

建設の機械化

1967 3
日本建設機械化協会



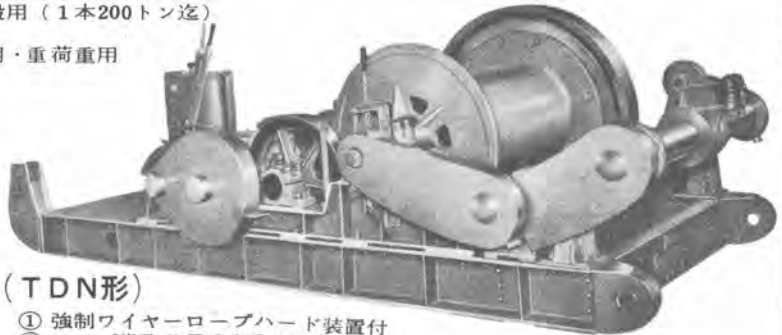
U106 ASL 直筒式バイルドライバ
株式会社 日立製作所

GOTO

特殊ウインチ

重量品の据付・積込・架設用として下記用途に使われて
おります。

- 1) 火力・水力発電所重機器据付用
- 2) PSコンクリート・架設用(1本200トン迄)
- 3) 荷設用・積降し用
- 4) セメント工場・製鉄所用・重荷重用



(日本通運KK御納入品)

重量物専用特殊捲揚機 (TDN形)

特色

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

後藤機械製造株式会社

本社工場 名古屋市中川区四女子町 電話(36)2271(代)～5
 東京出張所 東京都千代田区神田和泉町1番地の1(昭和ビル) 電話(866)8411
 九州出張所 福岡市地行西町24番地(電停前) 電話(74)3138-3139-3130
 大阪出張所 大阪市西区江戸堀下通り3の1 電話(441)4397-4006



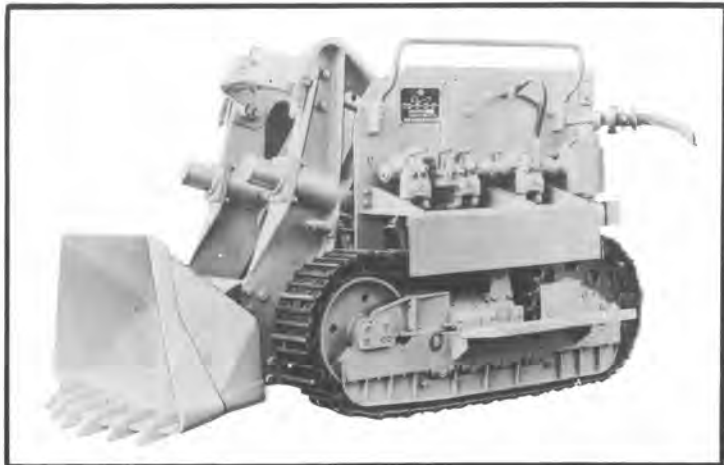
CL-7型

6tダンプが5分で満載

クローラーダンプ

仕様

バケット容量 0.6m³
 走行速度 0～2.3km/h
 走行モータ 20HP
 エアーモータ
 2台
 バケットモータ 25HP
 エアーモータ
 1台
 空気消費量 24m³/min
 装備重量 8300kg



東京流機製造
株式会社

本社・工場 東京都大田区南六郷1丁目10番地14号 電話 東京(738)5195代表～8 (733)8507

昭和 42 年度 建設機械展示会

(開催予定)

(会 期)	(会 場)	(主 催)
5 月 13 日～23 日 (決定)	大 阪 市	関 西 支 部 TEL・大 阪 (941) 8845
6 月 3 日～11 日 (決定)	新 潟 市	北 陸 支 部 TEL・新 潟 (23) 1161
7 月 中 旬	東 京 都	本 部 TEL・東 京 (433) 1501
9 月 下 旬	仙 台 市	東 北 支 部 TEL・仙 台 (22) 3915
10 月 下 旬	福 岡 市	九 州 支 部 TEL・福 岡 (74) 9380

注：上記予定に変更のあったときは、直ちに広報いたします。

イーストマンカラー・教育用オートスライド “建設機械用石油製品シリーズ”（文部省選定） 御使用方法のお願いについて

社団法人 日本建設機械化協会

1. 製作の趣旨

最近における建設機械化の進歩発展はいちじるしく、各種建設機械の活躍は誠に目ざましいものがあります。

これら建設機械の性能の向上は機械そのものの改良によることは勿論であります。燃料および潤滑油などの石油製品の著るしい向上が、重要な役割りを果していることは申すまでもありません。

優秀な建設機械も建設工事現場で働くオペレータや、施工管理技術者が石油の基礎的な知識を十分身につけていなければ、立派な建設工事を生み出すことはできません。

本協会におきましては、数年前より技術部会潤滑油研究委員会において建設機械用石油製品の教育用スライドの製作を企画して、建設省大臣官房建設機械課の御指導の下に製作を準備中でありましたが、さきに第1編燃料編（石油の生命）を昭和40年9月に完成して好評を博し、文部省の選定にも合格いたしました。次いで昭和41年12月第2編（オイルのちから）第3編（オイルのはたらき）および第4編（グリースの世界）を同時に完成し現在関係向きに配布いたしております。なお、今般第2～4編も文部省選定に合格いたしました。

広く関係各位の御使用を自信をもっておすすめいたす次第であります。

2. 内 容

第1編～第4編の概要は次の通りであります。各編毎に画面と解説を明かにした説明書を別に用意してありますので、購入された方および購入希望者には別途お送りいたします。

区 分	内 容
第1編	石油の生命 燃料編， 117駒， 26分
第2編	オイルのちから エンジンオイル， ギャオイル編， 120駒， 32分
第3編	オイルのはたらき 作動油， トルクコンバータオイル， ブレーキオイル， コンプレッサオイル， 不凍液編， 113駒， 25分
第4編	グリースの世界 グリース編， 127駒， 24分
摘 要	上記スライドは何れも、建設省大臣官房建設機械課監修、建設機械メーカーおよび石油メーカー協賛の下に（株）東邦シネプロダクションに於いて製作したものです。

3. スライドの製作方式 (各編共)

方 式		画・フィルム	音・テープ	映 写 機	
オート スライド	サンライズ方式 シグナル方式 高周波オート方式	同じ	ダブルサイズ ライカ版 横送り	5インチテープ 9.5cm 速度 シグナル式 高周波式	サンライズ 映写機
	ソニー方式 ソニーオート方式 銀紙接点方式 接点方式 オートスライド方式	同じ	シングルサイズ ハーフサイズ シネ版 縦送り	テープ速度は自由 であります。普 通は7インチテ ープ使用。速度は19 cm, 銀紙接点式	AS-5型 (ソニー方式)
駒 スライド		ダブルサイズ又は ライカ版	テープ速度は自由 ですが、5インチ (9.5cm)にします。		

(注) AS・7型機のためには上記以外の特殊なスライドを製作します。

4. 販売価格および納期

区 分	価格 (フィルム, テープ1組)		小包送料	納期
	会 員	非 会 員		
第1編・石油の生命	14,000円	16,000円	① 1本, 2本 東京都内 150円 地 方 250円 ② 3本, 4本 東京都内 300円 地 方 500円 ③ 5本以上 実費計算	注文後約2週間
第2編・オイルのちから	14,000円	16,000円		
第3編・オイルのはたらき	14,000円	16,000円		
第4編・グリースの世界	14,000円	16,000円		
第1編～第4編全編	50,000円	60,000円		

5. 申 込 先

社団法人 日本建設機械化協会、本部および支部
 本 部：東京都港区芝公園21号地1の5 機械振興会館210号
 T E L 東 京 (433) 1 5 0 1 (代)
 取引銀行：三菱銀行銀座支店 振替口座 東京 71122 番

目次

大学の建設機械化……………佐久間七郎左衛門… 1

西湘国道工事の概要……………藤原克武… 3

国鉄大崎電車区工事の概要……………宮原克典… 3

清 水 正 男… 9

ビニロン繊維の土木的利用

——特に地盤安定工法への適用——……………福住隆二…15

西 林 清 茂

ドラグラインバケット投てき運動の解明……………植原武男…21

ブルドーザによる水平自動仕上げ装置……………浅井英一…25

(レベリングメータ)

〔随想〕 良い品, 安い品……………山本房生…28

グラビヤ——首都高速道路横浜羽田空港線の建設

インドネシア・セラム島の農業開発……………小林順造…31

建設機械の見方 (IV)

——縮固め機械の試験方法と試験結果——……………建設機械化研究所…36

ヨーロッパとところどころ……………加藤三重次…45

〔建設業のモータブールめぐり〕 (その8)

XV. 藤田組のモータブール……………横木尚二…49

中 島 広 明

XVI. 戸田建設のモータブール……………佐 治 浩…51

〔新機種紹介〕

I. 石川島コーリング 505 型 3.0 m³ スクーバ……………鈴木和夫…54

II. “WERI” 小型ディーゼルポンプ渡漕船……………源田裕之…56

〔建設機械化講座〕 第48回 現場フォアマンのための土木と施工法

XII. 特殊掘削工法 (その3)

3. 特殊立坑掘削工法……………森 実 二…58

〔建設機械化研究所抄報〕

試験研究報告 (No. 25)……………建設機械化研究所…66

〔文献抄訳〕

大口径孔掘削コストについて……………沢田茂良…74

〔文献調査〕

岩掘削における弾性波探査……………施工部会…80

文献調査委員会

ニュース……………(編集部)…82

会員消息……………83

行事一覧・編集後記……………(長瀬・斉藤二)…84

◇表紙写真説明◇

U 106 ASL 直結式パイルドライバ

株式会社 日 立 製 作 所

建設作業, 基礎工事作業の大型化に伴って, 大能力かつ運搬に便利なスーパーロングワイド形式のクローラクレーンが要求されるようになった。(株)日立製作所で開発したU 106 ASL 機はこのような要望に応えたもので, 国内で初めてのクローラサイドフレーム油圧伸縮装置 (特許出願中) で, 簡単に全幅を縮め, トレーラ輸送ができ, しかもつり上げ能力は1.2 m³ クラスと同等の 30 t づり, 100 t-m に及ぶ画期的な 0.6 m³ クラスのクローラクレーンである。アタッチメントを交換することにより, 直結パイルドライバ (表紙写真), タワークレーン, 各種掘削機として使用できる汎用性もある。

特 長

- (1) つり上げ能力はこのクラス最大の 30 t づり, 100 t-m で 1.2 m³ クラスの能力がある。
- (2) ブーム長さはこのクラス最長の 43 m (ジブを含む) まで延長できる。またビンジョイント式なので, ブームの組立分解はボルト式の 1/5 の時間でできる。
- (3) 直結パイルドライバは 40 型ハンマが装着でき, 22 型ハンマのときは 25 度斜ぐい打ちができる。
- (4) 輸送は, サイドフレームを油圧で縮めて簡単にトレーラ輸送ができる。
- (5) U106A の各アタッチメントが装着できる。

おもな仕様

直結式 パイルドライバ	ハンマ形式 リーダ最大長さ 最大傾斜打角	22 型 27 m 25° 32 型 24 m 20° 40 型 18 m 10°
クレーン	最大つり上げ荷重 最大能力 主ブーム最大長さ ブーム+ジブ最大長さ	30 t (作業半径 3.3 m) 100 t-m 37 m 31 m + 12 m = 43 m
クローラ寸法	クローラ全長 クローラ中心距離 クローラシュー幅	4,775 mm 伸長時 3,200 mm 縮少時 2,500 mm 600 mm (800 mm オプション)

機関誌編集委員会

(順序不同)

編集顧問	加藤三重次	本協会専務理事	編集委員	内田 貫一	(株)小松製作所 第1建機技術部
"	長尾 満	建設省中部地方建設局・普及部会長	"	小竹 秀雄	三菱重工業(株) 建設機械部
編集委員長	坏 質	建設省大臣官房建設機械課・運営幹事長	"	前田 禎治	キャタピラー三菱(株) 販売本部販売部
編集委員	寺島 旭	水資源開発公団工務部機械課	"	野口 四郎	日特金属工業(株) 営業部外国課
"	長瀬 顕	農林省農地局建設部設計課	"	両角 常美	(株)神戸製鋼所 建設機械製造部
"	伊藤 和幸	経済企画庁水資源局水資源課	"	神部 節男	(株)間組 機械部
"	小池袈裟男	運輸省港湾局機材課	"	斎藤 二郎	(株)大林組 技術研究所
"	石川 正夫	日本鉄道建設公団計画部	"	伊丹 康夫	日本国土開発(株) 研究部
"	片瀬 貴文	日本国有鉄道建設局線増課	"	大蝶 堅	ブルドーザー工事(株) 東京支社技術部
"	塚原 重美	電源開発(株)水力建設部工事課	"	渡辺 正敏	鹿島建設(株) 土木工務部
"	河内 稔典	日本道路公団高速道路京浜建設局東名技術第1課	"	丹野 喜博	日本舗道(株) 業務部
"	柴田 研治	日立建機(株)サービス部			

オペレータに格好の伴侶 ——— 説明図版 300 余葉

オペレータハンドブック
シリーズ 2

トラクタ

B5判 270 頁/頒価 800 円(ただし会員は 600 円) 送料 200 円

< 本書の編集方針 >

1. トラクタの解説を中心にし、これによる施工機械として、ブルドーザ、スクレーパ、ルータなどについても解説した。
2. 実例は国産機械を中心として採用した。
3. 機械の進歩は日進月歩であるので、努めて最近の機械についても触れたが、重点はクローラ式のものにおいた。
4. 各章ごとに各分野の専門家が執筆した。

●申込先 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園 21 号地 1-5 (機械振興会館) 電話 東京(433) 1501 振替口座 東京 71122番

バイブロンマ

振動式 (実用新案)
(意匠登録)

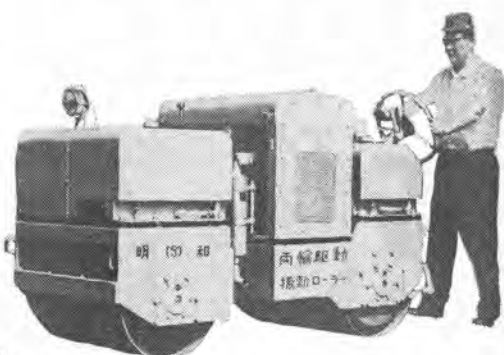


管設工事。路盤。埋戻。

- 1型 自重 110kg
- 2型 " 80kg
- 3型 " 50kg

日本最初の 両輪駆動振動ローラー

(特許出願中)



アスファルト舗装に最適
自重 1.7 ton 登坂25度
輾圧力 15ton ローラ匹敵



明和の建設機械

通産局長賞
発明協会長賞

ジャンプランマ

跳上式 (特許)
(実用新案)



建築基礎の栗石搗き固め

- A型 自重 100kg
- B型 " 85kg
- C型 " 60kg

コンパクト

(特許)
(実用新案)



路盤。土間コン栗石固め
自重 500kg

■カタログ進呈

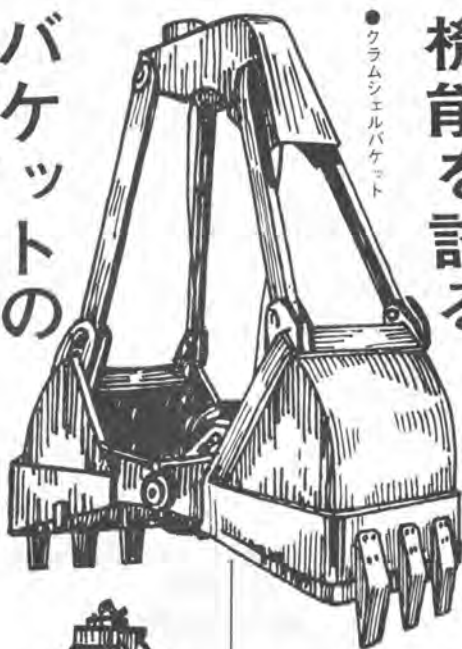
株式会社 明和製作所

営業所・工場 川口市青木町1-448 電話川口(0482)(51)4525~9番
東京事務所 東京都板橋区常盤台1-33 電話東京(960)1434番
大阪営業所 大阪市城東区諏訪西3-25 電話大阪(961)0747~8番

つかむ!!

浚渫・掘削・荷役に最高の 機能を誇る

● クラムシェルバケット



バケットの デパート

真砂

● 単索ハンマー
クラブバケット



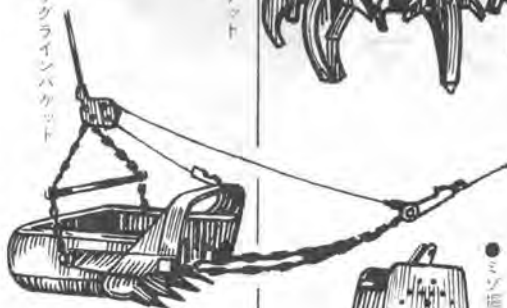
● ホリツブ型バケット



● フォークバケット



● ドラグラインバケット



● ミン掘りバケット



● 磁石バケット



● カッチュー型バケット



● 営業品目

- クラブバケット
- クラムシェルバケット
- ホリツブ型バケット
- ドラグラインバケット
- ドレツジャーバケット
- フォークバケット
- カッチュー型バケット
- ロツクバケット
- 普通型バケット
- その他各種バケット

マザゴのバケット

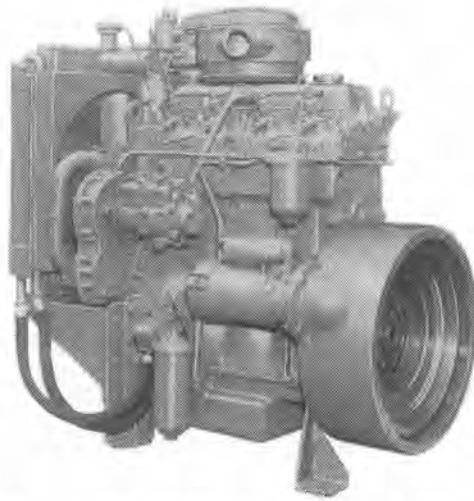


真砂工業株式会社

東京都足立区花畑町4074 TEL (884) 1636(代)~9

PERKINS

世界に雄飛する
パーキンス “ディーゼル・エンジン”



4.236エンジン写真紹介
他にも多機種用意してご
ざいます。

パーキンスは、世界最
大のディーゼル・エン
ジン・メーカーです。
パーキンスの工場は、

広く世界の枢要地に存在し、いずれも高
水準の製品を生産しています。パーキン
スは、実馬力19から 185までのエンジ
ンを生産しており世界の一流企業がこぞ
て、あらゆるところで使用しています。
また、パーキンス・エンジンの販売およ

びアフターサービスの
ネットワークは、他に
類をみない世界的規模
の上に立っているの

必要のあるところならどこでも、エン
ジン、部品、サービスを提供することが
できます。日本においても、パーキンス
は、産業用はじめ各種エンジンの供給を
行って居ます。パーキンスの事なら何
でも弊社に御問合せ下さい。

パーキンス産業用ディーゼル・エンジン

日本
総代理店



中村自動車工業株式會社

NAKAMURA JIDOSHA KOGYO CO., LTD.

東京都中央区築地3-10-10 電話：(541) 1 0 6 1 代 テレックス：252-2905
営業所・出張所：札幌・仙台・新潟・名古屋・大阪・高松・福岡

パーキンスエンジン・サービスステーション

道北自動車工業(株)/企業組合三交モータース商会/(株)田中自動車修理工場/東京ディーゼル(株)/
中部ディーゼル(株)/ケーター自動車工業(株)/(株)山野井モータース/(株)庵田自動車商会/(株)筑豊製作所

米国トムセン社 モバイルコンクリートポンプ

最小の維持費と

あらゆる土木建築

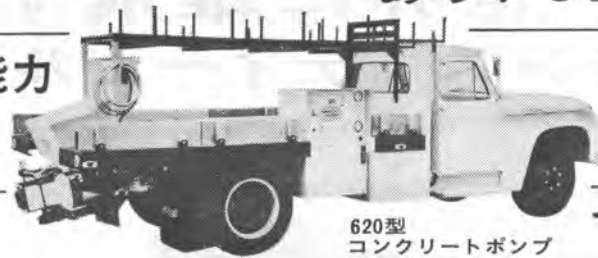
最大の連続打設能力

工事に

(35m³/H)を

使用

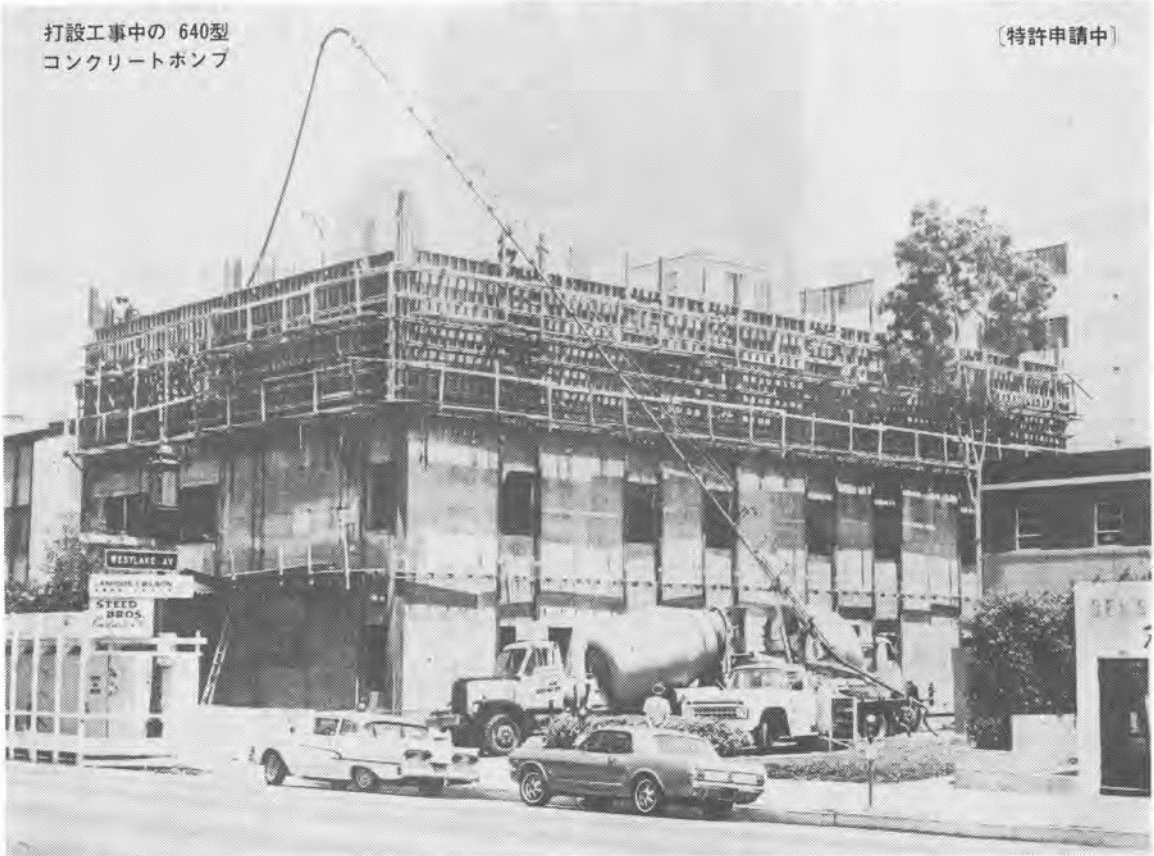
誇る!



できます。

打設工事中の 640型
コンクリートポンプ

(特許申請中)



仕様

型式
吐出量
排送距離
水平
垂直
骨材最大粒径
スランプ

620型
0~35m³/h²

250m
50m
40%

640型
0~35m³/h²

4"ブーム=17m
3"ブーム=24m

40%~30%
5cm~23cm

砂-骨材比
輸送管径
ポンプ型式
その他

620型

4"
プランジヤー式

640型

40/60

3"~4"ブーム付
ダブルシリンダー型
油圧クレーン装置
及びアウトリガー付



極東地域・総代理店

丸紅飯田株式会社

重機械部

東京都千代田区大手町1丁目4番地 電話(216)-0111 (代)
 大阪市東区本町3丁目3番地 電話(271)-2231 (代)
 名古屋市中区普原町2丁目20番地 電話(201)-5211 (代)
 札幌、仙台、新潟、浜松、福井、岡山、福山、広島、八幡、福岡

YUTANI

192の油圧式掘削機

(仏、ポクレン社と技術提携)

湿地帯 砂地作業に最適！

特長

1. 運転席共全旋回のため(特別償却法適用)作業視界が完全
2. 掘削と旋回が同時にでき、作業能率大
3. オイルクーラーにより一定温を保ち、苛酷な作業に耐える
4. 低接地板の使用により軟弱地盤の作業が容易
クローラー式は湿地帯に応じ3種のシユューがあり、非常に低い接地圧で使用できます



陸上建設機械
 水船の建設機械
 船の建設機械
 船舶の建設機械
 建設用諸機械
 建設用諸機械
 建設用諸機械

総代理店
丸紅飯田株式会社

油谷重工株式会社

本社 東京都港区新橋2丁目1番3号 電話(502)代2351
 工場 広島県安佐郡祇園町南下安550 電話(39)代1111
 営業所 東京・広島・大阪・福岡・名古屋・高松・札幌・仙台・新潟・富山

MF

全油圧掘削機

マッセイ ファーガソン

掘削深度 ……3.5m

掘削力 ……4.000kg

バケット容量 ……0.2m³



マッセイ ファーガソン(インダストリアル)日本総代理店

岩井高千穂株式会社

本社 東京都文京区湯島1丁目6番7号 TEL (812) 1151(代)

島津高圧ギヤポンプ ギヤモータ



Shimadzu



▲ギヤポンプ群

■ 油圧ギヤポンプ

〈島津ボルグワーナ〉

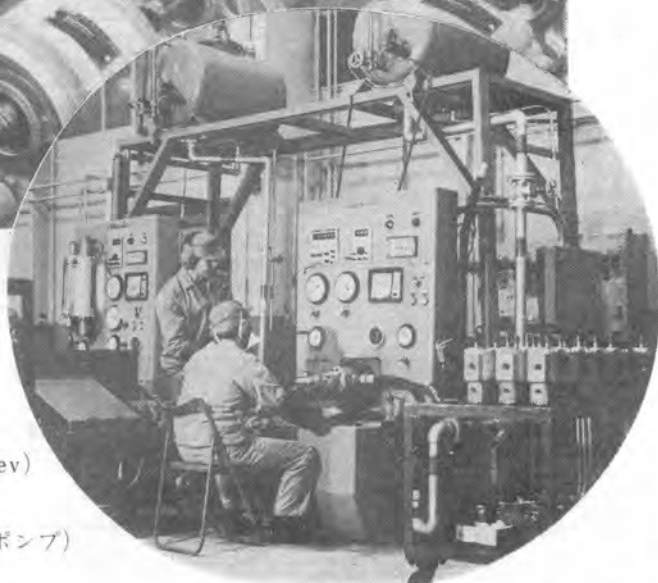
Pシリーズ

P1, 2, 3, 4 (25種類 0.82~121^{cc}/rev)

PDシリーズ

PD2・1, 2・2, 3・2, 4・3, 4・4 (二連ポンプ)

パワーパッケージ



▲ギヤポンプ テストスタンド

■ 油圧ギヤモータ

M シリーズ M 3, 4 (14種類 14.6~117.5^{cc}/rev)

DMシリーズ 20DM 3, 4 (減速機つき M3, M4)

〈詳細カタログ呈〉

島津製作所

機械事業部 京都市中京区西ノ京桑原町18 京都 (075) 81-1111
本社 京都・支社 東京・支店 大阪 福岡 名古屋 広島 札幌 神戸

国産最初の自動パンチカード方式

ニイガタアスファルト・プラント

NP750形

特長

- 骨材配合比をパンチカードに設定すれば合材の同時計量ができ、又、投入・停止・発信が自動的に集中操作できるため、操作は一段と簡単になり人為的計量誤差は全くありません
- 重量記録・自動温度調節記録装置をとり入れてあります
- ドライヤ・バーナ着火操作・骨材供給操作などは遠隔制御操作ができます
- ドライヤのカーペットフライト及びアングルフライトが特殊構造にしてあるためミキサ投入時に碎石と砂が同一温度になり良質の合材が得られます
- 公害防止のためドライヤ・バーナ部に消音装置を取付け、又、完全防塵構造の高性能な乾(湿)集塵装置付きであります



ニイガタの建設機械

- アスファルト・プラント
- アスファルト・フィニッシャ
- トラック・ミキサ
- ホット・オイル・ヒータ
- アスファルト・メルタ
- チップ・スプレッド
- フォース・パッチャ
- アスファルト・ディストリビュータ
- アグリゲート・スプレッド
- アスファルト・クッカ
- 自動カーバ
- ミキシング・スタビライザ

項目 \ 形式	NP250A	NP350	NP450B	NP500A	NP600	NP750	NP1000
混合能力(t/h)	15~18	21~25	27~32	35	42	53	70
ミキサ容量(kg)	250	350	450	500	600	750	1,000
所要動力(kW)	24	40	48	71	93	141	210



株式会社 新潟鐵工所

本社 東京都台東区右馬場2-27-7 電話 (833) 3211 (大代表)
支社 大阪・新潟 営業所 札幌・仙台・横津・名古屋・広島・徳山・下関・福岡

全油圧式

万能掘削積込機



エキスカベータ・ローダ

道路工事に！

ガス・水道工事に！

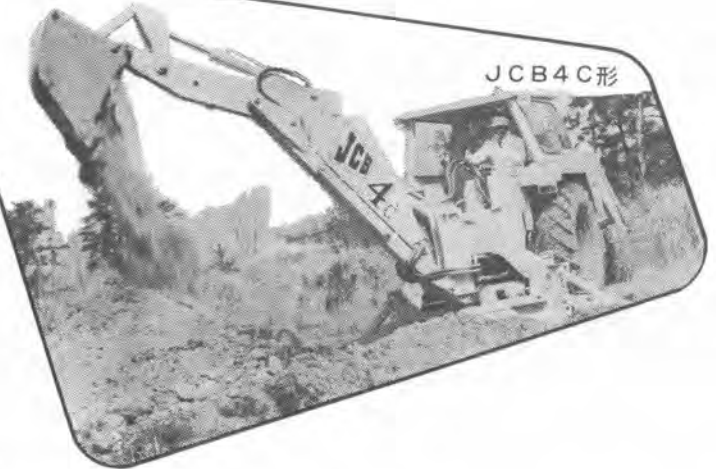
建築工事に！

- 強力な掘削力と100%の安定性を保証します。
- スライディング式キングポストの採用により側溝掘削が可能です
- タイヤ式ですから機動性が優れており運搬費が安く稼働率が良好です。
- 全油圧式機構の採用により、運転及び掘削操作が驚くほど簡単で、楽です。
- 2本レバーによる掘削作業は、工事のスピードを倍加させます（世界特許）
- 完全に一体となった構造ですから堅牢です。
- 運転室は視界良好で、広々としております。

JCB3形



JCB4C形



製造元

J.C.Bamford社と技術提携



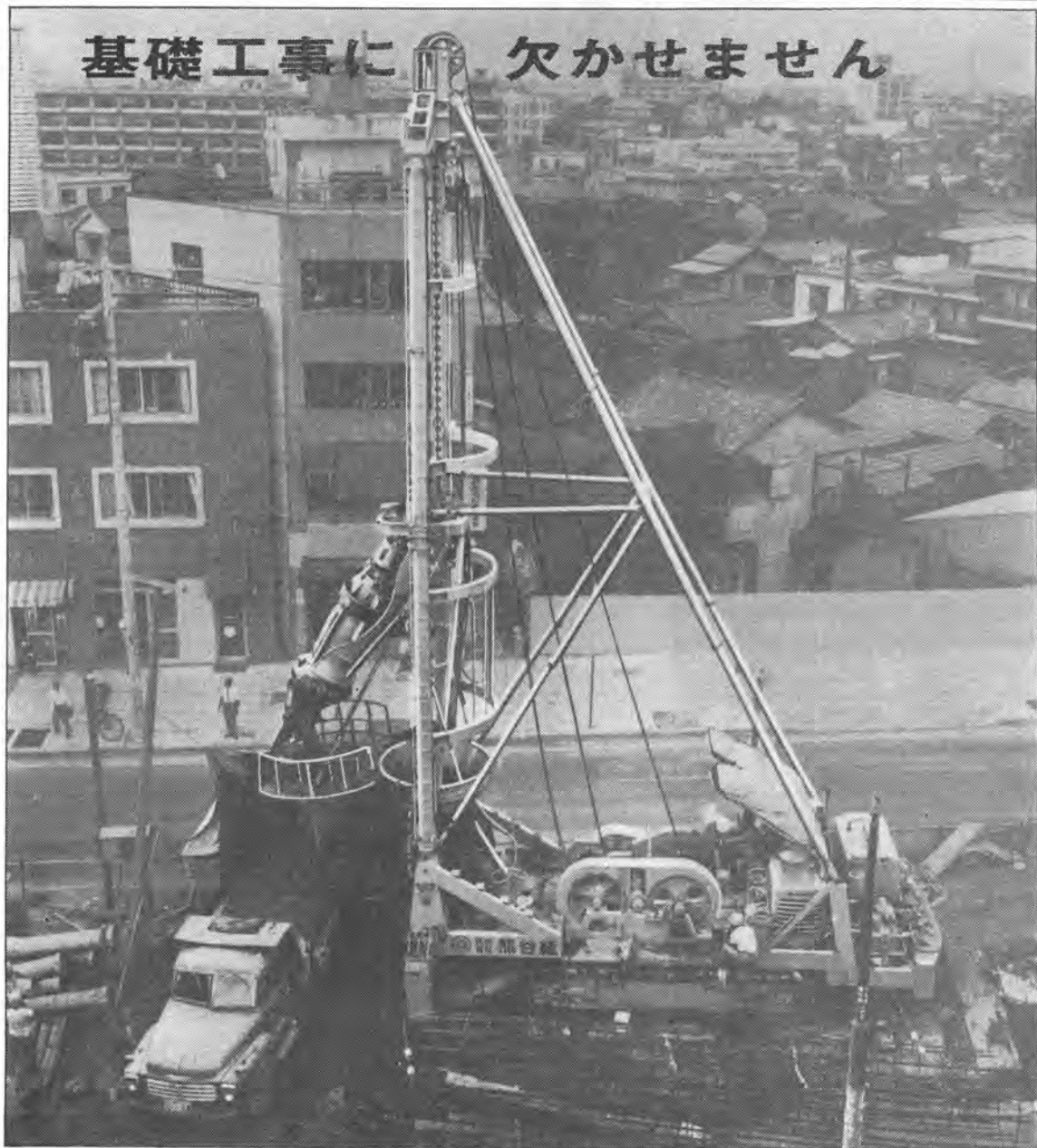
総代理店

優れた機械とサービスで皆様に奉仕する

不二商事株式会社

本社 大阪市北区万才町50 TEL313-3161(代)
東京(561)0466/名古屋(551)5127/姫路(23)3790/岡山(24)1761
仙台(57)3348/札幌(23)3076/福岡(75)1961/広島(37)2074/高松(3)0681

基礎工事に 欠かせません



「基礎工事につきものの騒音に対する苦情がまったくなくなったばかりでなく、膨大にかかった工費、時間が最少限度ですむようになりました。掘り止めが確実に、支持力の大きな大口径杭（2m）が容易にしかも安価に構築できること、特に現場のオペレーターから操作が非常に簡単である」とよろこばれております。

カトウ 50TH型アースドリル

《オールケーシング工法世界最大基礎杭掘削機》

- 最大掘削径 2m～5m
- 最大掘削深度 50m～300m
- 本機は特別償却指定機械

運転する人に信頼される トラック クレーン



土木建設，荷役作業の合理化の
第一条件は？

カトウ

35HB型トラッククレーン

〈吊上げ能力 35トン，ブーム長 57m〉

「操作するオペレーターに全面的に信頼
されることです」

運転するオペレーターの身になって設計
製作された《カトウ・トラッククレーン》
は、土木建設、荷役作業のコスト節減に
直結するものとして、各方面から御好評
をいただいております。

KATO

株式
会社 **加藤製作所**

本 社 / 東京都品川区東大井1の9の37
電話 (491) 代表5101

東京営業所 / 東京都千代田区神田多町2の2
(千代田ビル) 電話 (252) 代表6411

支 店 / 大阪・名古屋・広島・九州

三菱の建設機械

伸びゆく実績！

三菱タイヤローラ U-20形



特長

- 盛土からアスファルト舗装の輾圧まで可能な小形機
- サービス重量 8.5~20トン
- 輾圧幅 2,290mm
- タイヤ11輪（前輪5，後輪6）
- 作業時最大出力 70PS
- 一般国道その他道路工事に最適



総販売代理店

本社建設機械部 建設機械一課 三菱商事株式会社

東京都千代田区丸ノ内2の10
電話 東京(212)3111

輸送機部 建設機械二課

本店 東京都千代田区丸ノ内2の20
電話 東京(211)0211

新鋭舗装・輾圧機！

三菱

アスファルトフィニッシャー

AF-4S形



特長

- タイヤ自走式 (16.5km/h)
- 舗装幅員調整 1.6~3.6 m (標準 2.4m)
(カットオフシュー、エクステンション取付簡便)
- すぐれた平坦性と安い維持費

■販売店

新東亜交 易 株 式 会 社
本店 東京都千代田区九ノ内3の2 電話(212)8411
樽本興業 株 式 会 社
本店 大阪市北区南展町5 電話(313)3231
東京産業 株 式 会 社
本店 東京都千代田区九ノ内3の2 電話(212)7611
株式会社 米井 商 店
本店 東京都中央区銀座2の3 電話(561)1174
四国機器 株 式 会 社
本社 高松市観音通2の12の5 電話(61)9111
檜崎産業 株 式 会 社
札幌支店 札幌市大通西5丁目 電話(26)3241

■カタログご請求は下記販売店へ

中越三菱自動車販売株式会社
本社 富山市岩羽町野口842 電話(36)5181
北菱重機 株 式 会 社
本社 石川県小松市八日町地方#871 電話(23)3825
新菱重機 株 式 会 社
本社 東京都品川区大崎2の11の5 電話(492)1361

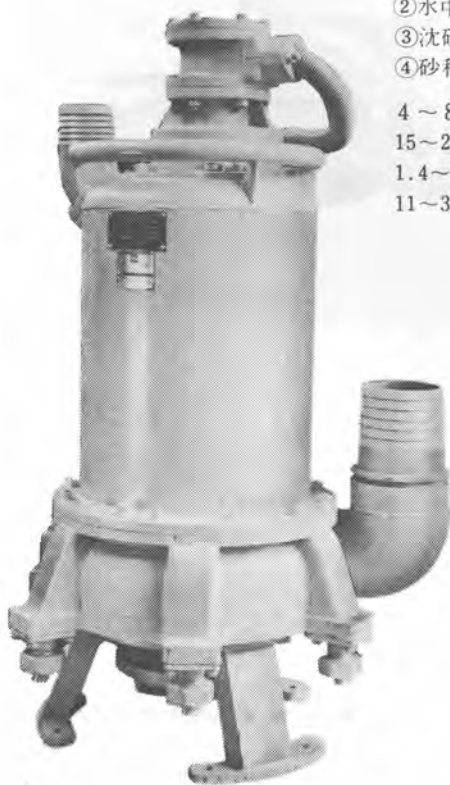
■部品販売・サービス

新菱重機 株 式 会 社
本社 東京都品川区大崎2の11の5 電話(492)1361

桜川の水中サンドポンプ。

日本唯一の
モータ焼損にたいする
1年間無償修理保証付
浸水検出器(特許)と
温度継電器つき

HS 掘削用 水中サンドポンプ



- ①秀れた機動性と経済性
- ②水中の掘削作業
- ③沈砂池の浚渫
- ④砂利採集

4 ~ 8 吋
15 ~ 20m
1.4 ~ 5.5m³/min
11 ~ 37kW

U-pump 単相100V用

- ①電灯線で使用可能
 - ②マンホール・浄化槽の自動排水
- 1½ 吋 15m
240ℓ/min



水中サンドポンプ U-pump

- ①小形軽量で高性能
- ②建設工事現場や工場の汚水の揚排水

2 ~ 8 吋
10 ~ 40m
0.2 ~ 4.0m³/min
1.5 ~ 19kW



株式会社 **桜川ポンプ製作所**

本社・工場 大阪市旭区赤川町2-4

本社工場 電話大阪928-7231
東京営業所 電話東京833-6851
上尾工場 電話上尾 71-0481

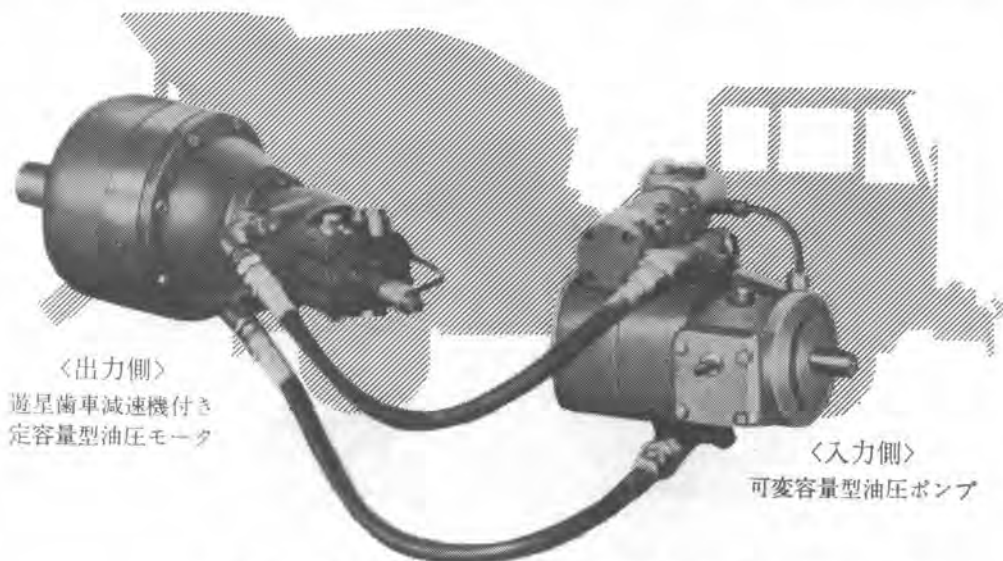
福岡出張所 電話福岡76-2184
岡山出張所 電話岡山24-1761
仙台上出張所 電話仙台57-3348

世界が注目している……

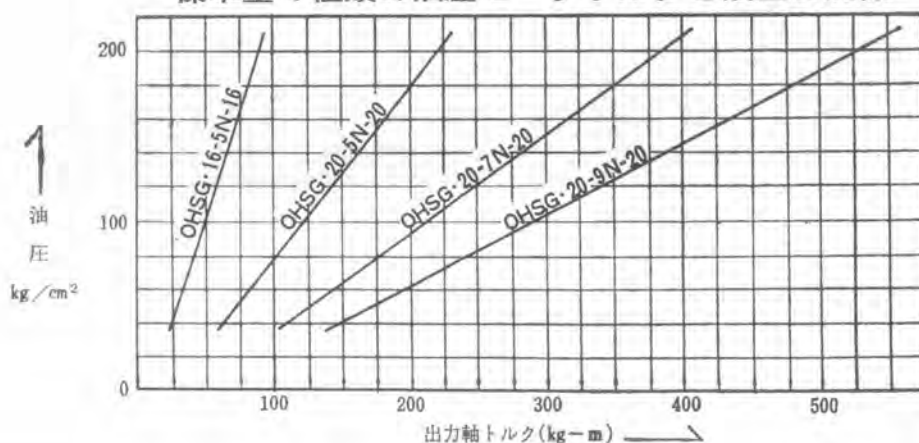
新型 **エハラ油圧伝動装置**

(入力側高速・出力側低速) <分離型>

低速高トルクの理想的正逆転・無段変速装置で、建設機械・荷役運搬機械・特装車輛用に最も適し欧、米、濠諸国からも多数の引合が寄せられています。



標準型 4種類 の油圧モータトルクと油圧の関係

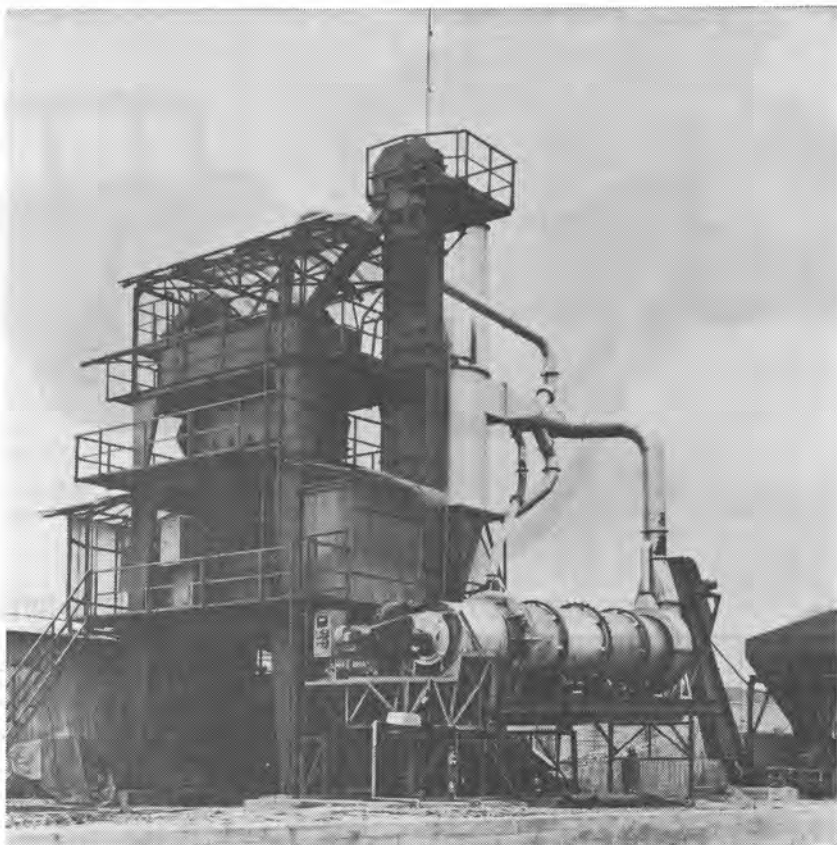


EBARA 荏原製作所

川崎工場 精機部
川崎市北加瀬50 TEL (044)41-8111 大代表

KSK-アスファルト・プラント

KSKアスファルトプラントは当社が明治29年創立いらい培ってきた、ボイラその他の熱管理に関する技術と経験を核心とし、これに化学機械、振動機械および建設機械、その他の総合メーカーとしての豊富な技術を結集して設計、製作されたもので、従来のプラントの欠陥を完全に除去し、かつユニークな特長をもつ、優秀なプラントです。 混合能力 12t/h~80t/hまで各種



その他の建設機械

KSK-JCB万能掘削積込機

KSK 振動くい打機

KSK-O&Kパイブラクタ

KSK VÖGELEコンクリート舗装機

KSK
汽車製造株式会社

本社・営業部 東京都千代田区大手町2丁目8番地(日本ビルヂング) 電話東京(270)6551(大代表)
大阪営業部 大阪市此花区島屋町406番地 電話大阪(461)8001(大代表)
札幌営業所 札幌市北1条西4丁目2番地(東邦生命ビル5階) 電話札幌(23)3076
名古屋営業所 名古屋市中村区広井町3丁目98番地(名古屋ビル5階) 電話名古屋(581)7506(代)
福岡営業所 福岡市天神2丁目14番地2号(福岡証券ビル5階) 電話福岡(76)5431(代)

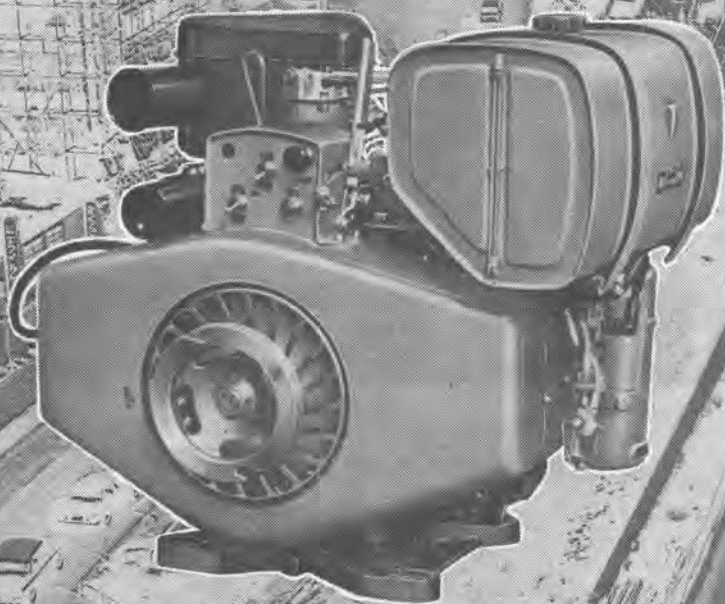


伝統の技術から生れた
最も信頼性の高い

ロビンエンジン

あらゆる産業機械・農業機械の動力源に...

1馬力より20馬力まで各種.....



産業用ロビンエンジン部品特約店一覧

店名	住所	電話
北日本ラビット(株)	札幌市南三条西1丁目	札幌(22)7231
立産業(株)	仙台市東三番丁	仙台(22)6296
国光工業(株)	中央区西八丁堀	東京(552)0546
カマヤ(株)	三条市下須	(2)1351
豊和機械工業(株)	名古屋市中区裏門前	名古屋(251)7581
富山ラビット(株)	富山市田中町	富山(2)7163
笹岡銅機(株)	大阪市浪速区塩草町	大阪(562)3236
川口機械産業(株)	大阪市東成区南中本町	大阪(981)0621
富士ロビン(株)福岡営業所	福岡市露町	福岡(76)5205

部品のご用命は上記産業用ロビンエンジン部品特約店へどうぞ



富士重工業株式会社

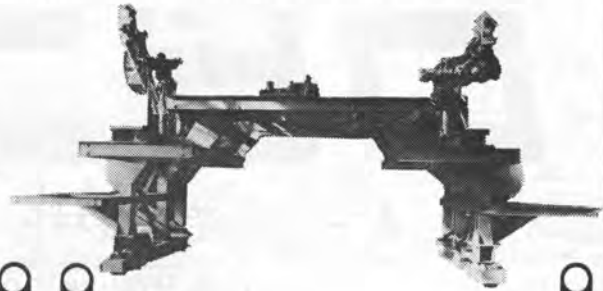
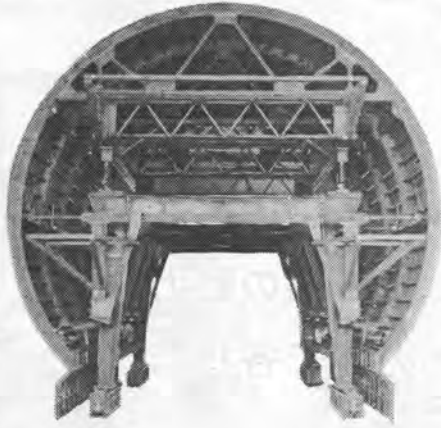
東京都新宿区角番2-73 (スバルビル)
電話 東京(343)5311 (代表)

東洋一を誇るずい道用

建設機械メーカー



岐阜輸送機株式会社

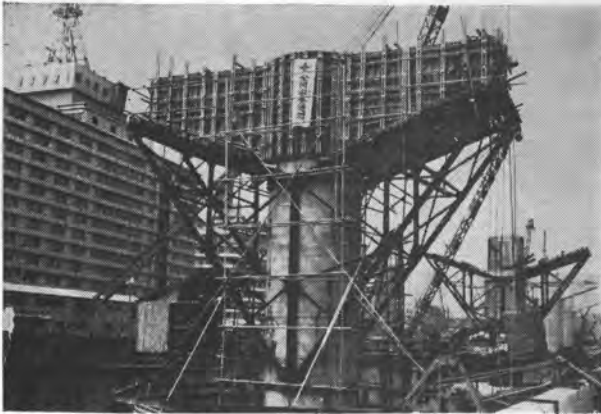


製 ■ スチールホーム ■ ジャンボ ■ プレートファイダー ■ スキップカー ■ 各種セントル ■ トレン
品 ローダー ■ インバートフィニッシャー ■ スロープフォーム ■ チップラー ■ その他建設機械

岐阜輸送機株式会社

本社 岐阜市光明町三丁目四番地 電話0582-65-2541-3
那加工場 各務原市那加金属団地 電話0583-22-1251-2

サガのトンネル用工事機械及建築用機械



橋脚打設用型枠

大阪 堂島川及国鉄 鷹角線工事納入



写真は国鉄新清水隧道工事用
スチールフォーム

鉄建建設株式会社 大成建設株式会社
前田建設工業株式会社 納入

営業品目

スチールフォーム、スライディングセントルフォーム
セントル、鋼製支保工、スチールパネル 護岸及
ダム用特殊パネル、各種レールポイント、落雪(落
石)防護柵、碇ピン、プレートファイダー、センタリ
ングガード、シールド工事用機器、橋梁、その他
鉄骨、製缶設備設計製作



佐賀工業株式会社

本社・工場 富山県高岡市赤布209 TEL 高岡 (0766) 31500 (代)
事務所 東京 (832) 5438・(833) 4848 仙台 (岩沼) 2301・2963
大阪 (362) 8495-6 北海道(小樽) 48628
工場 東京(鴻巣) (0485) 3366-8 仙台(岩沼) 2301・2963
大阪 (362) 8495-6 北海道(小樽) 48628

<p>帝石式LPガス地下スタンド</p> <p>コンプレッサー室</p> <p>容量</p> <ul style="list-style-type: none"> 10ton/1基 15ton/1基 20ton/1基 30ton/1基 50ton/1基 100ton/1基 	<p>橋脚基礎工事</p> <p>橋脚</p> <p>水面</p> <p>大径坑</p> <p>コンクリート柱</p>	<p>ビル基礎工事</p> <p>ビル</p> <p>20m</p> <p>100m</p>	<p>帝石鑿井工業株式会社</p> <p>本社 東京都渋谷区幡ヶ谷一丁目三十一番</p> <p>電話 大代表(四六六)一三三三 直通(四六八)三三四一七九</p>
<p>大径掘工法 (帝石式リバース)</p> <p>砂利</p> <p>玉石</p> <p>コンプレッサー</p> <p>坑径</p> <ul style="list-style-type: none"> 60(cm) 100 170 200 500 <p>如何なる地質でも可</p> <p>平面図</p>	<p>垂直及方位傾斜掘鑿</p> <p>垂直坑</p> <p>バイロケット</p> <p>工業用水井</p> <p>温泉</p> <p>油ガス井</p> <p>水</p> <p>温泉</p> <p>ガス</p> <p>油</p>	<p>地熱開発井掘鑿</p> <p>冷却塔</p> <p>発電所</p> <p>蒸気井</p> <p>蒸気(地熱)</p> <p>蒸気</p>	

群を抜く耐久力!

CT-35BL

トラクタショベル

整備重量 6.7 t

バケット容量 0.75m³

エンジン いすゞDA-220
50 PS

前進4段 後進2段

掘削深さ 0.28m

登坂能力 30°

〈カタログ進呈〉

岩手富士産業株式会社

本社 東京都新宿区角筈2~73
電話 東京 342-2281(大代表)

“一騎当千”1台で各種の作業をこなす 多目的 CAT独自のマルチパーパスバケット

● CAT 955H・951ローダに装着して作業能率を上げてください

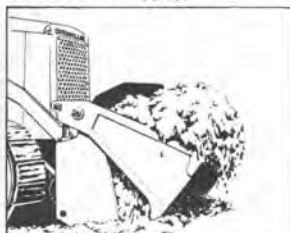


排土作業中の京都の(株)山仲工業所様の
マルチパーパスバケット付 CAT 955Hローダ

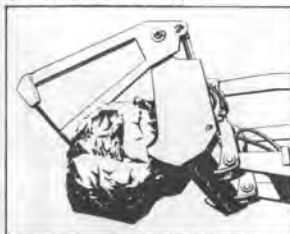
掘削・積み込み作業



スクレーパ作業



くわえ込み作業



「まったく便利…
もっと早くから使えばよかったと思います」

京都の(株)山仲工業所
重機主任の北岡様のご意見です

“高山ダム現場の取付道路工事・床掘りなどにマルチパーパスバケットのついた955Hローダを投入したのですが 工期の短縮に役立ちました。従来人力でやっていたこまかい仕事までやれるので おかげで人件費は節約できるし 工期は短縮できるので もっと早くから使えばよかったと思っています”

作業範囲を広げ採算を向上します

例えば掘削や積み込み。排土。整地。スクレーパ作業。くわえ込み作業。そのほかにもノリ切りや砂利の敷きならしなどいままでもならほかの機械やアタッチメントを使用したり 余分の人手を必要とした作業まで 1台のローダでこなします。

そのため 機械費・人件費を節約 作業能率を増進し工期を短縮…採算を向上します。

CATERPILLAR

Caterpillar, Cat 310 Tractor Loader (21-111) © Caterpillar Tractor Co. の登録商標です

キャタピラー三菱株式会社

神奈川県相模原市田名3700 電話 相模原(0427)52 1121

66204

関東支社 電話 八王子(0426)42 1261
近畿支社 電話 交木(0726)22 8131
中国支社 電話 海田(082882)4151
東海支社 電話 安城(05667)9245
北陸支社 電話 新潟(0252)66 9171

特約販売店
四国建設機械販売(株) 電話 松山(0899)72-1151
九州建設機械販売(株) 電話 二日市(092922)6661
東北建設機械販売(株) 電話 仙台(0222)57-1151
北海道建設機械販売(株) 電話 札幌(0122)88-2321

拔 群 の 性 能 を 誇 る

トヨタダイナパクトランマー

弊社が最初に開発した遠心重錘共振式
杭打、杭抜機



PAT.NO. 428217
15387
17688
12152
PAT.P.NO. 05687
13483
100828
009829
16090

- 衝撃音が極めて少く油や蒸気の飛散がないので周囲に与える影響が少ない。
- 打込は杭を掴まなくてすみ継杭、ヤットコ打が容易です。
- 杭抜には杭に穴をあける必要はなく作業が容易です。
- 使用動力は従来品(振動式)の半分以下です。すみ価格も安価です。
- 杭先端と頭部の破壊が全くない。
- 一台にて杭打杭抜が出来ます。

■ カタログ及び建設機械化研究所実施性能試験報告書は下記へ御連絡下さい。



豊田機械工業株式会社

本社・工場 静岡市

総販売代理店



兼松株式会社

機械第2部
第1課

東京都中央区八重洲3の3
八重洲口会館 TEL (272) 1431
大阪市東区北久太郎4丁目38(谷口悦ビル)大阪(252) 1112
名古屋市中区錦1丁目20番19号(名神ビル)名古屋(211) 1311

油圧のチャンピオン 全油圧式ポータブルクレーン “ハイドロリッチ”



特 徴


- ① プレコン・カーテンウォール工法に最適な水平引込装置
- ② 油圧の特徴を生かした微速調整
- ③ 捲上・旋回・引込の同時操作
- ④ 視界のきく、リモートコントロール
- ⑤ リリーフバルブ・過捲防止の安全装置


能 力

- 半径10m時 2ton
- 半径7m時 2.8ton

仕 様

捲 上 荷 重	半径 10m時	2t
	半径 7m時	2.8t
旋 回 半 径	ブーム伸時	最大10m 最小2.9m
	ブーム縮時	7m × 1.7m
揚 程	2.8時	70m 2.8時 46m
全油圧式	捲上速度	0-18m/min
	起伏速度	24°カラ70°迄 1.5mm (平均33°/min)
	旋回速度	0.5rpm
	ブーム伸縮	3.5m
使用油圧	140kg/cm ²	
油 量	240ℓ	モーター付 19kW
操作方式	リモート・コントロール押込式	
電 源	200/220V 50/60Hz	
ロ ー プ	12φ mm	
カウンターウェイト	約 4t	
モ ー タ ー 付	19kW	
総 重 量	8.5t (モーター不含)	
完全水平引込	微速調整可能	

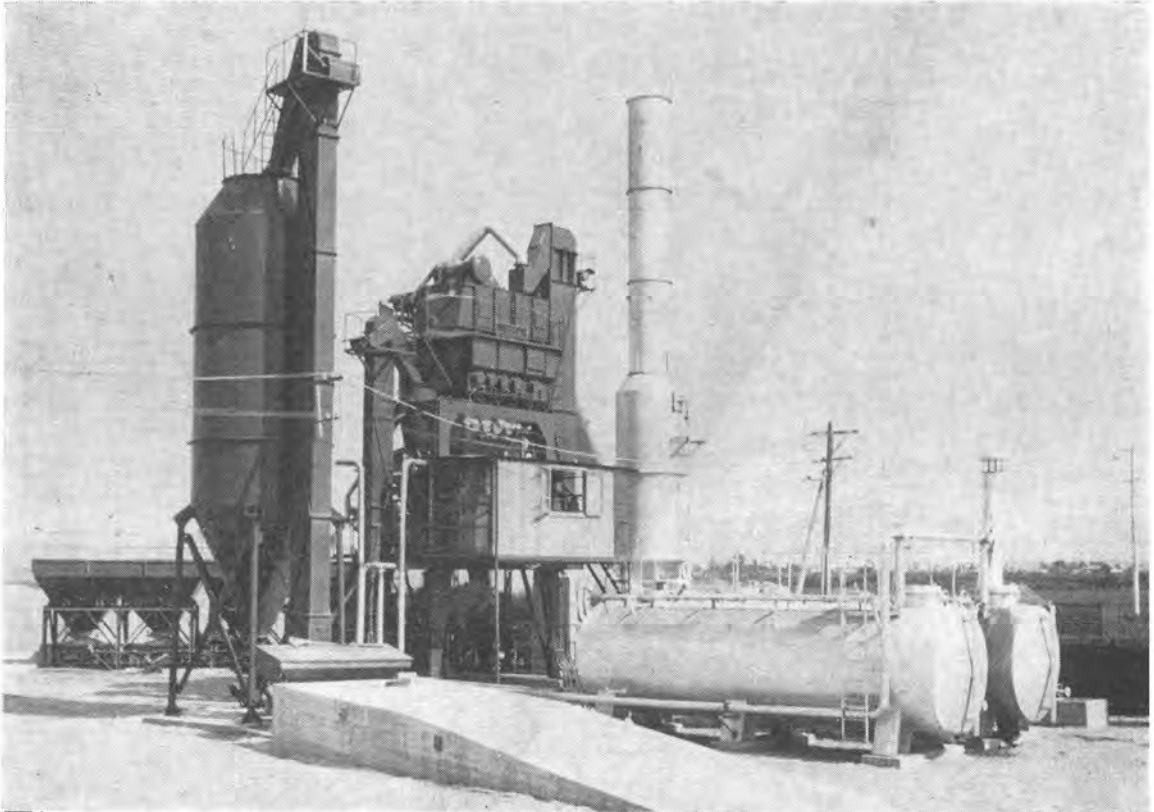
製造元
 株式会社 小川製作所
 本社 千葉県松戸市

総代理店
 兼松株式会社
 機械第2部第1課

東京都中央区八重洲3の3
 八重洲口会館 TEL (272) 1431
 大阪市東区北久太郎4丁目38(谷口悦ビル) 大阪(252)1112
 名古屋市中区錦1丁目20番19号(名神ビル) 名古屋(211)1311

電子管式全自動

アスファルトプラント



ワンマン操作で高能率！

■ 営業品目 コンクリートミキサー・ウインチ
 バッチャープラント・デレッキクレーン
 アスファルトプラント・砕石プラント
 ベルトコンベアー・ダンプカー
 そ の 他 建 設 機 械



日本工具製作株式会社

大阪営業本社	大阪市西区新町南通5丁目1	電話(538)1771-7	
本社及工場	兵庫県明石市東王子町2丁目	電話明石代表 3581	
東京営業所	東京都千代田区外神田3丁目14の9号	電話(251)3821・2607	
札幌営業所	札幌市北四条西4丁目	ニュー札幌ビル5階	電話(25)5064・(23)0441
福岡営業所	福岡市薬院露切町3-2	日工ビル	電話(53)0238-9
名古屋駐在員事務所	名古屋市昭和区神村町2丁目5-4		電話(761)8202

作業能率のアップをお考えの方に

トラクタ ショベル 75 III

バケット容量……………1.4 m³
ダンピング・クリアランス…2770mm
最大走行速度……………36km/h
最大けん引力……………6700kg
最大出力……………104ps

■最新鋭機

タイヤ式のもつ機動性を最高に発揮する新製品です。最も高いダンピング・クリアランス、ワイドアップした視界、走行・作業時の安定性、堅ろうな車体構造、新機構をとりいれたバケットシリンダーなど、従来になかった高性能です。掘削から運搬まで、スピーディにやってのけるトラクタショベル75IIIは、発表以来早くも多くのご支持を得ています。



TCM 東洋運搬機

本 社 大阪市西区京町堀2丁目118番地 電話(441) 9151代
東京支社 東京都港区西新橋1丁目15番5号 電話(591) 8171代

✳ 世界をリードするソ連の

立坑開さく総合設備

- 同時工法
- シールド工法

ソ連は立坑開さく技術の向上に努め
世界最高の能率を上げています。

(立坑開さく記録 1964年 390.1m/月)

地質条件が許せば掘さくと築壁が、
完全に並行して実施されるシールド
工法を、地質条件の悪い場合は同時
工法を御採用下さい。

鉱山立坑、トンネル用立坑などに

輸入販売元

ニチメン 日綿實業株式会社

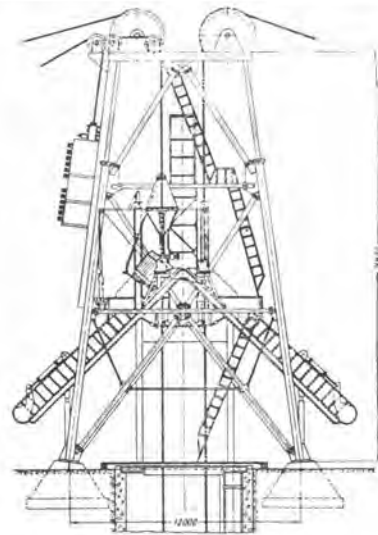
大阪本社 輸入内販機械部
TEL (202)2271

東京支社 機械輸入部
TEL (567)1311

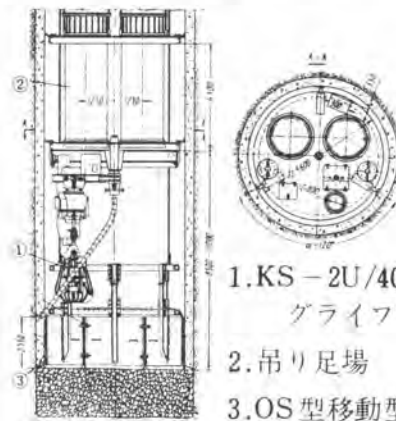
名古屋支社 機械部
TEL (971)8111



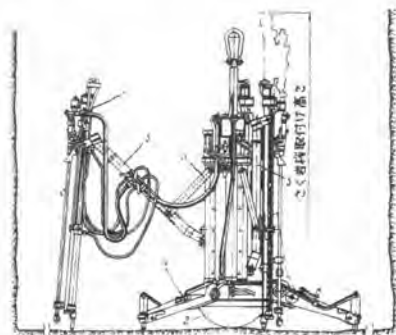
輸出元
全ソ機械輸出公団
V/O MACHINOEXPORT



KS-2U型やぐら



1. KS-2U/40型
グライファ
2. 吊り足場
3. OS型移動型枠



BUKS-1M型さく孔装置

第5回国際鉱山学会議と並行して国際鉱山設備見本市
が本年7月8日-19日の期間モスクワ市で開催されま
す。ご見学下さい。お問合せは **ニチメン** へ。



超大型ショベルをお望みなら……

スクープモビル KLD-7型 セブン

国産最大ノバケツト容量1.9m³ 出力ノ130馬力、各所に川崎のもつ
独得の機構を備えている日本一大きいタイヤショベルです。



中型ショベルをお望みなら……

スクープモビル KLD-5P型

L D型の生命センターピンステアリング機構
は「無理を承知で働く車」と絶賛されています。

川崎車輛株式会社

本 社	神戸市兵庫区和田山通1丁目6番地	TEL大代表(67)5021
東京支店	東京都千代田区丸の内1-1(第2鉄鋼ビル)	TEL代表(212) 1461
札幌営業所	札幌市北三条西7丁目(水産会館ビル)	TEL(25)4051・4736
仙台営業所	仙台市北目町1番地	TEL(21) 5 0 6 0
名古屋営業所	名古屋市中区錦1-20-19号(名神ビル)	TEL(231) 7876-8
福岡営業所	福岡市天神2丁目9番18号(福岡同和ビル)	TEL(76) 3 5 8 8
播州工場	兵庫県加古郡稲美町岡字川向2680	TEL母里 155・162

Komatsu



軟弱地・泥ねい、地作業の
スピードアップに!

悪質ロームに威力を発揮する 小松湿地ブルドーザ

湿気を含み、機械のめり込みやすい日本の土壌……小松の湿地ブルは、日本の地質条件を考慮して、合理的に設計されています。母体は、現在日本で一番多く使われている小松の中型ブル。日本のブルドーザをつくって45年の経験が、この作業性能の高い湿地ブルを生み出したのです。

■沈みが少なく、安定性の高い履板——
接地面形状は、小松独自の近似サインカーブで、接地圧は同クラスブルの $\frac{1}{2}$ 以下。機体の沈みが少なく、動きは自由自在。どんな湿地帯でも威力を発揮します。

■作動油圧倍増の土工機装置——
作業能力も倍増。油モレ、バックインの汚損のない油圧装置……強力なフレーム……耐久力も一段と向上しています。

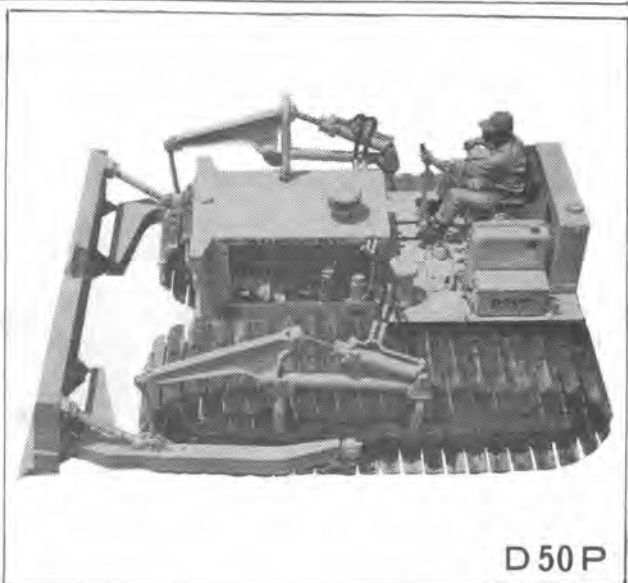
■けん引力は抜群です——
長時間連続運転に耐える強力エンジンを搭載。どんな条件の悪いロームでも、強力なけん引力を生みだします。

湿地ブルドーザスーパー

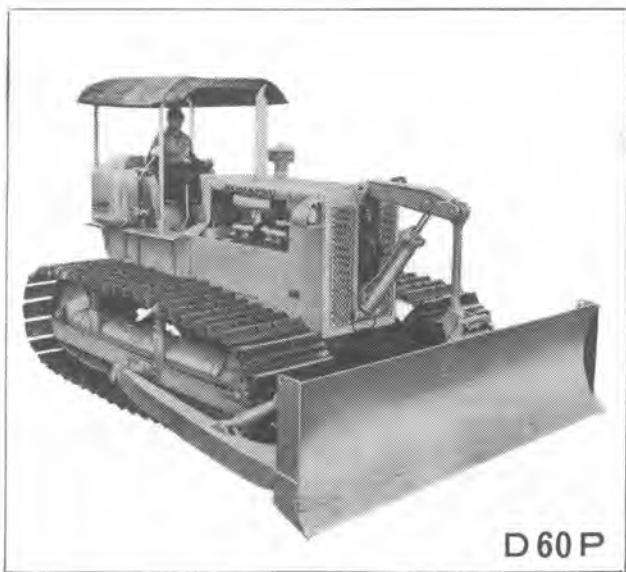
D50P

湿地ブルドーザスーパーC

D60P



D 50 P



D 60 P

 **小松製作所**

本社／東京都港区赤坂2丁目3番6号 電話東京(584)7111(大代表)
支店／札幌・仙台・東京・横浜・新潟・名古屋・大阪・広島・福岡・高松

日車可搬式

ディーゼル発電機

全機種即納可能

- ◇国産可搬式ディーゼル発電機の業界実績No.1!
- ◇工期短縮、工事費節減、あらゆる土木建築現場の合理化に貢献

型式	容量	電圧
DG-12	16/12 KVA	220/200V
DG-20	25/20 KVA	220/200V
DG-30	36/30 KVA	220/200V
DG-50	60/50 KVA	220/200V
DG-63	75/63 KVA	220/200V
DG-85	100/85 KVA	220/200V
DG-110	130/110KVA	220/440V 200/400V
DG-125	140/125KVA	220/440V 200/400V
DG-150	170/150KVA	220/440V 200/400V



- ◆小型で軽量、安価で取扱いも容易ですから現場等の移動用として最適です。
- ◆燃料は軽油ですから入手も容易で経済的な運転が出来ます。
- ◆自動式で完全静止型自動電圧調整器がついていますから保守も簡単、大容量のモーターを起動出来ます。

重

製造元

日本車輛製造株式会社

お問合せは



総代理店

(にち ゆう)

日熊工機株式会社

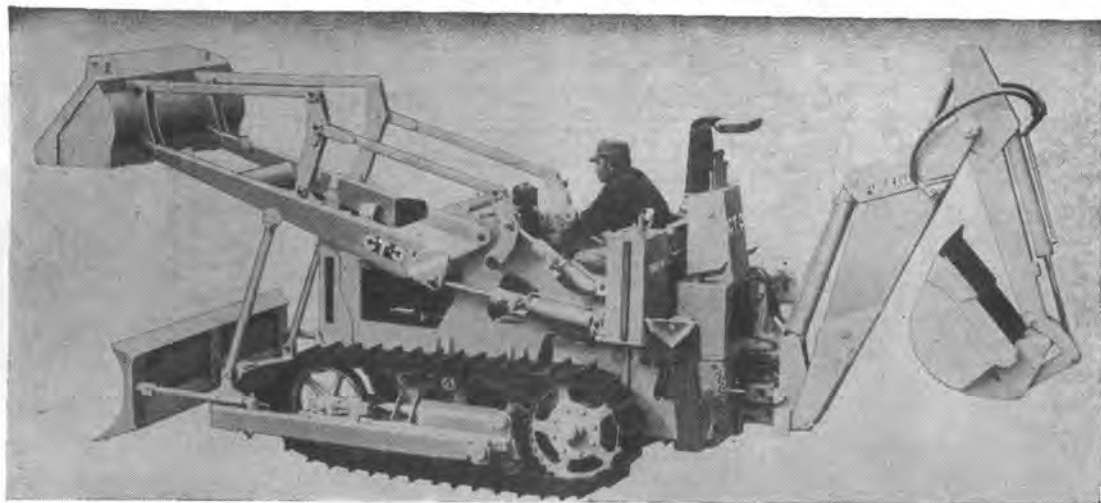
本社・名古屋営業所
 営業本部・東京営業所
 大阪営業所
 札幌営業所
 仙台出張所
 福岡出張所
 秋田出張所
 札幌工場

名古屋市中区栄3の2の7号
 東京都中央区八丁堀1の2
 大阪府北区芝田町63の1
 札幌市北四条西2の1
 仙台市東1番丁8番地
 福岡市古門戸町2の3
 秋田市大町2の1の9号
 札幌市里塚278番地

丸善ビル7階
 奥山ビルディング4-5階
 全日空ビル5階
 上田ビル6階
 地 仙台ビル
 古門戸ビル4階
 新秋田ビル
 地

電話(261)1431代
 電話(551)2151代
 電話(312)5851-3番
 電話(25)7858・7592番
 電話(22)5096番
 電話(29)0306番
 電話(2)3957番
 電話(88)2021-2番

人手不足を解消する



古河の クローラショベル CT3

- ショベル、ドーザ、バックホーなどアタッチメントの装着によって多目的に使用できます
- 足回りはフローティングシールの採用で苛酷な作業でも安心です
- ダンプ・リーチが大きいので大形ダンプの積込みも楽です
- 自重3.5tですから3.5t積みトラックで簡単に移動できます
- サイクルタイムが短かく作業能率が向上します

仕 様

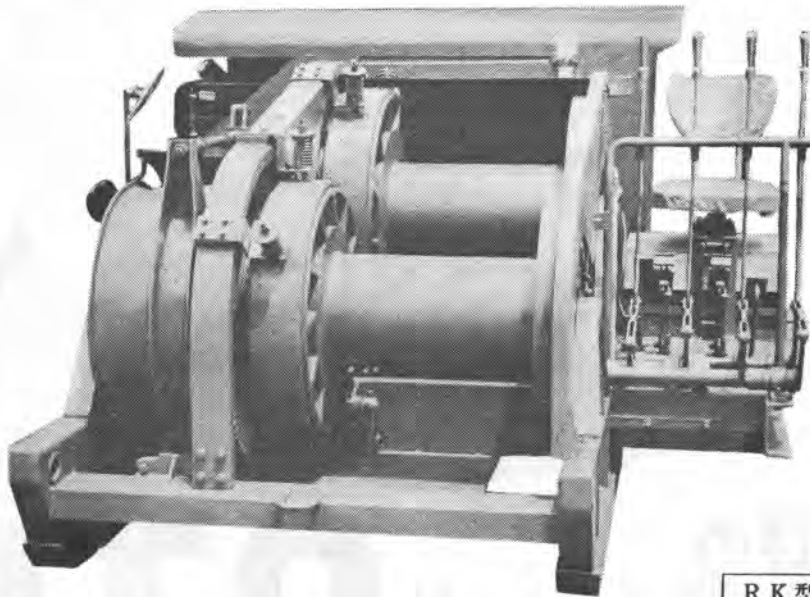
全 装 備 重 量	3,500kg
全 長	3,720mm
全 幅	1,500mm
全 高	2,190mm
作 業 時 最 大 出 力	37PS
ショベルバケット容量	0.4m ³
バックホーバケット容量	0.13m ³
排 土 板	2,000mm×630mm

古河鉱業
機械事業部

FURUKAWA MINING CO., LTD. MACHINERY DIVISION

本社 東京都千代田区丸の内2丁目8番地
 東京(212) 6551 名古屋(561) 4586
 福岡(75) 2849 仙台(21) 3531
 大阪(312) 2531 札幌(51) 8358

南星式ケーブルクレーン用ウインチ

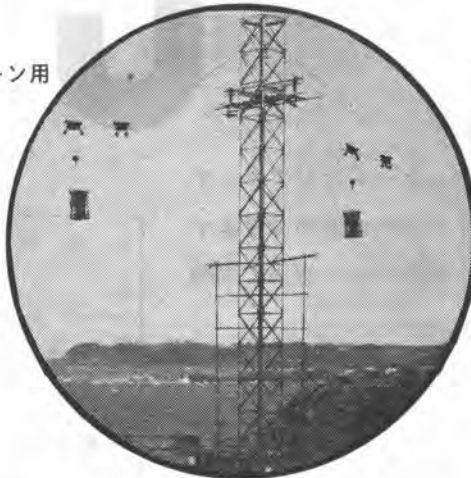


R K 型

複線交走式ケーブル クレーン用

K K 型
R K 型
V H K 型

荷重 1~10トン
索速 60~400m/min
(4~5段変速)



単線ケーブル クレーン用

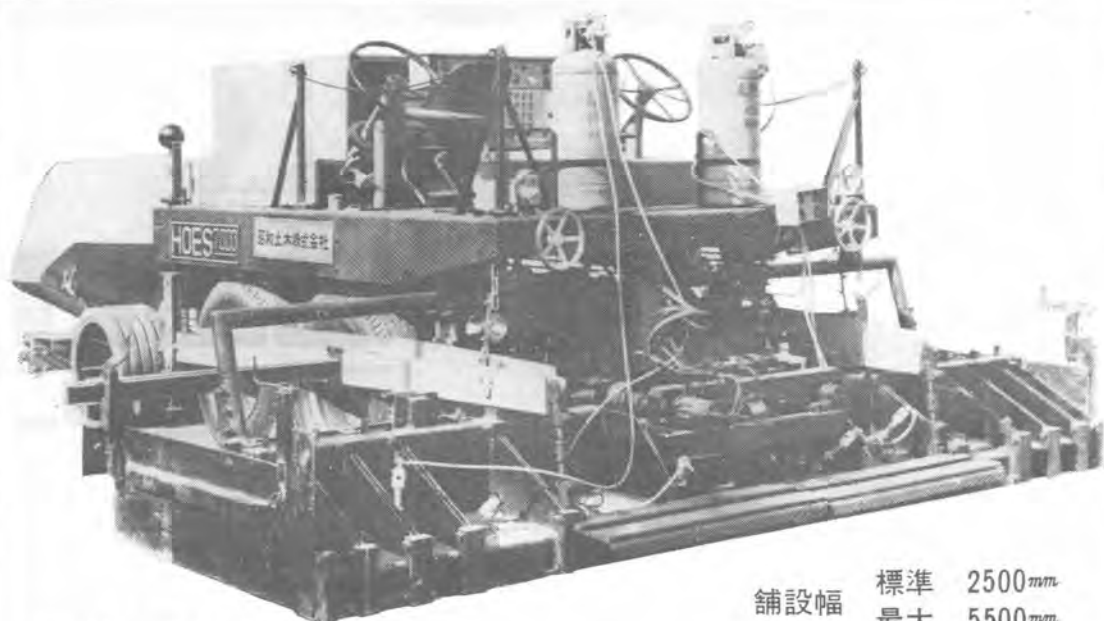
K 型
K L 型

荷重 0.75~5トン
索速 60~400m/min
(2~4段変速)

株式会社 南星工作所  南星機械 販売株式会社

労働省クレーン製造認可工場

本 社 工 場	熊 本 (52) 8191	代 表	仙 台 営 業 所	仙 台 (23) 5 3 6 2
東 京 営 業 所	東 京 (433) 4566	代 表	盛 岡 営 業 所	盛 岡 (2) 1 6 7 0
大 阪 営 業 所	大 阪 (541) 3631	代 表	新 潟 営 業 所	新 潟 (3) 3 6 0 9
名 古 屋 営 業 所	名 古 屋 (962) 5681	代 表	長 野 営 業 所	長 野 (6) 2636 代 表
札 幌 営 業 所	札 幌 (22) 8368・0171		広 島 営 業 所	広 島 (32) 1285 代 表
宮 崎 営 業 所	宮 崎 (2) 6 4 4 1		熊 本 営 業 所	熊 本 (52) 8191 代 表



舗設幅 標準 2500mm
最大 5500mm

西独HOES社製

＜ホー ス＞
HOES 7000

6輪自走式アスファルトフィニッシャー

機動性
平坦性
運転操作
堅牢、高性能!!

に優れ

西独のトップメーカーであるHOES社製HOES7000型アスファルトフィニッシャーは、タイヤ6輪式大型優秀機でヨーロッパ各地に於いて高速道路、空港、駐車場等あらゆる分野に活躍しております。

輸入総代理店

岡谷鋼機株式会社

第2部機械課

本社 名古屋市中区栄2丁目4番18号 TEL(231) 8211
名古屋支店 名古屋市中村区広小路西通2-30 東海ビル TEL(582) 6211
東京支店 東京都千代田区丸の内1-4 新丸の内ビル TEL(212) 3211
大阪支店 大阪市西区西長堀北通2-1 TEL(541) 1181
九州支店 北九州市八幡区中央町40番地の6 新八幡ビル TEL(67) 3036

お問合せは →

クローラーフレーム張出し装置(特許申請中)が
 はやくも注目をあつめています

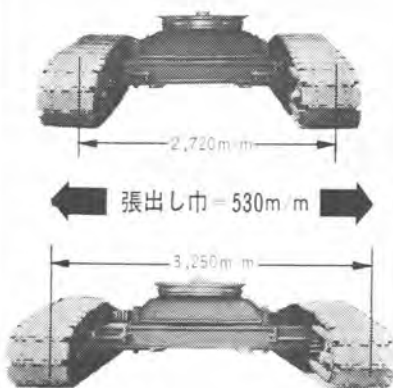


最大吊上荷重 ……30t 最長ブーム長さ(27/24) ……39.6m

K
 ISHIKO

330 スパンナー

石川島コーリングの新機種、330スパンナーは、クローラーフレームを張出すことにより、吊上能力が20tから30tにアップ。安定性もグンと増します。引っ込めればコンパクトな姿勢で輸送できる便利型。操作はオペレーター1人で、いつでも、どこでも、わずか20分でOK。かすかすのすぐれた機能と相まって作業能率を高める…と、好評です。ぜひ一度ご検討ください。ドラグライン・コラムシェル・パイルドライバーなどアタッチメントも豊富です。



建設機械の専門メーカー

石川島コーリング
 本社 東京都中央区日本橋通3-2 TEL(271)5131

砕く

撰る・貯える

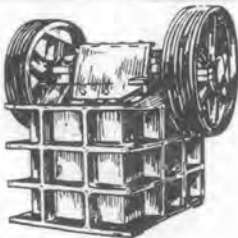
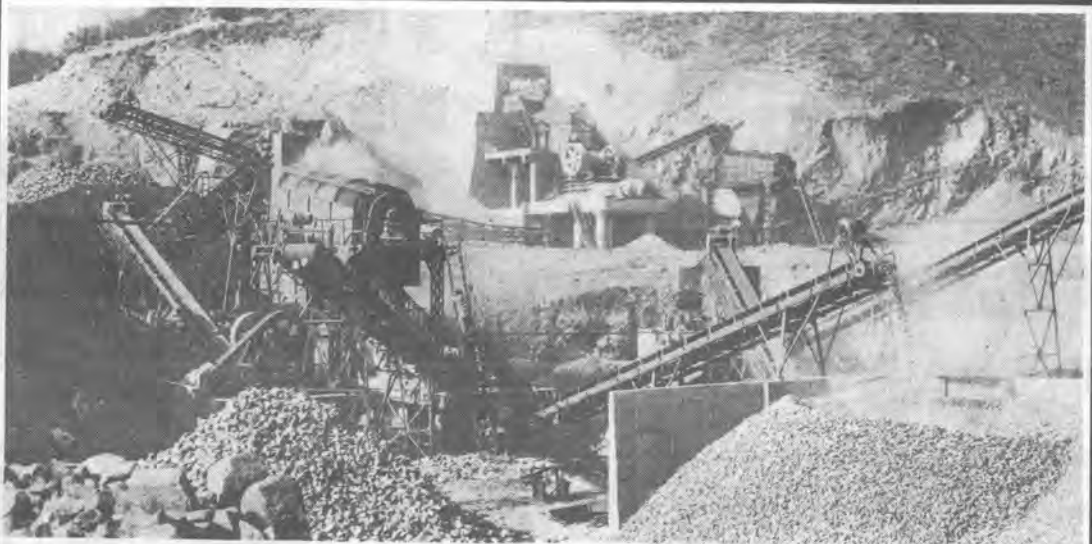
頑丈で効率の良い

気工社砕石プラント

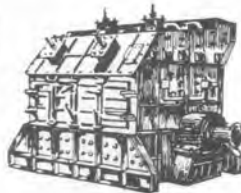
砕石プラントの良否は、単体機械およびその組合せの優劣によります。

我が国最大の納入実績を誇る気工社の豊かな経験と信頼性の高い技術が、あなたのご希望どおり、優れた単体機械による効率の高い砕石プラントを生みだします。

気工社では、新設・増設・改造等あらゆる骨材生産設備に関する企業化相談から、調査・設計・製作・施工・アフターサービスまで一貫してお引受けしております。



■シングルツグクルクラッシャ



■インパクトブレーカ



■L型スクリーン



■R型スクリーン

■営業品目 ■フィーダ ■クラッシャ ■スクリーン ■ロッドミル ■分級機 ■ドラムウォッシャ
■砕石プラント ■砂利プラント ■レギュラープラント ■可搬式砂利採取機 ■ミキシングスタビライザ



株式会社 気工社

本社/東京都品川区南大井6丁目24番7号・電話(762)2671代~7

札幌出張所 (61) 6268-9 大阪出張所 (581) 0665 (代表)-7
仙台出張所 (25) 7866-7 広島出張所 (31) 9692
名古屋出張所 (241) 5759 (瀬通) 大分出張所 (4) 9044-5
(251) 1581

NSDK

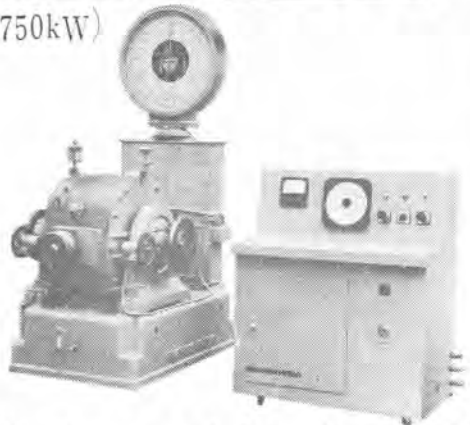
研究開発・実験一動力吸収に

西芝うず電流式電気動力計

(吸収効力 7.5kW~750kW)

特長

1. 操作が簡単
2. 正確な測定値
3. プログラム制御
定速度制御による
測定の能率化
4. 高速回転(最高15000R/M)
5. 価格低廉



★
営業品目

ディーゼル発電機、船用電気機器、配電盤、
送風機、電気動力計、コンプレッサー
つり上げ電磁石

西芝電機株式会社

本社・工場 姫路市網干区浜田1000 電話 網干(72) 4151(大代)
東京営業所 東京都中央区銀座西8-6 (伊勢半ビル) 電話 東京(572) 5351(代)
大阪営業所 大阪府北区曽根崎新地2-17 (成晃ビル) 電話 大阪(312) 2158(代)

ロボクトラックのレーン

地下鉄工事に威力を発揮

- 道路制限・経路制限の規制を受けない。
- 普通免許で誰でも乗れる。
- 操作は1ヵ所のできる全油圧式
- 360度全旋回、伸ばせば6mのブーム。



KTC-36



大 阪・電 631-1121 名 志 屋・電 563-1511
東 京・電 272-1111 広 島・電 21-0901
福 岡・電 74-6731 仙 台・電 25-8151
礼 儀・電 22-8271 室 蘭・電 4-3585

大学の建設機械化

佐久間 七郎左衛門

戦争がたけなわで、日本軍が西に東に破竹の進撃を続けていたころ、南方占領地からの分捕品として初めてブルドーザを持ち帰り、相模原の海軍基地で運転して見て、並居る将星連がその作業力の強大なるに一驚したものである。直ちにこの寸法どおりのものを試作せよと、分捕品をスケッチして青写真ができ上り、いよいよ国産ブルドーザ第1号が相模原で試運転の段取りになったが、なかなか期待どおりには動いてくれず、国産品は、当分、ものの役にも立ちそうになかった時のことを思い出す。アメリカでは、初めてブルドーザを製作して以来この時までにはすでに15年の年期が入っていたのである。



終戦からはやくも23年。生き延びてわが国における建設機械の進歩の跡を眺めてきた。特に最近における建設工事の機械化施工の普及発達には、まことに目を見はらせるものがある。かつて、わが海軍には輝かしい伝統をもつ艦政本部があった。開戦に備えて満を持して待つ航空本部があった。風雲急を告げるや、にわかに施設本部をつくって国の内外に無数の海軍基地を企画施工したところのことである。基地の造成に必要とした多数の人員は、この時すべて各方面からの徴用によって充足されたので、これら速成の寄合い部隊を指揮して2週間そこそこで芋畑を飛行場に作り直せという命令は、いかに人海戦術とはいえ、無理な注文であった。案の定、狭い幅で短い滑走路は、終戦直後進駐してきたアメリカの完全機械化部隊によって立ちどころに新たに部厚なコンクリートの長い滑走路に改築されたのである。

建設の機械化は、非効率な人力作業を極力排し、優れた性能の機械を駆使してよい工事を早く仕上げるのを目的とする。戦前の国鉄では、新線路建設に当ってトンネルはおおむね3,000m級までのものが大部分を占めた。トンネル掘削の全面的機械化施工がまだまだ整わず、これより長いトンネルでは順調な工程の目度をたてるのがむずかしかった。むかし、東海道線の旧丹那トンネルは延長8,000mで、着工以来完成までに実に16年の歳月を費したものである。今度の新幹線新丹那トンネルは同じく8,000mであるが、トンネルの断面積は旧丹那トンネルに比べて26%も大きい。これが昭和34年9月着工以来5カ年にして完成された。わが国の長大トンネル工法の飛躍的進歩を物語るものであり、トンネル掘削における近代機械の威力を遺憾なく発揮したものである。昭和37年に完成開通した国鉄の北陸トンネルは延長13,800mの長大トンネルであるが、戦前、北陸線改良計画で図上でこのトンネルを選定したころは、到底近い将来にかくも早く着工し完成されると

は何人も想像しなかったことであろう。

終戦後の社会的混乱のさ中に、昭和 24 年、具眼の先覚者たちによって日本建設機械化協会の誕生を迎えた。あれから 18 年の歳月は流れ、この間、わが国における建設の機械化の様相は大いに変容された。当時の敗戦国日本は、いまやアジア唯一の先進工業国として世界の建設業界にも確固たる地歩を築いている。わが国に科学技術の振興が叫ばれてすでに久しいが、かつては人を拒んだ南極大陸も、今や人間の知恵と文明の機械とによってようやくその本然の姿が披かれようとしている時勢である。人の棲むこの地球も急速にその形を変えてゆくであろう。そしてやがては月大陸へも建設機械を持ち込んで人類棲息の基地をつくる日も近づいているかに見える。

筆者は選ばれて協会役員の端に列し、碌々 15 年の齢を重ね、大きく変貌し、限りなく発展しつづける建設業界の姿を身近かに眺めて、生きる幸せを持った。協会の主催で毎年開かれてきた建設機械展示会を見ては、これによってわが国の建設機械生産活動のすさまじいまでの発達の様態を眼のあたり鮮かに知ることができた。しかしなお、われらは現状に安んずることはできない。ドイツ、フランスをはじめヨーロッパ諸国で毎年開催されている機械展は、これら諸国民の建設機械に対する絶えざる研究と努力の成果を示している。われらも百尺竿頭さらに一步を進めて、この方面において世界の先端を行くよう研鑽を怠らぬ心構えが肝要である。

これにつけても、実社会における建設機械化の発達に比べて、わが国大学でのこの方面の研究設備は立遅れていて貧弱である。早急に充実する必要が痛感される。わが国の大学の数は現在 400 になんなんとしているが、その中で専門に建設機械化の講座を持つ大学はまことに暁天の星の如くである。筆者も長年大学にあって「土木施工」の講義を担当し、建設機械化について講述しつづけてきた。近き将来、わが国の工学部を有する大学に競って建設機械化の講座が開講され、機械化施工の実験設備をもつことができ、この方面への専門家を養成して、ひろく学外からの期待と要請に応えるだけの体制を整える日の一日も早く実現されることを願うものである。

(広島大学工学部教授・工博・本協会中国四国支部長)



西湘国道工事の概要

藤原 武* 宮原 克典**

1. まえがき

一般国道1号線の神奈川県地域においては、すでに横浜新道、藤沢バイパス、箱根新道ができあがって、東海道の道路交通需要に大きなプラスを与えているが、その中間にはさまる部分、つまり藤沢バイパスから箱根新道に至るまでの区間は、依然として2車線のままになっている。この区間についての国道1号線の改修計画が「西湘国道」である。

西湘国道は、藤沢バイパスの終点から箱根新道の起点に至るまでの区間約35kmに及ぶ国道1号線のバイパス計画のうち、神奈川県大磯町から小田原市に至るまでの延長約20kmである。昭和39年度に着工し、昭和41年6月30日にその一部である大磯町地内の4kmが開通し、さらに全線の早期開通を目指して現在鋭意工事中である。



写真-1 大磯漁港付近から起点を望む

京～神奈川～静岡を結ぶ東海道の交通であり、現在はおおむね図-1のような経路によっている。

西湘国道は、このうち大磯町から小田原市を結ぶもので、大磯町で国道134号線に接続し、小田原市では市街部を通り抜けた地点で国道1号線に接続する。そのルー

2. 計画の概要

神奈川県内における最も主要な道路交通の需要は、東

表-1 大磯～山崎間 現1号線現況調査表

区間番号	地先名	区間距離 (km)	車道幅員 (m)	制限速度 (km/hr)	平均運行速度 (km/hr)	平均走行速度 (km/hr)	信号機 (個所)	交差道路 (個所)	横断歩道 (個所)	昭和39年11月交通量	混雑度	死傷者数 (人)	1億台キロ (1億台キロは当り) 事故率	制 釈 走行率 (%)
①	大磯～二宮	7.7	11.0	50	42	43	0.8	1.8	0.9	25,300	2.40	324	456	86
②	橋	2.3	11.0	50	50	51	0.9	0.4	1.4	25,600	2.44	72	335	102
③	国府津～十字	6.5	14.6	50	33	36	0.8	1.7	1.5	25,600	2.44	268	552	72
④	十字～早川	1.1	14.6	40	33	37	2.7	9.1	0	25,500	2.42	175	783	92
⑤	早川～山崎	3.6	11.0	50	43	45	0	2.5	0	18,500	1.85	63	259	90

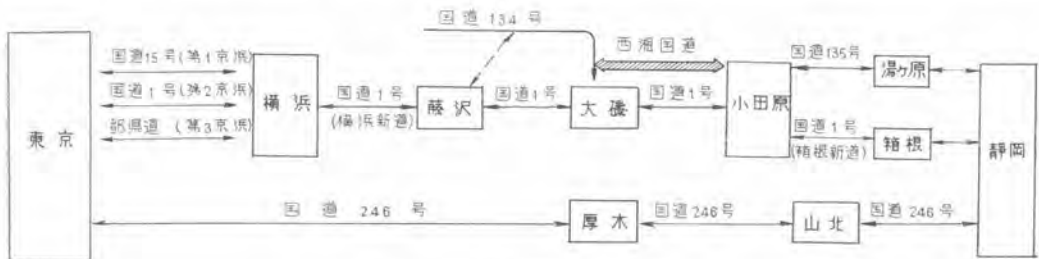


図-1 県内交通需要の主要方向の流れ

* 建設省横浜国道工事事務所 所長

** 建設省横浜国道工事事務所 副所長

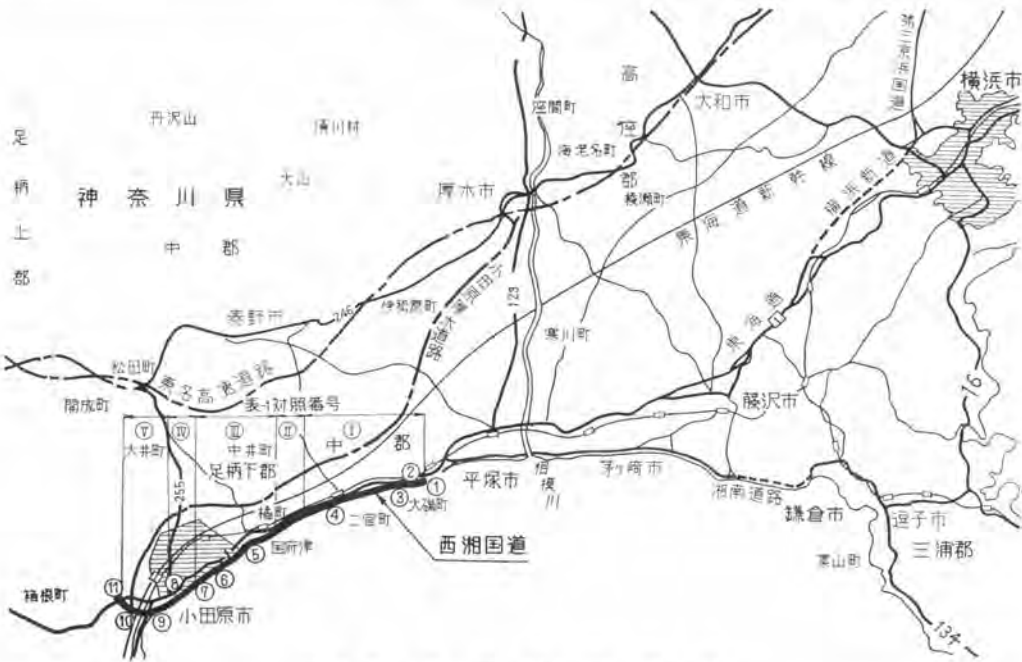


図-2 西湘国道位置図

トは、図-2 のように現在の国道1号線と平行して全面的に海岸部を通ることになっている。なお現道の道路現況および交通現況を表-1 に示す(写真-1 参照)。

(1) 道路設計の基本的事項

道路設計の基本的事項は次のとおりである。

路線名：一般国道1号線

区間：起点 神奈川県中郡大磯町

終点 神奈川県小田原市風祭

延長：約 20 km

幅員構成：車道幅員 4@3.5 m

路肩幅員 2@1.5 m

中央分離帯 1.5 m

(図-3, 図-4 参照)

規格：第一種平地

(起点～早川河口)

第一種山地

(早川河口～終点)

設計速度：80 km/hr

(60 km/hr)

曲線半径：300 m 以上

(150 m 以上)

縦断こう配：3.0%以下

(7.0%以下)

設計荷重：T.L. 20 t

インターチェンジ：ランプの設

計速度 40 km/hr

加減速車線長 100 m

(50 m)

(2) 構造物

現在までに完成したもの、工事中のものおよび計画中のものを一覧表にしたのが表-2 である。

3. 計画上の諸問題

(1) 海岸道路としての機能を

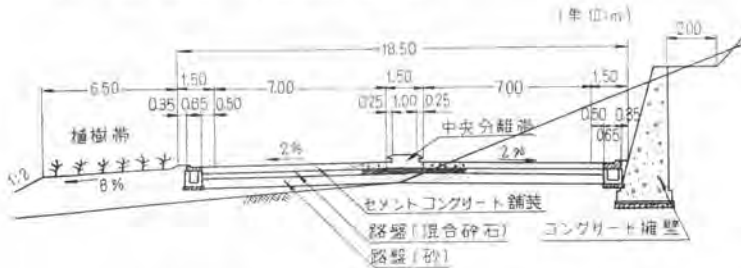


図-3 (a) 盛土区間標準横断面(汀線に影響のない所)

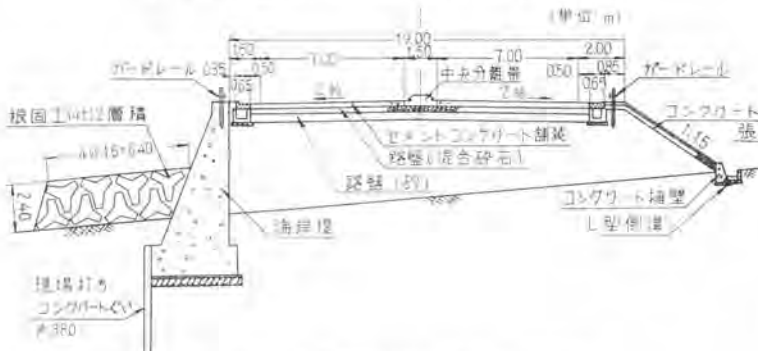


図-3 (b) 盛土区間標準横断面(汀線に近い所)

保持するために考慮すべき事項

- (a) 海岸保全施設に対する打上げ高の許容度
と海岸道路に対する打上げ高の許容度

海岸保全事業で採用している「海岸保全施設築造基準」によって設計した場合、堤防高は水実質部分の越波を絶対許さないものでなく、これと同じ条件で設計すれば、海岸道路も水実質部が道路上に侵入することになる。

暴風時には交通止めにしても止むを得ないとするか、暴風浪時にも絶対に交通を確保すべきかにより、道路の計画が大きく変わってくる。しぶきも全く越えないほど高くするのは、一般に非常にコスト高になり、路面からパラペットが高くそびえる場合などには、平常時における景観をそこねる結果となるから、なるべく消波工などで堤防高が極端に高くならないように、さらにどの程度のしぶきまで自動車の運行が可能であるかという観点から、設計基準を決める必要がある。

- (b) 波によって打上げられる物質の問題

波実質部分やしぶきが激しい勢いで越えてくると、それに伴って、砂や砂利が路面に侵入してくることが考えられる。これらの砂利などが打上げられると、暴風浪が

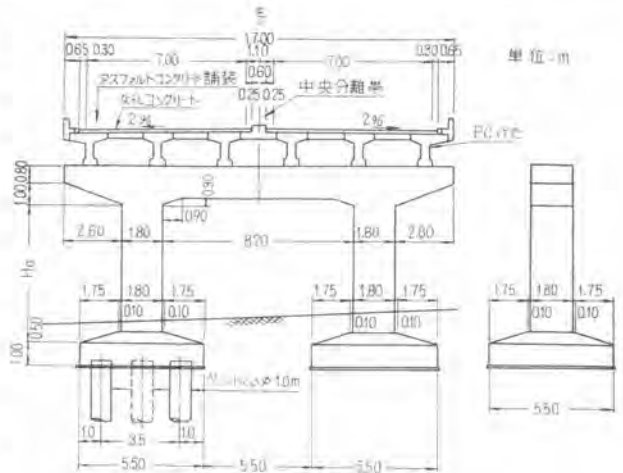


図-4 高架・橋りょう区間標準横断面

おさまった後でも交通不能となる期間がでてくる。特に堤防前面の海浜に砂利が多く、しかも堤防前面が直立に近い場合、しぶきとともにかなり大きな石が打上げられることがある。このような現象を防ぐためには堤防前面に消波工を設置するのが効果的であるといわれている。

- (c) 道路線形と打上げ高の問題

図-5において、④点の付近は③、⑤点付近に比べて

より汀線に近いが、より深い所におかれることになり、平常時でもしぶきが高く上がるような状態になる。

この場合、④点付近の道路の計画高を局部的に高くするか、計画高は前後に合わせ、パラペットのみを高くすることが考えられるが、縦断線形、美観などの見地から好ましくないため、前面に離岸堤や消波工、砕波工を設置するか、高架橋にして波のエネルギーを直接受けないようにするのがよいと考えられる。

- (d) 海浜変形助長の問題

いままで構造物のなかった海浜に、直立に近い構造物をつくると、その反応が自然海浜に及び、海浜の変形を助長し、ときには構造物の安全をおびやかすこともある。

(e) 道路線形と海面からの反射光による Glare の問題
西湘バイパスが東西に走る海岸線に沿って計画されているた

表-2 橋りょう一覧表

橋名	形式	幅員 (m)	延長 (m)	備 考
大磯高架橋	ポステンPCけた	17.0	915.25 (44 @ 20.00)	(完成) 漁港および海水浴場
	単軌合成けた		183.40 (6 @ 29.817)	
葛川橋	ポステンPCけた	18.5	51.6 (2 @ 25.00)	(完成)
国府跨道橋	RCT 1F けた	18.5	15.64 (15.00)	(完成)
仲丸橋	ポステンPCけた	9.10	42.00 (2 @ 20.20)	(完成)
二宮高架橋	ポステンPCけた	17.0	120.025 + 83.225 (4 @ 29.150) + (4 @ 20.00)	(工事中)
二宮インター高架橋	連続箱けた	5.3~ 6.55	186.113 (46.00 + 37.463 + 3 @ 33.80)	(工事中)
梅沢橋	計 画 中			
伊切橋				
岩台橋				
前川高架橋				
国府津高架橋	ポステンPCけた	17.0	1,060.80 (50 @ 20.00)	(工事中)
国府津橋	単軌箱けた	17.0	50 (49.10)	(下部工事中)
桂木インター	連続鋼板けた	17.0	114.392 (34.60 + 44.30 + 34.60)	(下部工事中)
小八橋高架橋	ポステンPCけた	17.0	110 (3 @ 30 + 20)	(下部工事中)
新酒匂橋	単軌合成けた	17.0	520.55 (15 @ 34.00)	(下り2車線完)
酒匂高架橋	ポステンPCけた	8.85	105.00 (5 @ 20.30)	(下り2車線完)
新山王橋	格子合成箱けた	18.5	82.5 (38.00 + 43.00)	(工事中)
浜高架橋	計 画 中			
早川高架橋				
風景インター				
新風祭橋				

めに、西陽をうけた海面からの反射光による Glare の問題がある。これに対しては計画の段階で十分な対策を考へておくことは困難であるために、今後可能な範囲において検討してゆく予定である。

(f) 強風に対する問題

波浪による交通障害のほかに、どの程度までの風に対して交通が可能かという問題がある。これは地域によって風の特性が異なるため、西湘バイパスとしての基準値を出し、今後の交通規制の資料としてゆく予定である。

また風による飛砂によるのり面、路面などの被害をできるだけ少なくするよう、砂防林、柵などを設置している。

(2) 設計波および設計潮位の決定

海岸道路の計画上まず決定すべきことは、前述のように道路の計画高である。このために土木研究所海岸研究室に依頼して道路の護岸高について次のように決めた。

- ① 計画対象波：狩野川台風，33年21号台風，伊勢湾台風
- ② 設計潮位：T.P. 2.5m (壘望平均満潮位 T.P. 0.8m + 計画偏差 T.P. 1.7m)
- ③ 設計波高：6.2m
- ④ 設計波周期： $T=11$ sec

を用いて打上げ高を計算すると、

反射波としたもの T.P. 4.7~5.8m

Saville の複合断面法によるもの T.P. 4.5~6.5m となり、結局 6.5m に余裕高 2.0m をみて、最低けた下高を 8.5m とした。ただし、二の宮~小田原間において、国府津地区、酒匂川付近、山王川付近は水深が大で、海底地形の関係から打上げ高さが T.P. 12m 程度になるため、余裕高 2.0m を加えて T.P. 14m とする箇所も出て来た。

(3) 用地および補償の問題

起点から小田原の早川河口までは大部分が国有地であるため、インターチェンジ部分を除いては、用地取得そのものは問題は少ないが、西湘海岸全般にわたり官民境界の不明確な箇所が多く、これの調査に非常に多くの日時を費やしているのが現状である。

また漁業関係では、工事中の休業補償、船揚げ場、網干場などの漁業施設に対する補償、地引網に対する補償などがあり、さらには海浜の利用の面からプール、遊園地、バンガローなどの既設占用物件の処理、海浜部への横断通路の問題などがある。

(4) 風致上の問題

西湘国道は相模湾に面して古くから湘南と呼ばれる風光明媚で気候温順な海浜地帯の砂浜を走るものである。したがって、道路としてはこれ以上のものが望めないほどのすばらしい環境を持つものであり、海浜の風致を損じないように、またこの道路の利用者が美しい風景を味

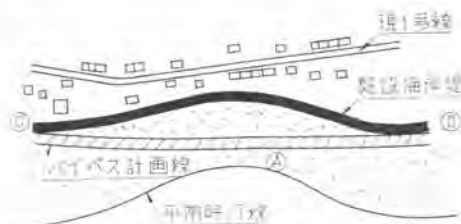


図-5 道路線形との汀線との関係

わうことができるような道路にすることが大切である。またこの海浜の利用者、たとえば海水浴客、遊楽客などの利用も妨げないような配慮も必要である。

西湘国道がこの美しい環境を害することのないようにするためには、道路そのものの設計、構造物の設計にも美しさを要素を大いに取り入れることを目標の一つとし、またこの道路の利用者が美しい風景を堪能できるようにするために、駐車施設を整備することや風光をさへぎるものをできるだけ少なくするように、道路設計において考慮した。

また沿岸住民や遊楽客の海浜地利用を妨げないようにするために、道路の下を通して海浜地に抜けることができる地下道を約 300m ごとに設けるなどの配慮を行なった。

(5) 沿道制限の問題

西湘国道は、法的には自動車専用道路に指定していないので、一般の道路と変わることはない。

しかし地形的にみて道路の片側は海であり、陸側について民地との間に相当の高低差や間隔があり、また海岸側の市町村道には本線に連絡すべき道路がほとんどないため、逆に現在の国道1号線との連絡のための道路を約 2km に1個所の割合で立体的に取付けることにした。したがって、取付部以外からの出入りはおのずと不可能になって、実質的には専用道路とあまり変わらない性格の道路が期待できる。

4. 試計と施工

(1) 土 工

盛土材料として海砂を使用することは、海岸保全の現地から禁じられているが、海岸管理者と協議のうえ、構造物の掘削土の範囲内で盛土材、無筋コンクリートの骨材に使用することとした。盛土材料として砂を用いる場合、次の点に留意した。

- ① のり面こう配は、砂の安息角より緩いこう配 1:2 を採用した。
- ② 締固めは、砂が単粒度であり、締固めにくい性質をもっているため、ここではブルドーザによる転圧と水締めを併用したが、振動式の締固め機械によって施工の方が能率的であると思われる。また砂地盤は表面はルーズであるが、少し下の方は相当大き



写真-2 (a) 海砂による盛土



写真-3 のり面保護工 (芝吹付けおよびよし工)



写真-2 (b) 海砂による盛土

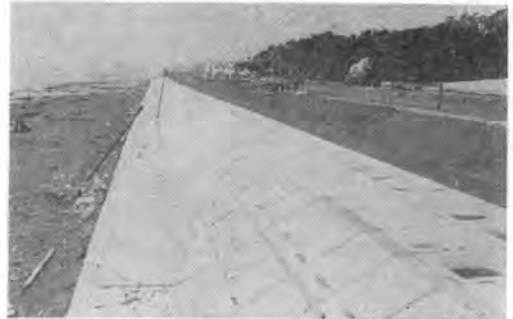


写真-4 のり面保護工 (ブロック張り工)

な支持力がある。このような砂地盤に対する支持力の測定法については、研究する必要がある(写真-2 参照)。

- ④ のり面保護については、ブロック張り、種子吹付けおよび松の植樹の3種類を場所により使いわけることとした。種子吹付け工は、施工後、強風による飛砂により、のり面を削られてかなり被害を受けた。この飛砂による被害を防ぐために、のり面に縦横によし工を設けることとした。盛土のり面は平均40cmの客土を施工し、その上に肥土を吹付け、ウィーピン

グラブグラスおよびケンタッキー 31 フェスクを主にした種子、ターファイバーを1cm吹付けた。切土のり面は土と砂を1:1で混合し、2cm吹付けし、再び配合を変えて±0.7:砂0.3として2cm吹付け、その上に肥土+種子+ターファイバーを厚1cm、計5cm吹付けた(写真-3、写真-4 参照)。

(2) 基礎工

本線は、大磯地区および国府津地区の一部に岩盤層があるのを除いてほとんどが砂地盤であり、表面を除けば非常によく締まっており、構造物に対する支持力は十分

あると考えられる。しかしながら、昭和39年の新潟地震の砂地盤地域における構造物の被害状況からみて、基礎をN値で50程度の層に十分入れるように考慮した。したがって基礎工法としては、砂地盤においては施工性を考慮して場所打ちぐいを採用することとした。

(a) ベノトぐい

本線高架橋基礎の大部分はベノト工法によった。この工法は掘削しながら土質の判定ができ、地質の状況によってぐいの長さを変えるなど、現場に応じた施工ができるという長所をもっている。しかしながら反面、砂地盤においては特に国産のベ

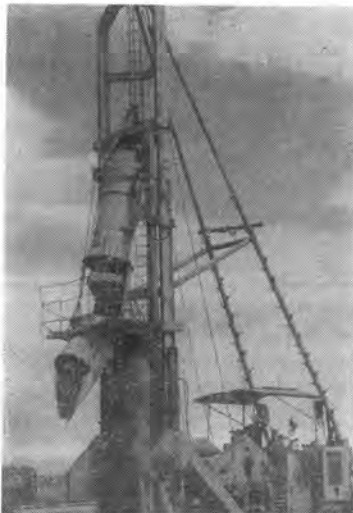


写真-5 ベノト機による掘削



写真-6 ベノトぐいの鉄筋

ノト機種の場合、ケーシングの揺動、引抜きの際に關して種々研究すべき問題が残されていると思われる(写真一5、写真一6 参照)。

(b) 場所打ちパイル

海岸堤のしゃ水壁および根固め防護の目的で採用したもので、地下水または海水によって盛土本体の細粒土砂が在来地層を流通して海岸側へ出るのをこの場所打ちぐいによってしゃ断させ、盛土断面の沈下を防止させることとした。擁壁および海岸堤防の前面に直径 38 cm, 長さ 3 m, 1 m 当り 3 本の割合で構造物施工目地まで(約 14.5 m), 深さ 3~6 m の壁を連続的に施工した(写真一7 参照)。

場所打ちぐいとしては RG パイルを採用したが、汀線付近の基礎掘削において山留めとして利用し、またしゃ水壁としての役割をはたすので、非常に効果的であった。

従来の方は、鋼矢板などを打込んで山留めおよびしゃ水壁としたものであったが、砂地盤のため、矢板の打込みではコストが高くなるので、これに代わる工法として今後期待されよう。

(3) 構造物

(a) 海岸堤

海岸堤は通常のコングリート擁壁であるが、高さ 7 m までは重力式擁壁を、高さ 7.5 m 以上の場合は扶壁式擁壁を採用し、その前面にはコングリートブロック(テトラポット、六脚ブロック、中空三角ブロック)を配置して堤体基礎の洗掘を防止することとした(写真一8 参照)。

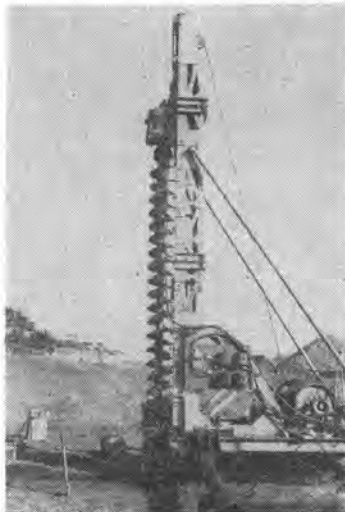
(b) 橋りょう
橋りょう構造物の形式を決定するにあたっては次の点に留意した。

- ① 波浪に対して安全であること
- ② 耐候性であること
- ③ 構造形式を基準化してコ



写真一8 (上および右)

洗掘防止および消波工としてのブロック



写真一7 場所打ちぐい施工状況

ストダウンをはかること。

その結果、高架部分は主として等径間の PS コングリートげた橋を採用し、漁場、漁港および河川に架かる個所とか、インターチェンジのランプなどで構造が複雑になる場合に鋼橋を架設することとした。

5. あとがき

西湘国道の概要を計画上の問題に主眼をおいて述べたが、施工に関連した種々の問題については別の機会に報告することとしたい。

なお大部分が海岸の国有地を通っているので、用地、補償費の事業費に占める割合は小さいが、海岸堤その他の保全施設などに要する費用が含まれてくるので、全体的にみると、一般の 4 車線道路とほぼ同じ程度のコスト(約 7 億円/km)となっている。

国鉄大崎電車区工事の概要

清水 正 男*

1. 計 画

大崎電車区は、現在品川と池袋にある山手線電車区の収容能力が不足し、その約半数を京浜東北線の下十条および蒲田電車区に預けている状態なので、10両運転などの車両増備の対策として計画されたものである。たまたま大井工場（国電の車両修繕を集約して行なっている）が近代化計画によって整備され、約65,000m²の土地が生み出されたので、大崎駅から出入する電車区を設けることとなった。図-1に平面略図と断面図を示したが、電車庫は収容能力を増加するため2層構造とし、1層は半地下階で修繕線（2線）、交検線（3線）、洗浄線（4線）、収容線（13線）で計22線、

2層は1階で収容線24線で総収容能力は490両である。

また入出区のため大崎駅の改良が必要となり、山手線ホームの1面増設、山手貨物線の高架化および入出区線との立体交差、橋上本屋および地下道の新設などを施工することになった。

総工事費は約80億円で、工事は大井工場の整備計画



写真-1 工事地区全景

と併行し、海側24線（1、2層を合せ）は第一期工事、山側22線は第二期工事に区分し、第一期工事については昭和40年3月に着工、2層13線の使用開始を42年4月、さらに1層11線（検修設備を含む）の使用開始を42年10月に予定しており、全工事は43年12月完成の見込みである。写真-1は大井町駅方向から見た工事の全容で、第一期工事は80%程度の進捗を示している。

なお、この稿では紙数の関係上、電車庫関係について説明することとする。

2. 設 計

電車庫は図-1に示す2層構造であるが、荷重としては将来さらに中距離電車庫をこの上に設けられるよう3層化を考慮して設計し、活荷重は電車軸重を15tとした。また1、2層に対する連絡は図-2の線路縦断面図に示すとおりで、海側に地下階への斜路（こう配26%）、山側に1階への斜路（こう配28.5%）を設けている。

電車庫の構造は大崎駅から次の4部分に分かれている（図-3参照）。

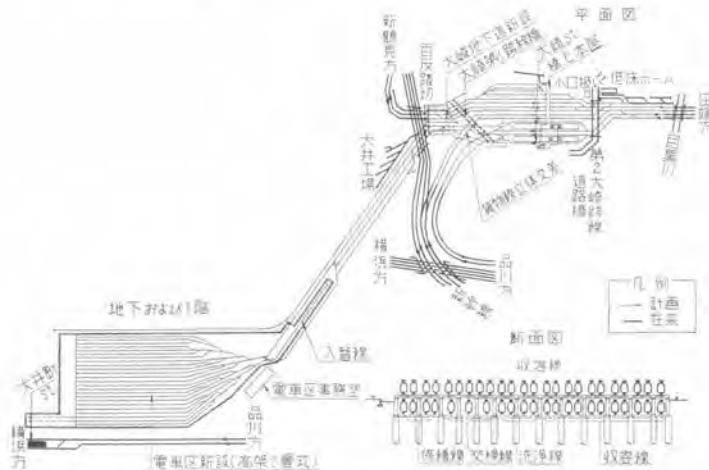


図-1 工事地区の平面図および断面図

* 日本国有鉄道東京工務局停車場二課長

礎工法によることとした。径は2.0m および 2.6m, 長さは約19m である。

3. 施 工

(1) 鉄筋コンクリート

高架橋

施工順序は図-9 に示すとおりである。

(a) 切取り

掘削土量は第一期工事だけで約 150,000 m³ あるが、そのほとんど全数量を 写真-2 に示すように機械により掘削し、国鉄の越中島駅構内その他に運搬した。一番問題になったのは排出の道路であるが、これは一時的に国鉄用地を使用し、幅 4m の道路を 7m に拡幅して主要道路に連絡させたが、これで1日最大 500 m³ 程度の土砂を搬出できた。なお、地表面から 3m 以下の掘削にはウエルポイント工による排水を行ない、また周囲の土留工には線路接近および支保工の関係から一部にシートパイル、大部分の個所にI ビームを使用した。

(b) 深礎工

深礎の掘削は図-9 に示す位置から行ない、同時施工基数はほぼ 20 基で、所要工期は、径 2.6m, 深さ 19m の場合、昼夜兼行で1基約 14 日であった。深礎工法では湧水処理方法が問題であるが、この現場では試験

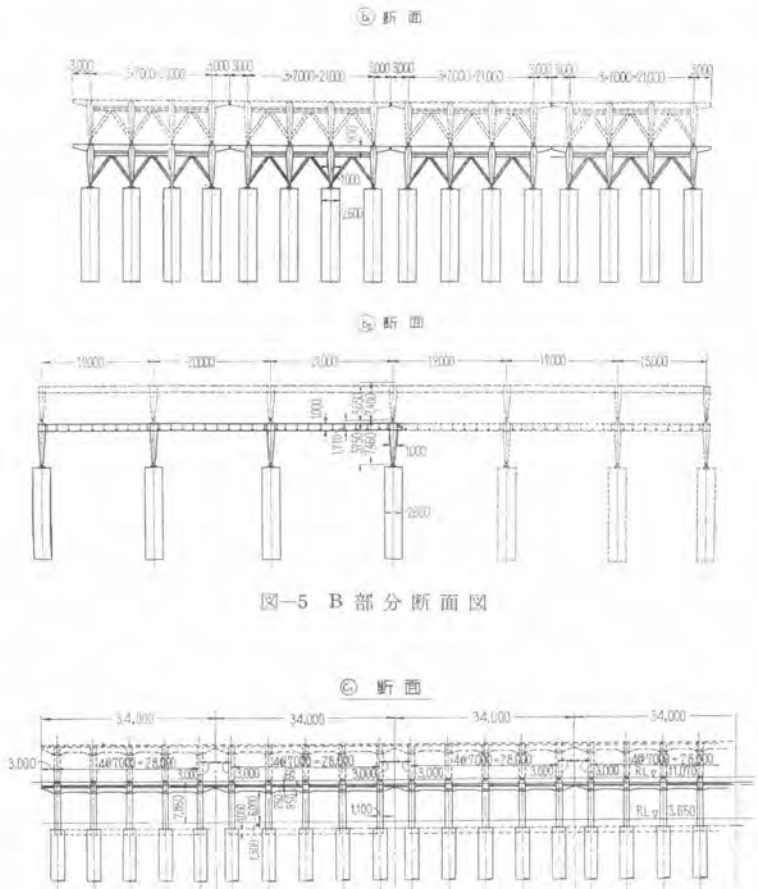


図-5 B 部分断面図



図-6 C 部分断面図



写真-3 掘削中の深礎工



写真-4 深礎コンクリート打ち

掘削を行なった結果、ディープウェル工法によることとした。ディープウェルの配置の一例は 図-10 に示すとおりで、ウエルはアースドリルでさく孔し、その深さは約 30 m とし、深礎の掘削に対して 図-10 に示す No. 1~No. 6 ブロックに分けて運転した。1 ブロック (20 基) の稼働ディープウェルは約 8 個所である。

この湧水処理費は、深礎 1 基あたり約 130,000 円で、深礎の費用の約 8% にあたる。

なお、掘削深さが地表面から 15.0 m 以下に達した場合には、酸素量不足を起す心配があるので送風機による換気を行ない、1 日に 2 回酸素量のテストをして万全を期した。

掘削はほぼ順調に行ったが、床づけ付近の砂利層で湧水多量のため、生子板を 3 段程度埋殺にした場所が相当あった。

写真-3 は掘削中の深礎工、写真-4 は深礎のコンクリート打ち、写真-5 はディープウェルを示している。

(c) 鉄筋コンクリート工

高架橋の柱および躯体鉄筋コンクリート工の施工順序は 図-9 に示すとおりで、写真-6 はその各段階を表わしているが、特に記述するようなものはない。

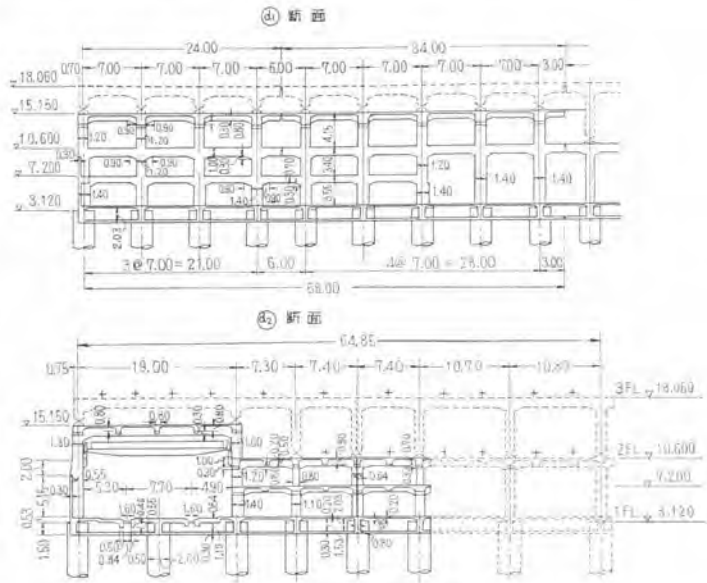


図-7 D 部分断面図

(d) 軌道

2 層の鉄筋コンクリート高架橋上の軌道はコンクリート道床とした。側線ではあるが、弾性締結方式をとることとし、 図-11 のような構造とした。写真-7 は施工中の状況である。

(2) 鋼高架橋

鋼高架橋の主要断面は 図-12 に示すとおりで、主げたは I 断面、柱は □ 断面とし、脚には厚 48 mm の高張



写真-5 ディープウェル



写真-6 鉄筋コンクリート工

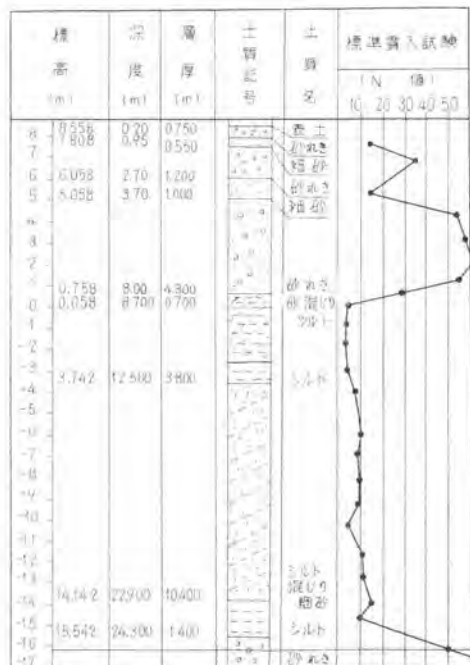


図-8 地質図

力鋼を使用し、また鋼床版には腐食に強い耐候性鋼板を使用している。各部材の大きさは輸送上の制約から幅 3.2m, 長手方向 18m 以下とした。鋼床版は幅 7m の 1 ブロックを 3 区分したので、突合わせになる所は裏当をつけ、現場自動溶接を行なうこととした。

製作総トン数は約 2,000 t (第一期工事分) で 3 社で分割製作したが、特に厚板の大開先溶接は、製作が冬期間になる会社もあり、入念な作業管理を行なった。

架設はビーター支保工を配列して 50 t ぶりトラッククレーン 2 台で行なった。ラーメン部分のハイテンボルトは、架設時本締めとするが、トラス、横げた関係は鋼床版の現場自動

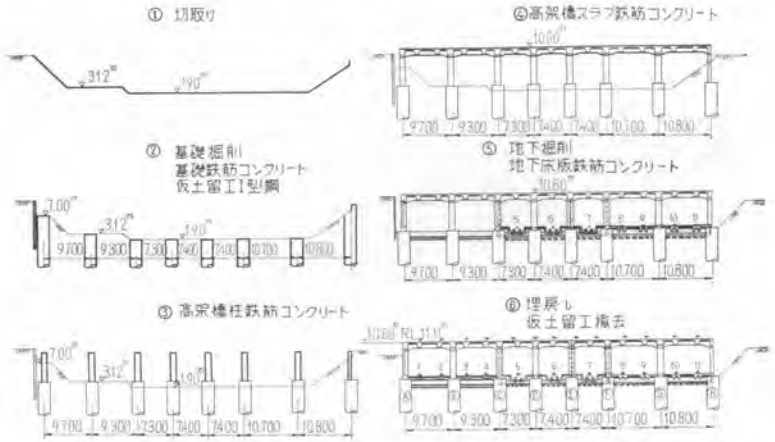


図-9 大崎電車区高架橋(鉄筋コンクリート部分)施工順序

溶接後本締めとした。また鋼床版の周りにはハックボルトを使用したが、これも溶接によるひずみ取り後施工した。写真-8 は架設の状況である。

現場自動溶接は鋼床版面積 5,300 m² に対し約 1,670 m 施工したが、このうち縦りブ方向は強度的に X 線撮影による JIS 規格 3 級に合格することを条件とした。現場自動溶接はその例が少なく、経験も浅いので、製作 3 社で各種の施工試験を行ない、研究の成果を国鉄の技術研究所および構造物設計事務所にはかり、その指導をあおいで行なったが、その成果は良好であった。写真-9 は自動溶接の状況である。

③ その他

電車庫としては 1 層が半地下であるため、排水設備に



写真-7 施工中のコンクリート道床

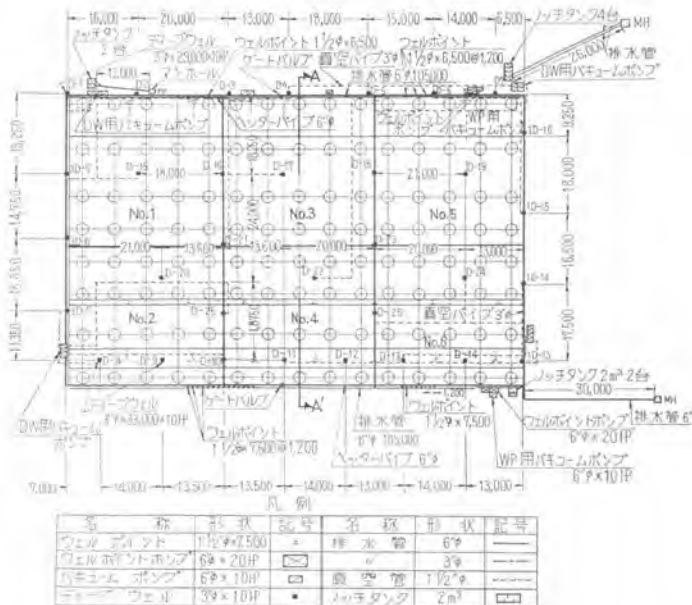


図-10 ディーブウエル配置図

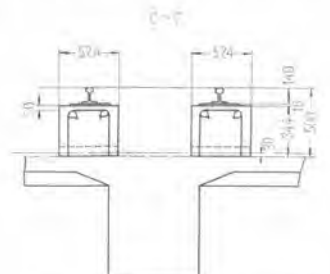


図-11 (a) コンクリート道床横断設計図

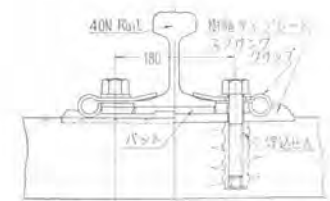


図-11 (b) コンクリート道床一般用締結図

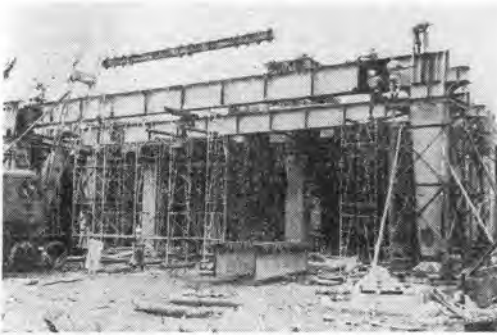


写真-8 鋼高架橋架設



写真-10 B.H.P. 工法による止水壁工事

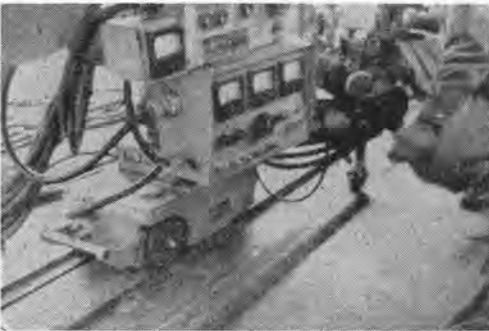


写真-9 自動溶接の状況

は十分留意した。湧水対策としては、電車庫の周りの透水層を止水壁(B.H.P. 工法によるコンクリート壁)で断して庫内への浸出水を防ぎ、交換、洗浄線下はスラブを二重にするほか、留置線部分は図-9に示すように路盤を一部置替え、暗きょ配水溝を設け、これらによってしぼられた水に対しては十分な排水設備を設けた。写真-10はB.H.P. 工法による止水壁工事である。

4. あとがき

本稿では省略した大崎駅関係の工事は、線路を使用しながらの切替え工事であること、また地下道などの施工は軟弱地盤によるヒービング現象に悩まされるなど、電

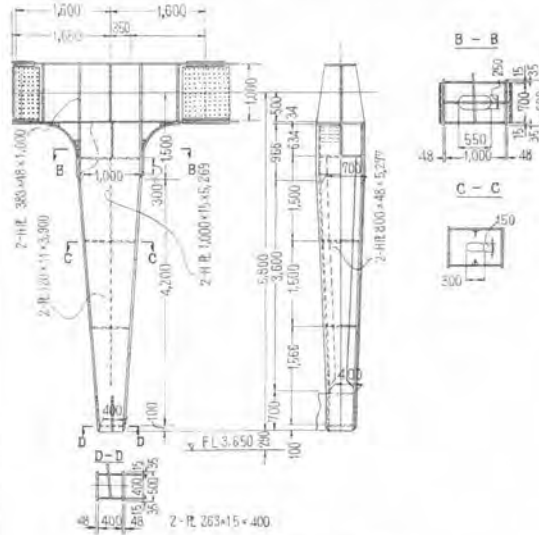


図-12 鋼高架橋断面図

車庫とは異なった幾つかの問題点があったが、現在ではほぼそれを克服し、42年4月1日の使用開始を目指して鋭意工事を進めている。

地下道の施工などについては、後日紹介させていただきたいと考えている。

図書案内

建設機械用タイヤの整備基準

A5判 65頁 頒価 180円 送料 50円

◇申込先◇ 社団法人 日本建設機械化協会

* 各支部にても取り扱っております

ビニロン繊維の土木的利用

—特に地盤安定工法への適用—

福住隆二* 西林清茂**

1. まえがき

近来、合成化学の発達によって極めて強靱かつ低廉な繊維が生産されるようになり、他の合成諸材料と同様に土木建築分野に利用される面が多くなってきた。養生シート、コンベヤベルト、土囊^{のう}などへの適用はすでに極めて普及した事例である。

筆者らは従前からこの材料を地盤安定工法に適用すべく一連の開発研究を行ってきた。本文では、筆者の知る範囲内での最近の土木的利用例をまとめて述べ、合わせて、特に現在の土木技術上の問題となっている埋立地や干拓地などにおけるヘドロ地盤の表層処理、道路盛土や宅地造成におけるのり面防護を対象とした新しい施工法についてふれたい。

2. 織布の土木的利用

いわゆるシート材には、合成繊維織布と不織布および樹脂成型品とがあり、それぞれの材料特徴は多種多様のぼっているが、土木的機能からみて、特に重要な性質と考えられるものは、

① 強度 ② 耐久性 ③ 剛性 ④ 透過(水)性の四つである。この中の①、②の性質は、あらゆる適用面において大きいことが望ましいが、③、④はそれぞれ



写真-1 Haringvliet Dam の洗掘防止工事

の材料の特徴として、その大小有無に応じて目的別に使い分けられている。

織布の場合、フレキシブルでかつ透水性があるということが基本的特徴となっており、これをそのまま使用する場合の適用分野は、その性質を長所となし得る範囲内にある。フレキシブルな性質は、施工時における取扱いの面でのみ有利なばかりでなく、それ自体が築造物の目的にかなう場合が少なくない。しかし逆に用途によってはこの性質が欠点となる場合もあり、このような時には主として次のような二つの方法で問題を解決している。

- ① 強度の高いことを利用して織布に大きな引張力を与えて剛性の代用とする。
- ② 補強、被覆的な意味で剛性の高い他の材料と組合せ使用する。

また、織布に期待する強度、耐久性などの性質と並んで、高い透水性とそのフィルタ効果を利点として使用する場合もかなり多い。透水性の大小は織り方によって調節し得るが、さらに適用範囲を拡張し、逆に止水性の膜として使用するためには樹脂との合成が必要となり、織布自体は補強的役割のみを果たすこととなる。

織布の利用分野を類別すると、前に述べたような考慮によって性質を組合せ、工事目的と合致させた場合が大部分を占める。以下、土質と関連した最近の実例を幾つか具体的に挙げてみよう。

(1) 洗掘・漂砂防止への利用

合成繊維の織布が引張り強度が高く、たわみ性を有し、かつフィルタとしての機能をもつことから注目されている適用法の一つである。

この施工例はオランダに多く、現在施工中の Haringvliet Dam では、水門下流側に広範囲に洗掘防止のためのナイロンシートが使用されている(写真-1 参照)。サンドマットと捨石との境界にそう入ることによって砂の流亡、捨石の陥没を防止している。また Grevelingen Dam でも基礎海底面にこれを布設して海底を保護した。

愛知県赤羽根港では、波浪による海底浮遊砂の移動を防止する目的でビニロン製漁網を使用した興味ある施工

* (株)大林組技術研究所主任研究員

** 研究員

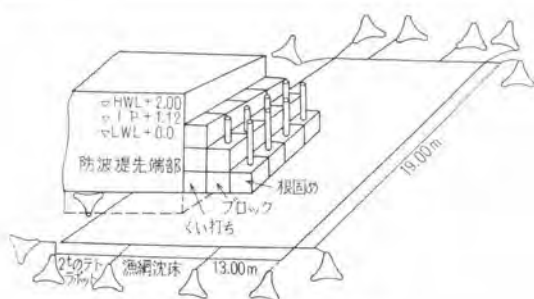


図-1 赤羽根港の漁網沈床

例を残している。図-1は防波堤先端部に魚網沈床を行なった状態で、一般に使用されるそだよりもフレキシブルで、はるかに取扱いや沈設作業が簡単で工費も安いと報告されている。

東名高速道路佐久米工事では、上記と類似の考え方を利用して成功した。浜名湖底に造成したサンドベットの表面をビニロンシートで覆い、捨石生産期間中、砂の流亡を防ぎ、長期にわたってベッドの形状を保持させた。

(2) フィルタ材としての利用

この目的でのおもな適用法としては、

- ① 護岸裏込め土の吸出し防止
- ② 堤防のり尻などにおける漏砂防止
- ③ しゅんせつ埋立施工時の土の流亡防止

などがある。これらは合繊織布そのものの持つ特徴をす



写真-2 岸壁保護工事の一例



写真-3 埋立工事における土の流亡防止柵の一例

べて利用した適用法ということができ、実施例も極めて多い。写真-2は①の場合についての一例である。③は埋立地周辺への被害を防ぎ、同時に埋立の能率化をはかるもので、写真-3がその一例である。

(3) のり面保護材としての利用

この場合は、現場状況に応じて透水性織布、あるいは不透水性シートが使用される。後者の場合の一例としてアメリカのミシシッピ河の堤防の施工例がある。ここではゆるい砂ののり面の崩壊をポリエチレンシートによって経済的に防止している。

降雨などによるエロージョン防止のためには透水性織布の使用が望ましい。オランダのエムス河干拓水路では、のり面保護の目的に特殊なナイロン織布を使用している。図-2に示すように織布を二重に筒状に縫合し、

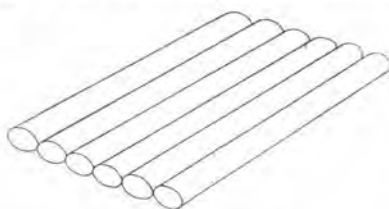


図-2 マットレスの構造

これを斜面にセットした後、布筒内に人力で密に砂を詰込む。写真-4はその施工状況である。

(4) 湧水および漏水防止への利用

一般に止水膜としては合繊織布に樹脂塗装したもの、ゴムまたは塩ビシート、まれにポリエチレンなどが使用される。シートをこの目的に使うケースは、

- ① 基礎工事におけるカーテン止水
- ② 貯水池底面の全面止水
- ③ 堤体内の浸潤防止

などいろいろあるが、合繊織布は強度的に期待できるので、他材料との合成により上述各方面に使用されている。

地下水の通路をシート状物で垂直にしゃ断する工法、すなわちしゃ水幕工法として現在確立されているものに

- ① トレンチ掘削後シートをそう入する工法
- ② 扁平ケーシングを打込み、シートを残して来る工法



写真-4 オランダ・エムス河の水路斜面保護の施工状況



写真-5 ビニロンターポリンによるシャホ膜工法

があり、材料としてはビニロンターポリン、塩ビ、スチールなどがある。写真-5 はビニロンによる施工状況である。

(5) 半透膜としての利用

合繊織布は半透膜の補強材としても使用される。最近軟弱粘土開き水の脱水工法として半透膜を使用した浸透工法が開発された。一般に半透膜材料としてはセルローズ、PVA フィルム、セロファンなどが有効であるが、機械的強度が低いために現場施工に耐えにくい。そこで筆者らはビニロン織布に PVA フィルムをラミネートしたものを現場に使用して成功することができた。写真-6 はその試験施工の状況である。

(6) 軟弱地盤表層改良への適用

4章に述べるように、軟弱地盤のトラフィカビリティ改善のために地盤上に織布を布設し、その上に土砂をまき出す Fagot Sheet 工法が開発された。その原理は後述するが、織布に引張力を与えて剛性の代用とした考え方の好例といえる。

これと目的を一にする工法としてポリエチレンシートによる表層処理工法がある。帯状の薄いシートを特殊な施工法で軟弱地盤上に敷き、その上にポンプ輸送による砂を置く工法で、塚理立地に実施例がある。ただし前述工法とは施工法および改良原理が著しく異なっている。

合繊織布は以上のほか、構造仕上材料、道路材料としても新しい適用分野を開拓しつつある。現在わが国には 10 程度の系統の合繊材料があるが、土木建築に使用されているものの 70% はビニロンで、ナイロンがこれに次ぐ。その理由は特に強度、耐久性がすぐれている点にある。しかし他の諸材料もその個々の特性を建設目的にマッチさせることにより、将来ますます利用面の開発がなされるであろう。

3. マットレスによるり面防護工法

現在盛土築堤の斜面防護工法として、植生工、吹付け工、張石工、井わく工、コンクリートおよびアスファルト舗装など各種のものがあるが、ここでは織布を利用したマットレス工法について述べる。この工法は連続した



写真-6 東海製鉄におけるマイス工法施工状況

チューブ状の織布内へコンクリートを充てんして転圧することによって、斜面地盤と一体となった保護体を造成するもので、従来の工法とは極めて異なっており、経済的にすぐれ、かつ効果的のり面工法である。以下、最近利根川堤防のり面を利用して行なった現場実験をもとにしてその施工法を述べる。

2章の(3)項に述べたように、この工法開発の端緒となったのはオランダの干拓水路のり面保護工法である。オランダでは充てん材料として砂を使用し、かつその充てんは人力によっているが、本工法ではコンクリートを迅速な機械的方法で充てんするのが特色である。マットレスは図-2 のような構造をしているが、単に2枚の織布の重ね合わせではなく、構造強度を考えて紡織過程上のアイデアにより組み縫いをしてある。

チューブ断面の大きさは、斜面の安定性の大小により変えることができるが、直径 8~12 cm 程度が使用に適する。径を大きくすれば斜面の安定化はより確実となるが、当然、充てん材料の量が增大してしまう。

この工法の施工上の最大の問題点はチューブ内へのコンクリートの充てん作業であり、まずチューブ内へパイプをそう入し、小型ブレーサ、または吹付機などでコンクリートを吹込み、同時にパイプを引抜いてゆくという方法をとる。その施工は十分能率的に行ない得るが、その難易は、コンクリートの配合条件とパイプの引抜き技術に左右される。コンクリート充てんの終わったマットレスは、小型のコンパクタで軽い転圧を行ない、チューブ断面を長円形につぶして厚みをそろえる。充てんされたモルタルは織布の目からにじみ出し、地盤との接着および隣接チューブ相互の結合を強化する。斜面舗装にありがちなコンクリートのり尻方向へのたれがなく、極めて均一な施工ができる(写真-7 参照)。

利根川における現場施工では表-1 に示すような材料

表-1 使用したマットレス材料

		糸本数	強度	伸度
ビニロン寒冷沙 No. 5	縦機	12 本/in	136 kg/5 cm	13%
	横機	12 本/in	97 kg/5 cm	14%



写真-7 マットレスによる斜面保護

で、長さ 4.5 m、幅 4 m を単位とする マットレスを作り、1 m 幅当りのチューブ本数を 9 本とした。これにスイス製吹付機 Aliver でスランプ 10~13 cm のコンクリートを次々と吹込んだ。充てんを終わったマットレスの表面は写真-8 に示すように振動式タンパで転圧し、モルタルの浸出によるのり面との密着性をはかった。

本工法の施工速度は、チューブ内へのコンクリート充てん作業に支配的な影響を受け、そのサイクルタイムは 40~60 sec であった。試験施工の結果から判断して、施工能率は 400 m²/日 程度が考えられる。

また本工法の工費は、マットレスおよびコンクリート材料費が主要部分を占めるが、薄い保護体が形成できるので、従来のソイルセメントやアスファルト被覆に比べてはるかに低廉である。なお、盛土などののり面崩壊防止の目的で使用する場合には、図-3 に示すように単列チューブを帯布あるいはロープなどで連続し、チューブにはコンクリートを充てんして斜面の抑えとし、相隣るチューブ間の地盤に植生を考えた工法によってより経済的なのり面保護ができる。

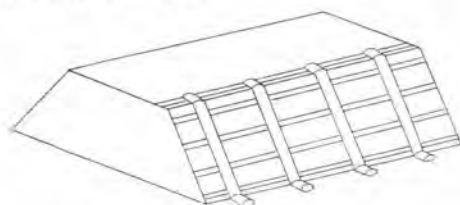


図-3 盛土のり面崩壊防止工法

4. Fagot Sheet による

軟弱地盤表層処理工法

わが国には軟弱粘土いわゆるヘドロによって構成された埋立地、干拓地などが極めて多く、これらをそれぞれの土地利用目的に沿って使用するためには、なんらかの地盤改良を行なう必要がある。この場合、地盤改良には①表層改良と②深層改良とがあり、①は一時的、仮設的な場合も多いが、②を含めて、ヘドロ地盤上に工事を起そうとするすべての場合にまず問題となることである。



写真-8 マットレスの転圧状況



写真-9 ヘドロ上まき出し土の陥没流動状況(堺)

ヘドロ地盤表層上に人車を走行させ、作業を進めるために、通常ヘドロ上に良質の山土を適当な厚さにまき出すことが行なわれる。しかしヘドロの強度は極めて低いのが一般で、土砂まき出しによって地盤は流動を起して前方へ隆起し、まき出し土は隙間なく陥没してゆく(写真-9 参照)。したがって、必要以上のぼう大な良質土を投入せねばならない結果を招くうえに、隆起した剰余のヘドロを運搬廃棄する必要も生じてくる。これはいわば埋立に二度手間をかけることであって、その経済的損失は極めて大きい。

この問題を解決する方法として、従来から考えられているものをまとめると表-2 のようになる。

表-2 のうち、⑥のヘドロとまき出し土との間に他のシート状物を介在させる考え方には、古くはそだ工法があり、また竹わく工法も幾つかの実施例がある。また最近の剛板諸材料を布設して盛土した試験例も幾つか数えられる。ここに述べる Fagot Sheet 工法も表-2 の⑥に属する工法で、写真-10 および写真-11 に示すようにヘドロ上に一面に織布シートを布設し、その上に盛土

表-2 地盤表層処理工法の分類

地盤表層 処理工法	まき出し施 工法の改善	①まき出し方法の改良 ②まき出し機械の開発 ③まき出し材料の選択
	表層改良 工法の適用	④表層土自身の強度増加 ⑤表層土への薬材添加固結 ⑥表層土・まき出し土間への他材料を投入

を進めて土砂の陥入や地盤の流動を防ぐものである。Fagot Sheet は上述のそだ、竹わくその他の材料による場合に比べて材料単価、入手の難易性、施工の迅速性に関してはかにながれているが、その特徴とするところは別にあり、従来の材料とは異質の全くフレキシブルなものを高度の引張力に期待して利用したという点にある。

いま地盤に部分荷重 P が加えられたとき、地盤支持力 Q がこれに不足すれば $P > Q$ により荷重は地盤内に陥没するが、シートを布設した上から荷重 P を加えると、

$$P = Q' + (p \cdot B \text{ または } c \cdot S) \sin \alpha$$

という条件で荷重 P の陥没が防止される。この第1項 Q' はシート布設により、荷重周辺の地盤の浮上がり拘束されることによって増大した地盤支持力を示し、第2項はシートに負担された載荷重の軽減量を示している。ここに、 c は表層地盤の粘着力、 S はシートの布設面積、 p はシートの引張強度、 B は荷重周辺のシートの引張有効幅、 α はシートのこう配角である。

この原理は盛土のまき出し施工時に適用され、シートの存在によって不規則な土砂集中荷重の陥没と数多くの小規模な破壊が防止され、均一かつ必要厚さのまき出しが可能となる(写真-12 参照)。

また、さらに盛土完了時には、そう入されたシートと

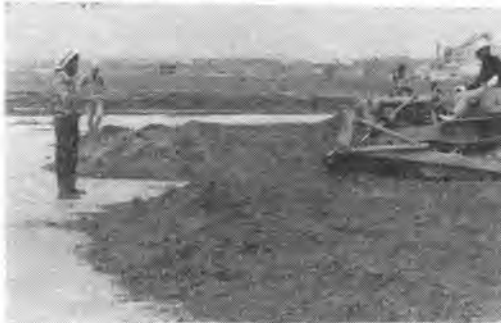


写真-10 シート上の土砂まき出し状況 (福山)



写真-11 ヘドロ上の道路盛土試験状況 (八郎潟)

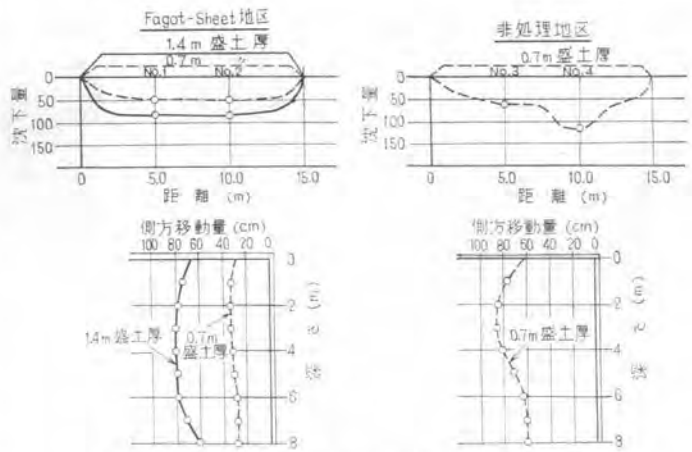


図-4 シートの有無による沈下・流動状態の相違 (堺)

盛土材料との摩擦力によって盛土の拉がり沈下が防止され、一方、シートと原地盤との摩擦力によって、原地盤の大型の側方流動が行なわれにくくなる効果もある。

以上述べた原理と効果を現場測定結果によって示す。図-4 は、堺埋立地におけるシートの有無による地盤の沈下および流動状況を比較したもので、シートの散在により沈下が減少するばかりでなく、まき出し厚が均一化し、さらに小さな側方流動破壊が防止されていることがわかる。また図-5 は福山埋立地における測定例であるが、土砂陥没の防止により土量が極めて節約されていることがわかる。

Fagot Sheet 工法を施工する場合には、まき出し土量の経済化と布設シートに過度の引張力を与えないためにできるだけ薄いまき出しを行なうべきである。まき出し

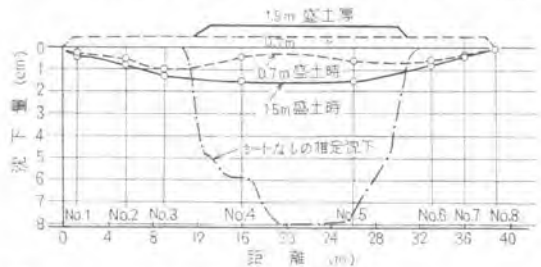


図-5 シートの有無によるまき出し土陥没状況の相違 (福山)



写真-12 まき出し先端部に発生するシートの引張力 (福山)



写真-13 シート上のまき出し施工状況(堺)

に自重 2 t 程度のブルドーザを使用すれば、人の進入不能の地盤 ($c=0.02\sim 0.05 \text{ kg/cm}^2$ 程度) でも 0.3~0.8 m 厚さのまき出しが可能である。このように表層に薄くまき出された盛土は、シートと一体となって広域のヘドロ地盤安定化に役立つ(写真-13 参照)。

しかしこの状態では直ちにトラック交通に開放することができない。したがって第2層目の盛土を大型ブルドーザで行ない、荷重分散層としての所要盛土厚にまで達せしめ、そのあとでトラックを追随させる(写真-14 参照)。このときの盛土厚は前述強度の地盤では通常 1.50 m 程度である。あるいはまた、第1層目の薄いまき出しを終わった後、軽量の地盤改良機械を搬入してヘドロ表層の強度増加を待って交通に開放してもよい。

本工法用のシート材料は、強度、伸度、耐久性、透水性、および土との摩擦係数などが問題となるが、なかでも強度が最も重要な選定規準となる。現存のシート材料の中ではビニロン織布が最も好適で、かつ低廉である。シートの強度は粘土地盤強度と上載荷重条件によって決まり、表-3 は概略的な目安を示したものである。

表-3 シート強度と地盤強度との概略の関係

粘土強度 (kg/cm^2)	平面的な敷地造成	帯状のな道路造成
$c=0.02\sim 0.05$ (福山・堺)	120 kg/3 cm 幅	180 kg/3 cm 幅
$c=0.05\sim 0.10$	90 *	150 *
$c=0.10\sim 0.20$ (八郎湖)	90 *	120 *

シートは単位幅約 1 m の帯状物として生産され、これを敷地条件、運搬および布設条件に基づき、ほぼ 10 m \times 40 m 程度の大きさに工場縫製される。現場に搬入されたシートは布設時に特殊なロープで結合され、結合部はシート一般部と同じ強度を発揮するように、幾つかの考慮がはらわれている。

シート上に土砂をまき出す場合、シートに大きな引張力を与えるような施工をすれば、まき出し厚は小さくなり、逆の場合はまき出し厚が大きくなるという原則がある。これはまき出し厚を目的に応じて調整する場合や、強度の大きいシートに十分な役割を果たさせ、逆に強度不足のシートを破断させないように使用する場合の基本となるものである。まき出し厚を調整するには、具体的

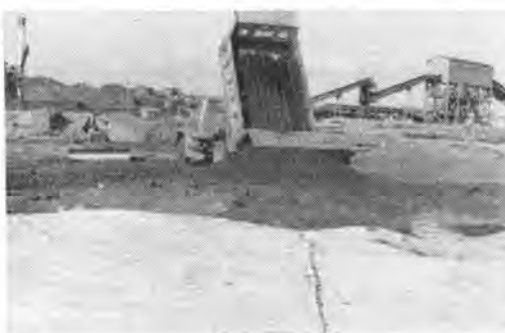


写真-14 トラック交通への開放(福山)

に以下のような方法がある。

- ① まき出し厚を大きくするためには、シートをゆるめて布設する。このときゆるめた方向にはシートに過剰の引張力が働かない。
- ② シートの周縁部を先にまき出し、後で中央部をまき出すと、全体としてまき出し厚は薄くなる。
- ③ シートの両縁部を引張って移動を拘束すると、まき出し厚は薄くなる。

以上、概略の施工法を述べたが、最後に本工法の経済効果について簡単に触れよう。福山や堺の埋立地の場合、通常まき出し方法では 5~10 m 程度の土砂の陥没の起るところが多いが、シートを使用すればこれを 1.5~2.0 m 程度にすることができ、その土量の差は極めて大きく、シート材料とまき出し手間の分を入れても本工法を使用する方がはるかに低廉で能率も高い。そのうえ、通常まき出し施工を行なうと、押出されたヘドロの除去の問題が起り、それが可能であるとしても廃棄運搬の経費が当然必要となってくる。表-4 は福山における試験施工の実績であるが、 1 m^2 当りの単価は 1/3 に低減されている。

表-4 シート工法と従来の工法との比較(福山)

	施工面積 (m^2)	使用土量 (m^3)	平均まき 厚 (m)	所要日数	1日当り 施工面積 (m^2)	1日当り 使用土量 (m^3)
シート工法	3,200	5,400	1.69	8	400	675
従来の工法	1,200	10,000	8.33	8	150	1,250
比 率			0.20	1.00	2.66	0.54

5. あとがき

以上、斜面防護および軟弱地盤表層処理に関して織布を利用した二つの工法について述べたが、一見単純そうなのこれらの施工法も、実際に行なってみると微妙な技術的要素が含まれており、設計施工上残された問題も少なくない。現在実施例が急激に増しつつあるが、室内実験的にも効果の裏付けを早急に進め、解決したいと考えている。なお上記の工法は倉敷レーヨン(株)と共同で研究を進めたものであることを付記しておく。おわりに本文に挙げた各工法の開発に対する(株)大林組斎藤二郎氏のご指導と関係各現場各位のご援助を深謝する。

ドラグラインバケット投てき運動の解明

植原 武 男*

1. はじめに

万能ショベルの一応用機種であるドラグラインは、バケットを遠方へ投てきすることができ、掘削作業半径が大きい特長を持っている。特に陸上にあつて水中の土砂を掘削する川砂利採集などは、他の掘削機の追従を許さぬ分野である。

ドラグラインの操作は、普通 図-1 のように掘削 (1) (2)、旋回 (3)、放荷 (4)、旋回 (5)、バケット着地 (6) (7) (8) (9) (10) の順序で行なう。しかし、バケット着地時急速旋回して、その慣性力を利用してバケットを遠方に投てきすることができる。したがって、大きな掘削作業半径をとることができるが、急速旋回を伴うため、旋回系統の軸などに過大な力がかかり、機械の寿命に影響を及ぼすと考えられる。

そこで本論文では、旋回しながらバケットを投てきする動作を行なう場合の運動を、本体とバケットとがバネによって連結された2個の質量系と考へて理論式をたて

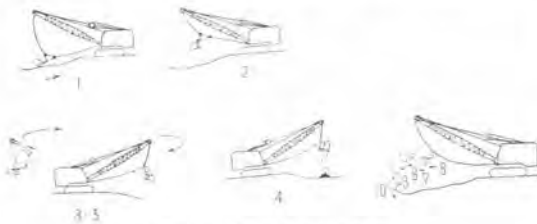


図-1 ドラグラインの操作

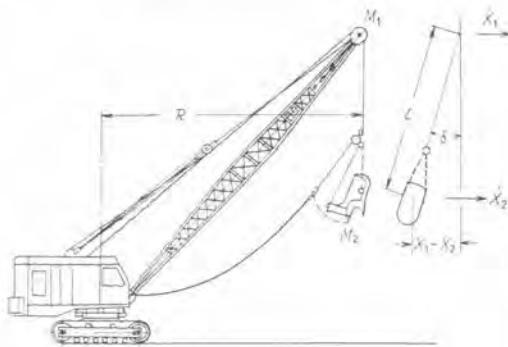


図-2 (a) ドラグラインの旋回時の運動

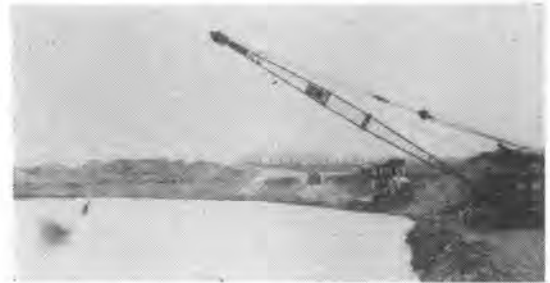


写真-1 川砂利掘削中の日立 U106A ドラグライン

解析した。また実験により、後クラッチハウジングの回転速度を測定することにより、本体の旋回速度推移を求めて計算値と比較した。さらに、いままでほとんど例のない旋回軸トルクを実測した。

2. 運動式の作成と解法

(1) 旋回加速時のバケットの運動

図-2 (a) に、ドラグライン旋回時のバケットのブーム先端に対する運動を示す。旋回加速時バケットは、同図に示すようにブーム先端に対し遅れる。バケットの旋回半径は比較的大きいので、ブーム先端とバケットとの運動は直線運動の振動系とみなすことができる。その振動系をモデル化したものが 図-2 (b) である。

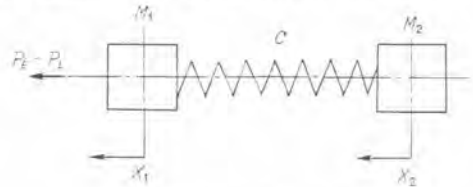


図-2 (b) 旋回運動の振動系

この振動系で M_1 は本体の旋回体部およびブームの慣性能率をブーム先端に換算した等価質量であり、 M_2 はバケットの質量である。また P_E はエンジンから伝達される力をブーム先端における力に換算した値で、 P_L は旋回抵抗をブーム先端における値に換算した値である。バケットに作用する力の水平方向分力は、バケットの遅れが小さい場合には変位に比例するから、この系は一つのパネ系と考えることができる。その定数を C とする。

なお、等価質量 M_1 は次式から求められる。

* (株) 日立製作所 足立工場ショベル設計課

$$M_1 = \frac{\sum J_r \cdot i_r^2}{R^2} \dots (1)$$

ここで、
 R: 旋回中心からブーム先端までの距離
 J_r: 各回転部分の慣性モーメント
 i_r: 各回転部分からブーム先端までの歯車比
 また、定数Cは次式から求められる。

$$C = \frac{M_2 \cdot g}{l} \dots (2)$$

ここで、
 g: 重力加速度
 l: ブーム先端からバケット中心までの距離(以下ロープ長さと呼ぶ)

上述の振動系の運動方程式は、旋回加速中においては、旋回クラッチはスリップしながら一定トルクで旋回体部を駆動すると考えると次式ようになる。

$$\begin{cases} M_1 \ddot{X}_1 + C(X_1 - X_2) = P_0 & \dots (3) \\ M_2 \ddot{X}_2 - C(X_1 - X_2) = 0 & \dots (4) \end{cases}$$

ここで、
 X₁: ブーム先端の水平変位
 X₂: バケットの水平変位
 \dot{X}_1, \dot{X}_2 : ブーム先端の速度および加速度
 \dot{X}_2, \dot{X}_2 : バケットの速度および加速度
 t: 時間

$$P_0 = P_E - P_L \dots (5)$$

静止状態から旋回を開始するものとする、初期条件は t=0 で X₁=X₂=0, $\dot{X}_1=\dot{X}_2=0$ であるから、この条件のもとに (3), (4) を解けば、

$$X_1 = \frac{P_0}{C} \cdot \left(\frac{M_2}{M_1 + M_2} \right)^2 (1 - \cos \omega_0 t) + \frac{P_0}{2(M_1 + M_2)} \cdot t^2 \dots (6)$$

$$X_2 = -\frac{P_0}{C} \cdot \frac{M_1 \cdot M_2}{(M_1 + M_2)^2} (1 - \cos \omega_0 t) + \frac{P_0}{2(M_1 + M_2)} \cdot t^2 \dots (7)$$

$$\dot{X}_1 = \frac{P_0 \cdot \omega_0}{C} \left(\frac{M_2}{M_1 + M_2} \right)^2 \sin \omega_0 t + \frac{P_0}{M_1 + M_2} \cdot t \dots (8)$$

$$\dot{X}_2 = -\frac{P_0 \cdot \omega_0}{C} \cdot \frac{M_1 \cdot M_2}{(M_1 + M_2)^2} \sin \omega_0 t + \frac{P_0}{M_1 + M_2} \cdot t \dots (9)$$

$$X_1 - X_2 = \frac{P_0}{C} \cdot \frac{M_2}{(M_1 + M_2)} (1 - \cos \omega_0 t) \dots (10)$$

$$\text{ここで } \omega_0^2 = \frac{C(M_1 + M_2)}{M_1 \cdot M_2} \dots (11)$$

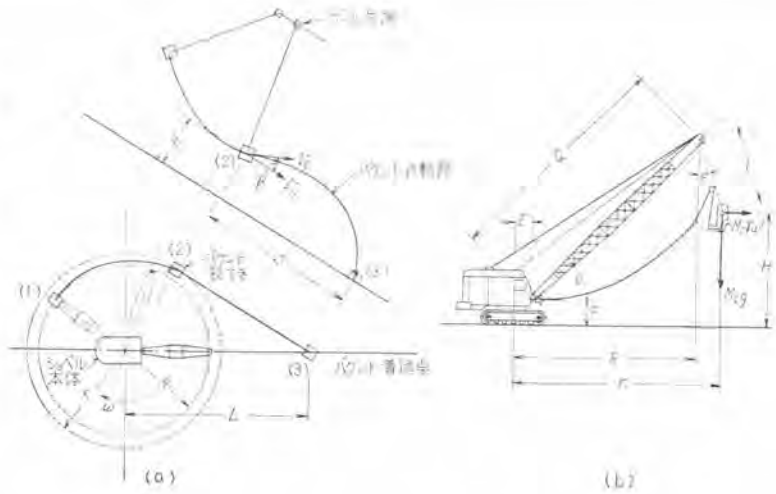


図-3 バケット投てきの概略図

上式で旋回速度が増加して、エンジン回転数に見合った回転数に近づくと、旋回クラッチのスリップがほとんどなくなり、外力 P_E は \dot{X}_1 の関数となり、一般に P_E(\dot{X}_1) = k(\dot{X}_0 - \dot{X}_1) の形であらわされる。ここで k は定数で、 \dot{X}_0 はエンジンの無負荷回転数に相当するブーム先端速度である。

本体がエンジン回転数に見合った旋回速度に近くなると P_E(\dot{X}_1) はほぼ P₀ に等しいから、P_E(\dot{X}_1) = P₀ と仮定すると、ほぼ定速回転数になった後の運動方程式は次のとおりである。

$$\begin{cases} M_1 \dot{X}_1 + C(X_1 - X_2) = 0 & \dots (12) \\ M_2 \dot{X}_2 - C(X_1 - X_2) = 0 & \dots (13) \end{cases}$$

これを初期条件として、時間 t = $\frac{\alpha}{\omega_0}$ で定速になるとして (12), (13) 式を解けば、次のようになる。

$$X_1 = -\frac{P_0}{2(M_1 + M_2)} \cdot \left(\frac{\alpha}{\omega_0} \right)^2 + \frac{P_0}{M_1 + M_2} \cdot \frac{\alpha}{\omega_0} \cdot t + \frac{P_0 \cdot C}{M_1^2 \cdot \omega_0^4} \{ \sin \alpha \sin \omega_0 t - (1 - \cos \alpha) \times \cos \omega_0 t \} \dots (14)$$

$$X_2 = -\frac{P_0}{2(M_1 + M_2)} \cdot \left(\frac{\alpha}{\omega_0} \right)^2 + \frac{P_0}{M_1 + M_2} \cdot \frac{\alpha}{\omega_0} \cdot t + \frac{P_0 \cdot C}{M_1^2 \cdot \omega_0^4} \cdot \left(1 - \frac{M_1 \omega_0^2}{C} \right) \cdot \{ \sin \alpha \sin \omega_0 t - (1 - \cos \alpha) \cdot \cos \omega_0 t \} \dots (15)$$

$$\dot{X}_1 = \frac{P_0}{M_1 + M_2} \cdot \frac{\alpha}{\omega_0} + \frac{P_0 \cdot C}{M_1^2 \cdot \omega_0^3} \cdot \{ \sin \alpha \cos \omega_0 t + (1 - \cos \alpha) \cdot \sin \omega_0 t \} \dots (16)$$

$$\dot{X}_2 = \frac{P_0}{M_1 + M_2} \cdot \frac{\alpha}{\omega_0} + \frac{P_0 \cdot C}{M_1^2 \cdot \omega_0^3} \cdot \left(1 - \frac{M_1 \omega_0^2}{C} \right) \times \{ \sin \alpha \cos \omega_0 t + (1 - \cos \alpha) \sin \omega_0 t \} \dots (17)$$

$$X_1 - X_2 = \frac{P_0}{C} \cdot \frac{M_2}{(M_1 + M_2)} \cdot \{ \sin \alpha \sin \omega_0 t - (1 - \cos \alpha) \cos \omega_0 t \} \dots (18)$$

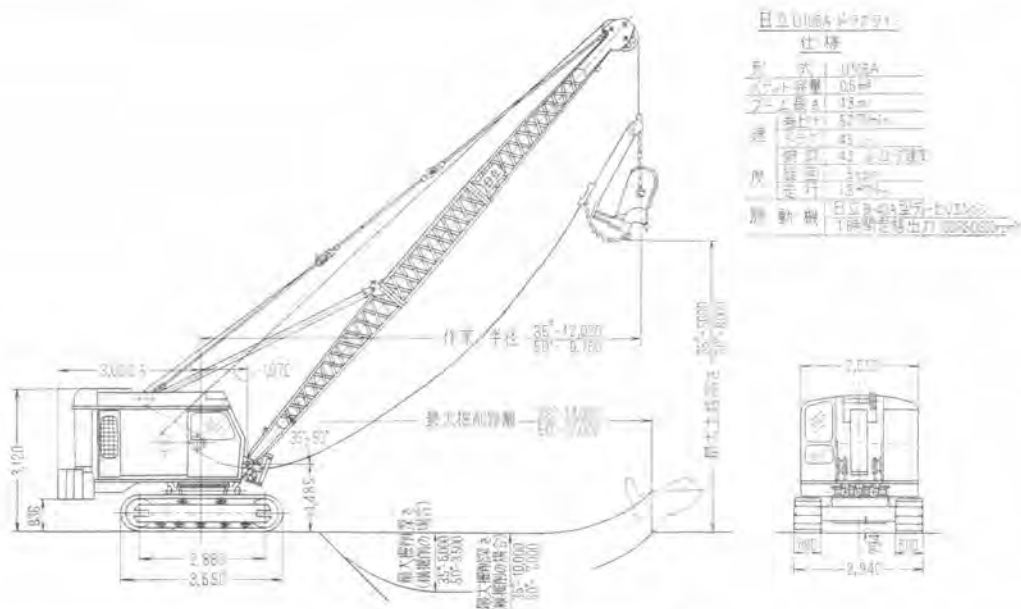


図-4 日立 U106 A ドラグライン仕様

以上で求めた計算式 (8), (16) からブーム先端の速度, (9), (17) 式からバケットの速度および (10), (18) 式からブーム先端とバケットとの相対変位がそれぞれ時間の関数として求められた。また本体の旋回速度はブーム先端の速度から求められる。

バケットはこの定速時に投てきするのであるが、投てきについては次項で述べる。

(2) バケット投てき距離

図-3 にバケット投てき時の様子を示す。図-3 (a) の静止状態 (1) から加速して、定速になった後 (2) で急速に巻上げ、ロープをゆるめてバケットを投てきする。このときバケットは接線方向に飛び出し、その後はロープからの拘束は受けずに放物運動をして、地点 (3) に着地する。放物運動によってバケットの飛ぶ距離 (S) は弾道方程式 (19) から求めることができる。

$$\frac{g}{2 V_0^2 \cos^2 \beta} \cdot S^2 - S \tan \beta - H = 0 \dots\dots\dots(19)$$

S がわかるとバケット投てき距離 (L) は次式から求められる。

$$L = \sqrt{S^2 + r^2} \dots\dots\dots(20)$$

ここで、

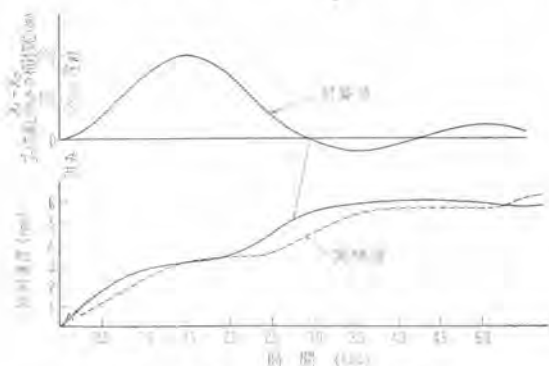
H: 巻上げロープをゆるめた瞬間のバケット地上高
r: 巻上げロープをゆるめた瞬間のブーム中心からバケット中心までの距離

V₀: 巻上げロープをゆるめた瞬間のバケットの速度
β: 巻上げロープをゆるめた瞬間のバケットの飛び出す方向と水平面とがなす角度

ここで、V₀ cos β は、(17) 式で示すバケットの水平方向速度 (X₂) のロープをゆるめた瞬間の値に遠心力および振り運動を考慮した値である。また β は (18) 式から求めたブーム先端とバケットとの相対変位 (X₁-X₂) とロープ長さ (l) から求められる値である。

3. 実験結果と考察

次に日立 U106 A ドラグライン (図-4 参照) で行った実験結果と、上述の計算方法による結果とを比較する。図-5 にブーム長さ 13 m, ブーム俯仰角 40°, ロープ長さ 4 m の場合について本体旋回速度の時間的推移およびブーム先端とバケットとの相対変位の時間的推移を示す。図-5 からわかるように、実験値と計算値とは多少位相のズレはあるが、旋回速度の時間的推移はよく一致している。ブーム先端とバケットとの相対変位は、実験では定量的には測定できなかったが、計算結果とほぼ同じ動きをしたことは 8 ミリカメラ撮影によって確認



ブーム俯仰角度 40°, ロープ長さ 4 m, クラッチ伝達トルク 900 kg-m

図-5 旋回速度およびブーム先端とバケットの相対変位

された。またバケットの運動により旋回速度も変化しており、バケットがブーム先端から一番遅れたとき(図-5の X_1-X_2 が最大のとき)には、旋回速度はほとんど増速していない。これはバケットの遅れが増大したためブーム先端に大きな後方への引張力が作用しているためである。バケットが最大遅れを過ぎると本体の旋回速度は再び増加し、エンジンの回転数に見合った速度になると定速回転になる。

図-6 はバケット投てきを行わない場合の本体旋回速度と旋回横軸にかかるトルクの実測値である。同図から旋回加速中は旋回横軸にはほぼ一定のトルクが伝わり、旋回速度がエンジン回転数に見合う速度になるとほとんどトルクがゼロになり、計算式の仮定が正しかったことがわかる。

次にバケットを投てきした場合のオシログラムを図-7に示す。まず本体を逆方向に少し旋回させてから、投てきする正方向に旋回するために急激にクラッチを入替えるが、慣性力によりクラッチが滑り、約1秒間はお逆方向に旋回する。この間にバケットはブーム先端に対して大きく遅れる。その後本体の旋回速度がほぼ一定加速度で増速していく間に、バケットは最大遅れから今度はブーム先端に追いついてきて、定速旋回速度になるとバケットがブーム先端を追い抜く。このときにバケットを投てきする。投てき時のタイミングのとり方がバケット投てき距離に大きく影響する。

図-7 の場合は旋回クラッチを増締めして伝達トルクを大きくした場合の例であるが、このときの投てき距離は 19.1 m であり、計算では 18.7 m である。

計算から、投てき距離を大きくするには急激な旋回加速を行ない、バケットの振り運動をより効果的に利用すればよいが、加速度を増加させるためには、旋回クラッチを増締めして伝達トルクを増大させねばならない。しかし、これは旋回系統の軸などに過大なトルクがかかり悪影響がある。

また旋回加速時に一度逆方向に旋回させてから正方向に急激に旋回する場合は、逆方向の旋回速度が小さければ問題にならないが、大きい場合は過大な衝撃力が旋回系統の軸などにかかり、同様に悪影響がある。

ペンダントロープにかかる負荷は図-6、図-7の俯仰ロープ張力から求められるが、その様子はそのときのブーム俯仰角度に相当する静荷重を平均荷重とした部分片振りの荷重が加わり、その振幅はバケット投てき時および急激に本体の旋回方向を変えた場合に特に大きい。

4. む す び

以上の結果を簡単にまとめると、

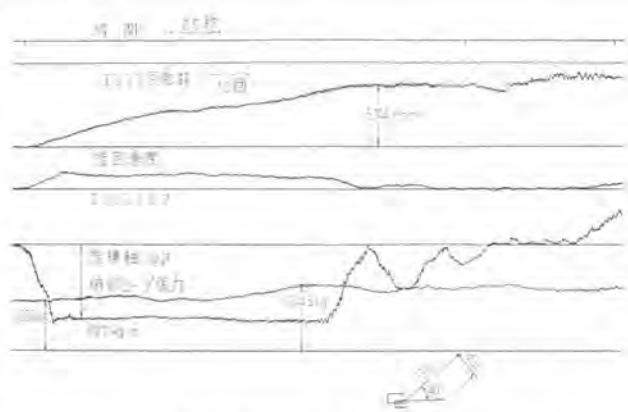


図-6 旋回加速時のオシログラム
(ブーム俯仰角度 40°, ロープ長さ 4 m)

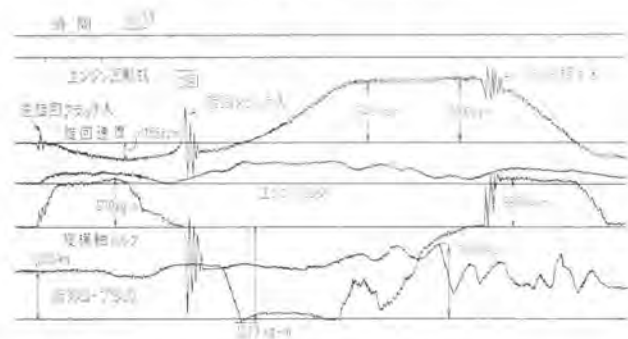


図-7 バケット投てき時のオシログラム
(ブーム俯仰角度 40°, ロープ長さ 4 m, エキスパンションクラッチ増締め, 投てき距離 19.1 m)

(1) ドラグラインバケット投てき動作を計算式で表わすことができ、実験の結果とほぼ一致する。

(2) 旋回クラッチ伝達トルクは、本体旋回加速中にはバケットの動きには関係なくほぼ一定で、その大きさはクラッチ容量によって決まる。

(3) バケット投てき距離を大きくするには急激な旋回加速を行ない、バケットの振り運動を効果的に利用すればよいが、急激な旋回加速をさせるためには、クラッチを増締めして伝達トルクを増大させねばならない。しかし、これは旋回系統の軸などに過大なトルクがかかり、悪影響を及ぼすから、投てき距離をいたずらに大きくすることは好ましくない。

(4) ペンダントロープには、バケット投てき時および急激に本体を逆旋回する場合は、大きな変動荷重が作用する。

この研究によりドラグライン作業時の本体とバケットの運動が理論的に解明された。さらに、作業中本体およびペンダントロープに作用する動荷重を求めることができたので、実作業に対し極めて正確にその強度を算出することが可能になった。この結果を用いて日立万能ショベル全機種について、強度の再確認を実施した。

ブルドーザによる水平面自動仕上げ装置 （レベリングメータ）

浅井 英 一*

1. まえがき

日特金属工業（株）では、昭和 37 年からブルドーザによる広地域水平面自動仕上げ装置の研究を実施しており、このたび、ほぼ第一段階の研究を完了し、実用に供しているため、その概略について述べることにする。

本装置研究の端緒となったのは、農業構造の改善をはかるために農地の大規模化が進められており、この大区域は場の整備工事を短期間に、安価に、かつ適正に施工できる一連機械の一つとして取上げられたもので、試作品は農林省試験研究補助金を受け着手した。なお本装置については、本誌第 170 号に「農林省で採用した新機種」として紹介を受けている。

ほ場整備工事のうち、整地工における心土、耕土の均平作業は、均一の冠水度を得るために高度の水平度が要求される。各工程における計画高を決めるため測量し、丁ばりやくいなどを設置したり、繁雑を極めるが、これらの問題点を除去するために本装置は考案されたもので、測量の省略、または簡略により、現場の障害物も減り、作業能率は向上し、かつ精密な仕上げ面が確保できることを期待されるものである。

試作品は各部品の性能、精度などに未知の問題が山積し、作動も不適確であったが、農林省当局のご指導の

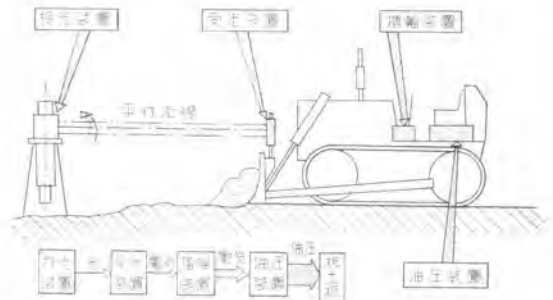


図-1 レベリングメータ作動図

とに幾度か改良を重ね、適確な作動を得られるようになり、操作方法も、初期の手動操作から自動操作へと発展し、ここに実用化への段階にこぎつけることができた。

地平面を一定の計画高に上げるために、その基準面を指向する方法として、電波、光線、機械的方法など種々考えられるが、光線利用以外は装置が大きくなり、また高価であるので、光線による方法を採用している。

2. 装置の概略説明と特色

レベリングメータは、水平面を造成しようとする地域の地上の一角に設置した光を投射する投光装置と、使用するブルドーザ機内に設置した光を受ける受光装置とから成り、地上側の投光機から、基準平面に平行で、かつ光束の開きの極度に少ない光線を投射し、この光束を回転させれば光線の描く軌跡は基準平面と全く平行な光の平面を作ることができる。

一方、これを受光するブルドーザ側では、排土板上面に光電セルを上下に数個（最低 3 個）並べて取付け、その中心の光電セルに平行光線が入った場合、排土板エッジ下端が計画基準面上にあるように、光線の高さ、あるいは排土板上の光線受光盤を調整しておく。そしてブルドーザ運転時、光線は絶えず中心の光電セルに入るように排土板を上下すれば、排土板は一定の平行光線に沿ってその高さに保持されながら精度の高い水平面を造りながら進んで行くことができる。もし車体が動揺したり、あるいは傾斜面にさしかかり、排土板が上過ぎたり、下

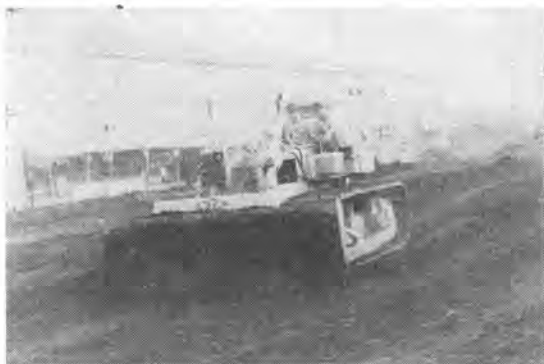


写真-1 レベリングメータ使用による整地作業

* 日特金属工業（株）技術部

過ぎたりした場合、上あるいは下の光電セルに光線が入り、運転席にある信号灯的該当するランプが点灯する。そのとき、排土板を中心の光電セル位置に光線がくるように修正すればよい。

熟練したオペレータは、かなり平滑な仕上げ面をブルドーザの排土板により得ることができるが、広地域で水平面となるとなかなか容易でない。ブルドーザ、スクレーパなどによる整地作業の仕上げとして、ランドレベラ、ランドスムーザなどが使用され、かなりの好成績をあげていると聞くが、凹凸をなくし、平滑な面は得られるが、ゆるやかな大きな起伏に対してはあまり効果がなく、特に軟かい地盤では機体全体が沈下し、水平面は得がたいものである。

レベリングメータにはいろいろ特色があるが、大きな特色2点について述べる。

(1) 投射光線

仕上げ基準面を指向する方法として、光線コントロールを採用したことは大きな特色とも言うべきであるが、さらにその投射光線を水平面に回転し、パルス光線としたことは、この装置を成功に導く大きな役割を果たしている。

光線利用は、電波利用その他に比べ装置の小型、経費その他の点で有利であるが、昼間使用の場合、太陽光線との分離、あるいは識別をするという大問題があった。当初は投射光線に赤外線の使用などを考えたが、赤外線域において高感度を示す受光、光電セルが少ないなどの理由で不可となった。そのためパルス光線を使用することにしたのであるが、その発生は、投光機からの平行光線を回転反射鏡により水平面内に一定の回転速度で回転させることにより得られる。この回転速度の決定は、光電セルの性能、受光時間、あるいは増幅機の性能など、投光機を含めて総合的に検討決定されるもので、作動中、回転数の増減、むらなどがあってはならない。当初 600 rpm であったが、各機器の改良、性能向上により、最終的には 300 rpm で極めて安定し、太陽光線との識別、分離も極めて良好である。

(2) 自動制御装置

図-1 に示すように、投光機からの光線を光電セルで受け、パルス信号をブルドーザ機内の増幅機に送り、増幅されて運転席の信号ランプを点灯する。運転者はこの信号灯を見ながら排土板を上下に操作し、絶えず中心の信号が点灯するように排土板を操作するのであるが、水平面仕上げ精度を ± 25 mm 程度まで上げるには、信号の指示どおりに排土板を操作することはむずかしく、運転の操作誤差がどうしても入ってしまう。目的とする作業の容易化にあまり効果がない。

このような見地からさらに一歩進めて、排土板昇降の油圧装置に電磁弁回路を設け、増幅装置から送られる電

気信号によって油圧の切替えを行ない、排土板操作を自動的にこなす装置を完成した。繰返しテストの結果、手動操作によるよりも飛躍的に精度の向上、時間の短縮がはかられ、運転者は投光装置をいったんセットしてしまえば、排土装置に手をふれることなく水平仕上げ面を造ることができるようになった。自動装置が装着されていても、作業中いつでも手動操作に切替え可能であり、両者を取り混ぜて運転することももちろん可能である。

3. 性能

現在までに実施した性能試験の結果から、仕上げ精度についての成績は図-2 のようである。

平行光線の到達距離は、投光機単体の場合は約 500 m まで確認可能であり、排土作業の場合は標準光源で約 130 m、特殊光源を使用した場合はそれ以上延長されるが、天候、その他周囲の環境により若干変化が見られる。

4. 構造の概略

(1) 投光装置

投光装置は、平行光線を投射する投光機と電源発電機、また使用光源によっては点灯装置などから成る。

投光機は写真-2 のように立型であり、本体は3脚に据付けられ、2個の水準器により水平度を検出する。内部は光源、集光、平行両レンズ系、回転反射鏡などから

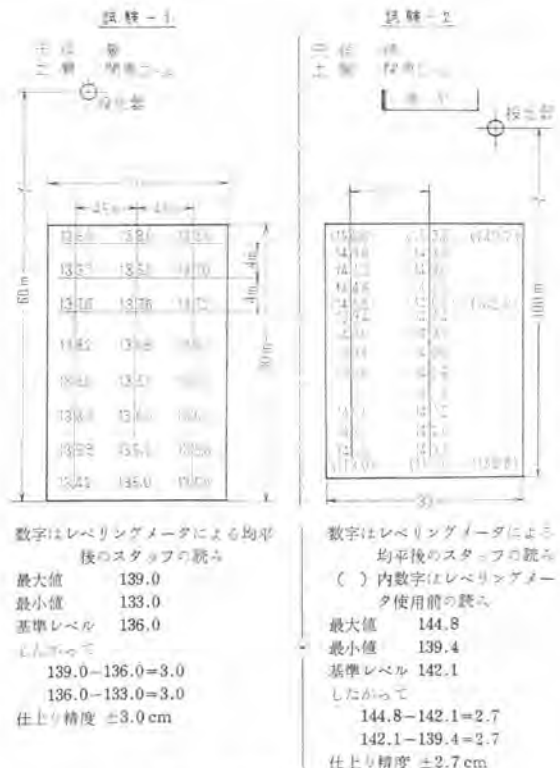


図-2 仕上げ精度試験成績図



写真-2 投光装置

成り、本体ケースはアルミ合金鋳物を用い、重量軽減をはかっている。

光源、レンズ系、回転反射鏡は、光束の極端に少ない平行光線を投射するという条件を満足するため、特殊な設計ときびしい製作条件が与えられている。

(2) 受光装置

写真-3 に示すように、ブルドーザ排土板上に装架された受光盤に上下5個ずつ光電セルをセットしてある。光電セルはセレン化カドミウムセルを用い、特殊の集光レンズを、光電セルを組込んだホルダーにはめ込み、上下、左右の角度に対しても集光効果を上げている。

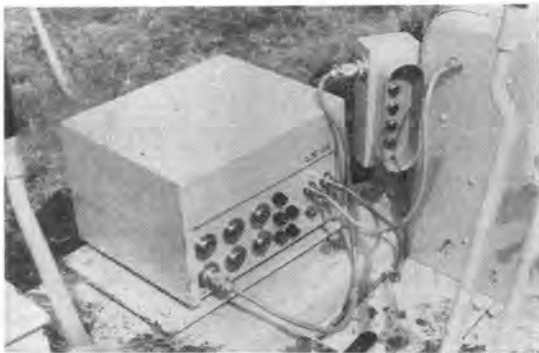


写真-4 増幅装置

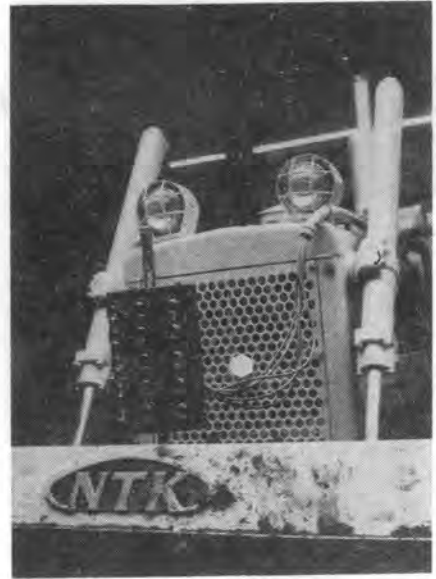


写真-3 受光装置

この受光装置は、左右、上下に調整可能であり、運転中、投光機の方向に絶えず受光面を向けられるように、運転席から電気装置で操作可能である。

(3) 増幅装置

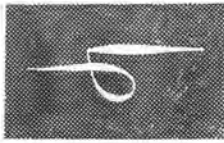
受光装置光電セルで得た電気信号を増幅し、リレーを作動させ、信号灯および電磁弁に電気を送る増幅装置は、ブルドーザ左フェンダ上にエアダンパ式防振ゴムを介して装架されている(写真-4 参照)。

増幅機はトランジスタを使用し、プリント配線で、電源は乾電池使用である。信号盤は運転席左前部に取付けられ、色電球が5個組込まれている。

5. あとがき

過去4年間のレベリングメータ開発を振り返るに、かなりの難問が絶えず発生し、改良に改良を重ねて来たが、ここに一応実用に供する水平面仕上げ装置が完成し、ほ場整備工事に使用していただいているが、各部品の耐久性の向上、より簡便な使用法の研究など、さらに努力を重ねたいと考える。また投光装置単独使用により、各種土木工事の測量その他に応用できることも考えられ、関係各位のご教示を賜わることができれば幸いである。

随 想



良い品、安い品

山 本 房 生*

酒の質と価額

数年前のことである。ある技術者のグループが某醸造会社の工場を見学して、その製品のウイスキーの品質についていろいろと質問した。

そこでは五種類のウイスキーを製造していた。当然販売価も五段階あるように、容器、外装なども安いから高いものまで、それ相当に違っていた。しかるに品質に一番影響を与えると思われていた原酒(モルト)は一種類しか醸造されてなく、それぞれの樽に仕込年と番号が書かれてあった。

いかにして五種類の品質の区分をするのかとの間に對し、原酒の醸造期間の長さの差が品質の差である。すなわち7年もの、12年ものから20数年ものまでモルトを樽の中でねかす期間の差が品質の差を表わすとの返事であった。さらに突込んで、年数のみが品質を決める唯一の要因か、と質問が出た。すると答は大分あやしくなってきた。必ずしもそればかりではない、年数は基準であって、最終的には名人の域に達した監別人の舌による識別で、原酒を適当に数種類混合(ブレンド)して作られると説明された。当時これができる監別人は、その会社に3名しかいないとのことであった。

このウイスキーの販売価額は、最低700円ぐらいから最高10,000円まで、十数倍の差があった。

人間の舌による識別、すなわち官能検査は多分に主観的であって、客観的基準の決め難いものであることは「品質管理」をかじったことのある者ならたいいて知っている。

質問者の心の中では、相当あいまいな識別によって作られた品質の差に十数倍の価値の差をつけて、堂々世間に売出している自信(?)のほどに感心したり、あきれ

たりしたものがあった。

消費者もそうバカではない。1本1万円のウイスキーなんて贈答品か公社用族しか相手にしない。身銭で飲む庶民はちゃんと「値段の割には角ピンが最高」なんて知っている。

日本酒の特級、一級、二級の区別だって、酒税を取りたてる手段であって、品質の本質的な差は全くあいまいである、というような新聞の解説記事も何度か読まされている。

ひどいものになると、最高級を示すつもりか、酒の液中に金箔の粉が浮き沈みしていたり、陶器のいれものの方が中味の酒より高いなんてものもあるらしい。

高価なものなら満足

良い物(品質)を作るのには原価がたくさんかかる。したがって、売値が高いという一般原則の逆もまた真なりと信じている人は、案外多いのではないだろうか。すなわち、高価なものは良い物であると思ひ込む錯覚が、世間では随分通用している。

銀座のショーウィンドーに飾られてなかなか売れないつづれの帯を、思いきって正札を2倍にしたら途端に売れたなんて笑話(?)も聞かされる。

宝石なんかも、日本人には売値の高いものでないあまり好まれない、とアムステルダムのダイヤモンド屋さんあたりで聞かされる。

ある品質管理の先生に聞いた話では、有名な某化粧品は原価とほとんど無関係に売値は決められる。しかもあるレベルより売値を下げることは逆に販売不振を招く。品質で苦労するより名前と容器で苦心する。と全くまじめな技術屋では想像もつかない世界らしい。

嗜好品とか装身具の類には、このような例は極めて多くて当然らしい。

* (株)小松製作所 常務取締役

「品質管理」の入門書が教えてくれる「良い品質のものを生産する」ということは、「消費者を満足させる品質のものを生産する」ということと定義されている。

消費者が、お客さんが満足して買ってくれるかぎり、いかにバカバカしく容物ばかり大きく飾っていようと、売値を不当に高くしようと、生産者としては当然のことかも知れない。

「消費者は王様である」とよくいわれる。

王様である消費者が、品質の本質は何であるかを明瞭に知って買物をするようになると、生産者はウカウカしていられなくなるだろう。

「値段に相応したよい品質」「目的に対してよい品質」「性能を買いましょう」こんな言葉が何年か前から一般消費者啓発運動で唱えられている。

良い自動車

機械の商売となると、消費者はそんな甘いものではない。ガラリ変わってくる。うるさ型になる。

乗用車の一つ考えてみよう。世界最高の車となると、誰でも思い出すのが英国のロールスロイス、それからベンツ、シボレー、セドリック、コ罗纳、フォルクスワーゲン、ブルーバード、ついにスバルに至るまで、ちょっと考えても二、三十の名が立ちどころに浮んでくる。そして、どれもがそれぞれ売れていて、商売になっているらしい。「良い品質の乗用車」はどれか？と聞かれて、即答できる人は恐らくいない。

買う人の経済、その他の能力、購入の目的を考えて、満足させるものを選ぶのは当然で、良い品質は買手の条件と相対的に決まるわけである。

自分の地位、身分の象徴のため、エリートを意識させるため、社長さん族は国産車なんて乗りたがらない。大型のピカピカの外車、身銭を切らないで社費で買わせるのだから、販売価など考慮に入れない。高価なほどよい。

スピードを楽しむ若者は、SS 400 m, 17.2 秒なんて加速性と、最高速 185 km/hr を重視して、ガソリン 1 l 当り 4 km しか走れなくとも意に介さない。「カッコがイカサネーと、いいスケはついてコネーヨ」とうそぶく。

平凡なサラリーマンは、家族 5 人なんとか乗れて、月賦で 24 カ月、下取価格がなんぼするなど、全く各方面から要求条件は検討されつくして買われるようだ。

乗用車の目的は何人かの人間を運ぶことの一言につきる。この主目的はどの車でも満たされるので、もうほとんど議論の対象にならない。主目的から逸脱した全く別の点で、すなわちラジエータグリルがどうしたとか、ツインキャブでどうか、リクライニングシートの握りだとか、およそ機械プロパーの問題外での論議であるから非常にむずかしいわけである。

品質特性が極めて多岐にわたり、多分に趣味、嗜好の議論でも「王様たる消費者を満足させる品質」の点で自動車の技術者、生産者は大変な苦心をしている。

良い建設機械？

私たちの本業の建設機械となると、今まで述べてきたいくつかの商品に比べると、「良い品質」の本性をつかむことははるかに楽だと思う。

何故かとなれば、お客さんが建設機械を買う目的が極めてはっきりしているからだ。

趣味のためにブルドーザを買う人はまずあるまい。エリートの象徴のためにパワーショベルを買う人も通常は考えられない。

お客さんの目的はただ一つ、すなわち建設機械を買って、それを使って建設工事をして儲けたい、利益を得るの一言につきると思う。

この点は、乗用車などに比較して、建設機械の品質企画は容易であるといえる。それなら簡単にお客さんの満足する、すなわちお客さんが儲かる建設機械を生産し得るかという点、現実にはなかなか容易でなかった。

お客さん、すなわち使用者の立場から、機械を使うときに発生する費用を考えてみよう。

もちろん、最初の購入価が安いことは大きな魅力である。運転費用はどの位かかるか、燃料費、潤滑油費は安いことは望ましいが、簡単には考えられない。当然、作業量との相関で考えねばならない。燃料費が 10% 多くても、作業量が 20% 多ければ好ましいことである。

機械の使用が終って売却するときの残存価額、あるいは代替えするときの下取価の高いことは望ましい。そのためには耐用時間の長いことも望む。

作業をすることが目的である以上、作業量、作業能力の大きいこと、作業への適合性、運転性、整備性の良好なこと、そのために各種マニュアル類の完備なども広い意味で運転費の多少に影響を与える。

機械が良く働くこと、すなわち稼働率が高いことが最も重要なことは当然である。これが費用を安くするわけである。そのためには、信頼性、耐久性が高くなければならない。

信頼性も数値で

信頼性(リライアビリティ)の研究の歴史は浅く、せいぜい15年ぐらいいか経っていない。

特に機械類への適用はここ数年のことといえる。建設機械類のMTBF(平均故障間隔時間)などが、ワイブル分布を使うことによって比較的簡単に、かつ正確にパラメータの推定ができることから急速に研究は進みつつある。

各種の信頼性試験装置によりテストされたデータから、従来3年、5年の実用試験を経た後でないと明確にされなかった各種信頼性の数値を、比較的短時間に把握し、新機種が市場に送り出される前に、十分な対策を実施できることは、使用者の稼働率向上に格段の改善、貢献をしている。

機械を使えば当然、消耗部品や修理部品が必要になる。修理費のことも考えねばならない。安い修理費のためには修理がしやすくなければならない。修理部品代が安くても、入手するまでに時間がかかり過ぎては困る。できれば即刻欲しいわけである。故障で機械が稼働できないと、結局仕事ができず高いものになる。そうなる部品補給の速さも金に換算して評価せねばならない。

安い部品ならともかく、少し金額のはる部品は故障したとき、または摩耗して寿命が来たとき、ただ新補給部品に交換されただけでは困る。できれば溶接補修などで

安く再生して使いたいわけである。この再生法も修理工場にまかせておくばかりでなく、機械の生産者が責任をもって最善の方法を研究、基準化しておくことが、使用者のコスト低下には大きな効果がある。

故障で稼働の止まった時間を極力少なくする手段の一つに、ユニットチェンジ方式がある。

変速機が故障したと通知があったら、とにかく変速機の組立品を現地にもって行って交換してきてしまう。機械はそのまま直ちに稼働できる状態にして帰って来るわけである。内部を見て個々の部品のどこが悪いか、修理は後でゆっくり工場にもちかえてから行なうのである。ピフォアサービスも含めてサービスの内容は急速に変わってゆく。

もちろん、部品互換性、共通性は100%完璧でなければならぬし、保証期間の長いことも望ましい。部品カタログとか修理マニュアルの完備も当然である。

機械の性能が型録どおりであることは当然のこと、それだけではお客様の儲けは保証できない。

作業が決まり、作業方式が基準化され、メンテナンス、運転方法が標準化されたなら、機械の信頼性、稼働率、作業量、運転経費などは、メーカーがある一定の数値を保証できることが理想である。

こんな機械をお客さんは望んでいる。かくして初めてお客さんは儲けられるのである。満足するのである。建設機械の「良い品」とは、使用者の費用の「安い品」と全く一致する。

ユーザーコストの低下を計ることが我々メーカーの最終目標になったわけである。



首都高速道路横浜羽田空港線の建設



↑ 鶴見区汐入町付近一部完成

手前下部はRCΠ形橋脚で上部構造はPC単純合成桁、遠方に見えるのは工事中の活荷重合成桁

横浜羽田空港線は、昨年末に開通した首都高速道路1号線の羽田ランプから南へ約13km横浜市東神奈川区まで延伸するもので、大師橋下流で多摩川を渡り、大師橋から鶴見に達する京浜工業地帯の脊柱をなす「産業道路」を拡幅して通過し、東神奈川に入って入江川運河を経て国道15号第1京浜国道に接続する幅員16.5mの4車線高架の自動車専用道路である。

昭和39年世銀の借款を得、総事業費288億円をもって着工し、昭和43年開通を目途に鋭意施工中であるが、現在の進捗率は19%で下部工の最盛期である。

本工事で顕著な現象は稠密な市街地における機械化密度である。約10kmの工事現場で稼働中の15t以上の重建設機械は70台に及び、当公団でオリンピックに伴い都市高速道路を30km完成したとき投入された機械は、工事末期において上部桁架設に使用した大型クレーン車程度であったが、その当時に比べわずか数年の間にいかに機械化が進んだか衆目を集めるところである。

ちなみに稼働中の重建設機械70台の内訳を示すと次のとおりである。

トラッククレーンおよびクローラクレーン	37台
大口径掘削機	21台
ショベル	5台
その他	7台

本道路は、一般街路、鉄道とはすべて立体交差とし、設計速度60km/hrで都心～東神奈川間の所要時間は約30分に短縮され、完成の暁は京浜工業地帯の交通混雑が解消されるものと期待されている。(首都高速道路公団神奈川建設局提供)





① ケーシングチューブ建込み作業

川崎地区は地質が非常に悪いので、大口径ボーリングマシンMT-1型によってケーシングチューブを挿入し、地表下30~45m以上に達する支持ぐいを施工した。

② ケーシング内掘削作業

T & K アースドリル50-T H型機に取付けられたハンマグラブによってケーシング内の掘削を行なう。ケーシング1本の長さは3mで、1本挿入するごとに掘削し、30m/日・1本の速度で工事は進められている。

③ クローラークレーンによるトレミー管吊込み作業

掘削完了ぐいに鉄筋建込みをした後トレミー管を吊込んで、レミコン車により水中コンクリートの打設を行なう。この場合ぐいコンクリート打設と併行して揺動しながらケーシングチューブを引抜く。



④ バイブロハンマによるシートパイル打ち作業

フーチング形状寸法 8.0×8.0m
でシートパイル長さ平均5.0mである。

⑤ クラムシェルによる掘削作業

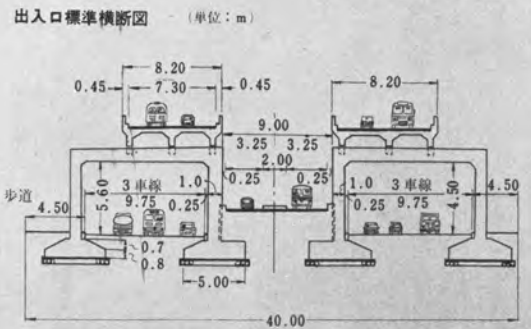
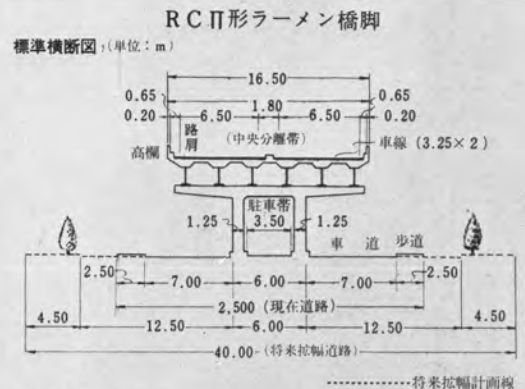
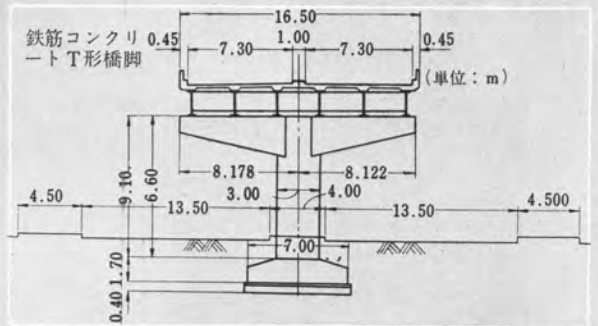
地表面下1~2mは機械掘削によるが、残りは床掘までベルコン使用の人力掘削が行なわれる。

⑥ クローラークレーン使用による
R1500橋脚鉄筋組み作業（主鉄
筋D29mm）
作業幅は10mで上り下り線共1車
線である。

⑦ 底開きバケットによる中空式円
形橋脚のコンクリート打設作業（型
わくはメタルフォーム）

⑧ 支保工および鉄筋組み作業
支保工はH-beamおよびchannel
を使用している。

⑨ トラッククレーン相吊りによる
PC合成桁架設作業





⑩ RC T形橋脚の完成

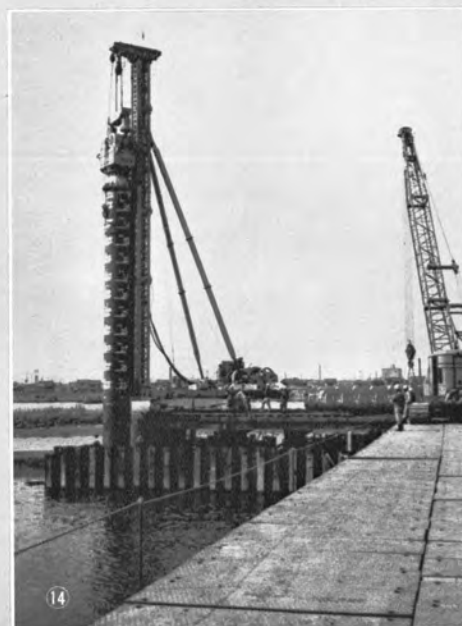
⑪ コンクリートタワー設備による
PC桁の床版打設作業

右手に見える鋼橋は鶴見川に架設された単純格子合成桁である。

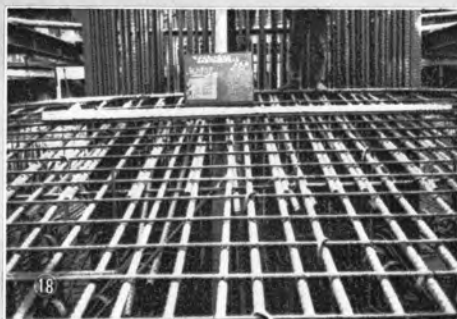
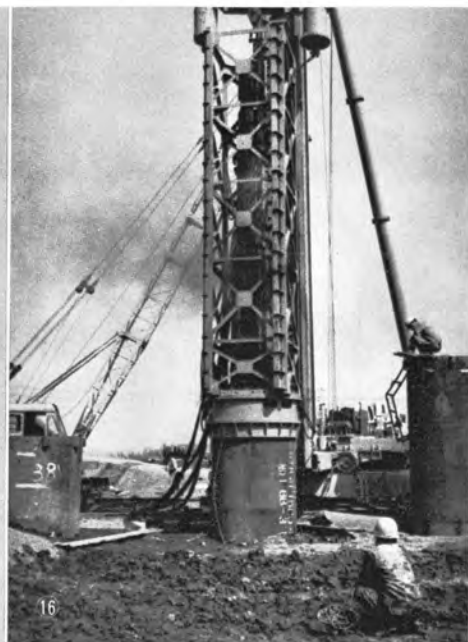
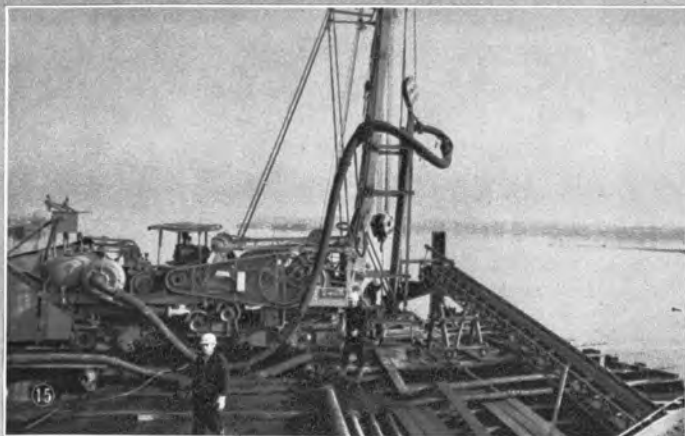


⑫ トラッククレーンに取付けられた落錘（角分銅）によるシートパイル打ち作業
現場は多摩川大師橋下流約100mの地点で、仮栈橋上から行なわれる。

⑬ くい吊込み作業
くい重量が過大なためくい打ちやぐらとクローラクレーンによる相吊りで吊込み作業を行なう。



⑭ V-5型パイプロハンマによるくい打ち作業
鋼管くいはφ1,500mm、l=12.0mのもので、建込みを垂直に保つために直角方向からトランシットで視準検査する。



⑮ リバースサーキュレーションドリル機（ユニット PS150 型）による管内掘削作業

中空になったロッドの先端に取付けられたビットの回転により掘削した土砂等をポンプの吸上げによってロッド内を通り排出される。

⑯ くい打ちやぐら（KDF 40 改良型）によるくい打ち作業

くい長25～40m以上に達する支持ぐいで、⑭に見られる機械では打込み不可能なため、KDF 40 改良型を使用している。継手は現場溶接、ボルト継手を一緒にしたものである。

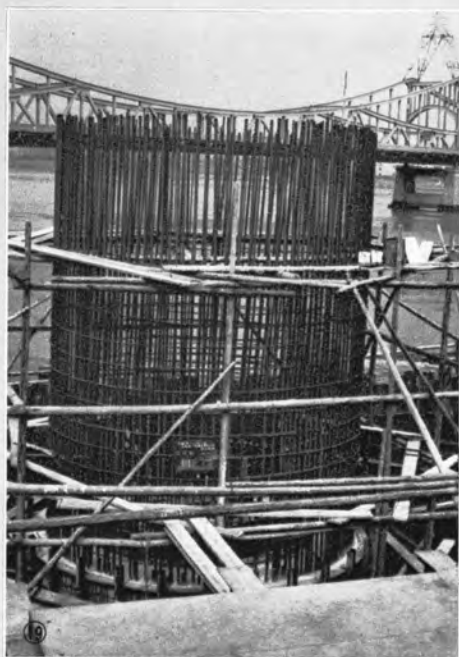
⑰ トロ車を利用した管内コンクリート打設作業

現場は東京側に防潮parapetおよび交通事情によりレミコン車がはいることができず写真のようになっている。

⑱ フーチングおよび柱鉄筋組み作業

フーチング主鉄筋 D 35mm および柱主鉄筋 D 35mm

⑲ 柱鉄筋組み作業（後方は多摩川大師橋）





20

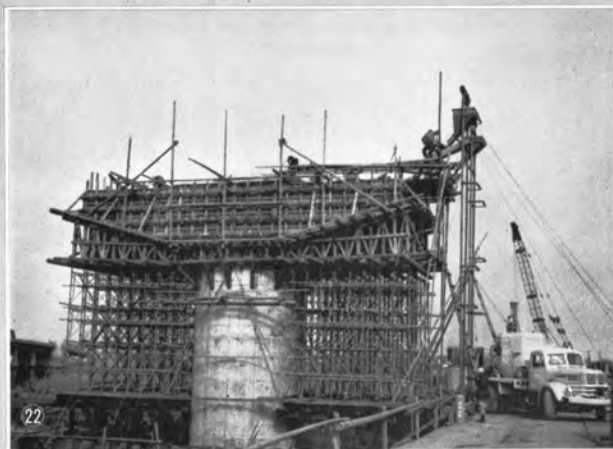
⑳ スキッパー設備を利用した締切内掘削作業



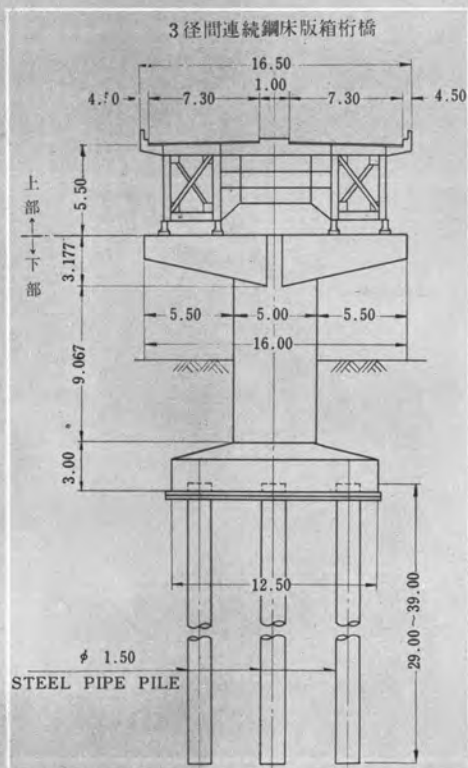
21

㉑ シュート利用によるフーチングコンクリート打設作業

現場の条件が良い（レミコン会社が近距離で現場は交通に関係なし）ので12時間余りで700m³を打設することができる。



22



㉒ コンクリートタワー設備による梁コンクリート打設作業
パイプサポートおよび梁の木製型わくが非常によく仮設されている。

㉓ 50%進捗した多摩川橋（T13, K11工区高架橋下部構造新設工事）
春ごろには東京側（前方）に3径間連続鋼床版箱桁橋、川崎側にPCTラーメン橋の架設工事が始まる予定である。



23

インドネシア・セラム島の農業開発

小林 順 造*

1. まえがき

日本のインドネシアに対する民間ベース経済援助の一環として、PS方式による農業開発事業が1965年から西イリアンに近い未開のセラム島で開始された。

しかし同国の政情不安や経済悪化などのため、新政権は国家経済再建を強力に推進する方針をたて、特に緊急を要するもの以外の継続事業や新規プロジェクトは中断する旨を発表した。セラム島農業開発もこれにより開始1年半後の1966年秋に中止され、工場設備のみをジャワ本島東部に転換建設することとなった。

この間、日本から技術協力員として派遣され、18カ月間農業開発の初期業務に従事した状況を述べ、最近活発化しつつある東南アジア諸国の農業開発に関係される諸氏の参考に供したい。

2. PS方式の開発計画

インドネシアは、1945年の独立以来しばしば経済計画を策定推進したが、失敗した。1961年新しい経済体制再組織化構想のもとに、「総合開発8カ年計画」をたて、国内全域の近代化を目指して再び各種のプロジェクトを企図し、着手した。

インドネシアはこの計画に際し、外国からの投資援助については、事業に必要な開発用設備機械と技術のみを借款の形で受入れ、事業の所有と経営はインドネシア側で自ら行ない、資金の返済はその事業による生産物資で行なうという生産物分与方式(Production Sharing System)、略してPS方式と呼ぶ制度を設けた。

さらに自国内開発の重点事業には、大統領プロジェクトと称する特別指定を行ない、優先度を高めて地方振興の促進をはかった。

セラム島のマカリキ糖業開発事業(PGM)は、大統領プロジェクトの一つで、同国農林省に属する国营糖業開発公社(PN-GULA)が事業機関となって実施に当たり、事業用の開発設備機械と技術は、PS方式により日本の



図-1 位置図

援助によって行なわれたものである。

PGMは、日伊両国調査団の2回にわたる現地調査と協議の結果、日本から総額1,250万\$の物資と技術協力をし、償還は砂糖により13カ年間で完済するという契約が1964年に締結された。そのおもな内容は次のとおりである。

- (1) 4,000 haの森林を農園にする開墾建設・営農機械
- (2) 日産2,500 tの製糖工場と付帯施設一式
- (3) これらの開発、建設、組立、運転に必要な技術協力員の派遣指導

PGM現地はジャワ島から東方2,600 kmのマルク州の中心地アムボン島(人口60,000)から160 km離れたセラム島南岸中央部で、エルバプティ湾に臨むマカリキ村(人口300)の海岸から東方に広がる全く未開のジャングル地域である。

計画された事業内容は、海岸地域を伐開整理して外航船用の貨物ふ頭、倉庫設備などの新設、海岸から3 km奥地のジャングルを伐開倒木整理して工場、付帯施設の新設、さらに接続するジャングルを倒木開墾し、農園の造成、幹支線道路と運搬用軌道設置、かんがい排水の設備、農園労務者、工場従業員の生活設備など、全くの未開地に農産業の基盤を整える地域開発を予定していた。

* (株)小松製作所海外事業本部

(元)日伊糖業開発(株)農業開発技師

3. 開発機械などの輸送

PGM 計画では、インドネシア側が事前にマカリキ海岸のふ頭準備を行ない、日本からの開発物資はすべてインドネシア側が現地で行なうことになっていた。ところが経済悪化やインドネシア側部内の技術不足などで現地体制ははなはだ遅れ、未着手の状況であった。一方、日本側は契約、協定の船積計画に従い、物資輸送を強行したため、2船分の貨物はとりあえずアムボン島に仮卸しを行なって、別途インドネシア側の上陸用舟艇を含む輸送船で移送することになっていた。

ちょうどこの頃(1965年春)、われわれ農業開発技師を主力とする先発団がアムボンに到着し、インドネシア側の状況を聞いたところ、ジャワ本部から現地には詳しい連絡もなく、どのような輸送船がいつ来るか不明とのこと。さっそくインドネシア側に配船促進を要請するとともに、仮卸し機械類の開梱組立て、雨期の防水湿対策にはいり、一方、小船で現地に渡航し、調査の結果、仮ふ頭、浮棧橋、筏の製作を人力で急ぎ、いつ、どのような船も移送できる準備をインドネシア側に助言した。

筏は径 50 cm、長さ 15 m の丸太材 70 本を 3 段組みとし、一面の載荷量 50 t の計画で、雨期のジャングル内に巨木を倒し、搬出し、増水中の河川を流下させ、海岸に集木して三面の筏を組立てた。しかし待船期間が長びくにつれ含水沈水度を増してくるので、筏四周に空ドラム缶を取付けるなどして浮力補強に苦心した。

浮棧橋は、干満差 2 m の海岸で沖泊船と陸との間を艇か筏に乗せたトラックの往復荷役を便とするためのもので、筏二面をつなぎ長さ 40 m の棧橋を新設したが、これは効果大であった。工夫を要した点は、車両の端載時に起る沈水と別端揚筏の防止をはかったことである。

仮ふ頭は、艇や筏から機材を陸揚げする際、アムボンにある 7 t クレーン車を据え、荷役の便を容易にするため、幅 10 m、長さ 25 m のくい止め板橋とし、中には海浜の砂れきを入れ、表面は 5 m 軌条を敷き並べ、荷役中の不等沈下防止を施した。

これらの仕事を通じ初めて体験したことは、日本と異なり、労力、諸物資が皆無に近い僻地で、慣れのインドネシア側を指導する仕事は、創意工夫と実践あるのみで、理屈や口先指導は何の役にも立たないということである。

待つこと久しく、再三の通信で惑わされつづけた待望の陸軍輸送船(10,000 トン)が 20 t 積み上陸用舟艇 2 隻を積み、4 カ月ぶりにアムボン港に到着した。聞けばこの配船期間は 1 カ月間とのこと。さっそく周到な船積計画をたててインドネシア側にアドバイスするとともに、日本からの 2 船分の多量な物資を一度に移送することにした。日本技師団 6 名は積込み各部所を担当し、13



写真-1 D120 ツリドーザの倒木

日間で満載、輸送船として初めての満載貨物とのこと、関係者も驚いていた。

アムボンの船積みを終え、日本技師 4 名は、直ちに現地での荷受け準備を行なうために艇 2 隻にクレーントラックと D 50 ブルドーザを積んで先航し、マカリキ海岸の荷置場整備と荷役準備の段取りいっさいを整えた。

1965 年 9 月中旬、マカリキ沖 500 m に投錨した輸送船からの沖荷役は、D 120、D 80 ブルドーザの筏による危険な重量物輸送をし、D 50 やトラック類は艇で、さらに 2,000 t あまりの機器材は艇と筏により、18 日間で無事完了させた。この間、第 3 次日本船の物資 1,500 t の荷揚げも加わり、クーデター事件発生で、軍の輸送船に対するジャワ帰還指令や、インドネシア側従業員の人心動揺、食糧欠乏などでその対策に追われながら、赤道直下の毎日 12 時間余に及ぶ重作業の連続は、避地開発の厳しさを十分味わわされた。

省りみるに、開発途上国の現地業務はこのような事態がしばしば生ずるものと思われる。その際の指導性は臨機の措置とともに実践を必要とする。両国中央の上位関係者間の考える点と現地機関の実情には、ときに著しい差異があるもので、単に契約外とか、協定不履行を理由にして問題を放置しては何の仕事も進展しない。電報で 1 カ月も要するような避地への輸送、陸揚げは、事前に十分な配慮が必要で、船積み、出港さえすれば後は何とかするという安易な考えは決して採るべきではない。

4. 現地要員の訓練

森林開発に要する運転員、整備員、物資管理員などは、インドネシア側が熟練者を選び、現地に配員することになっていた。しかし到着した約 250 余名の 9 割は熟

練者とはいえない青年たちで、ジャワ、スマトラ出身者であった。重車両による倒木開墾、営農、建設工事は比較的高度な技術と経験を必要とする農園造成であり、さらに作業中損傷多発の仕事であるから、機械の整備補修は相応の技術を習得させなければならない。

契約による開発計画の初年度の2,000 ha 開墾造成は、現実問題としてとても望めたものでなく、インドネシア側現地幹部と協議の結果、要員の実態に即した段階的訓練を急ぎよ実施することとし、詳細な教育スケジュールをたててアドバイスした。

訓練の1例(運転員)は次のとおりである。

- (1) 第一段階(単車運転技能向上を目的としたもの)
 - 基礎訓練(初級基礎技術の習得と慣習化の徹底)
 - 応用訓練(基礎的な作業法と応用作業の実施)
 - 自立訓練(単独作業の習熟と技能向上自立化)

- (2) 第2段階(他チームとの連係作業によるもの)

訓練期間は、その習熟状況をみて決め、要員の適性は基礎訓練のテストで判定することとした。なお整備要員や物資管理要員も、それぞれ初歩的業務から訓練を進めることにした。

実施期間は、基礎訓練2カ月間、引続いて応用訓練は1966年1月から5カ月間、自立訓練はその後3カ月間をそれぞれ事業と併行させながら各種の要条件下において困難に耐えつつ実によくがんばったものである。

指導にあたった日本技師諸君は、まず実践して見せ、その方法状態を説明して納得させ、訓練生に実施させ、結果を再び是正助言する方法で、忍耐強く反復しながら教え込み、一步一步技術の体験を進める努力をはかった。若い訓練要員も苦闘の結果相応の技術を習得したが、こ

の期間を通じ、両国民の親愛友好を深め、多くの技能者を養成したことは唯一の効果であろう。

開発途上国において教育訓練を施すには、国民性、宗教、出身地、習慣、智力水準などに十分な注意が必要で、訓練員のグループもこれらを配慮したものでなければ思わぬトラブルを生ずる。約10カ月間の訓練結果でも、技能水準は、諸条件の付加にもよるが、日本の1/3~1/5程度と見るべきであろうと思われる。

この間、インドネシアの政情不安、経済混乱が原因し、訓練中の要員が、それも比較的成绩のよい者が離職帰郷してしまい、要員補充は進まず、訓練と事業遂行に大きな支障を生じたことは、まことに残念なことだった。聞くところによれば、ジャワでは正規技術員として就職でき、給与も相応の支給があり、生活保証もよいとのことであった。

5. 農業開発と施設用地造成

事業は、契約による開発計画の工程表に従い PGM が進め、日本人技師団もその指導を任務としていた。

しかし避地への連絡は実に悪く、日伊両国の契約、開発計画に必要な資料でさえ、なかなか現地には送り届けられず、さらにインドネシア国内混乱は事業現地に大きな影響を及ぼし、資金の欠乏とインフレーション、船舶輸送の減少、建設諸資材の補給不円滑、労務員の不足、食糧医薬など生活物資の潤欠は毎月悪化するのみで、事業停滞に拍車をかけてきたが、情報連絡の悪い現地ではラジオニュースを聞く程度であった。現地に派遣された日伊両国の担当者は、開拓事業に困難が伴うことは覚悟の上のことであり、これらの面で耐え得る労力を続ける

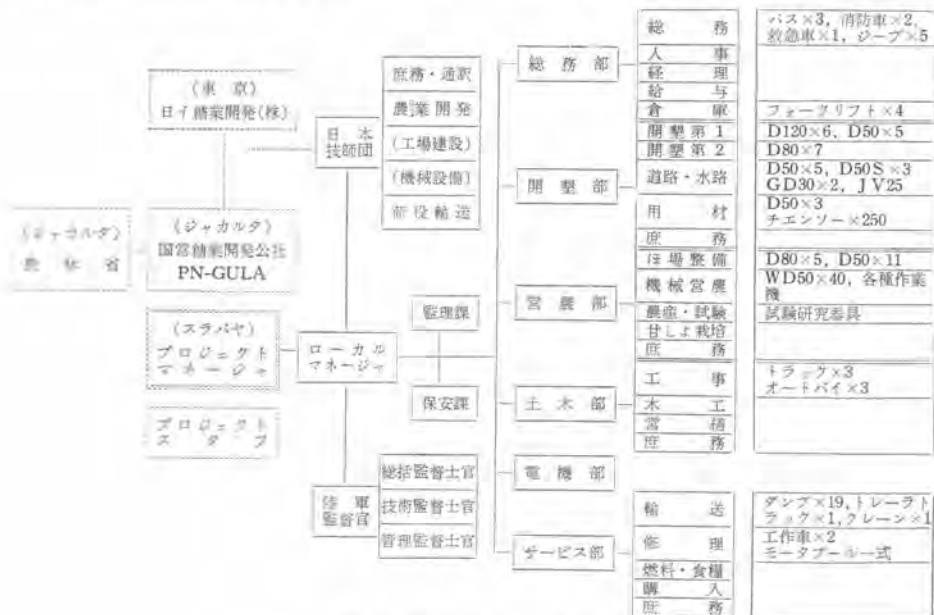


図-2 PGM 組織機構図

ことは希望ある苦闘としてきた。

ところが、事前調査の不備による政策的な事業化のために思わぬ技術的な苦しみを受け、遂行に支障をきたした。契約前に行なわれた2度の調査は、いずれも現地滞在5~6日程度のもので、インドネシア側提供の資料もいたって乏しく、これらを基として策定された開発計画は、あまりにも机上プラン過ぎ、開発途上国の僻島で4,000 haの農業開発を含む全事業を遂行するには、はなはだ疎略であった。もっとも協定時の話し合いでは、現地事情に応じて修正は可能とのことであったが、基本計画資料の変更には現地間で解決できず、両国中央本部の了解を必要とするため、通信連絡の悪い現地からは実行できるものではない。

実施段階の業務のみを担当するインドネシア側現地機関や日本技師団もこの調査不十分の悪影響をまともに受け、調査と開発実務を併行させねばならず、さらに困った点は、開発事業経験に乏しい現地派遣幹部の中には、疎略な計画や工事工程を現地条件の差異などにおかまひなく強行しようとするので、実に容易ではない。

たとえば降雨統計では、5~8月の4カ月間が雨期で、その他の期間は外業可能な資料が基礎となり、工程計画がたてられていた。ところが実際にはほとんど毎月15~25日間降雨があり、10 mm ぐらいの量でも続くと粘土質土壌は泥濘化し、車両運行は困難となって作業能率は低下し、走行部の損傷は続発する。また工場用地は、計画平面図のみで現況図が粗末のため、高低差6 m 余の段丘地を予定され、再度のアドバイスでも容易に変更できず、幹部責任者の来島により、伐開済みの現場を見て後退変更となり、随分時間と労力を空費するなど、技術的な面の問題が多くあったことは、まことに残念なことであった。

通常、開発計画には相当長期にわたる詳細な現地調査を必要とし、特に未開の僻地ほど入念な調査を行なわなければならない。調査の疎略不備は事業に大きな支障を

来たし、失敗の例はあまりにも多い。「調査軽視・企業優先」の思想はいかなる場合にも採るべきでなく、海外事業においてはなおさらのことであり、技術度の高い国はこの点を十分考慮すべきであろう。常識的なことだが、事実このような例が多いことは困ったものである。

農業開発の実施は、応用、自立訓練の課程と併行させながら極力開発計画の工程に合せる努力をして進めた。

(1) 道路建設

事前調査測点のないジャングル開発は、地区内踏査の状況確認を経てから道路網建設が先行する。

開発地全般の平均的植生は、1 ha 当り 1,300 本ぐらいで、径別比率は 20 cm 以下 68%、50 cm まで 19%、1 m まで 8%、1 m 以上 5% で、幹径 2~3 m の巨樹も混生している。樹種は約 10 種類ほどで広葉樹が主である。生育は実によく、平均梢高 50 m、樹幹は 40 m ぐらいまで直立し、その差は少なく、それから枝条を拉げている。根部は支翼形 6~8 枚で風倒を支え、側根性のものが大部分であるが、中には深根性の樹種も混じる。樹間には稚樹、熱帯性雑草、蔓科植物が繁茂し、歩行は困難である。林地内は通風なく、湿気が多くてむし暑い。

道路は樹海地内の地形、河川、土質、植生、面積を知るため、ほぼ地区中央を東西に縦断する中央路から開始し、さらに 800 m ごとに南北の支線路を設け、いずれも山丘や河川(ルワタ川)までとした。

人力による幅 2 m の方向線を先行し、伐開幅 50 m で可能なかぎり直進させるため、樹径 30 cm 以下と樹間植生の除去伐開は D 50 群で、それ以上の樹は D 120 群が倒木排除する。引続いて幅 10 m の路床工は D 50 で行ない、転圧後、ルワタ川の砂利をダンプで敷きならした。幹支線の全延長は伐開済み約 22 km、面積 77 ha、うち砂利敷き完成は 65% であった。

(2) 伐開倒木(植生除去)

普通、全開墾作業の 1/2~2/3 は植生除去に費やされる。初期訓練段階では D 50、D 80、D 120 のドーザで単独作業を進め、伐開倒木と除去作業の技術を体験、習熟させ、技能向上化に伴ってチームワークの作業に移行した。伐開倒木は巨木ほど壮快で、未熟な時期には車両能力を無視して巨木に挑み、能率を低下させ、損傷を増加するものである。D 50 は樹間内の植生伐開除去を主務とし、見通しをよくすることが後続作業のため大切であることを繰返し指導したが、なかなか守られない。D 120 はツリドーザで根切り後倒木するが、樹枝の状況、風の方向を見て作業するよう指導しても、注意力の配分を欠き、危険な倒木が多い。

運転員の未熟により毎日損傷車が続出し、その多くはラジエーターカードの凹損、排気管など車体外装部の破損で溶接補修が多い。この各車単独作



写真-2 ジャングル内の中央道建設

業による実績は、D 50 の伐開倒木で1日 0.3 ha, D 120 ツリドーザでは1日 0.6 ha 程度であった。

チェンけん引による伐開倒木は、訓練後期の編成車両作業で訓練する予定であった。数回テストを試みたが、それは樹高の2倍長のチェンをD 120 がけん引し、径 30 cm ぐらいまでの倒木は容易で、それ以上はツリドーザが支援倒木する。多雨によるスリップと巨木処理、さらに習熟未了のため、実績は1時間 0.7 ha 程度であった。

集積は、D 80 を主にして巨木は自動鋸のこぎりで切断の後、排除した。1次集積は間隔60m ぐらいで放置し、乾燥後に火入れ焼却をし、さらに2次集積、焼却、3次と続け、順次間隔を上げ、ほ場面積を得る工法によったが、多雨で焼却に日数を要し、処理計画は大幅な変更を余儀なくされた。D 80 の1日処理は 0.3 ha 程度で、期間中の全農園の植生除去は 222 ha である。

(3) ほ場面整備

農園のほ区は東西 800 m, 南北 500 m の 40 ha 単位とした。ほ場面に散在埋没する残根片排除と地表起伏の均平を行ない、農地造成作業でD 50 により1日0.3 ha 程度の実績が見られた。

(4) 水路開削

ほ場周辺の排水路は D 50 バックホウまたはアングルドーザで開削したが、V溝工法などの訓練段階のため、実績は不詳である。

(5) 施設用地造成

工場用地、海岸倉庫地、その他施設用地を計 60 ha 造成した。これは植生除去の後、地表の均平作業を主としたが、途中で位置変更などのため重複したものもあった。

以上のように、開始 10 カ月間で 360 ha は当初計画の 2,000 ha に遠く及ばないが、訓練と併行させたものであり、多雨、その他の悪条件下における阻害要因との戦いの結果得た貴重な実績値である。

6. 終わりに当って

1965 年春、日本技師団の出発としてわれわれが現地に派遣された頃には、すでにインドネシアの経済事情は悪化の状況にあり、毎月支給される現地通貨の給与額には驚かされつづけた。

秋のクーデター事件以後はさらに悪化し、僻地の移住で急増した PGM 従業員は、まず食糧補給の渋滞で困窮



写真-3 モータブルと伐開跡地

した。これはほとんど全期間を通じたもので、時おり補給される米は 15~5 t 程度で、500 人あまりの生活維持には1カ月内外しかなく、皆無の期間は竹の子、現地いも、サグ椰子などで過ごし、さらに副食は全く調達できず、従業員は自ら買出しや自炊のために時間を費し、就業時間も2交替制を採りながら1日 4~5 時間程度であった。

食糧不足と降雨が原因したためか、1966 年3月頃から6月頃までの4カ月間は、マラリヤに患るものが多く、毎日 40~60 人の従業員が病休した。医師、薬品はなく、単に就寝静養を行なうだけで、われわれも対策に努力したが、契約上の理由による阻害のため、いかんともできなかった。

このような離島僻地では、船舶輸送が唯一の交通機関で、船が来なければすべてこの補給は不能となる。事業期間を通じ船の到着は実に少なく、したがって、従業員の日常生活物資はもとより、工事用の燃料油脂、その他資材も補給不円滑で、毎月燃料待ちの休業が発生し、多い月は 16 日間も空費した。これらの状態は、ちょうど日本の終戦直後における緊急開拓事業時代に似た様相で、現地の諸物資欠乏は著しく、あるものは、ただ何とか努力して行こうという精神的な意欲だけであった。

いずれにしても、事業はインドネシアの方針により中断されることになったが、この1カ年半現地でがんばった関係者の努力は、経済再建の暁に再び芽をふくことを願ってやまない次第である。

今後、再びこの種の事業に参加する日本のジョイントベンチャ的な機関については、反省すべき多くの問題点を関係者は経験したわけで、この貴重な体験を生かし、開発途上国に一段と援助の努力を続けるよう期待する。

建設機械の見方(IV)

—締固め機械の試験方法と試験結果—

建設機械化研究所

まえがき

表題に示す「締固め機械」という言葉を使うとき、締固め機械の中には、土工用の締固め機械、舗装用の締固め機械、コンクリート構造物の施工に使用するコンクリートの締固め機械など、すべてを含むことになる。

ここでは、現在土工用またはアスファルト舗装用の締固め機械として、日本工業規格または日本建設機械化協会で審議され、日本工業規格(案)として性能試験方法に規定された機種(以下「締固め機械」という言葉の意味は4・1の(1)項に示す規格化された機種を指す)について、当研究所が行なった締固め機械の性能試験結果を中心として、その見方あるいは問題点をとりあげることにする。

4. 締固め機械の性能試験

実際の締固め機械による土の締固めの現象は、はなはだ複雑であり、実験室内試験と実際の機械による現場における締固めとは、まだ十分な理論的結びつきが明らかにされておらず、実験室内試験のみではどうしても不足で、実際の機械による試験の必要性が生じてくる。

この試験の目的を分類してみると、

- ① 締固め機械の締固めの機構を研究するための試験
- ② 締固め機械の性能試験を目的とする試験
- ③ 工事に先だって、試験盛土を造築して各種の施工法を比較検討するための試験

などがあり、ここでとりあげたものは、②項に示す規格に準拠した一般性能試験に該当する。

4・1 締固め機械の性能試験方法

(1) JIS による性能試験方法

締固め機械に関連した JIS または JIS (案)として、次のような性能試験方法(仕様書様式は含まない)がある。また共通な関連規格として機関についての JIS があるが、これについては建設機械の性能試験(I)で述べられているので、ここでは省略する。

- ① JIS D 6506-1963 ロードローラ性能試験方法
- ② JIS (案)-1965.3 タイヤローラ性能試験方法



写真-4・1 土の締固め試験中のタイヤローラ

③ JIS (案)-1965.12 振動ローラ性能試験方法
これらの性能試験方法を項目ごとに示すと、次のとおりである。

- ① 機関性能試験……ロードローラ、タイヤローラ、振動ローラ
- ② 定置試験…… ”
- ③ 走行試験…… ”
- ④ 締固め試験…… ”
- ⑤ 運行試験……タイヤローラのみ
- ⑥ 騒音試験……振動ローラのみ
- ⑦ 乗心地試験…… ”

(2) 建設機械化研究所における性能試験方法

当所における性能試験方法は、上記 JIS または JIS (案)に基づいた試験を標準として実施しているが、特にメーカー側の要望により、アスコンの締固め試験、あるいはトラフィックビリティ試験などの規格以外の試験も行なっている。

現在まで当研究所において試験した締固め機械について、試験項目ごとに試験内容を示すと表-4・1 のとおり

である。

4.2 土の締固め

土質工学が進むにつれて土工に関する事柄も当然ながら進歩してきているが、最終的なねらいは「土工の質」の向上にあると考えられる。もちろん土工の質については、それに関連する排水、工期、耐久性、その他多くの技術的、経済的諸問題が入り込み、簡単にはいいきれない。

しかし、他のことを度外視して単に土質力学的な見地だけからいえば、土工の質がよいということは、その土が十分に締固められているということになりそうである。このことは、どのようにして密度または強度を増すか、また、それをどのようにすれば能率的に行なうことができるかということにつきるのであって、原則的にいえば、ある土質ではどのような含水比でどのように締固めるかということに帰せられる。

以下、土の締固めの特性として基本的な事柄と、施工管理における代表的締固め程度の規定法について記述する（土質工学ハンドブックから抜すい）。

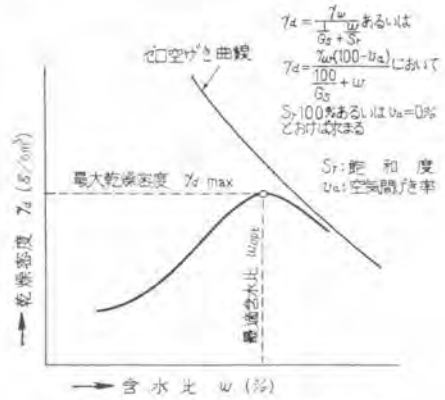


図-4.1 最適含水比と最大乾燥密度

(1) 土の締固め特性

(a) 最適含水比と最大乾燥密度

図-4.1 に示すように、締固め仕事量を一定にして含水比を変えて締固めると、得られる乾燥密度は放物線状に変化する。乾燥密度の最大値（土質あるいは締固め方法によっては、極大値が二つあらわれることがあるが、

表-4.1 締固め機械性能試験項目および試験内容

機種	現在まで当所 で試験した台 数	規格名	機関性能試験	定置試験	走行試験	けん引 試験	土の締固め 試験	運行試験	騒音試験	乗り心地 試験	アスファルト コンクリートの 締固めの試験	トラフイ カヒリテ ィ試験
ロー ド ロ ー ラ	1 台	JIS D 6506 ロードローラ 性能試験方法	JIS D 1005 による試験	(1)主要寸法測 定 (2)重量測定 (3)機殻装置操 作力測定	(1)走行速度試 験 (2)登坂試験 (3)旋回試験 (3)ブレーキ試 験		(1)単位体積重 量試験 (2)支持力比試 験 (3)円すい貫入 試験					
		建設機械化研 究所性能試験 方法（メーカー の要望により JIS には無関 係）			(1)走行抵抗試 験 (2)登坂試験 (登坂20°配 14°、17°、20°)	(1)最大けん 引力					(1)締固め試験 中における 縦断、横断 方向のプロ ー測定 (2)平坦性測定 (3)密度、安定 度の測定	
グ ラ ブ ロ ー ラ	4 台	JIS (案) タイヤローラ 性能試験方法	JIS D 1005 による試験	(1)主要寸法測 定 (2)タイヤの接 地面積測定 (3)質量、重心 位置測定 (4)機殻装置操 作力測定 (5)パラストク ランクおよび 放水クランク 容量測定	(1)走行速度試 験 (2)登坂試験 (3)旋回試験 (4)ブレーキ試 験		(1)単位体積重 量試験 (2)支持力比試 験	(1)運 行 試 験				
		建設機械化研 究所性能試験 方法	省 略	同 上	同 上		同 上 の ほ か (1)表面沈下量 測定 (2)円すい貫入 試験 (3)最終締固め 回数 $P_{0.5}$ 後 における中 層下層の支 持力比測定	省 略			(1)安定度試験 による密 度、安定度 の測定（標 準マシーン および採 取コアにつ いて）	(1)1 回通 の走 行 可 否
掃 動 ロ ー ラ	3 台	JIS (案) 掃動ローラ 性能試験方法	JIS D 1005 または JIS B 8013 に準じた試験	(1)主要寸法測 定 (2)重量、重位 置測定 (3)機殻装置操 作力測定 (4)駆振機性能 試験	(1)走行速度試 験 (2)登坂試験 (3)旋回試験 (4)ブレーキ試 験		(1)密度測定 (2)支持力比試 験		(1)走行時騒音 測定 (2)作業時騒音 測定 (3)排気騒音	(1)乗り地 試験		
		建設機械化研 究所性能試験 方法	省 略	同 上	同 上		同 上 の ほ か (1)表面沈下量 測定 (2)円すい貫入 試験 (3)最終締固め 回数 $P_{0.5}$ 後 における中 層下層の支 持力比測定		同 上	省 略	(1)安定度試験 による密 度、安定度 の測定（標 準マシーン および採 取コアにつ いて） (2)平坦性試 験	

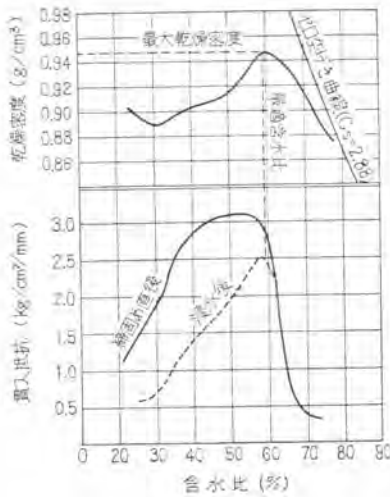


図-4-2 締めた土の強さの変化説明図 (炉乾燥関東ローム)

そのときは含水比の高い方の極大値)を最大乾燥密度 γ_{dmax} と称し、それを生ずる含水比を最適含水比 w_{opt} または omc と呼ぶ。

(b) 最適含水比で締めた土の性質

最適含水比における土の性質を示す例を図-4-2 に示す。これは締めた供試体表面から 3cm^2 の円端面を有する鋼棒を静的に貫入させたときの貫入抵抗である(モールドは小型で径 6cm)。一般に締め直後の土の強さは、最適含水比よりやや低い含水比で最大を示し、最適含水比ではすでに減じている。しかし締めた後にその土が吸水すると、最適含水比以下の土は膨潤して軟かくなり、強さを減じ、その最大値は最適含水比付近に移る。

(c) 締め仕事量の変化による土の性質の変化

同一土質について締め仕事量を変化させて締め曲線を描くと、図-4-3 に示すように各曲線はゼロ空けき曲線に沿って左上にずり上がった形となり、締め仕事量が多いほど最大乾燥密度は大きく、最適含水比は低くなるのが普通である。

締め仕事量とは、土粒子を密なたい積状態にしようとするメカニカルな締め仕事量にほかならない。もし

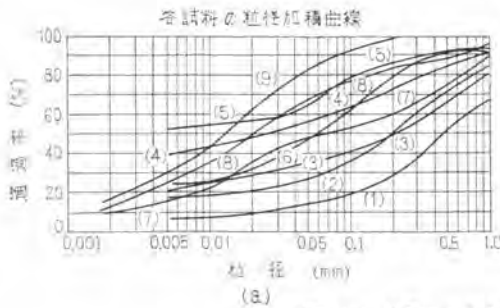


図-4-4 土質による締め結果の相違(河上)

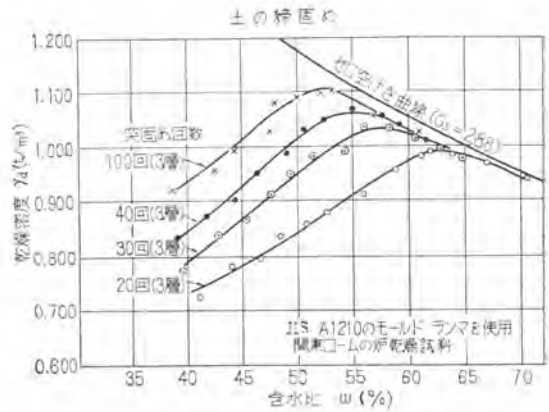


図-4-3 突固め回数の変化に伴う締め曲線の移動

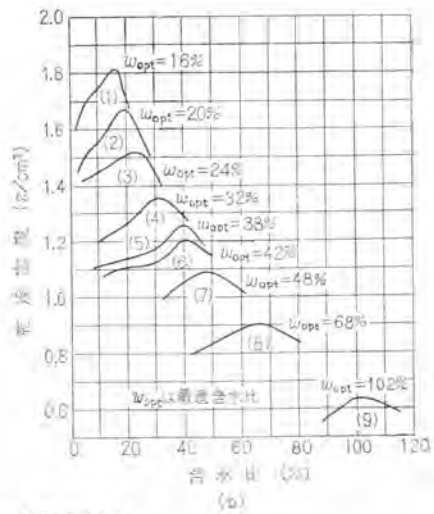
てこの締め仕事量に対抗するものは、土粒子のかみ合い、または粒子間の水の表面張力である。結果的にみて、これが土中に空気間げきを残す要素となる。

(d) 土質による締め結果の相違

(i) 一般的傾向

土質が違ると、同一の締め方法によっても得られる締め曲線は図-4-4 のように変化する。その一般的傾向を示すと次のようである。

- ① 最適含水比が低い土ほど最大乾燥密度が高い。
- ② 粒度のよい砂質土ほど最大乾燥密度が高く、締め曲線が鋭い。そして細粒土ほど最大乾燥密度が低く、締め曲線がなだらかである。
- ③ 砂であっても粒度の悪いものは、最大乾燥密度は低く、締め曲線が平らで、最大値があきらかでないことが多い。
- ④ 火山灰質粘性土(関東ロームなど)は、極端に最大乾燥密度が低く、最適含水比が高い。



(ii) 高含水比粘性土の締固め特性

締固めた土の状態は、土質が決まり、含水比が定まれば、締固め方法が一定しているかぎり単一に定まるのが一般であり、多くの土については確かにこのことがあてはまる。

しかし日本の高含水比粘性土、特に関東ロームなどの火山質粘土においては、これだけの条件では締固まった土の状態は単一に定まらないものが多い。すなわち、図-4-5の実線で示したように、自然含水比の土を室内で種々の含水比までに自然乾燥させて、そこから水を加えつつ一般の締固め試験を行なうと、締固め方法は一定であるにかかわらず、それぞれ別個の締固め曲線を描いてしまう。一方、自然含水比から乾燥によって含水比を変化させて締固めを行なうと、図中の点線のようなさらに別個の曲線をたどってしまう。

また、これらの土は自然含水比において締固めると、締固めによって力学的特性が改善されず、かえってこねかえし (remolding) によって強さを減ずることが多い。

(2) 施工管理における締固め程度の規定法

(a) 締固め度で規定する方法

基準となる室内締固め試験の最大乾燥密度に対する百分率で締固め後の乾燥密度を規定する方式で、わが国の道路盛土では、この方式が主として用いられている。

道路土工指針でもこの方式を採用しており、表-4-2のように締固め度の標準を示している。締固め度としては、盛土部の場合 90% 以上とするものが多く、基準となる締固め試験は、わが国の場合 JIS A 1210 の土の突固め試験法が一般に用いられている。

ここで締固め度の算定式を示すと、次のようである。

$$\text{締固め度} = \frac{Tdf}{T_{d \max}} \times 100 (\%)$$

ただし、 $T_{d \max}$ = 規定締固め試験 (たとえば JIS A 1210) の最大乾燥密度

Tdf = 実際の締固め機械による締固め後の乾燥密度

(b) 飽和度または空気間げき率で規定する方式

表-4-2 盛土材料締固めの要件 (道路土工指針)

盛土高 3m 以内で広範囲に浸水を受けない場合			盛土高 3m 以上、または長期間の浸水を受ける場合		
最大乾燥密度 (t/m ³)	所要締固め度 (%)	間げき比 (%)	最大乾燥密度 (t/m ³)	所要締固め度 (%)	間げき比 (%)
2.00 以上	90	21未満	2.00 以上	90	21未満
1.90~1.99	90	21~27	1.90~1.99	90	21~27
1.75~1.89	90	27~33	1.75~1.89	95	27~33
1.60~1.74	95	33~39	1.60~1.74	100	33~39
1.40~1.59	95	39~45	1.50~1.59	100	39~42
1.40 未満	—*	45以上	1.50 未満	—**	42以上

(注) * 最大乾燥密度 1.40 t/m³ 未満、または間げき比 45% 以上の土は、盛土材料として使用してはならない。

** 最大乾燥密度 1.50 t/m³ 未満、または間げき比 42% 以上の土は、盛土高 3m 以上、または長期間の浸水を受ける場合には盛土として使用してはならない。

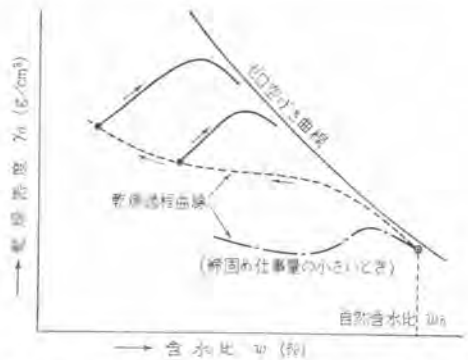


図-4-5 関東ロームなどの締固め曲線の特異性の説明図

わが国は土質が複雑で高含水比の粘性土が多いので、締固め度で規定する方式の適用が困難な場合がしばしばある。このような場合には、飽和度または空気間げき率で締固めの程度を規定する方式が合理的である。

締固めの第一の目的は、土を水の侵入に対して軟化、膨張を起こすことが少なく、透水係数が小さく、土粒子の配列も均等である状態、すなわち土構造物として最も安定した状態にすることにある。この状態は、土を最適含水比において最大乾燥密度に締固めることによって得られる。最適含水比、最大乾燥密度は土質によって違うことはもちろん、同一土質であっても締固め仕事量によっても変わる。しかしいずれの場合も、最適含水比、最大乾燥密度の状態は、飽和度 $S_r=85\sim95\%$ 、空気間げき率 $v_a=10\sim20\%$ の領域に入っている。したがって、これらの領域に入るように締固めの程度を規定すれば、ある締固め仕事量における最も安定した状態にすることができ、しかも基準となる最大乾燥密度を定める必要はないので、締固め度で規定する方式の適用が困難な場合にあっても容易に適用できる。

(c) 強度特性で規定する方式

わが国の鉄道盛土では、締固めの程度を土の強度特性で決定する方式が主として用いられている。これは、締固め度で規定する方式は土の乾燥密度で合否を判定するが、乾燥密度そのものには意味があるわけではないので、盛土に期待している性質を直接測定して判定すべきであるという考え方で、路盤では、道床バラストのめり込みに対する抵抗を考慮して現場 CBR 値、盛土の上部では沈下係数そのものを測定する考えから平板載荷試験によって締固めの程度を規定している。

(d) 締固め度、飽和度、または空気間げき率で規定した例

名神高速道路における締固め規定は表-4-3 のとおりで、土質に応じて締固め度で規定する方式、飽和度で規定する方式をとることにしている。

以上の規定には、それぞれについて一長一短がある。このため、東名高速道路、中央道高速道路では表-4-4

表-4.3 名神高速道路の締固め規定

(日本道路公団名神高速道路設計要領)

非粘性土:原則として,土の突固め試験方法(JIS A 1210)によって定められた最大乾燥密度の90%以上の乾燥密度を標準とする。

粘性土:締固め後の土の飽和度を85%以上(95%以下)とする。

(注)粘性土:塑性指数30以上あるいは74μmふるい通過分を60%以上含むもの

非粘性土:粘性土以外のもの

表-4.4 高速道路の締固め規定

(日本道路公団高速道路設計要領)

○原則として,土の突固め試験方法(JIS A 1210)により,定められた最大乾燥密度の90%以上の乾燥密度を標準とする。

○自然含水比が高く, JIS A 1210 の突固め曲線における湿潤側 w_{90} 以下の含水比とすること(困難な土(図-20.3参照),基準となる最大乾燥密度が決まらない土などの場合には,飽和度85~95%,空気間空隙率10~3%の範囲に締固めることを標準とする。

ように規定を変更している。また,締固め規定だけでなく,盛土の構造,各部材料に要求される強度なども,東名,中央道高速道路では名神高速道路と変わってきているので,参考のため,両者の比較を図-4.6に示す。

4.3 試験結果の見方

(1) 機関性能試験について

搭載機関の性能を確認することを目的とするものであるが,現在まで行なわれた締固め機械については行なわれていない。理由として,ブルドーザのように機関性能が直接けん引性能に関係する機種などと違って,機関そのものは直接締固め効果に影響しないこと,そのうえ搭載機関の大方は広く各種機械に数多く使用され, JIS D 1005 または JIS B 8013 の形式試験済みであることなどがあげられる。このため,機関についての性能確認は,試験車両に搭載されている機関について製作メーカーによる JIS D 1005 または JIS B 8013 による試験成績表を提出してもらい,成績表のチェックというかたちをとっている。

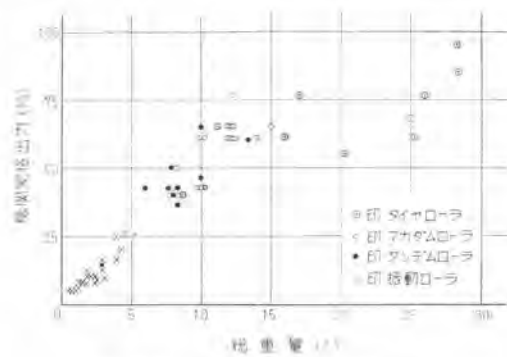


図-4.7 総重量と機関定格出力の関係

しかし,トラフィカビリティなどの見地から考えると,試験時の機関性能を確認しておくことは是非必要なことと思う。

参考までに,締固め機械の総重量に対する機関出力の関係を図-4.7に示す。

(2) 定置試験について

(a) 主要寸法測定

全長,全幅,全高,軸距,最低地上高,転圧幅,オーバーラップ幅,または踏残し幅などは,締固め機械の主要部分の寸法であり,測定は平たんなコンクリート舗装版上で行なっている。

これについて,仕様値と測定値間には部品製作,組立上の公差,または調整などにより当然差はあるが,それがあまり大きいことは好ましくない。

(b) タイヤの接地面積測定

タイヤの接地面積測定は,タイヤローラについて大事な測定項目の一つであり,一般に締固め特性は,タイヤの空気圧に関するタイヤと締固め地盤の接地面積によって定まるといわれている(現状では,輪荷重とタイヤ特性によって一概には断定できない)。

当所におけるタイヤ接地面積の測定は,地盤のたわみなどの問題については考慮せず,平たんな固い面上で行なわれている。結果については,前輪または後輪タイヤの平均接地面積(前輪または後輪タイヤの接地面積の合計/前輪または後輪のタイヤ数)に対して,タイヤ相互間の接地面積に差がないことが望ましい。

(c) 重量および重心位置測定

タイヤローラでは,自重に比べてその付荷重の内容物によって重量の増加割合が大きく異なるような構造となっている。そのため, JIS (案) では,重量測定について

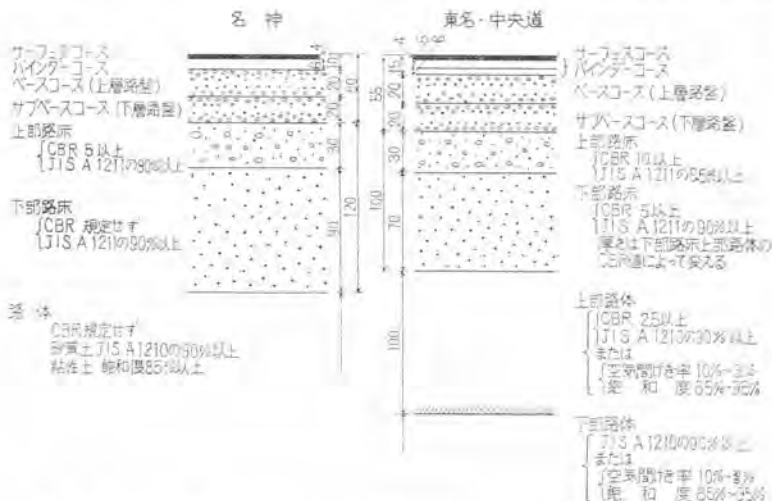


図-4.6 名神と東名,中央道の断面構造および各部材料ならびに締固め規定の比較

では自重のほかにその付荷重内容物(水, 砂, 鉄バラストなど)ごとに前後輪タイヤ荷重を測定するよう決められており, 当所では, 自重と総重量(仕様値の最大付荷重)の両者について実施している。

試験結果は, 仕様値との差が小さいこととともに, 輪荷重については, タイヤ接地面積と同様に前輪または後輪タイヤの平均タイヤ荷重(前輪または後輪の軸荷重/前輪または後輪のタイヤ数)に対して, タイヤ相互間の差が少ないことが望ましい。

また重心高さの測定は, 当所においては 30t トラックスケール上で門形クレーンにより, 前輪側または後輪側をつり上げたときの傾斜角度と荷重変化から算出する方法をとっている。重心高さについては, 車両の安定の点からもできるだけ低い方がよく, 現在まで行なわれた試験結果では, 自重よりも総重量の方が重心高さが低く, 重心位置は前輪側に移る傾向にある。

(d) バラストタンクおよび散水タンク容量

タイヤローラでは, バラストタンクに入れる内容物によって車両重量の調節を広範囲に行ない, 締固め対象に応じて使い分けができる構造となっている。

実際には, バラストとして鉄, 砂, 水などがあるが, 鉄, 砂については出し入れがめんどうなので, 一般に水が使用される。そのため, バラストタンクに関連して次の事項に留意する必要がある。

- ① 水バラスト使用の場合, 車両重量はどれだけか。
- ② 水ポンプが車両に内蔵されているかどうか, 揚水量はどれだけか。
- ③ 水ポンプの形式として自吸式か, むかえ水式か。
- ④ 路面散水に使用する場合, 重力散水か, ポンプ散水か。
- ⑤ バラストタンクに水を入れたとき, 特に上蓋から水が漏れないような構造であるか。

また散水タンクは, いわゆるアスコン締固めにおける車輪散水を目的とするもので, 運転席上で散水量を簡単に調節できる構造であることが望ましい。

(e) 起振機能試験

振動式締固め機械における締固めを支配するものは, 機械自体の重量ももちろん有効に働くわけであるが, 起振機の振動による起振力が第一の要素となる。

このため, 起振機能試験は, 振動ローラに関する定量試験のなかで締固め性能に最も関係の深い機能を知るうえで大事な試験事項である。しかし現状では, 試験地盤条件を等しくすることができず, 再現性がないために起振力を確認することができない。

そのため, JIS(案)では起振機能試験の方法として, 起振時の機関回転数と起振機回転数について, 無理なく仕様書どおりの性能が発揮されるかどうかを調べ, 客観的観察も含めて, 起振機能の適, 不適の判定がなさ

表-4.5 砂質ローム土における締固め試験記録および成績

試験車両形式名称:			試験期日:		
試験車両番号:			試験場所: 建設機械化研究所 第2試験室		
乗車人員: 1名			調整支持力比: 17.0~21.9%		
試験時車両重量:			空機回転の有無: 有		
乾燥割合水比時 15,233 kg			機種: 初期転圧ローラ		
最適含水比時 15,232 kg			重量: 1,180 kg		
湿潤割合水比時 15,070 kg			転圧・線圧: 550φ, 3.47 kg/cm		
試験時タイヤ内圧: 5.60 kg/cm ²			締固め回数: 6回		

含水条件	試験項目		試験時含水比 (%)	調整密度 [g/cm ³]			表面沈下量累計 (cm)	支持力比 (%)				経過の速度 (km/hr)
	高さ厚 (cm)	締固め回数		土層	中層	下層		土層	中層	下層		
乾燥割合水比	46.9	P ₀	14.3	1.413			3.0	2.3				P ₁ =3.42, P ₂ =— P ₃ =4.10, P ₄ =4.18 P ₅ ~P ₆ =4.25 P ₈ ~P ₁₆ =4.03~4.21
		P ₂	14.3	1.559			9.6	9.0				
		P ₄	14.2	1.597			10.2	13.4				
		P ₆	14.3	1.623			10.5	16.8				
		P ₁₆	14.4	1.641	1.616	1.480	10.9	18.3	14.2	6.3		
		平均	14.3									
最適含水比	50.1	P ₀	16.7	1.367			5.0	1.9			P ₁ =3.53, P ₂ =3.74 P ₃ =4.03, P ₄ =4.10 P ₅ ~P ₆ =4.00~4.07 P ₈ ~P ₁₆ =4.10~4.18	
		P ₂	16.9	1.703			14.9	10.1				
		P ₄	16.6	1.723			15.8	11.9				
		P ₆	16.9	1.775			16.5	15.0				
		P ₁₆	16.6	1.795	1.684	1.496	17.1	18.2	13.2	5.5		
		平均	16.7									
湿潤割合水比	49.8	P ₀	19.3	1.315			4.7	1.3			P ₁ =2.94, P ₂ =— P ₃ =3.78, P ₄ =3.67 P ₅ ~P ₆ =3.64~3.92 P ₈ ~P ₁₆ =3.53~3.71	
		P ₂	19.7	1.735			17.9	3.4				
		P ₄	19.7	1.733			18.7	2.9				
		P ₆	19.8	1.747			19.0	3.0				
		P ₁₆	19.6	1.766	1.748	1.712	19.7	3.0	2.5	2.4		
		平均	19.6									

[注] 湿潤割合水条件において通過1回 P₁ の締固めは試験区間全11m 走行で機関停止した。なお最適含水条件における空機回転は, 初期転圧ローラで 16 回の締固めを行なった。

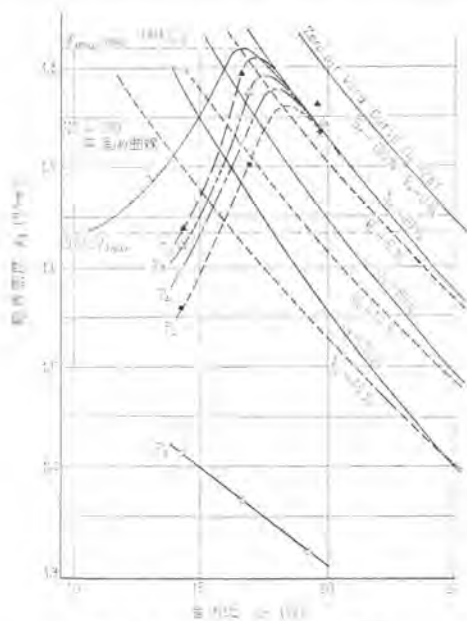


図-4-8 乾燥密度と含水比の関係

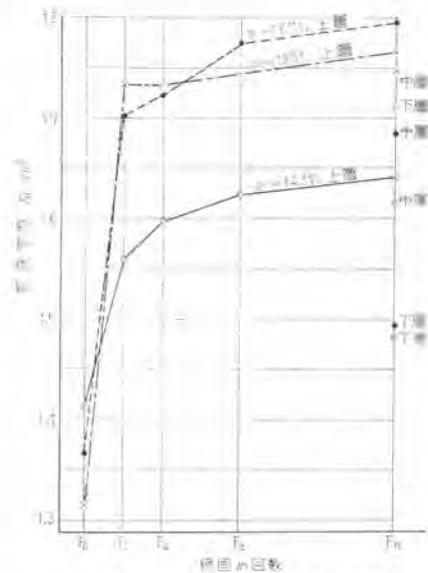


図-4-9 乾燥密度と締固め回数

れるよう決められている。当所においても、JIS(案)の試験法に基づいて行なわれているが、参考のために、土の締固め試験において各含水条件ごと16回締固め後の地盤上で、機関回転数、起振回転数と同時に、起振機転圧輪端における振幅および加速度を、車両停止の状態で行なっている。

(3) 走行試験について

(a) 走行速度

走行速度は締固めの作業能率に關係する要素であり、仕様書の確認が主目的である。

(b) 登坂試験

登坂試験は登坂能力を判定することを目的とするが、締固め機械では、締固め作業の可能なこう配を知るうえにも役に立つことである。

一般に、タイヤローラ(総重量について)ではこう配約10°の締固め土道の坂路を速度段1速以外では機関出力不足のため登坂できない。また振動ローラでは、起振時において振動輪の滑りが前進方向、後進方向によって大きく異なり、締固め効果あるいは仕上り面の平坦性などに少なからず影響があるものと思われる。

(c) 平坦路および坂路ブレーキ試験

自走式締固め機械については、道路運送車両の保安基準を適用され、JIS D 1013(自動車ブレーキ試験法)による形式試験を受けていると思われる。しかし当所におけるブレーキ試験は、締固め機械に関するJISまたはJIS(案)に従い、車両総重量について最高速度段(機関は定格回転速度)で一定速度になる助走区間を走行し、測定位置において主クラッチを切り、急ブレーキをかけて停止するまでの距離および時間を測定している。

試験結果については、保安基準に定められている停止距離5mを基準に、実測値と比較していただきたい。

また坂路ブレーキ試験は、定められたこう配の坂路における制御持続の可否について確認することを目的とするが、一般にサイドブレーキについては、総重量に対してブレーキ容量の不足がめだつ。

(4) 土の締固め試験について

土の締固め試験結果はJISまたはJIS(案)従い、一括表-4.5に示す締固め試験記録および成績表に記載され、これをもとに乾燥密度、表面沈下量、支持力比などについて、含水比または締固め回数との関係を図表で示す形式をとっている。

(a) 密度測定

密度測定は、JIS A 1214による乾砂法で行なっている。

図-4.8は、試験ローラによる各締固め回数における乾燥密度と含水比の関係を表わしたものである。図にはJIS A 1210による突固め曲線、最大乾燥密度および締固め度90%の乾燥密度の位置、ゼロ空げき曲線、飽和度 $S_r(\%)$ および空気間げき率 $v_a(\%)$ 曲線も同時に示し、4.2項で述べた事柄について一見して判断できるような表わし方をとっている。

この図から理解される事柄について要約すると、

- ① 締固め前 P_0 の初期条件における密度についての土の状態
- ② 任意の含水比における締固め度(上層について)の判定(詳しくは個々について計算を行なう)
- ③ 飽和度、空気間げき率で表わすときの締固めの程度

- ④ 締固め回数による密度の増加割合
- ⑤ 試験車両の締固め回数ごとの最大乾燥密度と最適含水比
- ⑥ 規定締固め度に対する含水比の範囲
- ⑦ 表-4.5 の P_1 における中層または下層の密度は、図のはん雑をさけるために図-4.8 には表わしていないが、同時にプロットすることによって、中層、下層の密度と含水比の関係を知らることができ、上層に対する比較を行なうことができる。

また乾燥密度と締固め回数の関係を、含水比をパラメータとして表わすと、図-4.9 に示す傾向が見られる。これについては、乾燥密度と含水比の関係(図-4.8 参照)からもわかるわけであるが、図-4.9 によれば、締固め回数による密度の増加割合を一見して知ることができる。

たとえば、乾燥側の含水条件では、締固め回数を増すことによってより大きい密度の増加を期待できるとか、湿潤側では通過2回の締固めで密度の増加は期待できず、支持力など土の強度を含めて考えるとき、これ以上締固めるとかえって支持力が低下するので、締固め回数を増すことには意味がないことなどが了解される。

(b) 表面沈下量測定

土を締固めるとき、締固め回数が増すにつれて転圧面は図-4.10 に示す実例のような沈下傾向を示す。

表面沈下量については、密度、支持力のように締固め基準の対象にはならないが、沈下が起れば当然密度の増加を考慮することができ、締固めの進行状態を確認するた

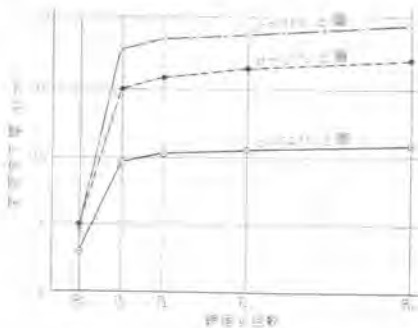


図-4.10 表面沈下量と締固め回数の関係

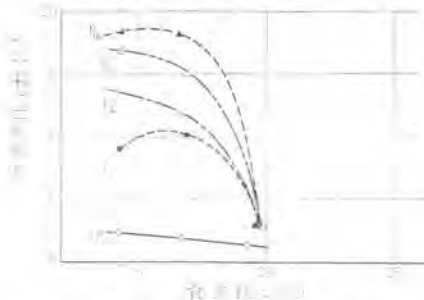


図-4.11 支持力比と含水比の関係

めの補助手段としては非常に有用である。

(c) 支持力比試験

締固め試験における土の強度を表わす方法として、JIS または JIS (案) では JIS A 1211 の(4)項に示される現場支持力比(CBR)試験法を採用している。図-4.11、図-4.12 はそれぞれ支持力比と含水比、支持力比と締固め回数の関係を示した実例である。

支持力比についても、密度と同様の見方がなされる。これについて簡単に列記すると、

- ① 締固め前 P_0 の初期条件における土の強度についての土の状態
- ② 支持力比と含水比の関係が明らかにされ、各締固め回数ごとの支持力比の最大値およびそのときの含水比
- ③ 各含水条件ごとに締固め回数の増加による支持力比の増減の傾向を定量的に理解できる

などである。

しかし、支持力比または密度について個々にとりあげるとは片手落ちであり、4.2 項で述べた事柄について総合的に理解することによって、密度と強度の相対的な見方をしていただくことが大切である。

(d) 円すい貫入試験

表-4.5 に表わしていないが、締固め機械のまき厚について、深さ方向の締固め効果を知るための一方法として、円すい貫入試験を補足的な意味で行なっている。

当所における貫入抵抗測定は、土研式衝撃貫入試験機(円すい径 300 mm, 円すい角 60°, 落錘 5 kg, 落下高 50 cm)により行なわれ、貫入抵抗の表示方法として測定層厚が小さい理由から、次式に示す1回落下の貫入量で表わしている。

貫入指数 (n 回目の貫入量)

$$\frac{[(n-1)\text{回目の貫入量} - (n-1)\text{回目の貫入量}]}{2}$$

(cm)

試験結果は、各含水条件ごとに貫入指数と貫入深さの関係で表わし、その一例を示すと図-4.13 のようである。図中には地盤位置、締固め前まき厚、各通過回数後の締固め面についても一見してわかるように表わしてい

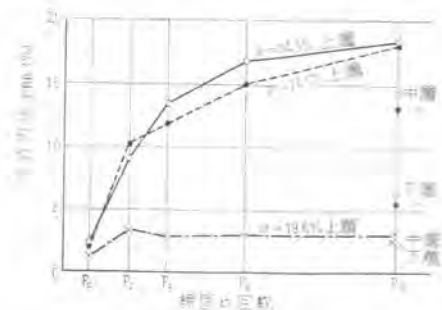


図-4.12 支持力比と締固め回数の関係

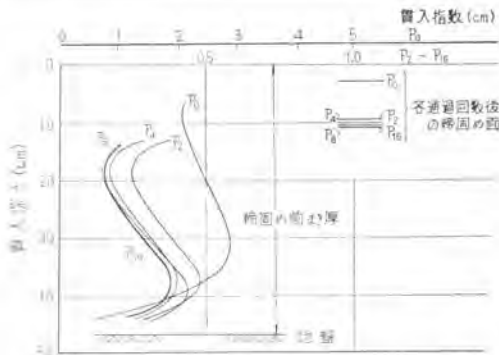


図-4-13 貫入指数と貫入深さの関係 (w=14.3%)

るつもりである。

貫入試験の問題点として実測される貫入指数は、締固め地表面付近で小さく、下層地盤付近では大きな値を示すことである。そのため、定量的にはっきりした根拠はないが、地表面下3cm、地盤上3cmについては表わさない方法をとっている。実際に貫入指数からの強度換算に関しては、支持力比などについての比較試験を通じて検討されるべきであるが、まだなされていない。そのため、締固め試験における貫入抵抗の見方としては、貫入指数の絶対値よりも、深さ方向にどのように締固められているかを定性的に知ることの意味があると承知されたい。

最後に、研究所開所以来当所で行なわれた締固め試験に使われた試験用土について、表-4-6 に土粒子の比重とコンシステンシ、図-4-14 および図-4-15 に三角座標法による分類位置と粒径加積曲線を示した。

なお、当所ではできるかぎり同一の土質条件で試験を行なうよう努力しているが、過去の実績では1~2のグループと3~6のグループでは、同じ砂質ロームの範囲にあるとはいえ、その粒度構成がかなり異なり、おのず

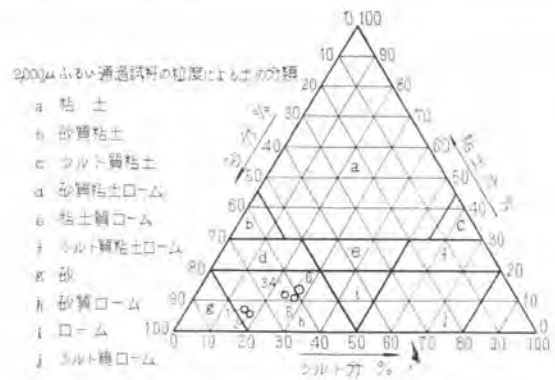


図-4-14 締固め試験用土の三角座標上の位置

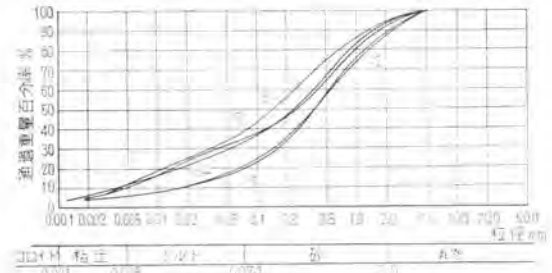


図-4-15 締固め試験用土の粒径加積曲線

から土の性質にも差がある。したがって、締固め特性も自ら違ってくるので、そのまま機械性能の比較をすることはできない。今後はなるべく3~6のグループに近い土質条件を維持するよう努めるつもりである。

(文責 根本 忠)

参考文献

- (1) 土質試験法：土質工学会編
- (2) 土質工学ハンドブック：土質工学会編
- (3) 土の締固め：久野信郎著
- (4) 日本建設機械要覧(1964年版)：日本建設機械化協会編

表-4-6 締固め試験用土の性質

試験車両	土粒子の比重	液性限界 LL (%)	塑性限界 PL (%)	塑性指数 PI (%)	流動指数 I _f	最適含水比 omc (%)	最大乾燥密度 γ _{dmax} (g/cm ³)	備 考
1	2.62	33.0	28.5	4.5	-	19.0	1.682	omc, γ _{dmax} は JIS A 1210 の突固め試験による
2	2.78	36.2	33.2	3.0	6.5	20.5	1.682	
3,4	2.80	33.5	20.1	13.4	8.5	15.0	1.860	
5	2.81	43.2	29.7	13.5	14.5	16.7	1.818	
6	2.81	38.5	22.8	15.7	13.0	15.0	1.868	

ヨーロッパとところどころ

加藤三重次*

フランス

ヨーロッパを訪れるチャンスをもった人の頭にまっさきに浮んでくるのは、フランスを見るよろこび、特にパリに接するうれしさなのではなからうか。

昭和の初期という、まだはたち前後の私の青年時代であるが、フランス映画がさかんに上映されたものである。アルベール・プレジャンの「パリの屋根の下」、アナ・ベラの「巴里祭」、パリの空の下セーヌは流れる、シャルル・ボワイエの「歴史は夜つくられる」など、青年子女の血を大いに湧かしたものである。さらにそれより古く、無声映画の時代にも、ガブリエル・ガブリオの「レ・ミゼラブル」、ロン・チェニーの「ノートルダムのせむし男」などの名画がもてはやされた。アレキサンドル・デュマの「モンテクリスト伯」、「三銃士」、小デュマの「椿姫」などの文学作品も次々と映画化され、活動写真（当時は映画のことをこう言った）きちがいの私など、親の目をぬすんでは映画を見て回っていた。

そのころは映画を見る前から心がわくわくし、見ている最中ははらはら、うきうきしていた青少年時代のなんと純情なことか。思い出すだになつかしい。それほど強烈な印象だった。

歴史的にも、百年戦争時代のジャンヌ・ダーク、1789年7月14日のフランス革命、断頭台上に消えたルイ16世、マリー・アントワネット、革命成功後、一時勢威を奮い、しかもこれまたギロチンにかけられたダントン、ロベスピエールの悲劇、革命後彗星のごとく現われた曠古の英雄ナポレオンの劇的な生涯など、少年時代からフランス、パリにまつわる物語は、いつの間にか私たちの血肉のなかに溶けこんでいるような気がする。

科学者にもパスツール、ポアンカレ、ベルヌーイ、キューリー夫妻など、ちょっと頭に浮んだだけでも十指にあまる偉大な科学者をあげることができる。

しかし、何といってもフランスは美術、音楽、文学などあらゆる芸術の中心地として理解されているのではなからうか。20万点の美術品を所蔵するルーブル博物館



写真-1 パリの凱旋門

はさらなり。美術、音楽、文学の天才が雲のごとく輩出し、世界に貢献したその功績は、はかりしれないものがある。

ヴィクトル・ユゴー、アレキサンドル・デュマ父子、バルザック、エミール・ゾラ、スタンダール、アンドレ・ジード、モーパッサン、ジャン・ジャック・ルソー、モリエールなどの作家が書いた作品は、世界文学全集には必ず入っているせいか、手当たり次第に濫読したおぼえがある。作品を通じて私の心に刻みつけられたこれら文豪の魂は、人間形成の上に大きな影響を与えている。

話はかわるが、昭和34年（1959年）に生産性本部の「建設機械化視察団」としてアメリカを訪れたことがある。本協会会長の内海博士を団長とし、私が幹事であった。視察の目的は、アメリカの建設現場の機械化施工の状況、代表的な建設機械メーカーの工場、ネブラスカ・テスト、サービス機構などの実情調査にあったが、アメリカ視察後、ヨーロッパを一通り見るようになっていた。

サンフランシスコ、ロサンゼルス、リンカーン、シカ

* 本協会専務理事・建設機械化研究所所長

ゴ、ミルウォーキーと順調に進み、クリーブランドまで行ったときである。昭和34年9月26日、中京地区一帯を襲った伊勢湾台風は未曾有の被害をもたらした。当時建設省中部地方建設局道路部長の職にあった私は、アメリカ大使館を通じて帰還命令を受け、急遽、帰国した。帰国後、私はいわゆる「ドラム缶工法」を強行し、当時不通になっていた名古屋～四日市の中間、約5kmの国道一号線の海中かさ上げに成功した。国鉄、近鉄ともに不通だったため、この工事の人心に与えた安心感は測り知れないものがあったと信じている。したがって、帰国によって得たこの体験はまことに貴重であったし、いまでも一生の思い出として満足している。

だが、伊勢湾台風なかりせば、そのときすでにヨーロッパの土を踏んでいたはずである。その後、機会は訪れず、ようやく今回ヨーロッパ、特にフランス、パリに行くことになったのであるから、いっそう期待が大きかったわけである。

さて、フランスの一般論に入ることとしよう。フランス共和国は人口4,700万人というから日本の半分もないが、日本と異なり、ほとんどコンスタントである。面積は55万km²というから、わが国よりはるかに広い。南東部はイタリアと国境を接してアルプス山脈が走り、すでに述べたモンブランは4,810mの標高があり、ヨーロッパの最高峰である。中南部には中央高原と称するオーヴェルニュ山地が横たわり、その東をローヌ川が流れ、リヨン湾に注いでいる。セーヌ川は、パリを中心とする盆地地帯を流れる支流を集めて英仏海峡に注いでいる。北西部は海峡に沿い、りんご園と牧畜のノルマンジー地方、古城の多いモン・サンミッシェル、肥沃な牧場の多いブルターニュ半島と続き、さらにその海岸線はロアル、ガロンヌ両川の注ぐビスケー湾まで伸びている。



写真-2 パリ地下鉄工事事務所前で(左端筆者)

歴史は南フランスから始まり、マルセイユは遠くギリシア時代から貿易港だったという。紀元前2世紀ごろにはローマ帝国の植民地だったこともあるが、5世紀のメロヴィン王朝を経て、8世紀のカロリン王朝時代にはシャルルマーニュ大帝が出現し、ヨーロッパ全土、すなわち北はデンマーク、南はピレネー、イタリアに及ぶ大国になった。大帝の死後、9世紀の中葉、843年にヴェルダン条約がなり、東フランク(ドイツ)、西フランク(フランス)に分割され、両国の間に一千年以上に及ぶ国境争いの種がまかれ、今日に及んでいるわけである。

百年戦争は1337年～1453年の長期にわたって続いたが、新しいフランスの勢力と、これを阻まんとするイギリスとの闘いである。この百年戦争の終息とルイ11世の出現により、フランスはルネッサンスの光を浴び、中世国家と別れを告げるのである。国内では絶対君主制度が布かれ、海外では領土の拡張と植民地の獲得に狂奔するが、その反動として、压制を深きよしとしない人民は革命の期を待ち、ついに1789年7月14日のバスチーユ牢獄のぶちこわしに始まる民衆の爆発的な力がフランス革命の成功につながって行くのである。そしてここに初の共和政体が誕生したわけである。

しかし一世の英雄ナポレオンの出現により、再び独裁国としての第一帝国(1804年～1815年)ができたが、自由と平等を求める民衆と政府の争いは、ナポレオンの死後、ブルボン王朝の復活、7月革命(1830年)のルイ・フィリップの王政、つづく第二共和国(1848年～1852年)、さらに第二帝国(1852年～1870年)のナポレオン3世時代、第三共和国(1871年～1940年)時代と、まことにめ



写真-3 エクスポマート会場内

まぐるしい展開を見せた。そして第二次大戦後 1946 年、現在の第四共和国が出現し、今日に及んでいる。

人種的にはフランス人はラテン系が大部分で、どっちかという感情的で陽気であるが、理論的な面もあり、まことにデリケートな性格をもっているといわれる。創造力に富み、芸術方面にすぐれ、したがって多くの天才、偉人を出しているが、一面、組織的な仕事は不得手ともいわれている。かつての国際語であったフランス語に大いなる誇りを持ち、外国語はたとえ知ってはいても、なるべく使わないという偏狭なところもある。

宗教は、ラテン系人種が大部分のためやはりカソリックを主とするが、プロテスタント教派もある程度あるとのことである。

産業としては、元来農業国であり、農地 40%、牧場 22%、森林 20%、ぶどう園 4%となっている。ぶどう栽培は中南部地方に限られているが、ぶどう酒の産額、品質は世界一といわれている。地中海沿岸の温暖地方ではオリーブ、オレンジなど柑橘類、西部ではりんご酒もできる。北東部の鉄鉱産出額は世界第 2 位といわれ、鉄鋼、自動車、化学、繊維、機械などの工業も盛んである。

パ リ (その 1)

5 月 13 日午前 9 時にロンドンをたち、パリのオルリー空港に 10 時に着いた。空港からホテルまで約 40 分、11 時少し前にアムバサドルホテルに到着、昼食をしたためる。

パリ視察の眼目はエクスポマートであるが、それは明日、明後日にゆっくり見ることにして、午後はパリ地下



写真-5 エクスポマート唯一の食堂



写真-4 エクスポマート出品機械

鉄工事現場の視察に出かける。

現場はブラス・ド・エトワールにある。有名な凱旋門が中央にあり、工事事務所は、凱旋門から東方にシャンゼリゼーの大通りがのびているが、そのすぐ左の街路樹のあるグリーンベルトに建っている。主任技師の説明を聞き、道路を隔てた反対側に工事現場に入る入口があり、現場服、ゴム長靴に身を固めてトンネルにおりる。ロビンスのトンネル機械(径 10.5m)で掘削しているとのことだが、あいにく故障修理中であり、圧気中とのことで、機械を見ることはできなかったが、すでに巻立ての終わった部分を見学した。石灰岩のやや風化した感じの地質で、トンネル機械としてはまことに条件に恵まれているが、それでも部品の摩耗が多く、また圧気掘削の気密部分がしばしば故障を起こすという。しかし一応順調な進捗のようだ。

このトンネルは、パリの西南部から東北部にかけて、郊外よりパリを横切って郊外にぬける一種のバイパス地下鉄らしく、内部は従来のそれに比較して広い断面をとっている。

地下鉄現場視察後はサイトシーイングであるが、これに関しては後に述べたい。

パリ第 2 日はエクスポマート視察である。オルリー空港のほかにパリの第 2 の飛行場 BOURGET 空港に隣接された広場を利用して開催されている。ハノーバーメッセは産業見本市であったが、エクスポマートは建設機械を主とし、荷役機械も含めた展示会である。

会場の入口の右側の柵の上には、出品国の国旗が幾十となく紺碧の空にへんぼんとひるがえっているのが鮮やかである。日の丸の旗を見たときは、まことに懐しく感じた。

一般入場者からは入場料をとっているが、日本からの視察団なる旨を告げると無料で入ることができた。入口付近から会場の半ばまで黄一色の機械が所せましと並べ



写真-6 エクスポマート出品機械



写真-8 エクスポマート出品機械

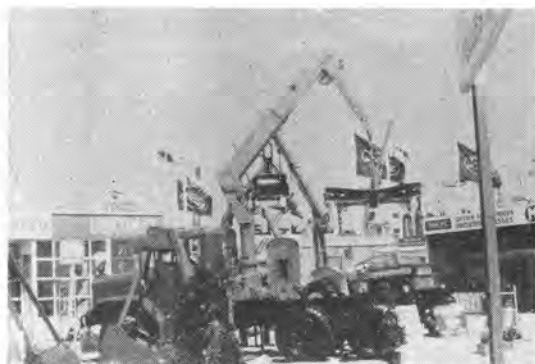


写真-7 エクスポマート出品機械



写真-9 エクスポマート出品機械

である。大小さまざまなクレーン類からローダ類、ダンブタ、トランシットミキサ、ロードローラなどがすべて Richier Group の名称のもとに展示されている。その中には外国品も多少見受けられる。察するに、Richier という名の財閥商社の傘下メーカーの機械を系統的に陳列したものと思われる。他の出品機械も、外国機械がフランスの商社名で陳列したものを多く見受けた。

規模はハノーバーメッセの建設機械部門とほぼ同じだが、その内容もまた似たり寄ったりである。油圧式、ホイールタイプのパワーショベル、バッテリー式のフォークリフトの多種多様なことはハノーバーと全く同じだし、他の展示機械もまた特に目新しいものは見つからぬ。ただし、オペレータの居住性に関しては、いろいろ工夫を凝らしている。フランス人は創造力に富むといわれているが、細かいところでは部分的な改良が目立ち、小さいものもていねいな仕事ぶりであった。

ただ、ハノーバーメッセは常設のためか、食堂、喫茶

などの施設が数多く、かゆいところに手のとどく親切さを示していたが、エクスポマートは2年に一度ということと、建設機械だけの展示会のためか、きわめて不親切である。食堂は大食堂一つしかないため、30分ぐらい行列をしないと昼飯にありつけないし、休憩の施設も皆無にひとしく、立飲みのジュース、アイスクリーム屋が二、三あるのみ、天気は良かったが、夏を思わせる暑さで、1日見て回るだけでくたくたになってしまった。協会の展示会は、規模が小さいので簡単な食堂だけ設けているが、エクスポマートの有様を見て、大いに自戒する必要があると痛感した次第である。

外国機械の出品も多いが、フランスの代理店で出品しているため、説明技術者がほとんどいないので、ちょっと突込んで質問すると解らないというし、フランス語だけしか通用しない所も多く、これまた反省の材料としてありがたく自戒する。

(つづく)

建設業のモータプールめぐり

(その8)

XV. 藤田組のモータプール

横木 尚二* 中島 広明**

1. まえがき

各社の経営方針、工事内容、その規模などによってモータプールの役割は決定されるものと考えられる。

当社はその経営方針により、下請協力会社の保有する機種とのラップをさけ、機械の保有を最少限におさえるよう努力している。一方、モータプールの敷地についても、当社において広大なものを必要とすること自体機械管理（整備、運用など）が悪いのだとの考えにより、A級機械（支店倉庫の管理対象とならない大型機械）の置場は全社で 23,100 m²（7,000 坪）ほどしかない。

2. 工場配置

工場配置と設備は図-1、表-1 が示すとおりである。

- 敷地総面積 16,500 m²
- 建坪（延べ） 2,132 m²
- 所在地 埼玉県入間市武蔵町扇町屋 1136

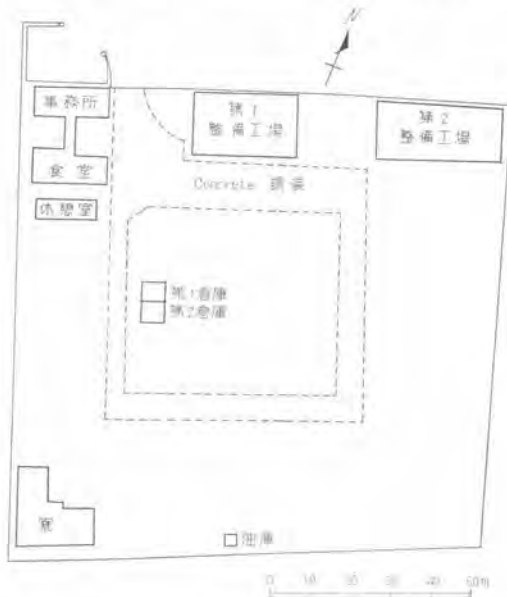


図-1 東京機械工場配置図



写真-1 クレーン置場

定期整備は専門整備工場へ外注しているのですが、応急の整備が主体であり、くい打機の試験装置などのような一般的なものはあるが、特筆するものはない。

3. 工場編成

工場編成は次のとおりである。



上記編成の東京機械工場と大阪機械工場とで前記A級機械を整備している。このほか、各店には支店管轄のB級機械があり、支店倉庫の付帯工場で、その整備能力は差異はあるが、ここで整備されている。

表-1 工場設備

名称	構造	面積 (m ²)	名称	構造	面積 (m ²)
事務所	鉄筋コンクリート	284.8	受電所	屋外キュービクル	20.0
第1整備工場	鉄骨スレート	447.6	守衛室	木造	12.7
第2整備工場	〃	633.5	食堂	鉄筋コンクリート	140.3
第1倉庫	木造	53.0	浴場	鉄筋コンクリート	26.7
第2倉庫	〃	54.0	单身寮	木造	410.8
油庫	鉄筋コンクリート	9.0	休憩所	木造	40.1
			計		2,132.5

* (株)藤田組 機械部長

** (株)藤田組 機械工場工場長代理

4. 機械整備状況

13名のメカニックでまかなっている整備係のおもな仕事は、次のとおりである。

(1) 出入庫の点検

(2) 応急整備

i) 工場内

ii) 巡回車による現場

(3) 外注整備立合

一部機械の改造もしているが、設計、企画のみで、協力会社に施工させることが多い。

5. 機械運用状況と責任施工

機械を効率よくフルに回転させ、工事原価を引下げることを目的とした積極的の制度として、当社では責任施工を実施している。これは機械部による機械化施工の請負制度であるが、この制度による利点は次に上げられるようなものである。

(1) オペレータの原価意識の向上

オペレータの中から実力のあるものを責任施工のチーフとして抜擢し、施工管理はもとより、事前の原価計算としての実予算、中間原価計算としての原価月報、事後の原価計算としての完了報告書の作成もさせているので、工事原価についての意識が高まり、ロスが減少している。

(2) 作業所単位の利害感によるロスの減少

以前は作業所間で機械の使用時期の譲り合いがスムー

表-2 当工場の人員構成

職員	機電士	橋機	14
	土木	木務	1
	事務		4
メカニック			13



写真-3 独身寮

ズでないため、外部チャーターの必要ないものまでチャーターしているきらいがあったが、責任施工の作業所に関しては、部内調整ができるようになった。

(3) 作業密度の向上

オペレータと機械のみを作業所に出していたときに比較し、機械の専門的知識に施工管理能力、原価意識をプラスしたチーフをつけることにより、作業所全体工程との関連もよくは握され、むだのない適確な運用がなされ、故障も少なくなり、作業密度が向上されている。

(4) オペレータ管理

特に労務管理の面では、現状をチーフを通しいつもつかむことができ、適切な手を打つことが可能になった。

以上、いろいろと利点を述べたが、一方、経理上勘定科目を一つ多くしたことによる手数など、マイナスの面も多少あった。しかし何といてもこの制度による最大の利益は、整備工場に入れる時間がないほど、機械稼働率を上げることができたことである。



写真-2 事務所



写真-4 第1, 第2整備工場

XVI. 戸田建設のモータプール

佐 治 浩*

1. まえがき

現在当社の建設機械は、本社では機材部で、また支店（大阪、名古屋、広島、福岡、仙台、札幌）では機材課が担当している。本社機材部は、図-1のように所属施設として5工作所、倉庫を管理運営しているが、モータプールとしての性格は松戸、砂町の2工作所となる。

支店機材課には、その規模に応じ、おのおの数個所の工作所、倉庫が所属しているが、いずれも重機など主要建設機械は基幹工作所において集中管理方式を採用している。今回は本社機材部を中心に、以下、ご紹介いたします。

2. 機材部管理組織（東京本社）

現在当社の機材部は機材課から発足し、種々の変遷を経て現在の組織（表-2 参照）となった。各工作所は工事量の増大と機械施工の進歩に伴い、その使用する機械も多種多様にわたり、しばしば敷地、施設の狭隘に遭遇し、その都度、敷地の増加、施設の拡充をはかり、ようやく現在の状態にまで到達したわけである。

3. 工作所の規模および施設の概要

工作所の規模および施設の概要は表-1のとおりである。

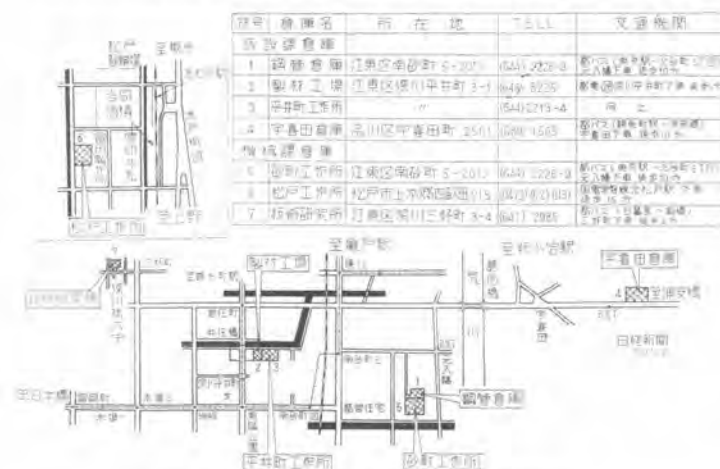


図-1 戸田建設（株）工作所、工場、倉庫案内図

* 戸田建設（株）機材部次長



写真-1 松戸工作所正門

る。

4. 工場・格納庫配置

工場、格納庫の配置は 図-2、図-3 に示すとおりである。

5. 業務概要

(1) 機材部における主要業務

機材部本来の存在目的は、各種土木、建築工事の「施工速度の増大」、「施工質の向上」、「工事原価の低減」を基礎条件とし、これに付随する補助業務として前記条件に適合する機種を選定と、購入～購入された機械の適切な保守、整備、管理、改造～稼働工事場における巡回、使用指導、事故防止、点検～使用終了後の整備格納～次期現場使用の業務が流れるように行なわれるよう努力が払われている。

またこれに併行し、購入時に投下された資本の償却回収、使用工事場に対する使用損料の工事原価配賦、企業利益に最も適合する廃棄除却、工作所工場における整備工員の労務管理、福利厚生などの業務など、以上一連の業務が最も円滑に行なわれるよう組織され、努力が払われている。

(2) 工作所における業務

工作所においては、前述の保守整備、修理、改造、格納などの主要業務

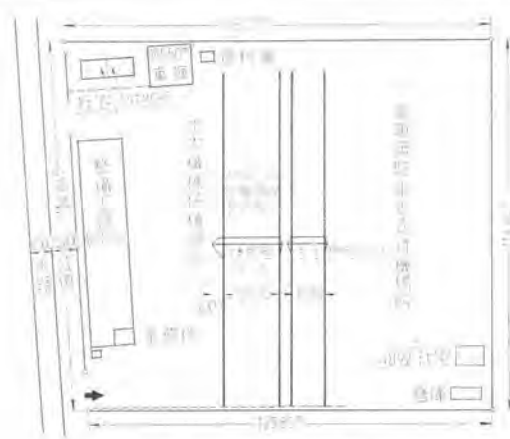


図-2 松戸工作所配置図

に併せ、入出庫、機種数量の所在の分明、使用期間のは握、整備修理進捗状況の確認などを考慮し、要求工事場に対する配置転用計画をするように組織されている。

なお修理などについて詳細に述べると、返納された機械について担当職員により細部にわたり点検を行ない、破損状況を調査し、工作所で修理するか、外部の修理工場に出すか判定される。

外部の修理に出す場合は、すみやかに修理業者に連絡し、修理箇所を明示し、納期までに修理を完了させ、また引取りに際しては、担当者が検査のうえ引取る。工作所において修理する場合は、それぞれの機種担当部門により詳細な修理計画が作成され、これにより修理作業が行なわれることになる。

このように現場～工作所と回転される諸機械を工作所において整備し、あるいは改造し、修理し、または格納し、作業現場の要請にいつでも応ぜられる態勢にあるよう、常に細心の注意と努力をしている(表-3 参照)。

(3) 車検整備業務

最近会社所有の各種自動車両と重機械登載車両の増加に伴い、定期整備の義務化と車検工場の混雑化により3

表-1 工作所の規模および施設の概要

住 所	敷地面積	建物面積	設 備 概 要	主 要 機 種
砂 町 工 作 所 江東区南砂 町 5-2013 電話代表 (64) 2226	20,000 m ²	延べ4,149m ² 従業員 41 人 下 請 80 人	門型クレーン 3t, 2t 各1台 天井走行クレーン 5t 1t×2台 スチームクリーナ 3台 電機溶接機 2台 クラインダ 2台 ボール盤 2台 変電所 1個所	コンクリート用機械、内燃機、測量機、木工機、揚重機、電動機、ポンプ類、計器、計測試験機
松 戸 工 作 所 (車 検 工 場) 千葉県松戸市 上本郷四畝田 194 電話(0473) (62)0131	14,770 m ²	延べ1,288m ² 従業員 40 人 下 請 30 人	門型クレーン 5t 1台, 3t 1台 天井走行クレーン 5t×1台 卓上ボール盤 1台 高速クラインダ 1台 スチームクリーナ 1台 変電所 1個所 その他車両整備工具各一式 電気溶接機 2台	トラッククレーン、ベントア ースドリル、ブルドーザ、ロ ータリ、ショベル系掘削機、 ロードスタビライザ、クレー ダ、コンクリートポンプ、シ ールド掘進機、三脚ガイ、デ ィーゼルハンマ、道路舗装機 械、タワークレーン、その他 土木機械

(注) 各支店工作所倉庫、仮設課工作所倉庫は省略する。



写真-2 松戸工作所全景

年前に松戸工作所において運輸省から車検整備工場の認定を受け、自社保有の乗用車、各種連絡車、特車などの定期整備および車検整備を行ない、車体検査の受検を行なっている。

表-2 機材部の組織(本社)



(4) 機械施工業務

重機管理事務所(松戸)の業務の一端として、重機械とオペレータを現場に派遣し、機械施工の一部を担当しているが、最近の機械化施工の高度化および工事施工技术の進歩に伴い、高度の運転技術を要求される各種機械が数多く開発され、また今後も日進月歩に開発、市販され、またわれわれもこれを縦横に駆使しなければならないことが予想される。これについては、優秀なオペレータの獲得と養成および日常の教育訓練、安全教育などの徹底に意を用いている。

(5) 機材部パトロール

各作業所における安全管理の重要性はいまさら論をまたないことで、会社を挙げて事故防止に苦心している。特に機械、電気関係の安全および適切使用指導のために

機材部直轄の機材安全パトロール班を編成し、全作業所の巡回を実施している。パトロール班は1組主任1、機械技術者1、電気技術者1の編成で、機械取扱いの安全と機材管理指導を目標に、毎月初め各現場の工事状況、地域条件を勘案し、巡回計画をたて、巡回日を作業所にあらかじめ知らせる。巡回班には機材部規定様式のチェックリストによる検証を現場担当者立会いのもとに実施させ、安全使用指導を行なっている。またこ



写真-3 砂町工作所全景

表-3 松戸・砂町工作所の組織

(a) 松戸工作所		(b) 砂町工作所		
新長	事務係	現業事務班	現業事務班	
		現場探替事務班	振替事務班	
	特殊機械係	計画管理班	機械班	
		自家整備班	銅管・電気班	
	重機械係	計画管理班	自家整備班	
		自家整備班	外注整備班	
	車両整備係	外注整備班	貯蔵品係	
		自家整備班	現場派遣 積込分庫	
	機械施工	各工事作業所		

の際、修理、機材交換、部品取替えなどを要する場合は、即時担当工作所に通報し、修理班の出動を要請する。このほか機材部派遣のオペレータとの連絡、通信などの交換ができるので効果的である。巡回班のチェックリストは1部を現場へ残し、1部はその後機材部から本社の安全指導部である工務部へ回報される。

機材部パトロール業務は、開始後1年余であるが、非常に好結果を得ることができたので、今後ますます現場の機材管理と事故防止のために強化を計画している。

6. 機材部従業員の福利厚生

機材部従業員、主としてオペレータおよび機材整備員の人事管理の一端として、住まいの問題に重点をおき、独身寮、社宅の整備拡充には職場の整備と同様に意を用い、現在木造社宅のほかにR・C 2階 530m²の2DK 8戸を新築し、なお続いて3~4階の増築を予定している。また独身寮としてR・C 4階建 10畳 11室には娯楽室、食堂などを完備している。1日の作業終了後、本当の意味の憩いの場所となるよう、今後とも充実したい



写真-4 三好町オペレータ独身寮

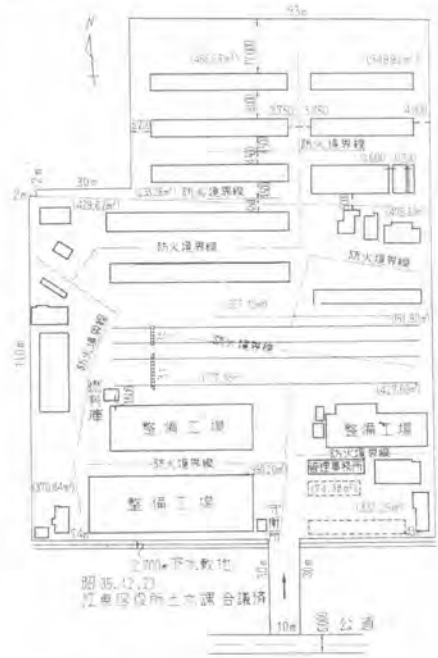


図-3 砂町工作所配置図

と考えている。

7. むすび

以上、機材部および各プールの概要について記載したが、同業他社に比較し、また消化工事量からみて、必ずしもモータプールとしての形態は完備しているとはいえないかも知れない。

しかし諸機械の選定、調達、管理の衝にあるものとして考える場合、各種、数多く機械もあり、工場敷地施設も充実、完備し、整備工具も十分擁するならば最も望ましい状態といえるかも知れないが、われわれの真剣に取組まなければならない問題は、単なる機械の増加や施設の拡充ではなく、どの機種をどの程度持ち、どの程度の施設を持つことが、会社すなわち企業利益として最高のところで合致させることができるかということにつきるであろう。したがって、われわれとしてはこのために日夜真剣な努力をはらっている。

今後、組織の変更、諸機械の購入、施設の拡充もすべてこの見地に立ち検討がなされ、将来の発展を予想してより合理的な運営拡充を期している。

〔新機種紹介〕

I. 石川島コーリング 505 型 3.0 m³ スクレーパー

鈴木 和 夫*

1. ま え が き

コーリング 505 型スクレーパーは従来のパワーショベルとショベルローダの両者の特性を具備し、強力かつ合理的な掘削機構を採用し、従来のショベル系掘削機概念を一変させた革命的な大型高能率掘削機である。

2. パワーショベル、ショベルローダとの相異

本機は、強力な油圧によりバケットを地山に水平に突込み、バケットヒンジを支点としてバケットを引起こし、地山を削り取る機構である。ショベルはブームを介し、ディップステッキおよびディップバを地山に突込み、ステッキをてことしてディップバをロープで巻き上げ、地山を削り取る機構で、ディップバは円弧運動となる。したがって、この場合は機械自重の転倒に制限され、原動機出力をフルに掘削に駆使することができない。スクレーパーは転倒によらないので自重も軽く、しかも原動機出力を油圧シリンダにフルにかけることができるので、水平押し出力 22.7 t、掘起し力として 26.7 t の強力な掘削力が出し得るのである。

ショベルローダとの相異は、バケット機構が 360 度全周旋回することであり、また走行によらずに本体は停止して、バケットのみを水平に 2.8 m 押し出し、地山に突込むことができることである。このことはサイクルアップはもちろんのこと、後述のメンテナンスコストの低減に大きな要素となる重要な特長である。

写真-1 505 型 3.0 m³ スクレーパーの作業

3. 画期的な全空気式運転操作系

従来のショベルは、動力のカットオフに内部拡張式バンドクラッチおよびフートブレーキを併用し、掘削操作を行なっているが、操作は機械式で、操作力の軽減には特別の配慮が払われているが、運転員の腕力にたよるものが多く、画期的な操作系の出現が困難な現状にある。

本機スクレーパーはこの問題を見事に解決したもので、ほとんどが指先のみでこの大型掘削機を運転することができる。すなわち作業装置の動力は油圧であり、油圧コントロールバルブの操作にエアを利用していることである。また旋回、走行クラッチの操作もエアであり、旋回ブレーキもエア操作である。したがって、運転員が操作するのはエアバルブのみであり、機械式制御系を皆無にして、軽快スムーズに素人でも直ちに運転できるような安易な安全な運転制御機構を開発している。

4. 確実・安全な油圧回路

油圧回路はアメリカ・コーリング社の多年の研究開発によるシリーズ回路を採用して、1ポンプシステムで掘削、ダンプ、ホイストの各シリンダの力の分配を合理的に行なわせ、しかも、おのおの連動操作が可能であり、サイクルアップとなり、コントロールを容易にし、取扱いを簡単に行っている。油圧機の寿命は、配管系のろ過装置に左右されるものであるが、これもアメリカで開発されたマグネット式テルテルストレーナを採用し、さらに3次フィルタを設けてろ過の完全を期している。テルテルストレーナは、オイルフローに塵埃がたまり、自動的に運転席のグリーンランプが消灯し、運転停止を予告するものである。オイルリザーバは加圧式で、外気からシャ断され、外気の塵埃を完全にシャットアウトしている。管継手にはアメリカ SAE 規格の Oリングシールフランジ形継手を採用して、オイル洩れを完全に防止し、分解組立の容易な構造としている。作業装置の油圧シリンダには相当なショックロードがかかるが、コーリング設計の独特なクッション装置が設けられ、スタートストップが円滑に、全く危険を感じることなく運転できるように設計されている。

このように各所に新技術を取入れた油圧系は、本機の

* 石川島コーリング(株)技術開発課長

神経系ともいべき重要部分であり、このためダウンタイムを最小限に抑えている。また、油圧機であるが故に急激なショックロードを油圧で吸収し、オーバロードに対しては、リリースバルブが作動して運動を停止し、本体各部機構に無理な衝撃を与えないで済むわけである。

5. 各部概略構造 (特許 No. 444771)

図-1 に示す下部走行体は、コーリング独得のクローラシステムにして機械式駆動方式をとっている。特にスクーバには、大きなバケット押し力为确保するためグロサシュー付を標準としている。上部旋回体は油圧式専用の設計であり、メインフレームは高抗張力鋼溶接構造で、旋回走行駆動機構をコンパクトに納めている。運転室は広く、十分な視界がとれるように工夫され、前述のようにオールエア操作であるので、わずか2本の操作レバーが前面にあるだけで、旋回、走行、ステアリング、バケットの掘削などすべてこのレバーで、手を持ち替えるわずらわしさもなく運転できる構造である。

スクーバアタッチメントは、インナーブーム、アウターブーム、リンク、バケットおよび押しシリンダ、ダンプシリンダ、ホイストシリンダなどから成り、従来のショベルに比べ、バケット容量の割合にコンパクトに、小型にできていて、場所の制約はほとんどなく、小回り

がきき、輸送も 20~30 t トレーラに軽く乗り、容易である。

フロントアタッチメントとしては、世界最大の油圧バックホウ 1.5m³ ディップが装着できる構造である。

6. 作業性

従来のショベルは、チェーン、ワイヤロープ

を使ってディップを動かすので、ロープ、チェーンの損耗が激しく、ロープは 200~300 時間ごとに交換するのが常識であるが、本機の消耗部品は油圧系の Oリングおよびシリンダのロッドパッキンなどであり、これらは 500~1,000 時間で点検、2,000 時間で交換する程度であり、運転経費の低減ができ、ダウンタイムが少ない。

しかし油圧機であるので、取扱いには特に慎重を期することはいうまでもなく、シリンダロッドに対する外傷はオイルリークの原因となり、塵埃の侵入を許し、高価な油圧シリンダの破損を引起す恐れがある。

アメリカ各地のユーザからの報告では、2~3 年使用していても休止時間がほとんどなく、稼働率 98% という高能率を示している。メンテナンスコストの低減は、旋回による掘削積込みの特長によることも大きく、走行機構の寿命は、走行頻度が小さいことからショベルロードに比肩できないほど僅少であることは十分うなずける。

バケット開口は横幅 2,134 mm、高さ 1,376 mm、深さ 1,251 mm で、大塊の積込みには十分な広さがあり、5 t ぐらいの大塊を一時に積込みできる力をもっている。作業サイクルは約 30 秒で、熟練オペレータではさらにサイクルアップが可能である。前述のようにバケットは積込みやすい形状なので、ショベルでは困難な岩石掘削でもバケット効率 80~90% は十分確保できる。したがって作業能力が極めて高く、一例を実績に基づいた平均作業能力で表示すれば次のとおりである。

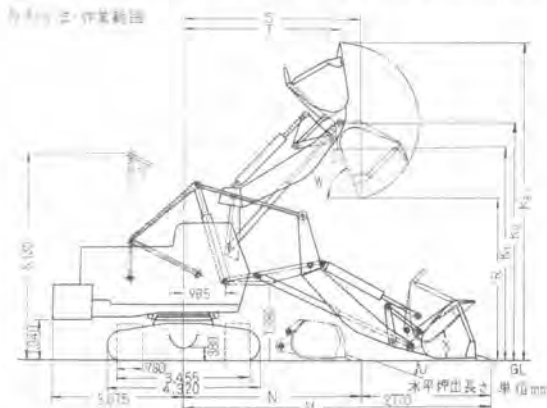
鉄 滓	220~270 t/hr	石灰岩	250~350 t/hr
普通土	350~430 "	砂 利	400~470 "
石 炭	300~530 "		

7. むすび

コーリングの新機種 505 型スクーバについて概略の特長を述べたが、本機はすでにアメリカはもちろん欧州各地で好評裡に稼働し相当の実績を確立しつつある。日本国内においても輸入機がすでに 2 台稼働しており、国産機誕生を目前にして高能率掘削積込機としてその成果が注目されている。

表-1 概略仕様

バケット容量	一般掘削用 3.0m ³ リハブドリング用 3.8m ³
水平押し力	22,700 kg
バケット掘削力	26,700 kg
水平押し長さ	2,770 mm
走行速度	1.55 km/hr
旋回速度	3.9 rpm
登坂能力	30%
主油圧ポンプ	504 /min
	140 kg/cm ²
機 関	日産 UD-6
	162 PS/2,100 rpm
全装備重量	42,000 kg
平均接地	0.75 kg/cm ²



バケツト種類	一般掘削用	リハブドリング用	
K ₁	ダンプ時における地上最大間け	5,030 mm	5,030 mm
K ₂	バケツトヒンジの最大地上高さ	5,615 mm	5,615 mm
K ₃	最大掘削高さ	7,570 mm	7,570 mm
M	最大床面掘削半径	7,340 mm	7,340 mm
N	最小床面掘削半径	4,570 mm	4,570 mm
R	ダンプ終り最大高さ	3,860 mm	3,860 mm
S	最高ダンプ時におけるダンプ半径	4,880 mm	4,880 mm
T	最高点におけるダンプ半径	3,960 mm	3,960 mm
U	最高掘削こう配	37%	37%
W	最高ダンプ時のダンプ角度	50度	50度
X	最大デルト角度	40度	40度
	バケツト掘削幅	2,210 mm	2,615 mm
	バケツト定格容量	3.0 m ³	3.8 m ³
	バケツト平均容量	2.8 m ³	3.5 m ³

図-1 外形寸法および作業範囲

〔新機種紹介〕

II. “WERI” 小型ディーゼルポンプ浚渫船

源 田 裕 之*

1. ま え が き

日熊工機(株)では、この種小型ポンプ浚渫船しゆんせつの製造に長年の経験と実績を有する西ドイツ・A.U.W. Riedemann 社から、エンジン出力 35 PS から 95 PS までの 7 機種中、41 年 6 月 WERI(ウエリ) Model-150/50 H を輸入し、北海道、関東、中部、関西地区においてテストおよび実作業を実施し、市街地における河川、または農業用水路維持、補修、干拓地の小水路掘削、軟弱地の開発に最適との確信を得たので、ここに紹介する。

2. 概 要

Model-150/50 H ポンプ浚渫船は、機関出力 56 PS/1,800 rpm、標準装備重量 4,400 kg、送泥管径 150 mm、全油圧式で、主ポンプはセントリフューガルポンプを使用した非常にユニークなもので、次のような特長をもつ。

① 動力伝達は、一部分のウォーム減速機を除きすべて油圧によるため、動力系の重量軽減、コンパクト化がはかられ、摩耗部分が少なく、メンテナンスの面で非常に有利であり、操作が軽快である。

② 陸上輸送の場合、車輪アタッチメントを取付ける



写真-1 WERI 150/50 H 前景

ことによりそのままけん引することができること、水上で比較的長距離回航する場合にはスクリーを用いること、作業時には回転台に取付けられた 2 本のスパッドによる前後進および左右移動旋回が自由に行なえること、船体左右のウィンチによる前後進、船体後部にある強力なウィンチによる船体の河川への引入れ、引上げ、および船体の固定など、従来のポンプ船にはないすぐれた機動性がある。

③ 本機の油圧装置用作用油タンクは、一部を除き、

船底に 150φパイプを用い、船体の一部として装備してあり、油圧装置を用いる場合、問題となりやすい油温の上昇については、船底の水への放熱のためクーラとして作用すると同時に、船体の剛性を増し、船体材料の軽減をはかっている。

④ 主ポンプはカッタ、ケーシング、インペラなどすべて鋼板溶接構造とし、ボルト組立式になっており、摩耗部品の交換など全分解組立は 10~15 分で完了し、ポンプ部品も非常に安価である。

⑤ 本機のきつ水深さは 30 cm 程度であり、水位の確保されない場所でも広範囲に適用できる。また市街地の河川補修では橋りょう

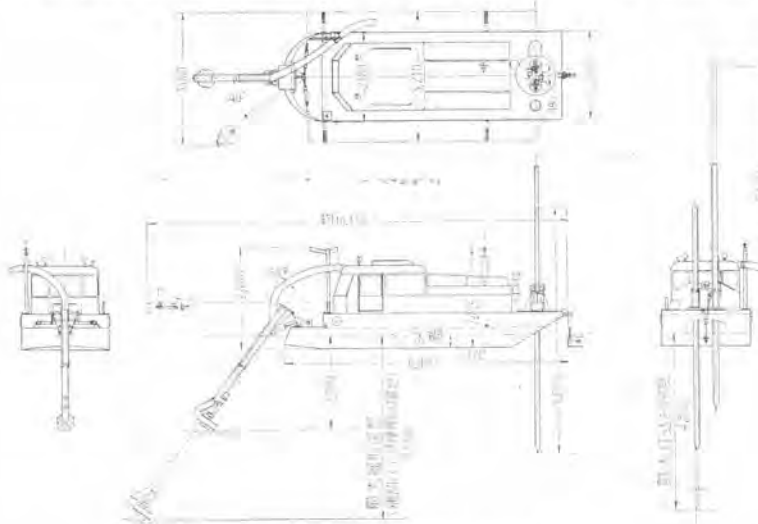


図-1 WERI 150/50 H 形式図

* 日熊工機(株)営業本部長

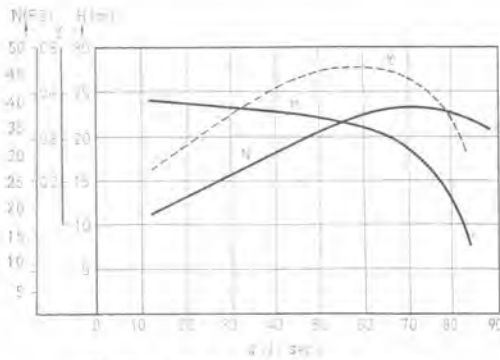


図-2 Q-H 曲線図 (WERI 150/50 H)

が問題となるが、当機では橋りょう下水面まで 2~3m あれば自由に通過できる。

⑥ 従来のポンプ船では、よし、あしなどの処理は困難を極めるが、当機では、インペラカッタが約 1,000 rpm の高速回転であるため、これらを細かく切断し、問題なく処理でき、それぞれ土質に応じたインペラが用意されており、効率よく作業ができる。

⑦ 運転員は 1~2 名でよく、運転はごく簡単であるため、送泥管敷設員と組み合わせると 4~5 名ですべて処理できる。

3. 各部構造と特長

(1) エンジン

エンジンは、この種空冷ディーゼルエンジンでは世界最大の生産量をほこるフンボルトドイツ製 F4L 514 型空冷ディーゼルエンジンを用い、冷却水系のトラブルがほとんどなく、始動性能、高速性能が極めて良好である。

(2) 主クラッチ

表-1 WERI 150/50 H 浚渫船仕様表

主要諸元	重量	4,400 kg	スパッド長さ	6,000 mm
	全長	10,150 mm	掘削深さ	3,500 mm
元	全幅	3,210 mm	作業幅	3,000 mm
	全高	2,450 mm	総揚水量	250 m³/hr
機	ポンプ水深	320 mm	排出高さ	12 m
	名 称	ドイツ F4L 514 空冷ディーゼルエンジン		
関	シリンダ径 × 行程	110 mm × 140 mm		
	定格出力	56 PS/1,800 rpm		
任	始動方式	電動式 24 V 4 PS		
	主クラッチ	乾式複板トグル式		
導	油圧主ポンプ	186 l/min	125 kg/cm²	1 個
	油圧補機ポンプ	32 l/min	20 kg/cm²	1 個
装	ラダーホイストシリンダ	80 φ × 200		2 個
	ラダースイングシリンダ	65 φ × 200		2 個
置	油圧モータ	ポンプ駆動用モータ		1 個
		補機駆動用モータ		7 個
ポンプ部	形式	ウエリ式セントリアーガルポンプ		
	吸込口径	150 φ		
	総揚程	12 m		
	揚水量	250 m³/hr		
部	揚土量	18~32 m³/hr		



写真-2 陸上輸送用の車輪をつけた WERI 150/50 H

乾式複板トグル式クラッチで、本機はクラッチの着脱が非常に少なく、クラッチ容量も十分で、過負荷の場合には、油圧装置リリーフバルブから負荷を逃がすためクラッチの寿命が非常に延長されている。

(3) 油圧装置

油圧ポンプは 186 l/min/1,800 rpm 1 個、32 l/min 1 個、計 2 個のポンプを有し、186 l/min ポンプはエンジンに直結で、ラダー先端の油圧モータにより主ポンプを駆動し、その回転は 980 rpm である。他の小型ポンプは、その他の補機類を駆動するためのもので、回路はタンデム回路である。

設定圧力は 125 kg/cm²、補機類駆動回路は 20 kg/cm²、油圧操作弁は手動ロータリスプーン型である。

(4) 主ポンプ

主ポンプは図-3 のような構造で、セントリフューガル型、油圧モータ直結で軸受は強制グリース給油装置から自動的に給油される。

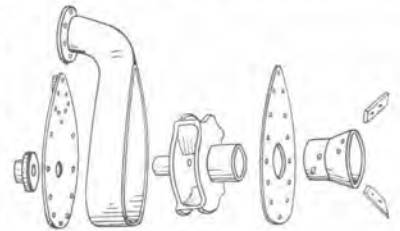


図-3 主ポンプ構造図

インペラは掘削土質により数種用意されており、種々の条件に合わせ効率よく作業できる。

(5) スパッド

スパッドは、油圧モータにより上下および旋回ができる構造で、これにより船体の移動、旋回、固定を行なうことができる。これは本機の大きな特長の一つで、非常にユニークなものである。

4. あとがき

WERI 小型ポンプ浚渫船には、上述の Model-150/50H のほかに、エンジン出力や作動形式により 150/50, 159/60, 159/60 H, アタッチメントとしてバックホウが使える Combi 50, 75, 95 などの各形式がある。いずれも小型・軽量で、干拓工事、市街地河川整備、土地改良事業など応用範囲は広いものと考えられる。

建設機械化講座 第48回

現場フォアマンのための土木と施工法

XII. 特殊掘削工法(その3)

3. 特殊立坑掘削工法

森 実 二*

1. まえがき

近來、地下鉄工事をはじめとして、上下水道、電力線路、その他トンネル工事にシールド工法が数多く採用されてきている。その際、シールド発進地点は、通常立坑に設けられる。立坑は今後ますます深度も深くなるであろうし、また地層の軟弱部分、湧水多量の地帯など種々の自然条件の場所に設置されるであろう。当然、その条件にしたがって用いる立坑の構造様式は決まってくるのである。今回は、土砂および砂れき層の地質に鋼構造を用いる立坑について紹介する。

2. 立坑位置の決定

一般に、立坑の位置は

- ① 発進立坑(トンネル始点)→中間坑→引上坑(トンネル終点)
- ② 引上坑(トンネル始点)←発進立坑→引上坑(トンネル終点)

の方式が採られるが、トンネル付帯構造物(監視孔、通風口など)を利用することもある。特に都会のような市街地では、周囲の環境などの立地条件に左右される場合

が多い。

3. 立坑の大きさ・形状

立坑の大きさは、本工事の設備および施工の内容に制約されるが、一般に深さ20m以内とそれ以上の場合とでは、本体設備の様式が異なる。つまり

(1) 立坑長20m以下の場合

リフト関係はガイドがいらない。作業員の昇降は階段でよい。

(2) 立坑長20m以上の場合

リフト関係はすべてガイドを必要とする。作業員の昇降にエレベータが必要である。揚程が高くなるため、排水ポンプは特別注文となる。

ずり出しリフトの実例を写真1~2に示す。

なお、大きさを決定する条件としては、当初の発進時点の要素だけでなく、工事終了までのことを考慮に入れて、不時の湧水などに備えて十分余裕のある大きさを計画しなければならない。

形状としては、円形は土圧に対しては強いが、角形に比べ有効面積が狭い。

4. 土留の方法

土留の方法としては、木製支保工、鋼矢板、コン



写真1 浅い立坑に適するずり上げ設備

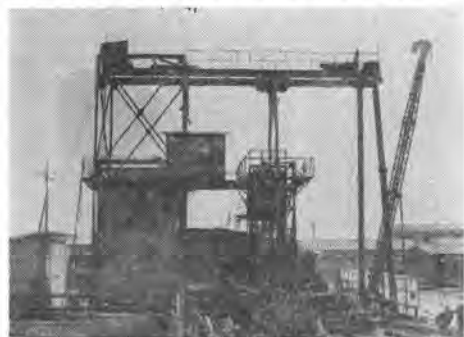
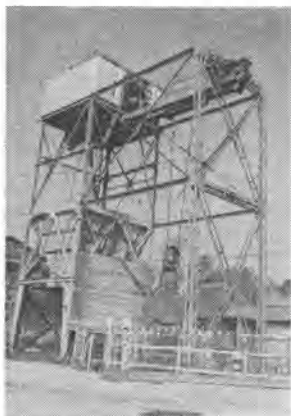


写真2 深い立坑に適するずり上げ設備

* (株)大林組 川崎土木工事事務所 所長

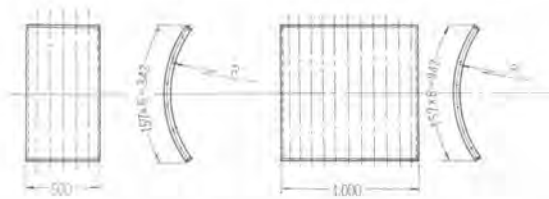


図-1 ライナープレートの一例

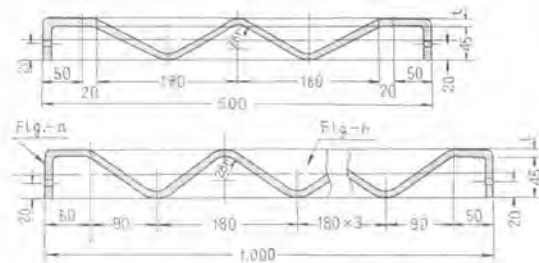


図-2 ライナープレート断面図

クリート壁、および鋼構造などがあるが、深度が深く、湧水多量の地帯では、シートパイル、コンクリートなどの使用は困難である。

鋼構造の場合、施工は早く簡単に行なえて、裏込注入さえ入念に施せば、地山をゆるめることなく、不測の応力が構造物に影響する心配もない。湧水の多い地層に関しても、水密性の高い構造にして完全止水とする確実な施工が可能である。工費は他に比較して1~2割程度割高となる欠点があるが、上述のように、工期が短く、安全で、しかも確実な施工ができるという多くの利点を有している。

鋼構造それ自体の形式としては、コルゲートプレートにフランジを取り付けたライナープレート(Liner Plate)をリングばり(Ring Beam)で補強したものと、普通シールドの一次覆工に用いるセグメント形式(Steel Segment Type)のものがある。図-1~3にライナープレート例を示す。

5. 立坑の掘削

以下、鋼構造の場合について述べる。セグメント使用例を参考とする。

(1) 掘削方式

上部1リングのセグメントは、周囲にコンクリートを打設してセグメントの下端を掘削できるようにする。これを基準にして順次セグメントを下に継ぎ足してゆく。セグメントの幅は0.75~1.00mのものが多く用いられる。2リングから先きは、普通仮土留せず、先掘して組立ててゆくのであるが、断面が大きく、また地山が軟弱の場合、土砂の流出崩壊という事態が発生する場合などには、木矢板、簡易木矢板の先行引下げにより掘削を行ない、セグメントを組立てるのである。

(2) 裏込注入

掘削が3リング進行するごとに、あらかじめセグメントに取付けてある径50mmのソケットから豆砂利+モルタル(豆砂利コンクリート)を注入する。注入に際しては切ばり、タイロッドなどで原形を保たせ、セグメントが変形しないよう均等注入を行なう。特に湧水、または土砂崩壊のある個所では、1リングごとでも裏込注入を施すことになる。注入液が漏れないように継手の間げき、下端の余掘りによる空げきには、わら、ウエスなどを突込み、鉄板の小片を地山に打込んで防ぐのがよい。

(3) 使用機械例

一例をあげると次のとおりである。

- 2連式スキップカー(ずり上げ用) 容量 0.5 m³
- 土砂ホッパー(ずり搬出用) 容量 8 m³
- ベビーベルトコンベヤ(ずり積み用)
- パワーリーチ(資器材揚降し用) つり上げ能力 2 t
- サンドブレス(豆砂利吹込み用) 容量 0.15 m³
- モルタルポンプ(モルタル注入用) MP 10 型
- モルタルミキサ(モルタル練り用) MPM 10 型
- エアコンプレッサ(掘削, 豆砂利吹込み用) 75 kW
- コールドピクハンマ(掘削用)
- 水中ポンプ φ100mm×2 台

施工実例を図-4、写真-3~4に示す。写真-3はG.L.-17.25m、写真-4はG.L.-34.50mにおけるものである。

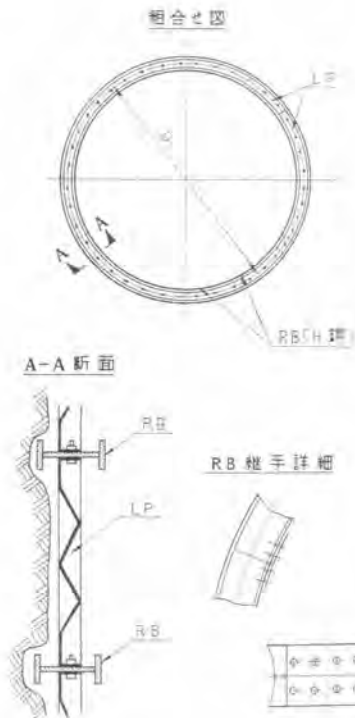


図-3 立坑工図

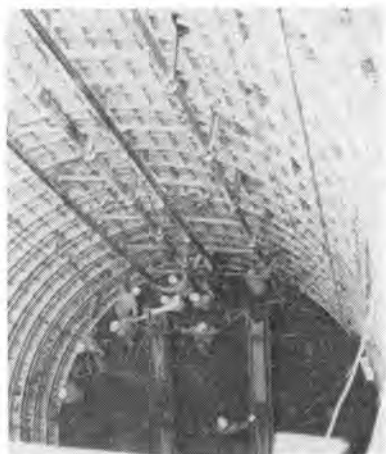


写真-3 立坑掘削

6. 排水および止水

すべて土木工事には水がつきものであり、この水処理が工事の成否を制するといっても過言ではない。当初の調査工事では掘削時点における湧水量を正確にはキャッチできない。極力湧水を少なくする方法として、薬液注入工法、凍結工法、圧気工法、深井戸工法などがあげられる。そして各工法には一長一短があり、以下、それについて簡単に説明する。

(1) 薬液注入法

薬液注入工法は、掘削以前、言い替えると地下水が移動する前にあらかじめ注入することを原則としている。しかし、当初地表から行なう場合は、適正な注入量をは握ることが困難であるとともに、玉石混じり砂れき層においては相当大規模なボーリング装置を要する。一方、掘削中、注入を行なっても効果は半減してしまうが、特に鋼構造の一次覆工があれば、止水は大いに容易となる。

(2) 凍結工法

凍結工法はあらゆる地層に対して顕著な効果をもたらすが、期間と設備、経費がかさむ欠点がある。

(3) 圧気工法

圧気工法も、設備、経費ともに大掛りではあるが、透

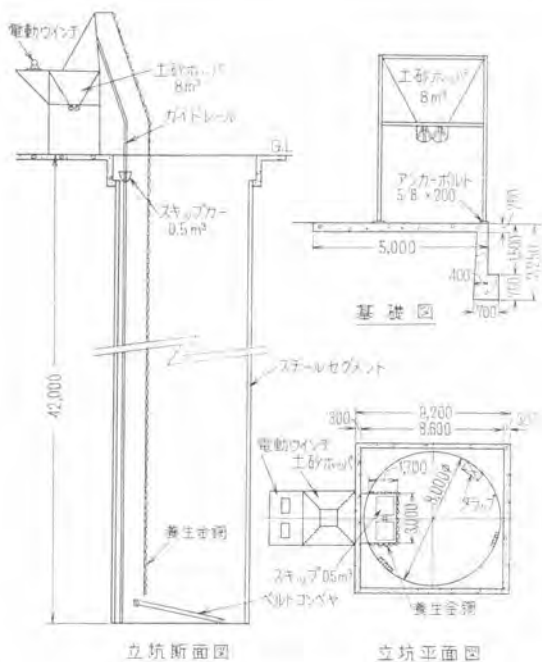


図-4 立坑掘削計画図

気係数の少ない地層では、ことさら有効である。

(4) 深井戸工法

深井戸工法は、湧水量と地質によっては有効であるが、地質が玉石混じりの砂れき層の場合は、ボーリング費用がかさみ、湧水量の増分に応じて設備が倍加する。

図-5 に薬液注入工法の施工法を示す。写真-5 は注入状況を示したもので、セグメント下端に薬液の漏れを防ぐためわらをそう入しているのがわかる。写真-6 は G.L.-39.00 m での薬液注入孔ボーリングを示したものである。

7. 作業員昇降設備

作業員の昇降には従来簡単なタラップ式の梯子^{はしご}を使用していたが、作業の安全と能率向上とを考慮に入れて、鋼製の回り階段を掘削進行と並行して取付けてゆくことが望ましい。ただし、立坑の大きさはそのスペース分だ



写真-4 立坑セグメント組立

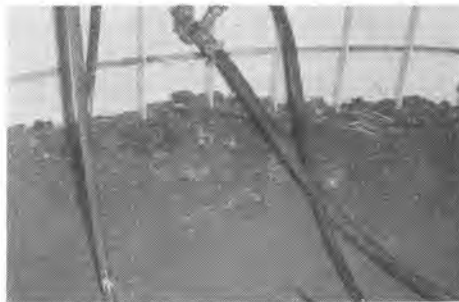


写真-5 立坑側壁に薬液注入

け拡大される。立坑深さが 20 m 以上になると、その回り階段は非常用にして、別途に人貨エレベータか、作業員専用エレベータを設置すべきである。階段例を写真 7~8 に、乗用エレベータを写真 9 に示す。

ずり、れきの飛来落下がないように留意し、スキップウエイの完全防護をしなければならない。防護設備の具体例を図 6、写真 10~11 に示す。

8. 安全対策

立坑が深くなればなるほど作業に危険を伴うものであるが、重大災害を生ずる因子とその予防対策について述べる。

(1) ゼリ上げリフト

ゼリの積み過ぎ、またはスキップの脱線による

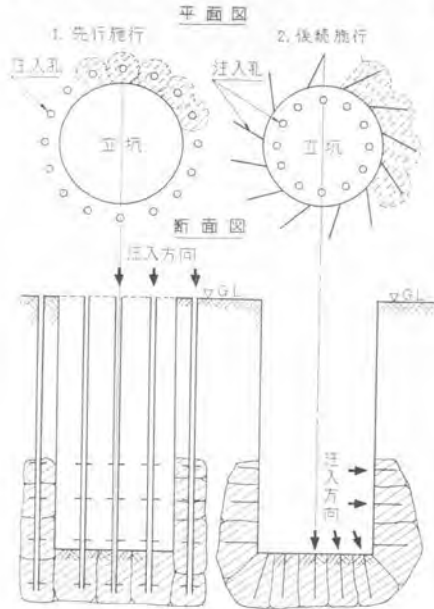


図-5 薬液注入施工図

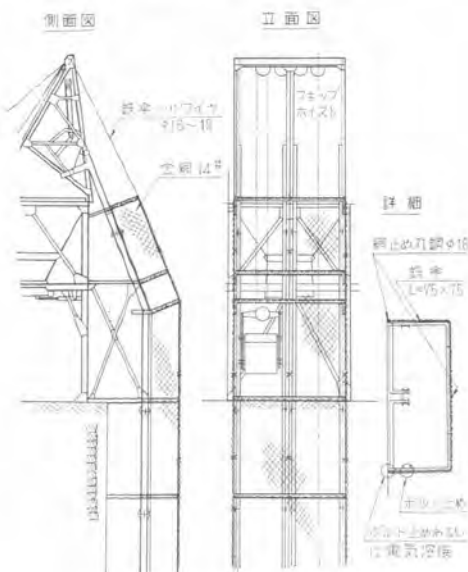


図-6 スキップウエイ防護設備

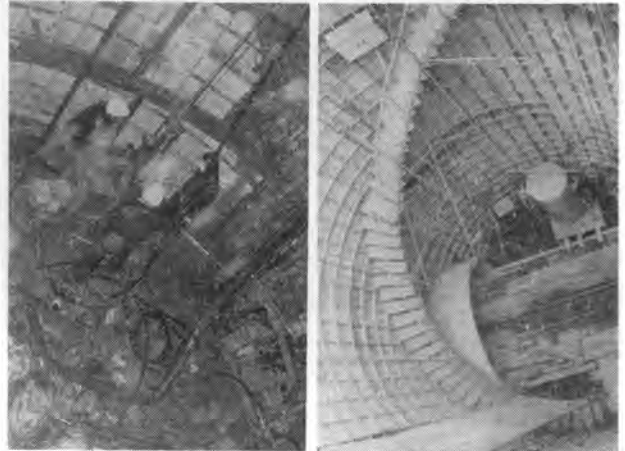
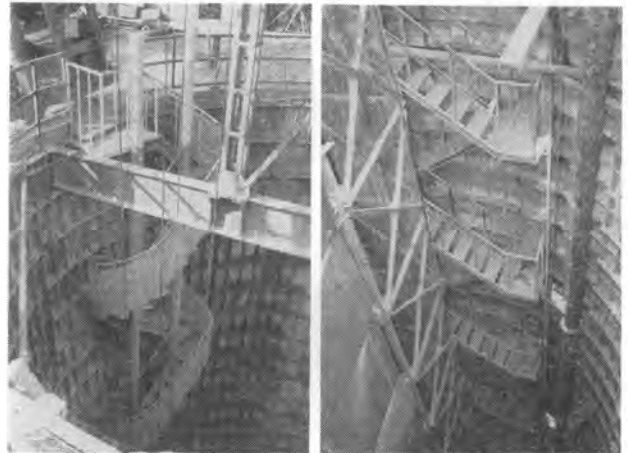


写真-6 床付間際の注入孔設置

写真-7 回り階段



(a)

(b)

写真-8 (a)(b) 折返し階段



(正面)

(側面)

写真-9 乗用エレベータ

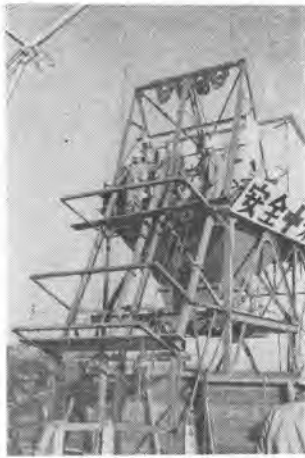


写真-10 スキップウエイ防護設備(上部)



写真-11 スキップウエイ防護設備(下部)



写真-12 立坑内部より上部を望む

(2) 材料の揚降し

材料の揚降しに際しても、立体作業になるため中段に鉄傘を設置することが望ましい。

(3) 上部を余裕のある広さ(角形でもよい)にして、金網などで物の落下防止に備え、平地帯の場所では地表水面が越流しないようにコンクリート壁(高さ30cmぐらい)を築くべきである。立坑上部の構造例を図-7に示す。

9. 立坑工事実例

ちなみに、川崎市水道局発注による同市水道第7期導水路築造工事の一部で実施した深さ40mのシールド発進用の作業用立坑の掘削計画、施工記録について付記する。図-8のような立坑を計画し、図-9に示すスチールセグメントを設計し、使用した。参考までにセグメント計算書を記す。

《作業坑用スチールセグメント設計計算書》

(1) 構造概要(図-10参照)

(2) 土圧計算

土圧分布地は砂地盤に対しテルツァギーベッキの提唱する台形分布と考える。

$$P_1 = 0.25 \gamma, H = 0.25 \times 18 \times 35.0 = 15.75 \text{ t/m}^2$$

$$P_2 = P_1 + (h_3 - 0.2 H) \gamma_w = 15.75 + (15 - 0.2 \times 35.0) \times 1 = 23.75 \text{ t/m}^2$$

$$P_3 = h_3 \gamma_w = 15.0 \text{ t/m}^2$$

(3) 主げたの検討

土石はセグメントの周囲から均等に作用し、セグメントは真円なので軸力のみ作用し、曲げモーメントは生じないものとする。

$$\therefore N = P \cdot r$$

N = 軸力 (t)

P = 土圧 (t/m²)

r = 半径 (m)

セグメントはすべて同一断面のものを使用するものとすれば、max. P の個所、すなわち $P_2 = 23.75 \text{ t/m}^2$ のところで検討すればよい。

$$N_x = 23.75 \times 0.75 \times$$

$$4.0 = 71.25 \text{ t}$$

$$\sigma = 1.600 \text{ t/cm}^2 \text{ とすれば}$$

$$A = N/\sigma = 71.25/1.600 = 44.53 \text{ cm}^2$$

これに対して

$$L 150 \times 90 \times 2 \times 2$$

$$= 20.94 \times 2 = 41.88$$

$$6 \times 80 \times 1 \rightarrow 4.80$$

$$45.68 \text{ cm}^2$$

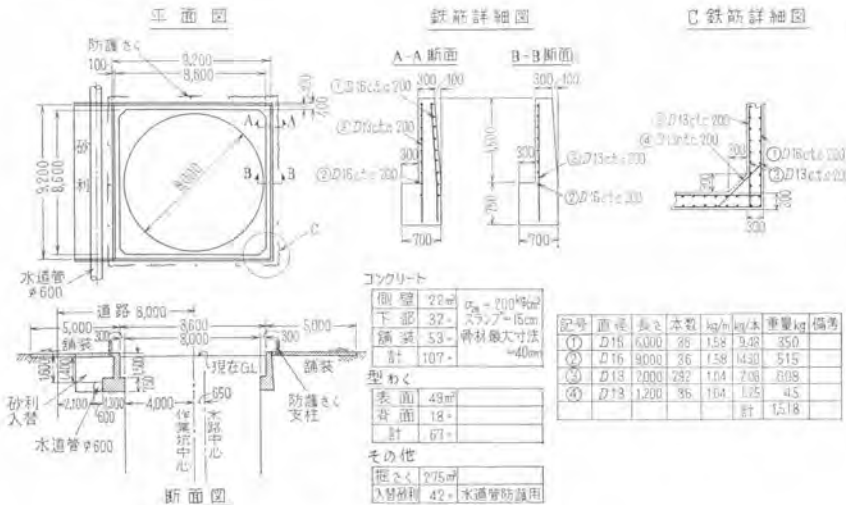


図-7 立坑上部構造図

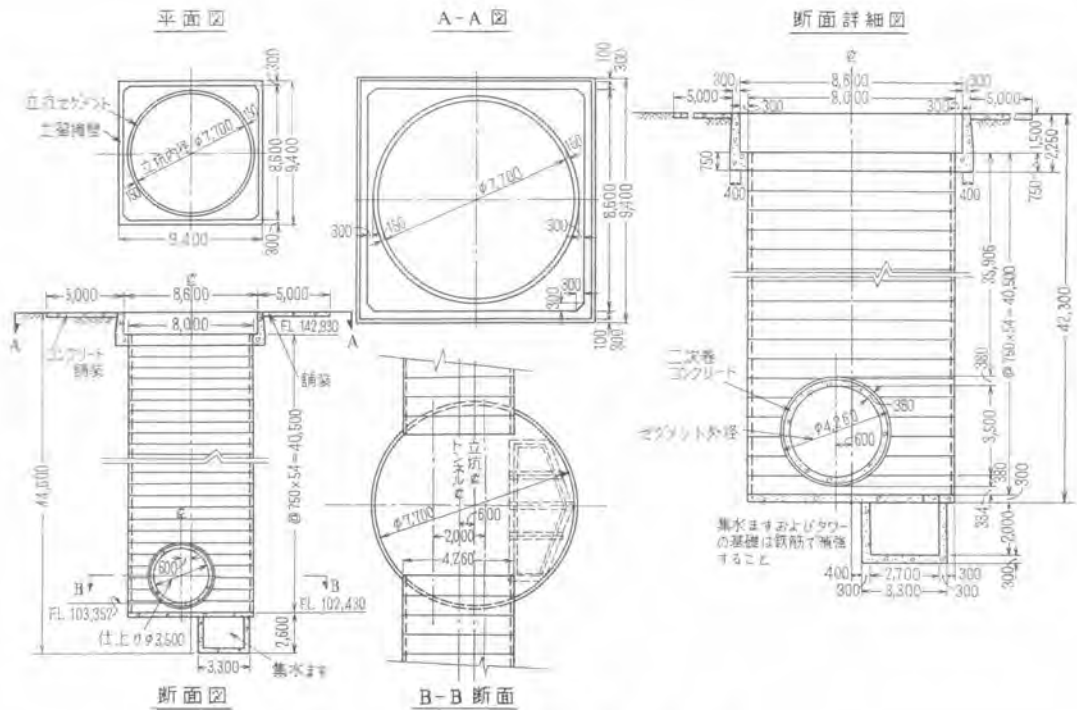


図-8 立坑設計図

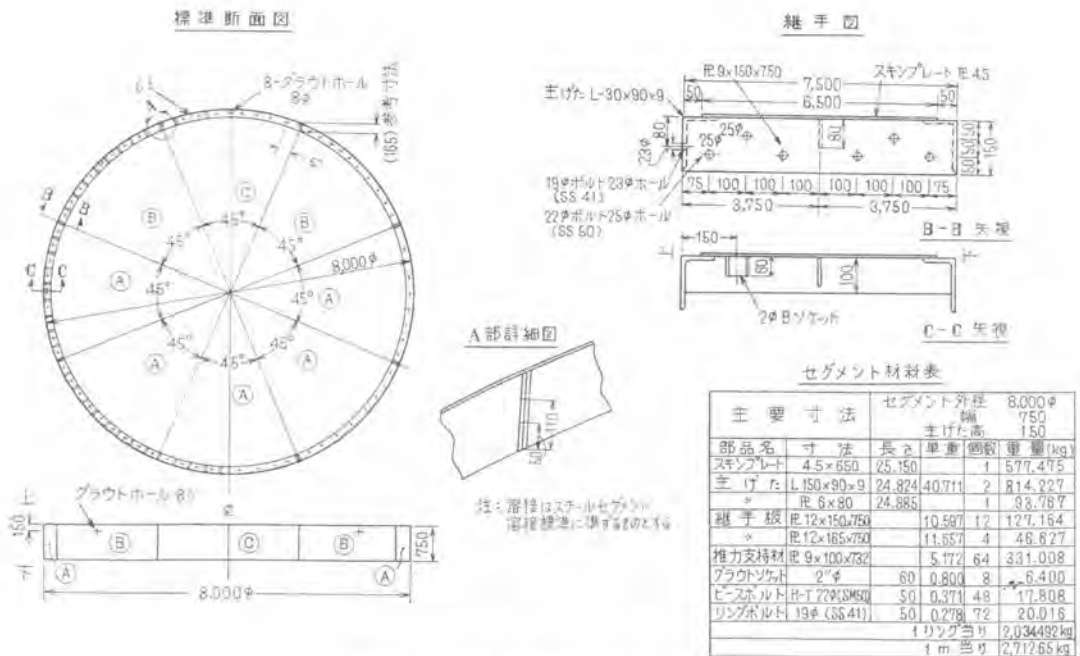


図-9 スチールセグメント設計図

(4) B.C 部継手ボルトせん断応力の検討

せん断力

$$S = \frac{1}{2} P_2 b \frac{\pi d}{8}$$

$$= \frac{23.75 \times 0.75 \times 3.142 \times 80}{16}$$

$$= 27.98 \text{ t}$$

* S.M 50 3/8φ 1本
a=3.87 cm

強度

$$= 3.87 \times 1.300 = 5.03 \text{ t/本}$$

6本の強度=5.03×6=30.18 t
>27.98 t

* [注] S.M 50 ボルトの許容せん断力は建築構造基準第6条第4表による

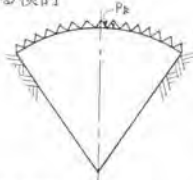
$$T = 1.3 \text{ t/cm}^2$$

(5) スキンプレートおよび推力支持材の応力度算定と挫屈に関する検討

① 最大荷重

$$q = 23.75 \text{ t/m}^2 = 2.375 \text{ kg/cm}^2$$

② スキンプレートの挫屈に関する検討



挫屈荷重: Pk

最大: q=2.375 kg/cm²

推力支持材の間隔

$$2\theta = 5^\circ$$

$$\theta = 2.5^\circ$$

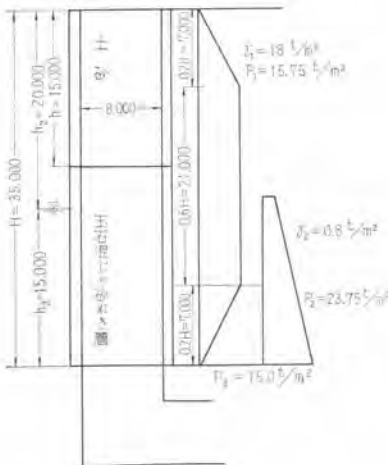
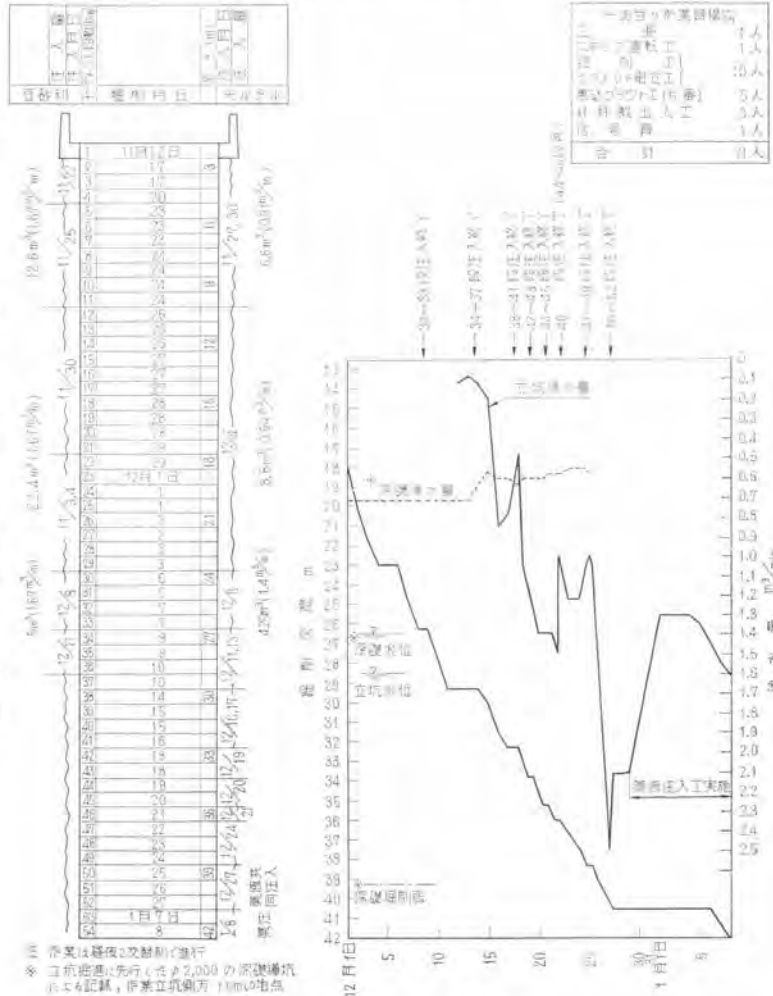


図-10

表-1 作業進行表



* 作業は昼夜交代制で進行
* 日前夜間に先行して約2,000の深礎掘削
* による記録, 作業立坑側方11mの地点

$$r = 40 \text{ m} \quad r^3 = 64 \times 10^6 \text{ cm}$$

$$M = 0.3 \quad 1 - M^2 = 0.91 \quad t = 0.45 \quad t^3 = 0.09113$$

$$E = 2.1 \times 10^9 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{\pi^2}{\theta^2} = \left(\frac{180}{2.5}\right)^2 = 5,184$$

$$Pk = a \frac{Et^3 \left(\frac{\pi^2}{\theta^2} - 1\right)}{12 r^3 (1 - M^2)} = 3.5 \times \frac{2.1 \times 10^9 \times 0.09113 \times 5,184}{12 \times 64 \times 10^6 \times 0.91}$$

$$= 3.5 \times \frac{991.886}{698.88} = 3.5 \times 1.42 = 4.97$$

$$4.97 > 2.375 \times 1.5 = 3.56$$

(注) a=3.5.....実験による係数

③ 推力支持材の自重に対する検討

各推力支持材には自重(E)が働から、板厚を9 mm として

$$\frac{a}{b} = \frac{750}{100} = 7.5$$

$$B = 0.5$$

$$\sigma_e = \frac{\pi^2 Et^2}{12 b^2 (1 - M^2)} = \frac{9.87 \times 2.1 \times 10^9 \times 0.9^2}{12 \times 10^2 \times 0.91}$$

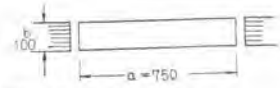




写真-13 立坑上部施工中

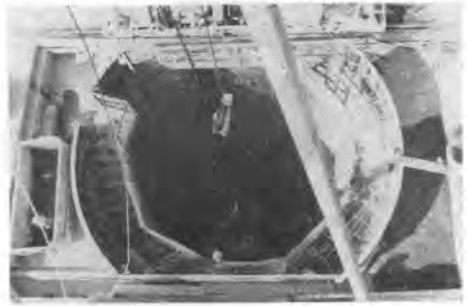


写真-14 立坑外観

$$= \frac{16,788,870}{1.092} = 15,374 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{er} = B\sigma_e = 0.5 \times 15,374 = 7,687 \text{ kg/cm}^2$$

支持材は許容応力一杯まで屈曲しない。

自重に対してスキンプレートは応力を負挫しないものとする

$$2.8 \text{ t/m} \text{ として } 2.8 \times 25.13 = 70.361 \text{ t}$$

1本の支持材に加わる応力は

$$P = \frac{70.361}{72} = 0.977 \text{ t}$$

$$= \frac{P}{A} = \frac{0.977}{0.9 \times 10} = 108.6 \text{ kg/cm}^2 < 1,600 \text{ kg/cm}^2$$

④ スキンプレートおよび支持材をT型ばりとしたときの土圧に対する検討

支持材間隔は 5° であるから 1本が負挫する土荷重は

$$W = q \times \frac{5^\circ}{360^\circ} \times 2\pi r = 2.375 \times 0.1388 \times 25.132$$

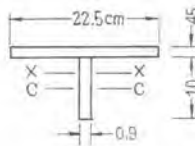
$$= 82.85 \text{ kg/cm}^2$$

	A	y	A·y	I _c
■ 0.45×22.5	10.12	5.225	52.88	276.28
■ 0.9×10	9.00			15.00
	19.12		52.88	351.28

プレートの有効幅は薄板鋼
構造基準から

$$50t = 50 \times 4.5 = 22.5 \text{ cm}$$

$$l = \frac{Ay}{A} = \frac{52.88}{19.12} = 2.8 \text{ cm}$$

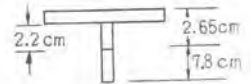


$$I_x = 351.28 - 19.12 \times 2.8^2$$

$$= 201.38 \text{ cm}^4$$

$$Z_{\text{外}} = \frac{201.38}{2.65} = 75.99 \text{ cm}^3$$

$$Z_{\text{内}} = \frac{201.38}{7.8} = 25.81 \text{ cm}^3$$



スキンプレートと支持材の接点の断面係数を Z とすれば

$$Z = \frac{201.38}{2.2} = 91.54 \text{ cm}^3$$

$$M = \frac{wl^2}{12} = \frac{82.85 \times 75^2}{12} = 38,835 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{\text{外}} = \frac{M}{Z_{\text{外}}} = \frac{38,835}{75.99} = 511.1 \text{ kg/cm}^2 < 1,600 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{\text{内}} = \frac{M}{Z_{\text{内}}} = \frac{38,835}{25.81} = 1,504.6 \text{ " } < \text{ " }$$

$$\sigma = \frac{M}{Z} = \frac{38,835}{91.54} = 423.9 \text{ " } < \text{ " }$$

つぎに、工事経過をお知らせするために、作業進行表(表-1 参照)および立坑の内景を写真-12 に示す。また立坑上部の状況を写真-13~14 に示す。

10. むすび

以上、セグメント組立による立坑について述べたが、従来使用された矢板、コンクリート壁などに比べて、施工が簡単で早く、湧水の多い地層、特に深度の深い場合は大いに採用すべきだと思う。

建設機械化研究所抄報

試験研究報告 (No. 25)

建設機械化研究所

建設機械化研究所において、昭和41年6月～11月に神鋼レックス(株)製レックスバック RP15型タイヤローラ、日本車輛製造(株)製SR40型スクレープドーザおよび汽車製造(株)製KSK・JCB-3型エキスカベーターロードについて性能試験を行なったので、試験結果の概要を報告する。

76. 神鋼レックスバック RP15型タイヤローラ性能試験

(1) 試験期日 昭和41年6月20日～10月31日

(2) 機械主要諸元

総重量: 15,000 kg
自重: 4,600 kg
パラスト重量: 水 3,600 kg
砂 7,000 kg
鉄 10,500 kg
全長: 4,800 mm
全幅: 1,700 mm
全高: 2,115 mm
軸距: 3,200 mm
最低地上高: 245 mm

車輪数: 前輪5本, 後輪4本

タイヤ: 7.50-15, 14 PR, 平滑

タイヤ空気圧: 使用可能範囲 3.5~9.0 kg/cm²

締固め幅: 1,700 mm

機関: いすゞ DA 220型水冷4サイクル

ディーゼル機関 58.5 PS/2,200 rpm

走行速度:

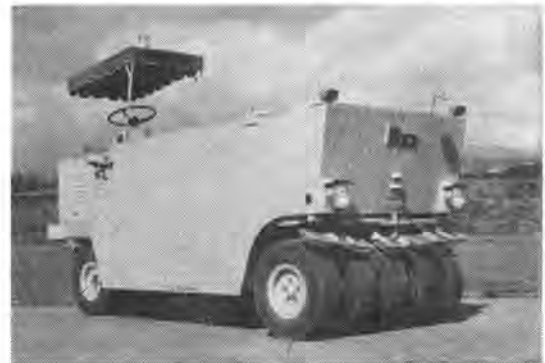


写真-76.1 神鋼レックスバック RP15型タイヤローラ

走行方向	速度段		
	1	2	3
前進 (km/hr)	0~4.0	0~9.0	0~16.0
後進 (km/hr)	∞	∞	∞

(3) 試験結果

試験は定置、走行、土の締固めの各試験項目について行なった。表-76.1は土の締固め試験の試験用土および試験条件を示したものであり、表-76.2～表-76.6は定置試験の結果を、図-76.1～図-76.7は土の締固め試験の結果を示したものである。図-76.4～図-76.7の貫入試験は、土研式貫入試験機により測定した値から次式により求めた。

$$\text{貫入指数} = \{(n+1)\text{回目の貫入量} - (n-1)\text{回目の貫入量}\} \times \frac{1}{2} \quad (\text{cm})$$

表-76.1 締固め試験の試験用土および試験条件

- (1) 試験用土 砂質ローム
比重大さ G_s 2.81 最適含水比 w_{opt} 15.0% JIS A 1210 土の突固め試験による。
液性限界 LL 38.5%
塑性限界 PL 22.8% 最大乾燥密度 γ_{dmax} 1.868 g/cm³ JIS A 1210 土の締固め試験による。
塑性指数 PI 15.7%
- (2) 試験条件
タイヤ内圧 9.0 kg/cm² および 3.5 kg/cm² とも同じ

土質	含水比	まき厚	締固め速度	車両重量	測定締固め回数	測定事項
砂質ローム	乾燥側	50 cm	最低速度段 機関は作業時 時負荷状態	運転整備状態 (≒15,000 kg)	P ₀ , P ₂ , P ₄ , P ₆ , P ₁₀	密度, 支持力比
	最適含水比					貫入抵抗
	湿潤側					表面沈下量

表-76.2 定置試験記録および成績

車両形式名称: レックスバックRP15型タイヤローラ
 車両番号: RP15-65013
 試験期日: 昭和41年6月20日~9月29日
 試験場所: 建設機械化研究所定置試験場
 主要寸法測定記録
 試験時車両総重量: 15,000 kg
 試験時タイヤ空気圧: 9.0 kg/cm²

測定箇所	測定寸法	備考
全長	4,804 mm	フロントライトフード端からリヤフレーム端まで
全幅	1,724 mm	フロントタイヤ最外側間距離
全高	2,097 mm	横向ハンドル頂部まで

車輪の上下可動量	前輪	最大上下可動量	
		上	下
前輪	No. 1	47	53
	No. 2	50	51
	No. 3	0	5
	No. 4	50	50
	No. 5	48	53
後輪	No. 1	22	19
	No. 2	24	16
	No. 3	18	21
	No. 4	14	20
	No. 5	18	21

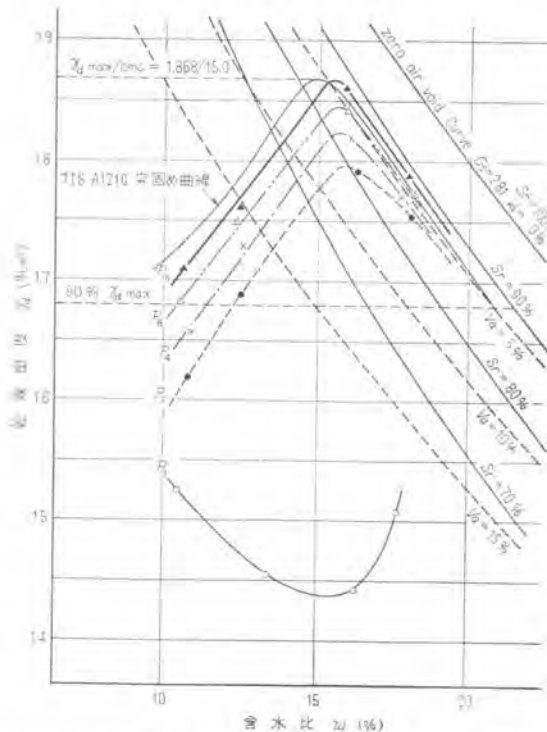


図-76.1 乾燥密度と含水比の関係 (タイヤ内圧 9.0 kg/cm²)

表-76.3 タイヤの接地面積測定記録

項	試験時車両重量	15,000 kg	15,000 kg	14,905 kg
		試験時前輪荷重	8,245 *	8,245 *
目		タイヤ空気圧		
		9.0 kg/cm ²	6.0 kg/cm ²	3.5 kg/cm ²
前輪	右から No. 1	261 cm ²	345 cm ²	450 cm ²
	No. 2	252 *	320 *	431 *
	No. 3	232 *	313 *	418 *
	No. 4	245 *	308 *	425 *
	No. 5	266 *	315 *	429 *
平均	均	251 *	320 *	430 *
後輪	右から No. 1	253 cm ²	327 cm ²	427 cm ²
	No. 2	236 *	319 *	412 *
	No. 3	265 *	330 *	446 *
	No. 4	272 *	334 *	445 *
	平均	均	257 *	328 *

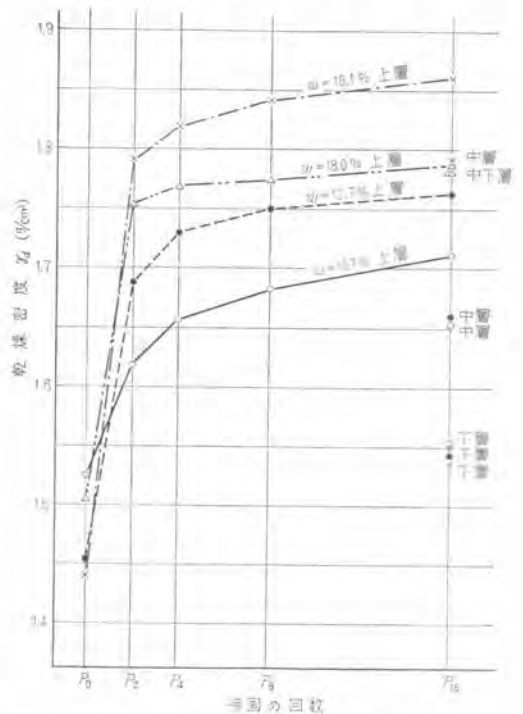


図-76.2 乾燥密度と締固め回数
 の関係 (タイヤ内圧 9.0 kg/cm²)

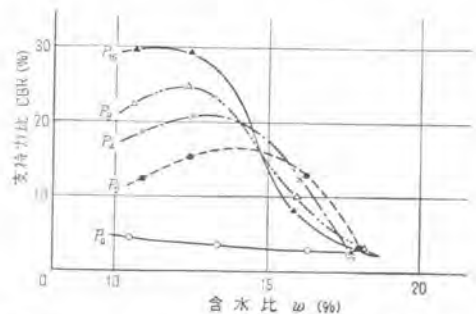


図-76.3 支持力比と含水比の関係 (タイヤ内圧 9.0 kg/cm²)

表-76.4 重量測定記録

項目	車輪番号	自重 (kg)	総重量 (kg)	備考
前	右より No. 1	317	1,692	タイヤ内圧 総重量に 対する平均 接地圧 (kg/cm ²)
	No. 2	294	1,621	
	No. 3	314	1,635	
	No. 4	325	1,670	
	No. 5	320	1,627	
輪	1本当りの平均タイヤ荷重	314	1,649	9.0 のとき 6.6 6.0 " 5.2 3.5 " 3.8
	計	1,570	8,245	
後	右より No. 1	788	1,724	タイヤ内圧 総重量に 対する平均 接地圧 (kg/cm ²)
	No. 2	773	1,702	
	No. 3	735	1,605	
	No. 4	764	1,724	
	1本当りの平均タイヤ荷重	765	1,689	
輪	計	3,060	6,755	
合 計		4,630	15,000	自重、総重量とも乗車人員を含まない。

表-76.5 重心位置測定記録

項目	重心位置		備考
	前軸より後方	地上より上方	
自重 (4,630 kg のとき)	2,128 mm	746 mm	
総重量 (15,000 kg のとき)	1,449 mm	715 mm	

表-76.6 パラスタタンクおよび散水タンク容量測定記録

項目	パラスタタンク			散水タンク
	パラスタボックス	パーマメントボックス	計	
容量	3.59 m ³	0.76 m ³	4.35 m ³	230 l

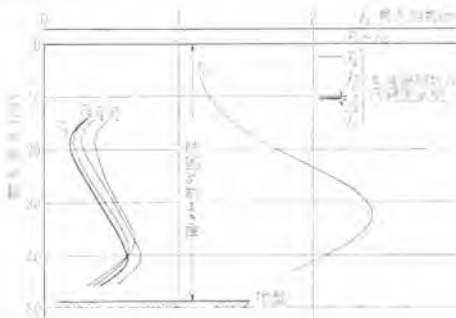


図-76.4 貫入指数と貫入深さの関係
w=10.7% (タイヤ内圧 9.0 kg/cm²)

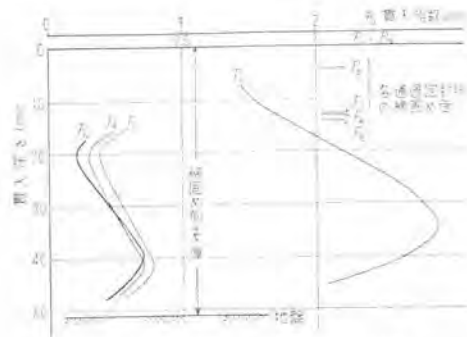


図-76.5 貫入指数と貫入深さの関係
w=12.7% (タイヤ内圧 9.0 kg/cm²)

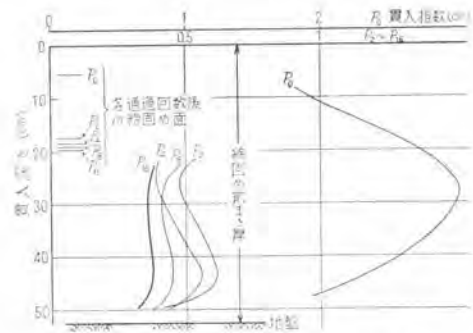


図-76.6 貫入指数と貫入深さの関係
w=16.1% (タイヤ内圧 9.0 kg/cm²)

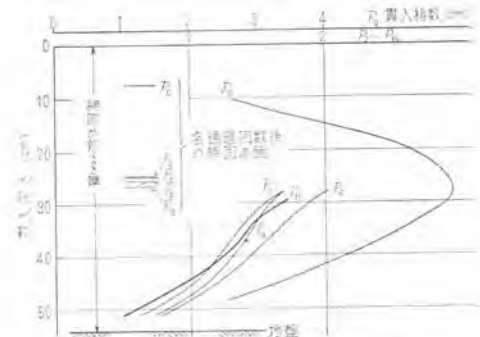


図-76.7 貫入指数と貫入深さの関係
w=18.0% (タイヤ内圧 9.0 kg/cm²)

77. 日車 SR 40 型スクレープドーザ性能試験

(1) 試験期日 昭和41年10月1日~11月4日

(2) 機械主要諸元

車両形式名称: SR 40 型日車メンクスクレープドーザ
 全装備重量: 15,830 kg(履帯幅 600 mm 主排土板付)

同上時接地圧: 0.43 kg/cm²

ブレード幅×高さ: 3,480 mm × 1,230 mm

ブレード最大上昇量:

ボウル容量: 4.0 m³

掘削幅: 1,600 mm

切削深さ: 300 mm

全長×全幅×全高: 5,250 mm × 3,480 mm × 3,175 mm

(帯履幅 600 mm 主排土板付)

機関形式名称: 日産ディーゼル UD 5 型 2 サイクル
 水冷直接噴射式
 定格出力: 125 PS/1,700 rpm
 作業時最大出力: 132 PS

変速度段	F-1	F-2	F-3	F-4
走行速度 (km/hr)	2.6	4.3	7.9	10.9
変速度段	R-1	R-2	R-3	R-4
走行速度 (km/hr)	2.9	4.8	8.9	12.3

登坂能力: 30° (空車時) 20° (積載時)

表-77.1 走行抵抗試験記録表

車両形式名称: SR 40 型スクレブドーザ
 車両番号: 523
 車両総重量: 16,100 kg (乗員 1 名を含む)
 天候: 晴
 けん引車両: D 50
 試験期日: 昭和 41 年 10 月 22 日 路面の状況: 土道
 試験場所: 建設機械化研究所 風向・風速: 0

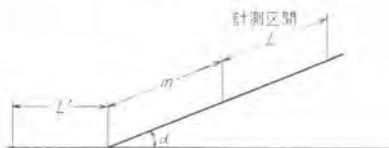
試験番号	走行方向	けん引速度		けん引抵抗 (kg)	摘要
		m/sec	km/hr		
1	E→W	0.558	2.01	1,000	
2	〃	0.834	3.00	1,150	
3	〃	1.257	4.53	1,250	
4	W→E	0.550	1.98	1,050	
5	〃	0.820	2.95	1,200	
6	〃	1.265	4.56	1,250	
1	E→W	0.550	1.98	1,100	車両総重量 (積載) 22,240 kg
2	〃	0.840	3.02	1,200	〃
3	〃	1.257	4.53	1,300	〃
4	W→E	0.562	2.02	1,200	〃
5	〃	0.834	3.00	1,250	〃
9	〃	1.281	4.61	1,300	〃

表-77.2 登坂試験成績表

車両形式名称: SR 40 型スクレブドーザ
 車両番号: 523
 車両総重量(W): 空車 16,070 kg
 積載 23,650 kg
 試験期日: 昭和 41 年 10 月 13 日
 試験場所: 建設機械化研究所
 路面の状況: 土道傾斜地

変速度	傾斜角度 α (度)	助走距離 L'(m)	登坂距離 L(m)	所要時間 t(sec)	平均速度 V(km/hr)	登坂所要出力 Q(PS)
F-1	26	15	5	7.16	2.51	65.5
F-2	〃	〃	〃	4.80	3.75	97.8
R-1	〃	〃	〃	6.37	2.83	73.7
R-2	〃	〃	〃	5.31	3.39	88.4
(積載)						
F-1	26	15	5	7.29	2.47	94.7
R-1	〃	〃	〃	7.50	2.40	92.1

登坂試験場略図



$$\text{計算式: } Q = \frac{W \cdot L \cdot \sin \alpha}{t \cdot \tau}$$

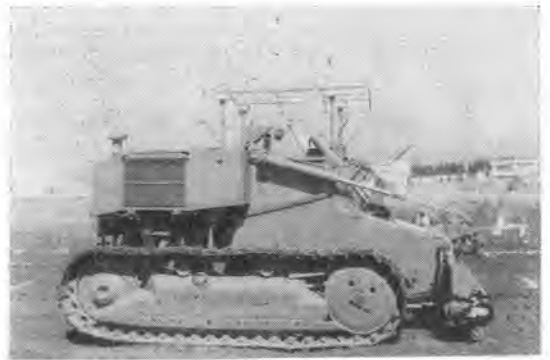


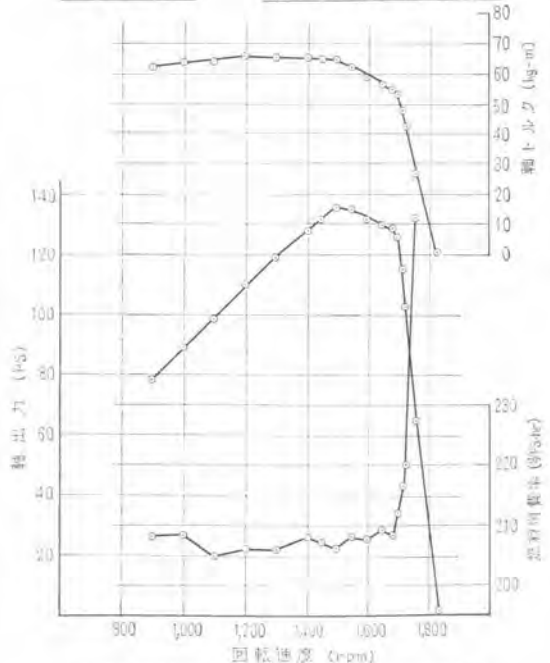
写真-77.1 日車 SR 40 型スクレブドーザ

表-77.3 最大けん引力試験記録表

車両形式名称: SR 40 型スクレブドーザ
 車両番号: 523
 車両総重量: 空車 16,055 kg
 積載 23,245 kg
 天候: 晴
 試験期日: 昭和 41 年 10 月 31 日
 試験場所: 建設機械化研究所
 路面の状況: 土道

試験番号	変速度	最大けん引力 (kg)		機関回転数 (rpm)	オベリおよび機関停止の有無	摘要
		3 秒間平均	最大値			
1	F-1	11,750	14,000	1,522	履帯スリップ	空車
2	〃	12,400	13,900	—	エンスト	7,190 kg 積
3	〃	12,000	12,900	—	〃	〃

機関名称 UD5 試験期日 昭和 41 年 10 月 6 日
 機研番号 00054 試験場所 建設機械化研究所



(注: 図中のトルクおよびエンジン回転数は、測定時に行われた試験の平均値を示している。)

図-77.1 機関性能曲線

(3) 試験結果

試験は機関、定置、走行、けん引、運転操作、作業の各試験項目について行なった。

図-77.1は機関、表-77.1は走行抵抗、表-77.2は

登坂、図-77.2~図-77.3および表-77.3はけん引、表-77.4~図-77.6は作業の各試験結果を示したものである。

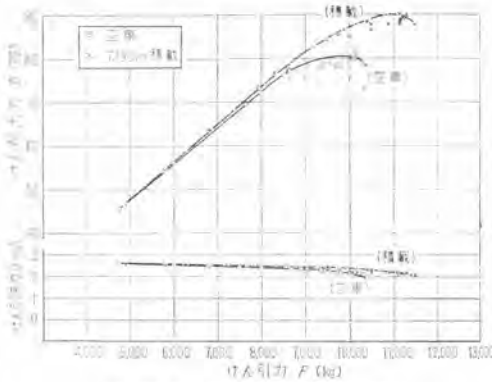


図-77.2 けん引出力性能曲線図

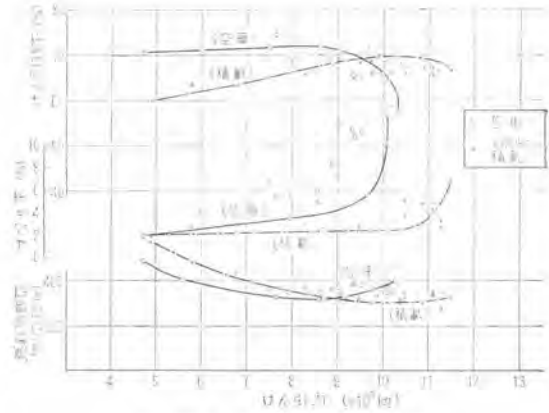


図-77.3 けん引出力試験成績図

表-77.4 ドーザ作業試験成績表

車両形式名称: SR 40 型スクレードーザ
試験期日: 昭和41年10月18日~19日

車両番号: 523
試験場所: 建設機械化研究所

番号	距離 (m)	測定時間 (sec)	1回当り平均時間 (sec)	押土回数 (回)	作業土量 (m³)	1回当り作業土量 (m³/回)	1時間当り作業土量 (m³/hr)	燃料消費量 (l)	燃料1l当り作業土量 (m³/l)	1時間当り燃料消費量 (l/hr)
1	20	566.1	37.7	15	29.89	1.99	190.0	3.299	9.07	21.0
2	20	567.6	37.9	15	31.61	2.11	200.3	3.340	10.55	21.2
1	40	901.8	60.1	15	34.48	2.30	137.8	5.426	6.35	21.7
2	40	907.4	60.5	15	34.02	2.26	135.0	5.705	5.96	22.6

表-77.5 ボウル作業試験成績表

車両形式名称: SR 40 型スクレードーザ
試験期日: 昭和41年10月19日~20日

車両番号: 523
試験場所: 建設機械化研究所

番号	距離 (m)	測定時間 (sec)	1回当り平均時間 (sec)	押土回数 (回)	作業土量 (m³)	1回当り作業土量 (m³/回)	1時間当り作業土量 (m³/hr)	燃料消費量 (l)	燃料1l当り作業土量 (m³/l)	1時間当り燃料消費量 (l/hr)
1	20	686.3	45.8	15	46.43	3.09	244.0	4.035	11.50	21.2
2	20	696.2	46.4	15	51.37	3.35	260.2	4.180	12.05	21.6
1	40	653.0	65.3	10	41.06	4.11	226.5	4.199	9.80	23.2
2	40	646.2	64.6	10	41.88	4.19	233.5	3.981	10.51	22.2

表-77.6 スクレーブ作業試験成績表

車両形式名称: SR 40 型スクレードーザ
試験期日: 昭和41年10月20日~21日

車両番号: 523
試験場所: 建設機械化研究所

番号	距離 (m)	測定時間 (sec)	1回当り平均時間 (sec)	押土回数 (回)	作業土量 (m³)	1回当り作業土量 (m³/回)	1時間当り作業土量 (m³/hr)	燃料消費量 (l)	燃料1l当り作業土量 (m³/l)	1時間当り燃料消費量 (l/hr)
1	80	895.1	89.5	10	39.07	3.91	157.2	5.364	7.28	21.6
2	80	857.0	85.7	10	38.03	3.80	159.8	5.144	7.39	21.6
1	150	1,333.7	133.4	10	41.75	4.18	112.7	7.569	5.52	20.4
2	150	1,300.7	130.1	10	40.97	4.10	113.3	6.504	6.30	18.0

(注) 距離 [掘削距離 (約 30 m) + 運搬距離] 80 m と 150 m について行なった。

78. 汽車製造 KSK・JCB-3 型

エキスカベータローダ性能試験

(1) 試験期日 昭和41年11月4日～11月19日

(2) 機械主要諸元

運転整備重量(走行時): 5,645 kg

最大けん引力: 2,400 kg

機関定格出力: 41 PS/2,000 rpm

作業時最大出力: 46 PS

ローダバケット容量: 0.8 m³

バックホウバケット容量(標準): 0.2 m³

全長×全幅×全高(ローダ地上,バックホウ走行姿勢):
5,750 mm×2,490 mm×3,180 mm

最低地上高: 310 mm

最小旋回半径(車体最外側): 5,200 mm

走行速度(km/hr):

F-1	2.1	F-4	4.3	F-7	9.8	R-10	26.0
F-2	2.7	F-5	5.4	F-8	12.5	R-1	3.1
F-3	3.4	F-6	6.9	F-9	29.9	R-2	3.9

ローダ要目:

バケットヒンジピン高さ	3,142 mm
ダンピングクリアランス(45°前傾)	2,210 mm
ダンピングリーチ(カ)	551 mm
バケット後傾角(地上)	16°
バケット前傾角(最高位置)	40°
掘削深さ(10°前傾)	245 mm

表-78.1 重量および重心位置測定記録表

車両形式名称: KSK・JCB-3型エキスカベータローダ

車両番号: 3-0245

試験期日: 昭和41年11月5日

試験場所: 建設機械化研究所

測定項目	測定値	備 考
重量	G 5,840 kg	
前輪荷重	g_f 1,330 kg	
後輪荷重	g_r 4,510 kg	
重心水平距離	l 1,572 mm	前輪軸中心からの水平距離
重心高さ	h 806 mm	
荷重積載時車両総重量	G' 7,020 kg	
荷重積載時前輪荷重	g'_f 3,280 kg	
荷重積載時後輪荷重	g'_r 3,740 kg	
荷重中心位置	l' 1,324 mm	前輪軸から荷重中心まで水平距離
車体前傾角度	θ_1 10°12'	
車体前傾時前輪荷重	g''_f 1,440 kg	

計算式: $l = L \cdot g_r / (g_f + g_r)$

$$l' = (l \cdot G - L \cdot g'_r \cdot G') / (g'_f + g'_r) \cdot (G' - G)$$

$$h = \frac{L(g''_f - g_f) + (R_f - R_r)g'_r \cdot \tan \theta_1}{G \tan \theta_1} + R_r$$

ここに L : 軸距

R_f : 無負荷運行姿勢時の前輪半径

R_r : 無負荷運行姿勢時の後輪半径



写真-78.1 みぞ掘り作業中の
汽車製造 KSK・JCB-3型エキスカベータ

バックホウ要目:

最大掘削半径	4,646 mm
最大掘削高さ	4,533 mm
ダンプ始め高さ	3,114 mm
ダンプ始め半径	1,918 mm
ダンプ終り半径	2,989 mm
最大掘削深さ	3,682 mm

(3) 試験結果

試験は positioning, 走行, けん引, 作業装置, 運転操作, 作業の各試験項目について行なった。

表-78.1 は重量および重心位置, 表-78.2 は最大掘削力および転倒荷重, 表-78.3 は走行抵抗, 表-78.4 は登坂, 表-78.5 はけん引, 表-78.6 および 図-78.1 は積込み作業, 表-78.7 はみぞ掘り作業の各試験結果を示したものである。

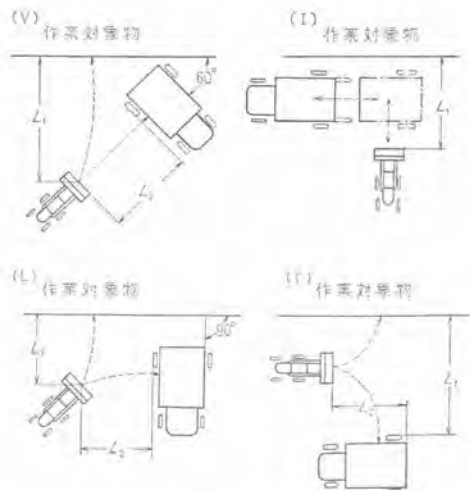


図-78.1 積込み作業試験車両配置図

表-78.2 最大掘削力および転倒荷重測定表

車両形式名称: KSK-JCB-3 型エキスカベータローダ
 車両番号: 3-0245
 試験期日: 昭和41年11月8日
 試験場所: 建設機械化研究所

測定状態	アウトリガ接地の有無	リリーフバルブの有無	最大掘削力 (kg)	転倒荷重 (kg)	転倒荷重作用点から転倒支点までの水平距離 (mm)	転倒モーメント (t・m)	備考
I	有	有	1,280	—	—	—	旋回中心から刃先までの水平距離 4,540 mm
I	無	無	—	1,970	9,130	18.0	
II	*	有	2,390	2,390	7,150	17.1	旋回中心から刃先までの水平距離 4,250 mm * 1,300 mm
III	有	*	270	—	—	—	
III	*	*	2,200	—	—	—	

測定状態図

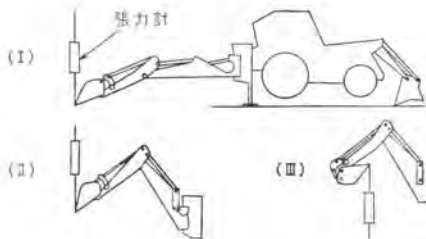


表-78.3 走行抵抗試験記録表

車両形式名称: KSK-JCB-3 型エキスカベータローダ
 車両番号: 3-0245
 車両総重量: 5,700 kg (ショベルバケットなし, 乗員1名)
 試験期日: 昭和41年11月10日
 試験場所: 建設機械化研究所
 路面の状況: 土道, コンクリート道
 天候・気温: 晴・19.1°C
 風向・風速: 西南西・1.0 m/sec
 けん引車両: GD37
 タイヤ空気圧: 左(前輪) 5.25 kg/cm² 左(後輪) 1.4 kg/cm²
 右(前輪) 5.25 kg/cm² 右(後輪) 1.4 kg/cm²

試験番号	走行方向	けん引速度		けん引抵抗 (kg)	備考
		m/sec	km/hr		
1	+	1.141	4.11	100	⊕ 東→西 後輪駆動 コンクリート舗装路
2	-	1.149	4.14	120	+
3	+	1.812	6.52	100	*
4	-	1.825	6.57	125	*
5	+	2.729	9.82	108	*
6	-	2.950	10.62	130	*
7	+	1.141	4.11	140	土 道
8	-	1.142	4.11	125	
9	+	1.739	6.26	150	*
10	-	1.817	6.54	140	*
11	+	2.778	10.00	160	*
12	-	2.903	10.45	140	*

表-78.4 登坂試験成績表

車両形式名称: KSK-JCB-3 型エキスカベータローダ
 車両番号: 3-0245
 車両総重量(W): 5,700 kg (ショベルバケットなし, 乗員1名)
 試験期日: 昭和41年11月11日
 試験場所: 建設機械化研究所
 路面の状況: 土道
 天候・気温: 晴
 風速: 0 m/sec

変速段	傾斜角度 α(m)	助走距離 L'(m)	登坂距離 L(m)	所要時間 t(sec)	平均速度 V(km/hr)	登坂所要出力 Q(PS)
L-1	17	10	10	18.74	1.92	11.9
L-2	17	10	10	11.74	3.07	18.9
L-3	17	10	エンスト	—	—	—
H-1	17	10	10	14.49	2.48	15.3
H-2	17	10	エンスト	—	—	—
R-L	17	10	スリップ	—	—	—

登坂試験場略図

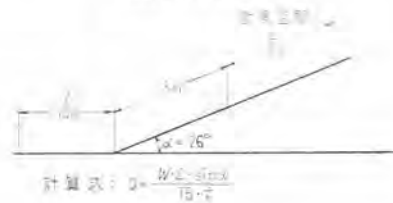


表-78.5 最大けん引力試験記録表

車両形式名称: KSK-JCB-3 型エキスカベータローダ
 車両番号: 3-0245
 車両総重量: 5,700 kg (ショベルバケットなし, 乗員1名)
 試験期日: 昭和41年11月14日
 試験場所: 建設機械化研究所
 路面の状況: 土道, コンクリート道
 天候・気温: 晴・20.8°C
 風向・風速: 南東・2.0 m/sec
 気圧: 737.6 mmHg
 タイヤ空気圧: 左(前輪) 5.25 kg/cm² 左(後輪) 1.4 kg/cm²
 右(前輪) 5.25 kg/cm² 右(後輪) 1.4 kg/cm²

試験番号	変速段	最大けん引力 (kg)		機関回転数 (rpm)	リベリの停止の有無	備考
		3秒間平均	最大値			
1	L-1	4,200	4,280	1,420	スリップ	コンクリート道
2	H-1	4,000	4,070	—	エンスト	*
3	L-2	3,020	3,080	—	*	*
4	L-1	3,500	3,600	1,824	スリップ	1.2 t 積 コンクリート道
5	H-1	3,580	3,680	—	エンスト	*
	L-1	3,650	3,950	1,852	スリップ	土 道
	H-1	3,600	3,780	1,482	*	*
	L-2	2,600	2,700	—	エンスト	*
	L-1	2,350	2,700	1,902	スリップ	1.2 t 積 土 道

表-78.6 積込み作業試験成績表

車両形式名称: KSK-JCB-3 型エキスカベータローダ
車両番号: 3-0245

試験期日: 昭和41年11月16日~17日
試験場所: 建設機械化研究所

作業方式	試験番号	変速段		測定値						平均サイクルタイム (sec)						算定値						
		前進	後進	平均移動距離		総時間 (sec)	軽油 (l)	サイクル数 (回)	作業量		前進	掘削	後進	前進	排土	後進	計	燃料消費率 (l/hr)	1当り作業量 (m ³ /l)	サイクル当り作業量 (m ³ /回)	時間当り作業量	
				L ₁ (m)	L ₂ (m)				(t)	(m ³)											(t/hr)	(m ³ /hr)
V	1	L-3	R-H	4.1	6.0	96.1	0.143	3	3.08	2.23	3.7	9.1	4.4	5.4	3.2	6.2	32.0	5.4	15.5	0.73	115	83.6
	2	※	※	4.1	6.0	131.3	0.186	4	4.32	3.13	4.2	8.0	6.1	5.3	3.1	6.1	32.8	5.1	16.8	0.78	118	85.8
	3	※	※	4.1	6.0	153.7	0.225	4	4.88	3.54	5.5	10.5	6.2	5.8	4.4	6.0	38.4	5.3	15.6	0.88	114	82.8
	平均										4.4	9.2	5.6	5.5	3.6	6.1	34.4	5.3	16.0	0.80	116	84.1
L	1	L-3	R-L	4.5	5.2	147.4	0.213	4	4.46	3.23	4.9	9.6	6.6	5.2	3.9	6.7	36.9	5.2	15.2	0.81	110	78.9
	2	※	※	4.5	5.2	128.8	0.211	4	4.20	3.04	4.2	8.9	4.7	5.5	3.5	5.4	32.2	5.9	14.4	0.76	117	85.0
	3	※	※	4.5	5.2	145.1	0.238	4	4.84	3.51	4.4	10.6	5.2	5.7	4.0	6.4	36.3	5.9	14.7	0.88	120	87.1
	平均										4.5	9.7	5.5	5.4	3.8	6.2	35.1	5.7	14.8	0.82	116	83.7
T	1	L-3	R-L	10.0	3.0	153.7	0.257	4	4.89	3.54	6.2	9.5	5.6	8.6	3.8	4.7	38.4	6.8	13.7	0.89	114.5	82.9
	2	※	※	10.0	3.0	164.4	0.271	4	4.56	3.30	5.4	9.5	6.9	9.1	3.4	6.8	41.1	5.9	12.1	0.80	99.9	72.3
	3	※	※	10.0	3.0	154.2	0.253	4	4.60	3.33	3.5	9.5	7.7	6.6	4.2	7.1	38.6	5.5	14.1	0.83	107.4	77.7
	平均										5.0	9.5	6.7	8.1	3.8	6.2	39.4	6.1	13.3	0.84	107.3	77.6
I	1	L-3	R-L	4.0		111.3	0.195	4	4.29	3.11	6.1	8.6	9.0		4.1		27.8	6.3	15.9	0.87	138.8	100.6
	2	※	※	4.0		111.7	0.165	4	4.40	3.18	5.2	8.7	9.5		4.6		27.9	5.3	19.3	0.80	141.8	102.5
	3	※	※	4.0		105.2	0.169	4	4.58	3.23	4.8	8.6	8.7		4.2		26.3	5.9	19.6	0.81	156.7	110.5
	平均										5.4	8.6	9.1		4.3		27.3	5.8	18.3	0.83	145.8	104.5

(注) * ルーズ土量を示す。土の湿潤密度=1.38 g/cm³

表-78.7 みぞ掘り作業試験成績表

車両形式名称: KSK-JCB-3 型エキスカベータローダ
試験場所: 建設機械化研究所
使用バケット容量: 0.15 m³

車両番号: 3-0245
天候: 晴

試験期日: 昭和41年11月18日
土質: 転石混じり砂質ローム

番号	掘削			砕砕土量 (m ³)	掘削時間 (sec)	掘削回数	燃料消費量 (l)	算定値				
	深(平均) (m)	幅(平均) (m)	長 (m)					m ³ /hr	m ³ /回	l/hr	m ³ /l	sec/回
1	1.0	0.96	25.1	23.7	1,793.8	141	3.08	47.6	0.17	6.2	7.7	12.7
2	1.1	0.91	27.9	27.8	1,807.6	141	3.02	55.4	0.20	6.0	9.2	12.8
3	1.1	0.92	26.3	26.6	1,843.3	147	2.87	52.0	0.18	5.6	9.3	12.5
平均								51.7	0.18	5.9	8.7	12.7
1	1.6	0.92	16.8	22.6	1,821.5	137	2.90	44.7	0.16	5.7	7.8	13.3
2	1.6	0.92	17.8	23.0	1,822.9	132	2.75	45.4	0.17	5.4	8.4	13.8
3	1.5	0.92	17.2	22.1	1,770.6	122	3.13	44.9	0.18	6.4	7.1	14.5
平均								45.0	0.17	5.8	7.8	13.9
1	1.7	0.92	13.0	14.3	1,819.9	120	2.61	28.3	0.12	5.2	5.5	15.2
2	1.9	0.95	11.7	11.7	1,728.6	113	2.73	24.3	0.10	5.7	4.3	15.3
3	1.9	0.95	11.7	12.7	1,779.1	117	2.73	25.7	0.11	5.5	4.7	15.2
平均								26.3	0.11	5.5	4.8	15.2

(注) 土研式貫入試験結果: 地表面より約 1m までの貫入量 (平均) 29mm/5回

〔文献抄訳〕

大口径孔掘削コストについて

(For shaft sinking……new study analyzes big-hole costs)

沢田茂良*

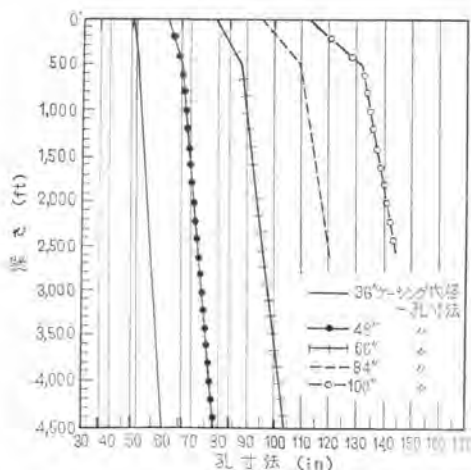
このレポートは、Engineering and Mining Journalの創刊100年にあたり、Fenix & Scissonの主任技師 Thomas B. Dellinger が特に寄稿したものである。

今日の文献をみるかぎりでは、大口径孔掘削に関する経済的な記述が少ない。以前においても、関係企業がこの種の問題(経済的な見積り)について研究したにちがいないが、残念ながら孔の寸法、深さ、コストを関係づけ、そして簡単な関係式を導くまでにはいたらなかった。しかし種々の条件を簡略にするならば、コストは次のように表わすことができる。

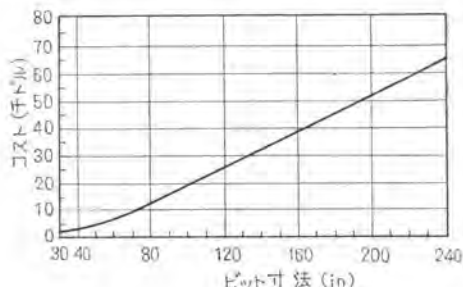
① ほぼ孔の径の2乗に比例する(土量、カッタの使用量、循環比、ドリルパイプのねじれ、ケーシング、……)。

② ほぼ孔の直径の1乗に比例する(ビットコスト、回転速度、ビット荷重、導管、……)。

③ ほぼ孔の深さの1.5乗に比例する(掘進速度、ケーシング壁厚、……)。



図一 セメントケーシングと掘削深さからの孔の寸法の算出



図二 カッタ付シングルパス形ビットの寸法とコスト

④ ほぼ孔の深さに比例する(ケーシングの長さ、土量、カッタ使用量、セメント量、……)。

以上を数式化すると、

$$\text{コスト} = A(\text{直径})^B + C(\text{直径})^D + E(\text{深さ})^F + G(\text{深さ})^{H+I}$$

となる。ここで、

$$B=1.8\sim 2.2 \quad D=0.8\sim 1.2 \quad F=1.3\sim 1.7$$

$$H=0.8\sim 1.2$$

と推察される。

もし、今後たくさんデータを入手し得るならば、上記の関係はもっと正確に表示することができよう。

ケーシングを孔にそう入する場合、孔の寸法は精密ではないため、その分だけ余裕をみなければならぬ。またケーシング強度についても、孔がより深く、より大きくなるにつれ、急に増大し、そのためにいろいろな種類のケーシングが製作されている。しかしここでは、われわれが希望するケーシングをそう入するために必要な孔の寸法を幾らにすべきかということである。図一から概略の値を算出することができる。

最近まで、大口径さく孔用ビットは特別注文製であったが、図二に、あるメーカ公表のビット平均コストとビット寸法の関係を示す。カッタコストは、特に硬い地層のところでは掘削コスト内訳のおもなものの一

表一 種々の地層構造とカッタコスト

種	造	\$/ft ²
軟	岩	0.50
中	軟岩	0.75
中	硬岩	1.00
硬	岩	1.50
超	硬岩	2.00

* 建設省土木研究所千葉支所機械研究室

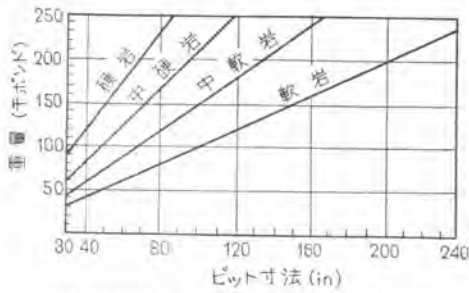


図-4 地殻構造、ドリルビット寸法と重量管重量

であり、表-1 に単位掘削土量当りのカッタコストを示す。

孔の寸法が増大すると、十分な掘進率を維持するためにビット荷重も増大する。図-3 (省略) は硬岩に対するビット荷重 (tri-cone bits について) と掘進率の関係を示す。

しかしドリルパイプトルク、ビット荷重には限度があり、ビットに負荷をかけ過ぎることは、孔が曲ったりするので実際的な方法ではない。一般に、孔を真直ぐに掘るためには、全重量をビットにかけずに幾分つり上げ気味にする。図-4 は掘削地質、ビットの寸法と重量管重量 (drill collar) の関係を示す。図-5 は重量管と種々の岩石、比重の関係を示す。表-2 は円筒に鋳鋼製すいを取付けた最も一般的な重量管のコストを示す。

ビットの寸法と型が決まると、掘進率は回転速度に比例して増大するが、大口径さく孔の場合には、ビットの周速度が高速となり、伝達トルクとの関係から回転速度を低く抑えなければならない。掘削機械では数段に減速されており、最高回転速度の概略の値は、

$$\text{回転速度 (rpm)} = \frac{1,440}{\text{ビット径 (in)}}$$

である。

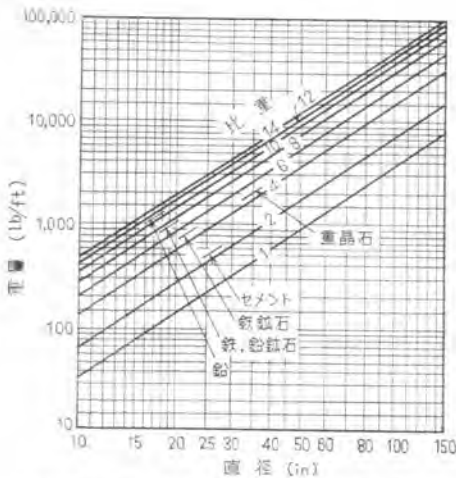


図-5 種々の岩石に対する重量管重量と直径

表-2 大口径用機械のコストと重量

種	重量 (lb)	コスト (\$)
スライベル (650 t, 内径 12 in)	18,000	19,500
＊ (250 t, 内径 12 in)	7,000	10,700
ケリー (内径 12 in, 外径 14 in, 長さ 42 ft)	6,400	4,400
スタブパイプ (72 in)	21,000	14,000
＊ (52 in)	14,000	11,000
リマ (72 in)	21,000	14,000
＊ (52 in)	14,000	11,000
ホリコラー (外径 30 in)	140,000	25,000
＊ (外径 40 in)	200,000	37,000
＊ (外径 60 in)	300,000	50,000
＊ (外径 72 in)	500,000	86,000
ホース (12 in x 50 ft x 85 psi)	1,600	1,300
スタンドパイプ (12 in x 50 ft)	3,300	1,000
ヤマトコ	1,400	4,300
ポンプ (6,750 gpm) (動力) 1台		4,200
ビット (72 in) (シングルフラス)	14,000	図-2 参照
ドリルパイプ	表-4 参照	表-4 参照

径 72 in 以下のビットについて、トルクは実験データ (Laboratory test による) から次のように考えることができる。

$$T = 5,252 K D^{2.5} W^{1.5}$$

ここで、

$$T = \text{トルク (ft-lb)} \quad K = \text{係数}$$

$$D = \text{ビット径 (in)} \quad W = \text{孔径 1 in 当り重量 (1,000 lb/in)}$$

図-6 はこの式のグラフ解を示す。

回転速度、トルクの関数である馬力は、

$$\text{馬力} = \frac{T \cdot N}{5,252}$$

$$T = \text{トルク (ft-lb)} \quad N = \text{回転数 (rpm)}$$

により、計算することができる。

効果的な循環流体の最低循環比は、

$$\text{循環比} = 50 \times d$$

$$\text{循環比} = \text{gpm} \quad d = \text{孔径 (in)}$$

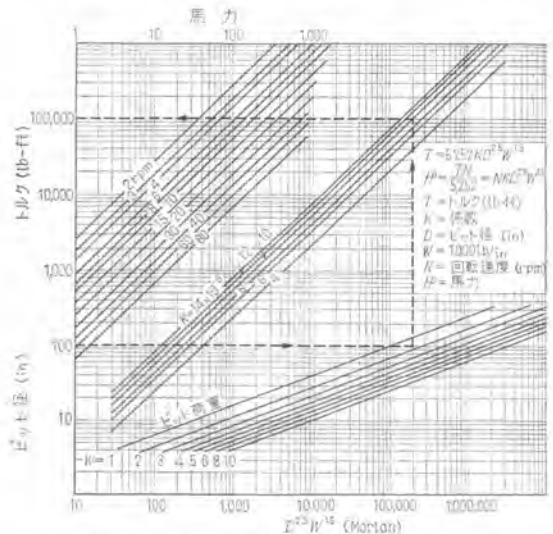


図-6 異なる掘削条件下で必要なトルクのグラフ解

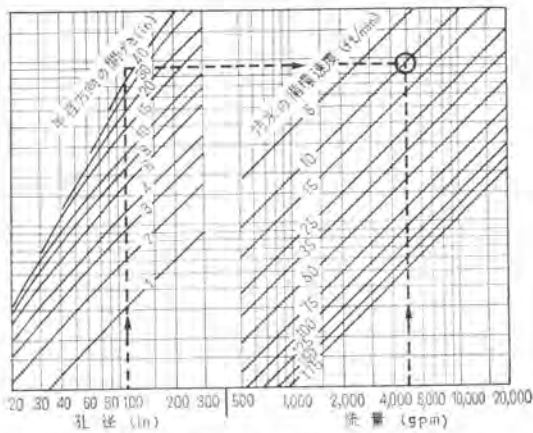


図-7 流量、ドリル軸と壁との間げきと孔の直径と掘削土回転速度の関係

泥水の循環速度は100 ft/minが望ましいが、実際には25~40 ft/minでもまあまあの結果が得られる。循環速度が減少するとサーキュレーション効果も下がり、掘進率は減少し、カッタの摩耗が増大する。

図-7 から循環泥水速度を求めることができる。100 psi 以下、1,500 gpm 以上の泥水は、普通、遠心ポンプで送水される。500 psi 以上、1,500 gpm 以上の場合には2~3 台のポンプを使用する。35 psi、6,750 gpm のポンプの購入価格は、駆動装置なしで \$4,200 である。

泥水ポンプ馬力は

$$HP = \frac{P \cdot Q}{1,714}$$

HP=馬力 P=圧力 (psi)

Q=循環比 (gpm)

である。

空気を循環流体に使用する場合は、3,000 ft/min が望

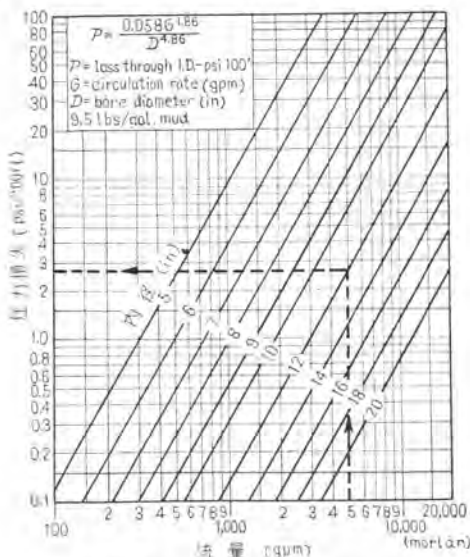


図-9 各種ドリル径に対する摩擦損失

ましい。

駆動装置付コンプレッサのコストは120~175/HP で、1カ月当りの賃借料は $\frac{\text{購入価格} \times 1.06}{12}$

となる。

径 48 in 以上の孔の掘削には、リバーササーキュレーション

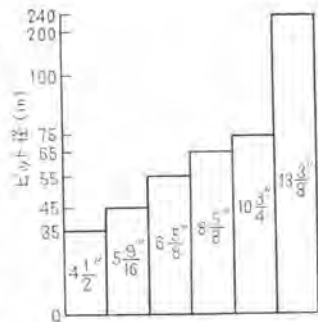


図-10 ビット径とドリルパイプ

ン工法が普及している。ポンプの効率は70%、コンプレッサは普通効率50%で使用される。重油、ガスなどの燃料費は約\$0.008/馬力・時で、メンテナンスコストは燃料費とほぼ同額である。ディーゼルエンジンのコストは\$50~\$55/馬力で、これに変速装置分として\$20~\$30/馬力を加える。

ドリルパイプは次の三つの働きをする。

- ① ビットへのトルクの伝達
- ② ビット、重量管などの保持
- ③ 循環流体の誘導

ドリルパイプは衝撃荷重を考え、回転に必要なトルクの2倍に耐えるものとし、また張力については、少なくとも計算荷重の2倍とすべきである。

循環比が決まると、圧力損失が算出できる。図-9 は、乾き空気の圧力損失を算出するためには有効であるが、液体-気体、固体-気体の場合にはあまり役に立たない。

図-10 からドリルパイプを選定することができる。4 1/2 in、5 9/16 in ドリルパイプは、特殊な場合にのみ使用し、一般には使用されない。

表-4 はパイプの寸法と物理的性質、コストを示す。掘削機械の引上げ容量 (hoist capacity) は重量管、下

表-4 ドリルパイプのコストと物理的性質

寸法	等級	内径 (in)	重量 (lb/ft)	パイプ		接続金具		コスト (\$/100 ft)
				引張力 (1,000 lb)	トルク (1,000 ft-lb)	引張力 (1,000 lb)	トルク (1,000 ft-lb)	
4 1/2	E	3.8	18	330	31	1,017	36	710
5 9/16	E	4.8	24	440	50	1,320	58	890
6 5/8	E	6.0	27	490	70	1,510	76	1,030
7 5/8	N-80	6.6	49	890	150	2,560	140	1,870
8 5/8	N-80	7.6	59	1,090	190	3,190	180	1,900
10 3/4	N-80	9.8	70	1,290	320	4,000	230	3,360
13 3/8	N-80	12.4	80	1,500	450	4,250	540	4,420
20	N-80	19	121	2,580	1,130	9,870	1,250	7,150

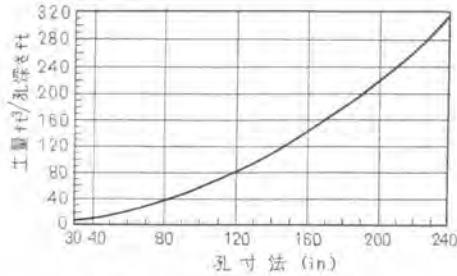


図-11 孔の寸法と掘削土量 (孔容積)

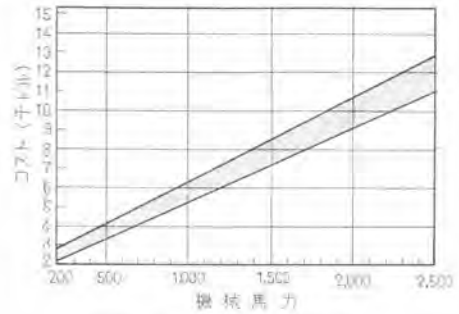


図-16 掘削機械の馬力と積込み、積降しに要するコスト

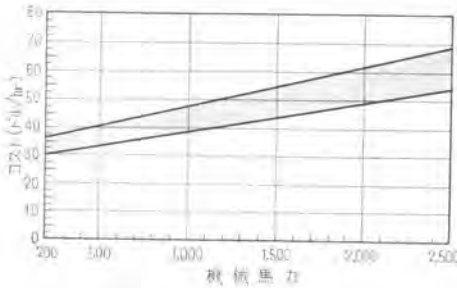


図-15 掘削機本体の料金

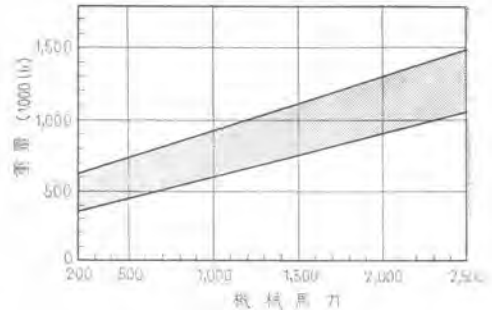


図-18 掘削機本体の馬力当り重量

リルパイプ、孔の深さによって決まる。引上げ馬力は、

$$HP = \frac{\text{予期される最大荷重 (lb)} \times \text{引上げ速度 (ft/min)}}{3,300(\text{ft}\cdot\text{lb}/\text{min}/HP) \times \text{効率}}$$

により計算することができる。

図-11 から孔の容量を算出でき、掘削土のコストは最低 \$1.0/bbl (\$0.18/ft³) から重掘削で \$6.0/bbl (\$1.07/ft³) である。

もろい地質、地下水から機械、人間を守るために、普通、鋼製のケーシングを使用する。ケーシングは孔の条件に適した種々の形のもの製作されており、鋼板を折り曲げた単壁ケーシングのコストは約 12¢/lb である。強度を増すために斜材を溶接した組立ケーシングのコストは、使用する鋼の種類、構造により異なるが、20~30¢/lb である。

表-6 現場への機械輸送費

輸送距離 (mile)	コスト (\$/100 lb)	
	ドリルパイプ その他	機 械
10	0.14	0.16
30	0.22	0.25
50	0.30	0.31
100	0.47	0.47
150	0.60	0.60
200	0.71	0.71
300	0.91	0.91
400	1.12	1.12
500	1.32	1.32
600	1.53	1.53
700	1.72	1.73
800	1.87	1.97
900	2.04	2.19
1,000	2.22	2.44
1,500	2.94	3.62
2,000	3.81	4.74

鋼製ケーシングは、普通、突合せ溶接により継ぎ合せ、図-12(省略)は突合せ溶接継手の最低コストを、図-13(省略)は最高コストを示す。鋼製ケーシングは、しばしば掘削ガイドとして先端に使用されることがあ

り、逆止め弁が付いているこれらガイドは、フロートシュー (flort shoes) と呼ばれている。図-14(省略)にフロートシューのコストを示す。

ケーシングと孔の間げきに注入されるセメントのコストは \$1.4~\$2.5/ft³ である。

掘削する孔の寸法、重量管、ビットが決まれば、掘削やぐらの型、キャパシティが決まる。また、図-15 は馬力当りの掘削機本体のコストを示す。これには付属装置、カック、請負人のリスク、利益は含まれていない。請負人のリスク、利益は設計書の内容により非常に幅があるが、見積りのためには図-15 のコストに、利益、リスクを低くみる場合にはその 15% を、リスクを高くみる場合にはその 30% をさらに加える。

機械の積込み、積降しに要する時間は、機械の機動性と使いやすさにより非常に異なる。図-16 はコストと馬力の関係を示す。

掘削機械の輸送費は、その重量を目安に決めることができる。その値を図-18、表-6 に示す。

このほかに特殊な付属装置が必要であり、表-2 にその購入価格を示す。

さく孔に必要な機械を全部自社で所有している請負業者はおらず、このため、請負業者は Writing-off、機械の賃借りなど種々の方策をとっている。この種の特殊な機械についての料金は、1日当り価格の 0.1% とする。たとえば、\$100,000 の特殊な機械が必要な場合、請負

業者はこの機械のために \$100/日 の賃借料を支払うものと考えらる。

例題として、内径 72 in、深さ 3,400 ft の立坑を掘ると仮定する。地形はほぼ平坦で、地質は探査孔により次のように調査済みである。

0~ 300 ft	砂と砂利
300~1,200 ft	シール
1,200~1,500 ft	砂
1,500~3,000 ft	石灰岩
3,000~3,400 ft	蒸発残留岩 (evaporites)

《ケーシングコスト》

やわらかい砂質のところは保護管 (protective liner) の使用が望ましいが、深さ、孔の寸法、コストなどから保護管は 0~300 ft の部分についてのみ使用する。水圧などに耐えるため、内径 72 in、外径 80 in の二重壁ケーシングをワーキングライナーとして使用する。これは鋼製組立ライナーで、重量は約 2,000,000 lb であり、コストは (\$22/lb より約 30% くらいは値上りしているものと考えられるので) 約 \$572,000 となる。さらに、この輸送距離を 1,000 mile とすると、表-6 から輸送費として \$58,000 を加える必要があり、合計 \$630,000 となる。

孔の寸法は、図-1 から、72 in のケーシングをそう入すために、深さ 3,400 ft では、孔の寸法は 104 in となる。ここで、孔の寸法を 100 in と任意に決定する。深さ 300 ft で 102 in の保護管を收容するためには、孔の寸法は同じく図-1 から 123 in となる。ここで孔の寸法を 120 in と任意に決定する。

《循環方式》

図-11 から、100 in の孔の土量は 187,000 ft³ であり、また循環比は $50 \times d(5,000 \text{ gpm})$ となる。図-7 から 5,000 gpm、13 $\frac{3}{8}$ in のドリルパイプ内の泥水の循環速度は約 12 ft/min となる。したがって、摩擦による圧力損失は、図-9 から 2.7 psi/100 ft で 3,400 ft では 92 psi となる。容量 6,750 gpm、水頭 83 ft のポンプ2台、このほか予備としてもう 1台が必要である。ポンプのコストは \$12,600 (表-2 から \$4,2000 × 3 台) であり、これは後述する特殊機械の部類にリストすべきものである。ポンプの動力は掘削機械本体から得るものとした。5,000 gpm、92 psi、効率 70% のときのポンプ所要動力は、

$$\frac{92 \times 5,000}{1,714 \times 0.7} = 380 \text{ HP}$$

であるが、平均 300 HP と見なし、1.6¢/馬力・時間として、燃料費、メンテナンスコストを計算する。

表-1 および図-11 からカットコストを計算すると、

$$0 \sim 300 \text{ ft} \quad 78 \text{ ft}^3/\text{ft} \times 300 \text{ ft} \times \$0.5/\text{ft}^3 \\ = \$11,700$$

300~1,200 ft	54 ft ³ /ft × 900 ft × \$1.0/ft ³ = \$48,600
1,200~1,500 ft	54 ft ³ /ft × 300 ft × \$0.75/ft ³ = \$12,000
1,500~3,400 ft	54 ft ³ × 1,900 ft × \$1.25/ft ³ = \$138,000
合計	= \$210,000

0~300 ft の径 120 in の孔は 120 in の extension hole opener 付きの 100 in ビットでさく孔されるものとする。図-2 から 120 in ビットのコストは \$25,000 であり、これも後に述べる特殊機械の部類にリストされる。

さく孔に費やす時間は、図-8 (省略) から

0~ 300 ft	300 ft	@ 2 ft/hr =	150 hr
300~1,200 ft	900 ft	@ 1.5 ft/hr =	600 hr
1,200~1,500 ft	300 ft	@ 1.5 ft/hr =	200 hr
1,500~3,400 ft	1,900 ft	@ 1.5 ft/hr =	1,260 hr
合計			= 2,210 hr

ドリルパイプは循環方式と調和させる必要がある。図-10 から 100 in の孔に対してドリルパイプは 13 $\frac{3}{8}$ in となる。100 in ビットで中程度の硬い地質をさく孔する場合、重量管の最低重量は図-4 から 210,000 lb である。ビット最大重量は 140,000 lb でビットの直径当り 1,400 となる。図-6 からトルクは 100,000 ft-lb となる。重量は重量管 210,000 lb、ドリルパイプ 272,000 lb (80 lb/ft × 3,400 ft)、ビット 2,000 lb、合計 502,000 lb。したがって 502,000 lb の引張荷重となる。表-4 から、トルク、引張荷重に対し、13 $\frac{3}{8}$ in パイプは安全であることがわかる。また、この表から 3,400 ft のパイプのコストは \$150,000 となる。このコストも特殊機械としてリストされる。

重量管はビット重量から決めることができるが、ここでは外径 60 in、300,000 lb、鋳鋼製カラーを使用することとする。表-2 からコストは \$50,000 となる。

大口径掘削に使用される特殊機械の内訳は、

掘削機械は重量管 300,000 lb とパイプとビット重量 292,000 lb をつり上げていなければならない。したがって 40 ft/min のつり上げ能力は、

$$\frac{592,000 \text{ lb} \times 40 \text{ ft/min}}{3,300 \text{ ft-lb/min/HP} \times 0.7} = 1,000 \text{ HP}$$

が必要である。1,000 HP の掘削機械のコストは図-15 から \$43/hr で、リスクを低くとり、適当な利益を見込むと \$50 となる。

大口径掘削に使用される特殊機械の内訳は、

	コスト(\$)	重量(lb)
3,400 ft, 13 $\frac{3}{8}$ ドリルパイプ	150,000	272,000

120 in ビット (1)	26,000	20,000
60 in 重量管 (1)	50,000	300,000
100 in スタビライザ (1)	20,000	25,000
100 in リーマ (1)	20,000	25,000
14 in ケリー (1)	4,400	6,000
12 in スイベル (1)	10,700	7,000
12 in ロータリホース (1)	1,300	2,000
遠心ポンプ (3)	12,600	30,000
ヤットコ (2)	8,600	3,000
昇降機	5,000	1,000
その他土工具	5,000	5,000
合計	\$313,600	696,000lb

これらの機械の賃借料は、1日当り 0.1%で、\$310/日となる。

ケーシングとの間げきを地表までセメントを注入するものとすれば、間げき量は図-11 から 82,000 ft³ であ

り、\$2/ft³ とすればコストは \$164,000 となる。このほかに、漏水防止のため特殊な化学剤を \$50,000 使用する。保護管については、間げきは 16 ft³/ft (図-11 から)、\$1.8/ft³ で、深さ 300 ft までセメントを注入するためのコストは \$8,600 (16 ft³/ft × \$1.8/ft³ × 300 ft) となる。

ケーシングのそう入にジャッキを必要とする場合、\$250/t とすると、この例題では安全係数を 2 とすると 1,300 t となり、コストは \$325,000 となる。図-18、表-6 から 1,000 馬力の掘削機械 (図-8 から 700,000 lb を 250 mile の輸送を考えると \$0.81/100 lb、\$5,700 となる。図-16 から機械の積降しに要するコストは \$6,000 となる。

Engineering and Mining Journal

March 1966

オペレータハンドブック シリーズ 3

パ ワ ー シ ョ ベ ル

B5判 350頁/頒価 1,200円(ただし会員は 1,000円)送料 200円

機械能力を 100% 活かすために！

一般に機械というものは、設計の範囲内であれば間違いなく仕事をするが、それ以上を望むのは無理であり、また機械の能力を 100% 引出すことも困難である。特に建設機械は土砂、岩石など自然物が相手であり、天然の条件の下で使用されるので、工作機械など他種の機械に比べ、機械の能力をフルに活用することは、高度の技術と細心の注意が必要である。

本書は、ショベル系掘削機のオペレータ、整備工、機械の管理者、ショベル系掘削機を使い現場の土木技術者などがよく理解し、また実行しなければならない事柄を、系統的に、また構造、取扱(整備)、運転、施工、輸送など各編に分けてまとめたものである。

座右の書として御活用をお勧めします。

申込先・日本建設機械化協会・東京都港区芝公園 21 号地 1-5 (機械振興会館 2 階)
電話東京 (433) 1501 (代)・振替口座東京 71122 番

「文献調査」

岩掘削における弾性波探査

施工部会 文献調査委員会

岩掘削における工法を選択する場合に、地盤に衝撃波を与えて、その伝播速度から地層や岩の固さなどを判定する「弾性波探査法」が、ここ十数年来利用されており、わが国においても、リップメータとしてその利用度が高まっている。

ここでは、最近のアメリカ(カリフォルニア地方)において用いられた弾性波探査法について、ここ数年の間に行なわれた工事件数 275 件、土量にして約 39,000 万 yd^3 (≒30,000 万 m^3) を道路、鉄道、ダム、河川などの掘削について調査した経験から紹介する。

掘削しようとする岩の種類、固さ、成層状態、掘削量を精度よく知ることは、単にリップビリティを判定するばかりでなく、せん孔爆破工法を採る場合においては、爆破孔用せん孔機械の能力や火薬量などがわかり、精度よく掘削経費を見積ることができる。

カリフォルニアにおける道路工事で行なった従来の地表で行なう「屈折弾性波探査法」(以下、屈折探査法と呼ぶ)の結果を図-1 に示す。さらにこれらの値を確認するために、同一場所において、せん孔探査法および屈折探査法に対して、アップホール(uphole)探査法と呼ばれる方法がとられた。

アップホール探査法とは、ごく簡単な弾性波探査法の一つで、屈折探査法より早く結果を得ることができる。まずジェオホーンは孔の縁から 2 ft (≒60 cm) 以内に、保護板でおおわれたサイズモグラフィは孔から約 10 ft (≒3 m) の所にそれぞれ設置される。爆破箱は、岩の破片や

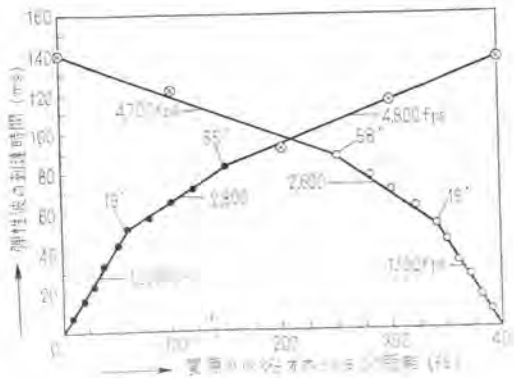


図-1 電源からジェオホーンまでの距離と弾性波の到達時間の関係

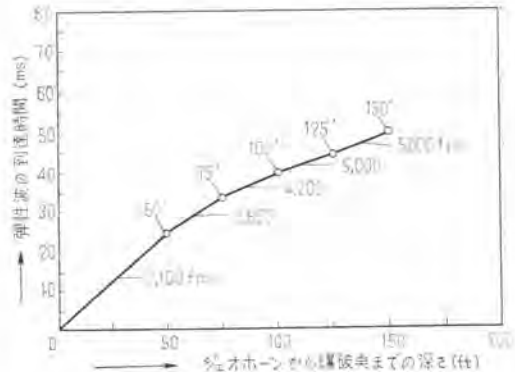


図-2 ジェオホーンから爆発までの深さと弾性波の到達時間の関係

水が爆破工の方に飛んで来ないように、孔の位置から風上に約 50 ft (≒15 m) の所に配置される。ダイナマイトの充てんは、せん孔探査に関係なく行なう場合には、図-2 に示すように 100 ft (≒30 m) につき $1\frac{1}{2} \times 8$ のカートリッジ1本の割合で等間隔に行なう。一方、せん孔探査した所では、図-3 に示すようにせん孔機械による掘進率から地層の変化を推定し、層の変ったところが爆破位置になるように間隔を調整する。そして各点とジェオホーンまでの距離(ftまたはm)の差と、爆破によって生じた弾性波の到達時間(ms)の差との割合から、短い部分の岩層の平均弾性波速度を得ることができる。ダイナマイトの充てんには、長い導線に取付けられたサイズミックキャップが用いられ、孔の中に簡単につり下げられる。もちろんケーシングを入れた孔で行なって

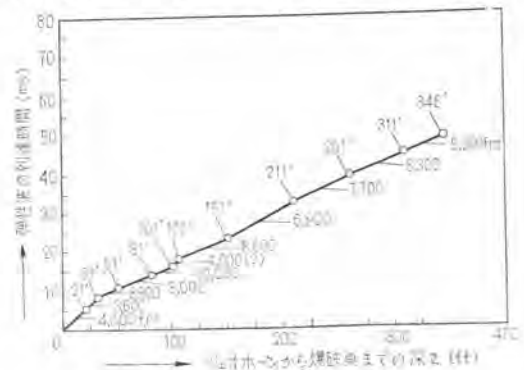


図-3 ジェオホーンから爆発までの深さと弾性波の到達時間の関係

表-1 アップホール探査法と屈折探査法との弾性波速度の比較

探査法 深度 (ft)	アップホール探査	屈折探査
0-50	2,100 ft/sec	2,100 ft/sec
50-100	3,500 "	4,600 "
100-150	5,000 "	4,800 "

は、弾性波がケーシングを伝播して地表に出るため、正しい値を得ることができない。

図-3 におけるせん孔深度 346 ft(≒105 m) において行なったアップホール探査法の結果に相当するデータを屈折探査法で得るためには、基準線に沿って約 1,200 ft(≒370 m) の距離を調べなければならない。時間的にも屈折探査法は図-1 の結果を得るまでに約 2 時間要し、そのうえ急傾斜の山腹や藪の中で種々の作業をしなければならない。これに対して、アップホール探査法は図-2 に示すように同一場所で、所要時間は約 45 分、それに地形や地層の影響を受けないこと、複雑な間違いや正しい計算をしなくてもよいことなどの利点を有している。

表-1 は屈折探査法(図-1 参照)とアップホール探査法(図-2 参照)における弾性波の速度を比較したもので、両法ともほぼ同じような値をとっている。

図-3 は爆破の位置をせん孔探査の結果から決めたものである。図から、深度 31 ft 以上のところの弾性波速度は、すべて 6,000 ft/sec(≒1,800 m/sec; 現在最も大型の 400 馬力、45 t 級のリップトラクタによるリップングの限界)を越えている。深度 101 ft から 106 ft の間の層の速度が 4,000 ft/sec(1,200 m/sec) と出ているのは距離が短いためか、またはサイズモグラフの読間違いによる誤りで、実際には 8,600~10,000 ft/sec(≒2,600~3,000 m/sec)の間にあるものと考えられる。地下水位は孔の縁から約 50 ft(≒15 m) の深さにあった。この探査の最終的な結果の例として、表-2 に深度 31 ft から 55 ft の間の層の値を示す。この表から掘削経費が完全に算出され、さらに今後似たような地質条件の工事が出て来た場合には、この資料を応用することができる。

このように、岩の掘削性の探査には弾性波探査法と併用するか、または単独にせん孔機械によるせん孔探査を行なうことによってますます信頼度の高い資料が得られる。現にアメリカ各地においては、せん孔探査が盛んに用いられている。一般に、せん孔探査用せん孔機械は使用条件によって次のように使い分けられる。

(1) ロータリオーガまたはバケットドリル

比較的軟かい地層に適し、直接爆破用せん孔掘進率を決めるデータは得られず、深度は 100 ft(≒30 m) ぐらいが限度である。

(2) クローラパーカッションドリル

深度は 100 ft(≒30 m) ぐらいが限度で、せん孔掘進率を決める明確なデータは得られない。

(3) ドラグビットを用いたロータリドリル

表-2 深度 31 ft から 55 ft の間の層の探査結果の例

せん孔探査	掘進率 材質 成層	0.61 ft/min.(≒0.19 m/min) 青色頁岩 固結岩
弾性波探査	速度	8,900 ft/sec.(≒2,710 m/sec)
リップング	不	能
爆破用せん孔	掘進率(正味) *(全体)	2.27 ft/min.(≒0.69 m/min)
	孔の径	1.46 ft/min.(≒0.45 m/min)
	孔の深さ	6 in(≒15.2 cm) 25 ft(≒7.6 m)
爆	1 次 爆 破	0.61 lb/yd ³ (≒360 gr/m ³)
	2 次 爆 破	なし

深さに限度はないが、せん孔掘進率を求めるには、ドラグビットの掘進率と岩の固さに相関のあるもの以外は直接データにはならない。

(4) トリコンビットを用いたロータリドリル

深さに限度がなく、せん孔掘進率に比例した値を直接求めることができる。

(5) ロータリコアドリル

ほとんど深さに限度がなく、直接コアが得られるが、経験による推定以外には直接せん孔掘進率を現わすデータにはならない。

岩の種類によっては、頁岩のように、探査の結果、弾性波速度が 6,000 ft/sec(≒1,800 m/sec) 以上あるので、せん孔爆破による掘削で設計したところ、水や空気に触れると急にもろくなる性質があって弾性波速度が 5,000 ft/sec(≒1,500 m/sec) 以下になり、リップング可能になったため、掘削に一定期間において切羽を風雨にさらし、もろくなった頁岩をリップングする工法を用いて非常に安く施工した例や、これとは逆に、普通に層をなしていた砂岩が、実際には強固な岩盤であったためにせん孔爆破工法に切替え、工事費が当初計画の 2 倍になった例などがあるが、岩掘削における探査の方法を選択するための結論として、次の事項があげられる。

① 掘削性はわかっていて、層の深さを知りたいときには、オーガまたはバケットドリル、あるいは弾性波探査法が適当であろう。

② 幾層かになっている未知の地層のリップングの割合とせん孔爆破用せん孔掘進率を知りたいときは、パーカッションまたはロータリドリルと弾性波探査によるのが最良であろう。

③ ②の地層において、ただリップング可能か、爆破によるかを決めるためには弾性波探査が最適であろう。

④ 岩質とその岩の掘削量を知りたいときは、コアドリルおよび弾性波探査法があげられる。

もちろん以上は一般的な事項について述べたもので、個々の問題点については、いろいろな条件を考慮して探査方法を検討しなければならない。(委員: 千田 昌平)

“Exploring Excavation By Seismic Studies In Southwestern U.S. Roads and Streets, October, 1966.

ニ ュー ス

1. 石川島播磨ペーパドレーン打込機

本機は石川島播磨重工業(株)独自の開発によるもので、ブルドーザ、軌条車あるいは水陸両用車など各種の建設機械に装着可能なアタッチメント方式のペーパドレーン打込機である。したがって簡単な構造と軽量であるため、移動が簡便であることが大きな特徴となっている。ペーパを伴ったマンドレルは、油圧モータ駆動によるピンチローラにより土中にそう入された後、圧縮空気的作用によってペーパと切り離されつつ引抜かれる。

ペーパ圧入深度は20mが標準となっているが、マンドレルの長さを増すことによって、さらに深くまでそう入することも可能で、試験的には25mまでの実績がある。

ペーパ圧入力には6t、圧入速度は0.8m/secであり、NTK-5Sに装着した場合の例を写真-1に示す。



写真-1
ペーパドレーン打込機

2. 路外万能車「ウルトラ・カー」

日施工機(株)販売のチオコール万能車は、道路外の走行用として製作されたもので、砂地、沼澤地、雪上などにおける万能車である。また機種によっては水上での浮上航行ができるものもある。

出力38HPの1,400シリーズ、101HPの1,300、1,200シリーズ、138HPの600シリーズがあり、パトロール、器材の運搬、排土板や簡便なローラをつけての泥土や雪



写真-2 600型ウルトラ・カー

などの整正、締固め、あるいは草刈りなど、各種の用途に応じて選択できるようになっている。

タイヤをガイドローラとしたクローラは、後部のスプロケットにより駆動され、走行する。接地圧は各機種により若干異なるが、約0.05kg/cm²前後である。また登坂力は土で約40°、軟雪では約24°であり、横傾斜に対しては、登坂力の約75%の値となっている。600型を写真-2に示す。

3. 極東・チャレンジコンクリートポンプ車

極東開発機械工業(株)がアメリカ・チャレンジ社との技術提携によって国産化した本機は、ポンピングチューブ内の生コンクリートを、押圧ローラによって連続的に圧送するスクイズタイプのコンクリートポンプ車である。車体としてはいすゞTY20、ふそうT625、日野KM320などが選ばれている。

スクイズ方式の特徴としては、ホップ、ポンピングチューブ以外に生コンクリートに接触するところがないため摩耗が少なく、維持保守が楽なこと、ピストン式に比べて脈動が少ないこと、圧送中の閉塞は逆転によって解消することなどが挙げられる。

本機の主要仕様は次のとおりである。最大吐出量24m³/hr、輸送距離水平115m、垂直35m、輸送管径3B、骨材最大粒径25mm、スランプ値7~22cm

本機を写真-3に示す。



写真-3 コンクリートポンプ車

4. 除雪機械展示会

当協会主催の第7回除雪機械展示会が去る1月25、26、27日の三日間、新潟県長岡市で開催された。裏日本全般にわたる今冬の豪雪のせいもあって、除雪機械に対する関心はますます高まっているおりから、多数の来場者を見た。機械の展示をはじめ、講演会、実演、見学会など各種の催しが行なわれ、わが国の伸びゆく除雪機械の一端が示された。出品会社数は13社、出品機種は29機種のもきに及んだ。

なお展示会は、長岡市のあと札幌市に移され、2月3日から5日にかけて引続き行なわれた。

(編集部)

会 員 消 息

昭和 42 年 1 月 15 日～2 月 15 日

本…本 部 中…中部支部 公…公共企業体 商…商 社
 (備考) 北…北海道支部 関…関西支部 電…電力会社 サ…サービス業
 東…東北支部 中国…中国四国支部 製…製造業 その他
 北陸…北陸支部 九…九州支部 建…建設業

〔入 会〕

(本・製) 王子産機 (株) 取締役社長 御法川恒蔵 (911) 0114
 東京都北区王子5-17-26
 (本・製) 日本サン石油 (株) 取締役社長 河内山計治 (662) 4111
 東京都中央区日本橋小舟町 2-1 小倉ビル
 (本・建) 帝石鑿井工業 (株) 代表取締役社長 柴宮 博 (466) 1231
 東京都渋谷区幡ヶ谷 1-31
 (本・商) 東京建機 (株) 取締役社長 羽島 鏡一 (461) 1101
 東京都渋谷区大和田町 81 交信ビル
 (本・商) 日本インガツールランド (株) 取締役社長 エグバート・ニイ・ジャンプシー (403) 6571
 東京都港区北青山 3-7-28

(北陸・建) 日本鑿泉探鉱 (株) 新潟支店 取締役支店長 橋本 清毅
 新潟市古町通三番町 560 高隆ビル 新潟 (23) 6461
 (北陸・建) 豊栄工業 (株) 北陸営業所 所長 佐々木貞治
 富山県射水郡大島村小島 4345 大門 (52) 0804
 (関・製) 建設機械調査 (株) 代表取締役 水谷 裕
 大阪市福島区上福島中 2-38 正和ビル 大阪 (458) 0714
 (関・建) 山崎建設 (株) 代表取締役 山崎 善弘
 大阪市西淀川区姫里町 3-61 大阪 (471) 8131
 (九・製) 竹下鉄工 (株) 代表取締役社長 竹下与三一
 福岡県柳川市大字本町 31-1 柳川 5111

〔脱 会〕

(本・製) (株) 荒井製作所 東京都葛飾区堀切 3-7
 (北陸・商) 小松サービス販売 (株) 北陸営業所 新潟市東大通 1-25 帝石ビル
 (中・商) 日光商事 (株) 名古屋市中川区福川町 1-10
 (中・サ) 正和重機 (株) 豊橋市玉ヶ崎町字上原1-6

(関・製) 川島工業 (株) 大阪市東淀川区十三西之町 5-7
 (関・商) 江商 (株) 大阪市北区中之島 2-25
 (九・サ) 小松サービス販売 (株) 九州支店 福岡市箱崎飛鳥町 4113
 (関・商) 日章産業 (株) 大阪市北区伊勢町 2

〔住所・電話番号変更〕

(本・製) (株) 北井製作所 東京都江戸川区船堀 3-15-15
 (本・建) ブルダーザー工事 (株) 東京支店 東京都中央区八丁堀 2-7 東八重洲ビル (551) 9601
 (中・製) (株) 小松製作所 中部支店 愛知県一宮市丹陽町三ツ井字下平 318-1 一宮 (2) 1131
 (関・製) 近畿車輛 (株) 大阪府東大阪市橋本 1-1
 (関・製) 大同中山工業 (株) 大阪市東淀川区野中南通 3-12 大阪 (303) 7551
 (九・製) (株) 利根ボーリング 福岡出張所

福岡市今泉 2-4-31
 (九・商) 日立建機 (株) 福岡営業所 福岡市中呉服町 3-15 呉服町ビル 福岡 (28) 6441
 (九・建) 鹿島道路 (株) 福岡支店 福岡市今泉 2-3-19 ときわビル
 (九・建) 西松建設 (株) 九州支店 福岡市薬院 2-7-1
 (九・建) 日産建設 (株) 福岡支店 福岡市今泉 1-7-10
 (本協会支部) 日本建設機械化協会九州支部 福岡市舞鶴 1-1-5 舞鶴ビル

〔社名・代表者名変更〕

(北陸・製) (株) 神戸製鋼所新潟営業所 所長 山崎 照雄
 新潟市東大通 1-25 帝石ビル
 (北陸・建) (新) 大林道路 (株) 新潟出張所 (旧) 東洋舗装 (株) 新潟出張所
 新潟市一番堀通 668
 (北陸・建) 世紀建設 (株) 新潟支店 支店長 原 雪雄
 新潟市東中通一番町 200 日鉄ビル
 (北陸・商) 神鋼商事 (株) 新潟出張所 所長 北川一郎
 新潟市東大通 1-25 帝石ビル
 (中・商) 日熊工機 (株) 取締役社長 花村 雅市
 名古屋市中区栄 3-2-7 丸善ビル
 (関・建) (新) 大林道路 (株) 大阪支店 (旧) 東洋舗装 (株)

大阪市東区釣鐘町 2-36 ニュー大阪ビル
 (関・建) 日本国土開発 (株) 大阪工場 工場長 右井 国佐
 大阪府高槻市唐崎 777
 (九・製) (株) 神戸製鋼所 小倉営業所 所長 中沢 清
 北九州小倉区米町 151 新小倉ビル
 (九・製) 佐世保重工業 (株) 佐世保重造船所 常務取締役 木下 共武
 佐世保市立神町
 (九・製) (株) 酒井工作所 福岡出張所 所長代理 吉見 昭一
 福岡市中呉服町 6-1 善導ビル
 (九・建) (新) 飯田建設 (株) (旧) 飯田産業 (株)
 福岡市長浜 3-17-1

(注) 本協会東北支部会員の東部重車輦工業 (株) を製造業から商事会社に変更する。

(注) 本協会中部支部会員の松岡産業 (株) を商事会社から製造業に変更する。

行	事	一	覧
---	---	---	---

1月 16日	技術部会(除雪機械技術委員会)
＊	土と基礎機械化専門部会第3分科会(ペーパードレン工法)
＊	土と基礎機械化専門部会第1分科会(土質試験自動化)
＊	土と基礎機械化専門部会第1分科会(液性限界)
17日	技術部会(ジョベル系技術委員会)
18日	指導書専門部会(オペレータハンドブック「グレーダ・締固め機械編」編集委員会)
19日	1967年版日本建設機械要覧「積込機械」編集委員会
20日	技術部会(グレーダ技術委員会)
23日	1967年版日本建設機械要覧「ポンプ」編集委員会
＊	施工部会(高速道路建設準備委員会)
24日	1967年版日本建設機械要覧「空気圧縮機」編集委員会
＊	土と基礎機械化専門部会第1分科会(液性限界)
＊	技術部会(ダンプトラック技術委員会)
＊	技術部会(ジョベル系技術委員会)
＊	技術部会(ブルドーザ技術委員会)
＊	建設業部会
25～27日	昭和41年度除雪機械展示実演会(北陸支部)
27日	施工関係部会
30日	運営幹事会
＊	技術部会

1月 30日	1967年版日本建設機械要覧「原動機その他」編集委員会
31日	建設機械損料調査専門部会
2月 1日	普及部会(ノ連建設機械研究会)
2日	施工部会(高速道路建設準備委員会)
＊	技術部会(建設機械用電器品・計器研究委員会)
＊	指導書専門部会(オペレータハンドブック「グレーダ・締固め機械」編集委員会)
＊	土と基礎機械化専門部会第3分科会(ペーパードレン実験結果検討会)
3～5日	第4回除雪機械展示実演会(北海道支部)
3日	技術部会(機業研究委員会—ころがり軸受小委員会)
＊	土と基礎機械化専門部会第3分科会(ペーパードレン小委員会)
6日	機械技術部会準備会
7日	技術部会(ジョベル系技術委員会)
＊	施工部会(文献調査委員会)
＊	整備部会
8日	普及部会(機関誌編集委員会)
9日	指導書専門部会(オペレータハンドブック「グレーダ・締固め機械編」編集委員会)
＊	建設業部会講演会
10日	1967年版日本建設機械要覧「道路維持および除雪機械」編集委員会
13日	建設機械損料調査専門部会
＊	施工部会(高速道路建設準備委員会)
＊	指導書専門部会(防雪工学ハンドブック編集委員会)



編	集	後	記
---	---	---	---

春3月の桜の花の便りとともに本号は読者諸氏の手もとに届くと思われませんが、本号の編集は、年末年始をはさんで行なわれた関係上、原稿依頼や催促が意のごとくならず頭にいためた次第です。

誰にとっても年末年始はいそがしく、原稿執筆は面倒なことと思われませんが、ご執筆していただいた方のご努力により、本号を無事まとめることができました。

当初の編集計画に比べて二、三変更を余儀なくされたのですが、なんとか内容も整えることができ、肩の荷をおろしたような感じがします。

建設工事では、交通対策面が大きく反映して道路、鉄道とも工事量が多いのですが、本号では西湘バイパス、国鉄大崎電車区工事の概要を執筆していただきました。その他機械土工に関連ある記事を加えて本号の特色として編集してみました。

連載記事として、建設機械化研究所の「建設機械の見方—締固め機械の試験方法と試験結果—」と「建設業のモータプールめぐり」として藤田組、戸田建設の2社に執筆してもらい、ご紹介する次第です。

(長瀬・斉藤(二))

No. 205

「建設の機械化」

1967年3月号

〔定価〕1部150円

年間1,200円(前金)

昭和42年3月20日印刷 昭和42年3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

東京都港区芝公園21号地 1-5 機械振興会館内 電話 東京(433)1501

振替口座 東京 71122 番

建設機械化研究所—静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内) 電話 吉原(5)0211

取引銀行三菱銀行銀座支店

北海道支部—札幌市北3条西2-6 富山会館内 電話 札幌(23)4428

電話 仙台(22)3915

東北支部—仙台市北1番丁 55 徳和ビル内 電話 新潟(23)1161

電話 新潟(23)1161

北陸支部—新潟市東堀前通6番丁1061 中央ビル内 電話 名古屋(242)2394

電話 名古屋(242)2394

関西支部—大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内 電話 大阪(941)8845

電話 大阪(941)8845

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

電話 福岡(74)9380

九州支部—福岡市舞鶴 1-1-5 舞鶴ビル 電話 福岡(74)9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂1-3-6

雨水が土の間隙にはいらないようにするために締め固めただけでは、降雨があったときには表面部分の含水比は増加しているため、降雨後ただちに作業が始められるとは限らない。そこで降雨後すぐ作業を開始したいときには、ビニールシートなどの防水性のおおいをかけて、雨水が直接土に当たらないようにするとよい。

(3) 排水こう配を確保することによる防止

土を締め固めておいても、雨水が貯留するような地形であれば、降雨後長時間雨水が貯留するため、相当深部まで水が浸透して含水比が上昇する。このとき土がゆるい状態であると、特にひどく、その部分は全部置き換えないと使用に耐えられないような状態になる。

このため盛土表面は、施工中常に排水が容易に行なえるように注意して施工して行かなければならない。このため盛土の施工断面は、路体をその端部までよく締め固めるという意味では、図5.4.4-1に示すように、中くぼみの形に仕上げて

行くことが好ましいのであるが(アメリカの教科書には、このように示されている)、わが国のように降雨による含水比の上昇が土工作業において致命傷となるような所では、むしろ、この反対に中央部を多少高くして、排水を容易にするこう配を取りながら施工することが好ましい。

また特に施工の途中で切土から盛土に移る個所では、雨水が、切土側から盛土側に流れ込むようなこう配に必然的になるわけであり、このような場合、切土に接した盛土個所が、非常に危険な所となる。この点を不注意にしておくと、ただでさえ沈下に差が生じやすい切盛土の接合部が、雨にたたかれて軟弱化し、時間の経過とともにその沈下の差をますますひどいものにするおそれがある。そこで特に降雨前に、図5.4.4-1に示すように、切土部から盛土にはいらないで、横に排水されるよう、仮排水溝を設けることが必要である。

2. 降雨による斜面侵食の防止

降雨による斜面の侵食防止は、5.5の法面工の項を参照して、保護工法を取らなければならないが、このほか特に施工中に注意すべきことは、降雨が斜面の一部に集中して流下しないようにすることである。このためソイルセメントなどの方法で、路肩部を仮にかためたうえ、斜面に適当な仮の縦排水溝を設けるとよい。また、たとえば、斜面の法尻につづいて、交通量の多い道路などがあって、万一雨水が集中流下して土砂を押し出してそれが一般交通に大きな障害を与えるような所では、斜面全面にわたって、ビニールシートなどでおおってカバーすることもある。

5.4.5 締め固め

土の締め固めについては、2.5に詳しく述べたので、それを参考にして、その現場の土質やその他

現場技術者のための

建設機械と施工法

社団法人 日本建設機械化協会 編

B5判 本文350頁(付録48頁) 定価1,800円

上製・函入り・本文紙真珠アルトン 送料別



刊行のことば

社団法人 日本建設機械化協会

会長 工学博士 内海 清温

科学技術の発達、社会経済の進歩とともに、建設技術の近代化、工事施行の効率化が時代の趨勢として重要視されてきている。

もちろん建設工事のなかに機械化はすでに深く浸透し、さらに新しい建設機械の開発、新しい施工法の考究が、現場技術のなかに義務づけられつつある現状である。

このようなとき、建設工事の施工計画および施工管理などにあたる現場技術者の質の向上と量の確保は、ますますその必要度を高めており、いまや建設事業執行体制上の大きな問題として世の注目を浴びるに至っている。さらに建設省においても、その行政的見地から施工技術検定制度を確立し、機械化施工にあたる現場技術者の育成、その水準の向上に意を注いでいることは、すでに御承知のとおりである。

しかるに、これらの技術者に対する総合的でしかも要を得た親切な指導書はほとんど皆無とってよく、手頃な参考書を要望する声が各方面からあがってきている。本協会においても指導書専門部会を設け、建設技術者のための各種の指導書類の編集刊行を行なってきたが、今回さらにこのような現場第一線の技術者に対する好個の参考書たるべく、本書を企画し、編集上梓するに至った。

この一冊はささやかな図書ではあるが、建設の最前線をにらむ技術者諸賢の毎日の業務の手足として、また明日の発展のための糧として、ひろく愛用されることを期待してやまない次第である。

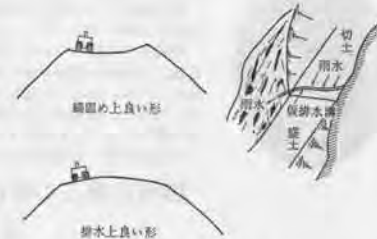


図 5.4.4-1 盛土と排水

建設技術者の質の向上に

建設省 技監 尾之内 由紀夫

わが国の建設技術は近年目覚ましい発展を遂げ、国土の開発・経済の発展に果たした貢献は著しいものがあるが、施工技術の進歩と建設機械の発達とに負うところが大きいと考えている。

また、これらの技術を生かす建設技術者の数も飛躍的に増えて行くことと思われるが、すべての技術者は、施工法と建設機械に対する正しい認識と応用力を持つことが要求されるであろう。

その意味で、経験を生かした実際の技術書の刊行を切望していたが、ここに本書が発刊されたことは、まことに時宜を得たものと思ひ、敢えて一読をすすめるものである。

効率的な機械化施工の推進のために

建設大臣官房建設機械課長 藤吉 三郎

効率的な機械化施工を推進するためには、優れた建設機械と機械の性能を生かした施工法と、これらを十分に活用するための施工技術者が必要である。

建設機械とその施工法の開発は最近著しく進歩しているが、施工技術者の確保が追い付いていないことは周知の事実となっている。

建設省が実施している「建設機械施工技術検定」のねらいの一つも、こうした施工技術者を確保することにあるが、ここに「建設機械と施工法」が発刊されたことは、まことに慶ばしいことで、本書が現場技術者の参考書であることはもちろん、技術検定の受験者、特に一級の受験者にとっては、受験勉強の最良の書であることを確信する。

現場技術者、技術検定の受験者に推せんする次第である。

機械化施工の原則を理解するために

日本道路公団 理事 斎藤 義治
東京大学講師 工学博士

この20年間建設の機械化は非常なスピードで行われてきた。機械化施工はその運営を科学的・合理的に実施し、工事を速く、安く、良い仕事をする事が強く要請されるものである。このためには機械化施工を直接担当する現場の技術者は勿論のこと、工事と計画を担当する者から総ての技術者が機械化施工の原則をよく理解し、最大の能率を発揮するように機械全体を使用しなければならぬ。本書は機械化施工に必要な総ての問題を平易に解説してあり本書をマスターし実施したならば恐らく日本の機械化施工技術は世界第一となるものと確信するもので。優れた機械化の技術をもって日本の建設技術が世界に活躍することを念願し、一人でも多くの建設技術者が精読されるようおすすめする次第です。

建設技術の幅広い手軽な参考書

社団法人 全国建設業協会 会長 大鳥 義愛

「現場技術者のための建設機械と施工法」という本書が、ここに新しく日本建設機械化協会の手によって刊行されたことは、われわれ建設事業に携わる者にとって、まことに慶ばしいことである。

かねて現場技術者が実際の施工に当って、手軽に参考にできるような指導書が望まれていたところ、時宜に達した企画といえよう。

本書は、その道の専門家の手によって体系的にまとめられ、現場技術者に必要な機械化施工の基礎知識、建設機械の一般的知識、工事の运营管理、さらに各種現場における施工法など、すべてを網羅し、しかも平易に解説されている。

施工の合理化を通してわが国建設業の一層の発展を期待し、本書を現場技術者の座右の書として広く推薦する次第である。



建設機械施工技士試験の参考書として

武蔵工業大学教授 工学博士 中岡 二郎

機械による施工が常態となった今日の建設工事現場では、その計画、管理の任にあたる技術者に要求される基礎知識は、土木技術を中心に機械技術、電気技術、統計管理技術などが総合された高度のものとなっている。

本書は、最近の諸技術の進歩を取り入れ、上述の要求に充分答える内容を備えた、最も権威ある現場技術の指導書であると思ひ、特に1級、2級の建設機械施工技士試験の受験参考書として、また建設工事に関係する機械技術者が建設工事を理解するための指導書としても大いに活用されるに違いない。

本書の出版を祝し、編集に当たられた各位の御努力を高く評価するとともに、広く現場技術者諸君に本書を推奨する次第である。

《本書の特色》

■最高の編集と執筆陣

社団法人日本建設機械化協会の指導書専門部会を中心として、最高の編集スタッフと執筆陣を動員した。

■豊富な図版・写真とわかりやすい内容

施工法や機械関係の説明には特に写真や解説図を多く用い、細部にわたって平易な文章で記述してあるので、初心者にもすぐ理解でき、ベテランにとっても含蓄の深い内容である。

■用語集と資料数表

巻末に機械と土木の二部門に分けた用語集を収録し、知識の整理に便をはかり、また資料数表をもれなく収めて業務上の参考に供している。

〔主要目次・執筆および取まとめ委員〕

第1章 建設機械と施工法	長尾 清・上原広民	内田 實一・阿部 智徳・新倉 豊二・棚沢 武重・沢 勝男
1.1 建設事業の発展の状況	1.2 建設工事の機械化	1.3 建設機械の普及と施工法の進歩
1.4 効率的施工のための	1.5 建設機械の種類と性能	1.6 建設機械の選定
第2章 機械化施工の基礎知識	赤倉 亮三	2.1 建設工事の性能
2.2 土と土質	2.3 土の種類と性質	2.4 土質調査および試験
2.5 土の締固め	2.6 気 象	2.7 土木材料
2.8 測量と土積計算	第3章 機械化施工の运营管理	伊丹 康夫・佐藤 裕徳
3.1 土工計画	3.2 工事前準備	3.3 工事計画
3.4 作業能力の算定	3.5 機械選定の算定	3.6 現場管理の原則
3.7 工程管理	3.8 施工管理	3.9 工事の管理
3.10 機械の管理	3.11 オペレータの管理	3.12 安全管理
第4章 建設機械概論	杉山 康夫・藤田 秀夫・梅田 亮男	4.1 建設機械の基礎知識
4.2 エンジン	4.3 トランスミッション	4.4 シェッパード機構
4.5 モーターブレーキ	4.6 歯車機構	4.7 その他の建設機械
4.8 油 油	4.9 法 規	第5章 施 工 法
5.1 掘 削	5.2 掘削機	5.3 運 搬
5.4 盛 土	5.5 注 入	5.6 土留め
5.7 工事場の排水	5.8 軟弱地盤における土工	5.9 土の改良と混合
5.10 橋 梁	5.11 砂利道修繕	5.12 土工仕上げ、溝掘り、埋設物の埋戻し
5.13 ストックパイル	5.14 締 密	第6章 付 録
6.1 単位と換算表	6.2 積数値と記号	6.3 おもな建設機械の諸元
6.4 建設機械の諸元	6.5 機械の用語、土木の用語	

新機種登場

小回りがきき す速いサイクル

屈折式フレームの本格派

CATERPILLAR 950 ホイールローダ



キャタピラー三菱がおとどけする“タイヤもの”の第2弾—CAT 950ホイールローダ。数々の利点をもった屈折式フレーム。チューブレスの広幅タイヤ。また安全性の高い2系統ブレーキ装置などユニークな機構をそなえています。一般土木をはじめ 砂利 岩石の採取 積み込み。工場内での原材料の運搬など…使いやすさと多用途性を誇ります。あなたのお仕事の採算向上にお役立てください。

● 短い旋回半径 ＝ 屈折式フレーム

車体フレームは前・後車軸の中間で接続する屈折式構造。安定した2,921 mmの長いホイールベースにもかかわらず5,800 mmと短い旋回半径。前・後車輪が同じ軌道を通るのでオペレータは前輪だけに注目すればよく 運転が楽なうえ車輪の回転抵抗を減じ 足場のわるい現場でも強いけん引力を発揮。また車体バケット部は左右各35°ずつ屈折し積み込み位置の微調整が可能なのでサイクルを早め作業能率は一段と向上します。(写真A)



● バケット操作は容易

＝強力な油圧

ベーンタイプポンプから吐出される油圧は強力かつ敏感。バケットの揚げ降しはわずか11秒。しかも自動バケットコントロール装置付き。あらかじめバケットの掘削角 放出高さをセットできますので オペレータは運転に専念でき 疲労が少なくなりますので長時間の連続作業でも能率の低下を防ぎます。(写真B)

● 作業は安全 経費は節減

＝チューブレスタイヤの採用

チューブレスタイヤはチューブやフラップがないのでタイヤの故障の一番大きな問題が解決しました。タイヤの維持費も節減。万一台に損傷があっても空気漏れは緩慢ですから危険は減少。小さな傷孔の修理はタイヤを車体に装着したまま可能。また17.5-25(12PR)の広幅タイヤは浮力が大きく けん引力は一層強力です。

● 豊かな安全性

＝駆動・制動装置

屈折式構造なので深い泥のぬかるみも“蛇行”によって容易に脱出。たとえ凹凸の激しい現場でも後車軸が上下に $\pm 15^\circ$ づつ($\pm 508\text{mm}$)揺動するので 常に安定した走行ができます。また前・後車軸は別個に独立した制動装置が作動するので 万一片方が故障しても 他的一方が働き安心して作業ができます。(写真C)

● サイクルタイムを短縮

＝パワーシフト

CAT独自のプランナリ式パワーシフトトランスミッションを装着。機械を停止することなく前後進や速度の切り換えが可能。掘削 \leftrightarrow 移動 \leftrightarrow 積み込みの時間を短縮し 作業量を増大します。

● すぐれた性能の原動力

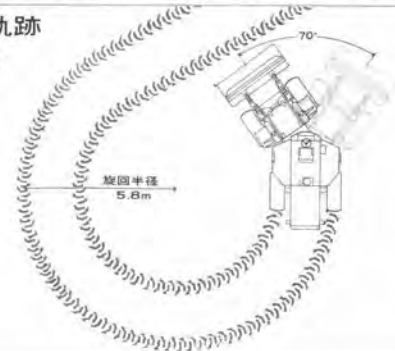
＝CATディーゼルエンジン

建設機械用としてすでに世界中のユーザーにおなじみのCATERPILLARターボチャージャ付ディーゼルエンジンを搭載。国内同クラスでは唯一の自社製ですから 車体とのバランスも理想的。フライホイール出力127ps。調整不要の燃料システムをもった予燃焼室式。耐久性豊かで 粘り強い出力は定評すみのエンジンです。



B

前・後輪同じ軌跡
短い旋回半径



C

●安心して稼働願える訳は？

建設機械の現場は“トコロ”を選びません。山狭のダム現場や上流の川原など人里離れた現場が多いもの。キャタピラー三菱のアフターサービス網は全国をくまなくカバーし ユーザの方がたにどこにいても安心して作業に従事願えるよう 着々と体制を充実致しております。このサービスの担い手が“動く工場”と呼ばれるサービストラック。溶接機 クレーン 特殊工具などを搭載して 機械の休車時間を短縮するよう現場にかけつけます。サービスのことならどんな小さなことでもキャタピラー三菱の支社 特約販売店にご相談ください。



●主な仕様

本仕様は1.72m³ゼネラルバーバスバケット(ロングチップツース付)および17.5-25のチューブレスタイヤを装着した場合を示します。

エンジン：

CATERPILLAR D330形 ディーゼルエンジン
ターボチャージャー付
フライホイール出力 127ps

トルクコンバータ： 3要素1段1相式
パワーシフトトランスミッション：

CATERPILLAR プラネタリ式
前後進各4段(作業用および走行用各2段)

速度(km/h)：

速度段	作業用 (四輪駆動)		走行用 (四輪駆動)	
	1 段	2 段	1 段	2 段
前進	0-6.6	0-12.2	0-21.6	0-39.5
後進	0-8.1	0-15.1	0-26.4	0-48.3

ステアリング：

屈折式フレーム構造 油圧式 パワーステアリング
旋回半径(最外輪中心) 5,800mm

車軸：

前車軸固定 後車軸揺動式(±15°、±508mm)

ブレーキ：

作業・走行用
油圧 空気作動式 4輪制動 前車軸
後車軸 独立制動

駐車用

オーバセンタ機械式

タイヤ：

14.00-24 (12PR) チューブレス タイヤ
17.5-25 (12PR) チューブレス タイヤ
20.5-25 (12PR) チューブレス タイヤ

静止時積み込み限界重量： 7,600kg

掘削力： 12,020kg

主要諸元：

トレッド(前・後輪とも) 1,956mm

幅(タイヤ外端 バケットを含まず) 2,390mm

最低地上高 373mm

バケット容量：

1.72m³ ゼネラルバーバス バケット

1.91m³ ゼネラルバーバス バケット

2.10m³ ゼネラルバーバス バケット

1.72m³ マルチバーバス バケット

1.91m³ ロック(Vエッジ)バケット

総重量： 10,850kg

本仕様は予告なく変更することがあります

CATERPILLAR

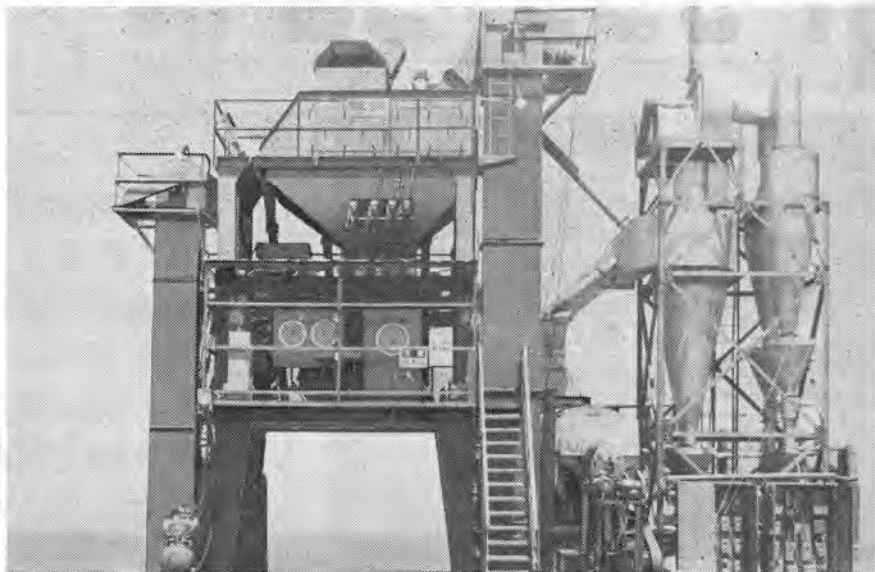
Caterpillar, Cat および Traxxacator はいずれも Caterpillar Tractor Co. の登録商標です

キャタピラー三菱株式会社

神奈川県相模原市田名3700 TEL 相模原(0427)52-1121

道路作りに最高の技術を誇る

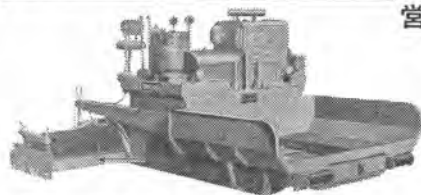
TK-75G型 アスファルトプラント



特長

- 1) 特許コンビネーションフライトシステムを採用した高性能ドライヤー
- 2) 高性能の実績を有する特許TK-M型中圧式バーナー
- 3) 遠隔操作の特許セパレートタイプ全自動制御装置の開発により地上で運転操作が可能
- 4) 個別自動計量のニュータイプ半自動制御装置の開発により全材生産の品質管理が容易
- 5) 特許軸心上下装置付ミキサーの開発により良質のアスモル混合が可能

営業品目



▶TK-452型アスファルトフィニッシャー

アスファルト
プラント (各種)
フィニッシャー (各種)
デストリビューター
エンジンスプレヤー
スタビライザー
その他道路舗装機械器具



東京工機株式会社

本社 東京都千代田区内神田3-2-11 (水島ビル) TEL (256) 4311 (代表)
東京工場 東京都江戸川区船堀3丁目8番8号 TEL (680) 1241 (代表)
小名浜工場 福島県いわき市小名浜字燈籠ヶ原1 TEL (02465) (2)2181 (代表)
営業所 大阪・名古屋・札幌

全油
圧式

TSE-2 新製品

トラクターショベル

- 地下工事作業
- 特に潜函内土木工事
- ビル建築の根伐り
- 土木隧道工事
- 鉱山坑内作業

特長

- 1 / 防爆・無排気・無騒音
- 2 / 優れた耐久性・運転簡単
- 3 / 電動機は防水室により
保護され水中作業可能
- 4 / 優れた旋回性能
- 5 / 分解・組立容易
- 6 / 輸送は小型トラックで丸積



相模工業株式会社

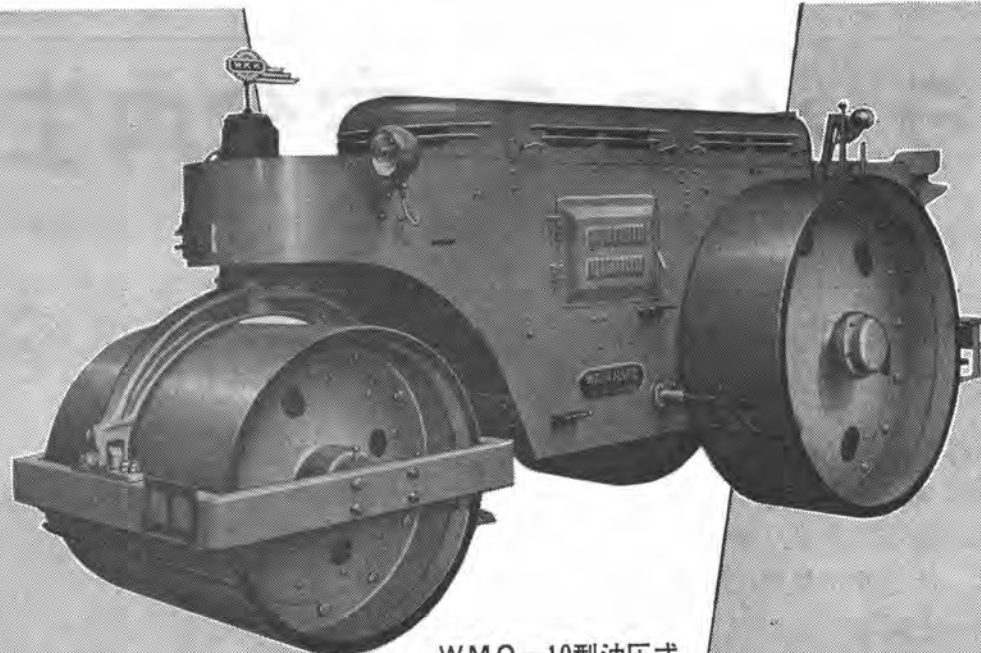
東京・千代田区丸ビル330区 (201)-6761 (代)

代理店

梶山産業機械株式会社 大阪市福島区上福島北1-106
(458)-5021(代)

三新工業株式会社 福岡市天神3-6-31号 (74)-0167(代)

中道機械株式会社 札幌市北一条東3丁目 (24)-7211(代)



WMO-10型油圧式
ロードローラー

オイル駆動に
よる理想的な無段
変速、前後進装置で
良好な特性を發揮す
る新ロードローラ
ーであります。

ワタナベのロードローラー

●ロードローラー ●3軸ローラー ●タンピングローラー

製造元 渡辺機械工業株式会社

代理店 **新東亜交易株式会社** 機械第二部

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

本店	東京都千代田区丸の内3丁目2番地(新東京ビル5階)	TEL 東京(212)8411大代表
大阪支店	大阪市西区靱1丁目102番地(辰巳ビル6~7階)	TEL 大阪(444)1431大代表
名古屋支店	名古屋市中村区広井町3丁目88番地(大名古屋ビル7階)	TEL 名古屋(561)3511代表
宇都宮支店	宇都宮市小幡2丁目2番12号	TEL 宇都宮(2)2765・2656
支店所在地	仙台・静岡・岡山・広島・福岡・北九州・鹿児島・長崎	

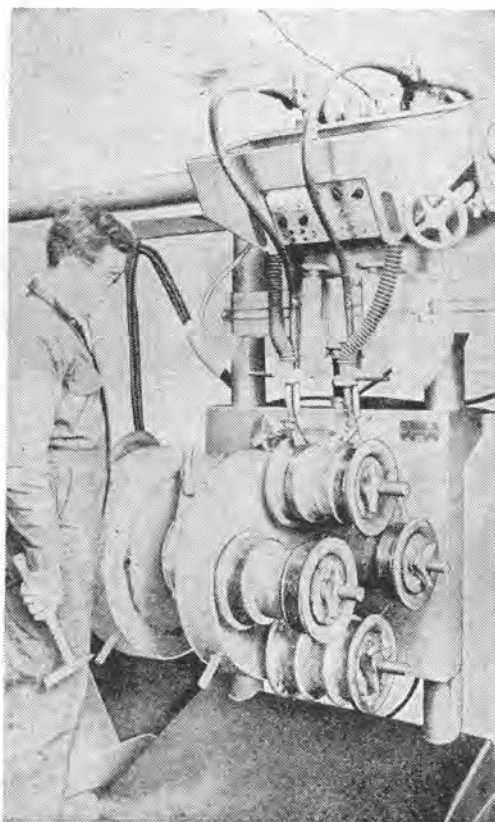
トラックローラー完全再生

足廻りのコスト大幅に低減!!

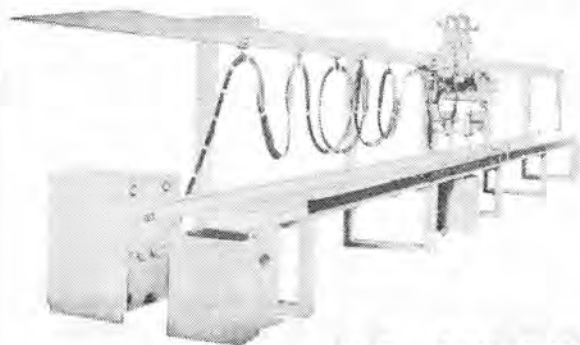
最新式多軸自動ローラー熔接機及
びローラーフランジ自動焼入れ装置

を増設し足廻り部品の一貫完全再生
可能となる。

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



ローラー自動熔接機



トラックリンク自動熔接機

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



大倉商事株式会社	石川島コーリング株式会社
極東貿易株式会社	三井精機工業株式会社
小松サービス販売株式会社	新潟鉄工株式会社
三菱重工株式会社	日本インガンランド株式会社
東京ふそう自動車株式会社	日富永物産株式会社
日特重車輛株式会社	中道機械産業株式会社
日野自動車販売株式会社	広造機株式会社

各社指定整備工場

マルマ重車輛株式会社

本社・東京工場 東京都世田谷区桜丘1-2-19号 電話 東京(429)2131代表-8 加入電信 24-367
名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場2-5 電話 小牧(77)3311代表-3 加入電信 小牧44-131



内外車輛部品株式会社

本社 東京都港区西新橋三丁目十五番十三号 電話 東京(434)6511代表-4 加入電信 24-368
 名古屋出張所 名古屋市中区千早町五丁目九番地の五 電話 名古屋(261)7361代表-3 加入電信 名古屋44-848

各種建設機械部品及工具専門店

取扱品目

●D250~D20 ●BD23~BD2 ●D9
 ~D4用ブルドーザ部品 ●其ノ他各種
 建設機械部品及特殊工具 ●米国SNAP
 on TOOL Co 製品 ●O.T.C.TOOL
 Co 製品 ●米国L&B自動熔接機 ●
 ホーバート半自動及手動熔接機●神鋼熔
 接棒

特殊接着剤

「ロックタイト」

車輛、機械、器具の修理、
 保全、製作に!

焼付防止防錆剤

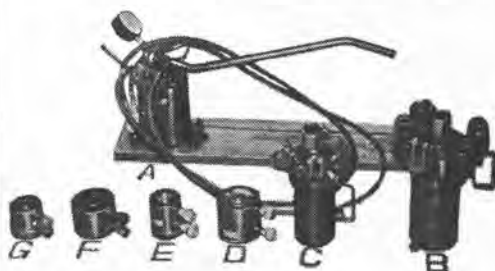
「ネバーシーズ」

NON-TREATED TREATED NON-TREATED



12ヶ月間の海水浸漬後、ネバーシーズ
 の塗布された部分はナットを自由に動
 かすことが出来る。

ポータブル サービスプレス



備考

ブルドーザ等建設機械に限らず各種附属品の
 併用に依り、多種多様の作業可能です。

- (A) ポンプ……
 MT 100P (共用)
- (B) シリンダ……
 MT 100C 押、100^ト引 85^ト
- (C) シリンダ……
 MT 70C 押 70^ト引 50^ト
- (D) プラ……
 MT 50C 押 50^ト高 128耗
- (E) プラ……
 MT 50C A 押 50^ト高 103耗
- (F) プラ……
 MT 30C 押 30^ト高 127耗
- (G) プラ……
 MT 30C A 押30^ト高 102耗

トンネル工事に活躍する柴田の建設機械
アジテーターカー
ムカデコンベヤー



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



柴田建機

東京 TEL (662) 1941~6
 大阪 TEL (313) 2846~7

■代理店

北炭機械工業株式会社
 遠藤鋼機株式会社
 新東亜交易株式会社
 株式会社 福昌
 管機械工業株式会社
 有限会社郷田商会
 三新工業株式会社

札幌市北2条西2丁目北炭ビル4階 TEL (26) 5521(代)
 仙台市在京院通り44の2 TEL (21) 4371~3
 宇都宮市小幡町2丁目2番地12号 TEL (2) 1951~6
 名古屋市中村区広井町3の98 TEL (551) 3888~9
 大阪市西区南堀江通り3丁目82番地 TEL (541) 7931~6
 岡山市幸町8番5号 TEL (24) 5906~8
 福岡市天神3丁目6番31号 TEL (74) 0167(代)



シートパイル・鋼管
H鋼・松杭の打込
引抜用に

KM2-2000型
KM2-2500型

KM2型の特徴

1. 高周波・高加速度
摩擦力は $\frac{1}{20}$ に激減
2. 特殊耐震型モーター
少ない起動電流
3. 小型・軽量・堅牢
取扱に便利
4. 強力な油圧チャック
75トンの押圧力

軽くて強力な

高周波振動杭打機

諸元	KM2-2000型	KM2-2500型
モーター出力 KW	37	55
偏心モーメント kg·cm	2000	2500
振動数回/分	1,100~1,450	1,100~1,450
起振力トン	27~35	33~42
空運転時の振幅 mm	9.3	11.0
空運転時の加速度 g	16	17
重量 kg	2,171	2,421

総発売元

 **東洋棉花株式会社**

機械第三部

大阪本社 大阪市東区瓦町2丁目64 TEL 203-1351
東京支社 東京都千代田区内幸町2-22飯野ビル TEL 502-1251
名古屋支社 名古屋市中区伝馬町6-18 TEL 201-8111

設計 **建設機械調査株式会社**
大阪府福島区上福島中2丁目38番地 TEL (458) 0831-5

製作 **伊丹工業株式会社**
兵庫県伊丹市南本町8丁目28番地 TEL 伊丹(0727)72-0201(代表)

エンジンアワーメーター

本計器は、直流小形モーター駆動の天府式積算時計で、車輛の蓄電池電源で作動します。本器の読みは、エンジンの作動積算時間表示、および、その機械の稼働運転時間表示としても有効に利用できます。高価な機械を購入する場合には…

- 1 機械の経済的利用のために…保守整備のために…
- 2 製造販売会社は、自社製品の耐久力信用表示のために…

このエンジンアワーメーターが最適といえます。

(仕様)

型式	AH14 (D.C.12V, D.C.24V 共用式)	
端子	12V	24V
定格電圧	D.C.12V	D.C.24V
動作電圧範囲	D.C.11V~15V (於20°C)	D.C.22V~30V (於20°C)
動作温度範囲	-15°C~60°C (於D.C.13V)	-15°C~60°C (於D.C.26V)
精度規正電圧	D.C.13V (於20°C)	D.C.26V (於20°C)
精度	D.C.13Vにて±3分/日以内 (於20°C)	D.C.26Vにて±3分/日以内 (於20°C)
	D.C.11V~15Vにて±6分/日以内 (於20°C)	D.C.22V~30Vにて±6分/日以内 (於20°C)
起動	D.C.10Vにて起動すること (於20°C)	D.C.20Vにて起動すること (於20°C)
耐振性	振動数2,000%振巾3% (≒6.7G)にて、上下4時間前後左右各2時間、計8時間の加振をおこない、性能に異常の発生なきこと。 (JIS D1601耐振耐久試験2種適用)	
防水	取付姿勢にて、上方より80mm/時間の水を1時間かけ、内部への浸水その他の異常なきこと。 (JIS D5601速度計耐雨検査適用)	

- (用途)
- ★土木機械用
 - ★農林機械用
 - ★荷役機械用
 - ★各種車輛積載機械用



AH-14型
(重量 250g)

ゼニット・レコーダー

スイス製・世界最高級品



V₂-72-C型

■ 本レコーダーは、車輛機械の運転作業時に、作業に起因して発生する振動を自動的に記録紙に記録して、その機械の…

- 1 稼働時間(X)
- 2 休止時間(Z)
- 3 作業内容時間

を区別して、被測定機械の実稼働を知ることができます。(註…廻転部または運動部よりの機械的連結は、いらない)

■ 現場の土木機械、荷役機械、および、油圧機械等の運轉作業状況を手にとるように知ることができます。土木現場、試験演習場、工場等においてこのレコーダーを利用すれば、機械の稼働効率が上昇します。

カタログ
請求券
(建設の
機械化)

D-T-K

発売元

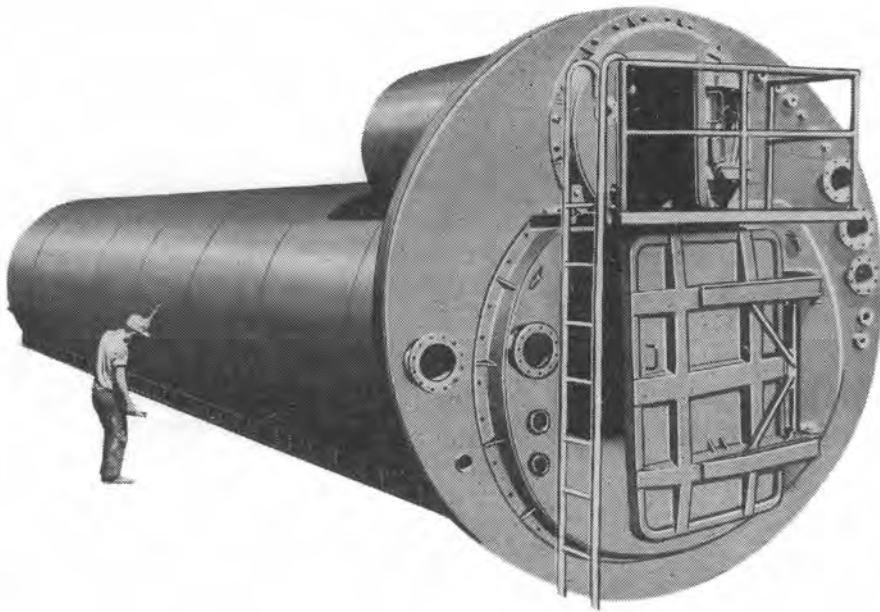
どしどし お問い合わせ
してください

稼働率装置専門 第百通信工業株式会社

本社 東京都中央区銀座西8-8 (新田ビル)
TEL (571) 7203・7213・0497・7050 (572) 5301(代)
大阪営業所 大阪市東区安土町4-5 (東光ビル) TEL (261) 8202

シールド用ロック

設計・製作



株式
會社

北井製作所

本社・工場 東京都江戸川区船堀3丁目15番地15号 電話(680)3141(代表)

大阪営業所 大阪市福島区中江町24番地(金丸ビル四階) 電話(448)1988(441)5351-5



小型ブルのパイオニア 早崎のカブトムシシリーズ

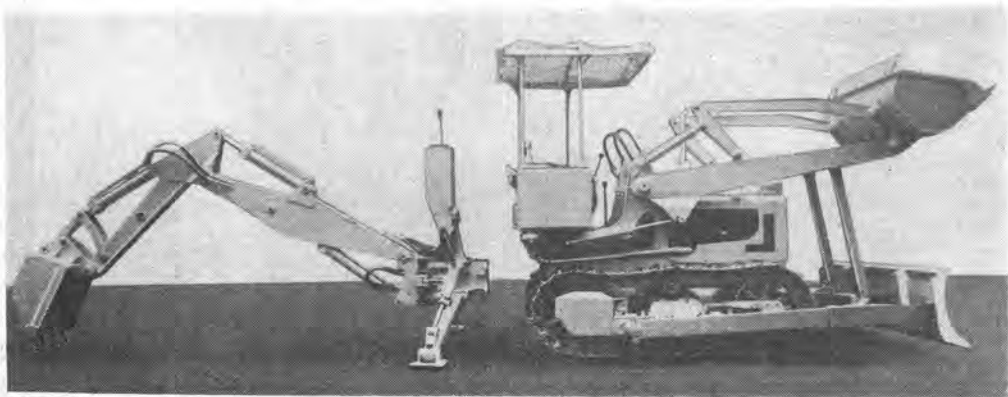
強カ・万能・軽快な ブルドーザーカブトムシ

カブトムシは、
つねに研究の
成果を取入れ
て改良強化さ
れています。

- 運転席を広くして、オペレーターの疲労軽減をはかりました。
- バケット容量を0.08m³から0.135m³にアップしました。
- 燃料タンク容量を45ℓから80ℓと約2倍にアップしました。
- トラックローラを25mm上にあげ、前後の安定性を増大させました。
- ショベル転回角度が、地上45°最上位置で60°と大幅アップしました。



BK-2500 = バックホーショベル



〈仕様〉

全装備重量.....	5,000kg	バケット標準容量.....	0.135m ³	最大掘削深度.....	2,450mm
呼称.....	三菱水冷ディーゼル	バケット幅.....	S・T・D:580mm	掘削力.....	3,000kg
最大出力.....	36ps	最大掘削半径.....	4,215mm	油圧ポンプ.....	ベン・ポンプ型120kg/cm ²



製造元 株式会社早崎鐵工所



総販売元 早崎産業機械株式会社

本 東 京 大 名 古 屋 駐 在 所	社 営 業 所 大 阪 名 古 屋 駐 在 所	沼 津 市 上 香 貫 西 島 町 1 1 5 0	TEL	沼 津 (63)0463大代表
		東 京 都 中 央 区 宝 町 2 - 4 (第 二 ぬ 利 彦 ビ ル)	TEL	東 京 (567)7023~5
		大 阪 市 西 区 立 売 堀 北 通 1 の 2 4 (立 売 堀 ビ ル)	TEL	大 阪 (531)0303~8
		名 古 屋 市 中 区 栄 3 丁 目 21 番 12 号 (日 発 ビ ル)	TEL	名 古 屋 (241)5831
		札 幌 ・ 仙 台 ・ 新 潟 ・ 広 島 ・ 福 岡	TEL	名 古 屋 (261)4649

ブルドーザの

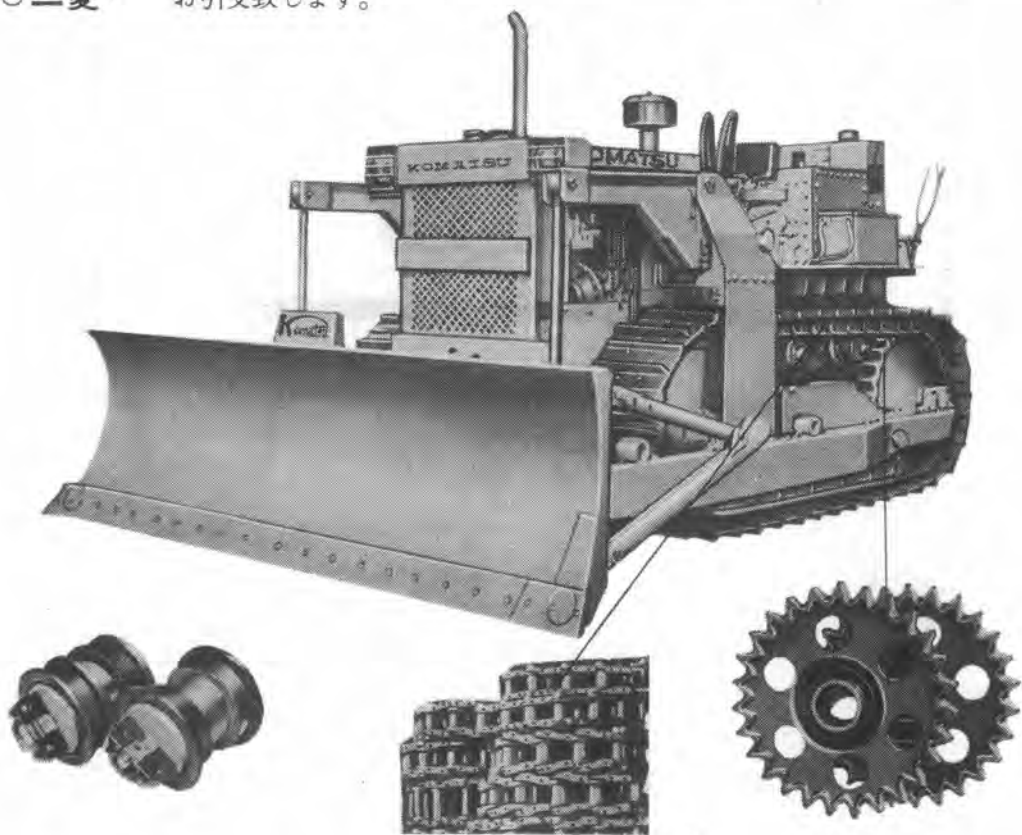
パーツなら

●どなたも知っている優れた

材 質 — 耐久力 — 商品価値 ●

- 日特
 - 小松
 - 三菱
- 各種
オーバーホールパーツを
お引受致します。

ロック, ワッシャからリンク
まで揃う東亜!



東亜車輻部品株式会社

本社・営業所 / 東京都港区芝浜松町3丁目3番地 TEL 東京 (432) 4426代表

力があるから
長い距離が得意です——



VICKERS®

油圧機器

■ワタリノ進呈、本社広報課D16係宛

42.195メートル、これはマラソンの正式距離。この長丁場を一気に走り抜くには鉄のような心臓と、ズバ抜けてタフな体力が必要です。

V T M 27、このビッカースポンプもまたパワーステアリング系油圧源として“長距離タイプ”の条件を完全にそなえている有望な新人です。

たとえば——車輛の大形化による操舵荷

重の増大や油圧系重量の軽減のために高压化し(最高使用圧力105kg/cm²)、高速化したエンジンやモータに直結するように高速回転が可能です。(最高無負荷運転速度7000rpm)、そのうえ運転音が極めて静か。カバーをはずすだけでポンプカートリッジがカンタンに点検できるなど、V T M 27がいかに長距離むきであるか、おわかりになるでしょう。



株式会社 東京計器製造所

■本 社・東京都大田区南蒲田2-16
TEL (732) 2 1 1 1 (大代表)
■油圧営業部・東京都港区西新橋1丁目12番1号(森ビル)
TEL (231) 6 1 0 1 (代表)
■営業所・神戸・大阪・名古屋・広島・北九州・函館・長崎

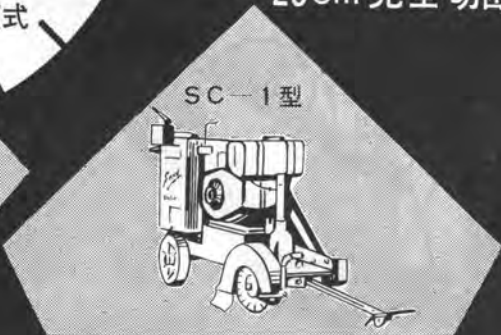
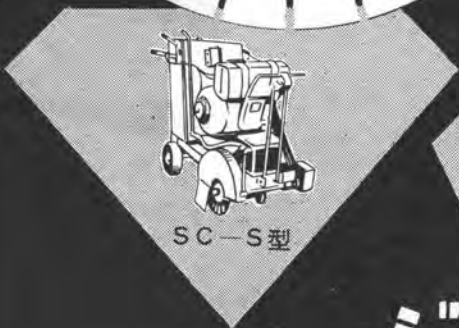
コンクリート・カッター

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

1日の注入能力750kg/セロシール
補修目地

カッター目地に完全注入
(3 m/m × 60 m/m)



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一丁目十五番二号 電話 (293) 七三二一〜二

油圧式万能掘削機のエース KURE—ボンデー



驚異的な掘削力を誇る本機の特長

- 掘削力は抜群です（バケット刃先で5.5t）
- 掘削深さ5メートル
- 湿地帯でも楽に作業できます
6個の前輪により接地圧低下 / 大径・広幅のタイヤ装備 / 低速運転・強馬力走行 / 前輪同時回転
- 操作は旋回がきわめて早く、運転が容易です

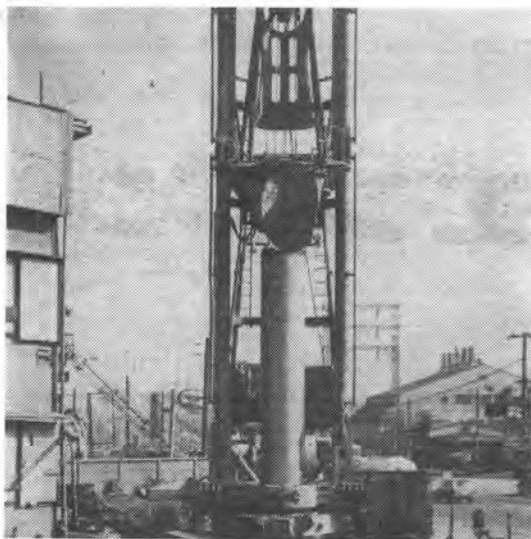
- 小回りがきき、現場間の移動が容易です
- 4個のアウトリガで安定した作業ができます

KURE は油圧式万能掘削機をはじめとする各種建設機械を製造し、豊富な納入実績を誇っています。またつねに研究・開発に努力を傾け、最高の技術で、数多くの現場でお役にたっています。

 株式会社 吳造船所

本社：東京都中央区八重洲2-3中川ビル TEL (272) 6711
大阪・名古屋・北九州・仙台・新潟・札幌・呉

ダブル ケーシング チューブ



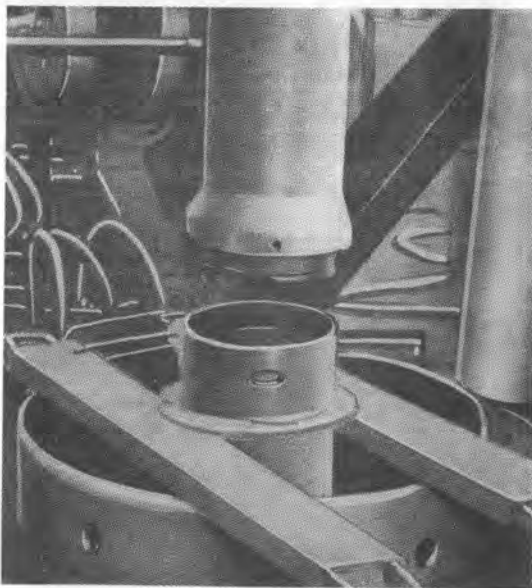
ベノト工法
チュービング用
(アースドリル用)

従来のアースドリル工法からオールケーシング工法に変わりつゝあります。従来のガイドケーシングと共にチュービング用ケーシングチューブを各種製作致しました。

寸法表

外径 ϕ	長さm	厚サ ϕ
970 ϕ	6	8 × 10
	3	ϕ
1080 ϕ	6	8 × 10
	3	ϕ

湧水歓迎の高能率トレミー管



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

特長

1. 取扱が簡単迅速—クイックジョイント付です
2. 水密が完全です—特殊パッキン
3. 鉄筋にも引掛りません—外径特殊仕上
4. 底板、プランジャー等不用の新型トレミーを開発しました。御相談下さい。

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

B 東京ブルドーザー株式会社

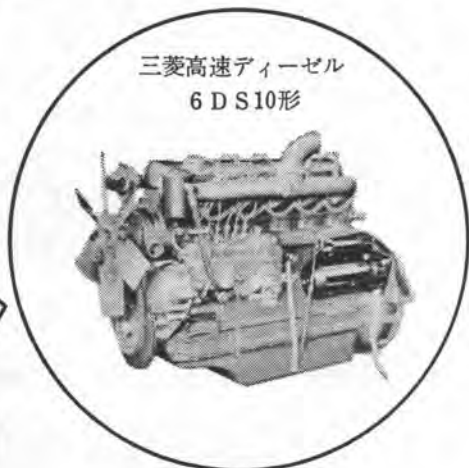
本社 / 東京都港区芝公園第5号地14番地 電話 東京(433)5331(代)ー5番
大阪支店 / 大阪市西淀川区姫里町1丁目106番地 電話 淀川(471)6331番(代表)
福岡出張所 / 福岡市高砂町2丁目2街区1号 梶原ビル 電話 (53) 2 2 1 4 番

凡ゆる機械の動力源に
優れた品質と完全なアフターサービスを誇る

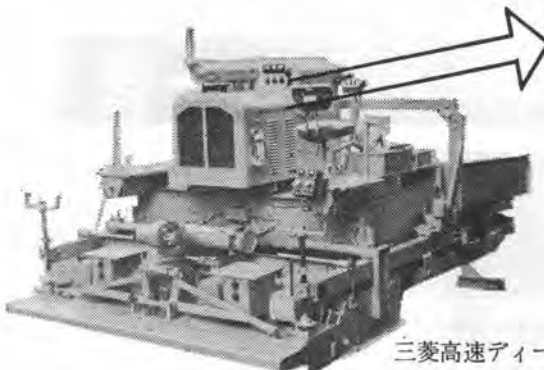


三菱エンジンを

エンジンの御用命は
エンジンコンサルタント
の当社へ是非!!



三菱高速ディーゼル
6DS10形



三菱高速ディーゼル
6DS10搭載アスファルトフィニッシャー

- | | |
|--------|--------|
| 三菱JH形 | 三菱KE形 |
| 三菱ダイヤ形 | 三菱AD形 |
| 三菱NE形 | 三菱ME形 |
| 三菱かつら形 | 三菱メイキ形 |
| 三菱4DQ形 | 三菱6DB形 |
| 三菱8DB形 | 三菱DH形 |
| 三菱DF形 | 三菱DE形 |
| 三菱6DS形 | |

各種エンジン

其他取扱品

- 無段変速機
- 各種産業機械
- エンジン部品
- 流体継手、減速機

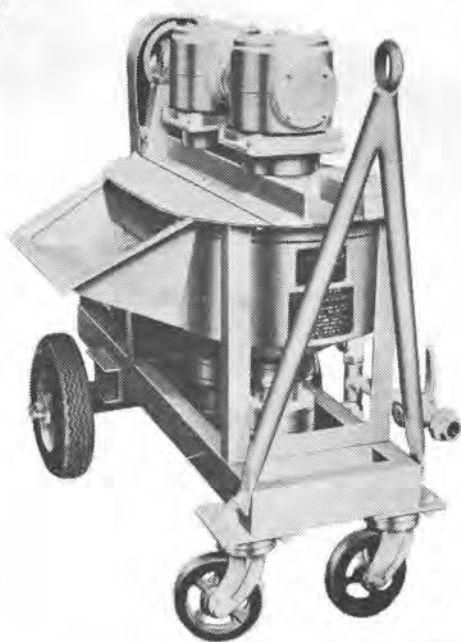
三菱重工業株式会社
総販売店 極東機械産業株式会社

本社 東京都港区芝浜松町2丁目15番地 電話 (432) 4311番 (代表)
盛岡営業所 盛岡市盛岡駅前通り13の23 電話 01962 (2) 2064番

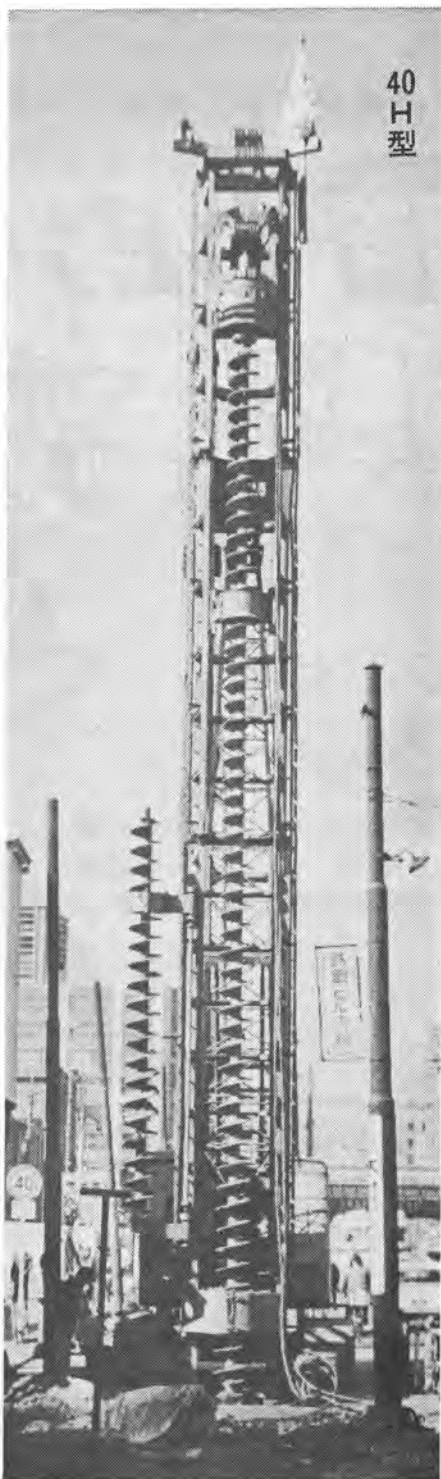
アースオーガーは 三和機材!!

営業品目

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



アジポンプ AP-II型



40H型



三和機材株式会社

本社 東京都中央区日本橋茅場町2の10 (岸善ビル)
 電話 東京 (667) 8961 (大代表)
 大阪出張所 大阪市西区北堀御池通り1の2
 電話 大阪 (531) 1502 (538) 2169

Mikasa

全世界の建設工事に活躍ベストセラーの

トップを独走する!!

三笠タンピンワランマー



● MTR-80型



● MTR-120型



● MTR-160型

1万数千台の納入実績と10年の経験を生かして、三笠の総力を結集した振動衝撃式輓圧機の決定版。

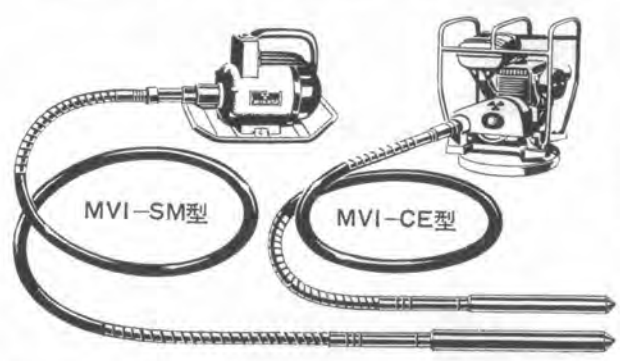




全世界の建設工事に活躍ベストセラーの

トップを独走する最新鋭機！

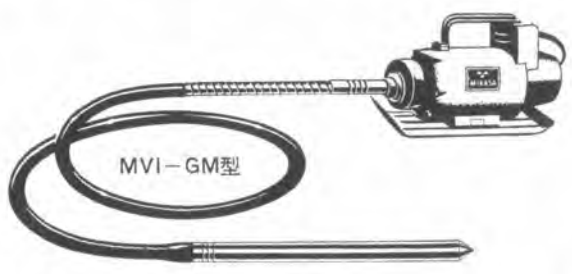
三笠コンクリートバイブレーター



MVI-SM型

MVI-CE型

- 強力、能率的な締固め
- 耐久力は抜群で経済的
- モーターは自動逆転防止付
- シャフトセットの着脱はワンタッチ
- 原動機はモーター、エンジン何れでも使える



MVI-GM型



特殊建設機械メーカー

三笠産業

本社 東京都千代田区神田錦糸町1-7
 電 (292) 1411 火代
 工場 群馬県館林市大街道51
 電 0276(2)3886
 工場 埼玉県春日部市柏壁1210
 電 0487(52)3625-6

西部総発売元

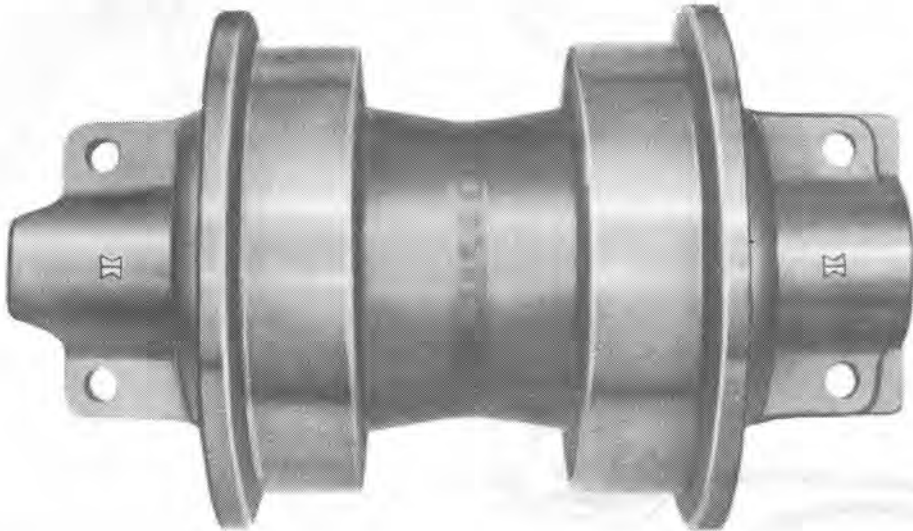
三笠建設機械株式会社
 大阪市西区立売堀北通4-70
 電 大阪 (541) 9631-4



ローラ印

トラックローラー

多年の経験	⇔	最新の技術
責任ある材質	⇔	最高の品質
低廉な価格	⇔	豊富な在庫



■製作品目

トラックローラー、キャリアローラー、フロントアイドラー、スプロケット、及びその関連部品、その他ツース、エンドビット等内外各車種を取りそろえております。

■各種ブルドーザー、ショベル、アスファルトフィニッシャー等のローラー類及びスプロケット、フロントアイドラーなど足廻り部品の改造、記計、製作のご相談に応じます。

■製作機種

キャタピラー：D9、D8、D7、D6、D4
 三菱重工：BD23、BD19、BD17、BS13、
 BD7、BD2
 小松：D250、D120、D80、D60、D50、D30
 日特：NTK12A、NTK12B、NTK6、NTK4

〈ローラ印 下転輪 / 上転輪 / 製造元〉

有限会社 建設部品

東京都江東区大島5丁目42番3号 電話 (683)3571 (代)~4
(683)1922

漏水は絶対ありません



プランチャー (PAT.793790)

プランチャー式
水中
コンクリート打設用
トレミー管

■特許759336



万能型トレミー管



フランヂ型トレミー管

標準仕様	内径	6吋	8吋	10吋	12吋
	トレミー管中間用				1m
	"	"	"	"	1.5m
	"	"	"	"	2m
	"	"	"	"	3m
	"	底部用			3m

万能型底部用は磁気フランヂ付です

- シュート
- パイプレスト (受金具)
- ハンガー (吊金具)
- プランチャー

トレミー管の型式組合せ並にプランチャーの数量は必要に応じお決め願います。

株式会社小松製作所特約店

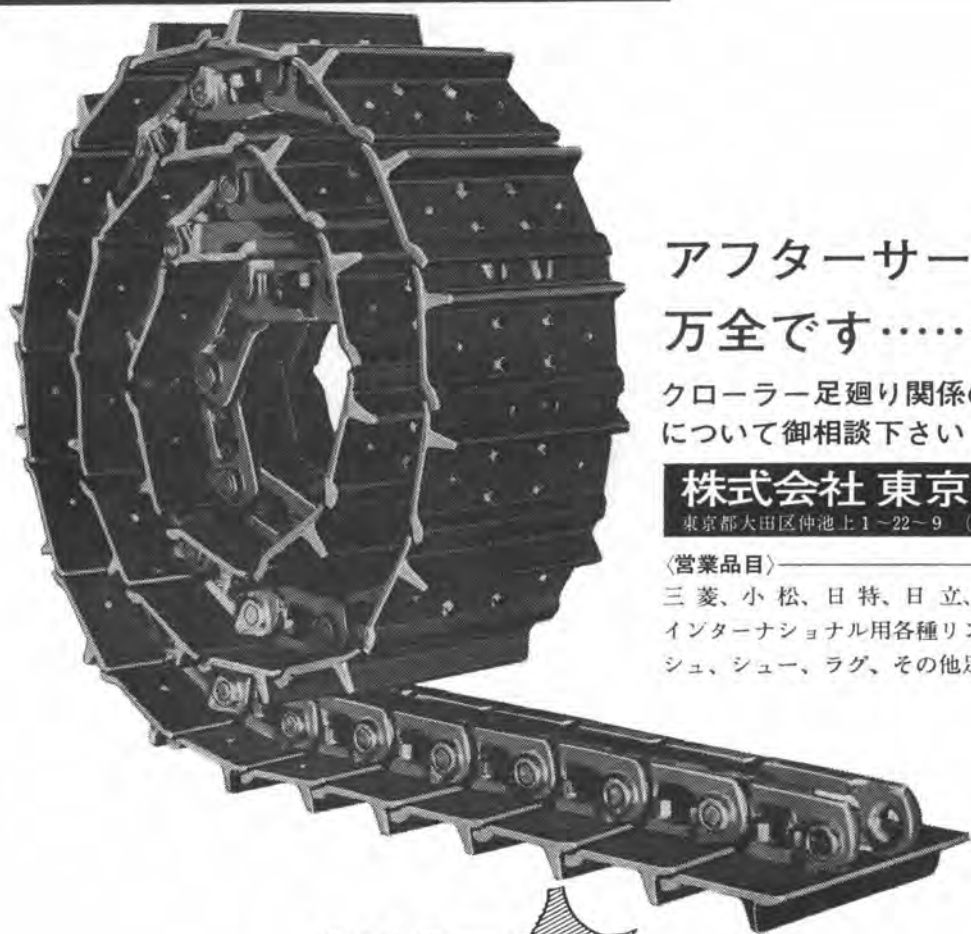
(カタログ贈呈)

富士機工株式会社

本社 東京都港区新橋6丁目1番10号 電話東京(433)3621 代表
大阪営業所 大阪市南区順慶町4丁目79番地 電話大阪(251)8871~3



トラック・リンクは
トキロンへ...



アフターサービスも
万全です.....

クローラー足廻り関係の設計製作
について御相談下さい

株式会社 東京鉄工所

東京都大田区仲池上1-22-9 (751) 6161 (代)

〈営業品目〉

三菱、小松、日特、日立、キャタピラー、
インターナショナル用各種リンク、ピン、ブ
ッシュ、シュー、ラグ、その他足回り部品



■地区特約店

湯浅金物株式会社

札幌市北三条西四丁目(日本生命ビル) (26) 6271 (代)

中外機工株式会社

仙台市本材木町46 (25) 5831 (代)

川原産業株式会社

名古屋市西区六句町2-10鶴飼ビル (571) 2458 (代)

川原産業株式会社

大阪市浪速区幸町4-1 (561) 0555 (代)

中吉自動車株式会社

広島市西観音町9-5 (32) 3325 (代)

国際モータース株式会社

福岡市白鷺町7 (65) 8131 (代)

北は北海道から南はインドネシアまで
各地の道路建設に活躍する

アスファルトプラント



営業品目

アスファルトプラント各種
アスファルトエンジンプレヤ
アスファルトデストリビュータ
アスファルトケトル
ホットオイルヒーター
骨材砕石プラント
土木建設用機械
産業用機械

各種建設機械

設計 製作 販売



田中鉄工株式会社

東京営業所 東京都中央区日本橋本町4丁目1番地 共同ビル6階
TEL(代)241-4266
本社・工場 福岡県久留米市合川町 TEL(代)②-6277
東京工場 東京都北多摩郡大和町TEL(代)0425(村山大和)①-1311
名古屋出張所 名古屋市千種区内山町3の29 TEL(741)1716
大阪出張所 大阪府吹田市寿町2の8 TEL(382)0951
海外出張所 ジャカルタ

頑強な足廻り

三井アイムコ ME123C形

フロントエンドローダ

ヘビーデューティ、シリーズ

岩石用作業に最適!!



強力な油圧機構

特長

- ユニドライブ・パワーシフトトランスミッション採用の最新形
- 国産機唯一のスピントーン
- 安定した重量分布
- 最大の視界をもつ前上部運転席
- 重荷重に耐える頑強な足廻り
- 三井・ドイツ空冷ディーゼルエンジン搭載
- 豊富なアタッチメント……

総販売元

日本開発機株式会社

本社/東京都中央区築地5丁目6番4号 TEL 東京(543)0371(代)

製造元



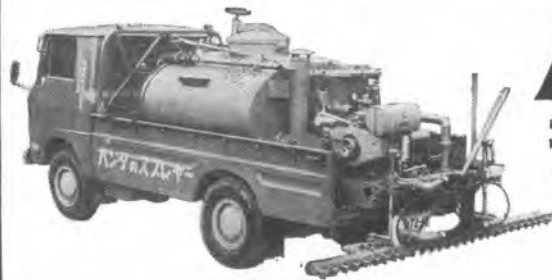
三井造船・日開工場

横浜市鶴見区市場町1150 TEL横浜(52)2141(大代)

ハンタのスプレー

便利で能率的な!!
**ユニット型
エンジンスプレー**

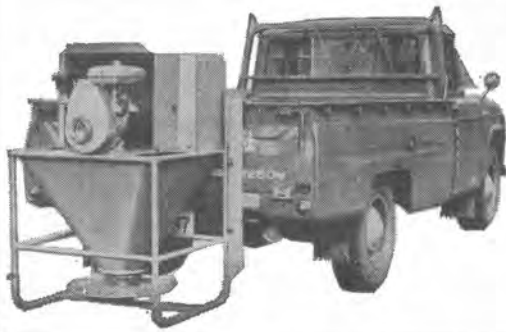
■ドラム罐より直接撒布■
(溶融ケトル搭載可能)
撒布能力：毎分約30ℓ



高速度撒布に!!

ハンタ式 フェイスビューター

■撒布能力：毎分約250ℓ



砂、碎石の
均等、高速度撒布に!!

マテリアル エンジンスプレッター

アスファルト乳剤・
タール等の常温混合に!!

ハンタ式 パグミル

■混合能力：100, 150, 200, 250, 300kg



範多機械株式會社

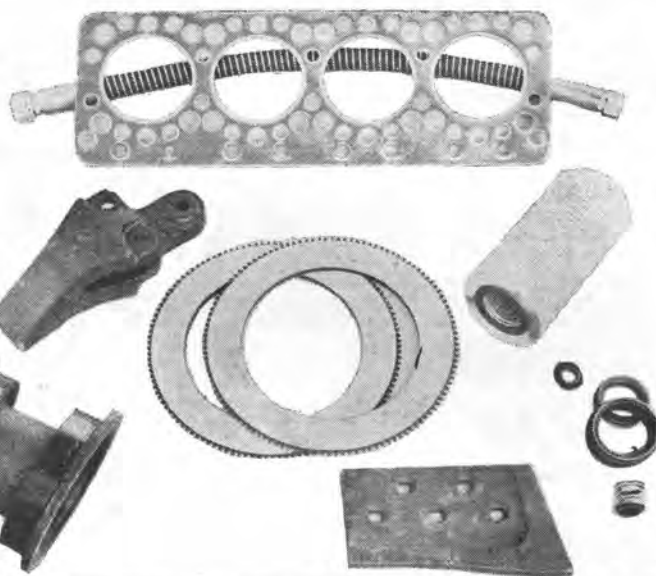
大阪市北区兔我野町6番地(新大阪ビル2階)
電話 大阪(313)代表2781番
東京都渋谷区金王町4番地
電話 東京(401)1901・(408)6898番



中古車なら
良い機械が
なんでもそろろ
フタミ広島屋へ
どうぞ!



建設機械の
部品なら
なんでもそろろ
フタミ広島屋へ
どうぞ!



中古建設機械並重車輛販売

油谷重工株式会社 | 株式会社小松製作所

パワーショベル ブルドーザ 各種部分品

株式会社 フタミ広島屋

本社工場 守口市大字大日旧大庭4番249番地
電話大阪(991)2636-5748-5539(992)4276
東京営業所 東京都文京区湯島2丁目31の21号
電話 東京(813)9041-3

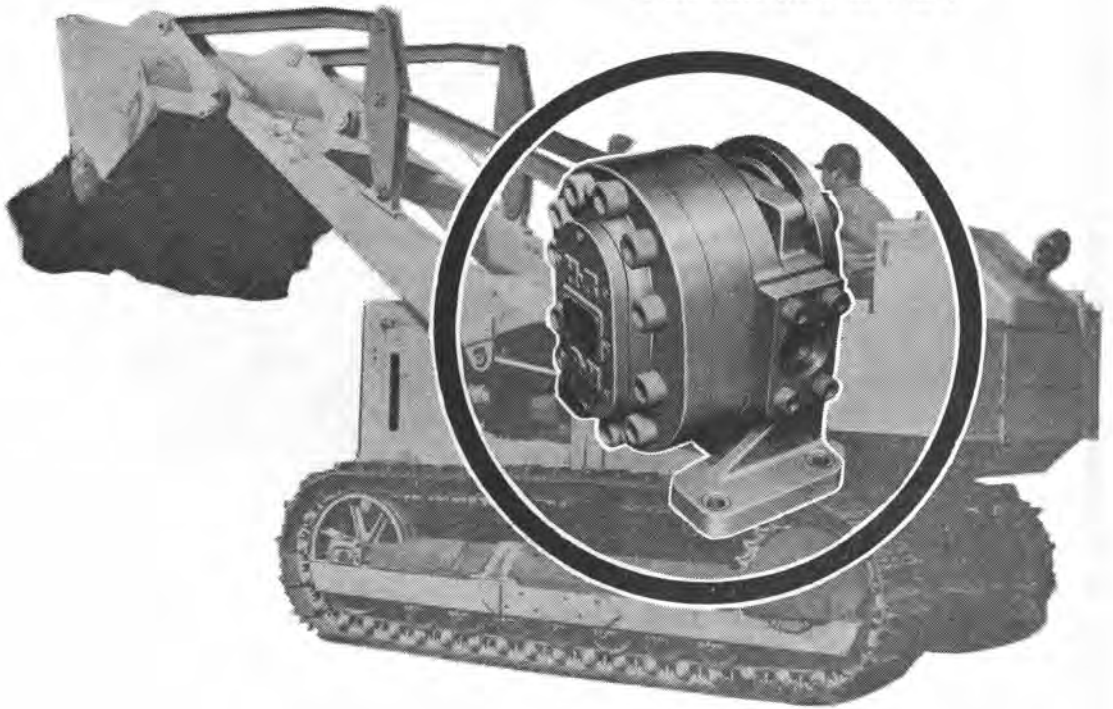
福島営業所 大阪市福島区上福島南3丁目98番地
電話 ベアリング部 大阪(451)1551-4
部品部 大阪(458)4031-6

■ 未来を開拓する 内田の油圧機器

建設機械の心臓

GH型 ギャポンプ

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



主 製 品

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



内田油圧機器工業株式会社

本社・工場 東京都板橋区富士見町4番地

電話 963-3111 (代)

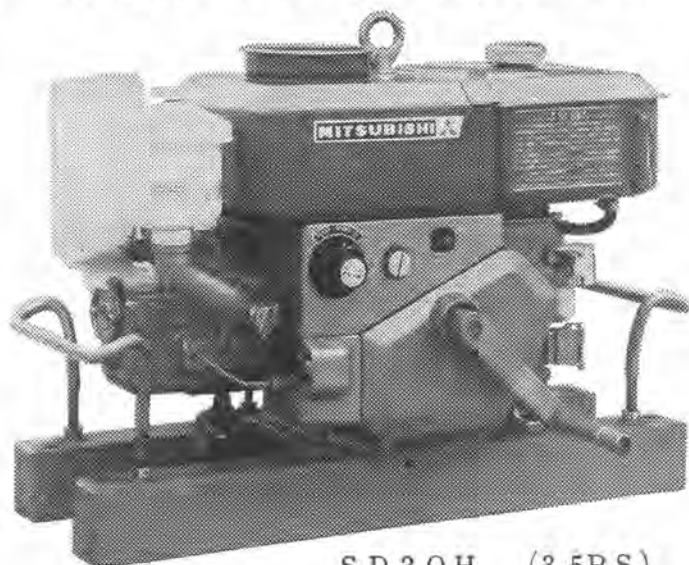
ウチダの油圧機器



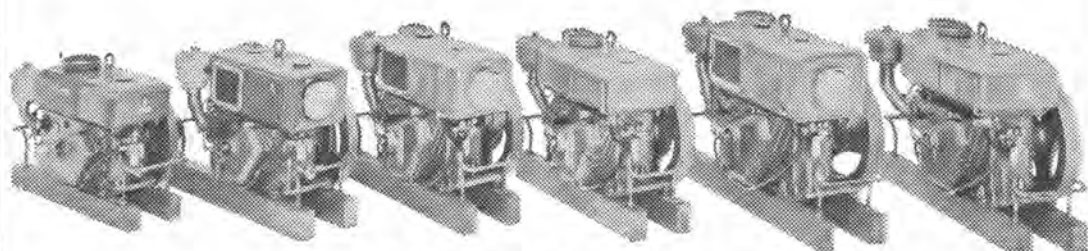
三菱 **かつら** ディーゼル

SDシリーズ完成!!

強く・軽い・経済性のある・かつらディーゼル



SD30H (3.5PS)



3.5PS~8.0PS迄各種

三菱重工業株式会社

総販売会社

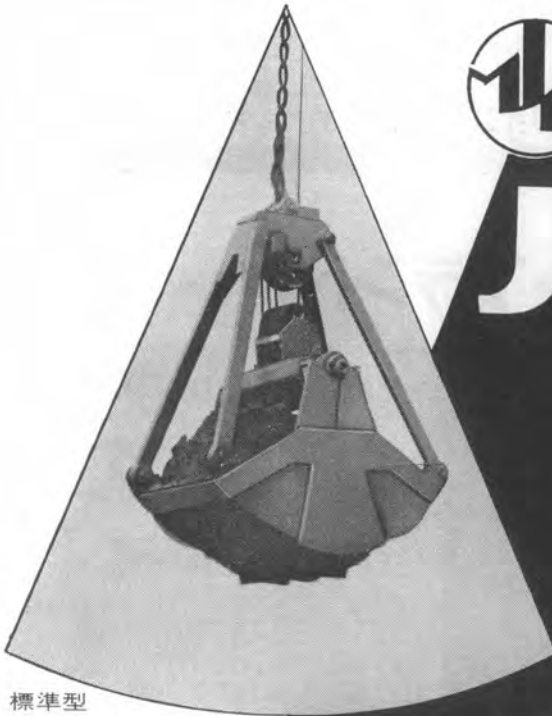
東京産業株式会社

本社

東京・丸の内新東京ビル 電(212)7611(大代表)



亦木の バケツ



標準型
浚渫バケツ

好評絶賛をうけている
石掴みバケツ
(6枚刃クラッチバケツ)



営業
品目

各種 クレン
クラッチバケツ
クラムシェル型バケツ
各種専用バケツ

株式会社
亦木荷役機械工務所

本社・工場

千葉県松戸市上本郷536

TEL 0473(62)9131

浦賀重互の 道路舗装機械

UAP 全自動 アスファルトプラント



特長

1. 効率のよい骨材の加熱乾燥
2. 正確なふるい分けと混合
3. 簡便・確実な全自動計量・操作
4. 強力な公害対策——防塵・防音
5. ホットオイルによるアスファルトの加熱保温

形番	混合能力	ミキサ容量
UAP 20	20~25%	400kg
UAP 30	25~35%	500kg
UAP 40	30~42%	600kg
UAP 50	45~55%	750kg
UAP 60	60~70%	1,000kg

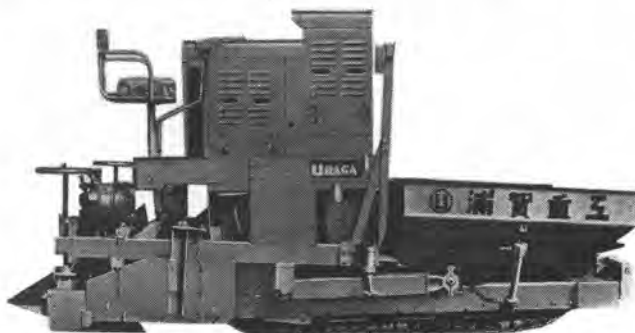
UAF アスファルトフィニッシャ 自動スクリードコントロール

UAF400仕様

舗装巾	2.4~4.0m
舗装厚さ	10~150mm
作業速度	2.5~10.4m/min
ホッパ容量	4 ton
機関	ディーゼル29PS

特長

1. 自動スクリードコントロール
2. 電磁バイブレータによる締め固め
3. 走行クローラの三点懸架
4. 電磁クラッチおよびブレーキの採用
5. 合材送り量の自動制御



浦賀重互業株式会社

機械事業部	東京都千代田区大手町2丁目4番地 新大手町ビル	電話 東京 (211)1361
大阪営業所	大阪市北区絹笠町50番地 堂島ビル	電話 大阪 (362) 8255
名古屋営業所	名古屋市東区布池町32番地 南里ビル	電話 名古屋 (941) 9616・9649
九州営業所	福岡市上辻堂町26番地 ナショナルビル	電話 福岡 (43) 2121・3344
浦賀機械工場	横須賀市浦賀町4丁目7番地	電話 横須賀 (41)2111
玉島機械工場	岡山県玉島市乙島新湊8230番地	電話 玉島 (2) 2111

特許ケンキ式

バッチャー プラント

最古の歴史と斬新な技術

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



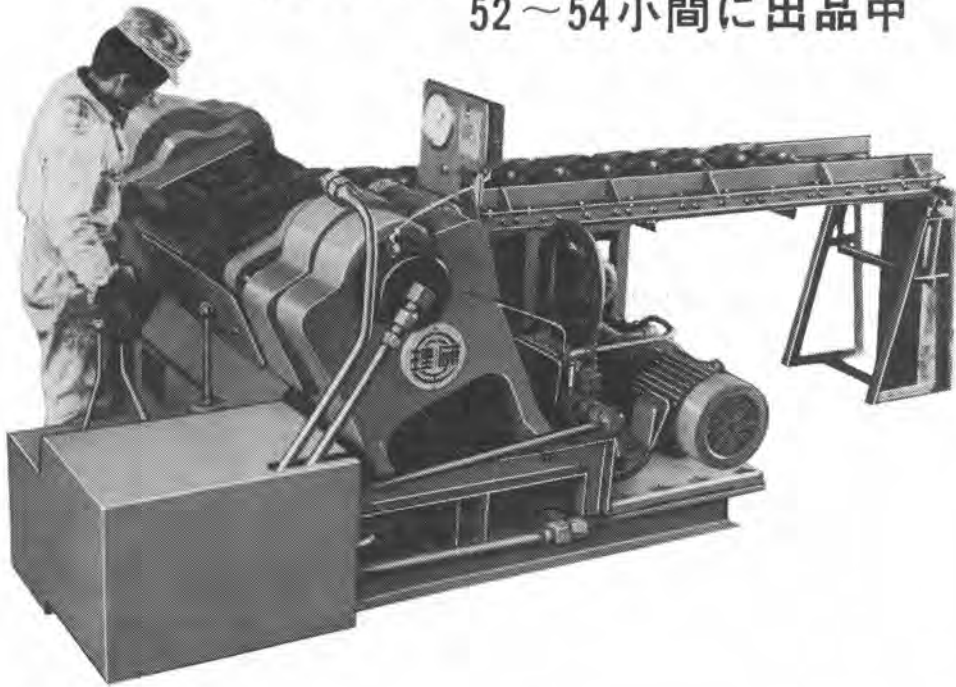
日本建機株式会社

本社 東京都千代田区有楽町1-5(有楽町ビル) TEL (211) 5891
大阪営業所 大阪市東区高麗橋2-9(野村ビル) TEL (231) 1493



150,100トン トラックリンクプレス

東京国際見本市4号館
52～54小間に出品中



特長

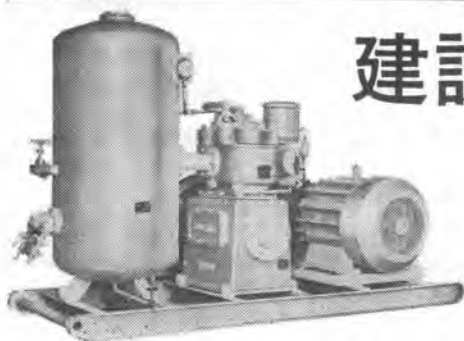
- 油圧機構の完璧
- 強力フレーム
- 操作簡便
- 極めて安全
- 正確敏速な作業

- ◇組立所要時間約30分 / 一連
- ◇分解所要時間約10分 / 一連
- ◇特別償却機械 (150トン用)

製造元 **理研精機株式会社**
新潟県小千谷市駅前

総発売元 **理研機器株式会社**

本社 東京都港区芝浜松町4丁目21番地
電話 芝 (431) 1176～1179・1170
国電浜松町駅下車100m 田町寄り線路際
大阪営業所 大阪市北区樋之上町65番地
電話 (361) 3509・9796 番



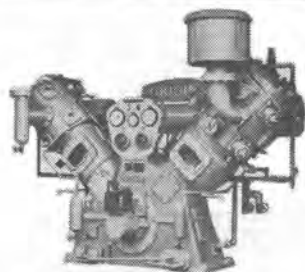
■オリヂンス“エアユニット”VS型 7.5~75kW

建設工業のにない手!

- 立て型・横型・V型・Y型・対向釣合型、1.5~450kW
- 他にロータリ・ルーツブロウ、真空ポンプ

三国の

コンプレッサ



■オリヂンス DY型 55~150kW



三國重工業株式会社

本社 大阪市東淀川区三国本町3 電話 (391)2121(代)
 営業所 東京・丸ノ内3(新東京ビル) 電話 (212)1711(代)
 山口県防府市・福岡市天神町

作業効率の
飛躍増大に!



協三の 荷役機械

営業品目

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



協三工業株式会社

本社 福島市三河南町98 電話(福島)4191-代表
 伊達工場 福島県伊達郡伊達町雲車町 電話(伊達)263
 東京事務所 東京都新宿区西大久保1の433(西北ビル3階)
 電話(直通)(371)2111(代)~7

タイキョク
大旭ビブラー TV110型

(実用新案出願中)

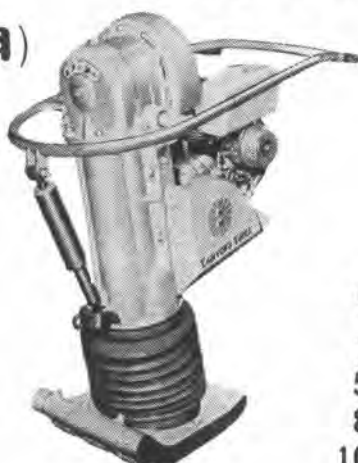
●1台で2台分働く

タイキョク
**大旭ニード(左官用)
ミキサー**

羽根を交換するだけで、モルタル、プラスター・荒壁・中塗り等全部できます。



TK-4型(空冷3~4.5馬力エンジン搭載)



SH80kg型

●1番よく使われている

タイキョク
大旭ランマー

50kg 水道・ガス工事用

80kg 土木・建築用

100kg 杭打用



埼玉県川口市
飯塚町1の198

大旭建機株式会社

電話・(0482)(52)
2557・4190

**ブルドーザー、
トラックリンク肉盛修理**

少ない経費で完全再生

シュウプレートラグ付け
トラックリンク肉盛、分解組立
ピン・ブッシュ各種サイズ製作
トラックローラー肉盛、分解組立
キャリヤローラー肉盛、分解組立
フロント・アイドラ肉盛、分解組立
スプロケット肉盛、外輪交換組立



中央産業株式会社

本社 東京都目黒区目黒本町3-12-16 TEL. (712) 0156~9・0150
(旧所在地にて呼称のみ変更)

工場 東京都町田市野津田町217 TEL. 町田(32)8653・(35)2242

実績最高



人工芝の
パイオニア



■科学技術庁長官賞・特許庁長官賞受賞■

ロンタイ® PAT

盛土筋芝工に………

ベヂタイ® PAT

〈植生袋〉
植生困難な山腹工や
切土面に………

ロンケット® PAT

施工のスピード化に
全面被覆工に………

総発売元 **三祐株式会社**

名古屋市中村区広小路西通り2の14
TEL 561-2431 (代表) ~7

支店・出張所 東京(272)6961 (代表) 大阪(344)9238
札幌(22)9171 仙台(22)2160
金沢(52)6613 高松(2)8709
広島(31)7019 熊本(64)0539
松江(24)7988

〈カタログ進呈〉 〈全国に代理店有り〉

*American
Brakeblok*

クラッチフェーシング
プレキライニングには

トヨカロイ

(焼結合金摩擦材)

驚異的耐久力！円滑、確実な作用！

当社は、焼結合金摩擦材(トヨカロイ)のトップメーカーでアメリカン・ブレーキ・シュー社の技術導入によりさらに世界水準をいく製品となりました。



東洋カーボン株式会社

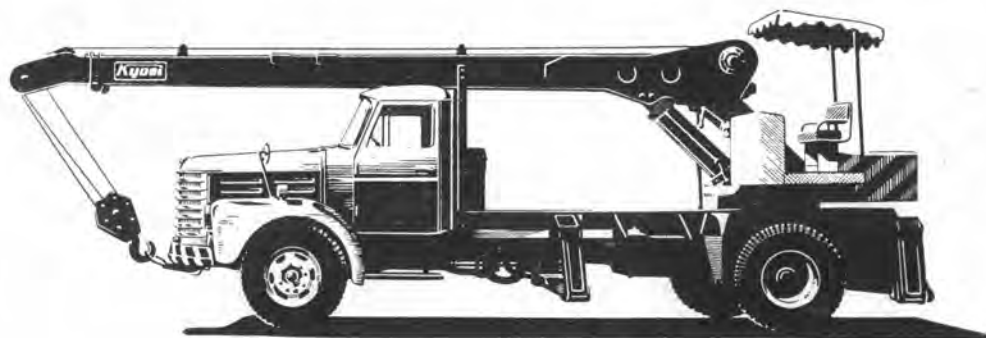
本社 東京都中央区日本橋江戸橋2-6
TEL (271) 7321 (代表)

大阪営業所 TEL (312) 1131 (代表)
名古屋営業所 TEL (231) 5442
福岡営業所 TEL (2) 6631-5 (代表)
工場 茅ヶ崎・山梨

どこでもかけつけスバヤク荷役完了!!

共栄トラッククレーン

25t吊り から 1t吊りまで多種生産



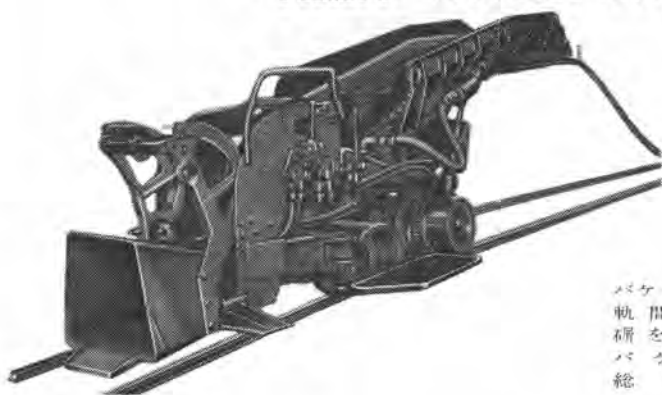
クレーン車のトップメーカー

共栄開発株式会社

本社 東京・丸の内・東京ビル TEL.(212)代表3721

“太空” 650型 ローター

“TAIKU” BUCKET LOADER MODEL-650



主要仕様

バケットを上げた時の高さ	1970 mm
軌間 (御指定のもの)	508~762mm
掘を取り得る幅	3100mm
バケット容量	0.25 m ³
総重量	5000 kg



太空機械株式会社

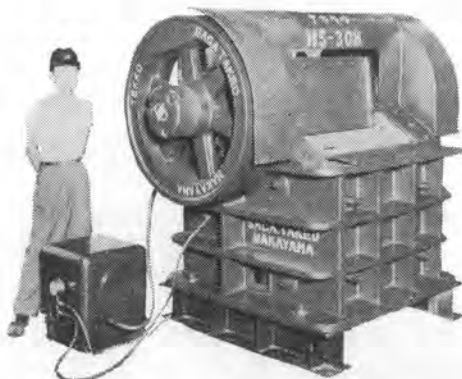
営業所	東京都中央区室町1-16	電話 (270) 1001~5
工場	東京都大田区東糞谷4丁目6-20号	電話 (741) 6455 (代表)
営業所	札幌・大館・福岡	
札幌営業所	札幌市南11条西6-415	電話 (51) 6151

HS型

450RPM

ハイスピードクラッシャー

- 能力が他社同機種に比べ30~40%アップし、
- オーバーサイズが少く
- 粒度の揃った扁平の少ない骨材を生産します。



株式会社中山鉄工所

本社 佐賀県武雄市朝日町 TEL (代) 2174~5 3031

近畿の 砕石プラント

(特重型)
KIB型・インパクトブレイカー



- 驚くべき破碎力
- 粒子形状の良い
- 設備費僅少

製作品目

- バインディングスクリーン
- インパクトブレイカー
- KLH型ローヘッドスクリーン
- 砕石プラント
- 砕石関連機械各種

NLH型・ニューローヘッドスクリーン

- 細粒でも目詰りしない
- 秀れた篩分効率
- 堅牢無比な構造



通産省指定合理化モデル工場

近畿工業株式会社

本社・工場 兵庫県高砂市米田町神爪100 山陽本線宝殿駅前
電話 加古川(2) 3581(代表)~3
大阪営業所 大阪中東区高麗橋2丁目55 東栄ビル(堺筋 三越前)
電話 大阪(231) 9736(代表)~7

※斬新な設計

※良心的な施工

※完全なアフターサービス

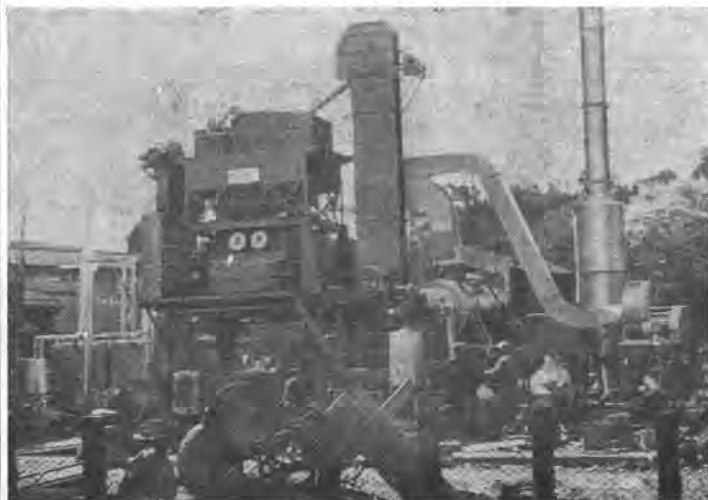
破碎、撰別については「近畿技術部」をお気軽に御利用下さい。

MZ

ASPHALT PLANT

最も釣合の取れた使用し易い

丸善式アスファルトプラント



能力 MZ-30APN 32 $\frac{1}{4}$
MZ-60APN60~80 $\frac{1}{4}$

特長

アスファルトプラント、各部即ちドライヤー、スクリーン及ピン、計量器、アスファルト噴射の各機能の高性能を求めて完成されたバランスの取れた機械です。

1. 現在日本で一番古い歴史と最新の設計を誇るプラント
 2. 骨材、石粉の落差による計量誤差の最も少ない装置
 3. 在来の製品に比べて各部品品質、性能、耐久力の各段の増大
- 他社アスファルトプラントで品質管理、構造の不備（アスファルト重量計量及圧送装置等）で御困りの方は御一報御相談下さい。

丸善建設機械株式会社

TEL 大阪 (471)3485・8118・5839

本社工場

大阪市西淀川区東福町1の1

磨耗部分の肉盛には

“バンコー”

ハードフェンシング熔接棒を!!

代表銘柄 衝撃を伴う磨耗には.....HMC-15 MCM-16
撓動による磨耗には.....HF80-95 HTW850-950
機械仕上を必要とする部分には...HFT-35~HF45

=型録, 各種試験成績資料, 御一報次第贈呈=

発売元 川原産業株式会社

本社 大阪市浪速区幸町4丁目1 電話大阪(561)代0555
東京出張所 東京都港区芝中門前町1丁目3 電話東京(432)3581
名古屋出張所 名古屋市区六旬町2丁目10 電話名古屋(571)2458
九州出張所 北九州市小倉区大門町17 電話小倉(56)308

製造元 萬興電極棒株式会社

ブルドーザー・シヨベルの

足廻りの

再生 バンコ—表面硬化熔接棒による肉盛熔接

パーツ トキロン製品の御用命は

優秀な技術と豊富な経験ある弊社へ

(トキロン ^{関西} 中部 地区
サービスデポ)

川原産業株式会社

本社	大阪市浪速区幸町4丁目1	電話大阪(561)代0555
東京出張所	東京都港区芝中門前町1丁目3	電話東京(432)3581
名古屋出張所	名古屋市西区六旬町2丁目10	電話名古屋(571)2458
九州出張所	北九州市小倉区大門町17	電話小倉(56)308

大塚 砕石プラント クラッシャ/スクリーン

計画から設計

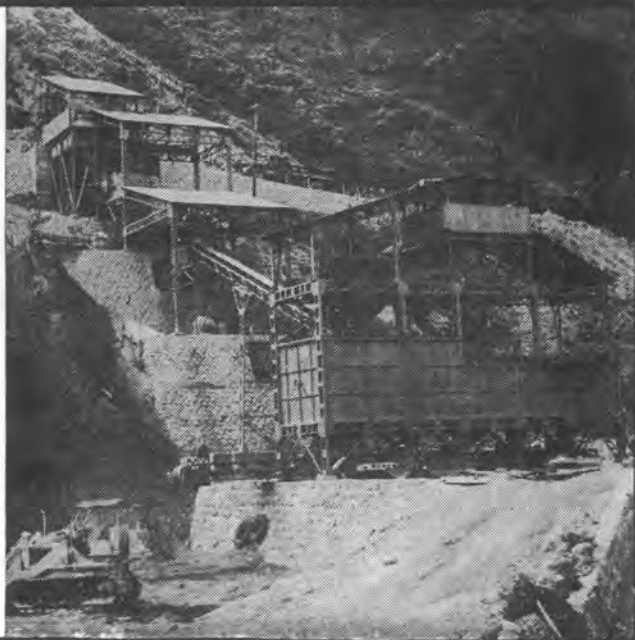
製作・施工と

アフターサービスまで



大塚鉄工株式会社

東京都港区芝三田豊岡町10番地 TEL 東京(451)1161(代表)





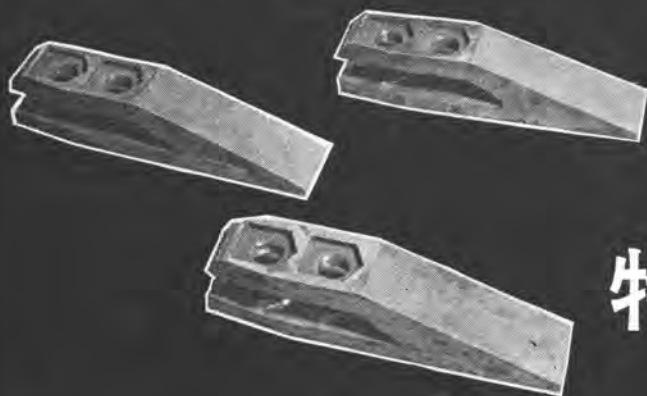
採掘から粗砕・粉碎まで・・・

大同中山のクラッシャー 砕石プラント



大同中山工業株式会社

本社	大阪府東淀川区野中南通3-12	TEL大阪(303)7551-7556
東京支店	東京都中央区西八丁堀3丁目(第一遠藤ビル)	TEL東京(551)6568-7068
福岡支店	福岡市中区基町6番1号(晋寿ビル)	TEL福岡(29)3698-4651
広島営業所	広島市基町(朝日ビル)大同製鋼(株)広島出張所内	TEL広島(21)0275
名古屋営業所	名古屋市中区錦1丁目(興銀ビル)大同製鋼(株)	TEL名古屋(201)5111
札幌営業所	札幌市北一条西5(北一条ビル)大同製鋼(株)	TEL札幌(22)227-23652



クワット^の

特殊鋳鋼

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

営業品目

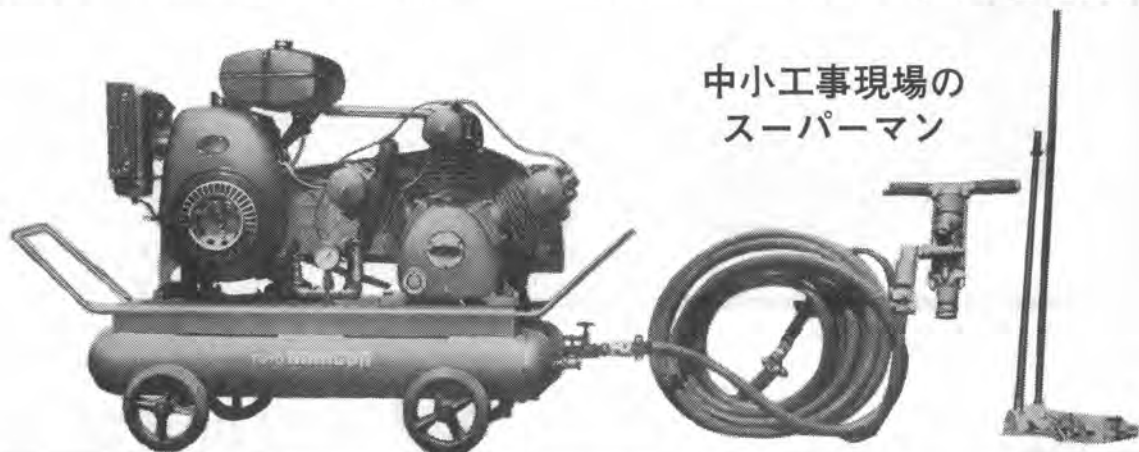
ダクタイル鋳鉄管、バルブ、溶接鋼管、軽量鋼管、ゲート、プレス、各種産業機械、及びプラント、鋳鋼、鋳鉄、特殊鋳物製品、ヒューム管、コンクリートパイル、鉄骨、橋梁



株式 栗本鐵工所

大阪市東区唐物町4-26 電話大阪(251)-3431(大代表)
東京都中央区日本橋江戸橋2-8 電話東京(272)5461代表
北九州・名古屋・札幌

トヨ MINICON & ROCKDRILL ミニコンさく岩機



中小工事現場の
スーパーマン

製造発売元



東洋商事株式会社

東京都港区西久保桜川町4
電話 (501) 2 6 4 0

近畿車輛の

動力掃除機・建設機械

1台で10人以上の働き

人手不足を解消!

パワースーパー 新製品

PW-3型



道路・建築基礎の締固めに

効果を発揮する……

バイプロコンパクター

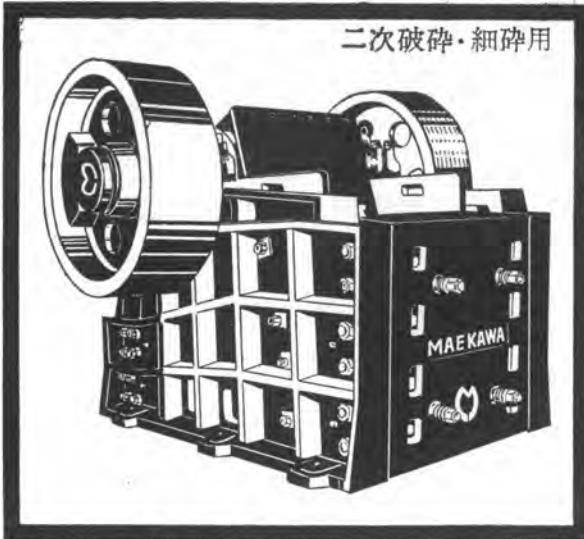
KC-2B型



近畿車輛株式会社

本社 大阪府東大阪市橋本1の1
電話 大阪 (782) 1231代
東京支社 東京都千代田区大手町2の8 日本ビル527区
電話 東京 (270) 3431代

二次破碎・細碎用



ファインジョー クラッシャー

粉碎機の トップメーカー

- 各種クラッシャー
- ロールプレーカー
- ハンマー クラッシャー
- RG型パイプレーティング スクリーン
- ロッドミル
- トロンメル
- 湿式・乾式チューブミル
- コニカルボールミル
- 各種篩機並選別機
- 選鉱製錬設備一式
- 各種砕石プラント一式
- 鋳鋼・高マンガン鋳鋼



鉦山・化学・建設用機械製作

株式会社 前川工業所

大阪市城東区放出町1103
 電話 大阪 (代表) (961) 6251
 東京都中央区日本橋小舟町2/8(上条ビル内)
 電話 東京 (代表) (662) 4001

クラッシャーとスクリーン

日本車輛の 建設機械

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



D-107-M40B型 杭打機



建設機械 代理店 重車輛工業株式会社

本社 東京都中央区銀座東1-7 電話(535)7301(代)~5
 調布倉庫 東京都調布市国領町5丁目9番6号 電話調布(0424)(82)9161
 調布工場 東京都調布市富士見町1丁目30番6号 電話調布(0424)(82)6352



建設機械
産業車輛
ホース金具

製作
販売

耐油 高圧 低圧 ホース

各機種在庫完備してます
その他接手金具各種

●代理店

八重洲通商(株)
陸整自動車用品(株)
東日興産(株)



品質・性能を誇る専門メーカー

東栄鋼業株式会社

東京都港区新橋4-4-2 TEL (433)0471 (代)



YF-A型●コンクリート棒型振動機
(特殊モーターフレキシ式)

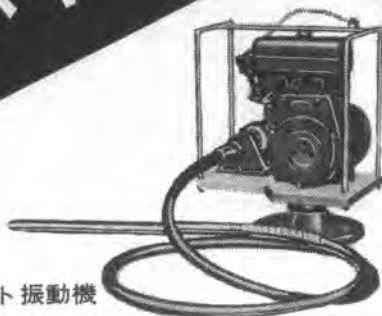
可搬式振動杭打機(特許)
(チャックハンマー)



YK

コンクリートバイブレーター

YF-K型
エンジン可搬式コンクリート振動機



山田機械工業株式会社

営業所 東京都北区稲付町3-16(田中屋ビル) TEL 901-0314-7556-8455
赤羽工場 東京都北区赤羽町1-200 TEL 901-3763(夜間通用)
戸田工場 埼玉県北足立郡戸田町大字新倉字下野谷5138 TEL 廣 32-5059

クニゲル

基礎工事に用泥水に

業界に絶対信用ある 山形産ベントナイト

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



國峯砒化工業株式会社

本社 東京都中央区新川1-10 電話 (551) 6276 代表
工場 山形県大江町左沢 電話 大江 20・67
鉱山 山形県大江町月布 電話 貫見 14

■ 詳しい資料御請求下さい



ラサの骨材生産プラント

製造元 ラサ機械工業株式会社

販売元 ラサ工業株式会社



本社 東京都千代田区岩本町2丁目3番1号 (山道ビル)
電話 (861) 0281~5

工場 福岡県筑後市羽犬塚町324の1番地
電話 筑後局 (094252) 2121~5

東京機械営業所 東京都千代田区岩本町2丁目3番1号(山道ビル) 電話(861)0281~5
大阪機械営業所 大阪市北区梅田町17の1(新桜橋ビル) 電話(312)6421~6
福岡機械営業所 福岡市天神3の1の16(橋口ビル) 電話764636-8, 1731-8
仙台機械営業所 仙台市東一番丁11(東一ビル) 電話2916762597230333
名古屋機械営業所 名古屋市中区栄王山通り7の1(田代ビル) 電話6612244(751)7176
北海道地区代理店 三信産業(株)札幌市北三条西3の1 電話222282, 295231~6

Roller

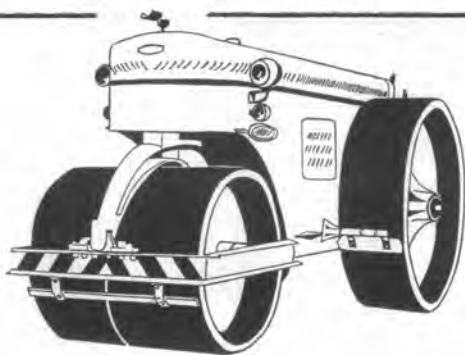
新製品

フックラッチ・
チェーンチ!!

全油圧式



■自走式 8.6 - 15 吨 タイヤ・ローラー



■10-12 吨 マカダム型 ロード・ローラー



旭建機株式会社

営業部 東京都千代田区神田和泉町1番地(秋山ビル内)
電話 東京 (861) 6866 番(代表)

大阪営業所 大阪市北区曾根崎新地3-47(沢田ビル内)
電話 大阪 (361) 9225

本社・工場 東京都江戸川区東船堀町574番地
電話 東京 (680) 7121(代表)

八千代工場 千葉県千葉郡八千代町蓋田町919番地
電話 八千代 (0474-8) 4407-9

理研ダイヤの ダイヤモンド コアービット



■営業品目

ダイヤモンドブレード
ダイヤモンドポリッシング
道路、石材、耐火練瓦用各種在庫

理研ダイヤモンド工業株式会社

本社 東京都千代田区三崎2-8-2 TEL (261) 8870(代表)

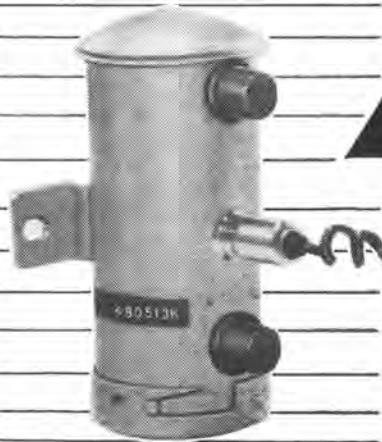
三河島工場 荒川区荒川1-53 TEL (807) 7375

世界最高の技術・米国ペンディックス社と技術提携

電気式の最高峰

自動車機器の

フューエルポンプ



- 動力源をエンジンによらない為、任意の位置に装着でき保守、点検に有利です。
- エンジンの始動とポンプの始動が別な為、エンジンの始動前に燃料を供給できます。
- レバー、カム等の摩耗部品がなくスイッチ部は不活性ガスで包まれておりますので、耐久性は抜群です。

コルト 800、ミニキャブ、
スバル1000、プリンススカイライン2000GT 各車純正品



自動車機器株式会社

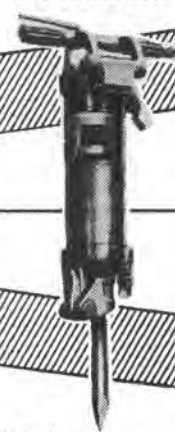
東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号 電話 (408)1156(代表)

コンクリート ブレーカー

トレンチシート打込用

コンクリート破砕

市街地の使用に



シート パイルドライバー

B-80A型
ブレーカー

消音式
ショック吸収式ハンドル
ブレーカー



栗田鑿岩機株式会社

東京都墨田区錦糸町4-3

TEL (623) 7771-6

Hayashi VIBRATORS

黄綬褒章に輝く！

長い伝統
最新の技術



凡ゆるコンクリート
施工に即応する
電気式・空気式・エンジン式

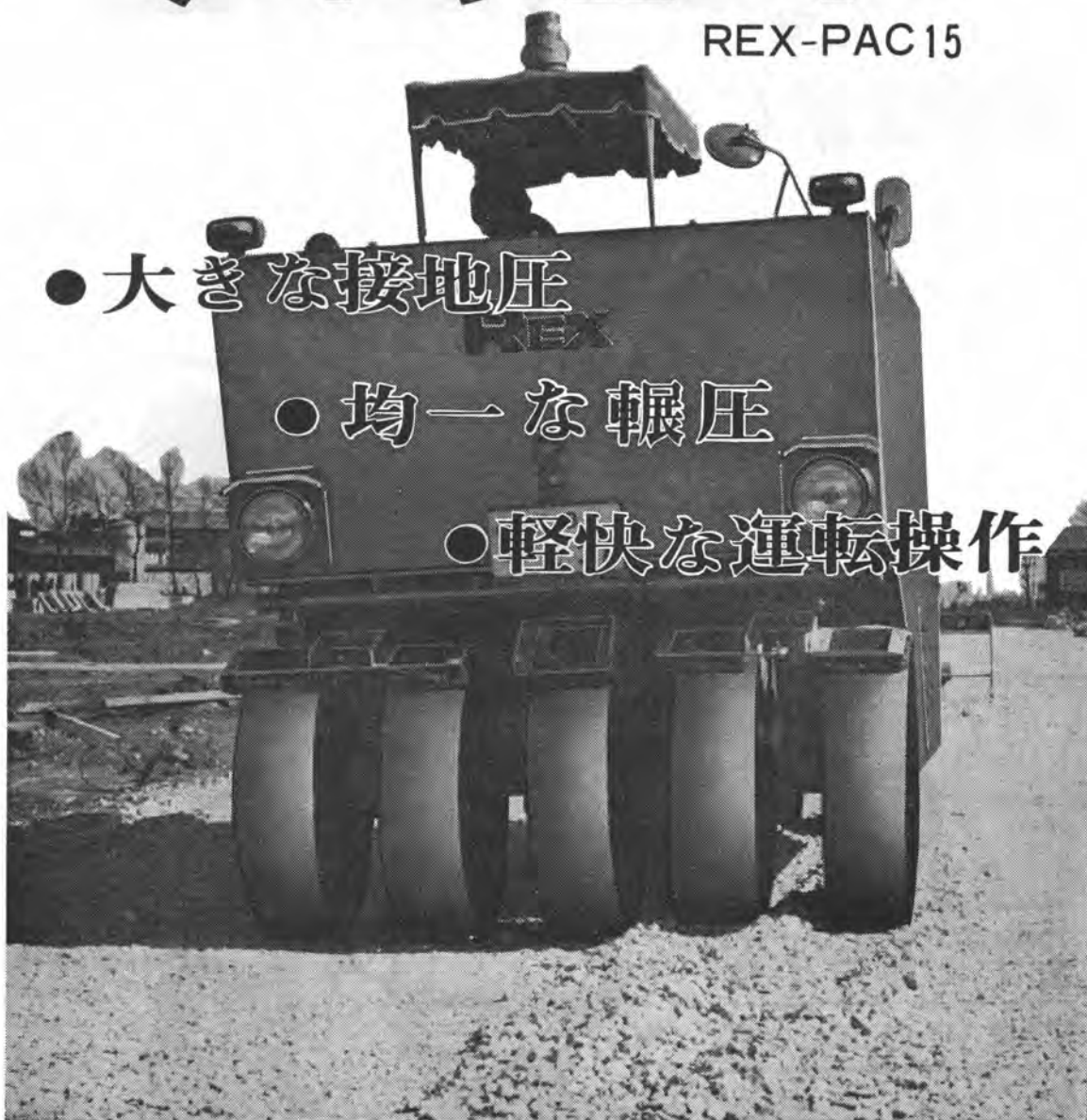


林バイブレーター株式会社

本社 東京都港区芝浜松町2-1 電話 434) 8451-5
大阪出張所 大阪市西区本田町2丁目15-4 電話 (541) 3049・5340
工場 東京都大田区矢口2丁目21-33 電話 (732) 5691-3

タイヤローラー

REX-PAC 15



● 大きな接地圧

● 均一な輾圧

● 軽快な運転操作

製造元

神鋼レックス株式会社

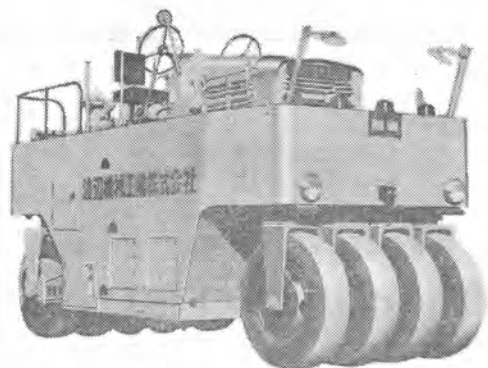
東京都中央区八重洲 4-5 (藤和ビル) 電話(273) 1501(代)

代理店

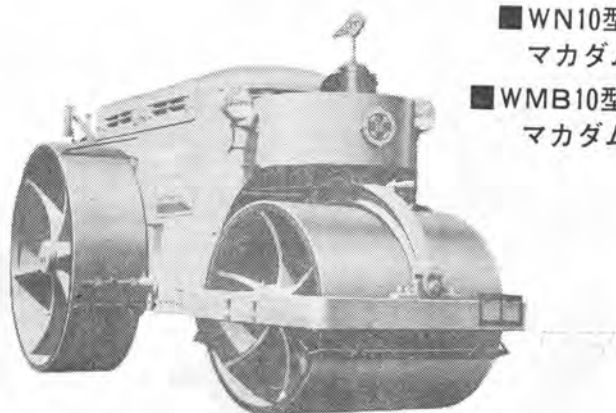
美隆産業株式会社

東京都千代田区丸の内 3の2 (新東京ビル) 電話(212) 2740(代)

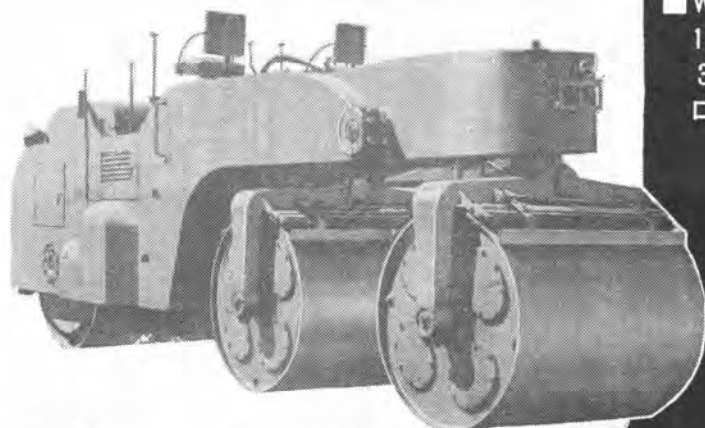
ワタナベの ロードローラー



■ WP22型 12t-22t
タイヤローラー



■ WN10型 10t
マカダム ロードローラー
■ WMB10型 10t
マカダム ロードローラー



■ WTXC19型
13t-19t
3軸
ロードローラー

●その他詳細については下記宛御照会下さい。

代理店 **東洋棉花株式会社**
機械第5部

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

製造元 **渡辺機械工業株式会社**

- ロードローラー各種
- タイヤローラー各種
- オイルモーター駆動
マカダムローラー



アスファルトプラント
バッチャープラント に活躍する

レベルマスター

〔粉粒体用〕
レベルスイッチ



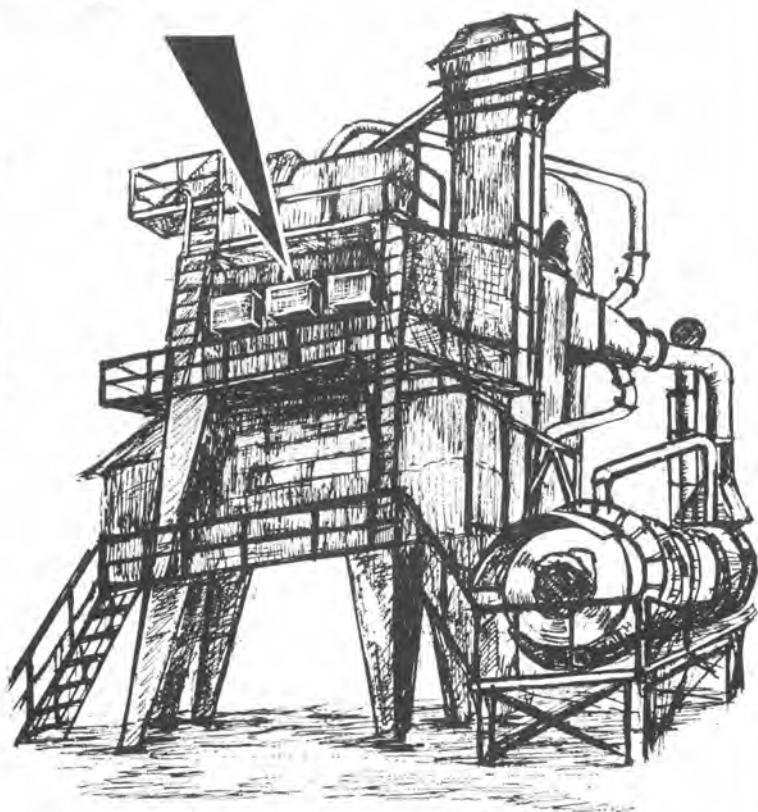
(LM-3H型)

特 長

- 1 回転翼式にて動作確実
- 2 超耐久力
- 3 調整不要
- 4 小型軽量
- 5 セメント、飼料等ホッパーの深いものに最適

摘用品種

- 1 砂、セメント、骨材、砂利等
- 2 プラスチック原料 (粉及ペレット)
- 3 砂糖、肥料
- 4 米、麦、豆類
- 5 石炭、粉炭、硝子原料
- 6 薬品、その他



日章計器製作所

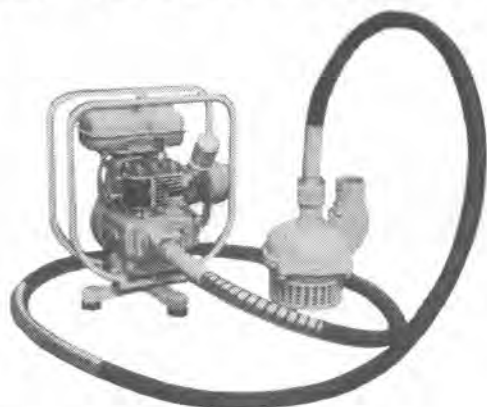
大阪市西淀川区竹島町3丁目86番地

電話 大阪472-2591番(代表)

実績と技術を誇る特殊電機!

水中ポンプ。 軽便 高性能

ドルフィン バイブレーター



原動機はエンジンでも、モーターでもO・K
特長

- 原動機はエンジン、モーターいずれでも使用出来る。
- 小型軽便で持運びは一人で出来る。
- 取扱操作は極めて容易。
- 呼び水等は一切不要。
- 故障少なく耐久度大。
- 土砂混入のよごれ水でも容易に大量揚水出来る。
- 原動機は一切の部品、工具を使わないでバイブレーターに完全兼用出来る。

吐出口径 2吋 3吋
揚程(最大) 22m 14m
揚水量(最大) 480ℓ / min 1100ℓ / min

長い伝統・最高の実績・最高の技術

営業品目

コンクリート・ロード・フィニッシャー
各種コンクリートバイブレーター

〔エンジン式
空気式
電気式〕

フィニッシングスクリード
振動モーター
その他振動機械



特殊電機工業株式会社

本社
浦和工場
大阪出張所
九州出張場

東京都新宿区中落合3丁目6番9号
浦和市大字田島字櫃沼2025番地
大阪市西区九条南通3丁目29
福岡市南局区内青木真砂町793

電話(951)0161~4
電話0488(22)1903
電話06(581)2576
電話092(64)1324

驚異的な性能・抜群の耐久力!!

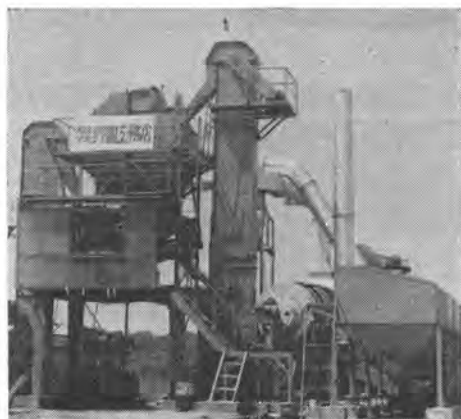
KYCG のプラント



KYCG 砕石プラント

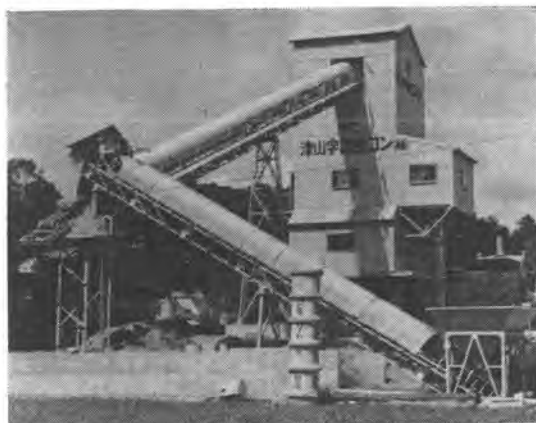
能力(100 T/H)

納入先(静岡県 伊豆六石㈱)



KYCG アスファルトプラント

能力(25 T/H) 納入先(大阪府 ㈱野間工務店)



KYCG コンクリートプラント

能力(20m³/H) 納入先(岡山県 津山宇部生コン㈱)

総合建設機械のトップメーカー

KYCG 光洋 機械工業株式会社

代表取締役社長 奥村正美

本社 大阪市北区南同心町1丁目31番地 TEL 358-3521(代表)

お問い合わせは 本社営業推進部 大阪 358-3521(代)又は最寄りの事務所へ

事業所
大阪支店 電話 大阪(358) 3521(代)
東京支店 電話 東京(254) 5601~5
広島支店 電話 広島(61) 5101~3
札幌営業所 電話 札幌(24) 9594~5
仙台営業所 電話 仙台(25) 4441~3

大阪営業所 電話 大阪(358) 3521(代)
福岡営業所 電話 福岡(28) 4161~4
名古屋出張所 電話 名古屋(221) 7037~8
高松出張所 電話 高松(61) 4392~3
鹿児島出張所 電話 鹿児島(2) 3055・1650

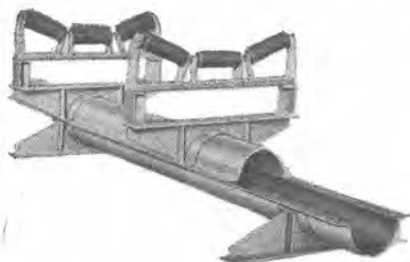
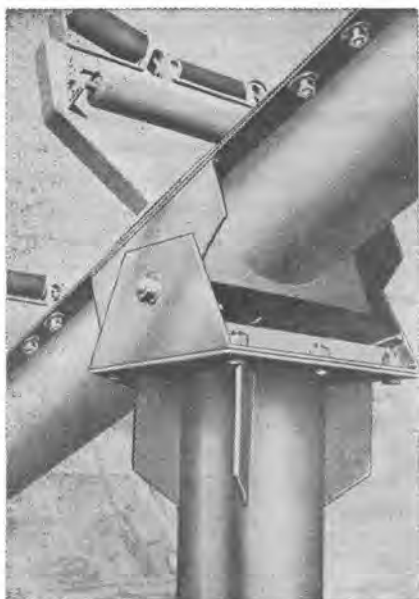
一本足のシリンダーコンベヤ

スパナ1本で組立・分解

特長

転用費・運搬費・保管費・所要材料費・組立・分解労務費等が各々30%~60%の節減ができる。

- 1) フレームは一点の溶接箇所もなく、長さ 2.4m の鉄板を半円形にプレスし、上下交互にボルトにて組合されたフランジ付円筒型であります。
- 2) フレームは勿論、頭部・尾部その他各部分品が標準化・規格化・単純化され且つバラバラになるので組立・分解・保管・運搬・移動組立が非常に便利であります。
- 3) フレームの強度・タワミ又は脚の強度は充分余裕をもって設計され、極めて強靱・堅牢そのものであります。
- 4) 脚は所謂一本足でありますので、足場の悪い現場又は足場の狭い場所での設置には最も効果的であります。
- 5) 工事の進捗状況に従って中間の半円型の鉄板を適当に増減し組合せる事により機長は長短いずれにでも簡単にできます。
- 6) 風圧は円筒型である為、従来のトラス組コンベヤより少ない。



SFM シリンダーコンベヤ (標準型)

項目	ベルト幅	機長	傾斜角度	速度	能力	原動機	シリンダー径
型記号	B	L	α	v	Q	Nm	ϕ
式単位	mm	m	°	m/min	m ³ /h	HP	mm
SFM 250	400	50	15	50	35	5	250
SFM 250	450	50	15	50	45	5	250
SFM 250	500	50	15	50	55	7.5	250
SFM 300	600	50	15	50	90	10	300
SFM 350	750	50	15	50	150	15	350
SFM 400	900	50	15	50	220	20	400



西部扶桑機工株式会社

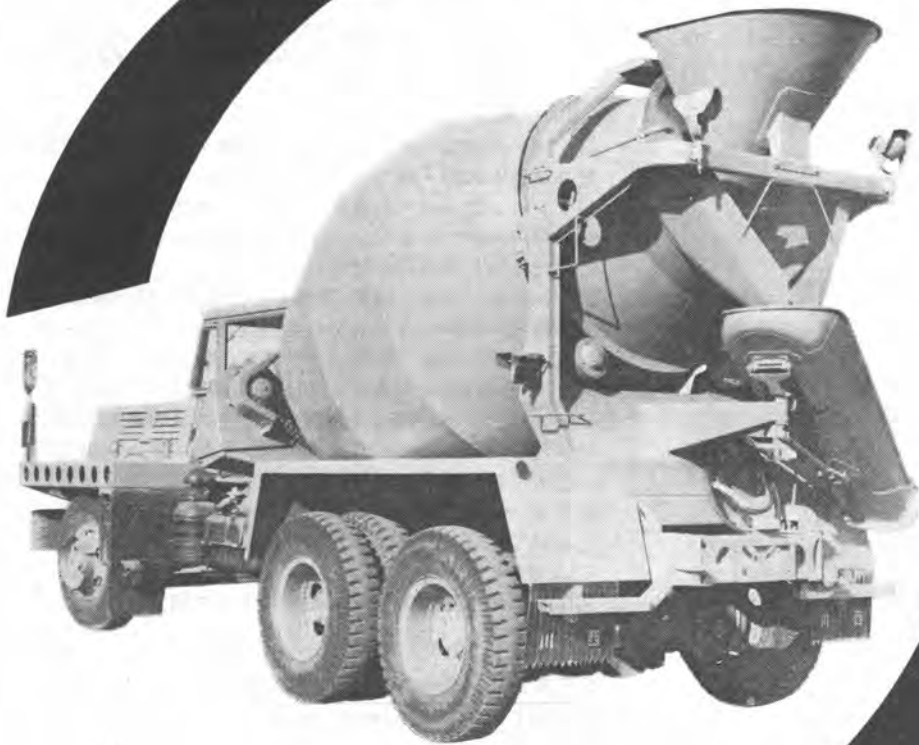
本社 大阪市東住吉区桑津町6丁目12-9 電話大阪(718)3441-5
 東京営業所 東京都北区浮間3丁目16 電話東京(960)4130, 4136-9
 福岡営業所 福岡市荒江159 電話福岡(82)4350, 5057
 名古屋営業所 名古屋市中村区小島町1 電話名古屋(551)1969, (561)5700
 広島営業所 広島市比治山本町5番43号 電話広島(51)2818, 5811

本社工場 大阪市東住吉区桑津町6丁目12-9 電話大阪(718)3441-5
 堺工場 堺市野遠町507 電話堺(52)1918
 東京工場 東京都北区浮間3丁目16 電話東京(960)4130, 4136-9
 埼玉工場 埼玉県南埼玉郡八潮町 電話草加(2)1333
 福岡工場 福岡市荒江159 電話福岡(82)4350, 5057

特装車の



総合メーカー



MF430-22形
ドラム容量8.39m³

維持費が安い・高性能を発揮・運転音が静か・操作簡便容易

川西の油圧式 超大型トラックミキサ

新明和工業株式会社
川西モーターサービス

神戸工場	神戸市東灘区本山町北畑145	電話 神戸43-4131(大代)
東京工場	横浜市鶴見区市場町66	電話 横浜52-2251(大代)
寒川工場	神奈川県高座郡寒川町田端1591	電話 茅ヶ崎75-0741(代)
広島工場	広島県安芸郡矢野町字西崎平1-5	電話 海田 3158(代)
営業所	札幌・仙台・福岡	

●その他全国64カ所にサービス工場があります。

8トン・ダンプへの積込みも ニチュ・トラクターショベル SDA 30C なら らくに出来ます



現場の要求に応える ニチュ・トラクターショベル SDA30C の 3つの特色

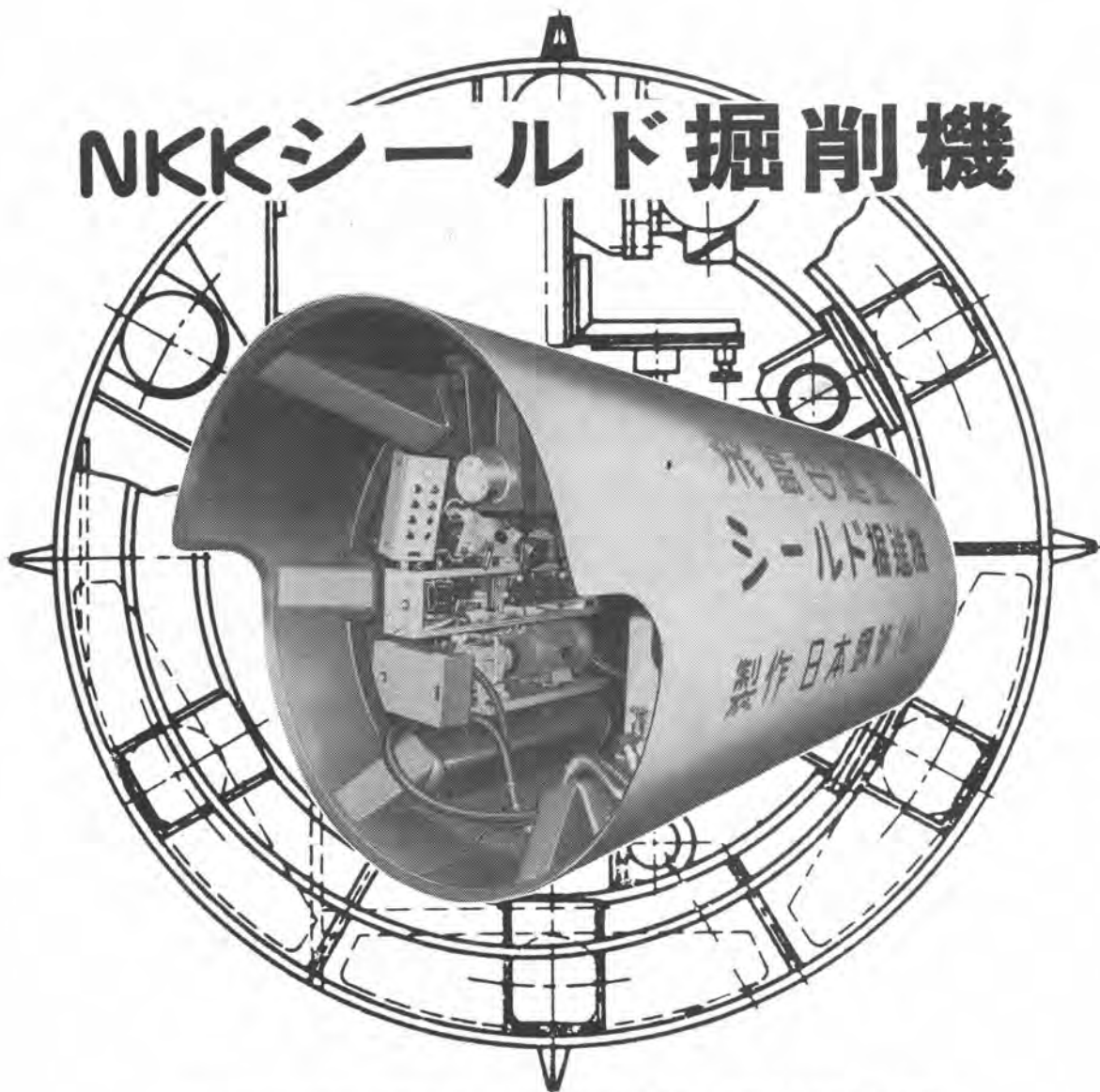
- ▶ 高く持上げ、深く積込むダンピングリーチ
8トン積みダンプへの積込みも楽にできる ダンピング・クリアランス。掘削作業には、四輪駆動型ですから車体の全重量を推進力に利用でき、強力な作業能力を発揮します。
- ▶ 迅速な機動力を誇る大型タイヤ
最高時速31.6km、数ヶ所の現場をすばやく廻って、数台分の作業を1台で果します。ぬかるみ・荒地でも大型タイヤの威力で機動力はおとろえません。
- ▶ 維持費は格安、故障は激減
保安点検が容易な機構で稼働率は90%以上、故障は少く維持費はブルに比べて1/2、そのうえ燃料費も格安です。



日本輸送機株式会社

本社及工場 京都府乙訓郡長岡町 国鉄神足駅前 電話 京都 (075) 西山 1171 番
東京支店 東京都港区芝琴平町1番地 森村ビル四階 電話 東京 (501) 6306~9 番
大阪支店 大阪市西区土佐堀通り1ノ1 大同ビル 電話 大阪 (441) 8061~8063 番
名古屋支店・札幌営業所・福岡営業所

NKKシールド掘削機



日本鋼管(株)では 鋼製セグメントに引き続き当社独特のセグメント型鋼管を市販しておりましたが このたび (セグメント+シールド 掘削機) の一貫体制を固めるべく 技術陣の総力をあげて シールド掘削機の製作販売を行うことになりました ひろく需要家の皆様のご愛用をお願い申し上げます

シールド工法の長所

1. 工事の安全性
2. 地下活用の立体化
3. 補償問題の解消
4. 路面交通に対する影響の解消
5. 進路選択の自由性
6. 付帯工事の不要と経済性



日本鋼管

プラント部機械部

東京・神田須田町 ☎255-7211



伝統と技術を誇る!!

WACKER

高振動締固め機械

ビブロ
ランマー



BS-100型



BS-50型

ビブロ・ランマー, ビブロ・プレート
コンバーター, コンクリート機械
その他携帯 ガソリンハンマー(さ
く岩兼用), 高振動バイブレーター

ビブロ・プレート



DVPN-75型



BVPN-50型



BVPN-1000型



IRB型

高振動バイブレーター
筒径25mmから50mmまで
エンジンは共用です。

ガソリン・ハンマー
一台の機械で破碎と
ドリルを強力に能率
よく兼用する
万能機!



BHF25KU型

<カタログ送呈>

日本ワッカー株式会社

東京都大田区南蒲田2-18 TEL (732) 4778(代)

あすの道路建設に！

DAIHATSU

VRSA形

法面締固機

法面締固めの機械化については以前から要望されていたのでありますが、現在まで適当な機械がなく、非効率な木鎧など主として人力による突き固めが行なわれています。

ダイハツVRSA形ローラは法面だけでなく、平地転圧用としても使用していただける画期的なものです。

作業可能最大勾配	1 : 1.2
作業可能最大法長	10m
作業能力	1,000m ² /h以上

——ダイハツの建設機械——

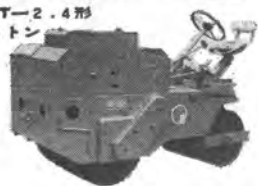
バイブレーションローラ
VRT-2.4 VRT-2.4E
VRM VRG
VRK(トレーラ形)
VRSA



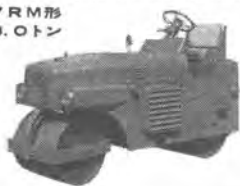
ダイハツディーゼル株式会社

本社事務所：大阪市大淀区大淀町中1丁目1 電話(451)2551
東京：東京都中央区日本橋本町2の7 電話(279)0811
福岡：福岡市比恵新町2 電話(65)9131
名古屋：名古屋市中区大池町2の33 電話(321)6431
札幌：札幌市南二条西8の13の2 電話(24)7246

VRT-2.4形
2.4トン



VRM形
3.0トン

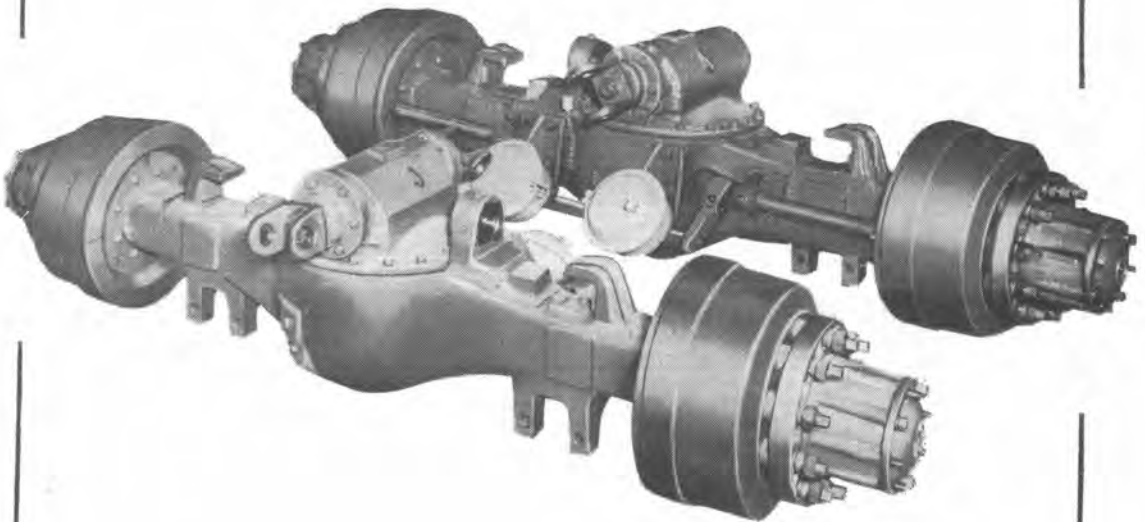


VRG形
4.4トン





ASANOの 特殊車輛用 アクスル装置



株式会社 浅野齒車工作所

本社・工場 大阪府南河内郡狭山町大字池尻1402番地の1 電話 大阪 狭山 (0723) 69 0801代

Atlas Copco

世界一軽い さく岩機 アトラス・コプコ《コブラ》



スウェーデンのアトラス・コプコ社は、従来のさく岩機より一段と強力な新型機種を発表、好評を博しています。新しい《コブラ》は、世界一軽量(25kg)で完全なさく岩機構と空気圧縮室をそなえ、そのうえ高性能2サイクル・ガソリン・エンジンを包蔵している堅牢無比なさく岩機。せん孔用としても、ブレイカーとしても共用できる万能ぶりは、ルックザック・サイズのさく岩機の傑作です。

「コブラ」の特長

- ①軽量 ②小型 ③簡単な始動 ④噴出空気 ⑤無浮子気化器 ⑥ブレイカーへの転換 ⑦運搬の軽便
- ⑧使用簡便 ⑨堅牢な構造 ⑩信頼性

仕様・重量	25kg
・全高	615mm
・ドリルスチールシャック長	3/4' × 108mm
・掘進速度	230mm/min (9m/hr)

販売代理店 ラサ工業株式会社機械営業部

東京 東京都千代田区岩本町2丁目3番1号 (861) 0281-5
大阪 大阪市北区梅田町17の1(新桜橋ビル) (312) 6421-6
福岡 福岡市天神3丁目1-16(橋ロビル) (76) 4636-4639
仙台 仙台市東1番丁11(東一ビル) (25) 1676, 2597(23) 0333
名古屋 名古屋市中村区島崎町43(中島ビル) (561) 6461-3

北海道地区販売代理店 三信産業株式会社

札幌市北三条西3丁目1 (25) 5231-6

■詳細は弊社 アトラス・コプコ課へお問い合わせください。



株式
会社

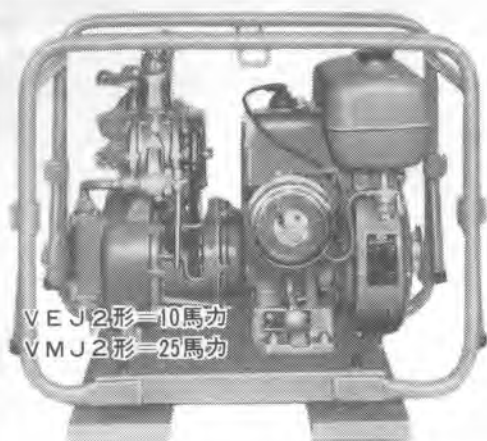
日本総代理店

ガデーリウス 商会

東京都港区元赤坂1-7-8 電話 403 2141(大代)
神戸市生田区浪花町27 奥銀ビル 電話 39 7251(大代)
名古屋市中区錦1-19-24名古屋第1ビル 電話 201 7791(代)
福岡市綱場町2-2 福岡第1ビル 電話 28 2444・5606
札幌市北四条西4-1 ニュー札幌ビル 電話 25 3580・6634

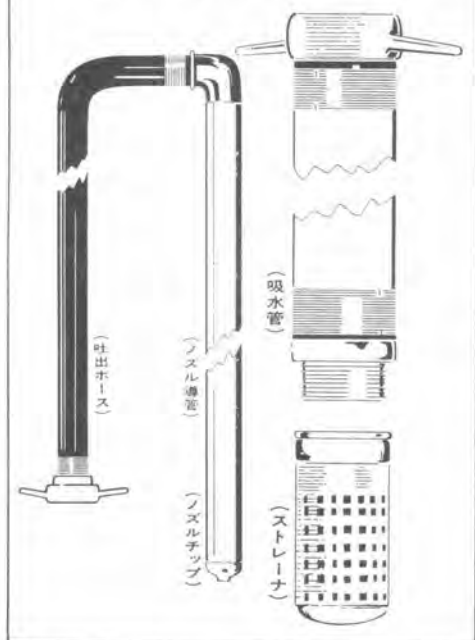
水圧で杭を打つ

トーハツ ジェット ポンプ



VEJ2形=10馬力
VMJ2形=25馬力

別途装備品一式



あらゆる用途にトーハツポンプ



建築用基礎材の打込みに



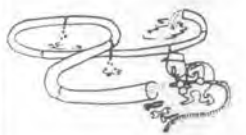
トンネル・壁・下水等の
清掃用にも



磁子の洗浄にも



水揚から遠い場所に給水
も簡単



パイプ・ドラムの洩水調べ
にも



植物園芸にも

■トーハツの「ジェット」とは、高速高圧の水流のことで。

高速高圧の水流は、遠くへ飛び、広範囲に散り、障害物を吹きとばし、地面に穴をあけるといふ驚異的な力を持っています。この力を利用したトーハツジェットポンプの使用範囲は、工事用、園芸用、清掃用と広範囲です。

■お気軽に御意見、御質問を御寄せ下さい。折返しカタログを拝送致します。



東京発動機株式会社

本社・東京都中央区京橋2の11 電話(535)6241(代)
営業所・福岡・大阪・名古屋・東京・仙台・札幌

住友電工の《産業機械用・特車用》

ディスクブレーキ

●産業機械・特車にディスクブレーキを！

より確実に
より便利で
オーバーホール不用の
ブレーキ



●特長

1. 価格が安く、納期が早い
2. ひんぱんな使用に耐える安定した性能
3. 使用中の調整不要で、補修は簡単
4. ブレーキ力が任意に調整でき、制動力の範囲が広い
5. 塵埃、水ぬれに強く、高い周囲温度に耐える

MK-21	一般用ディスクブレーキ	MK-51	大型ディスクブレーキ
MK-21H	ハンドブレーキ	MK-5	大型車輛用ディスクブレーキ
MK-21S	高頻度用ブレーキ		
MK-2	車輛用ディスクブレーキ		
MK-31	小型ディスクブレーキ		全上附属品

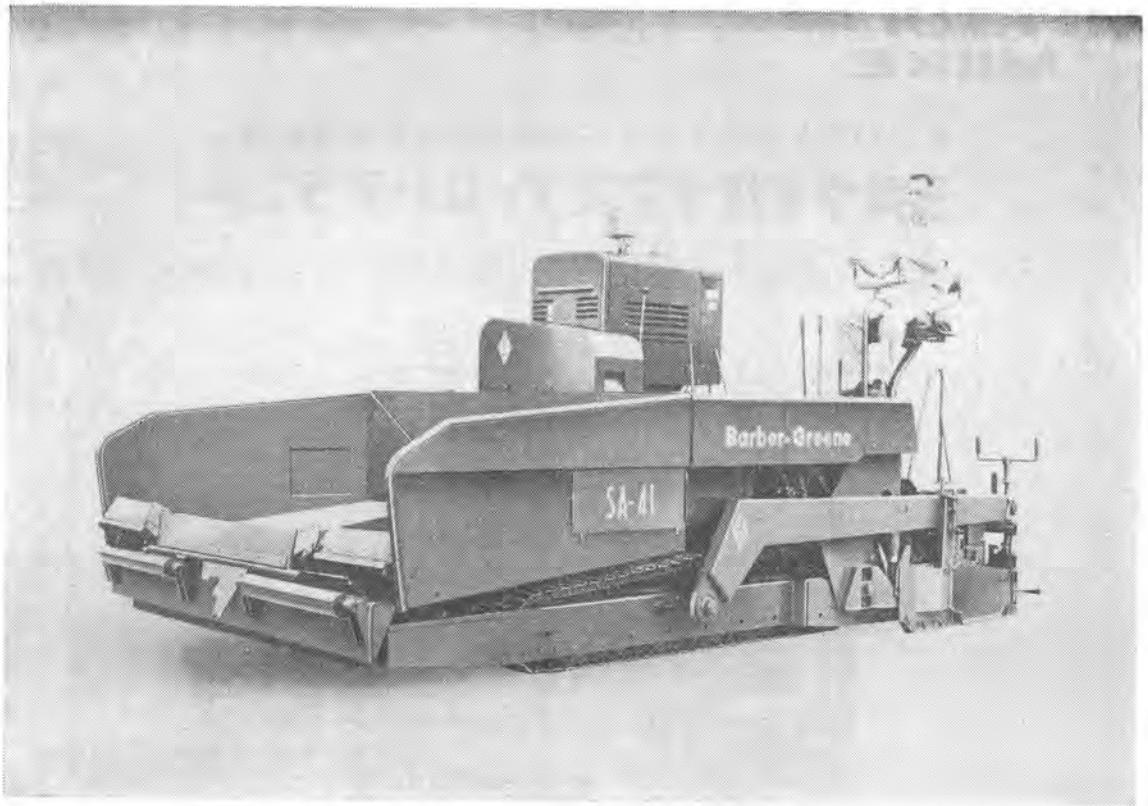
●カタログ進呈

特約販売店 **良塚産業株式会社** 東京都渋谷区宇田川町23 渋谷セントラルビル
TEL 463-0621代

製造元



住友電気工業株式会社



最新式BARBER—GREENE SA—41型 ASPHALT FINISHER

バーバー・グリーン社製SA—41型アスファルト・フィニッシャーは、クローラー式フィニッシャーとして定評のあるSA—40型に代って市販された数々の改良点を持った最新型優秀機です。

本機の特徴は

- 大型ホッパー：合材貯蔵容量が増大され、合材のこぼれと合材ダンプの時間を少くしました。
- 堅牢な構造：機械重量は1屯近く増加されトラクションはより強化されました。
- より長いクローラー：クローラー接地長は約30cm長くなり安定性とフローテーションを増大しました。
- 強力なエンジン馬力：10%パワーアップされた高性能エンジンは坂道でも大型トラックを易々と押し上げます。
- ボール及ローラー・ベヤリングの使用：動力伝達機構には全面的にボール及びローラー・ベヤリングを

採用しました。

- より簡単な保守整備：機械各部のサービスポイントに容易に手が届き又燃料タンク容量も増大されました。
- ホッパー・サイドの小窓：合材トラックのダンプ中でもホッパーの横にある小窓から合材を取り出せます。
- 各種任意品：二段変速合材フィーダー、自動スクリードコントロール装置（グランドライン方式、グレードマスター方式及びマイクロガイドの三種あり）。及び振動数と振巾を両方変えられる振動スクリードの各種任意品があり必要とされる御用途に依り御採用願えます。

最新のSA—41型フィニッシャーの詳細に付いては取扱店に御問合わせ下さい。

Barber-Greene 

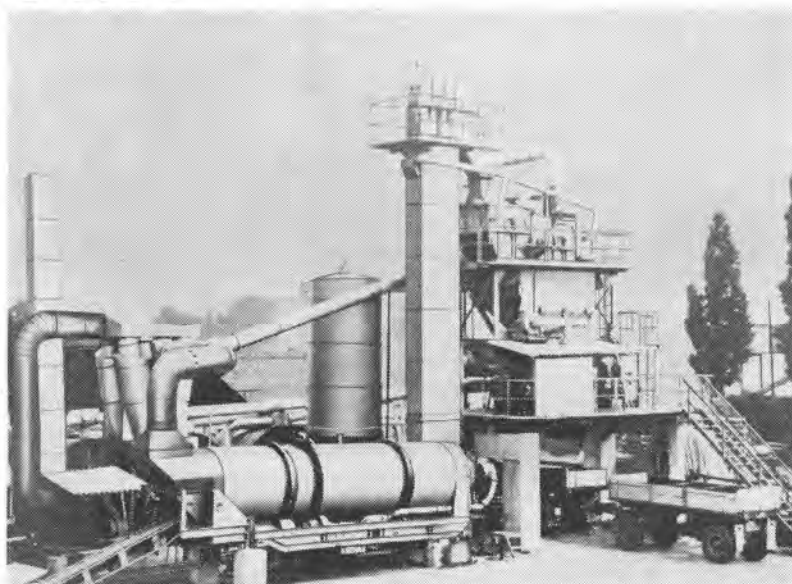
本邦取扱店

極 東 貿 易 株 式 会 社
建設機械部

本店 東京都千代田区大手町2の4(新大手町ビル7階) 電話(270)7711(大代)
支店 札幌・沼津・名古屋・大阪・福岡
指定整備工場：マルマ重車輛株式会社
東京都世田谷区桜ヶ丘1-2-19 TEL(429) 2 1 3 1

インパクトシステムによる画期的合材製造装置

三井ウイバウアスファルトプラント



西独ウイバウ社と技術提携

●特長 / 1. 高性能の骨材加熱乾燥装置 / 2. インパクトシステムによる
優秀な合材の製造 / 3. 正確な運転操作 / 4. 高度な経済性

隧道掘進に高能率を発揮する

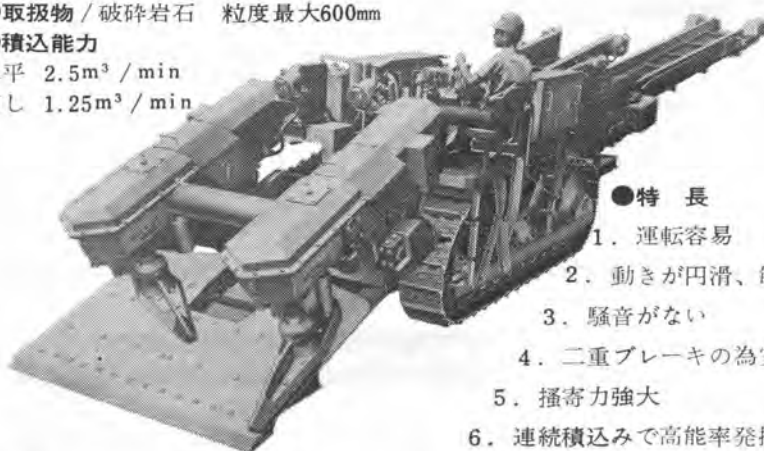
三井ロックローダ

●取扱物 / 破碎岩石 粒度最大600mm

●積込能力

水平 2.5m³ / min

卸し 1.25m³ / min



●特長

1. 運転容易
2. 動きが円滑、敏速
3. 騒音がない
4. 二重ブレーキの為安全
5. 掻寄力強大
6. 連続積込みで高能率発揮



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・東京(270)2001

営業関係 東京・三池・福岡・広島・大阪・名古屋・札幌

3月号PR目次

— A —	
旭建機(株)	後付45
浅野歯車工作所	" 59
— C —	
中央産業(株)	後付34
— D —	
第百通信工業(株)	後付 8
大同中山工業(株)	" 40
大旭建機	" 34
ダイハツディーゼル(株)	" 58
— E —	
(株) 荏原製作所	前付15
— F —	
不二商事(株)	前付 9
富士重工業(株)	" 17
古河鋳業(株)	" 31
富士機工(株)	後付21
フタミ広島屋	" 26
— G —	
後藤機械製造(株)	表紙 2
ガデリウス商会	後付60
— H —	
日立建機	表紙 4
林バイブレーター(株)	後付47
範多機械(株)	" 25
早崎産業機械(株)	" 10
— I —	
石川島コーリング(株)	前付34
岩手富士産業(株)	" 19
岩井高千穂(株)	" 6
— J —	
自動車機器(株)	後付46
重車輛工業(株)	" 42
— K —	
(株) 小松製作所	前付28・29
汽車製造(株)	" 19
兼 松(株)	" 22・23
キャタピラー三菱	" 21・綴込
(株) 加藤製作所	" 10・11
川崎車両(株)	" 27
(株) 気工社	" 35
久保田鉄工(株)	" 36
(有) 建設部品	後付20
光洋機械工業(株)	" 52
川西モーターサービス	" 54
協三工業(株)	" 33
共栄開発(株)	" 36
栗田鑿岩機(株)	" 46
川原産業(株)	" 38・39
近畿工業(株)	" 37
近畿車輛(株)	" 41
(株) 北井製作所	" 9
(株) 吳造船所	" 14
極東機械産業(株)	" 16
(株) 栗本鉄工所	" 40
国峯砒化工業(株)	" 44
極東貿易(株)	" 63
— M —	
(株) マイカイ貿易商会	表紙 3
明和製作所	前付 1
真砂工業(株)	" 8
丸紅飯田(株)	" 4
三菱重工業(株)	" 12・13
マルマ重車輛(株)	後付 4

美隆産業(株)	後付48
三井造船(株)	" 24
亦木荷役機械工務所	" 29
三国重工業(株)	" 33
(株)前川工業所	" 42
丸善建設機械(株)	" 38
三笠産業(株)	" 18・19
(株)三井三池製作所	" 64

— N —

中村自動車工業(株)	前付 3
(株)新潟鉄工所	" 8
日熊工機(株)	" 20・30
日本工具製作(株)	" 24
南星機械販売(株)	" 32
西芝電機(株)	" 36
日綿実業(株)	" 26
内外車輛部品(株)	後付 5
日本建機(株)	" 31
日本ワッカー(株)	" 57
(株)中山鉄工所	" 37
日本輸送機(株)	" 55
日本鋼管	" 56
日章計器製作所	" 50

— O —

岡谷鋼機(株)	前付33
大塚鉄工(株)	後付39

— R —

理研機器(株)	後付32
理研ダイヤモンド工業(株)	" 45
ラサ工業(株)	" 37

— S —

住友機械工業(株)	表紙 3
(株)島津製作所	前付 7
(株)桜川ポンプ製作所	" 14
佐賀工業(株)	" 18
柴田建機製作所	後付 6
相模工業(株)	" 2
(株)精機研究所	" 13
新東亜交易(株)	" 3
西部扶桑機工(株)	" 53
三和機材(株)	" 17
三 祐(株)	" 35

— T —

東洋工業(株)	表紙 4
東京流機製造	" 2
東洋運搬機	前付25
東邦地下工機(株)	" 20
帝石鑿井工業(株)	" 19
東京工機(株)	後付 1
東京ブルドーザー(株)	" 15
(株)東京鉄工所	" 22
東亜車輛部品(株)	" 11
東洋商事	" 41
東洋綿花(株)	" 7・49
東洋カーボン(株)	" 35
太空機械(株)	" 36
東京産業(株)	" 28
(株)東京計器	" 12
特殊電機工業(株)	" 51
東京発動機(株)	" 61
田中鉄工(株)	" 23
東栄鋼業(株)	" 43

— U —

内田油圧機器	後付27
浦賀重工業(株)	" 30

— Y —

油谷重工(株)	前付 5
山田機械工業(株)	後付43
良塚産業(株)	" 62



住友・LINK-BELT トラッククレーン

住友機械とリンクベルト社、最高水準を誇る
日米2社の技術提携による傑作。

作業能率で25%向上、運転者の疲労度は30%
減少—画期的な能率アップが約束されます。

13.6t～32tまでのトラッククレーンが揃っています。

- HC—48A 吊上荷重……………13.6t
- HC—77 吊上荷重……………20 t
- HC—77A 吊上荷重……………25 t
- HC—78A 吊上荷重……………30 t
- HC—78B 吊上荷重……………32 t

販売元

住機建設機械販売株式会社

本社・大阪市東区北浜5-22 Tel (203) 2321
営業所・札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・広島・新居浜・福岡

製造元 **住友機械工業株式会社**



新製品 HC—48A

BOMAG (西独) 全輪 駆動 振動 ローラー

…輾圧の事ならボマック機を…



法面・路肩・裏込め中間輾圧・アスファルト
舗装どんな地形土質でもOK!!



仕様

	BW-200	BW-75
自重	7,000kg	800kg
輾圧	50トン相当	10トン相当
エンジン出力	空冷ディーゼル50ps	空冷ディーゼル10ps
ローラー巾	2,000mm	750mm
走行	前後3速0.9 2.0 2.8km/時	1.5km/時
登坂力	45%	45%
作業能力	3,000m ² /時	1,125m ² /時
方向転換	その場旋回	ハンドガイド

株式会社 **マイカイ貿易商会**

本社 / 東京都千代田区麹町3丁目7番地
電話 東京 (263) 0281 (代)

どんな作業現場でも
すぐれた性能は
つねにかわりません

「作業能力が抜群」…と、UH03
の働きぶりが話題になっていま
す。権威ある建設機械化研究
所の、厳密なテストの結果
でも抜群の掘削量を記録
し、UH03ショベルの
優秀性が立証されました。

●バケット容量…0.3m³ ●エンジン
出力…50PS ●全装備重量…約8.7t

UH03

日立油圧式ショベル

日立建機 株式会社

東京都千代田区内神田1の2-10号(日立羽衣別館)
電話・東京(03)293-3611(代)



機動力・耐久性にすぐれ
しかも穿孔能力は抜群!

TYCD-10型 クローラードリル

トヨダ工業

トヨダビットツール

発売元
ⓐ 東洋さく岩機販売株式会社

東京本店 東京都中央区日本橋江戸橋3の6
支店・営業所 大阪・名古屋・福岡・札幌・仙台・高松

製造元・広島 ⓐ 東洋工業株式会社

「建設の機械化」

定価 一部 百五十円