

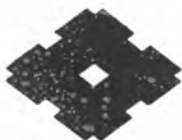
建設の機械化

1968 2
日本建設機械化協会



高層建築用仮設エレベータ

総発売元 兼 松江商株式会社
製作会社 株式会社 小川製作所



住友・LINK-BELT LS-2000 ハイドラクスカベータ

LS-2000ハイドラクスカベータは、住友機械とリンクベルト両社の技術提携によって完成した最新鋭の全油圧式万能掘削機で強力な掘削力、軽快な運転性、豊富なアタッチメントを備えています。作業時間の短縮や人件費の節減など作業能率の向上計画はこのLS-2000ハイドラクスカベータで実現してください。

バケット容量 0.3m³ / 装備重量 9.6t / 接地圧 0.3 kg/cm² / 頑丈な足廻り / 三連式油圧ポンプを装備 / 14種類のアタッチメント



姉妹機として機動性にすぐれたトラックタイプ式HC-2000もあります。

販売元 住機建設機械販売株式会社
本社 / 大阪市東区北浜5丁目22 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

第 10 回
建 設 機 械 展

と き：昭和43年 3月30日～4月3日

と ころ：高 松 市 瀬 戸 内 町
(高松漁港北部土地造成地)

入 場 無 料

主 催 社団法人 日本建設機械化協会 中国四国支部
後 援 各 関 係 官 公 庁

(注) 事務局 広島市八丁堀12-22(築地ビル) 電話 広島(21)6841番

昭和 43 年度 建設機械展示会

(開催予定)

(会 期)	(会 場)	(主 催)
3 月 30 日~4 月 3 日	高 松 市	中国四国支部 TEL. 広 島 (21) 6841
4 月 12 日~4 月 17 日	札 幌 市	北海道支部 TEL. 札 幌 (23) 4428
5 月 5 日~5 月 12 日	名 古 屋 市	中 部 支 部 TEL. 名古屋 (241) 2394
5 月 24 日~6 月 2 日	東 京 都	本 部 TEL. 東 京 (433) 1501
10 月 5 日~10 月 13 日	広 島 市	中国四国支部 TEL. 広 島 (21) 6841

注：上記予定表に変更のあったときは、直ちに広報いたします。

建設機械化研究所年報(1966年度版)および
 試験研究報告書のご購読予約について

建設機械化研究所は、建設機械化に関する試験研究の成果を普及する目的のもと、毎年一回当該年度において受託した一般性能試験、機械化施工に関する調査研究及び業界と提携して行なう共同研究ならびに所内自主研究等に関する研究成果をとりまとめ広く内外に紹介し、製造業界・建設業界・販売業界各位にはもちろん、これが内容がわが国建設機械化に関する技術水準を端的に示す貴重な資料として関係官庁を始め業界にも好評を博しております。

つきましては、前年度版はすでに品切れとなり、ご迷惑をお掛けいたしましたので今後は予約によりご購入いただくことにいたしました。内容は前回に比べ一段と充実しておりますので自信をもってご推奨申しあげます。

また、受託業務完了後、そのつど需要者各位に限定し配付しております試験研究報告書(正本)につきましては他に入手ご希望の向きが非常に多く、今後はご希望に応えるため止むをえず全面的に予約制のもとに実費頒布の方法によることといたしましたので、事情ご察察のうえお申込みくださるようお願い申し上げます。

つきましては、ご購読ご希望の向きは、整理の都合もありませんので期限内に前金払いでお申込みくださるようお願い申し上げます。

予 約 募 集 要 領

1. 建設機械化研究所年報(1966年度版)

- 1) 発行年月 昭和43年2月上旬
- 2) 予約期間 昭和43年3月末日限り
- 3) 頒布実費額 1冊(B5判)約200円 価格 600円
郵送料 100円
- 4) 申込みと送金 部付の振替用紙をご利用ください。

(注) 研究所事務所において直接頒布もいたします。

2. 試験研究報告書(正本)

- 1) 予約期間 昭和43年3月末日限り
- 2) 頒布実費額 年間購読料 9,000円(自昭和43年4月1日)
(至昭和44年3月31日)
(年間郵送料を含む)
- 3) 年間発行冊数 約40冊(各冊A4判約40頁)
- 4) 発送回数 毎月1回3冊乃至4冊をまとめて12回発送いたします。
- 5) 申込と送金 部付の振替用紙をご利用ください。

(注) 研究所事務所において直接頒布もいたします。

(よりとり部)



建設機械化研究所年報(1966年度版)掲載の主な内容

1. 業務内容
2. 組織
3. 予算
4. 施設
5. 業務実績(受託先別・件名別)
 - 5-1 建設機械の性能試験
 - 5-1-1 エンジン
 - 5-1-2 フォーザ類
 - 5-1-3 ショベル索引機構
 - 5-1-4 履带式トラクタシャベル
 - 5-1-5 車輪式トラクタシャベル
 - 5-1-6 モータブレーク
 - 5-1-7 組立機
 - 5-1-8 テスタブルトランシヤ
 - 5-1-9 その他
 - 5-2 建設機械の受託研究
 - 5-3 機械化施工および土木調査研究
 - 5-4 建設機械の共同研究
 - 5-5 材料試験
6. 附 録
 - 6-1 建設機械の見方(試験方法と試験結果)
 - 6-1-1 エンジン
 - 6-1-2 フルフォーザ
 - 6-1-3 トラクタシャベル
 - 6-1-4 組立機
 - 6-1-5 テスタブルトランシヤリビュータ
 - 6-1-6 テスタブレッザ
 - 6-1-7 テスタブルトランシヤ
 - 6-2 試験研究実績表
 - 6-2-1 年度別実績表
 - 6-2-2 会社別実績表
 - 6-2-3 建設機械化研究所の試験料

建設機械類の性能保証

建設機械類の性能は、本邦第一の質の保証
 試験機関による試験に基づき、
 輸出・国内両方を加わり、公的機関による
 性能保証を当研究所に委託しております。

建設機械化研究所

Japan Construction Method and Machi-
 nery Research Institute
 〒160 28-31, Ch. 1-1

機 械 科 建設機械化研究所(旧機械
 研究所) TEL: 03-6416-1111
 東京建設機械化研究所(旧機
 械研究所) TEL: 03-6416-1111
 建設機械化研究所(旧機
 械研究所) TEL: 03-6416-1111
 建設機械化研究所(旧機
 械研究所) TEL: 03-6416-1111

建設機械化研究所の業務内容は、本邦第一の質の保証
 試験機関による試験に基づき、輸出・国内両方を加わり、
 公的機関による性能保証を当研究所に委託しております。

通 信 欄

1. 建設機械化研究所年報(1966年度版)	冊数	100冊
建設費原簿	冊数	100冊
2. 試験研究報告書(正本)	冊数	100冊
建設費原簿	冊数	100冊

冊数

目次

冬のこ と……………堂垣内 尚 弘… 1
 長崎干拓事業の計画……………大 月 洋三郎… 3
 京浜シーバースの計画……………大 矢 輝 雄… 9
 苫小牧港の建設工事の現況……………山 熊 博 勉…13
 河北潟干拓のサンドローダ（砂積込船）と関連工事……………北 部 村 孝次郎
 高田 淳 夫…17
 高田 勝 喜一郎
 [随想] 八郎潟干拓と機械化施工……………小 川 泰 恵…25
 新成羽川ダム式発電所の施工実績……………原 村 文太郎…28
 北 村 竜 一

グラビヤー長野ダム工事の概況

大阪地下鉄の機械化シールド工事……………宮 内 義 人…35
 [建設機械の現状] (その2)
 I. 土 工 機 械
 I-2 ロード（ナリ積機を除く）……………渡 辺 和 夫…42
 I-3 ブルドーザ……………桑 垣 悦 夫…49
 本 多 忠 彦
 [建設機械化講座] 第58回 現場フォアマンのための土木と施工法
 XⅢ. 改訂道路土工指針の解説 (その4)
 4. 施工計画と作業能力の算定(2)……………佐 藤 裕 俊…57
 [新機種紹介]
 日特バック用バケットドーザ……………中 村 陸 三…63
 三菱 MB-70 ディーゼルパイルハンマ……………岡 田 太 郎…65
 スリーウェイブラウとその性能試験……………金 子 隆 志…67
 神 野 清
 [部会報告]
 建設機械用ディーゼル機関性能試験方法……………機 械 技 術 部 会
 JIS D 1005 の改訂案について……………ディーゼル機関
 技 術 委 員 会
 [文献調査]
 のり面コンクリート打設用機械……………調 査 部 会…75
 文 献 調 査 委 員 会
 [建設機械化研究所抄報]
 試験研究報告 (No. 36)……………建設機械化研究所…76
 [支部便り]
 第6回建設機械展示会開催……………九 州 支 部…83
 ニ ュ ー ズ……………(編 集 部)…85
 会 員 消 息……………87
 行 事 一 覧 ・ 編 集 後 記……………(長 瀬 ・ 渡 辺)…88

◇表紙写真説明◇

高層建築用仮設エレベータ

総発売元 兼松江商株式会社
 製作会社 株式会社小川製作所

国内で初めての高層建築用仮設エレベータが現在建築中の三井不動産が関連工事で使用されている。
 本エレベータは、建物が高くなるにつれて順次クライミングができ、しかも出入口扉くを任意の個所に自由に取付けられるものである。なお本機の主要仕様は次のとおりである。

機 程	50 m		100 m		150 m	
	1.5 t	2 t	1.5 t	2 t	1.5 t	2 t
積 載 荷 重						
形 式	シングルフラットトラクションギヤード形					
用 途	人 荷 共 用					
定 格 速 度	45/11 m/min		60/15 m/min		80/20 m/min	
電 動 機	15/3.75 kW	19/4.75 kW	19/4.75 kW	22/5.5 kW	22/5.5 kW	30/7.5 kW
組 立 方	頂 部 継 足 し 方 式					

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 広報部会長	編集委員	内田 貫一	(株)小松製作所 建機技術部
編集委員長	环 質	建設省大臣官房建設機 械課・運営幹事長	〃	小竹 秀雄	三菱重工業(株) 建設機械部
編集委員	寺島 旭	水資源開発公団 工務部機械課	〃	前田 禎治	キャタピラー三菱(株) 第1販売部
〃	長瀬 顕	農林省農地局建設部 設計課	〃	野口 四郎	日特金属工業(株) 営業部外国課
〃	伊藤 和幸	経済企画庁水資源局 水資源課	〃	両角 常美	(株)神戸製鋼所 建設機械製造部設計課
〃	小池袈裟男	運輸省港湾局機材課	〃	神部 節男	(株)間組 機械部
〃	石川 正夫	日本鉄道建設公団 海峡線調査部	〃	斎藤 二郎	(株)大林組 技術研究所
〃	本間 伝	日本国有鉄道建設部 線増課	〃	伊丹 康夫	日本国土開発(株) 研究部
〃	塚原 重美	電源開発(株) 水力建設部工事課	〃	大蝶 堅	ブルドーザー工事(株) 東京支社技術部
〃	河内 稔典	日本道路公団京浜建設局 伊勢原工事事務所	〃	渡辺 正敏	鹿島建設(株) 土木工務部
〃	柴田 研治	日立建機(株) サービス部	〃	鈴木 康一	日本鋪道(株) 技術部技術第1課

図書案内

社団法人 日本建設機械化協会

昭和42年度版 団体会員名簿

A5判 134頁 頒価 1冊 150円 送料 60円

内 容	昭和42年度役員	昭和42年度顧問	本部会員
	北海道支部会員	東北支部会員	北陸支部会員
	中部支部会員	関西支部会員	中国四国支部会員
	九州支部会員		

■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 機械振興会館内
電話 東京(433)1501 振替口座 東京 71122番



埋立地、干拓地のようなヘドロ状泥ねい地、湿地、水路、砂地、普通の土などが混在する地域での交通、運搬、各種作業にはヘドロ作業車“ドロシー”が最適です。

どんなヘドロ地も走破

軽量構造による小さな接地圧と、泥が付着しにくい強力なスクリーナー方式の採用により、どんなヘドロ地でも走破可能です。

かたい所は横進で

普通の土の上、砂地、草原などでは横方向に高速で走れます。

水上も快適、安全

水上はローターの浮力により快適、安全に航走できます。ローターには安全のため水密隔壁を設けてあります。

積雪地でも使用可能、操作も簡単

レバー操作ですから初心者でもすぐマスターできます。

旋回は自由自在

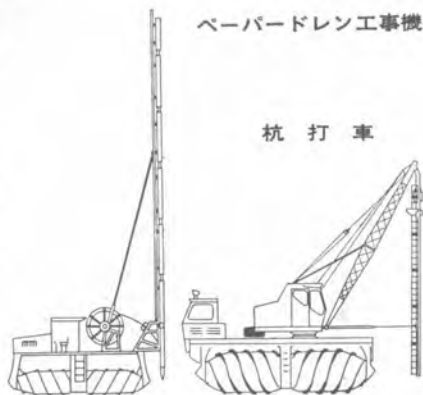
4つのローターを各々独立に回転するのでどんな所でも自由に旋回できます。

仕様

型式		S 型	L 型
主要寸法	全長	5,200mm	8,000mm
	全巾	3,500mm	5,000mm
	ローター径	1,100mm	1,600mm
最小	接地圧	0.057 kg/cm ²	0.085 kg/cm ²
エンジン	型式	水冷ディーゼルエンジン	
	出力	70PS	200PS
走行速度	泥上	3~5 km/h	2~4 km/h
	陸上(横進)	10~20 km/h	10~20 km/h
	水上	7 km/h	5 km/h
積載重量		500 kg	5,000 kg
用途		工事監督車	ベーパードレン工事機
		連絡調査車	クレーン、ドラッグ、グラブ
		軽運搬車	ダンプ、杭打、ポンプ等各種作業車

ベーパードレン工事機

杭打車



ヘドロを征服した

IHI ドロシー

ヘドロ作業車 石川島播磨重工業

■お問合せは営業部またはもよりの営業所へ

標準運搬機械部
東京・大手町
TEL (03)270-9111

大阪(06)251-7871

広島(0822)28-2486

千葉(0472)41-4808

仙台(0222)25-7861

高松(0878)21-5160

名古屋(052)561-6341

富山(0764)41-4808

八幡(093)68-9331

福山(0849)3-5998

横浜(045)68-5985

札幌(0122)22-8121

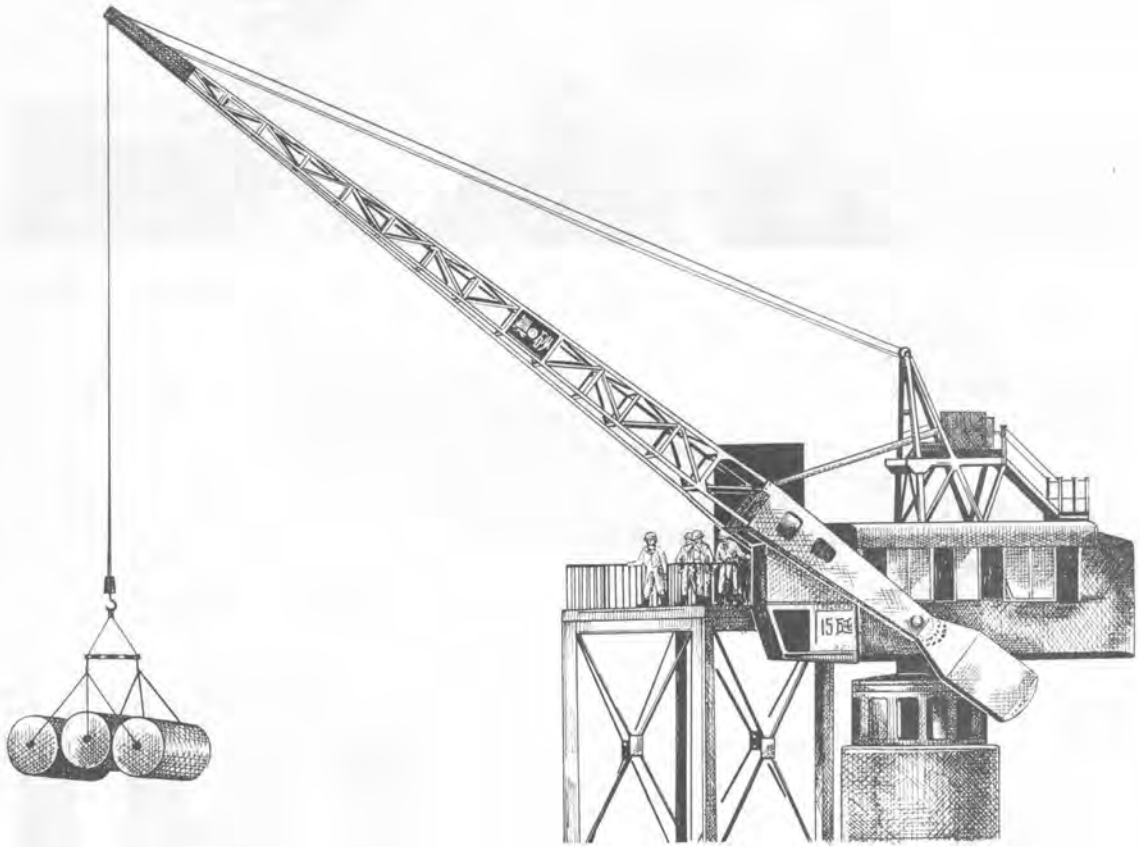
徳山(0834)2-2675

神戸(078)33-3221

新潟(0252)45-0261

福岡(092)75-3607

アサゴ



眞砂工業株式会社

東京都足立区花畑町4074
TEL (884)1636 (代)~9



明和の締固め機械

バイブロ ランマ



振動式
 (実用新案)
 (意匠登録)
 管設埋戻工事
 路盤碎石固め
 1型 自重 110kg
 2型 " 80kg
 3型 " 55kg

バイブロ プレート

(新製品)
 (実用新案出願中)

VP-100型自重100kg
 路盤碎石締固め
 アスファルト締固め
 傾斜面締固め



ジャンプ ランマ



跳上式
 (特許)
 (実用新案)
 建築基礎
 栗石搗き固め

A型 自重 100kg
 A型 " 85kg
 C型 " 60kg

通産局長賞
 発明協会賞



コンパクト

(特許)
 (実用新案)

路盤、土間コン栗石固め
 自重 500kg



日本最初の 両輪駆動振動ローラー

(特許出願中)



ノースリップ
 アスファルト舗装に最適
 17型 自重 1.7ton 登坂25度
 27型 自重 2.7ton
 輾圧力、静展圧の10倍強

■カタログ進呈
 全国各地に販売店有

株式会社 明和製作所

本社工場
 大阪営業所
 福岡営業所

川口市青木町1の448
 大阪市城東区諏訪西3-25
 福岡市上牟田町21

電話(0482)(51)4525-9番
 電話(961)0747-8番
 電話(092)(65)4990-0878番

最小の維持費と
最大の連続打設能力
(30m³～60m³/H)を誇る!!



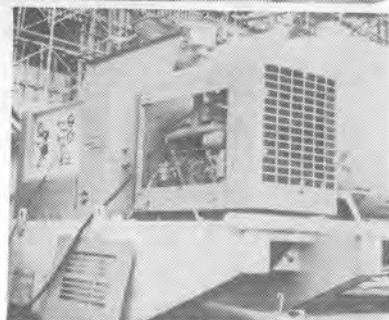
トムセン コンクリートポンプ

●620型・640型 仕様

型式	620型	640型
吐出量	0～35m ³ /h ²	0～35m ³ /h ²
排送距離		
水平	250m	4"ブーム-17m
垂直	50m	3"ブーム-24m
骨材最大粒径	40%	40%～30%
スランプ		5cm～23cm
砂-骨材比		40/60
ポンプ型式	4"	3"～4"ブーム付
その他	プランジャー式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	

●680型 性能

最大吐出量	60m ³ /hr
最大輸送距離	水平250m 垂直60m
最大骨材粒径	50mm
輸送可能なスランプ	5～23cm
砂率(S/A)	40%
輸送管径	100A(4B)
残コンクリート排出方式	水洗式



680型コンクリートポンプ



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)
 名古屋市中区管原町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-Poclair



油圧式重掘削機 ユタニポクレン GC 120

最大の作業能力…!!
最小の維持費……!!

■特長

1. バケット容量0.7~1.5m³全重量21ton
2. 油圧は320kg/cm²で構造はコンパクト
3. 油圧機構は同時作動ができ、サイクルタイムが早い
4. T及びFシリーズの姉妹機で部品の共通性がある。



遂に完成!
待望の
油圧式重掘削機

総代理店

丸紅飯田株式会社
油谷重工株式会社

本社 東京都港区新橋2丁目1番3号 電話(502)代2851
工場 広島県安佐郡紙園町南下安550 電話 紙園4局 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

メートルサイズのCharlynn Orbit Motorを
ご使用下さい



形 式	流入量 cc/rev	最大トルク kg/cm ²	最大トルク kg·m	最大回転数 rpm	重 量 kg
OMP 50(7)	50	70	4.7	800	5.6
OMP 80(10)	80	70	7.1	700	5.7
OMP 100(14)	100	70	10.2	550	5.9
OMP 160(20)	160	70	15	400	6.2
OMP 200(28)	200	70	18.5	300	6.4
OMP 315(40)	315	55	22	200	6.9

特 長

- 小形で軽量です。
- 低速高トルクです。
- シリーズ回路が組めます。
- 始動トルクと運転トルクの差がわずかです。
- 減速機が不要ですから経済的です。
- メータリングポンプ又はハンドポンプとしても使用できます。
- ドレーン配管が不要です。

デンマーク、ダンフォス社と米国チャーリン社との協定により、日本国内でのCharlynn-Orbitモータについてはダンフォス社製品を輸入販売することにまいりました。Danfoss社製オービットモータは日本市場に適するよう、以下のごとく配慮されております。

- すべてメートルサイズ
- スラストベアリングのサイズアップ
- 小形マグネットフィルタを内装

Danfoss社製オービットモータは厳重な製品検査のうえ出荷されておりますが、同一出力トルクが数形式から得られますので適切な形式の選択が有効なご使用に不可欠といえます。また、併用されるセーフティバルブの性能も十分適合したものでなければなりません。弊社は油圧機器総合メーカーとしてセーフティバルブをはじめ関連機器を一通り製作しておりますのでDanfoss社製オービットモータの最大の活用について弊社にご相談下さい。

ダンフォスオービットモータ
のご用命は

KYB



萱場工業株式会社

本 社 東京都港区芝浦 1-1-34 TEL(03)452-0171(大代) TELX(242)2376

東京支店 TEL(03)452-0171(大代)TELEX(242)2376 仙台北張所 TEL(0222)23-3245TELEK(852)786
大阪支店 TEL(06)441-6201(代) 広島出張所 TEL(0822)21-2550(代)
名古屋支店 TEL(052)961-6251(代)TELEK(444)3716 福岡出張所 TEL(092)76-4525-77-4220

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 ■サスペンションドレッジャー ■ベルトコンベヤー ■建設・荷役・運搬機械設計製作



株式
 会社

柴田建機研究所

本社 東京都中央区日本橋小伝馬町3-9 TEL (662) 1941-6
 大阪営業所 大阪市北区木幡町40-2 TEL (313) 2846-7

代理店

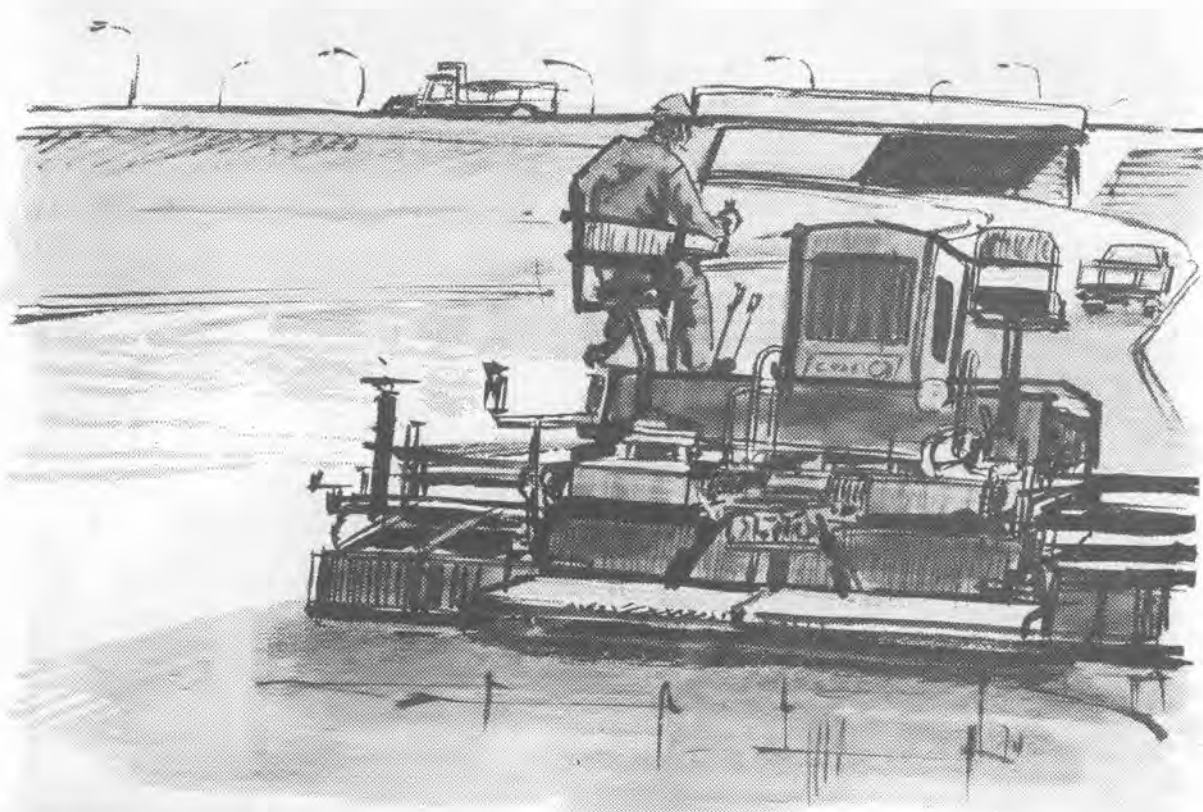
- | | | |
|------------|-------------------|------------------|
| 北炭機械工業株式会社 | 札幌市北2条西2丁目北炭ビル4階 | TEL (26) 5521(代) |
| 遠藤鋼機株式会社 | 仙台市花京院通り44の2 | TEL (21) 4371-3 |
| 新東亜交易株式会社 | 宇都宮市小幡町2丁目2番地12号 | TEL (2) 1951-6 |
| 株式会社 福昌 | 名古屋市中村区広井町3の98 | TEL (551) 3888-9 |
| 菅機械工業株式会社 | 大阪市西区南堀江通り3丁目82番地 | TEL (541) 7931-6 |
| 有限会社郷田商会 | 岡山市幸町8番5号 | TEL (24) 5906-8 |
| 三新工業株式会社 | 福岡市天神3丁目6番31号 | TEL (74) 0167(代) |



アスファルトフィニッシャと ビッカース油圧機器

東名高速道をはじめ、いま急ピッチですすめられている日本縦断ハイウエーの工事。アスファルトフィニッシャはいわばそのアンカーとして、各地で力づく活躍しています。

ビッカース油圧機器は、この道路舗装の花形が取り組んでいる ①小形化 ②機構の簡素化 ③安全性 などの問題解決に貢献し、「余力のある油圧機器」として、高く評価されています。



VICKERS

東京計器

ベーンモータ
M2-200



ベーンポンプ
V200



超小形電磁弁
DIL-21



KSK **JCB**

優れた…作業性！機動性！万能性！

エキスカベータ・ローダ

全油圧式 万能掘さく積み機



KSK-JCB3形

道路・水道・ガス
 建築工事など…
 あらゆる現場で
 活躍しています

- タイヤ自走式で機動性に優れています
- 強力な掘削と安定性は保証します
- 軽快な油圧操作は抜群です
- 傾斜地での垂直掘削も可能です
- 一つのバケットで三つの作業ができます

ご希望次第カタログ進呈

総代理店 **不二商事株式会社**

KSK
 汽車製造株式会社

本社	大阪市北区万才町50	北大阪ビル	TEL (313) 3161	代
支社	東京都中央区銀座西2丁目5番地	銀楽ビル	TEL (561) 0466	代
営業所	札幌(23)3773	仙台(25)3270	水戸(51)1459	長野(2)0537
	金沢(62)0840	名古屋(551)5127	姫路(23)3790	岡山(25)2846
	広島(37)2074	高松(51)9236	福岡(75)0795	

お望みなら 技術マンを先にお送りします

それも、建設機械の油圧化を、あなたと一緒に考え、どんな相談相手にもなれる技術マンを……。ご希望ならいつでもどこへでも派遣します。

●川崎重工は

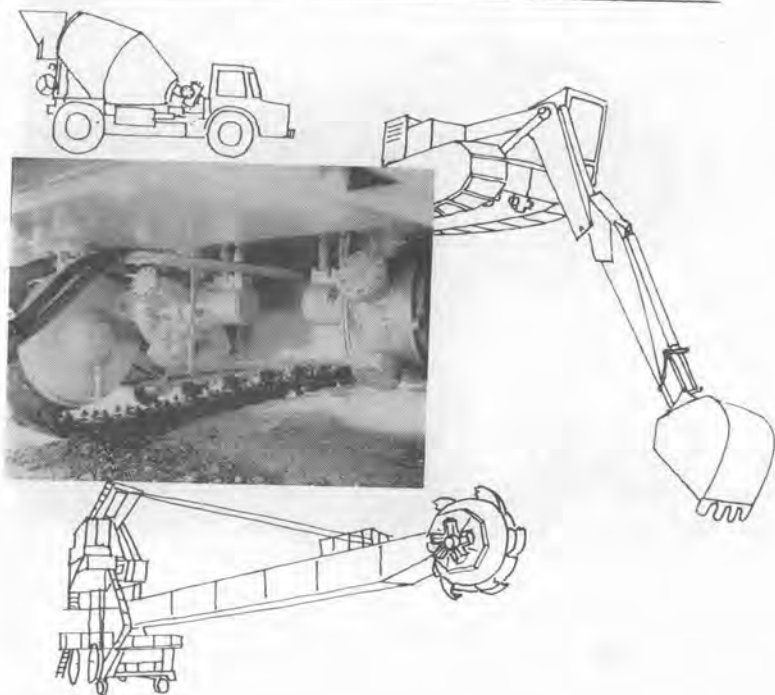
建設機械油圧化の技術パートナー

私たちは、油圧機器を納入するだけでなく、技術パートナーとして、設計の段階からお役に立ちたい。こう考えていつも仕事をすすめています。

●川崎重工は

誠実で決して期待を裏切らない

建設機械の油圧化：なかでも走行部や旋回部・動力源部に、圧倒的な実績をもち、限らない信頼をいただいている川崎重工の油圧機器。ピフォアサーピスをアフターサービスと同じように大切に考え、自信をもって徹底的な仕事をするプロセスエンジニア。これだけの特技をもつ、経験豊かな川崎重工なら安心してお付き合い願えるはずです。



海と陸 世界に伸びる

川崎重工

東京支店 東京都港区新橋1-1-1 電話 東京(503)1331
 大阪営業所 大阪市北区堂島浜通2-4 電話 大阪(344)1271
 福岡営業所 福岡市上呉服町10-1 電話 福岡(28)4126
 札幌営業所 札幌市北三条西4-1-1 電話 札幌(25)9484
 本社 神戸市 精機事業部明石工場 明石市

●建設機械の油圧化に関するご相談は
 東京・大阪・福岡の油機営業課へどうぞ。

カタログ請求券

S-43 建設の機械化

カタログご請求の際は
 請求券をご利用ください。



《頑強》

過酷な連続作業で
高性能を発揮——

- 衝撃掘削でもビクともしない頑丈な構造
- 2ポンプシステムを採用、サイクルタイムが一段と短縮
- だれにでもできる簡単な操作機構
- オイルクーラーの採用により油温の上昇がなく機械の効率が良い
- 最大掘削深さ、高さ半径のいずれもこのクラス最高

■ 御問合せ、御用命は、東京営業所販売第一課まで

HD-350

カトウ全油圧式ショベル

- バケット容量 0.15—0.5m³
(0.35m³標準)
- エンジン出力 59PS
- 接地圧 0.35kg/cm²
- 旋回速度 14r.p.m
- 登坂角度 30°
- 自重 9t

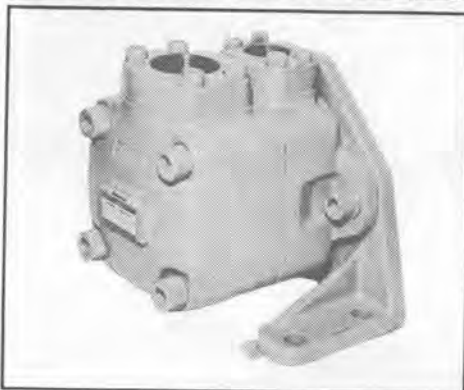
KATO

株式会社 加藤製作所

本社 / 東京都品川区東大井1丁目9番37号
 ☎ 東京(471) 8111 (大代表)
 東京営業所 / 東京都千代田区神田多町2の2
 (千代田ビル) ☎ 東京(252) 6411 (代表)
 支店 / 大阪・名古屋・広島・九州・仙台
 出張所 / 札幌・静岡



建設車輛にもユケンの油圧が活躍しています



ベーンタイプPVRポンプ

このベーンポンプは、苛酷な運転条件に適応できるように設計されたもので、次のような特長をもちています。

1. 条件の悪いベルト駆動にも充分耐えられるよう負荷容量の大きいベアリングを使用しています。
2. 広い速度範囲をもつ原動機に対応して、広い回転特性をもちています。即ち高速回転における吸込み性能、低速における容積効率の確保などです。
3. 主要な取付関係を乱さずに内部構造の点検、保守、交換などが可能です。
4. 内容部品は高度の互換性を有しています。
5. 吸込口、吐出口の向きを自由に変えることができます。
6. 運転は静かで効率がよく、かつ耐久性に富んでいます。

1200 RPM 粘度200SSU に於けるポンプ特性 (1200 rpm 以外の回転数特性はほぼ回転数に比例します)

形 式	フート取付形		フェース取付形		吐出量 (ℓ/min)			軸入力 (kW)		
	モデル番号	重量 kg	モデル番号	重量 kg	吐出量 (ℓ/min)			軸入力 (kW)		
					7 kg/cm ²	70 kg/cm ²	140 kg/cm ²	7 kg/cm ²	70 kg/cm ²	140 kg/cm ²
PVR 50形	PVR 50LF-13	12	PVR 50FF-13	14.7	12.5	11.0	9.5	0.20	1.75	3.50
	PVR 50LF-20		PVR 50FF-20		19.5	18.0	16.5	0.22	2.70	5.40
	PVR 50LF-26		PVR 50FF-26		26.0	24.5	23.0	0.27	3.45	6.90
	PVR 50LF-30		PVR 50FF-30		29.0	27.5	26.0	0.32	3.75	7.50
	PVR 50LF-36		PVR 50FF-36		35.5	33.8	32.0	0.37	4.50	9.10
	PVR 50LF-39		PVR 50FF-39		38.0	36.3	34.5	0.45	4.80	9.70
PVR 150形	PVR 150LF-60	29.3	PVR 150FF-60	35.9	57.0	53.2	49.5	1.20	7.60	15.00
	PVR 150LF-70		PVR 150FF-70		70.0	66.2	62.5	1.40	9.50	18.60
	PVR 150LF-90		PVR 150FF-90		90.5	86.5	82.5	1.60	12.60	24.50
	PVR 150LF-110		PVR 150FF-110		112.0	108.0	104.0	2.00	15.20	29.70
	PVR 150LF-140		PVR 150FF-140		139.0	134.7	130.5	2.30	18.60	36.80

●油圧ポンプ●油圧制御弁●油圧シリンダ●揺動モータ●油圧ユニット●油圧付属品●油圧応用製品



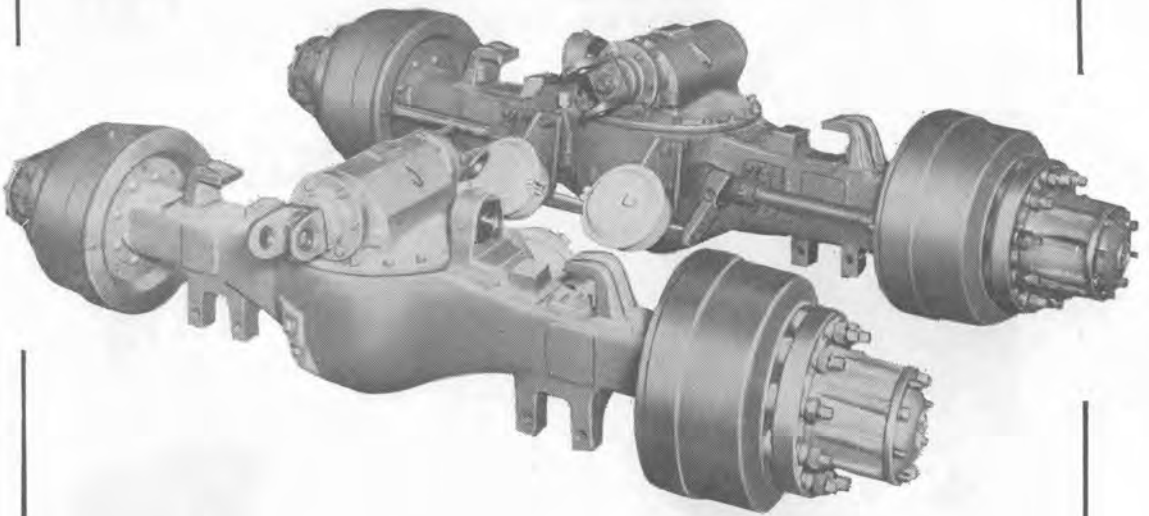
油研工業株式会社

本社工場：神奈川県藤沢市高前1番地
TEL. 0466 (23) 2111

本社分室：東京都港区芝浜松町2-2(第二松谷ビル)
(営業部) TEL. 03(432) 2111
名古屋出張所：名古屋市中村区堀内町4-1(毎日ビル)
TEL. 052(582) 2201
工場：藤沢・袋田・茅ヶ崎



ASANOの 特殊車輛用 **アックスル装置**



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) 65 0801代

水中ポンプの花
桜川の

U-pump

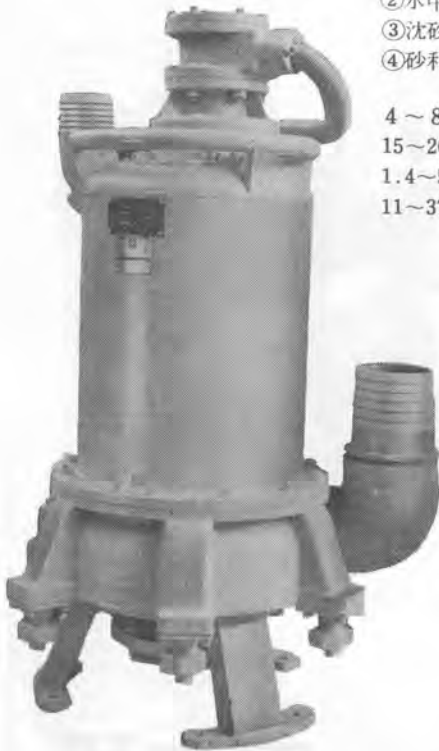
*日本唯一の

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



U-pump

水中ポンプ

- 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25-2846
仙台出張所 電話仙台56-5606

hydro-stabil

国内販売開始!

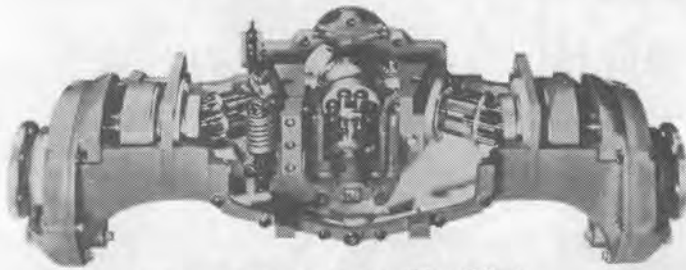


〔一体型〕

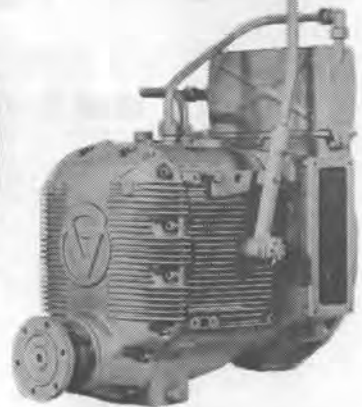
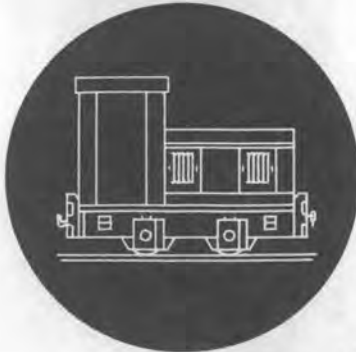
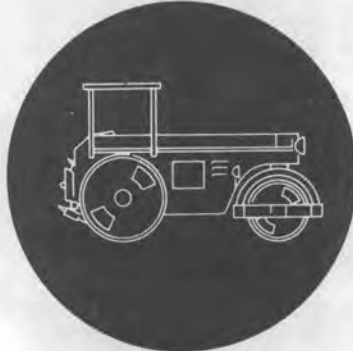
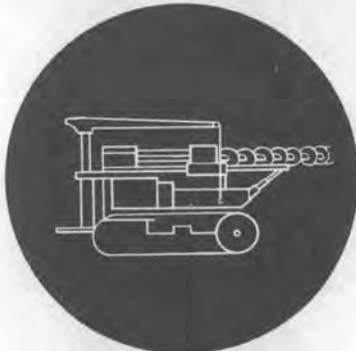
標準油圧伝動装置

Kompakt Getriebe (油圧ポンプ・モーター一体型)

西独Linde社が開発した新しい油圧伝動装置で、1台の油圧ポンプと1台または2台の油圧モータをコンパクトに一体化したもので、各種車輛の走行用に最適です。



hydro-stabil T3K型の断面
(1 pump 2 motor)



荏原製作所

川崎工場 精機部

川崎市北加瀬50 TEL 中原 (044)41-8111

hydro-stabil HW型
(1 pump 1 motor)

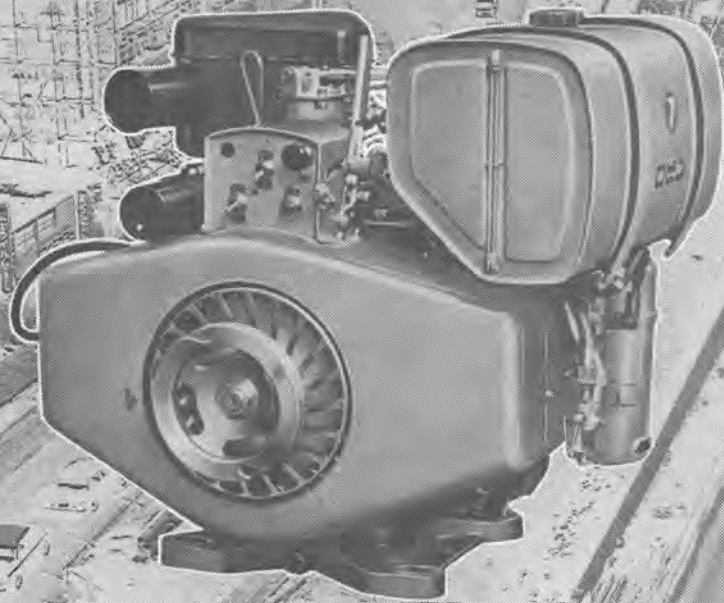


伝統の技術から生れた
最も信頼性の高い

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) 7 2 3 1
立光産業(株)	仙台市東区中町	仙台(22) 6 2 9 6
国カ工業(株)	仙台市東区中町	仙台(552) 0 5 4 6
豊和機械工業(株)	名古屋市中区丸の内	名古屋(2) 1 3 5 1
富山ラビット(株)	名古屋市東区南中本町	名古屋(251) 7 5 8 1
富岡機械工業(株)	大阪市浪速区南中本町	富山(2) 7 1 6 3
富岡機械工業(株)	大阪市東成区南中本町	大阪(562) 3 2 3 6
睦産業(株)	大阪市東成区南中本町	大阪(981) 0 6 2 1
愛知ポンプ工業(株)	広島市東区南中本町	広島(41) 3 1 2 1
	福岡市天神	福岡(74) 2 7 8 0

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



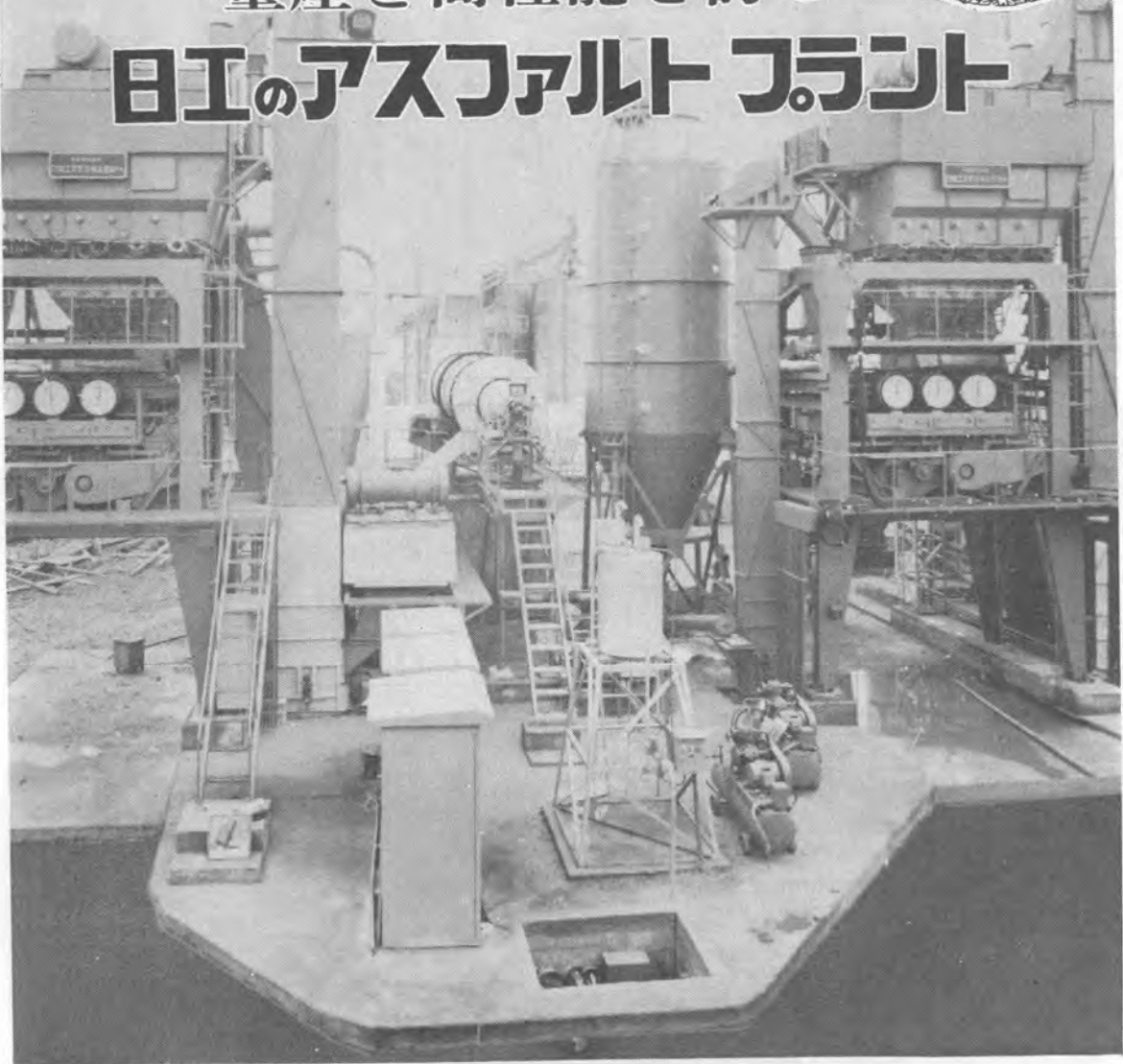
富士重工業株式会社

本社 東京都新宿区角筈2-73(スバルビル) 電話 東京(343)5311(大代表)
産機部 東京都新宿区角筈2-94(新宿ビル) 電話 東京(343)3111(大代表)



量産と高性能を誇る

日工のアスファルトプラント



営業品目・アスファルトプラント・砕石プラント・バッチャープラント・デリッククレーン・コンクリートミキサー
ウイーン・ベルトコンベヤー・ダンプカー・その他建設機械



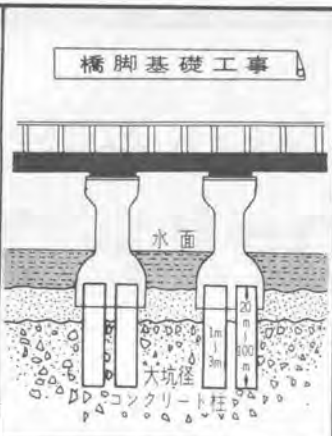
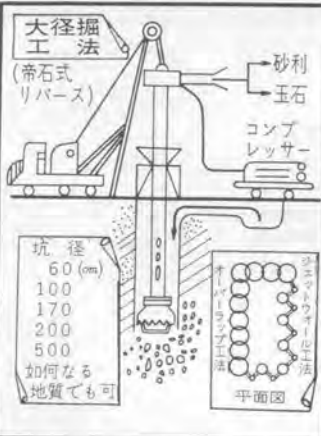
日本工具製作株式会社

大阪営業本	大 阪 市 西 区 新 町 南 通 5 丁 目 1	電話 (538) 1 7 7 1 ~ 7
社 及 工 場	兵 庫 市 東 区 王子 町 2 丁 目	電話 (913) 2 5 2 5 代
東 京 営 業 所	東 京 都 千 代 田 区 外 神 田 3 丁 目 14 の 9 号 北 沢 ビ ル	電話 (255) 3 8 2 1 ~ 4
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 (23) 0 4 4 1 ~ 2
福 岡 営 業 所	福 岡 市 薬 院 露 切 町 3 2 日 工 ビ ル	電話 (53) 0 2 3 8 ~ 9
仙 台 営 業 所	仙 台 市 東 4 番 丁 3 1 仙 南 ビ ル 3 階	電話 (23) 0033 · (21) 6014
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) 3 2 0 1 ~ 2



帝石鑿井工業株式会社

本社 東京都渋谷区幡ヶ谷一丁目三一
電話 大代表(四六)二二三二直通(四六)三四一七



弊社の特長

深さ数千メートルの石油坑井の掘鑿技術を応用した土木掘鑿工法、ノウハウ無数、作業迅速低廉、難工事、変形掘鑿等新分野に於ける広汎な注文に応じます。

弊社独特の掘鑿方法

1. 真直掘鑿 (誤差率 $\frac{3}{1,000}$ 、1,000m掘つて3m)
 2. 方位傾斜掘鑿 (許容範囲 半径20mの曲円溝内に坑井を誘導 深度 1,500m) 地熱温度 350℃まで。
 3. 地熱井掘鑿 (帝石式リバース装置使用)
 4. 大口径掘鑿 (直径 60cm 1m 1.7m 2m 3.5m 深度 200m)
- 使用工法
イ. オーバーラップ工法 (弊社真直掘鑿法及び特許ビット使用)
ロ. ジェットウォール工法 (弊社特許工法)
ハ. S. S. W 工法
ニ. 坑井、斜杭工法



ユニバーサルジョイント・プロペラシャフト

鉄道車輛用・起重機及運搬機械の走行、横行装置用・製鉄、製紙機械等各種圧延機のロール駆動用・船舶の推進、発電機駆動用・圧縮機、送風機、ポンプ、試験機の駆動用・その他の動力伝達軸。

使用最大回転傾角 ±25°
使用最大伸縮範囲 ±30mm



- 動力の伝達が非常に円滑に行われる。
- 小型軽量化されている。
- 入出力軸の位置の変化を自由に吸収する。
- 無給油、無点検にて連続使用可能である。
- 保守が非常に容易である。

伝達トルク最大 170,000 M-KG

中村自動車工業株式会社

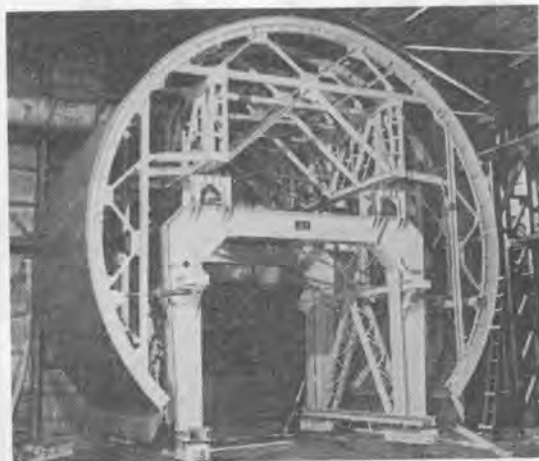
本社 東京都中央区築地3-10-10 電話(541)代表1061 TELEX 252-2905
 営業所 大阪・名古屋・札幌・福岡 出張所 仙台・新潟・高松
 製作所 東京都江戸川区東船堀町1010番地

国外でも大活躍

サガのトンネル工事に用機械

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、パネル、護岸及ダム用フォーム、各種レールポイント、落雪(落石)防護柵、ずりピン、プレートフィダー、センターリングガーダー、シールド工事に用機器、橋梁、その他鉄骨製缶工事に設計製作



インドネシア・カランカテス発電所工事納入



佐賀工業株式会社

本社・工場 富山県高岡市萩布209 TEL 高岡(0766)(23)1500(代)
事務所 大阪 (362) 8495-6 仙台(岩沼)2301・2963
工場 東京(鴻巣)(0485)@3366-8 北海道(小樽)@8628
大阪 (362) 8495-6 仙台(岩沼)2301・2963
北海道(小樽)@8628

群を抜く耐久力!

CT35BL

整備重量：6.7t、バケット容量：0.8m³

トラクタショベル

エンジン：いすゞDA220形 53PS または
三井ドイツF6L812形 63.5PS



岩手富士産業株式会社

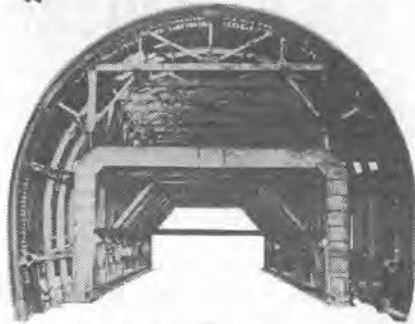
工場・営業所：札幌・岩手・東京・群馬・大阪・熊本

本社 東京都新宿区角筈2-73
(スバルビル)

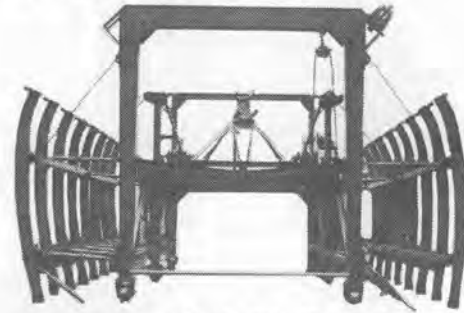
TEL 東京(342)2281 大代表



東洋一のトンネル用建設機械メーカー



国道全断面スライドセントル



特許国鉄複線断面
側壁スライドセントル



トレンローダー

製品

- スチールホーム●トレンローダー●スキップカー●スライドセントル●スロープホーム●チップラー
- 支保工●バラセントル●コンベヤ●橋梁●ゲート●ダム用ライトゲージ●その他建設機械一般

岐阜輸送機株式会社

本社 岐阜市光明町3丁目4番地 電話0582-⑤-2541-3
 那加工場 各務原市那加金属団地 電話0583-⑧-1251-3



杭打機の新鋭機

日車の

D-107H-M40B型 杭打機

D-107型万能掘削機にラム重量4,000kgディーゼルハンマ用(Delmag 40相当)のリーダー及びその支柱を装備し、油圧操作によりリーダーの角度を微調整し得る構造を有するクローラー型杭打機であり、又杭打アタッチメントを取替える事により、簡単にショベル、バックホー、ドラグライン、クラムシェル、クレーン等に使用する事が出来ます。

- 性能
- ①最大杭打可能寸法直径 1,500mm
 - " 長さ 12m
 - " 重量 5,000kg
 - ②リーダー量大有効高さ 22.25m



(にちゆう)

建設機械
総代理店

日能工機株式会社

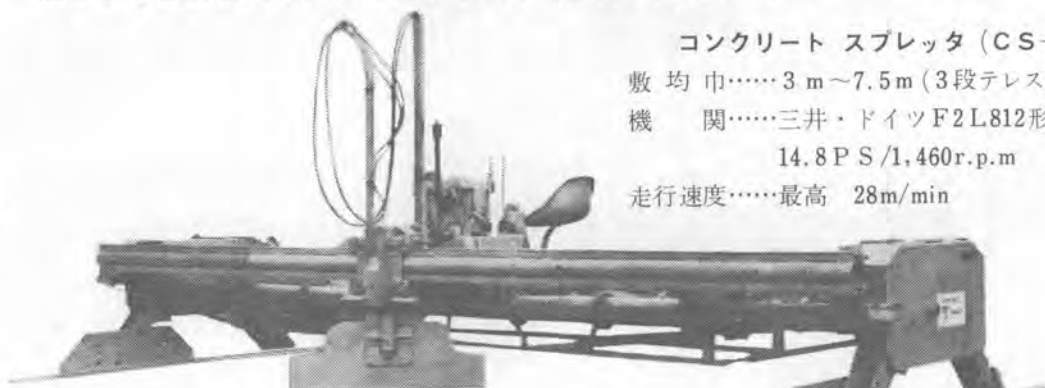
本社並名古屋営業所	名古屋市中区栄3の2の7号	丸善ビル7階	電話(261)1431代
営業本部・東京営業所	東京都中央区八丁堀1の2奥山ビルディング4-5階		電話(551)2151代
大阪営業所	大阪市北区芝田町63の1	全日空ビル5階	電話(312)5851-3番
札幌営業所	札幌市北四条西2の1	上田ビル6階	電話(23)7858-7592番
仙台出張所	仙台市東1番丁8番地	仙台ビル	電話(22)5096番
福岡出張所	福岡市古戸町2の3	古戸ビル4階	電話(29)0306番
秋田出張所	秋田市大町2の1の9号	新秋田ビル	電話(2)3957番
札幌出張所	札幌市里塚278番地		電話(88)2021-2番

製造元 日本車輛製造株式会社

新製品開発で躍進する **汽車製造**

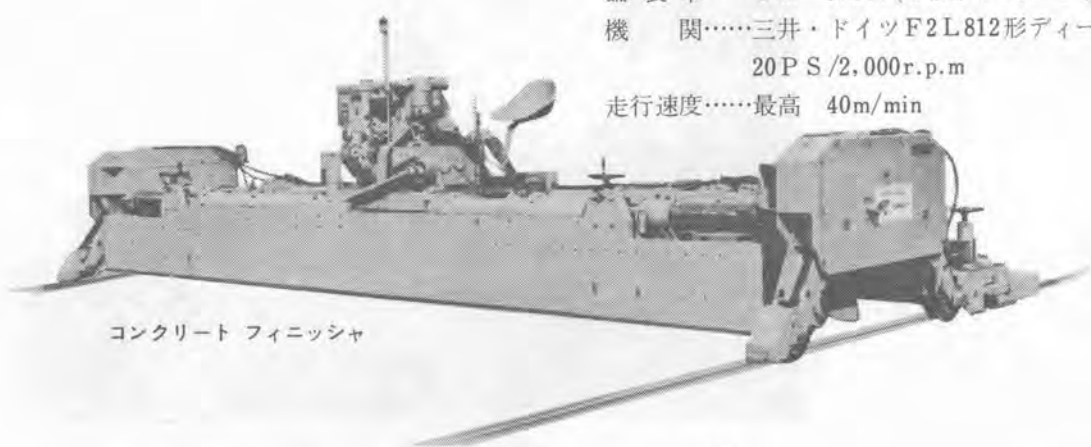
KSK-Vögeleコンクリート スプレッタ・フィニッシャ

KSK-Vögele コンクリート スプレッタ・フィニッシャは、独特の施回ブレード（ショベル式）機構を備えた高能率なスプレッタと強力な振動装置を有するフィニッシャの個々別々な2台の機械の組合せによる最も近代化されたコンクリート舗装機械です。



コンクリート スプレッタ

コンクリート スプレッタ (CS-S形)
敷 均 巾……3 m～7.5 m (3段テレスコピック式)
機 関……三井・ドイツF2L812形ディーゼル
14.8 P S / 1,460 r.p.m
走行速度……最高 28 m/min



コンクリート フィニッシャ

コンクリート フィニッシャ (CF-S形)
舗 装 巾……3 m～7.5 m (3段テレスコピック式)
機 関……三井・ドイツF2L812形ディーゼル
20 P S / 2,000 r.p.m
走行速度……最高 40 m/min

本 社 東京都千代田区大手町2丁目8番地(日本ビル5階) 電話 東京(03) 270-6551(大代)
大阪営業所 大阪市此花区島屋町4-0-6番地 電話 大阪(06) 481-8001(大代)
札幌営業所 札幌市北1条西4丁目2番地(東邦生命ビル5階) 電話 札幌(0122) 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(052) 581-7506 (代)
福岡営業所 福岡市天神2丁目1-4番2号(福岡証券ビル5階) 電話 福岡(092) 76-5431 (代)

KSK
汽車製造株式会社

サンドパイル/杭打/杭板は

トヨタダイナパクトランマー

におまかせ下さい!

- ◆ 衝撃音が極めて少く油や蒸気の飛散がない。
- ◆ 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い。
- ◆ 使用動力は従来品(振動式)の半分以下ですみます。
- ◆ 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。



サンドパイル20m施工中

● 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。

本社・工場 静岡市

機械第1部 東京都中央区宝町2-5 TEL (562)6611
第1課

機械第1部 大阪市東区浜路町5の33 (228)1112 大代表
第3課 名古屋市中区錦1丁目20番19号(名神ビル)名古屋(211)1311



豊田機械工業株式会社

総販売代理店



兼松江商株式会社

高層建築工事の能率と安全を守るエレベーター

高層建築用仮設エレベーター

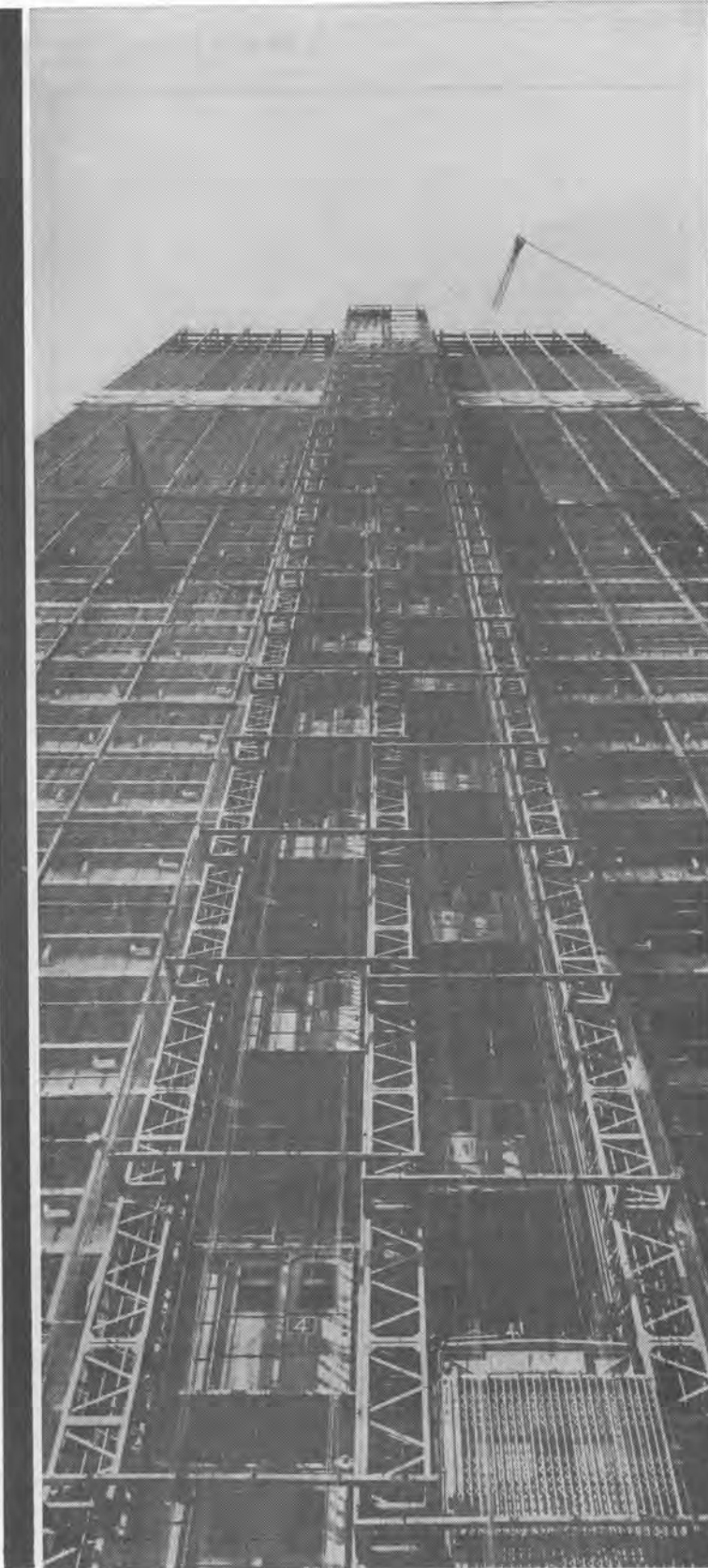
国内で初めての高層建築用仮設エレベーターが、現在建築中の三井不動産ケーン工事で使用されています。本エレベーターは建物が高くなるにつれて順次クライミングができ、しかも出入口扉を任意の個所に自由に取付けられます。従って工事を「より速く、より安全」に能率よく施工できるので、生産管理はもとより「労務管理」をも解決するエレベーターとして気軽に御使用いただけます。(概略仕様、エレベーター高さ150m、エ

■特徴
エレベーター能力2000kg

1. 電線等電気器具及タラップ等は全てポスト内に収められる。
2. マシン及配電盤等は全て下部に設置してあるから構造が簡単で且つ日常点検が極めて容易である。
3. ポストが単体で構成されているので丈夫であり且つ組立に便利である。
4. エレベーターレールはあらかじめポストに固定されているので現場でレール芯出しの不便がない。したがって従来のものに比べて極めて短時間で組立ができる。

本社 千葉県松戸市

総発 兼松江商株式会社
 売元 東京 都 中央区 宝町 2 / 5 (562) 6611
 大阪市 東区 淡路町 5 の 33 (228) 1112 (大代)
 名古屋市中区 錦 1 丁目 20 番 19 号 (名神ビル) (211) 1311
 製造元 株式会社 小川製作所



タイヤ式なら TCM



トラクタ
ドーザ 180 III

タイヤ式ドーザの本格派

わが国におけるタイヤ式トラクタショベルの市場占有率第1位を誇るTCMがその実績と最新の技術を結集して開発しました。

- タイヤ式ですから機動力があります
- 最高走行速度32km/h。現場間の移動もスピーディーです。
- リフト、ピッチ、テイルトなどの排土操作はすべて油圧式です。
- 運転操作は乗用車なみ実に簡単です
- 視界が広く乗り心地がよいので運転者が疲れません。
- 保守点検が容易で経済的です。

作業時重量18200kg 最大けん引力16000kg
最大走行速度(前後進)32km/h 最大出力142PS
排土板(幅×高さ)3420×1120mm

TCM

東洋運搬機

本社 大阪市西区京町堀2丁目118 (441)9151代
支社 東京都港区西新橋1丁目15-5 (591)8171代

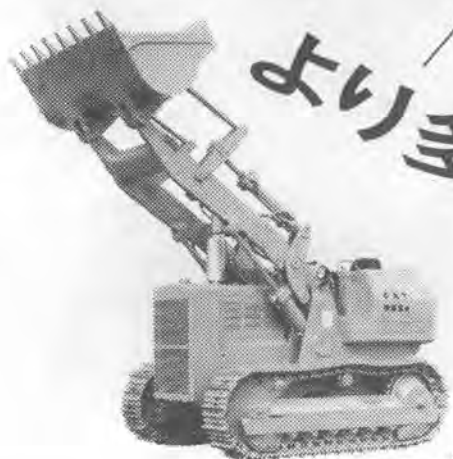
より速く



- 作業を「より速く」した
完全パワーシフトトランスミッション

前進の3速から後進の3速まで…速度段と前後進の切り換えが1本のレバーで同時にできます。しかもどんなスピードで走行しているときでも切り換えはスムーズ。すばやく作業にマッチした最適の速度と方向が得られます。したがってサイクルタイムも短くそれだけ作業能率が上がります。

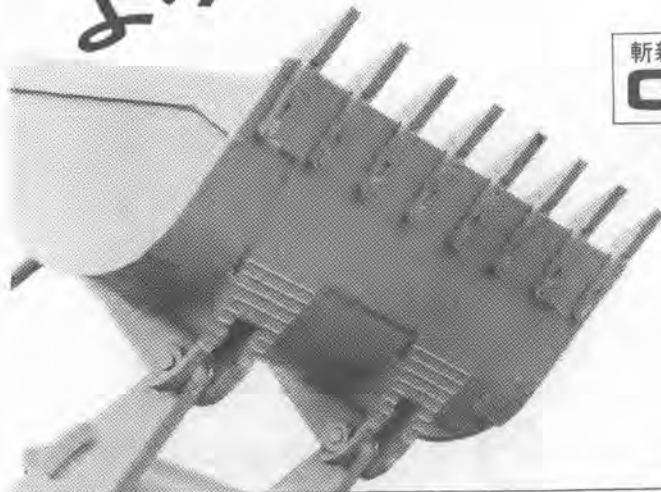
より多く



- 作業量を「より多く」した
強力エンジンとバケット機構

955Hより15%パワーアップされたエンジンと強力な油圧力(165kg/cm²)の組合せによりバケット昇降は1段とスピーディ。積み込み能力がより大きくなりました。しかもローダリンケージは新設計の直線式構造ですから力のロスがありません。作動が有効にバケットのカッティングエッジに伝わり強い掘削力・積み込み保持力が得られます。

より強く



- 耐久力を「より強く」した
足回りとローダフレーム

リンク・ブッシュはひとまわり大きくなって足回りはいっそう堅牢。寿命を延長します。さらにローダフレームやバケットリンケージも耐久性を強化した新しい設計。だから長時間の酷使にも耐えぬきます。また履帯中心距離・接地長が延長されたので左右・前後の安定性もグンとよくなりました。

斬新な設計の強力ローダ CAT 955Kローダ

●主な仕様

エンジン出力 (フライホイール)	117ps
バケット容量	1.34m ³ (標準)
クリアランス	2,710mm (放出角度45°の場合)
リーチ	1,310mm (放出角度45°の場合)
持ち上げ高さ	3,605mm (ヒンジピン高さ)
総重量	13,900kg

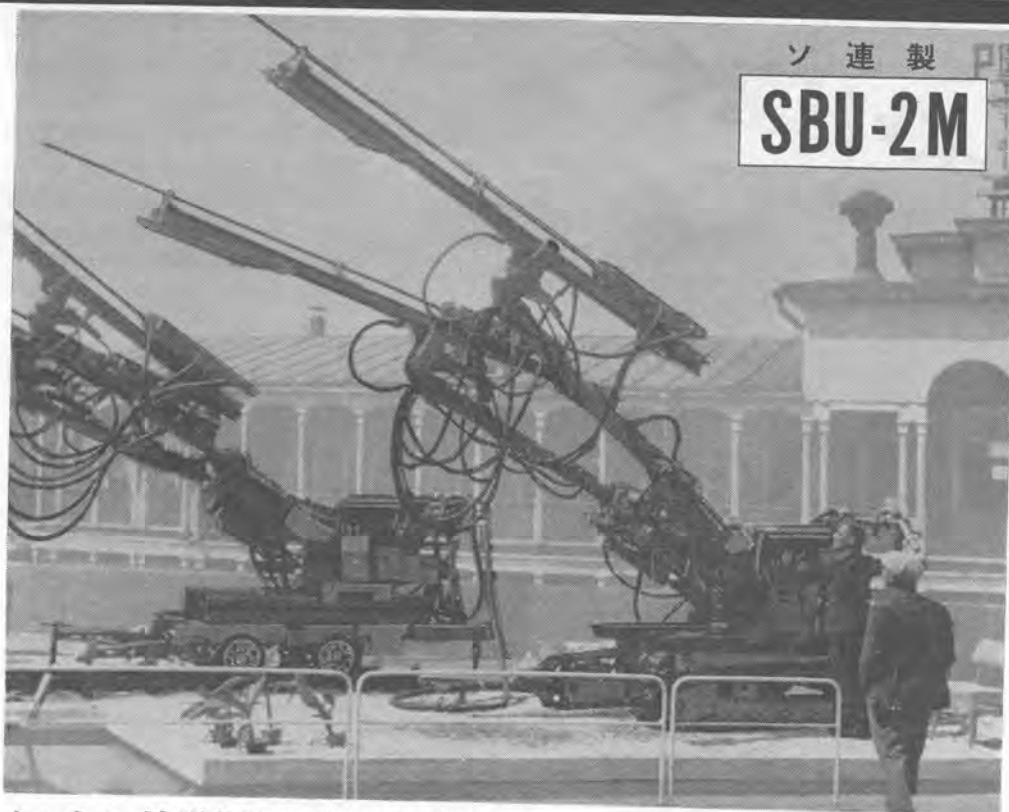
CATERPILLAR

Caterpillar, Cat 955 Tractor (L) and Caterpillar Tractor Co. 955Kローダ

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
67172

東京東支社	電話 松(0471)67-1151	特約販売店
西関東支社	電話 八王子(0426)42-1111	北海道建設機械販売(株) 電話 札幌(0122)88-2321
北陸支社	電話 新潟(0252)66-9171	東北建設機械販売(株) 電話 仙台(0222)57-1151
東海支社	電話 安城(0566)71-8411	河内建設機械販売(株) 電話 松山(0899)72-1481
近畿支社	電話 茨木(0726)22-8131	九州建設機械販売(株) 電話 二日市(092922)6661
中国支社	電話 海田(082882)74151	



ソ 連 製

SBU-2M

トンネル・坑道掘進に最も実績のある

クローラ・ドリルジャンボ

＊昭和43年4月9日～29日の大阪国際見本市に出品予定＊

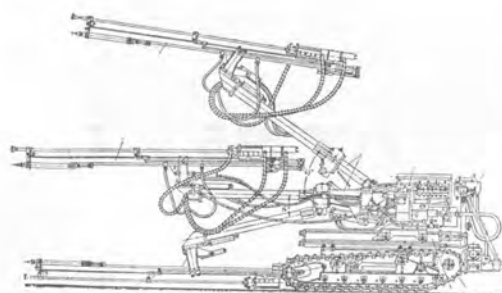


Рис. 35. Самоходная буровая установка СБУ-2м

仕 様

最大切羽高	5.0M
定位置から穿孔	6.0M
可能な切羽巾	6.0M
空 気 圧	4 ~ 6 kg/m ²
自動フィーダ長	2,700 mm
2ドリル作動時の 空気消費量	20 ~ 25 m ³ /min
走行状態の寸法	1.7 × 1.8 × 7.1M
重 量	6.7t

●マニプレータとセントライザ機構により
全ゆるの穿孔個所に全ゆる方向から穿孔可能

●キャリッジはガイド上を摺動し、クローラ
を移動せずに多数の穿孔を能率的に行える

日本総代理店

日綿實業株式会社

輸入内販機械部

本社 大阪(344)1111 支社 東京(567)1311



全ソ機械輸出公団

V/O MACHINOEXPORT

“真空”を利用してどんな資材・製品でも吸着搬送するのが神鋼バキューリフト。円形・角形・丸材・球状——その他どんな形状でも、どんな材質でも、空気以外ならなんでも運べます。

構造 ゴム製吸盤・真空発生装置・真空貯蔵タンクをコンパクトにまとめた、小形軽量のユニット。強力な真空ポンプの働きで——瞬時に吸着！積放！作業のスピードはグリーンとアップします。

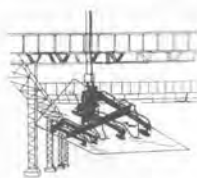
操作 〈ON〉で吸着。〈OFF〉で積放。ボタンひとつでOK。クレーン・ホイスト・フォークリフト・その他自動機械などに合わせて簡単に使えます。面倒な玉がけや人手による作業も一挙に解消。たいていの荷役は一人でできます。

安全性 充分な安全係数を見込んだゴム製吸盤。停電になっても吸着力が変わらない真空貯蔵タンクなど、絶対に事故の起きない安全設計(特許)です。



空気以外はなんでも運ぶ!

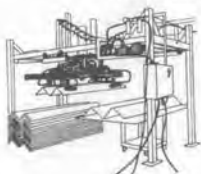
神鋼バキューリフト
VAC-U-LIFT <真空を利用したつり上げ搬送機>



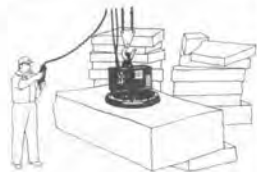
ガラス



ロールペーパー



波板



石材



自動車



コンクリートパイプ



神鋼電機
SHINKO ELECTRIC CO., LTD.

- 運べるものは
- 大理石
 - ガラス
 - 水
 - 陶磁器
 - 木材
 - コンクリートブロック
 - コンクリートポール
 - 鋼管
 - ダンボール
 - ドラム管
 - ビール樽
 - ロールペーパー
 - 合成樹脂板
 - 各種ポンペ
 - 鋼材
 - ステンレス板
 - 銅板
 - ニッケル板
 - インゴット
 - ケーブルドラム
 - ガス&石油タンク
 - 自動車のボディ
 - 飛行機の翼
 - ミサイルのボディ
 - その他いろいろ

資料は… ■東京都中央区日本橋江戸橋3-5朝日ビル神鋼電機VT係 TEL.272-7451 ■大阪/大阪市東区北浜3-5大阪神鋼ビルTEL.202-4841
■名古屋/名古屋市中村区広井町3-98名古屋ビルTEL.581-2711 ■小倉/北九州市小倉区京町10-281五十鈴ビルTEL.52-8686

D50Sを一度お使いになった方は、2台目3台目もやっぱりD50Sをお選びになります。年を経るごとにさらに品質・性能に磨きがかかり、耐久性はもちろん作業量・維持費・残存価値など、どれをとりあげても同クラス他車の追従を許さないからです。D50Sには20年の稼働実績と多彩な経験が注ぎこまれています。

「国際水準をゆくクルマ」として、高品質・高性能は全国ユーザーの皆様の絶賛を博しています。D50Sはアタッチメントも豊富。作業の範囲もグリーンとひろがります。人手不足の解消、収益の向上にはD50Sがピッタリです。

15型の主な特長

- 車体は頑丈で整備しやすいメインフレームタイプ
- トルクライズの大きいネバリのあるエンジンを搭載
- 変速段は前進4速、後進3速。作業のサイクルタイムを短縮します
- チルト・リフト・ダンプなどの操作がレバー1本で可能
- バケット容量1.3m³、作業油圧140kg/cm²。時間当りの作業量は240m³/h
- バケット刃先にいつまでも鋭利性を失わないセルフシャープニングソースを採用
- 燃料タンクが大きく、補給のための休車時間は不要。給脂間隔もショベル、リンクは250時間と長く整備が簡単です

D50S

ドーザショベルスーパー

D50S-15型

運転整備重量	1220kg
定格出力	90PS/1750rpm
バケット容量	1.3m ³ (標準)

詳細は———お近くの小松にお問合せください

小松製作所

本社/東京都港区赤坂2-3-6 ☎(548)7111(大代表)

北海道支店—☎札幌(62)8111	大阪支店—☎豊中(64)2121
東北支店—☎仙台(56)7111	四国支店—☎高松(41)1181
北陸支店—☎新潟(66)9511	中国支店—☎五日市(21)3111
東海支店—☎横浜(311)5721	九州支店—☎福岡(64)3111
中部支店—☎一宮(2)1131	

人手不足の解消
収益の向上に…

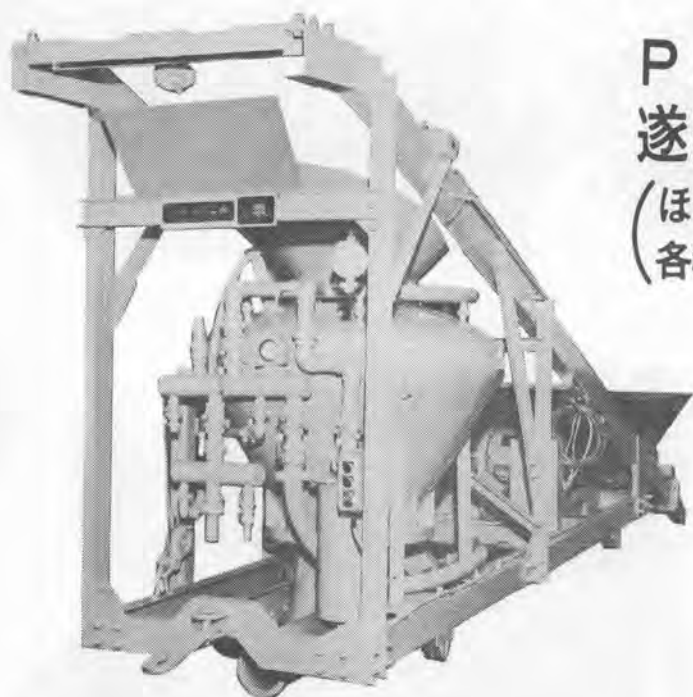
20年の実績がモノをいいます



〈地下工事で活躍中のD50S〉

クラッシャーの中山が

コンクリート輸送に革命……
中山の**GOODMAN**
(コンクリート圧送機)



PSG 50型
隧道工事専用機
(ほかに一般用NG型)
(各種があります)

営業種目

クラッシャー・コンプレッサー・バイブレーションスクリーン
砕石プラント一式

製造元



株式
会社

中山鉄工所

技術とサービス

本社工場 佐賀県武雄市朝日町 TEL(代) 4171
東京営業所 東京都中央区日本橋茅場町一丁目十八番地
共同ビル(茅場町駅)3階310号 TEL(668)0761.0762.0763



1年間の
アフターサービスはもちろん
盗難保険もつきました!

エアマン

ポータブル
コンプレッサー

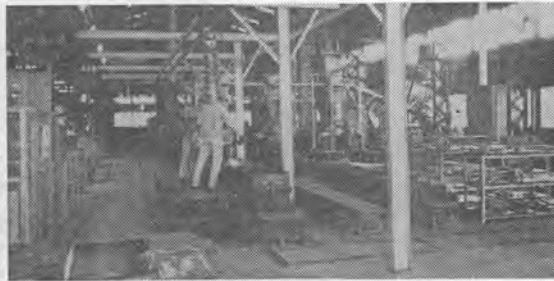


●エアマンポータブルコンプレッサーは2m³/min~17m³/minの製品があります

- 1 輸出の約100% ●世界20数ヶ国へ<日本代表>として輸出し外貨の獲得にも貢献しています。
- 2 官庁納入の約100% ●防衛庁・建設省をはじめ各都道府県庁への納入は全て北越工業がお引受けしています
- 3 日本生産の80% ●数あるメーカーの中で、常に80%以上を北越工業の技術がしています。
- 4 世界一の生産設備 ●世界の追随を許さぬ北越工業の工場設備にご注目ください!!



●200米コンベアラインの組立工場



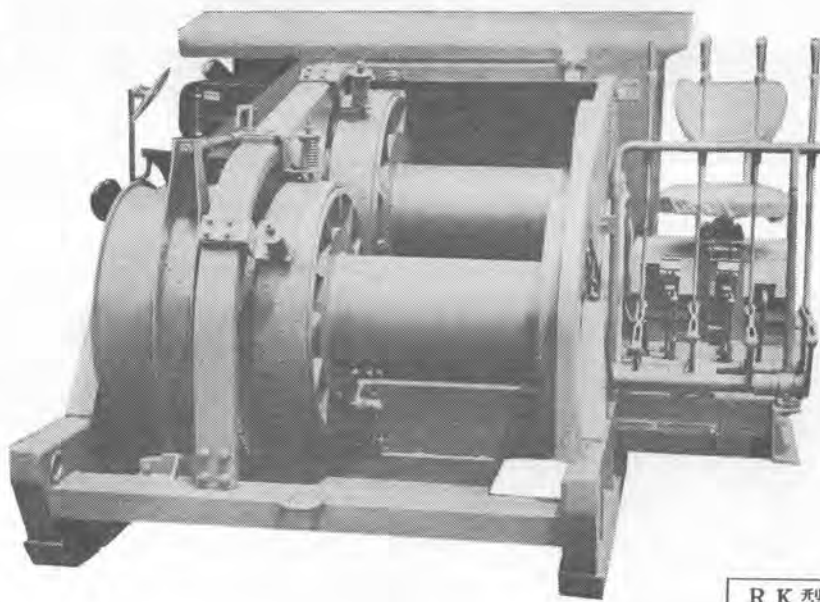
●鑄造工場



北越工業株式会社

- 東京支社=東京都千代田区神田駿河台2-1<透任兄弟社ビル> ●TEL(293)3351(代)
- 大阪支店=大阪市南区安堂寺橋通4-2<銀田ビル> ●TEL(252)5301(代)
- 本社工場=新潟県西蒲原郡分水町地蔵堂 ●TEL(025697)3201(代)
- 仙台営業所=仙台市北材木町173<第二富士ビル> ●TEL(21)6531(代)
- 名古屋営業所=名古屋市中区栄町3-6<明治屋ビル> ●TEL(261)2831(代)
- 福岡営業所=福岡市天神町2-8-38号<協和ビル> ●TEL(77)1036(代)

南星式ケーブルクレーン用ウインチ

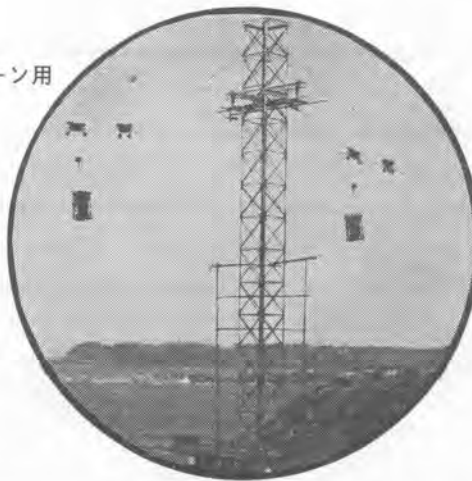


R K 型

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 (44) 4 3 0 8
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

小形ブル業界に最新鋭機出現!

新発売

古河の
ドーザバックホー

CD3



排土力・削土力が
ダンゼン優れています

- ドーザー専用機として設計していますので排土・削土力が強いです。
- 排土板自体が自由自在に動くのでデコボコな地形や溝の埋め戻しなどに最適です。
(特殊構造のピンによってアングルとチルドを同時にでもセット出来ます。)
- 小形機であり乍らイコライザバー方式を採用しているので安定性が抜群です。
- 総重量 3500kg バケット容量 0.16m³
最大出力 37 ps 最大掘削深さ 2700mm

△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の8 古河総合ビル
東京 (212) 6551 名古屋 (561) 4586
福岡 (75) 2849 仙台 (21) 3531
大阪 (312) 2531 札幌 (26) 5686

ネオクレーン

NEO-CRANE

業界をリードする「ネオクレーン」とは、在来の荷揚機械と云う考えばかりでなく、人手不足及労務管理の合理的な、掌握にも有効な機械です

用途

土木建築現場、造船所、工場、倉庫等の荷役作業。

特長

- 1.簡易自カクライミング（落下防止付）
- 2.コンクリートエレベーターとの共用
- 3.旋回装置（特許出願中）
- 4.確実な安全装置（実用新案出願中）
- 5.豊富なアタッチメント
- 6.盛替及屋上設置可能

仕様

型式 MT30型
旋回半径m 3.0-15.0
吊荷重 ton 2.0
試験荷重 ton 2.5
揚程 m 70

速度 (電動機)	}	捲上 m/min 16/20.0 (7.5kw×4P)
		引込 m/min 5.0/6.0 (5.5kw×4P)
		旋回 RPM 0.4/0.5 (1.5kw×4P)

クライミング方法 MT式自カクライミング
速度 m/min 2.7/3.3


安全装置 過捲防止、引込制限、旋回制限、
クライミング落下防止、ロードリミット

補助ジブ 吊荷重・300kg 捲上速度30/36
m/min ジブ長さ 5.0M
電動機 2.2kw

操作方式 押ボタン式遠隔操作
電源 50/60~200/220V 3相

特殊仕様は御相談に応じさせて載きます。

総発売元

 **昭和機材株式会社**

本社 東京都千代田区永田町2丁目10番2号(T・B・R)
電話・東京 (03) 580-2581 (大代表)
(03) 580-2042~5番(直通)

大阪営業所 大阪市東区横堀1丁目2番地(西邦ビル)
電話・大阪 (06) 231-5713~6番
(06) 203-4806番

仙台営業所 宮城県仙台市二日町1番地(新産業ビル)
電話・仙台 (0222) 23-8218・6032・4739番

八戸事務所 青森県八戸市小中野町字森の奥4-1
電話・八戸 (01782) 2-7968番

製造元

馬橋工業株式会社

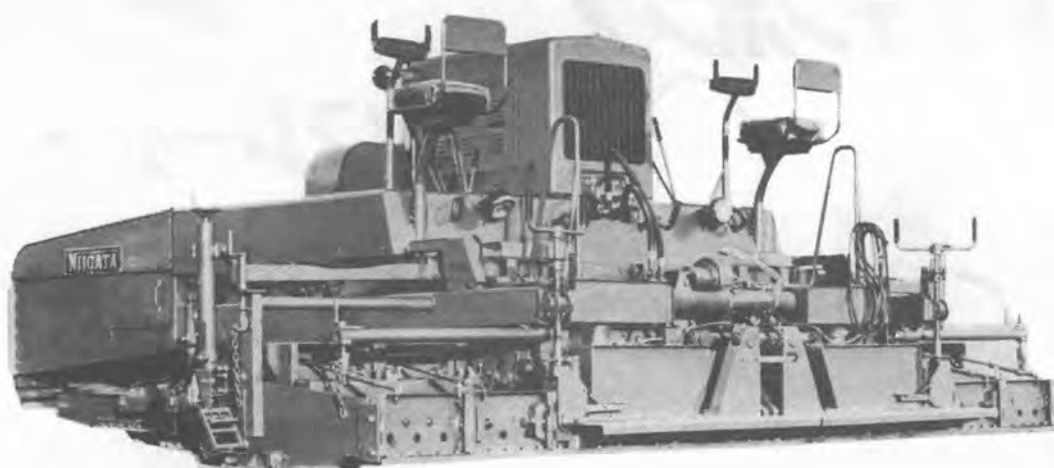


ニイガタ

大形 アスファルトフィニッシャー

NF50形

- 舗装仕上精度が高く平坦性がすぐれております
- 耐久性にすぐれ・しかも保守点検が容易であります
- 運転操作が容易であり、能率が大幅に向上します



仕様

全長	5,545mm	舗装幅	2.5~5.0 m
全幅	3,000mm	舗装厚	6~150mm
全高	2,240mm	ホッパ容量	10ton
総重量	13,600 kg	機関	(ディーゼル) 56PS/1,800rpm



株式会社 新潟鐵工所

本社 東京都台東区台東2-27-7 東京(833)3211(大代表)
高崎工場 群馬県群馬郡群馬町大字棟高 高崎 (22)0270 (代表)

実績と技術を誇る特殊電機!

トクデン

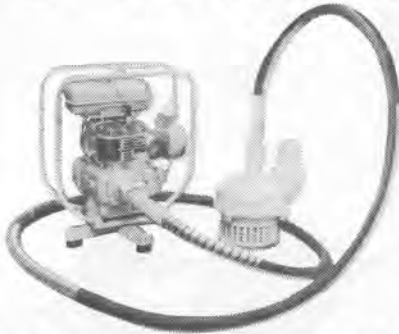
タンパー VT-80型

本邦唯一、ゴム共振採用
特殊衝撃方式の為故障

- 突固め能力が強力である。
- 前進登坂力が強力である。
- 注油の必要がない。

軽便高性能

トクデンポンプ



原動機はエンジンでも、モーターでもO・K

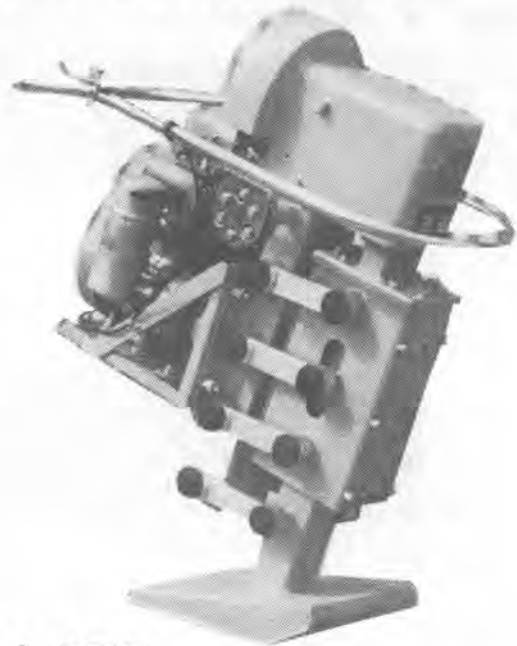
特長

- 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、工具を使わずにバイブレーターに完全兼用出来る。

吐出口径 2吋 3吋

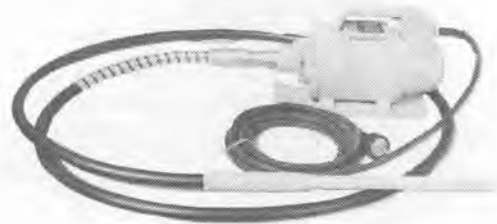
揚程(最大) 22m 14m

揚水量(最大) 480ℓ/min 1100ℓ/min



トクデン

バイブレーター



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

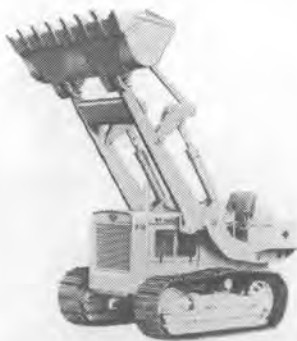
本社	東京都新宿区中落合3丁目6番9号	電話	東京	03 (951) 0161 (代表)
浦和工場	浦和市大字田島字横沼2025番地	電話	浦和	0488 (62) 5321-3
仙台出張所	仙台市大行院町1	電話	仙台	0222 (57) 3860
名古屋出張所	名古屋市中村区向島町4-14	電話	名古屋	058 (481) 1770
大阪出張所	大阪市西区九条南通3丁目29番地	電話	大阪	06 (581) 2576
九州出張所	福岡市南区区内青木真砂町792番地	電話	福岡	092 (41) 1324

10t級で肩を並べるものがない
剛健トラクタショベル
住友-ハノマーク

K7B_{LM}



お諦めにならないで下さい



(住友機械工業技術提携品)

「運転席が広々していて座席もデラックスなので一日中運転していても疲れが少ない」これがK7B LMトラクタショベルを運転したオペレーターの方のご感想です。

K7Bは「乗る人の身」になって設計されています。運転席の周りは思い切って広くし、余計なものはおいてありません。座席の位置が高くとってありますので、前後の視界がよく、座席は体格に合わせてアジャスト可能ですから楽な姿勢で運転できます。長時間ガタガタ揺られるクローラトラクタショベルに乗られるオペレーターの方の健康を考えてのことです。「クローラはこうしたもの」とお諦めにならないで、K7Bをお使い下さい。トルクライズの高いハノマークエンジン独特のピボットシャフト構造、一枚板のリフトアーム、そして素早いバケット上昇(6.5秒)と耐久性も抜群です。

- バケット容量 1.1m³ / ●作業時最大出力 75 PS
- 総重量 10,155kg

日特金属工業 株式会社
東京都田無市谷戸町2の1の1 ☎0424(63)2121(代)

トラッククレーンづくりにも 技術の粋を発揮する〈日立〉

トラッククレーンづくりでは名の通った日立が、超重量物の運搬用として、超高揚程作業用として開発したF240。日立ならではの長をふんだんに盛り込んだ高性能機です。つり上荷重は60t。最長ブーム（ジブ含む）は60mにもおよびます。

●このほか、日立トラッククレーンには35t吊りのF125、27.5t吊りのF90A、20t吊りのF65、10.5t吊りのF34の4機種あります。

F240

日立トラッククレーン

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）



砕く

撰る・貯える

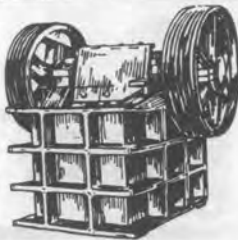
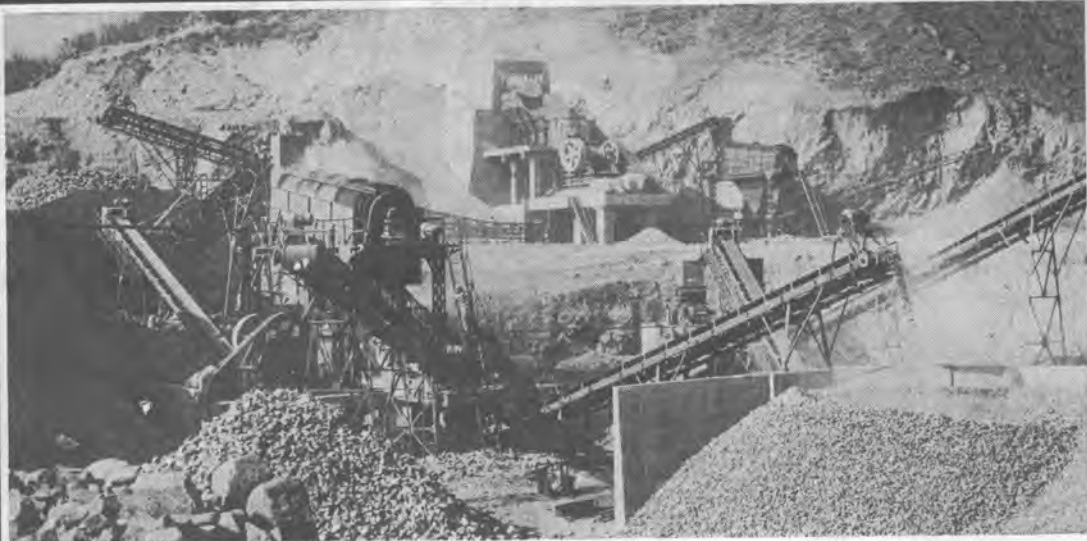
頑丈で効率の良い

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つてま

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。



■シングルトッグルクラッシャ



■インパクトブレーカ



■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 (51) 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) 5753(直通) 大分出張所 (4) 9044-5
(251) 1581

田原の水門

建設機械

● 骨材破碎篩分運搬装置

創業1918年



株式会社 **田原製作所**

東京都江東区亀戸町九丁目八十七番地

電話(681) 1116代表1117・1118・1119

山に河に

近畿の碎石プラント

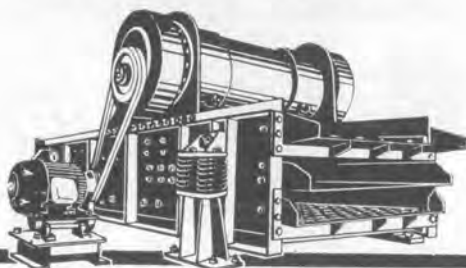
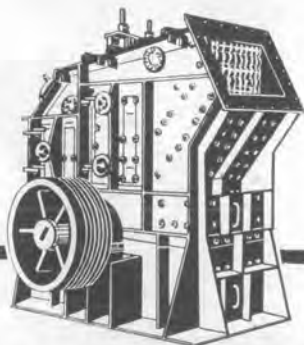
新しい感覚による優れたレイアウトが企業利益を保障します。

(特重型) K1B型インパクトブレイカー

- ◎設備費僅少にして破碎能力大
- ◎製品粒子の形状最高
- ◎維持経費僅少にして取扱容易

NLH型ニューローヘッドスクリーン

- ◎秀れた篩分効率を有し処理能力大
- ◎細粒処理に威力を発揮目詰りしない
- ◎斯界最高の生産量と納入実績を誇る



通産省指定合理化モデル工場

近畿工業株式会社



東京営業所 東京都中央区八重洲3丁目1番地 大久保ビル
(東京駅八重洲北口前) 電話(03) 273-6057(代表)

大阪営業所 大阪市東区高麗橋2丁目 東栄ビル
(増新二越前) 電話(06) 231-9736(代表)

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 (07942) 2-3581(代表)

加古川工場 兵庫県加古川市平岡町1色105
電話 加古川 (07942) 7-8921(代表)

破碎、撰別については「近畿技術部」をお気軽にご利用下さい

冬のこと

堂垣内 尚 弘

この稿が活字になって出る頃、私は恐らくヨーロッパの寒い地方を歩いていることと思う。フランスのグルノーブルで行なわれる冬季オリンピック大会（札幌大会は4年後の1972年2月）の役員団の一人として、また、一般にあまり知られていない“ポップスレー”^(注)の選手団長として欧州選手権大会などに参加したのち、2カ月間、約10カ国の寒い国々を視察することになったからである。

視察目的はいろいろあるが、目下北海道で大きな課題となっている工事の通年施工の状況を調べることが最大の楽しみである。

冬のスポーツは誠におもしろいが、北国における冬の生活は明るくないのが現状で、日本においては特に目立つのではないだろうか。何とか冬を征服したいものである。



■ 除雪のこと

日本は縦に長く、また表と裏がはっきりしている。南北両端と裏は一般に低開発地域であり、要開発地域でもある。このうち、北と裏は積雪寒冷地が大部分を占め、冬の征服と活用こそ、その地方の経済、社会発展のためのかなめであり、また、その基礎をなすものは冬季交通の確保であろうと思う。

道路の除雪が公共事業として認められたのは戦後であったが、最近では、国産建設機械の進歩と寒地道路築造の強化などにより、除雪技術は諸外国にもひけをとらないぐらいになり、また、国道を主体とする大幹線の除雪化が大いに伸びたことはご同慶に耐えない。しかし網としての枝線に対する措置はまだまだである。地方財政と深く関係するから、国の助成策の一層の強化が切望されているのが実情でもある。

最近では、雪国の都市内における排雪が重要な事項となってきた。一般に郊外におけるほぼ完全な除雪作業によっても、その交通容量は夏季に比べ30%ぐらい落ちるといわれているが、市街地においては、屋根の雪、歩道の雪、あるいは軌道の雪などがからみ合うからであって、少なくとも中都市以上では、いままでのトラックによる運搬排雪では間に合わなくなってきた。このため、一部ではスプリンクラーによる日中の融雪も行なわれているが、気温が日中でプラスにならない、あるいはごく短時間しかプラスにならない地方においては、氷結の問題が頭を痛める。このため熱処理(直接)、薬品処理など、試験的に実施され、近くは地域集中暖房の配管を利用した処理なども考えられている。

これらにつき、目下札幌においては除雪対策委員会が設けられ、積極的に研究されつつあるが、少なくとも来たるべき冬季オリンピック札幌大会までには、ローコストによる完全な排雪が成功されんことを期待するものである。

■ 交通安全対策のこと

雪国では、道路構造はもとより、付帯する諸施設も暖かい地方とは異なるべきものである。たとえば線形の場合、平面形よりも縦断のこう配緩和と滑り止めを重要視するし、除雪のためにはガードフェンスよりもガードケーブルが数段まさっている。これらに関し、たまたま昨年、行政管理庁のO & M情報11月号に載せられた私の記事の一部を転載し、参考に供したい。

「現在実施している除雪の方法に第1種、……(省略)。これは主として郊外道路に適用させたものである。今日では集密化した市街地では、その交通需要にこたえ、雪を運搬排雪することや、雪を融かす方法等に積極的に取り組んでいる。雪と寒冷の地では、路面の結氷による車輛の滑りや、路幅の狭くなることによる交通容量減、また、消火栓や交通安全施設が雪に埋没したり、歩道が積雪のため塞がれるなど、種々頭を痛めている問題がある。雪寒法(略称)の適用を受けている地域は26道府県であるが……(略)。そこで現在、国民の重大なる懸案事項たる交通安全対策等についても、いままでの画一的なものから一歩出て、雪寒地方に適合した特別な措置についてもそろそろ纏めてもらいたいと思っている。」

■ 工事の通年施工について

北海道における建設工事の業者との契約において、未解決のものの一つに諸経費のとり方があり、機械の管理費も大きな問題点として残されている。業界にとっては機械を冬どうして運用するかが悩みとなっている。雪だけは遅く、冬は早くやってくる。このため大会社にあっては、その一部を本州と季節的に移動するが、中小業者となるとなかなか思うようにはゆかない。また、北海道は人口増加地域であるにもかかわらず、工事は夏に集中するから、毎年数万人の労働力を本州に頼らざるを得ない。この連中に払う失業保険も莫大な金額にのぼる。

われわれは過去において、トンネル、橋りょう、または河川工事などで、冬施工できるものはどしどし実行してみたが、十分ではなかった。もちろん、国の援助なしにはできないが、労働力を安定させ、供用開始を早め、しかも失業保険を少なくするためにも、工事の通年施工が積雪寒冷地において果たす役割の大きなことを確信するものである。

(注) ポップスレー競技は、2人乗り、あるいは4人乗りの鉄橇で、氷の急なコースを滑る競技であって、冬季オリンピックの必須種目となっている。

(前北海道開発庁事務次官・北海学園大学教授)



長崎干拓事業の計画

大 月 洋 三 郎*

1. 計画の要旨

長崎干拓事業は、長崎県北高来郡小長井村築切地先と南高来郡国見町東里地先とを結んで潮受堤防を築造し、諫早湾(有明海の支湾)のうち 10,094 ha の海面を締切り、周辺流域から流集する洪水の調節と干拓地耕地のかんがい用水源貯溜の機能を兼ねた遊水池、および承水池 2,795 ha(淡水湖)を残して内部堤防を築造し、内部の 6,718 ha を干拓するものである。

本計画の規模の概要、地目別面積の内訳は表-1 のとおりである。

2. 計画の沿革

有明海沿岸地方はわが国における海面干拓の最適地であり、史上数多くの干拓が記録されている。長崎県では諫早湾の湾奥部に干拓がみられる。この地域はいずれも顕著な干潟を形成しているが、これらを干しあげて耕地にしようとする計画は古くからとり上げられ、500~600年以前から干拓事業が実施されている。諫早湾岸の平野の大部分も自然たい積あるいは干拓によってできたものである。過去 500 年来干拓によって造成された土地は約 3,400 ha に達し、長崎県唯一の穀倉地帯を形成している。

これらの干拓地は自然たい積地を含めて、元禄 15 年(1697 年)まで約 1,600 ha である。その後諫早藩営で実施され、大正、昭和初期には三ツ島干拓地約 300 ha が商人資本の手で完成している。昭和に入って農林省でもこの地域の干拓に着目し、県あるいは農地開発営団などによって干拓計画が作られたが、戦争によって中止されていた。戦後、自立経済達成のため食糧増産計画の一



図-1 長崎干拓事業一般平面図

環として昭和 22 年 9 月国営諫早干拓事業が着工し、昭和 37 年に入植が行なわれた。

長崎干拓の構想は昭和 27 年に生まれ、翌 28 年から農林省および長崎県で調査を始め、昭和 31 年 4 月諫早市に長崎干拓調査事務所が設置され、本格的調査が開始された。昭和 37 年から全体実施設計に着手し、昭和 40 年 4 月総事業費 315 億円新規着工地区として採択され、昭和 42 年度は漁業補償の妥結をはかり、43 年度から本格的工事に着工し、昭和 50 年度完了を目標にしている。

3. 事業の目的

長崎干拓事業の実施は、日本経済が著しい地域格差を伴って成長している現在、九州地方がわが国で最も所得水準、生活水準の低い地域とならんとしている。この事業はこの地域の総合開発を促進し、地域格差を是正する意味で重要である。

(1) 西南暖地農業の模範

表-1 長崎干拓事業計画

着工年度	調査期間	全計期間	種 切 面 積 (ha)							配分計画		総事業費	反当り事業費	備考		
			干 隆 面 積				調整池	潮受堤防	内部堤防	合計	入 植				増 反	
			新 地	宅地外	小 計	その他										
昭和40年	28年~36年	37年~39年	5,604	596	6,200	518	6,718	2,795	227	354	10,094	約 780 戸	0	31,500 百万円	50,806 円/反	

* 農林省農地局建設部開墾建設課 課長補佐

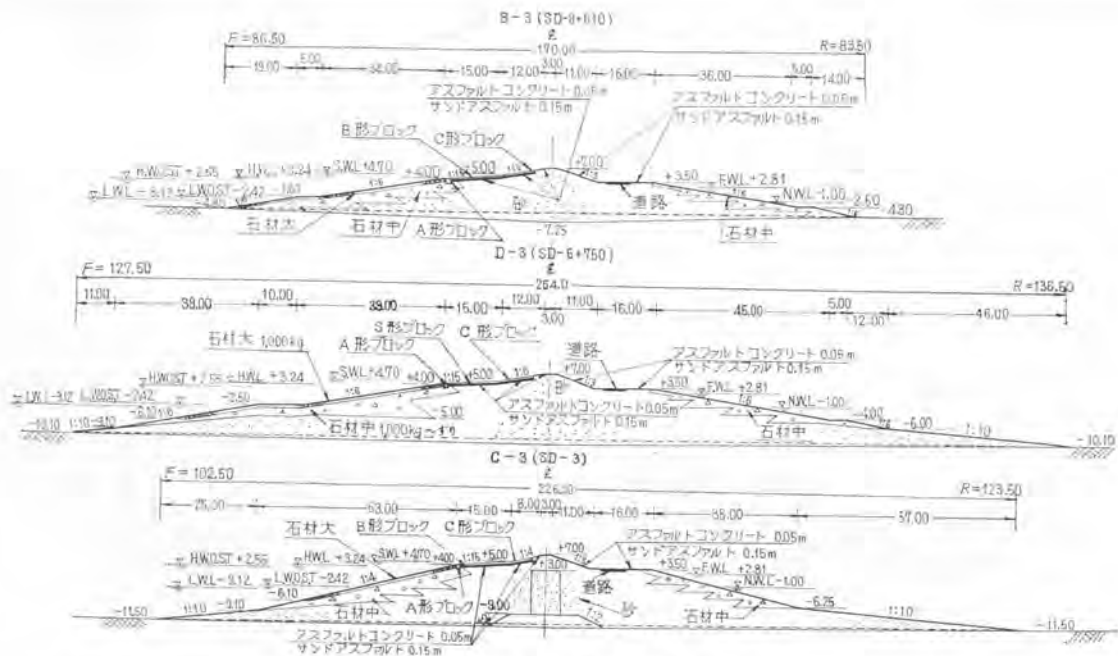


図-2 潮受堤防標準断面図

本事業で造成される 5,604 ha に及ぶ肥沃な一大農耕地に、田畑輪換による水田酪農を主体とした大型機械化協業経営組織による理想的な近代農業モデル地域とし、西南暖地における農業近代化のパイロットファームを建設する。

(2) 国土保全

潮受堤防の築造によって台風高潮、波浪時における湾奥の延長 54 km にも及ぶ海岸堤防を保護し、淡水湖水位の調節によって既耕地の排水改良に効果がある。

(3) 水資源の確保

諫早湾周辺の農業および各種産業にとって水資源の確保は土地利用改善、産業発展のために必要である。複式干拓方式により造成される淡水湖 2,795 ha の承水池および遊水池は沿岸農地の塩害除去、さらにはこの水源を利用することによる沿岸農村の農業構造の改善はいうまでもなく、工業の誘致、都市上水道、多良、雲仙山麓地帯開発のための有利な基本条件となる。

またこの残存水面は内水面漁業の振興に役立ち、いままでとは異なった水産業の基盤を提供する。

(4) 周辺地農業構造改善の促進

長崎干拓の入植は、移住分村入植を原則とするので、これを周辺地から優先して計画的に実施すれば、水資源の利用による土地利用の改善と併せて周辺地の農業構造改善を促進し、多数の自立農家を育成することができる。

(5) 社会環境の整備

遊水池、締切堤防は青少年の保健、厚生ならびに国際的観光施設として重要な意義をもってくる。また締切堤

防は島原半島～北九州に至る道のりを約 36 km 短縮することによって交通条件を整備するとともに、九州の国立公園を結ぶ国際観光ルートの一環として利用される。

(6) 就業機会の増大

長崎干拓地には入植農家をはじめ付属する 2 次、3 次産業を含め、人口約 8,000 人の新村が建設される。これは地域住民に対し各種の就業機会を与え、多良山麓と島原半島地域の間において、これらと有機的関連をもって地域の総合開発を促進する。

以上のことからいって、この事業は九州地方開発の一環としても不可欠の事業である。

4. 潮受堤防計画

(1) 堤防線

潮受堤防は全長 10,280 m に及ぶが、その海底標高は平均 -9.0 m で中央部が深く、最深部は -14.0 m に達する。土質については、北岸寄り約 1,000 m は基礎地盤とみなしうる凝灰層の表面に相当の起伏が認められ、その上部にたい積する粘土の層厚の変化が多く、表面から 2~3 m のところには砂れきも含まれており、複雑である。これから中央部寄り約 2,000 m 区間は、海底下 3~5 m のところに凝灰層が存在し、その上部は砂質、砂質粘土ロームが主体であり、堤防基礎としては良好である。中央部約 3,000 m は表層に約 10 m 内外の砂ないし砂質ローム層があり、さらに下部には約 10~15 m の粘土層があり、基盤に砂れきおよび集塊層が存在している。この部分は最も水深が深く、築堤にあたって一番問題となる部分である。南部区間約 4,000 m は上部に

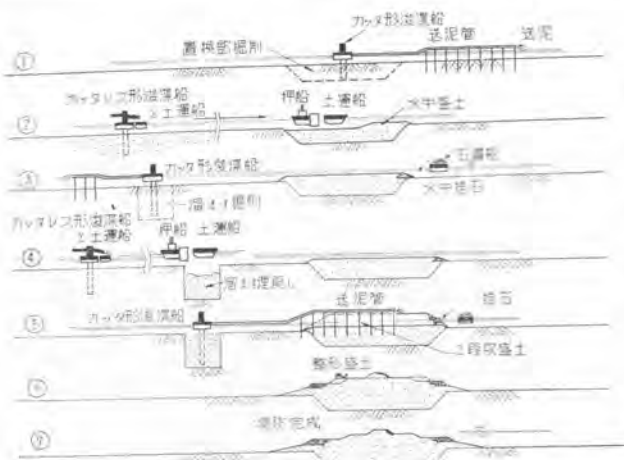


図-3 基礎置換形堤防の施工順序

- ① 上層のごく軟弱な部分を 2m 程度カッター形洋船で掘削し、掘削土は堤防位置から離して捨土する。
- ② 掘削部分は、カッターレス形洋船で採取した砂を押船と土運船によって運搬戻しを行なう。
- ③ 戻し後、水中杭石を施工する。また築堤用砂を集積するために溜ますを掘削する。
- ④ 土運船で砂を溜ますに溜め置く。
- ⑤ 溜ますの砂をカッター形洋船で送砂し、水面上 2.50m 程度まで盛土する。波浪によるつり尻崩壊を防止するために、木矢板、槍石を施工する。
- ⑥ 本堤を盛上げる。
- ⑦ アスファルトまたは植生などで防り面を保護し、完成する。

砂ないし砂ローム層が 7~8m たい積し、その下部には直接基盤である集塊層が存在するので地盤的に最も良好な区間である。

(2) 堤防形態

堤防断面については図-2 に示すように砂を主体とした緩傾斜堤である。小段は前面の EL+4.00~+5.00m に 1:15 のこう配で設け、堤防天端標高は EL+7.00m、道路は後面の EL+3.50m に設ける。堤防のこう配は前面は EL-9.00m 以下、後面は EL-6.00m 以下については 1:10 (無保護) とし、それより上部については基礎土質による安定条件から 1:3~1:6 のこう配を採用した。

(3) 堤高の決定

堤高の決定は、わが国初の大規模深海干拓という特殊性からきわめて慎重でなければならず、したがって、解析基準と理論を異にする表-2 の*印の項目を検討した結果、+7.00m と決定した。

(4) 築堤材料の取得位置と運搬方法

(a) 砂

潮受堤防の東方 (外海側) 2~4km の海底にたい積する海底砂を利用する。賦存量については -22m まで掘

削するものとして約 3,600 万 m³、粒径は平均粒径 $d_m = 0.45$ m、中央粒径 $d_{50} = 0.29$ mm、0.1 mm 以下のシルト分含有率 20% である。この地域の砂は潮受堤防築堤に用いるほか、潮受堤防締切以前に内部堤防用土、地区内用土として運土する。築堤用土の運搬は土運船により行なう。すなわち、DS 600 IP 級のサクシヨンドレドジャにより土取場から採取された用土を、450 m³ 積および 210 m³ 積土運船でそれぞれうけ、この土運船を 500 IP 級および 250 IP 級の押船で押して堤防など所定の地点まで運搬する計画である。標高 -2.00m 以上の築堤は堤防付近に前もってためておいた砂を電動浚渫船による 2 段吹盛土によるものとする (図-3 参照)。

(b) 石材

築堤に用いる石材は北部の小長井村築切台地を採取地とする。岩質は安山岩質玄武岩で、その採取はベンチカット工法により行なう。運搬は採取場から岸壁までダンプトラックにより行ない、岩壁から堤防まではフラットバージ、もしくは底開船によって行なう計画である。

(5) 堤防施工順序

この地区は潮差が大きく、大潮時には 5m あまりに達するが、これに伴って潮流速も大きく、最盛時には平

表-2 潮受堤防計画

築堤線	延長	地盤標高		天端標高	堤防形態	築堤材料		備 考		
		平均	最低			石材	砂			
築切~東里	10,280 m	-9.0 m	-14.0 m	+7.0 m	こう配 3~6 割の Berm dike	3,813,000 m ³	19,664,000 m ³	築堤材料にはロスを含む		
項 目	台風頻度		大潮平均満潮位	偏差	暴潮位	波 浪		摘 要 () 値は Sleeper 効果を見込む		
	中心気圧	風 速				波 高	波 向			
*伊勢湾台風力学的検討	940 mb	30.7 m/sec	+2.55 m	2.20 m	4.75 m	2.00 m	ESE	波のうち あげ高 (1.54m) 波のうち おけ標高 (6.29m) +7.12m	台風海路 6 コースの内 最悪条件湾の西側北上	
*台風頻度計算	910 mb	30.5 m/sec	+2.55 m	2.14 m	4.69 m	1.65 m	NE	(1.20m) 1.85m	10,000年確率台風、湾 の南側NE方向	
*合成頻度	-	-	-	-	-	-	-	(6.45m) +7.55m	波浪：潮位の合成 10,000年頻度	
項目	採取位置		施 工			項目	採取位置		施 工	
材料	採取位置		施 工			材料	採取位置		施 工	
石材	北岸小長井町築切台地		採石→ダンプトラック→不動橋 フラットバージ 底開船			砂	河口付近海底砂		DS船 → バージ → EC船 → バージ	

均流速で0.9m/sec内外の値を示す現況である。このような湾を漸次締切ってゆくわけであり、堤上を流過する潮流は締切の進行に伴ってその流速を速めていくことになる。

一方、締切堤防としては、その安定、浸透、コストなどの面から、なるべく砂を主体とした堤防が望まれるのであり、比較的大きな潮流とその浸食に対する抵抗性の小さい砂堤築造をいかに調整するかが問題となる。以上の問題については堤上越流水理および砂の洗掘に対し、その水理実験および計算に基づき堤防形態および施工などを検討した。

5. 潮止計画

潮止方式としては Low-Sill 方式 (TP -6.0~-9.0 m) を採用し、注入コンクリート工法を採用して、水中に基礎コンクリートおよびピアの設置を行ない、潮止はH形鋼による角落し工法として一気に行なうこととする。

潮止口の位置は、地盤の良好な南岸寄りの水深6~9mの間に設置することとした。また潮止工の断面は、流過水の最大流速を天文潮最大時(潮差5.6m)4.5m/sec以内に押えるために、排水樋門断面1,350m²と合わせて7,005m²とし、表-3、図-4のように決定した。

6. 外水排除(排水樋門)計画

周辺流域および干拓地からの流出水は、承水池および遊水池で調節され、地盤の良好な南岸寄りに設置する排水樋門を通して、外海に自然排水する計画である。

(1) 計画雨量

深海大規模干拓の特殊性から、昭和32年7月25日

表-3 潮止計画

計画許容最大流速	4.5 m/sec 天文潮最大潮差 5.6 m $= 2.8 \cos\left(\frac{2\pi}{12 \times 60 \times 60} t\right)$	水越高				計	摘要					
		-6.0 m	-7.0 m	-8.0 m	-9.0 m							
		延長	断面積	延長	断面積	延長	断面積					
潮止方式	コンクリートピア(注入コンクリート)鋼製角落し	270 m	1,620 m ²	150 m	1,050 m ²	120 m	960 m ²	225 m	2,025 m ²	765 m	5,655 m ²	延長:有効幅員断面:±0以下一門の幅員15m

表-4 排水樋門計画

総計	流域流入量		遊水池および承水池		排水樋門			摘要
	面積	管理水位	最高水位	有効幅員	水越高	断面(±0以下)		
237,222 × 10 ³ m ³	7,168 m ³ /sec (25.2 m ³ /sec km ²)	2,795 ha (流域面積 28,506 ha)	-1.0 m (T・P)	遊水池+2.81 m 北部承水池+3.85 m (4.05 m) 南部承水池+3.50 m (3.80 m)	150 m 120.0 m 計 270.0 m	-5.0 m -5.0 m	750 m ² 375 m ² 720 m ² 計 1,470 m ²	1,000年確率洪水:昭和32年7月25日美濃降雨790 mm/日 () : 1/1,000合成頻度
樋門規模	敷高	径間および連数	ゲート高	天端高	掘程	形式および構造	道路橋	
	-6.0 m	15 m × 8 連	11.0 m	+5.0 m	巻上標高+4.5 m 10.5 m	鋼製単葉ローラゲート 鉄筋コンクリート構造	PSコンクリート橋 2等橋幅員6m 橋面+5.70 m	
	-5.0 m	15 m × 10 連	10.0 m	+5.5 m	巻上標高+4.5 m 9.5 m	鋼製単葉ローラゲート 鉄筋コンクリート構造	PSコンクリート橋 2等橋幅員6m 橋面+5.70 m	

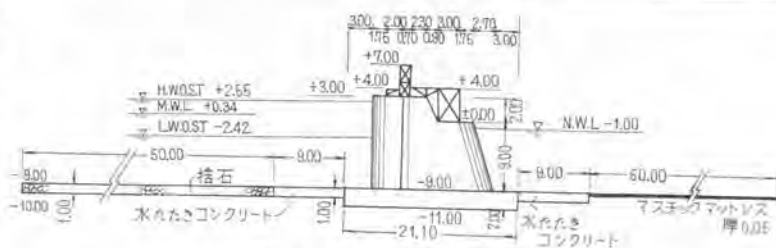


図-4 潮止工側面図

の記録的豪雨分布(諫早 588 mm、西郷 1,109 mm)をそのまま採用する。なおこの雨量は、この雨を除いた過去41カ年の資料から計算すれば、おおむね1,000年確率に相当する雨量である。

(2) 遊水池と承水池の面積と排水樋門の大きさ

遊水池および承水池(淡水湖)には、洪水調節作用をもたせる計画であるが、排水樋門通水断面、許容内水位などとも関係し、総合的に検討する。それぞれを種々変化させて相関関係を見ると、計画洪水位を+2.8m程度に押えることとすれば淡水湖面積は2,795ha、樋門通水断面は1,395m²(±0以下の断面積)が最も妥当と思われる。樋門の敷高は水深も深く、かつ前面にたい砂のおそれも少ないので、地形に順応して-4.0m、-5.0mおよび-6.0mとし、一連の幅員は流過水流の縮流および橋りょうとの基礎の共有などを考慮して15mとする(表-4、図-5参照)。

なお、排水樋門の施工にあたっては、南岸取付は堤防線上にコルゲートセルを護岸としたウエルポイント工法による Dry-Work で行なう計画である。

7. 開門計画

潮受堤防南北のそれぞれに、船舶の航行に支障ないよう開門を設置する。特に北岸側は主要石材産出地である小長井港を控えているため、大形、小形を併設する(表-5参照)。

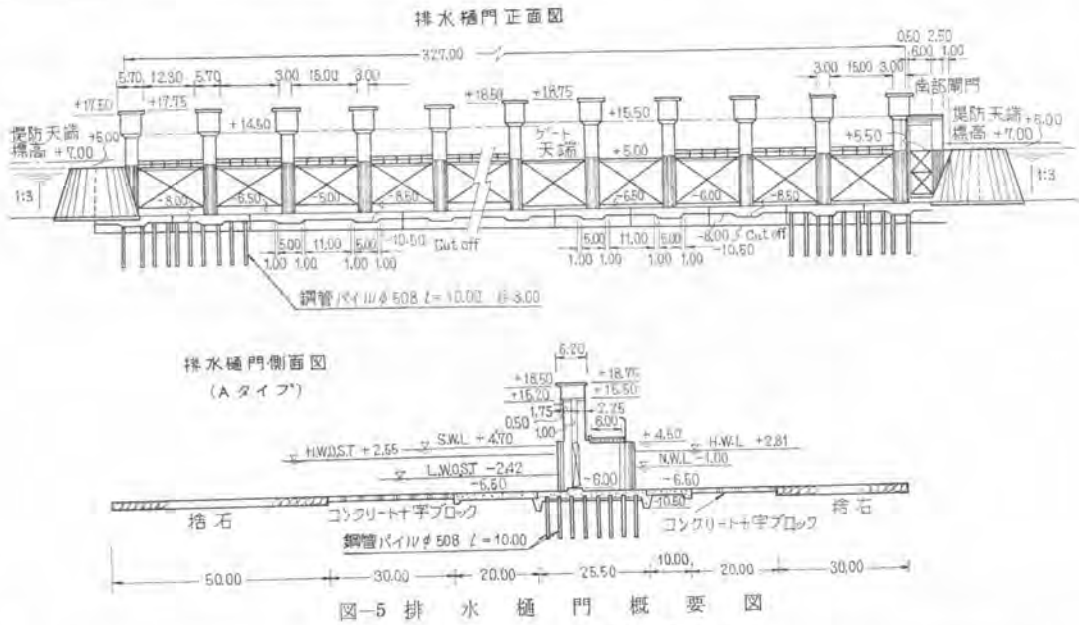


図-5 排水樋門概要図

8. 内部堤防計画

(1) 築堤線

築堤線は洪水調節ならびに用水源としての遊水池および承水池面積、干拓造成面積などに関係するが、これに地形および水深、基礎土質の自然条件を検討して 図-1 に示すように決定した。

(2) 堤防形態

堤防形態は場所により水深、基礎土質が大いに異なるので一定しないが、だいたいにおいて軟弱粘土層地帯においては表面2mの砂置換を行なう極緩傾斜堤、また地質の良好な前面堤および南部堤防については、浸透、築堤材料を考慮して3割堤とした。堤体は潮受堤防と同じく砂を主体とし、のり面の保護は水面付近には石材を用い、波浪の影響のある前面堤防の遊水池側はアスファルト、他は植生盤を用いるものとする。内部堤防諸元は表-6のとおりである。

表-5 開門計画

項目	規模			標準船通開能力 (1回当)	ゲート形式	道路橋	摘要
	幅	長	敷高				
北部	大形	12.0m	64.1m	-5.0m	6隻	PSコンクリート橋 幅員6.0m けた下標高+7.0m	標準船規模 40~50 G/T
	小形	6.0m	45.9m	-5.0m	2隻		
南部		6.0m	48.5m	-5.0m	2隻	PSコンクリート けた下標高+4.5m	

表-6 内部堤防計画

築堤線	複式干拓周辺沿い	堤防延長	築堤材料		摘要
			石材	砂	
堤防形態	1. 軟弱地帯...2m置換, 極緩傾斜堤 2. 良質地盤...高位部3割, 低位部6割	29,485m	772,000m ³	24,635,000m ³	築堤材料にはロスを含む。
天端標高	洪水, 波のうちあげ, 吹寄せの1,000年合成頻度により+3.50~+4.30m				

(3) 堤高

遊水池の1,000年確率降雨による洪水水位は+2.81mであるが、前面堤については確率洪水水位、風による吹寄せ、および波のはい上がり高の合成確率頻度(1,000年)に余裕を見込んで3.50mとし、南北両堤防については確率洪水水位(水面こう配を含む)、風による吹寄せ、および波高の合成頻度(1,000年)を算定の結果、若干の余裕を見込んでEL+3.50~+4.30mとした。

(4) 築堤材料及運搬方法

(a) 砂

遊水池の海底砂を利用するもので、潮受堤防および内部堤防ののり尻から最低100m離して、5割こう配程度でEL-20.0mまで掘削する。なおこの採土地だけでは内部堤防築堤のための全土量はまかなえないので、あらかじめ潮受堤防を締切る以前に外海側の採土地から運土し、これを低位部の築堤にあてるものとする。

(b) 石材

潮受堤防の石材と同じである。

9. 地区内工計画

(1) 排水計画

地区内の排水は地盤が低いのでポンプ排水による。地区を上下2段に分割し、それぞれの最低部に湛水池を設け、排水ポンプをもって承水池に排除するものとする。ただし上段については農村建設計画の方針として、中央部に宅地、農業用施設、放牧場などを集中させ、総合中心地を設置することに

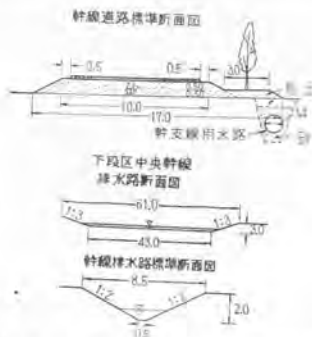


図-6 排水路および幹線道路標準断面図
なるので、さらに南北の2区画に分割することにした。

各区域において幹線排水路はほぼ東西方向に約1,000mおきに設け、これにほぼ100m間隔で約5haの流域を持つ小排水路が流入するよう計画した。なお、計画降雨量は10年確率3日連続降雨量370mmを採用することにした(表-7参照)。

(2) 用水計画

(a) 用水量

海底土の土壌分析および背後地減水深調査に基づき、確率連続旱天日数20年に相当する昭和35年を基準にし、水稻最大減水深17.8mm、畑12.2mmを採用した。

(b) 遊水池および承水池水位

管理水位を-1.00mとし、それを越える時は排水樋門から外海に排除するものとする。

(c) 用水系統

大形機械化営農を目指す造成耕地5,604haにおける用水路は幹線、支線とも管水路とし、南に4箇所、北に4箇所内部堤防に設けた水門から取水する。なお-2.50m以上の高位耕地にはポンプアップによるものとする(表-8参照)。

(3) 道路計画

道路は幹、支、環状道路の3線に分けられ、幹線は背後地集落と地区を連絡する主幹として十字形に配し、南北および西部を連絡させる。支線は営農計画に基づき、1.9km×10kmの基盤目状に配する。また環状線は内堤犬走り上に設け、もっぱら堤防維持などのため地区周囲を圍繞させる。

表-7 排水計画

計画降雨量	370mm (10年確率3日連続降雨量)		排水区域	地区内を上段1区、上段2区、下段区に分割	
排水機および背後地排水樋門					
区域	流域	常時用(電動機)	洪水用(ディーゼルエンジン)		
上段1区	2,108ha	700mm×100kW×1台	立軸斜流	1,700mm×700PS×4台	立軸斜流
上段2区	1,100ha	500mm×55kW×1台	同上	1,400mm×500PS×3台	同上
下段区	3,672ha	1,300mm×620kW×1台	同上	2,000mm×2,100PS×5台	同上
背後地排水樋門	1,145ha	水越高-1.0m 幅2.0m×高1.8m×10連 1箇所			
建設工事			整地工事		
中央幹線排水路	7,900m	のりこ配	1:3	小排水溝 560,400m	
幹線排水路	57,600m	≡	1:2	(耕地5ha当り500m)	
交差排水路	25,630m	≡	1:2		
補水路	16,500m	≡	1:1		
計	107,630m				

表-8 用水計画

用水量	月	5月	6月	7月	8月	9月	備 考
	総合減水深(mm)	12.9	13.3	14.1	16.5	10.8	
全用水量(10 ⁴ m ³)	7,443	15,028	24,477	19,182	12,078		

表-9 道路計画

名称	延長(m)	有効幅員(m)	扇数林(m)	標準道路数(m)	橋りょう	暗きょ	備 考
幹線道路	25,330	9	3.0(片側)	17	3箇所	—	延長は橋りょう長を含む。ただし南北取付は含まず。南部取付橋325m 北部取付橋525m ()は西部取付交線道路
支線道路	91,560	5	—	10.8	19*	39箇所	
環状線	28,300	7	—	10	—	—	
取付道路	3,510	9(5)	—	14(8.8)	—	20*(5)	
計	148,700				22箇所	64箇所	

構造は道路の性格上から勘案して、幹線は幅員9m、支線、環状線は5mで砂利舗装とする。道路高は田面から幹線は1.0m、支線は0.7m盛上げる。

地区内橋りょうはすべて2等橋とし、上部構造は軽重量のPCとし、下部はくい構造とした。また取付橋りょうは干拓地と周辺背後地を連絡する橋りょうで、南北各1箇所架設する。その位置は干拓地内中心地と周辺国道および集落との関係、承水路幅、基礎地盤などを考慮し、北部は境川河口付近、南部は古部地先に設ける(表-9、図-6参照)。

10. あとがき

以上が長崎干拓事業計画の概要である。わが国初の大規模深海干拓であるので、まだ検討する余地がある。現地事務所をはじめ農業土木試験場などでは、種々の問題点を検討し、昭和43年度の本格的な工事着手にそなえている。

京葉シーバースの計画

大 矢 輝 雄*

1. はじめに

千葉県五井南部臨海工業地帯のここ数年間における発展はめざましく、北から丸善石油を中心とした石油精製および石油化学コンビナート、極東石油を中心とした三井グループ、出光興産、東京電力、住友グループ、富士石油とまことに多彩な工場群がぎっしり立ち並ぶことになった。これらの工場のエネルギー源はすべて石油であり、また製造される製品も石油製品およびこれから誘導される化学製品であって、ここに運び込まれる原料や搬出される製品はほとんど大部分が海上輸送であるため、ここに出入する船舶は大はマンモスタンカーから小は数十トンの小形船に至るまで、日に数百隻に達するものと推測される。大形タンカーの入港だけでもあと数年後においては月間数十隻にのぼるものと思われる。

原油の受入れについては、各社の精製規模が大きくなるに従って従来のような 50,000 DWT ないし 100,000 DWT のタンカーでは隻数が多くなり、運賃コストが高くなるため必然的に 150,000~200,000 DWT の大形タンカーが要求されるようになり、この係留設備もシーバースの必要が生じてくることは当然のことである。丸善石油、出光興産はすでにシーバースの計画をもち、それぞれ許可を得て実施段階にあった。また丸善石油ではすでに 100,000 DWT を対象とした一点係留のシーバースを建設稼働中である。

後発の極東石油、富士石油もいずれもシーバースが必要になってくることは時期の問題であった。

ここにおいて各社単独でシーバース、特に一点係留設備をつくることになると、これだけで非常に広い海域を使用することになり、海上交通がますます複雑になる東京湾においては非常に危険であり、じまな存在になることは論を待たない。

2. 共同シーバース建設の動機

千葉県五井南部臨海工業地帯の石油会社である丸善石

* 出光興産(株)製造部工務課長

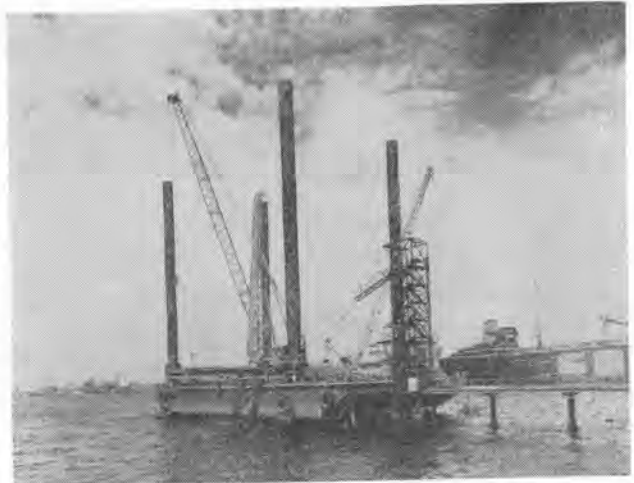


写真-1 デロンダバージ

油、極東石油、出光興産、富士石油の4社で共同の大形タンカー係留設備を建設することについては、当初、出光興産で東京湾の姉崎沖合に島をつくり、ここに貯油設備と棧橋をつくり、ここに大形タンカーを着棧させるという施設の検討を進めていたが、ばく大な資金を要し、とうてい実現不可能であり、棧橋をつくってここに各石油会社の船をつけ、ここから各社へ海底パイプを引いて送油することが最も建設費が安く、合理的であるという結論に達した。

たまたま極東石油の川瀬取締役が出光興産に大形タンカー受入用の航路浚渫しゅんせつをしたいが、これが出光興産の姉崎航路入口と一致するので、これについて了承を得たいと申し入れてきた。

ここにおいて出光興産の大和常務から共同シーバースに対する出光興産の見解を説明するとともに、受入用の航路についての話し合いもあわせて進めることになった。川瀬取締役は出光興産の見解に賛成し、さっそく丸善石油、富士石油を含めて早急に会議を開き、具体的検討を進めようということになった。

昭和41年6月22日、出光興産千葉製油所に4社の担当幹部が集合し、第1回の会合を開いた。この席上、出光興産から前述の主旨を説明し、各社の賛否を確かめた。ここで4社は基本的に賛成することになったので、

それぞれ数名の専門委員を出して委員会をつくり、具体的な検討を進めることになった。

3. 計画および設計

シーパースの形式については、ドルフィン棧橋方式、一点ブイ係留方式、固定式一点係留方式、多点ブイ係留方式について検討したが、それぞれ一長一短があって、決定までかなりの日数を要した。

上記の方式について、それぞれ長所および短所を解説すれば次のようになる。

(1) ドルフィン棧橋方式

この方式の長所として次の点が上げられる。

- ① 固定しているため荷役作業がやりやすく、接続パイプの取付けにはローディングアームを用いるので安全性が高く、容易である。
- ② 保守管理が容易である。
- ③ 着船時必要な海域は狭くてよく、海上交通に支障を来たすおそれは少ない。
- ④ 各社への原油パイプをそれぞれ別々に配管すれば、共通部分の配管は棧橋上のごく一部のみであるから、原油の他社への混入は極めて少ない。

また、短所として次の点があげられる。

- ① 一定の方向からのみ船を着陸させなければならないので、操船が若干むずかしく、強力なタグボートを多く用いなければならない。

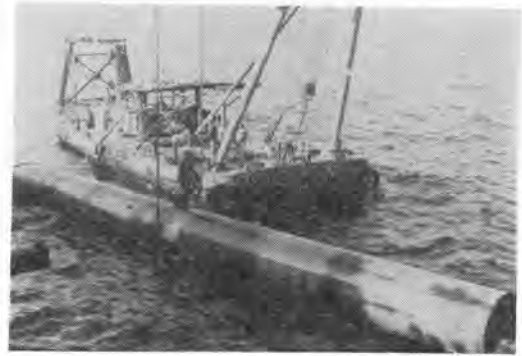


写真-2 鋼管ぐい $\phi 1,500$ 積み込み作業中

- ② 船が衝突した場合の被害が大きい。
- ③ 係留中に暴風があった場合、離棧することはむずかしい場合がある。

(2) 一点ブイ係留方式

この方式の長所として次の点があげられる。

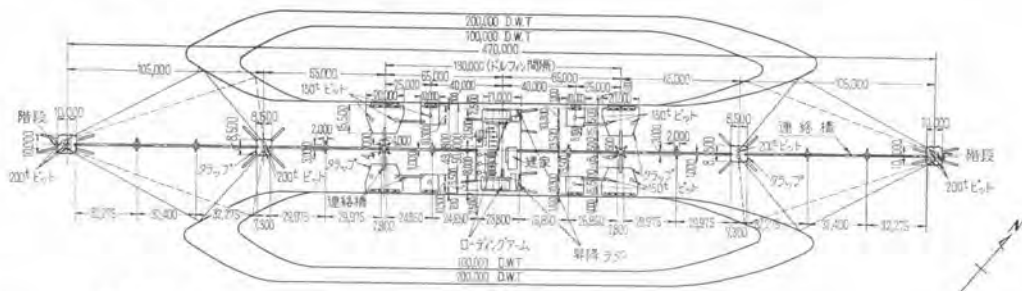
- ① 係留時の操船は容易であり、タグボートもせいぜい1隻ないし2隻でよく、場合によってはタグボートなしでも係留可能である。

- ② 船が衝突した場合の被害は少ない。
- ③ 係留索は1個所のみであるから、係留作業は容易である。

- ④ 係留中に暴風があっても心配がない。

また、短所としては次の点があげられる。

平面図



側面図

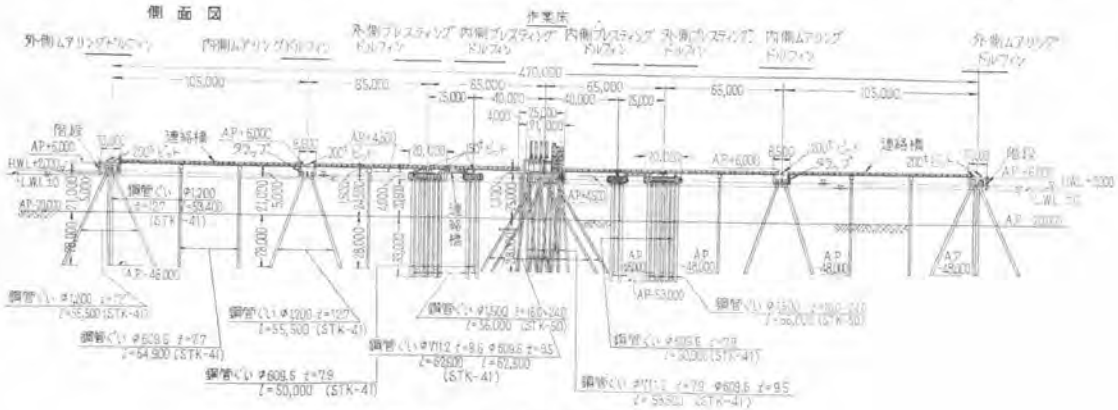


図-1 京葉シーパース建設工事一般図

- ① 波浪によりブイが揺れるため、作業員がブイの上で長時間滞在して作業することは困難である。
- ② 海底パイプ立上りのゴムホースや、ブイから本船に接続するホースの保守管理がめんどうである。
- ③ 4社共同で使用し、2個以上のパースを建設する場合、各社への分岐管はパースから1,500mぐらい離れた配管分岐栈橋からそれぞれ分岐することになり、パースから分岐栈橋までの海底パイプは共通となるため油の混入量が非常に多くなる。
- ④ 広い海域を使用するため、数個所設置すると膨大な海域を塞ぐことになり、配置が困難になり、海上交通路に支障をきたすことがある。

(3) 固定式一点係留方式

この方式の長所として次の点があげられる。

- ① 一点ブイ係留方式の長所の①、③、④については同様な長所を有する。
- ② 一点ブイ係留方式の短所の①と②の海底パイプからの立上りホースがないため、これによる短所は除かれる。

また、短所として次の点があげられる。

- ① 一点ブイ方式の長所の②は若干被害が大きい。
- ② 一点ブイ方式の③と④については同様なことが考えられる。

(4) 多点ブイ方式

この方式の長所としては次の点があげられる。

- ① 一点ブイ方式に比べ船を1個所にはほぼ固定して係留するため、一点係留方式のように広い海域を必要としない。

また、短所としては次の点があげられる。

- ① 係留索を数個所のブイからとらなければならないので、係留作業がめんどうである。

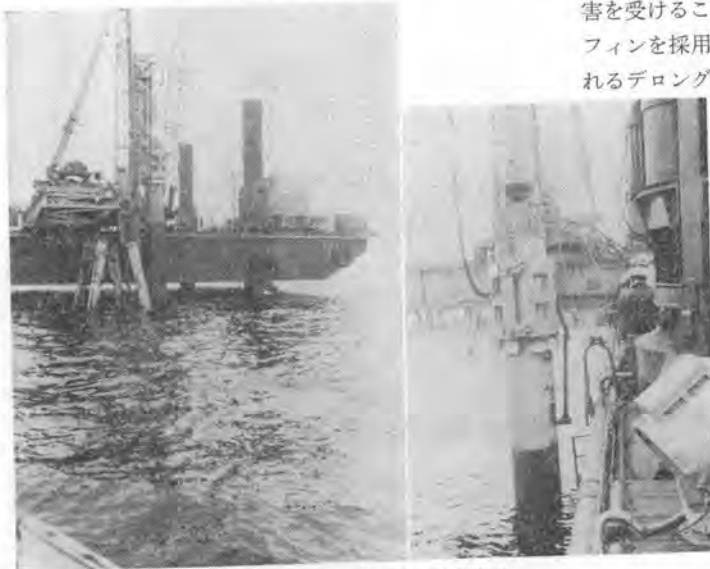


写真-4 作業床のくい打ち作業



写真-3 プレスティンクドルフィンφ1,500鋼管くい打込み中のデロングバージ

- ② 固定した船の側面から強風を受けた場合、係留索が切断する心配がある。

以上のように各方式にはそれぞれ長所と短所があり、その場合場合によって適宜選択する必要がある。

京葉シーパースでは上述の長短を検討するとともに、関係官庁とも十分打合わせのうえ、次の理由でドルフィン栈橋方式に決定した。

すなわち、

- ① 今回の場合、まず東京湾の海上交通事情を考え、できるだけ狭い海域を使用し、他の交通妨害にならない必要があること
- ② 原油の混入を極力なくすること
- ③ 保守管理が容易であり、完全にできるもの
- ④ 増設が簡単にできるもの

ということから、ドルフィン栈橋方式を採用することになった。

なお、今回のドルフィン栈橋方式に対する選定基準としては、設備の安全性を第一に、衝突時にも破壊的な損害を受けることの少ないフレキシブルを有する弾性ドルフィンを採用し、また工法としては絶対安全確実と思われるデロング工法を採用することにした。

4. 設計および工事上の問題点

(1) 設計上の問題点

(a) 使用くい

東京湾の海底土質は全般的に同様なものと思われるが、海底面から下約15~20m程度のシルト層があるため、非常に太くて長いくいを打つ必要があり、ことにドルフィンに用いるくいは直径1.5m、長さ62mのものをを用いた。なお、これらのくいは強度の確かさを要求するため、すべて陸上で1本のものとして加工し、船上または打込みの途中で溶接することはしなかつ

た。

(b) パースの両面の間隔

栈橋の両面に 200,000 DWT の大形タンカーを係留する場合、ムアリングドルフィンを共通のものにするため側面からの風圧を十分支えることのできるロープの角度が要求されるので、両面のタンカーの間隔をできるだけ広くする必要があり、またあまり広すぎるとタンカーの前後の移動をなくすための係留索の角度が大きくなりすぎて問題があるので、各方面の専門家の意見を聞いて 50 m とした。

(c) 送油管サイズの決定

大形タンカーの送油ポンプ能力は、通常 10,000～12,000 kl/hr であるため、この送油能力に見合う送油管のサイズが必要で、各社の海底パイプの長さや圧力降下から計算して直径 1.2 m の送油管が採用され、また作業床上の配管は、重量を軽減することと配管および作業を容易にするため、ヘッターを 50 in 分岐管を 44 in とした。

(2) 工事上の問題点

本格的な建設工事が始まったのは、漁業問題などで当初の予定より大幅におくれ、昭和 42 年 9 月末からであるが、東京湾においては 10 月以降、翌年 4 月末頃までは悪天候の日が多く、特に 2 月～4 月は 15 m/sec 以上の強風の日が 1 カ月のうち半数以上にものぼるため、工事の安全性と正確度を主にあらゆる検討が行われた。

まず、くい打ち作業は、前にもふれたように絶対的な



写真-5 建設中のプラットフォーム

安全性と正確度を有するデロング工法を用いることにした。この結果、通常のくい打船では作業のやりにくいような日でも、この工法ではくい打ちする基盤が固定しているため波浪に影響されることがなく、極めて正確な位置に正確な角度でくい打ちできることと、くいの取扱いも非常に容易に行なわれることのため、作業は極めて順調に進められている。34 号台風で 38 m/sec の強風時に作業員はデロングページ上に泊まり込んで一夜を明かしたことで、その安全性がはっきりわかる。

このほか、ドルフィンや作業床の床コンクリート打ち作業に対し、仮わくの海上作業をなくすため陸上でケーソンをつくり、起重機船で運んでくいにこのケーソンを組み合わせる工法など、作業の合理化と安全性について万全を期している。

図書案内

「建設の機械化」文献抄録集

B5判 7 ポイント約 400 頁 頒価 2500 円 送料 160 円
表紙ダイヤボード 本文インディアン紙使用

(社) 日本建設機械化協会の機関誌「建設の機械化」の第 1 号より第 190 号までに掲載された記録あるいは文献等を分類・抄録し、「建設の機械化」文献抄録集として発刊しました。

本書が工事計画あるいは学術研究のための資料調査に多くの利便を提供することを期待しひろくご活用いただくようおすすめ致します。

■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 機械振興会館内
電話 東京 (433) 1501 振替口座 東京 71122 番

苫小牧港の建設工事の現況

山 家 博* 熊 倉 勉**

1. まえがき

苫小牧港の整備計画の概要は、先に本誌165号でも述べたとおり、北海道南岸太平洋に面した勇払原野に掘込み式港湾を築設し、これを中核として大規模な臨海工業地帯を造成するとともに、併せて石炭など主要物資の輸送の合理化をはかろうとするものである。

昭和26年着工以来、主として外港ならびに商港区の整備に力を注ぎ、昭和38年ようやく第1船入港の運びとなった。その後も各種施設の拡張を続けた結果、現在までに10,000トン級船舶を対象とする外港施設（防波堤、航路）10,000～5,000トン岸壁9バースを含む商港施設、その他漁港区、船溜りなどの整備を終え、商漁港区の機能は著しく増大した（図-1参照）。この結果、昭和42年の港湾貨物取扱量は500万tを突破する見込みで、港勢の進展はまことに目ざましいものがある。

一方、本港整備の支柱である工業港区は昭和40年に着手されたが、最近ようやく活発化しつつある企業の立地動向に歩調を合わせ、工業港区の水路の掘削工事を重点的に施工中である。本文では、本港工業港区の掘削工事を中心にして、施工状況を報告する。

表-1 昭和35～40年度掘削状況

(単位：千m²)

地区	土量	工 法	掘 削 厚	捨土先
外港区	932	バケット式浚渫船 ディップバ	水面下	沖合捨土
商港区	7,569	陸上掘削	原地盤(+7.5程度) ～-3.0m	土地造成
〃	5,639	ポンプ式浚渫船	-3.0～-9.0m	海岸放流
計	14,140			

表-2 昭和41～44年度掘削工事施工区分

(単位：千m²)

地区	土量	陸上掘削 陸上捨土	浚 渫 船	
			沖合捨土	海岸放流
外港区	150	—	150	—
商港区	4,460	2,358	1,833	269
船溜り・漁港	233	90	143	—
工業港区	10,218	5,912	4,306	—
計	15,061	8,360	6,432	269

* 北海道開発局室蘭建設部苫小牧港建設事務所 所長

** 苫小牧港建設事務所



図-1 苫小牧港整備計画図

2. 掘削計画の概要

本港の掘削工事は昭和35年に着手され、昭和40年度末までに約14,000,000m³の掘込みを行なった。施工地区、土量、工法、区分は表-1のとおりである。商港区の掘削において、陸上掘削とポンプ浚渫船を併用した経緯については、本誌165号を参照されたい。

昭和40年、第2次港湾整備5カ年計画(40～44年度)の発足に伴い、本港の事業の主体は工業港区の水路の造成に移ることになったが、掘削対象土量が極めて膨大なことから在来の施工方式を再検討し、土質、土量、掘削、土厚などの現場条件と、土地造成事業などへの掘削土砂の流用限界量、海岸放流の外港航路埋没に及ぼす影響度などを勘案して、5カ年計画期間の掘削捨土計画を表-2のとおり策定した。新計画は在来方式に比べて海岸放流を打切ったこと、陸上掘削の施工深度を在来の-3.0mから-1.0mにして相対的に陸上掘削の比重を下げ、沖合捨土の比重を大きくしたことが大きな相違点である。施工手段は陸上掘削方式と浚渫船・土運船方式の2方法を併用することとし、施工定規は図-2、土質は図-3のとおりである。

3. 陸上掘削工事

工事量の増大に対応して、陸上掘削工事の機種は在来どおりのショベル系掘削機械・ダンプトラック方式でよいか、新形掘削機械・運搬機械にするか比較検討した。



写真-1 苦小牧港の建設工事全景

その結果を要約すると、

① 掘削機械については、現機種の大形化、バケットホイールエキスカベータなどの採択を考慮したが、汎用性、機械性能などに問題があるので、在来どおり1.2m³パワーショベル、0.6m³ドラグラインを設計標準機種とする。

② 運搬機械については、ベルトコンベヤを検討したが、工事量の変動に対して順応性に乏しいこと、捨土地区が頻繁に移動すること、冬期の運転保守に難点が多いことなどから、在来どおり10tダンプトラックを設計標準とする。しかし、ダンプトラックの稼働量の増加につれて、一般交通の輻輳ないし社会不安を招く恐れがあることから、一般道路の走行、交差を避けるため専用道路(延長3,000m,車道幅員9.0m,砂利道)、専用跨道橋(国道交差点:径間16.6m,幅員9.0m,鋼板げた単純橋:取付道路785m)を建設する必要がある。

以上の方針に基づいて昭和41年度2,230,000m³,昭和42年度3,420,000m³の陸上掘削工事を進めているが、施工内容は既報告のもと大差ないので省略する。ただ、上層掘削のスクーバ、中層掘削のバックホウは作業効率上問題があるので使用していない。表-3は昭和

42年8月の調査による各種掘削機械の稼働実績である。

4. ポンプ 浚渫船

前述のとおり、-1.0m以下の土砂処分は沖合捨土によることにしたが、施工機械の選定にあたっては、施工個所の土質、幅員、延長、気象、海象などの条件を検討の結果、低揚程ポンプ浚渫船による浚渫、自航土運船による運搬投棄方式とした。

浚渫船、土運船の性能、容量選定にあたって考慮した条件、ならびに現地での稼働中の船団の性能は次のとおりである。

(1) 土質

土質柱状図は図-3のとおりであるが、浚渫地内で-1.0~-8.0mまでの深度1mごとの粒度分析結果は、図-4のとおり深度大となれば微細粒子が多くなる。

(2) 海象

最近の3カ年間の波浪観測の結果から捨土地点(沖合10km)の年間波高頻度を推定して表-4の結果を得た。

(3) ポンプ浚渫船

本方式の対象土量は、表-2に示したとおり4カ年で4,300,000m³であるが、計画期間内での工事量の変動を考慮すれば年間1,400,000m³程度の浚渫能力が要求される。いま浚渫船の年間浚渫土量と1時間当りの浚渫能力の関係式を

$$V_y = N \cdot V_d = N \cdot y_1 \cdot y_2 \cdot T \cdot V_t$$

標高	柱状	土質	記号	標準貫入試験 標高(m)	N 値
+4.43	○	軽石	有機物入り 火山灰入り	+3.78	1 30
3.14	○	泥炭		2.69	11 30
2.44	○	細砂		1.19	32 30
	○		水径 0.5~ 2cmφ	-0.31	25 30
	○			1.81	47 30
-3.17	○	砂れき		3.35	27 30
	○		0.5~ 3cmφ 大のれき入り	4.81	37 30
6.16	○	中粒砂		6.31	40 30
	○		貝殻入り	6.81	30 ³³ 30 ³⁰
	○			7.85	30 30
	○			8.36	30 30
	○			10.81	32 30
	○			12.31	34 30
	○			13.81	31 30
15.25	○	細粒砂		15.61	

図-3 浚渫地内土質調査図
(代表例)

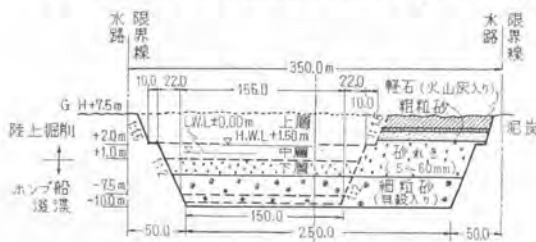


図-2 工業港区主水路施工定規図

表-3 掘削機械の稼働実績調査

機 械 名	サイクルタイム=C ₃₀	稼働時間率(%)	備 考
0.6m ³ パワーショベル	17.8 sec	79	1. ()内は昭和36年5月~37年2月の調査 2. 稼働時間率とは稼働時間(東運転時間、現場内小移動、作業待ち時間、日常整備時間の計)と実運転時間との比
1.2m ³ パワーショベル	22.6(21)	75(79.1)	
2.0m ³ パワーショベル	—	65	
0.6m ³ ドラグライン	31.8(32)	82	
1.2m ³ ドラグライン	40.9(35)	81(77.0)	
1.2m ³ トラクタショベル	29.9(35)	74	

ここに

- V_y : 年間浚渫量 ($1,400 \times 10^3 \text{ m}^3$)
- N : 年間稼働日数 (230 日)
- y_1 : 浚渫効率 (実稼働時間率) (0.85)
- y_2 : 土運船の歩留り率 (0.75)
- T : 1日当り稼働時間 (18 hr)
- V_t : 1時間当り浚渫能力
- V_a : 1日当り浚渫量

において上欄のように数値を仮定すれば $V_t=533 \text{ m}^3/\text{hr}$, $V_a=6,100 \text{ m}^3/\text{日}$ となる。

一方、含泥率を 10% とし、管内流速を 6.0 m/sec、海上管長 $\phi 56 \text{ cm}$ で 180 m とすれば、主ポンプ揚水量は含泥時で 5,300 m^3/hr 、送水時 6,700 m^3/hr で、所要ポンプ馬力は 1,800 PS となる。なお現在稼働中のポンプ浚渫船の主要性能は次のとおりである。

- 主ポンプ: 6,500 $\text{m}^3/\text{hr} \times 38 \text{ m}$,
- 管 径: 吸入側 720 mm, 吐出側 610 mm, インペラ径 1,400 mm
- 主モータ: 350 rpm/1,800 PS

(4) 積込台船

本船は後述の 800 m^3 積 (999 G/T) 土運船の係留設備と、土砂の積込設備を有する台船で、現在稼働中のものは次の諸元を備えている。

- ① 船 体: 長 30 m \times 幅 11 m \times 深 3.75 m
平均きっ水 28 m
- ② 台船設置設備: 長 70 m, $\phi 23 \text{ m}$
チェーンおよび 0.6 t アンカ 2 連縦張り
- ③ 土運船係留設備
- ④ 積込設備: $\phi 560 \text{ mm}$ 積込管両舷に各 1 基

(5) 土 運 船

土運船の容量、隻数を決定する要因として、

- ① 土砂積込時間と捨土航行時間になるべく合致し、サイクルタイムにむだがないこと

表-4 平均年間波高頻度

波 高	1.5m 以上	1.5~1.0m	1.0m 未 満
日 数	53 日	59 日	256 日

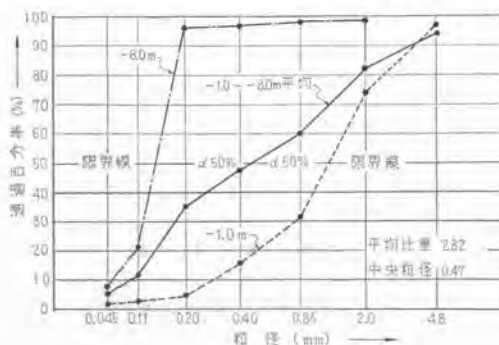


図-4 -1.0~-1.8 m 平均粒度曲線図 (-1.0 m 間隔試験)



写真-2 水路掘削作業 (その1)

- ② 掘込水路内で操船が安全、容易に行なわれること
- ③ 大形ほど経済的であること

があるが、本港の場合、ポンプ浚渫船の積込能力 (V_t)、歩留り効率 (y_2)、ホッパ効率 (y_3)、土砂の容積変化率 (f)、土運船の航行距離、速度を計算して、ホッパ容量 800 m^3 、隻数 3 が最も適当と判断された。

土運船の運航方式は、年間稼働日数 230 日を確保するためには表-4 に示す本港の海象条件から波高 1.5 m 程度まで稼働率を高めることが必要なことから、耐波性に富む自航式を採用することにした。目下稼働中の自航土運船は 2 隻 (同形) で、その主要性能は、全長 59.8 m、幅 11.3 m、深 5.2 m、満載きっ水 4.5 m、999 G/T、泥倉容量 800 m^3 、主機関 400 PS 2 基、推進器 2 基、速力満載時 8.7 kts、乗組員 15 名

(6) 稼働状況と問題点

本方式による工業港の水路掘削は昭和 41 年 9 月から着工し、幅員 156 m、水深 -7.5 m で、延長 573 m、土量 650,000 m^3 を施工した。引続いて昭和 42 年度は同断面で延長 1,148.5 m、土量 1,300,000 m^3 の計画で、鋭意施工中である。浚渫地点における船団の配置は図-5、写真-2 のとおりであり、また捨土地点は外港防波堤先端から 6 km である。

次に施工計画と実績の比較ならびに技術的問題についてふれてみよう。

(a) 単位時間当り浚渫能力

おおむね計画どおりの実績を示し、海上管延長 180~240 m で、含泥率は 10% 前後である。

(b) 浚渫効率 (実稼働時間率) y_1

y_1 は浚渫船稼働時間中の実浚渫時間を示すものであるが、本港での在来方式、すなわちポンプ浚渫-陸上排砂の場合には、その実稼働時間は 20 hr/日 と非常に高い効率を示していた。しかし本方式では、

- ① 散布管の上下時間
- ② 送泥開始までの送水時間
- ③ スイング、アンカ移動時間

などによって非稼働率が大きい。



写真-3 水路掘削作業(その2)

(c) 土運船の歩留り効率 y_2

y_2 は土運船に散布管を通じて泥水を積込む際に、土砂が泥倉から越流する損失を示すもので、最近の実績は表-5 に示すとおりである。越流して台船下にたい積した土砂が土運船の接舷に支障を及ぼす程度になると、未浚渫箇所ポンプ船で逆吹排泥する。越流率に影響する要素としては次の2点を指摘できよう。

① 土砂の粒度

土粒子が細いもの、すなわち粘土分、シルト分、および細砂の一部(ほぼ0.1~0.15mm以下の微粒子)は流れとともに流出するといわれる。越流過程において、ポンプ船からの送水量と土運船の規模、ならびに流出限界粒径の関係は、本荘氏らによって指摘されているように泥倉表面積が大きく、送水量の少ないほど歩留りが大きいとされているが、本工事での試験で、土運船泥倉内にたい積した土砂、ならびに越流土砂の粒度分布は図-6のとおりであった。

また図-6によると粒径0.1~0.15mmのものは越流量が多いが、この範囲のものはすべて越流するのではなく、わずかながらであるがたい積することがわかる。したがって本港の土質は図-3、図-4に示すとおりである。

表-5 ポンプ船と土運船の組合せによる浚渫諸要素

工事区分	期 間	時間当り浚渫能力 V_2 (m ³ /hr)	実際働時間率 y_1 (%)	土運船歩留り効率 y_2 (%)	泥倉効率 y_3 (%)	土質変化係数 f	備 考
その1	41年10月~41年11月	348.3	81	19	65	1.21	その1工事 300,000m ³
その2	41年12月~42年3月	461.4	82	26	55	1.18	その2工事 350,000m ³
平均		408.0	82	23	59	1.20	

(注) 1. V_2 は浚渫土量 2. y_1 は送泥時間と越流土砂送吹時間の計 3. y_2 は越流土砂と浚渫土砂の比 4. y_3 は泥倉に対する積高の見掛容積比

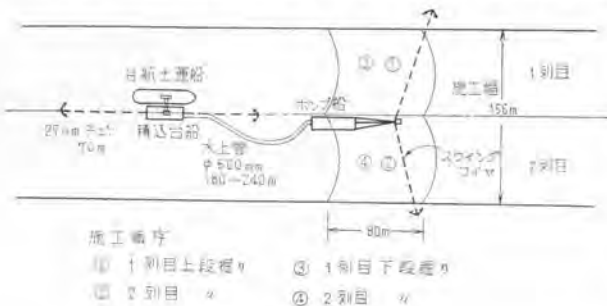
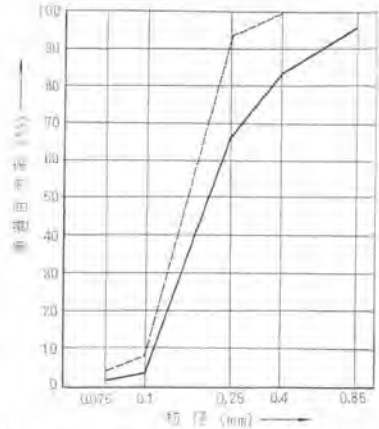


図-5 施工図



— 泥倉内たい積土砂平均粒度曲線
--- 越流土砂平均粒度曲線

図-6 越流および泥倉内たい積土砂粒度比較図

り、上層のれき混じり粗砂は歩留りがよく、下層の細砂は歩留りが悪い。

② 積込時間

積込時間が経過するにつれ泥倉内には沈降できずにいる微細粒子の量が多くなり、混合土砂液の比重が増加する。このため沈降限界粒径が次第に大きくなり、越流率が增大する傾向がある。

(d) 泥倉効率 y_3

y_3 は土運船内にたまる積高量と泥倉の容積比で、最近の実績は表-5のとおりである。しかし泥倉効率を高めることと、浚渫船団全体の能率を高めることは必ずしも一致せず、むしろ捨土サイクルタイムの短縮、越流率の軽減をはかるためには泥倉効率を落すことがむしろ有利となり得る場合があり、本港の実際の施工では、泥倉効率は約60%である。

(e) 土質変化率 f

f は地山土量と土運船運搬土量の比で、浚渫土砂は土運船に積込まれた場合、地山よりも膨張する。最近の実績は表-5のとおりで、約20%の土膨れが認められた。

5. あとがき

以上、最近における苫小牧港の建設状況と技術的問題点を述べたが、特に本港の重点工事である掘削工事において、その工法ならびに土砂の処理方法を本港の自然条件、経済条件に適合させつつ最も効率的なものとするため、さらに研究が必要である。

参 考 文 献

財木・生垣：苫小牧港建設工事の内陸掘削工事について「建設の機械化」第165号
 本荘 秀一：最近の臨海土地造成工法に関する研究
 財木・石田：掘込みの港湾シリーズ、苫小牧港「作業船」第38号

河北潟干拓の サンドローダ（砂積込船）と関連工事

北村孝次郎* 部坂淳夫**
高橋勝二*** 田仲喜一郎****

1. はじめに

河北潟干拓建設事業は、石川県にある河北潟の約3分の2にあたる1,415 haを干陸し、1,211 haの農地を造成するとともに、あわせて沿岸低位部耕地2,604 haの排水改良をはかることを目的として昭和38年度に着工したものである。この事業計画の一環として、日本海側にある内灘砂丘を開削して河北潟へ流入する洪水を日本海へ直接排除する放水路（延長1,670 m、幅員110 m）の新設がある。

放水路の掘削工事の施工法は、ポンプ^{しんせん}浚渫船によって掘削し、その土砂の運搬は土運船によって堤防築堤用土に利用することがもっとも経済的であった。このため、ポンプ浚渫船は放水路土砂を高効率で掘削し、土運船へ積載するようなバージュロディング方式を満足させる必要があった。よって、これらを検討の結果、その施工機械としては、カッタ形ポンプ浚渫船とそれに付属させて土運船に土砂を積込むための装置、サンドローダおよび土運船、引船の組合せが最適であった。

本文は、サンドローダの構造とそれとともなるポンプ浚渫船の能率ならびに施工実績などについて報告するものである。

2. 概要

(1) 建造までの経過

八郎潟干拓事業が始められた昭和32年当時までのわが国におけるポンプ浚渫船使用による遠距離送泥法は、一般にブースタポンプにより継送されていたものであるが、八郎潟干拓のように10 kmにも及ぶ遠距離送泥を、従来のブースタポンプと水上管をもって施工した場合には、施設費が膨大にかさむばかりでなく、送泥パイプ内の抵抗による損失も大きく、結局は工事費の割高ならび



写真-1 放水路掘削工事の全景

に能率低下などの弊害が予想された。

したがって、八郎潟干拓事業においては、技術提携国であるオランダ NEDECO からの示唆もあって、同国における送泥工法の調査研究を行ない、その成果をもとにわが国になかった採砂専用船としてのカッタレス形ポンプ浚渫船が建造されたものである。

施工方法としては、同船の両舷側に係留した土運船にさし管をもって土砂を直接積込んだ後、引船によって目的地まで捨土するバージュ輸送工法が初めて採用され、さしもの難工事といわれた築堤工事が、もっとも短期間に、かつ経済的に遂行されたことはすでに周知のとおりである。

その後に事業計画が樹立され、実施した河北潟干拓事業においては、上述のバージュ輸送工法にさらに改良を加え、カッタレス形ポンプ浚渫船のような特殊な作業船でなく、一般に広く用いられているカッタ形ポンプ浚渫船によってもサンドローダを付属させることによって可能な施工法を研究開発した。それは次項の諸条件からしてカッタレス形の使用が不適當であったためで、カッタ形ディーゼル浚渫船の特徴をいかして高効率で掘削できるような状態を検討しつつ、これを採砂専用船として使用した。したがって、土砂の土運船積込みについては、ポンプ浚渫船とまったく分離独立した装置を設けた専用船が建造されたのである。

(2) 放水路掘削工事の施工機械の検討

内灘砂丘に新設する放水路の掘削土量は約 7,000,000

* 農林省北陸農政局河北潟干拓建設事業所 所長
** " " 機材課長
*** " " 機材課管理係長
**** 農林省建設部開墾建設課 干拓係長

m³に達するものであり、干拓堤防ならびに放水路工事は事業全体工期9カ年計画のなかで6年目に予定されている干陸時期までにその完成をみなければならない。したがって放水路掘削工、築堤盛土工の施工計画は実工期4カ年のうちで立案する必要があった。このような施工条件から放水路掘削工は年間約1,800,000m³の土砂の開削を必要とするが、この種の施工機械として当然ポンプ浚渫船が考えられた(図-1参照)。

しかし、この種のポンプ浚渫船の選定にあたって具備すべき条件として次の項目があげられた。

① 作業船を日本海から潟内へ導入する際、橋りょうなどの関係で、船体の大きさに制限が加えられること、また、放水路幅員として掘削幅が制限されているため2隻以上のポンプ浚渫船の稼働は困難であること、すなわち高能力で浚渫できる作業船が要求されること

② 放水路断面幅員110m、掘削深約3.5mを整形しながら掘削前進すること、すなわち機動力のある作業船が要求されて、カッタレス形ポンプ浚渫船では不向きであること

③ 掘削土砂を円滑かつ廉価に築堤箇所へ供給できること、すなわち、大量の土砂を荷重平均片道約4km地点へ運搬する工法の検討でバージ輸送工法が最適であること

④ 高能力であること、すなわち、バージ輸送工法の

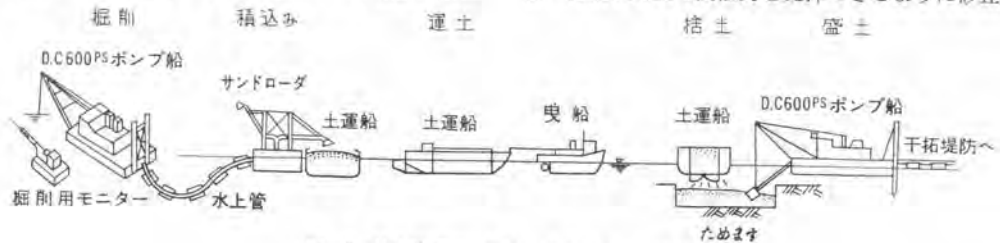


図-2 放水路掘削、運土、盛土工施工機構図

表-1 放水路掘削工事施工機械一覽表

船種	船名	規格	排水トン数(t)	船体				機関			製作年月	所属
				全長(m)	幅(m)	深さ(m)	吃水(m)	主機(PS)	主発機(PS)	副機		
ポンプ浚渫船	宝 竜	鋼製 600 PS φ410 mm	359	49.7	8.4	2.4	1.5	600	240	22	昭和33年9月	国有船
サンドローダ	北 竜	鋼製		17.4	8.0	1.5	1.0	操船ウィ ンチ1台	ちらし管ウ ィンチ2台	—	39年9月	—
引 船	第1引船	鋼製 可変ピッチ	41	19.2	4.4	2.1	1.5	250	10	—	34年7月	公団船
	第2引船	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	第3引船	鋼製 固定ピッチ	40	—	4.6	—	—	—	—	—	35年9月	—
	第5引船	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36年6月	—
土 運 船	第1河北	鋼製 200 m ³ 積 自動式	150	42.0	10.0	2.4	1.5	—	—	—	33年6月	国有船
	第2河北	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	第3河北	—	—	40.0	10.2	—	—	—	—	—	35年9月	—
	第5河北	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
橋 伝 馬 船	1 号	木製 6t積	8	12.0	3.5	1.1	0.3	10	—	—	34年7月	—

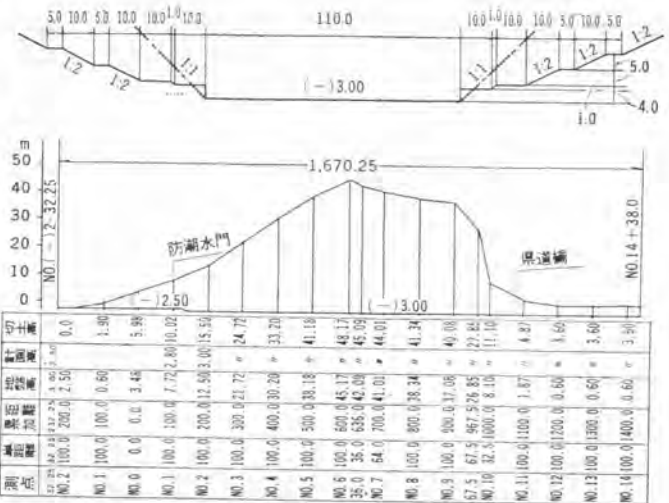


図-1 放水路縦横断面図

経済的な原因のひとつは積載量の大きな船舶で水上運搬することであるから、能率よく土砂を積載することがより経済的工事となること

以上のことから種々検討した結果、放水路断面の整形はカッタ形ポンプ浚渫船を使用し、次の項において述べる近距離送泥の検討から設計の採土積載能率 400m³/hr(7,200m³/日, 216,000m³/月)とした。さらに土運船への土砂積込装置として考案されたサンドローダをポンプ浚渫船の後尾に水上管で連結して固定させることにより各課題を解決した(表-1, 図-2参照)。

この場合、さらに砂丘掘削の補助として、ポンプ浚渫船の作業が安全で高能力を発揮できるように砂丘の土砂

壁にジェット噴射水を吹きあて、その水流によって崩壊させ、ルーズな状態になった土砂をポンプ浚渫船に掘削させる方法をとった（表-2、図-3参照）。

3. ポンプ浚渫船の能率の検討

(1) 運転計画の基本事項

サンドローダを付属させた場合のポンプ浚渫船の運転の考え方としては、近距離排送を行なって能率を上げることであるが、

- ① ポンプ浚渫船の機関に過負荷状態を生じさせず、低揚程で大きな揚水量をあげること
- ② 浚渫土質、掘削条件からポンプ浚渫船の吸入能力、排送能力と含泥率の関係を把握し、最適送泥距離を検討すること

に留意する必要がある。

これらのことから、ポンプ浚渫船とサンドローダを連結する水上管の延長を調整し、能率よい合理的な稼働を得ることができる。この場合、ポンプ浚渫船の機関がディーゼルであると、その特長から機関の回転数を変化させることによる主ポンプの性能を広範囲に変化させることが容易であり、非常に好都合である。

本工事において、これらの検討は与えられたポンプ浚渫船の性能から、まず①に対してはインペラ径を960mmに短縮し、機関の従来の常用回転数345rpmを380rpmにすることとした。②についても現地において各種の実測試験を行なった結果から、次の諸関係をもとに実用性能曲線を作成して検討した。

(2) 性能の検討とその解析

(a) 砂丘土質、管内流速と含泥率

内灘砂丘の砂は、平均粒径0.3mm程度、均等係数2~3の非常に均一な組成をなした中砂(真比重 $\gamma_s=2.68$)である。この土質に対する流速と含泥率との関係を次の理論から検討して実測から図-4を得た。

$$\text{ジュラント実験式} \quad V_f/F_f = \sqrt{2gD(\gamma_s-1)}$$

$$\therefore 2F_f^2 = V_f^2/gD \cdot 1/\gamma_s - 1$$

ここで、フルード数 $F_f = v^2/gD \cdot 1/\gamma_s - 1$ と同一なの

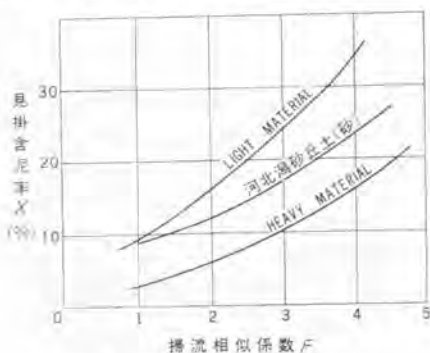


図-4 掃流相似係数と含泥率の関係

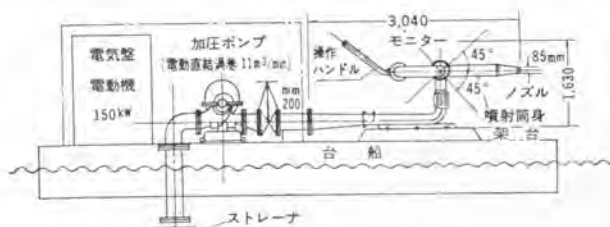


図-3 掘削用モニター構造図

表-2 掘削用モニター仕様表

機 種	仕 様
手動モニター	口径 85 mm 圧力 5 kg/cm ² 回転角上 45° 下 5° 左右 10°
加圧ポンプ	電動直結渦巻ポンプ 11 m ³ /min
原 動 機	電 動 機 150 kW

で、 $F = v^2/gD \cdot 1/\gamma_s - 1$ とおくと、 $F = 2F_f^2$ である。

V_f : 限界沈降速度 (m/sec)

F_f : 液中固体の粒度と含泥率により変わる係数

γ_s : 固体真比重 2.68

g : 9.8 m/sec²

D : 管径 0.41 m

$$F = \frac{v^2}{9.8 \times 0.41 \times 1.68} = \frac{v^2}{6.75}$$

(b) 実用性能曲線

実用性能曲線は、ポンプ浚渫船の性能試験から清水時、送泥時の各機器のデータを実測して描くことができるが、その解析手順と結果は次のようである。

(i) 管路抵抗 $\lambda=0.022$, 土質係数 $\beta=1.5$

(ii) 吸泥時における流速低下量 Δv

$$\begin{aligned} \Delta v &= \frac{x_0(\gamma_s-1)}{1+\beta x_0(\gamma_s-1)} \left\{ (\beta-1) \frac{v_w}{2} + 0.8 \right\} \\ &= \frac{1.68 x_0}{1+1.5 \times 1.68 x_0} \left\{ 0.5 \frac{v_w}{2} + 0.8 \right\} \end{aligned}$$

x_0 : 真容積含泥率 $x_0 = \frac{\gamma_s}{\gamma_s} \cdot x$

x : 見掛含泥率

γ : 仮比重 1.68

v_w : 清水時流速 (m/sec)

上式の計算から表-3を得る。

(iii) 吸入負圧と含泥率 $V_m - x_0$

$$V_m = \Delta V + V_w = \Delta V + h_f$$

$$\Delta V = x_0(\gamma_s-1)(h_a + \beta h_f)$$

V_m : 吸泥時負圧

ΔV : 吸泥による負圧増加量

V_w : 清水時負圧

表-3 $\Delta V-x$ (単位:m)

x (%)	x_0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5
5	0.0313	0.082	0.088	0.094	0.100	0.106	0.112	0.118
10	0.0627	0.153	0.164	0.175	0.187	0.198	0.209	0.221
15	0.0940	0.214	0.230	0.246	0.267	0.278	0.294	0.310
20	0.1250	0.267	0.287	0.307	0.327	0.347	0.367	0.387
25	0.1565	0.316	0.339	0.363	0.386	0.410	0.434	0.457

h_v : 浚渫深度
 h_T : 清水時吸入抵抗

吸入負圧の変化量は、含泥率に比例することから上式の計算結果で図-5を得る。

(iv) 浚渫土量 G

$$G = 3,600 \times x_0 \times v_m \times A \times \frac{T_s}{T}$$

$$= 3,600 \times x_0 \times v_m \times 0.132 \times \frac{2.68}{1.68}$$

G : 浚渫土量 (m³/hr)

v_m : 送泥時管内流速

A : 管断面積 0.132 m²

上式から表-4のように吸入負圧による浚渫土量が計算される。

(v) 実用性能曲線

上述の諸計算から送泥距離と浚渫土量との関係をあらわしたのが図-6であるが、一方、任意の管内流速を得た場合の排送管と含泥率は図-4の関係によって決まってくる。表-5は管内流速によって送泥可能な土量と考えられ、その結果は図-5の太線で表わされる。

このことは、ポンプ浚渫船は常に吸入能力と排送能力がバランスした状態で運転されなければならないことを示すが、負圧が一定の場合、近距離排送はポンプの吸入能力によって浚渫土量が左右され、遠距離排送では管内流速によって支配されることも明らかに示されている。

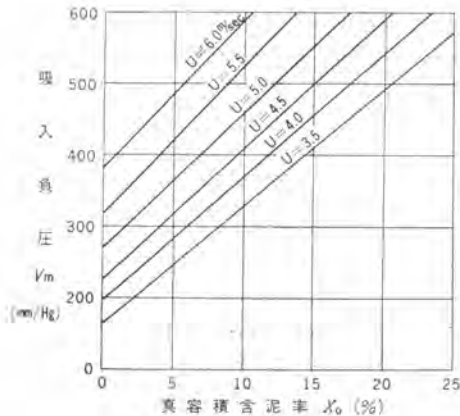


図-5 吸入負圧と含泥率の関係

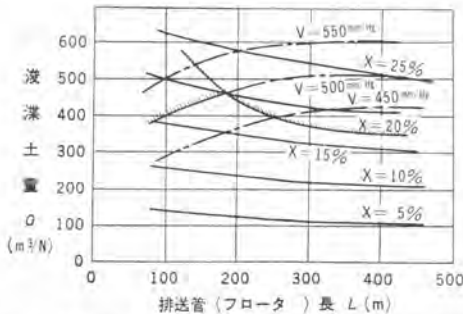


図-6 DC 600 PS船(バージローディング) 実用性能曲線

表-4 $G-V_m$ (単位: m³/hr)

V_m	400	450	500	550	600
3.5	0.145/385	0.175/465	0.205/544	0.236/626	
4.0	0.118/358	0.147/445	0.174/528	0.204/620	0.232/716
4.5	0.095/324	0.124/422	0.150/510	0.178/606	0.206/702
5.0	0.071/269	0.097/367	0.122/462	0.150/568	0.175/664
5.5	0.040/167	0.064/267	0.088/367	0.113/472	0.137/572
6.0	0.011/50	0.034/155	0.056/255	0.080/364	0.103/470
6.5		0.010/49	0.030/148	0.052/256	0.073/360

表-5 $G-v_m$

F	x	v_m	G (m ³ /hr)	F	x	v_m	G (m ³ /hr)
3	0.170	4.50	364	4	0.225	5.20	558
3.5	0.200	4.85	460	4.5	0.260	5.52	682

本工事の場合、実際には砂丘を一度ジェットポンプによる噴射水で崩壊させ、その土砂をルーズな状態にしてから浚渫するようにして送泥時の負圧は 500 mmHg 程度に保つことを目標としている。したがって、この場合の排送距離は 180 m 程度が最高浚渫能力 450 m³/hr 程度をあげる最適距離と考えられ、通常 600 PS ポンプ浚渫船の能力の約 2 倍の結果を得ることになる。

4. 構造

(1) 主要要目(表-6, 図-7 参照)

表-6 主要要目

船体	長さ	≦ 17.4 m	機	形式	屋外防水巻線形
	幅	8.0 m		出力	15 kW
	深さ	1.5 m		船電圧	400V
操縦ウィンチ(1台)	深さ	1.5 m	電動機	極数	8P
	巻き数	6		周波数	50 ^{Hz}
	巻き径	400 mm		定格	1時間
	巻き重	3000 kg		付属品	コントローラおよび抵抗器、サイクロ減速機直結
	巻き速度	7 m/min		形式	屋外防水巻線形
ちらし管ウィンチ(2台)	巻き径	350 mm	電灯用変圧器	出力	7.5 kW
	巻き重	2,000 kg		電圧	1次 400 V, 2次 100 V
	巻き速度	10 m/min		船底甲板	SS 41 厚 6 mm
送泥管	巻き径	16 mm	船体材料	操縦室側壁	SS 41 厚 4.5 mm
	巻き重	2,000 kg		肋骨心距	SS 41 厚 3.2 mm
	巻き速度	16 mm		係留用スバット	4本
	巻き重	2,000 kg			
送泥管	内径	410 mm			
	管厚	SSP 厚 8 mm			
	管径	SC 46 厚 20 mm			

表-7 中央および側部船体寸法表

項目	中央船体(m)		側部船体(m)	
	前部	後部	前部	後部
長さ	12.0	5.4	9.0	8.4
幅	3.0	3.0	2.5	2.5
深さ	1.5	1.5	1.5	1.5

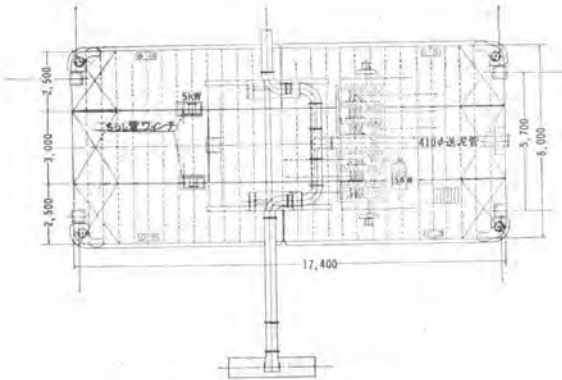
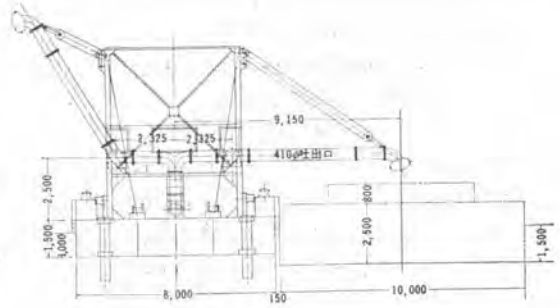
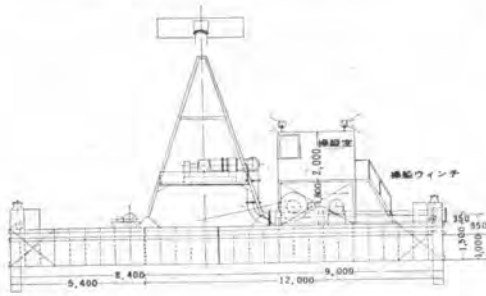


図-7 一般配置図

(2) 船体

船体は鋼製箱形船殻で、中央部2個、側部4個、計6個のブロックで構成され、ボルトにより相互に結合して、作業時における振動に対し十分な強度と水密性を保持させる構造とした。そのため外板、甲板および肋骨、はりなどは全溶接構造となっている（表-7 参照）。

防舷材はφ127mm ガス管の二つ割とし、舷側上部に設けた。操縦室は甲板上に装備したウィンチの上部に設けて高さ2mとし、外板は鋼板で、内部は耐水性ベニヤ板を使用し、床版は鋼板上に杉板張りとした。係留装置としては、甲板両舷に鋼板製ボラード各2個を、また船首および船尾の四隅に独立ローラを配し、土運船の発着に使用することとした。船体両舷のちらし管の俯仰のため船体後方位置にちらし管やぐらを設け、甲板から1.8

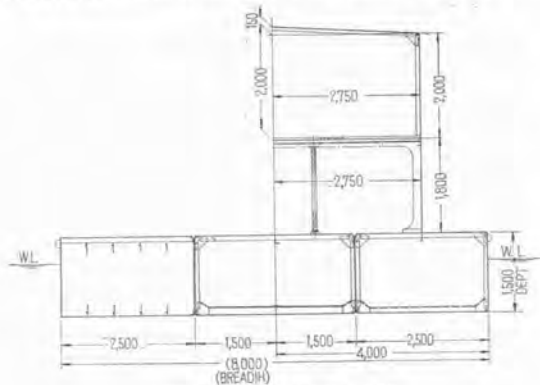


図-8 主要部断面図

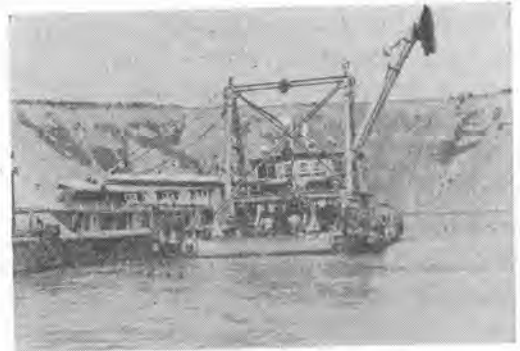


写真-2 サンドローダ

mのところの中甲板を設置し、ちらし管の俯仰支点となるスイベルジョイントを固定する構造とした（図-8 参照）。

(3) 甲板部

(a) 送泥管およびちらし管

船上送泥管は、水上管と船首中央甲板上で連結し、甲板上中心に沿って操船ウィンチの間を通り操縦室背面より直上に立上がり、甲板上約2.5mのところを二また管で両舷方向に分岐し、ちらし管やぐら上のスイベルジョイントと90°曲管を経て連結する。スイベルジョイントは両軸受で支持してちらし管との間を直管で連結する。

ちらし管は直管と丁字形に取付け、スイベルジョイントを中心として俯仰し、舷側に係留する土運船に対し、同時または片舷単独に積込みできるものとした。また、ちらし管は土砂を積込むに最適な長さとし、幅を有し、下側には多数の孔をあけ、平均的に土砂を散布した。

(b) 操船ウィンチ

操船ウィンチは操縦室下に1台装備して本船の係留、前後進ならびに左右移動を行ない得るもので、合計6個の巻胴をもち、左舷と右舷の2群に分けて両者を中間軸の間に設けたフレキシブル継手によって連絡する。

第1段減速機は電動機直結サイクロ減速機とし、その出力軸よりスプロケット減速によってウィンチ中間軸を駆動し、中間軸よりクラッチ付第3段スパーギヤ減速によって各巻胴を駆動する。各巻胴は単独運転可能で、片側のフランジには歯車を鋳つき、他側フランジは制動車

とし、巻胴の径はワイヤロープ径の約 20 倍として、ロープ巻取り容量を十分なものとした。

クラッチおよび制動機は手動式とし、操縦室から手動レバーによって掛けはずしを行ない、クラッチは内圧拡張形、ブレーキはバンド形として十分な容量をもち、各々に調整装置を設け、ライニングは良質の材料を使用して取替え可能なものとした。中間軸の両舷軸端にはワーピングドラム駆動の減速歯車を設け、土運船の離着船に便利となるロープ速度ならびにけん引力をとった。

(c) ちらし管ウィンチ

ちらし管の操縦は、ちらし管ウィンチから数個の滑車を経て昇降させ、操縦室から遠隔操作できるものとした。ウィンチは電動機からサイクロ減速機およびスパー歯車減速装置を経てウィンチ巻胴を駆動し、ちらし管の上下の限界には自動停止装置を設けた。制動機は複ブロック形電磁制動機とし、非常用制動機としてサイクロ減速機出力軸とピニオン軸の間に手動制動機を設け、長時間運転休止の場合に使用するものとした。サイクロ減速機の入力軸はチェンカップリングで電動機と直結し、出力軸は半ギヤカップリングでピニオン軸上の手動制動機と直結した。

(d) 船体係留スパット

土運船に土砂を積込む場合に、本船の周囲を引船などが運航発着する。その際、引船などの船底が船体係留のワイヤロープに接触し、事故を起こすことがしばしばある。そのためワイヤロープは引船などの船底以下の深さに張って船体を係留し、これらの事故を防止するために本装置を設置したものである。

スパットは本船の船首および船尾四隅のスパットウェル中に設け、スパット内部に操縦ワイヤを貫通させてスパット下端のガイドローラを経てワイヤロープを水底にはわせ、錨に取付ける。船体を前後左右に移動する場合は操縦ワイヤをウィンチで巻込み、あるいはゆるめることによって容易に行ない得るものとする。スパットが不用の場合は、スパット下部が船底付近に達するまで巻上げ、船体に固定しておくものとする。スパットの主体は 300 mm 角形、厚さ 12 mm の鋼板溶接とし、下部末端部にガイドローラを取付け、下端が水面下約 2 m にあるような長さとして、上部はロープガイドシーブブラケットを通じウィンチで巻込むものとする。また、スパットは船体に設けたスパットウェル中をスライドし、船体にヒンジ式のキーパで強固に取付けた。

(e) ワイヤリング装置、電気装置

ちらし管の昇降、船体の係留、前後進ならびに左右移動を行なうのに必要なワイヤロープを装備している。

前進用ワイヤロープ

20 mm×24 本×6 より×100 m 2本

左右移動用ワイヤロープ

20 mm×24 本×6 より×100 m 4本

ちらし管巻上用ワイヤロープ

16 mm×24 本×6 より×45 m 2本

ちらし管仮つり用ワイヤロープ

20 mm×19 本×6 より×18 m 2本

運転錨 150 kg 片爪 6丁

本船の電源は、ポンプ浚渫船から交流 50 Hz、400 V をキャブタイヤケーブル 1 心、14 sq, 3 本で水上管上を経て操縦室に装備した動力配電盤に引込み、可逆制御器によってウィンチモータを駆動し、また変圧器を経て船内照明に給電するものとした。

5. 施工実績

(1) ポンプ浚渫船の機構

2章の(2)で述べたような工事施工条件のなかで初期の工事目標を達成し、サンドローダを少しでも有効適切に使用するためには機械的に次のような方法を講じた。

(a) カッタヘッド

ポンプ浚渫船の手ともいべきカッタは、その良否により性能を大きく左右するといわれている。しかしながら水中の土砂のなかで作動するので、状態が確認できないため形状決定が困難なものである。

放水路掘削工事においては、当初ナイフ式オープン形のカッタヘッドを使用していたが、このオープン形は駆動軸へ取付けるボスがカッタの中央にあり、しかも放射状のアームの上にナイフが取付くので、サクシオンマウスへの土砂の流れを妨げる。またナイフの傾斜角度が小さいため、切削時における地面とのなす角度が鈍角で、ナイフが接地するたびに大きな抵抗がかかり、カッタシャフトならびにモータに衝撃荷重がかかって、特にモータに過負荷の現象が見られた。

さらにポンプ浚渫船のカッタは、その回転する方向にスイングしているときはころがろうとする作用があるが本工事のような比較的浅い浚渫の場合には、支点スパットからの距離が遠いので特にその傾向が大きいようである。オープン形のようにナイフ角度の小さいものは、切削時の抵抗が大きくて地盤に刺さろうとしないので、ことさらにころがろうとする作用を生じ、このため回転方向にスイングするときの掘削量は減少するものと思われる。以上のことから、本工事のポンプ浚渫船のカッタヘッドをナイフ式クローズ形のものに改良した。クローズ形としては次の特長があげられる。

- ① ボスが先端にあるので、粘性のものが多少付着してもマウスを塞ぐことはない。
- ② ナイフ本体の先端がボスに結合されているので強度上好ましい。
- ③ ナイフのヒネリが自由に設計できるので、掘削力とともに搬送能力も十分もたせることができる。

表-8 ポンプ 浚渫船 掘削能力調査

土質	扱土量 (m³)	運転時間			重油消費量 (t)	実績 (在場1日当り)						在場 日数 (日)	運転 日数 (日)	稼働率	
		主機 (時-分)	主発 (時-分)	送泥 (時-分)		主機 (時-分)	主発 (時-分)	送泥 (時-分)	土量 (m³)	送泥時間 当り土量 (m³)	重油 (t)				土量 当り重油 (t)
砂 泥	506,879	1,743-50	2,169-00	1,651-40	212,764	16-46	20-51	15-53	4,873.8	306.9	2,046	0.420	104	90	0.87
	1,909,400	5,140-15	5,856-20	4,904-15	633,081	19-11	21-51	18-18	7,125.0	389.3	2,362	0.332	268	245	0.91
	1,958,400	5,313-25	5,773-35	5,007-05	711,375	20-17	22-02	19-07	7,474.8	391.1	2,715	0.363	262	246	0.94
計	4,374,679	12,197-30	13,798-55	11,563-00	1,557,220	19-14	21-46	18-14	6,900.1	378.3	2,456	0.356	634	581	0.92

(a) ナイフを分割して本体に取付けてあるので、特に摩耗の多い箇所を部分的に取替えることができる。

(b) 主ポンプ

放水路掘削工事に使用しているポンプ 浚渫船は、300~1,000m の土砂排送を目的として建造されたものであり、そのため高揚程を発揮させるために機関は340~430rpm の範囲が適正回転数とされている。

ディーゼル機関では、平均有効圧力に適当値があるの

で、回転数に比例して出力が変化するものであるが、一方、ポンプは排送距離が短くなると、同一ヘッドでは揚水量が多くなり、駆動馬力をより多く要求するようになる。ところが機関出力には限度があるので、回転数を下げてポンプヘッドを低下し、水量を減少させて機関の出力に見合うポンプヘッドで運転しなければならない。

この工事のように近距離で使用すると、上述標準排送用のインペラでは機関を最低回転数で運転してもオーバーロードおよびオーバトルクとなってくる。その解決法として、機関とポンプの間に減速機を入れてポンプ回転数を下げ、機関出力の確保とポンプ効率の低下を防止するのが一般的な考えだといわれているが、本船のように減速機のそう入が不可能な場合にはどうしても小径のインペラを用いた特殊な使用法で運転し、オーバーロードなどの現象を避けなければならない。

表-8 は放水路掘削工事の昭和39年度から41年度までの施工実績を示したものであるが、カットヘッドならびに主ポンプの改良によりかなりの成果をあげ得たと考える。

(2) 整備費

この工事に使用している作業船の運転時間および機械経費は表-9(引船、土運船は各1隻のみ掲載)のとおりである。この表における日常整備費のおもな項目は次のとおりである。

船体部：きつ水線上の船体および付属装置（ボラード、フェアリーダ、フック、ウィンチカバーなど）、防舷材の補修、照明器具および計器類の補修

浚渫・操縦装置：主ポンプのケーシング、インペラの肉盛り、インペラシャフト、サクシオンマウスリング類の補修交換

索具類：スリング用、ラダーホイスト用、スバット用、運転錨用などのワイヤロープの交換

機関部：燃焼室排気管内のカーボン除去、吸排気弁の摺合せ、ノズル計器類の交換、フィルタおよびクーラの点検清掃、ろ紙交換など

電気部：各モータの点検清掃、配電盤、配線、スイッチ類の点検補修など

表-9 運転時間および機械経費集計表

(1) 引船(第1引船) 船価 20,800,000 円

年度	運転時間 (時-分)	累計運転時間 (時-分)	日常整備費 (円)	定期整備費 (円)	機械経費 (円)	時間当り 機械経費 (円)
34	1,506-03	1,506-03	524,877	230,000	21,554,877	14,312
35	3,997-09	5,503-12	495,876	994,000	23,044,753	4,187
36	4,875-44	10,378-56	645,418	4,151,000	27,841,171	2,682
37	4,386-42	14,765-38	1,026,383	2,396,000	31,262,554	2,117
38	4,153-23	18,919-01	799,789	1,335,000	33,397,334	1,765
39	1,406-55	20,325-56	425,052	4,111,073	37,933,459	1,866
40	3,600-15	23,925-11	886,254	4,753,378	43,572,861	1,821
41	4,364-35	28,290-46	899,787	4,516,982	48,989,630	1,731

(2) 土運船(第1河北) 船価 23,500,000 円

年度	運転時間 (時-分)	累計運転時間 (時-分)	日常整備費 (円)	定期整備費 (円)	機械経費 (円)	時間当り 機械経費 (円)
33	820-27	820-27	135,057	-	23,635,057	28,805
34	3,495-07	4,315-34	502,953	-	24,138,010	5,593
35	3,794-02	8,109-36	969,784	749,000	25,856,794	3,188
36	4,591-24	12,701-00	1,078,700	705,000	27,640,494	2,176
37	4,686-46	17,387-46	904,103	356,000	28,900,597	1,662
38	3,522-46	20,910-32	873,810	427,000	30,201,407	1,444
39	924-20	21,834-52	368,218	2,188,599	32,758,224	1,500
40	3,661-44	25,496-36	1,079,493	6,081,023	39,918,740	1,565
41	4,607-30	30,104-06	1,302,138	4,860,090	46,080,968	1,530

(3) ポンプ浚渫船(宝電) 船価 121,827,000 円

年度	運転時間 (時-分)	累計運転時間 (時-分)	日常整備費 (円)	定期整備費 (円)	機械経費 (円)	時間当り 機械経費 (円)
33	1,420-00	1,420-00	3,108,582	1,172,000	126,107,582	88,808
34	2,866-55	4,286-55	4,036,635	1,925,000	132,069,217	30,807
35	3,028-16	7,315-11	6,237,626	5,939,000	144,245,843	19,718
36	2,984-11	10,299-22	6,857,086	22,218,000	173,320,929	16,828
37	3,413-05	13,712-27	7,820,608	15,596,000	196,737,537	14,347
38	3,817-49	17,530-16	7,426,928	15,223,000	219,387,465	12,514
39	2,320-33	19,850-49	4,197,134	10,831,191	234,415,790	11,808
40	5,140-15	24,991-04	13,520,328	29,949,293	277,885,411	11,119
41	5,313-25	30,304-29	11,239,310	16,684,742	305,809,463	10,091

(4) サンドローダ(北電) 船価 23,610,000 円

年度	運転時間 (時-分)	累計運転時間 (時-分)	日常整備費 (円)	定期整備費 (円)	機械経費 (円)	時間当り 機械経費 (円)
39	1,652-55	1,652-55	417,251	-	24,027,251	14,536
40	4,829-12	6,482-07	1,282,441	4,529,449	29,839,141	4,603
41	4,997-40	11,479-47	1,376,469	4,316,417	35,532,027	3,095

表—10 放水路掘削工事経費内訳表

工種	項目	経費 (円)	m ³ 当り 経費(円)	摘要	工種	項目	経費 (円)	m ³ 当り 経費(円)	摘要
掘削工	ポンプ浚渫船			土量 1,958,400 m ³	運土工	運転費	35,349,120	18.05	土量 1,958,400 m ³
	サンドローダ					捨土指示員	1,944,320	0.99	
	経費					連絡および作業船	8,029,637	4.10	
	非操業時労務費	452,388	0.23			非操業時労務費	181,992	0.09	
	仮設その他	771,620	0.39			仮設その他	406,896	0.21	
	機械損料	15,974,834	8.16			機械損料	11,114,884	5.68	
	定期整備費	21,420,210	10.94			定期整備費	33,920,117	17.32	
償却費	13,469,192	6.88	償却費	3,255,855	1.66				
計	75,413,544	38.51		公団船費貸料	13,090,791	6.69			
補助掘削 モニター 経費	運転費	959,990	0.61	対象土量 1,574,827 m ³	電力料	47,120	0.02		
	電力施設費	367,400	0.23		計	107,340,732	54.81		
	電力料	1,320,619	0.84		共通仮設費	4,767,700	2.43		
	機械損料	1,937,691	1.23		諸経費	10,842,200	5.54		
	償却費	183,928	0.12		計	15,609,900	7.97		
	計	4,769,628	3.03		合計	122,950,632	62.78		
	共通仮設費	3,642,300	1.86		土量				
諸経費	6,592,000	3.37	1,958,400 m ³						
計	10,234,300	5.23		総計	213,368,104	109.55			
合計	90,417,472	46.77							

排送管：水上管，フロータなどの補修，フロータの塗装
定期整備においては，日常整備以外の船体各部の修
理，機関および操縦装置の分解修理，配管類などの交換
に要した経費である。

(3) 放水路掘削工事の単価構成

工事の内容としては，掘削工と運土工に分割されるも
のであるが，これらの所要経費として，工事着工以来3
カ年目にあたる昭和41年4月から12月にかかる9カ
月間の施工土量1,958,400 m³に対する各工種，項目別
の内容を示すと表—10のようになる。

掘削工のポンプ浚渫船，サンドローダの経費は，ポン
プ浚渫船乗務員18名，サンドローダ8名の2交替作業
の組合せで労賃単価（月給）を構成し，その他運転経
費，作業船準備のための非操業時労務費，砂丘掘削地帯
のアカシヤ林の抜根などの仮設費，ならびに機械関係経
費が計上されている。補助掘削工はジェットポンプとモ
ニターを台船に装備して運転者1名，甲板員2名で作業
する運転経費，電力料および機械関係経費がおもなもの
である。

運土工は，引船と土運船団による正面堤防と東部承水

路堤防の水中盛土工，2段吹用溜ますへの運土工費であ
るが，その往復平均運土距離8.4 km，平均引航速度5.3
km/hr，運転時間19 hr/日，運搬土量7,200 m³/日で設
計された。なお，各船の乗務員は2交替制で引船8名，
土運船12名である。

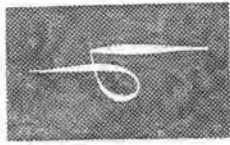
以上のようにして土砂を掘削運搬する経費は109.55
円/m³で，新しい工法の試みにより大いにその成果をあ
げ得たものと考えられる。

6. おわりに

以上，サンドローダの構造とそれを使用しての掘削工
事について述べたが，要点としては次のことがあげられ
る。

- ① サンドローダを利用することによって，在来のポ
ンプ浚渫船のすぐれた能力を最大限に発揮できる。
- ② この場合，浚渫土質とポンプ浚渫船の吸入能力お
よび排送能力を十分把握する必要がある。
- ③ 作業船は陸上機械と違ってかなりな整備費を要す
るものであるが，工事量，施工法ならびに管理が適
切であれば十分採算は見合うものである。

随 想



八郎潟干拓と機械化施工

小 川 泰 恵*

一昨年の8月に八郎潟新農村建設事業団の理事を拝命して、再び八郎潟干拓と直接取組むことになった。初代次長として、昭和32年八郎潟干拓事業の着工に従事してからちょうど10年たっている。この間、事業はまずまず順調に進んで、着工当時見渡すかぎりの水面であったのが、いまでは残存湖4,500ヘクタールを残して立派な陸地となり、一昨年は中央干拓地でも百数十ヘクタールが作付され、立派な収穫があがり、昨年から第一次の入植者57戸によってさらに500ヘクタール余が耕作されることになっている。

過ぎ去ってみると早いもので、大過なく進んで来たように思えるが、その時期々々には随分困ったこともあり、笑えぬ失敗もあった。なにぶん八郎潟干拓は、これまで私どもの手掛けた干拓事業とけた違いに大きいことと、その地盤の極端な軟弱なことから、その堤防の設計も施工計画も従来のものとは随分異なったものとならざるを得なかった。以下、思い出すままに成功談、失敗談をとりまぜ、主として機械化施工の面から書き記してみる。

カッタレスサクションドレヅジャ

着工にあたって最初に直面したことは、堤防用土の土取場が湖底の一部に限定されていることであった。したがって、長大な堤防をポンプドレヅジャで直接吹上げることは不可能で、何段にもブースタを使うか、あるいはサンドバージによって運搬するか、いずれかを選ばねばならなかった。いろいろ比較検討の上、後者を選んだわけであるが、さっそくバージに砂を吹込むドレヅジャが必要になってきたわけである。当時そんなタイプのポンプドレヅジャは日本になかったと思う。そこでちょうど

* 八郎潟新農村建設事業団理事

その頃オランダで見てきたカッタレスサクションドレヅジャを造って見ようということになった。渡辺製鋼所の協力を得て、少しばかり持ちかえった図面をたよりに造りあげた国産第一号カッタレスサクションドレヅジャがディーゼル600HPの“双童”である。従来のポンプドレヅジャとは操船方式が全く異なり、しかも名のとおりカッタがなく、ジェット水流で土層をくずす方式である。

最初の試運転の時は軟弱な土層で行なったが、さっぱり能率はあがらず、この船をあずかった船長は大変な船をおしつけられたと泣つらをしたものであった。それが次第に船になれてきて、かつこの船に適する土層(細砂層)で仕事をするようになり、バージに積込むようになると、何と想定以上の能率をあげるようになった。200m³積のバージが20~30分で満船するようになったのである。泣つらだった船長、乗組員らはホクホク顔になり、設計、製造にたずさわった私らもほっと安心した次第である。

このタイプの船は農林省および農地開発機械公団によってさらに数隻建造され、また民間会社でも数隻建造されている。砂地盤の掘削、土取りに非常に有効に使用されているようである。日本のポンプドレヅジャの歴史に一こま載ってもよいだろうと、ひそかに自慢している船である。

底開き 200 m³ サンドバージ

前述のようにバージによる運土を考えた結果、当然サンドバージを造らねばならなかった。八郎潟は極度に浅い湖であるので、バージも浅き水を要求され、また盛土の性格上、底開きにしなければならなかった。これも乏しい図面を参考に、とにかく造りあげて八郎潟に回航して来た。きつ水が浅いので見るからに不恰好な船で

ある。空船のまま操作してみると、具合よく底扉が開閉するので、いざ本番とサクシヨンドレヅジャに横づけして砂を吹込んでみることにした。

ところが大変、砂が半分ばかりたまるとその重さで底扉がゆるみ、水圧でサラサラと流れ出てしまっていた。何度やってみても同じことで、底扉のつり金具を太くしてみたり、いろいろやったがどれもだめ、工事日程の方はどんどん迫ってくるし、気が気でない。ふと気がついて扉の合わせ目に厚ゴム板をあてがった。何のことはない、これであれだけ大騒ぎした扉がびたりと止まってしまった。ヤレヤレと安心したわけだが、よく考えるとあたりまえの話で、どんなに強くつり上げていても、荷重がかかればフックの法則に従い多少ゆるみ、ゆるめば細砂は水圧によって流れ出す、あたりまえのことなのだが、初めてのことはなかなかわからないということがよくわかった次第である。

このバージはタグボートで曳船したが、浅き水のため特に空船時の舵効が悪く、曳船の船長はだいぶ苦勞して、曳索を短くして曳いていた。したがって曳船効率は悪く、予定の船速を出すことが困難であった。

このサクシヨンドレヅジャとサンドバージの組合わせによる大量の土砂運搬は、八郎潟干拓が日本で最初のものであろうと思う。この方式はその後さらに発展して、超大形自航サンドタンカーとの組合わせによる長距離土砂輸送、ブジャボートによるバージ系列運搬と開花している。

石 運 船

干拓工事に捨石はつきものであり、大量の石材を扱わなければならない。ところが石材は最も扱いにくい材料の一つで、この運搬には大いに苦勞した。

最初は平甲板の台船に積み、ウィッチ人力で捨石したが、これでは何とも能率が低い。次には比較的瘦せた船形の台船を反動をつけて傾けて、一側から石をずり落とす方法を試みた。これはわりに能率はよいが、所定の場所に落とすことが不確実なのと、船体に制限がある。さらにその後油圧によるサイドダンプ装置をもった石運船を造ったが、これが一番有効のようである。いずれにしても石材は本当に取扱いにくい材料である。

ボーリングポンツーン

八郎潟の干拓工事は軟弱地盤との戦いであったといっても過言でない。したがって、潟の中で無数のボーリングやサウンディングを必要とした。水上でのボーリングはなかなか面倒なもので、いちいち足場を組むのも大変である。

そこでボーリング用の台船を造ることを考えた。四角いタンクにバラストを入れ、その上に4本の中空円柱を立て、上にボーリング用のプラットフォームを載せたものである。タンクに注水することによって沈下させ、湖底に着座させてボーリングを行なうわけである。原形はオランダの干拓でも使用していた。実際使用してみると、軟弱地盤上では沈座してから安定するまでに相当の時間を要することと、浮力がゼロに近づくとき非常に不安定になるなど、あまり使いやすいものではなかった。しかしほかに方法がないので使用を続けた。

結論的にはあまり成功作ではなかったと思う。むしろ浮いたままで下に脚を降して固定する方法をとったらよかったのかも知れない。

小形および超小形ポンブドレヅジャ

主堤防および幹線排水路の工事が完成すると干陸が始まったが、堤防の安定上、ごく徐々に水位を下げねばならなかった。そこで支線排水路、小排水路を掘削するのにまず小形のポンブドレヅジャを使うこととした。船体幅 5.0 m、船長 20 m、きっ水 1.0 m、能力 70 m³/hr ぐらいのものから、船幅 2.5 m、船長 7.2 m、きっ水 0.6 m、能力 30 m³/hr ぐらいのものまで、水路幅に応じて使用した。いずれもほぼ予定の能率を上げ得たと思う。

しかしながら軟弱な泥土を水に混ぜて放出するため、その内の相当部分がまた流れもどってくることは防げなかった。また、きっ水に応じて水路内に湛水を必要とするので、水位をあまり下げられない欠点があった。水位を下げることは地盤乾燥上重要なことである。またこれらの小形船は極度の軟弱な地盤地帯で活躍するために特殊な移動装置を装着した。

陸上土工用機械群

乾燥化が進むにつれて水路掘削などの土工を陸上機械で行なう必要が生じてきた。ところが八郎潟の地盤は非常に弱く、その当時の地盤支持力は 0.1 kg/cm^2 以下の部分が多く、もちろん人間も歩けない。従前あった湿地プルではとうてい進入できない。

加えるに、日本の表西側の干拓地では冬期間好晴が多く、この間に相当土壌の自然乾燥が望めるが、東北裏日本の八郎潟では10月から3月までの間は降雨、降雪、曇天が多く、この間の乾燥を期待することは不可能である。どうしても軟弱なままの地盤に進入できる機械を必要とする。

そこで登場したのが泥上車であった。八郎潟で使用したのはクローラ形のもので、重量 $5.5 \sim 8.0 \text{ t}$ 、軽金属製チャンネル形のシューを装着したもので、接地圧 $0.07 \sim 0.09 \text{ kg/cm}^2$ 、履帯で囲まれる部分は水密区画とし、フロートを兼用させた。その不細工な泥上車でやっと干陸直後の潟内を調査することができた。後にこの泥上車を多少改装したものにドラグラインをのせて水路の掘削に使用した。

さらにその後、NTK製の湿地プル（接地圧 $0.24 \sim 0.27 \text{ kg/cm}^2$ ）の改良形超湿地プル（ 0.18 kg/cm^2 ）および超々湿地プル（ 0.12 kg/cm^2 ）の開発をみて、現在土地の自然乾燥と相まって順調に使用されている。

このほか、みぞ掘り用としてロータリトレンチャ、暗きょ用にドレーンマスタなどの機械が使用されているが、いずれも接地圧を下げるために広幅のシューを装着するなどの考慮がなされている。

※ ※ ※

以上で八郎潟干拓事業に使用した作業機械にざっとふれてみたことになる。水上作業の機械はすでにほとんど

使用済みで、大部分はもはや稼働していない。陸上機械については、現在盛んに稼働中であり、さらに今後の改良が望まれている。機械そのものについても、使い方についても今後大いに改良の余地があるものと思う。現段階において言えることは、多分に私見がはいるが、「無理な使い方をしない」ということが一番大切ではなからうか。

大形機械の進入が困難な場合、無理に新機種を開発して作業を行なうより、むしろ人力小形機械などの助けを借りて、これらの進入のためにも踏板などを必要としようが、自然の乾燥を助長して、汎用機械が進入できるようにした方がむしろ費用的にも時間的にも経済的であると思う。特殊な機械は他目的に転用がきかぬため、場合によると非常に高価なものとなる。また作業能率もあまり期待できない。もちろんこの場合でも、汎用機械そのものの改善改良は必要であろう。

八郎潟の場合、泥上車の類は特殊機械であり、超および超々湿地プルなどは汎用機械と考えてよいと思う。実際、現地の土壌条件は一年たってみると（場合によれば6カ月、3カ月でも）驚くほど変化する場合がある。特に前述のように多少人工によって助長された場合において然りである。

次に作業機であるが、これもトラクションによらずにP.T.O.で作業機を動かし、土を移動し、トラクションは作業機の移動のみをつかさどる方式が軟弱地盤では望ましい。八郎潟のような地盤では、支持力はほんの地表面の部分で受持たれているので、強大なトラクションで、これをこねまわし、削いでしまうと非常に仕末が悪くなる。また同じ接地圧ならば、総体質量の軽いほど軟弱地盤への進入は容易である。当然のことながら、農耕用のトラクタ、コンバインなどの機械の場合、特に重視すべきであろうと思う。

今後、八郎潟などの軟弱地盤に経験なしに取り組むことはおそらくあるまいと思うが、何かの参考ともなれば幸いである。

新成羽川ダム式発電所の施工実績

原文太郎* 北村竜一**

1. まえがき

新成羽川総合開発計画とその工事設備については、すでに本誌第187号(昭和40年9月号)に紹介したが、その後、建設工事もおおむね順調に推移し、本年6月に湛水開始することを目標に現在鋭意工事中である。

すでに紹介したように、新成羽川発電所は最大出力303,000kWの併用式揚水発電所であるが、単に大容量であるばかりでなく、ダムは重力アーチダム形式とし、ダム直下流に発電所を付設するとともに、発電所の屋根をエブロンに兼用するなど、設計面でも特色を持っているけれども、今回は掘削およびコンクリート工事を主とした施工実績について概要を述べる。

2. 工事工程および施工設備

新成羽川地点の工事工程は、下流の田原地点(揚水用下池、ダム高 $H=41$ m、付設発電所の最大出力 $P=22,000$ kW) および黒鳥地点(下流への放流量を均等に調整するための逆調整池、 $H=15$ m、 $P=2,200$ kW)を含めた総合的な開発計画の一環として決定したものであるが、主要工事の工程は表-1のとおりであり、昭和42年11月末現在の工事状況は写真-1のとおりである。

表-1 主要工事工程表

項目	工事数量	39年		40年		41年		42年		43年		44年		
		7	9	11	3	5	7	9	11	3	5	7	9	11
仮	仮排水路	E=20,000												
	仮舗切	G=6,000												
	仮道路切	E=25,000												
新	備道路													
	成ダム	E=5,000												
	トンネル	E=2,000												
川	ダム	E=185,000												
	発電所	E=15,000												
	河床底下	E=135,000												
田	掘削掘削													
	ダム	E=98,000												
	発電所	E=120,000												
原	瓜水路	E=7,000												
	ダム	E=15,000												
	発電所	E=2,000												

ただし E=掘削 E₂=盛土 O=コンクリート

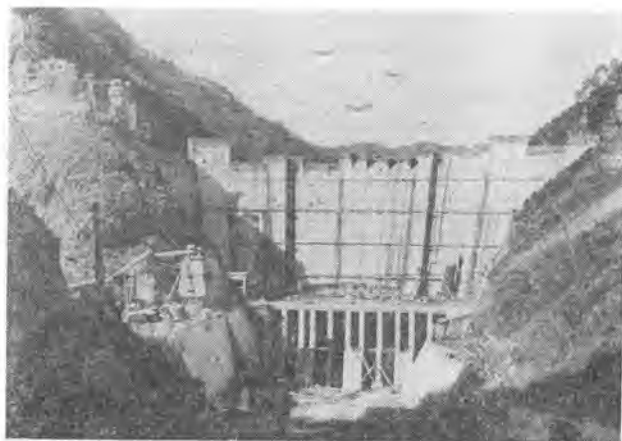


写真-1 新成羽川地点を下流側から望む

以下、工事工程に関連して考慮した事項のうち、若干のものについて述べる。

(1) 工事用道路

田原地点から上流は成羽川の左岸沿いに県道があるけれども、これらは河床に近い水没し、また一般交通も工事の障害になるので、仮設備工事の施工に先立ち、一般交通の確保と資材輸送のため、まず一般交通をこの道路に切替えてから左岸県道の付替え(新成羽川ダムの直上流まで)を実施した。なお、ダム上流部の水没県道(左岸)は、土木本工事と並行して施工し、湛水時期までに付替えを終わる予定である。

(2) 溪流付替え

ダムサイト付近は、図-2のとおり工事規模に対して施工設備のスペースに恵まれていない。

一方、ダム直下流右岸側に流域面積9.5km²の溪流を持ったかなり大きな谷があるので、本格的な工事の施工に先立ち、将来の溪流取水を兼ねて計画洪水量(98m³/sec)全量を通水し得る無圧トンネルを設けて溪流の水を将来の貯水池内に切替え、谷をドライにしてここを工事用基地に活用した。

(3) 工事中の河水処理

* 中国電力(株)新成羽川発電所建設所 所長

** 土木工事課 工事係長

新成羽川発電所は、大規模であるうえに狭い河谷を横断して設けるために工事中の河水処理がダム単独の場合とは比較にならないほど重要な問題になる。

当地点は毎年7月の梅雨時に洪水が最も多く、9月～10月の台風時期がこれに次いでいる。しかるに掘削に着手してから発電所の屋根版を完成するまでには2年程度の工期が必要であるから、仮排水路の容量を著しく大きくしないかぎりある程度の洪水被害は避けられない。

左岸に設けた仮排水トンネル(延長370m)の最大通水能力は、発電所掘削段階での洪水被害をある程度覚悟の上で550 m³/sec(ほぼ2年洪水に相当する)とし、発電所工事中の冠水により最も被害の大きい発電所コンクリート工事の末期、すなわち発電所の屋根版工事が完成する直前(昭和42年6月)には、ダムの打上がりにより洪水処理能力〔ダムが60m打上がった場合に仮排水路の洪水処理能力はサーチャージを含め約1,800 m³/sec(計画洪水量2,440 m³/sec)となる〕を増加させるように工事工程を調整して、発電所工事を最小限の洪水被害に止めることができた。

(4) ダムのクーリング

新成羽川ダムは重力アーチダムであり、また過冷却工法の採用を前提にして設計したためパイプクーリングの実施は必須条件であるが、冷凍機の容量は300 JRTと小さいので、ジョイントグラウティング実施前に冬季の河川水を併用して本格的な2次クーリングを実施する必要がある。

したがって、ジョイントグラウティングを実施する部分のダムコンクリートの打ち終わりが秋季になるように工事工程を調整した。

(5) 仮設備用コンクリート

主要仮設備のコンクリート量は、ダム関係約12,000 m³、発電所関係23,000 m³であるが、打込みにあたって

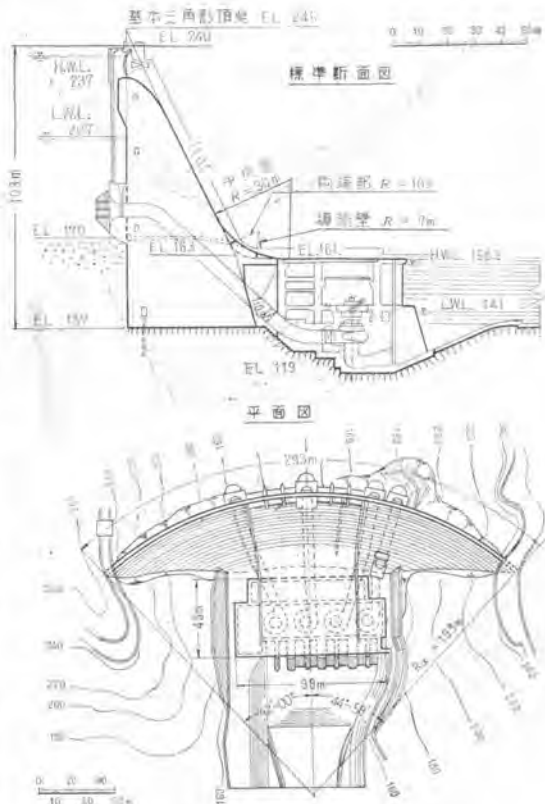


図-1 新成羽川ダム発電所設計図

は経済性、工程、品質などを考慮してダム、発電所ともそれぞれコンクリート混合のセンタープラント(粗骨材は溪流付替用トンネルおよび仮排水トンネルの掘削ずりを破碎して使用、細骨材は川砂を購入、コンクリートミキサ 0.6 m³ 1基)を設け、生コンクリートをトラックミキサなどで運搬した。

3. 掘削

ダム、発電所付近の岩質は安山岩質岩であり、地山のこう配は右岸1:0.8~1:1.1、左岸1:1.0~1:1.4程度である。

右岸は岩の露頭が多く、表土も少なく、最も深い所でも4~5m(水平長)程度であるが、左岸は山腹部において局部的な露頭が見られ、山麓部では20m程度の崖錐層がある。

掘削量はダム140,000 m³、発電所220,000 m³、合計約360,000 m³であるが、このうち約30%の土岩部は仮締切材料および水圧鉄管組立工場などの整地に利用し、残り70%程度の良質な

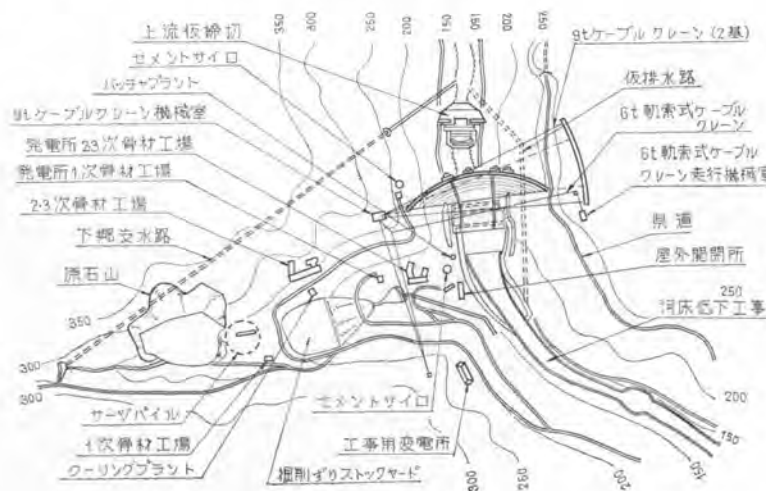


図-2 仮設備配置図

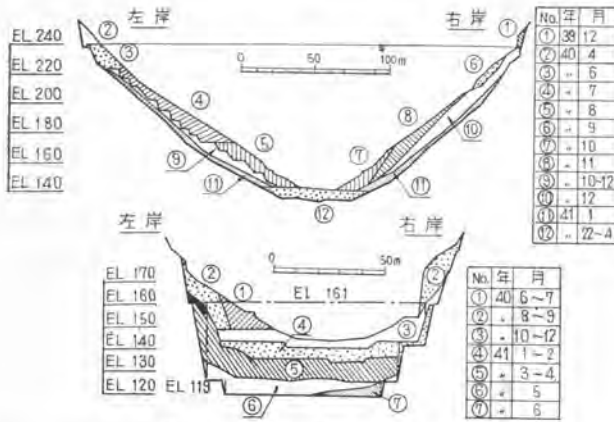


図-3 ダムおよび発電所掘削状況図

岩石くずは発電所および田原地点の仮置場に預け、これを原石にしてそれぞれの骨材工場で粗細骨材を製造し、新成羽川発電所および田原地点のコンクリート用骨材をまかなったが、これにより土捨場の工事費と原石採取費が節約され、経済効果は著しいものがあつた。

掘削にあたっては、良質ずりをコンクリート用骨材に使用するために表土、崖錐および風化岩などをはぎ取った後、岩盤掘削に取りかかったが、工期、経済性および施工の安全性などのほかに

- ① 計画基礎面付近の岩盤をゆるめない。
- ② 掘削ずりをコンクリート用骨材として使用するので、なるべく50cm以上の大塊が少なくなるようにする。

などの点について留意しながら、図-3のようにダムではベンチカットおよび傾斜掘り、発電所ではベンチカットおよび水平掘り工法を主体にして施工した。

ダム、発電所掘削数量の月別実績は、図-4のとおりであるが、最盛期には昼夜2サイクル体制をとり、1日当り左右岸それぞれ800m³あて、合計約1,600m³を

表-3 新成羽川ダムおよび発電所掘削用重機類月別配置表

機 械 名	社 名	40 年						41 年						
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
パワーショベル	日立(2)P&H(1)1.2m ³	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2
”	神谷 0.6m ³	1	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1		
ドーザショベル	小松 D50S 1.2m ³	1	2	2	2	2	1	1		2	1	1	2	2
ブルドーザ	” D120									1	1	1	1	1
”	三菱 BD-11S	2	3	3	2	2	2	1	2	3	3	3	3	2
”	小松 D50	1	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1		
ダンプトラック	日野 ZG 13.5t								2	3	7	11	12	10
”	日産 8t	7	7	12	11	12	13	11	11	11	10	7		
”	” 6t			2	2	3	2	3	2	2	2	1		
コンプレッサ	定置式 100HP	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	5
”	ポータブル式 100HP												2	2
”	” 75HP								1	4	5	5	4	2
クローラドリル	東洋工業 TYCD-10								1	1	1	1	1	1
”	東京流機 CD-5	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2
”	” CD-3						1	1	1	1	2	2		
ジャックハンマ	東洋工業 TY24LD	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
”	” TY16LD	1	1	8	10	13	15	18	18	18	18	18	18	18

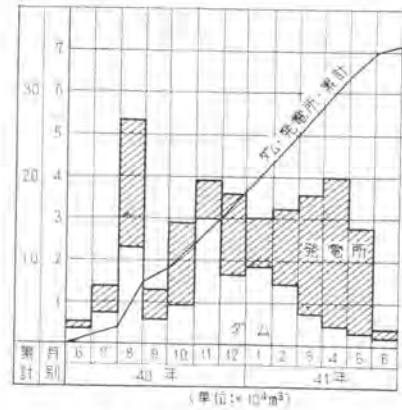


図-4 ダムおよび発電所掘削実績図

表-2 各地点ダム発電所掘削実績

項 目	新成羽川	田 原	淵 鳥
期 間	13 カ月	15 カ月	6 カ月
全 掘 削 量	360,000 m ³	74,000 m ³	14,000 m ³
月最大掘削量	52,900 m ³ /月	10,020 m ³ /月	3,500 m ³ /月
日最大掘削量	1,620 m ³ /日	650 m ³ /日	230 m ³ /日

掘削した。

図-4 に示したように、昭和40年9月の掘削数量が少ないのは、この時期に雨が降り続いたこと、および約1,600m³/secの大洪水があり、65%程度完成していた上流仮締切が一部流失して、ダム、発電所の掘削部分に流入するなどの被害を受けたためである。

ダム、発電所の掘削にあたり、特に考慮を払ったものの一つに発電所両岸ののり面仕上げ掘削がある。

狭い河谷を横断して長さ約100mに達する大規模発電所を建設するためには、発電所地点両岸の地山を大きく切取らなければならないが、工期および経済性などの面を考慮して、最大高さ75mにも達するのり面を1:0.15~1:0.3という急こう配で掘削した。

掘削にあたっては、岩盤を緩めないように仕上げのり面から2m程度手前まで荒掘りし、仕上げ掘削はジャックハンマにより0.5~0.6m間隔で深さ2m程度のせん孔を行ない、1本おきに少量の火薬を装てんして切取った。

発達したオープンクラック、および容易に取除くことが困難な浮石などに対しては、ロックボルト工およびモルタルアンカ工によって崩落を防ぐとともに、のり面仕上げ後はクリップネット(針金の太さ4mm、網目の間隔50×50mm)をのり面に張って小落石の発生を防いだ。

各地点の掘削実績および掘削に使用した重機械類の実績は表-2, 3, 4のとおりである。

4. コンクリート

(1) 骨材試験

各地点のコンクリート用骨材は、新成羽川ダムは図-2に示した原石山から採取し、新成羽川発電所および田原地点は、すでに述べたように新成羽川地点の掘削ずりのうち良質なものを破碎して使用し、黒鳥地点は川砂利および構造物の掘削ずり(頁岩, 砂岩, 石英斑岩など)をジョークラッシャ(24×15in)により破碎した後、分級して使用した。各骨材工場の設計に先立ち、新成羽川地点の原石(安山岩質岩, 比重2.65)について破碎試験を実施したところ、次のようなことが推定された。

(a) 硬度試験の結果(表-5 参照)

(b) 製砂試験

ロッドミル(525×900mm, 41rpm)に小砂利(サイズ20~5mm)を32kgあて投入し、使用水量およびロッド投入量と製砂時間の関係を試験したところ図-5, 6のようになった。

(c) 試験結果の考察

諸試験の結果、当所で使用する原石は比較的堅硬であることが判明したので、骨材工場は製造能力を大きく設計するように配慮した。

(2) コンクリートの打込み設備

ダム、発電所関係のコンクリート量および主要打込み設備は表-6のとおりである。

主要機械は、表-6に示したとおり中国電力(株)手持りの機械を優先的に無償貸与し、不足分を請負者持ちとしたため、打込みコンクリート量および工事工程などに対しては必ずしも理想的な配置とはいえなかったが、支障なくコンクリート工事を施工することができた。

(3) 製砂実績

各骨材工場の製造実績のうち、製砂量とロッドおよびボール消耗量(ロッドは(株)神戸製鋼所製品を使用)の関係は表-7のとおりである。

表-4 田原・黒鳥地点掘削用重機械一覧表

田原ダムおよび発電所				黒鳥ダムおよび発電所			
機械名	仕様	台数		機械名	仕様	台数	
パワーショベル	石川島 60S 1.2m ³	1		ドーザショベル	小松 D60S 1.7m ³	2	
ドーザショベル	小松 D60S 1.7m ³	1		＊	＊ D50S 1.2m ³	1	
ブルドーザ	＊ D120	1		ダンプトラック	日産 6t	5	
＊	三菱 BD-11S	1		＊	いすゞ 3.5t	1	
ダンプトラック	日産 7.5t	5		コンプレッサ	定置式 100IP	1	
コンプレッサ	ポータブル式 100IP	3		ジャックハンマ	東洋工業 TY24LD	4	
ジャックハンマ	東洋工業 TY24LD	3		＊	＊ TY16LD	2	
＊	62	1		コールピッキング	＊ CA7	3	
クラムシエル	神鋼 0.6m ³ (バックホウ兼用)	1					

表-5 硬度試験結果

項目	試験値	参考事項
破碎指数	15.75 kWh/t	石灰岩 11.0, 花こう岩 14.3, 蛇紋岩 15.4
シリカ含有量	58.96%	耐摩耗性, 中性 (52~66%)
作業硬度	V~VI 級	ダイナマイト使用量 200~240g/m ³ 程度

表-6 コンクリート打込み設備一覧表

項目	仕様	新成羽川地点		田原地点	黒鳥地点
		ダム	発電所		
コンクリート	打込み月数(月)	20	22	16	12
	総数量(m ³)	460,000	130,000	132,000	16,400
	月最大(＊)	30,000	計画 8,000 実績 9,500	10,000	2,500
	日最大(＊)	1,500	500	600	150
	時間最大(＊)	120	25	40	15
骨材工場	原石の種類	砕石, 砕砂	同 左	同 左	川砂利, 川砂
	粗骨材の分級(mm)	150, 80, 40, 20, 5	30, 50, 25, 5	150, 60, 20, 5	100, 70, 40, 5
	公称能力(t/hr)	350	100	100	30
	機械持込み者	(中) (請)	(請)	(中) (請)	(中) (請)
ケーブルクレーン	仕様	9t 弧動式	6t 軌索式	6t 軌索式	3.5t 軌索式
	数量(基)	2	1	1	1
パッチャプラント	仕様	112S×2基	56S×2基	112S×1基	21S×1基
	機械持込み者	(中)	(請)	(中)	(請)

(注) (中)……中国電力 (請)……土木工事請負者

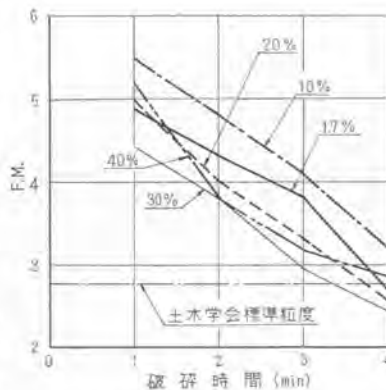


図-5 使用水量と製砂時間

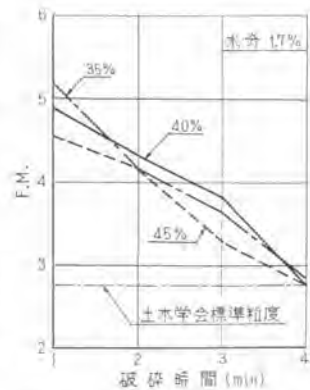


図-6 ロッド投入量と製砂時間



写真-2 ビンダースクリーン
(セット値 80, 50, 25, 5 mm)

(4) 原石山

新成羽川ダム用骨材の原石を採取した原石山(図-2 参照)は、ダムサイトと同様に安山岩質で構成されているが、表土の被りが薄く、露頭も多かった。

地山の傾斜は平均 45° 程度であるが、原石山はジャックハンマを使用して傾斜面掘削工法により採取し、原石積み込みはすべて原石山基底面で実施した。

この工法はベンチを設けずに急斜面を利用して採取原石を原石山基底面、すなわち、原石積み込み盤に直接落下させるため、重機械類を山腹まで搬入する必要がなく、作業能率も良好であり、経済的であったが、急傾斜であるため浮石の除去には細心の注意を払うとともに、梅雨時や豪雨時などに作業能率が低下した場合の予備として、1次破碎(ジョークラッシュャ)と2次破碎(ハイドロコークラッシュャ)設備の間に収容能力約 14,000 m³ (最盛期コンクリート打込み量の約 10 日分) のサージパイルを設け、原石供給の円滑を期した。

(5) 骨材工場の運転実績

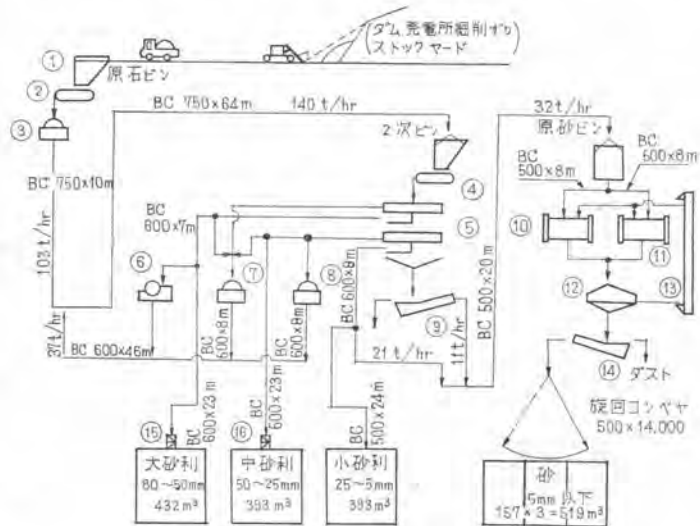
新成羽川ダムの骨材工場についてはすでに紹介したので、新成羽川発電所の骨材工場の運転実績について述べる。

コンクリートの日最大打込み量は 500 m³ であり、この打込み量に対して骨材工場は 70 t/hr 程度の製造能力があればよいのであるが、長期間にわたって使用するため、製造能力の低下などに対する余裕を考慮して骨材製造能力を 100 t/hr とし、図-7 のように設計した。

従来の骨材工場では、ふるい分け設備を各サイズごとに階段式に配置する場合が多かったけれども、この骨材工場では、ほぼ水平の複床式ビンダースクリーンを写真-2 のように狭いスペースに配

表-7 製砂量およびロッド使用量

項目	新成羽川地点		田原地点	黒島地点	
	ダム	発電所			
	ロッドミル	ロッドミル	ロッドミル	ボールミル	
種 械 仕 様	2.13×3.66 220 kW 2.44×3.66 220 kW	1.8×3.0 113 kW	1.5×3.0 110 kW	2.1×0.76 95 kW	
機 械 台 数	2	2	1	1	
機 械 査 期 間	41.5.15 ~42.11.20	41.4.11 ~42.11.30	41.10.19 ~42.11.11	41.10.19 ~42.7.12	
運 転 時 間 (hr)	10,674	5,683	5,141	2,157	
コンクリート打込み量 (m ³)	412,651	111,160	97,145	—	
製 砂 量 (t)	214,320	74,340	50,472	2,789	
ロッド数量	新品投入量 (kg)	167,521	56,563	32,980	7,044
	残 量 (kg)	55,508	14,870	7,795	4,991
	使 用 量 (kg)	112,013	41,693	25,185	2,053
	廃 棄 量 (kg)	9,110	4,028	4,677	14
	摩 耗 量 (kg)	102,903	37,665	20,508	2,039
	砂 1 t に対する使用量 (kg/t)	0.522	0.560	0.499	0.735
	摩 耗 量 (kg)	0.480	0.506	0.406	0.732
	廃 棄 量/使用量 (%)	8.12	9.66	18.55	0.68
公 称 能 力 (t/hr)	50+71=121	28×2=56	22	7	
実 績 積 積 (t)	40.2	26.2	9.8	1.3	
稼 働 率 (%)	33.4	46.9	44.5	18.6	



番号	機番名称	仕 様	摘 要	番号	機番名称	仕 様	摘 要
①	水グリスリ	500×5,500 ×5,500		③	コーンクラッシュ	1,200 フライン形	75 kW 50 t/hr
②	フレートダ ファイレット ジャクソン	1,058×2,095	11 kW 370 t/hr	⑩	スパイラル クラッシュ ファイヤ	900×5,500	3.7 kW 29 t/hr
③	ジャクソン ファイレット スクリーン	10# 610×2,000	130 kW 230 t/hr	⑩⑪	ロッドミル	1,800×3,000	113 kW 28 t/hr
④	ピンダース クリーン	1,058×1,398	7.5 kW 225 t/hr	⑫	ローヘッド スクリーン	1,200×2,400	5.5 kW
⑤	ピンダース クリーン	1,600×5,700	11 kW 90~60mm目 30~5mm目 180 t/hr	⑬	バケット コンベヤ	H=10m 300×φ150	3.7 kW 1 m pitch 3 t/hr
⑥	ジャクソン スクリーン	610×250	30 kW 34 t/hr	⑭	ボールレー キクラッシュ ファイヤ	2,100×3,400	15 kW
⑦	ジャクソン スクリーン	6# 250×1,100	55 kW 90 t/hr	⑮	ロー グダ	H=11,000	大, 中砂利用

図-7 新成羽川発電所骨材工場フローシート

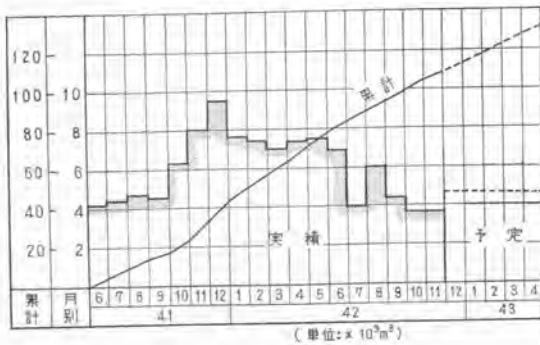


図-8 発電所コンクリート打込み実績図

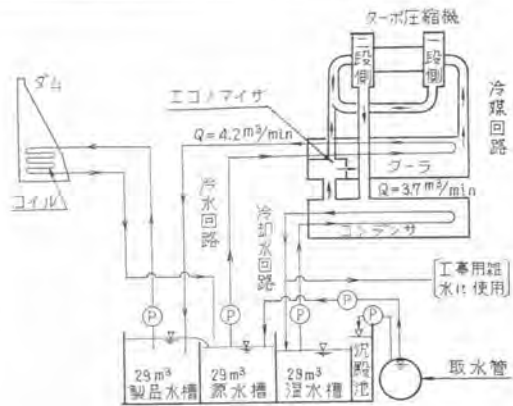


図-11 クーリングプラントフローシート

設備名	実動日数	1日当り稼働時間							
		2	4	6	8	10	12	14 hr	
パッチャプラント	549日	[稼働時間グラフ]							
ケーブルクレーン	557日	[稼働時間グラフ]							
骨材工場	1次破碎 (-80mm)	464日	[稼働時間グラフ]						
	2次破碎 (-50")	478日	[稼働時間グラフ]						
	3次破碎 (-5")	458日	[稼働時間グラフ]						

図-9 発電所コンクリート打込み設備運転実績

置して、骨材洗淨水を集中的に利用し、良好な成果を得ている。

発電所のコンクリート打込み実績および主要機械の運転実績を図-8 および図-9 に示す。

5. クーリング

新成羽川ダムは、過冷却工法の実施を前提に設計しているため、冷凍能力 300 JRT、冷水製造能力 4.2 m³/min のターボ冷凍機 1 基により製造した冷却水を主とし、冬季には河川水を併用して、パイプクーリングを図-10 のように実施している。

ダムコンクリートはおおむね計画どおりに冷却されており、冷却水温度と各コイルの通水量を徹重に管理することにより、ダムコンクリートの温度履歴を計算値に近づけ得る見通しを得た。

冷却水を循環使用する場合のクーリングプラントフローシートは図-11 のとおりであるが、ターボ冷凍機の運転特性に制約され、次のように不経済、または煩雑な運転を余儀なくされた。

- ① 冷凍機の製造水量を定格量より著しくしよれば、クーラ内にある冷却管の流量が不均一になるため凍結する可能性があり、製造水量を定格水量よりあまりしよることができない。
- ② 最小製造水量が制限される

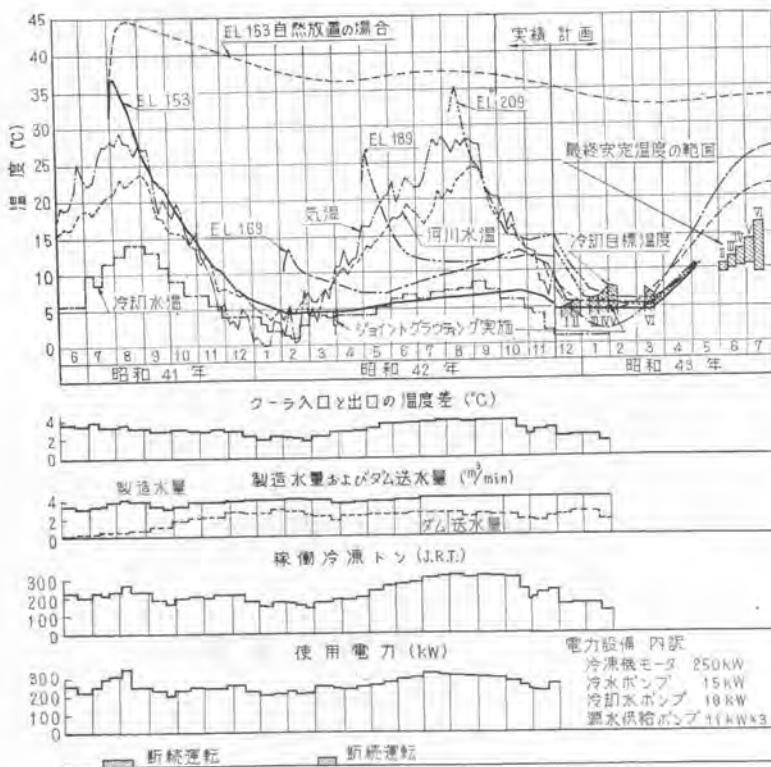


図-10 ダムコンクリートの温度履歴

ために、冷凍能力は大きくても供給源水と製造水との温度差が制約され、一度に大きな温度差を得ることができない。したがって、図-11に示したフローシートのように、2段階に分けて製造せざるを得ない。このことは単に煩雑であるばかりでなく、冷却水の一部廃棄を伴うこともある。

当所においても所要冷却水量が少ない場合には断続運転を実施して合理化をはかったが、図-12のように30分間隔で起動停止を繰返さざるを得ないため、頻繁な起動停止が故障の原因になることを恐れて中止した。

すでに述べたように、クーリングプラントは所要の冷却水を供給し、クーリング工事を支障なく遂行することができたけれども、上述したような点に今後改良の余地があろうと考えた。

6. むすび

新成羽川総合開発工事について、新成羽川ダムおよび発電所を主体に概要を述べたが、詳細については工事完成後に機会を見て別途に発表したい。

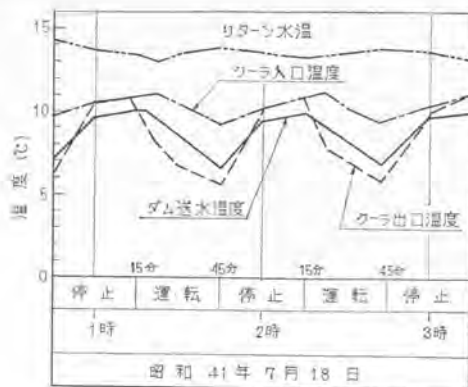


図-12 断続運転の例

今後の建設工事は、熟練した労務者の不足と賃金の上昇に伴い、ますます機械施工の比重が高まるとともに、施工技術の進歩、向上が要望される勢にあるが、本文で紹介した工法、重機械類の組合せおよび施工実績などがなんらかの参考になれば幸いである。

図書案内

好評発売中

ダムの工事設備

【体裁】 B5判(8ボ1段組み688頁)上製・布クロス

真珠アルトン紙使用・工事実績収録ダム143箇所

【頒価】 5,000円(ただし会員は4,000円)送料(書留)200円

一般に、機械化施工の実績はその施工業者により重要資料として温存され、あるいは死蔵されがちなものです。本協会としましては、この実状を常々遺憾と思っておりましたが、幸いにして建設関係の多くの方々の御賛同を得、貴重な工事記録の散逸を防ぐとともに、後世に伝えるため、集大成することができました。

第I編としてダム建設の工事設備の変遷および最近における工事設備の考え方を、第II編として工事実績を収録しました。特に第II編の工事実績については、実績調査委員会を設けて調査様式を作成し、重力ダム、アーチダムは堤高50m以上、中空重力ダムは堤高40m以上、フィルタイプダムは堤高30m以上を調査対象とし、総計143件について関係方面の御協力を得ました。

■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 機械振興会館内

電話 東京(433)1501 振替口座 東京71122番

長野ダム工事の概況



ダム盛立て完了(42.11) 右岸の洪水吐もコンクリート打設を完了している。

ダムおよび発電所一般平面図



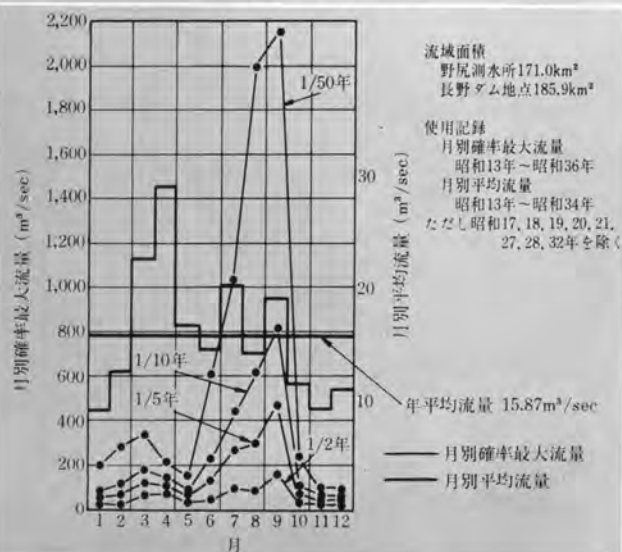


上流側よりダムサイトを望む(40.9)
 工事用道路、仮排水路、ダムサイト左右両岸の掘削、および右岸洪水吐前庭部の掘削



上流側よりダムサイトを望む(41.9)
 1、2号仮排水路も完成し、左岸取水口前面の掘削、および右岸洪水吐掘削が進んでいる。
 ダム盛立てE L.480
 1,903,000m³

ダム地点月別流量



主要構造物の諸元

ダム	
形式	傾斜式土質しゃ水壁形ロックフィルダム
基礎地質	千枚岩質粘板岩およびれき岩
高さ	128.00m
ダム長さ	355.00m
ダム頂幅	12.00m
ダム頂標高	568.50m
ダム体積	6,300,000m ³
ロックフィル	5,100,000m ³
フィルタ	450,000m ³
土質しゃ水壁	750,000m ³
のり面こう配	上流側 1:2.6 1:3.0 下流側 1:1.6 1:1.8
洪水吐	
形式	シュート式
調節機構	テンターゲート幅11.50m 高さ8.50m 3門
シュート数幅	30.00m
長さ	359.00m
放流路	
形式	トンネル放流路
内径	6.60m, 1.50m
容量	50m ³ /sec
調節機構	主弁 ハウエルバンパーバルブ 内径1.5m 副弁 高圧スライドゲート 1.50m×1.50m
取水口	
形式	鉄筋コンクリート造り傾斜形
高さ	46.50m
幅	38.70m
長さ	52.00m(斜長)
調節機構	ローラゲート 幅5.60m 高さ6.83m 2門

九頭竜川は本州中部山岳地帯の西端に近い油坂峠(名古屋市の北方約70kmに位置し、岐阜、福井両県の県境にある)にその源を発し、北西に流れて福井市の北方において日本海にそそぐ。

その延長は約110kmであり、途中右岸において白山の南麓より発する石徹白川、打波川を合わせ、また左岸側では真名川、足羽川などをあわせて、その流域面積は約2,920km²に達する。

本州中部の日本海側にそそぐ河川としては、信濃川に次いで神通川、庄川と並ぶ大河川である。その水源地帯は冬季においては3mに及ぶ積雪があり、夏季においては台風などによる多量の降雨があり、年間流出量は100km²あたり平均10m³/secに達し、政府の第4次水力調査によれば、その包蔵水力は約529MWと見込まれている。ダム地点における月別年確率最大流量は図に示すとおりである。

この豊富な流量を利用して、現在までに24個地点合計最大出力183MWの水力発電所が開発されている。そのほとんどは流込式の小規模なものであるため、早くから大規模貯水池式による開発が期待されていた。

長野ダムは九頭竜川本流と石徹白川合流点の約3km上流にあたる和泉村長野地点に高さ128mのロックフィルダムを築造するもので、貯水池の計画最高水位はE L 564m、常時満水位はE L 560mであり、常時満水位以下31mの利用水深によって190×10⁶m³の有効貯水量が得られる。なお計画最高水位と常時満水位との間、4mの水深に対応する33×10⁶m³のサーチャージは建設省で洪水調節に使用する。

発電所はダム直下左岸地下に設け、ダム上流左

水圧管路

形 式	埋設水圧管路
条 数	2条
内 径	5.60m~4.62m
延 長	129.08m
管 厚	13~21mm

発 電 所

形 式	地下式
寸 法	幅 19.10m 高さ 33.00m 長さ 69.00m

調圧水室

形 式	単動調圧水槽
構 造	鉄筋コンクリート
寸 法	上部水室 内径 6.60m 長さ 235.62m
	下部水室 内径 6.60m 長さ 152.64m

調 節 機 構	スライドゲート 幅8.00m 高さ7.50m 2門
---------	---------------------------

放 水 路

形 式	円形圧力トンネル
-----	----------

条 数	2条
内 径	6.60m
延 長	1号 595.85m 2号 576.69m

調 節 機 構	スライドゲート 幅7.01m 高さ6.60m 2門
---------	---------------------------

主要機械

ポンプ水車

形 式	立軸フランシスポンプ水車 2台
最大出力	113,000kW

発電電動機

形 式	立軸三相交流同期発電電動機
台 数	2台
容 量	120,000KVA
回 転 数	150rpm

岸に設ける取水口より2条の水圧管路（合計長さ約260m）によって導水し、発電後下流調整池に放流する。

水車、発電機は、それぞれ容量113MW、120MV A 2台であるがいずれも可逆的に設計され、ポンプモータとして使える。これを用いて、深夜の余力電力および火力発電所の発生電力などを動力源として約60m³/sec（最高揚程時1台運転の場合）~260m³/sec（最低揚程時2台運転の場合）を調整池から長野貯水池に揚水する。

長野ロックフィルダムの形式は傾斜土質しゃ水壁形ロックフィルダムで、高さ128m、長さ355m、ダム頂幅12m、ダム底長563m、ダム体積6,300,000m³である。

ダム工事は42年10月23日盛立を完了した。40年4月に仮排水路工事に着手して以来、2年半かけた大工事でも11月いっぱい最後の仕上げをし、12月2日貯水を開始、43年4月春の雪解けと共に巨大な人造湖が出現する予定である。ダムの盛立開始は41年5月で、冬季間の休業3ヵ月を除くと正味1年2ヵ月の盛立期間であったが、このような短期間に盛立工事を完了させたということは、わが国ダム工事史上例を見ないスピードぶりである。

これは好天に恵まれたこと、日本で最初に使用された30tダンプトラック25台や、バケット容量4.5m³の大形パワーショベル3台など、わが国で最強を誇る大形重機械群を上手に駆使しえたこと、また良質の粘土とロックが比較的近距离に豊富にあったことなどが理由としてあげられる。（本誌1月号参照）

（電源開発（株）提供）

冬のダム全景

(42.2)

冬季は積雪が2m以上になり、この間重機械群は十分な整備を行ない、工事再開に備える。



春と共に工事が再開される(42.4)

右岸洪水吐掘削中、ダム盛立て材料運搬にダム背面道路が使用されている。



下流側よりダムサイトを望む(42.6)

洪水吐は掘削も終了し、呑口部、斜面のコンクリート打設中



ダム盛立て完了(42.11)

右岸洪水吐、ダム管理事務所および左岸取水口設備も完成間近かである。写真左下の1号仮排水路には閉塞用のゲートが準備され、正面の山腹には送電線の鉄塔がすでに完成している。



上流第1次仮締切り (41.4)



上流第1次仮締切り (41.4)

D-8ブルドーザ7台、D-9ブルドーザ1台により、九頭竜川の流は数十分にして締切られた。



洪水吐下部掘削状況 (41.6)

手前は54Bパワーショベルおよび30tダンプトラック、遠方にクローラドリルが活躍中。



ロック採取状況 (42.6)

150B(4.5m³)パワーショベルと30t積ダンプトラックの組合せは、コンビとして特にすぐれ、本ダム工事では効率よく稼働した。左はD-8ブルドーザ、上方に50Rプラストホールドリルが見える。



おとどに
越戸谷ロック採取場全景 (42.6)

150Bショベル3台、54Bショベル1台および50Rプラストホールドリル2台が配置された。

ダム河床ボーリンググラウト工事(41.6)

土質しゃ水壁の基礎部については、表土、砂れき層等は完全に除去し、さらに岩盤の風化、き裂の発達した部分を取除き、特に盛立前にエアジェットまたはウォータージェットで残存する岩くずなどを取除いた。



永荒土質材料採取場全景(42.6)
54Bショベル3台、D-8ブルドーザ3~4台が配置された。



ダム盛立材料運搬道路(42.7)

材料運搬道路は左岸より深瀬橋を渡り右岸側に変わり、ダムの盛立て標高の進捗と共に1, 2, 3号線と写真中央から分岐し、ダンプトラックの運搬に支障がないよう、道路こう配等に配慮が払われた。走行はすべて右側通行とし制限スピードを35km/hとした。



ダム盛立て材料運搬道路のモータグレーダによる維持管理(有効幅員14m以上延長2.5km)



上流側ロックフィル盛立て(41.9)

ロックフィルの投石リフトは4m以下に定められ、実際はほとんど3m程度で施工され、投石時の衝撃による締固めのほかは、重機(ダンプおよびブルドーザ)の走行により締固め、特に射水は行っていない。新旧の盛立て面の接触が十分得られるようにリッパで表面をかき起こした。



ダム下流側のり面の仕上げ作業状況(42.7)

右上方は洪水吐呑口、右岸洪水吐上部は土砂崩落防止のため、トルクレットによるコンクリート吹付工事を施行した。左方の洪水吐を横断する道路は、屋外開閉所、地下発電所への進入道路である。



土質しゃ水壁の盛立て全景 (42.8)
シープスフートローラによる締固め作業

ダムの盛立て作業 (42.9)

天候に恵まれてダムの盛立ては急ピッチで進んだ。
天端まで15mを残すのみとなった (E L 550)



洪水吐コンクリート打設(42.6)



取水口設備 (42.11)

取水口は左岸の地山にもたせる傾斜形である。

水圧管路	内径	5.60~4.62m
	延長	129.08m
	管厚	13~21mm



箱ヶ瀬橋 (42.11)

この橋はダム上流右岸の国道157号線と左岸の県道大野一秋生一大谷線を結ぶもので、長さ266m、幅4.1m、メインワイヤにロックドコイルを使用せず、直径5mmの鋼線を672本をたばにした平行線ケーブル(直径14cm)を使っている。



屋外変電所 (42.11)

写真中央左のトンネルは、地下発電所の水車、発電機を搬入する入口である。また工事中は地下発電所の掘削ずりの搬出に使用された。

大阪地下鉄の機械化シールド工事

宮内 義人*

1. はしがき

大阪の“ミナミ”（難波地区）を東西に貫く地下鉄5号線は、上町台地を横断したのち鶴橋で国鉄環状線と交差し、さらに東進して東大阪の低地へ入る。この地区では、谷町九丁目～新深江間を昭和44年春に開通させるべく、鋭意工事が進められているが、そのうち鶴橋～今里間の約1kmは、外径7mの機械化シールドで施工した。すでに2本の単線シールドが貫通し、現在二次覆工その他を行なっているが、この機械化シールドによる工事について、概要を報告したい。

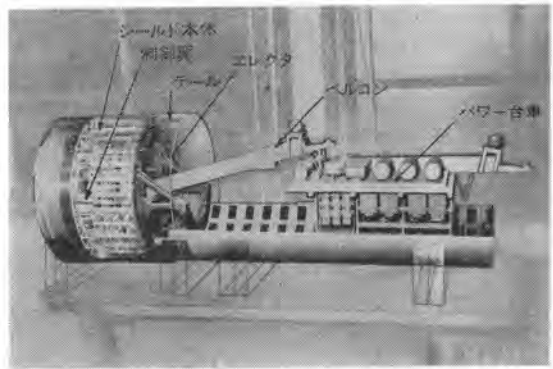


写真-1 シールド模型

2. 工事概要

鶴橋～今里間で、地下鉄は幅員23mの道路の下を走る。東西幹線の少ない大阪の道路事情を反映して、ここでも1日の交通量は5万台、その上、工事中にバイパスとして使用できる並行道路もない。こういう条件から路面交通に影響を及ぼし、しかも施工が深夜に限られるオープンカットよりは、シールド工法のほうが経済性からみても有利ということになった。

シールド区間は、平均土かぶり11m、今里方の線路部をまずオープンカットで作り、ここを基地として鶴橋に向かって発進する。最初の300mは洪積粘土層、その後は粘土と砂れきの互層を通過す

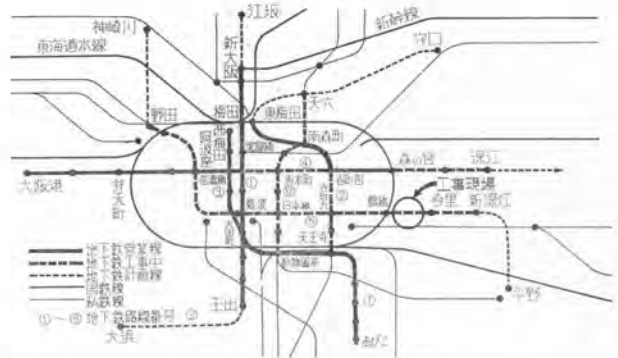


図-1 大阪市地下鉄路線図

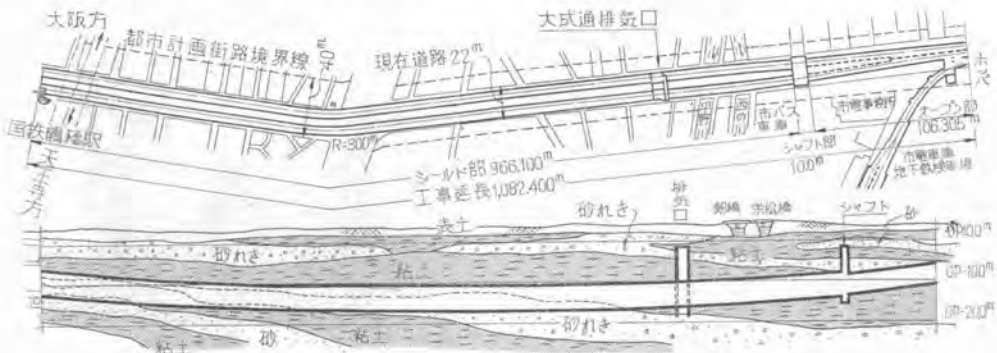


図-2 シールド区間略図

* 大阪市交通局高速鉄道建設本部建設部長

る。途中、西の川および平野川の下を横切る一方、半径300mの曲線もあり、終端では環状線の橋台に近接して通る。

これまで地下鉄のように大口径のシールドでは、ほとんどが手掘式であったが、ここでは、当初20m間隔で詳しく地質を調査した結果、地層の変化は連続的で大きな乱れはないと推定され、また工事延長が約1kmでかなり長いことなどから、機械化シールドの採用を決定した。ただし、機械の設計にあたっては、万一の場合を考え、手掘式への切替えが可能のようにしている。

トンネルは外径6.8mのものを12mの中心間隔に併列し、一次覆工は厚さが30cm、二次覆工が25cmで、仕上り内径は5.7mとなる(図-3参照)。

3. 機械の概要(注)

このシールドは、本体前面に中央軸カッタを取付けた単軸式全断面掘削機で、すべて油圧で駆動される。またカッタは前後にスライドすることができ、ショックを吸収して、機械各部に過負荷のかからないようにできている。おもな仕様を表-1に示すが、各部の機構は次の

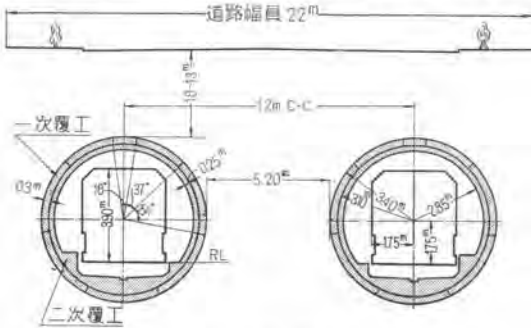


図-3 線路横断面

表-1 シールド要目

項目	仕様				
掘進形式	油圧駆動単軸式全断面掘削				
寸法	外径6,990mm 機長6,590mm				
掘進速度	最大100mm/min 常時30mm/min				
カッタ回転数	0~0.75rpm				
カッタトルク	最大300t·m 常時70t·m				
カッタスライド量	300mm				
エレクタスライド量	950mm				
名称	推力(t)	油圧(kg/cm ²)	ストローク(mm)	数量(本)	備考(t)
シールドジャッキ(常時)	100	350	1,000	30	全推力 3,000t * 3,600t * 420t
シールドジャッキ(最高)	120	420			
カッタジャッキ	23.4	210	300	18	
エコライザジャッキ	16.5	210	310	8	
補助回転ジャッキ	9.3	140	300	2	
制動翼ジャッキ	100	350	382	2	
	57	*	332	1	
エレクタ伸縮	8.9	140	870	2	
探索ジャッキ	6.15	*	950	1	
傾斜ジャッキ	4.3	*	95	4	
おぼりジャッキ	*	*	80	1	
オーバカッタ	112	120	220	1	

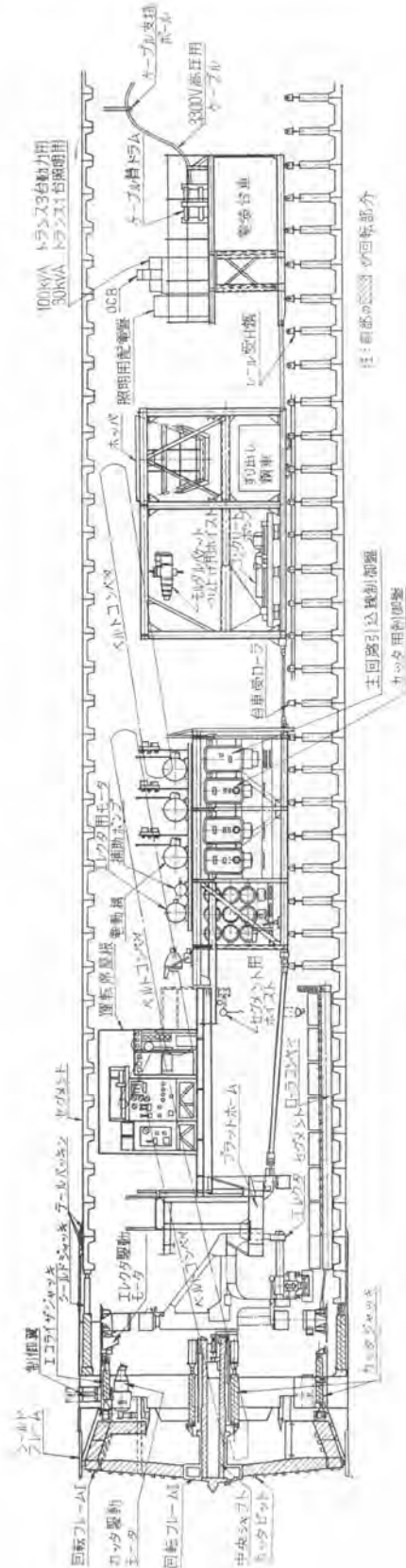


図-4 機械化シールド設備概要図

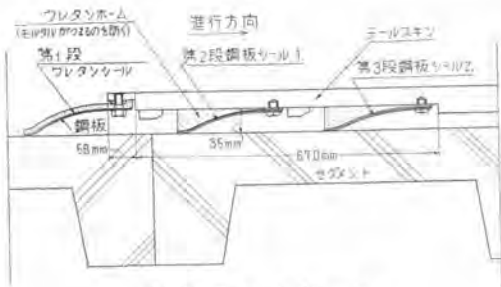


図-5 テールシール

おりである。

(1) シールド本体

シールドは長さ 6.59 m、外径 6.99 m で、その比は 0.94 と手掘式に比べてかなり大きい。スキンの厚さはフードで 80 mm、リングガーダで 28 mm、テールで 60~40 mm であり、テールのクリアランスは、曲線通過を考慮して 35 mm とした。

推進ジャッキは 100 t、30 本をスキン内周に等間隔で配置してある。本体前部にはカッタ部をスライドさせるため、14 本のカッタジャッキがリングガーダ内面沿いに配置され、その先端にはスラストローラを取付けてある。

リングガーダの頂面と左右側面の 3 箇所には、出入れおよび回転可能な制御翼を設けてあり、ジャッキで操作して、方向制御とローテーションの防止、あるいは回復を行なうことができる。

テールの長さはリング幅の 1/4 倍が普通であるが、このシールドでは 2.2 倍にとって 1,958 mm とした。これは機械化シールドの場合、セグメントの組立て速度が全体の進行に大きく影響するので、推進後でも 1 リングは完全にカバーして、その変形を防ぎ、次のリングの組立てが迅速、正確に行なえることを目的としたものである。

テールシールは、テール末端にウレタンシールを取付け、さらに 2 段の鋼板シールを装備して、裏込めの逆流防止に万全を期した (図-5 参照)。

(2) カッタ部

カッタ部は中央軸で本体に支持され、後面はカッタジャッキ先端のスラストローラに接しながら回転する。動力は、シールド内周に沿って配置した 8 台の油圧モータからピニオンを介してカッタ部のピンギヤフレームに伝えられ、その動きで全体が回転する。カッタは前後に 30 cm スライドできるが、これは中央軸のまわりの 4 本のジャッキと 14 本のカッタジャッキで操作されるが、このジャッ

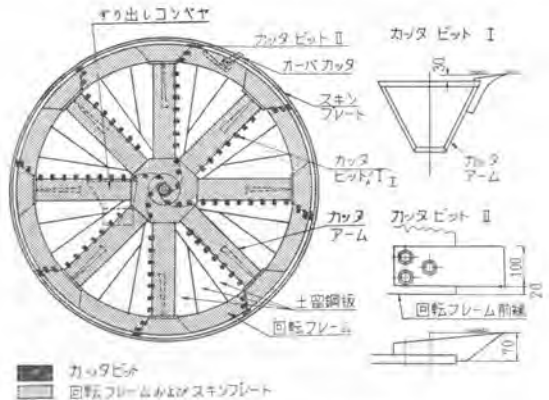


図-6 シールド前面およびカッタ

キ推力は 420 t であり、前面土圧がこれ以上になると自然にスライドバックするわけである。また、ジャッキ圧力の不揃いや、偏土圧によるカッタ偏心をさけるため、8 本のエコライザジャッキを対称的に配置して、力のバランスをとるようになっている。

中心軸からは、外周に向かって 8 本のアームが伸び、これに 1 本当り 8 個のカッタビットがボルト止めされている。また、アーム先端の回転フレームおよび中心軸先端にもビットがついているほか、外周沿いの先掘りビットならびに回転フレーム外面へ突出するオーバカッタも装備してある (図-6 参照)。カッタの切羽面は、切削抵抗の減少、カッタアームの応力軽減などを考え、底角 5 度の円錐形にした。

カッタフレーム内面はバケットになっており、掘削土砂は、カッタの回転に伴ってシールド頂面まで持上げられてからシュートに落下し、自動的にコンベヤへ積込まれる。

(3) エレクタおよび付属設備

エレクタはリング式で、大きな操作は運転席で、また微動操作はセグメントを見ながら行ない、掘進方向には 950 mm スライドする。これは 1 リング後方のセグメントの交換を考えたためであるが、施工にあたってその必

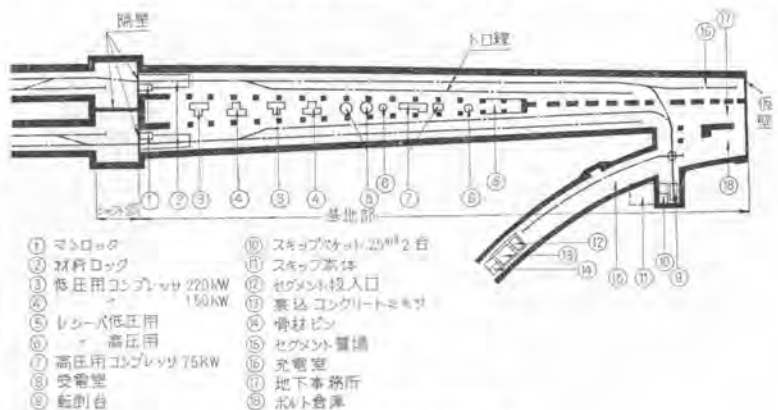


図-7 基地平面図 (地下部分)

- ① マトリック
- ② 材料ロッド
- ③ 油圧用コンプレッサ 220kW
- ④
- ⑤ レジバ低圧用
- ⑥ 高圧用
- ⑦ 高圧用コンプレッサ 75kW
- ⑧ 発電室
- ⑨ 回転台
- ⑩ スキップバケット 25^{m³} 2台
- ⑪ スキップ本体
- ⑫ セグメント投入口
- ⑬ 寒込コンクリートモータ
- ⑭ 骨材ピン
- ⑮ セグメント蓄積
- ⑯ 充電室
- ⑰ 地下事務所
- ⑱ ボルト倉庫

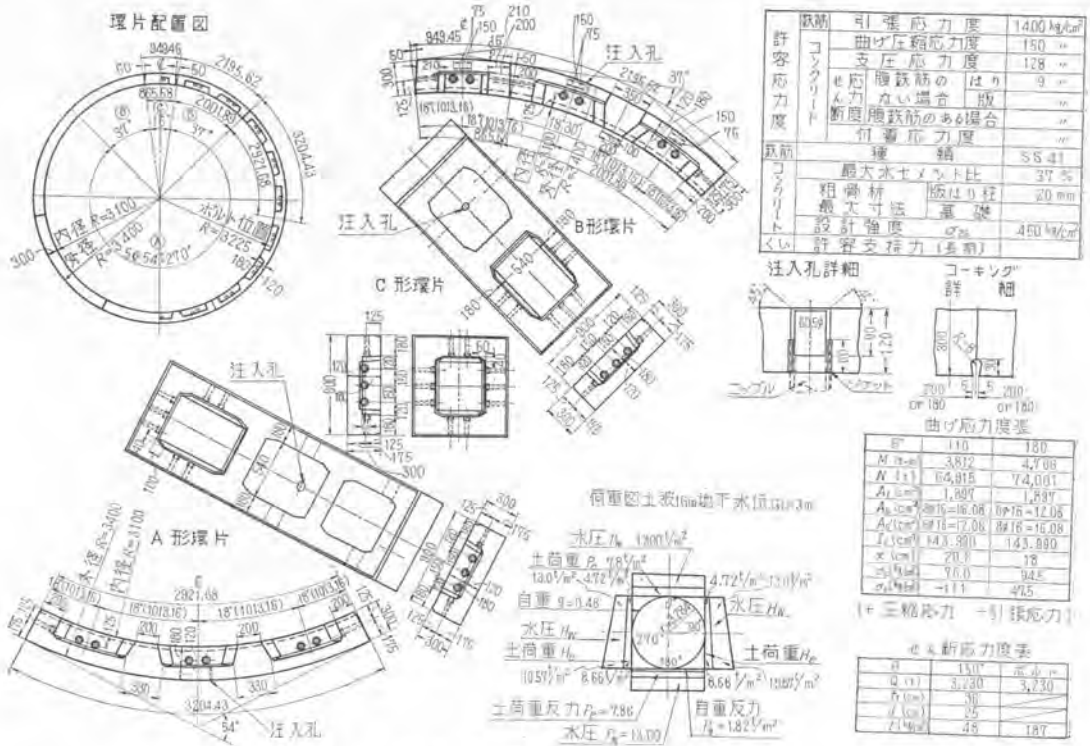


図-8 セグメント設計図

要は生じなかった。しかし、セグメント組立の時間短縮には、大きな効果を発揮している。

後続設備は、動力ユニット、裏込注入設備、トランスの順に3台の台車に配置され、本体に引かれてレール上を前進する。運転席は、動力ユニット台車と本体との間のプラットフォーム上に設けた。

圧気用隔壁、ロック、コンプレッサ、充電室などは、最初に建設した線路部トンネル内に設け、ずり出しホッパやセグメントなどの搬入口は、近接する今里検査場の敷地内に設けた(図-7 参照)。

4. 覆 工

一次覆工には、鉄筋コンクリートセグメント(図-8 参照)を使用した。河底部、国鉄交差部および排気口部の合計単線延長 202 m は、ダクタイル鋳鉄にして十分な補強をはかった。セグメントは幅 90 cm、厚さ 30 cm で、8分割のリブタイプのものである。排気口部では、地上から立坑を2本のシールドの間に下し、これらを結んで排気ダクトを作るため、セグメントの一部を取りはずして窓をあけるようにしてある(図-9 参照)。なお、トンネル内の4箇所には計器を取付け、工事中ならびに完成後も継続して土圧、間げき水圧、セグメントの応力、ボルト応力などの変化を測定するようにした。

二次覆工は、標準厚さ 25 cm のコンクリートで巻立てるが、将来の計画道路境界線の側では、沿道でのピル

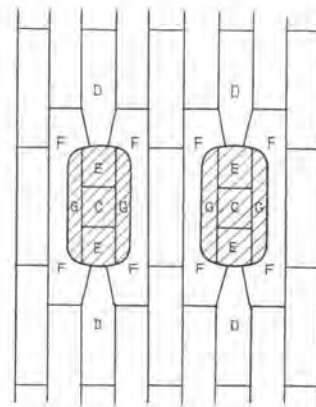


図-9 開口部セグメント組合せ図

建設が行なわれる場合の防護の目的で、鉄筋コンクリートにしている。

5. 施 工

(1) 掘進およびセグメント組立

シールド東端の立坑は、道路の直下にあるため、機械の搬入、組立のみに使用した。搬入はすべて夜間で、スキンは6分割、その他も適当に分けてつり下し、昼間は覆工をしてその下で組立を進めた。

発進にあたっては、立坑の前方 30 m の区間に、路上から薬注を行なう一方、液体窒素を使って上部砂層を凍結し、地山の崩れやゆるみを防護した。その結果、無圧

- (注)
1. ローマ字はセグメントの形別記号
 2. 形別記号のないものは標準タイプのセグメント
 3. パッチ部の4ピースを除去して開口部とする。

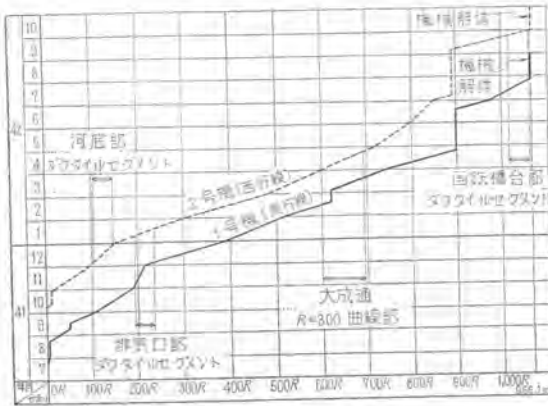


図-10 掘進工程図

気にかかわらず路面の沈下は皆無であり、50リング前進後に後続設備を組立ててから圧気かけた。

掘進は、日進 6~8 リングで計画され、その貫通は、1, 2 号機それぞれ 42 年の 4 月上旬および 5 月末の予定であったが、実際は 7 月末および 9 月末となり、3~4 カ月の遅れを生じた。これは終端の国鉄交差部の防護のため、3 カ月ほど掘進を止めた影響が大きく、このほか、曲線通過のための機械改造やダクタイトセグメントの製作待ちなどもその一因となっている。

機械自体は大きな故障もなく、順調に動き、常時 8~10 リング、最高は 1 機の場合で 13 リング、2 機稼働で 19 リングの日進を記録した。

このシールドでは、ずり出し坑の築造時には、まだ機械化シールドが具体化しておらず、手掘りを対象として作ったため、ホッパ部ではトロ線が 1 本しかとれず、能力不足の感があったうえに、地上の交通ラッシュによるダンプの回転不良も手伝って、機械の能力がずり出しの面で抑制された傾向が強い。

作業は昼夜兼行、2 編成 2 交代で行なわれたが、1 編成は次のとおりである。

シールド運転 (1, 2 号機)	5 人
1 号機 (掘削および組立)	10 人
2 号機 (")	10 人
坑内 (ポイントマン, ロックマン, 点検など)	8 人
坑外 (ロックマン, 材料搬入, ずり出しなど)	10 人
計	43 人

掘削土量は、地山で 39 m³/リングであり、ずりトロの運行から計算すると、掘進速度は 26 mm/min になるが、最高では 35 mm/min の進行を示している。カッタの回転も、当初は 0.3~0.6 rpm であったが、後には 0.6~0.75 rpm と最大速度まで上った。

セグメントの組立は、掘削とともにシー

ルドの進行を左右する大きな要素であるが、主動、微動と二段操作を採用し、特に微動は、セグメントを見ながら、上下左右はもちろん、上下軸まわりの回転、傾斜の操作もできるため、面合せや穴合せが円滑であり、発進当初は 3 時間かかった組立が、慣れるにしたがって 30~40 min となり、進行を早めるのに大いに役立った。なお、セグメントの継手コーキングには、タールエポキシを使用した。

(2) 裏込注入

裏込注入は地山の状態も考慮に入れ、豆砂利、モルタルと分けず、次の配合のコンクリートを基地で練って運搬、注入した。

セメント	100 kg	ベントナイト	100 kg
細砂	500 kg	豆砂利	500 kg
水	530 kg (コンクリート 1 m ³ 当り)		

注入圧は 2~4 kg/cm² で、組立後 2~4 リング後方から注入する。3 段のテールシールドは非常に有効であったが、後述のように曲線通過の際、テール後縁を切断したため、その後は本体内部へ逆流する傾向が生じた。したがって、平均注入率は 109% と、やや低目になっている。

(3) 橋りょう下の施工

このシールドは、平野川、西の川で橋りょうの直下を通過した。このうち、平野川の方は 3 径間連続コンクリート橋であり、沈下防止のため当初は地上から砂層への注入固結を考えた。しかし調査の結果、基礎ぐいは上部砂れき層で止っていて、支持力は十分ある一方、その下は N 値が 7~8 の洪積粘土で、シールド天端上 3 m のかぶりがある。したがって、ブローにより基礎ぐい周辺をみだす心配はなく、地山の自立性も大きいことがわかったので、地上からの注入は取止め、裏込めに薬液注入を行なうことにした。さいわい、覆工がダクタイトであるため、鉛コーキングをすれば、注入圧を大きく上げることができ、橋りょうの沈下は最大 5 mm に過ぎなかった。ゲルタイムは 1 号機で 50 分、2 号機では 20 分としたが、後者の方がよい結果を得ている。

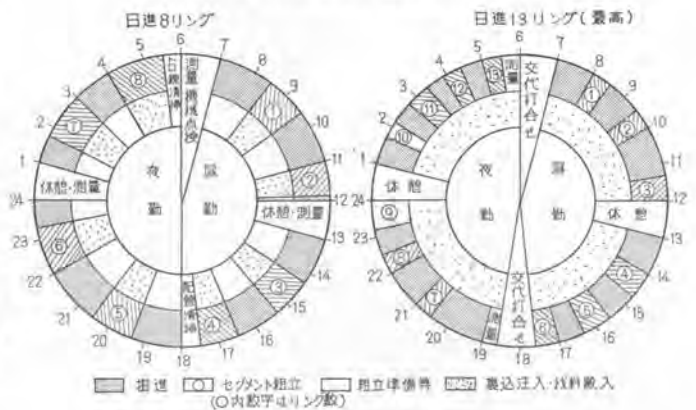


図-11 施工実績サイクルタイム

(4) 曲線部の施工

シールド区間の半ばを過ぎた所に、半径 300 m の曲線がある。35 mm のテールクリアランスは、この曲線通過を考えて定めたが、機長の長いシールドでは、掘進方法を見出すのに苦労した。

1号機では、曲線部に入る前から程度曲線内方へシールドを寄せ、10 cm 程度のオーバカットをしながら片押しで推進したが、緩和曲線の後半から方向制御が次第に苦しくなった。そこで

① 曲線の外側の切羽前面にガイドウォールを作って推進する(図-12 a 参照)。

② 曲線内方の後部をワイヤでアンカーする。

と、二つの方法を併用したが、シールドはやや向きを変えたものの、進行方向はそのまま、つまり斜めになって直進するだけであり、アンカについては、掘りながら前進させるこのシールドでは、一定応力を保ち、しかも伸縮する“弾性ワイヤ(?)”でも使わなければ、ワイヤが切れてしまってどうにもならない。そこで次に

③ 曲線内方に抵抗板を設けること(図-12 b 参照)

④ シールドテールの切断(図-12 c 参照)

を考えた。抵抗板は、制御翼の数を増すことに相当するが、地質からみて急に向きを変える上で特に効果があるとは思えなかった。また、テールを切断するにしても、1.5 リング分は残さなければならないので、切断長は 60 cm 程度となる。これは全長の 1 割にも足らず、曲りやすさに大きく影響するとは思えないし、テールシールドの段数が減ることも心配であった。しかし、他に手段もないため、最悪の場合には手掘りに切替える覚悟で、両方を採用し、テールシールドは補強を行なうことにした。

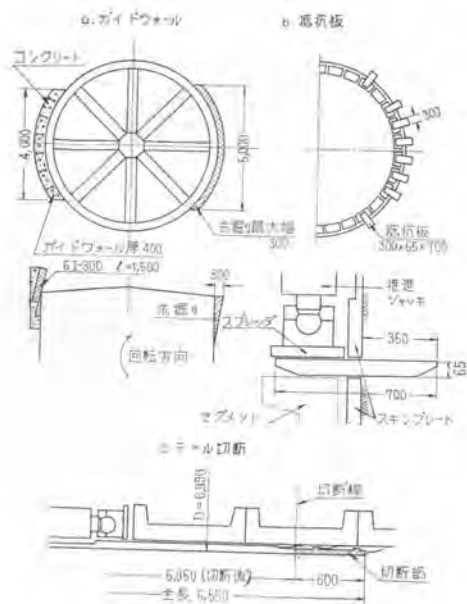


図-12 曲線部施工方法(単位:mm)

ところが、これが思いのほか効果を出し、その後は順調に曲線を通り過ぎてしまった。2号機のほうも同様であり、抵抗板は当初 8 枚を予定したが、結局中央部の 3 枚程度を使用したにとどまっている。結果的にみれば、機長を少しでも小さくすることが、曲線通過にはもっとも有効であったことになろう。

(5) 終端部の施工

国鉄交差部では、橋台前縁からシールドまで 1.4~1.7 m しか離れておらず、しかもシールド天端は基礎ぐい先端とほぼ同じ深さであるので、橋台とシールドの間に連続地中壁を作り、橋台を防護してから掘進した(図-13 参照)。しかし、約 100 m 手前から、切羽下部の砂層より湧水が次第に増え、圧気を 0.8 kg/cm² に上げたが止まらず、前面砂層の肌落ちも大きくなったので、防護壁間の上部砂層に薬液を注入し、全体で円形の防護工になるようにしたうえで進んだ。その結果、シールド通過に伴う橋台沈下はほとんど見られずに済んだ。2号機では、あらかじめカッタを完全に引込めて掘進したので、前面の肌落ちもなく通過している。

終点に到着したシールドは、スキンプレートを残して全部解体撤去し、プレートの内側をコンクリートで覆工している。

(6) 施工結果

このシールドは単軸式で、回転トルクの打消しができないため、ローテーションについては特に留意し、カッタビットを付替えて、逆転掘進もできるようにしてあったが、使用することはなかった。そのかわり左右の制御翼は、方向制御も兼ねてほとんど常時操作され、ローテーションを最大 3 度におさめることができた。なお頂面のものを使用する必要は生じていない。

だ行については、機械化シールドの場合、重量が大きく、機長も長いため、手掘り式に比べて方向制御の困難さは大きいですが、左右で 10 cm、上下で 20 cm の範囲におさまっている。

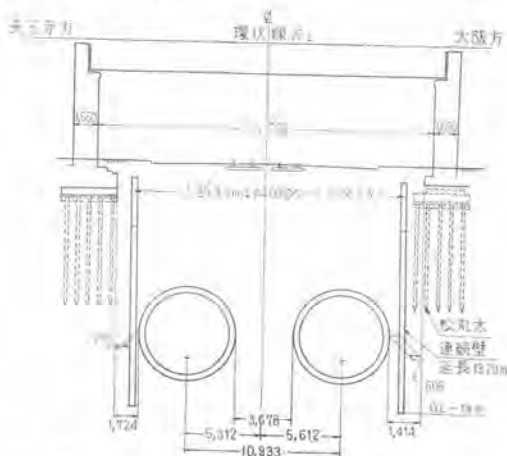


図-13 環状線交差部横断面図(単位:mm)

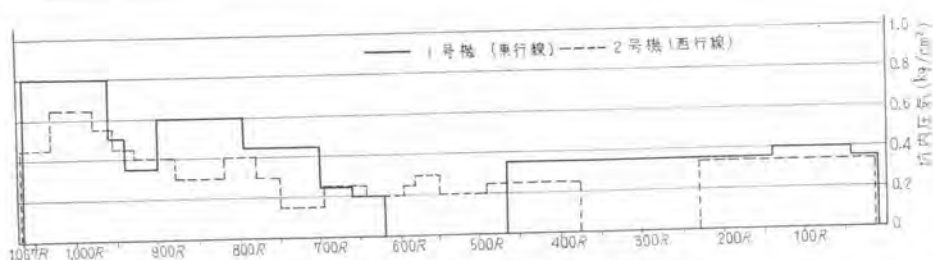


図-14 坑内圧気図

一方、路面の沈下については、洪積粘土層というシールド向きの地質にめぐまれ、掘進速度の早いことから、古い川の跡など特定の個所以外、沿道家屋への影響は全くなく、真上を走る路面電車の軌道にも、なんら異状を生ずることなくすんだ。

坑内圧気は常時0.3気圧、最大は終端部で0.8気圧まで上げたが、曲線部の手前では、無圧気で湧水を見ることなく掘進した区間もある（図-14参照）。

6. あとがき

大形機械化シールドについては、初めての試みであるため、発進するまではいろいろな不安もあり、また発進後もアイデア倒れに終わってうまく働かない設備もあった。しかし、全体的には成功したといってよく、掘進しながら加えられたいろいろの検討、改良の結果、設計に近い機能を発揮して無事貫通できたことは、われわれとして喜びにたえない次第である。もちろん、機械その他改良すべき点は多々あり、また地質条件の異なる他の場所では、われわれの方法がそのまま適用されるとは思えないが、今後の機械化シールド施工に対する一つの経験として、その価値は大きいであろう。

実際に施工した結果をふり返ると、機械化シールドでは、切羽前面の閉鎖度が大きいこと、施工上の安全感が大きいこと、掘進速度が早く、切羽が次々変わるため崩壊が起こる危険の少ないこと、したがって路面の沈下も少なくすみ、さらに、万一崩壊が起きても容易にくい止めることができ、全面閉鎖も迅速容易に行なえることなどは、特に有利な点として考えてよからう。また、工程が短縮され、労務者が少なくてすむことなども、経済性の面での有利さとしてあげられる。

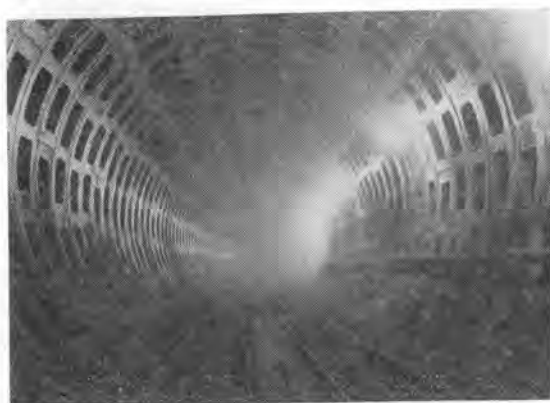


写真-2 一次覆工の終わったシールドトンネル

一方、ずり出しについては、特に都市内の場合、ダンプの回転余裕も考えて十分の設備をしておく必要があり、掘進にあたっては、方向制御に困難が多いから、この点の考慮が特に必要なこと、また、進行速度が大きいほどトランシットの測量では不便が多いから、測量方法の研究、改良が必要なことなどは、今後の課題としてよからう。

以上、機械化シールドの施工概要について報告を行なったが、最後にこの工事の施工にあたり、終始ご指導をいただいた京都大学村山教授、機械の設計製作にあたった石川島播磨重工業（株）およびダクタイルセグメントを製作した久保田鉄工（株）の関係者、現場での施工に苦労を重ねた鹿島建設（株）今里出張所の職員各位に深く感謝する次第である。

注) シールド機械の詳細については、次の報文を参照のこと。
奥村吉朗：機械化シールドの施工実績について

建設機械 第3巻 第9号

建設機械の現状(その2)

I. 土 工 機 械

I-2. ロ ー ダ (ざり積機を除く)

渡 辺 和 夫*

1. ま え が き

物を積込むという作業は、多くの産業において要求される重要な作業の一つである。特に建設産業においては、多くの資材や土砂などの運搬などのため、物を積込むことが非常に多い。これらの作業はかなりの部分が人力で可能であるため、人件費の安かった時代には機械化の必要に迫られず、人力にたよっていた作業がかなり多かった。

しかしここ数年来、わが国においては産業界をはじめ経済界全般にわたって画期的な高度成長を遂げ、それに伴って労働力も次第に高価なものとなってきて、積込作業の機械化は一段と進められるようになった。したがって機械の需要が高まり、国内の生産台数は飛躍的な伸びを示し、機種もバラエティに富み、各種のものが生産されるようになった(表-1, 2 参照)。

また、国産メーカーの新機種開発と相まって、欧米諸国からの技術導入も盛んに行なわれ、建設機械中では技術提携製品の最も多い機種の一つとなっている(表-3 参照)。これも一つには急激な需要の伸びに対して、自力開発では多大の経費と時間を要するので、手取り早く外国の完成品を導入し、対処しようとする現われであろう。しかしこれらの技術も逐次消化され、わが国の技術の向上のために大いに役立つものと思われる。

ここで建設工事に多く使用されているトラクタショベルについて最近の傾向などについてみてみたいと思う。

まずトラクタショベルを分類すると、走行装置については履帯式と車輪式に、積込方式では、フロントエンド式、オーバヘッド式、ツウウェイ式、サイドダンプ式、スイング式などに分けられる。さらに細分化すれば、伝動方式ではトルクコンバータ付か、摩擦クラッチ式かとか、車輪式では一軸駆動か全輪駆動かなどに分類される。

2. 履帯式トラクタショベル

履帯式トラクタショベルは、積込機械の中では最も一

般的に普及している機種で、その生立ちは農業用トラクタであるといわれている。このトラクタに排土板を取付けてブルドーザとして使用し、さらに排土板の代わりにバケット装置を取付けて積込作業を行なった。しかし建設工事の増大は機械の発達に大きく貢献し、すでに農業用トラクタとは異質のより高度の機械に発達してきている。

エンジンは年々その性能が向上し、パワーアップされ、重量1t当りの馬力(PS/t)が徐々にではあるが増大している傾向にある。さらに過給機の採用によってエンジンの高速化、小形化をはかり、オペレータの視界をよくし、安全性を高める工夫もされている。また排気処理装置の開発も盛んに行なわれており、トンネル内での作業も可能なものや、中形車でも空冷エンジンを搭載し、構造の簡素化と取扱いの容易性をはかったものもある。

主クラッチは、大形車についてはもちろんであるが、中小形車においても湿式複板(多板)クラッチを採用する傾向にあり、ライニングは焼結合金やメタリックフェーシングを使用し、耐久性の向上をはかっているものが多い。変速機は、一般には選択指動方式が多いが、常時かみ合い式のものもあり、主クラッチが切れているときだけ変速を可能にしたインターロック機構の採用も多くなっている。

パワーシフトトランスミッションは最近のトラクタ系機械の花形ともいわれ、トルクコンバータと歯車変速機とを組合わせ、負荷の変動に対して容易に対応でき、エンストを起こさず、また操作力も小さく、指先でコントロールできる構造となっているため、オペレータの疲労軽減、未熟練オペレータでもすぐになれるなど、数々の特長を持っている。

トラクタショベルは作業の性質上旋回を行なうことが多い。旋回の方式は、操向クラッチで一方の履帯への動力を断ち、ブレーキをかけることによって旋回する方式が最も多い。また左右の履帯への動力伝達は各々独立していて、旋回の際には一方を前進、他方を後進に入れてスピントーンのできる機械(図-1 参照)もある。操向

* 建設省関東地方建設局道路部 機械課 課長補佐

表-1 履帯式トラクタショベル仕様一覧表

製作会社	形 式	積込方式	標準バケット容量		全装備重量 (kg)	バケット地上位置にて			走 行 速 度				作業時最大出力 (PS)
			平積 (m³)	山積 (m³)		全長 (mm)	全幅 (mm)	全高 (mm)	前 進		後 進		
					低速 (km/hr)				高速 (km/hr)	低速 (km/hr)	高速 (km/hr)		
小松製作所	D20S-2	フロントエンド	0.3	0.4	3,500	3,450	1,540	2,070	2.6	6.8	4.1	5.9	32
	D30S-8	〃	0.5	0.7	6,600	4,450	1,665	2,290	2.5	8.9	3.4	6.2	52
	D50S-15	〃	1.1	1.3	12,200	5,090	2,060	2,885	2.5	9.4	3.2	8.0	90
	D55S-2	〃	1.2	1.4	13,000	5,130	2,060	2,945	0~3.3	0~8.5	0~4.1	0~10.3	110
	D60S-3	〃	1.5	1.7	16,350	5,655	2,290	2,965	2.4	7.8	3.0	10.0	140
キョータビラー三	951	〃	0.97	1.15	10,800	4,820	2,032	2,710	2.6	9.0	3.0	10.6	71
	955 K	〃	1.17	1.34	13,000	5,207	2,052	2,836	0~3.2	0~9.3	0~4.0	0~11.3	117
日特金属工業	NTK-4S	〃	0.8	1.0	8,600	4,550	2,000	2,330	2.5	7.8	2.8	5.7	61
	NTK-4S'S	フロントエンド	1.0	1.2	9,500	4,620	2,400	2,330	2.5	7.8	2.8	5.7	61
	NTK-5S	サイドダンプ	1.0	1.2	10,000	4,980	2,000	2,320	2.5	7.8	2.8	5.7	76
	NTK-6S	フロントエンド	1.4	1.6	16,000	5,360	2,400	2,680	2.8	10.2	3.6	13.2	120
日立製作所	JD-350	〃	0.5	0.6	5,150	3,840	1,676	1,930	2.3	10.5	3.1		45
	TS 05	〃	1.0	1.2	10,200	5,105	2,000	2,515	2.6	8.9	3.1	10.9	72
	TS 09	〃	1.2	1.5	14,300	5,445	2,332	2,700	2.4	8.0	2.9	9.7	100
三井造船日開工場	ME 123C	フロントエンド	1.5	1.8	18,900	5,670	2,337	2,905	0~3.2	0~10.1	0~3.2	0~10.1	132
	ME 123C	サイドダンプ	0.9	1.6	20,100	5,610	2,880	2,905	0~3.2	0~10.1	0~3.2	0~10.1	132
岩手富士産業	CT35B-BL	フロントエンド	0.68	0.8	6,700	4,550	1,716	2,100	2.62	9.05	3.12	5.85	53
	CT35B-BLS	サイドダンプ	0.68	0.8	7,100	4,670	2,000	2,100	2.62	9.05	3.12	5.85	53
住友機械工業	K7BLM	フロントエンド	0.9	1.1	10,100	4,850	2,040	2,060	2.3	8.4	3.3	5.5	75
	K7BLM-S	サイドダンプ	0.8	1.0	10,380	4,680	2,360	2,060	2.3	8.4	3.3	5.5	75
早崎鉄工所	BK-1500	フロントエンド	0.18	0.2	1,500	2,800	1,250	1,320	2.0	5.0	2.0	5.0	12
	BK-2000	〃	0.28	0.3	2,500	3,500	1,345	1,750	3.0	7.5	3.0	8.0	20
	BK-2500	〃	0.3	0.4	4,000	3,600	1,600	1,820	2.0	7.0	2.9	5.5	36
	BK-5000	〃	0.6	0.7	5,700	3,940	1,660	2,300	0~5.0		0~5.0		57
古河鉱業	CT 2D	〃	0.24	0.3	2,400	3,200	470	1,600	1.94	7.23	2.51		20
	CT 3	〃	0.32	0.4	3,500	3,720	1,500	1,865	2.5	8.1	3.0	5.6	37
三菱重工業	BS 3	〃	0.34	0.40	3,300	3,680	1,440	1,940	2.6	8.7	3.9		35
日立建機	TSE-2	〃	0.18	0.20	2,400	2,750	1,480	1,165	1.25 1.50	(50~) (60~)	1.25 1.50	(50~) (60~)	20 37

クラッチは前述のように使用頻度が高いのでライニングの摩耗がはげしく、中形機以上では湿式が多い。

操作レバーペダル類はオペレータの疲労軽減対策として数をできるだけ減らし、操作力を小さくするため、油圧ブースタを取付けたり、ブッシュにニードルベアリングを採用し、合わせて耐久性の向上をもはかっているものもある。また、ステアリング関係の手動レバーを足動ペダルにかえ、手の操作に余裕をもたせ、作業機

の操作を安全確実にこなせるように改良されているものが多くなっている。

足回りは車体の安定性を向上させるため、同形のブルドーザより接地長を長くしている。また重心の移動や旋回の頻度が多いため、ブルドーザに比べてさらに過酷な条件のもとにあり、摩耗、破損の度合いが大きい。上下部ローラ、フロントアイドル、スプロケットなどの軸は長期間（オーバホールまで）給油を必要としないライフタイムシールとか、フローティングシールとか呼ばれているシールの採用が一般化してきた。これによって従来毎日グリースを供給していた手間がはぶけるとともに、耐久性の向上にも役立っている。履帯の張りの調節は、グリースの注入、排除によって簡単にできる方式が多くなっている。

履帯にはフラット形、トリプルグロウサ形、スノウ形など各種あるが、軟弱地での作業の場合には三角シューなどの広幅履帯も装着できるものもある。この部分は直接土砂と接するため摩耗の最もはげしいところであるので、材料の選択や熱処理には各社苦心を重ね、ロール鋼

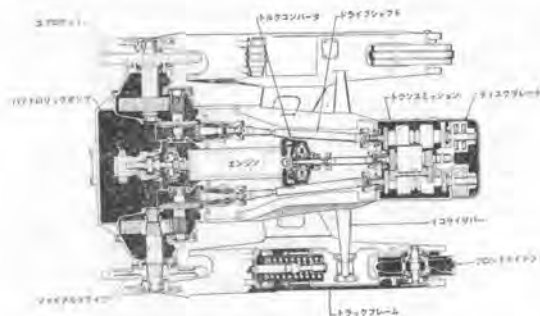


図-1 三井造船 ME 123C 動力系統図

表-2 車輪式トラクタショベル仕様一覧表

製作会社	形式	積込方式	標準バケット容		全装備重量 (kg)	バケット地上位置にて			かて取り形式	駆動形式	走行速度				作業時最大出力 (PS)
			平積 (m³)	山積 (m³)		全長 (mm)	全幅 (mm)	全高 (mm)			前進		後進		
											低速 (km/hr)	高速 (km/hr)	低速 (km/hr)	高速 (km/hr)	
東洋運搬機	SD 22	フロントエンド	0.75	0.85	5,950	4,650	2,060	2,635	後輪	前輪	0~12	0~22	0~14	—	66
	STD 25	〃	0.85	1.0	5,900	5,140	2,120	2,180	〃	前後輪	0~7	0~30	0~7	0~30	62
	85 A	〃	1.1	1.3	7,300	5,505	2,115	2,140	〃	〃	0~7	0~38	0~7	0~38	85
	75 II	〃	1.2	1.4	7,750	5,900	2,260	2,740	〃	〃	0~6	0~36	0~6	0~36	104
	125 A	〃	1.5	1.7	10,400	5,780	2,390	2,400	〃	〃	0~6	0~34	0~6	0~34	117
キャタピラー三菱	922 B	フロントエンド	0.97	1.15	8,200	5,285	2,261	2,765	後輪	前後輪および前輪選択	0~10.9	0~30.4	0~14.0	0~32.8	81
	950	〃	1.43	1.72	10,500	6,306	2,438	3,086	車体屈折	前後輪	0~12.2	0~39.5	0~15.1	0~48.3	127
小松インターナショナル製造	JH 30 B	フロントエンド	0.8	1.0	5,700	5,130	2,020	2,745	後輪	前後輪	0~6.1	0~34	0~7.3	0~40	63
	JH 60	〃	1.2	1.4	8,000	5,780	2,290	2,970	〃	〃	0~6.5	0~34	0~8	0~40	93
小松製作所	SG(D)10	フロントエンド	0.6	0.7	3,250 (1000)	4,160	1,315	1,900	後輪	前輪	0~8.9	0~19.4	0~7.4	0~15.6	46 (39)
	SD 20-4	〃	0.7	0.9	5,900	4,580	1,900	2,445	〃	〃	0~12	0~24	0~13.5	62	
	SW 20-2	スイング	0.65	0.8	8,915	6,065	2,450	2,985	〃	〃	0~14	0~28	0~16	67	
	SL 20	フロントエンドオーバーヘッド	0.8	1.0	6,200	5,620	2,280	2,550	〃	〃	0~12	0~24	0~13.5	62	
加藤製作所	KF	フロントエンド	0.67	0.8	5,800	7,374	2,100	3,490	前輪	後輪	0~3.1	0~20	0~4.2	0~7.6	51.8
	KF-7	〃	0.8	1.0	6,600	7,610	2,100	3,490	〃	〃	0~3.1	0~20	0~4.2	0~7.6	51.8
川崎車輛	KLD 8	フロントエンド	2.3	—	14,500	7,265	2,650	3,470	車体屈折	前後輪および前輪選択	0~7.6	0~40	0~7.8	0~40.7	182
	KLD 7	〃	1.6	1.9	11,855	6,525	2,430	2,780	〃	〃	0~6.6	0~40.2	0~6.8	0~41.4	140
	KLD 6	〃	1.2	1.5	9,340	6,215	2,210	2,650	〃	〃	0~6.3	0~37.9	0~6.5	0~39.0	100
	KLD 5 P	〃	1.1	1.4	8,100	6,200	2,190	2,650	〃	〃	0~6.3	0~37.9	0~6.5	0~39.0	100
汽車製造	KSK-JCB-3	フロントエンド	0.74	0.8	5,590	5,600	2,490	3,180	前輪	後輪	2.1	26	3.1	3.9	46.6
	KSK-JCB-4C	〃	0.88	1.0	7,210	10,120	2,270	3,300	〃	〃	2.2	27.3	3.2	4.1	56
酒井重工業	SL 1102 F	フロントエンド	0.22	0.26	2,315	3,630	1,140	1,630	差動	前後輪	2.0	16.4	3.1	—	12
豊田自動織機	SD 2500	フロントエンド	—	1.0	6,840	4,780	2,370	2,500	後輪	前輪	0~12	0~23	0~12	0~23	75
浦賀重工業	ML 200	フロントエンド	1.3	1.5	9,550	5,500	2,440	2,520	後輪	前後輪および後輪選択	0~3.7	0~31.4	0~3.7	0~31.4	120
日本輸送機	SDA 30 C	フロントエンド	1.2	1.4	8,300	5,640	2,210	2,000	後輪	前後輪	6.4	31.6	8.6	37.0	91
北越工業	T 6 SC	ツーウェイ	0.6	0.8	7,000	5,580	1,950	2,020	後輪	前輪	0~6.9	0~30.9	0~8.2	0~36.4	63

などを使用して材質の均一化をはかったり、セルフロック式のナットを使用して、過酷な作業でもシューボルトがゆるまないように工夫しているものもある。

次に作業装置についてみると、油圧は油圧機器の進歩に伴い、徐々に高圧化の方向に向かっており、50 kg/cm² から 100 kg/cm² へ、さらに 150 kg/cm² へと上昇し、中には 160 kg/cm² で使用している機械もある。油圧ポンプは歯車式が多いが、高圧化が進むにつれ、ベーンポンプの使用が多くなっている。ベーンポンプは少しのゴミでも能力の低下や故障の原因となるが、高圧での性能

がよく、摩擦に対して自動調節ができるので、長期間の使用をも効率よく使用することができる。オイルフィルタは油圧機器の精度向上に伴って、ほとんどが完全なる過剰効果をもつフルフロー式が多く、故障に対して万全を期している。油タンクは作動油に塵埃、気泡の防止をはかるため密閉加圧式が多く、操作バルブはタンク内に内蔵し、油もれなどのトラブルをなくすようにしているものが多くなっている。

リフトアームは従来運転席の横を上下する方式のものが見受けられたが、危険を伴うので、一部オーバーヘッド式や小形を除いてはほとんどが改良されつつあり、運転席より前の部分でアームが上下運動を行なうようになっていて、オペレータの安全性を高めている(写真-1, 2, 3, 4 参照)。

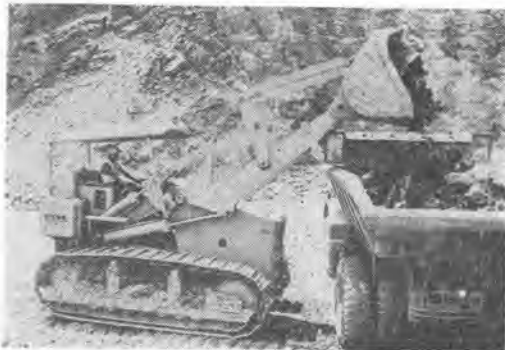


写真-1 小松 D75S トラクタショベル



写真-2 キャタピラー三菱 955 K トラックタイプローダ



写真-3 日特 NTK-4SS トラクタショベル



写真-5 日立 JD 350 クローラローダ (バックホウ付)



写真-4 住友機械 K7BLM トラクタショベル



写真-6 マルチパーパスバケット

バケット操作については、リフトレバーにはキックアウト装置が付けられ、任意の高さ以上にバケットを上げると、リフトレバーがもどされ、それ以上あげることはなく、またポジション装置の採用のためバケットを経験にたよることなく、自動的に、初めにセットした掘削状態にもどすことができ、サイクルタイムの短縮をはかっている。これらの装置は構造的にも簡単で、価格も安いので、今後の機械にはほとんど採用されることだろう。

積込バケットのほかに排土板を取付け、ブルドーザとして使用するものも多い。また 10 t 級以上の機械では、油圧リップを取付け、作業能力の向上につとめている機械も多い。後部にはバックホウ装置を取付け、みぞなどの掘削に使用できるものもある(写真-5 参照)。

その他のアタッチメントとしては、岩石用バケット、マルチパーパスバケット(写真-6 参照)、ログフォーク、ウィンチ、スノウプラウ、ロータリ除雪装置などを取付け、各種の作業に使用できる。特に近年除雪作業が

活発となり、機械化も進み、トラクタショベルも大いに活用されている(詳細は除雪機械の項で述べる)。

履带式トラクタショベルの最近の傾向の一つとして小形機械の急増がある。これは数年前米国から自重 1 t 弱の小形ローダが輸入されはじめたのを契機に需要が伸び、国産製品も数種生産されるようになった。このように小形機械の需要が伸びてきたのは、人力依存度の高かった軽易な積込みにおいても人力にかわって機械化の必要に迫られてきた現われである。これら小形機械が履带式に多いのは、小さな機械でもできるだけ大きな駆動力を要求しているためで、回送のためには小形トラックなどで簡単に運搬できるからである(写真-7,8,9 参照)。

構造は一般的な機構を小形化したものが多いが、特殊なものとしては、走行用にも油圧駆動方式を採用しているものや地下鉄の開削、トンネルの掘削、あるいは大形潜管内の排土掘削用として、無排気、無騒音の要求に答えるべく、動力源に電動機を用いている機械も開発されている。

表-3 技術提携一覧表

会社名	提携相手	会社名	提携相手
小松製作所	カミンズ社(米)(エンジンのみ)	東洋運搬機	ミンガン社(米)
小松インターナショナル	インターナショナル・ハーベスタ社(米)	川崎車輛	ミキサモービル社(米)
キャタピラー三菱	キャタピラー社(米)	汽車製造	J.C. パンフォード社(英)
日立製作所	ジョンディア社(米)	酒井重工業	ヘルマン・ランツ社(西独)
三井造船	アイムコ社(米)	浦賀重工業	シュー・ローレン社(米)
住友機械工業	ハノマーグ社(西独)		

3. 車輪式トラクタショベル

車輪式トラクタショベルは、タイヤ式農業用トラクタのアタッチメントとしてバケットを付けたものから発展したもの、フォークリフトから派生したもの、およびトラクタショベルとして専用設計されたものに大別される。このうち前二者は前・後輪のうちいずれか一方のみの駆動方式で、掘削力はほとんど期待できず、バラ物の

積みなどに使用される。後者はほとんどが全輪駆動方式で、大形低圧タイヤの進歩と相まって、駆動力も大きくなり、かなりの掘削作業も可能である。

エンジンは農業用トラクタ系のほかは、履帯式とは逆に運転席の後部に搭載され、オペレータの視界をよくしている。

動力伝達は、一部小形機械を除いてはほとんどがトルクコンバータを採用しており、駆動力の強化、オペレータの疲労の軽減、作業のしやすさなどをはかっている。さらにトルクコンバータと遊星歯車式などのトランスミッションとを組合わせて、フィガーオペレーションのできるパワーシフトトランスミッション方式の変速機構を持った機械が多くなっている。トルクコンバータからの動力はプロペラシャフトを介してデフに伝達されるのであるが、デフにはパワートランスファ式デフとか、ノンスピンドルフとかいわれる特殊な機構が採用され、軟弱地などで片輪がスリップするような場合でも、反対側の本輪にあるトルクが働くまで差動機能を停止させる機構が採用されている機械や、直接デフロックを行なう機械などがある。

大形機においては、車輪の中に遊星歯車式の終減速機構を有するものが多い。この方式は終減速比が大きくとれるので、変速機、プロペラシャフト、デフ、車軸などのトルク負担を小さくすることができるので、小さな部品で車輪に大きなトルクを伝達することができる。

ブレーキの形式は、内部拡張式とディスクブレーキ式

とがあるが、ほとんどが内部拡張式で、全輪制動を行なっている。その倍力方式には真空倍力式と空気倍力式とがある。真空式はエンジンの吸気管の負圧を利用してマスタシリンダを作動させるもので、大容量の制動には不適であるが、エンジンを始動すれば、直ちに制動可能となるので便利である。空気式はブレーキペダルにより圧縮空気をタンクからエアシリンダに送り、エアピストンの方でマスタシリンダの油圧を上げて各輪のホイールシリンダに油圧をかける方式である。この方式は大きな制動力を得ることができるが、エンジンを始動し、タンクの空気圧が十分にあがるまでは作動不良となる欠点があるので注意しなければならない。実車においては後者の方が多く採用されている。大形車では故障に対する安全性を考慮して、前・後輪が別々の2系統になっていて、いずれか一方の故障に対しての安全の確保につとめている機械も多くなっている。またブレーキペダルが二つあり、一方を踏込むと変速レバーが中立にもどるよう連動してあり、もう一方は変速レバーが入ったまま制動するようになっていて、作業の条件に合わせて使いわけられるのも二、三見受けられる。

トラクタショベルのタイヤは大きなけん引力を要求するのでトラクションホイール用が使用されている。さらに中・大形においては形状的には従来の系列のタイヤと比較した場合はほぼ同一外径で、幅だけを1サイズ大きいタイヤと同程度に製作されたワイドベースタイヤを使用しているものもある。



写真-7 三菱重工 BD3 トラクタショベル



写真-9 日立建機 TSE トラクタショベル

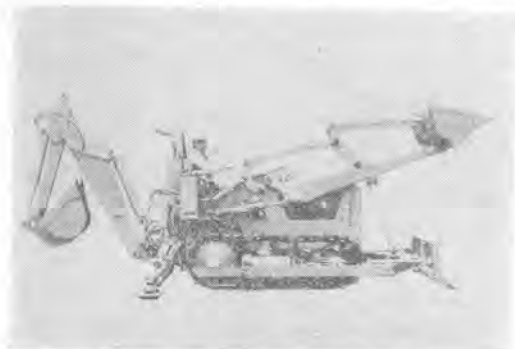


写真-8 古河鋳業 CT-3 クローラショベル



写真-10 川崎車輛 KLD 8 スクープモビール

ステアリング方式には前輪方式、後輪方式、アーティキュレーテッド方式(写真-10 参照)、および差動制動方式などがある。前輪方式は農業用トラクタ系に多く、後輪方式はフォークリフト系および全輪駆動のものが多い。差動制動方式は小形の機械に一、二みられる程度である(写真-11 参照)。大形機には近年アーティキュレーテッド方式が盛んに採用されてきた。この方式は前後フレームが中央部に屈折する方式で、センターピボット軸の左右の2個のステアリングシリンダが伸縮することによってかじ取りが行なわれる。この特長は、ホイールベースを長くして機械の安定を増しても、回転半径は小さく、積込作業時にはバケットを25~35° ずつ左右に振ることができるので、ダンプトラックなどに平均に積込むことができる。しかもわだちは前後輪とも同一軌跡を通るので走行抵抗は少なく、軟弱地でのけん引力は大きくなる。またセンターピン部または後車軸が約15° 程度揺動できる構造になっているため、不整地でも全車輪は地面より浮かず、フレームもねじられず、駆動力を十分発揮できる。この方式は操向軸のキングピンなどが不要となり、前後軸とも固定車軸となっているので故障も少ない。運転席は後部エンジン側フレームにあるのと、前部バケット側にあるのがある。このようにアーティキュレーテッド式は数々の特長を有しているの、中・大形機においては逐次この方式が多くなってくるものと思われる。

次に作業機についてみてみよう。作業機としてはフロ



写真-13 東洋運搬機 75 III トラクタショベル

ントエンド式が最も多い。バケットリフトアームなどの荷役機構は履帯式と同様 すべて 運転席より前方に装置し、周囲の視界の改良と、リンク作動時の危険を防止する方式に改善されたものがほとんどで、運転席の左右をアームが上下する方式は姿を消してきつつある。リフトアームは支点が本体に直接固定されている形式(写真-12, 13 参照)と、リーチ機構のアームに取付けられている形式とがある(写真-14 参照)。このリーチ機構とは本体が停止したままでもバケットを前後に移動できるので、すくい込み効率がよく、ダンプングリーチも大きくなる。しかしリフトアームが直接本体に取付けられていないので強度はあまり大きくとれず、大形機械には採用されていない。またダンプングリーチを大きくするために



写真-11 酒井重工 SL 1102 F フロントエンドローダ



写真-14 リーチショベル



写真-12 小松インターナショナル JH 60 ペイローダ



写真-15 キャタピラー三菱 922 B ホイールローダ



写真-16 小松 SW 20 スイングショベルローダ

ダンピングリンクを2段にしている機械もある(写真-15 参照)。

スイング式ローダ(写真-16 参照)はブームを左右にそれぞれ約 90° ほど旋回することができる積込方式で、積込みのサイクルタイムを短縮することができたり、狭い場所での作業が可能であり、多くのアタッチメントを装備することができるなど数々の特長があるが、ブームの旋回機構が複雑になったり、ブームが旋回した際に偏心荷重をうけるので車台骨組に十分な剛性を持たせる必要があり、また車体の安定を保つため大きい重量のカウンタウェイトを付けたり、アウトリガーを装備したりしなければならないので、価格の点に問題があるようだ。

エンジンが前部にある機械においては前部のバケットローダよりも後部に装置しているバックホウの方を主目的としている機械が多い。近年、上下水道、ガス、電力など地下埋設物の埋設工事が多くなり、従来人力で施工していた小規模な工事まで盛んに機械化が進められているため、この種の機械の需要は伸びている。バックホウの位置は普通車体後部中央に装備されているが、キングポストをスライディング式にし、ブームを車体の全幅にわたって移動させ、任意の位置にセットし、側壁一ぱいまでオフセットした掘削や、狭隘な場所での作業性を高めている機械もある。これらは作業能力を増すためにアウトリガーを装備している。またアタッチメントを交換することによってクラムシエル、ショベル、クレーン草刈機(写真-17 参照)などの各種の作業に使用できる。

油圧装置関係は履帯式と同様に高圧化の傾向にあり、 160 kg/cm^2 を越えて使用しているものもある。タンクは密閉加压方式が多く、ゴミや水分の侵入を防止している。またシャシをタンク兼用に設計した特殊フレームとし、十分な放熱面積の確保と、スペースの活用をはかっているものもある。

4. 海外の現況

目を海外に転ずれば、安全性、操作性の向上が特に目につき、また施工コストの低減にも努力のあとがうかがえる。したがってバケット容量も大形化の傾向にあり、



写真-17 汽車製造 JCB-3 (草刈機付)



写真-18 ミシガン 475 A トラクタショベル

そのおもな機種をあげると、履帯式においては、International Harvester 250 B ($2\frac{1}{2} \text{ yd}^3$)、Caterpillar 977 K ($2\frac{1}{2} \text{ yd}^3$)、Eimco 126 C (3 yd^3)、Allis-Chalmers HD-21 G (4 yd^3) などがある。

車輪式においては、大形化の傾向はさらに著しく、山積 6 yd^3 以上の機種だけでも、Michigan 275 III A ($6\frac{1}{4} \text{ yd}^3$)、475 A (13 yd^3)、Scoopmobile LD-1200 (12 yd^3)、Trojan 400 (6 yd^3)、8000 (9 yd^3)、Allis-Chalmers TL-40 ($4\frac{1}{2} \sim 7 \text{ yd}^3$)、Hough H-400 (10 yd^3)、KW-Dart (30 yd^3) など多数を数える。

車輪式では $2 \sim 4 \text{ yd}^3$ の機種が最も多く、機械の大きさはわが国のものとけた違いであり、そのまま国内に導入することにも問題があろう。Michigan 475 A は高さ 4.42 m 、長さ 11.2 m 、バケット幅 4.12 m 、自重 51 t 、バケットキャパシティ 16 t 、 10 m^3 、エンジン出力 525 PS 、速度は8段変速で、最高速は 45 km/hr で、操向はアーティキュレーテッド式である(写真-18 参照)。KW-Dart社の新しいアーティキュレーテッド式ローダはバケットキャパシティ 20 t 、 23 m^3 、ダンピング高さ 4.65 m 、ダンピングリーチ 2.25 m 、エンジン出力 700 PS である(写真-19 参照)。

5. 今後の方向

わが国の技術的水準も中・小形機械については一応の国際水準にあると考えられる。しかし建設機械の宿命は

丈夫で長もちし、安定していることが要望される。すなわち機械の故障のために何億という工事が工期に遅れて重大な損失を受けることがある。したがって使用材料、工作精度などの技術向上をはかり、耐久性の向上により一層務めなければならない。また故障の際にも短時間で修理できるように、各部が簡単にアッセンブリで交換できる構造にするなどの設計上の問題も残されていよう。

また、耐久性の向上とともに重要なことはオペレータに対する安全の確保、居住性の向上、周囲の住民そのほかに対する公害防止のための対策などがあり、これらはまだまだ改善の必要がある。それに伴って無人操作機械の開発も要望され、たとえば海底作業とか、高熱作業、落石、落盤などの危険個所での作業などに活躍が期待される。

いづれにしろ、海外のニュースも直ちに入手できる現



写真-19 KW ダート社フロントエンドローダ

在、それらを十分消化し、合わせてわれわれ独自の技術の開発につとめ、さらに進んで海外をリードする時期が近いものと期待する。

I-3. ブ ル ド ー ザ

桑垣悦夫* 本多忠彦**

1. ま え が き

ブルドーザは元来農業用などに使用されているトラクタと同系統の特殊自動車に排土装置を取付けたものであって、トラクタ本体は車輪式と履帯式とが考えられる。車輪式トラクタに排土装置を取付けたものは一般にタイヤドーザと呼ばれ、舗装路も走行可能で、機動性、足回り経費、走行抵抗などの面に大きな特長をもち、わが国でも十数年前に製作されたことがあり、最近また一部に輸入機が使用されはじめ、国産機の開発も行なわれている。以前国産されたものは履帯式と同様、操向の際は片方の伝動を断って制動し、他の側のみ駆動する操向クラッチプレーキ式であったが、最近のものは後輪操向あるいは屈折式操向のものが多い。

しかしこれらの車輪式は作業現場条件の影響を受けることが多く、わが国のように土質が軟弱で、降雨量の多い土地柄では稼働率が低く、これらに影響されることの少ない履帯式が広く使用され、ブルドーザといえばクローラタイプと考えられるほど履帯式が絶対多数を占めている。

またいわゆるブルドーザはトラクタと排土装置の組合わせであるが、海外ではブルドーザといえば排土装置だ

けのことで、車両本体のトラクタに対してブルドーザを油圧リッパ、トーイングウィンチ、ルートレキなどと同様アタッチメントとして取扱っているところが多い。わが国では排土装置付が一般的であるため、他のアタッチメントをブルドーザのアタッチメントないしはその変形として、ブルドーザとともに論ぜられることが多い。

この履帯式ブルドーザがわが国で本格的に生産されはじめたのは昭和23年、24年頃であるが、爾来改善に改善を重ね、昭和30年前後には油圧式ブルドーザの変形である履帯式および車輪式のトラクタショベル、タイヤドーザ、さらにはパワーシフト式ブルドーザ、30t級超大形ブルドーザなど相次いで開発され、日本の建設機械は急速な伸びを示した。その後各メーカーとも機械の玉成につとめ、また一方海外の有名メーカーとの技術提携も活発に行なわれ、わが国の建設機械もようやく世界の第一線に進出し、最近では相当数のブルドーザが年々海外に輸出されている。

2. 最近のブルドーザのすう勢

通産統計によれば、国内メーカーの出荷実績は表-2のとおりである。

この表を見て気のつくことは、まず小形ブルドーザの需要が急激に伸びてきていることである。これは最近の人手不足の現われで、労働力を機械力に置換えて1人当

* 建設省土木研究所企画室長

** キャタピラー三菱(株)技術部次長

表-1 主要ブルドーザ仕様一覧表

製作会社	小松製作所												日立製作所		
形式(呼称)	D20A-2	D30A-8	D50A-15	D50P-15	D60A-3	D60P-3	D80A-8	D85A-12	D120A-18	D125A-18	D250A-12	T09	T13	JD 350	
ドライブ形式	ダイレクタ	ダイレクタ	ダイレクタ	ダイレクタ	ダイレクタ	ダイレクタ	ダイレクタ	パワーシフト	ダイレクタ	パワーシフト	ダイレクタ	ダイレクタ	ダイレクタ	ダイレクタ	
速度段	F3 R2	F4 R2	F4 R3	F4 R3	F5 R4	F5 R4	F5 R4	F4 R2	F5 R4	F4 R2	F6 R6	F5 R4	F5 R4	F4 R1	
総重量(トトラクタ単体)	2,410	4,100	9,000	—	11,510	—	15,400	16,700	21,950	22,100	29,150	9,130	14,100	3,340	
(kg) 排土装置付	3,050	5,200	10,800	12,300	13,910	15,500	19,350	20,200	27,300	27,450	35,300	11,200	17,500	4,460	
エンジン出力(PS)	32	52	90	90	125	140	165	180	250	250	310	100	150	45	
履帯中心距離(mm)	1,190	1,270	1,600	1,900	1,800	2,160	2,000	2,000	2,140	2,140	2,280	1,800	2,000	1,220	
接地長(mm)	1,375	1,570	2,085	2,620	2,335	3,100	2,625	2,930	2,930	2,930	3,240	2,235	2,550	1,760	
製作会社	キャタピラー三菱					三菱重工業		日特金属工業					岩手富士産業		
形式(呼称)	D4D	D4D	D6B	D6B	D6C	BD2	NTK-4	NTK-4	NTK-5	NTK-5	NTK-6	NTK-6	CT-35 B-AD	CT-25 B-BD	
ドライブ形式	ダイレクタ	ダイレクタ	ダイレクタ	ダイレクタ	パワーシフト	ダイレクタ	ダイレクタ	ダイレクタ	ダイレクタ	ダイレクタ	ダイレクタ	ダイレクタ	ダイレクタ	ダイレクタ	
速度段	F5 R5	F5 R5	F5 R4	F5 R4	F3 R3	F4 R1	F4 R2	F4 R2	F4 R2	F4 R2	F5 R5	F5 R5	F4 R2	F3 R1	
総重量(トトラクタ単体)	6,500	7,650	8,900	10,550	11,500	2,200	5,200	—	6,200	—	10,500	—	4,650	—	
(kg) 排土装置付	7,950	9,100	11,400	12,550	14,100	2,600	6,800	8,100	8,000	9,000	13,200	14,500	5,500	3,900	
エンジン出力(PS)	66	66	94	94	122	35	61	61	76	76	120	120	53	48.4	
履帯中心距離(mm)	1,524	1,778	1,880	2,057	1,880	1,130	1,520	1,650	1,520	1,650	1,880	2,110	1,330	1,220	
接地長(mm)	1,886	2,222	2,207	2,635	2,369	1,365	1,700	2,100	1,920	2,260	2,370	2,985	1,710	1,500	
製作会社	住友機械工業		日本車輛製造		キャタピラー①		インターナショナル②								
形式(呼称)	K7 BEM	SR40 スクレープドーザ	SR64 スクレープドーザ	D7E	D8H	D9G	500	T-6	TD-6	TD-9B	TD-15B	TD-20B	TD-25B	TD-30B	
ドライブ形式	ダイレクタ	ダイレクタ	ダイレクタ	パワーシフト	パワーシフト	パワーシフト	ダイレクタ	ダイレクタ	ダイレクタ	ダイレクタ	ダイレクタ	パワーシフト	パワーシフト	パワーシフト	
速度段	F6 R3	F4 R4	F4 R4	F3 R3	F3 R3	F3 R3	F5 R1	F5 R1	F5 R1	F5 R1	F5 R4	F4 R4	F4 R4	F4 R4	
総重量(トトラクタ単体)	6,760	15,180	19,150	15,500	22,250	30,250	3,290	4,045	4,045	5,815	10,365	14,060	23,390	26,950	
(kg) 排土装置付	8,510	15,830	20,000	18,950	27,800	37,400	3,945	5,485	5,485	7,380	12,620	16,780	27,680	32,145	
エンジン出力(PS)	75	132	160	183	238	390	44	56	56	67	122	162	233	324	
履帯中心距離(mm)	1,500	2,530	2,480	1,981	2,134	2,285	965	1,270	1,270	1,524	1,880	1,880	2,032	2,134	
接地長(mm)	2,015	3,050	3,303	2,718	2,915	3,350	1,727	1,762	1,762	1,836	2,212	2,431	2,997	3,061	

(注) 湿: 湿地ブルドーザ

①: 輸入車

②: ダイレクタドライブもある。

③: パワーシフトもある。

④: バックドーザもある。

F: 前進 R: 後進

りの作業量を大幅にふやし、同時に工期の短縮をはかるためである。また中形車もわずかながらふえており、需要の順調な伸びを示している。

これに対し大形車の国産は逆に減っているが、これは三菱重工業が超小形を除くブルドーザ全機種生産を打ち切り、これに代わるキャタピラー三菱が現在 15t 以下のものしか生産していないことが原因しており、大形車の輸入は以前よりふえているので、これを含めれば減ってはならず、大形車による作業量はむしろ増大している。

さて、これらのブルドーザの内訳であるが、最近特に目立つものの一つに湿地車の需要の伸びがある。これは



写真-1 三菱 BD2 ブルドーザ(バックホウ付)

表-2 国産ブルドーザの出荷実績(輸出を含む)

区分	年次	
	昭和40年	昭和41年
10t 未満	2,110	3,492
10t 以上 20t 未満	4,064	4,329
20t 以上	354	302

本当の湿地はもとより、他所から運ばれてきた多湿な軟弱土の上の作業、湧水の多い場所の作業、さらには雨天後の休車日数の短縮などをねらったもので、8~15t のブルドーザでは標準車より湿地車の方が数多く売れている現状である。

一方、比較的土質条件のよい大規模工事には被けん引式スクレーパが盛んに使われるようになり、大形履帯式トラクタがそのけん引車として活躍している。スクレーパドーザは履帯式トラクタと被けん引式スクレーパとを組合わせて1台の車両におさめたもので、胴体の内部にボウルをもち、特に狭い現場でスクレーパ形式の運土作業を前後進走行で行なえる特殊ブルドーザである。また将来はさらに高速で行動範囲の広いモータスクレーパが次第に多く使用されるようになり、大形ブルドーザがそのブッシュとして使われるようになると思われる。

作業装置関係では、従来わが国ではアングルドーザが

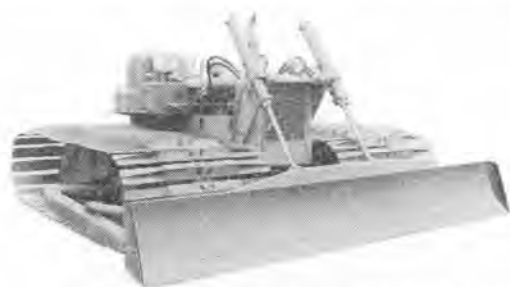


写真-2 日特 NTK-5 超々湿地ブルドーザ



写真-3 日車 SR64 スクレープドーザ

絶対多数を占め、米国をはじめ諸外国に比べてストレートドーザの使用が極端に少なかった。これはアングルドーザがストレート、アングルに共用できることからユーザはアングルを選択するものが多く、これに対してメーカーもストレートをオプションとし、ユーザの要求に即応できる態勢を整えていなかったこともストレートドーザの普及を妨げてきた大きな原因になっていたが、ストレートドーザの方が重掘削に適しており、さらにチルトシリンダの取付けにより、作業条件に応じて運転席から自在にチルトを操作できることなど、ストレートドーザの利点が認められ、その数は次第にふえつつある。この傾向は特に重掘削に使用される大形車に著しいが、将来は中形車以下にも普及して行くと思われる。また、石灰石、ノロ、硬土などの処理に油圧リッパを使用する向きが多くなり、最近特に平行四辺形リンク機構の大形リッパが重掘削に威力を発揮することが認められ、サイズモグラフィによる科学的土質調査を裏付けにして、硬土ないしは軟岩の処理に好成績を上げている。

一方、最近はおペレータの居住性、安全性の改善、日常整備の容易化などが叫ばれはじめ、オペレータの疲労軽減、それによる作業量の増大などに関心が向けられるようになった。作業力、耐久性の向上、コストの低減のみに重点が置かれていた当時に比べて一段進歩したと考えてよかろう。その結果、いままで押えられてきたブルドーザの価格は、このところモデルチェンジに伴って若干価格を上げて車両の性能向上、高級化をはかる傾向が見られ、これらによる作業量の増加と修理費の低下、稼働率の向上によって、より大きい利潤をユーザにもたらすことをねらっている。

経済的耐用寿命は8,000~12,000 hrと考えられ、また機械の経費は、大形車で4,000~10,000 円/hr (特に多いのはリッパなどのアタッチメント付)、中形車で2,000~4,000 円/hr、小形車で2,000 円以下といったところが大体の標準で、作業能率の向上と相まって1m³ 当りのコストは逐次低下してきていると思われる。

最近パワーシフトが注目を浴び、各方面からその普及が望まれているのもオペレータの疲労軽減が第一のねらいで、建設機械のデラックス化の一例である。従来パ

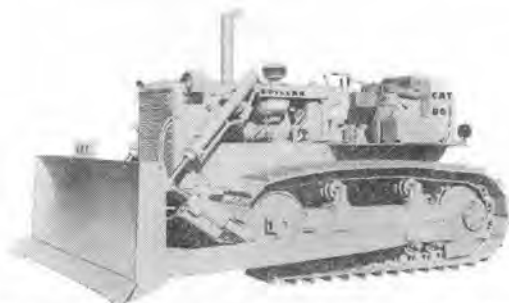


写真-4 CAT D6c ストレートドーザ (チルトシリンダ付)

ワーシフトはもっぱら EUCLID, CATERPILLAR などの輸入車が愛用されていたのに対し、国産機もこのところようやく実用の段階に入って逐次市販されはじめている。

もっともパワーシフトは万能ではなく、ダイレクトドライブにもパワーシフトにはない大きな長所があり、作業の種類に応じて正しい判断のもとに機種を選択する必要があるが、前後進切換、変速の頻度の多い作業、負荷の変動が激しい作業には確かにパワーシフトは威力を発揮し、時間当りの作業量も同級のダイレクトドライブより多い。米国の例では、パワーシフトの占める割合は30t 以上のブルドーザでほとんど100%、15t 級で約50%とのことであるが、わが国でも逐次この方向に進むものと思われる。

一方、海外の著名トラクタ製作会社とのブルドーザに直接関係のある技術提携は表-3 のとおりで、逐次国産が開始され、その生産数も順調に伸びてきている。そしてその影響は各方面に現われてきており、日本の建設機械製造業界に大きな貢献をしている。

キャタピラー三菱を例にとってみれば、同社で生産しているブルドーザ、トラクタショベルは米国キャタピラー社の製品と完全な部品の互換性をもつとともに、その品質は米国製のものに対し同等以上ということが基本方針になっている。そのため社内の生産設備の完備、品質管理の徹底はもとより、関連諸産業の製品についても開発改善に努めるとともに、厳重な審査をして米国のキャ

表-3 外国メーカーとの合併および技術提携状況
(履帯式ブルドーザ、ローダのみ)

社名	提携先社名	合弁会社または機種
三菱重工業	キャタピラー (アメリカ)	キャタピラー三菱
住友機械工業	ハノマーグ (西ドイツ)	ブルドーザ
日立製作所	ジョンディア (アメリカ)	トラクタ
三井造船	アイムコ (アメリカ)	ロックジョベル
日本車輛製造	メンク (西ドイツ)	スクレーパドーザ

タピラー製品に比べて少しでも品質の劣るものは絶対に採用していない。つまり米国の製品に及ばないものに対しては、国産最高級のもので間合わせるということではなく、輸入品を使用しながら国産品のレベルアップをはかって、満足し得るものができた時点で国産に切換えるという方針をとっている。その結果、関連製品も急速に改善され、この関連産業の進歩は必然的に一般の国産ブルドーザの改善に役立つことになり、大きな寄与をしていることは否めない。

またこのキャタピラー製品が国内で生産されはじめたことは国産他社に大きな刺激を与え、国産ブルドーザの品質向上、世界市場における競争力の増大に大きな力となっていることは事実である。

一方、これはトラクタジョベルなどにもいえることであるが、これらの技術提携品の普及によって建設機械の概念が若干変わってきたことである。従来は性能試験に優秀な成績を上げ得るものを作ることがねらいであったのに対し、これら技術提携品の中には少し趣きの異なったものが見られる。すなわち、1回の掘削力、けん引出力、あるいは短時間の作業試験には必ずしも優れた成績は上げないが、長時間連続して行なわれる実作業には抜群の優秀性を示すことである。

以前、日本建設機械化協会のブルドーザ技術委員会でユーザだけの分科会がもたれ、国産ブルドーザと輸入車との差異について討議され、その結論を国産品の改善に役立たせようということが試みられたことがある。そのときの一般的な声として、国産品も大いに改良され、特に悪い点も少なくなっているが、輸入品はやはりどことなくよいということが聞かれた由であるが、このどことなくの正体が段々メーカー側にも理解されてきているように思われる。国産のパワーシフト車が現われたり、次第に高級車が発表されたりしてきているのは、結局、長い目で見て得な車を作る方向に進んでいるものとみられ、ここ数年間のうちに国産ブルドーザの様相もかなり変わるのではないかと思われる。

3. ブルドーザの構造

(1) エンジン

車体重量に対する搭載エンジンの出力はブレード付でトン当り 8~9PS が標準になっているが、6t 以下の小形機種では 10PS/t を越えるものが多い。このトン当り

出力は逐次増加の傾向にあったが、このところあまり変化が見られないようである。しかしエンジンの呼称馬力時のトルクに対する最大トルク時のトルク増加率、すなわちトルクライズが逐次大きくなる傾向にあり、最近では 20% を越えるものも少なくない。これはエンジンの心配なく、エンジンパワーの高いところで思いきり運転できるとともに、回転速度の広い範囲で高い出力を維持し、実作業に大きな平均出力が安定して発揮されることをねらったものである。したがって、呼称馬力の割に大きな作業量が期待できるが、同時にこのような性能を発揮するエンジンは連続高負荷に耐えるものでなければならぬ。

一方、小さいスペースにおさまる大出力のエンジンが要求される結果、次第にターボ過給機付が多く使用されるようになってきており、また特にパワーシフトの車両に対しては大馬力の割にエンジンとトルクコンバータを小形化するためエンジン回転を上げる傾向がみられる。

また従来から大形機にはガソリンエンジンスタート、小形機はセルモータスタートが常識になっているが、近時操作の簡単なセルモータスタートが次第にその数を増してきている。もちろんガソリンエンジンスタートも運転席から始動操作のできるインシートスタートになっている。このほかエアクリーナはほとんどが除塵効率がよくて、サービスの楽な乾式になっており、またクリーナの状態を知らせるサービスインジケータを運転席に取付けたものもある。ラジエータは冷却効率のよいプレッシャークーリングが広く採用されている。

(2) フライホイールクラッチ

ダイレクトドライブの場合、6t 以下の小形機種を除いては一般に湿式化されており、オイルを循環させてメタリックフェーシングの摩擦面を潤滑、冷却し、重荷重下の頻繁な断続に耐える構造になっている。この種のもはオーバセント式が多く、大形機では油圧ブースタが使用されている。また小形機種の一部に自動車と同じ足動のペダル式を採用している以外、手動レバー式でクラッチブレーキ付が普通になっている。

(3) トルクコンバータ

以前見られた単なるトルクコンバータドライブは完全に姿を消し、トルクコンバータを持ったものはすべていわゆるパワーシフトに置換わって、油圧操縦式のパワーシフトトランスミッションと組合わせて使われるようになった。これとともに先頃までよく使われていたストールトルク比の高い多段式のトルクコンバータも姿を消し、1段形のものばかりが使われている。そして高速度比で高効率を発揮させるため、特殊な形状の羽根をもったものか、多相形が多く使われている。また遊星歯車式のトルクディバイダと組合わせて、エンジン出力の一部をこの遊星歯車を通して直接に、残りをトルクコンバー

タを通してパワーシフトトランスミッション側に伝えるいわゆるスプリットタイプのものも使われている。これはコスト的には高くなるが、トルクコンバータの柔軟性とトルク増大の効果と、ダイレクトドライブのもつ適度の衝撃力と高伝動効率の双方の特長を組合わせたもので、パワーシフト形式のものとしては特に高い伝動効率を発揮するもので、トラクタやブルドーザのようにけん引、押土などをおもな作業とするものみに使用されている。

(4) トランスミッション

ダイレクトドライブでは大形機種には強制潤滑式で常時かみ合いの前後進 5~6 段のものが、中形機種には強制またははねかけ潤滑式ですべりかみ合い式の前後進 4~5 段のものが使われ、ともに前後進と変速の 2 本のレバーを持ったものが普通である。また小形機種にははねかけ潤滑式で前進 4 段、後進 1~3 段のすべりかみ合い式で、1 本レバーのものが多く、一般に大形機の機構が逐次小形機に移されて行く傾向がある。またパワーシフト形式は現在まだほとんど大形機種に限られ、遊星歯車機構のものが多く、前後進各 3 段、もしくは前進 4 段、後進 2 段のものが使われている。これもまた最近はだんだん中形機種に伸びてきている。

(5) 横軸および操向装置

ブルドーザ作業では後進の頻度が多いので、かさ歯車には前後進で軸推力に変化のないゼロールが普通使われている。操向装置にはクラッチブレーキ式のものが多

い。ステアリングクラッチ、ブレーキは、大形機種では湿式が、中形以下は乾式が多く採用されているが、中形にも逐次耐久性の大きい湿式が採用される傾向にある。しかし操向の頻度がさらに多いトラクタショベルに比べると、湿式化が一步遅れている状況である。クラッチフェーシングの材質は従来のスペシャルウーブンアスベストに対し、最近では高温に強いメタリックの使用が多くなっている。

またステアリングクラッチの操縦に対しては、小形機種にはスプリングブースタが、中形の乾式には油圧ブースタが、湿式には一般に油圧作動式が採用されている。油圧作動式では大形のドーナツ形油圧ピストンで、直接クラッチスプリングを圧縮してクラッチの伝動を断つので、クラッチプレートの摩擦に対して調整を行なう必要がない。

ブレーキは一般に外部収縮バンド式が採用されているが、特に湿式の場合はブレーキが作動する範囲で締付力が大きい鉄形が多く、大形ではさらに油圧ブースタが使用されている。

操縦に関しては、操向クラッチは手動レバー、ブレーキはペダル式が普通だが、小形機種にはクラッチブレー

キ連動のレバー式が多く、ディファレンシャルギヤ機構の操向装置をもったものもある。

(6) 終減速装置

小形機種では 1 段、中形以上では 2 段式のものが多い、特別大形のものには遊星歯車機構を取入れたものもある。

終減速は、動力伝達系統のうちで足回りに最も近い関係上作業現場の影響を受けやすく、伝達トルクが大きい上に衝撃も激しいので、歯車は高圧力角にして面圧を下げ、モジュールを大きくして曲げ応力を減らすなどのほか、クラウニング、歯形修正、表面硬化などに特別の考慮が払われている。スプロケットとハブの取付けはガタの発生を防止するため、ステアリングクラッチ軸と同様テーパセレーションが多く使われるようになってきている。また中形以上の機種にはスプロケットの歯面を機械加工したもので、歯部がセグメント形、あるいは環状の別体になっていて、ハブ部とボルト締めする交換形のものも出てきている。

(7) 足回り装置

履帯式車両で最も維持費のかかる足回りには製作各社とも引続き神経を使っている。

上下部ローラ、フロントアイドラには小形機種に至るまでほとんど無給油式のメタルシールが採用されている。またスプロケット両側にも同種のシールを使用するものがふえている。さらに近頃はリンクアセンブリにも各社各様のシールが組込まれており、中にはブッシング、ピン間の潤滑を考えているものもある。

キャリアローラは泥土のたい積に対して有利な外側支柱形が次第に多く見られるようになった。リンクは疲労強度の見地から、一時全盛を極めた無支柱形から再び支柱形に戻る傾向をみせている。また耐久性増大のためリンクピッチ、リンク高さとも、いまだにわずかながら大きくなる方向にある。リンクの張り調整には大形機種を除いては一般にねじ式が採用されていたが、最近ではほとんどが油圧調整式になり、ねじ式は小形機種に見られる程度になった。

これら足回り全般についていえることは耐久性向上、サービス容易化、コスト低減などの面で各社とも堪えざる努力を続け、特に材質、熱処理には特別の苦心が払われていることである。

(8) その他の車体関係装置

小形機種ではいわゆるフレームレス形式で変速機室、主クラッチ室、クランクケースなどが車体の主幹を構成するものが多かったが、次第にフレーム式、すなわちステアリングケースに取付けられたメインフレームに前記要素が支えられ、さらに主クラッチ、変速機間にユニバーサルジョイントを備え、これを取去ることによって希望する要素をアセンブリのまま取出してサービスする

ことのできる、いわゆるユニットコンストラクションのものが多くなってきている。また運転席では、以前大形機のみ採用されていたコンソールタイプが中形機にも取入れられ、床板から出ていた操向レバーが運転席前面の計器板のところに移され、床面が整理されて、すっきりした形になったものがふえてきている。またイコーライザーは特に大形機種のみ採用されていたが、最近では逐次中形機種でもリーフスプリングからイコーライザーに移行する傾向を示している。

そのほか最近特に注目されてきたオペレータの居住性に関しては、まずオペレータの体格に応じて座席の位置が調整できるものが多く、また座席のクッション、カバーなどもだんだん良質のものが使われるようになってきており、運転席からの視界、各操縦レバーの操作力、位置、ストロークなどもあらためて検討されつつあり、また振動、騒音などの問題も大きく採上げられはじめている。

(9) 作業装置

小形ブルドーザは油圧式、中形以上はケーブル式というのが一般の傾向であったが、最近では油圧装置の改善、掘削力増大の要望などの関係から次第に大形機種にも油圧式が多くなってきている。これにはまた最近さらにその数を増してきた油圧リッパと作業動力を共用しようという意図もある。またこのところだんだん使われ出したストレートドーザにチルトシリンダを取付けるにも便利である。

リッパでは、ごく最近まで小形機には平行四辺形リンク、大形機には高い支柱にシリンダを下向きに取付けたヒンジタイプと決まっていたが、最近になってシャンクの角度が一定で、掘削力の強大な平行四辺形リッパの特長が再認識され、大形機にも頑丈な平行四辺形リンクを備えたリッパが採用され、急速な伸びを示している。

これらの動力源である油圧装置にはベーンポンプも使用されているが、多くはギヤポンプで、高压化の傾向がみられ、すでに 150 kg/cm^2 前後が普通になっている。塵埃の侵入を防ぐため密閉形タンクが多く採用され、シリンダのダストシールにも細心の注意が払われ、種々の新形シールが考案されている。

ブレード昇降用の油圧シリンダは、以前小形機種ではクラッチローラフレームに取付けた形式が多かったが、車体がメインフレーム式に変わるに従って、泥土のたい



写真-5 CAT D8H ストレートドーザ (リッパ付)

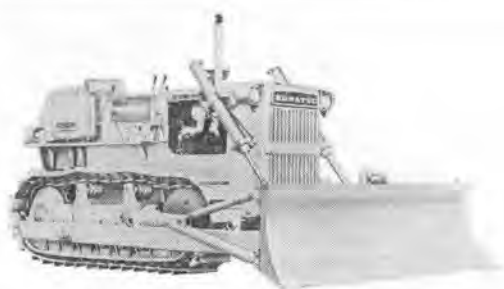


写真-6 小松 D50A アングルドーザ

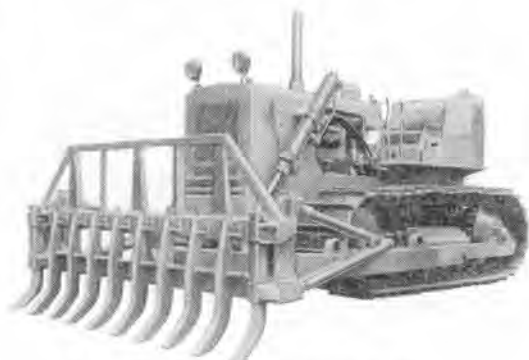


写真-7 日立 T09 レーキドーザ

積の少ないラジエータガードへ取付ける形式に変わりつつある。

前述のように油圧式がふえてはいるが、一方、被けん引式スクレーバが大体においてケーブル式であるため、スクレーバ操縦用に複胴式ケーブルコントロールを装備するトラクタがあり、この場合はブレード昇降用にもこれを利用することが有利である。ケーブルコントロールでの問題点はケーブルの寿命、その交換などのほかにクラッチ、ブレーキの過熱、これに起因する油漏れなどであるが、これに対処して、大形機では湿式のものも作られている。

このほかフロントマウントの作業機にはUドーザ、コールドドーザ、ルートレーキ、除雪用のV形あるいは片道スノーブラウ、ロータリスノーブラウ、船内荷役用のバックあるいはツーウェイドーザなどがある。このうちロータリスノーブラウは、以前車両メーカーでもそれぞれ独自の設計で製作されていたが、建設省の方針でその設計製作を専門メーカーに任ねる方向に進んでおり、各専門メーカーは外国メーカーと技術提携を結んだりして多種多様の形式のものが作られている。また、ツーウェイあるいはバックドーザは主として小形機種に整備されて、石炭、鉱石などの船内荷役に多く使用され、近時、特に人手不足と荷役時間の短縮のためその需要が多くなっているが、各メーカーはそれぞれの構想に基づいて反転形、両面形、油圧によるブレード角度変更形など、種々の形式のものが作られている。

4. 販売およびサービス

最近では販売、サービスの面でも若干方針に変化がみられ、ユーザに代わって各種の調査を行ない、資料をそろえてユーザに有利な方策を進言し、売込みを行なう方法がとられはじめています。その各々について次に一例を挙げる。

まずサービスの面ではカスタムトラックサービスと称してブルドーザで最も維持費のかさむ足回りに対してメーカーが定期的に巡回診断を実施し、科学的資料に基づいて最も有利なプッシング反転時期、その他の足回り部品の再生時期などを予測してユーザに進言することが行なわれている。またこれとは別に、移動式サービス工場ともいうべき優れた修理設備をもったサービストラックを配置し、一般の修理は現地で短時間に終わらせ、ブルドーザの稼働率を高める方法がとられ、ユーザの便宜をはかるようにしている。

ブルドーザの代替に関しては、一般に 30 t 前後の大形車では 10,000 hr 以上も 1 ユーザが使用し続ける場合が少なくないが (20,000~30,000 hr 使用している例もある)、10 t 程度の車両では適当な時期に新車との代替が行なわれるケースが多い。

近来、この代替をいかに行なうかが重要な問題となりつつあり、メーカーもこの問題に真剣に取り組まはじめています。

これに関係する項目を列挙すれば、

(1) 償却費および更新経費



写真-8 岩手富士 CT 35 BD バックドーザ

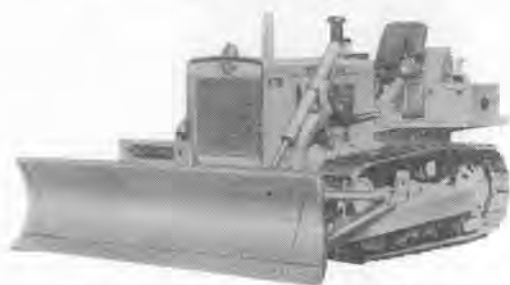


写真-9 住友 K7BEM アングルドーザ

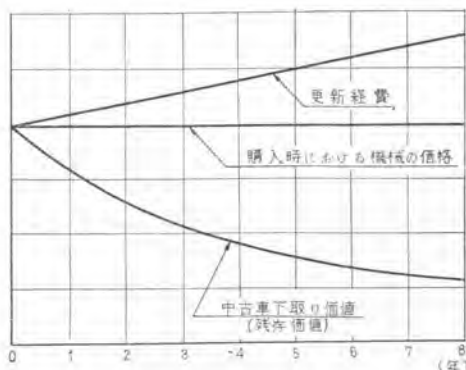


図-1 償却費と更新経費の関係

機械は年ごとに消耗、老朽化し、下取価格が下がって行く。これに対して新製品の価格は逐次上昇し、数年後に機械の代替を行なうときには、前に機械を買ったときの値段では更新できないのが普通である。一例としてその関係を図-1 に示す。この更新経費と下取価格との差は年ごとに拡大して行くが、一般に下取価格は直線的に下がっては行かないので、この差を更新時期までの累積使用時間で割った時間当りの経費は年とともに減り、機械をそのまま長く使い続けた方が得だという結果が出てくる。

(2) 管理経費

機械への投下資本に対する金利、保険、税金などは年ごとに機械の残存価値が低くなって行くため、それに比例して安くなり、したがって、累積時間当りの管理経費は保有期間が長くなるに従って減少して行く。

(3) 維持および修理費

建設機械の稼働経費のうちで最も大きな部分を占めるもので、一般に機械の耐用命数まで使用した場合には機械の購入価格ぐらいの維持修理費がかかるといわれている。これはオーバーホールなど大規模な修理をする際にはまとめて大きな出費があるので、均等に分配されるわけではないが、傾向としては運転時間が長くなるにつれて増加して行く。一般に累積修理費を表わす理論式として次の公式が知られている。

$$R(x) = f \left(\frac{x}{X} \right)^{1 + \frac{1}{T}} \times P$$

ここに f : 修理係数
 x : 稼働時間数
 X : 経済的耐用時間数
 P : 購入価格

一般には $f=1.2\sim 1.3$, $X=7,000\sim 8,000$ hr, 特に優秀なもので $f=0.8\sim 1.0$, $X=10,000\sim 12,000$ hr となっている。

この結果、累積時間当りの維持修理費は年とともに増大し、この面では早目に代替することが得だというこ

になる。

(4) 休車経費

機械の生産性が增大するにつれ、休車によって生ずる作業量の低下は目立って大きくなっている。この休車経費はその機械が休んだだけ同程度の性能の機械を投入する必要があると考え、その機械の時間当り保有運転費に休車時間を掛けて計算する。機械は使い古されるにつれて休車時間が增大するのは当然である。したがって累積時間当りの休車経費もまた年ごとに増大する。

(5) 老朽化経費

機械の性能は年ごとに改善され、特にモデルチェンジでも行なわれれば大幅に性能が向上される。したがって新形の機械に対抗するためにはその分だけ余分に機械を稼働させる必要が生じ、この追加を要する稼働時間の経費を老朽化経費と呼ぶ。これもまた保有年数の経過に伴い増加の傾向を示し、この意味ではモデルチェンジのたびに買い換える方が得だということになる。

以上、(1)、(2)は保有年数が長くなるに従って減少し、(3)~(5)は保有年数とともに増加する。これらを総合すると、図-2に示すように累積時間当りの経費は一般に当初は急激に下降し、4~5年目を極小として以後ゆるやかな上昇カーブを描くのが普通である。しかし長い年月使用すると累積時間当りの増加率は、わずかでも累積時間が長いので累計総経費は大幅に増加する。

もちろん図-2は一例を示したに過ぎず、実際には作業条件、整備の良否、機械の耐久性そのほかで、この経済保有年限は5年より長いことも短いこともあり、一定しない。メーカーとしてこの間の事情を個々の場合について検討して客先に提示し、新車の販売を伸ばす手段としているところもある。

5. むすび

以上、最近の需要の傾向、現代のブルドーザの構造、販売面に見られる変化などについて概略を述べたが、技

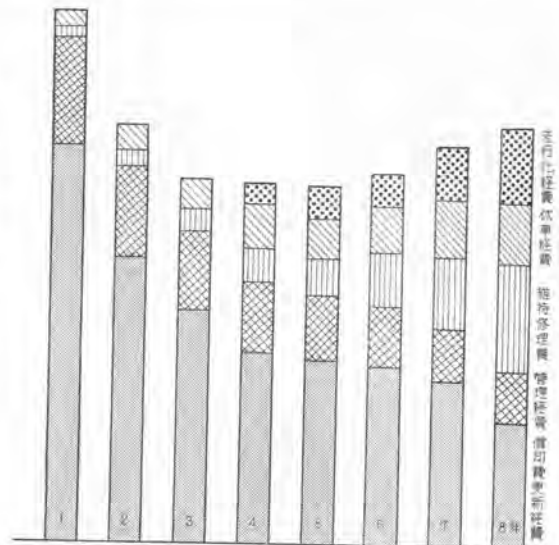


図-2 累積時間当り経費比較表

術提携品も含めて現在の国産ブルドーザはすでに世界の一流品と肩を並べられるまでになっている。これからの課題は外国品の模倣から脱却して、いかにしてさらに優れたものを作り上げるか、あるいはいかにして日本の特殊性に合致したものに育て上げて行くかにあると思う。

最近、一部に自動操縦機構、リモートコントロールなどの研究が行なわれているようだが、これらが実用化され、ユーザに喜ばれるようになるまでにはまだこれから並々ならぬ努力が必要で、これらの研究が直ちに報われるとは思われない。しかし日本のメーカーがここまで進歩してきたことはわが国の建設機械業界にとって誠に喜ばしいことで、将来を旨ざしてたゆまぬ努力が望まれる。

このほかにも、さきに述べた騒音の防止、振動の軽減などむずかしい問題が山積しており、これらを早急に解決することは望むべくもないが、ユーザをはじめ関係各位のご指導、ご協力によって一步一步改善されて行くことであろう。

建設機械化講座 第 58 回

現場フォアマンのための土木と施工法

XIII. 改訂道路土工指針の解説 (その 4)

4. 施工計画と作業能力の算定 (2)

佐藤 裕 俊*

4. 作業能力の算定 (つづき)

各機種の作業能力を算定するには、一応前節の基本式 (1月号) にのっとっているが、すでに述べたように、この式は多くの前提のうえに立ち、また同時にその都度判断を要する係数が含まれているので、算定にあたっては実際の経験数値を尊重せねばならない。ここでは前回同様、新土工指針で改訂された項目を中心に修正の経過を述べ、あわせて問題点にも若干ふれたいが、それには私見も混じる恐れもあり、あらかじめお許しを願っておきたい。なお多くの機械に共通な事項は初めの「ブルドーザ」の項で代表させて記すこととする。

3-5-2 ドーザの作業能力の算定

新指針では次の一般算定式で説明している。

旧指針では後述する実用算定式を採用しており、参考としてこの一般式も併記してあるが、実用算定式は履带式ブルドーザについて実験的に求めた式なので、実用には便利であるが、この 10 年間の経過でドーザの性能や大形化が進み、作業速度やエンジン馬力の著しく異なる新機種では検討の余地があるとの意見で、新指針では一般算定式のみを掲げてある。したがって従来の範疇に属する通常のブルドーザでは、実用算定式を用いることもさしつかえなく、また現場の作業条件を判断するには旧指針のような、つとめて単純化した判定要素の考え方も捨てがたいものがあると思われる。

(1) ドーザ土工量の算定

『1 時間当たりの土工量の算定式は次のとおりである。

$$Q = \frac{60 \cdot q \cdot f \cdot E}{C_m} \dots\dots\dots (3.5)$$

ここに Q: 運転時間 1 時間当たりの作業量 (m³/h)

q: 1 回の掘削押土量 (m³)

f: 土量換算係数

E: ドーザの作業効率

C_m: サイクルタイム (min)』

『土工板で 1 回掘削押土される土量は、土工板の寸法、形状、土質および施工法などにより異なる。』

しかしこの掘削押土量の容積、形状、そのときの土のふくらみなどを観察し、測定することは意外にむずかしく、しかもこの数値が土工量の算定結果に大きく影響をもたらす。改訂指針では土工板の寸法を基準として、各機種の平均的な数値 L(m) × H(m) を示し、次式に基づいて排土板容量 q₀(m³) を表示している。旧指針と異なる点の一つである。

『[参考] 土工板による押土の形状を図-3・3 (図-2 参照)のごとく考えれば 1 回の掘削押土量は、次式で表わされる。

$$q = LLH^2 \left\{ \frac{1}{2 \tan(\varphi + \alpha)} + \varepsilon \right\} \mu d \dots\dots\dots (3.6)$$

ここに q: 1 回の掘削押土量 (m³)

L: 土工板長さ (m)

H: 土工板の高さ (m)

α: 搬路のクワ配 (ただし、下り作業では負号をとる) (度)

φ: 材料によりきまる角度 (度)

ε: " 係数

μ: " 係数

d: 押土距離による運搬土量のてい減率』

『表-3・9 (表-9 参照) に土工板の平均寸法と容量 q₀ を示した。この土工板容量 q₀ は (3.6) 式を用いて、φ=30°, α=0, ε=0, μ=0.8, α=1 として算出したもの

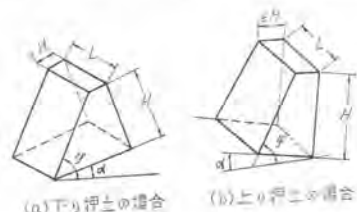


図-2 土工板で押される土の形状 (図-3・3)

* 日本国土開発 (株) 研究部次長

表-9 土工板寸法と容量(表-3・9)

機 械 名	規 格 (t)	土工板平均寸法 L(m)×H(m)	容 量 $q_0(m^3)$
ストレートドーザ	2.5	1.75×0.6	0.44
アングルドーザ	7	3.0×0.75	1.2
"	11	3.6×0.9	2.0
"	17	3.88×1.0	2.7
"	19	3.9×1.08	3.2
"	23	4.15×1.15	3.8
"	33	4.78×1.25	5.2

表-10 押し距離、搬路のコウ配に関する係数ρ(表-3・10)

コウ配 (%)	運搬距離 (m)								
	10以下	20	30	40	50	60	70	80	
平均	0	1.0	0.96	0.92	0.88	0.84	0.80	0.76	0.72
下り	5	1.12	1.08	1.03	0.99	0.94	0.90	0.85	0.81
	10	1.28	1.23	1.18	1.13	1.08	1.02	0.97	0.92
	15	1.47	1.41	1.35	1.29	1.23	1.18	1.12	1.06
上り	5	0.89	0.85	0.82	0.78	0.75	0.71	0.68	0.64
	10	0.80	0.77	0.74	0.70	0.67	0.64	0.61	0.58
	15	0.73	0.70	0.67	0.64	0.61	0.58	0.56	0.53

である。

計画では、この土工板容量 q_0 に、表-3・10の押し距離とコウ配に関する係数 ρ を乗じて、1回の掘削押土量を求める。

運搬距離が長くなったときの押土量の減少は二、三の文献もあるが、この数値は建設省の技術事務所が提案したもので、10m までが満杯(1.0)としてある。土工板の形状が異なったり、作業によってドーザの掘削と運搬性能を分けて考える必要のあるときは、これを修正する必要がある。

また作業時のこう配については、ごく限られた個所の施工の場合は推定もしやすいが、しかし通常の現場では工事が進むとともに作業こう配が順次変化するものなので、平均こう配の求め方として縦断面図で現地盤と仕上がり面との単純な平均値を求めたのでは実情と異なる恐れがあり、実際の施工法を頭に描いて計画する必要がある。

(2) 土量換算係数: f

『1回の押土量 q の表示は、ほぐした土量なので、表-3・8(前号表-8 参照)から f の値は次のこととなる。

- ほぐした土量で能力を算定する場合 $f=1$
- 地山(跡坪)土量で能力を算定する場合 $f=1/L$
- 締固め後の土量で能力を算定する場合 $f=C/L$ 』

先に述べられているように、土量換算係数を適確に知ることがむずかしい。ブルドーザで運搬中の土のふくらみは、作業方法でも変化し、また計測自体も困難なことが多い。よくブルドーザ土工で問題となるのは、盛土締固め後の土量が当初の計画と一致せず、時には土量不足の現象もみられるが、次のような原因が考えられ、計画時に適切な補正をしておく必要がある。

- ① 伐開除根に際して失われる土量

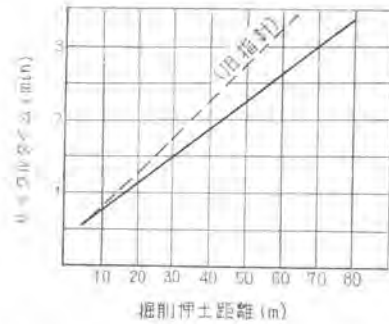


図-3 ドーザ作業の標準サイクルタイム(図-3・4)

- ② 切盛土の地山面におけるふみ込み沈下
- ③ 作業区域外に流出する土量
- ④ 盛土地盤の圧縮、圧密沈下
- ⑤ 土量換算係数値の変動と不適正なとり方など

(3) サイクルタイム: C_m

前進、後進、ギヤの入替え、加速時間などからなる。実際の計画に便利のように標準サイクルタイムを示してある。この数値は建設省で調べたもので、旧指針と変わっている。

『[参考] 実際の作業におけるギヤの組合せあるいは車速の低下を推定することはきわめてむずかしいので、計画では次の式を用いてサイクルタイムを求めると便利である。

$$C_m = \frac{l}{v_1} + \frac{l}{v_2} + t_g \dots \dots \dots (3 \cdot 8)$$

$$= \left(\frac{v_1 + v_2}{v_1 \cdot v_2} \right) l + t_g$$

$$= 0.038 l + 0.33 \text{ (実績の平均)}』$$

(4) ドーザの作業効率

作業効率の数値は諸条件によって大きく差を生じ、広い範囲にバラツキがあることが述べられている。一応本文ではこれを次の3項に分類して示している。

(a) 1回の掘削押土量に関するもの

土質、含水比の状態、取扱ひ土量の多少、掘削方式、運転員の技量などで違ってくる。

図-2(図-3・3)に示される土工板で押される土の形状に関する研究もおお不十分であって、今後の解明が望まれている。また当然のことながら次の場合も別途歩掛りを考える必要がある。

- ① 短距離(15m以下) 水平走行路における排土量
一般に、土質にもよるが、短距離の掘削運搬では排土板に土が満杯とならず、そのいみで(土工指針の表-3・12~3・16の10m欄の適用には注意が必要である。

- ② 山腹における片切りの作業量
 - ③ 開墾または伐採、抜根におけるドーザ作業
- (b) サイクルタイムに関するもの

地形、足場の状態、段取り、昼夜の別、環境の良否、土質、含水比の状態、運転員の技量などを列挙してある。

それぞれの状態でどの程度の効率の違いがあるのか、残念ながら整理された資料は少ないし、また経験の少ない者が簡単に判定できるほど単純なものでないであろう。詳しく考えるならば、たとえば走行路の状態やこう配については、トラクタのけん引力とこもり抵抗、こう配抵抗、慣性抵抗などの関係と、有効なけん引力が得られるよう、いわゆるトラフィカビリティの概念などを考慮する必要がある。それはさておき、大きく計算値と実績が異ならないよう、経験値をもとにしたチェックが望まれるゆえんである。

(c) 実作業時間率に関するもの

『掘削押土のドーザ作業のみを考える場合には、実作業時間率は 0.9 程度で一定と考えられるが、これより低い場合も多く、例えば、待避などのための自走をしばしば必要とするような工事あるいは規模の小さい工事などでは注意する必要がある。』

『【参考】 ドーザの作業効率の参考値を表-3・11 (表-11 参照)に示す。作業効率のうち、実作業時間率に関しては、便宜上 0.9 とし、数値の範囲は主として現場の作業条件による能力の違いを示した。』

(5) 1時間当り標準土工量

上述の土工量の算定方式を前提に、ドーザの 7t, 11t, 17t, 19t, 23t の標準土工量が掲載されている。

表-11 ドーザの作業効率 (表-3・11)

土 の 名 称	作業効率
砂、条件のよい普通土	0.8~0.6
レキ質土、普通土、条件のよいレキまじり粘質土、粘土	0.7~0.5
条件の悪い普通土、岩塊、玉石、レキ	0.6~0.4
条件の悪いレキまじり粘質土、粘土、固結したレキ質土	0.5~0.3
条件の悪い粘質土、粘土	0.4~0.2

【注1】 搬入された土の押土、または数均し作業では E=1.3~0.3 程度に考える (ただし、搬入された全土量を取り扱う場合)。

【注2】 条件のよいとは、掘削が容易で、押土された土の状態が、土工板の高さより高く山もりになるような場合

【注3】 条件の悪いとは、取り扱う土の含水比が低くて乾燥している場合、または含水比が高く、押土作業で大きな土塊ができ、空ゲキが多い場合

ドーザを t 数で区分するのがわが国の慣例であるが、作業量は原動力、すなわちけん引馬力に比例するものなので、本来ならば馬力基準で表示するのが合理的と思われる。また同じ称呼形式のドーザでも重量、馬力に幅があるので、ある機械が何 t 級に属するか迷うことが起こり得る。新指針の第一次案には機械一覧表が記されていたので表-12 に掲げる。なおブルドーザ、リッパ、スクレーパの項で記された各機種を整理したのが表-13²⁾ である。

(6) 新旧土工指針のドーザ土工量算定式の比較

$$\text{土工量(旧指針)} = \frac{10 \times B \times f \times 60^2 \times F}{16(3l + 20)}$$

B: 排土板面積 (m²),

F: 現場作業係数

新旧指針の両算定式間では作業効率の考え方が異なる

表-12 (第 1 次案)ブルドーザ諸要素

製作会社	形式	全備重量(t)		全長(m)		全幅(m)		全高(m)	履帯幅(mm)	接地圧(kg/cm ²)		最大けん引力(t)	連続定格出力(PS/rpm)
		単体	排土装置付	単体	排土装置付	単体	排土装置付			単体	排土装置付		
キヤタシ社	D9PS	29.6		6.599		3.035		2.800	613	0.72		—	385/1,330
	D8DD	21.3		6.241		2.781		2.388	559	0.60		24.15	235/1,200
	D7PS	14.9		5.364		2.562		2.302	508	0.53		—	160/1,200
	D6PS	10.6		4.770		2.370		2.119	408	0.55		—	120/1,800
小松製作所	D250-12	28.5	34.5	5.385	6.965	3.020	4.770	3.430	686	0.64	0.78	27.64	272/1,300
	D120-8	21.8	26.3	5.060	6.320	2.670	4.200	3.075	560	0.66	0.80	24.29	208/1,350
	D80-7	15.1	18.6	4.345	5.560	2.620	3.920	2.740	510	0.60	0.72	13.50	140/1,250
	D60	10.3	12.5	3.940	4.880	2.360	3.650	2.620	460	0.48	0.59	12.00	110/1,500
	D50-11	8.05	10.6	3.430	4.660	2.090	3.210	2.500	400	0.48	0.64	9.00	77/1,500
	D40-7	5.40	7.5	3.050	4.075	1.920	2.815	2.600	380	0.40	0.56	6.40	60/1,500
	D30-8	3.70	4.8	2.810	3.480	1.650	2.530	2.280	350	0.33	0.43	4.60	50/1,800
三菱重工業	BD33	26.5	32.3	5.690	7.215	3.010	4.780	3.350	610	0.66	0.80	27.90	265/1,260
	BD23	18.6	23.2	5.090	6.275	2.600	4.140	3.000	560	0.59	0.73	21.00	187/1,250
	BD19	15.2	19.0	4.680	5.770	2.480	3.860	2.950	560	0.49	0.61	17.00	170/1,250
	BD17	14.7	17.0	4.380	5.540	2.480	3.860	2.800	510	0.57	0.66	14.60	130/1,250
	BD11	8.9	11.0	3.870	4.805	2.160	3.500	2.695	460	0.45	0.56	10.90	92/1,600
	BD7	5.7	7.0	3.075	3.810	1.970	2.900	2.440	380	0.42	0.52	6.50	60/1,800
日特金属	NTK-10	18.7	23.0	4.640	6.130	2.670	4.060	2.500	560	0.62	0.77	37.80	195/1,700
	NTK-6	9.9	12.0	4.080	5.010	2.400	3.710	2.170	457	0.48	0.57	10.22	96/1,600
	NTK-5	8.0	9.3	3.160	3.950	2.680	3.100	1.940	762	0.22	0.26	6.48	69/1,600
	NTK-4	5.2	7.0	3.100	3.990	1.980	2.900	1.760	381	0.40	0.51	5.95	53/1,500
日立	T13	13.6	17.0	4.465	5.630	2.800	3.880	2.815	510	0.52	0.65	15.00	140/1,500
	T09	9.01	11.2	3.870	4.765	2.470	3.580	2.800	457	0.44	0.55	10.10	90/1,500
	T05	5.6	6.9	2.880	3.825	2.185	3.000	2.550	381	0.40	0.51	5.95	59/1,600

表-13 ブルドーザ, リッパ, トラクタ

		重量		ブルドーザ級										リッパ級		トラクタ級		
		単体	排土装置付	2.5t	7t	11t	17t	19t	23t	33t	20t	30t	15t	20t				
キヤタビライ社	D 9	29.6																
	D 8	21.3																
	D 7	14.9																
	D 6	10.6																
小松製作所	D 250	28.5	34.5															
	D 120	21.8	26.3															
	D 80	15.1	18.6															
	D 60	10.3	12.5															
	D 50	8.05	10.6															
	D 40	5.40	7.5															
	D 30	3.70	4.8															
三菱ふそう	BD 33	26.5	32.3															
	BD 23	18.6	23.2															
	BD 19	15.2	19.0															
	BD 17	14.7	17.0															
	BD 11	8.9	11.0															
	BD 7	5.7	7.0															
日特金属	NTK-12	18.7	23.0															
	NTK-6	9.9	19.0															
	NTK-5	8.0	9.3															
	NTK-4	5.2	7.0															
日立	T 13	13.6	17.0															
	T 09	9.01	11.2															
	T 05	5.6	5.6															

表の見方: たとえば小松製作所 D120 は 23t 級ブルドーザ, 20t 級リッパ, 20t 級トラクタに相当する。

ていて、直接の対比はできかねる性質のものがあるが、排土板容量は新指針で LH^3 (体積)に比例し、旧指針では LH (面積)に比例している。またサイクルタイム相当分は新指針で $2.3l+20$ (秒に換算)に対し、旧指針では $3l+20$ となっている。したがって、大形ドーザの場合ほど、また距離が長いほど新指針のほうが著しく大きな土工量となる性格であるが、距離による要素は係数 ρ で減し、旧指針に近い値となっている。

3-5-3 油圧リッパによる岩の破碎能力の算定

この項は今回新しく記述されたものである。

『1時間当たり岩の破碎量の算定式は次のとおりである。

$$Q = \frac{60 \cdot A_n \cdot l \cdot f \cdot E}{C_m} \dots\dots\dots(3.9)$$

ここに Q : 運転時間1時間当たり破碎量 (m^3/h)

A_n : リッピング断面積 (m^2)

l : 1回の作業距離 (m)

f : 土量換算係数

E : リッパ作業効率

C_m : サイクルタイム (min)

(i) リッピング断面積: A_n

リッピング断面積は次式で表わされる。

$$A_n = \beta \cdot H^2 \cdot n \dots\dots\dots(3.10)$$

表-14 リッピング断面積: A_n (表-3・18)

トラクタ規格	1回当たりリッピング断面積 (m^2)		
	1本つめ	2本つめ	3本つめ
20 t 級	0.15	0.30	0.45
30 t 級	0.20	0.40	0.60

ここに A_n : リッピング断面積 (m^2)

β : 岩の種類などによる係数

H : くいこみ深さ (m)

n : リッピングつめの本数

[参考] 1回当たりのリッピング断面積は岩の種類などにより異なるが、その平均的な参考値を表-3・18(表-14参照)に示す。

ここでリッパ刃のくいこみ深さ H の値が一番影響の大きい係数であり、岩を破碎できる能力は、一応、岩の強度とリッパの力関係で計算できるが、表-14は建設省の技術事務所が調べたものである。

(1) リッパの作業効率

『リッパ作業効率は、岩の物理的性質(圧縮強度、せん断強度、堅さなど)とつめの数から、リッピング断面積と作業速度が変わることにより変化する。さらに時間当たり作業量は、現場の環境条件、コウ配、地層の方向、運転員の経験、技量などで大きく変化する。』

リッパの施工可否や作業効率を表現するリッパベリティは、通常岩石の硬さを弾性波速度で示している。本指針でも第二次案では二通りのリッパベリティ表を掲載したが、資料の提供者によってリッパの施工可能限界の数値にもかなりの差があったので、これらを総括して新指針の表現となっている。これは同一の弾性波速度の場合でも

① 岩質、たとえば火成岩と水成岩によって岩の硬さに差があること

② 同じ岩に対しても施工方式によって碎岩効率に差がでること

③ 同じ重量の機械でもメカニズムやメーカーの優劣で作業効率にかなりの差があること
によるものと想像できる。

表-15 岩質別のリッパベリティ (表-3・20)

岩質	弾性波速度 (m/sec)		
	軟	中位	硬
砂質	~1,000	1,000~1,500	1,500~2,000
粘板岩	~1,000	1,000~1,500	1,500~2,000
石英産岩	~900	900~1,200	1,200~1,500
チャート	~600	600~1,000	1,000~1,500
石灰岩	~600	600~1,000	1,000~1,500
花崗岩	~600	600~1,000	1,000~1,500

20t 級ならびに 30t 級リッパの本文に記された作業効率を図化すれば図-4 のとおりである。

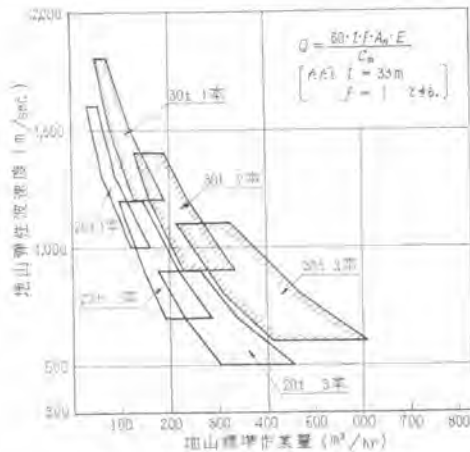


図-4 油圧リッパによる岩の破碎能力

3-5-4 スクレーバの作業能力の算定

この項は旧指針と基本的には変化がない。スクレーバのボウル積載係数は旧指針では山積み容量をもって計算の基礎としたが、新指針では JIS の標準のとり方にならって平積みに対する係数としたため、積載係数が大きな数字となっている。なおこの係数で岩塊、玉石など条件の悪い場合は、[注 1] にも一例が示されているようにもっと係数の幅が広い。

次にスクレーバと使用トラクタの関係については、最近ではスクレーバも 6m³、9m³ 以外のものが生産されはじめ、またトラクタ自身の規格の変化もはげしいので、今後、さらに別の適切な組合せ機械も検討しておく必要がある。

3-5-5 モータスクレーバの作業能力の算定

この項は新土工指針で新たに記載されたものであるが、考え方は他の土工機械、たとえばスクレーバと同一である。ただサイクルタイムが装輪車の特質上、走行路の状態などで著しく変化するので、各種路面に対するころがり抵抗と走行速度の関係を明示し、また掘削のためのプッシュについて特記してある。

モータスクレーバはわが国での利用度が比較的小さいので、おもに海外の技術資料を参考として記述されており、またいろいろな機種規格のものがあるため、機械によって係数の異なることがあるので、注意が必要であろう。同時に他の運搬工法との経済比較を行なう際に、モータスクレーバは悪天候、土質によって休止の多い機械であること、大規模な工事でない適切な施工計画を立てがたいことを念頭におく必要がある。

(1) サイクルタイム: C_m

ここには一番関係の深い走行車速(表-16 参照)と、積込み、捨土、ギャの入替えなどに要する時間 $t_d + t_s + t_g$ (表-17 参照) を本文から転載しておく。

3-5-6 ショベル系掘削機の作業能力の算定

旧土工指針とほとんど同様な記述であるが、最近普及

表-16 運搬路面の状態と走行車速(表-3・26)

走行路の状態	運搬車速(積荷) (km/h)	走り車速(空荷) (km/h)	ころがり抵抗係数 (kg/t)
舗装道、またはこれに準ずる維持のよい道路	45	48	20
路面状態の良好な砂利道で、散水、維持もかなりよいが、走行にさいしてわずかにたわむ	30	45	90
路面の状態があまりよくなく、はこりも多く、走行にさいしてたわみが大きく、わずかな維持しかされていない	22	40	50
わたちのできるやわらかな路面状態の鐵路で、維持もされていない	15	28	75
わたちによるでこぼこが激しい鐵路で、維持もされていない	12	20	90
締固めが悪いレキ質土、または砂つ擦路	10	18	120
やわらかな粘質土、粘土などによる鐵路で、走行回数が増ると程度にコーン指数が低下し、泥ねい状態になる	7	12	160

[注] 上表は鐵路コク配をゼロとした場合の値である。

表-17 その他の平均所要時間(表-3・27)

規格 (yd ²)	平積み積容量 (m ³)	$t_d + t_s + t_g$ の大きさ (min)	所要プッシュの大きさ	備 考
7	5.3	2.0	15~20 t 級	ユークリッド S-7, ルターナ D
12	9.2	2.3	20 t 級	小松 WS09, ユークリッド S-12
14~15	10.7 ~11.5			キャタピラー 619C, ユークリッド T S14, 神鋼-アリス TS260, ルターナ C
18~21	13.8 ~16.0	2.7	20~30 t 級	キャタピラー 631B, ユークリッド S-18, キャタピラー DW21
24	18.3			神鋼-アリス TS460, ユークリッド S-24, キャタピラー 482

[参考] (1) モータスクレーバの積込みには、原則としてプッシュが使用される。1台のプッシュを受け持てるモータスクレーバ台数は、次式で算定される。

$$\text{モータスクレーバ台数} = \frac{\text{モータスクレーバのサイクルタイム}}{\text{プッシュのサイクルタイム}}$$

一般の作業条件では、プッシュのサイクルタイムは 1.5~2.5 min 程度である。

してきた油圧式機械のサイクルタイムなどが追加されている。なおディップまたはバケット係数 K は、切土高さ(深さ)が最適な状態で使用されることを前提に、旧指針で

$$K_1(\text{掘削高さによる効率})$$

$$\times K_2(\text{土質の変化による効率})$$

の K_1 の項は省略したので、特別の場合はこの両効率係数を考慮して計算する必要がある。

3-5-7 トラクタショベルの作業能力の算定

トラクタショベルは広く使用されているが、旧指針にはなかった。新指針では履帯式のいわゆるトラクタショベルについて、V形積込方式とI形積込方式について記述されている。車輪式のホイールローダでも同じ算定式を準用するが、なお検討の余地がある。

参考に記されているように、トラクタショベルはショベル系掘削機に比べて、土量がまとまっていない場合、あるいは汎用的に使用される場合が多いので、作業効率は一般に低い。積込機として実作業を主に考える場合、

① ほぐされた材料を対象と考え、掘削力はパワーショベルと比べ著しく小さいので、土質などに制約の

あること

② 積込効率は運搬車が順調にきて、待ち時間がないこと

③ バケットの高さ、大きさと運搬車の荷台がよくマッチして組合せがよいこと

などの条件が満たされるよう計画時に関連機械、工法をよく検討し、作業効率をあげるよう考えねばならない。

3-5-8 ダンプトラックの作業能力の算定

運搬土量の算定式は他の理論式と同一である。交通事情の社会的要請でダンプ規制が強化されるが、新指針ではかねてより合理的な運搬土量を算出できるよう、積載量や走行車速について旧指針よりかなり詳しく記述し、指針を示している。

ダンプの積載量は当然荷台容積が積載荷重のいずれかで制限されるので、積載物の見掛け比重 (τ/L) で区分し、積載量を m^3 で表示した(表-18 参照)。運搬物の見掛け比重は地山の材料比重(単位体積重量 τ) と土の変化率 (L) から求めることにしているが、材料によっては積み方でも異なり、また計算上でもかなりの幅があるので、正確な比重は実際の運搬状態で重量計を使ってチェックする必要がある。

3-5-9 モータグレーダの作業能力の算定

道路補修、維持、修繕、整地などの作業で、作業量を面積で表わす場合と、掘削あるいは材料の敷きならしなどの作業で作業量を面積で表わす場合について算定式を記してある。旧指針では前者のみが掲げられていた。ブレードの有効長、モータグレーダの作業速度なども新しくなっており、多少表現が変わっている。

3-5-10 締固め機械の作業能力の算定

締固め機械の選定については新指針 3-4 章に詳述してある。作業能力の算定は締固めた土量で表わす場合と

表-18 ダンプトラック積載量(見掛け容積 m^3) (表-3・41)

ダンプの種類 τ/L	2t	5t	6t	7.5t	8t	10t
1.2	1.4 (1.7)	3.4 (4.2)	4.0 (5.0)	4.7 (6.3)	5.0 (6.7)	5.5 (8.3)
1.3	1.4 (1.5)	3.4 (3.8)	4.0 (4.6)	4.7 (5.8)	5.0 (6.2)	5.5 (7.7)
1.4	1.4 (3.6)	3.4 (4.3)	4.0 (5.7)	4.7 (5.7)	5.0 (5.7)	5.5 (7.1)
1.5	1.3	3.3	4.0	4.7 (5.0)	5.0 (5.3)	5.5 (6.7)
1.6	1.3	3.1	3.8	4.7	5.0	5.5 (6.3)
1.7	1.2	2.9	3.5	4.4	4.7	5.5 (5.9)
1.8	1.1	2.8	3.3	4.2	4.4	5.5 (5.6)
1.9	1.1	2.6	3.2	3.9	4.2	5.3

[注1] 積載荷重に余裕がなくて、山積みの許しの場合には、平積の約20%増しとする。

[注2] () 内の積載量はエキステンションの使用が許しの場合の最大限を示すが、実際に使用するエキステンションによって、容積を定めるものとする。

[注3] L = 土の変化率(前掲)
 τ = 土の湿潤密度(表省略)

締固め面積で表わす場合について記されている。また衝撃式締固め機械の作業量の算定式が新たに書かれ、ランマの1回当たり突固め面積と打撃回数が表示されている。

3-5-11 人力土工の作業能力の算定

この項を新指針にも書き残すか否かで意見がでたが、旧指針に多少の修正を加えて参考値として歩掛りを示している。(この章終り)

文 献

- 1) 伊丹康夫:ブルドーザによる土工の設計に関する研究 土木学会論文集 第37号 昭和31年
- 2) 種谷 実:機械化土工、ブルドーザとアングルドーザの作業量、技報堂 昭和32年
- 3) 福岡正己:道路土工指針の改訂-(2) 月刊道路1967-11

図 書 案 内

道路除雪ハンドブック

A5判 240頁/頒価 1,200円(ただし会員は 1,000円) 送料 200円

■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機械振興会館内
電話 東京(433)1501 振替口座 東京71122番

【新機種紹介】

日特バック用バケットドーザ

中 村 陸 三*

1. まえがき

20,000 トン以上の船に積んで来た石炭、鉱石、チップなどのバラ物を港湾岸壁のアンローダで陸揚げする際、ハッチ面積が船倉の約 1/4 ぐらいなので、アンローダバケットでは甲板下の積荷を取出すことができない。このため船倉の端に積荷が残り、これをバケットで取出すには、船倉中央部にかき集めなければならない、アンローダを効率よく使用することはできない。このかき集め作業をブルドーザで行なおうとしても、船倉内のように狭隘で、全周が壁面で囲まれている所では行動範囲が非常に制限され、ブルドーザ本来の押し作業だけでは能率が上がらず、どうしても船倉の隅や壁面に近い積荷はブルドーザを後進させてかき出すような作業が必要になる。ところで、ブルドーザで後進時だけ作業するのでは能率が上がらないので、取付ピンの位置を変えることにより前進、後進とも作業できるように設計、製作したものが NTK バックドーザである。

当社では、昭和 34 年頃からこの NTK-4 バックドーザを開発し、現在まで百数十台製作し、ユーザ、特に港湾関係各位に親しまれてきたが、このたび、さらに作業能率を上げるべく開発されたのがこれから紹介する



写真-1 NTK-4 バック用バケットドーザ (チップ用)

NTK-4 バック用バケットドーザで、次にこの概要について説明する (実用新案出願中)。

2. 構造概要

NTK-4 バック用バケットドーザの本体は、定評ある NTK-4 トラクタを基本とし、動力伝達機構はそのまま用い、車の前部に重い作業装置を取付けるので、接地長を延ばし、車両のバランスをよくしている。作業装置は全部トラックローラフレーム上に取付いているので、車の全重量をブレードのくい込みに利用でき、特に作業を始めるときのくい込力が大きいので、狭い場所で大容量の積荷を移動させるのに適している。

作業装置はトラクタショベルあるいはブルドーザの変形と考えられる。すなわち、トラックローラフレームに支点を持つ H 形フレームは、トラックローラフレーム上の 2 本の油圧シリンダにより上昇、下降させることができ、その先端には回転可能なバケットを取付け、それをフレーム上の 2 本のシリンダにより 170 度回転するようにしたもので、バケットは普通のカutting エッジのほか、いわゆるスピルガード部に Cutting エッジを取付け、バケットの上下面で作業できるようになっており、回転の支軸部には大きな力が種々な方向にかかるので、特に工夫し、頑丈な構造になっている。なお油圧装置はショベル用のものを流用している。

このバケットドーザで作業する場合、バケット作業、バック作業とも、車のけん引力がバケットにかかり、バケットを回転させようとする力は非常に大きい、このバック用バケットドーザではその力をストップで受け、それがリンク、シリンダにかからないよう設計されている。また、ストップに当てないで作業をする場合でも、

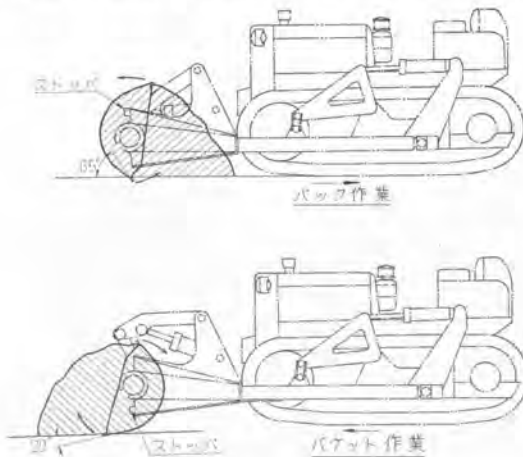


図-1 バケットドーザ作業図

* 日特金属工業 (株) 技術部設計課

シリンダ両端の油圧回路に安全弁が取付けてあり、リンク、シリンダとも破損しないようになっている。

作業方法は種々あるが、おもな作業は、バケット用シリンダを一杯に伸ばし、バケットを掘削位置にしたい積物に突込み、シリンダをある程度縮めてチルトバックし、バケットに積込み、短距離運搬に使用したり、また、さらにシリンダを縮めると、バケットは後側に170度回転して積荷をバケットの後側に移動させ、バケットのスピルガードを使用するバック作業により、これを車両後方の一定個所に運搬することができる。

3. 用 途

現在このバック用バケットドーザが最も効率よく使用されているのは、チップ専用船における陸揚げ作業である。

ご承知のように、製紙産業は最近飛躍的に伸びたが、原料を木材という自然資源に頼っているため、この自然資源の乏しいわが国では、とてもその大きな需要を満たすことができず、どうしても海外資源に頼らざるを得ない。このため、ソビエト、アメリカ、南方諸国などからのチップ輸入に力をそそいでいる。

チップとは、木材を平均25mm角、厚さ2~3mmの大きさに切断したもので、松、杉が使用され、見掛けの比重は0.25~0.3程度で、非常に軽いものだが、これを積むと、きれいに並び合い、たとえば、アンローダのバケットでつかみ取った後の孔は比較的周囲が崩れず、絶壁の孔になる性質を持っている。

このチップを輸入するとき、チップ専用船を使用するわけだが、船に積込むときはエアトリーマという機械を使って空気と一緒に吹付けて積み、日本まで10日ぐらいかかって荒海に揺られてくるので、ぎっしり詰まっている。これを陸揚げするには、現在ではアンローダのバケットによるほかに、前述のように船のハッチ面積は船倉内面積に比べ小さいので、船倉周囲のチップが取残され、これを崩すのに人力を使うと時間がかかり、また危険も伴う。

いままでこの作業を幾分でも能率よくしようと、チップ専用の大きなブレードを持ったバックドーザを作り、

表-1 NTK-4 バック用バケットドーザ(チップ用)仕様表

重量	運転整備重量	約 8,200 kg	走行速度	後進 1 速	3.3 km/hr	
				2 速	6.8 km/hr	
寸法	全長	4,400 mm	エンジン	形 式	三菱 KE 21-15C形ディーゼルエンジン	
	全幅	3,500 mm				
	全高	1,820 mm				
	腹板幅	381 mm				
	履帯中心距離	1,520 mm				
	履帯中心距離後地圧	0.51 kg/cm ²	作業時最大出力	61 PS		
走行速度	前進 1 速	2.9 km/hr	バケット	容 量	3,500 mm	
	2 速	4.0 "			上昇量	1.180 mm
	3 速	6.3 "			下降量	500 mm
	4 速	9.1 "				

チップを船倉の中央に集めているが、単に運搬するだけなら十分な作業容量を持っているものの、絶壁のチップを崩すのはなかなかうまく行かない。この絶壁を崩し、能率よくチップを陸揚げできるように、ブレードの形状を種々変えて試作試験を重ねたが、どうも満足できる作業が不可能だった。そこで下部をえぐり取ることによりチップの絶壁を崩そうと考えられたのがこのバック用バケットドーザで、バケットをチップの中に突込み、チルトバックすることにより下部に孔をあけると、上部のチップはなだれのように崩れ、このチップをバケットの後面に抱え込み、バック作業により能力よく船倉中央に集めることができた。

このように、チップ専用船における作業は成功したが、これを比重の重い物のかき寄せ作業にも使えるように、各部の強化をはかったものを製作中であるが、比重の重いものを取扱う場合、バケットの変形とか、回転部分に物がはさまるとか、種々問題が出ると思うが、なんとか実用化まで持って行きたいと考えている。

4. あとがき

以上でNTK-4バック用バケットドーザの紹介を終わるが、現在この車両は制限された狭い場所のたい積物を取出したり、崩したりするのに非常に重宝で、港湾関係だけでなく、ほかにも使いみちがあると思うが、なにしろ未だ開発したばかりの新機種であり、今後ともユーザ各位のご協力により、さらに改良を重ね、広い分野に活用できる機構にしたいと思う。

[新機種紹介]

三菱 MB-70 ディーゼルパイルハンマ

岡田 太郎*

1. はじめに

最近の港湾建設業界では、大形タンカの係船棧橋など海上築造物の大形化、また大規模な埋立造成工事による大口径鋼管パイルのくい打ち基礎工事が盛況である。今回三菱重工業(株)ではラム重量 7,200 kg の水冷式ディーゼルハンマ MB-70 形を開発した。その第1号機は東亜港湾工業(株)に納入し、東京港の灯台基礎工事のテストくい 2,000φ 1本、900φ 4本の鋼管の試験打ちを終了し、引続いて本工事現場で稼働する。

2. 主要目および外形寸法

本機は前・後傾 45 度の斜打ちが直打と同様に行なえ

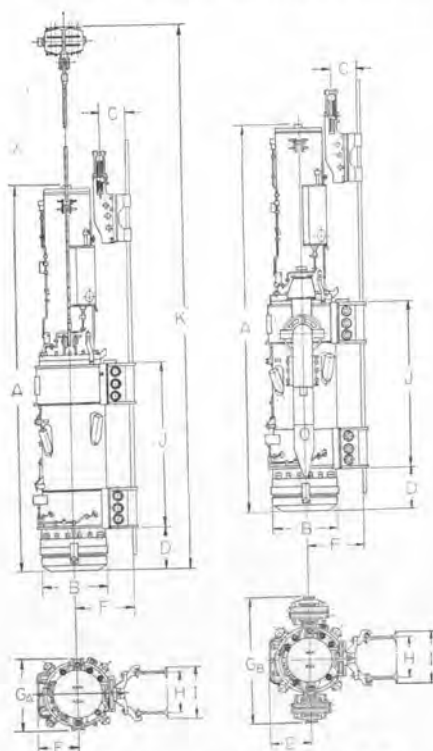


図-1 ディーゼルパイルハンマの外形

るように計画されている。その外観を写真-1, 2に、主要目を表-1に、外形を図-1に、外形寸法を表-2に示す。

3. 標準くい打ち仕様

本ハンマはパイルの貫入抵抗の極めて大きい大口径ぐいの連続打ちに適している。また大きなラム重量を利用して大口径のコンクリートパイルを低ストロークで打つことで、パイル頭部を痛めないくい打ちも可能である。本ハンマの標準くい打ち仕様を表-3に示す。

4. 特長

(1) 耐摩耗性の向上

シリンダは特殊鋳鋼、ラムは表面を硬化した鍛鋼製であり、シリンダとラムの滑動面は高い硬度差と強制注油の適切な注油により、摩耗を防止している。

(2) 起動性および操作性の向上

この種大形ディーゼルハンマでは特に起動性がよいこと、また土質状態に適合したラムストロークで運転できることが好ましい。本機は燃料ポンプのスピル弁に特殊な形式を採用して、噴射量の微調整が容易に行なえる。



写真-1 東京港灯台基礎試験くい打ちのためにくい打船に装備された MB-70



写真-2 工場内 30°斜くい打ちテスト中の MB-70

* 三菱重工業(株) 機械第2事業部建設機械部
建設機械第一課長

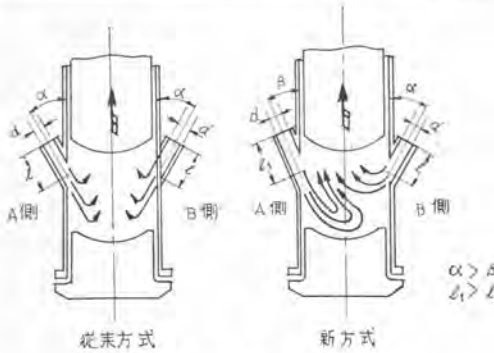


図-2 掃気方式

また直・斜打時いずれにも最高の燃焼状態を得るように燃料噴射角度、噴射のタイミング、打撃霧化面の形状、燃焼室の形状を選定してある。本機の工場テスト、試験工事時のデータから軟弱地盤における起動性能および能力について満足できる結果を得た。

(3) 自動注油機構の採用

特に海上打ちの場合には、安全作業上可能な限りハンマの自動装置を採用すべきである。本機の注油ポンプは燃料ポンプカムレバーに連動される方式であり、インバクトブロック、滑動面の注油とラムとシリンダの摺動部の注油は、二連プランジャ式であるため、それぞれのプランジャから分離して注油される仕組みになっている。また注油量の増減も容易に行なえる構造である。

(4) 掃気効率の向上

本機の吸・排気ポートはそれぞれ角度を変えて開孔してある。このために図-2のように吸入時ループフローを生じ、掃気時の空気の流れが互いに干渉しないため、掃気が深部まで行なわれる。

(5) 本体つり上げ装置

ハンマ本体重量は約 18t であるが、重量的にも、また本体つり上げ効果をより確実にするため、従来方式よりさらに改善した。本機ではハンマをつりビームを用

表-1 主要目

冷却方式	沸騰蒸発冷却 水冷式	最大ラム ストローク	直くい打時 2.75 m 斜くい打時 3.10 m
駆動方式	2サイクル単動	燃料消費料	約 40 l/hr
打撃体種類	フリーピストン	燃料タンク容量	約 175 l
燃料霧化方式	ピストン打撃霧化	潤滑油消費量	約 6 l/hr
潤滑油方式	自動給油	潤滑油タンク容量	約 25 l
全長(本体全長、 カバーを含む)	5,751.6 mm	ウォーク ジャケット容量	約 450 l
全重量(つり上げ 装置を含む)	約 18,500 kg	燃料ポンプ形式	プランジャ式
ラム重量	7,200 kg	潤滑油ポンプ形式	プランジャ式
最大くい打 有効エネルギー	21,500 kg-m	つり上げ装置、つり 具用ワイヤロー プ径	22.4 φ
毎分打撃回数	直くい打時 40~60 blow/min 斜くい打時 38~55 blow/min	ガイド形式	形ボックス式

表-3 標準使用範囲

表-2 外形寸法表 (単位: mm)		仕 様	
A	5,751.6	土 質	N 値 50 程度の緻密な砂 混じりシルト
B	980	バイル重量	5,200~17,000 kg
C	2,460	鋼管バイル	1,000~2,000 φ (1,600 φ 以上特殊ガイド 使用)
D	630	コンクリー トバイル	800~1,500 φ
E	580	バイル極限 支持力	250~2,000 t
F	850		
GA	1,100		
GB	1,966		
H	600		
I	775		
J	370		
K	約10,350		

いて中心でつる形式と、ハンマの上・下部シリンダ間の左右に設けたガイド間を上下する台車を設け、台車の肩でガイドの上部ストッパをつり上げる構造を採用した。台車用滑車は客先のウィンチの能力に合わせて4段掛けとなっている。本形式では軟弱地盤でのくい打ち時、ハンマ本体の急速な降下にウィンチのワイヤのくり出しが追従するよう注意する必要がある。台車とガイドの移動可能な距離は約 1,500 mm である。

4. 稼働実績

本機の客先納入に先立ち、東亜港湾工業(株)の了解を得て、M 40 クラスで施工困難および打込み不能となった関西石油(株)の原油栈橋くい打ち工事に使用した。施工ぐいは 1,200 φ、800 φ の鋼管連結ぐいであるが、長期間放置されていたため、地盤の締まり、連結部の発錆など、悪条件が重なり、打込み開始の時点では、くいのリバウンドのみで貫入は微々たるものであった。しばらくこの状態を続けて徐々に貫入が増し、所定の打込みを終了することができた。図-3 にその時のデータを示す。

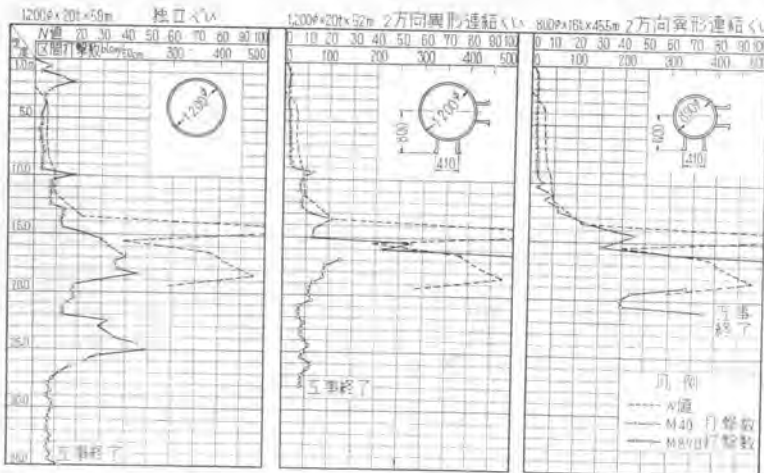


図-3 稼働実績表(区間打撃数)

スリーウェイプラウとその性能試験

金子隆志* 神野清**

1. 概要

(株)金剛製作所では、昭和42年2月、スリーウェイプラウを完成し、ワイヤストレインゲージによる各部材およびフレームへの応力を測定し、除雪作業テストを行なった。本稿はスリーウェイプラウの構造を説明し、併せてテストの結果を報告するものである。

2. スリーウェイプラウの開発

除雪道路の延長により、さまざまな道路条件に適した各種のプラウが必要になってきた。常に一定の風向のため、一定方向へのみ除雪したい道路、山間の崖に沿った所で谷側のみ投雪したいときなど、なんらかの必要に

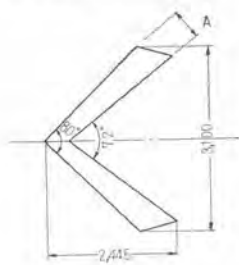


図-1 プラウ本体の形状寸法



写真-2 スリーウェイプラウを付けた状態

よって、左または右方向へ投雪しなければならない場合がある。従来はアングリングプラウが使用されていたが、これは1枚のブレードを左右に回転させるため、左右対称、すなわち左右の高さが一定な円筒形になってしまう。円錐曲面を使用し、後方を高くしたワンウェイプラウと比較すると、高速における投雪能力が低くなるのが欠点である。

左右にアングリングさせ、しかもワンウェイの性能を有

するプラウとして開発されたのがこのスリーウェイプラウである。

左右への投雪はもちろん、Vプラウとしても使用できるとい意味で、3 Way Plowと呼ばれているわけである。



写真-1 回転を示す模型写真

3. スリーウェイプラウの構造

設計に際しては、種々な問題が出たが、左ワンウェイプラウと右ワンウェイプラウを前方でつないだ図-1のような形状とし、プラウの昇降には平行四辺形リンクにて水平昇降を行ない、回転にはアッカーマンリンク方式を採用し、2本の油圧シリンダで操作することにした。写真-1は回転の様子を示す模型写真である。

昇降用ホイストシリンダは、スプリングを介し、直接プラウに接続し、油圧で地面に対して押付けることができるようにしてみた。またワンウェイにしたとき、反対側の羽根が車両の横に来るため、羽根の幅Aは小さい方がよい。そのため立上がり角度は60度としてみた。さらにプラウ曲面にはスパイラルカーブをとり入れるなど、テスト用プラウには新しい試みをいくつか入れてみた。

4. 試作車による応力測定

特殊なリンク機構とシリンダの使用のため、シャシフレームをはじめ、各部材に発生する応力を測定しておく必要があり、比較的簡単なワイヤストレインゲージを使用することに

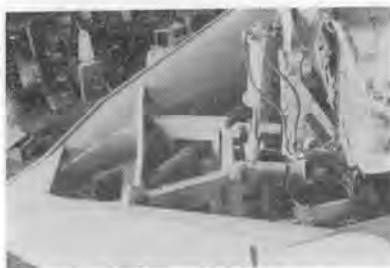


写真-3 プラウ回転機構

した。42年2月、札幌においてテストを行なったが、あいにく新雪に恵まれず、ほとんどが踏固められた

* (株)金剛製作所技術部

**

表-1 測定結果

ゲージ貼付位置	定地でブ라우つり上げ		つり上げて雪積路走行 30 km/hr		Vブ라우で 30 km/hr 除雪作業を行なう		ワンウェイで 30 km/hr 除雪作業を行なう		Vブ라우で雪壁に突入		最大値 (kg/mm ²)
	ひずみ ×10 ⁻⁶	応力換算値 (kg/mm ²)	ひずみ ×10 ⁻⁶	換算値 (kg/mm ²)	ひずみ ×10 ⁻⁶	換算値 (kg/mm ²)	ひずみ ×10 ⁻⁶	換算値 (kg/mm ²)	ひずみ ×10 ⁻⁶	換算値 (kg/mm ²)	
1					-24.6 +61.5	-0.51 +1.29	-49.2 +55.3	-1.03 +1.16			-1.03 +1.29
2					-36.9 +30.7	-0.77 +0.64	-120 +15.4	-0.25 +0.32			-0.77 +0.64
3					-23.3 +11.7	-0.49 +0.24	-93.5 +61.2	-1.96 +0.12			-1.96 +0.24
4					-28 +44.7	-0.58 +0.94	-63.1 +112	-1.11 +2.35			-1.11 +2.35
5									-12.1	-0.25	-0.25
6									-17.4	-0.36	-0.36
7	-50.5 +193.5	-1.06 +4.07	-173 +186.5	-3.64 +3.92							-3.64 +4.07
8	-44.5 +133.2	-0.935 +2.80	-118.5 +148	-2.49 +3.11							-2.49 +3.11
9					-30.7 +49.2	-0.64 +1.03	-107.8 -2.26	-2.26	-20	-0.42	-2.26 +1.03
10					-22.8 +51.5	-0.48 +1.08	-0.48 +85.6	-1.80	-15	-0.31	-0.48 +1.80
11	+59.2	+1.24			-40 +18.2	-0.84 +0.38					-0.84 +1.24
12	-45.7 +171	-0.96 +3.60	-157 +496	-3.30 +10.41							-3.30 +10.41
13	-163 -46.5	+3.43 -0.97	-110 +200	-2.31 +4.20							-2.31 +4.20
14	-19.3 +34.8	-0.40 +0.73	-76.1 +114.2	-1.60 +2.40							-1.60 +2.40
15	-15 +62.5	-0.31 +1.31									-0.30 +1.31
16	+62.5	+1.31			-90.6 +62.5	-1.90 +1.31	-59.4 +93.8	-1.25 +1.97			-1.90 +1.97
17	-47.5	-0.99			-29.9 +40.8	-0.63 +0.86	-59.7 +76.2	-1.26 +1.60			-1.26 +1.60
18	-16.8	-0.35			-62.5 +104.2	-1.31 +2.19					-1.31 +2.19
19	-48	-1.01			-86.6 +28.8	-1.82 +0.60	-109 +26.6	-2.29 +0.56			-2.29 +0.60
20	-27.4	-0.57			-103.2	-2.17	-130	-2.73			-2.73

雪、ザラメ状の雪で条件としてはよくなかった。

使用計器：抵抗線動ひずみ計 新興通信DS 6-RJ
形、電磁オシログラフ 三栄レコーダ
MR-102 A

使用ゲージ：KP-10-A 1 ポリエステル
ゲージ貼付位置：図-2 参照

試験車：いすゞ TWD 20, 車両重量 7,560 kg
ブ라우本体重量 528 kg

表-1 に測定結果を示す。

積雪の状況を図-3, 4 に示す。図-3 はワンウェイとして拡幅除雪を行なったときのもので、雪の固さはポケットナイフの刃がかかるく入る程度、図-4 はVブ라우でブ라우左側を雪壁に突入したときのものである。

測定結果の表からフレームに発生する応力をグラフにすると図-5 のようになる。参考のため41年8月いすゞ TSD 40 にVブ라우を架装し、走行したときのもを図-6 に示す。今回との相違は、①Vブ라우であること、②前輪荷重は約 200 kg 軽い、③ブ라우はチェーンを介してつり上げられていた、④車速 15 km/hr であった。

5. 測定結果からの考察

(1) シャシフレーム

フレーム鋼板の材力中最も重要な疲労限度 17~20 kg/mm² を基本において表をみると、測定値が 10 kg/mm² 以上となっている点が1個のみみられる。それはブ라우をつり上げて積雪路面を走行したときのもので、スプリ

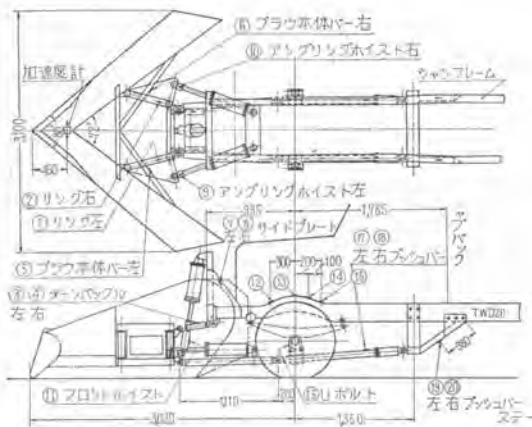


図-2 ストレーンゲージ貼付位置図

ングハンガ部に発生している。車両の自重負担を約 4 kg/mm^2 と推定し、最大測定値に加えるならば、路面状況によっては疲労限度内に入り危険な状態となることが予想される。ただし41年8月のテストでは同点の値は約 5 kg/mm^2 であった。

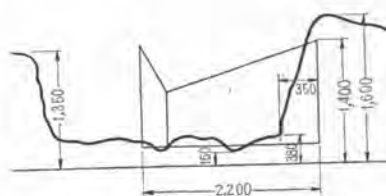


図-3 ワンウェイプラウによる除雪状況



図-4 Vプラウによる除雪状況

装置重量の相違もあるが、プラウの懸架構造の相違が大きく作用しているものと判断する。すなわち、本プラウはホイストシリンダでつり上げられ、その支点がフレーム先端の上方にあったため、スプリングハンガを支点として大きな曲げモーメントが生じたと考えられる。これは定地でつり上げたときの値にも顕著に見られ、プラウの軽量化、

フレームの補強もさることながら、プラウ懸架機構を根本的に検討しなければならないことを物語っている。

(2) 回転機構およびプッシュバー

スリーウェイプラウの主要部分はピンジョイントされたリンク機構からなっており、シリンダで固定されている。除雪作業時、特に拡幅など片側のみ荷重のかかる場合を心配していたのであるが、測定値からみたところ、応力は割合少なかった。シリンダをはじめ各部材を小形軽量化してもよい。またプッシュバーの強度も十分安全側にあることを示している。

6. ゲージ測定以外の判定

まず初期の目的である左右のワンウェイおよびVプラウとして、除雪作業が可能かどうかであるが、テストに立合った方々（おもに開発局、道庁関係者）の意見を総合してみると、Vとしたときプラウの高さが低く、ワンウェイとしたとき除雪幅が少ないの2点が指摘された。外観形状を従来のそれと比較すると、確かにそのように見えるが、Vプラウとした場合、前方高さを高くすることはプラウ全体が大きくなり、重量的に無理である。ワンウェイのときはどうであろうか。左ワンウェイとしたとき、車両中心より左側の除雪幅は従来どおりであり、右側は従来より 150 mm 短くなっている。ワンウェイ

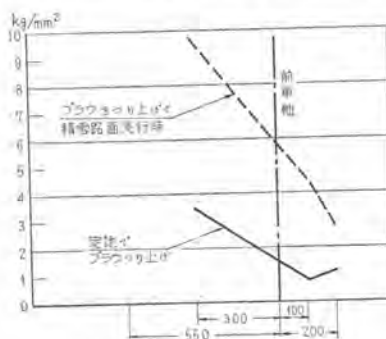


図-5 スリーウェイプラウフレーム応力分布図

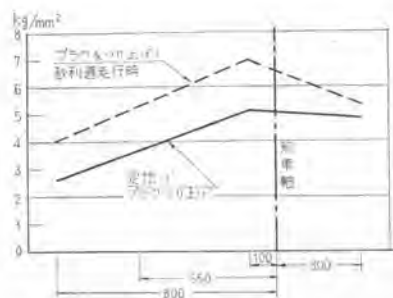


図-6 ワンウェイプラウフレーム応力分布図

の使用法により意見の別れるところであるが、一般の道路でワンウェイを使用する場合、拡幅、路面整正などが多く、右側部分はさほど重要でないと考えたわけである。立上がり角度 60 度はあまり意味があるとは思えず、低速時にはプラウ切刃部分の雪の流れが悪く、高速 (35 km/hr) では、すくい上げられた雪がプラウ面をすべらず、上方に飛び出してしまう。やはり 45 度付近が無難な点であろう。スパイラルカーブも製作がめんどろな割に効果は見られなかった。

条件のよくない、しかも少ないデータで判定を下すことは危険であるが、今後の研究課題として上げておくことにする。

7. むすび

V形をしたプラウを回転させることには成功したが、Vプラウ時の性能は若干低下する。左または右のワンウェイプラウとしてならば実作業に十分使用できる。

改良すべき点は、できるだけ回転角度を大きくすること、各部の軽量化と懸架機構の改良によりシャシフレームへの影響を少なくすることである。

最後に、本テストに多大なご協力をいただいた道庁札幌土木事務所岩見沢出張所、開発局建設機械工作所の方々に厚く感謝する次第である。

〔部会報告〕

建設機械用ディーゼル機関性能試験方法
JIS D 1005 の改訂案について

機械技術部会

ディーゼル機関技術委員会

1. まえがき

ディーゼル機関技術委員会は日本建設機械化協会設立(昭和25年)の当初から設置され、建設機械用ディーゼル機関の発達のために数多くの業績を残しているが、これらの成果は「JIS D 1005 建設機械用ディーゼル機関性能試験方法」に集約されているといっても過言ではない。すなわち、同試験方法の原案の作成、審議はもちろんのこと、標準仕様、排気濃度測定方法、大気の状態および出力修正式の検討など、当委員会の研究成果は性能試験方法に反映されている。

今回の建設機械用ディーゼル機関性能試験方法の改訂は JIS に制定されてから3回目のものであり、原案はディーゼル機関技術委員会で作成され、機械技術部会で承認され、本協会の案として提出されており、日本工業標準調査会の審議を経れば JIS D 1005—1967 として制定されるものである。

思うに、建設機械用ディーゼル機関も昭和20年代のようらん期より20年に近い歳月を経て、その生産台数も10万台を越え、国内、国外において各種建設機械に搭載されて稼働している。この間、性能はもとより耐久性、信頼性の面でも著しい進歩がみられ、これにしたがってその試験方法が改訂されることも当然のことといえる。

近年特に外国との技術提携による機関の増加、またわが国建設機械の外国への輸出などのために外国の機関と対比されることが多くなったため、この規格が単に試験方法を規定しているだけでなく、出力の呼称などを定義していることもあって、今回の改訂をうながされた面もある。

この機会にこの規格のおいたちをふりかえり、今回の改訂の趣旨、内容を説明したい。なおこの規格の改訂と関連して「JIS D 0006 建設機械用ディーゼル機関仕様書様式」も改訂されることになろう。

2. 建設機械用ディーゼル機関性能試験要領

この要領は本協会の前身である建設機械化協議会当時制定されたものであり、当時は建設機械に搭載されるデ

ィーゼル機関はいかにあるべきかが明らかでなく、この要領はこれらの点を間接的に規定したものであって、将来建設機械用として設計製作される機関はこの要領によって試験されることを示した画期的なものであった。この要領は昭和27年5月3日に改訂され、建設機械用ディーゼル機関性能試験方法(1953)の母体となった。

3. 建設機械用ディーゼル機関性能試験方法

(1953)

前述の試験要領を JIS として制定してほしいとの要望があり、日本工業標準調査会の自動車部会にディーゼル機関性能試験方法専門委員会が設けられ、審議を行ない、上記の規格として昭和28年6月23日に制定された。

この規格は建設機械用ディーゼル機関のベンチテストのやり方について規定したもので、いわゆる形式試験を主体として考え、試験項目として次の6項目を規定している。

(1) 最大負荷試験

定格回転速度において発揮しうる最大出力、そのときの燃料消費量および運転状況を調査することを目的とし、定格回転速度において最大負荷で10分間運転する。

(2) 実用最大負荷試験

定格回転速度において実用に適する最大出力、そのときの燃料消費量および運転状況を調査することを目的とし、定格回転速度において実用最大出力をうるように燃料噴射ポンプを調整し、回転速度を一定にし、1時間の連続運転を行なう。

(3) トルク試験

回転速度の変動に伴うトルクを測定することを目的とし、定格回転速度において実用最大出力をうるように燃料噴射ポンプを調整し、定格回転速度のおおむね110%から50%の回転速度の間で順次100rpmとびに測定する。

(4) 作業時負荷試験

種々の負荷における調速機の性能と燃料消費量とを測定することを目的とし、定格回転速度において実用最大出力をうるよう燃料噴射ポンプを調整し、定格回転速度

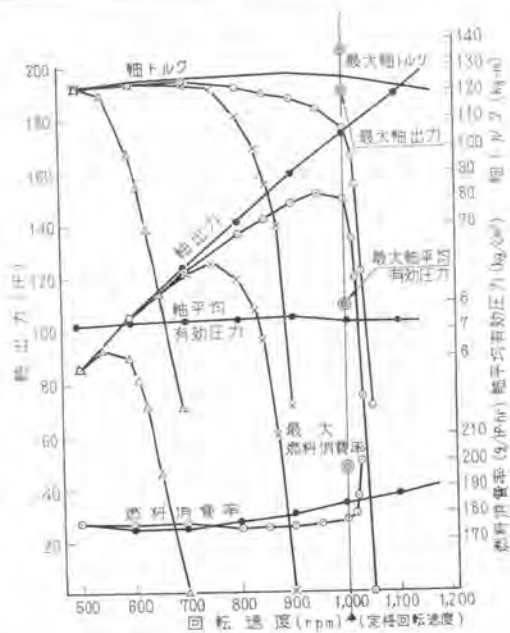


図-1 JIS D 1005—1953 機関性能曲線図

において実用最大負荷の85%（定格負荷）に調速機を調整・固定し、動力計荷重を定格負荷時の0, 50, 80, 100%およびそれ以上は定格回転速度のおおむね80%までは50 rpm 減ごとに、以降は100 rpm 減ごとに順次負荷し、おおむね定格回転速度の50%まで各負荷ごとに測定する。

調速機加減腕の位置をおおむね定格回転速度の80%および60%の回転速度およびそれに応ずる負荷の位置に固定し、同様の測定を行なう。

(5) 定格負荷試験

定格回転速度において実用最大負荷の85%の負荷（定格負荷）の10時間連続運転を行ない、燃料消費量および運転状況を調査するとともに、連続運転が可能かどうかを確かめる。

(6) 最低回転速度試験

調速機を作動させ、無負荷安定最低回転速度を測定する。

試験の結果は図-1のように整理される。

4. 建設機械用ディーゼル機関性能試験方法

(1956)

工業標準化法の定めるところに従って見直し、審議が行なわれ、第1回目の改訂が昭和31年6月23日に行なわれた。制定後初めての改訂であり、試験項目を変更するような大きな改訂は行なわれなかった。そのおもなものは次のとおりである。

(1) 出力呼称の変更

「実用最大出力」と呼称していた出力は定格回転速度においてトルクばねを利かせず、ガバナをゆるめて出す

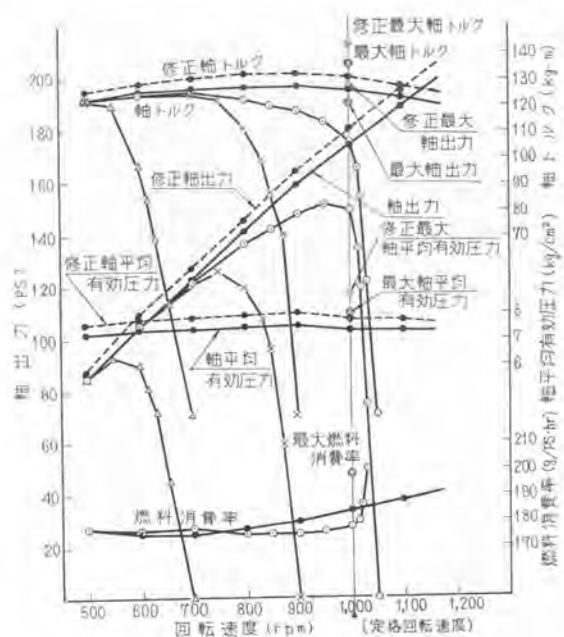


図-2 JIS D 1005—1956 機関性能曲線図

出力であるが、「実用」という言葉が実際に使用できると思われがちであって、その機関としては実用できる、または「最大出力」に対して「実際にラックセットしてある」という意味にとりがたいことがあり、よりよい言葉に改め、1時間連続運転をする意味で「1時間定格出力」とした。これに対し、それまで「定格出力」と呼称していた「実用最大出力の85%の出力」を「連続定格出力」と呼称を改めた。

(2) 出力修正

出力修正の必要性は、その頃までにも考えられていたが、特に軸出力と軸トルクの計算式の項に「なお必要な場合には軸出力とトルクを大気標準状態（大気圧760 mmHg, 温度15°C, 大気の水蒸気の分圧0 mmHg）に換算する」という字句が追補され、換算式としては解説の中に JIS D 1003 の式が暫定的に推奨された。

(3) その他

「最低回転速度試験」を「無負荷最低回転速度試験」と改め、また出力の単位を HP から PS に改めたこと、文章の配列の訂正などであった。

5. 建設機械用ディーゼル機関性能試験方法

(1963)

第2回目の改訂は昭和38年7月1日に行なわれた。この改訂はかなり画期的なものであり、規格制定後10年を経て、時代の進歩に合わせて著しい改訂が実施された。作業時最大出力の導入、商用試験の規定、標準状態の改訂、排気濃度測定の規定、最大出力試験の任務完了など顕著な事項が多く、すぐれた改訂といえよう。そのおもなものは次のとおりである。

(1) 商用試験の明記

官庁などが購入する場合、検取の項目に JIS D 1005 に準拠する試験と指定され、形式試験級の試験を全数について要求される事例があったが、生産台数の増加、性能の安定によりその必要を認めない場合もあり、従来の規格では試験項目の項に「なお目的に応じて項目と計測の一部を省略することができる」とあったのを、明確に形式試験と商用試験に分け、形式試験の終了した機関については、商用試験では「作業時負荷試験」と「無負荷最低回転速度試験」の2項目のみとすることとした。

(2) 最大負荷試験の廃止

従前は余裕馬力というような考え方で、燃料噴射ポンプのラックセットをゆるめて、メーカーの判断で許しうる最大の負荷(定格回転速度において)をかけて10分間連続運転し、ここまで運転しようということを示してから、それより低い1時間定格出力にラックセットを下げ、以後の試験を実施した。連続定格負荷が1時間定格負荷の85%であることは規格に明記されているが、最大負荷と1時間定格負荷の比率は決まっておらず、はなはだあいまいな規定である。

メーカーにおいては、燃料噴射ポンプの噴射量は1時間定格負荷でセットし、封印して、ここまでは保証するというのに、それ以上の負荷をかけて試験だけ実施する意味がユーザーにあるか、ということが論点となった。もちろんメーカー側では各機関の最大負荷を含むあらゆるオーパロード、オーバースピードで十分なテストを行なって1時間定格出力をきめているものであり、最大負荷試験は建設機械用機関なるものがよくわからない時代には、いたずらにオーパロードにセットした機関を排除する意味をもっていただけ、すでに各メーカーとも生産が十分安定し、建設機械の負荷状態もはっきりした当時、もはやその試験の意味を失ったとして廃止された。

(3) 排気色の測定

本協会では建設省建設技術研究補助金により東京大学などの協力を得て排気濃度計を試作、試用してきたが、これをこの規格に導入し、明文化した。従来、淡灰、濃灰などと目視によってきたものをマンセル数で表現するようにした。

(4) 作業時最大出力の規定

かつてはトルクばねを連続定格出力よりきかせているのが通常であったが(図-3のA参照)、昭和30年代に入り、建設機械の作業能力を増加させるために機関の出力増大がはかられ、連続定格出力を越えてからトルクばねをきかせるような方法(図-3のB参照)がブルドーザなどでは普通となった。実はこのピークの出力こそ作業時性能における最大出力であって、建設機械にとってはこの出力を呼称すれば十分で、連続定格出力も1時間定格出力も副次的なものときえいえる。

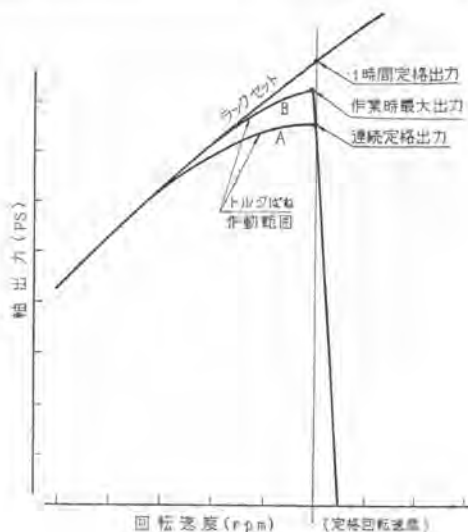


図-3 性能の変化

たとえば、履带式トラクタの仕様書様式(JIS D 0003—1959)においては、冒頭にトラクタ総重量と並んで記入される機関出力として、「トラクタに装着する状態における機関の作業時最大出力を記入する」と規定している。

またショベル系掘削機の構造・性能基準(案)[JIS A 8401 ショベル系掘削機(その1 構造・性能基準)の原案 昭和36年本協会制定]にも原動機の出力の標準を示す場合に作業時最大出力を用いてあらわしている。

しかしながら10年間にわたる旧規格の経験もあり、一挙にこの出力のみを呼称し、他の出力呼称を廃止するところまではゆかず、この作業時最大出力を認知し、規格に定義して明記するにとどめた。すなわち作業時負荷試験の項を「種々の負荷における調速機の性能、燃料消費量および調速機を作動させた場合の最大出力(作業時最大出力)を知ることを目的とする」と改めた。

(5) 出力の修正、大気標準状態

この問題については、この時まで本協会としても種々検討を加えていたが、結論を得るに至らず、計算式の項に「なお1時間定格負荷試験、トルク試験の軸出力、軸トルク、軸平均有効圧力および燃料消費率を大気標準状態(大気圧760 mmHg、温度20°C、大気中の水蒸気分圧11.4 mmHg)に換算した場合は換算式を明記するものとする」と追記して、換算式を規格として本文中にとり入れるまでには至らなかった。

ただ大気標準状態を上記の状態に改め、出力修正を実情に近づけ、精度をあげたことは著しい進歩で、他の機関性能試験方法の規格がその後一斉にこの標準状態に改めるきっかけとなったことは注目に値する。

(6) その他

計器の著しい進歩に対応するため、新しい精度の高い

計器を排除するような条文を改め、また精度を明確に指示した。機関の高速化に伴い、測定点が無意味に増加するのをさけるために測定回転速度の指定を定格回転速度の率であらわすこととした。

6. 建設機械用ディーゼル機関性能試験方法 (改訂案)

(1) 定格出力の呼称の変更

最近建設機械の出力が増加し、また外国との技術提携が増すに従い、JIS が単に国内の問題としてでなく、諸外国のものと矛盾しないことが望ましい。従来の「定格出力」ないしは「連続定格出力」は諸外国の呼称と比較すると低く表示され、真に作業時の最大出力を表わしていない。前回の改訂時「作業時最大出力」として導入した出力呼称を、前回はこの呼称のみで表示することできず、いわば中途半端な改訂に終わっていたものを、今回の改訂の機会に改め「定格出力」と呼ぶこととしたものであり、定格回転速度を旧作業時最大出力の回転速度にずらすものである。これにより、長年懸案となっていた外国との出力呼称の相違の問題が解決されたことになる。

これに伴い、1時間定格負荷試験、トルク試験も廃止し、前回の改訂で最大負荷試験を廃止したのとあわせて形式試験を含めて全試験がメーカーの規定した燃料噴射量、調速機のセットの範囲内のみの試験となった。メーカーの試験により、その責任においてセットされた実際機械で発揮しうる範囲のみの性能を確認すればよいことに規格を改めることとなった。

さてこの場合、新しい定格出力(従来の作業時最大出力)は一体何時間定格なのであるか。現在国際規格では2時間定格という動きもあるが、現状の建設機械の使用条件でいうならば、1時間この出力で試験を行ない、状況を見ておけば十分であろうというので、一応原案では1時間の連続試験を行なうこととしている。この出力は従来の1時間定格出力よりは低いので、2時間定格とするのが妥当かも知れない。

従来の連続定格負荷試験に相当する試験について、改訂案では新しい定格出力の90%の負荷で連続運転し、燃料消費量、潤滑油消費量などを含む運転状況を知ることとした。

(2) トルク試験の廃止

トルク試験は機関のトルク特性をみるのが主眼で、定格回転速度の10%のオーバースピードまでテストすることになっていたが、実車で重要なのは作業時のトルク特性で、これは作業時負荷試験で明らかにすることができる。その意味でこの試験は廃止することとした。

(3) 出力の修正

出力修正については、本協会でも長年の検討が行なわ

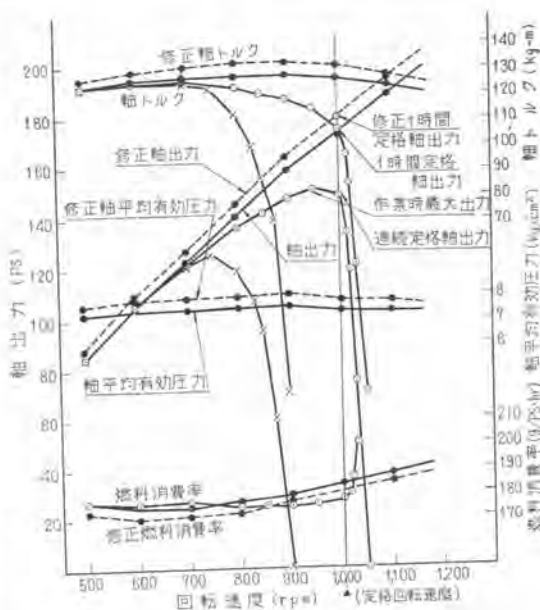


図-4 JIS D 1005-1963 機関性能曲線図

れているが、今回までにまだ確定できず、次の機会に持越され、前回のままとなった。適用の範囲は新定格負荷試験、および定格回転速度以下の作業時負荷試験の軸出力、軸トルク、軸平均有効圧力、および燃料消費率である。

(4) その他

細部では計器の問題、連続負荷試験における許容休止時間の問題、排気ターボ過給機付機関、空冷機関の取扱いの問題、回転速度変動率を算出しないことにしたこと、燃料噴射開始圧力測定不能の機関では測定しなくともよいことを注記したこと、燃料のアニン点の計測の廃止などである。

改訂案に示された試験項目は次のとおりである。

(1) 定格負荷試験

定格出力、そのときの燃料消費量および運転状況を知ることが目的とし、定格回転速度において定格出力をうるように燃料噴射ポンプを調整し、回転速度を一定にし、1時間の連続運転を行なう。

(2) 作業時負荷試験

種々の負荷における調速機の性能、燃料消費量を知ることが目的とし、定格回転速度において定格出力をうるように燃料噴射ポンプおよび調速機を調整、固定し、無負荷から始め、動力計荷重を定格負荷の50%、80%、90%、100%の負荷まであげ、さらに定格回転速度のおおむね80%までは定格回転速度の約5%の回転速度減ごとに、以降は定格回転速度の約10%減ごとに順次負荷し、おおむね定格回転速度の50%までの各負荷ごとに測定する。

調速機加減腕の位置をおおむね定格回転速度の80%

の回転速度においてその時の最大出力が得られる位置に固定し、同様の測定を行なう。

(3) 連続負荷試験

定格回転速度において定格負荷の90%の負荷(連続負荷)の10時間連続運転を行ない、燃料消費量および運転状況を知るとともに、連続運転が可能かどうかを確かめる。

(4) 無負荷最低回転速度試験

無負荷における機関の安定した最低回転速度を測定する。

なお、形式試験においては全項目の試験を行ない、商用試験においては「作業時負荷試験」および「無負荷最低回転速度試験」のみを行なえばよいとしている。

7. あとがき

今回の改訂の主眼は、前回の改訂で十分になしえなかった実車装着時の最大出力(作業時最大出力)を諸外国の呼称にあわせて「定格出力」としたことである。これにより1953年JIS制定当初の「実用最大出力」、「定格出力」という出力呼称体系が「作業時最大出力」=「定格出力」という体系に改められたことになる。

現在のわが国のおかれている立場は15年前のJIS制定当時とは異なり、国際的な面も考慮する必要があり、またこの15年間にディーゼル機関は性能のみならず信頼性、耐久性の面でも顕著な進歩がみられる。このときの流れに対して試験方法のみが固定していることは進歩に対する制約ともなりかねない。このような見地から今回の改訂の必要を生じたものであり、時宜に適した改訂

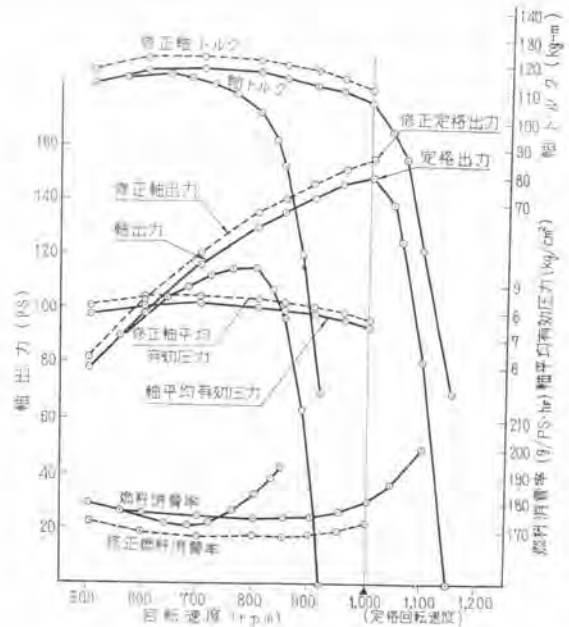


図-5 JIS D 1005(改訂案)機関性能曲線図

と考える。

なお、ISOにおいて内燃機関に関連ある規格の国際標準化が進められており、これに提案すべくわが国でも機械学会を中心に「往復動内燃機関の運転条件および試験方法通則」の立案が行なわれていることを付記する。

委員長: 東 孝行 三菱重工業(株)東京製作所
幹 事: 中村嘉篤 (株)小松製作所川崎工場
幹 事: 中野俊次 建設省大臣官房建設機械課

おしらせ

最近におけるわが国建設産業の進歩発展は目ざましく、新技術、新機種が次々と開発されております。本誌には、それら建設機械あるいは施工法の進歩の模様を広報し、記録する目的をもって「ニュース欄」を設けております。

このたび会員各位により多く利用していただくため、下記により資料の提出をお願いすることになりました。

記

1. 機械および工法の名称
2. 構造等の概要
3. 仕様
4. 特長および使用目的
5. 写真キャビネ版1枚(できれば作業中のもの)

〔文献調査〕

のり面コンクリート打設用機械

調査部会 文献調査委員会

Texas の Houston の Bayou Channel 改修工事で水路のり面のコンクリート打設工事に使用された3種類の機械、すなわちトリマー（写真-1 参照）、プレーナ（写真-2 参照）、ライナー（写真-3 参照）を紹介する。これらの機械はいずれも当工事を施工した Ashbach Construction Co. が自ら製作したもので、当機械により1カ月平均 1,000 ft の施工を行なうことができ、またライニングに限るならば1日に 400 ft もの作業が可能であった。

工事は 2.4 mile にわたる幅 250 ft の河川の中に、新しく 100 ft 幅の水路を掘削し、のり長 35 ft、こう配 2:1 ののり面に 6 in 厚さのコンクリートライニングをするものである。掘削土量は全体で 400,000 yd³、コンクリート量は 25,000 yd³ となっている。

作業に際しては、まず長さ 35 ft のトリマーが概成されたのり面を 2:1 のこう配になるよう頂部から下部へと整形する。



写真-1 トリマー

この施工速度は約 100 ft/hr であった。トリマーは従来の油圧ショベルに代わるもので、これにより作業の効率化と正確さをはかることができた。トリマーの後、プレーナがク



写真-2 プレーナ



写真-3 ライナー

レーンによりダンプされた砂を所定の 2:1 のこう配に平滑に敷きならしていく。このプレーナにより従来のバ イブスクリードと人間の重労働が全く不用となり、また 測量技師もそばにいらなくてよい結果をもたらした。この 仕事は従来の工法による作業時間の半分の時間で完了し た。この上に鉄筋を敷いて、最後にライナーが最高では 1日に 400 ft の速度で 6 in 厚さにコンクリートを打設 した。なお最終仕上げは人力によって行なわれている。

これら3種類の機械はいずれも自走することができる ものであり、まずトリマーは I ビーム、H ビームからなる 自重 8 t の機械で、上部には直径 6 in の鉄輪が、下 部には直径 12 in のタイヤがついている。そして鉄輪は のり面に敷かれた鋼コンクリート型わくをレールとし て、またタイヤは水路のコンクリート底を走行するが、 これにはエアモータによるウィンチが用いられている。

トリマーが前進するにつれて、36 PS のガソリンエン ジン駆動によって 2 ft 幅の切刃をもった履帯が回転し、 こう配 2:1 にのり面を削ってゆくのである。プレーナ は長さ 35 ft の H ビームの両端にトリマーと同様の走行 系統を装着したもので、4 t の引張りに耐え得るようにな っている。

ライナーは長さ 35 ft、幅 13 ft で、エアコンプレッ サ、6 in 径の鉄輪、12 in 径のタイヤと上述と同様の走 行系統を持っており、木製の足場が付いている。7個に 分割されたピンには、各々 2 yd³ のコンクリートを入れる ことができる。

クレーンによってピンに投入されたコンクリートはラ イナーが横へ移動するに従ってのり面に敷かれていき、 カッティングエッジがコンクリートを 6 in 厚さに規制 することによってライニングを終了するのである。

(文責：本田宜史)

“Three Shop-Built Rigs Speed Concreting of Texas Bayou Channel”

Construction Methods and Equipment, Sept., 1967, p. 92

建設機械化研究所抄報

試験研究報告 (No. 36)

建設機械化研究所

建設機械化研究所において、昭和42年4月以降に東洋運搬機(株)製180^{III}形トラクタドーザ、大旭建機(株)製ビブラ TV 110 形くい打機、三笠産業(株)製 MTR 80 形タンピングランマの性能試験を行なったので、試験結果の概要を報告する。

100. 東洋運搬機 180^{III}形トラクタドーザ性能試験

(1) 試験期日 昭和42年4月10日～5月26日
昭和42年7月24日～7月29日

(2) 機械主要諸元

車両重量: 18,200 kg(走行用タイヤ内に水を入れた時), 16,300 kg(水なし)

全 長: 6,150 mm

全 幅: 3,420 mm

全 高: 2,900 mm

機関形式名称: 日産 UD 434

作業時最大出力: 142 PS/2,130 rpm

タイヤ: 23.5-25-12 PR (前後輪とも)

標準接地圧: 2.5 kg/cm² (前輪), 2.0 kg/cm² (後輪)

タイヤ内圧(標準): 2.1 kg/cm² (前輪), 1.4 kg/cm² (後輪)

〃 (運行時): 3.5 kg/cm² (前輪)

3.5 kg/cm² (後輪)

ブレード幅×高さ:

ストレートブレード 3,420 mm×1,120 mm

U形ブレード 3,445 mm×1,210 mm (中央部)

速度段(前後進): F-1 (R-1) 0~5.0 km/hr

F-2 (R-2) 0~9.0 km/hr



写真-100.1 東洋運搬機 180^{III}形トラクタドーザ

F-3 (R-3) 0~17.0 km/hr

F-4 (R-4) 0~31.0 km/hr

(3) 試験結果

試験は機関、トルコン結合、定置、走行、けん引、作業の各試験項目について行なった。

図-100.1 は機関性能曲線、図-100.2 はトルコン結合性能曲線を、表-100.1~100.3 はそれぞれ走行速度、走行抵抗、登坂試験の結果を、図-100.3~100.4 はけん引力試験、表-100.4 は最大けん引力試験の結果を、表-100.5~100.9 は掘削運搬作業試験、表-100.10 は盛土押し作業試験の結果を示したものである。

表-100.1 走行速度試験記録表

試験車両総重量: 18,170 kg (乗員1名を含む)

路面の状況: コンクリート舗装路

タイヤ空気圧: 左(前輪) 3.5 kg/cm² 左(後輪) 2.8 kg/cm²
右(前輪) 3.5 kg/cm² 右(後輪) 2.8 kg/cm²

変速段	助走距離(m)	測定距離(m)	所要時間(sec)			走行速度		備考
			⊕方向	⊖方向	平均	(m/sec)	(km/hr)	
F-1	20	40	29.06	28.96	29.01	1.38	4.96	⊕ 西→東
	2	40	15.26	15.17	15.22	2.63	9.46	
	3	80	8.47	8.38	8.43	4.74	17.08	
	4	180	4.83	4.70	4.77	8.39	30.19	
F-1	20	40	29.16	29.08	29.12	1.38	4.96	
	2	40	15.29	15.29	15.29	2.62	9.42	
	3	80	8.46	8.43	8.45	4.73	17.04	
	4	180	4.79	4.79	4.79	8.35	30.06	

表-100.2 走行抵抗試験記録表

試験車両総重量: 18,175 kg (水入り) 乗員含む

路面の状況: コンクリート路、土道

天 候: 曇 風 速: 0

けん引車両: タイヤローラ

タイヤ空気圧: 左(前輪) 2.1 kg/cm² 左(後輪) 1.4 kg/cm²
右(前輪) 2.1 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	+	0.859	3.09	462	+E→W 水入り
2	-	0.862	3.10	446	コンクリート路
3	+	0.867	3.12	545	土 道
4	-	0.865	3.12	528	"
5	-	1.382	4.98	531	"
6	-	2.963	10.67	564	"

表-100.3 登坂試験成績表

試験車両総重量 (W) : 18,085 kg (乗員含む)
 路面の状況 : 土 道
 天 候 : は れ
 気 温 : 26°C
 風 速 : 0

変速段	傾斜角度 α (°)	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	17.45	20	10	9.41	3.83	76.9
F-2	17.45	20	10	7.80	4.62	92.7
F-3	17.45	20	ストール	—	—	—
R-1	17.45	20	10	9.35	3.85	77.4
R-2	17.45	20	10	7.94	4.53	91.1
R-3	17.45	20	ストール	—	—	—

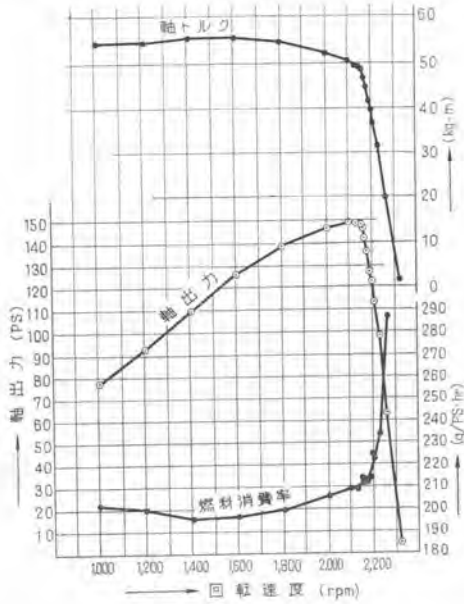
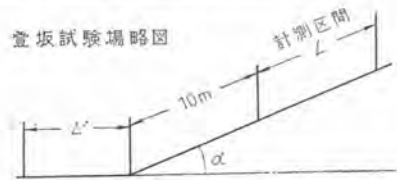


図-100.1 機関性能曲線図



計算式

$$Q = \frac{W \cdot L \cdot \sin \alpha}{75 \cdot t}$$

表-100.4 最大けん引試験記録表

試験車両総重量 : 18,135 kg (乗員含む)
 路面の状況 : コンクリート路, 土道
 タイヤ空気圧 : 左 (前輪) 2.1 kg/cm² 左 (後輪) 1.4 kg/cm²
 右 (前輪) 2.1 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)	すべりお よび機関 停止の有 無	備 考
		3秒間平均	最大値			
1	F-1	16,910	18,420	2,074	スリップ	コンクリート路水入り
2	F-2	10,010	11,390	2,152	ストール	*
3	F-3	5,520	6,900	2,160	*	*
4	F-4	2,970	3,590	2,156	*	*
5	F-1	10,490	10,920	2,062	スリップ	土道水入り
6	F-2	8,970	10,210	2,146	ストール	*
7	F-3	5,520	6,560	2,160	*	*
8	F-4	2,760	3,450	2,152	*	*

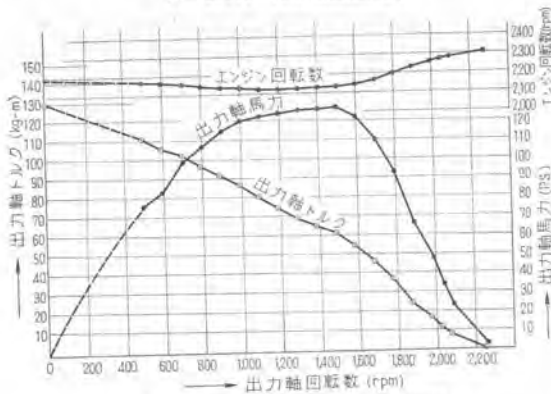


図-100.2 トルク結合性能曲線図

表-100.5 掘削運搬作業成績表 (20m)

試験番号	変速段		測 定 値					平均サイクルタイム (sec)				算 定 値				
	F	R	平均移動距離 (m)	総時間 (sec)	軽油 (l)	サイクル数 (回)	掘削量 (m ³)	前進エンジン	前進	後進エンジン	後進	計	燃費 (l/hr)	作 業 量		
														(m ³ /l)	(m ³ /回)	(m ³ /hr)
1	2	3	24.5	372.2	3.41	10	27.1	—	28.3	—	8.9	37.2	33.0	7.94	2.71	262.0
2	*	*	*	300.1	2.71	*	25.3	—	21.9	—	8.1	30.0	32.5	9.34	2.53	303.5
3	*	*	*	280.0	2.60	*	25.6	—	19.6	—	8.4	28.0	33.4	9.84	2.56	328.5
平均	2	3	24.5	317.4	2.91	10	26.0	—	23.3	—	8.4	31.7	33.0	9.04	2.60	298.0

表-100.6 掘削運搬作業成績表 (40m)

試験番号	変速段		測 定 値					平均サイクルタイム (sec)				算 定 値				
	F	R	平均移動距離 (m)	総時間 (sec)	軽油 (l)	サイクル数 (回)	掘削量 (m ³)	前進エンジン	前進	後進エンジン	後進	計	燃費 (l/hr)	作 業 量		
														(m ³ /l)	(m ³ /回)	(m ³ /hr)
1	2	3	45.5	934.5	9.27	19	48.1	—	36.1	—	13.1	49.2	35.7	5.20	2.53	185.5
2	*	*	*	737.3	7.15	20	37.2	—	24.8	—	12.1	36.9	34.9	5.20	1.86	181.6
3	*	*	*	1,042.5	10.40	*	45.2	—	39.8	—	12.3	52.1	35.9	4.35	2.26	156.2
4	*	*	*	1,041.8	10.14	21	45.3	—	36.6	—	13.0	49.6	35.0	4.47	2.27	156.6
5	*	*	*	1,008.4	9.56	20	50.5	—	38.0	—	12.4	50.4	34.1	5.29	2.53	180.4
6	*	*	*	982.7	9.74	*	55.3	—	37.5	—	11.6	49.1	35.7	5.68	2.78	202.6
7	*	*	*	959.7	9.28	*	58.5	—	36.2	—	11.8	48.0	34.8	6.31	2.93	219.5
平均	2	3	45.5	958.1	9.36	20	48.6	—	35.6	—	12.3	47.9	35.2	5.21	2.45	183.2

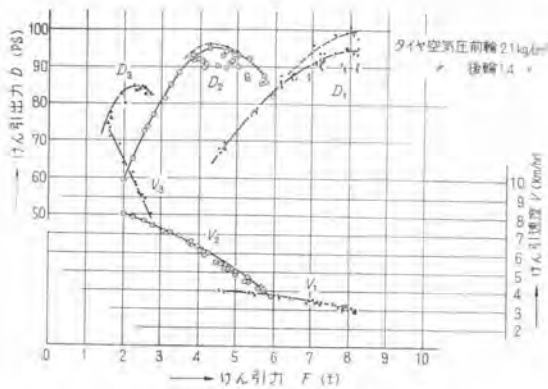


図-100.3 けん引出力曲線図

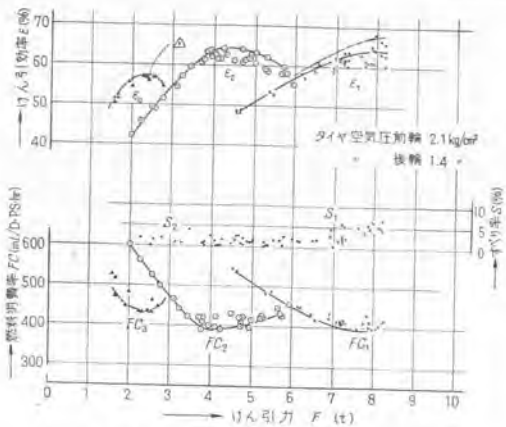


図-100.4 けん引出力試験成績図

表-100.7 掘削運搬作業成績表(70m)

試験番号	変速段		測定値					平均サイクルタイム(sec)				算定値				
	F	R	平均移動距離(m)	総時間(sec)	軽油(L)	サイクル数(回)	掘削量(m³)	前進・後進				燃費(J/hr)	作業量			
								前進	後進	後進	計		(m³/L)	(m³/回)	(m³/hr)	
1	2	3	75.5	1,590.0	15.70	20	(72.9) 54.9	—	61.5	—	18.0	79.5	35.5	(4.65) 3.50	(3.65) 2.75	(165.1) 124.3
2			*	1,224.6	12.13	*	(61.5) 43.5	—	43.8	—	17.4	61.2	35.7	(5.06) 3.58	(3.08) 2.18	(180.7) 127.9
3			*	1,775.5	19.91	*	(68.3) 50.3	—	70.9	—	17.9	88.8	40.4	(3.53) 2.52	(3.42) 2.52	(142.6) 102.0
4			*	1,534.8	14.90	*	(75.0) 57.0	—	59.2	—	17.5	76.7	39.4	(5.04) 3.39	(3.75) 2.85	(175.9) 133.7
5			*	1,414.8	13.79	*	(63.9) 45.9	—	53.5	—	17.2	70.7	35.1	(4.63) 3.33	(3.15) 2.30	(162.5) 116.8
平均				1,507.9	15.29	20	(68.3) 50.3	—	57.8	—	17.6	75.4	36.3	(4.58) 3.42	(3.42) 2.52	(165.3) 120.1

(注) () 内の数値は両側のウィンドローを含んだものである。

表-100.8 掘削運搬作業成績表(100m)

試験番号	変速段		測定値					平均サイクルタイム(sec)				算定値				
	F	R	平均移動距離(m)	総時間(sec)	軽油(L)	サイクル数(回)	掘削量(m³)	前進・後進				燃費(J/hr)	作業量			
								前進	後進	後進	計		(m³/L)	(m³/回)	(m³/hr)	
1	2	3.4	10.55	1,678.5	16.83	20	(79.9) 51.1	—	61.9	—	22.0	83.9	36.1	(4.75) 3.04	(4.00) 2.56	(171.5) 109.6
2			*	1,820.7	18.45	*	(73.6) 44.8	—	68.7	—	22.3	91.0	36.0	(4.04) 2.46	(3.68) 2.24	(145.5) 88.6
3			*	1,696.1	16.74	*	(71.2) 42.4	—	63.4	—	21.4	84.8	35.5	(4.25) 2.54	(3.56) 2.12	(151.0) 90.0
4			*	2,429.3	24.26	*	(10.17) 72.9	—	98.3	—	23.2	121.5	36.0	(4.19) 3.00	(5.09) 3.65	(150.7) 108.0
平均				1,906.2	19.07	20	(81.6) 52.8	—	73.1	—	22.2	95.3	35.9	(4.31) 2.78	(4.08) 2.64	(154.7) 99.7

(注) () 内の数値は両側のウィンドローを含んだものである。

表-100.9 掘削運搬試験結果(Uブレード)

試験番号	変速段		測定値					平均サイクルタイム(sec)			算定値							
	F	R	土の重心間移動距離(m)	総時間(sec)	燃料(L)	サイクル数(回)	掘削量(m³)	運搬量(m³)	前進・後進			燃費(J/hr)	作業量(跡坪)			運搬量(ルーズ)		
									前進	後進	計		(m³/L)	(m³/回)	(m³/hr)	(m³/L)	(m³/回)	(m³/hr)
401	2	3	32.6	690.0	6.73	15	56.5	49.6	32.9	13.1	46.0	35.1	8.39	3.77	295	7.37	3.31	259
402	*	*	35.4	679.5	6.59	*	48.4	46.7	32.9	12.2	45.3	34.9	7.35	3.23	257	7.08	3.11	247
701	2.3	3	66.5	977.3	9.77	15	58.6	41.5	48.5	16.7	65.2	36.0	6.00	3.91	216	4.25	2.77	153
702	*	*	63.3	931.1	9.28	*	64.5	38.0	45.7	16.2	62.1	35.9	6.94	4.30	249	4.09	2.53	147
1001	2.3	3	94.2	1,175.3	11.47	15	42.3	34.1	57.2	21.2	78.4	35.1	3.69	2.82	129	2.97	2.27	104
1002	*	*	93.5	1,135.2	11.30	*	50.1	33.4	54.3	21.3	75.6	35.8	4.44	3.34	159	2.96	2.23	106

表-100.10 盛土押し試験結果 (Uプレート)

試験番号	変速段		測定値						平均サイクルタイム (sec)		算定値							
	F	R	土の重心間移動距離 (m)	総時間 (sec)	燃料 (l)	サイクル数 (回)	掘削量 (m³)	運搬量 (m³)	前進	後進	計	燃費 (l/hr)	作業量 (跡坪)			運搬量 (ルーズ)		
													(m³/l)	(m³/回)	(m³/hr)	(m³/l)	(m³/回)	(m³/hr)
401'	2	3	30.8	568.3	5.47	15	49.6			37.9	34.7				9.05	3.31	314	
402'	*	*	31.4	564.0	5.44	14	46.7			40.3	34.7				8.58	3.34	298	
701'	2.3	3	61.8	690.2	6.80	12	41.5			57.5	35.5				6.10	3.46	217	
702'	*	*	60.9	662.2	6.53	*	38.0			55.2	35.5				5.82	3.17	207	
1001'	2.3	3	90.7	766.0	7.45	11	34.1			69.6	35.0				4.58	3.10	160	
1002'	*	*	90.9	651.3	6.30	10	33.4			65.1	34.8				5.30	3.34	185	



101. 大旭建機ビブラ TV 110 形くい打機性能試験

(1) 試験期日
昭和42年8月10日

(2) 機械主要諸元
全高: 980 mm
全幅: 480 mm

← 写真-101.1
大旭建機ビブラ TV110
形くい打機

全長: 1,000 mm
全重量: 115 kg
ハンドルの高さ: 950 mm
打撃数: 400~600回/min
衝撃ストローク: 30~70 mm
伝導方式: 3本Vベルト自動遠心クラッチ付
機関形式名称: ロビン EC 61 E 形 2サイクルガソリンエンジン, 出力 4.5~6.0 PS

(3) 試験結果

試験は研究所構内の作業試験場の砂質土を盛土し、その盛土中に長さ 3 m × 末口 15 cm の松丸太 5 本を打込ん

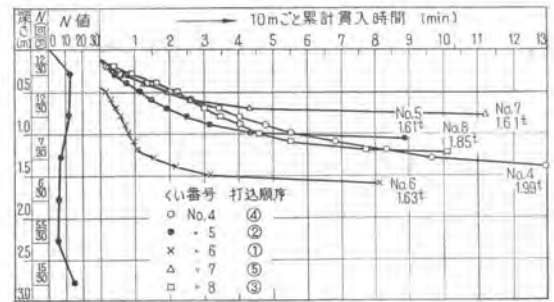
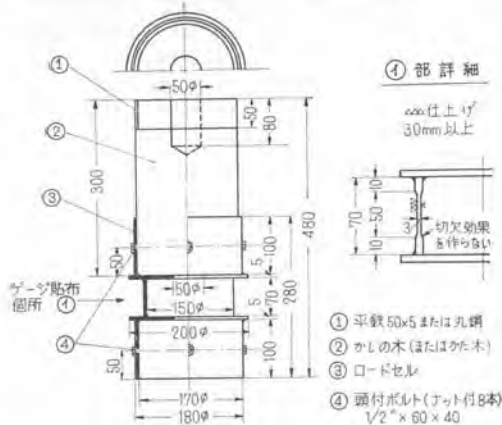


図-101.1 くい打機試験用ロードセル

図-101.2 くい打試験結果

表-101.1 くい打ち試験結果総括表

くい番号 (打込順)	くい寸法	くい重量 (kg)	モンケン重量 W (kg)	落下高 H (cm)	打込深さ J (cm)	打込時間 M (min)	くい打機の1分当り打撃回数 b (回)	くい打機の1分当り打込深さ P = J/M (cm)	モンケンの打撃回数 B (回)	モンケンの1回当り沈下量 S = J/B (cm)	くいの許容支持力 Ra (t)	最大打撃力 (t)	備考
No. 6	径: 15 cm 長: 3.0 m	44.0	139	200	150.0 17.0	11.26	552	13.3	12	1.42	1.63	3.2 12.9	
No. 5	*	43.0	139	200	96.5 14.5	8.87		10.9	10	1.45	1.61		
No. 8	*	50.0	139	200	113.5 10.0	10.07	732	11.3	10	1.00	1.85	2.4	↑ エンジン交換 ↓
No. 4	*	46.6	139	200	138.5 8.0	18.63		7.4	10	0.80	1.99		
No. 7	*	50.2	139	200	68.5 14.5	11.18		6.1	10	1.45	1.61		

各欄とも { 上段: TV 110 形くい打機
下段: モンケン

$$Ra = \frac{W \cdot H}{5S + 0.1} \quad (\text{日本建築学会式})$$

だ。その後さらに 139 kg のモンケンで数回打込み、くいの支持力を求め、同時にロードセルをくいとくい打機の間においてその打込力を測定した。図-101.1 は使用

したロードセルを、表-101.1 はくい打試験の結果を、図-101.2 は深さと打込時間の関係を示したものである。

102. 三笠産業 MTR 80 形タンピングランマ性能試験



- (1) 試験期日
昭和42年8月14日
～8月30日
- (2) 機械主要諸元
総重量: 78 kg
衝撃板寸法:
300 mm × 345 mm
衝撃数:
500~550回/min

← 写真-102.1
三笠産業 MTR 80 形タンピングランマ

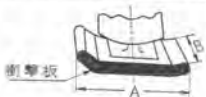
- 締固め幅: 300 mm
- 作業能力: 100~150 m³/hr (1回通過の締固め幅)
- 全体寸法: 長 820 mm × 幅 435 mm × 高 1,060 mm
- 機関形式名称: ロビン EC 53 G 形ガソリンエンジン
2サイクル強制空冷式
- 常用出力 3 PS/4,000 rpm
- 最大出力 4 PS/5,000 rpm

伝導装置: 遠心クラッチ

(3) 試験結果

試験は定置、登坂および締固め作業の各試験項目について行なった。表-102.1 は定置試験、表-102.2 は登坂試験記録表

表-102.1 定置試験記録表

測定項目	測定寸法	備 考
全 長	865 mm	操作ハンドル前端から後端まで(横幅)
全 幅	450 mm	操作ハンドル幅(正面幅)
全 高	1,075 mm	定置にのせたときの衝撃板底面からガソリンタンクキャップの上端まで
衝撃板寸法	A=357 mm	
	B=300 mm	
締固め幅	300 mm	
重 量	79 kg	総重量(燃料を含む)

運転操作員: 1名 試験場所: 第2試験室
試験時機械重量: 79 kg 登坂路の状況: 足で一様にふる固めた程度

試験時平均含水比 w(%)	登坂こう配 α	登坂距離	登坂の可非	備 考
12.6	17°30'	約 1.6 m	可	表記こう配で長い登坂は困難
14.9	17°30'	〃	可	〃
15.4	18°00'	〃	可	〃
19.4	18°00'	〃	可	〃

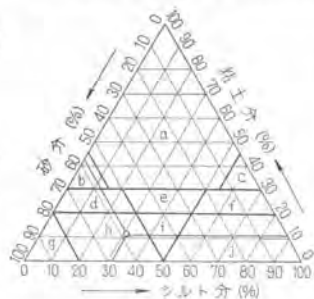
登坂試験路概略図



表-102.3 締固め試験用土の土粒子の比重および土の粒度、液性・塑性限界試験記録

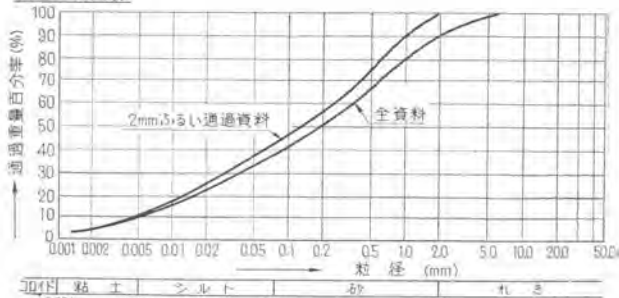
試験用土
2,000μふるい通過
試料の粒度による土の分類

- a. 粘土
- b. 砂質粘土
- c. シルト質粘土
- d. 砂質粘土ローム
- e. 粘土質ローム
- f. シルト質粘土ローム
- g. 砂
- h. 砂質ローム
- i. ローム
- j. シルト質ローム



比重	液性限界 LL	塑性限界 PL	塑性指数 PI	流動指数 I _f
2.82	36.1%	21.7%	14.4%	10.4

粒徑加積曲線



試 料	れき分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土分 (%)	最大径 (mm)	60%径 (mm)	10%径 (mm)	均等係数	2,000μふるい通過率 (%)	420μふるい通過率 (%)	74μふるい通過率 (%)	三角定規法による分類および記号
全 試 料	9.5	52.5	28.0	10.0	19.1	0.35	0.005	70.0	90.5	63.5	38.0	れき混じり砂質ローム
2mmふるい通過試料	—	57.5	31.5	11.0	2.0	0.24	0.0043	55.8	100	71.0	42.5	砂質ローム, h

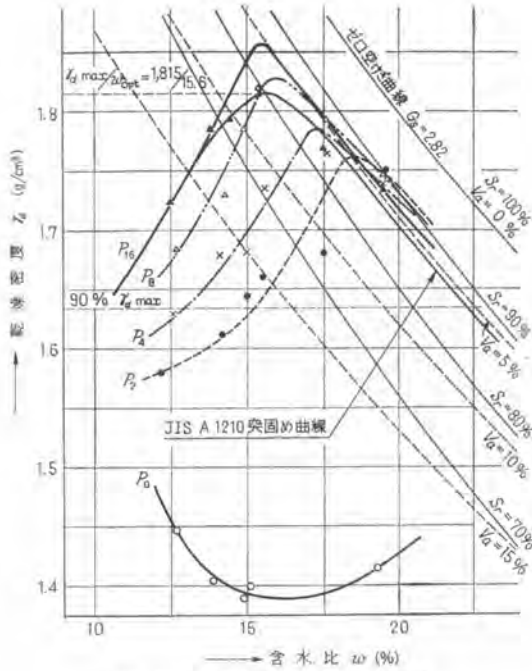


図-102.1 乾燥密度と含水比の関係

表-102.4 締固め試験用土の突固め試験 (JIS A 1210) 記録

試験用土

三角座標法による土の分類名: 砂質ローム

最適含水比 w_{opt} : 15.6%

最大乾燥密度 γ_{dmax} : 1.815 g/cm³

[注] 乾燥密度 γ_d (g/cm³), 飽和度 S_r (%), 含水比 w (%) との関係式

$$\gamma_d = \frac{G_s \cdot r_w}{1 + (w \cdot G_s / S_r)}$$

ただし、 G_s は土粒子の比重、 r_w は水の単位体積重量 ≈ 1 g/cm³、 $S_r = 100\%$ の場合、上式はゼロ空けき曲線を表わす。また、図中の V_a は空けき率 (%) を表わす。

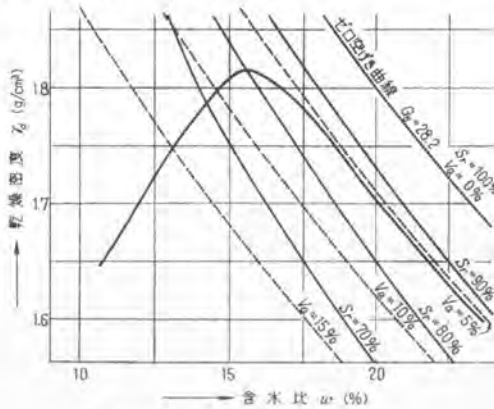


表-102.5 締固め試験の試験条件

土質	含水比	まき厚	締固め速度	機械重量	測定締固め回数	測定事項
砂質ローム	乾燥側	30 cm	スロットルレバー全開	運転整備状態 (≈ 79 kg)	$P_0, P_2,$	密度, 支持力比, 貫入抵抗, 表面沈下量
	最適含水比				$P_4, P_8,$	
	湿潤側				P_{16}	

(注) ただし、測定締固め回数 P_0 は、初期転圧ローラで 8 回締固め後、 P_2, P_4, P_8, P_{16} はダンピングランパ締固め通過回数 2, 4, 8, 16 回の締固めを表わす。

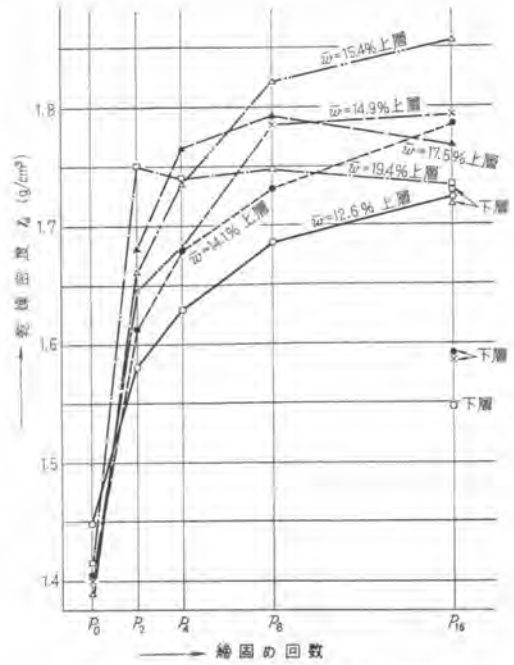


図-102.2 乾燥密度と締固め回数の関係

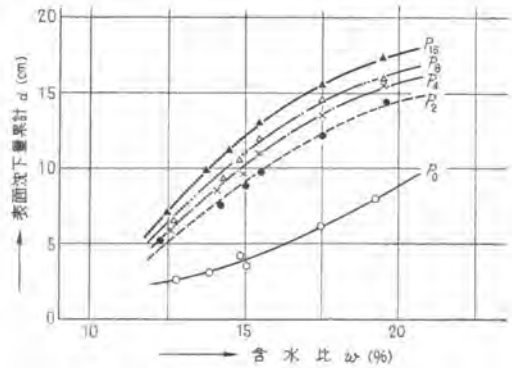


図-102.3 表面沈下量と含水比の関係

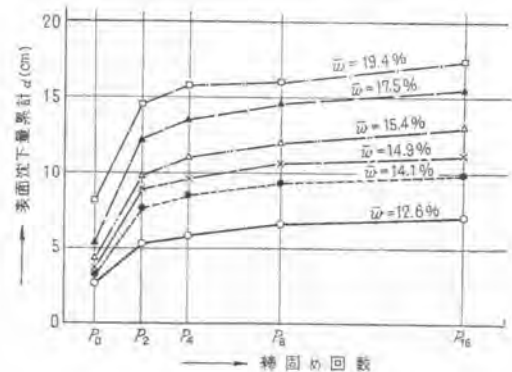


図-102.4 表面沈下量と締固め回数の関係

坂試験の結果を、表-102.3 および表-102.4 は締固め試験に使用した試験用土、表-102.5 は締固め試験条件を、表-102.6 は締固め試験結果を、図-102.1~102.6 はそれぞれ締固め試験結果の乾燥密度と含水比、乾燥密

度と締固め回数、表面沈下量と含水比、表面沈下量と締固め回数、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ものである。

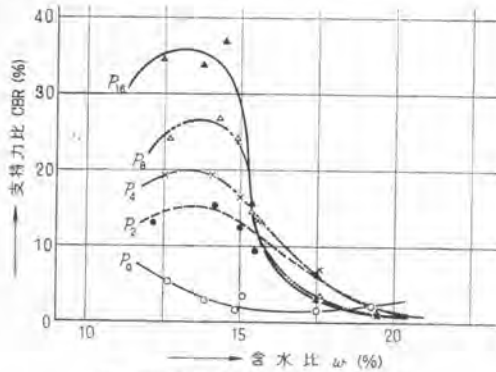


図-102.5 支持力比と含水比の関係

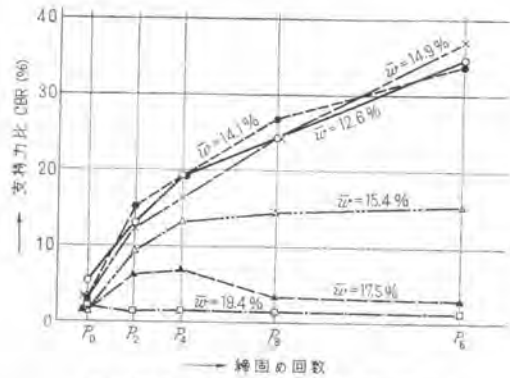


図-102.6 支持力比と締固め回数の関係

表-102.6 締固め試験記録および成績

試験場所：建設機械化研究所 第2試験室
 予備転圧の有無：有
 機種：初期転圧ローラ
 重量：805 kg
 締固め回数：8回

運転操作員：1名
 試験時機械重量：79 kg
 路盤支持力比：30.0%
 輪径・線圧：550φ, 5.5~9.9 kg/cm

含水条件	試験時平均含水比 \bar{w} (%)	まき厚 S (cm)	締固め回数	乾燥密度 γ_d (g/cm ³) 含水比 w (%)		表面沈下量累計 d (cm)	支持力比 CBR (%)		締固め速度 V (km/hr)	備考	
				上層	下層		上層	下層			
乾燥側含水比	12.6	30.0	P_0	1,448/12.7		2.7	5.4		$P_1=0.28$ $P_2=0.30$ $P_4=0.30$ $P_8=0.31$ $P_{16}=0.34$	平均締固め速度 $\bar{V}=0.32$ km/hr 1回通過の平均作業能力 $Q=96$ m ² /hr	
			P_2	1,580/12.2		5.3	13.0				
			P_4	1,629/12.6		5.8	19.2				
			P_8	1,685/12.7		6.6	24.2				
			P_{16}	1,723/12.5	1,548/12.6	7.1	34.7	10.8			
			P_{16}	1,723/12.5	1,548/12.6	7.1	34.7	10.8			
最適含水比付近	14.1	28.2	P_0	1,403/13.9		3.2	3.0		$P_1=0.11$ $P_2=0.21$ $P_4=0.33$ $P_8=0.33$ $P_{16}=0.36$	$\bar{V}=0.32$ km/hr $Q=96$ m ² /hr	
			P_2	1,612/14.2		7.6	15.2				
			P_4	1,679/14.1		8.5	19.2				
			P_8	1,731/14.3		9.3	26.9				
			P_{16}	1,786/13.8	1,591/14.5	9.9	33.9	14.5			
			P_{16}	1,786/13.8	1,591/14.5	9.9	33.9	14.5			
最適含水比付近	14.9	29.5	P_0	1,399/15.1		3.6	3.3		$P_1=0.21$ $P_2=0.27$ $P_4=0.34$ $P_8=0.35$ $P_{16}=0.38$	$\bar{V}=0.34$ km/hr $Q=102$ m ² /hr	
			P_2	1,644/15.0		8.9	12.3				
			P_4	1,681/15.0		9.6	16.2				
			P_8	1,786/14.9		10.6	24.2				
			P_{16}	1,793/14.5	1,584/14.9	11.2	37.0	10.8			
			P_{16}	1,793/14.5	1,584/14.9	11.2	37.0	10.8			
最適含水比付近	15.4	29.4	P_0	1,389/14.9		4.3	1.7		$P_1=0.17$ $P_2=0.36$ $P_4=0.33$ $P_8=0.36$ $P_{16}=0.41$	$\bar{V}=0.35$ km/hr $Q=105$ m ² /hr	
			P_2	1,661/15.5		9.8	9.4				
			P_4	1,736/15.6		11.0	13.2				
			P_8	1,821/15.4		12.0	14.5				
			P_{16}	1,856/15.4		13.1	15.6	13.8			
			P_{16}	1,856/15.4		13.1	15.6	13.8			
湿潤側含水比	17.5	30.3	P_0	—		6.3	1.7		$P_1=—$ $P_2=—$ $P_4=0.31$ $P_8=0.41$ $P_{16}=0.41$	$\bar{V}=0.39$ km/hr $Q=117$ m ² /hr	
			P_2	1,681/17.5		12.2	6.3				
			P_4	1,765/17.6		13.5	7.0				
			P_8	1,793/17.6		14.6	3.6				
			P_{16}	1,768/17.5	1,719/17.3	15.6	3.2	7.6			
			P_{16}	1,768/17.5	1,719/17.3	15.6	3.2	7.6			
湿潤側含水比	19.4	30.4	P_0	1,413/19.3		8.1	2.2		$P_1=0.14$ $P_2=0.23$ $P_4=0.24$ $P_8=0.23$ $P_{16}=0.28$	$\bar{V}=0.25$ km/hr $Q=75$ m ² /hr	
			P_2	1,750/19.6		14.5	1.7				
			P_4	1,739/19.5		15.5	1.8				
			P_8	1,747/19.5		16.0	1.6				
			P_{16}	1,734/19.5	1,730/18.9	17.4	1.6	2.1			
			P_{16}	1,734/19.5	1,730/18.9	17.4	1.6	2.1			

〔支部便り〕

第6回建設機械展示会開催

九州支部

九州支部主催の第6回建設機械展示会は、関係官公庁、諸団体の後援を得て、昭和42年11月10日（金）から11月16日（木）までの7日間を会期として、福岡市の筥崎宮前広場で開催した。

開会式

開会式当日は前日から懸念された空模様も小雨程度でおさまり、午前9時30分から予定どおりの式典を挙行了。今回はたまたま本部理事会と期日が重なり、本部および各支部からの来賓は少ないのではないかと心配したが、建設省大臣官房建設機械課の藤吉課長（現関東地方建設局河川部長）をはじめとし、各支部から多数の来客のご参加をいただき、関係者一同大変感激をした。

神田支部長の開会の挨拶、会長代理の建設省藤吉課長の挨拶、福岡県吉開土木部長、同市関助役、同県建設業協会福岡理事、出品者代表九州建設機械販売（株）社長牧誠氏らの祝辞の後、展示会場入口アーチの下に張られた紅白のテープに会長代理および支部長がハサミを入れられた。開場打上げ花火が中天にとどろき、うす雲を引きさく間を五色の風船が玄海のかなたに消えて行く。



展示会場表面入口



テープを切る藤吉課長と神田支部長



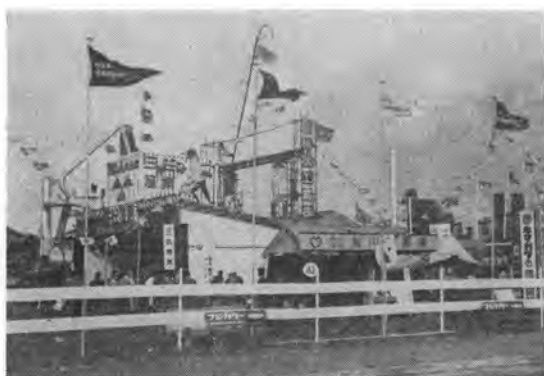
展示会場

くす玉が割られ、花吹雪の下をくぐって展示場一巡、最後に式場に入って祝杯をし、会の盛況と安全を祈り、発展を祝して乾杯、万歳を三唱して式を閉じた。

会場および施設

福岡市大字馬出字浜松原（筥崎宮前広場）筥崎宮境内に面積約20,600m²（約6,240坪）を借りて会場に当てた。交通の便は非常に良好だったが、西面の隣接地に民家が密集し、実演時の騒音に対する苦情も懸念されたので、前もって挨拶まわりをしたが、5m道路をへだてたアパート街は大したこともなかろうとそのまま開会したが、早々に苦情が飛び込んで来た。出品者にも気の毒だったが、相談の上、実演時の騒音をできるだけしぼってもらった。九州地方建設局の技術事務所に依頼して、東西の民家に近い位置で騒音の程度を測定してもらったところ、平均値で73ホーンぐらいになったが、午前9時から午後4時までの連続運転で、大分近所に迷惑をかけたことと思う。

野外、天幕も最初の予定より25%ぐらい上回る申込みがあり、小間割りするのに会場部の係りの骨折りも並々ではなかった。ある程度申込みをお断りした出品者各位にはなはだ申しわけなく、衷心よりおわびいたします。最終的に野外508コマ、



展示場内風景

天幕 50 コマとなり、20,000 m² の広場も展示機械で一杯で、実演場を確保するのに四苦八苦という状態となった。開場までに思い思い入場者の目を引くかざりつけができ、固苦しい機械に軟らかみをもたせたところなど、装飾技術も回を重ねるごとに進歩したことが感じられる。

出品機械の展望

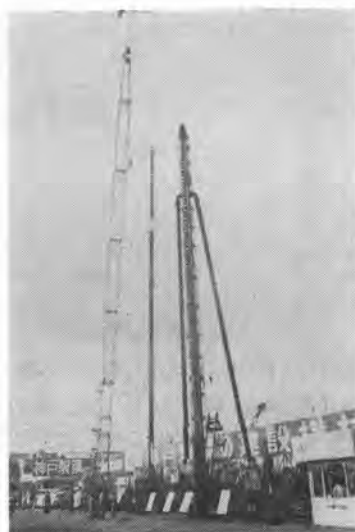
出品機械の形状からみて、大形化と小形化に目新しい機械が多くなったように思われる。中形の機種では、性能の向上、操作の簡便化により工事量のアップをめざしている。全般にいえることだが、耐久力の延長は各メーカーの最も意を注ぐところと思う。油圧機構、振動応用、空気機械、電子利用のワンマンコントロール等々、どの機種をとらえても、永年の経験と開発に対する意欲がにじんでいる建設機械の花形ばかり(約700点)。海外メーカーとの提携機械もますます活発な動きをみせている。また大手ユーザの意欲をゆさぶるような輸入機械なども見受けられた。

入場者

今年度は予想外の盛況で、前回の2.5倍余の51,700名の入場者数となった。初日の小雨ぎみや、3日目の強



展示場風景



展示場内風景

い潮風などもさして影響なく、後の5日間はまあまあの天気であった。小学生の社会科勉強から中学、工高、大学生、自衛隊、職業訓練所などの団体、建設業者、一般と広い範囲にわたっての参観者でにぎわった。

多種多様にわたってこの一角に集められた建設機械も、一般の目に触れるのは、この中のほんの一部であるので、これらの機械がうなりをたてて大地にいどみ、ゆるがし、ふみかため、孔をあけ、地軸に長尺の矢を軽々とゆすり込む。岩石に孔をあける。砕く等々、あらゆる動きを目の前にみて、機械の偉力、すばらしさ、人の創造力を思い合わせて、それぞれの立場で何かを得、何かをつかんで帰えられたことと思う。

最後に

7日間の行事も、事故なく無事に終了した。主催者側の不手ぎわな点は深く反省して、後日にそなえたいと思う。最後に出品者各位のご協力に感謝し、日頃の技術の開発の精華を目前に展開していただいたことに敬意を払うとともに、いま一步前進して、騒音を最小限にくい止めて大衆に喜ばれる機械の開発をお願いしたい。

(九州支部 古賀記)



展示場内風景

ニ ユー ズ

1. ロータリ高速除雪車“日車・バイルハック”

日本車輛製造(株)では、日車・バイルハック HS-292 および HS-230 TM のロータリ高速除雪車を製作し、それぞれ北海道、新潟県に納入された。

HS-292 形ロータリ除雪車は日野 ZH 12 形ダンプシャーに日車・バイルハック HS-292 形除雪装置を搭載したもので、現在道路上で実用になっているものでは最大の除雪機である。この機械のおもな特長は次のとおりである。

- ① 大形トラクタの強力な推進力により、深雪でも硬い雪でも高能力が発揮できる。
- ② 除雪幅が 2.9 m と大きく、また油圧作動で上下動できる上部プレカッタにより最大除雪高 2.85 m まで切削できることなどにより、深雪や吹きだまり個所の除雪が容易である。
- ③ 運転室は除雪作業中の視界がよいように十分な高さをとってある。

HS-230 TM 形ロータリ除雪車は、東洋運搬機(株)製のトラクタショベル 75 III 形に日車・バイルハック HS-230 形除雪装置を搭載したもので、除雪用機関をトラク

表-1 HS-292 形および HS-230 TM 形仕様表

	HS-292 形	HS-230 TM 形
最大除雪幅	2,900 mm	2,300 mm
最大除雪高	2,850 mm	2,100 mm
最大投雪距離	40 m	28 m
最大除雪量	2,900 t/hr	2,000 t/hr
走行速度	1.2~44.6 km/hr	0~34 km/hr
最小回転半径	8,300 mm (外側車輪)	6,500 mm
除雪用機関出力	105 PS	160 PS
総重量	12,300 kg	10,530 kg



写真-1 HS 292 形



写真-2 HS 230 TM 形

タショベルのフレーム上に縦向きに固定し、除雪装置のみブームに取付けられ、上下動ができるようになっており、従来の除雪装置と除雪用機関を一体にセットし、バケットフレームに取付けていたものより重心の位置を車体の方に移動させ、安定をはかったものである。本機のおもな特長は次のとおりである。

- ① 重心の位置が後方に移動したので、走行中におけるピッチング現象がなく、運転が容易である。
- ② 操向輪荷重が約 33% と従来のものより大きくなり、雪道における操向が容易となった。
- ③ 視界を妨げる除雪用機関をブルドーザ式に縦向きに搭載してあるので視界がよくなった。
- ④ 除雪用機関および除雪装置は簡単に取りはずすことができるので、バケットを取付け、トラクタショベルとしての使用もできる。

なお、両機のおもな仕様を表-1 に、外観を写真-1~2 に示す。

訂正

本誌第 215 号(昭和 43 年 1 月号)の〔建設機械化研究所抄報〕試験研究報告(No. 35) 98. 豊田自動織機トヨタリーチショベル 4 ドライブ SY 形性能試験の項の写真-98.1 (91 頁)は左の写真の誤りにつきおわびし、訂正いたします。

なお写真をきりとり、その上にお貼り下さい。

きりとり線



写真-98.1 トヨタリーチショベル 4 ドライブ SY 形

2. トレンチシールド工法および

パイプジャッキング工法について

(株)小松製作所では標記の工法に用いられる機械を製作した。前者は(株)大林組が浜松市内の下水道工事に採用して成功したもので、掘削自体はオープンカットになるが、オープンカットに必要とされる側壁



写真-3 トレンチシールド工法

止めの矢板はシールド自体および本体に付属している保護板で代用でき、また掘削直後に簡単に被覆ができるので、交通の障害にならないのが特長である。その構造の概要は、箱形の掘削機にずり出し用のバケットエレベータを設け、機械の上部にセグメント搬入用のモノレールを装備している。掘削幅は約3m、推力は300tである。

表-2 主要諸元

先端シールド掘削機	外 径	2,938 mm
	推 力	500 t (50 t × 10 基)
	ジャックストローク	550 mm
正 入 装 置	フ ェ ース ジャッキ	30 t (15 t × 2 基)
	推 力	1,000 t (100 t × 10 基)
	ジャックストローク	900 mm
ヒューム管の径	Uスパーサ (長さ×数)	700 mm × 3 個
	ジャッキリング (長さ×数)	600 mm × 1 個
		1,000~3,000 mm

一方、後者については、設備は先端シールド掘削機とヒューム管の圧入装置とからなっており、その工法は、機械搬入用の立坑を掘り、そしてトンネル掘進を行なうので、先端シールド掘削機で掘進の後、立坑を利用してヒューム管を搬入し、立坑内に装備したジャッキでジャッキリングおよびスパーサを介し、ヒューム管を圧入していく。圧入後はジャッキリング、スパーサを移動し、また新しいヒューム管を圧入する。このようにして作業を進めるのであるが、この工法の特長は、先端シールド掘進を行なうので曲った部分の施工ができることと、スパーサをU形のものを用いているため、連続的なずりの搬出ができることである。なお、本機の主要諸元は表-2のとおりである。

(編集部)

新 刊 案 内

1968 年版 日本建設機械要覧

B5判 上製・ビニールカバー 1,600 頁

頒価会員 6,600 円 非会員 7,500 円 送料 250 円

本要覧は、従来から国産建設機械を広く紹介普及して建設の機械化に役立たせることを目的としており、ユーザ側委員で構成する審査委員会の推薦と審査に基づき、良好な使用実績を示した約270社の国産の各種機械、作業船、原動機等を選択して、写真、図面のほか、各種の諸元、性能、特長等の技術的事項を網羅して解説を行ない、わが国の建設機械の現状を明らかにし、建設技術者が工事の実施計画を立てるため建設機械の選択を行なう場合はもちろんのこと、建設機械化に関係する者の絶好の便覧である。

■ 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機械振興会館内
電話 東京(433)1501 振替口座 東京71122 番

会 員 消 息

(昭和42年12月15日～昭和43年1月15日)

(備考) 本…本部 中…中部支部 公…公共企業体 商…商社
 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]

(中・建) (株) 大本組 名古屋支店 取締役支店長 笹井宗一 名古屋 (241) 1629
 名古屋市中区南大津通 5-6
 (中国・製) 川崎車輛 (株) 広島営業所 所長 平野 俊美 広島 (31) 1466
 広島市横川町 3-5-3
 (九・製) (株) 新潟鉄工所 福岡営業所 所長 高橋 洪三 福岡 (74) 3796
 福岡市天神 2-13-7

[脱 会]

(本・製) (株) 田辺鉄工所 東京営業所 三重県三重郡楠町五味塚
 東京都北区上中里 1-2-3
 (本・建) 酒井建設工業 (株) (中・建) 秋島建設 (株) 名古屋支店
 東京都文京区後楽 2-2-8 名古屋市中区東陽町 6-31
 (本・建) 太平建設工業 (株) (九・製) (株) 呉造船所 九州営業所
 東京都中央区築地 1-13-5 北九州市小倉区紺屋町 79 北九州ビル

[住所・電話番号変更]

(本・製) (株) 岡村製作所 機械部 大阪 (303) 1251
 東京都千代田区永田町 1-14-2 山王グランドビル 大阪市東淀川区西中島町 2-24
 (本・製) 自動車機器 (株) (関・製) 日立造船 (株) 機械営業部営業3課 大阪 (443) 8051
 東京都渋谷区代々木 2-10 南新宿ビル 東京 (379) 2211 大阪市西区江戸堀 1-47 日立造船ビル
 (本・建) (株) 地崎組 (関・製) (株) 前川工業所 大阪 (622) 1740
 東京都港区西新橋 2-23-1 第3東洋海事ビル 大阪市阿倍野区万代 1-1-19
 (本・商) 三井物産機械販売サービス (株) (関・商) (株) 米井商店 大阪支店
 東京都港区西新橋 2-23-1 第3東洋海事ビル 大阪市東区高麗橋 5-12 大阪米井ビル
 (東・製) (株) 呉造船所 仙台営業所 仙台 (21) 3688
 仙台市東一番丁 11 東一ビル
 (中・建) (株) 竹中工務店 名古屋支店 名古屋 (563) 7111
 名古屋市中村区広井町 3-2-1 東洋ビルディング

[社名・代表者名変更]

(本・製) 新潟コンパター (株) 取締役社長 中 貞男 大阪 (77) 8816
 東京都港区赤坂 8-10-16 赤坂国際館 大阪市東区南本町 3-5 ユーマンビル
 (本・建) (株) 熊谷組 代表取締役社長 牧田 甚一 大阪営業所 所長 山根 哲雄
 東京都新宿区筑土八幡町 22 大阪市北区中之島 2-22 新朝日ビル
 (中・製) 汽車製造 (株) 名古屋営業所 所長 塩野 貞一
 名古屋市中村区広井町 3-98 名古屋ビル × × ×
 (中・製) (株) 新潟鉄工所 名古屋営業所 所長 黒須 信明 (中・製→サ) (株) 前田製作所
 名古屋市中区栄 2-1-1 名古屋勤銀ビル 長野市篠ノ井御幣川 1095

行事一覽

昭和42年

- 12月16日 商社部会
 * 広報部会(海外除雪視察団打合せ会)
 18日 施工技術部会(道路除雪委員会)
 * 調査部会(建設機械損料調査委員会第2分科会)
 19日 機械技術部会(ダンプトラック技術委員会第4分科会)
 * 機械技術部会(ダンプトラック技術委員会懇親会)
 * 調査部会(建設機械損料調査委員会第1分科会)
 20日 機械技術部会(ダンプトラック技術委員会第5分科会)
 * 調査部会(建設機械損料調査委員会第3分科会)
 * 建設業部会
 22日 広報部会(海外除雪視察団打合せ会)
 * 調査部会(建設機械損料調査委員会管理費および補正分科会)
 * 施工技術部会(高速道路建設準備委員会)

- 12月22日 調査部会(建設機械損料調査委員会第7分科会)
 25日 機械技術部会(ショベル系技術委員会用語小委員会)
 * 調査部会(建設機械損料調査委員会第4分科会)
 26日 調査部会(建設機械損料調査委員会第2分科会)
 * 調査部会(建設機械損料調査委員会管理費および補正分科会)
 27日 調査部会(建設機械損料調査委員会第8分科会)
 昭和43年
 1月5日 調査部会(建設機械損料調査委員会補正分科会)
 9日 調査員会議
 10日 広報部会(防雪工学ハンドブック編集委員会)
 * 調査部会(建設機械損料調査委員会第8分科会)
 12日 機械技術部会(ショベル系技術委員会第2分科会)
 * 施工技術部会(骨村生産委員会小委員会)
 * 広報部会(海外除雪視察団打合せ会)
 13日 機械技術部会(潤滑油研究委員会および機素研究委員会との
 かり軸受専門委員会合同)
 * 施工技術部会(道路除雪委員会)



編集後記

いつもながらあわただしい正月も過ぎたようです。会員の皆さまにはお元気で過ごしたの事と思います。さて今年建設界にとってもますますよい年であるよう皆さまと共に希望したいと存じます。

この10年間以上、建設界はほとんどかけ足で過ぎてきたように思われますが、その結果、無数の貴重なわたくしたちの努力の結晶が、今日わが国のゆるぎない繁栄を支えることに多大な役割を果たしてきました。しかしその反面、いくつかのきびしい課題が投げかけられています。とくに人手不足問題と経営管理の合理化とが年と共に深刻になっているように思われます。

人間一人一人の能力を向上し、全体としての力をいままで以上に飛躍的に発揮することが、これからの建設界

にとって絶対的な要請といえましょう。それにはいろいろな問題がありますが、その一つとして建設事業を魅力あるものとする事といえないでしょうか。従来の日陰的な泥くさいイメージから、明るくスマートなものに変わらなければならないと思います。

人間のやりえない大きな仕事をするという意味のほか、これからは人のいやがる作業、危い作業、人間でなくともできる作業などに、ますます機械が用いられるように、使用者側、メーカー側および企業者側、お互いの協力が望まれるわけで、ここに建設の機械化としてのつねに新しい使命があり、また、編集子としても、いささかの誇りとやり甲斐を覚えるものがあるといえ過ぎでしょうか。

今月号は種々の角度から工事紹介をいたしました。年末のご多忙中にもかかわらず、貴重な報文をいただきましたことを厚くお礼申し上げます。

時節柄、皆さまのご健康をお祈りいたします。

(長瀬・渡辺)

No. 216 「建設の機械化」 1968年2月号

[定価] 1部150円
年間1,200円(前金)

昭和43年2月20日印刷 昭和43年2月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 内海清温 印刷人 大沼正吉

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園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
取引銀行三愛銀行銀座支店

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)0212

北海道支店-札幌市北3条西2-6 富山会館内 電話 札幌(23)4428

東北支店-仙台市北1番丁55 徳和ビル内 電話 仙台(22)3915

北陸支店-新潟市東区通6番丁1061 中央ビル内 電話 新潟(23)1161

中部支店-名古屋市中区南武平町1-12 東海建築文化センター内 電話 名古屋(241)2394

関西支店-大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内 電話 大阪(941)8845
8789

中国四国支店-広島市八丁堀12-22 築地ビル内 電話 広島(21)6841

九州支店-福岡市舞鶴1-1-5 舞鶴ビル内 電話 福岡(74)9380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂1-3-6



新発売

大形機の特徴を採用した
CATERPILLARの新鋭中形機

CAT D5 ブルドーザ

CATERPILLARの製品ラインにCAT D5ブルドーザが加わりました。幅広い作業分野で実績をあげているCAT D6シリーズBブルドーザの特徴をいかして誕生した新鋭機種です。

操作の楽なコンソール形ステアリング
摩耗シロと焼き入れ深さを増したリンク
とブッシュ 機械加工を施してブッシュ

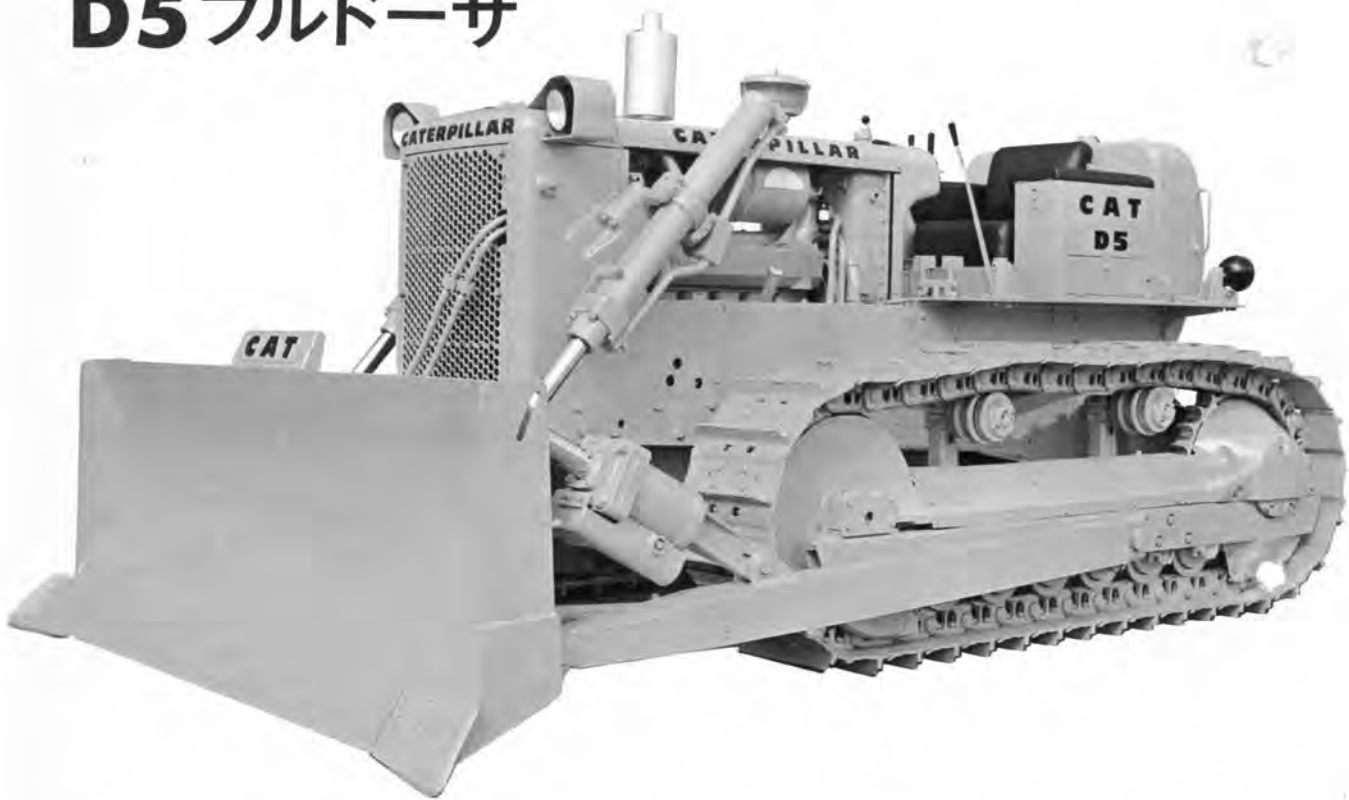
とのかみ合いをよくしたスプロケットツースなど 新しいD5は《使いやすさ》と《耐久性》が特徴です。

一般の土木工事はもちろん砂利・砕石業 鉱業 林業での作業能率向上に ぜひご使用ください。

軟弱な地盤の作業現場ではCAT D5湿地ブルドーザがお役に立ちます。

《新発売》

CATERPILLAR D5ブルドーザ



軟弱地にはCAT D5湿地用ブルドーザ

CAT独自の《カーブアベックス》湿地用履板を装着。接地圧は 0.26kg/cm^2 。独特の形状で乗りごちもよく傾斜地での作業も横すべりが少なく安心です。しかもアイドラの位置を前方に移し湿地作業での安定性を向上。また前進6段・後進4段の湿地専用トランスミッションの採用により軟弱な地盤でも効果的なけん引力を発揮します。





●粘り強さと冷却効果がいちだんと向上

建設機械専用として世界中のユーザーにおなじみの **CAT D333** ディーゼルエンジンを搭載。高いトルク上昇率にウラづけられた94psのエンジン出力は強い負荷にも速度段の切り換えが少なくてすみます。またラジエータの前方面積を **D6B** より約30%ふやして冷却効果を高めました。燃料システムは調整不要。しかも燃焼効率の高い経済的な **CAT** 独自の予燃焼室式设计です。

●大形機なみの強制・共通潤滑方式

前進5段・後進4段のダイレクトドライブ式トランスミッション。各段の速度幅が広く 作業条件に最適の速度とけん引力が選べます。またこのクラスではじめての強制潤滑方式の採用により カウンタシャフト ベアリング ベベルギヤおよびピニオンの寿命を延長。しかも主クラッチ ベベルギヤ ステアリング クラッチブースタとの共通潤滑方式なので 保守・点検も容易です。

●使いやすさで疲労を軽減

ステアリングレバーはこのクラスではじめて計器盤にコンパクトに取り付けられたコンソール形。オペレータの疲労を最小にする人間工学にもとづいた設計で座席まわりもすっきりしています。しかもステアリングクラッチは油圧ブースタ付きですから操作もいちだんと楽。そのうえ多板式ですから耐久性も豊か。くり返して激しく使っても安定した操向が行なえます。

●足回りの寿命を延長

リンクのレール面の摩耗シロを増し ローラフランジとリンクのピンボスの間隔を **D6B** より約9%拡大。ブッシュも肉厚を30% 焼き入れ深度を17%増したので 寿命は大幅に延長されました。またスプロケットはハンティングツース（移動かみ合い式）を採用。そのうえツースに機械加工を施しブッシュとのかみ合いをさらに正確にしました。

主な仕様* ()内数字は湿地用ブルドーザの場合を示す

●エンジン

CATERPILLAR D333形ディーゼルエンジン

フライホイール出力 94ps

●トランスミッション

ダイレクトドライブ 強制潤滑式

前進5段・後進4段(前進6段・後進4段)

●走行速度及びけん引力

速度段	前進km/h	後進km/h	けん引力-前進・最大-kg
1	2.7 (2.7)	3.4 (3.5)	10,010 (10,010)
2	4.2 (3.8)	5.3 (4.8)	6,310 (7,080)
3	5.8 (4.7)	7.4 (5.9)	4,330 (5,540)
4	8.0 (5.8)	10.1 (7.4)	2,960 (4,320)
5	11.1 (7.1)	—	1,970 (3,420)
6	— (8.9)	—	— (2,610)

●重量

アングルドーザ付きの場合 11,470kg

ストレートドーザ付きの場合 11,200kg

*本仕様は予告なく変更することがあります

●採算の向上は稼働率の向上から

機械は休車せずに働いてこそ利益を生むもの。故障のため長く休むようでは採算向上は望めません。そこでキャタピラー三菱では“動く工場”サービストラックを全国に330台以上も配置。みなさまの機械の稼働率向上に努めています。熟練したサービスマンが搭乗して現場に急行。最新設備を駆使して故障した機械を一刻も早く復帰させます。フィールドサービスのことならキャタピラー三菱の支社・支店または特約販売店にご連絡ください。



CATERPILLAR

Caterpillar および Cat はどちらも Caterpillar Tractor Co. の登録商標です

キャタピラー三菱株式会社

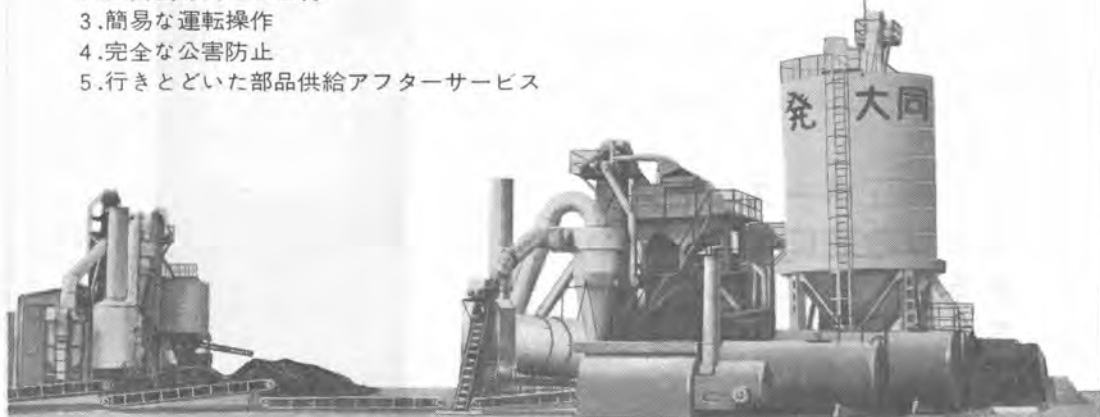
神奈川県相模原市田名3700 TEL 相模原(0427)52-1121

道路作りにたゆまぬ研究開発を続ける

道路舗装機械専門メーカー

〈特長〉

1. 運転経費の軽減
2. 品質良好均一な合材
3. 簡易な運転操作
4. 完全な公害防止
5. 行きとどいた部品供給アフターサービス



TK-80G TK-100G 併設の
大型完全自動のベースプラント

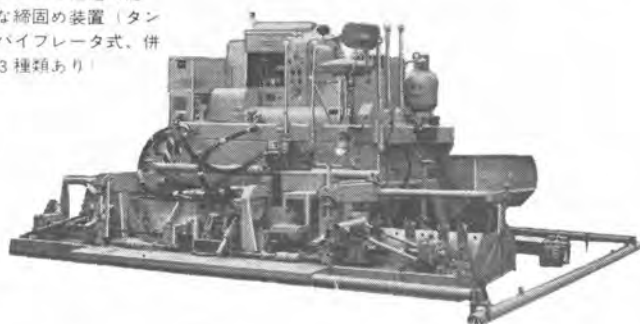
TK-452型 全自動アスファルト・フィニッシャ

〈特長〉

1. 巾員 4.5m 遠舗装可能
2. 向上された平坦性
3. 優秀な仕上り面
4. 容積の充分なホッパー
5. 7 吨トラックで輸送可能
6. 効果的な締固め装置 (タンバ式、パイフレータ式、併用式の 3 種類あり)

〈営業品目〉

アスファルト・プラント
アスファルト・フィニッシャ
アスファルト・エンジンスプレヤ
コンクリートスプレッタ・フィニッシャ
スタビライザ
其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丁目2番11号(水島ビル内) 電話(256)4311~7
営業所 大阪・名古屋・札幌
東京工場 東京都江戸川区船堀3丁目8番8号 電話(680)1241(代)
小名浜工場 福島県いわき市小名浜字燈籠ヶ原1 電話いわき(2)2181(代)

シンフレックス 超高压ホース

リューザブル・フィティング

■アメリカ、ヨーロッパの油圧
分野で

ゴム高压ホースにとって
かわり急速に普及しつつ
ある

- フレックスインパルスライフ
~~~~~  
(油圧衝撃・寿命)は7倍以上。  
~~~~~
- 作動が正確。
- フレキシビリティが大きく、コ
ンパクトな設計ができる。
- フィティングの取付が容易で、
~~~~~  
何回も使える。
- 超高压力性—常用 700kgs。
- 不燃性作動油にも使用できる。



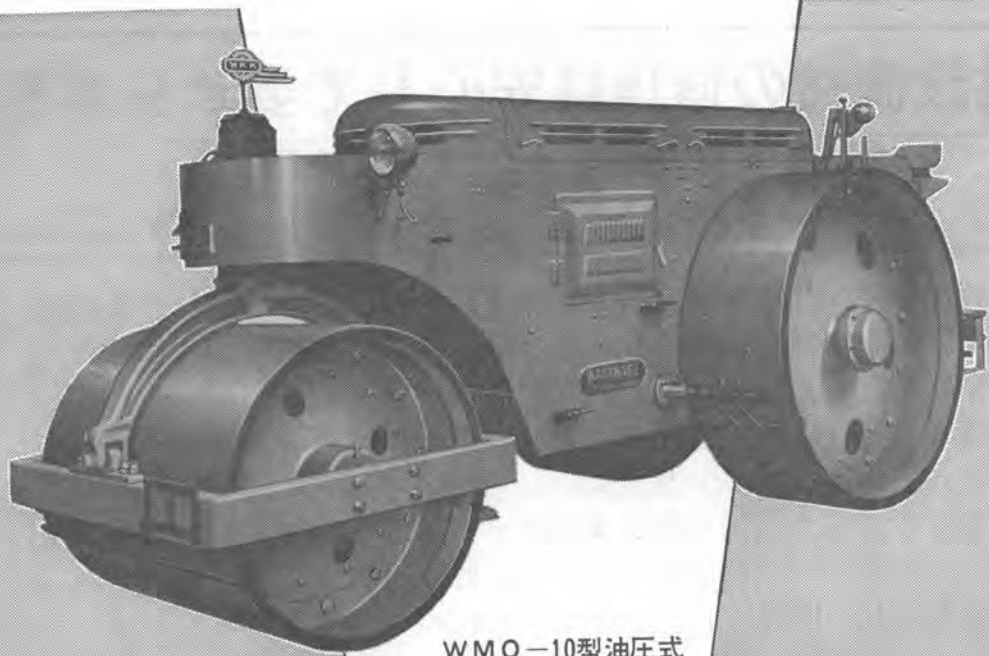
**新田ベルト**  
**新田産業**

本社・工場 大阪市浪速区久保吉町1281  
TEL大阪(06)561-0581(代)  
東京支店 東京都中央区銀座西8丁目8  
TEL東京(03)572-2301(代)  
名古屋支店 名古屋市中村区広小路西通2丁目18  
TEL名古屋(052)541-3347(代)  
札幌営業所 札幌市北一条西7丁目1  
TEL札幌(0122)24-0858(代)  
福岡営業所 福岡市東浜町1丁目1  
TEL福岡(092)65-7527・9743

- ①シームレス安定化 フレキシブル  
ナイロンコア
- ②4重スパイラル 超高抗張力・安  
定化ポリエステルコード
- ③タフ耐摩耗性フレキシブルウレタ  
ンゴムカバー
- ④リューザブルフィティング



世界のサムエルムアー社製品



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。

# 79十へのロードローラー

●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

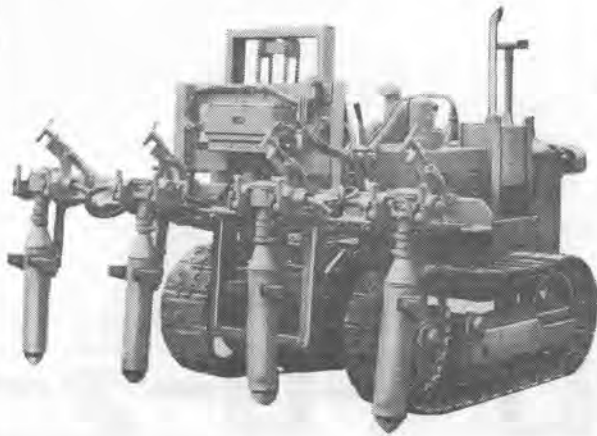
取扱建設機械 \*\*\*ロードローラー、ユンボパワーショベル、アスファルト  
フィニッシャー、アスファルトプラント、ディーゼルパイルハンマー、スタ  
ビライザー、バッチャープラント、砕石プラント、コンプレッサー、他

|       |                             |                     |
|-------|-----------------------------|---------------------|
| 本店    | 東京都千代田区丸の内3丁目2番地(新東京ビル5階)   | TEL 東京(212)8411大代表  |
| 大阪支店  | 大阪市西区靱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   |                     |

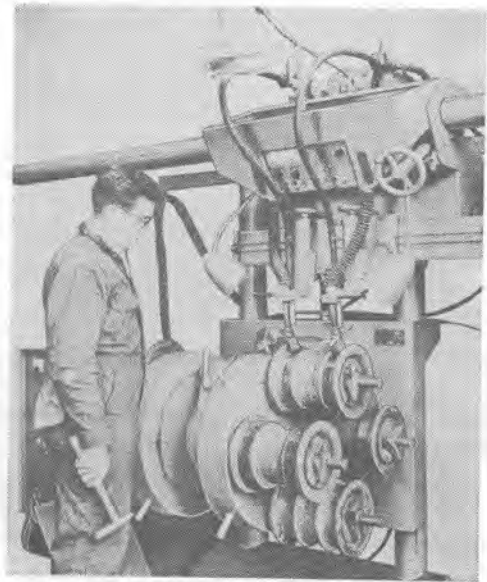
建設機械の修理は安心して任せられる

# マルマ重車輜へ

- ◎修理業は部品交換業ではありません。弊社は**足まわり**の自動溶接、メタリコン、ボーリング等優れた再生技術により修理費の軽減に努力しています。
- ◎徹底した作業の合理化をはかり、**工期短縮**による機械の稼働率の向上に寄与しております。
- ◎責任を持って保証し**アフターサービス**の万全を期しております。
- ◎設計スタッフ、製作部門を充実し**修理用設備工具**、**特殊アタッチメント**の開発を行っています。特にアタッチメントは新工法による利益の発掘に大いに役立っています。



パイブルドーザー



ローラー自動溶接機



|                            |                       |                            |                            |                       |                                      |                            |                                 |                                 |                                 |                                 |                                      |                       |                            |                            |                                 |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| 大<br>東<br>三<br>松<br>住<br>伊 | 倉<br>東<br>三<br>松<br>機 | 商<br>會<br>三<br>重<br>建<br>設 | 事<br>務<br>小<br>工<br>機<br>械 | 株<br>小<br>販<br>自<br>販 | 式<br>製<br>松<br>動<br>車<br>式<br>式<br>式 | 會<br>會<br>會<br>會<br>會<br>會 | 社<br>社<br>社<br>社<br>社<br>社<br>社 | 富<br>中<br>石<br>井<br>三<br>三<br>日 | 永<br>道<br>川<br>井<br>井<br>本<br>式 | 物<br>重<br>機<br>造<br>工<br>會<br>社 | 産<br>工<br>リ<br>工<br>船<br>一<br>ル<br>新 | 株<br>株<br>株<br>株<br>株 | 式<br>式<br>式<br>式<br>式<br>式 | 會<br>會<br>會<br>會<br>會<br>會 | 社<br>社<br>社<br>社<br>社<br>社<br>社 |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|

各社指定整備工場

## マルマ重車輜株式会社

本社・東京工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 電話(03)429-2131(代) 加入電信242-2367  
 名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 電話(0568)77-3311(代) 加入電信名古屋4485-020  
 水島出張所 岡山県倉敷市水島福田町中畝662番地 電話(0864)55-7559



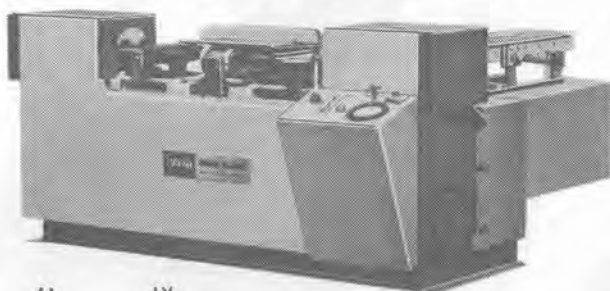


# 内外車輛部品株式会社

本社 東京都目黒区柿の木坂一丁目十九番八号 電話 03-718-8291-5 加入電信 246-6228  
 名古屋出張所 名古屋市中区千早町五丁目九番五号 電話052-261-7361-3 加入電信 442-2478

## 各種建設機械部品及工具専門店

### ロチャーストラックプレス 最新型M-44



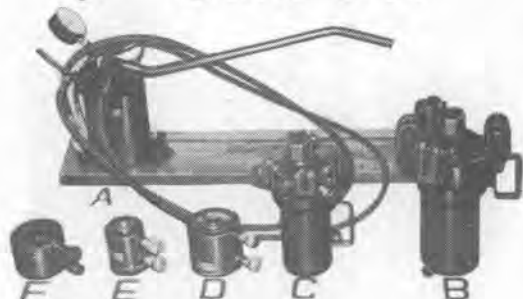
#### 仕様

|                 |         |                             |
|-----------------|---------|-----------------------------|
| ラム能力            | 左右各     | 160ton                      |
| ラムストローク         | 左右各     | 152 $\frac{1}{2}$ " (6呎)    |
| トラック送り速度 (毎分)   |         |                             |
| 25ton以下の負荷      |         | 1905 $\frac{1}{2}$ " (75呎)  |
| 25ton-160tonの負荷 |         | 508 $\frac{1}{2}$ " (20呎)   |
| 戻り              |         | 4445 $\frac{1}{2}$ " (175呎) |
| プレス寸法           |         |                             |
| 全巾              |         | 2184 $\frac{1}{2}$ " (86呎)  |
| 全高              |         | 1117 $\frac{1}{2}$ " (44呎)  |
| 全長              | 自動索引装置付 | 2590 $\frac{1}{2}$ " (102呎) |
|                 | クナシ     | 914 $\frac{1}{2}$ " (36呎)   |

#### 取扱品目

- ★●D250~D20 ●BD23~BD2
- D9~D4用ブルドーザ部品●
- ★ミシガン ●ルターナ ●パーバ
- グリーン ●G.M ●アイム
- コ等各種建設機械部品及特殊工
- 具●
- ★米国 Snap-on Tool 製工具
- ロチャースハイドリック Tool
- ★米国 L & B 自動溶接機 ●ホー
- バート半自動及手動溶接機 ●
- 神鋼溶接棒●
- ★整備用薬材 (米国製)
- ネバーシーズ (焼付防止防錆剤)
- ロックタイト (特殊接着剤)
- ルーズン・オール (特殊弛緩剤)
- リキモリ
- (摩耗防止、焼付防止剤)

### 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 $\frac{1}{2}$ 引 85 $\frac{1}{2}$ |
| (C) シリンダ | MT-70C 押 70 $\frac{1}{2}$ 引 50 $\frac{1}{2}$   |
| (D) プラー  | MT-50C 押 50 $\frac{1}{2}$ 高 128耗               |
| (E) プラー  | MT-50C A 押 50 $\frac{1}{2}$ 高 103耗             |
| (F) プラー  | MT-30C 押 30 $\frac{1}{2}$ 高 127耗               |



ポイントは、抜群の作業能率にあります



4動作が同時にできます

ユニバーサルハンドルになっていますから、ひとつのハンドルで2動作、ふたつのハンドルで4動作も同時にできます。

この機構が能率アップの決め手です。  
集合作用で2倍のパワー

ふたつのポンプを集合作用させ、2倍のパワー、スピードが出せます。例えば、旋回時にこの機構を使えば8と16rpm.に使い分けられます。その他、四輪駆動、油圧バネ、ダブルタイヤで、抜群の機動力を発揮。  
● 作動機構が同じ能力のクローラタイプもそろっています。



● KB-30F  
バケット容量0.3m<sup>3</sup>

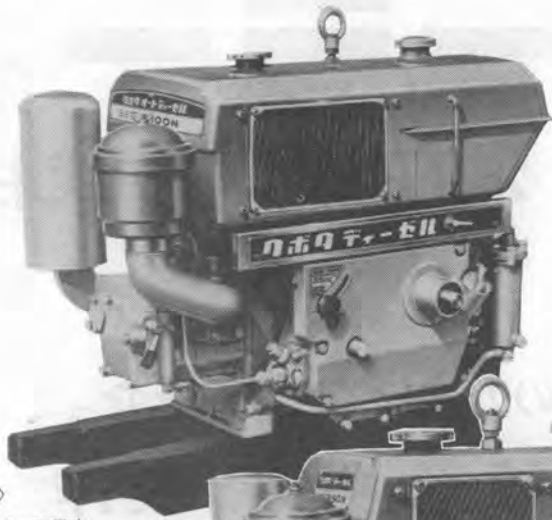
アトラス社技術提携

**アトラス** 全油圧式 **ショベル**

# クボタ 建設機械

男の仕事！  
建設作業をもりたてるクボタディーゼル

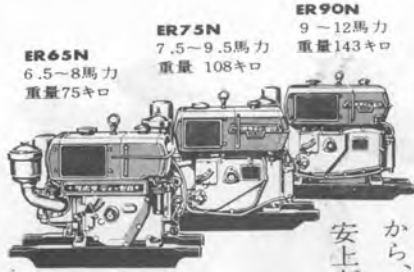
新しい機種2つ！  
5馬力から10馬力まで5機種  
そろいました



〈新発売〉  
ER100N 10-13馬力  
重量150キロ



〈新発売〉 ER50N 5-6.5馬力  
重量64キロ



ER65N  
6.5-8馬力  
重量75キロ

ER75N  
7.5-9.5馬力  
重量108キロ

ER90N  
9-12馬力  
重量143キロ

- どれもラジエータつきだから強い！冷却効率が高くオーバーヒートしません。振動も少なく、故障の心配は0！荒々しい使い方にもガツチり耐えて、長もちします。
- 小形で軽量、機動性にすぐれ、ねばり強い馬力が身上です。
- クボタディーゼル重油使用ですから、燃費はじつに安上がり。

# クボタディーゼル

# 自動俯仰式

# クローラー槽

## 油圧操作方式採用

マスト屈折は独特の方式にて内蔵型となっています

### 各種建設機械設計製作

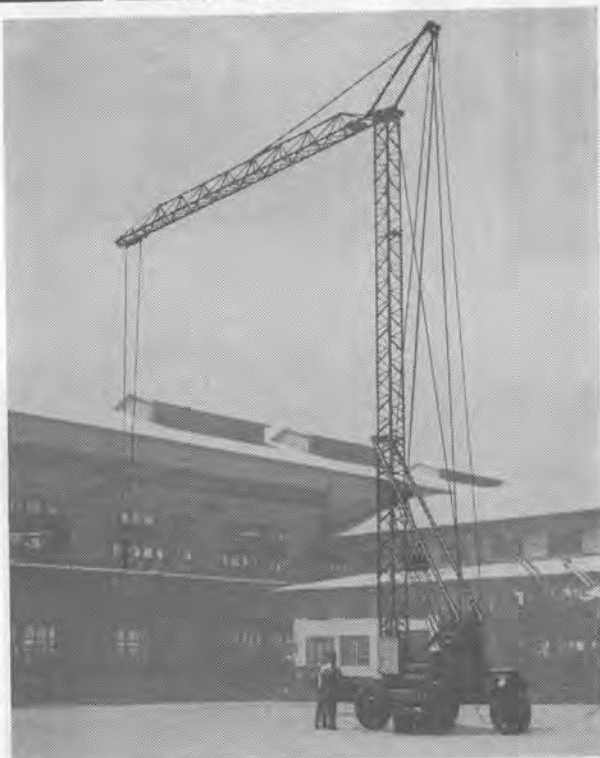
東京  大阪

## 株式会社 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 TEL 03 (680) 3141 (代表)  
大阪営業所：大阪市福島区中江町24番地 TEL 06 (441) 5351～5 (448) 1988



# WATANABE-BP1000・650 自動組立式クレーン



本クレーンは渡邊機械工業株式会社  
が仏国ピオラ ペトラ社と技術  
援助契約を締結して製作した新機  
構の自動組立式クレーンである。  
その完備した構造は画期的な発明  
特許によるものである。

■ 仏、特 許 PV. 9 1 3 1 9 1 (1962)  
PV. 9 2 7 8 3 7 (1963)  
PV. 9 9 4 8 0 4 (1964)

■ 日、特許出願中 NO. 6 8 8 8 7 (1965)

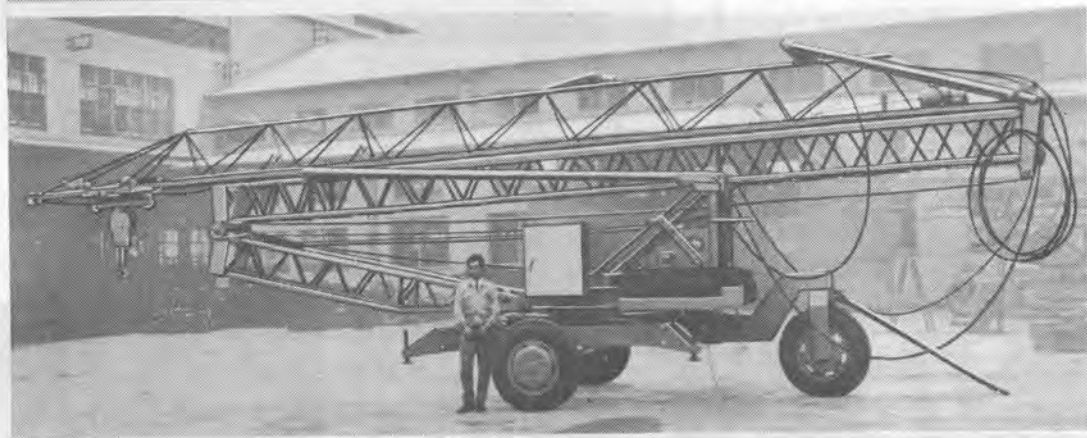
## ■ 特 長

### 1 / 自動組立(折畳)式

旋回フレーム上に折畳まれたマスト、及び  
ジブはリモートコントロールにより僅か4  
〜8分間でマストは垂直にジブは水平に組  
立が出来る特殊機構であり、折畳も組立と  
同様に安全に操作が出来ます。

### 2 / 軽快・安全な操作

クレーン操作(組立(折畳)荷役作業、サドル  
走行旋回等)はすべてリモートコントロ  
ール押ボタン方式で1人の作業員で安全を  
確認しながら操作出来ます。



代理店

## 東 洋 棉 花 株 式 会 社

本社 大阪市東区瓦町2丁目64番地 電話 大阪(203) 代表1351(機械第3部)  
支社 東京都千代田区内幸町2丁目22番地(飯野ビル) 電話東京(502) 代表1251(機械第5部)  
支社 名古屋市中区錦2丁目6番2号 電話名古屋(201) 代表8111(機械第3部)

製造元 渡邊機械工業株式会社

# BK-2500



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。
- バックホーのバケット容量を0.08m<sup>3</sup>から0.135m<sup>3</sup>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。



### 〈仕様〉

|           |                         |
|-----------|-------------------------|
| 全 装 備 重 量 | 4.000 kg                |
| 接 地 圧     | 0.40 kg/cm <sup>2</sup> |
| バ ケ ッ ト 幅 | 1,500 mm                |
| 呼 称       | 三菱水冷ディーゼル/KE-31-31水冷    |
| 前 進 第 四 速 | 7.5 km/hr               |
| 後 進 第 二 速 | 6.5 km/hr               |
| バケツ標準容量   | 0.4 m <sup>3</sup>      |



## 強力-万能-軽快な

## ブルドーザ カブトムシ



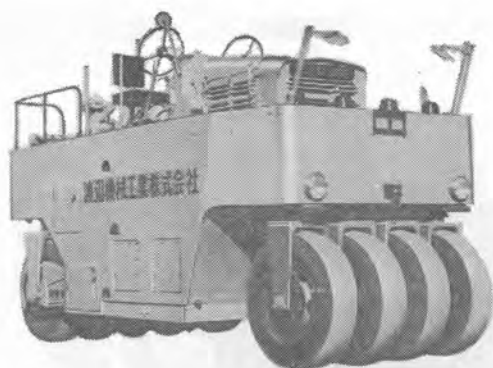
製造元 株式会社 早崎鐵工所



総発売元 早崎産業機械株式会社

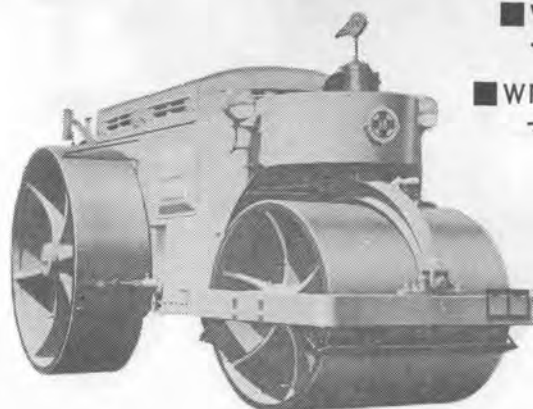
本 社 所 在 地 津 市 上 香 貫 西 島 町 1 1 5 0  
 東 京 都 中 央 区 宝 町 2 - 4 (第 二 ぬ 利 産 ビル)  
 大 阪 市 西 区 立 売 堀 北 通 1 の 2 4 (立 売 堀 ビル)  
 名 古 屋 市 中 区 栄 3 丁 目 2 1 番 1 2 号 (日 発 ビル)  
 札 幌 ・ 仙 台 ・ 新 潟 ・ 広 島 ・ 福 岡  
 TEL 沼 津 (31) 0463 大 代 表  
 TEL 東 京 (567) 4 3 5 5 代 表  
 TEL 大 阪 (531) 0303 ~ 8  
 TEL 名 古 屋 (241) 5831・(261) 4649





■ WP22型

12t-22t  
タイヤローラー

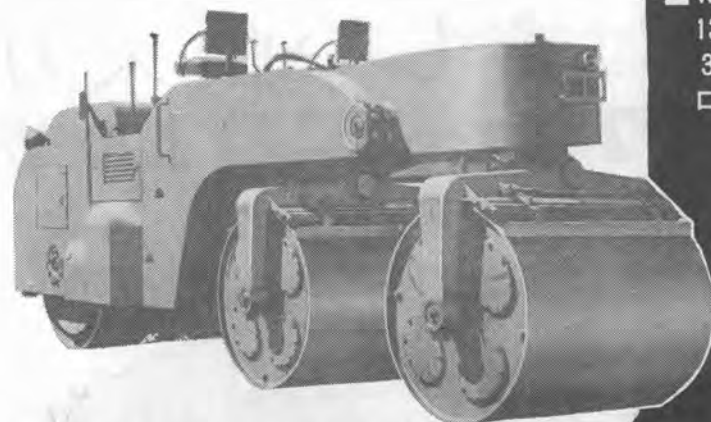


■ WN10型

マカダム ロードローラー

■ WMB10型

マカダム ロードローラー



■ WTXC19型

13t-19t  
3軸  
ロードローラー

# ワタナベの 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 大阪市東区瓦町2丁目6番地 電話大阪(203)代表1351  
支社 東京都千代田区内幸町2丁目22番地(飯野ビル) 電話東京(502)代表1251  
支社 名古屋市中区錦2丁目6番2号 電話名古屋(201)代表8111  
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



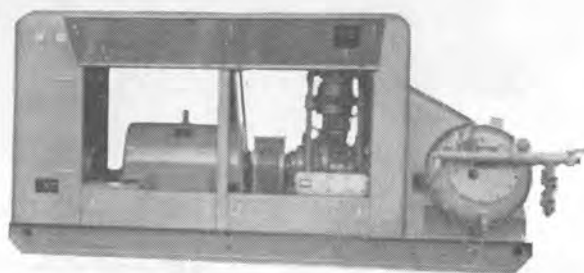
# 群を抜くすばらしい耐久力 ポータブルスクリューコンプレッサ Kobe-Screw

## ◆ 特 長

耐久力が抜群  
構造が簡単  
オーバーホール不要  
無人運転可能

## ◆ 製作機種

KSP 600 17.0m<sup>3</sup>/min (エンジン 170PS)  
KSP 370 10.5m<sup>3</sup>/min (エンジン 95PS)  
KSP 250 7.1m<sup>3</sup>/min (エンジン76.5PS)  
KSP 175 5.0m<sup>3</sup>/min (エンジン55.5PS)



他にスキッド型 (KSS) も製作致しております

# ◆ 神戸製鋼

本 社 神戸市葺合区脇浜町1丁目36  
電 話 (大代表) 神戸 (22) 4 1 0 1  
支社/営業所 東京・大阪/札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・広島・北九州



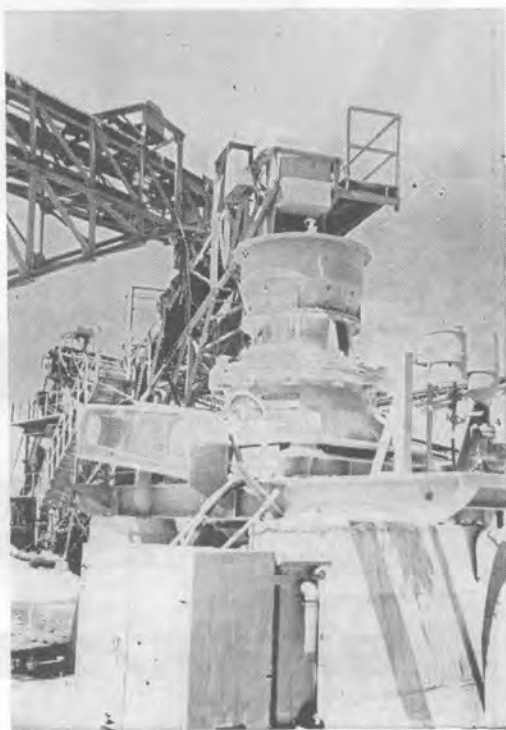
# 神鋼の砕石プラント

## 特長

- 高性能・高度の耐久性
- 工事費・設備費が安く経済的
- 据付け・解体・輸送が簡便

設計・製作・施工を行います

- 製作範囲 能力30t/h以上



 **神戸製鋼**

本社 神戸市葦合区脇浜町1丁目36  
 電話 (大代表) 神戸 (22) 4101  
 支社/営業所 東京・大阪/札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・広島・北九州

# Frantz OIL CLEANER で

エンジンを守りましょう



- 1 オイル交換が不要
- 2 エンジン寿命を倍増
- 3 維持費の節減
- 4 エンジンの健康診断

★半信半疑で取付けた人が驚いています

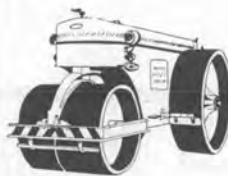
★オイル交換が不要 エンジン寿命を倍増 維持費の節減 エンジンの健康診断

★兵庫県警パトカーをはじめ、茨城県自動車学校にも本格的に採用されてきました。

日・米・英・他15ヶ国特許



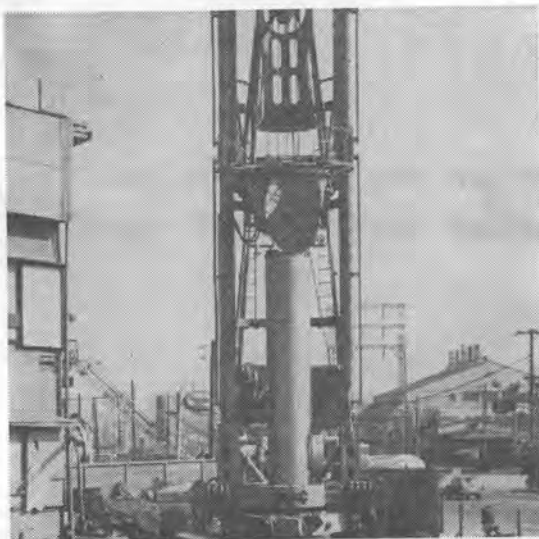
総発売元



## 日本フランツ・オイル・クリーナー株式会社

本社 東京都渋谷区大和田町110番地(奥の松ビル) TEL463-4094(代)

# ダブル ケーシング チューブ



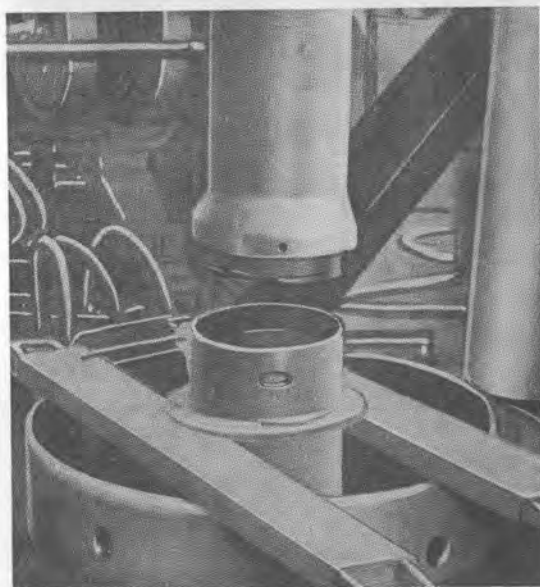
## ベノト工法 チューピング用 (アースドリル用)

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ピング用ケーシングチューブを各種製作しました。

### 寸法表

| 外径φ  | 長さm | 厚さφ    |
|------|-----|--------|
| 970  | 6   | 8 × 10 |
| φ    | 3   | φ      |
| 1080 | 6   | 8 × 10 |
| φ    | 3   | φ      |

# 湧水歓迎の高能率トレミー管



アースドリル、ベノト、リバース、イコス工法に欠かせないのがT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  
 ベイホーラー・ケーシングチューブ各種製造販売・TSM式強制コンクリート  
 ミキサー販売元・其他建設機械及部品製作販売

**T** 東京ブルドーザー株式会社

本社 / 東京都港区芝公園第5号地14番地 電話 東京(433)5331(代) - 5番  
 大阪支店 / 大阪市西淀川区姫里町1丁目106番地 電話 淀川(471)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

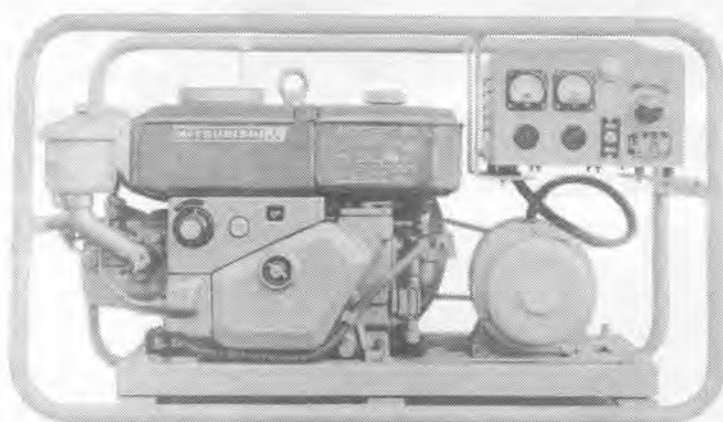


凡ゆる機械の動力源に  
優れた品質と完全なアフターサービスを誇る



# 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!!



小型ディーゼルジェネレーター-KDシリーズ  
1KW~5KW (KD1~KD5)

- |        |        |
|--------|--------|
| 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 03(432)4311(代表)       |
| 盛岡営業所  | 盛岡市盛岡駅前通り13の23   | 電話 0196(22)2064・(23)7875 |
| 神奈川営業所 | 川崎市菅生字水沢3079の3   | 電話 044(97)1034・1900      |
| 北関東出張所 | 宇都宮市泉町5番13号      | 電話 0286(2)0696(代表)       |



広範囲な作業能力を誇る



三菱タイヤローラ  
**U-20**

- 自重：8.5トン ●最大サービス重量：20トン ●輻幅：2,290ミリ
- 空気タイヤ圧：1.5～8.0kg/cm<sup>2</sup> ●走行速度：最高25km/h ●エンジン：三菱6DS形(最大出力70PS)

## 性能をご紹介します

# 三菱タイヤローラ U-20



### 3点支持による均等荷重

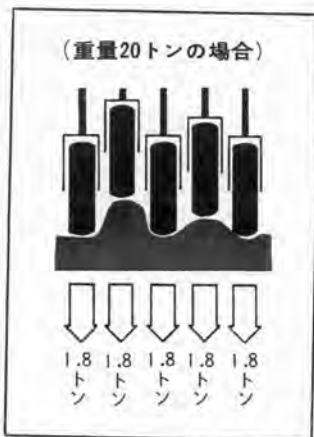
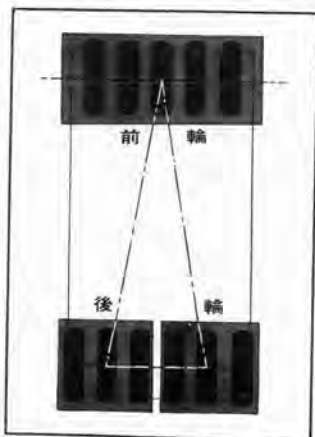
例えば、凹凸面における3脚椅子と4脚椅子の安定性を比べると、3脚の方がすぐれている—というのが3点支持の原理です。U-20は、タイヤローラに絶対必要なこの3点支持方式(後輪6輪が左右3輪ずつで2点、前輪5輪が同一油圧回路により1点)を採用しているため、各輪荷重はつねに均等で締め固め効果は完全です。また前後輪は、完全にオーバーラップ(35ミリ)しますから、踏みのこしはまったくありません。

### 油圧シリンダによる前輪垂直揺動

さらにU-20は、油圧シリンダによって前輪がそれぞれ160ミリ垂直に揺動するので、凹凸面における締め固め効果は抜群です。またこの装置はロックして、固定式としても使えます。

### 広範囲な作業能力

U-20は8.5トンから20トンまでのサービス重量を自由に調節できます。さらに特別に設計されたスムースタイヤ、散水ポンプなどによって盛土、路床、路盤の輻圧からアスファルト舗装の輻圧に最適です。



### 軽快な運転、安定した車体

重心が低く、安定性がすぐれています。操向は油圧式パワーステアリングにより、前輪5輪が個別に操向されるため機構的に無理がなく、ハンドルの切れは正確・軽快です。さらにエンジンは定評ある三菱6DS形を使用し、作業時最大70馬力の出力がありますから、強力な作業ができます。



### 三菱重工業株式会社

本社建設機械部 東京都千代田区丸ノ内2の10 電話 東京 (212) 3111  
神戸造船所明石工場 明石市魚住町清水字北沢 電話 兵庫 二見 (2) 1531

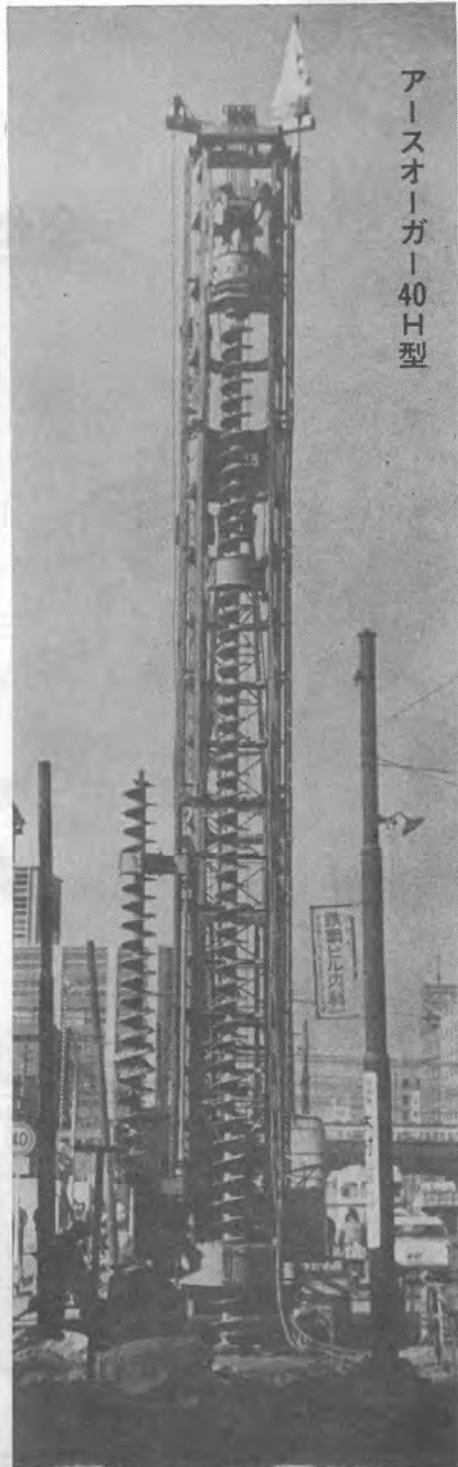
販売代理店 三菱商事株式会社

本社輸送機部 東京都千代田区丸ノ内2の20 電話 東京 (211) 0211

### 販売店

新東亜交易(株) 東京(212)8411 (株)米井商店 東京(561)1171 中越三菱自動車販売(株) 富山(36)5181  
椿本興業(株) 大阪(313)3231 四国機器(株) 高松(61)9111 北菱重機(株) 小松(22)3825  
東京産業(株) 東京(212)7611 楯崎産業(株) 札幌(26)3241 新菱重機(株) 東京(492)1361

アースオーガー40H型



# 公害を追放する 三和機材の アースオーガー

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
- 土木鉦山・諸機械・設計製作



アジポンプ AP-II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(蛇の目茅場町ビル)  
 電話 東京(667)8961(大代表)  
 大阪営業所 大阪市西区北堀江御池通り1の2  
 電話 大阪(531)1502 (538)2169



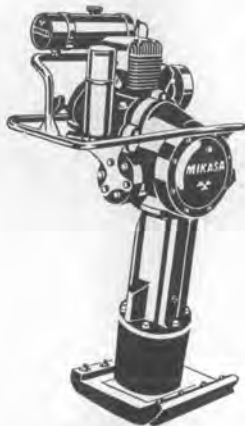
全世界の建設工事に活躍

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  
振動衝撃式輥圧機の決定版！

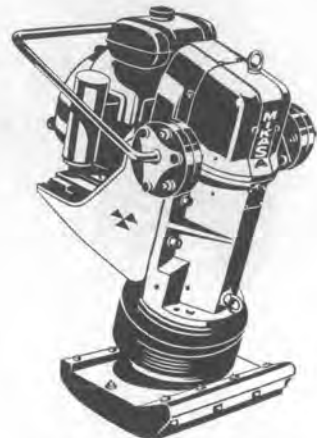
# 三笠ワンピンクレーマー



●MTR-80型



●MTR-120型



●MTR-160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猿樂町1-7  
電 (292) 1411大代表

工場 群馬県館林市大街道51  
電 02767(2)3221代表

工場 埼玉県春日部市粕壁1210  
電 0487(52)3625-6

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

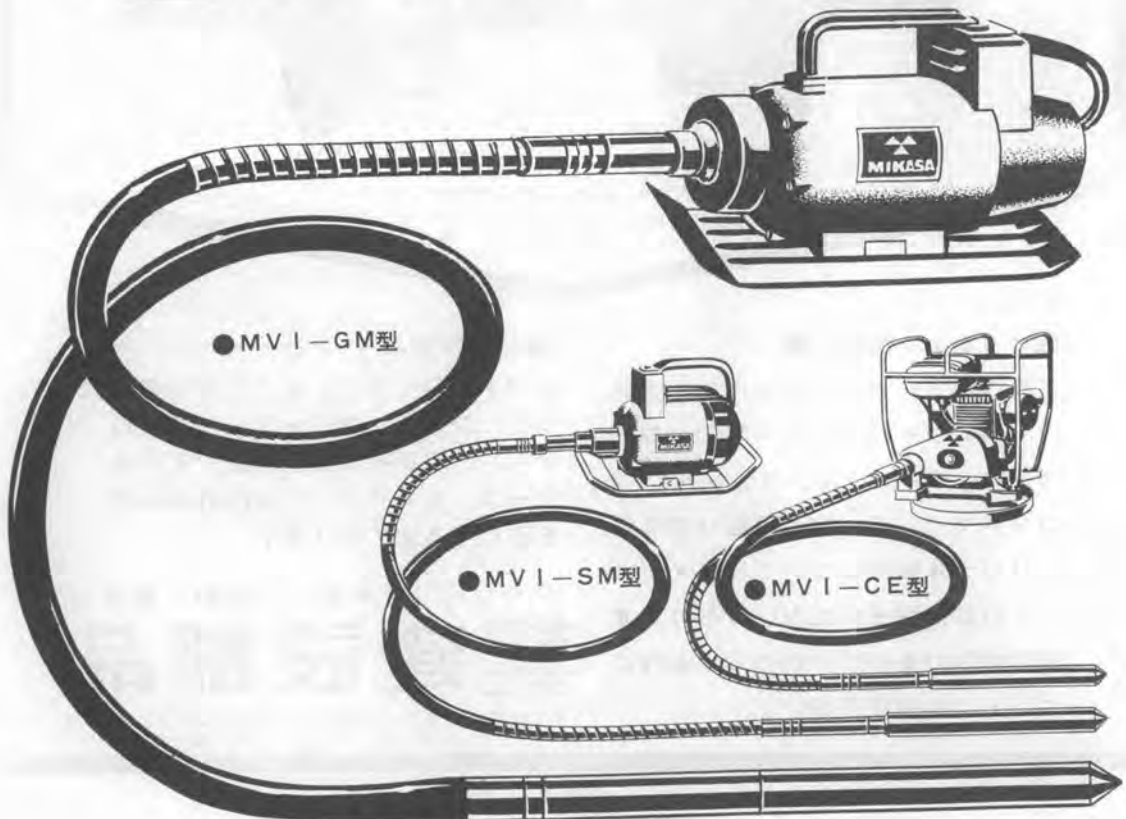


ベストセラーのトップを独走する  
最新鋭機!!

- 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



# 三笠コンクリートバイブレーター

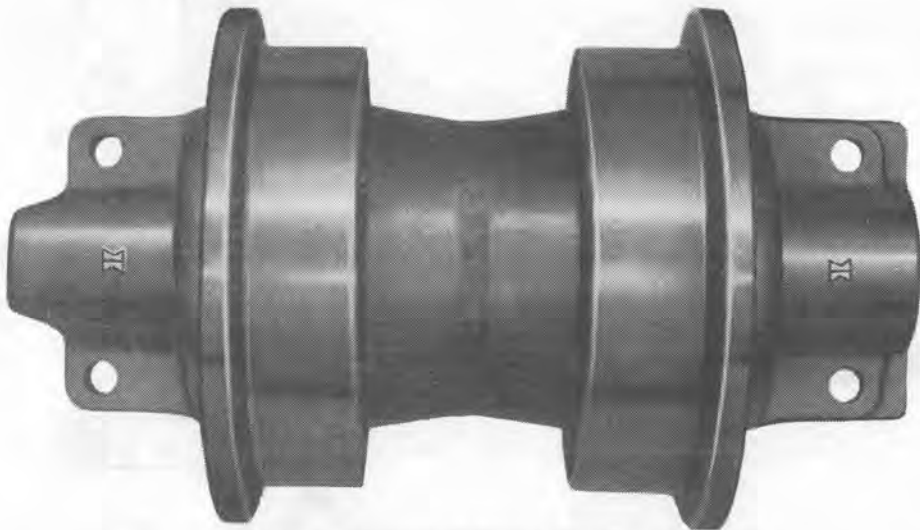




ローラ印

# 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 |



今回タイ国バンコック市に総代理店としてTHAVORN TRACTOR R.O.Pを設定いたしました。

## ■オリジナル製作機種

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クローラーローラー、スプロケット、フロントマイドラーなど足廻り部品のオリジナル製作については各メーカーより御信頼をいただいております是非台数の多小にかかわらず製作については御相談下さい。

## ■一般市販品

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。

〈ローラ印 下転輪 / 上転輪 / 製造元〉

# 有限建設部品

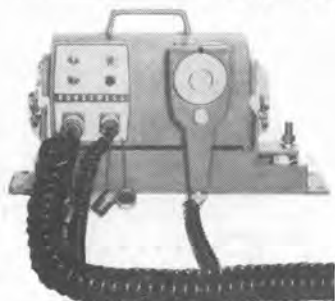
東京都江東区大島5丁目42番3号 電話 (683)3571(代)~4 (683)1922

# 舗装工費の大巾な削減に……

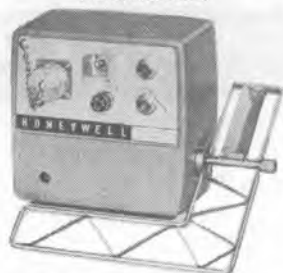
山武ハネウエルの

## グレードマスター・コントロール

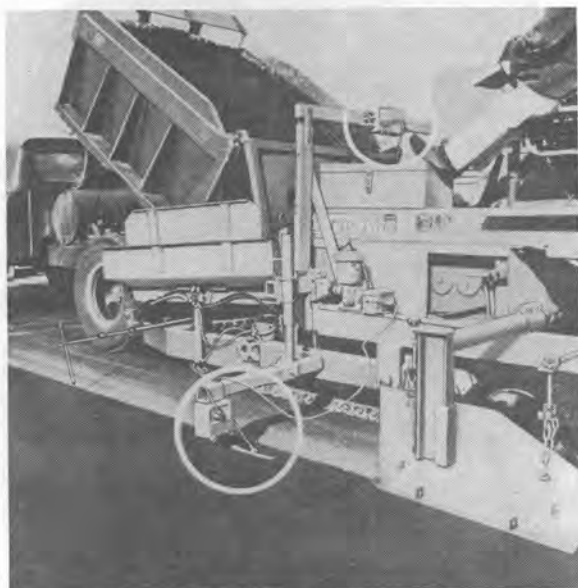
——ペーパー・オートメーション装置——



スロープコントローラW819A  
(傾度制御装置)



グレードコントローラW820A  
(平たん度制御装置)



本装置を取付けたフィニッシャが現場で稼働中のもの

グレードマスターコントロールは戦車自動射撃装置、人工衛星、ミサイルなどにおける自動制御技術に応用したフィニッシャ・スクリード制御装置です。

全米はもとより、欧州各国で広く使用されています。

### 特 長

- 平たんで、良質の舗装面が全て自動的に得られます。
- 厚さ、傾度を任意に設定できます。
- 取扱、操作、保守が簡単です。
- 工期を大巾に短縮することができます。
- 手動式のフィニッシャにも簡単に取付けられます。

くわしくはカタログをご請求ください



本 社：東京都千代田区丸の内2-6(丸ノ内八重洲ビル)

営業所：★東京(03)409-7171・大阪(03)372-3151・小倉(093)54-0136・名古屋(052)582-1251・広島(0822)48-1291・福岡(092)77-8231・札幌(0122)23-5374



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 (752) 3211 (大代)

〈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4-6 (25) 5831 (代)

**川原産業株式会社**  
名古屋市区西六町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)

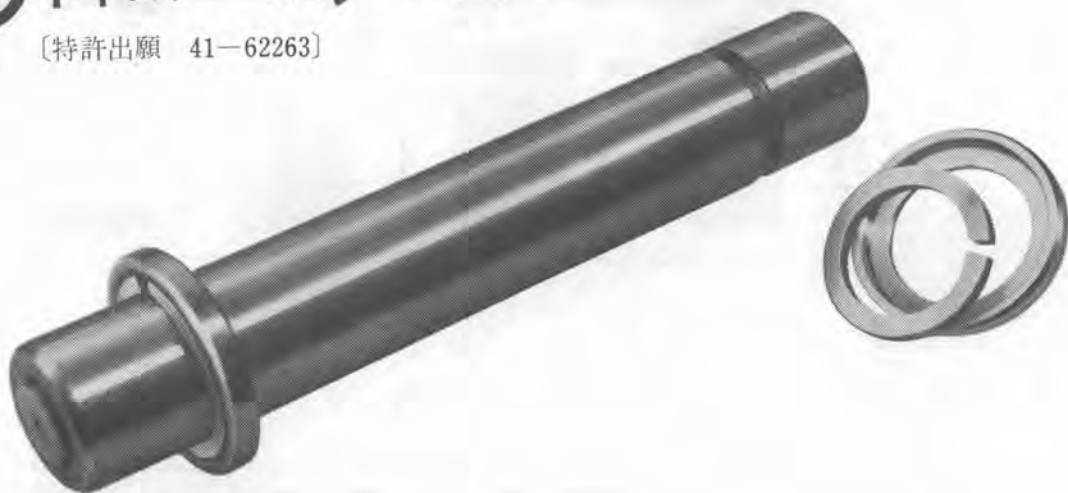
**国際モータース株式会社**  
福岡市白鷺町7 (65) 8131 (代)

# これが話題のマスターピンです!

- ☆ トキロン マスターピンは極めて簡単な構造に作られており、リンクを確実に連結し、緩んで抜け出す事はありません。
- ☆ しかも着脱が容易で、何回でも御使用になれます、——この秘密は強力な特殊鋼製のバネリングを採用している為です——
- ☆ 更にトキロン マスターピンは組立てられているリンクのトラック ピンと殆んど同じ強さを保持していますから、  
……………完全なマスターピンの出現と話題になっているのです……………
- ☆ D-50、D-80、D-120、BS、D-4、D-6、D-7、D-8、NTK-4、NTK-6、その他 各種モデルのマスターピンを製作しております。  
是非一度お試しください。

## トキロン マスター ピン

[特許出願 41-62263]



### ~~~~~ お知らせ ~~~~~

TOKIRON では今度、茨城県土浦市に高周波焼入、ガス浸炭炉、連続熱処理炉各加工機械の新鋭機を装備した一貫工場を開設しました。

- ◆土地 19,800m<sup>2</sup> (6000坪) ◆電力 2,000kw
- ◆建物 8,250m<sup>2</sup> (2500坪) ◆人員 122名

\*通産省指定 合理化 モデル工場

株式会社 **東京鉄工所**

東京都大田区仲池上 1-22-9 (752) 3211(大代)



# ひずみを 記録する

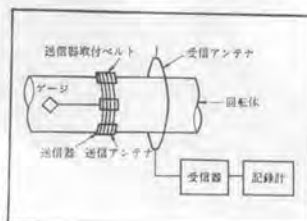
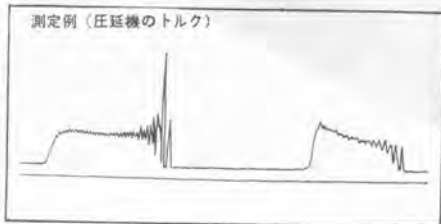
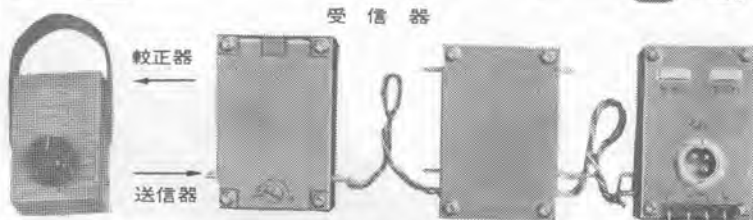
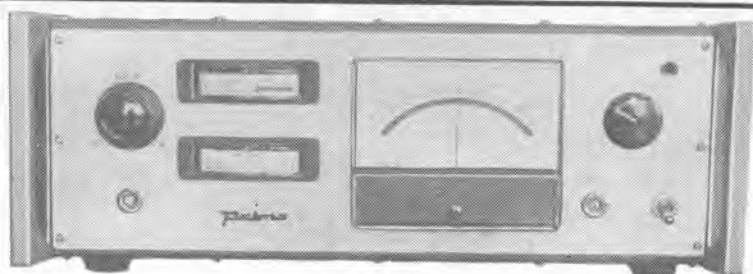
## 動力機械のトルクを短時間に計れる FM トルク計 ST-431

### 用途

重工業動力機械、  
工作機、建設機械、  
自動車、学校、研  
究所における品質  
管理、設計、研究  
開発、実験等に使用  
されております。

### 特長

1. 軸等の回転（運  
動）体の回転（運  
動）中の歪量を  
簡単に計測出来  
ます。
2. 既成機械を加工  
する必要がなく  
測定出来ます。
3. 取付軸径が広範  
囲（40φ以上）ま  
で使用出来、取  
付け、取はずし  
が短時間で出来  
ます。
4. FM電波で伝播  
しているため、  
安定度が良く、  
雑音、ノイズが  
極少です。



### 営業品目

●FM容量偏位振動計＝回転等による振動を振動体にさわらずに測定する ●熱遠隔測定器＝PbSセルに、物体の副射エネルギーを感应させて温度を測定する ●熱源発見器＝加熱部分を発見する ●PbS半動体セル＝赤外線に感应する

# Primo

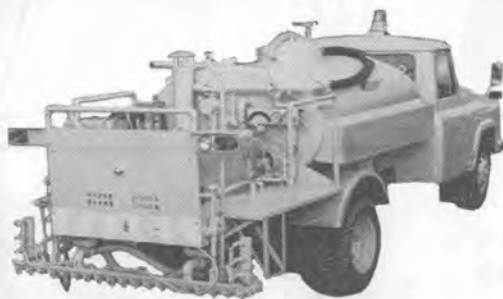
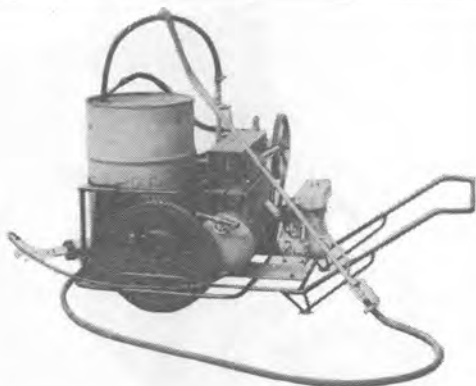
株式会社 **プリモ**

本社・工場 東京都三鷹市牟礼6-25-1  
TEL 0422-43-3121 (代)  
東京営業所 東京都千代田区神田佐久間町1-14  
第二東ビル内403号室  
TEL (251) 1397・0997・0433  
大阪出張所 大阪市都島区高倉町2の37  
TEL (921) 5126 (922) 0070

# ハンタのスプレヤー

便利で能率的な!!  
**ユニット型  
エンジンスプレヤー**

■ ドラム罐より直接撒布 ■  
(溶融ケトル搭載可能)  
撒布能力：毎分約 30 ℓ



高速度撒布に!!

## ハンタ式 フェイスビューター

■ 撒布能力：毎分約 250 ℓ



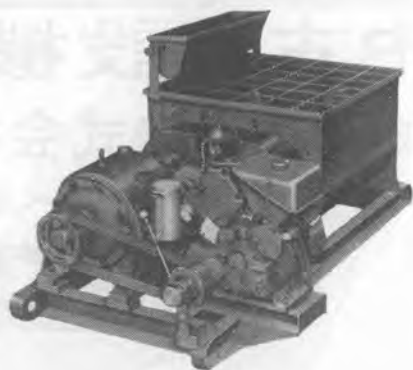
砂、碎石の  
均等、高速度撒布に!!

## 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 パヴミル

■ 混合能力：100, 150, 200, 250, 300kg



## 範多機械株式會社

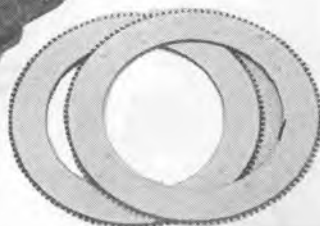
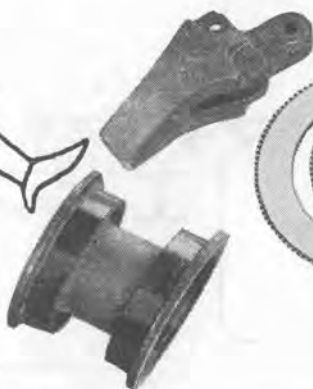
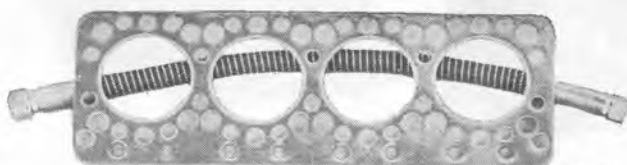
大阪市北区兎我野町 8 番地 (ニューナショナルビル 4 階)  
電話 大阪 (313) 代表 2 7 8 1 番  
東京都渋谷区渋谷 2 丁目 8 番 2 号  
電話 東京 (400) 1 9 0 1 - 6 8 9 8



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輜販売

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) 9 0 4 1 ~ 3

福島営業所 大阪市福島区上福島南3丁目9番地  
電話 ヘアリング部 大阪 (451) 1551-4  
部品部 大阪 (458) 4031-6



# 亦木の バケツ

好評絶賛をうけている  
石掘みバケツ  
(6枚刃クラッチバケツ)

超大塊には3枚刃  
オランダビール型  
バケツを!!

## 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(代)

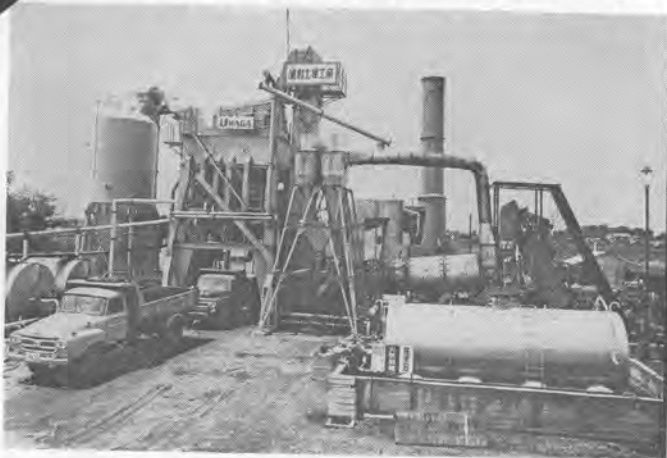
# 浦賀重五の 道路舗装 機械

# UAP 全自動 アスファルトフレント

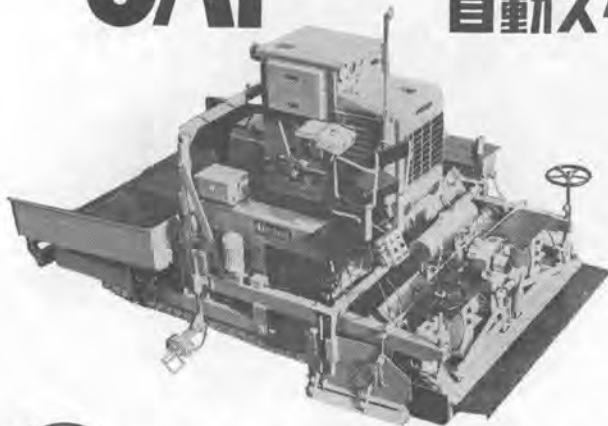
## 特長

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 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

# 浦賀重五業株式会社

機械事業部  
大阪営業所  
名古屋営業所  
九州営業所  
浦賀機械工場  
玉島機械工場

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  
大阪市北区絹笠町50番地 堂島ビル 電話 大阪(362)8255  
名古屋市東区布池町32番地 南里ビル 電話 名古屋(962)5545  
福岡市上辻堂町26番地 ナショナルビル 電話 福岡(43)2121・3344  
横須賀市浦賀町4丁目7番地 電話 横須賀(41)2111  
倉敷市玉島乙島8230番地 電話 玉島(2)2111



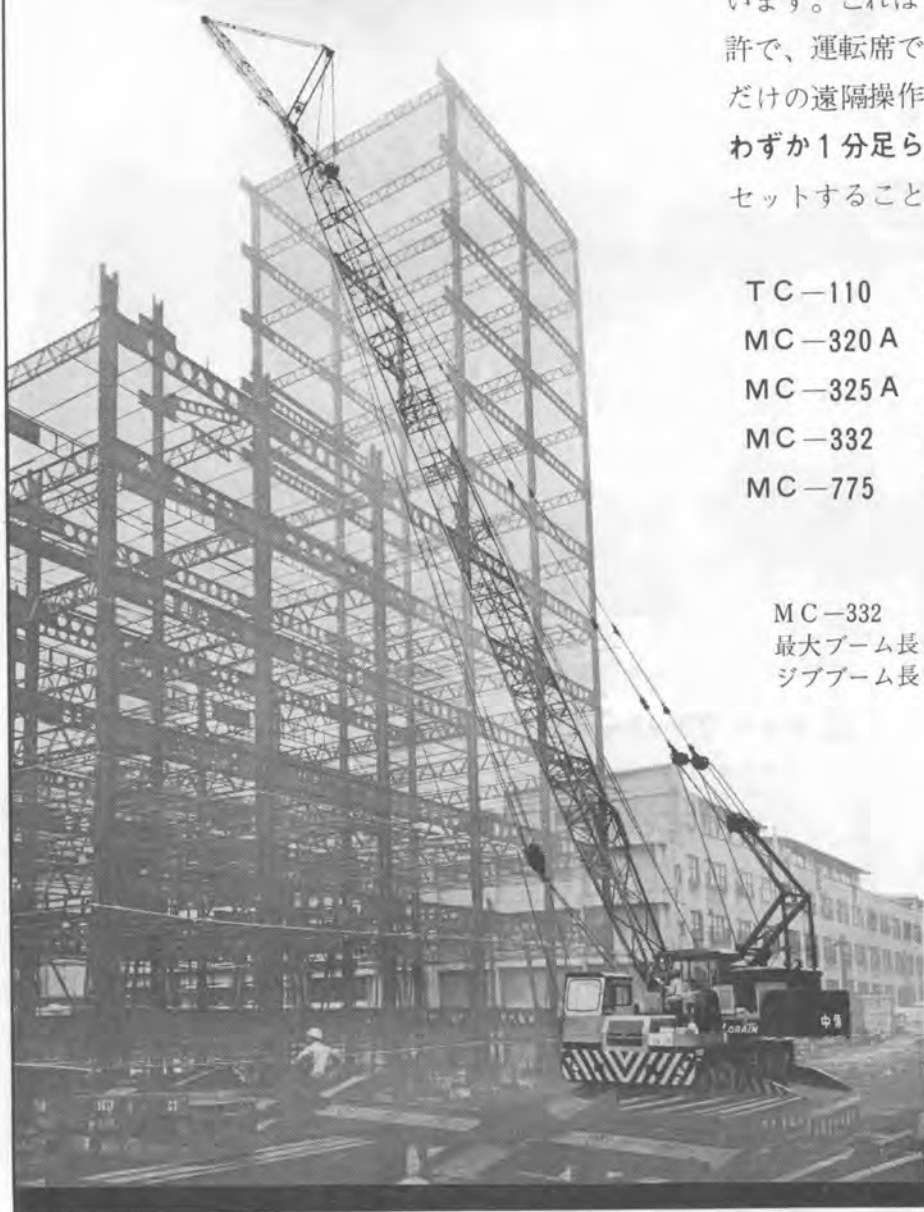
# 浦賀ローレン トラッククレーン

強力！高性能！  
セット  
わずかに1分！

浦賀ローレンのアウトリガは  
パワーセット・アウトリガと  
呼ばれる油圧機構を使用して  
います。これはローレンの特  
許で、運転席でレバーを押す  
だけの遠隔操作方式により、  
わずか1分足らずで自動的に  
セットすることができます。

|          |          |
|----------|----------|
| TC-110   | 10.5トン吊り |
| MC-320 A | 20トン吊り   |
| MC-325 A | 25トン吊り   |
| MC-332   | 32トン吊り   |
| MC-775   | 75トン吊り   |

MC-332  
最大ブーム長 41.750 m  
ジブブーム長 6.096~15.240m



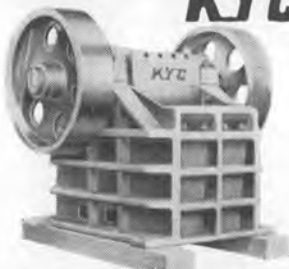
耐久力と性能が誇り!!

# KYC フラント



KYC 碎石プラント

## KYC ショー クラッシャー



耐摩耗鋼の材質に合理的な破碎機構を加味し、効果的な破碎作業をおこなうよう、機械各部に特殊設計を施し、精密な機械加工により製作された最も経済的な破碎機です。

## KYC バッチャープラント



プラントは使用装備機械を供給順位に重層式に組合せた装置であり最上段に運搬された素材の自重を利用して各々の作業を行う一連の重層式バッチャープラントであります。

## KYC 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 大阪 (358) 3 5 2 1 (大代表)

大阪支店 電話 大阪(358) 3521(大代表)  
東京支店 電話 東京(254) 5601-5  
広島支店 電話 広島(61) 5101-3  
福岡支店 電話 福岡(43) 6461-4

札幌支店 電話 札幌(24) 9594-6  
仙台支店 電話 仙台(25) 4441-3  
大阪営業所 電話 大阪(358) 3521(大代表)  
名古屋営業所 電話 名古屋(221) 7037-8

高松営業所 電話 高松(61) 4391-3  
鹿児島営業所 電話 鹿児島(2) 3055・1650

# 8トン・ダンプへの積込みも ニチュ・トラクターショベル SDA30C 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

- ▶ 高く持ち上げ、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くらべて $\frac{1}{2}$ 、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②1171番  
東京支店 東京都中央区八重洲4の3 住友生命八重洲ビル 電話 東京(272)0661代表  
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

優れた性能  
快適な始動



鞘型

ワロ-ワラワ

いすゞ  
日産  
三菱

各車純正品



自動車機器株式会社

本社・東京都渋谷区代々木2丁目10番地 電話 東京(03)379-2211(大代表)  
工場・埼玉県東松山市大字松山5514 電話 東松山 650・1050(代表)

# ライカ工事用水中ポンプ

口径 40~250mm

揚程 8~50m

水量 0.1~6m<sup>3</sup>/min

電動機 1.5~45kw

その他特殊用途用  
各種専門製作



支店・東京(968)0451・福岡(53)7564  
営業所・名古屋(551)5262・広島(31)0435  
出張所・仙台(23)5345・新潟(22)0007  
本社・大阪市大正区三軒家浜通4-16・(552)3001~5

ライカ電潜株式会社



神戸港摩耶埠頭でコンテナ クレーンの設置

**P&H**

はここでもお役に立っています



8100-TC



# P&Hは

全国いたるところで大好評!

土木・建設工事に 荷役作業に

最も巾広く 最も数多く

ご活用いただいています



## ◆ 神戸製鋼

本 社 神戸市葺合区脇浜町1丁目36  
 東京支社 東京都中央区日本橋通2丁目2-1(柳屋ビル)  
 大阪支社 大阪市東区北浜3丁目5(大阪神鋼ビル)

## ◆ 神鋼商事

本 社 大阪市東区北浜3丁目5(大阪神鋼ビル)  
 東京支社 東京都中央区八重洲4丁目3(住友生命八重洲ビル)



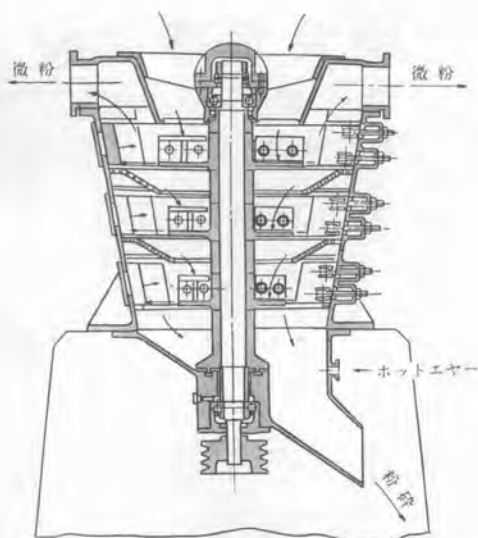
● カタログの用意がございます。ご請求ください。



特許

# 縦型衝撃破砕機

Vertical Impact Crusher



骨材製造用

売台の機械で...

破砕・粉碎

微粉碎 (自動空気分離)

乾燥 (+ホットエアー)

製造品目

選鉱機械・建設機械

化学機械・産業機械

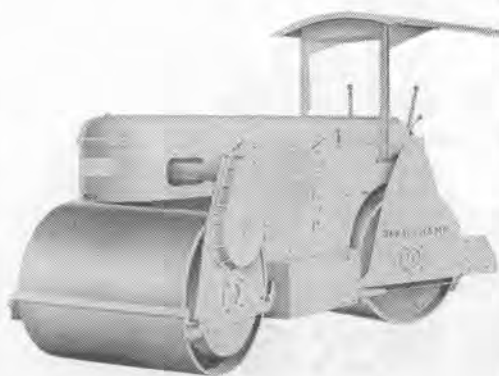
## 株式会社 川口製作所

本社 東京都中央区八重洲4-5梅田ビル 電話 (281) 0574 (代表)  
営業所・工場 東京都江東区亀戸町6-149 電話 (682) 7591 (代表)~3

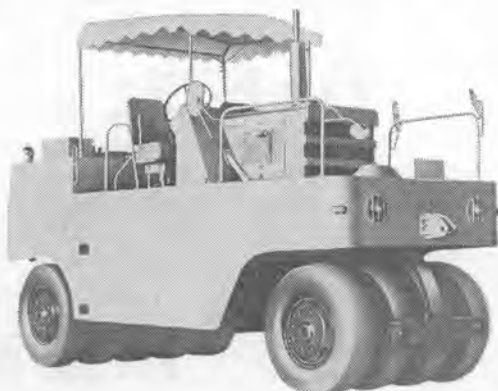


躍進する...

# サカイの建設機械



SH1508形 サカイ・ハム・タンデムローラ



TS4309形 タイヤローラ

製造品目

マカダム・ローラ  
メッシュ・ローラ  
タンデム・ローラ  
ロード・スタビライザ  
タイヤ・ローラ  
振動ローラ  
アスファルト・フィニッシャ

## 酒井重工業株式会社

本社 東京都港区芝浜松町2-2(第2松啓ビル) 電話 東京 434-3401 (代表)  
東京工場 埼玉県川越市大字中福字丑ヶ崎849 電話 川崎 2-5162 (代表)  
営業所・大阪出張所・福岡・名古屋・札幌・仙台・ジャカルタ

# Velvetouch®

クラッチフェーシング  
ブレーキライニング  
には

# トヨカロイ



## 《焼結合金摩擦材》

- 長い寿命 ●円滑、確実な作用
- 安定した特性 ●維持費低廉

当社は、焼結合金摩擦材料（トヨカロイ）のトップメーカーであるABEX社（旧称アメリカンブレーキ・シュー社、ウエルマン社吸収により社名、商標変更）の技術導入により更に世界水準を行く製品として好評を博して居ります。

## Ⓣ 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 / 名古屋営業所 TEL (211)5401  
 福岡営業所 TEL (28) 7187 / 工場・茅ヶ崎・山梨

### 磨耗部分の肉盛には

# “バンコー”

## ハードフェーシング”熔接棒を!!

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

発売元

## 川原産業株式会社

本社 大阪府浪速区寺町4丁目1番1号 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番1号 電話東京(432)3581  
 名古屋出張所 名古屋市中区六軒町2丁目1番1号 電話名古屋(571)2458  
 九州出張所 北九州市小倉区大門町1丁目7番1号 電話小倉(56)308

製造元

## 萬興電極棒株式会社

# ブルドーザー・ショベルの

足廻りの

**再生** バンコー表面硬化熔接棒による肉盛熔接

**パーツ** トキロン製品の御用命は

優秀な技術と豊富な経験ある弊社へ

(トキロン 関西 中部 地区  
サービスデポ)

## 川原産業株式会社

|        |   |                |                 |
|--------|---|----------------|-----------------|
| 本      | 社 | 大阪市浪速区幸町4丁目1   | 電話大 阪(561)代0555 |
| 東京出張所  |   | 東京都港区芝中門前町1丁目3 | 電話東 京(432)3581  |
| 名古屋出張所 |   | 名古屋市西区六旬町2丁目10 | 電話名 古屋(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 クレッシャー/スクリーン

計画から設計

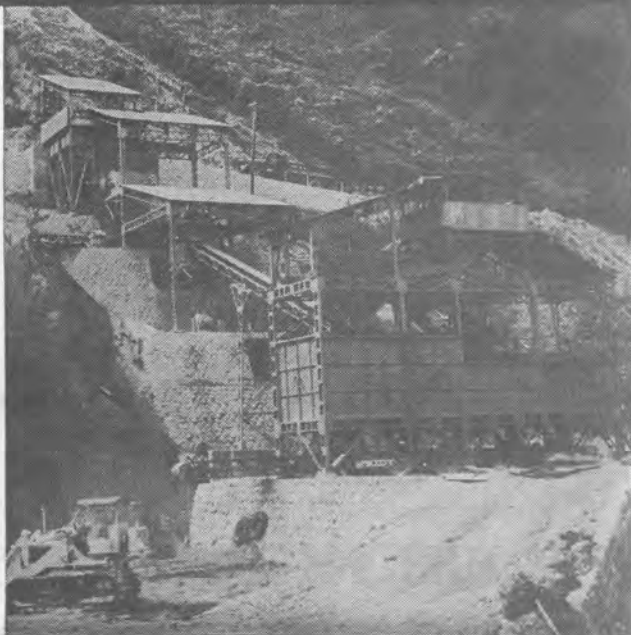
製作・施工と

アフターサービスまで



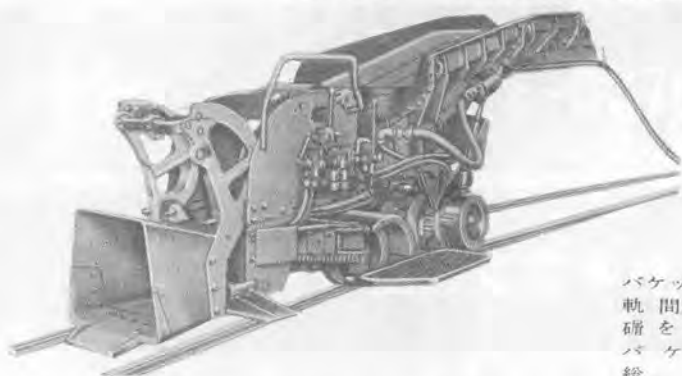
大塚鉄工株式会社

東京都港区三田5丁目7番1-104号 TEL 東京(451)1161(代表)



# “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           |
| 礫を取り得る幅      | 3100mm              |
| バケット容量       | 0.25 m <sup>3</sup> |
| 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    | 東京都大田区東糀谷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1-1条西6-415    | 電話 (51) 6151       |

# バイブレーター専門メーカー

コンクリート打込工事に!

棒型振動機

〈モーターフレキシ式〉

あらゆる

**振動**

をつくる

打込工事になんでも打てる!

チャックハンマー (特許)

〈可搬式振動杭打機〉



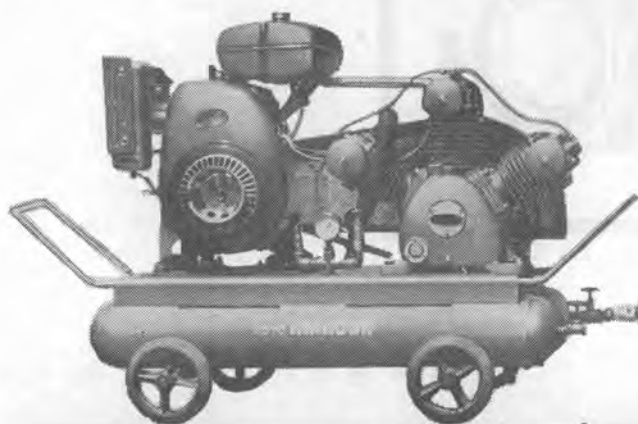
山田機械工業株式会社

本社営業所 東京都北区福付町3丁目16番地  
電話 赤羽 (902) 代表4111-4  
戸田工場 埼玉県戸田市大字新曾5138番  
電話 藤 0484 (42) 5059・5060



# 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……

バイブロコンパクター  
KC-2B型



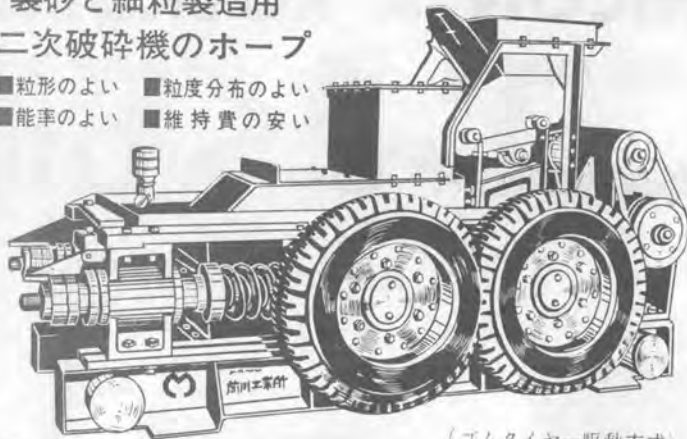
 近畿車輛株式会社

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

製砂と細粒製造用

二次破碎機のホープ

- 粒形のよい
- 粒度分布のよい
- 能率のよい
- 維持費の安い



ロール ブレーカー

# 粉碎機の トップメーカー

- 各種クラッシャー
- ロールブレイカー
- ハンマクラッシャー
- RG型パイブレイ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



前川工業所  
株式会社  
鋳山・化学・建設用機械製作

営業所・大東工場 大阪府大東市大字永野271  
電話(0720)72-7321(代)  
放出工場 大阪市城東区放出町1103  
電話(06)961-6251(代)  
東京営業所 東京都中央区日本橋小舟町2-8(上茶ビル内)  
電話(03)662-44001(代)

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  
スクレップドーザ  
トラッククレーン  
トレーラー  
ディーゼル発電機



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  
本沢営業所 山形県米沢市城北町1-1-3 電話(02382)30861  
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)829161  
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)826352

D-107-M40B型 杭打機



# 理研ダイヤの ダイヤモンド コアビット

## ■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

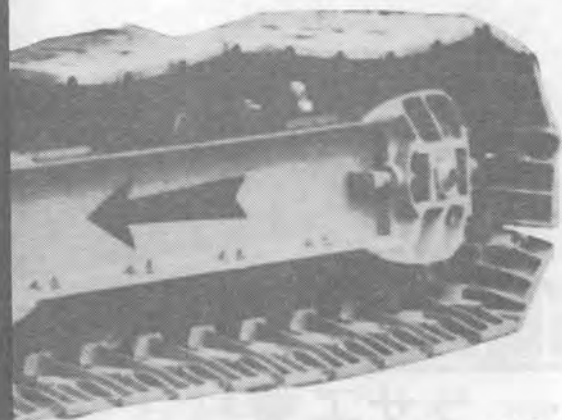
## 理研ダイヤモンド工業株式会社

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1-5-3 TEL (807) 7375



ブルドーザ・ショベルの

# 足廻りの再生は技術の弊社へ



少い経費で完全再生

## 中央産業株式会社

本社 東京都目黒区本町3-12-16 電話東京 (712) 代0156~9-0150  
工場 東京都町田市野津田町217 電話町田(32)8653町田(35)2242

# Roller

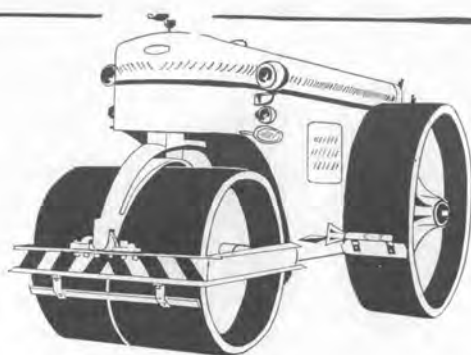
新製品

フックラッチ・  
フーチェンチ!!

全油圧式



■KR-15型 8.6-15 鶏 タイヤ・ローラ



■MR-10型 マカダム ロード・ローラ



## 旭建機株式会社

本社・工場 東京都江戸川区船堀町1-8-22  
 東京営業部 電話 東京(680)7121(代表)  
 大阪営業部 大阪市北区曽根崎新地3-47(沢田ビル内)  
 電話 大阪(341)9194  
 八千代工場 千葉県千葉郡八千代市荻田町919番地  
 電話 八千代(0474-8)8231-3  
 サービス工場 東京都葛飾区細田3-12-13  
 電話 東京(657)2151(代表)



# 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064636-8, 1731-8  
 仙台機械営業所 仙台市東一番丁11(東一ビル) 電話0516762597230333  
 名古屋機械営業所 名古屋市中村区岩王山通り7の1(田代ビル) 電話(661)2244(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022282, 05231-6

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



# MCB7-110 大型ブレーカー

すばらしい破砕力を持つ大型モーターブレーカーができました。従来の手持ちブレーカーの8倍の破砕力を持っております。用途は採石、鉍石の小割、コンクリート及び道路の破砕、化学工場の原料破砕等広範囲に使用可能です。お手持ちのブルドーザー、ショベルローダー、バックホー、エキスカベーター、パワーショベル等に簡単にお取付けできます。



## 特長

- ① クイックスタートスロットル
- ② ダブルキック ダイレクト フローバルブ
- ③ ロングライフピストン
- ④ ロングシャック

| 仕様 MCB7-110 |                           |                           |
|-------------|---------------------------|---------------------------|
|             | A 型                       | B 型                       |
| シリンダー径      | 110mm                     | 110mm                     |
| ピストンストローク   | 230mm                     | 305mm                     |
| ピストン重量      | 16.5kg                    | 24.5kg                    |
| 打撃数         | 550/毎分                    | 400/毎分                    |
| 空気消費量       | 4.5~6m <sup>3</sup> /毎分   | 4.5~6m <sup>3</sup> /毎分   |
| 空気圧力        | 5.0~7.0kg/cm <sup>2</sup> | 5.0~7.0kg/cm <sup>2</sup> |
| 全長          | 1280mm                    | 1280mm                    |
| 重量          | 130kg                     | 170kg                     |
| シャック寸法      | 80φ×210mm                 | 80φ×210mm                 |



人件費の減少と能率の向上！  
新製品！！



栗田さく岩機株式会社

東京都墨田区錦糸町4-16-17 TEL東京(03)625-3331代

# Hayashi VIBRATORS

勲四等瑞宝章  
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(代)  
大阪出張所 大阪市西区本田町2丁目15-4 電話(581) 2875(代)  
工場 東京都大田区矢口2丁目21-33 電話(732) 5691(代)



頑強な足廻り・強力な油圧機構

三井アイムコ  
ME 123C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!!

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ターン
- 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

製造元

三井造船日開工場

東京都中央区築地5丁目6の4 電話 東京(543)0371(代)

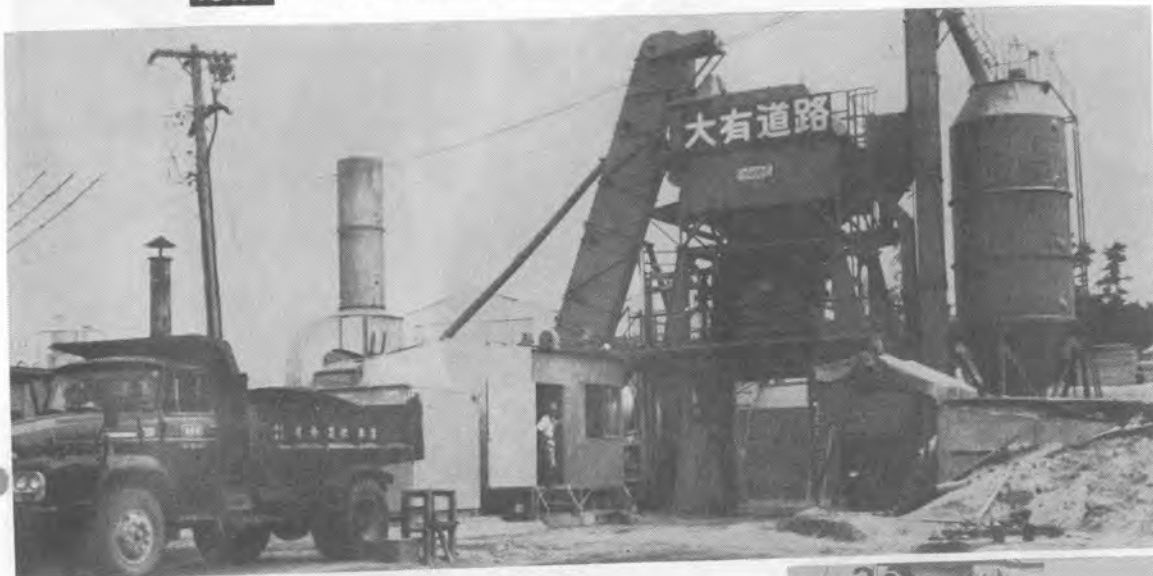
地区営業所 札幌・仙台・東京・名古屋・神戸・福岡

横浜市 鶴見区市場町1-150  
電話 横浜(521)2141(大代表)

**Cedarapids**

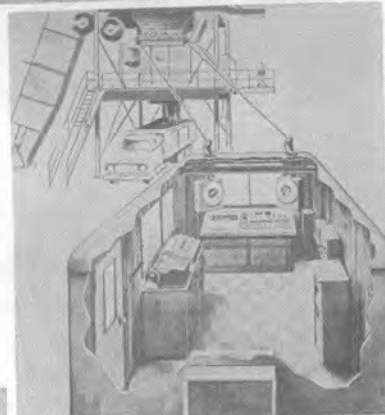
built by  
**IOWA**

東名高速道路工事岡崎地区にて調整完了本工事直前の  
セダラピッド アスファルト プラント



リモート オフ プラント スケール 附属  
セダラピッド H-340 120~144 T/H  
アスファルト バッチ プラント

全自動ノッチカードシステム附属  
骨材、アスファルト重量記録装置  
バッチ容量：1,800kg  
アスファルト投入装置：圧力噴射方式  
ミキサー：スパイラル方式パドル組合せ  
型式 7224B 全自動バーナーを備えたドライヤー  
我が国初の  
型式 CH-72A 水平型ダストコレクター



上図 リモート オフ プラント スケール



左図 セダラピッド型式 OM-S 120~180 T/H  
ベース ミキシング プラント  
ミキサー：連続式バグミル ミキサー

IOWA MANUFACTURING COMPANY

CEDAR RAPIDS

日本販売総代理店

サービス代行社

GENERAL ROAD EQUIPMENT SALES CO., LTD. エム アンド エム サービス株式会社

東京都千代田区内神田二丁目13番地中村ビル 256-7737-8



掘削作業は

全油圧式パワーショベル

# NIKKO-O&K RH3 RH5

におまかせ下さい

RH-3型 仕様

| 要 目           | 仕 様                          |
|---------------|------------------------------|
| 全 装 備 重 量     | 8,600 kg                     |
| 旋 回 速 度       | 13.5rpm                      |
| 走 行 速 度       | 0 ~ 2.2km/h                  |
| 接 地 圧         | 430 mm 0.4kg/cm <sup>2</sup> |
| 登 坂 能 力       | 40% (22°)                    |
| サイクルタイム       | 17sec (99° 旋回ダンブ積込)          |
| 油 圧 系 統       | 可変容量アキシャルプランジャー型(P.C 装置付)    |
| 吐 出 圧 力       | 最高 250kg/cm <sup>2</sup>     |
| 吐 出 量 1 分 当 り | 最大 73 ℓ/min                  |
| 数 量           | 2 個                          |

| 要 目     | 仕 様                       |
|---------|---------------------------|
| 油 圧 系 統 | 型 式 固定容量アキシャルプランジャー型      |
|         | 数 量 3 個                   |
| 原 動 機   | 名 称 MITSUI DEUTZ F3 L812  |
|         | 型 式 3 気筒 4 サイクル直列 (渦流室式)  |
|         | 出 力 38 PS (2,300 rpm)     |
|         | 燃 料 軽 油                   |
|         | 燃 料 消 費 量 185g/psh (全負荷時) |
|         | 総 排 気 量 2550cc            |
|         | 冷 却 方 式 空 冷               |
|         | 燃 量 タンク 容 量 90 ℓ          |

発 売 元

 **東洋棉花株式会社**

機 械 第 3 部 建 設 機 械 課

製 造 元  **株式 会社 日 本 製 鋼 所**

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

本店 東京都千代田区有楽町1-12(日比谷三井ビル) 電/東京(03)501-6111(大代表)



# 高周波振動杭打機

KM2—1200型(40HP)

KM2—2000型(50HP)

KM2—2700型(75HP)

## KM2型の特色

1. 高周波・高加速度  
摩擦力は $\frac{1}{2}$ 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. 強力な油圧チヤック  
75トンの押圧力



総発売元

 **東洋棉花株式会社**

機械第三部

設計監理 建設機械調査株式会社

製作工場 伊丹工業株式会社

大阪本社 大阪市東区瓦町2丁目6-4 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

大阪市福島区上福島中2丁目38番地 TEL (458) 0831-5

兵庫県伊丹市南本町8丁目28番地 TEL 伊丹 (0727) 72-0201

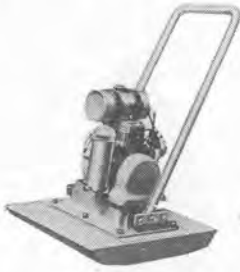
伝統と技術を誇る!!



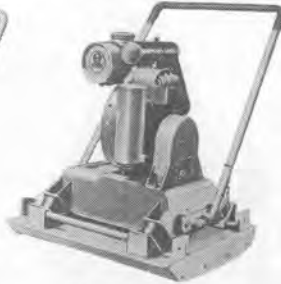
# WACKER

## 高振動締固め機械

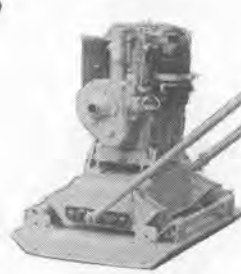
### ビブロ・プレート・グループ



BVPN-50型



BVPN-75型



DVPN-75型



BVPN-1000型

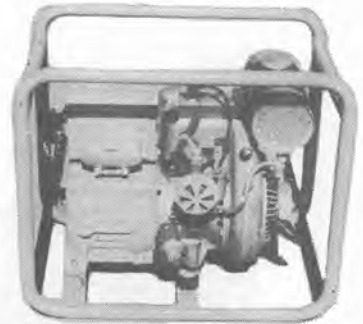
### ブレイカー・グループ



BHF 25K U型

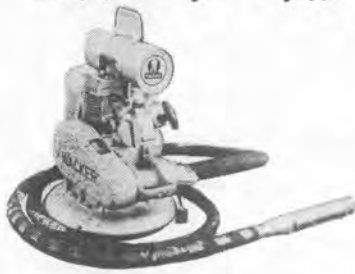


EHL 8/42型  
(電動ブレイカー)



HBA 1.5型  
(発電機)

### バイブレーター・グループ



IRB 型  
高振動バイブレーター



IRGM 2/380型



IREFM 1Y/42型  
(モーター内蔵)

〈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)

大阪営業所  
九州営業所  
仙台出張所

大阪市生野区巽四條町71の6  
福岡県福岡市清川3の14街  
宮城県仙台市大町4の176(三洋機械内)

TEL 757-2565

TEL 53-8598

TEL 23-8687

# 世界にはばたくワッカー・グループ

# WACKER



## 高振動締固め機械

ワッカー多段式スプリング機構  
ビプロ・ランマー

### ◆特徴

BS-100Y型は画期的な全自動式オイル潤滑機構を採用しオイル交換時間が300時間毎で保守・維持の大幅な改善更に完全な密封式機構の為25%以上も摩耗・消耗を低減しました。

### ◆仕様

重量 約100kg エンジン馬力2.6PS 燃費 0.9ℓ/時 振動数 430-540毎分 填圧深度 55cm 作業能力 約180m<sup>2</sup>/時  
シャワーの寸法40-39cm 高さ 90cm 巾 46cm 長さ 90cm



BS-100Y型



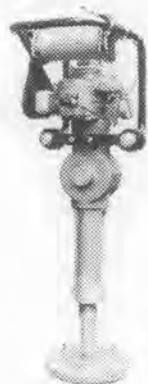
BS-50型

### ◆特徴

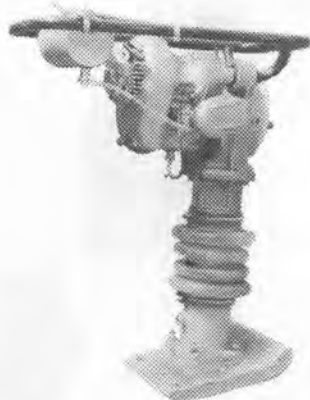
BS-50型は50kgクラスで、ダイナミックな填圧力を誇っており、Vベルトを介さない駆動エンジンと振動体が直結されているユニークな設計です。なお軽量でしかも使い易く高能率的な填圧機です。

### ◆仕様

重量 55kg エンジン馬力 1.75PS 燃費 0.7ℓ/時 振動数 450-650毎分  
填圧深度 30-40cm 作業能力 80-120m<sup>2</sup>/時 シャワーの寸法 28-38cm  
高さ 115cm 巾 35cm 長さ 53cm



最軽量ランマー(18kg) BS-15型



最新機種 BS-60Y型(完全オイル潤滑)

(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

大阪営業所  
九州営業所  
仙台出張所

大阪市生野区巽四條町71の6  
福岡県福岡市清川3の14街  
宮城県仙台市大町4の176(三洋機械内)

TEL 757-2565  
TEL 53-8598  
TEL 23-8687

# FUJICAR V-KART

# 三輪自走式 K-029型

## V-KART は .....

あらゆる運搬荷役に最高の能率を  
発揮する独特のクレーン車です。  
FUJICAR V-カードをこんな作業  
にご使用下さい。

- 倉庫の運搬、荷役に
- 機械工場の組立・分解作  
業に
- 土木建設の現場工事に
- 鋼材、木材、石材等の荷  
役運搬に
- 電力会社の電柱、トランス  
として下さい。
- 設置作業に
- 港湾荷役やドック内作業に
- 電機、化学プラントの保守  
に航空機等の整備工場に
- 住宅、造園作業に
- その他、全ての産業に常備

### 主要諸元

|       |                       |                                     |
|-------|-----------------------|-------------------------------------|
| 型式    | K-029型 3輪自走油圧式クレーン    |                                     |
| 性能    | 最大荷重                  | 2,900kg                             |
|       | 走行速度                  | 14.5km/h                            |
|       | 登坂能力                  | 12度                                 |
|       | 最小回転半径                | 2.550%                              |
|       | フック速度                 | 伸縮 abt 2m/12sec<br>俯仰 abt 58°/12sec |
| 揚程    | 標準                    | 4.750%                              |
|       | 補助ブーム付                | 7.200%                              |
| 要目    | 自重                    | 2,200kg                             |
|       | 全長                    | 3.790%                              |
|       | 全巾                    | 1.690%                              |
|       | ブーム長さ                 | 最短 2.280%<br>最長 4.280%              |
| 車輪    | 駆動輪                   | 7.00-12-12P                         |
|       | 従動輪                   | 6.00-9-10P                          |
| 機関    | 名称                    | ダイハツD型エンジン                          |
|       | 形式                    | 空冷2サイクルⅠ気筒<br>(オイルマチック方式)           |
| 油圧装置  | ポンプ形式                 | ギヤポンプ                               |
| 安全装置  | 吐出量                   | 18ℓ/min                             |
|       | 使用圧力                  | 100kg/cm <sup>2</sup>               |
| 特別附属品 | 過負荷安全装置<br>(油圧自動制御方式) |                                     |
|       | エキステーションブーム<br>フィード   |                                     |



製造元



発売元



富士車輛株式會社  
東京建機株式會社

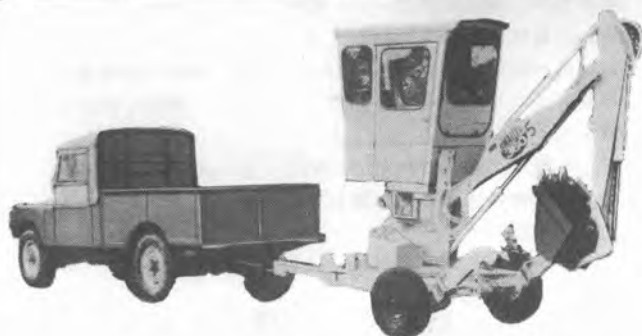
本社 東京都渋谷区大和田町81 TEL東京(461)1151代 TELX(242) 2506  
 東京支店 東京都渋谷区大和田町81 TEL東京(03)461)1101代 TELX(242) 2506  
 東北支店 仙台市花京院通70 TEL仙台(0222)121) 6281代 TELX(852) 753  
 横浜営業所 横浜市中区新町1-4-12 TEL横浜(045)651)2251代 TELX(3822) 455  
 秋田営業所 秋田市山王3-1-13 TEL秋田(01882)13) 9281代 TELX(8423) 67  
 大阪営業所 大阪市西淀川区柏里町2-16-28大村ビル TEL大阪(06)471)1821(代)

日本を含め世界  
14ヶ国特許  
けん引油圧式  
バックホー&ショベル

# Smalley-360

ユーザーから  
こんな評価を  
いただいております。

- けん引式の為運搬代がいらぬ
- 大きな機械が入らない場所で360°全旋回するのでこの機械でないと採算が合わない
- 人手不足がこの機械で補える
- 小型、手軽で機械維持費が少いので機械の働動率が高い



## 仕様・諸元

本体重量 1,500kg  
 外形寸法 2.600m×1.700m×2.600m  
 原動機 リスターS、R、I  
 空冷ディーゼル9HP/2,000  
 油圧ポンプ 28ℓ/min 157kg/cm<sup>2</sup>  
 堀削深さ 2.514m  
 リーチ 3.734m  
 最大ダンプ高 2.900m  
 バケット容量 0.13m<sup>3</sup>  
 タイヤ 6P 24×750



日本総代理店

**東京建機株式会社**

本社 東京都渋谷区大和田町81 TEL東京(46)11151代 TELX(242)2506  
 東京支店 東京都渋谷区大和田町81 TEL東京03(46)1101代 TELX(242)2506  
 東京支店 仙台市花京院通70 TEL仙台(0222)(2)6281代 TELX(852)753  
 横浜営業所 横浜市中区新町1-4-12 TEL横浜(045)651)2251代 TELX(3822)455  
 秋田営業所 秋田市山王3-1-13 TEL秋田(01882)(3)9281代 TELX(8423)67  
 大阪営業所 大阪市西淀川区柏里町2-16-28大村ビル TEL大阪(06)471)1821(代)



天府式積算電気時間計 世界的ハイレベルの製品

# 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間計で、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     | A H 1 4 (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% (約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。<br>(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。<br>(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



A H — 1 4 型  
(重量 250g)

# ゼニット・レコーダー

スイス製・世界最高級品



V<sub>2</sub> — 72 — C 型

■ 本レコーダーは、車輛機械の運轉作業時に、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  
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)  
T E L (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) T E L (261)8202



## “UNIMOG”とはUniversal-Motor-Gerät即ち多目的作業車の略です

このウニモク トラクターは、従来のトラクターの概念を破ったトラクターとして正に革命的であり、そのユニークなデザインは数々の特徴を生みだしております。即ち前後側面3箇所のP.T.O及び前後パワーリフト、さらに2段のクローリングギヤとデフロック装置を有し、最大登坂能力約35°、横転角度約40°のすぐれた機動性はまさに移動動力源と云えましょう。



フロント・ローダー  
クニモクの強力な推進力を利用して積込み作業も付えるよう、バケットのエンジンには強度2,500kgの特殊鋼板を使用し、すべて油圧コントロールにより行なわれます。



デマック・バックホー(クラムシエル作業)  
クラムシエルバケットをカーバケットに装着替えする事に依って、深さ2.8mの掘削作業が出来ます。前部には発電機、プルトーザー、フロントローダー、コンプレッサー等が取り付けられ、作業現場の移動は67km/時で行なわれます。



ホッピング・バイブレーター  
本機は、前後部にバイブレーションプレートを装備させる事により、転圧力を地中に伝達させ、より転圧効果を高められる様、独特の機械設計がほどこされてあり、転圧力5,500kgの性能を發揮します。

## ウニモクは貴方を休ませます

ウニモクはどのような作業の要求にもお答えします。ウニモクは四輪同サイズ、前後車輪等速回転する真の四輪駆動トラクターなのです。車輛重量がフルに作業に生かされます。荷台は三方開き、三方ダンプです。1トンまでの荷物の運搬にはトレーラーは不用です。ディマック・バックホーのような作業機も簡単に取付きます。従って人員輸送用としてもただちに使用出来ます。ウニモクの運転席には鋼製と幌の二種類あり、ショック・アブソーバー、コイルスプリングの懸架と、デラックス・シートは運転手の疲労から守ります。車速は67km/hから1.4km/hまでの前進6段、後進2段シンクロメッシュ・トランス・ミッションを装着しています。ウニモクには動力取出口が前後側面に出ておりますからウニモクのエンジン自体が多くの作業に動力源として使用されます。後部パワーリフトや、油圧を使用する作業機も簡単にウニモク本体の油圧装置に連結して使用出来ます。

上記のような特徴からウニモクは、運搬車輛として、動力源として、作業機械として、あるいはこれら3つの用途を交替で使用される事が出来るわけです。またウニモクの作業機には、すでに一般的に使用されているものだけでなくお使いになる顧客に独自の作業機を考案して使用していただけるために必要な装置をすべて備えているわけです。ウニモク作業機は本体の前部、後部、あるいは荷台の上の3ヶ所に取付けることができます。



### ウエスタン自動車株式会社 機械部

代理店 株式会社 梁瀬

本社 東京都港区芝浦1-6-38 TEL (452) 4311 / 札幌 札幌市東月寒47 TEL (86) 3101  
仙台 仙台市大町1-104 TEL (22) 4171 / 名古屋 名古屋市中区丸田町1-5 TEL (241) 2531  
大阪 大阪市西淀川区千舟東1-9 TEL (472) 1171 / 福岡 福岡市平尾新川町36 TEL (52) 1221

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



プランチャ型トレミー管

| 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

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



各種建設機械 / 設計 / 製作 / 販売



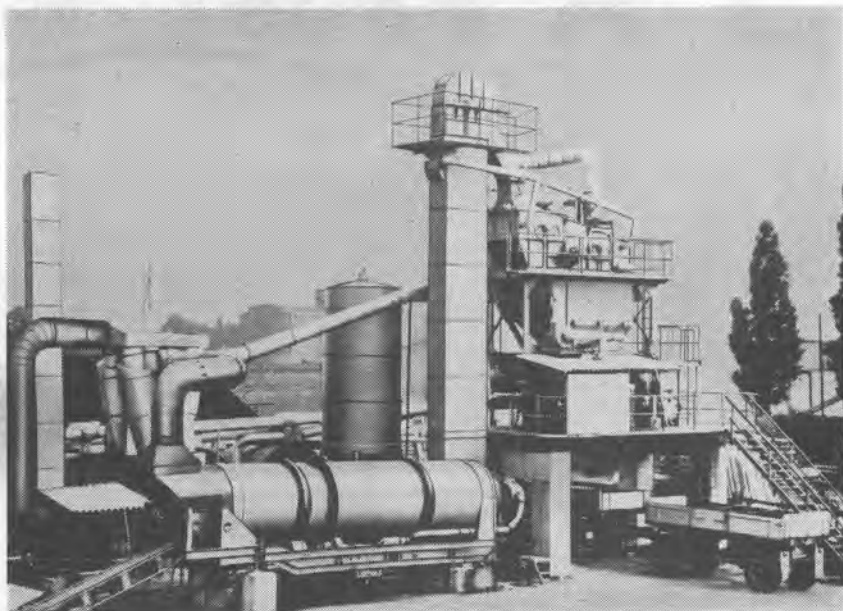
## 田中鉄工株式会社

|        |                   |                    |
|--------|-------------------|--------------------|
| 東京営業所  | 東京都中央区日本橋本町4丁目1番地 | TEL(代) 03-241-4266 |
| 本社工場   | 福岡県久留米市合川町57      | TEL(代)04422-2-6277 |
| 東京工場   | 東京都北多摩郡大和町芋窪247   | TEL(代)0425-61-1311 |
| 名古屋出張所 | 名古屋市千種区内山町3の29    | TEL 052-741-1716   |
| 大阪出張所  | 吹田市寿町2の8          | TEL 06-382-0951    |
| 札幌出張所  | 札幌市澄川二条一丁目        | TEL 0122-81-2007   |

**MITSUI  
MIIKE**

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



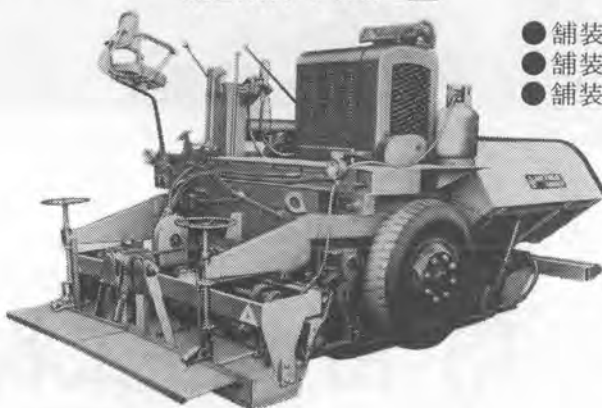
西独ウイバウ社と技術提携

- 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

高能率を発揮する

## 三井アスファルトフィニッシャ

MEMR-F802型



主要仕様

- 舗装能力 60t/h
- 舗装幅 1.8~3.6m
- 舗装厚 10~100mm
- 自走速度 10.2~61.3m/min
- 作業速度 2.5~15.2m/min
- 機関 29ps 1,800rpm
- 全備重量 6,500kg



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(代)(270) 2001  
営業関係 東京・三池・福岡・広島・大阪・名古屋・札幌



## 2月号PR目次

### — A —

|             |      |
|-------------|------|
| (株) 浅野齒車工作所 | 前付13 |
| 旭建機(株)      | 後付40 |

### — C —

|         |      |
|---------|------|
| 中央産業(株) | 後付39 |
|---------|------|

### — D —

|           |      |
|-----------|------|
| 第百通信工業(株) | 後付52 |
|-----------|------|

### — 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)   | 〃 16 |
| (株) フタミ広島屋 | 〃 26 |
| 古河鋳業(株)    | 〃 33 |
| 富士機工(株)    | 後付54 |

### — G —

|          |      |
|----------|------|
| 岐阜輸送機(株) | 前付20 |
|----------|------|

### — H —

|             |      |
|-------------|------|
| 日立建機(株)     | 表紙4  |
| 北越工業(株)     | 前付31 |
| (株) 日立製作所   | 〃 38 |
| 早崎産業機械(株)   | 後付10 |
| 範多機械(株)     | 〃 25 |
| 林バイブレーター(株) | 〃 43 |

### — I —

|             |      |
|-------------|------|
| 石川島播磨重工業(株) | 前付1  |
| 岩手富士産業(株)   | 〃 19 |

### — J —

|          |      |
|----------|------|
| 自動車機器(株) | 後付32 |
| 重車輛工業(株) | 〃 38 |

### — K —

|             |         |
|-------------|---------|
| 萱場工業(株)     | 前付6     |
| 川崎重工(株)     | 〃 10    |
| (株) 加藤製作所   | 〃 11    |
| 汽車製造(株)     | 〃 21    |
| 兼松江商(株)     | 〃 22・23 |
| キャタピラー三菱(株) | 〃 25・綴込 |
| (株) 小松製作所   | 〃 28・29 |
| (株) 気工社     | 〃 39    |
| 近畿工業(株)     | 〃 40    |
| 久保田鉄工(株)    | 後付6・7   |
| (株) 北井製作所   | 〃 8     |
| (株) 神戸製鋼所   | 〃 12・13 |
| 極東機械産業(株)   | 〃 16    |
| (有) 建設部品    | 〃 20    |
| 光洋機械工業(株)   | 〃 30    |
| (株) 川口製作所   | 〃 33    |
| 川原産業(株)     | 〃 34・35 |
| 近畿車輛(株)     | 〃 37    |
| 栗田鑿岩機(株)    | 〃 42    |

### — M —

|           |     |
|-----------|-----|
| マイカイ貿易    | 表紙3 |
| 真砂工業(株)   | 前付2 |
| (株) 明和製作所 | 〃 3 |
| 丸紅飯田(株)   | 〃 4 |
| 三菱重工業(株)  | 綴込  |
| マルマ重車輛(株) | 後付4 |

|                     |       |
|---------------------|-------|
| 三笠産業(株) .....       | 18・19 |
| (株) 亦木荷役機械工務所 ..... | 27    |
| (株) 前川工業所 .....     | 38    |
| 三井造船日開工場 .....      | 44    |
| (株) 三井三池製作所 .....   | 後付56  |

— N —

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| 日本工具製作(株) .....           | 前付17  |
| 中村自動車工業(株) .....          | 18    |
| 日熊工機(株) .....             | 20    |
| 日綿実業(株) .....             | 26    |
| (株) 中山鉄工所 .....           | 30    |
| 南星機械販売(株) .....           | 32    |
| (株) 新潟鉄工所 .....           | 35    |
| 日特金属工業(株) .....           | 37    |
| 新田産業(株) .....             | 後付2   |
| 日本フランチ・オイル・クリーナー(株) ..... | 14    |
| 内外車輛部品(株) .....           | 5     |
| 日本輸送機(株) .....            | 31    |
| 日本建機(株) .....             | 41    |
| 日本ワッカー(株) .....           | 48・49 |

— O —

|               |      |
|---------------|------|
| 大塚鉄工(株) ..... | 後付35 |
|---------------|------|

— P —

|               |      |
|---------------|------|
| (株) プリモ ..... | 後付24 |
|---------------|------|

— R —

|                     |      |
|---------------------|------|
| ライカ電潜(株) .....      | 後付32 |
| 理研ダイヤモンド工業(株) ..... | 39   |
| ラサ工業(株) .....       | 40   |

— S —

|                    |     |
|--------------------|-----|
| (株) 柴田建機研究所 .....  | 前付7 |
| (株) 桜川ポンプ製作所 ..... | 14  |
| 佐賀工業(株) .....      | 19  |
| 神鋼電機(株) .....      | 27  |
| 昭和機材(株) .....      | 34  |
| 新東亜交易(株) .....     | 後付3 |
| 三和機材(株) .....      | 17  |
| 酒井重工業(株) .....     | 33  |

— T —

|                   |            |
|-------------------|------------|
| 東洋工業(株) .....     | 表紙4        |
| (株) 東京計器製造所 ..... | 前付8        |
| 帝石 鑿井工業(株) .....  | 18         |
| 東洋運搬機(株) .....    | 24         |
| 特殊電機工業(株) .....   | 36         |
| (株) 田原製作所 .....   | 40         |
| 東京工機(株) .....     | 後付1        |
| 東洋棉花(株) .....     | 9・11・46・47 |
| 東京ブルドーザー(株) ..... | 15         |
| (株) 東京鉄工所 .....   | 22・23      |
| 東洋カーボン(株) .....   | 34         |
| 太空機械(株) .....     | 36         |
| 東洋商事(株) .....     | 37         |
| 東京建機(株) .....     | 50・51      |
| 田中鉄工(株) .....     | 55         |

— U —

|                   |         |
|-------------------|---------|
| 浦賀重工業(株) .....    | 後付28・29 |
| ウエスタン自動車(株) ..... | 53      |

— Y —

|                    |      |
|--------------------|------|
| 油谷重工(株) .....      | 前付5  |
| 油研工業(株) .....      | 12   |
| 山武ハネウエル計器(株) ..... | 後付21 |
| 山田機械工業(株) .....    | 36   |

— Z —

|               |      |
|---------------|------|
| ゼネラルロード ..... | 後付45 |
|---------------|------|

# ク ー ゼ 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(552)6101 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

# 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                  |
| 転圧     | 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 <sup>2</sup> /時 | 1,125m <sup>2</sup> /時 |
| 方向転換   | その場旋回                  | ハンドガイド                 |



## マイカイ貿易株式会社

本社：東京都千代田区麹町3-7 電話 東京(263)0281 (大代表)  
福岡支店：福岡市上辻の堂26 (ナショナルビル) 電話福岡(43)6287  
北海道出張所：札幌市大通り東7-12 電話札幌(24)2061  
松本出張所：長野県松本市桐2-3-6 電話松本(2)5117  
大館出張所：秋田県大館市谷地町後45-7 電話大館(2)1667

# 知られていないTS09だけの魅力 動力の伝達効率が抜群!



エンジンの力が足まわりに伝わるまでに、どの位のロスがあるだろうか? TS09についていえば、つねに15~20%程度。類車中随一の実力です。

- バケット容量……………1.5m<sup>3</sup>
- 定格出力……………100PS
- 全装備重量……………14.3t

## TS09 日立トラックショベル

**日立建機** 株式会社  
東京都千代田区内神田1-2-10号  
(日立羽衣別館)  
電話・東京(03)293-3611(代)



建設の機械化

定価 一部 百五十拾円

強馬力・疲れ知らずのさく岩機

## TY85-LD レッグドリル

構造面からみた特長のかずかず

- ①ラージボア・ショートストローク機構による抜群の穿孔スピード
- ②材質の吟味や完全潤滑方式による耐久力の増大した内蔵部品
- ③防音を兼ねる排気方向変換式エキゾーストデフレクターの採用
- ④ねじりバネとアームを組合わせた防振ハンドルによる疲労の減少



発売元

### 東洋さく岩機販売株式会社

製造元・広島 東洋工業株式会社

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・広島