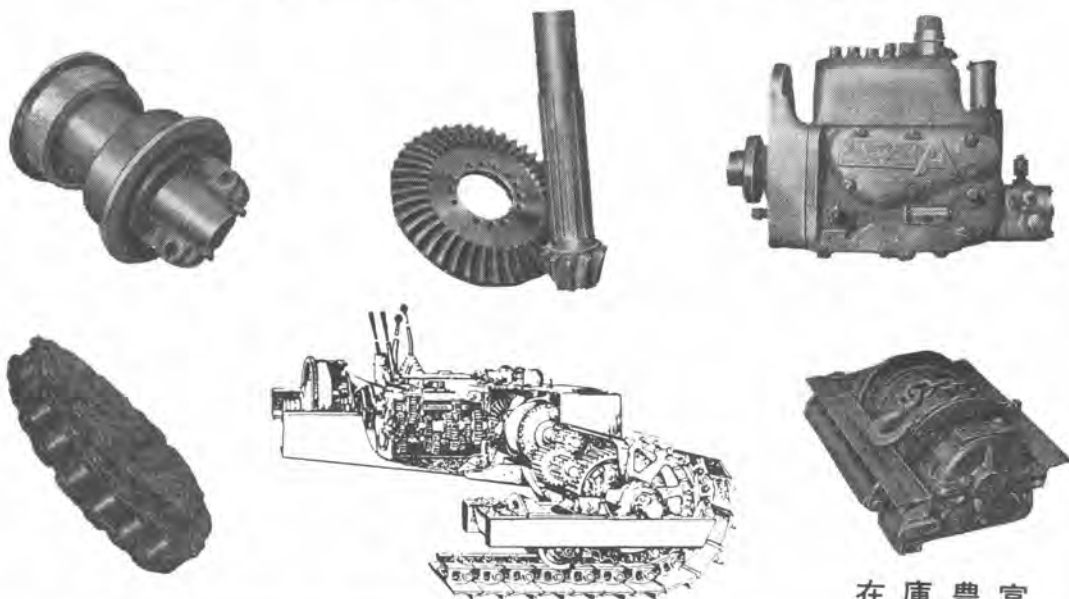
キヤタピラ D8. D7. D6. D4
インターナショナル TD18. TD14. TD9

ショベル

ライマー・コーリング・ピサイラス

松下各種土木機械売買並重車輻部品専門店

土木建設機械・モータープール・諸機械賃貸



在庫豊富

舶来輸入建設機械部品 (コンメック、エスコ) 関西総代理店



御用命次第早急に輸入致します

株式会社 広島屋商會

福島営業所 大阪市福島区上福島南三丁目九八 電話大阪 ④5 2325・2614・6549
(市電堂島大橋北詰厚生年金病院前)
本社 守口市大字大日旧大庭四番二四九 電話 大阪 ⑨9 2636
(サンヨー電機淀川工場隣)

土木・建設機械の バックボーン —つばき重荷重用チエン—

泥んこの中のキャタピラ駆動
衝撃を伴うショベルの掘削
風雨にめげぬアスファルト・プラント

チエンはあらゆる土木・建設機械で最も大切な働きをします。
そしてこんな苛酷な条件の中でこそ

つばき重荷重用チエンがその真価を発揮します。

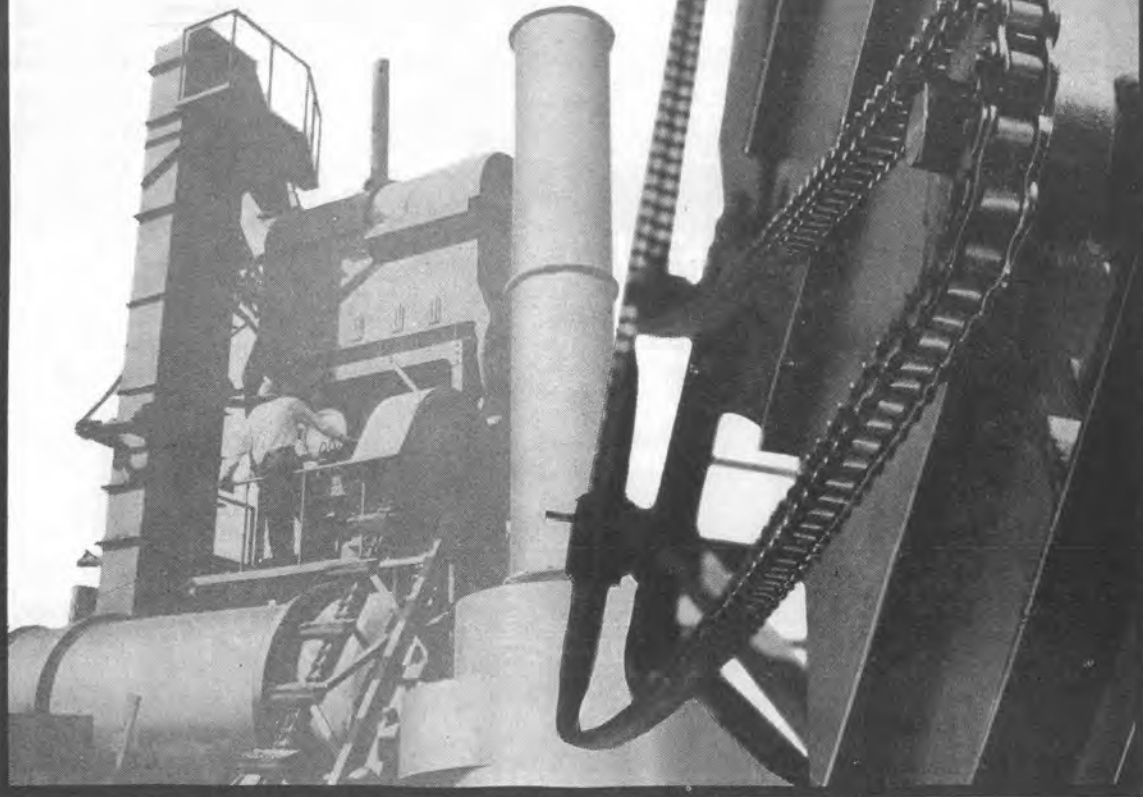
椿本チエンはあらゆる伝動の問題について皆機のご相談をお待ちしております

SUBAKI

椿本チエン

本社・工場 大阪市城東区鶴見町620
東京支社 東京都中央区京橋3-2
営業所 札幌・名古屋・大阪・福岡

新しい道が新しい国をつくる



騒音を追放して市街地でも真価を発揮!

古河の 振動くい打機

特長

- 振動により土の内部摩擦と粘着力を低下させるため、くい打速度が大きい。
- くいは、くい打機に固定されているので、くいの頭を損傷しない。
- 大きい衝撃振動を生じない。
- 騒音がほとんどない。
- くいの引抜きにも有効で、別のくい抜機を要しない。
- 施工経費が節約される。



●穿孔作業が楽になりました

古河の クローラードリル

●穿孔作業のすべてが機械化され作業員1人で従来のワゴンドリルの3倍の仕事が可能です

5.0mの長孔穿孔 150mmの大口径穿孔が出来ます



カタログ贈呈

古河鋳業・足尾製作所

本社：東京都千代田区丸の内2/8 TEL (271) 1-401 (代)
営業所：東京・福岡・大阪・名古屋・仙台・札幌 工場：足尾・小山・高崎

ハイロクレーン

各型式製作

- OC-3型 3吨
- OC-5型 5吨
- OC-7型 7吨

吊上能力五トン

株式会社 多田野鉄工

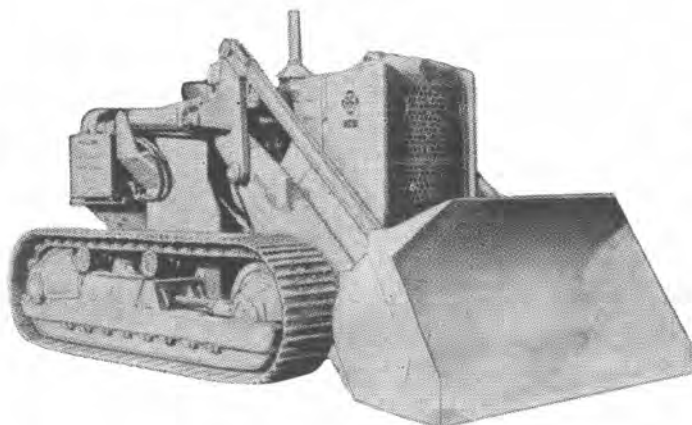


本社 高松市新田町(屋島) 電話 代表番号 高松(4)9111
東京営業所 東京都港区芝田町五ノ二 電話(451)4747・4947
大阪営業所 大阪市城東区西鴨野三ノ一〇 電話大阪(97)6814
小倉営業所 小倉市金田町三ノ一五六 電話(5)6662
サービス工場 大阪・小倉・名古屋・皇橋・東京



ALLIS-CHALMERS

HD-16GC型 トラクターショベル



エンジン馬力（正味）150 HP
トルクコンバータードライブ
自重 22 ton
バケット容量 2.3 m³
各種バケット及び油圧
リッパ等附属品多数
用意してあります。



川崎車輛

KR-30 自走式タイヤローラ



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

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

4月17日～5月7日まで国際見本市に於て出品展示して居ります。

総代理店日商株式會社

東京支社 東京都千代田区大手町1の2
電話 東京(231)大代表7511

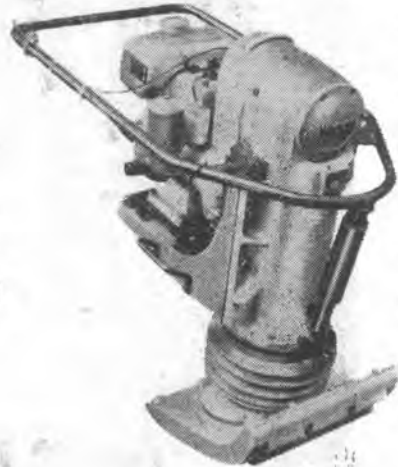
マイカイ貿易の建設機械

ビブロランマーBS-50型

ビブロランマーBS-150型



全重量 55 kg
 転圧力 3~5 ton
 締固め面積 80~120m²/時
 締固め深さ 30 cm~40 cm
 打撃数 450~650 回/分
 打撃板 35 cm×30 cm



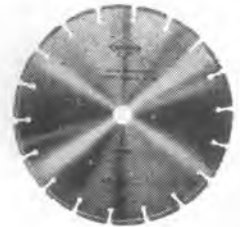
全重量 150 kg
 転圧力 8~10 ton
 締固め面積 160~200 m²/時
 締固め深さ 35 cm~50 cm
 打撃数 430~470 回/分
 打撃板 440 mm
 × 365 mm

携帯用ピナザ鑿岩機

ダイヤモンドブレード コンクリートカッター

型式 P 60/S 4 型
 動力伝達方式 フレキシブルシャフト
 動力部重量 55 kg
 エンジン馬力 5.5HP
 ハンマー重量 16 kg

ダイヤモンドブレード
 標準サイズ 12~18
 切断延長深さ 5 cmの目地
 500m~1000 m
 切断速度 60 cm/分



コンクリート
 カッター
 エンジン馬力 10HP
 冷却方法 強制水冷

総代理店

株式会社

マイカイ貿易商会

本社
 福岡出張所
 北海道出張所

東京都千代田区麹町 3-7
 福岡市瓦町 7-8
 札幌市南一条東六丁目

電話 九段(331)5576(代表)
 電話 東(3)1 4 5 3
 電話 札幌(3) 5004 (4) 2061

王子の土木建設機械



56切~2型 全自動電子管式バッチャープラント

営 業 品 目

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

其の他各種建設機械及設備



王子重工業株式會社

本 社	東京都北区王子5丁目13番地	電話	東京(911)0116代表
大阪営業所	大阪市西区南堀江大通り5丁目13番地	電話	大阪(54)5388代表
名古屋出張所	名古屋市東区高岳町1丁目8番地	電話	名古屋(97)3701-5602-6208
福岡出張所	福岡市天神町55番地 伊藤ビル	電話	福岡(74)2589

国土を拓く小松の建設機械

国土開発に・道路建設に・土木工事に…

進歩する建設技術とひろがる用途…この時代の要求にこたえて 40年の歴史を誇る小松の各種建設機械はつねにたくましい推進力となって活躍しております。



ショベルローダ



ドーザショベル



スクレーバ



振動ローラ



湿地ブルドーザ



アスファルトプラント



モータグレーダ



ディーゼルエンジン

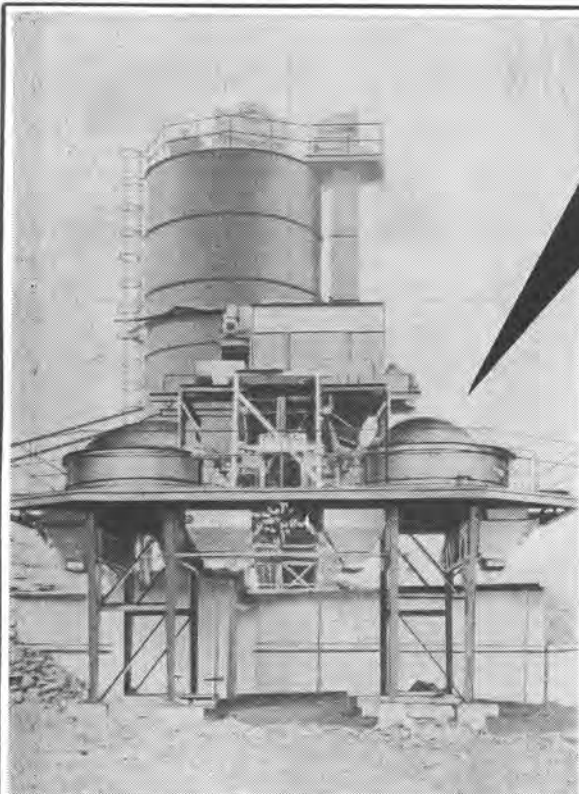


D120 油圧リッパ

Komatsu

小松製作所

本社・東京支社 東京都千代田区大手町1の4大手町ビル 電話(201)7111(大代表)
 大阪支社 大阪市北区中之島3の3朝日ビル 電話(33)2091(代表)
 営業所 札幌・仙台・新潟・福岡・名古屋・広島・高松



コンクリート
ミキサーの革命!!

ファイマート タービンミキサー

コンクリート品質の改良に!
コンクリートの強度の増加に!
セメントの節約に!
輸送にアジテーターカー不要!
モルタル製造可能!

日本特許申請中

特長 重力式ミキサーに比較して

- 圧縮強度を増加出来る(28%)
- セメントを節約出来る(20%)
- 総ゆるスランプのコンクリート及びモルタル製造が可能
- 防水抵抗は250%以上
- 水結抵抗は150%以上
- コンクリートの分離が極めて少い(1/4~1/4)
- タンブトラックでコンクリート輸送可能(約45分)
- 練り羽根の裏面にセメントが附着しにくい
- 混練時間(45~62秒)及び排出時間(12~15秒)が早い
- 表面仕上げが緻密
- 小型軽量で据付移動が容易
- バッチャープラントの製作コストが低廉となる
- 振動及騒音が極めて少ない

“スエーデン”アルランタ飛行場建設工事に於ける2m³(70切)2基全自動式バッチャープラント

型式	S-350	S-500	S-750	S-1000	S-1500	S-2000	S-4000
容積 m ³	0.35	0.50	0.75	1.00	1.50	2.00	4.00
量切	12	18	28	36	54	70	140

主な納入先

(株)竹中工務店 殿
(株)戸田組 殿
(株)安藤組 殿
日立コンクリート(株) 殿
第一セメント(株) 殿
久保田鉄工(株) 殿



S-4000型(140切)ファイマートタービンミキサー

製造元 FEIMERT PATENT COMPANY LTD. SWEDEN.

日本総代理店 DODWELL & COMPANY, LTD.

日本総輸入販売店 **不二商事株式会社** 機械部

本社	大阪市北区絹笠町堂ビル7階	電話 大阪(36) 5695(代表)
東京営業所	東京都中央区銀座西2丁目5銀楽ビル	電話 東京(561) 0466(代表)
名古屋営業所	名古屋市中村区笹島町1丁目221の2豊田ビル	電話 名古屋(55) 6737
富山営業所	富山市古手伝町4番地	電話 富山 7260
姫路出張所	姫路市東二階町2番地	電話 姫路 3790



4型全油圧式 エキスカベーター

道路工事に !! } 画期的性能 萬能掘削積込機
 ガス・水道工事に !! } を発揮する
 建築工事に !! }

一つのバケットでショベル・バックホー及び
 スケヤホール（四角孔）の三種作業可能!!

パテント申請中



- 主な納入先
- 共和建材(株) 殿
 - ブルドーザ工事(株) 殿
 - 竹中工務店 殿
 - 本所運送 殿

能力

掘削力	エキスカベーター	10トン
	バケットローダー	4.7トン
エキスカベーター（バックホー又はショベル）掘削能力		毎時59 m ³
バケットローダー 荷揚能力		2,032kg
掘削深さ（標準ディッパ付）		3,962mm
	（エキステンションディッパ付）	4,877mm
バックホーによる溝巾		8; 12; 15; 18; 22; 24; 28; 30; 34; 36; 48; 52; 72;

主仕様

自重	6.5トン
エンジン	フォードソン51.8HPディーゼル
走行速度	前進6段最高毎時22km
操舵方式	油圧式パワーステアリング
油圧方式	圧力116kg/cm ² ポンプ量136ℓ/分
ショベルバケット	0.363 m ³
バックホーバケット	0.210-0.764 m ³ （溝巾に応じ各種）
バケットローダーバケット	0.481, 0.665, 1.146 m ³

補助作業

上記の他下記の作業も可能です。

- 掘土作業…標準バケットローダーに排土板取付可能
押土力 4.7トン
- クレーン作業…バケットローダー用バケットを取外し
1トン（吊揚高さ4,877mm）シアクレーンとして使用可能。
- スカリファイヤー作業…バケットローダーアタッチメントとして取付できる。

（御一報を頂けば稼働状況のフィルムを持参して）
 詳細御説明申上ます。

製造元

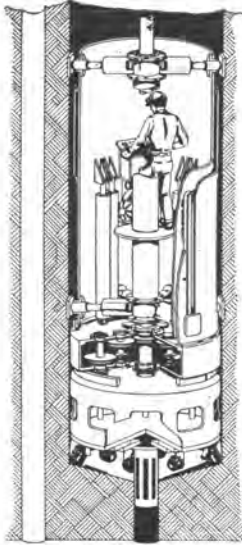
英国 J. C. Bamford (EXCAVATORS) LTD.

日本総代理店 不二商事株式会社 機械部

本社	大阪市北区絹笠町堂ビル7階	電話 大阪(36) 5695(代表)
東京営業所	東京都中央区銀座西2丁目5銀楽ビル	電話 東京(561) 0466(代表)
名古屋営業所	名古屋市中村区笹島町1丁目221の2豊田ビル	電話 名古屋(55) 6737
富山営業所	富山市古手伝町40番地	電話 富山 7260
姫路出張所	姫路市東二階町22番地	電話 姫路 3790

基礎穿孔の画期的新鋭機

ウィリアムズ ファンデーション デイガー

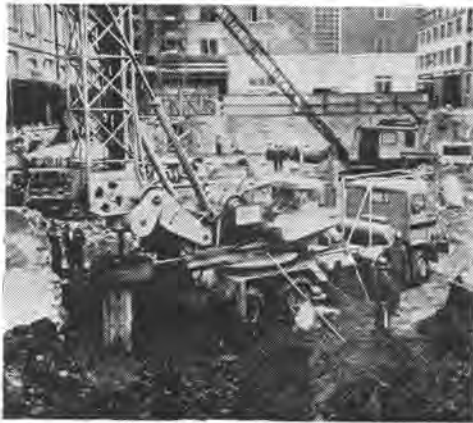


ダム地質調査, 金属鉱山,
石油開発用
ボーリングマシン
76 吋径
深さ 600 呎用

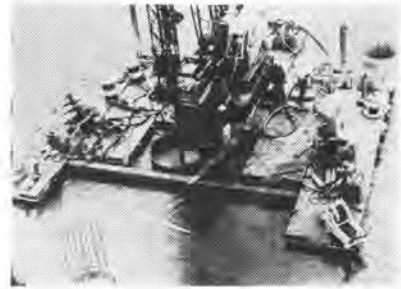


主要性能

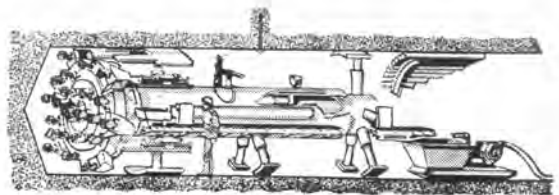
		斜抗
穿孔深さ	30 m 以上 (テレスコピッククレーパー付)	
穿孔孔径	3 m 迄 (オーガーの径に依り各種)	
斜抗	30° 迄完全迅速に穿孔可能。	
ターンテーブル式	240° 左右に回転, 前後に 60 cm 移動	
適合地盤	各種地盤に適し, 水中穿孔も可能	
穿孔速度	現用同機種中で最高速度を有する	



垂直穿孔



水中穿孔



トンネリングマシン ハードロック用

製造元 ヒュース ビー ウィリアムズ カンパニー リミテッド 米国

日本総代理店

ドッドウェル エンド コンパニー リミテッド 機械課

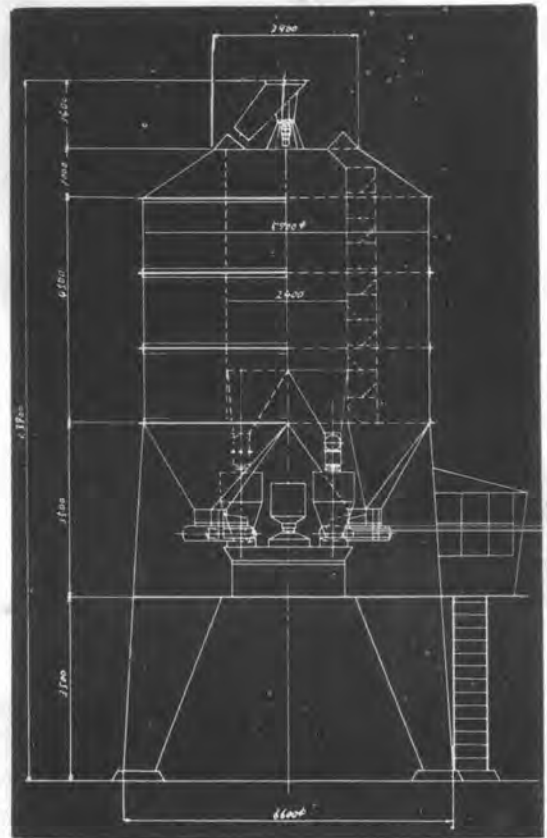
日本本社 東京都千代田区丸ノ内1の2 東京銀行ビル7階
電話 (211) 2141・2151 (代表) 内線 264・265
大阪支社 大阪市東区淡路町2の49 住友生命堺筋ビル7階
電話大阪 (23) 1595-7・5367-9

画期的なバッチャープラント ミキサーの革命!


ロボ ファイマート タービンミキサーを具備した
KF 式バッチャープラント

特 徴

- 混練時間
- 計量時間が早く
- 能率が極めてよい
- 混練が円滑均等に行われ良質の
コンクリートを製造する
- 振 動
- 騒音が極めて少ない
- かなりのセメントを節約出来る
- 機高が低く軽量で移動は容易で
ある
- 従来のものより価格低廉である



 **久保田鉄工株式会社**

 **久保田陸機工業株式会社**

大阪・東京・福岡・札幌・名古屋・仙台・室蘭

製造元 **FEIMERT PATENT COMPANY LTD, S W E D E N**

輸入タービンミキサー本体
日本総代理店

**ドッドウェル エンド コンパニー
リミテッド 機械課**

日本本社 東京都千代田区丸の内1の2東京銀行ビル
電話(211)2141・2151(代表)内線264・265

大阪支社 大阪市東区淡路町2の49住友生命堺筋ビル
電話 大阪(23)1595-7・5367-9

輸入タービンミキサー本体
日本国内総販売店

不二商事株式会社 機械部

本 社 大阪市北区絹笠町堂ビル
電話 大阪(36)5695(代表)

東京営業所 東京都中央区銀座西2ノ5銀楽ビル
電話 東京(561)0466(代表)

名古屋営業所 名古屋市中区南大津通1千代田ビル
電話 名古屋(24)5006・8476

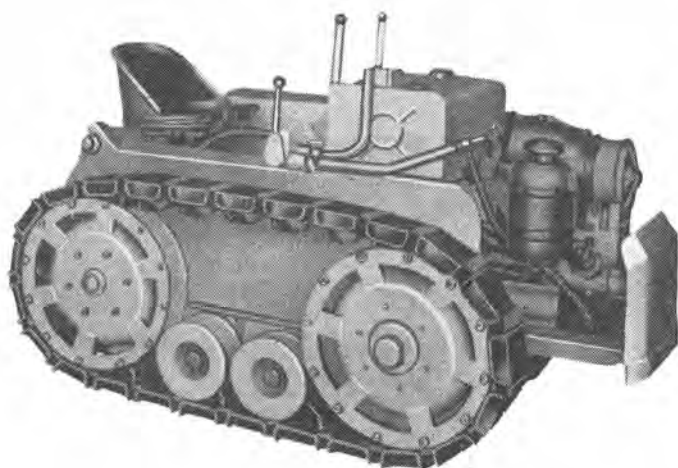
富山営業所 富山市古手伝町40
電話 富山7 2 6 0



“Buffel” ディーゼル クローラー トラックター

西ドイツ・ヒュッテンベルクミケルスタット社製

20. 馬力



堅 牢
小 型
軽 量 で
多 用 途 向
ト ラ ッ ク タ ー

STIHL



西ドイツスチール社製

アース・ドリル

本機は高性能，軽量，堅牢な構造を有し又使用に当っては経済的で運搬が容易であり，取扱が極めて簡単であるなどの特性を有し垂直ボーリングのみならず同一機械で水平ボーリングが可能であるためその使用分野は土木建設工事，ガス水道工事，架線工事，土質調査，鉱業，林業，農業等非常に広い範囲にわたります。又ボーリングすべきあらゆる土質に作業目的に適合した種々の用具が準備されています。

御一報次第カタログ贈呈

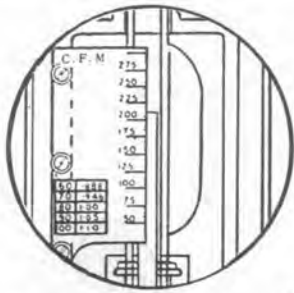
日本総代理店

Stoman

伊藤萬株式会社(機械部)

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

英国・ホルマン社製
圧縮空気計量器
COMPRESSED AIR METER



簡便！
 瞬時計測！

- 用途
- ・各種空気工具、空気機械の空気消費量の測定
 - ・コンプレッサーの容量試験
 - ・ケーソン等の圧縮空気消費量の実測

容量	高さ	幅	重量	備考
100 C. F. M. (2.8 M ³ / min.)	368mm.	152mm.	7.7 kgs.	C.F.M.又は M ³ / min. いづれにても 表示可能
300 C. F. M. (8.5 M ³ / min.)	489mm.	222mm.	22.7 kgs.	

本機を2台以上併列にして使用する事に依って単体
 容量以上の圧縮空気量を測定することができます。

不二商事株式会社

製造元

Holman
 BROS. LTD.
 CAMBORNE . ENGLAND

本社 大阪市北区桐笠町 堂ビルディング
 電話 大阪36-5695 (代表)・8562
 東京営業所 東京都中央区銀座西2丁目5 銀楽ビルディング
 電話 (561) 0466 (代表)
 名古屋営業所 名古屋市中村区笹島町 豊田ビル6階
 電話 名古屋 (55) 6737
 富山営業所 富山市古手伝町40 電話富山(2) 7260
 姫路出張所 姫路市東二階町22 電話姫路 3790

企業の合理化に



ギアモートル



横型ギアモートル

モータープーリー
 スパイラル減速機
 一般用各種減速機



堅型ギアモートル

日本ギア工業株式会社

東京都品川区東品川4-151

事務所 東京都大田区東蒲田2-20 TEL (738) 4121 (代)
 品川工場(齒車) 東京都品川区東品川4-151 TEL (491) 8161 (代)
 蒲田工場(製機) 東京都大田区東蒲田2-20 TEL (738) 4121 (代)

土木建設の熊谷組
 鉄道車輛の日本車輛

豊富な経験と優れた技術とに生れる

建設機械

ベルト巾 400 mm
 ベルト速度 150 m/min
 能力 100 t/h
 機長 7~30 m
 原動機 (三相誘導電動機)
 3~20 HP
 運搬量 泥漿物質



プレスコンベヤー



建設機械
 総代理店

日熊工機株式会社
 (にちゆう)

本社 名古屋市中区広小路 6~3 住友銀行名古屋ビル 306号 電話本局(23)8261 直通 2710
 東京営業所 東京都千代田区丸の内丸ビル 3階322号室 電話和田倉(201)8045・4735
 大阪出張所 大阪市東区北浜 4~38 東京建物ビル内 604~1号室 電話(27)7846 (26)8847

製造元 熊谷組

西独メンク社が世界に誇る SR 53型 スクレーパー

削土、排土、運土、整地、道路建設工事



主なる特徴

1. スクレーパーとブルドーザ兼用
2. 内蔵バウル
3. シャトルモーション
4. 前方ダンプ
5. 油圧方式
6. 強大な登坂能力

仕様概要

バウル容量	6.5 m ³	切刃及び排土板付	約 19,450 kg
最大牽引力	13,000 kg	切刃幅	1,900 mm
エンジン定格出力	135 HP	削取深	400 mm
最高出力調速	150 HP	排土板	3,300 mm 幅×935mm 高
重量(切刃付)約	18,600 kg		

輸入総代理店

販売総代理店

株式会社 シー・コーレンス商会

浅野物産株式会社(機械部)

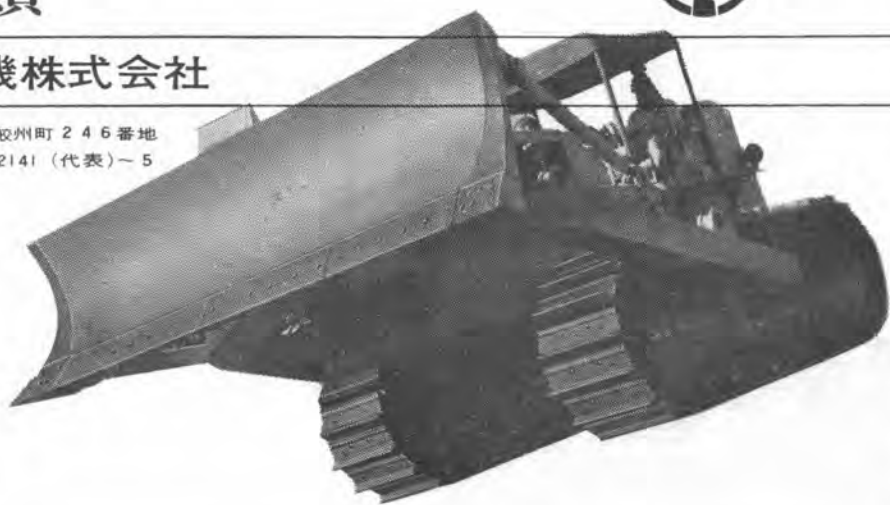
東京都千代田区丸の内1の6の1 (東京海上ビル新館) 電話(281)大代表 4521
 支店・出張所 札幌・仙台・名古屋・四日市・大阪・高松・広島・徳山・門司・福岡・長崎

東都造機の 圧延履板 刃先類



東都造機株式会社

東京都品川区大井 般州町 2 4 6 番地
電話 大崎 (491) 2141 (代表)~5



建設機械 には **光強カクラッチ** を 工作機械

スイッチ式・バンド式



特長

- 遠隔操作 フレキシブルシャフトにて操作出来ます (手動用)
電磁石にて操作出来ます (電動式)
- 強 力 相手側の力にてクラッチが入るよう設計してありますから力は強力で操作が非常に軽いです
- 価格低廉 一般電磁クラッチと比較すればおーまの価格です。
- 便 利 何れの電導車も取付け出来るようにしてあります。フレキシブルシャフト使用により自由に取付出来取付手間がかかりません。

最大伝導トルク 30kg-m ~ 150kg-m まで各種

株式会社 **光強カクラッチ製作所**

営業所 大阪市東成区東今里 4 の 8 7 電話 大阪 (97) 9654
工場 八尾市山本 7 2 0



北井のディーゼル パイロハンマー用フレーム



22F-6B型 傾斜状態15°-30°

特長

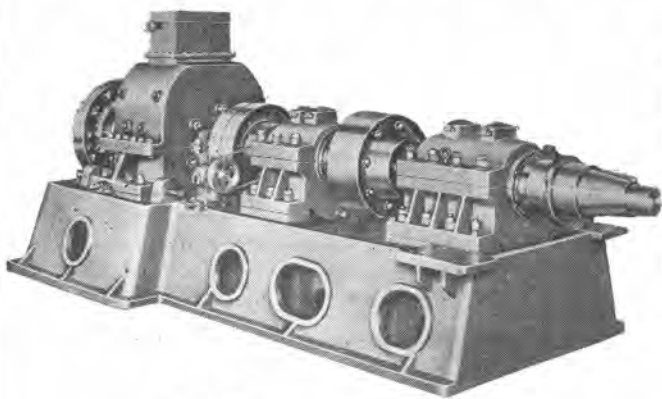
- ・従来の機などに比較し非常に軽量にできております。
- ・分解簡単、運搬容易、組立作業の短縮化。
- ・運転操作簡便容易、小人数による操業可能。
- ・重心位置低く、台車面積小さく、コーナーの杭打可能。
- ・特に状況に応じディーゼルハンマー、マキナンテリー、バルカン、モンキーなどの併用も可能。
- ・傾斜杭打の可能：前方傾斜 5° 後方傾斜 20° まで可能。

株式会社 北井製作所

本社 東京都江東区亀戸町9-53
電話東京(681)0705・4334・8802・6366
製缶工場 東京都江戸川区東船堀町284
電話東京(651)0827・8312
鍛造工場 東京都江戸川区小松川1-24

浚渫作業の飛躍的高能率をもたらす

SEISAの浚渫船用各種機械装置



製造品目

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



大阪製鎖造機株式会社

本社 大阪市西淀川区千船東2丁目8 電大阪(47)4431~9
東京営業所 東京都千代田区丸の内丸ビル6階 電東京(201)8551~3

西独 アルマン社製 萬能スウイング ショベルローダー

AHLMANN SWING SHOVEL LOADER

60 数ヶ国に及ぶ輸出実績を持つ建設土木業界の新鋭機!!



AVZ 型その他 AIII Z. AII Z. AI の各種があります。

特長

1. 85 馬力ドイツ空冷ディーゼルエンジン (-40° ~ +60° 範囲温度にて運転可能)
2. 15 種類に及ぶアタッチメント交換による多目的作業 (交換時間約 20 分)
3. 全油圧式及び 180° プーム回転による迅速且経済性
4. 容易な運転操作

日本総代理店
株式会社

シー・コーレンス商会

東京都千代田区内幸町二丁目二番地
(飯野ビル三階)

電話 (501) 2361 代表

ゲートとバルブの専門メーカー

丸 島 水 門

丸島水門製作所

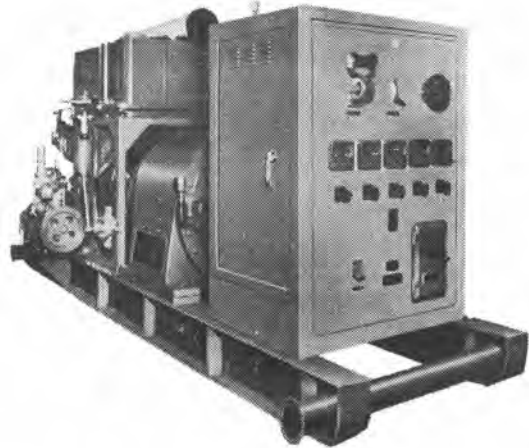
大阪府三島町

電話 大阪278

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

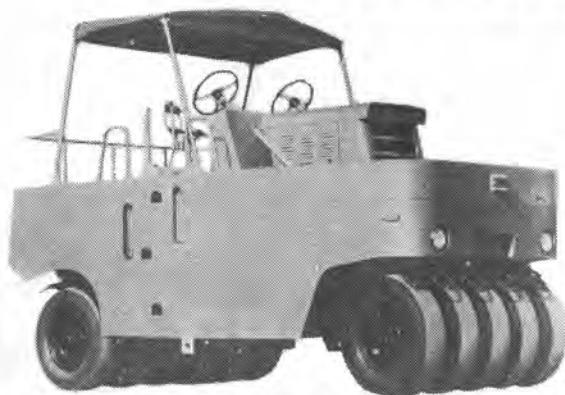
本社工場 姫路市網干区浜田1000番地 TEL網干261~5・900~902
東京営業所 東京都中央区銀座西6の6(鉄道工業ビル) TEL東京(571)4078・6864-5
大阪営業所 大阪府北区中之島2の25(江商ビル) TEL大阪(23)4115・8649・7359

躍進するサカイの

建設機械



スタビライザPM-203型



タイヤローラTR-4113型 (13-27tons)

製造品目

ロードローラ
タイヤローラ(自走式)
メツシユローラ()
スタビライザ()
三軸タンデムローラ
振動ローラ
内燃機関車



株式会社 酒井 工作所

東京都港区西芝浦4の3

電話 0801・3747・5925
三田 (451) 6093・7360・9175

大阪営業所 大阪市東区上町7番地
電話大阪(94)4796
福岡出張所 福岡市蓮池町26番地善導ビル内
電話福岡(2)5509
札幌出張所 札幌市北大通り東9丁目北日本重機株内
電話札幌(5)2141

絶讚!!各工事事務所にて続々御採用 七〇〇台突破

電気の無い所で自由に
アーク溶接が出来る!

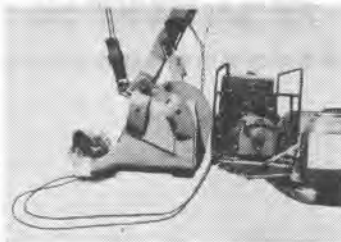
携帯用自家発電式直流アーク溶接機

PORTABLE ENGINE DRIVEN D.C. ARC WELDER

ヨーケン

軽量、強力—建設機械の補修溶接に絶対必要

超軽量小型：
ヨーケン180
電流範囲：
30-200A
重量：
155kg (2人で持てる)
エンジン
富士重工 M-6



軽量強力：ヨーケン300
電流範囲：40-400A
重量：310kg (4人で持てる)
エンジン：西独フォルクスワーゲン
産業用エンジン



カタログ送呈

総発売元 製造元 日本電気溶接機材K.K.



蔵王産業株式会社

本社：東京都千代田区神田須田町1の24(ニシパビル)
Tel (291) 7037-9 (251) 9827
大阪出張所：大阪市浪速区元町5の381
Tel (63) 1794



バッチャー
プラント
ダム建設に
建築工事に
土木工事に

のボク



久保田鉄工株式会社
久保田陸機工業株式会社

本社：大阪市浪速区船出町二丁目
東京・福岡・札幌・名古屋・仙台・室蘭



創業 1917 年

田原の水門

建設 機械

骨材破碎篩分運搬装置

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.



KH31A型

ディーゼルパイルハンマー

仕様

全長	3,850 mm
全重量 (運搬車を含む)	3,100 kg
ラム重量	1,300 kg
打撃回数	50~60 blow/min
ラムストローク	900~1,800 mm
1打撃の仕事量	3,380 kg·m
燃焼による押圧力	45 ton
燃料消費料 (軽油)	3~8 l/h
本機使用に適する杭の支持力	100~230 ton

その他
シヨベル・クレーン
クラッシャー・ミル
スクリーン・溶接棒
切削工具



株式会社

神戸製鋼所

神戸市葺合区脇浜町
支社・東京、営業所・名古屋、小倉、札幌、新潟

建設業と政治

伊藤 令二

建設事業関係、特に土木建設事業については、公共的もしくは公益的性格のものが甚だ多い。すなわち河川、道路、港湾、農業土木等の公共事業、或いは鉄道、水道、電気等の公益事業がそれである。公共事業または公益事業は国家の政治経済の方針に左右される。この意味から建設事業と政治とは密接な関係があると思う。

しかしながら、建設業(請負業)と政治とは本質的に何等の関係はない。しかるに建設業者と政治家とは甚だ密接な関係があるように思われているのは何故であろうか。建設工事の受注依頼に政治家がある特定の業者を事業者のところへ推薦してくる例がよくある。建設業者が政治家に依頼するのか。或いは政治家が自発的に代弁するのか。いずれにしても効果があると思われるから行なわれているものと思う。



ところで、政治家に工事の受注を依頼する場合に、業者は必ず手数料を支払うであろう。タダで頼まれる政治家はあるまい。この手数料は何処から出るか。必ず請負費の中から出る。しからばそれだけ少ない費用で工事を実施することになり、それだけ工事に無理がかかる。工事の質を悪くするか、材料購入に無理をするか、或いは労務賃の搾取か、とにかく請負業者として好ましくない方法を講ぜざるを得まい。

一方、政治家に献金することは日本の政治を悪くする最大の原因である。金のかかる選挙がいに日本の政治を悪くし、これが日本の正常な発展をさまたげ、国民を不幸にしていることか。金のかからない選挙、そして政治家に絶対に献金しないこと、これが日本の政治をよくし、日本国民を幸福にする最大の急務である。

建設業者が政治家を利用せんとし、これに献金することは、業者が日本の政治を墮落させ、日本国民を不幸に陥し入れることに協力することであり、最も憎むべき非国民的行為である。かかる業者を国民の一人として絶対に排撃する。

建設業者はすべからず実力を以て建設工事の受注競争に対応すべきである。それには自己の会社の内容について、責任者自らが事業主に理解を求め、幸いに工事の受注を得たならば、工事の施工と成果の実績を以て、その実力の認識を得よう努力すべきである。

土木工業会、電力建設協力会等は、建設業者の団体として、種々有益な事業を行なっていることは甚だ喜ばしいことであるが、この際最大かつ最重要の事業として、業者は工事の受注には絶対に政治家を利用しないこと、政治家を利用して受注依頼する業者に対しては団体の力を以て最強の制裁を加えることを実行してはいか。事業主は恐らく全幅の協力を惜まないであろう。

(電源開発株式会社理事・本協会顧問)

名神高速道路山科舗装工事について

岸 榮* 鈴木溪二** 近藤茂夫***

1. まえがき

山科舗装工事は、名神高速道路の1区間で延長わずかに4.3 km にすぎないが、わが国最初の高速道路舗装工事として多方面から多くの期待がよせられたものであった。その目的とすることは、

- (1) 設計の妥当性を確かめ将来の高速道路設計の資料とする
- (2) 施工法および現場施工管理法を検討し、仕様書の改訂に資する
- (3) 国内舗装業者の工事能力および工事のでき栄を客観的に評価して、将来の高速道路工事の計画を樹てる

の3点であった。

本工事はやっと竣工をみたところで、上記目的のための結論はまだ何も得られていないので、個人的な意見の——設計施工および仕様書の問題点について——報告文であることをお断りしておきたい。

未経験な大工事というものは、いかに用意周到に計画、設計、施工されても完成したあと、ああもすれば良かった、こうもすれば良かったと欠点ばかり目につくものである。山科舗装工事もその例外ではなく、我々は将来改良すべき多くの点を実際に経験し体得した。多額の建設費と数多くの技師の協力を得て完成した山科試験舗装工事は、その点意義があったと言えよう。貴重な施工管理試験結果はもちろん、工事中に体験した種々のことは次の高速道路舗装工事に十分いかされなければならない。できるだけ卒直に、本工事の設計施工の要点と問題点および現行仕様書改訂についての意見を述べ、諸氏のご批判をあおぎたいと思う。

なお、本報告文のために協力くださった京都試験所、山科工務所および日本舗道の方々に感謝いたします。

2. 工事概要

山科舗装工事の概要は次のようである。

(1) 一般事項

総延長	4,300 m
道路延長	4,168 m
橋りょう延長	132 m
車線数(方向別分離)	4

* 日本道路公団工務部次長

** " " 工務第三課長

*** " " 山科工務事務所



写真—1 山科舗装工事完成——写真中央にバスストップがある

バスストップ(両側)	1
設計速度	100 km/h
曲線半径(1個所)	900 m
最急縦断こう配	3%

(2) 主たる工種の数量

路床準備工	118,876 m ²
路床準備工 A	7,866 m ²
" B	106,716 m ²
" C	4,294 m ²
サブベースコース工 (20 cm 厚)	114,063 m ²
ベースコース工 (20 cm 厚)	102,036 m ²
アスファルトコンクリート表層工	
バインダコース (6 cm 厚)	84,000 m ²
サーフェスコース (4 cm 厚)	75,300 m ²
アスファルトコンクリート (アスファルトコープを含む)	19,191 t
アスファルトセメント	1,129,400 t
セメントコンクリート舗装 (25 cm 厚)	3,731 m ²
場所打ちコンクリート縁石工	8,144 m
ガードレール	6,975 m
その他	

3. 設 計

言うまでもなく、施工から遊離した設計は無意味である。特に名神のように工事の迅速性が要求される舗装工事は、機械化施工が建前であるのでその点を十分考慮する必要があった。公団の「名神高速道路設計要領」は、能率的な施工を目標に、設計を単純化し規格化するために準備されたものである。山科舗装工事の設計ももちろ

表-1 舗装各部の所要強度、締固め度、粒度規定表

舗装各部名称	所要締固め度	強度	粒度規定	備 考
サーフェスコース	r_M の 96% 以上	マーシャル安定度 1,200 ポンド以上	最大粒径 $1/2$ in	r_M はマーシャル試験供試体の密度
バインダコース	r_M の 96% *	1,000 ポンド以上	* $3/4$ *	
ベースコース	r_d の 95% *	CBR 80 以上	* $1 1/2$ *	r_d は JIS A 1211 による最大乾燥密度
サブベースコース	r_d の 95% *	* 30 *	* $1 1/2$ *	* CBR は設計 CBR 値
路 床	r_d の 90% *	* 5 *	主としてセレクト材	

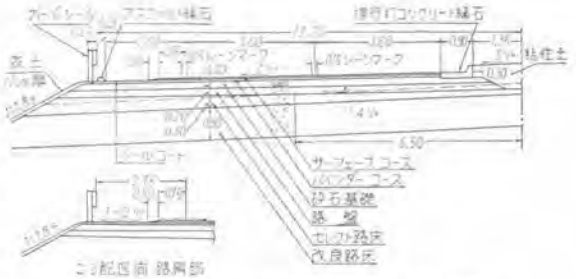


図-1 アスファルト舗装標準横断面(盛土区間)

ん、上記設計要領に従って行なわれた。

(1) 舗装体の設計

山科工区では、軟弱な路床土はすべて土工時に CBR 5 以上のセレクト材で置き換えられており、舗装全厚は 50 cm と決定された。舗装各部の所要強度、締固め度および粒度規定を表-1 に、また舗装標準横断を 図-1 に示す。

舗装設計で最も神経をつかったものの1つに、アスファルト混合物の配合があった。どの設計法を採用するかまた、その基準はわが国の実状にそくしてどう決めたら良いかが問題となった。結局現場の施工管理に最も便利なマーシャル試験法に決まったが、その各基準値を表-2 に示す。

表-2 施工管理の基準値

基準値	サーフェス	バインダ
安定度 (lb)	1,200 以上	1,000 以上
フロー値 (1/100 in)	8~16	6~16
空げき率 (%)	3~5	3~6
露骨空げき先ん率 (%)	75~85	65~75

(2) 場所打ちコンクリート縁石とアスファルトカーブ

図-1 の標準横断でわかるように、中央分離帯に幅 90 cm の場所打ちコンクリート縁石と、路肩の外側に排水施設としてのアスファルトカーブがある。この2つはわが国では新しい設計のもので、ともに機械によって作られた。それらの配合は、普通のコンクリートやアスファルトコンクリートと違うので、数多くの試験施工を実施し、仕上げ後の強度ならびに外観、ワーカビリティ等を考慮して設計配合を決定した。

4. 施 工

(1) 施工の要点

山科試験舗装工事の施工についての種々の規定、方法は、共通仕様書に述べられているとおりである。施工上目新しい規定が2つあるが、ブルーフ・ローリングと平坦性に関するものである。路床、サブベースコース、ベースコース仕上面には次のような荷重の車を通過させて不良個所の発見に資するのがブルーフ・ローリングである。

舗装各部名称	輪荷重	タイヤ接地圧
路 床	2t 以上	3.5 kg/cm ²
サブベースコース	5t *	5.25 * 以上
ベースコース	8t *	7.00 *

また、平坦性の規定は高速道路の性格から非常に厳格なもので表-3 のようになっている。

しかし、舗装は上の層に移るほど強度の大きい良質材

表-3 平坦性の規定表

名 称	計画高からのずれ	仕上り厚	3m直線規によるくぼみ	20m 以内の2点の計画高からのずれの差
路 床	±5cm 以下	—	2.5cm 以内	—
サブベースコース	*	10% 以内	2cm 以内	—
ベースコース	*	*	1cm 以内	1cm 以内
アスファルト表層	—	5% 以内	3mm *	—
場所打ちコンクリート縁石	±5cm 以下	—	*	1cm 以内

料で構築されるので、つまりベースコースはなるべく設計厚の 20 cm 以下にしたいという考えから山科工区では計画高からのずれの範囲を 表-4 のように決、業者の協力を求めた。

その他の材料や施工に関する規定は一般的な舗装工事と殆んど変わらないが、ただ路床準備工として3つのタイプのもを考えた。路床準備工 A,B は切土部および盛土部の土工仕上面4%の横断こう配を2%にかき起し所定の締固め度に転圧、整形するものであるが、山科工区では路床準備工Cの工種をあらたに設けた。これは橋りよう取付部の有害なる沈下を防ぐために6~10m 延長を路床部全部 15cm 厚に5%のセメントを添加して混合、転圧するソイルセメント層の構築を意味する。

(2) 施工管理試験と検査

仕様書で示す施工管理試験も豊富な経験をもつ現場監督員がおれば殆んど実施する必要がないかも知れない。観察という定性的な管理は、経験が増すにつれてかなり信用のおけるものである。山科工区の管理試験の頻度は、各工種の施工開始直後は比較的密であったが、測定結果が許容範囲内に定期的に入るようになってからは疎にした。

(a) 材料品質試験

舗装工事に使用する材料は使用前にすべて品質試験を行なった。サブベースとベースコース用材料、アスファルト混合物用骨材、アスファルトセメント (60~80, 80~100)、および RC-1, MC-1, MC-4 のカットバックが使用材料であるが、皆品質試験には合格した。

(b) 粒度試験

サブベース、ベースコース材料について、2,000 m²あたり平均1個くらいの割合で、粒度試験を現場密度試験と同時に実施した。当初サブベース材料は、特記仕様書でSB-2を使用するように明記してあったが、主骨材が切込砂利という理由もあって密度が確保できて落着きが悪いのでSB-1に変更した。SB-1の最大粒径は75 mmである。

各ふるいごとの合格率は大体90%以上であった。全体的にサブベースよりもベース材料の方が試験結果は良好であった。粒度試験結果不合格になった箇所は、強度としての密度が十分確保されておれば、何ら支障はないので手直しは実施しなかった。

また、管理試験に用いた各粒度のコシステンシー試験結果はノンプラスチックであったので、現場ではPIの試験は実施しなかった。

(c) 現場密度試験

路床サブベースおよびベースコースの現場密度試験結果は図-2のようであった。路床準備工Aについて密度測定をしなかったのは、施工面積が他の路床準備工に比べ圧倒的に少なかったからである。現場密度測定は最初砂置換法によつて実施したが、この方法によると実際よりも大きい測定結果を示す恐れがあるので、途中から砂つき法に改めた。それにしても図-2からわかるように、かなり大きい現場密度となっている。不合格箇所は、もちろん再施工し完全に補修した。

(d) ブルーフ・ローリング

路床、サブベースおよびベースコース仕上げ面に「4. 施工」の項で述べた荷重をもつ車でブルーフ・ローリングを行なった。グラビヤ写真③は、公団側と業者の責

任者によるブルーフ・ローリング実施中の模様である。

通過する車の重量によって何ミリ以上たわんだら不合格かを決定するのは、なかなか難かしい問題であった。ブルーフ・ローリングの測定回数を増すにつれて、責任者は不良個所の発見に慣れていったが、大体各層とも2~3%の不合格箇所があった。不良箇所は多少の余裕をみてかき起し、良質材料でおきかえ再施工を行なった。

(e) 計画高の検査

計画高の規定については、山科工区で共通仕様書と異なるものを設けたことは、「4. 施工」の項で既に述べた。その測定結果を図-3および図-4に示す。

また、20 m以内の任意の2点の計画高からのずれの差は、ベースコース表面では87%の合格率を、場所打ちコンクリート縁石上では91%の合格率を示した。

場所打ちコンクリート縁石を除いて、不良箇所は全部手直した。

(f) ベースコースの平たん性の検査

ベースコース仕上面の3 m 定規による平たん性は91%の合格率を示した。

(g) サブベースおよびベースコースの厚さの検査

サブベースおよびベースコースの仕上げ厚さは、(e) 計画高の検査結果から決定することにした。仕様書ではサブベース、ベースコースとも設計厚から10%以上の増減があってはならないと規定しているが、検査結果から判断するとサブベース厚が10%以上薄い分だけベースコースが10%以上厚くなっていた。舗装自身の強度からは好ましい結果であったと言えよう。

(h) アスファルト混合物の管理試験

アスファルト混合物の管理には細心の注意をはらった。マーシャル試験、遠心抽出試験、コールドピンとホットピンの骨材ふるい分け試験および温度測定がプラントで実施した管理試験である。それらの管理試験データ

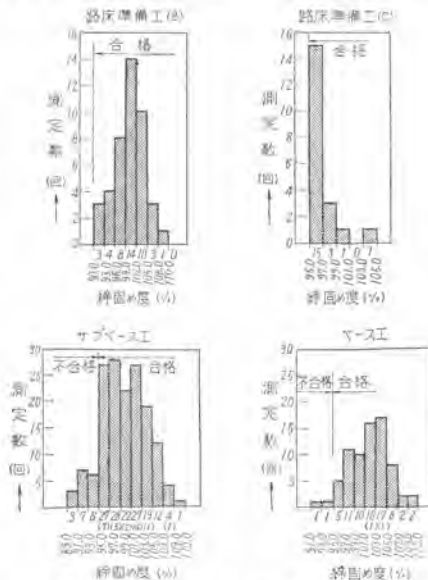
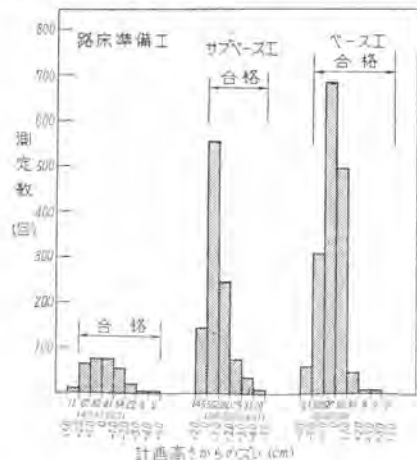


図-2 路床準備工、サブベース工、ベース工の現場密度結果



(注) 不合格箇所は再施工し再検査された。
()内の数字は再検査回数である。

図-3 路床準備工、サブベース工、ベース工の計画高さの検査

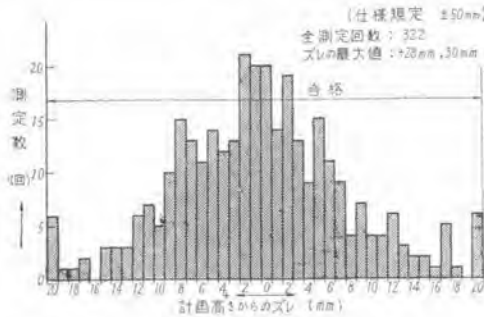


図-4 場所打コンクリート縁石の計画高さの検査

を表-5に、サーフェスとバインダのアスファルト混合物の現場配合を図-5, 6に示す。

混合物の舗設現場到着温度は、その都度測定した。温度が仕様書の規定する115°C以下のもの、または不完全混合の合材はプラントまたは舗装現場で破棄させた。

(i) アスファルト表層の厚さ密度の測定

仕上げ厚の検査は、バインダおよびサーフェスが完了した設計厚10cmについて実施した。仕様書の規定する5%以内の、つまり9.5cm~10.5cmの範囲に入るものの合格率は81%であった。不合格箇所は更に5m離れたところで、コアーによるアスファルト表層の再採取を行なったが、すべて仕様書の規定を満足した。

密度の測定と厚さの検査は、舗設幅ごと300m間隔に採取した同じコアーによって実施されたが、密度試験はバインダとサーフェス別々に行なった。表-5にそれを示す。

(j) 平坦性の検査

アスファルト表層仕上げ面の平坦性の検査は、仕様書の規定では3mの直線定規によるねばならない。山科工区では、測定をより迅速に能率的に行なうため両端に15mmの支点をもつ長さ4mの特殊定規を使用することにした。それに模状の三角スケールをそう入してその開きから路面の凸凹を検査するもので、厳密な意味では仕様書の規定と異なるが、±1.5mmの規定には縦断方向は約90%、横断方向は70%の合格率を示した。橋りょう隣接部の平坦性は特に悪く、縦断方向75%、横断方向50%の合格率にすぎなかった。

5. 問題点について

どの設計、施工が高速道路舗装工事に最上であるかは単に山科工事の経験からはもちろん断定できる性質のものではない。しかし、前にも述べたように、こうありたいと思う設計、施工および仕様書についての意見は、かなりあった。

(1) 設計上の問題

(a) 山科工区の最緩縦断こう配は0.29%であった。舗装表面に降った雨は、アスファルト縁石による路肩部分の断面で排水することになっている。アスファルト

表-5 アスファルトプラント管理試験

	サーフェスコース			バインダコース		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均
切取供試体						
密度(g/cm ³)	2.359	2.215	2.305	2.402	2.251	2.352
締固め率(%)	99.8	94.3	96.9	101.3	95.0	98.8
マーシャル試験						
密度(g/cm ³)	2.403	2.327	2.379	2.423	2.337	2.381
安定度(Ibe)	3,040	1,660	2,510	3,630	1,670	2,600
空げき率(%)	5.1	2.0	3.0	5.9	2.3	4.1
充てん率(%)	87.7	72.3	61.9	84.3	66.4	74.6
フロア(1/100 in)	18	8	12	21	8	12
抽出試験						
アスファルト量(%)*	6.04	5.43	5.72	5.50	4.69	5.05
通						
1/2"	—	—	—	92.6	76.7	86.6
3/8"	92.7	82.6	87.5	80.7	62.6	74.4
#4	69.0	57.3	63.7	60.2	43.3	55.5
#10	48.3	36.3	41.4	41.8	28.9	35.0
#40	26.0	16.7	22.0	24.4	15.4	19.3
#80	16.7	8.5	11.7	13.6	6.6	9.9
#200	8.7	3.7	6.3	6.7	3.2	5.2
フルイ分試験						
1/2"	—	—	—	88.5	82.3	85.7
通						
3/8"	91.7	83.0	87.5	78.7	68.8	73.1
#4	71.3	56.3	63.6	53.8	48.6	51.3
#10	48.1	37.1	41.8	39.4	31.5	34.9
#40	29.6	18.3	24.1	25.5	15.3	20.4
#80	15.6	8.2	12.0	15.6	6.4	9.8
#200	12.6	4.7	7.8	10.5	3.6	5.4
温度(°C)						
骨材	157	115	130	172	118	143
アスファルト	150	128	139	153	125	133
合材	145	120	132	160	115	134

*アスファルト量は、内%である。

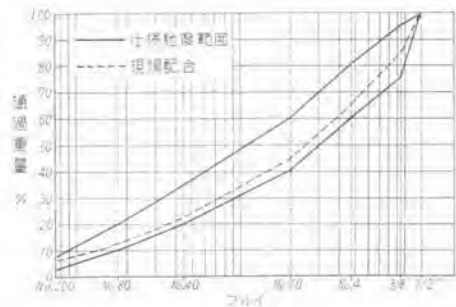


図-5 サーフェスコース合材の骨材粒度

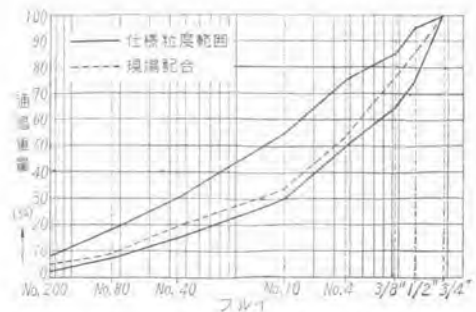


図-6 バインダコース合材の骨材粒度

ト舗装による0.29%のこう配は、施工がなかなか難しい。さらに、部分的に沈下がおきたりすると、路肩部分に雨水を少量ではあるが貯める結果になる。これを防止するためには、最緩縦断こう配をもっと大きくしたいと思うが、その限界は今後の研究によるほかない。

(b) 設計上重要な問題として中央分離帯の排水がある。粘性土で雨水の浸透を防止する設計になっているが、どうしてもコンクリート縁石の背面付近の締固めが不十分で、多少の雨水の浸入が起りうる。浸入した雨水はサブベース、ベースコースを通つて横断こう配2%の方に流出してくればよいが、各層ともかなり良く締まった結果それほど透水性がないので、分離帯底部に貯まったり或いはバインダコースとベースコースの接触面に水が浸透していると思われる箇所が1部あった。また、縦断こう配が横断こう配の2%より急な区間は、分離帯底部を浸透水が下り方向に流れ、横断構造物の手前でたまったりした。

山科工事完了以来、上記水の問題も落ち着きをみせているようだが、施工中のことも考えて積極的に分離帯への浸透水を除去するか、または他に排水するような設計をすべきだと思う。

(c) 土工仕上横断こう配は、雨水を速かに除去する意味で4%となっている。路床準備工で4%こう配を2%に整形するわけだが、その作業がかなり面倒であった。土工終了後比較的速かに舗装工事に着手するときには土工仕上面を2%の横断こう配にし、路床準備工は通過トラックによるRuttingやRavellingの手直しという設計が好ましい。

(2) 施工および仕様書

(a) サブベースコース仕上面の3m定規による平坦性に関する規定があるが、事実上意味がないと思う。その上に、ベースコースが施工されるので、計画高からのずれか仕上り厚のいずれかの規定で十分のようだ。

(b) ベースコースの透水性試験をしてみると、 10^{-3} のオーダーで、我々が期待していたものより悪い透水性であることがわかった。ベースコース材料の#200通過パーセントは、6~10%通過が測定数の90%を占めている。仕様書での#200通過は3~10%の範囲であるので、山科工区の材料はウェインの多い側であった。これは、転圧後の落ち着きの点では良かったが、プライマーの浸透および分離帯浸透水の排水の2点から好ましくなかった。ベースコース材料の現場粒度は通過を減らしオ

ープンにするよう改訂した方がよいと思う。

(c) アスファルト混合物用骨材としてわが国ではいわゆるスクリーニングスは現場発生量の一部を使用した程度で特に多量を使用した例はなかった。山科工区付近で獲得できる砂だけを使用してアスファルト混合物の試験をしてみると空げき率が非常に少なくなる。ひいては、アスファルトセメントの含有量を減らし、舗装の老化を早める悪い結果になるので、スクリーニングスを使用させる必要があった。スクリーニングスの使用は、安定度と空げき率を増すという2つの利点があるが、大粒砂1に対して1以上の割合でこれを使用した。現行仕様書に、スクリーニングス使用に関する規定を明確に記すべきだと思う。ただし、量に対する問題がある。

(d) アスファルト舗装の欠点の1つに、コールドジョイントと構造物とのジョイントがある。

優秀なフィニッシャを使用したにもかかわらず、コールドジョイントの仕上げの不備が目だった。平坦性の検査の項で述べた横断方向の平坦性の悪いのは上記コールドジョイントによるものである。

場所打ちコンクリート縁石とアスファルト表面の接触面にタックコートをはどこしたが、その付着には疑問があった。ヘッドの高い水がそこからしみ出てくること、降雨後とところどころ認められた。上記の施工法はなお研究の余地が多くあると思う。

(e) 路肩部分は排水施設の役目もあるので、シールコートを施工した。MC-4につづいて、カバー骨材を散布したが、ところどころ不均一な付き具合を示していた。カバー骨材の散布を、スプレッドで施工するには仕様書に規定していないが、表面排水と美観の2点から均一な散布が望まれるべきである。

(3) その他

山科舗装工事の契約工期は暦日324日であったが、工事の主要部分は約5カ月間で完了した。今後の名神舗装工事はもちろん、急速機械化施工のやむなきに至ると思われるが、材料と工期の点で山科工区よりも条件が悪いと思われる。

業者側は、仕様書に規定する材料の獲得に並々ならぬ努力をしたにもかかわらず、材料入手難という困難に遭遇した。特にアスファルト混合物用骨材の不足のため、プラントの運転を中止したことが2~3あった。大規模なプラントをフル運転するに見合う材料の確保が、舗装工事における大きな問題であるかも知れない。

名神高速道路 山科舗装工事の主要機械について

高野 漢*

1. はしがき

日本道路公団名神高速道路山科工区舗装工事は、昭和35年8月に着工、12月にそのほとんどが完成した。舗装面積、約98,000m²に対して稼働日数が150日間と言う施工速度は、将来の名神高速道路本工事に對するテストケースと言う含みはあっても、従来の施工速度をはるかに上回るものであった。そのため、使用された機械は、約25種、50台を数えた。また、特殊な機械が多く、その使用方法についても、種々工夫され、舗装工事の能率向上に大きく役立った。従来舗装工事部門は、機械化が叫ばれ、多くの努力がなされてきたにもかかわらず十分な成果を上げることができないのが現状であった。機械の使用法、工事量と機種との選択等、問題になる点が多く、投入する機械力とそれにとりあう経費に對して工事量が釣合わない場合が多く、経済的な安定がなく、舗装用機械の発展をおくらせる原因となっていた。名神高速道路山科舗装工事においても、投入機械力と工事量という面においては、種々問題があり、はたして適正なものであったかどうかについては検討しなければならないが、舗装工事と投入機械力の関係と言う面に新しい一つの進路を見出したと言うことは大きな意義があると考えられる。

そこで、この工事において使用された機械の中で、従来あまり知られていない特殊な機械、

- (1) 大型アスファルトフィニッシャー (B.G. SA 60 型)
- (2) カーブアンドガッターペーパー
- (3) B.G. 60t アスファルトプラント

について、その概略を紹介する。

2. B.G. SA 60 アスファルトフィニッシャー

- (1) SA 60 アスファルトフィニッシャーの諸元

(表-1 参照)

図-1 に各部の寸法を示す。

(2) 本機の特長

従来、各種のアスファルトフィニッシャーが使用されて、多くの作業実績が発表され、アスファルトフィニッシャーに要求される性能も次第に明かになってきているが、これまでに発表され使用されてきたものと比較して、本機の主な特長を述べると、

表-1 SA 60 アスファルトフィニッシャー諸元表

1) 製作会社	パーバグリーン (USA)			
2) 全重量	30,300 lbs			
3) 舗設幅	標準、10 ft, カットオフシュールおよびエックステンションを使用して 8 ft から 14 ft まで可能。			
4) エンジン	型式 コンディショナル M-363 出力 93 IP/20,000 rpm, 104 IP/2,400rpm			
5) 伝導装置	クラッチ、13" 自動断続型、電磁クラッチ (オイルバス型) 縦向 ハイドロリックスモータプースタによる遊星ドライブ方式 ミッション、主ミッション4段、サブミッション3段 (ほかに前後進レバーを有し、前進12速、後進12速)			
6) 走行速度		1 段 (ft/min)	2 段 (ft/min)	3 段 (ft/min)
	前進	1速 18 2速 30 3速 54 4速 92	25 41 73 126	215 351 630 1,078
	後進	前進と同速		
7) 走行装置	クローラ型 クローラ幅 14" (セルフクリーニング型) クローラ有効長 63" クローラ接地圧 19.9 PSI (荷重時)			
8) フォータクローラ	クローラ幅 14" クローラ有効長 27 1/2" クローラ接地圧 13 PSI (荷重時)			
9) ホッパおよびフィーダ	ホッパ容量 10 t ホッパーは、ハイドロリックラムによって上下に動きホッパ内部は、セルフクリーニングされる。 フィーダ 2速、ブロッグチエン、スチールバー使用			
10) フィニッシャーユニット	ストローク 1,500 min, 垂直方向のストローク 1/8", ハイドロリックモータによって駆動される。			
	グラウン	(-)1/2" から (+)2" まで自由に定めることができる。		
	スクリード	モータ駆動によるプロフおよびオイルバーナによって必要な温度に加熱される。		
11) カットオフシュール	カットオフシュールを使用することによって、舗設幅を 9" ごとに 8" から 10" の間で自由に定めることができる。 機械の左右いずれの側にも取付けることができる。 舗設幅を機械の進行方向に関係なく自由に定めることができる。			
12) エックステンション	フィニッシャーユニットにエックステンションを取付けることによって、舗設幅を 11" から 1" ごとに 14" まで拡張することができる。したがって、カットオフシュールを併用すれば、舗設幅は、8" (最小) から 3" ごとに 14" (最大) まで自由に選ぶことができるわけである。			

1) ホッパの容量が大きく (約 10 t)、大容量の合材を一時にホッパにダンプすることができる。したがって合材運搬のトラックの現場待の時間も少なく、合材処理中の温度の低下が少ない。

2) 作業速度が大きく (最小 18 ft/min)、舗設能力が大きい。本機1基に對して 60~100 t/h の能力を有するアスファルトプラントが必要となる。

* 日本舗道株式会社業務部機械課



写真-1 舗設作業のアスファルトフィニッシャーおよびアスファルトプラント全景

3) スプレーディングスクリューにオートマツコントロールを使用している。フィニッシャーユニットの前にスプレーディングスクリューによって一定量の合材が供給されると、フィーダおよびスプレーディングスクリューは、自動的に停止する。したがって、フィニッシャーユニットの前にある合材の量は、いつも一定である。フィニッシャーユニットに加わる抵抗は、供給された合材の量によって異なり、抵抗の変化が舗設厚の変化に影響することはよく知られている。従来のアスファルトフィニッシャーはフィニッシャーユニットの前に供給される合材の量が、変化しがちであった。したがって、その影響によって、舗設厚が変化し、仕上げ面に波ができる1つの原因となっていた。それが、本機ではスプレーディングスクリューを、オートマツコントロールすることによって解決されている。

4) フィーダクローラを装着している。

従来のものは、フィニッシャーユニットと本体を連結するレベリングアームが、クローラフレーム上のピボットに取付けられている。したがって、路面の凸凹の影響によって、本体が上下運動をすると、その動きが縮小されながら、フィニッシャーユニットに影響し、舗設厚が変化し波の発生する原因となっていた。本機はその影響を少なくするために、走行用クローラの前に、さらにフィーダクローラを設け、本体とフィーダクローラをプッシュアームで連結し、さらにプッシュアーム上のピボットにレベリングアームが取付けられて、フィニッシャーユニットと連結されているので、本体の上下方向の動きは、フィーダクローラ、プッシュアーム、レベリングアームによって縮小され、フィニッシャーユニットへの影響はきわめて少なくなっている。

5) 操向装置に、ハイドロリックブースタを使用し

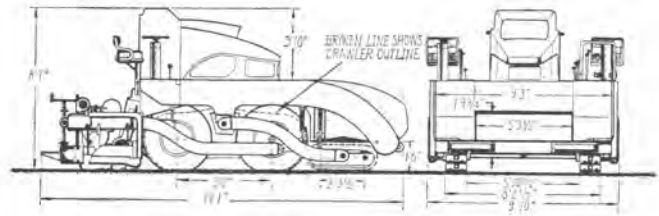


図-1 SA 60 アスファルトフィニッシャー寸法図

て、運転を容易にしている。操向時安定性が高く、道路の基準線にしたがって確実に走行する。

6) ハイドロリック関係の操作は、すべてソレノイドバルブによって行なわれるので、運転系統が簡略化されている等、種々の改良がなされており、安定性が高く、運転操作不良による仕上げ面への影響がきわめて少ない。また路盤の凸凹が舗設厚の変化に及ぼす影響も少ない。舗設厚が決定され、作業を開始すれば、シックネスコントロールを回して舗設厚を変える必要がほとんどなく、自動的に舗設厚が変化して、一定の舗装面を得ることができる。

(3) 作業実績

図-2 は山科舗装区間の標準横断面を示す。図-3 は舗装の標準構造図である。写真-1 は舗設作業の SA 60 アスファルトフィニッシャー およびアスファルトプラント全景を示す。下層 6 cm、上層 4 cm のアスファルトコンクリート舗装である。アスファルトフィニッシャーの作業順序を決定するにあたって次の条件が考えられた。

1) アスファルトプラントの材料搬入状態、ストック可能な数量によって、上層、下層の切換えは舗設面積 20,000 m² を標準とする。

2) プライムコート、タックコートはアスファルトデイスクリューによるが、その性能、能力と材料供給の関係、プライムコート実施後舗装施工までの養生期間が3日必要であり、その時間確保等の条件を充すためにも 20,000 m² 単位として、下層および上層を仕上げる工程は有効である。

3) 図-2 によって、レーンマークがガッターから 3.6 m の所に施工されるので、この部分をコールドジョイントとすることができる。したがって上層はレーンで舗装することが要求される。

4) 下層ジョイントと上層ジョイントは、30 cm ずらすことが必要である。

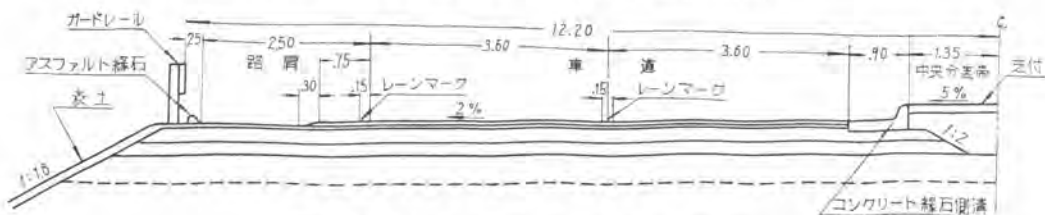


図-2 山科舗装区間標準横断面図

名神高速道路 山科舗装工事完成す

わが国の道路建設に一大エポックを画する名神高速道路のうち、山科工区は延長約5km、盛土量約603万 m^3 におよぶ大土工を昭和34年度に完成し、さらに昭和35年8月1日京都市東山区山科勸修寺北大日から山科小山南溝に至る4,300mの区間の舗装工事が着工され、このたび完成した。

本工事は、これに数倍する工事量も1シーズンに施工することを想定した試験工事であったため、将来の大規模工事に準じた機械化施工が採用されたので、その状況と完成した高速道路をグラビアで紹介する。



図-1 山科舗装工事区間図



① 名神高速道路山科舗装工事完成全景



② グレーダでかき起した路床を整形した後の転圧、締め固め



③ 仕上げを行なった路床のブルーフ・ローリング



④ ベース材の敷詰め



⑤ バスストップ部分のコンクリート舗装施工



⑥ コンクリート舗装仕上げ
ABGフィニッシャ



⑦ 打設作業中のカーブアンドガッターペーパー

↓⑧カーブアンドガッターペーパー

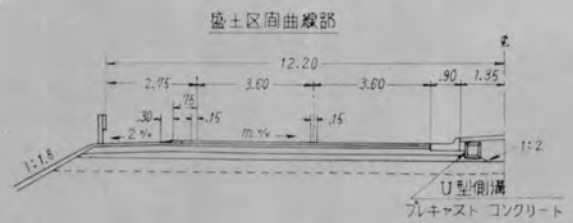
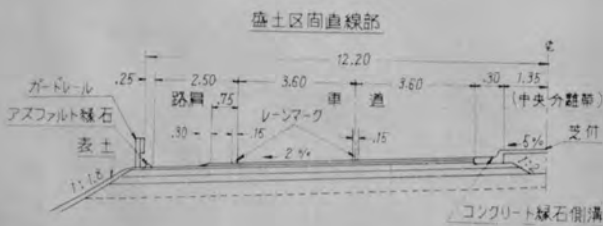


図-2 山科舗装区間標準横断面図



⑨ 収縮目地切断中のコンクリートカッター



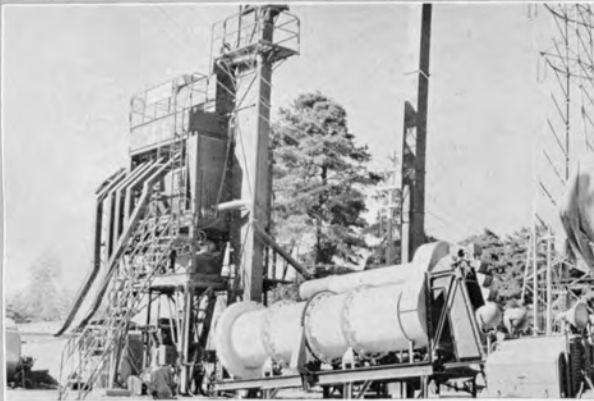
⑩ 完成したカーブアンドガッター養生剤散布中



⑪ B.G.60t アスファルトプラント全景



↑ ⑫ B.G.60t アスファルトプラント
← ⑬ (骨材ホッパ、メルティングタンク、ドライヤ、ミキシングタワー)





⑭ プライマー散布



⑮ S A 60アスファルトフィ
ニッシャによる舗設作業



⑯ 舗設作業全景——タイヤローラおよび3軸タン
DEMローラによる舗装仕上



⑰ 中央分離帯客土の転圧
3tインパクトローラ



⑱ 中央分離帯植樹
ねずみもち



⑲ ガードレールの取付や中央分離帯の植樹を完了して工事は完成

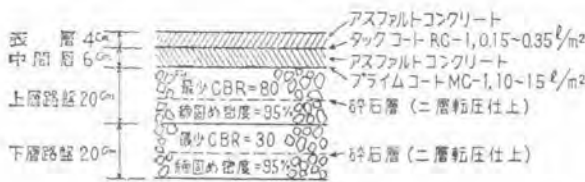


図-3 舗装標準構造図

以上の点を考慮して、アスファルトフィニッシャによる舗設順序は図-4のように決定された。

表-2は作業実績である。延日数 60 日に対して、稼働日数は 45 日、稼働率は 75%、雨天待 12 日、工程変更による作業待が 3 日であった。作業時間 5h/日平均はアスファルトフィニッシャとしては高効率である。もちろん、アスファルトプラントの能力によって、フィニッシャの作業時間は決定される。アスファルトプラントの作業時間 7.6 h/日平均に対してフィニッシャの 5h/日は 68% となり、十分余裕があることを示している。このプラントの合材生産量は 58 t/h であった。この状態で、プラントの作業時間に対してフィニッシャの作業時間率を 100% にするためには、100 t/h の合材生産量とならなければならない。なお、アスファルトフィニッシャの作業速度は終始一速 18 ft/min を使用した。もし 2 速 30 ft/min を使用すれば、舗設能力は約 2 倍となり、この速度でも、仕上げ面に影響のないことは試運転の結果明らかであった。

表-2 SA 60 アスファルトフィニッシャ作業実績

年	稼働日数 (日)	稼働時間 (h)	作業量	
			上層 (m³)	下層 (m³)
35 年				
10 月	10	43	5,688	20,686
11 月	21	102	29,578	38,426
12 月	14	79.5	36,368	23,826
計	45	224.5	71,634	82,938
		5 h/日	計 154,572 m³	3,440 m³/日

図-2 で明かなように、中心側の舗装は、ガッター取付けとなっているので、この部分の取付けのためのレーキおよびコテ作業、橋面の取付け作業等、構造物との取付けに多くの時間を要し、一方プラントの能力が大きいために、短時間の舗設作業中断にも、その間にストックされる合材の量は大きく、プラントを運転停止しなければならない場合もあった。高い舗設速度を期待するためには、フィニッシャの舗設作業を中断することがないよう、あらかじめ現場内を整理することが重要であり、特に構造物との関係については、設計の面からも十分考慮しなければならない問題である。

図-4 の舗設順序にしたがって作業は進行したが、①、②、③の間はすべてコールドジョイントとなったが、従来の方法と同様であり、問題はなかった。④、⑤の間は上層であるにもかかわらず、コールドジョイントとし

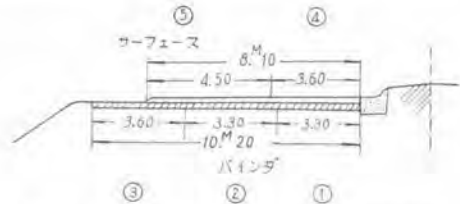


図-4 アスファルトフィニッシャによる舗設順序

なければならなかったが、レーンマークが施工される場所をジョイントとし、従来問題になっていた縦方向のジョイントの欠点を補うことができた。⑤の部分は幅 4.5m となり、従来のフィニッシャでは、1 機で舗設する場合には、コールドジョイントとしなければならないが、本機の場合にはエクステンションを 4 個 (4') 取付け、さらにその外側に幅 23 cm のタンピングアクションのみ可能なブレードを取付けることによって、幅 4.5 m を 1 機で同時に仕上げた。この方法は、非常に有効であって、フィニッシャを 2 機使用することによって生ずるジョイント部分でこの配が折れるのを防ぐことができ、均一で、スムーズな仕上げ面を得ることができた。

以上、SA 60 アスファルトフィニッシャの作業の概略を説明したが、工事が大規模化するにしたがって、この種の機械が要求されるのは当然であるが、特にアスファルト舗装において、均一で、スムーズな仕上げ面を得るためには、短時間に大面積を仕上げる必要があるが、例えば幅 4.5 m を同時に舗設する等は非常に有効な方法である。

本機は工事量の規模によって使用箇所が決定される欠点はあっても、今後のアスファルト舗装の発展に大きく役立つであろうし、その能力、性能に期待するところは大きい。

3. カーブアンドガッターペーパー (グラビヤ参照)

(1) 仕様 (表-3 参照)

表-3 カーブアンドガッターペーパー仕様表

型 式	ドマ社製 (USA) S-57	リャーホ	エアバインブレードを装置し、モルタル部分に適切な振動を与えながらカーブの部分に均一に仕上げ面にする。
全 長	8'	タンピング	機械の前に敷き広げられた合材の、特にカーブの部分の形状を完全な型に作るためにつきかための作用をする。
全 幅	31"	グアッター	機械の前に敷き広げられた合材をカーブアンドガッターの型に仕上げる。
全 高	36"	ペーパー	タンピンググアッターメント、スクリードによって仕上げられた面をさらに正確かつ均一な面に仕上げ作用をする。
全 重	1,675 lbs		
エンジン	ウエスコエンジン社製 4.7 HP/1,600 rpm		
走行装置	自走、前後進用トランスミッション、おおよくクラッチによって走行。スチールフォーム上に設置されたウッドレール上をプランジ付車輪で走行する。打設速度 1 m/min		
作業装置	エアコンプレッサ		

(2) 本機の特長

従来、コンクリートのカーブやガッター等はブロックを並べるとか、現場打ちの場合も、ペーパーなど使用されず、人力仕上げが主であった。図-5 に示すのがカーブアンドガッターの標準断面であるが、このような断面

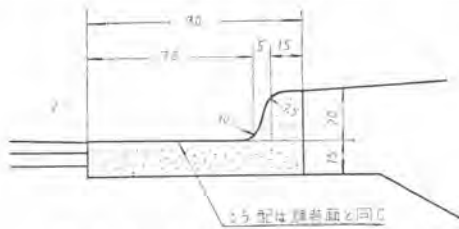


図-5 カーブアンドガッター標準断面図

を一時に手仕上げで打設することは不可能であった。しかるに本機を使用することによって、カーブおよびガッターを同時に打設することが可能となったわけである。

1) スチールフォーム上に設置されたウッドレール上を走行し、スクリード、タンピングアタッチメント、フィニッシングトロウエルによって、締固め、仕上げ作用が行なわれるので、適正な配合、適正なスランプの合材を使用したとき、均一で、スムーズな仕上げ面を得ることができ、手仕上げによる手直しをほとんど必要としない。

2) カーブの部分には、リャーホッパを設け、モルタル分を別に付加することができるようになっており、さらにエアバイブレータを取付けることによって、カーブの部分も均一な仕上げ面が得られる。

3) 60m/hの打設能力を有し、作業能率が高い。等の利点があり、小型軽量と言う点でも、構造物専用打設機械として適当であった。

(3) 作業実績

表-4 カーブアンドガッターペーパー作業実績

稼働日数(日)	作業時間(h)	作業量		労務者(人)		
		打設延長(m)	生コン使用量(m ³)	型わく設置	カーブガッター打設	
35年10月	16	90	5,645	1,013	169	192
11月	6	40	2,328	415	54	70
計	22	130 5.9h/日	7,973 356m/日	1,428	223	262

表-4にカーブアンドガッターペーパーの作業実績を示す。延日数40日に対して稼働日数22日、稼働率55%となっている。これは型わくの配置(養生期間をとるために打設後3日間型わくをとりはずすことができない。)路盤の作業工程等によって連続作業ができない状態になっていたためである。作業能率は356m/日平均となっている。表-5は作業順序を示す。コンクリートは生コンを使用し、運搬されてきた生コンはトランシットミキサシュートから型わく内に放出される。放出された生コンは、作業員によってスコップで大略カーブ、ガッターの形に敷き詰められる。カーブアンドガッターペーパー通過時に不足部分に合材が追加されて、規定の仕上げ面を作り上げて行く。仕上げ面の良否は、合材中の骨材の量とスランプによってほとんど決定される。したがって、その作業に応じた適正な配合およびスランプを選ばなければ

表-5 作業順序および作業員配置

作業内容	作業員	人数	人数
路盤	整型	2人	3人
型わく運搬設置	プロクン	1人	
掃除	小運搬	1人	6人
油塗	型四輪車	6人	
コンクリート敷き	トラックミキサシュート	1人	4人
敷き	敷き	3人	
ウッドレール移動	移動据付け	2人	2人
カーブアンドガッター	オペレーター	1人	
ペーパー	助手	1人	2人
養生	スランプ測定	1人	
仕上げ	仕上げ	2人	3人
養生	仕上げ	1人	
養生	サラランテックス散布	1人	1人
養生	養生	1人	
	計		22

作業進行方向

なければならない。特に問題になるのは、図-5のカーブの曲線部分で、スランプが適正でないと、この部分が打設後たれて変形することが多かった。3mごとに収縮目地が、45mごとに膨張目地が入る。仕上げ面の凹凸が発生するのをさけるために、目地はすべて打設後、ガッターによって切断することにした。この方法によって良い仕上げ面を得ることができた。

本機を使用した場合、工事費を節減できるかどうかは、工事量の多少、工事期間等によって異なり簡単に結論を得ることはできないが、カーブ、ガッターの打設としては、従来見られなかった新しい方法であり、この種の工法に新しい分野を見出した感がある。材料の問題、例えば合材の粒度、スランプ等が解決されればカーブ、ガッター等構造物専用のペーパーとして期待できる。

4. B.G. 60t アスファルトプラント(グラビヤ参照)

(1) 仕様

図-6は、B.G. 60tプラントの設備の概略を示す。材料の流れを簡単に説明すると、ストックパイルは、砕石I, II, III, 砂I, II, スクリーニングスに分けられている。各ストックパイルは、ショベルローダによって、コールドビンに投入される。ストックビンにはコールドアグリゲートフィーダが取り付けられていて、骨材の各サイズごとに常温の細骨材と粗骨材を定められた比率に、かつ定められた量を供給する。これらの骨材はベルトコンベヤによってドライヤユニットへ送られる。ここで材料はコールドエレベータによってドライヤへ投入される。ドライヤ内部には特殊な形のかき上げ羽根を有し、供給された骨材を高能率に乾燥し適当な温度に加熱する。ドライヤユニットには、ダストコレクタが装置され、排煙中のダストを集めミキシングタワーへ送っている。ドライヤユニットを出た材料は、ミキシングタワーのスクリーンに送られ、ここで4種類に分けられ各ストレージビンにストックされる。ストライクオフゲートの操作によって、材料はウェイホッパに送られ、各サイズごとに正しく計量されて、ダイナミックスバグミルへ投入される。メルティングタンクで溶解されたアスファルトは、ストレー

ジタンクを通して、ポンプアップされて、ミキシングタワの計量装置に送りこまれ、正しく計量されて、ダイナミックスバグミル中へ噴出される。一方フィルターサイロにストックされたフィルターは、ベルトコンベヤ、フィルターエレベータによってミキシングタワに送られ、フィルター専用の計量装置に各バッチごとに計量され、ダイナミックスバグミルへ投入される。ダイナミックスバグミルは軸式特殊バグミルで、すぐれた混合能力および排出能力を有する。このバグミルで混合された材料は、アスファルト合材となってダンプトラックへ投入される。

1) コールドフィーダユニット

ストックビン 6種類 容量 3.5m³
各ビンにはレシプロフィーダを有し、フィーダから供給された材料はベルトコンベヤによって集められる。

2) ドライヤユニット

エンジン いすゞ DH 100 型 90 HP/1400 rpm
バーナ 型式 低圧バーナ プロワおよびギヤポンプによる重油燃焼方式
乾燥能力 50~70 t/h
バーナ容量は特殊バルブによって骨材の温度にしたがって、自動的に調節される。

ダストコレクタ

サイクロンダストコレクタ 3基直列に配置

3) ミキシングタワ

ミキシングタワは、次の各セクションにわかれている。

i) スクリーンおよびストックビンセクション

スクリーンは 3'×8' の振動ふるいで4種にふるい分ける。スクリーンを交換することによって、ふるい分けるサイズを自由に選ぶことができる。動力は 5 HP/1,800 rpm ハイトルクモータ

ストックビン：4ビンに分けられ、貯蔵容量は総計 20 t。シグナルによってビン内にストックされている材料の量は、運転席にいつも指示されている。また、オーバフローシュートを有し、ビン内の材料がオーバフローした時、となりのビン内に入り込むのを防いでいる。

ii) ウェイホッパセクション

ストライクオフゲート：各ビンからウェイホッパへの材料の流れをコントロールする。各ゲートは油圧によって操作され、各ゲート単独、または同時に開閉することができる。各ビンの試料はこのゲートの一部から自由にとり出すことができる。

ウェイホッパ：5個の部屋に分けられている。ダイヤルスケールによって各材料を重量計量する。ホッパ下部にはクラムシェルゲートが取り付けられていて油圧操作に

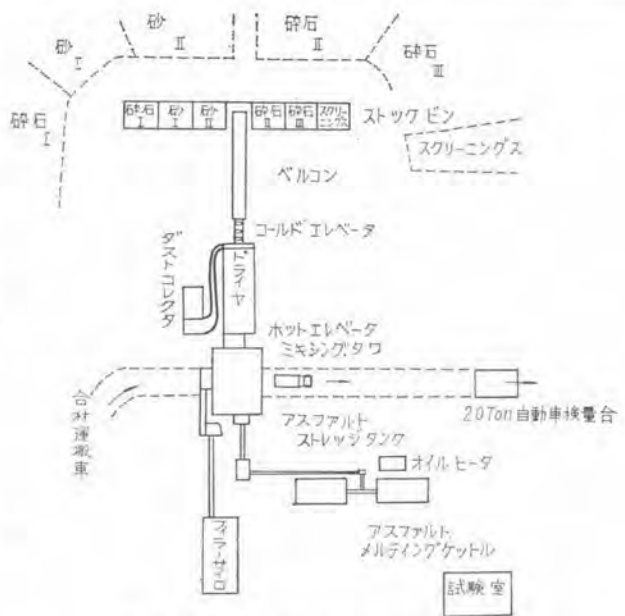


図-6 B.G. 60t アスファルトプラント略図

よって開閉し、計量された各材料を同時にバグミル中へ投入する。

運転席：ダイヤルスケール、各ゲート開閉用油圧操作レバー、モータ起動スイッチ、各シグナルランプが集められており、ワンマンコントロールでアスファルトプラント全体を運転することができる。また、オートマチックコントロールに切換えることによって、ミキシングタワは自動的に運転される。

iii) ダイナミックス バグミルセクション

ダイナミックス バグミル：バッチの混合量は 2,000 lbs, 2軸式バグミルの全周はヒートオイルジャケットによってとりかかまれている。ゲートは油圧操作によって開閉し、良好な排出状態を示す。40 HP/1,800 rpm, 3相モータによって駆動される。

アスファルトバケット：300 lbs まで計量でき、ヒートオイルジャケットによってとりまかれ、計量はダイヤルスケールによる。

アスファルトポンプ：アスファルト供給用ポンプと、アスファルト噴射用ポンプとがあって、ポンプアップされ計量されたアスファルトはバグミルの中に噴射される。タイマーによってアスファルトの噴射時期は決定されるので、骨材に対してアスファルトの噴射が最適な状態で行なわれ、バグミルの混合効果をより高くしている。

油圧系統：容量 13.5 G.P.M. のポンプを使用し、10 HP/1,800 rpm, 3相モータによって駆動される。

vi) ベースセクション

タワを支えているベースは4本の脚より成り立って

る。

v) ホットエレベータ

7 $\frac{1}{2}$ HP/1,800 rpm, 3相モータで駆動される。パケットエレベータを使用し、ドライヤから排出された骨材をミキシングタワストレージビンへ送り込む。

4) アスファルト メルティング ケットル

アスファルトはヒートオイルを使用した間接加熱によって溶解される。容量 15 t のタンクを2基、さらに容量 3 t のストレージタンクで温度一定となって、ミキシングタワへ送られる。

オイルヒータ:アスファルトの溶解は、ホットオイルヒータによって加熱されたオイルが、タンク内を循環して行なわれる。ここでもオートマツコントロールが採用され、アスファルトの温度が一定となると、自動的にホットオイルヒータのバーナが消えてアスファルトの温度上昇は停止する。一方アスファルト温度が一定温度より下ると自動的に点火して、アスファルトの加熱が開始される。

5) フィラー供給装置

フィラーサイロに貯蔵されたフィラーは、ベルトコンベヤ、フィラーエレベータによってミキシングタワに送られ、フィラーストックビンからスクリーンコンベヤで、ウェイホッパに送りこまれる。

(2) 本機の特長

従来のアスファルトプラントは均一な合材を得るために多くの努力がなされてきたにもかかわらず、品質管理の面では多くの問題を残していた。それを解決するために本機では、

- 1) コールドフィーダユニットを設け、ドライヤユニットに一定量、一定配合の骨材を供給し、骨材の加熱温度を一定にすると共に、ミキシングタワにおける各骨材の過不足をなくし、正確な計量ができるようにした。
- 2) バーナの燃料供給装置に特殊なバルブを設け、バーナの温度を自動的に調節できるものとした。
- 3) パグミルは 2,000 lbs 混合とし、1バッチの容量を大きくして、各バッチごとの品質差を少なくした。
- 4) サイクルタイマーを設け、混合時間を一定にし、各バッチごとの合材の品質を一定にした。
- 5) 計量装置にストライクオフゲートを設け計量誤差を少なくした。
- 6) アスファルトメルティングタンクを間接加熱とし、しかもヒートオイルの温度管理をオートマツコントロールすることによって、アスファルトの温度を一定にした。等がその主なものである。

(3) 作業実績

表-6 は B.G. 60 t アスファルトプラントの作業実績を示す。このプラントを運転するにあたって、厳重な品質管理が実施されたが、図-7 に示す粒度範囲内で材

表-6 B.G. 60 t アスファルトプラント作業実績

	稼働日数 (日)	稼働時間 (h)	作業量	
			上層(t)	下層(t)
35年10月	10	76.5	582.3	2,812.6
11	21	154.3	2,849	5,891.9
12	14	109	3,660.9	3,202.3
計	45	339.8 7.6 h/日	7,092.2 合計18,998.9t	11,906.7 560 t/日

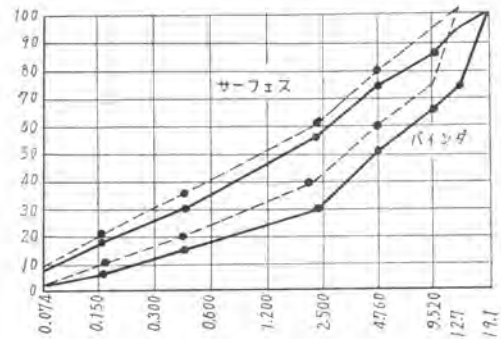


図-7 アスファルト合材配合粒度

料の粒度は変化し、ほとんど問題がなかった。合材の温度、アスファルト量も、ばらつきが少なく、良好な結果を得ることができた。骨材粒度については、アスファルトプラントのふるい分け能力、計量能力よりむしろ、搬入材料自身の粒度に問題があり、骨材生産時の品質管理を重要視しなければならない。

この種の大型プラントを使用して、高性能を発揮させるためには、材料の搬入計画、運搬車の配置など考慮しなければならない問題が多いが、特に舗設現場との関係を密にして、舗設の作業計画を十分検討しなければならない。そのためには、アスファルトフィニッシャの能力をプラントの能力と一致させなければならないが、アスファルトフィニッシャが作業しやすいような設計とし、特に構造物との取付け部分は、アスファルトフィニッシャを主体とした作業方法を考慮した上での設計であることが望ましい。

5. むすび

名神高速道路山科舗装工事において使用された舗設用機械の主なものについて、その概略を説明したが、これらの機械のほかに、プレコのオートマツコントロールを装着したモータグレーダが、ベースコースの仕上げに活躍し、効果を上げた。また、サブベースコース、ベースコースの締固めにはイソパクタが活躍した。さらに工種の内容に応じて考案された各種の機械が試作、運転されたが、日進月歩の建設機械の発展のなかにあつて、特に舗設用機械の発展を願うと共に、この稿が少しでも参考になれば幸である。

田子倉ダムのグラウト工事について (その1)

吉田 勝英* 佐藤 新太郎**

1. 工事の概要

田子倉発電所は只見川電源開発計画の重要な一環をなすもので、福島県南会津郡只見町大字田子倉地内において阿賀野川水系只見川を横断して堤頂 462 m、堤高 145 m の重力式コンクリートダムを構築、その貯水をダム直下に設ける発電所に導水して最大使用水量 420 m³/sec、基準落差 105 m により最大出力 380,000 kW の発電を行ない、再び只見川に放流せんとするものである。なお工事は昭和 28 年暮に着手し、昭和 35 年 10 月 6 日に竣工式を行ない、現在第 1 期工事の 285,000 kW の発電を行なっているが、昭和 36 年 11 月には第 2 期工事も終了して 380,000 kW の発電所となる予定である。ダム本体コンクリートは昭和 31 年 11 月 16 日に初打設を開始以来、満 3 年の昭和 34 年 11 月 15 日に 1,980,000 m³ の打込みを完了したのであるが、本地点は冬期 3 カ月は積雪量 3 m に及ぶ豪雪地帯であるので、その実働期間は 7 カ月であった。

2. 地質の概要

ダム地点の下部は図-1のごとく凝灰岩、火山れき凝灰岩、その上部に厚さ 6~7 m に及ぶ松脂岩があり、さらにその上部に石英粗面岩類があり、ダムの基礎のほぼ 70% 以上の面積を占めている。石英粗面岩は流理構造が発

達しており、部分的にそれは毛状亀裂にまで発達している。また、重なり層のある部分は風化変質し、うすい粘土を挟む場合もあるが岩質そのものは硬く良好である。左右岸の取付部付近には、石英粗面岩の異相である斜長石英粗面岩や角れき状石英粗面岩が分布していて、これらの岩類は亀裂が発達しているが、極めて硬い黒雲母石英粗面岩の岩脈で、両岸各 1 カ所において貫ぬかれている。この岩脈は左岸では幅 20 m、N 45° E 80° SE の走行傾斜を有し、右岸では幅 10 m で N-S 垂直の走向傾斜をもっていている。また分岐した細脈を伴った粗粒玄武岩岩脈がダム基礎の範囲内に 4 本存在していて、その走向傾斜は一般に NE-SW ほぼ垂直である。この岩脈は表土付近においては完全に風化し粘土化しているが、掘削が進むにつれ硬くなり、表層より 10 m 以上になると新鮮な岩質となる。新鮮なものは非常に硬質であるが亀裂はかなり発達している。凝灰岩類および松脂岩は、No. 21~24 ブロック上流部においてダム基礎掘削面に露出したのみで、右岸に階段状をなし、No. 21 ブロック左岸側付近において急に深く突込んでいる。粘土脈は松脂岩の上下面と黒雲母石英粗面岩岩脈の両側、時には粗粒玄武岩岩脈の側面に存在する。これらの粘土脈は熱水、あるいは風化変質によってできたものである。厚さは最も厚い部分で、約 40 cm で場所により消滅している。方向は母岩のそれに一致していて、大部分は非常によく密着している。他の岩石にはほとんど粘土を伴っていない。断層は掘削後の詳細な調査の際にも全然見あたらなかった。在来右岸仮排水路付近にあると称せられていたが、これは地質的に珍らしいフロント状の状態を断層と見誤っていたものである。調査のために実施したボーリング、試掘横坑、立坑、載荷試験方法による支持力試験等の概要は次のとおりである。

(イ) ボーリング

位 置	本 数	総 延 長 (m)
ダ 姆	79	2,800
仮 排 水 ム	32	669
放 水 路	10	349
上 流 橋 切	6	118
計	127	3,936

(ロ) 試掘横坑および立坑

種 類	数	総 延 長 (m)
試 掘 横 坑	17	426
立 坑	2	18
計	19	444

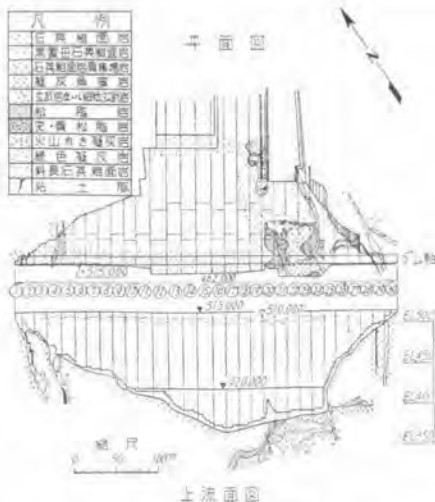


図-1 地質断面図

* 電源開発株式会社田子倉建設所土木課長

** 同 土木課

(ハ) 支持力試験(載荷試験方法による)

位 置	岩 石	弾性係数 (kg/cm ²)
上流排水 干し道	石英粗面岩	230,000
仮排水路 下	火山れき凝 灰岩	48,000

(ニ) 耐圧試験(採取コアによる)

種 類	耐 圧 強 度 (kg/cm ²)
凝 灰 岩	586~1,261
石英粗面岩	669~1,489

注、電力技術研究所報
土木第3巻第18号

3. 田子倉ダムにおける
グラウト工事の概要

本ダムのグラウト工事はコンソリデーショングラウト工事、カーテングラウト工事、取付部グラウト工事、ジョイントグラウト工事および冷却管てん充工事であり、その作業の概要は表-1のとおりである。使用機械はジョイントグラウトおよび冷却管てん充を除いてはボーリングマシンは利根式を、グラウトマシンは利根式、東邦式およびデンバー型を使用し、月別使用台数は表-2のとおりである。

4. ダム低圧グラウト工
事

4-1 工事概要
当ダム低圧のグラウト工事は次の目的を主眼とし、図-2, 3のように計画施工された。

- (1) 基礎岩盤の均一固結化。
- (2) 高圧カーテングラウトの補助。
- (3) 揚圧力の減少。
- (4) 不良岩の改良。
- (5) ダム右岸部標高 500 m 付近の固結化。
- (6) ダム左右岸の粘土脈の処理。

当ダムの低圧グラウト工事は、ダムのコンクリート

表-1 グラウト工事概要

35-2-15

項 目	孔 径 (mm)	孔 数 (本)	孔 長 (m)	注入セメント (袋)	注入セ メント (袋/m)	注入ミ ルク (kg/m)	注入ミ ルク (m ³ /m)	総工事費 (円)	総工事費 (円/m)
工事例									
(低圧)									
コンソリデー ション	46	6,054	72,835.35	(内FA 3,078.68) 116,385.38	1,598	79.90	0.305	329,153,867	4,519.15
右岸取付部	~	275	10,100.97	(内FA 72.80) 24,143.80	2,390	119.50	0.413	50,160,895	4,965.95
本川締切上流	~	16	276.13	2,120.00	7,677	383.85	0.739	1,714,639	6,209.54
計	46	6,345	83,212.45	142,649.18	1,714	85.70	0.320	381,029,401	4,579.00
(高圧)									
カーテングラ ウト	46	534	31,665.15	(内FA 538.10) 106,208.90	3,354	167.70	0.821	230,834,220	7,289.85
(中圧)									
カーテングラ ウト	46	726	31,973.29	(内FA 7.20) 57,955.20	1,813	90.65	3.457	204,976,670	6,410.87
計	46	1,260	63,638.44	164,164.10	2,580	129.00	0.638	435,810,890	6,848.23
共用仮設備		0	0	0	0	0	0	2,781,500	—
合 計	46	7,605	146,850.89	(内FA 3,696.78) 306,813.28	2,089	104.45	0.458	819,621,791	5,581.32
ドレンホール	66	180	5,198.00	0	—	—	—	22,967,694	4,418.56
縫目グラウト	—	—	149,450 (m ²)	34,881.00	0.233	11.65	0.026	37,671,823	252.07
冷却管てん充	—	—	929,170 (m)	25,585.00	0.028	1.40	0.003	21,981,352	23.66
総 合 計				(内FA 3,696.78) 367,729.28				902,242,660	

表-2 使用機械台数表

工 事 名	区 分	31(年)	32	33	34	35	計
低圧グラウト	工事数量 {ボーリング グラウト	5,644.33 1,706.512	18,081.700 7,959.890	37,063.900 10,288.828	22,455.010 6,450.529	—	83,214.94 26,405.79
	設備台数 {ボーリング グラウト	697 990	2,863 3,270	5,694 2,818	3,034 1,810	—	12,288 8,888
	稼働台数 {ボーリング グラウト	343 340	1,747 1,246	2,688 1,335	1,452 835	—	6,230 3,756
	高圧カーテング ラウト	—	4,208.160 4,483.895	13,601.900 11,212.148	13,588.090 9,730.658	1,608.710 2,145.632	33,006.86 27,572.333
中圧カーテング ラウト	工事数量 {ボーリング グラウト	—	—	—	19,438.540 8,726.999	7,506.480 2,388.236	26,945.02 11,115.235
	設備台数 {ボーリング グラウト	—	—	—	5,788 3,360	1,373 1,058	7,161 4,418
	稼働台数 {ボーリング グラウト	—	—	—	2,276 1,460	787 596	3,063 2,056
ダム排水孔	工事数量 {ボーリング グラウト	—	—	—	4,265.55	1,396.830 348,244	5,662.38 348,244
	設備台数 {ボーリング グラウト	—	—	—	—	831 60	201 60
	稼働台数 {ボーリング グラウト	—	—	—	—	445 23	134 23
冷却管てん充	工事数量 {ボーリング グラウト	—	—	693.757	1,034.408	997.903	2,726.067
	設備台数 {ボーリング グラウト	—	—	—	320	168	588
	稼働台数 {ボーリング グラウト	—	—	—	83	115	275
ジョイントグラ ウト	工事数量 {ボーリング グラウト	—	—	—	—	2,253.206	950 4,090.571
	設備台数 {ボーリング グラウト	—	—	—	—	173 274	173 834
	稼働台数 {ボーリング グラウト	—	—	—	—	49 73	49 269

備考 低圧グラウト (ワゴンボーリング、右岸取付部、ダム上流締切、通廊内低圧)

高圧カーテングラウト (高圧補助)

ダム排水孔 (背面排水孔)

ジョイントグラウト (縫目補強)

工事数量 ボーリング (m) グラウト (m³)

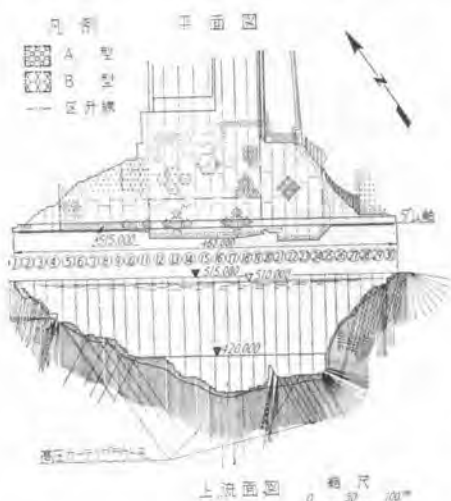


図-2 ダムグラウト計画図



図-3 ダムグラウト計画図

を打込む前に施工することを前提とした。やむをえず打設後に施した数量は数%たらずである。打込み前に施工した理由として次の点があげられる。

- (1) 注入現場の見通しが良いため、作業場内の指揮連絡が非常に便利である。
- (2) せん孔機その他の器具の移動運搬が円滑に行なわれる。
- (3) 注入作業の結果を肉眼で判断できる。
- (4) 注入作業中に岩盤を破壊した場合の処理が容易にできる。
- (5) 削孔並びに注入作業により構造物を破損する恐れがない。
- (6) コンクリート打設工程を乱さない。
- (7) 作業中の安全管理が容易である。
- (8) 冬期間作業する場合除雪作業が容易である。

やむをえず打設後、注入作業を施工したブロックは、ダム左岸4ブロックと右岸の21、22、23、24、25、26の各ブロックである。No.4ブロックは、25tケーブルクレーンのバンカーラインの位置にあったので、建設当初、基礎処理グラウト工事を行なわずに堤体の一部を打設してあった所である。21~24ブロックは、地質図に見る通り基礎岩質は凝灰岩類であるので、風化が非常に早く、したがって掘削終了後ただちにコンクリート打込みを実施せざるをえなかった。24ブロックの一部より26ブロックは、急傾斜面であるので堤体内にグラウトギャラリーを設け、これを使用してグラウトを施工した。

グラウト工事工程は、コンクリート打設工程に準じて組まれたが、当ダムの打込みは12月中旬から3月中旬の間を休み、他の時期は昼夜の別なく急ピッチコンクリート作業が続けられたので、低圧グラウト工事は冬期間も休止することができず余剰の積雪中も作業をつづけ、31年9月から34年7月まで連続して進められた。

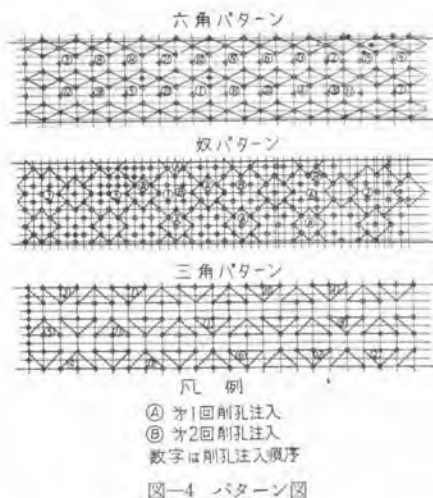


図-4 パターン図

低圧グラウトはまずダム各ブロックごとにテストパターンを作り、ボーリングマシンでコアを採取し地質図を作製し、同時に水圧テスト 5 kg/cm^2 で行なってリークの有無およびシームの状態を詳細に調査し透水図を作製し、その結果各ブロックのグラウト計画を立案した。この結果グラウト孔の間隔は、ダム中央部より左岸側は $6 \text{ m} \times 6 \text{ m}$ または $6 \text{ m} \times 12 \text{ m}$ ピッチで十分であると確認され、それ以外のブロックは $3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ または $1.5 \text{ m} \times 1.5 \text{ m}$ ピッチのパターンで注入することとした。

当ダム低圧グラウト工事に採用したパターンおよび注入順序は図-4に示す通りである。

注入孔径は 65 mm と 46 mm の2通りあったが、セメント注入径は問題とならないから工費工期の点から 46 mm とした。

孔間隔は従来一般に採用された方法は、まず孔間隔を

表-3 低圧グラウト工程表

凡例
 — エンジンポンプ
 A プロック
 B
 C
 掘削作業

表-4 高圧グラウト工程表

凡例
 ■ 高圧カテナ
 □ 中圧カテナ
 ▨ Aプロック
 ▩ B
 C
 掘削作業

表-5 工事実績表

工 事 名	場 所	工 期	サ ー ビ ス				本 送			オ ー ヅ				ボーリング セメント (kg)	
			本数	コンクリート 量 (m ³)	管壁量 (m)	計 (m)	本数	時間 (h)	孔長 (m)	本数	孔長 (m)	セメント量 (kg)	圧入量 (kg)		圧入 (m ³)
第1次高圧カテナ	13B~19B	32.9~33.1	73	234.84	3,926.22	4,161.06	73	293.00	3,926.22	73	3,926.22	21,966	5,290,567	4,540,950	98.6
" 2 "	11B~13B 20B~24B	33.6~.9	66	688.49	3,921.06	4,610.55	66	500.20	3,837.13	66	3,760.63	15,721,623.75 12,025	3,587,845	3,165,070	117
" 3 "	5B~10B 20B~26B	33.10~34.1	161	773.67	8,114.78	8,888.45	161	946.55	8,171.56	161	8,251.56	32,200.6	9,088,950	7,990,040	237
" 4 "	4B~11B	34.1~.3	52	137.85	3,067.65	3,205.50	52	250.40	3,083.20	49	3,105.20	10,169	3,913,140	3,566,103	41
" 5 "	5Bより左岸 26Bより右岸	34.4~35.9	219	756.78	11,234.52	11,991.30	219	906.10	11,199.86	222	10,847.11	36,354.3	9,552,915	8,310,086	158
計			371	2,592.63	30,264.23	32,856.86	571	2,919.05	30,217.97	571	29,890.72	157,623.75 112,714.9	31,433,437	27,572,249	691.8
第1次中圧カテナ	4B~24B	34.1~.3	186	1,302.18	5,936.11	7,300.29	184	576.20	5,920.31	182	5,779.66	9,853	3,641,150	3,304,896	77
" 2 "	2B~11B	34.4~.7	444	2,976.44	16,666.23	19,644.73	440	2,232.40	16,722.34	439	17,145.01	100 28,622.25	8,789,162	7,810,204	215.55
計	18B~29B		630	4,278.62	22,666.40	26,945.02	626	2,811.00	22,642.65	621	22,924.67	100 38,475.25	12,430,312	11,115,100	292.55
ダム基礎排水孔	ダム基礎面 2B~29B	34.6~35.9	174	1,174.65	3,000.90	4,265.55	169	58.30	2,485.70			12			
ダム背前排水孔	ダム付周部	35.4~.7	22	99.50	1,297.33	1,396.83	22	42.00	1,297.33	22	1,297.33	670.6	371,130	348,244	24
計			196	1,274.15	4,388.23	5,662.38	191	100.30	3,783.03	22	1,297.33	682.6	371,130	348,244	24
縦目グラウト第1回	E.L.=439.50より下 7B~24B	34.1~.4										20,204		131	
斜圧管グラウト	水 圧 管	34.1~.4										347	2,954,550	2,253,206	0
縦目グラウト第2回	439.50~475.50 4B~26B	35.2~.4										14,216.8	1,999,340	1,514,075	97.2
ダム縦目補強工事	越 流 部 1B~6B, 28B~30B	35.3~.8	115	950.00		950.00	19	6.20	480.00	175	817.00	1,789.34	384,267	323,202	65.46
計												36,557.14	5,338,157	4,090,483	293.66
冷却管光てん第1回	1.6B~2.0B	32.12~33.1										826	82,600	54,411	1
" 2 "	1.6B~2.0B	33.3~.4										8,014	912,840	639,346	0
" 3 "	1.1B~2.4B	34.3~.5										8,915	1,338,650	1,034,408	0
" 4 "		35.4~.6										8,354	1,283,000	997,903	2
計												26,109	3,617,090	2,726,067	3

大きくとり、その結果により次第にその間隔をつめてゆく方法であった。当所においてはテストパタンのテストの結果から、採用すべき間隔を決定して施工したところ非常に効果的であった。

施工順序は表-3、4の通りであり、その工事実績は表-5、6に示してある。

4-2 せん孔作業

当ダムの基礎処理グラウト孔の削孔は、ワゴンドリルとボーリングマシンを併用したが主としてボーリングマシンを使用した。工事費から見てコアボーリングより



写真-1 低圧グラウト工事削孔作業

表-6① ダムグラウト工事の工事別実績表

工 事 別	場 所	工 期	ボ ー リ ン グ				水 洗									
			本 数 (本)	コンクリート長 (m)	岩 盤 長 (m)	計 (m)	本 数 (本)	時 間 (h)	孔 長 (m)							
第1回低圧グラウト工事	(Bブロック) 15B~20B	31.9~.11	}	}	}	}	}	}	}							
・2	(Bブロック) 15B~20B (CB)	"								625	—	5,342.00	5,342.00	373	237.03	3,716.60
・3	14B~20B 12B~14B	31.12~32.3								309	—	2,764.35	2,764.35	483	909.13	3,633.50
・4	15B~19B 12B~20B	32.4~.6								510	—	5,185.55	5,185.55	501	481.10	5,119.50
・5	19B~20B 5B~12B	32.7~.10								872	1,403.00	8,720.00	10,128.00	895	693.05	8,950.00
・6	20B~24B	33.1~33.3								1,505	835.16	15,150.64	15,985.80	1,158	927.55	12,440.00
・7	20B~24B	33.4~.7								1,563	—	18,952.33	18,952.33	1,558	1,116.54	17,260.00
・8	4B~5B	33.7~.9								94	367.67	1,087.32	1,454.99	93	109.10	1,074.00
・9	4B~5B	33.10~.12								36	310.73	360.05	670.78	36	45.35	360.00
・10	4B~5B	34.1~.3								75	608.24	750.00	1,358.24	75	80.20	750.00
・11	2B~3B	34.7~.8								43	330.40	928.10	1,258.50	43	53.00	928.10
計			5,632	3,860.20	59,240.34	63,100.54	5,215	4,653.25	54,231.70							
通廊内低圧グラウト	24B~26B	34.3~.8	436	2,269.44	7,465.36	9,734.80	436	237.30	7,465.36							
右岸取付部低圧	ダム右岸部	34.6~.12	273	807.05	9,296.92	10,103.97	250	420.36	9,089.13							
上流締切地点グラウト	ダム上流	32.11~.12	16	20.83	255.30	276.13										
仮排水路上流締切	—	—	15	—	152.00	152.00										
高圧カーテン補助孔	—	—														
水 害																
總 合 計			7,884	16,052.92	133,728.78	149,781.70	7,308	11,148.26	127,909.84							

表-6② ダムグラウト工事の工事別実績表

工 事 別	場 所	工 期	グ ラ ウ ト					コーキング セメント	備 考					
			本 数 (本)	孔 長 (m)	セメント 袋数 (袋)	ミルク量 (kg)	ミ ル ク (m³)							
第1回低圧グラウト工事	(Bブロック) 15B~20B	31.9~.11	}	}	}	}	}	}						
・2	(Bブロック) 15B~20B (CB)	"							345	3,382.09	6,565.50	1,815,937	1,706.512	379.5
・3	14B~20B 12B~14B	31.12~32.3							470	3,622.50	9,480	1,934,091	1,610.590	656
・4	15B~19B 12B~20B	32.4~.6							471	4,818.08	11,980	2,921,257	2,512.405	1,202
・5	19B~20B 5B~12B	32.7~.10							920	9,200.00	16,373	4,395,700	3,836.925	186
・6	20B~24B	33.1~33.3							1,157	12,425.00	28,751.50	5,245,071	4,263.869	578.5
・7	20B~24B	33.4~.7							1,551	16,930.31	29,686	6,479,135	5,383.563	1,539
・8	4B~5B	33.7~.9							93	1,074.00	1,569	498,795	444.405	41
・9	4B~5B	33.10~.12							36	360.00	614.40	217,920	196.952	—
・10	4B~5B	34.1~.3							70	700.00	664	240,410	217.749	32
・11	2B~3B	34.7~.8							43	928.10	527.90	170,795	152.779	19.1
計			5,156	53,440.08	106,211.30	23,913,111	20,325.749	4,633.1						
通廊内低圧グラウト	24B~16B	34.3~.8	436	7,465.36	7,095.00	2,165,350	1,913.219	75						
右岸取付部低圧	ダム右岸部	34.6~.12	273	9,343.46	24,124.60	4,990,090	4,166.786	594.9						
上流締切地点グラウト	ダム上流	32.11~.12	14	255.30	2,120.00	276,400	204.050	—						
仮排水路上流締切	—	—	15	152.00	515.20	125,360	107.780	17						
高圧カーテン補助孔	—	—												
水 害					816.00									
總 合 計			7,247	125,685.92	355,429.99	84,650,437	72,569.727	6,625.01	セメント合計 362,046 袋					

表-7 ボーリングマシンおよびボーリングポンプ性能表

製 作 所 名	型 式	寸 法 (m)	重 量 (kg)	回 転 数 (rpm)	能 力 (m)	ドリル方向	所 要 馬 力 (HP)	ロッドの径 (mm)	
利根ボーリングKK	UPC-4 UPC	1.56×1.15×1.43	900	60 120	400~500	360°	10	40.5	
		1.20×1.70×1.40	710	300 250 500	200~300	360°	7.5	40.5	
	UD-5	1.00×0.95×1.05	380	250 500	1,000	100~150	360°	7.5	40.5
		1.10×1.15×1.20	140	500	1,000	50~100	360°	7.5	40.5 33.5
錠 研 試 グ レ リ ウ ス	SA XC-42	1.00×3.00×6.20	60	300	750	100	360°	33.5	
		1.50×0.85×1.85	180	300~	1,210	125	360°	42.0	
利 根	PN BN	0.78×0.67×0.78	165	—	30 l/m	30	—	3	
		0.60×0.50×1.30	—	—	30 "	20	—	3	
錠 研 グ レ リ ウ ス	KW-3 XB	0.50×0.35×0.90	—	—	—	—	—	—	
		0.70×0.60×1.20	100	—	25 l/m	15	—	3.5	

表-8 稼働実績表

年-月	31-9月	10月	11月	12月	22-1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	23-1月	2月	3月	
月別稼働比	3,382.06	1,852.68	226.74	238.90	1,479.05	532.42	805.83	1,442.24	1,822.50	1,520.12	1,790.00	2,321.04	4,656.32	1,396.78	296.73	130.25	1,530.00	5,418.47	7,990.61	
会社社員				183	53	62	253	146	166	121	158	235	289	115	8	12	112	280	283	
1m当り				0.76	0.03	0.11	0.32	0.11	0.09	0.08	0.08	0.10	0.06	0.08	0.02	0.09	0.07	0.05	0.03	
機 員				20	2		35	43	31	29	1	15								
1m当り				0.08	0.008		0.04	0.03	0.01	0.01	0.005	0.005								
工 長	100	131	21	68	113	43	55	38	56	65	108	117	139	48		1	117	534	491	
1m当り	0.03	0.07	0.09	0.28	0.07	0.08	0.08	0.03	0.03	0.04	0.06	0.05	0.03	0.03		0.002	0.11	0.10	0.06	
人 夫	399	602	150	400	637	192	661	453	556	578	867	861	1,612	542		30	1,335	2,808	5,170	
1m当り	0.09	0.32	0.46	1.68	0.43	0.36	0.81	0.31	0.30	0.37	0.48	0.36	0.34	0.38		0.23	0.87	0.53	0.64	
運転工				22	29	20	15	6		81	16	88	7	2	75	18	304	1,370		
1m当り				0.09	0.01	0.03	0.01	0.004		0.05	0.01	0.03	0.001	0.001	0.25	0.14	0.20	0.25		
トピ夫						10		25	89	89	205	154	68	29	7		150	434	422	
1m当り						0.01		0.01	0.04	0.05	0.15	0.06	0.01	0.02	0.02		0.09	0.08	0.05	
電工				18	14	13	49	46	73	62	60		60	29			42	170	163	
1m当り				0.07	0.009	0.02	0.06	0.03	0.04	0.04	0.03		0.01	0.02			0.02	0.03	0.02	
塩 夫												31	89	42			145	627	592	
1m当り												0.01	0.01	0.03			0.09	0.11	0.07	
機部修組					1			1	2			1	1			2		12	209	
1m当り					0.0005			0.0006	0.002			0.0004	0.0002			0.01		0.007	0.02	
青年隊				60	35								36	4						
1m当り				0.25	0.02								0.01	0.0008						
女人夫													86	56		6		23	44	54
1m当り													0.03	0.01		0.02		0.01	0.008	0.006
大工																		10		
1m当り																		0.006		
ボート工																				
1m当り																				
P 隊				77	52	83												15		
1m当り				0.32	0.03	0.15												0.009		
トシツク、レ コ、ダンク				5	2	3	3	16	10	1	1	2	1	2					15	
1m当り				0.02	0.001	0.005	0.003	0.01	0.005	0.0005	0.0005	0.0009	0.0002	0.001					0.001	
ブレーン				9	14	5		6	16	1	2	2							2	
1m当り				0.03	0.009	0.009		0.004	0.009	0.0005	0.0001	0.0009							0.0002	
計	499	733	171	862	952	431	1,081	780	999	1,021	1,418	1,629	2,325	809	96	63	2,314	6,279	7,401	
1m当り	0.14	0.39	0.75	3.60	0.65	0.81	1.33	0.54	0.54	0.67	0.79	0.69	0.50	0.57	0.32	0.40	1.51	1.15	0.92	

表-9 ダムグラウト工事別使用ボーリングマシン稼働実績表

① 稼働表

工 事 別	月 数 (月)	延設備台数 (台)	稼働台数 (台)	作業量 (m)	稼働時間 (h)	1台当り (m)	1台当り (h・min)	1m当り (h・min)	稼働率 (%)
低圧グラウト	32	8,048	4,640	53,661	24,666	11.56	5.19	0.27	58
カーテングラウト(外)	31	6,434	3,591	32,856	15,779	9.14	4.23	0.29	56
(内)	17	7,161	3,093	26,945	13,255	8.80	4.20	0.29	42
ドレンホール	11	831	445	4,265	2,485	9.58	5.35	0.35	53
通廊内低圧	6	950	581	9,734	4,745	15.76	8.10	0.29	61
右岸取付部	8	1,779	705	10,103	3,381	14.33	4.48	0.28	40
ワゴンドリル	12	477	280	9,438	2,296	33.71	8.27	0.14	59

ワゴンボーリングの方が格安であるが、次の理由により
コアボーリングを主として使用した。

- (1) 孔壁を破壊しない。
- (2) 弱層地質でもせん孔ができる。
- (3) スライムの排出が容易である。
- (4) 孔径はいつでも可能である。
- (5) せん孔方向は360°可能である。
- (6) パッカーの取付けが容易である。

② 消耗量

種 別	稼働 (1時間当り)	作業量 (1m当り)	整備費 (1台当り)	備 考
電力量	5.5 kWh	0.15 kWh		UD-5型ボーリングマシン
モビル油	0.65 l	0.18 l		
グリス	0.06 kg	0.02 kg		
部品費			53,454円	整備費は工場完全整備を含む
材料費			42,282*	
人件費			35,984*	
その他			7,680*	

表-8 つづき

年-月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	34-1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	計
月別振込長	6,379.42	7,230.24	4,772.23	1,680.87	377.41	627.33	94.18	219.40	356.38	534.78	770.32	192.93	1,981.55	4,198.00	2,471.87	2,160.08	52.50	72,932.22
会社労工	128	129	110	83	22	31	6	5	21	31	29							3,083
1m当り	0.02	0.01	0.02	0.04	0.05	0.04	0.06	0.02	0.05	0.05	0.03							0.04
組員																		171
1m当り																		0.02
工長	279	373	234	94	34	29	15	19	17	26	62	31	120	165	103	102		4,038
1m当り	0.04	0.05	0.05	0.05	0.09	0.04	0.16	0.08	0.04	0.11	0.08	0.16	0.06	0.03	0.04	0.04		0.05
人夫	2,892	3,744	1,864	634	158	208	28	49	73	188	152	203	874	1,255	492	556		31,216
1m当り	0.45	0.51	0.39	0.37	0.42	0.33	0.30	0.22	0.21	0.35	0.19	0.10	0.44	0.30	0.19	0.25		0.42
運転工							8	32	66									2,159
1m当り							0.08	0.14	0.68									0.029
ドビ夫	200	235	136	89	62	33	3	26	9	2	3	23	21	70	17	1		2,612
1m当り	0.31	0.03	0.02	0.05	0.16	0.05	0.03	0.11	0.02	0.003	0.003	0.12	0.01	0.01	0.006	0.0004		0.03
電工	106	164	90	51	15	24	1		2	5		1	19	47	28	27		1,379
1m当り	0.01	0.02	0.01	0.03	0.04	0.03	0.01		0.005	0.009		0.005	0.009	0.01	0.01	0.01		0.01
坑夫	273	310	166	17										1				2,293
1m当り	0.04	0.04	0.03	0.01										0.0002				0.03
機、溶、性、置	140	116	106	12		18	3			18	9	7	10	13	14	10		705
1m当り	0.02	0.01	0.02	0.007		0.03	0.03			0.03	0.01	0.03	0.005	0.003	0.005	0.004		0.009
青年隊																		135
1m当り																		0.001
女人会	36	50	48	18	2													423
1m当り	0.005	0.007	0.01	0.01	0.005													0.005
大工										3		6			2			21
1m当り										0.005		0.003			0.0005			0.0002
ボーリング工										68	105	12	222	516	246	263		1,382
1m当り										0.12	0.13	0.01	0.11	0.12	0.10	0.09		0.019
P 隊																		227
1m当り																		0.003
トラック、レン ソウ、タンク	16	7	5	4	3		2		4	5			7		4	1		119
1m当り	0.001	0.0009	0.0001	0.002	0.008		0.02		0.01	0.009			0.003		0.001	0.0004		0.001
クレーン	6	2	5	2	4	2	3	3		2	1		4		6	6		108
1m当り	0.0009	0.0002	0.0001	0.001	0.01	0.003	0.03	0.01		0.003	0.001		0.001		0.002	0.002		0.001
計	4,076	5,130	2,764	1,004	300	345	69	134	194	378	361	283	1,277	2,067	912	916		50,074
1m当り	0.64	0.71	0.58	0.62	0.82	0.55	0.73	0.67	0.54	0.71	0.46	1.48	0.84	0.48	0.36	0.42		0.68

注、34年8月分は、カーゴボーリングに訂正す。

- (7) 冬期間においても作業ができる。
- (8) 地質調査ができる。
- (9) 長孔せん孔が可能である。
- (10) ツール切断の場合、取上げが容易である。
- (11) 孔曲りが少ない。
- (12) 急斜面でも削孔可能である。

表-10 ダムグラウト工事別ダイヤモンドビットおよびリーミングシエル使用実績表

(1) ダイヤモンドビット (46 mm)							
工 事 別	使用本数 (本)	消費量 (ct/本)	補給量 (ct/本)	支払金額 (円/本)	掘進長 (m/本)	1m当り金額 (円/本)	掘進度 (m/min/本)
低圧グラウト	2,365	0.74	1.13	10,629	22.83	464.00	3.7
カーテングラウト (外)	1,386	0.67	1.06	10,147	21.79	465.00	3.5
*(内)	1,369	0.60	0.96	9,565	21.62	433.00	3.6
合 計	5,120	0.67	1.03	10,113	22.08	452.00	3.6
(2) リーミングシエル (46 mm)							
低圧グラウト	533	0.55	0.95	9,985	79.62	116.00	
カーテングラウト (外)	399	0.40	0.77	8,384	67.38	124.00	
*(内)	420	0.52	0.85	8,743	59.32	146.00	
合 計	1,395	0.47	0.85	9,037	68.77	128.00	

(3) ダイヤモンドビットおよびリーミングシエルの事故率

区 分	使用本数 (本)	事故本数 (本)	事故率 (%)
ダイヤモンドビット	5,120	7	0.13
ダイヤモンドリーミングシエル	1,359	1	0.07

なお工期上やむえない場所だけ、ワゴンボーリングを使用した。

使用機械は主として利根式 UD-5型を使用した。田子倉における使用機械およびその性能については 表-7

表-11 労務者稼働表

年一月	31-9月	10月	11月	12月	32-1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	33-1月	2月	3月
月別稼働長	3,382.08	1,852.68	226.74	238.90	1,479.08	532.42	805.83	1,442.24	1,822.50	1,520.12	1,790.00	2,321.04	4,656.32	1,396.78	296.73	130.25	1,530.00	5,418.41	7,990.61
全社技工		21	2	60	25	7	6	57	45	30	31	25	12	9	26	44	6	26	25
1m当り		0.011	0.008	0.252	0.018	0.013	0.007	0.039	0.024	0.019	0.017	0.010	0.002	0.006	0.087	0.336	0.003	0.004	0.002
組員				22			1	17	11		5	4							
1m当り				0.092			0.001	0.011	0.006		0.002	0.001							
工具	19	48		27	64	18	28	12	34	9		2	38		2		9	27	33
1m当り	0.005	0.025		0.113	0.043	0.033	0.034	0.008	0.018	0.005		0.001	0.008		0.006		0.005	0.004	0.004
人夫	54	151	6	87	283	167		91	236	78	50	58	168	42	42	64	54	213	292
1m当り	0.015	0.081	0.026	0.365	0.191	0.313		0.063	0.129	0.051	0.027	0.024	0.036	0.030	0.141	0.492	0.035	0.039	0.036
運転工				2	4	20		5	1	2									105
1m当り				0.008	0.002	0.037		0.003	0.0005	0.001			0.001						0.013
トビ式					8	2			4										
1m当り					0.005	0.003			0.002										
グラウト工																			
1m当り																			
電工						3													
1m当り						0.005													
機・浴・林・類					5					1		1				26			26
1m当り					0.003					0.001		0.001				0.220			0.006
足 塚				18		44			45										
1m当り				0.075		0.082			0.024										
トランプ、レ ック、タンク				5					6										
1m当り				0.003					0.003										
ブルドーザ シャベル				3					5										
1m当り				0.002					0.002										
クレーン				4					11	2									
1m当り				0.002					0.006	0.001									
コンクリート	7	23	-1		8			13	24	2	4	4	42	4					
1m当り	0.002	0.021	0.004		0.005			0.009	0.013	0.001	0.002	0.001	0.009	0.002					
合 計	40	243	9	216	409	261	35	195	422	126	90	96	260	55	70	134	69	266	481
1m当り	0.023	0.135	0.039	0.907	0.276	0.490	0.043	0.135	0.231	0.082	0.050	0.041	0.055	0.039	0.236	1.030	0.045	0.049	0.060

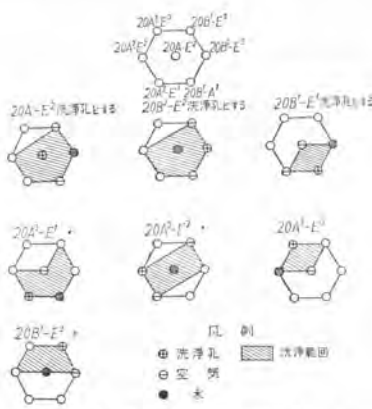


図-5 グラウトパターン洗浄図

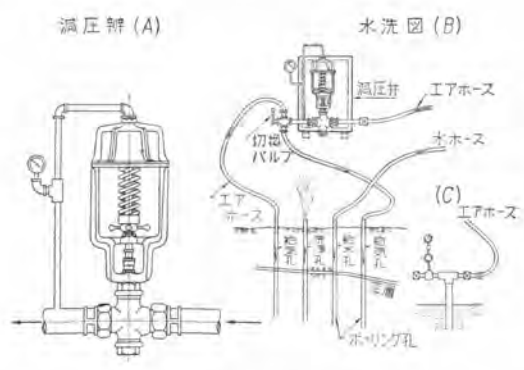


図-6 洗浄工法図

に、その実績の集計は表-8に示してある。また、ダイヤモンドビットの使用実績および労務者の稼働実績は、カーテングラウト工事を含め表-9、10に示してある。

4-3 水洗作業

グラウト孔削孔後、孔内および注入区域内の洗浄作業

にかかるのであるが、亀の子パタンの場合は図-5の順序で洗浄を行なった。洗浄作業を行なう場合には給水孔は1カ所、給気孔は2カ所としての結合が、パターン内の各孔にまんべんに行きわたるようにした。給水孔にはグラウトポンプを直結し、給気孔には圧縮空気を使用した。

に削孔し、濃度 1:1 のミルクをこの範囲のすべての孔から同時に注入しミルクが漏出したら中止し、このセメントミルクが硬化するのを待って本孔の削孔に着手した。たゞ1回において不成功の場合は上記の方法を効果のあるまでくりかえし行なった。

(2) ベンチカット部

ベンチカットの川側から多量に漏えいを予想される場合には、ベンチカットの肩から 1 m ほどの所に孔間隔 1 m 以下、深きベンチカットの高さ以上の孔を 1 列または 2 列の千鳥に削孔し、削孔終了と同時に(1)と同様の方法で注入を行ない、ある程度ミルクを漏出させて後中止し、ミルクの硬化後完全にミルクの漏出がなくなるまで繰返してこの作業を実施して後本孔の作業を行なった。

(3) グラウト作業中に漏出が生ずる場合

グラウト作業を開始した途中から多量のミルクの漏出が生じた場合には、グラウトを中断することができないので、この場合には種々の手段を用いて漏出箇所を 1 ないし数カ所にまとめて、ここに適當のパイプを設置し漏出するミルクを全部このパイプに集める。パイプを設置した以外の漏出箇所のミルクが、ある程度硬化したならばパイプの排出孔をウエスで被覆する。被覆する厚さは付近のミルク漏出箇所の状況に応じて決定し、被覆することによって付近の漏出箇所の硬化した部分を破壊しないように注意する。このようにすると、ミルク中の水分は外部に排出され、次第にその量を減じ、遂には完全にミルクの漏出は止まるのである。また、木片や、まきはだ、その他を打込むことができないほど小さなクラックから無数にミルクが噴出して急硬剤を用いてもコーキングができ難い場合には、これらの漏出箇所をウエスをひろげ 2, 3 枚の厚さにして被覆し、このウエスの周囲を急硬剤とセメントを用いて岩盤に張り付ける。このようにすると漏出したミルクはウエス内で次第に硬化して遂には

漏出はなくなるのである。

4-5 注入方法

水洗が終了したならば注入作業を開始した。注入孔はできるだけグループ内の各孔から同時に施工するように努めた。これは各孔につらなるところの亀裂を他の孔から漏れてくるミルクによりつめられることを防ぐためである。注入方法はすべてリターン方式を採用し直接方式は実施しなかった。直接方式は注入圧力の管理が非常に困難で常時注入圧のゲージを監視するために人員を配置しなければならない。またグラウトの終局近くにおいては急に注入圧力が上昇し時には大切な基礎岩盤の一部を浮上らせる恐れがあるからである。水洗を行なっている場合に、A孔から注水するとB孔には連絡するが、この逆にB孔から注水するとA孔には連絡せぬ現象が生ず



写真-3 低圧グラウト工事セメント注入作業

る場合がある。これはA孔とB孔の間に通ずる岩盤の間げきより、B孔から他に通ずる間げきの方が大きいために容易にB孔から他に水が逃げるためである。ミルクの濃度は漏水テストの結果を考慮に入れ、1:20 から始め 1:1 までの間を変化させ、また、圧力も 1~5 kg/cm² の間を用いた。(以下次号へ)

建設機械化専門視察団報告書

建設機械化

B 5 判 230 頁
定 価 700 円

ただし会員一割引

主 要 内 容

- | | | |
|-----------------------------------|------------------------|---------------------------------|
| 1. アメリカの建設工事の概観 | 6. 機械施工に関する調査研究 | 12. アメリカにおける建設機械ディーラーの概況 |
| 2. Bureau of Public Roads によるその工事 | 7. 建設工事における災害防止 | 13. ネブラスカ大学のトラクタ性能試験 |
| 3. 道路補修工事の機械化の実態 | 8. 見学した工事現場の例 | 14. 日本における建設機械化の今後 10 年間に進むべき方向 |
| 4. 機械の損料 | 9. アメリカにおける建設機械の新発展 | 付録 参考資料一覧表 |
| 5. オペレータの関心 | 10. アメリカにおける最近の建設機械の傾向 | |
| | 11. アメリカにおける建設機械製造場の概況 | |

申込先

社団法人

日本建設機械化協会

東京都中央区銀座 6-4 交詢ビル
振替 東京 71122

黒四の耐圧トンネルのグラウト工事について

野瀬 正儀* 長島 敬**

まえがき

黒四の耐圧トンネルは延長約10 km、内径4.8 mで設計最大内圧は15 kg/cm²にも達する世界でも有数の規模をもった耐圧トンネルである。従って、このトンネルを内水圧に対抗できる程度に仕上げることは非常に困難な事業であり、入念なグラウト工を施してトンネル周囲の地山を強固にし、また巻立コンクリートにプレストレスを与えて安全かつ水密性を保つように施工するのが最も合理的で経済的であると判断された。しかし、一部には地山からの多量の湧水や高い湧水圧に悩まされ、また地山が亀裂性である所、特に調圧水槽付近の3号トンネル下口付近等には多数の支保工を埋め込んで施工しなければならなかった関係上、その対策に種々苦心を重ねた。

それに加えて工程の都合でトンネルの処理を約1年2カ月で終えなければならなかったため、せん孔、注入共すべて機動的かつ組織的に行ない、各担当員それぞれ非常な努力を払った結果、所定通りグラウト工事は昨年11月に一切の完成をみる事ができた。なお、このグラウト期間中、この種の施工についての我々の経験の不足を補う意味でフランスからこの種の専門家を招いてその意見を参考にし、また、実際の施工を指導させるなどしてトンネルを完全に仕上げるための努力を続けた。

本年1月中旬、トンネルの抜水時に確認したところでは、現在中間たん水のためダム水位は低いが、水槽付近では水槽サージングにより殆んど全水圧に匹敵するだけの水圧を受けたことがあったにもかかわらず、何等の異常も発見されず、グラウト工事が我々の所期の目的に沿ったものであったと判断された。次にこの黒四のグラウト工事について略述しよう。

1. 地質、湧水の状態

本トンネル延長約10 kmは上流から1号、2号上口、2号下口、3号、4号トンネルにわかれており、1号トンネルの上口は第1工区(ただし、グラウト工事のみ第3工区が担当)、1号下口と2号上口トンネルは第3工区、2号下口、3号、4号トンネルは第4工区がそれぞれ担当した。

トンネルは大半巻厚60 mm、鉄筋φ25~22 mmを150~200 mm間隔にそう入した鉄筋コンクリート構造であるが、3号水路の上口(棒小屋沢付近)と同下口調圧水槽付近、および調圧水槽の下半分(L.W.L以下)には厚さ18~20 mmの内張鉄管をそう入した。

岩質は電研の調査により、岩盤の亀裂、節理、断層の状態等によってA,B,C,Dの4級に分類し、さらに、これとは別に、有支保工部と無支保工部とに分けて、岩盤処理に関する重要な要素として採用した。表-1はこれらの諸数値を示している。

この黒四のトンネルは内圧10~15 kg/cm²、内径4.8 mであって、この規模から言って、かなりの地山のかぶりを取る必要があり、そのため中心線をできるだけ地山の深部に追い込み、最少かぶりを150 mとなるようにした

表-1 低高压グラウト施工長

各トンネル別延長内訳表

種別 トンネル別	トンネル延長 (m)	無支保工部			有支保工部(純建込区間)			備考
		A~B (m)	C~D (m)	小計 (m)	A~B (m)	C~D (m)	小計 (m)	
水路1号上口トンネル	124.720	—	120.400	120.400	—	4.320	4.320	第1工区分
水路1号下口トンネル	854.395	457.000	211.395	668.395	—	186.000	186.000	第3工区分
水路2号上口トンネル	2,520.489	1,821.000	413.489	2,234.489	—	286.000	286.000	同上
水路2号下口トンネル	3,906.538	1,021.000	497.392	1,518.392	—	962.480	962.480	第4工区分
水路3号トンネル	9,887.014	1,900.000	418.238	2,518.238	—	1,588.300	1,588.300	同上(内張管部を除く)
小計	9,887.014	5,199.000	1,660.914	6,859.914	—	3,027.100	3,027.100	

水槽および水路第3、4号内張管部延長内訳表

種別 トンネル別	トンネル延長 (m)	無支保工部			有支保工部(純建込区間)			備考
		A~B (m)	C~D (m)	小計 (m)	A~B (m)	C~D (m)	小計 (m)	
3号上口 内張管部	229.600	—	201.700	201.700	—	27.900	27.900	第4工区分
3号下口 内張管部	*212.453	—	—	—	—	212.453	212.453	同上
水 内張管部	157.932	—	—	—	—	157.932	157.932	同上
槽 コンクリート部	108.166	—	—	—	—	108.166	108.166	同上
小計	708.151	—	201.700	201.700	—	506.451	506.451	内張管部延長559.985 m
合計	10,597.665	5,199.000	1,862.614	(66.6%) 7,061.614	—	3,536.051	(34.4%) 3,536.051	()は無支保工部及有支保工部延長比率

* 3号下口内張管部延長には4号水路27.953 m およびバルブ室内延長12.000 m、計39.953 mを含む。

* 関西電力株式会社黒部川第四水力発電所建設事務所長 ** 同社近畿支社土木課長

が、一部棒小屋沢付近と調圧水槽付近は地形の都合で十分なかぶりを取り得ず、特に棒小屋付近では最小45mであったため、これらの部分には特に内張鉄管をそう入して完全な水密性を保たせ、トンネルの安全性を確保させるようにした。

岩質は概して1号と2号上口トンネルは1号トンネルの一部に半花崗岩があるのみで、他は黒雲母花崗岩であり、2号下口と、3、4号トンネルは大半が捕獲花崗岩であり、地山の深部を通過しているために、一般に岩質は堅硬であった。ただし、1号と2号上口トンネルにはそれぞれ70mと40m前後の破碎層があり、掘削中に落盤をみたところがあり、また、3号トンネル下口水槽付近、および水槽は地殻作用や地山の力学的条件などによってかなり開口亀裂が発達している。この付近では亀裂はほぼN50°~60°Wであるが、トンネル全線を通しては殆んど水平に近い傾斜や軸に平行に近い走向をもった亀裂や断層がなかったため、トンネルの条件としてはかなり良好であった。

トンネルのグラウト施工上、岩質、亀裂などの要素のほかに地山からの湧水の状態を大きな要素として考えなければならない。本トンネルではこの湧水量がかなり激しく、また湧水圧も高く掘削時の総湧水量は882 l/sec、トンネル1m当りでは5.3 l/minであったが、この湧水量の約半分は2号トンネルの下口に集中していた。湧水圧も2号上口トンネルの下流端や2号下口の上流端付近では最高23 kg/cm²にも達した所があり、2号上口と下口の交点より下流約1,200mほどはすべて15~20 kg/cm²の高水圧であった。3号トンネルにおいても2号下口との交点から下流へ900mから2,000m程度までは10~17 kg/cm²の湧水圧となっていた。このように黒四のトンネルは地山の深部を通り、かぶりを大きく取るように配慮した結果、岩質は良好で堅硬ではあったが、反面高圧の湧水に悩まされ、非常な苦勞があった。

この湧水に対処するため適宜カーテングラウトを湧水帯前後に設け、グラウト工によって湧水帯が移動しないようにし、また、湧水処理のための補足グラウトなどを行なった。

その結果トンネル完成後は殆んど湧水が止り、その

表-2 トンネル掘削時の湧水量とグラウト終了後の湧水量

トンネル	場 所	延 長 (m)	掘削時 湧水量 l/s	グラウト 終了後 湧水量 l/s	止水 %
1 号	1路全長	979.115	40	10	75
2号上口	2号上口水路全長	2,520.489	232	30	87
2号下口	工区境→グラウト横坑	1,330.000	280	17	94
	グラウト横坑→棒小屋第1横坑	1,150.372	120	11	93
3 号	棒小屋第1横坑→棒小屋第2横坑	655.900	30		
		棒小屋第2横坑→下流端	3,250.638	180	8
計		*9,887.014	882	76	91.5

* 内張鉄管部延長は除いてある。

後今年の1月に抜水し再度確かめた時でもトンネルからの湧水はトンネルグラウト工完成後の湧水量と殆んど変化はなかった。表-2はトンネル別の掘削時のトンネル湧水量とグラウト終了後の湧水量を記録したものである。

2. グラウト工の目的と種類

黒四のトンネルは世界にも例の少ない大規模の高圧トンネルであって、トンネルの巻立コンクリートや地山に加わる力はかなり大きく、鉄筋コンクリート構造のみでこれに対処するのは不経済かつ不十分であると思われたので、トンネル全長にわたりグラウト工、特に高圧グラウト工によるプレストレス効果をコンクリート巻立に期待し、トンネルの安全性をより確実にさせるようにしたが、このような観点に立つグラウト工法は、フランス、イタリア、オーストリア等では実験もされ、また多く施工をみているが、わが国ではあまり例をみないものであった。

グラウト工を行なう時期としては、コンクリート巻立完了後十分硬化したと思われる約1カ月後に低圧グラウトを、この低圧グラウトの完了後2週間以上経ってから高圧グラウトを施工した。

[A] 低圧グラウト工事(鉄筋コンクリート構造部分)

低圧グラウトの目的はコンクリート打設時にコンクリートと岩盤との間に残った空げきを完全にでん充することによって引継いで行なう高圧グラウトを経済的にさせ、同時にこの高圧グラウト時に巻立コンクリートの不規則な変形を防止し、2次的な応力のかかるのを防ぐためのものである。そのため低圧グラウト孔はトンネルの天端付近に主として配孔したが、場所によっては下拱付近にも設けた所もある。

[B] 高圧グラウト工事(鉄筋コンクリート構造部分)

低圧グラウト完了後に施工する高圧グラウトの目的は、トンネル掘削時にトンネル周囲にできる地山のゆるみ部分を締めつけ、かつ岩盤内に発達している亀裂を或る範囲にわたってでん充し、さらに、巻立コンクリート中に内水圧に対応し得るだけのプレストレスを残留させようとするものである。この目的に沿うように高圧グラウト孔はトンネル周囲に一律に配孔し、深さも掘削時に生ずる岩盤のゆるみ領域をでん充し得る程度の1.5~3mとし、地山の状態に応じて孔深を変えた。

注入圧力は内水圧の2倍を目標とし、1号トンネルでは20 kg/cm²、2号トンネルでは25 kg/cm²、3号トンネルでは30 kg/cm²の値を採用した。

[C] 内張鉄管部のグラウト工事

内張鉄管部では低圧グラウト工事として鉄管とコンクリートとの間げきのでん充を管全周にわたって行ない、次いで岩盤とコンクリートとの間げきを[A]に述べた低圧グラウトの要領によって行なったが、この目的は上に述べたことのほかに鉄管とコンクリートのすき間

をなくすることは鉄管の外水圧によるぎ屈を極力防止する意味で最も重要なことである。さらにその後岩盤中に高圧グラウト工を施工し、ゆるんだ岩盤の引きしめや、巻立コンクリートへのプレストレスの付与を目的とし、合わせて内張鉄管周囲の岩盤に水密性を持たせるようにしたが、これによって内圧に対する内張鉄管の安全率を増加させることができた。もちろん注入圧力は内張鉄管がぎ屈しない範囲で合理的な値を選んだ。

〔D〕 その他の特殊グラウト工事

〔A〕,〔B〕,〔C〕に述べたグラウト工事のほかに特別なゆう水帯や内張鉄管とコンクリートとの接続部、破碎帯の前後には、深さ 20 m 前後のカーテングラウト工を施し、高水圧の多量のゆう水が広い範囲にわたって拡がるのを防止し、特にゆう水帯の施工には、このほか随時ゆう水処理孔を設けて作業時の高水圧を抜き、またコンクリートの打継目には打継目からのゆう水を処理するための特別孔を設けるなどして、その時々状況に応じて、それに対処するグラウト工を補足的に行ない、さらに全グラウト完了後検査するための検査孔をも併せて行ない、トンネルグラウト工事の完璧を期した。

3. グラウト工事の細目

本トンネルでは低、高圧グラウト工事共に、非常に工期が短く、10 km にわたるトンネルの処理を約 1 年 2 カ月で完成しなければならなかった関係で、せん孔、注入共にジャンボを作り、組織的、機動的に行なうようにした。そのためトンネル内に 図-1 に示すようにレールを 2 重に敷設し、外側はジャンボの移動用に、内側は材料の輸送のためのバッテリーカー用とした。せん孔は原則として地山の悪い所にはボーリングマシンを、地山が良質であって支保工も埋め込まれていないような所ではドリフタを使用した。このドリフタのための圧縮空気用配管を、給水管に並べて敷設した。コンプレッサは各横坑出口、棒小屋沢に 440 HP、赤沢横坑に 400 HP、グラウト横坑に 440 HP、水槽横坑に 440 HP、合計 1,720 HP を設け、6 in 管で給気したが、この空気量はドリフタ約 300 台を動かすに足るだけのものであって、設備としては約 5 倍の安全を見込んだ。

またトンネル内のゆう水、泥水の排出設備としては各横坑出口、棒小屋沢に 4 in ポンプ 3 台、グラウト横坑に 10~8 in ポンプを 8 台、作廊谷に 4 in ポンプ 3 台を設け、別に坑内移動用として 6~2 in ポンプ 13 台を適時移動して使用し、6 in パイプをもって給排水を行なった。

〔A〕 鉄筋コンクリート構造部分

(1) 低圧グラウト工事

a) 低圧グラウト工事

低圧グラウトの注入は 図-2 に示す移動式低圧グラウトジャンボを使用し、これにポンプやミキサを搭載して注入作業を行なったが、3 工区関係 (1 号、2 号上口ト

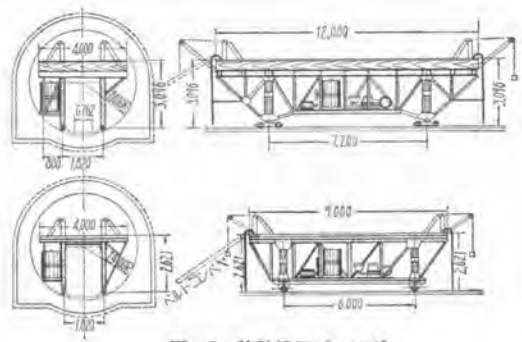


図-2 移動低圧ジャンボ

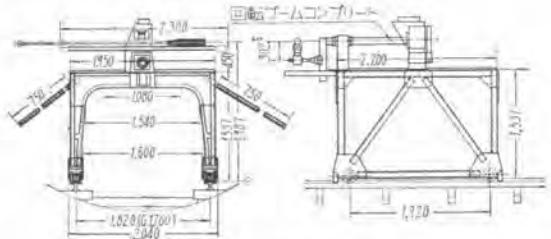


図-3 ドリフトジャンボ構造図 (第 3 工区関係)

ンネル) では 2 台、4 工区関係 (2 号下口、3 号トンネル) では 7 台を配置した。ジャンボはその重量約 6~9 t で容易にバッテリーカーで移動させることができた。この上には、セメント約 80 袋、砂約 8 m³ を貯蔵することができるため、資材の欠乏のため、注入を一時中断しなければならないようなことは殆んどなかった。また、このジャンボの下は砂やセメント等の資材運搬用 6~8 t バッテリーカーが通れるように製作したため、物質運搬に支障を生ずることはなかった。

低圧グラウトはコンクリート中に 2 in のパイプを埋込んであったが、このせん孔も 図-3 に示すドリフトジャンボによってせん孔し、全く機動的に低圧グラウト工事が進められたので、工期的に非常に早く施工することができた。

低圧グラウトには 1 台のポンプ当たり約 11 人の作業員を配置したが、この内訳は、号令 1 人、給水 1 人、砂の処理投入 2 人、セメントの解袋投入 2 人、ポンプまたはミキサと材料搬入との連絡係 1 人、ポンプ 1 人、ミキサ 1 人、予備として 1 人、計 11 人であった。またドリフトには 2 人の作業員が運転にあたった。

b) 注入孔の配置

このグラウト工事は単にコンクリートと岩盤との間げきのてん充であり、通常この空洞はトンネルの天端近くにできるために、主として天端に配孔してある。この配孔の仕方は支保工部と無支保工部とでは異なっているが、支保工部ではトンネルの下拱付近にもコンクリートのまわりが悪いことを恐れて配孔し、また天端付近の孔数も無支保工部よりも多い。無支保工部ではトンネル 1 m 当り 0.5 本 (2 m 間隔に天端と、天端より 30° 下

った両肩に交互に設ける)とし、支保工部ではトンネル1m当り1.25本(天端と、最下点より60°上りの両下拱の3本と、天端より30°下った両肩2本とを2m間隔に交互に設ける)とした。注入の順序は原則として下の方から上へと押し上げるようにし、また相隣る孔の注入は少なくとも8mを隔てた。

c) 注入圧力と配合

注入の最初は1:1(セメント1t:水1t)のセメントペーストを約300l注入し、引続いて注入するモルタルの滲透をよくさせるようにし、次いで1:0.6:2(セメント1t:水0.6t:砂2t)のモルタルを注入圧力が約5kg/cm²に達するまで注入し、その後、再び1:1のセメントペーストに切替えて最高圧力7kg/cm²に達せしめた。

この場合3号下口付近の開口亀裂の存在しているような所では、昇圧が遅く、そのため1.5:1や2:1の配合のセメントペーストを使用した所もあった。この5kg/cm²からのセメントペーストの注入は、低圧グラウトの完全をこれに期待するため、5kg/cm²以上の圧力でモルタルを送れば、ポンプの摩耗が激しいことを考慮した結果である。

d) せん孔

せん孔は大半ドリフタを用いたが、すべてドリフタジャンボの上で行なった。孔深は着岩後10cmまでとしたが、明らかに、コンクリート巻立と岩盤の間にすき間がある場合は、着岩までとした。また、支保工を埋込んだ部分で支保工にぶつかったような場合はもちろん支保工を越えて着岩するまでせん孔した。

(2) 高圧グラウト工事

a) 高圧グラウト工事

高圧グラウト施工は図-4に示すような約8.2mの固定架台をトンネルに沿って約48m間隔に設置し、ここにセメント等を貯蔵し、ポンプ等を据付けた。この架台の上には、セメント約40袋を貯えることが可能で材料の欠乏の心配もなく、作業は非常に円滑に行なわれた。また注入にあたっては、移動式足場(図-5)を作り、これを足場にして注入した。高圧注入には1台のポンプ当り約4人が作業したが、この内訳は、圧力調整に1人、ポンプ運転に1人、セメント解袋に1人、水の計量注入に1人、計4人であり、またボーリングマシンには3人、ドリフタの場合には1人の作業員がこれに当たった。図-6,7はボーリングジャンボを表わしている。

低圧グラウト、高圧グラウト共にグラウト用水は、トンネルに沿って特にゆう水の多い所をねらってボーリングを行ない、その付近のグラウト工を処理し易くすると同時に、ここから集めた水を6in管で各ポンプ位置まで引水した。後でグラウト工事完了に当ってここからグラウト注入を行ない最終的にはこのゆう水を止めるよう

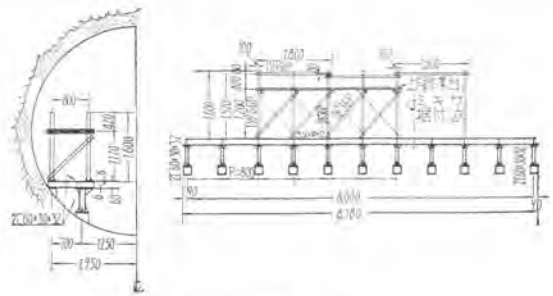


図-4 高圧注入ポンプ架台構造図

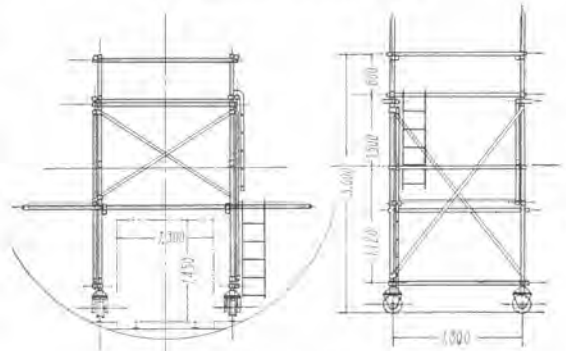


図-5 注入用パイプ足場構造図

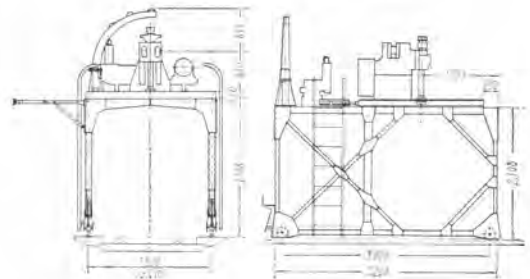


図-6 ボーリングジャンボ構造図(第4工区関係)

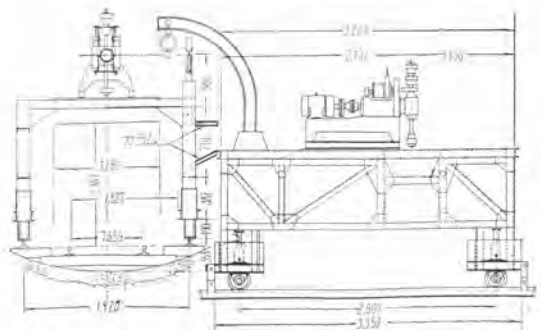


図-7 ボーリングジャンボ構造図(第3工区関係)

にした。

b) 注入孔の配置

高圧グラウト工事はその目的から言って配孔はコンクリート巻立全円周にわたって一様に行なった。注入孔数は1.で述べた岩質の等級と支保工の有無によって異

なっているが、特に支保工部については地山が悪く十分補強を行わなければならぬものとして、無支保工部に比べて入念に施工し多く配孔した。トンネル 1m 当りの孔数と孔の配置は表-3 の通りである。

注入の順位は、まず 8m 間隔の A リングを行ない、これの完了後この A リングの中間にある C リングの注入を行ない、次に A, C リングの間に位置する B, D リングの注入を行ない。また同一リング上でも 1本おきに注入を行った。

注入の方法については A リングでは 1孔ずつ行なったのであるが、B, C, D リングについては、無支保工部では 1台のポンプで 2~3 方向を同時に、

支保工部では 1台のポンプで 2~4 方向を同時に注入した所もある。一般に高圧グラウトによるプレストレス効果を巻立コンクリートに残置させるには、できるだけ早く昇圧させるのが良いということが経験的にわかっているが、8m おきに行なう第 1番目の A リングでは注入量は非常に不規則であって注入時間が一定し難いが、その他の B, C, D リングでは、ほぼ注入量が一定しているため、同時に注入を行なっても同じ時間後に所定の圧力まで昇圧させることができるからであって、このような工法で工期的にも経済的にも非常に有利に作業を進めることができた。しかし破碎帯等では B, C, D リングといえども注入量が一定せず、このような所は 1孔ずつの注入を行わなければならなかった。

c) 注入圧力と配合

注入圧力は 1号トンネルでは 20 kg/cm²、2号トンネルでは 25 kg/cm²、3号トンネルでは 30 kg/cm²であったが、ゆう水圧のある所ではこの注入圧力にゆう水圧を加えたものとした。注入圧力は原則としてトンネルに加わる水圧の 2倍以上を対象としている。

注入に当ってはできるだけ早く最高圧力に達せしめるようにし、注入最初の濃度は常に 1:6 (セメント 1t:水 6t) のセメントミルクを使用しているが昇圧途上の注入圧と注入量との都合によっては表-4 のように変化させた。例えば 1:6 で注入後、昇圧ができず圧力が 10~20 kg/cm² で 20~25 l/min 程度の注入であるとする、1:3 (セメント 1t:水 3t) に切替え、所定の圧力 30 kg/cm² にまで昇圧させる等の方法をとった。もちろん、このような表は 1つの参考であって岩質とか、また、いろいろの状態によって変えなければならない。どのような濃度で所定圧力に達したにせよ、その注入量が 1 l/min にまで減少して後、配合を 1:1 (セメント 1t:

表-3 トンネル 1m 当り孔数および配置表

岩質	無支保工部						支保工部					
	A, B 級				C, D 級		A, B, C, D 級					
リング別	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
孔数	6	3	6	3	6	6	6	6	8	8	8	8
孔深	2.0	1.5	1.5	1.5	2.5	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0
間隔	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m

(孔深はすべて着岩後を基準としている)

表-4 注入濃度の変化表

圧力 (kg/cm ²)	セメント (t) : 水 (t)								
30									
↓	1:6	1:6	1:4	1:4	1:3	1:3	1:3	1:2	1:1
20									
↓	1:6	1:6	1:4	1:3	1:3	1:2	1:2	1:1	
10									
↓	1:4	1:4	1:3	1:2	1:1				
0									
1孔当り注入量 (l/min)	5	10	15	20	25	30	35	40	

水 1t) のセメントペーストに切替えてそのままの圧力を維持しながら 2時間加圧し続けた。この過程をブロックと言っているが、プレストレスをトンネルに残す上で必要な過程である。この加圧時間は注入セメントの質によって異なるが、一般には 2~3 時間であると言われている。3号トンネル下口付近では開口亀裂の存在のために、非常に注入量が多く昇圧が全くみられない孔もあったが、このような所はモルタル 1:1:1 (セメント 1t:水 1t:砂 1t) を注入して昇圧を図ったが、なお、この孔の周囲はグラウト工が完成していないとして補足グラウトを行ない、グラウト工の完全を期した。

d) 孔深

孔深は表-3 に記載してあるが、すべて着岩後を基準としている。高圧グラウトは掘削によって生じた地山のゆるみをしめつけるためのものであるから、当然その深さは着岩後が対象となる。岩質によって孔深を変え、1.50~3.00m の範囲を選んだが岩質の悪い所ほど深くしてあるのはもちろんである。

[B] 内張鉄管分

内張鉄管は水槽付近の 3号トンネル下口に 212.5m、水槽に 157.9m、3号上口の棒小屋沢付近に 229.6m、計約 600m をそう入しているが、この内張鉄管のグラウトではまわりの岩盤をしめつけるほか、特に地下水等による外圧によって、内張鉄管がぎ屈せぬよう十分に岩盤を水密性にさせ、かつ、鉄管の背面の空げきをなくするように努めた。また低、高圧グラウト注入中労務者の不注意によって昇圧させ内張鉄管をぎ屈させはしないかということを恐れ、グラウト注入中は注入孔プラグを全部取外しておいて安全弁の代りをさせると同時に、使用機械も所定の圧力以上に昇圧すれば直ちに自動的にバイパスが開いて所定の圧力にもどる大和ボーリングの LC 型ポン

ブを使用した。

その結果は内張鉄管には何等事故もなく安心して、かつ安全に注入を完了することができた。

(1) 低圧グラウト工事

a) 注入孔の配置

低圧グラウトは鉄管とコンクリートとの間と、コンクリートと岩盤との間の注入の2種にわけられるが、このうち鉄管とコンクリートの間のグラウトは特に重要であって鉄管をぎ屈させることなく、その後のグラウトを確実にこなすために、まず、これを完全に行なわなければならない。この空げきはコンクリートの収縮等に起因するものであるから全円周にわたって配孔し、2m 間隔8方向、トンネル1m 当り4孔の割合とした。コンクリートと岩盤との間の低圧グラウト注入は[A]の(1)と同じ目的をもつものであるから主として天端付近に配列したが、1m 当り0.75本の割合である。注入の順位は第1に鉄管の背面を、次いでコンクリートと岩盤の間をてん充するようにした。

b) 注入圧力と濃度

鉄管とコンクリートとの間の注入圧力は最高 4 kg/cm^2 におさえ、極力鉄管のぎ屈を防止するようにした。注入濃度は最初 1:6 のセメントミルクを少量注入後 1:1 に変えて注入を完了する。全注入孔完了後ハンマ打ちをして残った空げきの位置、大きさ、厚さなどを類推し、それに応じてさらに直径約 12mm の補助注入孔をせん孔して完全を期した。

コンクリートと岩盤との間の低圧グラウトは[A]の(1)と全く同様であって最高注入圧力は 7 kg/cm^2 、注入濃度も 1:1 のセメントペースト注入後 1:0.6:2 のモルタルを、次いで 1:1 のセメントペーストを順次注入して所定圧力に達せしめるようにした。

c) せん孔

鉄管とコンクリートとの間のグラウトのためのせん孔はコンクリート中へ 2cm、コンクリートと岩盤との間のグラウトのためせん孔は着岩後 10cm であるが、主としてドリフタを用いてせん孔した。しかし、一部支保工等が埋込まれている所はボーリングマシンを使用した。

(2) 高圧グラウト工事

a) 注入孔の配置

注入孔は全円周にわたって配孔し 2m 間隔に 8本、従ってトンネル 1m 当り 4本の勘定であり、鉄管とコンクリートの間の低圧グラウト注入の時のソケットをそのまま使用した。

b) 注入圧力と配合

注入圧力は $10 \sim 12 \text{ kg/cm}^2$ であって、内張鉄管部では内圧の一部を鉄管が負担し得るためコンクリート巻立部ほど高圧のグラウトでなくても十分その目的を達することができる。また 12 kg/cm^2 という圧力は、この内張鉄

管の限界ぎ屈荷重でもある。注入の配合は鉄筋コンクリート部の高圧グラウトと同じである。

c) 孔深

孔深は3号トンネル下口および水槽部では 4~5m であり、この付近は地山が亀裂性をおびているから、かなり広範囲にわたって地山を補強しトンネル周囲を水密性にしなければならないが、樺小屋沢付近ではかぶりもたいて深くはなく、かつ岩質もよくなりましたため着岩後 2~3m とした。各内張鉄管の据付場所別の工法、孔深等は表-5の通りである。

表-5 内張鉄管据付場所別の工法および孔深

場 所	ブロック時間	孔 深	場 所
樺小屋沢付近	30 min	2.00	2hr ブロック以外の所 上下流コンクリートとの接点より 30m の区間
	2 hr	3.00	
3号下口	30 min	5.00	2hr ブロック以外の所 コンクリート接点より 30m と偶数孔番
	2 hr	4.00	
調圧水槽	30 min	5.00	奇数孔番 偶数孔番
	2 hr	4.00	

[C] 調圧水槽上部鉄筋コンクリート部のグラウト工事

調圧水槽上部は水圧が低いためこの部分はかなり亀裂性に富んでいたが、耐圧トンネル部に比べて低い圧力で十分である。しかし、もちろんこのような所といえども低、高圧グラウトを施工したが高圧グラウトは標高によって孔深を変えている。注入の配合等は内張鉄管部と同じである。標高別の示様を表-6に示しておいた。

表-6 標高別示様表

標 高	延長	注入圧力 (kg/cm^2)	注入孔着岩深さ (m)	リング間隔×リング当り本数
EL. 1,391.50 ~EL. 1,448.00	80.0	12	4	2m×8本
EL. 1,448.00 ~EL. 1,468.00	28.4	12	3	2m×8本

[D] カーテングラウト工事

カーテングラウトは著しいゆう水帯の水が広範囲に拡がるのを防止しゆう水帯の影響を局部に押え、また破砕帯前後にも設けて高圧グラウトの施工を確かかつ容易ならしめる等の目的のものと、横坑付近ではトンネルからの水が横坑へ漏出するのを防止し、また、内張鉄管上、下流端ではトンネルからの漏水が内張鉄管の背後にまわって鉄管をぎ屈させるのを防止する等の目的のため



図-8 導水路カーテングラウト位置図

めに設けるのがあり、それぞれの目的に応じてカーテングラウトの施工を高圧グラウト以前に行なったり、以後に行なったりし、また、その位置の選定も前者のような目的に対してはカーテングラウトをその付近の岩盤の良い所に、後者の目的に対しては完了した高圧グラウトの検査の意味もかねて、その付近での岩盤の悪い所に設けるようにした。図-8はカーテングラウトを施工した箇所を示している。これらカーテングラウトは非常に効果的であって、特にゆう水帯前後に設けたカーテングラウトは20m前後の孔深であったにもかかわらず、全く地下水の移動を防止することができた。配孔は1リング当たり8本であって、特にゆう水の激しい所とか、重要な所では2~8mおいてさらにもう1リングを追加した。

(1) 注入圧力と配合

注入圧力は原則としてその付近のトンネルのグラウト注入最高圧力と同じであるが、内張鉄管上下端に設けたカーテングラウトは10~12 kg/cm²として鉄管のぞ屈を警戒した。注入の配合方法等は全くコンクリート部の高圧グラウト工事と同じであるが、ただカーテングラウトの目的から言ってブロックという過程は行なわなかった。また注入は5mのステージ工法を採用した。

(2) 孔深

孔深は着岩後できり20mを基準としたが、グラウトの目的、漏水や、地山の状況により15mを採用した所もあった。

[E] その他のグラウト工事

上記のグラウト工事を完了してもなお、トンネル内にゆう水が多く、そのためゆう水処理のための孔やコンクリートの打継目等の処理、地山の破砕層のための追加孔、コンクリートに発生した亀裂処理のための補足グラウト孔等が必要であった。これ等の注入方法、圧力、場所等はその都度状況に応じて決定した。さらにグラウト完了後にこの検査のためのグラウト孔を設けたが、この深さは高圧グラウト孔深より約0.5m浅いものとし、注入圧、注入方法等は全く高圧グラウトと同じであるが、注入セメントが50kg/孔以下の場合にはブロックを行なわなかった。検査孔は主として本孔の高圧グラウトの注入時に注入量が多かったような孔の付近に設けた。

4. 高圧グラウト工事によって巻立コンクリートにプレストレス効果を与えることについて

最初に述べたように当トンネルは内径4.8m、内圧が15kg/cm²という画期的な耐圧トンネルであって、トンネルの中心線を地山の深部に追いつき十分なかぶりを取らなければならない、また、岩質も十分に堅硬であるとは言っても計算上巻立コンクリートに発生する引張り応力はかなり大きい値となったため、漏水の防止や巻立コンクリートの安全性を保障するのが困難であった。このためここでは高圧グラウトによって巻立背後に加わる圧

力を残し、内圧に対抗させるように試みた。

[A] 高圧グラウトによるプレストレスを巻立コンクリートに残させるための条件

(1) 巻立コンクリートの背後にセメントミルクを全体にまわらせ、かつコンクリート背後には掘削時のゆるみを残さないこと。

前者の目的に対しては配孔が問題となり、後者の問題に対しては孔深も合わせて問題となる。このことを勘案の上、前に述べたような配孔と孔深を決定したのであるが、その後高圧グラウト完了後に検査孔を掘って実際にセメントミルクがまわっているか否かを検討し、かつこの孔から再注入を行なったところ、注入量も僅少でありよくセメントミルクが行きわたっていることがわかり、黒四で採用した孔深、孔数共に十分この目的を満足していることが理解できた。

(2) グラウト注入によって巻立背後に加えられた圧力を逃さないこと。

この目的のため特に今までのグラウト方法と異った工法を採用した点はいわゆるブロックという過程である。数回おとずれたフランスの地質調査、グラウト、ボーリング会社 S.I.F. 社のリニコフ氏や約6ヵ月黒四に滞在して実際のグラウト工法を指導した同会社のボプロフ氏の意見では、高圧グラウトにあってプレストレスを残留させるのは前述のブロックという過程が最も重要であると力説している。このブロックという過程とは、注入中、最高圧力に達して注入量が1l/min程度に減少すれば高濃度(1:1またはそれ以上)で2~3時間この最高圧力のまま持続させることであり、この時間は注入されたセメントが凝結し始めるまでの時間であって、この時間中は圧力を一定に保持しなければならないことを意味している。またプレストレスを残すための注入方法については昇圧の仕方或いは同一ボーリングについての注入孔の同時注入という問題があるが、前者については S.I.F. 社の意見では、できるだけ早く昇圧させるのが良いと言っており、また、後者の問題については、同時注入は特に相対する2本を行なえば非常にプレストレスの残留の効果はよいが、1本1本注入を行なってもそのプレストレス効果が著しく失なわれてしまうということがない上に、黒四のような花崗岩帯では同一リング上の注入量は必ずしも一定でなく、そのため同時に注入を行なって同時に最高圧力に達せしめるのは困難であり、かえってプレストレス効果が損われる。しかし、今までの経過から言って最初に注入を行なう8mおきのAリングを除いて(表-3) B, C, Dリングは同一リング上では注入量がほぼ一定してしまうので最良のプレストレス効果を与え、かつ、経済的速度を考慮の上2~4本の同時注入を行なうこととした。また注入中の濃度の変え方についても既に表-4に述べたが S.I.F. 社の経験に基づいて、経済的

にして十分なプレストレスを残留し得るよう配慮した。

(3) 残留プレストレスが作用内圧に対抗する値以上であること。

この目的のために注入圧力を決定しなければならないが、プレストレスは岩盤やコンクリート等のために幾分弛緩の強度は最初にかけた圧力がせいぜい50%までであるという過去の諸外国の経験にもとづいて設計内圧の2倍以上をかけることとした。

以上のような理由にもとづいて黒四では孔深、孔数、注入圧、注入濃度等の決定を行なったが、それを確認するためいろいろの形で実験や実測を行なった。

[B] グラウトの実験実測について

[A] で述べたような効果をねらって、1957年以来、水槽付近に、長さ13m、径1.6mと長さ11m、径3mの2つの試験坑を掘削し、コンクリート巻立を施し、水圧をかけて、その巻立コンクリートの変化を測定し、グラウト前後の弾性係数を比較してみた。表-7はこの様子を示している。また、この実験から1孔当たり1t以上の

表-7 試験坑グラウト実績表

第一試験坑	グラウト 前高 圧ト	1断面 (本数)	ピッチ	孔深 (m)	注入圧 (kg/cm ²)	注入量 (t)	m当り 注入量	弾性係数 (kg/cm ²)
		6						
第二試験坑	1次	6	1	1.7	30	89.3	8.10	250,000
	2次	(53)	4	2.0	30			
	3次	(12)	2	3.0	30			
	計	(54)						
						109.8	9.96	

セメント注入量を見るような所では何かある大きい亀裂があると考えてその付近に補足グラウトを行なわなければ十分なプレストレスを期待できないことがわかったが、実際にこの考えは本トンネルのグラウトに対して採

用され、検査孔は本孔の注入量が1t以上の所の近辺に設けることとなった。

また、注入中の耐圧トンネルで、グラウト中のコンクリート巻立の応力を確認するためトンネルの内周に帯鋼を張りめぐらし、その縮みを測定したが(図-9)、引き続き光弾性を応用した光弾性応力試験片を3号トンネルに5カ所、2号下口トンネルに6カ所埋込んだ。図-9による測定の結果は表-8に示してあるが、光弾性試験片については試験片の埋込みに若干問題があり、希望するような値は得られなかった。

さらに3号トンネル棒小屋沢第1横坑付近にはカールソン型、ストレスメータ4個と、ストレンメータ8本を埋設し、グラウト注入中、並びにグラウト終了後における水路充水時の応力状態も合わせて検討している。現在までに測定した結果は表-9の通りであって、よくプレストレス効果が残る、希望通り働いていることがわかる。

このような、高压グラウトで積極的に巻立コンクリートにプレストレスを与えるような概念は Kieser 工法によるプレストレストンネルの概念から出発したものであって、S.I.F.社、Soletanche 社等のグラウトの専門会社ではいろいろの実験も行なわれ、研究されている。またオーストリアにある Reischach トンネルでも、——ここでは内径4.8m、内圧約20kg/cm²であるが——この内圧に対応しようと種々の工法を比較検討したところ、このような高压グラウトによるプレストレス工法が最も経済的

表-8 円周方向ヒズミ測定結果

半径方向収縮量	72×1/100 mm	ただし 内径 480 cm
巻立内発生ヒズミ	3×10 ⁻⁴	巻厚 86 cm (実測値)
同上 応力	75 kg/cm ²	ポアソン数 m=5
換算外圧	14 kg/cm ²	弾性係数 2.0×10 ⁵ kg/cm ² とした場合

表-9 水路巻立コンクリートのプレストレス効果 (3号トンネル棒小屋沢付近)

月 日	8月28日	30日	9月1日	3日	9日	14日	22日	10月1日
ヒズミ (×10 ⁻⁶)	0	2	88	108	130	176	174	175
換算外圧 (kg/cm ²)	0	0	4.8	5.7	6.8	9.2	9.1	9.1
備 要	グラウト前	グラウト開始	グラウト中	グラウト中	グラウト中	グラウト終了	中空	中空
月 日	10月15日	11月11日	19日	21日	23日	25日	12月2日	1月2日
ヒズミ (×10 ⁻⁶)	167	189	194	184	171	160	155	141
換算外圧 (kg/cm ²)	8.8	10.0	10.2	9.8	9.0	8.5	8.2	7.3
備 要	中空	中空	充水直前	充水中	充水終了	kg/cm ² 4.3	kg/cm ² 4.4	kg/cm ² 4.5
月 日	1月11日	16日	30日	2月6日				
ヒズミ (×10 ⁻⁶)	155	182	120	123				
換算外圧 (kg/cm ²)	8.2	9.5	6.3	6.4				
備 要	抜	水	kg/cm ² 4.5	kg/cm ² 4.5	kg/cm ² 4.5			

表中の数字はグラウト開始前を基準とした場合のグラウトによる巻立コンクリートの圧縮ヒズミおよび応力を示す。測定場所は3号トンネルの1区間8mを選び、この間にX字方向にヒズミ計8本、両側壁部に応力計4個を埋設し、これらの測定値の平均値を示すものである。

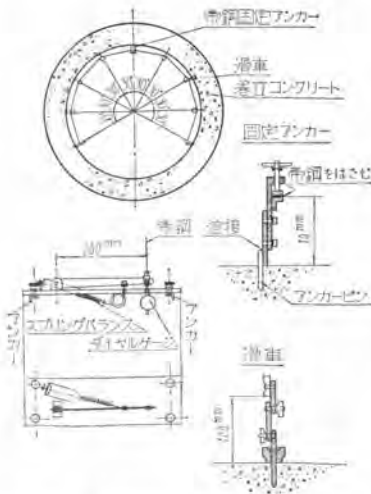


図-9 水路グラウトプレストレス測定装置

表-10 ボーリンググラウト実績 (トンネル別)

竣工種別	トンネル名	延長	孔							ボーリング延長 (m)						
			既設孔	高圧本孔	しず水孔	検査孔	水圧計	その他	計	既設孔	高圧本孔	しず水孔	検査孔	水圧計	その他	計
鉄筋コンクリート	取水口トンネル (1号トンネル)	973.715	736	2,881	40	220	650	0	4,527	986	9,944	680	869	1,612	0	14,091
	2号上口	2,520.489	1,175	6,313	28	555	1,678	0	9,749	1,260	17,456	448	1,828	2,142	0	23,134
	2号下口	2,480.872	3,268	7,439	32	294	96	1,266	12,385	3,203	26,633	528	997	719	1,658	33,738
	3号	3,906.538	5,190	12,751	48	987	96	2,222	21,294	5,582	47,579	750	3,232	664	2,858	60,657
	水槽コンクリート	108.166	132	425	0	32	0	68	637	364	2,176	0	150	0	101	2,791
内張鉄管	3号上口 (軽小屋沢)	229.600	1,107	912	32	0	0	2,051	213	2,602	520	0	0	0	3,335	
	3号下口	212.453	786	815	28	145	0	1,776	191	4,788	593	659	0	0	6,231	
	水槽部	157.932	586	624	16	97	0	1,323	96	3,873	338	438	0	0	4,745	
	計	10,589.765	12,982	32,160	224	2,330	2,520	3,546	53,762	11,895	115,051	3,857	8,173	5,137	4,609	148,722

であると判断され、実験を行ない確認後施工したところ、全く通水後に異常なく、よくトンネルとしての機能を發揮していることが報告されている。

将来わが国においても、ますますトンネルが大型化されて行くことであろうが、鉄筋コンクリート型式の採用は徒らに費用高となるばかりであるので、このようなグラウトによるプレストレス効果を利用した形のを考えるべきであろう。

5. ボーリンググラウトの実績

[A] ボーリングの実績数量

表-10 には実際に黒四で行なったせん孔孔数とせん孔延長とが表記してある。

[B] グラウトの注入実績数量

(1) 低圧グラウト

表-11は各トンネル別に低圧グラウトの注入量を総注入量とトンネル1m当りとにわけて記してあるが、この欄の中、セメントはモルタル中に含まれるセメントおよびセメントペーストの合計である。この表中には支保工部と無支保工部とをまとめて表わしたのであるが、参考までに支保工部と無支保工部とにわけて注入量を比較するとトンネル1m 当りに直し、2号下口トンネルでは

$$\text{モルタル} \frac{\text{支保工部}}{\text{無支保工部}} = \frac{3.07 \text{ m}^3/\text{m}}{0.82 \text{ m}^3/\text{m}} = 3.7$$

$$\text{セメントペースト} \frac{\text{支保工部}}{\text{無支保工部}} = \frac{0.47 \text{ m}^3/\text{m}}{0.22 \text{ m}^3/\text{m}} = 2.1$$

表-11 低圧グラウト注入量およびm 当り注入量

竣工種別	トンネル別	低 圧 孔			m 当り注 入 量		
		モルタル (m ³)	セメントペースト (m ³)	セメント (t)	モルタル (m ³)	セメントペースト (m ³)	セメント (t)
鉄筋コンクリート	取水口トンネル 1号トンネル	1,079	135	956	1.108	0.139	0.982
	2号上口	2,185	345	2,062	0.867	0.137	0.818
	2号下口	4,457	918	4,617	1.797	0.370	1.861
	3号	7,903	858	6,531	2.023	0.220	1.672
	水槽コンクリート	152	19	130	1.405	0.176	1.202
内張鉄管	3号上口 (軽小屋沢)	300	85	361	1.307	0.284	1.572
	3号下口	1,306	76	938	6.147	0.358	4.415
	水 槽 部	509	48	404	3.223	0.304	2.558
計	17,891	2,484	15,999	1,689	0.235	1.512	

$$\text{セメント} \frac{\text{支保工部}}{\text{無支保工部}} = \frac{0.99 \text{ t/m}}{0.43 \text{ t/m}} = 2.3$$

となり、3号トンネルでは

$$\text{モルタル} \frac{3.37 \text{ m}^3/\text{m}}{0.78 \text{ m}^3/\text{m}} = 4.3$$

$$\text{セメントペースト} \frac{0.29 \text{ m}^3/\text{m}}{0.15 \text{ m}^3/\text{m}} = 1.9$$

$$\text{セメント} \frac{0.86 \text{ t/m}}{0.28 \text{ t/m}} = 3.1$$

となっている。このように支保工部と無支保工部とではモルタルの注入量が約 3~4 倍であるにもかかわらず、セメントペーストはほぼ 2 倍程度であることから見て注入の大半は支保工部でも 5 kg/cm² までのモルタルで終わってしまうことがわかる。

(2) 高圧グラウト (注入セメント量)

表-12は高圧グラウトの注入セメントをトンネル別に示してある。この表のように、1, 2号トンネルは1孔当りほぼ同様の注入量を示しているが、3号および3号下口や水槽付近の内張鉄管では1孔当りの注入量がかなり多い。これは、この付近では開口亀裂が発達し大目であったことによるものと考えられる。3号トンネルで特に注入の多く見られた所は水槽交点から約1,200~1,500 m までであって平均して、この付近では1孔当り 500~1,000 kgにも達している。従ってこの値から言えば岩盤の空げき率は 1.5~3% 以上の値となり (S.I.F. 社のリニコフ氏は良質の花崗岩では 0.5% 程度とっている) かなり空げき率の高い岩質であったと見られる。さらにもう少しくわしく注入量について考えてみれば、Aリングの中間に設けたCリングの注入はちょうど、Aリングの注入に関する検査孔と見ることができ、B,Dリングは、さらに、A,Cリングの注入に関する検査孔と考えることができるから、このような各リングごとの比が適当であるか否かを検討することによって、グラウトの詰り方について判断をすることができる。A,B,C,D リング別に、これら注入量を集計し、Aリングの注入を1として比較した結果を 表-13 に表わしてある。

この表から大まかに言えば、第1回に注入する8mおきのAリングでは全体の約50%をてん充し終わり、4m

表-12 高圧グラウトの注入セメント量

巻立種別	トンネル別	注入セメント量 (t)					孔当り注入セメント量 (t)					m当り注入セメント量 (t)			
		本孔	シャホ孔	検査孔	ゆう水処理	その他	合計	本孔	シャホ孔	検査孔	ゆう水処理	その他	合計	本孔	合計
鉄筋コンクリート	取水口トンネル	617	27	22	73	0	139	0.214	0.675	0.100	0.112	0	0.195	0.634	0.759
	1号トンネル														
	2号上	1,563	7	118	494	0	2,182	0.248	0.250	0.213	0.294	0	0.254	0.620	0.866
	2号下	1,474	14	27	16	149	1,680	0.198	0.438	0.092	0.167	0.119	0.184	0.551	0.677
	3号	4,738	81	113	21	183	5,136	0.372	1.688	0.114	0.219	0.082	0.318	1.201	1.315
	水槽コンクリート	316	0	3	0	5	324	0.744	0	0.094	0	0.074	0.617	2.921	2.995
内張鉄管	3号上(梯小屋沢)	91	15	0	0	0	106	0.100	0.469	0	0	0	0.112	0.396	0.462
	3号下	1,425	192	8	0	0	1,625	1.748	6.857	0.055	0	0	1.645	6.707	7.649
	水	1,075	162	8	0	0	1,245	1.723	10.125	0.082	0	0	1.689	6.807	7.883
	槽														
	計	11,299	498	299	604	337	13,037	0.351	2.223	0.128	0.239	0.095	0.320	1.067	1.231

表-13 注入率比較表

リング別		A	B	C	D
トンネル					
2号下口	無支保工部	1	0.165	0.494	0.218
	支保工部	1	0.335	0.655	0.265
	平均	1	0.287	0.609	0.252
3号	無支保工部	1	0.218	0.381	0.180
	支保工部	1	0.254	0.523	0.239
	平均	1	0.250	0.494	0.227

間隔になるようにAリングの中間に設けるCリングまで注入すれば、75%程度までのでん充が完了してしまうものようである。表-13は全体の平均を表わしているが各リングごとに1つずつ検討したところによれば、このような比率は、もちろん各リングによりかなり変動するのであって、支保工部と無支保工部とでは支保工部の方がその変動の割合が高く、またB,DリングはCリングよりもその変動の程度が少ない。

このように高圧グラウトは個々には注入量のばらつきがあっても平均した割合は、支保工部、無支保工部共にあまり大きく変化なく、グラウトに対して総合的な判断をなし得ることができた。

6. 低高圧グラウト工事工程と購入機械台数

トンネル低高圧グラウトの工事工程は表-14の通りであり、表の左端には各トンネル別の最高使用ポンプ機械台数を示してある。

購入機械台数は合計してポンプ 56 台、ボーリングマシン 26 台、ドリフタは 22 台であり、機種、設備台数は表-15の通りである。工事の途中行程の関係で、4工区関係に下請として入っていたヤマトボーリングから機械を持込ませ所定の工期に追いつくようにした。括弧内の数字はこのヤマトボーリング会社持込みの機械台数を表わしている。

表-14 実績工程表

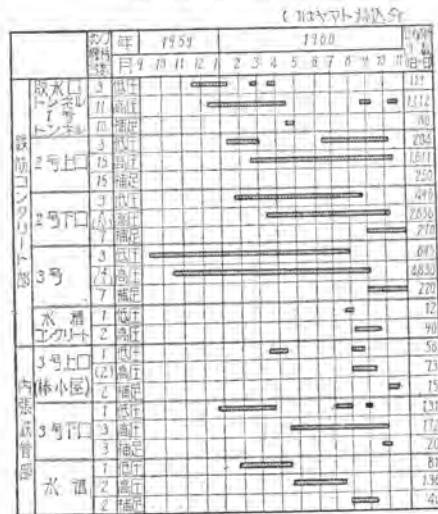


表-15 使用機械表

	機種	製作者名	台数	注入圧力	容量
グラウトポンプ	MP-5	東邦	12	50	120 l/min
	MG-5	鉦研	26(1)	*	30 *
	MG-10	*	1	*	120 *
	DP-5	大和	14(14)	*	30 *
	EP-2	*	1	*	120 *
	LC	*	2	*	15 *
計			56(15)	10	

注 () はヤマト持込分

	機種	製作者名	台数
ボーリングマシン	D-1	東邦	4
	PE-5	鉦研	14
	XE-10	大和	2
	(BH-3)	(*)	(1)
	TS-3	利根	6
ドリフタ	ASD-35	古河	14
	TY-150 (ジャックハンマ)	東洋工業	8 (10)
計			48 (11)

注 () はヤマト持込分

御母衣ダム土質しゃ水壁の施工 および間げき圧の測定について

浅尾 格* 三国英四郎**

1. まえがき

御母衣ダムしゃ水壁の施工は昭和33年7月7日から開始し、昭和35年10月23日に余盛量も込めて約1,642,000 m³の盛立てを完了した。その特色としては、大型建設機械を用いて大規模な機械化施工を行なったこと、単独では使用できないような材料を混合することによって良好なしゃ水壁材料を得たこと、土質試験結果に基づいて施工管理基準値を定め、厳密な管理施工を行なったこと、およびわが国では初めての試みであるピエゾメータを埋設して建設中に生じるしゃ水壁内部の間げき圧を測定したことである。以上の諸点について、簡単にその概要を述べる。

2. 施工の概要

秋町土質材料採取地を図-1に示す。風化花こう岩(D.G.)採取箇所である山腹急斜面部の抜根は、最初の個々の樹根をブルドーザによって引き抜く方法をとったが能率が悪く、小さな樹根はウインチで、大きなものは発破をかけた後ウインチで引き抜く方法に変更した。これに要した爆薬量等は表-1の通りである。これらの樹根は軽索によって所定の個所に集め、トラッククレーンによってダンプトラックに積み込んで搬出した。また、厚さ0.5~1.0mの表土はぎのために150IPドラッグバケット(容量2.5m³)4台を設備した。実績は表-2

表-1 抜根の実績

名称	単位	昭・32年	昭・33年	計
ダイナマイト	kg	873.5	9,471.7	10,345.2
アンモン	kg		1,798.5	1,798.5
雷管	個	3,593	47,637	51,230
ピニール線	m	7,300	79,651	86,951
毒火薬	kg		16,281	16,281
抜根面積	m ²			112,000

に示す通りで、これらの表から、山腹斜面の抜根、表土除去がいかに厄介な工事であったかがわかると思う。

D.G. 掘削では大発破

工法を用いた。その目的は、ショベルによる掘削を容易にすること、風化程度の異なるD.G.材料の均質化を計ること、オーバサイズを少なくすること、含水比を低下させることで、爆破箇所、爆破量等は表-3に示す通りである。爆破後は、掘削によるlooseな地山の崩壊を避け、ストックパイルへの運搬路を短縮するために、図-2に示すような順序で掘削した。②の掘削方法を採用することによって、D.G.に含まれるオーバサイズを、自然に、かなり分離させることができた。

表-2 急斜面表土はぎ実績

総掘削時間	2,260.5 h
掘削量	82,000 m ³
時間当り掘削量	36.2 m ³ /h
150 IP ドラッグバケット4台使用	

粘性土質(C.S.)採取箇所は山ろくの緩傾斜部である

ため、準備工事でも材料の掘削も比較的簡単に行なうことができた。ただ、基礎が軟弱なため、ショベルの足回りやトラックの侵入路に、しばしばD.G.の不良材料やオーバサイズをまき出す必要があった。

D.G.は密度、せん断強度の大きな材料ではあるが透水係数が高く、C.S.はしゃ水性はあっても含水比が高くて締固めが不可能に近いため、ともに、単独ではしゃ水壁材料としては適当なものではないが、これらを適当な割合に混合することによって、両者の特長を生かした良好なしゃ水壁材料を作り出すことができた。混合は、

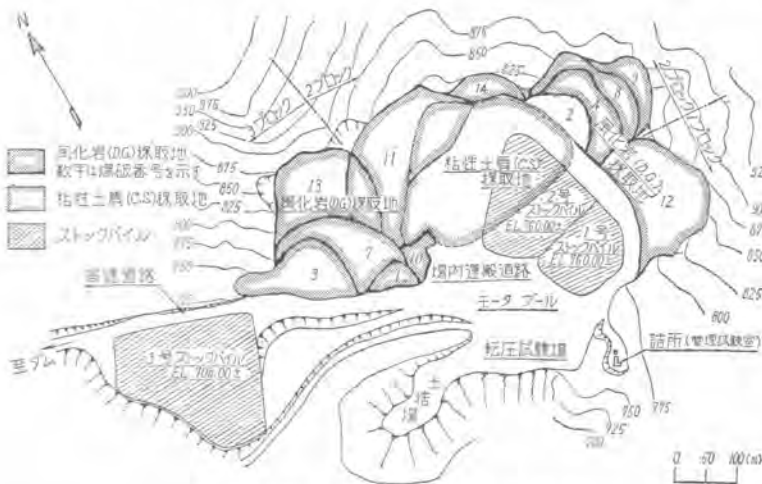


図-1 秋町土質材料採取地平面図

* 電源開発株式会社 御母衣建設所長 ** 御母衣建設所第一工区

表-3 D.G. 爆破結果(爆破量は地山量)

番号	実施年月日	実施箇所	爆破量(m ³)	装薬量(kg)	装薬量(kg/m ³)
1	33. 3.20	3ブロック	55,000	6,840	0.124
2	33. 5.16	2 "	13,000	3,520	0.271
3	33. 5.26	3 "	85,840	29,700	0.346
4	33. 6. 4	2 "	25,800	7,000	0.272
5	採取地場外において高速道路作製のために行なったもので、計上しない				
6	同上				
7	33. 7.11	3 "	97,000	26,460	0.273
8	33. 8. 6	2 "	85,000	23,625	0.278
9	33.10. 5	2 "	166,000	48,285	0.291
10	34. 3.19	3 "	20,000	5,038	0.252
11	34. 3.30	2 "	467,000	113,498	0.243
12	34. 5.10	1 "	239,000	53,400	0.223
13	34. 9.21	3 "	192,000	54,823	0.286
14	35. 5.21	2 "	34,900	11,967	0.343
計または平均			1,480,540	384,156	0.260

表-4 ストックパイル量の概略(パイル量)

ストックパイル名	数量(m ³)	D.G.:C.S.	備考
No. 1	1, 2	202,850	90:10
No. 2	1	29,080	78:22
No. 2	2, 3	238,030	76:24
No. 3	1, 2, 3	337,270	78:22
No. 3	4, 5	352,520	71:29
No. 3	6, 7	375,520	70:30
No. 3	8, 9	333,960	75:25
合計または平均	1,869,230	76:24	



写真-1 150 B ショベルによるストックパイルの掘削

図-3 に示すように、ストックパイルを作る際に、両材料を層状にまき出し、ショベルによる掘削の際に自然に行なわれる方法をとったが、図-4 からわかるように、かなり均一に混合されている。このような混合状態の材料は、ダムに運搬されてから、ブルドーザやローラによってさらに混合されるから、同図のパラッキはさらに少なくなり、事実上ほとんど均一な状態となる。全ストックパイル量および混合割合を表-4 に示す。ストックパイルの位置は両材料の採取箇所からの運搬が容易である地点を選び、往路の上りこう配を避け、最急こう配を9%に押えて図-1 に示した位置に定めた。運搬距離、こう配等で最良と最悪の例を示すと、それぞれ図-5 の Case A, Case B の通りである。

材料採取のために使用した機械は期間によってかなりの相異はあるが、代表的な配置の1例を示すと図-6 の

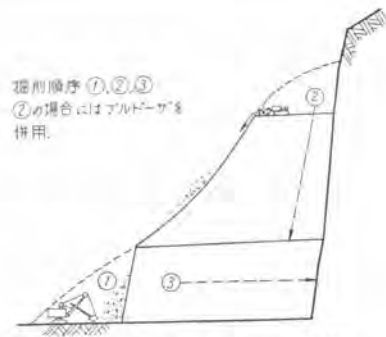


図-2 D.G. 爆破後の掘削

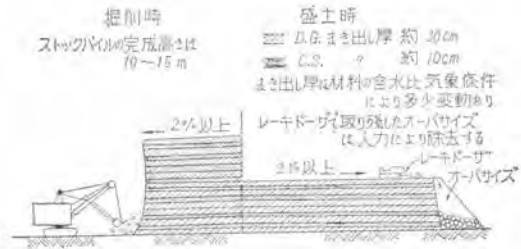


図-3 ストックパイル



図-4 ストックパイル掘削時における粒度分析結果

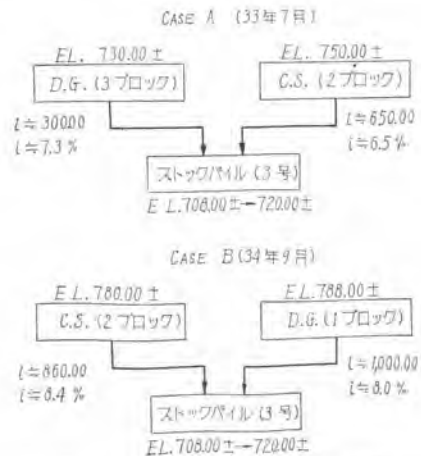


図-5 採取地とストックパイルの関係



図-6 採取地における機械配置の1例

表-5 ショベル1時間当り掘削量 (m³) (昭和34年度)

ショベル		地山掘削		ストックパイル掘削	
型式	名称	平均	最大	平均	最大
150B	M-153	225	402	364	393
111M	M-251	228	333	201	230
93M	M-254	159	186	103	118
54B	M-54	127	149	146	191
54B	M-55	128	134	112	134
51B	M-51	124	169	87	126
51B	M-52	116	117	86	117

- (1) D.G. 掘削の場合は、地山とは言いながら、爆破後であるため、かなり loose な状態である。
- (2) 掘削量は、トラックの配車状態によって、かなり左右されている。

通りであり、最も施工量の多かった昭和34年度について、ショベルの掘削実績を示すと表-5の通りである。

ダムへの材料運搬には、図-7に示す、最急こう配を10%以下に計画した専用高速道路を右岸に設けた。トラックの行違い、路面維持作業等によって走行速度を低下する必要のないように、有効幅員を15mとし、夜間ヘッドライトの光が速度低下の原因となるために、路面全長にわたって照明を施し、無灯火で走行させた。したがって、かなりの高速運転が可能であったが、路面維持、タイヤの消耗、事故防止等を考慮し、最高45km/hの速度制限を設けた。ダムの盛立てが進むにつれてダム寄付道路を10%以下のこう配でかさ上げし、昭和35年度には図の破線で示す路線に変更した。ダム—ストックパイル間のサイクルタイムは、同図(B)の場合で最小13分、平均18分程度、(C)の場合で30~35分であった。ストックパイル掘削から盛立てまでの機械配置の1例を図-8に示す。

しゃ水壁の盛立ては右岸上流部から開始した。ローラの締固め作業が可能で広い平坦な部が得られるように、基礎岩盤の凹部をタンパで盛立てるのが最初の仕事で、カットオフコンクリートおよびグラウト工事の進捗ともなって、左岸方向と下流方向に向かってタンパによる盛立てを進め、7月30日に初めてシープスフートルーラ1台を使用することができた。その後はタンパとローラ

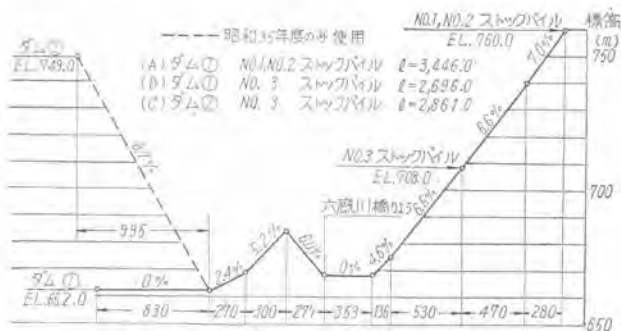


図-7 右岸高速道路



写真-2 ダム施工現場



- 用途機械拾荷
- B:ブルドーザ
 - S:ショベル
 - T:ダンプトラック
 - R:シープスフートルーラ

図-8 ストックパイル掘削、一ダム盛立間の機械配置の1例

を併用して基礎部の盛立てに全力を挙げ、例年を上まわる降雨に悩まされながらも、9月下旬ではほぼ基礎部(標高640m以下)の締固めを完了するに至った。その後はシープスフートルーラにより、またローラが接近できない両アバットメント部はタンパによって締固めを行なった。タンパの場合は、まき出し厚さを5cm以下とし、6.5kg/cm²以上の空気圧で約5秒間締固めを行なった。

ローラは総重量が20t以上になるようにドラム内に砂と水を充満したものを使用した。順序よくダンプされた材料をブルドーザで約20cm厚さにまき出し、15cm以上のオーバサイズを人力で取り除き、乾燥している場合は加水して含水比の調節を行なった後、ローラを12回通過させて締固めた。トラックの走行によって表面が締固められ、不均質な層が形成されるので、材料をダンプする前にレーキドーザによって表面をかき起して次々に盛立てる層の均一化を計った。乾燥期には含水比の低下が著しいため、散水車を2台に増加して絶えず加水を繰返さなければならぬ時があった。

施工の実績を表-6に示すが、表-7に示す計画工程とほとんど一致している。

3. 施工管理結果

表-6 しゅ水壁盛立実績

年	月	月別盛立量 (m³)	盛立量累計 (m³)	盛立標高 (m)	実働日数 (日)	稼働時間 (h)	換算日数 (日)	日平均盛立量 (m³)	日最大盛立量 (m³)	日換算盛立量 (m³)
昭和33	7	200	200	637	6	52	2.6	33	85	80
	8	8,000	5,200	638	23	433	21.6	217	939	230
	9	35,000	40,200	642	26	463	23.2	1,345	4,266	1,510
	10	81,000	121,800	648	18	294	14.7	4,530	9,007	5,550
	11	109,000	230,800	655	20	283	14.2	5,450	9,759	7,690
	12	21,000	251,800	656	5	79	4.0	4,200	8,525	5,260
	計	251,800	251,800		98	1,604	80.3	2,560		3,130
昭和34	1	0	251,800	656	0	0	0	0	0	0
	2	0	251,800	656	0	0	0	0	0	0
	3	0	251,800	656	0	0	0	0	0	0
	4	4,000	255,800	656.5	1	10	0.5	4,000	4,000	8,000
	5	139,200	395,000	665	22	361	18.1	6,330	9,388	8,700
	6	121,200	516,200	672	24	342	17.1	5,050	9,525	7,100
	7	88,100	604,300	678	15	240	12.0	5,870	8,355	7,350
	8	171,700	776,000	688.5	26	420	21.0	6,600	10,486	8,180
	9	134,700	910,700	697	24	408	20.4	5,610	7,438	6,600
	10	84,700	995,400	702.5	17	267	13.4	4,980	7,547	6,320
	11	99,500	1,094,900	709	21	307	15.3	4,740	7,688	6,500
	12	0	1,094,900	709	0	0	0	0	0	0
	計	843,100	1,094,900		150	2,355	117.8	5,610		7,160
昭和35	1	0	1,094,900	709	0	0	0	0	0	0
	2	0	1,094,900	709	0	0	0	0	0	0
	3	0	1,094,900	709	0	0	0	0	0	0
	4	12,400	1,107,300	710	6	31.5	1.6	2,070	5,820	7,770
	5	110,700	1,218,000	719	23	284.5	14.2	4,320	9,430	7,800
	6	103,400	1,321,400	727	25	399	19.9	4,140	6,970	5,200
	7	62,000	1,383,400	732	15	219	10.9	4,130	6,820	5,690
	8	95,300	1,478,700	741	23	421	21.0	4,140	6,130	4,540
	9	57,600	1,536,300	747	19	259	12.9	3,030	5,050	4,470
	10	93,900	1,630,200	760	22	323	16.1	4,270	10,700	5,830
	11	12,476	1,642,676	764	6	101	5.0	2,080	3,140	2,500
	計	547,776	1,542,676		139	2,038	101.6	3,940		5,400
合計			1,642,676		387	5,997	299.7	4,250		5,500

稼働時間 20 時間をもって換算日数 1 日とした。

広範囲な土質試験および転圧試験を行なった結果に基づいて、最適含水比施工が可能であることを確認した上で、含水比の下限を透水係数から、上限を建設中に発生する間げき圧、ローラの締固め効果、施工の難易から、最適含水比±1%と定め、この範囲を「望ましい含水比の範囲」と考え、これに対して管理の目標である基準値を計画盛立て標高に応じて、施工年度ごとに表-7(a)のように定めた。しかし、御母衣の場合、材料が+4#部分のみを用いる標準突固め試験と直接比較することができない。このため、粗粒材料を混合した試料によって一連の試験を行ない、粗粒材料含有量と標準突固め試験結果との関係を求めて、次の実験式を得た。

$$\begin{aligned} \text{最大乾燥密度} \quad \max D_s &= \max \gamma_s - 0.00195 P \\ \text{最適含水比} \quad \text{opt} M_s &= \text{opt} \omega_s + 0.0445(P-14) \end{aligned}$$

ただし $14 \leq P \leq 50$

ここに $\max D_s$ = 全体材料のうち、-4#部分が示す最大乾燥密度
 $\text{opt} M_s$ = 全体材料のうち、-4#部分が示す最適含水比

表-7 施工管理基準値
 (a) -4#材料に基づく施工管理基準値

年度	計画盛立標高 (m)	含水比の基準値 (%)	締固め度の基準値 (%)
33	637.0-656.0	最適含水比-0.5	100
34	656.0-710.0	最適含水比-0.2	100
35	710.0-764.0	最適含水比+0.3	100

(b) 粗粒材料混入を考慮した基準値の修正値

年度	計画盛立標高 (m)	含水比の基準値 (%)	締固め度の基準値 (%)
33	637.0-656.0	修正最適含水比-1.5	修正最大乾燥密度の100
34	656.0-710.0	修正最適含水比-1.2	
35	710.0-764.0	修正最適含水比-0.7	

- (1) 粗粒材料(+4#材料)含有量を45%とした。
- (2) ローラの最適含水比と修正最適含水比との相異をも考慮した。

$$\begin{aligned} \max \gamma_s &= \text{標準試験の最大乾燥密度} \\ \text{opt} \omega_s &= \text{最適含水比} \\ P &= +4\# \text{材料含有量}(\%) \end{aligned}$$

この式を用いて修正した、同表(b)に示す値を管理の基準値とした。管理試験は含水比を迅速法、密度は砂置換方法によって行ない*(1)、1シフト(1日2シフト)内に採る3個の測定値から $\bar{x}-R$ 管理図を書いて品質を管理した。その1例を図-9に示す。この図から加水量

の過不足の推移が適確にわかり、また、これに応じて現場を指導した処置も容易に理解できよう。このような管理図を月ごとにまとめて、その月の施工内容を検討、反省したが、ローラ部についての管理結果を示すと表-8の通りである。

これらの図表で、 \bar{x} は群内の測定値の算術平均値、 R は群内の測定値の範囲、 n は群の大きさ、 m は群の数、 $\bar{\bar{x}}$ は $m \cdot n$ 個の測定値の算術平均値、 \bar{R} は m 組の群の R の平均値、 σ は \bar{x} のバラッキを示す標準偏差、 σ_1 は群内のバラッキを示す標準偏差である。

\bar{x} の値を表-7の修正基準値と比較すると、含水比では33年度は0.15%乾燥側、34年度は0.06%湿潤側、35年度は0.09%乾燥側に過ぎただけで、その差は極めて小さく、施工管理の基準によく合致している。締固め百分率もそれぞれ基準値をわずかに上回っている。これは目標としていた製品よりも品質の上回るものができることであり、管理の意味から言えば、必要以上のものを作ったこと、すなわち、不必要な仕事を行なったことになるが、その差は小さく、ダム安定上必要な規格の妥当な限界を適確に示すことができない現状では、所定規格以下のものしか作り得なかった場合に比べると、この程度の余分の労力は無駄なものとは考えられない。

含水比について月別に考察すると、33年の最初の1カ月は基準値よりも1.0%以上乾燥側であり、しかも σ が他の月に比べて大きく、締固め土のしゃ水性から考えると非常にまずい。当時は、タンパによる基礎岩盤部の盛立てが主体で、ローラによる締固めは時々しか行なわなかったこと、作業員が不慣れであったこと、材料の乾燥が非常に早い夏季であったこと等の不利な条件が重なった結果であるが、施工量が約5,000 m^3 と少量であること、施工箇所が個々に離れた岩盤の凹部であることから、ダム全体としてのしゃ水性に重大な影響を与えるものとは考えられない。しかし、この期間の管理図ができてからは、含水比の調節に特に留意し、ふたたびこのような結果が現われなかったことは同表に示す通りで、 \bar{x} のずれも σ の値も減少している。33年12月分の \bar{x} が湿潤側に過ぎ、 σ の値が増大しているのは、 m が少なかったことにもよるが、当時気温が低下して、雨後の乾燥が思うようにいかなかったからである。34、35年とも5月分でバラッキが多いが、これは冬期休止後の最初の月

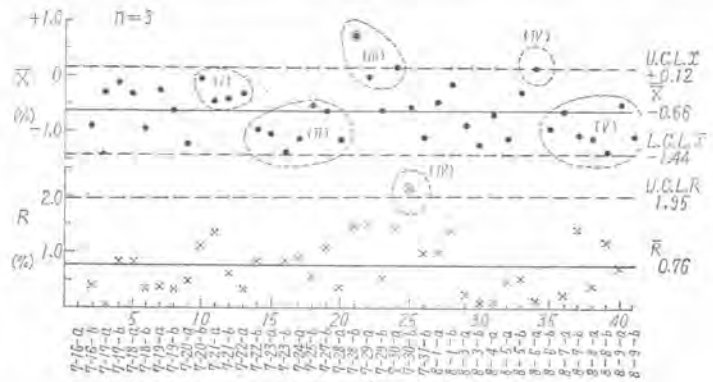


図-9 \bar{x} - R 管理図の例-締固めの含水比(最適含水比との差)

表-8 管理結果(ローラによる締固め)

昭和年	月	m	含水比(最適含水比との差)				締固め百分率			
			\bar{x} (%)	R (%)	σ (%)	σ_1 (%)	\bar{x} (%)	R (%)	σ (%)	σ_1 (%)
33	8	17	-2.74	1.09	0.69	0.64	101.7	6.6	3.1	3.9
	9	19	-1.45	0.75	0.53	0.44	101.2	6.3	2.5	3.7
	10	23	-1.60	1.08	0.43	0.64	101.7	5.0	2.4	2.9
	11	27	-1.32	1.72	0.45	1.02	100.9	9.6	2.9	5.6
	12	6	-0.94	1.75	0.72	1.03	101.1	12.5	2.2	7.4
	計	92	-1.65	1.24	0.76	0.73	101.3	7.3	2.7	4.3
34	5	36	-1.50	0.93	0.71	0.55	101.8	4.0	3.2	2.4
	6	36	-1.35	1.39	0.44	0.82	102.1	5.6	1.9	3.3
	7	22	-1.20	1.17	0.48	0.69	102.5	4.3	1.6	2.5
	8	42	-0.80	1.16	0.52	0.69	102.5	4.8	1.0	2.8
	9	40	-1.01	0.96	0.47	0.57	102.1	3.6	1.0	2.1
	10	27	-1.14	0.94	0.39	0.56	103.0	3.6	1.2	2.1
	11	26	-1.02	0.92	0.37	0.54	103.1	3.6	0.9	2.1
計	229	-1.14	1.07	0.55	0.63	102.3	4.2	1.8	2.5	
35	5	33	-1.18	0.95	0.69	0.56	103.3	3.1	1.3	1.8
	6	38	-0.88	0.86	0.43	0.51	102.8	3.3	1.7	2.0
	7	22	-0.54	0.88	0.44	0.52	102.0	2.6	1.2	1.5
	8	40	-0.66	0.76	0.44	0.45	102.3	2.1	1.5	1.2
	9	18	-0.63	0.72	0.51	0.43	101.8	2.1	1.5	1.2
	10	34	-0.69	0.81	0.78	0.48	101.4	2.0	2.3	1.2
計	185	-0.79	0.83	0.59	0.49	102.3	2.5	1.8	1.5	
計	506	-1.10	1.02	0.68	0.60	102.2	4.2	2.0	2.5	

で、作業員の不慣れのためであり、その後は σ の値は小さくなっている。34、35年度夏季では \bar{x} が基準含水比よりもやや湿潤側となっているが、これは土中の水分の蒸発が著しく、普通に加水した程度では33年度と同様に乾燥側になることをおそれて故意に加水量を増加しすぎた結果である。その結果、その前後に施工した部分の間げき圧がその後かなり設計値を上回っているが、図-11からわかるように、この高い間げき圧は冬期休止期間中に設計値あるいはそれ以下にまで減少しており、安定性をなんらおびやかしてはいない。むしろ、透水係数を低下させることに効果があったと言える。34年度の最後の月は \bar{x} が基準値よりやや湿潤側となっているが、33年度に比べてその差が少ないのは、前年の経験から越冬体制を早めた結果である。

さらに、+4#材料の許容最大含有量を45%と規定し

表-9 管理結果(ローラによる締固め)

年度	月	m	+4#含有量		現場密度 \bar{x} (t/m ³)
			\bar{x} (%)	σ (%)	
33	8	17	37.8	2.8	2,216
	9	19	42.3	3.3	2,232
	10	23	44.1	3.4	2,250
	11	27	42.5	2.6	2,233
	12	6	42.8	2.4	2,251
	計	92	42.0	3.7	2,235
34	5	38	48.2	3.3	2,252
	6	38	42.8	4.4	2,235
	7	26	42.4	2.6	2,235
	8	42	41.9	2.3	2,246
	9	41	41.6	1.6	2,239
	10	30	41.8	1.7	2,244
	11	31	43.1	1.7	2,241
計	246	43.1	3.5	2,242	
35	5	37	35.9	2.1	2,242
	6	41	37.4	1.9	2,243
	7	25	39.5	1.7	2,241
	8	41	39.8	1.9	2,246
	9	28	41.1	2.7	2,242
	10	39	45.7	3.7	2,247
計	211	39.8	4.1	2,244	
合計	549	41.7	4.1	2,242	

だが、これは、+4#部分がそれ以上増加すると、締固めを行っても細粒子が不足しているため密度が増加せず、間げき比が増加して透水係数を許容値以上に増大させるからである。実績は表-9の通りで、34年5月が48.2%と規定以上になっているが、直ちにストックパイル上部にC.S.を追加して改良を行ない、翌月には42.8%となった。その他の月では、35年10月を除いては36~43%で、所期の目的は達成されている。

以上のように、 \bar{x} が基準値とほぼ同じで、しかも σ の小さな結果が得られた大きな理由としては、ストックパイル作製を管理することによって、表-10にその1例を示すように、非常に均一な材料をダムに供給することができたからであると考えられる。事実、ストックパイルの積み残しをかき集めるようにした35年最後の月では、すべての σ の値が増加している。

タンパによる締固め、ローラとタンパの接触部の管理結果を表-11に示すが、 \bar{x} についてはローラ部とあまり差がない。 σ の値がやや大きいのは、タンパは肉体の

表-11 管理結果(タンパ部および接触部)

	年	m	含水比(最適含水比との差)				締固め百分率			
			\bar{x} (%)	R (%)	σ (%)	σ_1 (%)	\bar{x} (%)	R (%)	σ (%)	σ_1 (%)
タンパ	33	123	-1.75	0.99	0.88	0.59	100.1	6.3	3.1	3.7
	34	142	-1.04	0.67	0.71	0.40	101.0	2.7	2.5	1.6
	35	177	-0.73	0.62	0.65	0.37	101.5	2.2	2.1	1.4
	計	442	-1.11	0.77	0.87	0.46	101.0	3.8	2.6	2.2
接触部	34	225	-1.07	0.93	0.65	0.55	100.8	3.6	2.3	2.1
	35	176	-0.82	0.57	0.66	0.34	101.5	2.3	1.8	1.4
	計	401	-0.97	0.79	0.67	0.47	101.1	3.2	2.1	1.9

表-10 ストックパイル材料の性質(昭和33年度分)

ストックパイル	自然含水比 (%)	最適含水比 (%)	-200#含有量 (%)
No. 1 (1)	12.5	13.0	8.2
No. 1 (2)	13.0	13.2	6.7
No. 2 (1)	12.8	14.0	7.3
No. 3 (1)	10.7	12.7	7.7
No. 3 (2)	12.2	12.8	8.6
No. 3 (3)	12.3	13.2	8.4
平均	12.1	13.0	8.0



写真-3 ピエゾメータタイプの埋設

苦痛をともなう作業であるため、まき出し厚さが厚くなり易く、締固め時間も短かくなりがちであり、ローラ部のような均一性が保てず、また、まき出し厚さが薄いために含水比の変化が著しい結果であり、接触部はブルドーザによるまき出しの終端部であると同時に、タンパ部の材料置場、ブルドーザや散水車の回転個所であるために、まき出し厚さが不均一となる傾向が強くなり、散水量の調節が困難なためである。

4. 間げき圧の測定

シャ水壁およびその周辺に42個、右岸断層部に10個のピエゾメータを設置した。表-12はピエゾメータタイプの位置、標高および圧力測定ゲージとの関係を示す。測定用ターミナルウエルの完成が34年4月であったために、5月からしか測定ができなかった。ダム完成までに23回測定を行なったが、図-10は、その例として、施工の最盛期であった34年8月とダム完成直後の建設中の間げき圧を、図-11は、シャ水壁のほぼ中央に位置するピエゾメータについて、建設中に発生した間げき圧の時間的変化および盛立て標高、間げき圧の設計値との比較を試みたものである。

これらの図および表-7, 8の管理結果から、次のことがわかる。

- (i) 締固め含水比が管理基準値よりも低い場合は間げき圧は低いが、基準値をわずかに(約0.2~0.3%)超過しただけで、当初の間げき圧は荷重の増加にともなって、実験値から定めた設計間げき圧をかなり上回った値を示す。
- (ii) 間げき圧の消滅は予想外に早

表-12 ピエゾメータタイプの位置、標高、圧力測定ゲージの関係

ピエゾメータタイプ				マスターゲージ		セバレートゲージ		
番号	個所	設置年・月・日	標高	距離	標高	帯数	標高	帯数
			(m)	(m)	(m)		(m)	
1	しゃ水壁基礎	1958. 8.10	632.600	+ 170.000	646.700	+ 14,100	647.600	+ 15,000
2	＊	＊ 8.29	634.900	+ 140.000	＊	+ 11,800	＊	+ 12,700
3	＊	＊ 9. 6	632.633	+ 110.000	＊	+ 14,067	＊	+ 14,967
4	下流フィルタ基礎	＊ 9.15	639.350	+ 62.000	＊	+ 7,350	＊	+ 8,250
5	本体ロックフィル基礎	＊ 7.14	643.776	+ 40.000	＊	+ 2,924	＊	+ 3,824
6	＊	＊ 7.14	643.252	- 50.000	＊	+ 3,448	647.420	+ 4,168
7	＊	＊ 7.14	642.767	- 150.000	＊	+ 3,933	＊	+ 4,653
8	上流フィルタ	＊ 9. 8	643.937	+ 180.000	＊	+ 2,763	＊	+ 3,483
9	しゃ水壁	＊ 9. 8	643.860	+ 160.000	＊	+ 2,840	＊	+ 3,560
10	＊	＊ 9.20	643.500	+ 138.000	＊	+ 3,200	＊	+ 3,920
11	＊	＊ 9.20	642.570	+ 118.000	＊	+ 4,130	647.240	+ 4,690
12	＊	＊ 9.20	641.910	+ 98.000	＊	+ 4,790	＊	+ 5,330
13	下流フィルタ	＊ 9.20	641.700	+ 78.000	＊	+ 5,000	＊	+ 5,540
14	上流フィルタ	1959. 4. 7	655.900	+ 158.000	＊	- 9,200	＊	- 8,660
15	しゃ水壁	＊ 4. 7	655.680	+ 139.000	＊	- 8,980	＊	- 8,440
16	＊	＊ 4. 7	655.330	+ 119.000	＊	- 8,630	647.060	- 8,270
17	＊	＊ 4. 7	655.000	+ 100.000	＊	- 8,300	＊	- 7,940
18	＊	＊ 4. 7	654.600	+ 80.000	＊	- 7,900	＊	- 7,540
19	下流フィルタ	＊ 4. 7	654.100	+ 61.000	＊	- 7,400	＊	- 7,040
20	上流フィルタ	＊ 6. 1	669.820	+ 135.000	＊	- 23,120	＊	- 22,760
21	しゃ水壁	＊ 6. 1	669.580	+ 110.000	＊	- 22,880	646.880	- 22,700
22	下流フィルタ	＊ 6. 1	667.690	+ 50.000	＊	- 20,990	＊	- 20,810
23	しゃ水壁	＊ 6. 1	668.210	+ 70.000	＊	- 21,510	＊	- 21,330
24	＊	＊ 6. 1	669.110	+ 90.000	＊	- 22,410	＊	- 22,230
25	上流フィルタ	＊ 8. 3	686.820	+ 109.000	＊	- 40,120	＊	- 39,940
26	しゃ水壁	＊ 8. 3	686.590	+ 95.000	＊	- 39,890	646,700	- 39,890
27	＊	＊ 8. 3	686.120	+ 75.000	＊	- 39,420	＊	- 39,420
28	＊	＊ 8. 3	685.020	+ 55.000	＊	- 38,320	＊	- 38,320
29	下流フィルタ	＊ 8. 3	684.300	+ 40.000	＊	- 37,600	＊	- 37,600
30	上流フィルタ	＊ 9.28	699.670	+ 90.000	＊	- 52,970	＊	- 52,970
31	しゃ水壁	＊ 9.28	699.140	+ 75.000	＊	- 52,440	646,520	- 52,620
32	＊	＊ 9.28	698.790	+ 57.000	＊	- 52,090	＊	- 52,270
33	＊	＊ 9.28	697.800	+ 40.000	＊	- 51,100	＊	- 51,280
34	下流フィルタ	＊ 9.28	697.430	+ 25.000	＊	- 50,730	＊	- 50,910
35	上流フィルタ	1960. 5. 5	713.660	+ 68.000	＊	- 66,960	＊	- 67,140
36	しゃ水壁	＊ 5. 5	713.060	+ 50.000	＊	- 66,360	646,340	- 66,720
37	＊	＊ 5. 5	712.600	+ 35.000	＊	- 65,900	＊	- 66,260
38	下流フィルタ	＊ 5. 5	711.610	+ 21.600	＊	- 64,910	＊	- 65,270
39	上流フィルタ	＊ 6. 2	735.100	+ 35.000	＊	- 88,400	＊	- 88,760
40	しゃ水壁	＊ 8. 2	735.090	+ 21.500	＊	- 88,390	＊	- 88,750
41	下流フィルタ	＊ 8. 2	734.820	+ 11.000	＊	- 88,120	646,160	- 88,660
42	右岸断崖	＊ 8. 2	734.550	- 3.000	＊	- 87,850	＊	- 88,390
43	＊	1959. 4.14	659.500	+ 147.100	＊	- 12,800	＊	- 13,340
44	＊	＊ 4.14	658.800	+ 112.300	＊	- 12,100	＊	- 12,640
45	＊	＊ 4.14	657.400	+ 77.500	＊	- 10,700	＊	- 11,240
46	＊	＊ 4.14	657.600	+ 61.000	＊	- 10,900	645,980	- 11,620
47	＊	＊ 4.14	653.790	+ 30.000	＊	- 7,090	＊	- 7,810
48	＊	＊ 4.14	655.027	0	＊	- 8,327	＊	- 9,047
49	＊	＊ 4.14	655.488	- 40.000	＊	- 8,788	＊	- 9,508
50	＊	＊ 4.14	655.688	- 80.000	＊	- 8,988	＊	- 9,708
51	＊	＊ 4.19	658.190	- 120.000	＊	- 11,490	645,800	- 12,390
52	＊	＊ 4.19	659.940	- 160.000	＊	- 13,240	＊	- 14,140

- く、数カ月以内に荷重増にともなう増加を上回る減少を示し、その結果、間げき圧はかなり低下する。
- (iii) したがって、施工中にかなりの休止期間があると、その付近でくびれを生じる。
- (iv) フィルタ層には間げき圧は発生せず、しゃ水壁内部でもフィルタに近い部分（とくに休止層付近のくびれ）では間げき圧は全く消滅する。

(v) 洪水によって1時的に水位が上昇しても、上流側フィルタおよびグラウトカーテンの上流側基礎部に影響を与えるだけで、しゃ水壁には何らの変化も見られない。

以上のうち、(ii)については、御母衣ダムの断面決定の際、間げき圧の蓄積を避けるために比較的薄いしゃ水壁で、しかも傾斜型を採用した当然の結果ではあるが、

この傾向は、しゃ水壁の幅が幾分厚くても起り得るものであると考えられる。したがって、間げき圧が建設中には減少しないと仮定して行なうダム竣工時の安定解析の結果はかなりの安全を見込むものであると考えられる。

5. むすび

160万m³を超える大規模な締固め施工を、ほとんど工程通りに完了することができた理由として、これまでのわが国の常識を超えた大型重機械を使用したことを挙げるのに異論はないが、それよりも痛感することは、このような大型機械の機能を十分に発揮させることができた原因についてである。それには、重機械のメンテナンスに万全を期したこと^(*)、運搬道路の路線、幅員、こう配の決定に、維持補修に、従来の常識を破る慎重な考慮が払われたこと以外に、ストックパイルの作製、施工管理の果たした役割を除くことはできない。すなわち、ストックパイルを作ることによって、

- (i) 自然含水比の低い D.G. を雨後あるいは夜間にまき出し、含水比の低下し易い晴天の日に C.S. のまき出しに重点をおくことによって、採取地における重機械の稼働能率を倍加させ、同時に、全体としての含水比を低下させることができ、これが、しゃ水壁の施工日数をかなり増加させる結果となったこと(事実、全工期を通じて、雨後、しゃ水壁表面の含水状態から工事を中止することはあっても、ストックパイルの含水状態から工事再開を延期しなければならぬことは一度もなかった。)
- (ii) しゃ水壁盛立てに当って、性質の既知な均一材料が得られたため、ダムにおける締固め施工とその管理を非常に単純化することができ、これが1日当りの施工量を増加させる結果となったこと。
- (iii) 常にウオーカピリティの良好な最適含水比施工を可能にしたこと。

等は、ストックパイルを用いないで、直接ダム盛立て現場で混合する方法あるいは乾燥している材料だけを探し求めて使用する方法(いずれもそれが可能であると仮定して)に比べると、余分な重機械をかなり必要とはしたが、しゃ水壁の品質、均一性等ダムの安定性の向上については論外としても、材料の利用率、締固め施工能率、諸機械の故障率等という点で重機械の稼働能率を倍増させる結果となり、ストックパイル築造に要する工費を十分償うことができたと考えられる。

また、現場の指導を監督員の主観によらず、含水比や密度の測定値のみによって行ない、 \bar{x} -R 管理図によって日々の成果を適確には握し、その後の指導方針を決定したことが、作業を混乱させず、重機械稼働の統制管理に寄与した効果は大きい。そして、建設期間中における間げき圧の測定結果は施工管理基準値の適否を判定する指針となった。

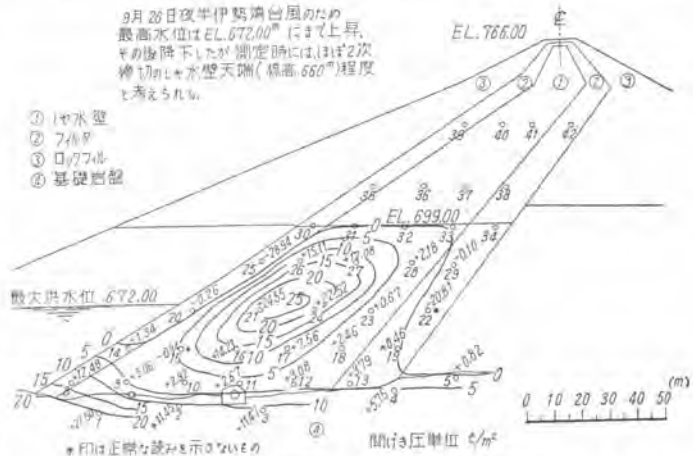


図-10 (a) ダムしゃ水壁建設中の間げき圧(8)測定(1959・9・28)

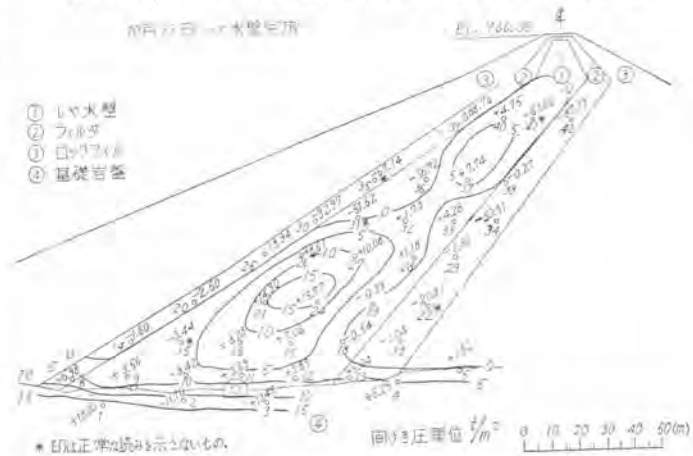


図-10 (b) ダムしゃ水壁建設中の間げき圧(23)測定(1960・11・2)

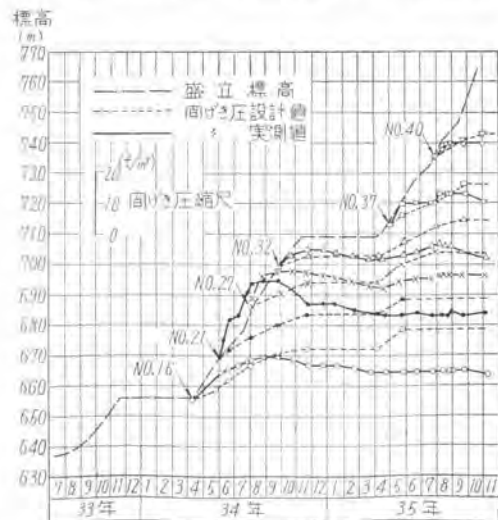


図-11 間げき圧の変化

(注)

- (*) (1) 浅尾格、三國英四郎「御母衣ダム土質しゃ水壁締固め管理試験方法について」土と基礎、36号、Dec. 1959
- (2) 浅尾格、植尾憲之「御母衣ダム、第一部機械幅」発電水力50号1、1961

黒四ダムの製砂について

山下 嘉治*

まえがき

黒四ダムのコンクリートの体積は約 1,450,000 m³ である。このうち昭和 35 年 9 月末の一時たん水までに約 1,000,000 m³ のコンクリート量を打ち込むためには月平均約 90,000 m³、日平均約 4,000 m³、日最大約 6,000 m³ の設備能力となり、従って 1 日 20 時間稼働として 6,000 m³ ÷ 20 h = 300 m³/h、すなわち 2.2 t/m³ × 300 m³/h = 660 t/h、放棄量 40 t/h、計 700 t/h の容量をもつ大骨材プラント(写真-1)を必要とした。このようなマスなコンクリートを所要の設計条件を満足し、短期日にしかも均質に打込むためにコンクリート材料の品質および均質さに十分な考慮を払った。本文では砂についてのみ述べ、かつ砂は -3 mm 以下の骨材とし、大砂(3~1.2 mm)、中砂(1.2~0.6 mm)、小砂(0.6~0.3 mm)、細砂(-0.3 mm)に分級する。

なるほど理論的には「コンクリートに用いる砂には最適粒度というもの存在しない」ということは事実であるかも知れないが、上記のような条件下においては、砂の量が特に予定より多く採集される場合を除いては、砂率をその都度変更してコンクリートを均質に維持することは実際問題として、なかなか難しい。従って予め数種のコンクリート配合を決定し、それに適した砂の最適粒度は一応決められるので、その粒度になるよう粒度調整機構を設け所要粒度の砂を自由に製造することに成功した。もちろん砂の含水量を均等に保つよう周到な注意を払った。

I. 骨材プラントの位置決定(天然か人工か)

ダムの骨材をどこで採集するかは重要な問題であり、常識的に考えればダムに近い程よいわけである。従つて原石山の候補地として黒部峡谷内ということになると、まず第1のあい路は国立公園地域内である。また、ダム地点付近の地形は非常に急峻で狭い、その上、雪、雪崩等の気象上の障害、設備規模よりくる各種機械の容積、重量の大なることによる運搬、据付の困難、さらに動力線、導水設備設置の困難性に加えて原石山の質、量の調査不十分ときは一応不可能ということになる。ただダム上流左岸のタンボ沢には砂れきのたい積層があるが、一時たん水を行なうため少なくとも EL. 1,400 m 以上、その上セメント運搬は大町側から行なうため右岸側であ



写真-1 骨材プラント全景鳥瞰

ることの制約から、この地点も放棄せざるを得なかった。次に近い白馬連峰の大町側ということになると扇沢付近になり、この辺もやはりプラントの規模から国立公園内に数万 m² に及ぶ採集設備を設けることは非常な困難があるが、強いて場所を求めれば必然的に谷付近となり、このあたりの谷は一応雪崩の心配を考慮せねばならない*⁽¹⁾。また雪崩の心配のない所は雪の吹溜りになる恐れがあり、さらに積雪による作業妨害、その上やはり調査不十分という点、選別、洗浄に必要な水の不足という致命的な要素があり、要するに雪と水のために扇沢付近も不合格とせざるを得なかった。(しかし水の不要な骨材パイルのみダム付近の地形から考えて扇沢に設けた)従って扇沢付近の約 5 km の輸送長に対して約 20 km の輸送距離という不利はあったが、骨材の質も量も共に調査の結果保証され、設備の設営並びに作業運営が気象条件をも含めて極めて自由に、かつ、広大に使用できる高瀬川骨材プラントが誕生した。従って骨材は天然骨材*⁽²⁾ということになった。

II. 砂粒度自動調整原理並びにその方式

天然骨材を使用する場合、砂の粘度変化は避けることができない。AE コンクリートを使用する場合は特に粒度の一定化が望ましい。丸山ダムの経験では砂の細粒(0.6 mm 以下)の取扱いが極めて困難であったので、細粒砂に対しては特に注意を払った。

2.1 原 理

極めて簡単なこと、すなわち経済的な見地から「足らな

*⁽¹⁾ 昭和 36.1.27 扇沢雪崩のため扇沢橋が下流へ約 100 m 吹きとばされた。

**⁽²⁾ の計画当初(昭和 31.3)に天然骨材(高瀬川)、人工骨材(扇沢原石山)の経済比較を行なった。その時天然骨材の方が有利という線が一応出ている。

* 関西電力 K. K. 黒部川第四水力発電所建設事務所土木設計課長

いものを補い、余っているものは捨る」ということであるが、これを具体化するために利用したのは、

a) 粒体、粉体の凝集性、付着性は含水量の函数である。

b) 飽和された砂の容積は砂を乾燥して棒突き法によって測った時の容積と殆んど相等しい。

c) ロッドミルはその原料の供給量が一定であるから生産される砕砂の粒度分布は供給原料中に含まれる砂の粒度変動にはさほど影響を受けない。

2.2 方式

原砂は主として自然砂で湿潤状態にあり、また、選別、洗浄の必要から水を使用する湿式のため、a)の原理に従いふるい分けの効果を挙げるため十分乾燥することは経済上不可能であり、従って過量的水分を与えて凝集性、付着性を小にすれば良好な結果が得られることから、分粒にはジェットサイザを採用した。次に各粒径の調査に当っては、ふるい分けた粒子を重量計量によるのが理想であるが、0.6mm以下の小砂、細砂に対しては脱水困難、付着等により重量計量は不可能である。従ってb)の原理により容積計量方式を採用した。すなわち水車式の粒度調整機を使用して連続的に計量を行なった。0.6mm以上の大砂、中砂に対しては水車式粒度調整機を使用するとそのバケット内で原料の供給される時間内に砂の沈降が生じ、オーバーフローした側と製品側との砂、水の割合が異なる結果となり定量取出しの正確度が失われる点、および丸山ダムの経験から脱水、重量計量が可能であるため重量方式とし、これがため大砂、中砂にはそれぞれ3個(72時間分)の貯蔵ビンを設置し、脱水の上、ベルトフィーダ利用の重量計量により、粒度調整機と一括制御のもとに連続的に調査の上仕上砂の製造を行なった。従来の湿式方式と根本的に異なる概念はジェットサイザを分粒機専用とし、調査は別に計量器により、人の経験と感をできる限り排除し、いかなる時でも自動的に、かつ連続に粒度調整ができるようにしたことである。もちろん粒度がよい時は原料砂は仕上砂に直行でき、また従来のサイザ工法をも可能であるようにしてある。

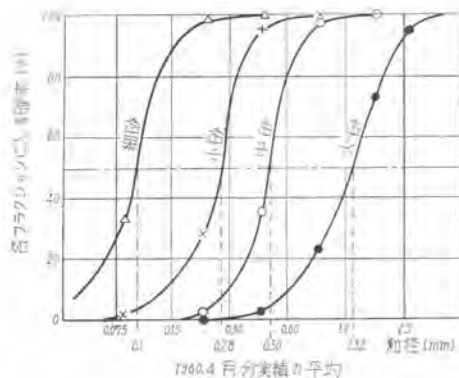
III. 予備テスト

II. のような方式を確立するためには次の予備テストを行なう必要があった。

- 1) ジェットサイザの分級能力
- 2) パルプ濃度の一定性
- 3) 粒度調整機の選定および計量結果

そのためジェットサイザは実物のものではないと意味がないので1台早期購入し粒度調整機はバケットホイール型とかくはん式ロータリフィーダ型の2種のモデルを製作の上サブプラントを設置しテストを行なった。1), 2)はその後本プラントでも度々テストをしたので、その結果を(表-1)、(表-2)に示す。なかなか好成绩である。

表-1 サイズの Tromp 曲線



	分級点 (=P ₉₀)	分級精度 (=P ₇₅ /P ₂₅)
大砂—中砂	1.3	2
中砂—小砂	0.55	1.4
小砂—細砂	0.28	1.3
細砂—ダスト	0.10	—

参考: 3mm スクリーン (25×8.3×9.4×4.4×12) の分級精度(P₇₅/P₂₅)は 1.2~1.7 であった。
また Rheax クラッシュファイヤのそれは 1.4 程度 (最大2) といわれる。

表-2 サイズ排出砂含水量

月・日	試料 No.	小 砂		細 砂	
		全 体	砂 層	全 体	砂 層
5.25	1	1,000 cc	460 cc	1,000 cc	370 cc
	2	"	480	"	400
	3	"	500	"	380
	4	"	450	"	390
	5	"	460	"	350
	6	"	470	"	380
	7	"	450	"	380
	8	"	480	"	390
	9	"	460	"	400
	10	"	360	"	380
	11	"	460	"	380
	12	"	470	"	390
	13	"	480	"	350
	14	"	460	"	370
5.26	15	"	500	"	380
	16	"	480	"	390
	17	"	450	"	370
	18	"	480	"	380
	19	"	460	"	360
	20	"	480	"	400
5.27	21	"	480	"	370
	22	"	450	"	400
	23	"	470	"	390
	24	"	480	"	360
	25	"	500	"	380
	26	"	460	"	380
	27	"	450	"	350
	28	"	480	"	400
	29	"	470	"	400
	30	"	480	"	370
	31	"	480	"	370
	32	"	460	"	390
	33	"	470	"	400
	34	"	460	"	360
平均		1,000 cc	470 cc	1,000 cc	380 cc

表-3 バケットホイール型粒度調整機の計量試験結果

	供給砂			調整砂					
				取出側			オーバーフロー側		
	砂+水	砂	濃度	砂+水	砂	濃度	砂+水	砂	濃度
1	31.9	17.5	55 %	15.7	8.4	55 %	16.2	9.1	56 %
2	13.3	7.9	59	12.8	7.6	59	0.5	0.3	60
3	19.3	10.6	55	16.4	9.0	55	2.9	1.6	55
4	16.9	9.9	58	16.1	9.5	58	0.8	0.4	50
5	18.7	10.7	57	15.4	8.8	59	3.3	1.9	58
6	21.2	12.4	59	16.1	9.4	88	5.1	3.0	59
7	19.4	11.2	58	16.2	9.3	57	3.2	1.9	59
8	18.0	10.3	57	16.2	9.2	57	1.8	1.1	61
平均値		11.3	57.3		8.9	57.3			57.3
標準偏差		2.7	1.5		0.6	15			3.3
変動係数		2.4%	2.6%		7 %	2.6%			5.8

粒度分布表

ふるい目 (mm)	取出側		オーバーフロー側	
	百分率	残留百分率	百分率	残留百分率
	2	0.5		
1.2	0.5	1.0	0.5	0.5
0.6	0.5	1.5	0.5	1.0
0.3	35.5	37.0	43.0	44.0
0.15	61.0	98.0	54.0	98.0
0.088	1.5		1.5	
PAN	0.5	100.0	0.5	100.0
F.M.		1.375		1.435

表-4 かくはん式ロータリフィーダ型
粒度調整機の計量試験結果

試料 No	取出側			オーバーフロー側		
	砂+水 (kg)	砂 (kg)	濃度	砂+水 (kg)	砂 (kg)	濃度
1	11.1	4.5	41.0	5.4	0.7	13.0
2	8.7	4.2	48.0	4.8	0.8	17.0
3	10.7	5.7	53.0	6.0	1.1	18.0
4	10.8	6.4	59.0	8.8	1.8	21.0
5	8.2	4.6	56.0	4.0	0.8	20.0
6	8.3	4.9	59.0	5.7	1.1	19.0
7	9.2	5.8	63.0	5.0	0.8	16.0
8	8.1	5.0	62.0	4.1	0.8	20.0
9	8.4	5.4	64.0	6.0	1.1	18.0
10	9.5	6.5	69.0	8.6	2.1	24.0
11	10.8	6.1	57.0	8.7	2.1	24.0
12	11.2	7.7	69.0	4.1	0.9	22.0
13	7.6	4.1	54.0	3.8	0.6	16.0
14	8.0	4.1	51.0	3.3	0.4	12.0
15	8.5	4.6	54.0	3.1	0.4	13.0
16	9.3	4.8	52.0	2.4	0.3	13.0
17	8.1	4.8	59.0	3.8	0.4	13.0
18	7.6	4.3	57.0	3.5	0.6	17.0
平均値	5.2		57.1			
標準偏差	0.9		6.5			
変動係数	17%		11.3			

粒度分布

ふるい目 (mm)	取出側		オーバーフロー側	
	百分率	残留百分率	百分率	残留百分率
12			0.5	0.5
0.6		0.5	0.5	1.0
0.3	53.5	54.0	16.0	17.0
0.15	44.0	98.0	78.0	95.0
0.088	1.0		4.5	
PAN	1.0	100.0	0.5	100.0
F.M.		1.525		1.135

3) の試験結果を(表-3)、(表-4)に示す。この結果からバケットホイール型を採用と決定して、製砂プラントの設計を確立した。

IV. 製砂プラント

自動制御方式を採用するため製砂運転室制御盤(写真-2)を設け照光模擬表示を行ない、運転状況が一見してわかり、各系列ごとにインターロックを行ない、運転中何等かの事故によりいずれかの機械が停止した場合には停止機械より砂の流れの上方にあるフィーダ、コンベヤなどは故障機械の停止と同時に一斉停止し、流れている骨材が1個所に多量たい積することを防止できるようになっている。さらに全骨材プラントの運転状況が一見して明確に全体を握り、高能率に総合的に運転管理できるよう総合管理室が設けてある。(写真-3 参照)

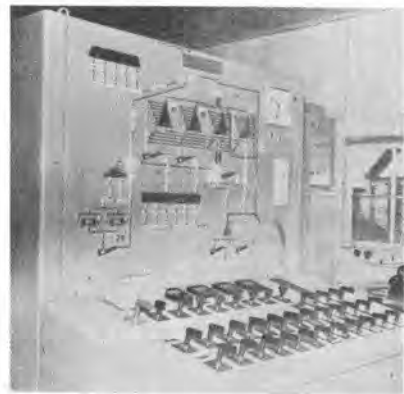


写真-2 製砂工場運転室制御盤



写真-3 総合管理室

4.1 製砂プラントフローシート

図-1に製砂プラントのフローシートを示す。水路グラウト用砂(1.2mm以下)も容易に製造できる。すなわち大砂(3~1.2mm)を計量しなければよいわけである。また砂を有効に使用するためクローズド・サーキュレット型になり余剰砂はロッドミルの原料パイルに送られる。シックナはサイズの分級に水が多量必要とするためその使用量の半分を回収するために設けた。

4.2 主要機械

a) ディストリビュータ(図-2)

原料砂運搬途中にロッドミル砕砂をのせるため原料砂とロッドミル砕砂が分離した状態になっているため、ディストリビュータ供給シュート部で水を加え、水と砂とがディストリビュータ内部で混合され、取り出し部において粒度分布がほぼ均一になり、4等分してサイズに供給するよう設計され、なおサイズに異物並びに10mm以上の骨材が行かないよう金網を設けている。

b) ジェットサイザ(図-3)

トルコサイザの容量の大きいものと考えればよい。ただ操作機構が従来のトルコサイザは電気式であったが、ジェットサイザは圧縮空気式になっている。

c) 粒度調整機(図-4)

容積計量の調整方法が3種類ある。

- 1) 調整ネジにより、供給ホッパーの下にあるシュートの角度をかえる。
- 2) 仕切板の高さをかえる。
- 3) バケットホイールの回転速度をかえる。

大体1)を予め調整して3)により、大砂、中砂の引出しベルトフィーダと一括操作する。このため両方とも原動機はいずれも無段変速電動機を使用している。実際の操作に当ってはバケットに供給する原料の量が少なくなり、オーバーフローの切れる状態がないよう監視する必要がある。(もっともこのような事態が起らないようにジェットサイザを4台設備してある)

d) ロッドミル

型式: センターペリフェラルジスチャージ型

能力: 最大供給量 38t/h

台数: 2台

電動機出力: 220 kW (300HP)

e) スクリュークラッシュファイア

型式: ダブルピッチシングルスクリー型

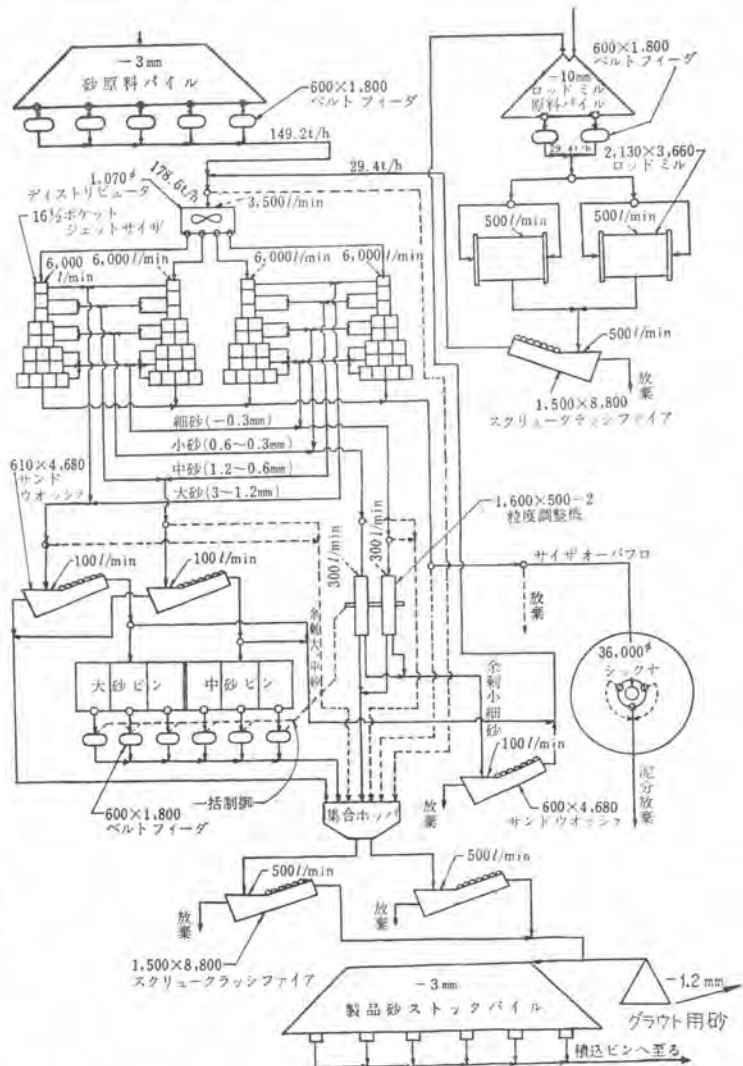


図-1 製砂プラントフローシート



写真-4 ジェットサイザ

かき上能力: 125 t/h

タンク傾斜角: 14°

台数: 3台

電動機出力: スクリュー回転用 11 kW (15 HP), スク

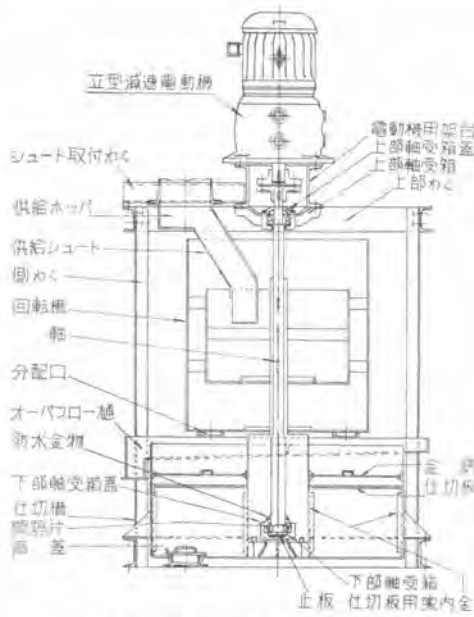


図-2 ディストリビュータ断面図

表-5 原料砂平均粒度分布
 a_1, b_1, c_1, d_1 : 既知 (骨材調査結果より) S_{RT} を仮定すれば S_{Ri} は求められる

区分	単位	大砂	中砂	小砂	細砂	計
ふるい分寸法	mm	+1.2	1.2~0.6	0.6~0.3	-0.3	
重量百分率	%	a_1	b_1	c_1	d_1	100
生産量	t/h	S_{RL}	S_{RM}	S_{RS}	S_{RF}	$S_{RT} = \Sigma S_{Ri}$

表-6 ロッドミル砕砂平均粒度分布
 a_2, b_2, c_2, d_2 : 既知 (テスト結果より並びにIIの(c)参照) S_{MT}, S_{MLoss} を仮定すれば S_{Mi} は求められる

区分	単位	大砂	中砂	小砂	細砂	計
ふるい分寸法	mm	+1.2	1.2~0.6	0.6~0.3	-0.3	
重量百分率	%	a_2	b_2	c_2	d_2	100
生産量	t/h	S_{ML}	S_{MM}	S_{MS}	S_{MF}	$S_{MLoss}, S_{MT} = \Sigma S_{Mi}$

表-7 ジェットサイザ供給原料平均分布
 $S_{Ji} = S_{Ri} + S_{Mi}$ 従って a_3, b_3, c_3, d_3 が求められる

区分	単位	大砂	中砂	小砂	細砂	計
ふるい分寸法	mm	+1.2	1.2~0.6	0.6~0.6	-0.3	
重量百分率	%	a_3	b_3	c_3	d_3	100
生産量	t/h	S_{JL}	S_{JM}	S_{JS}	S_{JF}	$S_{JF} = \Sigma S_{Ji}$

表-8 ジェットサイザ排出砂平均粒度分布百分率
 l, m, n, f : 既知 (テスト結果より)

区分	単位	大砂	中砂	小砂	細砂	計
	mm	+1.2	1.2~0.6	0.6~0.3	-0.3	
大砂グループ		l_L	l_M	l_S	l_F	100
中砂グループ		m_L	m_M	m_S	m_F	100
小砂グループ		s_L	s_M	s_S	s_F	100
細砂グループ		f_L	f_M	f_S	f_F	100

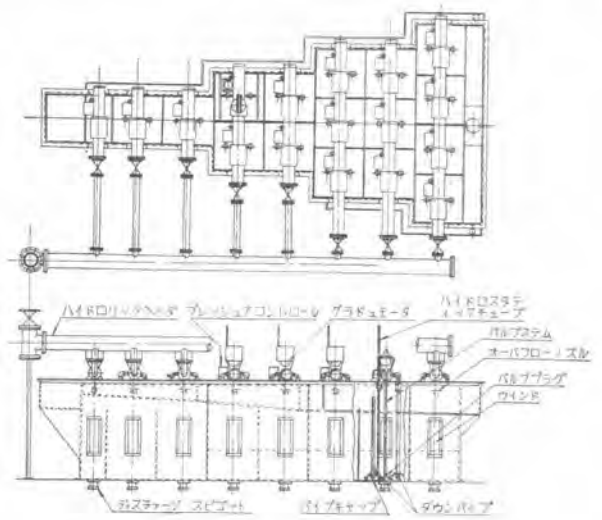


図-3 16 1/2 ポケットジェットサイザ組立図

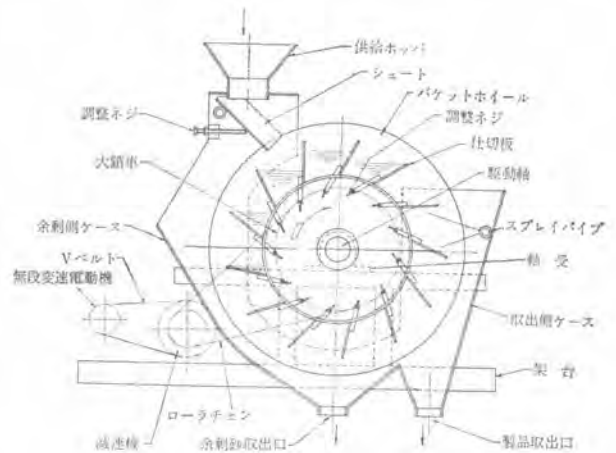


図-4 粒度調整機

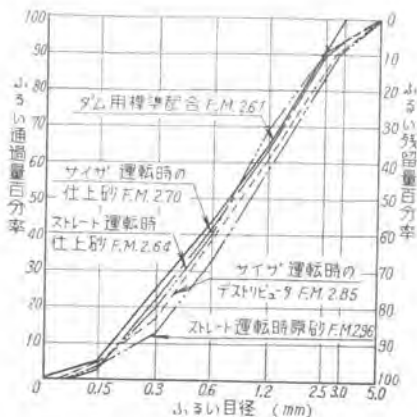


図-5-① 粒度曲線図 (平均)

表-9 ジェットサイザ各グループ別排出量

$l, m, n, f, S_{JL}, S_{JLoss} \approx 10$: 既知 a_1, b_1, c_1, d_1 : 既知
 X_1, Y_1, Z_1, W_1 : 各グループの排出量 (t/h): 未知

区分	大砂グループ	中砂グループ	小砂グループ	細砂グループ	オーバーフロー(放棄量)	計
大砂 +1.2	l_L a_5 L_{LL}	m_L a_6 M_{ML}	s_L a_7 S_{SL}	f_L a_8 F_{FL}		a_4 S_{JL}
中砂 1.2~0.6	l_M b_5 L_{LM}	m_M b_6 M_{MM}	s_M b_7 S_{SM}	f_M b_8 F_{FM}		b_4 S_{JM}
小砂 0.6~0.3	l_S c_5 L_{LS}	m_S c_6 M_{MS}	s_S c_7 S_{SS}	f_S c_8 F_{FS}		c_4 S_{JS}
細砂 -0.3	l_F d_5 L_{LF}	m_F d_6 M_{MF}	s_F d_7 S_{SF}	f_F d_8 F_{FF}		d_4 $S_{JF}-S_{JLoss}$
計	x_1 X_1	y_1 Y_1	z_1 Z_1	w_1 W_1		100 ΣS_{Ji}

X_1, Y_1, Z_1, W_1 を求めるには次の方程式を解けばよい
 $l_L X_1 + m_L Y_1 + s_L Z_1 + f_L W_1 = S_{JL}$
 $l_M X_1 + m_M Y_1 + s_M Z_1 + f_M W_1 = S_{JM}$
 $l_S X_1 + m_S Y_1 + s_S Z_1 + f_S W_1 = S_{JS}$
 $l_F X_1 + m_F Y_1 + s_F Z_1 + f_F W_1 = S_{JF} - S_{JLoss}$
 これより X_1, Y_1, Z_1, W_1 が求められる
 $\therefore x_1, y_1, z_1, w_1$ が求められる
 $\therefore L_{ij} = X_{ij}$ 以下同様にして M, S, F が求められる
 従って a_1, b_1, c_1, d_1 が求められる

表-10 ジェットサイザ各グループ別取引量

$S_{NT}, a_0, b_0, c_0, d_0$: 既知
 $\therefore S_{NL} = S_{NT} \cdot a_0$ 以下同様: 既知

区分	大砂グループ	中砂グループ	小砂グループ	細砂グループ	計
大砂 +1.2	l_L a_0 L'_{LL}	m_L a_{10} M'_{ML}	s_L a_{11} S'_{SL}	f_L a_{12} F'_{FL}	a_0 S_{NL}
中砂 1.2~0.6	l_M b_0 L'_{LM}	m_M b_{10} M'_{MM}	s_M b_{11} S'_{SM}	f_M b_{12} F'_{FM}	b_0 S_{NM}
小砂 0.6~0.3	l_S c_0 L'_{LS}	m_S c_{10} M'_{MS}	s_S c_{11} S'_{SS}	f_S c_{12} F'_{FS}	c_0 S_{NS}
細砂 -0.3	l_F d_0 L'_{LF}	m_F d_{10} M'_{MF}	s_F d_{11} S'_{SF}	f_F d_{12} F'_{FF}	d_0 S_{NF}
計	x_2 X_2	y_2 Y_2	z_2 Z_2	w_2 W_2	100 $S_{NT} = \Sigma S_{Ni}$

X_2, Y_2, Z_2, W_2 ……各グループ取引量 (t/h) とする時
 X_2, Y_2, Z_2, W_2 を求めるには次の方程式を解けばよい
 $l_L X_2 + m_L Y_2 + s_L Z_2 + f_L W_2 = S_{NL}$
 $l_M X_2 + m_M Y_2 + s_M Z_2 + f_M W_2 = S_{NM}$
 $l_S X_2 + m_S Y_2 + s_S Z_2 + f_S W_2 = S_{NS}$
 $l_F X_2 + m_F Y_2 + s_F Z_2 + f_F W_2 = S_{NF}$
 これから X_2, Y_2, Z_2, W_2 が求められる
 $\therefore x_2, y_2, z_2, w_2$ が求められる
 $\therefore L'_{ij} = X_{ij}$ 以下同様にして M', S', F' が求められる
 従って a_1, b_1, c_1, d_1 が求められる

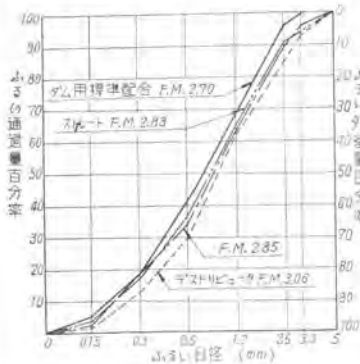


図-5-② 粒度曲線図(平均) 35.7.4

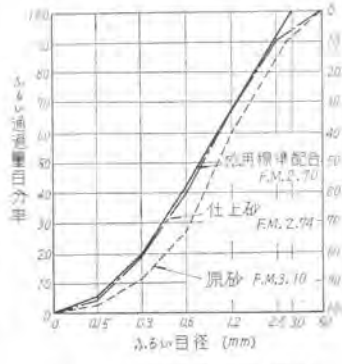


図-5-③ 粒度曲線図(平均) 35.7.17

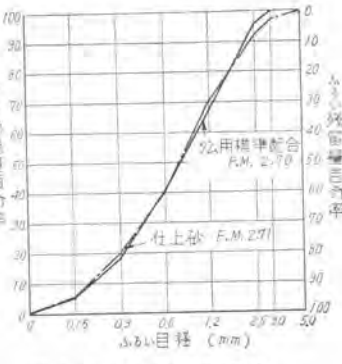


図-5-④ 粒度曲線図(平均) 35.7.19

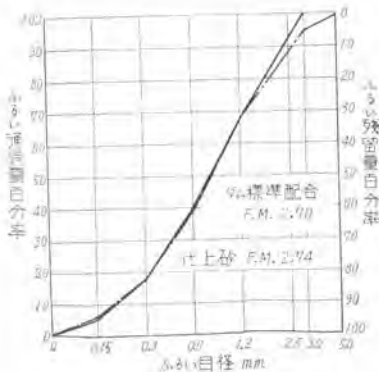


図-5-⑤ 粒度曲線図(平均) 35.10.30

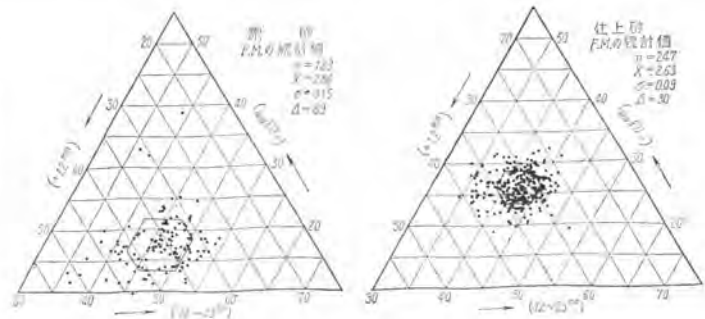


図-6 三角座標による粒度実績図

リュー昇降用 2.2kW (3HP)

V. 砂粒度調整方法

表-5, 表-6 から表-7 を得, 次いで表-7, 表-8 から4元1次方程式をたて, これを解くことにより表-9 のジェットサイザの排出砂の平均粒度分布を知り, 同様の手段で表-10 において所要粒度曲線(百分率)と所要生産量と表-8 から各グループの取出量を求めることができる。次いで $X_1 \div x_2 = A$, $Y_1 \div y_2 = B$, $Z_1 \div z_2 = C$, $W_1 \div w_2 = D$ から最小値を求め, これを基準とすれば余剰砂量を求めることができる。

VI. 砂粒度調整実績

従来は実績を単に F.M. のみで表現していたが, F.M はご存知のように無限大の数があり, やはり粒度曲線そのもので表示するか, または, これに代り得るもので表わす方が合理的である。そこで三角座標で表現することを考えた。前者によつて示したのが図-5-①~⑤であり, 後者で表わしたのが図-6 である。これは我々の意図する目的を十分に果していると考えられる。

VII. 製砂量の概算

目下精算中であるため参考までにその概算を表-11 に示す。

むすび

既にダムコンクリート量約 1,000,000 m³ 打込み, その品質管理状況を見ると極めて満足すべき結果を示している。これは単にこの製砂プラントに因るものではなく, 他のいろいろのゆき届いた設備, 管理が一体となったためではあるが, その一翼をになったことは事実である。また, プランニングの立場から見ればあくまで簡明なものが最上であり, ぜい肉を取り, もっとスッキリしたものにしたかったが, 計画当初は丸山, 鳩ヶ谷の経験しか持たず, ただ考えられるあらゆる障害に対処できるようにしたので, プラントとしては不本意ながらやや複雑なものとなったが, 一応設計通りの結果を得た。また,

表-11 製砂の概算

名称	仕上砂	仕上砂	仕上砂	原砂	
仕上砂の仕様	F.M.=2.61	F.M.=2.70	F.M.=2.70	F.M.=2.8~3.0	
期間	昭和34年度	昭和35年前期(7月まで)	昭和35年後期(8月以降)	同左全期間	
製砂条件	ロッドミル2台サイザ使用	ロッドミル2台サイザ使用	ロッドミル1台サイザ	製砂プラントを運搬しない場合	
製砂投入原砂	仕上砂に対して	110 t/h	110 t/h	170 t/h	140~190 t/h
	天然砂	150 t/h	150 t/h	150 t/h	—
	ロッドミル製	60 t/h	30 t/h	30 t/h	—
計	210 t/h	180 t/h	180 t/h	—	
製造単価	製砂プラント運転費	104.00	79.00	70.00	—
	採取する積込費分	153.00	153.00	153.00	153.00
円/t	計	257.00	232.00	223.00	153.00

- ① 上記単価には修理費および運転費のみで設備費の償却は見込んでない
- ② 上記単価は現在までの概算であるので精算の上は多少の変動あるものと思われる
- ③ 上記単価は請負人諸経費を含みぬものとする
骨材運搬費(砂, 砂利共同一単価)
高瀬川~扇沢間(約 15 km) 300.00 円/t
上記単価は運搬自動車社給の上
その運転費と修理費のみの価である

粒度解析に三角座標を導入し統計的な取扱いにより, パイルの機能の定量的な解釈ができ, 一步一步無知の要素がなくなり, より経済的に, より能率的に, より簡明に運営のできるプラントも期待でき, この次の機会にはそのようなプラントを創造したいと思っている。

最後に多くの先生, 先輩諸氏, 後輩諸君のお知恵を拝借した点厚くお礼申し上げます。このプラントの不備, 欠点はすべて私のみの責任であることを明言致します。

訂正

訂正箇所	誤	正
本誌3月号(第123号)		
32頁 前段 初めから8行目	S-705 型	S-750 型
33頁 表-2 の説明中	……(小野田普通 CP)	……(小野田普通 PC)
・ 表-3 粒度の欄	組骨材……2.5	組骨材……25
・ 写真-2 の説明	21 切ドラム型ミキサ半自動計量装置	ファイマートタービンミキサ S-750 型

大野ダム骨材の実績 および製砂について(その1)



写真-1 大野ダム上流面2次満水時(36.1.14)

1. はしがき

由良川は福井、京都、滋賀の三県の境界に聳える三国嶽に源を発し、日本海岸に平行して京都北部を東西方向に貫流し、福知山市において北方向に弯曲して、日本海に注ぐ、流域面積 1,882 km²、流路延長 150 km、計画高水量 6,500 m³/sec の山陰地方随一の大河川であるが、今日まで未開発のままに残置されていた。大野ダムは洪水調節、発電を目的として、昭和 28 年に建設省近畿地方建設局により計画された。集水面積 354 km²、高さ 64 m、堤体積 175,000 m³ で中級程度のダムであるが、洪水調節には特に意を用い、わが国で初めての試みとして、堤体内部に偏心圧着油圧駆動の高圧テンターゲート3門を設置し、計画洪水量 2,400 m³/sec を 1,400 m³/sec に低

減して放流しようとするものである。

このダムの概要は次の通りである。

型式	コンクリート重力式固定ダム
堤高	64 m
堤頂長	295 m
堤体積	175,000 m ³
総貯水量	28,550,000 m ³
有効貯水量	21,320,000 m ³
利用水深	20 m
発電力最大	11,000 kW

2. 骨材の1次調査

175,000 m³ のコンクリート打設に要する骨材は、250,000 m³ 程度を必要とし、これを1カ所で採集運搬することはなかなか困難であり、遠く桂川水系までも踏査して、下記の4個地点を選定し、比較検討した結果、質・量・運搬方法・m³ 当り単価等を考慮して、乙見骨材を使用することに決定し、昭和30年から昭和32年にわたり、破碎試験、表土量、コンクリート強度等の各種調査を行なった。

- (1) 綾部付近河床(ダム下流 24 m)
- (2) 桂川水系 亀岡付近河床
- (3) 向山地域 砂岩(ダム上流 3 km)
- (4) 乙見地域

由良川支川上和知川右岸、ダム下流、北西方 6 km の地点の山腹にて輝緑凝灰岩を掘削し、索道または自動車で、ダムサイトに輸送



図-1 工事施工設備

* 建設省大野ダム工事事務所長

3. 骨材計画

175,000 m³ のコンクリートを 23 カ月(昭和 33 年 9

9月～昭和35年3月)に打設すると、1ヵ月最大打設量は12,700 m³、1日最大打設量は670 m³、1日平均打設量は480 m³となる。

今骨材のロスを34%とすると、

- 原石山 発破の飛散ロス 4%
- 1次砕石場の洗浄ロス 10%
- 内訳 索道の輸送ロス、ふるい分け工場におけるふるい分、洗浄、破碎、製砂ロス 20%
- 原石山の所要掘削量 207,000 m³
- 索道輸送量 485,000 t
- 混合工場実使用骨材 397,000 t
- 原石山1ヵ月最大掘削量 15,000 m³
- 1日平均掘削量 540 m³
- 索道 1ヵ月最大輸送量 35,000 t
- 1日平均輸送量 1,270 t
- 2次ふるい分け工場1ヵ月最大製産量 28,600 t (混合工場実使用骨材量)

となる。索道のみは3交代、他は2交代とし

- 1次砕石工場は 180 t/h、25 日稼働
- 索道は 75 t/h、単線式索道1線 27 日稼働
- 2次ふるい分工場は 150 t/h、25 日稼働

の能力を持つ設備とする。骨材輸送については、索道によるか、トラック輸送にするかについては、いろいろの議論が続出したのであるが、輸送能力に疑問を持ちつつも索道に決定した。

4. 製砂計画

コンクリート 1 m³ 当りの砂の使用量 650 kg/m³ とすると、1ヵ月の砂の使用量は、
 $12,700 \text{ m}^3/\text{月} \times 0.65 \text{ t/m}^3 = 25 \text{ 日/月} = 330 \text{ t/日}$
 製砂歩止りを 70% とすれば
 $330 \text{ t/日} \div 0.70 = 475 \text{ t/日}$ の小砂利をロッドミルに供



写真-2 大野ダム左岸走行路より本体を望む (36.1.14)

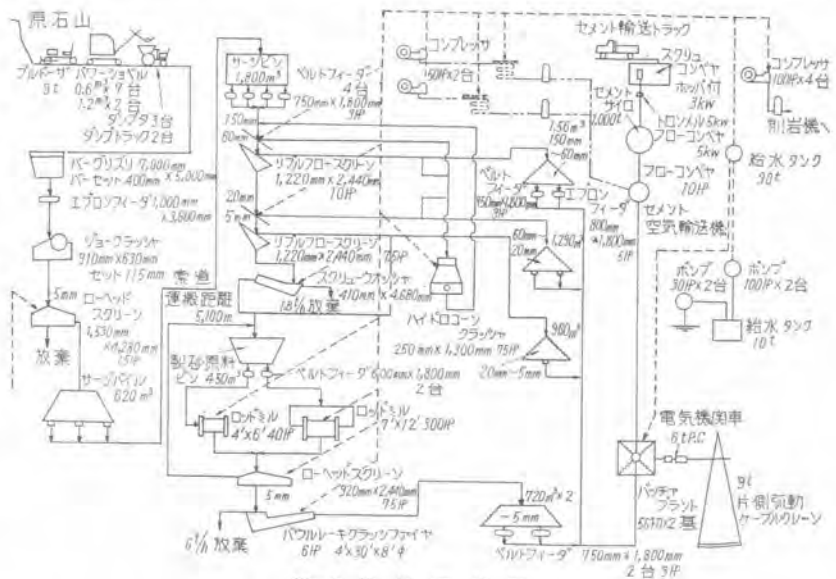


図-2 機械系統図

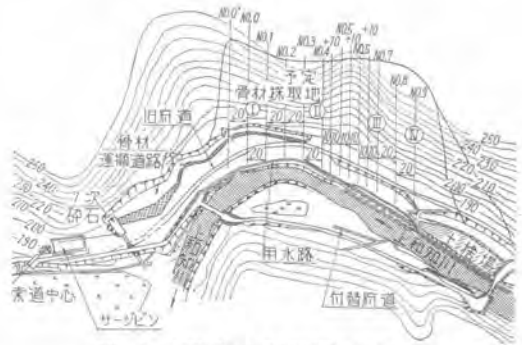


図-3 大野ダム乙見原石採取場平面図

給しなければならない。また、1日当り15時間運転(拘束24時間)とすれば、1時間当りの給鉱能力は32 t/hとなる。ロッドミルの給鉱量は能力の60%と見込み、ロッドミル No. 1 (径7'×長14') 300 HP、給鉱能力56 t/hを設備するものとし、別に粒度調整用ロッドミルとして No. 2 (径4'×長6') 40 HP、10 t/hを設備する。

5. 設備の概要

原石山関係としては、輝緑凝灰岩の山腹をベンチカットにより1日平均500 m³掘削し、小割の後1.2 m³パワーショベル2台(石川島コーリング、神戸製鋼製)および、ダンプター6台により1次砕石工場に運搬した後、A-1型ジョークラッシャ(破碎口630×幅910 mm)で150 mm以下に破碎し、ローヘッドスクリーンで洗浄5 mm以下を放棄した後、1次サージビンに貯蔵し、単線循環式索道により5.1 km輸送し、ダム右岸下流200 m地点の河川段丘上に設置したクラッシングプラント(ふるい分工場)により大砂利(150~60)、中砂利(60~20)、小砂利(20~5)にふるい分けを行ない、再破碎の必要ある際にはハイドロコーンクラッシャ(250×

1,300)で破砕する。

製砂については20mm以下の小砂利をベルトコンベヤで、砂原料ビンに貯蔵し水切りの後、ベルトフィーダにより均等取出した後ロッドミル No. 1 (7'×12'), No. 2 (4'×6')に給鉱し製砂する。ロッドミル No. 2は砂の粒度調整用として使用するのである。

6. 原石山および索道の実績

原石山の表土除去については、当初宮川ダムにおいての著者の経験によりウォーターゼット工法による高圧水により掘削し、十分水切りの後、ブルドーザにより除去する予定であったが下部に農業用水路があり、その用水関係および用地関係による工期の遅延により、ブルドーザにより山腹上部から下部に向い、はち巻状に掘削することに変更した。その表土掘削土量は60,000m³であり、昭和33年12月から昭和34年10月までに施工した。輝緑凝灰岩の比重は2.5~3.0であり、試験の結果2.6以下の岩は風化の進行甚しく骨材としては使用できないことが判明した。掘削としては、ワゴンドリル5台によるベンチカットで行なう予定であったが、ベンチ作製に工費が増大するので、ジャックハンマにより図のように、上部から掘

表-1 主要機械一覧表

	機械名	型式寸法	能力	台数	電動機	製作所名	転用元	備考
原石採取運搬	ブルドーザ	D 50	9 t	1	(55)	小松製作所	狭谷ダム	表土掘削併用 表土運搬
	パワーショベル	35 K	1.2 m ³	1	(135)	神戸製鋼所	真名川ダム	
	ダンプター	605 22 K	1.2 m ³ 0.6 m ³	1	(150)	石川島コーリング	美和ダム	
	※ダンプトラック	60-2 A	7 t	3	(75)	神戸製鋼所	狭谷ダム	
	※コンプレッサ	60-2 A	7 t	3	(109)	石川島コーリング	真名川ダム 美和ダム	
一次砕石および運搬	エプロンフィーダ	特重型	180 t/h	1	7.5	神戸製鋼所	狭谷ダム	
	ショークラッシュ	A-1型 630 mm×910 mm	180 t/h	1	100	〃		
	ローヘッドスクリーン	ふるい目 5 mm	180 t/h	1	1.5	〃		
	ショークラッシュ取出コンベヤ	1,530×4,280 600 mm 幅, 6.8 m	180 t/h	1	5	〃		
	サージバイル供給コンベヤ	600 mm 幅, 76.6 m	180 t/h	1	25	〃		
架空索道	51 km 単線環式	75 t/h	1	150	安全索道	狭谷ダム		
二次砕石	ベルトフィーダ	750 mm×1,800 mm	4	3	神戸製鋼所	〃		
	サージピン引出用コンベヤ	600 mm 幅, 18.5 m	250 t/h	1	3	〃		
	スクリーン供給コンベヤ No. 1	600 mm 幅, 37.5 m	195	1	15	〃		
	〃 No. 2	600 mm 幅, 38.3 m	195	1	15	〃		
	リプルフロースクリーン	150,60 mm 1,220×2,440	145 t/h	1	10	〃		
	スクリュウウオッシャ	20,5 mm 1,220×2,440	80 t/h	1	7.5	〃		
	スクリュウウオッシャ	410 mm×4,680 mm	15 t/h	1	7.5	〃		
	ハイドロゴンクラッシュ	250 mm×1,300 mm	82 t/h	1	75	〃		
	リターンコンベヤ	450 mm 幅, 11.7 m	120 t/h	1	3	〃		
	小砂利取出コンベヤ	450 mm 幅, 6.7 m	110 t/h	1	3	〃		
	大砂利バイル供給コンベヤ	600 mm 幅, 29.4 m	200 t/h	1	10	〃		
	中砂利	450 mm 幅, 38.4 m	110 t/h	1	5	〃		
	小砂利	450 mm 幅, 28.1 m	110 t/h	1	5	〃		
	ミル原料ビン	450 mm 幅, 56.0 m	120 t/h	1	10	〃		
	ベルトフィーダ	600 mm×1,800 mm	2	3	〃	1台狭谷ダム		
ロッドミル供給コンベヤ No. 1	450 mm 幅, 34.6 m	110 t/h	1	5	〃			
〃 No. 2	450 mm 幅, 29.3 m	110 t/h	1	3	〃			
プロッドミル	7'×12' 4'×6'	56 t/h 10 t/h	1 1	300 40	〃	狭谷ダム		
ローヘッドスクリーン	5 mm 920×2,440 mm	35 t/h	1	7.5	〃			
パウラーキクラッシュファイヤ	4'×30'×8'φ	30 t/h	1	6	〃	狭谷ダム		
エプロンフィーダ	800 mm×1,800 mm	1	5	〃	〃			
ベルトフィーダ	750 mm×1,800 mm	3	3	〃	〃			
砂バイル供給コンベヤ No. 1	450 mm 幅, 56.4 m	110 t/h	1	5	〃			
〃 No. 2	450 mm 幅, 38.5 m	110 t/h	1	5	〃			
砂リターン用コンベヤ	450 mm 幅, 24.8 m	110 t/h	1	3	〃			
ストックバイル取出コンベヤ	600 mm 幅, 46.7 m	250 t/h	1	5	〃			
パッチャー供給コンベヤ	600 mm 幅, 50.9 m	190 t/h	1	15	〃			
セメント輸送	スクリュウコンベヤ		20 t/h	1	5	久保田鉄工	狭谷ダム	
	トロンメル		20 t/h	1	7.5	〃	〃	
	ブリュイードコンベヤ		20 t/h	1	7.5	榊本チェーン	〃	
	セメントサイロ		1,000 t	1		久保田鉄工	狭谷ダム	
	ブリュイードコンベヤ		15 t/h	1	10	栗本鉄工所	〃	
セメント空気輸送機	フラクソ一式 約 100 m	15 t/h	1		〃	セメント空気輸送機用		
コンプレッサ	横型定置式		2	50	大都工業	〃		
混合	パッチャープラント	ワシマンコントロール式 56切×2台	60 m ³ /h	1	120	久保田鉄工	狭谷ダム	
コンクリート運搬	電気機関車	D.C 6 t		2		日本輸送機	〃	
	電動発電機	11 t 積		2		松岡産業	〃	
	電動発電機	D.C 40 kW		1	7.5	日本輸送機	〃	
打設	ケーブルクレーン	片側弧動, スパン 362 m	9 t	1	610	住友機械工業	〃	
給水	ポリウートポンプ		3.5m ³ /min	2	30	荏原製作所	大成建設	
	給水タンク	木製液面計付	10 t	1		大成建設		

削し下部の積込広場で小割を行なう。

現在までの掘削量は総量 190,094 m³ である。索道により2次ふるい分工場へ輸送した量は 441,362 t であるので、原石山および1次砕石工場におけるロスは

$$\frac{441,362}{190,094 \times 2.9} \times 100 = 80.7\%$$

である。

使用火葉量は 59,832 kg であり、小割に使用した火葉量は 6,158 kg である。

掘削 1 m³ 当りの火葉量は

$$\frac{53,674 + 6,158}{190,000} = 0.315 \text{ kg/m}^3$$

となりかなり大きくなった。これはジャック

表-1 のつづき

	機 械 名	型 式 寸 法	能 力	台 数	電 動 機	製 作 所 名	転 用 元	備 考
給 水	タービンポンプ	GM型 2段	3.5m ³ /min	2	100	日立製作所	筑谷ダム	
	給水タンク	鉄製液面計付	30t	3				
基 礎	ボーリングマシン	UD-5型		4	5	利根ボーリング		
	グラウトポンプ	GH-10型		4	4	東邦地下工機		
木 体	パワーショベル	22K	0.6mc	2	(75)	神戸製鋼所	*	1台は原石山予備として使用
	ダンプトラック	サイド	6t	3		日野チーゼル 三菱ふそう		
	ブルドーザ	D50	9t	1	(55)	キャタピラー	筑谷ダム	原石山併用
	※	※	D8	20t	1			
掘 削	※	※	横型定置式	4	100	日立製作所		
	※	※	横型定置式	4	100	日立製作所		
府 道	ダンプトラック	リヤード	4t	3		いすゞ自動車		
電 気	受電所	トランス 20kVA×3	60kVA	1		井上電機		
	変電所	トランス 500kVA×3	1,500kVA	1		井上電機(トランス日立製作所)		

※ 請負業者持機 〔 〕 概算定格出力 ベルトコンベヤ長さはプーリ中心間隔を示す。



写真-3 大野ダム乙見原石山採取場全景 (36.1.12)

表-2 大野ダム乙見原石採取場月別掘削量一覧表

年・月	掘削量 m ³	掘削量累計 m ³	年 月	掘削量 m ³	掘削量累計 m ³
33・12	6,500	6,500	35・1	5,582	109,075
34・1	5,722	12,222	2	10,441	119,516
2	3,862	16,084	3	11,594	131,110
3	7,090	23,174	4	9,230	140,340
4	9,752	32,926	5	14,856	155,196
5	5,017	37,943	6	5,442	160,638
6	6,406	44,349	7	10,941	171,579
7	11,986	56,335	8	5,623	177,202
8	11,745	68,080	9	4,475	181,677
9	11,344	79,424	10	5,681	187,358
10	11,751	91,175	11	1,700	189,058
11	7,360	98,535	12	1,036	190,094
12	4,958	103,493	計		190,094

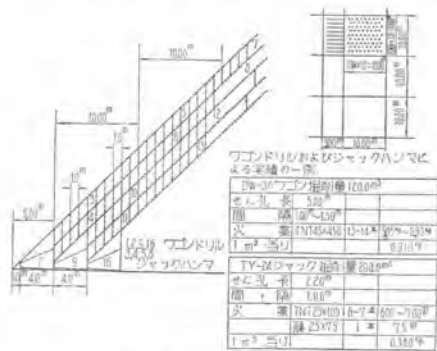


図-4 掘削標準図

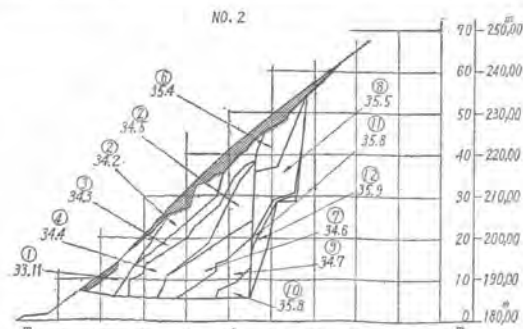


図-5 (a) 大野ダム乙見原石採取場掘削断面図

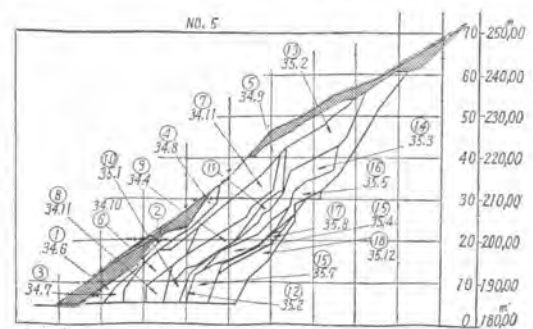


図-5 (b) 大野ダム乙見原石採取場掘削断面図

表-3 大野ダムコンクリート打設量一覧表

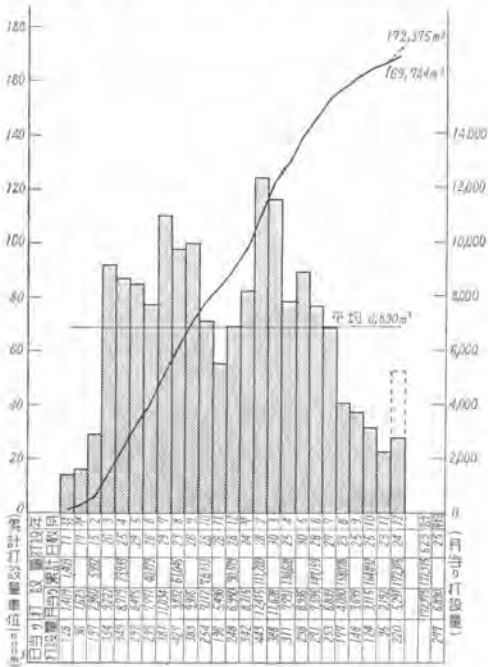
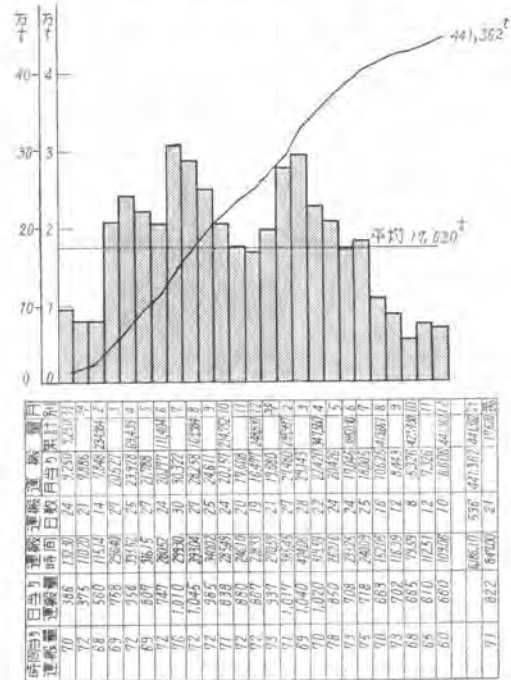


表-4 索道運搬成績



ハンマで掘削したため小発破となったためと思われる。

ダンプタによる掘削地から1次砕石工場への運搬台数は448,784台、捨石に使用したダンプタは4,768台である。

運搬総トン数は441,362t、運搬搬器数は645,454t、運搬時間6,186時間で、最盛期には1ヵ月30,000t以上の好成績をおさめることができた。

7. ふるい分実績

索道の運搬トン数は441,362tで、ふるい分けに要した日数は618日、所要時間は5,624時間、1日平均運転時間9時間、1時間当りのふるい分能力は79t/hである。

運搬骨材の粒度、大中小砂利の過不足の調査をサージピン取出しベルト No. 9、および No. 11 上において1日に2回重量ふるい分試験を行なった。その結果を待ち、ハイドロコーンの破碎量、また各砂利ピンへのダンプの開度調整を行なった。

各月の原石粒度百分率は表-6の通りで平均は大砂利57%、中砂利30.9%、小砂利11.9%、砂0.6%で、その総量は大砂利251,907t、中砂利134,310t、小砂利52,395t前後であったと思われる。また混合工場の使用量は総量377,000t、大砂利144,377t、中砂利76,950t、小砂利43,800t、砂111,900tで、また製砂の給鉱量は143,510t前後であったと思われるので、2次ふるい分工場でのロス(ふるい分、洗浄、破碎ロス)は

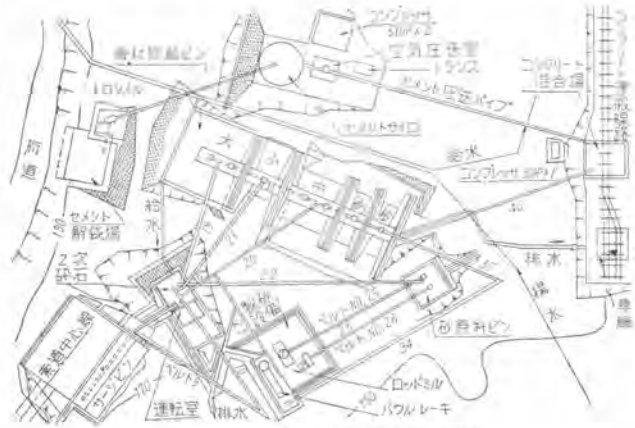


図-6 大野ダム2次砕石設備平面図

受入量 441,362t-給鉱量 154,187t-使用量 (144,377+76,950+43,800)t-ストック量(1,790+1,100+770)t=18,388t であり、

受入量に対し4%である。

8. ふるい分工場故障修理時間(表-7 参照)

拘束9,193時間、運転5,624時間に対し、フローシート全体の総故障修理時間は1,758時間であり、その内スクリーン関係が799時間で最も多く、次いでコンベヤ関係392時間、ハイドロコーンクラッシュ関係343時間である。ロッド、ライナ、スクリーン等主要修理部品は調査の目的を持ちずべて官給とした。スクリーンの取替枚数は70枚であり、1枚のふるい分けトン数は表-5の通りである。(以下 次号へ)

表-5-① 2次砕石工場運転実績表

年・月	拘束時間	拘束時間					休車時間	※使用電力	
		運転時間	整備時間	修理時間	休憩時間	休止時間		高圧	低圧
	h・min	h・min	h・min	h・min	h・min	h・min	h・min	kWh	kWh
33・12	369.00	200.45	111.10	19.25	27.30	10.10	255.00	24,700	12,660
34・1	329.30	184.10	70.20	22.10	29.40	23.10	414.30	22,500	8,380
2	330.00	144.50	54.25	85.30	28.25	16.50	342.00	24,000	10,270
3	380.30	226.45	20.20	52.30	28.20	52.35	363.30	53,400	17,330
4	445.30	257.30	11.15	106.15	35.45	34.45	274.30	60,700	18,330
5	555.30	340.15	19.00	132.05	46.55	17.15	188.30	73,300	23,730
6	407.30	249.05	23.05	94.10	26.50	14.20	312.30	56,000	18,390
7	542.30	358.10	15.55	120.55	23.20	24.10	201.30	79,000	25,000
8	577.20	374.45	25.25	115.15	18.40	43.15	166.40	85,400	25,880
9	474.30	305.20	16.10	74.30	10.30	68.00	245.30	75,100	23,170
10	446.10	218.10	10.15	153.55	23.30	40.20	297.50	45,800	17,560
11	469.00	247.05	21.30	124.50	20.20	55.15	251.00	43,800	15,600
12	401.00	215.25	20.15	86.35	15.45	63.00	343.00	46,100	15,360
35・1	362.30	215.50	13.10	45.15	11.20	76.55	381.30	60,000	16,780
2	405.30	306.45	12.00	58.10	6.20	22.15	290.30	76,200	28,730
3	467.30	343.05	14.00	76.10	9.40	24.35	276.30	83,800	32,290
4	339.30	220.35	18.45	84.10	15.20	0.40	380.30	57,000	19,120
5	335.30	229.30	14.20	53.10	25.00	13.30	408.30	55,800	18,630
6	299.00	187.00	22.20	69.00	19.30	1.10	421.00	44,000	14,480
7	279.00	186.40	16.40	45.40	22.30	7.30	465.00	48,000	14,890
8	233.00	146.30	12.00	42.20	19.00	13.10	511.00	30,900	10,410
9	219.00	131.15	28.40	23.00	14.50	21.15	501.00	29,100	8,290
10	128.00	95.20	10.10	14.10	4.40	3.40	616.00	18,700	6,820
11	173.40	108.50	27.10	23.50	9.00	4.50	546.20	23,400	6,310
12	222.50	130.45	29.10	35.40	13.40	13.35	521.10	21,900	10,640
合計	9,193.00	5,624.20	637.30	1,758.40	506.20	666.10	8,975.00	1,238,600	419,050

※使用電力は製砂プラントも含む

表-5-② 2次砕石工場運転実績表

年月	使用油類				受入量	サージビン残量	ふるい分量	運転日数	1日当り運転時間	1日当りふるい分量
	モーター	ギヤ油	グリス	ウエス						
	t	t	t	t	t	t	t	h・min	t	
33・12	0	0	0	8	9,250	100	9,150	23	8.44	398
34・1	36	0	16	1	7,886	100	7,886	25	7.22	315
2	54	54	48	8	7,848	100	7,848	22	6.35	357
3	54	0	16	8	20,527	1,000	19,627	29	7.49	677
4	18	0	16	4	23,928	2,700	22,228	28	9.12	794
5	383	0	16	16	21,788	700	23,788	28	11.26	850
6	0	0	16	0	20,177	1,000	19,877	27	9.14	736
7	170	0	52	20	30,322	1,700	29,622	30	11.56	987
8	180	0	32	36	28,258	2,700	27,258	26	14.25	1,048
9	0	0	16	36	24,611	100	27,211	27	11.19	1,006
10	288	0	16	20	20,157	2,700	17,557	24	9.05	732
11	0	0	0	20	17,608	2,000	18,308	25	9.53	732
12	218	0	16	48	16,477	2,000	16,477	24	8.59	687
35・1	0	0	0	20	19,680	1,500	20,180	22	9.49	917
2	90	0	0	12	27,480	1,000	27,980	28	10.57	999
3	0	0	32	0	29,143	300	29,843	29	11.50	1,029
4	36	0	16	16	22,420	1,800	20,920	25	8.49	837
5	0	0	0	8	20,426	1,300	20,926	26	8.12	747
6	90	0	0	20	17,045	1,700	16,645	26	7.12	640
7	0	0	0	4	18,005	2,000	17,705	25	7.28	708
8	54	0	0	0	10,625	1,800	10,825	20	7.19	541
9	18	0	0	0	8,443	900	9,343	18	7.17	519
10	0	0	0	0	5,326	100	6,126	19	5.01	322
11	36	0	0	0	7,326	700	6,726	19	5.43	354
12	198	0	0	20	6,806	400	6,906	21	6.13	328
合計	1,923	54	312	337	441,362		440,962	618	9.06	713

表一5' 乙見原石山粗骨材比重試験

比重	風化程度	色	堅脆	原理およびその他
1-1 2.85	新鮮 (大砂利)	緑色	堅	
1-2 2.99	新鮮 (大砂利)	濃緑色 (石英あり)	同	
2 2.89	表面を除き新鮮 (大砂利)	表面灰褐色に覆われ るも内部は緑色	同	
3 2.69	やや風化の気味あり (中砂利)	同上 内部は白みかかりの緑色	やや堅	
4 2.72	同上 (同上)	3と同じ黒灰色の 表面を持つものあり	同	
5 2.57	風化 (同上)	黒灰色をおびた 表面白緑色	やや脆	
6 2.90	新鮮 (小砂利)	緑色	堅	
7 2.46	著しく風化 (小砂利)	灰黄色	脆	

比重の限度を 2.60 とする。

表一6 原石粒度百分率表(月平均値)

種別 年・月	原石粒度百分率(%)			
	大 60 mm 以上	中 60~20 mm	小 20*~5*	砂 5* mm 以下
33・12	69.3	24.2	6.0	0.5
34・1	52.7	35.8	10.7	0.8
2	50.2	39.5	9.6	0.7
3	54.1	33.5	11.9	0.5
4	60.7	30.0	8.9	0.4
5	57.3	33.1	8.9	0.7
6	57.3	32.6	9.5	0.6
7	55.2	36.1	8.2	0.5
8	59.1	31.9	8.1	0.9
9	63.7	29.6	6.3	0.4
10	59.7	29.7	9.6	1.0
11	55.8	29.4	14.3	0.5
12	51.3	31.4	16.7	0.6
35・1	56.2	26.2	17.1	0.5
2	58.5	27.1	13.9	0.5
3	61.1	27.7	10.7	0.5
4	55.0	29.1	15.2	0.7
5	51.9	29.2	18.0	0.9
6	56.5	27.2	15.9	0.4
7	53.1	31.4	14.9	0.6
8	53.6	27.8	17.6	1.0
9	49.7	32.8	17.0	0.5
10	47.8	32.3	18.8	1.1
11	56.4	29.0	13.6	1.0
12	57.1	29.2	13.2	0.5
平均	57.0	30.5	11.9	0.6

表一7-① 2次碎石ふるい分設備装置別修理内訳表

修理年・月	スクリーン			ハイドロコングラッシャー		
	件数	修理時間 h・min	修理内容	件数	修理時間 h・min	修理内容
33・12	2	12.5	スクリーンシャワー取付増加, その他	1	7.15	ハイドロコングラッシャモータショートリング取替
34・1	2	11.10	1次スクリーンシャワー用バルブ凍結破損			
2	2	6.10	60mm スクリーンプレート給鉱口修理	2	22.43	ハイドロコングラッシャーボルト折損
3	19	43.35	20mm ワイヤクロス修理品と交換			
4	16	31.50	同上, その他	1	8.30	ハイドロコングラッシャー高圧ホース取替
5	25	87.30	60mm スクリーンプレート修理完成品と取替	6	23.05	ハイドロコングラッシャー給油装置漏油修理
6	13	27.15	5mm ワイヤクロス上下共新品取替	7	30.00	ハイドロコングラッシャーオイルシール取替のための解体
7	20	66.20	60mm スクリーンプレート, サポートライナ取付	9	20.50	ハイドロコングラッシャー機軸取付
8	29	80.50	同上			
9	20	44.20	60mm スクリーンプレート出口とい修理	2	4.00	ハイドロコングラッシャー油圧調整用電磁弁修理
10	23	35.40	5mm ワイヤクロス給鉱口修理	14	90.40	ハイドロコングラッシャー下部胴体ボルト取替
11	9	25.30	20mm ワイヤクロスと 30mm ワイヤクロスと取替	10	45.10	インペラブレーカ衝撃刃ボルト7本切断のためとりかえ, 同上刃1枚新品ととりかえ
12	16	20.50	2次スクリーンプレート修理	10	48.40	インペラブレーカ衝撃刃天地振度並びに同上用ボルト10本新品ととりかえ
35・1	6	18.50	2次スクリーンプレート V ベルト2本取替			
2	10	19.00	2次スクリーン被動側前部懸吊ロープ切断のためとりかえ			
3	21	32.10	60mm スクリーンプレート落口側新品と取替	6	10.30	ハイドロコングラッシャー横軸用オイル取替
4	14	28.30	3次スクリーンエンドプレート溶接	6	21.10	ハイドロコングラッシャー上部胴体緊ぎボルト取替
5	24	41.00	60mm スクリーンプレート肉盛修理	3	4.30	ハイドロコングラッシャーホッパ溶接修理
6	20	33.00	5mm ワイヤクロス給鉱口修理	3	3.30	ハイドロコングラッシャーシュート溶接修理
7	18	26.20	30mm ワイヤクロス保護網取替			
8	13	32.30	150mm スクリーンプレート肉盛修理			
9	10	14.30	同上			
10	5	13.00	同上			
11	9	11.50	3次スクリーン下床出口とい取付ボルト取替	1	2.40	ハイドロコングラッシャー供給ホッパ溶接修理
12	9	15.20	2次スクリーン下床クランピングバーストッププレートライナ修理			
合計	355	779.20		81	343.13	

表-7-② 2次砕石ふるい分設備装置別修理内訳表

修 理 年・月	スクリーナサンドウオッシャ			コ ン ベ ヤ		
	件数	修理時間	修 理 内 容	件数	修理時間	修 理 内 容
33・12		h・min			h・min	
34・1				4	32.30	#8,9 コンベヤベルト緊裂修理
2				2	2.15	#10 コンベヤグレーパー修理
3	2	3.00	スクリーナサンドウオッシャ溶接	13	48.30	#9, 11, 22 * ゴム板取替
4	3	3.30	同 上	8	15.30	#19, 20 コンベヤヘッドブリーを木張りとする
5	1	2.00	同 上	10	16.25	#9 コンベヤスクレーパゴム取替
6	3	5.00	スクリーナカットレスベヤリング修理	11	13.30	#11, 22, 21 コンベヤスカートゴム取替
7	1	6.00	スクリーナサンドウオッシャ水中ベヤリング取替	8	13.00	#8 *
8	1	2.00	*	12	24.20	#9 コンベヤベッドブリーメタル修理
9	1	1.00	*	13	21.40	#9 コンベヤスカートゴム板取替
10	1	1.00	*	9	17.50	#10 コンベヤリターンローラ1個新品と取替
11	2	2.20	*	9	33.40	#10 コンベヤスカートゴム板取替
12						
35・1				8	6.40	#10 コンベヤバックストップラチェット修理
2				10	26.20	#10 逆転防止装置歯車および爪一式 新品替取
3	2			10	12.00	#10 コンベヤチェン調整修理
4	3	2.00	スクリーナサンドウオッシャ羽根新品と取替	17	32.00	#9 コンベヤスカートゴム板取替
5	2	4.00	*	16	15.30	#8 *
6	2	2.30	*	16	24.10	リターンローラ, キャリヤローラ修理
7	2		*	9	12.50	#8 コンベヤスカートゴム板取替
8		5.30	*	4	3.40	#10 コンベヤスナップブリー溶接修理
9				5	6.30	#9 コンベヤキャリヤローラ2個修理
10						
11				3	9.30	#11 コンベヤスカートゴム板取替
12				2	4.20	#9, #11 コンベヤキャリヤローラ, リターンローラ各1個ベヤリング取替
合 計	24	39.50		199	392.40	

表-7-③ 2次砕石ふるい分設備装置別修理内訳表

修 理 年・月	ベ ル ト フ ェ ー ダ			シ ュ ー ト (ホ ッ パ)		
	件数	修理時間	修 理 内 容	件数	修理時間	修 理 内 容
33・12		h・min			h・min	
34・1				1	5.30	#9 コンベヤ落口シュート破損修理
2				3	21.30	小砂利コンベヤロックラダー部にシュート通つける
3	1	1.00	サージピンベルトフィーダ用スカート取替	4	6.10	小砂利シュート溶接修理
4	7	39.00	7C ベルトフィーダゴムベルト取替	2	5.25	#9 コンベヤシュート溶接
5				10	30.30	大砂利ダンバ修理
6				2	9.50	#18 コンベヤ切換ダンバ修理
7	3	5.20	7A ベルトフィーダチェンホイール取替	5	8.10	20mm スクリュー落口シュートボルト修理
8				10	27.25	#8 コンベヤ落口シュート溶接修理
9	1	1.00	7B 同 上	8	15.20	#9 * 丹冊取替
10	2	3.00	7B ベルトフィーダスカートゴム板取替	5	12.40	#8 コンベヤ落口シュート溶接修理
11	1	0.30	同 上	1	3.30	大砂利シュート *
12				4	4.10	#9 コンベヤ落口シュート *
35・1	4	23.20	7B ベルトフィーダベルト取替	3	4.30	#8 * ライニングボルト取替
2	1	5.50	7B * 新品と取替	8	11.00	#8 コンベヤ小砂利シュート溶接修理
3	3	7.30	7B ベルトフィーダスカートゴム板取替	9	14.20	大砂利ホッパシュートライニング修理
4	2	3.00	7C スカートゴム板取	12	16.50	2次スクリーンシュート溶接修理
5	4	4.30	7B 替ベルトフィーダゴム板取替	8	16.30	#8 コンベヤ落口シュートライニングボルト取替
6				10	21.40	中砂利ダンバ修理
7				7	20.00	中砂利シュートライニング修理
8				5	7.10	大砂利ダンバ2枚溶接修理
9				1	2.00	2次スクリーン排水シュートライニング修理
10				1	3.00	* ホッパ溶接修理
11	1	0.30	7A ベルトフィーダチェン修理	1	1.00	大砂利ダンバ修理
12						
合 計	35	94.30		120	268.10	

表-7-④ 2次砕石ふるい分設備装置別修理内訳表

修年・月	電 気 関 係			そ の 他		
	件数	修理時間	修 理 内 容	件数	修理時間	修 理 内 容
33・12	1	h・min 7.15	ハイドロコークラッシュモータショットリング 取替			
34・1	1	5.30	#18 コンベヤ用サーマルリレー修理			
2	1	2.20	#22 コンベヤマグネットスイッチ焼損			
3	2	6.40	ハイドロコーク用モータショットリング取替			
4				1	2.00	水量計取替
5						
6						
7	5	10.00	#11 コンベヤマグネットスイッチ新品交換			
8	1	0.30	#10 コンベヤ用マグネットスイッチ修理	1	0.30	2次, 3次スクリーン落口シュート骨材に交差除去
9	1	2.30	ハイドロコーク油圧調整用電磁弁修理			
10						
11	1	1.20	#9 コンベヤ用機側スイッチ #10 コンベヤ焼 口シュート付近に移転			
12	6	8.15	2次, 3次スクリーン用サーマルリレー取替			
35・1	1	0.35	ハイドロコークラッシュ 75 HP モータ抵抗器 グリッド焼損取替			
2	1	3.00	ハイドロコークラッシュ油圧装置用電磁弁修 理			
3	3	13.30	ハイドロコークラッシュ電気回路修理			
4						
5						
6						
7						
8	1	1.30	ハイドロコークラッシュ給油用マグネットスイ ッチ故障修理			
9						
10						
11						
12	5	16.00	2次スクリーンマグネットスイッチ故障修理その他			
合 計	30	79.05		2	2.30	

表-7-⑥ 製砂工場設備装置別修理内訳表

修年・月	ベルトコンベヤ			ロッドミル(7'×12')		
	件数	修理時間	修 理 内 容	件数	修理時間	修 理 内 容
33・12		h・min		2	h・min 7.50	ロッドミル出口シュートフェルトバックキ ン修理
34・1	1	1.40	#24 AB ベルトフィーダ凍結			
2	1	2.30	#25 コンベヤ裏落ホップシュート取付	2	18.30	ロッドミルダブルケーシング取付
3	1	2.00	#35 トリップバスクレーバ取替流量計修理			
4	4	19.20	#25 コンベヤ落口シュート溶接	1	0.40	入口といに金物が触れ除去
5	3	4.00	#35 コンベヤトリップバスクレーバ取替	2	1.05	オイルフィルタフェルト取替
6	8	12.05	#25 コンベヤホップ保ゴ板取替	5	7.25	主軸用排水油パイプ分解掃除
7	7	4.35	#25 コンベヤ裏落用シュート取付	4	8.50	ロッド供給管溶接修理
8	9	14.30	#35 コンベヤ排水用シュート位置要更工事	3	2.45	配電盤油入電磁開閉器修理
9	15	35.40	#25 コンベヤシュートおよびスカート修理	4	4.40	ボルトシーラ取替
10	4	5.30	#32 水切用排水バルブ取替のため, 準備	2	3.20	ロッドミル給油パイプ修理
11	7	6.45	#25 コンベヤ原料供給シュート修理	2	4.00	供給管蓋ライニング取付ボルト取替
12	7	9.55	#35 コンベヤトリップバークラッチ用ボルト2本 取付	2	1.30	ロッド投入管蓋締付用ナット6個取替
35・1	8	8.20	#25 コンベヤキャリヤローラ1個取替			
2	6	6.20	#35 コンベヤ供給用lin.バルブ取替	2	1.30	ロッド供給管修理
3	4	4.30	#25 コンベヤスクレーバゴム板取替	4	13.40	ボルトシーラ2個取替
4	11	23.45	#25 コンベヤ水切用スクレーバゴム板取替	6	4.25	ロッド供給管蓋ライニングボルト取替
5	5	4.25	#25 コンベヤテールスクレーバ修理	9	9.50	ロッドミル入口とい両側共溶接修理
6	8	16.10	#25 コンベヤシュートライニング修理	3	0.50	マンホール割ピン8本取替
7	6	5.00	#23 コンベヤクリスニップル取替	2	3.30	300 HP モータ抵抗器修理
8	7	6.20	#25 コンベヤシュートホップ板修理	4	3.00	ロッド投入管蓋ライニング取付ボルト取替
9	2	5.00	#25 コンベヤスクレーバゴム板取替	3	4.00	ロッドミル(反M側)ロッド投入管蓋ライニング ボルト取替
10	1	1.00	#35 コンベヤ			
11	2	2.00	#25 コンベヤキャリヤローラベヤリング1個取替			
12				1	3.00	自動起動器マグネット修理
合 計	127	201.20		63	104.20	

表-7-⑥ 製砂工場設備装置別修理内訳表

修理年・月	ロッドミル (4'x6')			ローヘッドスクリーン			ボールクラッシュファイヤ		
	件数	修理時間 h・min	修理内容	件数	修理時間 h・min	修理内容	件数	修理時間 h・min	修理内容
33・12									
34・1									
2									
3				1	4.40	ローヘッドスクリーン 5mm ワイヤクロス修理			
4				3	6.10	*	1	4.10	ボールクラッシュファイヤVベルト調整並びにパイプ掃除
5	3	2.35	オイルフィルタフェルト取替	3	4.00	*	1	1.35	* 集中給油装置パイプ修理
6	2	3.40	フェルトリング修理	3	4.05	ローヘッドスクリーンワイヤクロス落口裏破損修理			
7	1	0.30	ドラムボルトシーラ取替	2	2.30	* * 給鉱側修理			
8	3	3.00	コントローラ修理	2	1.20	* 保ゴ網天地取替	2	2.40	ボールクラッシュファイヤ水切用網並びにパイプ掃除
9				3	3.25	* 5mm ワイヤクロス修理	1	0.30	* 用フレキシブルホース修理
10	7	14.40	ロッドミル裏落シュート取付						
11							1	0.10	ボールクラッシュファイヤ給油装置用フレキシブルホース修理
12				1	0.30	ローヘッドスクリーンワイヤクロス給鉱側修理	1	0.10	同上
35・1	2	4.30	ドラムライニング取付修理	1	1.10	* * *			
2	4	3.50	ロッドミル側軸グリスノップル取替	2	2.10	* * *			
3	2	0.45	ドラムボルトシーラ1個取替	3	3.10	* * *	2	0.55	同上
4	3	2.30	ロッドミル入口とい溶接修理	1	0.40	* * *	1	0.20	ボールクラッシュファイヤ用フレキシブルホース修理
5	5	2.50	* *	5	5.10	* * *	1	0.30	同上
6	1	0.10	流量計修理	4	9.30	* スタークリーンプレート修理	2	2.00	同上
7	1	5.30	反モータ側裏板2枚取替	2	2.30	Vベルト2本新品と取替	1	1.00	同上
8	3	3.00	ロッドミル入口とい本体溶接修理	1	1.00	ローヘッドスクリーンワイヤクロス給鉱側修理	7	22.30	ボールクラッシュファイヤ(ボール部)解体修理
9	2	2.40	自動起動器修理						
10	1	2.00	入口とい本体溶接修理	1	0.30	ローヘッドスクリーンワイヤクロス給鉱側修理			
11				1	0.30	*			
12	2	5.30	自動起動器修理	1	0.30	*			
合計	42	57.40		40	53.80		21	36.30	

新刊案内

1961年版

日本建設機械要覧

B5判 1077頁

頒 価 会 員 3,300 円 送 料 130 円
非 会 員 4,000 円

申 込 社団法人 日本建設機械化協会

東京都中央区銀座6-4 交詢ビル 211 号室

振替口座 東京 71122

取引銀行 三菱銀行 銀座支店

および 各 支 部

国産建設機械主要諸元表(その1)

表-1 建設機械用ディーゼル機関

製作会社	形式(符号)	冷却方式	サイクル	燃焼室形式	シリンダ			圧縮比	1時間定格出力/連続											
					数	内径	行程		総排気量	定格回転 700rpm	PS/PS									
											1,000 ^h	1,100 ^h	1,200 ^h	1,300 ^h	1,400 ^h	1,500 ^h	1,600 ^h	1,700 ^h	1,800 ^h	
イナズマ	DL 200	水冷	4	予燃焼室	4	79	102	1.999	21							22.5/19			27.5/23.5	
	DA 220	水	4	予燃焼室	4	100	130	4.084	22							45/38	48/41	51/43.5	56.5/48	
	DA 120	水	6	予燃焼室	6	100	130	6.126	22							61/52.5	72/61	77/65.5	90/76.5	
	DA120T	水	6	予燃焼室	6	100	130	6.126	22							96/81	103/87	110/93	122/104	
	DH 100	水	6	予燃焼室	6	130	150	10.179	22							123/104	139/118	150/128	150/128	
	DH100T	水	6	予燃焼室	6	130	150	10.179	22							158/130	173/147	188/160	188/160	
小松	4D 115-2	水冷	4	予燃焼室	4	115	140	5.81	16.5		45/38	50/42.5	55/46	59/49	63/54	66.5/56	71/60	73/62	75/64	
	4D 120-2	水	4	予燃焼室	4	120	160	7.23	17.4		64.5/55	72/61	78/66	83/70	87.5/74	91/77				
	6D 115-2	水	6	予燃焼室	6	115	140	8.71	16.5		69/59	77/66	87/74	94/80	101/86	107/91	113/96	118/101	124/105	
	6D 120	水	6	予燃焼室	6	120	160	10.85	17.4		94/80	104/88	113/96	121/103	128/108					
	6D 140-2	水	6	予燃焼室	6	140	190	14.78	16.3											
	6D 140-2	水	6	予燃焼室	6	140	160	14.78	16.3		126/107	139/118	151/128	162.5/138	173/147	182/155	188/160			
	S6D140	水	6	予燃焼室	6	140	160	14.78	14.0		159/135	174/148	189/161	202/172	218/185	231/196	244/208			
	4D 155	水	4	予燃焼室	4	155	200	15.09	18.9		134/114	147/125	159/135							
	6D 155	水	6	予燃焼室	6	155	200	22.64	18.9		197/167	212/181	228/194							
	S6D155	水	6	予燃焼室	6	155	200	22.64	15.6		250/214	272/223	290/248	310/265						
新三菱	KE 35	水冷	4	予燃焼室	2	79.4	111.1		18				8/6.5	9/7.5	10/8.5	10.5/9	11.5/10	12.5/10.5	13.5/11.5	
	KE 31	水	4	予燃焼室	4	79.4	111.1		18				16/13.5	18/15	20/16.5	21.5/18	23.5/19.5	25/21	27/23	
	KE 36	水	6	予燃焼室	6	79.4	111.1		18				26/22	29/24	31.5/26.5	34.5/29	37/31	40/33.5	42.5/36	
	KE 5	水	4	予燃焼室	4	110	140		17.5		36/31	40/34	44/37	47/40	51/43	54/46	58/49		64/55	
	KE 21	水	4	予燃焼室	4	115	140		17.5		41/35	46/39	50/43	54/46	58/50	62/53	66/56		73/62	
	KE 25	水	4	予燃焼室	4	115	140		17.5		42.5/36	47.5/40.5	52/44.5	57/48.5	62/53	67/57	71.5/61		80.5/68.5	
ダイハツ	OL-9A	水冷	4	予燃焼室	1	90	120	0.763	19		5.9/5	6.5/5.5	7.1/6	7.7/6.5	8.2/7	88/75	9.4/8	10/8.5		
	2PK-7.5	水冷	2	予燃焼室	2	75	84	0.742	19											
	3PK-9A	水冷	3	予燃焼室	3	90	120	2.290	19		17.5/15	19.5/16.5	21/18	23/19.5	24.5/21	27/22.5	28.5/24	29.5/25	30.5/26	
トヨタ	D P	水冷	4	予燃焼室	6	100	125	5.890	17.2		41/35		50/42		62/51			73/62		
	2 D P	水	6	予燃焼室	6	105	125	6.494	18.6		47/39		57/48		71/60			84/72		
日産	UD 32	水冷	2	直接噴射	3	110	130	3.706	16	35/29	54/46	59/50	65/55	71.5/60	77/66	82/70	87/74	91/78	95/81	
	UD 42	水	4	予燃焼室	4			4.941		46/40	72/61	81/69	90/77	97/83	105/89	111/94	118/100	123/105	128/109	
	UD 62	水	6	予燃焼室	6			7.412		71/58	119/94	123/105	136/116	149/127	161.5/137	172/146	182/155	191.5/163	200/170	
日立	B-40	水冷	4	予燃焼室	4	130	165	3.75	18.0		66/58	75/64	82/70	88/75	94/80	100/86	106/90	109/95	113/96	
	B-60	水	6	予燃焼室	6	130	165	13.13	18.0		108/88	114/97	124/105	135/115	145/123	153/130	163/137	168/148	175/149	
	B-80	水	8	予燃焼室	8	130	165	17.51	18.0		136/116	151/128	165/140	177/150	189/160	200/170	210/179	218/185	225/191	
日野自動車	DS 70A	水冷	4	予燃焼室	6	105	135	7.01	18				65/55		82/70			95/80		
	DS 50A	水	6	予燃焼室	6	110	140	7.98	17.7				75/65		95/80			110/96		
	DA 59A	水	6	予燃焼室	6	120	160	10.857	17.5				106/90	117/100	133/113			153/130		
	DL12A2	水	6	予燃焼室	6	135	160	13.741	15						200/170			230/195	235/200	
	DL12A5	水	6	予燃焼室	6	135	160	13.741	15						200/170			230/195	235/200	
	DL12A	水	6	予燃焼室	6	135	160	13.741	17.5		100/85		120/100	130/110	145/125			160/136		
三菱	スター135	空冷	2	直接噴射	1	82	94	0.496	14.5											
	スター131B	空	1	直接噴射	1	90	120	0.763	14.5							11/10				
	スター150A	空	2	直接噴射	2	90	120	1.526	14.5							22/20				
	スター160A	空	1	直接噴射	1	82	94	0.496	18.0											
	スター16	空	2	直接噴射	2	82	94	0.992	18.0											
	4DF11C	水冷	4	満流室	4	75	84	1.48	21											
	DB 31C	水	6	予燃焼室	6	110	150	8.55	18			65/72	92/78	100/85		110/92		120/102		
	DB 34C	水	6	予燃焼室	6				17							135/113		150/128		
	DH 21C	水	6	予燃焼室	6	135	160	13.74	17					150/125		165/140		180/155		
	DH 22C	水	6	予燃焼室	6				15					155/170		220/185				
DH 24C	水	6	予燃焼室	6				15					200/175		230/195					
DL 21C	水	12	予燃焼室	12			27.48	17					300/250		330/280					
DL 24C	水	6	予燃焼室	6				15					400/350		460/390					
日本	DF 21C	水	4	予燃焼室	4	150	200	14.14	17	125/105		150/120								
	DF 24C	水	6	予燃焼室	6				16	165/140		200/170								
	DE 21C	水	6	予燃焼室	6			21.21	17	185/155		220/187		1.250rpm						
	DE 22C	水	6	予燃焼室	6				16	200/187		260/220								
	DE 24C	水	6	予燃焼室	6				16	260/220		310/265		1.260rpm						
	8HA 10C	空冷	4	直接噴射	4	115	130	5.0	17									70/60		
	8HA 21C	水	6	予燃焼室	6			8.10	17									105/90		
	8HA 21C	水	8	予燃焼室	8			10.80	17									140/120		
	ヤマハ	4 E L	水冷	4	予燃焼室	4	110	135	5.132				47/40			58/50			68/60	

定 容 出 力						最 大 トルク	軸 平均有効圧力 (最大トルクに 対して)	自 用 出 力 率	平均 回転速度 (合 格 出 力 に 対 し て)	始 動 方 式	過 給 方 式	乾 重 量	PTO 位 置	PTO 出 力	主 建 設 機 械 名 称	
1,900 ^h	2,000 ^h	2,200 ^h	2,400 ^h	2,500 ^h	2,600 ^h											m-kg
303/26		64/54.5 100/65 135/115	36/30.5		36.5/32.5	12	2,000	7.54	52	3,600	12.2	電動機		190	5m-kg	アスファルト コンクリート ロードローラ
						23	1,500	7.04	75	2,600	11.3	〃		380	12 ^h	〃
						39.5	1,400	8.1	125	2,600	11.3	〃	積込 タービン	465	12 ^h	エアコンプレッ サ
						48	1,800	9.85	160	2,600	11.3	〃		487	12 ^h	パワーショベル
						67	1,200	8.03	190	2,300	11.5	〃		820	80 ^h	ブルドーザ
						81	1,600	10.0	230	2,300	11.5	〃	積込 タービン	839	80 ^h	グラブドレジャ
						32	1,200	6.9	100	2,200	10.26	電動機		640		ブルドーザ、グレーダ
						46	1,000	8.0				〃		1,200		ブルドーザ
						52	1,200	7.5	150	2,200	10.26	電動機		880		グレーダ
						62	1,100	8.0				タービン 機		1,430		ダンプトラック
						90	1,100	7.65	220	2,000	10.65	電動機		1,430		ブルドーザ
						90	1,050	7.65				タービン 機		1,640		ブルドーザ
						112	1,100	9.5				〃	積込 タービン	1,730		ブルドーザ
						95	900	7.9				〃		1,895	100	ブルドーザ
						142	850	7.9				〃		2,630	100	ブルドーザ
						180	1,000	9.6				〃	積込 タービン	2,650	100	ブルドーザ
14/12	15/12.5	16.5/14	17.5/15			5.35	2,200	6.12			8.9 1,400 r.p.m	電動機		155		コンクリート ポンプ、アスファルト コンクリートポンプ コンプレッサ、その他
29/34.5	30.5/26	35/29	37.5/32			11	2,200	6.28	61	3,600	13.3	〃		230		ブルドーザ、タービン コンプレッサ、タービン ロードローラ、その他
45/38	47.5/40	52.5/44	56.5/48			17	2,000	6.48	85	3,500	12.9	〃		285		ブルドーザ、タービン コンプレッサ、タービン ロードローラ、その他
						26	1,200	6.15	85	2,200	10.3	〃		540		ブルドーザ、タービン コンプレッサ、タービン ロードローラ、その他
						30	1,300	6.49	95	2,200	10.3	〃		550		ブルドーザ、タービン コンプレッサ、タービン ロードローラ、その他
						32	1,600	6.93	110	2,300	10.7	〃		540		ブルドーザ、タービン コンプレッサ、タービン ロードローラ、その他
	10.5/9		13.5/11.5			4.6	1,400	7.58				手 動		140		タービンロードローラ
						4.03	2,400	6.82				電動機		120		ブルドーザ
						12.9	1,500	7.08				電動機		350		ブルドーザ
	79/87	85/72				33.72	1,200	7.46	110	2,600	10.8	電動機		510		ブルドーザ
	92/78	100/85				38.3	1,400	7.52	130	2,600	10.8	〃		510		ブルドーザ
						39	1,300	6.62	130	2,200	9.54	電動機	タービン プロ	550	50	パワーショベル
						53.5	1,300	6.81	165	2,200	9.54	〃		640	50	パワーショベル
						82.8	1,500	7.02	230	2,000	8.67	〃		950		エアコンプレッサ
						49	1,100	7.04				電動機		1,200	約 80	ショベル、ブルドーザ
						75	1,100	7.18	200	2,000	11.0	電動機		1,600		ブルドーザ
						99	1,100	7.11				〃		2,000		ブルドーザ
	106/90					39	1,600	7.0	135	2,500	11.25	電動機		625	10	タービンロードローラ
	135/106					45.5	1,700 ~1,400	7.18	155	2,400	11.20	〃		650	10	タービンロードローラ
						64	1,400	7.41	175	2,000	10.66	〃		1,050	60	パワーショベル
						103	1,200	9.40				ターボ		1,440	60	ブルドーザ
						103	1,200	9.40				タービン 機		1,870	60	タービンロードローラ
						176.1	1,000 ~1,200	6.55				電動機		1,380	60	グレーダ
	10.6/9					3.8	1,800	4.8			6.3	手動または 電動機		74		ロードローラ
14/12.5	15/13.5					5.7	1,750	4.7			7.4	〃		100		ロードフィニシヤ
28/25	30/27					11.5	1,750	4.7			7.4	〃		165		各種コンベヤ
	8/6					3.1	1,800	3.9			6.3	手 動		72		ローリングマシン
	16/14					6.1	1,800	3.9			6.3	手動または 電動機		142		エアコンプレッサ
				30/25	36/30	8.6	2,100	7.3	52	4,400	12.3	電動機		170		ブルドーザ
						50	1,400	7.4	165	2,300	11.5	〃		750	50	ブルドーザ、グレーダ
						60	1,600	8.8	220	2,300	11.5	〃	積込 タービン	785		ブルドーザ
						78	1,200	7.1	210	2,000	10.7	〃		1,350	60	軌道トラック
						95	1,300	8.7	260	2,000	10.7	〃	ターボ	1,450		ブルドーザ
						105	1,300	9.6				積込 タービン		1,400		ブルドーザ
						155	1,200	7.1				〃		2,000		2.3mショベル
						210	1,200	9.6				タービン 機		2,100		ブルドーザ
						90	900	8.0				タービン 機		1,950		ブルドーザ
						120	900	10.7				積込 タービン		2,000		ブルドーザ
						135	900	8.0				〃		2,420		1.2mショベル
						158	900	9.3				ターボ		2,520		ショベル
						185	900	10.9				積込 タービン		2,600		ブルドーザ
	76/65					28	1,600	6.5	90	2,400	10.4	電動機		570	30	ブルドーザ
	114/98					42	1,600	6.5	135	2,400	10.4	〃		680		ブルドーザ
	152/130					56	1,600	6.5	180	2,400	10.4	〃		790		ブルドーザ
						30	1,300	7.35 3,800 r.p.m			8.10 1,600	電動機		680		ブルドーザ

国産建設機械主要諸元表(その2)

表-2 パワーショベル(標準仕様)

製作会社	形式(呼称)	現積 ($\frac{1}{2}$ 容積) ($\frac{1}{3}$ 容積)	重 量	マ ー ム 長	ア ッ シ スト バ ン ド ル 長	履 帯 全 長	履 帯 全 幅	履 帯 幅	平均 接地 圧	本 体 全 高	本 体 全 幅	最 低 地 上 高	定 額 油 量	ブ イ ン フ ィ ー ト 半 径	ショベル作業範囲(アーム角度45°にて)							
															最大 掘削 深	最大 掘削 高	最高 作業 の 深	最大 掘削 の 深	最大 掘削 の 深	最大 掘削 の 深	最大 掘削 の 深	最大 掘削 の 深
石川 コー ン ギ ン グ	205	0.5	13,200	4,875	3,710	2,950	2,440	406	0.65	3,015	2,440	255	2,390	914	7.4	6.4	6.3	1.6	6.8	4.3		
	305	0.6	19,400	5,485	4,570	3,480	2,890	510	0.63	3,335	2,890	265	2,475	865	8.5	7.0	6.5	2.2	7.8	4.8		
	605	1.2	43,000	6,700	5,030	4,190	3,251	610	0.89	3,885	3,320	270	3,430	990	9.7	8.4	8.3	2.3	8.6	5.7		
	1005	2.0	75,500	7,920	5,625	4,724	3,645	760	1.29	5,320	3,607	415	4,115	1,295	11.4	9.5	10.3	2.7	9.7	6.6		
	1205	2.3	81,500	9,145	6,705	5,030	3,982	914	1.02	5,673	3,382	415	5,430	1,295	12.8	10.8	12.8	3.3	11.7	7.4		
久保田	KB-61	0.6	20,000	5,500	3,780	3,570	2,750	600	0.51	3,100	2,750	315	2,800	1,100	8.1	6.6	7.0	1.8	9.2	4.4		
神 戸 製 鋼	155A	0.4	13,100	5,030	3,650	3,180	2,430	410	0.57	3,125	2,420	350	2,620	910	7.1	5.8	6.3	1.6	6.4	4.0		
	235A	0.6	20,000	5,485	3,913	3,310	3,005	510	0.69	3,180	2,640	240	2,690	770	8.0	6.6	7.1	1.8	7.1	4.5		
	655B	1.2	46,000	7,315	4,947	4,205	3,250	620	0.92	5,110	3,200	280	3,250	1,180	10.1	8.3	8.2	2.1	8.9	5.4		
	755B	1.4	49,800	"	"	4,420	3,500	760	0.68	"	"	290	3,400	"	10.2	8.1	8.0	2.1	9.1	5.5		
	955A	2.0	72,000	7,924	6,065	4,880	3,875	"	0.8	5,920	"	300	3,740	1,275	11.6	9.3	10.2	2.8	9.8	6.1		
1400	2.9	152,000	9,755	6,400	5,790	4,875	915	1.5	5,965	4,470	330	5,030	2,110	13.4	9.8	12.6	2.5	11.9	6.3			
住友機械	HD-4	0.6	21,000	5,500	4,600	3,480	2,700	600	0.57	3,055	2,655	300	3,150	1,000	8.1	6.1	7.3	1.7	6.9	4.1		
日本車輦	DM06	0.6	21,500	5,500	4,330	3,540	2,800	600	0.59	3,072	2,600	284	3,060	960	8.1	6.8	6.6	2.2	7.0	4.5		
日 立	U03	0.3	9,800	4,500	2,940	2,800	2,430	400	0.49	2,800	2,430	280	2,150	660	6.3	5.4	5.4	1.1	5.5	3.6		
	U106	0.6	20,000	5,500	4,046	3,650	2,940	600	0.53	3,120	2,940	294	2,800	1,070	8.2	6.8	7.1	1.9	7.2	4.6		
	U12	1.2	45,000	6,800	5,150	4,500	3,560	760	0.78	4,360	3,560	350	3,600	1,306	10.7	8.2	9.4	2.4	9.5	5.7		
	U16	1.6	53,000	6,800	4,780	4,500	3,560	760	0.85	4,360	3,560	350	3,800	1,306	10.4	8.5	8.9	2.3	8.9	5.3		
	U23	2.3	92,500	8,300	5,780	5,237	4,200	920	1.10	5,700	4,200	445	4,200	1,750	12.3	10.0	11.1	3.2	10.6	6.5		
滝 谷	16-1	0.3	10,600	4,400	3,120	2,800	2,340	460	0.48	2,700	2,320	260	2,300	800	6.4	5.1	5.6	1.5	5.6	3.6		
	24-III	0.6	20,000	5,200	3,670	3,590	2,740	600	0.54	3,100	2,670	300	2,600	1,130	7.8	6.3	6.7	1.7	6.9	4.3		

表-3 バックホウ(標準仕様)

製作会社	形式(呼称)	現積 ($\frac{1}{2}$ 容積) ($\frac{1}{3}$ 容積)	重 量	マ ー ム 長	履 帯 全 長	履 帯 全 幅	履 帯 幅	平均 接地 圧	本 体 全 高	本 体 全 幅	最 低 地 上 高	定 額 油 量	ブ イ ン フ ィ ー ト 半 径	バックホウ作業							
														最大 掘削 深	最大 掘削 高	最大 掘削 の 深	最大 掘削 の 深	最大 掘削 の 深	最大 掘削 の 深	最大 掘削 の 深	最大 掘削 の 深
石川 コー ン ギ ン グ	205	0.5	13,000	4,875	2,950	2,440	406	0.65	3,015	2,440	255	2,390	914	8.2	5.4	4.4	5.8				
	305	0.6	18,900	5,790	3,480	2,890	510	0.61	3,335	2,890	265	2,475	865	9.5	6.1	4.1	5.9				
	605	1.2	42,300	7,315	4,190	3,251	610	0.88	3,885	3,320	270	3,430	990	12.9	7.8	5.0	8.8				
	1005	2.0	80,400	9,140	4,724	3,645	760	1.29	5,320	3,607	415	4,115	1,295	16.0	9.5	7.7	11.2				
久保田	KB-61	0.6	19,800	6,000	3,570	2,750	600	0.51	3,100	2,750	315	2,800	1,100	9.9	6.0	3.3	6.9				
神 戸 製 鋼	155A	0.4	13,100	5,180	3,180	2,430	410	0.57	3,125	2,430	350	2,620	910	8.4	5.0	3.1	6.6				
	255A	0.6	20,100	5,740	3,310	3,005	510	0.69	3,180	2,640	240	2,690	770	9.5	5.5	2.8	6.4				
	655B	1.2	46,000	6,400	4,205	3,250	620	0.92	5,110	3,200	280	3,250	1,180	11.6	6.7	3.1	8.4				
	655H	"	50,700	"	5,100	3,500	760	0.69	"	"	290	3,400	"	"	"	"	"				
	755B	1.4	49,800	"	4,420	"	"	0.68	"	"	"	3,400	"	"	"	"	"				
955A	2.0	80,000	9,145	4,880	3,875	"	0.8	5,920	"	300	3,740	1,275	15.5	9.8	4.2	11.3					
955A-LC	"	82,000	"	5,640	"	915	0.72	"	"	"	4,370	"	"	"	"	"					
住友機械	HD-4	0.6	20,500	6,400	3,480	2,700	600	0.55	3,055	2,655	300	3,150	1,000	10.4	6.4	5.5	7.2				
日本車輦	DM06	0.6	21,500	6,000	3,540	2,800	600	0.59	3,072	2,600	284	3,060	960	10.0	6.5	3.4	7.8				
日 立	U03	0.3	10,218	4,500	2,800	2,430	400	0.49	2,800	2,430	280	2,300	660	7.0	4.5	2.3	5.3				
	U106	0.6	20,600	6,400	3,650	2,940	600	0.53	3,120	2,940	294	2,980	1,070	10.0	6.4	3.7	8.0				
	U12	1.2	47,000	7,400	4,500	3,560	760	0.78	4,360	3,560	350	3,800	1,306	11.8	6.8	4.1	9.4				
	U16	1.4	54,000	7,400	4,500	3,560	760	0.88	4,360	3,560	350	4,040	1,306	11.8	6.8	4.1	9.4				
	U23	1.9	90,000	9,250	5,237	4,200	920	1.2	5,700	4,200	445	4,200	1,750	15.3	9.5	5.0	11.7				
滝 谷	16-1	0.3	11,000	4,500	2,800	2,340	460	0.5	2,700	2,320	260	2,300	800	7.2	4.7	2.2	5.4				
	24-III	0.6	21,600	6,000	3,590	2,740	600	0.57	3,100	2,670	300	2,800	1,130	9.8	6.2	3.6	8.1				

大面作ての最良	スピード		最大ラインプル		駆		走		機				機	減	シヨベロ			ト	鋼					
	巻	押	巻	押	回	行	機		間		作	運			ギ	押	リ		フ	巻	押	引	ブ	
							製	形	定	定														始
m	m/mm	m/min	kg	kg	r p m	km/h		P S	r p m								mm	mm	mm	mm	mm			
4.8	22.4	26.3	5,260	5,100	5.1	1.7	UD324-1K	56	1,300	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	14	13.2	14	13.2	12.7	33.6		
5.2	22.3	27	8,750	12,600	3.9	1.5	UD424-1K	75	1,300	電動機	機械式	チェーン	新2本	鋼索	リフ	無	20	23.8	20	23.8	16	36.6		
6.2	19.5	24.8	24.7	16,000	23,400	3.27	1.4	DE21C-S	125	925	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	22	20.5	22	20.5	16	31.4	
7.0	21.9	24.8	25.5	19,800	30,300	2.94	1.2	DE22C-S	183	950	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	28	34.7	28	34.7	20	103.8	
7.9	22.3	24.7	25.9	21,100	33,000	2.25	0.9	DE24C-S	230	950	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	32	38.1	32	38.1	20	118	
5.2	61	58	6,630	6,090	5.0	1.5	三菱日本 DB 31C	85	1,400	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	18	25	18	16	14	38		
4.6	48.8	29.7	5,130	5,130	5.3	0.8-5.6	P&H 287C-18	58	1,700	電動機	手動油圧	歯車	新2本	鋼索	リフ	無	14	15.7				9	36.6	
4.7	49	28	7,500	11,900	4.3	2.1	三菱日本 DB 31C	85	1,400	電動機	機械式	チェーン	新2本	鋼索	リフ	無	18	22.6				12	64	
6.3	44.8	34.8	10,600	18,800	3	1.7	DE25C-S	140	900	電動機	機械式	チェーン	新2本	鋼索	リフ	無	26	28.9				18	44.2	
6.9	44	23.3	29,160	35,690	4	1.5	DE25C-S	155	1,000	電動機	機械式	チェーン	新2本	鋼索	リフ	無	26	28.9				18	44.2	
6.7	63	37	44,000	65,000	5	1.7	GM 8-110	212	1,500	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	28	38.1				18	65.5	
8.2	50	20	50,000	80,000	3	1.37	783 W 190A W	212	1,750	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	38	56				44	10	
6.8	50	25	14,000	11,500	4.4	1.2	三菱日本 DB-31C	80	1,300	電動機	機械式	チェーン	新2本	鋼索	リフ	無	18	22	18	15	18	9	16	45
5.5	51.6	37.7	8,000	7,050	4.9	1.51	日野 DA 59A	85	1,200	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	電磁式	DM 06 (D) 11 (06A) 型(1)	18	25	18	14.5	18	8	16	41
4.0	50	56	3,430	3,070	6	1.6-2.2	イサノ DA 220	38	1,500	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	流体継手	14	22	14	11	14	10.5	12	32	
5.0	50	38	7,845	7,005	5	1.5	日立 B-40	85	1,500	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	18	28	20	17	20	10	18	38
6.9	50	28	14,050	12,100	4.1	1.4	三菱日本 DE 21C	150	1,000	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	22	40	24	23.4	24	15	22	47
6.9	56	25	12,700	16,200	4.1	1.4	三菱日本 DE 21C	160	1,100	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	22	42	26	23	26	11	22	47
8.5	50	28	49,000	30,000	3.1	1.3		265	1,140	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	30	47	30	28.5	30	16	20	112
4.5	63	63	2,400	2,400	6.0	1.6	新三菱 KES-15C	40	1,400	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	機械式	無	14	19	14	12	14	12	12	30
5.5	61.6	59.5	5,880	5,100	5.0	1.47	日野 DA 59A DB 31C	85	1,300	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	20	25	20	14	20	14	14	37

大面作ての最良	ラインスピード		最大ラインプル		駆		走		機				機	減	シヨベロ			ト	鋼				
	巻	引	巻	引	回	行	機		間		作	運			ギ	押	リ		フ	巻	押	引	ブ
							製	形	定	定													
m	m	m/min	m/min	kg	kg	r p m	km/h		P S	r p m							mm	mm	mm	mm	mm		
2.7	5.2	26.3	26.3	5,260	10,200	5.1	1.7	UD324-1K	56	1,300	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	14	19.9	14	18.3	12.7	21.4
3.9	5.6	17.1	21.3	7,750	16,600	3.9	1.5	UD424-1K	75	1,300	電動機	機械式	チェーン	新2本	鋼索	リフ	無	18	33.6	20	18.9	16	23.8
4.3	6.5	16.3	25.8	16,200	23,400	3.27	1.42	DE21C-S	125	925	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	22	33.5	22	32.0	16	56.4
5.3	10.0	16.5	22.7	15,600	34,800	2.94	1.2	DE22C-S	183	950	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	28	34.7	28	34.7	20	103.8
3.35	5.1	6.1	58	6,630	6,090	5.0	1.5	三菱日本 DB 31C	85	1,400	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	18	17	18	18	14	27
2.8	3.3	48.8	48.8	5,130	5,130	5.3	0.8-5.6	P&H 287C-18	58	1,700	電動機	手動油圧	歯車	新2本	鋼索	リフ	無	14	21.4	14	15.3	9	21.4
3.9	5.5	49	44.2	7,500	8,600	4.3	2.1	三菱日本 DB 31C	85	1,400	電動機	機械式	チェーン	新2本	鋼索	リフ	無	18	24.4	18	18.9	12	25.9
3.7	6.2	44.8	39.4	10,600	12,100	3	1.7	DE25C-S	140	900	電動機	機械式	チェーン	新2本	鋼索	リフ	無	26	57.9	24.4	23.4	18	30.5
4.9	10.6	63	56	44,000	44,000	5	1.7	GM 8-110	212	1,500	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	28	35.1	28	35.1	18	44.2
3.8	5.0	16	22	19,000	13,500	4.4	1.2	三菱日本 DB-31C	80	1,300	電動機	機械式	チェーン	新2本	鋼索	リフ	無	18	32	18	25	16	15
3.2	5.0	51.6	43.4	8,000	9,550	4.9	1.51	日野 DA 59A	85	1,200	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	電磁式	DM 06 (D) 11 (06A) 型(1)	18	33	18	22	16	41
2.9	5.3	50	56	3,430	3,070	6	1.6-2.2	イサノ DA 220	38	1,500	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	流体継手	14	25	14	15	12	32	
3.8	5.6	50	45	7,845	8,750	5	1.5	日立 B-40	85	1,500	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	16	35	18	19	16	24
4.7	7.7	50	45	14,050	15,600	4.1	1.4	三菱日本 DE 21C	150	1,000	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	22	42	24	24	22	32
4.7	7.7	65	45	12,700	17,400	4.1	1.4	三菱日本 DE 21C	160	1,100	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	22	42	24	24	22	32
5.5	7.5	50	45	49,000	55,700	3.1	1.3		265	1,140	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	30	47	30	28.5	30	100
2.9	5.1	63	63	2,400	2,400	6	1.6	新三菱 KES-15C	40	1,400	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	機械式	無	14	19	14	12	14	12
3.1	5.5	61.6	59.5	5,880	5,100	5	1.47	日野 DA 59A DB 31C	85	1,300	電動機	機械式	チェーン	新1本	鋼索	リフ	無	20	26	20	26	14	25

「支部便り」

除雪ならびに雪上車に関する特別講演会

北海道支部

趣旨：冬季における多雪は産業交通ならびに生活の面に多大な影響をおよぼしているが、特に北海道においては著しいものがある。従ってその被害を排除するため機械技術に課せられる命題も大きいものがある。この問題に関してあらゆる角度から究明して行くことは誠に有意義であるので、その手始めとして今回この講演会を企画し日本機械学会、日本雪氷学会および日本建設機械化協会の各北海道支部の共催とした。

日時 昭和36年1月28日(土)(9.30~17.00)

会場 北海道大学クラーク会館 講堂

題目および講師

- 1) 国鉄における除雪機械について (9.40~17.00)
講師 鉄道技術研究所土木機械研究室主任
石橋孝夫
 - 2) 新製ディーゼルロータリーの構造並びに性能について (10.30~11.10)
講師 汽車製造会社大阪製作所第一設計課長
平尾順平
 - 3) 北海道における道路除雪の現状について (11.20~12.00)
講師 北海道開発局 道路計画課長
堂垣内尚弘
- 休憩後(12.300~14.00)まで実演展示

展示会場所と機種



写真-1 講演会



写真-2 座談会



写真-3 小松製作所 油圧式モータグレーダ G 037

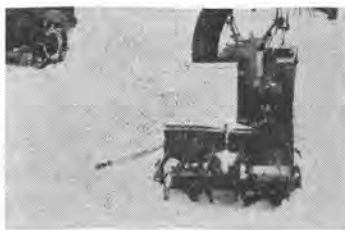


写真-4 久保田鉄工 スノークリーナ



写真-5 国有鉄道 ロータリー雪かき機関車

A) クラーク会館東側 (12.4~13.10)

1. 油圧式モータグレーダ (小松製作所)
2. 雪上車 (#)
3. ロータリー除雪車 (三菱日本重工)
4. スノークリーナ (久保田鉄工)

B) 北大農学部西側引込線 (13.00~13.50)

1. ロータリー雪かき機関車 (札幌鉄道管理局)
2. ロータリー雪かきモーターカー (#)

午後講演題目および講師

- 4) ロータリー除雪車について (14.00~14.40)

講師 三菱日本重工東京自動車製作所

車輛技術部次長 福本且臣

- 5) モータグレーダによる除雪作業および雪上車について

講師 小松製作所川崎工場設計第一係長

加茂喜代志

時間的に上記予定より相当の時間延びを生じたが非常に有意義であった。

座談会 (15.40~16.30)

北大クラーク会館大集会所において開催された

座談会の内容については、別に取りまとめ機会を見て発表したいと思っている。

ニ ャ ー ズ

1. 国産モータスクレーバ

三菱日本重工ではこのほど新型 モータスクレーバの試作を完了し実用試験を開始した。同機は4輪式 9 m³、240 PS でトルコン遊星歯車組合わせ式の変速機をもって、なお小松製作所でも昨年9月にモータスクレーバ 9.2 m³、195 PS のものを試作し目下テスト中である。両機の仕様は表-1の通りで、比較のため同程度の容量の米国ユークリッド社の S-12 の仕様も示した。



写真-1 小松WS-09 スクレーバ

表-1 モータスクレーバ仕様一覧表

製造会社 形式	三菱日本 MS-10	小松 WS-09	ユークリッド S-12
平積 m ³	9	9.2	9.2
容積 山積 m ³	11	11.5	13.0
積載重量 kg	16,500	18,500	18,100
全長 mm	10,880	11,140	10,744
全幅 mm	3,060	3,130	3,404
ホイールベース mm	6,500	6,700	6,629
最小Uターン幅 mm	9,500	—	9,500
最低地上高 mm	360	480	584
切前幅 mm	2,560	2,570	2,997
変速方式	トルコン、遊星歯車	コンスタント	コンスタント
変速段数	前進3段後進1段	前進5段 後進1段	前進5段 後進1段
最高速度 km/h	30.6	33.4	36.4
登坂能力 (理論値) °	20°	14°	15°
機関形式	三菱 DH 24 C	小松 6 D 140-4	GM. 6-71
出力 PS/rpm	240/1,800	195/1,800	227/2,100
スクレーバ 操作方式	鋼索	油圧	油圧
排土方式	回転押出	前進押出	回転押出
タイヤサイズ 前	26.5-25 20 PR (2本)	26.5-25 26 PR (2本)	24.0-25 18 PR (2本)
後	26.5-25 20 PR (2本)	26.5-25 26 PR (2本)	24.0-25 18PR (2本)

2.7~15 t 自走式タイヤローラ

酒井工作所はこのほど 7~15 t タイヤローラを製作し、販売を始めた。本機の特長は構造の簡素化、軽量化を行なって自重を減少させ、自重に対するバラストの割合を大きくすると共に価格の低下を計ったことである。価格は約 290 万円、主な仕様は表-2の通りである。



写真-2 酒井 7~15t タイヤローラ

表-2 酒井 7~15 t タイヤローラ仕様一覧表

自重	約 7 t	締固率	1,767 mm
鉄バラスト	2 t	接地圧	2.0~5.1 kg/cm ²
水バラスト	4 t	最小回転半径	6,500 mm
または砂バラスト	6 t	変速機構	前進2段 後進1段 トルコン付
最大重量	15 t	最高速度	20 km/h
全長	4,420 mm	機関	いすゞ DA 220
全幅	1,810 mm	出力	38 PS/1,400 rpm
ホイールベース	3,500 mm	車軸懸架方式	前：単軸左揺右動 (ロードローラと同じ) 後：3輪つ独立に 左右揺動
タイヤ	7.50-16		
	前5本 後6本		
操向方式	油圧プースタ付		

3. 三菱 BD 11 形ブルドーザ (ワイドゲージ)

三菱 BD 11 (旧 BBV) 形ブルドーザのワイドゲージのものが三菱日本重工で製作された。この広幅ゲージ BD 11 は普通形の履帯中心距離 (ゲージ) が 1,640 mm であるのに対し、1,900 mm と 260 mm だけ広くなり、これに伴って表-3のように寸法等に多少の変更があったほかは



写真-3 三菱 BD 形ブルドーザ

殆んど普通形と変わらない。これによって操向性や安定性が向上するが、運搬の上で問題があり、同社では当分普通形と 2 本立てで行く予定とのことである。なお日立 T09、日特 NTK 6 も 1,880 mm ゲージを採用している。

表-3 三菱 BD 11 形ブルドーザ広幅ゲージと普通形との主な相違点

項目	普通形	広幅ゲージ
全装備重量	8,900 kg	9,200 kg
トラック単体	11,000 kg	11,400 kg
アングルドーザ	4,805 mm	4,860 mm
全長	2,160 mm	2,420 mm
全幅	3,500 mm	3,700 mm
トラック単体	1,640 mm	1,900 mm
アングルドーザ	2,140 mm	2,230 mm
履帯中心距離	0.56 kg/cm ²	0.55 kg/cm ²
接地圧	36 枚	37 枚
平均接地圧	3,500 mm	3,700 mm
履板数 (片側)		
ブレード幅 (アングルドーザ)		

4. 大型アスファルトプラント (輸入)

日本舗道株式会社は羽田空港、大阪空港、名神高速自動車道路等の大規模な舗装工事に使用する目的で、米国パーバー・グリーン社製の大型アスファルトプラント 847 形 (連続式) の一部を輸入する計画である。同機は 90~140 t/h の能力をもつといわれ、骨材の乾燥、ふるい分、混合がすべて自動化されていて、常に均一な合材が得られるという。

今度輸入されるのは 847 形プラントのうちミキサ、ホットエレベータ、石粉フィーダ、分級機などで、コールドフィーダ、コールドエレベータ、ドライヤ、ダストコレクタなどは国産による予定である。主な仕様は表-4の通りである。

(輸入価格 C&F 約 62,000 ドルである。取扱は極東貿易株式会社)

行事一覽

- 2月 22日 普及部会(機関誌編集委員会)
 23日 技術部会(ウインチ技術小委員会)
 " 海外用要覧委員会
 24日 技術部会(グレーダ技術委員会)
 27日 技術部会幹事会
 28日 運営幹事会
 3月 9日 技術部会(ウインチ技術委員会)
 " " (ショベル系技術小委員会)
 " 道路工事機械化専門部会第2小委員会
 10日 技術部会 (ショベル系技術委員会)
 " " (コンクリート振動機技術委員会)
 13日 商社部会
 14日 技術部会 (ブルドーザ技術小委員会)
 15日 技術部会 (ウインチ技術小委員会)
 " " (計器小委員会)
 16日 技術部会 (ころがり軸受技術委員会)
 17日 " (コンクリート振動機技術委員会)
 18日 ARC 打合せ

(63頁より)

表 4 輸入大型アスファルトプラント仕様表

ミキサー	全高 6m, 重量約 9.5t, 原動機: 115HP ディーゼルエンジンまたは 60HP モータ, バグミル 1,150mm×2,400mm の 2 軸連続式ジヤコット付, 能力 90~144t/h
ホップ・エレベータ	全長 5.5m, ミキサ原動機により駆動 バケットサイズ 450mm×200mm, 能力 145t/h
石粉フィーダ	ベーンフィーダ, 能力 22.5t/h
ふるい分装置	全高 6.3m, スクリーン 3 段半, 1.2m×3m, 密閉式, 骨材ビン容量総計 27t, 計量はエプロンフィーダ回転数により制御, サンプリングによる重量計量でチェックを行なう。



編集後記

ひな祭りも終り、いよいよ4月を迎えて、桜も満開、全くの行楽シーズンとなってきました。予算の編成やら、新年度の業務計画やらと多忙な2~3月も終って、リクリエーションにはほっと一息、鋭気を養っておられるところだろうと思います。昭和35年度は経済の伸長に伴って、建設関連事業は終始多忙の1年だったことはご同慶の至りです。新年度も引続き、経済界は好況が予想され、新道路5カ年計画や東京オリンピック、民間のおう盛な設備投資などで、建設の機械化の促進がますます要望されます。本年も多忙な1年になるでしょう。よくレジャーブームなどといわれていますが、世の亭主族どもは馬車馬のごとく、到底レジャーなどという余裕もなさそうです。経済的にも時間的にも。月給が2倍になって週5日制でも実施されると亭主族も大いにレジャーの雰囲気も満喫できるでしょうが。

さて今月号は年度始めで予算の概要をとりましたが、間に合わず、次号にゆずることにしました。道路公団の高速道路のテストケースの山科工事が完成したので、本工事の概要や施工上の問題点、主要施工機械の実績などをグラビヤを用いてご紹介しました。またグラウチング工法は本誌では余り採り上げられていなかったもので、田子倉、黒四ダムの実績を紹介しました。いずれも長文の貴重な実績であります。田子倉のものは次号に引続いて掲載の予定です。その他、黒四ダム、大野ダムの製砂の実績、国産建設機械の仕様一覧表などを採り上げました。この他に、アスファルト舗装の応用として3編の寄稿をお願い致しましたが紙面の都合上、次号に譲ることに致しましたのでご了承下さい。ご多用中、執筆下さった諸兄に深謝申し上げます。同時に読者諸氏の現場の実績、論文などをどしどし投稿下さるよう、お願いいたします。

(伊藤, 物部)

No. 134 「建設の機械化」

1961年4月号

〔定価〕一部90円
年間600円(前金)

昭和36年4月20日印刷 昭和36年4月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 内海清温 印刷人 大沼正吉

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

東京都中央区銀座6の4交詢ビル211号室 振替口座 東京 71122 番
 電話銀座(571) 5270, 5272, 6280, 4438 (会議室専用) 取引銀行 三菱銀行銀座支店
 北海道支部一札幌市北3条東5-5岩佐ビル内 電話 札幌(3) 4428
 東北支部一仙台市北三番丁124 東北地方建設局道路部機械課内 電話仙台(2) 4191~5
 中部支部一名古屋市中区南大津通4-1 愛知建設業会館内 電話 名古屋(24) 2394
 関西支部一大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内 電話(94) 8845
 中国四国支部一広島市基町1番地朝日ビル2階 電話南(6) 6141 内線 215
 九州支部一福岡市天神町25 朝日ビル6階
 株式会社小松製作所九州営業所内 電話 福岡(74) 9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂堀池5

A. 本部関係

(計 283 社)

電力会社 (5社)

- 九州電力株式会社**
本社 福岡市渡辺通2~35
東京支社 東京都千代田区有楽町日活ビル内
- 中部電力株式会社**
本社 名古屋市中区南大津通2~5
東京支社 東京都中央区銀座西4~5名古屋商工会館内
- 電源開発株式会社**
本社 東京都千代田区丸の内1~1第2鉄鋼ビル内
- 東京電力株式会社**
本社 東京都千代田区内幸町2~9
- 東北電力株式会社**
本社 仙台市東2番丁70
東京支社 東京都千代田区丸の内1~1第2鉄鋼ビル内

製造業 (182社)

- 旭建機株式会社**
東京都中央区日本橋通3~7三和興業ビル内
- 株式会社荒井製作所**
東京都葛飾区堀切町179
- 安全索道株式会社**
東京支店 東京都中央区日本橋室町2三井ビル内
- 株式会社安藤鉄工所**
造船工場 東京都中央区月島東仲通12~6
- 石川島コーリング株式会社**
本社 東京都中央区日本橋通3~2広瀬ビル
- 石川島播磨重工業株式会社**
本社 東京都千代田区大手町2~4新大手町ビル
- いすゞ自動車株式会社**
本社 東京都品川区大井坂下町2,691
- 出光興産株式会社**
本社 東京都中央区銀座東4~3
- 株式会社犬塚製作所**
本社 東京都品川区東品川4~20
- 岩手富士産業株式会社**
本社 東京都新宿区角筈2~73東富士ビル内
- 宇都興産株式会社**
本社 山口県宇部市大字小串1,976~1
東京支社 東京都千代田区永田町2~1
- 浦賀船渠株式会社**
本社 東京都千代田区大手町2~4新大手町ビル
- 王子重工業株式会社**
本社 東京都北区王子5~13
- 大塚鉄工株式会社**
本社 東京都港区芝三田豊岡町10
- 株式会社岡村製作所**
本社 横浜市西区北幸町2~120
東京営業所 東京都千代田区永田町2~81
- 檜山工業株式会社**
営業部 東京都港区芝田村町5~5

- 鍛冶要工業株式会社**
名古屋市中村区広井町3~52
- 株式会社加藤製作所**
本社工場 東京都品川区大井鮫洲町233
- 壹場工業株式会社**
本社 東京都港区芝浦1~1
- 関東重工業株式会社**
本社 川口市青木町2~3,300
東京出張所 東京都千代田区丸の内2~2丸ビル内303区
- 川崎車輛株式会社**
神戸市兵庫区和田山通1~6
- 川田工業株式会社**
本社 富山県東礪波郡福野町苗島4610
東京出張所 東京都豊島区駒込6~835
- 関東精器株式会社**
東京都北区稲付町1~453
- 関東鉄工株式会社**
川崎市渡田新町1~16
- 株式会社北川鉄工所**
東京支店 東京都港区芝車町82
- 株式会社北井製作所**
東京都江東区亀戸町9~53
- 協三工業株式会社**
東京事務所 東京都中央区西八丁堀1~4
- 協同油脂株式会社**
東京都中央区京橋3~3
- 汽車製造株式会社**
東京都千代田区丸の内2~2~1
- 株式会社鬼頭製作所**
神奈川県川崎市中野島1,084
- 京橋機械株式会社**
本社 東京都港区西芝浦4~4
- 久保田水道瓦斯工業株式会社**
東京都中央区日本橋江戸橋3~6
- 久保田鉄工株式会社**
東京支社 東京都中央区日本橋江戸橋3 若井産業ビル
- 栗田鑿岩機株式会社**
本社 東京都中央区日本橋江戸橋2~3
- 株式会社栗本鉄工所**
東京支店 東京都中央区日本橋江戸橋2~8 太陽生命ビル内
- 鉦研試錐工業株式会社**
本社 東京都目黒区平町136
- 興国鋼線索株式会社**
東京都中央区室町2~3
- 株式会社神戸製鋼所**
東京支社 東京都千代田区丸の内1~1鉄鋼ビル内
- 光洋精工株式会社**
本社 大阪市南区豊谷西之町2
東京支社 東京都中央区銀座東7~6
- 株式会社寿鉄工所**
本社 川崎市藤崎町3~77
東京営業所 東京都中央区新富町3~8
- 後藤機械製造株式会社**
本社 名古屋市中川区四女子町
東京出張所 東京都中央区両国1
- 株式会社小林工作所**
本社 東京都江戸川区西一之江1~573
- 株式会社小島機械製作所**
本社 高崎市高砂町25
東京営業所 東京都千代田区内幸町2~3 幸ビル
- 株式会社小松製作所**
本社 東京都千代田区大手町1~4大手町ビル内

- 株式会社金剛機械製作所**
東京都中央区西八丁堀3~5
- 株式会社金剛製作所**
本社 東京都千代田区丸の内3~2三菱仲21号館
- 株式会社コンクリート機械技術研究所**
東京都千代田区神田司町2~7
- 蔵王産業株式会社**
東京都千代田区神田須田町1~24
- 株式会社酒井工作所**
本社 東京都港区西芝浦4~3
- 佐賀工業株式会社**
富山県高岡市萩布209
- 相模工業株式会社**
本社 神奈川県相模原市上矢部600
東京営業所 東京都千代田区丸の内丸ビル330区
- 株式会社桜川ポンプ製作所**
大阪市旭区赤川町2~4
- 沢藤電機株式会社**
東京都板橋区志村中台町398
- 三栄興業株式会社**
東京都中央区月島通6~6
- 三機工業株式会社**
本社 東京都千代田区有楽町1~10三信ビル内
- 三和機械株式会社**
東京都中央区日本橋茅場町2~4
- サンオイルカンパニー**
東京都中央区日本橋小舟町2~1日本通商株式会社内
- シエル石油株式会社**
本社 東京都千代田区丸の内2~3東京ビル内
- 株式会社柴田建機研究所**
本社 東京都中央区日本橋小伝馬町3~9
研究所工場 埼玉県川口市飯塚町2~50
- 株式会社芝浦製作所**
東京都港区新橋2~2~1三館館内
- 昭和石油株式会社**
本社 東京都千代田区丸の内2~3東京ビル内
- 株式会社新氣工社**
東京都品川区大井坂下町2,748加藤ビル内
- 神鋼鋼線鋼索株式会社**
本社 兵庫県尼ヶ崎市道意町7~2
東京営業所 東京都千代田区丸の内1~1 第1鉄鋼ビル
- 神鋼電機株式会社**
本部 三重県志摩郡鳥羽町大字鳥羽172~1
本社 東京都中央区西八丁堀1~4
- 振興造機株式会社**
本社 大垣市本町1,682~2
東京事務所 中央区西八丁堀1~4
- 新三菱重工業株式会社**
本社 東京都千代田区丸の内2~10旧三菱商ビル
- 新明和工業株式会社**
川西モーターサービス
東京工場 横浜市磯見区市場町66
- 新和機械工業株式会社**
本社 川崎市見島町100
東京営業所 東京都中央区銀座東7~1荏原実業ビル4階
- スタンダード・ヴァキューム・オイル・カムパニー**
東京営業所 東京都千代田区大手町1~2 東京産業会館内

住友機械工業株式会社
東京支社 東京都千代田区丸の内1~8
新住友ビル8階

株式会社 精機研究所
本社 東京都千代田区神田美土代町10
平山ビル

ゼネラル物産株式会社
東京都中央区銀座東4~4

株式会社 多田野鉄工所
高松市新田町

田中源株式会社
東京営業所 東京都千代田区丸の内
2~20 郵船ビル338号

株式会社 田辺鉄工所
東京都北区上中里1~2

谷藤機械工業株式会社
本社 東京都千代田区九段2~1
千代田会館内

株式会社 田中土鋳機製作所
本社 東京都中央区銀座東7~6

株式会社 田原製作所
本社 東京都江東区亀戸町9~87

太空機械株式会社
本社 東京都中央区日本橋工区橋1~2

大崎石油株式会社
東京都中央区京橋1~1

大同工業株式会社
本社 石川県加賀市鶴坂町イ~197
東京出張所 東京都千代田区神田須田
町2~221 須田町ビル

ガイハツ工業株式会社
本社 大阪市大淀区大仁東2~3
東京事務所 中央区日本橋本町2~7

アーゼル機器株式会社
東京都千代田区丸の内3~6

株式会社 椿本チエイン製作所
東京支社 東京都中央区京橋3~2
京橋ビル

津馴車輛工業株式会社
工場 東京都江東区南砂町4~13

帝國産業株式会社
東京支社 東京都中央区日本橋江戸橋
1~3

電氣興業株式会社
東京都品川区大井元芝町880

東亜石油株式会社
東京都千代田区大手町2~4

東海重工株式会社
本社 東京都中央区八丁堀3~4

東急車輛製造株式会社
本社 横浜市金沢区釜利谷町1
東京事務所 東京都中央区八重洲2~5
不二ビル

東京機械株式会社
本社 東京都江東区亀戸町1~93

東京機械製造株式会社
本社 東京都葛飾区青戸町1~1,605

東京工機株式会社
本社 東京都江戸川区東小松川町
4~1,227

東京索道株式会社
本社 東京都大田区古市町292

東京製綱株式会社
本社 東京都中央区日本橋室町2~8
古河ビル4階

株式会社 東京鉄工所
本社 東京都大田区上池上町621

**株式会社 東京フレキシブルシャ
フト製作所**
本社 東京都品川区大井坂下町2,439

東京流機製造株式会社
本社 東京都大田区南六郷1~31

東都鉄工株式会社
東京都江戸川区東小松川
4~1,288

東邦地下工機株式会社
東京支社 東京都千代田区内幸町2~1
大阪ビル1号館

東邦特殊自動車工業株式会社
本社 東京都港区芝浜松町3~5
渡辺倉庫ビル内
大宮工場 埼玉県大宮市下加1058

東都造機株式会社
東京都品川区大井敷洲町246

東洋運搬機株式会社
本社 大阪市西区京町堀上通1~35
東京支社 東京都港区芝田村町2~2
東運ビル

東洋火熱工業株式会社
横浜市神奈川区柴町2~40

東洋製綱株式会社
本社 大阪市南区三津寺町33~1
東京出張所 中央区日本橋通2~1
住友銀行ビル内

東洋時計工業株式会社
本社 東京都台東区二長町33

東洋ベアリング製造株式会社
本社 大阪市西区京町堀通1~45
東京支社 東京都港区芝田村町1~7

東洋ラジエーター株式会社
本社 東京都中央区銀座1~7
川崎製作所 川崎市境根8

トヨタ自動車販売株式会社
鈺油部 東京都中央区八丁堀2~3

特殊工作株式会社
東京都大田区森ヶ崎町5511

特殊電機工業株式会社
本社 東京都新宿区下落合3~1,388

土木車輛株式会社
本社 静岡県富士市大宮2,191

株式会社 利根ボーリング
本社 東京都目黒区下目黒1~98

中林石油株式会社
東京都中央区日本橋小網町1~2

中道建設機械製造株式会社
東京都中央区日本橋茅場町3~1

名古屋造船株式会社
名古屋市港区昭和町13

新潟コンバーター株式会社
本社 東京都港区赤坂新坂町45
赤坂国際館内

株式会社 新潟鉄工所
東京都千代田区九段1~6

日興電機工業株式会社
本社 東京都大田区東大郷1~19

日産自動車株式会社
本社 横浜市神奈川区宝町2
東京分館 港区芝田村町1~2
日産館内

日産ディーゼル工業株式会社
本社 埼玉県川口市弥平町253
東京営業所 東京都千代田区神田司町
2~2

日本オイルシール工業株式会社
東京都大田区稲谷町5~1,222

日平産業株式会社
本社 横浜市金沢区堀口120
東京営業所 東京都中央区銀座6
木挽館別館21号

日本ベンゾイル・カンパニー
東京都千代田区内幸町2~2

日本エヤーブレーキ株式会社
本社 神戸市灘区臨浜町3~2,058
東京事務所 中央区日本橋通り3~2
匠館ビル

日本開発機製造株式会社
本社 横浜市鶴見区市場町1,150
東京営業所 東京都港区芝田村町1~2
日産館内

日本建機株式会社
本社 東京都千代田区丸の内2~8
仲通 12号~6

日本漁網船具株式会社
鈺油部 東京都中央区京橋1~2~1
越前ビル5階

日本鋳業株式会社
油業部 東京都港区赤坂壱町3

日本コンペヤ株式会社
東京出張所 東京都千代田区神田綾辻
町1~2 丸石ビル内

日本石油株式会社
本社 東京都千代田区丸の内3~4
日石ビル内

日本車輛製造株式会社
名古屋事務所 東京都千代田区丸の内
丸ビル3階
東京支店 鎌倉工場 川口市大字芝2,870

日本精工株式会社
東京都千代田区丸の内2~20
郵船ビル

日本ダストキーパー株式会社
東京都中央区銀座1~5

日本チェーンベルト株式会社
東京都中央区日本橋小伝馬町
2~2 遊賀ビル

日本ランマー製作所
本社 東京都渋谷区代々木1~45
川口営業所 埼玉県川口市寿町
金物会館内

日特金属工業株式会社
本社 東京都北多摩郡田無町3,011
東京営業所 中央区八重洲2~5不二ビル

日曹製鋼株式会社
本社 東京都千代田区大手町1~4
大手町ビル5階
大島工場 東京都江東区大島町4~13

日本電装株式会社
愛知県刈谷市大字刈谷字御雲山
1

日本ドライブ・イット株式会社
東京都大田区田園調布1~1316

日本輸送機株式会社
東京支店 東京都千代田区丸の内1~2
仲28号

日熊工機株式会社
名古屋市中区広小路通
住友銀行ビル3階306号室
東京営業所 東京都千代田区丸の内
2~2 丸ビル5階536区

早川鉄工株式会社
本社 東京都大田区糀谷町4~15

株式会社 林製作所
本社 東京都港区浜松町2~13

ビクターオート株式会社
東京都千代田区丸の内2
内外ビル内

株式会社 日立製作所
本社 東京都千代田区丸の内1~4
新丸ビル内

日野自動車工業株式会社
本社 東京都中央区日本橋通2~4

不二越鋼材工業株式会社
営業部 東京都港区芝西久保城山町3

不二輸送機工業株式会社
本社 山口県小野田市港町
東京事務所 東京都中央区日本橋大伝
馬町2~1 丸文ビル内

ブリクスタントイヤ株式会社
本社 東京都中央区京橋1~1

古河鋳業株式会社足尾製作所
本社 東京都千代田区丸の内2~8

ペンタルーブ石油株式会社
東京営業所 東京都千代田区有楽町
1~1 (日活国際会館)

豊和工業株式会社

本社 愛知県西春日井郡新川町字須ヶ口
東京事務所 東京都港区芝新橋3~1

北越工業株式会社

本社 新潟県西蒲原部分小町
東京支社 東京都千代田区神田蔵河台2~1 近江兄弟社ビル5階

伯耆振興工業株式会社

東京都中央区西八丁堀1~4
神鋼ビル

保土ヶ谷車輛工業有限公司

横浜市保土ヶ谷区宮田町1~32

松岡産業株式会社

本社 三重県桑名市安永 1,145

丸善工業株式会社

静岡県三島市二日町751
東京営業所 千代田区神田司町2~2

丸善石油株式会社

東京都千代田区大手町3~6

三笠産業株式会社

本社 東京都中央区八重洲4~5

三国重工業株式会社

本社 大阪市東淀川区三国本町3~326
東京営業所 東京都千代田区丸の内3~2 三菱21号館127号

株式会社 溝田鉄工所

本社 佐賀市岸川町63
東京営業所 東京都千代田区神田鍛冶町1~2 丸石ビル3階

三井金属鉱業株式会社

東京都中央区日本橋室町2~1

株式会社三井三池製作所

営業部 東京都中央区日本橋室町2~1~1

三井精機工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋室町3~3~7 三井別館内

三井造船株式会社

東京都中央区日本橋室町2~1

三菱石油株式会社

本社 東京都港区琴平町1

三菱日本重工業株式会社

本社 東京都千代田区丸の内2~4
三菱本館
東京自動車製作所

川崎工場

川崎市鹿島田526
大井工場 品川区大井森前町5,600
丸子工場 大田区下丸子町321

三ツ星調帯株式会社

本社 神戸市長田区浜添通4
東京事務所 東京都中央区西八丁堀4~1

株式会社 明和製作所

本社 埼玉県川口市青木町1~448
東京事務所 東京都豊島区巢鴨6~1292

森長金属株式会社

金沢市西町1~32

株式会社 森藤機械製作所

本社 東京都台東区車坂町84
国際ビル2階

柳原コンプレッサ製作所

静岡県榛原郡吉田町住吉

矢崎計器株式会社

島田製作所 静岡県島田市橋井町5610

ヤマトボーリング株式会社

本社 埼玉県川口市原町210
東京営業所 千代田区丸の内3~6 三菱仲2号館1階

山田機械工業株式会社

本社 東京都北区赤羽町1~200

ヤンマーディーゼル株式会社

東京支社 東京都中央区八重洲4~1

油谷重工業株式会社

本社 東京都千代田区大手町1~4
大手町ビル9階

横浜護謨製造株式会社

工場 神奈川県厚岸町新宿150
本社 東京都港区芝田村町5~9
浜ゴムビル

ラサ工業株式会社

本社 東京都中央区京橋1~2
大阪商船ビル内

渡辺機械工業株式会社

本社 東京都中央区宝町3~5

株式会社 渡辺製鋼所

本社 東京都大田区糀谷町5~1,347
東京営業所 東京都千代田区丸の内2~2 丸ビル内

建設業 (52社)

秋島建設株式会社

本社 東京都豊島区池袋1~741~1
秋島ビル

梅林建設株式会社

本社 大分市金池町2,783~1
東京支店 東京都中央区西八丁堀1~4~2 ヲムビル内

株式会社 大林組

本社 大阪市東区京橋3~75
東京支店 東京都中央区新富町3~5
旧松竹本社

株式会社 大本組

本社 岡山市内山下30~17
東京出張所 東京都千代田区丸の内2~8 三菱仲12号館3号

株式会社 奥村組

大阪営業所 大阪市阿倍野区松崎町1~51
東京支店 東京都港区走坂表町2~7

鹿島建設株式会社

本社 東京都中央区八重洲5~3

機械建設工業株式会社

東京都新宿区四谷三栄町23
三陽ビル2階

幾久建設株式会社

東京都千代田区神田神保町3~4

共栄開発株式会社

本社 東京都千代田区丸の内2~10
三菱仲14号12

株式会社 熊谷組

本社 福井市豊島上町1
東京営業所 東京都新宿区筑土八幡町22

小松ふそう建設株式会社

東京都千代田区丸の内2~2

酒井建設工業株式会社

本社 東京都文京区新塚町16

佐藤工業株式会社

本社 富山市緑曲輪203
東京支店 東京都中央区日本橋本町1~2

三幸建設工業株式会社

本社 東京都台東区浅草三筋町2~11

清水建設株式会社

本社 東京都中央区宝町2~1

白石基礎工事株式会社

本社 東京都千代田区丸の内2~2
丸ビル内

新日本道路建設株式会社

東京都千代田区大手町1~4
大手町ビル

新菱建設株式会社

東京都中央区日本橋本町2~5

世紀建設工業株式会社

東京都港区芝新橋5~3

大成建設株式会社

本社 東京都中央区銀座2~4

大豊建設株式会社

本社 東京都中央区日本橋通2~1
住友銀行日本橋ビル内

高野建設株式会社

本社 東京都品川区東品川3~2

宝土木株式会社

東京都港区麻布六本木町8~4

株式会社 竹中工務店

東京支店 東京都千代田区大手町1~6

株式会社 地崎組

東京支店 東京都港区芝田村町3~7
中央開発株式会社

中央開発株式会社

本社 東京都新宿区筑土八幡町5

鉄道建設興業株式会社

本社 東京都千代田区神田三崎町2~6

東亜港湾工業株式会社

本社 東京都港区芝田村町2~10

東亜道路工業株式会社

東京都港区芝田村町3~11

東京ボーリング株式会社

東京都千代田区神田錦町3~6

東邦工業株式会社

東京都港区赤坂青山北町4~103

株式会社 戸田組

本社 東京都中央区京橋1~3~4

飛島土木株式会社

本社 東京都千代田区九段2~3

西松建設株式会社

本社 東京都港区赤坂丹後町17
本社 横浜市港北区鳥山町1,300
東京営業所 東京都中央区銀座西8~8
新田ビル内

日本工営株式会社

東京都千代田区内幸町2~18

日本国土開発株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋1~6

日本道路株式会社

東京都港区芝新橋1~5~6

日本舗道株式会社

本社 東京都中央区日本橋本町4~9
東山ビル内

株式会社 間組

本社 東京都港区赤坂青山南町1~1

阪神築港株式会社

本社 大阪市東区伏見町5~42
大和生命ビル内
東京営業所 東京都中央区八重洲1~3
三和銀行ビル内

ピーエスコクリート株式会社

本社 東京都千代田区丸の内3~8

株式会社 藤田組

本社 東京都中央区八重洲4~5

不動建設株式会社

東京都中央区銀座東8~4

ブルドーザー工事株式会社

東京支店 東京都中央区日本橋小舟町1~2 10番館ビル

別子建設株式会社

本社・東京支店 東京都新宿区荒木町13

星野土木株式会社

本社 東京都渋谷区原宿3~312

前田建設工業株式会社

本社 東京都千代田区富士見町2~3

丸善舗道株式会社

東京都中央区日本橋茅場町2~6

三井建設株式会社

本社 東京都中央区日本橋室町2~1~1

村上建設株式会社

本社 東京都千代田区九段4~6

株式会社 臨海土木工業所

本社 東京都品川区大井滝王子4,631
営業所 東京都千代田区丸の内2~2
丸ビル内

商事会社 (23社)

浅野物産株式会社

本社 東京都千代田区丸の内1~6~1
東京海上ビル新館8階

アメリカン・トレーディング・カンパニー・ジャパン・リミテッド

本社 東京都港区芝公園7号地の1

伊藤忠商事株式会社

東京支社 東京都中央区日本橋本町2~4

エムバイヤ貿易株式会社
東京都中央区日本橋通1~5

大倉商事株式会社
本社 東京都中央区銀座2~2

極東貿易株式会社
本社 東京都千代田区丸の内2~2
丸ビル内

国際興業株式会社
東京都中央区八重州6~3

新東亜貿易株式会社
機械部 東京都千代田区丸の内2~2
丸ビル4階

神鋼商事株式会社
機械部 大阪市東区北浜3~5
東京支社 東京都中央区京橋 2~2
京橋ビル

高千穂交易株式会社
本社 大阪市北区梅田町47
新阪神ビル内
東京支店 東京都千代田区麹町1~7

東京産業株式会社
東京都千代田区丸の内2~6
八重州ビル内

東洋棉花株式会社
機械第2部 東京都千代田区大手町
1~2

日商株式会社 東京支社
機械部 東京都千代田区大手町1~2

日特重車輻株式会社
東京都中央区八重州2~5
不二ビル

不二商事株式会社
東京営業所 東京都中央区銀座西2~5
銀染ビル4階

富士物産株式会社
本社 東京都中央区銀座6~4
交詢ビル内

丸紅飯田株式会社
本社 東京都千代田区大手町1~4
大手町ビル9階

三井物産株式会社
本社 東京都港区芝田村町1~2
日産館内

三菱商事株式会社
本店 東京都千代田区丸の内2~20

三菱ふそう自動車株式会社
本社 東京都港区芝新橋1~6
新一ビル

株式会社 守谷商会
東京都中央区八重州2~3

株式会社 米井商店
本社 東京都中央区銀座2~3

菱和自動車販売株式会社
東京都千代田区大手町1~4
大手町ビル5階

サービス業 (18社)

恵豊工業株式会社
東京都中央区日本橋浜町2~60

建設部品株式会社
東京都港区芝浦1~50

国際自動車工業株式会社
本社 東京都港区芝海岸通1~21

相模工業株式会社
本社 神奈川県相模原市上矢部600
東京営業所 千代田区丸の内ビル
350区

新橋タイヤ株式会社
本社 東京都港区芝新橋3~2

新菱重機株式会社
本社 東京都新宿区四谷2~4
工場 神奈川県川崎市小向482

重車輻工業株式会社
東京都中央区銀座東1~15

内外車輻部品株式会社
本社 東京都港区芝愛宕町2~3

中外商工株式会社
本社 東京都港区芝西久保坂川町21

鉄道車輛工業株式会社
東京都杉並区中通町230

株式会社 鳥海商会
本社 横浜市南区花ノ木町1~9
東京支店・工場 東京都大田区
下丸子町174

東京重機工業株式会社

東京都港区芝愛宕町2~94
愛宕ビル9階

株式会社 東洋内燃機工業社
川崎市元木町40

東洋護謨化学工業株式会社
更生部タイヤ事業部 東京都港区下
妻町1,983

日本建設機械株式会社
東京都港区芝汐留1~7

株式会社 日本 ST ジョーンソン商会
東京都千代田区神田鎌倉町10
中信ビル

日立建設機械サービス株式会社
東京都足立区大谷田町927

マルマ重車輻株式会社
本社 東京都世田谷区世田谷5~2,653

研 究 所 (3社)

鹿島建設技術研究所
東京都調布市上石原字柳谷戸
462

財団法人建設技術研究所
東京都中央区銀座西3~1
建築会館内

大成建設株式会社
技術研究部 東京都中央区銀座2~4

**B. 北 海 道
支 部 関 係
(計 76社)**

電力会社 (1社)

北海道電力株式会社
本社 札幌市大通東1~2

製 造 業 (22社)

石川島コーリング株式会社
北海道出張所 札幌市北3条西4丁目
第一生命ビル内

株式会社 創路製作所
創路市川北町8

久保田鉄工株式会社
北海道支店 札幌市北1条西4
東邦生命ビル

株式会社 神戸製鋼所
札幌営業所 札幌市大通西5~11
大五ビル

株式会社 小松製作所
北海道営業所 札幌市南3条西2
山口ビル3階

昭和石油株式会社
札幌営業所 札幌市大通西5~11
大五ビル

株式会社 田中土鉦機製作所
北海道出張所 札幌市南13条西7

ダイハツ工業株式会社
札幌出張所 札幌市南7条3~7

ヤーゼル機器株式会社
札幌営業所 札幌市北3条東5

豊平製鋼株式会社
札幌市豊平1条9~115

株式会社 富岡鉄工所
函館市東雲町18

中山機械株式会社
札幌市北2条東13丁目~26

株式会社 新潟鉄工所
札幌営業所 札幌市北3条西4~1
第一生命ビル

日本開発機製造株式会社
札幌出張所 札幌市北1条西4丁目
東邦生命ビル内

株式会社 日本製鋼所
室蘭製作所 室蘭市茶津町4

日本石油株式会社
札幌市北3条西4~1 第一生命ビル

株式会社 日立製作所
札幌営業所 札幌市北3条西4~1
第一生命ビル

三菱石油株式会社
札幌営業所 札幌市大通西5~11
大五ビル

ヤンマーチェーンゼル株式会社
札幌支店 札幌市北2条西3

株式会社 夕張製作所
北海道夕張市日吉7

油谷重工株式会社
札幌営業所 札幌市北3条西4~1
第一生命ビル

株式会社 渡辺製鋼所
札幌営業所 札幌市南1条西2~15
九一ビル内

建 設 業 (22社)

荒井建設株式会社
札幌支店 札幌市南2条西3~12

伊藤組土建株式会社
札幌市北4条西4~1

伊藤工業株式会社
札幌支店 札幌市南7条西11~1,283

岩田建設株式会社
札幌市東苗穂町457

株式会社 大林組
札幌支店 札幌市北1条西4 武田ビル

鹿島建設株式会社
札幌支店 札幌市南5条西8~9

金沢組建設株式会社
北海道岩内郡共和村大字小沢
村字本村

株木建設株式会社
札幌営業所 札幌市北3条東5丁目

株式会社 熊谷組
札幌支店 札幌市北2条西13~1

清水建設株式会社
北海道支店 札幌市北1条西2~1

株式会社 銭高組
札幌出張所 札幌市北2条西2~26

大成建設株式会社
札幌支店 札幌市南1条西1~7

株式会社 地崎組
札幌市南4条西7~6

鉄道建設興業株式会社
札幌支店 札幌市北11条西15~29

株式会社 中山組
本社 北海道空知郡滝川町新町1

西松建設株式会社
札幌営業所 札幌市北6条西14~4~26

日本舗道株式会社
札幌支店 札幌市南1条西4~8

萩原建設工業株式会社
本社 北海道帯広市西1条南6~3

橋本建設工業株式会社
旭川市1条通12~左6号

北海道開発工業株式会社
本社 札幌市南4条東4~9

北海道機械開発株式会社
本社 札幌市北3条西4~1 駅前拓銀内

北拓建設株式会社
札幌市大通西15

商 事 会 社 (27社)

浅野物産株式会社
札幌支店 札幌市南1条西2~18
池内ビル

朝日物産株式会社
札幌支店 札幌市南1条西3丸善ビル

伊藤忠商事株式会社
札幌支店 札幌市北3条西4
第一生命ビル内

大倉商事株式会社
札幌出張所 札幌市北1条西4
札幌ビル

有限会社 川上進一商店
機械製作所 札幌市豊平4条2

共立機器株式会社
札幌市大通東7~12

三信産業株式会社
札幌市北3条西3~1

株式会社 敷嶋屋
札幌市北2条西3~1

清水産業株式会社
小樽市色内町5~9

杉中機械株式会社
札幌市南大通東3

高千穂交易株式会社
北海道支店 札幌市北2条西3 敷島ビル

内外自動車興業株式会社
本社 札幌市北3条東2

中道機械産業株式会社
本店 札幌市北1条東3

中山機械商事株式会社
本社 札幌市南2条西1

日商株式会社
札幌支店 札幌市北大通西5~11
大五ビル

日特重車輛販売株式会社
本社 札幌市南大通西5

北海道いすゞ自動車株式会社
本社 札幌市豊平3条10~130

北海道日野自動車株式会社
札幌市円山北町294

北海道菱和自動車株式会社
本社 札幌市北4条東1

北海道日産自動車株式会社
本社 札幌市北6条西5~3

北海道ふそう自動車株式会社
本社 札幌市白石町中央510

北海熔材株式会社
札幌市北2条東10

北陵商事株式会社
札幌市北3条西1

丸紅飯田株式会社
札幌支店 札幌市北3条西4~1
第一生命ビル

三井物産株式会社
札幌支店 札幌市北条1西4~2~2
東邦生命ビル

三菱商事株式会社
札幌支店 札幌市北3条西4~1
第一生命ビル

宮沢鋼業株式会社
札幌市北7条西5

サービス業 (4社)

金沢重機株式会社
札幌市菊水東町9

小松サービス販売株式会社
札幌営業所 札幌市南3条西2
山口ビル

日立建設機械サービス株式会社
札幌工場 札幌市琴似町琴似530

北海道ディーゼル機械興業株式会社
札幌郡手稲町字東208

C. 東北支部関係 (計 44社)

製造業 (11社)

石川島播磨重工業株式会社
仙台出張所 仙台市東1番丁東一ビル

岩手富士産業株式会社
水沢工場 岩手県胆沢郡水沢町
三本木7

株式会社 荏原製作所
仙台出張所 仙台市東3番丁85
日経ビル3階

金崎工業株式会社
能代市養套132

菊谷工業株式会社
工場 秋田県湯沢市平清水250

北日本機械株式会社
本社 盛岡市仙北町西浦地1~1

株式会社 小松製作所
東北営業所 仙台市名掛丁96

函館ドック株式会社
東北営業所 仙台市国分町174
富国生命ビル

株式会社 日立製作所
仙台営業所 仙台市東1番丁100

古河鋳業株式会社
仙台出張所 仙台市国分町170

三菱石油株式会社
仙台営業所 仙台市大町4~175

建設業 (15社)

秋島建設株式会社
仙台支店 仙台市錦町1

朝日土木株式会社
東北支店 仙台市定禅寺通櫛丁43

池田建設株式会社
仙台支店 仙台市北3番丁131

株式会社 大林組
仙台支店 仙台市東3番丁130

鹿島建設株式会社
仙台支店 仙台市花京院通56

機械化興業株式会社
盛岡市大沢川原小路125

株式会社 熊谷組
仙台出張所 仙台市北1番丁32~41

古久根建設株式会社
東北支店 仙台市跡付丁3

佐藤工業株式会社
仙台出張所 仙台市錦町29

仙建工業株式会社
本社・支社 仙台市南町通13

大成建設株式会社
仙台支店 仙台市東1番丁97~1

株式会社 留岡組
仙台営業所 仙台市東3番丁96

西松建設株式会社
東北支店 仙台市大町2~83

日本鋪道株式会社
仙台支店 仙台市北2番丁74

株式会社 間組
仙台支店 仙台市良覚院丁38

商事会社 (17社)

浅野物産株式会社
仙台出張所 仙台市元寺小路126
六城ビル

大倉商事株式会社
仙台出張所 仙台市南町通7

合資会社 三洋機械
仙台市大町4~126

三洋機械株式会社
盛岡市仁王小路75

東京産業株式会社
仙台支店 仙台市南町17

中道機械産業株式会社
仙台支店 仙台市田町1

日昭株式会社
本社 仙台市北目町1

日特重車輛株式会社
仙台出張所 仙台市広瀬通立町角
20~1

日綿実業株式会社
仙台出張所 仙台市南町通7

奥羽日野アーゼール株式会社
本社 仙台市東5番丁5~2

東北民生ディーゼル株式会社
本社 仙台市良覚院丁17

マイト機械株式会社
仙台営業所 仙台市国分町138

丸紅飯田株式会社
仙台事務所 仙台市東2番丁105
不二越製品販売東北出張
所内

三井物産株式会社
仙台支店 仙台市東2番丁86

宮城いすゞ自動車株式会社
仙台市小田原清水沼通14

株式会社 守谷商会
東北支店 仙台市二日町1

山三商事株式会社
山形市本町2~200

サービス業 (1社)

小松サービス販売株式会社
仙台営業所 仙台市元寺小路75

D. 中部支部関係 (計 105社)

製造業 (40社)

旭工機株式会社
名古屋市中村区北蒲町1

石川島コーリング株式会社
名古屋出張所 名古屋市中村区広小路
西通2~26

石川島播磨重工業株式会社
名古屋出張所 名古屋市中村区広小路
西通2~26

出光興産株式会社
東海支店 名古屋市中区広小路通
5~8

大竹建機産業株式会社
名古屋市中村区中田町10

関西工機株式会社
名古屋営業所 名古屋市中村区広井町
1~1 三和ビル3階

久保田鉄工株式会社
名古屋営業所 名古屋市中村区堀内町
4~1

株式会社 栗本鉄工所
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4階

株式会社 神戸製鋼所
名古屋営業所 名古屋市中区広小路通
4~8 名神ビル8階

光洋精工株式会社
中部支社 名古屋市中村区笹島町
1~221~2 豊田ビル

株式会社 小松製作所
中部営業所 名古屋市中村区笹島町1
~221~2 豊田ビル5階

株式会社 郷鉄工所
本社 大垣市鹿島町3~5

後藤機械製造株式会社
本社 名古屋市中川区西女子町村裏20

振興造機株式会社
大垣市本町1,682~2

新三菱重工業株式会社
名古屋自動車製作所 名古屋港区
大江町2

スタンダードヴァキューム石油会社
名古屋営業所 名古屋西区牛島町106

大日本土鋳機株式会社
本社 名古屋市中村区日置通4~7

株式会社 大同機械製作所
本社 名古屋南区滝春町9

ダイハツ工業株式会社
名古屋出張所 名古屋市中区大池町
2~33

東新ゴム株式会社
名古屋市中区新栄町3~16

東洋機械産業株式会社
名古屋市中村区大塚通4-1
林ビル

東洋土木機械株式会社
名古屋市中村区広井町 2-55

トヨタ自動車工業株式会社
本社 愛知県豊田市トヨタ町1

名古屋産業株式会社
名古屋市中川区八十八代通 2-10

日本輸送機株式会社
名古屋営業所 名古屋市中村区笹島町
1-221-1

日本車輛製造株式会社
名古屋市中村区三本町 1-1

日本造機株式会社
名古屋市中川三ツ屋町 1-2, 017

株式会社 日立製作所
名古屋営業所 名古屋市中村区広井町
3-98

株式会社 広田機械製作所
本社 名古屋市中村区上笹島町 46-3

ブリヂストンタイヤ株式会社
名古屋支店 名古屋市中区西菅原町
3-12

古河鉱業株式会社
名古屋営業所 名古屋市中村区広井町
3-98 名古屋ビル

豊和工業株式会社
愛知県西春日井郡新川町須ヶ口

松岡産業株式会社
名古屋営業所 名古屋市中村区日置通
8-30

三鈴工機株式会社
本社 四日市市北条町 1, 701

山崎工業株式会社
本社 名古屋市中村区下広井町 3-19

山久チエン株式会社
名古屋出張所 名古屋中村区森後町
1-54

横浜護謨製造株式会社
名古屋支店 名古屋中村区東郊通
7-12

油谷重工株式会社
名古屋営業所 名古屋市中区広小路通
4-12 藤田ビル6階
丸紅飯田(株)名古屋支店内

株式会社 渡辺製鋼所
名古屋営業所 名古屋中村区覚王
山通6-8 仲田ビル

ラサ工業株式会社
大阪支店 大阪市北区梅田町 17
新桜橋ビル

建設業 (28社)

株式会社 旭ディーゼル
名古屋市中川区西古渡町 6-25

池田建設株式会社
名古屋支店 名古屋中村区菘月町
1-8

株式会社 大林組
名古屋支店 名古屋市中区朝日町
1-15

株式会社 奥村組
名古屋支店 名古屋市中村区則武町
5-83

鹿島建設株式会社
名古屋支店 名古屋市中区新栄町 2-1

株木建設株式会社
名古屋営業所 名古屋市中村区 則武
本通 1-25-2

株式会社 熊谷組
名古屋支店 名古屋市中川区西日置町
1-5

佐藤工業株式会社
名古屋支店 名古屋市中区仲ノ町 1-1

清水建設株式会社
名古屋支店 名古屋市中区西菅原町
2-1-1

大啓建設株式会社
愛知県豊田市西町 3-1

大日本土木株式会社
名古屋支店 名古屋市中区南園町 2-6

大有道路建設工業株式会社
名古屋市中区接尾町 48

株式会社 竹中工務店
名古屋支店 名古屋市中区接尾町 1-3

東海興業株式会社
本社 豊橋市朝陽町字平東68

徳倉建設株式会社
愛知県幡豆郡一色町大字前野字
荒子 48-3

株式会社 戸田組
名古屋支店 名古屋市中区南大津通
1-9

名古屋鉄道株式会社
名古屋市中村区笹島町 1-223

西松建設株式会社
中部支店 名古屋市中区御幸本町通
9-8

日本国土開発株式会社
名古屋出張所 名古屋市中区南新町
3-3

日本鋪道株式会社
名古屋支店 名古屋中村区千種通
1-29

株式会社 間組
名古屋支店 名古屋市中区御幸本町通
5-7

株式会社 福田組
名古屋支店 名古屋中村区八幡町
6-22

ブルドーザ工事株式会社
名古屋支店 名古屋中村区南陽通
5-1

別子建設株式会社
名古屋出張所 名古屋市中区広小路 6

前田建設工業株式会社
名古屋出張所 名古屋市中区東陽町
5-5

三井建設株式会社
名古屋支店 名古屋市中川区宮畑町
1-39

水野建設株式会社
名古屋市中村区小松町 1-4

矢作建設工業株式会社
愛知県豊田市昭和町 3-77

商 事 会 社 (23社)

浅野物産株式会社
名古屋支店 名古屋市中区御幸本町通
9-8

朝日機材株式会社
名古屋営業所 名古屋市中区広小路通
2-11

伊藤忠商事株式会社
名古屋支店 名古屋市中区伝馬町 6-1

大倉商事株式会社
名古屋支店 名古屋市中区忠小路通
5-8 勤友ビル

岡谷鋼機株式会社
名古屋支店 名古屋市中区鉄砲町 1-7

極東貿易株式会社
名古屋支店 名古屋市中村区広小路西
通 2-26

神鋼商事株式会社
名古屋支店 名古屋市中区広小路通
4-8 名神ビル

高千穂交易株式会社
名古屋支店 名古屋市中区御幸本町通
9-8

中外重機株式会社
名古屋出張所 名古屋市中区榮町 13
野藤会館ビル

中部日野ディーゼル株式会社
名古屋出張所 名古屋市中区松ヶ枝町
1-1

名古屋ふそう自動車株式会社
名古屋市中区丸田町 1-5

名古屋菱和自動車株式会社
名古屋市中区東区菱町 22

日特重車輛株式会社
名古屋出張所 名古屋市中区松町 1-12

日熊工機株式会社
名古屋市中区広小路通 6-3
住友銀行ビル 3階

日製産業株式会社
名古屋営業所 名古屋市中村区 広井町
3-98

豊和商事株式会社
名古屋市中村区朝日町 1-1

北陸ふそう自動車株式会社
金沢市鳴和町アの109

丸嘉株式会社
名古屋出張所 名古屋市中区東田町
1-33

丸友機械株式会社
名古屋市中区高島町 2-8

丸紅飯田株式会社
名古屋支店 名古屋市中区広小路通
4-12 藤田ビル6階

三井物産株式会社
名古屋支店 名古屋市中村区笹島町
1-221-2

株式会社 米井商店
名古屋営業所 名古屋市中区栄町 3-5

ワタベ合資会社
名古屋市中村区日置通 5-1

サービス業 (14社)

赤津機械株式会社
名古屋市中村区外土居町 52

井上自動車整備工場
名古屋市中南区大岡町 3-3-11

建設機械株式会社
名古屋市中村区熱田西町字大起
7-10

小松サービス販売株式会社
名古屋出張所 名古屋市中村区水主町
1-29

三エス興業株式会社
名古屋市中区下日置町 2-5

正和重機株式会社
豊橋市王ヶ崎町字上原 1-6

大和機工株式会社
名古屋市中川区笈瀬町 1-20

中部ディーゼル株式会社
名古屋市中区老松町 8-8

土井産業株式会社
名古屋市中村区亀島町 3-53

仲田タイヤ工業株式会社
名古屋市中村区日置通 8-5

中山イーゼル合資会社
豊橋市下地町字瀬上 18

名古屋山王サービス株式会社
名古屋中村区瑞穂区堀田通 1-5

日立建設機械サービス株式会社
名古屋工場 愛知県豊田市鳴海町
修理田 35

万国工業株式会社
名古屋市中村区西郊通 3-10

E. 関西支部関係 (計 192社)

電力会社 (1社)

関西電力株式会社建設部
本社 大阪市東区北浜3-5
大阪神鋼ビル

製造業 (94社)

株式会社 朝日製鋼所
本社 大阪市浪速区元町 1-742
藤本ビル

合名会社 東鉄工所
本社 堺市松原町 1-1

安全索道株式会社
本社 大阪市東区野江西之町 1-20

株式会社 イズミヤ工業所
本社 大阪府布施市新吉多 381

石川島コーリング株式会社
大阪営業所 大阪市東区北浜 3~5
大阪神鋼ビル

石川島播磨重工業株式会社
大阪営業所 大阪市東区北浜 3~5
大阪神鋼ビル

出光興産株式会社
関西支店 大阪市北区梅田町 7~3
梅田ビル内

大阪窯業セメント株式会社
大阪工場 大阪市大正区南恩加島町
1~2

奥村機械製作株式会社
工場 大阪市西淀川区姫島浜通
4~41

株式会社 加地鉄工所
本社 堺市三宅町2~136

株式会社 加藤製作所
大阪支店 大阪市北区末広町 3

川崎車輛株式会社
神戸市兵庫区和田山通1~6

川島工業株式会社
本社 大阪市東淀川区十三西之町5~7

川辺工業株式会社
兵庫県明石市二見町東二見357

汽車製造株式会社
大阪市此花区島屋町406

株式会社 北川鉄工所
大阪市西区南堀江通3~5

株式会社 協和製作所
八尾市東郷163

近畿車輛株式会社
大阪府布市大字橋本1~1

久保田鉄工株式会社
本社機械営業部 大阪市浪速区船出町
2~22

久保田陸機工業株式会社
大阪市浪速区船出町2~22

株式会社 栗本鉄工所
本社 大阪市東区唐物町4~26

株式会社 神戸製鋼所
本社 神戸市灘区区脇浜町1~36

光洋機械工業株式会社
本社 大阪市北区南同心町1~12

光洋精工株式会社
本社 大阪市南区磯谷西之町 2

株式会社 越原鉄工所
本社 大阪市西成区長橋通8~16

株式会社 小松製作所
大阪支店 大阪市北区中之島3~3
朝日ビル内

株式会社 衣川鉄工所
福知山市宇鑄物師町56

株式会社 酒井工作所
大阪営業所 大阪市東区上野 7

株式会社 讃岐鉄工所
本社 大阪市港区三先町5~83

三協輸送機株式会社
大阪市西淀川区仙町4~48

株式会社 三興ポンプ製作所
大阪市西成区津守町3~240

シエル石油株式会社
大阪営業所 大阪市北区角田町31
阪急航空ビル内

株式会社 昭和起重機製作所
本社 大阪市西成区津守町西5~116

昭和製綱株式会社
本社 大阪府和泉市府中町1,060

昭和石油株式会社
大阪営業所 大阪市北区梅田町27
産経ビル 7階

城田鉄工株式会社
本社 大阪市城東区関目町3~78

新三菱重工業株式会社
神戸造船所 神戸市兵庫区和田崎町 3

新明和工業株式会社
発動機製作所 兵庫県西宮市高須町
1~72

新明和工業株式会社川西モーターサ
ービス
工場 神戸市東灘区本山町北畑145

スタンダードヴァキューム石油会社
大阪営業所 大阪市北区梅ヶ枝町 164
宇治電ビル 5階

住友機械工業株式会社
本社 大阪市東区北浜5~22
住友ビル内

成和機械株式会社
大阪市東淀川区加島町1,152

西部扶桑機工株式会社
大阪市東住吉区桑津町3~46

ゼネラル物産株式会社
大阪支店 大阪市北区宗是町 1
大ビル 7階

泉州製綱株式会社
大阪府貝塚市堀637

株式会社 大日機械製作所
本社 大阪市西淀川区佃町4~47

大協石油株式会社
大阪営業所 大阪市北区梅田 2
第一生命ビル内

高田機工株式会社
本社 大阪市西成区津守町西6~1

株式会社 田中土鋳機製作所
大阪出張所 大阪市大淀区中津本通
3~100

田辺空機機製作所
大阪府三島郡三島町大字千里丘
40

ダイハツ工業株式会社
本社 大阪市大淀区大仁東2~3

大和製鋼株式会社
兵庫県明石市茶園場町1,772

株式会社 椿本チエン製作所
本社 大阪市城東区鶴見町620

株式会社 鶴見製作所
本社 大阪市城東区鶴見町688

帝国産業株式会社
本社 大阪市北区中之島2~18

株式会社 東海機械製作所
大阪営業所 大阪市西区京町堀上通
4~15

東洋運搬機株式会社
大阪市西区京町堀上通1~35

東洋ゴム工業株式会社
大阪市西区江戸堀上通2~5

東洋製綱株式会社
本社 大阪市南区三津寺町33~1

中西金属工業株式会社
大阪市北区天満橋筋5~68

株式会社 中山工業所
本社 大阪市東淀川区野中南通3~12

株式会社 南和商会
鉄工部 大阪市西成区津守町東4~41

ニッキ重車輻工業株式会社
堺市堀町1~19

日本王子重工業株式会社
大阪市浪速区幸町通1~59

日本ベンゾイル・カンパニー
大阪事務所 大阪市南区塩町通2~1
1,422
日東物産商事
(株)大阪支店

日本エヤーブレーキ株式会社
神戸市灘区区脇浜町
3~2,058

日本開発機製造株式会社
大阪出張所 大阪市北区中之島
3~5~2 三井ビル

日本建機株式会社
大阪工場 大阪市此花区伝法町北
3~104

日本鋳業株式会社大阪支社
石油課 大阪市北区梅田町47
新阪神ビル

日本工具製作株式会社
大阪営業所 大阪市西区新町通4~36

日本コンベヤ株式会社
大阪府布施市長堂1~64

日本石油株式会社
大阪営業所 大阪市北区中之島2~22
新朝日ビル

日本輸送機株式会社
本社 京都府乙訓郡長岡町字神足小字
鳥打畑 2

日能工機株式会社
大阪出張所 大阪市東区北浜 4~38
東京建物ビル604~1号

波部製作所
大阪市西淀川区野里東1~172

範多機械株式会社
本社 大阪市北区兎我野町10
新大阪ビル内

株式会社 日立製作所
大阪営業所 大阪市北区梅田町 2
第一生命ビル内

日立造船株式会社
鉄骨営業部 大阪市北区中之島2~25

古河鋳業株式会社
大阪支店 大阪市北区堂島浜通2~4

ペントール石油株式会社
日本営業所 大阪市北区梅田町7~3
梅田ビル

ペンシルヴェニア石油会社
日本支社 大阪市曾根崎新地3~47
沢田ビル内

株式会社 前川工業所
工場 大阪市城東区放出町1,103

丸善建設機械株式会社
本社 大阪市東区北国分町806

丸善石油株式会社
大阪市南区長堀橋筋1~3

株式会社 三井三池製作所
大阪事務所 大阪市北区中之島3~5

三笠建設機械株式会社
西部地区本社 大阪市西区立売堀北通
4~18

三菱石油株式会社
大阪営業所 大阪市北区梅田町47

三菱日本重工業株式会社
大阪営業所 大阪市北区梅田町47
新阪神ビル内

三星衝器株式会社
大阪市大正区小林町185

山久チエン株式会社
大阪営業所 大阪市北区曾根崎上
1~14

ヤンマーディーゼル株式会社
本社 大阪市北区茶屋町62

油谷重工株式会社
大阪営業所 大阪市東区本町3~3
丸紅飯田(株) 4階内

ユニバーサル石油株式会社
大阪市城東区茨田中茶屋町1,584

ライカ電機株式会社
大阪市大正区三軒家浜通
4~16

ラサ工業株式会社
大阪支店 大阪市北区梅田町17
新阪神ビル

建設業 (35社)

株式会社 浅川組
和歌山県海草郡下津町大字下津
1,422

株式会社 浅沼組
本店 大阪市天王寺区石ヶ辻町13

株式会社 大林組
本社 大阪市東区京橋3~75

株式会社 大阪砕石工業所
大阪市西区土佐堀通1~33

大阪障頭株式会社
大阪市此花区梅町1~1

岡崎工業株式会社
大阪営業所 大阪市福島区上福島
2~255

岡崎工業株式会社大阪支社
堺事務所 堺市松屋大和川通3~126

株式会社 奥村組
大阪市阿倍野区松崎町1~51

鹿島建設株式会社
大阪支店 大阪市阿倍野区阿倍野筋
2~33

関西道路建設株式会社
京都市上京区丸太町通千本南入
小山町908

金下建設株式会社
京都府南丹波市宇須津471~1

株式会社 熊谷組
大阪支店 大阪市東区備後町1~13

株式会社 鴻池組
本社 大阪市此花区伝法町北3~67

佐伯建設工業株式会社
本社 大阪市西区西長堀北通1~3~1

佐藤工業株式会社
大阪支店 大阪市東区北浜1~25

清水建設株式会社
大阪機械工場 大阪市旭区新森小路南
1~346

新日本道路建設株式会社
大阪支店 大阪市西区南堀江大池
2~69

大鉄工業株式会社
本社 大阪市北区茶屋町38

大成建設株式会社
大阪支店 大阪市東区南本町4~20
有楽ビル

株式会社 竹中工務店
大阪市北区堂島中2~30

東亜道路工業株式会社
大阪支店 大阪市西区西道頓那通1

株式会社 戸田組
大阪支店 大阪市北区真砂町33

東洋建設機械興業株式会社
大阪市西区土佐堀通3~10~1

西松建設株式会社
関西支店 大阪市東区釣鐘町2~41

日本国土開発株式会社
神戸工場 神戸市東灘区本山町中野字
琴田筋25

PL ブルダーザ工事株式会社
大阪府富田林市新登2172~1

ピーシー橋梁株式会社
大阪市西成区津守町西6~1

不動建設株式会社
大阪市南区鰯谷仲之町57

ブルダーザ工事株式会社
本社 大阪市北区新笠町50 堂ビル内

別子建設株式会社
大阪支店 大阪市北浜5~22

前田建設工業株式会社
大阪支店 大阪市東区石町2~7

株式会社 松村組
大阪市東区京橋2~28

三井建設株式会社
大阪支店 大阪市西区江戸堀下通

株式会社 森組
大阪市東区横堀2~14

株式会社 山仲工業所
京都市上京区東堀川丸太町上ル

商 事 会 社 (44社)

浅野物産株式会社
大阪支店 大阪市東区瓦町2~55
三和ビル内

ING 商事株式会社
大阪市南区東平野町2~11

大倉商事株式会社
大阪支店 大阪市東区釣鐘町2~29

大だいすゞ自動車株式会社
本社 大阪市北区梅ヶ枝町2

大阪日産自動車株式会社
本社 大阪市福島区下福島1~4

大阪日産民生自動車株式会社
本社 大阪市西区江戸堀北通3~30

大谷工機株式会社
大阪市西区阿波座4~39

岡谷鋼機株式会社
大阪支店 大阪市西区西長堀北通
1~20

近畿工業株式会社
大阪府布施市橋本1~1

近畿興産株式会社
大阪市北区芝田町112

光洋産業株式会社
大阪市北区末広町12

郡産業株式会社
大阪支店 大阪市西区江戸堀下通
4~16~1

阪野興業株式会社
大阪市東区京橋3~6

神鋼商事株式会社
機械部 大阪市東区北浜3~5

新東亜交易株式会社
大阪支店 大阪市東区今橋4~1

管機械工業株式会社
大阪市西区南堀江通3~20

住友商事株式会社
本社 大阪市東区北浜5~22

大和商事株式会社
大阪市北区曾根崎新地3~1
深川ビル

椿本興業株式会社
大阪市北区南扇町5 椿本ビル

東京産業株式会社
大阪支店 大阪市北区梅田町47
新阪神ビル3階

東洋国際石油株式会社
大阪支店 大阪市北区堂島上2~41
鈴木ビル3階

東洋棉花株式会社
機械部 大阪市東区高麗橋3~1

中外建材株式会社
大阪市北区老松町3~48

中外商工株式会社
大阪営業所 大阪市福島区上福島南
1~47

中道機械産業株式会社
大阪支店 大阪市西区観中3~7

日特重車輛株式会社
大阪支店 大阪市北区堂島中1~38

日産自動車販売株式会社
大阪支店 大阪市西区江戸堀北通
4~12

日章産業株式会社
大阪市北区伊勢町41

日東物産商事株式会社
大阪支店 大阪市南区塩町通2~1

三菱自動車株式会社
京都市右京区西院東中水町20

富士機工株式会社
大阪営業所 大阪市南区慶慶町4~79

不二商事株式会社
大阪市北区網笠町50
堂島ビル7階

フタミ商工株式会社
大阪市福島区上福島南3~98

株式会社 松本商店
大阪支店 大阪市西区朝北通4~42~1

丸嘉株式会社
大阪市東区豊後町41

有限会社 マルナカ商会
大阪市北区浮田町56

丸紅飯田株式会社
機械部大阪支部 大阪市東区本町3~3

三井物産株式会社
大阪支店 大阪市北区中之島3~5~2
三井ビル内

三菱商事株式会社 大阪支店
機械部 大阪市北区梅田町2
第一生命ビル内

三菱ふそう自動車株式会社
関西支店 大阪市北区梅田町24

湯浅金物株式会社
大阪支店 大阪市南区末吉橋通2~10

株式会社 米井商店
大阪支店 大阪市東区南久宝寺町
2~57

ラサ商事株式会社
大阪支店 大阪市北区宗是町1
大ビル内

陸整自動車用品株式会社
鋳油部 大阪市福島区上福島中3~84

サービス業その他 (18社)

大阪建設業協会
大阪市東区京橋3~70

大阪自動車整備工業株式会社
大阪市大正区大正通8~48

大阪寝屋川ブルドーザ学校
寝屋川市神田118~4
寝屋川自動車練習所内

大阪陸運整備工業株式会社
本社 大阪市東成区森町南1~17

大淀チーゼル工業株式会社
大阪市大正区浦江北3~2

京都自動車工業株式会社
京都市東山区福福高麗町8

神戸自動車工業株式会社
神戸市長田区東尻池町3~6~1

小松サービス販売株式会社
大阪営業所 大阪市東区釣鐘町
2~36

三共自動車株式会社
大阪市福島区上福島南通1~135
整備工場 大阪市福島区新家町2~28

三共自動車整備株式会社
神戸市灘区麓ノ下通3~1

田中産業株式会社
尼崎市西長洲本通2~45

合資会社 中西自動車工作所
神戸市兵庫区大開通10~3

阪神特殊機工株式会社
大阪市福島区海老江中1~31

阪神土敏機株式会社
本社 大阪市北区河内町1~41

日立建設機械サービス株式会社
大阪工場 大阪府布施市高井田中2~4

山本ディーゼル工業株式会社
大阪市城東区天王田町2~50

和歌山建設機械化協会
和歌山市湊埋立地先 和歌山県
建設機械整備事務所内

**F. 中国 四国
支部 関係
(計 84社)**

電力会社 (2社)

四国電力株式会社建設部
高松市七番町96

中国電力株式会社土木部
広島市小町33

製造業 (23社)

阿川機工株式会社
広島市石見屋町30

石川島コーリング株式会社
広島出張所 広島市上流川町中国ビル

出光興産株式会社
中国支社 広島市富士見町52

株式会社 北川鉄工所
本社 広島県府中市元町

株式会社 呉造船所
呉市昭和通2~1

株式会社 小松製作所 大阪支社
中国営業所 広島市基町1
広島朝日会館内

株式会社 小松製作所 大阪支社
四国営業所 高松市寿町1~4
第一生命ビル

住友機械工業株式会社
新居浜製造所 愛媛県新居浜市乙
31~9

中国工業株式会社
呉市広町10,830~7

鉄機興業株式会社
下関市園田町226

東急車輛株式会社
広島営業所 広島市紙屋町8

東洋運搬機株式会社
広島支店 広島市千田町1~530

東洋工業株式会社
広島県安芸郡府中町字新地
6,947

東洋ゴム工業株式会社
広島支店 広島市下朝町60~2
日東石油ビル内

株式会社 日立製作所
 広島営業所 広島市基町1
 第1生命ビル
 プリチストーンタイヤ株式会社
 広島支店 広島市西新町40
 三菱造船株式会社
 広島造船所 広島市江波町1,588
 山久チエイン株式会社
 広島出張所 広島市左官町47
 株式会社 山本鉄工所
 東城工場 広島県比婆郡東城町大字
 東城36
 ヤンマーディーゼル株式会社
 広島支店 広島市基町 第1生命ビル
 油谷重工株式会社
 広島工場 広島県安佐郡祇園町大字
 南下550
 油谷重工株式会社
 高松営業所 高松市幸町47~5
 ラサ工業株式会社
 羽大塚製作所 福岡県筑後市大字
 羽大塚324~1

建設業 (30社)

上村建設株式会社
 鳥取県西伯郡名和町大字西坪
 482
 株式会社 大林組
 広島支店 広島市国泰寺町18
 株式会社 大本組
 広島出張所 広島市八丁堀23
 株式会社 奥村組
 広島支店 広島市宇品町海岸通
 9~1,303
 鹿島建設株式会社
 四国支店 高松市紺屋町4~10
 株式会社 熊谷組
 広島支店 広島市鶴見町455
 清水建設株式会社
 広島支店 広島市基町1
 清水建設株式会社
 四国支店 高松市内町1~13
 瀬戸内海建設工業株式会社
 広島県福山市明治町乙1,226~2
 大成建設株式会社
 広島支店 広島市大手町1~6
 大成建設株式会社
 高松支店 高松市西の丸町2
 株式会社 竹内建設
 高知市南新町25
 株式会社 竹中工務店
 広島支店 広島市下中町1~1
 中国土木株式会社
 岡山市上之町163
 株式会社 霧組
 高知市小津町30
 トラクター建設株式会社
 広島営業所 広島市宝町417
 日本舗道株式会社
 広島支店 広島市舟入南町3~84
 日産建設株式会社
 広島支店 広島市新川場町70
 西松建設株式会社
 四国支店 高松市西新通町2~3
 株式会社 二神組
 松山市竹原町119~1
 広鉄工業株式会社
 広島市大須賀町391~1
 株式会社 藤田組
 広島支店 広島市国泰寺町67
 藤本建設株式会社
 高知市若松町
 別子建設株式会社
 四国支店 愛媛県新居浜市金子乙
 1,594~1
 株式会社 増岡組
 呉市堺川通3~5
 松本建設株式会社
 呉市中通1~10
 株式会社 水野組
 広島市八丁堀122

株式会社 三谷組
 高知市大川筋87
 三井建設株式会社
 広島支店 広島市水主町5
 柳生建設株式会社
 高知市枳形46
商 事 会 社 (25社)

浅野物産株式会社
 広島出張所 広島市紙屋町8
 広電ビル
 市川物産株式会社
 広島市小町30
 大倉商事株式会社
 広島出張所 広島市基町1
 日本大災ビル内
 三和自動車株式会社
 松山市本町6~1
 四国機器株式会社
 高松市塩上町1,185
 千田産業株式会社
 広島市千田町1~602
 高千穂交易株式会社
 広島支店 広島市小町5~5
 小町ビル内
 高千穂交易株式会社
 高松支店 高松市幸町1~4
 第一生命ビル内
 宝物産株式会社
 広島市基町1
 中外企業株式会社
 広島市八丁堀102
 中外企業株式会社
 高松出張所 高松市幸町39
 中外商工株式会社
 広島営業所 広島市富士見町43
 株式会社 千代田組 大阪支店
 高松出張所 高松市丸の内10~1
 椿本興業株式会社
 広島支店 広島市大手町8~298~10
 日商株式会社
 広島支店 広島市袋町6
 富国生命会館内
 日特重車輛株式会社
 広島営業所 広島市上流川町2
 中国ビル内
 日特重車輛株式会社
 高松営業所 高松市築地町62
 広島いすゞ自動車株式会社
 広島市西新屋町243
 広島トヨベツ株式会社
 広島市三条本町1~205~1
 広島日野ディーゼル株式会社
 広島市松川町88
 丸紅飯田株式会社
 広島支店 広島市紙屋町24
 住友ビル内
 三井物産株式会社
 広島支店 広島市立町17
 三菱商事株式会社
 広島支店 広島市八丁堀63
 三菱商事株式会社
 高松支店 高松市幸町1~4
 三菱ふそう自動車株式会社
 中国支社 広島市富士見町166

サービス業その他 (4社)

小松サービス販売株式会社
 広島出張所 広島市三条本町1~212
 小松サービス販売株式会社
 高松出張所 高松市新材木町37
 中国四国建設機械運営協会
 広島支店 広島県厚土木建築部内
 中吉自動車株式会社
 広島市西観音町2~95

G. 九州支部関係 (計 90社)

電力会社 (1社)

九州電力株式会社
 福岡市渡辺通2~35
製 造 業 (38社)
 石川島コーリング株式会社
 福岡営業所 福岡市渡辺通2~35
 電気ビル
 石川島播磨重工業株式会社
 福岡営業所 福岡市渡辺通2~35
 電気ビル
 いすゞ自動車株式会社
 九州出張所 福岡市下西町1福岡第1ビル
 出光興産株式会社
 九州支店 福岡市中島町47
 伊都工業株式会社
 福岡県糸島郡前原町141
 株式会社 北川鉄工所
 九州支店 福岡市住吉宮崎口939~4
 久保田鉄工株式会社
 九州支店 福岡市天神町8 西日本ビル
 九州車輛株式会社
 小倉市大字板櫃西溜池2,216
 株式会社 栗本鉄工所
 九州支店 小倉市京町10
 五十鈴ビル内
 株式会社 神戸製鋼所
 小倉営業所 小倉市京町10~281
 株式会社 小松製作所
 九州営業所 福岡市天神町25
 朝日ビル7階
 後藤機械製造株式会社
 九州出張所 福岡市地行西町電停前
 株式会社 酒井工作所
 福岡出張所 福岡市蓮池町26
 善導ビル
 昭和石油株式会社
 福岡営業所 福岡市下西町1
 福岡第1ビル
 スタンダードヴァキューム石油会社
 九州支店 福岡市天神町25
 朝日ビル7階
 住友機械工業株式会社
 福岡営業所 福岡市天神町58 天神ビル
 西部電機工業株式会社
 福岡県粕屋郡古賀町大字久保
 ダイハツ工業株式会社
 福岡営業所 福岡市馬場新町74
 田中铁工株式会社
 久留米市合川町57
 東京製綱株式会社
 小倉工場 小倉市砂津630
 東洋ゴム工業株式会社
 福岡支店 福岡市薬院中溝町14~1
 株式会社 利根ボーリング
 福岡市天神町8 西日本ビル
 中山鉄工所
 佐賀県武雄町八並
 西日本鉄工株式会社
 熊本市春竹町941
 日本開発機製造株式会社
 福岡出張所 福岡市天神町83
 三井物産(株)福岡支店内
 日本石油株式会社
 福岡営業所 福岡市天神町2
 株式会社 日立製作所
 九州営業所 福岡市天神町58
 天神ビル7階
 プリチストーンタイヤ株式会社
 久留米工場 久留米市京町105
 増田特殊機械製作所
 福岡市比恵小林町584
 丸善石油株式会社
 九州営業所 福岡市天神町 三和ビル
 株式会社 溝田鉄工所
 九州営業所 福岡市社家町9

株式会社 三井三池製作所
福岡県大牟田市旭町 2-33

三菱石油株式会社
福岡営業所 福岡市天神町 20

八幡製鉄株式会社
八幡製鉄所 八幡市枝光 814~1

山久チエイン株式会社
九州出張所 福岡市上名島町 53

ヤンマーディーゼル株式会社
福岡支店 福岡市上小山町 3~59

油谷重工株式会社
福岡営業所 福岡市大名町 98~2

ラサ工業株式会社
羽犬塚製作所 福岡県筑後市 大字
羽犬塚 324~1

建設業 (26社)

梅林建設株式会社
福岡支店 福岡市浜田町 2~70

株式会社 大林組
福岡支店 福岡市大名町 105

岡崎工業株式会社
本社 八幡市築地町 5

株式会社 奥村組
八幡支店 八幡市山王町 2~17

鹿島建設株式会社
九州支店 福岡市土居町 6

九州開発機械株式会社
福岡市橋口町 46 正金ビル

九州ブルドーザ工事株式会社
福岡市土手町 20~32

株式会社 熊谷組
福岡支店 福岡市古小島町 81

株式会社 小牧組
鹿児島市東千石町 84

株式会社 後藤組
大分市大字駄原 23

佐伯建設工業株式会社
小倉支店 小倉市菜園場通 14

大成建設株式会社
福岡支店 福岡市大名町 4~156

太平工業株式会社
八幡支店 八幡市東通町 8~1,638

株式会社 竹中工務店
九州支店 福岡市橋口町 26~2

株式会社 鉄川工務店
長崎市糠島町 77

株式会社 戸田組
福岡支店 福岡市二見町 34

合資会社 永田建設工業社
福岡県鞍手郡鞍手町中山

西松建設株式会社
九州支店 福岡市木町 2

日本舗道株式会社
福岡支店 福岡市魚町 36

株式会社 間組
福岡支店 福岡市露町 103

別子建設株式会社
九州支店 福岡市柳原町 1~12

前田建設工業株式会社
福岡支店 福岡市西警固町 9~2

株式会社 松尾組
佐賀市上多布施町 14

三井建設株式会社
福岡支店 福岡市荒戸町 71

株式会社 末宗組
大分県宇佐郡宇佐町大字和氣

村上建設株式会社
九州支店 別府市田の湯平野通

商事会社 (20社)

浅野物産株式会社
門司支店 門司市棧橋通

飯田産業株式会社
福岡市須崎浜町 3

いすゞ自動車販売店協会
九州支部 福岡市七惠新町 121
福岡いすゞ自動車(株)内

大倉商事株式会社
福岡出張所 福岡市天神町 2

極東貿易株式会社
福岡支店 福岡市渡辺通 2~35
電気ビル 605号

九州日産民生ターゲル株式会社
福岡市比恵屋敷町 33

九州日野ターゲル販売店協会
福岡市堅粕御塔後 1,395

九州ふそう自動車株式会社
福岡市薬院大通 2~72

三新工業株式会社
福岡市下名島町 54~1

高千穂交易株式会社
九州支店 福岡市橋口町 46 正金ビル

泰平物産株式会社
福岡市橋口町 46 正金ビル6階

中道機械産業株式会社
福岡支店 福岡市大浜 4~33

日特重車輛株式会社
福岡出張所 福岡市大名校区区具服町 60

日東興産株式会社
福岡市長浜町 2~48

福岡菱和自動車株式会社
福岡市馬出浜松町 952

丸紅飯田株式会社
福岡支店 福岡市天神町25 富士ビル内

三井物産株式会社
福岡支店 福岡市天神町 8 西日本ビル

株式会社 守谷商会
九州支店 福岡市天神町 2
千代田生命ビル

梁瀬自動車株式会社
福岡支店 福岡市平尾新川町 36~1

株式会社 米井商店
福岡出張所 福岡市上具服町 35
富国生命館 5階

サービス業 (5社)

京町工業株式会社
大牟田市京町 33

小松サービス販売株式会社
九州営業所 福岡市天神町 25~7
協和ビル

合名会社 薩南ターゲル工場
鹿児島市塩屋町 18

株式会社 筑豊製作所
神岡市東浜町 1~2

福岡トヨベツト株式会社
福岡市比恵 92

合計 875社



三井ブレード (カーボランダム)

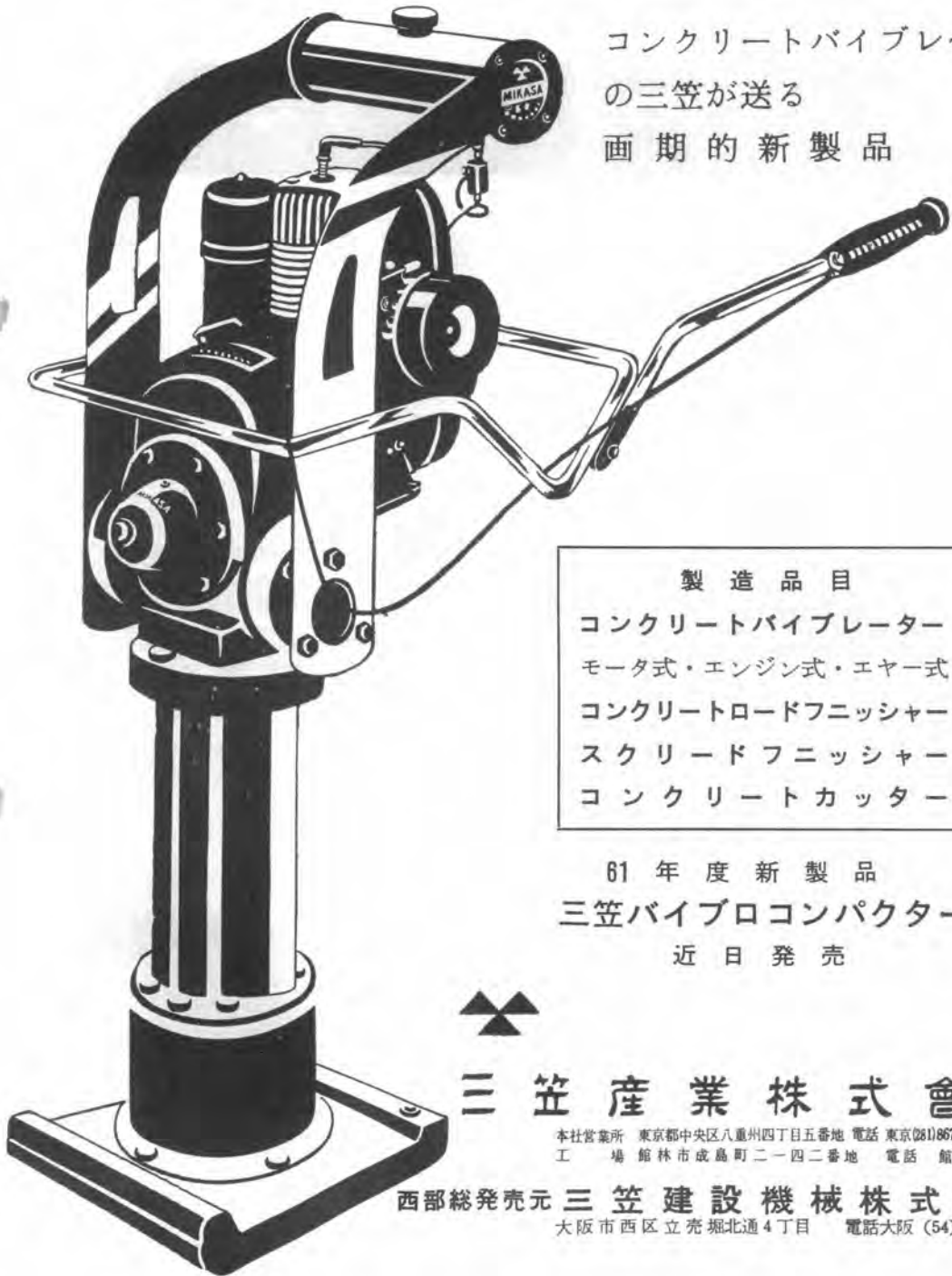
完全なシールが出来る広巾目地の切断に "三井ブレード"

- 1) 特殊製法によって高度の切味と耐久性を持って居ます
- 2) 切断時鉄筋に達着しても鉄筋と共に切断して終います
- 3) 本機でこのカーボランダムブレードを使用しますと切断溝の巾を如何様にも広く切断出来使用最後迄ブレード巾は変わりません
- 4) コストはダイヤモンドブレードに比し極めて低廉です
($405 \times 8 \times 38.1$ (mm) @ 2,000円)



三井金属鉱業株式会社

MTR 60 型 三笠 タンピンクテナー



コンクリートバイブレーター
の三笠が送る
画期的新製品

製造品目

コンクリートバイブレーター
モータ式・エンジン式・エヤー式
コンクリートロードフニッシャー
スクリードフニッシャー
コンクリートカッター

61年度新製品
三笠パイプロコンパクター
近日発売



三笠産業株式会社

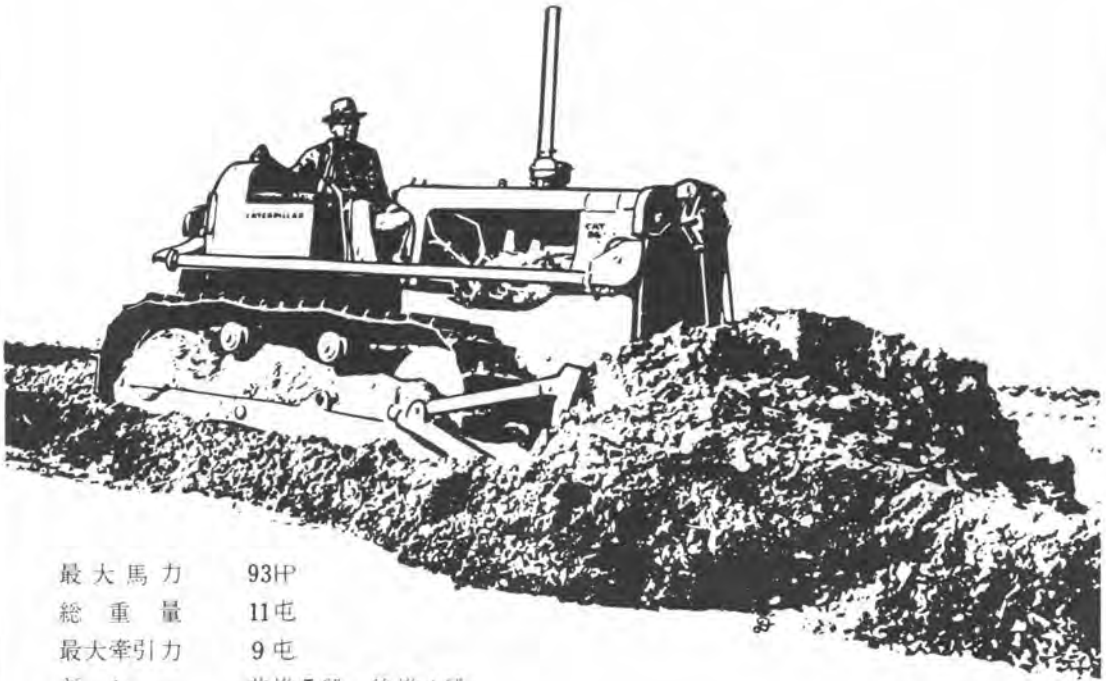
本社営業所 東京都中央区八重洲四丁目五番地 電話 東京03118673-4・9978番
工場 館林市成島町二-四二番地 電話 館林221番

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丁目 電話大阪(54)9631~4

Caterpillar*

D6シリーズBトラクター

この性能と耐用命数を見直そう



最大馬力	93HP
総重量	11屯
最大牽引力	9屯
ギヤ	前進5段・後進4段

大倉商事株式会社

東京都中央区銀座一丁目 香港
CATERPILLAR DIVISION

販売部 本 社 内 電話 京橋 561・2131 (代表) 4068 (直通)
部高層 東京都中央区月島東甲五の8 電話 東京 1531・1226

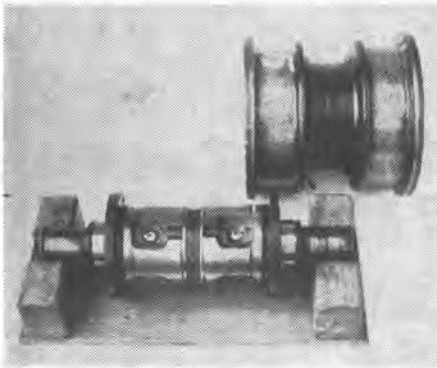
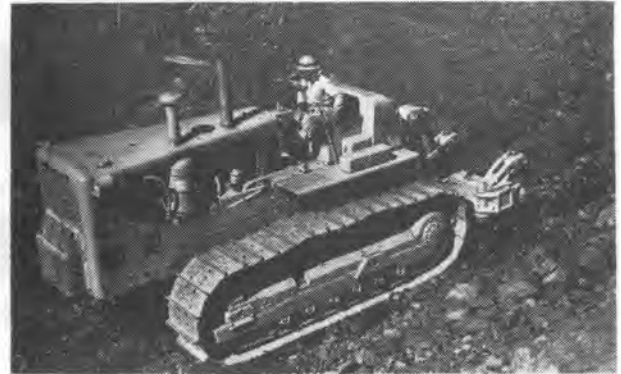
* CATERPILLAR 及びCATなる文字は何れも米国CATERPILLAR TRACTOR CO. の登録商標である。

Job Report No.3

Parts Quality

36A トラクターに装備された ライフタイム トラツクローラーについて

現場 中部電力畑畑ダム建設工事
 施工者 株式会社 間組 殿
 工事 ダム堤体掘削及び原石山骨材採集
 機械 D8 トラクター 36A1090
 土質 風化花崗岩
 分解時のサービスマーター 3517 hr



オーバーホール時に於ける各部の消耗状況

I トラツクローラーグループ

	トラツクローラー 外径 基準 10"	フランジ	ブツシュ内径	シャフト外径
測定寸法	1 9 13/16"	11/16	3,265"	3,248"
	2 9 7/8	11/16	3,267	3,245
	3 9 7/8	3/4	3,266	3,248
	4 9 7/8	13/16	3,266	3,248
	5 9 7/8	11/16	3,267	3,247
	6 9 7/8	11/16	3,265	3,248
処置	フランジ部のみ肉盛		そのまま再使用	そのまま再使用

II リンクアツセン

	トラツクリンク 高さ 基準 5 1/8"	ピッチ 9"	トラツクピン 基準 2"	トラツクブツシュ内径基準2" 外径 " 3"
測定寸法	5 1/16"	9 1/8"	1 15/16"	内径 2 1/16" 外径 2 31/32"
処置	そのまま再使用	ピッチの延び 1/8"	1/16" 磨耗 反転	内径 1/16" 磨耗 反転

III トラツクシュー

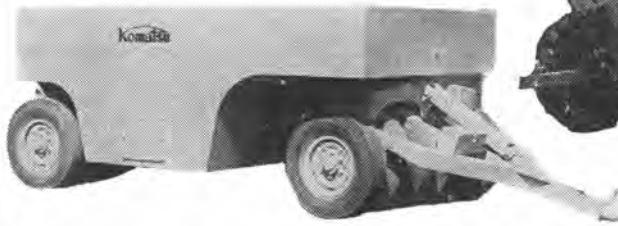
	グロウサー 高さ 基準 2 13/16"
測定寸法	2 1/2"
処置	そのまま再使用

この結果によれば 36A トラクターに装備された足廻りの各部品は従来の 14A 15Aの足廻りに比較して $\frac{3517 \text{ 時間}}{2500 \text{ 時間}} = 1.40$

40%サービスライフが延長される事が実証されました。

大倉商事株式会社
CATERPILLAR DIVISION

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



タイヤローラー



スクレーパー

土木建設機械の製造再生整備販売 道路舗装機械

製造品

牽引式各種スクレーパー・タイヤローラー
シープスフトローラー・サブグレーダー
アスファルトフィニッシャー
アスファルトプラント

再生整備品

各種産業機械
土木建築用大型機械
道路舗装機械
各種内燃機関



クレーン整備品

各機種部品販売
小松製作所整備指定工場
三菱ふそう自動車指定サービス工場



相模工業株式会社

本社及び工場 神奈川県相模原市矢部新田 133-3 TEL 淵野辺 91, 198, 209
東京営業所 東京都千代田区丸の内 丸ビル 330 区 TEL 和田倉 (201) 代6761
横浜営業所 横浜市中区羽衣町 2 の 3 2 TEL (64) 1608, 1609

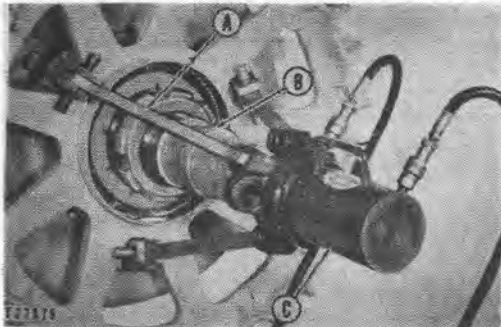


内外車輛部品株式会社

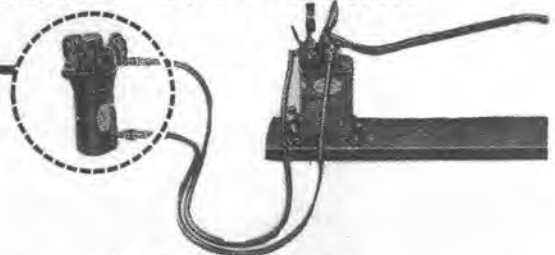
本社 東京都港区芝愛宕町二丁目三番地 電話 芝 (431) 0367・3965・6511・6768
名古屋出張所 名古屋市中区千早町五丁目九番地の五 電話 (24) 5753

建設機械部品及工具専門店

貴社の機械が常時稼動出来る様に純正品国産品並びに各種純正工具を取揃えており御用命を御待ち致しております。



キャタピラ型サービスプレス国産完成!

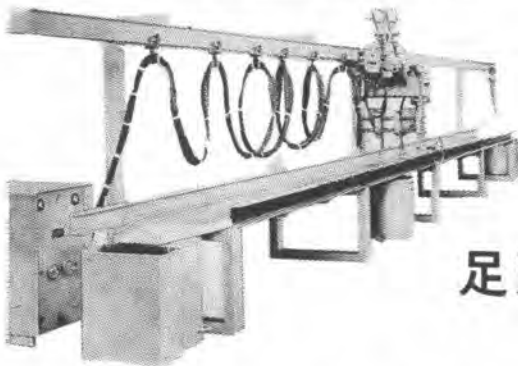


シリンダー 100トン・70トン
押し引き両用可能。
プッシュオーバー 50トン・30トンあり、
尚各種アタッチメント使用により多種多様の作業が出来ます。

Caterpillar

Caterpillar and Cat are Registered Trademarks of Caterpillar Tractor Co.

日本総代理店 大倉商事株式会社指定



トラックリンク二連自動熔接機

リンク完全再生

足廻りのコスト大巾に低減!

- ◎ トラックリンクの肉盛熔接は従来手盛熔接では困難でありましたがトラックリンク二連自動熔接機の輸入により完全再生が可能となりました。米国では本機により3~4回再生して使用しております。電子頭脳による自動調節輸入心線による新品以上の再生が容易にできます。
- ◎ ロチャースリンクプレス（ピン、プッシュの交換・反転一台分4時間）との併用で再生は1日で完了します。



米国キャタピラトラクターカンパニー、大倉商事株式会社指定
米国インガーズランド、アイムコ米国貿易株式会社指定
日本日野ダンプトラック 日野自動車工業株式会社指定

マルマ重車輛株式会社

東京都世田谷区世田谷5の2653 (旧陸軍機甲整備学校内)
電話 東京 (414) 5121(代表) 5122・5123・5124・5125



活躍中の NTK-12 ブルドーザ

日特の ブルドーザ

営業品目

NTK-4	ブルドーザ (6トン)
"	湿地用ブルドーザ
"	トラクタショベル (9トン)
NTK-6	ブルドーザ (12トン)
NTK-12	ブルドーザ (23トン)

日特重車輛株式會社

本社	東京都中央区八重洲 2-5 (不二ビル)	電話東京 (20) 5891 (代)
大阪支店	大阪市西区立売堀北 通 1-79	電話大阪 (54) 2057-2058
仙台営業所	仙台市広瀬通立町角 20-1	電話仙台 (3) 4418-7453
新潟営業所	新潟市下大川前通二之町 2160 (寿ビル)	電話新潟 (3) 2292
名古屋営業所	名古屋市中区桜町 1-12	電話名古屋 (9) 1019-2738
広島営業所	広島市上流川町 2 (中国ビル)	電話広島 (4) 4012
福岡営業所	福岡市荒戸町 4 7	電話福岡 (75) 3539 (代) 3530
高松営業所	高松市築地町 6 2	電話高松 (2) 8535-7447

日特重車輛販賣株式會社

本社	札幌市大通り西 5 の 10	電話札幌 (2) 5484-6487 (4) 0820
整備工場	札幌市東札幌 2 条 2 丁目	電話札幌 (2) 6640

GM

GENERAL
MOTORS



Euclid

C-6

米国各地に於ける5年間にわたる各種テストと
総ゆる使用条件下の稼働により、その優秀性は
完全に実証済

1. 正味馬力211HP, (GM6-71型
Diesel Engine)
稼働総重量24吨 (ブルドーザー
として使用の場合)
2. トルクマチック・ドライブによ
り高度の操縦性を有し又全負荷
の下でシフトが可能
3. 最高速度12.6軒/時
(前進後退共)
4. 最堅牢構造と整備点検上最適な
設計



EUCLID CRAWLER TRACTOR

米国ゼネラル・モーターズ・コーポレーション
ユークリッド・ディヴィジョン 英国ユークリッド会社
本邦取扱店

極東貿易株式会社

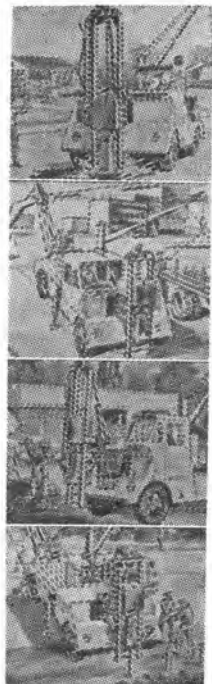
本店：東京都千代田区丸の内丸ビル696区 電話 (20)代0251 (10)・0551 (10)
支店：大阪・名古屋・福岡・札幌

全
油
圧
式

OTTAWA Commando

万能オートハイドラカー

- 本体は道路建設に於ける多種類の施行（破壊、コンクリートカッティング、タンピング、パイル打ち、掘削、埋込み、運搬、パイプ敷設等）を目的とする。
- ハンマーの衝撃力（14,500ポンド）を自動油圧システムによって毎分40回加撃
- 作業時の運行はクリーブギヤ使用により燃料費は最小限。



道路舗装
面の破壊

機材の積み
込み処理

土壌アスファ
ルト等の締固め

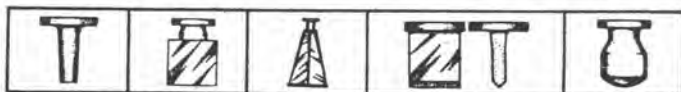
各種の杭の
打ち込み

★本機1台で エアコンプレッ
サー・コンクリートブレイカー各
16台+人員32名の仕事

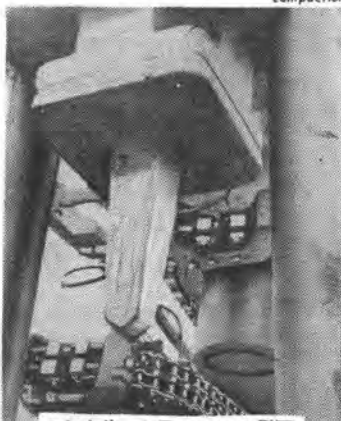
★34cmの道路舗装（コンクリート部
23cm+アスファルト部11cm）を1
時間約300m² 破砕

ハンマー重量 1000~1500ポンド
衝撃力 14500ポンド
槽（前後左右）傾斜 15°
速度（走行）57K/H（作業中）61m 毎分
トランスミッション前・後進路各4
段エンジン
（ガソリン）コンチネンタル 52HP
（ディーゼル）パーキンス 60HP
他にバックホー、クレーンのアタッ
チメント

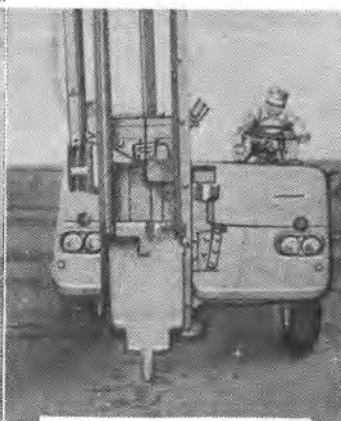
※販売代理店を募集



Concrete Punches Rock Compactor Tamper for compaction Scoring Chisels Demolition Heads



コンクリート用チズルの側面



チズルによる作業状況

総代理店



エムパイヤ貿易株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋2丁目11番地（静山堂ビル）TEL 東京（281）0451-5番

エアマン

ロータリーコンプレッサー



AMR 600 型

AMR 340 型

AMR 250 型

AMR 130 型

AMR 105 型

エアマン ロータリーの決定的利点

1. 最も豊富な経験を有し、我が国における実用機を最初に送り出し、その実績を高く評価されております。
2. 耐久力は外国品に優り、ローターの焼付等の故障は皆無であります。
3. 利用効率は世界最高であり、同型機種に比して吐出空気量は 10% も多くなっております。
4. 最も小型軽量で取扱便利であります。
5. 国内のポータブルコンプレッサーの約 80% を生産する専門メーカーの合理化された生産方式により最も安い価格で販売致しております。

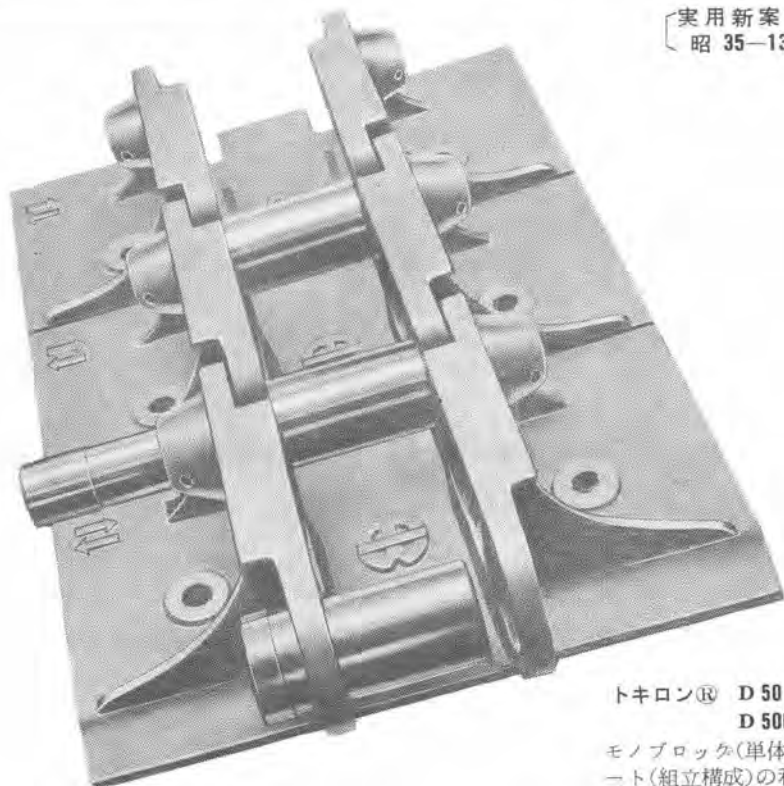
北越工業株式会社

東京都千代田区神田駿河台 2 の 1 (近江兄弟社ビル 5 階)

TEL (291) 3301~5

TOKIRON D-50 TRACK LINK

〔実用新案特許〕
昭 35-13222



トキロン® D 50 用シリーズ
D 506 リンクの特長
モノブロック(単体鋳造)とセパレート(組立構成)の利点丈を結合

1. 設計について

- A. カラー（ブッシング）部分の交換が出来る。ブッシングを別個の部品として圧入。180°反転使用、新品との交換も出来る様になりました。
- B. 構造力学的に鋳鋼部分を補強した。
 - イ. リンクは横小判型（セパレート型リンクの如く）をして、プレートについて居ります。
 - ロ. 左右のリンクには各々外測に向けて、直角三角形トラスでプレートと付いて居ります。ヨコ方向とネジレ方向長い間の繰返荷重から来るプレートの曲り防止のためです。
- C. ブッシングは多くの有利な特長をもっている。
 - ハ. 外径を変えず出来る丈肉厚を増し 33.3% も厚くなって居ります。
 - ニ. 特別考案になる段付ブッシングですから抜き

差しは極めて容易です。

- D. トラックリンクとマスターリンクは同型で必要に応じてどの個所でも直ちにマスターピンにて簡単に接続する事が出来ます。
- ## 2. 材質について
- E. 耐磨耗用鋼として定評あるハイ・マンガン（13%）鋳鋼でプレートとリンクはモノブロック構造です。
 - F. ピンとブッシングは S50C 構造用炭素鋼に深く高周波焼入をほどこしてあります。
- ## 3. サービスについて
- G. トキロン・サービス・デポー或は弊社に御申付下さい。ピン、ブッシングの反転・交換・リンクの肉盛再生等極めて安価に又早くいたして居ります。



株式会社 東京鉄工所

東京都大田区上池上町621番地

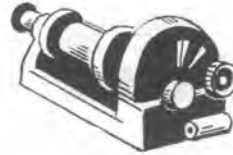
TEL (751) (代) 6161-4

®: 登録商標

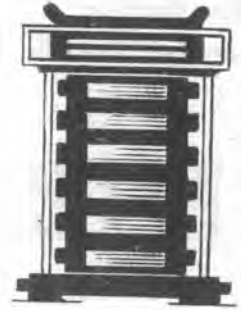
エハラHydro-Stabil 型油圧伝動装置



建設機械



荷役機械



製紙・製線機械

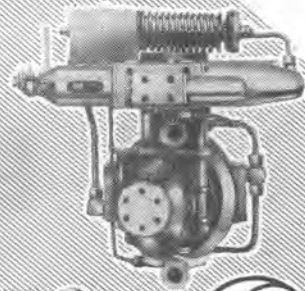


機関車



運搬機械

サーボモータ付
油圧ポンプ



油圧モータ



本装置はプランジャ型油圧ポンプと油圧モータを組合せたもので各種機械の走行主軸や作業軸の動力伝達に使用すれば自由な変速が出来るだけでなく、従来のトルク・コンバータの欠陥をすべて補うことができます。

主なる利点

1. 起動トルクを大きくとれる
2. 正逆転・停止、思い通りの変速が確実にできる
3. 軽量、広い変速範囲で伝動率優秀
4. 作業機械のCycle Time を飛躍的に短縮できる

なお可変容量型油圧ポンプを圧力シリンダへの送油用に用いれば、ピストン速度の調整が可能である上に切替弁を省略することができます。

*ご照会は当社川崎工場精機部へどうぞ 川崎市北加瀬50 TEL東京 721-4281代表

荏原製作所

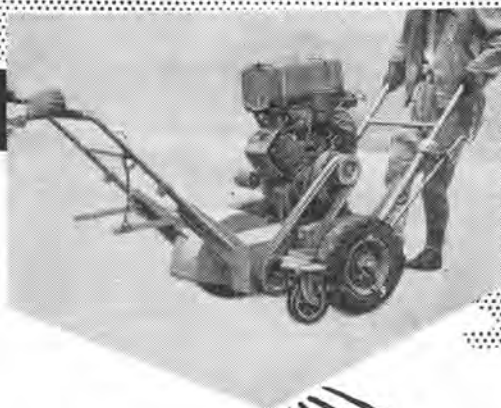
本社 東京都大田区羽田旭町11
 営業所 東京朝日新聞新館・大阪朝日ビル
 出張所 名古屋・福岡・札幌・仙台・広島・新潟

時代の最先峰 舗装維持機械

コンクリート

ジョイント・クリーナー

目地の清掃、風化目地材の取除に
作業能率毎時 200米
舗装盤段違いの削取に
クラック部の溝加工填充材注入容易

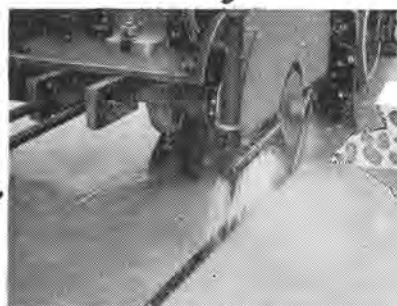


ジョイント・シーラー

圧搾空気をノズルより吹出して目地部亀裂部の清掃に
填充材の機械的溶解及圧入
溶解温度調整装置により各種の填充材溶解可能
プライマーオイル吹付用特殊ガン付



コンクリート・カッター



目地切断機から維持機械へ

一部補修破損部の部分切取りに
切断深16.5cm迄可能 残部破壊容易
ガス管、水道管埋設工事に
新設道路盲目地、膨張目地切断に

性能
伝統 が実績を示す製産台数 250台突破!!

株式会社 精機研究所

東京都千代田区神田美土代町10番地 電話丸の内 (231) 1934・3698・6221
板橋工場 東京都板橋区板橋2丁目104番地 電話 板橋 (961) 0 9 6 7

国際的実績が証明する

REX

- 当社は米国チェーンベルト社と提携して REX マークで有名なコンクリート機械を輸入販売し、また国産化したします。
- その第一次として AW30 型モートミキサー（トラックミキサーの当社商品名）の国産化を完成、販売を開始しました。
- 本機は米国生コン業者のアンケートによって現場の要求をみたすよう設計されたもので、アシテーターとしてのみならずドライバッチャーより材料を受けてみずからミキシングする本来のミキサーとして驚異的性能をもち、特にすぐれた耐久力をもっております。
- AW30 モートミキサーの能力

ミキシング容量	2.8m ³	
積込時間	生コン	10-20sec
	ドライ	30-35sec
ミキシング時間	6-8.5min	
排出時間	スランプ 2-5cm	3.5min
	10-13cm	1.5min

のコンクリート機械

定置式バッチャープラント



ペーパーミキサー



ボートプラント（可搬式バッチャー）



サブグレードプレーナー及びテスター



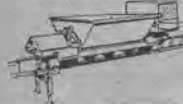
ポンプクリート（コンクリートポンプ）



コンクリートスプレッシャー



レールポーター



コンクリートフィニッシャー



ポンプ（土木用揚水ポンプ）



フロートフィニッシャー



ベルトアップミキサー



キュアリングマシン



● カタログ贈呈

日本レックスチェーンベルト株式会社

東京都中央区日本橋小伝馬町 2-2 (滋賀ビル) 661-1181・9511

総代理店 **伊藤忠商事株式会社** 機械第一部

東京都中央区日本橋本町 2-4

661-2171・1211



金剛のアデーターカー

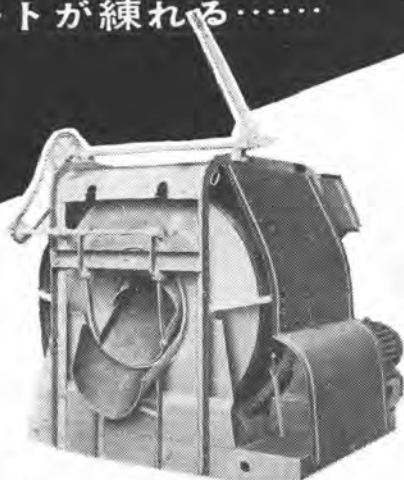
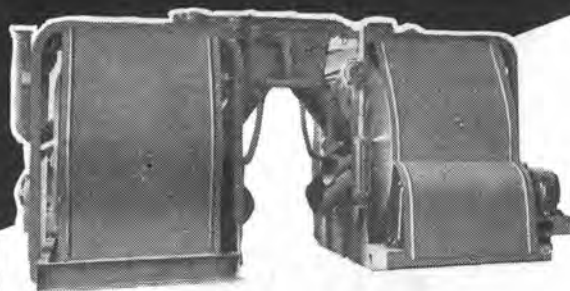


納入先
西松建設(株)殿
北陸隧道敦賀
今庄間第一工区

型式	4 米 ³	3 米 ³
排出時間	4 分	3 分
羽根枚数	送り 10枚・排出 2 枚	
回転数 R.P.M	2.5-10正逆	3.0-12正逆
馬力	15	
伝導方式	モーター-Vベルト-バイエル無段変速機-サイレントチェーン-スバイラルベベルギヤー-ダブルローラーチェーン	

僅か30秒で超均等質コンクリートが練れる……

金剛のミキサー フロントチャージミキサー



性能	性能
スランプ 0 cmより可能	不均等差 5-25kg/M ³
一バッチ能力 0.6M ³ ×2	馬力 10HP×2
練り時間(材料投入后) 30秒	作動空気圧 4-5 kg/cm ²
排出時間 12-15秒	

構造

1. 振分ダンパーを採用していますので全体の高さ低く従ってプラント全体の高さを非常に低くすることが出来経済的です。
2. ミキサー後部より自由に入り出れますので、内部点検や掃除を容易完全に行う事が出来ます。
3. 減速方法はモーターよりCGカップリング(可撓)を経て、サイクロ減速機を以って減速ドラムピニオンを駆動していますので衝撃に対する吸取は充分です。又ピニオン他方側には、補助軸受を設けて減速機の寿命を著しく永くしています。

特長

1. 硬練り(3cm±3cm)も軟練り(17cm±3cm)も羽根の調節が出来る。
2. 30秒の練りで不均等差1m³当り5kg~20kgの超均等質コンクリートが練れる。
3. コンクリートの打設能力は2~3倍。
4. 耐久度は数倍で維持費がかからない。
5. 小さな動力0.6m³(21才)で10HP・0.45m³(16才)で7.5HP
6. ギアの騒音がない。

0.6m³(21才)で1日360m³(60坪)の打設コンクリートの記録を作った某社は、4年間に300台近い台数を購入されて旧型をスクラップ化しています。これは工事の進捗と利益とが併行して向上していることを物語る一つの事例です。

ミキサーの
専門メーカー

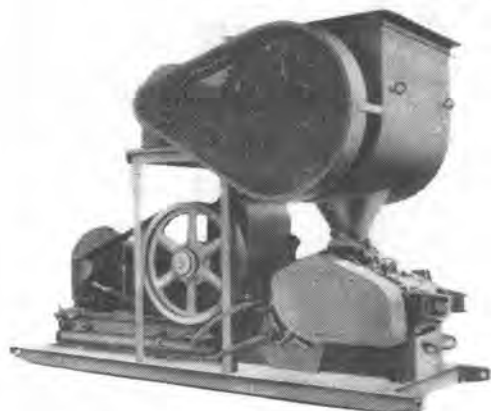
株式会社金剛機械製作所

東京都中央区八丁堀3-5 電話(551)3207・3270 工場 川口市寿町



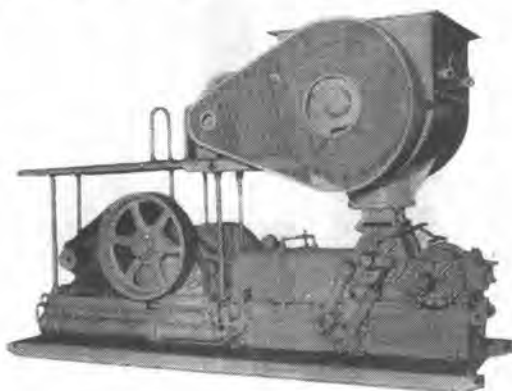
コンクリート打設の世界的大革命

成和の 油圧コンクリートポンプ



6 B 0 2 型

最大吐出量 18 m³ / H



8 S 0 3 型

最大吐出量 30 m³ / H

三大特色

- ① 弁の動作が迅速であるから効率が良く従って輸送量が多い
- ② 弁が粗骨材を噛んだ時、自動的に緩衝がスムーズに行はれ従って
A. 故障が少ない B. 弁の損耗が少ない C. 骨材の選択の範囲が広い
- ③ 重量が軽いので運搬取扱に便利である

国産コンクリートポンプが初めて米国・“CIVIL ENGINEERING”誌に紹介され海外より続々引合殺到ノ
国鉄新幹線工事及び名神国道工事に続いて採用される

国鉄新幹線建設工事納入先

大林組二の宮工事事務所
村上建設根府川作業所
鉄道建設石橋山作業所
間組シンセン丹那建設所
奥村組長浜作業所
熊谷組山科作業所

名神国道建設工事納入先

大成建設天王山作業所
村上建設梶原作業所
鉄道建設梶原作業所

—カタログ送呈—



成和機械株式会社

本社・工場 大阪市東淀川区加島町1152番地 電話大阪(301)6151 代表
東京営業所 東京都中央区銀座3丁目4番地(大倉別館内) 電話東京(561)9511 代表

プッシング・ドーザ不要の新鋭モーター・スクレーパー登場!

米国内に大反響を巻き起す

R.G. Letourneau 社再び建設機械に進出
(アール、ヂー、ルトーノー)

各車輪内に装備された
ルトーノー型特殊ギヤード
DC モーターによる全輪駆動

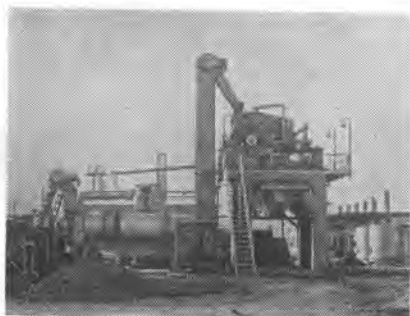
R.G. Letourneau 社は数年前建設機械製造を
Letourneau-Westinghouse 社に譲渡したが再び、自ら新鋭建設機械の製造販売を開始した



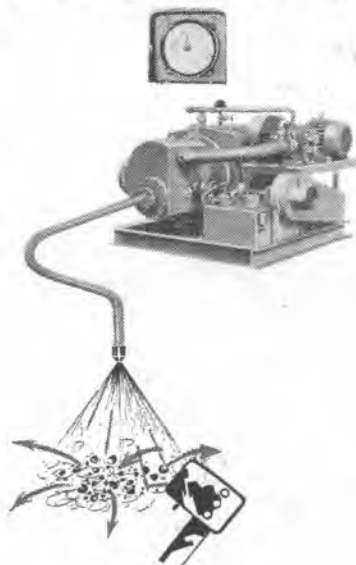
L-28 型能力平積20.5 立方ヤード
420 馬力ディーゼル発電機搭載

西独WIBA U社アスファルトプラント
(ウイバウ)

- WIBA U 社特許によるインパクト・プロセス混合法
- 均一な混合が得られ合材強度1割増
- 全自動運転
- 能力毎時20屯より120屯迄定置式、可搬式、各種モデル有り。



W 40 型定置式 能力毎時 35~45 屯
納入先 昭和化工株式会社殿



日本総代理店 インパクトプロセス混合法



三井物産株式會社

機械第五部開発機械第一課

本店 東京都港区芝田村町1丁目2番地(三井物産館) TEL(211) 0311・3311大代表
名古屋支店 名古屋市中村区笹島町1丁目221番地2(豊田ビル) TEL名古屋(54)代表2231・3301
大阪支店 大阪市北区中之島3丁目5番地2(三井ビル新館) TEL大阪(44)大代表8881
札幌支店 札幌市北1条西4丁目2番地の2(札幌東邦生命ビル) 札幌(4)0121~8
福岡支店 福岡市天神町8番地(西日本ビル)福岡(4)代表7631

Gradall

世界一級の工作機械メーカー
ワナー、スウェーダーが8年の研究の末完成!

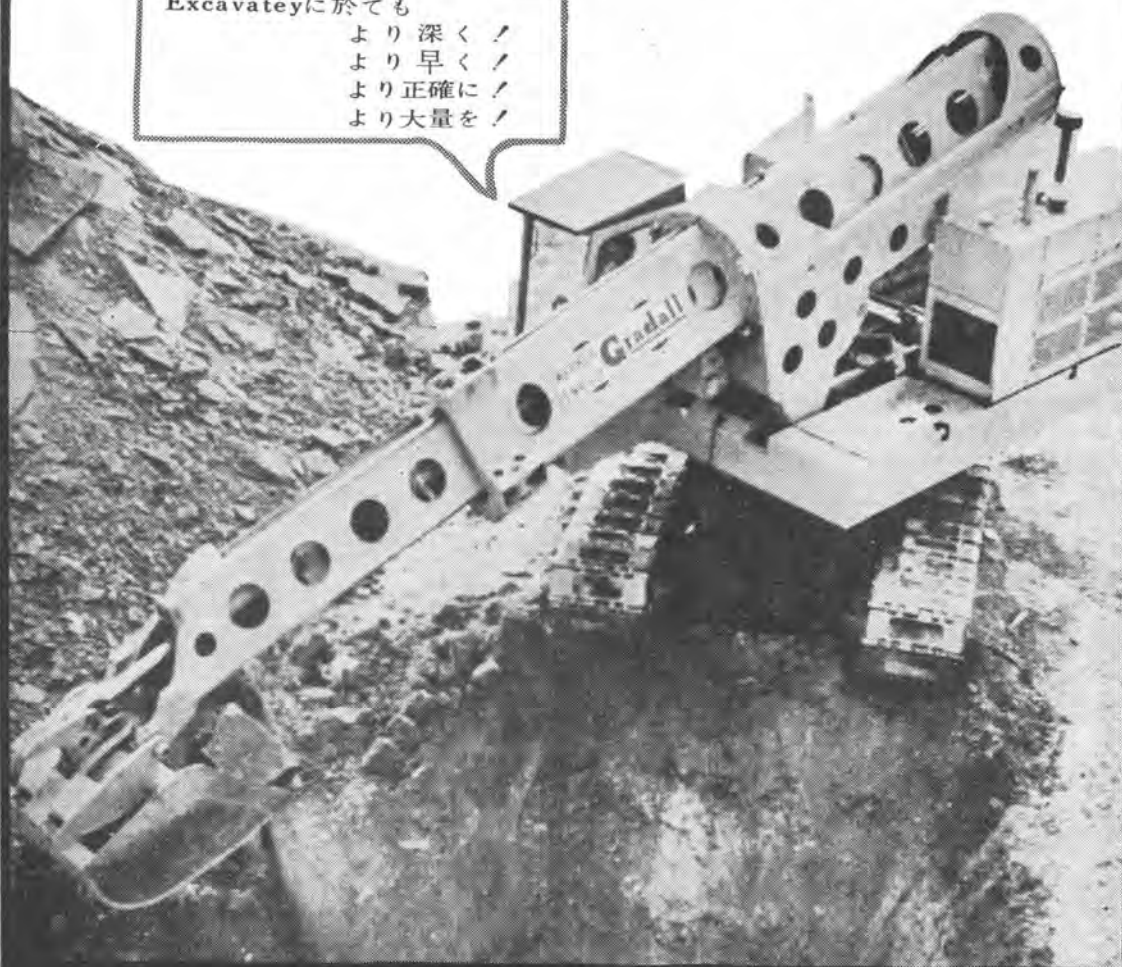
手足の如く動く、一大型建設機械万能機 全油圧駆動

御使用先 日本国有鉄道
御発注済 川崎製鉄K.K

用途は Civil Engineering /
Mine Engineering /

Excavateyに於ても

より深く /
より早く /
より正確に /
より大量を /



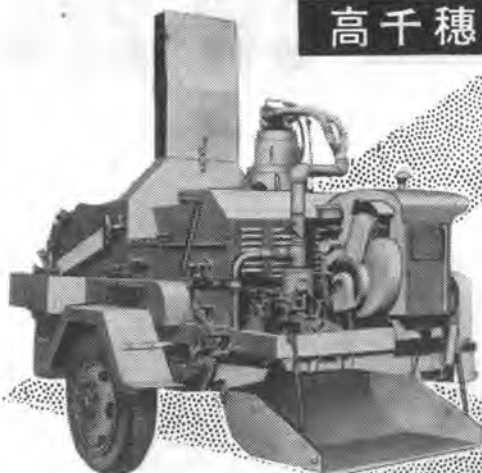
高千穂交易株式会社

本社
東京
支店

(機械部) 大阪市北区曾根崎新地3の12 Tel (312) 3971~7
(機械部) 東京都港区芝虎の門15(虎の門ビル) Tel (591) 0106~9
北海道 札幌(2) 7708・名古屋(23) 7501・九州 福岡(5) 1282・
広島(2) 9407・四国 高松(2) 5828・営業所全国19都市

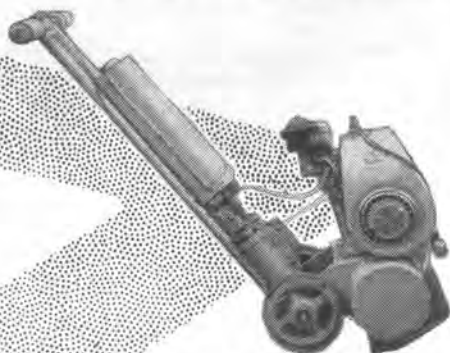
アスファルト道路，補修の能率化を計る 被牽引式アスファルトプラント

高千穂パッチャー TP-1型



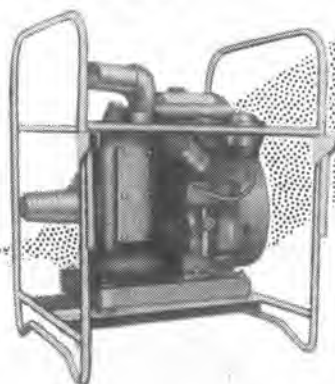
土壤，アスファルト輾圧に威力を！
T-VP型

高千穂バイブロタンパー

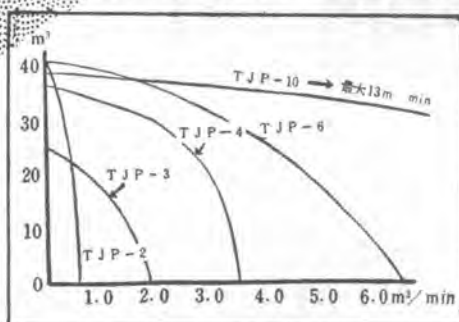


高千穂自吸式渦巻ポンプ

強力型 TJP-2型
最大 48 t / hr
5.5HP 4000R.P.M
重量 50 kg



高千穂自吸式ポンプ性能表



高千穂 交 易 株 式 会 社

本 社 (機械部) 大阪市北区曾根崎新地3の12 Tel (312) 3971-7
東 京 (機械部) 東京都港区芝虎の門15(虎の門ビル) Tel (591) 0106-9
支 店 北海道 札幌 (2) 7708・名古屋 (23) 7501・九州 福岡 (5) 1282・
広島 (2) 9407・四国・高松 (2) 5828・営業所全国19都市



CURTISS-WRIGHT CONSTRUCTION MACHINERY

MODEL

世界最大のスクレーパー

CW-226



仕 様

カーチス、ライト社製スクレーパー CW-226 型

山積み積載量 27.50 m³

平積み積載量 19.86 m³

(エンジンは G.M. 社製 GM-6-110 T-4 375 HP)

下の写真の如く作業状況に応じてスクレーパーを交換する事により
リアードンパーとして使用出来ます。

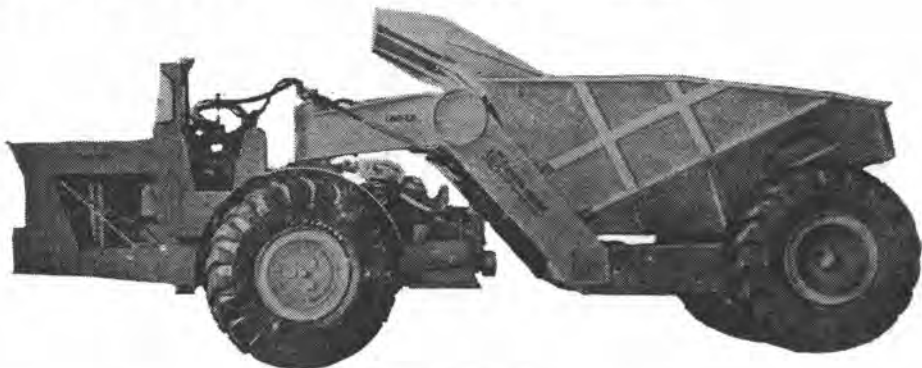
MODEL

CWD-221

仕 様

山積み積載量 23.68 m³

平積み積載量 16.05 m³



総代理店

高千穂 交 易 株 式 会 社

共栄全油圧式 掘削機

0.25m³ バックホー

軽快・運転の容易な
全油圧式の機構

機動性に富み、
現場間の移動も手軽に
自力で、迅速に

これまで
機械力の投入が困難視されていた
作業量の少ない現場や
道路補修工事にもピッタリの
掘削機を完成しました



共栄開発株式会社

営業所 東京・丸の内2の10 TEL(281)2985-6
工場 東京・大田区森ヶ崎 TEL(761)9131-4

DSK

本邦最初の全油圧式

旋回ショベル

価格・経費・維持費が低廉

“機動力・耐久力・操縦性に優れております”

D&.3

6
積込所要時間
6
トンダンプカーへ4分

土木車輦株式会社

本社 静岡県富士宮市直宿2191
工場 電話富士宮(代)9146-7



堅実なる基礎は

新 型
日本ランマー

ランマー
専 門

日本ランマー株式会社

本 社 東京都渋谷区代々木1丁目45
電 話 (369)4004・4804
川口工場 電話川口(082)4804・5583



築 堤 工 事
割 栗 工 事
杭 打 工 事
基 礎 工 事
道 路 工 事
ガ ス 水 道 工 事

(カタログ進呈)



簡 易 杭 打 機

西部フイー

三菱電機製
(モータープーリ使用)

ウインドリフトコンベヤーは特許リフトコンベヤーを更に一段飛躍したコンベヤーで、土砂の場合60度迄搬送可能ですから、バケットコンベヤーの代りに使用出来ます
機 長 15m 20m

株式会社 奥村組 大阪市交通局高速鉄道(環状線) 朝夕橋工事現場で生コンを搬送中のバケットリフトコンベヤーです



(特許)

ウインドリフトコンベア

営業品目

ポータブルコンベヤー(1型3型5型)
2段式コンベヤー
テーブルコンベヤー
パイラコンベヤー(P.V.コンベヤー)
ウインドリフトコンベヤー

西部扶桑機工株式会社

本 社 工 場 大阪市東住吉区桑津町6丁目12の9
東京営業所 東京都中央区京橋2の13(神奈川陶管ビル)
東京工場 東京都北区浮間町8丁目6
名古屋出張所 名古屋市中村区小島町1
広島出張所 広島市比治山木町1丁目7
福岡出張所 福岡市荒江1丁目59
福岡工場 福岡市荒江1丁目59

TEL.大阪(74) 5277-9・5781
TEL.東京(361) 7832-8024
TEL.東京(901) 7457
TEL.(55) 3740
TEL.(4) 8096
TEL.(82) 4350-5057
TEL.(82) 4350-5057

all purpose

AOI NON-MELT GREASE



建設機械用グリースの単一化

掘削、運搬、砕石、選別機其の他建設機械の凡ゆるベアリングに
なつた一種類で最大の潤滑効果を挙げる。

アオイルムルトグリースは

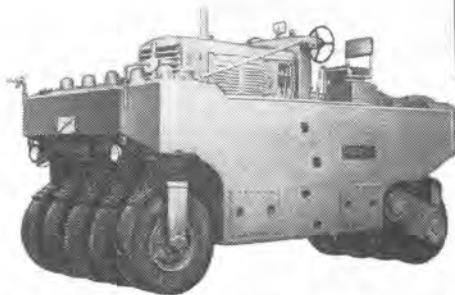
- ☆ 熱には融けず
- ☆ 高圧に耐え
- ☆ 高速にも軟化せぬ

耐久性汎用グリースです。

アオイ潤滑株式会社

東京都中央区京橋3の5(竹河岸ビル) TEL (561) 0271・6540

日開の 土木建設機械



HC-30型自走タイヤローラ (14~28吨)



日本開発機製造株式会社

本社・工場 横浜市鶴見区市場町1150 電話 横浜(5)4421
 東京営業所 東京都港区芝田村町1の2 (三井物産館内)
 電話東京(591)4090(211)0311・3311内線2473~4・2975
 地区営業所 北海道(札幌)・九州(福岡)
 出張所 仙台・名古屋・大阪・広島・高松

営業品目

ドリル、掘削機、コンクリートポンプ車、ローザ、バックホウ、ブルドーザ、ダンプトラック、コンクリートポンプ車、ローザ、バックホウ、ブルドーザ、ダンプトラック、コンクリートポンプ車、ローザ、バックホウ、ブルドーザ、ダンプトラック



CM-50型 ミキシングスタビライザ 50t/h

最古の歴史、最新の技術……

建設機械

各種クラッシャー・ミル



移動碎石装置

大塚鉄工株式会社

(旧称 株式会社 大塚工場)

東京都港区芝三田豊岡町10
電話 三田(451)1161~4

スドーザー・ショベルその他建設機械の

足廻り消耗部品



製
作
修
理

- トラックピン・マスターピン
- トラックブツシユ・マスターブツシユ
- ローラーシャフト・シユープレートラグ
- ◎純正パーツ同等以上の精能を保有します(硬化層 3.5~4.5 耗)
- リンクローラスプロケツト肉盛
- シユープレートラグ付ケ
- リンク、ローラー、シユー組立
- ◎3.0~7.0 耗の硬化層を保有するため新品同等の以上の使用時間に耐えられます。(6 耗盛金で 2,000 時間稼動の実績があります)
- ◎修理費は新品価格の二分の一以内で、工期もぐんと短縮されました。(難かしい工事でも二週間以内に仕上がります)
- ◎特に「リンク」は脆弱部に毀裂を生じますと、修理が困難になりますから、手遅れにならないよう 4 耗~6 耗減程度で修理なさるよう御奨めいたします。



株
式
会
社

東京リンク製作所

本社工場 東京都大田区糞谷町 4-40 電話 (741) 2238
六郷工場 東京都大田区南六郷 3-19 電話 (738) 1019

内外ディーゼルエンジン用

噴射ポンプ

販売
修理

ノズル
プランジャー
高圧パイプ

ディーゼル機器
インター
キャタピラー
アメリカンボッシュ

内燃機部品工業株式会社

東京都港区芝浜松町二丁目三十一番地 電話 芝 (431) 4297 (501) 7979・8735

従来の内外機を凌駕する高性能

日本車輛の

パワーショベル



主要取扱品目

ブルドーザー
シャベル

及び 部品全般

DM-06型



重車輛工業株式会社

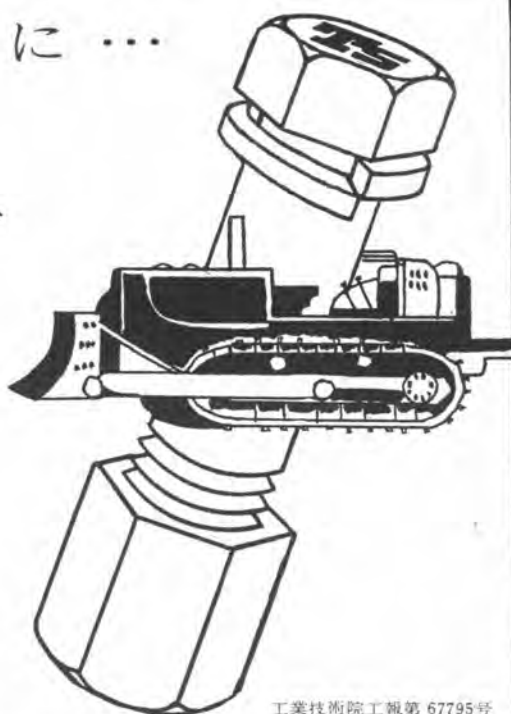
本社 東京都中央区銀座東1-15
工場 東京都江東区深川永代2-60

電話 (561) 7227・7228
電話 (641) 3307

建設車輛足廻に...



東栄の
シューボルト



工業技術院工報第 67795号

本社 東京都港区芝田村町4-15 TEL(431)三三三
工場 東京都江戸川区西小松川一-二六三七

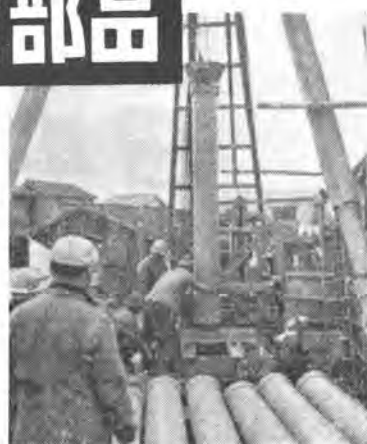
東栄鋼業株式会社

営業品目
シューボルト
マスターピン
ブッシュ
リンクピン
グリスニツプル
其他特殊鋼ボルト・ナット

建設機械用優良国産部品

営業品目

ブルドーザー D-9, 8, 7, 6, 4
TD-24, 18, 14, 9
D-80, 50; BF, BBIV; NTK-4
モーターグレーダー、パワーショベル、コンプレッサー
マルチプルタイタンパー、ベント各種



ベント
水中コンクリート投入用トレミー



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 芝(431) 8401・8737・2349番
福岡出張所 福岡市大名校区呉服町63番地 電話 中局(4) 3358番
大阪出張所 大阪市西淀川区野里町551番地 電話 淀川(47) 3920番



PIONEER パイオニア B-58

ガソリン駆動

携帯用自動さく岩機

製造・販売元

五木工機

営業所 東京都千代田区神田紺屋町6 電話(291)6811-1804・1954
工場 東京都江戸川区東小松川 5の956 電話(651)4084

全装備重量	30 kg
機体寸法	全長 73 cm
	機幅 26 cm
	機厚 23 cm
気化器	浮子ナシ、耐震・耐損耗性
燃料消費量	ガソリン 0.10ℓ 毎 m
	オイル 0.008ℓ 毎 m
掘進速度	毎分 28 cm
掘進角度	仰角 45°マデ

Y.S. ドライヤー及びビケッセル用熱源に

高性能を誇る

オイルバーナー及び

ルーツブロー



D型



株式会社

山田機械

本社 東京都墨田区江東橋 1丁目7番地
TEL (631)-1273-0669
工場 東京都江戸川区東小松川 3丁目3418番地
TEL (651)-0067-9608

特急"こだま"製作の技術を誇る

近車のバイブロコンパクター

土の締固め機械の寵児!



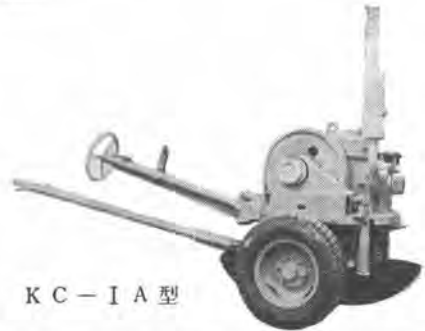
特許 PAT第231855号



KC-II型

製造元

用途
 道路・土堰堤
 築堤・碎石堰堤
 鉄道床・一般整地
 飛行場・建築基地
 埋立地・貯炭場



KC-IA型

近畿車輛株式会社

(鉄道車輛, 建設機械, 建築用鋼製建具, 鉄鋼構造物, 製造販売)
 本社 大阪府布施市橋本一ノ一 電話 大阪(781)2231
 東京事務所 東京都千代田区丸の内丸ビル429号電話東京(201)0047-9

総代理店
三井物産株式会社

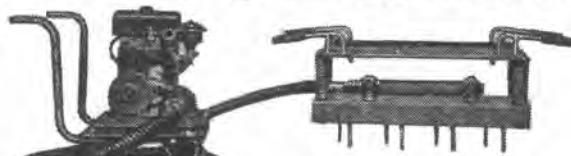
本店建設機械課 東京都港区芝田村町1-2 電話 東京(211)3311
 大阪支店機械1課 大阪市北区中之島3-5 電話 大阪(44)8881
 札幌, 小樽, 函館, 釧路, 室蘭, 青森, 仙台, 釜石, 新潟, 富山
 清水, 名古屋, 広畑, 岡山, 高松, 玉, 宇部, 広島, 福岡, 八幡
 門司, 三池, 長崎, 鹿児島

Hayashi

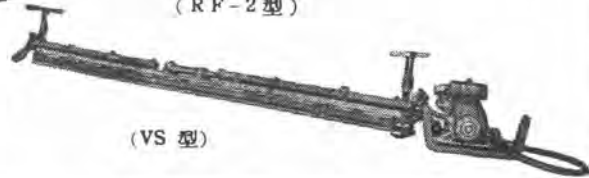
VIBRATORS



(EF-45型)



(RF-2型)



(VS型)

バイブレーター各種製造販売

〔製造〕



株式会社 林 製 作 所

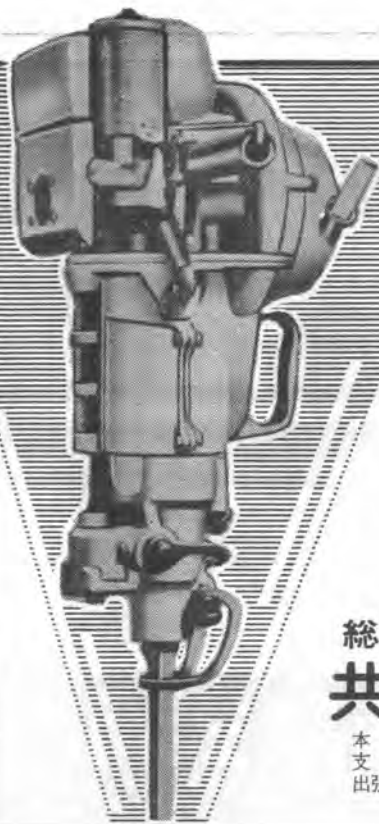
本社 東京都港区芝浜松町2-13 TEL (431) 3 8 8 4
 大阪サービス 大阪市西区梅本町2-2 TEL (54) 3049・5340

〔販売〕



建機工業株式会社

東京都港区芝浜松町2-1 TEL (431) 2313・3452・7547



最新式高性能携帯用自動さく岩機

コブコ

瑞典・アトラス・コブコ社製

最大特長 (他機種との相違点)

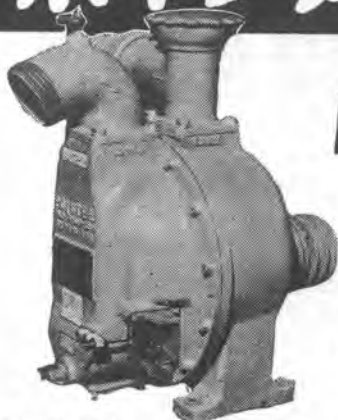
1. 世界で最も軽い目方が24kg (従来のは40kg内外)
2. 特殊コンプレッサーによるさく岩機構(清浄空気によるピストン作動のためカーボン付着による故障皆無)
3. 運転中ドリルの回転、停止自由自在

ドリル能力最長 5 米
 毎分ドリル速度 30 廻
 ドリルとブレーカー 兼 用

総販売元
共商株式会社

本社	東京都千代田区神田紺屋町 (山進ビル)	TEL (866) 8876~8880 番
支社	大阪市北区堂島北町3 (藤井ビル)	TEL (36) 8466・9941 番
出張所	仙台市東一番丁11 (東一ビル)	TEL (3) 3534・9697 番
	福岡市薬院大通り2-73	TEL (4)1945 (5)3473 番

“ポインター”



U-4 F-III 型

自吸式 ポンプ

土木建設用に
 最適!

軽量・高揚程・排水量絶大・取扱
 簡便・泥水処理好適・滲み水まで
 自動的に汲揚げる



GP-3-II 型

新明和工業株式会社

発動機製作所第二営業部

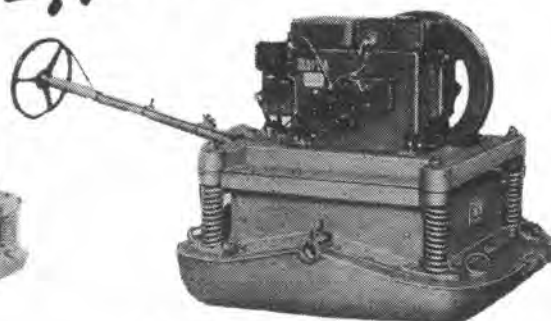
東京営業所

サービス工場	東京都千代田区丸の内1-1 (日本交通公社ビル)	電話 (211) 2294~6
工場	東京都品川区南品川1丁目20番地	電話東京 (491) 0337
営業所	西宮市高須1丁目72番地	電話西宮 (4) 4185~7
	大阪・名古屋・九州・北海道	

土の締め固めには
新和の
ランマー・ソイルコンパクターを



V-3型ソイルコンパクター



V-1型ソイルコンパクター



SM-3型ランマー



新和機械工業株式会社

営業所 東京都中央区銀座東七丁目一番地(荏原実業ビル四階)電話東京 541 局2851 4
工場 川崎市見染一〇〇番地 電話 川崎 (3) 局3882-4・2959・2961

Komatsu の建設機械

営業内容

各種 {
ブルドーザー } 整備
バケットローダー } 販売
ドーザショベル }
モーターグレーダ }
フォークリフト }
ドーザルータ製作



株式会社 小松製作所 代理店
小松サービス販売株式会社 指定工場
特約店

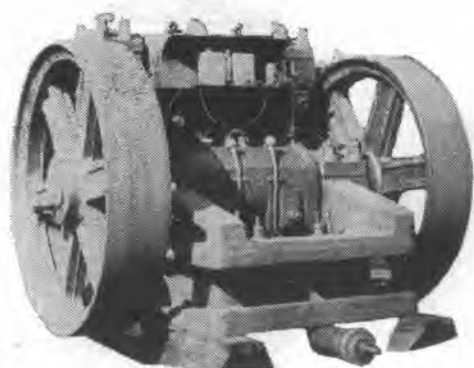


田中産業株式会社

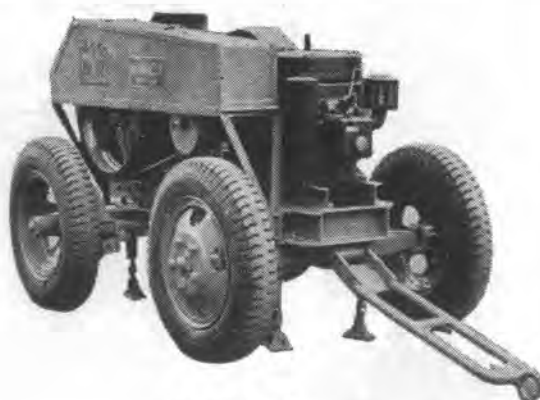
兵庫県尼崎市西長洲本通二丁目四五

TEL 大阪 代表 (40) 4541

砕石には
新和のブレキクラッチャーを



定置式



可搬式

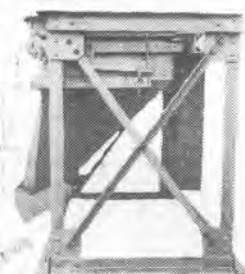


新和機械工業株式会社

営業所 東京都中央区銀座東七丁目一番地 荏原実業ビル四階 電話東京(541)局2851-4
工場 川崎市見染一〇番地 電話 川崎(3)局3882-4・2959・2961

KENGIKEN **KKK** 建技研

0.6~0.8m³自動式個別計量プラント



1000×1000×1650×2台

個別計量でしかも
自動式ですから計量は正確
能率は最高です

大型バッチャーの時代は去りました。

機高が
最も低く
仮設々備の
要らない
理想的な
プラントです

0.4~0.6m³ベビーバッチャープラント



巾×奥行×高
1650×1000×2500

簡易型直接投入プラント
実用新案 No. 41155
計量支桿囲繞式計量器
実用新案 No. 41154

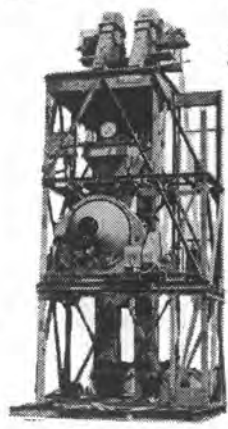
1. 正確な計量 {ダイヤルと横桿の併用}
2. 高能率
3. ベルコンの直接使用
4. 構造堅牢取扱簡便
5. 価格低廉
6. セメントの地上投入

建設機械技術研究所

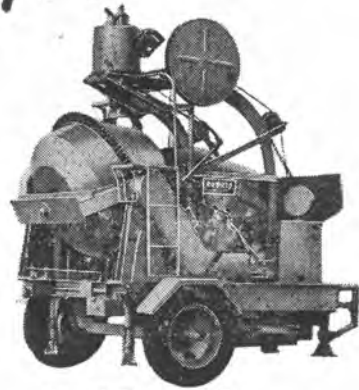
東京都中央区西八丁堀2の8 (高木ビル)

電話 (551) 0684 夜間 (022)(4)1477

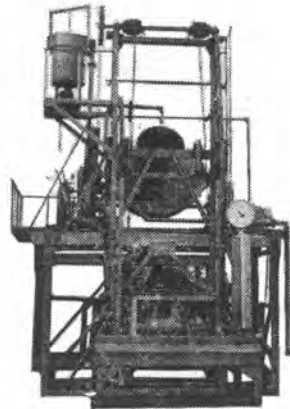
コンクリート工事には
新和のバッチャープラントを



定置式 TO 型



0.3 m³ 可搬式 59年型



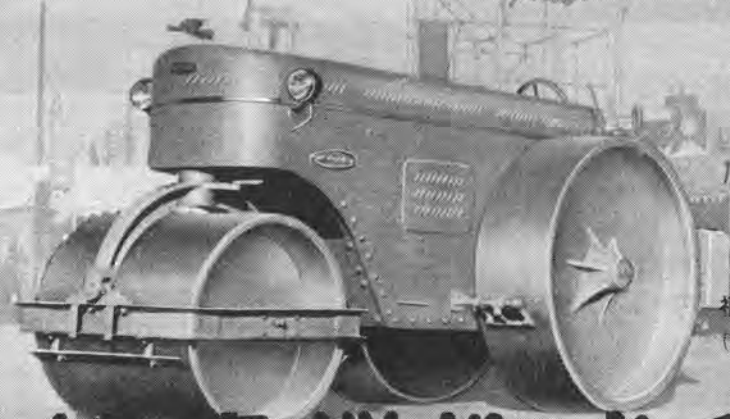
定置式 CV 型



新和機械工業株式会社

営業所 東京都中央区銀座東七丁目一番地 (在原実業ビル四階) 電話東京 541 局2851-4
工場 川崎市見染一〇番地 電話 川崎 (3) 局3882-4・2959・2961

Road Roller



旭建機株式会社

福岡建設機械展示会会場にて
(旭式10-12トン型マカダムローラー)

旭建機株式会社

本社 (営業部) 東京都中央区日本橋通3-7 電話 東京 (281) 3531(代)
船堀工場 東京都江戸川区東船堀町574 電話 江戸川(651)6439・4748
大阪営業所 大阪市北区曾根崎新地3ノ47(沢田ビル) 電話 大阪 (36) 9225・9655

栗田の製品



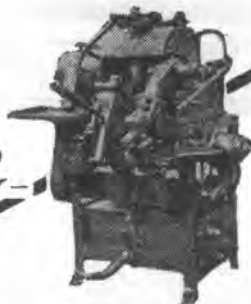
J-50
ジャックハンマー



J-35
ジャックハンマー



FK101型
スチールカッター
(中空鋼切断機)



JBG-60
ビットグラインダー

B-70 コンクリートブレイカー

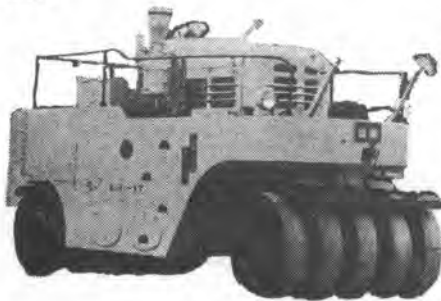


FKW-2
ワゴンドリル

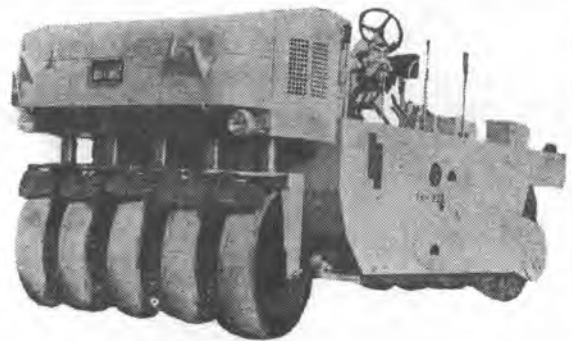


栗田鑿岩機株式会社

東京都中央区日本橋江戸橋2-3 (271) 2675, 2676, 6679



WP15型 8~15 吨
自走式タイヤローラー



WP25型 14~25 吨
揺動式タイヤローラー

営業品目

- ロードローラー
- タイヤローラー
- 3軸ローラー
- タンピングローラー

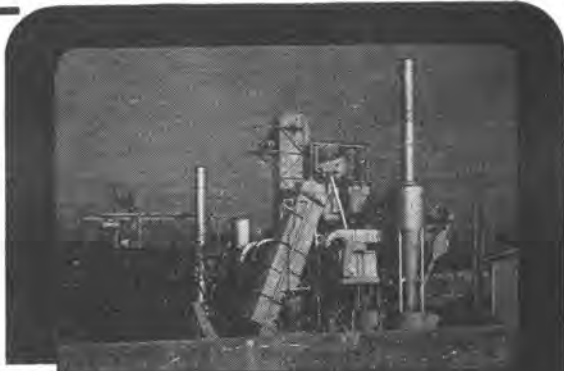
渡邊機械工業株式会社

本社 東京都中央区宝町3-5 電話 東京 (561) 0997・1520・3769・8229
 第一工場 埼玉県川口市青木町3-59 電話 川口 3573・6338・6961
 第二工場 埼玉県川口市芝柳崎風間 電話 蕨 4659

TOMBO



日本一の
量産を誇る!!



最新の設計 / 最高の能率!

アスファルトプラント

営業品目

アスファルトプラント
バッチャープラント
ドレッキクレーン
コンクリートミキサー
各種ウィンチ
其他建設機械

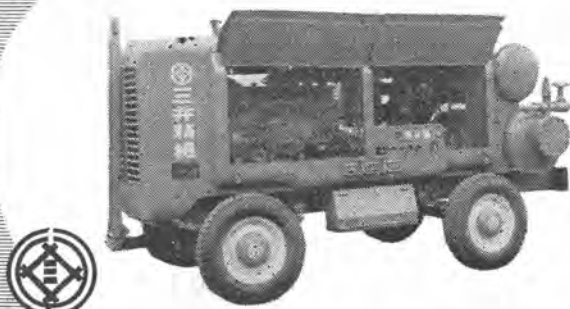


日本工具製作株式会社

営業所 大阪市西区新町通四丁目 電話大阪 (54) 3181-5
本社及工場 兵庫県明石市東王子町二丁目 電話明石代表3581-4
東京営業所 東京都千代田区神田北乗物町一番地 電話東京 (251) 0 4 7 3

高度の性能と耐久力!

三井のロータリーコンプレッサー



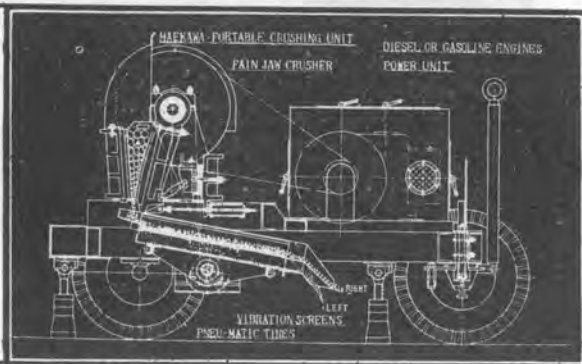
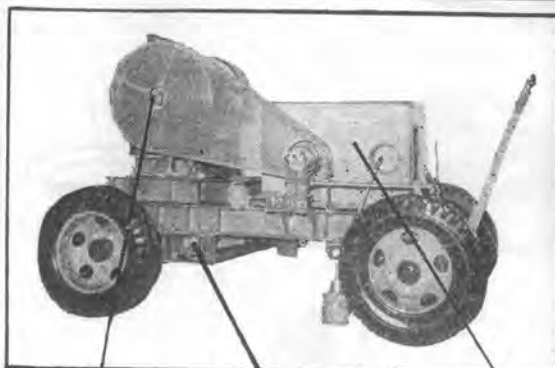
RA-40型 (4.5 m³/min)
RA-60型 (7 m³/min)
RA-75型 (9.2 m³/min)
RA-150型 (17 m³/min)
RM-50型 (モーター駆動)
(5.2 m³/min)

三井精機工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋室町3-3 (三井別館六階)
電話 日本橋 (241) 代表2251, 2351, 直通 (241) 3951, 6166
大阪営業所 大阪市北区曾根崎新地3-31 電話 大阪 (34) 1357-9

振動篩付

前川移動式碎石装置



鉱山・化学・建設用機械製作
株式会社 前川工業所

大阪市城東区放出町1103
電話 大阪 (代表) (97)6251(06)1740
東京都千代田区丸之内2の18岸本ビル
電話 東京 (281) 0150

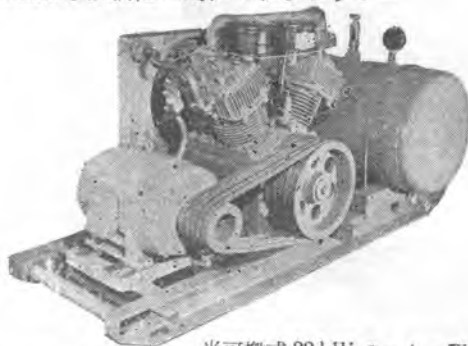
KAJI

加地式 エアーコンプレッサー

可搬式、半可搬式 エンジン又はモーター直結
本機は空冷式 2 段圧縮で小型軽量取扱便利な最も信頼性の高いコンプレッサー



可搬式 22kW 新三菱エンジン直結



半可搬式 22kW モーター駆動

各種コンプレッサー (0.4kW~220kW 水冷空冷) を生産する専門メーカー

株式会社 加地鉄工所

本社 堺市三宝町2丁136番地 電話 大阪(67)4728 堺(2)0841~0844
東京営業所 東京都千代田区神田鍛冶町2の8 電話 東京(251)4469

特殊電機の コンクリートロードフィニッシャー 各種バイブレーター



TV-3000 M



SF-225 C

キャンバーは如何なる曲線にも調整出来る原動機が搭載してあるので運転が容易である機体を施工巾に応じて分断出来る車輪を内側に入ると機体の上で容易にバックが出来る。



EV-345

フレキシブルシャフト保護管は実新(28-31633)の原理に基づき適切な強度を有する優良なる材料を以て製作して居る。

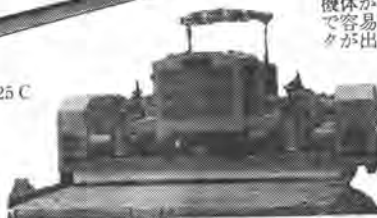


BV-38

BV-27



FV-130 K



TRF-M

本邦唯一のディーゼル電気式
特長 機構が極めて簡素である
機械的破損個所が極減された
保守が極めて容易である。
操作が著しく簡単である。
総てのコントロールが1個所のコントロールパネルに集中されて居るので極めて容易にワン・マン・コントロールが出来ます。



EPV-101 C

原動機を振動台上に搭載し僅か2人にて取扱操作が容易に出来フレキシブルシャフトを使用していないため機械的損失も少く人件費、燃料費、維持費の削減も出来、従って価格も低廉である。

営業品目

電気式棒型	路面仕上げ機
エンジン式棒型	振動モーター
外振面型	テートボード型
平振面型	コンクリートロードフィニッシャー



製造元 特殊電機工業株式会社

本社・工場 東京都新宿区下落合3丁目1388 電話番合(951)0161~4
大阪出張所 大阪市西区江戸堀北通5丁目22の1 電話大阪(44)1205

総代理店 三井物産株式会社

コンクリート バイブレーター



YF-P-1
平面振動機



YF-A型 棒型振動機



VF型 路面振動仕上げ機兼
振動目地取機



山田機械工業株式会社

本社・工場 東京都北区赤羽町1~200
電話赤羽(901)3763・0314

明日の性能を確保する

Ars ラバーシール

オイルシール・Oリング・Vリング・ステアリングゴム軸受



Arsの技術陣を貴社のコンサルタントとして御自由に御利用下さい

株式会社 荒井製作所

東京都葛飾区堀切町 179 電話 (697) 代表 6 2 8 4 - 6

豊富な経験と最新の技術を誇る!!

建設機械用・工作機械用

ホウ

多板摩擦
電磁多板
油圧多板

クラッチ

代理店

一 種 類 一
油 中 運 転 型
乾 燥 運 転 型



許容最大トルクキャパシティは10cm
kgより 500mkgまであります

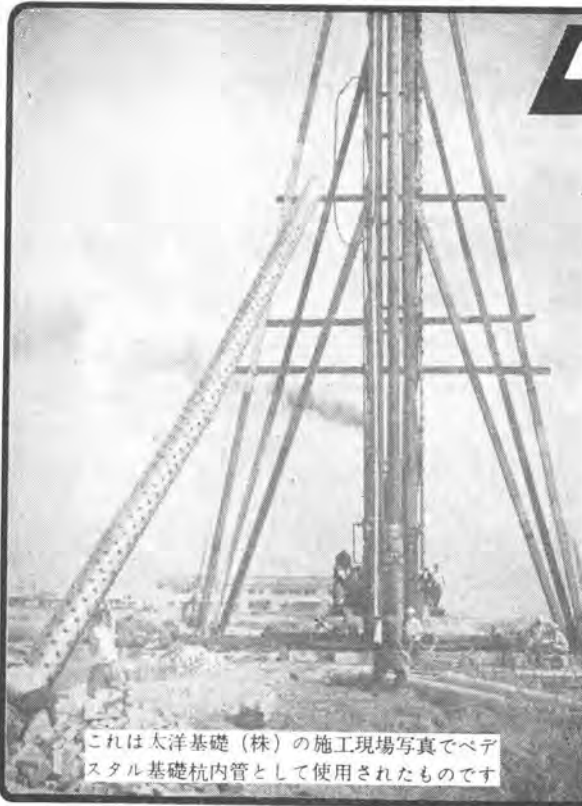
- | | |
|------------|--|
| 合資会社 泰明商会 | 東京都中央区銀座2の3
電話(561)2449・3645・3695・3897・6946 |
| 株式会社 山武商会 | 東京都港区芝田村町2の19兼坂ビル内
電話(591)0236・0237・0238・0239 |
| 山武商会 大阪支店 | 大阪市東区今橋4の1三菱信託ビル内
電話(23)2507・2508・2509 |
| 山武商会名古屋出張所 | 名古屋市中区大開通1の60東海ビル内
電話(55)7111~3・0353(直通) |
| 株式会社 伊東商会 | 東京都中央区京橋3の2片倉ビル内
電話(281)6010・3441~3 |
| 伊東商会名古屋出張所 | 名古屋市中区広小路通4の17東ビル内
電話(23)4570 |
| マクワン精機株式会社 | 東京都中央区京橋宝町2の6
電話(561)7353・7400・7468 |

カタログ贈呈

製造元

株式会社 水倉製作所

桐生市相生町2丁目 417 TEL. 7101 (代)



これは大洋基礎(株)の施工現場写真でベテ
スタル基礎杭内管として使用されたものです



の

基礎杭用軽量鋼管

軽量鋼管はダクト用としてはスパイラルダクト、
PSコンクリートのシース用としてはワインディ
ングシースの名前で好評を博していますが、最近
は新しく基礎杭用内管として脚光を浴びてきまし
た。

主なる用途

基礎杭用鋼管、冷暖房送排風用ダクト、雨樋、煙
突、PC工法用シース、各種輸送管

軽量鋼管販売総代理店

朝日物産株式会社

販売特約店

北海道、関東、中京、関西地区

日本産業機械株式会社

広島、九州地区

大和川鋼管株式会社



株式会社 栗本鐵工所

大阪市東区唐物町4 電話大阪(25)-3431(大代表)
東京都中央区日本橋江戸橋2 電話東京(271)-6371(代表)
小倉・名古屋・札幌

越原の

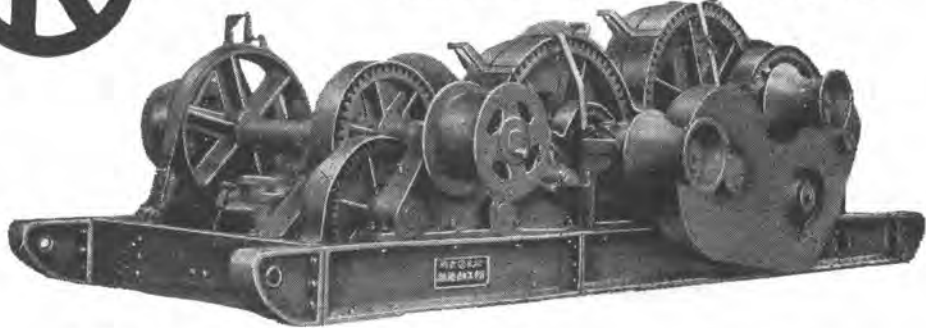


土木建設及荷役用機械

営業品目

ケーブルクレーン
コンクリートミキサー
土木建設用捲揚機

バッチャープラント
各種コンベヤー
各種起重機

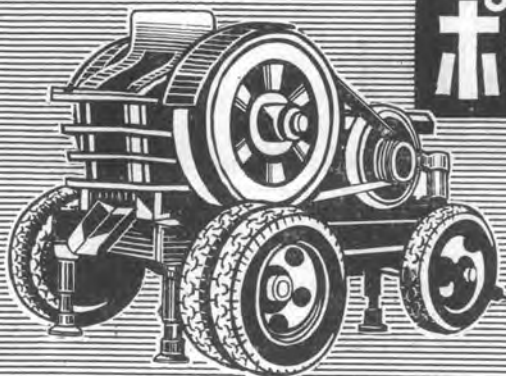


株式
会社

越原鐵工所

本社及工場 大阪市西成区長橋通八丁目 電話新町(53) 3564・3565
8258
陳列所 大阪市電桜川交叉点角 電話新町(53) 7597

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

大阪市西区本町1丁目15番地 電話大阪(53)5505・9345(54)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.

プルトン ローラチェン

重荷重用



山久チエイン株式会社

大阪営業所 大阪市北区曾根崎上1ノ14 TEL(34) 4831代表
本 社 東京都中央区日本橋本石町4ノ6 TEL(231) 8551~5
営業所 札幌・名古屋・広島・福岡



建設作業に 力をかす

ダイハツ バイブロ パイル ドライバは振動を利用して仕事をすすめる画期的くい打機です。従来のくい打機では不可避であった騒音・衝撃振動がきわめて少なく、数倍も早くくいの打込みが可能です。

DAIHATSU

バイブロ パイル ドライバ

大阪市大淀区大仁東2の3 ダイハツ工業株式会社

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
 摺動による磨耗には……………HF80-95
 機械仕上を必要とする部分には…………HFT-35 HF-45

— 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 TEL (53) 0555・1860
 東京出張所 東京都港区芝中門前町1丁目3 TEL (431) 7048
 名古屋出張所 名古屋市中村区堀内町2丁目36 TEL (55) 2073

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-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 中部地区
関西地区
サービスデポ)

川原産業株式会社

本社 大阪市浪速区幸町4丁目1 TEL (53) 0555・1860
東京出張所 東京都港区芝中門前町1丁目3 TEL (431) 7048
名古屋出張所 名古屋市中村区堀内町2丁目36 TEL (55) 2073

新発売

機長 7.0 m 9.7 m
最大能力(水平)85 t/h
モーターブーリー IKW 4極

HL



HL型
ポータブルコンベヤ

● より軽く・より丈夫に・より安く



三機工業株式会社 機械部

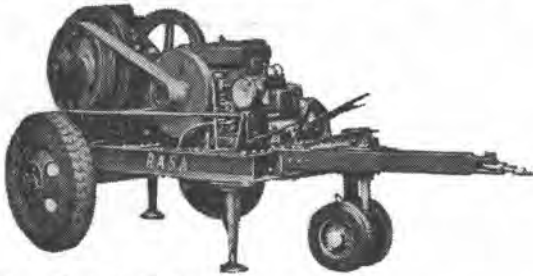
● 本店 東京都千代田区有楽町(三信ビル) 電 (591) 5251
支店 名古屋 大阪 福岡 札幌 広島
出張所 仙台 富山 金沢
工場 鶴見

ラサの

ポータブルクラッシャー

他に定置式ブレーキクラッシャー各種

本機はトラック又はトラクターにて簡単に牽引される様特別な設計を施したもので構造簡単、しかも高速を以て牽引出来ますので遠距離移動に好適であります。



C 型 (二輪式)



159D型 (四輪式、アッカーマン式)



ラサ工業株式会社

本社 工場 支店 出張所 代理店 北海道
 東 京 都 中 央 区 京 橋 1 の 2
 福 岡 市 東 区 梅 田 町 17 の 1
 大 阪 市 東 区 一 番 丁 11
 株 式 会 社 東 京 都 千 代 田 区 神 田 東 紺 屋 町 21 (山 進 ビル)
 三 信 産 業 株 式 有 限 公 司 札 幌 市 北 三 条 西 3 の 1

TEL (281) 7011-9
 TEL (築後) 821-3
 TEL (36) 3678-9
 TEL (3) 3534
 TEL (866) 8876~8880
 TEL (2) 2282

特許 明和ランマー

ロードローラーとランマーの欠陥を補う

道路・建築・堰堤
 割栗搗・盛土締
 固め・上下水道
 簡易杭打・コンク
 リート床の破碎

(全国各地に)
 特約販売店あり

- A型 100 kg
- B型 85 kg
- C型 60 kg



通産局長賞
 発明協会賞



(カタログ進呈)

明和コンパクト

道路碎石固め・工場の土間固め・埋立整地作業

重量	打撃板積	速度毎分	登坂能力	転圧効果	エンジン	方向転換
500 kg	長 70 cm 巾 60 cm	前進後進 600m	15° 強	8-10 屯	3 HP 4 HP	左右 自在

株式会社 明和製作所

営業所・工場 川口市青木町1-448
 電話 川口 (082) 2722・4525
 東京事務所 豊島区東鴨6-1292
 電話 (982) 5209

建設機械

振動系の元祖、歴史と実績を誇るラサの

インパクトローラー

(振巾可変装置付) 特許第 204801 号 特許第 215771 号



IR-II型

自重 580kg
 輾圧力 1TS~10TS

特長
 輾圧力強大
 利用範囲が広い
 速送可
 (三輪車送可)
 操作簡易



IR-V型

自重 1,900g
 輾圧力 最大18Ton ローラーに匹敵



ラサ工業株式会社



新 発 表

西独 B. S. M. コンクリート スプレイングマシン

25mmの砂利を含むコンクリートを水平300m
 垂直100m迄吹き付け出来る世界最高機

トンネル、ダム、坑道、水路
 護岸工事の合理化に！

コンクリート建造物の修理
 補強に！

日本総代理店

三国商工株式会社

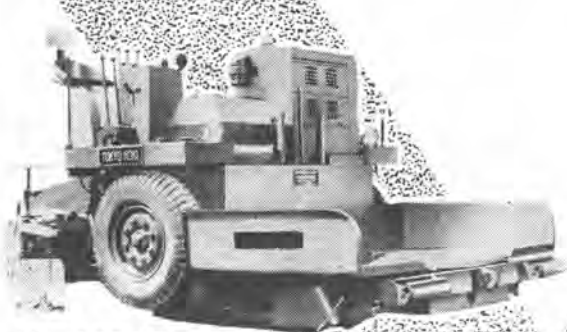
外国部 東京都千代田区神田田代町21
 (亀松ビル) 電話東京(291)3241番(代)
 大阪営業所 大阪市福島区上福島南一丁目五六番地
 電話 福島(45)3334番(代表)
 名古屋出張所 名古屋市中区蒲焼町三ノ四(宝塚ビル)
 電話 名古屋(9)4889番
 札幌営業所 札幌市北四条西七丁目一番地
 電話 札幌(2)0757・(3)5946番



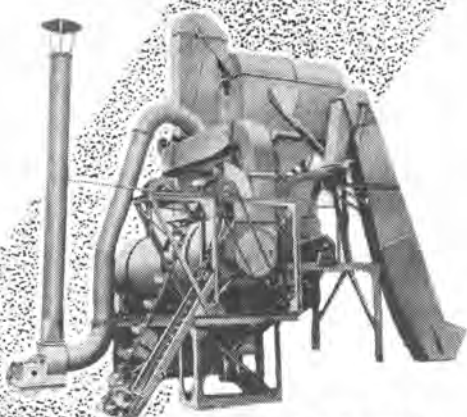
コンクリートをトンネルの中で吹付作業中

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



TK 363型アスファルトフィニッシャー



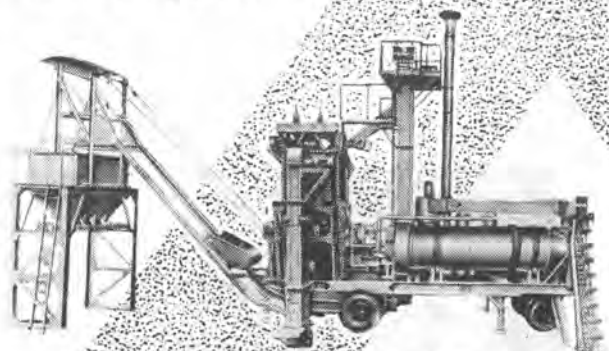
TK 定置式 13~20^{T_H}
アスファルトプラント

営業品目

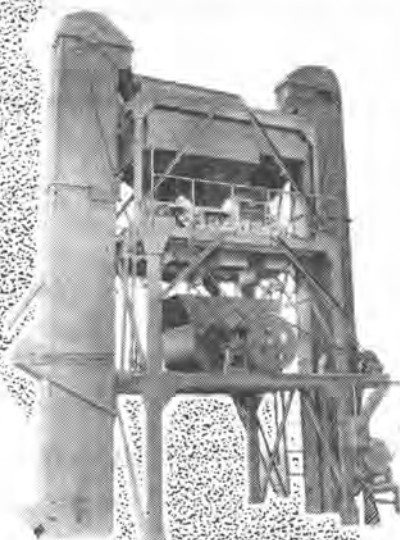
アスファルト・プラント

- 〃 フィニッシャー
- 〃 エンジンブレイヤー
- 〃 デストリビューター
- 〃 ミキサー
- 〃 ケットル

バックミルコンクリートミキサー
パッチャープラント その他道路舗装器具



1000型ポータブルアスファルト
プラント



TK 10型 (A)
パッチャープラント



東京工機株式会社

本社工場 東京都江戸川区東船堀町6 1 9 電話江戸川(651)5141(代表) 4番
小松川工場 東京都江戸川区東小松川4 1227 電話江戸川 (651) 6 9 3 8番

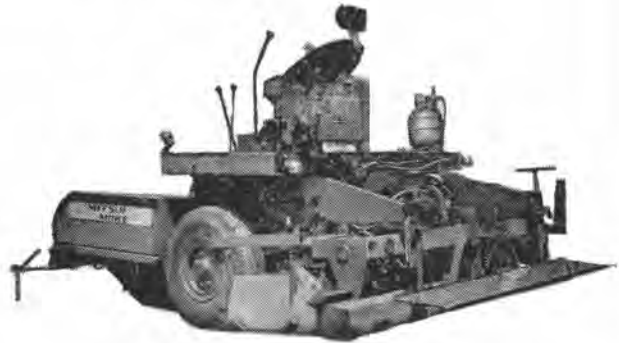
**MITSUBI
MIIKE**

機動力を誇る!

三井 アスファルトフィニッシャ

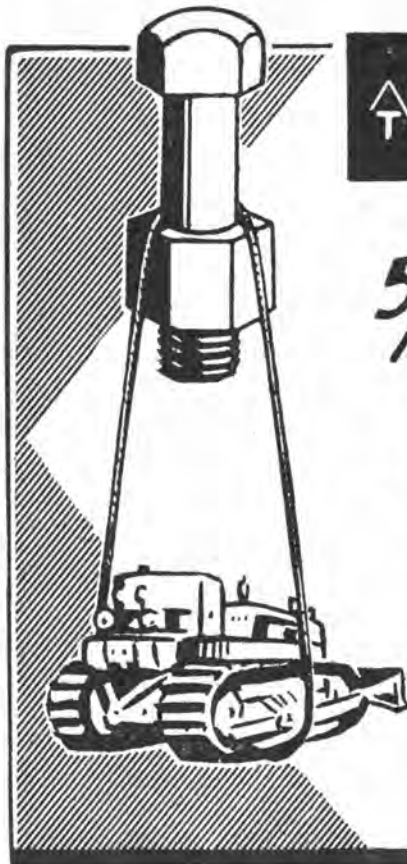
主要仕様

全長	4,150mm
全巾	2,500mm
全高	2,070mm
全備重量	5,200kg
走行法	キャタピラ、タイヤ
機関	29HP 1,800 rpm
舗装巾	1,830mm(6呎)~3,660mm(12呎)
舗装厚	12.5~100mm
舗装能力	50~60 t/h
自走速度	9.6~60 m/min
作業速度	2.4~14.7 m/min



三井三池製作所

本店 東京都中央区日本橋室町2の1 電話日本橋(専)2777・(代)2331・2341
 大阪事務所 大阪市北区中之島3丁目5番地三井ビル内 (電話土佐堀140(代)3731)
 工場 福岡県大牟田市旭町2の28 電話 大牟田(代)8301・2572・5952
 営業関係 東京・大阪・三池・福岡・名古屋・札幌



△^R▽_S 卸 SHOE-BOLT

5/8"φの強さ!
 D-7ブール(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 三協特殊鋼ねじ製作所
 会社

東京都大田区糀谷町 2-589 TEL (741) 0584・0960・1955



苛酷な条件に スタミナを発揮する!



日立
製作所

日立TO9Aアングルドーザは数多くのすぐれた建設機械を生み出してきた日立の長年にわたる経験と最高の技術を結集してつくられたブルドーザで、各部には最新の技術を取り入れ、特に信頼性と耐久性を主眼としております。エンジンは建設機械専用のディーゼルエンジンを装備し、中形ブルドーザのうちでは最も進んだ性能を誇っております。

日立建設サービス株式会社

日立
TO9A
アングルドーザ

さく岩機の性能を存分にいかす

日立ビットロッド



ビット………硬度、じん性・ロッド………材質、熱処理
ともに申し分なく驚くほどの耐久力で好評です

土木担当販売店

マイト機械株式会社

東京・大阪・岐阜・仙台・福岡・高松

製造元・広島

東洋工業株式会社

「建設の機械化」

定価 一部九拾円