

昭和26年6月5日第三種郵便物認可
昭和37年2月25日発行
(毎月1回25日)第144号

建設の機械化

ST-21000117
1962



NTK-4型バケットドーザ
日特金属工業株式会社製
—日特重車輛株式会社—

2

日本建設機械化協会

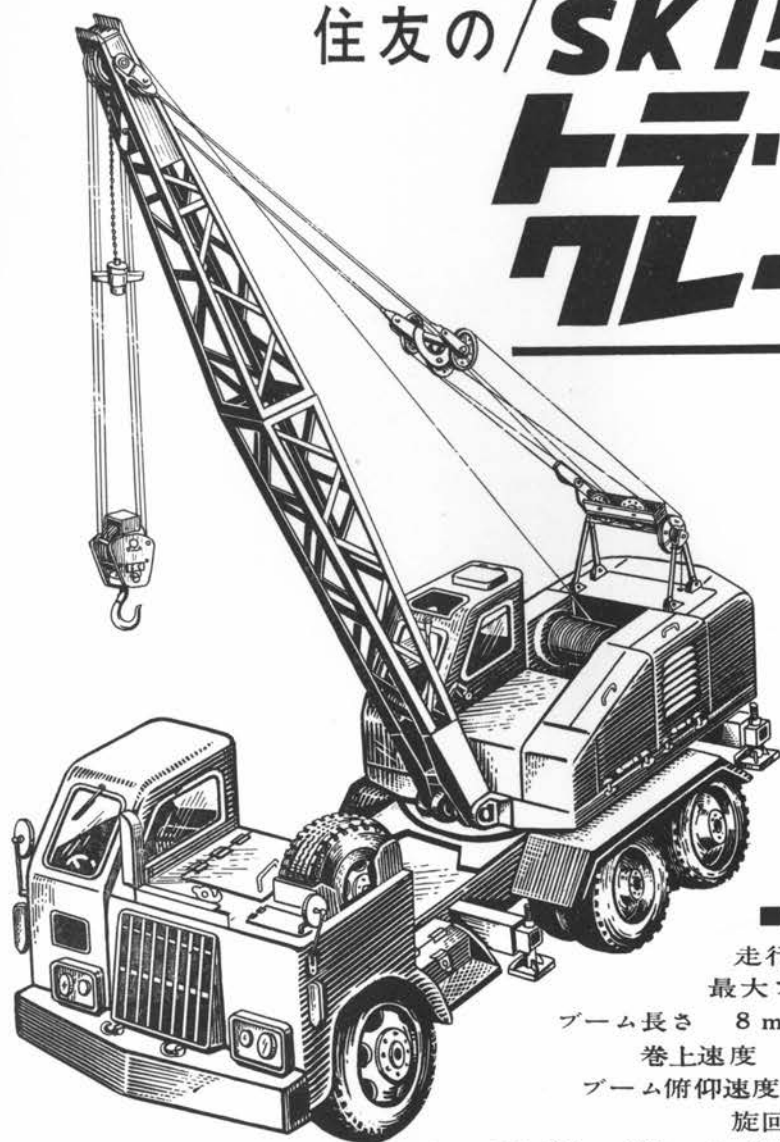
J. C. M. A.

1 9 6 2



新機構の！ シングルエンジン方式●

住友の / **SK 15-TC** **トラック** **クレーン**



■ 主要仕様

走行速度 55km/h
最大フック荷重 15 t
ブーム長さ 8 m (標準) 11 m 以上
巻上速度 8.7~2.5 m/mn
ブーム俯仰速度 30~75°25sec.
旋回速度 4 r. p. m.
エンジン UD-4 165ps/2200r. p. m

住友機械工業株式会社

本 社 大阪市東区北浜住友ビル 東京・八幡・福岡・札幌・新居浜・大府

目 次

電源開発と建設機械	野田和郎	1
大白川ダムの計画について	福井吉三郎	2
建設機械の現状(その2)		
Ⅲ せん孔機	河辺芳太郎 金子美喜造	8
Ⅳ 砕石機・選別機	加藤米二郎	18
骨材生産プラント	片岡健	24
最近の港湾工事の特色	森本茂男	30
平山復二郎先生の死を悼む		34
「座談会」		
部品対策に関する問題	杉山庸夫	35
Dealerの部品業務	岡博	45
ペーバードレーン工法について	斉藤二郎	48
バケットドーザの考案から完成まで	野口四郎 宮笠原圭司	51
アメリカ・ヨーロッパで見たこと聞いたこと	高橋敏郎	55
「ほんやく」		
作業用車両の運行性(その2)	永盛峰 根本雄忠	59
「文献調査」		
I 舗装表面の粗さの測定	施工部会 文献調査委員会	66
II テキサスの技術者によるRI装置の試験	施工部会 文献調査委員会	67
昭和36年度理事会開催		68
ニュース	(編集部)	72
行事一覧・編集後記	(高木・五十嵐)	76

◇表紙写真説明◇

日特金属工業株式会社製

NTK-4型バケットドーザ

日特重車輛株式会社

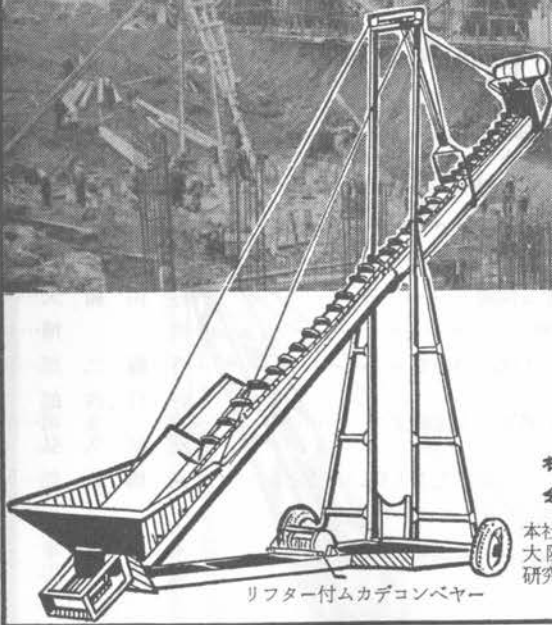
NTK-4型バケットドーザは、農林省ご協力のもとに水田、耕地の開発用として設計製造されたものであるが、下記の特長を有し一般土木建築用としても使用できる。

1. 排土板並びに排土板前部のエプロンを操作することにより、規定深度の表土のはぎ取りおよびすくい取り作業ができる。
2. 土砂をすくい取りの上、エプロンを閉じれば、土砂がこぼれないのでトップスピードで運土作業ができ、中距離、長距離の運土作業に適している。
3. 土砂のはぎ取り運土作業のほか、パイプ、岩石類のくわえ込み並びに積み込みも可能である。
4. エプロンを全開すれば、ブルドーザとして使用することができる。

(本機の詳細は本号51頁「バケットドーザの考案から完成まで」を参照下さい)



ムカデコンベヤー



リフター付ムカデコンベヤー

生コン・土砂に
集積・撒布に
井筒・河川に
トンネル現場に
冷房機に
一般建設機械設計・製作

ムカデコンベヤー
ジェットコンベヤー
サスペンション・ドレッジャー
トンネル・アジテーターカー
クーリング・タワー

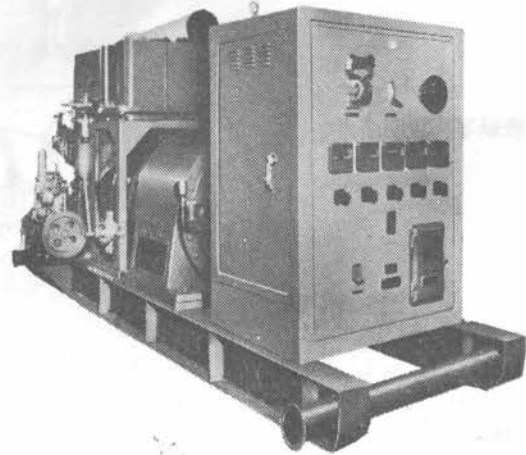
株式会社 柴田建機研究所

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(571)4159-0961
 研究所・工場 埼玉県川口市飯塚町2-50 電話(川口)4522-5968

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 大阪市北区中之島2の25(江商ビル) TEL大阪(231)4115-8649-7359

米国JOY社との提携による新製品

石川島播磨JOY

RP365型ロータリコンプレッサ



石川島播磨重工業では米国JOY社との提携により各種ポータブルコンプレッサを製作、各所に納入し御好評を得てまいりましたが、今般これに加えて新たに、石川島播磨JOY、RP365型ロータリコンプレッサを完成し、鉱山、土木建設業界の御要望にお応えできるようになりました。

特 徴

1. 同機種に比し、重量、容積が小さい。
2. ベーシンの耐摩耗性に十分注意が払われ故障部分が少ない。
3. シリンダー配列が2個パラレルなので、串型に比し分解点検が容易。



石川島播磨重工業

汎用機事業部 東京都中央区宝町1-1 (新宝ビル)
電話 東京 (535) 5171 (大代表)

ディーゼル パイルハンマー用櫓

D~12 型用

D~22 型用

D~40 型用

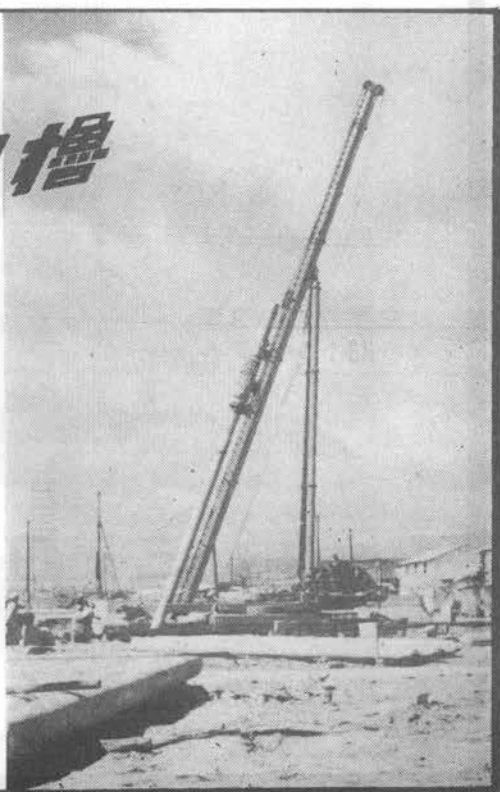
パイプロ・モンキー兼用

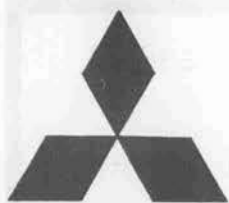
土木建設機械



東都鉄工株式会社

本社工場 東京都江戸川区東小松川 4-1288
電話 (651) 代表 8101
大宮工場 埼玉県大宮市東大成 2-383
電話 大宮 (04833) 代表 2276





三菱日本重工の 建設機械



BS13型
トラクターショベルと
T52型
ダンプトラック



三菱BD33型
(33トン)ブルドーザ

製造 **三菱日本重工業株式会社**

本社 東京都千代田区丸の内2の4 電話 東京(281)2351(大代表)

販売 **三菱ふたば自動車株式会社**

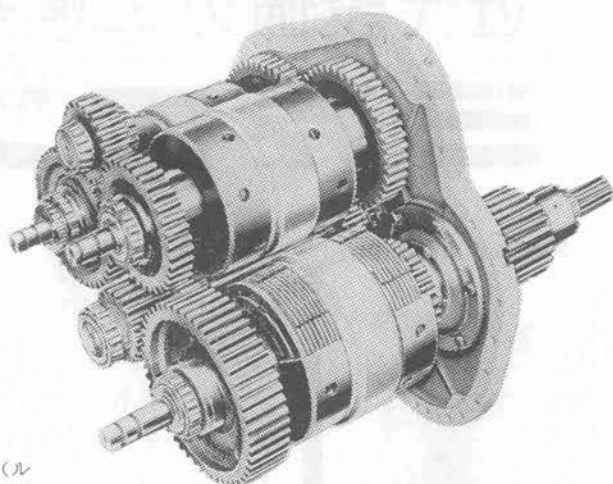
本社 東京都港区芝新橋1の6 新ビル内 電話 東京(572)0251(大代表)



新型パワー・シフト
トランスミッション

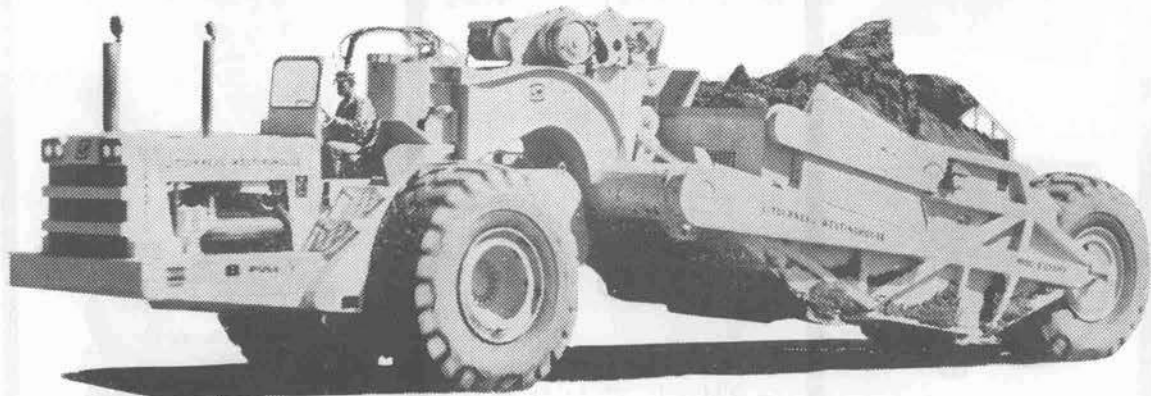
装備の

大型容量B型ターナブル



フラー・ステップ・ギヤー・トランスミッション (ル・ターナー・ウエスチングハウス社製ハイ・ロー・レンジ) 付または新設計のパワフロー700 トランスミッション付ル・ターナー・ウエスチングハウス社製430馬力B型ターナブルをお選び下さい。これは完全なパワーシフトおよびトルクコンバーター付のコンスタント・メッシュ、カンターシャフト型のもので、しかも2年間にわたるテストで実証済みのきわめて簡単かつ信頼性あるものです。

この新しいパワー・シフト・トランスミッションの特徴には次のものが挙げられます：
● ミスト型給油、比率8：1、自動ロック装置、全コンバーターオイルの完全流動濾過、一体構造オイル溜クラッチの「オーバー」ライディング、「」を防止する固定ステーター、その他多くの特徴を有しております。



更に能率を増進する特徴としては、

ペイロード容量の増加：一回の積載で19立方メートル、山積24.5立方メートル、重量33.6メートルトン。

車体重量2,270キログラム減少：軽くて丈夫な鋼材により「B型」の対重量比はこの種のものとしては最高のものです。

新型乾燥式エアークリーナー：二段式濾過装置、しかも第一段階は自動式クリーニング装置。

エフロンおよびボウルホルドホイストに単一モーター・

コントロール：これにより発電機荷重を減少し、各部分の作動は能率的。

新型ノブ・レバー式電動制御：これはフィンガーティップ・スイッチに代るもので、「ハンドルの握り」が早く出来、「積荷の加減」をより確実に確められます。更に、新設計のテールゲイト「直立」型の開板自動切換え装置つき新型ボウルホルド安全ラッチ。

詳細に関しましては、お申込次第お送り致します。

ターナブル～米国特許局登録商標～BP-2486-DC-1J



日本総代理店

ル・ターナー・ウエスチングハウス社

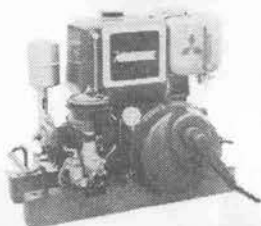
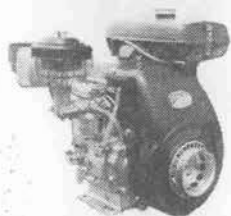
伊藤忠商事株式会社

機械第一部建設機械課

電話 (661) 2171・1211・1231

福岡・大阪・名古屋・札幌

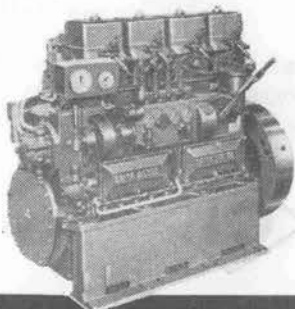
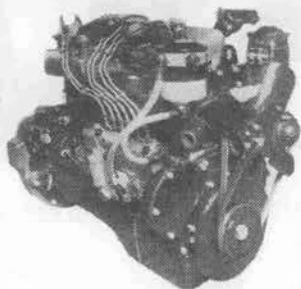
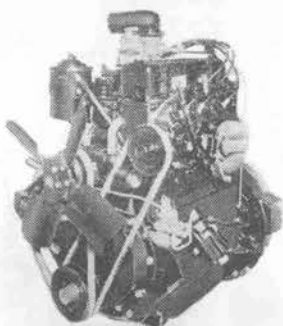
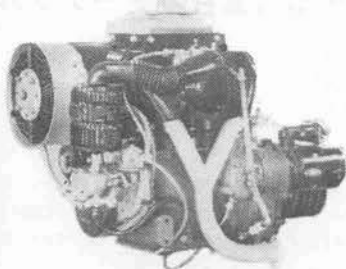
近代設備の工場から生まれる 三菱エンジン



産業機械の動力源として広く利用されている三菱エンジンはジェット機 ヘリコプタ 大衆乗用車 スクーターなど数多くの製品を製作し国内はもとより全世界の生活文化向上に奉仕している新三菱が長年の経験 卓越せる技術と最新の設備をあげて製作したもので 厳重な検査を経て出荷されております

多種多様のエンジンを製作しております

三菱メイキガソリンエンジン
三菱MEガソリンエンジン
三菱JHガソリンエンジン
三菱かつらケロシンエンジン
三菱空冷ディーゼルエンジン
三菱ダイヤディーゼルエンジン
三菱KEディーゼルエンジン



お問合せは下記へ

本社農機部 東京都千代田区丸の内2の10 東京(211)3411
大阪営業所 大阪市北区梅田2(第一生命ビル) 大阪(361)0871

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



TCM
フォークリフト
ショベルローダー
東洋運搬機株式会社

TCM
MED. IN JAPAN
UNDER LICENSE
FROM
CLARK EQUIP INT. C. A.
U. S. A.

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

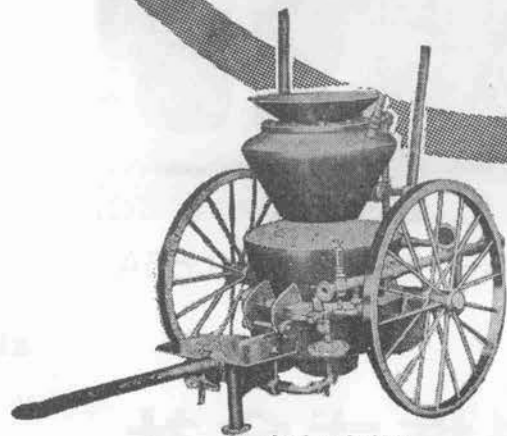
本社	大阪市西区京町堀一丁目50番地	電話	大阪 (441)-9151(代表)
東京支店	東京都港区芝田村町2の2(東進ビル)	電話	東京 (591)-8171(代表)
名古屋支店	名古屋市中村区下広井町1丁目96番地	電話	名古屋 (55)-2707-8
広島支店	広島市千田町一丁目530番地	電話	広島 (4)-1296(代表)
小倉支店	小倉市磯崎6-6-2の8(木町2丁目)	電話	小倉 (5)-6053・6227
福岡支店	福岡市掛町12番地ノ1	電話	福岡 (3)-7537(代表)

讚岐の.....

土木建設機械



アスファルトプラント



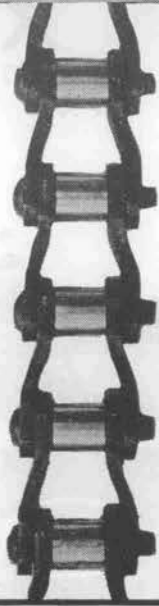
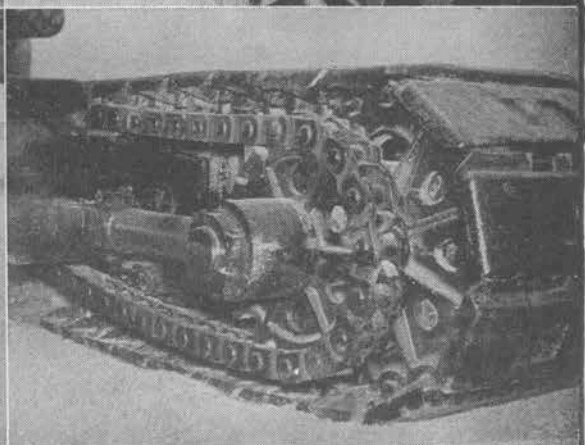
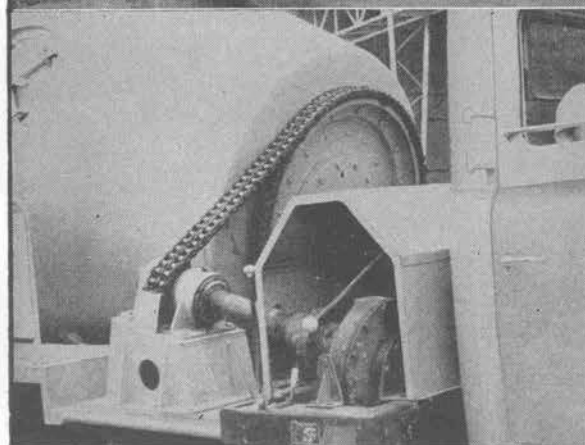
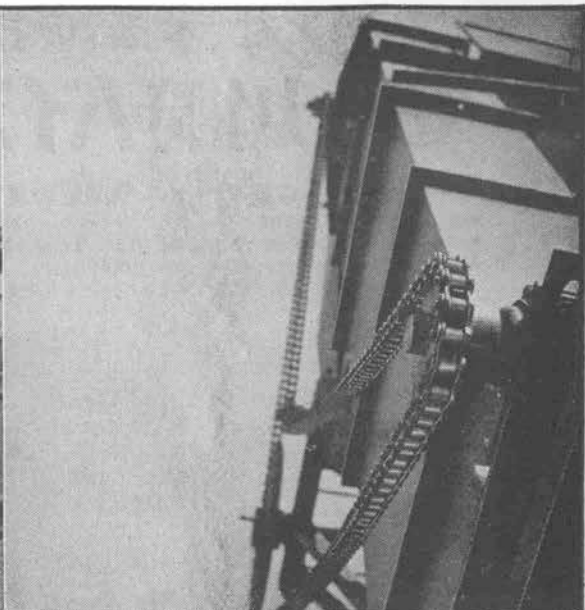
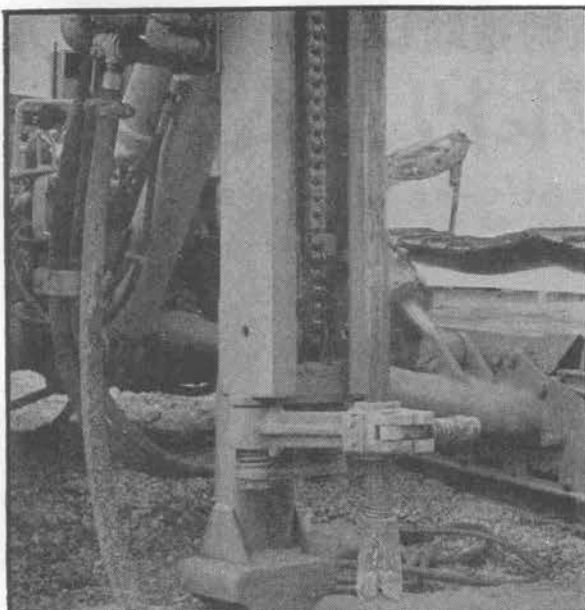
セメントガン



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八三番
電話 築港 (571) 6 8 1 - 5



苛酷な条件の中で
真価を発揮する！
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。

TSUBAKI

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

— カタログご入用の方は本社、建機一係宛おはがきを —

ジャクソン社(米国)の技術援助により完成!



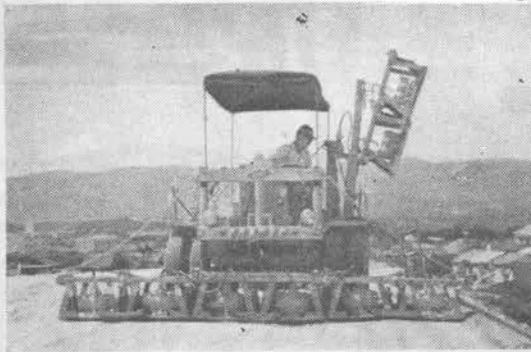
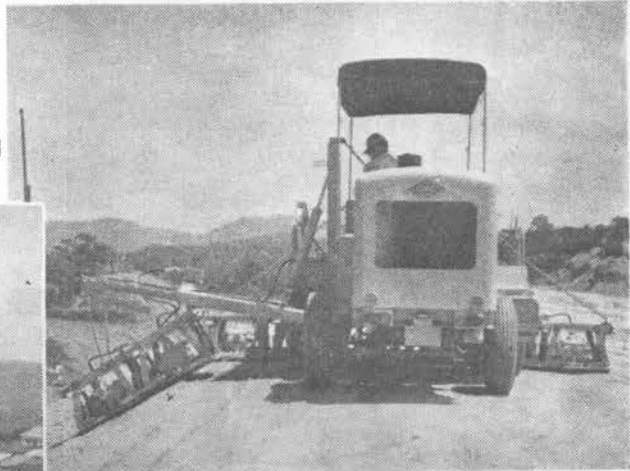
川崎バイブレーションコンパクト

KMC-6型ディーゼル機関駆動電気振動モーター付自走コンパクター

- 道路、道床に於ける碎石、砂質土、ソイルセメント等の転圧に最適である。
- (3ton/4200cpm)×6個の強大な起振力と土厚の場合300mm、碎石厚の場合300mmの締固め振動能力を有する。
- アタッチメントの使用により、道路の法面、段付面、溝面の転圧ができる。
- 本機はジャクソン社(米国)の技術援助により完成されたもので、振動モーター及び発電機にはジャクソン社製品を採用している。

—主な仕様—

形 式: ジャクソン式振動電動機型 最小回転半径: 5.5m
 起 振 力: (3t/4200cpm)×6 自 重: 4ton
 最大締固巾: 4035mm 機 関:
 走行速度: 前進16km/h いすゞDA 220型ディーゼル機関
 作業速度: 前後進共27m/min 出 力: (連続)54.5PS



川崎車輛(株)製

技術提携先 川崎車輛株式会社



ミキサーモビール会社(米国、西独)製トラクターショベル

スクープモビール

世界唯一のセンターピンステアリング方式 LDシリーズ

三輪式H型



此度川崎車輛(株)とmixermobile Mfg Inc.との技術提携が成り、鋭意国産化に邁進しております。

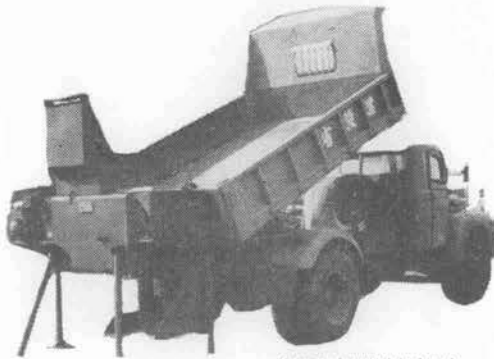


総販売元 富士物産株式会社

本 社 東京都中央区銀座6-4交詢ビル 電話 (571)4101(代)
 大阪出張所 大阪市西区阿波座南通1-2鳳ビル 電話 (53)0772

機械化を推進する……

—アスコン廃材・冷却合材再生プラント—
“ヒータミックス”HM-1A型



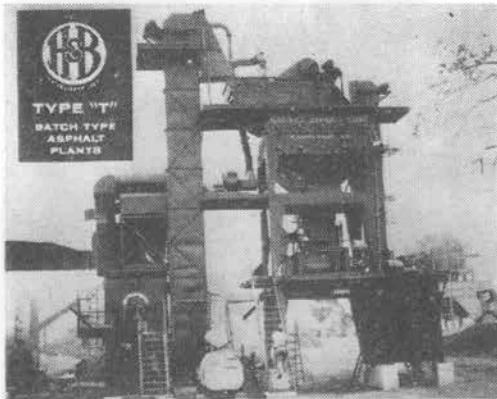
(各和精機(株)製)

—ポータブルアスファルトプラント—
“パッチモビル”



(各和精機(株)製)

—一定置式アスファルトプラント—
H&B・T型シリーズ



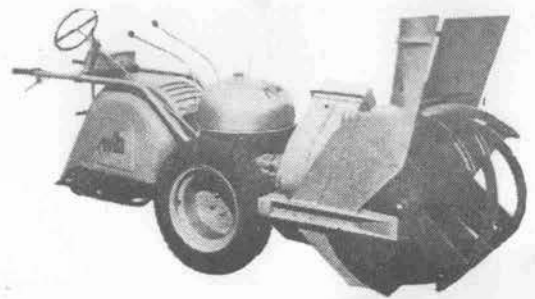
Hetherington & Berner Inc. (U.S.A.)

—大型コンクリート吹付機—
“スーパークリーター”



Air placement Equipment Co. (U.S.A.)

—各種除雪機械—
“スノーボーイ”2005型



Rolba Co. (Switzerland)

—ジャクソン・
トレーラーコンパクター—



Jackson Vibrators, Inc (U.S.A.)

総販売元 **富士物産株式会社**



本社 東京都中央区銀座6-4交詢ビル 電話 (571) 4101(代)
大阪出張所 大阪市西区阿波座南通1-2鳳ビル 電話 (53) 0772

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(原町) 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二〇 電話大阪(07) 6814
小倉製作所 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・豊橋・東京

Vermeer Pow-R-Ditcher

● 小型で、
強力我国に最適

■ MODEL 4T

エンジン ウィスコンシン製

VH4D30HP

溝の中心から機側まで 605^{mm}

掘削速度 234m/h最高

駆動 油圧モーター

掘削巾 350^{mm}最高

掘削深さ 1,350^{mm}最高

カッター巾 200^{mm} 250^{mm}

変速機 前進 4速

後進 1速

ブーム昇降油壓式



■ 日本総代理店



第一実業株式会社

本社 東京都中央区京橋2-3 (守随ビル)

電話 (561) 7141 (代) ~ 8・2334~6

支店 大阪市北区堂島北町9 (大日本土木ビル)

電話 (361) 7431 (代) ~ 5

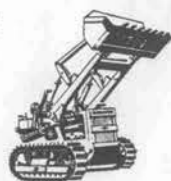
出張所 名古屋 (23) 1590・広島 電話 (2) 7387

第一実業株式会社

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あって活躍しております。



ドーザショベル



ショベルローダ



スクレーバ



湿地ブルドーザ



振動ローラ



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 大阪市北区梅田8 新阪急ビル
電話(231)2091(代表)

支店 札幌・仙台・名古屋・福岡



西ドイツスチール社製

アース・ドリル

仕様

動力：8.5HP KS244ガソリンエンジン
(於：4,500 r.p.m.)

スピンドル標準回転数：68 r.p.m.
(但：増速・減速可能)

穿孔径：9cm～35cm.

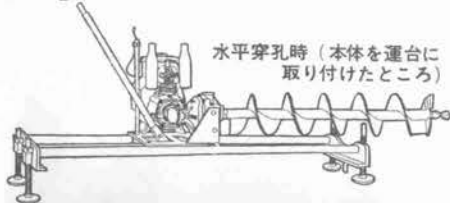
穿孔深さ：垂直 40m, 水平 18m

スターター：レワインタースターター

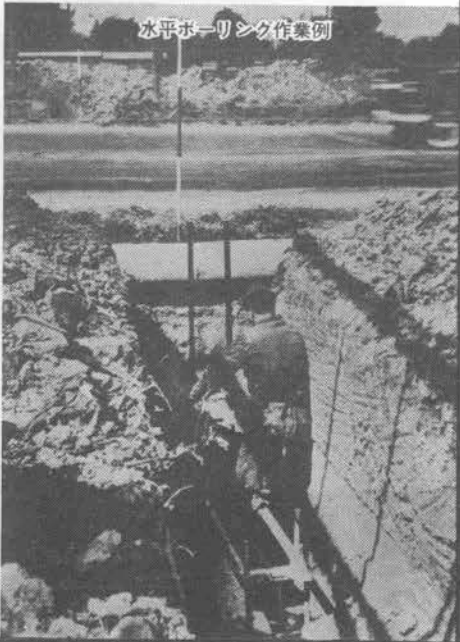
クラッチ：遺心クラッチ

燃料消費量：約1.71リットル/時

本体重量：約43 kg



水平穿孔時（本体を運台に取り付けたところ）



水平ボーリング作業例

特徴

高性能 軽量 堅牢

運搬 取扱容易 経済的

水平 垂直 穿孔 可能

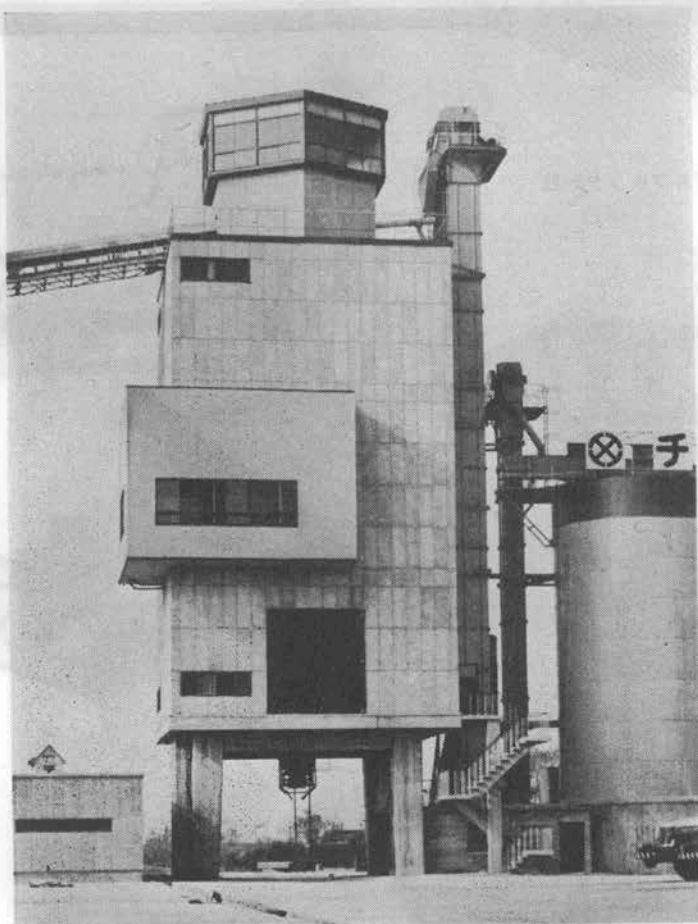
御一報次第カタログ贈呈



日本総代理店 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

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・ベーパーミキサ
 ウィンチ・デリッククレーン
 パケットエレベータ・ベルトコンベヤ
 タワー及ゲート・コンバクタ
 其の他各種建設機械及設備

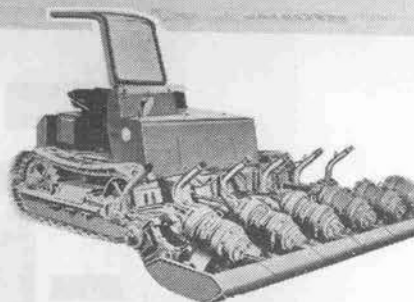
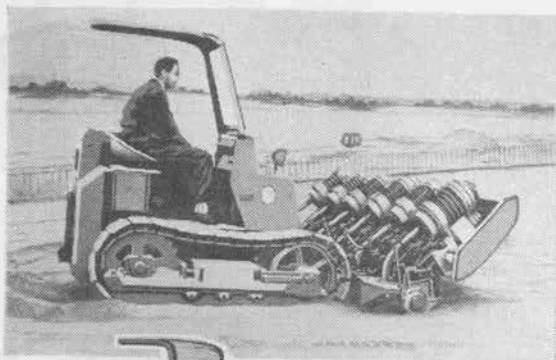
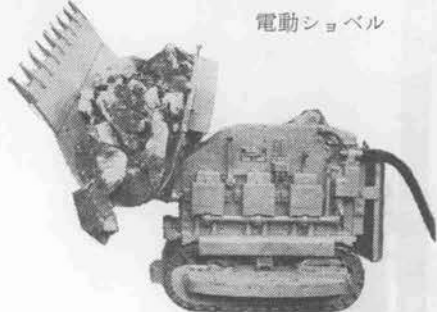


王子重工業株式会社

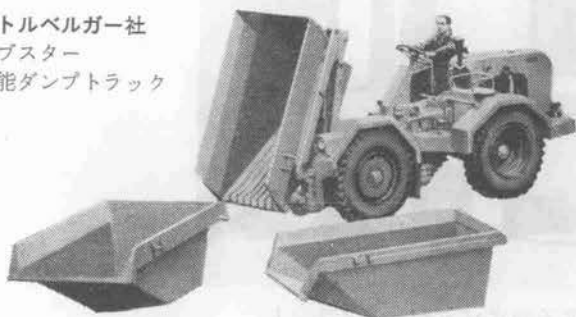
本社及王子工場	東京都北区王子5丁目13番地	電話 東京 (911) 0116 代表
大宮工場	埼玉県大宮市加茂宮町2番地	電話 大宮 (04833) 1875
大阪営業所	大阪市西区南堀江大通り5丁目13番地	電話 大阪 (541) 5388 代表
名古屋出張所	名古屋市東区高岳町1丁目8番地	電話 名古屋 (97) 3701・5602・6208
福岡出張所	福岡市天神町55番地 伊藤ビル	電話 福岡 (74) 2589

“西独” 万能

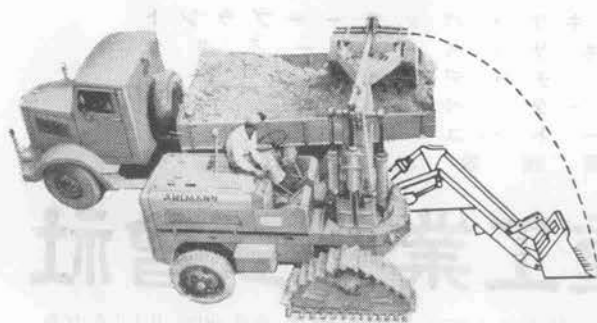
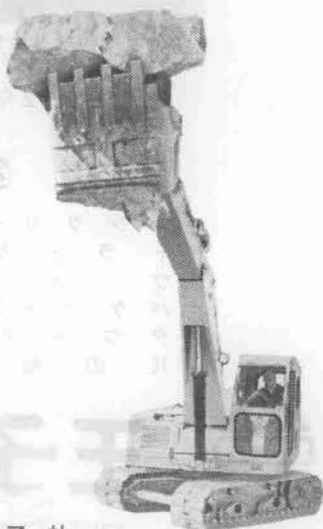
ザルツギッター社
電動ショベル



シユトルベルガー社
ロープスター
万能ダンプトラック



フロットマン社
バイブレーションコンパクター



アルマン社
スイングショベル

リブヘアー社
ハイドロ エキスカベーター

新鋭機



ザルギッター ディスクローダー



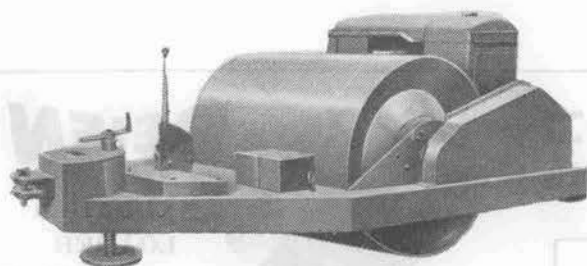
大量堆積物の継続的積みおろしと積戻時には高価な橋架建設することなく「ザルギッター大量物積換装置」の使用により資本投下と経費を節減し、かつ積載場において大なる自由性を得る。

技術資料

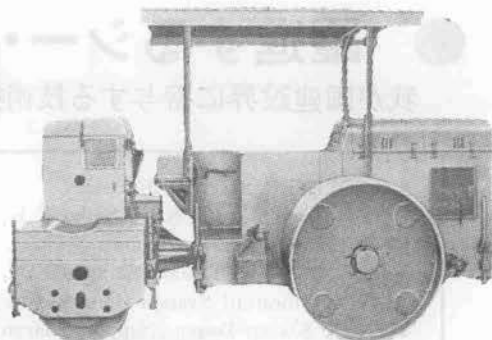
継続運転時平均積込量	約 125 Cu.m/h ※
積込塊最大許容寸法	約 30~40 cm
全 巾	2300 mm
床位置よりの作業高	300~800 m/m
コンベヤーベルト捨土高	1~5 m
捨土コンベヤー回転度	180° 8 mφ
走行速度	5 m ² ・10 m ³ ・21 m ² 42 m ² /min
キャタピラー接地圧	約 1 kg/Sp・cm
原動機容量	60 kW
ケーブルドラム容量	約 50 m ²
総重量	約 20 トン

※この数字は鉱石の場合で他のバラ積物の場合には更に高い数値が求められる。

(十なわち石炭の場合は1時間当り 250 t である)



ウエラー社
トレーラー形 MODEL VVV 500
バイブレーションローラ



ウエラー社
コンビネーション形 VVV 200/DM 2
バイブレーションローラ

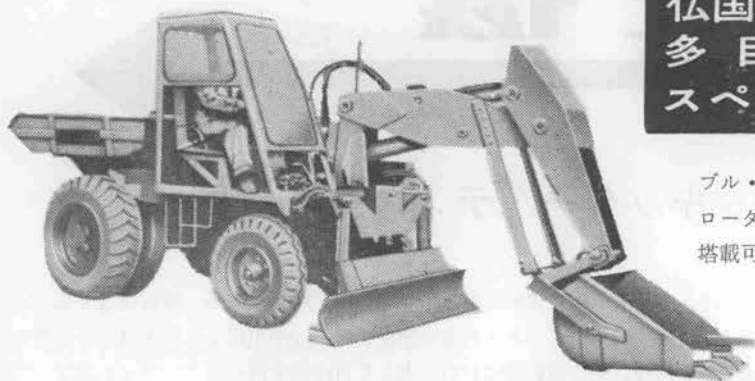
猶、建設機械のメーカーの代理店は西独を筆頭に70数社の代理業務（機種百拾数種）を致し御一報次第カタログ贈呈・御説明に参上致します。

日本総代理店

株式会社 シー・コーレンス商会

(建設機械部)

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



仏国製トラクテム 多目的型 スペシャルローダー

ブル・スクレーパー ショベル
ローダー等各種アタッチメント
搭載可能、優秀な作業能率確保

- ◎エンジン
4ストローク空冷 40馬力
ディーゼル・エンジン
- ◎アタッチメント
グレーダー
ドーザーブレード
ショベル
バックホー
グライファ
スキップ
クレーン

輸入元 株式会社 シー・コーレンス商会

東京都千代田区内幸町2の22 電話 (501) 2361 代表

販売代理店 **東京通商株式会社**

本社 東京都中央区京橋3の5 電話 (535) 3151 大代表

● 躍進するシー・コーレンス

我が国建設界に寄与する技術提携の内容

SALZGITTER SHUTTLE CAR
Type BZ 35 (Kobe Seiko K.K.)
HEINTZMANN T.H. Archs
(Yawata Seitetsu K.K.)
ALWEG Monorail System (Hitachi Ltd.)
MENCK Scarep Dozer (Nippon Sharyo)
N.S.U. WANKEL Rotary Engine
(Yanmer Diesel Engine K.K. Toyo
Kogyo K.K.)
BECORIT Steel Props
(Mitsui Miike Machinery Co., Ltd.)
BECKER PRUENTE (Furukawa Mining
Co., Ltd.)
Flexible Steel Link Chain Conveyor

BEIEN

HYDRAULIC
LOADER
BFL 60

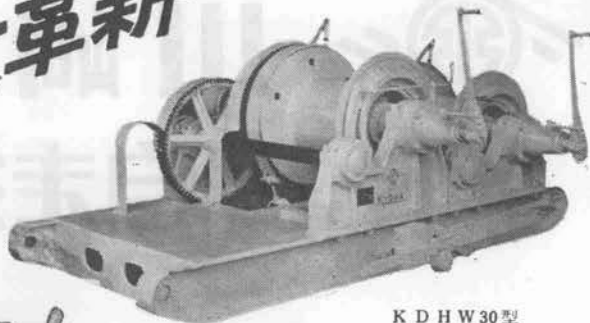


“BEIEN”
HYDRAULIC
LOADER BFL 60
OUT PUT 60 HP
Lifting power : 5 ton Shovel : 1.0-1.2 cbm.
All Hydraulic System Hydraulic Driven

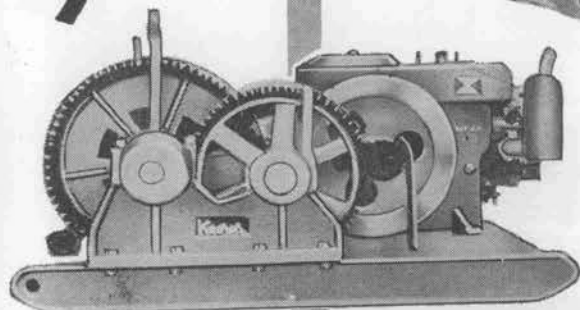
日本総代理店
株式会社 シー・コーレンス商会

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
大阪出張所 大阪市東区大川町一番地(勸銀ビル) 電話 (202) 6376

新大のチンウ



K D H W 30 型



K D H C 20 型

4 大 特 色

- ① 全回転部ローラーベアリング使用
- ② ドラム内にもベアリング使用
- ③ 精度の向上及歯の摩耗の減少
- ④ 保守が簡単な事

特許特和式ドラムホイスト

PATENT
No. 557037

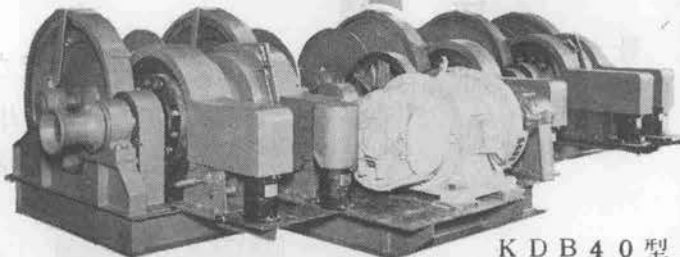
四 大 特 色

- A 電磁クラッチ及電気ブレーキ機構を採用しましたので運転者の労力が省け各部の作業が迅速に行れます。
- B 本体のベットの1体構造になっていますので取付は簡単です。
- C ラダー、スキング、スパッド各部ドラム及クラッチ軸は単体構造ですから、保守点検が容易に出来ます。
- D 全回転部にローラーベアリングを使用していますので取替や修理に手間がかかりません。従って維持費は存来機に比べ約半の経費で済みます。

浚 渫 船 用 ドラムホイスト

製品機種

KDHC	KDHW	KDB
10型(11KW)	20型(19KW)	40型
15" 15KW	40" 30KW	60"
20" 19KW	40" 37KW	80"
30" 30KW	50" 55KW	100"



K D B 4 0 型
捲揚荷重 7,000kg

TRADE  MARK

株式会社 特和製作所

八尾市東郷一六三番地 電話 八尾 ② 6665番



川崎車輛

KR.30 自走式タイヤローラ



KR・30
自走式 タイヤローラ

仕 様

最大全備重量 28ton
 タ イ ヤ 前輪3本 後輪4本
 1,300×24-18PR
 ディーゼル機関 (トルコン駆動)
 いすゞDA 120
 100PS/2,200r.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
 (12ton-28ton)

自動空気圧調整装置
 調整範囲 1.4~7.0Kg/cm²

総代理店 日商株



アリス・チャルマース

HD-3型 小型 TRACTOR

作業能率の飛躍的増大と
工事の近代化、



自重 3.6 ton(バケット付), エンジン 4.0馬力
バケット容量 0.57 m³, 最小回転半径 1.45 m
アングルドーザー, リッパ, バックホウ他各種アタッ
チメント取付容易

アフターサービスは全面的に日本一の整備工場を誇る下記会社で行って居ります

株式会社 東洋内燃機工業社

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

東京フレキ

ロード・スタビライザ

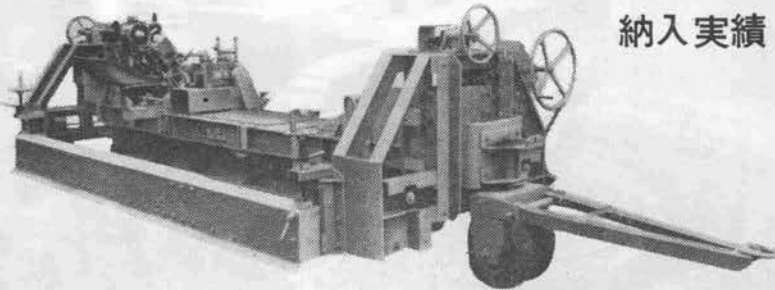
作業巾 1,600^{mm} タンク 1,800^ℓ



RS-16型

コンクリート・フィニッシャー

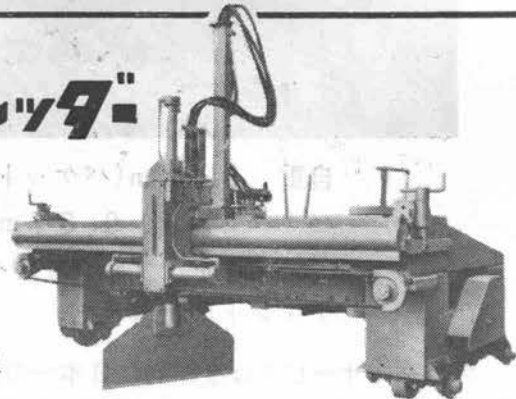
納入実績 50余台を誇る



RF-M型

コンクリート・スプレッタ

巾員調整3m-8mブレード式



CBS型



東京フレキ産業株式会社

(旧社名 株式会社東京フレキシブルシャフト製作所)

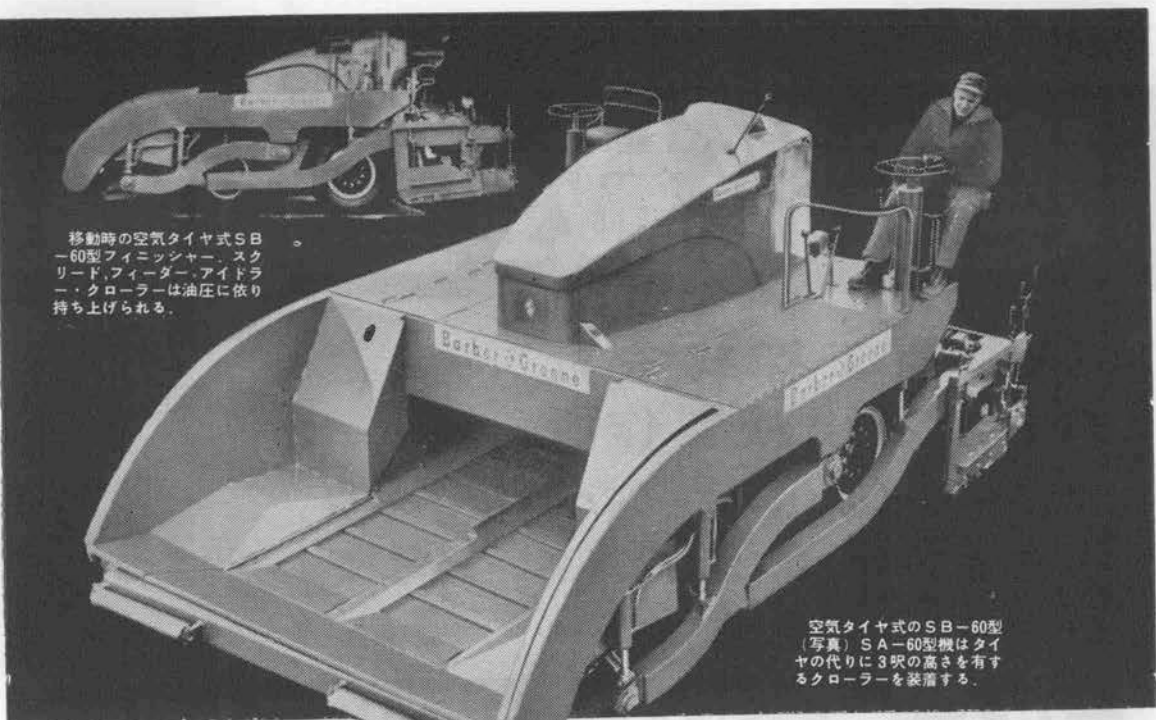
本社 東京都品川区大井坂下町2439 電話(761)0186(代表)
工場 大森・藤沢 営業所 大阪・広島



代理店 東京通商株式会社 機械二部

本社 東京都中央区京橋3丁目5番地 電話(535)3151(大代表)

移動時の空気タイヤ式SB-60型フィニッシャー・スクリード・フィーダー・アイドラー・クローラーは油圧に依り持ち上げられる。



空気タイヤ式のSB-60型
(写真) SA-60型機はタイヤの代りに3呎の高さを有するクローラーを装着する。

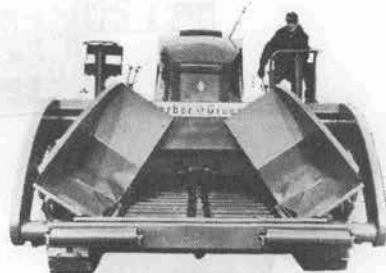
二種類の

重作業用、高性能、高速度アスファルト フィニッシャー クローラー式と空気タイヤ式

SA-60型 SB-60型

重作業、高性能、然も手間の掛らぬ保守を目指して設計された二種の新型バーバー・グリーン・アスファルトフィニッシャーはまさにフィニッシャーの最高峰とも申すべき優秀機です。本機は遊び時間を減少し屯当りの舗設コストを安くし一日当りの舗設距離を増加します。新しい設計理論に基く本機の特徴としては、比類のないスピードと機動性……100%のパワーステアリング(クラッチやステアリングアクセルに依らぬ)……迅速な合材トラックの入替とダンプ……作業速度と別箇なフィーダーとスクリー速度……新しい自動式フィード・コントロール……スタビライズド・サスペンション……新しい一体構造……改良された自動レベリング機構……油圧操作の高速タンパー等があります。

四種類のアスファルト・フィニッシャー：バーバーグリーン会社の四種類の異なるフィニッシャーを製作して居ります。即ち、作業はクローラー式、移動はタイヤ式の新式873型機、茲に御紹介の重作業用SA-60及SB-60型機、そしてすべてのタイプとサイズの作業に比類のない有名な879-B型機です。



セルフクリーニング式油圧操作ホッパーは調節ゲートのあるシャシー最後端迄延長され容量を増加致しました。

Barber-Greene



本邦取扱店

極東貿易株式会社

本店 東京都千代田区丸の内丸ビル696区 電話(201)代0251・代0551
札幌支店：(2) 3628 名古屋支店：笹島 (54) 4930・5945
大阪支店：(312) 代3871 福岡支店：(76) 4007
沼津支店：(2) 2664

(59-1-F)
SA-60

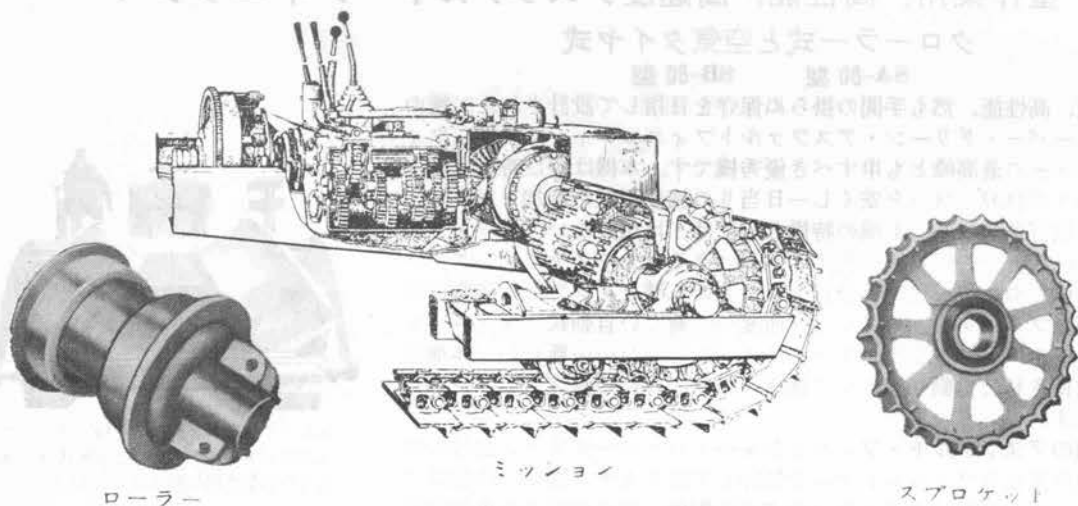
建設機械並重車輛

油谷重工株式会社 パワーショベル
 株式会社小松製作所 ブルドーザ 代理店

下取中古ブルドーザ並パワーショベル } 在庫豊富
 人夫運搬用バス及重車輛. 発電機 }

機械部本社営業所 守口サンヨー電機淀川工場隣

ブルドーザ・パワーショベル・新古部品



ローラー

ミツノヨン

スプロケット

ブルドーザ解体専門

部品部福島営業所 堂島大橋北詰 厚生年金病院前

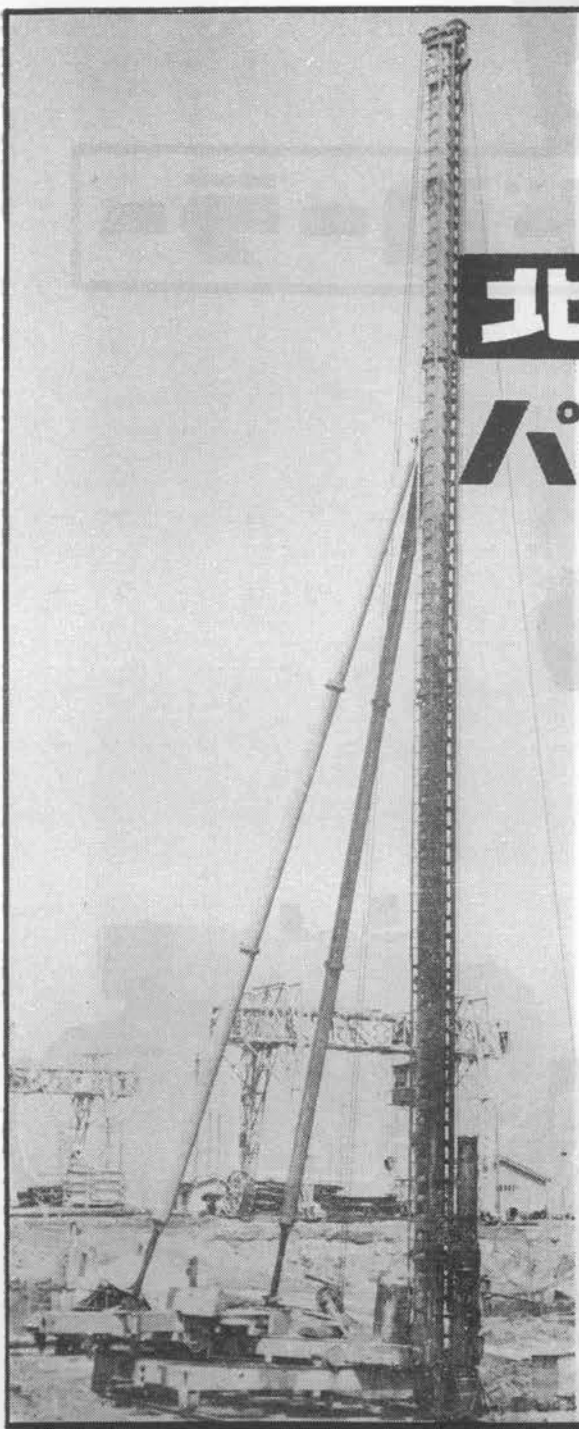
株式会社 広島屋商會

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



北井の

**パイラムンマ-用
フレーム**



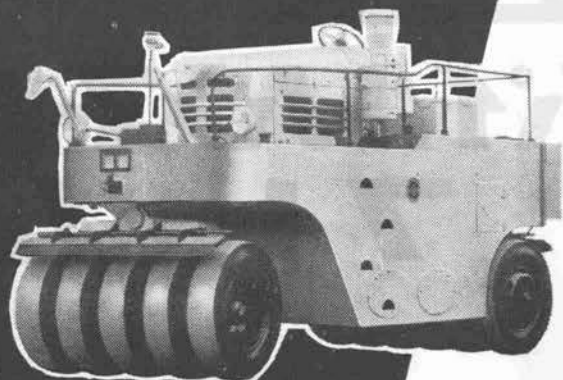
**各種建設機械
設計製作**

株式会社 北井製作所

本社 東京都江東区亀戸町9-53 電話城東(681)6312(代表)~6
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

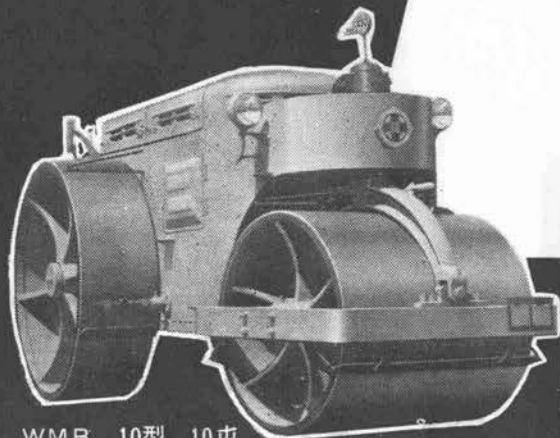
ワタナベの

ロードローラー

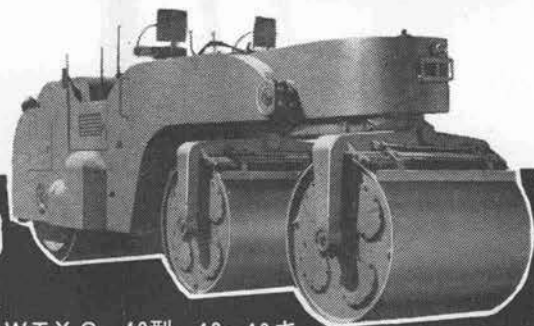


WP 15型 8-15吨
自走式タイヤローラー

ロードローラー
タイヤローラー
3軸ローラー
タッピングローラー



WMB 10型 10吨
マカダムロードローラー

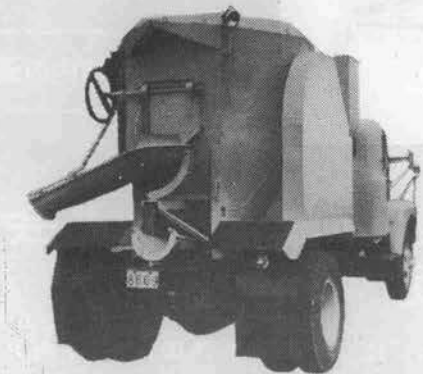
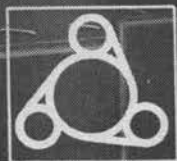


WTXC 19型 13-19吨
3軸ロードローラー

渡辺機械工業株式会社製
東洋棉花株式会社
機械第3部

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

建設機械に…
カヤノ ダウティ
ギヤーポンプ



高性能……

- PRESSURE LOADING 方式
- 容積効率 (90~97%)
- 製作範囲(1500r.p.m.のとき)2ℓ~240ℓ/min
(基本型式GP0~4型まで5種)
- 最高圧175 kg/cm² (GP2型)
- 最高回転数~3000r.p.m.

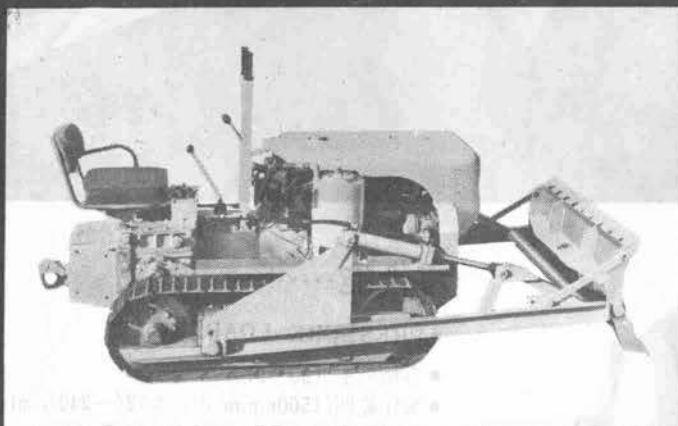
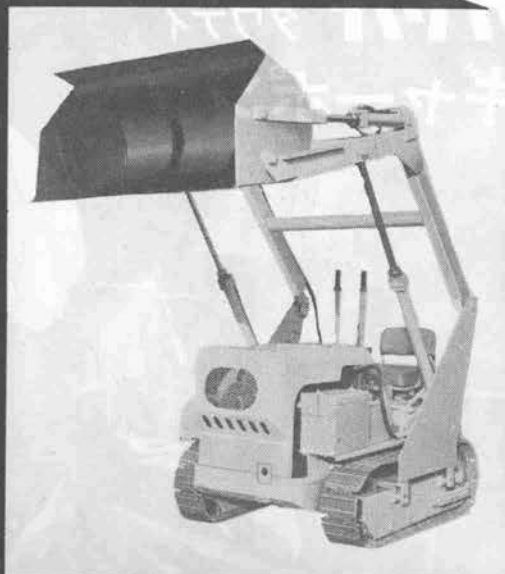
萱場工業株式会社

東京都港区芝浦1-1
TEL (451) 5141(代) 8156(代)

古河の超小形 クローラショベル

- ① 人力による土作業にかわり
10数倍の能率を発揮します
- ② 全備のまま小形トラック（2
トン積）で運搬できます
- ③ 小形ですから狭い場所でも有
効に働きます
- ④ アタッチメントを取換え多くの
仕事をします

	CT1型	CT2型
全備重量	1,200~1,360kg	1,800~1,950kg
全長	2,555~2,595mm	2,750~3,000mm
全巾	1,130~1,200mm	1,400mm
全高	1,250mm	1,300mm
エンジン 出力	作業時最大10PS	作業時最大15PS
走行速度	1.5~7.2km/h	1.9~9.6km/h



土木作業、森林作業の
大形機械の補助用に

狭い場所でのバラ物の
整理、運搬、積込に

倉庫内 船艙内の運搬に



古河鋳業株式会社 足尾製作所

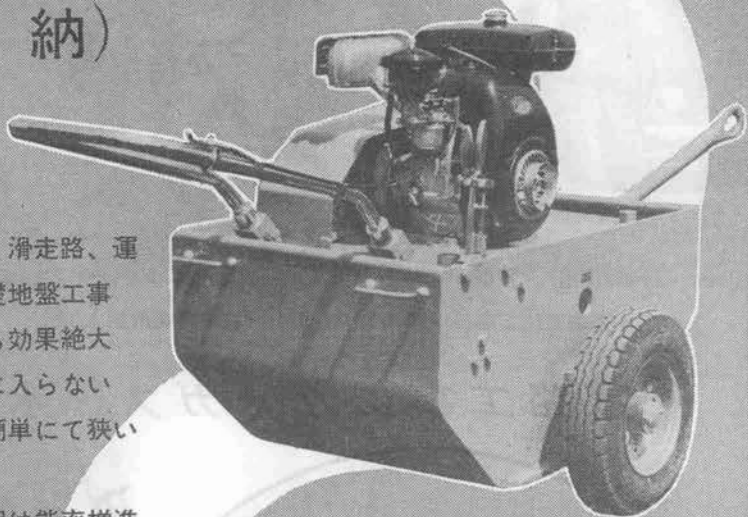
本社 東京都千代田区丸の内2の8
TEL (271) 1401 (代)
営業所 大阪、福岡、名古屋、仙台、札幌

■カタログ進呈

National

Vibrating Soil Compactor

国産最優秀を誇る 超強力BOX型ナショナルコンパクター (即納)



特長

- 道路、築堤、建設用地、滑走路、運動場、通信、鉄道の基礎地盤工事
- 輾圧力が強く、軟土でも効果絶大
- 箱型機体で砂塵が機体に入らない
- 前進、後進の切換作用簡単にて狭い場所にて操作出来る
- 5.5馬力エンジンの使用は能率増進出来る
- 優秀なスプリングを使用しており、故障絶無、保証付
- 移動運搬に車輪の取外し自由
- 輾圧力は10Tロード・ローラーに匹敵する

BV1—5.5型 実用新案出願済

(御一報次第カタログ贈呈)

各地区別販売代理店募集中

全	高	作業中(タイヤを除く)	800耗	運搬中	1000耗	振動数	1000—1700V.P.M
全	長	作業中(タイヤを除く)	1600耗	運搬中	1800耗	前後進速度	600米/時
全	巾	作業中(タイヤを除く)	660耗	運搬中	920耗	登切能力	1.5度
重	量	作業中	500耗	運搬中	530耗	方向転換	施回可能
振動盤有効面積			520耗		630耗	原動機	G4L 最大5.5HP(空冷式)



株式会社

ナショナル製作所

本社 埼玉県川口市錦町221番地の2 TEL (0482) 5532
工場 埼玉県川口市仲町2丁目123番地 TEL (0482) 5536



4... エキスカ



水道管敷設工事に活躍中の JCB-4 (花崎産業殿納入)

- 1 バックホー作業 ①③
- 2 シヨベル作業 ①
- 3 スケヤホール(四角孔)作業 ①③
- 4 溝掘り作業 ①②④⑤
- 5 側溝清掃作業 ⑨
- 6 表土掘削作業 ①③
- 7 リツバー破壊作業 ⑦
- 8 盛土除去作業 ⑪

- 9 土砂積込作業 ⑧⑪
- 10 埋戻作業 ⑫
- 11 排土作業 ⑬
- 12 クレーン作業 ⑭
- 13 掘土作業 ⑯

道路工事に!! ガス・水道工事に!!

掘削能力 毎時59m³
 シヨベル 0.36m³
バックホー 0.59m³
 バケットローダー 0.67m³
 (補助作業)
 排土作業 押土力 4.7トン
 クレーン作業 高さ4.9mにて1トン
 スカリファイヤー作業
 グラブバケット作業 0.23m³
 リツバー作業 破壊力10トン



日本総代理店 不二商事株式会社 機械部

本社	大阪市北区万才町	北大阪ビル	電話大阪36-5695(代表)・312-0176(代表)
東京営業所	東京都中央区銀座西2丁目	銀楽ビル	電話東京561-0466(代表)・3909・4409
名古屋営業所	名古屋市中村区笹島町	豊田ビル	電話名古屋55-6737・56-2121
富山営業所	富山市古手伝町4-0		電話富山2-7260
姫路出張所	姫路市大蔵前町5(阿部ビル)		電話姫路23-3790

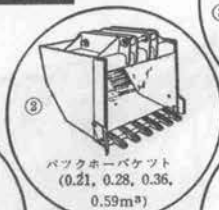
ベ-タ-ロ-ダ-

全油圧式

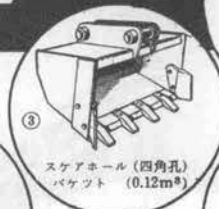
三用途兼用バケット
(巾30"-34", 0.36m³)は多目的
用のバックホー・シヨベル
及びスキャホール(四角孔)
作業の何れにても使用できま
す。



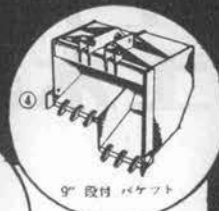
① 三用途兼用
バケット
(0.36m³)



② バックホーバケット
(0.21, 0.28, 0.36,
0.59m³)



③ スキャホール(四角孔)
バケット (0.12m³)



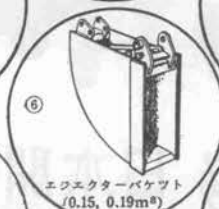
④ 9° 段付バケット



⑤ 油圧式グラブバケット
(0.23m³)



⑥ 軽鋼製バケット
(0.34m³)



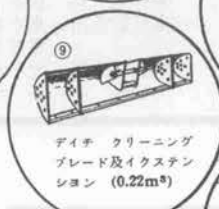
⑦ エクスカベーターバケット
(0.15, 0.19m³)



⑧ リフバー フース
(破壊力 10トン)



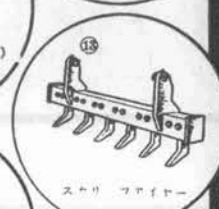
⑨ フロントエンドローダー
バケット
(0.48, 0.67, 1.15m³)



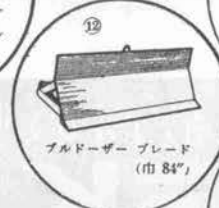
⑩ デイチ クリーニング
ブレード及イクステン
ション (0.22m³)



⑪ ディフパー
イクステンション (3')



⑫ ストリファイター

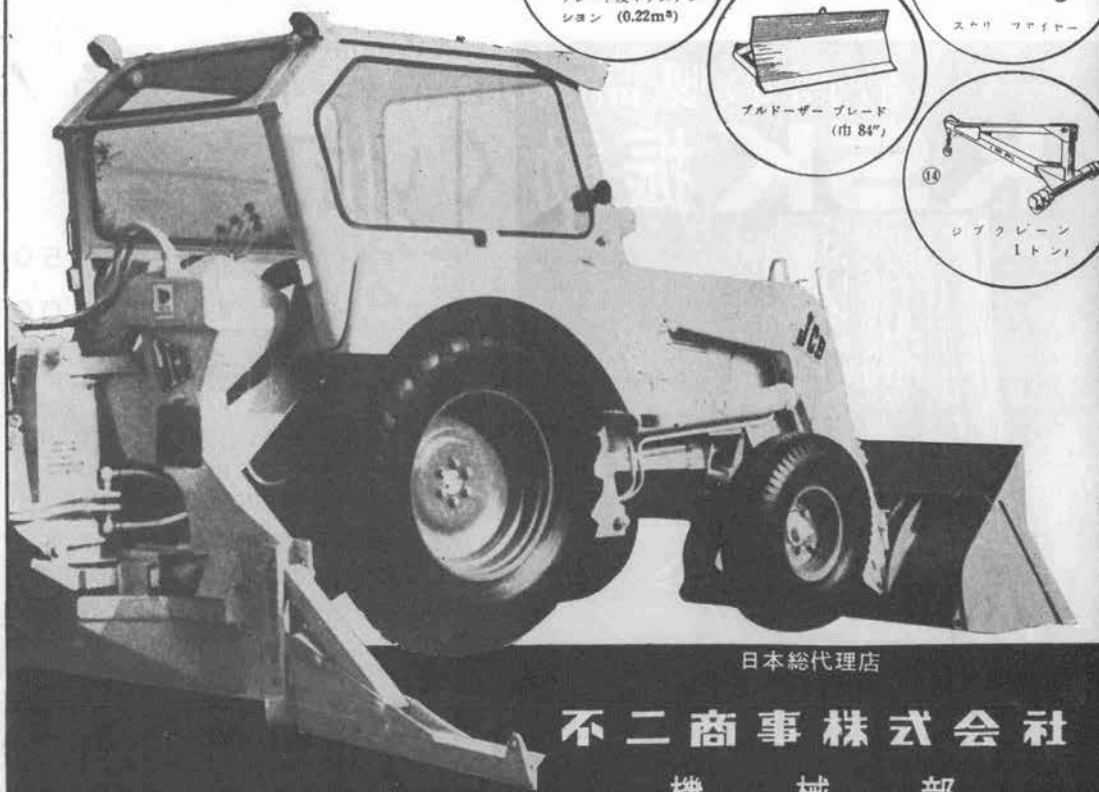


⑬ ブルドーザーブレード
(ft 84)



⑭ ロブクレーン
1トン

建築工事に!!



日本総代理店

不二商事株式会社

機械部

製造元

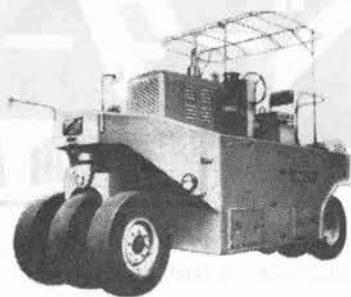
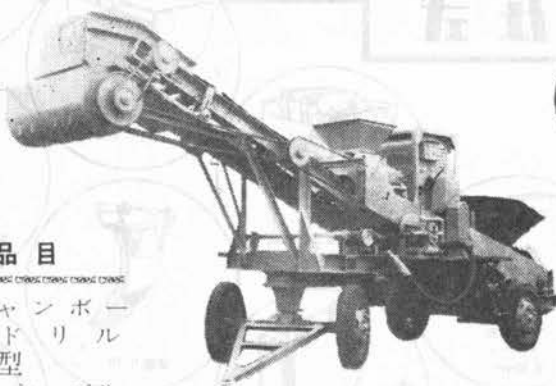
J. C. Bamford (EXCAVATORS) Ltd, ENGLAND

日開の 土木建設機械

営業品目

CONCRETE CONCRETE CONCRETE CONCRETE CONCRETE CONCRETE CONCRETE CONCRETE

ドリルジャンボ
ワゴンドリル
大・中・小型
ロッカーショベル
クローラショベル
エアーロー
カーシフター
モータグレーダ
スクレーパー
タイヤローラ
アスファルトプラント



HC-20型
自走式タイヤローラ
自重 8.2t
全装備20.2t

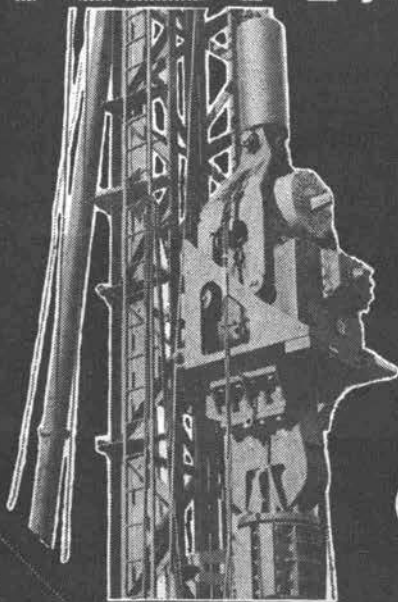
CM-50型
ミキシング スタビライザ 50t/h



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(50)4421
東京営業所 東京都港区芝田村町1の8 (三井物産館分室)
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

最高の製品で 産業に奉仕する! KSK 振動くい打ち機



● 建設化
カクボク
資料: カクボク
請求書: カクボク
にて御請求下さい
本社PR係まで

VPA-50

VPB-100

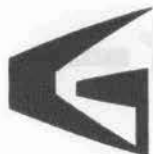
特長

- 衝撃や騒音が極めて少ない。
- くい打ち、引抜が可能であり、且つ作業時間が短く、極めて能率的、経済的です。
- くい打ち作業を含め、すべて遠隔操作が出来、少い作業員ですむ。
- くい打ち、引抜きは、くい打ち装置で固定するので、くい頭部の損傷がない。
- 傾斜打ちも可能です。

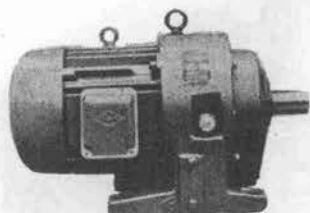
汽車製造株式会社

本社 東京都千代田区九ノ内九ビル367区 Tel. 東京(代)(201)1501
東京製作所 東京都江東区南砂町4丁目5/2 Tel. 東京(代)(644)0121
大阪製作所 大阪市此花区島屋町406 Tel. 大阪(代)8001
営業所 札幌 福岡

企業の合理化に

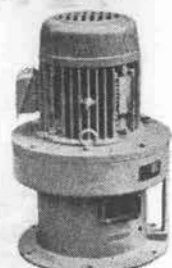


ギアモートル



横型ギアモートル

モーターブリー
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)
大阪営業所	大阪市東区高麗橋5-1	TEL (202) 6306
品川工場(歯車)	東京都品川区東品川4-151	TEL (491) 8161 (代)
蒲田工場(減速機)	東京都大田区東蒲田2-20	TEL (738) 4121 (代)

東京フレキ

コンクリート床面仕上機

パワー・トロウエル

PT-75型

舶来機に優る

この性能!!



手仕上の10~30倍の能率
操作簡便
低廉なる価格



発売元
湯浅金物株式会社



製造元
東京フレキ産業株式会社

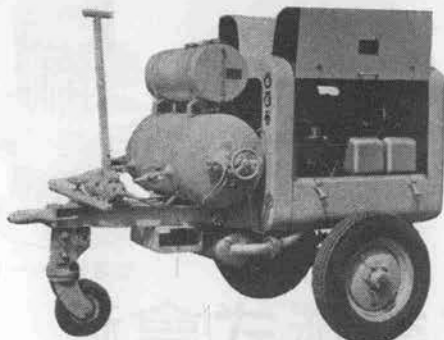
本店 東京都中央区大伝馬町3-2 TEL (661) 9621
大阪支店 大阪市南区末吉橋2 TEL (26) 1831

本社 東京都品川区大井坂下町2439 TEL (761) 0186(代)
営業所 大阪(94) 4186 広島(2) 3328

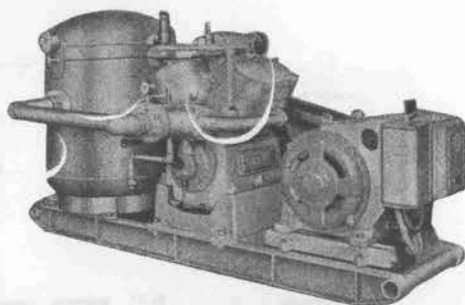
永年の専門経験を生かした

田辺コンプレッサー

小型で移動に便利な



ディーゼルコンプレッサー (3.5HP)
(1.5HP)



50馬力半可搬式コンプレッサー

田辺空気機械製作所

大阪営業所 大阪市東区徳井町2-36(マエダビル)電話大阪(94)3112-3341
本社及工場 大阪府三島郡三島町(国電子里丘駅前)電話大阪(381)4466-9
東京出張所 東京都中央区日本橋室町1-6電話東京(241)3980-3981

浚渫作業の飛躍的高能率をもたらす

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
貝塚工場

持許 明和ランマー

ロードローラーとランマーの
欠陥を補う最新機械

(実用新案)

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

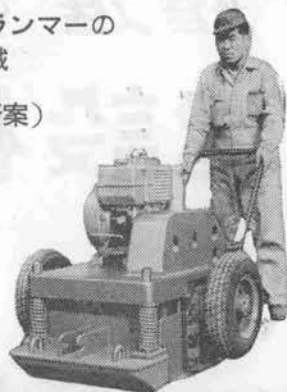
(全国各地に
特約販売店あり)

A型 100 kg
B型 85 kg
C型 60 kg



通産局長賞
発明協会長賞

(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

株式会社 明和製作所

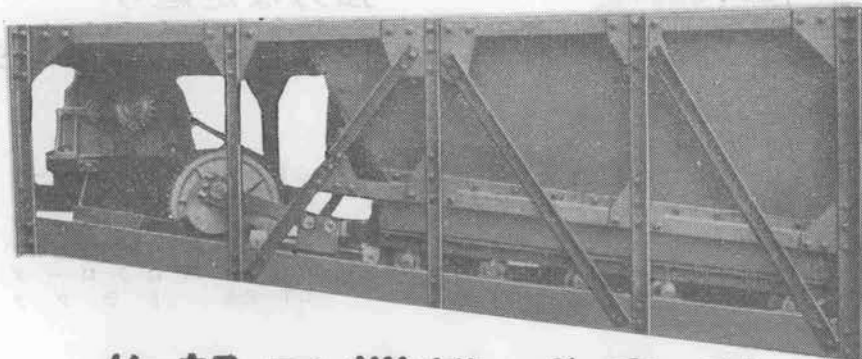
営業所・工場 川口市青木町1-448
電話 川口(0482) 2722・4525
東京事務所 葛飾区業鴨6-1292
電話 (982) 5 2 0 9

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

トンネル 礫積出には サガのプレートファイター

電源開発、国鉄新幹線、日本道路公団、農業水利事業等
のトンネル抗口にて活躍、威力を発揮しております。

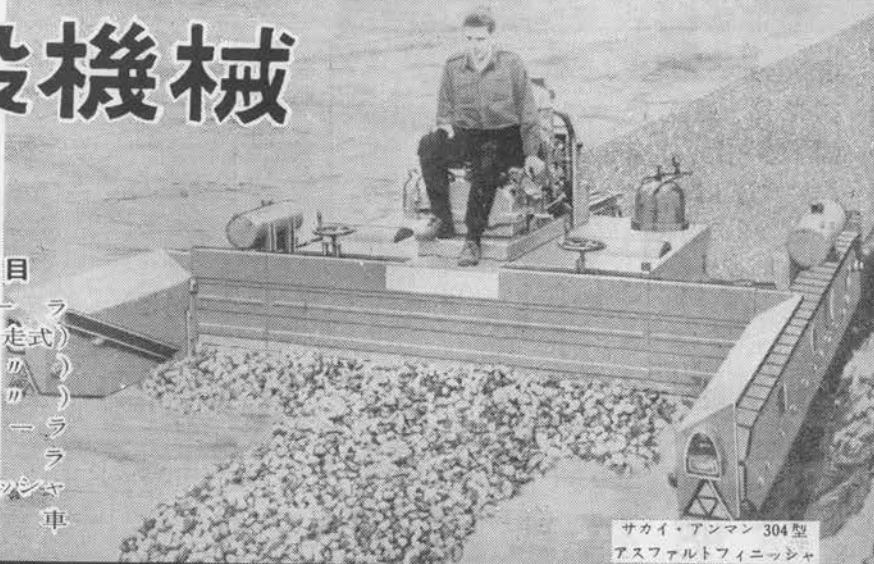
(特殊偏心装置付)



佐賀工業株式会社

本社工場 富山県高岡市萩布209番地 TEL (高岡) 3183・4651
東京事務所 (401) 6408・伏木営業所 (伏木) 811 湯河原工場 (2406)

躍進するサカイの 建設機械



製造品目

ロードローラ
 タイヤローラ(自走式)
 メッシュローラ()
 スタビライザ()
 三軸タンデムローラ
 振動ローラ
 アスファルトフィニッシャー
 内燃機関車

サカイ・アンマン 304型
 アスファルトフィニッシャー



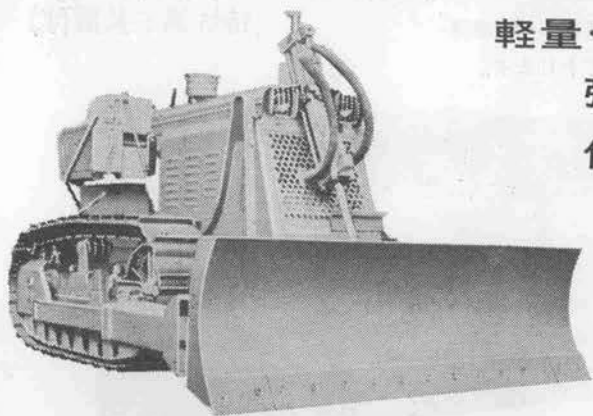
株式会社 酒井工作所

本社 東京都港区芝浜松町2-7アロイビル 電話(431)0360-5404-6414
 工場 東京都港区西芝浦4-3 電話(451)0801-3747-5925

大阪営業所 大阪市東区上町7番地
 電話大阪(761)4796
 福岡出張所 福岡市博多区26番地善講ビル内
 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

TRACTOR

MODEL
CT35



軽量・小形・操縦容易

強力な足廻り

信頼性のあるエンジン

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



岩手富士産業株式会社

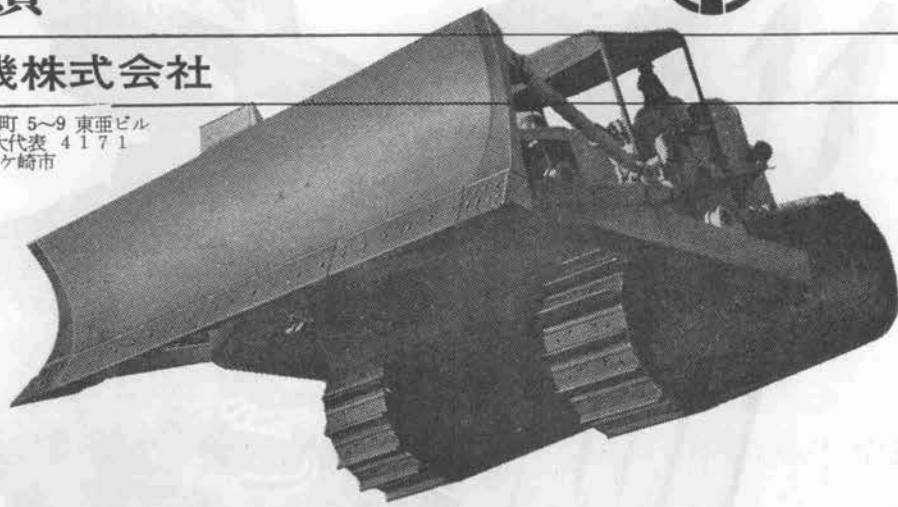
本社 東京都新宿区角筈2丁目73番地
 (東富士ビル)
 電話 東京(371)0482・4167-9

東都造機の 圧延履板 刃先類



東都造機株式会社

東京都千代田区四番町 5-9 東亜ビル
電話 (301) 大代表 4171
工場 品川・茅ヶ崎市



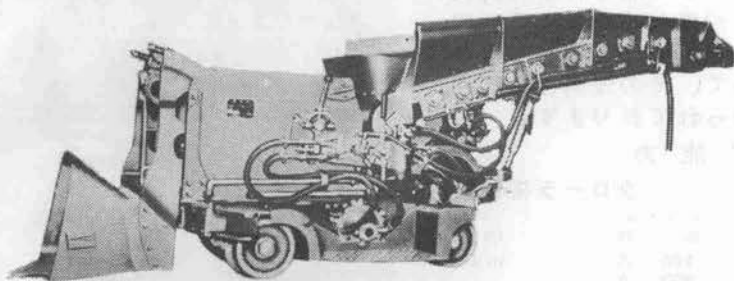
土木建設の熊谷組
鉄道車輛の日本車輛

豊富な経験と最新の技術とに生れる

建設機械

■ KR-40 礫積機

全長	6,300 mm
全巾 (運転台機去)	1,520 mm
全高	1,790 mm
軌間	30", 36"
積込能力	1.2~2.8 m ³ /min
原動機	5気筒エー -モーター 18SP×2
使用空気圧力	5~8 kg/cm ²
空気消費量	6~8.5 m ³ /min



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) 8281 直通 2710
東京営業所 東京都千代田区丸ノ内丸ビル3階322号室 電話 和田倉 (212) 1881 代表
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 (202) 0751~3



製造元 熊 谷 組

■ 米国ハーニッシュフィーガ社との技術提携品



作業が
す
ご
い

神鋼の P&H掘削機

■ 神戸製鋼の掘削機はあらゆる苛酷な作業に耐え、かつ正確な作動と簡易な操作ができるよう、アタッチメントの先端から走行部に至るまで優れた設計がしてありますので、その優秀性は国内は勿論広く海外にも認められております。

機種別能力

トラック搭載式

モデル号	シヨベル能力(m ³)
55 TC	0.3
55 WC	0.3
105 TC	0.3-0.4
105 BTC	0.3-0.4
155 A-T C	0.4-0.5
255 A-T C	0.6
355 C-T C	0.6-0.8

クローラ搭載式

モデル号	シヨベル能力(m ³)
155 A	0.4-0.5
255 A	0.6
655 B	0.8-1.2
755 B	1.4
955 A	1.6-2.0
1055	3.5
1055 L C	3.0
1055 E	3.5

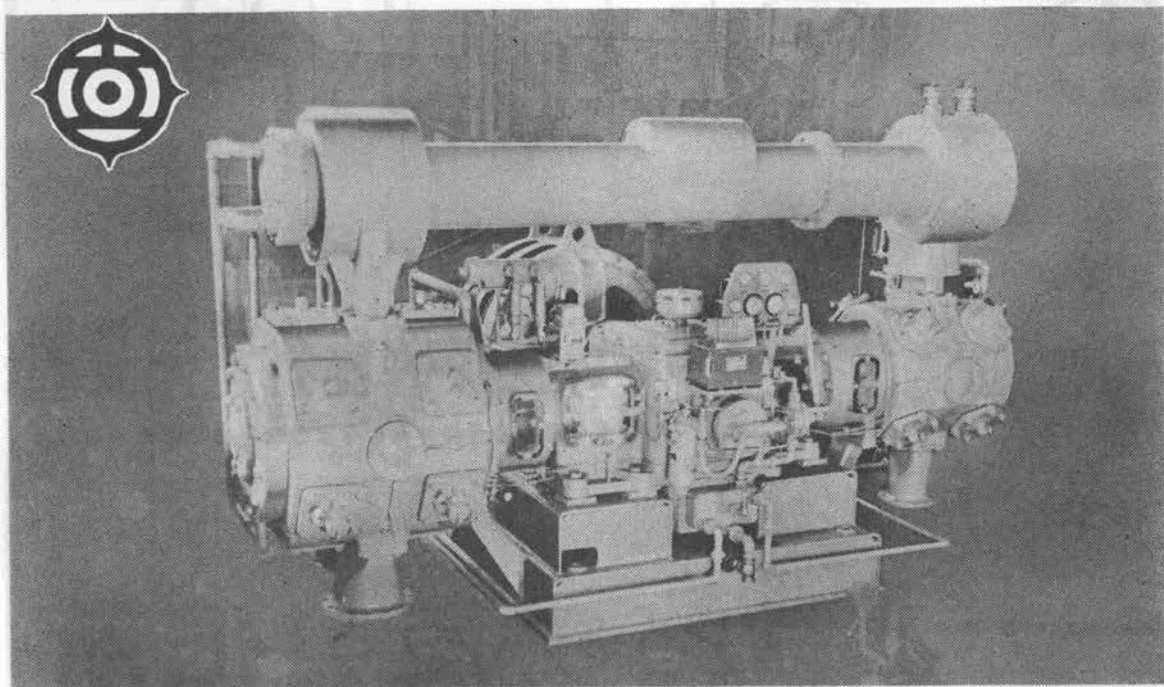


株式会社 神戸製鋼所

神戸市葺合区脇浜町1-36

支社 東京 営業所 札幌、新潟、名古屋、広島、小倉

建設機械—シヨベル・ドラグライン・クレーン・クラムセル・トレンチホー
パイルドライバー・トラッククレーン・パイルハンマー



150kW バランス形圧縮機

振動を解消した！

日立バランス形圧縮機は、多年にわたる製作経験と不断の研究により完成された最新鋭機です。これまでの形式と異なり、シリンダの巧妙な配置により往復動慣性力を完全に解消したものです。そのため振動のない高速・高性能圧縮機として、これまでの低速の汎用圧縮機に代わるばかりでなく、高圧大容量のガス圧縮機としてもすぐれた特長を発揮します。とくに、コンクリートバイブレータ、ブレーカ、コーキングハンマ、ホイスト、セメントガンなど、建設の機械化を担う動力源としてひろく活躍しております。

- 高速大馬力でも振動がない
- 基礎重量は従来の圧縮機の約 $\frac{1}{4}$ 程度で十分
- 複動形なので効率がよく動力費が節約できる
- 独特の設計により信頼度が高い
- 保守・運転が容易

日立バランス形圧縮機



創業 1917 年

田原の水門

建設 機械

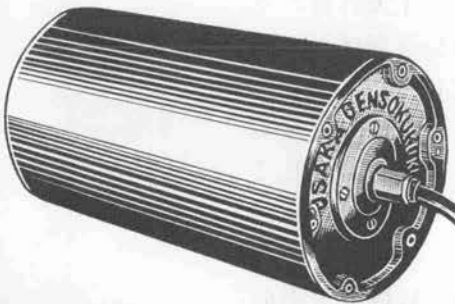
骨材破碎篩分運搬装置

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

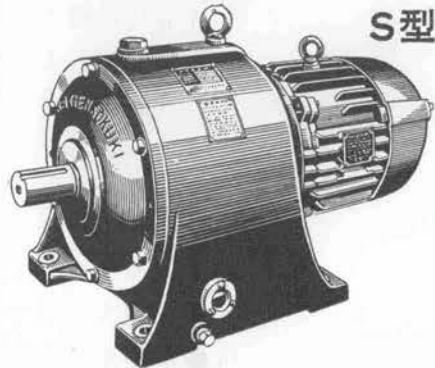
モータープーリー



産業発展のカギ

ギヤードモートル

S型



株式 大阪減速機製作所

本社・工場 大阪市生野区大友町三丁目
東京営業所 東京都台東区御徒町三丁目
九州営業所 福岡市大名町 8 8

電源開発と建設機械

野 田 和 郎

“10年一昔”の譬のごとく、戦後の経済復興の尖兵として、見送り資金により他産業にさきがけて再開された電源開発は、昭和26年の日本発送電会社の解体、9電力会社の設立、さらに27年の電源開発促進法の制定、電源開発会社の誕生等により、急速にかつ大規模に水力開発が行なわれるようになった。そしてそれから10年、今日では、約1,300万kWの開発が既に行なわれ、かつまた、300万kWにおよぶ工事中の地点を有し、再開当時約670万kWに過ぎなかった水力発電設備は世の倍増ムードに先きかけて既に倍増の域に達し、わが国の産業再建に重要な役割を果たしてきたことは衆知の事柄であろう。



ところで、かくも輝かしい水力開発が行なわれた陰には水力開発に当って大規模な機械化施工を他の建設工事に先んじて採用した水力技術者の決断によったといっても過言ではなからう。

すなわち、国産建設機械の初期の段階において、自からその実験の場を与え、また建設機械のオペレータに対してはよき訓練の場を与え、さらに機械化施工の計画技術者には、その計画と実績との明解なる比較データを与え、これらにより、建設機械の改良進歩とオペレータの熟練と技術者に自信を得させたことであろう。まさに水力開発工事は戦後の建設機械化施工法の発達に歴史において重要かつ貴重な役割を果たしてきたものといえよう。

これらの機械化施工に対する絶えざる努力が水力開発の成果として現われ、丸山、上椎葉、佐久間、有峯、井川、田子倉、奥只見、御母衣等の各種型式の大ダムが陸続として建設され、完成し得たものであり、今や建設機械による機械化施工技術は葉巻中のものといえよう。また一方全断面掘削の成功により長大ずい道の建設も容易になり、トンネル工法に大変革をもたらしたことも明らかなことである。

これらの成果により、水力地点の経済性もより高まり、さらに重要なことは工期の短縮に最も寄与したことである。

ところで今日までわが国の建設機械も水力開発に当っては、比較的中規模の機械の発達に努力が払われてき、およそ完成の域に達したかの感があるが、補助的機械等においてはなお改善を要する面も多いように見受けられるので、これらの機械の高性能化により、さらに工期の短縮、工費の節減が図られ、残存水力地点の開発がより経済性を高められることを願うものである。

さらにまた、昨今東南アジアを初め南米等において、その水力開発にわが国の建設技術の導入が期待されている様相を呈しつつある。もし、かかる建設がわが国の技術者並びに施工業者により行なわれることとなれば、国産建設機械の使用による建設を期待したいものであり、ひいては、国産建設機械の輸出への重要な足掛りともなりうることであり、かかる意味からもわが国の建設機械メーカーの一層の努力により、その性能と価格において国際市場性を有する建設機械が1日も早く完成されることを願ってやまないものであり、ひいては輸入自由化の近い今日、外国建設機械の輸入防止の好ましい方途とも感ずるものである。

水力開発に関係する一員として国産建設機械の高性能、低価格の日の近からんことを願い、これにより多くの水力地点の開発が行なわれることを祈る次第である。

(通産省公益事業局水力課長・本協会常務理事)

大白川ダム計画について

福井吉三郎*

まえがき

当社は庄川上流地域に、御母衣ダムを中心とする大規模な電源開発工事をすすめてきたが、御母衣発電所はすでに工事を完成し、昭和36年1月14日発電を開始したので、第2期工事として支流大白川の開発に着手することになった。

なお着工後日浅く、したがって以下の報文中には現在検討中のもの、または将来変更の予定のもの等も含まれていることをご承願したい。

1. 御母衣第2発電所計画概要

1.1 計画の概要

白山山系の東斜面に源を発する大白川は、東北流しながら御母衣ダム下流約3kmの地点で庄川本流に合流する流路延長15km、平均河床こう配1/23の水量豊富な急流河川である。この最下流に大正15年に建設された平瀬発電所(関西電力、最大出力11,000kW)があるが、水の利用率が十分でないので上流部標高1,230m(岐阜県

大野郡白川村大字平瀬、大白川温泉下流約500m)の地点に大白川を横断して河床面上高さ95mの中央心壁型ロックフィルダムを築造し、ワリ谷、大白水谷の水を合わせ、大白川貯水池に注水し、ダム右岸上流約100mの地点に傾斜型取水口を設け、内径3m、延長7,179.6m(内サイフォン部601.2m)の円型圧力トンネルにより導水し、その途中にアワラ谷福島谷の各支流の水をも合流させ、延長744.9mの水圧鉄管1条を経て地下発電所内の水車に導水し最大59,200kWを発電した後、放水路トンネル延長約530mを経て御母衣貯水池に放流する。

大白川ダムおよび御母衣ダムの関係を図-1に示し、その発電計画を表-1に示す。

貯水池の使用方法は原則として、4~6月の雪どけによる豊水を貯水し夏期の渇水に際して、貯水の一部を補給放流し、秋期の洪水により満水させ、12月から3月までの冬期渇水期に有効貯水量11,000,000m³(127.3m³/秒-日)全体を補給のため放流する計画である。



図-1 御母衣第2発電所計画平面図

* 電源開発株式会社 御母衣建設所 所長

表-1

	単位	最大	常時
使用水量	m ³ /sec	15.00	3.30
有効落差	m	461.3	476.3
出力	kW	59,200	2,300
年間発電電力量	kWh	200,300,000	
大白川貯水池	満水位	EL 1,230 m	
	利用水深	25 m	
	総貯水量	14,200,000 m ³	
	有効貯水量	11,000,000 m ³	

流域面積

大白川	20.1 km ²	アワラ谷	9.8 km ²
大白水谷	9.4 km ²	福島谷	3.3 km ²
ワリ谷	4.3 km ²	計	46.9 km ²

1.2 下流既設発電所に対する影響

大白川貯水池が下流平瀬発電所および御母衣発電所に対する影響および御母衣貯水池が下流発電所群に与える効果は表-2 の通りである。

この結果、表-2 の通り当発電所は自己の年間発電電力量 200,300,000 kWh に加え、御母衣発電所に対して 78,300,000 kWh、関西電力庄川本流既設7発電所に対して 10,000,000 kWh の増加電力量をもたらすものである。

表-2

発電所名	最大出力 kW	年間発電電力量 (単位 1,000 kWh)		
		御母衣貯水池	大白川貯水池	合計
御母衣第2	59,200	—	200,300	200,300
御母衣	215,000	540,000	⊕ 78,300	618,300
関西電力庄川本流7発電所	291,440	⊕ 230,000	⊕ 10,000	⊕ 240,000
関西電力平瀬発電所	11,000	—	⊖ 26,000	⊖ 26,000
合計	576,640	770,000	262,600	1,032,600

大白川および御母衣貯水池と下流発電所群との関係を図-2 に示す。



図-2 庄川水系一般平面図

1.3 各種工作物の大要 (表-3 参照)

表-3

位置	左岸：岐阜県大野郡白川村平瀬字白水谷	6	型	式	鋼管張水圧トンネル			
	右岸：岐阜県大野郡白川村平瀬字地蔵谷		内径	3~1.5 m				
型式	中央心壁型ロックフィルダム	水圧管路	鋼管厚	高張力鋼 (HT 50)	12~36 mm			
	高さ		95 m	条数	1 条	744.925 m (水車中心まで)		
1	高堤頂長	ダム	寸法	式	地下式発電所			
	堤頂幅		10 m	位置	岐阜県大野郡白川村福島			
2	堤頂標高	洪水吐	型	式	立軸単輪串流渦巻フランシス水車			
	堤体積		1,235 m	最大出力	64,000 kW			
3	内訳	水取口	回転数	600 rpm	1 台			
	内訳		370,000 m ³	型式		3 相交流立軸回転界磁閉鎖風道循環型		
4	計画洪水量	水取口	周波数	60 サイクル	容量	82,000 kVA		
	異常洪水量		400 m ³ /sec	電圧		13,200 V		
5	型式	トンネル洪水吐	回転数	600 rpm	力率	97%		
	直径		4.5 m	台数		1 台		
6	長さ	傾斜型取水口	変圧器	屋外用 3 相送油風冷式 (素封入式)	容量	275,000 V		
	斜坑部勾配		1:1.2	1 次電圧		13,000 V		
7	超流頂標高	サイフォン部	2 次電圧	275,000 V	3 次電圧	77,000 V		
	越流幅		12 sec	周波数		60 サイクル		
8	容量	トンネル部	台数	1 台	i) 調圧室	単動調圧室		
	最大 400 m ³ /秒		型	式		円型圧力トンネル	寸法	断面 10×5 m
9	型	円型圧力トンネル	高さ	31.5 m	ii) 放水路	型	式	円型圧力トンネル
	長さ		346.58 m	内径		3 m	内径	530 m
10	斜坑部勾配	サイフォン部	幅	3 m	iii) アワラ谷支水路	取水設備	5カ所	
	超流頂標高		EL 1,226.4 m	支水路延長		4,399 m		
11	越流幅	トンネル部	高さ	3 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	容量		最大 400 m ³ /秒	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
12	型	傾斜型取水口	幅	5.8~3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	長さ		38.454 m	支水路延長		254.53 m		
13	斜坑部勾配	サイフォン部	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	超流頂標高		EL 1,226.4 m	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
14	越流幅	トンネル部	幅	3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	容量		最大 400 m ³ /秒	支水路延長		254.53 m		
15	型	傾斜型取水口	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	長さ		346.58 m	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
16	斜坑部勾配	サイフォン部	幅	5.8~3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	超流頂標高		EL 1,226.4 m	支水路延長		254.53 m		
17	越流幅	トンネル部	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	容量		最大 400 m ³ /秒	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
18	型	傾斜型取水口	幅	3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	長さ		38.454 m	支水路延長		254.53 m		
19	斜坑部勾配	サイフォン部	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	超流頂標高		EL 1,226.4 m	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
20	越流幅	トンネル部	幅	5.8~3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	容量		最大 400 m ³ /秒	支水路延長		254.53 m		
21	型	傾斜型取水口	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	長さ		346.58 m	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
22	斜坑部勾配	サイフォン部	幅	3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	超流頂標高		EL 1,226.4 m	支水路延長		254.53 m		
23	越流幅	トンネル部	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	容量		最大 400 m ³ /秒	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
24	型	傾斜型取水口	幅	5.8~3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	長さ		38.454 m	支水路延長		254.53 m		
25	斜坑部勾配	サイフォン部	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	超流頂標高		EL 1,226.4 m	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
26	越流幅	トンネル部	幅	3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	容量		最大 400 m ³ /秒	支水路延長		254.53 m		
27	型	傾斜型取水口	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	長さ		346.58 m	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
28	斜坑部勾配	サイフォン部	幅	5.8~3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	超流頂標高		EL 1,226.4 m	支水路延長		254.53 m		
29	越流幅	トンネル部	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	容量		最大 400 m ³ /秒	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
30	型	傾斜型取水口	幅	3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	長さ		38.454 m	支水路延長		254.53 m		
31	斜坑部勾配	サイフォン部	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	超流頂標高		EL 1,226.4 m	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
32	越流幅	トンネル部	幅	5.8~3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	容量		最大 400 m ³ /秒	支水路延長		254.53 m		
33	型	傾斜型取水口	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	長さ		346.58 m	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
34	斜坑部勾配	サイフォン部	幅	3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	超流頂標高		EL 1,226.4 m	支水路延長		254.53 m		
35	越流幅	トンネル部	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	容量		最大 400 m ³ /秒	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
36	型	傾斜型取水口	幅	5.8~3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	長さ		38.454 m	支水路延長		254.53 m		
37	斜坑部勾配	サイフォン部	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	超流頂標高		EL 1,226.4 m	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
38	越流幅	トンネル部	幅	3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	容量		最大 400 m ³ /秒	支水路延長		254.53 m		
39	型	傾斜型取水口	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	長さ		346.58 m	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
40	斜坑部勾配	サイフォン部	幅	5.8~3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	超流頂標高		EL 1,226.4 m	支水路延長		254.53 m		
41	越流幅	トンネル部	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	容量		最大 400 m ³ /秒	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
42	型	傾斜型取水口	幅	3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	長さ		38.454 m	支水路延長		254.53 m		
43	斜坑部勾配	サイフォン部	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	超流頂標高		EL 1,226.4 m	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
44	越流幅	トンネル部	幅	5.8~3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	容量		最大 400 m ³ /秒	支水路延長		254.53 m		
45	型	傾斜型取水口	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	長さ		346.58 m	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
46	斜坑部勾配	サイフォン部	幅	3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	超流頂標高		EL 1,226.4 m	支水路延長		254.53 m		
47	越流幅	トンネル部	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	容量		最大 400 m ³ /秒	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
48	型	傾斜型取水口	幅	5.8~3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	長さ		38.454 m	支水路延長		254.53 m		
49	斜坑部勾配	サイフォン部	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	超流頂標高		EL 1,226.4 m	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
50	越流幅	トンネル部	幅	3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	容量		最大 400 m ³ /秒	支水路延長		254.53 m		
51	型	傾斜型取水口	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	長さ		346.58 m	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
52	斜坑部勾配	サイフォン部	幅	5.8~3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	超流頂標高		EL 1,226.4 m	支水路延長		254.53 m		
53	越流幅	トンネル部	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	容量		最大 400 m ³ /秒	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
54	型	傾斜型取水口	幅	3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	長さ		38.454 m	支水路延長		254.53 m		
55	斜坑部勾配	サイフォン部	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	超流頂標高		EL 1,226.4 m	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
56	越流幅	トンネル部	幅	5.8~3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	容量		最大 400 m ³ /秒	支水路延長		254.53 m		
57	型	傾斜型取水口	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	長さ		346.58 m	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
58	斜坑部勾配	サイフォン部	幅	3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	超流頂標高		EL 1,226.4 m	支水路延長		254.53 m		
59	越流幅	トンネル部	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	容量		最大 400 m ³ /秒	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
60	型	傾斜型取水口	幅	5.8~3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	長さ		38.454 m	支水路延長		254.53 m		
61	斜坑部勾配	サイフォン部	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	超流頂標高		EL 1,226.4 m	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
62	越流幅	トンネル部	幅	3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	容量		最大 400 m ³ /秒	支水路延長		254.53 m		
63	型	傾斜型取水口	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	長さ		346.58 m	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
64	斜坑部勾配	サイフォン部	幅	5.8~3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	超流頂標高		EL 1,226.4 m	支水路延長		254.53 m		
65	越流幅	トンネル部	高さ	31.5 m	iv) 福島谷支水路	取水設備	3カ所	
	容量		最大 400 m ³ /秒	支水路延長		1,347 m	取水設備 (ダム体積)	合計 11,950 m ³
66	型	傾斜型取水口	幅	3 m	支水路延長	合計 6,479.9 m		
	長さ		38.454 m	支水路延長				

た、右岸側も岩盤が覆っている。左岸台地(猿ヶ馬場台地)表面たい積物は約20mあり相当厚いが、フィルタタイプダム地点として適している。

このダムサイトから上流側は川幅が開け比較的河川こう配がゆるくなっており、下流側は河川こう配が急となっているのでダム地点として最適である。また大白川ダムに隣接する白水谷取水ダム地点は、基礎は比較的堅固な安山岩であり大白水谷、ワリ谷の水を有効に取水し大白川貯水池に流入させるために設けるものである。

大白川ダムのタイプについては、ダム地点の自然条件、立地条件を考慮の上、付近に心壁材料ならびにロック材料が十分存在することにより、コンクリート用骨材採取の困難性と資材輸送の困難性を検討の結果中央心壁型ロックフィルダムを採用することとした。また白水谷の洪水処理を考慮し、かつ堤体積が僅少であることを考慮して最も経済的なコンクリートダム(重力式)を採用した。

大白川ダム付近の平面を図-3に示す。

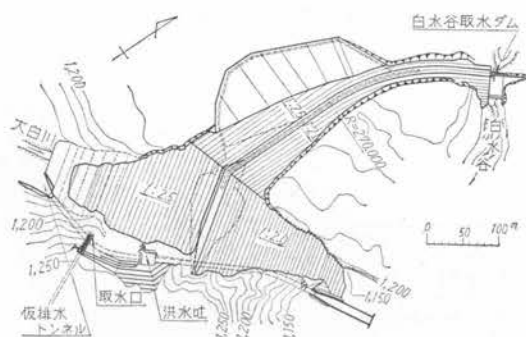


図-3 大白川ダム平面図

2.2 ロックフィルダムの構成

図-4に示すとおり、ダム本体は下流ロックフィル、下流側フィルタ、土質しゃ水壁、上流側フィルタ、上流側ロックフィルにより構成し、ダムの滑動に対する安全、貯水面低下に対する法面の安定を確保するため上流側1:2.5、下流側1:2.0の法面こう配を付する。

2.3 工事施工方法

(1) 河流の処理

ダム地点右岸に仮排水トンネル(内径4.5m,延長344

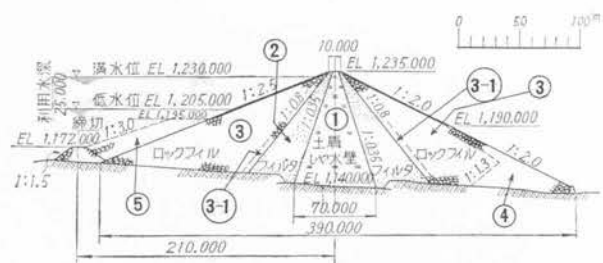


図-4 大白川ダム標準断面図

m) 1条を設け大白川本流を付替える。仮排水トンネルは昭和37年6月までに完成の予定である。上流側仮締切は、土石フィルとし、その先端および背面は、木工沈床とコンクリート張工を施し、必要に応じ上流面に粘性土をまき出す。この仮締切先端標高は1,172mであり施工中の越流を避けるためダム地点における確率洪水量の50年洪水量を基準として260m³/secの通水容量とした。

(2) ダム基礎の掘削

i) ロックフィルおよびフィルタの基礎

ロックフィルおよびフィルタの基礎は、木、草、およびそれらの根、腐食土、腐食岩等、ダムの沈下を助長する恐のあるものは、すべて取除く。ただし清浄なよくしまった砂れき層で、ロックフィルまたはフィルタと同程度の性質を有する場合はそのまま基礎とする。

ii) 土質しゃ水壁の基礎

しゃ水壁の基礎は左岸台地部を除きすべて新鮮なる岩盤まで掘削する。すなわち風化部分あるいは、ひびわれの多い部分等軟弱な部分を取除き、岩盤表面を高速エアウォータージェット、サンドブラッシング等で清掃する。左岸台地部は清浄なよくしまった砂質層まで掘削する。

(3) ダムの盛立

i) ロックフィル

イ. 一般

ロックフィルダムの各構成部分(ゾーン①~ゾーン⑤)を図-4に示す。ただし施工中または施工前に材料の性質に応じて、この境界線を変更することもある。

ロ. ロック材料

ゾーン3: ゾーン3に用いる材料は、自然排水を害し、かつ沈下を助長する表土、木片、その他有機物、軟質で圧壊しやすい腐食岩等を含む材料でなく、その質が堅固で水および気象作用に対する耐久性が大きく、砂、砂利、玉石、岩石が適度にまざり、盛立後の空げきが少ない密な材料で、かつ空げきを通して自然排水ができるものを使用する。

この材料はダム上流地獄谷付近の大白川河床および地獄谷上流部から採取する。

フィルタと接する緩和層(ゾーン3-1)は河床砂、砂利等比較的細かい材料を使用する予定である。

ゾーン4: ゾーン4に用いる材料の質は、ゾーン3と同程度とするが、これは主として仮排水トンネル、ダム基礎、取水口、洪水吐、圧力トンネル等付近工作物の掘削ずりを用いる予定である。なおダムの安定をさらに増加するため、別途にロックを採取してこのゾーンを大きくすることを考慮中である。

ハ. 盛立

1回に盛立てるリフトは締固めた後に3m以下

となるよう規定した。ただしゾーン3-1はフィルタと同一標高を保ちつつ締固め後1m以下となるよう盛立てる。

なお本地域は標高1,200m、名にしおう白山の豪雪地帯であり冬期間の作業は中止せざるを得ない。

ii) フィルタ

イ. フィルタ材料

フィルタは主としてダム左岸台地部(猿ヶ馬場)の上流自然たい積砂れきを用いて築造する。ダム盛立工程を勘案して表土掘削を行なつた後、採取を開始する予定である。

ロ. 盛立

フィルタは自然たい積砂れきを切込みの状態で使用し、土質しゃ水壁およびロックフィルと接する部分とほぼ同一標高を保ちながら盛立てる。その1回のまき出し厚さは40cmを標準として、ニューマテックタイヤローラを2回以上通して締固めを行なう。

iii) 土質しゃ水壁

イ. 材料

しゃ水壁に用いる土質材料は、高い密度を与える粒度分布をもち、かつ、せん断強度が大きく安定で、透水係数および圧密度が小さく、鉱物成分が水に溶けない土質で、施工機械による締固めの効率のよい塑性を保ち、水で飽和した時も軟泥化しないものでなければならない。よって着工当時粘性土と、砂質土の2種を混合した材料を予定していたが、その後の調査により原則として混合しない粘性土を使用することにした。図-5はダム築造材料の採取予定地を示したものである。

ロ. 盛立

基礎付近の盛立：盛立に使用するシープスフトローラが容易に使えよう、ある一定の区域は岩盤のさげ目や、くぼみ等に土質材料を詰込み、タンバ等で十分締固めを行なう。この場合使用する土質材料は5cm以上の石塊を取り除いたもので、1回につき固める層のまき出し厚さは5cm以下とし、つき固めの密度はローラによって締固めた場合の値以下であるよう60kg/cm²以上の空気圧でつき固める。

層のまき出し：荷おろしの終わった土質材料は、ブルドーザ、グレーダその他の適当な方法でほぼ水平な層にひろげ、締固め後15cmを標準とする厚さで覆う。締固めにはシープスフトローラ(総重量20t)を使用し、ローラの転圧回数は原則として12回行なう。

3. 主要工事機械

3.1 一般

大白川ダムの堤体積は材料別に区分すると次の通りである。

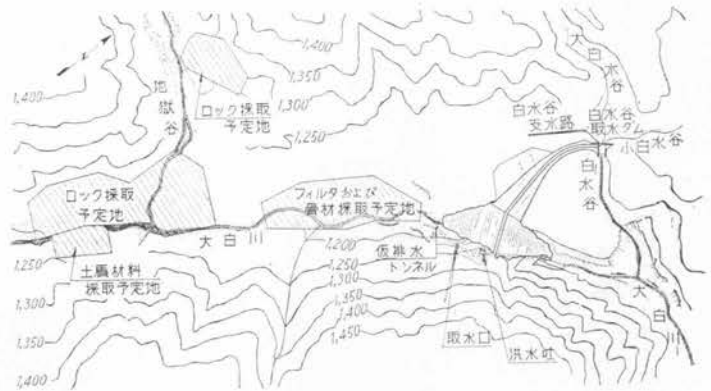


図-5 ダム付近平面図

ロック	900,000 m ³
フィルタ	370,000 m ³
土質材料	410,000 m ³
計	1,680,000 m ³

御母衣ダムの堤体積8,000,000m³にはおよぼないが、フィルタタイプのダムとしては大型である。この量を約10カ月の短期間に盛立てるために、御母衣ダム工事に使用した超大型機械類を数多く転用することにした。これを表-4に示す。

3.2 工事用機械の配置

各作業別に使用する工事用機械を表-5に示す。この表ではダンプトラックおよびモータグレーダは共通機

表-4 主要工事機械一覧表

名称	仕様	容量	御母衣		備要	
			台数	御母衣第二		
パワーショベル	電動	350 HP	6 c.y.	4	2 Bucyrus Erie	
"	ディーゼル	111 M	282 HP	4 c.y.	1 Marion	
"	ディーゼル	323 B	190 HP	3 c.y.	2 Demag	
"	93 M	240 HP	54 B	197 HP	2.5 y.c.	6 2~3 Marion
"	51 B	170 HP	2 c.y.	2	Bucyrus Erie	
ダンプトラック	60 TD	300 IP	22 t	40	20~22 Euclid Rear Dump	
"	86 FD	200 IP	15 t	30	"	
ブルドーザ	D-9	320 HP	33 t	10	4 Caterpillar	
"	D-8	185 HP	22 t	22	13 "	
"	D-120	180 HP	24 t	9	小松製作所	
タイヤローラ	C-50		50 t	2	1 Southwest	
シープスフトローラ	BR-R		20 t	2	"	
"	2 DH-WS		15 t	1	"	
"	RF-14		20 t	4	3 小松製作所	
プラストホールドリル	電動	350 HP	9 7/8"φ	4	Bucyrus Erie	
モニタ	2"~3"			5	3 Chiksan	
トラッククレーン	355 A		25 t	1	1 P & H	
"	255 A		20 t	1	"	
"	P & H 型		20 t	2	1 神戸製鋼所	
モータグレーダ	GD-37			9	3 小松製作所	
"	LG-II~III			9	3 三菱	
ターナーロッカ	E-18	200 HP	18 t	6	Le Tourneau	

械のため台数の記載を省略したが、22t ダンプトラック 20~22台は、ロック材料、土質材料、フィルタ材料の運搬に使用する。

3.3 主要機械の概要

概要

(1) ビサイラス 150 B(4.5 m³)

電気ショベル

土質材料およびロック材料の採取、積込用として150 B ショベルを用いる。このショベルと運搬のためのダンプトラックは22t積ユークリッド 60 TD 型ダンプトラックを組み合わせる。このトラックに対してデッパ 2~4杯で満杯となる。このショベルの仕様概要を表-6に示す。

構造の特徴はブームが上下2つの部分から成り、下部ブームはAフレームと連絡されサドルブロックを支持してデッパの衝撃をうけるようになっている。デッパハンドルは丸型で回転できること、推圧、引戻しは2本のワイヤロープにより、また巻上げはデッパ上辺両側のシーブを介して左右別々にそれぞれ2本掛ロープで操作されることである。

(2) ダンプトラック

土質材料、ロック材料、フィルタ材料運搬のため60 TD 型 22t 20~23台を用いる。この仕様概要を表-7に示す。

(3) 転圧用機械

土質材料転圧用機械としてニューマチックタンバ、シープスフートルーラ、フィルタ転圧用にタイヤローラを使用する。シープスフートルーラは径1.5mのドラム

表-5 ダム付近主要工事用機械標準配置表

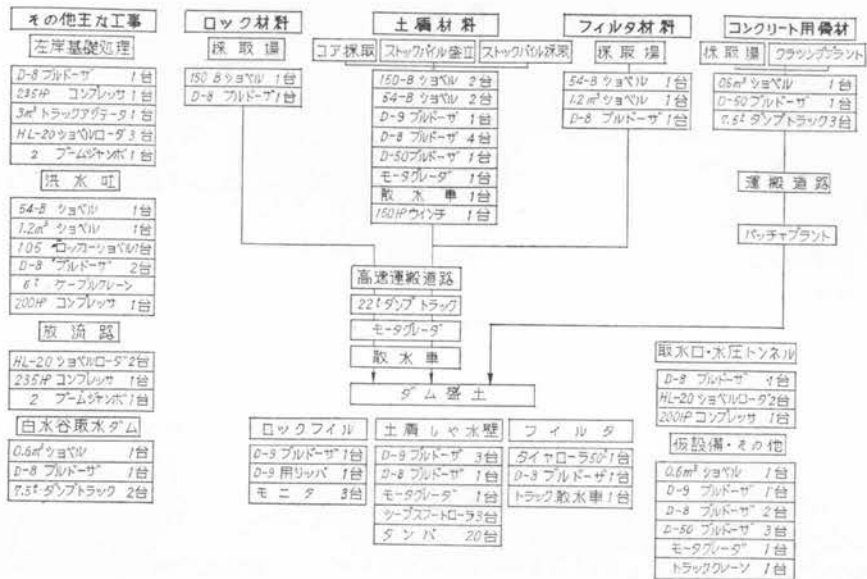


表-6 150-B パワーショベル仕様概要

型式	150-B				作動範囲	最大ダンピング高さ	7.39 m
製作所	Bucyrus Eries Co.					最大半径におけるダンピング高さ	5.18 m
重量	実重量	165,560 kg				最大高さにおけるダンピング半径	12.34 m
	バランス重量	20,410 kg				最大ダンピング半径	12.80 m
デッパ	総重量	185,970 kg				ダンピング高さ12'におけるダンピング半径	12.73 m
	容量	6 YDS ³ (4.6 m ³)				最大掘削高さ	11.05 m
電気装備	モーター					最大掘削半径	14.63 m
						8'高さにおける掘削半径	13.87 m
	Induction	Hoist	Swing	Crowd		平地における掘削半径	9.83 m
型式	K	MDP 616AER	MDV 608 AA	MDP 608 AER		最大深掘高さ	2.85 m
馬力 (HP)	350	187.5	35	44	先端シーブの高さ	11.58 m	
回転数 (rpm)	1,485	1,600	2,300	2,300	先端シーブの中心からの半径	11.13 m	
電圧 (V)	3,300	230	230	125			
ゼネレータ, エキサイタ							
		Hoist	Swing	Crowd	Exciter		
型式	CDS 176	DS 133	CDS 113 Y	BF 837			
回転数	1,500~1,600	1,500~1,800	1,500~1,600	1,500~1,800			
出力 kW	168	32	40	15			
購入年月日	昭和 32 年 9 月						
購入価格	125,673,786 円						

に高さ約 26 cm の爪が 240 本植えつけてあるもので、転圧に先立ちドラムの中に砂と水を充填して目方を重くし、ブルドーザによりけん引されるものである。当現場で使用するのは小松製作所製 RF-14 型 (20 t) 3 台である。

フィルタ転圧用ニューマチックタイヤローラ C-50 の仕様概要を表-8に示す。

なお、他にクローラドリル、モニタ等を使用する予定である。

(4) ヘリコプタによる資材輸送

当工事は発電所予定地点を除き、すべて国道から遠隔

表-7 ユークリッド 60 TD ダンプトラック仕様概要

型 式 製 作 所	60 TD (クォーリーボディ型) General Motors Co.		トランスミッション	型式 Fuller 10 F 1220 速度 Max. 47.3 km/h 5 段		
	車 両	全 長		8.355 m	ハンドル位置	低 速
全 幅		3.48 m	1	4.8	6.1	
全 高		3.38 m	2	8.0	10.5	
回 転 半 径		9.67 m	3	13.7	18.0	
車 両 重 量		20,300 kg	4	24.0	31.4	
最 大 積 載 量	20,000 kg	5	37.8	47.3		
	最 大 積 載 量	40,300 kg	後	6.3	8.2	
機 関	型 式	General Motors 62606 RD 2 (2,000 rpm) 300 HP	タ イ ヤ	前輪 14.00×25-20 ply 圧力 5.1 kg		
	気筒数×内径×行程 排 出 量	6×5"×5.6" 10,810 cm		後輪 18.00×25-24 ply 圧力 4.1 kg		
ボ デ ー	型 式	Eucild 89 BY クォーリー型	容 量	ラジエータ 114 l		
	容 量	(水平位置) 10.9m ³ (3:1傾斜積上) 12.5m ³		フューエルタンク 390 l		
ステアリング	型 式	Ross P 720 単一レバー式	購 入 年 月	クランクケース 46 l		
	ボ ン プ	Hydreco 150 C 12 B 1 ギヤ式		購 入 価 格	昭和 32 年 9 月	
	バ ル プ	RF106 Series 安全式	16,385,213 円			

表-8 C-50 タイヤローラ仕様概要

型 式 製 作 所	C-50 Southwest Welding & M.F.G. Co.		タ イ ヤ	ローリング幅 2.997 m	
	セグション数	4		回 転 半 径	4.572 m
重 量	標 準	25~60 ton	地上クリアランス	積 載 時 0.457 m	
	最 大	60 ton	容 量	1セグション 3.69 m ³	
全 幅	全 幅	3.404 m	リヤバンパ	固 定 式	
	全 高	2.388 m	ドラフトビーム	分 離 式	
全 長	全 長	7.163 m	ホイール軸	Timkeu Beaning 使用	
	タ イ ヤ	サイズ 18.00×25×24 ply	移 動 速 度	積 載 時 標 準 8 km/h	
	荷 重	13,638 kg	自 重	14,700 kg	
	最大圧力(最大積載)	90 P.S.I.	購 入 年 月	昭和 32 年 7 月	
	最小圧力()	80 P.S.I.	購 入 価 格	6,423,084 円	

の地域にある。このため2級国道岐阜～高岡線大白川橋から分岐してダムおよびサイフォン建設地点に至る道路を建設する必要を生じた。すなわち大白川橋から分岐して平瀬発電所取入口を通り大白川左岸沿いにダム地点に至る道路延長 13 km (新設区間 9 km, 拡巾区間 4 km) 幅員 4.6 m および大白川道路岩屋谷上流約 300 m から分岐し、大白川本流を横断してアワラ谷沿いにサイフォン地点に至る道路延長約 4 km, 幅員 3.6 m を新設することになった。

本工事着手に際し工事工程確保の見地からこれらの工事用道路が完成するまでの期間中各種機械の輸送は、ヘリコプタによる計画をたて、その輸送量は実に 950 t の多きに達した。

輸送に使用した機種は、シコルスキー S-58C 型の大型機によって行なわれ、本地点のような高標高の地形急峻な地域における空輸は、気象状況の急変などもあるが、わが国初めての試みであり相当困難なものであった。このため飛行時間、積載量等にも非常な制約をうけ

た。なおこの大型機のほかに小型機(ベル 47-G 2 型)をも使用した。これらの輸送実績については別の機会に述べることとして、この実績を要約すると次の通りである。

- ① シコルスキー使用によるダム地点までの空輸実績

1 時間当り運搬回数	4.16 回/h
1 回当り平均運搬量	695 kg/回
1 回最高運搬量	1,200 kg/回
- ② ベル 47-G 2 型使用によるサイフォン、水槽建設地点までの空輸実績

1 時間当り運搬回数	4.46 回/h
1 回当り平均運搬量	171.5 kg/回
1 回最高運搬量	185 kg/回

む す び

大白川ダム計画については、できるだけ詳しく述べたいと思っていたが、着工後日も浅く、いまだ調査中のものもあり、将来多少変更する予定のものもあるので、また別の機会に述べることとして筆をおきたい。

建設機械の現状

(その2)

III. せん孔機

河辺芳太郎*・金子美喜造**

まえがき

現在わが国の建設作業現場において、はなばなしく活躍する建設機械群は文字通り日進月歩の勢で進歩発達している。最も進歩の遅いといわれたせん孔機の部門も時代の要請に従い長足の発展をなしつつある。建設施工法の変遷と発達には施工機械と理論の発展によつて達成されるが、戦後におけるわが国のせん孔作業の変遷も新機械の導入とその普及により能率化し、さらに工事の拡大となり大型せん孔機や新工法を生み出して次々と発展しつつある。

せん孔作業はせん孔目的により使用する機械も異なる。すなわち地質調査やダム、ずい道等のグラウチング孔等のためや石油、ガスまたは一般用井戸、通気孔などのせん孔にはいわゆる試錐機やさく井機等が用いられる。岩石土工や採鉱探炭等のための発破孔には空気、液体燃料等を動力源とする種々の様式のドリルが施工規模や目的により小型から大型に至る多種類のものが活躍している。その他ビル建築、地下鉄、高速道路、高架鉄道等の基礎くいや建柱作業のせん孔等にはアースドリルが使用されている。本項においては主としてドリルまたはアースドリルについて現状を述べることにする。

ドリルによるせん孔目的は発破にあるが、発破対象が「明り」における施工、すなわち露天作業であるか地下の坑内作業であるかによつても使用される機械の種類も大きさも異なってくる。

せん孔機としてのジャックハンマおよびドリフタは戦前から用いられ最も一般的のもので戦後は材質的、機械加工等の面では相当の進歩を示し、また日本人の体力に合わせ取扱いやすいように改良された。構造的にはバルブ、ローテーション関係等に改良が加えられたが十数年来さして変化はない。戦前からアメリカ系および欧州系の2系統の製品が使用されており、それぞれライフルバーやバルブ型に特長を有しているが国内製品は主としてアメリカ系型のものが多い。戦後はバルブ型は欧州等でもアメリカ型のフランジ型が採用される傾向が強

くなっており、またストロークを縮め打撃回数を増す最近の欧州系の特長は国産製品にも採り入れられつつある。ヘビードリフタの出現と国産化は戦後の大規模な岩石施工要請に基づく大型せん孔機と共に発達したものであり国産さく岩機の最も遅れた分野でもあった。

またガソリンエンジンを動力源とする携帯用さく岩機や電動機によるさく岩機等も使用されており最近のさく岩の分野も拡大されている。

以下坑外および坑内用せん孔機に大別して記述する。

I. 坑外作業におけるせん孔機

戦前における坑外作業の岩石施工は主として固定式コンプレッサおよびジャックハンマ、ライトドリフタによつて施工され、ずり出しは殆んどトロによつていた。戦後建設作業における機械化に刺戟され漸く数年遅れて近代化の緒についたのである。すなわち電源開発が国策として始まり佐久間ダム建設以来初めてせん孔機としてワゴンドリルが岩石施工に登場した。

1. ワゴンドリル

このワゴンドリルは戦前既に朝鮮の鉄鉱開発に使用され実績を上げており、ドリフタおよびそのガイドシエルを登載し凹凸のある不平均な地上でも人力により自由に移動できるようにタイヤをつけた台車ですべての方向にせん孔できる特長あるせん孔機で当初はアメリカのデンバー、インガーソル、ウオシントン、ジョイ社の製品が相次いで輸入使用された。ワゴンドリルはポータブルコンプレッサと併用してその偉力は遺憾なく発揮された。すなわち固定式コンプレッサにおいては動力は電気モータ



写真—1 田子倉ダムの岩盤掘削に活躍するワゴンドリル

*日本開発機製造株式会社 常務取締役 協会 さく岩委員会委員
** 協会 さく岩委員会委員

を使用しランニングコストは安い長い送风管のために末端における空気圧のドロップ甚しく、このためせん孔速度は低下しビットは損耗しロッドの荷重を起すためにたびたびエアパイプの移動を余ぎなくされる等工事能率に極めて大きい影響を与えていた。ポータブルコンプレッサの出現はこの弊を解決し、どこ場所にも簡単に移動が可能で、しかも空気圧のロスを最少限にし孔径の大きい(約45~75mm)、長孔(約10m位まで)をせん孔することが容易となり大発破を可能とした。かくて従来不可能視されていた人跡未踏の山岳道路工事においても現在は他の建設機械と同様利用されるに至っている。ワゴンドリルは普通ヘビードリフタを登載するがライトドリフタを登載したトライポット等の小形ワゴンドリルも使用されている。ワゴンドリル用ヘビードリフタはシリンダボアが3½"~4"クラスで、長孔用に最も大切な線粉排除のための強力ブロー機構と連続運転に耐え打撃力も大きい。ワゴンドリルを国産化するにあたり、この種のヘビードリフタの入手がまず必要であった。今日ではさく岩機の国産メーカーからこのクラスのドリフタの入手は容易となつたし、またこのドリフタに見合うロッド、ビットの問題も解決されている。なお石切山での採石にはクオーリーバードリル写真-2のようなドリルもわが国で使用され原石の採取に有効に使用が図られている。

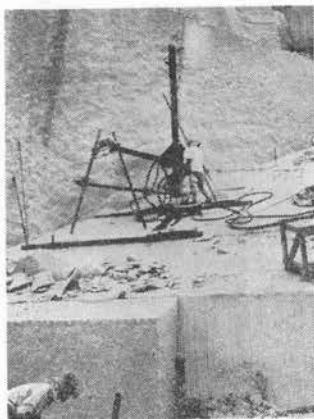


写真-2 石切山のクオーリーバードリル

2. クローラドリル

ワゴンドリルの活躍する施工現場やベンチは起伏凹凸

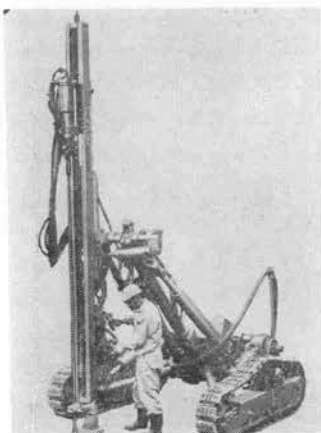


写真-3 クローラドリルヘビードリフタ 35D 装備

が多く移動は人力によると数人かかることがある。この欠点を除くためせん孔に使用する圧縮空気を動力としてエアモータを走行用に使用して自走し、移動、設定を能率化しクローラ型式化しタイヤ式より1段とせん孔時のドリル保持の安定を図ったドリルである(写真-3参照)。

登載ドリフタも4½"クラスとさらにヘビー化しドリル全体も大型化している。ブームの起伏、旋回やガイドセルの旋回、スライドいずれも油圧を用いリモートコントロールバルブの操作のみでドリフタのせん孔位置決めを行なう等フルオートマチックタイプとなってせん孔能率化を図っている等ワゴンドリルより機械らしくなっている。従ってワゴンドリルに比べればさらに孔径も100mmまで、せん孔深度も10~20mと長孔も可能になってきている。しかも問題は工期短縮、経済性等の面からせん孔能率の点にあるので実際にはせん孔径も70~75mm、深度も10m限度が多くワゴンドリルに比べクローラドリルの能率は3~5倍もあるとされている。ドリルの長孔使用に際し当然継ノミ使用となるがドリフタはリバーシブルドリフタが便利で従来作業員が人力によって行なってきたロッドの着脱作業が確実かつ能率よく機械的に行なえる。クローラドリルのドリフタはこの種のものであり最近長孔用ドリフタには国産でもリバーシブルのドリフタの登載が始まっている。国産メーカーは古河(鉦)足尾製作所と東京流機製造(株)の2社がある。輸入機械はデンバー社の「エアトラックドリル」およびインガース社のものが使用されているが、最近では本誌1961年11月号に一つ瀬ダムの原石のベンチカットにDH123ドリフタ登載のエアトラックドリル使用の報告が九電から発表されている。

3. チャンドリル

本機は戦前すでに朝鮮、満州などの外地において鉄鉱石のような大規模の機械化露天掘採鉱を行なうベンチカットに必要な大型せん孔機として使用されていたが、戦後は国内においてはベンチカットを行なうほどの規模の採鉱採石現場もなく使用されなかったが、電源開発その他の大工事の出現で話題にされるに至り現在はベンチカットの採鉱現場等で数台日開製品および輸入機が活躍しているにすぎない。極めてプリミティブな開発向せん孔機であって写真-4のようにドリリングビットの重量懸垂衝

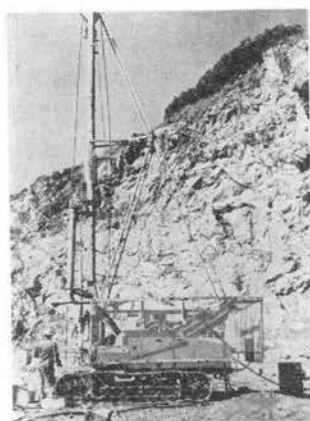


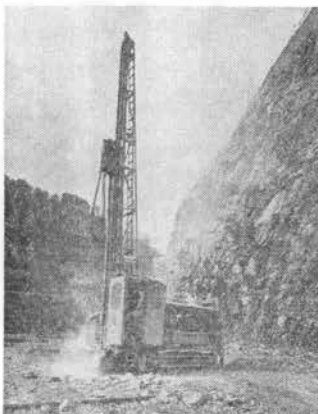
写真-4 石灰山のチャンドリル GC7型

撃方式でせん孔し、動力は主として電動機を使用する。不整地も自力で走行移動しクローラ式になっている。米国ピサイラス社の製品が有名で22T、27T、29T、50Tとそれぞれせん孔径4"~12"のせん孔に応じた機種があるが、国産では日開が22T、29Tに相当するGC7およびGC15型の製品を出してい

る。GC7型でドロマイト鉄床をせん孔径6"で12m程度を平均15hr程度で掘って10~15mベンチカットにはちょうどよい。硬岩向のせん孔機で1人で操作し、性能は確実で故障が少なく、せん孔費も割合安い特長があるがせん孔速度が遅い点があり、工事能率を上げるための建設工事向としては本機のようなパーカッション式せん孔機はロータリ方式または超大型さく岩機使用のせん孔機と面白い対照をなしている。

4. ドリルマスター

奥只見ダム骨材採掘のためベンチカット工法の採用と本機の輸入による活躍は有名であって本誌の1960年6月号にその実績や構造紹介が電源開発(株)戸田氏並びに1961年3月号に細谷氏により発表されている。本機はチャンドリル同様の1次発破用の米国インガソルランド社のさく孔機である。クローラワゴンドリルより遙に大型となり、ドリル装置およびクローラ式走行装置駆動に必要な圧縮空気は機内に積載した専用コンプレッサ(デーゼル機関により駆動)から供給する。本機は孔径 $4\frac{3}{4}$ "~ $6\frac{1}{2}$ "まで、38mの長孔が可能で硬質花崗岩で3.2~3.6m/h、軟質な岩層で8~9m/hの実績を示している。せん孔機としての主なるフィード機構はタワーユニットとしてタワに取付けられたガイドレールとタワー下部のフィードエアモータからのローラチエンドライプによっている。特にドリルユニットに特長があり、せん孔機としては回転機構と衝撃機構が分離されている。一般にせん孔に当り軟岩では回転式せん孔が硬岩には衝撃式せん孔が良い成績を示すとされている。さく岩機やチャンドリルは衝撃式せん孔に属する。さく岩機の場合は打撃機構と回転機構は連動して独立して操作できず岩質により制御できないが、ドリルマスターのドリルはタワー上部にエアモータ駆動の可逆式ロータリ機構とタワーガイドレール上のドリルロッドを介して送気され作動するドリルを内蔵し、直接ビットをハンマするパーカッション機構のダウンホールドリルとに分離される。ダウンホールドリルは



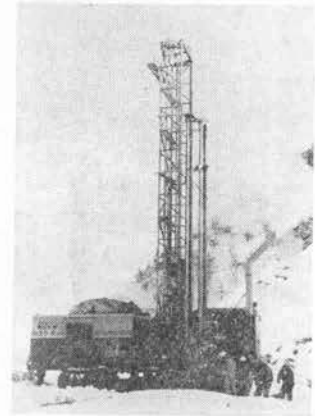
写真一五 奥只見原石山における
ドリルマスター

4"径のピストンが主体で孔中にせん孔降下する。この大胆な設計を可能にしたのは超硬ビットの発達によるものと考えられる。従ってロータリのみせん孔はもちろん組合せのせん孔ができる点は岩質の適応性は広い。ロータリせん孔の時はトリコンビットを使用しパーカッションを使

用する時はカーセットのビットを使用する。継ぎロッドによる長孔せん孔において深度の延びるに従いせん孔速度の低下は練り粉の影響とさく岩機の打撃エネルギーが有効に孔底のビットに伝達され破砕力として十分活用できないためであって、これは途中の継ロッドおよびカップリングの伝達エネルギーの吸収が大きいためである。このロスを少なくするためにパーカッション機構をビットに直結させ有効に作働させる点はすぐれた特長と考えることができる。練り粉の排出にも本機は強力なダストコレクタ装置と排気管を有する点がせん孔長の延びが大きくてしかも深度増加の割に速度低下少なくせん孔能率のよい点と考えられる(写真一五参照)。

5. ロータリプラスホールドリル

御母衣ロックフィルダム建設に際しダム骨材採掘のため福島谷ロック山のベンチカット工法が計画され、ピサイラス社のマンモスショベル150B型第1号機が現地で組立てられたのは昭和32年9月であり、発破用ドリルとして50R型ロータリプラスホールドリルが試運転に入ったのは33年の2月である。写真一六のようにドリルマスターより大きいせん孔機である。結局原石採掘は坑道とこのプラスホールとの併用で大発破を行ない使用されたのであるが、その機



写真一六 御母衣ダム福島谷の50R
型ドリル

構およびせん孔実績は本誌の1960年3月号に工業技術院資源技術試験所高岡氏により紹介されている。 $9\frac{1}{8}$ "~ $12\frac{1}{4}$ "孔径で深度40mまで可能とされ、その平均速度は花崗班岩のような硬岩で8~10m/hの性能を示している。動力には電気をを用いる自走クローラ式であるが積載コンプレッサは練粉排除用に主として用いられ、せん孔はゼネレータにより直流化されワードレオナード法で制御されるロータリモータで行なわれる。ロータリ式せん孔の特長として大きいビットプレッシャが必要とされるが本機は油圧式のプルダウン機構によりタワー下部のワイヤドラムとタワー上部の滑車につり下げられた上記のロッドに回転を与えるロータリモータを含み一体になったロータリドライブ装置のワイヤドラムとのワイヤリングの操作によりビットに最高65,000lbsのプレスを与える。このワイヤリングは図一1のようであるが、爪クラッチを切換えてメインモータによりロッドの上下および走行に動力を与える構造となつている。すなわち、ビットの回転数およびビットプレッシャを自由に選択できる特

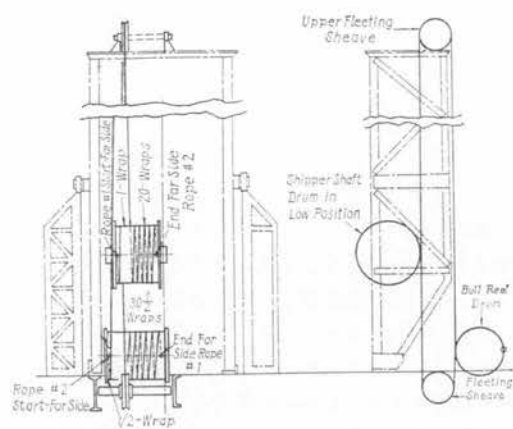


図-1 50 R のプルダウン機構

長は岩質の適応性が広い。大径のトリコンビットによりロータリ方式で硬岩せん孔が可能になったのは本機のプルダウン機構や線粉排出の巨大でかつその巧妙な設計によることと、これを可能とした超硬ビットの進歩によるものと考えられる。本機に対比するロータリ式ドリルには米 Joy 社の「Joy Champions」として 58 BH, 56 BH 型クォリーマスタがあるが、わが国では使用されていない。50 R のほかピサイラス社はこれより小型の 40 R ($6\frac{3}{4}''\sim 9''$), 30 RC ($6\frac{1}{4}''\sim 7\frac{1}{8}''$) を出している。そのほかトラック積載の 10 R の軽便型がある。

6. PR 123 型パワーローテーションドリル

普通のさく岩機において不可能であったビットの回転速度の自由な調節および回転方向の選択のため回転機構とパーカッション機構とを分離したドリフタが米国ガードナデンバー社で製作されエアトラックマウンティングのクローラドリルとして建設省鶴田ダムでせん孔を開始したのは昨年 10 月であり本格使用には至っていないが変化の多い現地中粒砂岩を 70 mm ビットで 15 m を約 50 分でせん孔する成績を示し、パワーローテーションドリルとしての性能がうかがえる。 $4\frac{1}{2}''$ ピストンの打撃力と独立したエアモーターロードによるロッドへの回転の別々の操作による組合わせせん孔は軟岩の際は打撃力を弱く回転速度を早くし、硬岩の際は打撃力を強く回転を落す等の岩質の変化に応じて選択できるし 打撃力または回転



写真-7 鶴田ダムでせん孔中の PR 123 型

のみのせん孔も可能であり、回転打げき式せん孔に似たせん孔方法である。また継ノミの着脱が機械的に楽になっている。本機の構造およびエアトラックドリルとしての性能は稿を改め他日(株)アンドリュウス商会杉山氏によって紹介される予定であるので以下省略する。(写真-7 参照)

7. その他

上述のせん孔機はいずれもわが国で使用されているものであるがこのほか英コンソリデーテッドニユマチックツール社の大口径 REICH 155 ロータリパーカッションドリルがある。このドリルはコンプレッサをけん引するトラックまたはクローラ式ドリルで油圧式によるビットプレッシャと回転式せん孔を主としダウンホールドリルを組合わせ使用すれば回転打げき式せん孔を行なうことができる。大口径せん孔機で軟岩から硬岩まで適用範囲は極めて大きいドリルである。孔径 $4\frac{1}{2}''\sim 5''$ で 250 ft までせん孔可能とされる。本機はまだ輸入されていない。

その他新しいせん孔法として現在力学的せん孔法以外に火焰せん孔法等があるが将来は熱力学または化学による画期的せん孔法が夢のせん孔法として考えられるがまだ現状では実用にはほど遠いので省略する。

II. 坑内用せん孔機について

坑内におけるせん孔目的はずい道、坑道等の掘進のための発破孔せん孔が最も多く、そのほか鉱山、炭鉱における試錐、グラウチングおよびガス抜、水抜等のいわゆるアドバンシングボーリング等種々の目的がある。坑内用せん孔機は圧縮空気利用のものが殆んどで一部電動機が用いられている。

1. 坑道掘進用ジャンボ

日本における坑道掘進施工は従来人力に依存することが多く従って機械力の利用が極めて低く掘進方法として導坑掘進を行ない覆工と併行して全断面を切抜けてゆく普通工法が一般的である。昭和 28 年頃から全断面掘削方式が採用されるようになったのは、この方式が全面的に行なわれているアメリカの影響によることが多い。すなわち普通工法から全断面掘削方式に至るまで岩質の変化の多いわが国の坑道掘進において断面の大きさ、地質、工期に経済性を加味して幅広い工法を適宜採用し現

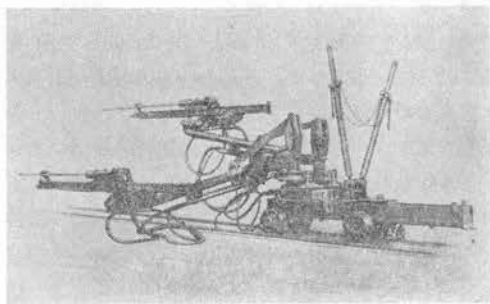


写真-8 日開製 2 ブームジャンボ

在に至った。今日では導坑のような小断面には、これに適応した小型のジャンボやローダも使用され、大断面には多段式ジャンボや大型ローダの活躍がみられトロヤバッテリーカー、シャトルカー等との組み合わせによって機械化掘進による能率化が達せられている。掘進サイクルの短縮化のためにこれらの断面に応じたジャンボの国産化とこれに対応したずり積機の製作は急速に進められた。スタンドとドリフタとの組み合わせせん孔は過去のものとなりレッグドリルおよび2ブームに始まった導坑用ジャンボ(写真-8参照)から3段4段の20数ブームのマンモスジャンボに至るまで使用も拡がり、断面 20m^2 程度でも月進 $150\sim 300\text{m}$ も達成された。ジャンボ用ドリフタとしては $3\frac{1}{2}$ 〜 $3\frac{3}{4}$ 級のドリフタが主として使用される。このドリフタを積載したオートフィードガイドシェルを支えるブームが各ドリフタに装備され、これが油圧または空気圧によって上下左右自由操作されて、さく孔位置を決め同時さく孔を行なう。従来のように熟練したさく岩夫でなくても所定の孔径と深さのせん孔を所定の数だけくせん孔時間の短縮化のために移動式台車を

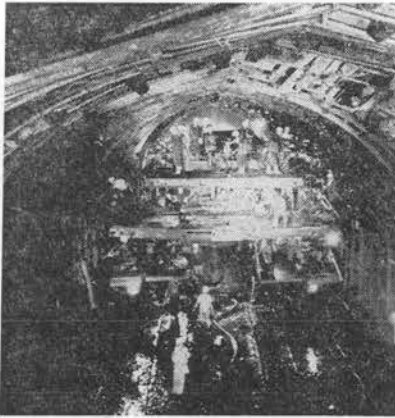


写真-9 21ブームジャンボ(古河鋳業足尾製)

足場とするジャンボは必要によりエアタンク、水タンク、トロ操作のチェリビッカ装置を備え大型のものはガントリ型のものが多い。(写真-9参照)。ヘビードリフタによる米国工法による坑道掘進の実績は画期的な進行の上昇を示したが最近では欧州式のレッグ工法が紹介され、その優劣を比較して採用されておりイニシャルコストや動力費、ビットロッドの消耗度、修理度、機動性、火薬消費量の少ない等および mucker や loader を円滑に運転させるには小割のずりの有利性等の理由から $34\sim 38\text{mm}$ 程度の小口径レッグドリルが盛に使用され、レッグの必要台数と単なる足場用台車との組み合わせによるせん孔が多く行なわれるに至っている。かつてのダムサイトのように山岳深く岩の良い所とことなり新道路や新幹線のように市街地近く山の浅く表土に近い掘削に移行しつつあるのもレッグ工法の採用の1原因と思われる。最近の道路整備5カ年計画に基づくずい道掘進については本

誌 1961—10月号で紹介された原見坂ずい道のように掘削断面 65m^2 の大道路ずい道では従来のレール方式の全断面工法からタイヤ式掘進方式も採用され莫大なズリ処理と工事の能率化が図られている。使用ジャンボもダンパ移動式で2台を組み合わせ使用する3段型で古河317Dレッグドリルを常時10台使用と報告されている。欧州におけるモンブランのイタリア側のずい道掘進の例もあり、今後ますます軌条方式によるトラックレスタイヤ使用の全断面掘進方式が進歩すると考えられる。従来のような1ドリル2人のジャンボに代り1ドリル1人さらにワンマンコントロール式で数台のブームドリルを操作する方式も現われ最近のニュースではATLAS COPCO社では1ブーム8ドリル2段油圧式昇降デッキで先進と払い並びにルーフボルトせん孔もできるものも製作していると聞く。

2. 立坑用ジャンボ

炭鉱合理化のためのシャフト掘削が7、8年来活発化しているが、この掘削はスカッフオード、グライファ、およびジャックハンマ組合わせが多かったが最近掘下りにシャフトジャンボが使用され始めている。既に米



写真-10 ザルツギッタ社のシャフト用さく孔機

国インガーソルランド社等で製作されたようにかさ状をなし、おりスカッフオードのキブル孔を通過して切羽をかさを開いて使用する。ドリフタまたはレッグドリルを使用しブームおよびガイドセルの操作による姿勢変換は油圧となっている。写真-10に示すものは独、ザルツギッタ社の回転打撃さく孔機による立坑掘下げ用のものでジャンボ型でなくつり下げ定置式で日炭高松鋳で使用されている。国産では東京流機製造(株)および古河鋳業(株)足尾製作所のものがある。

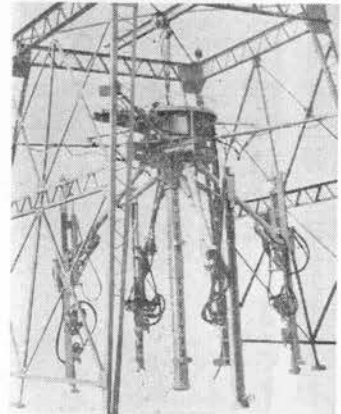


写真-11 シャフトジャンボヘビーードリフタ35D6台装備(古河鋳業足尾製)

3. パーンカット用大孔径せん孔機

心抜工法として戦後紹介されてから種々検討を経て炭鉱方面において坑道掘進に利用されてきた。硬岩盤における新工法の心抜の大孔径さく岩機としてガーデナデンバー社のピストン径 5 $\frac{1}{2}$ " DH 143 型のさく岩機が3年前輸入されこの試運転結果について国鉄土居氏が本誌1960—8月号に紹介されている。高山線の神岡ずい道工事に試験的に使用され、岩質の関係でレッグ方式で掘削され十分その性能を発揮するに至らなかったと聞かすが、この工法は硬岩で天盤のよい岩層を必要とし長孔の条件が十分でなかったと思われる。しかしニューヨーク市の West Delaware の水路トンネル(直径 13.5 ft)で本機を心抜(8")に使用したバーンカット工法で1日の掘進 83 ft という記録は魅力あるものであり、メーカはもちろんユーザもこの種のさく孔機および工法の検討は続けられるものと考えられる。この DH 143 型をエアトラックに積載した Deep Hole Drill もデンバー社からも発表されているが良好な成績を示している。独ザルツギッタ社ではジャンボ架台中央に回転式大孔径せん孔機を使用している例もある。

4. アドバンシングボーリング用せん孔機

(1) 回転打げき式せん孔機

坑内における水抜、ガス抜等のアドバンシングボーリング用せん孔機としては普通高速度試験機が使用されることが多かったが坑道掘進等においてはせん孔時間をできるだけ少なくして早く所定の孔をさく孔し掘進を延ばすためにせん孔速度の早いものが要求される。この要請に応えるものとして筆者は 1961 年—2月号に日開 DV 26 型回転打げき式さく岩機を紹介し、新せん孔方式による三菱高島礦の例をあげたが、その後も引続き坑底坑道のもめた岩層の掘進用のアドバンシングボーリングにかなりの成績をあげ、若干の改造の余地を発見したがなお引続き 65 mm 孔径、実孔長 30~50 m 程度のせん孔に使用されている。岩石を掘さくするに当り、岩石に対してビットを強力な推力で押しつけ、ビットに回転を与えると同時に衝撃をも与えれば、その掘進率が回転または衝撃のみによる場合よりも著しく向上することが数年前から各地で立証され、この新せん孔方式のドリルはロータリパーカッションドリルとして漸く重視されるようになった。ドイツで始まったこの方式のせん孔機も超硬合金ビットの進歩により長孔性および硬岩のせん孔の可

能性も認められダムグラウトホールせん孔に使用されたが、高速せん孔機としてなお研究される必要があり、特に小型および大型化の検討の要がある。

(2) PR 123 型ロックドリル

先に紹介したガードナデンバー社の PR 123 型の坑内用スクリーフフィードシェル装架のものがアドバンシングボーリング用として釜石鉱業所と共に同和鉱業棚原鉱業所に輸入されたのは昨年7月である。輝緑岩に 60 mm ゲージ、深さ 36 m を5時間程度でせん孔している。長孔においても速度低下は少なく、その場合のデータは図—2のとおりで Power Rotation の偉力がうかがえる。回転と打撃をコントロールできるさく岩機の長孔使用は今後ますます増すものと考えられる。

(3) 大孔径せん孔機

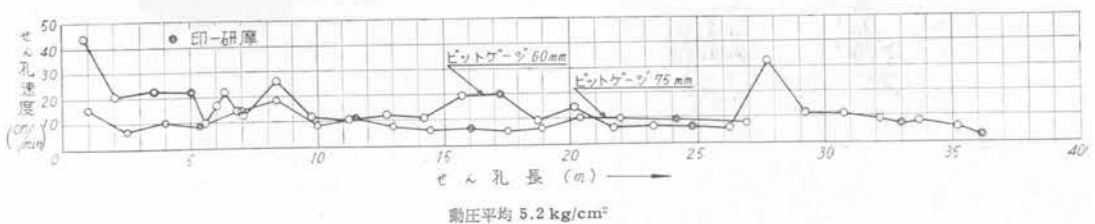
大孔径せん孔機としてドイツのニュッセ社から始まり輸入機および国産機が炭礦やダム関係において使用されている。回転式せん孔機でエアモータ駆動により回転および送り共それぞれ別個のモータにより行なわれる。大きな推力を必要とするが直径 55 mm 程度から 600 mm 程度におよぶ超大形のものも使用されている。坑内のガス抜、地質調査、坑内のたまり水を導水坑や配水管に通すためのせん孔などの場合に使用される。国産では(株)利根ボーリング、ヤマトボーリング(株)および石油さく井機製作(株)がある。

(4) その他

米カリックス社の大孔径せん孔機や米ソにある全断面トンネル掘進機械等は省略する。

III. ビットおよびロッド

せん孔機に使用するビットおよびロッドは大別すると岩石のせん孔に使用するさく岩機系統の回転と打撃力を受けるものと、いわゆるボーリング機械に使用する回転式せん孔系統のものに区分される。岩石をせん孔するのに戦前は錐鋼とシャープナが主体であり、ボーリングではダイヤモンドやチルドショットを、また漸く市場化されたまたは輸入されたハードメタルが一部に使用され始めていた。戦後は超硬合金の進歩発達により高炭素鋼の錐鋼からデータチャブルビットへ、スローアウエイから超硬合金のデータチャブルビットへ、さらにインサートビットの発達等々目まぐるしいせん孔工具の発達と、これを利用したはこの発達から可能となった新せん孔機の登場



図—2 PR 123 型使用によるせん孔速度とせん孔長の実測値

を促し、新せん孔機はまた新しい工具の要請を促し今日のようなすばらしい建設時代の基盤の1つとなるに至った。

1. ビット

超硬合金は周知の通り切削部門において発達し切削加工に著しい進歩をもたらした今日のように高性能工作機械の出現に貢献したが、掘削方面においても超硬ビットの採用はせん孔の分野にも一大革命をもたらした。

昭和27年折柄の電源開発に協力するため筆者がワゴンドリルの国産化にあたり最も苦しんだのは、長孔向の国産のヘビードリフタの入手難と、このビットおよびロッドの問題であった。幸にも三菱金属鋳業(株)鋳業研究所および三菱鋼材(株)の協力を得て、初めてワゴンドリル用ビット50~100mmの大径ビットおよび当時炭素鋼中空鋼の最長20尺のものを30尺のまでの替ノミのロッドの入手を得て試験した。チップの欠損、脱落、合金の摩耗、ロッドのねじ折損、カップリングの割れ等5~10m程度のワゴンドリルのせん孔は事故の連続であった。この問題は今日のビット、ロッドに連る事項でもあるが過去10年間の進歩に対し衷心からメーカーに敬意を表したい。

(1) 打撃せん孔用ビット

i) ねじビット

ワゴンドリル用ビット等は当初この型式を採用しショルダードライブ型と称せられる。打撃力の伝達はロッドの先端ショルダー部からビットのスカートを通じて行なわれる。このねじ型はJIS3901で22型、25型、30型として規定されている。初期の超硬ビットに盛に使用されたが、ねじ部の事故が多くまた現場ではねじ加工が困難なことから逐次使用量が減少しテーパ式に変わりワゴンドリルによるせん孔以外は殆んど使用されなくなっている。

クローラドリルに使用されるビットはボトムドライブ型と称せられ打撃力の伝達がロッドの先端からビットの底部に直接行なわれるので、打撃力の損失が少なく、合金の破損が極めて少いから現在クローラドリル、エアトラックドリル用として盛に使用されている。このビットは50~100mm径程度の大孔径で、かつ長孔せん孔に使用される関係上、ライフル状のせん孔を防ぐ目的で

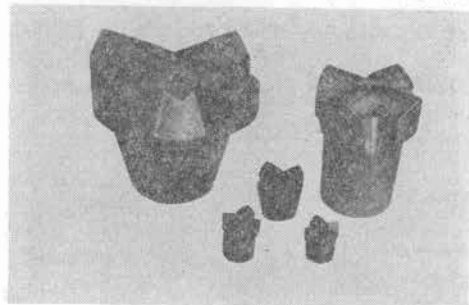


写真-12 8 in の超大型ビット (三菱金属製)

刃先の形状がX型になっているのが普通である。初期の+型ビット時代大型ビットを使用の際真円に掘れず五角形状のせん孔に驚くこともあったが今日では前述のようにバーンホール用のDH143型にもこのX型8in径の超大型ビットが使用され、この種のビットはますます発展するものと考えられる(写真-12参照)。

ii) テーパビット

ねじビットに比べかなり小さくできるし、またロッド加工も比較的楽にできることから現在あらゆる現場の掘削に使用されている。JIS3903に規定されロッド先端径の大きさにより1型、2型の別がある。以前は40mm以上のものが大部分であったが、現在では38mm以下のものが殆んどで最近では30mm以下のものも使用されている。

iii) インサートビット

従来の長ノミの先端に、直接超硬チップを植え込んだものでインテグラルビットとして継ぎ目による打撃力の損失がなく、またゲージを著しく小さくできるから小型さく岩機に広く使用されている。スウェーデンから発達しわが国でも数年前からかなり広く使用されるようになった。なおビットゲージはますます小さくなる傾向にあり最近19mmのロッド使用の24mm口径のものもある。小口径テーパビットと共に小口径せん孔式のレッグ式坑道掘進に、ダムサイトの掘削に、新道路、新幹線にますます使用が盛んである。

iv) ダウンホールビット

IR製ドリルマスタについて前述した通り本機にはダウンホールドリルが使用されている。このビットはビットの底部が直接ピストンの打撃力を受け他のせん孔機のようにロッドを通さないから打撃力の損失が少なくドリルマスタの声価を高からしめた。6in程度の大径ビットである。(写真-13参照)

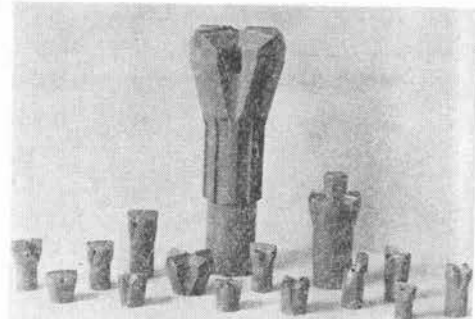


写真-13 各種ビット一番大きいのが6 in ドリルマスタ用ビットである (三菱金属製)

(2) 回転せん孔用ビット

i) 試錐用ビットその他

試錐冠および大口径ボーリングマシン用のクラウンビット、らせんビットおよびさく井用のフィッシュテールビット、オーガビット等は省略する。

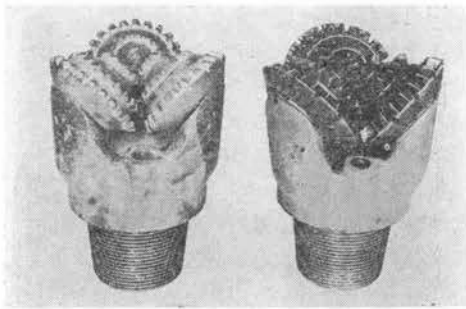


写真-14 50 R 型使用のトリコンビット

ii) トリコンビット

回転せん孔では回転により岩石をけずり取る作用を行なうが、この種のビットでは強力な押付が岩石を圧壊してさく孔する。写真-14 は御母衣の 50 R 型ブラストホールドリルに使用のビットである。母体に取付けたスピンドルにカッターが取付けられ、ビットの本体が回転するに従ってカッターも自転しその先端で岩石を圧壊するのである。この種のビットは一般に軟岩に使用され写真-14 の右側のものがこの種の W7R 型である。石油さく井に盛に使用されているが硬岩向としては左側の RG2-J 型で、円錐形の回転体に超硬合金を植えたものが近年製作され原石山の採掘にも使用されるに至った。筆者も 50 R 第 1 号機の試験さく孔に当たったがビスライスの派遣技師から W7R の寿命は硬岩で 30 ft、軟岩で 75 ft、また RG2-J は硬岩は 400 ft、軟岩で 600 ft との話があったが連続使用による実績も 10:1 程度の差があったようである。ドルマスタおよび大口径ボーリングマシンにも使用され 300 mm におよぶものもある。

(3) 回転打げきせん孔用ビット

ロータリパーカッションドリル用として戦後始めてこの式のジャンボがドイツから三井芦別礦に輸入され注目されたが当時この種の回転打げき式ビットも国産のものもドイツ製も余り良い成績ではなかったが昭和 34 年度の建設工業技術試験研究に「長孔用さく岩機の研究」としてこの回転打げき式のビットの改善が図られ、軟岩向のものから硬岩対象のせん孔も有利な条件でせん孔できるほどに向上している。このビットは刃先角が通常 70°~80° ですくい角が負であり、また 2 枚のカッティングエッジは一直線上にないのが普通である。現在は 40~65 mm までが使用され親子型式のものもある。

2. ロッド

戦前のさく岩機用ロッドは炭素工具鋼の錐鋼としてシャープナにより成型された刃先を熱処理し他端はシャンクとなっていた。替ノミが主体でせん孔長はロッドの長さにより制限をうけた。雄ねじをロッドの両端に切り 2 本のロッドの連結に、内部に雌ねじを切ったカップリングスリーブを使ういわゆる継ノミ型式のわが国での本格的な使用は戦後のことである。また、超硬ビットをデタッ

チャブル形で市場化されさらにインサートビットの発表とビットのせん孔性能、耐久性が延びるに従いこれに見合うロッドの寿命の増大が図られ、今日では材質的にも合金鋼が常識化され、ショットピーニングを施す等性能も一段と向上している。形状寸法は JIS 化され特に現場使用のユーザの欠点であった設備その他の原因による加工および熱処理の不備に対し完成ロッドを提供する等著しい進歩がある。電源開発の当初ワゴンドリルの輸入と共に外国製完成ロッドおよびビットも一緒に輸入された。また数年前のクロードリルの場合も同様であったが、その後国产化により 32φ から 32 H さらに 38 H と大径の中空鋼も入手できるようになったし、また実用性を有するに至っている。継ロッドの長さはワゴンドリルでは 1.8 m、クロードリルでは 3 m が普通である。ドリルの大型化と共に次第にロッドも大型化し、また長孔せん孔の必要性から継ロッドはますます検討され、ねじ型式も一頃使用された丸型からバッドレス型、さらに波型、逆バッドレスから最近の HI-LEED と称するものまで変わってきている。(Engineering Mining Journal May 1960 43 years of progress in Drill steel Thread design 参照) このねじはバッドレス式のねじれ角 (Leed) が大きいもので、ねじ間の伝達圧力は面積の大きな傾斜面で受け単位面積あたりの応力が小さく、かつ平均し伝達エネルギーの損失が極めて少ない特長がある。このためねじの着脱が楽で、たいたたり大きなレンチを使用する必要もなくなり、またロッドの摩耗も少なく寿命が長くなった。ヘビードリフタ用のロッドは現在材質的には表面硬化ロッド、滲炭ロッドが主体となっているが Ni-Cr-Mo 系のものが多い。

表-1 は国産および輸入クロードリル使用のテムケ表-1 テムケンバッドレスねじの寸度

ねじ形式	ロッド径	ねじ山ピッチ	ピストン径	備 考
400	25 H 32φ	1 ⁷ / ₃₂ 山	3 ⁹ / ₄ φ	鉦山、土建用長孔ロッド
600	32 H	1 ⁷ / ₃ 山	4 ¹ / ₂ φ	クロードリル用ロッド
700	38 H	1 ⁷ / ₃ 山	4 ¹ / ₂ φ	〃
1,000	48 H	1 ⁷ / ₁₆ 山	5 ¹ / ₂ φ	〃
1,400	25 H 32φ	1 ⁷ / ₃₂ 山 Hi-leed	3 ⁹ / ₄ φ	鉦山、土建用、長孔ロッド
1,600	32 H	1 ⁷ / ₃ 山 Hi-leed	4 ¹ / ₂ φ	クロードリル用ロッド
1,700	38 H	1 ⁷ / ₃ 山 Hi-leed	4 ¹ / ₂ φ	〃

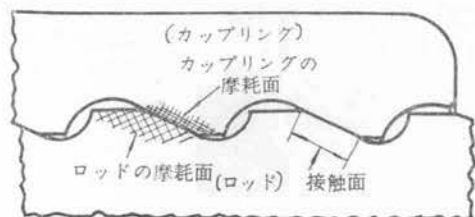


図-3 Hi-Leed ねじりの断面図

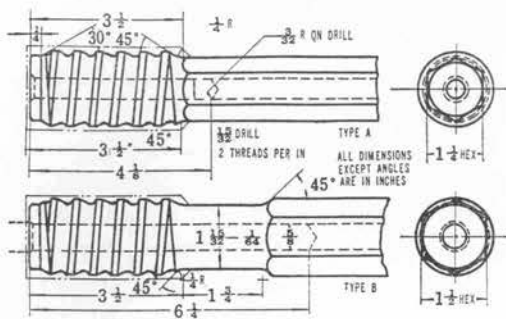


図-4 クローラドリッドロッドねじの寸法
($1\frac{1}{4}$ " と $1\frac{1}{2}$ " のねじ)

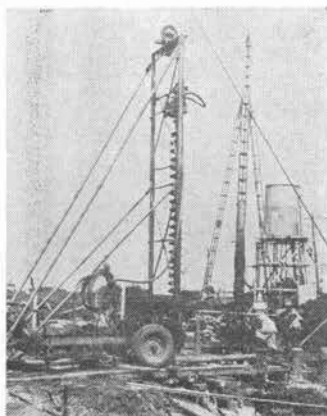
ンのパットレスねじの寸法を示す。DH 123 ドリフタ使用の一つ瀬ダムのエアトラックのものは700型であり、PR 123 パワーローテーションドリル使用の鶴田ダムのものは初めての HI-LEED 1700 型であってその実績を期待したい。図-3 はこのねじの断面図であり 図-4 は $1\frac{1}{4}$ " と $1\frac{1}{2}$ " のねじの寸法を示す。製造的には従来の圧延法に代り熱間押し製のものも国産化されている。50 R 型は $2\frac{1}{2}$ " の中空を有する $5\frac{1}{2}$ " または $6\frac{1}{8}$ " の A.P.I. ジョイントピン使用の長さ $32\frac{1}{2}$ "- 8 " のものが使用されている。ロッドの変型に平形のフレキシブルロッドがあるが本項では省略する。

IV. アースドリル

戦前アースを対象とするせん孔機の見るべきものはない。探鉱または地質調査等のためにエンパイヤドリルや試錐機の一部が使用された程度で今日のようにビルや地下鉄工事または高架道路橋等の基礎工法擁壁工事に或いは建柱等の機械化のために必要欠くべからざる機種群はいずれも最近の施工の要請に基づくものである。戦後進駐軍の施工の実状に刺戟され主として米工法の導入が多いが最近では欧州系のものも輸入されかつ目すべき活躍をなし現在の建設の基盤を形成している。

1. アースオーガ

戦後進駐軍の建柱作業の実状から電柱の建柱用アースオーガの要請が電力会社や鉄道方面から起りジープ、トラック、トレーラ等に搭載のものが製作された。ねじ錐式のものでせん孔径も 500 mm、深さも 3.0 m 程度が多く浅孔用のものである。装架する車のエンジンから動力を取り建柱に必要なウインチ等も備えターンテーブルに



じ写-15 日開 BA 33 S 型アースオーガ

より車の直後にもまた横にもせん孔できる。コンクリートパイルの運搬と建柱がこの車の使用により極めて能率的となった。この型式は(株)加藤製作所並びに日開において製作された。

次にプレパクト工法の導入である。昭和 29 年清水建設と西松建設が米国プレパクト社からその特許の実施権を買収して以来、その優秀性が認識され今日ではコンクリート注入工法は常識化して至る所の建設に使用されているが、日開 BA 33 S 型アースオーガが製作されたのも昭和 29 年であり、市街地の無音基礎くい工法への一布石としてまた工期の短縮化、工事費軽減等施工者の要望に応える第 1 歩であった。同時にグラウトポンプおよびモルタルミキサも提供され組合せ使用され本機のせん孔はプレパクトパイルの基礎くいとなる。また長いコンクリートパイルの予掘りや道路施工にあたりサンドパイルのせん孔等に利用されている。本機はエアモータ使用のオーガモータおよびウインチを装架しせん孔径約 300 mm、深さ約 12 m 程度の孔を掘ることができる。刃先には超硬チップおよび耐摩耗性盛金を施している(写真-15 参照)。現在はさらに電気モータ使用のものも製作され活躍し始めている。

次にミックスインプレスパイル工法の導入である。日開 BM 24 型ミキシングオーガはこの要請に応えるオーガである。グラウトポンプ、モルタルミキサと共に併用され回転する中空軸の先に装着してあるミキシングブレードを有するオーガの先からセメントペイストを射出しながら周囲の土壌をかくはん混合する装置で、自然土壌をそのまま骨材とした 1 種のくい造り、またはくいの連続による擁壁施工ができる。空中軸のステムは 1 回に約 5.9 m の深さまで施工することができ、さらに深く施工するときはステムを継足す。パイルの径は 12, 18, 24 in の 3 種がある。写真-16 はスキッドを備えて移動する形式であるが、米国ではトラック搭載型が専ら使用されている。本機による使用実績が 1960 年 3 月号に東北地建における報告が三谷氏によってなされている。

2. アースドリル

現今のようにビル建築もますますマンモス化し、道路も幅広くかつ高架となり立体交差する等都市における建設の基礎くいの 1 本あたりの負荷々重はいよいよ大きくなつていく数も著しく増加し、くいの径も 2 m 程度までに至っている。1 m 径の耐支持力は 300 t 位であるから 1.5 m 径で約 700 t、2 m となれば 1,000 t 以上となり、せん孔数すなわちくい数を少なくすることができる。しかも施工地は京浜または阪神のような軟弱地で支持岩盤

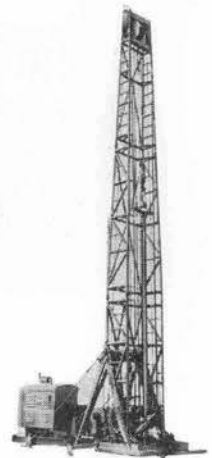


写真-16 BM 24 型ミキシングオーガ

は表層のシルトや粘土、砂の層の下 20~30 m 程度は普通である。江東地区に至っては 45~50 m 程度の所もある。従来のコンクリートくいや前記のねじ錐式アースオーガでは径においても、また深さにおいても到底施工目的を満足させることはできない。このため施工業者はそれぞれ独自のせん孔方式の開発に努力し一方都市施工条件である騒音防止と急速せん孔の解決につとめた。本誌には戦後のいろいろな各業者の大口径アースせん孔方式が解説されている。この要請に応え最も最近使用されているのはフランスベノト社のアースドリルおよび米国カルウエルド社のアースドリルである。

(1) ベノト

ベノトはフランスの BENOTO 社の製品であり余りにも有名な基礎工事用機械である。昭和 29 年末 No. 6 型が国鉄に輸入されその後コンパクトで機動性を持った型が相次いで各社に入り現在は各地で活躍しており国産化のため技術提携へとメーカは踏み切った。

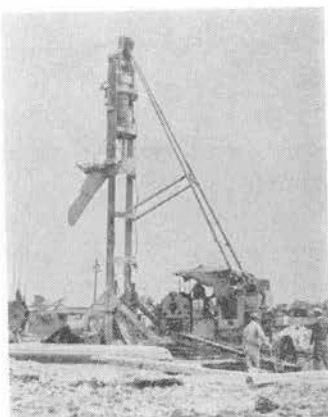


写真-17 千葉で埋立造成に活躍するベノト

本機を使用しての施工実績は本誌に何回か国鉄或は道路公団その他により発表されているので特に述べる必要はない位

である。ボーリングにあたって固体が同時に2つの運動によって操作されると摩擦力を相殺できるという根本原理に従ってチューブの揺旋と加圧機構はすぐれたものである。いざり式移動も特長の1つである。12°までの傾斜掘りも可能である。No. 6 は最大径 1,450 mm であり、EDF は 1,080 mm である。EDF で 3ft 程度の孔径のものは約 100 m 位は可能とされベノト深さ 30 m のものを 1日2~3本は施工するとされている。軟弱地盤におけるくいやピアは欠くべからざるものであり、わが国の状態から本機はますます使用される運命にあるが高価であるのが難点とされている。国産化によってこの問題も解決するものと考えられる。

(2) カルウエルド

本機は米国カルウエルド社で製造された回転式せん孔機で昭和 35 年春初めて日本国土開発(株)に輸入された。

ベノトと異なりせん孔用のバケットを回転させて地中に孔を掘り、その後でコンクリートを打設する。本機については 1961 年 11 月号に日本国土開発(株)の佐藤氏が詳述しておられるので参照されたい。軟弱地では

ケーシングをそう入し、またベントナイト泥水を満たして掘削する。最大 3 m、深さ 60 m とされケーリーバーのテレスコープの伸長により、またはステムロッドを継ぎ足して掘削する。本機はベノトに比べて安価でその使用法は盛に検討されているがその活躍ぶりは周知の通りである。(株)加藤製作所が昭和 5 年度技術導入により T&K アースドリルとして製造している。(写真-18 参照)

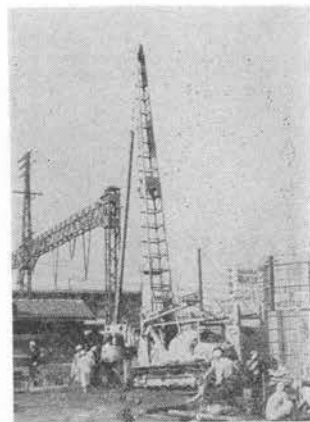


写真-18 加藤製作所製 T&K アースドリル

むすび

露天における掘さくはますます大型化し坑道の掘削においてはますます小型化し、また人命の尊重からアドバンスリングボーリングを必須の作業とする長孔化等の傾向から高いせん孔性とよりよいせん孔機を求めて、せん孔機およびビット、ロッド等関連メーカを含めて一致協力を必要とする。ロックのせん孔において従来のように軟岩には回転式せん孔を、硬岩には打げき式せん孔、さらに中硬岩には回転打げき式せん孔ということが概念的に考えられているが、最近の輸入せん孔機に見るように回転打げきを別々にコントロールすることによって幅広い岩質に適應させてゆき必要により使い分けるせん孔機が増してきていることは、理論を実用化する外国の技術者の努力には深い敬意を表する。さく孔機の適正使用にあたり岩石のせん孔特性をしらべる必要があるが岩石の硬さ以外に工具摩擦に関連して岩石の摩擦性の問題がある。最近まではせん孔作業上からみた岩石の硬さ、摩擦性をいかにして定量するかにあったようであるが、昭和 33 年度資源技術試験所で発表された「岩石のせん孔性」のようにいわば各鉱山、炭礦の岩石に関する戸籍といったものも作られている。

メーカとしても岩質や土質、施工規模に応じ最も経済的ですぐれた性能のせん孔機を市場に供給し、かつこれが全機能を発揮しているように適正に使用されているかどうかまで注目すると共にユーザの不断の忠告に耳を傾けて改善に努力したい。すなわち新しいせん孔機は上述のようにユーザとメーカの協力による所産であるからである。

× × ×

IV. 砕石機・選別機

IV-1 フィーダ

加藤 米二郎*

1.1 大規模のプラントにおける砕石機への供給は能力に大きい余裕を持つジャイレートリークラッシャ以外はすべてその砕石機なり供給原石なりに適応したフィーダを使用することはいうをまたない。現在最も多く使用されているフィーダとしては(1) チェンフィーダ、(2) エプロンフィーダ、(3) プレートフィーダ、(4) テーブルフィーダ、(5) ベルトフィーダなどがある。

1.2 構造概説と利用現状

(1) チェンフィーダ：原石のサイズが余り大きくなく、かつ供給量がそれほど平均するを要さない、例えば能力に相当余裕のあるジャイレートリークラッシャへの供給などには構造が簡単で動力も少なく、故障もまた消耗も極めて少ない扱い易いフィーダとして中規模以下のプラントに多く利用されている。

構造は原石ピンの側面出口(底面出口には使用できない)に太いエンドレスチエンを数条カーテン状にかけて原石の流出を止め、このチエンを遅い速度で運行させて原石を誘出させる。

このフィーダは構造が簡単であるからとかく設計の検討が軽視され、チェンリンクが細く軽過ぎたり、また短か過ぎてシュート上のたるみが少なくして原石の流れを止

める能力のないものを見かけることがあるが、原石のサイズおよび粒度分布に対して十分の太さのチエンを選びシュート上に常に5リンク以上のたるみを残して巻き上げるように設計しないと能力を発揮できない。

(2) エプロンフィーダ:800 mm 立方もあるような

超大塊から100 mm 程度の中塊まで最も多く利用されているフィーダであって特に投入口をビン兼用にできないジョークラッシャには是非とも本フィーダを装置せねばならない。鋼板製エプロンを2条のリンクチエンで綴り合わせてエンドレスの带状とし、これを原石あるいは中間のピンの底面出口に装置し、エプロンを運行させてビン中の原石を引き出し砕石機に送り込む構造である。

大塊のフィードに対して往時は鋳鋼製のエプロンを並べたジャイアントフィーダと称する頑丈な構造のものが使用されたが、最近ではエプロンをゴム製のローラで受けてクッションとし、ビン中に落下する大塊の衝撃を緩和する構造となってエプロンはすべて鋼板を使用する重荷重型に変ってきた。

(3) プレートフィーダ：構造が簡単で消耗も少なく150 mm 以下位の中塊に対して最も多く使用されている。ただしフィードが断続的だから受けるコンベヤの幅に少々余裕を持たせる必要がある。このフィーダもやはりピンの底面に装置し、僅かな傾斜をつけたプレートを往復運動させて原石を送り出す。供給量の調整も極めて簡単自在な構造になっている。

(4) テーブルフィーダ：20 mm 以下の小粒を均一に供給し、かつその量を自在に調整する目的に都合のよいフィーダで、ロッドミルへのフィードに多く使用されている。遅い速度で回転する円盤の中央にピンの開口部を設け制限板の角度とピン出口の開口広さの加減によって供給量を正確に調整することができる。

(5) ベルトフィーダ：20 mm 以下砂までの細かい粒のフィードに使用され、現在ではロッドミルへのフィードや砂(細骨材)の取り出しに最も多く使用されている。

構造はベルトコンベヤを短かくしたものと考えればよいがベルトコンベヤをそのまま一端をフィーダとしたものも使われている。供給量の調整はピンの開口大きさを加減するのみでベルト速度の変更など細かい装置を施したものは余り使用していないからテーブルフィーダほどの正確さは望めない。

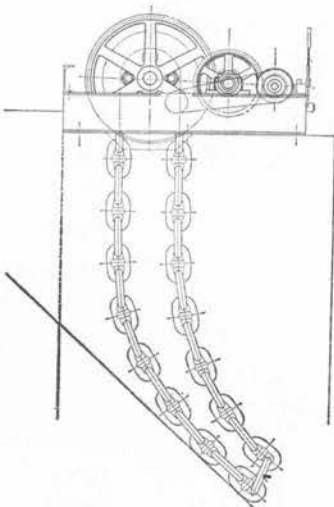


図-1 チェンフィーダ

* 大塚鉄工株式会社 技師

IV-2 砕石機

加藤 米二郎

2.1 概説

砕石材は鉱山における砕鉱機、摩砕機から発達というよりむしろ転用されたものが多く、わが国においてはブレーキクラッシャは大正の初期から、ジャイレートリークラッシャは大正末期から盛んに砕石にも利用されたがオールクラッシング方式で採用されたものは昭和6年に大塚鉄工(株)が施工した台湾電力日月潭発電所武界取入口ダム用 80 t/h クラッシングプラントが最初のもので以来終戦後まで出現しなかったように考えられる。その頃製砂にはクラッシングロールとコニカルボールミルの組合わせであったが漸次変遷し現在では主としてコーンクラッシャとロッドミルを適当に組合わせて使用しているが、まれにハンマクラッシャやインパクトクラッシャを組合わせることもある。

砕石機においては一部に鉱山用と異り2~3年の短日月使用でできればよろしいとの甘い考えで設計され採用されたものもあったが実働に当っては僅か半年で主要クラッシャが使用不能に陥ったとか、また消耗費が膨大にかさみ採算上大きい不利益を招いた例もあるほどで鉱山よりは砕石の方が却って過酷な使用状態に置かれる場合が多いのでこれらの選択には十二分の研究が必要である。

次に現在最も多くこの方面に使用されている砕石機について述べよう。また、本項の末尾にブレーキ式ジョークラッシャとジャイレートリークラッシャの比較を記載して参考に供する。

2.2 代表的砕石機の種類と使用目的

(1) ブレーキ式ジョークラッシャ(以下ブレーキクラッシャと称す): 製作会社によって種々の名称が用いられているが偏心軸によってピットマンの下端に上下運動を生ぜしめ、これを両開きのトッグルプレートの作用によって破砕室の片側をなすスイングジョウに伝え往復運動を起させて破砕作用を行なうのが本クラッシャを代表する特長である。

機高が低く投入口の開口が広いので大容量から小規模

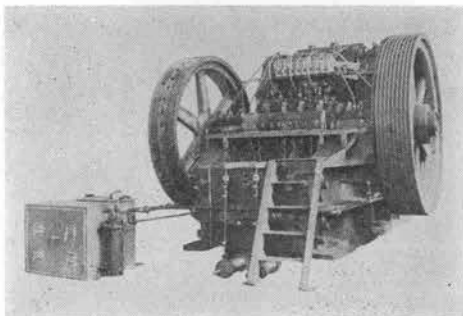


写真-1 ブレーキ式ジョークラッシャ大塚 BN-920×710 型

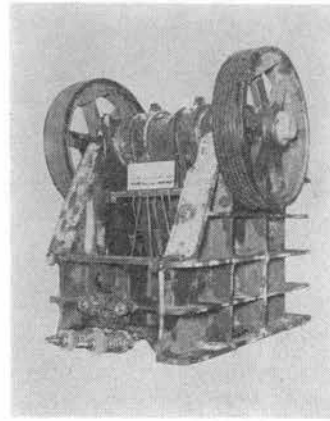


写真-2 シングルトッグルクラッシャ大塚 F-900×760 型

の装置に至るまで第1次破砕には最も適したクラッシャである。

(2) シングルトッグルクラッシャ: これもまた、種々の名称で呼ばれているが1枚のトッグルプレートで作動することが特長で、軽量で破砕比が大きいところから移動式のクラッシングユニットや民間の小規模のプラントの第1次、第2次兼用に、また中規模の中破砕に都合のよいクラッシャである。

(3) ジャイレートリークラッシャ: このクラッシャは各メーカー共殆んど名称が統一されているから特長構造の説明を要しないと思う。第1次、第2次の破砕に適しているがコーンクラッシャの発達した今日では第2次には殆んど使用されない。このクラッシャは受口の狭い割合に破砕能力が大きい関係上大型機を大容量の装置に設置し、フィーダを設けずクラッシャの受口をそのまま大きいホッパに直結しチョークフィードの状態で使用するには都合のよいクラッシャである。

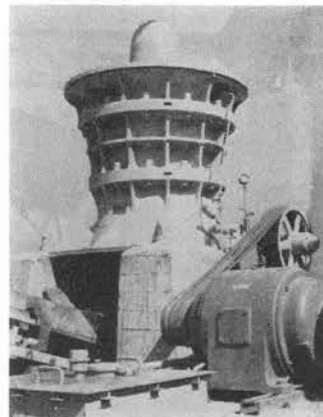


写真-3 低床式ジャイレートリークラッシャ大塚 GNL-5 型

(4) コーンクラッシャ: 現在最も多く使用されているものはサイモンズ型とハイドロコーン型の2種でいずれにも一長一短はあるがこの種の中にも各々にコース型、ファイン型、ショートヘッド型などがあり使用目的によって異った型を選定し、第2次あるいは第3次の中砕から

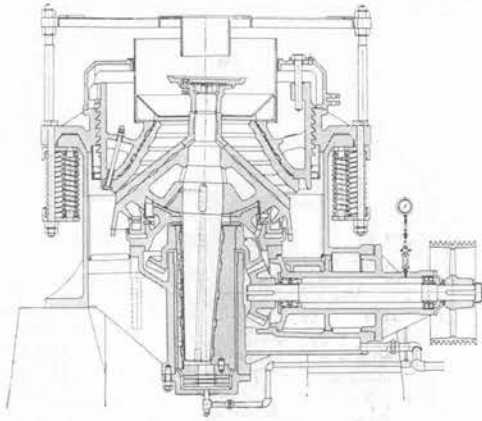


図-2 サイモンズ式コース型コンクリートクラッシャ

細砕までに使われ極めて能率のよいクラッシャである。

(5) ハンマクラッシャおよびインパクトクラッシャ：両者いずれも衝撃によって砕く原理に変わりはないが衝撃力の利用場所、利用方法によって種々呼称され、また種々の目的に利用されている。新しい型式のインパクトクラッシャが出現した当初においては、この性能が過大に宣伝されあらゆる場合の砕石に対して最もすぐれたクラッシャと信じられた向きもあり、最も避けるべき河川の大理石の第1次破砕にさえ採用されて、その消耗の過大に苦しんだ砕石工場もあったが、現在では適、不適がよく研究されたからプラントにおける製砂の補助機あるいは小規模の砂利製造工場の中砕（製品に角の少ない立方体に近いものが得られ商品価値が上るといわれるから）などには適当のクラッシャと思われる。

(6) ロッドミル：現在では製砂あるいは天然砂の粒度、粒形の調整用として大規模から小容量のプラントまで絶対欠くことができない機種となっている。製砂用としては鉱石の場合と異り産物の粒度が荒いのでミル内通過の時間を短くする目的から中央周辺排出型と端部周辺排出型が使用されるが、ごく小さいプラントを除くほかは大体中央周辺排出型が多いので以下これについてのみ説明を加える。

ロッドミルはボールミルと異り産物に混入するオーバーサイズにも余り大粒はなく目的粒度に近いものであるからこれが3～5%程度の混入はコンクリート強度に殆んど影響しないことから最近では開路式すなわちミルからの産物をサイジングしてオーバーサイズを繰返さない方法で使用される場合が多い。外国雑誌に発表されたプラントも大体この方向に進んでいる。

また、このミルでは媒体たるロッドが砕石の流入口に近いほど摩耗量が多く、中太に摩滅してかさ比重が減少し所定のロッド容積では働きの低下するので、ロッドの容積を増して重量を保たせねばならない。この場合容積に余裕があればとにかく、余裕がなければやむを得ずまだ十分使用に耐える両端の減ったロッドを取り出し新し

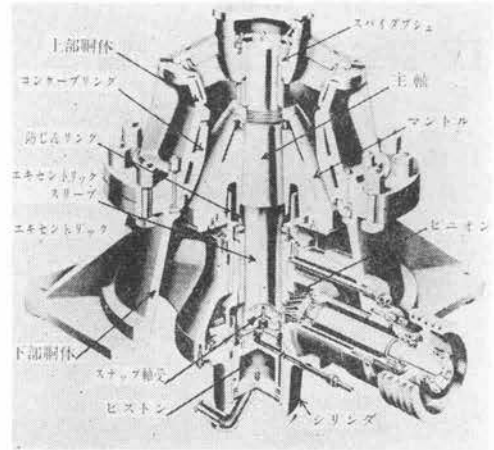


図-3 ハイドロコンクリートクラッシャ断面図

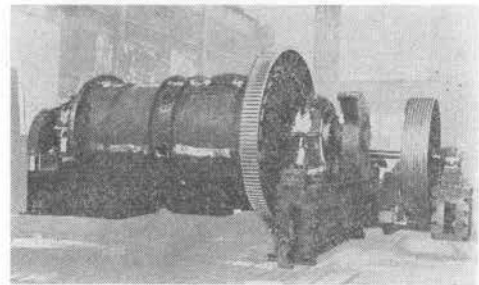


写真-4 中央周辺排出型ロッドミル 大塚 RC-1,500×3,000 型スクープフィーダ付

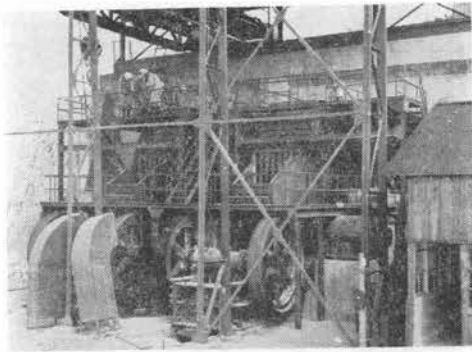
いロッドを補充することになる。しかる時はロッドの廃棄率が非常に増大するばかりでなくロッドの入れ替え作業の労力が大変である。これに対して最近ではロッドミルのドラム容積に30～50%の余裕を持たせて計画し、ロッドのかさ比重低下の場合容積の許す限りどんどん新しいロッドを補充し、両端摩耗のロッドもそのまま取り出さずミル内で摩耗し尽すまで使用する方法が講ぜられている。

2.3 砕石機械の利用現状

(1) ブレーキクラッシャにおいて砕石用としては現在1,220 mm×1,070 mm型まで(鉱山においては1,500×1,200型がある)使用されており、100 t/h前後の中容量のプラントでは760 mm×460 mm型程度のものが多く、民間での小規模の砂利採取場あるいは道路、鉄道用砂利の製造工場などでは610 mm×380 mm以下の型が大多数である。

構造上最近の傾向としては中型以上はすべてノンジョーキング型の破碎室を形成していることは既に周知の事実であるが、潤滑装置には各社共種々に工夫を凝らし以前のようにオイルの流し放しの構造は影をひそめ今1歩進めて注油と電源をインターロックするまでの方法も講ぜられ始めた。

主軸受にローラベアリングを装置する構造、またトッグルプレートヘッドも無潤滑で使用に耐える構造等種々の



写真—5 神鋼 1,220 mm×1,070 mm ジョークラッシャ
(黒四)

研究が進められている。

(2) シングルトルグクラッシャ：このクラッシャは終戦直後進駐軍が飛行場の設営などに盛んに使用したポータブルクラッシングユニットの第1次破碎には殆んどこのクラッシャが利用されており、これによってその真価が認識され、以来追々国内でも製造され大いに利用され出したもので構造が簡単、軽量、軸受にローラベアリングが使用してある故にスタートが極めて軽い、注油に手間がかからない等の理由から急速に普及し現在では製造もあらゆる中小メーカーで生産し、中小規模の砕石工場に広く利用されている。このようにメーカーが増加したことに関しては本機の採択に当って一層慎重な研究を必要とするであろう。

このクラッシャは破碎比が大きく破碎能率も中々よろしいが破碎運動にしゅう動が加わるので歯板の消耗が幾分多く、製品に粉末が多い。また、クラッシングスローが上方において最大である関係上余り硬度の高い大塊の破碎には不向きといえよう。

(3) ジャイレートリークラッシャ：現在使用されているものでは破碎室の受口幅が1,070 mm のものが最大と思われる。これは特別に大きいプラントに設置され原石の状況によっては1,500 t/h も吞み込んでいる。中級のプラントでは8番型(開口460 mm)から5番型(開口250 mm)までの型が大多数を占めて大部分が第1次に使われているが新しく製造設置されるものでは低床型が圧倒的に多い。これはジャイレートリークラッシャに限っていかなる方法でも平衡させ得ない不平衡運動があるために機高はでき得る限り低くすることが望ましく、また、戦後の傾向として機高の高い従来型においては主軸の折損が非常に多い。これの原因を考えると(i)採掘、積込みなどの作業の機械化が進んだために鉄材をかみ込む機会が多く、またノンチョーキング形態のために自由通過が少なく、さらにかみ度数が多くなった。(ii)最近では理由のいかなを問わずVベルト伝動が採用され異状荷重の掛った時のスリップがない。(iii)マントルとマントルコアの組合わせに従来は亜鉛を注入したものでこれが或程度クッションの役目をなしていたが最近

では互に仕上面で組み合わせるので亜鉛を用いない等のことが考えられるが、いずれも避け得ない現象であるからこれに対しても低床型が有利である。

(4) コーンクラッシャ：前述のようにサイモンズ型とハイドロコーン型でコーンクラッシャを代表しているが、サイモンズ型においてはセッティングの調整に少々時間のかかる欠点があり、これに対しては各社において種々の考案が施され、大塚鉄工では小型の油圧装置を設け、圧油によって極めて短時間に手軽るく行なう構造とした。サイモンズ型は破碎能力を落さないで受入口の開きを余り大きくすることはむづかしいが、セットオーバの幾分多くなることを我慢すれば受入口幅のうんと広い特殊設計も可能である。機構的にはすべて完成されており、セットオーバが少なく、破碎効率の極めて良好な中砕、細砕のクラッシャである。一方ハイドロコーンにおいては機体全体をクッションゴム上に設置して偏心運動によって発生する不平衡運動をそのまま外部に出し、機体の振れとなって現われ機体内への無理な応力が避けてあるが機高が低いからこれで何等さしつかえはない。また、このクラッシャはセッティングの調整は数秒で行なえる利点があるかわり異状荷重がかかったり、鉄片などをかみ込んだときにマントル全体が並行に下方へ逃げるので、この時はマントルの全周からオーバサイズが自由通過する関係から産物全体にセットオーバが多いということは免かれない。サイモンズ型ではこの場合かみ込んだ部分が最大開きで傾いて逃げるためセットオーバが少ない理由となろう。

コーンクラッシャは現在砕石には1,200型までが多く、官営から民間の建設会社私設のプラントまで900型が使い頃と思われ最も多く利用されている。ただし超大容量のプラントには1,500型が使用されており、現在計画されているプラントには相当に大容量のものがあるから近い将来には1,500型以上の型が多数利用されるであろう。

(5) ハンマクラッシャとインパクトクラッシャ：ハンマクラッシャは従来も現在も製砂の補助材として極めてまれに使われているに過ぎないが、新しい型のインパクトクラッシャは(i)第1に設備費が安い、(ii)破碎能率がよい、(iii)製品の粒形がよい。などの理由によって昭和27、8年頃から急激に普及し始め砕石にも多数利用され出したが、最初にはその長所ばかり見て短所を忘れて採用されたところが多く、前述のように河川の大玉石を直接投入という最も不向きな作業にまで計画され、その打撃部分摩擦量の過多に悲鳴を挙げた例も多かったが現在ではその最大欠陥もよく認識され特に長所(iii)を生かして中小規模の建築用砂利製造工場などで中間破碎あるいは仕上破碎用として広く使用されている。

(6) ロッドミル：現在砕石プラントに使用されてい

るものでは径 2,740×長さ 3,660 型が最大と思われるが一般には径 1,500×長さ 3,000 型程度のもが一番多く使用されている。ロッドミルはクラッシュと異り岩質によって処理能力が著しく相違する。極端な実験例を

挙げれば同一条件のもとで摩砕量が 1/3 にも低下した例もある位だからロッドミルの計画に当っては実際に使用する原石について厳密な実験研究のもとに取りかからねばならない。

表-1 ブレーキクラッシュとジャイレートリークラッシュの比較

	ブレーキクラッシュ	ジャイレートリークラッシュ
投入方法	形態上投入口をホッパに直結することが困難なのでフィーダを用いて連続投入する形となる。	受口がホッパに直結するに都合のよい形だから受口ホッパの底としてフィーダを用いずチョークフィードで使うことができる。
破砕定用途	破砕面は平面であってまたその作業状態からみて破砕物に粘着性があっても比較的よく処理する。	破砕面が円形であるから比較的粒がそろうが、粘着性のあるものの破砕には困る恐れがある。
製造費	第1次、第2次破砕で投入塊が大きく処理量の比較的少ない場合。	第1次、第2次破砕で投入塊が比較的小さくて処理量の大きな場合。
所要動力	同じ受口寸法では重量は軽く、製造費は安い、同じ処理能力では反対である。	同じ受口寸法では重量が大きく、製造費は高いが、同じ処理能力では反対である。
基礎および付帯設備	破砕仕事の間接的であるから、同じ動力では能力は 70~80% である。	破砕仕事が連続的であるから、同じ所要動力では能力は大きい。
消耗品	比較的小規模で済む。	比較的大規模となる。
運搬据付	消耗部品は小さく、取替えは比較的簡単である。	消耗部品はマントルとコンケーブだけであるが重量が大きく補修には手間がかかる。
	各部重量は比較的小さく、据付機高も低い。	各部の重量も大きく据付機高も高い。

	比較例 1				比較例 2				比較例 3			
	重量 t	電動機 kW	受口寸法 mm	能力(セット 50 mm) t/h	重量 t	電動機 kW	受口寸法 mm	能力(セット 65 mm) t/h	重量 t	電動機 kW	受口寸法 mm	能力(セット 80 mm) t/h
ブレーキクラッシュ	14.6	30	380	30	22.6	37	460	51	51	95	760	108
ジャイレートリークラッシュ	14.7	30	250	42	19.5	37	300	74	51	95	460	192

IV-3 選別機

加藤 米二郎

3.1 概説

選別機は普通ふるい分け機と分級機に大別する。ふるい分け機では最大 250 mm から最小 0.5 mm までがこの機種で作働範囲であるが、上限の近くでは作業にいろいろと困難が伴い、また下限近くになると能率低下が著しく網の消耗も激しいので砕石作業においてはなるべく上は 150 mm 位まで(それ以上は固定のグリズリ、下は 5 mm 位(以下は分級機)に止めることが好ましい。また、ふるい分け機では洗浄作業を同時に行なう場合あるいは脱水を主目的として使用される場合等種々に利用されている。

分級機ではいずれの型式でも水中において砂粒の大小によって沈降速度が異なるという物理的性質を利用して分級するものであって機械的分級機と水力分級機とに分類される。

3.2 ふるい分け機の種類と使用目的

現在では回転ふるいは殆んど駆逐されて僅かにごく小規模の砕石工場に残っているに過ぎない。一方振動ふるい機は昭和の初期から研究製作され鉱山では盛んに使用されたが砕石に利用され出したのは戦後で比較的歴史は新しいが種々の機種が研究され普及しあらゆる工場、事業所でこれが活躍しているから以下これについて分類し説明して見よう。

振動形状 円・だ円・直線往復

振動発生機構 重錘の遠心力利用・偏心回転軸共振・電磁

網面傾斜 傾斜式・水平式

(1) 円・だ円運動のものは 15~20° 位の傾斜をつけて設置するのが普通で、ふるい上粒は自身の転落力で網面上を移行するから比較的大塊の処理に利用できる。この種類には不平衡重錘の遠心力利用式と偏心回転軸式とあり、前者は機構が簡単で強力な振動が出せるかわり遠心力が一定しているので網上に多量のオーバーサイズが乗ると振動力が弱まりふるい分け効率が落ちるという欠点があり、また機体内に振動を吸収する装置がないから全

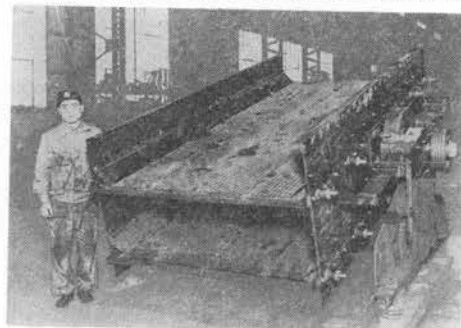
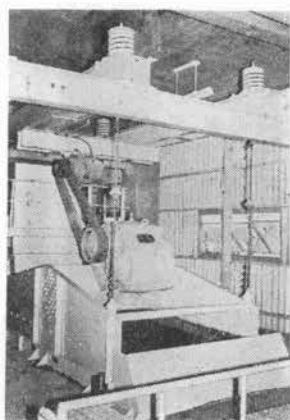


写真-6 ジャイレックス型スクリーン
大塚 OG 2-1,800×3,600 型



写真—7 ローヘッドスクリーン
大塚 OL-1,800×4,200型

体をスプリングでつって外部に伝わる振動を吸収するように設置せねばならない。後者は幾分機構が複雑となるが荷重の変化に対しても振動形態は変わらず、またふるいわくの振動は機体内で釣合せてあるので設置は簡単ですむ。

(2) だ円・直線運動の型式：
水平または 5° 以内の傾斜で使用

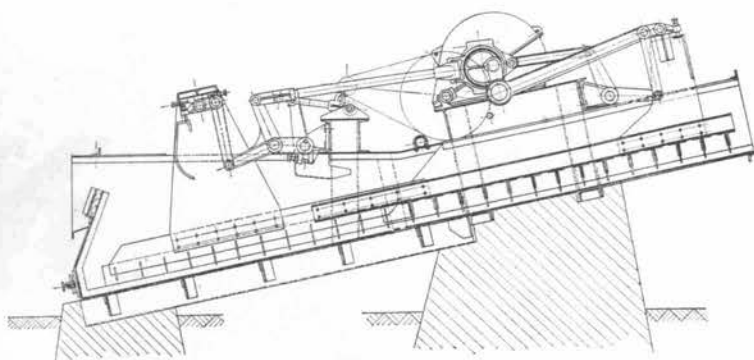
するものが多い。この型式では振動力をもってふるい分けと同時にオーバサイズを移行させねばならないので、ふるい目に相当する強大な振動力(振幅×振動数)を与える必要上余り大塊には向かないので直線振動のローヘッドスクリーンにおいては天然砂利では 90mm まで、砕石では 65mm までが限度といわれている。細かいところでは大体 5mm まで利用されており、特に細粒の脱水にはこの型式が最も適している。

振動ふるい機では大粒に対しては振幅を大きくし振動数を少なく、細粒に対しては振幅を小さく振動数を多くするという原則から考えて直線振動の電磁振動ふるい機は最も細かい粒度の処理に適するもので砕石方面には不向きのように考えられる。

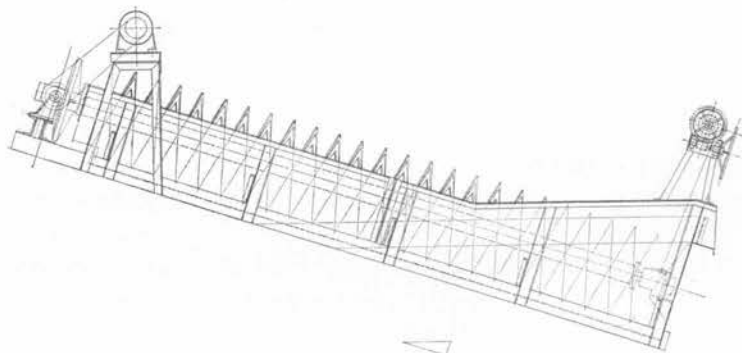
3.3 分級機の種類と使用目的

機械的分級機には(1)レーキクラッシュファイヤ、(2)ボール付レーキクラッシュファイヤ(以下ボールクラッシュファイヤと称す)、(3)スパイラルクラッシュファイヤ、(4)ドラッグクラッシュファイヤ等があり、水力分級機にはサイザが利用されている。

(1) レーキクラッシュファイヤは洗浄効果がよく機構が頑丈で耐久力にすぐれレーキの摩耗も極めて少ないので大容量でかつ使用年限の長いプラントには最後の砂の洗浄分級用に広く利用されている。中でも特に強力で耐久性の大きいものには大塚鉄工の OH 型、ドル会社の H 型などがある。

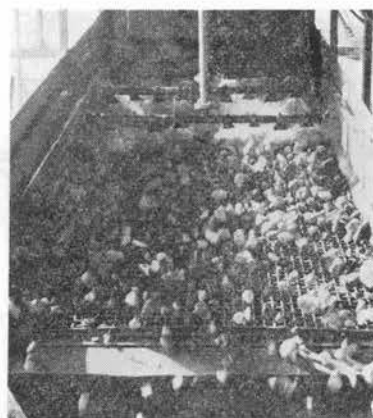


図—3 レキクラッシュファイヤ 大塚 OH 型



図—8 スパイラルクラッシュファイヤ

(2) ボールクラッシュファイヤはさらに細かい砂粒まで採取し、かつ分級精度を高めた場合に使用する。プールエリアが大きくボールの外縁全周から均一にオーバーフローするのでオーバーラインが長くなり、波動も少ないのでこの目的には最も適している。



写真—7 神鋼リプルフロー型パイプ
レーティングスクリーン (黒四)

(3) スパイラルクラッシュファイヤは構造が極めて簡単で設備費が安く、波動がないためにレーキ式よりプール内の濃度を高く評価することができ、分級効率はよいが少々水切りが悪いのでかき上げに微細粒の混入はレーキ式よりやや多い。このクラッシュファイヤはスパイラルレーキの摩耗が相当に早く、また水中軸受が難物で各社とも種々に苦心するところであるが、この部分の構造の選択および保守には十分の注意を必要とする。しかしながらプラントにおける中間粗粒(20mm 位)の洗浄には絶対といえるほどこの機械の方がすぐれている。

(4) ドラッグクラッシュファイヤはかき上げの粒度が荒く分級効率も余りやかましく考えない小プラントには製作費が最も低廉で取扱簡単な本機が利用されることが多い。

以上のクラッシュファイヤはいずれも採取するものと純物またはごく微粒など廃棄するものと2種類に分級するに過ぎないが、さらに正確な粒度分布の調整にはサイザを使用する。

3.4 選別機の利用現状

砕石プラントにおいては原石のサイジングは行わずに大塊制限のために原上ピン上に格子を設置する場合が多く、第1次クラッシュの産物以下に選別機を用い150 mm以下各サイズの砂利を選別するが150~80 mm、80~40 mmは円形振動の型式が多く採用されリップフロー型、ジャイレックス型、タイロック型などが圧倒的に多い。40 mm以下5 mmまでには円形振動のものと直線振動のものが使用され特に最後の仕上げ洗浄、脱水には直線振動のローヘッドスクリーンが最もすぐれた性能を発揮している。

分級機に移って、中間のミルフィードでは大体20 mm以下が標準となっており、これの洗浄を必要とする場合レーキクラッシュファイヤでは粗粒をレーキブレードの刃先をもってタンク底に直角に突き固めるので機械に無理な応力を発生させて故障の原因となるが、スパイラル式ではスパイラルレーキが静かにかき上げるので粗粒

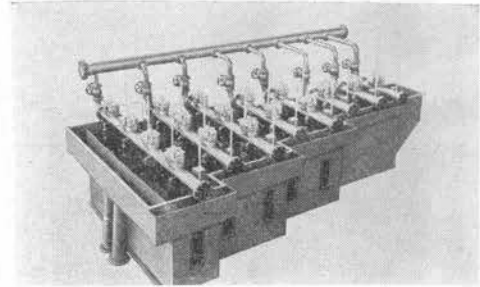


写真-8 16 1/2 ポケットジェットサイザ (三機工業)

を多く流し込んでも何等支障を起さないから主としてスパイラル式が利用されている。ただし、この場合粒子が荒いからスパイラルレーキの摩耗は一層増大する。

ロッドミルの産物から150~200メッシュという微粒粒や泥土を分離するには、大規模ではレーキ式、中小規模ではスパイラル式が多く利用されるが150~200メッシュ標準となるといずれもボール付レーキ式を使用して効果を挙げている。

サイザについては現在のところ設備費が相当かさま、またそれ程の精密な分級を計画しないプラントが多く従って大容量のプラントにのみ使用されているがメーカにおいてはなお一層の研究を重ね製作費を切下げるべきであるが、ユーザにおいてもこれを十二分に活用することを研究して完全な砂の分級調整を行ないコンクリートの品質向上を図らなければならない。

IV-4 骨材生産プラント

片岡健一*

1. ま え が き

フィード、クラッシュ、スクリーン等の骨材生産プラントに使用する機械は、遠く大正の末期から製作され、ごく小規模の骨材生産に採用されていたが、骨材生産プラントとして本格的な現在のようなプラントが製作されたのはわが国においては、まだ歴史的には新らしく、昭和27年の九州電力株式会社における上椎葉発電所用ダム骨材を生産するプラントを完成したのが初めてであり、その後引き続き、各所に建設された水力発電所に大規模な骨材プラントが採用され、短期日の間に長足の進歩を遂げた。

わが国における最大の骨材生産プラントは、黒部川第四発電所、御前沢ダム用700 t/h骨材プラント、奥只見ダム用600 t/h骨材プラント等であり、これらのプラントは欧米のプラントに比べて決して劣るものではなく、わが国の骨材プラントは既に世界のトップレベルに達しているものであることを確信している。

わが国において実施されている各所の骨材生産プラントは、各種の雑誌で紹介され、また、その実績も諸兄の熟知しているところと思われるので、本稿においては、単なるプラントの紹介という面から離れ、骨材生産プラントを計画する際に、どのような点に注意しなければならないか、また、その運転に際してどのような点を重点的に管理せねばならないかという実施面について述べて見ることとする。

2. 基礎条件

骨材生産プラントを計画するための基礎条件としては非常に多くのファクタがあることは言をまたない。しかし、まずフローシートを立案することから始まる。そしてフローシートを立案する際、最も重要な条件としては、どのような原料をどのようなふう処理して、どのような製品、すなわち、骨材を生産するかということである。

2.1 骨材原料

建設工事に最もよく使われる骨材は、天然骨材として川砂利、川砂があり、加工骨材としては砕石、砕砂があ

* 株式会社神戸製鋼所第一設計部鉱山機械課長

る。これらの骨材の性質は、岩石学的性質、物理的性質、化学的性質があるが、これらはコンクリートとして検討する場合十分問題にされることであり、いまこゝでは言及しないこととする。

2.1.1 川砂利を原料とする場合

フローシート作成に対して最も重要なことは採集される川砂利の粒度分布である。これは広大なたい積層から通常採集されるため、その粒度構成を慎重に、かつ、詳細に調査する必要がある。そして、その調査方法もたい積層の大きさによつて、100 m ピッチ、または 200 m ピッチ位に試掘坑を掘り、川砂利、川砂の一連の粒度分布を調査するのが望ましい。そして、その資料は、各試掘坑の全粒度分について検討されねばならない。

つきに、各試掘坑の採集可能量を決定することである。以上のことは、クラッシャの大きさ、スクリーン能力、コンベヤの仕様決定に対して最も基本となるものである。そして、各骨材のサイズ別に算出した全採集可能量は、最終的な余剰骨材量を算出することにより、各クラッシャでの破砕量決定に役立つ。そして、それは関連してストックパイルの容量決定を行なうものである。川砂利の場合、単に何日分の有効貯蔵量を有するパイルを決めるといふように単純に決定し得ないケースがあるということを常に念頭におく必要がある。以上の調査によつて、玉石、大砂利が割合多い場合は、砕石プラントに似たフローシートとなり、1次破砕、2次破砕を要するであろう。また各骨材がほぼ所要量に近い場合は、採取時の粒度アンバランスをパイル貯蔵により調整することを要し、一時的な過多によりその骨材を破砕すると最終的に不足をきたす場合がある。玉石、大砂利が少なく、細粒の多い場合には全く破砕することなく、コンクリート配合割合を骨材粒度に合致させる方が経済的な場合があり、余剰細粒を放棄しなくてすむかも知れない。

フローシートの立案に際しては、若干の玉石が余つても放棄しクラッシャの節約をすることは一般に経済的とはならないだろう。もし、このような場合は、放棄量合計に対し、放棄することの経費を慎重に検討することである。若干の玉石余剰を生ずる場合は、大砂利が不足勝なケースが多く、放棄することにより、粒度調整を一層困難にする。

2.1.2 岩石を原料とする場合

原石山に発破をかけて採取する岩石は非常に大きな塊であり、1次クラッシャの能力と相まつて1次クラッシャの大きさを検討し、この供給口に十分かみ込み得る最大寸法に原石を採取せねばならない。これはその原石山に対する発破工法によつて決定される。原石山の物理的性質、岩石学的性質は千差万別であり、よく実状を調査し、かつ実際のテストにより発破要領を決定すべきではなからうか。採取される原石の粒度分布は、岩石が大き

く、平均的サンプルの採取が困難であり、実際にはなかなかつかみ得ない。しかし、プラント計画上、何等かの基準が欲しい。このような場合、当社から発表しているデータは、少ないサンプルではあるが、より近似的な値を与えるだろう。

原石山で特に問題となるのは、泥土の混入状態である。深い表土、粘土のはさみなどがある場合、強力な洗浄機を予め計画していなければ、到底円滑な運転は期し得ない。これは、出口すきまの非常に大きい、1次クラッシャにおいて、既にチョーキングを始め、全く暗礁に乗り上げる場合がある。

2.2 製品骨材

骨材として要求される性質は前に述べた通り種々あるが、こゝで特に問題とするのは、骨材の粒度分布、ふるい分け寸法である。これは砕石の場合と川砂利の場合とはほぼ共通の問題であり、土木学会の標準示方書に示されているので特に問題とするに当たらないように考えられるが一考を要すると思われることを述べてみる。

2.2.1 骨材の粒度分布

一般に計画する場合土木学会の標準示方書に示される範囲内の平均的な一連の粒度をとり、これにできるだけ合致させる製品を得ようとする。これは、合理的なことであり、当然そのような前提に立脚せねばならない。しかし、この条件を満足させるのは砕石プラントにおいては当然なし得るが、川砂利プラントにおいては広々満足し得ない場合がある。これは、玉石、大砂利の少ない場合であり、このような場合、平均計画粒度に合わせるために、無理をし余剰骨材を放棄するような計画を立案したとすれば、いま一度、標準示方書の許容範囲内に収まらないか。そして、その時コンクリート試験結果から経済的とならないかということを検討する必要があるだろうか。というのは、折角、高い費用をかけて採集し、洗浄ふるい分けした小粒の骨材を放棄するということは、放棄費も含めて、決して経済的になるとは考えられず、一度、採集したものは、できるだけ生かし、製品とすることを重点的に考慮すべきだろうと思われる。

2.2.2 骨材所要量

通常ダムを建設する場合、ダム用骨材の生産が主目的となり、恐らく必要であろうところの水路、発電所、その他の付属工事に要する骨材は、ダム用骨材粒度で計画をした能力に対し何%かのファクタの中に含めるといふ場合がないだろうか、このような場合、水路、発電所、付属設備等に必要骨材は、割合小さい寸法のものが要求され、プラント生産量と使用量にアンバランスを生ずる。応々にして小砂利、砂が不足するという話をきくが、実際にプラントの計画がまずく、不足する場合と、小砂利、砂を他の用途に使用している場合があるように思われるので、計画当初に正確な使用量と、使用期間をよく検討せねばならない。

2.2.3 骨材ふるい分け寸法

大容量のプラントになれば一般に 150 mm, 80 mm, 40 mm, 20 mm, 5 mm で分離される。しかし小容量のプラントで粗骨材を3種、もしくは2種に分離する場合問題が生ずると思われる。この考え方は粗骨材4種の場合も当然適用できることであり、こゝに一案を提するのをご批判願いたい。いま、粗骨材を3種の場合、150 mm, 80 mm, 40 mm, 5 mm と小砂利の寸法を 40~5 mm にすることがあり、大砂利、中砂利の最大寸法と最小寸法の比が2に対し、小砂利は8という大きな比になる。骨材寸法が小さくなるほど同一重量に対し、その中に含まれる粒子の数は増加し、粒子の径の逆比例で骨材表面積は増加する。従つて砂、セメント、水の量が増しコンクリートの性質に悪影響をおよぼすことが考えられる。そこで3種の場合、150 mm, 60 mm, 20 mm, 5 mm で分離することにしようか。このような考え方を種々の場合に適用すれば表-1のようになる。

表-1 骨材ふるい分け寸法

粗骨材種類	最大寸法 mm	ふるい分け寸法 mm											
		80	25	5	100	30	5						
2	80	80	25	5	100	30	5						
	100	100	30	5	120	20	5						
3	120	120	50	20	150	20	5						
	150	150	60	20	150	150	60	30	15	5			
4	150	150	60	30	15	5	黒部川第四	180	180	80	30	10	3

表-1のように分離しても、全骨材を混合し一連の粒度とした場合、土木学会のコンクリート標準示方書に示された範囲に収まるよう、各粒度別骨材の重量百分率を決定するのは当然である。

3. フローシート構成

骨材生産プラントを計画する際まずフローシートを立案する。フローシートはプラントの根本となるもので、この立案を誤まれば、その禍根を永久に残すことになる。また、フローシートは、そのみ独立したものでなくフローシートを構成する各機器を十分熟知していなければ到底満足な立案を望むべくもない。しかし現在まで、数多くの骨材プラントの実例もあり、また、その実績も紹介されており、一般的なモデルが多々あるので、こゝにおいてはこれらのフローシートを作成するとき特に注意せねばならない点を拾つてみる。

3.1 能力による系統

従来は能力の割合少ないものについても、半分の能力のものを2系統列べるという計画がなされていた。この主な理由はそのうち1台が故障しても1系統が運転し半分の能力が確保できるという利点があるということである。これはもつともな考え方であるが、現在のようにクラッシャ、スクリーン等が技術的に非常な進歩を遂げ、信頼性の高まった場合、いつまでも系統細分化を行なう

のが果して経済的であるか、どうか問題である。200 t/h のプラントを1系統で処理するのと、100 t/h 2系統で計画するのをコスト的に比較すれば、1系統の方が約70%に低下するだろう。そして運転管理の面、ランニングコスト、原石の採取費等を考える場合、さらに経済的になると考えられる。

3.2 サージパイル

特に小容量のものは、2次破碎以降の設備費の増し方が大したコスト高にならないので左程問題でないが、プラント容量が大きくなれば、原石採取、運搬において相当大きなサージが生じ、中間にサージパイルを設けないために、このサージが2次以降に直接的な影響をおよぼし、平均能力に対し過大設備が要求され不経済となる。またサージパイルを設けることにより1次、2次プラント間を仕切るため、弾力性をもたせた運転が可能である。

3.3 ストックパイル

従来ストックパイルの容量は有効貯蔵を5~7日分位とるということが一般に行なわれていたが、機械の信頼度が上昇するにつれて、このような大きな容量が必要かどうか再検討を要するのではないかと。もつとも、機械の信頼度のみでストックパイルの容量を論ずるのは、当を得ていないかも知れないが、3日分位に小さくできるのではないかと。現状をよく調査し検討することを要する。ストックパイルで一番問題となるのは砂である。これは、クラッシュファイヤで脱水された砂が約20%の水分を含み、これをストックパイルで6~4%位の水分に脱水するのであるが、この脱水期間に各粒子が凝集し、パイル下の暗きよから引き出した場合、引出口における砂の安息角が非常に大きくなり、極端には、ちょうど煙突をさかさにしたような状態の孔がぼつかりあいているようであり、有効貯蔵量が非常に減少することである。これを避けるためにパイル容量を極端に大きくするか、また、取出口を数多く設けることを要する。そのために設備費が非常に高くなる。これを避ける方法は、砂山を崩すことであるが、人力によることは蟻地獄を招く結果となり非常に危険であるため、ブルドーザにより崩す方がよい。このために、必ずパイル状にし、ブルドーザが入れるように当初から設計すべきではなからうか。これがもし、コンクリートビン、木製、鋼板製のビンにした場合、上記のような欠点と、不便を招く結果となる。

3.4 洗浄

川砂利の場合には、幾星霜も河川の流水に自然洗浄されたものがたい積され、特にわが国の場合には、周期的な台風、豪雨により、洗浄には恵まれており、特に問題視するケースは割合少ない。しかし、原石を採集する場合、既に2.1.2項で述べたように粘土分の混入を重視せねばならない。このため、従来使用されていた、トロン

メル、ドラムウオツシャのような気休め的な洗浄機では到底円滑な運転を期し得ない場合がある。そこで、スクラップのように非常に強力なかくはんによる徹底的な洗浄を考へておく必要がある。つぎに、ストックパイルに貯蔵した場合、つぎつぎと若干の洗浄水を伴った骨材が上部に供給され、その水が滴下するに従つてパイルの下部にある骨材表面は汚れることがある。また、骨材相互の摩擦により、汚れることもあるので、ストックパイルから取り出してパッチャプラントに供給する前に再度水洗を要する。これは、川砂利においては原料中への泥土分の混入も少なく、それほど問題ではないが、砕石については考慮した方がよい。この洗浄には、バイプレATINGスクリーンによるスプレィで十分であり、またパッチャビン内での水の滴下をきらうため、同じスクリーンで脱水する計画が一般的になされる。

3.5 砂粒度調整

砕石プラントにおけるロッドミルによる人工製砂は、上椎葉ダム以降多くの経験と優秀な実績を得ており、現在何等問題とするに足らないが、川砂の場合は原料砂粒度が採集場所により大きく異なり、また土木学会規定粒度範囲より大きくはずれるものが大方であり、その粒度調整の方法も昔から種々考へられているが、経済的で効果的な方式に到達するには、さらに研究を重ねる必要があるのではないかとと思われる。

黒部川第四ダム工用プラントにおいては、ダム容量も大きく、割合複雑ではあるが、思いきつた自動粒度調整装置を完成し、優秀な成績を収めている。しかし、小容量のプラントにおいては、このような大々的なフローシートの計画は、かえつて、コスト高を招くので、最もシンプルで安価な、しかも確実に粒度調整の可能なフローシート(特許第 276588 号、第 279642 号)を図-1に提案する。これで問題にされるのは 1.2mm ふるい分けスクリーンの目詰まりと寿命であると思われるが、

これは当社が既に黒部川第四ダムにおいて実験し良い結果を確かめた。

4. 機器の選定

フローシートが作成されれば、つぎは、それを構成する機器の選定である。通常骨材生産プラントには、クラッシャ、スクリーン、ロッドミル、コンベヤ、制御機器にこれらをつなぐシュート類が使用されているが、砕石の場合と川砂利の場合とでは根本的に考へ方が変わるので注意を要するが本項では共通の事項について述べることにする。

4.1 クラッシャ

クラッシャには種々の形式があるが、通常のプラントにおいては、1次としてジョークラッシャ、2次としてジャイレートリー、またはコース形コーンクラッシャ、3次はファイン形コーンクラッシャが一般的に選定されている。どのようなクラッシャを選定するにしても、まず問題となるのは能力である。粘土分を非常に多く含有する場合は論外であるが、湿式でスクリーンを運転する場合、特に問題となるのは、出口すきまの小さい、2次または、3次クラッシャであろう。このクラッシャに供給される原料は湿式のために表面に付着した水分以外にスクリーンからシュートを伝つて流下する割合多い水分を混入する。そのために、クラッシャの破砕室内で生成した微粉に吸収し、比較的付着性に富んだ砕石となり、クラッシャから排出しにくくなる。従つてクラッシャカタログ能力よりも非常に少ない能力しか発揮できない。この傾向は出口すきまが小さいほど顕著となる。このような実例が実に多く、これがウィークポイントとなり、事実、重大な能力的問題を引き起している。

つぎに各クラッシャの砕石の粒度分布を計画当初に確実につかむことである。砕石粒度は原石の種類により若干異なり、事前に破砕テストにより確かめるのがよい。

この砕石粒度が大幅に狂う時は、2次、3次クラッシャの能力算定を根本的に狂わす。これは当然のことながら、なおざりにして重大な問題となつたケースが多いと思う。

能力的に選定されたならば、つぎに検討することは、供給口の開きであるが、従来クラッシャの事故が多かつたということで、負荷を軽くするという目的のために、そのクラッシャのもつ供給口よりもずっと小さい原料を供給している場合が割合多く見受けられる。そのようにして使用せねば事故を生ずるクラッシャは、その機能を満足させていないものであつて、非常に損な計画である。というのは、まず必要以上に大きなクラッシャが選定され、有効に働いていない故にパワーロスが大きい。そして付属設備まで悪影響をおよぼす。しかし最も大きな損失は破砕面の非常にかたよつた摩耗であり、ランニングコストを高くする。従つてクラッシャを選定する

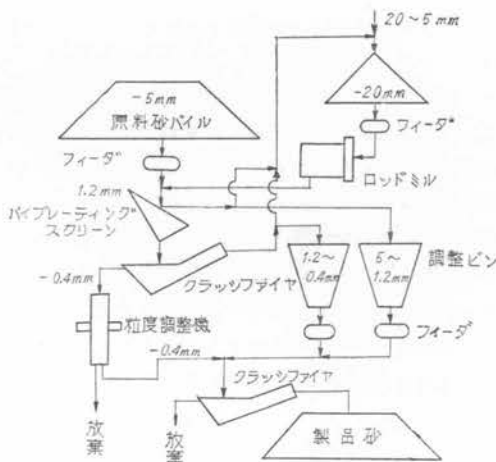


図-1 新式砂粒度調整方式

際、そのクラッシュに決められた最大供給寸法に近い原料を供給して有効に使うよう計画すべきである。

4.2 スクリーン

現在においてはトロンメルというものはほとんど影をひそめ、効率のよいバイブレーションスクリーンが採用されている。このバイブレーションスクリーンも種類が多く、当社で製作をしているリプルフロースクリーンでも、用途、ふるい目、供給寸法、能力等によって、多くの形式、種類があり、それぞれの目的を満足させるように設計されている。このことは、スクリーンに限らずどのような機械についても同じことであるが、骨材生産プラントに使用された現在までの結果をふりかえって見て、少し問題が多過ぎたのではないかと思われる。その原因が、適正な機種を選定に誤りがあったように考えられるので、今後の検討においても、その特性をよく考慮し、合理的な選定をするようなお一層注意する必要がある。

4.3 ロッドミル

ロッドミルを選定する際特に問題となるのは、ロッドミルがロッドの転動による衝撃によって粉砕するという点で、圧縮形のクラッシュとは根本的に破砕機構において変っていることである。従って粉砕能力は原料の物理的構造、粉砕抵抗によって非常に大きな差異を生じ、カタログ表示能力により一概に決定できない。

ロッドミルの能力、大きさを選定する場合、粉砕しようとする、そのものの原料について破砕テストを行ない、その原料の粉砕に要する仕事量を測定して決定すべきである。また、供給原料の大きさ、プロダクトの大きさにより粉砕に要する仕事量は非常に大きく異なるので合わせてよく検討せねばならない。

4.4 ベルトコンベヤ

各主要機械を連絡するベルトコンベヤは、機械が簡単であり、あまりにも普及され、また事故も少ないので、さほど慎重に検討さないくらいがあるのではなからうか。ベルトコンベヤそのものは、技術的にも相当進歩しており問題にするに当たらないかも知れないが、仕様選定の際における各種条件の決定にもう少し慎重さをかけた。というのは、川砂利プラントにおいて平均粒度で選定した場合、能力的に必ずといってよいほど問題を起す。これは各粒子の一時的最大量は平均の約2倍の量となるからである。また、クラッシュファイヤからかき上げた砂を運ぶコンベヤは、クラッシュファイヤからの排出が間欠的となり、多量の水分を含有するため、ベルト上で山状にならず、水平近くなり、ドライの運搬量を基として算出したベルト幅では到底円滑に運び得ない。

つぎに考慮すべきことは、所要動力を算出する際広々にしてベルト上に荷を乗せたまま停止し、再起動されるので、これをなし得る容量のものを選定すべきである。

また、ヘッドブーリが洗浄水でぬれ計算上の摩擦係数よりも、ずっと減少することも合わせて検討を要する。

4.5 制御方式

骨材生産プラントに総括制御、ワンマンコントロール方式を採用したのは当社が上椎葉ダムプラントにおいて実施したのが最初であるが、その後の大半のプラントに採用されており、現在では相当高度化された設備が製作されている。

プラントを構成する機器が数十台、または100台をオーバーするようなプラントにあつては、運転管理上当然このような高度な制御設備を採用すべきであろう。しかし小容量、かつ短期間運転するプラントでは、十分管理し得るもので、さらに簡単化した制御装置を考慮し、経済的なものを採用せねばならないだろう。

5. プラントの配置計画

プラント内の配置を計画する前に、プラントの位置を決定せねばならない。これは、原石、または川砂利採集場と、バッチャプラント等の骨材の最終使用場所との関係、プラント設置の最適地形、原料並びに骨材の運搬要領、洪水満水位、ダム満水面標高、その他補償問題等、非常に多くのファクタを慎重に検討されねばならないだろう。そしてこのような条件が考慮され、プラント設置場所にどのように配置すれば最も経済的で、運転管理がやり易いかという点を中心に考えねばならない。

5.1 土木費と機械費

プラントの設置場所が平面であろうと、傾斜が急であろうと決定されたフローシートに対して満足される配置を計画せねばならない。配置において影響するのはコンベヤ、シュート、配線、配管等の機械費的ファクタと、全機器を据付けるための土木工事費(掘削、盛土、コンクリート量等)である。これらはいずれも相当金額を要するものであり、さらに付随的に据付、小運搬工事費と予備品、摩耗部品の搬入路等も合わせて考えねばならない。配置上特にランニングコストに大きな問題となるのはシュート類の摩耗による補修であろう。シュートは割合軽ろんぜられて考えられているが、まずい配置、シュートの設計を行なつた場合と、合理的に設計された場合とでは、骨材の衝撃による騒音と摩耗のために、管理と補修費に雲泥の差を生ずるといことは常に念頭において設計せねばならない。

また、土木費と機械費とはうらはらの関係にある場合がある。掘削費、コンクリート費等を節約しようと思えばコンベヤ、シュート等が増すということであり、このような場合、土木費は再製のきかない1回ぎりのものであり、機械費は転用、移設等の場合、金額的効力を発揮し得る財産であるということも考慮して経済性を決めることも必要であろう。

5.2 機械室の配置

機械室とはクラッシャ、スクリーン等の主要機械が集中して配置し得る部分をいう。この機械室はずっと以前は、強いて傾斜地を選定し、骨材の重力による自然流下という点をねらって傾斜に沿って階段状に、だぶっ広く配置されたケースがよく見かけられた。このような配置は、川原の平面に配置する場合はできないことである。傾斜地においては有効かのように考えられるが、1考も2考も要するのではないか。それは、①配置が広くなり、土木工事費が非常に高くなる。②配置が間延びするため、シュート、ホッパ、コンベヤ等の機械費が高価となり、またランニングコスト高を招く。③電気配線、水管費が高価となる。④配置が広く、しかも階段状で割合傾斜が急なため、管理のための巡回労力を費やし、管理不十分となる。⑤もし建家を設ける場合は、建家が非常に高価となる、等。

これにひきかえ、塔状に機械室を設計する場合、上記欠点は補なわれるが、鉄骨構造物が割高となる。しかし総合的に考えた場合、上記欠点を補なうことによつて鉄骨構造物をカバーしてなお余りあるものではなからうか。急な傾斜面に配置せねばならない時は、階段状、塔状をうまく組合せた合理的な設計をすれば一層効果的である。

5.3 パイルの形式

ストックパイルで問題となるのは、主として急傾斜面にどうして有効貯蔵量の多いパイルを設けるかということであろう。傾斜面に沿わしたパイルはロックラダーが有効に働かず、骨材の分離と再破碎を起す。といつて多大の掘削を行なって平地を造成するのは土木費がかさむ。また、コンクリートピンを設けることは、ピン容量が大きくなり、鉄筋を考えれば、決して経済的とは考えられない。このような場合、ごく少量のカットで木製のサンダルを組みピンとすることについて考えればどうだろうか。これも木材がある程度安価に購入し得ることが必要であるが、土木費を節約し、有効貯蔵量は大きくなる。アメリカのデトロイダムにおいては、プラント能力 600 t/h に対し、このような木製サンダルピンを採用し各 2,500 ton の容量のものを設備した。木材の入手困難な場合は一ツ瀬ダムのように銅板製ピンを考慮することも、あながち無益ではなからう。

砂ストックパイルについては 3.3 項に述べたような注意を要するが、どうしてもピンにせねばならない場合にはパイル、または、ピンに貯蔵する前にさらに脱水しておく方法を考慮すべきである。

6. 運 転 管 理

フローシートおよびその機器を設計する際、種々のデータに基づいて慎重に計画されたものであり、運転に入り、連続操業が行なわれるようになれば計画と実際とがマッチするかどうか、必ず実際についてチェックしなければならぬ。このチェックこそプラントを運転してい

く上において最も重要な管理事項である。しかし、現在までこのような管理が満足に行なわれているかどうか、はなはだ疑問ではなからうか。

6.1 骨材の生産状況

フローシートに計画されたようにプラント内を骨材は必ず流れている。この流れの状況は、主としてベルトコンベヤ上で測定し、量的につかむことができる。そしてその試料により、各スクリーンのふるい分け精度、骨材の過大粒、過小粒の寸法と重量百分率が測定できる。これはパイルに貯蔵された骨材を計測してもよい。

要求する骨材が量的バランスがとられているか、品質がよいかはプラントを設けた主目的である。

6.2 各機器の負荷状況

前項コンベヤ上で測定した結果により、フローシートの流れをたどれば各機器にどれだけの負荷がかかっているか、すなわち能力的にどれ位の余裕をもつて運転されているかが明確につかめる。これと同時に電動機の負荷状況を測定せねばならない。

機械的負荷と電気的負荷から、ピーク作業に対しては、どこまで追いつけるかが前もつて推定される。

もし測定の結果、負荷率にアンバランスがあれば、それを修正し、特に過負荷の状態が発見されれば事故を未然に防止することができる。

6.3 機器運転状況

通常行われている管理は機器の運転状況についてであり、特に問題にするには当らないかも知れない。これは外見的にはほとんど管視できるものであり事故も未然に防止しやすいものである。しかし、たゞ漠然と見て回るのでなく、この機械はどこが、どのような状態でなければならないかということ各機械についてチェックポイントを作っておき、それに基づきチェックデータをまとめるよう常々実施すべきではないか。特に潤滑系統は各機器について最も重要であり、よく修繕する必要があり、潤滑管理部門を別に確立しても決して損ではないだろう。未知のファクタも多々あり、研究することも多いので決してないがしるにすべきではない。

6.4 予備品管理

運転をスムーズに継続させるためには、各種の消耗部門、予備品類は、いざというとき、即座に間に合うよう常に用意しておくことが最も肝要である。

予備品には定常的な摩耗部品と不測の突発的事故に対する部品とあり、定常的なものは運転の状況により予め用意できるものであり、良好な管理状態にあつては決して不便を感じるものではない。しかし突発的な予備品はなかなか判定しにくく、予め推定により、ゆるし得る限り用意しておく方がよい。

これらの予備品は機械台数が増すほど高価となり、資

最近の港湾工事の特色

森 本 茂 男*

1. はじめに

わが国産業基盤の充実に資するため、港湾事業量は近年、年々大幅に増加してきているが、国民所得倍増計画によれば、今後10年間における海運量の増大に対処するためには、港湾の整備のために5,300億円の行政投資額が必要とされており、近く前期5カ年に対する港湾整備5カ年計画が決定されようとしている。これは過去5カ年間の平均年約190億円の約3倍の事業量を年々予定することになり、港湾工事はさらに飛躍的に増加の一路をたどる見込みである。最近6大港における船込み問題が社会的にも大きく取り上げられ、港湾整備の緊急性が強く一般に認識されるに至り、さし当り本年度中には予備費を支出して応急措置がとられることになったが、今後ますます同種の問題が起る可能性の強い折柄、港湾事業は当初の計画を相当上回って実施することが必要とされ、繰上げ施行される可能性が大きく、年々の港湾工事は累年増加して行くものと予想される。

このように増大に、増大を続ける港湾工事は、その質の面から見ても従来とかなり異った傾向が出てきており、このために生ずる問題点も少ないとしない。本文ではこの新しい傾向の2,3をご紹介します、これらをめぐる諸種の状況について述べたいと思う。

2. 最近の港湾工事の傾向

2-1 工事の大量化、大型化、迅速化

港湾の緊急整備の要請を受けて、ここ数年来急速に港湾事業量は増加したが、その内容は、主として輸出、鉄鋼、石油、石炭等わが国の経済活動の基本となるものに直結した個所に集中され、現在の大重化学工業地帯の大港湾を中心として、工事の大量化が目立っている。これらの港の港湾施設は最近の船舶の著しい大型化に対応するため、航路の拡幅、増深、泊地、岸壁の増深が必要となってきており、このため工事の大型化が推進されている。この傾向は特に石油タンカー、鉄鉱石のオアークァリヤにおいて著しく、現在大体4~6万t程度の船を使用して14~16m程度の水深を必要とするのが普通であるのに、近く10~13万tの船が使用されるようになり、16m程度の水深が必要とされるに至るものと予測されている。わが国経済の異状に急速な発展を基礎づけるため、個々の港湾の施設の建設期間は非常に短縮されるよ

うになって、短期間で投資効果をあげることが希望されるようになり、工事は極めて迅速化されるようになった。在来数年間に1岸壁を建造する位の速度であったものが、高々半年間で1岸壁を完成させたり、在来年間数十m程度の速度で建設されるのが普通であった防波堤を、今日では年間数kmの速度で建設するようになったのである。

このように最近の港湾工事の特色として、特に輸出と重化学工業に関係の深い港湾の建設工事における大量化、大型化、迅速化をあげたが、これらの港湾では、また特に港湾施設の効率的な効用をはかるため、専門的な施設の建設が盛である。

2-2 技術上の困難性の増大

工事の大型化、迅速化に伴い、これを遂行するためだけでも技術上の困難が増加することはいうまでもないが、最近では特に大型岸壁工事、新規工業港の開発工事等において、高度の技術を必要とすることが多い。明治以来先人の努力によって割合簡単に港湾施設を建設し得るような個所は殆んど建設しつくされておられ、今我々に残されている個所はおおむね直接外海に面して風波の影響が著しかったり、地盤が非常に軟弱で施設を建設するためには何等かの方法により、地盤を改良する必要があるような場所であることが多い。すなわち、いわゆる天然の良港として比較的簡単に港湾のつくり得た個所は、あらかたつくりつくされ、またそうした地方では都市や工場が発展しすぎて、新しい工場の立地する余地も少なくなり、新しい工場用地の造成と、原材料、製品輸送の場である港湾の建設は、今まで取り残されていた新しい地点の開発をまたざるを得なくなったのである。

苫小牧、石巻、鹿島、田子浦、和歌山、富山等はいずれも外海に面した自然海岸を短期間に人工港と化さしめる個所であつて、大なり小なり直接外海の激浪をこうむり、建設中にも風波の間をぬって幾多手戻りを繰返しながら工事を進めなければならず、完成のあかつきには、漂砂による港口、航路の埋没等の害が最も少ないような形に仕上げる必要があり、このため風波、漂砂等の調査と工事を併行して進めつつある。

世界有数の地震国であるわが国では、土木建築物の建設を行なう際に耐震上の考慮が十分に払われる必要があることは当然であるが、特に港湾構造物はその位置する

* 運輸省港湾局建設課課長補佐

所が、おゝむね沖積平野の末端にあって震害を受け易い上に、浮力を受ける水中の部分が多いために地震動による質量力の作用は陸上の構造物に比べて極めて大きい。昨今のように大型構造物が多くなってくると、従来の型式をそのまま大型化することは危険であるので、設計様式、使用材料共に新たな耐震上の要素を付加した構造物に変化する傾向を生み出しつつある。

これまで重量の大きい大型港湾施設は、その基礎が最も重要であるとされ、できるだけ強固な基礎地盤がある所を選んで建造されてきた。しかし昨今では、そのような強固な基礎地盤の所はおゝむね利用されつくした上に、経済上の要請から、多少地盤は軟弱であっても、他の立地条件、例えば、既成工業地帯との連絡、工業用地化の難易、工業用水の貧富等が良好であれば、進歩の跡の著しい軟弱地盤処理技術を駆使して重構造物の建造を強行する例が多くなってきている。

2-3 防災工事の増加

伊勢湾台風、チリ地震津波の襲来を契機として、急速に防災工事が増加してきたのも昨今の著しい新傾向である。在来港湾工事としては、東京港、大阪港、尼崎港、新潟港等において、工業用水、冷房用水、水溶性ガス等の汲揚げ過剰による地盤沈下対策工事と、新潟港をはじめとする裏日本海岸における海岸浸食対策工事が主なものであったが、伊勢湾台風、チリ地震津波、第2室戸台風等により予期以上の高潮が起ったため、現在東京湾、伊勢湾、大阪湾を中心として大規模な高潮対策工事が計画され、実施に移されており、また三陸をはじめとして津波対策工事が実施されつつある。これらの防災工事の特色は、在来のように防潮堤を汀線付近にめぐらして高潮が陸地に侵入することを防ぐほか、特に高潮、津波等が港湾区域に流入することを阻止し、また波高を減ずる目的で港口付近に高大な防波堤を築造するものが増加したことである。その最も大規模なものは名古屋港の防波堤で、名古屋港の沖合 10 km の地点に、伊勢湾を横断して延々 10 km を超過する大防波堤が昭和 38 年度までに完工されようとしており、その他、四日市港、衣浦港、女川港、大船渡港、八戸港等において、同様の目的の防波堤が計画され検討されつつある。なお在来のように防潮堤をめぐらす場合も、根固め工法の工夫により、できるだけ越波させないようなものが希望されるようになり、特に背後地にすぐ住家等のある場合にはこの種のものが増加してきている。

3. 新傾向の工事実施に対応する諸情勢

以上のように大量化、大型化、迅速化し、技術上の困難が増加し、また新しい分野として大規模な防災工事を加えた港湾工事が円滑に遂行されるためには、これに従事する技術者の質の向上、量の増加をはじめ、工事組織の増強、工事の機械化、能率化、技術の進展、新材料新工

法の採用、新機械の実用化等が必要となってくる。これらの点についてはいろいろと問題点もあり、その対策が練られているが、本文では本誌の性格から、以下特に建設技術上の問題にしぼって、工事の新傾向をめぐる諸情勢について述べよう。

3-1 計画技術の進歩

新規港湾の開発、既存港湾の利用度向上のための増修等の増加は必然的に計画技術の向上をもたらし、また向上された技術によって、各修築港湾のレイアウトはより合理的なものに前進し、より高度の利用にたえるものと発展しつつある。もっともこの技術はまだようやくその端緒についたばかりで、O.R. 等の新しい技法を導入して多少定量的に論じられる部分が出てきたばかりのところであるが、他の同方面のその発展と呼応して今後が期待される。直轄港湾技術研究会においても、昨年は木材港の計画論、本年は港湾工事の投資効果が討論され、これらの点の問題点の抽出と解決のいと口発見の方向が検討されている。

3-2 港湾技術の標準化

大量化し、迅速化した港湾工事を円滑に推進するために現在特に重点をおいてなされていることの1つが技術の標準化である。すなわち技術開発上の最新の成果をとり入れた技術基準を設定して、工事の質の向上と安定を計り、設定した技術基準に準拠した調査、試験、設計、施工等の標準方法を作成して、工事実施中における計画調査、設計、施工管理に対する資材、労力、時間の節約をはかり、またこのような方法による工事の実施により、現在の基準、標準に対する矛盾を発見して、さらに改良されたそれらへ前進するための技術開発に対する要請を産み出すことが、技術の標準化を推進する当面の目的である。現在技術基準に相当するものとして、一昨年港湾協会から発刊された港湾工事設計要覧があり、標準設計にはまだ程遠いが一応標準設計的なものとして利用できる土圧計算図表、矢板計算図表、重力式壁体底幅表、直立防波堤底幅表等が完成しており、また最近、海岸堤防の波返し部の標準設計、鋼くいを使用したドルフィンと棧橋の標準設計がほぼ完成したところである。

港湾工事設計要覧は5年10カ月の歳月と延べ90余名に上る技術者の労力をついやして、港湾工事の標準的な設計方法をまとめたものであって、現在港湾に関する此の種の書としては最も権威のある書であるが、単に示方書としてのみでなく、教科書または参考書的な性格を持っている上、資料、付録等に豊富に図表がそえられているから、港湾技術者以外に広く一般の建設技術者の方々に責任をもって推奨することのできるものである。

海岸堤防の波返し部の標準設計は、日本港湾協会の海岸構造物調査委員会が、昨年来全国約400カ所の海岸堤防を詳細に調査検討を加えた結果と、このために特に港

湾局調査設計室で実施した模型実験によって得られた成果を基礎として、これに理論的検討を行なった結果決定したものである。ただこの種のものは実質上の効果を現地で実測することにより始めて最も目的に近いものができるのであるから、今後できるだけ実地の調査を行なうことにより標準形を修正してゆくように考えられている。

3-3 新材料新工法の開発

最近の新材料の開発において特筆すべきは鋼材料の開発である。数年前塩釜で初めて実用化された直線型鋼矢板を使用するセル型岸壁は、相次いで各地に建設されるようになり、現在では既に 10 指に余る岸壁がこの型式で建設されている。この型式の岸壁は急速に容易に大型岸壁を築造できる点で、他のいずれの型式よりもすぐれているから、今後さらに各地で使用されるであろう。

従来の V 型を上回る Z 型鋼矢板は既に京浜港、下関港、戸畑港、室蘭港、田子浦港等各地で実用化され、従来 V 型では困難であった水深 10 m 前後の大型矢板岸壁の耐震設計が容易にできるようになった点で、今後これに対する期待は大きい。

在来国産鋼矢板は八幡製鉄 1 社のみであったが、近來富士製鉄、日本鋼管等でも新型鋼矢板を製造し始めている。港湾工事の大量化、迅速化に伴って矢板岸壁の要請が遂次増加する傾向にある現在、防食技術の開発向上ともあいまって喜ばしいことである。

鋼矢板の開発と並んで鋼くいの開発も目覚ましいものがある。円管くいが完全に実用化されたのに引続き、圧延技術の進歩により H 型くいが生産され、既に各地で使用されている。岸壁の大型化に伴い比較的耐震設計の容易なこの種鋼くいを使用する栈橋型式は工期の短縮化の要請からも増加する傾向にあるものと思われる。

鋼矢板、鋼くいほど派手ではないが、メタルホームの普及もまた見逃せない。取扱いの容易、施工の確実、補修の簡単等大量化した工事の実施に有力な武器となっている。

鋼矢板の開発に比べ、コンクリート材料の進展にはあまり目立った動きはない。小型岸壁等に適するものとして、遠心力を利用して製造した矢板、P.S. 矢板、プレスコンクリート矢板等、コンクリート矢板の軽量化、大量生産化があり、また工事の大量化にともない生コンクリートの使用量が増加している。

防波堤工事、海岸工事等の増加に伴い、根固め用の異型ブロックの使用が増加してきている。現在、テトラポッド、十字ブロック、三角穴あきブロックその他種々のものが用いられているが、工事用の捨石が全国的に欠乏してきたことにもよるが、これ等ブロックの長所が巧に利用された場合、石または在来の直方体ブロックに比べ効果が非常に期待されることによっている。ただし、これ

らの異形ブロックは使い方によれば逆に有害となる場合もあるから使用に当っては注意を要する。

高潮対策事業の実施を契機として、最近捨石のアスファルトによる固結法が新しい施工法として登場し、現在直轄工事施工機関の間でこれに対する研究を開始し、苫小牧港、四日市港、和歌山港、荻田港、新潟港等で試験工事を実施中である。最近の第 2 室戸台風による高波に対し数トンのブロックに対応できる効果をあげた場所もあって、石材不足の折柄、また施工法の比較的簡単で大量工事に向くことから将来の実用化を期待されているが、只今のところではまだ実用化の可能性、その時期等については不明としか言えない段階である。

3-4 新機械の実用化、作業船の大型化、近代化

矢板、くい等の大量使用に伴い、くい打機械の大型化が推進され、また新型のものとして内燃式大型くい打機が導入され既に国産化も終わって各所でその威力を発揮しているが、一方振動式くい打法も徐々に実用化の段階に入り、本年度は運輸省の試験研究補助金の対象ともななって試作研究が行なわれており、この方面の施工技術は急速に発展する情勢にあり、工事の迅速化に大いに貢献するものと思われる。

アスファルト材料の開発にともない、これを円滑に施工するためのクッカーおよびバケットの開発に対しても、運輸省の試験研究補助金があてられ目下試作完成したところである。

大規模な航路、浚渫の増加に対応して、昨年わが国初めてのドラグサクション浚渫船海龍丸が建造され、既に伊勢湾で作業を行なっているが、さらにこの種工事の増加に備えて今後引続き新造される予定である。

大量、急速な浚渫埋立、ブームののって電動非航ポンプ船は急速に大型化した増加した。最近では 5,000HP 級のディーゼルエレクトリック船が国産されたほか、米国の技術提携により 8,000HP 級のものが導入されている。

神戸港、大阪港等浅い海底に砂がない所で大量の工事用の砂を海底以下の深所から、エジクターポンプを使用してして採取する土砂採取用浚渫船も昨今漸く実用化し、既に阪神地区において稼働している。

このほか港湾工事用の作業船も、工事の大量化迅速化に呼応して、ディーゼル化、大型化、自動化への転換がなされつつあり、能率化、機動化がおしすすめられている。

3-5 自然状況調査の充実

量的にも質的にも変化しつつある新傾向の工事実施の要件として、自然状況の調査の充実はまだ最も必要なものの 1 つである。

新規港湾の開発、新規構造物の設計条件の決定のため運輸省では数年前から海岸研究会を組織して、主として

わが国沿岸の波高の調査と、海岸の実地調査を実施してきている。

波高調査は全国約 30 の外海に面した港湾に波高計を設置し、水産庁漁港部、地方公共団体等の協力も得た上で、既に数年にわたる連続観測の成果を得、ほゞわが国沿岸に襲来する波の性質を明かにし得る段階に達しているが、今年度は得た記録を自動的に整理する機械を試作し、さらに能率的にこの作業を続け得るよう努力している。次に海岸調査は海岸研究会の各委員が、それぞれ一隊を組織して、系統的に全国の海岸線を踏査しており、既に風、波、漂砂等の第 1 回調査、海岸防災の構造物設計のための第 2 回調査を実施し、全国の海岸線に対して、自然条件について現在集められる資料はほゞ収集し

終わったところである。

構造物建設のための基礎地盤の性質については、海岸調査のように系統的、網羅的には調査が完了していない。しかし数次にわたる構造物建設のための事前調査によって、ほゞ重要な港については大体その地盤の性質がわかる程度にはなっている。しかし、いずれにせよ、新しい構造物を計画する際には、その構造物の目的、型式等に適した詳細な調査をする必要がある。また技術的に高度なものであればあるほど、より詳細な調査が必要となり、また工事を実施しながら調査を行ない、その結果によって工事の実施方法にも検討を加え、工事と調査が併行して実施されて行かねばならぬことはいうまでもなからう。

(29 頁から)

金的にみて、予め用意するということはなかなか困難なようであるが、必要なものは必ずいるので予算を十分検討して計上しておかねば、き少な予備品で思わぬ事故をまねき大きな犠牲を払わねばならないときがある。

運転開始時はよく整備された状態にあり、予備品がなくても骨材の生産が可能であるため、遂なおざりになりがちであり、注意を要する。

6.5 記録調整

骨材の生産量、コンクリート打設量は、目的に直結するためよく記録されているが、以上に述べた運転管理上のデータは問題を生ずる都度討議されるが記録としてはなかなかまとまって残されていない。

事故が起きた後の検討ではおそすぎる。日常の管理状況は明確に記録し一連のデータとして必ず整備し、いささかの変化があらわれても直ちに検討をなし、未然に事故を防ぐ積極的対策を日常の業務と考えて、そのように組織化することは、現代のように機械化された骨材生産

プラントにおいては当然というべきではなからうか。このような管理が行きとどいてこそ機械の寿命も増し、スムーズな骨材生産を可能とするものである。

7. あとがき

わが国の骨材生産プラントの技術的レベルは、短い期間ではあつたが非常な勢で進歩し、既に世界的水準、いやトップレベルにまで進出したものと考えている。

現在東南アジア諸国の開発計画も非常に積極的に進められており、わが国の優秀な骨材生産プラントは、今後どんどん海外に進出し、輸出の増大と、国威の高揚に役立たせるべきではなからうか。

以上はなほだ抽象的な、そして断片的な述べ方をし、まとまりの悪いものとなつたが、限られた紙数で具体的に記し得なかつたこと、浅学非才をかえりみず、思うまゝに書きつづつたものであることは、誠に恐縮であり、今後、先輩諸兄のご指導を期待し、骨材生産プラントの技術の向上にますます精進したいと念願している。

会員各位へ

機関誌をよりよくするためのご意見を!!

本誌 1 月号 (第 143 号) で標記のアンケートを募集いたしました。まだお出しでない方は振つてご投函下さるようお願いいたします。

協会では全会員の声を聞きたいと切に望んでおります。

期 限 延 期 2 月 20 日まで



正四位勲三等

故 平山復二郎先生

ご逝去 昭和37年1月19日 8時

本協会の顧問、技術相談部運営委員長、損料調査委員会委員長 平山復二郎先生は1月19日胃がんのため東京都新宿区の国立第1病院で73才の高齢をもって永眠された。本協会は1月24日の葬儀に当り霊前に香華を供え謹んで哀悼の意を表した。

先生は明治45年東京帝国大学工科大学土木工学科を卒業、直ちに鉄道院に奉職され今日まで50有余年の間、ご造詣深い専門の知識と豊富な経験、鋭い洞察力とを縦横に駆使し、数多くの学会、協会、政府機関に関係されて、わが国の科学技術の振興、建設事業の機械化と後進技術者の指導等に大きな貢献をされると共に、海外の鉄道建設等にも輝かしい足跡を残された。

鉄道省在職中には丹那・清水両トンネルをはじめとする数多くの長大トンネルの設計施工に機械力を駆使する斬新な施工法を採用し、また、関東大震災復興事業に区画整理の方式を導入し或いは隅田川の架橋に最新式のケーソン工法を輸入する等特筆大書すべき業績を残された。

鉄道省退職後は南満州鉄道(株)理事等の要職を歴任されて満州の開発に尽力し、終戦当時は新京居留民団長として引揚げ援護事務に献身的な努力を払われた。

昭和25年本協会の技術相談部運営委員長に就任され、機械化施工に関する計画や建設機械の試作設計、評価等に関する数多くの相談の的確に処理されて、今日の技術士制度の基礎を築き上げるために精力的な活動を続けられた。

先生は誠に多忙な生活を送る傍ら常に読書を怠らず、専門の土木工学はもちろん、文学特に哲学に通じ和歌や随筆にも筆を染め、交友は各方面に広く厚いものがあつた。「技術と哲学」その他数多くの著書がある。また先生は典型的なスポーツマンでフェアプレーを強調しエチケットをやかましく言われた。この精神は単にスポーツのみに止まらず日常生活の上にも先生の性格となって光を放っていた。

以上のごとく先生は専門の分野以外についても該博な知識と宏大な視野を有し、清廉高潔な人格、厳しい科学的精神をもって常に時流を洞察し、大局からわが国の将来の発展のために円熟卓越した指導をなされたのであって、先生こそ技術者の師表、建設機械化の恩人、万人の亀鑑と申さなければならない。

今や建設事業の機械化は目ざましい発展を遂げ、国土の開発と経済の再建に大きく寄与しているとき、先生のごとき偉大な

平山復二郎先生の死を悼む

指導者を失ったことはご一家ご一族の愁傷お嘆きはもとよりのこと、本協会にとっても真に痛惜の極みである。

政府は去る1月23日付で先生のご功績に対し正四位勲三等旭日中授章を追賜されたが、誠に当然と言わなければならない。

終わりに臨み先生が生前私共に賜わった温かいご指導に対し、更めて感謝の意を表すると共に、重ねて哀悼の意を表する次第である。

履 歴 書

氏名	履 歴
平山復二郎	明治21年11月3日生
本籍地	東京都新宿区戸塚町3丁目148番地
現住所	東京都新宿区原町1丁目53番地
学 歴	明治45年7月10日東京帝国大学工科大学土木工学科卒業
	職 歴
明治45年7月13日	鉄道院技手
大正6年12月27日	鉄道院技師
9年5月	欧米留学
13年2月25日	復興局土木部道路課長
昭和4年7月27日	鉄道省岡山建設事務所長
6年4月1日	鉄道省米子建設事務所長兼務
6年12月5日	鉄道省熱海建設事務所長
9年8月4日	鉄道省建設局工事課長
10年11月19日	東京帝国大学工学部講師
11年7月15日	鉄道省仙台鉄道局長
12年7月14日	鉄道省建設局長
13年8月20日	同上退職
13年8月20日	南満州鉄道株式会社理事
17年9月	満州電気化学工業株式会社理事
20年6月16日	満州電業株式会社理事
20年8月	終戦により同上解任
26年9月	パシフィック・コンサルタンツ・インコーポレーテッド副社長
27年3月	} ピーエス・コンクリート株式会社社長
36年5月	
29年2月	
30年9月	都市交通審議会委員(運輸省)
31年5月	社団法人 土木学会会長
32年4月	同上任期満了解任
32年9月	技術士審議会委員(科学技術庁)
34年6月	日本技術士会会長
34年10月	中央建設業審議会委員(建設省)

日立建設機械製作工場の紹介

電有工場は日立製作所における産業機械生産の主力工場として、建設機械、ディーゼル機関をはじめ輸送機械、鉱山機械、ポンプなどを製作しており、東京都足立区大谷田町に在り、敷地55万m²を有し近代設備を誇る工場である。当工場は設計、研究を中心に鑄鍛造、製缶、歯車、熱処理機械、組立の各工場と一貫した設備により生産を行なっている。

建設機械の製作機種はショベル系掘削機をはじめブルドーザ、スクレーパ、トラッククレーン、モビールクレーンの他にケーブルクレーンなど多方面にわたっている。



↑電有工場全景



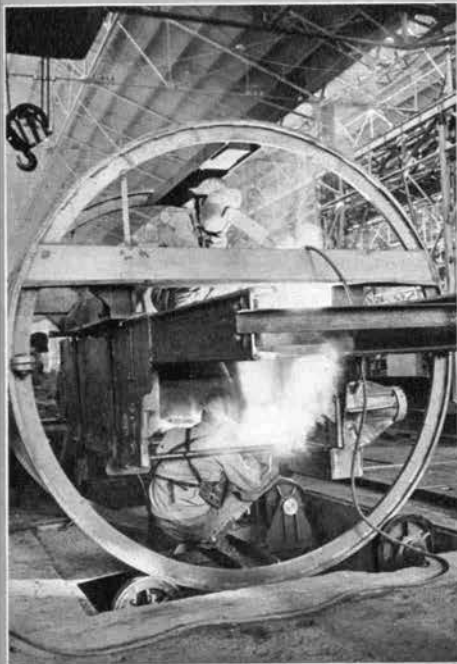
←
優秀な機械部品材料は、完備した設備と伝統ある技術を誇る鑄物工場で生れる。



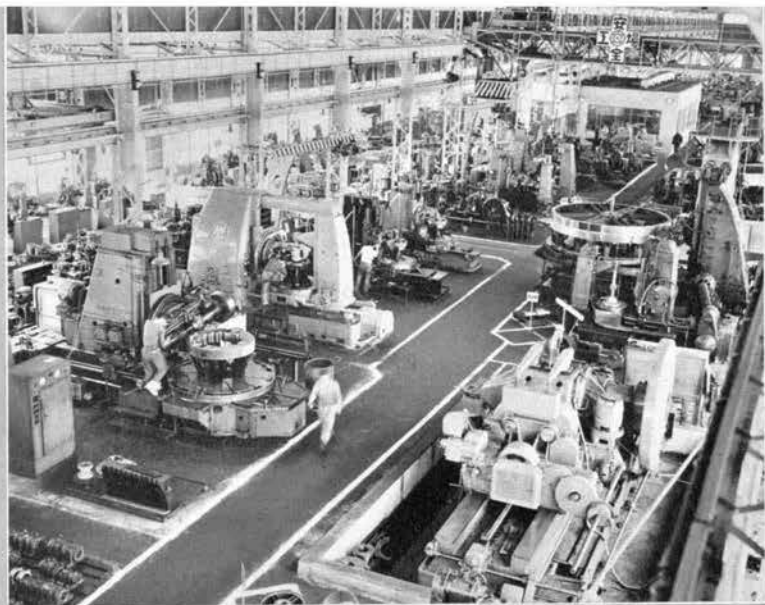
←
量産に活躍する鋼板の連続ガス切断機。



↑広い製缶工場も量産に多忙を極める。



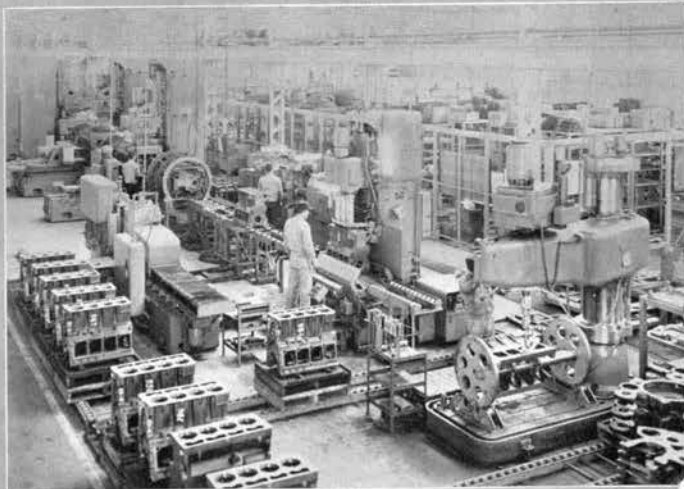
↑能率的なショベル本体の回転溶接装置。



↑建設機械に欠くことのできない歯車は、日立の誇るこの歯切専門工場から生れる。



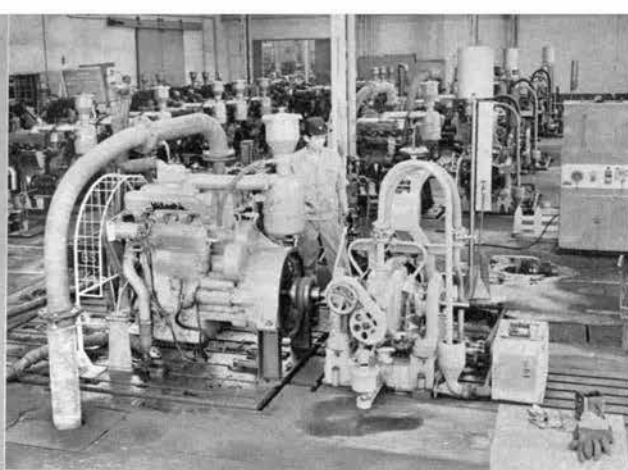
↑続々組立工場に送り込まれるショベル用施回主フレーム。



↑建設機械の原動力 ディーゼル機関は本体に併行して工場内エンジン工場で量産されてゆく。



↑エンジン工場
専用機によるクランクケース加工ライン



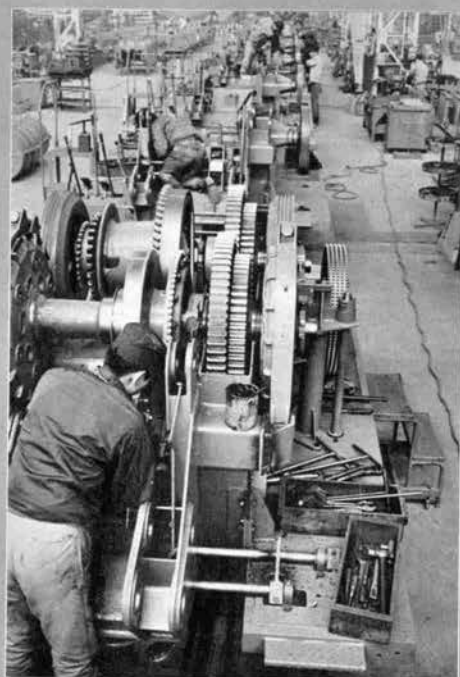
↑エンジンは1台ごとに厳密なテストを受ける。



↑テストを終えて勢ぞろいしたエンジンは組立工場に送られるまで待機。



↑組立工場でタクト式流れ作業により日夜量産されるU106 万能掘削機。



→
ブルドーザ工場でも
続々組立作業が進め
られる。

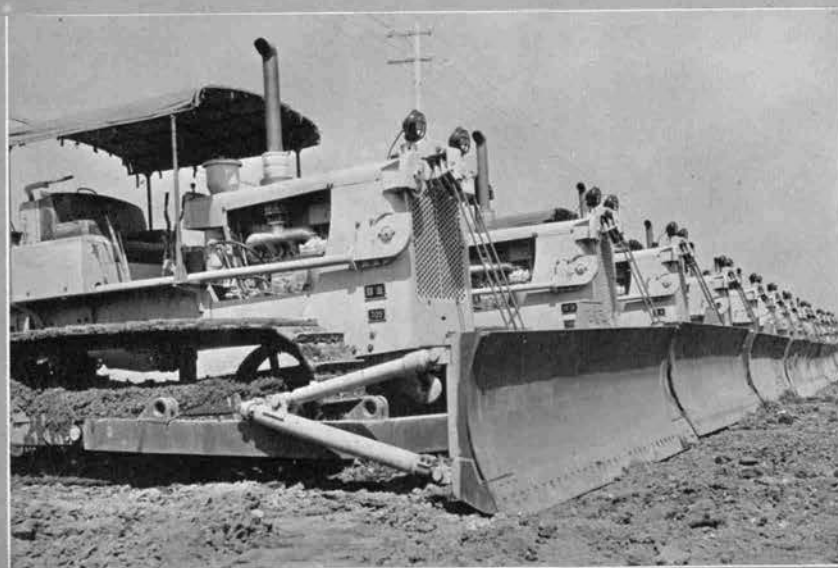




↑流れ作業に乗り生産されるT09
ブルドーザ。



↑工場内の広い試験場で厳密なテストを繰
返す各種日立建設機械。



←
テストも終わり発送を
待つ T09 日立ブルド
ーザ群。

〔座談会〕

部品対策に関する問題

杉山 庸夫*

日時 昭和36年12月12日 14~17時

場所 日比谷公園松本楼

出席者 (アイウエオ順)

福葉 英二	日立建設機械サービス(株) サービス営業課長
(司会) 五十嵐俊夫	電源開発(株) 土木部機械課長補佐
木之内幸弘	石川島コーリング(株) 営業第三課長
小池 狂吉	日野自動車販売(株) 部品部販売直轄課長
古沢 英雄	小松サービス販売(株) 東京副支社長
越野 正雄	大倉商事(株) 部品課
斎藤 二郎	(株) 大林組東京支店土木部
杉山 庸夫	建設省関東地方建設局機械課長
田中 春男	ブルドーザー工事(株) 横須賀工場整備課長
原 庸道	日本国土開発(株) 王子モータープール 修理課長
花岡 清寿	三菱ふそう自動車(株) 部品販売課長
平田 昇	平田建設(株) 社長
水本 忠明	建設省官房建設機械課



写真-1 左手前から越野, 水本, 五十嵐, 杉山, 福葉, 右後方から木之内, 古沢

一 部品入手の現状はどうか一

杉山 最近建設工事は、ますます盛んになり私どもの仕事も忙しくなっております。機械も非常にたくさん種類のもが使われるようになってきており、それに伴い機械の性能とといいますか品質とといいますか、そういう面でもいろいろ改良進歩いたしまして、非常に立派なものができてきておりますことは、私どもユーザとして喜ばしいことですし、メーカ、商社の方々のご努力に負うところが多いわけでありまして。さて実際機械を使いますと、どうしても定期整備をしなければいかに、その途中にも思わぬアクシデントにより故障が起る。あるいは日常整備も必要である。そういうことで機械管理者はいろいろ気を使いまして、なるべく機械がスムーズに動くように日夜努力しておるわけでございますけれども、整備とか修理とかにはどうしても機械の部品の供給が必要になるわけでございます。部品というものは機械の生産量が上るにつれまして、各メーカさん商社さんで案を練られ計画的に整備されているはずでございます。ところが連絡態勢が悪くて入手時期が遅れたり、あるいは旧型の部品で工場がすぐ作ってくれなかつたり、いろいろの事情から修理期間が延びる。それによりまして工事がまた遅れてしまう。そういうことが従来相当あつたわけでございます。最近、機械の性能がよくなればなるほど、逆に一部にはそういう事情が目立っている。なにかこれを打開する意味で、ユーザはどうしたらよからう、さらにメーカにはどういう希望を述べて、こんなことを考えてもらいたい。そういういろいろなことがあると思いま

す。只今関係者ベテランの皆様一堂に会して頂きもろもろご討議いただきまして、部品の供給をサービスを更にスムーズにするにはどうしたらよいか忌憚のないお話をうけたまわりたいと思います。

では五十嵐さん司会をひとつ……。

五十嵐 最近でも現場へ行くとも部品がないために機械がよく止まっている。それでなんとか対策を考えたいとかねがね考えておりましたのでここに部品対策の問題点をご討議願ひ機関誌に載せていただきたいと提案したわけでございます。たまたま整備部会の方のご尽力を得ましてこういう会を開くことができ、まことに嬉しいと思っております。

今、ユーザがオーバーホールするとき、また現場修理するときの状況につきまして部品購入の手段方法の現状やあい路。それは国産品、輸入品の別、新型、旧型、特殊型の別、機種別、メーカの自家製、外注品の別、純正品、イミテーションの別、などに分けて考えたらどうかと思います。さらにこれらに関連してメーカへの各種の要望、問題点などいろいろ取りあげて頂きたい。まず購入の手段方法の現状ということについてお話ししたいと思います。ユーザの方から、田中さん、いかがでございますか。

田中 特に問題になるのは、現場第1線で故障した際の部品の入手問題じゃないかと思ひます。手前どもでは、必ずメーカに連絡をとりまして、こんどお宅のどこの店の管下にこういう機械がはいったから万事よろしくお願ひするということにしております。ところが故障した場合所要の部品が、その地方の支店には流れていない

ことが多くてその入手に非常に時間のかかるのが真相でございます。で、この対策として、私どもが自ら購入して現地に送つてやる。それ以外にありません。

五十嵐 大林さん、いかがでございますか。

斎藤 ブルドーザ、ショベルその他の重機の稼働地というものは全国にまたがっておりまして、5台、6台という単位の場合には、現地にモータブール、修理工場の大規模のものを設置するわけにはいきません。当然その地域のそれぞれのメーカーさんのサービス・ステーションを利用するというかっこうになりますけれど、これがなかなかうまくいかない。まして最近のように道路工事で山の中へ入る等という場合には、1つのサービス・ステーションと連絡をとるにも長距離電話というようなことになりますし、その場合に部品の説明なり番号なりが統一されて伝達できればいいのですけれども、機種が変わる、あるいは年式によつて、かなり複雑化しているわけです。現在のパーツというものは相当専門家であっても、なかなか何年型のここはどうなっているということは頭に入っていないで、当然そういう場合に言葉で注文したのでは別のものがくることが往々にしてあるわけです。結局はどうしたら一番早いかとすると、壊れたものを持って東京なりどこへなり飛び出してきて、それと同じものを手に入れて、また車を飛ばし帰るということなんです。そういうときにそのように動く人間がいなければ、当然機械がストップしている期間は長くなってしまふ。それで全国的に見ますと、一応エンジンはどここのサービス・ステーション、パーツ類はどこどこの出張所ということが明示してありますけれども、その部品の保有高は実におさみしい限りだと思います。まずないものの方が多んじゃないか。

サービス機構をもっと有機的に細胞化しチェーンとして強く結びつけ管理機構を作り、その大本を統括して1カ所で見てもけるよう、生き物のように組織化せねばならない。われわれが歩き回るその努力というものを、できるだけ少なくしてもらいたい。今のサービスの状態ではいくら年間稼働何時間と押えてみても駄目なわけで、そこに国産機械に対する1つの不信というものが、非常に根強く働いているんじゃないか。今の機械は24~5年にくらべればぐっとよくなっている。だから、むしろパーツ・サービス等がよくいけば外国車に負けない稼働率を上げるにもかかわらず、依然として悪い。ブル1台考えても精密ないろいろな何千何万点というパーツからでき上っているわけで、そのうちの1点が壊れても使いものにならない。1点々々がすぐさまわれわれユーザの手に入るような状況にないと、つまらないトラブルで10日も15日も止まるということになる。

—パーツリストについて—

なお、パーツ・リストは必ず購入したときについてい

るわけなんです、それを機械と一緒に出しますと、紛失したりする場合があります。それで現地には出さない。機械を買って、パーツリストをもっとほしいという場合でも、10冊も20冊もくれというわけにはいきません。むしろ、ああいうものは有償で、どんどん必要部数売るという形にしてもらった方がいいと思います。

原 部品型録の中によくベアリングとかオイルシールの番号とか書かれているんですが、それに対してJISの軸受なら軸受の標示番号だけでなく、すきまもでき得れば一緒に書いていただきたい。オイルシールに対しても同じです。そういうふうになれば、いくらでも機械のダウン・タイムが減るのじゃないかと考えられるのですが。

稲葉 ラジアル・クリアランスでしょうね。あれは何にも書いてないのが標準ですよ。書いてあるのは特殊と考えていただければいいのです。

杉山 パーツリストにそこまで織込むのは大変でしょうから、整備基準を作っておられるものはそれらを入れていただきたい。協会発行の整備基準もなるべくそういうことを考えまして、使いやすいように編集したわけでございます。再度作り直される場合にはその辺のご意見も入れまして改訂するように、委員の方にお願ひしたいと思ひます。部品型録につきましては部品番号の整理の仕方、部品名称なんかも、もうちょっと統一化、共通化してユーザが整理しやすく、間違いが起らないようにしてもらいたい。

斎藤 特に改造機なんかに対しても、パーツリストのでき上り方というものは不十分です。またそういったものがサービス課にまで徹底していないというような面が出てきています。

—補助部品に問題がある—

また、どこの会社のものでもグリース・ニップルが実に悪い。日本のニップルはすぐに中のボールが引込んじゃう。もう少し金は高くてもいいから、完全なものを作らせていただきたい。同じことがどの部品にもいえる。

五十嵐 うちの或現場の例を申し上げますと、ダンプトラックがだいたい25台ぐらい入っている。そのうち5台ぐらいオイルシールとかパッキングがないために止まっている。メーカーさんにもいろいろご尽力いただいたんですけど、まだ解決していないということです。ほんとうに大物部品が壊れるということはまずないが、つまらぬ補助部品がないために、機械1台まるまる止まってしまうという例があるわけです。

斎藤 ウォーター・ポンプの中にベークライト製のカラーが入っている。それがよくもあんな悪いものをというふうなものが入っている。500時間でやられてしまいます。そうするとボンネットをはずして大変なんですよ。

外車のキャタピラなんか 1,000 時間そこそこではあそこから水がもれるということは絶対ない。これはコンプレッサ類でも同じです。オイルシールも非常に悪いのがありますね。要するにメーカーで直接作らない、購成品として買われてそのまま組込むというようなものに、質の向上が見られないですよ。

花岡 オイルシールあたりはご承知のようにいろいろな形式の変更があり、最近ではゴムの焼付品などが相当多く出ていると思います。相当研究して数回改造になっていると思いますが、それでもやはり安定したという状態ではないようでございます。

—ユーザの意見をとり入れるメーカーの経路—

杉山 今のお話は、サービスというよりその機械の性能なり設計の段階におけるもの、あるいは外注品の扱い方の問題ということになってきましたが大切なことですね。メーカーさんがサービスされる場合、あるいは部品を受注される場合でも、ユーザから今のようないろいろな意見を聞かれると思うのですがメーカーとしてそういう意見を設計なり資材なりへのフィードバックがうまくできるような組織になっているのでしょうか。

古沢 機械が本来果すべき目的を全部果してないというところに、サービスの必要があるんだと思います。車が完全であって、2,000 時間も 3,000 時間も動くなら、実際のサービスは要らないわけです。サービスというのはユーザの作業の目的を完全に果し得るまでそれを補うという意味で、部品では補給サービス、技術ではアフター・サービスといわれておりますが、今杉山さんがおっしゃったように、そうしたものはいつまでも繰返してはならない。次の新しい機械を製作するときにはそれがはね返って改造に転化しなければならない。転化のルールは、現在わが社では3つのルートを持っております。

1つのルートというのは、現場において補修改造する臨時的な措置でございますね。2つはそのロットの中において材質を変える、あるいは加工面の精度を上げる、もしくは電気品とか今おっしゃったオイル・シール、パッキングという外注品の性能のいいものを買う。これはサービス部門から工場の技術部門へ直接インフォメーションがいくようになっております。それから3つは、完全にメーカーの技術陣が能力を結集して新しい型にチェンジをしてゆく。これは設計的な改造を必要とします。性能的な仕様の改造にもなる。これは1年に何回もできない。ある号機の稼働実績を見たデータに基づいて行ないますから、1~2年に1回という段階です。この第3段階のものは他のメーカーの行き方も参考にして皆様に尻をたたくかれてやる。その第3段階ももちろん大切ですが、むしろ第1段階、第2段階で、これをサービス面で解消していく方法は何かということが、きょうの会議

のねらいじゃないかと思います。

杉山 現場のこまかい注文に対して、日建サービスさん、メーカーのご連絡の面はいかがでしょうか。

稲葉 私の会社の組織といたしましては、日立の営業が窓口になっております。そのほかに2つのルートがありまして、営業面ではこれは事故速報というものが事務的に必ず本社の工場の方に流れましてそれによって設計、現場の方へと参ります。それからサービス面では巡回サービスというものをやっております関係上、問題点を調べる項目を全部チェック・リストで作っております。それによりまして200台、300台をある期間に巡回して参り、巡回サービス特報というものを統計的にまとめて、工場の設計に回します。それにより設計が調整するというようなシステムができております。このほかに年2回ほどの全社的な技術管理会議で改良の努力は遂一もらされずになされています。

—古い型の部品はどうか—

五十嵐 型が古いという問題ですが、うちの機械は29年ごろから30年ごろ買った機械が非常に多いわけです。古いということで部品がもうないということがよく聞かれるわけですが、その点いかがでございましょうか。日進月歩で次から次へと新しい型ができてきて、古い型の部品まではとても手が回り兼ねるということも聞くのです。

古沢 まあ、正直なことを申し上げまして、古い機械のことをいわれると、自分が生んだ子であるけれども不肖の子であって困ったことになったな思っているわけです。(笑) どうしても作れない部品は実際上ないわけです。だけど鋳物とか鍛造品関係になりますと、オーダを出してから3~6カ月かかる。

五十嵐 結局壊れて、注文してから作って頂くということになるわけなんですな。

古沢 型式により号機がわかっておりまして、たとえばD50では700号機以前、D80では201号機以前を除いたものが月々計画生産されております。

—補給ポイントのあり方—

五十嵐 次に現場での補給サービスが第1線からメーカーの支店、本社とさかのぼるためどうしても遅れ勝ちになるとは思いますが、この点いかがでございましょうか。

古沢 原因の推定は、サービスのポイントの数に問題があるんじゃないですか。ユーザさんからのご意見を集めますと、メーカーは部品の量を持っている。ということよりも、サービスの現地第1線の補給ポイントの増設にあるんじゃないかということです。なぜポイントをふやさないとはいえ、デッドストックはメーカーとして覚悟せねばいけないがそれをなるべく少なくすべくストックポイント相互の連絡を密にして、ある部品はいつでもそこへ集中できるように連絡をとる。連絡のためには相当

の装置がある。テレタイプやテレックスを持つとか、あるいは電話を増設するとか、そうした連絡の機関が相当合理化されていなければならない。それにも資金が要る。そういうことからメーカ側として、安きにあまじっているわけではないが、とりやすい方法としてディーラの組織を使っている。ところがディーラ自身はメーカのサービスに対する責任とか、メーカの名誉を傷つけてはいけないという、そういう厳しい訓練はされておられません。1つのディーラの経済的な収支だけに終始する。ディーラにもあまり要求できない。そこでわれわれはそれの解決を、単に時をもって解決しているにすぎなかったのが今までであった。現在、小松の場合は大手ユーザさんからのご忠告により、第1線の特にダム・サイトとか、交通、通信機能の問題から立地条件が悪いところ26カ所に補給ポイントを、36年の8月以降1カ年の間に全部設置充足しようということです。そこに部品を統計的につかめているものは全部おくとすることに着手しております。

小池 問題になりますのは、現品が本社の倉庫にあって現場にないということです。日野の場合、現地現地に現品をディーラへ委託方式をとってやっているわけです。たまたまない場合現場から支店なり出張所なりに連絡して、またそこからディーラにくる、本社にくるというようなルートで時間がかかりますが、現品だけは直接現場の方へ私どもの方から直送する。この点、ユーザさんの方も日野ではそういう方法が可能だということで、ディーラにご指示願えば、それによって片道のむだな時間は避けられるのじゃないかと考えます。

杉山 話は変わりますが、私、東北におりましたときに、日野のエンジンが日特のブルにのついている。機械メーカとエンジンメーカが違うときに、お互いの連絡がうまくとれませんが非常にサービスに困る。幸い日野さんの場合、各地に代理店がたくさんございますので比較的いいんですけども、特殊な、自動車用でないエンジンのために、現場のサービス員が詳しい内容を承知しておらず、部品についてもちょっと円滑を欠いた。そういうことがございました。このように違うメーカのものが一緒に入っている場合問題になるので、両者の連絡をもう少し密にさせていただきたい。

—ユーザとメーカの協力—

もう1つ、小松さんのダンプトラックを10数台まとめてダムの現場で使ったとことがあります。そのとき小松さんの方と相談しまして、10数台に対して1年間にどのくらいのパーツが要るだろう。こまかく打合せてそれを全部ストックしておいていただき、さらにサービス員も専門の人を2人ぐらいおいてもらおう。その結果稼働もよく成功した例がございます。努力によってお互い歩み寄って解決できる点もあるんじゃないかと思えます。

それから、私どものモータールでの定期整備のときの部品についてはほとんど問題がないのですが、ただたまにまた遅れるようなとき、いつまで遅れるか、その時期をはっきりして頂きたい。また舗装その他道路機械の輸入品のパーツサービスは極端に悪い。他に建設省全般を見て水本さんどうですか。

水本 そうですね、やはり、地方差があるようですね。それから本社は部品について割にアクティブな考え方をしているわけです。ところが出先にいきますと、ちがう。なにしろ買いにきたら売ののだということでしょう。もう1つは部品の整理が悪いですね。最近のように非常にいろいろなものがよくなった、整理カードもよくなったときに、^{おな}棚の方はお留守だ。それで部品屋で働いている人の教育というものも大事じゃないか。だいたい今は今ブル、トラクタショベルなど入れて約800台、ショベルが400台、グレーダ200台、ダンプトラックも3,000台ぐらい持っている。そのうち半分ぐらいは民間に使ってもらっている。それだけの数なので定期整備も相当計画的にやる必要があるがメーカさんの協力で大体うまく行っている。ただ困っている問題は、旧型機械だ。整備のときに少しでもよくしようという努力をするわけですよ。ところが改造経歴というものが抽象的に何号機から何号機に適用というふうに書いてあるんですが、ブルではどこを50センチつき出して、どこを10センチ切ってやればそのままこれになるのだというふうなことは全然わからない。そのサービスということが、たとえばふそうの場合、ふそうの技術でもわからない。メーカにいかなければならない。

古沢 建設省の定期整備の部品がうまくいっている理由は、2つあると思うのです。この1,2年の間によくたった一番大きな改善策というのは、メーカの努力よりも、ブル側の努力に負うところが多いのです。従来は整備に入る1カ月かせいぜい2,3週間前、何号機を整備するからこの部品を調達しろ、こういうご命令があった。ところが最近——これはブル差がありますが——大体3カ月ぐらい前、何月にはこの型式、何号機をまとめて整備するという予告を頂戴する。その号機のモータリテは時間数によってわかりますから、あらかじめそのブルを管理するわれわれの営業所がその部品を取寄せておくわけです。そうして正式な発注書をいただいたときに、お納めする。そうすると完納率がいいということになる。

もう1つは、車が各工事事務所を移動したときに、前にはお知らせしていただかなかった。最近では、この工事事務所からこの工事事務所に移った。前はスクレーバ作業をしていたけれども、こんどは排土作業だけだ。作業内容まで親切にいただけたようになった。これはユーザ側、特にブルの方々のご努力だと思うのです。

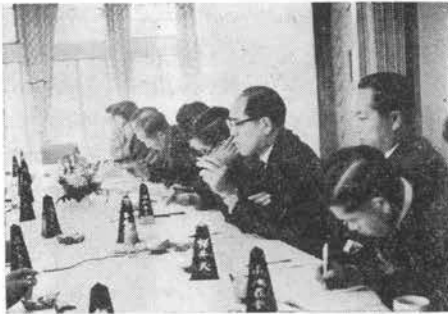


写真-2 右手前から小池, 平田, 齋藤,
田中, 原, 花岡, 古沢, 木之内

先ほど杉山さんがおっしゃったように、皆瀬ダムにおける委託部品、あるいは大林さんの例で申せば十津川の委託部品というように、メーカーとユーザが話合って、こういう程度にこういう部品が1カ年間のうちに消耗するだろうとあらかじめこれをおく。その設置の倉庫はユーザの方で提供するからメーカーはおけという話合いになって、準備作業がなされているところは非常にいい。そういうことから考えると、サービスというものは事故が発生する先に、お互に相談して手を打っておけば問題がないということが、具体的に立証されているわけです。

一 国産車と外車と比べて一

原 私どもの方におきましても、やはり国産機械の部品は常に問題になっております。まず第1に、事故の起る可能性があまりにも多すぎるということです。従って国産機はできるだけ王子、あるいは神戸の工場の近くの現場でのみ使うということを原則にせざるを得ないわけです。そういうことをやっておりますので、現場修理の方は比較的楽にできております。それで部品の入手を早くしていただくという以外に、機械運営上なるべく部品の寿命の点を少しでも長くするというのを、合わせてお考え願いたいと思っております。

稲葉 関連がありますので質問させていただきたいのですが、外車の場合のサービスが特によろしいということなんでございますか、外車はいいんだ、国産車だけが悪いんだというふうに聞こえましたけれども。

原 私どもの経験では、まず第1に舶来の機械は、定期整備から定期整備の間に、思わざる故障を起す件数が少ないということが第1なんです。従って休止時間が短かいということでございますね。むしろサービスの問題よりそちらの方です。

水本 いろいろな業者の話の聞くと、外車の場合定期整備の予定が立っても国産品は立たない。それが立ちそう立たない。

越野 私ども、キャットの評判を落さないためにも、まず部品の補給を円滑にやる。キャタピラからいろいろと教えられて、まず部品の統計的なデータを作って、ど

ういうものがしょっちゅう出るか、それによって常々オーダしております。それでミニマム・クオンティティというものを押えて、それが切れると自動的にオーダする。それとうちの場合マルマで修理しておりますが、そのデータを参考にして部品の補給をやっております。

水本 それだけだったら日本のメーカーでもやれそうなもんだと思うのだけれども。

越野 あとはうちでも完全に完全にとやって、サービス・アビリティが80%、90%、一部残ります。で、一部国産化をやっているわけです。もう1つ、やむを得ないときには航空便を使っております。

齋藤 フィリピンの話になりますけれども、キャタピラの代理店のパーツ倉庫は、大きな格納庫程度です。そこに2,3億入る。あそこはご承知のように新車というものは、ほとんど数えるほどしかない。戦争当時のR8とか古いのばかりだ。そういうのが全国で400台ぐらいあるというんですがね。そこが中心の供給地点になっているわけですが、あれだけ持っていれば、動くのは当たり前だと思いますね。

日本のエンジンで油もれを起さないようなエンジンはまずない。キャットのエンジンは、エンジンだけでも3,000時間ぐらい使えるわけですね。日本のエンジンもいい油を使って、全然中のシリンダやなんか交換せずに、2,700—2,800時間ぐらい使ったことがあるんです。日本のエンジンもそこまでになってきている。ところがなにか自分のところで作っていないものがちょっと…、悪いところが谷間みたいにな…工業力がそこまでいっていないというような点があると思う。

杉山 クラッチ、ミッションから小は1本のボルトまで同じことがいえますね。

水本 関連産業の問題もあると思うが、確かに日本のエンジンはよくなって、3,000時間ぐらいは定期整備としてはやる必要がないといえると思うのですよ。ところが日々の手入れがけっこうかかる。これがキャタピラに追いつけない最大の点ではないか。

原 私どもの例で申しますと、よくなっておりますけれども、国産エンジンを2,000から3,000時間ぐらい動かしますと、ガバナががたがたになる。ピストンとかリングメタルはがっちりしているのに。

水本 ガバナといっても肝心のところは立派なもんだ。ところがピンとピンホールが減るとか、つまらないところが弱い。

古沢 大倉さんの扱っておられる建設機械、タイプがあると思いますが、機種の数と国内にお持ちになっている部品の総額とは、失礼ですけれども、こういう機会はお互い利用して(笑)、大体どのくらいでしょうか。

越野 終戦以来、私どもが輸入しました機械が、大体400台です。タイプではD9が60台をちょっと越えま

した。D8が約260台。あとはD7, D4。グレーダは戦後入れましたのが、建設省だけで1台か2台です。

古沢 しかし、それにはタイプの型式変更という数が少ないでしょう。

越野 それはやっております。

水本 最近盛んですよ。

古沢 これはわれわれ、イニシャルでなるほどタイプが変わったということはわかりますが、仕様の的に国産機械の変わりとどの程度のものでしょうか。

水本 同じくらいですよ。その変わる寸前のやつを小松さんが追っかけてまた変わるから……。 (笑)

—サービス・ニュース、技術資料の作り方・配り方—

齋藤 技術資料など本社で印刷して送ってくる。こんどこういう点が変わった。取扱いはこうだと、その機械を持ってなくても送ってきます。国産機械は変わることは変わるが、こういうふうに変ったと、われわれに送ってくれたことはまずないですね。

古沢 サービス・ニュースは私どもも三菱さんも出しておりますが、お客さまのどこへいくんでしようかね。

水本 サービス・ニュースの編集方法も考えなければならぬと思います。キャットなんか、その向き向きに別に編集されている。日本のやつは知識として知っているようなニュースが多くて、実際の現場に使いやすいようにできていない。2~3種類、分けてやるといい。

齋藤 日本でも日建さんなんか、確かに割に進んでいるところがあるんですよ。0.6の何号機はこういうように改修できます。そういうことがピシッとはっきりしているわけです。ブルなんかも型式がしょっちゅう変わる。改造点がわれわれははっきりわかりませんと、どうにも困るんですよ。

古沢 書いていることは三菱さん、手前どもでも確かに出ているんですよ。ところがユーザさんの第1線の手元までは両社ともいってない。

水本 ほくは2~3年地方へ出たけれども、サービスしてほしいところにはない。本省へいくと要らないというのに持ってくる。その辺営業とアフターサービスを一緒に考えている。

齋藤 ちょっとお聞きしたいのですが、サービスニュースというか、技術的な変更とかいったものの頒布先は、どの程度やっておられるのですか。

古沢 補修サービスをしたはね返りをどのようにまとめて次の製作、改造、あるいは補修対策に持っていくかということが一番最初に3つ説明いたしましたが、それが組織的にどういう会議等が持たれているかといいますと、小松のサービス会社全体のサービス員の研修会は、月1回行っております。そこで、新しい事故とか、こういう方法で機械の寿命を延ばす対策があるじゃないかという1線のなやり方を研修するわけです。それをサービ

ス部門内のニュースで流す。その次は、その中で重要な材質変更、あるいは仕様設計の変更に及ばなければいけないようなことは、工場の技術会議に提案されるわけです。これは月1回持っております。それから材質会議がそれにラップして行われております。この技術会議を2つに分けまして、新機種とか改造という委員会まで発展したものは社外秘になっておりますが、そうでない現在生きている車を、その形において改造しようというものは、サービス・ニュースというもので出ております。そのサービス・ニュースは現在1,000部内外印刷しますから、ディーラ関係に500以上配布しております。

また技報というものを2~3カ月に1回出しております。当社の機械に関心をお持ちになるところ、メーカーにも協会にも出ております。これは一般的な研究資料のデータを発表することで、1線のユーザの方々のおペレータあるいは技術担当者が直接皮膚に感ずるようなデータではないんです。だから、今日お話があったようにオペレータ、あるいは整備する人が直接に資料にするというようなものは、今のところ出しておりません。この点が自動車メーカーの方々のサービス・ニュースよりも1線ではないという指摘を受けておるわけです。こうしたものも作っていきたくて思っております。

齋藤 われわれのようなところは、東京、大阪にそれぞれ修理工場を持って、ほとんど7割程度は自分の所でやっているわけですね。そうしますと、やはり、もっともっと詳しいいろいろなデータをほしいわけです。

古沢 1年に1回は改造経歴を作っておりますが、これも500部ぐらしか刷っていないんです。これは車の入っているお客様全般に入れるためには、現在産業機械と建設車両が1万9千台、ユーザの方々の数というのが約1/3ぐらいいしょうか。ところがわれわれがアンケートを出してもその半分がご返事がないし、配布するためのルートすら確立されていないのですね。

齋藤 大倉さんは月々送ってきますね。何部ぐらい出しておられますか。

越野 東京の事務所でも、各現場が移転しますのを全部調べ、月々編成変えまして、約200部ぐらい。

稲葉 今、サービス・ニュースの話が出ましたのですが、私の方もようやく創刊号ができました。年に3~4回は出していきたい。それは文献というか雑誌的なものに、改造経歴書は別冊1枚ずつパンフレット式にやりまして、これは必要に応じて毎月なり、2カ月おきなり、そういう問題が起きたときに1枚ずつでもお送りする。そういう形でお役に立ちたい。その部数は私の方で3,000部印刷しまして、各稼働現場まで組織全部にいきわたるよう計画しております。

齋藤 サービス・ニュースを1冊にするよりも、ポイントをルーズ・リーフにする方がいい。われわれはつま

らない後記だとか漫画のようなところは持っていたくない。大倉さんのものはほんとうに必要なところをピシャツと分けてとじるようになっている。

稲葉 三菱さんのエンジンがそうですね。

花岡 ええ、そうでございます。ルーズ・リーフ式の要点だけの味もそっけもないようなんですが、ただ問題なのは、あれを正確に追従するということは、なかなか大変なんで、その辺のところはわかりにくいんじゃないかという心配も持っているんですが。

古沢 日立さんあたりこれはウィーク・ポイントだ、これを交換するときはこうだけれども、交換しないときはこういうメンテナンスの方法があるとか、そういうことも発表されておりますか。

稲葉 こんど出るものの中には入っておりませんが、事故の中で、これはさかのぼってでもメーカーが現地に飛んでいっても直さなければいけないというものは出します。

原 しかし、使う方から申しますと、ウィーク・ポイントというものは、ぜひ発表していただきたいと思うのですよ。日立さんのショベル、これが初め2,000時間ごとにオーバーホールやっておったのです。それが日立さんの技術の方とお話をしまして、ウィーク・ポイントというところを、どんどん直していったわけです。その結果、40,000時間に延び、さらに最近7,000から8,000ぐらい十分使える。その間にウィーク・ポイントを検査員を回してときどきチェックするなりしますが、機械が非常に経済的に使えるわけです。

一地方のサービス機関の不親切一

斎藤 機械はわれわれ大阪本社で購入します。それが札幌へいくとかというとき、その地方のサービスを受持っておられる所がよくない。不満でしょうがない。

古沢 それは建設省でもいわれますし、間組さんでも注意を受けたんですが、営業は確かに販売だ。ただしサービス面は部品販売じゃなくて補給管理だといわれるのです。サービスは補給管理業務がうまくいけば、それで十分だ、販売は要らないとよく注意を受けるのです。

斎藤 だから、本社で購入して仙台の管轄で使うという場合には、仙台の出張所なり何なりというものは実に冷淡なわけですよ。現に私が現地の主任でいっていて、そういうことを痛切に感じたわけです。

水本 自動車で、たとえばシャシ関係とか、エンジンの部品はよくあります。ところがダンプのホイスト関係とか、日野から買っていて、日野のディーラにいくと「いや、これはうちの部品じゃございません」、そういうふうな雰囲気がある。

一中小コントラクターのいいたいこと一

杉山 いろいろ話題が出ておりますが大手筋のコント

ラクターとか、われわれ官庁関係とか、比較的機械をたくさん持っているところ、それからもうちょっと数を少なく持っておられるところと、いろいろサービスの現況とか部品の入手の場合の問題点だとか違う点もあるかと思うのです。中小関係を代表して平田建設さんにおいて願っておりますのでお話ししたいと思います。

平田 私の方は外車、国産車合わせまして大体20台程度というもので、機種は小松さん、三菱さん、日立さん、いろいろ混ざっておるわけです。大体総体的に申せますことは、大へん失礼な言い方も存じませぬけれども、販売台数、生産台数がどんどんふえておられるのに、いわゆるサービス部門がそれにつれて拡充されていないんじゃないか。こういうことが部品が間に合わぬとか、アフタサービスがだんだんに落ちてくるということの、一番大きな原因になっているかと思えます。500台の販売をしているときに1,500台の販売をしているときは、やはりそのサービス部門も3倍になっていなければならない。それがサービス部門は3割しかということになると、どっかにサービスの欠陥というものが出てくる。私の方も、去年あたり購入したときは非常にアフタサービスによく回ってこられて、親切にやって下さったんですが、だんだんそういう回数が減って参り、今年の新車などは非常にサービスが悪い。それから部品の面につきましては、我々の側のデッド・ストックを少なくしたい。メーカーさんの倉庫を我々の倉庫としたい。そこから電話1本で入れれば中小企業の負担というものは、大へん軽くなる。もう1つ、ちょっとしたパーツに各下請業者をお使いになっておられる。これがはっきり申し上げて、非常にウィークである。結局、日本のブルが世界に負けない耐用年数を持つためには、日本の工業水準を全体的に上げてゆく以外にないのだがメーカーさんが、その下請けの監督、管理といったようなものを、もっと厳重にさせていただくならば、ちょっとした部品によって起る故障も非常に減るのじゃないかと考えます。

われわれ同業者で一致していっておりますことは、国産車というものは、1年は外車に負けないように走るけれども、第2年目からはとにかくパーツに追われて経済的には結局外車を買った方が得なんだよということですよ。われわれは日本人として、これはまことに悲しいことなんですが、どうか国産車がわれわれの自慢のタネになるよう、1つメーカーさんの方も、この有益な会を通じまして勉強していただければ嬉しく思います。

一ブル、ショベル以外の機種では一

杉山 今までブルドーザ、パワーショベル、ダンプトラック等土工関係の主力機械について、ご意見を頂いたわけですが、その他締固め機械とか、グレーダ、舗装関係の機械、プラント類、フィニッシャ、あるいはトンネル関係の機械とか、ダム関係の機械、浚渫船、基礎工事

用機械などいろいろなものがございます。これらの機械について、簡単に、こういうものが非常に困るのだというご意見がありましたらお願いしたい。

原 私どもの例ではコンプレッサを例にとりますとやはり、つまらない部品で困るといことが多いうです。エマージェンシー・スイッチが工合が悪いのだけれどもその代替品がないというようなことです。

水本 やっぱり、歴史じゃないんでしょかね。総生産量が少ないやつはだめですね。アスファルト・フィニッシャ等もメカニズムはよくなっているし、型録バリューは向うのやつに匹敵するけれども耐久性がない。またギヤ1枚欠けても部品がない。サービスシステムも悪い。やっぱりブル、ショベル等のアフターサービスに比べれば、うんと落ちるのじゃないか。

斎藤 ルターナースクレーパーのワイヤが百何十時間もちます。国産の某会社のやつを使いますと、甚しいのは十何時間で切れてしまう。その後向うのサンプルを与えて作らせたが、日本のメカはそういうワイヤ会社はうちと関係がないのだという考えがある。油についても、おれのところは機械を作っている。油の方は関係ないというような観念が強いでしょう。向うの取扱説明書には、こういう油を使いなさいと書いてある。だから、もっと工場自身が油屋とディスカッションすべきだ。それから横の連絡という点でも10年たてば、おそらく各メカさんのサービス機構というものは、一致団結してくるのじゃないか。小松は小松だけ、三菱は三菱だけということだけでなく、もっとサービス会社という大きなもので、全国的にチェーン化するのだからと思います。

—サービス第1線の強化—

五十嵐 次の問題は、メカさんへの要望ということになるわけですが、部品の需要に対する統計的考慮、納期の明確化、これも原さんからお話がありまして、共通性のある部品の供給者の共同化、これも今お話があったと思います。それからサービス部門の強化、組織化、これも平田さんあたりからお話があったのですが。

古沢 この4項目の部門の強化で、われわれの方からユーザの方にお尋ねしたいと思う点があるんですが、メカが直接サービス組織を持って、メカのいろいろな方針が末端まで直線的にいくような、そういう組織で現在いっているところと、もうメカからすぐディーラとか販売店、地方のサービス業者にサービスを代行させるというふうな行き方と、いろいろな方法を持っておりますが、ユーザさんの立場は、組織はどうあってもいいんだが、第1線の組織を一番強化されたいというのですか、それともディーラの強化なんか意味がないから、むしろメカが直接強化してほしい、どの点に一番希望の焦点があらましょうか。

杉山 もちろん第1線の強化、それが一番でしょうけ

れども、そのやり方ですね。さっきお話が出ましたように、それ自身力量のある感受性をもつことと、とにかくはね返ってメカの方に行くのが人間の神経細胞のように有機的に早くということ。もう一つ、出先の人の教育をよくやっていただいて、たとえば設計でいろいろ問題になっているようなことまでこまかく知っている。要するに単なるサービスでなくて、機械の性能的な面から材質的な面まで含めて、こまかく豊富な知識を持っていただけるような教育、それを願いたい。

原 設計変更があったものを第1線で知らないという例がだいぶあるんです。

—オイルの銘柄指定を—

五十嵐 では、次に中小コントラクタに対するサービス組織、1台、2台持っているユーザさんは、その機械が止まったら仕事が全然進まないわけで、特にサービスをお願いしたいのだと思います。それから、メカの推奨部品、オイルの指示徹底、取扱説明書、これらはたびたび皆さんからご意見が出ていますが、メカさんに考慮願いたいことがいろいろありますね。

花岡 ちょっとお伺いしたい点があるんですがオイルの点で先ほど斎藤さんからお話のございましたような問題なんです、私ども実はメカの方で注入しているオイル、これははっきりしているわけです。ただ取扱説明書にはある程度ぼかしているわけでございます。と申しますのはいろいろユーザさんのご都合でその油を指定するのはむずかしいだろうと考え、たとえばこういう規格のものならという表現をしている。ところがメカによりまして、同じような規格の品物でもかなりの格差があるようです。そういった点ではっきり、こういう油がいいんだということを申し上げたらそれをお使いになっていただけるものかどうか、その辺のところをちょっと。

斎藤 それは確実にこれを使えということだったら使いますよ。ほやかすからかえっていけない。

杉山 キャタピラがいいのは、オイルをきめて、それを使っていなかったらサービスもしない。そういう点を嚴重にするために、かえっていいんじゃないか。それが日本のメカさんは、きわめてあいまいです。取扱説明書にも懇切丁寧に書き加えてもらいたいと思います。

古沢 規格標本だけでなく銘柄を指示するということですね。私どもでもトルコン関係ではそれをやっておりますがエンジンオイルとか潤滑油操作オイルあたりでは、銘柄を出しにくい点があったのですけれど。

花岡 最近スーパー・チャージャのついた圧の非常に高いエンジンということになって参りますと、ちょっとずれるとすぐいかれちまうというような問題がありまして、実は私どもメカの方で、いろいろな油を試験しております。規格上は相当うるさい制限を出しております。その辺のところをオイルを正式にわれわれのところ

のグラウンドでお出ししようかと考えております。

杉山 油以外の部品、材料でも推奨部品ということで同じように願いたい。

—整備の標準価格について—

五十嵐 その次に整備価格の統一化、標準価格の明示、これはいかがでございましょうか。

古沢 手前どもの方も社内的には何千時間では、この型式は足回りを除いて、いくら工数で仕上げるべきだ。いくら部品で仕上がるべきだ。車の性能に関係がありますんで、社内的にこういう計算を出しております。でもこれをお客様に発表した場合には、商売的に、この価格以上の金がかかるのはおかしいのだから値を安くしろという工合にディーラにしわ寄せされる。そういう悪い面に利用されるので発表しにくい。

五十嵐 部品の価格リストなんかも同じですか。

花岡 部品の価格は、これは公表しております。

稲葉 発表していないのは日立ですが今印刷中です。

杉山 各大手業者その他自分のモータールを持っておられるところは統計的な資料を出しておられるでしょうが、それにしても基準があれば、非常に修理もやりやすい。また外注下請けに出す場合でも予算がたてやすいですね。また中小コントラクターに対するサービス組織といたしましてメーカ各社で各地方にお持ちでございましょう。それが地方別の多少の相違はあるかもしれませんが、標準的ななかがあれば、お互にサービスに際して、やりやすいのじゃないか。自動車の場合整備振興会で一通りまとめたものがありまして便利に活用されている。当協会の整備部会でもなにか作ったらという意見が出ています。各社別に出すのが大へんであれば、協会の機関でも通じて皆さんのご意見や資料をいただき、まとめていく方向に持っていくと思います。古沢さんから悪く利用されるというお話がございましたが、そういうことがあるからといってやらないというのはちょっとおかしい。その解説なり運用面の規定で悪く利用されない方向へ持っていくのではないかと。

水本 整備価格の統一化ということで、日立の0.3とか0.6の標準工数が経済調査会で出す建設資材の建設機械特集号にございますね。それを見るとクラッチの分解、組立て、何号車いくらと出ている。これは非常にやってほしいのだけだね。しかしどういう所で出したかはっきりしていただかないと、非常に影響するわけだ。この本にそれだけの信憑性^{しんぴやうせい}があるか、うちで今問題になっているんですよ。

杉山 その話はまた整備部会かなにかで引続いてやっていただいたらいいんじゃないかと思えます。

水本 もう一つは、少なくとも15tあたり、三菱と小松と同じ値段にならないかと思えます。

古沢 同じ値段にさや寄せしておりますね。

杉山 15tブルのリンクアセンブリも統一したい。

日特さんのイミテーションとか、大へんむずかしくて私ども弱ったんですがね。

—部品の標準化共通化をはかれ—

五十嵐 それから部品のJIS化、共通化、これはどうなんでしょうか。

杉山 各社の製品にそれぞれ特異性がありますし、部品もそれぞれ良い点を伸ばして頂くのは大変結構です。しかし中には共通化し、さらに標準化、JIS化して良いものがある。部品を共通化しておきますと、メーカ、ユーザ共に有利かつ便利ですね。部品に対する信頼度も量産していけば出てくるしユーザの部品ストックにもよい。そういう意味で協会の技術部会でやっておりますが、なお各社で手を取り合って考えていただけないと思います。

杉山 石川島コーリングさん、全般的になにかこれはこうしたい、ということでもございましたら。

木之内 私の方はご承知の通り技術提携会社でございましてなるべく設計変更はやらないという考えが1つあるわけですね。その趣旨は部品のサプライの問題に関して、変更が頻繁に行なわれますと、ユーザさんに非常にご迷惑かける。ですから少々のところでしたら設計のバランスの面からも考えまして、なるべくやらない。それからオイルの指定はうるさく規定しております。取扱説明書にも、はっきり銘柄をうたいまして、どこの部分はどういう風にと具体的に指示してあります。たまたま摩耗が非常に早い機械がございまして、調査しますと規定のオイルをご使用になっていなかった。

—履歴簿について—

五十嵐 整備の工事に対する影響は先に大分お話を頂きましたがこれは整備の関係で非常に工事が遅れておりますので、メーカさんにサービスの適格迅速化のご努力を願いたいということです。

それから履歴簿の問題点、これは大林さんから。

斎藤 これはやっぱりルーズ・リーフ式のやつを作っていたきたい。というのは原簿を与えますと往々にして紛失する。ですから現場に何枚か与えて、それを返してもらってとじるという形式これが都合が良い。

杉山 履歴簿はたいがい機械化協会で印刷したものを使得おられるでせう、その中の修理とか経歴のらんの利用をうまくやりたい。私どもでも一部改造したときなどその青図を張りつけておくことにより、整備のときどの部分にどれだけ大きな径のものを入れてあるから用意しなければならぬということがわかるようにしたりしています。それでユーザが書き込むのに便利ないようにしていくこと、できればそれと同じものをメーカの方もそろえておいて、お互いの連絡を密にしていって、そのために便利な形式のものにしていきたい。

—定期的な懇談会が欲しい—

五十嵐 では、最後にメーカーとユーザの定期的懇談会の開催、これも前からそんなご希望が出ておりますが、今日いろいろお話していただきまして、非常に有益だったと思います。これに止まらず、定期的に今後とも懇談会を開きまして部品対策の進歩に貢献したいと思うのですが、杉山さんいかがでございましょうか。

杉山 結構ですね。機械化協会の整備部会もまだあまり積極的に動いてはいないのですが、きょう伺ってみると、皆さんそのご意向があるようでございます。この会合のいいところをふり返ってみてできればそういう会への足がかりとしたいし、私も推進していきたいと思っております。それについて時期的な問題、内容的な問題でご意見がございませうか。

古沢 手前ども特定のユーザの方々とは、話合うチャンスはありました。けれどポピュラーに集まってやるという形は、やはりユーザの団体の方からアクションを起していただいた方が、われわれいつも被告の立場に立っておりますので、自ら法廷に立とうとは思わないもんですから。(笑)

斎藤 メーカー各社でそれぞれやっていると思っております。それをもう1歩広めてユーザとやってもらわんと……。ユーザとも定期的に話し合って、その都度その要求を解決していってもらうことは、日本の機械の信頼性を得る上からも、非常に必要じゃないかと思うのです。

木之内 定期的懇談会は、メーカーとしても非常に参考になると思います。希望としては、本日ブル関係がたまたまお話の中心になっているようでございますが、機種別の懇談会はいかがかと思うのです。これは生産の台数が相当違う。従いましてサービスという組織にしましても、やっぱり台数に関連しまして経済性の問題からいろいろな難点があり、特徴もある。こう思いますんで……。

斎藤 向うのキャタピラ社のサービス専門にやっている人がありますから、そういう人たちがいろいろ苦労して築き上げたサービスの背景というものは、皆さんにも参考になると思うのですが。

越野 私どもで一度出したことがあります。印刷して特殊な方だけにお渡ししました。

古沢 これは一度協会が主催しまして、確か15tブルドーザ部品の標準化というものを、34年だったか、いたしましたね。今、杉山さんがおっしゃったように材

質と設計とが全部影響しておりますので、メーカー個々の考え方が、どうしても同化しない。最終的には電気回りとか、標準部品のオイルシールとか、ベアリングあるいはエンジンの給油管、あしたものは材質も一緒にないものも一緒にする、そうした程度であって、結局購入部品の標準化だけの話合いで済んだように思います。

花岡 どこかお役所あたりで号令をかけていただかないとだめですね。(笑)

水本 号令かけてもだめですよ。メーカーが反対するんですから。委員で出席している人は、だれでもそれはもつともだというわけだ。帰っていうと、いや、うちのプログラムを全部変えなければいけないからということだめになる。ユーザの力の方が弱いですよ。ブルの足にしる切刃にしる、だめですね。あるいはショベルのフロントとか爪、フロントのブームフートのところだけでも共通にしようじゃないか。そういう話をしたのが29年から30年ごろ、今よりずっとやりやすいときだ。それも委員の人はみな賛成なんだ。ところが会社でみなければ帰ってくる。(笑)

古沢 グレーダはもっと前、29年ごろですね。あのころブルも一挙にやっちゃえばよかった。

杉山 それが今延々として技術部会のブルドーザ技術委員会等でカッチングエッジ、リンクピッチ、けん引具、足回り用グリスニップル等やっておりますね。ちぎにまとまるということですが。だんだんよくなっていくでしょう。ユーザも助かる。

花岡 だんだんそういう方向に向くと思うが共通化も標準化も協会さんあたりで音頭とっていただくと非常にいいんじゃないか。

杉山 さて、いろいろ貴重なご意見を沢山ありがとうございました。とにかく困った困ったといっているだけでなく、なんとかしなければならぬという心組みが、こういう立派な熱のこもったお話になったものと思います。今日のお話の結論としてユーザ自身努力すればもっとよくなりそうに思えますし、メーカーとしましても誠意と合理化への熱意によって、さらによくなる見込があるようでございます。両者協力することにより一層の成果をあげることと思っておりますので、協会の整備部会その他を通じて、いろいろな会合を持ち意見を交換いたしまして、部品対策、サービスというものの円滑化を計り、工事への悪いね返りをなくすようにして行きたいと存じます。どうも長時間ありがとうございました。

Dealer の 部 品 業 務

岡

博*

Dealer は Manufacturer Sales and Service と、Agreement を結んでいる。その Agreement の中に dealer の責務が規定されている。すなわち、Dealer たるものは parts の stock をし、Service facility を持ってその manufacturer が過去、現在、将来にわたってわが国内に納入せられているトラクタの稼働について全責任を持たねばならない。

Salesman がお客さんに tractor を売る際、何をお客さんに宣伝するかという稼働率である。しかし、tractor の馬力が仕様書通りであり、排土板の容量が仕様書通りであれば、売ったものの責任は一応、果されるので、この tractor が1日に何時間使用され、1カ月累計が何時間になり、1年間何千時間稼働という実績は Salesman の責任外のことである。この1カ年何千時間という稼働実績をもたらす、稼働率を高めるのは使用者と、dealer 中の部品屋と修理屋の協力によるのである。

いかに dealer の部品屋と修理屋が太鼓をたいて、daily, weekly, monthly check をすゝめ productive maintenance の重要性を強調しても、お得意さんが馬耳東風で適切な maintenance なしに、1日20時間も24時間も車を休止させないで酷使させる状態を続ければ早晚大きな事故が起るのであり、逆に、お得意さんが完全なる整備体制を持ってモータープールおよび現場を組織化しても dealer に部品の stock なくお得意さんに maintenance に関する指針を与えなければ、お得意さんは手をこまねいて事故を眺めているという結果になってしまい、稼働率は向上しない。initial delivery から50時間で oil を change し、さて element を交換しようと思ったら、dealer には element すらなかったでは、いかにお客さんに maintenance mind があっても、これでは何人にもならない。あくまで、tractor の稼働率の向上は得意先の担当者として dealer の parts & service department の3者一体の努力によってのみ得られるものである。お得意様にこの際要望したいことは（自分達の責任を回避してお得意様をまず持出すのは甚だ申訳ない次第であるが）機械によって施工をする以上、その現場の責任者以下全部の方々に maintenance mind を持って頂きたいということである。

Tractor の operator は自分の経験から engine に異

音がし、clutch がすべり gear shift が困難だと感ずれば必ず車を止めたいと思うものである。しかし多くの場合、土木の責任者の方は動かせる間は車を止めるなど指示する。この時車を止めていれば小さな事故ですんだものがその後の500~1,000時間の作業の結果、clutch 全交換、final drive gear 全交換というような大きな損害となってしまふのである。

どうか productive maintenance が tractor の稼働率を向上させる道であり、長い期間を通じて平均稼働率が高いということが工事期間の短縮の最捷徑であるということ tractor の使用者全員が自覚して頂きたいと思う。

皆さんご承知の通り tractor による施工は時間当りの土量とコストの関係において評価される。1時間の tractor 使用コスト計算は下記の方式でなされる。

hourly owning & operating cost ÷ hourly production
コストを安くするためには分子である owning & operating cost (運転経費) を小さくし、分母である hourly production (出来高) を大きくしなければならない。

Caterpillar の owning & operating cost は次のように計算する。

固定費	償却費 (購入価格 - 残存価格) ÷ 総稼働時間
	利息, 金利, 保険料
変動費	燃料油脂代
	修理費, オーバホール 償却費 × f
	現場修理
	運転員経費

この中で修理費の低減が運転経費を安くする最も大きな factor である。

分母たる出来高の増大は、稼働率の向上、すなわち down time の低減によって得られる。

このように考えてくると tractor 施工によってお得意さんが儲かるか否かは down time (休止時間) を少なくし、修理費を低減させ得るかどうかになってくるわけである。

いかなる tractor といえども完全無欠ではない。20年間の経験を有する operator といえども神様ではない。tractor はこわれるのである。こわれた場合にいかに休車率を縮小させるか、部品業務にたずさわもの責任である。

* 大倉商事株式会社車両部品課長

あらゆる事故を想定して部品を stock することができれば部品の補給は 100% となる。しかし実際には人間のやることであるので 100% まで行くことはなかなかできないが、Caterpillar の長年の経験によれば 90% (cf. 注) までの補給率は可能だといわれている。Caterpillar ではこれを **parts serviceability** と呼んでいる。

Serviceability の計算は毎日毎日のお得意さんからの order を item で計算する。1カ月を集計すると次のような結果となる。

X 得意先要求項目数	1200 items
A Stock よりの補給項目数	1000 items
B Back Order 項目数	150 items

↗ C Lost sales 項目数 50 items ↓

$A \div X$ が serviceability である。この場合 83% となる。back order item とは大倉に stock がないために米国に order しなければならぬものである。

Lost sales とは、もし stock があれば売れたのが stock がないために販売が行なわれなかったものをいう。

A の Stock よりの補給項目を増加させることはすなわち、B, C を減少させることであるから絶えずどうして back order が出たか lost sales が出たかを検討されなければならない。

Caterpillar ではこれを back order analysis と呼んでいる。

back order の日時	注文番号	数量	部品番号	ストックカードの 最少確保数量	過去12カ 月の売上	正し い 最少確保数量	stock 数量 が最低に到 達した日付	cstock order の日付	back order の原因	
									最少確保数量 の不 正	ストックオ ーバの遅れ
1 12/25	MSO-P-100	100	7 M 3800	200	1200	400			✓	
2 12/25	MSO-P-101	6	7 B 1730	30	100	30	10/1	10/30		✓

〔注.1〕第1項は過去 12 カ月の売上が 1,200 本であるから最少確保数量は order してから入手までを 4 カ月とすれば、 $1,200 \text{本} \div 12 \text{カ月} \times 4 \text{カ月} = 400 \text{本}$ となりストックカードに記入されている 200 本は誤りである。

〔注.2〕第2項はストックオーダが 10/30 になされているがストック数量が最低確保数量に到達した日付が 10/1 であるから stock order は当然 10/1 以前に行なわれなければならないはずである。

この back order は当然ストックカードに記入されている最低確保数量の計算上の誤りとストックオーダの遅れの理由のために back order となったものである。

弊社の過去の経験によれば、back order および lost sales の原因の 40% は stock order の遅れすなわち、既に stock の数量が最低確保数量に到着しているにもかかわらず order を怠っていたためのものであることが判明している。これの対策としては今まで 1 カ月に 2 回 order していたものを 3 回とする。または 1 週間に 1 回づつ定期的に最低確保数量に到達した部品をリストアップして必ず order する習慣をつけるというようなことで、常に stock 数量が top level と minimum との間にあるように維持させることである。

Caterpillar は back order の route をこのようにしている。

Stock order	-----	Geneva Switzerland	-----	Morton Parts Department
Emergency order	-----		-----	Morton Parts Department
	(air)	-----	-----	Spokaue Washington
		-----	-----	Denver Colorado...
	(sea)	-----	-----	San Leandro California...

部品の stock 上考えなければならないもう 1 つの点は

dealer の stock の総額はどのようにして決定されるかということである。

前述のように down time を皆無にするためには 100% の serviceability でなければならないが、100% を正確に得ることはなかなか困難である。しかし常にストック数量が最低確保数量と最高許容数量の間にあれば 90% の serviceability は得られるわけである。どうして 10% が残るかという new product の stock は予期し得ないものがあるということである。

parts 業務はすべて統計的確率によって行なわれるものであるから過去の実績のないものは極めて予断がしにくいだけである。もちろん new products に対しては、Caterpillar の発行している suggested parts list に基づいて new products が日本に入荷される前に stock が行なわれねばならないがどうしてもこれにはずれが出てくる。

いずれにせよ、dealer の parts stock の総額の決定は予算的に決定するものではなく、過去の販売総数から割り出した最低確保数量によって決められるものである。しかし parts business も business である以上、金額的な指針がなければならない。現在大倉の stock が正しいか否か over investment になっているかどうかをチェックする道は

1カ年の販売総額を stock 金額で割った回転率 (turnover) を調べることである。年間の売上総額が (利益を除く) ¥500,000,000、ストック総額が ¥200,000,000 であれば、turnover は 2.5 となる。しかし弊社の過去の経験からすれば、海外の dealer として turnover 2.5 は高過ぎる。

年の回転率 (turnover) は 2.0 を超えることがないということで、¥500,000,000 の売上に対しては少なくとも $500,000,000 \div 2.0 = ¥250,000,000$ stock を有していない

と back order, lost sales items が増加し、お客さんの tractor の down time を減少させることができなくなるといことである。実際弊社の回転率は 2.0 と 1.5 の中間である。

Down time と同時に考えなければならないことは修理費の低減である。修理費の内、50~60%は部品費であるから修理費を低減させるためには部品をいかに売らなくするかということである。

Dealer の parts および service department が dealer の系列下にない、いわゆる、部品屋さん、修理屋さん或いはメーカーの parts および service department と最も異なる点はここにある。部品屋さん、修理さんは、お客さんから注文を頂いてより多くの利益を得ることが目的である。

メーカーは絶えず耐久性の強い修理費の節約が可能である tractor およびその部品の製作にその努力を集中し、service department はその tractor をいかに改造補強すれば down time をなくし、修理費を節約し得るかを考えているが、現代の specialization の世の中では、メーカーの parts と service department はあまりにもその職務が分業化されているために、同じ目的のために働いている 2つの departments の任務は直接にはお得意様にはっきりと1つのものとしては反映していない。

この一見、2つのものに見えるメーカーの parts と service department の任務を1つのものとしてお得意様に反映させるのが、dealer の parts および service department の任務であり、この2つの departments は一体となっていかにすればお客さんに余分な部品を売らず、いかにすれば余分な修理を行なわないで済むかを考えているのである。

これはあたかも自ら墓穴を掘るに似ている。

Service department はいかにすれば engine の overhaul の期間は 5,000 時間となるか、8,000 時間となるか、さらに 10,000 時間まで overhaul をしないで済むかを考え、oil change period を正確に守り element を交換し、吸入 air を清浄にし、Series III の oil を推薦しているのである。そのためにだんだん tractor が service shop に入ってくる頻度数は少なくなってくる。

一方、parts department は足回りの service life の延長をお客さんに説明している。鹿島建設の九州一ツ瀬ダムで使用された 36 A 型 D 8 トラクタの lifetime track roller は 5,000 時間使用したにもかかわらず、そのローラ表面の摩耗は 1/8 にすぎず肉盛の必要もなかったし、内部のローラシャフトもブッシングも殆んど摩耗が計測されず、さらに数千時間の使用が可能となってきた。

従来、2,500 時間で track roller は交換していたものが 5,000 時間も持つのでは track roller の販売は 1 カ年間ないし 2 カ年間期待できない。

Dealer の service, parts department は一生懸命 1 日 24 時間寝ないでいかにすれば自分の商売が成立たなくなるかを考えているのである。どうしてこんな矛盾が存在し得るのであるのか。

それは dealer であるからである。前にも述べたように dealer は一度その tractor をお得意様に納入した以上 down time を減少し、修理コストを低減させてお得意様が 運転経費/出来高 をより安くし得るように最大の努力をする責任を課せられているのである。

最も新しい service と parts department の協力は **parts exchange program** という面で表われている。

大型 tractor とモータスクレーパーには、torque divider と power shift transmission が装備されている。この 2つの components は構造機能とも複雑でとても tractor の動いている現場で修理することは困難である。

お得意先から torque divider から油漏がある。oil seal が悪いらしいというお知らせを受けると、parts department は直ちに service department に parts warehouse に stock してある新しい torque divider を持って現場に行き、その場で交換して油漏れの torque divider は service shop に持って帰るよう指示する。持帰ってきた torque divider は shop で分解、新しい oil seal を交換してさらに他の事故に備えることができる。

これによってお得意さんはいかに難しい構造になっても安心してこの新式の tractor を使用することができるわけである。

この parts exchange は dealer の service department が高度サービス技術と設備を有して初めてできることであって dealer の service department はメーカーの service department 以上に tractor を熟知していなければならない。かゝる dealer の parts と service department の協力体制はお得意様の parts service ご担当者と一体となり down time の縮小、修理コストの低減を可能とし、お得意様に繁栄と利益をもたらし、新しい tractor の販売の下地を作ることができるのである。この段階に来て初めて自ら墓穴を掘るに似ていた dealer の parts service department はその真価を表明することができるわけである。

[注] ただし、この 90%の Serviceability ということは、10点注文して 9点しかないということではなく、非常に交換度の高い部品は 100%、次に交換頻度の高いものは 99%、減多にとりかえないもの例えばトラックフレーム、エンジンフレーム等は 5%といったように普通、交換度、摩耗度の高いものは 100%あるということである。例えばエレメントの Serviceability が 90%とかヘッドガケットの Serviceability が 80%とかいうことでは全体としては Serviceability が 90%であるという数字が出て内容も決してよくないということになるのである。

ペーパードレーン工法について

齋藤 二郎*

1. まえがき

最近支持力の足りない軟弱地盤の改良を目的として、その支持力を増強して上部構造物に対して十分安全な基礎地盤とする工法が種々採用されて各地の建設工事で実施され多くの成果を挙げている。

これらの工法はいわゆる土質安定工法として学会誌を始め各専門誌にも紹介されているが、この1工法であるペーパードレーン工法については余りわが国では紹介されていないのでここにその概要を紹介したい。

2. 地盤改良工法(土質安定法)

ペーパードレーン工法を説明する前にこの工法は地盤改良工法としていかなる分類、種類に属するかを簡単に述べてみたい。

改良工法は分類すると粒度、組成を変える土質置換法、締固めを行ない密度の増加をはかる締固め法、土の組成の水分を抜き取り脱水によって支持力を増加させる脱水法、グラウトその他薬液注入によって土を固化させる固結法等その土質の改良という点では皆同一であってもその工法は種々あり、それぞれの特長をもっており土質に応じていかなる工法をとるかを判断せねばならない。

ここに述べるペーパードレーン工法は分類としては脱水法に属しサンドドレーン工法と全く同じ原理によっている。すなわち不良軟弱地盤に砂柱を作るかわりにペーパーをそう入して粘土、シルト土中の脱水を行ない支持力を増強する工法である。すなわちペーパー表面から滲透した水はペーパーの中に作られた連続した小孔を通じて脱水されるのであってサンドドレーンの砂の空けきを縫って脱水されるのと全く同一である。またその打込も砂柱と同じく垂直に、ある一定のピッチで打込まれる。

3. ペーパードレーン工法の沿革

サンドドレーン工法は米国のカリフォルニア州サクラメントのコンサルタントエンジニア O.T. Porter がこの工法の発展に努力し、1935 年以来カリフォルニア州 State Highway の工事において 6.1~21.4 m の築堤基礎 12 箇所において実施され軟弱土層の安定に成功したのが初めてである。この工法は 1936 年 1 月に Soil mechanic 誌に Porter によって紹介された。

この Porter 氏がサンドドレーン工法について発表し

た同時期に軟弱地盤改良について研究していたのがスウェーデン国立地質研究所 (Statens Geotekniska Institut) であり、チーフエンジニアの Walter Kjellman を主として同研究所員等により軟弱地盤改良について研究されていた。そして数多くの実験が行なわれたのである。

この研究の結果として Kjellman は軟弱地盤泥土の脱水作用は載荷重によって生ずる水の流出がサンドパイルと不良泥土との接触面積に影響があり、そのサンドパイルの断面積は殆んど影響しないことを発見した。

また、スウェーデンの土質はパイルピッチを小さくしなければ同一時間内の理論的脱水ができないことがわかり、1937 年広範囲な調査から砂に代ってドレーン材として木材ファイバーが用いられることがわかった。そしてディープドレーンに砂を詰めた砂柱よりこの木材ファイバーが安くなることが明白になった。すなわち木材ファイバーからできている帯状ペーパーは不良土との接触面積は断面に比べて大きくとれるので脱水材として適しているのである。

この帯状のペーパーとこれを地盤に打込むことは 1939 年に特許となった。この後ディープドレーンにペーパードレーン工法は多くの研究実験が行なわれて大規模に現今用いられるようになった。

このペーパードレーンの効果は最近では同じ周長の円状のサンドドレーンと同一であることがわかった。

4. ペーパードレーン用紙

木材繊維の研究は最初やはり円管として研究されたが長さ当りの重量と容積を少なくするためと接触面積の増大から帯状に作られドラムに巻き扱い易くした。

このペーパーの研究は Lilla Edet にある Inlands Kartongfabrik Institut (国内紙業研究所) と共同研究で実験によって作られた。

用紙は無地の紙で作られておりバクテリアに対する処置として砒素塩が加えられ水中強度を増大するためメラニン樹脂を用いて作られてある。従っていくらか耐水性をもっており透湿度は 10^{-5} cm/s である。

用紙は厚さ約 3 mm、幅 100 mm である。(図-1 参

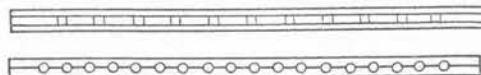


図-1 ペーパードレーン用紙

* (株)大林組東京支店土木部

照)

その紙の中には幾つかの縦方向につながった小孔があり、その断面積は約 3 mm^2 ある。

今までに作られた用紙は 図-1 のように3枚を糊付けしたものであるが最近では2枚合わせのものが作られている。

筆者が昭和36年7月に入手した用紙は厚さ3.5mm、幅100mmあり、左右に5条ずつ中央部と端部を残して合計10条の小孔がある。

重さは 0.2 kg/m あり、工場から連続した400mのドラム巻として入手できる。値段は 0.45 クローネン/m である。(1クローネン=¥69円59銭)

この用紙の土への打込みは後述する特殊機械によって行なわれるが過飽和の水は紙の表面から滲透して内部の小孔に集り間げき水圧により上面のサンドマット層に押し上げられ脱水される。この小孔は土圧に対して安全であり、粘土のアーチ作用により、巨大な土圧もこのそれぞれの小孔に対してはそれ程大きくない。

試験ドレーンとして砒素塩およびメラニン樹脂を含まぬ用紙で実験されたが2年後でも粘土層により幾らか変形したが無害であった。僅かに上部部分が外部だけ腐敗したに過ぎなかった。

今日ではこの用紙を用いてのドレーン計算は丸い2.5cm半径のドレーンと同じであるとして計算される。

報告書では 図-2 を示して次のように述べている。すなわち最下段の曲線はペーパードレーンに適用され、最上段の曲線は18~22"のサンドドレーンに適用される。この2つの比較は一般にアメリカ式サンドドレーンは2.5本のペーパードレーンと同様であるといっている。

5. ペーパードレーン用打込機械

ペーパードレーン打込機械は 写真-1,2 に示す2種類がある。

小型機械は打込長さ5mで打込力は2tである。大型機械は下に述べるような諸元のものである。

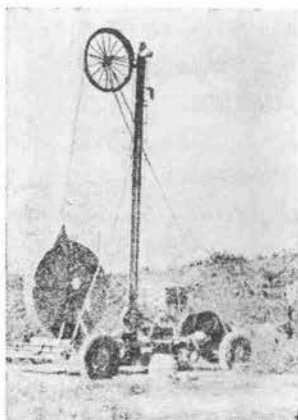


写真-1 小型ペーパードレーン打込機

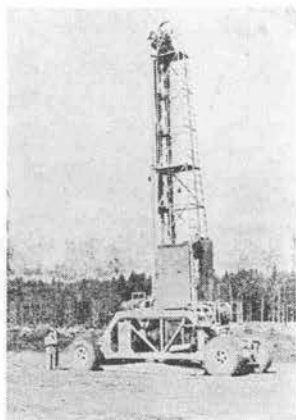


写真-2 大型ペーパードレーン打込機

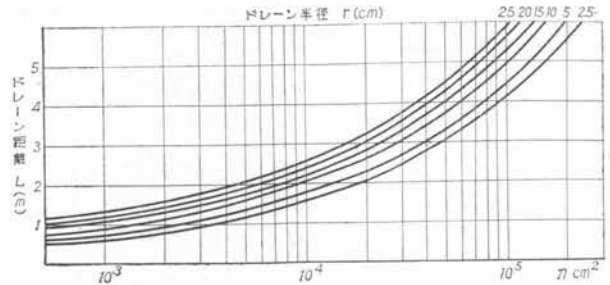


図-2 ドレーン距離L決定のダイアグラム

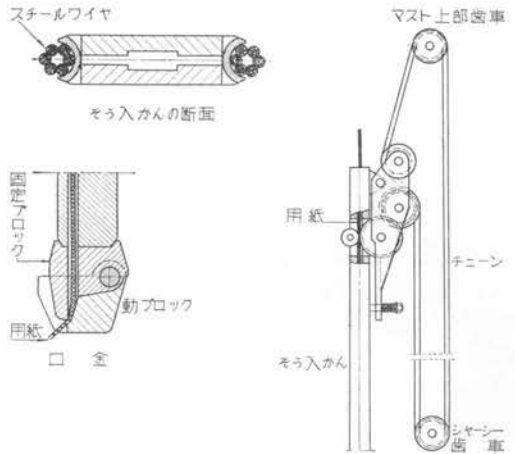


図-3 1号機の打込み機構

エンジン馬力	ディーゼル 120 HP
施工長	20 m
走行速度、駆動方式	2~6 km/h, 前後輪駆動
全長(ホイールベース間)	7.3 m
全幅	3.4 m
タイヤ距離(中心で)	2.8 m
タイヤ接地面積	2 m^2
タイヤ装置	172 cm ϕ \times 4, 水圧ジャッキにより タイヤ除去可能
打込能力, 打込力	20 m 打込 70 秒, 28 t
打込方式	全自動
垂直維持機構	ジャイロスコープ自動垂直保持
最大打込能力	340 本/8 h

この機械は国立地質研究所の機械部で設計され Karlskrona の海軍工廠で19ヶ月かゝって製作された。

後になるほど設計変更がなされて幾分変わってきているが1号機では 図-3 のような打込機構をとっている。そう入かん(打込管)は内部が用紙が楽に通過できるすき間があり、その先端は動ブロック余具と固定ブロック余具とからなっていて打込時は、そのブロック余具は用紙を

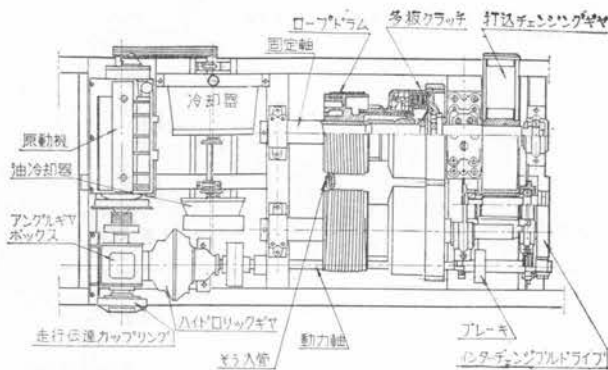


図-4 ペーパードレーン打込機の平面図

かんでいるが引抜きには抵抗でかみ合わせが開き用紙のみ残してそう入かんは引上げられる。その引上げはロープを巻上げて行なう。機械の平面図を図-4に示して置く。

このそう入かんはマストの下部に10個のローラが取り付けられてあって、このローラに沿って下げられるので曲がる心配はない。またその打込速度は変えられるようになっている。

動力源は120HPのエンジンでその動力は走行伝達カップリングによって車輪に伝えられる。打込力は多板クラッチで伝えられる。マストの下部には歯車がかみ合った多板クラッチをもったドラムが2つ並んでおり、この2つのドラムはそれぞれ巻上げロープドラムにつながっている。操縦席はエンジンと反対方向になっていて方向変換用ハンドルがある。

その後作られたものではワイヤロープ巻上げを止めてチェンドライブのみのものが作られているようで、入手した文献でも明かに異った断面のそう入かんが示されていることから相当な設計変更が行なわれたものと思われる。

図-5に小型機械によるペーパードレーン施工の作業



写真-3 ペーパードレーン施工中

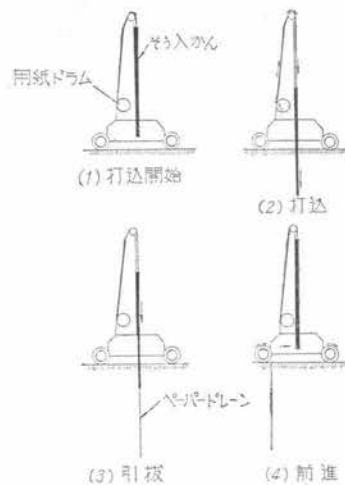


図-5 作業順序

順序を示して置く。また写真-3ではペーパードレーン施工中の大型打込機械の状況と打込まれたペーパーの先端が1列になって出ているのが良くわかる。

6. ペーパードレーン施工状況と経済性

ペーパードレーン工法が発明されて、この工法の完成には幾多の実験と研究が行なわれたのであるが、その最初に実用されたのは1947~1949年の間に行なわれたHalmsjön飛行場工事である。

この工事では深さ2~10m、ドレーン間距離1.25mのペーパードレーンが施工された。

1947年後期には上述した大型打込機械、小型打込機械が工事に従事した。そして延長160,000mのペーパードレーンが施工された。

特に大型機械は急速施工ができて1本のドレーンを約40秒で打込み、最大打込数は8時間当り340本のペーパードレーンを施工した。もちろん平均速度は上述した速度よりもっと低い。Halmsjön飛行場工事では工期の短縮と工費の減少をもたらした。

ペーパードレーン効果の実地試験としてVäsby飛行場において0.7mピッチ、深さ5mに施工した30m×30mの試験区域とドレーン工法をしない同じ面積の区域といずれも4.5t/m²の載荷重で実験を行ったが、図-6のような結果を得ている。この結果から見るとかなりの効果を出している。

効果に対する反面その経済的価値からみるとこのペーパードレーンはサンドドレーン工法に比較して相当安く施工できるようである。

1948年当時で機械の損料を入れて
(58頁へつづく)

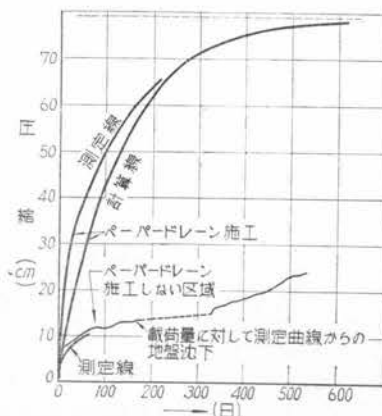


図-6 5m粘土層におけるペーパードレーン施工地と無施工地との比較
K=5.10⁻³ cm²/s, 載荷 0.45 kg/cm²

バケットドーザの考案から完成まで

野口 四郎*・宮 圭司*・笠原 久弘**

1. 考案の動機

農林省においては日本農業の再建を期し、全国的な規模で農業の基本対策を強力に進めつつある。とくに、農業構造の改善・農業生産性の向上・農業所得の増加を3大施策としこれが新農政の支柱となっている。

このうち農業土木関係に課せられている主要な事業は大圃場耕地整備事業である。これについては既に1961年1月号の本誌(63頁)に発表しているとおり、田畑を併せた全国耕地面積約600万haのうち主要な地域は20~40HPの大型トラクタを用いる協同経営方式などに日本農業は移行するので、これら機械化農業を営むに適するように、現状の零細な小規模耕地を集団統合し大規模区画とする面的な事業である。

一応現段階で予定されている大圃場耕地整備事業(略して圃場整備と呼ぶ)は、36~40年の5カ年間に水田100万ha・畑50万ha・計150万haである。そしてこれらを圃場整備するための期間(工期)は毎年収穫を済ませた11月頃から翌年の作付期である5月以前まで、すなわち農閑期の約6カ月間に相当な大面積を精密な土性区分によって耕地造りをしなければならぬ。このような平面的大工事を短期間に済ませるには当然その中心が建設機械による施工となってくる。

簡単に圃場整備の施工工程を述べると、例えば日本の水田の多くは従来人畜力農法や戦後の自動耕うん機の発達によっても戸別農業経営が原因し、畦区と呼ぶ耕地の最小単位区画は5~20a程度の大きさで、形状も長方形・多辺不整形等さまざまである。そして耕地の土層構造は表面から、耕土と呼ぶ厚さ10~20cmの肥沃な土層があり、その下に床土と呼び漏水防止の役目をもつ粘土層が厚さ5~20cm程度ある。最下層は地力の乏しい基盤があってこれを基盤と呼んでいる。このように、耕土・床土・基盤と3種の土層によって構成された水田を普通「3層構造田」と呼び、標準型の水田である。床土層を識別することが困難で、耕土・基盤の2種の土層からなる水田は「2層構造田」と呼んでいる。構造的なちがいはあっても、これらの各土層はそれぞれ異質の土壌であり、これが水稻生育の母体となっている。

従って工事の過程としては、肥沃な表層土(耕土・床

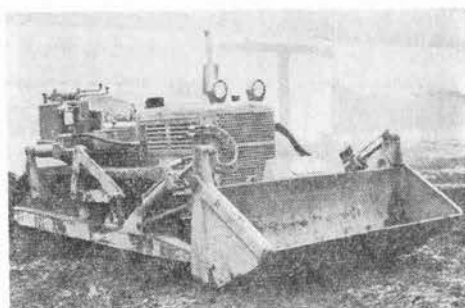


写真1 バケットドーザ

土)を先に剝取り集積し、次に露出した基盤を所定の計画によって地均しする土工作業を行なうが、この場合の区画は0.5~1ha程度の耕区と呼ぶ大きな独立単位が基準となり、縦・横が50×100mまたは100×100mの耕区ごとに基盤を造成する。基盤面の整形後暗きよ排水工を地下に施工し、再び表層土を敷均す工法を原則としている。畑も大体水田と同じで、異なる点は耕土・心土・基盤という呼び方、基盤面は山なりの傾斜があっても差支えなく、暗きよ排水の必要がないこと等である。

このような圃場整備を従来からの既成機械であるブルドーザで平均10~30cmの肥沃な表層土を下層土と混合せずに剝取することは非常に困難な作業であり、運土距離の関係から比較的経費も過大となる。もしこの各土層が混合すると耕地地力は低下し以後の生産に減収を及ぼし、事業費を負担する農民に倍加する負担がかかり、地力の回復に相当な年数と経費を要する結果となる。

このため、圃場整備用機種としては、地面押行式作業機であるブルドーザでは薄い耕地土層を処理するに、その混合かく乱を避けることができない。また一般に過湿な水田地ではなお一層作業は困難となることが予想される。そこで私達はこの解決策として、次のような諸条件を満たすバケットドーザを考案してみた。

- (1) 含水量の大きい粘着性土壌の水田を走行するに適した低接地圧三角履板付き湿地用トラクタ、または普通畑での走行に適する普通履板付きトラクタを作業機の母体とする。
- (2) 土工作業は地面押行式とせず、任意の所定厚に剝取りを可能とするバケットを装備し、剝取り・運搬・排出(捨土)の工程を確実に行ない作業能力の大きいものとする。

* 農林省農地局建設部設計課

** 日特金属工業(株)技術部長代理

- (3) バケットの脱着は容易とし、必要に応じ排土板その他のアタッチメント交換により、一般農作業工種にも広く使用できる汎用性をもつものとする。
- (4) 以上の条件を満足する「薄層処理用」土作業機械であること。

2. 考え出したヒント

私達がバケットドーザを考え出したヒントは、次のようなことからであった。

その第1は、昭和34年頃から農林省相模原建設機械講習場において、ブルドーザやトラクタショベルの基礎的な能力試験を、私達のグループが何回か行なってきた。その結果、トラクタショベルのバケットによる利用方法のいかんでは、ブルドーザで行なうことのできない薄層掘削が可能であり、バケットに土砂を満載し地表からわずかに離れた運搬状態にすると、比較的平坦な路面での直進走行ではトップで走り、旋回を伴うか路面に多少の凸凹ある場合でも第3速で十分走行が可能であることがわかった。これは運土距離がおおむね30m以上になると、ブルドーザよりもむしろトラクタショベルの方が作業能力が大きい結果となり、掘削には地面押行式の良さを認めるが、運搬には地面離間式の形体が勝ることを証明するものであった。当時この調査試験に参加した当課小林技官が、1960年5月号の本誌にこの結果を発表し、併せてバケットドーザの出現を期待していた。

第2のヒントは、私達の土地改良事業中、北海道札幌市郊外における篠津地域の泥炭開発事業では、世銀借款などの関係により道内最大の規模による機械化施工が行なわれ、ここは軟弱な泥炭地盤であることから、ここに使用されたブルドーザは特殊な履板をもつ機種でなければならないので国内メーカの協力を求めた。その結果、最初に日特金属工業がこの種のものとしては世界で初めての三角型履板を苦心の末つくり出し、困難視されていた軟弱地のブル作業を可能とするきっかけをつくった。

私達は、軟弱な水田土工には、この三角履板を装備した湿地用トラクタを母体にするのが、最もよいと考えた。

第3のヒントは、私達が昭和28~30年頃の間、開拓事業を機械化するため、とくに抜根用レーキドーザの改良工夫に意をつくしてきた。このときは各社の協力により試験調査ごとに、いつも改良を加え新しく製作したレーキドーザの新車を提供されたが、レーキ板の爪先で根株を抜く場合ドーザの重心点が前方にあると、抜根は困難となり、重心点が後方の適当な位置にあると抜根は容易であるばかりでなく、爪先に大きな根株を乗せたまま排除のため高速で運搬走行しても車体は安定し頗る能率的であった。このため普通のブルドーザに装備されている履帯の下部転輪(4~5個)を1個ずつ増した。トラクタショベルの場合には車体後尾にカウンターウエイ

トを備えるか、またはリップを取付けることにより運土状態のバランスをとることとしているが、私達は接地圧を極力低くする考え方にたつて、バケットドーザにはレーキドーザの車体構造と同じような方法を採用することが望ましいと考えた。

第4のヒントは、農地開発機械公団が世銀借款により米国から輸入したD7型ジャイロドーザの排土板操作方式である。ブルの操縦席で自在に排土板をチルトすることのできる油圧操作方式から、傾斜地における階段畑の施工法やアングルドーザの油圧操作による自在化についていろいろと検討した。ドーザの両側にあるプッシュビームの各先端か、または適当な位置に油圧シリンダを装着すれば、バケット自体の動きは自在となり、油圧式ブルドーザにこの方式を適用すれば、何等支障なく、掘削・バケットアップ・運搬・ダンピングのできるバケットドーザが得られると考えた。

3. 完成まで

以上のような構想に対して、新機種に絶えず関心を持たれ、研究意欲の旺盛な日特金属工業技術部の協力を得ることができ、去る36年2月以来、関係技術陣が数度にわたる協議の結果、前記の種々の条件を満足する機構がほぼ決まった。この間、我々には本機の試作について、農林水産企業合理化の応用研究に該当すると認め、同社より「主として水田の基盤改良を目的とするバケットドーザの研究」費として申請のあった試験研究に要する費用の総額431万円の中、補助対象額100万円の1/2を応用研究費補助金として支出することを決定した。申請書提出時の機構をさらに検討し、写真に示すような機構に改良した次第である。後述するように圃場作業試験の結果では、まずまず、成績は上々であり、我々が考えていた作業目的は十分達成できるものとの自信を持つに至っている。なお本機は以上のような目的のために考案されたものであるが、こうした作業のほかにも、相当利用範囲が広いであろうと思われる。なお、米国インターナショナルにスキッドショベルなるものが数年以前から紹介されているが、これはバケットの傾きを変換することによりトラクタショベルとなり、エブロン上端に爪が付けてあるが、これに反して、本機はあくまでもブルドーザの排土板にエブロンを付けたものであり、その機構、用途に自ら相違点があるので念のため申し添えておきたい。

4. バケットドーザの製作にあたって

日特金属では昭和27年頃から現在の土運搬の盲点である自己積込(セルフローディング)中距離運搬に最も多く使用されている装軌式トラクタのアタッチメントで解決できないものかと数種の装置を試作し実験を行なってきた。(写真-2参照)一番の問題点は経済性であり、すなわちそのトラクタと同級のトラクタショベルと同容量の土を運搬できなくてはならないし、運搬速度も早くな

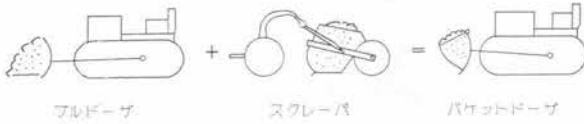


図-1 バケットドーザ機能図

ければならぬ。現在自己積込運土作業には一般にトラクタショベル、スクレーパが使用されている。このスクレーパのボールをブレ

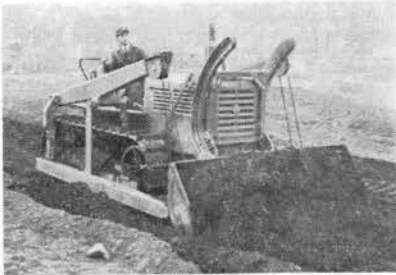


写真-2 昭和27年試作されたバケットドーザ

ードにし、排土作業ができるようにしたのが、このバケットドーザである。すなわちブレードに大型のエプロン兼ボールを着けた車である。(図-1 参照)

その結果、木を薄く削り平滑にする道具としてのカンナの機構と同様になり薄層処理が可能となり、エプロンをいっぱい上げると普通のブルドーザになり、ブル作業ができ、またエプロンを少し開きスクレーパ作業が行なえる。捨土の時は、トラクタショベルはバケットを上げ回転し捨土するのに対し、本機はエプロンを開くだけで済むので、上昇高さは低いがダンピングクリヤランスは比較的大きくとれ、かつダンピングアングルが大きい。この利点は日本のように粘性土質の多い所では重要である。

またエプロンにより軽いクラムシェル作業ができる。構造は簡単であるが利点とする点を非常に多く有する機構となった。

本機と標準ブルドーザの主たる相違点を挙げると、バケット容量は同級トラクタショベルと同容量の 1 m³、2,500 kg (バケット重量を含む) とし、車の釣合を考慮し、接地長さを前方に延ばし、すなわちローラフレームを長くしローラ数を 1 個増し、かつ接地圧を幾分標準より下げた。

バケットドーザ操作は全油圧方式とし、ブレード、エプロン操作を同時に行なうと共にアタッチメントとしてリップ、スリーポイント等を考えて 3 連のバルブを使用し、油タンク、バルブは重量分布から後部運転席右側に設置した。シュウは土付着防止のため三角シュウを採用した。本機の主なる仕様は表-1 の通りである。

5. 試験圃場および水田におけるバケットドーザの実績

(1) 圃場調査

この調査は、作業能力の算定基礎となるタイムスタディ、作業速度、単時当り作業量およびサイクル当り運搬

表-1 NTK-4 WHE 型バケットドーザ仕様

総重量	8,400 kg	バケット・ドーザ装置	
機関出力	57 ps	土工板	2,480×800mm
けん引出力	45 ps	幅×高さ	二重底型式
性能		エプロン型式	
前進 4 段	2.7~8.6 km/h	幅×高さ	2,480×1,100mm
後進 2 段	3.1~6.3 km/h	容量	1.00 m ³
寸		揚卸量	
全長	4,600 mm	上昇	850 mm
全幅	2,550 mm	下降	300 mm
履帯中心距離	1,520 mm	ダンプ角度	65°
接地長	2,100 mm	操作方式	全油圧方式
履板形状	三角形 45°		
および幅			
接地面積	18,900 cm ²		

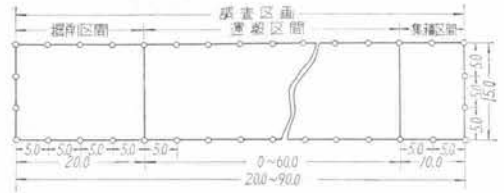


図-2 圃場調査区画図

量等を知るために農地局設計課相模原圃場において行なったもので図-2 のように平坦な幅員 15.0 m の調査区を作業距離別 (20, 40, 60, 80, 90 m) に設定し、まず作業前の原地盤を縦横 5.0 m ピッチのレベル測量により知り、次で作業に入りバケットドーザを掘削区間において掘削積込みさせたものを運搬区間を走行させ集積区間において放出集積させるまでの作業サイクルを繰返し一定時間行なわせ、その間のタイムスタディを記録する。作業後、掘削区間および集積区間について変化点ごとにレベル測量を行ない作図により掘削量 (自然状態作業量) および集積量 (ルーズ状態作業量) を積算する。また、タイムスタディと作業量の測定値から単時当り作業量、作業速度、サイクル当り運搬量を算出した。

表-2 に調査時の諸条件並びに諸数値を示す。

(2) 現地調査

作業サイクルの基本数値を示す圃場調査は作業条件のふくそうする現地での作業をそのままに表現するものではないので実際の作業にあたっては種々の現場実績と比較検討しなければならない。バケットドーザの作業目的は耕地地盤整備にあるので、この現地調査は水田面平坦化作業を実際に行なわせたものである。現地は図-3 のように A 田は B 田に比べ 17 cm 高いので A 田の心土 (砂利層) を除去し田面を低くし B 田と平坦化するもので、まず表土 16 cm (壤土層 11 cm, 植壤土層 5 cm) を作業距離 30 m (平均) の地点に集積させ、次に心土の砂利層を掘削積込み作業距離 70 m (平均) の地点に運搬除去し、さらに集積した表土を元の位置に置戻しする作業である。表-3 に調査時の諸条件並びに諸数値を示す。

以上 2 種の調査はいずれも回数は少なく小規模のもの

であるから、この結果から作業能力を結論することはもちろんできないが一応の指針にはなると思う。圃場調査の結果から作業距離別の単時当り能力を図示すれば 図-5 のとおりであり、ブルドーザとの比較のために伊丹氏の实用公式に NTK-4WHE と同型の NTK-4 型ブルドーザのブレード面積と圃場作業条件の諸数値を代入し算出したものを記入したものであるが、これによれば作業距離がおおよそ 20m より大となれば作業サイクル中に占める運搬速度の比重が大となりバケットドーザの能力がまさってくることを示している。なお、単時当り作業量について圃場調査と現地調査とを比較すれば後者は前者のおおよそ 60% を示している。これらバケットドーザの作業能力については今後さらに調査し検討を続けて行かなければならない問題である。

表-2 圃場調査成績表

項目	区画別	20 m 区	40 m 区	60 m 区	80 m 区	90 m 区	平均
調査月日		36.11.15	36.11.30	36.11.15	36.11.30	36.11.16	
調査時間	時計時間(min)	60	60	60	60	60	
	アワメータ	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0
土質		関 東 コ ー ム					
傾斜度		平 た ん					
サイクル数		96	51	44	33	33	
作業距離(平均)(m)	前進	11.9	8.4	7.4	9.4	7.5	8.9
	運搬	12.0	41.9	50.8	77.1	82.3	
	後進	16.2	50.6	59.6	86.7	90.1	
サイクルタイム(平均)(sec)	前進	21	17	19	20	16	19
	運搬	13	20	26	36	42	
	後進	13	33	37	54	52	
	計	47	70	82	110	110	
作業速度(m/sec)	前進	0.57	0.49	0.39	0.47	0.46	0.48
	運搬	0.96	2.08	1.93	2.14	1.95	1.81
	後進	1.25	1.55	1.63	1.61	1.72	1.55
時間当り作業量(m ³ /h)	自然状態	60.6	37.9	25.5	21.1	20.5	
	ルーズ	69.2	46.3	34.8	31.4	34.3	
サイクル当り運搬量(m ³)	自然状態	0.63	0.74	0.58	0.64	0.62	0.64
	ルーズ	0.72	0.91	0.79	0.95	1.05	0.88
燃料消費量(l/h)		12.0	8.8	11.7	9.7	9.9	10.4
オペレータの条件(ブルドーザ運転経験時間)(h)		500	600	500	600	500	
備 考		前進において 96 サイクル中スクレープ作業は 38 回、ドーピング作業は 58 回である				掘削区間をリッパで膨軟とする	

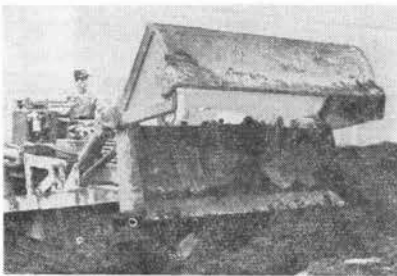


写真-3 排土時の状態

表-3 現地調査(水田)成績表

項目	作業土量(自然状態)	所要時間	時間当り作業量	平均作業距離	時間当り換アワメータ	時間当り燃料消費量	土質	備 考
表土集積	m ³ 43.1	min 85	m ³ /h 30.6	m 30.0	0.6	l/h 0.8	埴土 植埴土	バケット運搬およびドーピング作業を併用して行なう
砂利層除去	45.8	176	15.6	70.0	1.0	9.0	砂利	バケット運搬
表土置戻	43.1	100	26.0	30.0	1.0	11.0	埴土 植埴土	主としてドーピング作業にて行なう
計	132.0	361	72.2	130.0				
平均			12.0	43.3	0.9	9.3		



(注) 調査田面積 269.4 m²
 表土層深さ(平均) 0.16 m
 心土層 " 0.17 m
 調査田土量(自然状態)
 表土集積作業土量 43.1 m³
 砂利層除去 45.8 " "
 表土置戻 " 43.1 " "
 計 132.0 "

図-3 現地調査水田図

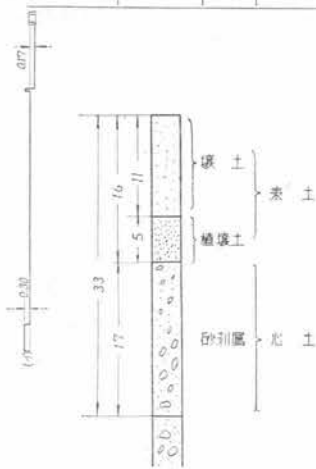


図-4 調査田土質柱状図

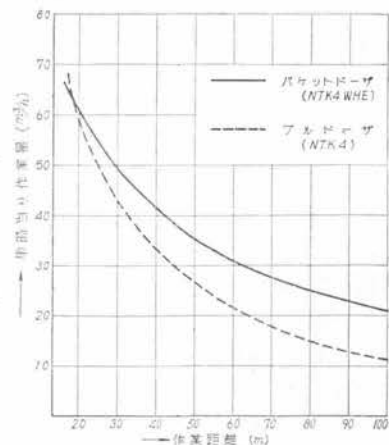


図-5 作業能力比較図

アメリカ・ヨーロッパで見たこと、聞いたこと

(その1)

高橋敏郎*

▶初めての英語と1人旅の余録

出発前に個人教授について会話を練習するつもりで3ヵ月分月謝を払ったが遂に、わがままから3回しか教授は受けなかった。また外国に出かけることを知った他の会社の人が訪日中の米人、英人を連れて訪ねてもらった。しかしそれらの人々は一応通訳的な紹介を初めにしてくれるわけだが自分よりいくらかでも英語の上手な日本人が傍についておられると、絶対に英語はすべり出さないもの、アメリカにたどりついてから始めて本格的に英語を使ったわけであるが「ミルク」を「メロク」というべきであったり、また食堂で肉の焼き加減を聞かれ「メジウム」というべきところを「ハーフ」と答えてみたり、シュリンプカクテルをアルコールのカクテルと間違えてみたり、初めの頃は散々であった。西も東もわからない所を1人で旅させる会社を恨んだが、現在は1人旅程面白く、かつ為になったことはなかったと思っている。また殆んど日本人のお世話にならず、外人と行を共にしたことは更によかったようである。

1人旅には余録がある。初めはハワイの遊覧バスの中で、はずかしの美人からバナナをもらったことから始まったが、以後お安い話だがホテルの食堂での無料追加サービスにはしばしば恵まれた。これは1人旅を気の毒に思うのか(外人は皆カップルであり、日本人はグループが多い)僕は柄が小さいのでboyにでも見えるのか、或いは一番近い理由として「ひもじそうな顔」でもしていたのか、アメリカばかりでなく、イギリス、ドイツでも注文外のミルク、トースト等の無料サービスにあずかった。トースト等は所によっては1人分をちゃんとアルミか何かの蓋をして持って来るので、食べ放題のテーブル上のパンとは別であり、またウエイトレスが(残念ながら若い娘さんは余りおらず、大抵は中年のご婦人)が「フリー」のサービスだからといていた。また、これは僕だけでは無いかもしれないが、街頭で娘さん(この方はまだ若い)に声をかけられること、シカゴあたりで漸くレディとズベ公の見分けがつかうようになった。

▶アメリカの英語

アメリカ語は英語と違うというが、夜-Night-をNiteと書いた看板を多く見た。またシカゴでカメラが調子が悪くなったとき「out of turn」といったが、一向にわ

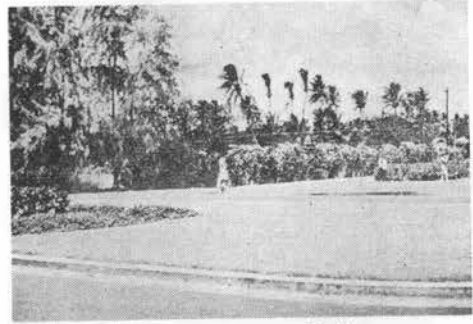


写真-1 ハワイ風景

からなかった。「Broken-ぶちこわれた」というのである。その他ホテルを留守にしている間、屈けられている伝言「メッセージ」の字が一向にめちやくちゃであった。或いはこれが向うの達筆かもしれないのだが辞書を引き引き、正しいらしく書き直して「このメッセージはこういうことか」と聞きに行くと、笑って「ザッツ・ライト」といっていた。現場の人々は筆記体が書けないのか活字体の連続であり自分の名をSNITEと書て「ミス」ですといている。また飛行場等でのスピーカでの呼びかけもお客は全部、レディもゼントルマンもその他すべてを含めて「オールボイズ」で決められてしまっていた。

▶アメリカの工事と2,3の新しい工法

工事と機械を見るのが主目的であるからもちろん多くの現場を見て回った。ロス近辺でのゴールデンフリーウェイの工事、N.Y. とニュージャージー間の陸橋拡幅工事等大工事も見せてもらったが、これらの超デラックスまたは超機械化工事に較べて誠に poor な工事にもめぐり合った。これは N.Y. の在のニューイングランドの田舎道の表層の over-layer であったが、石油系のカットバックに砂をホットミックスし、トラックの前部に自製らしい合材受のホッパを置き、それで 3/4 in に敷均す、直ぐそのあとをマカダムローラが通り、次にぬれた砂を散布して湯気が上っている中に直ぐ交通を許していた。仕上りは転圧により 1/2 in となるがまだ暖い道を車で走るから所々「シワヨセ」を食っている所があるが、施工者は一向にお構いなしだった。案内してくれた Esso の人もちょっと困ったような顔をして請負業者に盛んにこれでよいのかなど質問をしていた。いかにも一見田舎請

* 国際道路株式会社機材課長

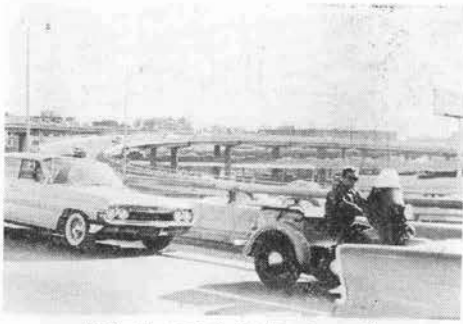


写真-2 ロスのインターチェンジ



写真-4 フリーウェイ(ロス近辺)



写真-3 ロスの道路

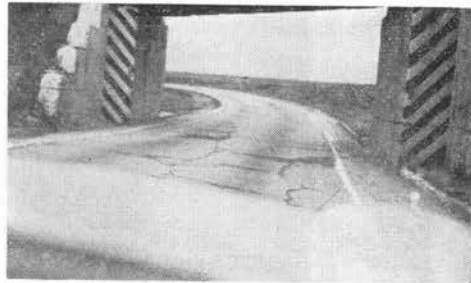


写真-5 縦クラック、横クラック、低い橋

負師らしい風体のオヤジと、いいさかおろおる気味の現場主任らしいオッチャンが、この施工は安くて良いといひ訳をしていた。数キロ自動車で突走って案内してくれた人が盛んにナイフを舗装面に突刺しては、交通許容による自然転圧みたいなもので余り君に見せたくない工事だといっていた。このほか勉強して来たつもりなのは色舗装と泡アスファルト、これらはいずれも、アメリカでもまだ新しい工法に属するとか、その他各地で工事仕様書、道路維持管理方式、機械貸与方式、工事報告というより特殊機械使用経費報告等を入手したので、船便が着き次第お役に立ちそうなものは発表させて戴くつもりでいる。

▶アメリカの道路

アメリカの道路については多くの方が書いておられるので今更書く要もないだろう。ただ僕はシカゴ周辺の9つの州の相当の田舎まで出掛けて行った。良い道あり悪い道あり、由緒深い東西両海岸を結ぶ主要道路であったルート30等はコンクリート舗装に縦横のクラックが連続であった。またフリーウェイを120キロ位の高速で突っ走っていると、猫か犬か、またはイタチの類か、時には鶏か他の鳥類か、路上にひき殺されている死体を無数に見かけた。人間には天国のU.S.A.もこれら獣族には天国ではないらしかった。もちろん牧場地帯には道路敷との境界には延々と柵があった。

▶困ったこと―バーとパーティ

困ったことといえば旅行の初期に某所で「バー」に入って、ビールをくれといったら、「何ビールが良いか、ビン詰か、コップか」と聞かれた。結局は何だかわから

ないビールにありついたが、後でこのことを知人に話したら「キリン」または「アサヒ」といって見よとのこと、N.Y.でキリンといったら日本製キリンビールの缶詰を持ってきた。また同様某所でひよんな事から外人金持連(もちろん暇もある)の土曜日の「カクテルパーティ」に連れ込まれた。僕の服装はゴルフ帰りのふだん服、また僕の発音もまた耳の方も、3分間位は半分位わかったかわからないやり取りをしないと、先方も当方も飲み込めないはず、レディス・アンド・ゼントルメンの間に交って、映画でみる通りの「カクテルパーティ」、話し相手は多かったが、神戸に30年前に云々等の話題の云々以下は今でもわからない。なおこのようなパーティは向うでは時々やるらしく、郊外の住宅地のそう大きくない邸宅で当日の招待客は200人位、もちろん遅くきて早く帰る組、最初からねばる組等各種あるらしいことをあとで案内してくれた人から聞かされた。

▶地方旅行で見たこと遭ったこと

アメリカでの現場見学は主として地方回りをしたお陰で都会地を歩くのとは別ないろいろの面白い場合に遭遇した。1つはインデアナポリスの自動車競技場、ここは世界の自動車競争が年に一度行われる所とか、大きな競技場で、またレース場には競技のあと生々しい黒ブレーキの跡が各所についていた。また聞けばこゝで車が転倒して2人重傷したとか3人死んだとか話も聞いたが1等賞金が10万3千ドル(邦貨約4,000万円)であり、また走行中何か給油その他をやるらしいが、或るレーサーは4つのタイヤを交換し、ガソリンをつめかえ、ヘルメットを交換し、水をのんで再出発するのに19秒(特

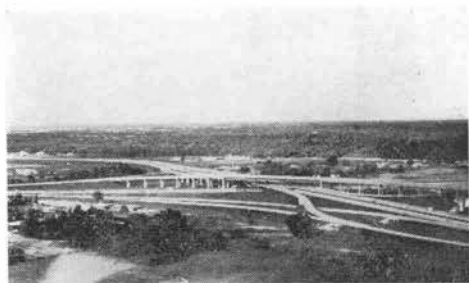


写真-6 インターチェンジ (中部ネブラスカ付近)

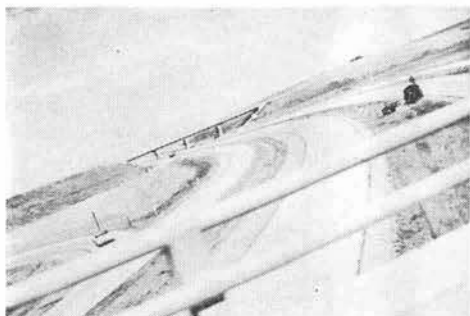


写真-8 地方のインターチェンジ



写真-7 ネブラスカ州の牧場 (フリーウェイの自動車から)

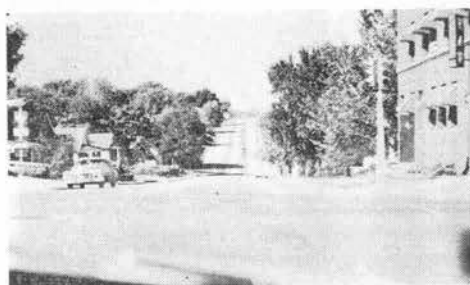


写真-9 南部の小都市

記するが19分または90秒の聞き違いではない)でやってのけたと説明していた。

またこれだけは日本人も余り見た人はないであろう「トウキビ刈り競技会」にぶつかった。これはネブラスカ州のコロンブスに行った時のことである。この辺一帯は僕の背丈より遙かに大きいトウキビが一面に植えてある畑であるが、各種の農機具の展示と共にトウキビ刈り機の性能テストをするのである。田舎なので当日は善男善女、老いも若きも晴れ着らしい赤い服などを着ていっぱい集っていた。ハイスクールのプラスバンドが吹奏楽をやり、急ごしらえの屋台でアイスクリーム、ポップコーン等売り映画でよく見る地方のお祭り気分であった。機械の性能は一定の面積のトウキビを刈り取り、取り残しが畑にどの程度残るかを決めるようであった。もちろん刈り取られた「トウキビ」は粒々になって「シユート」から別のトラックに自動的に排出されるもの、騎馬の巡査がおり、カーボーイ風の少年がおり、美人がおり、大いに旅情をなぐさめられた。

▶数多の人種と日本人に対する評価

アメリカ南部での黒人差別問題は別だが、アメリカでもドイツでも都会地では殆んど人種の違いなどは普通の場合には問題になどしてないのではなからうか。黒あり、白あり、黄色あり、貧富各種混合で、この間に特別な差別待遇的なものは全然感じられなかった。ただイタリア人はレストランのボーイ、魚屋、床屋等が多く、極端ないい方をすれば「イタリアーノ」という表現で「プエルトリコ」クラスに侮蔑を受けているような面があった。都会地では僕に道を聞く者まである始末、道を聞くのはこちらの専門とばかり思っていたのに、これには驚

かされた。車程左様に皮膚の色の違いなどは余り問題にはしていないようだ。とはいってもそれぞれの国に対する評価は非常に違うことは或る機会に経験した。それは日曜日の夕方から田舎に出掛けたのであるが、アメリカのホテルは日曜日の夜は食堂も8時になると閉めてしまわらしく、夕食にありつけぬまま、同行の米人とさらに30kmほど酒と食物を求めて車を走らせた。そこは日本のバーやキャバレーを半々にしたような雰囲気であったが、その地方の老人夫婦等が赤い服などで集っていた。余りの田舎まで変な人種がとび込んだせいか、自然多くの視線が僕に集った。そしたら同行の米人氏曰く「日の丸のバッヂを持たぬか」とのこと、理由を聞くに「皆が君を見ている。彼等は——自分もそうだが——オリエント「東洋」人の国籍の判別ができないのだ。君が日本人であることを示すために日の丸をつけなさいか」とのこと、僕も出国前に日の丸のバッヂを探したこともあったが、前大戦を想起させては逆効果と思って中止したのである。要望とあれば致し方ないので、メニューの端をちぎって、手持の赤鉛筆で小さな日の丸を作って、ネクタイピンに止めた。あちらでは戦争のことなど丸っきり忘れてのように割り切っているように感じたし、日本人が高く評価されていることを感じて嬉しかった。

▶自動車速度違反自動発見機とスクールバス

あちらの街を走っている間に、所々自動速度違反摘発という標示があるのを見た。僕等から考えればどうせならこんな標示などしない方がかえって効果的なのではないかとも考えたが、このへんの考え方には根本的に相違があるらしい。とにかく牧場地帯の真中であろうと、交通指示標識には皆忠実に従っていたようである。自動発



写真-2 ケンタッキー地方の地方道

見機がいかなるものであるか聞いてみたら、一度だけひっかかったという案内の米人がいうには、制限速度以上(または以下)で通過すると、ナンバーが写った写真と日付、時間、違反速度がテレタイプ式に印刷された出頭命令書のようなものがくるのだそうだ。これはアメリカとドイツにあった。またアメリカの田舎地方に行くと、広い農場または牧場地帯であるため、家は点々と文字通り点在する。従って学生・生徒はすべてバスで送り



写真-11 田舎でみかけた路傍の食料品店果物店(南部ケンタッキーで)

迎えれる必要がある。これは多くは黄色の警戒色をしており、交通上に総ての車に優先待遇を与えられている。次代を背負う子供達が非常に大事にされている感じだが、これは特にアメリカ、イギリス、ドイツとタイでその感じを強くさせられた。

(50 頁から)

最初は 1m 当り 1.90 クローネンについたが、1.00~1.50 クローネン(1クローネン=69 円 59 銭)でできるようになったと述べられている。

米国で行なわれた Porter 氏のサンドドレーン工法を当時 スウェーデンで積算して 1m 当り 9~12 クローネンかゝるといっており、また土 1m³ 当りで換算してサンドドレーン工法の 25~50% で施工できると述べている。

この工法の完成に国立土質研究所は実験と機械の製作に 500,000 クローネンかゝったといわれ、Hjellman 氏はその経済的価値から工費の減少ということを考えれば問題でないといっている。

7. むすび

以上のことから判断すると確かにペーパードレーン工法は優秀な工法であると思われる。そしてわが国の現状から考えても軟弱地盤改良工法の 1 つとして注目せねばならぬ工法と考えられる。

わが国の各地で埋立地を始め道路建設、鉄道建設において軟弱地盤に遭遇しているがこのペーパードレーン工法が採用できるなら工期の短縮と経済性から得られる利点は大きいであろう。

従来わが国でも採用されているサンドドレーン工法は今日非常に広く施工されているが砂の運搬、小運搬、投入手間等砂のための制限が非常に大きい欠点があるし、またその施工上からも引抜き状況に応じてうまく砂が落下しないため砂柱が途中で切れたり下部が土圧に押されて断面積が小さくなったりする例もあるようで施工の難点をもっている。

特に最近ある試験工事でのサンドドレーンの効果が少なく掘り返して調べた結果砂柱が下部へ行く程細くなっていたことが確認されたと聞いている。もちろんこの 1 例によってサンドドレーン工法の価値がゆらぐことはないが施工管理上特に投入砂の容量でしかチェックできない不便がある。

ペーパードレーンは工場生産の用紙を用いるので運搬も楽であり打込みと同時に設置でき、全自動的で全く砂の投入手間のような時間損失がないから施工速度も早くなるのは当然といわれねばならぬ。また設置も用紙ドラムの回転からうまくそう入されたか失敗したかも簡単に認められ設置に失敗しても再度打直しても時間的損失は少ない。

いろいろ利点ばかり並べたようだが、わが国でも十分研究を行ない 1 日も早く軟弱地盤改良工法として採用したらよいと思う。

参考文献

- (1) Redogörelse För Statens Geotekniska Institutets Verksamhet 1944~1948.
- (2) Snabbsättning i lermark genom djupdränning och temporär överbelastning
Walter Kjellman: Särtryck ur Teknisk Tidskrift 1948, häfte 13.
- (3) Dränstickare får 20 m djup och 28 t Kraft
Torsten Kallstenius. 同上
- (4) Accelerating Consolidation of Fine-Grained Soils By means of card-board wicks. Walter Kjellman
第 2 回国際土質会議報告 1948.

追記 小生の願いを聞き多忙なスウェーデン旅行途上、国立土質研究所に立寄り上記の長年求めていた図書およびペーパーの見本を送っていただいた不二商事 太田博治氏に心から感謝の意を表します。

[ほんやく]

作業用車両の運行性(その2)

永盛峰雄* 根本 忠**

3. 履帯と車輪の評価

(Track and Wheel Evaluation)

車両が運動するときの土の推力と抵抗は土の力学的特性と車両荷重、形状、寸法によってきまる。従ってこれらの性質の相関がわかれば、いかなる土の条件でも車両の性能は予想できる。以下に土の性質と作業用車両 (off-the-road Vehicle) の性能を予想する方法の関連を述べる。

▶履帯と高たわみタイヤ (High deflection tire)

履帯式車両が、土の上で発揮できる最大推力 H_m は、式(1)により決められる。また、土の締固めによる運動抵抗 R_c は、式(22)により決められる。

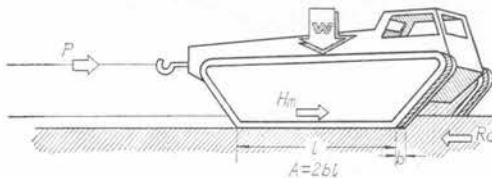


図-3~1

けん引力 (Drawber Thrust) はけん引、加速、登坂の場合にけん引かんに発生する正味の推力で、図-3~1に示す力の関係で H_m と R_c の差である。

$$P = A \cdot c + W \tan \phi - \frac{2}{(n+1)(K_c + bK_\phi)^{1/n}} \left(\frac{W}{2l} \right)^{n+1/n} \dots \dots \dots (23)$$

ここで、 A は全接地面積である。

ある土について、車両の登り得るおおよそのころ配は

$$S = \frac{P}{W} = \frac{A \cdot c}{W} + \tan \phi - \frac{2 W^{1/2}}{(n+1)(K_c + bK_\phi)^{1/n} (2l)^{(n+1)/n}} \dots \dots \dots (24)$$

である。普通、 P/W を“粘着係数 (coefficient of adhesion)”と呼んでいる。式(23)、(24)は、普通の沈下およびころ配に対して、かなり正確な予想を与える。沈下がさらに大きくなり、荷重分布が一様でない場合には、式(23)、(24)は、さらに複雑な形となる。

例題 1. 図-3~1 に示すような履帯式車両で、接地面の大きさが $l=50$ in, $b=10$ in, 重量 $W=15,000$ lb, $c=0.3$ psi, $\phi=20^\circ$, $n=0.5$, $K_c=8$, $K_\phi=3$, と仮定する。

車両が登り得る最大ころ配は、式(24)から

$$S = \left[\frac{2(50)(10)(0.3)}{15,000} + \tan 20^\circ - \frac{2(15,000)^{1/2}}{1.5(8+20)^2(100)^{3/2}} \right] \times 100 = 17.7\%$$

式(24)から $P=SW$ であるから、けん引力 $P=0.177 \times (15,000)=2,655$ lb である。もしも、低圧のタイヤが引き延ばされたような平な面積にたわむならば、履帯の場合と同じ方法で、評価をすることができる。

例題 2. 例題 1. の車両が図-3~2 に示すような 8 輪で、各々が $b=8$ in, $l=12$ in の矩形の接地面積を作る

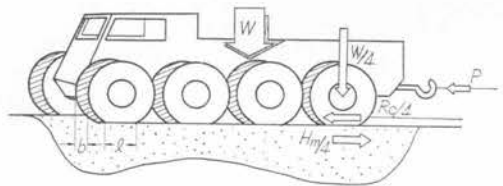


図-3~2

場合のけん引力を決定せよ。荷重分布は全車輪に一様にかゝるものとする。式(23)からけん引力は

$$P = 8(8)(12)(0.3) + 15,000 \tan 20^\circ - \frac{8}{(1+0.5)[8+3(8)]^{1/2}} \left(\frac{15,000}{8(12)} \right)^3 = -13,810 \text{ lb}$$

である。解答の負の符号は、この車両が土の推力より大きい運動抵抗を持つことを示す。従つて車両は動かないことになる。しかし、土が乾いて $n=1$ であるならば

$$P = 230 + 5,460 - \frac{8}{2[8+3(3)]} \left[\frac{15,000}{8(12)} \right]^3 = 2,600 \text{ lb}$$

車両は動くことができ、 $S=(2,600/15,000) \times 100=17.3\%$ のころ配を登ることができる。

締固め (Compaction); これ等の例題では、各車輪は、まだ締固められていない土の上を動くという仮定に基づいているが、実際には、 $n=0.5$ のような土に対しては、このような仮定は適用しない。最初の車輪の運動抵抗は最後の車輪の運動抵抗よりも小さいであろう。それは $n=0.5$ のような土では、車輪が通過すれば、その度ごとに弱くなる傾向があるからである。 $n=1$ の土では、強さは反復载荷によって、一般に影響されない。それで最後の車輪も最初の車輪と同じ運動抵抗を持つであろう。より以上の確に性能を評価するためには、一連の K_c , K_ϕ , n の値を、車輪によって、こねかえされるたび

* 建設省土木研究所 千葉支所 施工研究室長
** " " " 施工研究室

に測定しなければならない。そして、各車輪は、別々に評価しなければならない。

過度の沈下 (Excessive Sinkage); 候天の変化は、土の性質を変える。車両の設計は、これら変化する土の状態にすべて対応し得ぬから、車両の運転限界となる土の状態を決めなければならない。

記号

- A = 接地面積 sq in
- a = 実験的常数
- b = 接地幅 in
- C = 全粘着力 lb
- c = 土の粘着係数 psi
- D = 直径 in
- f_t = 単位面積当りの運動抵抗 lb/sq in
- H_m = 土の最大推力 lb
- l = 接地長さ in
- n = 土の性質による指数
- P = けん引力 lb
- p = 一様な接地圧 psi
- R = 運動抵抗 lb
- W = 重量 lb
- ϕ = 摩擦角 deg

▶ 車輪式車両 (Wheel Vehicle)

図-3-3は、車輪式車両を、履帯式車両がけん引しているところを示す。土のパラメータは、 K_c, K_ϕ で $K = K_c/b + K_\phi$ で表わされる。トレーラは高圧タイヤを装備しており、柔いグラウンドにおいては、固い車輪のように動き、その運動抵抗は

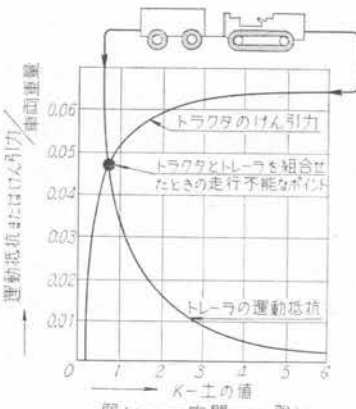


図-3-3

$$R_c = \frac{1}{(3-n)^{(2n+2)/(2n+1)}(n+1)(K_c+bK_\phi)^{1/(2n+1)}} \times \left(\frac{3W}{D^{1/2}}\right)^{(2n+2)/(2n+1)} \dots (25)$$

であり、この種の車輪にたいする沈下は

$$Z = \left[\frac{3W}{(K_c+bK_\phi)(3-n)D^{1/2}} \right]^{2/(2n+1)} \dots (26)$$

である。それ故、トラクタのけん引力の曲線は式(23)のKの値を変化させれば決められる。同様に、トレーラについての運動抵抗曲線も、式(25)を用いることによって得られる。これ等の曲線は、図-3-3のように、

双曲線である。

曲線の交点は、土の“最も弱い (Weakest)”状態、すなわち、運転の限界を示す。

往々にして、“最も弱い”土の状態で、トラクタとトレーラの両方あるいは、片方が腹をつく。この点は、固い車輪のトレーラにたいしては式(26)から、トラクタについては式(17)(18)から沈下を算出して決められる。

現場における予想の精度は、たゞ単に統計的性格においてであるが、実験室においては、きわめて正確である。図-3-4, 5は、車輪にたいする式によって算出される値と、写真-3-1の装置によって測定された値の比較を示す。履帯についての研究においても、同様の一致が認められた。

タイヤのたわみ (Tire Deflection); タイヤ (ニューマチック) の解析をする場合に大切な要素の1つは、いつタイヤが固い車輪のように動き、また、いつタイヤが平になり履帯の接地面と同じような接地のしかたをするかの限界を決めることである。図-3-6のようなタイ

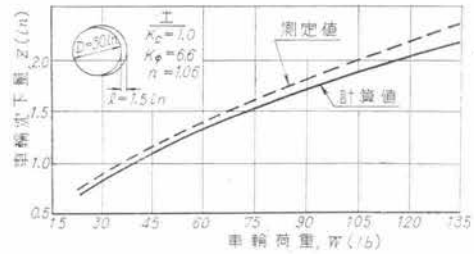


図-3-4

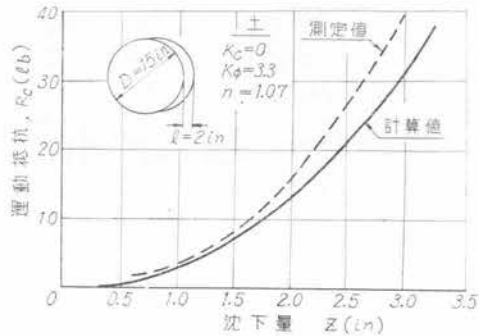


図-3-5

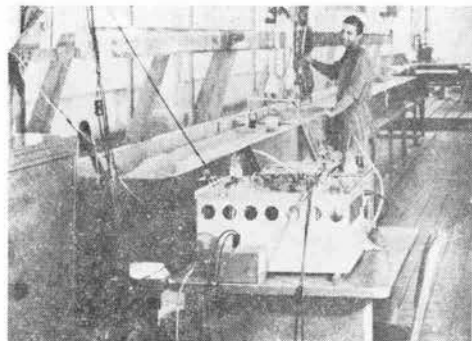


写真-3-1

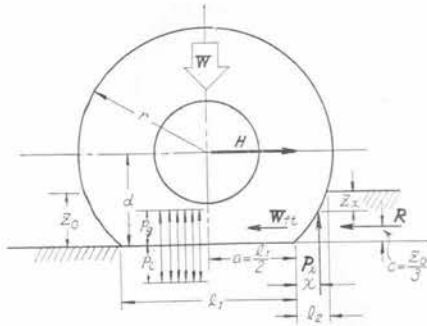


図-3-6

ヤと土の関係のモデル図を見ると、タイヤは l_1 に沿っては平になり、 l_2 に沿っては、ほぼ丸いまゝである。それ故に、接地圧は P_g になるが、これは $P_i + P_c$ に等しい。タイヤカーカス P_c の固さは、プライ数、壁の厚さ、繊維の方向、材料のような構成上の性質による。もしも $P_i + P_c$ が P_g よりも大きいなら、タイヤは丸く固い車輪に似たように $l_1 = 0$ になる。

図-3-6の中で、 R は土の締固めと、力 W_{ft} によって生じる全運動抵抗である。そして W_{ft} はタイヤカーカスをたわませるために使われる。タイヤの曲線部分に作用する土の圧力 P_x は、沈下の函数として評価される。

図-3-4 に示す低压タイヤの引張り抵抗 (towing resistance) は

$$R = \frac{[b(P_i + P_c)]^{n+1/m}}{(K_c + bK_\phi)^{1/m}(n+1)} + \frac{W \cdot u}{P_i^a} \dots (27)$$

である。ここで、 u と a は、タイヤの固さによる実験的係数で、式 (27) を解くために P_c 、 u 、 a の値は、各タイヤについて実験的に決めなければならない。この評価は、固い表面の上で種々な荷重と内圧のもとにタイヤを動かすことによって行なう。

単位運動抵抗 (Unit Motion Resistance); 実験から得た単位運動抵抗は式(28)によって表わされる。

$$f_t = \frac{u}{P_i^a} \dots (28)$$

この抵抗は、全くタイヤカーカスのたわみのヒステリシスによって起こる。対応する内圧 P_i によってプロットするならば、単位運動抵抗 f_t は、図-3-7 のようなタイヤたわみ抵抗の標準曲線を生じる。式 (28) は、この曲線である。図-3-7 は、7.00×16 のフラットタイヤについて行なった実験データを示す。その結果は $u=0.12$ 、 $a=0.64$ である。

カーカスの固さ (Carcass Stiffness); 一連の荷重変化について、それぞれタイヤ内圧を変えれば、タイヤプリントを得る。荷重をタイヤ面積で割れば、実際の接地圧 $P_g = P_i + P_c$ を決めて、図-3-8 に示すように P_i の函数としてプロットすることができる。もしも、カーカス

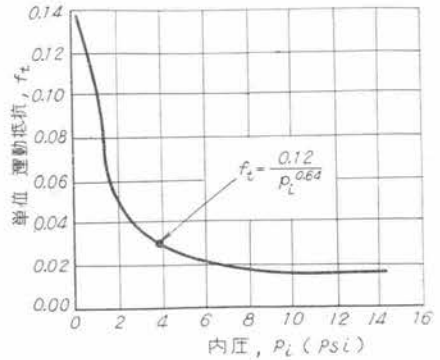


図-3-7

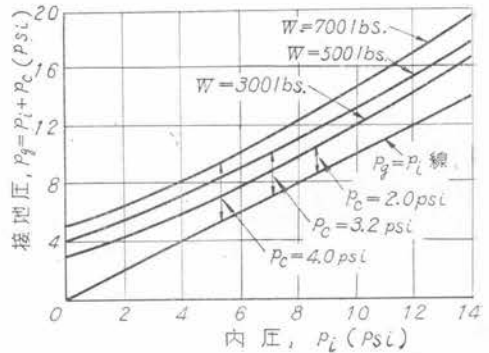


図-3-8

が固さをもっていないなら $P_g = P_i$ である。実際にはこれはあり得ないから P_g の測定値は $P_i = P_g$ 線の上方に位置する。

$P_i = P_g$ 線と P_g 測定値のへだたりが与えられた荷重における P_c に等しい。かくして得た線はカーカスの固さの標準曲線と呼ばれる。

図-3-8 は、7.00×16 タイヤについて測定した固さのデータを示す。図から P_c は、与えられた荷重にたいして実用上一定である。従って、必要なタイヤのけん引抵抗を、式 (27) から計算するためのデータは全部そろったわけである。

臨界圧力 (Critical Pressure); 図-3-6 に示された力と、モーメントの平衡状態についての等式は、臨界内圧 $(P_i)_c$ があることを示している。その臨界内圧以上ではタイヤは固い車輪のように動き、それ以下では平な接地面積を生じる。この圧力は

$$(P_i)_c = \left\{ \frac{W(n+1)}{b \left[\frac{3W}{(3-n)bKD^{1/2}} \right]^{1/(2n+1)}} \right\} \times \left\{ D - \left[\frac{3W}{(3-n)bKD^{1/2}} \right]^{3/(2n+1)} \right\}^{-1/2} - P_c \dots (29)$$

である。ここで $K = (K_c/b) + K_\phi$

例題 3. 式 (29) は、図-3-9 のように、土の変化の条件 K と n によってプロットされる。図-3-9 に示

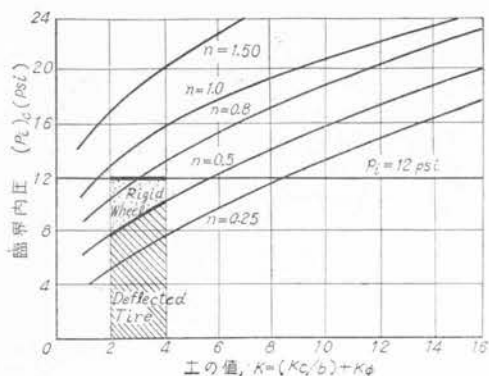


図-3-9

した一連の曲線部は、荷重を 500 lb にしたときの 7.00 × 16 タイヤについての代表的なものである。

普通に内圧 24 psi が使われているとする。作業の性能を増すために、内圧を 12 psi に低下させたとする。土の条件は $n=0.5$, K が 2~4 の値であるときに、低い圧力のタイヤが、高い圧力のタイヤよりも、より効果的に作業をするかどうかを決定しよう。図-3-9 はこの例の土の条件では、内圧を減少させても役にたかないことを示す。タイヤは固い車輪のように動き続けるからである。タイヤにたわみを生じさせるタイヤ内圧は、 $K=2$ の土の状態においては 8 psi 以下、 $K=4$ の土では 10 psi 以下である。それ故、与えられた土については低圧化は、性能の改良にはならない。

けん引力 (Draw-bar Pull); タイヤの運動抵抗と推力がわかると、けん引力が決まる。注意すべきこと、与えられた土の条件でタイヤが固い車輪のように動くかどうかを知ることである。すべてのパラメータが変化する土にたいして、計算はきわめて複雑になる。さらに、ブルドーザ作業のような付加的な運動抵抗が考えられると一層複雑になる。

図-3-10 は、4種のタイヤについて“粘着係数”の計算の結果である。タイヤはすべて固い車輪として考えた。タイヤサイズが 11.00×16 から 11.00×18 までと 13.00×19 までの増加では、性能の改善は著しくないが、14.00×20 まで増加すると、めざましい結果を生じる。また性能の改良程度が、土の状態と作業の頻度によることはもちろんである。

図-3-10 は、絶対値においては最初の仮定に含まれる誤に左右されるが、きわめて正確な解を示し、この解析方法を、さらに開発する興味を与える。図は、ランドロコモーション (land locomotion) において、絶対的な値は存在せず、土の種類と状態に相対的であることを強調している。

4. 最適性能と将来の傾向

(Optimum Performance and Future Trends)

現在、作業性能を向上する試みは殆んど試験用グラ

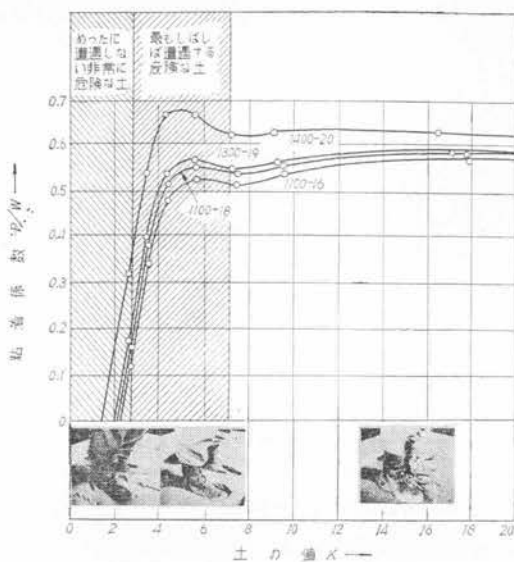


図-3-10

ドでのみ実施されている。しかし、土の特性は、そのような試験では、めったに測定されない。その上試験用グラウンドは必ずしも定量的な地域の解析、或いは統計的サンプリングの技術によって選ばれていない。それ故、運転が可能な地域の本当に平均的性質はまず得られにくい。結果として、最適のけん引力の値または他の要素が得られても、それはある特定の試験のとき、たまたま生じたそれ等未知の値、粘着係数 K_c 、摩擦係数 K_ϕ 、指数 n 、粘着力 c 、摩擦角 ϕ によって得られたものにすぎない。

▶最適性能 (Optimum Performance)

土の条件 (パラメータ) をわずかに変えた場合に (その差は土についてのパラメータを測らぬとわからないが) 結果が非常に違うことがある。すなわち土の状態が変わると、車両性能の長所は消失するかも知れないし、または逆になるかも知れない。それ等の関係は、図-4-1 に示される。そのように、土の値は変わるので、特定な試験グラウンドの位置選定はむずかしいし、得られた結果の差を評価することも困難である。車両の真の性能は確めにくい。

農業用トラクタの試験法は、“標準”の柔いグラウンド上の性能を定義するのが困難なために、固い表面の試験

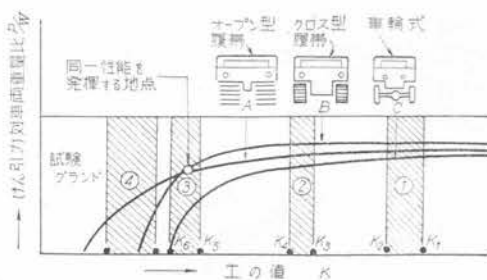


図-4-1

グラウンドで行なわれている。しかし、固いグラウンド上ではけん引力対重量の比 P/W は、事実上すべての車両において同一であるということが、前章で示めされている。このことは、一般のトラクタが、外形上同一であることの説明になる。

与えられた現場の中で、最適の作業をするために必要な車両性能および環境に設計をいかに対応させるかは、特定の試験グラウンドが完全に土の状態を代表する場合にのみ可能である。図-4~1 のデータでは、ある車両が、或る土において優れていても、他の土において他の車両に比べて等しいか、或いは劣ることさえあることを示す。与えられた条件の中で、土の変化の状態を十分に表わすために、図から7種類の土について試験が普通必要と考えられる。

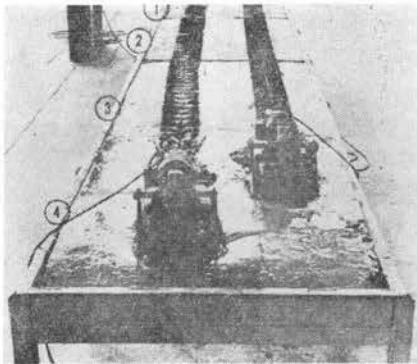


写真-4~1

土の模型 (Soil Model); 写真-4~1 は、4種類の土の小型試験グラウンドを示している。土の貯蔵箱には、ベントナイトとグリコールを混ぜて作った人工的土が入れている。土①は固くて強いのに対して、土④は、どろどろのやわらかい泥である。そのような混合物(人工土)は表-4~1の性質のものであり倍量準備した。

これまで開発された総べての式は、大型でも小型の車両にでも適応するから、必要とするいかなる性質の土でも実験室で作れることが非常に重要なことである。それ故、それ等の等式は、野外での評価、または、実験室において縮小模型による評価の両方に使うことができる。

表-4~1

土の種類	1	2	3	4
K_c	10	2	0	0
K_ϕ	12	2.5	1	0.5
n	0.19	0.25	0.4	0.7
c	1.15	0.65	0.25	0.17
ϕ	0	0	0	0

写真-4~2 は、代表的な履帯式車両の縮小模型の試験装置を示すものである。この種の実験をするには土のコンシステンシーは、はっきりして変形と荷重が起りうるように調整しておく。実験室、または野外試験における土の条件を再現するには、既述の方法で土の性質を測ら

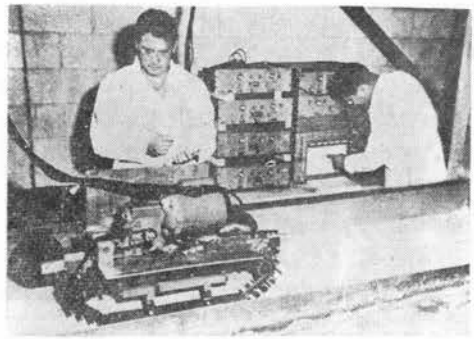


写真-4~2

ねばならない。

性能の推定 (Predicting Performance); 車両の評価をするための式 (parametric equation) を使って、種々の形態を持った車両性能を推定する一般的方法が開発されてきた。式は車輪と履帯の評価だけでなく予備的な方法として、種々な構造形態の車両の比較のためにも、電子計算機にのせられている。

例えば、計算機のプログラムにおいて、 K の値を変化させると、一定の重量を持っていて、しかも、4, 6, 8 輪の小直径の車輪、履帯、或いは8輪の大直径タイヤを有する車両群について、図-4~2のように P/W の曲線をプロットすることができる。このグラフは多数の車輪を使うこと、または履帯を使うことの有利さを定量的に明確にしている。しかし、それはまた、この場合に単に $K \geq 0.5$ を有する土だけについて考えると履帯よりも、大きなタイヤがすぐれていることを示す。

そのような結果から、より一般的な定量的データを提供する作業の機動性の評価方法が得られる。その方式では、車両の現場の運転 (off-the-rodd operation) における機械的な機動性は、種々な機械的性能——速度、燃料消費量、積載運搬の容量、けん引力対重量比等——操作上の最適化として定義される。

例えば、I, II, III という車両と、 B_1, B_2, B_3 という地域があると仮定する。地域の数字は、今問題にしている地域の代表的な条件を示し、サンプリングの方法とラン

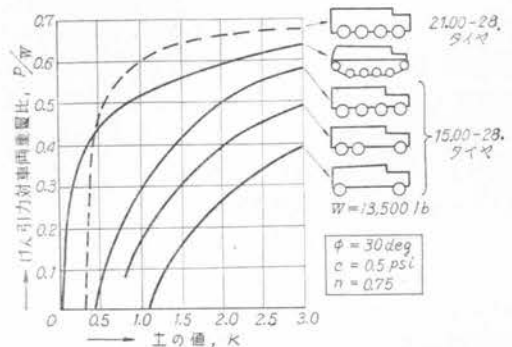


図-4~2

ドロコモーションの力学 (the mechanics of land locomotion) に適応するように選定され定義されている。

もしも、試験グラウンドで得たデータが、同様の地域条件を表わすか、または、もしも理論的解析が適用されるならば、数字によって各々の性能の種類を表現し得る。例えば、車両Ⅰが地域 B_1 の中で速度 $(V_{B_1})_I$ を、地域 B_2 の中で $(V_{B_2})_I$ を発揮し、他方車両Ⅱは、速度 $(V_{B_1})_{II}$ と $(V_{B_2})_{II}$ で走るであろう。それ等の値は、表-4-2のごとき速度行列として表にできる。

表-4-2

車両	地域		
	B_1	B_2	B_3
Ⅰ	$(V_{B_1})_I$	$(V_{B_2})_I$	$(V_{B_3})_I$
Ⅱ	$(V_{B_1})_{II}$	$(V_{B_2})_{II}$	$(V_{B_3})_{II}$
Ⅲ	$(V_{B_1})_{III}$	$(V_{B_2})_{III}$	$(V_{B_3})_{III}$

同じ方法で、運搬量 (payload), 燃料消費量 (fuel consumption), 登坂能力 (gradability), 浮動 (floatation), 渡渉能力 (fordability), 作業範囲 (range of action), 整備の時間 (time of maintenance), 費用 (cost), について他の行列をつくることができる。

これ等の行列のすべてを総合すると、機械的機動性の定義を変数を含んだ形で表現でき、なお、その上に、それ等行列を、1つの全体的な解法にまとめあげることができよう。

例えば、簡単な解として、特定の地域 B の中で、車両Ⅰ,Ⅱ,Ⅲの平均燃料消費量が表-4-3に示す経済的燃料消費行列の数字で示されるとすると

表-4-3

車両	地域		
	B_1	B_2	B_3
Ⅰ	6	10	15
Ⅱ	10	5	8
Ⅲ	7	8	10

この表から、全地域における総燃費を最小にするためにある地域の専用機械の選定を決めることが必要である。

各々の車両が、各地域 B_1, B_2, B_3 の中で走行距離が変わらないと仮定する。そのとき、最適の状態は、個々の消費量の合計が最小であればよい。もしも、行列の上で()内に示してある最小の値が使われるなら、地域 B_1 における車両Ⅰ, B_2 における車両Ⅱ, B_3 における車両Ⅱは19単位(示されている数字の単位)の最小燃費でよいことがわかる。車両型式別のある選定は、最大35単位というような最高の燃費を生じる。従って、Ⅰ,Ⅱの2種の車両を選び、Ⅲの車両は除かれる。

この解析を拡張して、燃費 f ; 速度 v ; 運搬量 p ; についても表-4-4の行列を仮定しよう。

この例題では、各々の地域にたいして、たゞ1種類の車両型式が選ばれ、また、荷物は、地域の境界点に到着すると同時に他の車両に積み替えられるとする。もし

表-4-4

行列 地域 車両	燃費 f			速度 v			運搬量 p		
	B_1	B_2	B_3	B_1	B_2	B_3	B_1	B_2	B_3
Ⅰ	15	20	25	20	15	10	2	2	1
Ⅱ	12	15	25	15	15	18	3	3	2
Ⅲ	8	17	15	10	17	20	4	4	3

も各地域の運搬距離が十分に長く、そしてまた、荷物の積卸しと積み替えがすぐに可能であれば、これは納得できて経済的解決策である。その場合には、組み合わせの計 $3^3=27$ の条件を考えなければならない。車両運行は各地域の距離 l に等しい。従って、平均速度 v は計算することができる。

地域 B_1 における車両Ⅱ, B_2 における車両Ⅰ, B_3 における車両Ⅲについての運行時間 $t=(l/15)+(l/15)+(l/20)=(55l/300)$ であるから、速度 $v=3l(300)/55l=16.3$ である。残っている26の組み合わせのいずれについても同様である。

項 vp は、運搬量の運搬比率を表わす。また、 vp/f は単位燃料消費量当り運搬量の運搬比率であり、この項は、最大値をとるようにしなければならない。

前述の例題では、地域と車両型式の不都合な組み合わせから、最低の運搬量がおさえられると、各車両は最低量しか運べないことになる。例えば、運搬量 $(p_{B_1})_I$, $(p_{B_2})_{III}$, $(p_{B_3})_{III}$ は、それぞれ2,4,3になるけれども、全体の運搬量を考える場合には、最低の2でおさえ

表-4-5

B_1	B_2	B_3	f	v	p	vp	vp/f
Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	60	13.8	1	13.8	0.23
Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	60	17.4	2	34.8	0.58
Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	50	18.0	2	36.0	0.72
Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	55	13.8	1	13.8	0.25
Ⅰ	Ⅲ	Ⅰ	57	14.4	1	14.4	0.25
Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	57	12.9	1	12.9	0.23
Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	53	11.2	1	11.2	0.21
Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	52	15.1	2	30.2	0.58
Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	52	12.9	1	12.9	0.25
Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	42	13.5	3	40.5	0.96
Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	57	15.1	2	30.2	0.53
Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	54	16.6	2	32.2	0.61
Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	55	17.4	2	34.8	0.63
Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	48	13.5	2	27.0	0.56
Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	40	14.4	3	43.2	1.08
Ⅲ	Ⅲ	Ⅰ	50	11.6	1	11.6	0.23
Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	50	14.0	2	28.0	0.56
Ⅲ	Ⅰ	Ⅲ	43	13.8	2	27.6	0.64
Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	38	13.3	3	39.9	1.05
Ⅰ	Ⅲ	Ⅲ	47	18.9	2	37.8	0.80
Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	44	17.1	3	51.3	1.16
Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	45	18.0	2	36.0	0.80
Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	54	18.3	1	13.3	0.25
Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	48	11.2	1	11.2	0.23
Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	53	13.5	2	27.0	0.50
Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	57	18.2	2	36.4	0.64
Ⅱ	Ⅰ	Ⅲ	47	16.3	2	37.6	0.69

られる。

この例題から、単位時間当りの荷物の最適運搬量は、II-III-III ($vp=51.3$) の組合せによって与えられ、また、単位燃料消費当りの最大運搬量、すなわち、最も経済的な運搬は、II-III-III ($vp/f=1.16$) の組合せで得られる。最も速い速度は I-III-III ($v=18.9$) の組合せである。

結論として、“最も作業の機動性”のある車両を選ぶには—燃費の経済性、運搬比率、運搬速度、—の何がより以上重要であるかによって決まる。なるべく多くの条件を満足させようと思えば、純粋に機械的な機動性という範ちゆう以外に、総合的な行列の操作上の数値によって、目的を達することができる。

引用した例題をみてわかることは、作業の機動性の総合的な定義をするためには、多くの基準を選らべることである。それらはまた作業の最適化のねらいによって決まる各機動性の相対的特長を示している。そのうえ、それ等の例題は、これ等の長所が、対象になる車両と、地域の組合せの中でのみ意味をなすということを説明している。

▶ 将来の傾向

この論文を通じて述べられた解析方法を応用すると、多くの興味ある結論が得られる。例えば、一般的にすべての陸上車両、そして、殊に履帯式車両の粘着係数 (drag lift ratio) P/W は、過去数十年間変らなかつたことが認められる。

図-4-3 は過去 30 年間に測定されたけん引力を、トラクタ重量の函数として示しておく。けん引力は、1924 年と 1954 年の間に変らなかつたことが明らかである。

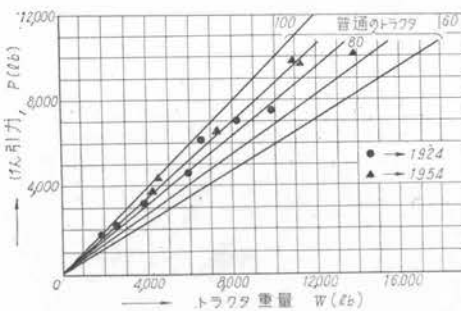


図-4-3

さらに、図-4-4 は、車両の接地圧が、近似的に点線で示される法則によって示していることを示す。その法則は、現在の車両概念の中に暗に含まれており、それは車両重量の増加よりも接地圧の増加の方が著しい。この理由としては、例えば、接地圧 2 psi である軽重量のトラクタをつくることは容易であるが、同じことを重いトラクタでやろうと思えば、標準的な形を変えなければならない。換言すれば、現在の傾向というものは、進歩の曲線上の頂上にきており、同じような方法をたどるかぎ

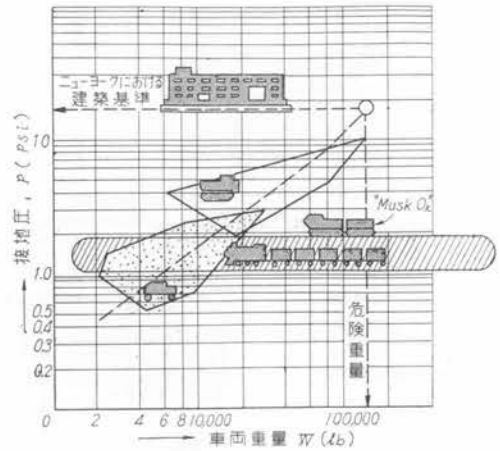


図-4-4

り、いかなる根本的な変化も期待できない。

しかし、もしも作業用車両が、鉄道の列車のように連結された自走式の車両で構成されているなら、接地圧は一定であり、全車両重量とは無関係で構成している個々の車両の接地圧と同じ大きさである。

この考え方は、“連結の考え方 (train concept)” と呼ばれ、ここ数年来考えられてきた。最近生産されたある特殊な車両は、総重量 45 であるが、その接地圧は 2 psi にすぎない。これは、写真-4-3 のように、2 両編成列車の型に設計することによってのみ現在可能である。

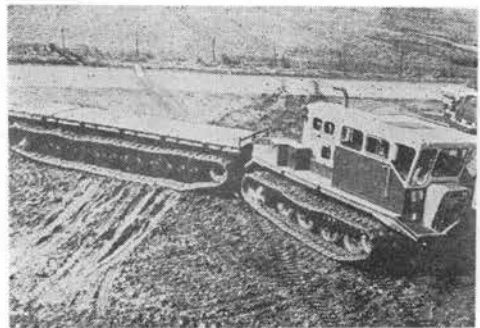


写真-4-3

“現在の方法についての” 他の研究によれば大直径の車輪の有利さを定量的に述べている。タイヤ型式の研究によれば、作業車両のロコモーションには、新しい型式のタイヤ (highway tire) が必要であり、現在、ハイウェイ・タイヤがより低圧で、より幅が広くなるとうする傾向と反することを示している。現在、つくられているタイヤよりも、直径に対して幅を小さくすれば、より有利になることは、今日よりもハイウェイ以外 (off-highway) で車両を使うことの多かつたときに、テラタイヤ (Model Tera) (超低圧で幅が広く、直径の小さいタイヤ) によって証明されている。

幅の増加と直径の増加から生じる結果は、性能の改良に関するかぎり同一でないが、均質な物質の中で等しい

〔文献調査〕

I. 舗装表面の粗さの測定

施工部会 文献調査委員会

舗装表面の湿潤時におけるすべり抵抗性は表面の形状、粗さに左右され、表面が滑らかなほど湿潤時のすべり摩擦係数は減少する。従って舗装表面の粗さを何らかの方法で測定することができれば、それにより舗装のすべり抵抗性を評価することもできるわけである。粗さの測定方法は次の3通りであるが、詳細な試験の結果は省略する。

1. 支持面積 (Tragflächenanteil) の測定

舗装の表面が自動車のタイヤと接触してこれを支持している面積を間接的に測定し、粗さの尺度とする方法である。

できるだけ平なところで表面の汚れを取り、うすめた墨汁 (Japan-AQUA) を塗って白紙を当て上から直径6 cm の円形のゴム板を一定の圧力で押しつける。紙に写った模様全体の面積に対する接触して黒くなった部分の面積の比を測定して求め、これを百分率で表わす。それには模様の上に密にひいた等間隔な直線が模様の接触部分と重なる長さをゴムパスでとって集計し、直線の全長に対する比を求めればよい。もっと簡単に迅速な方法は、セレン電池を備えた装置を利用する。模様をとった紙の表面に光源をおき通過した光線をレンズで収束してセレン電池に当てる。発生した電流をマイクロ・アンメータで読み取る。用紙をいろいろに塗りかえてこの装置にかけ、検定曲線を作っておく。

模様を取るときゴム板に加える圧力を $0.5 \sim 4.0 \text{ kg/cm}^2$ にかえ、アス・コンについて行なった室内実験の結果では、圧力が増せば支持面積は大きくなり圧力-支持面積曲線はアス・コンの種類によって異なる。 1 kg/cm^2 の圧力によると粗粒度アスコンで 18%、シート・アスファルトで 86% になる。実際の舗装表面の測定では 2 kg/cm^2 の圧力とするが、これは乗用車の後輪の接地圧に相当する。なお測定回数は1個所について10回、200 m 区間で3~5個所、計30~50回必要で所要時間は1回につき約1分間である。

2. 平均溝幅 (mittlerer Kanalbreite) の測定

写し取った舗装表面の円形の模様から接触されない白い部分、すなわち微細な溝の部分の幅を直径線上で測る。このとき目盛りのついた拡大鏡を用いて 0.05 mm まで読み取る。溝幅は表面の種類ごとに一定の限界内を変動する。試みに求めた平均溝幅と所要偏差とから図表によ

り所要測定回数がかかる。(図省略) 平均溝幅が小さいほど、また偏差が大きいくほど、測定回数は少なくてすむ。

3. 凹凸の深さ (Rauhtiefe) の測定

舗装の表層を垂直に切り取ると切断面には表面の凹凸が不規則な曲線となって表われる。曲線を一定の幅で区分し、その区分内において凹凸の山と谷の部分の各々の面積の和が等しくなるように直線をひく。これに平行に山と谷の各最先端を通る2本の直線をひき、この2直線間の距離を各区分について求め、それらを平均して凹凸の深さとする。表層を切り取る際は表面に石膏を厚く塗り表面を保護してから切断する。断面を写真にとり、これを壁に投影しスケールのついたスクリーンにより値を求める。凹凸の深さは区分長によって異なるがここでは 5 cm とする。

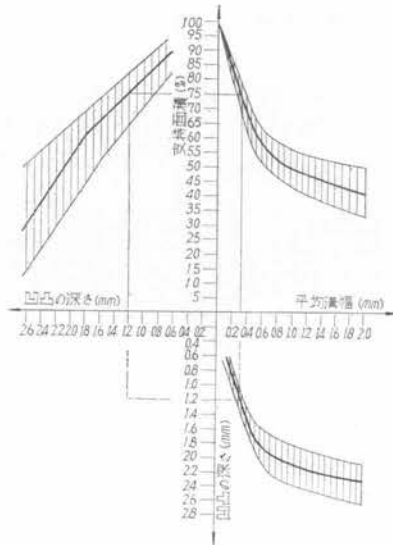


図-1

このようにしてえられる各測定値の間には図-1に示すような密接な関係がある。これは舗装表面の微細な溝の幅や深さが支持面積の関数であることを示している。3通りの測定方法はいずれも大型の試験機器を用いる方法に比べて安価に、しかも容易に行なえる利点があり、とりわけ支持面積を求める方法は信頼性もあってすぐれている。これらの方法はまた施工直後の表面の粗さを調べ

たり、室内試験に供したりすることもできるので舗装の設計や施工管理に利用することができる。

時速 60 km における舗装表面のすべり摩擦係数には以上を要求されるが、このことと 図-1 および多数の測定結果とから舗装表面は支持面積 75% 以下、凹凸の深

さ 1.2 mm 以上、平均溝幅 0.3 mm 以上であることが必要である。
(南雲委員)

(“Strassen und Tiefbau” 1961-8 p. 700

Das Tragflächenmessverfahren und seine Bedeutung für die Griffigkeit der Strassendecken.)

II. テキサスの技術者による RI 装置の試験

施工部会 文献調査委員会

この含水比密度計は、はじめ他の試験目的のために作られたものであったが、テキサス州の技術者はこれを道路工事に応用することの適否をためす一連の試験をした。テキサス州の道路局は公式にその結果に対する意見を発表していないが、技術者は個人的にその結果に満足の色を表わしている。

この機械は2つの部分から成りたっており、監督者、業者の車で、現場の間をもちまわることができる。1個は8"×3"×14"の大きさのもので測定する面の上におかれ、Γ線の放射と、反射されて返ってきたΓ線の検出を行なう。他の1個は11.5"×11.5"×11"の大きさのもので、Γ線のカウンティングを行なう。

製作者は1点の測定に60秒の時間をおくこと、また1個所の測定には精度を上げるため1辺15"の三角形の頂点から3つの値をとることを要求している。表面からの測定で2.5"~12"の深さの密度と、4"までの深さの含水比を求めることができる。この方法によると従来我々が考えている方法にくらべて1/7の時間で測定を完了することができる。この方法によると仕様に対する工事の合格、不合格をその場で業者にいうことができる。54個所の施工中、施工後の道路において、ラバーバルーン法による密度と乾燥による含水比との比較実験を行なって、この機械の精度を確認した。試験は鉄鉋のセメント安定処理をしたものしないもの、貝殻まじりの砂の石灰安定処理をしたものしないもの、シルト、粘土の石灰安定処理をしたものしないものなどについて行なわれた。

この機械による密度測定値と砂置換法による密度測定値の比較を製作者が行なったがよい結果を得ている。試

験は密度 100~150 lb/in³、含水比 1~12% の範囲について行なわれた。

M.D. Shelby はこの機械に関する注意をつぎのように述べている。密度含水比を計算するキャリブレーションカーブは製作者が準備したものをそのまま使えないことは当然である。技術者はその現場現場に合ったキャリブレーションカーブを作らねばならない。製作者の作ったキャリブレーションカーブのチェックは2人で1日かかるが、一度これができると後はいつまでも使える。M.D. Shelby はこの機械が規格の厳重な AEC (atomic energy commission) の監督を受けないことを利点のうちにあげている。

道路局や業者はこの機械の用途としてつぎのものをあげている。

1. 盛土、路床、路盤、滑走路、アースダムの密度測定と締固め管理
2. コンクリート舗装版の非破壊試験
3. アスファルト安定処理の施工管理
4. 締固めの最適含水比管理
5. 締固め機械の試験
6. アースダム、運河、水路の漏水の発見
7. コンクリートプラントの砂の含水比管理
8. 石炭や穀物のストックパイル中の密度
9. 土の安定の管理
10. 橋りょうのパイル打設位置の決定
11. 盛土の土工量、鉋道の土工量の算定
12. 舗装の破壊調査

(“Road and Street” Aug. 1961)

(沢田委員)

昭和36年度理事会開催

本協会は理事会を去る10月28日(土)17時から、伊東かめや旅館において開催し、昭和36年度上半期事業報告並びに上半期経理概況報告を行なった。

議 事

1. 昭和36年度上半期事業報告について

本件については別記の通り各部会の部会長或いは部会幹事長からそれぞれ報告し異議なくこれを承認した。

2. 昭和36年度上半期経理概況報告について

本件については一般および特別会計の上半期経理概況について報告があり、いずれも異議なくこれを承認した。

3. 昭和36年度各支部上半期事業概況報告について

本件については北海道、東北、中部、関西、中国四国および九州の各支部の順序でそれぞれ事業概況報告を行なった。

4. その他

1) クレーン等安全規則(案)およびクレーン構造規格(案)の改正要望に関する陳情について

本件については労働安全衛生規則の改正に伴い主務官庁から原案を示されたが実情に則して稼働し得るようメーカー・ユーザー側が一致して当局に要望することについて語り異議なく可決し、その実施については製造業部会と建設業部会が協力してこれに当ることとなった。

2) 建設機械の性能試験に関する要望について

本件内容のうち性能検定制度を実施するという点については、なお検討の余地があるので慎重審議することになった。

昭和36年度上半期事業報告は次の通りである。

昭和36年度上半期事業報告

昭和36年度の上半期の事業については5月23日開催の第12回定時総会で承認をうけ事業計画に基づいて各部会、専門部会および技術相談部においてそれぞれ研究を続け貴重な成果をおさめている。また各支部においてもそれぞれの事業計画に基づいて活発な事業活動を行なっている。

団体会員数は9月末現在において本部関係300社、支部関係631社、計931社で年度当初より本部関係では18社、支部関係で41社計59社の増となっている。

また個人会員は9月末現在において会費滞納者288名を除名したので年度当初より232名減の2,003名となっている。

事業の概要は次の通りである。

【I】常置部会

1. 普及部会

(1) 「建設の機械化」誌発行

本年度上半期は第134号(4月)から第139号(9月)までを刊行した。現在毎月発行部数は6,500部である。

本誌の上半期発行誌を通じての特記内容としては、

(i) 4月号には前年度本月号と同様読者の好評を得たので、本年度4月現在の国産建設機械の仕様表を連載することにした。

(ii) 5月号は本会事業報告集と関係官庁の事業予算概要を掲載した。

(iii) 7月号には周知の交通輸送の緩和策として注目されている空中輸送の2方式についての現況報告を掲載した。

(iv) 8月号には機械化施工の小史ともいえるべき貴重な報告書を掲載した。

(v) 9月号には建設業の海外進出に当たっての参考資料として現地報告を掲載した。

また工事現場の盲点の1つとして水中ポンプの問題をとり上げ各方面の意見をとりまとめて掲載した。

(2) 見学会、座談会

(i) 見学会 なし

(ii) 座談会

(イ) 6月13日「建設機械施工技士発足に期待する」について官氏関係者出席の下に開催した。詳細は8月号参照。

(ロ) 7月3日「建設工事現場の盲点」について官氏多数出席の下に開催した。詳細は9月号参照。

(3) 建設機械展示会の開催

本年度建設機械展は5月19日から29日まで晴海(東京都)で開催したが、予想以上の盛況で好評であった。

(4) 建設機械発表会

本年度中に実施した建設機械発表会は次の通りである。

- (i) 4月3日(35回) 大倉商事(株) 依頼
米国キャタピラー社製 D9 ブルドーザおよびモータスクレーパー
 - (ii) 4月5日(36回) 共栄開発(株) 依頼
同社製 全油圧式万能掘削機
 - (iii) 7月4日(37回) 日平産業(株) 依頼
同社製 ニッペイパイプロ
 - (iv) 8月16日(38回) 極東貿易(株) 依頼
米国ユークリッド社製 C16 型ブルドーザ
 - (v) 9月21日(39回) 中道機械産業(株) 依頼
米国アロー社製 自動式油圧ハンマ
- (5) 講習会 なし
- (6) 映画の作成
道路関係の映画作成を考慮中である。

2. 技術部会

4月に運営委員、委員長、幹事合同打合せを開催し、昭和36年度の技術部会の運営について協議した。

この結果コンプレッサ技術委員会を更に拡大して、空気機械技術委員会とし、建設機械用語統一委員会を解消すると共に新たにロード技術委員会、基礎工事用機械技術委員会、補装機械技術委員会を設置し、20の技術委員会により研究を進めている。

なお、8月に関西支部技術部会に幹事長が出席し、研究事項についての相互の連絡調整を図った。

(1) ディーゼル機関技術委員会

(i) 外国著名エンジンの調査

東洋運搬機(株)購入のカミズ JT-6 形エンジンの台上性能試験が三菱日本重工業(株)で実施されたので、見学会を開催した。

(ii) 排気タービン過給機付エンジンの出力修正に関する研究

小委員会にて研究中である。

(iii) アフメータに関する研究

(イ) 表示時間について検討し、来年度から改める方針を決定した。なお次回の打合せで具体的な数字を定める予定である。

(ロ) 改良、故障対策等について、小委員会を開催し検討した。

なお、メーカーである関東精工(株)の工場を見学した。

(ハ) 計器研究委員会と合同討論会を開催し、今後の改良試作品についての基本方針について意見の交換を行なった。

(2) ブルドーザ技術委員会

(i) ブルドーザの規格、国産ブルドーザの性能向上。新形ブルドーザの研究の3つの小委員会を設けて研究中である。

(ii) ブルドーザの規格についてはブルドーザの切刃、けん引桿、履帯の JIS 原案の検討を行なった。

なお、工業技術院よりの依頼により履帯式トラクタ性能試験方法 JIS 改訂(案)について審議中である。

(iii) 国産ブルドーザの性能向上について、使用者の会の会合を開いて特に耐久性能の向上に対して不足と思われる点を検討し、その具体的な資料を収集中である。

(3) ショベル系技術委員会

(i) (イ) ショベル系掘削機の構造、性能規格

(ロ) 仕様書様式 (ハ) 性能試験方法

(ニ) 商用検査要領 (ホ) 用語

の5つの事項について成案を得たので、工業技術院と打合せした結果、とりあえず(イ)および(ロ)の項目について JIS 化を図ることになり、専門委員の選考も終了し、10月下旬から、工業技術院の専門委員会が開かれる予定である。

なお、(イ)の項目については「建設の機械化」誌8月号および9月号に発表した。

(ii) 労働安全衛生規則の改正にともない、新しくクレーン等の安全規則およびクレーンの構造規格の原案が労働省の担当官から提示されたが、荷重試験、過荷重試験、安定度、ワイヤロープの

- 安全率、シーブとドラム径などにつき、現在の移動式クレーンで、ていしよくする点があるので、改正要望事項をとりまとめ、労働省、中央安全基準審議会、日本機械学会、日経連、日本産業機械工業会などに要望している。
- (4) グレーダ技術委員会
- (i) 現行保安規程の一部改訂要望事項について審議の結果成案を得たが、本件はグレーダ以外の他機種にも関連があるので、他機種の委員会に歩調を合わせるためこれ以上の進展は一時的保留することとした。
- (ii) グレーダの使用現況調査のアンケートの各項目について審議したが、抽象的なデータの集計に終る恐れがあり、その効果が期待できないと結論されたので、調査を中止することとした。
- (iii) オペレータハンドブック「グレーダ編」の編集に協力中である。
- (iv) グレーダ用切刃 JIS 改訂案につき、特にブローボルトをブルドーザ用と共通にする件並びに切刃寸法を国際性をもつものとする件について目下審議中である。
- (v) 工業技術院によりモータグレーダ性能試験方法、同仕様書様式の JIS 改訂(案) について油圧式モータグレーダを加味した案につき審議中である。
- (5) ダンプトラック技術委員会
- (i) 工業技術院からの依頼により、ダンプトラック性能試験方法 JIS 改訂(案) について審議を行ない、改正意見をとりまとめた。
- (ii) ダンプトラックの規格(案)の審議を行ない、次の諸項目について成案を得た。
- (イ) 荷重の平積容積の算定基準 (ロ) 荷重の山積容積の算定基準 (ハ) 荷台の標準形式
- (6) 締固め機械技術委員会
- (i) 工業技術院からの依頼により、ロードローラ性能試験方法の JIS 原案を審議中である。
- (ii) 前項に関連してロードローラ仕様書の原案を準備中である。
- (7) ミキサ技術委員会
- 技術相談部で実施した日本油機工作(株)連続ミキサの性能試験に協力した。
- (8) コンクリート振動機技術委員会
- (i) 工業技術院からの依頼により昨年度作成したコンクリート表面振動機の JIS 原案の2,3の問題点について審議中である。
- (ii) テーブル型振動機の原案作成の可否について検討中である。
- (9) 潤滑油研究委員会
- (i) 燃料および潤滑油の教育用スライドの原稿、(A) グリース編、(B) エンジンオイル編を完成した。
- (ii) ギヤオイルをエンジンオイルに変えた場合のキャタピラー社の見解について検討を行なった。
- (iii) 機素研究委員会で作成した、建設機械軸受用グリースの選定表の検討を行なった。
- (10) 機素研究委員会
- (i) ころがり軸受専門委員会
- (イ) BF ブルドーザのころがり軸受実態調査報告をとりまとめ中であり完了した。なおこの要点は「建設の機械化」誌11月号に発表の予定である。
- (ロ) 再検査判定基準仕様書を審議中である。
- (ハ) ブルドーザその他の運転状況の現地調査を準備中である。
- (ニ) ブルドーザ設計者との座談会を準備中である。
- (ii) オイルシール専門委員会
- (イ) 建設機械用オイルシールの損傷の実態を明かにし、改善対策を確立するために、ころがり軸受専門委員会と協力して実施した BF ブルドーザの実態調査は報告書を完成し、ころがり軸受の報告書が完成次第、同時に発表することとなっている。
- (ロ) 右の実態調査報告の要点は「建設の機械化」誌12月号に発表する予定である。
- (ハ) オイルシールの取扱「方」に関する現場向きのテキストを作成中である。
- (ニ) ころがり軸受のハメアイ条件を明らかにして取付けを実施したものの(BF ブルドーザ、建設省関東地建所)のオーバーホールが、今年11月頃に行なわれる予定であるので、ころがり軸受専門委員会と協力して調査を行なう予定である。
- (11) トルクコンバータ技術委員会
- (i) 幹事会を開催し、昨年度までの委員会活動の反省と、本年度の事業計画と運営方針を決定した。
- (ii) 委員会を開催し、事業計画の実施方法について検討し、次の通り決定した。
- (イ) 建設機械とトルクコンバータの適合性の検討。
- 建設機械の使用者と製造者の小委員会を構成し、現場の使用状況の調査見学、オーバーホールの実績の取集を行なう。
- (ロ) トルクコンバータ、流体継手性能試験要領の実施検討
- コンバータ製造者委員のアンケートをとりまとめ、要望事項に対する調整を行う。
- (ハ) トルクコンバータ用油の研究
- トルコン製造者、油製造者の小委員会を構成し、トルコン製造者の要望事項、機械使用者の使用実績、油製造者の現場サービスの実績について取りまとめを行なう。
- (12) 空気機械技術委員会
- (i) コンプレッサ専門委員会
- (イ) 建設用ロータリコンプレッサ性能試験要領の検討を実施中である。
- (ロ) 往復空気圧縮機の標準仕様書(案)を作成中である。
- (ハ) 車両法規との関係のアンケートの取集
- ポータブルコンプレッサのけん引に関するアンケートを官公庁、都道府県、建設業者2,500方所に発送し、219の解答を得たので、アンケートを整理中である。
- (ii) 空気工具専門委員会
- (イ) 空気工具に関する外国文献等の調査取集を実施すると共に空気工具の使用基準(仮称)の作成を検討中である。
- (ロ) ユアモータ馬力の表示法および試験方法を検討中である。
- (13) ウインチ技術員委員会
- (i) 動力ウインチの JIS 指定工場審査関係事項
- (イ) 4月にウインチ技術委員会を開催し、JIS 指定工場受審経過報告並びに工業技術院担当の JIS 工場審査要領の説明会を開催した。
- (ロ) 5月に JIS 指定工場受審関係会社の社内規格等の打合わせ会を開催した。
- (ハ) 5月に日本工具製作(株)が、また9月に(株)北川鉄工所が審査に合格し、それぞれ JIS 表示許可工場となった。
- (ニ) 5月に、通産省、工業技術院の担当官に次の諸工場の下調査を依頼し指導を受けた。
- 王子重工業(株)、東海重工(株)、関東重工業(株)、京橋機械(株)、中道建設機械産業(株)、なお、右の諸工場においては、昭和37年2月から5月の間に JIS 指定工場の審査を受けるよう現在準備中である。
- (ii) 動力ウインチ用オイルモータについて研究中である。
- これがため10月中旬、(株)在原製作所の工場見学等を予定している。
- (14) スクレーバ技術委員会
- (i) 5月に工業技術院のスクレーバ専門委員会に協力し、スクレーバ用切刃工業標準原案の審議を行なったが、技術的な意見が多く成案をみるに至らなかった。
- (ii) 6月に、ブルドーザおよびグレーダ技術委員会と合同幹事会を開催し、スクレーバ用切刃および取付けボルトの規格統一について審議を行なった。
- (iii) 昭和34年度に作成したスクレーバの性能試験方法 JIS の改訂(案)の討議を実施中である。
- (iv) モータスクレーバの調査研究を続行中である。
- (15) 建設機械用計器研究委員会
- (i) 建設機械用電装品、計器の振動測定報告書の編集を終り印刷中である。
- (ii) 電装品研究委員会と合同でオイルシール等の共通問題につき研究中である。
- (iii) グレーダ技術委員会の協力を得て、バックメークのメーカーから新製品の説明を聴取し、見本品2個の提供を受け、グレーダに取付けて、建設省、日本国土開発(株)の現場で試験中である。
- (16) 建設機械用電装品研究委員会
- (i) ダイナモの型式について討議した結果、防じんと密閉の両形式を採用することに決定した。
- (ii) 密閉型については、防じん防水の目的を達するため駆動(プーリー)側のオイルシールの研究が先決問題となったので、その研究を実施中である。
- なお、本件については、日本オイルシール工業(株)の特別な協力を受けている。
- (iii) 外国製電装品の購入に関し、委員の所属するメーカー各社と協議中である。
- (17) タイヤ技術委員会
- 建設機械用タイヤの整備基準について成案を得たので、「建設の機械化」誌5月号に発表した。
- (18) ロータ技術委員会
- 工業技術院からタイヤ式トラクタシベルの仕様書様式および性能試験方法の JIS 原案の作成を依頼され次の通り審議並びに準備中

である。

- (i) タイヤ式トラクタショベルの仕様書様式(案) 10月完了予定
- (ii) タイヤ式トラクタショベルの性能試験方法(案) 審議中
- (iii) 履带式トラクタショベルの仕様書様式(案) 10月から審議の予定
- (iv) 履带式トラクタショベルの性能試験方法(案) 準備中
- (v) レール式ローダ(空気式スリ積込機)の仕様書様式(案) 準備中
- (vi) レール式ローダ(空気式スリ積込機)の性能試験方法(案) 準備中

(19) 基礎工事用機械技術委員会

準備委員会を開催し、くい打機小委員会、アースオーカ系小委員会およびグラウト機械小委員会の3つの小委員会を設置し、標準仕様書の作成、性能試験方法の作成等を実施することとした。

(20) 舗装機械技術委員会

準備委員会を開催し、アスファルト舗装機械小委員会とコンクリート舗装機械小委員会を設置し、標準仕様書の作成、性能試験方法の作成、舗装機械の取扱法の作成、輸入機械の調査研究等を実施することとした。

3. 施工部会

(1) 運営委員会

6月に施工部会運営委員会を開催し、昭和36年度事業計画に基づく運営方針を決定した。

(2) 「建設工事の計画と実施」編集委員会

昨年度に引続き原稿を収集し、昭和37年3月刊行を目前に現在編集作業中である。

(3) 歩捗経費委員会

運営委員会の方針に基づき関係資料を収集中である。

(4) 新技術研究委員会並びに文献調査小委員会

新技術および文献調査両委員会合同で2回委員会を開催し、くい打機等について調査を進めている。

さらに文献調査小委員会は、単独に2回委員会を開催し、文献の種類を整理して資料調査を進めている。

4. 整備部会

7月6日部会を開催してその運営について検討し、次の3つの分科会を設けて部会活動を進めている。

(1) 第1分科会

「整備機器要覧」の年度内刊行を目標としてすでに3回の委員会を開催し、その編集方針について審議を重ねた結果、取りあえず現在の建設機械整備会社、メーカー付属のサービス部門、建設省モータープール等の現在の整備用施設、機器の種類、数量を調査し、これを基礎とし要覧に掲載する機器の種類について検討を加えている。

(2) 第2分科会

(i) 建設機械の整備関係の現状(組織、施設、技術等)の調査を行ない、その改善を図る。

(ii) 建設機械メーカーの部品サービスの組織、部品保有数量を調査してその改善を図る。

以上の方針に基づきその調査方式(主にアンケート)を検討中である。

(3) 第3分科会

建設機械整備料金の適正な積算の基礎の調査について、その方式を検討中である。

5. 調査部会

(1) 建設機械生産動態調査

通産省からの依頼事項として前年度に引続き実施中

(2) 特記事項なし

[II] 専門部会

1. 水力開発機械化専門部会

(1) ダム建設機械委員会

既に数多くのダムが建設されているので、それらのダムについての機械化施工の実態を調査するため、調査様式の準備、調査対象ダムの選定、調査事項の記入例の作成等を数次にわたり審議検討を行なった。なお近く開催される委員会で正式に決定後調査書の依頼を行なうよう準備中である。

(2) 岩石掘削委員会

(イ) 主として液体酸素爆破を用いるに当って現在もっとも問題となっている液体酸素注入機械の設計を検討するため液体酸素に関する資料を収集中である。

(ロ) 前年度から懸案であった Dut 26 型ロータリーパーカッションドリルに関する現場実験を6月11日、13日の2日間にわたり茨城県稲田町の中野組石材工業(株)採石場で行なった。

また、その時の記録映画の映写会をかねて7月10日に報告会を行なった。

2. 道路工事機械化専門部会

(1) 第1分科会(コンクリート舗装工事の機械化の研究)

特記事項なし

(2) 第2分科会(路床、路盤の締固めの機械化の研究)

昭和35年度に一端の研究を終えた土工用平面振動式締固め機械について引続き試作、成果に関する検討を行なっている。

(3) 第3分科会(アスファルト舗装工事の機械化の研究)

本年度はアスファルトディストリビュータの試作研究をとりあげ、現在試作機に関する資料を準備中である。

(4) 第4分科会(道路補修の機械化の研究)

本年度はヒーターブレーナの試作研究をとりあげ、グレーダにとりつける型式の試作機について設計を検討中である。

(5) 第5分科会(除雪の機械化の研究)

小型簡易除雪車の試作を目標に現在設計内容を検討中である。

3. 土と基礎機械化専門部会

(1) 第1分科会(土工検査機械並びに締固めの研究)

本年度は土工検査機械の研究から発展して土の乾燥に関する研究を行なっている。

また新にサブサーフェイス、サウンディングに関する分科会を設け、主として海岸堤防の法面下の空洞発見方法の検討と、その実際の充てん方法の研究を行なっている。

(2) 第2分科会(土の安定工法の研究)

特記事項なし

(3) 第3分科会「軟弱地盤の基礎工法の研究」

主としてパイプフロート工法の改良に関して研究を行なっている。

なお現在の機体に対する設計、施工の指針となるパンフレットおよびデータシートを作成した。

また砂の振動締固め機構に対する研究も引続き行なっている。

4. 指導書専門部会

(1) 前年度に引続きオペレータハンドブック、エンジン編(改訂版)、ショベル編、およびグレーダ並びに締固め機械編の編集を実施中である。

6月27日に運営幹事会を開催し、現今の社会情勢からオペレータ要員の不足解消対策として教育指導の効率化を強く要望されているので、オペレータハンドブックの早期刊行に全力をあげ、強力広汎に編集作業を展開することとした。

(2) 各編の編集進捗状況は次の通りである。

(i) ショベル編、グレーダ編

原稿の大半の検討審議を終了し、本年度内には刊行できる見通しである。

(ii) エンジン編(改訂版)、締固め機械編

本年度内に刊行すべく編集作業を進めている。

5. 海外用日本建設機械要覧編集委員会

本要覧(英、仏、西語版)の原稿は目下ほんやく者のところで英訳中であり、これが完了次第、仏、西語にほんやくすることとなり、刊行目途は年末の予定である。

6. 建設機械損耗調査委員会

本委員会は諸般の都合で、本年度上半期においては特記すべき事業活動を行なわなかったが、本委員会の運営幹事会の決定に基づき、下半期には次の通り調査研究を実施すべく準備中である。

(1) 第1分科会(土工機械)、第2分科会(道路機械)、第3分科会(基礎工事、積込、せん孔機械)、第4分科会(作業船)、第5分科会(その他の機械)

(i) 昨年度に引続き実績調査を続行し、入念な調査を行なって資料の完璧をはかる。

(ii) 各分科会は次の事項について検討する。

(イ) 答申書別表の諸数値について、多少問題のある機種の数値の再検討

(ロ) 新機種等についての暫定的な数値の決定

(2) 第6分科会(機械管理費)

機械管理費および実施上の問題点、例えば補正の方法等について今後の実施状況を勘案して調査を続行する。

(3) 第7分科会(建築機械)

昨年10月新たに発足し、3回の会議をもったが、土木工事と建築工事との作業条件等が異なり、または従来からの伝統、慣習等か

ら機械損料自体よりも、その設計、積算上根本的に考え方を改めるか、または土木工事で異った取扱方法を用いるかについて結論が得られず、その後進捗を見ていない。

これがため、現在の分科会の構成メンバーが主として機械関係者が多いため、さらに設計積算関係者を入れて分科会を強化した上、早急に調査を進める予定である。

(4) 第8分科会 (ダム用機械)

建設機械と共に第1回の答申にもれていたダム用機械について建設省、都道府県等から機械損料の決定方について要望が強いので、分科会の設置、調査機種等を準備中である。

なお構成メンバーについては、通産省、電源開発、建設省、農林省、電力会社、建設業者等から適任者を選任する予定である。

【III】技術相談部

(1) 連続ミキサの試験

前年度から引続き実施中の日本油機工作(株)依頼の同社製連続ミキサの試作機試験が7月末終了したので、目下その資料を整理中である。

【IV】業種別部会

1. 製造業部会

(1) 4月11日、幹事会を開催し、昭和36年度事業計画の審議等を行なった。

(2) 普及部会主催の昭和36年度建設機械展示会(晴海)の開催に協力した。

(3) 6月1日、幹事会を開催し、運営幹事会の指示に基づき、各支部主催の昭和36年度建設機械展示会の開催時期および昭和37年度以降の方針等について協議した。

(4) 7月3日、建設業部会と共催で、車両制限令に関する説明会を開催し、その後要望事項をとりまとめて、建設省に要望した。

(5) 7月5日幹事会を開催し、新旧幹事長の歓迎会を兼ね、今後の事業計画等について懇談した。

(6) 8月26日、国際建設技術協会の依頼により、シンガポールに建設機械技術センターを設置する件について懇談した。

(7) 日本貿易振興会(ジェトロ)の依頼により、クアラ・ Lumpur とバンコックにおいて、昭和37年1月~2月に開催されるジェトロ主催の自動車および建設車両の特別展示会の協力方につき懇談した。

2. 建設業部会

(1) 4月20日、部会を開催し、水中ポンプに関する諸問題について技術検討会を開催した。

講師 (株)桜川ポンプ製作所 塚本建次氏
ライカ電機(株) 都志平八郎氏

(2) 5月11日、部会を開催し、前回に引き続き水中ポンプに関する諸問題について技術検討会を開催した。

講師 (株)桜川ポンプ製作所 塚本建次氏

以上2回におよぶ検討の成果は、代表委員がとりまとめて「建設の機械化」誌9月号に発表した。

(3) 5月26日、部会を開催し、昭和37年度建設機械展示会の見学会を開催した。

(4) 7月31日、部会を開催し、水中ポンプに関するユーザー側のメーカー側に対する要望事項について水中ポンプメーカー11社出席の下に懇談した。

(5) 8月17日、部会を開催し、ハンシン式取じんガス処理機に関する講演会を開催した。

講師 阪神内燃機工業(株) 志賀竹磨氏

(6) 9月28日、部会を開催し、イランの建設事情に関する講演会を開催した。

講師 前田建設工業(株) 照山典治氏

なお、講演会終了後、伊藤忠商事(株)提供による米国ルターナ社のモータスクレーパおよびダンプトラックに関する映画会を開催した。

3. 商社部会

(1) 4月11日、幹事会を開催し、海外用日本建設機械要覧につき、会員商社名欄の脱落等のないよう確認する件、その他の打合わせを行なった。

(2) 9月15日、幹事会を開催し商社部会の開催準備等の打合わせを行なった。

4. サービス部会

(1) 4月7日部会を開催し本年度の本部会からの推薦役員等について協議した。

(2) 9月8日部会を開催し今後の事業計画等について検討した。

【V】主要行事

主要行事開催状況(昭和36.4.1~36.9.30)

1.常置部会		2.専門部会・技術相談部		3.業種別部会		4.その他	
部会名	開催回数	部会名	開催回数	部会名	開催回数	その他	開催回数
1.普及部会	22	1.水力開発機械化専門部会	5	1.製造業部会	4	1.総会	1
2.技術部会	76	2.道路工事機械化専門部会	18	2.建設業部会	7	2.支部総会	6
3.旅行部会	9	3.土と基礎機械化専門部会	7	3.商社部会	2	3.理事会	1
4.整備部会	4	4.指導専門部会	9	4.サービス部会	2	4.常務会	1
5.調査部会	1	5.建設機械損料調査委員会	1			5.運営	5
		6.技術相談部	3				
計	112	計	43	計	15	計	14
		総計		184			

(65頁から)

H/W, P/Wを生ずる一連の“等価(equivalent)”のタイヤ群を計算することができる。図-4~5は、砂質ロームで運転するときの計算結果を示す。輪荷重 $W = 2,500 \text{ lb}$ で、仮定した $P/W = 0.55$ である。計算によると、これらの要求に対応する一連のタイヤは、等式 $b^{0.67} D = 665$ で表わすことができる。ここで、 $b = \text{幅}$, $D = \text{直径}$ である。そのように設計者は、タイヤ型式

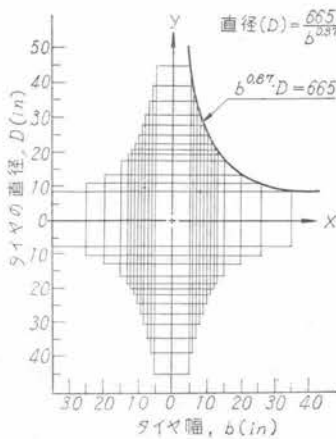


図-4~5

を選ぶにあたり、等価のタイヤ型式から厳密に限定した選択が可能である。しかし、もしも固い盤の上の軟いぬかるみの深い層の上で運転するときには、そのように大きい直径で、幅の狭いタイヤは、等価の幅の広く、小さい直径のタイヤよりも有利な運転ができる。引用したものと類似の等式と表を、種々な土の種類についても作ることができる。

ランドロコモーション工学(land-locomotion mechanics)を確立するために、さらに、組織的な努力が、今後必要不可欠であろう。一般的に必要なことは、車両の型式、大きさ、荷重の内容を、運転の条件により合理的に適応させることである。

オフザロードロコモーションに対して、現在行なわれている機械要素の純粋に工学的な改良と同程度に、現場と車両の関係の科学的な研究が、おそかれ早やかに行なわれねばならぬ。この論文のねらいは、そのような努力のみが、ランドロコモーションのより合理的な改善をもたらしうることを示すことであった。

ニ ュ ー ズ (その1)

1. 第42回建設機械発表会

期 日 昭和36年12月6日
場 所 建設省東京機械整備事務所構内
発表機械 エキスカベータ・ローダ JCB
参加者 約200名

不二商事株式会社取扱いの英国から輸入された万能掘削積込機 (Excavator・Loader) の発表会が行なわれた。当日は12月というのに暖かい好天に恵まれ多数の出席者により盛会であった。

本機はフォードソントラクタを原型とし、約20種類のアタッチメントを取付けることができ、すべての操作は油圧機構によって行なわれる。

エキスカベータ掘削時には、A型アウトリガとバケットローダを下降し、車体を浮かせ掘削するので車体の安定性が良く掘削力大きい。

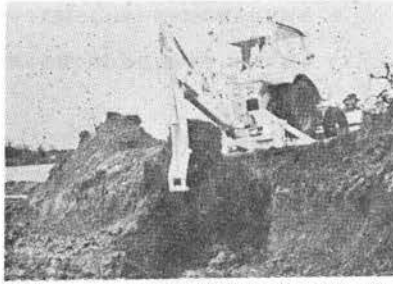


写真1 バックホウ作業 (最大能力 59 m³/h)

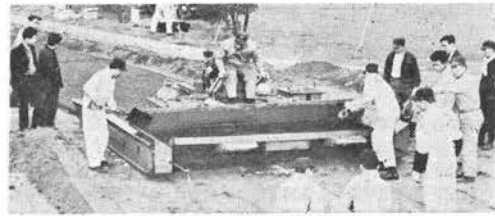
発表会においては、バックホウ、ショベルおよびスクアホール (4角孔) 作業を1つのバケットで行なうことができる0.36 m³エキスカベータバケットによる掘削作業と0.67 m³フロントエンドローダによる積込作業、さらにローダバケット前面に排土板を取付け排土作業およびエキスカベータバケットを0.28 m³バケットとの交換作業 (約3分) を行なった。価格は0.36 m³、0.28 m³エキスカベータバケット、0.59 m³ローダバケットおよび排土板付で東京、大阪店頭渡し5,488千円である。主な仕様は次の通りである。

表-1 エキスカベータ・ローダ仕様一覧表

1) パワユニット	フォードソンディーゼル機関	最大ダンプ高(標準)	3,201 mm
搭載機関出力	51.8ps/1,600rpm	ディップ旋回角	180°
タイヤ前輪	14.00-30 8PR	全長(走行時)	7,772 mm
後輪	9.00-16 10PR	全幅(キ)	2,438 mm
2) エキスカベータ		3) フロントエンドローダ	
掘削深(標準)	3,963 mm	最大ダンプ高	4,470 mm
掘削リーチ(標準)	5,793 mm	最大リーチ	1,067 mm

2. サカイ・アンマン 304型アスファルトフィニッシャ

先に酒井工作所ではスイス・アンマン社との技術提携に成功し、同社製205型アスファルトフィニッシャを製作、販売し、軽量小型のアスファルトフィニッシャとして業界から注目されたが、この程大型の304型試作機を完成し建設省、日本舗道KK等において、実験を行ない



改良を進めている。本機の特徴は、締固め板が3次元の運動をする、軽量である、移動の際は油圧シリンダによって車輪をおろしけん引移動できる構造となっている、等があげられる。販売価格は3,100千円の予定である。

表-2 304型アスファルトフィニッシャ仕様一覧表

けん引かん付全長	5.20 m	施工厚さ	110~120 mm
本体全長	3.30 m	作業速度 1速	1.1 m/min
全幅	2.50 m	2速	2.0 m/min
クローラ下面からの全高	1.60 m	逆転	2.3 m/min
車輪接地面からの全高	1.80 m	けん引許容速度	20 km/h
総重量	3 ton	機 名 称	三菱 AD 8 型
クローラ接地面圧	0.35 kg/cm²	機 型 式	空冷 4 サイクル
標準作業幅	0.50~3.00 m	気 筒 数	1
外装ディストリビュータ付作業幅	3.75 m	定格出力	8 ps/1,500 rpm

3. 最近の技術提携の動き

(1) ショベル系掘削機, 他ローダ

ショベル系掘削機の需要の増大に伴い、神戸製鋼所、石川島コーリング社に続いて浦賀船渠(株)は浦賀玉島ディゼル工業(株)と連名で米国ザ・シュー・シャベル社とクローラ型およびホイール型の万能掘削機と、ホイール型のローダについての技術援助契約の申請を提出した。シュー社はクレーン部門から発展した会社で米国においては現在クレーン部門で相当の割合を占めているようである。今回の提携希望機種は一応全機種についてであるが、許可がおりた際にはショベル系では0.4~0.6 m³級、ローダは1.2~2.4 m³級に主力をおいて生産したい意向のようである。

(2) モビールクレーン

久保田鉄工(株)は、このほど西独レオ・ゴットワルト合資会社と15 t モビールクレーンについての技術援助契約の申請を提出した。本機は港湾、鉄道、工場等の運搬、荷役作業のほか建設部門においても今後の需要があるものと考えられる。ゴットワルト社はモビールクレーン、掘削機、くい打機、ローラ等を製作、販売する従業員約2,000人ほどの会社である。

(3) アスファルトプラント

道路舗装の大型化に伴って、わが国においても大型のアスファルト・プラントが要求されている。

三井三池製作所は西独ウイバウ社とアスファルトプラントについての技術援助契約の申請を提出した。

ウイバウ社は米国バーバークリーン社、英国バーカー社と共に世界的に知られたメーカーでわが国にも建設省、昭和化工KKに当社の製品が輸入されている。

ニ ュ ー ズ (その2)

昭和 37 年度公共事業関係予算案について

昭和 37 年度予算の編成に際して「公共投資の拡大は、民間設備投資を刺激する」という議論もあって、公共事業関係予算の伸びが一部に懸念されたが、結局は前年度に比べ約 27% の増加という数字になった。その内容も、道路整備、港湾整備関係事業の増大、災害復旧事業の促進等我々の関心をひく点が多いので、本号においては昭和 37 年度予算案のうちから特に関係の深いと思われる費目を抜粋してお知らせすることにした。

(建設省所管)

1. 一般会計

建設本省

(単位：千円)

科 目	昭和37年度予算案	前年度予算額	比較増△減
海岸事業費			
直轄海岸保全施設整備事業費	551,000	285,000	266,000
海岸保全施設整備事業費補助	826,000	688,500	177,500
チリ地震津波災害地域津波対策事業費補助	276,000	325,000	△ 49,000
都市計画事業費			
国営公園整備費	38,000	36,500	1,500
公園事業費補助	195,000	277,500	△ 82,500
下水道事業費補助	3,661,000	2,183,000	1,478,000
伊勢湾高潮対策事業費			
高潮対策事業費補助	3,422,000	3,478,000	56,000
河川等災害関連事業費			
河川災害復旧助成事業費補助	1,529,466	1,215,999	313,467
海岸災害復旧助成事業費補助	238,842	134,817	104,025
地盤変動対策事業費補助	609,000	586,000	23,000
河川等災害関連事業費補助	1,926,553	1,418,432	508,121
都市災害関連事業費補助	437	0	437
鉅害復旧事業費			
河川等一般鉅害復旧事業費補助	133,350	106,600	6,750
下水道施設一般鉅害復旧事業費補助	2,573	1,030	1,543
河川等災害復旧事業費			
直轄河川等災害復旧費	2,863,245	690,556	2,182,689
河川等災害復旧事業費補助	42,155,269	29,706,508	12,448,761
都市災害復旧事業費			
都市災害復旧事業費補助	31,167	17,421	13,746
住宅施設費			
公営住宅建設費補助金	16,918,470	13,488,343	3,430,127
住宅地区改良費			
住宅地区改良費補助金	2,238,551	2,070,243	218,308
官庁営繕費			
オリンピック東京大会実施準備費	6,704,831	0	6,704,831

2. 道路整備特別会計

(単位：千円)

科 目	昭和37年度予算案	前年度予算額	比較増△減
道路事業費			
一級国道直轄改修費	65,480,390	49,294,403	16,185,987
国道改修費補助	15,409,359	13,925,850	1,483,509
地方道改修費補助	19,644,600	18,114,140	1,530,460
雪寒地域道路事業費	40,000	39,000	1,000
雪寒地域道路事業費補助	1,253,000	878,000	375,000
北海道道路事業費			
一級国道直轄改修費	7,642,300	5,780,600	1,861,700
二級国道直轄改修費	5,578,200	5,452,700	125,500
地方道直轄改修費	2,957,100	2,773,400	183,700
直轄道路維持修繕費	1,720,800	1,705,100	15,700

地方道改修費補助	3,652,000	3,250,000	402,000
雪寒地域道路事業費	858,600	719,800	138,800
雪寒地域道路事業費補助	499,000	359,000	140,000
街路事業費			
土地区画整理事業費補助	3,345,500	3,137,000	208,500
街路事業費補助	11,675,000	10,654,500	1,020,500
北海道街路事業費			
土地区画整理事業費補助	88,000	30,000	58,000
街路事業費補助	584,000	523,000	61,000
首都圏道路整備事業費			
国道改修費補助	1,990,641	1,378,150	612,491
地方道改修費補助	3,853,400	2,241,160	1,611,540
土地区画整理事業費補助	723,500	669,000	34,500
街路事業費補助	18,539,000	10,304,500	8,234,500
建設機械整備費			
建設機械整備費	1,153,000	1,075,000	78,000
雪寒地域建設機械整備費	50,000	20,000	30,000
雪寒地域建設機械整備費補助	267,000	200,000	67,000
北海道建設機械整備費			
建設機械整備費	726,000	768,100	△ 42,100
雪寒地域建設機械整備費	130,000	100,000	30,000
雪寒地域建設機械整備費補助	91,000	52,000	39,000
離島道路事業費			
道路事業費補助	852,000	758,000	94,000
街路事業費補助	99,000	63,000	36,000
道路災害関連事業費			
道路災害関連事業費補助	517,000	408,000	109,000
地盤変動災害関連事業費補助	39,000	66,000	△ 27,000
臨時就労対策事業費			
一級国道直轄改修費	1,575,400	1,576,600	△ 1,200
二級国道直轄改修費	86,100	86,900	△ 800
国道改修費補助	1,182,000	1,182,000	0
地方道改修費補助	2,923,000	2,923,000	0
土地区画整理事業費補助	215,000	215,000	0
街路事業費補助	2,155,000	2,155,000	0
特別失業対策事業費			
国道改修費補助	680,000	680,000	0
地方道改修費補助	370,000	370,000	0
街路事業費補助	585,000	565,000	20,000
日本道路公団出資金	9,000,000	7,000,000	2,000,000
首都高速道路公団出資金	1,500,000	500,000	1,000,000
阪神高速道路公団出資金	200,000	0	200,000
付帯工事費			
付帯工事費	2,472,000	1,938,000	534,000
受託工事費			
受託工事費	494,000	989,000	△ 495,000

3. 治水特別会計

3.1. 治水勘定

(単位：千円)

科 目	昭和37年度予算案	前年度予算額	比較増△減
河川事業費			
直轄河川改修費	17,595,000	14,567,500	3,027,500
直轄河川維持費	932,000	758,000	174,000
直轄河川汚濁対策費	9,000	27,000	△ 18,000
河川改修費補助	7,920,000	5,323,000	2,597,000
北海道河川事業費			
直轄河川改修費	3,738,000	3,044,600	693,400
河川改修費補助	796,000	657,600	138,400
河川総合開発事業費			
直轄堰堤維持費	139,800	88,600	51,200
河川総合開発事業費補助	1,951,000	1,610,500	340,500
北海道河川総合開発事業費			
直轄堰堤維持費	21,000	20,248	752
砂防事業費			
直轄砂防事業費	2,178,000	2,022,344	155,656
直轄地すべり対策事業費	62,000	9,500	52,500
砂防事業費補助	7,549,721	6,743,209	806,512
地すべり対策事業費補助	404,000	315,000	89,000

北海道砂防事業費				開墾作業費補助	471,008	432,477	38,531
砂防事業費補助	374,000	208,000	166,000	入植施設費補助	483,900	353,759	130,141
地十へり対策事業費補助	5,000	4,000	1,000	入植施設災害復旧費補助	45,988	36,718	9,270
建設機械整備費				機械閉墾地区建設事業費			
建設機械整備費	916,000	879,000	37,000	開墾建設事業費	254,688	196,588	58,100
北海道建設機械整備費				開墾事業費補助	20,513	15,715	4,798
建設機械整備費	137,200	117,100	20,100	酸性土壌改良事業費補助	3,773	3,571	202
離島治水事業費				開墾事業費補助	4,443	5,200	△ 757
河川改修費補助	47,000	39,000	8,000	入植施設費補助	4,201	4,268	△ 67
砂防事業費補助	143,000	109,000	34,000	草地改良事業費			
地十へり対策事業費補助	14,000	10,000	4,000	草地改良事業費補助	499,803	294,733	205,070
伊勢湾高潮対策事業費				鉱害復旧事業費			
直轄高潮対策事業費	1,843,000	3,115,000	△ 1,272,000	農地等一般鉱害復旧事業費補助	690,000	529,000	161,000
特別失業対策事業費				海岸事業費			
河川改修費補助	700,000	700,000	0	海岸事業費	108,270	76,793	31,477
砂防事業費補助	110,000	110,000	0	海岸保全施設整備事業費補助	365,500	321,000	44,500
付帯工事費	371,000	257,000	114,000	チリ地震津波災害地域津波対策事業費補助	80,000	80,000	0
受託工事費	2,301,383	1,917,000	384,383	伊勢湾高潮対策事業費			
				直轄高潮対策事業費	586,712	1,807,050	△ 1,220,338
				高潮対策事業費補助	761,000	614,000	147,000
				農業施設災害関連事業費			
				地盤変動対策事業費補助	342,000	680,000	△ 338,000
				農業用施設災害関連事業費補助	565,019	281,817	283,202
				海岸保全施設災害関連事業費補助	38,172	13,782	24,390
				鉱害対策事業費補助	36,995	36,995	0
				農業施設災害復旧事業費			
				農業用施設災害復旧費	149,637	137,902	11,735
				農業用施設災害復旧事業費補助	10,335,046	6,712,783	3,622,263
				農地災害復旧事業費補助	2,078,037	1,297,633	780,404
				海岸保全施設災害復旧事業費補助	608,280	368,874	239,406

3. 2. 特定多目的ダム建設工事協定

(単位:千円)

科 目	昭和37年度予算案	前年度予算額	比較増△減
多目的ダム建設事業費			
和賀川湯田ダム建設費	1,795,000	2,476,000	△ 681,000
淀川天ヶ瀬ダム建設費	1,302,000	892,000	410,000
雄物川省瀬ダム建設費	456,000	611,000	△ 115,000
鬼庭川川保ダム建設費	1,248,000	1,439,000	△ 191,000
掛柴川横山ダム建設費	1,255,000	1,306,000	△ 51,000
利根川原下ダム建設費	374,439	941,000	△ 566,561
筑後川松原下釜ダム建設費	533,000	696,000	△ 163,000
利根川矢木沢ダム建設費	235,250	2,060,322	△ 1,825,072
川内川鶴田ダム建設費	2,895,000	1,464,500	1,430,500
利根川下久保ダム建設費	503,750	1,294,000	△ 790,250
北上川四十四ダム建設費	311,000	91,000	220,000
淀川高山ダム建設費	70,000	71,000	1,000
北海道多目的ダム建設事業費			
空知川山ダム建設費	526,040	109,100	416,940
水資源開発公団交付金			
水資源開発公団交付金	1,270,069	0	1,270,069
受託工事費	595,620	239,000	356,620

(農林省所管)

1. 一般会計

1. 1. 農林本省

(単位:千円)

科 目	昭和37年度予算案	前年度予算額	比較増△減
土地改良事業費			
国営かんがい排水事業費	3,292,430	3,057,131	235,299
農業機械整備費	105,968	138,509	△ 32,541
都府県営土地改良事業費補助	4,920,215	4,172,324	747,891
団体営土地改良事業費補助	4,929,055	4,220,005	709,050
農地防災事業費補助	1,716,781	1,303,880	412,901
諸土地改良事業費補助	916,565	765,464	151,101
東富士演習場周辺農業整備事業費補助	143,250	180,000	△ 36,750
愛知用水公団事業費補助	4,420,000	4,159,800	260,200
干拓事業費			
干拓建設事業費	55,415	29,968	25,447
干拓事業費補助	500,523	360,217	140,306
印幡沼干拓事業委託費	18,020	18,020	0
開墾事業費			
開墾建設事業費	3,915,229	3,173,633	741,596
開拓土地改良費	25,363	24,782	581
開墾事業費補助	1,720,207	1,065,217	654,990
開拓地酸性土壌改良事業費補助	214,687	161,827	52,860

開墾作業費補助	471,008	432,477	38,531
入植施設費補助	483,900	353,759	130,141
入植施設災害復旧費補助	45,988	36,718	9,270
機械閉墾地区建設事業費			
開墾建設事業費	254,688	196,588	58,100
開墾事業費補助	20,513	15,715	4,798
酸性土壌改良事業費補助	3,773	3,571	202
開墾事業費補助	4,443	5,200	△ 757
入植施設費補助	4,201	4,268	△ 67
草地改良事業費			
草地改良事業費補助	499,803	294,733	205,070
鉱害復旧事業費			
農地等一般鉱害復旧事業費補助	690,000	529,000	161,000
海岸事業費			
海岸事業費	108,270	76,793	31,477
海岸保全施設整備事業費補助	365,500	321,000	44,500
チリ地震津波災害地域津波対策事業費補助	80,000	80,000	0
伊勢湾高潮対策事業費			
直轄高潮対策事業費	586,712	1,807,050	△ 1,220,338
高潮対策事業費補助	761,000	614,000	147,000
農業施設災害関連事業費			
地盤変動対策事業費補助	342,000	680,000	△ 338,000
農業用施設災害関連事業費補助	565,019	281,817	283,202
海岸保全施設災害関連事業費補助	38,172	13,782	24,390
鉱害対策事業費補助	36,995	36,995	0
農業施設災害復旧事業費			
農業用施設災害復旧費	149,637	137,902	11,735
農業用施設災害復旧事業費補助	10,335,046	6,712,783	3,622,263
農地災害復旧事業費補助	2,078,037	1,297,633	780,404
海岸保全施設災害復旧事業費補助	608,280	368,874	239,406

1. 2. 林 野 庁

(単位:千円)

科 目	昭和37年度予算案	前年度予算額	比較増△減
造林事業費			
造林事業費補助	3,226,094	2,767,244	458,850
林道事業費			
林道事業費補助	2,437,427	2,332,785	104,642
林道改良事業費補助	181,833	170,900	10,933
山村振興林道事業費補助	329,087	188,300	140,787
山林火災被災地域林道緊急開設事業費補助	64,635	0	64,635
森林開発公団事業費			
森林開発公団事業費補助	170,818	295,405	△ 124,587
山林施設災害関連事業費			
治山施設災害関連事業費補助	6,068	0	6,068
林道施設災害関連事業費補助	23,757	18,414	5,343
山林施設災害復旧事業費			
直轄治山施設災害復旧事業費	138,529	0	138,529
治山施設災害復旧事業費補助	256,829	98,851	157,978
林道施設災害復旧事業費補助	1,333,632	947,606	386,026

1. 3. 水 産 庁

(単位:千円)

科 目	昭和37年度予算案	前年度予算額	比較増△減
漁港施設費			
漁港改修費補助	2,281,000	2,015,600	265,400
海岸事業費			
海岸保全施設整備事業費補助	412,700	349,500	63,200
チリ地震津波災害地域津波対策事業費補助	401,000	429,000	△ 28,000
伊勢湾高潮対策事業費			
高潮対策事業費補助	816,000	815,000	1,000
漁港施設災害関連事業費			
漁港施設災害復旧助成事業費補助	171,000	0	171,000
漁港施設災害関連事業費補助	125,794	34,821	90,973
漁港施設災害復旧事業費			
直轄漁港災害復旧費	25,402	57,983	△ 32,581
漁港施設災害復旧事業費補助	2,845,743	1,591,910	1,253,833

2. 国有林野事業特別会計

2. 1. 国有林野事業勘定

(単位:千円)

科 目	昭和37年度予算案	前年度予算額	比較増△減
国有林野事業費			
事業費	34,409,739	27,655,935	6,753,804
官行造林費	1,023,812	925,242	98,570
管理施設費	723,138	540,601	182,537
事業施設費	15,381,004	9,258,136	6,122,868
林道施設等災害緊急対策費	1,500,000	1,300,000	200,000

2. 2. 治山勘定

(単位:千円)

科 目	昭和37年度予算案	前年度予算額	比較増△減
治山事業費			
直轄治山事業費	793,734	634,807	158,927
直轄地十べり防止事業費	318,327	67,305	251,022
治山事業費補助	5,901,877	5,226,842	675,035
地十べり防止事業費補助	190,800	142,526	48,274
北海道治山事業費			
治山事業費補助	583,700	412,440	171,260
離島治山事業費			
治山事業費補助	60,352	49,458	10,894
地十べり防止事業費補助	648	1,006	△ 358
特別失業対策事業費			
治山事業費補助	130,000	130,000	0

3. 特定土地改良工事特別会計

(単位:千円)

科 目	昭和37年度予算案	前年度予算額	比較増△減
土地改良事業費			
国営かんがい排水事業費	5,996,550	4,761,928	1,234,622
直轄干拓事業費	8,753,475	8,192,554	560,921
代行干拓事業費	2,304,829	2,009,038	295,791
委託工事費	3,429,000	1,516,500	1,912,500

(運輸省所管)

1. 一般会計

運輸本省

(単位:千円)

科 目	昭和37年度予算案	前年度予算額	比較増△減
海岸事業費			
海岸事業費補助	2,108,700	1,235,800	872,900
直轄新潟地盤沈下対策事業費	274,000	274,000	0
新潟地盤沈下対策事業費補助	581,400	497,000	84,400
直轄チリ地盤津波対策事業費	221,800	0	221,800
チリ地盤津波対策事業費補助	74,000	132,000	△ 58,000
伊勢湾高潮対策事業費			
高潮対策事業費補助	2,373,800	2,377,000	△ 3,200
港湾施設災害関連事業費			
港湾施設災害復旧助成事業費補助	385,250	263,269	121,981
地盤変動対策事業費補助	209,000	199,000	10,000
港湾施設災害関連事業費補助	173,645	45,831	127,814
港湾施設災害復旧事業費			
直轄港湾災害復旧費	782,883	350,814	432,069
港湾施設災害復旧事業費補助	2,969,838	1,306,636	1,663,202
空港整備事業費			
空港整備事業費	3,160,700	2,032,700	1,128,000
空港整備事業費補助	109,200	101,500	7,700
鉱害復旧事業費			
鉄道港湾一般鉱害復旧事業費補助	10,250	16,400	△ 6,150

2. 港湾整備特別会計

2. 1. 港湾整備勘定

(単位:千円)

科 目	昭和37年度予算案	前年度予算額	比較増△減
港湾事業費			
直轄港湾改修費	9,701,439	5,591,322	4,110,117
作業船整備費	1,088,000	901,130	186,870
港湾改修費補助	6,201,570	4,103,950	2,097,620
北海道港湾事業費			
直轄港湾改修費	1,689,000	1,368,600	320,400
作業船整備費	286,300	212,000	74,300
港湾改修費補助	54,000	46,000	8,000
離島港湾事業費			
港湾改修費補助	700,000	476,000	224,000
伊勢湾高潮対策事業費			
直轄高潮対策事業費	2,670,200	3,941,173	△ 1,270,973
奄美群島復興港湾事業費			
直轄港湾改修費	9,000	0	9,000
特別失業対策事業費			
港湾改修費補助	500,000	500,000	0

2. 2. 特定港湾施設工事勘定

(単位:千円)

科 目	昭和37年度予算案	前年度予算額	比較増△減
輸出港湾施設工事費	162,738	445,515	△ 282,777
石油港湾施設工事費	1,257,170	933,334	323,836
鉄鋼港湾施設事業費	2,781,321	4,009,340	△ 1,228,019
石炭港湾施設事業費	1,736,480	1,781,613	△ 45,133
受託事業費	296,160	381,684	△ 85,524

(総理府所管)

一般会計

北海道開発庁

(単位:千円)

科 目	昭和37年度予算案	前年度予算額	比較増△減
北海道住宅施設費			
公営住宅建設費補助金	1,401,378	1,179,038	222,340
北海道造林事業費			
造林事業費補助	674,000	585,660	88,340
北海道林道事業費			
林道事業費補助	190,607	153,260	37,347
林道改良事業費補助	10,045	7,990	2,055
山村振興林道事業費補助	21,348	11,700	9,648
北海道土地改良事業費			
国営かんがい排水事業費	3,352,400	2,517,900	834,500
農業機械整備費	106,728	179,823	△ 73,095
土地改良事業費補助	749,697	533,327	216,370
団体営土地改良事業費補助	1,019,231	794,548	224,683
農地防災事業費補助	54,075	38,018	16,057
北海道開拓事業費			
開墾建設事業費	2,981,807	2,368,524	613,283
開拓土地改良費	14,915	14,413	502
開墾事業費補助	506,049	310,745	195,304
開拓酸性土壌改良事業費補助	181,910	183,920	△ 2,010
開墾作業費補助	310,430	350,838	△ 40,402
入植施設費補助	215,554	184,487	31,067
孫津地帯泥炭地開発事業費			
土地改良事業費	984,900	1,154,600	△ 169,700
開墾建設事業費	212,800	222,400	△ 9,600
土地改良事業費補助	165,500	75,000	90,500
団体営土地改良事業費補助	94,000	52,000	42,000
開墾事業費補助	21,200	15,000	6,200
開墾作業費補助	19,300	11,000	8,300
根釧地区機械開墾建設事業費			
開墾建設事業費	63,600	146,100	△ 82,500

行事一覽

- 12月21日 施工部会(施工法歩掛り)
- 〃 施工部会(建設工事の計画と実施編集委員会)
- 22日 商社部会
- 25日 普及部会(機関誌編集委員会)
- 1月9日 普及部会(海外要覧打合せ)
- 10日 運営幹事会
- 〃 技術部会(クレーン構造規格)
- 11日 水力開発機械化専門部会
- 12日 技術部会(舗装機械技術委員会)
- 〃 施工部会(文献調査委員会)
- 16日 技術部会(計器研究委員会アフメータ小委員会)
- 〃 建設機械損料調査幹事会
- 17日 技術部会(計器研究委員会)
- 〃 技術部会(ロード技術委員会)
- 〃 〃(自動車法令調査委員会)
- 18日 技術部会(ブルドーザ技術委員会)
- 19日 技術部会(トルコン技術委員会一石原先生講演会)
- 20日 技術部会(ころがり軸受技術委員会)



編集後記

雪国の工事現場の皆さん、いかがお過ごしでしょうか。工事は休止していても、来るべき雪解

け期よりの工事再開に備え、建設機械の整備に大奮でいらっしやることと思います。限られた整備期間のうち

で、まとまった台数をこなすのに、まず問題となるのは、部品の補給ではないでしょうか。もちろん前々から準備にぬかりはないと思いますが、最近ユーザの方からたびたび部品についての苦情を耳に致しますので、今月号には、部品対策の問題をとり上げてみました。ユーザ、メーカの代表の方々にお集り願って、座談会を開催しましたところ、年末のお忙がしいときにもかゝらずお願いした方全員のご出席をいただき活発など意見の開陳を賜わり深く感謝申し上げます。もちろんこれで問題が全部解決するわけではありませんが、これが従来とかく軽視され勝ちの部品問題について、各方面の認識を新にさせていただける一助になれば幸と存じます。また今後国産機械が海外進出されるときに、アフターサービスの面で、外国品におくれをとらないためにも重要な問題と思われまますので、メーカ各位のご協力を切望します。

前月から引続いて掲載の「建設機械の現状」は、今月号はせん孔機械、砕石選別機械をとりあげました。前月の掘削機械のように新機種の出現の少ない部門のため、見た目には地味なものとなりましたが、各位のご参考になれば幸と存じます。

最後に年末のお忙がしいところをご執筆いただきました方々に厚くお礼申し上げます。

(高木, 五十嵐)

(75 頁から)

(単位: 千円)

科 目	昭和37年度予算案	前年度予算額	比較増△減
開墾事業費補助	2,196	2,279	△ 83
酸性土壌改良事業費補助	13,759	17,583	△ 3,824
開墾作業費補助	27,895	31,859	△ 3,964
入植施設費補助	8,689	20,191	△ 11,502
北海道草地改良事業費			
草地改良事業費	364,989	213,931	151,058
補助北海道漁港施設費			
直轄漁港修築費	573,600	512,500	61,100
作業船整備費	67,300	63,000	4,300

漁港修築費補助	855,000	796,000	59,000
北海道海岸事業費			
河川海岸保全施設整備事業費補助	97,200	72,000	25,200
農地海岸保全施設整備事業費補助	16,000	10,300	5,700
漁港海岸保全施設整備事業費補助	49,600	42,000	7,600
港湾海岸保全施設整備事業費補助	34,000	25,000	9,000
北海道都市計画事業費			
公園事業費補助	11,500	7,500	4,000
下水道事業費補助	228,000	147,000	81,000
北海道空港整備事業費			
空港整備事業費	131,500	218,800	△ 87,300
空港整備事業費補助	56,100	21,000	35,100

No. 144

「建設の機械化」

1962年2月号

〔定価〕一部90円
年間600円(前金)

昭和37年2月20日印刷 昭和37年2月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 内海清温 印刷人 大沼正吉

発行所 社団法人日本建設機械化協会

東京都中央区銀座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
東北支部一仙台市木材木町101 電話 仙台 ② 3915
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 (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 ④ 8845
中国国支部一広島市基町1番地 新和源ビル2階 電話 広島(2) 0733
九州支部一福岡市薬院町49-1 天ビル内 電話 福岡(74) 9380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂溜池5

無騒音・無振動 基礎工事に用

T & K アースドリル

- 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

◆アースドリル工法の技術のご相談に応じます◆



株式会社 加藤製作所

本社 東京都品川区大井蛟洲町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 (361) 6494-5
九州支店 福岡市上小山町44番地
電話 福岡 (2) 1471

Caterpillar*



631 シリーズA 二輪式トラクター・スクレーパー

馬 力：420HP (最大)
335HP (フライ・ホイール)

容 積：21.4m³ (山積)
16.0m³ (平積)

最高時速：50.2km

トランスミッション：新型Caterpillar
パワー・シフト

大倉商事株式会社

東京都中央区銀座二丁目二番地
CATERPILLAR DIVISION

販売課 本社内 電話 京橋(561) 2131(代表), 4068(直通)
部品課 東京都中央区月島東仲通6の8 電話 東京(531) 1226

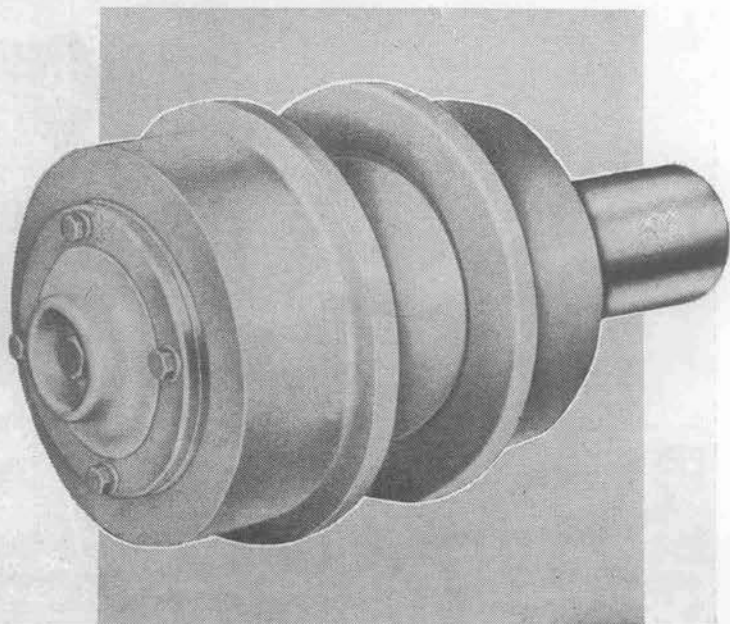
* CATERPILLAR及びCATなる文字は何れも米国CATERPILLAR TRACTOR CO. の登録商標である。

CAT* 純正部品

トラック ローラー

鍛造鋼鉄製リムがすべてのCaterpillar D9-D8ライフタイムトラックキャリアローラーに使用されることになりました。

- 寿命が長い
- 端がかけない
- 時間当りのコストが低い
- 再生可能



丈夫な材質、構造

この新しいキャリアローラー・リム・アッセンブリーは無給油式で、D9及びD8、トラクターキャリアローラーの寿命はこれによって驚く程延びるようになります。それぞれのリムアッセンブリーは強力な鑄造鉄ハブにはめこまれた二つの鍛造リムから成つて居ります。焼入れの深い鍛造鋼鉄

リムは磨耗が少く、破損も生じません。こういう理由で寿命が長く故障が起りません。そして熔接限度迄使用後経済的に再生が出来、再び長い期間使用出来ます。そのためあらゆる機械所有者にとって重要なオペレーティングコストが相当に下がることとなります。

コスト低下、ダウンタイム減少の策として新しい鍛造キャリアローラーアッセンブリー（D9及びD8用）をお使い下さい

大倉商事株式会社

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

* Caterpillar, Cat 及び Traxcavator なる文字は何れも米国Caterpillar Tractor Co. の登録商標であります。



PARKER

'STARMIX' 37



稼働中のパーカー
スターミックスNO.37 アスファルトプラント

英国パーカー社製“スターミックス”NO37アスファルトプラント

- (1) ニューマテック装置による完全自動操作が可能であります。又手動装置も取付けられて居りオートマチックにセットしたままで簡単に切換へることができます
- (2) シンクロミキシング装置により合材混合を完全に致します。
- (3) 熱交換油によりピチューメン材を完全加熱保温致します。(間接加熱装置)
- (4) 完全なる油圧組立装置により組立に要する時間を大巾に節約致します。
- (5) 完全なる移動式のアスファルトプラントであります。

ドライヤー能力：55～77英屯(24ft×6ft)スクリーン：四段式、四網目
ミキサー容量：1英屯

英 国 FREDERICK PARKER LIMITED

日 本
総代理店



大倉商事株式会社

第四機械部建設機械課

本社 東京都中央区銀座2ノ2
電話 代表(561) 2131・9171

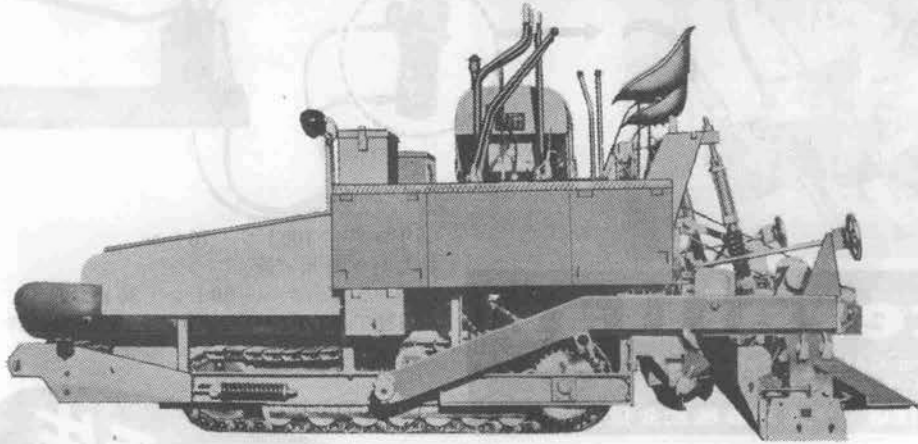


道路舗装に

VÖGELE

新鋭機!

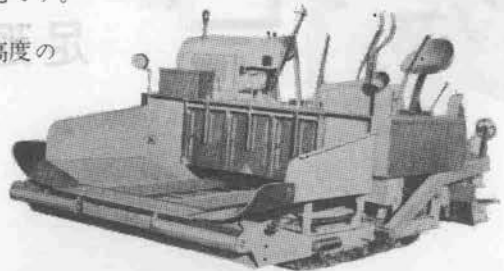
アスファルトアイニッシャー “スーパー100”



- 1) 本機は西独アウトバーンに於て使用され、高性能を発揮して居る機械でありまして吾国に於ける高速道路並びに大型アスファルト工事に最適であります。
- 2) 機械の特性 A) 毎時 100 屯の高性能を有しますが、機械は非常にコンパクトに設計されておりますので回転、移動が迅速且つ容易であります。
- B) 強力なタンピング装置及油圧式自動レベリング スクリード装置により精度の高い仕上げが可能です。
- C) 電熱装置により平均加熱が得られます。
- D) 自重は約 10.5 屯であります、作業時には高度の安定性が保持されます。

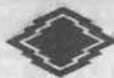
3) 主たる仕様

性能：100 屯（1 時間当り）
 作業巾：2.5～4 m
 舗装厚：1～20 cm
 作業速度：7 段階 2～57 米/分



西独 **JOSEPH VÖGELE & MANNHEIM**

日本
総代理店



大倉商事株式会社

第四機械部 建設機械課
 東京都中央区銀座 2 丁目 2 番地
 TEL (561) 2 1 3 1 (代表)

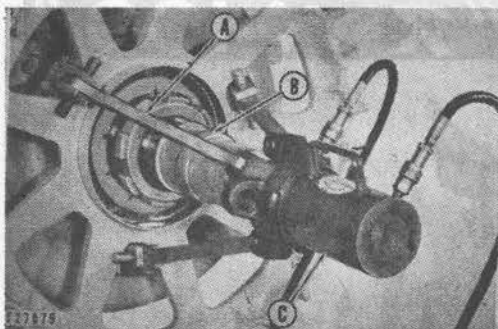


内外車輻部品株式会社

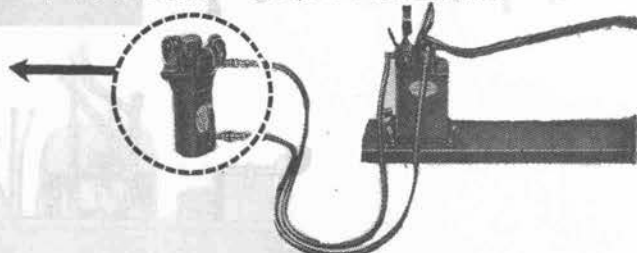
本社 東京都港区芝愛宕町二丁目三番地 電話 芝 (431) 0367・3965・6511・6763
名古屋出張所 名古屋市中区千早町五丁目九番地の五 電話 (24) 5753

建設機械部品及工具専門店

貴社の機械が常時稼働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。



キヤ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。

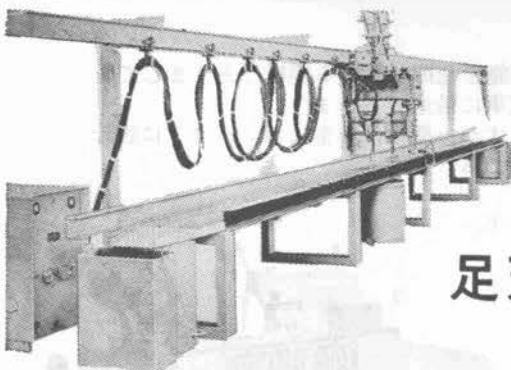
プッシュオーバー 50トン・30トンあり、
尚各種アタッチメント使用により多種多様の作業が出来ます。

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

リンク完全再生



トラックリンク二連自動熔接機

足廻りのコスト大巾に低減!

- ◎ トラックリンクの内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。
- ◎ ロヂヤースリンクプレス (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。

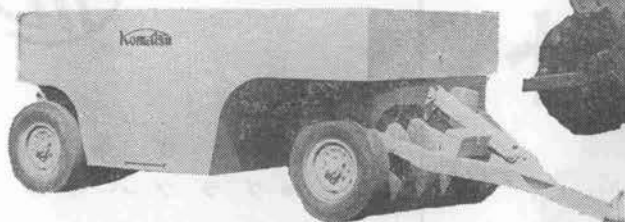


キヤタピラトラクターカンパニー
三菱日本重工製建設機械
小松製建設機械
日野自動車工業製ダンプトラック

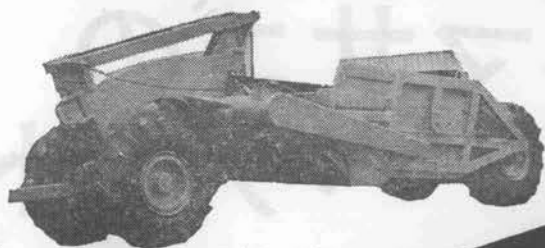
大倉商事株式会社指定
三菱ふそう自動車株式会社指定
小松サービス販売株式会社指定
日野自動車販売株式会社指定

マルマ重車輻株式会社

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



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

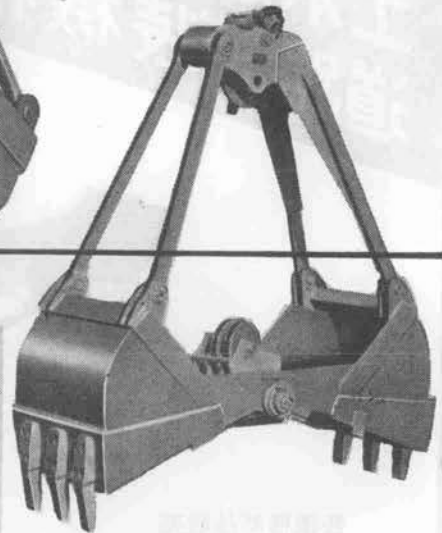
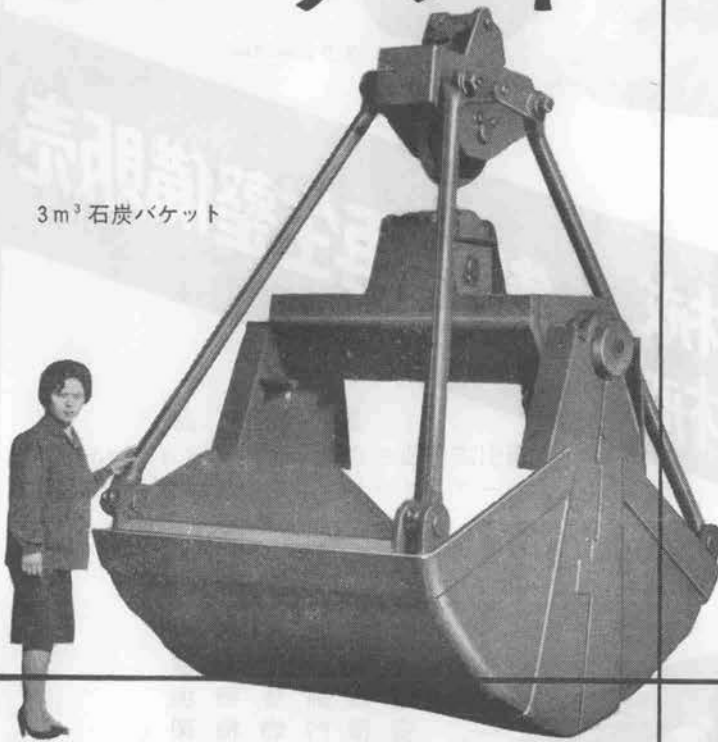
マサゴの バケツ



営業品目

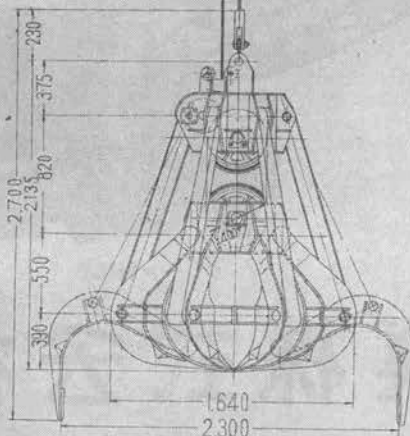
- グラブバケツ
- ポリップ型バケツ
- クラムシェルバケツ
- フォークバケツ
- 木材用バケツ
- その他

3m³ 石炭バケツ



0.6m³ クラムシェルバケツ

吊用ロープ 支持用ロープ



0.6m³ ポリップ型バケツ

真砂工業株式会社

東京都足立区花畑町4074番地 TEL (881) 0268

NTK 国土開発、道路建設・土木工事に!

日特のブルドーザ



NTK-4 ブルドーザ
湿地用ブルドーザ
トラクタシヨベル
NTK-6 ブルドーザ
湿地用ブルドーザ
NTK-12 ブルドーザ

日特重車輛株式會社

本社 東京都中央区宝町2-4 (第二ぬ利彦ビル) 電話 東京 (535) 5321 代表
支店 大阪市西区立売堀北通1-79 電話 大阪 (54) 2057・2058
営業所 仙台・新潟・名古屋・広島・福岡・高松

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

国内一手販売! トキロンシユプレート用1½"ラグ

TOKIRON

製作仕様

1. 材質: S50C鋼 (大同製鋼製)
2. 成形: 圧延成形
3. 寸法: 高さ 1½", 長さ各サイズ
4. 熱処理: 全体調質 HS 38~40

特長

1. 厳格な規格に依る材料を使用し、完全な熱処理を施しておりますので耐摩耗性及び強度は絶大です。
 2. 直ちに取付けられる様成形されておりますので、稼働現場でも安易に溶接する事が出来ます。
 3. 1½"の高さですので摩耗程度に依ってはフレームカットで高さを調整する必要が無く、経済的に御使用になれます。
 4. ラグの使い方の順序としては先ず1½"ラグ溶着、摩耗後2"ラグを御使用の方が経済的です。
 5. 大量生産に依り価格は極めて低廉です。
- ※ 各サイズ共、常時在庫してありますので直接本社又は最寄のトキロン、サービスデポーで御求め下さい。
- ※ 2"ラグは従前通り製作販売しております。



株式
会社

東京鉄工所

東京都大田区上池上町 6 2 1

TEL (751) 代表 6 1 6 1 ~ 4

MTR 60 型

三笠

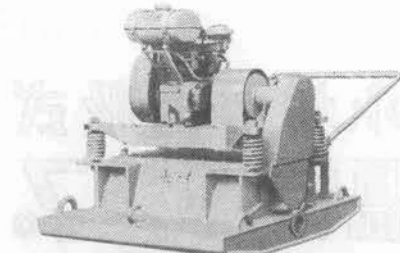
タンピンクランマー



敢えて三笠が自信を持って送る
画期的優秀機

其の他主なる製造品目
コンクリートバイブレーター
コンクリートロードフィニッシャー
スクリードフィニッシャー
コンクリートカッター
フレキシブルベルトコンベヤー

三笠バイブロコンパクター完成!!!



特殊建設機械メーカー

三笠産業株式会社

本社営業所 東京都中央区八重洲四丁目五番地 電話 東京(281)8673-4・9978番
工場 館林市成島町二一四二番地 電話 館林221・1841番

西部地区発売元 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(541) 9631-4番

D-120 型
アングルドーザー



小松の各種建設機械

(カタログ進呈)

各種部品
在庫豊富

ブルドーザー
モーターグレーダ
タイヤドーザー
ダンプトラック
フォークリフト

株式会社 小松製作所 総代理店



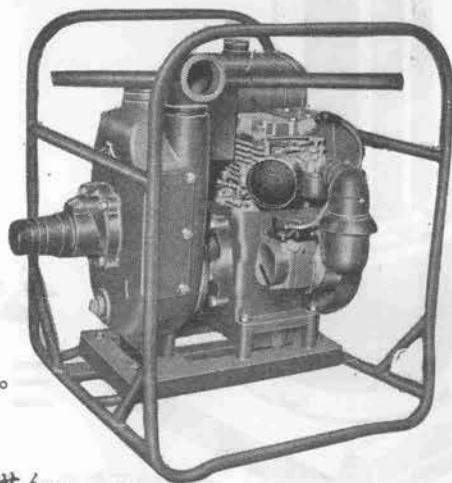
小松サービス販賣株式会社

本社・東京支社
分室
大阪支社
名古屋営業所
札幌営業所
仙台営業所
九州営業所
出張所

東京都港区芝田村町4の18
東京都港区芝公園五号地ノ12番地
大阪市東区釣鐘町2ノ36ニュー大阪ビル
名古屋市中村区水主町1ノ29
札幌市南三条西二丁目山口ビル
仙台市元寺小路79広瀬ビル
福岡市天神町25協和ビル
室蘭・富山・新潟・金沢・盛岡・郡山・静岡・広島・彦根・岡山・高松・松山
松江・山口・八幡・大分・長崎・宮崎・熊本・鹿児島・高知

電話(501) 7201代表
電話(431) 0763・5263・3501・0190
電話(941) 3162~4
電話(55) 3997
電話(4) 3917
電話(3) 2557
電話(75) 3261~2

小松の自吸式
渦巻ポンプ。



2"口径で毎時46吨

総揚程 30m

吸込揚程 7.5m

土砂混合率 27%

土砂混入率 27%の
泥水も揚水出来ます。
軽量で持運びが極めて
容易です。

呼水の必要がありません。

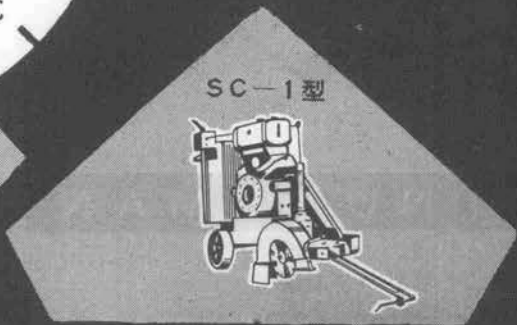
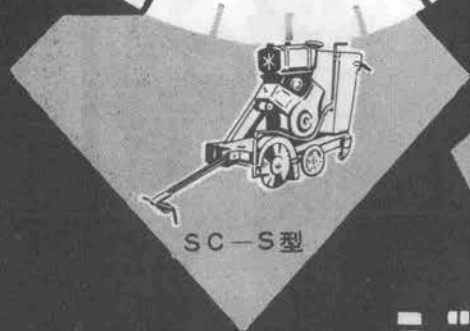
コンクリート・カッター

ダイヤモンド・ブレード

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

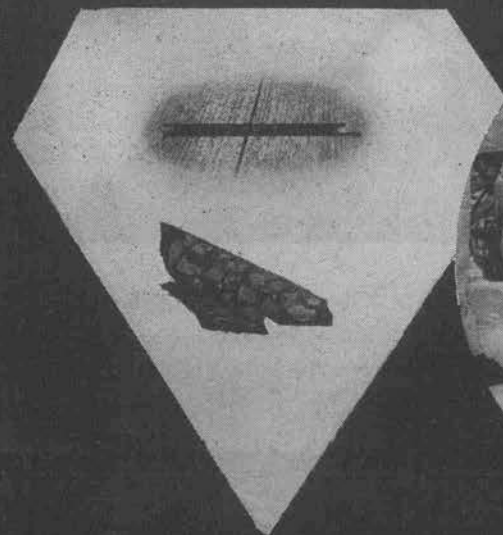


コンクリート・舗装厚
25cm 完全切断



ジョイント・シーラー

カッター目地に完全注入 1日の注入能力750kg/セロシール
(3 m/m × 60 m/m) 補修目地



二重釜構造、ホース注入、ギヤーポンプ吐出式

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

**MULLER
POWER
TROWEL**



**GET
SMOOTHER
FINISHES FASTER**

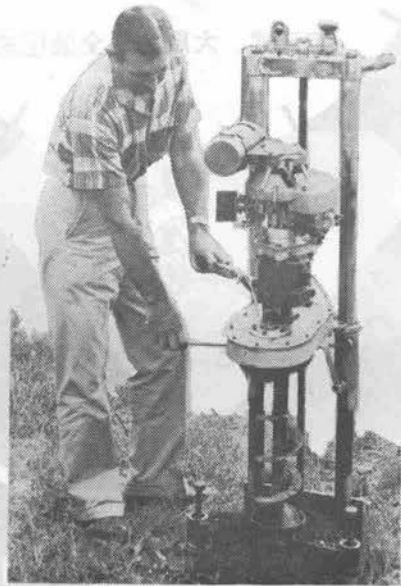
コンクリート動力床仕上機

MINUTEMAN

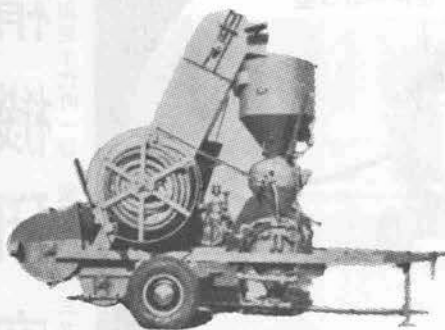
米国モビルドリリング社製

特長

- ・1台の機械でアースオーガードリリング
ソイルサンプリング、岩石並びにコンク
リートの試料採取可能
- ・水平垂直穿孔可能



RIDLEY AND COMPANY, INC.



コンクリート・ガン C-3 TM



ダム・トンネル・護岸工事の能率化に！

ミキサー・コンベヤー・ガンを一体化した
コンクリート・ガン

- ▲最大吹付能力：22 吨/時
- ▲粗骨材の最大サイズ：1 吋

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 (201)代0251 (10)・0551 (10)
支店：大阪・名古屋・福岡・札幌・沼津



EUCLID

Euclid C-6 Crawler Tractor

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



1. 正味馬力 211 HP (GM 6-71 Diesel Engine) 稼動総重量 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時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設計

Sherman Trencher-Loader

○万能堀削積込機の代表

○同種機械中最小

○トレンチャー：アーム旋回角 188°

バケット容量 0.05~0.2 m³

○バケット・ローダー：

バケット容量 0.7~0.8 m³

○エンチン：フォード・デーゼルエンチン

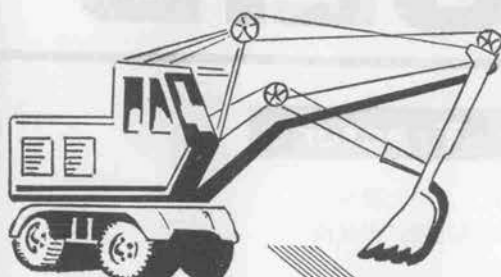
51.8 馬力



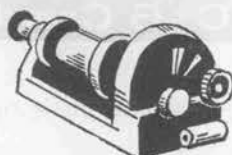
極 東 貿 易 株 式 会 社

本店：東京都千代田区丸の内丸ビル696区 電話 (201)代0251 (10)・0551 (10)
支店：大阪・名古屋・福岡・札幌・沼津

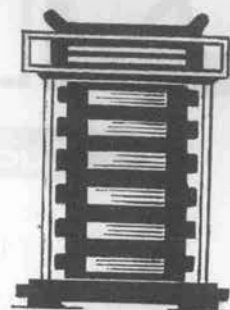
エハラ hydro-stabil 型油圧伝動装置



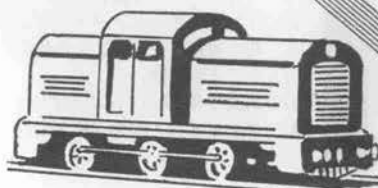
建設機械



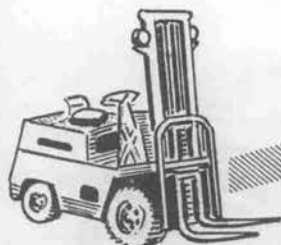
荷役機械



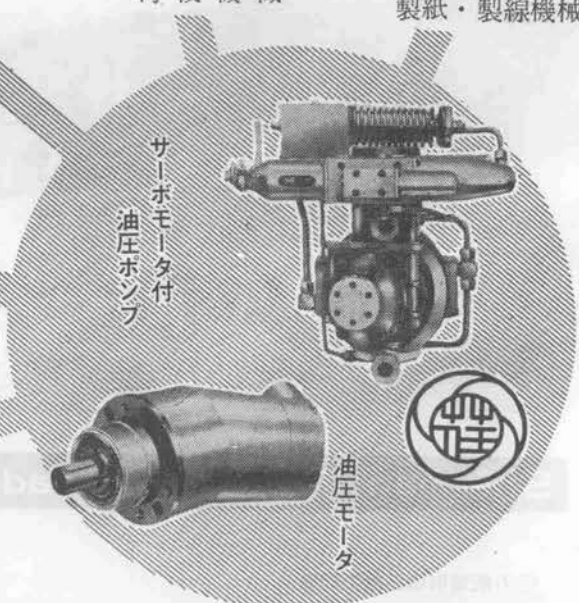
製紙・製線機械



機関車



運搬機械



サーボモータ付
油圧ポンプ

油圧モータ

本装置は西独リンデ社との技術提携により、当社が製作する油圧伝動装置でプランジャ型の油圧ポンプと油圧モータを組合わせた無段変速装置であります。

本装置を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出来ます。

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出来ます。

*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

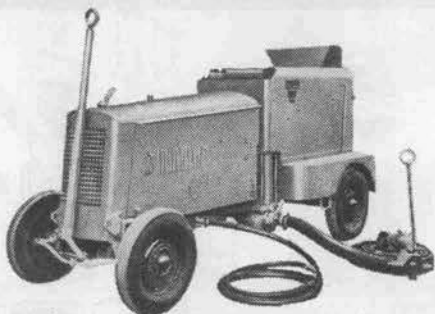
本社 東京都大田区羽田旭町11
 営業所 東京朝日新聞新館・大阪朝日ビル
 出張所 名古屋・福岡・札幌・仙台・広島・新潟



建設機械



205 CS形 クルーザークレーン
 吊上能力12.7吨・走行最高速度13km/h
 ディーゼル機関80P S
 トルクコンバーター付



50形マド・ジャック
 マドポンプ能力6.3m³/h
 パドル式ミキサー装備
 4輪トラクター式
 ガソリン機関20P S



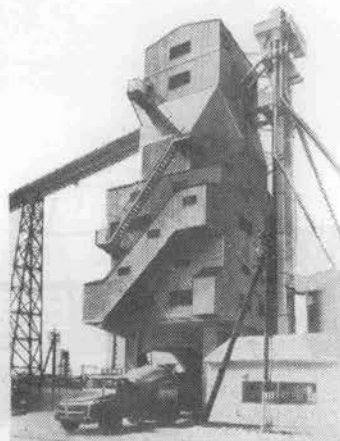
205形 スクーパー (全旋回式積込機)
 バケット容量 1.6m³ (一般用)
 押出能力10,900kg ディーゼル機関75P S
 オイルラム駆動式クローラーを駆動することなく
 拘込、旋回、投棄が同時に出来る



60 WS形 デンブター (回転座席式)
 積載量 7.5吨 (4.8m³)
 走行最高速度26.6km/h ディーゼル機関109P S



305形 パワーショベル バケット容量
 0.6m³ ディーゼル機関91P S フロント
 アタッチメントを容易に組付替することにより、
 ホー・クレーン・ドラグライン・クラムシエルに使用出来る



生コンクリート製造用パッチャープラント
 28 S ミキサー3台形
 コンクリート混練能力70m³/h

営業品目
 パワーショベル・クレーン
 クルーザー・クレーン
 スクーパー・パター
 タンク・ジャック
 マッチャー・プラットフォーム

石川島コ-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) TEL (271)5131代
 営業所 札幌・仙台・新潟・横浜・名古屋・大阪・広島・徳山・八幡・福岡

共栄ユニツク クレーン



助手や上乗りのいらないトラック

荷台のついたクレーン



◇ 1台で◇ 1人で◇ 2役◇

〈ユニツク〉は——積込みと積下しの手間を省くので／経費を大巾に節減し——荷役時間を短縮して／稼働率を高め——上乗り一人節約による差益だけで／短時日のうちに償却が出来る——ニュータイプのクレーンです。

〈ユニツク〉は——どんなトラックでも／荷台を（約40種）つめるだけで簡単に取付けられる／トラック搭載型・全油圧・360度回転式／車体の両サイドどちらからでも便利に運転出来／玉掛けも一緒に一人で全部の仕事が片附く——ニューデザインのクレーンです。

共栄開発株式会社

本社 東京・港区芝新橋5丁目4番地
(菊栄ビル) TEL (581)6481~5
工場 東京・大田区森ヶ崎70番地
営業所 大阪／名古屋／福岡

エアマン

ロータリー コンプレッサー



車 体

車体は堅牢にして安定性に富み優美な外観を有し脚廻りは自動車部品を使用し高速度による牽引が可能です。

エ ン ジ ン

エンジンは強力なジーゼルエンジンを採用し、エンジンメーカーとの協同のもとに、能率性・経済性を共に兼ね備えたエンジンを装備しております。

コンプレッサー

二段圧縮方式ですので利用効率は世界最高であり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。

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

600キロ DAVIS T-66

ベビー、ブルドーザ式トレンチャ

本機 = ブルドーザ + トレンチャ
(一台) (一台) (一台)

- 前後進速時切換システム使用
- 簡単な操作滑らかな釣合のとれた作業
- 比類のない高能率性と最新のデザイン



掘削巾 16" 掘削深度66"迄

掘削速度 最高3m (毎分)

重量 630kg

排土速度 最高3.2km (毎時)

馬力 12½馬力(ウイスコンシンガソリン)
エンジン

※詳細は問合せ乞う



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2-11 (静山堂ビル六階) TEL (281) 0451-5

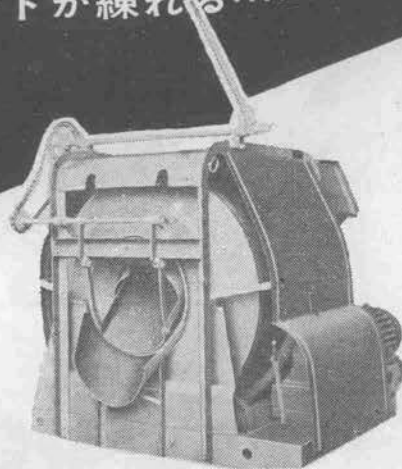
金剛のアデターカー

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-スパイラルベベルギヤ-ダブルローラーチェーン	

納入先
西松建設(株)殿
北陸隧道教賀
今庄間第一工区

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
スランプ 0cm より可能
一バッチ能力 0.6 M³×2
練り時間(材料投入后) 30秒
排出時間 12~15 秒

性能
不均等差 5~25 kg/M³
馬力 10HP×2
作動空気圧 4~5 kg/cm²

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出来ますので、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(可換)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収は充分です。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長くしています。

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360m(60坪)の打設コンクリートの記録を作った某社は、5年間に400余台の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

東京都中央区西八丁堀 3-5 電話(551)3207・3270 工場 川口市寿町

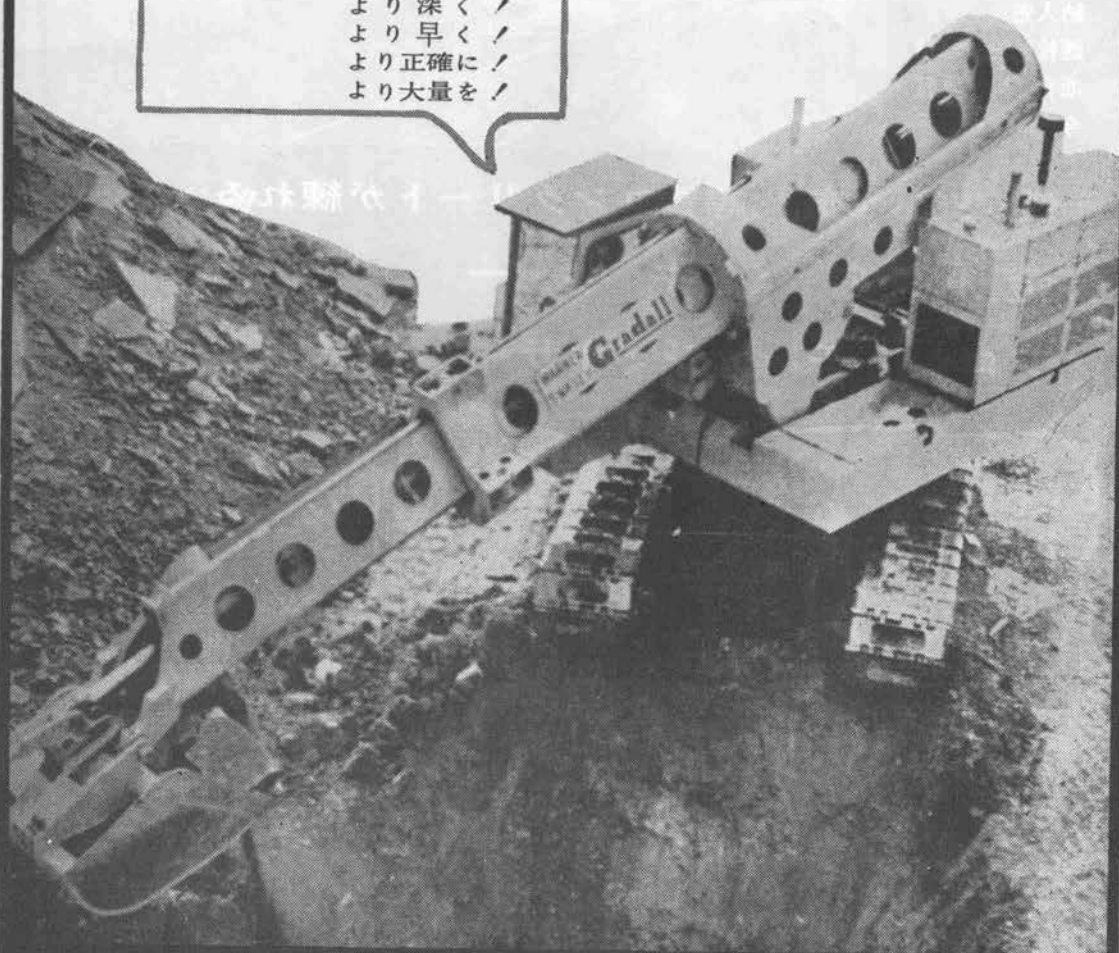
Gradall

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!

手足が如く動く、一大型建設機械万能機 全油圧駆動

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 /



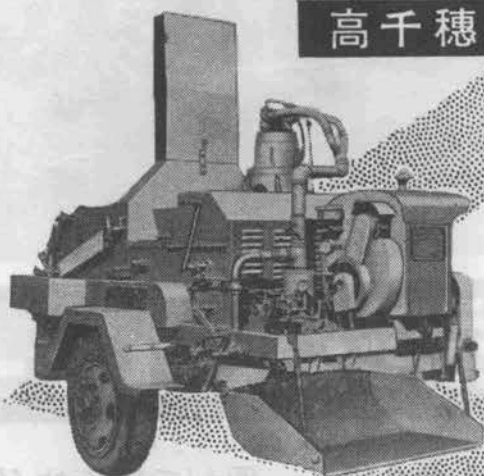
高千穂交易株式会社

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 (2) 6596-7
広島 (2) 9407・四国 高松 (2) 5828・営業所全国19都市

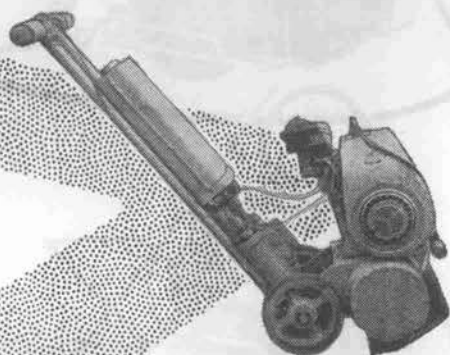
アスファルト道路，補修の能率化を計る 被牽引式アスファルトプラント

高千穂パッチャー TP-1型



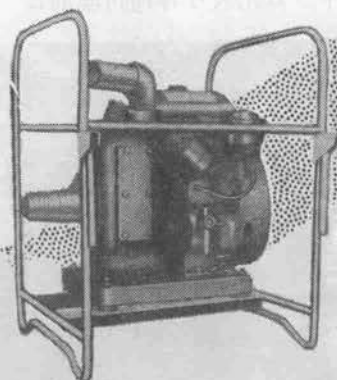
土壌，アスファルト輾圧に威力を！
T-VP型

高千穂バイブロタンパー

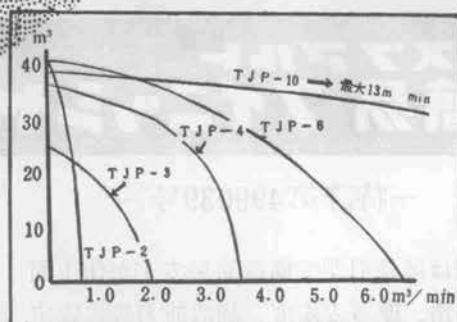


高千穂自吸式渦巻ポンプ

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

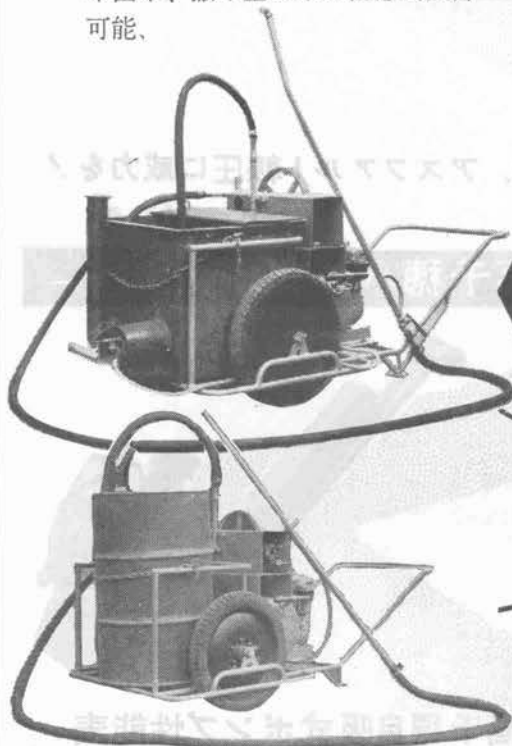
本社 (機械部) 大阪市北区會根崎新地3の12 Tel (312) 3971~7
 東京 (機械部) 東京都港区芝虎の門15(虎の門ビル) Tel (591) 0106~9
 支店 北海道 札幌 (2) 7708・名古屋 (23) 7501・九州 福岡 (2) 6596~7
 広島 (2) 9407・四国・高松 (2) 5828・営業所全国19都市

マテリアル。 エンジンスプレッター

—特許出願第18585号—

砂、碎石の均等、高速度撒布に！

遠心力に依り砂及細粒碎石をムラなく、且手撒きの数倍の速さで撒布出来、撒布量及巾は任意に調節可能、



ユニット型 エンジンスプレー

—特許出願第20520号—

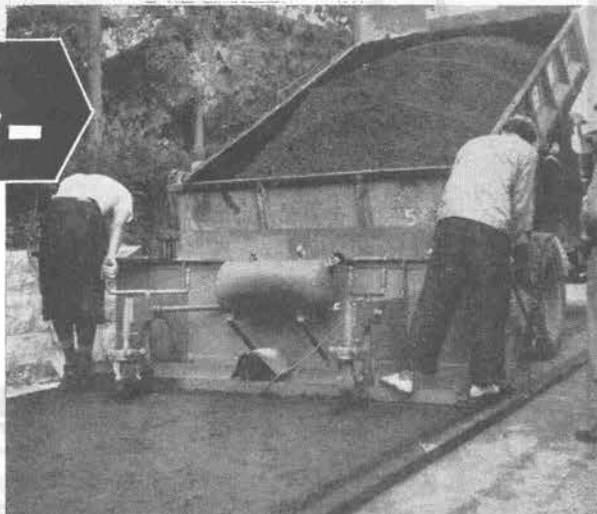
1台2役！ 便利で能率的！！

- * 角形ケトルをのせて加熱撒布
アスファルト等溶解及加熱を必要とするものに
- * ドラム罐をのせて直接撒布
アスファルト乳剤、タール、
タール乳剤、及其その他
ドラム缶入り各種防塵剤に

アスファルト 簡易フィニッシャー

—特許第499039号—

本機は被牽引型で構造簡単ですが仕上面の平滑、厚み安定度、舗設能力等に安定したすぐれた性能を持ち、しかも小型、軽便、安価で一番経済的なフィニッシャーです



範多機械株式会社

大阪市北区兔我野町6番地 新大阪ビル

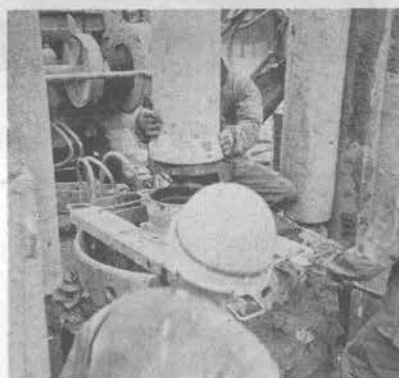
電話 大阪 (361) 8495・(341) 8237

水中コンクリート投入装置

(目的) アースドリル又はベノト工法に依る基礎坑(特に湧水甚しき)内に生コンクリートを投入する。

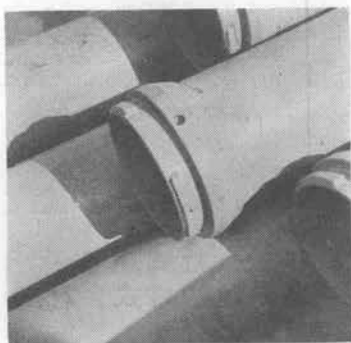
(構造) 標準1組分内訳下記の通りです。

品名	寸法		1組分量
	径	長さ	
トレミー管(中間用)	250 m/m	3 m	9
“(”)		2 m	2
“(”)		1.5 m	1
“(底部用)”		3 m	1
シユート			1
底板			20
締込金具			2
吊 ”			2
受 ”			1
スクリー ”			3



(特長)

1. 接続, 取外が迅速, 容易。
2. 水密が完全。
3. 鉄筋を使用の場合でも引掛らない。



(特許) トレミー管接手構造

営業品目(優良国産部品)

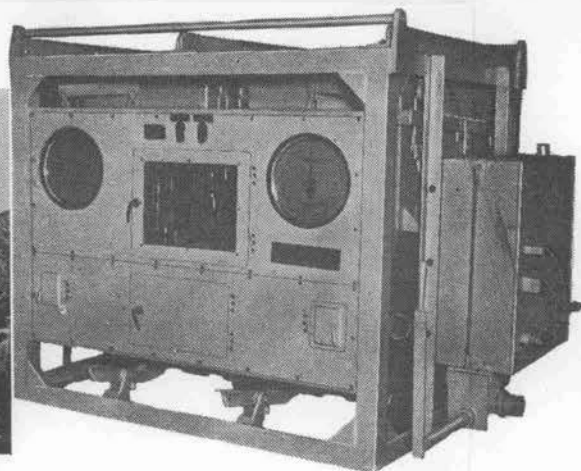
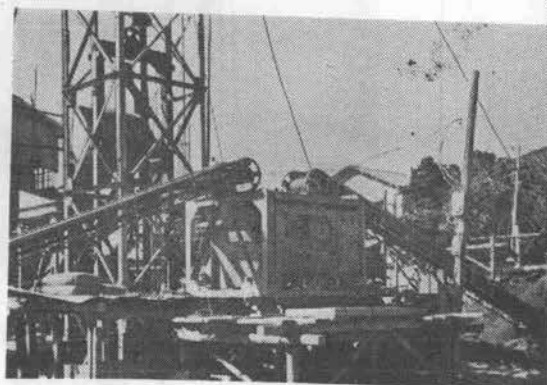
ブルドーザー D-9, 8, 7, 6, 4; TD-24, 18, 14, 9
 T 09 A; D-120, 80, 50; BF, BBV; NTK-4
 パワーショベル 日立 U 23, U 16, U 12, U 106, U 03
 モーターグレーダー, チェネレーター, コンプレッサー,
 マルチプルタイタンパー各種

東京ブルドーザー株式会社

本社 東京都港区芝公園第五号地 14 番地
 電話 (431) 8401・8737・2349 番
 大阪出張所 大阪市西淀川区野里町 551 番地
 電話 (471) 2920・6543 番
 福岡出張所 福岡市大名校区呉服町 63 番地
 電話 (74) 3358 番
 名古屋出張所 名古屋市中区矢場町 1 丁目 41 番地
 電話 (24) 0593 番



N.D.K式 (自動計量式) セミバッチャープラント



ダブル型 (個別計量)

市販のベルトコンベアー (7m) 二台使用で完全な自動式バッチャープラントに成ります

特徴

- (イ) コンクリートの装造能力は大型機械と変わらない
- (ロ) 価格が安い
- (ハ) 従来の機械と異り本体の何処にふれても計量に関係なく使用出来る
- (ニ) 基礎工事の必要がないばかりでなく附随施設がいらぬ
- (ホ) 自動計量式であり、自動バッチカウンターが設けてある
- (ヘ) 製造人員が少なくて済む

II型セミバッチャーの使用現場の作業人員は

1. バッチャーミキサーおよび水量計操作……………1名
 2. セメント開袋、投入……………1名
 3. 砂利用供給コンベアー側……………0名
 4. 砂用供給コンベアー側……………2名
- 計 4名

21切ミキサー使用の場合
(II型セミバッチャー使用)
計量 (同時計量) 50秒

ミキサーへの投入 10秒
ミキサーの練時間 90秒
排出時間 20秒

合計 120秒

(混練時間中次回骨材計量)
完了

1時間コンクリート製造能力
 $0.60m^3 \times 30回 = 18m^3$

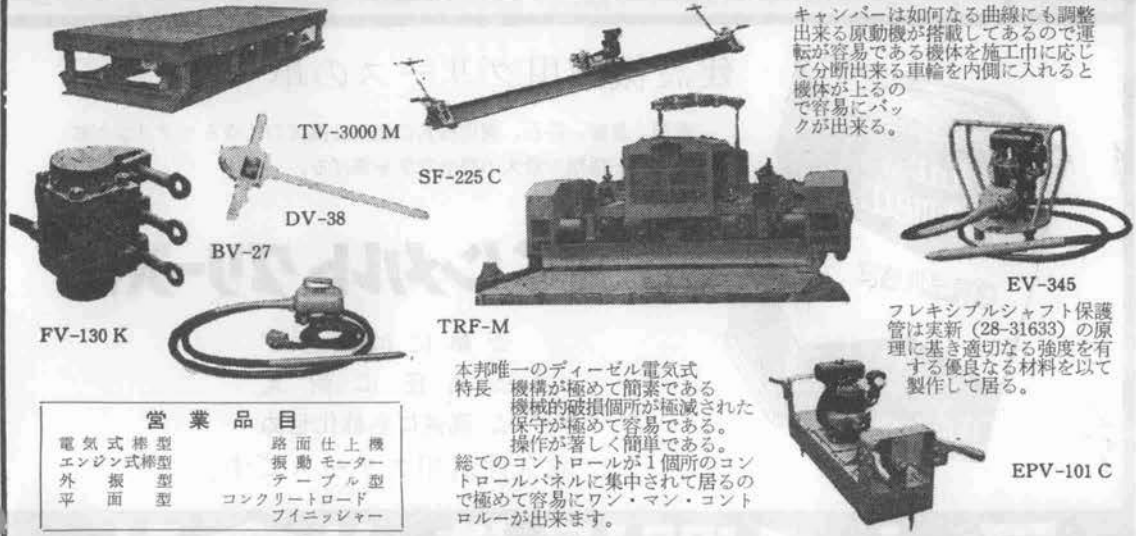
納入先 (イロハ順)

日産建設株式会社殿 大木建設株式会社殿 株式会社間組殿
株式会社熊谷組殿 株式会社竹中エム店殿 鹿島建設株式会社殿
大成建設株式会社殿 高野建設株式会社殿 外 265社

日本度量衡器株式会社

本社工場 東京都杉並区阿佐ヶ谷4-430 電話 (311) 0171-0174
名古屋工場 名古屋市熱田区六番町6-22 電話 (66) 4473-4491
浦和工場 浦和市大字西堀字桜田

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



キャンパ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中に応じて分断出来る車輪を内側に入れると機体が上るので容易にバックが出来る。

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。

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
機械的破損箇所が極減された
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。

営業品目	
電気式棒型	路面仕上機
エンジン式棒型	振動モーター
外振型	テーパー型
平面型	コンクリートロードフィニッシャー



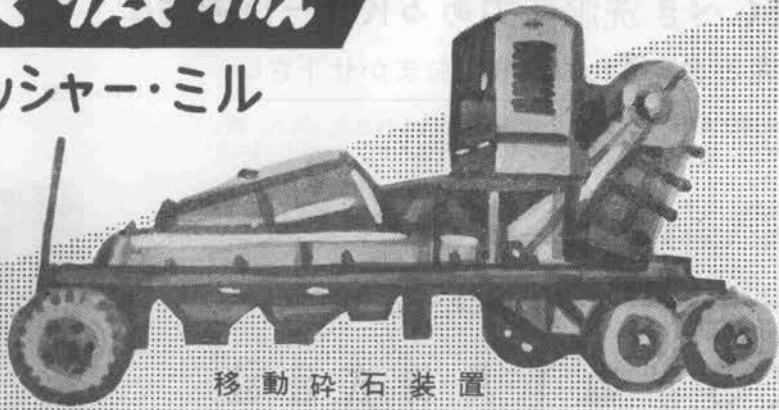
製造元 **特殊電機工業株式会社**
 本社・工場 東京都新宿区下落合3丁目1388 電話落合(951)0161~4
 大阪出張所 大阪市西区土佐堀5丁目85 電話大阪(441)1205
 総代理店 **三井物産株式会社**

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。

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

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
たった一種類で最大の潤滑効果を挙げる。

アオイノルトグリースは

- ☆ 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

KSK

建設業界の夢と実現は、唯一の国産品!!

建設機械用強カスチームクリーナー

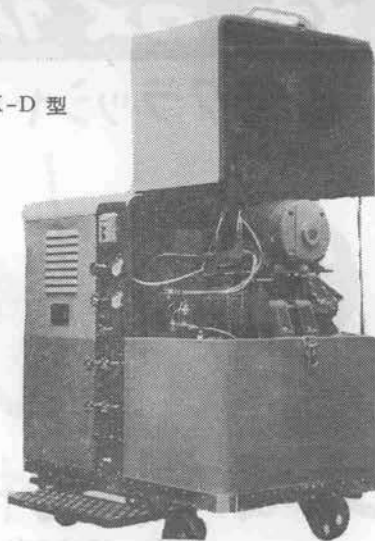
驚くべき洗滌能力あるKK-D強力型

泥と油の汚れは本機におまかせ下さい

本機は多年の研究を経て今回製作完成された水、温水、蒸気の3用途を備えた国産唯一の超大型スチームクリーナーです。

本機の強力なスチームの噴射圧力によりどんな泥と油の付着して居る機械でも僅かな時間で簡単に洗滌できます。

KK-D型



KSK

くろがね工具株式会社

東京都港区芝田村町2-5 電話東京(591)6251(代表)

— (型録進呈) —

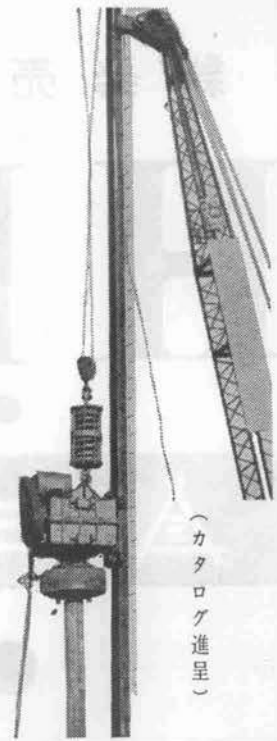
画期的性能を誇る

ニッペイバイブロ 振動杭打機

15馬力・50馬力・75馬力

特
徴

1. 杭の打込に要する時間の短縮
2. 杭の引抜きが迅速、容易
3. 騒音が極めて小さい
4. 杭材頭部を損傷しない
5. 必要に応じ遠隔操作装置（特許出願中）に依り振巾・超振力を自由に変えることができる
6. 独特のエヤーチャック（特許出願中）により杭やシートパイルの着脱が迅速、簡単にできる



（カタログ進呈）

代理店 **麴町商事株式会社**

本社 東京都千代田区大手町2-2 野村ビル 電話東京(231)3101(代)
大阪出張所 大阪市北区老松町3-56西天満ビル312号 電話大阪(341)8285・8480

製造元 **日平産業株式会社**



PIONEER パイオニア B-58

ガソリン駆動

携帯用自動さく岩機

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

製造・販売元

土木工機

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

新発売

機長 7.0 m 9.7 m
最大能力(水平)85 t/h
モータープーリ 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 大阪 名古屋 福岡 札幌 広島
工場 鶴見 六郷

建設車輛足廻に...

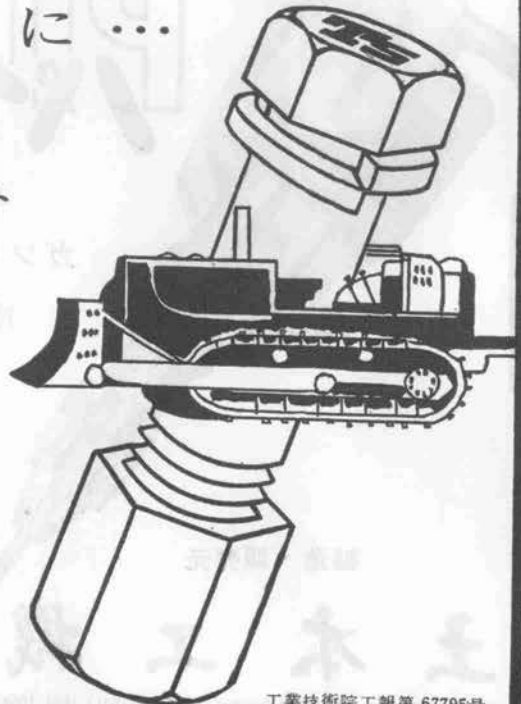


東栄の シューボルト

カタログ上呈

営業品目
シューボルト
マスタールピン
ブッシュ
グリスニップル
グリスニップル

其他特殊鋼ボルト・ナット



東栄鋼業株式会社

本社 東京都港区芝田町4-15 TEL(431)3322 FAX(431)3323
工場 東京都江戸川区西小松川1-2637

工業技術院工報第 67795号

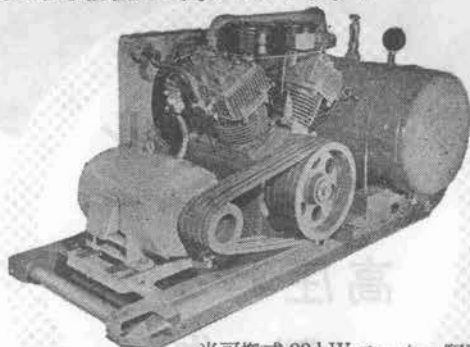
KAJI

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

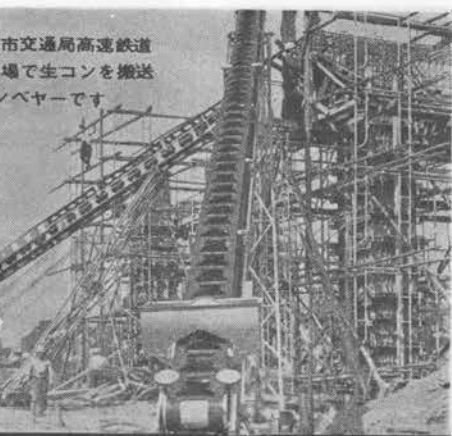
本社 堺市三宝町 2 丁 136 番地 電話大阪 (671) 4728 堺 (2) 0841~0844
東京営業所 東京都千代田区神田鍛冶町 2 の 8 電話東京 (251) 4469

西部フー

三菱電機製
(モーターブリー使用)

ウインドリフトコンベヤーは弊社の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 度送搬可能です。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) ウィ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	大阪府東住吉区桑津町 6 丁目 1 2	電話	大阪 (04) 5277-9-5781
東京営業所	東京都中央区銀座東 3 の 7 (岩間ビル)	電話	東京 (541) 4996-8
名古屋出張所	名古屋市中村区小島町 1	電話	名古屋 (55) 1969-3740
広島出張所	広島市比治山本町 1 1 7 7	電話	広島 (4) 2818-8096
福岡出張所	福岡市荒江 1 5 9	電話	福岡 (82) 4350-5057
本社工場	大阪府東住吉区桑津町 6 丁目 1 2	電話	大阪 (04) 5277-9-5781
東京工場	東京都北区浮間町 8 1 6	電話	東京 (901) 7 4 5 7
福岡工場	福岡市荒江 1 5 9	電話	福岡 (82) 4350-5057
堺工場	堺市野違町 5 0 7	電話	堺 (5) 0 9 1 8

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
製作

ディーゼル機器
インタラー
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

磨耗部分の肉盛には

バンコー

ハードフェシング[®]熔接棒を!!

代表銘柄 衝撃を伴う磨耗には……………HMC-15
撓動による磨耗には……………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 (531) 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 **蕙興電極棒株式会社**

ブルドーザー・ショベルの

足廻りの

再生 バンコー表面硬化熔接棒による肉盛熔接

パーツ トキロン製品の御用命は

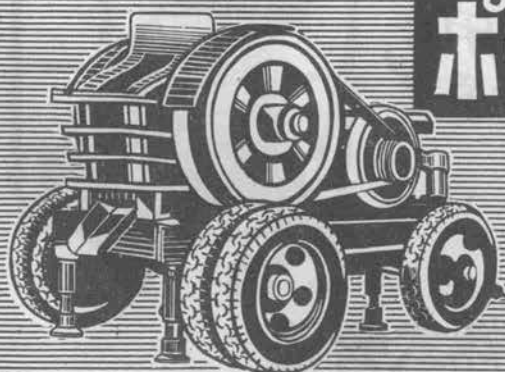
優秀な技術と豊富な経験ある弊社へ

(トキロン 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 (531) 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

道路工事には和田の



ポータブルクレーン

新品・中古品在庫豊富

その他

土木建設用諸機械各種

不用機械買い受けます

株式会社 和田工業所

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

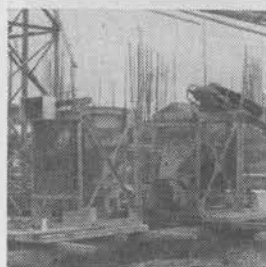
代理店 K. K. 小松製作所・K. K. 酒井工作所・K. K. 早川鉄工所・東京工機K. K.

KENGIKEN



建技研

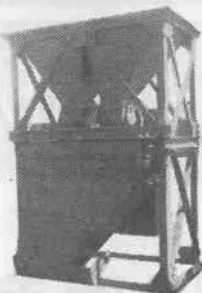
0.6~0.8m³自動式個別計量技研プラント



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

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。

0.4~0.6m³ベビーバッチャープラント



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

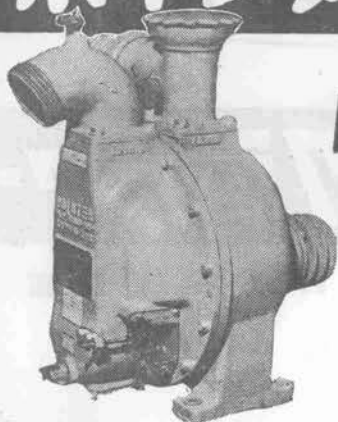
東京都中央区西八丁堀2の8 (高木ビル)

電話 (551) 0684 夜間(0422)(4)1477

“ポインター”

自吸式ポンプ

土木建設用に 最適!



U-4 F-III型

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

ナール工場
工業所
営業所

東京都千代田区丸の内1-1 (日本交通公社ビル)
東京都品川区南品川1丁目20番地
西宮市高須1丁目72番地
大阪・名古屋・九州・北海道

電話 (211) 2294~6
電話東京(491)0337
電話西宮(4)4185~7

豊富な経験と最新の技術を誇る!!

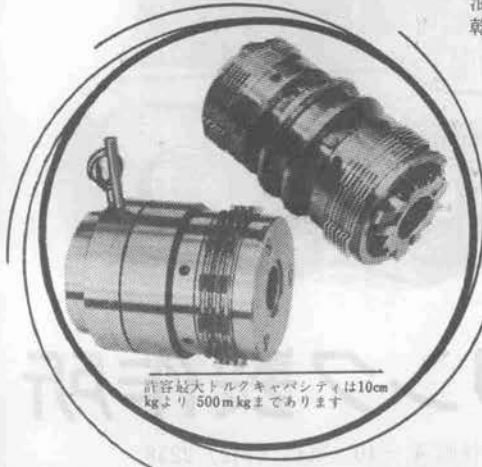
建設機械用・工作機械用

ホム

多板摩擦
電磁多板
油圧多板 **クラッチ**

一種類一
油中運転型
乾燥運転型

代理店



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
東京都中央区東區 3-3
TEL 東京 (535) 3-4-4-1 (代) | 株式会社 山武商会 小倉出張所
小倉市南町 4-1-27 (ゆめビル)
TEL 小倉 (5) 3-5-8-1-4-8349 |
| 合資会社 泰明商会 大阪出張所
大阪市西区 船場 下通 2-7
TEL 大阪 (94) 9-3-2-0 | 株式会社 伊東商会
東京都中央区東區 3-2 (万倉ビル)
TEL 東京 (281) 3-4-1-3-6010-8017 |
| 株式会社 山武商会
東京都港区芝田村町 2-15 (豊和ビル)
TEL 東京 (581) 0-3-3-6 (代) | 株式会社 伊東商会 大阪出張所
大阪市南区 大正寺町 西之町 3-1
TEL 大阪 (27) 8700 (直通)・(28) 8633-9 |
| 株式会社 山武商会 大阪支店
大阪市東区今里 4-1 (三東和ビル)
TEL 大阪 (23) 2-5-0-7-2-5-0-9 | 株式会社 伊東商会 名古屋出張所
名古屋市中区 三小橋 4-17 (東ビル)
TEL 名古屋 (22) 4-5-7-0-4-7-6-2 |
| 株式会社 山武商会 名古屋出張所
名古屋市中区 錦 幸町 9-3 (大和生命ビル)
TEL 名古屋 (23) 5369-5365-6472 | クラウン精機株式会社
東京都中央区 宝町 3-6
TEL 東京 (561) 7-553-7-400-7-468 |

カタログ呈呈

製造元

小倉クラッチ株式会社

(旧 株式会社 小倉製作所)

本社 東京都中央区宝町3丁目2番地新築橋ビル5階
 TEL (561) 1-8-5-2-3・(535) 4-7-5-5
 桐生工場 桐生市相生町2丁目417番地 TEL 7101(代)

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

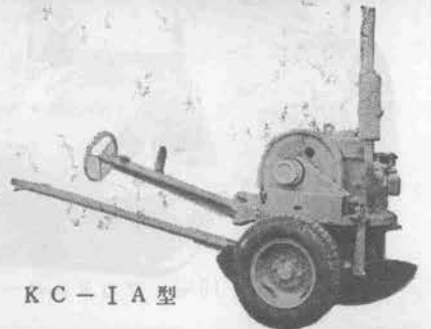
土の締固め機械の寵児!

特許 PAT第231855号



KC-II型

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

製造元

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

発売元

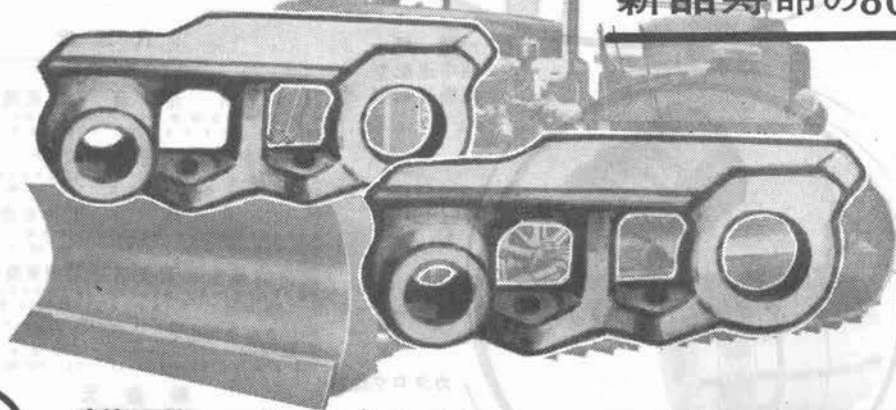
近畿工業株式会社

大阪事務所 大阪市北区本輪町27番地の2新富田ビル2階 電話 大阪 (31) 1025-1185-1509番
 東京事務所 東京都千代田区神田岩本町15の2北原ビル2階 電話 東京 (四) 3455-4046-5889番

リンク・ローラー・スプロケット肉盛り

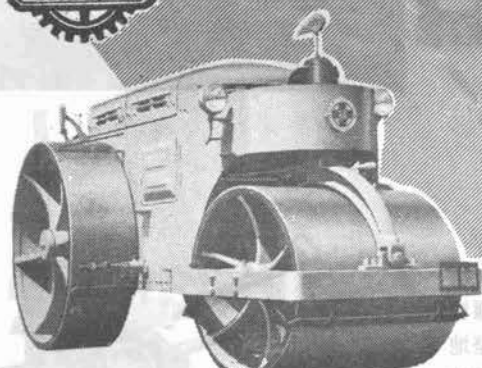
ピン・ブッシュ製作販売

新品寿命の80%

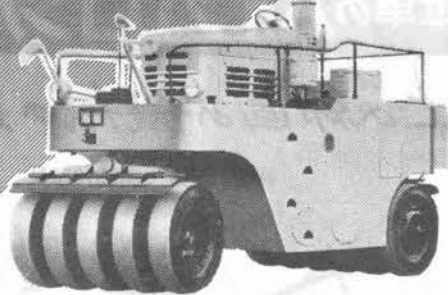


株式会社 東京リンク製作所

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



WMB10型 10吨 マカダムロードローラー

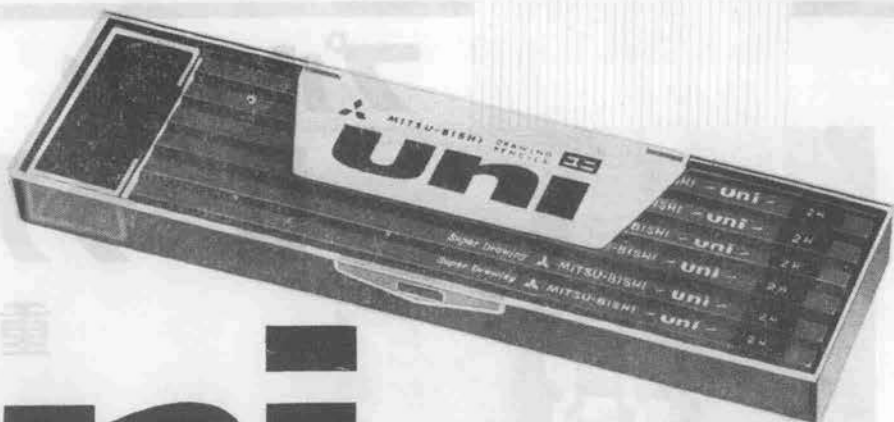


WP15型 8-15吨 自走式タイヤローラー

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 廠 4659

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



uni

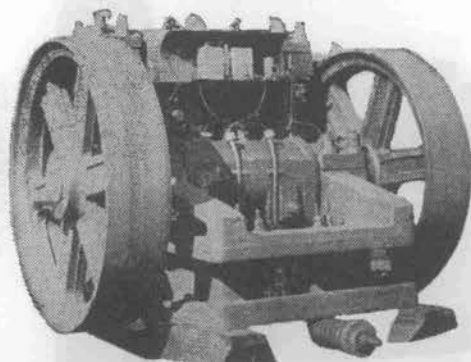
uni は三菱鉛筆の総力を挙げて完成した最高級の製図用鉛筆です。
 uni とはONEの意味の英語で——現代に存在する唯一のもの——として敢えて名付けた次第です。

ユニの1ダース函は筆函としてのアフターユースをも考えたプラスチックと金属の美しいデザインのもので、この函の中には、新しい考案のグラインダーが1個ずつ入っています。

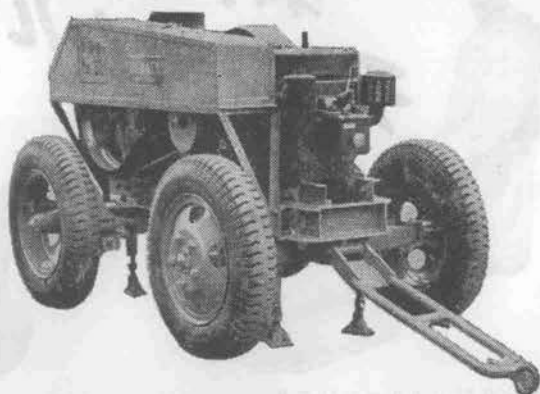
硬度4H, 3H, 2H, H, F, HB, B, 2B, 3B, 4B, 1ダース ¥600

 三菱鉛筆

碎石には
 新和のブレーキクラッチャーを



定置式



可搬式

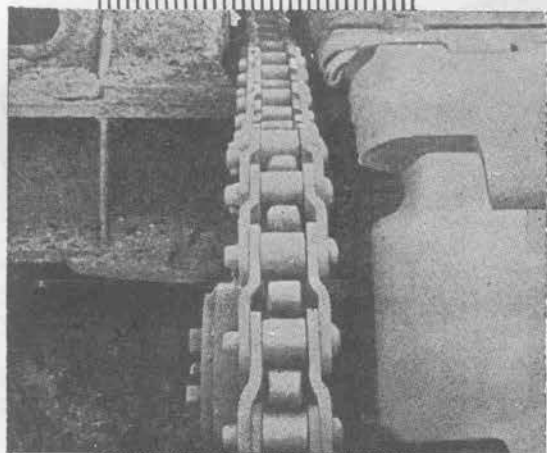


新和機械工業株式会社

営業所 東京都千代田区神田小川町一丁目一番地 (山城ビル四階) 電話東京 (201) 局 (代表) 2486
 工場 川崎市見染一〇〇番地 電話川崎 (3) 局 9151

プルトン ローラチェン

重荷重用



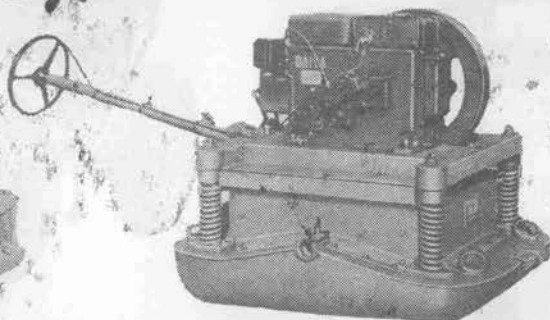
山久チエイン株式会社

大阪営業所 大阪市北区曾根崎上1ノ14 TEL(341) 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

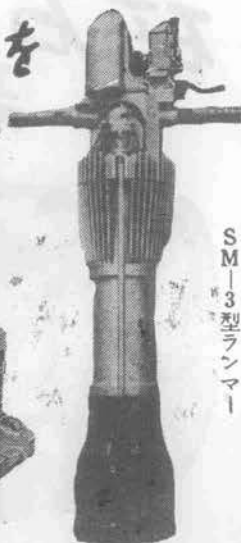
土の締め固めには
 新和の
 ランマー・ソイルコンパクターを



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 東京都千代田区神田小川町一丁目一番地 (山城ビル四階) 電話東京 (201) 局 (代表) 2486
 工場 川崎市見染一〇〇番地 電話川崎 (3) 局 9 1 5 1

軽快で堅牢

協三の油圧式3tクレーン



全油圧式

巻上、旋回は油圧モーター、低仰は油圧シリンダーにより作動し、すべて油圧弁を切換える丈で簡単に操作が出来ます。

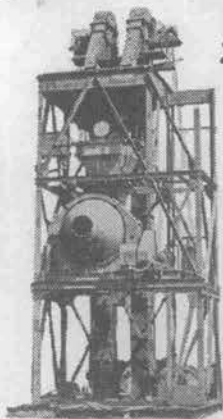
機体寸法	長さ×巾×高さ 5.8×2.2×2.86M
原 動 機	新三菱KE-31ディーゼルエンジン
自 重	6,500kg



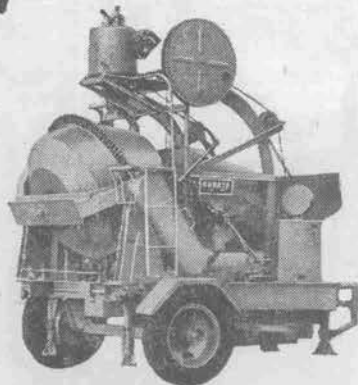
協三工業株式会社

本 社 福島市三河南町九十八番地
 電 話 (福島) (2) 4191 (代)
 東京事務所 東京都中央区西八丁堀一ノ六ウメビル内
 電 話 築 地 (551) 4620・4621・4973番

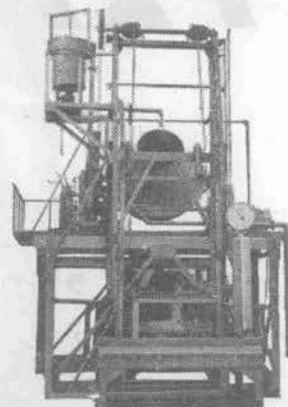
コンクリート工事には 新和のバッチャープラントを



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 東京都千代田区神田小川町一丁目一番地 (山城ビル四階) 電話東京 (201) 局 (代表) 2486
 工 場 川崎市見染一〇〇番地 電話川崎 (3) 局 9 1 5 1



最も多くの
使用実績を持つ

DAIHATSU

パイロパイルドライバ

建設工事に着々と成果を上げています

VPD-50 (50PS)

VPD-50A (50PS)

VPD-100A (100PS)

ダイハツ工業株式会社

大阪市大淀区大仁東2ノ3

TEL. (06) 大代表 2551

東京・福岡・名古屋・札幌

VPD-100A形

アスファルトプラント

バッチャープラント

ソイルセメント用プラント

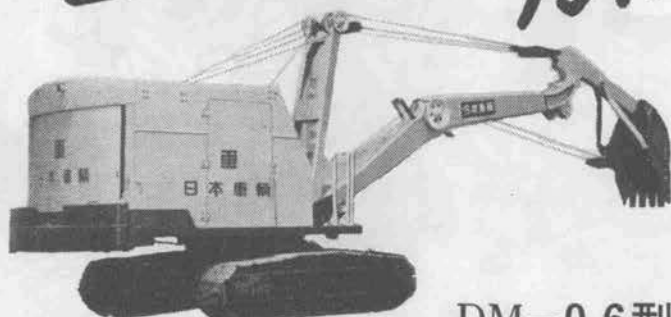
株式会社 **イズミヤ工業所**

取締役社長 平山英

大阪府布施市新喜多三八一番地 電話 大阪 (781) 5817・5583

従来の内外機を凌駕する高性能

日本車輛の 万能掘削機



DM-06型

主要取扱品目

ブルドーザー
ショベル
及び部品全般



建設機械
代理店

重車輛工業株式会社

本社 東京都中央区銀座東1-15

電話 (561) 7227・7228

工場 東京都江東区深川永代2-60

電話 (641) 3307

ウイサワ ポンプ ブロー



製作品目

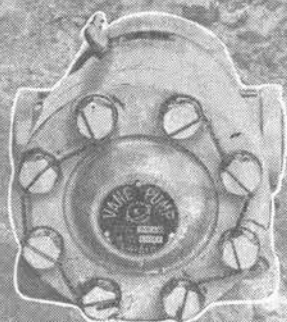
渦巻ポンプ
暖房用ポンプ
真空ポンプ
ルーツブロー
空気力輸送機

株式會社
宇野澤組鐵工所

本社及び渋谷工場 東京都渋谷区山下町62
電話 東京(441)2211(代)
玉川工場 東京都大田区矢口町945
電話 東京(738)4191(代)

明日の産業を礎く……

ダイキン 油圧機器



ダイキンペーンポンプ

ベーンポンプ
軸流プランジャーポンプ
油圧バルブ類
方向制御弁
流量制御弁
各種油圧装置設計・製作

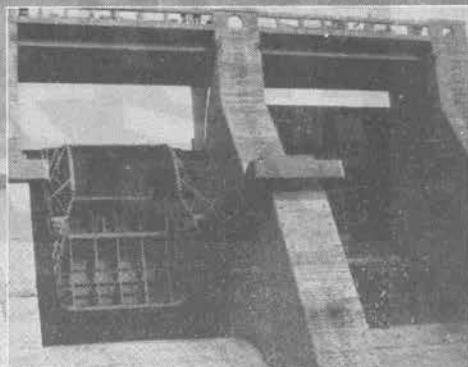


大阪金属工業株式会社

本社 大阪市北区梅田町8番地 (新阪急ビル)
支店 東京・名古屋・福岡・札幌

新製品

自動水位調節水門 仏ネルピック社と技術提携



ゲートとバルブの専門メーカー

丸 島 水 門

株式会社 丸島水門製作所 大阪市生野区鶴橋北之町1丁目
電話 大阪 (731) 8031(代)

堅実なる基礎は 新型

日本ランマー

ランマー 日本ランマー株式会社
 専門 本社営業所 東京都渋谷区代々木1丁目 45
 電話 (369) 4004・4804



工事 建築
 工事 堤防
 工事 打杭
 工事 基礎
 工事 道路
 工事 ガス・水道

(カタログ進呈)



キタガワの アスファルトプラント

高度の性能と耐久性を保証する！



日米技術提携
 ミーハナイト鋳鉄使用

営業品目
 コンクリートミキサー
 バッチャープラント
 動力ウインチ
 アスファルトプラント
 ハイセルポンプ

(カタログ贈呈)



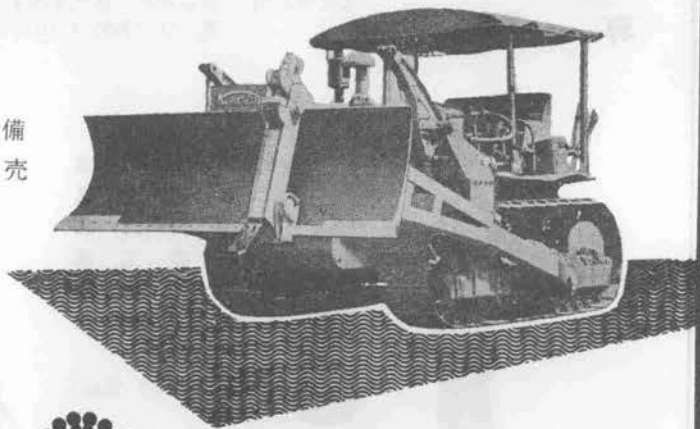
株式会社 北川鐵工所

本社 広島県府中市元町
 支店 東京・大阪・広島・福岡

Komatsu の建設機械

営業内容

各種 { ブルドーザ
バケットローダー } 整備
{ ドーザショベル } 販売
{ 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

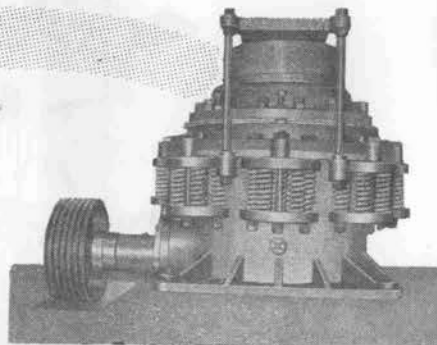
兵庫県尼崎市西長洲本通二丁目四五
TEL 大阪 代表 (401) 4541



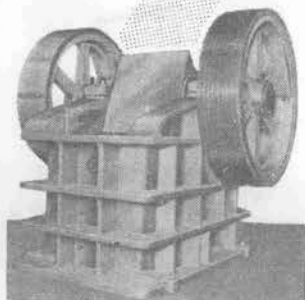
高性能. 耐久力を誇る



電動さく岩機



コーンクラッシャー



ブレーキクラッシャー

建設 化学 鉱山機械専門製作

株式会社 中山工業所

本社 大阪市東淀川区野中南通3丁目 電話 大阪 (301) 代3151
東京事務所 東京都中央区西八丁堀3丁目20(第二遼輝ビル) 電話 東京 (551) 7068
福岡出張所 福岡市蓮池町(善導ビル) 電話 福岡 (3) 4651
札幌出張所 札幌市南二条西1丁目(中山機械商事内) 電話 札幌 (5) 2191

越原の

建設工事及荷役用機械



営業品目

- | | |
|------------|------------|
| 各種巻上機 | ユニバーサルリフト |
| コンクリートミキサー | ユニバーサルクレーン |
| バッチャープラント | クラフトクレーン |
| 各種クレーン | スーパーウインチ |
| 各種コンベアー | スーパーミキサー |

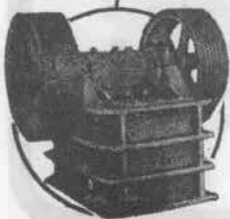
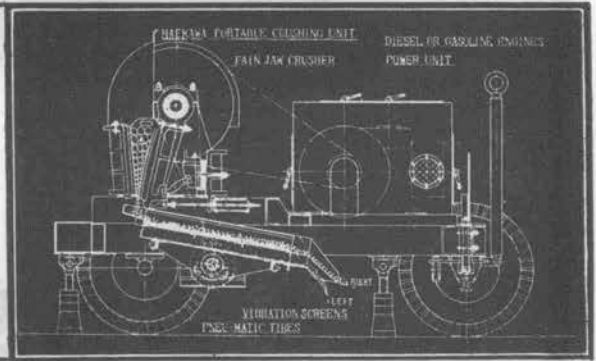
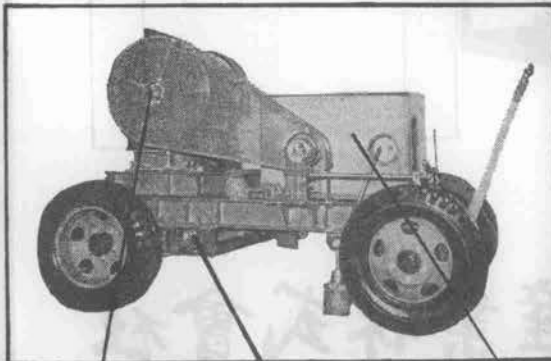


株式会社 越原鉄工所

本社及工場 大阪市西成区長橋通り8丁目16番地 TEL(53)3564~5-4874-8258(50)3927
 東京事務所 東京都中央区霊岸島1丁目10番地 TEL (551) 8 6 8 4

振動篩付

前川移動式碎石装置



株式会社

前川工業所

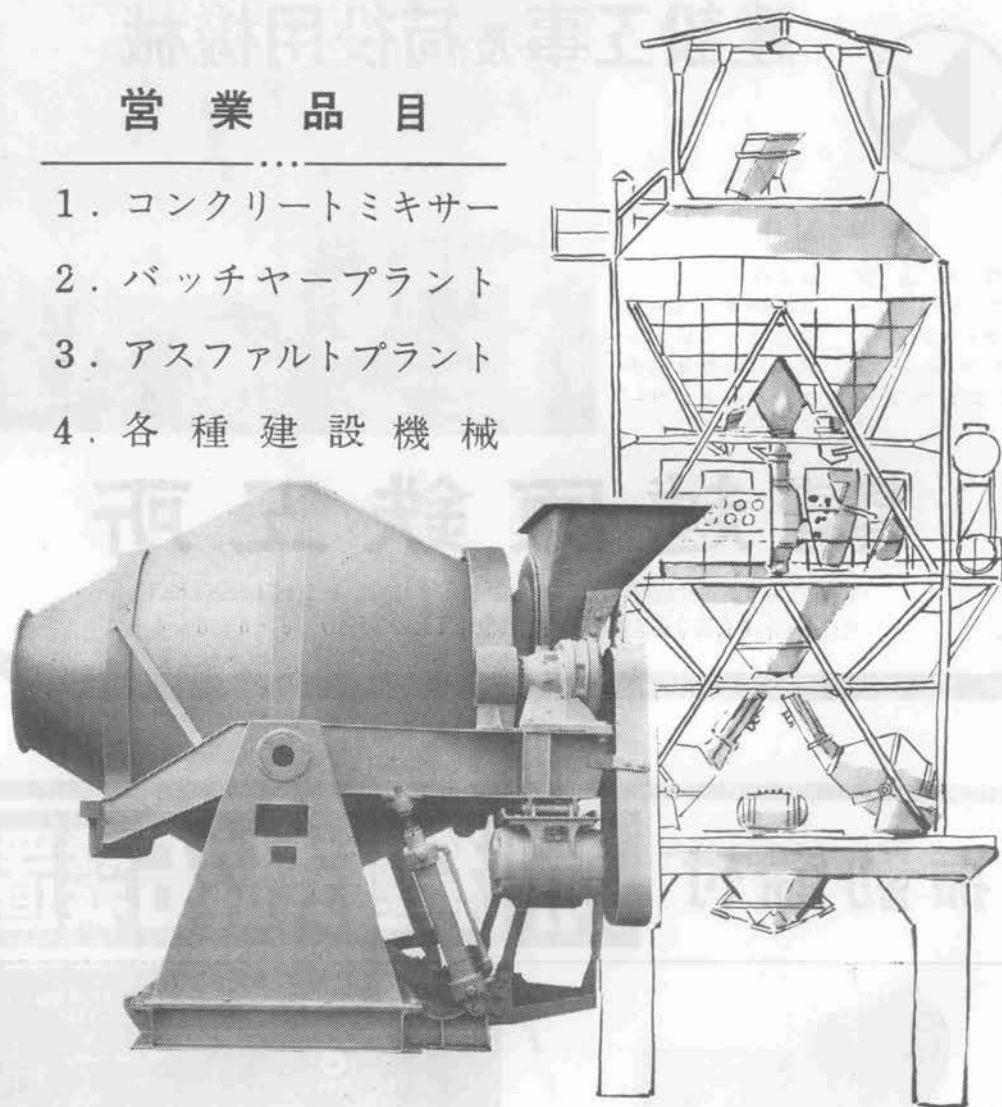
鉦山・化学・建設用機械製作

大阪市城東区放出町1103
 電話 大阪 (代表) (971) 6251 (661) 1740
 東京都中央区日本橋兜町3の9(千代田会館)
 電話 東京 (661局) 8 7 6 6

Sakura

営業品目

1. コンクリートミキサー
2. バッチャープラント
3. アスファルトプラント
4. 各種建設機械



総発売元

合 入丸産業株式会社

本社 東京都中央区西8丁目8番地 電話東京(551) 大代表611-1番

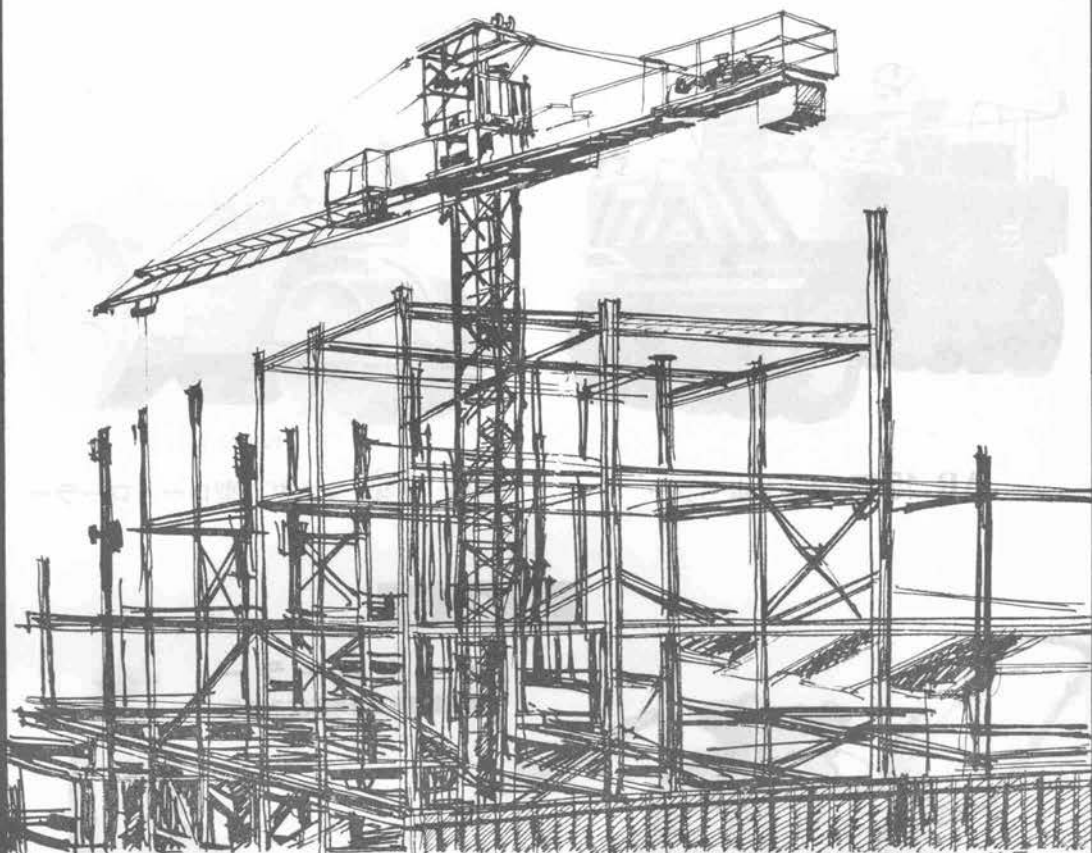
製造元



桜工業株式会社

本社 東京都千代田区神田鍛冶町1ノ1竹中ビル 電話(251) 0185-7

近代建築の合理化は SCHWING CLIMBING CRANEで!



最近のビル建築の高層化、高能率化に伴い、従来のデリック方式にかわり、最も能率のよい塔型クレーンの必要性が要求されてきましたので、斯界の要望に答えるため、当社では西ドイツSCHWING社とクライミング式万能クレーンについて技術提携を行っています。

此のSCHWING CRANEは塔型クレーンの中でも高層ビル建築用クレーンとして最適のものであり、今後SCHWING CRANEの独壇場となることが期待されます。又、ビル建築用以外の用途にも極めて有効に使用できます。

SCHWING CLIMBING CRANEの特長

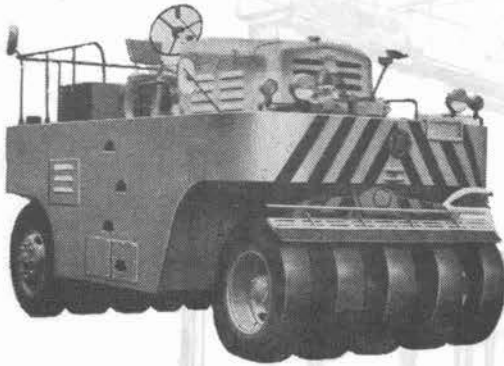
1. クレーンの自力上昇により建築物の作業平面からの高さが自由に変わります。
2. 建築物内に設置できるので、周囲の敷地を必要とせず狭い場所でも十分活用できます。
3. 内部マストの外径を標準化し、外部マストは共通に使用できます。
4. 運転はすべて遠隔操作のため、能率がよく安全度が極めて大です。
5. 現場での組立・自立・分解が極めて容易かつ短時間でできます。



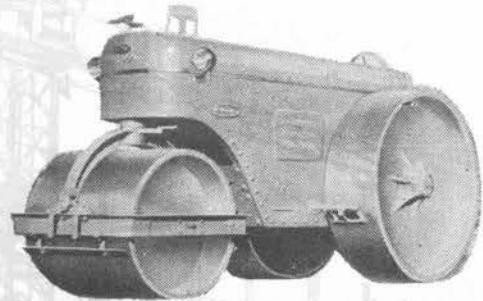
株式会社 吳造船所

東京本社 東京都千代田区丸の内1丁目1番地 第一鉄鋼ビル内 電話東京201-0381番(代表)
呉造船所 呉市昭和通り2丁目1番地 電話呉2-5171番(代表)
事務所 神戸・名古屋・ニューヨーク 工場 呉・新宮
国内総販売代理店 日商株式会社 大阪市東区今橋3丁目30番地 電話大阪202-1201番

Roller



AR-15型 タイヤローラー



(10~12 吨)

MR-10型 マカダム型ロードローラー

新製品



AVR-500型
ソイルコンパクター

ヒートローラー

(実用新案出願番号第26760号)



アスファルト舗装の仕上、補修用高熱ローラーで弊社が本邦最初に考案製作致しました。

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(361)9225-(312)1573

Hayashi

VIBRATORS

長い伝統
最新の技術

凡ゆるコンクリート
施工に即応する

電気式
空気式
エンジン式



製造株式会社 林製作所

本社 東京都大田区矢口町805
TEL (731) 1575・3411

大阪出張所 大阪市西区梅本町2-2
TEL (541) 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・7574

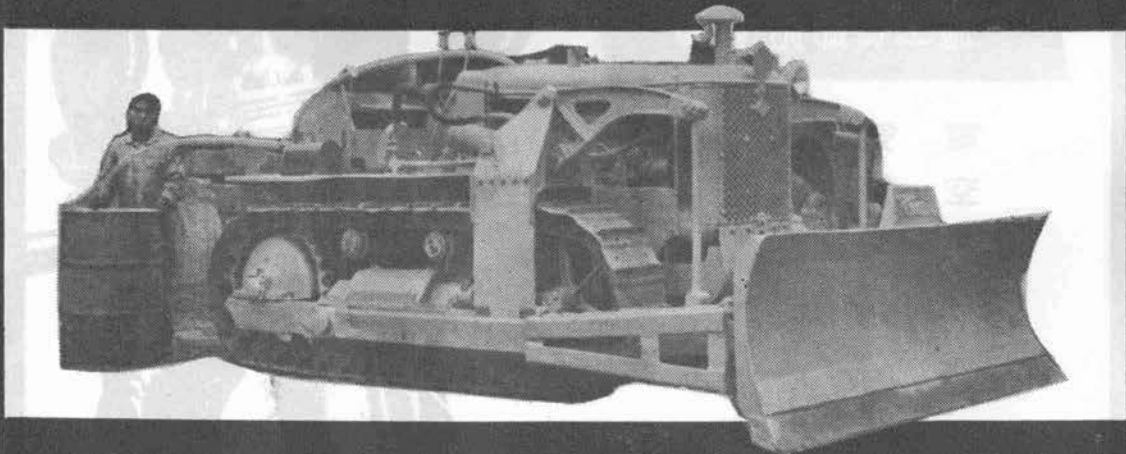
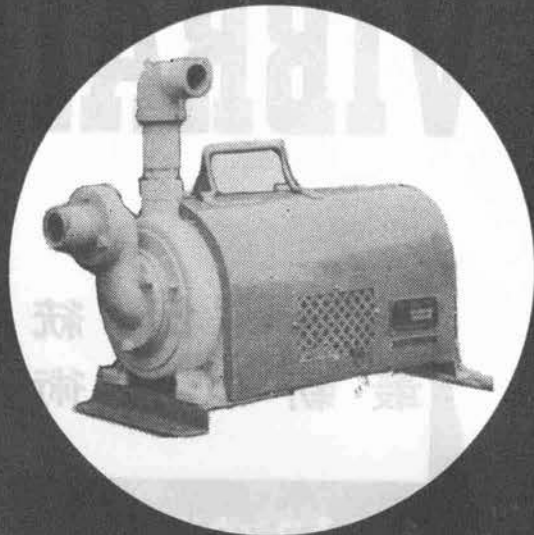
フエエルサービ"スポンプ

FP-15A FUEL SERVICE PUMP

実用新案出願中 (36年No. 8022)

本機は重機（ブルドーザ、パワーショベル等）の燃料補給を従来行われていた手動式ロータリーポンプに変わって、車輛既設のバッテリーを動力源とする直流モーターによりポンプを駆動させ、スイッチ一つで能率的に行う燃料補給ポンプであります。

1. 小型である為どんな機種にも取付が出来る
2. 3～4分で200立以上の燃料補給が出来る
3. 新設計した特殊ポンプで車輛バッテリーの電力消費が極めて少ない



建設機械株式会社

本社・熱田工場
金山営業所
四日市工場

名古屋市熱田区西町大起七の十
名古屋市中区古沢町八の四
四日市市南起町二八一三の四

⑥7 3116-8
③2 1392・1745・6141・6187
四日市 8260



総代理店

中外重機株式会社

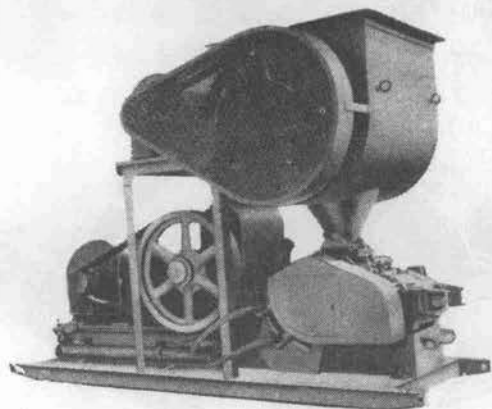
名古屋市中央区葉場町十三 寿藤ビル

③2 5113・6301・3460



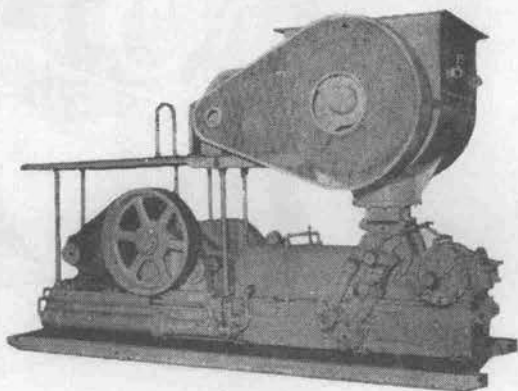
コンクリート打設の世界的大革命

成和の 油圧コンクリートポンプ



6B02型

最大吐出量 18 m³ / H



8S03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高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！

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

(株)大林組 村上建設(株)
鉄道建設興業(株) (株)間組
(株)奥村組 (株)熊谷組
大成建設(株) 前田建設(株)
西松建設(株) 鹿島建設(株)
川田工業(株)

名神国道建設工事納入先

大成建設(株)
村上建設(株)
鉄道建設興業(株)
(株)熊谷組

— カタログ送呈 —



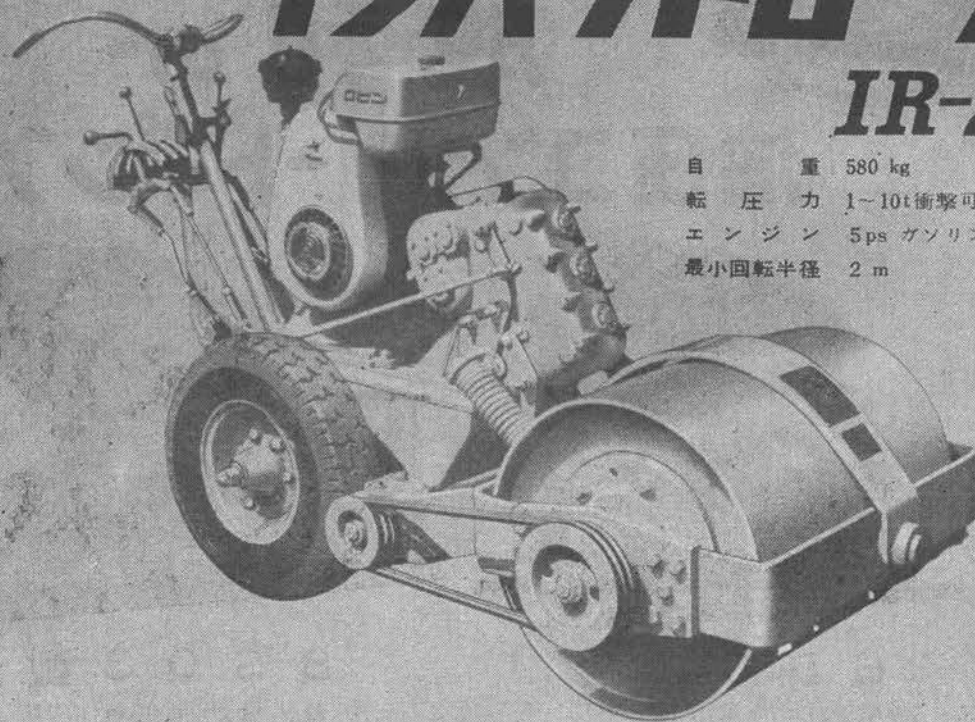
成和機械株式会社

本社・工場 大阪市東淀川区加島町1152 電 大阪(301)6151代
東京営業所 東京都中央区銀座3の4(大倉別館内) 電 東京(561)9511代
大宮工場 埼玉県大宮市加茂宮第16地区 電 大宮 857・1521
月島工場 東京都中央区月島東仲通6の6 電 東京(531)1795

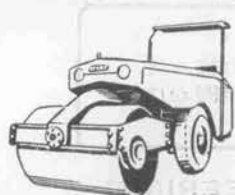
580キロで10トンの転圧力!

インパクトローラ

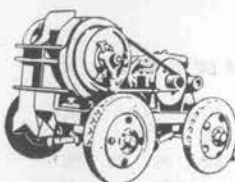
IR-2



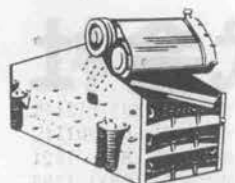
自重 580 kg
 転圧力 1~10t 衝撃可変式
 エンジン 5ps ガソリン
 最小回転半径 2 m



インパクトローラ
IR-5



ポータブルクラッシャー
107D



ローヘッドスクリーン
2×16

衝撃と振動を併用した締固め…

ラサのインパクトローラは衝撃と振動を用いて強大な締固め効果を得るもので、これはわが国でラサだけが持つ唯一の型式です。

(特許第204801号・第215771号)

ラサの建設機械

営業品目

インパクトローラ・シングルトルグルクラッシャー
 ブレーキクラッシャー・ポータブルクラッシャー
 ローヘッドスクリーン・ポータブルスクリーン
 スモールクローラートラクター
 携帯用さく岩機“コブラ”



総販売元

共商株式会社

西独シュミターク社製

スモールトラクター

20-EA

1台で5台分の働き!

アタッチメントの取換えて、非常に多目的な仕事を素晴らしい能率でやり遂げる万能機です。

全備重量	1500～2000 kg
エンジン	空冷ディーゼル 12ps
最小回転半径	心地旋回1.6 m
アタッチメント	トレンチャー、ドーザー、ショベル、スカリファイヤー、ロープウィンチ

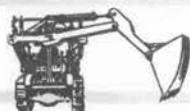
輸入元 シー・コーレンス商会



ショベル



ドーザー



トレンチャー

携帯用自動さく岩機

コブコ

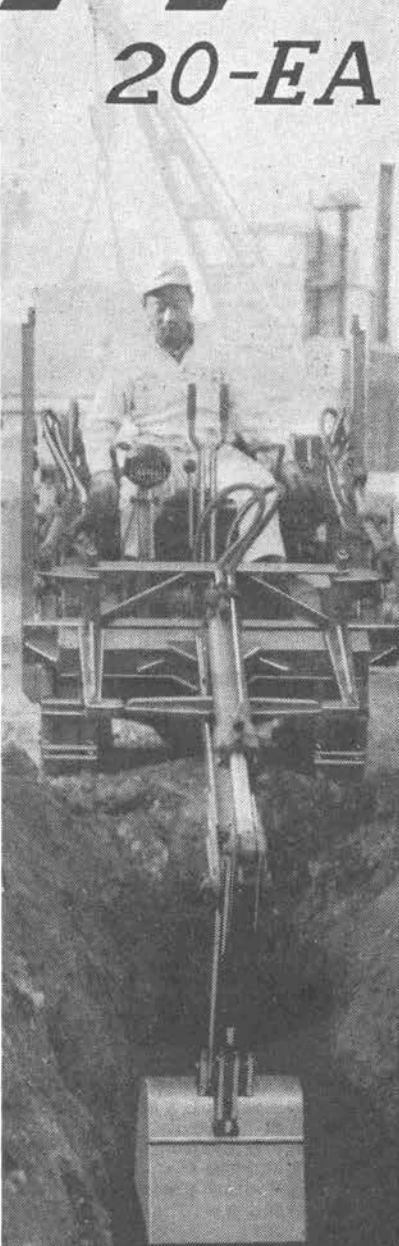


軽い! わずか24キロ……

- 世界で最も軽い携帯用自動さく岩機。わずか24キロです。
- 特殊コンプレッサーによるさく岩機構で、故障がありません。
- 回転機構特殊設計のため、エンジン駆動中でもドリルの回転停止自由自在。またドリルとブレイカー兼用です。

スエーデン アトラス・コブコ社製

本社	東京都千代田区神田東紺屋町21	山道ビル	TEL (866) 8876-8880
支店	大阪市北区富田町38	成光ビル	TEL (36) 9941-8466
営業所	福岡市鍛冶町1	橋口ビル	TEL (76) 4636-4638
営業所	名古屋市中村区烏崎町43	中島ビル	TEL (54) 8682
営業所	仙台市東一番丁11	東一ビル	TEL (5) 1676-2597
事務所	札幌市南一条西1-5	北宝ビル	TEL (2) 0751-0912
北海道地区総代理店	三信産業株式会社	札幌市北三条西3-1	TEL (5) 5231



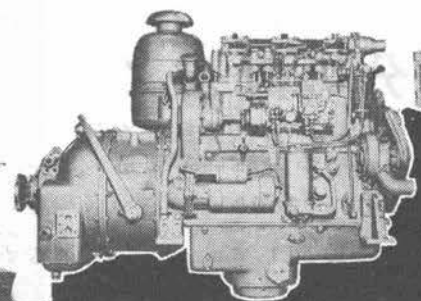
■ カタログ贈呈 K K 係へ



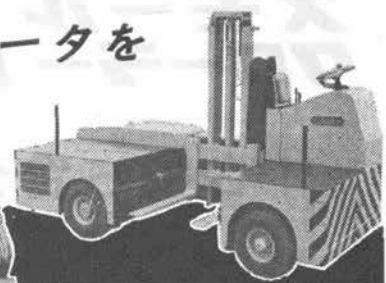
荷役機械に シンコー高速ディーゼル機関と トルクコンバータを



Z312型機関及びSCA 0.85型トルクコンバータ搭載の5トン トンボクレーン



Z312型機関及びSCA 0.85型トルクコンバータ



Z312型機関及びSCA 0.85型トルクコンバータ搭載の5トン サイドホークリフト

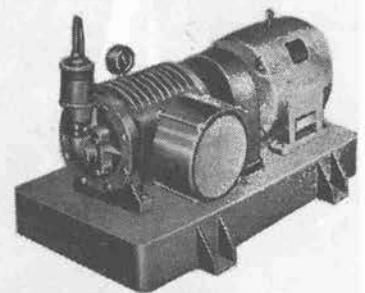
特長

- | | |
|-------------|--------|
| 小型、軽量、強力 | 始動容易 |
| 故障のない構造 | 優れた耐久性 |
| 運転、保守、点検の容易 | 高い経済性 |

振興造機株式会社

本社及工場 大垣市本今町一六八二番地ノ二 電話大垣3121-4・4121-2番
 東京事務所 東京都中央区西八丁堀一ノ四神鋼ビル内 電話築地(551) 3128-9番
 大阪営業所 大阪市東区北浜三丁目五番地 大阪神鋼ビル 電話(202) 3353-4番
 小倉営業所 小倉市京町千丁目五十鈴ビル 電話(52) 8431-5番

従来の製品に比較して2割の能率が上がる燃焼装置



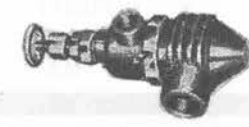
ハイプレッシャーブローは0.2~1.4kg/cm² 圧力の圧縮機として最も理想的である。
特徴
 1. 此の範囲のブローに比し音響少く
 2. 容積効率良く 3. 空冷式として
 最高の効率を挙げている。
 4. 故障少ない。
用途
 オイルバーナー用、化学工業、セメント製造工業、汚水処理用各種液体攪拌用、圧送用空気輸送用、瓦斯吸入、排送用、真空装置用、



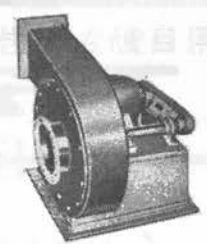
T型オイルバーナー



D型オイルバーナー



V型オイルバーナー



風圧300mmAg程度までの多量の空気又はガスを取扱うのに最適な遠心送風機である。
用途 塵埃その他附着しやすい物質を含む用途あるいは高温用としても信頼度が高く騒音も比較的安くボイラー押込通風燃焼ガスの誘引、各種ガスの送排風などに最適である。

株式会社 山田 機械

本社及び営業所 東京都墨田区江東橋1丁目7番地 電話本所(631)0669・1273番
 工場 東京都江戸川区東小松川3-3418 電話江戸川(651)0067・9608番

MITSUBI MIKE

高性能の建設機械！

アルマン スウイング ショベルローダ

特長

- 180°のスウイング可能であります。
- 駆動車輪を短時間にクローラに置換えられます。
- 15のアタッチメントの取替えにより、堀削、荷役、排土等々多目的に使用されます。エンジンは、空冷です。
- 迅速性、経済性、確実性をモットーと致します。

主要仕様

型式	A II Z	A III Z	A V Z
バケツ容量 m ³	標準0.7(0.57~1.7)		
持上容量 kg	1,300	1,300	1,600
移動速度(前後進)km/h	3.2~19.6	3.2~19.6	3~19.5
操作方式	全油圧方式		
エンジン最大馬力(空冷)	33	54	90
総重量 kg	6,000	7,500	8,500

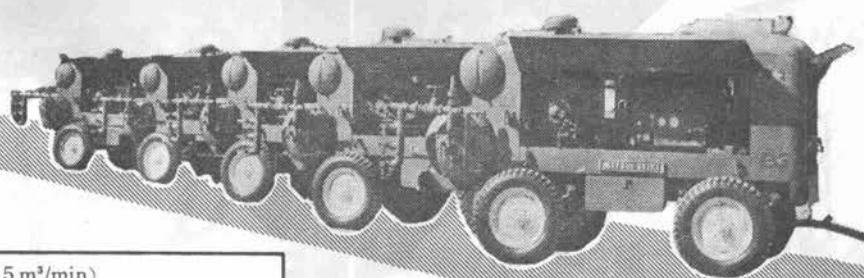


輸入元 株式会社 シー・コーレンス 商会
販売総代理店 株式会社 三井三池製作所
及びアフターサービス

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 工場 福岡県大牟田市旭町2の28 電話大牟田(代)8301・2572・5952
大阪事務所 大阪府北区中之島3の5 三井ビル内 電話土佐堀(441)(代)3731 営業関係 東京・大阪・三池・福岡・広島・名古屋・札幌

高性能と耐久力！

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)

三井ロータリーコンプレッサーは国内で最高の納入実績を有して居ります。



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)
電話 東京(241) 代表 2251・2351・直通(241) 6166
大阪営業所 大阪府北区曾根崎新地 3-31 電話 大阪(341)1357~9

※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!

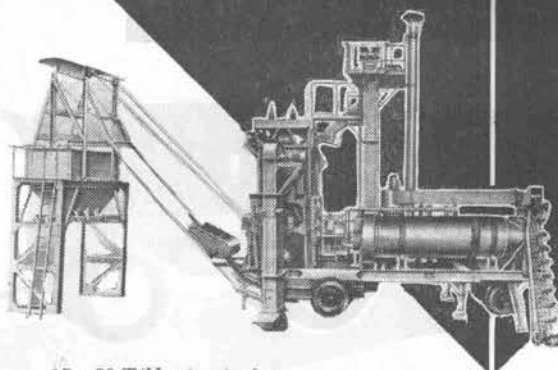
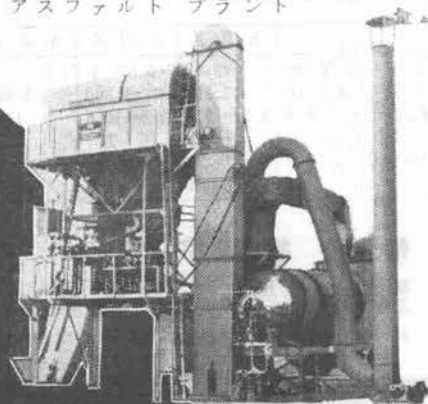
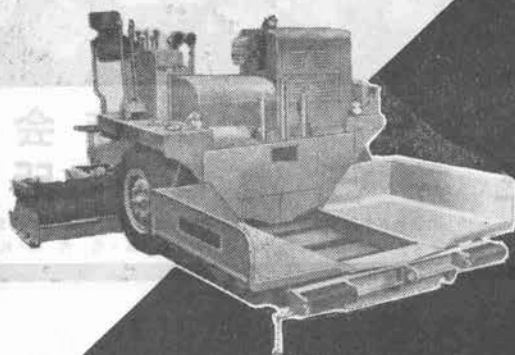
営業品目

アスファルト・プラント
 ●ファイニッシャー
 ●エンジンプレヤー
 ●デストリビューター
 ●ミキサー
 ●ケット

バックミルコンクリートミキサー
 バッチャープラント
 その他道路舗装器具
 TK定置式 15~25 T/H
 アスファルトプラント

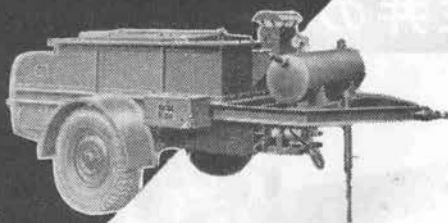
TK363 型アスファルト

ファイニッシャー



15~20 T/H ポータブル

アスファルトプラント



TK式 600 L

エンジンプレヤー



東京工機株式会社

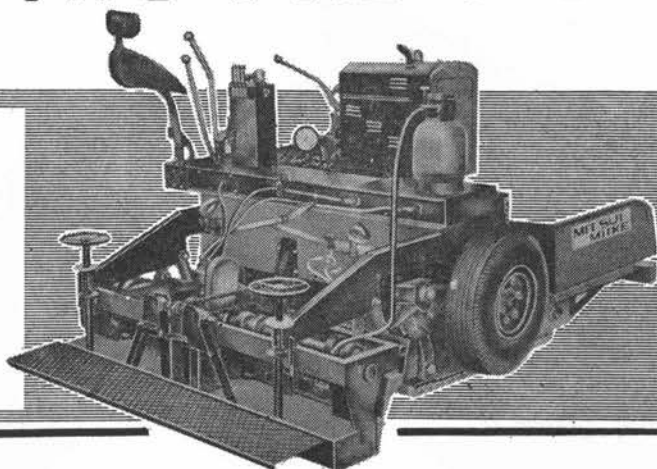
本社工場 東京都江戸川区東船堀町6 1 9 電話江戸川(651)5141(代表)~4番

MITSUI MIIKE 豊富な経験、斬新な技術

三井アスファルトフィニッシャー

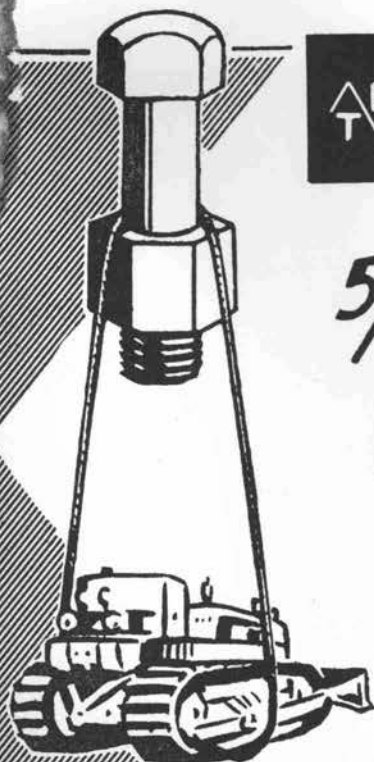
主要仕様

全長	4,191mm
全巾	2,500mm
全高	2,150mm
全備重	5,800kg
走行法	キャタピラ、タイヤ
機関	29HP、1,800rpm
舗装巾	1,800mm(6呎)~3,600mm(12呎)
舗装厚	10~100mm
舗装能力	50~60 t/h
自走速度	10.2~61.3m/min
作業速度	2.5~15.2m/min



株式会社 三井三池製作所

本店 東京都中央区日本橋室町2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の5 三井ビル内 電話土佐堀(441)(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・広島・名古屋・札幌



△R△ 印 SHOE-BOLT

5/8"φの強さ!
 D-7ブル(15トン)が吊り上げられる

ブル稼働率の向上に強力ボルトを
 内外各種 Shoe Bolt 製作

カタログ呈上

ブル	ボルトφ	実破断力(トン)
D-7	5/8"	17.5
D-8	3/4"	32.0

株式会社 三協特殊鋼ねじ製作所

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

〈技術の日立〉



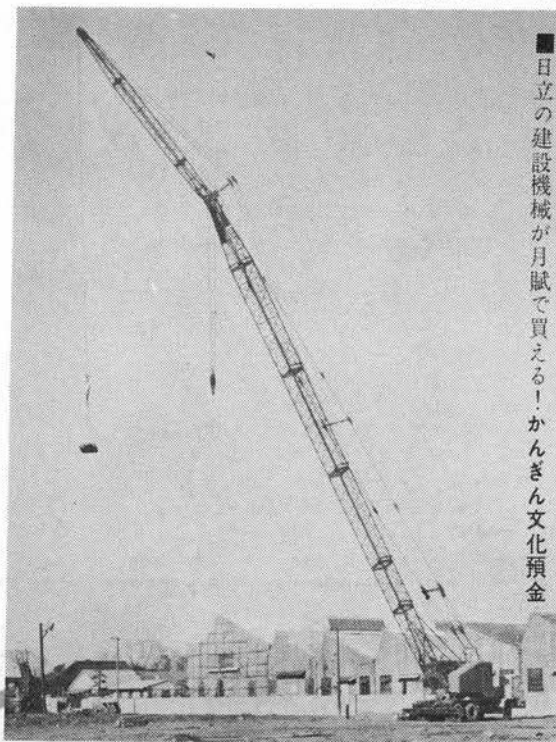
巻きあげ荷重 22.5 t !

- 最大巻上げ荷重22.5t
- 全荷重動力降下が可能
- 流体継手装着により各部の寿命増大
- ウインチの歯車はすべて油槽入り
- ブーム過巻上げ防止装置、フック過巻上げ警報装置付き

F106

日立トラッククレーン

日立製作所 日立建設機械サービス株式会社



日立の建設機械が月賦で買える！かんきん文化預金

驚異の破砕力！

火薬を使用できないところでのオープンカット 採石 建屋の基礎 防波堤 橋脚などの撤去 とりこわしにすばらしい威力を発揮いたします



ロッククラッカー

TYRC 40 型・TYRC70 型



日立の新製品

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

広島 東洋工業株式会社

「建設の機械化」

定価 一部 九拾円