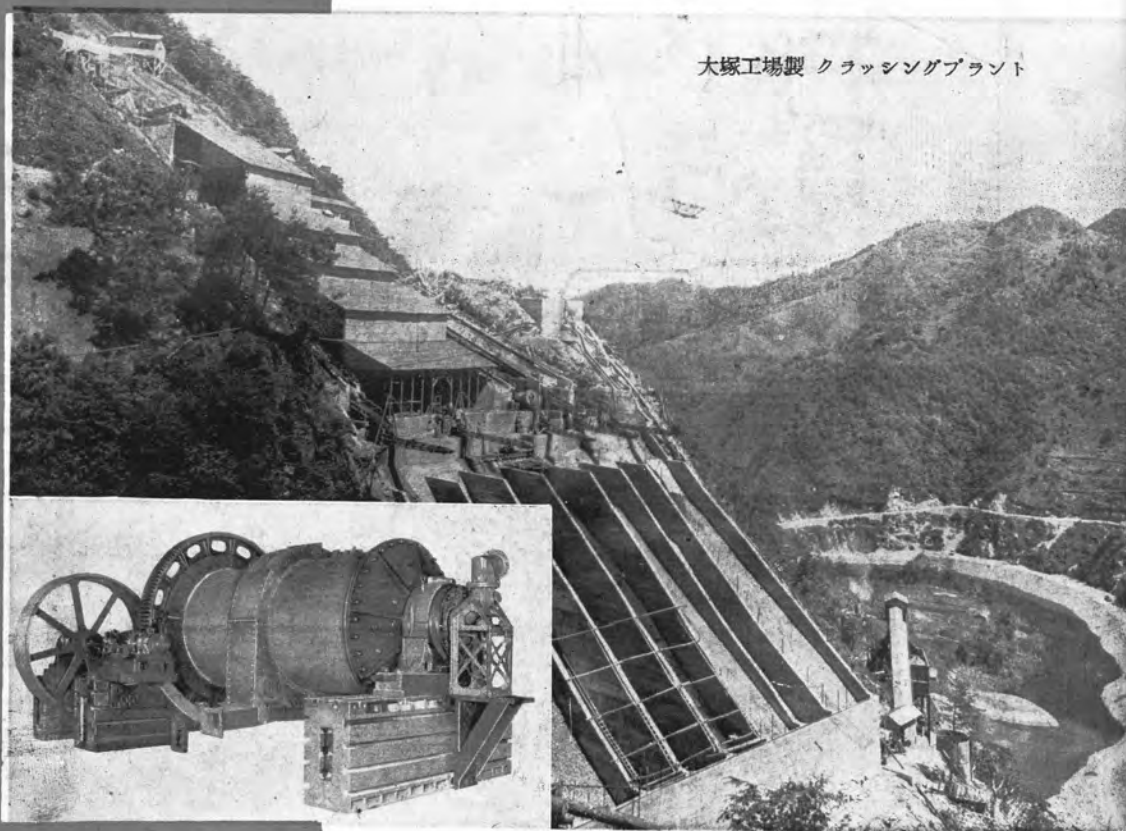


建設の機械化

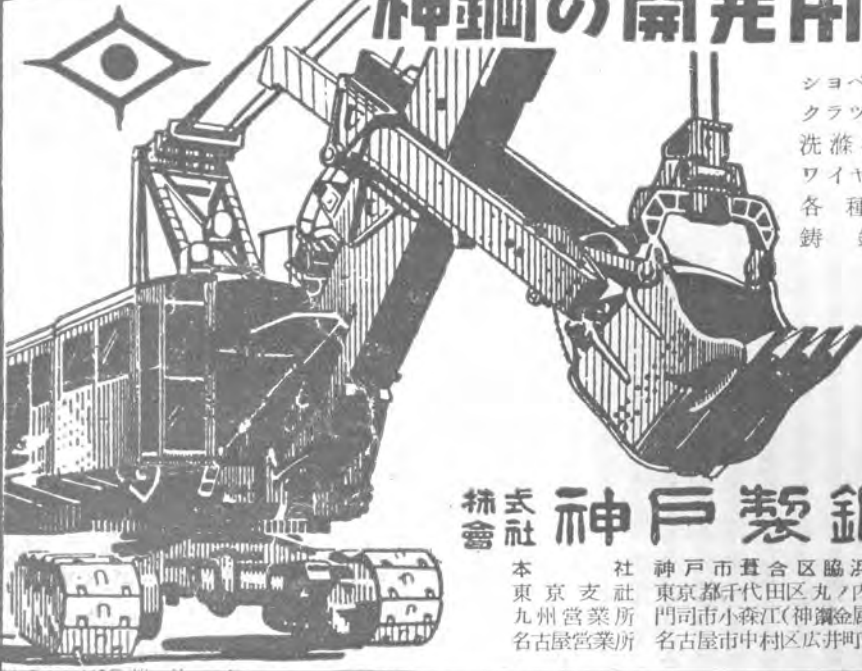


社 團 法 人
日 本 建 設 機 械 化 協 会

11 1954

Kobe Steel

神鋼の開発用機械



シヨベル・ドラグライン
クラツシャー・篩別機
洗滌機・空気圧縮機
ワイヤロープ・熔接棒
各種圧延鋼製品
鑄鍛鋼製品

株式会社 神戶製鋼所

本社 神戸市葦合区臨浜町一丁目
東京支社 東京都千代田区丸の内(鉄鋼ビル)
九州営業所 門司市小森江(神鋼金屬門司工場内)
名古屋営業所 名古屋市中村区広井町(名古屋ビル)



後藤機械の

コンクリートミキサー

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



後藤機械製造株式会社

本社工場 名古屋市^{シニョウシ}中川区西女子町 電話南局(32) 3553・3554・3845・4294番
東京出張所 東京都中央区両国壱番地 電話 茅場町(66) 6856・1962番
大 阪 福 岡

オペレーターハンドブック「エンヂン編」予約募集について

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

東京都中央区銀座6丁目4番地 交詢ビル 211号室 電話銀座(57) 5270・6280・4438

建設機械化の能率を向上するためには、建設機械を取扱う運転員、整備員及び監督者が機械についての正しい知識を有することが要請される。特に毎日機械を取扱う運転員が機械について十分な知識を有するか否かは機械化施工の成否を左右する要件であるが、従来我が国にはこの種の適当な指導書がなかつたので多大の不便を感じていたところである。本協会においてはこの点に着目して、数年前より指導書専門部会を設置して、メーカー、ユーザー側の専門家を依頼して主として運転員が是非共心得ていなければならない事項を平易にとりまとめた、エンヂン、トラクター、ショベル系掘削機、ダレーター等のハンドブックの編纂を行つて来たが、今回他のものに先がけて、エンヂン編が上梓される運びとなつたのである。このハンドブックの内容は目次の通りであるが、委員各位の多年の経験と豊富な知識に基き建設機械の心臓部であるエンヂンの要点を極めて平易に解説したものであるから、建設機械の運転員、整備員は勿論建設機械化に関係ある各位及び学生諸君のための必携書として自信をもつてお奨めする次第であります。尚印刷完了は昭和29年10月末の予定であります。

(1) 造本企画 B5版、9冊、300頁、

(2) 編集委員 委員長 松村孫治(建設省土木研究所長)

委員 加藤三重次(建設省道路局道路企画課) 斎藤 義治(建設省土木研究所) 長尾 清(建設省大臣官房建設機械課) 伊藤 益雄(農林省農地局機械課)
大橋 秀夫(建設省土木研究所) 戸田 貞夫(日野ディーゼル) 清水 洋三(いすゞ自動車) 三宅 朝吉(三菱日本重工業)
藤田 弘明(民生ディーゼル) 中村 嘉彦(小松製作)

(3) 内 容 (目 次)

1	総 論	4.10	油圧不良	5.2.2.2	ピストンヘッド	6.8.1	始動前の準備
2	構造及び機構	4.11	圧縮不良	5.2.2.3	ピストンピン	6.8.2	エンヂンの始動
2.1	燃 焼 室	4.12	エンヂンが過熱する	5.2.2.4	ピストンリング	6.8.3	エンヂンの始動直後には
2.2	燃料弁体の主要部分	4.13	エンヂンの暴音	5.2.3	コネクティングロッド	6.8.4	運転中の注意
2.3	空気装置と潤滑装置	4.14	予知診断法の基礎	5.2.3.1	コネクティングロッド	6.8.5	エンヂンの停止
2.4	潤滑装置	4.15	セルモータの故障	5.2.3.2	サイドロッド	6.8.6	運転時の異常ハ
2.5	冷却装置	4.16	ダイナモが故障し欠け	5.2.4	クランクシャフト	6.8.6.1	バブチの発生
2.6	燃料装置	4.17	マグネットの故障	5.2.5	オーンベアリング及びワイドベアリング	6.8.6.2	各部の始動機構
2.7	ゴバチ	4.18	始動エンヂンが運転中停止する	5.2.5.1	オーンベアリング	6.9	整備及び調整
2.8	電装装置	5	検査及び試験	5.2.5.2	コネクティングベアリング	6.9.1	日常整備
2.9	始動装置	5.1	エンヂン台試験	5.2.5.3	サイドロッドベアリング	6.9.2	定期整備
3	運転操作法	5.1.1	試験器具及び目的	5.2.6	カムシャフト	6.9.3	分解工具
3.1	運転操作	5.1.2	試験の順序	5.2.7	フライホイール	6.9.4	整備方法
3.1.1	エンヂン始動方法	5.2	燃料装置の試験	5.2.8	タイコングリヤ	6.9.4.1	排気孔のカーボン除去
3.1.2	エンヂン始動	5.2.1	アフェルインシフトエンヂン試験	5.3	吸気装置	6.9.4.2	ブランチヤの噴射圧力調整
3.1.3	運 転	5.2.2	ノズル	5.3.1	サイレント	6.9.4.3	ノズルの噴射調整
3.1.4	エンヂンの停止	5.2.3	ゴバチ	5.3.2	エヤクローナ	6.9.4.4	潤滑油圧調整
3.1.5	夏期の取扱	5.3	電気装置の試験	5.4	潤滑装置	6.9.4.5	クランクコンプレッションの測定
3.1.6	冬期の取扱	5.3.1	ダイナモ試験機	5.5	燃料装置	6.9.4.6	燃料噴射特異現象
3.1.7	新エンヂンの取扱	5.3.2	ブレーキ試験機	5.6	燃料装置	6.10	故障の原因とその対策
3.2	點 検	5.3.3	セルモータ試験機	5.6.1	燃料装置	6.10.1	故障の原因
3.2.1	設備の整備	5.3.4	マグネット試験機	5.6.2	燃料装置	6.10.1.1	エンヂンが始動しない
3.2.2	毎日整備	5.3.5	バブチ試験機	5.6.3	燃料装置	6.10.1.2	運転中エンヂンが停止する
3.2.3	毎週整備	5.4	検査及び規格	5.6.4	燃料装置	6.10.1.3	エンヂン出力不足
3.2.4	毎月整備	5	KD型マイタルエンヂン	5.6.4.1	燃料装置	6.10.1.4	エンヂンがノックする
3.2.5	整備に必要な工具類	5.1	KD型エンヂンの構造及び機構	5.6.4.2	燃料装置	6.10.1.5	エンヂンの振動が強い
3.3	調 整	5.1.1	エンヂンの構造	5.6.4.3	燃料装置	6.10.1.6	エンヂンの作動不良
4	故障の原因とその対策	5.1.2	エンヂンの特徴	5.6.5	燃料装置	6.10.1.7	燃料の噴射量が過剰
4.1	エンヂンが始動しない	5.1.3	エンヂンのダイナモ	5.6.5.1	燃料装置	6.10.1.8	潤滑油の消費量が多過ぎる
4.2	運転中エンヂンが停止する	5.2	エンヂン本体の主要部分	5.6.5.2	燃料装置	6.10.1.9	油圧不良
4.3	エンヂンの出力不足	5.2.1	クランク及びクランクケース	5.6.5.3	燃料装置	6.10.1.10	エンヂンが過熱する
4.4	エンヂンがノックする	5.2.1.1	クランク	5.6.6	燃料装置	6.10.2	故障の原因
4.5	エンヂンの振動が強い	5.2.1.2	クランクライナ	5.6.6.1	燃料装置	6.11	エンヂンの整備
4.6	エンヂンの作動不良	5.2.1.3	バルブメカニクス	5.6.6.2	燃料装置	7	附 録
4.7	燃料消費量が多過ぎる	5.2.1.4	クランクケース	5.6.7	燃料装置	7.1	エンヂン生産者発表
4.8	潤滑油消費量が多過ぎる	5.2.2	ピストン及びピストンリング	5.7	燃料装置	7.2	エンヂン性能試験成績表
4.9	電圧計回針の振れの現状	5.2.2.1	ピストン	5.7	燃料装置	7.3	エンヂン性能試験成績表
				5.8	燃料装置	7.4	エンヂン分解検査表

(4) 予約方法 予約額価 1冊 会員 400円 送料 100円 非会員 480円 送料 100円 発売額価 1冊 会員 450円 送料 100円 非会員 540円 送料 100円
予約申込 御希望の向は直接本協会事務局へ送金するか又は 三菱銀行銀座支店(東京都中央区銀座 8~1) 又は振替口座東京 71122 に御送金下さい。入金があった場合のみ予約とみなします。

(5) 予約期間 昭和29年10月31日までとする。

「骨材破碎の理論と実際」 予約募集について

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

東京都中央区銀座6丁目4番地 交詢ビル 211 号室 電話銀座(37) 5273・6283・4139

わが国経済樹立の一環として、電源開発工事が朝野の注目の中に大々的に施工されており、その規模といふ、工事の機械化といふ洵に刮目に値いするものがあります。

本協会水力開発機械化専門部会では先に「ダム建設の機械化」並びに「トンネル建設の機械化」を刊行し電源開発の施工面及び使用建設機械について詳細に解説し、広く関係各位に御購読頂き大変好評を頂きましたが、今回更に堰堤工事には不可決な、しかもわが国ではまだ未解決となつている人工砂の問題について昨年末斯界の権威者により研究調査をして参り、また広く文献を蒐集するなど相当見るべき成果を挙げ得たものと確信しております。

ここにこの成果の一端としてロックプロダクト社の“Crushing Practice and Theory”の翻訳したものと並びにロッドミル及び最近わが国でも使用されてきたインペラーブレーカ等骨材破碎並びに製砂についての理論と実際面を蒐集してまとめ上げたものが今回発刊する「骨材破碎の理論と実際」であります。

現在わが国においてこの種文献が皆無の折り関係各位の好伴侶になるものと確信してお奨めする次第であります。

- (1) 途 本 企 画 B 5 版、約 150 頁、表紙タコニス、本文中質紙、写真図版多数収録限定版。
- (2) 価 値 予約募集中は——会員 1 冊 375 円、非会員 1 冊 450 円、送料 1 冊 50 円
予約打切後は——会員 1 冊 400 円、非会員 1 冊 480 円、送料 1 冊 50 円
- (3) 発 行 予 定 日 昭和 29 年 11 月上旬
- (4) 申 込 方 法 予約募集につき予約希望の方は申込みと同時に代金払込のこと、代金は下記に御払込み下さい。
三菱銀行銀座支店(東京都中央区銀座 8-1) 又は振替口座東京 71122 番

— 目 次 —

まえがき	第 8 章 クラッシュロール及びその用途	選択
第 1 章 クラッシュヤの起源	第 9 章 ロールクラッシュヤの特殊型	第 16 章 流出方式と循環方式のクラッシュヤ運転上の比較
第 2 章 クラッシュヤの作業用語の定義	第 10 章 ハンマーミルの特性と能力	第 17 章 タンブリンドミル
第 3 章 各種クラッシュヤの運転性能	第 11 章 クラッシュヤ製品の粒度、曲線及び図表	第 18 章 ロッドミル
第 4 章 ジャイロトリーククラッシュヤのコーンゲープ	第 12 章 第一次のクラッシュヤの選択	第 19 章 インペラーブレーカ
第 5 章 ジャイロトリー・レダクションクラッシュヤ型と特性一	第 13 章 破碎を効果的に行うための採石設備の選択	附録一 製砂方式に関する調査研究
第 6 章 クラッシュヤの性能に影響する諸要素	第 14 章 第一次クラッシュヤとしてのジャイロトリー型とジョー型との比較	附録二 ロッドの片減について
第 7 章 ジョークラッシュヤの型及びその特殊な用途	第 15 章 第二次クラッシュヤとレダクションクラッシュヤの	附録三 あとがき

目 次

建設機械の将来	高畑 政信	1
電源開発の現状とその見通し		2
佐久間ダム仮排水路隧道掘削工事について	松原 良夫	8
建設機械工業の発達について	高木 薫	14
昭和28年度における建設機械の		
輸入の概況と国産化の諸問題について	吉見 浩一	18
建設機械の保険について	水谷 寿	22
建設省の実績より見た		
国産ブルドーザの水準(其の1)	伊丹 康夫	23
Bulldozer 修理費と時間の関係について	田中 常三	27
現場から——(X)“碎石砕砂”(その二)	中岡 二郎	30
抄 訳——碎石と製砂	山本 格	35
日本建設機械化協会の動き		
昭和29年度需給調査について		41
北海道支部便り		
成功した泥炭地用ブルドーザの公開実験		42
講演と映画会の開催		42
編集後記		43

◇表紙写真説明◇

大塚工場製クラッシングプラント

(中国電力株式会社湯原ダム築造用)

株式会社大塚工場は中国電力株式会社殿の御注文により、昭和28年6月湯原ダム右岸に全碎石のクラッシングプラントを建設し、この製品によってコンクリート量24万立米のダムを築造中で、既にコンクリート打ちは90%程度に進行し、本年中には完成予定と聞き及ぶ。

要項	能力	150 吨/時
	粗骨材	4種、砂 1種、
主 要 機 械		
	#10 ジャイレトリークラッシャー	1台
	30 吋ファインジョークラッシャー	2台
	3 呎コーンクラッシャー	2台
	5 呎×10 呎ロードミル	2台
	6 呎×25 呎クラッシュファイヤー	2台
	振 動 篩 機	9台
	其 他	フィーダー、コンベヤー等

TSUBAKI

土木建設機械用 ローラチェイン

新品種を加えた新しい型録が出来ました。
お申込には葉書に次の事項を御記入の上、下の
申込票を貼付して弊社営業部宛お送り下さい。

1. 御勤務先、御住所
2. 御職名（○課○係となるべく詳しく）
3. 御芳名・御年令

送り先 **株式会社 椿本チエイン製作所** 営業部
 大阪市城東区鶴見町620
 支社東京・営業所 札幌・大阪・福岡

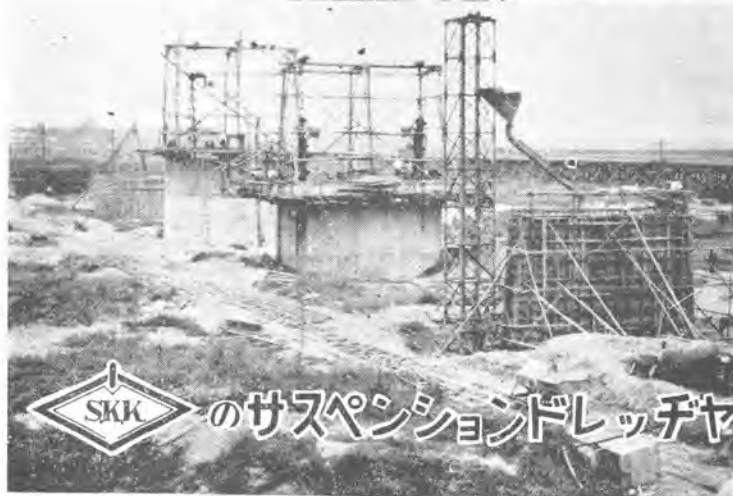
カタログ

申込票

建設の機械化11月号

切取線

井筒沈下には40年の工史と
 画期的な実績を有する



- ☆ 施工の正確
- ☆ 工期の短縮
- ☆ 取扱簡便

営業種目

- ◇ 土木機械の製作販売
- ◇ 土木請負並技術相談
- ◇ 砂利採取並販売
- ◇ 黒鉛の粉碎
- ◇ サスペンションドレッチャの賃貸



のサスペンションドレッチャを!!

愛知県東春日井郡勝川橋梁井筒沈下工事（飛島土木株式会社施工）

株式会社 **柴田建機研究所**

本社及営業所 中央区日本橋浜町2188 TEL (67) 4697-7093

工場 埼玉県川口市飯塚町2-1062 電話川口 4522

建設機械には

トルクコンバーター } を!! 流体接手

主な用途

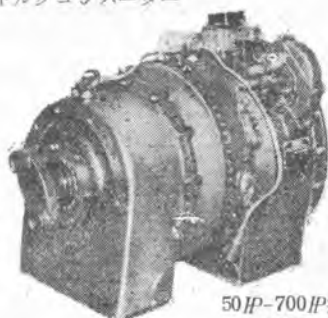
ブルドーザー
トラクター
トラック
クレーン・ウインチ
パワーショベル
ディゼルロコ
コンベヤー
フォークリフト
etc

流体接手



1IP-500IP迄
各種

トルクコンバーター



50IP-700IP迄
各種

(詳細資料送付)

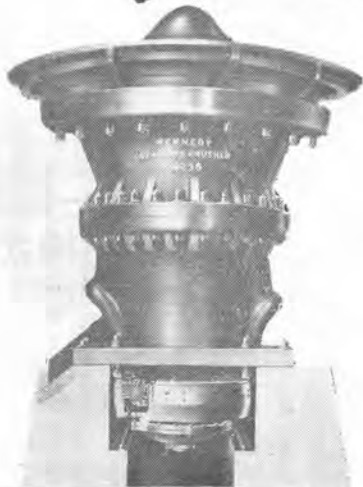
新潟コンバーター株式会社

東京都千代田区神田須田町2丁目11 電話東京 (25) 3180・8351~4

米国ケネディ社と
技術提携成る!

クボタ

ギヤレス ジャイレートリ クラッシャ



提携品目

ギヤレス ジャイレートリ クラッシャ
スイング ジョークラッシャ・ロッドミル
パイプレーティング スクリーン
微粉炭 燃焼装置



久保田鉄工

本社 大阪市浪速区船出町2丁目
支社 東京・支店福岡札幌・出張所室蘭



LeTOURNEAU-WESTINGHOUSE COMPANY

Peoria, Illinois, U.S.A.

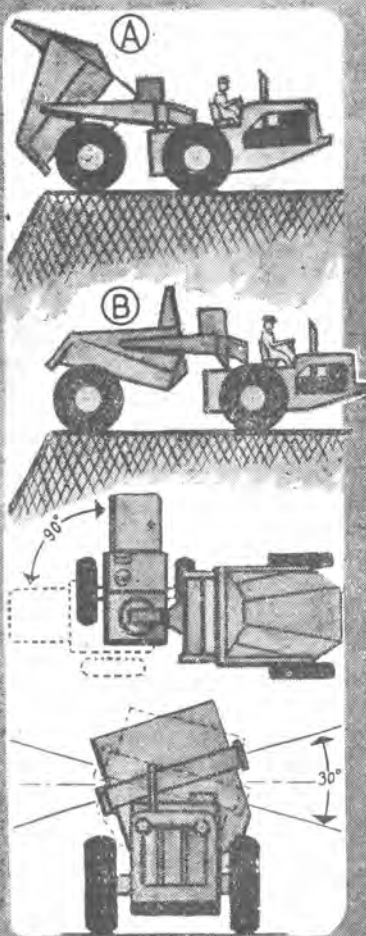
狹隘な作業地形に
最も偉力を発揮する

TOURNAROCKER

ターナ・ロッカー

(ターナブル・リヤダンプ)

90°旋回
極めて
容易!!



この回転範囲を他の機種と比較して下さい

型 式	全 長	ダンプ状態 (左図A)	走行状態 (左図B)
Dターナ・ロッカー	9 トン	24' 11"	12' 1"
Cターナ・ロッカー	18 トン	29' 1"	13' 8"
Bターナ・ロッカー	35 トン	35' 11"	15' 8"

その他

特 徴 :

- (1) フレーム、ドライブシャフト、スプリングなし 堅牢無比
- (2) 強力なエアブレーキ
- (3) 操作は凡て電動押卸式
- (4) 巨大な低圧タイヤ (21.00×24)24プライ
- (5) ボディは全鋼製 二重底、堅牢

日本總代理店

フレイザー国際 (日本)株式会社

東京都千代田区丸の内丸ビル 318号室
電話 和田倉 (20) 4110. 4111. 3795
サービスステーション
東京都港区芝高浜町7 Tel(45)6512-7116
大阪出張所 大阪市北区中之島2ノ25
江商ビル 512号 電話北浜(23)5948.5949
札幌事務所 札幌市大通り西五丁目
大五ビル 4階 電話 (3) 2755
福岡駐在員 福岡市薬院大通り二丁目
九州ふそう自動車(株)内電話西(2)3636~8

石川島=JOY

全世界で
驚異的人気ある

ジョイ社の土本・鉱山機械

- その
- ・ ショベルローダー
 - ・ ラゴンドリルドリフター
 - ・ ジャンボ・ドリルジブ
 - ・ エヤーコンプレッサー

愈々石川島にて続々完成!

石川島-JOY ショベルローダー

石川島-JOY ショベルローダーはわが国で有名な JOY ローダーの姉妹品で 1~2t/mn、2~3t/mn の積込能力を有する HL-3 型及び HL-20 型を製作致します。

本機の特長は、従来のものに比べて積込能力が大きいこと。旋回軸部に Timken テーパーベアリング 2 個を保有するため故障のないこと、ショベル転動用チェーンが 2 本ある等であります。



型 式	HL-3	HL-20
自 重	4300 (1950)	7200 (3260)
バケット容量	4.5~6 (0.12~0.17)	7.5~10 (0.21~0.28)
積込容量	20~35 ft ³ /mn(m ³ /mn)	35~50 (1.0~1.4)
エヤーモーター	9HP × 2	14HP × 2
所要空気圧力	40~100 Lbs(kg/cm ²)	40~100 (2.8~7)
空気消費量	100~150 C. F. M. (m ³ /mn)	150~225 (4.25~6.35)

ジョイ社日本総代理店

石川島重工代理店

フ レ ー ザ ー 国 際 (日 本)
株 式 会 社

本社機械部 東京都千代田区丸の内丸ビル 318・648 号
出張所 大阪(江商ビル)・札幌・福岡

2700耗の 雨にも拘らず シンガポール 新国際空港の 地均しを 予定通り完成す



エヤー・ターミナルと同様な重要性を持つシンガポール市の一大積出中心地を造る為に英国政府は市の直ぐ周辺、バヤレバーに国際空港を建設中です。

工事は凡べて 14 台のルターナ

ウエスティングハウス製の土木機械で遂行

此の工事では 32 ヶ月以内に 290 万立方メートルの土量運ぶ必要があります。此の大工事は凡べてルターナ・ウエスティングハウス製の土木機械で行われています。現在作業中のものは、8 台の自力走行式 C 型ターナブル・スクレーパー

5 台のターナトラクターと 1 台のトラクター牽引の L S スクレーパーで、凡べてシンガポール公共土木事業局所有のもので。豪雨と引続く暑熱にも拘らず、此の近代的なゴムタイヤ式の機械のスピードは予定表通りの作業能率を維持しました。

作業の最初の 12 ヶ月間の降雨総量は 2693 耗に達しました。此の様な激しい湿気の下で運搬道路は軟弱化し、埋立地域を沼の様にし、紅土質の泥濘の

様な粘土は極度に取扱い難くなりました。

8 台のターナブルで月間 15 万立方メートルを運搬

こうした不利な条件にも拘らず、ターナブル・スクレーパーはブッシュドローザーとしてターナトラクターを使用して 1 日 22 時間半、1 週 6 日作業にて高地から土を運び滑走路の凹地を埋めました。その強力な牽引力により、時間のロスは最少限度に止まりました。典型的な一往復 1524 米の場合で、8 台のターナブルは一ヶ月に 15 万立方メートルの土を積込み、運搬し、撤布しました。現場監督技師の報告によれば、一往復の運搬土量は平均 9.2 立方メートルでした。

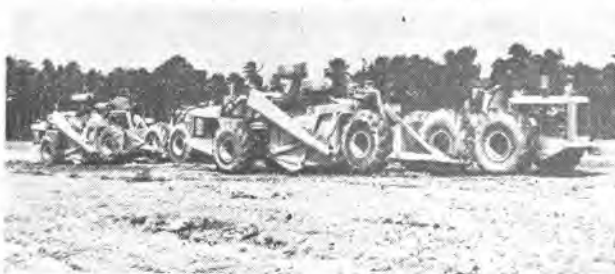
5 台のターナトラクターで積込み、盛土を均らす

此の最高作業成績達成にはターナトラクターがブッシュドローザーとして最大のスピードと能率を以つて積込み作業に従事した為です。又、之らゴムタイヤ式のトラクターは、その高速を効果的に用いて盛土を均らしたり、木の切株を除いたり、10 屯と 50 屯の輾圧ローラーを牽引したりしました。

土木工事には是非此の効果的な機械を御検討下さい。英磅でも米弗でもお引合致します。

作業期間中の降雨量	
第一年	耗
8月	327
9月	102
10月	264
11月	216
12月	183
第二年	
1月	221
2月	216
3月	325
4月	327
5月	190
6月	104
7月	208
12ヶ月合計	2,693 耗

積載量 12.2 立方メートルのターナブル・スクレーパーが高速のターナトラクターのアツシユで一分間で全容量の積載を遂行している。掘削後の平坦且つ均一な土壌面を御注意下さい。



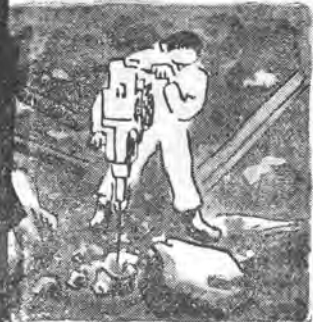
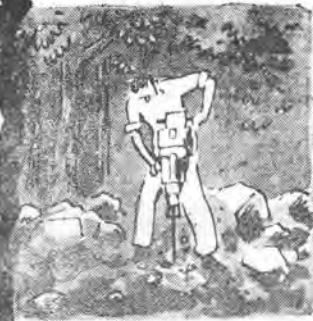
ターナブル-米同特許局登録商標
ターナトラクター-登録商標 PT-673-A-jb

日本 フレーザー国際
総代理店 (日本) 株式会社

東京都千代田区丸の内丸ビル 318 号
電話和田倉 (20) 4110・4111・3795

サーヴィスステーション 東京都港区芝浜町 7
電話三田 (45) 6512・7116
大阪出張所 大阪市北区中之島 2-25 江商ビル 512 号
電話北浜 (23) 5648・5949

札幌事務所・九州事務所

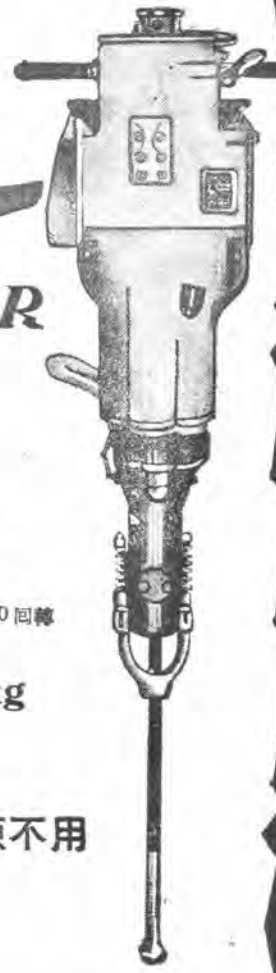


ガソリン駆動

携帯用自動さく岩機

ピオニア

瑞典製 **PIONJÄR**



- ドリルと
ブレーカー兼用

6馬力 2,800回転

- 重量僅か 39kg

- コンプレッサー及電源不用

石材工事・道路建設・街路補修・砂防工事
河川工事・港灣工事・その他各種工事に

日本販賣元

ラサ工業

東京都中央区京橋一丁目二番地・電話：(28)7011~9

福岡縣八女郡羽犬塚町 電話：羽犬塚 151・279・216

最古の歴史 最新の技術

建設
機械

山
崎
機
械

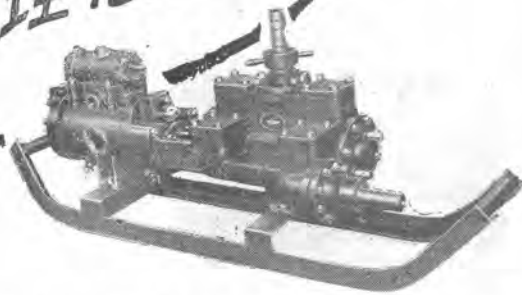


株式
会社 大塚工場

東京都港区三田豊岡町六六
電話 三田(45) 1.161~4

UIW

坑内排水の合理化に



ウノサワCA型坑内排水ポンプ

横型単筒往復動型 190×190×300CA 空気圧力2~6kg/cm² 容量毎時13.5m³
吐出圧力25~70m

特に坑内用としてバルブ機構は内蔵されて設計製作されて居ります故安全に能率増進出来ます

~製作品目~

汽動各種ポンプ、渦巻 タービンポンプ
暖房用真空給水ポンプ、コンデンセーショ
ンポンプ、真空ポンプ、空気 ガス圧縮機
空気輸送機、クランク動各種ポンプ
其他一般機械製作

(詳細カタログ御請求下さい)

株式
会社 宇野沢組鉄工所

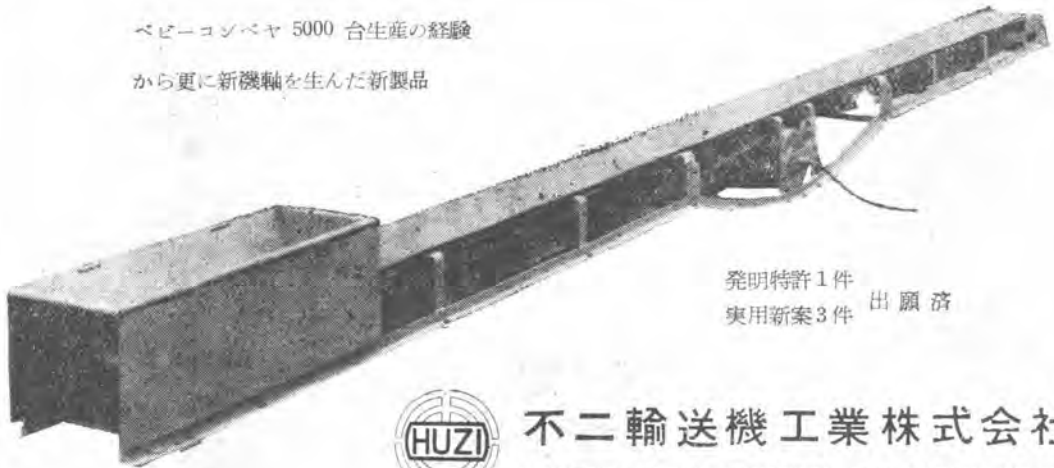
本社 渋谷工場 東京都渋谷区山下町62
電話 三田(45) 2970~2, 2044
玉川工場 東京都大田区矢口町945
電話 蒲田(73) 2406

不二式 スライムコンベヤ

生コンクリート泥土砂利等の運搬に最適

ベビーコンベヤ 5000 台生産の経験

から更に新機軸を生んだ新製品



発明特許 1 件
実用新案 3 件 出願済



不二輸送機工業株式会社

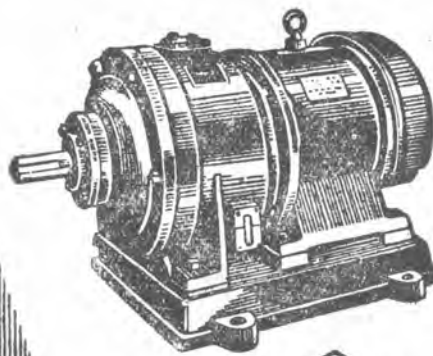
本社及工場 山口県小野田市港町 電話(小野田) 237・261

東京事務所 東京都中央区京橋3丁目2(片倉ビル)

電話(28) 6278・7488

◇御問合せは最寄代理店又は直接本社へ

ズバ抜けた性能



キヤートモトル

減速機

変速機



株式会社 大阪減速機製作所

本社 大阪市生野区大友町三丁目 電話天王寺 5543・5674
東京営業所 東京都台東区御徒町三丁目八入 電話下谷(83) 667・1834
宇部連絡所 宇部市琴芝通一丁目 松月堀

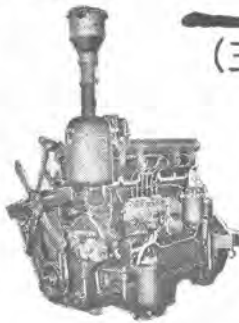


三菱製品

(三菱日本重工)

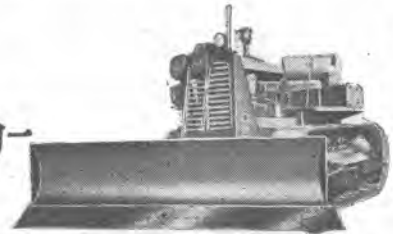
アングルドーザー
モーターグレーダー
各種フェーゼルエンジン

DB5C型・DF型・DE型



DB5C型 80HP

フェーゼル
バス・トラック
タンパー・レッカー



10吨アングルドーザー

部品在庫豊富

代理店

中外商工株式会社

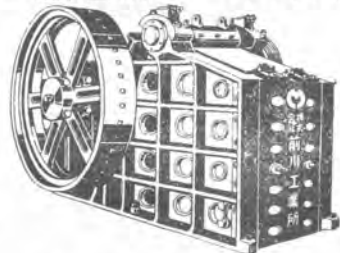
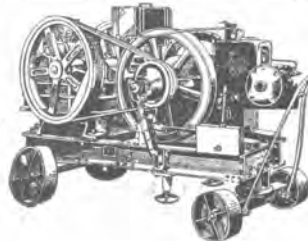
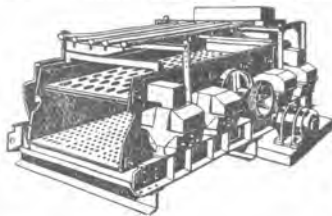
本社 東京都港区芝桜川町二十一番地
電話芝(43)3614(代表)3626・3839・5404・5827
出張所 仙台・名古屋・大阪・広島

前川

の建設用機械



MKA型パイプブレーテンダスクリーン (強制注油式) ポータブルクラッシャー (強制注油式) ブレーキクラッシャー



ブレーキクラッシャー
クラッシングロール
キヤイレートリークラッシャー
コンクリートクラッシャー
ハンマークラッシャー
チューブ・コンクリートミル
ダブルロールコンクリートミル
各種高機速別機
各種砕石プラント式
各種高マンガン鉄鋼

鉦山・土木機械製作

株式会社前川工業所

営業所 工場 大阪市城東区放出町1103
電話 城東(33)5779(夜間電話住吉(67)2704)
本社 大阪市阿部野区万代東1丁目1
電話 住吉(67)2704・2108



石川島コーリングの新鋭 605型シヨベル



完成 レセプション

最新の設計と
技術を誇る！
ダム建設用に！
河川改修用に！
最 適！！

威力を発揮する！

石川島コーリング

営業所 東京 本社工場 横浜

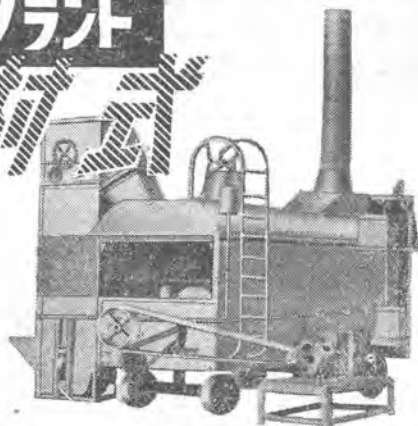
特許

G.M.ポータブルアスファルトプラント

S-6型 600碼

アスファルト舗装の能率化！

1. 骨材処理量毎時6～8屯
2. 燃料消費量の節減
3. 機構堅牢 故障絶無
4. 小型軽快組立の僅5屯トラックに積載可能
5. 在庫生産に依る納期の迅速



総代理店 **日本海外商事株式会社**

東京本社	東京都中央区八重洲3～7	東京建物ビル	TEL (27) 6601～6 直通6600・6920～30
大阪支店	大阪市東区北浜4～38	東京建物ビル	TEL (26) 8878～9
名古屋支店	名古屋市中区南大津通り1～9	安田生命館内	TEL (24) 4936
福岡出張所	福岡市渡辺通り4～184		TEL (2) 1729
四国出張所	愛媛県越智郡富田村拝志		TEL 桜井 10
札幌出張所	札幌市大通り西三丁目八番地	安田火災ビル	TEL (2) 8315

製造元 **松村工業事務所**

東京都杉並区馬橋2～223 TEL (38) 1544



田原の建設機械設備



丸山ダム骨材破碎篩分装置

設計製作

最新の設計と
最高の
技術を誇る

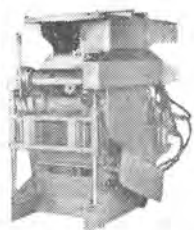
東京 亀戸

株式会社 **田原製作所**

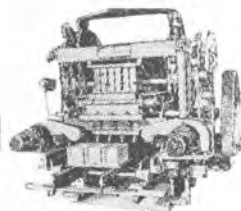
電話 城東 (68) 代表 1116~9

最も特徴ある **コンクリート建設機械**

FMC
ブロックマシン



BESSER
ブロックマシン



HI-LO
トラックミキサー



MODEL-C
スクープモビル



DRIVE-IT
ドライブイット



コンクリートブロック工場の計画、建設、生産の指導

日本東洋
総代理店



富士物産株式会社

東京都中央区銀座六ノ四 交詢社ビル 208号

TEL (57) 3207. 7528

建設機械の将来

高畑 政 信

戦後の建設工事における機械化は実に目覚ましく、特に電源開発会社の佐久間発電所に見られるような、超大型の機械を縦横に駆使することにより、従来としても想像さえできなかった大量の掘削を短時日に完了できる自信のついたことは大きな進歩であろう。

大型ブルドーザを使って天龍川を簡単にせき止め、ジャンボを用いて直径10数mの大トンネルの全断面掘削を敢行し、日進10m程度のすばらしい速度を記録していることは、中部電力が東上田発電所の工事で10m以上の掘進速度を示したことと相俟って近來の日本における兩大関と見られる。

ダムの基礎掘削についても只見川等でワゴンドリルが使用され初めてから、ブルドーザ、ショベル、ダンプトラックの適当な組合せで、驚くほど早く処理が行われるようになった。

コンクリートについても、戦後はA E剤の使用が流行し、最近ではフライアッシュも利用せられるようになったが、掘削工事の進歩に比較すると、それほど目立たないけれど、何れにしても建設工事の機械化によるスピードアップは特筆大書せらるべきである。

然しこのように大型の機械を使用できるに至った裏面には、諸外国の技術援助と多量の工事機械の輸入が伴っている。国産機械では追従のできない進歩と、需給の面から、必然的に制約せられる限界のため、特に大型機械では、輸入品に宛をぬがねばならぬ事情があって、惜しい外貨を使用せねばならぬ点は残念である。

本年頭初から唱導され始めたデフレ政策に因り、開発工事関係の資金も相当切りつめられる状況になったので、工期の遅延が問題とされるようになり、機械化による工事促進とは相反することになって、今後大きな課題が残されることになった。

日本のように狭い国土では、地形上からも超大型の機械は、稼働率が極めて悪くなり、佐久間、秋葉、田子倉等少数の限られた地点以外では、中型機械の使用が重点とならう。

国産機械は国内で使用するだけでなく、広く海外へも輸出できてこそ進歩もあり発達も望みうる。この場合先進諸外国と競争せねばならぬことは言うまでもな

く、諸外国の地盤に滲透することは容易なことではない。この難関を切抜けるためには、関係者全部が一致して、国産機械の効率向上をはかるよう努力せねばならぬ。

国産品は形が整っていて、初めは相当に使えるが、短時日の間にまいてしまうので困ると言うのが今までの定評である。外国品はこの点ではすぐれていると思われるが、国産品でも、之は是非共のぼしたいと定まれば、メーカー側も売りっぱなしでなく、専門の技術者を現場に派遣して、機械の性能向上に努力するようにせねばならぬ。現場で相当時間比較研究すれば、外国品との具体的な差もよくわかるであろうし、どうしても国産品で間に合わぬところは、部分品又は材料の輸入をするか、之もできなければ技術提携によって補う等適当な方策をとる必要がある。

使用者側でも、デフレ下の資金と見合って、最も妥当性のある施工計画を樹て、無理に工期を短縮することにのみ努力することなく、国産機械の助長にも協力する態勢を取る必要がある。

戦後数年間は電源開発が禁止の状態にあり、その後解禁になると同時に時局の波に乗り急ピッチで開発を急いだ結果、ややもすると日本の国情に不適當なまでの機械化をしたとも見られる点があり、多少の不安を感じていたのであるが、今や日本本来の姿に立返るべき時となり、この際使用者側、メーカー側、之等に関連の深い官庁等各方面が協力一致して、国産機械の向上をはかり、国内需要に応ずると共に、海外にも広く販路を拡げ得るよう努力すべき時であると信じ所感を述べた次第である。

(通産省公益事業局水力課長)



電源開発の.....現状とその見通し.....

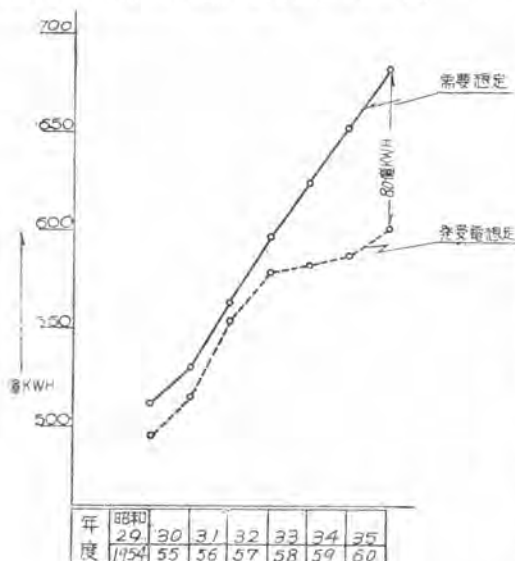
本文は去る9月20日、本協会主催で東京日比谷松本楼において行われた、通商産業省公益事業局開発業務課長市浦繁氏の講演より抄録したものである。

本日は協会の依頼により、電源開発の現状と見通しについてお話を申し上げたいと思いますが、何分この問題は、内容が非常に広範囲に亘り、総合的に判断するよりいたし方がないので、最近の電源開発について私の仕事の範囲内で申し上げます。

最近の電源開発の状況について一番心配されていることは、恐らく電力不足が近く解消されて、将来開発が近くストップされるのではないかとということだと思います。来年又は二三年先の問題の見通しについては、なかなか現状では判断しにくいので結論はむつかしく、現状を分析して、結局はこうなるのであるという推定につきましては皆様の御判断に委せることにいたします。もう一つお断りしておきたいことは、今日ここでお話しすることは大部分が個人的の見解で、通産省としての公式のものではないということをお断りしておきます。

1. 将来の電力需要想定

最近電源開発が進んでまいりまして、電力の不足がもうないのではないかとというようなことをいわれておりますが、事実、昨年、一昨年まで相当不足しておりました状況が大幅改善されまして、地区によっては殆どバランスしているといわれております。しかしながら関東地区、中部地区という所では依然不足を唱えています。



才1図 昭和29年-35年需給想定
(送電端)

しからは今後はどうであろうかという、私共の關係の課で調査したところでは、概略な図ですが、第1図の如くで、実線が需要想定で1954~1960年まで出ております。五ヶ年計画では1957年にバランスする想定でありましたが、最近のデフレ政策による資金の引締めとの關係で、若干遅れるのではないかとと思われます。当時は57年までしか考えなかったが、その後、日本電力調査委員会が調査した資料に基いたものが実績であります。ところで57年から先がまだ計画が定まっていないので、殆ど増加がなく、従って供給力との開きが相当激しくなるわけで60年には今のままで行けば、発電端で80億KWH位の不足が出わしないかと考えられています。従って、1957年位まではそれほど大きな開きはないけれども、全体的に見まして、電力の需要の増加は必然的に起ってくるので、どうしても不足が出てくるので、今後相当の電源開発を毎年継続的にやらなければならないということが大雑把な見当として考えられます。

電気の需要は過去の経験から見ましても必ず増えてゆくと思いますし、戦争というような特殊事情がない限り増えるのが世界的傾向であり、今後横這いとか或は減るなどということではなく、このような原則から見ましても或程度の電源開発はどうしても必要なのであります。それについてのあまり詳しい数字はまだ公に発表されていませんので、大雑把な計算で洵に申わけありませんが、第1図のような数字になるということをお断りしたいと思います。

2. 電源開発資金

次に最近のデフレ政策に伴う電源開発資金のごく概要をお話いたしますと、当初の五ヶ年計画のできました昨年の各電力会社、開発会社、公営、自家用というような部門別の当初の要求額を集計したものが、約2260億円ばかりでありました。この中には若干の重複があるので40~50億円の重複を除きましても2200億円以上のものがなければ、五ヶ年計画は遂行できない。これに対し29年度予算において定まったのが1592億円で、所要金額に比べ約600億円位の不足ということになります。

ところがその後、更に政府資金の節約が要求されて、電力会社の350億円の政府資金が約25億円ばかり割られるであろうと思われていますが、これはまだ最終的に定まったものではありません。それから電源開発会社に予定さ

れていた160億円の資金運用部の枠が約26億円減らされるという事態になってきて、ますます資金事情は苦しくなってきたということが実状であります。従って資金面からくる圧迫というものは相当デフレ政策に伴って大きいのであります。

しからは来年或はその後はどうであろうかという推定は非常にむづかしいが、現在の見直しでは早急に昔のインフレ政策に転換するというようなことは考えられないので、恐らく少くとも一二年はこのような状態で続けと考えられます。従って電力部門に使われます全部の資金は、そう大きな変化はないのではないかと、ごく大雑把な見直しであるといえるのであります。ただこの中で変り得る要素は電力会社の工事量で、会社の増資或は社債の募集が電気料金の値上げ問題と密接な関聯があるのでこの面でどうなるのか、最近電気料金の改定の方針が定まっておりますが、この具体的影響がはっきり結果として計算が出ておりません。ただ今会社でこの電気料金の改定に伴う収支の細い影響と或はこれが増資、社債に及ぼす影響、従いまして電力会社の行います電源開発に使用できる資金の額の推定というようなものを作成しておりますので、この結果が出ないと申し上げられませんがこの辺の動きによって全体の額に影響を及ぼすといえるのであります。

3. 電源開発と外資導入

資金の問題と関聯がある他の問題といたしましては、外資の問題があります。最近世界銀行から関係官が来朝され、農業関係の調査をいたしました。新聞紙上によりますと、大部有望であるといわれております。その中には電源開発も一部入っておりますので、もしそれに導入が決定すれば、一部は電源開発の方にも入ってくるが、それほど大したものではありません。又これとは別に電源開発単独の資金の要請もやっておりますが、これも今秋十一月頃には専門家来朝しまして詳細な調査をいたしますので、その結果によりましては電源開発外資が入り得る可能性があるが、何分電力外資が我々の希望しているインベクタローンと申しますが、円が入ってこないの、外国製の品物、例えば日本でできない建設用の特殊の大きな機械、或は新しい型のダムをやる所にコンサルタントを雇ってくるわけですが、そのような技術導入のための費用に限られているので、まあせいぜい全工事費の20%、多くても30%程度のもではないかと考えます。そうすると後の80%~70%は日本の国内資金でまかなわなければならないことになります。というような問題がありまして、この外資導入による電源開発ということにはなかなか問題があるし、望ましいけれども機械の輸入に伴って国内的問題も起ってくるという意味において、外資導入にそう大きく頼り得ないと考えてお

ります。勿論資金という面が電源開発の隘路であるから、幾分でもこれによって助かるという面で非常にプラスになるけれども、これだけを頼るということはむづかしいのであって、やはり大部分は国内資金によらなければならないというのが実状であります。

4. 電源開発工事の現状

次に最近の電源開発工事の現状はどうであろうか、第1表は昭和29年7月末日現在の発電所建設状況であります。

第1表 工事中最大出力表

類 別	区 分	最大出力
九 電 力 会 社	水 力 計	821,100 KW
	火 力 計	1,034,000 "
	合 計	1,855,100 "
電 源 開 発 会 社	水 力	1,228,700 "
	公 営	310,150 "
	自 家 用	80,362 "
	合 計	3,474,312 KW

第1表に示す如く、現在工事中の最大出力は、九電力会社の水力合計821,000KW、火力合計1,034,000KW、水火力合計1,855,000KWであり、電源開発会社は全部水力で、1,228,000KW、その外、都道府県営、即ち、公営が310,000KW、自家用が80,000KW、合計3,474,000KWをただ今工事しています。それで各地点別の細い資料につきましては第2表に出ています。一体工事の進捗をはかる上にどうということが現実の色々と問題になっているかにつき、以下お話したいと思います。

5. 電源開発上の諸問題

(a) 資 金

一番大きな問題は先ほど申し上げましたように資金の問題で、なんといってもこれがいろいろの関係で、思うように調達できないという点が、電源開発の一番大きな隘路となっております。

(b) 補 償

次の問題は水没その他の補償問題が相当大きな問題としてクローズアップされております。

先般、只見川の田子倉の補償問題が一種の社会問題というような形で新聞にも出ましたし、そのために工事が遅れているということが報道されておりましたが、正にあの通りでありまして、この水没補償問題の未解決のために工事が遅れている例は沢山あります。この水没補償問題は電源開発だけではなく、総合開発にも治水、灌漑等の公共事業を実施する場合にも同様の問題であって、

表2 水力発電所工事進捗状況調査 (8月末現在)

事業者	府県	河川名	発電所名	最大出力 (kW)	工事進捗率 (%)	工事完了日	完成予定月	備考
中部電力	長野	千曲川	新井	46,200	54.8	30.2	30.2	
			新井	41,500	32.7	30.2	30.2	
			新井	27,000	2.2	30.2	30.2	
中部電力	長野	千曲川	新井	5,900	40.5	31.6	31.6	
			新井	2,800	16	30.6	30.6	
			新井	50,000	60.2	15	30.1	
			新井	425,000	90.3	100	29.10	
			新井	2,400	85	0	30.3	
			新井	41,200	50.5	0	30.3	
			新井	51,400	90	0	30.3	
			新井	6,800	81.0	45	30.2	
			新井	60,000	37.2	0	32.7	
			新井	52,000	56.7	100	0	29.12
中部電力	長野	千曲川	新井	20,000	19.8	0	29.12	
			新井	16,500	87	0	29.12	
			新井	15,000	87	0	29.12	
			新井	20,500	99.1	100	29.2	
			新井	34,000	91.4	85	30.2	
			新井	11,500	54.3	0	30.7	
			新井	87,000	40.8	0	30.12	
			新井	49,300	100	4	30.3	
			新井	15,000	55	5	30.1	
			新井	12,300	53.4	5	29.12	
中部電力	長野	千曲川	新井	11,500	68.5	0	29.11	
			新井	1,000	83.7	0	29.11	
			新井	2,500	—	0	31.11	
			新井	24,000	72.8	0	30.3	
			新井	6,400	85.7	95	29.11	
			新井	26,000	97.1	98	29.11	
			新井	20,100	55.1	0	31.1	
			新井	14.3	100	0	31.4	
			新井	36,000	80.0	100	29.10	
			新井	90,000	85.8	100	29.9	
中部電力	長野	千曲川	新井	6,400	60.9	0	30.2	
			新井	8,500	100	100	29.10	
			新井	8,500	100	0	29.12	
			新井	12,500	90.0	5.3	29.12	
			新井	7,000	100	0	31.3	
			新井	8,000	*86	0	31.3	
			新井	8,000	—	0	31.3	
			新井	8,000	—	0	31.3	
			新井	8,000	—	0	31.3	
			新井	8,000	—	0	31.3	

自家発電

事業者	府県	河川名	最大出力 (kW)	工事進捗率 (%)	工事完了日	完成予定月	備考	
自家発電	長野	千曲川	新井	1,096	100	20	20	
			新井	25,300	75.4	5	36.1	
			新井	4,500	30	5	36.1	
			新井	4,800	*100	5	36.1	
			新井	40,000	*94.6	29	36.1	
			新井	5,200	—	29	36.1	
			新井	3,800	—	29	36.1	
			新井	250	—	29	36.1	
			新井	380	—	29	36.1	
			新井	—	—	—	—	

公共

事業者	府県	河川名	最大出力 (kW)	工事進捗率 (%)	工事完了日	完成予定月	備考	
公共	長野	千曲川	新井	22,100	*63.6	*30	30.4	
			新井	11,600	90.0	100	29.12	
			新井	13,300	—	0	29.10	
			新井	4,300	*100	0	29.10	
			新井	15,300	16.7	0	30.12	
			新井	22,200	28.1	0	31.4	
			新井	5,700	62.6	25	29.10	
			新井	4,000	*10.0	*0	30.5	
			新井	18,400	81.4	10	30.1	
			新井	61,100	56.8	6	30.3	

注 * 7月末

表3 電力5ヶ年計画年度別出力増加表

項目	年度別出力増加表					28年度	29年度	30年度	31年度	32年度	33年度	28-33年度増加出力
	28年度	29年度	30年度	31年度	32年度							
電力会社	1,605	1,606	1,606	1,606	1,606	356	606	1,603	2,466	35	35	1,050
電力公社	416	416	416	416	416	61	93	93	153	37	37	355
電力計	3,021	3,022	3,022	3,022	3,022	157	477	485	1,255	58	58	715
電力会社	1,605	1,606	1,606	1,606	1,606	356	606	1,603	2,466	35	35	1,050
電力公社	416	416	416	416	416	61	93	93	153	37	37	355
電力計	3,021	3,022	3,022	3,022	3,022	157	477	485	1,255	58	58	715
電力会社	1,605	1,606	1,606	1,606	1,606	356	606	1,603	2,466	35	35	1,050
電力公社	416	416	416	416	416	61	93	93	153	37	37	355
電力計	3,021	3,022	3,022	3,022	3,022	157	477	485	1,255	58	58	715
電力会社	1,605	1,606	1,606	1,606	1,606	356	606	1,603	2,466	35	35	1,050
電力公社	416	416	416	416	416	61	93	93	153	37	37	355
電力計	3,021	3,022	3,022	3,022	3,022	157	477	485	1,255	58	58	715
電力会社	1,605	1,606	1,606	1,606	1,606	356	606	1,603	2,466	35	35	1,050
電力公社	416	416	416	416	416	61	93	93	153	37	37	355
電力計	3,021	3,022	3,022	3,022	3,022	157	477	485	1,255	58	58	715
電力会社	1,605	1,606	1,606	1,606	1,606	356	606	1,603	2,466	35	35	1,050
電力公社	416	416	416	416	416	61	93	93	153	37	37	355
電力計	3,021	3,022	3,022	3,022	3,022	157	477	485	1,255	58	58	715
電力会社	1,605	1,606	1,606	1,606	1,606	356	606	1,603	2,466	35	35	1,050
電力公社	416	416	416	416	416	61	93	93	153	37	37	355
電力計	3,021	3,022	3,022	3,022	3,022	157	477	485	1,255	58	58	715
電力会社	1,605	1,606	1,606	1,606	1,606	356	606	1,603	2,466	35	35	1,050
電力公社	416	416	416	416	416	61	93	93	153	37	37	355
電力計	3,021	3,022	3,022	3,022	3,022	157	477	485	1,255	58	58	715
電力会社	1,605	1,606	1,606	1,606	1,606	356	606	1,603	2,466	35	35	1,050
電力公社	416	416	416	416	416	61	93	93	153	37	37	355
電力計	3,021	3,022	3,022	3,022	3,022	157	477	485	1,255	58	58	715
電力会社	1,605	1,606	1,606	1,606	1,606	356	606	1,603	2,466	35	35	1,050
電力公社	416	416	416	416	416	61	93	93	153	37	37	355
電力計	3,021	3,022	3,022	3,022	3,022	157	477	485	1,255	58	58	715
電力会社	1,605	1,606	1,606	1,606	1,606	356	606	1,603	2,466	35	35	1,050
電力公社	416	416	416	416	416	61	93	93	153	37	37	355
電力計	3,021	3,022	3,022	3,022	3,022	157	477	485	1,255	58	58	715
電力会社	1,605	1,606	1,606	1,606	1,606	356	606	1,603	2,466	35	35	1,050
電力公社	416	416	416	416	416	61	93	93	153	37	37	355
電力計	3,021	3,022	3,022	3,022	3,022	157	477	485	1,255	58	58	715
電力会社	1,605	1,606	1,606	1,606	1,606	356	606	1,603	2,466	35	35	1,050
電力公社	416	416	416	416	416	61	93	93	153	37	37	355
電力計	3,021	3,022	3,022	3,022	3,022	157	477	485	1,255	58	58	715
電力会社	1,605	1,606	1,606	1,606	1,606	356	606	1,603	2,466	35	35	1,050
電力公社	416	416	416	416	416	61	93	93	153	37	37	355
電力計	3,021	3,022	3,022	3,022	3,022	157	477	485	1,255	58	58	715
電力会社	1,605	1,606	1,606	1,606	1,606	356	606	1,603	2,466	35	35	1,050
電力公社	416	416	416	416	416	61	93	93	153	37	37	355
電力計	3,021	3,022	3,022	3,022	3,022	157	477	485	1,255	58	58	715
電力会社	1,605	1,606	1,606	1,606	1,606	356	606	1,603	2,466	35	35	1,050
電力公社	416	416	416	416	416	61	93	93	153	37	37	355
電力計	3,021	3,022	3,022	3,022	3,022	157	477	485	1,255	58	58	715
電力会社	1,605	1,606	1,606	1,606	1,606	356	606	1,603	2,466	35	35	1,050
電力公社	416	416	416	416	416	61	93	93	153	37	37	355
電力計	3,021	3,022	3,022	3,022	3,022	157	477	485	1,255	58	58	715
電力会社	1,605	1,606	1,606	1,606	1,606	356	606	1,603	2,466	35	35	1,050
電力公社	416	416	416	416	416	61	93	93	153	37	37	355
電力計	3,021	3,022	3,022	3,022	3,022	157	477	485	1,255	58	58	715
電力会社	1,605	1,606	1,606	1,606	1,606	356	606	1,603	2,466	35	35	1,050
電力公社	416	416	416	416	416	61	93	93	153	37	37	355
電力計	3,021	3,022	3,022	3,022	3,022	157	477	485	1,255	58	58	715
電力会社	1,605	1,606	1,606	1,606	1,606	356	606	1,603	2,466	35	35	1,050
電力公社	416	41										

これはどうしても日本の現状としては合理的な解決をしなければ、国土の開発は不可能になってしまうというような大きな問題にまで発展しています。

昨年の初めに各省が意見を出し、経済審議庁がまとめた電源開発の水没等のための補償要項が閣議諒解になり、補償の細い規準を作ったのですが、これが法的に根拠がないためなかなか思うように利用されておられません。

補償問題は法的裏付けが不足しているという事情から非常に困難になって来ている。狭い国土に人が多勢おり、更に貯水池を作るような所には必ず耕地があり、人家があり、道路がありという国柄でありますので、この問題は必然的に起って来る問題で、過去にもあったし、将来にも出てくる問題であり、これに関する対策というものか完全ではなかった。ただ金を渡してこれで立ち退いてもらうという思想もあったように見受けられるし、地元側でも電源開発が非常に促進され、急ぐということに便乗し相当高い補償金を要求した例もあり、又過去においては事業者側では必ずしも万全の措置がとれなかった例もあって、対策は非常にむづかしいのであります。金をもらっても居住している住民がその後、前と同ような生活ができるか或は転業してもなかなか良い職がないので切角もらった金も無駄に使ってしまうという例もあり、今後この問題は国としてお世話せねばならぬのではないかと思います。ダム計画を樹てるときに、同時に水没対策というものを樹てまして、抜本的な対策も官民一致してやらなくてはならない。単なる法的措置だけではむづかしいのではないかということになります。今まではあまりこの補償問題について軽く見過ぎていたが、今後はもう少し根本的な対策を樹ててやらなければならないのではないかというような感じをもっております。それで法的裏付けが必要なので、ただ今、通産省、農林省、建設省等、この問題に一番関係の深い各省において法的な解決をどうするかについて研究をしています。

現在ではこの問題に対する法的な裏付けは土地取用法があり、それによって土地の取用ができるわけですが、取用法も万全な規程ではないためになかなか通用されないうらみがある思うように行かない。建設省では取用の改正を考えているようですが、私の方では別途の臨時的な立法を考えています。いずれにせよ経済審議庁が中心になってこの問題に対する抜本的な対策が近くとられるのではないかというふうを考えています。

最近、全国ダム水没者大会実行委員会というようなダムの水没者の横の連絡ができておまして、例えばある所で非常に高い単価で定まるとき全国的に同じ単価になってしまうという傾向なので、補償の金額の定め方もなかなか昔のようには行かなくなりました。補償される方もいろいろ対策を樹てておられるようで、この問題も複雑困難化されてきたというのがおそらく実状でありま

す。

(c) 工事費の値上り

次に工事費の値上りの問題は物価の値上り、或は工事の途中での設計変更、数量の増加で起る問題がございます。特にこの水力の工事は工事費が非常に大幅に上がる場合が多く、工期の甚だ長いものは約二倍近くになるというような実例もあります。これは一体どういうわけかということを考えて見たのですが、事業者が申請される際にいろいろ優先順位がつくわけですが、優先順位をなるべく上にもってきてもらいたいという要望は当然なことなので、そのためにやや内輪の数字を出されるという傾向があり、そのために実際やってみると一割や二割はすぐ超過してしまいます。それに数量増が、或は物価の騰貴というものと伴って、この工事費の値上りが三割、五割というふうになってきます。事前の地質調査が不十分のために、岩盤を掘削して見たら案外悪く、掘削量もコンクリート量も増えるというような事情、或は開発用の機械のキャパシティが足りなかったこと、或は故障が出て予定よりも多くの機械の使用、或は修理がかかっているというような問題だと思えます。

(d) 水力と火力発電の比較

最近のようにやや電力不足の状態が緩和されると、あまり単価の高いものでは引合わないという問題が起ってくる。しかし同時に火力発電の事情が大部前と変り、数年前まで火力は高いものであり、水力は安いものであるといわれていたのだが、最近の新設される火力発電の単価を計算すると、機械の能率の向上及び燃料費が安くなったこと等で（これは石炭がただ今特殊の事情にあると思うが）、火力の発電単価が非常に下がっている。最近の資料と比較してみますと、水力では既設の全国平均の発電端の電力原価は約 1.05円/KWH であるが、火力の方は施設も古いし能率も悪いので 7.27円/KWH 位になっている。ところが水力の新設は 3.17円/KWH、火力の新設は現在工事をしているもの、それにはごく最新式のものばかりではなく、相当増設等も混っているが、6.57円/KWH 位の発電原価になっている。即ち、水力の場合は 1.05円/KWH から 3.17円/KWH で約三倍である。火力の方は 7.27円/KWH から 6.57円/KWH と安くなっている。

火力の単価の出し方は 10 万KW のユニットで KW 当り 6 万円、50% の利用、5500 キロカロリーの湿炭で炭価が 5500 円/ton のものを KW 当り 0.7kg 使うというような数字を使っているが、更にこの火力の場合に利用率を上げると 6.57円/KWH が 4.70円/KWH、或は 5.70円/KWH というように約 1~2 円前後下る。更にもっと安い石炭を使いますと 4.50 円/KWH 位になります。即ち火力の方は全部下る傾向にあり、水力はこれに反して補償問題やその他値上りのために工事費

が上り、電力原価が上り、丁度反対の傾向になっている状態です。水力が二三年前には考えなかった強敵が現われてきているというのが実状であります。それで火力の4.70円/KWH, 5.70円/KWHというような原価に相応する水力は一体幾ら位になるのかという計算をすると、KWH当り工事費が27円から28円、それから補給火力のような利用率の少ないもので40%位の利用率で考えると6.15円/KWH位になるから、結局貯水池式の水力としてはKWH当り33円から34円位になります。従ってあまり高い水力をやるよりも火力の方は固定費が安いので、今のような資金事情においては非常にやりやすい。即ち火力は固定費が少ないので、少ない資金でなるべく電気を沢山出そうという時代には適しているというような性質を持っている。従ってそんな高い水力ならやめてしまつて火力の方をやつたらよいのではないかという議論が出てくるので、我々水力を担当しているものにとっては非常に大きな問題であります。

(e) 電気料金

次にこういうような工事費の高騰に伴う電気料金の原価の高騰については、現在の電気料金の決め方が過去に建設した安い且つ再評価の十分できていない安い帳簿価格を基にして出したもので、その料金では到底新しい水力は引合わない。即ち発電所を造れば造るほど赤字になるというのが現状であります。だからどうしても電源開発をやれば必然的に電気料金を上げなければならない。そうすれば一般産業に影響を及ぼして製品のコストを上げ輸出貿易が苦しくなってくるというような矛盾があります。

(f) 総合開発等との問題

その次に総合開発については最近河川総合開発という思想が非常に普及しておりますが、これをやりますにはいろいろの問題が伴うのであります。利害関係が衝突する場合がありますので、これらの調整の問題、現在の行政機構ではなかなかこれはむづかしい。これは国土開発審議会の水制度部会でも盛んに議論されてはいますが、総合開発を徹底的にやるには現在の機構では無理ではないかというように思います。

それから、それに伴う共同施設の工事費のアロケーションの問題、即ち電気と治水と灌漑をどういうふうに分けるか、これは直接電気料金につながる意味において、この問題が各省で今起っております。

それから、国立公園、文化財との関係、これも最近の新聞で御覧のように国立公園も年々増えてくる。国立公園地帯にあります発電所の計画が非常に開発しにくくなるという問題であります。

その他漁業権とか流木権、釣業権とかいう問題が実際の行政をやっていると非常に多いのですが、こういう権利との調整問題があります。

それから次は工事に必要な問題ですが、建設機械の問題、これは今日御出席の皆様にお話することは「釈迦に説法」になるわけですが、今後の機械をもっと改良し、国産機械をどしどし輸出して、日本の機械でどんどん大規模のものができるようにしたいという問題、今後の機械化による能率化或は合理化の問題があります。

(g) 河川に電気事業者が混在する問題

過去において一度非常に悩んだ問題が再び起きてきましたという皮肉な現象なのですが、昭和10年頃には電気業者が数百あり、一つの川に沢山の事業者がならんでいて開発を行う上にも、完成したものを運転する上にも非常に損をし、これを合理化するのに一貫開発をする必要がある、という思想で、電力国家管理案が通り、日発ができて原則として5000KW以上の電源開発を全部一手でやるということになったが、戦後の集中排除法により再び九電力会社になりました。そこまでは良かったのですが、その後、自家用、或は公営、或は電源開発会社というように、同じ川をいろいろの事業者がやっている。そのために又昔経験したように同じ川を沢山の事業者が開発しているために起る問題が又起ってきております。特にこの問題で顕著な問題は貯水池を上流に造ると自分の会社の発電所は勿論利益が増えるが、下流の他の会社にも恩恵をほどこす。ただこの恩恵をほどこした費用をどういうふうに分けるかという問題、それにごく最近に解決しなくてはならないので、私の方でも研究しておりますが、昔の問題を又むし返しているという状況であります。

6. 電源開発促進のための対策

(a) 工事の合理化

こういった雑多な問題をしからばどうしたら良いかということなのですが、これを解決するには各方面の協力が必要なのですが、一番直接的な問題としては電源開発の工事の合理化、従って工事の単価を下げるという問題、それが当面のもっとも大きな問題だと思います。このためにはまず考えられるのは、一度にあまり沢山削工すると、例えば昨年あたりの様子を見ますと、神通川、木曾川の上流、その他北陸附近で10数ヶ所を一時にやっているために人夫賃の高騰、輸送の困難、材料費の高騰等の問題が起った。ああいうふうには、やるときは無茶苦茶にやり、それが終ると火が消えてしまうということは請負者にとっても都合が悪い。それから電気機器メーカーにとっても非常に大きな設備を必要とし、それが終われば遊んでいなければならぬということは非常に都合が悪い。又建設機械のメーカーの方々の点から見ても同様で、あらゆる点から見ても良くない。このピークを出したということはいろいろの事情で電源開発が抑制されたのが、一時にどっとはけ口を求めたという原因からなつたのです。

が、ああいうやり方は賢明ではなく、やはり需要の増加につれてコンスタントに開発することによって合理化ができるというように考えております。大きな山を出したり、大きな谷を作ると、必ずここにロスが起り、建設費の高騰がおこり、或は困ることが必定で、これをまず改正しなくてはならない。これは非常にむづかしい問題ですが、それがためにはデフレの時代に電源開発のような公共事業的性格をおびたもの、或は失業対策的な性格をおびたものをやるべきであって、インフレの時代にやれば必ず工事費が上り、デフレの時代にやれば安くできるので、発電原価も安く行くというふう考えています。

アメリカの有名な T. V. A の事業は、ルーズベルト大統領がニューディールの一環としてやったものですがこれも一種の失業対策事業として始めたもので、やはりデフレのときに始めている。それがやっぱり安くできたのではないかと思います、ああいう考え方が必要ではないかと考えます。

(b) 新しい技術の導入

それから技術的な問題、火力発電におきましては、機械の能率の向上によって効率が上って出力が増えるが、水力発電の面においては、水車発電機の面では殆どこれ以上改良する余地がなく、結局、残されたものは土木工事の合理化、その工事費の低下することをどうしても考えなくてはならない。これをやらなければ水力発電所の工事単価を下げ得ないのではないかと思います。これがためには土木技術の面で非常な改善なり進歩なりが計られなくてはならない。

最近、上椎葉でアーチダムを建設していますが、その他丸山、殿山、八木沢にアーチダムの計画があります。ああいう方法も一つの合理化であり、又フライアッシュの使用、トンネルの掘きく方法の機械化も一つの例に過ぎないのですが、その他設計の面におきましても従来の単なる安全第一主義というものをこの際再検討して、もっと合理的な線を出して、この土木工事の面の節約をはかる余地があるというふうに考えられます。

最近の海外雑誌を見ますと、プレストレスという思想がダムにも応用されて、アルジェリアのあるダムでは既にこの方法で工事が始められていると聞きましたが、こういう新しい技術的進歩の応用によってまだまだ土木技術の面で改良される余地があるのではないかと考えられます。

(c) その他の問題

その他の問題として、いろいろな総合調整の問題に関する合理化、これには行政機構の改革も必要でしょうし、或は法律の改正も必要だと思われませんが、要するに総合開発ということを盛んに口でいわれるが、今のやり方は必ずしもそうではなく、もっと合理的なほんとの意味の総合開発というものが行われなくてはならない。例えば

資金に関してもその場主義で使ったのではこれはできないのであって、やはり合理的な重点主義が実行されなければできないという面もあります。

我々の直接関連している仕事の面では、やはり土木技術の問題、建設の機械化の問題、或は請負工事の合理化の問題、というような問題もあると思います。

しからば今後一体電源開発、特に水力電源の開発はどうであろうかという問題について、若干御説明いたします。

7. 今後の水力資源の見通し

我国の水力資源は終戦後に出した統計によると、約2200万KW位はあり、経済的に開発されるという条件なのですが、その内、現在までにできたものが約740～750万KWで、今度の五カ年計画が終るとそれから約1000万KWの設備になります。従って、五カ年計画が終了後には水力資源のほぼなかが開発される。水力資源といえども、やはり優秀なもの、工事のしやすいもの、単価の安いものから順々に開発され、だんだん前より悪いものが残っている。従ってこれをもっと合理的な開発をするためには一体日本に残っている水力資源というものはどうなのかという詳しい調べが必要なわけで、これは私の方の役所の仕事なのですが、不幸にしてデフレ緊縮予算の年にぶつかったので、なかなか思うような予算の獲得ができないのですけれども、水力調査をもう少し十分やって今後の合理的な開発の基本計画を樹てなくてはならぬというふうに考えております。

それで2200万KWの内、600万KW位はまだ実際に調査ができておりません。ペーパープランで出ておまして、非常に精度が悪いという状況であります。

それから、だんだん便利の良いところが開発されまして、河口に近い低落差の地点、或はずっと山奥の高落差の地点というものが残ってまいりまして、川にしても大きな川は残されていないので、小さな中支流の川へ行かなければなりません。

同時に20～30年前にできた古い発電所の改造の問題、先ほどお話しした総合開発の面から見る電源開発、電源開発だけでは引合わないものでも総合開発でやれば採算がとれるということもありますので、そういう面への積極的な推進という問題も必要になってきます。

8. 今後の電源開発の主体

純電力的な問題としては、水力と火力の合理的な併用ということでもあります。

最近火力が非常に進歩して高温、高圧のものができています。能率も30%以上、従来の20%前後のものを五割増にもなっているが、これらのものは停止或は発電の

佐久間ダム

仮排水路隧道掘削工事について

松原良夫

はしがき

佐久間発電所建設工事は、我国最大の規模にして、総工費 260 億円の巨費を投じて、最大電力 35 万 KW を開発する工事で、昭和 27 年 12 月より工事を開始、28 年 4 月より、米国一流の請負業者、ガイ・エフ・アトキンソン会社、間組、熊谷組各社それぞれと、ジョイントベンチュア方式により、輸入土木機械を十分に駆使し、本年 3 月 6 日、水利権の許可も得て、昭和 32 年 8 月に完成するべく、目下突貫工事中である。

仮排水路工事についていえば、第 2 号隧道が、昭和 29 年 3 月 28 日、第 1 号隧道が 6 月 25 日それぞれ完成した状況である。

筆者は、5 月中旬より 6 月下旬まで、電源開発株式会社佐久間建設所に、調査のため滞在していたので、その間に、見聞した仮排水路掘削工事について、大要を述べることにする。

仮排水路工事計画

佐久間ダムは、天龍川の本流を締切って、堰堤高 120 m を築く大工事である。ダム地点における、天龍川の計画洪水量は、 $10,000 \text{ m}^3/\text{sec}$ を取られており、仮排水路

の設計としては、次のごとく大径のものである。

1号仮排水路	内径 10 m,	延長 763.6 m
2号仮排水路	内径 10 m,	延長 618.8 m

この仮排水路工事と締切工事の工程より、3 のケースがあげられ、これと仮排水路の通水能力の関係をみると次のようになっている。



図-1 一般平面図

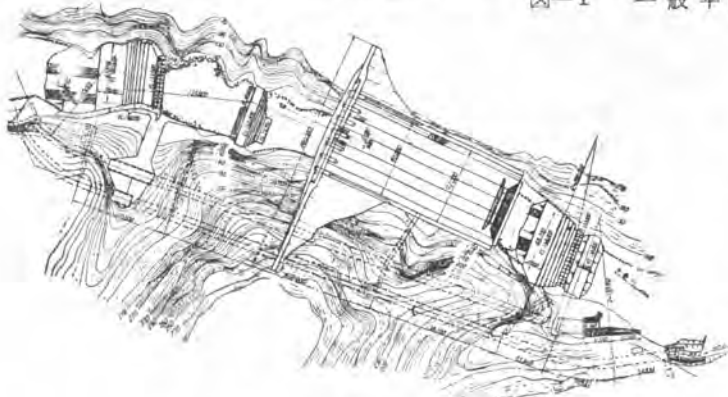


図-2 仮排水路平面図

- (1), (2号仮排水路)+(1次締切)……………3月
- (2), (1号, 2号仮排水路)+(1次締切)……………4月, 5月
- (3), (1号, 2号仮排水路)+(2次締切)……………6月以後

この3つの場合について、仮締切およびダムによる、仮排水容量、すなわち、ダムを溢流することなく流下しうる限界の流水量は、次の値をとる。

場 合 (1)	760 m ³ /sec
場 合 (2)	1540 m ³ /sec
場 合 (3)	1800 m ³ /sec

これらの場合の流量を、昭和2年より28年までの月別最大流量の確率より見れば、

場 合 (1)	9~10 年
場 合 (2)	30~35 年
場 合 (3)	3~4 年

の流量に相当し、場合(2)が最も安全で、場合(3)が確率年数が最も少い。しかしこれらの頻度は、一般に認められている値に属していると思われる。

しかし、仮排水路工事が予定よりおくれ、各月における通水能力は、大分計画より下廻り、数度仮締切を、オーバーしたこともあるが、同時に堰堤工事の工程も、計画におくれているため、さしたる被害はみとめられなかった。

5月10日佐久間到着の折には、第2号隧道は、すでに通水されており、主力は第1号隧道の完成をめざして、活躍中であつた。

第1号仮排水路の掘削断面は、図-3のごとくであり、



その断面のうち、上部約1/3の部分は、全長にわたって掘削は完成されており、残り下部の2/3断面の部分の掘削が、ドリフタ、ジャンボ台車を使用した全断面掘削法に従って、押し進められつつあつた。

この最初掘削された1/3の部分は、まず斜坑4本を貫通せし

め、これを用いて、図-3にみられるごとく導坑を完成し、①②③の順序に切り掛けが行われていったのである。

なお、鰻澤開削部は、地形上岩質が悪く、隧道による掘削が不可能なるため、歴大なる開削が行われ、この部分より、上下流に向つて隧道掘削が進められた。

かくして、ジャンボ台車の組立は、現地において行われ、第1号仮排水路の下口側は2月27日、鰻澤下口側は5月1日、上口側は4月16日より、ジャンボ台車により、全面的に残り60m²の断面の掘削が進められたのである。なお、施工は間組である。

主要使用機械

仮排水路掘削工事に使用された機械類は次の通りである。

1. 削 岩 用

ドリルジャンボ台車 全高26'~9", 全巾30'~5", 全長31'~7", 全重量約27t, ジャンボ+アー ム塔載数17基

ジャンボ・ブーム 仕様115", 136" Gardner-Denver 製

ドリフタ 仕様SF.93, Gardner-Denver 製

2. 礪 出 し 用

ブルドーザ D-8, Caterpillar Tractor 製

ショベル 下口側は仕様2c.y, Marion 製

鰻澤下口側は仕様2c.y, Bucyrus Erie 製

鰻澤上口側は仕様3/4日立製

ロッカーショベル 型式104型, パケット容量13/4 c.y, Eimco 製

ダンプトラック 型式86-FD, 仕様15トン積, Euclid Road Machinery 製

隧道掘削工事について

従来における隧道掘削の工法として取られてきたものは、導坑とベンチの組合せにより、礪出して削岩を行うのが、能率のよいものと考えられてきた。

この方法では、削岩によって導坑を切り貫き、その間ベンチで礪の処分をなし、両方の作業を長く継続できるとみられているからである。又特に長大なる隧道となると、先進導坑を掘り、これが通つてから後に切り掛けを行うものであつた。佐久間ダムの仮排水路隧道においては、上部1/3は、後者の工法によって進められたのである。

しかし、これら2つの工法は、近年米国においては、全断面掘削法によってとつて代られるようになってきたのである。

この全断面掘削法は、削岩と礪出しを断続的に行うのであり、長大なる隧道においては、好能率の大型機械が使用できるために、能率的で、かつ経済的であることが、わかつてきたのである。

しかし日本においては、米国と異り、地質の変化が多く、また地質の悪いことも影響して、いかなる隧道においても、全断面による掘削が、押し進めりうということとはできない。

佐久間においては、地質がきわめて良好(硬質花崗岩)で、支保工を必要とする箇所がなく、また、ディップ容量2c.yのショベルが使用されて、大量の礪を能率よく整理できたので、全面掘削が、よく遂行できたのである。

全面掘削法を大別すると、穿孔準備、穿孔、発破、礪出しの4つの作業があり、これら作業を1循環として、順次掘削が進行して行くのであり、そのため、これら4作業のどれかに能率の悪いものがあれば、それだけ1循環に要する時間が長くなり、掘削工程がおくれることとなる。

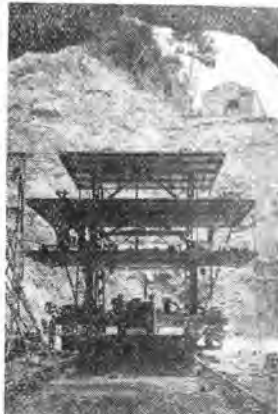
そのため全面掘削における特徴とされるものは、工事が完全に機械化されなければならないことである。

すなわち、数個のドリフタをもつ Jumbo と、礫出し機械、並びにそれに従属する礫運搬設備にその特徴が見られるのである。

佐久間仮排水路掘削においては、穿孔は 17 基(上部 $1/3$ は掘削ずみのため、使用ドリフタは 12 基である。)のドリフタを架せる大型ジャンボ合車によって、穿孔時間を短縮し、礫出し作業は、断面が半径 5.6 m の大きなもので 2 c.y. ディップのショベルと 15 トン積みトラックの好能率の礫出し機械が使用でき、1発破による歴大なる礫も割合い簡単に短時間に処理ができて比較的 성공をおさめることができた。次に各作業別に記述する。

1. 穿孔準備作業

発破のため切羽より約 25 m ばかり後退していたジャンボ合車は、礫整理後、布設された、レール上を、ブルドーザの推進力によって、切羽まで進行させられる。切羽においては、ドリフタのための圧搾空気と水供給用の 2 本のパイプを取りつけることによって、



穿孔の準備作業は終了し、直ちに穿孔が開始でき、ジャンボを使用しない場合に比べて、はるかに短時間に、しかも、がっちりと固定されたものとなる。

2. 穿孔作業

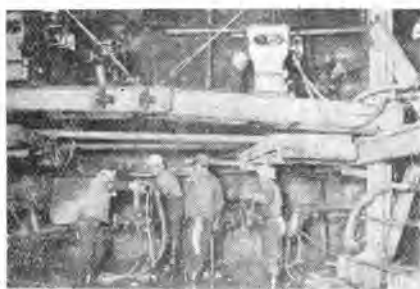


写真—2 ジャンボ合車による穿孔作業

全面掘削の第 1 の特徴に、この穿孔作業があげられる。

すなわち、ジャンボ合車に取りつけられた、17 基(但し上部 $1/3$ が、すでに掘削ずみであり、稼働しうるジャンボは 12 基が限度であった。)のドリフタが同時に活動をおこし、短時間に多数の穿孔が行われる結果となり、又ドリフタはジャンボブームによって、台車に固く取り付けられているため、穿孔時、ドリフタの振動による沈下、ゆがみが殆んどないために、長穿孔が可能なこととなる。

すなわち、穿孔が直線に進行されるため、穿孔中ロッドが抜けず岩盤につきささったままに残る。所謂「竹の



写真—3 穿孔作業

こ」となることが極めて少い利点がある。

もっとも工事開始の頃は、ジャンボ使用の経験が無いため、この竹のこが乱立する状態であったそうであるが、工事の進行につれて、この竹のこは次第に影を少くしていったのである。

次に 1 孔穿孔後次の穿孔のためのドリフタの移動も、ただジャンボ・ブームを操作することによって、簡単に所定の位置に、ドリフタを移すことができ、穿孔に附帯する作業時間は随分と短縮できるわけである。

1 爆発のために行われる穿孔数は、断面 60 m^2 について 60~70 孔であり、深さは 4~5.5 m となっている。

孔の配置は基盤状にかけられ、隧道断面の周辺の孔の方向は、やや外側に向って穿孔され、中央部は、断面に対して直角方向である。

使用可能な 12 基のドリフタが故障なく活動するとすれば、1 回につきドリフタ 1 基当り 5~6 孔の穿孔数となり、穿孔延長は 20~30 m となる。

ドリフタの穿孔速度のテストの結果 33 cm min の平均速度が認められ、上記穿孔長に要する穿孔時間は、60~90 分ということになる。

実際における穿孔所要時間は、これに、ロッドの付替え、ドリフタの移動、小休止に要する時間が、プラスされなければならない。

3. 発破

穿孔の大半が終了すると、火薬装填が平行して進められ、穿孔終了後、ジャンボ合車の退避、レールの撤去が行われて、火薬装填完了後直ちに点火される。

点火は、危険を少くし、効果を大ならしめるために、電気発火器が使用され、火薬量は、掘削 m^3 当り平均 $0.76 \sim 1.2 \text{ kg}$ が使われており、従来あまり例を見ないほどの多量のものである。

そのため岩は、ショベル積込みに対して、手ごろの大きさに破碎されており、好都合であったようである。

4. 礫出し作業

発破終了後直ちに D-8 ブルドーザの入坑となり、爆発によって飛散した礫を、ショベルの坊きやすい状態に集める。この間に約 20 分ばかり費す。

次に各切羽ごとに備えつけてあるショベルが、ダンプトラックをしたがえて入坑してくる。



写真—4 51-B ショベルによる礫出し作業

礫運搬路である隧道内のトラック通路は、ジャンボ台車及びコンクリート巻立て工事のため市員が狭くなっており、トラック1車線分より余裕が見込めず、単線運転となっている。

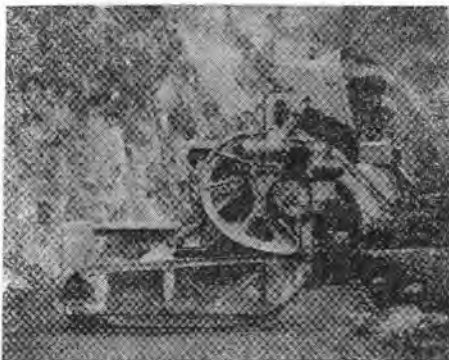
そのため、トラックは、坑口より逆行して切羽に至る。



写真—5 ジャンボ正面図。トラックのジャンボ台車通過図

そのためには常に1台~2台のトラックが存しており、1台が礫を満載されると出発し、ショベルは次のトラックに積込みを行う。満載されたトラックが坑口を出ると、坑口で待期中のトラックが逆行して切羽に到着、次のトラックが礫を満載して出発するという系体が取られていた。ショベルの良好な状態においては、4分間に15トン積みのダンプトラックが満載され、そのため運搬設備が時によるとショベル能力におくれるようなことも見うけられたが、大体において積込み能力と運搬能力とは、まずバランスが取れていたと見るべきである。

2c.yのショベルの能力を70 m³/hrと考えると、普通礫出し時間は、礫400 m³として、6時間程度で終了することとなる。



写真—6 ロッカーショベル

かくして積込みの大体の型が付き、ショベルによっての積込みが、できにくくなると、積込み機械はショベルから、ロッカーショベルと交代して、残りの礫の整理を行っていくのである。

かくして、礫整理が終了し次第、人力により、ジャンボ台車のレール敷きのための地盤の整理がおこなわれ、始めの穿孔準備作業へと廻っていくのである。

作業は昼夜2交代制をとり、1日1切羽における進行を、7.5~10 mを目標においていた。

これは1爆発5mの進行で、所要時間12~16時間と、みていることになるが、しかし実績としては、後述するが、3~6.6 m/dayの進行となっている。

この実績が、計画におくれた原因としての最大のものは、礫出し作業が思わぬ時間を食ったということである。

これはショベルの調子が始終悪かったことによるのであり、このショベルの代りが現地になく、無理を押しして、使用していたことによるのである。

このことは、昨年より工事に着手してから、使えばなしであり、かなり無理をしており、そろそろ、大修理をすべき時期に来ているにも拘らず、仮排水路をどうしても、豊水期までに完成しなければならない羽目に立ちいたって、大修理に要する時間をかけることができず、ショベルの小故障の続出となり、従って調子がぐっと低くなってきていることによるのである。

また、コンクリート巻立て工事が同時に行われており、セメント運搬にトラックが使われたり、工事が進むにつれて、土捨場がだんだん遠くなっていったことなども考慮されなければならない。

しかし、いずれにせよこのショベルの故障さえなければ、始めの計画に近い工程が可能であったと信じる。

掘削作業における作業結果について

隧道掘削工事を切羽別にその結果を記述してみる。簡単のために仮排水路下流口よりの掘削を下口、鰻樽沢開削部より下流に向う口を中口、上流に向う口を上口と称することにする。

それぞれの切羽における総所要時間と掘削進行距離の関係は、次のごとくであった。(但し5月1日より終了までのもので、5月以前のものは、相当工事進捗が下廻っているため欠除した。)

表—1

	総掘削進行距離	所要時間	1日進行
上 口	90.1 m	725.5 時間	2.9 m
中 口	254.7 "	864.0 "	6.6 "
下 口	149.5 "	850.5 "	4.1 "

となっており、各切羽において、その作業工程に相当な

差が出てきている。

これは岩質の良悪と機械の使用状況による相違が、主たる原因である。

表一2

	1 循環 当り 所要 時間	1 循環 当り 進 行	穿孔準備時間	穿 孔 時 間	発 破 時 間	礮出し時間
上 口	29.2 時間	3.75 m	2.55 時間	5.02 時間	2.11 時間	20.01 時間
中 口	15.7 "	4.25 "	1.37 "	2.67 "	1.43 "	10.03 "
下 口	22.7 "	4.10 "	1.68 "	2.80 "	1.36 "	16.84 "

となっており、総時間に対する各作業の所要時間の占める比率は表一3のごとくである。

表一3

	穿孔準備	穿 孔	発 破	礮出し
上 口	8.6 %	16.9 %	7.1 %	67.4 %
中 口	8.7 "	18.4 "	9.1 "	63.8 "
下 口	7.3 "	12.4 "	6.1 "	74.2 "

これらの表よりわかる通り、優秀なる礮出し機械を使用したのにもかかわらず、礮出し作業は全作業の7割の時間を占めている結果となっており、また、各切羽における進捗の差は、実にこの礮出し作業にあることが、はっきりするのである。

そのため礮出し作業について、少し詳細に調べてみた結果は次の通りであり、表一4の1時間当りの礮整理量

表一4

	礮出し 所要時間	礮出し量	運搬中における 体積変化率 を1.7とする	1時間当り 礮整理量
上 口	20.01 時間	207.3 m ³	353 m ³	17.7 m ³
中 口	10.03 "	260.0 "	442 "	44.8 "
下 口	16.84 "	240.0 "	428 "	25.5 "

の相違は上口と中口において、倍以上の差を有している。上口と中口は、いずれも饅頭沢開削部よりの進行の切羽であり、礮捨てに対する、土捨て場、運搬道路などの条件は、全く同じであるにも拘らず、切羽使用のショベルの稼働状態が違うために、かかる工事進捗の差を生じせしめたのである。

ショベルの調子の良否は工事記録に数字的には、あらかわせないが、ショベルの故障による休止時間は、記録に表われているだけでも、1循環当りに平均した値は表一5の通りであり、礮出し時間の1~2割を占め、その他

表一5

	休 車 時 間	礮整理所要時間 に対する比率
上 口	4.5 時間	22.5 %
中 口	1.1 "	11.0 "
下 口	2.0 "	12.0 "

今、掘削工事を前記、穿孔準備、穿孔、発破、礮出しの各作業に大別して、そのそれぞれに要した時間の割合を見ると、表一2のごとき結果となっていた。

10分程度の小休止は記録に残っていないが相当なものになるかと想像される。

また、礮出し時間が長びけば、それだけ休憩時間も増加し、人夫交代時における中止も含まれてきて、礮出し所要時間は記録上は、ますます長くかかったことになってくることも考慮されなければならない。

礮出し量とダンプトラック台数の関係は表一6に示す

表一6

	体積増加率を1.7 とした礮量	トラック 延 台 数	トラック1台 積 載 量
上 口	352.4 m ³	68.8 台	5.1 m ³
中 口	442.0 "	76.6 "	5.8 "
下 口	428.0 "	59.1 "	7.3 "

ごとき結果となり、同じダンプトラックを使用しているのにもかかわらず切羽によって、その平均の積載量がちがってきていることである。

このことはショベル積込み場にいる信号手のダンプトラック礮満載の判断の相違、切羽の岩質の相違、火薬量の多少によっておこる礮の大きさのちがいによって生ずる体積増加率が、切羽によって異ってきているかも知れないことなどによって、そのちがいが生じたのではあるまいか。現場においては碎石のユークリッド15トン積みダンプトラックの積載量は、6m³程度と判断しているようであった。

次に火薬量の関係は、表一7の通り一番能率の悪い上口だけが、火薬量も少くなっている。

表一7

	火 薬 量
上 口	0.78 kg/m ³
中 口	1.19 "
下 口	1.03 "

そのため礮の大きさが、他の切羽におけるよりも、幾分大きく割れていて、ショベル積込みに、或程度の能率もおちることが考えられるのである。

以上のごとき、各切羽における特殊な種々の要素が、からみ合って、礮出し時間が相当に長時間にわたり、かつ、切羽ごとに工程のちがいが生じたのである。

次に穿孔作業については、表一8のごとき実績になっている。

表一8

	1 循環 当り 平均穿孔所要時間	平均断面積	平均穿孔数	平均穿孔深	平均稼働 ドリフタ数	1時間当りドリフタ1基の 穿孔深
上 口	5.02 時間	55 m ²	52 孔	4.00 m	8 基	5.3 m
中 口	2.87 "	60 "	64 "	4.45 "	12 "	8.3 "
下 口	2.80 "	63 "	55 "	4.10 "	12 "	6.7 "

なお、2号仮排水路において本年1月11日、18日にドリフタの穿孔速度をテストされた結果、次のようになっている。SF 93ドリフタの穿孔速度は、21 m/hr 平均となり（但し空気圧力は 71 lbs/sqin~85 lbs/sqin、ロッドおよびビットは、

ロッド 1# = 8 呎 2# = 12 呎 3# = 16 呎 径 = 1 1/4" ビット 1# = 46 mm 2# = 44 mm 3# = 42 mm テーパーカービット

のごときものが使用されていた。)穿孔時間中の純穿孔時間は 25~40% を占め、残り 75~60% はドリフタの移動ロッドの付替え、故障、休止その他の穿孔のための予備作業に費やされていることとなり、このことよりジャンボ、ドリフタの手入れや運転員の訓練ということによって、もっとこの穿孔時間が短縮できるように思われるのである。

なお、掘削の最良の成績としては、鰻樽沢下口切羽において、所要時間 10 時間 10 分にて、4.3 m の進行(断面積 60 m²)を示したことである。

この作業別内訳は、次の通りであった。

穿孔準備	50 分
穿孔	1 時間 50 分 (ドリフタ 12, 穿孔数 62 孔 深 4~4.5 m)
発破	1°20"
礪出し	6°10'
	D-8 ブルドーザ作業 30 分
	ショベル(トラック延 80 台) 5 時間 10 分
	ロッカーショベル 30 分

次に、人夫数については、1切羽につき 36~38 名が従事しており、コンクリート巻立工事にも流用されているようで正確なるものはつかめないが、各作業別にみた人夫所要数はおおよそ次の値である。

穿孔準備	36~38 名
穿孔	24 名 (ドリフタ 12 基 × 2 名, 世話役 1 名)
礪出し	8~10 名 (ショベル 1 名, トラック運転 5~6 名, 信号手 2 名, 世話役 1 名)

む す び

なお、コンクリート巻立て工事は Steel form とコンクリート・ポンプの併用、早強セメントを用いて、1日に 10 数 m の進捗を示し、6月28日通水が行われ、第2号仮排水路とともに、今後堰堤の完成をみるまで2ケ年の間、天龍の水を無事通水する役目を果たすこととなった。

水力発電所建設工事における隧道工事は、導水路、仮排水路工事用道路において、長大なるものが施工せられねばならず、かかる隧道工事における工期の短縮は、発電所建設工事の工期を左右せしめうるとまでいわれる。

かかる意義より隧道掘削の機械化による工事のスピード化と施工単価の低減をはかるべき必要は大きいものであり、かかる観点より、機械の完全有効な利用を、より研究せねばならない。

なお、隧道における全面掘削の経験は浅く、機械化施工による工事歩掛りを出すまでの実績はない。これは機械化と機械の管理を進めると同時に是非推進されなければならない問題であろう。

未筆ながら電源開発株式会社佐久間建設所の方々の御深切を感謝するとともに、以上の記事に誤りがあれば、筆者の誤認であることを申し添えておきます。

(通商産業省公益事業局水力課)

森藤式標準型 特許 内燃機関直結式 工専用特殊捲揚機 二段変速装置付 逆転装置付

高級 キャリナーズ
高級 ブロック類
専 門 製 作

営業部 森藤商事株式会社
製造部 森藤鉄工株式会社

東京都台東区神吉町6
電話 浅草(84) 1842・9538
埼玉県・川口市





建設機械工業の発達について

高 木 薫

建設機械あるいは建設機械工業というような言葉は、わが国においては終戦後2、3年頃からぼつぼつ人の口にも上り雑誌などにも散見するようになった。実際にも建設機械工業という項目でまとまった工業が形成されるようになったのは昭和23年頃からであって、それまでは個々の土木機械として製造されていたにすぎない。

個々の建設機械の進歩または全体の建設機械工業の発達を、終戦後わずかの間に著激に現在の盛況を見せるに至ったのは、わが国の建設事業が国内の機械工業と結びついて、建設事業は機械工業に特徴ある部門を形成するようなまとまった需要を起し、逆にその要望によって発達した建設機械工業が建設事業機械化の可能性を増大し、交互に相乗的に作用してきたことによるのであろうと思われる。この二者の間に見事な協力関係と完全な交互作用とがこの数年間の嵐のような建設機械化の発展の秘密を解く鍵であるが、その直接の契機となったのが、昭和23年度に始めて内務省の予算として経済安定本部が設定した建設機械整備費であり、その媒介の役割を果たし協業の場を与えたのが建設機械化協議会(日本建設機械化協会の前身)であり、その理論構成と思想統一をほぼ完成したのは「建設事業及び建設機械製造工業に対する建設定要綱(案)及びその基礎資料」という関係者の真剣なる理論闘争によって得られたいわゆる^①と称する一論文である。これらについては昨年本誌に連載された加藤三重次君の「建設機械化十年史」にくわしく発表されたのでここにくりかえすことはしない。

世上にはこの間の事情について、単に進駐軍の機械化

施工による刺激とその模倣による結果だと断じている向きも少なくないが、これは皮層の観にすぎない。もちろんはるかにすすんだ欧米技術を学ぶことなくしては、私達もそれだけ急速な発達は望むべくもないが、それだけではものにならないのである。やはり日本人自体の實力と自覚、そして長い間の経験の集積とが、機械化発展の根本であったということをおぼえてはならない。

本論においてはわが国の建設機械工業の見透しを述べようとするのであるが、それには上に述べた関係から建設事業そのものの方向から考えなければならぬので、おおよその方向は推察できるとしても、今後の政治や経済に直接左右される建設事業そのもの及びそれに関聯した建設機械工業の動向をここに簡単に論断することはできない。また建設機械工業そのものも、現在の如く一つのまとまった部門として成立しているからには、それ自体のエネルギーによってもある程度独自の動きを流れてゆくであろうことは当然考えられることである。そこで私は建設事業と建設機械工業とが過去において、どんなにからみあって発展してきたかということをおもなみにしてそれから将来の見透しについて論じて見ようと思う。

現在わが国で行われている建設事業のおもなものは、河川、砂防、山林、道路、港湾、漁港、都市、住宅および災害などの公共事業費によるもの；鉄道、通信、各種施設および各種建築などのための建設；電源開発事業；保安庁施設および防衛関係事業などが考えられる。これらは事業費にして年々数千億円の多額に上っているが、だいたいの規模を知るために(第1表)昭和26、27、

(第1表) 昭和26、27、28年度公共事業費一覧表 (経済審議庁の調査による) (単位百万円、以下同様五入)

	昭和26年度			昭和27年度			昭和28年度			
	一般	災害	計	一般	災害	計	一般	災害	計	
河川	15,894	22,392	38,285	河川	18,766	25,144	河川	24,755	25,162	49,917
砂防	3,430	—	3,430	砂防	4,294	—	砂防	4,800	—	4,800
道路	6,758	1,900	6,760	山林	9,397	575	山林	10,905	810	11,716
都市	3,175	278	3,453	遊路	8,824	—	遊路	16,717	—	16,717
住宅	4,394	228	4,622	港湾	4,385	2,999	港湾	4,924	3,111	8,036
機械	1,202	—	1,202	漁港	1,835	1,367	漁港	2,369	1,334	3,722
農業	14,750	9,727	24,487	都市	4,256	236	都市	4,806	291	5,097
山林	7,042	2,145	9,188	建設機械	1,740	—	建設機械	1,863	—	1,863
水産	1,348	790	2,138	食増対策	22,147	12,045	食増対策	29,539	13,729	43,269
港湾	3,053	2,560	5,613	住宅	5,863	—	住宅	11,182	—	11,182
航標	327	142	468	災害予備	—	10,000	災害予備	—	10,000	10,000
水道	221	43	265							
監費	—	533	533							
計	61,593	38,851	100,450	計	81,508	52,366	計	111,860	54,458	166,318

(第2表) 緊急電源開発計画所要資金一覧表

年度別 企業別	出力 (1000kw)	総所要資金 (億円)	年度別所要資金 (億円)					26年度 以降計 (億円)	備 考
			26年度	27年度	28年度	29年度	30年度		
電力会社	2,455	3,246	524	870	984	576	153	3,106	送変配電施設および 改良工事を含む。 括弧内は公共事業分。 下段は電気担。
公営事業	469	(236) 464	(18) 23	(38) 56	(62) 71	(57) 77	(53) 227	(228) 454	
自家用	508	362	58	150	154	—	—	362	
特殊会社	2,678	(57) 2,695	(10) —	(13) 112	(10) 193	(7) 226	(6) 2,164	(46) 2,695	
計	6,107	(293) 6,767	(28) 605	(51) 1,183	(72) 1,402	(64) 873	(59) 2,549	(274) 6,617	

川原二郎「電源開発計画について」より

(第3表) 公共事業費、建設機械整備費、公共事業供給実績の年度別対照表 (単位は億円)

年度別 項 目	23	24	25	26	27	28
公共事業費	491	607	1,011	1,005	1,339	1,663
建設機械整備費	4	11	11	16	25	27
公共事業供給実績(推定)	9	14	16	37	51	未 算 計

日本建設機械業協会、経済審議庁、通産省重工業局の調査による。

(第4表) 建設機械生産実績 (単位百万円)

事業別 機 種 別	年度	公共事業	電源開発	保安庁	輸 出	そ の 他	計
	27	3,656	1,389	177	62	100	5,384
運搬機械	26	491	995	3	237	—	9,730 1,732 (11,900)
	27	660	1,626	22	168	—	2,475
空気水力機械	26	432	308	2	75	—	(3,440) 817 (3,970)
	27	570	503	18	89	—	1,180
破碎機、選別機	26	119	60	—	37	—	(1,450) 216 (1,710)
	27	156	171	—	14	—	341
せん孔機械	26	50	50	—	9	—	(765) 109 (985)
	27	66	113	—	6	—	185
計	26	3,739	2,241	172	585	80	(31,107) 6,817 (38,078)
	27	5,108	3,801	217	339	100	9,565

米本完二「建設機械工業の発達」より

(括弧内の数字は生産トン数)

28年度公共事業費一覧表、(第2表)昭和26—30年度緊急電源開発計画所要資金一覧表を参照された。

これらのほうだいな事業費のうちどれだけが建設機械の購入および維持のために当てられたかは明らかでないが、公共事業費の中には前に述べた通り昭和23年度より建設機械整備費という名前で大形機械に対する予算が設定されているので、それによっておおよその推定ができる。また建設機械の生産実績の方から集計された資料があるので、これらを対照的に示したのが(第3表)公共事業費、建設機械整備費、公共事業供給実績の年度別対照表である。次に昭和26、27年度の建設機械生産実績を(第4表)に示したが、これによると公共事業費に使用されているのは全体の約半量であることがわかる。

これらの表によって事業費のうち3—5%は建設機械の購入のためにあてられていることがわかる。これくらいの比率では機械化の度合は、まだまだ低いといわなければならない。(第4表)にかかげた機種は次のように分類した。

土木機械(掘削機械、しゅんせつ機械、整地機械、コンクリート機械、基礎工事機械、トラクタ、ブルドーザなど)

運搬機械(クレーン、まきあげ機、コンベヤ、索道、エレベータ、積込機、チェーンブロッカなど)

空気水力機械(ポンプ、空気圧縮機など)

破碎機、選別機(破碎機、ミル、トロンメル、スクリーンなど)

(第5表) 昭和26, 27年度機械の生産および輸出入

(単位億円)

項目	年度	機械類総計		建設機械					合計	
				土木機械	運搬機械	空 水 力 機 械	破 砕 機 選 別 機	鉱山機械		
全生産	26	5,200	100%	39.3	104.3	62.0	13.8	55.0	(68.2)	(100)%
	27	5,900	100	53.9	133.4	81.2	19.6	64.1	274.4 (95.7)	100 (100)
輸出	26	637	12	2.3	2.4	0.8	0.4	0.1	5.9	2
	27	364	6	0.6	2.0	1.0	0.2		(1.0) 3.9	(1) 1
輸入	26	220	4	6.4					(9.0)	(9)
	27	300	5	7.6	6.1	1.7	3.5		18.9	5

通産省重工業局「日本建設機械工業の生産概況と問題点並びに対策」より

(括弧内の数字は建設事業用の分を示す)

せん孔機械(さく岩機、試錐機、せん孔機など)

次におが国における機械類総計および建設機械について昭和26, 27年度の生産および輸出入の関係を示したのが(第5表)である。これによって見れば年々輸入される額も莫大なもので、昭和27年度には機械類総計については国内生産実績の約5%の輸入であるが、建設用機械だけの比率を見ると約9%に達した。

わが国の建設機械工業は、戦時中の不当な圧迫のために世界の進歩から約20年もおくれたと称されていたが終戦後は関係者の自覚により建設機械整備費などの積極的措置を採り、または最近では電源開発などの必要から国産建設機械は急激な進歩を遂げ、国際的水準に達したと思われるものも少なくない。それにもかかわらず、上樞葉ダム建設にアメリカのモリソン・クヌードセン会社の技術指導を受けたり、佐久間ダム建設にアトキンソン会社の技術指導および大量のアメリカ製機械の輸入を見なければならぬという状況で、建設機械はいまだに外国機械礼讃の声が高く、ために年々高率の輸入を見送らなければならぬ次第である。

国内メーカーの中には外国技術の導入または提携により一挙に技術の向上をはかろうとしているものも二、三にとどまらない。たとえば神戸製鋼とアリスチャーマーズ、あるいは石川島重工とコーリングなどの技術提携が有名であるが、これらの場合にも国内メーカーがすでに相当に高い技術能力を持っているときにはおおむね成功しているが、単に技術の輸入にのみ依存しようとしたときは失敗に終わった例が多い。今後の建設機械工業の発展を考える場合にも、自主的に立ち上る場合と、従属的にひきあげられる場合とでは、大きな開きがあることを強調しておきたい。

ここで日本建設機械化協会が過去に果たした業績について述べて見よう。そのことはすなわち建設機械および建設機械工業の発展を物語るものでもあるからである。本協会は、『日本建設機械要覧(1950年版および1953年版)』を刊行し、これによって始めて国産建設機械の全貌が明らかにされ、実用的分類と名称統一に一步を進めたが、何よりも普及実用化ということに大いに役だったの

である。なお本協会にて関係者の熱心な研究の結果すでに成案を得て各方面に採用方提案している各種建設機械の試験要領は次の如く多数に上っている。

建設機械用ディーゼル機関性能試験要領

トラクタ性能試験要領

モーターグレーダ性能試験要領

ショベル系掘削機の試験規格

ロードローラ性能試験要領

ダンプトラック性能試験要領

コンクリートミキサ性能試験要領

これらはいずれも印刷されて誰でも自由に利用できるようになっている。これらが個々の機械の性能の向上と規格の統一に及ぼした影響は少なくないと思われる。

また本協会の研究成果である建設機械の機素の研究も空気清浄器、鋼索、ローラーチェーン、クラッチライニング、オイルシール、軸受、トルダコンバータ、電気部品、盛り金熔接などの広範囲にわたり、そのうちのあるものは建設機械用の特殊規格としてJISにも提案され、実用にも供されて、建設機械の改良の基礎となった。

なお建設機械の特性の一つである整備ということにも本協会が総合的研究が行われ、昭和27年末に『建設機械整備規準』として集大成された。これには機関、トラクタ、ショベル、ドラグライン、グレーダ、内燃機関車、ダンプトラック、スクレーパー、補器および部品などの各種各社の整備規準が網羅され、整備上の科学的指針となっている。これにのせられたデータについては今後修正される所も多々あると思うが、このような総合的な労作は諸外国にもその例を見ない。

本協会は電源開発事業が盛になる前にいち早く『トンネル建設の機械化』および『ダム建設の機械化』という姉妹篇を刊行して時代の要求にも応じてきた。また近く各種指導書の編集が予定されている盛況である。

ここで目を諸外国に転じて見れば、先ずアメリカではT. V. A. その他の大ダム工事に、またソ連ではボルガドニ運河その他の自然改造計画の大規模工事に、強力巨大な建設機械が縦横に駆使されてほとんど100%に近い機械化が実施されている様子である。これに比べればわ

(第6表) 佐久間ダム工事輸入機械一覧表

名 称	仕 様	数 量
Diesel Power Shovel	2 1/c.y	5
"	2 c.y	2
Rocker Shovel	Eimco 104	2
Loader	Eimco 40	9
"	Eimco 21	17
Tractor with Dozer	D-8	9
Dump Truck	15 L	30
Truck Crane	20 t	2
Low-Bed Truck Trailer	40 t	1
Transit Mixer	2 c.y	2
Cement Truck and Trailer	120 bb1	2
Pumpcrete	2stage 8'	3
Concrete Placer	3/4 c.y	6
Air Slider	350 bb1	1
Vertical Pump	20'	6
High Speed Cable Crane	25 t	1
Standard Cable Crane	25 t	1
Mixing Plant	4-4 c.y	1 式
Cooling Plant	750 t	1 式
Aggregate and Sand Plant	1100 t	1 式

電源開発株式会社「佐久間発電所計画概要」より。

か国の建設工事は規模も小さく、機械化の度も低いがそれでも建設機械の生産および使用ということについては、イギリスおよびドイツに次いで五大国の仲間入りができるようである。わが国において普通一般の工事の主力をなすものは国産機械であるが、大形あるいは特殊なものはなお相当量を輸入にまたなければならぬのであって、参考のために(第6表)に佐久間ダム工事のために輸入された機械の一覧表をかかげる。これらに見合う外貨は400万弗ということであったが、邦貨に換算すれば約15億円となり、建設省の建設機械整備費の年額に匹敵する。この運用如何によっては国内の建設機械工業

に大きな影響を与え得たのではないかと惜しまれる。

前にも述べた通りこの数年間年々継続した建設機械整備費により、建設機械の需要が計画的集中的となって安定し、計画生産および多量生産が可能となり、建設機械工業発展の契機となったが、さらに初期の輸入制限と国外の需給状況とが国産化に有利に働いて急激な進歩を促し、最近に至っては諸外国との技術提携も行われ、ほぼ国際的水準に達したと認められるに至った。もしも電源開発事業に同様の措置が取られたならば、日本の建設機械工業はさらに飛躍することもできたであろうと思われる。なお今後、高速度自動車道路工事や大規模な利水開拓工事の計画が進められているので、うまく行けば建設機械工業の一層の発展のチャンスもあろうかと思われるが、現在の如く外資導入や借款計画に依存しようという計画では大した期待もかけられないのではないか。

わが国はアメリカやソ連のように豊かではなく、自然の条件も社会の条件も大いに違うので、単に輸入機械に頼るといことは危険である。どうしてもわが国の特殊事情に適合した建設機械の発達が望まれるわけである。しかしながら現在のような植民地的建設に陥っている間は、建設も機械も飛躍の発展を望むわけには行かないが、いずれにしても建設機械全般の発達の傾向はきわめて多様性であって個々について述べるほかないが、幾つかの特徴的方向は推察できる。それは

- (i) 量産化(価格の切り下げ, 規格統一, 整備の便)
- (ii) 大形化(能力の増大, 工事単価の切り下げ)
- (iii) 小形普及化(運搬の簡便, 労力の代替)
- (iv) 高度化(速度, 精度, 能力などの増進)
- (v) 特殊化(構造物用, 特殊な発明など)

などにまとめることができる。現在のわが国の政治経済状況のままでは、これらのいずれも満足に発達させることはむづかしいことではあるまいか。

(建設機械サービス株式会社社長)

註、第2~5表は本誌既刊誌より転載した。

◎ 技術部会講演会パンフレット

(第1回)

No.	題名	代 金	送 料
No. 1	トラクタ試験車について	100 円	30 円
2 の 1	エヤークリーナの試作試験について	50 円	20 円
4	ブレード切刃の研究について	50 円	20 円
6 の 1	ローラチエーンの衝撃繰返速度に及ぼす材料及びその熱処理について	50 円	20 円
6 の 2	ローラチエーン材質向上及び中間試験研究について	300 円	40 円
7	低圧タイヤの研究について	120 円	30 円
8	ディーゼル性能試験成績(メーカー社の製品)	400 円	50 円
9	ワイヤーロープの研究について	140 円	30 円
No. 10	建設機械用高圧高圧石炭電機の研究について	40 円	20 円
11	建設機械磨耗部全体の磨耗性の研究について	120 円	20 円
12 の 1	建設機械オイルシールの研究について	70 円	20 円
12 の 2	同上(ベアリングの部分)	100 円	20 円

13	建設機械用トルクコンバータの研究について	20 円	20 円
14	トラクタの履帯に関する研究について	20 円	20 円
15 の 1	ディーゼル機関の性能試験成績について	40 円	20 円
15 の 2	同上別巻	160 円	40 円
16 の 1	ワイヤーロープの品質向上及び耐久試験について	40 円	20 円
16 の 2	同上	150 円	40 円
17	ショベル系掘削機の試験規格(案)について	30 円	20 円
18	道路除雪装置の研究	40 円	20 円

◎ 建設機械技術講演会パンフレット

建設機械磨耗部の電気溶接	200 円	30 円
コンクリートミキサ性能試験要領	20 円	10 円
トルクコンバータと流体継手	70 円	20 円
建設機械用バケツの研究	100 円	20 円
建設機械用バツキング研究結果について	130 円	30 円
製砂について	150 円	30 円

御申込みは

社団法人 日本建設機械化協会
(振替口座東京 71122 番)

昭和 28 年度における

建設機械輸入の概況と

国産化の諸問題について

吉 見 浩 一

わが国建設機械工業が戦後建設機械化の要請に応じて著しい進展を遂げたことは申すまでもない。特に昭和28年度(28.4~29.3)は電源開発5ヶ年計画遂行の最初の年に当り、建設機械の需要は急激に増大し、国内生産も飛躍的に増加を示したのであるが、従来にみない大規模な工事の実施に伴って、大型高性能の機械が要求され、国内メーカーのこれに対する受入態勢が未だ完全とはいえず、別表に示すごとく昭和27年度の輸入外貨割当額2,485,510弗(約9億円)に対し、約2倍半に当る6,502,179弗(23億円余)の建設機械に対し輸入外貨割当が行われた。これは同期間における機械類全部の輸入外貨割当額(但し火力借款による設備輸入を除く)約1億3千万弗の約4.6%に当る。ここにいう建設機械とは主として土木建設用に使用される掘さく機械、道路工専用機械、コンクリート機械、基礎工専用機械、トラクタおよびブルドーザならびにその他の土木建設用機械(即ち狭義の土木建設機械と風水力機械(ポンプ、コンプレッサ、ファンなど)、運搬用機械(クレーン、コンベヤ、ローダなど)、穿孔用機械(ジャンボ、ワゴンドリル、試験機など)、破碎機(クラッシャなど)などの汎用機械の中、土建用に用いられるものを含むものである。その中、前記狭義の土木建設機械の輸入外貨割当額は4,885,706弗(約17億5千9百万円)で通商産業省生産動態統計調査による土木建設機械の昭和28年度国内生産額76億4千4百万円の約23%、調査洩れを推定して国内生産を100億円としても国内生産の約18%程度は輸入が行われている状況である。この比率は他の機械類に比すれば著しく高率であって、今後関係メーカーの努力によって速かに輸入を減少し、外貨の節約を図る必要がある。現在既に着々としてその努力は実を結びつつあり、昭和29年度においてはこの比率は大幅に改善されるものと思われるが、更に一段の研究を望んで止まない。以下順を追って機種別に検討することとしよう。

I. 掘さく機械

掘さく機械の輸入については、ショベル系掘さく機の輸入は部品を含めて1,422,410弗(約5億1千2百万円)で建設機械輸入の2割余を占め、国内生産15億8千5百万円に対し約3分の1の輸入に当る。輸入されたものはDEMAG 315(容量1.5m³)が8台、Bucyrus 54

B(容量2.0m³)が8台計16台で、電源開発会社は主としてピサイラス(米)を、九電力会社およびセメント工業用石灰石山には主としてデマーグ(独)を輸入している。ピサイラス54Bはロック専門にできていて、佐久間で目覚ましい活躍を示している。デマーグは安価なのが魅力で買われているが、設計が切りつめられている関係もあり、上椎葉、須田貝などでは極めて不成績のようである。石灰石山では岩が軟いためか、著しい欠陥は示していないようである。国産メーカーは1.2m³級は日立、神戸製鋼、石川島コーリングがあり、需要者一般の声としてこの級のものは国産品で十分とされている。1.5m³級は神戸の51Kが漸く試作の域を脱し、日立も現在1.6m³のものを試作中であるので、今後輸入の必要はないものと思われる。2.0m³級は神戸の電気ショベル75Kのディーゼルエレクトリックへの改造が行われ、又、石川島コーリングも近く製作を行うものと思われるので、この級のものが今後国産大型ショベルとして大いに活躍するものと思ふ。昭和28年度においては何れも試作乃至は絶無の状況にあったので、かかる大量のものが輸入されたのであるが、昭和29年度においては現在迄に輸入されたマリオン(4 Cuyd)1台、デマーグ323(2.3m³)3台を除き、輸入の必要はないだろうと思われる。

II. 道路工専用機械

道路工専用機械の輸入は191,112弗(約6千9百万円)で国内生産の約6.4%に当る。現在の処、建設機械全機の輸入額よりみれば僅少であるが、今後道路整備5ヶ年計画や高速自動車道路計画などに伴って、急激に需要の増大する可能性も多いと考えられるので、関係メーカーにおいては現在より十分研究試作など事前に準備する必要があるものと思う。特に今後の重点機種として考えたい。ウェヤー・インパクトは金額的には僅少であるが、昭和27年度より引続き輸入されており、国産化が可能とすれば需要も或程度期待できるのであるまいか。

III. コンクリート機械

コンクリート機械の輸入額は644,327弗(約2億3千2百万円)で国内生産の約15.5%に当る。金額的に目立つものとしてはコンクリートブロッカー、コンクリー

建設機械輸入外貨割当一覧表

(28.4~29.3)

機 種	機 械 名	仕 機	官庁および公共事業体		電源開発会社及び電力会社		土産業者及びその他		合 計		
			台	円	円	円	台	円	台	円	
掘 き く 機 械	シヨベル系掘きく機	1.5m ³ 2.0m ³ Spare parts 小 計			4 8 12	244,170 885,608 △1,130,878	4 4	192,420 291,532	8 8 16	436,590 885,608 △1,422,410	
	デ イ ツ チ ヤ 計		1	18,900		1,130,878			1	18,900	
				18,900				291,532		1,441,310	
道 路 工 事 用 機 械	モーターグレーダ		1	6,600					1	6,600	
	スクレーパー		3	25,600	1	86,000			4	111,600	
	ロードローラー		2	7,460					2	7,460	
	モーターバッチャ		5	20,400					5	20,400	
	ウエヤー・インパクト ソイル・コンパクタ アスファルト・ フィニツシヤ 計		15 1	11,000 13,405			1 1	847 19,800	2 1	14,252 19,800	
			84,465		86,000		20,647		191,112		
コ ン ク リ ー ト 機 械	コンクリートブロック機						13	147,193	13	147,193	
	バッチャープラント部品							51,026		51,026	
	ポータブルコンクリート プラント						1	32,274	1	32,274	
	ビン・バツチヤ						1	2,915	1	2,915	
	パケツト コンテナユアス・ コンクリートミキサ トラツク・ミキサ		1	11,900	2	126	2	3,581	3	15,481	
	オートローダー・ミキサ		1	850			18	△93,264	18	△93,264	
	コンクリートポンプ				1	26,000	3	74,100	4	100,100	
	ボンダクタ セメント・ガン						3	5,505	3	5,505	
	コンクリートパイプレーダ		11	3,220			1	3,550	1	3,550	
	コンクリート・ロードフ イニツシヤ						5	2,865	16	6,085	
	コンクリートフィニツシ ヤおよびスクリード		9	8,190			1	14,207	1	14,207	
	コンクリートソウ						4	△2,341	13	△10,531	
	コンクリートドリル				1	3,419	1	1,406	1	1,406	
	コンクリートカッタ		12	5,785			1	3,500	2	6,919	
	コンクリートブレーサ				8	7,480	4	1,240	16	7,025	
コンクリートサーフェサ						4	1,973	4	1,973		
鋼弦コンクリート機 フレバクト・ コンクリート機 ドライブ・イツト 計			29,945		37,025	153	577,357	13	644,327		
基 礎 工 事 機 械 用 機	パイル・ハンマ		1	5,400			1	4,730	2	10,130	
	パイル・エクストラクタ ラ ン マ						2	9,364	2	9,364	
	計		1	5,400			4	1,720	4	1,720	
							7	15,814	8	21,214	
建 設 車 両	クローラー・トラクタ	D 8 Oliver OC-18 TD-18A TD-9 TD-6 Spare parts 小 計	4 2 12 18	101,200 17,800 54,900 173,900	12 12 12	379,980 379,980	25 3 1	621,255 66,780 16,750	41 3 1	1,102,435 66,780 16,750	
	タイヤドーザ		6	218,118	12	379,980	29	△827,485	59	△1,381,365	
	ターナブル		1	△30,500	3	117,768	4	△141,092	13	△476,978	
	ターナロツカ				4	176,100	2	60,000	3	△90,500	
	農業用ホイールトラクタ						9	25,526	4	176,100	
	計		25	422,518	19	673,848	44	1,054,103	88	2,150,469	
	そ の 他 の 土 機	ガンリン・ハンマ		1	550					1	550
		ガンリン・ブレーカ		12	11,800	1	991	20	13,593	33	26,384
		ジヨブ・マスタ						120	15,296	120	15,296
		タンピング・マシン		1	46,155					1	46,155
ロツク・ジャツク			1	1,132					1	1,132	
ダンブタ用エンジン ダンブタ用部品 パワーシヨベル用エンジン		(エンジンを除く)					30	60,120	30	60,120	
							8,187		8,187		
						3	21,000	3	21,000		

木 建 設 機 械	パワーショベル用部品	(エンジンを除く)						4,765		4,765	
	サービスプレス	トラクタ分解用	1	1,920					1	1,920	
	パイプ・ブツシヤ		1	535					1	535	
	セーフタイ・ライン・ メーカ							1	1	360	
	特殊打釘機							3	3	850	
佐久間ダム用部品						250,020				250,020	
計			62,092		251,011		124,171			437,274	
合 計			623,320		2,178,762		2,083,624			4,885,706	
風 水 力 機 械	ポータブルコンプレツサ		5	11,150	3	49,430	2	32,160	10	92,740	
	トラクタテヤ						6	18,391	6	18,391	
	セルフ・ピラム・ポンプ		5	2,560			47	27,174	52	29,734	
	サンド・ポンプ						2	2,530	2	2,530	
	セメント・アンローダ ・ポンプ				2	29,400					29,400
合 計			13,710		78,830		80,255			172,795	
運 搬 機 械	トラック・クレーン		1	47,035	3	167,032	2	87,326	6	301,393	
	モバイル・クレーン						1	15,219	1	15,219	
	タワー・クレーン						1	15,330	1	15,330	
	ローダ						7	39,898	13	77,098	
	Eimco 21					6	37,200	1	12,000	1	12,000
	Eimco 630										
	Eimco 40H	1	17,292	4	68,570				5	85,862	
	Eimco 102						4	42,080	4	42,080	
	HT 4	1	13,500						1	13,500	
	Eimco 104						2	38,463	2	38,463	
	Eimco 105						3	82,080	3	82,080	
	Conway 100				4	217,392				4	217,392
ベイローダ								3	81,262		
小 計	2	30,792	14	323,162	20	295,783	36	649,737		649,737	
ブジャー・ホプト			1	2,520			1	2,696	2	5,216	
バツクホー付トラクタ											
合 計			80,347		490,194		416,354			986,895	
穿 孔 機 械	ジヤンボ				8	172,082	3	43,667	11	215,749	
	ワゴン・ドリル				8	92,341	2	10,500	10	102,841	
	試 錐 機		3	11,676	6	65,037	5	31,921	14	108,634	
	合 計			11,676		329,460		85,088		427,224	
破砕機	クラツシヤ部品							29,559		29,559	
総 計			729,053		3,077,246		2,695,880			6,502,179	

備 考 △印のものは Spare parts を含む。

トポンプ、トラックミキサ、プレバクトコンクリート機で、この中、コンクリートポンプは 20m³/h のものも石川島で試作完成し、現状では今後は輸入の必要なく、プレバクト機械もサンプル輸入で今後の国産化は容易であるが、コンクリートブロック機は富士物産の国産化計画が進展せず、ブレード回転式のトラックミキサも萱場工業の国産化計画中止で、この型のものについては輸入も当分は止むを得ないと考えられる。コンクリートブロックマシンの需要は既に峠を越したものと思われるから今更国産化の段階ではないかもしれないが、外貨節約の見地より富士物産の一部部品輸入による国産化は早急に進めてもらいたいと考えている。そのほか金額的には比較的少額であるが、極めて多種多様な機械が輸入されており、今後漸次増大の傾向であるから、国産メーカーの一段の研究を望んで止まない。

IV. 基礎工事用機械

基礎工事用機械の輸入は 21,214 弗(約 8 百万円)で国内生産の約 5%に当る。金額的には大した額ではないが、ディーゼル・インジェクタなどについては国内メーカーになお一層の研究を望む。

V. 建設車両

建設車両の輸入については、クローラートラクタおよびブルドーザの輸入額はスペアパーツを含み、1,381,365 弗(約 4 億 9 千 7 百万円)で、パワーショベルと並んで、建設機械輸入の双壁として、建設機械輸入の 2 割余を占め、昭和 28 年度国内生産額 23 億 7 千 6 百万円の約 21%に当る。輸入の大半はキャタピラ社製 D 8 ブルドーザで、国産製品小松の D 120 が未だ試作の段階にあつたため、昭和 28 年度は殆んど輸入に依存せざるを得なかつたので、かかる大量の輸入が行われたのである。今年度に入って、キャタピラ社はエンジン回転数を 2 割上昇させて、パワーアップを図り、その他各種の改良を加えた新 D 8 が登場したので、小松がこれと対抗するためにはなお一段の研究が必要とされる。目下会社の総力を結集して改良に努めつつあるので、違からず優秀な製品を生み出すものと思う。なお従来小型の NTK 4 のみを生産していた日本特殊鋼が近く大型ブルドーザ生産の計画を持っているので、これにも大きな期待が持てるものと思う。スペアパーツの輸入も相当額に上っているが、D 8、D 7、D 4 のトラクタ(シュー、リン

ク、ローラ)は同社において多量に生産されているので、所要の向は利用をおすすめしたい。小型の農業用クローラードラクダについては、農業への適用について、アタッチメントやその操作など実地の研究を進め、農具のリモートコントロールなど早急に研究試作を行ってほしいと考えている。タイヤドーザについては日本では米国と国情が異なるので、どの程度まで普及するか疑問視されているが、工業化試験補助金によって、三菱日本重工、小松製作所の両社で試作を完成しているの、早急に実用試験を行って、研究改良を加えて行く必要がある。ターナブルスクレーパー、ターナロッカについても、どの程度まで今後需要があるか、やはり若干疑問の点があるので、今後の研究問題としたい。

VI. その他の土木建設機械

その他の土木建設機械の輸入については、佐久間ダム用の補修部品輸入が目立つほか、ダンプ用エンジンの輸入があるが、現在民生ディーゼルで試作研究中で、国産化も近いと思われる。ガソリンブレーカ(ロックドリル)はワーツ社(英)とピオニヤ社(スウェーデン)で特許問題について係争中であり、国産化には特許問題があるので、早急には困難であろう。タンピングマシンについては、国鉄、私鉄の保線関係の機械化としての需要も考えられるので、国産化についても検討の要があるのではなからうか。ロック・ジャックについては類似品について、田中土鋸機において試作を完成しているので、今後の実績に照して輸入の必要はなからうと考えている。

VII. 風水力機械

土建用の風水力機械のなかで輸入の多かったものとしては、ポータブルコンプレッサがあるが、漸次大容量のものについても経験を重ね、北越工業、三井精機、日立、三国重工などのメーカーがあり、又、石川島重工もJOY社との技術提携によって近く製作を行うものとみられる。ガソリンエンジン直結のセルフ・プライム・ポンプについては、保安庁の指導で酒井製作所などにおいて国産化されている。レロイ社のトラクタヤ(自走式のポータブルコンプレッサ)も可成り輸入されている。

VIII. 運搬機械

土建用の運搬機械の中で輸入の多かったものは、トラッククレーンとローダである。一般保安庁の試作発註で三菱日本重工のシャーシに、日立、神戸、住友のクレーンで20噸トラッククレーンが製作されたので、この級のものは国内製作が可能であるが、更に大型のものについては需要も極めて限定されているし、前記三社の競争は考えものと思う。モビール・クレーンについては東急車両で国産化を計画しているようである。

ローダの輸入の中で、昭和28年度に輸入の多かったアイムコ21型については、太空機械、日本開発機で国産化に成功して、今後輸入の必要はなく、105型に対応するものとして、三菱日本重工のトラクタショベルが製作されている。コンウエイ100型、アイムコ40H型などについては需要も限定されているので、必ずしも国産化の必要はないと考えられる。最近ロッカー・ショベルの試作を計画している会社が多いが、従来の太空機械に占分の状況とは相当異った段階となっているので、あまりこの分野に突出するのは如何なるものであろうか。ダロー・クレーンについては石川島重工で生産に突出している。

K. 穿孔機械

土建用の穿孔機械で輸入されたものは、ジャンボ、ワゴンドリル、試錐機の順である。ジャンボは従来太空機械、日本開発機で製作されていたが、石川島とJOYの提携によって、油圧操作によりブームの上下、左右可動のものが製作されるようになった。全断面掘きく用の31/8"ドリフタについては古河鋳業、金城さく岩機などの研究によって殆んど外国品に遜色ない状況となっている。ワゴンドリルも山本鉄工所の4"ドリフタ製作によって、略問題は解決している。試錐機についても、利根ボーリング、敏研試錐、大和ボーリングなど最近の機械の進歩によって、概ね輸入を必要としない段階にある。

X. 破 碎 機

神戸製鋼のアリス・チャーマとの技術提携による部品の輸入などで、特に取上げるような問題はない。

以上で機種別の検討を終るわけであるが、建設機械は新しい機種であり、常に新しい工法によって、新しい機械の必要性が生じて来る。昭和28年度に輸入された機械の大半については既に国産化が完成し、或は完成しつつあるが、今後は更に新しい工法、新しい機械の研究を行って行かねばならない。いつまでも米国の模倣ばかりでは、日本の今後の発展は望まれない。日本の国情に合致した、新しい機械による新しい工法を創造して行くことこそ、国内土建業界、建設機械業界に果せられた今後の責務である。昭和28年度における建設機械輸入の状況を回顧して、この文を書いたが、土建業界、建設機械業界の何等かの参考にでもなれば望外の幸である。

(通商産業省重工業局産業機械課)

◎来月号に昭和29年上半期(29.4~29.9)の建設機械輸入状況について御報告の予定である。

☆ ☆ ☆

☆ ☆ ☆

人には生命保険、家には火災保険といった風に災害、事故に対する被害を保証する意味で、いろいろな保険制度が作られている。

自動車にもこの種の保険が作られているが、建設機械には輸送中貨物としての保険の外に自動車なみの保険制度がまだ行われていない。建設機械も大分普及して来た今日、建設機械保険もそろそろ実施されてもよい段階ではないかと思う。

現実には事故の起った例では、電源開発佐久間建設所で米国より到着して殆んど使用するかしないかの中に真横に倒したピサイラス 54B パワーショベル、筆者の見学中眼前で上段の道路より下段の道路に真逆様に落ちたアイムコ・ロッカーショベル(キャタピラD-4に装備)がある。

このように機械の貸与をうけた工事の場合、機械に事故が起れば業者としては非常に大きな損害をうけることになる。場合によっては、これが業者の命取りとなることもあり得るはずである。

又工事現場ではその機械の故障、事故のため他の機械も機能を停止し、多数の人夫も遊ばねばならないことになり、工事全体に対しても納期が延びる以外の無形の損害を与えることが多い。(このためブルドーザ1台が止まると、これに付随したダンプトラック、人夫が遊びになり、一日十五万円の損害になる等の噂もある程である)。観光バスの保険には、事故による休車期間中の運転手その他の経費実費を保証する制度もあり、これに類似した制度の建設機械への特例適用も考えられてほしいものである。

これ等を基として建設機械に保険制度の適用の必要性は了解されたと思うが、これが実施は保険協会にてこの種の保険の設定を行って貰うことであり、このためには我々として次のことをしなければならぬ。

欧米諸国には、この種の保険も既にあることと思うので、彼の地での資料は入手できると思うが、我が国として次の資料が必要となろう。

1. 事故の統計(各機種について、全数量に対する比率、金額等)
2. 鑑定人の選定(事故による損傷を修理する際の公平なる鑑定を行う人)

事故の統計は、まだ纏まったものを筆者は知らないもので、これこそ日本建設機械化協会の音頭で各官庁、重要会社よりの資料の提出を需めて速急に纏めてほしいものである。

鑑定人は、公平であり、然も実際の修理の見積のできる人でなければならないが、終戦後9年を経た今日、業界にはこれに相当した人も既にあると思われるので、保険協会に対して日本建設機械化協会から推薦する形をとることも可能であるはずである。

筆者の読んだ自動車保険の約款(あまりにも肩のこる文章で長いたため省略する)によると、自動車と建設機械との相違は規約の大項目にはない。

全損の場合を除き一回の事故に因りて生じたる損害額が金五千円を超過したる場合に限りその超過額に対してのみ填補の責に任ずという項目があるが、自動車に比して僅かな修理にても金のかかる建設機械に対しては金額の基準の変更が考えられる位のものである。

保険金額に対する保険料の金額比率は、重大な問題であるが、これ等は事故統計をみた上でなければ決論が出せないもので、更に研究が進み、具体化の際に大きな問題となろう。

今回は建設機械に対する保険設定の必要性を強調し、基礎資料作成を促進せしめるために一筆ものしたのである。

(本協会々員)

建設機械の 保険について

水谷 壽

— 団 体 会 員 の 移 動 —

◎入会の部

株式会社 山本鉄工所東城工場
広島県比婆郡東城町大字東城36
富士鋼機株式会社
東京都千代田区神田旭町4~1大
同ビル内
大同産業株式会社仙台支店
仙台市荒町20
近畿民生ディーゼル株式会社
大阪市東区道修町4~21
近畿いすゞ自動車株式会社
大阪市北区桜ヶ枝町2
光洋精工株式会社
大阪市南区鶴谷西之町2

◎脱会の部

後藤土木機械製造株式会社
名古屋市中村区南瀬宜町13
帝國石油株式会社
東京都新宿区東大久保2~317

◎任所変更

第一物産株式会社札幌出張所
旧 札幌市北1条西3丁目
新 札幌市北1条西4丁目東邦
ビル内
日産自動車販売株式会社大阪支店
旧 大阪市西区江戸堀上通り
2~5

新 大阪市福島区下福島1~4
奥村機械製作株式会社工場
旧 大阪市阿倍野区天王寺町南
3~52
新 大阪市西淀川区姫島浜通り
4~41

◎名義変更

旧 大成建設株式会社関西事務所
機械研究所
新 大成建設株式会社建設機械研
究所大阪支所
旧 堀田自動車株式会社
新 中重自動車株式会社

建設省の実績より見た

国産ブルドーザの水準 其の1

（運轉時間と整備費の実態について）

伊 丹 康 夫

1. は し が き

米国の建設機械については A. G. C. A (Associated General Contractors of America I.N.C) の資料または Ackerman の Planning and plant により、トラック、ショベル、トラック等の耐用時間及び維持修理費等の基準を知ることができるが、わが国のこれらの建設機械については、経歴が浅いため未だ実績資料を整備することができなかった。

国産ブルドーザについては建設省に於いては昭和 23 年度より既に 6 年間使用し、その実績について毎年の実績報告を公表している。

建設機械の償却費及び維持費の算定に最も必要な経済的使用時間（後述の基本式に於いては x で表わす）と経済的使用時間迄の修理費累計の購入費に対する比率（後述の基本式に於いては f で表わす）を求めることは、国産ブルドーザの真価を判定する基本的な要素であるので、乏しい年々建設省の実績を基にしてこれらを求めて見たのである。

その結果は、以下発表するように国産ブルドーザは Ackerman の Planning and Plant に掲載されている米国製と比較して、耐用時間或いは維持費の点で約 1～2 割劣るが、次第に近づきつつある。

なお x 及び f を求めるに、現在の建設省の実績だけで判定することは、資料数が不足であることと、更に運轉

時間が最高で 6,000 時間余り、同じ型式の同じグループの平均で 4,000 時間足らず程度であるため、それ以後の維持費或いは経済的使用時間 (x) を判定するには時期尚早ではあるが、米国製と比較しての国産ブルドーザの水準と使用料算定のための貴重な資料となることと信じている。

実績として取り上げた型式は昭和 25 年度以降より経歴のある型式として現在もなお製作が続けられている型式としたために、小松製作の D-50, D-80, 三菱日本重工の BBⅢ (BBⅡ), BF の 4 型式とした。昭和 23 年度製作購入になる D-50 及び BBⅡは、性能が非常に悪く、判定の資料には役に立たず、且つ現在殆んど使用されていないので資料から省略した。

2. 調査対象ブルドーザの内訳

調査せんとするブルドーザは、同じ型式でも製作年度或いは製作のグループによって改良が次々に加えられているので、実績調査の対象を総て製作グループ区分に従って取扱った。製作グループについて明確な区分がつかねたものは、検牧年月のかたまっているものを同一のグループと見做すことにした。

調査対象にした各型式のグループと資料台数については表-1によって示す。

表-1 グループ別資料台数一覧表 (括弧のないのは運轉時間資料台数、括弧のあるのは定期整備費資料台数)

型 式	年 度 グ ル ー プ	24 年度			25 年度		26 年度		27 年度	
		a	b	c	a	b	a	b	a	b
D-50	資 料 台 数	17 (7)	9 (2)	8 (6)	13 (9)	7 (2)	2 ² (14)		6 (3)	
	購 入 月	7-9 月	10-12 月	3 月	4-5 月	12-1 月	6-1 月		7-10 月	
	同 上 中 心 の 月	8 月	11 月	3 月	4 月末	12 月末	10 月		8 月末	
BBⅢ	資 料 台 数	5 (2)			13 (11)	7 (7)	19 (13)		3 (2)	
	購 入 月	3 月			7-11 月	3 月	6-1 月		7 月	
	同 上 中 心 の 月	3 月			9 月	3 月	7 月末		7 月	
BB7	資 料 台 数								6 (4)	3 (0)
	購 入 月								6-8 月	12 月
	同 上 中 心 の 月								7 月	12 月
D-80	資 料 台 数				5 (3)		6 (5)	2 (2)	10 (10)	
	購 入 月				3 月		11-12 月	3 月	7-9 月	
	同 上 中 心 の 月				3 月		11 月末	3 月	8 月	
BF	資 料 台 数				5 (3)		9 (7)		10 (3)	
	購 入 月				3 月		8-11 月		8-12 月	
	同 上 中 心 の 月				3 月		9 月		9 月末	

3. 運転時間の実績

ブルドーザの運転時間は機械固有の性能によって決まるのではなく、作業の受入れ態勢、すなわち工事規模等によって左右されるもので、建設省直轄工事に使用されるものは、民間の機械化専門建設業者のブルドーザと異って、その影響が特に大きく、数台のブルドーザの年間運転時間の平均をとると、必ずその傾向が現われる。もし、受入れ態勢の影響によって運転時間が抑えられない大規模土工作業に従事した場合の年間運転時間を調べるために、資料台数の中から年間運転時間の大きなものの平均をとると表-2の如くである。表-2により見れば年間運転時間はほぼ年々向上をたどり28年度に於いては最高10位迄の平均は2,000時間近くにあり、10~20位迄の平均は1,668時間となることを知る。従って国産ブルドーザは仕事量が十分あり、建設省の地区別ブルドーザ運営を行った場合は年間2,000時間は運転可能であることが立証され、更に稼働本位に工事量の多い現場に充当した機械は2,000時間以上も運転可能といえる。

昭和25年度以降の毎年の運転時間の実績について調査した結果は表-3の如くである。これをグラフに表わせば図-1~4に示す如くである。昭和28年度に於ける1年間の運転時間もグラフで示した結果から見ると、製作年度の新しいグループのものが、漸増している傾向は明らかである。また古い製作年度のグループについて

表-2 大規模土工作業に従事した場合の年間運転時間の実績

順位	25年度	26年度	27年度	28年度
1	2,184.0	×1,945.8	×3,040.0	2,391.5
2	×2,177.2	×1,880.0	×2,783.1	2,116.1
3	×1,767.3	×1,852.3	×2,238.0	2,087.6
4	×1,698.0	×1,810.7	×2,077.8	2,015.3
5	×1,692.2	1,777.5	2,028.3	1,911.6
6	×1,546.8	×1,710.8	1,866.1	1,901.6
7	1,544.0	1,645.0	×1,757.3	1,832.0
8	1,543.3	×1,634.0	×1,736.9	1,883.6
9	1,482.0	×1,567.3	1,731.5	1,846.6
10	×1,422.9	×1,565.6	1,713.8	1,823.2
10位迄平均	1,704.9	1,733.6	2,097.3	1,984.9
11	×1,200.0	1,559.0	×1,686.0	1,760.0
12	1,153.7	×1,520.3	×1,679.2	1,737.7
13	1,181.0	1,514.6	1,666.9	1,718.6
14	×1,130.3	1,477.8	×1,665.3	1,707.7
15	1,110.5	1,464.9	×1,147.0	1,699.5
16	×1,063.6	1,435.2	1,645.0	1,658.5
17	1,019.5	1,414.6	1,611.8	1,608.6
18	993.0	1,411.6	1,587.5	1,605.2
19	×970.3	1,392.8	1,579.0	1,591.4
20	9,655.8	1,364.8	×1,577.0	1,580.6
10~20位迄平均	1,106.4	1,455.5	1,634.5	1,667.8

註 運転時間数の前に×印の記してあるのは、その機械が当該年度購入されたため6ヶ月以上の運転月数はあるが、12ヶ月ないため月数の割合いで12ヶ月にスライドした場合を示す。

見ると、D-50に関しては24年度a及びbグループ、BBⅢに関しては24年度のBBⅡグループのものの累

表-3 グループ別平均運転時間一覧表

型 式	年 度	グループ	資料台数	年 度 別 平 均 運 転 時 間				運 転 時 間 累 計
				25年度	26年度	27年度	28年度	
D-50	24	a	17	(456) 684	531	445	361	(2,467) 2,021
	24	b	9	(325) 976	714	652	883	(3,550) 3,225
	24	c	8	985	928	1,123	768	3,804
	25	a	13	×(8) 547	855	886	917	3,215
	25	b	7	×(3) 221	842	929	989	2,981
	26	a	23		×(5) 501	1,175	1,228	2,504
	27	a	3			×(6) 885	1,482	2,338
BBⅢ	24	BBⅡ a	5	803	608	795	728	2,934
	25	a	13	×(6) 467	955	934	1,043	3,399
	25	b	7		1,134	1,008	834	3,006
	26	a	19		×(8) 515	1,095	870	2,480
	27	a	3			×(8) 1,036	1,245	2,281
BBⅦ	27	a	6			×(7) 627	1,143	1,770
	27	b	3			×(3) 543	1,291	1,834
D-80	25	a	5		798	754	874	2,426
	26	a	6		×(3) 237	1,080	1,051	2,367
	26	b	2			1,323	1,267	2,590
	27	a	10			×(8) 924	1,149	2,073
BF	25	a	5		1,078	1,054	858	2,980
	26	a	9		×(5) 613	1,102	1,024	2,739
	27	a	10			×(5) 604	1,419	2,023

註 1. 年度別平均運転時間に×印のあるのは、年度の途中から運転を始めた場合の運転時間を示し、その右の括弧内の数字は当該年度中の平均運転月数を示す。

2. D-50の24-a及び24-bグループの25年度の項の括弧内の数値は24年度中の運転時間の推定値を示す。運転時間累計の括弧内の数値は24年度よりの運転時間の累計を示す。

計運転時間がそれより新しいグループより下廻っていることが明らかである。この古いグループは性能上から稼働率の極めて悪いグループに属し、更新の対象となるグループであることがわかる。

4. 定期整備の実績

定期整備に要する費用は製作されてからの運転時間の

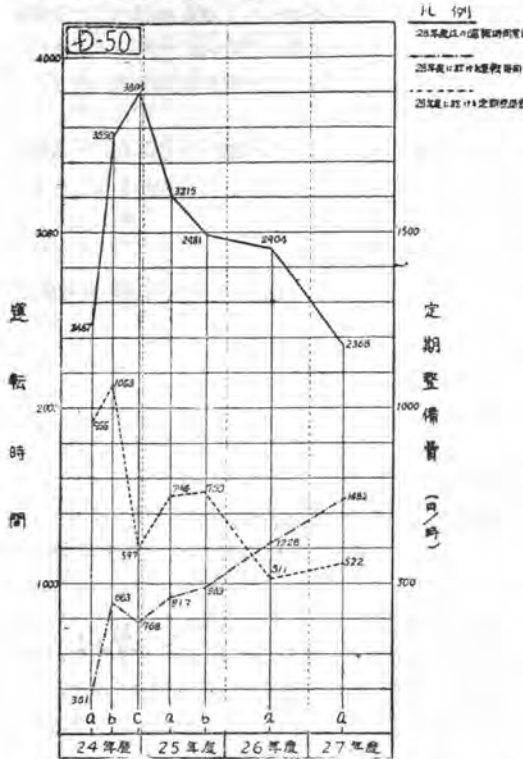


図-1 D-50 のグループ別運転時間と定期整備費実績

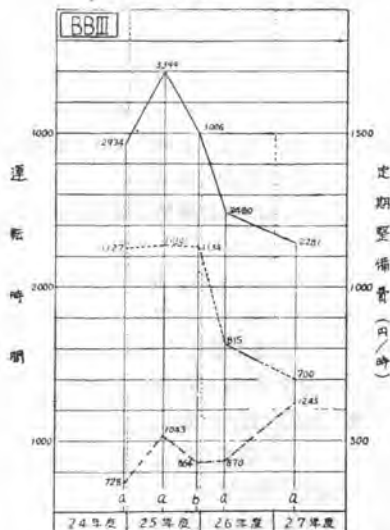


図-2 BB II のグループ別運転時間と定期整備費実績

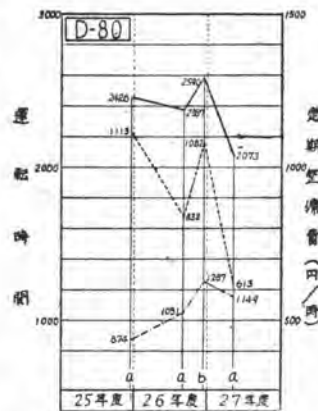


図-3 D-80 のグループ別運転時間と定期整備費実績

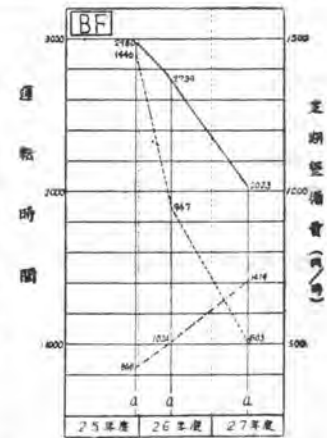


図-4 BF のグループ別運転時間と定期整備費実績

累計時間と、前の定期整備からの運転時間の長短により影響される。累計の運転時間が増加すれば運転時間当りの定期整備費の額は増加する。定期整備と定期整備の間隔を増せば、定期整備の際に交換せねばならぬ部品の数が多くなり費用も増大する。

機械が改良されて機械の品質が向上されれば、定期整備費の額も減少するので、定期整備の実績についてもグループ別に調査する必要がある。表-4はグループ別平均整備費の一覧表であり、運転時間との関係を明らかにするため、図-1~4に記入した。このグラフより判定することは、運転1時間当り平均定期整備費は、製作年月の新しいグループの方が安くなっている。この原因は新しいグループ程機械が改良され品質が向上したためと、運転時間の累計が新しいグループ程少ないためである。

表-4 グループ別平均整備費一覧表

型式	年度	グループ	資料台数	定期整備までの平均運転時間	平均定期整備費	運転1時間当り平均定期整備費
D-50	24	a	7	879	840,539円	956円
	24	b	2	787	836,041	1,063
	24	c	6	1,800	1,075,634	597
	25	a	9	1,179	879,445	746
	25	b	2	1,630	1,238,110	760
	26	a	14	1,668	852,000	511
	27	a	3	1,722	899,176	522
BB II	24	BB II a	2	1,070	1,206,300	1,127
	25	a	11	1,493	1,700,624	1,139
	25	b	7	1,771	1,509,477	1,134
	26	a	13	1,272	1,036,107	815
BB IV	27	a	4	1,122	1,015,292	927
	27	b	0	—	—	—
D-80	25	a	3	1,430	1,597,000	1,113
	25	a	5	1,657	1,372,402	832
	26	b	2	2,040	2,207,514	1,082
	27	a	10	1,649	1,011,182	613
BF	25	a	3	926	1,339,700	1,446
	26	a	7	1,144	1,083,000	947
	27	a	3	1,682	846,596	503

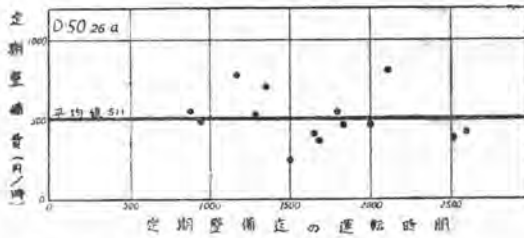


図-5 D-50 26-a グループの定期整備費実績

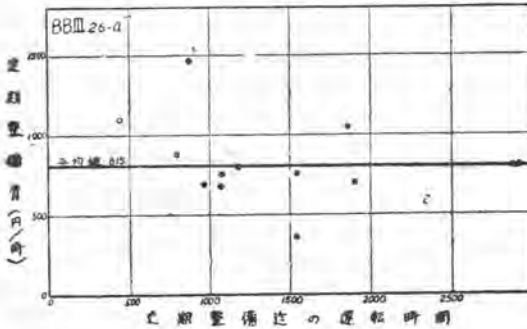


図-6 BB III 26-a グループの定期整備費実績

(7ページよりのつづき)

開始が非常に高温、高圧のためにやりにくい。従ってコンスタントなロードを持つ時には良いけれどピークロードのような非常に変化するロードには対応しにくいという性質上、これに対応すべき調整池式水力発電所を沢山造らなければならないという問題があります。

それから地帯間の電力融通の問題、九電力会社ができて分れましたが、やはり電力の融通をやっております。今後、只見川とか天龍川、或は吉野川、奈半利川というような大きな川の開発が進むとどうしてもこういう問題が起ってきます。これによって合理的な使用ができるという面があります。このような問題が今後解決されなければならないわけです。

それから河川の水力以外の動力源として汐力発電、これは昔から各国で調査をされているがまだ実際にやったところはないようです。

風力、これもテストプラント程度のものはあるけれど実用にはなっていない。

それから、地熱の問題、これもイタリヤあたりでは非常に大きなものがありますが、日本では地熱の蒸気の調査を今やっている。ごく小さな30KW位の試験発電をやっている程度であります。

こういうようなわけで、やはり日本の電源開発としては、水力と火力、というものが当分の間中心になる。両者の組合せなり、設計なりを合理化してなるべく水力を安くつくることが当面の問題であり、将来もこれでいかななくてはならないと思われま

る。

定期整備を行う時期について、すなわち1,000時間整備がよいか、1,500時間整備がよいかを知るために、定期整備実績合数の最も多いD-50の26-aグループ及びBB IIIの26-aグループについて調査した結果は図-5及び図-6の如くなる。この結果のみでは明らかに断定することはできないが、D-50の26-aグループについては1,400時間から2,000時間の間に定期整備を行うのがよく、BB IIIの26-aグループについては1,000時間から1,600時間の間に定期整備を行うのが、時間当り定期整備費が最も安くなる。その範囲より以前に定期整備を行うと費用が割高になる。但しこの関係は型式及びグループが異なれば、最も適当と思われる定期整備迄の運転時間の範囲が異なるので、他のグループにこの結果を利用することはできない。(つづく)

(建設省大臣官房建設機械課)

最後に原子力の問題、最近非常な話題を提供しておりますが、ある人の意見によりますと、今後15年位の間には原子力発電が実用化され、従って15~16年先には一般の水力開発というものが必要でなくなるのではないかと、従って現在のところでは14~15年を水力、火力でまかなえばよいという意見をいう人がおります。この原子力発電については現在のところではやはり単価が高くて、今後の進歩をまつ次第です。

イギリスで発行されているWater Powerの今年の5月の社説のような記事によると、原子力発電のために水力を開発する必要がなくなることはない。但し他に代替のできない燃料を節約するために、原子力発電を行うことは考えられるとっております。今の段階では、当分10年ないし15年はまだまだ従来と同じような発電方式をやらなくてはならないと考えられます。

そういうような問題は如何に経済的な開発をやって諸外国との競争に勝ちうるかということになるので、やる以上はそれが製品価値のあるもの、造って引合もの、海外貿易との競争にたえられるものであることが原則となるので、これがために税金を安くするか、或は特に安い利子の国家資金を貸すとかいろいろ手がありますが、なんといつても純技術的な面の合理化というものが先行するのではないかと。これは観面に影響を及ぼすのですから、こういう面で建設機械化協会でおやりになっているいろいろの事業にも意味があるわけです。

大変雑駁なお話をいたしました、一応私のお話を終ります。(以上)

Bulldozer 修理費と時間の関係について

田 中 常 三

§1. 緒 言

Bulldozer の運転時間と修理費との関係については一般に時間と共に累増するものといわれる。又厳密に個々の部品の耐久時間が定まり、その通りに取替が行われたらそれは時間と共に直線的に増加して行くであろう。しかしこのようなことは一寸むづかしいことで、所謂部品取替を主とする現場修理についていえるかも知れない。この関係が如何ようなものであろうとも Bulldozer を多数保有する場合には若し機械の更新が適当に行われてその機械構成が順調であれば、その平均した関係は直線的变化となるであろうし、修理技術の向上、部品の耐久度の向上があれば、むしろその関係は時間と共に漸減する傾向を示すべきであり、そのような状態が望ましい健全な姿といえる。

いずれにしてもこの修理費と時間の関係を明にすることは、その例が少ないのでむづかしいことである。しかしこれがわからないと機械の経済的耐用年数も根拠のないものとなるし、Bulldozer 作業経営の修理費の見込みも自信のないものとなる。又同じような性能をもつ機種毎にその傾向がわかれば製品の優劣の判断の資料ともなるであろう。今まで莫然と修理費のことを考えていたが、ブルの過去の記録を整理したので、この修理費と時間の関係を調べてみた。その結果以下に記述する通りであるが、総括して次の通りである。

- ① 時間当り修理費は1年毎に低減増加をくりかえしつつ果増して行く。
- ② 僅少の例であるが、大型 Bulldozer について機種毎に増加率が異っている。

25, 26 年の国産車は 24, 25 年に払下げられた外国車

表 1 Bulldozer 台数運転時間修理費調査 () の数字は1台の平均値である

年 度	型	台 数	時 間	修 理 費			新車配属台数
				工 場	現 地	計	
24	大 型	5	(404) 2,022	(65,000) 326,800			
	小 型	1	(210) 210	(11,000) 10,500			
	計	6	(372) 2,232	(56,000) 337,300			
25	大 型	11	(553) 6,030	(478,000) 5,265,967			
	小 型	7	(730) 5,105	(322,000) 2,250,495			2 台
	計	18	(620) 11,185	(418,000) 7,516,462			
26	大 型	11	(782) 8,620	(607,000) 6,668,955			3 台
	小 型	11	(475) 5,221	(294,000) 3,228,902			
	計	22	(632) 13,841	(450,000) 9,897,857			
27	大 型	13	(856) 11,126	(1,220,000) 15,836,788			1 台
	小 型	9	(726) 6,530	(742,000) 6,680,562			
	計	22	(803) 17,656	(1,023,000) 22,517,350	(229,000) 5,048,538	(1,252,000) 27,565,888	
28	大 型	17	(960) 16,303.5	(914,000) 15,538,849	(376,000) 6,892,549	(1,290,000) 21,931,398	3 台
	小 型	13	(671) 8,724	(719,000) 9,325,665	(170,000) 2,198,710	(889,000) 11,524,375	
	計	30	(834) 25,033.5	(830,000) 24,864,514	(286,000) 8,591,259	(1,116,000) 33,455,773	

代表大型 Bulldozer 1台当り平均値 代表小型 Bulldozer 1台当り平均値 合 計 1台当り平均

運転時間	工場整備	現地修理	計	運転時間	工場整備	現地修理	計	運転時間	工場整備	現地修理	計
Hr	万円			Hr	万円			Hr	万円	万円	万円
404	65×10			210	11×10			372	56×10	251×10	307×10
553	478			730	332			620	148	244	662
(967)	(543)			(940)	(343)			(992)	(474)	(495)	(969)
782	607			475	294			632	450	139	589
(1,739)	(1,150)			(1,415)	(637)			(1,624)	(324)	(634)	(1,558)
856	1,220			726	742			803	1,023	229	1,252
(2,595)	(2,370)			(2,141)	(1,379)			(2,427)	(1,947)	(863)	(2,810)
960	914			671	719			834	830	286	1,116
(3,555)	(3,284)			(2,812)	(2,098)			(3,261)	(2,777)	(1,149)	(3,926)

() の数字は累加値である

には数段おとっているのではないか。

- ③ 現場修理費は殆んど直線変化で今の処若干低減の傾向にある。
- ④ プール全体を考へて現在の程度機械の更新を行っているのでは時間当り修理費は累増してとりかえしがつかなくなる時がくるであろう。

§2. 総括した実例

表1は、昭和24年度から28年度までの当所所属全 Bulldozer の平均実績を示している。

この平均実績を持つような Bulldozer を仮想して修理費と時間との関係を求めてみた。

(イ) まず工場整備費について

- 大小 Bulldozer をこみにして即ちプールが現在のような機械構成と新陳代謝をつづける場合であるが

$$y = 15.6 + 56.2x + 10.3x^2$$

y は累加修理費(万円)

x は累加運転時間(10³時)

修理費は206円/時 累増していることとなる。

- 大型 Bulldozer のみについて現状をつづけるときは

$$y = -27.5 + 81.4x + 5.3x^2$$

となりその増加係数は106円/時となる。これは大型車は各年度若干新車が配属されているから、x² の係数が小さいものと思われる。

- 小型 Bulldozer の場合は

$$y = -2.2 + 25.0x + 17.5x^2$$

となりその増加係数は350円/時で、これは25年以降新車の配属がとぎえているのである。

- (ロ) 現場修理について

これははっきりした記録が大型、小型別がないので全 Bulldozer の平均となるが

$$y = 18.1 + 32.4x - 0.33x^2$$

で表わされる。

y は殆んど直線に近いが、しかも漸減傾向にあることは一目でみれば修理技術の向上、それに消耗部品が耐久度を増したこともあるのであろうか。

以上の結果からモータープールの現状は誠に不健全な機械構成であることが結論される。

§3. 機種別の実例

表2は HD14, D7 及び国産 BF, D80 の運転時間、工場修理費の実績である。

これから表3の如く500Hr 毎の平均値を求め、それぞれの場合について最小二乗法による計算を行うと

HD14 $y = 10.6 + 95.9x + 16.0x^2$

D7 $y = -7.4 + 67.9x + 11.1x^2$

国産車 $y = 5 + 30.0x + 25.5x^2$

この結果で全般を律することはできないが、当所のこれら車輛に関する限り一応の目安となる数字である。

なお、国産車は25,26年度の製品である。

表2

HD 14 24-325		HD 14 24-326		HD 14 24-327	
円	Hr	円	Hr	円	Hr
42,000	548	100,000	43	73,920	358
584,559	920	811,219	167	908,256	813
1,134,437	1,630	1,564,338	520	1,745,892	1,396
3,196,209	2,157	2,330,168	1,248	3,468,817	2,824
5,268,722	3,126	3,088,551	2,022	5,477,951	2,692

D 7 24-309		D 7 24-310		D 7 24-303		D 7 S-3	
円	Hr	円	Hr	円	Hr	円	Hr
57,750	712	53,130	361	290,172	795	567,021	246
746,622	1,381	935,506	1,516	1,157,181	2,087	1,403,324	1,299
1,475,919	2,365	2,003,153	2,518	4,462,103	2,833	2,666,179	2,066
3,306,292	3,231	2,223,514	3,440	5,706,985	4,041	3,695,152	2,900
4,071,375	4,180	4,456,076	4,286				

BF 25-145		BF 26-095	
円	Hr	円	Hr
462,514	844	370,467	315
1,260,244	1,766	1,412,024	1,017
3,896,106	2,456	1,729,194	2,144

D 80 25-151		D 80 26-099	
円	Hr	円	Hr
13,970	1,146	181,141	338
569,590	2,319	1,257,760	1,308
2,251,902	2,995	2,173,278	2,580

図1

△ 全 Bulldozer 平均の修理費 $y = 15.6 + 56.2x + 10.3x^2$

○ 全 " " " " $y = 18.1 + 32.4x - 0.33x^2$

400000

300000

200000

100000

0

0

10000Hr

20000Hr

30000Hr

40000Hr

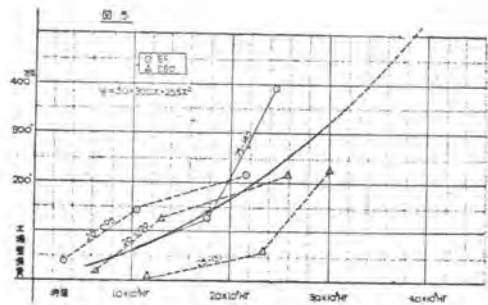
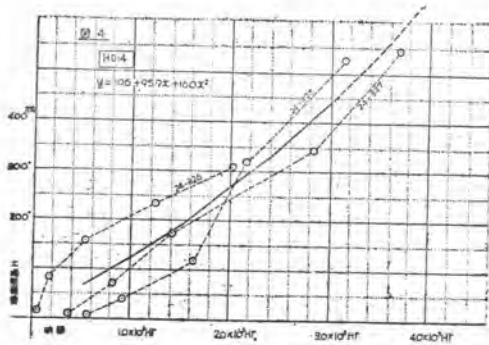
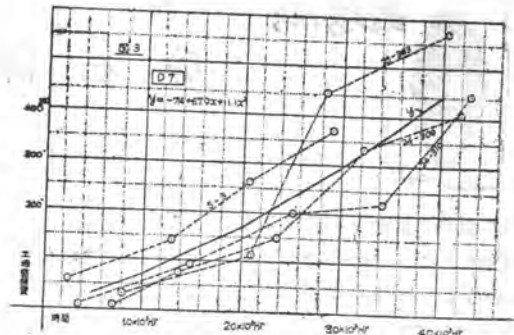
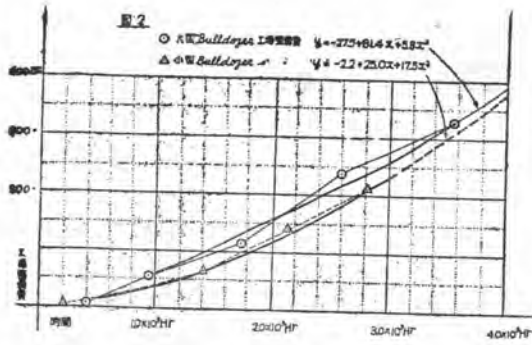


表 3

機 械 名		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
D 7	309	(50)	360-	840-	1,200-	1,760-	2,800-	3,520-	3,920-
	310		160-	540-	920-	1,440-	1,980-	2,120-	2,400-
	平均(2台)		105-	450-	880-	1,320-	1,870-	2,460-	2,960-
D 7	303	(190)	420-	720-	1,060-	2,960-	4,640-	5,140-	5,640-
	S3		760-	1,160-	1,720-	2,520-	3,200-		
	平均(4台)		(290-)	620-	1,050-	1,555-	2,475-	3,187-	3,657-
HD14	325	(60-)	640-	1,060-	2,620-	3,920-	5,000-		
	327		320-	1,160-	1,840-	2,440-	3,020-	3,840-	5,000-
	平均(2台)		(190)	900-	1,450-	2,530-	3,470-	4,420-	5,000-
HD14	326		1,500-	2,080-	2,580-	3,060-			
	平均(3台)		627-	1,293-	1,827-	2,707-	3,470-	4,420-	5,000-
B F	145	(280)	600-	1,040-	2,140-	(4,080)			
	095		640-	1,360-	1,720-	2,040-			
D80	151	0	0	180-	420-	1,000-	2,260-		
	099	(140)	760-	1,400-	1,740-	2,100-			
	平均(4台)		(265)	680-	1,085-	1,585-	2,393-		



現場から

(X)

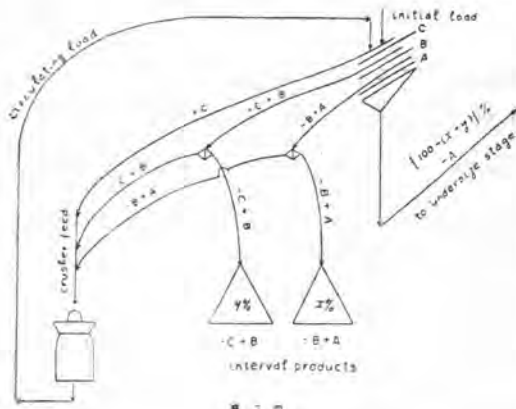
“ 碎石 碎砂 ” (その二)

中 岡 二 郎

さて最初の供給量, 即ち initial load と各区間の所望生産量, 即ち interval products, クラッシュャへの供給量, 即ち Crusher feed 及び Circulating load の関係を説明いたしますと第2図及び第1表のようになります。

第1表で最初スクリーン A のアンダーサイズ (-A で表わす) $\alpha_0\%$, スクリーン A とスクリーン B の間のもの (-B+A で表わす) $\beta_0\%$, スクリーン B とスクリーン C の間のもの (-C+B で表わす) $\gamma_0\%$, スクリーン C のオーバーサイズ (+C で表わす) $\delta_0\%$ のものの中から -A を $\alpha_0\%$, -B+A を $\alpha_1\%$, -C+B を $\alpha_2\%$ 引き出したものがクラッシュャにかけられ, (-A) $\alpha_1\%$, (-B+A) $\beta_1\%$, (-C+B) $\gamma_1\%$, (+C) $\delta_1\%$ となってスクリーンに帰って来ますが, これらの%は $\alpha_0, \beta_0, \gamma_0, \delta_0$ よりずつと少くなっています。この第1回のリターンは initial load と同様に -A を $\alpha_1\%$, -B+A を $\alpha_2\%$, -C+B を $\alpha_3\%$ 引き出されクラッ

シャを経て第2回目のリターン (-A) $\alpha_2\%$, (-B+A) $\beta_2\%$, (-C+B) $\gamma_2\%$, (+C) $\delta_2\%$ となります。この際 $\alpha_2 < \alpha_1, \beta_2 < \beta_1, \gamma_2 < \gamma_1, \delta_2 < \delta_1$ であることは同様です。このようにして何回か循環しますと $\sum_1^n \alpha_n$ 及び $\sum_1^n \beta_n$ はそれぞれ所望量 $x\%$, $y\%$ に達し, それ以後は篩分けられた (-B+A), (-C+B) はそのままクラッシュャに入ることになります。又 $\alpha_0 > \alpha_1 > \dots > \alpha_n, \beta_0 > \beta_1 > \dots > \beta_n, \gamma_0 > \gamma_1 > \dots > \gamma_n, \delta_0 > \delta_1 > \dots > \delta_n$ の関係がありますので, 回数を重ねるうちに, $\alpha_n, \beta_n, \gamma_n, \delta_n$ はおのおの零に近付き, $n \rightarrow \infty$ では $\sum_1^n \alpha_n, \sum_1^n \beta_n, \sum_1^n \gamma_n, \sum_1^n \delta_n$ はそれぞれ一定の値に収斂しますから, 結局その和に当る Circulating load は一定値を取ることになります。クラッシュャのセットを大きくしてオーバーサイズや余分の荒目のものが多くできるほど収斂に手間が掛かり, Circulating load の量が大きくなることは申すまでもありません。端的な場合には Circulating load は initial load の 100~200% にも達することになります。粒形をよくするためにこのような操作をすることがあるのはすでに申し上げた通りです。結局クローズドサーキットシステムを通すと正確に所望する interval products を生産することができますが, そのためにはクラッシュャの容量及びセット, スクリーンの容量, 接続する運搬機の容量に適当なバランスが取れていなければなりません。若質の幅を考慮に入れて容量に余裕を取り, クラッシュャのセットを小さ目しておけば非常に弾力的な操作が可能になります。クローズドサーキットを何段階か連ねて荒目のものから逐次分量を所望の粒度曲線に合せてゆけば, 理論的には完全に近い粒度の調整が可能になるわけです。ところが粒がだんだん細くなって来ますと篩分けの方が困難になって来ますので実際はそうは旨くまいりません。



第 2 図

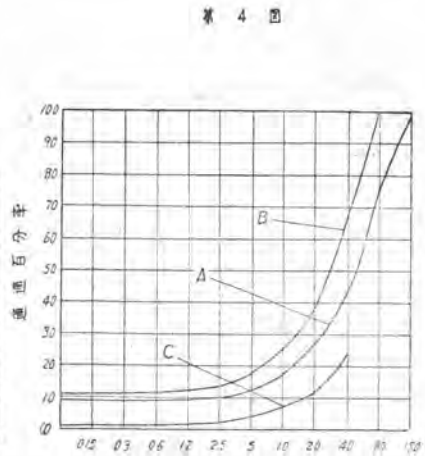
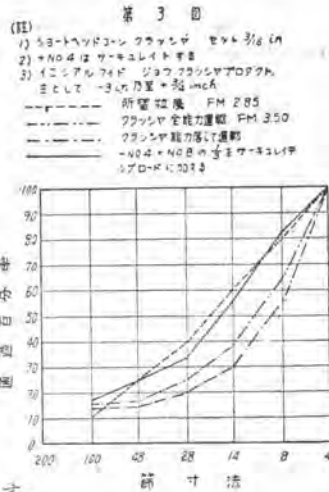
Grade Number	screen feed			interval products			crusher feed			circulating load			to unstage stage		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
initial load	α_0	β_0	γ_0	α_0	β_0	γ_0	α_0	β_0	γ_0	α_0	β_0	γ_0	α_0	β_0	γ_0
1	α_1	β_1	γ_1	α_1	β_1	γ_1	α_1	β_1	γ_1	α_1	β_1	γ_1	α_1	β_1	γ_1
2	α_2	β_2	γ_2	α_2	β_2	γ_2	α_2	β_2	γ_2	α_2	β_2	γ_2	α_2	β_2	γ_2
...
n	α_n	β_n	γ_n	α_n	β_n	γ_n	α_n	β_n	γ_n	α_n	β_n	γ_n	α_n	β_n	γ_n
$n \rightarrow \infty$	initial load			-B+A	$x\%$		circulating load			crusher feed			initial feed		
				-C+B	$y\%$								interval products		

第 1 表

現在, 製砂には殆んどロッドミルが用いられ, ハンマーミルやコーンクラッシュャで製砂を行うことはあまりないと思いますので, 結論的にいえば無用のこととなりますが, 粒度の調整法を考究するためには参考になりますので, 初期の製砂でハンマーミルやコーンクラッシュャを使った場合の砂の粒度調整について御説明いたしておきましょう。

第3図は Norris dam の製砂試験の際ショートヘッドコーンクラッシュャで -No. 4+No. 8 の 1/3 を Cir

culating load に加えて粒度曲線を所望のものに近付けた例です。+No. 4 を return させるだけでは第1図のオープンサーキットの場合ほどではないが、所望の粒度曲線に比べて荒目のものと微粒が多く中間の細粒が少いこともお判りになりました。クラッシュヤの能力を落して運転すれば破砕仕事不完全で荒目になることも図に表われています。このような粒度調整をした場合の Cir culating load は initial load の 200%にも達することがあったと記されています。



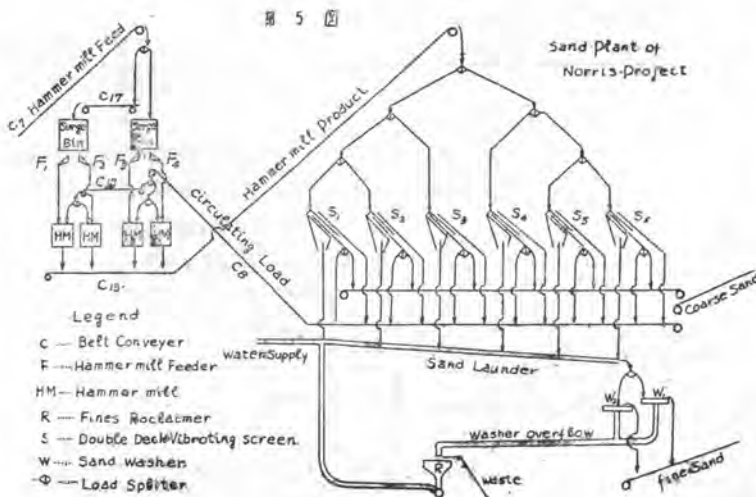
さて“建設の機械化”第 45 号 6 頁の図-5 を利用してセット 3/16" の場合の粒度曲線が求められると第 3 図の全能力運転 + No. 4 リターン時の粒度曲線と比較できるのですが、不幸にして 3/4" 以下の範囲は相当する曲線がありませんので別の範囲でオープンサーキットの場合と或篩のオーバーサイズをリターンするクローズドサーキットの場合の粒度曲線を比較して見ますと第 4 図のようになります。例えば 75 mm 方形目を 70% 通過するオープンサーキットプロダクトとは A のような粒度曲線、これを 80 mm 方形目で篩ってオーバーサイズをリターンする場合は B のような粒度曲線になります。この際、計算から出る 40 mm 以下の%は Cir culating load による生成量として曲線 A に加えてあります。もし曲線 C のままですと細かいものがオープンサーキットの場合よりも少なくなって不合理だと考えたからですが、この点は説明を要すると思います。

さて問題を製砂に帰して、Norris dam でハンマーミルを使った場合にも粒度調整には第 3 図と同様な操作を行

いました。このように No. 8 スクリーンで篩ってリターンを取ることになりますと実際問題としてこの篩分けが仲々困難になります、というのは細粒ほど篩分けが困難で篩の面積が大きくなり、プラントが大げさになるばかりでなく湿気によって著しく篩分けの能力が減殺されるからです。

Norris Dam で実際に採用した Sand plant の系統を示しますと第 5 図のようになります。系統図としてはもっと簡略化してもよいのですが、篩分けが困難なことを印象づけるために原資料のままにしておきました。ハンマーミルは 42" x 48" のもの及び 42" x 47" のものそれぞれ 2 台、いずれも 900 r.p.m. グレートバー 隙間は前者 2", 後者は 1 1/4", ハンマーチークルはいずれも 4" x 42", いずれも 250 HP 880 r.p.m. 三相誘導電動機直結、ハンマは初めは前者が Slugger-type でしたが、後にいずれも Stirrup-type、スクリーンは荒目は 1/4", 細目は No. 8 です。-1/4"+No. 8 の約 40% 及び +1/4" が Cir culating load になり、Cir culating load は 1' アンダーサイズで全生産量の 25%~100% 平均は 50%, Cir culating load の量の変化はハンマ、グレートバー、プレーカープレートの条件の変化によるばかりでなく、乾式篩分けなので No. 8 目の篩分けは雨期には湿変のために篩分け能力が著しくおちたので、この影響をかなり強く受けたわけです。

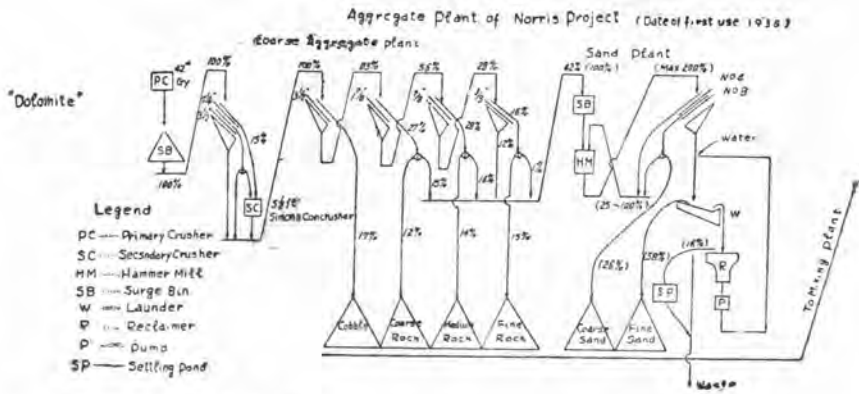
この篩分けにかなりののでしょうが、T. V. A 中期の Hiwase Dam, Douglas Dam になると製砂に Cir culating load を用いることを止めております。



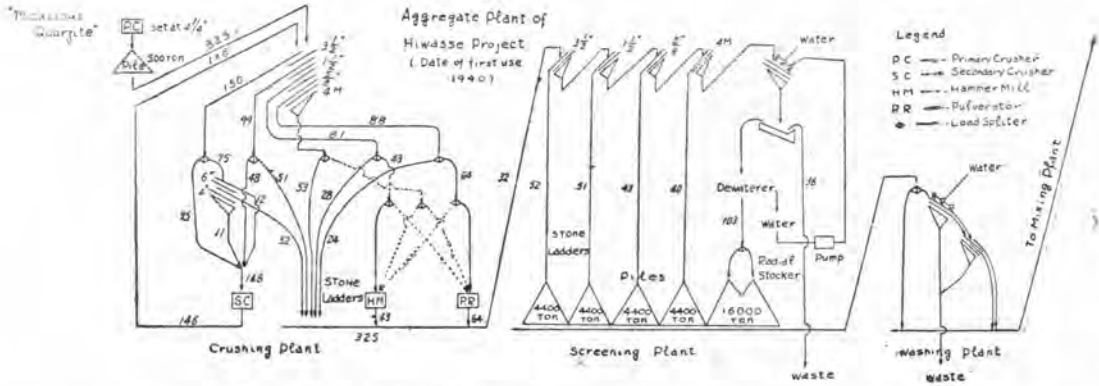
第7図は Hiwassee Dam の系統図(フローシートといひます)を簡略化したもの、第8図は Douglas Dam のフローシートを書き換えたものです。

フローシートの書き方はまちまちですが、比較に便利のように大体同じような表現にしたわけです。

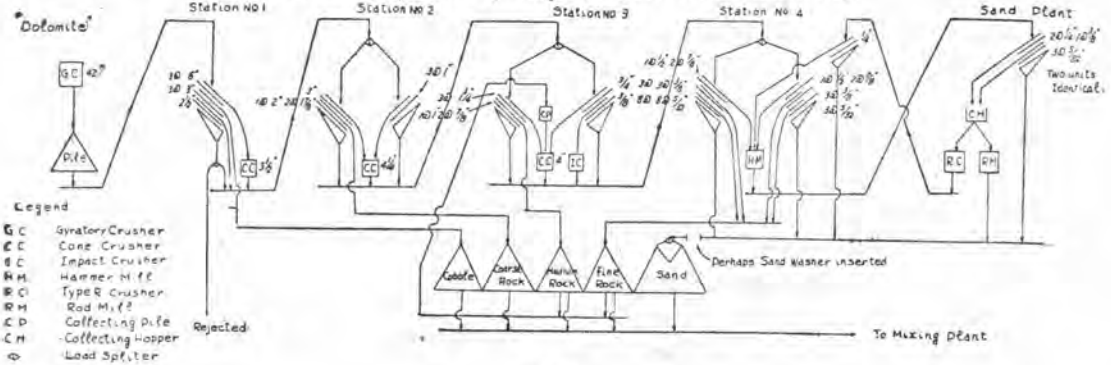
第6図



第7図



第8図 Aggregate Plant of Douglas Project (Date of first use 1963)

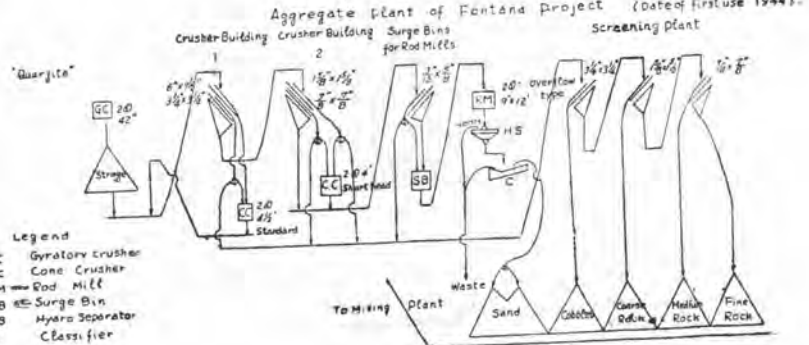


第8図

ついでに第6図に Norris dam の全骨材プラントのフローシートを簡略化して書いておきます。これらのフローシートにはそれぞれそのダムの完成した年及び原石の種類を併記しております。

さて Hiwassee Dam では Pulverizer で細骨材の 60%以上の細か目のものを作

第7図



り、これとハンマーミルで作られた比較的荒目のものと合すことにより、粒度を調べており、Douglas Dam でコーンクラッシャ、インパクトクラッシャ、ハンマーミル、Type R crusher, ロッドミルと豊富に各段階の破砕機を使用して細骨材の粒度を調整しようと

した努力が見られます。この際部分的にロッドミルが使われていますが乾式で成績はかんばしくなかったようです。ところが、T.V.A 末期の Fontana Dam や Army Corps の最近の仕事である Buggs Island Dam ではフローシートが遙に簡明になり、製砂にロッドミルを使用しロッドミルから出たものをクラッシュファイヤで分級して砂を作っています。この場合ロッドミルは湿式操作です。ついでに申しあげますが第 10 図の Buggs Island Dam のフローシートは上椎葉のフローシートと殆んど同じです。

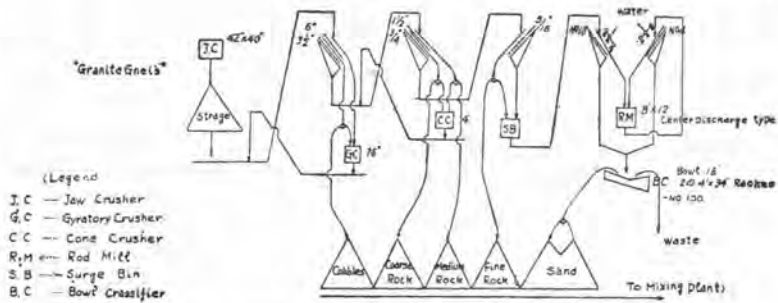
さて湿式ロッドミルを使用する場合と乾式でハンマーミルやコーンクラッシャを使用する場合の破砕物の粒度曲線を比較して見ますと第 11 図のようになります。第 11 図で B₁ 及び B₂ 曲線は第 3 図に示されたコーンクラッシャで +No. 4 を Circulate した場合の曲線、A₁, A₂, A₃ 曲線はアリスチアルマ社による湿式ロッドミルのプロダクトの粒度分布曲線です。後者の条件が与えてありませんので単に傾向を示すだけですが、明かにロッドミルプロダクトの粒度曲線の方が所望する細骨材の粒度曲線に近いことが判りましょう。

この点はロッドミルが製砂の目的に甚だ合致していることを意味します。それだけフローシートも簡明になるわけです。上椎葉のテストプラントによる実験結果を見ましてもこの傾向は明らかで、要は与えられた岩質で適当な型式、適当な回転数、適当なロッド重量、適当なフィードとそれに対する適当な給水量を見出して、まず粒度

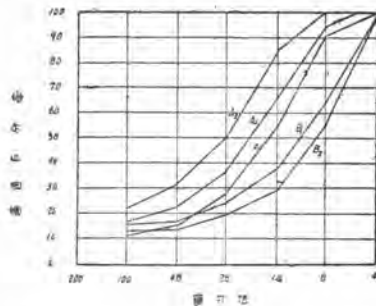
表 11 岩石の分類

番号	岩石名	番号	岩石名	番号	岩石名
10	石灰石	12	燧石	19	石英石
10	トコライト	12	石膏	21	角閃花崗岩
10	角閃片麻岩	15	花崗岩	21	閃緑岩
10	斜輝正長石	15	石灰質砂岩	21	角閃片麻岩
10	黒雲母花崗岩	15	黒矽石	23	玄武岩
10	雲母片麻岩	16	輝緑岩	24	輝緑岩
10	角閃石	17	長石砂岩	26	砂岩
11	安山岩	19	斜輝石	27	石英岩
12	花崗片麻岩	19	黒雲母片麻岩	30	純輝緑岩

第 10 図 Aggregate plant of Buggs Island Project (under construction at 1964)



第 11 図



曲線を所望のものにもっとも近付け、次に生産能率及び粒形もできるだけ有利にすることを考えればよいわけです。岩質及び供給材料の粒度が均一であれば与える条件は一定しますが、これらにかなりの変化があることが予想される場合は粒度曲線をあくまでも一定に保つために条件をどのように変えて行けばよいか、そのような操作が実際に可能であるかを確かめて置く必要があります。上椎葉のテストプラントで一応粒度分布を出せた条件で渡川の原石を試験した結果によりますと細粒が多くでき過ぎて、皆く粒度分布が出せなかったことによっても岩質の影響が強いことが判ります。上椎葉の原石も渡川の原石も砂岩ですがその破砕抵抗にかなりの相異があるわけです。“建設の機械化” No. 45 p8~p11 の川勝氏の記事を御覧になっても、第 6 図~第 10 図のプラントの例によっても、白雲岩、石灰石のように破砕抵抗の小さいものにはショートヘッドコーンクラッシャ、ボールクラッシャ、インパクト、ハンマーミル、pulverizer を用いた乾式操作、花崗岩、閃緑岩、輝緑岩、硬砂岩のような破砕抵抗の大きいものには湿式ロッドミルを使い傾向が明かですが、これが磨耗や損耗に対する考慮を主としているのか、粒度調整を主としているのかはつきりしませんが、Mt. Morris Dam の原石は黒矽石を含む石灰岩、Buggs Island の原石は花崗片麻岩でどちらかといえば破砕抵抗の大きくないものに対しても湿式ロッドミ

ルを使っている点を見ますと、かなりの岩質の範囲に対してロッドミルの湿式操作が可能であるように思われます。御参考までに岩石の破砕抵抗を比較するために第2表を入れておきましょう。

ロッドミルの型式としてはセンターベリフェースディスプレイ型が圧倒的に僅に Fontana Dam でオーバフロー型を用いているのみです。

さてだんだん細かく砕いて細骨材を作るところまでまいりましたが、細骨材の粒度曲線としては粗粒率(Finis Modulus)ばかりでなく、No.100の%が問題です。この点も川勝氏の記事に述べてありますが、これは仲々微妙に仕くもので天然砂で空気連行のない場合は土木学会の標準粒度曲線に示されているように2~10%ですが空気連行をしない砕砂ではこれが10~15%、空気連行をする砕砂では2~10%で寧ろ土木学会の標準粒度曲線に近い方がよい結果を与えます。

各段階で破砕を重ねますと、No.100が累加されて15%以上になっていますので最後にはこれをちょうどよい%に切る操作、即ち分級が必要になります。このために各種クラッシュファイヤが用いられるのです。クラッシュファイヤでは与えられた条件で望み通りにNo.100の量を制御できること、なるべく分級された砂の水切りがよいことが要点になります。空気連行をしない砕砂の時代には場合によると、クラッシュファイヤであまりNo.100を切りすぎるのがあったので settling tank を設けてその回収を策した例もあります。

以上大変長くなってしまいましたが、大体砕石砕砂の要点を理解されたことと思います。クラッシュヤ、クラッシュファイヤ、スクリーン等の個々についてあまり御説明

しなかったのは日本建設機械要覧、ダム建設の機械化などを御覧になればよいと思ったからです。なお最近のアメリカの細骨材の粒度調整は今まで御説明した程度よりも更に精密になっておりますが、この点については「建設の機械化」No.48 p.42~p.47 村幸雄氏の記述を御覧下さい。ついでに上稚葉と渡川での実際を申し上げたいのですが、これは次回に致しましょう。

(九州電力上稚葉水力発電所建設所監督官)

お申込みは 社団法人 日本建設機械化協会へ
技術部会 制定様式
(但し機械一台につき正、副二冊を使用)

建設機械履歴簿用紙 (送料一部当り一〇〇円)
額価 一冊 五〇〇円

整備報告用紙 (送料一部当り三〇〇円)
額価 五〇回分 一、二〇〇円

故障、整備の記録！

作業日報用紙 (送料一部当り三〇〇円)
額価 一〇〇日分 一、四〇〇円

施工記録の基礎！

機械化施工の合理化は記録の整理より

「バツクル」一個 二〇〇円 (送料一個当り四五円書留小包料)
建設機械を表象した

「バツチ」一個 三〇〇円 (送料一個当り四五円書留小包料)
履帯の上に A. M. C. (The Association on Mechanization of Construction) の略) を配した

事務所移転のお知らせ

時下秋冷の候愈々御清栄のことと御慶び申し上げます。平素は本協会事業推進のため一方ならぬ御高配を賜っておりますことを深謝致しております。

扱、従来事務所に関しましては何かと御不便を御かけ致しましたが今般皆々様の格別の御配慮により下記に移転できましたことを茲に謹んで厚く御礼申し上げます。何卒今後共倍旧の御支授御協力を賜ります様懇願いたします。

尚、事務所附近に御出向の節は是非御立寄願います。

記

移 転 先 東京都中央区銀座 6 丁目 4 番地交詢ビル 211 号室
管轄局区名 中央郵便局区内
電話番号 銀座(57) 5270・6280・4438 番(会議室専用)

振替口座 東京 71122 番
取引銀行 三菱銀行銀座支店

社団法人 日本建設機械化協会



砕石と製砂

山 本 格

本文は、Journal of A.C.I. May 1954 にのせられた、A. T. Goldbeck氏の“Crushed Production”の抄訳で、アメリカにおける砕石工業の概況を述べている。なおクラッシュングに関する詳論と日本における実績とは、協会が最近発行する“骨材破碎の理論と実際”を参照されたい。

まえがき

コンクリートを始め、道路、鉄道の敷砂利等多量の需要を満たすに、天然産の砂利、砂のみでは、とても経済的に、良いものを得ることは望まれぬので、砕石や製砂について、近來各方面で非常に関心をもつようになった。

本文では、砕石工業の近年における傾向に重点をおいて、石山の試掘、又は生産について述べることにする。即ち採掘、運搬、破碎、篩分け、洗浄、更に製砂に論及して、なおこれに関連した砕石設備、操作方法の傾向等に関して述べている。原文には末尾に71の参考文献があげられているが、ここではこれは割愛する。“骨材破碎の理論と実際”は本論文と前後して、同協会より発行されるはずであるから、進んで更に研究を希望される方は同書について御覧を願いたい。

試 掘

砕石原料としては石山が、鉱山の副産物から得るのが普通である。そこで、粉碎作業を始める前に、石質を確かめるために是非とも鉱床なり原石層を試掘して見なくてはならぬ。又埋蔵量を見積って採石場の設計やプラントの計画をたてるのが大切であり、又使用に適するものと不用のものを区分し、不用材を棄棄する場所も定めることも、是非ともやらねばならぬ仕事である。元來石は極めて低廉な物資であるから、予め十分慎重な調査をして、不測な経費が嵩まぬようにせねばならぬ。

原則として、火成岩の鉱床は、質が一様であり、うすい沖積土で覆われているのが普通であるから、表面のサンプルだけで大抵十分であるが、穿孔してとるサンプリングが更に望ましいことである。これに反して石灰岩は鉱床の均一性を確めるためにも、その性質についての概念を得るためにも、完全に穿孔せねばならぬ。

なお、附近の石山や道路鉄道又は近くの鉱脈の露出を研究して、ディップやストライクを知り適切なデータを得ることができよう。

試掘用具としては、ウエルドリル、チャンドリル、コアードリルが使用される。

このうちウエルドリルは岩を砕くので岩質のサンプル

がとれず物理試験ができぬが、掘進のスピードによって岩の性質について何等かの観念が与えられ且つ岩層の深さを知ることができる。

ショットドリルではスティールショットがカットイングエージェントとして使用されるが、岩の大きな薄層に出会うとショットがとられるので、そんな場合は、先ずセメントで薄層を綴合せねばならぬ。ダイヤモンドドリルはこんな時は具合がよいけれど、続いて薄層が起らぬように、採掘を一時見合せて、やはりセメンテーションすべきである。

コアーは全部はとれず、まず70%が固いコアーの形でとれば好成績である。

次にウエルドリルビットは普通 $5\frac{5}{8}$ " のものが使用される(もっとも特別の場合には更に大径のものも使用される)。ダイヤモンドドリルの場合は $\frac{3}{4}$ " ~ 3" が使用される。その穿孔に要する時間は、ウエルドリルの2~3倍を要する。ショットドリルは60" 径或は更に大径の穿孔にも使われる。(註：日本では $2\frac{3}{4}$ " ~ 4" の孔径のものが使われているが地質調査を徹底的に行うには、米国のように48" ~ 60" という大孔径のものを使用し、その内部に人が入って調べることが望ましい。)又表面以下の構成を検べるために、地球物理学方法を用いて原石山の沖積土や硬岩までの深さを測定することも行われて来た。

表土はき

一般に石山の原石は多少の沖積土で覆われている。沖積土がうすく、砕け易い土でできている場合には、石は沖積土と一緒に爆破される。そして次に洗滌によって取除かれる。手で沖積土を取除く方法は今日では殆んど用いられぬ。機械による方法の方がはるかに経済的である。水力によって取除く方法が或石切場で使われた。そして1500~2000 gal. の水が一立方 yd. の沖積土を取除くのに必要とされる。沖積土の傾斜が石切場から離れていることは必要な条件である。そうでなければ土塵が採石場の中に洗い流される。

パワーショベルでもよく沖積土を取除くのに使われる。パワーショベルでも、ねばり気の多い粘土や軟岩の場合には掘れるが薄層をきれいにすることはできない。

大抵の石灰岩の採石場では、岩の表面があらく、且つ粘土の詰まっている凹みが相当の深さまでであるので、こんな方法は適当でない。そのような凹みを洗滌するためには小さいショベルを取りつけて鉄として用いられる。且つ又、ショベルはドラッグライン・ブーム・バケットを取りつけて、滑らかでない表面を取除いたり、バケットが使われる程度に層が広ければ、垂直層を清掃するのに使われる。沖積土が深い場合には、二つの異った操作で取除かれる。即ち、ディッパを取付けたショベルで上部を取除き、残りはドラッグラインでやる。

スクレーパの方は沖積土を除くのにふさわしいが、上部の石の面がなめらかでないため、このような装置では完全に洗滌されることはできない。それで場合によってはスラックラインとドラッグスクレーパを使えばよいかも知れぬ。

ザリ運搬

トレーラのついたトラックは、残物を捨てる場合の如き短距離で別にダンプカーのいらぬときに、又トラックは短距離や中距離の場合に、そして機関車が運搬車を曳いている場合は中、遠距離に適している。深い沖積土や長い運搬に対しては、トラクタ型のサンドダンプカーによる移動が普通もっとも安く行われる。そしてディーゼルの方が一般に用いられている。もしドラッグラインの装置が用いられれば、表土はぎの場所にいるトラックの数は、ショベル装置のものの約半分がよい。トラックが用いられる場合には、ダンプの整頓や道路補修のために、スクレーパやブルドーザのついたトラクタを用意しておくのがよい。又、ベルト・コンベヤがダンプへ廢物を運ぶのに時々使われる。

取除かれる層が狭い場合には、両側でいらぬものの処置をすることができるドラッグラインで捨土するのが最も経済的である。この操作によると、運搬するための設備を最小限度に使うため、できるだけ一方にバケットから掘ったものを捨てるのが望ましい。

石切場には普通二種類ある。即ちビットクォーリとパンククォーリとである。ビットクォーリでは周囲の平地の下から取出され、クラッシング、スクリーニングプラントで表面に巻上げられる。パンククォーリでは、石は殆ど近くの平地の上から取られる。岩は殆どクラッシュの高さまで爆破されるので、巻上げの必要はない。この種の石切場では、自然に排水するので、原則としてポンプの問題は起らない。

底の平らな鉱床では、石切場の設計は普通プラントの位置、道路、鉄道、又は他の地形に合うように作られる。その設計は、地層がつつこんでいて、狭い場合には一層複雑である。巻上げ等は、ストライクに沿って平均の車運搬距離を短くするために真中にあるのが好ましい。石

切場の表面は、爆破する場合よく粉砕できるように、ストライクに対し直角で地層を横切っているべきである。

爆破した石をクラッシュの高さに落すことが望ましいので、パンククォーリではやや高い所に選ぶのが普通である。各々のベンチの高さは、ショベルの大きさ、岩の性質、ポンプで上げる水の量、又、生産を増やすことを目標としてきめられる。龜裂のある岩は、第一次爆破でよく破碎されないので爆破面は低くしなければならぬ。その理由はショベルで積込めないような大塊の岩石があり、これを下に降ろすために、掘り下げて大塊が露出した後、穿孔し発破をかけねばならぬので、仕事は遅滞する。

穿孔と爆破

一次爆発に対し岩盤面の先からのみ孔の線までの“へだたり”は“バーデン”と呼ばれ、線の中と穴から穴までの“へだたり”は“スペーシング”と呼ばれる。“バーデン”と“スペーシング”は、爆破される岩の性質と用いられる爆薬による。そして、試験の結果これらの種々な組合せによって、最も適当な結果が得られるであろう。広い岩が、粘土を含んだ龜裂のあるもっともやわらかい岩では、一点にあまり多くの爆薬を集中すると、のみ孔に近い石を粉砕しやすい。そして粉砕力は粘土や空気の部分がクッションとなって破碎されていない沢山の大きな塊を残す。トラップのような堅密な硬岩には、更に大孔でスペーシングを広くするのが有効である。

チャンベリング又はスプリングは、よく一次爆破に当って、ハンマードリル孔の場合、これらの孔をもっと大きくするのに用いられる。特にその孔が水平又はそれに近い場合によい。なお、チャンベリングはワエルドリル孔には殆ど行われぬ。穿孔用の中空鋼を使ったハンマードリルは石切の場合に非常に有用である。それは35 ft. の深さで底部 2 in. の直径孔に作られている。

第一次採掘のために、もっと大きなハンマードリルは動かしたり、組立てたり、長いドリルロッドを取扱うのに容易なようにワゴンに取りつけたワゴンドリルが便利である。又大塊の穿孔用には、20 lbs. 位の軽いもの、又採石用には 40 lbs. 位のものが最も適当である。

デチャッタブルビットが今では一般に使われている。それらは、地下を掘ったり、小さな石切場の場合には経済的である。そこでは鍛造したビットを適当に焼を入れたり、程よくするのが困難である。ワエルドリルは一次爆破の場合に普通使われる。標準の機械では、固い岩には $5\frac{5}{8}$ in. のビットを用いる。更にスペーシングをひろげる場合には、8 in. の孔にするのが普通であるが、もっと大きな孔のものも使われる。採掘は、トーチの爆破せぬことのないため、岩質やバーデンの長さに応じて、ベンチレベル以下 2~5 ft. まで穿孔すべきである。しかしあまり深く掘るのは避けなければならぬ。何故ならば、

表-1 ウェルドリリング工費概算表(1946年)

石別	石質	ロスアンゼルス率 %	1立方呎当り石付重量 (lb)	ドリル重量 (lb)	孔径 (in)	穿孔速度 (ft/hr)	1呎当り工費 (¢)	石材1トン当り穿孔数 (°)	穿孔1呎当り採石量 (ton)	爆薬1lb当り採石量 (ton)	1ピットによる穿孔数 (ft)
A	石灰石	25	176	2,200	9 1/4	3.32	1.62	0.0312	51.3	4.83	32.4
B	"	—	163	1,950	6 3/4	2.30	—	—	50.2	3.07	55.0
C	"	hard	168	1,900	8	2.40	1.00	0.0531	26.0	3.15	—
D	"	—	160	1,842	8	4.00	0.77	0.0390	30.0	3.35	—
E	"	—	170	1,600	6	2.80	1.03	0.0690	15.5	3.00	—
F	ドロマイト	23	177	1,500	6 1/2	1.70	1.43	0.0279	51.3	4.92	27.0
G	"	19	167	1,200	6	2.69	1.23	0.0690	17.9	2.60	10.0
H	"	22	176	2,200	9 1/4	2.56	2.33	0.0489	52.2	5.91	19.8
I	"	25	168	1,800	6	6.00	0.53	0.0370	14.4	3.00	—
J	"	—	172	1,330	6	2.40	0.99	0.0400	24.5	4.00	—
K	玄武岩	—	180	2,500	9	2.00	—	0.0900	65.0	5.00	—
L	"	22	176	4,000	9 1/4	3.04	2.34	0.0382	61.3	6.37	8.1
M	花崗岩	—	—	2,000	6 5/8	1.02	2.25	0.0500	45.0	5.00	6.3
N	"	45	165	1,800	6 5/8	0.82	2.57	0.0550	46.7	3.53	6.0
O	"	43	167	1,700	6	1.43	2.36	0.0850	28.0	3.72	2.0
P	閃緑岩	17	183	2,200	6 5/8	0.80	3.55	0.0478	74.3	7.50	2.4

ショベルで作業面をレベルに保つのが難しく、下のベンチを掘るのにもっと多くのケーシングドリリングを必要とするからである。すべての孔は適当な深さにきちんと掘ることが大切である。

表-1 は、1946年にウェルドリルでかかった概算を示している。そしていくらかの重要な変化を比べたものとして興味深いものである。チャンドリルのグラビティタイプが1分間に60の打撃に対し、1分間200~220打撃するパーカッションタイプのドリルはかなり興味深く、6in.の孔に試験的に用いられた。採掘ということは粉碎の操作であるよりもむしろ、石を刻む操作であると主張されていた。くり粉は圧搾空気によって孔の底から吹きあげる。

“アッパー”及び“プランケット”シューティングというのは、前のものがすっかりきれいにされる前に爆破することに用いられる言葉である。スネイクホール・プラスチックでは、ショベルが前の爆破をきれいにしてから穿孔されることが必要である。ショベルが次のカットに変る前に時間があれば、長い掘削面の場合には穿孔することができる。

トンネル式爆破は岩の構造が好都合であり、かぶりがある場合に用いられる。小さなトンネルは、地盤面からいって、トンネルの末端から地表面に沿って平行の二方向に向って掘進する。側部に置いてある爆薬は、基盤のくさび形の部分を破壊する。この上にある一部分の岩は一寸持ち上げられ、それからその自重で岩が落下する。これによって岩の組織は、よく粉碎されねばならぬ。円柱形のトラップロックはよく粉碎するのに適している。トンネル式爆破は基盤の平たい岩には利用できない。それは上から張り出したものが残るから具合が悪い。又断層のある岩にも利用できない。

遅発爆破

採石工業で興味深く且つ有用に発達したのは遅発爆破である。一時に或数のウェルドリル爆破に火をつける代わりにこの方法は、各々つけて行く爆破を約1/50 sec. 遅れて行く必要がある。この組織による爆破では、振動による物質の縮少が行われる。そして多くの場合、二次破碎の価格が必然的に安くなるように改善された破碎が行われる。最もよいスペーシングと、かくて各岩の条件に対する遅発間隔が実験的に決められている。

爆薬

アンモニヤ塩基ダイナマイトは、アンモニヤ塩基硝酸塩から大部分その力を受けており、どんな形の爆薬よりも最も多く石切の仕事をするのに使われる。氷点は低く取扱いが安全であり、純粋のニトログリセリンダイナマイトよりも安価である。アンモニヤ塩基硝酸塩は水にとけるので、ぬれた孔には使えない。ゼラチンダイナマイトは絶えず水に抵抗するので、圧力が相当ある時には、水面下で使われる。アンモニヤゼラチンは最近発達したものであり、石切に使うのに一般化している。それは純粋のゼラチンダイナマイトに似ているが、ニトログリセリンの量はアンモニヤ塩基硝酸塩と同じである。それは限られて抵抗する水であり、水圧がそんなに大きくなければ、ぬれた孔にも用いられる。ゼラチンダイナマイトは、最も高い破碎率をもっている。従って固い岩を粉碎するのに使われる。石灰岩や、やわらかい岩の場合には爆発薬には近いがもっと粉碎度の低い働きをなし、一般の粉碎をするのに速度を遅くして行われる。もっと速度を遅くするには、爆薬に大粒の成分のものを使うのが確実である。

もし一次爆破の間に不十分な粉碎がなされたら、第一次粉碎機で取扱うには大きすぎる石の塊が生じるであろう。これらの石は使いごろになるように粉碎されねばならぬ。粘土を詰めるのとジャックハンマ穿孔による爆破

は普通使用されているが、ジャックハンマ穿孔は長い間石切場では望ましくないと見られていた。そして最近では右の方法による岩の粉碎が復活し名を上げて来た。即ち、約 7000 lb. の重みのあるドロップボールの使用等である。

積 荷

手積み作業はたまにはあるが、なお行われている。例えば、入念に石を選ぶのが必要であったり、完備したプラントから短距離にある僅かの作業の場合等である。爆薬の価は、手で持たれる程度に小さな石に爆破させることが必要なので、手積みの場合には高くつく。

パワーショベルは普通の石切場では実際にはなくてはならぬ。パワーショベルは $\frac{3}{8}$ から 32 cuyd まで容量の違うタイプで利用されるが、運搬組織のものと同じ位の容量を持ったショベルで十分であるように思われる。どんなに能力が設計通りに高くともあまり小さすぎるショベルは経済的でない。小さなショベルは、一次爆破から出た大きな岩の塊を動かすことさえもできない。固いものを掘る場合、設計されているショベルよりもうまい小さいディップのついたショベルを使うことが修繕費が安いために良いとされている。よく受けるショベルの大きさは、大きな石切場では $1\frac{1}{2}$ から 4 cuyd である。そして 1日 500~800 ton の能力ある石切場では $\frac{3}{4}$ から $1\frac{1}{4}$ cuyd である。これより大きなショベルは効率が遅く、積荷能力はディップの大きさと比例していない。

電気ショベルは、ディーゼルショベルが小規模の所で一般に用いられている一方大きな石切場で広く用いられている。大部分電気ショベルに代えられてはいるが、圧搾空気が地下の作業にはショベルに使われている。一般に電気、ガソリン、ディーゼルショベルの使用が急速に増しつつある。

ブルドーザは、爆破につづいて散乱した岩を集める作業に使われ、大きな石切場では殆ど必須のものとなっている。

運 搬

以前は大きな石切場では、積荷所から粉碎機までの運搬は広軌か狭軌の鉄道路路でされていたけれども、今でもなおそのままで行われている。しかし、モータートラックによって運搬されるような傾向が見えて来た。使用されるモータの構成単位は、トラックかトラクタートレーラの構成単位が使用される。殆どの新しいトレーラはディーゼルによるものである。12-14 トンのトレーラを引く軽いトラクタの単位は、険しい勾配を引張るためのパワーケーブルや、勾配の下にケーブルをもどすためのパーニーカーと一緒に平地で使われるが、これは多分修繕するのにあまり時間がかからないので、もっと重いも

のを運搬する場合に使用され始めている。もしトラックの全体の積荷が粉碎機をつまらせてたり、給鉄装置をあふれさせたりするようなことがあれば、車合の上に二重になった車体が時々使われるようになっている。サンドダンプ車体は傾斜点で後戻りするのをさけるため、永久的に取付けられた装置のものがよく用いられる。一方リアダンプの車体は可動か又は半可動用のプラントに普通用いられる。

一次のジョークラッシャの前にフィーダを使用することは一般化しつつある。これは最小限度 20~30% 粉碎機の能力を増すためだといわれている。又採掘場に一次クラッシャを置く傾向がある。そしてクラッシャで破碎された石はそれからベルトコンベヤ、バケットエレベータ又はスキップでプラントまで運ばれる。運搬にモータートラックが用いられる場合には、タイヤの磨耗を防ぐため、道路に石ころの凹凸をなくすることが大切である。

デリックやケーブルクレーンが深い穴から石塊を巻上げるのに使われるが、時にはコンベヤで代用されることもある。(註: 日本では遠距離輸送にトラックやダンプカー又は軌道による代りに、特に山岳地帯では、よく索道を使用することがある。これは道路や鉄道の建設に比し、概ね建設費の低廉と運転費の安いことが特長である。しかし永続する運搬には別の観点から他の運搬方法と比較する必要がある。一例をあげると、東京都下奥多摩工業の石灰石搬出に、当初約 5 km. 1 時間 60 トンの索道を架設したがロープの磨耗が甚しく [40~50 万トンの耐久力] 且つ運搬量の増大に備えて約 5 km. のトンネルを開削してエンドレスを布設した。その結果前者の運搬費 ¥ 130/ton が、後者により ¥ 30/ton に低下した。)

破 碎

一次破碎

ブレーキ型のジョークラッシャとジャイレトリークラッシャは最初に石を砕くのに使われる。石の質が軟かくて脆い場合には、時としてローラ、ジョークラッシャ、ハンマーミルが一次破碎にも使われる。他の重衝撃クラッシャも特に軟い石の場合に使用されて成功している。ジョーには 66×86 in. の開口のものまで、ジャイレトリークラッシャでは 84 in. までのものが造られている。開口のサイズはショベルディップで運べるような塊を通すだけの広さ以上はなければならぬ。もっと硬い岩の場合には、一次破碎での破碎比は 116 以下であるべきだ。これ以上の破碎比の場合には固定したジョーやゴンケープの歯板にはさまれて石を上側に動かす傾向を生ずる。そして機械に著しく応力を増すであろう。ジョークラッシャに波状のジョープレートをを用いると、石塊が板状になるのを減らす傾向がある。一次クラッシャの下にフィーダを使うことはコンベヤベルトが損じるのをさける点で非常に望ましい。一次クラッシャにつづいてサージバイルを用

いることは、石切場の故障や石切するための好ましからぬ天候に対して一つの保証をすることになるので漸次行われつつある。それはクラッシングやスクリーニングプラントを高い能力で一様に稼働するための手段である。

二次破碎

道路補修の仕事のため、もっと細い石が漸次要求されるようになった。この傾向は使用される二次クラッシャの型に影響を及ぼした。そしてコンククラッシャや、高速フラットアングル・ジャイレートリーが更にサイズの小さいものの生産量の増加に応ずるため大きなプラントでより使われるようになった。もっと磨滅の少ないものとしてハンマーミルや、他のインパクト型のものも用いられる。スタイレルケージ型の特別なインパクトクラッシャは、やわらかい粒の量を減らし、同時に形を改善するために使われた。今市場にあるジョーやジャイレートリークラッシャは、一回通過させて、二重破碎するようになったものがある。その際は最初の破碎で微粉は、パイパスから通過する。

微粉砕

石を微粉砕するためにたくさんの異った型のプレートが使われている。粉碎面の形には色々な変化が見られるが、どれもジャイレートリーの原理を用いている。ジャイレートリークラッシャでは粉碎面の間のスペースが、物質がクラッシャを通るにつれて小さくなる。従って自然の流れによって石がかたまらぬような十分なスペースを与えるために、周囲はもっと大きくしてなければならぬ。この原理は、ベルヘッド・スヘリカルヘッド及びフットドコーンのデザインに応用される。高い能力と比較的低いヘッドルームを持つダブルロールクラッシャは微粉砕に用いられる。砕砂を作る場合でさえも上の機械が使われる。ロッドミルは細く石を砕くのに用いられるようになって、非常に粒形が重要な場合に砂を作るのに使われる。ハンマーミルはシリカの%が少いもので磨滅性の少ない岩質で（例えば石灰岩の如き）更に粒度の細かいものを要求される場合に用いられる。小さいサイズのスイングハンマーミルは、細く石を砕く機械である。そしてもっと粗い粉を作るのに用いられている。例えば農業用の石灰岩や、あるいは家禽用のあらひき穀物等に使われる。そして花崗岩やトラップのような硬い岩には使われない。

最も普通に用いられる粉碎機のタイプは、ロッドミル、ボールミル、チューブミル及びローラーミルである。非常に細くするのが必要な時には、循環式の粉碎が行われる。ダストの状態になった微粉は大体均一なサイズのものであるが、時にはこれはよいかも知れないが、細い物質の用途によっては望ましくない場合もある。（註：例えば、製砂中には 100 メッシュ～200 メッシュのダスト

が 10%内外混入した方がコンクリートをウォークアブルにする。）

巻上げと小運搬

ベルトコンベヤがこの仕事のためにはとてもよい。許される範囲の最大のスロープは、約 18° であるが、これは、細かい材料か、選別された粒度の材料の積荷がつづいて行われる場合には越えても構わない。バケットエレベータは特に土地の広さの具合でベルトコンベヤの使用が許されぬ場合には、砕石プラントに普通使われる。急傾斜のコンベヤが必要な場合には、バケットコンベヤの代わりに、自動調節のできるスキップホイストが使われる。パンコンベヤは、短い距離を運ぶのに用いられる。そして特に塊状の材料のフィーダとして適している。他の型のコンベヤには、ドラグ・スクリュ振動型、圧搾空気で動かすフィーダも含まれている。

篩分け

振動式篩が回転式篩や、回転式円筒篩に殆どとって代った。回転式の篩は、特に材料がしめっている時には $\frac{1}{2}$ " より小さいサイズの篩にはあまり役立たない。元来非常に細い篩に使われていた振動式篩は、栗石の生産にさえも、又あらゆるサイズのものにも今なお使われている。水平振動篩は、フレームの機械的篩によって、又篩網直接の振動によっても篩の面に伝わった振動でするのが普通である。規定されたサイズのもの十分に篩うために、すべての材料が篩を通る所で、篩網と或程度接触するよう十分な広さの篩面積が必要である。現在では細いものを篩うのに電氣的に熱せられた振動篩がよく使用されている。

正確なサイズのものが必要でない場合には、バークリーズリが用いられる。そしてこのバーにはテーバーをつけねばならぬ。普通古レールが使われ、特に磨耗のはげしい石にはマンガン鋼のバーの方が好ましい。又用途によっては特別な性質の他のグリーズリが使われている。

洗 淨

以前には破碎された石は殆ど洗淨されなかつたが、洗淨することが次第に行われるようになった。もし石にただ石粉等がくっついているならば、スクリーンを通る間石の上に噴水を用いることが望ましい。洗淨器はよく使われる。そして、材料を振動させて前に運ぶために、特上げる板の中側についた円筒形又は円錐形の入れものでできている。特に小さい形を取扱う場合に、こする働きを増すために入れものの内側に時々チェーンがつるされている。水の流れは、水流と逆に石が流れるか又は、水と一緒に排出されてその後篩分けされる。

脱水と分級篩がこの洗淨機には必要であるが、或は別

別に取付けられている。石が非常に強靱な粘土を含んでいる場合には、長い洗浄機が使用されねばならない。

ストックパイル

貯蔵ピンは普通一日分で十分である。なお、色々なサイズの石に対する要求に応ずるようにサイズ別にストックするのが普通である。或場合には、円形のストックパイルが各々特別のサイズのものを篩分ける篩を支える塔の周りに作ってある。これらのストックパイルから取出すためには、地下トンネルでなされる。これは又、小さなショベル、バケットローダ又はドラッグスクレーバによってもなされる。

貯蔵所にストックパイルを設けることは、分離を少くするために望ましい。ピンやストックパイルに落下する石がこわれるのを少くするために、ロックラダが時々使われる。これは短い間隔にバッフルで満ちている垂直のシュートでできていて、沢山の短い落下物の中に石が落下するようになっている。

地下採掘

石を掘って粉碎石を生産する仕事は最近増しているが過度の沖積土、好ましい物質的又は化学的性質を持った地層の位置等のようないくつかの条件が、採掘操作に必要とされている。採掘に有利なことは、きれいな石を生産することであり、険悪な天候から守り、もっと一定の生産を結果として齎らし、或採掘方法で砕いた石を貯蔵するために採掘機を用いる能力である。粉碎された石は低い価値しかないので、採掘方法は高い支保材を最少限度に使わねばならぬ。これらの地下の操作は、露天掘から平ら又は傾いた地層に坑道を掘進することから始められる。坑道は作業面を用意するように扇形に拡げ、上部を支えるために不規則の間隔で石柱をのこすようにする。石柱の大きさと配置は、柱状の石層の中の岩の強さと、土地の圧力、上部の性質とによる。他の採掘方式は用いられているが、その実施には最も満足な方法を定めるのに特別の研究を要する。

砕砂の生産

砕砂は、特に大きなダム築造のために、コンクリート用の骨材として使用される。石の中にはなるべく扁平で細長いものがないのが望ましい。そして磨耗性のない石には、ハンマーミルや他のインパクト式のクラッシュャが用いられて成功している。時には砂盆、ジャイレートリー又はコンタイプの二次クラッシュャから出たものをロッドミルやロールを組合せた一連のもので製産される。100メッシュの篩を通る多量の微粉は、乾燥方法又は洗浄によって時には除かれる。どんな粒度が砕砂を構成しているかということに関して、技術者の間に様々の

考えが検討されてきた。下の表の生産物は容易にできないがすばらしい粒度表であると見られている。

表-2 砕砂生産物のパーセンテージ

サイズ	%
3/8 in.—No. 4 メッシュ	1
メッシュ : 4—8	12
8—16	16
16—30	25
30—50	22
50—100	18
—100	16
計	100 %

そのような粒度をもった砂は、粒子は皆立方形ではないが、使いものになるコンクリートができる。A. E. 剤が用いられれば、コンクリートの中にエアーボールが生じて、砂に作用し砂中に微粉が混入したと同様になる。

要約

上述のクラッシュングの近代的傾向に関して、要約したものは次の如くである。

1. 更により粒子を生産するために、又爆破による振動を極度に減らすために、発火のおそい爆薬を使用すること。又これにより爆破による損害を最少限度にすること。
2. 一次破碎に用いるには大きすぎる大型の塊を砕くため、ドロップボールを用いることに関心を再び持つようになったこと。
3. 機械を運転する場合に電気力のみでなく、個々の運転、巻上げ設備に使うためディーゼルに移行しつつある。
4. 一次クラッシュャが石切場にあり、ベルトコンベヤで篩別プラントまで石を運ぶ場合に特に、サージパイルを使用すること。このようなサージパイルは石切場の崩壊、又は好ましくない天候条件に対する保証である。そして絶えず粉碎を行い、高効率に作業される。
5. 石切場の巻上げのためには、モータートラックへだんだん換えられている。重いトレーラを巻上げるため或場合には、軽いトラックを用い、他の場合には、重いディーゼル動力トラック巻上げ設備をするようになった。
6. 沖積土を除くための高度の能力ある土壌移動設備の採用。
7. 二次クラッシュャや篩分けプラントと離して石切場に一次クラッシュャを置くようになった。
8. 殆ど凡ゆる目的のため、振動式のスクリーンが、廻転式の変ったこと。
9. 元來、標準が $\frac{5}{8}$ in. から 9 in. までであったウエルドリルホールがだんだん大きくなったこと。特に 30

ft. 以下のベンチに対して、これまでより広い範囲にワゴンドリルを使用するようになったこと。そして又圧搾空気用のさく岩機やジャックハンマに対し取り外しのできるドリルビットを次第に用いるようになったこと。

10. プライマリークラッシュの前のフィードの割合を一定にし、クラッシュに故障が起きないように、ポンプフィードをだんだん使うようになったこと。

11. 望ましい粒度の石を作る場合に、柔軟性を与えるため、ストックパイルの下のトンネルの中で動いているベルトコンベヤの上のストックパイルの中に、特定の大きさに粉碎し、篩われた石を貯蔵すること。

12. 非常に細かいサイズのしめった石を篩うために、電力で暖められた振動式篩を使用すること。

(大成建設株式会社顧問)

日本建設機械化協会の動き

昭和29年度需給調査について

調査部会

調査部会において毎年行っている需要および供給調査報告は、年度当初部会長の更迭などのため、調査部会の活動開始が遅れたので、今年度は大変発表が延引したことをお詫びします。対象品目については、最近の状態に適合するよう加除訂正を行った。今度漸く調査が纏まっ

たので、その詳細を近く印刷頒布するが、需要の総計は以下に示すとおりである。

最近のこの種資料としては唯一のものであるので、会員各位の御利用をおすすめする。

官公庁関係需要総計

機 械 名	容 量 (仕数)	製品重量 (屯)	金 額 (千円)	確 度 (需要台数)			外駐修理 予定台数	昭和29年度 購入台数	備 考
				A	B	計			
掘 さ く 機 械			911,157	109	8	117	45	14	
基礎工事用機械			31,300	43	6	49		3	
運 搬 機 械			2,128,087	556	102	658	352	264	
起 重 機 械			122,803	38	10	48	2	32	
ボーリング機械			98,660	81	28	109		35	
整 地 機 械			178,460	52	31	83		26	
砕石、選別機械			114,402	50	24	74	10	31	
コンクリート機械			67,928	110	40	150		62	
アスファルト機械			6,150	6	6	12		6	
作 業 船			1,111,181	41	1	42	18	12	
空気圧縮機及ポンプ			44,346	47	24	71	10	30	
原 動 機			6,674	11		11		11	
総 計			4,821,148	1,144	280	1,424	437	525	

民間関係需要総計

機 械 名	容 量 (仕数)	製品重量 (屯)	金 額 (千円)	確 度 (需要台数)			外駐修理 予定台数	昭和28年度 購入台数	備 考
				A	B	計			
掘 さ く 機 械			417,340	17	24	41	14	40	
基礎工事用機械			20,999	24	7	31		12	
運 搬 機 械			750,161	163	172	335	110	251	
起 重 機 械			92,474	93	81	174	45	264	
ボーリング機械			145,287	148	194	342	15	260	
整 地 機 械			35,257	18	8	26	4	10	
砕石、選別機械			78,300	31	18	49	17	41	
コンクリート機械			267,213	190	104	294	43	278	
アスファルト機械			14,541	4	2	6		8	
作 業 船			10,520	4		4		7	
空気圧縮機及ポンプ			59,979	108	73	181	62	193	
原 動 機			9,900		22	22		27	
総 計			1,901,971	800	705	1,505	310	1,391	

=北海道支部便り=

成功した泥炭地用ブルドーザの公開実験

北海道として最も多くの関心を持たれている泥炭地原野の開墾に適する排土車は以前より考えられていたのがあったが、9月6日樺崎産業海運主催当支部後援のもとに泥炭地工事中最悪の土質といわれている開発局篠津運河開墾工事現場で、日本特殊鋼改良 NTK 4 によって行われた。

当日は折悪しく朝から雨で道も悪く人の集まりも思うようではなかったが、それでも 70 名位の人々が集まられ



仲々盛会であった。

昨年5月に試作一号がここで実験されたのであったが全く失敗し、以後一年模型実験等で研究せられたとかで、形もすっかり変り思いがけなくシュエも三角形のものが取付けられており、キャタピラの中もずっと広く接地圧 0.2 になっているそうである。フワフワした土塵、ベトベトした重粘土の土を縦横に土を押しまくりキャタには泥がつかず予想外の好成績をおさめた。(長江記)

講演と映画会の開催

1. 開催期日 昭和 29. 8. 27 (札幌市)
昭和 29. 9. 2 (旭川市)
2. 開催時間 自午後1時 至午後5時
3. 開催場所 札幌市札商ビル大講堂
旭川市公民館
4. 参加人員 札幌市 150 名位
旭川市 700 名以上
5. 講師
(於札幌市) 北大教授副支部長 横道 英雄
(於旭川市) 北海道ふそう専務 長尾光之助
(") 小松製作所北海道営業所 竹内 靖
(") 樺崎産業海運常務 池上 佐六
6. 上映映画
第2回北海道建設機械展示会
フーバーダム物語 (文化センター提供)
躍進する小松 (小松製作所提供)
デーゼルエンジンのできるまで (樺崎産業提供)
ニキスカベータ(米) (大倉商事提供)
キャタピラ(米) (同 上)

- 山原篤(索道) (第一物産提供)
タワーエキスカ (日立製作所提供)
丸山ダム 1, 2 (同 上)
スノーゴー (旭川建設部提供)
当麻ダム (同 上)

7. 概況

北海道、北海道開発局後援のもとに上記の如く開催したが、地区別に見ると札幌は地元だけに協会に対する認識もあるが、旭川は設立以来初めての進出であったが、地元旭川開発建設部、土木現業所、建設業協会、地元業者の熱心なる後援により長江幹事長開会の挨拶の時には会場公民館は立錫の予地なき超満員にて萬雷の拍子をあびて開会された。惜しむらくはプランがあまり盛り沢山のたため講演に十分な時間がとれなかったのであるが、講演、映画ともに非常なる好評にて、これによって地元業者間に何らかの形として誕生する空気となり、斯道の認識と普及発達に大なる成果のあったことを確信する。

行事一覽

- 4月17日 技術相談部
- 20日 電源開発に関する講演会
- 28日 グレーダ技術委員会
- 29日 ダンプトラック技術委員会
- 10月5日 「建設の機械化」誌編集委員会
- 7日 施工部会
- 8日 製砂委員会
- 13日 技術相談部
- 10月14日 道路工事機械化専門部会第一分科会
- 20日 幹事会
- 22日 グレーダ技術委員会
ダンプトラック技術委員会
- 23日 展示会説明会
- 25日 製造業部会幹事会
- 26日 ショベル系技術委員会
建設業部会幹事会



毎年のごときはあるが、今年も亦台風の季節が訪ずれて来た。

予定せる如く台風が次から次へと訪れて来る。今年の高風の来方は、風変りであり、早く発生し、先に来ると思っていた

13号が遅れて、後のものが大荒れをした。機関紙の編輯も台風と同様に仲々思うように行かない。期待した如く予定の日迄に仲々原稿が集まり難い。しかし、これは大部分編輯氏の責任であろう、というわけで、本号は多少予定より遅れたことをお詫びする。

ところで、本号については多数の玉簡を得た。即ち、高畑水力課長の巻頭言、市浦開発業務課長の『電源開発の現状とその見通し』についての講演、高木氏の『建設機械工業の発達について』、山本氏の『砕石と製砂』、松原氏の『佐久間ダム仮排水路隧道工事記録』等である。

これらにより、建設機械の今後のあり方に対し何等かの御参考になれば幸である。

編輯を終り、秋晴の青空をビルの窓より眺めているとほのぼのと心のわたかまりが去り、すみ切った青空とだけ込む感じた。この気持がまたとなく楽しいものである。苦あれば楽ありとの言葉がしみじみと感じられる。

(川原主)

新しい建設機械

伊 円 康 夫 著

頒 価 1冊 50円 送 料 10円

日本で始めて完成——簡単で誰でも使い易い——

完成 ブルドーザ土工作業計算尺 特許出願中

附表——燃料油脂等消費量

良質厚紙使用 縦18cm 横12cm 色彩刷り ビニール塗装 紙袋入り

頒 価 1ヶ 200円 会 員 頒 価 150円 送 料 8円

お 申 込 み は

社団法人 日本建設機械化協会

No. 57 「建設の機械化」 1954年11月号 [定価] 一部90円
年間600円(前金)

昭和29年11月20日印刷 昭和29年11月25日発行 (毎月一回25日)

編集兼発行人 内海清温 印刷人 加藤松次

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

東京都中央区銀座6~4交詢ビル211号室 振替口座 東京71122番

電話銀座(57)5270, 6280, 4438(会議室専用) 取引銀行 三菱銀行銀座支店

関西支部 大阪市此花区春日出町330 近畿地方建設局大阪機械整備事務所内

電話此花(46)4438, 4439

中国 四国支部 広島市霞町35の1 中国四国地方建設局内 電話中②2131~4

北海道支部 札幌市南3条西2丁目17 山口ビル3階

株式会社小松製作所北海道出張所内 電話④283

東北支部 仙台市北三番町124 東北地方建設局工務部機械課内 電話仙台4191~5

印刷所 東海印刷所 東京都中野区江古田町3の1223

あなたの参考書

1953年版 日本建設機械要覧

再版発売中

B 5 判 新 8 ホ 800 頁 表紙布上製 本文アルトソ 70 斤使用

頒価 1 冊 会 員 2,500 円
非会員 3,000 円 送料 100 円

(但し学校関係は会員並とする)

(ここ数年間は改版いたしません)

MACHINERY JAPAN · CONSTRUCTION EQUIPMENT

英文 日本建設機械要覧

A 4 判 220 頁 総アーフ紙

1 冊 3,000 円 (色 刷)

(但し会員は 2,500 円)

送 料 120 円

トンネル建設の機械化

A 5 判 約 280 頁

表紙厚紙上製、学術用紙使用

写真 80、凸版 260

1 冊 600 円 送料 100

ダム建設の機械化

B 5 判 8 ホ 約 500 頁

表紙布上製、学術用紙使用

写真 185 葉、凸版 254 枚

頒 価 1 冊 1,500 円

送 料 100 円

建設機械整備基準

B 5 判 約 520 頁

上 質 紙 使 用

1 冊 1,500 円

送 料 100 円

道路工事の機械化

B 5 判 8 ホ 104 頁 1 冊 180 円 送料 30 円

申 込 先

東京都中央区銀座 6 丁目 4 番地 交詢ビル 211 号室

社団法人 日 本 建 設 機 械 化 協 会

電話銀座 (57) 5270・6280・4438

払 込 代金は原則として前払いにてお願いいたします。

払込には振替口座東京 71122 番又は三菱銀行銀座支店が便利です。



斯界の技術的指導權を握る

アリス・チャルマーズ社 土木建設機械

Allis-Chalmers Mifg Co, Tractor Division

ブルドーザー

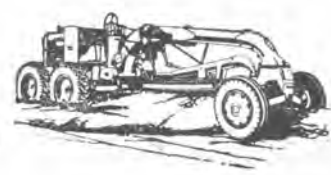
注油期間-1000時間に1回
トルクコンバーター付



モータースクレーパー
四輪式



モーターグレーダー



世界的特許 1000 時間注油不要

- ブルドーザー (HD-20 HD-15)
(HD-9 HD-5)
- モータースクレーパー (TS-300 TS-200)
- モーターグレーダー (AD-40 AD-30)
(BD-3 BD-2)
- トラクトショベル (HD-20G HD-15G)
(HD-9 G HD-5 G)
- ダンプトラック (リャダンプTW-300)
(ボトムダンプTK-200)
- ショベルカー (TL-10)
- 農業用各種トラクター

總代理店

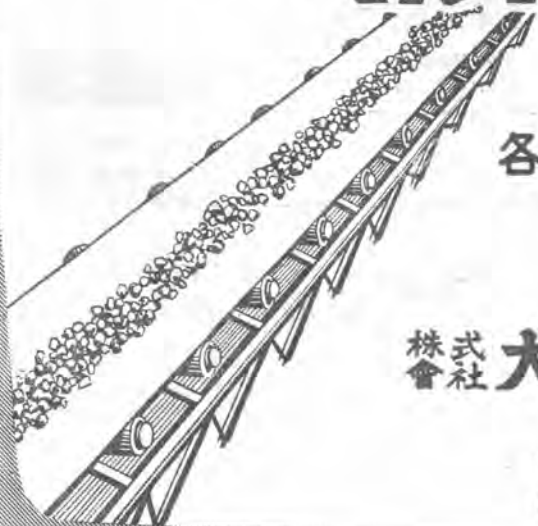
日商株式會社

本社 大阪市東区今橋3丁目30
 東京支店 東京都中央区京橋2丁目8
 名古屋支店 名古屋市中区木挽町8丁目33
 札幌支店 札幌市大通り西5丁目大五ビル
 国内出張所 小樽、帯広、室蘭、釜石、清水、神戸、
 広島、門司、小倉、長崎、福岡、桐生



大日機械の

ベルトコンベヤー



各種 { 運搬機械
荷役機械
土木鉱山機械

計画・設計・製作・据付

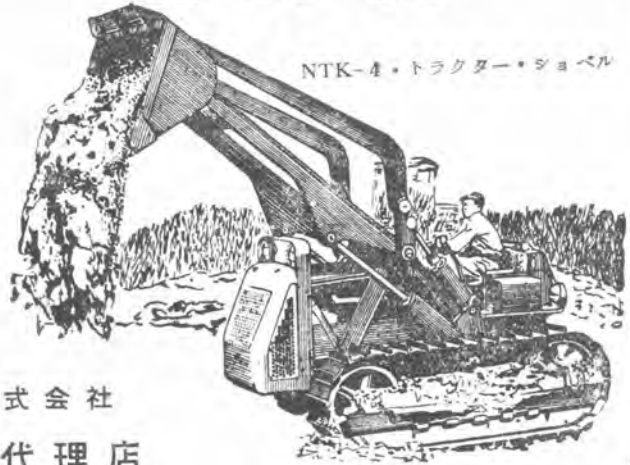
株式會社 大日機械製作所

社長 西内 覺

本社工場 大阪市西淀川区佃町4丁目48
 電話 淀川 (47) 651-652-653
 出張所 東京都板橋区志村前野町 1180
 電話板橋 (96) 783-784

製 特 日

NTK-4・トラクター・ショベル
 NTK-4・アングルド・ザ
 NTK-7・ブルドーザー
 グレーダー用カツチングエッチ



NTK-4・トラクター・ショベル

製造元 日本特殊鋼株式会社

内地代理店

千代田金属産業株式会社

本社 東京都中央区銀座東5の5 電話銀座(57)7438・2670-2 番
 出張所 名古屋市中区大津町4-18 電話 9 届 2990-1
 大阪市北区堂島中1の38 電話淀川(47)2755 福島(45)7307
 広島市上滝川町2(中国ビル内) 電話 南 (4)4012
 松山市御宝町116の1 電話 松山 1777

HIYODA

掘進能率の向上に

タンガロイ

ロックビット

本ビット使用の成果

ビット寿命の増大……
 掘進速度の増大……
 爆破効力の増大……
 労力、動力、経費の節減……

営業種目

バイト・カッター・ドリル
 リーマー・伸線用ダイス
 オーガー用其他各種チップ



タンガロイ工業株式会社

東京都千代田区神田鍛冶町1の2・電話神田(25)5116代表

大阪・名古屋・福岡・札幌

コンクリート

カタログ贈呈

振動機

営業品目

- | | |
|----------------|---|
| 平面型コンクリート振動機 | 全金属製にして堅牢軽量取扱容易 |
| 棒型コンクリート振動機 | 電気式フレキシブルシャフト付及直結型にして、特にBV-27型は建築用として、建設省よりも御推奨を載いております |
| 外振型コンクリート振動機 | 壁打用及びテラゾー製造用として好評 |
| テーブル型コンクリート振動機 | 総てのコンクリート製品の製造用として能率倍加、製品優秀 |
| スクリード・ファイニッシャ | 道路平面及び土間コンクリートの機械仕上げ |



特殊電機工業株式会社

本社及工場 東京都新宿区下落合3ノ1388 電話 (95) 2396. 3923

代理店

日本機械貿易株式会社

合資会社 みずほ商会

本社 東京都中央区日本橋室町3ノ3 電話(24)7281
支店出張所 大阪、名古屋、札幌、八幡、仙台、福岡、広島、高松

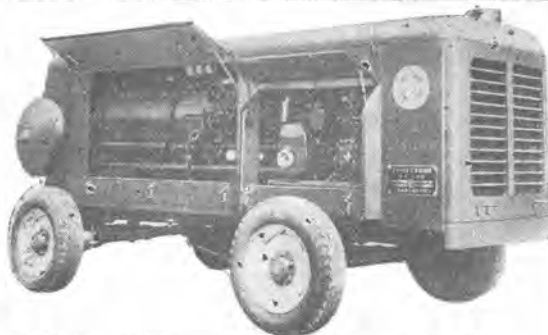
熊本市桜町二十五番地
電話 熊本 5 0 3 番



建設の機械化 労力経費の節減

三井の自由ピストン型 デーゼルコンプレッサー

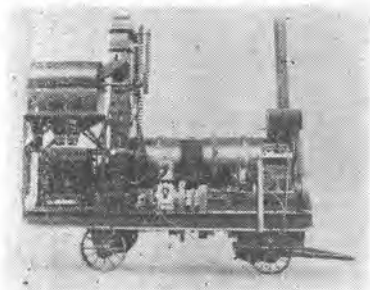
	定置型	可搬式
	7FP-50型	TL-50型
	7FP-100型	TL-100型
馬力	50 HP	100 HP
吐出圧力	7kg/cm ²	7kg/cm ²
吐出容量	360m ³ /h	750m ³ /h
機械重量	1000kg	2500kg
開発工事	道路工事	
隧道工事	凡ゆる	
橋梁工事	建設工事	



三井精機工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋室町2-1 (三井二号館)
電話 日本橋 (24) 直通 509・510
東京工場 東京都大田区下丸子町303
電話 蒲田 (73) 2101~4.3286

T.K式特許 400 YD²
可搬アスファルトプラント



登録番号 389290

- TK-400 アスファルトプラント
- TK-600 "
- TK-800 "
- TK-1000 アスファルトプラント

道路舗装機械

→ 専門メーカー

- 特徴
- ・ 能率最高
 - ・ 耐久力顕著
 - ・ 故障絶無
 - ・ 運搬据付簡易

営業種目

- TK-10 パッチャープラント
- TK-20 "
- TK-30 "
- TK式 バッグミルコンクリートミキサー TK-10型パッチャープラント

特許出願中



東京五機株式会社

東京都江戸川区東小松川四〜一二二七
電話 江戸川 (65) 0643・1995

ロイコンプレッサー
型式 105G 35馬力カゾリンエンジン付

ブルドーザー
モーターグレーダー
トラクター
重車輛・自動車
その他
各種部品製作販賣

米軍拂下品・格安
詳細は御問合せ乞う
カタログ送呈



貸与も致します
詳細お問合せ下さい

ディーゼル機械工業株式会社

東京都港区芝罘平町 13 電話 芝 (43) 1280・6804 番

土建用機械専門メーカー



— 小川式 —

杭打機械(鐵矢板18m迄)
全自動スキップホイスト
ポータブルベルトコンベヤー
三脚デリック及ガイデリック
パーチカルポンプ
荷役及運搬機械各種

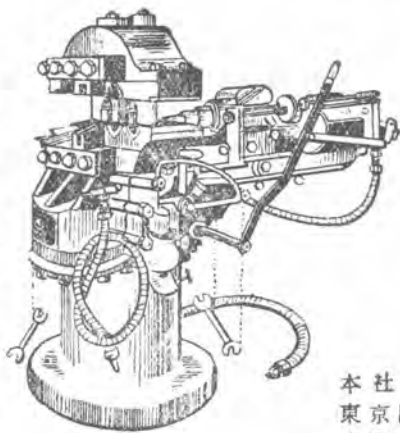


株式會社 小川製作所

取締役社長 小川 武 四 郎

本社 千葉縣松戸市中矢切 505 電話 松戸 504
營業所 東京都江東區大島町 6-750 電話 深川 (64) 1912.6975

★ 金城鑿岩機製造株式會社



No. 50型 シャープナー

— 營業品目 —

横型単筒空気圧縮機 (50, 75, 100 馬力)
ドリル、スチール・シャープナー (No. 34, No. 50)
オイル・フアーネス (No. 25)
各種鑿岩機, コンクリート・ブレーカー
コール・ピツク・ハンマー, ジャック レッグ
鑿岩機用各種鋼錐加工
其の他部分品及附属品一式

本社・工場 名古屋市南区江戸町3~35 電話 南 (32) 0264. 5388
東京出張所 東京都港区芝新橋 4~4 電話 芝 (43) 3172
大阪出張所 大阪市北区兎我野町140 電話 堀川 (35) 3436
九州出張所 福岡市上桶屋町 33 電話 東 (3) 1829
北海道代理店 扶桑機工株式会社 札幌市南二条西八丁目 電話 (3) 3948
道益物産株式会社 札幌市北三条西一丁目
(中央繊維ビル内) 電話 (3) 4276



安全索道株式会社

本社及工場 支店 札幌事務所	大阪市城東区野江西之町一丁目二〇 東京都中央区日本橋室町（三井本館） 札幌市北一条西四丁目（東邦生命ビル）	電話 関東 6081-4 電話 日本橋 678-9 電話 二局 2581
----------------------	---	--



鋼鉄製・鑄鉄製・木製

水門は専門メーカーの

株式会社

丸島水門製作所

大阪市生野区雀橋北之町一丁目五五八八
TEL・天王寺(代表)8031-3



弊社の製品は一本毎に品質を保証するマークが打つてあります。

Shoe-Boltは△R/S印

国産・輸入 折れない！
各種ブルドーザー用 伸びない！
磨耗しない！

株式会社 特殊鋼螺子製作所

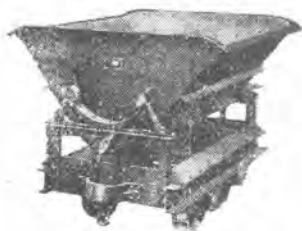
東京都大田区糞谷4~9~4 電話(74)0175

TOMBO

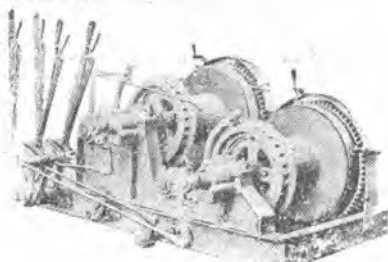


堅牢を誇る

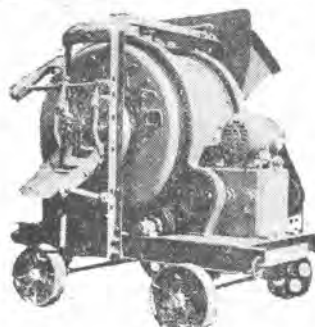
日工の建設機械



横転式運搬車



単・複胴ウインチ



円筒型コンクリートミキサー
(ミッション式)

日本工具製作株式会社

兵庫県明石市 電話 明石 3581~4 3681~3

~~~~~ 一 手 取 扱 誌 ~~~~~

- |         |         |          |          |
|---------|---------|----------|----------|
| 建設の機械化  | 化学と工業   | 日本飲業会誌   | 荷役と機械誌   |
| 日本機械学会誌 | 工業化学雑誌  | 炭礦技術・石灰石 | 電気協会誌    |
| 産業機械    | 日本化学雑誌  | 石油技術・動力  | 日本農芸化学会誌 |
| 造船協会誌   | 繊維学会誌   | 日本鋳物協会誌  | 建築界・高分子  |
| 日本鋳物協会誌 | 繊維機械学会誌 | 土木技術・鋳鍛造 | 農業土木学会誌  |
| 陸用内燃機関  | 電気化学協会誌 | 化学工業資料   | 日本航空学会誌  |

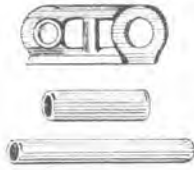
名誌は

東京都中央区銀座西八の八  
電話銀座 (57) 5345・3856

御一報次第早速係員が参上致します

株式会社 共栄通信社

# トラクター・ブルドーザー 専門 トラックリンクと其の部弁品



國産・輸入各機種  
製作・修理・再生

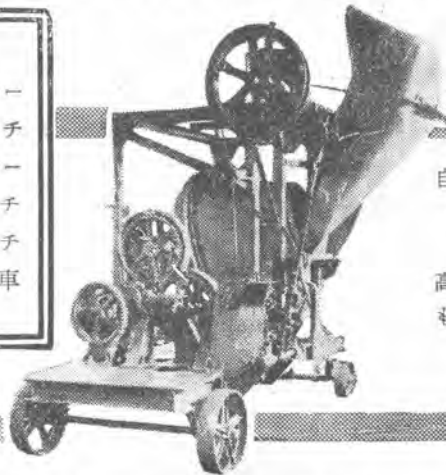
株式会社 **東京鐵工所**

東京都大田区上池上621番地  
TEL. (75) 1816番

# コンクリートミキサー及動力ウインチ

## 営業品目

コンクリートミキサー  
各種動力ウインチ  
コンクリートエレベーター  
荷役用ウインチ  
集材用ウインチ  
各種運搬車  
製造販売



特許及新案登録 27件  
出願中 3件  
創業 明治42年

自動投入式

ゼーガーミキサー

(自4切至21切)

高架式並特許自動傾胴装置  
も取付け致します。

**AZUMA**

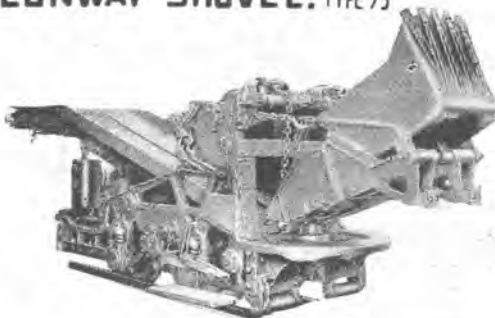
合名會社 **東鐵工所**

大阪府堺市松屋町1丁目1番地

電話 堺 2176番

振替口座大阪86616番

CONWAY SHOVEL. TYPE 75



**グッドマン社**

コンクエイシヨナル各種・ベルトコンベヤ  
シエーカーコンベヤ・ダックビル・ロコモーター



**リ・ロイ社**

クワンボロー・ワゴンドリア  
各種製岩機・ボーヤブルコンプレッサー

C. T. Takahashi & Co.  
Seattle 4, Wash. U. S. A.

輸入元  
總販賣店

**三國商工株式会社**

東京都千代田區神田區神田四 電話下(83) 代表 1256

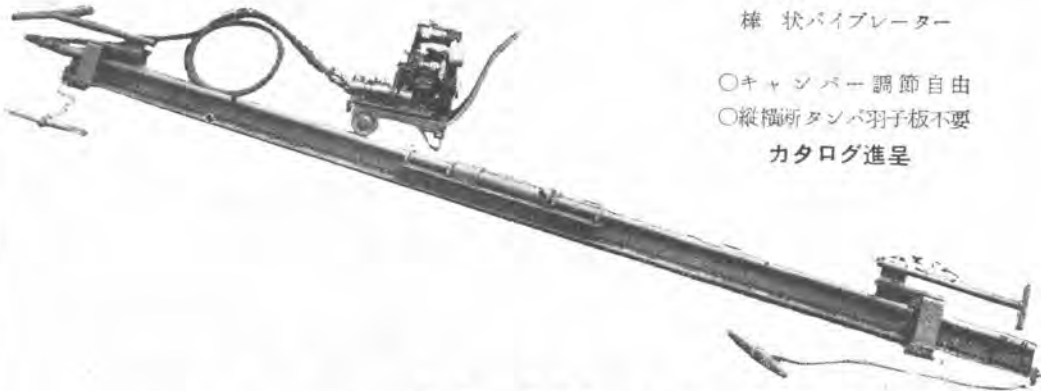
高性能・取扱容易を誇る

# Seiki 振動式路面仕上機!

其の他一般振動機械

平面型バイブレーター  
椀状バイブレーター

- キャンバー調節自由
  - 縦横断タンバ羽子板不要
- カタログ進呈



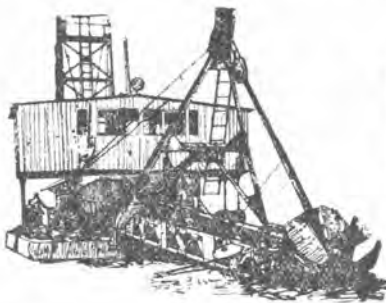
## 株式会社 精機研究所

千代田区神田司町 1-16 TEL (25) 5376

最古の厂史と最新の技術

国土を建設する

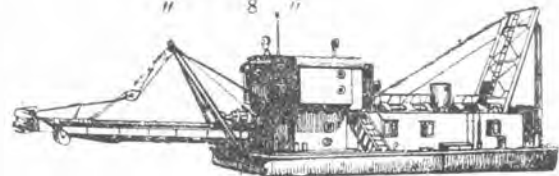
# サンドポンプ浚渫船



特許陸上可搬式 18024

デイズル式 電動式

|    |      |
|----|------|
| 口径 | 14吋型 |
| "  | 12 " |
| "  | 10 " |
| "  | 8 "  |



|   |   |   |
|---|---|---|
| 主 | 製 | 品 |
| 浚 | 渫 | 船 |
| 作 | 業 | 船 |
| 鉸 | 山 | 機 |
| 鑄 | 土 | 械 |
|   | 鋼 | 品 |

## 株式会社 渡邊製鋼所

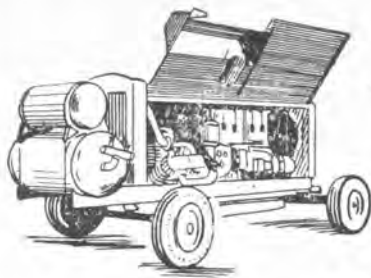
本社・工場  
東京営業所  
札幌営業所

東京 羽田 (74) 1121~4  
東京 丸ビル (20) 4777・4050  
札幌 丸ビル (2) 4998





# 米国製 建設用土木機械並 部分品



## コンプレッサー

可搬式 80IP・60IP・35IP・20IP  
 レロイ・インガーツルランド  
 シカゴニューマチック  
 ウォーシントン

米軍払下大量在庫

## ブルドーザー及 ブルドーザー部品

D8・D7・D6・D4・D2  
 TD18・TD14・TD9  
 HD14・HD10・HD7

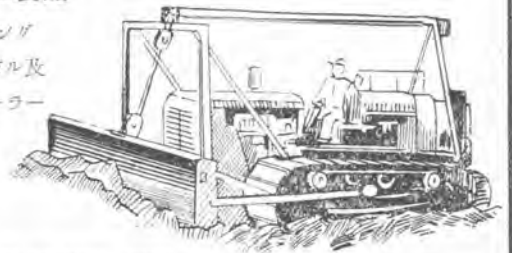
## 発電機

米國一流会社製  
 1.5KW~75KW迄  
 各種エンジン付

ウェルダ(米國ホバート  
 会社製 15KW×300A)

## その他 米國一流会社製品

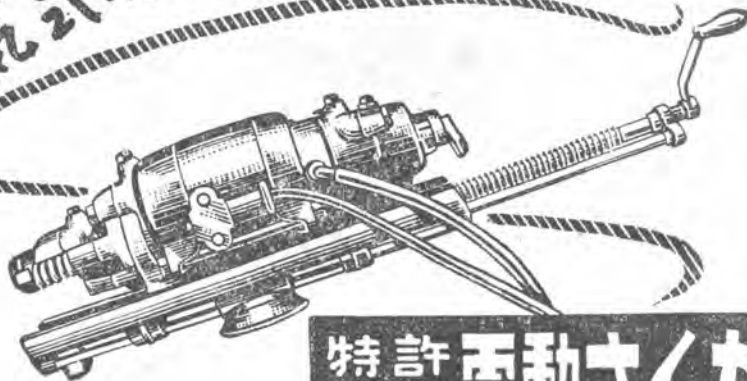
モーターグレーダー、デッチング  
 マシン、トレーラー、ゼーベル及  
 ガソリンエンジン、各種ローラー  
 其他各種土木機械及部分品



# 大和産業株式会社

本社 東京都中央区銀座西8の8(新田ビル) 電話銀座(57)3077・3078

空気式の20分の1の電力ですむ



特許  
 中山電動さくかんき

## 株式会社 中山工業所

本社 大阪市東淀川区野中南通 3の12 電話豊崎 (37)7751~3  
 出張所 東京都中央区築地1の18 大田ビル 電話築地 (55)2549  
 出張所 福岡市土手町1の2 島ビル 電話 西6753

# エアマン

## ポータブル コンプレッサー



日本の生産の約 90 % 以上を製造す。

輸出及特需の全部を製造す。

自衛隊技術研究所の耐久試験に無故障無停止は「エアマン」のみ。

我國最大最古の経験と最新の技術で各機種共製造す。

我國唯一の合理化されたコンプレッサー専門工場。

### 北越工業株式会社

東京支社

東京都千代田区神田三崎町一の四

電話 (29) 2277・4869・9314

工場

新潟県西蒲原郡地藏堂町

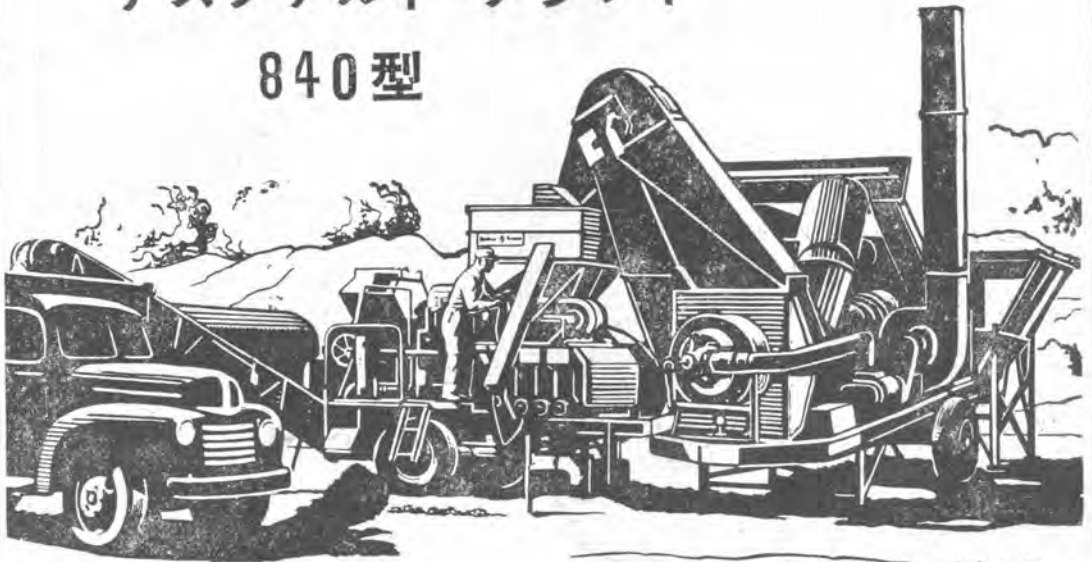
電話 地藏堂 173・174

軽便で能率の高い...

**Barber-Greene**

アスファルト・プラント

840型



- 能力毎時15—40屯
- 原料を四クラスに選別する装置を持ち自動的に正確な割合で配合します
- 機械全部が中型トレーラー1台に搭載でき運搬容易です
- 組立は僅か数時間で足りクレーン其の他特殊設備を要しません

詳細は下記販売店へ御問合せ下さい

米国 **Barber-Greene** 社製品

アスファルト・プラント、簡易アスファルト・ミキシオール、溝掘機  
アスファルト・フィニッシャー、バケット・ローダー、スノー・ローダー

日本販売店

**極東貿易株式会社**

本社 東京都千代田区丸の内ビル696 電話(20)4327-0963・2883-6  
支店 札幌・名古屋・大阪・福岡

英国製

# WARSOP BREAKER & ROCK DRILL

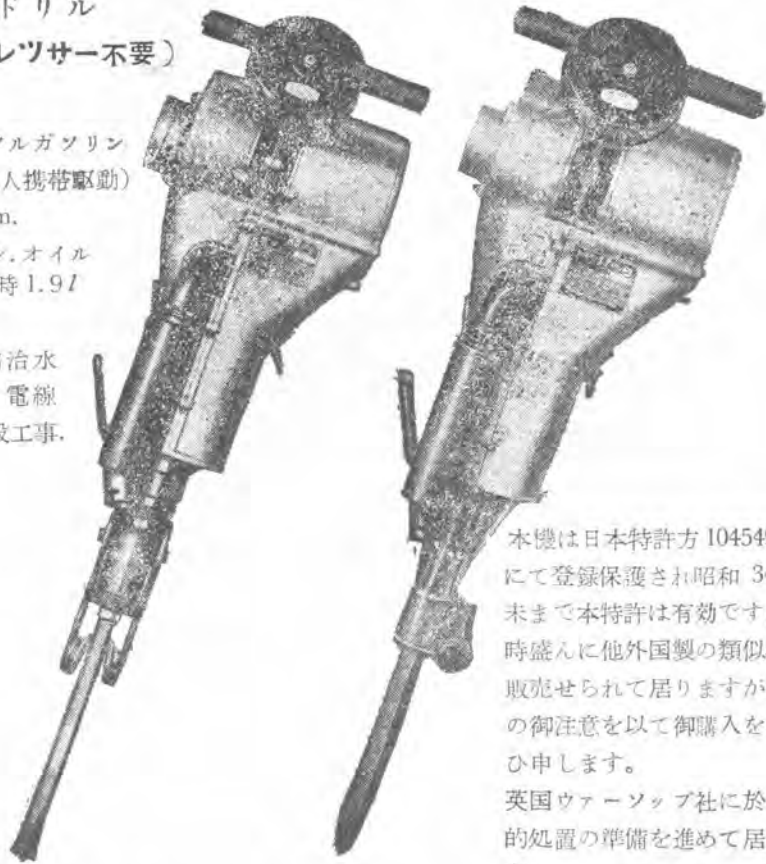
ブレーカーとドリル  
(電源, エアー・コンプレッサー不要)

仕様

エンジン 2サイクルガソリン  
重量 40kg(1人携帯駆動)  
高さ 862 m. m.  
燃料 ガソリン, オイル  
混合毎時 1.9 l

用途

道路建設補修, 治山治水  
砂防工事港湾工事, 電線  
埋設基礎其他土木建設工事,



本機は日本特許方 104549 号にて登録保護され昭和 34 年未まで本特許は有効です。近時盛んに他外国製の類似機が販売せられて居りますが充分の御注意を以て御購入を御願ひ申します。  
英国ヴァーソップ社に於て法的処置の準備を進めて居ります。

米国パロースコーポレーション日本総販賣店

## 高千穂交易株式会社

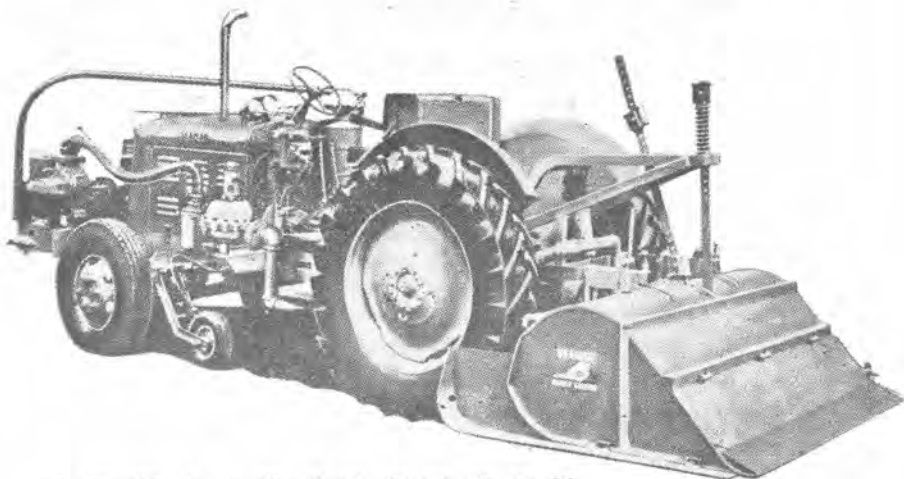
本社 大阪市北区梅田町四七番地(新阪神ビル) (電) 福島(45) 6483・6484・4081  
東京支店 東京都港区芝西久保桜川町一番地 (電) 芝(43) 5534  
北海道支店 札幌市北二条西三丁目(敷島屋ビル) (電)(3) 1517(2) 2453  
九州出張所 福岡市土居町二二番地(大洋内) (電) 市 4026



道路建設機械のすばらしい革命児  
**SEAMAN PULVI-MIXER &  
 TRAV-L-PLANT**

米国シーマンモーター会社製道路機械

砂利道・アスファルト乳剤舗装  
 ソイルセメント道路・其他の新設補修用  
 100米の道路は2分30秒で完成



大阪府土木部道路課殿御採用  
 御申越し下されば文献其の他贈呈致します

当社は米英独各国建設機械メーカー約五十社の日本総代理店を行  
 って居ります。型録文献資料御必要の節は何卒御申越し下さい。

日 本 総 代 理 店

**高千穂交易株式会社**

(旧水道士木株式会社)

本 社  
 東京支店  
 北海道支店  
 九州出張所

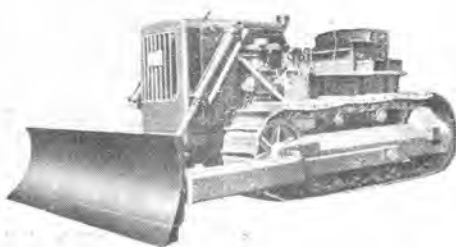
大阪市北区梅田町四七番地(新阪神ビル) (電) 福島 (45) 6483・6484・4081  
 東京都港区芝西久保桜川町一番地 (電) 芝 (43) 5534  
 札幌市北二条西三丁目(敷島屋ビル) (電)(3) 1517 (2) 2453  
 福岡市土居町二二番地(大洋内) (電) 東 4 0 2 6

# ◆重整備工場一級認定手續中 (馬力試験機・クランク・シャフト研磨機其の他施設完備)

## 営業種目

### I] 建設機械及自動車修理一般

ブルドーザー・モーターグレーダー  
 トラクター・クレーン  
 コンプレッサー・ロード・ローラー  
 ガソリン機関車・其の他重車輛  
 一般自動車(トラック・セダ其の他)



### II] 米軍拂下車輛格安販売(オーバーホール完)

### III] 部品販賣(株式会社土工機車輛 電(43)0290)

### IV] 建設機械貸與業務(年末操業予定)(優秀技術者及修理工募集優遇す)

## 東洋企業株式会社建設機械部

本社 東京都新宿区柏木二丁目二〇三 電話(37)2770  
 新宿西口ヨリ④⑤秋窪行・代田橋行都バスニテ  
 成子坂下下車向側銀行ビル(元協和銀行)

工場 神奈川県川崎市宮内七〇〇 電話(108)中原244  
 東横線武蔵小杉駅下車溝口行バスニテ薬師前下車  
 (工場正門ヨリ30米先)

## 圧縮空気中のドレーンを完全に排除する自動ドレーン分離器

# Liqless



- |          |            |
|----------|------------|
| 1. 分離率完全 | 3. 永久的使用可能 |
| 2. 全自動式  | 4. 消耗品不要   |

トンネル工事に、ダム建設に、バッチャープラント  
 等に採用され好評を博して居ります

## 天野特殊機械株式会社

主要納入先(敬称略)

建設省関門国道建設事務所  
 鹿島建設(株)西松建設(株)  
 郷組、石川島コーリング(株)  
 王子・重工(株)

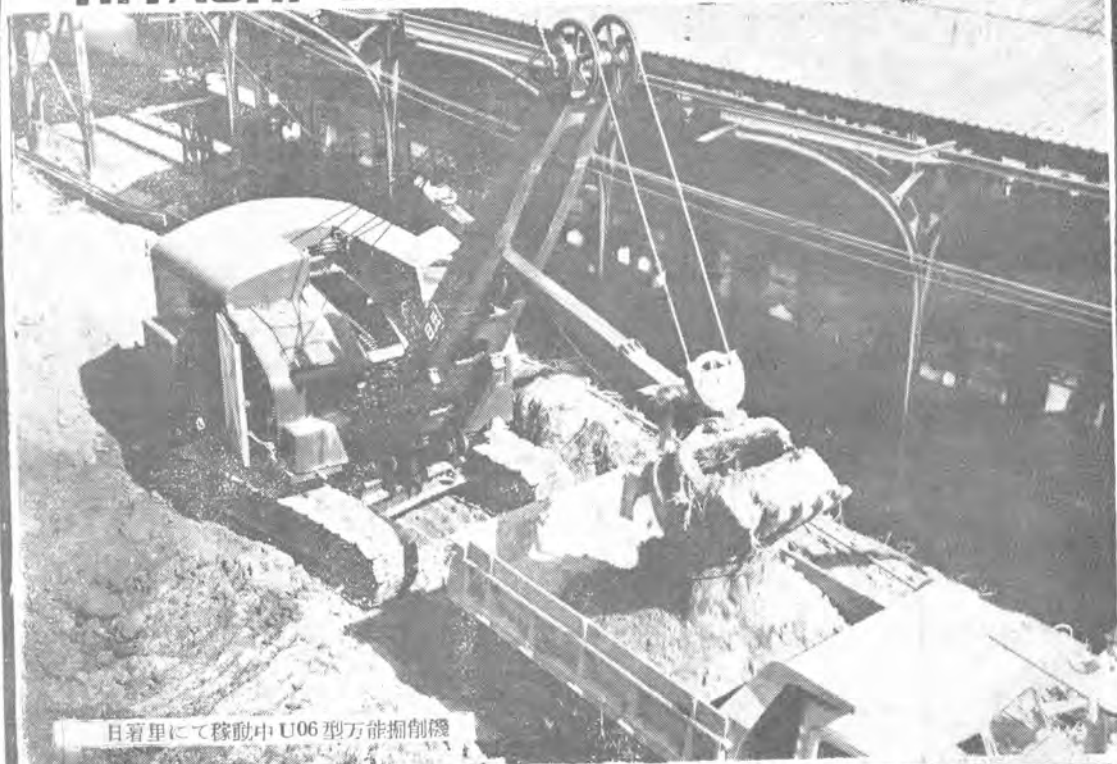
横浜市港北区大豆戸町 275 (東急菊名駅) 電話神奈川(4) 0146, 0147

# 作業の機械化!



## 日立萬能掘削機

### HITACHI CONVERTIBLE SHOVELS



日暮里にて稼働中U06型万能掘削機

この機械は所謂コンバーチブルショベル、或は万能掘削機と呼ばれているもので、走行部分、旋回部分及びその前方に取付けられるフロント部分より成り、このフロントを用途に応じて別表の如く使い分けるものがあります。

| 型 式       | フ ロ ン ト の 種 数  | 用 途           |
|-----------|----------------|---------------|
| U L 0 6   | シ ョ ベ ル        | 主として地面上の掘削と積込 |
| U T 0 6   | ド ラ グ シ ョ ベ ル  | 地面下の掘削及び溝掘と積込 |
| U E 0 6   | ド ラ グ ラ イ ン    | 同 上           |
| U G 0 6   | 杭 打 機          | 杭 打           |
| U K 0 6   | フック付キャタピラクレン   | 重量物荷役         |
| U06-GK    | 石炭バケツ付キャタピラクレン | 石炭荷役          |
| U06-GE    | 鉄石バケツ付キャタピラクレン | 鉄石荷役          |
| U P - 0 6 | ス キ ャ ム ー      | 道路工事          |

東京・大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌

日立製作所

本誌上への広告は 取扱社

株式  
会社

共栄通信社

東京都中央区銀座西八ノ八(新田ビル)  
電話 銀座(57) 3 8 5 6 番

# 王子重工業株式會社 コンクリートミキサー バッチャープラント 各種捲上機



## 王子重工業株式會社

|     |                |            |            |
|-----|----------------|------------|------------|
| 本社  | 東京都北区王子 5の13   | 電話 王子 (91) | 2963.3684. |
|     |                |            | 5557.6180. |
| 営業所 | 大阪市西区南堀江一番町 12 | 電話 新町 (53) | 1255.      |
|     | 名古屋市東区高岳町 2の8  | 電話 東 (4)   | 3701.      |



国土開発の尖端を行く新鋭機

### TYW I型 ワゴンドリル

トヨタガムキ

トヨタビッド



製造元

東洋工業株式會社

広島市外府中町

土木担当販売店

大阪マイト株式会社

東京・大阪・岐阜・天龍・仙台・福岡・富高

「建設の機械化」

定価 一部九拾円