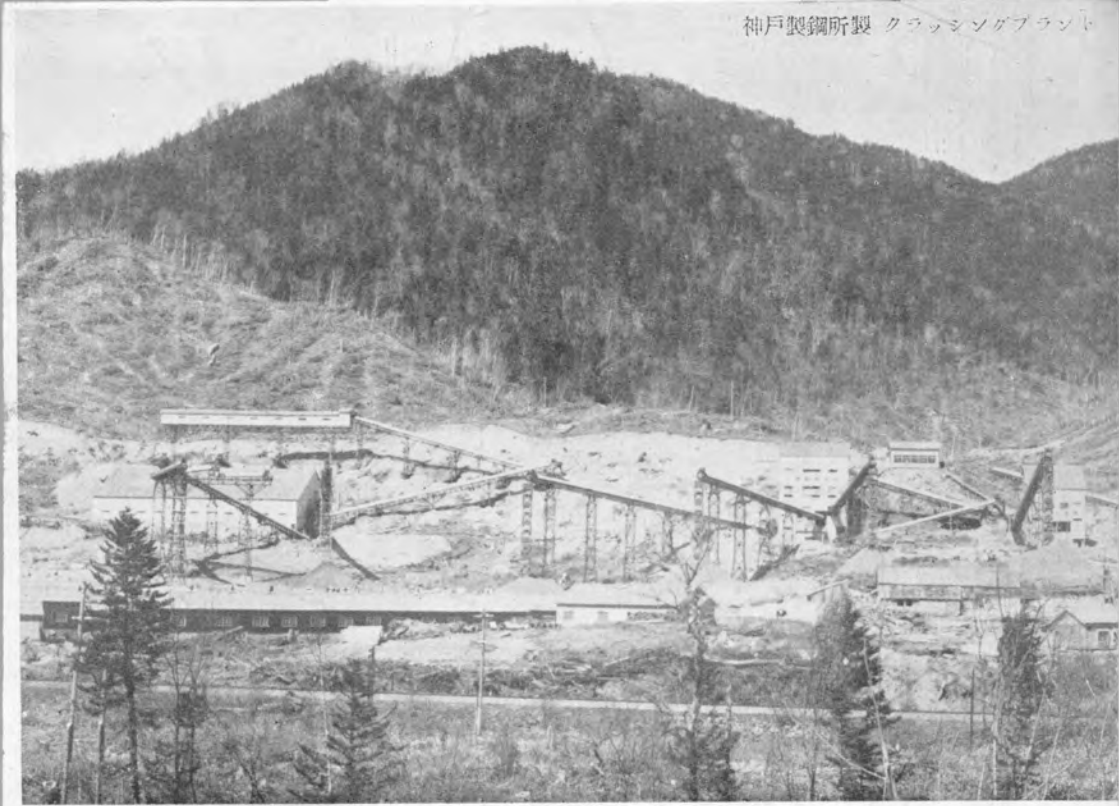


昭和26年6月5日 第三種郵便物認可

昭和30年5月25日 発行
(毎月一回25日) 第63号

建設の機械化



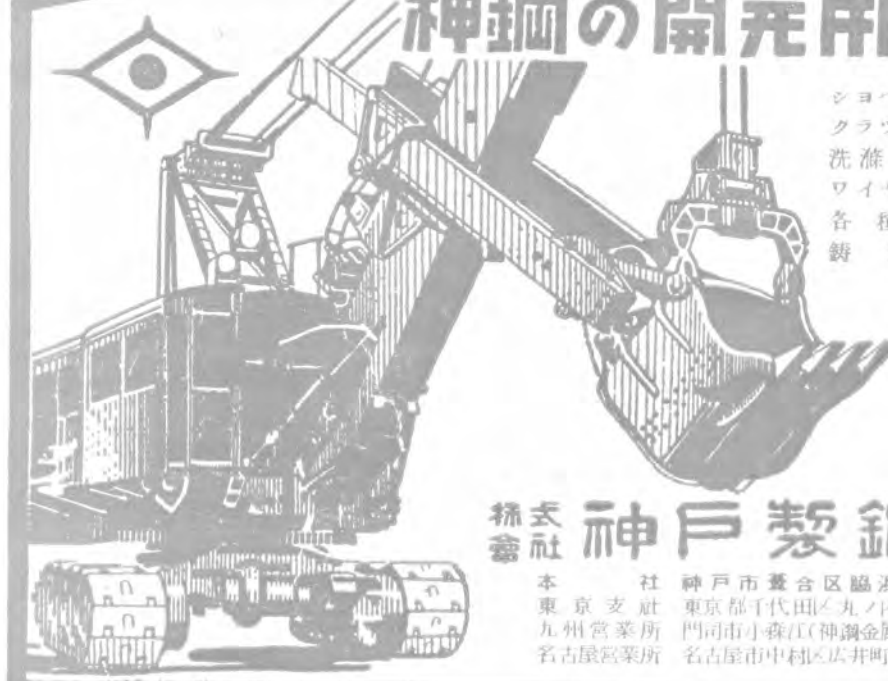
神戸製鋼所製 クラッシングプラント

5 1955

社 團 法 人
日 本 建 設 機 械 化 協 会

Kobe Steel

神鋼の開発用機械



ショベル・ドラグライン
 クラツシャー・篩別機
 洗滌機・空気圧縮機
 ワイヤローダー・熔接棒
 各種圧延鋼機
 鋳鉄鋼製品

株式会社 神戸製鋼所

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(神鋼金属門司工場内)
 名古屋営業所 名古屋市中村区広井町(名古屋ビル)

試錐機 穿孔機



クラウド
ポンプ

利根ホーリング

本社 東京都目黒区下目黒1ノ98 TEL(49) 8101(代表)~5

目次

建設機械の整備, 改良時代	山本 格	1
大型建設機械の転用に関する諸問題について	市浦 繁	2
骨材生産計算図表について	矢野信太郎	7
破砕設備 (70t/h級) に対する試案	福島国夫・平峯哲郎	12
須田貝ダム工事の機械設備について (1)	北田 誠	18
国産大型ダンプトラックの実用試験成績	伊丹康夫	24
2・3の建設機械接地圧の実測結果	米倉亮三	30
水力開発工事における機械化の歴史を語る座談会		34
—— 明治末期より昭和15年頃迄 ——		
港湾工事の機械化史を語る座談会		40
東北支部便り		45
行事一覽		46
編集後記		46

◇表紙写真説明◇

神戸製鋼所製クラッシングプラント

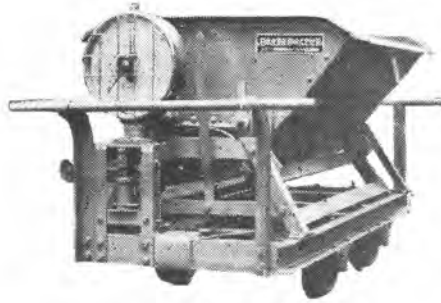
神戸製鋼所は米国の著名機械メーカー、アリス・チャーマーズ社と技術提携し、日本で最初の大容量の砕石並びに製砂プラントを電源開発株式会社殿の御注文により北海道堰堤工事用として納入し、現在好成績にて稼働中であります。

表紙写真はその一部を示したもので、各建物内部には、砕石機械、篩別機械、製砂機械、洗滌機械等が設置され、コンベヤ及びシュートで連絡され、又必要粒度のものが引出されパッチャープラントに送られています。



専門メーカーの作る

建築土木用骨材計重機



ダンプ計重車

容量

0.45 M³~1 M³

秤量

500 kg~1,500 kg

各種

ナベ計重車

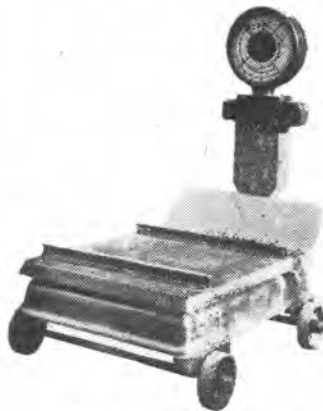
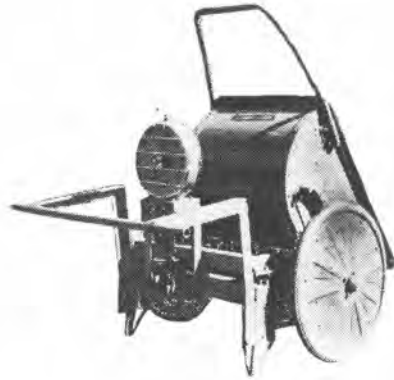
容量

4 cuft~8 cuft

秤量

100 kg~200 kg

各種



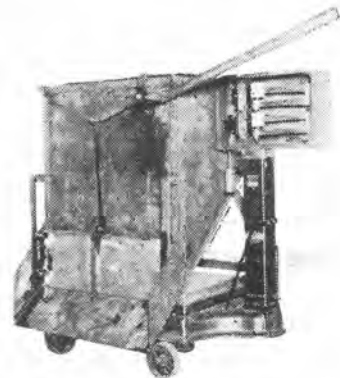
ペンデュラム型トロ掛台秤

秤量各種



価格低廉 納期迅速

御報次第係員参上



骨材計量機

容量秤量各種

日本度量衡器株式会社

本社工場 東京都杉並区阿佐ヶ谷四の四三〇

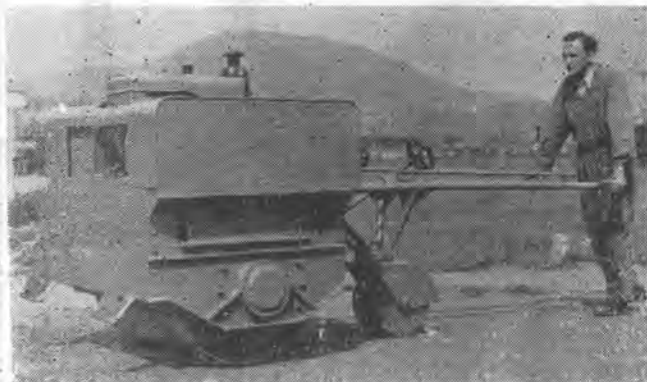
電話 荻窪 (39) 1427 (直通) 4858

名古屋工場 名古屋市中川区八熊町苗田二一六六

電話 南局 (32) 2730

歴史と至驥を誇る西独ABG社製

道路機械 **VIBRATION ROAD ROLLER**

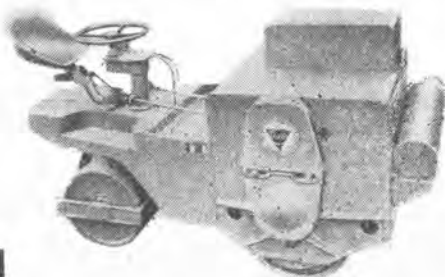


V W 型

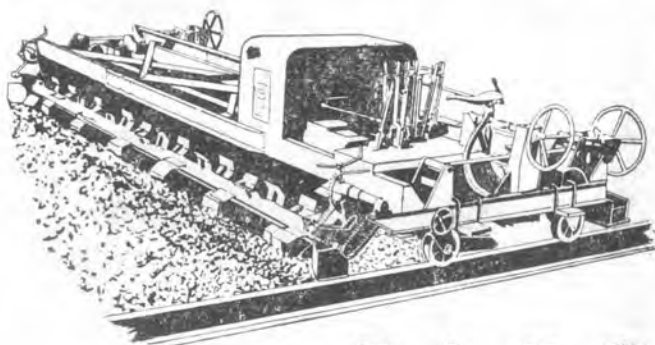
自重 1.6 吨
 転圧効果 5~15 吨
 原動機 12 HP デイゼル
 速度 15・30 米/分
 ローラー寸法巾 900×経 750 耗
 登坂力 30 度

V W T 型

自重 2.3 吨
 転圧効果 6~16 吨
 原動機 12 HP デイゼル
 速度 25・50 米/分
 ローラー寸法巾 900×経 750



CONCRETE ROAD FINISHER



V A S 型

舗装仕上巾 3~7.5 米
 厚 600 耗迄
 速度 0.7:1.4:6.0 米/分
 アスファルト用アタッチメント
 取付可能

国内販賣元



岩井産業株式会社機械部

本部：東京都中央区京橋一の二 越前屋ビル Tel (28) { 1811 (10)
 6261 (10)
 支部：札幌・名古屋・大阪・八幡 6361 (5)

最も特徴ある **コンクリート建設機械**

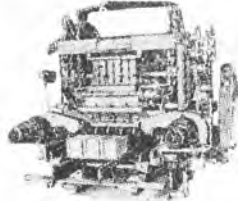
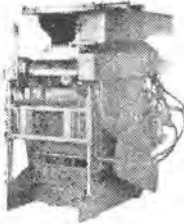
FMC
ブロックマシン

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

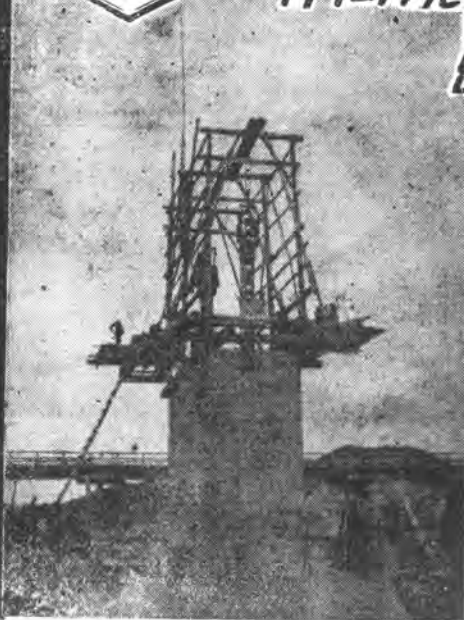


井筒沈下には40年の下史と 重期的な実績を有する

特許サスペンション・ドレイジャー

営業種目

- △特許組立式サスペンション・ドレイジャー船の設計及製作
- △特許ムカデ、コンベアーの設計及製作
- △自走式砂利採取機の設計及製作
- △一般土木機械の製作修理
- △上記に附帯する工事の請負及技術相談
- △砂利、砂、石材の採取販売



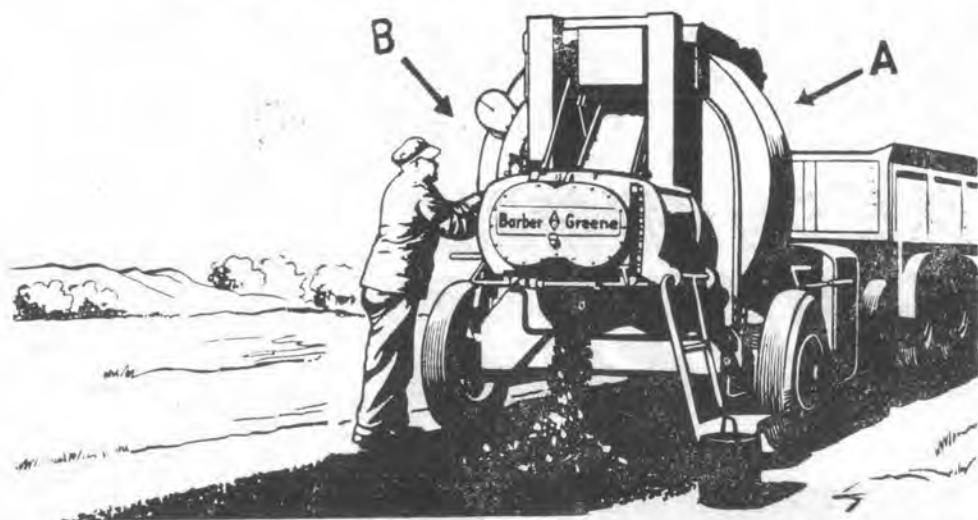
株式
会社 **柴田建機研究所**

本社・営業所 東京都中央区日本橋浜町3-88 電話(67)4697・7093
研究所・工場 埼玉県川口市飯塚町2-1062 電話(川口)4522・5968

Barber-Greene

道路補修用に……(簡易ホットアスファル プラント)

Mixall (ミキシオール)を……



- (1) ミキシオール (Mixall) は小型且つ移動性大にして、Barber-Greene の Continuous asphalt plant が主としてアスファルト道路新設用であるのに対し、道路の修理用を主たる目的とする。
- (2) 上記の他に小規模のアスファルト舗装、例えば停車場、人道、遊戯場の舗装に適する。
- (3) 使用法はトラックから骨材をスキップにより、上図Aのドラム型ドライヤーに入れる。ドライヤーの中で骨材はボール状に落下しオイルハーナーにより乾燥される。乾燥された骨材は上図Bのバグミルに送られアスファルトと混合される。
- (4) 能力は1時間5トン、バグミルから取出されるアスファルトは1回約140kgである。コールドミックスの時は毎時10トンの能力あり。
- (5) バグミルはローランプのコンクリート練りに好適で、毎時10トンの能力である。
- (6) トラックと縦方向に並んで骨材のチャージが出来るので、道路補修の際交通止めは一車線のみでよい。
- (7) 本機は最近愛知県庁に納入、道路改修に活躍している。



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、バジレット・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 ノ 内 ・ 丸 ビ ル 696 電 話 20代0551~60代0191~5
支 店 札 幌 ・ 名 古 屋 ・ 大 阪 ・ 福 岡

FRAZAR INTERNATIONAL (JAPAN) LTD.

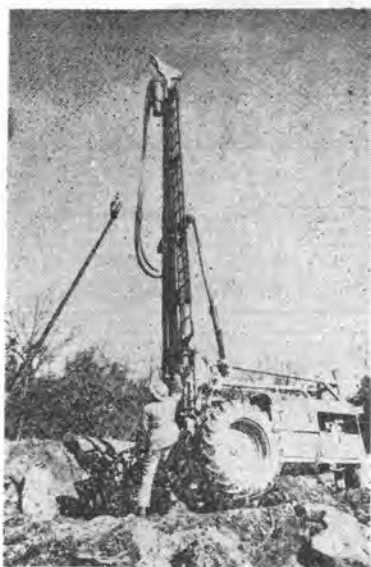
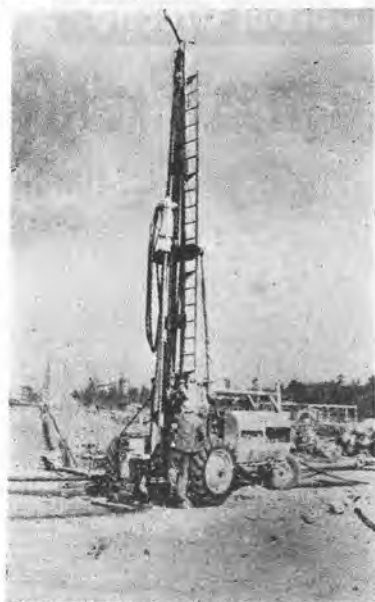
如何なる岩質にも
驚くべき能率を示す

露天掘の権威!!

米国ジョイ社新製品

チャレンジャー

ドリル



JOY. CHALLENGER DRILL.

米国の某現場に於ける最近の記録の1例

- 1 呎当り碎石 8 立方ヤード以上
- 此処では穴径 3 1/2", 穴間隔 17' x 13', 深度 30'
- 1日の穿孔 275' (標準穴径 4" 深度 50')
- 1日の碎石平均 2,200立方ヤード

- 特徴
1. ドリフターのピストン径 5 1/4"
 2. 強力な鑿孔、強力なブロー、強力な回転
 3. 穿孔速度毎時 30'
 4. 軽快にして自力で何処の現場にも行ける
 5. 塔の組立、塔の直立は油圧によって自動的
 6. 空気の消費 600 CFM
 7. 優秀能率、無事故

米国ジョイ社・英国ジョイバラン社
日本總代理店



石川島-JOY製品-
代理店

フレーザー国際(日本)株式会社

東京都千代田区丸の内 丸ビル318・381号 Tel. (20) 0809

出張所 : 大阪(江商ビル)・札幌



一万人分の米増産に 真価を発揮する近代的土木機械

二万エーカーの 土地灌漑用に ダムを築き 貯水池を建設

北海道では、耕作すれば農作に適する二万エーカーに互る広範な未開地があります。1乃至2エーカーの田地にして適度に灌漑し、集約的に耕作すれば、年間1,500屯の米——1万人分の食糧を生産する事が出来ます。

此の肥沃な土地の灌漑を準備し潜在的な食糧供給力を実現させる為には札幌の北海道開発局では、土

盛り式堰堤を築き300万立方メートルを容れる貯水池を建設する工事を行っています。

毎時 95 立方メートルの土砂を 自力積み込み、運搬

北海道開発局では当麻に於ける此のダム建設の為に巨大な各種の機械を取り上げましたが、最も効果があり各種の作業に活躍した機械の一つに7噸の自力ターナブル・スクレーパーがありました。此の機械は、一往復300メートルの道程で、95立方メートルの土砂を50分で確実に運搬しました。一回の積込量は平均3.8立方メートル、一往復の時間は平均2分でした。

「素晴らしい機械」と技師賞讃

北海道開発局の担当技師達は此のゴムタイヤ式自力Dターナブルの優れた成績に非常な期待をかけています。「我々は此のDターナブルに極めて満足している。作業能力は素晴らしいものだ。近々の内にこんな機械を更に手に入れたい。」と彼等は語っています。

どんな土木事業をなさる時でも此の多角的に活用出来る時速28哩自力スクレーパーの作業能力は一度御検討なさる価値があります。詳細については、お電話で又は御書面で当社までお問合せ下さい。

ターナブル——米国特許 登録 DP-763-D-1b



Dターナブルは一日六時間、一週七日間作業に従事し土砂、火山灰の運搬に活躍した。後方に見えるのが建設中のダム

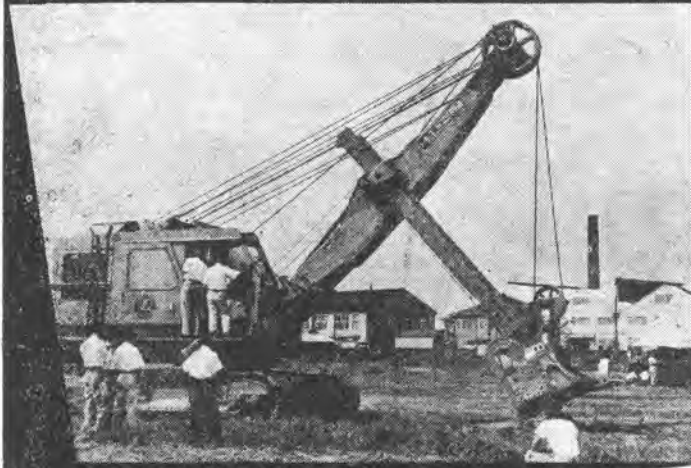
日本 フレーザー国際 総代理店 (日本) 株式会社

東京都千代田区丸の内丸ビル 318 号室
電話和田倉 (20) 4110/1, 3795

サービス 東京都港区芝高浜町 7
ステーション 電話 三田 (45) 6512, 7116
大阪出張所 大阪市北区中之島2-25 高商ビル
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
四階 電話 (3) 2755



石川島コーリングの新鋭 605型シヨベル



(デツパー容量1.2立方米)

最新の設計と
技術を誇る！
ダム建設用に！
河川改修用に！

威力を発揮する！

石川島コーリング

営業所 東京・大阪・九州
広島・北海道
本社工場 横 浜

建設機械には

トルクコンバーター } を!! 流体接手

主な用途

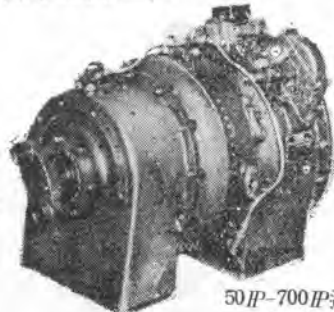
ブルドーザー
トラクター
トラック
クレーン・ウインチ
パワーシヨベル
ディゼルロコ
コンベヤー
フォークリフト
etc

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

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……

バイト・ダイス・カッター

プレート・レースセンター

ドリル・リーマー・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銀冶町1の2・電話神田(25)5116代表

大阪・名古屋・福岡・札幌

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



Vibrosoil Compactor

振動締固機



	VSTB 8	VS6 6
振動荷重 (ton)	10	4.5
振動数 (r.p.m.)	500~1500	500~2000
速度 (m/hr)	240~720	600~900
作業能率 (m ² /hr)	400~600	200~300
登坂能力 (度)	10	20

maker :
Société Générale De Matériel
D'Entiepreneurs, Belgium

総代理店
日綿実業株式会社東京支店
機械部

TEL (24) 7701~7710 (代) 0053, 5564 (直通)



丸善石油

取締役社長 和田完二

SUBAKI

土木建設機械用 ローラチェーン



株式会社 椿本チェーン製作所

大阪市城東区鶴見町620



自転車、オートバイ、各種機械用

- ローラーチェーン
- サイレントチェーン
- コンベヤーチェーン

若界をつなぐ

報国チェーン



許可 No. 345

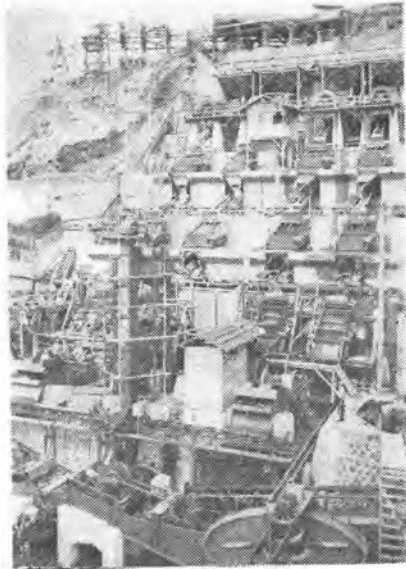
報国チェーン株式会社

本社 本社工場 東京都大田区西六郷1-18 (73) 3881~3
 営業部 大森工場 東京都大田区大森3-362 (76) 6791~3





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 (CS) 代表1116~9

クボタ

最高の技術

ダム建設に!
建築工事に! 土木工事に!
総合経営の強味を発揮する!!

土木建設用機械

バッチャープラント
ケックラッシュ
パワーコンベヤー
ポンプ・ティール



関東地方建設局藤原ダム竣工
全自動式 5.6m x 4台



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

建設機械の整備改良時代

山 本 格

建設の機械化は初期の模倣時代から、一転して創造時代に入るとした際、公共事業費の圧縮や電源開発工事の繰延に遭い、特に電源の場合は、火力発電依存論まで飛び出して、はなやかであった建設も今や、うら淋しい時代に見舞われた。しかし、これはいつの時にも免れ難い一つの循環現象で、やがては亦堅実な建設期に入る前奏曲とも見るべきであろう。事実、公共事業にしても、広い開口を狭めて重点主義をとることとなり、電源開発にしても色々議論や見方はあるが、石炭源の貧困な我国で、いつまでも火力偏重ということはあるまい。

これが契機となって、却って水力発電方式をより経済的にするという、一つの大きな課題が与えられたと見るべきで、所謂水力源を無視するということは、あり得ないことと信ずる。それにしても、こういう時に唯だ放漫に建設を進めるならば、ついには救うべからざる破綻に陥るであろう。

そしてここに一つの大切なことは、建設機械の整備乃至は改良時代に直面したのではあるまいか。過去において、この方面に長い経験を持たぬわが国では、先づ第一歩として先進国の模倣より外に道がなかった。そしてメーカーもユーザーもその道をとった。しかし、ここ数年の経験は私共に貴重な教訓を与えた。その一つは国情に適した性能と規模をもった機械の選択と、その適正な運営であり、他の一つは外国品を範とするにしてもその性能を低下させぬことである。次にこれ等についていさゝか所見を述べよう。

1. 国情に適した機械の選択と適正な運営について：
例えば土堰堤やロックフィルダムのアースコアを締め固めるのにアメリカ式にシープスワード・ローラーが果して降雨の多いわが国に最適であるか検討の要がある。

この問題はさきに協会が兵庫県下、東条川船木池土堰堤の心壁つき固めで実験して、好成績をあげた振動

式タイヤ・ローラーの如きについては、更に研究を進むれば、効率の良い成果をあげるのではあるまいか。又例をクラッシュングプラントにとっても、たゞ設備の過大なのが安全なのでなく、適当な能力のものを長時間運転することにより、設備費を軽減するとか、原石山の選定や採掘方法の研究によって、より経済的に施工するとか、骨材粒度の精選によって、多少の設備費をかけても合理的にセメントを節約するとか、色々方法がある。又運営上に大切なことは、整備の励行と原価銷却の適正を図ることである。今迄は、はじめてのことでの確な結果を予想し難いのと、官庁では手続上のこともあって、或工事に全部若しくは大部分の機械費を背負わしていたが、これは大きな負担となるから、適切な銷却を計上して、公正な分担額のみを負担さすようにしたい。こうなると自然整備を充分にし、機械の能率を下げることなくして他に転用する等の途も講ぜねばならず、従来識者が叫んでいた、整備の重要度が一層認識されるであろう。

2. 優秀な国産機の製作について：

前述のような要望が強くなれば——そして何でも外国機依存という観念にとらわれねば、当然優秀な国産機が要求されよう。その工事限りの場合は安かろう、悪かろうで、我慢もしようが、これ等の機械をなるべく繰返して長期にわたって使用するとすれば、整備もさることながら、生れの悪いものではとうてい駄目ということになる。かくて自ら優秀機械製作の道も開かれよう。

このことは国内使用の場合のみに限らず、東南アジア其他に進出するに当たっても同様なことが言われようし、且つこれによって、国産機の信用を高めることもなる。

何だか不景気な話ではあるが、これは単なる萎縮論ではなく、伸びんがための内省である。

大型建設機械の転用に 関する諸問題について



市 浦 繁

I 緒 言

大規模の建設工事が機械化されるに伴い之等工事に使用される大型の建設機械、例えばダム工事に於けるケーブルクレーン、メッシュブランチ、骨材関係設備、パワーショベル類大型トラック類等の諸機械は一回の使用によって償却する事は不適当であり且つ不経済でもある。従って之等の建設機械の転用と云うことが、当然考えられねはならなくなつて来る。本文はこの問題に就て筆者の関係しているダム工事及び電源開発工事に関して現在当面し又将来起るであろうと思われる点に就て述べたものである。

II 建設機械転用の必要性

数年来我が国の建設工事機械化の進展は目覚ましいものがあり名実共に欧米の水準に近付きつゝある事は何人も否定することは出来ないであろう。機械化による利益に就てこゝで本誌の読者に今更云々することは釈迦に説法の類に属することになるが、この機械化による利益を全うするためには之等諸機械の合理的な転用が必要条件となつて来る。即ち短期間に大規模の良い工事を営むためには是非共機械化が必要であるがこの工事を経済的ならしめるためには工事終了後機械の残存価格を以て処分しなければならなくなつて来る。即ち之等を一括するか又は分割するのも可であるが適当な新しい建設工事に転用することが必要となつて来る。この問題に筆者が数年前米国電気事業調査団の一員として渡米した際にシカゴのコンサルティングエンジニア Erik Floor 氏から充分注意を受けた事柄であったが、今や現実の問題として解決の必要にせまられて来たのである。

完全に機械化されたダム工事の場合を想定して見ると之に要する機械の購入価格は全ダム工事費の少く共10%多い場合には20%以上に達する。若し20%の建設機械を平均50%の残存価格で転用するものとすれば全工事費は当初経費の90%即1割の節約が出来るわけである。又最近東南アジア等に対する海外への技術進出が叫ばれ、海外建設協力会なる団体が結成されたような事情にあるが、この海外の建設には是非共之等遊休機械をフルに適宜転用する事が絶対に必要となつて来るものと思われる。特に電源開発工事のピークが峠を越し各地のダムや電源開発工事が続々完成するに従い、機械の合理的転用の必要性が益々増大しつゝある。

III 機械転用に伴う諸問題

現在のやり方では事業者、例えば電力会社がダム等を造る場合には主要な建設機械は大部分電力会社の資金で購入され、建設業者に貸付けて運転させ損料をとり工事終了後引取ると云うことになっている。建設業者は事業者の命ずるままに機械の維持を行うことになる。欧米の一流の建設業者はすべて大型機械の多くを自分で持っており、ストックの機械の中から請負った仕事に適したものを選んで工事を行うのである(勿論新調場合もある)最近では日本でも中小型の機械は建設業者がかなり持つようになって来てはいるが未だその率は少い。この問題は欧米の如くすべて建設業者が持つ維持管理を行うことが機械の合理的利用の上から云つて最も望ましいのであるが建設業者の資力や資金繰りから見て困難である。従つて若し事業者が機械を貸与しない場合は別の第三の機関が機械を保有して供給しなければならなくなる。

現状で機械の転用を行わんとすれば次のような事項が問題となる。即ち、第一に電力関係だけにしても九電力会社、電源開発会社、各公営電気事業者等が各個に建設機械を購入し所有するためお互の連絡が悪く転用が甚だしく円滑を欠くこと第二に他人が使用した機械に信頼感を欠く場合があり之を実際に使用しても修理費がかさんだり故障のため工程が遅れたりする恐れのあること、第三に進歩発達改良が絶えず行われている現状では転用機械は旧式になり現場技術者から歓迎されない場合があること。第四に転用売買の値段の折合がなかなかつき難く転用に時間がかゝること。第五に売る側はその現場の機械を一括して売る要求が出されるが買う側は必要のあるもののみか、性能が好く優秀な機械のみを希望する傾向のあること。第六に建設工事計画が機械の合理的転用を考慮して樹てられていないので適期に転用することが一般に難しいこと。

一寸思い付いた丈けでもこの位あるがもっとよく考えて見ればまだまだあると思われる。即ち現状からは放置して置いたのでは円滑な転用を行うことは出来ないことと云うことだけは間違いないのである。

IV 転用し得る機械はどの位あるか

之は本問題を解決するため最も重要な資料であるが之は特に相当の時間と労力を費さなければ取まとめる事が難しい。第一表は去る昭和30年2月16日通産省公

益事業局が主催した電力会社、電源開発会社土木建設部長会議に提出された売却予定の施工機械の一覧表である。之には北海道電力、東京電力及び北陸電力の分が含まれていない。内電源開発会社の機械は社内で転用させるために載っていない。又公営電気事業、自家用電気工事建設者、農林省関係のダム工事は勿論含まれていないのでこの表は全体の極一部を占めるに過ぎないと考えられる。

第2表は昭和30年1月に於ける工事中水力発電所の一覧表であるがこの中今年度中に転用機械に関係する主な地点(第一表にあるものを除く)は東京電力の須田貝及び野原池(ロックアイルダム)、中部電力の奥泉、北陸電力の神通川第3、電源開発の糠平系統、佐久間、秋葉、田子宮等、秋田県の鐘畑、山形県の倉沢、栃木県の川治、和厚山原の古座川、岡山県の旭川、山口県の木屋川、及び左波川、高知県の永瀬、徳島県の日野谷、宮崎県の渡川、熊本県の藤本等であり、之等は各社並に各公営内部で転用の計画を持っているものも勿論あると思われるが全部のものを同一事業者が部内で利用する事は困難であろう。第一表に載っていない事業者の転用し得ると考えられる機種は第一表のものと同様であり、ダム工事が中心となっている関係上ケーブルクレーン、パッチャーブランチ(含コンクリートミキサー)トラック類、索道、セメント貯蔵設備、機関車類、ドリルジャンパー、ロッカーショベル等が主なものと考えられる。以上は昭和30年度完成予定のものを限度としたがそれ以後のものも含めると群馬県の相俣、新潟県の猿田、等があり又建設省の直轄工事として十津川の猿谷、利根川の藤原、等があり更に農林省関係の工事を加えると莫大な数量に達するものと考えられる。但し官庁関係の機械は国有財産になっているため転用の手続が稍々面倒である。

V 施工機械の転用を円滑にするにはどうしたらよいか

以上によって施工機械転用の必要性和可能性に就て大体お分りになったと思うが、然らば現状に於てどうしたらよいか。又どんな方法が考えられるかに就て私見を述べることにする。

(1) 日本建設機械化協会に一部門を設けて転用斡旋を行う。即ち協会の会員に対するサービスとして会員より転用機械に対する情報、資料を全部集めリストを作り会員が相互に利用し得るようにする。売買が成立した場合には所定の手数料を徴収する。

この場合転用の問題は機械メーカーにとっては有難くない傾向であるので多数のメーカーが会員となっている当協会でこのような事情が可能であるかどうかには就てはよく分らない。

(2) 機械の所管官庁(通商産業省)又は建設行政の所管官庁(建設省)か何れか又は共同で情報資料を集め(1)と同様な斡旋を行う、但しこの場合手数料の徴収が困難であり又現在の官庁機構では単なる好意的斡旋に止り積極的な転用業務を行うことは難かしいであろう。

(3) 機械プール会社案

之は別個に会社組織によつて機械を保有し賃貸し又は転用の斡旋を行わしめる案である。電力会社、機械メーカー、商社、建設業社等の出資により大型建設機械を保有し適時需要者の希望に応じて貸出す。運営には資金が必要となるので開発銀行等から長期資金を借りる。電力会社の保証があれば尚好い。

最近建設業者の東南アジア方面への進出問題が注目されているが之には既に述べたように是非共機械施工が必要である。之に要する機械はこのプール会社が供給する。即ちこの会社は国内及び国外の需要に應ずるものとする。この場合問題となるのは機械の置き場所であるが若し全部の機械を一箇所に集結するものとなれば莫大な敷地を要するので問題がある。又維持修理に就ても特別な修理工場を持つことが望ましいが、経済的に引合うかどうか問題である。

VI 結 語

機械転用の問題は経済的な面からだけでも相当重要であると思われるが之を円滑に行うには機械化工事に計画性を持たせる事が必要条件である。例えば大規模の工事施行計画を樹てる場合に施工機械の転用計画を考慮に入れなければならない。又機械の種類を最初余り変つもの普辺性のないもの、容量の大きすぎるもの等を選び日本の地形、道路、鉄道の実情を考慮して出来るだけ転用の利き易いものを選ぶ必要がある。

私の小論文は机の上で考えて書いたものであり、実際の業務を執つての経験から割り出したものではないからこの方面の実務者の御意見が聞けたら本問題解決に非常に参考になる事と思う。

電気事業の面からは電力料金の値上げ防止が重要な社会問題となっているが之には仲々難かしい問題を含んでいる。考えられるあらゆる手を打つて目的を達せねばならない。最近新鋭火力による発電原価が能率の向上に伴い低廉となり水力の牙城にせまらんとしている。水力発電の土木工事の合理化は喫緊の重要事項である。之無くしては水主火従を維持することは難かしい。この意味に於て施工機械の合理的転用が工事費の低減に役立つことを切に望む次第である。終りに望み本問題に対し有益な示唆を与えて戴いた日本国土開発会社副社長長種谷氏に感謝の意を表する次第である。

各電力会社売却予定施工機械一覧表 (昭和30.2.16.各土木建設部長会議資料による)

通産省公益事業局調査業務課

機 械 名 称	使用場所	製 作 会 社	台 数	単 価(円)	製作年月日 (購入年月日)	仕 任	備 考
東亜電力K.K.							
ターブル・タレールン	上田	石川島重工業K.K.	1基	34,788,850	27.4.27	岡崎固定25t	29.1.20 A(現在のまま使用し得る)
ターセル・シヨベル	"	神戸製鋼所	"	6,350,000	27.2.23	15t型0.5m3	29.6.31 A
栗 笠 機 道	"	東京製鋼所	1式	6,713,525	27.6.12	原形無端歯式 1/2t, 60t/h, 9,600m	29.3.19 B(小修理をしなければならぬ)
"	"	日 本 平 興 業 道	"	25,421,326	28.1.14	" 3/8t, 30t/h, 5,465m	"
"	"	大 本 平 興 業 道	"	16,823,680	28.2.7	" 28切-3型 半自動式 45m3/h	"
パツチヤ-アフロント	"	三菱日本重工業	1基	18,285,000	28.3.33	28切-3型 半自動式 45m3/h	"
コンクリート・ミキサー	"	王子重工業	3台	2,333,333	"	スミス式 28切	"
ベルト・コンベヤー	"	栗本鉄工	1式	9,255,000	"	200t/h	"
エプロン・フィーダー	"	"	2式	744,000	"	100t/h	"
ダンブカ	"	"	10台	115,000	27.10.1	鉄製傾転式 V型	"
チーゼル機関車	"	島 中 工 場	1台	1,480,000	28.2.9	DI-7-HR-76? 7t	"
"	"	日本輸送機K.K.	1台	1,090,000	28.7.16	加藤式 3t	"
"	"	加 藤 製 作 所	1台	4,675,425	28.2.28	MIG 11型	"
モーター・ブローダー	本名	三菱日本重工業	1式	28,165,910	28.2.7	原形無端歯式 3/8t, 30t/h, 5,353m	"
運 送 機 道	"	大 本 平 興 業 道	1台	9,250,660	"	" 633m	"
ベルト・コンベヤー	"	三 機 重 工 業	"	2,617,727	28.6.12	130t/h 96.7m	"
"	"	"	"	1,124,000	"	" 53.3m	"
"	"	"	"	990,000	"	23t/h	"
スタリニー・コンベヤー	"	"	1基	3,122,000	"	500	"
セメント・サイロ	"	田 原 製 作 所	"	32,470,000	28.3.5	56切-2型 半自動式	"
パツチヤ-アフロント	"	庫 日 本 重 工 業	2台	3,337,000	"	スミス式 56切	"
コンクリート・ミキサー	"	王 日 重 工 業 K.K.	3台	2,574,040	27.10.21	SH 11 型 7t	"
ダンブ・トラクタ	"	白 野 子 ー セ ル K.K.	"	2,450,000	27.10.27	"	"
"	"	"	23台	115,000	27.10.10	傾斜傾転式 V型 2m3	"
ダンブカー	"	小 林 重 工 業 所	"	"	"	"	"
中部電力K.K.							
コンクリート・ポンプ	朝日	石川島重工業K.K.	1台	5,750,000	28.9	容量 10m ³ /h, 輸送距離(水平 240m, 垂直 30m)	既用済
ジャンボ	東上田	"	2台	7,089,000	28.5	"	"
(ブーム)	"	ガードナー・デンバース	"	(5,089,000)	"	オフセット・ブーム 6本, ストレートブーム 2本	"
ドリフター	"	解 空 組	3.2台	486,900	28.5	3段アツキ, 30°ゲージ	"
ロツカー・シヨベル	"	ガードナー・デンバース	3台	6,730,900	"	SF-93 型 エヤー駆動式	"
ロツカー・シヨベル	"	ア イ ム コ	1台	5,769,000	29.3.	40H型 エヤー駆動式, 1/2yd ³ , 1.7-2.8m ³ /分	"
コンクリート・ミキサー	"	ア イ ム コ	1台	4,171,670	28.7.	3/4yd ³ 型, 30°ゲージ, 31m ³ /h	"
コンクリート・ブローカー	"	アレスタ・アソシエーツ	"	2,200,000	29.5.	"	"
"	"	解 空 組	2台	5,611,600	28.7.	20° x 48, 75 度	"
ルーツ・ブロー	"	ルーツ・コンネルズ	10,362	22,706,220	"	吐出量 7170c.f.m 管径 21° 1/4, 20°, 19° 1/4,	"
同 上 通風管	"	ネーラー・パイン	4台	3,487,000	28.4.	6t, 30°ゲージ	"
蓄電池機関車	"	日 本 輪 船 機 械	5台	3,582,000	28.12.	"	"
"	"	"	1台	2,444,475	16.1.	28切 3連式	"
ウォータージェター	"	日 本 機 械	"	"	"	"	"

ミキサー計算記号の体積距離換算しく大修理を要す

朝日	石	川	高	台	27. 6.	ワンプロア	取用後	中核理を要す 各所改良を要す 中核理を要す	型
丸山	日	本	島	1台	34,278,000	ワンプロア	30. 3	使用中	型
橋原	東	重	立	2基	58,856,000	9t	30. 3	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	38,757,900	13.5t 鋼骨可動式 径間 231.5m	30. 3	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	66,200,000	56 切ミキサー 2台 自動式 72m ³ /h スミス製	29. 5	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	64,376	300 沖床 トー. 花合が沖切器 1, アンモニア圧縮器 船器 送風器 各 3	29. 11	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	7,512	6t 固定リヤローツド型 径間 310m	27. 1	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	8,760	6t 固定 径間 200m	29. 12	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,881,871	16t 固定 径間 110m	30. 3	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	69,000,000	9t. 3m ³	30. 3	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	7,650,000	13t 固定 径間 420m	30. 3	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	62,000,000	半自動式 112S×1型	30. 3	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	72,900,000	二形式 150t/h 4種連列式	30. 3	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	7,310,000	車輦式 15t/h. 4.4メツツト 250kg 3.028m	30. 3	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	41,300,000	9t. 3m ³	30. 3	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	23,300,000	自動式 56S×2型	30. 3	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	157,000,000	75t/h 車輦式 750kg 13.4300m	30. 3	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	4,000,000	20KV A 2基	30. 3	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	13,200,000	ミキサー 28S×3半自動式 止6.3m×60m×深17.0m 骨材計量機一式	29. 11	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	9,000,000	4.5t(1.5m ³), 片端移動式, 駆送速度 36m/分, 横行 180m/分	29. 11	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,007,000	6.0t(2.0m ³) 片端移動式, 駆送速度 50m/分, 横行 200m/分	29. 11	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	99,520,565	リジヤワツド型 13.5 140m 横行 380m/分	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	2,020,000	7t 長生セフェル 92RP 1500r.p.m.	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,007,000	アーク式 13.5t	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	2,500,000	直径 3' 長 450m 縦断力 360t	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	170,000	8.500-10.300 r.p.m.	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	57,544,513	ome-man control 4yd ミキサー 3台	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	31,650,000	tube-ice machine 300/h 付 コンプレツサ 5台 能力 374RFT	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	234,570,265	40t/h 750tサイコロ2基	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,175,000	ジョー 2台, チヤイ 2台, コーン 2台, コンベヤ 28台	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,890,752	1.6m ³ /分 180m 100HP	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	8,967,240	3.6m ³ /分 150HP	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	9,985,240	75t/h 4m ³ カ 3台	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,259,333	15t リヤダンプ	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	23,000,489	UMW 40 MW 6 フリフター 4	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	31,222,000	k-370 13/Ayd ³	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	21,612,500	50-k-1.5m ³	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	18,994,904	35k 1.2m ³	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	18,994,904	B-315 2yd ³	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	13,200,000	ミキサー 28S×3半自動式 止6.3m×60m×深17.0m 骨材計量機一式	29. 11	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	9,000,000	4.5t(1.5m ³), 片端移動式, 駆送速度 36m/分, 横行 180m/分	29. 11	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,007,000	6.0t(2.0m ³) 片端移動式, 駆送速度 50m/分, 横行 200m/分	29. 11	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	99,520,565	リジヤワツド型 13.5 140m 横行 380m/分	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	2,020,000	7t 長生セフェル 92RP 1500r.p.m.	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,007,000	アーク式 13.5t	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	2,500,000	直径 3' 長 450m 縦断力 360t	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	170,000	8.500-10.300 r.p.m.	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	57,544,513	ome-man control 4yd ミキサー 3台	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	31,650,000	tube-ice machine 300/h 付 コンプレツサ 5台 能力 374RFT	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	234,570,265	40t/h 750tサイコロ2基	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,175,000	ジョー 2台, チヤイ 2台, コーン 2台, コンベヤ 28台	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,890,752	1.6m ³ /分 180m 100HP	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	8,967,240	3.6m ³ /分 150HP	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	9,985,240	75t/h 4m ³ カ 3台	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,259,333	15t リヤダンプ	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	23,000,489	UMW 40 MW 6 フリフター 4	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	31,222,000	k-370 13/Ayd ³	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	21,612,500	50-k-1.5m ³	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	18,994,904	35k 1.2m ³	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	18,994,904	B-315 2yd ³	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	13,200,000	ミキサー 28S×3半自動式 止6.3m×60m×深17.0m 骨材計量機一式	29. 11	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	9,000,000	4.5t(1.5m ³), 片端移動式, 駆送速度 36m/分, 横行 180m/分	29. 11	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,007,000	6.0t(2.0m ³) 片端移動式, 駆送速度 50m/分, 横行 200m/分	29. 11	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	99,520,565	リジヤワツド型 13.5 140m 横行 380m/分	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	2,020,000	7t 長生セフェル 92RP 1500r.p.m.	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,007,000	アーク式 13.5t	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	2,500,000	直径 3' 長 450m 縦断力 360t	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	170,000	8.500-10.300 r.p.m.	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	57,544,513	ome-man control 4yd ミキサー 3台	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	31,650,000	tube-ice machine 300/h 付 コンプレツサ 5台 能力 374RFT	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	234,570,265	40t/h 750tサイコロ2基	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,175,000	ジョー 2台, チヤイ 2台, コーン 2台, コンベヤ 28台	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,890,752	1.6m ³ /分 180m 100HP	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	8,967,240	3.6m ³ /分 150HP	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	9,985,240	75t/h 4m ³ カ 3台	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,259,333	15t リヤダンプ	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	23,000,489	UMW 40 MW 6 フリフター 4	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	31,222,000	k-370 13/Ayd ³	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	21,612,500	50-k-1.5m ³	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	18,994,904	35k 1.2m ³	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	18,994,904	B-315 2yd ³	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	13,200,000	ミキサー 28S×3半自動式 止6.3m×60m×深17.0m 骨材計量機一式	29. 11	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	9,000,000	4.5t(1.5m ³), 片端移動式, 駆送速度 36m/分, 横行 180m/分	29. 11	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,007,000	6.0t(2.0m ³) 片端移動式, 駆送速度 50m/分, 横行 200m/分	29. 11	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	99,520,565	リジヤワツド型 13.5 140m 横行 380m/分	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	2,020,000	7t 長生セフェル 92RP 1500r.p.m.	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,007,000	アーク式 13.5t	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	2,500,000	直径 3' 長 450m 縦断力 360t	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	170,000	8.500-10.300 r.p.m.	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	57,544,513	ome-man control 4yd ミキサー 3台	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	31,650,000	tube-ice machine 300/h 付 コンプレツサ 5台 能力 374RFT	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	234,570,265	40t/h 750tサイコロ2基	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,175,000	ジョー 2台, チヤイ 2台, コーン 2台, コンベヤ 28台	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,890,752	1.6m ³ /分 180m 100HP	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	8,967,240	3.6m ³ /分 150HP	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	9,985,240	75t/h 4m ³ カ 3台	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,259,333	15t リヤダンプ	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	23,000,489	UMW 40 MW 6 フリフター 4	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	31,222,000	k-370 13/Ayd ³	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	21,612,500	50-k-1.5m ³	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	18,994,904	35k 1.2m ³	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	18,994,904	B-315 2yd ³	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	13,200,000	ミキサー 28S×3半自動式 止6.3m×60m×深17.0m 骨材計量機一式	29. 11	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	9,000,000	4.5t(1.5m ³), 片端移動式, 駆送速度 36m/分, 横行 180m/分	29. 11	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,007,000	6.0t(2.0m ³) 片端移動式, 駆送速度 50m/分, 横行 200m/分	29. 11	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	99,520,565	リジヤワツド型 13.5 140m 横行 380m/分	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	2,020,000	7t 長生セフェル 92RP 1500r.p.m.	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	1,007,000	アーク式 13.5t	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	2,500,000	直径 3' 長 450m 縦断力 360t	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	170,000	8.500-10.300 r.p.m.	30. 4	使用中	型
丸山	東	重	工	1式	57,544,513	ome-man control 4yd ミキサー 3台	30. 4	使用中	型
丸山	東</								

水力発電所建設工事進捗状況調 (昭和30年1月末現在) (昭和30年2月分)

2015時間 夫々2880 1102時間 252 夫々1999, 1629, 225時間 9772時間 476

30.3 30.2 30.4 30.2 20.2

D-8 113P 950r.p.m. D-5068P1800r.p.m. 105 11/2yd3 89P cy-20F Dr-600型 600cf/分 Rex-160 6' 15-20yds/h 40r/h, 碎留物所 11ヶ所 4.5t 1.5m3 バケツト 28切(問題所有)

29.6. 11,041,648 3,660,000 8,333,633 5,312,007 4,544,287 255,955,530 7,332,980 22,000,000

Catapult 小坂製作所 Eim co Ingursol Lex 全業道 53km 島工 重子

ブルドーザー ロツカ-ジョベル ホータブルコンプレツキ- コンクリートポンプ 架 道 ケ-ブルタレーン バツチヤブプラント

Main table with columns: 事業者名, 府県名, 水系河川名, 発電所名, 出力(kW) 最大, 工事進捗率(%), 完成予定年月日, 備考. Includes sub-sections for 電力会社, 電源開発, 電源開発 公営出力, 公営出力小計, 自家用出力小計, 出力合計.

(簡便式のつづき)

骨材生産計算図表について

矢野 信太郎

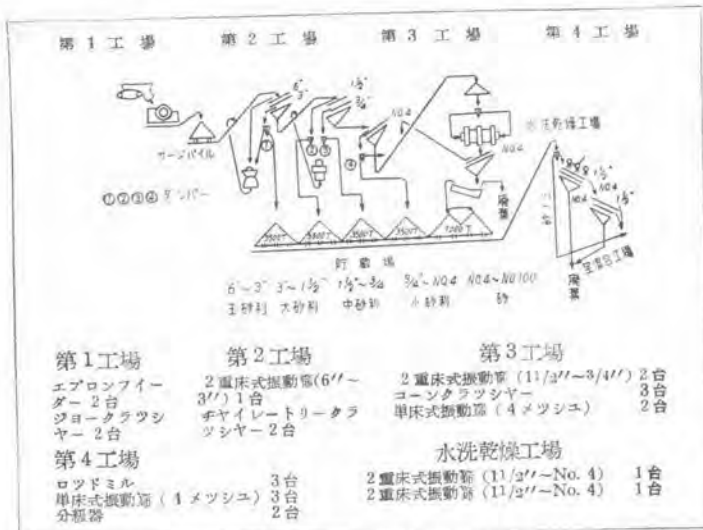
§1 緒言

近年ダム建設工事に於いてコンクリート骨材は地勢との関係上現地に於いて製造する事が多くなり、これ等製造する設備としてはクラッシングプラントが設けられている。此のプラントに於いて、この管理の適否によってダム施工の経済性は左右されるものである。即ち不均一な骨材の製造、及び不必要な骨材の製造等であるが、これによる影響は大きく、クラッシングプラントに於いては機械の増設、コンクリートに於いては強度の不足等が考えられる。又ロッドミルに依る製砂に就いても急に近年発達したものであるので、これ等の品質管理も特に困難である。此の重要な生産及び品質管理は如何にしたら可能であるかに就いて実験値より管理図表を考え、上椎葉では実施しているの、御参考までに御知らせ致します。

§2 クラッシングプラントの生産管理図表

1. フローシート

此の生産管理計算図表を説明する前に、上椎葉に於けるクラッシングプラントのフローシートを説明すると第1図の通りである。即ち第1次破砕機としてジョークラッシャー2台でセット125~190mmとし、第2次として、チャイレットリークラッシャー2台、セット60~80mm、第3次として、神戸コース型コーンクラッシャー

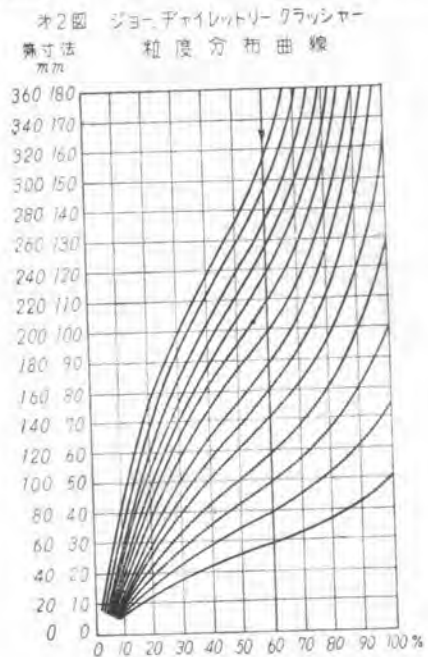


第1図 クラッシングプラント骨材製造系統図 (フローシート)

一、セット10mm、ハイドロコーンクラッシャー、セット9mmで、第4次として田原コーンクラッシャー、1台セット9mmとして使用し、製砂用としてはロッドミル3台を使用しておいて、全能力1時間240tである。

2. 各機械の特性

生産管理図表の作製に当っては、あくまでも各破砕機



の粒度分布曲線を求める必要があるが、これは実験測定結果によらねばならない。当所で測定した結果は、第2図及び第3図に示すような粒度分布を示している。これは機械のカタログ等によるものと相当異っているものである事を示している。特に機械のセットに対する分布限界はジョークラッシャーでは60%を示しており、コーンクラッシャーでは30%の低さを示している。これは原石の性質もある事と思われるが、今後プラントを計画する場合に、特に考えねばならぬ事である。

3. 生産管理計算図表

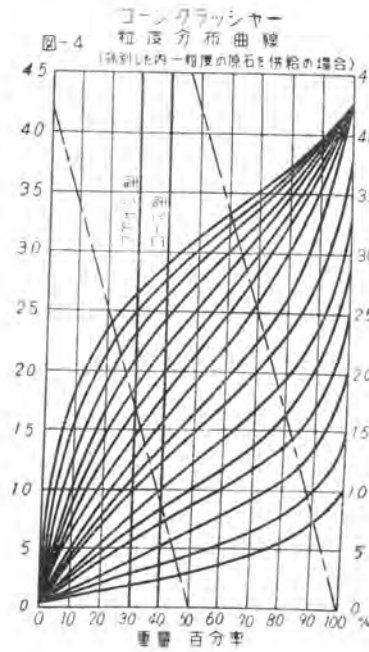
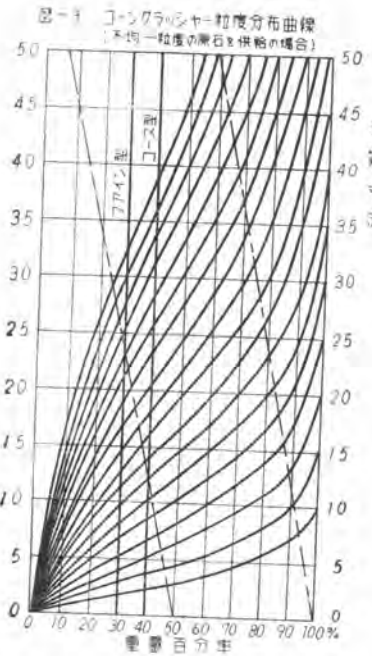
此の図表は各機械のセットは一応一定であるとして、此れに対する各機械の粒度分布を各必要骨材寸法別に分類し、各

骨材の必要取り出し量を調整するダンパーの開きに応じ、各機械にかゝる負荷より供給可能量、並びに各骨材別の生産量を算出する方法である。作製方法は用紙の都

ければならない。然し、ダム打設時の一般的傾向としては、粗いものより細かいものを多く使用する傾向にあるので、これ等は必然的に余分となつて、多く生産しすぎ

る傾向にある。故にダンパーで加減して更に多く破碎しなければならぬ。これ等の37%以上の骨材をチャイレットリークラッシャーで再破碎してもやはり80mm以上のものは35%も多く出来る事を示しているがこれはやはり等比級数的に加算されて破碎されるものである。例えばダンパーを $\frac{1}{2}$ 開いた場合を考えると、ジョークラッシャーにて生産される35%の玉砂利の $\frac{1}{2}$ を取り出すものとすれば、チャイレットリークラッシャーに始めて供給される量は

$$a = 25\% + 35 \times \frac{1}{2}\% = 42.5\%$$



合により簡単に説明すると、ジョークラッシャー、チャイレットリークラッシャーの各クラッシャーの粒度分布を求めると、第1表の通りとなる。この表より各種機械にて破碎されねばならぬ数値を、ダンパーの開度に応じて算出したものである。尚機械にかゝる負荷はオーバーサイズが等比級数的に増加するものとして計算をなし、更に此等の数値を加算され、増加するので、あくまでも供給量に対する比率に修正した。

第1表

機械名称	粒度分布					
	+150	+80	+40	+20	5-	5
ジョークラッシャー	25%	35%	18%	12%	8%	2%
チャイレットリークラッシャー		35%	40%	10%	9%	6%
神戸、ハイドロ、ジョークラッシャー			5%	25%	57%	12%
田原ジョークラッシャー				20%	60%	20%

即ちジョークラッシャーでは第1表の通りの粒度分布に破碎されるものであるが、必要骨材は第2表の通り150mm以下のものであるので、150mm以上は2次破碎機で再破碎されねばならない。又80mm以上150mmまでの玉砂利はコンクリート混合率よりしても22%が最大必要量であるので、ジョークラッシャーにより生産される35%は12%も多く出来る事となる。従つてこれも150mm以上の25%と加えて、2次破碎しな

となり、これが再循環する事となるので、等比級数より

$$S = \frac{a}{1-r} = \frac{42.5}{100-35} = 65\%$$

であり、これがチャイレットリークラッシャーに加わる負荷となり、又実際の取り出す量は始めは

$$35\% \times \frac{1}{2} = 17.5\%$$

であるが、チャイレットリークラッシャーにて再破碎されたものが更に同じ取り出しダンパーを通過するので、 $42.5\% \times 0.35 \times \frac{1}{2} = 7.5\%$ が取り出されるので、合計 $17.5\% + 7.5\% = 25\%$ となる。但し此の場合等比級数で増加する量は破碎終了まで残る量となるので、実際に取り出す数値は上記の25%で良い事となる。此の様にダンパーの開きを種々変化した時の計算をして、数値を求める。又大・中・小の各砂利に就いては、

- 1) ジョークラッシャーの生産粒度分布率
- 2) チャイレットリークラッシャーの生産粒度分布率

第2表 コンクリート骨材生産率

骨材名称	寸法 mm	コンクリート配合率		生産百分率	第二第三工場に於ける百分率
		1M ³ 当りの重量 kg	百分率%		
玉利砂	150~80	458	22	21	20
大砂利	80~40	458	22	21	20
中砂利	40~20	305	15	15	15
小砂利	20~5	305	15	15	45
砂	5~100M	526	26	28	

並びにダンパーの開閉による供給量に対する分布量

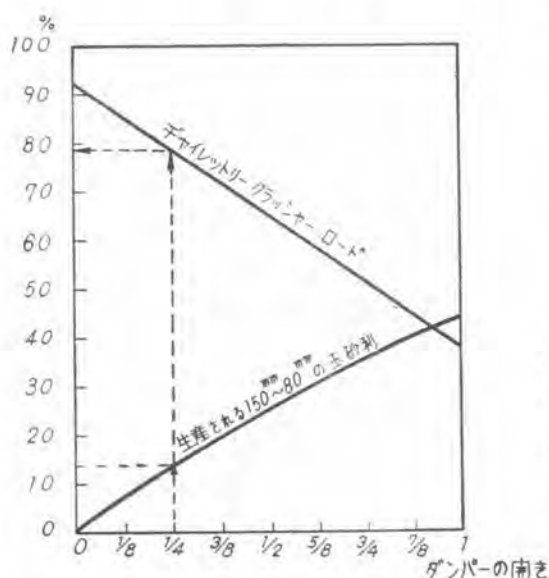
3) ヘイドロ、神戸両コンクラッシャーの生産粒度分布率、並びにダンパーの開閉による供給量に対する分布量

4) 田原コンクラッシャーの生産粒度分布率並びにダンパーの開閉による供給量に対する分布量

等を求めた。

又砂に対する生産量は供給量に対し、85%としたが、更に調査の結果70%程度である。此等の図表は図表1より図表4までであるが、尙この率を供給量/トに対し換算する表として図表5を求めた。

砕石工場 骨材生産計算図表 No. 1
150mm-80mm 玉砂利



〔説明〕

縦軸は供給量100%の場合の玉砂利ダンパーの開閉に依る。玉砂利の生産と其の場合のダイレクトリークランナーにかゝるロードである。

例

玉砂利ダンパー1/4開いた場合の玉砂利の取出し量とダイレクトリークランナーにかゝるロードは

玉砂利	13.5%
ダイレクトリークランナーロード	78.5%

§3 ロッドミルによる製砂の品質管理図表

1. ロッドミルの特性

ロッドミルによる製砂に就いて、これ等の品質を左右するものとしては下記の様な種々の条件があり、これ等は当所で実験した結果、次の様な事が言われる。

1) ロッドミルの型状(長さ、直径)

ロッドミルの長さとは製砂の品質との関係は、ミルの長

砕石工場 骨材生産計算図表 No. 2
80mm-40mm 大砂利

〔説明〕

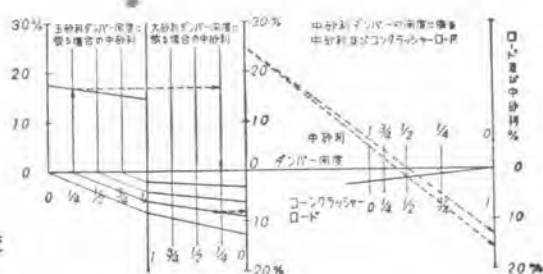
縦軸は供給量(サーンバイル引出量)100%の場合、横軸のダンパー開度の如何に依る。コンクラッシャーにかゝるロードと、大砂利の生産量である。但し、これ等は玉砂利ダンパーの開度に依り変化する。

例

玉砂利ダンパー開き1/4の場合の大砂利ダンパー開き1/4の生産量と、コンクラッシャーにかゝるロードを求めむ。

大砂利	11.5%
コンクラッシャーロード	32.5%

砕石工場 骨材生産計算図表 No. 3
40mm-20mm 中砂利



例

玉砂利ダンパー開度	1/4
大砂利ダンパー開度	1/4
中砂利ダンパー開度	1/4

の場合の中砂利生産量及びコンクラッシャーのロードを求めると

中砂利	13%
コンクラッシャーロード	16%

*さが長くなればなるほど粉碎される時間が長いので、粒度は細くなる。又容量は多少短かいものに比して減少する。尙直径と品質との関係はあまり無いが、容量に関係し直径は容量に比例すると云う事が出来る。

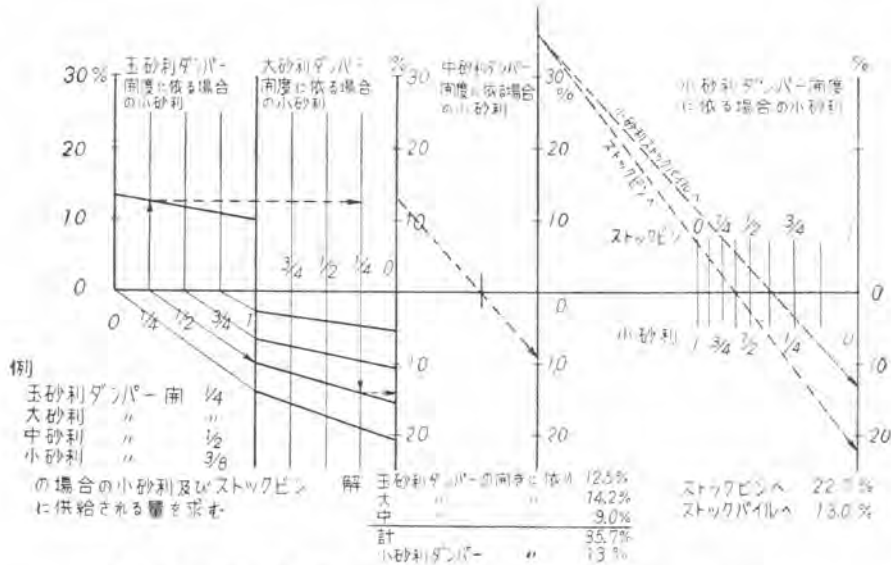
2) ロッドの型状及び重量

ロッドの直径が小さくなればなるほど落下時の衝激が少くなるので、一定の粒度の原石を供給した場合には粒度は粗くなり、且つ所要製品に対する容量は減少する。

又ロッドの重量が及ばず影響に就いては、ロッドの重量が多いほど粒度は細くなり、少なれば粗くなる。容量についてはロッドの操入限界量まではほとんど比例し、*

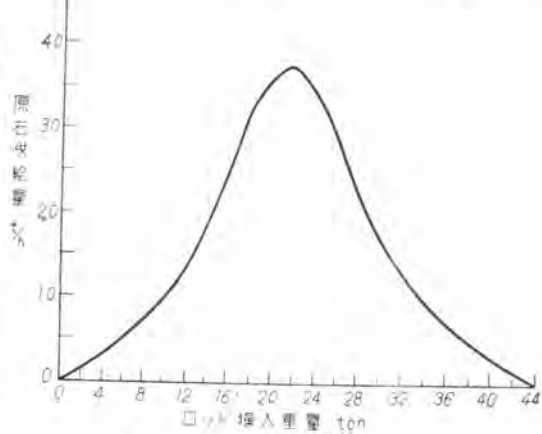
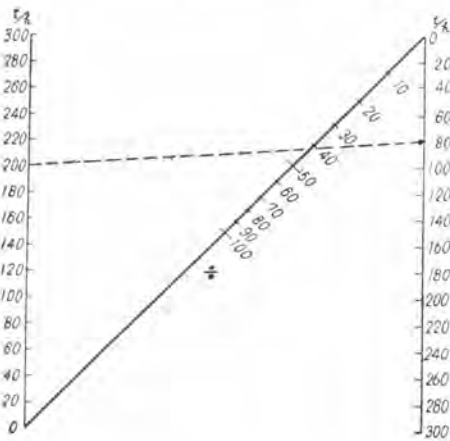
*増加するが、その限界点まで達すると逆に低下する。下図は上椎葉の実験より算出されたものである。

砕石工場 骨材生産計算図表 No. 4
20mm-5mm 小砂利



換算表(図表5)

ロッド供給量と原石供給量との関係



例

200 t/hの供給をなした場合の40%がチヤイレットリクラーシャーならば何 t/h であるか。

答 80 t/h

3) ロッドミルの回転数

回転数と粒度との関係は回転数が少い場合にはロッドの落下による粉砕回数、即ち衝激回数が増加する反面、ロッドの回転による磨りつぶしが行われるため、同一の原石を供給した場合には粗いものが多量出来、且つ細かいものも多量出来る。従って容量との関係も比例して減少すると云うことが出来る。

4) ライナーの型状

ライナーの型状に依る品質及び容量に就いてはあまり微妙な変化は無いが、ウェーブタイプが良い様である。

5) 原石の硬度との関係

原石の硬度はロッドミルに依る製砂を左右する重要な要素を持っている。即ち当所の硬度2.7の石と渡川の硬度1程度の石を比較粉砕した所、渡川のは給水等を多くして実験しても細かいものが多く出来過ぎ、コシクリート用骨材としての粒度を調整することは出来なかった。この事は製砂委員会の報告にも明示されている。概して云って、ロッドミルによる製砂は原石の硬度に影響するが、硬度が大きければ良い品質のものが出来るが、容量

は逆に減少すると云える。

6) 原石の粒度、及び型

原石の粒度が品質に及ぼす影響は、同一容量の場合粗いものを供給すれば製品も粗くなる。即ち製品の粒度は原石の粒度に比例する。容量との関係は定品質のものを望む場合には反比例する。

7) 原石の供給量

原石の供給量と製品の粒度との関係は他の条件が同一ならば比例する。即ち、供給量が多ければ粒度は粗くなり、少なれば細くなる。容量との関係は定品質のものを望む場合には供給量の如何に依る。これに就いては他の要素との関係もあり、単独で結論は下し得ない。

8) 水の供給量

水の供給量と品質との関係は、水を多く使用すれば品質は粗くなり、少なれば細くなる。即ち比例する。容量との関係は原石の供給量との関係と同一であり、他の相対的關係より結論を下すべきである。

以上の8項目はロッドミルの製品及び容量に及ぼす影響の主なるものであるが、この他、ロッドの操入重量、混合比、及び供給原石の型状、即ち川砂利か碎石かに依って左右される。又原石の供給量と水の供給量とが製品及び容量に及ぼす影響に就いては次の事が云える。

9) 濃度

原石及び水の供給量を表わすのに濃度と云う言葉が使用され、これは各々を重量比で表わしたものである。これに依り表わした結果は製品の粒度は濃度に反比例すると言えらる。上椎葉の場合には次の関係式が成立する。

$$PD = \left\{ 100 - \frac{100' F}{1.2(5+F')} \right\} \%$$

$$= \left(100 - \frac{100F}{cn} \right) \% \text{ で表わされる。但し}$$

$$PD \cdots \text{濃度} = \frac{S}{S+W} \%$$

S…原石の重量 W…水の重量

F…製品の粒度 (粗粒率 FM 7mm以下)

F'…供給原石の粒度 (粗粒率 FM 50mm以下)

c…係数、上椎葉の場合 1.2

n…(F'+5)

2. 品質管理計算図表

以上がロッドミルの特性であるが、ロッドミルを設備後、左右される条件は次の4種に縮められる。即ち

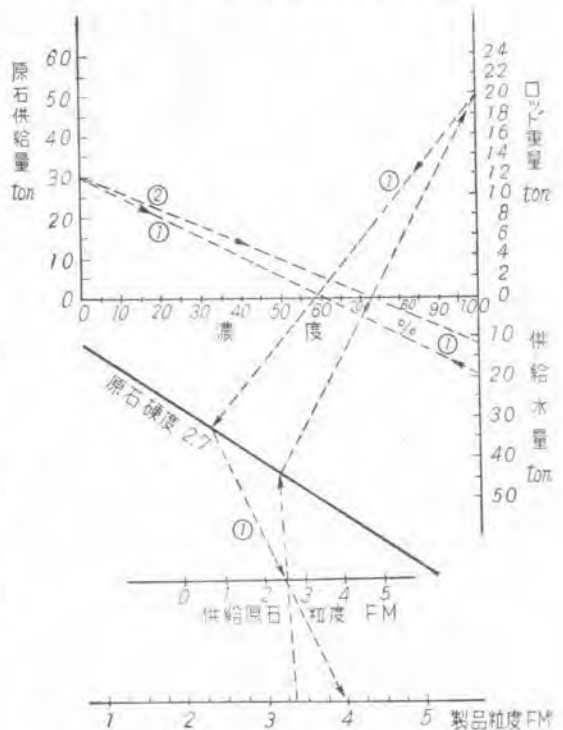
- 1) ロッドの重量
- 2) 原石の供給量
- 3) 水の供給量
- 4) 原石の粒度

である。これ等の条件に対し、実験に依り求めた数値を入れ、製砂されている品質を直ちに目測出来る計算図表を作製した。即ち次表の通りである。

例えばロッドミルに供給するベルトコンベアー上の原

石の量を推定して 30 t/h 程度、供給水量は流量計に依り 20 t/h、ロッドミルに操入されているロッドの重量を

ロッドミルの製砂に依る品質管理計算図表



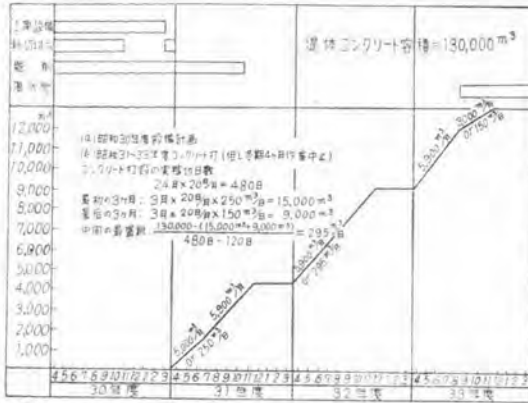
20 t 前後と推定すれば、濃度は供給水量 20 t/h と原石供給量 30 t/h とを結び、濃度の線との交点を見れば 60 % と出る。これをロッド重量 20 t を結び、原石硬度 2.7 の線へのばして交点を得、この交点と供給原石の粒度を見て、2.5 の場合にはこの点とを結んだ線を下の製品粒度の線にうつし、この交点を見れば製品粒度は FM 3.9 となる。故に若し製品粒度を求めるならば、逆算により算出すれば供給原石粒度 FM 2.5 の場合には濃度 72 % を得、これより各々の供給量を知る事が出来る。

以上はあくまでもロッドミルより直接製造されるものであるから、これに対しスクリーンによる 5 mm 以上のオーバーサイズ、並びにクラッシュファイアーに依るアンダーサイズの除去を考慮すれば、製品としての砂の品質を知ることが出来る。当所の場合には製品の粒度は平均 2.85~2.90 である。この計算図表も更に以上の事を勘案したものを作成し度いと思っているが、時間の都合上未だ完成に及ばない事は残念である。

§4 結 言

以上で生産管理の計算図表を簡単に説明したのであるが、あまり簡単過ぎて要領を得ない事と思います。尙ロッドミルに依る製砂の実績に就いては、又別の機会に御知らせする事に致します。

表-2 コンクリート打設3年計画の概略の工程表



○コンクリート打設能力
 1バッチ = 1.5 m³
 1 cycle = 2.4 min
 ∴ 60 min / 2.4 min × 1.5 m³ = 37.5 m³/日
 ○1日作業時間
 295 m³ / 37.5 m³ = 8日

画の下に破碎設備を考えるものとする。

§ 2-2. 原石採取計画について

各所の骨材生産に於いて、生産費の大部分は原石の採取方法により決まると云つても過言ではない。

本地点に於いては、原石山として予定されているものに第一原石山(第4図参照)、第二原石山(第5図参照)があり、その運搬方法及び岩質の相違により破碎設備が異つてくる。原石採取計画は原石山の地質調査を行わずしては殆んど樹立できないのである。しかし現在迄の調査を基にすると、第一原石山は ①山間の狭隘なる採掘場より可成り多量の採掘を行う。②表土の剝離、凝灰岩層等の夾雑物の選別を採掘場で行われなければならない。③降雨、氷結、積雪等に出来るかぎり支配されぬ事。等を考えるとベンチ採掘法が遠当である。

現地々形よりして標高 220~300 m 間をベンチ採掘法で採掘すれば、所要の骨材用原石を順調に採取できる見込が充分である。ベンチの高さの決定は種々の条件によるが 500~1,000 吨/日 程度の採掘量ならば、発破孔の穿孔はワゴンドリルが最適である。ワゴンドリルの経済的深度は 7 m 程度であるが、夾雑物の選別、使用ショベルの大きさ、発破後の原石の大きさ等より考えて、5~6 m 程度が適当と考えられる。碎石設備費の節減の爲には、発破後の原石の大きさを極力小さくする必要がある(-400 m/m)。これが爲にはピットゲージの大きさ、発破孔間の長さ、装薬量、装薬方法は勿論 Spring, deck charging 等の諸事項に関し本格的採取作業開始前に充分の研究と訓練をなして置く必要がある。

第二原石山の場合も同様で、共に第5図、第7図を参照されたい。

§ 3. 破 碎 設 備

破碎設備は第 4, 5, 6, 7 図に示す通りであるが、第一原石山の場合と第二原石山の場合とで、原石の破碎粒形が非常に異なる。即ち前者のブレーキクラッシャー産物は非常に扁平に破碎され、インベラーブレーカーの如き衝撃型クラッシャーによつてのみ比較的粒形のよいものが得られる。この点後者はブレーキクラッシャーによつても大体立方形に近いのが得られている。(第2図第3図参照)従つて、第一原石山では、まずブレーキクラッシャー



第2図 第一原石山の原石破碎粒形



第3図 第二原石山の原石破碎粒形

により原石を大体 150 m/m 程度に破碎し、次にインベラーブレーカーにより粒形のよい粗骨材を得る事とする。

一方、第二原石山では第一次のブレーキクラッシャーにより原石を 80 m/m 程度に破碎し、+100 m/m の oversize をコーンクラッシャーにより破碎し粗骨材を生産する事とする。この場合インベラーブレーカーは使用しない。その理由として、圧縮力型クラッシャー(ジョー型、ジャイレートリー型等)でも比較的破碎粒形のよいものが得られ、更にインベラーブレーカーはインシヤルコストは廉いが、打撃板の消耗に関して未知の点があり、今後の実績に待たねばならない現状を考慮した為である。

尙第6図、第7図の所要破砕量 65 T/h は次の様にし

て算定した。

コンクリート 1m ³ 当り使用骨材量	: 2t/m ³
中間最盛期のコンクリート打設量	: 295 m ³ /日
輸送、破碎、洗滌中の損失	: 10 %
破碎プラントの操業時間	: 10 時間
1時間破碎所要量	
	= 295 m ³ /日 × 2 t/m ³ ÷ 0.9 ÷ 10 h/日 = 66 t/h

§ 4. 第一原石山と第二原石山との場合の原石採取及び破碎設備の比較検討

以上両者を纏めて比較してみると表-3 の如くなる。下表よりして次の事が云える。

1. 設備費(表土剝離、磨耗部品を含む)に於いて約 ¥10,000,000.00 左岸の方が低廉である。
2. セメント使用量は骨材に偏平のものが多ければ、

ウォカピリティが劣り、c/w を等しくする為にはセメントを多量に要し、グムコンクリートとして不適當である。

3. 被覆土の多い事は、これを除去するのに多額の経費を要するのみでなく、立てしてこの除去が充分でない為、工事上支障の多い事は各所の実例の示す通りである。

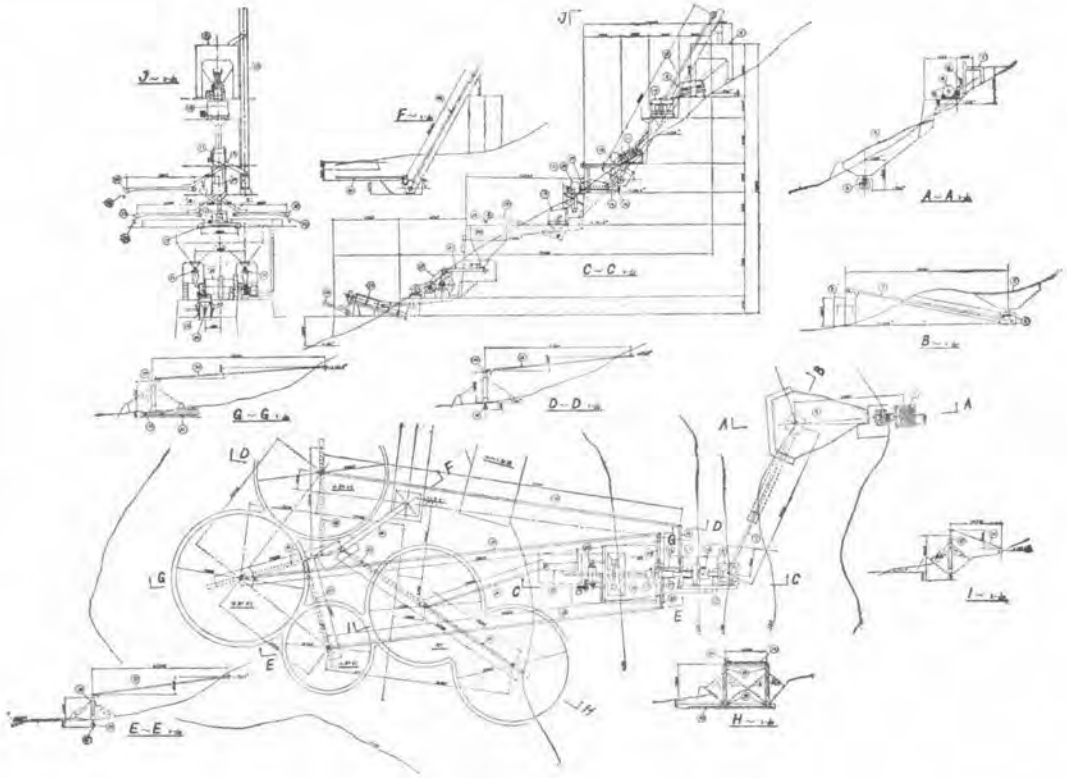
この様に比較検討してきた点も今後の調査を待つて更に完璧を期したい。以上述べてきた試案が破碎設備の設計に当り多小とも参考となれば幸いである。尚紙数の関係上説明の足りぬ点も多々ある事と思うが、御了承を乞う次第である。

本案の構想については日本建設機械化協会製砂委员会主任研究者山本格氏外委員各位の指導によつたことを附記して深謝する。

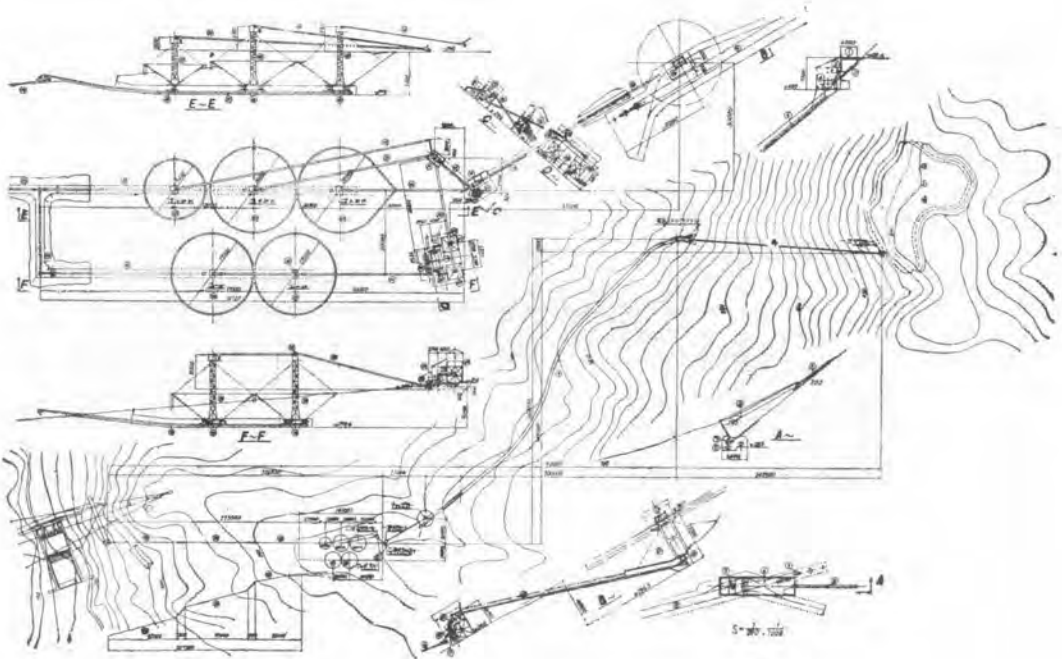
表-3 左右兩岸の比較

項目	第一原石山(右岸)	第二原石山(左岸)	摘要
粒形	原石が層状をなしている為、生産物は甚だしく偏平となる。インベーターブレーカーによる場合は大体良好	ブレイククラッシャーで破碎しても粒形は大体良好	破碎試験の結果によるものにして、第2図、第3図参照の事
表土	60,000 m ³ (@ 250.00 として ¥ 15,000,000.00)	20,000.00 m ³ (@ 500.00 として ¥ 10,000,000.00)	右岸は土並に風化岩 左岸は右岸程度の原石
破碎機の磨耗部分	インベーターブレーカーの打撃板、其の他 (@ 60.00/t (想定) 350,000 T × 60.00/t = ¥ 21,000,000.00)	ブレイククラッシャーの歯板 (@ 20.00/t 350,000 T × 20.00/t = 7,000,000.00)	
骨材破碎	1. 原石運搬道路(巾 6m × 200m) ¥ 2,280,000.00 2. 原石山設備 ¥ 31,200,000.00	1. 原石山道路(巾 4m × 700m) ¥ 2,610,000.00 2. 原石山設備 ¥ 28,500,000.00 3. パイプシュート(据付費共) ¥ 3,200,000.00 4. ニンドレス関係(機械、土工、据付) ¥ 7,850,000.00 5. クラッシングプラント(土工費共) ¥ 53,551,000.00 6. セメント運搬軽便索道 ¥ 1,050,000.00	原石山道路は右岸は現県道があるも左岸側は機械運搬の為新設する必要あり セメント運搬軽便索道は右岸側にある県道より左岸側にセメントを運ぶ為のもので、右岸側にクラッシングプラントを設ける時には必要なし
設備費	3. クラッシングプラント(土工費共) ¥ 54,449,000.00		
計	¥ 123,925,500.00	¥ 113,761,000.00	

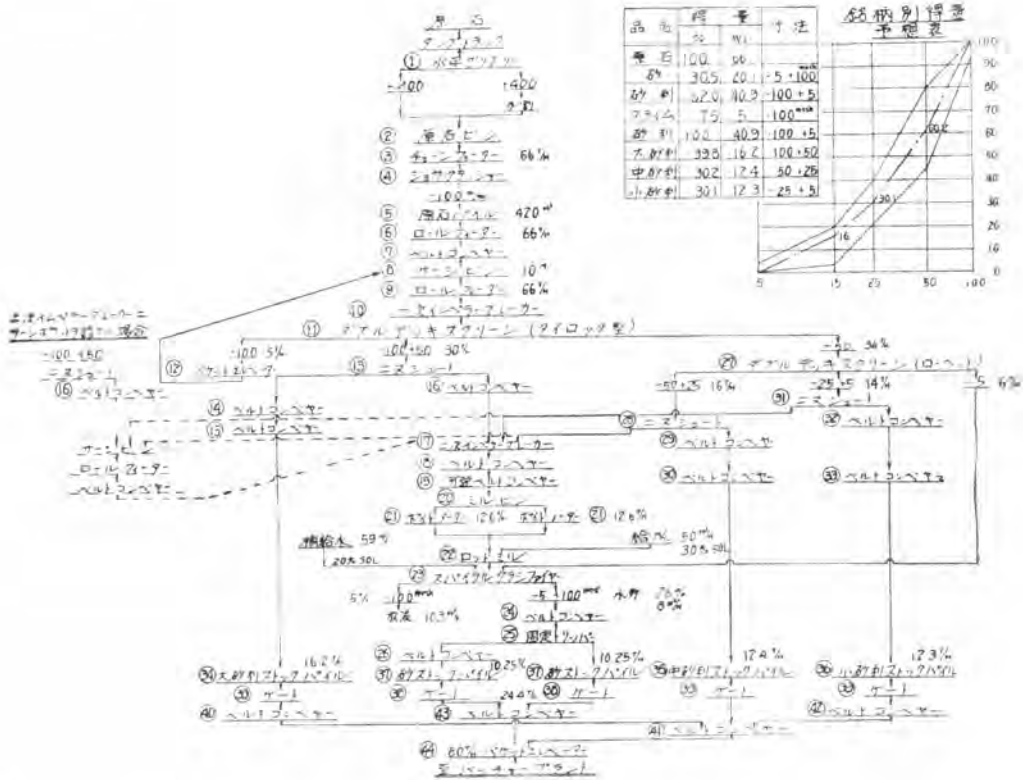
註 本案は左岸、右岸の破碎設備の相違による金額を算出させるもので、其の他の仮設備(ケーブルクレーン、パツチャープラントに付いては述べてない)。



第4図 第一原石山(右岸)クラッシュプラント平面図



第5図 第二原石山(左岸)クラッシュプラント平面図



番号	名称	台数	型式	寸法	能力	速度	重量	型式	備考	記号	名称	台数	型式	寸法	能力	速度	重量	型式	備考
1	水平コンクリート	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		23	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
2	重石ポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		24	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
3	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		25	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
4	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		26	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
5	重石ポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		27	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
6	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		28	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
7	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		29	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
8	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		30	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
9	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		31	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
10	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		32	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
11	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		33	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
12	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		34	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
13	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		35	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
14	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		36	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
15	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		37	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
16	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		38	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
17	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		39	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
18	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		40	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
19	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		41	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
20	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		42	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
21	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		43	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	
22	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製		44	コンクリートポンプ	1	東洋製	1000x1000	1000	1000	1000	東洋製	

第6図 第一原石山(右岸)フローシート

須田貝ダム工事の機械設備について (5)

北 田 誠



須田貝ダム工事現場全景

1. 概 説

東京電力KKの須田貝ダムは利根川本流の上流に間組の請負によって目下建設中である。このダムは所謂奥利根開発計画中の一地点で、この上流約 8 km に矢木沢ダムの計画地点があり、又直ぐ下流約 2 km の所に既設水路式幸知発電所の取水ダムがある。須田貝ダムの型式は重力式溢流型コンクリートダムで高さ基礎岩盤上 73 m、長さ 194.4 m で、ダムの左岸側直下に本邦最初の完全地下式発電所(最大出力 40,000 kw)が造られている。ダム体積は 230,000 m³ で、これに要するコンクリート材料は大砂利(-150 mm~+80 mm) 10,800 t、中砂利(-80 mm~+40 mm) 81,000 t、小砂利(-40 mm~+5 mm) 146,000 t、砂(5 mm~0.15 mm) 130,000 t、セメント 47,000 t である。以上の細骨材中粗骨材の全部と細骨材の 70 % は現地にて製造し、細骨材のうち 30 % は天然砂を使用する。天然砂は利根川支流神流川の下流国鉄上越線新町駅附近で採集し、水上駅まで貨車輸送、それより須田貝現場まで約 14.4 km の架空索道によ

って輸送する。尚水上駅から横山部落迄 16 km は県道が通じていたが、横山~須田貝ダム間の 6 km 新規に有効幅員 4.5 m の工事専用道を開設した。

須田貝ダムは昭 27-10 着工し、仮設備その他約 6 ヶ月を費し、昭 28-4 ダム基礎掘削開始、28 年末グレーブルクレーンとバッチャープラントが完成したので、翌 29 年 4 月までの冬季雪中で約 10,000 m³ のコンクリートを打設した。これに要した骨材はすべて水上駅より索道により運搬した。

昭 29-4 原石山の準備と、クランポンプラント及びベルトコンベヤーの据付が完了し、骨材の現地生産が可能となったので、同年 12 月 19 日迄約 125,000 m³ (約 56 %) のコンクリート打設をなし、冬期工事中中に各機械の設備の整備をし去る 3 月 18 日からコンクリート打設を再開、本年 11 月に打設を完了する予定である。

尚須田貝ダムの主要機械設備は表-1 の如くで上流矢木沢ダム工事に転用されることを考慮して設備されたもの



表-1 工事に用機械設備一覧表 (ツマク)

機械或は設備名称	仕	機	数量	設計製造或は施工者
水上駅専用側線用機関車	10 t ディゼル		1 台	株式会社 加藤製作所
乗 送 降 機	7.5 t ガソリン		1 台	同上
セメント用スタリコンベヤー	公称能力上げ荷 40 t/h		14,363 m	安全索道株式会社
同バケツエレベーター	20 t/h		2 基	滝沢トツタ株式会社
セメントサイロ	20 t/h		1 基	同上
フライアッシュ用スタリコンベヤー	容量 1,000 t		1 基	同上
同 上	10 t/h		4 基	三菱日本重工業株式会社
ワゴンドリル	同上		2 基	同上
さく岩機	KM-2型		3 台	株式会社 日本建設機械製作所
同上	ASD-26		30 台	古河鉱業株式会社 足尾製作所
同バレーション	S-49		25 台	東洋工業株式会社
同 上	ジツパー容量 1.5 m³		2 台	高松アマダ社 (高島屋新田株式会社版)
同 上	" 1.2 m³		2 台	株式会社 日立製作所
同 上	" 0.6 m³		4 台	同上
同 上	積載容量 12 t リヤードン型		5 台	米国マツダ社 (不二商事株式会社版)
同 上	" 10 t		5 台	日野ディーゼル工業株式会社
同 上	" 7 t		5 台	同上
工事用貯水槽	コンクリート製貯水量 600 t		1 基	株式会社 間
同 上 揚水ポンプ	口径 160 mm×4段 2.5 m³/mm		4 台	株式会社 西島製作所
クラツシグブランド	全揚程 140 m 150 IP			
骨材輸送コンベヤー	公称能力 200 t/h		1 式	株式会社 田原製作所
同 上				
同 上	45 日本産産		1 式	株式会社 中漢製作所
同 上	全日付式記録装置付 65 切 4型		1 基	三菱日本重工業株式会社
同 上	種別数 15 t		3 台	岡谷機械株式会社
同 上	N型 4輪駆動ディーゼル式毎備前量 4 t		2 台	株式会社 加藤製作所
同 上	機上能力 10 t 両端固定式径間 356 mm		1 基	石川島重工業株式会社
同 上	機上能力 13.5 t 両端可動式径間 259 mm		1 基	同上
同 上	機上能力 76.2 mm ロックドコイル		265,000 m	東京製鋼株式会社
同 上	等式式 3 号型		20 台	株式会社 有製作所
同 上	D 8 アングルドーザー		3 台	米国キヤタピフ会社
同 上	BB 7型 10 t アングルドーザー		1 台	三菱日本重工業株式会社
同 上	D 50 アングルドーザー		2 台	株式会社 小松製作所
同 上	GD 30 型		1 台	同上
同 上	6 t マカダム型		1 台	株式会社 小島機械製作所
同 上	100 IP 機型定置式		15 台	株式会社 日立製作所 外
同 上	20IP-40IP		8 台	各 社
同 上	20IP-40IP		12 台	同上
同 上	口径 45mm-160mm		22 台	同上
同 上	口径 60mm-160mm		22 台	同上
同 上	口径 70mm		12 台	同上
同 上	15m×9m		12 台	同上
同 上	7切-2切		3 台	同上
同 上	相当燃費量 250 kg/h		4 基	同上
同 上			5 台	株式会社 羽仁田鉄工所
同 上			8 台	各 社
同 上			6 台	各 社

(注) 1. 以上の外工事用資材、労務者用資材の運搬用として5t機普通トラック 13 台、乗用としてジープ 8 台、乗用車 1 台を配属させている。
2. 発電所および放水路工事に専用された機械設備は含まれていない。

である。これらの運搬は索道設備のみ安全索道KKに請負わせ、他はすべて無償貸与して間組で運転されている。

2. 機械設備計画の根拠

ダムコンクリート量	230,000 m³
コンクリート打設期間	11 ヶ月
(冬期 1.2.3 月は打設困難、正味作業月数 8 ヶ月)	
月平均打設量	$\frac{230,000}{8} = 28,750 \text{ m}^3/\text{月}$ $\approx 30,000 \text{ m}^3/\text{月}$
月平均作業日数	25 日
日作業時間	20 時間
日平均打設量	$\frac{30,000}{8} = 1,200 \text{ m}^3/\text{日}$
日最大打設量	$1,200 \times 1.5 = 1,800 \text{ m}^3/\text{日}$
1時間 "	$1,800/20 = 90 \text{ m}^3/\text{h}$

コンクリート 1 m³ の所要材料	2,100 kg
1 日平均所要骨材	$1,200 \times 2.1 = 2,520 \text{ t/h}$
コンクリート 1 m³ の所要セメント量平均	210 kg
1 日平均所要セメント量	$1,200 \times 0.21 = 252 \text{ kg}/\text{日}$

3. 各設備の概要および実績

3-1 水上専用側線

国鉄上越線水上駅に延長 905 m の専用側線と之れに沿って容量約 1,000 t の骨材ビン、約 215 坪のセメント倉庫を設け、加藤製の 10 t ディーゼル車及び 7.5 t ガソリン車各 1 台により、最盛期 160 輛/日の貨車入替を行う、機関車は約 10 年使用後今冬エンジンのオーバーホールを行った。

表-2 索道の亘長、高低差、並電動機容量

区 間	水上一幸知 (大穴一幸知)	大穴一粟沢 (幸知一粟沢)	粟沢一横山	横山一須田貝	計
亘 長 (km)	3,284.26 (314)	3,469.26 (3,155.42)	2,645.00	4,970.00	14,368.68
起終両端高低差 (m)	47.50	213.80	76.80	109.00	—
線路内最大高低差 (m)	232.50	213.80	229.50	176.50	—
原動所電動機容量 (m)	125	150	75	175	525

表-3 築道運転成績表

月別	経日数	稼働日数	操業時間	運転時間	故障時間	休止時間	マシントラック	グリス kg	シリンダ油	モートル油	モータ油	プロパント	駐油	労力人	搬送機数	メント	砂	砂	フレキシ	運転距離	稼働日数	運転時間率	故障時間率	休止時間率	一日当り稼働時間	一日当り操業時間	一日当り運転時間	一日当り搬送機数	一日当り労力	一日当り搬送機数	
28年1	31	26	237.30	144.40	62.15	30.35	208	416	312	52	26	780	78	1,430	9,905					8.39	60.9	26.2	12.9	5.32	2.24	1.10					
2	28	26	259.15	184.25	46.45	28.05	208	416	312	52	26	780	78	1,430	12,876					92.9	71.1	18.1	10.8	7.06	1.48	1.06					
3	31	26	248.30	194.45	26.10	27.35	208	416	312	52	26	780	78	1,430	14,184					83.9	78.4	10.5	11.1	7.29	1.00	1.03					
4	30	29	276.55	232.45	15.25	28.45	200	522	348	87	29	870	87	1,585	17,116	685	5,853	1,467		96.6	84.1	5.6	10.3	8.02	0.30	1.00	19.9	34.5			
5	31	30	352.20	279.59	26.26	45.55	300	540	360	90	30	900	90	1,650	21,165	1,479	6,917	1,468		9.864	78.4	7.5	13.0	9.20	0.52	1.11	16.6	35.5			
6	30	29	417.40	320.45	49.45	47.10	280	522	348	87	29	870	87	1,585	23,930	1,808	8,903	576		11.287	76.8	11.9	11.3	11.04	0.42	1.04	14.1	35.2			
7	31	22	197.50	157.25	18.05	22.20	220	396	264	66	22	660	66	1,210	12,200	685	2,267	2,297		5.249	70.9	7.9	11.2	7.10	0.49	1.01	23.0	33.4			
8	31	24	191.00	144.05	25.55	21.00	210	378	252	58	21	630	63	1,155	10,578	676	1,738	2,489		4.903	67.7	13.4	11.1	6.51	1.14	1.00	23.5	34.1			
9	30	24	215.35	135.26	46.45	33.24	240	432	288	48	24	720	72	1,320	9,659	784	1,836	1,670		4.290	80.0	21.6	15.5	5.39	1.57	1.13	31.0	31.7			
10	31	19	186.30	131.55	32.28	22.07	190	342	228	38	19	570	57	1,045	9,883	855	1,939	1,730		4.534	61.3	17.4	11.9	6.56	1.43	1.10	22.9	34.5			
11	30	22	199.22	138.07	38.52	24.23	176	352	264	44	22	660	66	1,210	9,927	850	1,666	2,014		4.130	73.3	18.4	12.2	6.17	1.41	1.06	24.7	32.8			
17	31	30	323.00	254.49	33.01	35.10	240	464	366	60	30	818	90	1,650	18,777	805	2,014	5,882		8.701	78.8	10.2	11.0	8.30	1.06	1.10	19.8	34.1			
計	365	304	3105.27	2319.06	419.52	366.29	2,780	5,196	3,654	734	304	9,088	912	16,720	120,200					83.3	76.0	13.0	11.0	7.38	1.32	1.12					
29年1	31	26	252.00	189.10	35.10	27.40	208	416	312	52	26	780	78	1,430	16,883	932	2,014	3,484		6.460	83.9	13.8	10.8	7.18	1.21	1.04	22.1	34.1			
2	28	26	233.10	190.22	16.58	25.50	208	416	312	52	26	780	78	1,430	13,800	689	2,333	3,665		6.487	92.9	81.8	7.2	11.0	0.39	1.04	21.8	35.2			
3	31	26	285.30	215.27	38.13	31.50	208	416	312	52	26	780	78	1,430	16,272	1,398	2,277	3,508		5.133	83.9	13.4	11.1	8.17	1.28	1.00	27.8	23.4			
4	30	23	223.00	168.39	29.31	24.50	184	358	276	46	23	690	69	1,265	12,623	1,416	4,061	284		5.791	76.6	13.3	11.1	7.20	1.16	1.05	21.8	34.5			
5	31	28	269.40	215.45	23.54	30.00	224	418	336	56	28	840	84	1,540	17,352	1,855	6,135	244		8.234	90.3	8.8	11.2	7.42	0.51	1.04	18.7	29.9			
6	30	25	231.30	177.49	28.06	25.35	200	400	300	50	25	750	75	1,375	13,416	2,900	2,831		71	5.802	83.3	78.8	12.2	11.0	7.09	1.07	1.01	23.7	32.7		
7	31	27	253.00	200.17	24.53	27.50	216	502	324	54	27	810	81	1,485	15,839	3,074	4,280		153	7.507	87.1	79.3	9.8	11.9	7.25	0.55	1.02	19.7	37.5		
8	31	23	241.23	191.38	23.00	26.45	184	368	276	46	23	690	69	1,265	14,183	2,357	3,648		385	6.385	74.2	79.4	9.5	11.1	8.26	1.00	1.10	19.8	33.4		
9	30	26	469.40	372.34	48.51	48.15	282	595	420	80	40	1,110	105	2,160	29,283	4,473	8,338		294	13.805	86.6	10.3	10.3	14.20	2.53	1.51	15.6	37.1			
10	31	28	528.42	413.33	57.39	57.30	366	557	524	104	52	1,410	133	2,762	32,470	4,032	10,620		662	15,314	90.3	78.2	10.9	10.9	14.46	2.04	2.03	18.0	37.1		
11	30	29	439.30	340.45	5.055	47.50	296	588	432	80	40	1,128	108	2,144	27,419	3,767	7,276	872		13,028	96.6	77.6	11.5	10.9	11.45	1.45	1.39	16.1	38.1		
12	31	24	236.30	163.26	47.14	25.40	192	384	283	48	24	720	72	7,320	11,769	2,139	2,658	2	646	5.445	77.4	69.9	19.9	10.2	9.51	1.59	1.04	24.2	33.4		
計	387	311	3663.35	2839.36	424.24	399.35	2,768	5,638	4,112	720	360	10,438	1,031	19,603	127,319	20,655	55,046	12,059	3,431	99.59	85.2	77.6	11.9	10.5	9.08	1.22	1.17	19.6	33.4		
2ヶ月間 累計	720	615	6772.02	5158.42	844.16	766.04	5,548	10,754	7,726	1,454	664	19,576	1,943	36,323	387,519					84.3	76.2	12.5	11.3	8.23	1.22	1.15					

(註) 時間は時・分で表わした。

28年1.2.3.の3ヶ月間は運搬資料不詳につき空欄とした。

表-4 築道事故(含整備)停止時間

月別	停止時間	原動機関係		綱索装置		積		卸		機器操作		停電		電話		メモソト整理		ロープ点検		修理点検		倉庫整理		集荷		天気に依るもの		トシ関係		その他						
		時間	率	時間	率	時間	率	時間	率	時間	率	時間	率	時間	率	時間	率	時間	率	時間	率	時間	率	時間	率	時間	率	時間	率	時間	率					
28年1	62.15	0.35	0.9	6.55	11.1	34.45	55.9					1.45	2.9	11.25	18.2											6.50	11.0									
2	46.45	0.25	0.9	1.55	4.1	34.30	73.8					6.15	13.4	0.10	0.3											3.30	7.5									
3	26.10	1.05	4.1	3.50	14.7	13.20	50.9					1.25	5.6	6.10	23.6											0.20	1.3									
4	15.25	1.30	9.8	0.55	6.0	1.25	9.3	3.40	23.8			1.55	12.6	1.50	12.0	2.25	17.8																			
5	26.26	0.40	2.6	1.40	6.3	1.30	5.7	2.56	11.1			2.55	11.0	0.10	0.6	5.20	20.1	0.55	3.5	0.20	1.3	0.05	0.3	7.50	29.7											
6	49.45	17.35	35.5	0.20	0.8	0.35	1.3	4.15	8.6			4.40	9.4	5.35	11.3	6.05	12.3	4.55	9.5	0.25	0.9					0.25	0.9									
7	18.05					6.40	36.9	3.00	16.6			2.30	13.8			0.55	5.1																			
8	25.55			0.30	1.9	2.55	11.3	4.40	18.0			3.30	13.5	2.10	8.3	1.20	5.1	2.00	7.7	6.25	24.8	1.40	6.4													
9	46.45	6.55	14.2	1.05	2.3	1.50	3.9	2.20	5.0			3.50	8.2	0.10	0.4	4.30	9.7	4.15	9.2	14.20	30.8	1.20	2.9			2.15	4.8									
10	32.28			0.15	0.9	1.25	4.5	2.53	9.0			3.50	12.4	3.11	9.9	6.29	20.0	3.05	9.5	7.48	24.1	0.20	1.0													
11	36.52	0.20	0.9			4.06	11.1	3.37	9.8			5.16	14.3	0.20	0.9	2.48	7.6			5.19	14.4	3.45	10.1			2.25	0.6									
12	33.1	0.40	2.0			1.59	6.0	2.00	6.1			7.26	22.5			3.18	9.9			0.25	1.2	2.02	6.1			1.22	4.4									
28年計	419.52	29.45	7.0	35.05	8.3	87.20	20.8	29.21	6.9	45.19	10.7	31.11	7.4	33.10	7.8	16.05	3.8	35.32	8.4	14.02	3.3	24.57	5.0	91.82	8.1	43.1	8.4									
29年1	35.10	1.20	3.8	4.28	12.7	1.22	3.9	3.04	8.7			2.46	7.9	0.38	1.8	3.25	9.7									10.27	29.8									
2	16.58	1.14	7.3	10.7	6.9	2.41	16.1	2.21	14.0			1.15	7.9			0.28	3.1	1.30	8.9							1.58	11.8									
3	38.13	13.03	34.3	3.01	7.9	1.42	4.6	2.57	7.8			1.23	3.8	1.27	3.9	1.47	4.7	10.42	27.1																	
4	29.31	1.30	5.1	3.16	11.6	6.16	21.0	4.58	16.8			1.05	3.6	1.55	6.1	0.44	2.5	3.15	11.5																	
5	23.54	0.03	0.2	3.55	16.4	0.27	2.1	3.33	14.9			1.47	7.5	1.46	3.1	0.47	3.2	8.19	35.0																	
6	28.06			2.05	8.1	0.16	1.0	3.22	11.5			0.47	2.6	0.24	1.5	10.23	37.3	1.12	4.4																	
7	24.53	1.25	5.7	0.33	2.4	2.11	8.7	3.59	1.6			0.50	3.0	0.42	2.8	9.27	38.1	3.03	12.3																	
8	23.00	0.10	0.7	3.37	15.7	0.20	8.5	3.21	14.6			3.27	15.0	0.10	0.7	7.17	31.7	2.36	11.3																	
9	48.51	3.18	6.8	4.49	9.9	1.01	2.1	8.04	16.5			3.46	7.6	0.02	0.1	9.13	18.9	0.52	1.8							4.21	8.9									
10	57.39	5.59	10.4	2.59	5.2	5.00	8.7	10.19	17.9			0.30	0.9	1.28	2.5	9.46	17.0	4.53	8.5																	
11	50.55	3.02	6.7	4.49	9.9	3.54	7.9	5.56	12.1			1.54	3.9	0.05	0.2	7.40	15.6	4.40	9.4							0.37	1.5									
12	47.14			3.17	7.0	17.40	37.5	2.13	4.7			0.25	0.9	0.20	0.7	15.30	32.9	1.43	3.2							0.56	2.1									
29年計	424.24	31.37	7.4	37.56	9.0	42.50	10.0	54.07	12.8	19.48	4.7	7.57	2.0	76.27	17.9	44.41	10.6																			
2ヶ年累計	844.16	61.22	7.2	73.01	8.6	130.10	15.3	83.26	9.8	65.07	7.7	39.08	4.6	109.37	13.8	60.46	7.0	35.32	4.2	26.00	3.0	47.25	5.6	26.51	3.1	85.49	10.1									

(註) 時間は時+分で示した。

表-5 デマーグ社製 B-315型(1.5m³) パワーショベル
運転実績 (No. 5号機)

月別	総日数	稼働日数	操業時間*	運転時間	故障時間	待機時間	燃料消費量 l	モビール消費量 l	グリース消費量 kg
1	31	24	279	210	6	63	1,010	21	14
2	28	20	252	197	19	36	795	20	22
3	31	15	279	147	123	9	605	24	14
4	30	14	270	205	9	56	1,240	29	19
5	31	21	279	197	45	37	1,640	37	23
6	30	4	270	45	225	0	306	16	13
7*	31	28	279	299	33	0	2,677	130	32
8**	31	20	279	228	72	27	2,080	104	52
9	30	7	270	61	209	0	680	11	11
10	31	0	279	0	279	0	0	0	0
11	30	0	270	0	270	0	0	0	0
12	31	0	279	0	279	0	0	0	0
累計平均*	365	153	3,285	1,589	1,589	228	11,033	392	240
	30	12.8	274	132	130	19	920	32.6	16.6

(註) *1.2 1台故障のためこの1日当り稼働時間が長くなった
*3 1日平均運転時間 4.2h
*4 1日当り操業時間 9h

表-6 デマーグ社製 B-315型(1.5m³) パワーショベル
運転実績 (No. 6号機)

月別	総日数	稼働日数	操業時間*	運転時間	故障時間	待機時間	燃料消費量 l	モビール消費量 l	グリース消費量 kg
1	31	7	279	63	189	27	140	0	1
2	28	3	252	25	127	0	100	2	2
3	31	7	279	73	188	18	400	2	2
4	30	15	270	174	0	45	1,240	5	4
5	31	23	279	274	0	95	2,189	82	1
6	30	22	270	209	16	5	2,160	74	34
7	31	12	279	81	170	45	790	42	17
8	31	0	279	0	279	28	0	0	0
9	30	15	270	164	106	0	1,400	44	21
10	31	23	279	224	27	28	0	0	0
11	30	25	270	230	40	0	3,270	40	25
12	31	21	279	155	0	124	2,150	39	16
累計平均*	365	14.4	3,285	1,672	1,142	371	13,839	330	123
	30	14.4	274	139	995	31	1,152	28	10

(註) *1 1日平均運転時間 4.6h
*2 1日当り操業時間 9h

止時間とが殆んど同じ位で、工事の進捗上大きな影響を及ぼした。

中部電力KKの朝日ダム建設の骨材採取に同型のもの3台使用し、良好なる成績を挙げ得たと聞いているが、朝日ダムの場合は川砂利、川砂の採掘で、須田貝のような岩石採取には機械の構造が適当でなかつたということが最も主要な原因ではないかと考えられる。

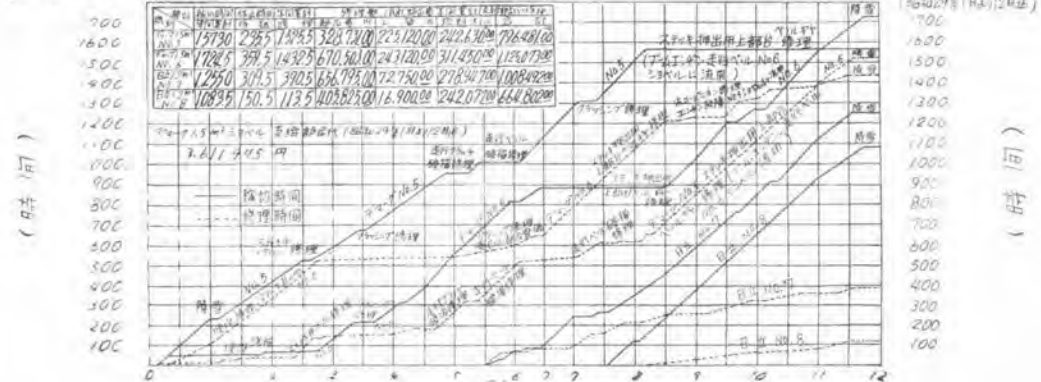
尙当初相当量の部品を購入したが、予備部品で間に合わない場合、ドイツから取寄せるのに大へん日数を費すので、部品待ちによる運転停止時間が非常に大きい。

デマーグ社製ショベルが上記の如き始末であり、その後日立製のU-12型1.2m³ パワーショベルが製造されるようになったので2台購入し、原石採取の停止を避けることが出来た。

尙日立のショベルは特に大きな故障もなく、部品入手も迅速で、部品待時間も少く、良い稼働率を示している。

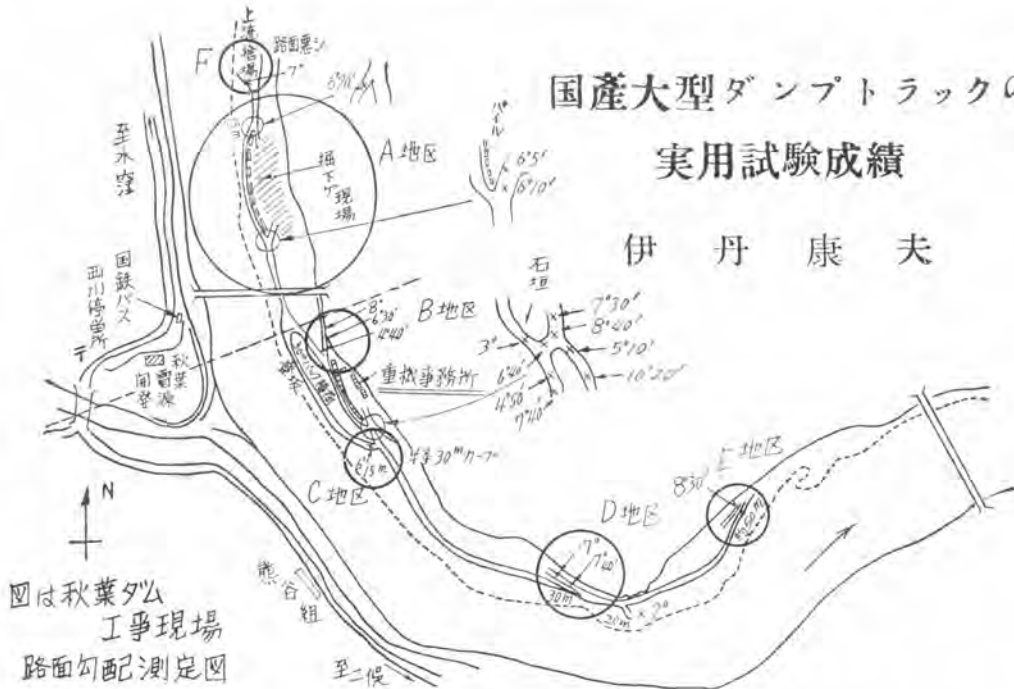
(つづく)

図-10 デマーグ社製B315型(1.5m³)と日立製U-12型(1.2m³)両パワーショベルの稼働及び修理時間比較



国産大型ダンプトラックの 実用試験成績

伊丹 康夫



図は秋葉ダム
工事現場
路面勾配測定図

はしがき

国産大型ダンプトラックは昭和 29 年において、ふそウ W 26 型 15 トン、小松 HD 150 型 15 トン及び日野 ZG 型 12 トンの 3 種の製作が完成された。それぞれの設計上の問題並びに仕様については、既に本誌昭和 29 年 12 月号に掲載された。その後、日野 ZG 型は 29 年 9 月より、小松 HD 150 型は 29 年 10 月より、ふそウ W 26 型は本年 2 月より、それぞれの製作会社が各地のダム工事現場においてパワーショベルにより積込まれた岩石、土砂の運搬の実作業試験を行い、実作業による性能、使用実績等を調査した。

前 2 車については既に運転時間 500 時間以上を経過しているが後者については 200 時間程度の実績しかなく、この上に実用試験時間の長短もあり、また作業現場の作業条件に差異もあるので、ここで示す実績値は各型式についての優劣を判断する資料とはならない。然し国産大型ダンプトラックもこの実用試験結果より見て、実用に供し得るものであることを実証しているといえる。

この実用試験の実績は、ダンプトラックを使用せんとする場合の参考に供するため、著者が一定の調査様式により各製作会社に調査を依頼し、それに基づいて各製作会社が現場において調査した資料などを整理し、説明を加えたものである。数値についてはあくまでも製作会社により記録されたものである。

実用試験はこの程度で十分とはいえないが、国産大型ダンプトラックの性能及び実績を早く使用者に認識していただくため、本年 2 月迄のものを同じ調査様式により

取纏めて見たものである。

1. 日野 ZG 型ダンプトラック

日野 ZG 型ダンプトラックには ZG 10 型と ZG 11 型とがあり、ZG 10 型は試作第 1 号車で 2 号車よりは ZG 11 型である。その異なる機能は表-1 に示すとおり。

表-1 ZG 10 型と 11 型の異なる要目

ZG 10 型	ZG 11 型
ホイールベース 3m 20	ホイールベース 3m 40
パワーステアリング 無し	パワーステアリング 付
ミッション前後進共 5 段	ミッション前後進共 6 段

(1) 作業現場の状況

作業条件として須田貝ダムにおいては図-1、佐久間ダムにおいては図-2 に走行路の距離と勾配を示す。

図-1 須田貝ダム

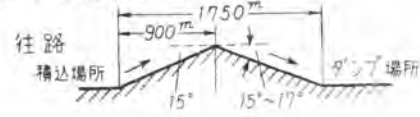
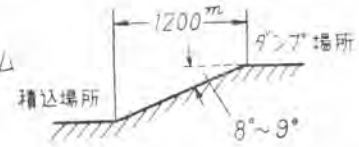


図-2 佐久間ダム



秋葉ダムにおいては図-3 の路面勾配測定図にその地区概要を示す。すなわち A 地区より F 地区までの 6 地区において適宜に作業をしたものである。

各地区の特性としては次のごとし。

A地区——掘削現場であるが現在は山の斜面を段階状に削り取って掘り下げているので走行路面は平曠であるが、水溜りとなっており、リヤアグスルのデフは常に水溜りの中に浸っている。

B地区——工事用道路を建設中の場所で、V字型の右側は図に示す勾配となつて、ここをバックで上昇しながら捨土する。

C地区——図においてH字型の右側はD及びE地区への進行道路を建造するために捨土する箇所である。

D地区——建物の築造用地として盛土中の箇所である。

E地区——工事用道路建設中の箇所で、U字型をしており、積荷のままで後退して捨土して道路を造る。この工事場が一番難所である。

F地区——路盤が軟かい箇所である。

なおA地区よりE地区迄の距離は約1.2km位である。またB地区及びE地区は建設道路の巾員が6mであるため、巾員及びカーブ等の点で、車軸巾3.28m、回転半径9.4mのユークリッド15トン車では作業が困難で日野ZGが便利に使用された箇所である。

(2) 実用試験成績

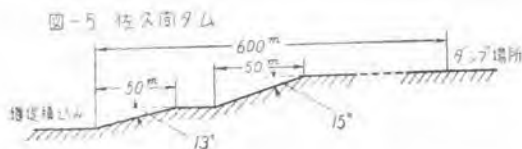
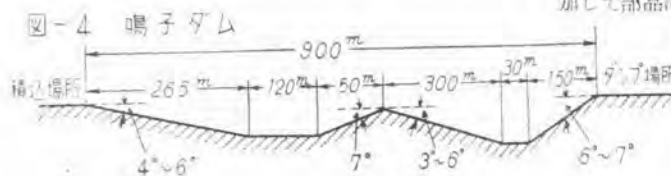
日野ZG型の実用試験成績は表-2及び表-3に示すごとし。

作業中における故障修理箇所としては、ダンプ破損修理1回の他はタイヤパンクミッションブラケットの交換燃料パイプ龜裂修理、ライトスイッチ交換等の小修理があつただけで、特記するものはなかつた。なお落石によるエアータンクの故障及び接触事故によるフェンダーの変形及びキャブの破損が各1回あつた。

2. 小松HD150型ダンプトラック

(1) 作業現場の状況

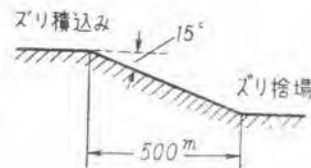
作業条件として鳴子ダムにおいては図-4、佐久間ダムにおいては図-5、佐久間発電所においては図-6に走行路の距離と勾配を示す。



鳴子ダムにおいては一本道であつて途中すれ違いための待合せを行う必要があり、大体1サイクルは積込時間を除いて9分(平均時速12km)である。

佐久間ダムでは往路と復路は勾配の箇所は共通であるが、上部の平坦路は区分され一方交通となつている。

図-6 佐久間発電所



(2) 実用試験成績

HD150型ダンプトラックの実用試験成績を示すと、表-4及び表-5のごとし。表-4において日常整備時間は1日について0.5時間として推定によつている。

(3) 実用試験よりとられた改造計画

i) ラジエーター

冷却水が過熱する傾向があつたため、コア寸法839×478を840×540に増加して放熱面積を大ならしめた。

ii) 消音器及び燃料タンク

落石による排気管破損防止のため、消音器を運転台後左上方のフレームの下右後方に入れた。燃料タンクは昼夜作業に対処してその容量を200lより370lに増加せしめた。

iii) 運転台

高さ及び長さ共50mm拡張して運転席をゆっくりさせた。

iv) ホイスト

シリンダーを保護するためワイパーリングを設けて、シリンダーが収縮するとき外からゴミが入らないようにし、ピストンにガイドリングを設けてピストンランドとシリンダーとの接触により、シリンダ内面の傷つきのを防止した。

v) 歯車ポンプ

ステアリング用歯車ポンプと共通なポンプを2基に増加して部品に共通性をもたせ、2基の歯車ポンプは吐出時期を異ならしめて脈動を減じた。

vi) 作動油タンク

容量を60lから87lに増加して空気の吸込みを防止した。

vii) ベッセル

ボデーガイドに左右の振れ止めを設けて振動によるゆらみを防止し、また上下方向ストップを設けて、衝撃に対してホイストを保護するようにした。

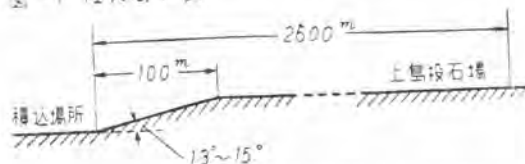
以上の改造は第3号車よりこれを実施している。

3. ふそうW26型ダンプトラック

(1) 作業現場の状況

掘削にはピサイラス 54B (2.0 m³) パワーショベルが従事し、1回にバケット 3~4 杯 (6~8 m³) を積載した。積載した土砂は花崗岩塊と土の混合したもので比重約 1.6 で、車は 13°~15° 急勾配、長さ約 100 m の坂を登り仮締切堤上を上島投石場に到り捨土して、またもとの道路により堰堤に帰る。この間往復 5.2 km、1 サイクル所要時間は順調に於いて約 35 分である。その要図は図-7 に示す。

図-7 佐久岡ダム



道路巾員は 4~9 m で路面は末舗装路としては概して良好である。勾配は上記以外に大したものはないが、途中巾員 4 m で半径 16~21 m の屈折の多い難路がある。

(2) 実用試験成績

W 26 型ダンプトラックの実用試験成績を示すと、表-6 及び表-7 のごとし。

1 サイクル運搬距離 5.2 km において、サイクル所要時間 (5 回の平均) 27.8 分、平均燃費 1.01 km/l であった。またこのサイクルにおける変速使用頻度を試験した結果を時間の百分率で表せば

H-4: 18.4%, H-3: 39.4%, H-2: 11.2%, L-1: 5.6% その他となつた。

(3) 実用試験よりとられた改造計画

i) ハンドル

WR 2 型ハンドル装着後は相当ハンドル操作が軽くなつたがユークリッドに比べると未だ不十分で曲折道路ではユークリッド程高速では走れない。また前輪荷重が小さいので登坂しつつ急カーブを切るとタイヤが滑り、車は直進する。そのためパワーステアリング装着を準備中である。

ii) トランスフェレバー

高低速レバーの低速ストロークが大きすぎるため、高低速の切換が激速に行われ難い。登坂途中で低速に切換を行くと停車して後退してしまう。故に高低速レバーの曲げを変更して操作を容易にした。

iii) ダンプ操作レバー

W 26 はダンプギヤーポンプをトランスファー動力取出より駆動しているののでダンプ操作のため、ミッションレバー、トランスファー高低速レバー、トランスファー動力取出レバー、ダンプレバーの 4 本を操作しなければならないので、ユークリッドのごとく、ミッション動力取出しより駆動し、ノック切換レバーは動力取出レバーと聯動であるので 1 本のレバー操作が行えるように設計

変更を行っている。

iv) 後ばねセンターボルト

ばねなじみによる U ボルトの緩みのためセンターボルト頭部切断の事故が起つたため、センターボルトの変更を行った。

v) 後ばね座の摩耗

走行距離 2600 km で約 3~5 mm と摩耗が甚しいため摺動面にステライト熔接を実施することにした。

4. 時間当り経費

ここで実用試験に供した国産大型ダンプトラックについて時間当り経費を計算して見る。

それには経済的耐用時間及び経済的耐用時間迄の修理費の合計の購入費に対する割合を次のごとく推定して計算する。

経済的耐用時間 (x) 11,100 hr

経済的耐用時間迄の修理費の合計の

購入費に対する割合 (f) 1.6

この場合 1 年間の運転時間 (Nx) を 1,200 hr とし、管理費を 15% と考えた場合、時間当り修理費及び償却費は次のごとくなる。但しスクラップ価格を原価の 3% とする。

$$\text{時間当り修理費} = 1.6 \cdot \left(\frac{1,200}{11,100} \right)^{1+1.6} \times \frac{P}{1,200}$$

$$= 36 \times 10^{-6} \times P$$

$$\text{時間当り償却費} = \left\{ (1 + 1.6 - 0.03) \frac{1}{11,100} \right.$$

$$\left. + \frac{0.15}{1,200} - 36 \times 10^{-6} \right\} \times P$$

$$= (357 - 36) \times 10^{-6} \times P$$

従つて、大型ダンプトラックの購入価格を 6,200 千円 8,000 千円とすると、時間当り経費は次のごとくなる。

1 時間当り経費

固定経費	1,990~2,570 円
償却費	1,767~2,282
修理費 (初年度における)	223~288
運転経費	204~297
燃料費 (軽油 4~6 l/hr)	72~108
油脂費	約 10
現場小修理費 (修理費の 10%)	22~29
運転員賃金	100~150
1 時間当り合計	2,194~2,869

次に時間当り経費の構成百分率を調べると次のごとくなる。

固定経費	90%
償却費	80
修理費	10
運転経費	10%
燃料費	3.5

油脂費	0.5
現場小修理費	1.0
運転員賃金	5.0

5. 作業量当り経費

運搬土量 1m³ 当りの経費を作業別に、前述の実用試験成績より整理すると表-8 のごとし。表-8 に示す償却費及び修理費(定期整備費)は前項における計算法により算出したものである。燃料、油脂費については、実績の燃料油脂使用料に軽油 18 円/l, モビール 45 円/l, ギャー油 70 円/l, グリース 70 円/kg の単価で計算したものである。現場小修理費は一律に修理費の 10%, 運転員賃金は一律に 120 円/hr として計算したものである。

表-8 に示す結果は現場の作業条件の比較が容易にできないことと、1 回の運搬土量の測定法がまちまちであるために 1m³ 当りの経費の性格を判定することは困難である。しかしこれを運搬距離と m³ 当り経費の関係に

おいてグラフに描けば図-8 のごとくなる。

図-8 の実績値より作業の難易により、点線で示す 3 直線を引いた。これにより、作業の難易、運搬距離に
応じた m³ 当り経費が概略求められる。

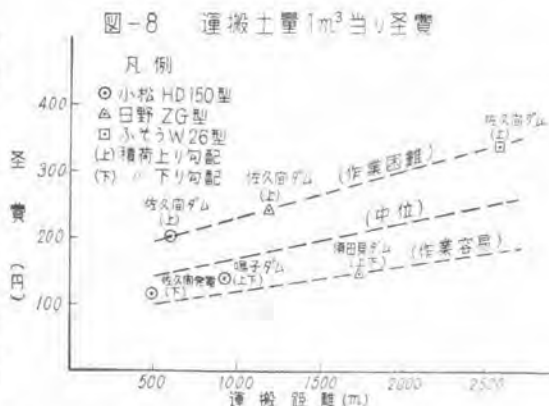


表-2 日野 ZG ダンプトラック稼働実績 (A)

使用期間	機械番号	工事名称	工事現状	使用者名	運転時間	準備時間			機能時間率	総日数	日数			日数率			
						日常	定期	修理			計	運転	整備	休止	運転	整備	休止
昭和 29.9-29.10	ZG 10-130002	佐久間ダム工事	ダムサイト前	開組	72	4.5	0	0	4.5	94.1	10	9	0	1	90	0	10
29.11-29.12	"	須田ダム工事	"	"	120	7.5	0	0	7.5	94.1	16	15	0	1	93.7	0	6.2
30.1	"	秋葉ダム工事	"	熊谷組	284	16	4	0	20	93.4	16	16	0	0	100	0	0
小計					476	28	4	0	31	93.9	42	40	0	2	94.6	0	5.4
昭和 30.1	ZG 11-13003	秋葉ダム工事	ダムサイト前	熊谷組	288	16	0	0	16	94.1	16	16	0	0	100	0	0
20.1	"	"	"	"	310.5	60.5	0	14	74.5	84.0	28	28	0	0	100	0	0
小計					678.5	76.5	0	14	93.5	94.1	44	44	0	0	100	0	0
昭和 30.1	ZG 11-130004	秋葉ダム工事	ダムサイト前	熊谷組	90	5	0	0	5	93.8	6	5	0	1	84.3	0	16.7
30.2	"	"	"	"	374.5	57	0	13	70	84.8	28	28	0	0	100	0	0
小計					464.6	62	0	13	93	90.3	34	33	0	1	91.7	0	8.4
昭和 30.2	ZG 11-13005	秋葉ダム工事	ダムサイト前	熊谷組	384	52	0	4	56	87.3	26	26	0	0	100	0	0
"	ZG 11-13006	"	"	"	380	53	0	6	59	85.5	26	25	1	0	96	4	0
"	ZG 11-13007	"	"	"	403	52	0	4	56	87.8	26	26	0	0	100	0	0
"	ZG 11-13008	"	"	"	70.5	12	0	0	12	85.4	5	5	0	0	100	0	0
"	ZG 11-13009	"	"	"	24.5	8	0	0	2	90.3	5	5	0	0	100	0	0

註 1. 機能時間率とは(運転時間/運転時間+整備時間)×100 をいう。
2. 運転日数は 1 日 1 時間以上運転した日を以てその日数とする。

表-3 日野 ZG ダンプトラック稼働実績 (B)

使用期間	機械番号	一日当り運転時間	一日当り作業量			一日当り燃料消費量		一日当り燃料油増消費量				
			作業量 m ³	作業量 m ³	作業量 m ³	軽油(立)	モビール(立)	軽油(立)	モビール(立)	ギヤオイル(立)	グリース Kg	
昭和 29.9-29.10	ZG 10-13002	7.2	654	9.1	72.7	382	7	0.76	5.0	0.1		0.01
29.11-29.12	"	7.5	1,783	14.9	119.2	831	13	1.52	6.9	0.1		0.01
30.1	"	18	5,250	18.3	338.1	1,215	25	1.14	4.3	0.1		0.033
小計			7,692			2,407	45	3.42	6.06	0.1		0.038
昭和 30.1	ZG 11-13003	18	5,652	19.6	353.3	1,485	49	1.14	5.2	0.2		0.003
30.2	"	13.9	4,905	13	175	2,019	19	0.76	5.2	0.05	0.033	0.002

		小計	10,557				3,504		63	1	1.50	5.2	0.1	0.0015	0.003
昭和 30.1	ZG 11- 13004	25	1,572	17.5	314.4	477	17			0.38	5.3	0.2		0.004	
	"	13.4	5,783.5	15.4	106.7	1,793	30			0.76	4.8	0.68	0.003	0.002	
	小計		7,355.5			2,270	47			1.14	4.9	0.1	0.002	0.0025	
昭和 30.2	ZG 11- 13005	14.8	4,809	12.5	184.8	1,869	37			0.34	4.8	0.09	0.003	0.001	
	ZG 11- 13006	14.5	3,706	9.7	148.2	1,808	39.5			0.76	4.7	0.11	0.003	0.002	
	ZG 11- 13007	15.5	3,841.5	9.5	147.9	1,594	33			0.38	3.9	0.09	0.002	0.001	
	ZG 11- 13008	14.1	957	13.5	191.4	398	2				5.6	0.02			
	ZG 11- 13009	14.9	737	9.8	147.4	296	3.5				4.0	0.03			

註 作業量は 6.0 m³ × サイクル数により算出してある。

表-4 小松 HD 150 型ダンプトラック稼働実績 (A)

使用期間	機械番号	工事名称	工事場状況	使用者名	運転時間	整備時間				機 能 時 間 率	総 日 数	日 数			日 数 率		
						日常	定期	修理	計			運転	整備	休止	運転	整備	休止
昭和 29.10	HD 150 第1号車	鳴子ダム工事	ダム掘削	鹿島建設	141	12.5	2	1.5	16	90.0	17	12	1	4	70.6	6.0	23.4
	"	"	"	"	278	9.5	1	4.5	15	95.0	33	20	1	9(5)	83.0	4.0	16.0
	29.12	"	"	"	272	10.5	0	3	13.5	96.0	22	20	1	1(1)	95.3	4.8	0
小計					746	32.5	3	9	44.5	93.7	69	52	3	14(6)	81.0	4.9	13.1
昭和 29.10	HD 150 第2号車	佐久間ダム工事	ダム掘削	間組	58	6.5	0	7.5	14	83.6	12	10	1	2	78.9	9.9	15.4
	"	"	"	"	235	14.5	7	10	31.5	83.2	30	25	3	2(1)	86.2	10	3.4
	29.12	"	佐久間発電所工事	ズリ運搬	熊谷組	143.5	6	0	17	23	86.2	19	15	0	3(1)	83.3	0
小計					442.5	27	7	34.5	68.5	85.1	62	50	4	7(2)	82.8	6.0	10.0

註 表-2の註に同じ。但し休止日数において()内は現場の都合で休車した日数を示す。

表-5 小松 HD 150 型ダンプトラック稼働実績 (B)

使用期間	機械番号	一日当り運転時間	作業量 m ³	一日当り作業量 m ³	一日当り燃料消費量 軽油 (立)	油 脂 消 費 量			グリース Kg	一時間当り燃料油脂消費量			
						モビール (立)	ギヤオイル (立)	軽油 (立)		モビール (立)	ギヤオイル (立)	グリース Kg	
昭和 29.10	HD 150 第1号車	8.3	2,207	22.8	262.0	590	18.5		1.7	4.2	0.13		0.012
	"	9.3	5,543	19.9	277.4	1,072	32.1		4.1	3.9	0.12		0.014
	29.12	"	14.9	5,572	17.0	278.6	1,117	33.5		4.1	3.4	0.10	0.013
小計			14,325	19.2	265.9	2,779	84.1		9.9	3.7	0.11		0.013
昭和 29.10	HD 150 第2号車	4.5	716	12.5	71.7	123	2		0.6	2.1	0.04		0.010
	"	7.9	3,203	13.6	128.3	446	37	デフ 20 ブラスター 5	3.3	1.9	0.15	9.11	0.014
	29.12	"	7.8	3,410	23.0	227.3	800	32	ホイス油 19	0.4	5.4	5.22	0.13
小計			7,334			1,369	71	44	4.3	3.1	0.16	0.10	0.010

註 作業量は鳴子ダムにおいては 10.5 m³ × サイクル数
佐久間ダムにおいては 9.6 m³ × サイクル数により算出してある。

表-6 ふそう W 26 型ダンプトラック稼働実績 (A)

使用期間	機械番号	工事名称	工事場状況	使用者名	運転時間	整備時間				機 能 時 間 率	総 日 数	日 数			日 数 率		
						日常	定期	修理	計			運転	整備	休止	運転	整備	休止
昭和 20.2	W 26 6002	佐久間ダム工事	エプロン削	間組	194.5	26	5.5	11.0	42.5	82.2	28	26	1	1	93.0	3.5	3.5

註 (表-2の註に同じ)

表-7 ふそう W 26 型ダンプトラック稼働実績 (B)

使用時間	機械番号	一日当り 運転時間	作業量 m ³	時間当り 作業量 m ³	一日当り 作業量 m ³	燃料消費量				時間当り燃料油消費量			
						軽油 (立)	モビル (立)	ギヤ オイル(立)	グリース KG	軽油 (立)	モビル (立)	ギヤ オイル(立)	グリース KG
昭和 20.2	W 26 6002	6.95	1.441	7.41	55.4	1.085	38				5.58	0.195	

註 作業量は担ねの縮み高さにより毎回の積載量を測定し 6~8 m³ の範囲にあった。

表-8 実用試験における作業経費

作業現場 (参照図面番号)	ダンプ型式	運搬距離 (m)	走路状況 (勾配)	時間当り 作業量 (m ³)	時間当り 経費		m ³ 当り 経費 (円)
					内 訳 (円)	計 (円)	
佐久間ダム (図-2)	日野 ZG	1,200	上り勾配 8~9 %	9.1	償却費 1,767 修理費 223 燃料, 油脂費 100 現場小修理費 22 運転員賃金 120	2,232	245
須田貝ダム (図-1)	日野 ZG	1,750	上下あり 15~20 %	14.9	償却費 1,767 修理費 223 燃料, 油脂費 120 現場小修理費 22 運転員賃金 120	2,252	151
鳴子ダム (図-4)	小松 HD 150	900	上下あり 4~7 %	19.2	償却費 2,282 修理費 288 燃料, 油脂費 74 現場小修理費 29 運転員賃金 120	2,793	145
佐久間ダム (図-5)	小松 HD 150	600	平坦であるが 100 m の間上り 13~15 %	13.3	償却費 2,282 修理費 288 燃料, 油脂費 45 現場小修理費 29 運転員賃金 120	2,764	208
佐久間発電所 (図-6)	小松 HD 150	500	下り勾配 15 %	23.0	償却費 2,282 修理費 288 燃料, 油脂費 117 現場小修理費 29 運転員賃金 120	2,836	123
佐久間ダム (図-7)	ふそう W 26	2,600	平坦であるが 100 m の区間上り 15 %	7.4	償却費 2,023 修理費 227 燃料, 油脂費 110 現場小修理費 23 運転員賃金 120	2,503	341

2.3の建設機械接地圧の実測結果

米 倉 亮 三

目 次

- I 結 言
- II 測 定 方 法
- III 土中深さと圧力
 - 1 振動タイヤローラ
 - 2 ブルドーザ
 - 3 ドラグライン
- IV 圧力分布の状態
 - 1 ブルドーザ
 - 2 ドラグライン
- V 作業時の土圧の変化
 - 1 ドラグライン
- VI 結 言

I 結 言

従来建設機械の接地圧については、履帯の接地長と履帯巾から求めた接地面積で荷重を割った即ち等分布荷重として求め、その値が一般にブルドーザで $0.5 \sim 0.7 \text{ kg/cm}^2$ である等と云われている。所がこれは、軟弱な所で機械が土の中にめり込んで行く場合等にはそのような圧力分布をするかも知れぬが、一般にはそのようなことはなく、局部的に集中荷重が高くて等分布はしていないのが現状である。近年ブルドーザによる締固めの場合や履帯の牽引抵抗の問題等について種々論議されているが、これ等の接地圧の問題もこれと深い関係があると思われるので、2・3の実測を行って見た。

これは当所に於て土木研究所の久野技官と2・3の輾圧実験を行った際、輾圧機械の通過に伴って生ずる地中土圧を測定したがこの時にもブルドーザによる土圧は多少他の機械と異った性質を持っており、複雑な様相を示していたので懸案になっていた問題でもあったものである。特にブルドーザにより輾圧を行った場合一般に云われている公称接地圧は他の輾圧機械に比してはるかに小さいにもかかわらずその輾圧の効果は相当大きい等と云うこともその特異性の1つでもあった。しかしこの圧力分布も土の状態によって夫々異なるべきで今回の実測ではこの点全く不備ではあるが、1つの問題の提起と云う意味で取り上げたものである。

II 測 定 方 法

土圧の測定に用いた測定機は磁歪式荷重測定機でニッケル鋼棒をコイルによって作られる磁場に挿入し、このニッケル鋼棒に受圧板を取りつけ圧力による歪から生ずる不平衡電流を読み取って荷重の算定を行った。

測定箇所は砂質ロームの中砂質の割合多いような土質

からなっている運動場で割合硬く締まっている所であるがここに巾 $30 \sim 40 \text{ cm}$ 位の穴を掘り後述の如く $10 \sim 30 \text{ cm}$ の深さに土圧計を埋め、土を戻してからその上を測定すべき建設機械(ブルドーザ或はドラグライン)を数回往復させて締固めた。その後埋戻して締固めた箇所を多少高くなっている所を削り取って平らになるように仕上げた。後で測定終了後土圧計の掘り出しのためにその箇所を掘った所、土圧計を埋め込むために手を加えた所は、その他の所と全然区別がつかないように締固めていたので、土圧計を埋込むため掘りおこしたその影響は全然ないものと思われる。土圧計の位置の測定には土圧計上面の深さをもってしたが、地中そのものも盛合に硬く変形も少ないため土圧計に示される値は上面に仿いた土圧と見て差支えないものと思われる。

III 土中深さと圧力

土中の深さに対する圧力の分布の形は荷重がどのような形で接地面に於て作用するか、たとえば集中荷重、線荷重、分布荷重等によって異って来るものである。そこで荷重の接地面でのどのような形で作用するものかを知るために今回の測定結果のみでは測定値が少いので、以前当所にて行った防衛庁依頼による振動タイヤローラ輾圧実験の時の値を引用し今回の測定値と併せて検討した。

1. 振動タイヤローラ

振動のタイヤローラの土圧と深さとの関係は図-1に示した通りであるが、これによれば土圧の分布が2つの群に分れることが判る。即ち図-1に於ける●の群と

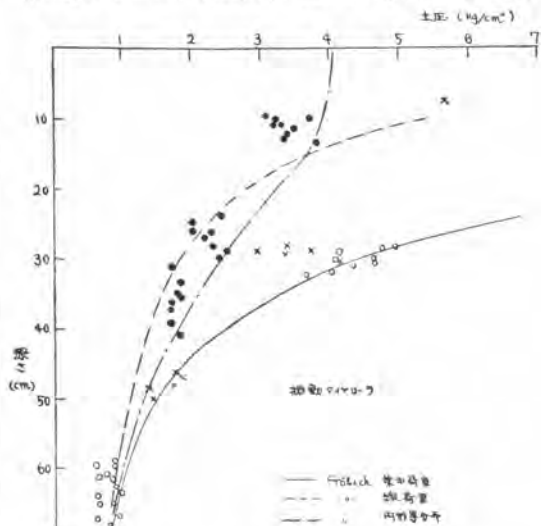


図-1 振動タイヤローラの深さと土圧との関係

○ および × の群である。

そこで深さ 70 cm の位置に於て 0.8 kg/cm² の土圧を示す時の集中荷重の場合の深さと圧力との関係、同じ線荷重の場合、円形等分布の場合を Frolich の式 ($\nu=3$) によって求めたものを図-1 に示した。但しこの場合円形等分布の時の円の太さとしては、振動タイヤローラのタイヤの接地面積と等価の円として計算した。(半径 28 cm)

これから見ると第 1 の群は円形等分布にした場合の深さと圧力との関係に第 2 の群は集中荷重にした場合のものと酷似しており、ローラとしては、この 2 の要素を持っていることを示している。この場合測定時の条件は土質、含水比、測定器ともに略同一のものであり、これ等の差の生じたのは土圧計とローラのタイヤの平面的な相互の位置関係によって起ったものとし考えられないが不明である。次にこの測定した土圧から地上接地面に於ける荷重の太さを求めて、実際のローラの重量から与えられる値と比較して見ると表-1 の如くなり、等分布の場合は土圧から求めた方が小さく他は何れも大きく出て

表-1 振動ローラの接地面の圧力

荷重の型	土圧より求めた値	ローラ重量から求めた値
集中荷重	8220 kg	6000 kg
線荷重	88.2 kg/cm	84.3 kg/cm
円形等分布荷重	4.07 kg/cm ²	6.3 kg/cm ² (90 lb/ft ²)

いる。線荷重では割に近い値を示しているが、これは土圧から求めたのは無限の長さに亘って荷重が存圧するとしたが、実際は 60 cm の長さに亘ってしか存在しないからである。等分布荷重の場合空氣から接地圧力を求めたのであるが実際は軋圧の際、土の中にタイヤがめり込んで接地面積が増す故少し小さくなるものと思われる。タイヤがめり込んだためにもし接地面積が 5 割増加したとすればその時の接地圧は土圧から求めた値に近くなるものである。

2. ブルドーザ

ブルドーザの深さと土圧との関係を図-2 に示す。但し ● は D₁ の値で振動ローラ実験中求めたものの中の最大値で D₂ は排土板付の状態である。× は今回 BF の排土板無しの場合の測定値の最大値を取ったものである。所で D₁ は排土板付きで約 13、BF は排土板無しで約 13.3 ~ 13.4 程度で全体の重量としては略同一で履板の大きさは略同一である。

図-2 中にも夫々集中荷重、線荷重とした場合 70 cm の深さで 0.5 kg/cm² の土圧を与える時の Frolich ($\nu=3$) の式による深さと土圧との関係曲線を示しているが、実測値ではそのような形を示していない。また同図に円形等分布の場合の関係曲線を示したが、1つは履板 1 枚と等価の円形とした場合他は履板 1.5 枚と等価の円形と

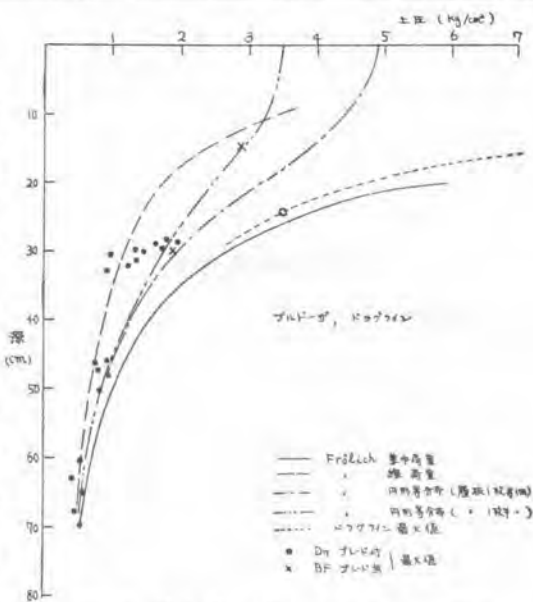


図-2 ブルドーザドラグラインの深さと土圧との関係

した場合で実測値は後者の場合とよく似ている。これはブルドーザの履板は後述のドラグラインの場合と異って履板と履板の接合部が多少複雑になっており、1枚1枚に完全に分離しないで互に関係し合っているため下部転輪から伝えられた荷重が履板1枚半位に亘って分布され地面に伝えられるのではないと思われる。

次にこの土圧実測値から接地面の在力を求めて見ると表-2 のようになり、実際の車重量から求めた値と比して大分大きく表われている。この場合実車重量から求め

表-2 ブルドーザ接地面の圧力

荷重の型	土圧より求めた値	実車重量より求めた値
円形等分布 (履板 1 枚半)	3.5 kg/cm ² (2.8)	0.78 kg/cm ²
円形等分布 (履板 1 枚)	4.9 kg/cm ² (3.5)	1.16 kg/cm ²
線荷重	55.1 kg/cm	23.2 kg/cm
集中荷重	5140 kg	1300 kg

但し 70 cm の深さで 0.5 kg/cm² とした場合 () 内は下部転輪の下で起る最大値の中の平均値から求めた。cf. 図-3

たのは、重量が下部転輪左右 10 箇に分れて分布するものとした。履板は鋼製の板であるから接地面の圧力は実際には等分布ではなく中心に応力が集中しているものと考えても、仮えば履板 1 枚半の等価円に等分布したと考えた場合では平均圧力の 3.6 ~ 4.5 倍集中していることになり、少し大き過ぎるようである。この辺のことは不明で今後更に検討を要するものである。

3. ドラグライン

ドラグライン (Lima) による地中の深さと土圧との関係を図-2 にブルドーザと共に示してある。これによれば明かに集中荷重としての様相を示している。ドラグラ

インの覆板はブルドーザと比較して覆板1枚1枚の接合部が簡易なピン接合になっており、1枚1枚が独立である。集中荷重として表れたのはドラグラインの下部転輪が覆板の接合部のピンの上に来た場合に覆板を介することなくピンの上から荷重が集中して地中に加えられたものと見ると理解出来るものである。

IV 圧力分布の状態

1. ブルドーザ

BFにブルドーザでブレードをつけない場合とブレードをつけた場合で土圧計の深さ 30.2 cm の所に於ける状態を図-3 に示すが、下部転輪の下で極大となりかつ

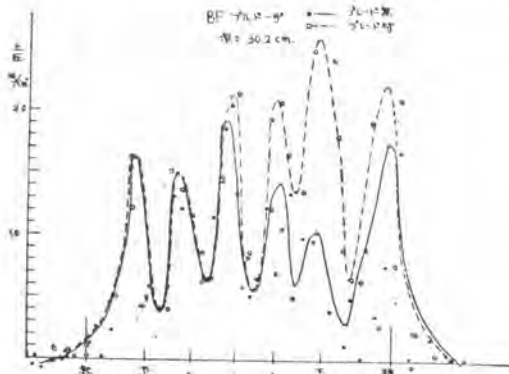


図-3 ブルドーザによる圧力分布

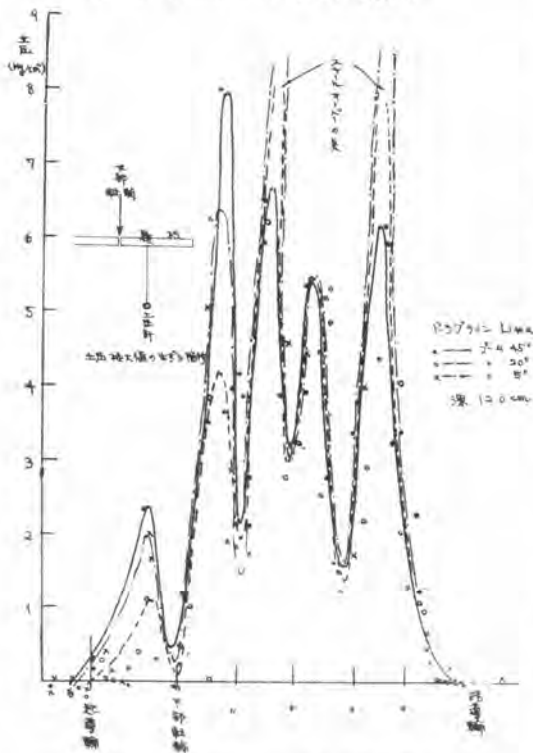


図-4 ドラグラインによる土圧分布-1

誘導輪の下でも極大値を示して居る、これは水平の場合で傾斜地では極大値は重心の移動した方向に変わるものであろう。ブレードをつけた場合明かに前部に重心が移動していることを示している。

これらの値から接地圧を求め表-2 に示してあるが、実車から考えられる値よりもはるかに大きい値を示し、図-3 の圧力分布図から平均値を求めた所で到底公称 0.5~0.7 kg/cm² と云ったような接地圧は考えられないものである。この辺の理由はよく分らない。

2. ドラグライン

深さ 12.0 cm の点の土圧を図-4 に、25.5 cm の点

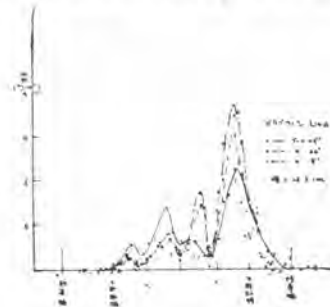


図-5 ドラグラインによる土圧分布-2

の土圧を図-5 に示す。これによると下部転輪の下よりも幾分後に極大値の位置がずれているが、それは覆板の接合部がそれと同じ位の距離だけ土圧計の位置より後にずれていたため、下部転輪がこのピン接合部の上にあつた時前述のように集中荷重として作用しているものと思われる。各図ともブームを下に下げた時程前に重心が移って前部の土圧が大きくなっているが、図-5 の最大値から集中荷重の大きさを求めて見ると深さ 25.5 cm で土圧が 3.8 kg/cm² として集中荷重は 5180 kg である。所が下部転輪下の土圧極大値の平均値を取ると 1.4 kg/cm² となりこれから集中荷重を求めると 1900 kg となりまた図-4 のスケールオーバーをしない場合のブーム角度 45 度の場合の極大値の平均値を取ると 5.7 kg/cm² となりこれから集中荷重を求めると 1750 kg となり、実車の重量 19t が下部転輪左右合計 10 箇に分配されて集中荷重として作用したと仮定して 1 の転輪あたり 1900 kg と非常によく合致するものである。

V 作業時の土圧の変化

1. ドラグライン

ドラグラインのブーム角度を 45 度に保ったまま、ブームを旋回した場合の土圧の変化の状態を測定した結果を図-6 に示す。土圧計の位置は図示の如く一番前の下部転輪の前方約 10 cm の箇所で深さは 12 cm の所で、ブームは前方に進行方向に平行の位置から土圧計の埋め方から水平に 1 回転し、その時の土圧の変化の状態を示す。土圧の最大値はブームが土圧計の真上に

来た附近に生じ、最小値は進行方向に対し180度即ちドラグライムの真後にある時で、その比は約3倍である。

次にブームを前方に位置し45度の角度のままバケットを上下して掘削した場合を図-7に示すが、土圧の

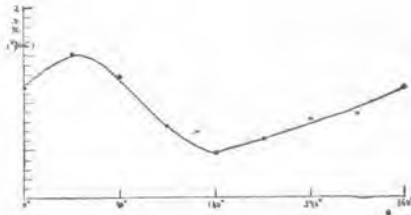


図-6 A ブームの旋回と土圧

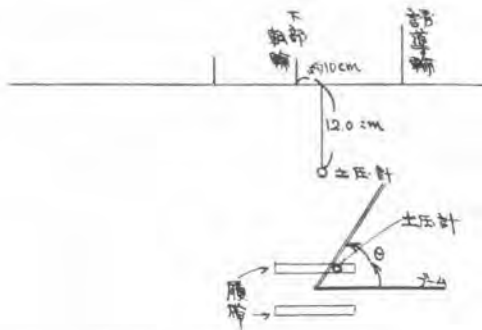


図-6 B ブームの旋回と土圧

最大値は土をバケットに満載して、ブームの先端まで引き上げた時で掘削中は思った程大きくなかった。掘削は前述の如き土で割合容易に掘削出来るような条件であったと云う理由にもよるものであらう。

VI 結 語

以上は水平地盤でしかも機械がめり込む程軟弱でもなく、また履板の爪が立って土中に入らない程硬くもないような条件のもとでの土圧を測定したもので、これより軟い場合または硬い場合ではこれと異った傾向を示すこ

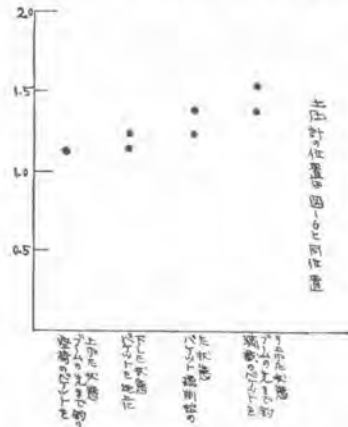


図-7 ドラグ作業と土圧

とは当然であると思われる。従って軟弱地に於ける沈下硬い地盤の牽引抵抗等の問題では少し異った見方をしなければならないであらうが接地圧の考え方そのものについて今までと異った考慮の余地があるものと思ひあえて報告する次第である。

最後にこの実測に当っては実測に当所施工研究室全員機械の運転に機械係の方々の御世話になった、こゝに併せて感謝の意を表する。

(建設省土木研究所沼津支所勤務)

◎ 技術部会講演会パンフレット

(第1回)

No.	題目	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	ダレタ切刃の研究について	50円	20円
6の1	ローラチェーンの衝撃繰返強度に 及び材料及びその熱処理について	50円	20円
6の2	ローラチェーンの材質向上及び 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 (メーカー大社の製品)	400円	50円
9	ワイヤーロープの研究について (第2回)	140円	30円
No.10	建設機械用水密高圧成石発電機の 研究について	40円	20円
11	建設機械履帯部盛金の制動耗性の 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	トラクタの重荷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機について	40円	20円
15の2	同上別冊	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			
建設機械新幹部の電脳啓蒙		200円	30円

トルクコンバータと流体継手	70円	20円
建設機械用バケットの研究	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)

水力開発工事における機械化の 歴史を語る座談会

—明治末期より昭和15年頃迄—

日 時 昭和30年2月22日			
出 席 者			
内 海 清 温	(建設技術研究所長 本協会会長)		
石 井 顛 一 郎	(会 社 顛 問)		
萩 原 俊 一	((株) 酒 井 鉄 工 所 社 長)		
大 島 講 一	(飛 鳥 土 木 (株) 副 社 長)		
山 本 格	(大 成 建 設 (株) 顛 問)		
松 野 辰 治	(建 設 技 術 研 究 所 理 事)		
安 藤 新 六	(鹿 島 技 術 研 究 所 長)		
空 閑 徳 平	(鹿 島 建 設 (株) 暖 場 部 長)		
協 会 側			
市 浦 繁 理 事	小 林 元 謙		
片 平 信 貴 理 事	川 勝 四 郎		
加 藤 三 重 次 理 事	長 尾 満		
場 所 交 詢 社 会 議 室 社			

はじめに

内海 今日座談会は此度土木学会が40週年の記念事業として、土木史を編纂することとなり、この中に建設機械という項があり、この資料としました。又建設機械化協会の雑誌にのせさせて頂くというわけで、今日は実際工事をやられた大先輩の方々から歴史を語って頂くと言うわけです。機械化協会がなぜこういう企画をしたかについては片平さんから一つ。

片平 土木学会で土木史をつくるについて、大正の初めより戦争の初期、昭和14年頃までのことを集録することとなり、この土木史の中の建設機械の取纏め役を私がやることになっているのですが、実際は主として加藤三重次君が中心となり、機械化協会側の小林、川勝、長尾さん達に纏めて頂くという次第です。

尙そのお話だけでは土木史の資料として不十分で、数字とか項目とかはつきり判らなかつたら、誰れに聞けばわかるかをも御話願いたい。

内海 今日の座談会の案内が皆さんの御手元へといっていると思いますが、御話をこの要領で進めて頂きたいと思ひます。(A)建設機械の導入状況、(B)性能の変遷、(C)国産化の時期、(D)使用中の問題点、となっています。

又仕事の種類別から申しますと、トンネル工事、材料の運搬、明り丁場、骨材の採取製造及び運搬、ダムコンクリートの打設、その他ですが、先づ第一のトンネルの工事の建設機械化と言うことから御願ひします。

大島 それでは中津川のことを一つ、大正10年から中津川第2発電所の仕事をはじめたのですが、第2の時は機械と申ししても、コンプレッサー、削岩機等で内地の機械でやりました。

中津川第1発電所は山の中でありまして、トンネルの総延長が24,000m位でした。又鉄管路は落差が高く、鉄管路の上にあげる材料が多くて、その当時外国から輸入した輸送機械としましては、デックフェリーの10t車22台、第2の時買った8t車4台、それから電気機関車としましては、ポールドウィン・ウェスタンダハウスの4t蓄電池車4台、その他コンプレッサー28台、それに依じて削岩機はインガソルの430番のウェット式とドライ式が主なものでしたが、工事途中にデンバー会社からデンバーNo.91の削岩機をもって来ました。これは日本で初めてではないかと思ひます。又試験的にということ米国のクロックスカからダボホームを入れました。コンクリート・ミキサーとしては米国からニウマテックミキサーアンドプレッサーを2台、それにユニバーサル・コンクリートガン1台入れまして、1台を模造しまし

た。巻上機としましては鉄管路の横の主要輸送路をインクラインとしたのですが、材料全部で1500tもあり、このうち砂、砂利が約1000tで、これを50t1台のインクラインで上げることとしましたが、鉄管路が30°の傾斜で、延長が3,300尺ありましたので、20回/日位より上らないのでとは25tの巻上機でやりました。50tには50HPを米国から輸入し、一方25tの方には300HPを使い、又電車線路の途中のインクラインにも250HPをつけました。

骨材は取水口と放水口の附近のほかありませんので、コンクリート100,000m³のうち砕石を約36,000m³造らなければならなかつたので、砕石場を設けると言うのですが、初めてなので、浅野セメントに来ていましたアリスチャマーの技師に相談し、アリスチャマーのチェイレーター・クラシャー No. 52台、それに砂を造るのにアリスチャマーの36時クラッシング・ロール2台、これを2組にして設けました。その他に内地品のものも沢山ありましたが、その当時輸入した全額は約180万ドルです。

トンネル掘進速度について

市浦 この当時トンネルの1日の掘進ほどの位でしたか。

大島 安山岩のやはらかいところで手掘りで3尺、途中取水口の近くの所で、ダイオライト（閃線岩）の硬いやつは2寸か5寸でした。あの当時の理想としては孔の深さ1.5尺で3交代1日4尺5寸でした。その当時ズリ出しはアームストロング会社から、ショベローダーを10何台か買ってのですが、石が大きくて積めなかつた。一番長いトンネルは900m（断面の内法3m）もあり、これを1ヶ月やると言うので、掘進を200日位でやるとすると1日6尺位やらなければならぬのですが、実際は4尺5寸より掘れませんでした。貫通近くなってからダイオライトでは削岩機で旬日片口130尺、1日13尺平均、貫通のときなどズリを出さぬときは27尺行つたので予定より早く行きました。

宇治川の先陣争い——機械化の初め——

内海 これが日本で、外国から機械を入れた最初ですね。

大島 鬼怒川の吉村さんが削岩機を入れたのが一番先だ。明治45年に私が見にいったときにあったのだからその前の43、44年頃でせう。

石井 43年に宇治川を見にいったから宇治川は40年頃から始めたのではないかと。

大島 45年に両方ともトンネルを通りました。

内海 大事なポイントだね。

萩原 宇治川の先陣争いですね。

石井 宇治川第1期は明治40年頃で、第1期工事は石山の南郷から宇治までです。トンネルが延長5,000m近くあり、その当時としては大工事ですが、これに使用した機械はドリルはストパーで横を掘るマイヤーは使いませんでした。

宇治川の第2期工事は大正7年から12年迄やりました。トンネルだけは早く出来ました。トンネルに使った機械としては、コンプレッサーは勿論のこと、ドリルはインガソルストパーは昔のものを使い、ショベローダーは永井さんに買って頂いて使いました。日本では習慣で導坑の加背が小さく天井が低く、つかえてうまくひっくりかへらないので、請負が仲々使ってくれませんのでやめました。その他ホイステングマシンも使いました。ドリルはテンブルドリルの3本足を使いましたが、ちようほうな機械でしたが、爆発のとき持って逃るのに困るので使ってくれませんでした。

内海 ズリを出すのは何んなもの使いました。

石井 宇治川第1期、第2期とも全部手押しトロッコです。

内海 運搬の方法に蓄電池車は何時頃からでせうか。

大島 中津川ではバッテリーロコはトンネルではなく運搬に使いました。

石井 宇治川は上から電気をとるやつをダムで使った

内海 それではバッテリーロコをトンネルに使ったのは何処でせうかね。

萩原 ズつと後でないかな、日発時代ではないか。

内海 削岩機、ローダー或は機関車にしてもトンネルの機械化は欽山が最初ですね。水力の機械化は大体この時期からですね。

石井 永井さんと浜田さんをつれてくるとよかつたね

大島 鬼怒川は3年半かゝった。それと同じ程度の中津川第1を1年半でやると言うので機械を入れたのです。機械化については明治44年が一つのエボックで大正10年が次のエボックですね。

内海 ではこんどは昭和になって14年頃まで機械がどう変つて来たか御話し願いたい。トンネルの方で。

石井 ショベローダーとドリルだけだからね。

内海 ドリルはあまり進歩しませんでしたね。

萩原 舶来ものはインガソルとサリバンとデンバー位でしたね。

内海 国産は何時頃ですかね。大島さんの話で1台買って1台模造したのは何人ですかね。

大島 それはコンクリートガンですが、1台買って1台模造しました。一種のニウマチックプレッサーで試験したのですが200m位の長距離ではairが1,200~1,300m³ いるので、コンプレッサー3台を必要とし、それに、40r/Sの速度でコンクリートが出ますから、トンネルの上部から入れると地質が悪いと型枠はよいが岩がこわ

れて泥が混入したり又鉄筋などが壊れてしまうのです。私が米国に行って見たときも、トンネルの上部からサイドの型枠の間へ流し入れるのですが仲々うまく行かないようでした。後でライオンダを叩いてまはり、悪い脈はやりなほしていました。しっかりした岩でないといわれてしまうので使いませんでした。

トンネルのグラウト

内海 トンネルのグラウトはどこからせうか、ブレッキントンネルからでせうかね。

大島 中津川第1で使いました。

萩原 あれは沈砂池から下丈けでせう。

内海 トンネルのグラウトはこれが初めてですね。

萩原 大正8年にはじめてジャックハンマーというしよにグラウトの機械を買って来たということ鶴田君に聞きましたが。

大島 機械を買いますとき、鶴田さんを会社の顧問に致しまして、大正11年中津川第1でピサイラスの3/4yd³のパワーショベルを1台買いました。そのとき米国からパワーショベルの運転士が来て試運転しまして調整池に使いました。

内海 実は今日のメンバーは発電水力協会の名簿の顧問の方々から在学の方を網羅した心積りでしたが。

国産削岩機

山本 削岩機の国産化は名古屋で発達していますね。読書発電所工事などで使うとき大風電力などがバックアップして金城製作所その他で大いにやりました。

大島 一番早いのは古河ですよ。大正10年に古河鋳業で立派なものを造っていました。中津川第1では古河鋳業から3人指導員をよこしてもらいました。国産では足尾式の軽いジャックハンマーをちやんと作っていました。

内海 広島県で仲々いいのを造っていましたね。

山本 広島東条でしより今の山本製作所ですね。

内海 削岩機の国産化の初めは何時頃ですかね、古河だとすると。

石井 大正初めか明治末期でせう。私の所でも使かった。

山本 住友の別子鋳山でも造っていたようですよ。古河とか、住友あたりが古いでせうが。水力では古屋が名初めてではないでせうか。

内海 大体トンネルについては大正時代に機械化がなされたと言うことですね。

大島 第1次欧州大戦後金が出て、大正10年から14年頃の工事が活みになり、どんどん機械がはいった。明治末期から大正10年にとぶ訳ですね。

片平 トンネルの機械化は鉄道とどちらが早いですか

萩原 ショベローダーは鉄道の方が早かったかな。

大島 マイキスローラーとショベローダーでせう。

ダム工事の機械化

内海 トンネルはその位として、こすとはダムに行きませう。石井さんが水力では一番初めですから一つ。

石井 ダムの機械化は、萩原さんがうまいことを言われた。なるほど三つに別けることが出来ると思います。(1)はトロッコ時代、(2)はシュート時代、(3)はバグリー時代です。宇治川ダムは大正8年から12年まででその時は最初材料もコンクリートの運搬もトロでやったのです。砂、砂利は木枠のトロ、コンクリートは鍋トロを使用した。電気トロは米国のビッツパークボールドウインのものを2台使用しました。それをまねて神戸で造らせたのですがバランスがとれず、スタートで脱線してひっくり返り、結局和製はうまく行かなかった。ミキサーは和製のキューミキサー14Sを使用しました。ダムの掘削に使ったドリルは主にジャックハンマー、テンプル等でした。珍しいものとしてはダイヤモンド・パーカッション・ドリルをグラフト孔の掘削に使ったことです。許す許さぬと10年もさわいだ高いダムでも精々100尺位ですので、グラフトも今の如く50尺も掘らず浅かったので、縦はインガソールランソールランドでやり、横の方は狭まっこいドリルをダイヤモンドパーカッションドリルでやったが、岩がこわれてうまくゆかなかった。グラウチングマシンも使った。ダムが出来てからセメントガンも使用しました。これは最近のものと思掛はあまり変わりませんね。

砂利、砂が少ないので、ズリの大きいのをブレイクラッシャーを使って砕いたが働がいたんで年中とりかえるのに困った。これがコンクリート打設の隘路でした。コンクリートを叩くためにサンドランマーを米国から買ったのですが、石がぼんぼん飛んで土方がいきがり、あまり使いませんでした。

内海 次に庄川の小牧ダムについてお願いします。

石井 庄川の小牧は大正14年より初めて昭和5年に出来たので遅いようですが、例の流木事件で湛水がおくれたためです。これからがシュート時代ですね。

このとき使いました機械は昭和7年4月号の土木学会誌に詳しくのせてありますから見て下さい。

この時代はよいシュートがなく、米国より輸入した。これをまねてだんだん改良して行つたのです。

内海 大井ダムが宇治川の次ですね。それを聞くのは瀬戸君だ。

大島 その当時米国の技術者が大同電力の顧問として来てまして、米国の知識が入っていたのです。

内海 小牧で日本で初めての試みはないですか。

石井 小牧のダムですが、ミーシー君(macy)が来て

ダムの位置を選定した。彼が帰りましたあと彼の机を調べましたら計算書は見当ずに機械の見積りばかり出て来ました。メーサー君はアロロックダムをやった人です。

機械はメーサー君の調べたものを大抵参考にし、私がその前に米国で見て来たものとをまぜて米国から70万円ばかり買ったのですが、仲々大問題でした。

萩原 中津川で機械を余計に買ったのは次に信濃川の本流の工事をやるためでしたね。

内海 そうすると次のダムは何処ですか、安藤君のやった千頭ですかね。

ウォセクリターとイナンデーター

空閑 千頭と王泊は一緒位です。

安藤 千頭は王泊と同じ様にシュートでやりましたが特徴としてはウォセクリターを使ったことです。日本では2番目だった。

空閑 王泊でもウォセクリターを使った。

松野 富山県の小口川では大正14、15年頃でしたがイナンデーターを使いました。コンクリートでは砂が一番重要だったので、これをイナンデートしてやればよいという訳でした。

内海 大正の末期に小口川で短期間イナンデーターを使い、昭和8年頃に千頭、王泊でウォセクリターを使ったと言うことですね。

石井 泰阜ではコンクリートの配合を重量で決め容積換算して計量し、手でひっぱると一度に落るようにしてやりました。

製砂の歴史

山本 空閑さんの方で王泊で製砂をやりましたね。

空閑 王泊では砂が少なかったので、製砂しようと言うことになり、クラッシュグロールを使いましたが、大失敗しました。これは原石山が石英斑岩で非常に堅く粉と親指位のものしか出来なかった。近くに真砂がありましたのでこれを使はしてくれと言ったのです。終りに中だけならよいだろうと言うので使用しました。

松野 小口川で最初チャイレータークラッシュャを使い、ブレーキクラッシュャに通し、細くしてからロールクラッシュャでやりました。

大島 中津川第1でも砂を造りましたよ。クラッシュグロールでやった大正11年でこれがはじめてでしょう。原石がよくなく粉が多く川砂を混ぜて使いました。粉が多かった。

内海 王泊では歴史上伝説では製砂を最初に使ったことになっているが。

空閑 真砂で今のインプレラーブレーカに似たものを使って砂を造ったことがある。

内海 トンネルで砂を造ったのは中津川第1、ダムで

は小口川が最初ですね。砂についての歴史はこんなものですね。本式には戦後に使い出したと言うことです。

王泊、千頭のダム工事に何変わった工法機械はどんなものがありましたか。

安藤 千頭ではケーブルクレーンの小型のものを石を入れるために使った。それからウォセクリターですが完成後米国へ行って宣伝しようと思ったら、米国では既にコンクリートのウォーターセメントレーションがすっかり違い水が非常に少なくなっていた。

内海 ダムにケーブルクレーンが使はれたのは何処からですか。

萩原 ダムにつかったケーブルクレーンでは大正11年に大井ダムで玉石運搬をしていましたね。

市浦 笠置ではウォセクリターシュートっていた。昭和11年4月から13年8月までです。

内海 機械化と言えば笠置時代には、ウォセクリター、シュート、製砂等ですね。

安藤 パイブレーターがある、それは塚原ですね。

塚原ダムと本格的建設の機械化

内海 それでは塚原ダムを一つ。

空閑 私が欧州からの帰りに米国へ行ったのですが、フバーダムでケーブルクレーンを使っていたので、こんなよいものはないと思ったのです。王泊をすまして塚原の山本さんの所に行ったとき、山本さんにケーブルクレーンを使おうじゃないかと相談し、ドイツのケルンの本を勉強してデザインしましたが、容量の定め方が判らぬので、欧州の例を参考としてその中間をとり3m³としスピードも決め日立に造らせました。

片平 外国製のものはなかったのですか。

空閑 その前に内務省が五十里のダムを造ると言うので、ドイツのブライヘルドから4.5tのものを買いました。それで加藤四郎さんから図面を借りて設計して日立に造らせたので、塚原のものはブライヘルド型です。

内海 輸入したのは内務省が最初だけれど、使はれずすぐ国産となったわけですね。昭和10年頃ですね。この当時は米国ではシュートは使はずダムコンクリートは硬練りでケーブルクレーンとバケットでやってたね。日本で硬練りの最初は塚原でケーブルクレーンでバケットということですね。

山本 塚原は昭和10年4月から13年8月ですが、この間、川勝さんから資料を頼まれたので、土木学会法とか水力から資料をまとめてお渡しておきました。

塚原については第1に砂にこまり製砂した。全体が一貫した機械化をやるとう言うことになったのです。これは支那事変が起り、労力の不安もあったからです。砂は40.5kmはなれた延岡海岸で、エキスカベーターでとり34t/hの索道で送ったのです。混合場はウォセクリター

—28 S 2 台、ミキサーは初めてだろうと思うが王子製のスミス式 28 S 2 を4台を並列したので、バッチャープラントがどれくらい大きなものになりました。

砂ですが、海岸砂と粒が小さく、F M が 2.2~2.3 位でしたが之を主体として使いました。

当時空閑君がやっていた王泊の製砂を見に行つて砂を見たが、小砂利と微粉許りであったので、やる勇気が出なかった。砂については空閑さんが当時最新知識でしたから、空閑さんに相談したら失敗の話はせず、ロールクラッシャーを使おうじゃないかというので、この砂を使うのかと言つて見せたら、空閑君もやめたと言つた。

粗骨材は山の岩のをクラッシングプラントでやった。砂は少しあら目のものをロール・クラッシャーにかけ、全所要量の 10% を目標として使いました。

クラッシング・プラントにはジャイレートリーとブレーキクラッシャーを用いた。大規模に土木工事に使い出した最初だったので、住友の別子鉱山に行き、多分ロックプロダクトに出ているプラントを参考としてデザインしてもらいました。コンクリートは吉田先生がノーランブでやれと言はれ、ケーブルクレーンとパイプレーターを使った。パイプレーターは米国の色々なものを使ったが、結局空気式の日仏商会が輸入した仏国製のものを使った。これを当時大倉商事が林製作所に造らせたのでした。今一般に使はれている重さ 20 kg で 1 人半使いのものを力の強いものに持たせて使つた。ケーブルクレーンは先の話のごとく台使つたのですが、スペヤーを相当用意しました。特にロープは 55 mm の東京製鋼のものを 1 台に 2 本を用いました。理窟ではバランスがよい筈ですが、片荷になり一方のロープを走り、無理のようでした。ロープが 6 ヶ月位で切れたので取換え、原因を調べると油の附けかたが足りず一方だけ減るので、今度は毎日油をつけロープを 1 ヶ月に 1 回位 1/4 位づゝ廻すように使いましたら、後 2 年間に合いました。三浦ダムで最初は塚原と同様の失敗をやつたようでした。ケーブルクレーンのスピードですが、初めては自信もないので、ゆるいものにしようということになり、横行速度は 240 m/分、巻上げ 20 m/分、巻下し 60 m/分 にしました。これが最近まで一つのスタンダードになっていた。もっと早いものがよいと思つたが、仲々一つのデザインが出来ると変更しようとするものです。この頃はもっと早いものも出来て来ていますが。

内海 そのケーブルは 1 サイクルは何分ですか。

山本 予定は 6 分だったが、実際は 4~6 分です。日文事変がはげしくなり、大分勞働者に苦勞しましたが、數ヶ月工期を早めることが出来、機械化の力を發揮しました。それから途中で骨材の運搬にベル・コンペヤーも使いました。当時はこれがよいかトロがよいかわからなかった時代でしたが。

安藤 初め仏国式を使い、林式は使はなかったのでか。

山本 林が仏国式をまねて造つたものを使つたのです。初めはウーイトとセルの点に問題があつたが、追々まゝ行きました。

内海 塚原の工事誌はありますか。

山本 色々雑誌にかきました。

序ですが水力ではありませんが、私達が初めた水道の千菊ダムは大正 3 年で機械化といへば機械化です。材料は電車、モルタルはモルターミルで練り、これを 300 m の索道でダム迄運搬しました。

空閑 その前に水道では布引のダムがある。

山本 水道では布引とか島原がある。ダムの草分けでしょうね。

大島 それは粗石コンクリートでしたね。石を積み上げたやつです。

掘削機械について

内海 細いことですが、ドラグライン、パワーショベルを使つたのは何時頃ですか。

石井 庄川では、ハウエルマンのドラグラインを使って砂、砂利を採りました。

内海 この方が最初ですか。

大島 中津川では蒸気のパワーショベルを買つたとき試験をしましたが、石炭代が高く、土が赤土で硬く、機械でも手掘りでやつても立坪 8 円でしたので、急ぐから手でやりませう。

萩原 佐久でも相当機械を使いました。あそこは鶴田君に聞けばよくわかります。

大島 佐久のドラグラインは奥に立派なものでした。

索道について

内海 索道は何時から使い出されたことになりますか。

萩原 鉱山から来たもので、水力では初めからでしょう。

大島 塚原の 34/h は、長さにおいても相当なものです。

コンクリート計量機械

内海 バッチャープラントの計量については、イナンデーターにはじまりウォセグリーターになり、それから今のバッチャープラントに変わったのです。

萩原 バッチャーの第 1 号は何処ですか。

空閑 戦後の松島と厚木が初めでしょうね。

市浦 平岡がはじめてではないですか。

山本 あれはウォセグリーターを改造したものです。

石井 バッチャープラントは有峰で使いました。初めバッチャープラントはウォセグリーターにくっついてた

もので、有峰でバッチャープラント等輸入しようとしたが、当時富山県は金がなく、なるべく日本のものを買えということで、私のいうことを聞いて買ってくれたのはミキサーだけでした。結局バッチャープラントはウォセタリーターとくっつけて、今の日本建機とかいう会社のものを買ってくれました。

セメントガンボーリング機械

内海 セメントガンはどうですか。
石井 宇治川第2が最初で大正10年頃です。
大島 中津川第1のホローダムにも使いました。
内海 序ですが、ボーリング機械はどこがはじめてですか。
石井 本式に沢山使ったのは小牧で、キャリックスの機械です。宇治川ではパーカッションでした。
大島 中津川第1でキャリックスを1台買って、田原製作所で4台造らせました。

トラツク及びトラクター

内海 普通トラツクを水力工事の運搬用として使ったのは何時からですか。
空閑 私が大正10年にセメント運搬にフォードの1トトラックを群馬県金井発電所ではじめて使いました。
大島 自動車のダンプトラックは戦後のものです。
松野 雨龍のプレッシャー・トンネルでは日に3回位も停電して仕事になりませんので、100kwのディーゼル発電機を買って使いました。
大島 赴戦江もディーゼル発電機を使った。
内海 朝鮮、満州、台湾の工事も入れますか。
片平 出来たら触れてくれとのこと。
萩原 朝鮮は久保田君の所の佐藤時彦君に聞けば判る。
山本 外地の機械は一応調べてある。台湾の霧社なども。
内海 今日は時間がないから、内地だけにしておきましょう。

萩原 キャタピラはトラクターを使った所がある筈だが。
松野 雨龍の20M位のアースダムで使った。ジョンソン・ランマも使ってバタバタとつきかためた。

節分機械及びベルトコンベアー

片平 コンベアーとかバイブレイテッド・スクリーンなどは何時頃から使はれたか。
大島 大正10年中津川第のクラッシング・プラントは全部コンベアーでやった。相当長いものを使った。
山本 トロンメルは我々も使いました。バイブレイテッド・スクリーンは戦後のものです。
萩原 バイブレイテッド・スクリーンは銚山の選鉱場から来たものだ。
内海 骨材篩別して使ったのは戦後ですね。
安藤 砂のクラッシュファイヤ等は戦後だ。
山本 篩別は戦時中に使ったが、トロンメルでやったが、完全な篩別ではなかった。

外地における機械化

内海 セメントサイロは？
空閑 満州では昭和12年に使いました。
内海 内地では戦後でしょうね。
大島 朝鮮ではクリンカーを持って来てセメントミルでくだきこれをセメント・サイロに入れました。
内海 外地は今一回やらねばなりませんね。
市浦 外地では大規模にやっていたから是非必要ですわ。
石井 日本土木技術から言えば満州、台湾、朝鮮を入れるべきでしょう。日本の土木で初めて使った機械は、ホイステッド・マシンと木のブームのクレーンとポンプだと思う。
内海 それでは今日の座談会はこれ位で終りたいと思います。長い時間有難う御座いました。

(終り)

——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 18 cm 横 12 cm 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** ——



港湾工事の機械化史を語る座談会

建設工事の機械化の歴史は土木史の盲点となっているように思われる。特に港湾工事は水中工事を主としているため、古くから浚渫船の整備、その他工事の機械化が行われているが、現在それらの記録が残っていない。

そこで、日本建設機械化協会では、斯界の権威である下記三氏に御参集をお願いして2月15日夜銀座交詢社会議室に於いて港湾工事の機械化史を語る座談会を開催した。

工学博士 鮫島 茂氏

工学博士 岡部 三郎氏

河野 正吉氏

なお、協会側として、建設省建設機械課より片平信貴課長、小林元徳技官、長尾 満技官、運輸省港湾局機械課より叶 清技官、三宅 達技官が出席した。

本文はこの座談会の模様を取纏めたものである。

片平 お忙しいところお集り下さいまして有難うございました。実は今般土木学会で大正以降の土木史を編集することになり、我々機械関係の者が土木関係の機械の歴史を取纏めなければならぬ為に、先輩の方にお伺いして、どういった機械が何時頃入ったか、何処で使われたか、その資料は何処に行けば見つかるか等をお聞きして土木史編集の資料と致したいと思ひまして、お忙しい所お集り願った訳でございます。宜しくお願い致します。

叶 港湾工事に用機械と云えば主に浚渫船、その他作業船であります。わが国の作業船の整備状況を調べてみますと、明治34年から37年、43、44年、大正11年、昭和12年等整備のエポックがあるようでございます。従って最初にこういった

エポック即ち港湾工事と作業船整備との関係等一般的な整備状況について概括的なことをお話願ひ、その後でバケット船ポンプ船等、船種別に入って頂きたいと考えています。

初期の浚渫船

鮫島 バケット船の菫蒲丸は古く明治23年の建造で未だ動いている。国の作業船で一番古いのは確か明治19年のポンプ船木曾川丸で木曾川改修の為にオランダから買って、それが昭和に入ってから未だあつたと思ひます。スチールの前のロートアイアンの船です。それから明治32、3年頃に横浜港、大阪港が始まり、その次には若松築港が割合に早かった。井上範という方が学校を出てすぐ若松築港へ行き、洞海丸というバケット船とポンプ船を買った。その頃八幡製鉄が出来て鉄石とか石炭を門司港で荷役して舢舨で運んでいた。それではどうにもならぬというので、あの辺の民間の人が金を出して若松築港会社を作って洞海湾の航路を浚渫した。それに大いに効いたのがこのポンプ船とバケット船で、両方ともロブニツツでしょう。その後ポンプ船の方は神戸港に来て今だに効いている洞海丸である。バケット船の方は若松築港が持つていて、つい此の間千葉港で効いていた。大阪築港ではバケット船の浚海丸です。洞海丸が非常に良いというので、真似て作ったのがポンプ船の和泉丸で、洞海丸を一寸小さくしたものです。横浜が始まった時、ロブニツツから買ったのがバケット船の椿号です。これが明治32年。もう一つ古く明治20年代のが菫蒲丸で、バケット船の小さいのです。菫蒲丸は川を掘る船なので余り深く浚渫できなかつたので

横浜港で使う為改造して30尺近く掘れるようにした。

岡部 横浜港でポンプ船を造ったのが大正10年頃の龍王です。200馬力のスチームエンジンでパイプの径が24吋で流速が5呎位だったので土砂が速く送達はずいずい200メートル程度で、本当のどろでないと吸い込まなかつた。

鮫島 明治40年頃日露戦争後の景気に乗って関門が始まり、この為に建造したのがバケット船の木津丸、野田丸で、本間源兵衛大先輩が浦賀ドックで造った。それから新潟では淀川から行ったポンプ船の大阪丸、神戸港の第二期で内務省になってポンプ船和泉丸。又バケット船の茅渚丸は川上新太郎さんという明治5年頃大卒を出た機械の大先輩に仕機書を書いて頂いて大阪鉄工の因の島で建造した。大正10年頃横浜で買ったのがディッパー船の龍神。

ディッパー船の最初のもは

岡部 横浜港で大正10年頃にバケット船浮島丸を造ったが、これには面白い話がある。この時私が機械工場主任で、本間さんが顧問であつた。浦賀ドックで造り試運転をしたが、どうしてもタンブラが焼け完全に運転するのに約一年かかった。それでも30年以前にできた椿号よりも進歩したと思われる点があつた。龍神は、我国のディッパー船の最初のもので、アメリカのピサイラスから機械を買い、横浜ドックで船体を造り、アメリカのホアーマンを呼んで監督させた。ワイヤロープは和製にして丈夫な方がよいと思つて強いものを使ったが、約1ヶ月しかあつたなかつたので、その後数回アメ

リカから買ったが半年以上もつていた。

鮫島 それに次いで東京港で、ロブニツの小型のディッパを鹿児島でも此の間沈んだ錦江号というロブニツの小型のものを買った。ロックカッターが始まったのが明治 32、3 年頃横浜で 8 位、其後関門で 20 位位の大きなものを買った。横浜の岸壁工事は 32、3 年頃に始まり、そこで始めてニューマチックケーソンをやった。中山先生と寺野精一という人と丹羽鋤彦の三人が設計してやり通された。これはポータブルなもので全部和製だった。藩函はそれから大分途絶えて鴨緑江の回転橋の基礎に使い、又途絶えて隅田川の震災復旧の橋梁の基礎の時、アメリカから本式にすべての設備を持って来た。今日ではどこでもやっているが始めたのは 50 年も昔に日本流に始めたのだからニライものだ。神戸港の第一期工事が始まったのは明治 39 年頃で、この時大きなケーソンを製作する為に整備されたのが L 型のフローティングドックで、これは森垣龜一郎という方がヨーロッパを歩いて、オランダのロッテルダムでケーソンを L 型のドックで造っているのを見てこれをコピーした。この形のドックは川船を修繕する為のもので、発明したのはイギリスのクラークでクラークドックと呼ばれる。神戸で明治 40 年頃イギリスから設計を買って川崎造船で造った。岸壁のケーソンは神戸が最初で、その前には広井先生が北海道で防波堤に使った。

岡部 ポンプ般は内務省時代、大正 11 年にカッターをつけたのを清水港で初めて使った。それが草薙で民間ではそれより早く大正 3 年にイギリスから 350 馬力のカッター付のポンプ般を浅野総一郎氏が買い、それから大正 8 年に千馬力のモーターとポンプだけをアメリカから買った。カッター付でなければ浚渫と埋立を同時に能率よく出来ないの、

民間では採算上カッター付ポンプ船に主力をそそいだ。

ポンプ船の発達について

鮫島 ポンプ船の発達は浅野総一郎の創立した東京湾埋立会社に負う所が非常に大きい、関と云う方が自分で船に乗込んで長年工夫してものにされた。この人は会社の専務で浅野さんの信任を得た。ポンプ船の今日の発達は関氏に負う所が大きい。

河野 ポンプ船でカッターなしの大きいものでは彦島号で大正 10 年頃には盛んに働いていた。

鮫島 木曾川丸と云うポンプ船は、ホッパーを持っていて川の寄洲の土砂を吸って沖へ捨てる。カッターがないから砂が集って孔へ入るのを待っている。その頃の観念では、ポンプ船は砂でなければならぬという事で、硬いものは駄目、泥は孔がボコボコとあいて崩れて来ないから駄目。そう思っていたがカッターができてからポンプの応用範囲が広がった。

河野 民間で最初買ったという 350 馬力のカッター付ポンプ船はどんなものでしたか、お分りになりませんか。

岡部 記録がある筈ですが、終戦の時焼いてしまった。最初の千馬力のは末広丸でこれは後に北海道庁に売ったが、終戦の頃函館で沈没してしまった。この船はポンプだけはアメリカから買ったのですが、それはアメリカとドイツでポンプの設計がまるで違っていた。ドイツのはインペラーとケーシングのクリアランスがなくアメリカのは非常に大きい、それを比較してみた処アメリカ式は理論的には能率は悪いが、実際に使うのには粗い砂礫等もあるので成績がよいと考えてアメリカから購入した。フリッキング（ドラッグサクショ）タイプ、これは船を動かしながら吸い上げようという、待つて

おつて向うから来るのを捕えるのではなくて、引きずりながら吸い上げる。オランダかイギリスあたりからサンプルを買った、一番最初にやったのは新潟かな。

鮫島 満洲の營口でやった。その改修に日本から北海道の岡崎さんが行った。今次の戦争前、14、5 年頃に関門海峡を深く浚渫したいという海軍からの要請があり、それならば上海にある「チエンシー」（建設号）を持って来れば要請に応じ得るというので、河野さんが大部骨を折られた。

河野 浦賀でも一隻建造しましたね、台湾のを。

鮫島 「チエンシー」は返さねばならないというので「チエンシー」をモデルにして、小型でなければ応用範囲が狭いというので、2,300 トンの船 2 隻を造りはじめ河野さんに大いに御努力を煩わし、心血を注いで……。

河野 敗戦で骨折り損のくたびれ儲けで……。

鮫島 日本では関門とか名古屋、大阪とかでなければ使えず応用範囲が狭い。しかし大陸となると何処迄行っても水深が深くならず、河港であるから多量の土砂があつてドラッグサクショでなければ駄目で、バケット船なんか話にならない。若い人達に大いに銘記して頂きたいのは、ドラッグサクショというのは非常に大量処理に特色があることです。タイ、ビルマ、インド、ボルネオの港、支那の上海、広東とかあの辺りはこのタイプでなければ話にならない。日本のエンジニアは大陸への観念が段々薄くなって来る様に思えて心配だ。近代的ドラッグサクショ一隻位は日本でも持っていないければ情けないが、折角吹き初めさせた芽もつんで仕舞って残念至極です。

河野 ディッパ一般は油谷が真似して海軍のを建造したのが初めじゃないですか。

鮫島 これはね、横須賀の軍港に

運河があった。土円岩で海軍のパケット船でやったがどうにもならない。それを引受けて龍神でやったら非常に有力な機械で驚嘆し、それを造りたいというので油谷に造らせたのが初めです。

鮫島 パケット船は私が聞いたのでは、大阪の安治川の大阪鉄工の前身の商多高会、そこで小さいのを大部造った。この商會が後に大阪鉄工、さらに日立造船になっている。浚渫船については大阪鉄工が古い。浦賀がやり出したのは明治の末期ではないかと思う。

本格的な築港は

岡部 大阪鉄工で一番古いのは明治27年でプリストマンを買ったのでしようが、これの台船を造った。

鮫島 川関係では利根川に面白い機械があった。パケットで浚渫してポンプで高い所に送る船でロブニツタだったか、サイモンズだったか、カタログにも出ておった。

叶 明治3年に安治川浚渫にパケットを使ったと書いてあるのですが、それが川の始めのようです。

岡部 本格的な築港は三国港、野蒜港が古い。明治11~13年頃で、横浜港は22、3年頃パケット船菖蒲丸と土運船をつかって浚渫をした。

鮫島 神戸港で、明治39年頃プリストマンの機械を2つ買って日本の船に取付けた。これが大阪鉄工製の大輪田丸で自航するし他船の及ばない。浚渫が利くのでケーソンの床削によかった。

阪部 横浜港で大正11年にプリストマン会社からプリストマンのE型を買ったが、その当時は大した偉力でこれは大変良かった。E型の初めてでしょうね。

鮫島 あの型は田舎の港を巡回して行くのには良い。大輪田丸はお供もなく自航で行けるし、柔い土質の所でも堅い所にも割合に適用範囲が広い。

河野 ここで一つ申し上げておきたいのですが、戦時中2,400HPカッター400HPのポンプ船をつ造ったことです。

鮫島 昭和12年頃、宇部港は工業的に重要な港なんです。港内に軟岩が出てどうしても仕事が進まないで困った。そこで色々な苦勞して強馬力強カッターのつまりアメリカ流のポンプ船を建造した。そのモデルはアメリカでアースダムのため河の礫砂を2キロか3キロ送るのにべらぼうに大きい船を木で造ってカッター馬力は吾々の想像外の強馬力のもの、確か1隻に5千馬力のモーターが2台あったが、これある哉と思っただけ、宇部港で一つやろりじゃないかと云って河野さんにどうも御無理を願って、木船でどれくらい強馬力の奴を造ったんです。然し初めて造ったんで思った程では無いがかなりの成績は上った。これは戦争中あちらこちら引張り廻す内に何処かで沈没させてしまった。建造したのは昭和14、5年位でしたが、モーターその他全部国産です。そのカッターは鬼の角の様な岩割りカッターを付け回転数を23回転にしたのだと思うのです。今日迄の日本の最強ポンプ船で大和武蔵という処でしょう。

岡部 埋立事業の発達の最初は大正の末だが、本格的に盛んになったのは支那事変の初めで、最も盛んに埋立をやったのは太平洋戦争のさなか、飛行場の埋立等で、それからずっと下火になった。

鮫島 港湾事業というものは経済勃興の期に盛んになっている。それともう一つの原因は軍事目的と、その機会に勃興している。日清戦後、日露戦後、第一次欧州戦後、大陸経営時代の各好景気の波に乗って大きな仕事が始まっている。

原動機の変遷

片平 原動機の変遷については分りませんか。

岡部 吾々の内務省時代の浚渫船は電気は使っていませんで、一般に蒸気の堅型でした。

鮫島 それは皆レシプロエンジンで、関門でパケット船の本津丸、野田丸の時にウォーターチューブボイラーを使った事と、トリプルエキスパンジョンエンジンを使った。その当時としては、相当思切った事だったんですが、このトリプルエキスパンジョンエンジンは成功したけれども水管式というのは失敗だったらしい。あゝいう振動の多い船では、水管艦というのは能率の問題じゃない。修繕の方でたまらん。

木曾川丸あたりでは確かコンデンサーも無かつたんじゃないかな。

鮫島 モーターといえば直流でよく焼けて故障が多かったが、電気知識がなかったのです。若い頃モーターを使おうとすると先輩の方から仲々お許しがなかった。ヂーゼルなんかはずっと後だ。ヂーゼルについて覚えているのは、主任会議に出席した時木間さんからヂーゼルの講義をして頂いた、大正の末期ですね。

河野 チーゼルポンプは僕が昭和8年頃仙合で造った270馬力のはやちね号、これはカッター無しです。その前にあったかどうか知りませんがね。

岡部 チーゼルエンジンのポンプ船は昭和6年東京湾埋立会社で造った武蔵丸が始めてでした。エンジンが1,200馬力でスイスのロコモチブ会社から買い、浅野造船で造った。ヂーゼルエレクトリックでした。始めエンジンの調子が行くくて全部取替えたので本当に動いたのは11年頃です。これは数年前ベルマに売却しました。

鮫島 神戸に始めて行った頃、大正何年かに外国から買ったモーターボートが一つあって石油発動機なんだが、非常に珍奇しがられたが、それが故障々々で閉口した。もつとも修繕能力がなかったのがいけなかったんだらうかね。

岡部 それからポンプ船のカッターの形が色々研究され始めたのは大正10年頃でしょう。最初は籠型でした。

鮫島 私が関係していた神戸港の初期で、一番困ったのはバケット船のピンとブッシュ。それがスチールだとすぐ折れるし、ロートアイアンじゃ減るし、そこでピンとブッシュだけを外国から買った事がある。日本でもやらせようとしたんだが逆も材質が悪く折れたり減ったり具合が悪くてね。海軍に頼んで造って買った事もあった。つまり形は出来るんだけど材質がいけない。マンガン何%、何が何%というんだがね。

ドリル船その他

叶 それから起重機船や抗打船、ドリル船について。

鮫島 船上で抗を打つというのは、横浜でやったのが殆んど最初かと思うが昭和2、3年頃です。起重機船は吾々が行った時既にありました。これは今の殆んど変わらない20屯吊というのがあった。それから神戸の大正7、8年に50屯吊を造った。起重機船は造船所が発達していたので、造船用にはもっと古い時代からたくさんあり、別に珍しくなかった。海軍或は三菱等で持っていましたからそれを真似た。

岡部 抗打船では大阪の住友倉庫で使ったのが古いですよ。ここは地盤が悪いので大型のものであった。大正6年に私が見に行ったことがありました。

鮫島 ドリル船については、洞海湾の航路を急いで9米に浚渫する時、現在の港湾局上野課長が苦勞した。あれは砕岩船の舷側にボーリング機械を5、6台付けたものであった様に覚えている。これは能率が悪いので戦前輸入の止まる直前苦勞してインガーソランドから、その当時に於ける最大能力の海底削岩機3台を買ったんだが終戦のどさくさで

無くしてしまった。

河野 海底削岩機は空気動力のものでしたが、非常に惜しいことをしたものです。とうとうものにならず終いになりましたが、ボーリング機械による簡易ドリル船についてはモデル船でも造って設計を一般に公開したら世の中の役に立ちましょう。

岡部 それから陸上機械ミキサーは、我々の時代にはキューブミキサーというのが流行った。四角のサイコロの様なやつでパーチカルのボイラーでやるんですね、最近では皆ソロバン型だが、これは少しコンクリートを出すときはちがうが、昔もあった。

三宅 ケーソンヤードでコンクリートプラントの様なものをお使いにならなかったのですか。

岡部 ミキサーで練りましてね、それをスキップに入れてエレベーターで上げシャフトで流していた。

鮫島 それが我々の時以前のやり方で、それを改良してその時流行った自動的のエレベーターとシャフトを使った。これは大正8年バイブレーターは大正時代に使っている。ウォーセグリーターはずっと後で岡部君が横浜に行った頃。フローティングミキサーは神戸港の防波堤のケーソンの中詰に使った。陸上で練って船でもって行くのと30分以上かゝる、練ってすぐやらんといかんという思想なんですよ。これを神戸の第一期に使い下関でも真似た。又神戸港の大正8年の時に試みたものに鉄の型枠がある。アメリカにその頃、鉄の型枠があるというので、先輩達の反対を押し切ってケーソンに使って成功した、型が狂わず手入れがいらない。

国産化への道

三宅 日本で船を造ったといっても細かい重要部分は大概外国から買っている。それがどういう風に国産化されたかという事を何か……。

岡部 初めは日本から技師が行って全体若くは主要部分を買ったのですが、殆んどイギリスとオランダばかりです。ロブニッツ、サイモンス、プリストマンそれからオランダ、オランダは歴史は古い。ポンプ船は大正10年頃には全部国産化した。

鮫島 大正10年に高松港が始まり、その為ポンプ船の香東とバケット船の香西を造った。ところが高松港の浚渫に使ってみると、キイキイ、ガアガア牛殺しの様なえらい音がして何と二里程離れた屋島のてっぺん迄聞え、高松市中にも鳴りひびく不愉快な音に大いに苦情が来た。それでもさっぱり能率が上らんから精密に調べたら原因はまことに簡単でセンターが合っていない。今はそんな馬鹿な事はないだろうが、機械屋さんは少し土木屋ばかりでやっておったから、そういう珍談があった。

岡部 浚渫船の材質というものは、あまり強勉強しませんね、材質の点でこの間ニッケルスチールについて調べてみますと、アメリカではニッケルスチールが72種類位ある。どういう所にはナンバー何を使うというようにね、日本じゃ2、3種類しかないんじゃないですか。

鮫島 それで思出したが大きなロックカッターね、あれを海軍にお願いで、特に呉の工廠で大砲の砲身を作るやつと同じ材質で作って買った。内務大臣から海軍大臣に公文書を出してね。

岡部 我々もポンプ船に特殊鋼を使いたいんですよ、アメリカなんか実にいいものを使っているが、インジャルコストがべらぼうにかゝるので、新しいことをやるといやる人が多いため中々実行できない。

河野 四建でマンガン鋼の排砂管を使った実績はどうですか。

三宅 非常にいいそうです。普通のパイプで底の方が6耗位減った間にマンガン鋼は1耗位、値段は3倍位、熔接はマンガン鋼の熔接棒でや

った。

岡部 ポンプ船のカッターヘッドなんかね、普通鋳鋼ですが、台所で野菜を切る庖丁でさえハガネを使うのに、土や砂薬を切るのに普通の鋳鋼でやっているのですから、考えて見るとモーターがやるから平気だけど、手でやるんだったら誰もあんなナマクラは使いませんよ。一日も早く頭のきりかえをやりたいものです。

鮫島 土運船の話が出ないね、神戸の初期に使っていたのは5坪、6坪で10坪くらいと大きかった。10坪迄は木船で鋼製は若干、土運船が非常に不足して困った。そこでその昔オランダかイギリスから淀川の為に買った土運船と、それに似せて日本で造ったのと、もつとも材料を持って来て日本で組立てたそうです。細長い船でシャロードラフトのね、それがぼろぼろになったのが淀川にあったのを使えといわれ10隻か20隻か神戸港に持って来て修繕して使ったのを覚えている。それが大正7、8年ですから、それから20年か30年か前に買ったものでしょうね、底開きと側開きとあった、そういうものから段々発達して来て全部日本で出来るようになった。しかし、その当時から殆んど進歩の跡を見ないんだが、最近オートマチックでひっくり返すやつが出来たが中々結構なことだ。

河野 昭和10年頃塩釜で、水を入れて傾く土運船を造りましたよ。

鮫島 そういう試みは台湾でもあった。あれはね吉村氏、それから七尾で三菱がやった、成功したかどうかは知らんが、土運船も決して完全なものではないコボレたり、チエンがよく切れたりする。だから土運船のドア装置を一つ御考究願いたいと思う。

作業船の進歩に 貢献した人々

叶 機械化の功労者といえます

か、作業船等の設計や建造又は進歩等に貢献された方々のことについてお話をしたいと思います。

鮫島 先づ古い方で川上新太郎さん、之は明治12、3年頃大学の機械を出た沖野の相談相手、機械の事は何でもかんでも土木局にあった別の部屋の川上さんの所へ伺いをたてて持ってゆかねばならぬ。それから大阪港や横浜港の機械を買った時は、川上さんが土木屋さんと二人で外国へ行かれ探定された。川上さんの次に自分の後継者として浦賀ドックから呼んで来たのが本間さん、それと前後して河の方から加納盛吉さん、本間さんと大体同期、この人は港湾関係は薄かったがバケット船なんか書かれた本がある。次は小松さん、青柳さん、宮武さん。小松さんは初め函館ドックにおられた、その次が河野さん。

岡部 埋立用のポンプ船は何と云っても私の会社の関毅さんでしょう。戦前に亡くなれましたが、それから関さんの弟子で現場の方をやっていた渡辺則武さん、渡辺さんは後に独立して渡辺製鋼をつくった。

叶 小松さんは何年から何年位までの方になりますか。

鮫島 あの方は40年頃に学校を出られ、戦後後に亡くなった、役所をやめられたのは昭和11年でそこで下関が総変りになり、仙台から河野さんに来てもらった。

叶 それから徳田文作という方は……。

鮫島 御健在です、この方は関門で浚渫をやり、それから沖繩の那覇港をやられ、内地に帰って来てつい最近まで若松築港におられた、戦後引退して今山口県の小郡の近くの田舎におられる。バケット船の機械で一番支人は関門海峡の木津正治さんだったでしょうね、その時の所長さんから否応なしに陸に上ることはならぬ、船に乗っておれという具合で、船上に事務所が置かれ、事務屋から部下一切を伴って終日船の上に

いねばならぬ、そこで船にお前の名前をつけてやるよというので木津丸という名前がついた。それから野田さんという豪傑がおられたが、この人は野田丸に乗っていた。曳船や土運船にも木津丸組や野田丸組があって、両組を競争させようというのが所長原田貞介さんの意志だった。だから野田丸、木津丸、曳船では野門丸、木門丸、野間丸、木間丸それから徳門丸というのは徳田文作さんの名前を取ったのです、これは別動隊。それが明けても暮れても船に乗っていられたから詳しいですよ。野田さんは早く亡くなられたけれども、木津さんはバケット船にかけては何と云っても権威者だった。それから関さんはポンプ船に何年かお乗りになったんですね、自分でこう直せと云って改良した、あゝいう人はもういないですね。

岡部 それから名古屋港に奥田さんという人が……。

鮫島 名古屋の奥田さんは珍しい人です、34年かに確か京大第一回の卒業生だと思ったが大学を出られて名古屋に行かれ、40何年か一つのポストにずっとおられた、これは稀に見る長レコードで名古屋港の権威だった、土木屋ですが機械の事もよく知っておられた。こういう人はもう得られないでしょう。

岡部 今は平均3年もすれば長い方でしょう。

鮫島 あれは長いから取換えろという事になる。一寸云い落したが、もっと古い方で三池港に服部省三という人が川 琢磨さんの所長の頃その下にいた、台湾には山県要助という明治30年頃の人で基隆をやり高雄をやられた。北海道は広井先生、伊藤長右衛門、中村さんこの人は御健在だ。台湾は山県さんから松本虎太さんこの方も御健在で高松の近所で村長をされている。

岡部 丹羽さん、安芸さんそれから坂本丹治さん、坂本さんは新潟港です。それから話は戻りますが三池港の

日本建設機械化協会東北支部便り

(1) 建設機械と機械化施工の講演会の開催

去る3月9日、仙台市公会堂第二集会所に於て別記プログラムによって建設機械と機械化施工に関する講演会を開催した。今回は特に最近の話題に上る特殊工法と中小型機械の最近の発達状況とに重点を置いて題目等を選定したが、幸い東北地方建設界の要望と合致する所が多く、又メカニカル一辺倒の講演でなく、実地に即した点も好評を呼び、各方面からの参加者も多く、又参会者の種類も建設省関係はもとより、県土木・農地部、農林省、運輸省、電力関係、建設業者、商社等の多岐に亘り、建築関係者からの参加の多かった点も注目された。

建設機械と機械化施工の講演会プログラム

日時 昭和30年3月9日

場所 仙台市公会堂 第二集会所

1. 最近のボーリング及びグラウテンダについて

ヤマトボーリング株式会社 取締役 町田 登

2. ウェルポイント工法と設備について

中央開発株式会社 社長 日本大学工学部 講師 瀬古新助

3. サンドドレイム工法とその設備について

運輸技術研究所 工学博士 石井靖丸

運輸省第二港湾建設局 監査工事事務所長 竹内益雄

4. 最近の建設機械と建設技術の方向

建設省大臣官房 建設機械課長 片平信貴

(2) 道路工事現場見学会の開催

3月11日、12日の両日東北支部主催の道路工事現場見学会が見学場所を東北地方建設局管城国道工事事務所に選定して実施された。同事務所は東北地建管内でも優秀な機械化施工の現場であり、工事内容も多種に亘っている上、本年1月より緊急就労対策事業のA地区として現在失対関係事業も盛んに施工されており、誠に興味深い有益な現場見学会として計画発表以来好評を呼んでお

服部さんの偉いことは、この開門を明治42年に竣工し、本体は勿論英国製ですが、そのスベアも英国から買っていた、昨年始めてそれを取換えた。40年間ちゃんとしまっていた。

鮫島 それは経済観念を超越しているね。

岡部 当時は日本の製作技術が不信任だったんですね。

鮫島 古い人で直木倫太郎という人は元来港湾で育った人ですが万能の人で、横浜から大阪に行き大阪の港湾と都市計画をやり復興院から満洲へ行かれた。坂出鳴海という方が朝鮮の港湾をやっていた。森垣龜一郎という方は大蔵省系統の先輩ですが、大阪で棧橋その後神戸の主任技師で日本最大のケーソン、L型のフローティングドックをやられた豪胆

な人だったが早くなくなりました。

岡部 海軍には内務省から行った石黒五十二さんが先輩で、それから真島健三さんでしょう。

鮫島 それから後の方は皆さんの知っておられる通りです。

片平 時間も大分経過いたしましたので、この辺りで終りにいたしましたと存じます。長時間に亘りまして大変面白い話を聞かせていただきまして有難うございました。



(3) 銘鑑の作製

東北支部銘鑑の作製については、本年度事業としてかねてから計画中であったが、支部事業の活発化に伴い、行幸案内、印刷物等配布の資料としても、又官公庁、建設事業場、商事会社各相互連絡、照会等の用にも絶対必要の状況となって来たので、支部管内の各界の建設事業場をもうらし、所在地、責任者名と共に事業概要を附記し、此れに支部団体会員の同種内容を盛り、更に協会の性格、事業の目標及実績等をも紹介する銘鑑を作製すべく現在準備中である。4月中旬に関係個所に送付し得る見込である。

行事一覽

- 1 金
- 2 土
- 3 日
- 4 月
- 5 火
- 6 水
- 7 木 編集委員会 15 時
- 8 金
- 9 土
- 10 日
- 11 月 道路工事第二分科 14 時
- 12 火 土木学会誌原稿打合せ 14 時
- 13 水
- 14 木 幹事会 12 時
- 15 金
- 16 土
- 17 日
- 18 月
- 19 火 サービス業部会 12~14 時
製造業部会幹事 17~18 時
- 20 水 土木学会誌原稿打合せ 14 時 (テープレコード)
- 21 木
- 22 金 潤滑油委 14 時半 商社部会 12 時
- 23 土 建設業部会 13 時 日食
- 24 日
- 25 月 建設機械化に関する技術講演会 (57) 3151 9~16 時
- 26 火 理事会 14 時
- 27 水
- 28 木 表砂委員会 14 時
- 29 金 祭日
- 30 土



待望の春が廻って来たが、暑かったり寒すぎたり或いは諸録的な長雨が続いたり、今年の陽春の天候よとかく不順勝である。この天候に左心つた訳ではないが、仲々機関紙

の編輯も思うにまかせないことが多い、予期していたよりも大量の貴重な玉稿を戴き、これをどの様に編輯してゆくかが問題であった。色々と編輯会議で検討された結果が前記の如くになったのである。種々玉稿戴いた人々に対して意にみたない点があるかも知れないが何卒御寛恕給わりたい。

× × × ×

今回記載の中、特に御多忙中を寄稿して戴いた矢野、北田、伊丹等の諸氏に対しては厚く御礼申し上げます。特に北田氏に対しては「須田貝ダム工事の機械設備」についてその計画の樹て方、実績、或いは貴重な意見を戴いたのであるが、紙面の都合上多少圧縮して2回に分けざるを得なかったことを特に御詫びします。

× × × ×

又今回は、我が国に於ける機械化の歴史についての座談会記事を集録したことは喜びに耐えない。大先輩諸賢の苦心談等当時の姿がありありと目に浮び、ほのぼのとする。

× × × ×

今年は国会に於ける予算の提出が非常に遅れていて、前途多難なる感じがする。1兆円予算にしばられて新規事業は仲々困難なる模様であるが、機械整備費等は前年度に比し増加されるとのうわさを聞き、機械化の意義が漸く認識されて来たことが感じられ喜ばしい限りで、機械化の前途に光明を見出す次第である。

× × × ×

× × × ×

No. 63 「建設の機械化」 1955年5月号 [定価] 一部90円
年間600円(前金)

昭和30年5月20日印刷 昭和30年5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 一 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)4138, 4439

中国四国支部 一 広島市豊町35の1 中国四国地方建設局内 電話中◎2131~4

北海道支部 一 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◎283

東北支部 一 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

研心



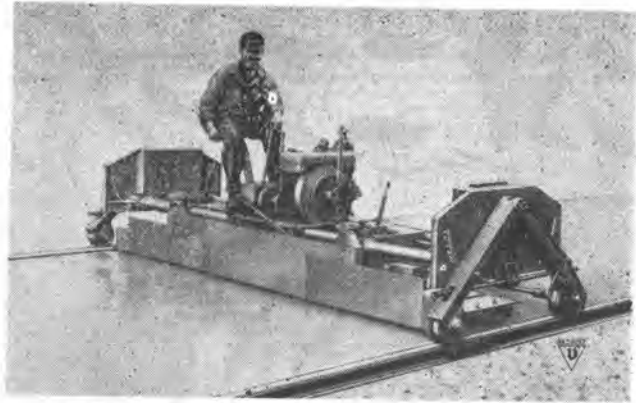
ラサ商事

営業所
東京都中央区日本橋茅場町1-2 ●電話 兜町(67)代表 8 6 3 1 番
ラサ商事大阪支店 大阪市東区今橋2-1 (大和館ビル四階) ●電話(北浜) 7814~6番
ラサ工業羽犬塚製作所 福岡県筑後市羽犬塚町 ●電話(羽犬塚) 151・216・279番
三信産業(株) 札幌市北三条西3-1 ●電話(2) 2 2 8 2・6 3 4 2番



JOSEPH VÖGELE A.G GERMANY

コンクリートフィニッシャー
 コンクリートスプレッター
 コンクリートミキサー及び
 アスファルトフィニッシャー
 ビルディングクレーンその他
 道路建設用諸機械
 開発用各種機械



コンクリート フィニッシャー ジュニヤー型

日本總代理店

IMPORTERS & EXPORTERS

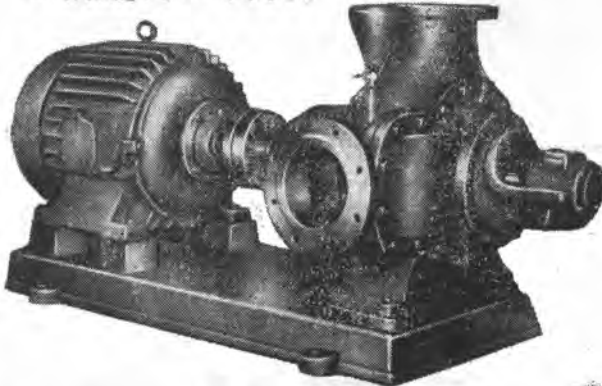
聯合通商株式会社

ALLIED TRADING CO., LTD

東京都中央区日本橋通二丁目四番地
電話 千代田(27) 5101~5

へいしんポンプ

8吋両吸込ポリコートポンプ



建設の急務!! 建築土木専用の

タービンポンプ
 フューガルポンプ
 シンキングポンプ
 トラックポンプ

新しい設計 } それは動力少く故障がありません
 入念な製作 }

カタログ進呈

株式会社 兵神製作所

神戸市長田区若松町1丁目10の4
電話 ⑦ 2967・4355

合理化を生む!



1/4 5
30 5

H.O.K

カタログ贈呈。

株式会社 岡崎製作所

大阪市住吉区南加賀屋町八〇

小林のダムプカー

— 建設機械の設計製作 —

在庫豊富
廉価販売



営業品目

炭車・釘車・ダムプカー
鋳鋼及びチルド車輪
各種ベアリング入車輪
ベルトコンベヤー
コンクリートタワー
鉄骨・建築請負
東京都(ば)オ4086

主なる取扱店

浅野物産株式会社
株式会社米井商店
中外企業株式会社
(広島市八丁堀102)
電話 ㊦ 2516

株式会社 小林 工作所

東京都江戸川区西一之江一ノ五七三

電話 江戸川(65) 0178. 0179

創業明治21年

大阪で最も古い傳統と新しい技術を誇る

越原の建設用機械

營業品目

ケーブルクレーン

バッチャー・フランク

コンクリートミキサー

各種捲揚機



株式会社

越原鉄工所

本社及工場 大阪市西成区長橋通り8丁目16 電話新町(53)3564・3565・8258

陳列所 大阪市浪速区幸町通2 電話新町(53)7597



たった
1人で作業
安心な

鉋研式

高速度回転
油圧式試錐機

PE型

能力 100米

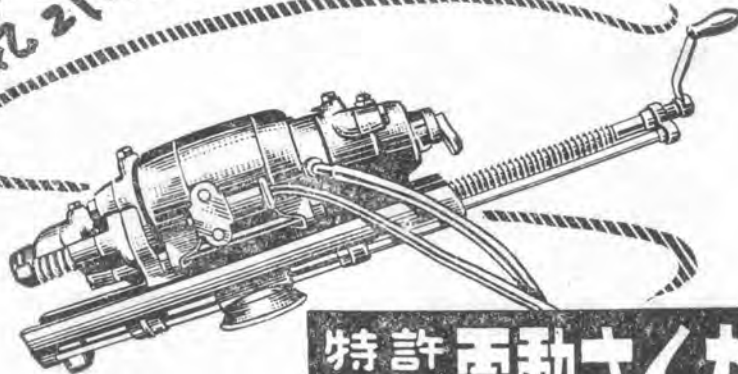
グラウトホール穿孔
坑内外地質調査用等

鉋研試錐工業

東京・目黒・平町136 電話・荏原(78)3009・4275

總代理店 第一物産Co. (東京・大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌)

空気の20分の1の電力ですむ



特許
中山 電動さくがんき

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 萬ビル 電話 西 6 7 5 3

コンクリート 振動機

カタログ贈呈

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・フィニッシャ | 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 / 1388 電話 (95) 2396, 3923

代 理 店

日本機械貿易株式会社

合資会社 みずほ商會

本社 東京都中央区日本橋室町 3 / 3 電話 (24) 7281

熊本市桜町二十五番地
電話熊本 5 0 3 番

支店出張所 大阪・名古屋・札幌・八幡
仙台・福岡・広島・高松

前川の

クラッシャー界の革命児

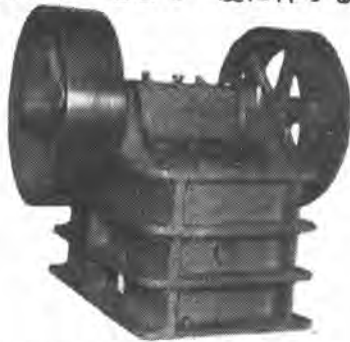


ファインジョー クラッシャー

(シングルトングル型)

- 1. 主軸承はスフェリカルローラーベアリング使用
- 1. 機械重量が軽く、容積、据付面積が少ない。
- 1. 破碎比が大きく能率絶大
鑄鋼・高マンガン鑄鋼

大塊より小粒まで一度に碎ける



鉦山・土木機械製作 株式会社 前川工業

営業所工場 大阪市城東区放出町 1103
電話 城東 (33) 5779・6212
本社 大阪市阿倍野区万代東1丁目1
電話 住吉 (67) 2704

稼働効率の増進は良い部品から

波紋の如く需要増大するその声価!!



↑RS
↓S EP

Shoe Bolt

外車及国産フルドーザ用

折れない! 衝撃値シャルピー 15~20
伸びない! 抗張力 95~100
磨耗しない! 硬度 HRC 30~35°
使用材料 SCM#3 (クロームモリブデン鋼#3)

↑RS
↓S

株式会社

三協特殊鋼ねじ製作所

本社工場 東京都大田区純谷町2—589
TEL (74) 0584・0960
第二工場 東京都大田区大森9—435
TEL (76) 8930

特殊鋼製各種車体ボルト
多少に拘らず御用命下さい

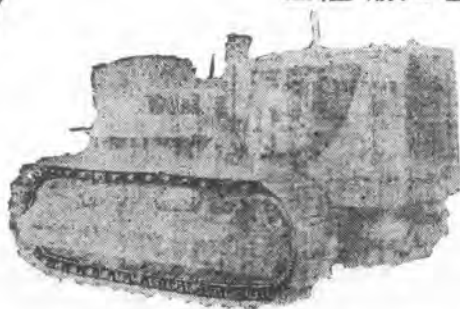
(旧特殊鋼螺子*/*と旧三協螺子*/*と合併上記新社名になりました)

ゲートとバルブの専門メーカー

丸島水門

株式会社 丸島水門製作所 大阪市生野区鶴橋北之町1丁目 電話天王寺778031-4

国産輸入各機種トラクタートラックリンク
は専門の弊社へ!



リンク、ピン、プッシング
在庫豊富

修理再生は良心的な早いサ
ービス!

トラクタートラックリンクなら

株式会社 東京鉄工所

東京都大田区上池上町 621 番地
TEL. 75-1816, 2466

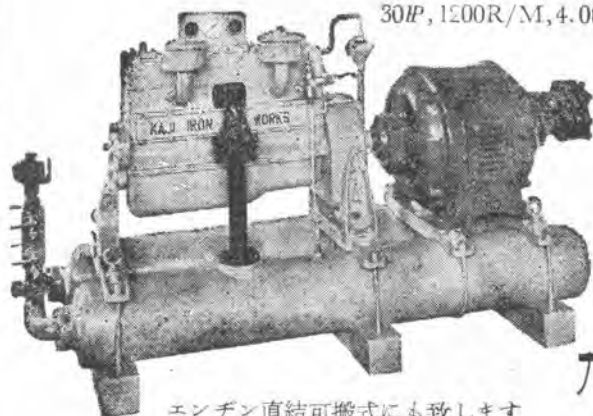
KAJI

S-30 高速空気圧縮機

——建設工事に最適——

堅型 6 気筒 一段水冷式
モーター直結, 半可搬式
30HP, 1200R/M, 4.06M³/min

容積にて 30% 小
重量にて 50% 軽減
伝導装置不要
震動皆無
オート三輪車でも運搬可能
(全備重量 890 斤)



エンジン直結可搬式にも致します
説明書, カタログ進呈

堅型・横型
空冷・水冷
1/2 HP~200 HP
各種
空気圧縮機

株式会社
加地鐵工所

堺市三宝町二丁目一三六番地
電話 大阪 (67) 4728
堺 527・4028

ロイコンプレッサー
型式 105G 35馬力ガソリンエンジン付

米軍拂下品・格安
詳細は御問合せを
カタログ送呈

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



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

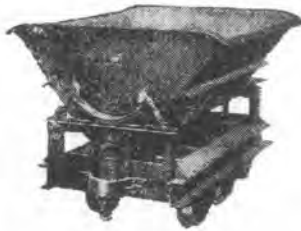
東京都港区芝罘平町 13 電話芝 (43) 1290・6894 番

TOMBO

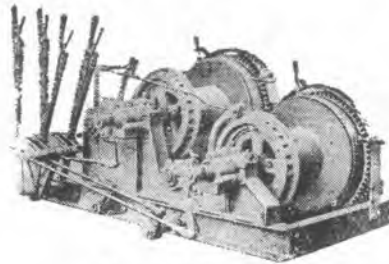


堅牢を誇る

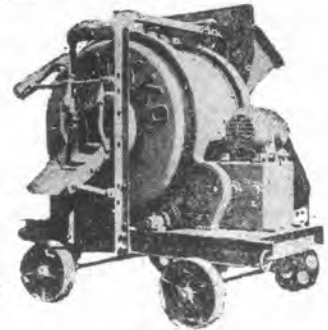
日工の建設機械



横転式運搬車



単・複胴ウインチ



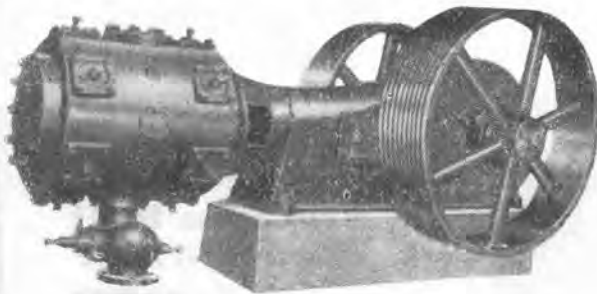
円筒型コンクリートミキサー
(ミッション式)

日本工具製作株式会社

兵庫県明石市 電話 明石 3581~4 3681~3



金城鑿岩機製造株式会社



横型単筒空気圧縮機モデル KS-1

営業品目

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, 50)
オイル・フューネス (No 25)
各種鑿岩機、コンクリート・ブレイカー
コール・ピック・ハンマー、ジャック・レッグ
鑿岩機用各種鋼維加工
其の他部分品及附屬品一式

本社・工場	名古屋市南区江戸丁 3-35	電話 南 (32) 0264
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	大阪市西区京町堀北通 2-4	電話 土佐堀 (44) 2727
九州出張所	福岡市上桶屋町 33	電話 東 (3) 1829

TIMKEN BEARINGS U.S.A.



タイムケン ローラーベアリング会社は世界最大のテーパーローラーベアリングのメーカーです。同社は高級特殊鋼の生産を以つて知られている有名な製鋼所を有しております。ベアリングは他に類のない浸炭肌焼鋼を使用しておりますから絶対に割れると云ふ事はありません。米国の航空機自動車工作機械ブルドーザー等は殆んどタイムケンが使用されております。弊社は従前よりの在庫品及新輸入品で各方面の御要求に応じております。

ブルドーザー用ベアリングの専門店

株式会社 山形洋行

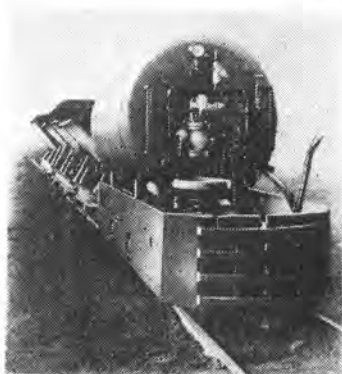
東京都港区芝南佐久間町2の1

Tel (43) 4867・8363



空気でも走るエアロ バッテリーカーに代る革命児!

牽引力 20t
時速 4 km
容積 1.6m³



**Air Locomotive
Boom Drill**

**Jumbo
Rocker Shovel**

Car Shifter

Wagon Drill

Motor Grader

Scraper

Tire Compactor

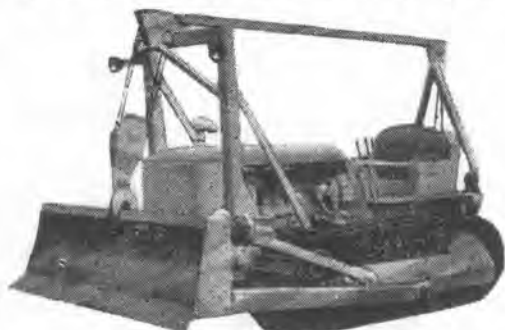
日本開発機製造株式会社

横浜市鶴見区市場町1150 電話鶴見(5) 4421~6

出張所 東京・大阪・札幌・仙台・広島・福岡

総代理店 第一物産株式会社

米国製建設用土木機械並部分品



ブルドーザー及部品
D8. D7. D4. D2.
TD18. TD14. TD9.
HD14. HD10. HD7.

発電機

1.5 KW~75 KW迄
各種エンジン付。

コンプレッサー

可搬式 80HP. 60HP. 35HP. 20HP.
レロイ. インガーソルランド.
ウォーシントン. ガードナンデンパー.

其他米国一流会社製品

整備. 販賣. 貸与機

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



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
各種ディーゼルエンジン
DB50型・DF型・DE型



DB50C型 80HP

ディーゼル
バス・トラック
タンカー・レッカー



10 屯アングルドーザー

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



迅速 ブルドーザー部品の御問合せ

御解答・御納品申上マス

キャタピラー D4 D6 D7 D8
 インターナショナルハーベスター TD9 TD14 TD18
 アリスチャルマーズ HD7 HD10 HD14

純正・国産部品在庫豊富

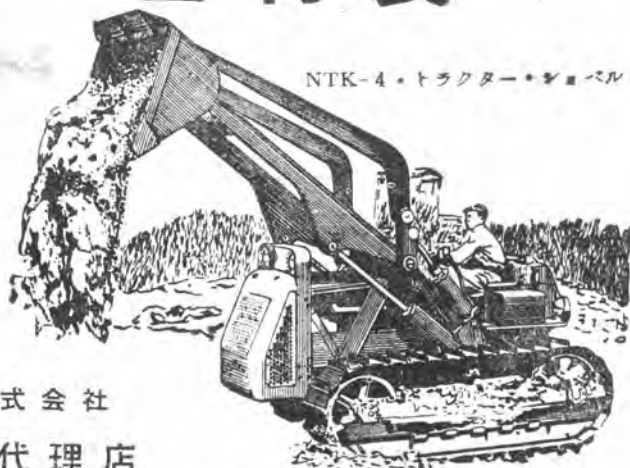
御問合せ

三栄ブルドーザー株式会社

東京都中央区入舟町1の9 電話(55)2057(56)1290

日特製

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



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・4343 4344・2670-2	広島市上流川町2(中国ビル内)	電話 附(4) 4012
出張所	名古屋市中区役町1の12	電話 9局 1019	松山市竹原町119-1	電話 新松山 1841
	大阪市北区堂島中1の38	電話新渡川(47)2755 福島(45)7307	福岡市大牟田区県税町60	電話 新福岡西(2) 4464
			仙台市立町106	電話 仙台(2) 4311

HIYODA



坑内排水の合理化



ウノサワCA型坑内排水ポンプ

横型単筒往復動型 190×130×300CA 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~

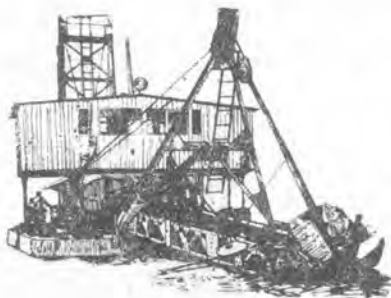
汽動各種ポンプ、渦巻 タービンポンプ
暖房用真空給水ポンプ、コンデンセーショ
ンポンプ、真空ポンプ、空気 ガス圧縮機
空気輸送機、クランク動各種ポンプ
其他一般機械製作

(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)2910~2, 2044
玉川工場 東京都大田区矢口町945
電話 蒲田(73)2406

最古の歴史と最新の技術



国土を建設する

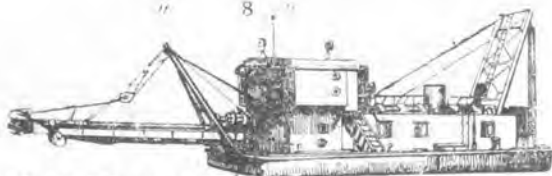
サンドポンプ浚渫船

特許陸上可搬式 18024

ダイゼル式 電動式

口径 14吋型
" 12 "
" 10 "
" 8 "

主 製 品
浚 渫 船
作 業 船
鉸 山 土 木 機 械 品
鋳 鋼 品



株式会社 渡邊製鋼所

本社・工場 東京 羽田(74) 1121~4
東京営業所 東京 丸ビル(20) 4777・4080
札幌営業所 札幌 丸一ビル(2) 4998

道路建設の高速化！ 世界最高最低廉！ 建設補修新鋭機

SEAMAN

SELF-PROPELLED TRAV-L-PLANT(G-7)



大阪府道路課にて使用中ノ SEAMAN TRAV-L-PLANT
仕様 エンジン 90HP, 1800 R. P. M., 変速装置 5
段 ヘビーディューザー 長16', 巾7'-10',
高5'-6'', 混合深サ 8''~10''

MOTOPATCHER



神奈川県道路課にて御使用ノ
DRYER 付 MOTOPATCHER
仕様 混合容量 10TON/H 重量 2700 封度
タンク容量 400 U. S ガロン, ホンプ 10
G. P. M, 長 11'-10'', 巾5'-10'', 高5'-11''



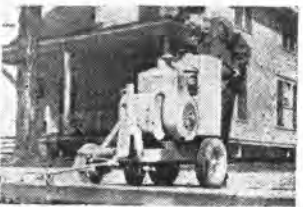
WARSOP BREAKER

仕様
エンジン。2サイクル
ガンリン。重量 40 kg,
高サ 862 mm, 燃料ガ
ソリンオイル混合毎時
1.9l, 打数毎分2200回。



WHITEMAN スクリーディングマ シン, コンクリー ト舗装機

仕様
仕上巾 6尺~20 尺。エ
ンジン 5HP。ストローク
毎分 120 回。重量 95
kg。分解携帯可能



Tri-Line コンクリートカッ ター

仕様
エンジン 13HP 空冷。水
槽 30 ガロン入。切断深
サ 12 吋 又 3 1/2 吋。深サ
調整 油圧式。刃 10''~
18'' 各種。目地切断速
度 深 5cm x 1 分/m。

WHITE TAR KETTLE 簡易タール釜

仕様
容量 165 gallon。パー
ナー 2 本。燈油容量
20 g。高サ 47 吋。重
量 1050 封度。



WAYER インパクト 10 号 ローラーに優 る 1 人運転自走式

仕様
エンジン 2 1/2 HP 空冷。
仕上板 25'' x 8'' x 3/8''
走行力 22~30 ft/m。打
数 1900 回/m。重量 240
封度。



JAEGER PORTABLE MIX- ER 自動式充填, 排 出迅速パッチメー タ 一付 堅練り調整容易

3 1/2 S 仕様
容量 3 1/2 cu. ft + 10%。
速度 21.3 r. p. m。エ
ンジン 5HP 空冷。重量
1520 封度。



日本 総
販売 店

高千穂交易株式会社

(旧 水 道 土 木 株 式 会 社)

本 社 大阪府北区梅田町四七番地 (新阪神ビル) (電) 福島(45)6483・6484

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 福岡市大名町 220 番地 (電) 西局 4428

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

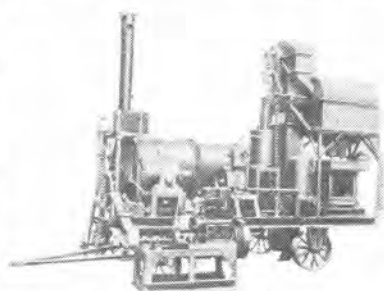
東京支社

工場

東京都千代田区神田三崎町一の四
電話 (29) 2277・4869・9314

新潟県西蒲原郡地藏堂町
電話 地藏堂 173・174

道路舗装機械専門メーカー



アスファルトプラント

- 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

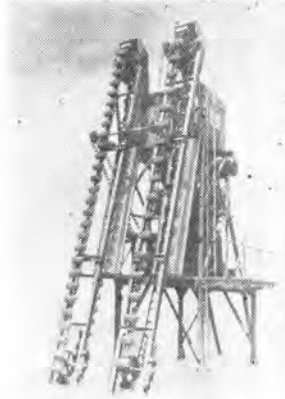
- 特徴
- 能率最高
 - 耐久力顕著
 - 故障絶無
 - 運搬据付簡易

営業種目

エンジンブレイヤー

アスファルトフィニッシャー

- TK-10 バッチャープラント
- TK-20 " "
- TK-30 " "
- TK式パワースピンドルクリートミキサー



バッチャープラント

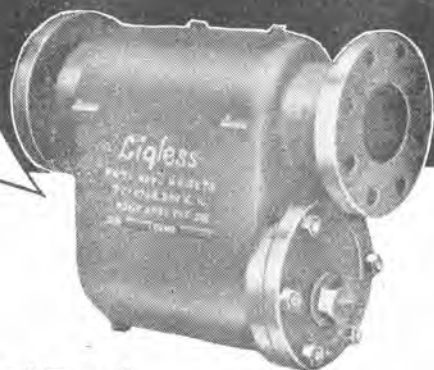


東京互機株式会社

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

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
2. 全自動式
3. 永久的使用可能
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)

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

ダム建設に河川改修に一般荷役に



日立萬能掘削機



特長

- 1. 空気制御方式の採用によつて操縦がきつめて軽快であること。
- 1. 特殊クワッチの採用によりとくに重作業にたいする力が強い。
- 1. 踏張が大きく安定性を増している。
- 1. トルクコンバーターの採用によつてエンジンの寿命が長い。
- 1. 始動用ダツリンエンジン付でとくに寒冷地の始動などが容易である。

仕様

ジョブ容量——1.6m³ ブーム長さ——5.2m
 巻上速度——20m/min 登坂能力——20°
 原動機——日立製全閉巻線型75kW 高田三相誘導電動機

東京・大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌

日立製作所

高信頼性を誇る……

石川島-JOY



高速定置式エアコンプレッサー

高速半可搬式エアコンプレッサー

可搬式エアコンプレッサー

ワゴンドリル

ドリルジブ

ジャンボ

シヨベルローター



—量産・即納—

カタログ贈呈

石川島重工業株式会社

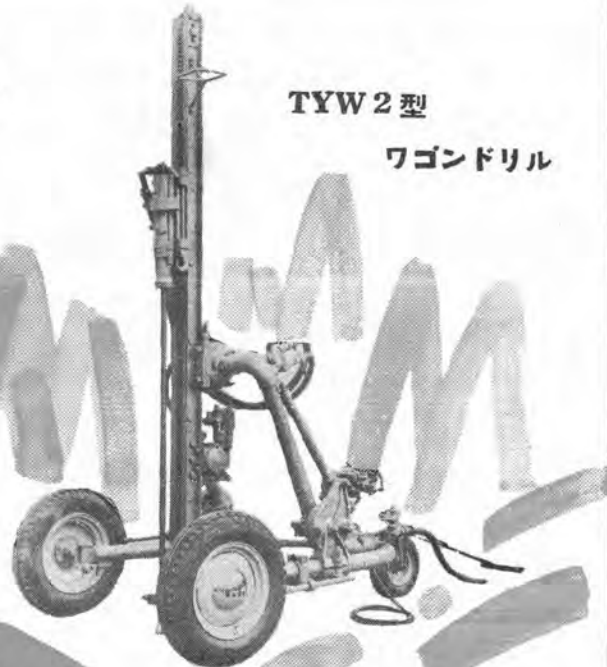
いつでも安心して使える

TYW2型

ワゴンドリル

トヨ・さくがんき

トヨ・ピット・ロバ



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

製造元

⊕ 東洋工業株式会社

「建設の機械化」

定価 一部九拾円