

# 建設の機械化



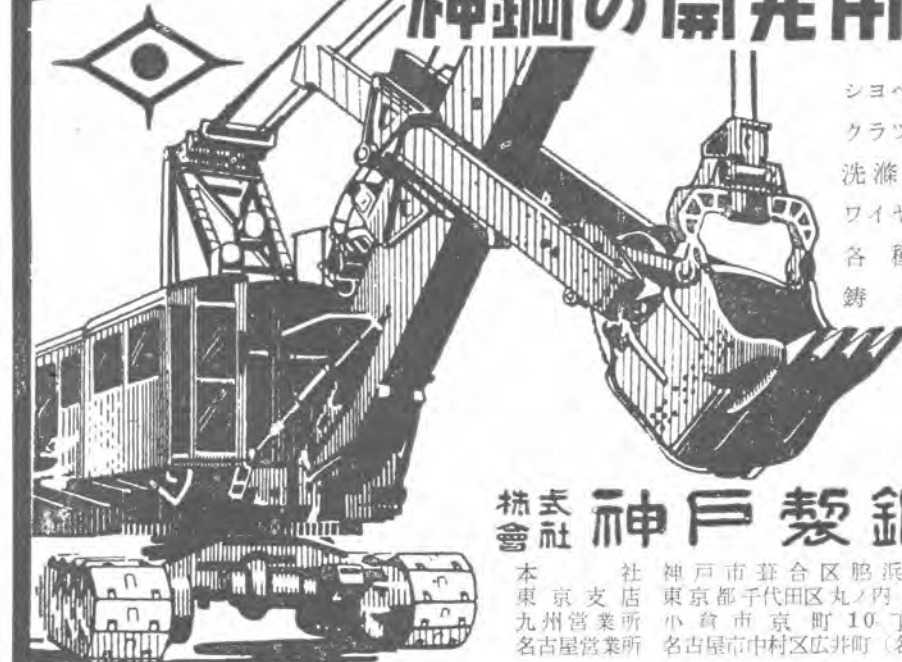
NTK4型 トラクタ  
(日本特殊鋼株式会社製)

社 團 法 人  
日 本 建 設 機 械 化 協 会

12 1955

**Kobe Steel**

# 神鋼の開発用機械



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

## 株式会社 神戸製鋼所

本社 神戸市蕨合区鵜浜町一丁目  
 東京支店 東京都千代田区丸の内(鉄鋼ビル)  
 九州営業所 小倉市京町10丁目28  
 名古屋営業所 名古屋市中村区広井町(名古屋ビル)



後藤機械の

# コンクリートミキサー

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



## 後藤機械製造株式会社

本社工場 名古屋市中川区西女子町 電話南局(32) 3553・3554・3845・4294番  
 東京出張所 東京都中央区両国老番地 電話 茅場町(66) 6856・1962番  
 大阪 福岡

目次

ガット加盟と日本の建設機械……………琴坂重幸… 1

ウェルポイント法の施工……………甲野繁夫… 2

サンドドレーン工法……………立石哲郎… 5  
倉田進

ミックスト, イン, プレース, パイルについて……………高橋敦夫…12

昭和 29 年度下半期における  
建設機械輸入概況について……………吉見浩一…16

富士川現場探訪……………鹿島邦夫…21

建設省におけるシヨベル系掘削機の実態……………石川昭…24

最近の外国製大型シヨベルの国内  
ダム工事における実績 (5)……………伊丹康夫…27

関門国道トンネルの換気装置について……………伊吹山四郎…32

北海道開発学生論文懸賞募集について……………北海道支部…37

ニュース……………寺島旭…39

行事一覧, 編集後記……………40

本誌既刊分 (29年12月号—30年11月号) 目次一覧……………41

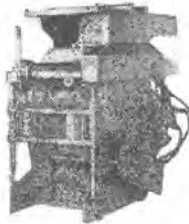
◇表紙写真説明◇

NTK-4 型レーキドーザ  
5 ローラー抜根専用車  
(日本特殊鋼株式会社)

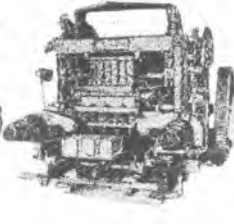
仕様	自重 6,800 kg	原動機
	全長 3.890 m	水冷 4 気筒ディーゼル
	全巾 2.350 m	新三菱重工製 KE 21-34 型
	軌間距離 1.520 m	排気量 5.812 l
	前進 4 速 後進 2 速	定格馬力 53 HP (1 500 r.p.m)
	登坂能力 35°	実用最大馬力 62 HP (1 500 r.p.m)
特色	(1) 開墾、草地改良用の抜根作業に最適	
	(2) 抜根能力はレーキ先端に於て約 6,500 kg	
	(3) ツース取付数 8 本	
	(4) 容易に排土板との交換可能	

# 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



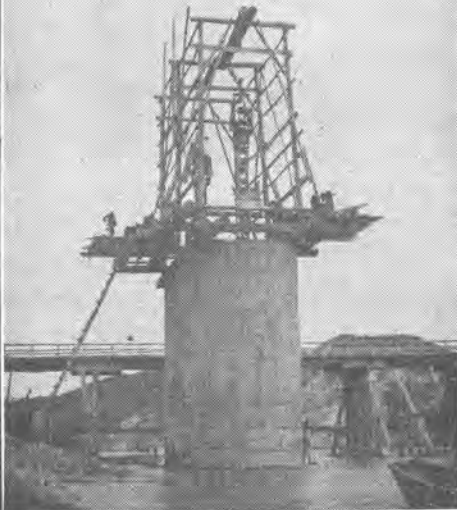
## 富士物産株式会社

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 画期的な実績を有する



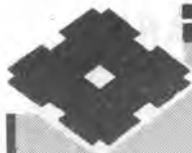
### 特許サスペンション・ドレイジャー

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
- △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



# 住友のSK4型 ホイールクレーン

最大吊上荷重 (停止時)	4,000kg
〃 (荷役進行時)	2,000kg
最大地上揚程	6.28m
ブーム全長	7 m
クランチェンネル (ポケット容量)	0.4m <sup>3</sup>
本材容量 (積込容量)	500kg
原動機	ディーゼル 又は ガソリン機関

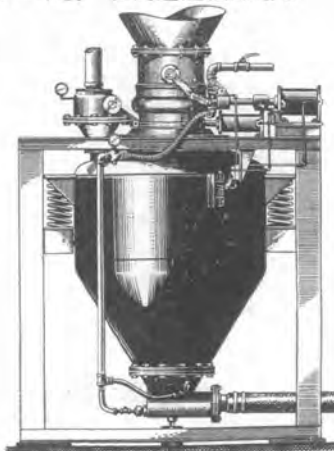
## 住友機械工業株式会社

本社 大阪市東区北浜5丁目 住友ビル  
 東京支社 東京都中央区日本橋2丁目 住友銀行日本橋ビル  
 福岡営業所・札幌駐在員事務所

# 我国最初の100%ニューマチックシステム!

受入・圧送は内容重量によつて自動的に切替えられる。  
 ☆電気装置は不要 ☆フィード・スクリーン不要 ☆高速運転部なし

## クボケケネデイ 空気輸送装置



完全な空気輸送!  
 長距離粉体輸送に最適

セメント・フライアッシュ  
 米・麦その他穀類・塩・砂糖  
 粉乳・生石灰・粉状化学薬品  
 粉炭・種子  
 その他あらゆる粉体の……

クボケケネデイ社の技術提携製品  
 この型録御入用の方は御職名記  
 入の上クーポン券を貼付して御  
 申込み下さい。



## 久保田鉄工株式会社

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

空気輸送装置  
 建設の機械化12



## 毎年の 大洪水に拘らず 一年中 石油生産を 続けている イラク精油所



### 氾濫するチグリス河を 喰止める堤防を至急完成

バビロンの歴史的な、双児の様な河チグリスとユーフラテスは、古代も今も変わらず毎年春になると氾濫します。洪水はペルシヤ湾に向つて流れ出すので、下流一帯の被害は甚大なものでした。

バグダッドから 14.5 軒離れた所、チグリス河の堤防の上にあるバグダッド精油所は重要な精油施設の一つであり、之も他のものと同じ様に堰堤でぐるりと囲まれて洪水から守られています。

### 現場まで 800 軒を自走

堰堤を築き、その他精油所での幾つかの小さな建設作業を出来るだけ早くするために、ロンドンの D.C. ウィリアムズ・プレスでは、5 台のル・ターナ・ウェスティングハウス社製の土木機械 (C 型ターナブル・スクレーパー 3 台、ターナトラクター 1 台、ルーター 1 台) を購入しました。スクレーパーとトラクターはレバノンのバイルートから作業現場まで、道の無い砂漠を横切り、山を越え、市街の中を通り、800 軒の道程を自力で運転して来ました。

シリヤとイラクの税関を通るのに暇が掛かつたにも拘らず、此の行程は 4 日足らずで完了しました。

### スピードアップにより予定より進捗

作業の際も移動の際も、時速 48 軒を出す自走式ターナブルは、この作業で 34 万立方メートルの粘土質の土量を、予期したより遙かに迅速に運搬しました。

電動式強力操向により、90 度の廻転が出来るターナブルは、巾平均幅が 4.8 米の堤防上でやすやすと撒土出来ます。

一巡の運搬距離は、210 米から 11 軒に及び平均 610 米でした。最長 11 軒の巡回では、各ターナブルは一回に 8.5 立方メートルの土量を一巡の所要時間僅か 17 分で運搬しました。

1 台の、時速 30 軒のゴムタイヤ式ターナトラクターは、ターナブルにブッシュ・ロードする他に、あちこちに分散する運搬土砂を拡げたり、後片付けをしたり、運搬道路やタンク貯蔵所、建設現場の地均らしをする作業に従事しました。従来は、之らの仕事をするのにクローラー式のトラクターが 2 台必要だったのです。

### 殆んど完璧な機械効果

此の工事の維持関係を担当する技師、ジョン・ダンロップ氏は、4000 時間の運転時間のうち、ターナトラクターと台のターナブルの稼働不能の運休時間は合計僅かに 7 時間に過ぎぬと見えています。

以上は、世界各地で各種の土木事業に従事している土木建設会社から寄せられた数多くの賞讃の言葉の中の一例です。貴社のお取扱いになつている土木工事に類似した工事実績の資料を早速お送り致しましょう。若しお望みでしたら、御要入の見積りもお出し致します。詳細は当社へお問合せ下さい。

ターナブル、ターナトラクター  
米國特許局登録商標 PT-827-D-10



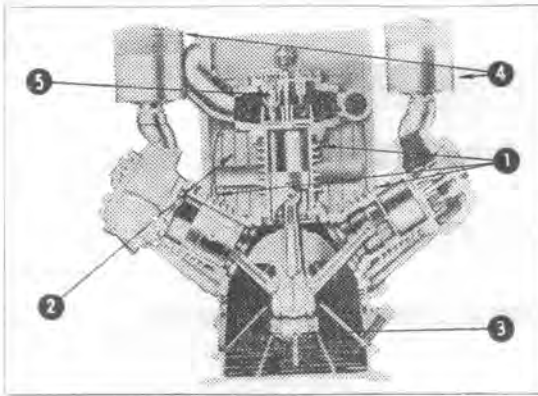
日本総代理店

FRAZIER INTERNATIONAL JAPAN LTD.

## フレイザー国際 (日本)株式会社

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

ターナイス部一岡上本社分室内  
出張所一大阪、札幌



ウ社製M型エア・コンプレッサー

## 航海中 信頼できる経済的な・・・ 豎型エア・コンプレッサー

ウ社の豎型エア・コンプレッサーは優秀な設計に  
基き高度の効率をあげながらも取付、運転、維持費が安  
く船舶用として最適のものです

1. 空気冷却用フィン
2. 高速回転翼によつて冷却されるラジエーター型冷  
却器
3. 潤滑用歯車ポンプ
4. マフラー・フィルター
5. 吸気弁ホルダー

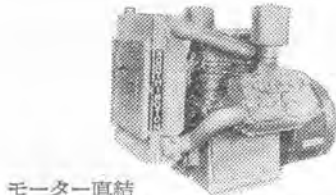
詳細は新潟ウオシントン社へお問合せ下さい

Worthington Corporation Export Dept.,  
Harrison, N. J., U. S. A.

### WORTHINGTON



世界に誇る有名品の商標



モーター直結  
豎型エア・コンプレッサー

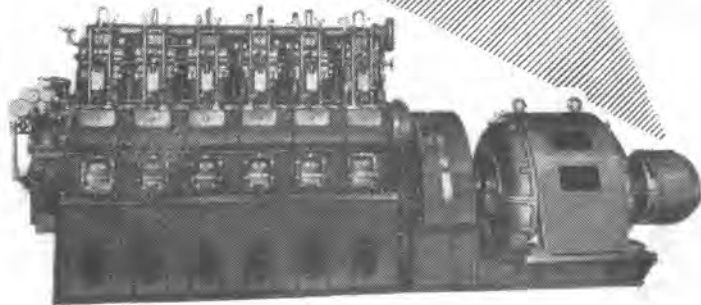
技術提携

## 新潟ウオシントン株式会社

東京都千代区神田須田町二丁目 電話 (25) 8351-9

# ハンシン ディーゼル

動力 船用  
発電 船用  
船舶 用



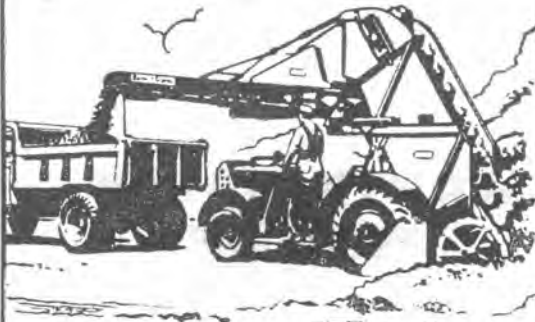
JIS メーカー 30 HP—1300 HP



## 阪神内燃機工業株式会社

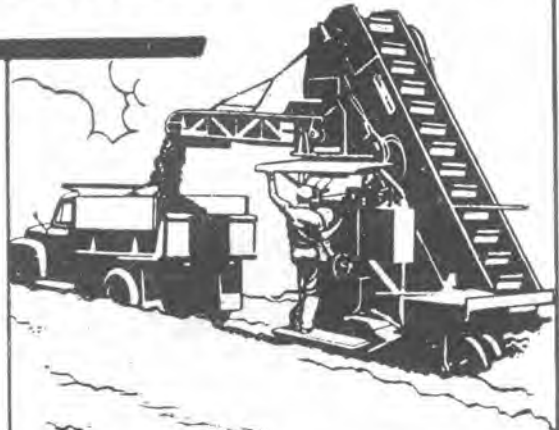
本店 神戸市長田区一番町三丁目一番地  
東京支店 東京都千代田区丸の内丸ビル六〇一号室  
下関出張所 下関市豊前田町第一ビル

# Barber-Greene Bucket Loaders



**B-G 543 型 Wheel mounted**

走行速度：毎時 15 哩(最高) 能力：毎分 3 立方ヤード、コンベヤーの長さ：16 呎 7 吋、コンベヤーのスイング角：左右合計 45 度、かき込み速度：毎分 10 呎及 35 呎 エンジン：48 馬力 Le Roi ガソリンエンジン



**B-G 582 Heavy Duty Crawler mounted**

走行速度：毎時 285 哩(最高) 能力：毎分 3 立方ヤード、自重：17,350 封度、かき込み速度：毎分 26 呎(最低) 33.36 呎(最高)。(12 段階あり) エンジン：79 HP Buda ガソリンエンジン、72 HP International ディーゼルエンジン

- ① Barber-Greene バケットローダーは砂、砂利等の概略 3 吋以下の塊の積込みに適します。
- ② コンベヤーの代りに Single Deck Vibrating Screen を取付けて積込みと Screening を同時に行ふ事が出来ます。
- ③ かき込み装置及バケットエレベーター等を取換へればスノー・ローダーとしても使へます。  
(能力：毎分 11 立方ヤード)
- ④ 石炭積込みの場合は 5 立方ヤード毎分の能力を有します。



米 国 Barber-Greene 社 製 品

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

日 本 販 売 店

## 極 東 貿 易 株 式 会 社

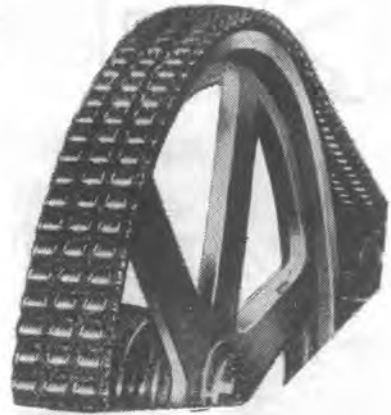
本 社 東京都千代田区丸ノ内丸ビル 696 電話 (20) 代 0551~0560 代 0191~0195  
支 店 札幌・名古屋・大阪・福岡



# Pulton

## ローラチェン

重荷重用



### 山久チェーン株式会社

大阪営業所 大阪市北区曾根崎上1ノ14  
 電話 (34) 4831~4832  
 本社 東京都中央区日本橋本石町  
 営業所 名古屋・広島・九州

新発売

## Spring Washer



### バネ鋼第六種製 (SUP.6)

寸法各種

耐久性、反撥力共にアメリカ製高級品 (SAE 9260) に匹敵

説明書・定価表進呈



TRS

## SHOE BOLT

外車及び国産ブルドーザー用  
 折れない! 伸びない! 磨耗しない!  
 10月出荷品から上記SUP6 washerを全面的使用

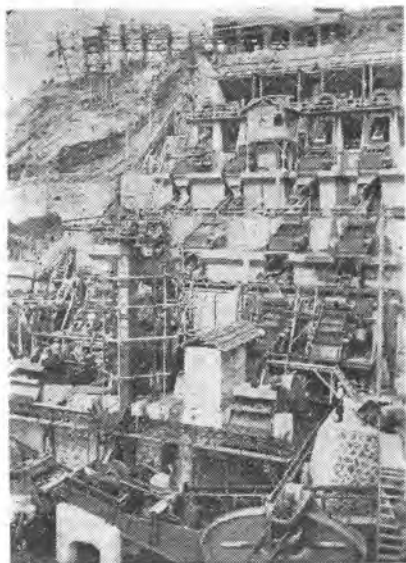
### 株式会社 三協特殊鋼ねじ製作所

本社工場 東京都大田区稲谷町2-589  
 TEL (74) 0584・0960・1955

マーク品を御選定下さい  
品質保証のある



# 田原の建設機械設備



丸山ダム骨材破碎篩分装置

## 設計製作

最新の設計と  
最高の  
技術を誇る

東京 亀戸

株式会社 **田原製作所**

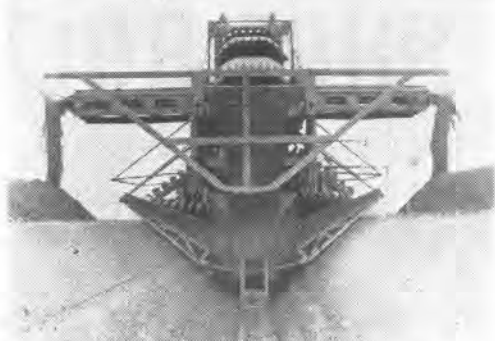
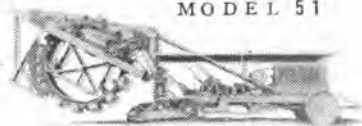
電話 城東 (68) 代表 1116~9



## Buckeye Ditcher

# 水路掘削大革命

MODEL 51



米国 Gar Wood 社ハ左図  
ノ如キ梯形型 Ditcher ヲ始メ種々  
ノ溝掘機ヲ製作シテオリマス  
如何ナル場所ニ於ケル如何ナル水  
路ノ掘削ニモ之等ノ Ditcher が容  
易ニ而モ能率的ニ稼動致シマス

カタログ贈呈



日本総代理店

**伊藤忠商事株式会社**

東京都中央区日本橋小傳馬町2の2  
(滋賀ビル) TEL (66) 1211・2171

## ガット加盟と日本の建設機械

琴 坂 重 幸

昭和 30 年も残すところあと 1 ヶ月ばかりとなったので、この過ぎ去った一年を回顧し、あわせて今後の建設機械のあり方について一考してみたいと思う。

先づ今年の大きな出来事の一つとして、日本のガット加盟について今後の影響を考えてみなくてはならないと思う。今年 2 月中旬より 4 ヶ月余に亘ってスイスのジュネーブにおいて行われたガット関税率交渉会議の結果、ガット加盟 34 ヶ国の 3 分の 2 以上の賛成を得て、漸く我が国のガット加盟が実現し、貿易の国際檯舞台に登場を許されることとなったわけであるが、これによって貿易自由化の傾向は今後急激に増大することが考えられ、機械業界なかでも戦後急速に発展してきた建設機械業界にとってこの貿易自由化の傾向に対処して行くことが必要であり、今後は技術的实力とコストの面で十分な国際競争力を涵養して行くことが急務であろう。

戦後、建設機械整備費で育てられ、電源開発で一躍時代の脚行を浴びた建設機械も、昭和 28 年度の電源ブームを頂天として著しい不況に呻吟することとなったが、その辛苦の中より輸出に活路を見出さんとして努力したかいがあって、今年になって著しい輸出の伸長がみられたことは何と言っても飲ばしい。建設機械輸出の掛声あって、既に久しいが、1951 年の 63 万弗を頂点として輸出は減少の一途をたどり、52、53、54 年は 10 万弗台に留って、建設機械輸出については悲観論が勝を制する状況であったが、今年 1955 年の建設機械輸出は実に見張るものがあり、通産省輸出承認統計によれば 5 月現在で既に 70 万弗を突破している。1954 年後半より日立のパワーショベルのブラジルへの輸出成約など、建設機械輸出の伸張のきざしが現われたが、1955 年に入っては小松のモーターグレーダーのアルゼンチンへの大量輸出、日立のパワーショベルのブラジル、ビルマなどへの輸出、三菱日本重工のトラクター BF、森藤鉄工所の集材機などのフィリピンへの輸出、小松 D 80、渡辺機械のロードローラーのアルゼンチンへの輸出、小松 D 50、日本特殊鋼 NTK 4 のニューカレドニアへの輸出酒井工作所のロードローラーのアフガニスタンへの輸出など、昨年までの輸出状況とは著しく趣を異にし、実にたのもしく感じられる。この傾向はビルマのバルウチャン発電所建設の進展や、フィリピンの賠償問題解決に伴って更に一段と増大することが考えられ、今後国際競争に活躍せねばならない我が国建設機械業界にとって実に心強いものがある。

さきに貿易自由化の傾向に対処して技術的实力とコストの面で十分な国際競争力を涵養することが急務である

と述べたが、既に建設機械国産化は一応一段落の域に進んだことは今年の建設機械化展を見ても明らかであろう。未だ国産化されない機種は概ね国内需要が僅少なものであって、貿易自由化の傾向に対処して、これらを国産化することは経済的にも、技術的にも相当問題があり、むしろ主力を既に製作している機種は技術的改良と設備改善による生産性向上、コスト低減に置くことによって輸出増大を図ることがより一層重要な問題と考えられる。輸出の著しい伸張は既に或程度国際競争力があってこそ実現をみたものであるが、今後の熾烈な競争に堪え抜くためには更に一段の研究改良が必要であり、特に日進月歩の建設機械にとってはその感を深くする。

1955 年を回顧して、日本のガット加盟実現、輸出の著しい伸張、日本生産性本部の設置など一連の出来事は別段無関係のものではあるが、一つの時代の流れとして感じられる。業界の進みつゝある道も決して誤ってはいないものと思う。

然しながら国内市場の狭隘から来る業界の激しい競争には共倒れの危険がある。勿論一業者の独占は技術的進歩を阻害し、自由競争のよさは十分に認められる。結局においてよい製品を作るメーカーが伸びることは現在までの事実が証明している。然し競争も度が過ぎると却って害となる。入札価格が不当に低くばかりに、部品の品質が落ちるとか、サービスが充分に行われてないとか、色々な弊害も出てくる。ガット加盟に伴う国際競争の問題なども考慮し、独占禁止法の特例となっている合理化カルテルを業者間で結成し、生産品種を協定して無益な競争を排除しようとの動きが現在軸受業界などで行われつつあるが、建設機械業界においても、生産分野の調整ということに意を用い、各社が最も得意とするものを専門分野としてもつようにもっと努力すべきであろう。通産産業省でも明年度は機械工業振興対策を重点的に取上げ、機械工業事業団の設置、生産分野の確立などの問題を取上げている。これらは法律上、予算上の問題などあって実現の正否は未だ明らかでないが、何れにしても今年の躍進を更に不動のものとするため、官民一体となって明年こそ建設機械工業振興の年としたいと思う。建設機械化協会は官公庁、土建業者、建設機械業者、商社を打って一丸とする官民共同、需要者メーカーを合せた団体であって、我が国の建設機械化に重大な役割を果してきたものと聞いている。明年こそ更に一段と飛躍を目指して、協同の努力を重ねて行きたいと思う。

(通産産業省重工局産業機械課長)

# ウエルポイント法の施工

甲 野 繁 夫

## 排水の機械化

掘削に先立って地下水を排除するウエルポイント工法は、軟弱地盤の掘削工事の機械化の能率を向上するものであって地下水位の降下によって掘削部分の土が安定するから、ドラグライン、パワーショベル等の重機械による掘削を能率的に行うことができる。

本工法が現在のように機械化され、システムライズされた歴史をたどってみると、その起源は地下水排除のために大掛りな井戸を掘るより、簡単な小さな井戸を間隔を密に設けた方がより効果的であるということが経験的に明らかになったことにある。即ち、簡単な鉄管井を間隔を密に列状に打ち込み、これを適当な太さのパイプでポンプに連結して揚水する方法が行われるようになった。1900年に行われたベルリンの地下鉄工事では、すでにこの方法が大々的に採用されて効果をあげた。その後アメリカでは鉄管井の先端部に特殊な工夫がなされて、打込みを容易にするための射水作用と、揚水時の濾過作用とを兼ねる所謂ウエルポイントが1920年頃より使用されるようになって、本工法の適用範囲が広くなり、吾々が排水を必要とする大部分の地盤（但し透水係数が $10^{-3}$  cm/sec以上）に適用し得るようになり、機械的に改良工夫せられ今日に至った。

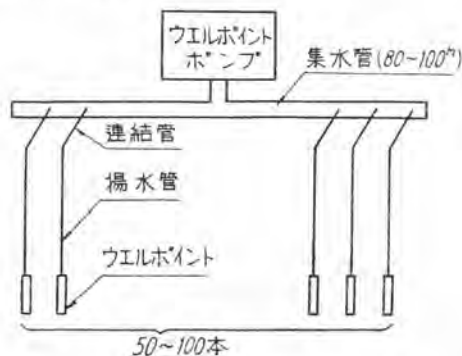


図-1

ウエルポイント法の設備を系列化すれば図-1の如きものとなる。一般に6"ポンプを主体としたウエルポイントポンプ1台に対して80~100mの集水管と、それに適したウエルポイント50~80本をもって系列の1単位と考えることができる。従って工事の規模が違って、この系列を幾組用意するかは相異のみであって、敷設作業及び撤去作業は容易に短時日の中に行うことができる。

## ウエルポイントの設備機材

現在最も普通に使用されているウエルポイント法の設備と配管材をあげれば次の通りである。

ウエルポイント設備機材表

部 分	品 名	寸 法	数 量	説 明
ウエルポイントポンプ (数量はセツトにつき)	フューガルポンプ	6"約20HP	1	この3つを組合せてたものウエルポイントであり、フューガルポンプとパキウムポンプとを連動させる。
	パキウムポンプ	約10HP	1	
	空気分離槽		1	
シエツト用	タービンポンプ	3"、4段位	1	ウエルポイントを地中に打込むシエツト用
	ホース	1 1/2"	若干	
集水管	集水管	6"~8"		鋼管に3"おきに揚水管を接続するための取付口(1 1/2")を加工したものを1本の長さ約5.5m
	カップリング	6"~8"	若干	集水管の接続に使用
	エルボー	6"~8"	"	カップリング式とジョイント式との接続に使用
	チェーズ	6"~8"	"	揚水径路の切換その他(図-2)
	スリースバルブ	6"~8"	"	ポンプと集水管との接続に使用
ポイント及び揚水管 (数量はポイント1本につき)	揚水管	1 1/2"	6.5~7m	鋼管を使用
	ウエルポイント		1	射水及び揚水可能な濾過装置を要する先端具
連結管 (数量はポイント1本につき)	ニッポン	1 1/2"	2ヶ	揚水管と集水管の接続部品(図-3参照)
	メスオスエルボー	"	"	
	ニッポン	"	"	
	ネジ付短管	"	1ヶ	
	ユニオンツケ	"	"	
ツット	"	"		
メンゴツク	"	"		揚水量調節

この他にポンプから先の排水のための配管を必要とするが現場の状況によって一様でない。

集水管の接続はネジ式やフランジ式では配管作業に手間がかかるし、気密な配管がしにくい。この接続にはカップリング式のジョイントを使用する。切換バルブを図-2のように使用すれば現場でネジ加工等することなく簡単に配管することができる。

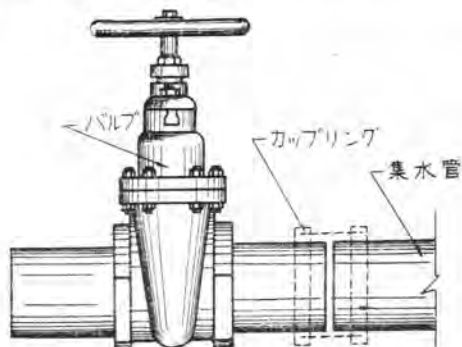


図-2

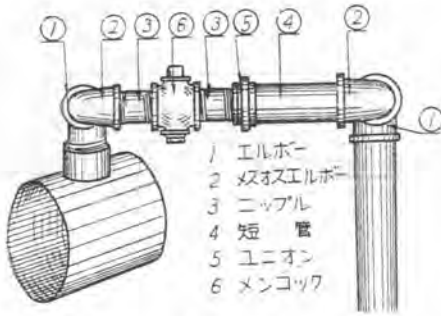


図-3

連結管を上表の部品で構成すると図-3となる。中央のユニオンソケットからメインコックのある半分を予め集水管に取付けておき、他の半分を揚水管にとりつけてウエルポイントを打込み、打込みが終わったらユニオンソケットの所にて直ちに接続する。両端にエルボーを二重につけておくとウエルポイントの打込み位置が多少ずれても接続の時の調整がきき配管が楽である。

ウエルポイントの施工計画

施工すべき対象物の規模や状況に応じて集水管の敷設線を決定する。一般の建築物の基礎根伐等ではその掘削部分を包囲して設置する。その一例を図-4に示す。これはロンドンの大英博覧会音楽堂の根伐工事で根伐深さは25'、常水面より約12.5'で集水管6"の延長は1040'に及ぶ。これで参考になるのは、ポンプの配置と切換バルブの位置である。この5台のボブの中1台は予備であるが、どの

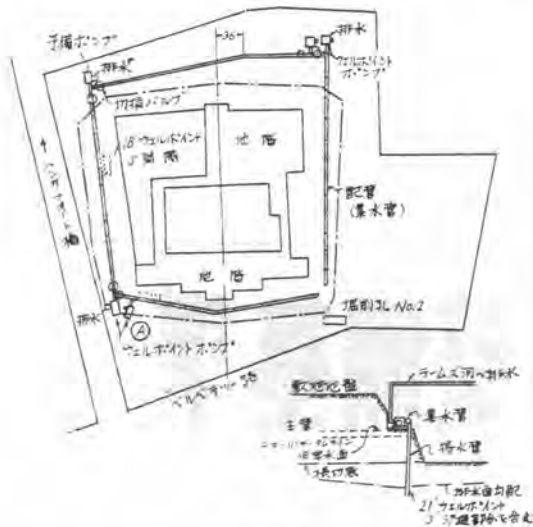


図-4

1台が故障してもバルブの切換によって無揚水の区間が生じないように計画されており、又ポンプ監理の上からいって、位置的に余り分散しないよう考慮されている。

トレンチや水路等では線状に長手に沿って敷設する。浅く巾の狭い下水管や水道管の敷設のためのトレンチの場合は、片側だけで充分の場合が多い。この線状の掘削では総延長が相当に長く、必ずしも全長を一遍に施工するとは限らず片方から順次掘削して行く場合が多い。このような時総延長分の設備をする必要はなく、工事の進捗と工程とにらみ合せて適当な数量の設備を順次打って

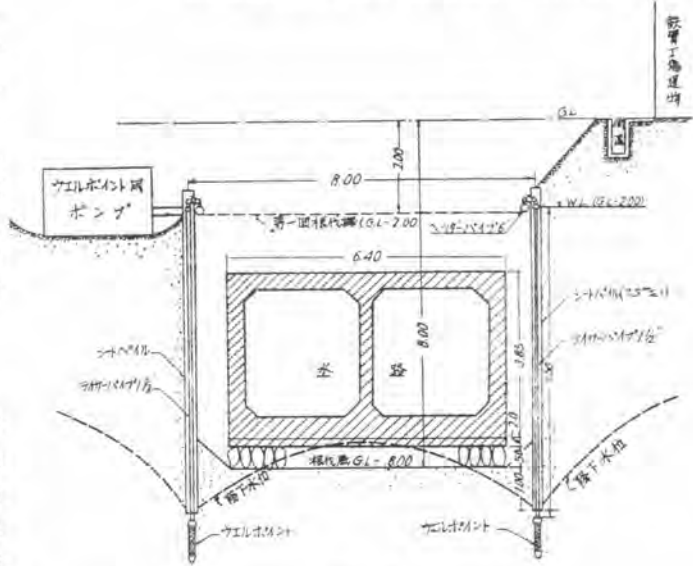


図-5

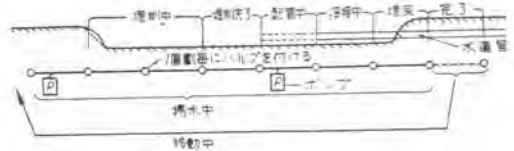


図-6

返しに施工すれば経済的である。図-5は鶴見第二火力発電所水路工事におけるウエルポイント施工図であって、シートパイルに沿って掘削部の両側に設置し、50mずつ打って返しに施工した。この打って返しの方法も水道管の敷設等連続的な工事であれば図-6のように適当にゲートバルブを取付けておいて工事の進むにつれて部分的に次々と移設して行く方法が考えられる。

ウエルポイント法では、ポンプは地表面に設置されるから水を吸い揚げる高さに限度があり地下水位をもとの位置から5m以上下げるとはできない。従ってこれ以上の深さまで掘削するときには、2段階又は3段階等多段階に設置しなければならない。ウエルポイントは上述の通り計画された集水管に沿って土質に応じて3'~

6' 間隔に設置する。この間隔はシルト質の層 3'~4', 砂質層 4'~6' である。

#### ウエルポイントの敷設作業

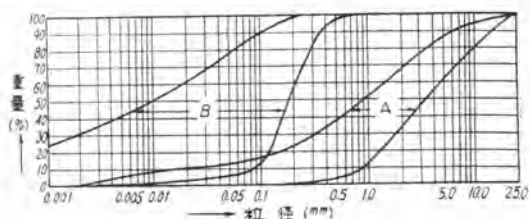
敷設作業は常水面までほぼ掘削が完了した時から始められる。先ず計画に従ってポンプを所定の位置に据えつける。次にポンプの位置から計画線に沿って集水管を敷設配管し、これに沿ってウエルポイントを所定の間隔に打込み、連結管にて揚水管と集水管とを連結する。これでポンプを運転すれば揚水が始められる。これ等の作業は作業の足場が特に悪い場合とかシートパイル壁の中段に吊り込む場合等を除いて極めて簡単に単純に行われ一般には 100 m の敷設作業に 2~3 日あれば充分である。

これ等の配管はすべてポンプに対してサクシオン側のものであるから接続部等からエアリークの生じないよう丁寧に注意深く行わなければならない。

ウエルポイントの打込みに用いるジェットポンプは単に圧力のみでなくウエルポイント挿入部分に相当する容積の土を洗削するための水量が必要であるから、多段のタービンポンプが適している。普通 3~4 段位であれば充分である。この打込みは、礫や硬質粘土の層が途中にない限り 1 本 5 分位で挿入でき、6 人 1 組で 1 日に 30 本位設置できる。中砂や粗砂層の場合には射水によって打込む際洗削された比較的粗粒の砂がウエルポイントの廻りに沈積して濾過砂層を自然に形成してくれるが、シルト質や細砂質の層では射水で揚水管のまわりに 20~25 cm の径の穴があくからこの中に砂を投入してウエルポイントの廻りに濾過砂層を人工的に形成してやる必要がある。細粒土質ではこの砂柱の出来不出来によって揚水効果に大きく影響するから慎重を要する。このような細粒土の場合には一般に真空法であるから上部は粘土又はバントナイトで塞ぎ上部から空気が流入しないようにしておく。

#### 土質とポンプの運転状況

透水係数が  $10^{-3}$  cm/sec 以下の土では真空をきかせ、



図一七

大気圧による圧密を利用して地中の水を絞り取る真空法でないとは効果が上らない。図一七に示す(A)は福岡市同利ビル敷地の土で 100% 砂であり、この時のウエルポイント法では殆どフェーガルポンプによって排水され、真空ポンプは 4~5 時間に 1 回、5~6 分働かせる程度で充分であった。しかるに、(B)は鶴見第二火力発電所の水路工事の土質であって、シルト質の細砂で透水係数も極く少い。この時は、真空ポンプを常に働かせなければ排水が行われず、フェーガルポンプよりの排水状況は間歇的であった。

前者の工事では水量が特に多く、敷地を取巻いた集水管の全長は 100 m、ウエルポイント 50 本を使用して、6" ポンプを主体としたウエルポイントポンプを 2 台同時に運転して 1 分間に約  $3 \text{ m}^3$  の排水を続け、水位を約 4 m 降下させることができた。

後者のシルト質層の工事では、両側合せて 100 m の集水管に約 100 本のウエルポイントを設置して揚水したが水量は少く始めに約  $1.5 \text{ m}^3/\text{min}$ 、数時間後には  $0.7 \text{ m}^3/\text{min}$  位で常時運転しているのは 1 台のポンプで充分であった。真空度を高めるために 4 吋 30IP のナッシュ式真空ポンプを用いた。この工事では揚水を開始してから数日後に水位は 5 m 降下した。一般に透水係数が  $10^{-3}$  cm/sec より大きな土質では、2~3 日で水位が降下するがこれより小さい所では 1 週間近くかかる。従って掘削開始前に土質に応じて時間的余裕をとって揚水が開始できるよう計画されねばならない。

(鹿島建設技術研究所)

# 建設機械整備基準

B5判 約 520 頁 上質紙使用  
1冊 1,500 円 送料 100 円

# サンドドレーン工法

立 石 哲 郎  
倉 田 進

## 1. 基本概念

サンドドレーン工法は、欧米に於ては従来より行われて来た軟弱地盤の締め固め工法の一種で、我国に於ても近年盛んに使用されるようになった。軟弱地盤は多く粘土質の土によつて形成され、剪断強度が弱い為、地盤支持力が小さく、荷重の増加によつてかなりの沈下が生ずる等、構造物の基礎地盤としては不適當である。

サンドドレーン工法は、軟弱地盤を短期間に締め固め、丈夫な地盤とする工法で、欧米に於ては主として、築堤や道路、鉄道等の盛土の工事によく使われている。次にサンドドレーンの基本概念について述べる。

粘土に荷重を加えると間隙水が脱出して間隙比が減少する。これを土の圧密現象という。一定の圧密度に達する迄の時間は、圧密される粘土層の厚さのほぼ2乗に比例して長くなる。例えば厚さ 10m の粘土層の圧密終了に要する時間は土によつても異なるが、数年乃至10数年を

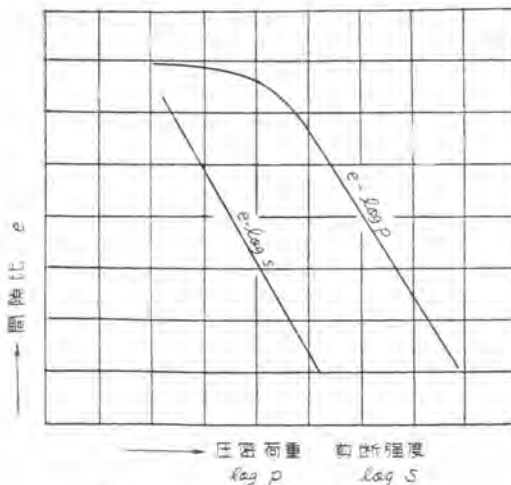


図-1 間隙比と圧密荷重剪断強度

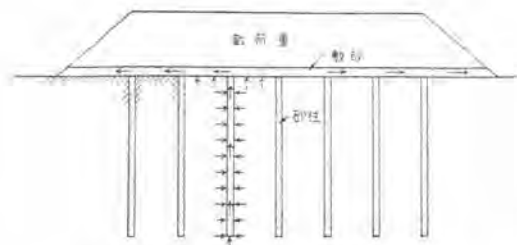


図-2 サンドドレーンの概念図

要するのが普通であり、2m の場合にはその  $1 \left( \frac{10}{2} \right)^2 = 1/25$  即ち数ヶ月で充分である。一方図-1に示す様に粘土が圧密されて間隙比が減少すると、それに伴つて剪断強度が増加する。この様な性質を利用して締め固めを急速に行うのがサンドドレーン工法である。その方法は図-2に示す様に、軟弱地盤中に一定の間隔に縦に砂の柱を打込んで圧密層の厚さを人工的に小さくして載荷重を加え、短期間に圧密を行わせるのである。これによつて以後に於る圧密沈下を最小限度にすると共に、土の剪断強度を増強する事が出来る。

この工法はかなりの荷重を載せなければならない為に、築堤や盛土工事の様に構造物そのものが載荷重として作用させ得る場合には極めて有利であるが、一般の構造物にも利用し得るものであり、ウェルポイント、ヴァキューム工法等の併用によつて更に応用範囲の広い工法となる事が期待される。

## 2. 調査及び土質試験

サンドドレーン工法の設計に先立ち、土質調査及び土質試験が必要である。これ等の調査、試験は対象とする軟弱地盤上の構造物の設計に必要な調査、試験と並行して行う事が出来る。サンドドレーンの設計に特に重要なものは地下水位の調査、剪断強度（粘着力）試験、圧密試験、並に圧密に伴う剪断強度（粘着力）の増加試験である。

### (a) 地下水位調査

圧密しようとする層中又は層の下にある帯水層の地下水位が非常に高い場合には、通常基だ大きい圧密荷重を必要とする。従つてこの様な場合には何等かの方法で水位を低下させる必要がある。地下水位を調査する為には、現場附近の井戸の水位を詳細に調査するのが有効な方法であり、又水圧計を地中にさし込んで調査する事も出来る。

### (b) 剪断強度（粘着力）試験

土の剪断強度は構造物の設計に対しても必要であるがサンドドレーン施工中の各段階に於ける安定度を推定する為にも必要である。一般に粘土の剪断強度即ち粘着力  $C$  は圧縮強度  $q_u$  の  $1/2$  とする方法が用いられているので多くの場合圧縮試験が行われている。サンドドレーン施工前における  $q_u/2$  の値の例は表-1に示す通りである。

## (c) 圧密試験

サンドドレーンによる圧密速度並に沈下量を推定する為には圧密諸係数を知る必要がある。即ち圧密係数  $C_v$ 、透水係数  $k$ 、体積変化率を  $m_v$ 、圧密試験から求める。圧密速度即ち、圧密度と時間との関係は一般に 24 時間載荷による圧密試験の結果求められた圧密係数  $C_v (=k/m_v)$  の値によって決定してよい。サンドドレーンの場合には圧密透水は主として水平方向に生ずる。自然の堆積状態にある粘土に於ては水平方向の透水係数は鉛直方向の数倍に達すると云われているが、海底に堆積した粘土層について試験した結果二、三の例では 1 乃至 3 倍であった。

圧密による最終沈下量を求める為には対応する荷重に於る長期載荷圧密試験を行って推定する事が望ましいが、これにはかなりの設備と技術を要するので、現場に於て実施する事はむづかしい。一般に 24 時間載荷に対応する  $m_v$  の値をそのまま使用すれば施工期間中の沈下量に対しては概略の推定を行う事が出来よう。

サンドドレーンの打込みによつて周囲の土が攪乱を受ける事が考えられるので、捉ね返した試料による圧密試験も必要であるが現在の所定量的にこれ等の結果を使用する方法は確立されていない。

圧密試験の結果による  $C_v$ 、 $m_v$  の値の例を表-1に示す。

## (d) 圧密に伴う粘着力の増加試験

軟弱地盤については、粘土の粘着力を  $q_u/2$  とする方法が用いられているので、圧密に伴う粘着力の増加、即ち圧密荷重と粘着力との関係は、一定の荷重より圧密した試料に対する圧縮試験によって求める事が望ましい。しかしこの方法はかなりの時日を必要とし、試料の高さが高くなるので圧密に際し容器の側面摩擦が大きくなり、結果に悪影響を与えるので必ずしも良い方法とは云えない。直接剪断試験機により不等容積剪断を行った全剪断強度と圧縮強度がほぼ等しいと考えれば、直接剪断試験機によって比較的容易に求める事が出来る。通常

の粘土に於ては圧密荷重と粘着力の比は概ね 3 乃至 5 である。

## 3. 設 計

土質調査並に土質試験の結果により、対象とする構造物に応じて、サンドドレーンの設計を行う。設計の主とする項目は締固めの目標とする粘着力と圧密の速度についてである。これ等については多くの文献<sup>(1)</sup>に紹介されているので簡単に説明を加える。

## (a) 圧密の目標及び荷重の決定

対象とする構造物の安定度即ち支持力、円弧切り等の計算により締固めの目標となる土の粘着力並にその施工区域を決定する。次にさきに述べた粘着力の増加試験の結果により目標とする圧密荷重を決定する事が出来る。表-1には各工事例についての施工前の  $q_u/2$ 、施工後の目標とする  $q_u/2$ 、及び載荷すべき圧密荷重の値を示してある。

荷重を加える場合に、一時に載荷し得る量はその時の土の剪断強度に対応する地盤支持力により決まってくる。正しい限界値を求める為には円弧切りの計算をする事が望ましいが、概略の値は帯状の載荷重による支持力公式  $p=5.5$ 、 $C=5.5 \times q_u/2$  によって求められる。これに施工中の安全率を考慮して第1段階の載荷重強度を決定する。この荷重より圧密が終れば粘着力が増加し、支持力も増加するので、その増加分として第2段階の荷重が決定される。この様な作業を繰り返して最終の荷重強度に達するのである。施工中の安全率は過少に過ぎる場合は円弧切り等の危険が生じやすく、過大な場合には荷重段階が多くなって工期が長くなる等の不便があるので、一般に 1.5 程度とする事が多い。特に水中の施工の場合、地表面近くが極めて軟弱である場合等に於いては安全率を大きくしておく事が望ましい。

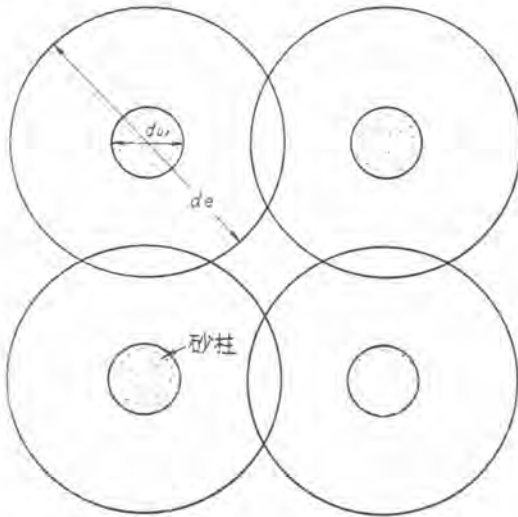
## (b) 圧密の速度

図-3に示す様なサンドドレーンに対する圧密の基本方程式の解即ち圧密度と時間の関係は R. A. Barron<sup>(2)</sup>

表-1 設計例一覽表

工 事 名	圧密試験結果		砂 柱			$t_{50}$ 日	$q_u/2$ kg/cm <sup>2</sup>		載 荷 重		沈下量予定 m
	$C_v$ cm <sup>2</sup> /min	$m_v$ cm <sup>2</sup> /kg	径 cm	長 m	間隔 m		施工前	目 標	荷 重 t/m <sup>2</sup>	段階数	
塩釜港 L.S.T. 用浅橋	$C_v=6.0 \times 10^{-2}$ $C_h=3C_v$	$5.0 \times 10^{-1}$	45	3~6	1.75	30	0.05	0.15	3.7	2	0.5~1.0
塩釜港 1 万吨岸壁	$C_v=6.0 \times 10^{-2}$	$5.0 \times 10^{-1}$	45	—	—	—	0.05	—	—	—	—
東京港豊州埠頭 東京ガス K.K. ガス架	$C_v=4.0 \times 10^{-1}$ $C_h=C_v$	$6.0 \times 10^{-2}$	40	15	1.8	20	0.1	0.3	8	2	1.0
“ 石炭埠頭	$C_v=1.0 \times 10^{-1}$ $C_h=C_v$	$6.0 \times 10^{-2}$	40	15	13.5	20	0.1	0.4	13	4	1.5
四日市港第二埠頭取付 部	$C_v=4.0 \times 10^{-2}$ $C_h=1.5C_v$	$7.0 \times 10^{-2}$	45	12	1.7	70	0.2	0.4	12	3	1.0
八幡浜港向灘物揚場	$C_v=4.0 \times 10^{-1}$ $C_h=3C_v$	$2 \times 10^{-1}$	45	3~13	4.0	30	0.1	0.25	7.5	2	0.3~1.0
長崎港中の島岸壁	$C_v=1.5 \times 10^{-1}$ $C_h=C_v$	$C_v=0.6$	40	10	2.0	$t_{50}=58$	0.2	0.35	10	4	0.4
長崎港元船突堤	$C_v=2.0 \times 10^{-2}$ $C_h=C_v$	$1.0 \times 10^{-1}$	50	12	2.0	240	0.1	0.3	8	2	1.0





$d_w$  = 砂柱の径  
 $d_e$  = 1本の砂柱の受持面積と等面積の内径径

図-3 サンドドレーン平面図

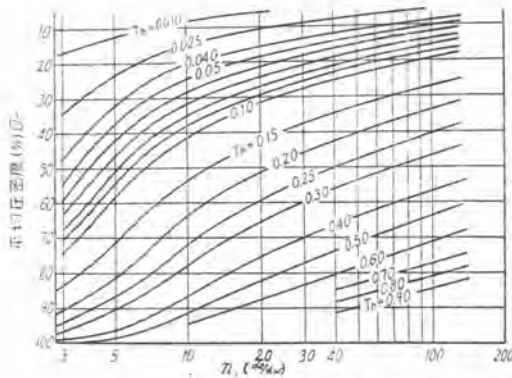


図-4 圧密度と時間係数  $n$  の関係

によって図-4の様に与えられている。図中  $n$  は1本の砂柱の受持範囲の径と砂柱の径の比  $d_e/d_w$  であり、ある圧密度に達する迄の時間は  $t = d_e^2 T_h / C_h \dots (1)$  で表わされる。 $d_w$  の値は大きい程圧密時間が少くなるが、あまり大きいと施工がむづかしくかえって不経済となり普通 40~50 cm のものが多い。 $T_h$  は或る圧密度に対する時間係数で図-4によって求められる。 $C_h$  は水平方向に対する圧密係数である。通常のサンドドレーンの場合に圧密層の厚さが砂柱の間隔の3倍以上ある場合には鉛直方向の透水を無視して計算しても実用上差支えなく、安全側である。又圧密の理論方程式の解を数学的に厳密に求めようとする事も行われているが、実用的には Barron の解を使用すれば充分である。表-1には設計に用いた  $C_v$ ,  $C_h$  の値並びに圧密度 80% に対する時間  $t_{80}$  を示してある。

(c) 沈下量

圧密荷重による沈下量はさきに述べた通り、24 時間

載荷圧密試験により求めた  $m_v$  を用いて推定した量を表-1に示した。

以上設計々算の方法の概要を述べたのであるが、圧密度と時間の関係は概ね砂柱の間隔によってきまって来る。従って、荷重段階と工事施工期間並に工事費等を考慮して決定しなければならない。この様にして設計された値は現在の土質試験及び計算法の精度から考えて決して正確なものではなく、施工中に於る丁寧な現場観測によって常に設計々算と実際とをチェックし、設計を修正しつつ工事を進めて行く努力が大切である。

次に四日市港第二埠頭取付部物揚場に施工されたサンドドレーンの設計例に就いて述べる。基礎地盤は -6 m の海底より -18 m 迄粘土質の軟弱地盤で、それ以下は基盤と考えられる砂礫層及び硬い粘土層の互層が続いている。軟弱な粘土層の土質試験の結果は概略下通の通りである。

$q_u/2$  0.2 kg/cm<sup>2</sup>, 間隙比 2,  $C_v$  4 × 10<sup>-2</sup> cm<sup>2</sup>/min,  $M_v$  7 × 10<sup>-2</sup> cm<sup>2</sup>/kg

物揚場の構造はコンクリート方塊構造で、水深は 4 m である。この構造物の安定及び物揚場全体の円弧迂りに対する安定上、法線の前後 15 m の範囲粘着力の値が平均 0.4 kg/cm<sup>2</sup> 必要である。従ってこの範囲の深さ -18 m 迄の粘土層をサンドドレーン工法により、粘着力を平均 0.4 kg/cm<sup>2</sup> 迄締固める事にした。土質試験の結果圧密荷重と  $q_u/2$  の比は 4 であるので、 $q_u/2$  を 0.4 kg/cm<sup>2</sup> とするには 0.4 kg/cm<sup>2</sup> × 4 = 1.6 t/m<sup>2</sup> の荷重が必要である。粘土層には自重として平均 0.6 t/m<sup>2</sup> × 6 m = 3.6 t/m<sup>2</sup> の荷重が作用しているので、新たに載荷すべき荷重は、1.6 - 3.6 = 12.4 t/m<sup>2</sup> となる。

第一段の載荷重としてのせ得る荷重強度は、水中工事であるので安全率 S.F. を充分大にとり、2.0 とすれば

$$w_1 = 5.5 \times q_u/2 \div S.F. = 5.5 \times 2 \div 2 = 5.5 \text{ t/m}^2$$

これによって達する粘着力  $q_u/2$  の値は

$$(3.6 + 5.5) / 4 = 2.3 \text{ t/m}^2 = 0.23 \text{ kg/cm}^2$$

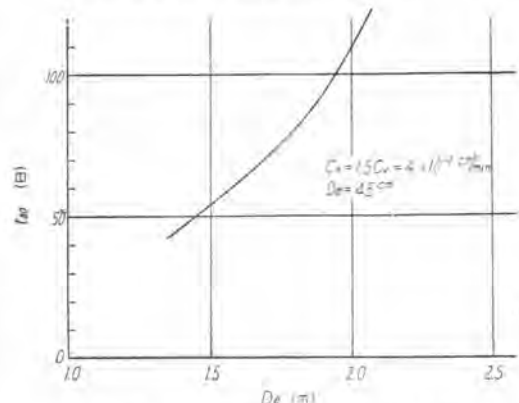


図-4 四日市港サンドドレーンによる  $t_{20}$  と  $d_e$  の関係

第二段の許容荷重は海面上となるので S.F. を 1.5 とすれば同様の計算により  $w_s=4.0 \text{ t/m}^2$ , これによる粘着力は  $0.33 \text{ kg/cm}^2$  迄増強される。第三段階では S.F. を 1.5 とすれば同様に  $w_s=3.0 \text{ t/m}^2$  を増加して合計  $12.5 \text{ t/m}^2$  の荷重となり目的を達する。これによる全沈下量  $S$  は層の厚さ  $H=12 \text{ m}$  とすれば

$$S = \rho m_v H = 12.5 \text{ m} \times (7 \times 10^{-2}) \text{ cm}^2/\text{kg} \times 12 \text{ m} = 1.0 \text{ m}$$

となる。

水平方向の透水係数を鉛直方向の 1.5 倍と仮定すれば, 計算に使用する水平方向の圧密係数  $C_h$  は  $C_v$  の 1.5 倍となる。

$$C_h = 1.5 C_v = 6 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{min}$$

砂柱の径  $d_w$  を 45 cm とすれば, ある圧密度に達する時間と砂柱の間隔の関係は, 図-4 及び (1) 式によって求める事が出来る。施工期間中に到達させる圧密度は, 出来る丈高い方が安全であるが, 圧密度が 100% に近くなると圧密時間が急激に大となり施工期間が長くなる。従って一般には 80~90% 程度を目標にする事が多い。圧密度 80% に対する圧密時間  $t_{80}$  と砂柱の間隔は 図-5 の通りになる。工費並に工事期間により, 砂柱の間隔は  $t_{80}=70$  日に相当する 1.7 m を採用した。施工範囲  $3,000 \text{ m}^2$  に対する砂柱の総本数は約 1,000 本となった。

## 4. 施 工

### 4.1 施工中の諸観測

サンド・ドレーン工事は軟弱地盤上で行うものであり, 且つドレーン用の砂柱の打込後には原地盤の支持力を超える荷重を土の強度の増加を待ちながら載荷するのが普通である。従って載荷を急ぐと基礎の破壊の為に載荷土砂の崩壊を起し易い。安全な施工速度は第3節に述べた如く予め土質試験に基いて求められているのであるが, 現在の土質試験の段階では之にのみ頼ると崩壊を起す危険もあり又安全過ぎる遅い施工を行う事になる場合もある。又工事完了迄の沈下量も計画と相当に異なる事もあり得るので早く正確な沈下量の推定を行わないと爾後の工事の計画に支障を来す。之等を防ぐ為には施工に併行して種々の観測を行い之等の結果に基いて次の計画を修正

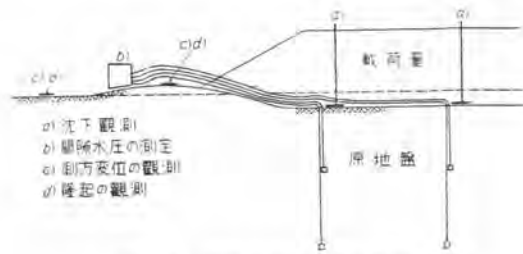


図-6 諸種の観測装置の配置

しつつ施工を行わねばならない。

即ち工事完了迄の沈下量を推定する為には,

- a) 沈下測量
- b) 間隙水圧の測定

を行い実際に掛けた荷重と実際に行った沈下状況とから圧密諸係数を修正して, 最終荷重に対する沈下量を求めればよい。

基礎の沈下による事故を防ぐ為には上記 a), b) によって圧密状況を知り, 之と予め土質試験によって求めた圧密度と土の強度の増加との関係とから現在の土の強度を推定する他に,

- c) 荷重の法尻附近での土の側方変位の測定。
- d) 載荷範囲の直ぐ外での原地盤の隆起量の測定。

等沈下の起る徴候に絶えず注意する他必要に応じて,

- e) サンプリングによる土質試験 (主に含水量と粘着力)。

を行って実際に土の強度を測定すればよい。

又載荷完了後工事を終了させる時期を決める為には a), b) から圧密の進行状況を知る他に e) によって土が期待した強度に達したか否かを直接に確めるのが良い。之等の観測法及び用具等は既に色々で紹介されている故此処には改めて述べないが簡単な配置図のみを 図-6 に示す。

従って施工の順序は次の如くなるのが普通である。

- 1) a)~b) の測定装置の設置。
- 2) 敷砂。
- 3) ドレーン用砂柱の打込。
- 4) 載荷。数段に分ける事が多く a)~d) の観測結果により施工速度を規正する。

表-2 施 工 例 一 覧

工 事 名	施工面積 (m <sup>2</sup> )	砂柱本数	陸上	打 込 管				砂入れ法	打込機	ハンマー	荷 重		
				径 (cm)	長 (m)	先端	砂入口				材 料	運 搬 法	
塩釜港 L.S.T 用棧橋	3,000	1,000	陸上	45	8	平蓋及び蓋	上端	スキップ及び砂箱	専用橋木製	砂箱	土	丹	トロッコ, トラック
東京港豊洲埠頭 東京ガス K.K. ガス別	5,800	1,660	*	40	15	平蓋	*	砂箱とジョーブ	打込橋木製	単動ステイムハンマー (6t)	土	砂	トロッコ ブルドーザー ベルトコンベアー
四日市港第二埠頭取付部	3,000	1,000	海上	45	15	平蓋及び蓋	枝管	シャベルとジョーブ	起重機船	単動ステイムハンマー (5t)	砂	砂	船からの積込ドラッグライン
八幡浜港向灘物揚場	7,000	440	*	45	15	蓋	*	スキップとジョーブ	*	*	土	砂	船からの積込
長崎港中の島岸壁	2,000	470	*	40	15	*	*	シャベルとジョーブ	杭打船	*	ゴングリー トブロック	砂	起重機船

- 5) 工事終了の認定。a) b) 及び e) の結果による。
- 6) 仕上げ。載荷土砂表面の地均し、舗装又は載荷土砂の取除き、

以上施工順序に従って簡単な説明を試みるが最近行った工事例に就いてその施工の概略を取纏めて表一に示す。

4.2 敷 砂

砂柱の頭部を結び排水されて来た間隙水を側方に排除する通路であるから一面に敷砂を行う代りに溝を掘り此に砂を入れて砂柱の頭部を連結しても良い。砂柱の頭部が打込作業其他により附近の粘土で覆われない様に注意すれば砂柱の打込後に敷砂を行っても良く、之の場合荷重が砂であれば見掛け上は敷砂を省いたと同様な施工順序となる。従って一般に作業区域は排水の悪い軟弱地盤であるので爾後の作業の足場としても用い得る様に全面的な敷砂を始めに行う事が多い。又水底の場合には溝を切った直上に砂柱を打込む事が困難であり、作業中に水を攪乱して砂柱の頭部を浮泥で覆う危険があるので、予め敷砂を行う。低湿地で敷砂を行っただけでは未だ排水不良等他の作業がやり難い場合には原地盤のまま、載荷出来る限度内で第1回載荷を行いそのまま上から砂柱の打込を行う事もある。

敷砂が排水を行う為に必要な厚さは0.2mもあれば充分であるが、足場として用いられる事が多い為に強度の上からも一般に0.3~0.5m、時としては1mに達する事もある。又水底の場合には施工が不確実になるので陸上に於けるより厚くするのは当然である。用いる砂の粒径は敷砂の厚さが小さい時程排水を考えて扱ねばならず、後述する砂柱に用いる砂と同一のものを用いれば最も良いが、厚さが大なる場合には費用の面からも得易いものを用いねばよい。

施工法は普通の土工と全く同様でトラック、ブルドーザー或はドラグライン等が用いられ水底の場合には船で運搬して捨込む事が多い。既に設置してある各種の観測装置を損傷せぬ様注意を払うのは当然であるが、地盤が軟弱である事も常に念頭に置かねばならぬ

い。即ち塩釜港に於ける例によれば僅か0.6~0.8m厚の敷砂の重量により数回浅い沈下を起し、又敷砂施工後砂柱の打込迄の30~60日の間に10~20cmの沈下を起した。

4.3 打 込

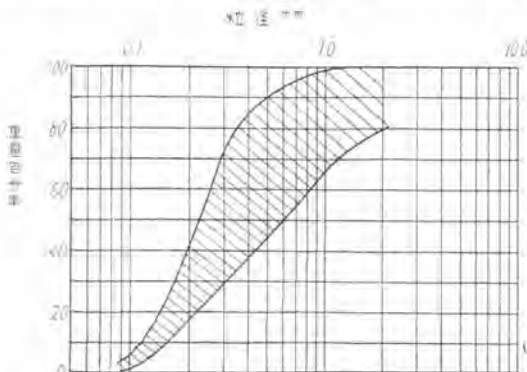
砂柱は排水の為に打込むのであるから用いる砂は出来るだけ透水係数の大なるものが望ましく、之の点からは荒目で間隙が多いものが良いと云える。然し砂であればどんな粒度のものでもその透水係数は粘土の10<sup>2</sup>~60<sup>2</sup>倍はあるから、粒度を扱ふに当っては透水係数を問題にする必要は殆んどない。一方砂柱の周囲は軟弱な粘土であり且つ砂柱の打込によって乱されて特に軟らかくなって居るので砂の間隙が大きいと之の中に入り込み砂の目がつまるので排水を悪くするし、又圧密以外の沈下を長期間続ける原因となる。之を防ぐ為に用いる砂は大小粒の良く混合したものを扱ふのが普通であり、参考までに、New York 港第57号棧橋のサンドドレーンに用いられた砂の粒径加積曲線を図一に示す。

打込には打込用の鋼管(マンドレル)を用い、之を粘土層中に打込み砂を填充してから打込管のみを引抜く。打込管の先端には蝶番又は環等により自由に開閉出来る平らな蓋を附すのが普通で、多少敷砂厚さが大であっても(東京港豊洲埠頭に於いては約3m)先端が尖っておらぬ為に打ち難いと云う事は無い。然し玉石又は大きな捨石がある様な場合には平らな先端では打込が困難な為、三角錐状の沓を作り之を蓋のない打込管に当て、打込み、砂と共に粘土層中に置いて来る事が多い。塩釜港、四日市港の一部及び長崎港に於いては他の工事の為に打った捨石が2~3m厚さがあつた為に、薄鋼板を丸め中にコンクリートを填充した沓を用いた。

打込管の上端附近から枝管を出しスキップを用いて之から砂を入れるのが普通である。然し塩釜港に於いては打込にハンマーを用いず3m<sup>3</sup>入りの砂箱を作り之の重量によって打込みを行ったので、打込管の上端から入れた。

又東京港豊洲埠頭に於いてはスチームハンマーによって所定の深度まで打込み、ハンマーを約1.5m持ち上げてから管の上端から砂を入れた。何れの方法を用いても全作業時間の30~50%を砂入れに取られるのが普通であるから、作業能率を向上する為には各種作業中砂入れには槽の移動と共に意を用いなければならない。

打込管を引抜く場合中の砂と管壁との間の摩擦及び砂中のアーチ作用によって砂が管と共に持ち上り易い。之を防ぐ為に管の上端及び砂入口を密閉して圧縮空気を管内に送るのであるが、之の圧力が高過ぎると空気が管の底から逃げて地表を噴き出し附近の土を乱すので、砂が上がらない限度で出来るだけ低い気圧に保つ必要がある。



図一 New York 港第57号棧橋の砂柱用砂の粒径加積曲線

この両限界の気圧は土及び砂の性質と管の形状によって定り予め計算等によって求める事は出来ない。従って砂入口の蓋に小孔を明け之にレッドの紐を通して砂の上面の高さを測り又は管壁を叩く音によって推察しつつ管内の気圧を調整して適当な気圧を求めなければならない。最近の施工例では之の値は場所によって異なるが1~4 atm. 程度であり、最高5~7 atm. 30~50 HP のコンプレッサーを用意すれば足りるようである。

打込用の櫓は普通の杭打櫓を用い得るが、地盤は一般に軟弱である為接地圧に注意しないと危険を招く場合がある。塩釜港に於いては地盤が特に軟弱であった為接地圧の低い櫓を特別に製作して用いた。普通の施工では櫓の移動に用いる時間が前述の砂入れと共に非常に長く、全作業時間の30~50% に達するので、モータークレーン又はキャタピラークレーン等のブームにガイドを取付けたような装置を用いれば打込速度を従来の1.5~2.0倍にする事も難事ではなく、米国などでは専らこの型式の打込機が用いられている。又水上作業の場合には起重機船にガイドを取付けたもの或は杭打船が用いられる。

ハンマーも普通の杭打に用いられるものと全く同様なもので良いから、手持ちの有無、動力の便宜等から選ばよ。サンドドレーンを行うような所はハンマーを載せただけで数mも打込管が押込まれるのが普通であり、打込作業は極めて容易である。

塩釜港において昭和29年1~3月に行った工事に就いて作業能率、作業時間の内訳、作業人員及び工費等の概略を示す次の如くである。

#### 作業能率 (1日当り)

初期 10日の平均 9本, 中期 30日の平均 16本  
末期 10日の平均 22本, 最高 46本  
作業時間の内訳

櫓の移動……約3分。打込み及び引抜き……約1分  
砂入れ及び砂の補給……約4分。其の他の全作業……約2分。

計 9~10分。

#### 作業人員

ウインチ, コンプレッサーの操作	5名
ドレーン用砂の運搬	5名以上
櫓移動の為の道板の整理其の他雑作業	10名以上
計	20~25名

#### 工 費

運転費	動力費	5,000円
	労賃	10,000円以下
	雑材料	500円程度
	計	約15,000円

#### 他に一本当りの材料費

砂	700円程度
沓	350円

計

約1,000円

#### 4.4 載 荷

砂柱の打込みが終れば次に必要な圧密荷重を載荷する。軟弱地盤上に埋立又は築堤を行うのにサンドドレーンを行う事があるが、かかる場合には砂柱打込後直接埋立又は築堤の施工を行えばその自重によって圧密が行われる。この場合のサンドドレーンの目的は斜面の安定上地盤の強度を増加さす為か又は施工後の沈下量を出るだけ小にする為である。斜面の安定に対する安全率は原地盤の土の性質、斜面の勾配及び余盛量とによって定るのであるが、一般に土の粘着力は圧密荷重の1/3~1/5大略1/4程度になり又斜面の安定係数は勾配が特に緩であるか或は粘土層の厚さが特に小でない限り5.5~6.0であるから、余盛を全然行わない場合の安全率は、

$$(5.5 \sim 6.0) \times 1/4 \approx 1.5$$

程度であり、荷重或は地震を考慮すれば之より遙かに小になる。従って之より大なる安全率が必要な場合にはそれに応じた余盛を行い圧密の完了を待って之を取り去らねばならない。又将来の沈下を止める為にサンドドレーンを行っても2次圧密まで促進する事は出来ない故、この為の沈下を減少させる為には余盛を多く行って大きな荷重で圧密させねばならない。然し余盛荷重強度と次圧密の速度又は量との関係は明らかでなく定量的に余盛量及びその期間を決める事は出来ない。

擁壁又は岸壁の基礎の補強に用いる場合には、載荷完了後その上から矢板等を打込んで壁体を築造する場合にはその前面の載荷だけを除去すればよいが、壁体の型式によっては荷重の大部分を除去してから施工せねばならない。又建築物の基礎の補強の為にサンドドレーンを行う場合にも荷重の全部又は大部分を取り去らねばならず、埋立又は築堤の場合に比し不経済になるが東京港豊洲埠頭に於ける東京ガスKKの工場基礎の場合には荷重の殆んど全部を除去したに不拘ず他の基礎工より経済的であった。

荷重に用いた材料及びその施工法の例も表-2に示してある。材料としては重量さへあればよいから土砂、コンクリートブロック、レール、インゴット等を経済的見地から選ばよ。施工法もそれに従って定まり、土砂を用いる場合は全く他の土工と同様でブルドーザ等を用いる。コンクリートブロック、レール等を用いる場合には起重機、フォークリフト等が使われる。水中施工に於いても別に取り立てて述べる事はなく、用いる材料と場所の条件とによって船積みからの捨込みや陸からの撤出又は起重機船等が用いられる。場合によっては荷重用のケーソンを数個作り之を沈設し若し重量が不足すればその上に適当な載荷を行う事も考えられる。

載荷に当って最も注意しなければならないのはその施工速度であり、遅すぎれば時間の浪費となり速きに失す

れば崩壊の危険を伴う。之等を防ぐ為には沈下測量、側方変位の観測及び間隙水圧の測定等を絶えず行い之によって施工速度の調整を計らねばならぬ事は 4.1 に述べた所である。

載荷の一部又は全部を取り去らねばならぬ場合には載荷したと同様な方法で行えばよい。この場合も注意しなければならないのはその施工時期であり、沈下を減少させる目的の場合には沈下観測及び間隙水圧の測定結果から圧密の進行状況を調べて決めねばならず、又土の強度を増加させるのが目的の場合には之等の他にサンプリングを行い土質試験によって実際に確かめてからにすべきである。

5. 観測結果

サンドドレーン施工中に実施すべき現場観測の種類は 4.1 に述べた通りである。これ等の観測は、設計に際して予定した圧密速度、剪断強度の増加が実際の現象と一致しているかどうかを知り、然らざる場合には直ちに観測資料を基礎として設計に修正を加えて施工出来るようにする為に行うもので、極めて大切である。次に各施工

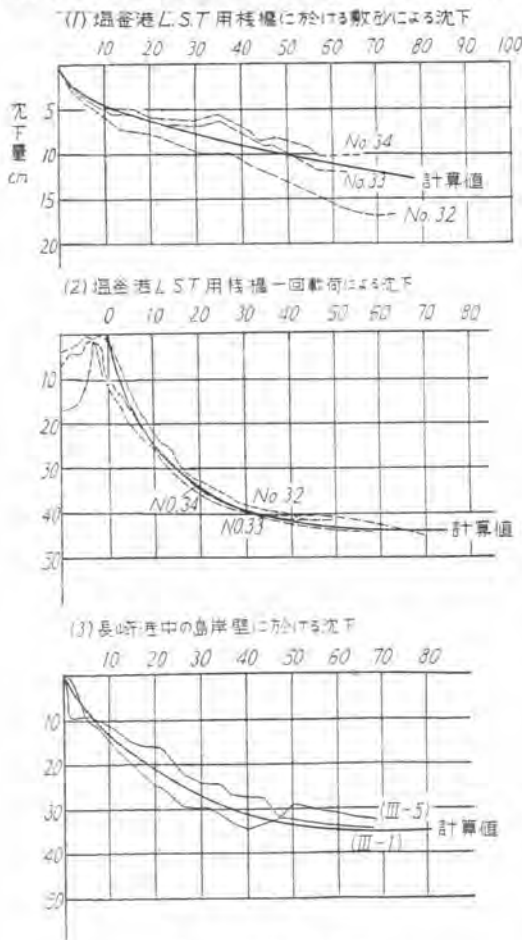


図-8 沈下観測結果

例について、観測及び観測結果の主なものについて概略の説明を加える。

(a) 沈下観測

沈下観測は、圧密される層の上面に於て行う事が望ましい。載荷重の表面で行うと、載荷重自体の体積変化、圧密層へのめり込み等の観測誤差が生ずるからである。又観測によって得られる沈下量は平均の沈下量を示すものであり、これによつて、圧密層各部分の圧密度を正しく推定する事は困難である。しかし、多数の沈下観測結果から平均の圧密度を推定する事によって概略の圧密の進行を認定する事に役立つ。沈下観測の際に注意すべき事は、敷砂の荷重によつても沈下が起る事とサンドドレーンの打込、及び載荷重の附近に於ける地表面の盛り上がり (heaving) である。図-8 に示す例のうち、塩釜港の沈下観測の記録中圧密開始以前の地盤の上昇はこれ等による盛り上がりが 10~30 cm に達している事を物語っている。従つて之等の量を無視した場合には実際の圧密沈下量よりかなり小さい観測結果を与える事になる。図-8 には同じく長崎港、に於ける沈下観測の例を示し、いづれも設計に際して推定した沈下曲線と実際の観測結果がかなりよく一致しており、3 節に述べた設計々算法に大きな誤りのない事を示している。長崎の例は、載荷に使用したコンクリートブロックの天端に於ける沈下観測結果を示すものである。この種の観測は、特に水中のサンドドレーン工事に際しては甚だ困難であり、良い方法が工夫される事が望まれる。

図-8 (1) は、塩釜港の例に於ける、サンドドレーン施工前の敷砂による沈下の観測結果であり、これによつても、圧密係数を推定し、爾後の施工に対する設計の修正をする事が可能である。

(b) 間隙水圧の測定

圧密層の圧密度は増加荷重に対する間隙水圧 (中立応力とも云う) の比をもつて表わされる。従つて、圧密層中の特定の点に於ける間隙水圧を測定する事により、その点の圧密度を調べる事が出来、圧密の進行状況を適当に把握する事が可能である。間隙水圧の測定装置は、水銀マンネーターによる開放型、受圧板の歪を利用して、インダクタンス又は、ワイヤーストレンゲージによるもの、或は on-off 式の密閉型等各種のものが考案されている。陸上に於ける工事の場合には比較的簡単な装置で測定が出来るが、水中の工事の場合には、遠隔観測となる事が多く、装置の埋設が難しい上に種々の技術的制約を受け潮汐の影響の分離等結果の解析に種々残された問題が多く、現在の所あまり成功しているとは思われない。又サンドドレーン工事の場合には、圧密の進行は砂柱の周囲より次第に内部へ進行してゆき、間隙水圧測定装置の場所によつて圧密度が異つて来るので、各測定装置

# ミックスト・イン・プレース・パイルについて

高 橋 敦 夫

ミックスト・イン・プレース・パイル工法はプレバクト工法の一部門をなすもので、イントルージョン・グラウトを、回転する中空軸の先に装着してある混合翼先端に射出し乍ら其の周囲の土壌を攪拌混合する様な装置で、自然土壌を其儘骨材とした1種の杭を造る工法で、其の諸装置は総てトラック搭載となつて居るものと、注入材の混合及び注入装置とその他装置と二つのものにしたものがある。

## (1) 工法及び機械の発展

プレバクト・コンクリート会社で約15年前地盤の支持力強化の工事を担当した際細粒の粘土、泥土及び砂層を如何にして固化すべきかの問題に直面した。最初に成功した方法はアース・オーガーで土壌を完全に取除いた後の孔に粗骨材を填充して、その中にイントルージョン・モルタルを注入する方法即ち、キャスト・イン・プレース・パイル工法であった。此の工法に依つて一応問題は解決されたが、其の時もっと経済的な方法はないものかと考えられた。即ち、砂地の場合砂を取除いた後に更に砂混りグラウトをする事又は、オーガーに依り削孔する場合、孔の周壁の崩壊がある場合はケーシング・パイプの挿入等の手間が必要となる。此の種の材質に於ては現場の砂を細骨材として使用すれば自然土壌とグラウトの混合が出来る筈であり又粘土質に於ても現場の粘土を所要グラウト量を減ずる填充材として使用すれば同じ方法を適用して差支えない筈である云う考えから先づ実験用器具が設計され製作され試験された。次で小規模の現場テストが数ヶ所で行われた結果、此の考えが実現可能である事が立証された。其の後幾多の試験がなされたが此れ等に用いられた機械は実験用のものであった。それ故実際の工事に用いるための機械装置を考案する必要が生じて来たが、それ迄に経験した各種の土壌の状態を

想う時、此の問題の重要性が愈々強く痛感されるに到つた。其の結果完成したものは写真-1及び2に示す如きトラック搭載型の機動性に富む機械設備である。即ち、杭作製の機械と共にグラウト・ミキサー及びポンプが1台のトラックに搭載されていて運転される。

而してこの一体の装置がミックスト・イン・プレース・パイル工法に要する全設備である。現在此の機械で1回に約8mの深さ迄作業する事が出来、更に深く施工する場合には掘進用中空軸を継ぎ足せば良い。混合翼の寸法は所要のものを作つて用いれば良いのであるが、現在用いているものは直径30cm、45cm及び60cmである。

なお、前記トラック搭載の機械とは別に、杭作製機械とグラウト・ポンプ及びポンプとを二つに分けた機械装置がある。

此の杭作製グラウト用として、プレバクト・イントルージョン・モルタル又はペーストが選定されたのは、普通のセメント・グラウトよりも如何なる土質に対しても浸透しその範囲も広く且、良く混合する性質を有して居るからである。此のイントルージョン・グラウトは混合物としてポルトランド・セメント以外にフライ・アッシュ及びイントルージョン・エイドを含んで居る。フライ・アッシュは非常に精選された珪土質のもので、セメントの水和作用時に遊離する石灰と化合して不溶性の増強化合物を生成するものである。イントルージョン・エイドは此の適量を用いた場合、グラウト混合物にコロイド状の懸濁性を与え、使用水量を減じて同じ流動性を保つ事が出来、この硬化時の収縮を極度に減少し若くは排除する作用をなす。通常セメント、フライ・アッシュの合計重量の1%を使用する。

## (2) 工法説明

イントルージョン・ペースト又はモルタルをドリル・



写真-2 作業中



写真-1 走行時

ロッドを通して注入し乍ら、そのロッドの先に装着して居るミキシング、ヘッドの翼で自然土壌と混合し乍ら掘進して行く。此のイントルージョン・グラウトは完全な混合と空隙填充をなすためにロッドの下降時も引抜時も注入する。此のグラウトの凝結、硬化は或程度遅いので、ミキシング・ヘッドを抜いた後に、その頭部より鉄筋を挿入する事も容易である。此の自然土壌と混合されるイントルージョン・グラウトの量は、其の地質に於ける空隙の量如何に依るのであるが、大体細い砂質地盤やよく締った粘土地盤に於ては30%位で、粗い砂地盤や軟い粘土質地盤に於ては60%位で、多孔質地層及び小砂利混り砂層に於ては周囲に滲透するので、所要グラウト量は増加するが、それと比例して安全度も増加するのである。此の様に造られたソイル・コンクリート構造物の強度はその土質如何に左右される事大であるが、それは或程度グラウトの配合を変える事に依って調整出来る。亦低いパーセントしかグラウトが入らない土質であっても、その土壌の一部を孔から押し出し置換する程度に強く多量のグラウトを圧入する事に依って強度を増加する事が出来る。イントルージョン・グラウトは通常次の如き二つの配合の間のものを用いる。

- a. セメント 100 kg  
 フライ・アッシュ 40 kg  
 水/C+F 42%前後
- b. セメント 200 kg  
 フライ・アッシュ 60 kg  
 水/C+F 42~50%
- c. セメント 150 kg  
 フライ・アッシュ 40 kg  
 砂 90 kg 程度  
 W/C+F 45%程度

亦、沈泥等の如く極く軟い地盤等に施工する場合には、配合の如く砂を混ぜて用いる。

以上の各配合には各タイプイントルージョン・エイドをセメントとフライ・アッシュの合計重量の1%を混和する。此れ等の配合は標準的の配合を示したものであるが、実際の配合は施工地盤の地質に応じたものを用いるべきである。一般に貧配合は砂の多い土壌に使用され、富配合は軟い粘土層や沈泥土に使用される。

第1表は此の工法に依って造られた各種構造物から切断又はコアードリルで採った各種テスト・ピースの圧縮強度の比較表である。

さは地質と其の径とに依って異なるが、今迄の経験よりの大体の深さは次の如くである。

- 径 30 cm (12 in) 18 m
- 径 45 cm (18 in) 15 m
- 径 60 cm (24 in) 9 m

第1表 ミックスト・イン・プレスに依る各種地質に於ける圧縮強度

場 所	地 質 区 分	圧縮強度 kg/cm <sup>2</sup> (σ <sub>28</sub> )	空隙率 %	配合(kg) セメント:フ ライアッシュ	水 (立)	
米	ジョージア州 (イリノイ州)	アスシダ・木材 ・粘土	39	32~40	100:40	57
	アトランタ (ジョージア州)	シルト混粘土	60	30	104:40	51
	ストウクトン (フロリダ州)	煉瓦粘土	101	38~40	100:40	64
	ロスアンゼルス (カリフォルニア州)	粗砂(礫土)	115	34~36	100:40	64
国	マインネソタ (ミネソタ州)	細砂(礫土) 下層シルト混粘土	175	30	150:60	68
	サンフランシスコ (カリフォルニア州)	灰色シルト混粘土	72	36	150:60	68
	アラバマ州 (アラバマ州)	褐色粘土	76	51	150:60	68
	デンバー (コロラド州)	砂混砂利最大寸法 1 1/2"	323	38	150:60	76
日 本	晴海海岸 (東京)	上層砂混り沈泥 下層粘土混り沈泥	49	35	200:60	103
	多摩川 (東京)	砂利80% 砂20% 最大寸法 20 cm	—	70	150:40	86

(3) 適用工事

此のミックスト・イン・プレス・パイル工法は次の如き種類の工事に好適である。

1. 地盤安定工事
  - a. 橋台及び擁壁背面盛土の安定化
  - b. 滑走路、舗装スラブの基礎盤補強
2. 支持杭
3. シートパイルに代る締切及び土留・止水壁
4. 海岸防護の防波堤及び流砂防止堤
5. 建築基礎補強(基礎根継ぎ)
6. 各種タワーアンカー

(1) 地盤安定工事

ミンガンに於ては此の工法を橋台背面の軟弱な盛砂を安定する為に用いて図-1及び図-2の如き配置にして施工した。写真-3は其の施工状況である。

(2) 支持杭

アラバマ州アニストンに於てポンプ基礎に対して打込杭の代りに此の工法に依る杭を用いた。深く掘削したら流砂の存在が判明し、打込杭に依る振動ポンプ基礎に隣接する水源(30,000,000ガロン/日)に悪影響を与えないかと云う事が問題となった。写真-4は施工されたミックスト・イン・プレス・パイルを示す。此の場合杭としての作用すると共に、軟弱地盤の空隙を填充して、締固める作用もした。

東京晴海海岸埋立地に於ける此の工法に依る各種試験

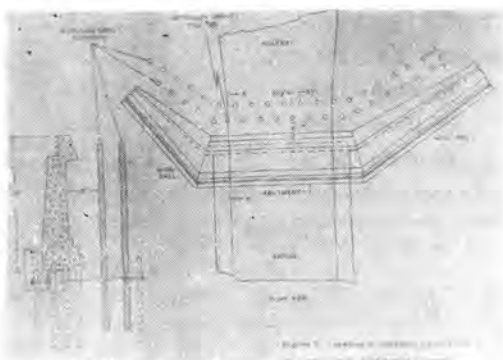


図-1 橋台背面地盤安定工事

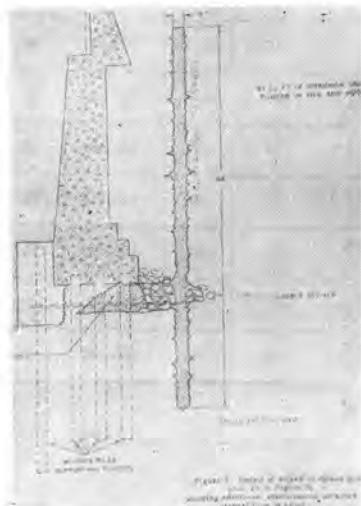


図-2 橋台背面地盤安定工事

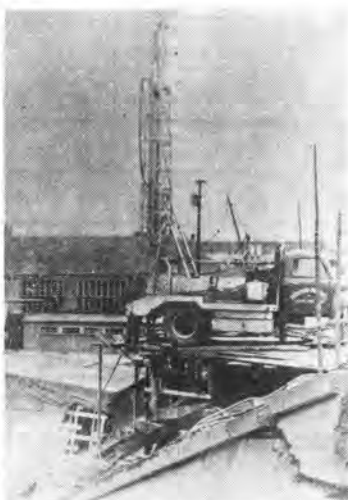


写真-3 橋台背面安定工事

の結果は第1表に示された如くであるが、杭径 30 cm、杭長 4.5 m の載荷試験結果は図-3の如くである。写真-5 は其の時の単杭として製作されたものである。

(3) シート・パイルに代る締切及び土留・止水壁

アラバマ州モビールに於て建築基礎根柢のための矢板代りに用いられた。これはミックスト・イン・プレース・パイルを重ね合せて施工された。写真-5 は東京に於ける試験の写真である。



写真-4

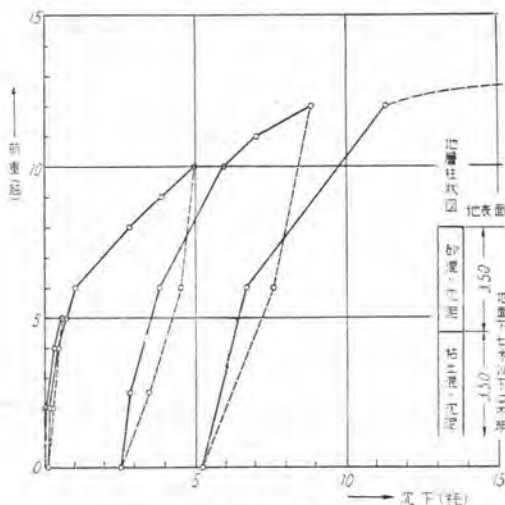
ワシントン州レントン市に於てパシフィック電信電話会社の増築の基礎根切の為の土留用として用いられた。此所は隣接建物が非常に近く、根切のためのシート・パイル等の打込は種々の困難があった。此所では径 36 cm の杭を中心間隔 30 cm、深さ約 3 m で、特に土圧に対する抵抗を考慮して3本目毎に約 10 m のものを施工した。猶施工された杭の中心線は隣接建物より 30 cm であり、ミキシング・ヘッド引抜後径 25 mm の鉄筋を挿入した。此の場所の地質は最大寸法径 10 cm 程度の砂利を含んだ良く締って居ない砂質沈泥であり、出来上ったものより採った 15 cm 角の供試体の 4 週強度は約 300 kg/cm<sup>2</sup> であった。此れ等の土留壁は地下室側壁コンクリート施工時の外側型枠となり、此の側壁の完全な一部となった。写真は根柢中のものである。

(4) 海岸防護の防波堤及び流砂防止堤

オハイオ州ペリーに於てエリー湖岸の浸蝕を防止するために流砂防止用の突堤が試験的に施工された。工法としてはこの機械の搬入のために水中に長さ約 40 m の盛土をして突堤を築造した。図-4 は其の施工図である。此の施工所要時間は盛土を含めて 16 時間であった。

(5) 建築基礎根柢

ネブラスカ州のオマハに於て此の杭が建築基礎根柢



試験期日 昭和 30 年 9 月 21 日 ~ 23 日  
 杭 長 4.50 米、 杭径 12 吋  
 短期荷重 許容支持力 12.0 t  
 長 サ 6.0 t.

支持力試験結果図表

図-3 東京都晴海海岸 (ミックスト・イン・プレース・パイル)

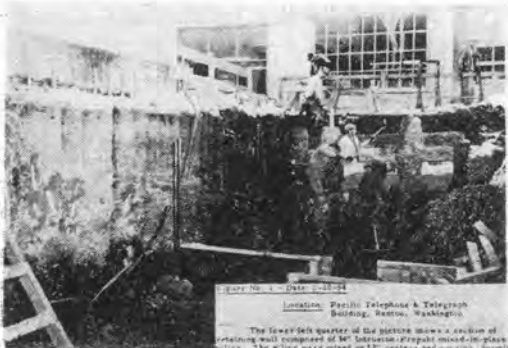




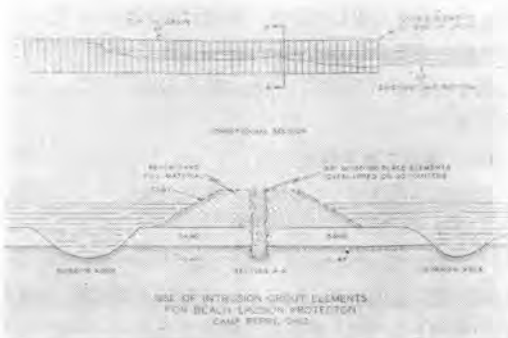
写真—5 晴海岸に於ける試験杭



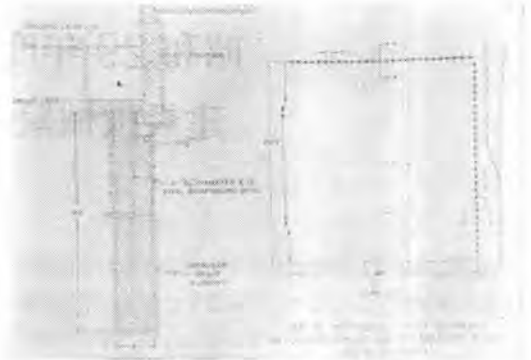
写真—6 東京晴海海岸に於ける連杭試験



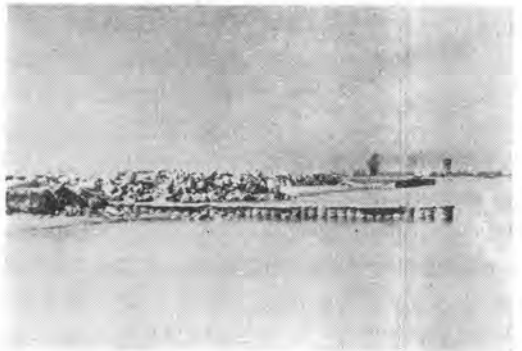
写真—7 ミックスト・イン・プレース・パイル土留壁内部の根堀



図—4 ミックスト・イン・プレース・パイル工法に依る防砂堤



図—5 建築根継ぎ



写真—8 オハイオ州ベリーに於ける JETTY

に使用された。図—5は此の工法に依る補強設計を示す。

(4) む す び

ミックスト・イン・プレース工法とその適用は未だ幼年期にあるが、今迄の諸種の試験的且實際的施工に於て完全に実用化される事が立証されて居る。此の工法は既成打込に優る諸種の利点を有して居る。

a. 出来上り杭と周辺土壌との摩擦は大となる。

ミキシングの翼の廻転で造られる杭周辺土壌の空隙や裂け目にグラウトが滲透し、赤イントルージョン・グラウトは収縮が殆んど無く、凝結時の膨脹は出来上り杭と周辺土壌との密着を極度に増大して居る。

c. 騒音、震動等と云う周辺地域に対する諸種のトラブルもない。

d. 木杭、既成杭等では打込が困難な砂、砂利層に於ても施工出来る。

e. 地下水位の高い、軟弱な地盤に於ても何等の障害もなく施工出来る。水の存在は別に障害とならない。

f. 杭の重複施工に依って完全な土留、遮水壁を築造する事が出来る。

g. 各種の粘土、泥土層に於ける場合には荷重がかゝった場合の基礎地盤の側方移動を防止し、掘削、埋戻等が全然ないので地盤本来の安定度は少しも損われぬ。

h. 機械装置は極少数の人員で完全な操作が出来る。

(西松建設株式会社技術研究部)

## 昭和29年度下半期における 建設機械輸入概況について

吉 見 浩 一

最初に昨年12月号において昭和29年上半期における建設機械輸入概況について報告して以来、下半期における状況について速にお知らせしたいと思いつつ、今日まで延引したことを御詫びする。当時、下半期の輸入については、上半期に比して更に減少することが予想されるが、大幅な減少をみせることは疑問があると書いておいたが、結果において私の予想は略的申したと言っただけで、よいと思う。なお上半期の外貨割当一覧表については、原稿の締切を急がれた関係上若干の脱落および誤が発見されたので、この際訂正させていただくとともに、昭和29年度を通算してみ、前年度との比較も併せて行ってみよう。

昭和29年度下半期の建設機械輸入総額は1,496,854弗(約5億3千8百万円)で、上半期の輸入総額2,263,414弗(前回記載の2,210,317弗は誤につき訂正)に対し約34%の減少を示し、昭和29年度通算(29.4~30.3)の輸入額3,765,268弗(約13億5千5百万円)は前年度輸入額6,502,179弗(約24億4千万円)の約42%減であるが、前々年度(昭和27年度)の2,485,510弗に比すれば、なお約51%の増となっている。上記昭和29年度の建設機械輸入額3,765,268弗のうち、狭義の土木建設機械(建設機械および狭義の土木建設機械の定義については昨年11月号の「昭和28年度における建設機械輸入の概況と国産化の諸問題について」を参照されたい)の輸入額は3,305,311弗(約11億9千万円)で通商産業省生産動態統計調査による土木建設機械(建設車両を含む)の昭和29年度国内生産額6,324,590千円の約19%に当る。なお国内生産は昭和28年度に比し約15%減となっている。昨年11月号において国内生産額に対する輸入額の比率が昭和29年度においては大幅に改善されるものと思われるが、これは若干期待外れに終り、23%が19%と4%の減にとどまったが、着実に国内メーカーの努力が実を結びつつあることは欲ばしく、昭和30年度においては更に大きな期待を持ち得ることと思う。以下下半期に輸入された主な機械について、順を追って機種別へべつしてみよう。

### 1. 掘きく機械

掘きく機械の輸入のうち、ショベル系掘きく機の下期の輸入は部品を含めて397,428弗(約1億4千4百万円)で、上期に比して更に減少している。年間通算では

1,071,918弗(約3億8千6百万円)で建設機械輸入の約29%に当り、国内生産額1,178,495千円に対し約39%、国内全需要の約4分の1が輸入されていることとなる。台数では国内生産134台に対し、輸入は7台に過ぎないが、輸入は大型のものに限定されているので、金額的には上記のようなことになる。前年度の輸入額1,422,410弗に比すれば約24%減であるが、一方国内生産は前年度の2,064,665千円の約57%に転落しており、僅か7台の輸入とは言え、国内ショベルメーカーとしては重大な問題となっている。

上期の輸入については昨年12月号を見ていただくとして、下期に輸入されたものは磐城セメントのデマーク(B 323)3台だけである。結局通算7台中の6台までがデマーク(B 323)であり、この級の国産化が完全に成功すれば、ショベル系掘きく機の輸入も略一段落とみてよいと思う。石川島コーリングの1005型の国産化と最近9月20日付でP&H社との技術提携が認可となった神戸製鋼のマグネトルク式の2 $\frac{1}{2}$ および3Yd<sup>3</sup>に期待するわけであるが、従来輸入せんがために特に大型のものを希望する傾向もないとは言えなかったが、大部分は1.2m<sup>3</sup>級又は最近日立で試作完成した流体接手又は流体変速機付の1.6m<sup>3</sup>のもの(本体は1.2m<sup>3</sup>と同一)あたりが使用され、2 $\frac{1}{2}$ 乃至3Yd<sup>3</sup> Classの需要がどの程度期待できるかについては若干疑問があり、今後国産化に当って色々の難しい問題を含んでいる。その他旭硝子でワンマンコントロールのモビール、クレーン(KL 44)1台を輸入している。その後久保田鉄工でこの級のものが製作され、住友機械で試作完了して建設機械展示会に出品しており、又日立製作所でも最近7吨級のものを試作完成している。容量は若干少く2屯であるが、協三工業のものは林野庁関係で数多く使用されて好成绩を収めているので、今後は輸入の必要がないのではあるまいか。

### II. 道路工用機械

道路工用機械(コンクリート機械を除く)の下期の輸入額は65,389弗(約2350万円)で、上期よりは著しく増大している。年間通算では78,046弗(約2810万円)で、国内生産の約4%に当る。下期に輸入された主な機械としては、愛知県で購入したバーバークリーン社のミキシオール(能力5屯/時)1台、北拓建設で飛行場滑走路建設用に輸入したブローメックス社のアスフ

ァルト、バーバ（能力 200 屯/時）1 台、日本舗道で入れたバーバダグリーン社のアスファルト、フィニッシュキ 1 台のほか、鹿島建設で入れた A.B.G 社（独）のバイブレイション、ロードローラ 1 台、建設省購入のベルギー製、日本国土開発のスウェーデン製、国鉄および佐藤工業で輸入したドイツ製などバラエティに富んだソイル、コンパクタ 4 台などがある。上期に 2 台輸入されたジャクソン、バイブレータ社のものに比すればこれらのソイル、コンパクタは何れも能力が遙かに大であるが、何れにしてもバイブレイション、ローラを含めて振動式締め固め機械の展覧会場の感を呈している状況で、今後どのような型の機械が最もよい成績を上げるか見物であろう。国内においてもバイブレイション、ローラ型のものをラサ工業で、ソイル、コンパクタ式のものを新和機械で夫々最近試作完成している。酒井工作所などでも研究中のようである。建設省でも特殊電機に補助金を交付して小型のウェナー、インバクタ級のものを試作させている由である。従来工事量の関係もあって、道路工用機械は国内メーカーが遅れており、建設省の国土縦貫道路の計画でも相当量の輸入は止むを得ないと考えているようである。国内メーカーとしても大いに研究するよう昨年 11 月号に述べておいたが、更に一層の努力を払われんことを希望する。なお上期の輸入についてバッチモビル、ソイルコンパクタの輸入者を日本舗道と書いたが、これは日本道路の誤であるから、この際訂正させていただく。

### III. コンクリート機械

コンクリート機械の下期の輸入額は 114,724 弗（約 4 千 1 百万円）で、上期に比し半減している。これはコンクリートブロック機の需要が一巡したこと、および FMC-100 の国産化が完成したこと、ドライブ、イットの国産化が進んで部品輸入が減少したこと、萱場工業の Japan, HiLo, Mixer の完成によりトラックミキサーの輸入が漸くなくなってきたことなどが主な原因であろう。何れも富士物産の取扱商品であり、昨年 11 月号で国産化の仲々進展しないことを残念に思うと書いた処、その後着々として実行に移し、何れも国産化が完成したことは御同慶の至りであり、富士物産の御努力に対し敬意を表したい。年間通算の輸入額は 359,886 弗（約 1 億 2 千 6 百万円）で国内生産の約 9% に当る。

下期における主な輸入機械としては、電源開発佐久間ダムのサンドブラスト、マシン（ハイドロ、シリリカ社製）、西松建設のプレバクト、ミクスイン、プレイス装置、間組のコンクリート、ブレーセ、大阪薬業セメントの Hi-Lo Mixer 佐藤工業のコンティニユアス、コンクリートミキサー（独）、建設省土木研究所のコンクリート耐久試験機（テニー、エンヂニアリング社製）—A.S.T.M 規格に規定されているコンクリート供試体の水中

における凍結融解繰返しによる耐久試験を行い得るものなどがある。サンドブラストマシンはダムのコンクリート打ちには日本では始めて使用されるものであり、これによりコンクリート継目のスラッグを除去して、ダムの強度を上げる目的で使用される。圧力 1000 p.s.i.、22 ガロン/分の能力を持っている。今後急速に国産化を図りたい機種である。なお上期輸入について、大林組のボンダクター（エア、リプレイスメント社製）1 台、小樽市のガソリンエンジン付バイブレータ（ストー社製）1 台が渡れていたのを追加する。

### IV. 基礎工用機械

基礎工用機械の下期の輸入額は 45,714 弗（約 1646 万円）で、年間通算して 46,192 弗（約 1 千 7 百万円）となり、国内生産額の約 9% に当る。主なものとしては、マッキンナントリー社の杭打機 QB 3（容量 7,000 ポンド）にロック、ブレーキング装置をつけたアンダーウォーター、ロック、ブレーカ 1 台および同社の杭打機ダブルアクティング No. 2（容量 48 ポンド）2 台を夫々北海道庁および大阪水道局で輸入したほか、菅原建設のフロッグ、ランマ 3 台、建設省五十里ダムおよび福井県営真名川ダム用のガードナー、デンバー社製グラウトポンプ各 1 台などがある。

フロッグ、ランマについては、その後田中土鉦機で試作完成しており、グラウトポンプについても真名川ダムで輸入した FC-FS 型のものを最近鉦研試錐で試作完成し、佐久間ダムに納入、目下試験中である。

### V. 建設車両

建設車両の輸入のうち、クローラー、トラクタおよびブルドーザの下期の輸入額は部品を含めて 308,046 弗（約 1 億 1 千 1 百万円）で、上期の 461,728 弗（昨年 12 月号記載の 491,227 弗は誤につき訂正）に比して減少している。これは上期には佐久間ダムなどで大量の部品が輸入されたが、下期にはこれが殆んどなかったためである。年間通算では 769,774 弗（約 2 億 7 千 7 百万円）で、依然としてパーショベルと並んで輸入の双壁をなしているが、前年度輸入額 1,381,365 弗に比すれば略半減している。同期間の国内生産額 2,396,444 千円に対し、約 12% に当る。（昭和 28 年度は約 21%）

上期の輸入のうち、D 8 は 5 台（昨年 12 月号既報の 7 台は誤につき訂正）であるが、国土開発で 3 台、間組、大成建設で各 1 台を輸入している。下期の 6 台は国土開発、間組各 3 台である。下期の輸入で目立つものは、北海道の耕土改良事業用のフォードソン全装軌 11 台、インター TD 62 2 台であり、これの輸入については農林省農業改良局と容易に意見が一致せず、今後の問題についても議論の上、覚書を交換して、特にこの数量の輸入を認めた。なお別にフォードソンの湿地専用車（ブラウ、トレンチエキスカバータ付）1 台を北海道生産連でサン

建設機械輸入外貨割当一覽表 (29.4~30.3) \* 印は補修部品の金額を含む

機種	機械名	仕様	官公庁、公 共企業体		電産開発、 電力会社		土産業者、 其他		下期(29.10 ~30.3)計		上期(29.4 ~29.9)		昭和29年度 (29.4~30.3)合計	
			台	弗	台	弗	台	弗	台	弗	台	弗	台	弗
土 機 械	シヨベル系掘き機	3.0 m <sup>3</sup>								1	192,912	1	192,912	
		2.3 m <sup>3</sup>					3	209,804	3	209,804	3	244,645	6	454,449
	部品				119,329			68,295		187,624		236,933		424,557
	小計				119,329		3	*278,099	3	*397,428	4	*674,490	7	*1,071,918
	トラツク クレーン										2	*100,430	2	*100,430
	モビール クレーン							1	*17,811	1	*16,811			1
ハンマー グラブ											1	87,163	1	87,163
	計			—	119,329		295,910		415,239		862,083		1,277,322	
木 道 路 工 事 用 機 械	ミキシオール		1	6,960					1	6,910			1	6,960
	バツ子 モビール										1	3,124	1	3,124
	デイスリビニュータ										1	3,680	1	3,680
	ソイル コンパクト		2	8,174			2	8,890	4	17,064	2	1,643	6	18,707
	パイブレイディング ローダ						1	4,550	1	4,550			1	4,550
	アスファルト ベーバ						1	*17,240	1	*17,240			1	*17,240
	アスファルト フイニツシヤ						1	19,575	1	19,575			1	19,575
	ウエヤー インパクト										5	3,900	5	3,900
	グ レ ー タ	部 品										310		310
	計			15,134	—		50,255		65,389		12,657		78,046	
コ ン ク リ ー ト 機 械	コンクリート ブロック機									11	33,294	11	33,294	
	バツチヤー プラント	部 品						1,501	1,501		2,900		4,401	
	クーリング プラント	部 品									4,200		4,200	
	トラツク ミキサ						3	16,560	3	16,560	10	*57,651	13	*74,211
	コンティニューアス コンクリート ミキサ						1	2,529	1	2,529			1	2,529
	コンクリート ポンプ	部 品						3,506	3,506		58,786		62,292	
	コンクリート プレーサー						1	10,670	1	10,670			1	10,670
	コンクリート バケツ	部 品									1,671		1,671	
	サンド プラスト マシン				5	29,875		5	29,875				5	29,875
	ポンダクタ										1	1,423	1	1,423
	フローティング アンド フイニツシヤ マシン						1	578	1	578			1	578
	コンクリート ロード フイニツシヤ	部 品										11,000		11,000
	コンクリート ソウ			2,085				942	3,027	1	1,854	1	*4,881	
	セメント ガン										3	11,400	3	11,400
	鋼筋コンクリート機							6,574	6,574		2,813		9,387	
	プレバクト コンクリート機							1	28,404	1	28,404		856	*29,260
	ドリゾール機										1	8,293	1	8,293
	コンクリート バイブレーション付	ガソリン、エンジン付 電 気 式									1	262	1	262
	オートマテイツク フリージ ング、アンド ソーシヤ アパレイタス		1	11,500						1	11,500			1
コンクリート スクレロータ										50	3,300	50	3,300	
ドライブ イット	部 品										44,604		44,604	
	計			13,585	29,875		71,264		114,724		245,162		359,886	

基礎工事用機械	アンダー ウォーター ロック ブレーカ		1	12,480			1	13,480		1	13,480			
	パイル ハンマ		2	1,000			2	1,000		2	1,000			
	フロダ ランマー	500 kg				3	6,816	3	6,816		3	6,816		
	ラ ン マ	100 kg				2	790	2	790	1	478	3	1,268	
	グラウト ポンプ		2	23,628			2	23,628			2	23,628		
計			38,108		—	7,606		45,714		478	46,192			
機 建 設 車 両	クローラー トラック	D 8 TD 18 A				6	179,680	6	179,680	5	166,000	11	345,680	
										1	16,500	1	16,500	
		フォードソン全装 軌	54,600					11	54,600			11	54,600	
		フォードソン沼 地専用車 (ブラウ、ドレン チエキスカペー タ 2 台分付)				1	28,640	1	28,640			1	28,640	
		TD 6	2	8,800			2	8,800	5	22,000	7	30,800		
		テラトラック GT 30							1	5,039	1	5,039		
		マイデー マウ ス							1	1,969	1	1,969		
		部 品					36,326	36,326		250,220		286,546		
		小 計	13	63,400		7	*244,646	20	*308,046	13	*461,728	33	*769,774	
		ツイン パワー スクレーバ ター ロツカ			3	197,490			3	197,490	1	73,000	4	270,490
		タイヤ ドーザ	部 品							2	74,640	2	74,640	
		ダン プ タ ー	部 品				20,731	20,731		7,034		19,142	27,765	
		附 属 品	パワー デイツガ ー (農耕用掘さく 装置)				1	2,200	1	2,200			1	2,200
	*	スノー フライヤ				2	4,240	2	4,240			2	4,240	
計			63,400	197,490	271,817		532,707		635,544		1,168,251			
そ の 他 の 土 木 建 設 機 械	タンピング マシン		2	86,800			2	86,800	1	52,120	3	138,920		
	バラスト グリーニング マ シン		1	97,150			1	97,150			1	97,150		
	モーター スーパー		1	13,800			1	13,800			1	13,800		
	ディーゼル クリアリング アンド グレイディング コ ニツト					1	2,076	1	2,076			1	2,076	
	ロック ジャッキ								2	2,595	2	2,595		
	ガソリン ブレーカ (ドリル 兼用)		31	21,895		29	*20,985	60	*42,890	91	61,152	151	*104,042	
	バイピング グレーカ	部 品								1,085		1,085		
	パイプ クリーニング ツー ル					1	810	1	810			1	810	
佐久間ダム用部品	別に掲げるものを 除く								15,136		15,136			
計			219,645	—	23,881		243,526		132,088		375,614			
合 計			349,872	346,694	720,733		1,417,299		1,888,012		3,305,311			

ブル的に輸入した。またユークリッド社のツインパワー  
スクレーバが上期の関西電力 (昨年 12 月号記載の九州  
電力は誤) に引続き、中国電力 1 台、東京電力 2 台と輸  
入された。その他トラクターの附属品で、シャーマン、  
プロダクツ社のパワー ティッガー (農耕用ホイールト

ラクターに取付ける油圧式動力掘さく装置) 一加藤製作  
所で輸入、スノー フライヤ (国土開発で輸入) などの  
珍しいものも輸入されている。

D 8 Class については小松 D 120 のパワー アップ  
が完成、日本特殊鋼のトルクコンバーター付 NTK 1

風水力機械	ディーゼル タービンポンプ							3	103,290	3	103,290			
	セルフ プライム ポンプ		7	8,740			7	8,740	43	19,816	50	27,556		
	スラッヂ ポンプ							1	7,280	1	7,280			
	キニヨン ポンプ							1	8,500	1	8,500			
	ポータブル コンプレッソ					7,625	7,625	7	*13,346	7	*21,021			
合 計			8,740			7,675	16,415		152,232		168,647			
穿孔機械	アンダー ウォーター ロックドリル		8	3,520				8	3,520		8	3,520		
	ドリル	SF 93				15	1,508	15	1,508		15	1,508		
	ドリル	SFH 99								4	*16,902	4	*16,902	
	ワゴン	部品										9,500		
	ジャンボ	部品										17,936		
合 計			3,520			1,508	5,028		44,338		49,366			
破砕機	骨材ブラシ	部品									56,000	56,000		
運搬機械	ローダ	Eimco 105								1	24,000	1	24,000	
		Eimco 40 H					2	33,000	2	33,000		2	33,000	
		オーバー ローダ					1	6,502	1	6,500		1	6,502	
		部品				9,503	8,145	17,648		35,832		53,480		
		小計				9,503	3	*47,647	3	*57,150	1	*59,832	4	*116,982
	索道	部品										68,000	68,000	
	ジエツト コンベア						1	962	1	962		1	962	
合 計					9,503	48,609	56,112		127,832		185,944			
総 計			362,132		356,197	778,525	1,496,854		2,268,414		3,765,268			

も試作完成して、ともに建設省の実用試験(約3ヶ月)を受けており、D120については殆んど問題なく、NTKについては新設計の車だけに若干問題があったようであるが、細部の改造は必要としても年内には完成をみると思う。

D7 Class の輸入については目下の処ないが、D7のパワーアップに対抗して小松 D80、三菱 BF のパワーアップを夫々計画中で、31年4月より切替えることを目標としている。耕土改良事業関係の輸入については、NTK4、D30で代替も可能であるが、フォードソン全装軌が中間馬力であって、D30よりは強力でNTK4に比すれば安価である点に問題があり、又D3の初期の製品が故障が多かったことが原因となっているようであるが、国産機械の品質、サービスの改善とコストの低減に伴って漸減することとなっている。湿地用トレンチャーについては、日本特殊鋼で三角シュー付のNTK4用の附属トレンチャー(ブラウ式)を計画中であり、石川島コーリング社も155型の試作を計画している。

#### VI. その他の土木建設機械

その他の土木建設機械の下期の輸入額は243,526弗で、年間通算375,614弗(約1億3千5百万円)となっている。特に目立つものとしては、国鉄の保線用機械と

してスイスのマティリアル インダストリア社のバラストクリーニングマシンおよびタンピングマシンがある。タンピングマシンは既に国鉄および国土開発で輸入しているが、バラストクリーニングマシンは今回が初めてである。又防衛庁で輸入したモーター、スパー(オースチン ウェス社)は道路清掃に用いられ、向井建設で輸入したドイツのホルダー社の2輪式ディーゼルクリエリングアンド、グレイディングユニットはハンドトラクターに排土板を付けたものである。その他昨年12月号には書き落したが、上期に引続きガソリン、ブレーカー主としてピオニヤ(スエーデンのモータードリルカンパニー)のものが31台輸入されている。

#### VII. 風水力機械

下期ではセルフプライムポンプ7台の輸入があったほか、殆んど輸入はなかった。なお上期に電源開発でキニヨンポンプ式のポータブルセメントアンローダ1台の輸入があったことを付記しておく。(昨年12月号では脱落)

#### VIII. 穿孔機械

下期の輸入としては、北海道土木部港湾課で輸入した125ボンド用に特殊設計されたゼーガー社のアンダー

# 富士川現場探訪

鹿島邦夫

中央線新宿駅より2時間余り相模川に沿って上り、我が国でも長い部類に入る笹子隧道を出ると、勝沼附近から急に開けて来る。甲府盆地である。見渡す限りの田畑がかすんで海に見え、小高い丘が島のようにもやの上に浮んでいる。駅附近のブドー棚にはもうブドーの姿はなく既に葉も茶色になり冬の来ている感じがしてくる。これより30分で甲府の駅である。

駅前の広場は大型バス、小型乗用車等忙しく入り乱れて、何となく気ぜわしい。

活気のある人口14万人の甲府の町中を通り畑がポッと見え出した所、甲府の中心より西北に位置して建設省関東地方建設局富士川工事事務所の白い明るい感じのする建物がある。更に近代的に思ったのは無線設備のあることで、甲府盆地及び下流の富士町一帯の三角洲を守るための連絡用として活躍することであろうと心強く感じられた。

河を治めるもの国を治めると言われているように治水と言うことは中々大変で、日本三大急流の一つである富士川も昔から色々治水事業が行われていた。

特に天文年間に武田信玄が甲斐の国主となつてからは、治水に力を入れその業績は極めて大きく、釜無川、笛吹川及び御勅使川の改修は有名であつて、霞堤を築造し、聖牛、棚牛等を創案し所謂急流部に適する甲州流の治水方式を確立し、昭和の現代に於ても根本の考え方の基をなしている。この内信玄堤、十六石、将棋頭は特に有名で未だにその偉業を伝え、事業の一部は現存している。

大正9年度になって10年継続事業として国で直轄として富士川の改修工事をはじめ、戦時中一時中断した外は引続き現在迄改修を行っている。

初代所長より現所長まで13代の各所長は学究的な人が多く色々な調査研究が行われ非常に見るべきものがある。特にこの数年は施工方法に力を入れ、掘削工事及び築堤工事には、ブルドーザー、スクレーパー、ドラグライン、ショベル等の建設機械を多数使用して、先鞭をつけて着々とその効果をあげ、関東地方建設局管内でも土工用建設機械については有数の工事事務所になっている。この事務所に来て、どこの現場に行っても見出すことの出来ないのは機関車とトロの運搬である。我々が見に行く河川の土工工事には殆ど言つてよい位、木製、鉄製トロを機関車で運搬している。或河川の工事場では、トロの手押、馬トロ、機関車とトロ、ブルドーザー、スクレーパー等旧式運搬方式より最新運搬方式にいたるあ

らゆるものが見られる所がある。然し富士川工事事務所では数年来レールタイプの運搬方式よりノンレールタイプ即ブルドーザー、キャリオールスクレーパー、ダンプトラック等のクローラータイヤタイプの運搬方式に切りかえ、現在では完全にその運搬方式が一変しているのである。兎に角従来からある機関車、軌条を、全面的に切りかえることは余程の熱意がなければ出来ないことで、所長をはじめ関係各位の努力に敬服した。又一番先の方々がこんな熱を入れてくれるのかと思うと嬉しく、このような方々が各建設現場に多くなって建設機械の進歩もあるのだと心強い感じを受けた。

細井所長より色々富士川及び工事について説明していただいたところによると富士川と言うのは第1図に示す



第1図 富士川上流平面図

ように甲府の南の方で釜無川と笛吹川とが合流してこれより下流を富士川と言っているが、上流部は釜無川が本流だ相である。合流点より富士川になる所に鯉沢(カシカザワ)と言う町があるが、山がせまっていてこの附近に60~70mのダムでも造ると甲府盆地が湖になって「山梨県」は平地のない「山ばかり県」になる程の所である。この鯉沢より下は山の中を縫って流れるので富士川工事事務所としての仕事はないのである。中流部の所に南無妙法蓮華経で有名な身延山があつて全国からの参拝者で賑かだそうである。あと最下流部の海に注ぐ所は大堤防が出来ていて、維持をするだけの仕事がある。

ところでこの川の大きさを伺うと、長野、静岡、山梨の県にまたがっていて流域面積は3651km<sup>2</sup>で、山と平地の割合が5:1で殆ど山ばかりの状態である。又支川の小さいものまで入れると川の長さが1786kmで青森

より、下関位までであるのでこれ又驚いた。河と言うものは上流部の勾配が急で下流に行くにしたがって勾配がゆるくなるのが普通であるが、富士川は上流部釜無川の勾配が1/100位で甲府盆地に入つて1/1000~1/2000とゆるやかになり、富士川になって山の中を通る所は1/400前後で最下流部の海へ注ぐ所では1/200と急になっていて、河の中の土砂も上流部は大きい玉石があり、甲府盆地に入つて次第に小さくなり合流点附近では砂となり最下流部では又砂利が出ていると言う誠に変化の多い河川である。

今年施工する工事は次のようなものがある。

対称番号	工事名称	数量	金額	標要
1	合流調整工	1130 m	9,690,000	
2	釜無導水堤	100 m 2,200 m <sup>3</sup>	9,660,000	コンクリートの水制
3	田富掘削	30,000 m <sup>3</sup>	3,065,000	
4	龍王護岸	100 m	1,320,000	
5	高老島導流水制	50 m	4,750,000	コンクリートの水制
6	重川右岸築堤	200 m 4,500 m <sup>3</sup>	6,520,000	
7	大野築堤	200 m 4,600 m <sup>3</sup>	6,500,000	
8	春日居第三築堤	433 m 16,200 m <sup>3</sup>	13,730,000	
9	金剛寺築堤水路付替	450 m	765,000	
	計		56,000,000	

今年の事は築堤が少ないのは主な堤防は出来ているので、その堤防を守る為に護岸とか水制を造るのである。現場を案内していただいて珍しく思ったのは、川が道路の上を流っていたり、合流点附近には用水、排水が数本集まっているが川と川とが立体交叉をして流れている。これは上流部より土砂を押し流して来て河床が上って或は道路、或川は用水の上になってしまう為だとのことである。このような立体的な河川を守ることは大変だと事務所の皆さんの苦労がうかがわれた。

導流水制、掘削、築堤等にどんな機械が使われるかと聞いて見ると次の表通りである。

この工事で一番の大きい仕事は①の合流調整工と言う掘削工事で、水路を川に合流させるのに勾配の関係で下流部にもって行く為の水路掘削で第2図の写真でわかるように巾30m深さ2.50m位の水路を約1kmも造るので、掘削した土砂を400m程離れた所に運搬するの

対称番号	工種	数量	ブルドーザー	ドラク ライン	ドラク レン ヤ	タンク トラック	グレー ダー
1	掘削運搬(砂)	1,130 m	1台	1台	1台	3台	
2	掘削(砂)	100 m 2,200 m <sup>3</sup>		1			
3	掘削運搬(砂利)	30,000 m <sup>3</sup>	1	1		3	
5	掘削(玉石混 り砂利)	50 m			1		
6	掘削築堤(*)	200 m 4,500 m <sup>3</sup>	1	1			
7	掘削築堤(*)	200 m 4,600 m <sup>3</sup>	1	1			
8	削築築堤(*)	433 m 16,200 m <sup>3</sup>	1	1			
	堤防上道路補修						1

である。

第3図の写真は堤防を守るために堤防のすぐ前にコンクリートの水制(前方に縦に並んでいる三角形のもの)を造るが、その為の掘削工事で掘った所にコンクリートのブロックが出来ると堤防の法先が保護されるので急流河川に盛に使われている。今年は②と⑤がこのための掘削である。



第2図



第3図

堤防の根本に十字型のコンクリートブロックを敷きつめその上に第4図の写真のように三角錐のコンクリートの水制をのせると急流の水勢がこの水制のため弱められて流速がおそくなり、持って来た土砂をここにおいて行くので堤防の保護となる



第4図



のであるが、この工法は武田信玄当時に考えられ、その当時はコンクリートがなかったので大きい石が使われたのである。

最下流部は堤防は殆ど出来上っているが、300年程前に時の代官、古郡孫太夫が父子2代にわたって堤防を築堤して現在未だに残っているが、直線の堤防ではなく雁の飛んでいるようにW型をなして、その上堤防の前面の勾配が非常にゆるく1/50位と思われる程で充分に耕作出来るのである。このような堤防の建設に30年余の長い間心血を注いだ甲斐あって、富士の平野を守ることが出来近年になって製紙工業がこの地方に盛んになったのも雁堤のおかげで、遠く我々も恩恵を受けていると思うと感謝の念がおこって来た。

富士川、安倍川、大井川と昔は蓮台で河を渡った時を思うと、現在1000mにも及ぶ鉄橋を数分で雨天にかかわらず渡ることが出来る。我々はつづくよい時に生れたものだと感じた。時代の進歩は一步一步時計の刻む音と共に進んで行き、我々の技術も特に建設機械については富士川工事事務所の皆さんのような一人一人の努力、研究が集って一步一步と向上の路をたどることであろうし、又そうすることが使命である。

御多忙の中をあらゆる方面に、御案内いただいた所長をはじめ事務所の職員の方々に厚く御礼申上げると共に御健闘をお祈りして筆をおく。

(建設省関東地方建設局東京機械整備事務所)

(11頁より)

から最も近い砂柱迄の距離を知って置かねばならない。

(c) 剪断強度試験

圧密による剪断強度の増加は、通常は施工中にボーリングを行い、採取した試料の剪断試験(一般に圧縮試験)によるのが最も確実な方法である。沈下観測や間隙水圧の測定結果により、所定の圧密度に達しても尙予定の剪断強度が得られない場合は、載荷重の増加等の処置を構する必要がある、従ってこのような試験は、試料の採取後

直ちに行う様に現場に於て実施し得る事が望ましい。

図-9は四日市港、東京ガス豊洲工場に於ける施工前と予定の圧密期間終了直後に於ける圧縮強度の比較を表わす。東京ガス豊洲工場の場合には、載荷完了後20日間で、強度は充分に予定に達している。四日市港の場合は僅か予定より小さいように思われるが、ほぼ目的を達している。表-3は長崎港に於ける例を示し、 $q_u$ の目標として、 $0.72 \text{ kg/cm}^2$ は平均すれば、充分に達せられている。

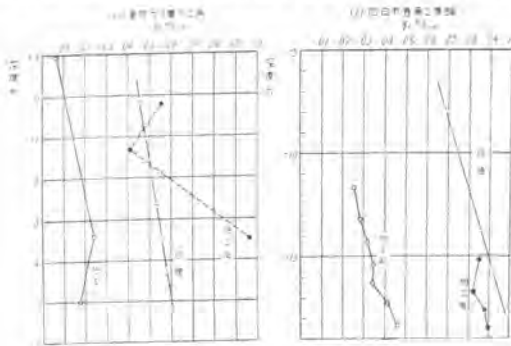


図-9 施工前後に於る  $q_u$  比較図

表-3 長崎港中の島岸壁、圧縮強度比較表

施 工 前			施 工 後		
点	深度(m)	$q_u(\text{kg/cm}^2)$	点	深度(m)	$q_u(\text{kg/cm}^2)$
A 4	-8.3	0.29	M 3	-8.5	0.56
	-12.0	0.59	9	-11.7	0.78
F 6	-9.8	0.40	N 2	-9.6	0.55
	-12.6	0.64	3	-12.1	0.72
B 5	-10.7	0.18	Q 2	-10.0	0.66
	-11.2	0.51	4	-11.9	0.70
5'	-14.6	0.35	O 1	-10.9	0.83
			2	-11.4	0.61
11			R 1	-11.0	0.72
			2	-12.6	0.89

6. 結 び

以上サンドドレーン工法の概要と施工例について簡単に説明を加えたのであるが、本工法は、我が国に於ては極めて新しい工法であり、移動及び砂入れに特に改良を加えた専用の砂杭打込機の製作、荷重の取扱いの機械化等、更に能率を上げ、経済的にしかも短期間に施工し得るようにする事が望まれる。又一般に載荷重に多大の工費を要し、これにかわるべきウァキューム工法等の併用も大切な研究として残されている。

多くの施工例についての詳細な工事の記録並に研究によつて、この工法を更に応用範囲の広いよりよいものにして行く努力が必要である。

参 考 文 献

- (1) 例えば  
石井靖丸, 立石哲郎 “サンドドレーン工法” 新材料と新工法, 土木学会 昭 28. 9 月  
石井靖丸, “サンドドレーン工法とその設備について” 日本建設機械化協会東北支部, 昭 30
- (2) R.A. Barron “Consolidation of Fine Grained Soils by Drain Wells” Trans, ASCE vol, 113, 1948.

(運輸技術研究所港湾物象部技官)

# 建設省における

## シヨベル系掘削機の実態

石川 昭

### 1. シヨベル系掘削機の現有台数

現在建設省が保有しているシヨベル系掘削機（工事費購入を除く、以下同じ）はパワーシヨベルが114台、ドラグシヨベルが10台、ドラグラインが95台で合計219台であり、このうち昭和23～25年に米軍より払下を受けた機械はシヨベル15台、ドラグライン11台で全数の約12%を占めている。

規格別に見ると0.4～0.6m<sup>3</sup>の小型のものが多く、全数の約93～94%を占めている。従って当省の現場で稼働して居るシヨベル、ドラグラインは殆んどが0.6m<sup>3</sup>以下の小型であると考えて良く、これは河川、道路工事の性格から機械の機動性を重視し、一個所当りの工事の規模も比較的小さいためと思われる。また製造会社別に見ると日立、神戸、油谷の製品が圧倒的に多く、この三社から購入したものはシヨベル91台、ドラグライン71台で国産機械全台数の各々92%、85%になっている。第1表、第2表は昭和30年3月末現在の建設省の保有台数を規格、地域別に示している。

第1表 シヨベル系掘削機の規格別保有台数  
昭和30年2月末現在

機種名	規格								小計	払下				合計
	m <sup>3</sup> 0.4	m <sup>3</sup> 0.5	m <sup>3</sup> 0.6	m <sup>3</sup> 0.8	m <sup>3</sup> 1.0	m <sup>3</sup> 1.2	m <sup>3</sup> 1.5	小計		3/8	1/2	3/4	小計	
パワーシヨベル	30	37	26	2	1	2	1	99	—	11	4	15	114	
ドラグシヨベル	1	2	7	—	—	—	—	10	—	—	—	—	10	
ドラグライン	40	22	14	4	3	1	—	84	1	4	6	11	95	
合計	71	61	47	6	4	3	1	193	1	15	10	26	219	

第2表 シヨベル系掘削機の地域別保有台数（北のー）  
昭和30年3月末現在

機種名	規格 (m <sup>3</sup> )	台数							合計	購入年度
		北海道	東北	関東	中部	近畿	中四	九州		
日立	0.5		5	3	3	1			12	23, 24年
+	0.6	3	11	10	1			1	26	25～28年
神戸	0.4	2			9	10	6	3	30	24～28年
油谷	0.5						8	15	23	24～29年
三菱	0.5	1		1					2	23年
日燃化	0.8						2		2	26年
+	1.0				1				1	27年
神戸	1.5		1						1	23年
+	1.2			1		1			2	26, 27年

機種名	規格 (m <sup>3</sup> )	台数							合計	購入年度
		北海道	東北	関東	中部	近畿	中四	九州		
国産合計		6	17	15	14	14	14	19	99	
P&H	バイラス	1	2	3	1		2	2	11	23, 24年
バイヤー、オスグッド	1/2 cyd									
ライナー、ジュロレン	3/4 cyd		1	1	2				4	24, 25年
払下合計		1	3	4	3	—	2	2	15	
総合計		7	20	19	17	14	16	21	114	
日立	0.6m <sup>3</sup>				5	2			7	26～29年
油谷	0.5m <sup>3</sup>							2	2	26, 27年
神戸	0.4m <sup>3</sup>							1	1	28年
合計		—	—	5	2	—	—	3	10	

(註) 表中の北海道、東北……は北海道開発局および東北以下六地方建設局を示す。

第2表 (ヒラニ)

機種名	規格 (m <sup>3</sup> )	台数							合計	購入年度
		北海道	東北	関東	中部	近畿	中四	九州		
神戸	0.4	9	5	2	7	8	6	3	40	24～28年
日立	0.5	4	1	4	3				12	24, 25年
+	0.6	5	—	7	—			2	14	26～29年
油谷	0.5				2		3		5	26～28年
夕盛	0.5						1		1	23年
四國	0.5						4		4	23, 24年
日燃化	0.75				3		1		4	23, 24年
+	1.0			3					3	25, 27年
神戸	1.2			1					1	27年
国産合計		18	6	17	15	8	15	5	84	
ペイシテイ	1/2 cyd	1							1	24年
バイラス	1/2 cyd		1			1		2	4	+
P&H、ライナー	1/4 cyd	1		1	1	1	2		6	+
払下合計		2	1	1	1	2	2	2	11	
総合計		20	7	18	16	10	17	7	95	

### 2. シヨベル系掘削機の配置状況

前項で説明した建設省の保有台数は北海道開発局および地方建設局が現在保有する掘削機械の総台数であるが、その内六地方建設局分の占める割合はシヨベル107台、ドラグライン75台でシヨベル系掘削機全体の88%になる。この六地方建設局について、シヨベルまたは

ドラグラインが配置されている個所を河川、道路別に見るとショベルは河川 90 台、道路 54 台、ドラグラインは河川 77 台、道路 12 台となり、河川にはショベルの 63% が、ドラグラインは 87% が配置されており、ショベル系掘削機の約 72% が河川工事で稼働している。

またその配置された個所の数は、河川が 67 ケ所、道路が 30 ケ所で合計 97 ケ所になる。河川では事業費が、2,000 万円から 9 億円程度にまたがるが、大体 2,000 万円から 1 億 2,000 万円程度の個所が大多数を占め、全体の 71.5% となる。工事量は 2 万 m<sup>3</sup> から 250 万 m<sup>3</sup> の広範囲になるが、6.7 万 m<sup>3</sup> から 12 万 m<sup>3</sup> 位の工事と 30~40 万 m<sup>3</sup> 程度の工事に多数配置されている。同様に道路では事業費が 4,000~8,000 万円程度で、工事量が 2~4 万 m<sup>3</sup> のものが最も多くなっている。

(ショベル系掘削機を使用する工事規模の標準)

河川工事 2,000 万円~1 億 2,000 万円；6~12 万 m<sup>3</sup>、30~40 万 m<sup>3</sup>

道路工事(改良) 4,000 万円~8,000 万円；2~4 万 m<sup>3</sup>

### 3. ショベル系掘削機の年間作業量と稼働実績

ショベル系掘削機が 1 ケ年に施工する土量は昭和 29 年度の実績によるとショベルが 113 台で 3,060,000 m<sup>3</sup> 即ち 1 台当り年間施工量は約 27,000 m<sup>3</sup> となり、ドラグラインは 74 台で 1,800,000 m<sup>3</sup> を作業するから 1 台当り年間施工量は約 24,300 m<sup>3</sup> となる。直轄事業のうち内地分の土工量は昭和 29 年度には 19,135,000 m<sup>3</sup> (浚渫土量を除く) であるので、この総土工量の内ショベル、ドラグラインの受持っている割合は何程になるかを調べて見ると

A. 昭和 29 年度総土工量(浚渫を除く) 19,135,000 m<sup>3</sup>

B. 昭和 29 年度ショベル施工量 3,060,000 m<sup>3</sup>

C. 昭和 29 年度ドラグライン施工量 1,800,000 m<sup>3</sup>

ショベル施工率 (B/A)=16%,

ドラグライン施工率 (C/A)=9.4%,

ショベル系掘削機施工率  $\left(\frac{B+C}{A}\right)=25.4\%$

即ちショベルとドラグラインで全工事の 1/4 の作業量を負担していることになる。

次にショベルとドラグラインの実績を規格別に見ると、ショベルの 0.4 m<sup>3</sup> では 1 台 1 年間に約 26,000 m<sup>3</sup>、同じく 0.5~0.6 m<sup>3</sup> では約 30,000~32,000 m<sup>3</sup> を作業し、1 時間当り 0.4 m<sup>3</sup> で 27 m<sup>3</sup>、0.5~0.6 m<sup>3</sup> で 20~34 m<sup>3</sup> 程度の施工能率を上げている。

ドラグラインの実績はやや悪く、0.4 m<sup>3</sup> で年間 21,400 m<sup>3</sup>、時間当り 22 m<sup>3</sup> を作業し、0.5~0.6 m<sup>3</sup> で年間 28,000~32,000 m<sup>3</sup>、時間当り 25~28 m<sup>3</sup> を作業している。第 3 表は之等の年間稼働実績を示したものである。

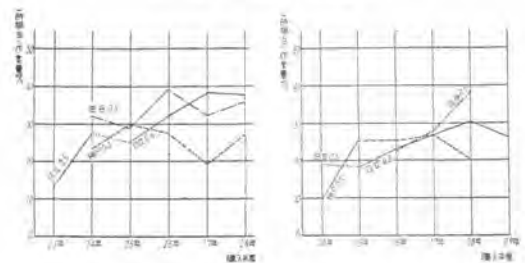
更にショベルとドラグラインの実績を購入年度別に調

べて見ると、年間稼働時間および年間作業量は年度の新旧による多少は殆ど見られないが、1 時間当りの作業量

第 3 表 ショベル系掘削機の年間稼働実績 (昭和 29 年度)

機 種 名	規 格 (m <sup>3</sup> )	資料台数 (台)	手 運 転 時 間 (h)	平均作業量 (m <sup>3</sup> )	一時間当り 作業量 (m <sup>3</sup> /h)
バザーショベル	日立 0.5~0.6	35	1,015	30,600	30.2
	神戸 0.4	27	968	25,720	26.5
	油谷 0.5	19	945	31,780	33.6
	神戸 1.2	2	966	69,667	72.2
	日立 1.0	2	211	7,011	33.3
ドラグライン	日立 0.5~0.6	29	1,126	27,900	24.8
	神戸 0.4	36	971	21,430	22.1
	油谷 0.5	6	1,146	32,250	28.2
	神戸 1.2	1	1,849	114,317	61.8
	日立 0.75	3	1,050	20,600	19.6
	日立 1.0	4	1,166	38,500	33.0

第 4 表 一時間当り作業量



第 5 表 ショベル系掘削機の規格別稼働実績 (その一)

0.4~0.6 ショベル

規 格 (m <sup>3</sup> )	購入年度 (年)	資料台数 (台)	平均稼働時間 (h)	平均作業量 (m <sup>3</sup> )	一時間当り 作業量 (m <sup>3</sup> /h)	
日 立 0.5	23	2	564	7,423	13.2	
	24	8	1,117	31,189	27.9	
	25	9	1,146	28,807	25.2	
	26	5	1,049	33,725	32.1	
	27	5	1,038	39,957	38.4	
	28	6	786	29,784	37.9	
	神 戸 0.4	24	5	600	14,000	23.3
		25	5	1,115	33,220	29.8
26		3	922	25,046	27.6	
27		3	674	12,980	19.3	
28		11	1,163	31,320	27.0	
油 谷 0.5		24	2	537	17,189	32.0
		25	4	1,054	30,560	29.0
		26	5	727	28,410	39.2
	27	6	972	31,520	32.4	
	28	2	1,606	57,820	36.0	
	神 戸 1.2	26	1	991	83,200	84.0
		27	1	941	56,134	59.7
	日 立 1.0	26	2	211	7,011	33.3

第5表(その二)

ドラグライン					
規格 (m <sup>3</sup> )	購入年度 (年)	資材台数 (台)	平均運転時間 (h)	平均作業量 (m <sup>3</sup> )	一時間当り 作業量 (m <sup>3</sup> /h)
日立 0.5	24	3	1,185	22,608	19.1
日立 0.6	25	11	1,364	24,964	18.3
〃	26	2	1,743	40,584	23.3
〃	27	6	916	24,553	26.8
〃	28	6	1,150	34,886	30.3
〃	29	1	1,120	29,205	26.0
神戸 0.4	24	5	1,202	11,170	9.3
〃	25	13	887	22,350	25.2
〃	26	5	1,090	27,580	25.3
〃	27	8	812	21,940	27.0
〃	28	5	1,096	22,580	20.6
油谷 0.5	26	3	863	19,540	22.6
〃	27	2	1,418	39,430	27.6
〃	28	1	1,452	56,066	38.6
神戸 1.2	27	1	1,849	114,317	61.8
日燃化 0.75	23	1	897	20,414	22.8
〃	24	2	1,148	20,702	1.81
日燃化 1.0	25	2	914	27,597	30.1
〃	27	2	1,417	49,441	34.9

は明らかに新しい機械程良くなっている。第5表はショベル、ドラグラインの稼働実績を各製造所別に詳細にまとめたものである。各会社の製品も購入年度が新しくなるとともに1時間当り作業量が増大し、技術的な進歩の

第6表 ショベル系掘削機の年間修理費(昭和29年実績)

機 種 名	規 格	資料 台数	オーバ ホール 平均運 転時間 h	1台当り の 修理費		一台当り 修理費計
				現場 修理費 千円	定期 整備費 千円	
シ ョ ベ ル	神 戸 0.4	8	1,485	52	531	583
〃	日 立 0.5	6	1,347	116	1,108	1,224
〃	日 立 0.6	10	1,168	65	766	831
〃	油 谷 0.5	7	—	59	419	478
ド ラ グ ラ イ ン	日 立 0.6	8	1,495	48	608	656
〃	神 戸 0.4	17	1,382	87	921	1,008
〃	油 谷 0.5	5	—	105	1,130	1,235

跡が如実にあらわれている。なおこれらの実績は官庁組織の中で予算等の諸制約を受けながら実施した結果を取纏めたものであって、同一施工条件のもとでの実績ではないので、各会社の機械の能力をそのままあらわしたものでない点を附記する。

#### 4. ショベル系掘削機の年間修理費

昭和29年度の整備実績よりショベル、ドラグラインの修理費を調査して見ますと第6表の通りである。これによるとショベルとドラグラインは1,200~1,400時間でオーバーホールを行い、その修理費は50~100万円程度で一般にドラグラインの方が修理費が重む傾向がある。現場修理費は定期整備費の約1割であるが、これの多少については色々意見のあることと思う。

(建設省大臣官房建設機械課)

(20頁より)

ウォーター ロック ドリル 8台、間組で関西電力鳩ヶ谷のバイパス掘きく用に輸入したガードナーデンバー社のドリフター SF 93, 15台などがある。現在は古河鉱業の ASD 33 の改良と ASD 35 の出現によって、むしろ SF 93 をしのぐ成績を収めており、オートライダーの故障も設計変更によって解消しているので、今後輸入の必要はない。なお上期に SFH 99 (ガードナーデンバー社の長孔用ドリフター) の輸入が4台あったことを付記しておく。(昨年12月号では脱落)

#### IX. 破砕機および選別機

下期における輸入は皆無であった。

#### X. 運搬機械

下期の輸入としては、佐藤工業(秋葉ダム)でアイムコ 40H2台、オーバーローダー(英、メルトン社製)

1台のほか目ぼしいものはない。

以上で機種別の説明を終りたいと思うが、終戦後の国内メーカーの努力と需要家各位の御協力によって大部分の機械が国産化され、輸入も昭和28年度をピークとして減少してきた。今後も更に試作研究して国産化を図らなければならない機種もあると思うが、既に製作している機種について研究改良を行い、故障を減少して稼働率の上昇を図り、更に耐久度の向上を目指すことがより重要な問題と考えられる。これによって国内にあっては建設の機械化を促進して建設コストの低減を図り、更に東南アジア、南米方面への輸出振興を図ることこそ国内建設機械メーカーに課せられた使命であろう。

(通商産業省重工業局産業機械課)

# 最近の外国製大型ショベルの 国内ダム工事における実績

伊 丹 康 夫

## 1. は し が き

最近の大きなダム工事における掘削土量は莫大な量になるので、掘削機械の容量も次第に大型化してきている。特にダムサイトの両岸の掘削、排水路及びプラント等の基礎掘削あるいは骨材採取及び原石採取には、従来国産で製作されているものより大きなバケット容量をもつ機械を使用する方が能率上好ましいから、特に施工速度を高める必要のある、電源開発ダム工事には大型の外国製パワーショベルが現在多数使用されている。

最近のダム工事に使用された外国製大型パワーショベルの主要なものを次にあげる。

米国製として、ビスイラス (Bucyrus-Erie) 51 B 及び 54 B 型、マリオン (Marion) 93 M 及び 111 M 型、独逸製としてはデマッグ (Demag) B-315 及び B-323 型が使用されている。

以上のうち、デマッグ B-315 型については本誌 5 月号に北田誠氏によりその稼働実績等が掲載されており、同じく本誌 10 月号に有馬三千男氏によりデマッグ B-323 型の整備より見た特性についてが掲載されている。

外国製の大型パワーショベルをダム工事に使用した場合、特に岩石掘削及び骨材の原石掘削には特に積込み効力を発揮するが、発破の都度、岩盤上を待避し、1日に約 1,500 m も走行するとこともめずらしくないので、パワーショベルの走行部分は激しく磨耗し、この耐久度はいづれの型式のショベルについても十分といえない。この場合の工法としては、なるべく大発破にしてパワーショベルの待避回数を努めて少なくする必要もあるが、現在のわが国で行われている工法においては、最も走行伝動部分及び走行部分の強いパワーショベルを使用することが望ましい。従って各型式の走行部分の比較と、それらの使用実績について述べる。

## 2. 走行部分の比較

先づ走行部分をトラックシュー、タンブラー、ローラー、走行動力伝動装置に分類し比較する。

なお比較に用いた型式は次の通りである。

米国製	ビスイラス 51 B	(2 cy)
	ビスイラス 54 B	(2 1/2 cy)
	マリオン 93M	(2 1/2 cy)
	マリオン 111M	(4 cy)

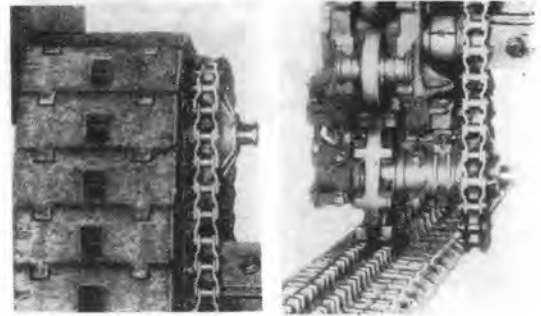


表 裏  
Fig. 1 開放型シュー(ビスイラス 51 B, 54 B)

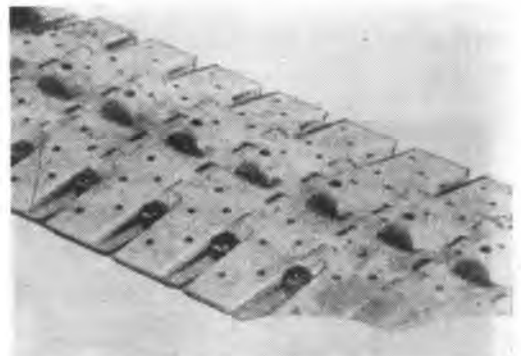


Fig. 2 箱型シュー

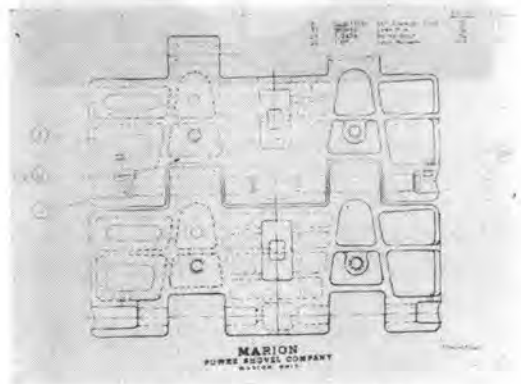


Fig. 3 マリオン 93 M, 111 M

米製	コーリング 605	(1 1/2 cy)
	コーリング 1005	(2 1/2 cy)
独逸製	デマッグ B 323	(3 cy)

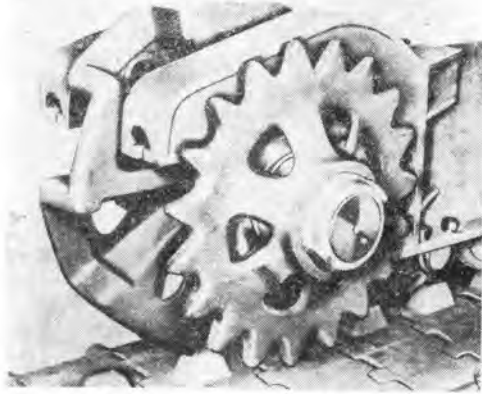


Fig. 4 コーリング 60,5,1005

### (1) トラックシューについての比較

トラックシューは鋳鋼で造られるが Fig. 1 に示す開放型と、Fig. 2 に示す箱型の2種に大別される。

前記の機種中箱型を採用しているものは、コーリング社の各ショベルのみであり、他社のトラックシューは皆開放型である。Fig. 3 にマリオン、Fig. 4 にコーリングのシューを示す。

箱型のシューは同じ重量であれば開放型に比べ曲げに対して強い。

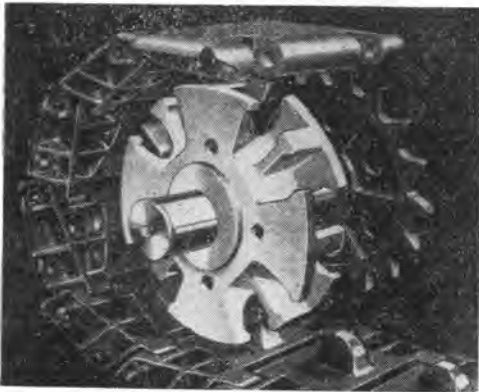


Fig. 5 マリオン 93 M, 111 M

(伸鋼・コーリングこのタイプにする)

### (2) タンブラーについて

各社のタンブラーを Fig. 5 より Fig. 7 に示す。タンブラーの形を大別すると Fig. 1 に示すごとく国産機に多く用いられている形(デマッグもこのタイプ)と、コーリング、マリオン及び伸鋼などに採用されている。Fig. 5 に示すものがある。

後者の形はタンブラーに岩石、礫などを噛み込んだために起る異質なショックをさけるのを目的として、噛み込んだ異物を逃がすごとく造られたものである。

### (3) ローラーについて

デマッグ社のショベルをのぞき、他社のものはトラ

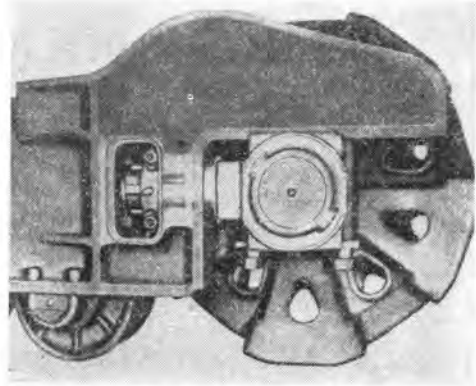
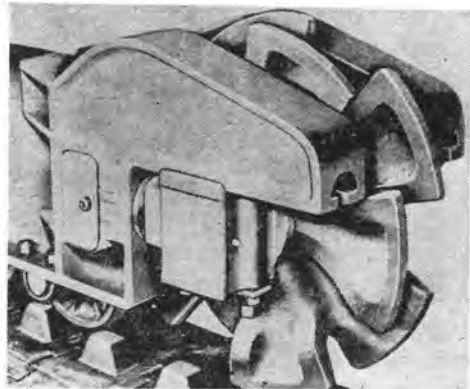
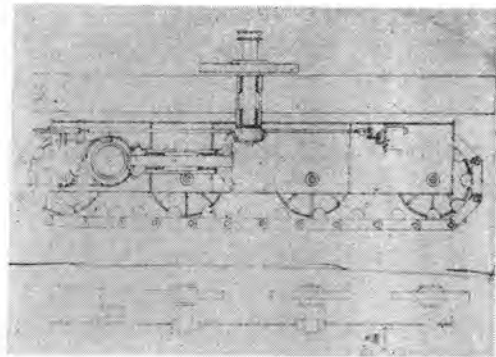
Fig. 6 コーリング・ドライブ・タンゴラー  
(605, 1005)Fig. 7 コーリング・テイクアップ・タンブラー  
(605, 1005)

Fig. 8 H

ク・フレーム、キャット・フレームを持ち、キャット・フレームにタンブラー、上転輪、下転輪が取り付けられた、構造となっている。これに反しデマッグ社のものは Fig. 8 に示すごとく、キャット・フレームを持たず、トラック・フレームに直接、転輪、タンブラーが取り付けられている。

その結果、キャットフレームを持つ他の機種に比して走行部分は弱くなっている。

ピサイラス社のショベルについても  $4\frac{1}{2}$  cy の 110-B, 6 cy の 150-B, 8 cy の 190-B の如く超大型となり、定置して Mining 等に使用するものにおいては、デマッグ社のものと同じく、キャット・フレームを持たず、トラック・フレームに転輪、タンブラーを直結した構造となっている。また、各社のショベルとも転輪部の軸受部分は、ブルドーザーのように、完全なものではなく、泥濘地を掘削した場合には清浄を行わぬ限り損耗が早められる。

(4) 走行動力伝達機構

この機構を大別すると、チェンスプロケットを介して、タンブラーを駆動するものと、チェンを介せずタンブラーに直結するものの2種がある。

デマッグ社のみが後者の機構をとり、他社のものは、前者の機構を採用している。

後者は正確な廻転を伝えるには有効であるが、信地旋

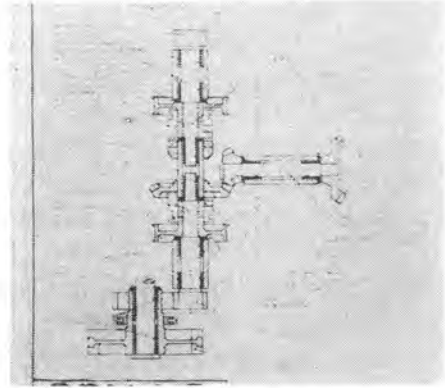


Fig. 11 デマッグ B-323

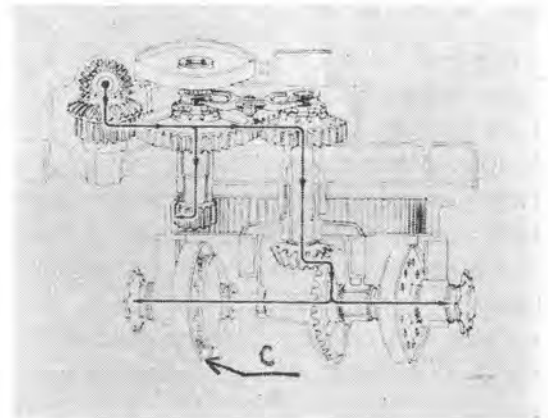


Fig. 12 コーリング 605

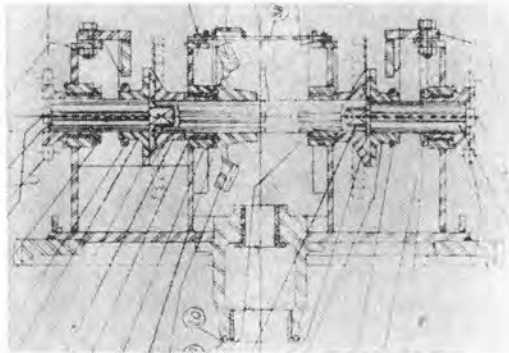


Fig. 9 マリオン 93 M 111 M

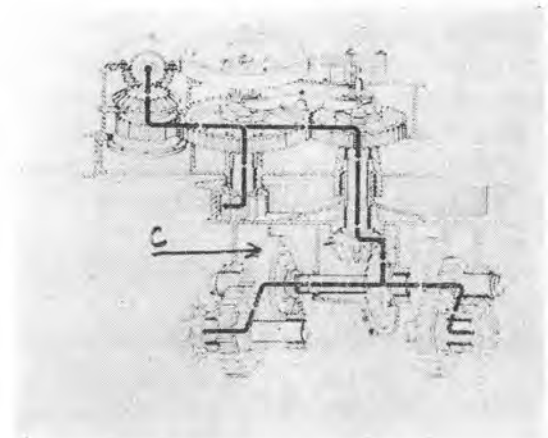


Fig. 13 コーリング 1005

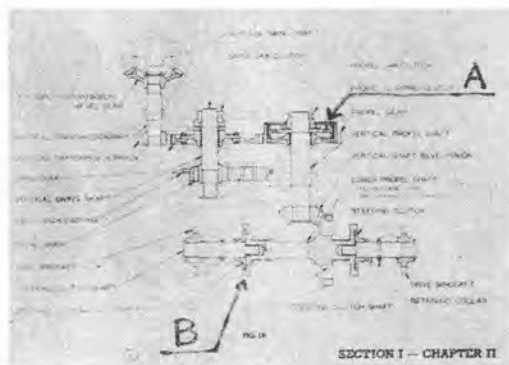


Fig. 10 ピサイラス 51 B 54 B

回を行ったような場合、各歯車に無理な荷重が掛り歯の切損をまねくことがある。

各社の伝達機構を Fig. 9 より Fig. 13 に示す。

また、信地旋回の途中においてタンブラーに石を噛みタンブラーにブレーキが掛けられなかな、なおエンジンによってタンブラーが廻転されようとするような異状な力が加わった場合、一般には走行用クラッチのスリップ

によって、そのショックを逃げるようになっている。

然しピサイラス及びデマッグ社のショベルは、この外に Fig. 10 中Aの部分にスリッピング・クラッチが取り付けられており、これによって先ず異状なショックを逃がす構造となっている。

また、コーリングを除いて他社のショベルは Fig. 10 にBをもって示される位置にデイング・ロックを持ち、

デッパの活動中簡便をしないように走行装置をロックしている。コーリング社のシヨベルにおいては Fig. 12 のCがバンド・ブレーキとシヨークラッチを組合はせたものとなっており、シヨークラッチが這入って走行を始めると同時にバンド・ブレーキがゆるみ、走行を止めてシヨークラッチが抜けると同時にバンド・ブレーキが締って、定位置にシヨベル本体を固定するようになっている。

以上が前述した各シヨベルの足廻りについての大概の比較であるが、実際の稼働においてどの機種がどの様な利害得失を持つかを判定することは、未だ資料不足のためその時期でない。

### 3. 運転実績

#### (1) テマツグ

B-315型は須田貝ダム工事における岩石採取に使用され、その運転実績は年間運転時間において約1,600時間、月平均約133時間、機能時間率は54.5%であった。この場合、須田貝ダム工事においては、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。と記されている。

中部電力 K.K. の朝日ダム工事の骨材採取に同じく B-315型が3台使用されたが良好な成績を挙げ得たと伝えられている。朝日ダムの場合は川砂利、川砂の採掘であったので須田貝ダム工事の場合より作業が容易であった由である。

B-323型は本年頭初より秋葉ダム工事において排水路及びダムサイトの掘削に2台使用されており、月約300時間の運転時間を示していると思われるが、走行部分が前述のような理由で弱く、タンブラー等に故障を起している。詳細は本誌10月号有馬氏の記述による、「B-323型の整備より見た特性について」を参照されたし。

#### (2) ビサイラス

佐久間ダム工事及びその他のダム工事現場に比較的多く使用されている型式である。

最近の運転実績はT現場における54B型について調査したところ、本年1月より6月までの運転時間累計は1,500時間に達し、機能時間率で77%、稼働日数は約140日であった。同現場において本機5台の運転開始後運転時間で2,500時間まで(初回のオーバーホール以前)の整備及び現場小修理費を調査したところ、運転時間1時間について360円/hであったことがわかった。

北海道のN現場における51B型の実績は本年1月より6月までの運転時間は1,308時間に達し、機能時間率で62%、稼働日数93日であった。

またT現場における51B型の実績は本年1月より6月までの運転時間は約900時間、機能時間率71%、稼働

日数73日であった。以上いづれの機械も初回のオーバーホール前のものである。

#### (6) マリオン

111M(4cy)型は秋葉ダム工事現場において本年4月より稼働を始めたが旋回が直流電動機を使用し、操作はワドレオナルド制御法を利用しているため、旋回が円滑に行われている。

この機械の掘削積込能率を試験した結果について述べる。試験した期日は現場に機械が入って間もない頃で、作業条件は次のとおりであった。

掘削土質 岩石土砂混合。運搬車 ユークリッドダ

Table-1 マリオン 111 M の掘削積込サイクルタイム

番号	ダンプ トラ ク NO.	積込 1回目	積込 2回目	積込 3回目	積込 4回目	ダンプ積込 1台当り所 要時間	備 考
1	5	50	20	20		90	掘削土質は砂と してある
2	17	30	30	36		96	
3	4	30	23	25		78	
4	18	27	39	38	22	126	
5	12	33	23	24		80	
6	14	28	23	24		75	
7	8	135	40	30		205	
8	1	60	24	21		105	
9	6	33	28	31		92	
10	17	37	32	24		93	
11	8	40	46	24		110	
12	4	100	30	25		155	
13	2	39	28	34		101	
14	12	28	22	70		120	
15	8	13	27	24		64	
16	14	126	20	20		166	
17	6	34	28	32		94	
18	1	32	25	26		83	
19	17	59	40	30		109	
20	18	44	36	30		110	
21	4	30	30	38		98	
22	2	69	20	26		115	
23	12	44	26	45		115	
24	8	40	22	37		99	
25	14	69	37	31	114	251	
26	6	30	30	19		79	
27	1	31	30	49		110	
28	17	56	21	25		104	
29	18	263	24	22		309	
30	4	13	30	66		114	
31	2	24	26	30		80	
32	12	23	20	31		79	
33	8	44	25	24		93	
34	14	36	22	24		72	
平均		51	27.5	31	(68)	113.6	

土砂利かいのた  
め稼働4分(240  
秒)





Fig. 14 マリオン 111-M による捲込試験  
(旋回角度約 90 度)

シブ 15 T 10 台。運搬距離 550 m 積込状態 旋  
回角度約 90° で左右交互積込 (Fig. 14 参照)

以上の条件でダンプトラック 34 台へ連続して行った  
掘削積込みのサイクルタイムを測定した結果は Table-1  
のとおりである。平均して 3 回で積込みが完了し、サイ  
クルタイムは 1 分 43.5 秒となっている。Table-1 でわ  
かるように、積込みの 1 回目は、2 回目または 3 回目に  
比較して所要時間が 20 秒余計に必要なことがわかる。

1 時間の作業能率としては、15 T ダンプに約 30 回の  
積込みができるので、15 T ダンプ 1 台に 3 回積込んで  
8 m<sup>3</sup> とすれば、1 時間当り 240 m<sup>3</sup> となる。従って困難  
な作業で 1 時間当り 200 m<sup>3</sup>、容易な作業で 300 m<sup>3</sup>/h と  
考えられる。

#### 4. その他の外国製パワーショベル についての特徴

わが国産のパワーショベルと比較して、外国製のパワ  
ーショベルの特徴は、特にダム建設工事において感ずる

ことであるが、デッパの掘削力が大きく、デッパ及  
びブームは岩石の衝撃に耐えるよう頑丈である。これは  
米国における多くのダム建設工事に経験を重ねた結果得  
られたものであろう。

独逸デマック製は機械の重量を努めて軽減し、製作費  
を極力下げるように設計がなされているように思われ  
る。

外国製の優秀なパワーショベルは国産機より何年かの  
優位が伺われ、大型機の国産化は、わが国での需用量も  
少ないので、急激な進歩は得られないかも知れない。従  
って大型パワーショベルは国産化を計るより、輸入する  
方が手取り早いかも知れない。しかし僅かの台数の外国  
機を輸入して使用した場合、これらの予備部品を同時に  
輸入しなければならないし、予備部品を準備したからと  
いっても、故障を起し部品を輸入するまで機械を止めな  
ければならないことも起る。部品の輸入を計画的に行っ  
ても、わが国での使用実績がないと、どの部品をどれだけ  
準備すべきか、正確な計画が樹てられない。初めは計画  
購入した予備部品がデッドストックになる割合が多い  
が、最初のエンジンオーバーホールが過ぎた頃になると  
初めて、どの部品をどれだけ準備すべきか判明してくる。

わが国において外国製パワーショベルを使用する場  
合、各種の型式を多く取り入れることは、無駄が多くな  
るので、2~3 cy 級のもので代表的な 2 型式ぐらいに統  
一して使用することが、部品の準備、稼働率の向上のた  
めに有利である。

現在石川島コーリング会社でコーリング会社の技術提  
携により、コーリング 605 型の他に 1005 型 (2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> cy) を  
製作されつつあり、神戸製鋼会社においては P & H 会  
社とパワーショベルについて技術提携の運びと聞く。

(電源開発株式会社土木部機械課)

新刊

# 最近の土質工学

B5判 8ポ 95頁 頒価一冊 300円 送料 30円

申込先 東京都中央区銀座 6~4 交詢ビル 211 号室  
社団法人 日本建設機械化協会  
電話銀座 (57) 5270. 6280. 4438

# 関門国道トンネルの換気装置について

伊吹山四郎

## 1. はしがき

関門国道トンネルは、自動車トンネルとして海底をくぐるものとしては世界最長であり、水底自動車トンネルとしては英国の Mersey Tunnel に次いで世界第2位、単に自動車トンネルとしても仏伊間に工事中の Mont Blanc Tunnel および上述の Mersey Tunnel について世界第3位に位する。

その延長は 3,460 米であって、このように長い自動車トンネルにあっては、自動車の排気ガスのための換気設備を必要とする。

以下このトンネルで計画し、現在製作或は工事中の換気装置の概要を述べることにする。

## 2. 換気の必要性

自動車の発生する排気ガスの中には人体に有害な成分を含んでおり、特に CO は換気の主な対象となる。この発生ガスの分析結果について、Mersey Tunnel の例を示せば、第1表の如くである。(Institution of Civil Engineers, April 1936)

この表はガソリンエンジンの自動車について行った実験の1例であって、ディーゼルエンジンの場合は一般に之より少いと云われている。

しかし、何れにせよ有毒ガスを発生することは、疑う余地がない。而も水底隧道に於ては中央が凹んでいるために自然換気が行われにくい。

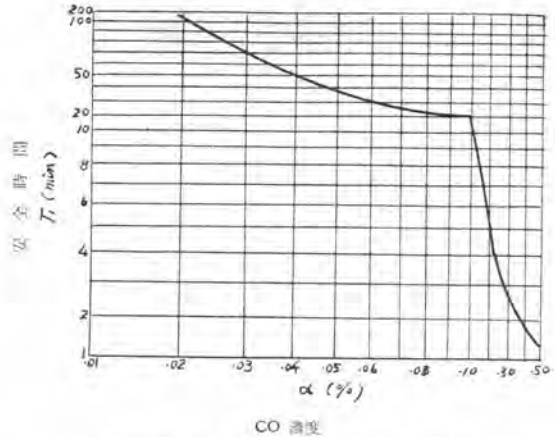
第1表 自動車排気ガスの成分 (%)

成分	均配	水平区間	上り均配 3%
炭酸ガス	CO <sub>2</sub>	8.0	9.6
酸素	O <sub>2</sub>	2.3	1.3
一酸化炭素	CO	6.3	6.4
水素	H	3.0	2.9
メタン	CH <sub>4</sub>	0.9	0.6
窒素	N	78.6	79.2

従って、トンネル内の空気をそのまま放置する時は、CO が順次たまって、遂には通行不能の状態に立至るのである。即ち人為的換気が必要となる。

CO の人体に及ぼす影響については、種々の研究があるが、京大村山教授は、土木学会論文集第16号(昭和28年4月)に、安静時の安全時間とCO濃度との関係として、第1図を發表されている。

この関係は更に労働条件によって、許容CO量は異なるのであるが、自動車トンネルとしては、作業時間50



第1図 CO濃度と安全時間との関係

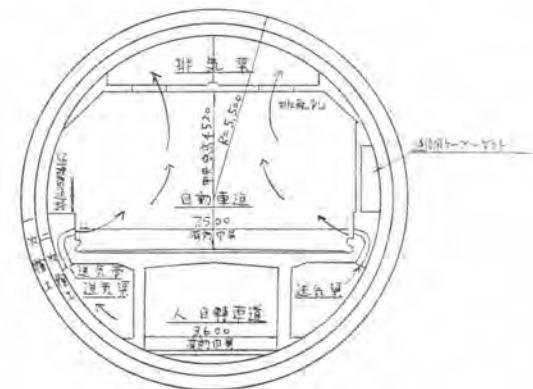
分と考へて、少くとも1万分の4以下におく必要がある。

普通、地下車庫、工場等に於て、最大許容値を1万分の1に置くのに対し、1万分の4というのは、大きいように見えるが、之は地下車庫等は8時間勤務を対象としているのに対し、自動車トンネルの場合このような短時間を考えれば良いからである。

## 3. 換気の方法

自動車トンネルの換気の方法としては、種々あるが、本トンネルにおいては、最も確実な上方横流式を採用した。

第2図は、トンネルの海底部横断面図を示し、写真-1は、その工事中の現況である。人道の左右の送気ダクトは出来上っているが、天井およびその上の排気ダクトはこれからである。



第2図 海底部標準断面図

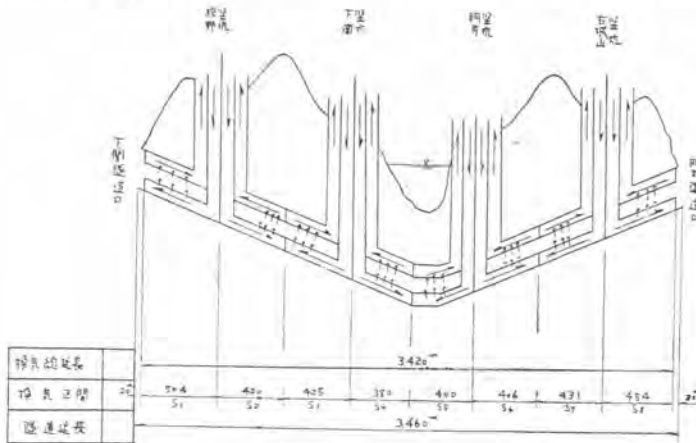
第2図に明らかなように立坑上のファンから送られた新鮮な空気は、人道両側の送気ダクトを通り、4.5米ピッチに設けられた送気管を通して車道に出て、自動車の排出した暖いガスと共に上昇する。

この排気は、天井に9米ピッチに設けられた排気孔から天井裏の排気ダクトに入り、立坑にもどり空気中に放出される。



写真-1 海底部現況

又この換気ダクトの長さは、ファンの風量、風圧、ひいてはその馬力に関係するものであって、徒らに長くすることは、ファンの馬力を莫大なものにするので得策ではないから、このトンネルでは全長を第3図の如く8つの換気区間に分割した。



第3図 縦断面

4. 換気量及び所要圧力

通過自動車の種別を乗用車20%, 小型トラック30%, 中型トラック40%, 大型トラック及びバス10%とし、時間当交通量2,000台とした場合の換気量及び所要風圧は次の第2表の通りである。

第2表 換気量及び所要風圧

換気区間	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>8</sub>
換気量 (m <sup>3</sup> /s)	92	96	97	87	87	93	94	104
送気圧(耗水柱)	27.7	20.1	23.9	26.7	27.0	21.5	22.6	29.1
排気圧( )	32.6	30.2	31.7	28.6	29.5	28.8	30.4	32.8

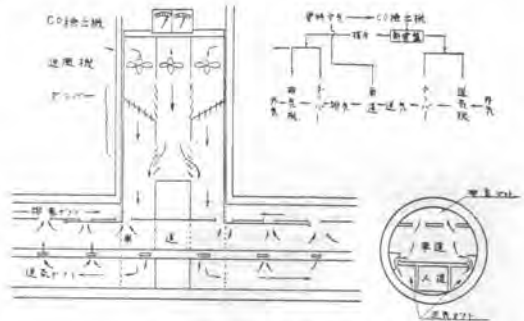
この換気量は約2分半毎に一回トンネル内の空気を入れかえる空気量であって、換気回数24回である。

5. 換気装置の構成

広く云えば、4本の立坑も、トンネル中のダクトも換気設備であるが、ここでは、換気に関する機械及び電気的設備を換気装置として説明する。

その意味に於ける換気装置は、ファン、CO検出機、ダンパー、制禦盤及び制禦装置より成り、相互に全く自動的に連動するように計画されている。

これらの関係を模式的に示したものが、第4図である。



第4図 換気装置の系統図

即ち車道内の空気を車道に設けられた資料空気取入口から吸い込み、CO検出機に於てそのCO濃度を調べ、自動的に記録すると共に、制禦盤に電氣的に連絡する。制禦盤は、そのCO濃度に応じ、ファン及びダンパーに指令を与える。

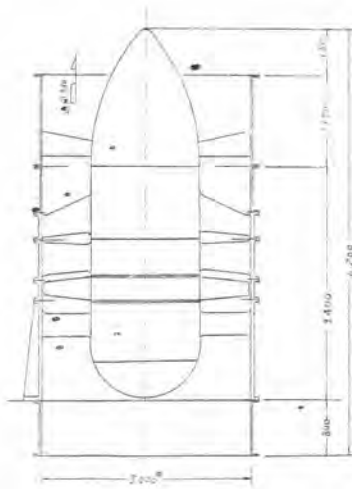
ファンは、その指令により或は回転数を変え、或は羽根角度を変える。更にダンパーは、ファン1台で、立坑左右の換気区間に送風、排風する場合、ファン2台が夫々1換気区間宛換気する場合、及びファン3台で2換気区間に換気する場合の3通りに対して、指令に応じて自動的に開閉する。

之が各立坑で行われる訳であるが更に下関立坑には中央制禦室を設け各立坑の換気装置の状況が一目で明らかになるように計画している。

軸流送風機を使用して、各立坑送気、排気各々3台で、夫々3本の立坑ダクトをダンパーで組合せる方式は、九大葛西教授の発案になるもので、送風機の数を減らし、立坑の面積を小さくする意味で、世界に於ても他に類を見ない独創的な方法である。

6. ファン

ファンの概略寸法は、第5図に示す通りであって、写真-2はその全容を示し、右側の人物に比較すると、そ



第5図 送風機概略寸法



写真一 排気用送風機

の巨大さが推察されよう。

前述のように各立坑6台、4立坑で24台、この大きな送風機が付くのであるが、この送風機自身も亦大きな特色を持っている。

諸外国のトンネル換気用の送風機は、大抵渦巻型で、よくても固定式の軸流送風機であるが、関門では自動可変節の軸流送風機を世界で始めて使用することとした。

自動車交通量は一日の中でも時間的に絶えず変化し、年と共に増加することから、所要換気量は大きく変化するので、送風機は之に即応して広範囲にわたる異った換気量に調節して運転され、

従って最も経済的な運転が出来るものとした。

何分このような送風機は、我邦では初めてのことであるので、先づ試作機を送、排1台宛作ろうということになって、昭和27年3月に我邦の代表的ファンメーカーを集め換気計画の説明会を行い、同11月、設計競争及び試作のための仕様書説明会を行った。

設計競争に参加したメーカーは、石川島芝浦タービン、日立製作所、荏原製作所、新三菱重工業、電業社原動機製作所、三井鉱山三池製作所、三菱電機の7社であったが、設計審査の結果、送気機は石川島芝浦タービン排気機は日立製作所に決定し、試作にとりかかった。

試作機の仕様は次の第3表の通りである。

試作が終わったのが昭和29年3月、それから1ヶ年試運転、性能試験、騒音試験、耐久試験及び解体検査等の諸試験を行い、何れも当所の要求を満しているものと認められた。

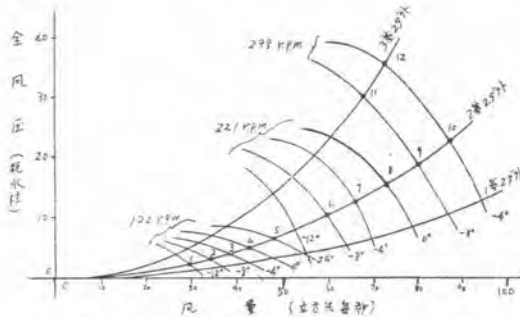
現在24台マスタプロに移行の現況にある。

第3表 試作機の仕様

		送気機	排気機
送風機	型式	立置1段軸流型 歯車減速、電動機駆動	同 三
	風量	67 m <sup>3</sup> /s	同 左
	有効全圧	30 mm 水柱	同 左
	ボス長	5,500 mm	同 左
	可変部分高	3,400 mm	同 左
同重量	13.5 ton	17.0 ton	
羽根車	翼型外径	クラーフ-Y 12% 3,000 *	ゲッチング 436 型 同 左
	回転数	電動機 1,140 rpm、675 rpm 送風機 270 *, 160 *	1,160 rpm、865 rpm、 855 rpm 298 *, 221 *, 122 *
電動機	出力	40 HP (親) 10 HP (子)	45 HP、35 HP 8 HP (親) (子)
	型式	立型閉鎖通風籠型	立型閉鎖通風二重籠型
	電圧	220 ボルト	220 ボルト
	電流	100、32 アンペア	110、28 アンペア
	周波数	60 サイクル	60 サイクル
定格	連続	連続	連続
	極数	6 (親) 8 (子)	6 8 8 (親) (子)
絶縁方式	H 種	H 種	H 種
	許容温度上昇	135°C	180°C
防カビ処理	コン村を用いP.C.P処理	ガラス絶縁電線、シリコングリース	
変節	変節可能範囲	±10°	-24° ~ 8°
	各段変節角度	1°40' 5°	4°
	変節角速度	1.01°/sec	1°/sec
	異数	10	12
	減速型式	フェルグソン及ウォーム	プラネタリーギヤ及ウォーム
減速比		1:14801	1:7200
	型式	全閉二重巻型 電磁ブレーキ、制限開閉器、スリップリング付	全閉籠型
変節用電動機	出力	100 W	1/2 HP
	電圧	D.C 100 ボルト	A.C 220ボルト (60 サイクル)
	極数		6
	回転数	2,500 rpm	1,120 rpm
定格	15 分間	30 分間	
潤滑方式	送風機・主電動機、変節装置共々ベアリング及びゴロ軸受にてグリース潤滑、歯車部はネジポンプによる自動給油式(油圧計付)	同左、ガーゴイルグリース、ツバロックス LO 使用、歯車部はギヤポンプによる自動給油式(同左)	
ケーシング	鋳鉄	同 左	
動翼	船用同軸性軽合金第1種鋳物(ディスクを含まない)	同 左 (ディスクを含む)	
拡散筒	同 板材	同 左	

性能試験の結果は両機とも最高効率 86% を示し、電動機との連合効率 77.9% である。前述の如くダクトは台数の切換を行うから、送風機は第 6 図の如く、3つの抵抗曲線がある訳で、それに速度及び羽根角度の異なる 11 本の特性曲線が交わって 33 の作動点が得られる。

しかしながら、之だけ全部の点は必要ないので、この作動点の中から、段階をなるべく等しく且つ効率の良い点を選んで 12 段階とする計画である。即ち第 4 表の如くなる。



(図中番号は連繫試験に於て使用するノッチ No を示します)

第 6 図 風量風圧曲線

第 4 表 風量調節段階

段階	2ダクトに対する使用台数	回転数 rpm	羽根角度	1ダクト通風量 m <sup>3</sup> /sec
1	2	122	-12	30
2	2	122	-8	33
3	2	122	-4	36
4	2	122	0	42
5	2	122	+4	45
6	2	221	-8	59
7	2	221	-4	66
8	2	221	0	74
9	2	298	-8	80
10	2	298	-4	87
11	3	298	-8	100
12	3	298	-4	100

速度変換は親子モーター及び極数変換による。羽根角度は電動式でフェルグソン及びウォーム又はプラネタリーギヤ及びウォームを使用し、何れも運転中に自由自在に切り換える事が出来る。写真-3 は送気機を分解して羽根車及び変節装置を示す。

軸流送風機に於て、この風量調節は我國に於て始めてである。

更に全体をコンパクトにまとめるため、ランナーボス、シャフト、ベアリング、可変ピッチ機構、モーター等すべて機構を流線形の円筒内に内装している。

又防錆性と重量を軽減する目的から、ランナーボス、羽根は JIS 船用アルミニウム合金鋳物第 1 種を使用している。

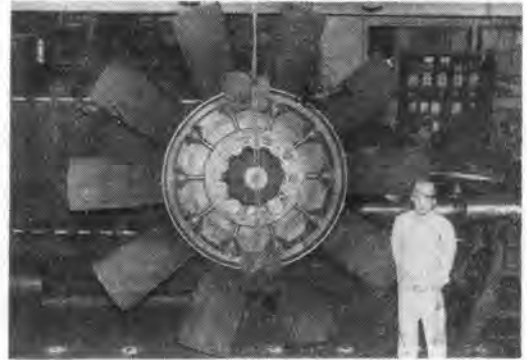


写真-3 送気用送風機の羽根車及び変節機構

### 7. CO 検出機

統籌装置が頭脳の役目をするならば、CO 検出機は常に眼の働かしをする。外国製品でどうかと云う話しも出たが、この要点を外国製品では残念だということで、何とかして国産で造ろうと云うことになった。この機械も 10 万分の 1 の CO となると我國にはなかった。

それで、8 社を選んで募集したところ、3 社が応じ、電気伝導法、触媒法、赤外線法の 3 種の提案があったが、検討の結果、日立製作所の触媒法を採用し、30 年 3 月に試作機を完成した。

写真-4 及び -5 は此の装置の主要部である。第 1 キュービクル及び第 2 キュービクルを示す。

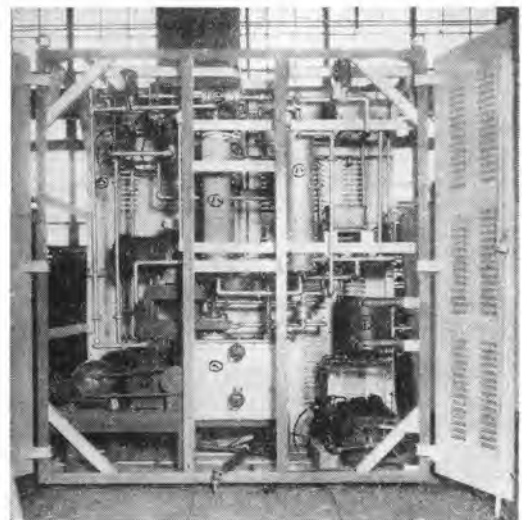


写真-4 CO 検出機第 1 キュービクル内部

この検出装置は燃焼法によるガス分析の原理を応用したもので、CO が酸化する際の発熱量が空気中の CO の濃度に比例することを利用する。このため恒温の触媒容器の内、触媒によって CO を接触燃焼を行わせ、その際生じた反応熱を差動熱電対によって熱起動に換える機構を備え自動的に連続測定記録を行う。

この機械の難しい所は、一定流量の資料空気を吸入す

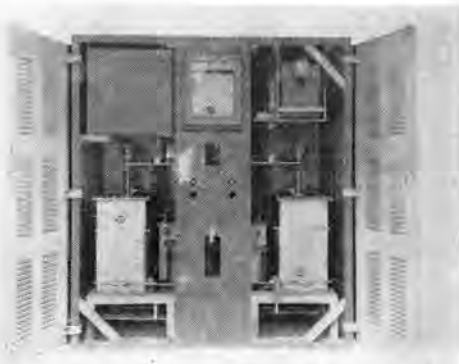


写真-5 検出機第2キニューピクル内部

ること、資料空気中の湿気その他、測定に誤差を生じ、触媒をいためる夾雑ガスを除くこと、恒温とする事、触媒の疲労を復活させることにあるのであって、結局写真のような大きな装置となる。

この湿気及び夾雑ガスを除くためには、シリカゲル、活性炭を用い、疲労の復活には、約8時間毎に、タイマーリレーを用い、交互に使用と復活を行わせ長年の使用に耐えられるような構造とした。

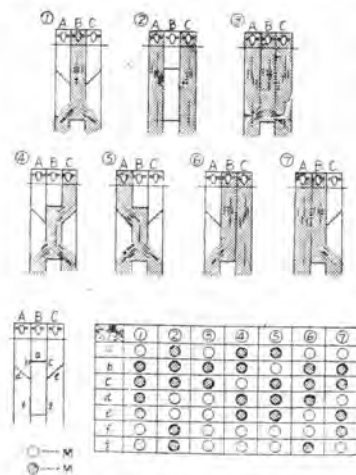
8. ドンパー

立坑上部に置かれた送風機3台が3本の立坑ダクトに連り、立坑の左右の2本のトンネルダクトに連る。この3台のファンと2本のトンネルダクトを結び付ける操作をするのが、このドンパーである。1台2ダクト、2台2

ダクト、3台2ダクトの他に、故障の場合も考えると7通りの場合が出来る。

第7図はこのドンパーの操作図であって、この7通りの何れの場合に対しても支障なく通風出来る構造となっている。

しかしながら、之について

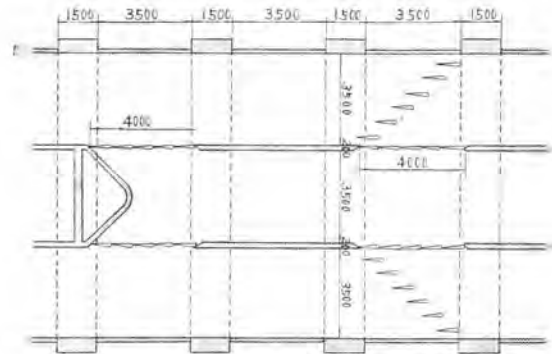


第7図 ドンパー操作図

も1枚戸空気式と多翼型電気式等が考えられたが、設計競争の結果、初度設備費並に維持費の少い多翼型電気式を採用した。

この方式は、船用アルミニウム合金形材を骨とし同合金板を表皮として溶接した翼形を数個ダクト内に並べ、その軸を同一リンクに結び、電動機により減速機、ギヤフレックスカップリングを通じて、同時に廻転させ、一せいに閉じ又は開く構造である。

開いた時は、翼列が整流の役をする。閉じた時は、相互の翼端は重なりあって、ゴムが当って気密を保つ。又翼の軸方向端の漏洩は、合成ゴムでリングを形成してシールしている。第8図はその据付図である。



第8図 ドンパー据付図

9. 統禦装置

之は現在尚研究中のものであって、方針としては、各立坑毎に制禦盤を設け各独立して自動運転して、下開立坑の統禦室に於て、その状況を監視し、非常の場合は手動にて制禦出来る構造と考えている。

CO 濃度、送風機の回転状況、ドンパーの開閉状況、受配電系統等は、すべて一目で見られるようなコントロールパネルを設備する予定である。

10. 結 び

以上極めて簡単に換気装置の概略を述べたが、何分我邦始めてのことであり、関係者一同諸賢の御叱正と御協力をお願いするものである。

しかしながら、世界にも類のない新考案を採用していることは、九大葛西教授、佐藤助教授等の絶えざる御指導によるものであり、深く謝意を表する次第である。

なお現況は、送風機とCO検出機の連繫運転、CO検出機の実際トンネルに於ける試用試験の終わった所で、トンネル工事の進捗に従って、31年5月から諸機械の据付けを始め、33年1月に統禦装置を含め、全般の試運転調整を終え、32年度末の完成に間に合わせんとするものである。

(建設省開門国道工事事務局調査設計課長)

## 北海道開発学生論文懸賞募集について

## 北海道支部

当支部主催、北海道開発局、北海道庁、北海道新聞社、北海タイムス社、電通後援にて北海道開発学生論文の募集をなしたところ、第一部（大学生）5件、第二部（高校生）20件の応募があり、北大教授横道英雄氏が審査委員長となり、産業会館に於て最終審査の結果8月29日下記の通り決定した。表彰式は9月3日午前10時、審査員、関係者出席のもとに、北海道建設業信用保証株式会社々長室にて斎藤支部長外よりそれぞれの賞状賞品を授与し、別室に於て横道教授の講評があって盛会裡に終了した。その概要は次の通りである。

## 論文題

大学の部 「北海道の開発事業を促進する建設機械の現状と将来について」

高校の部 「北海道の開発と私達の生活」

## 入賞

## 一 部（大学生）

第一席	阿部 弘	北海学園大学
第二席	堤 光雄	室蘭工大
第三席	宮崎 明	北海道大学

## 二 部（高校生）

第一席	大谷 藤吉	札幌工業高校
第二席	片野 千文	砂川南高校
第三席	湯田 誠二	小橋松陽高校

## 審査委員

支 部	長	斎 藤 静 博
北海道大学	教 員	横 道 英 雄
北海道開発局	建設部長	小 川 律 一
北海道開発局	機械課長	米 澤 律 一
北海道土木	部長	田 中 彦 敏
綜合開発委員会	事務局長	山 口 武 男
札幌南	高校長	郷 口 宗 一
北海道新聞学芸部	部長	渡 辺 一 男
北海タイムス	企画部長	五十集 文 一

## 講 評 下記の通り

## 北大教授 横 道 英 雄

北海道の総合開発が戦後にわかに流行語のように世人の話題となり、道当局はもちろん政府、政治団体、新聞などのすべての公共的機関によって喧伝されたのであるが、こんどの学生論文にそれがどの程度に反映されたかを見ることは興味のあることであった。また戦後の学校制度改革が、従来の詰込式教育法でなく、総合的な常識の育成をねらいとしたといわれており、とくに社会科という教科はそのために設けられたともいわれているのであるが、すでに新制度の大学卒業者を出している今日においてはその影響がこんどの応募論文にも何かの形で現われるものと期待されたのである。

応募した論文の数は大学の部5編、高等学校の部20編であるから、数からいえば必ずしも余り良い成績ではないが、しかし論題が相当に専門的な統計資料の蒐集を基礎としなければならぬものであったにも拘らず

25編も応募があったということは一つの収穫と見てよいと思われる。ことに応募論文の殆どすべてが、相当の専門的資料を蒐集し、これを基として論を進めるといふ傾向を示したことは、新教育制度の社会科のもたらした一つの効果と見られるが、その反面誤字が相当に多かった事は新学制における国語教育上の何等かの欠陥を示すとも見られる。

さてまず大学の部の論文題目は「北海道の開発事業を促進する建設機械の現状と将来について」であるが、これについては少くとも、(1)北海道開発の必要性、(2)北海道建設事業の特異性とその機械化の必要性、(3)本道建設事業機械化の現状、(4)同機械の現在の問題、(5)同じく将来の問題の5項目が考えられる。(1)は緒論であってこれにより本道開発の必要性につき国家的立場と道の自主的立場との二点より論ぜらるべきであるが、もちろん本項を評論することを要求されていないものとしてよいのである。(2)においては本道の建設事業がとくに機械化を必要とすることを述べればよく、(3)以下は論文の主部をなすべきものである。

応募論文5編から審査の結果合格したのは、第1席阿部弘（北海学園）、第2席堤光雄（室蘭工業大学）、第3席宮崎明（北海道大学工学部）の3君のものであったが、まず前記の項目(1)については3君とも殆んど差がなく、その論旨も首肯し得るものといつてよいであろう。

次の(2)本道建設事業の特異性とその機械化の必要性については、全般的に見て突込み不足の感があるが、単に本道のごとき地域広大地で急速施工を図るためには機械化を必要とするのであるというに止っており、例えば本道と本州地方との開発程度の差、そしてこの差を取戻すだけでも莫大量の建設事業を必要とし、従って急速施工が不可欠であるなどにつき資料によって論じて欲しかったと思われる。

次の(3)本道建設事業機械化の現況と、(4)その現在における諸問題の項については論ずべき事項が多く、勿論そのすべてについて述べることは紙数の制限もあって不可能であるから、各人各様の観点に立って論を進めるのは当然であり、それによってその特色の生ずるところと思われるが、然し徒らに枝葉末節にこだわってその本幹を軽んじないようにすることは大切である。この点から云って、阿部君が、戦後建設機械の性能、機種における進歩は著しいものがあるも、これを有効ならしむるにはその運営管理の宜しきを得ることが必要であること、本道の特殊事情である寒冷積雪、地域広大、道路不備、機械製作工場よりの遠隔、洗炭地等に相応した機種、構造の改善を要すること、またこれは全国的問題ではある

が日本の重土工機械の強度不足の改善(特に岩盤掘さく等における)等を論じ、又米国製に比して有効価格がはるかに高いことを指摘し、稼働日数の増加等に触れたのは妥当であった。堤君は、まず戦後の本道建設機械の発達現状を十勝川糠平ダム建設工事場及び千歳札幌間道路工事について述べ、機械化がもたらした飛躍的な速度その他の成績を実証し、さらに河川、港灣における現況、戦後始めて可能となった冬期道路確保のための除雪機械化などを述べ、最後に北海道開発局及び道土木部保有の建設機械につき機種、台数等を述べたが、現状に対する分析検討についてやゝ不足した感を免れないのは残念であった。宮崎君は、専門的立場から建設機械の所要条件として牽引力と速度の大なること、多目的なこと、特に本道においては燃料、潤滑油、始動と寒さの関係、さらに最近問題となつて来たトルク・コンバーター等について相当詳細に論じ、次いで本道における建設機械の機種、台数、価格、性能などにつき述べたのであるが、後段は少しく冗長にすぎ、前段の特論はよいとしても全般的考察に欠けるうらみがある。

最後に(5)将来の問題については仲々困難なものであるだけに3君ともあまり真正面から取組んでいない感があるのは止むを得ないところであろう。しかし堤君が建設機械発達のための将来への問題として、一貫性のある機械化を図ること、機械整備計画の樹立の必要、積雪及び泥炭地に適応した機械の改良及び小型機種の研究の必要性を強調したこと、宮崎君が建設機械の積極的購入を図るための公社設立案と機械作業員の養成に触れたこと、また阿部君が建設機械の進歩は将来において資源開発の可能範囲の拡大をもたらすであろうことを指摘したことは概ね機宜を得たものといえよう。

次に高等学校の部は「北海道の開発と私達の生活」という論題であったが、20編という比較的多数の応募を見たこと、そしてその殆ど全部が北海道の開発は戦前の植民地政策のものでなく、まず道文化及び道民生活の向上を基調とすべきであるという点を強調していることは、道当局その他の啓蒙宣伝の効果とも見られ、あながち単なる標語だけの流行とは見られないものとして認めてよいと思われる。又全体を通じて、開発局や道当局の専門的資料を蒐集してこれを論の基礎としたと見られる傾向を示しているのは、新学制の社会科教育がもたらした功績の一つとも考えられる。

審査の結果合格したのは1席に大谷藤吉(道立札幌工定時制)、2席に片野千文(砂川南高)そして3席に沼沼誠二(小樽桜湯高)の3君であったが、この外に山田貢(札幌西高)、斎藤幸夫(増毛高)、笹島全郎(札幌南高)及び早坂行雄(苫小牧高)の4君の佳作があった。

まず大谷君は、北海道はその後進性のため、豊富な資源を有するにも拘らず生活水準の向上が阻害されてお

り、道の総合開発が日本経済への貢献を目的とするはよいとしても、これと並行して道民生活の向上が行わなければならないとした。そして各論に入り、第一に産業発展の基礎であるとして電源開発の現状と開発計画を述べ、第二に資源開発として石炭、水銀、水産、農産及び林産等の資源保有量と鉱工業及び林業部門の開発計画を述べ、第三に世界3位の人口密度を有する日本の人口問題において1,000万人収容可能な北海道が果たす役割を述べ、第四に道路、鉄道及び港灣の交通整備、第五に食糧問題として農地開発、土地改良及び水産面について述べ、第六に道民生活の確立と向上、生活費、住宅、教育、厚生施設につき論じた。そして最後にこれらの開発の効果と道民生活に及ぼす影響については、二次三次産業の発展、人口構成の変化、完全雇用の実現、生活費の低下、厚生施設整備による地方農漁民の生活向上、生産意欲の増大と日本経済に対する貢献につき論じたのである。以上はその概要であるが、論旨概ね妥当で、よく資料を咀嚼して統一ある論述をなしており、第1席として推されるのに十分であると言えるのである。

次の片野君の論文は、自分の故郷附近の発展状況より説きはじめ、最近10年間の自動車等の保有台数の増加、国道交通量の増加、石狩川切替工事の治水事業の進展、同本流の永久橋の新設などが町民生活に及ぼした影響を述べ、又桂沢ダムその他の電源開発工事が農業、工業に及ぼす影響などを説き、ついで北海道開発の必要性について全体的に論じ、最後に北海道開発の進展が産業の発展に及ぼす影響、教育施設の整備、生活文化の向上等について述べたのである。

また沼沼君は、まず北海道開発はやはり道民生活の向上を基調とすべきことを述べ、次いで各論としては、寒地住宅問題、米麦、馬鈴薯、酪農などの農業問題、北洋漁場、千島漁区の回復などの漁業問題、その外鉱業、林業、工業及び商業などについて論じ、当局はもっと行政施策の方針を道民に啓蒙徹底させる要があり、また各種の資源開発には道民生活との結びつけが不可欠であり、かくして開発も促進され日本経済にも貢献するものであると説いた。

最後に以上全般を通じていえば、中には資料引用に適正を欠き、又数字に誤りがあり、少しく独断に走ったと見られるものもあり、また諸所に誤字が見出される等の欠点が見られる、しかし論旨概ね正鵠を得ており、基礎資料の蒐集に相当の努力をなしたあとが見られ、国及び道が戦後に果たした北海道開発事業の実績をよく認識し、之を推進するためには建設機械化の不可欠であること、又開発事業が道民生活の向上と日本経済の発展に大いに貢献するものであることについて相当に理解されており、今回の懸賞論文募集の目的も相当程度に達成されたものと考えてよいであろう。

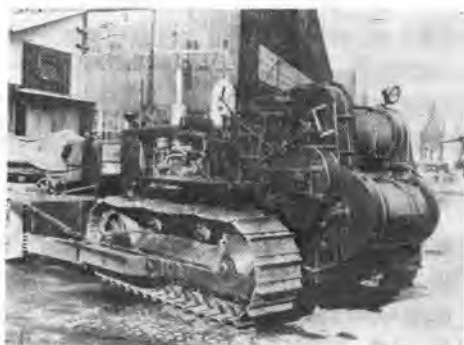


## ニ ユ ー ズ

## 寺 島 旭

## ● トラクタ用複胴ウインチ完成

三菱日本重工業で BF トラクタ用の複胴牽引ウインチを完成した。北海道開発局の発注で 2m<sup>3</sup> のドラグスクレーバ操作用である。本ウインチは米國 Hyster D7L に対応するもので、トラクタ後面に装着し、一般の P.C.U. 同様ミッションの動力取出口より動力をうける。ウインチの伝動部の初めに動力接、断用のギヤがあるが、集材用等速い巻込速度を必要とする場合には、この部分に数段の変速ギヤを組込むことも可能である。クラッチは主、副胴共内部拡張式フリクション型、又操作はトラクタ左側フェンダ上の座席で行う。主仕様は次の通り。



トラクタ用複胴ウインチ

型 式	複胴ギヤドライブ式 (各巻胴にクラッチ及びブレーキを有す。)		
巻胴寸法	直 径×巾	主 胴	350×650 mm
		副 胴	250×650 mm
ロープ	最大巻取長	主 胴	210 m
		副 胴	350 m
	ロープ径	主 胴	24 mm
		副 胴	18 mm
巻取速度		主 胴	37.4~76.8 m/min
		副 胴	76.8~149 m/min
最大巻取力		主 胴	12,840~6,280 kg
		副 胴	7,770~3,240 kg

## ● 国産最初のトレンチャ

住友機械工業でラダー型のトレンチャを完成した。クローラ型の本体後部に垂直に上下し得る掘削用バケット、コンベヤを有し、土砂の放出には左右に張出した水平のベルトコンベヤを用いる。バケットコンベヤはローラチェン駆動であるが、タンブラー内部に過負荷防止用のクラッチを備えている。走行装置は特殊な設計で第1変速機で普通走行用の前進



クローラ式ラダー型トレンチャ

4段、後進1段の変速を行い、掘削時には5変速段の第2変速機で低速とする。即ち土質、掘削深度に応じて第1変速機 1~3 速、第2変速機 1~5 速を組合せ、0.3~1.83 m/minの速度が得られる。主仕様は次の通り。

型式 クローラ式ラダー型  
全高 5 m、全巾 3 m、全長 5.5 m、重量 11 吨、機関 三菱 DB 5C 75 HP/1,300 r.p.m., 走行速度前進 17, 29, 36, 56 m/min, 後進 14 m/min, 接地圧 約 0.65 Kg/cm<sup>2</sup>, 登坂力 20%, バケット速度 47, 73, 93 m/min, コンベア速度 52, 86, 110 m/min, 掘削巾 0.6 m, 掘削最大深 2.0 m

## ● 低立型バケット式浚渫船衣笠丸竣工



竣工した衣笠丸

本船は運輸省第二港湾建設局の発注で船体部を藤永田造船、機械部を油谷重工が製作したものである。従来のバケット式浚渫船は大部分が蒸気を原動機とし、又浚渫土砂の土運船への積込に動式シュートを使用していたが、本船は一台の主ディーゼル機関を持ち、航行にはクラッチを介して推進器を廻し、浚渫時は直結した発電機により各機械の電動機を駆動するディーゼルエレクトリック式で、又バケット駆動用のタンブラを低くし、浚渫土砂の土運船への積込にはベルトコンベヤ左右舷夫々一基を使用している。この構造のためタンブラ部分の構造が小さく、軽くなったため、重心の低い又小柄の船となった。又浚渫機各部は完全なワンマンコントロール方式となっている。なお本船は基本設計を本協会技術相談部で実施したものである。主要諸元は次の通り。

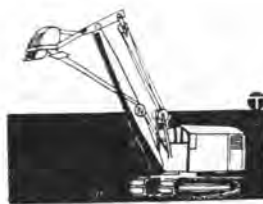
船型 直線型、全長 46.672 m、全巾 10.500 m、吃水 2.98 m、排水量 889.02 T、資格 第3級船、速力 7.5 節、定員 18 名、主機関 伊藤鉄工 M355 型、600 HP=340 r.p.m., 主発電機 225 V~400 kw, 推進器 3 翼ピッチ 1.8 m 1 基、浚渫能力 450 m<sup>3</sup>/h, 浚渫深度 水面下 15 m, バケット 0.3 m<sup>3</sup>, バケット駆動モータ 220 V~200 kw, コンベア駆動モータ 220 V~20 kw

## ● 神戸製鋼所 P&amp;H 社と技術提携

神戸製鋼所はショベル系掘削機製作に関する技術提携について米國 P&H 社と交渉を続けて来たが本年 10 月提携が成立した。品目は 1/2~3 Cu. yd. のショベル系掘削機で、これにより 15k から 75k 迄の在来型は製作が停止されるが、補給部品は今後も充分に製作、販売される予定である。(建設省大臣官房機械課)

## 行事一覽

- 10月21日 幹事会  
 24日 技術部会(ディーゼル機関技術委員会)  
 25日 技術部会(抗道掘削器材報告会打合せ)  
 26日 技術部会(グレーダ技術委員会)  
 " " (用語統一委員会)  
 27日 技術部会(ブルドーザ技術委員会)  
 " 施工部会第二分科会  
 28日 技術部会(シヨベル技術委員会)  
 " 施工部会第一分科会  
 29日 道路工事機械化専門部会第一分科会  
 31日 ロードフィニッシャー試験  
 " 三菱石油見学会  
 " 技術相談打合
- 11月1日 ダンプトラック委員会  
 " 比島展示会打合  
 2日 機関誌編集委員会  
 4日 ワゴンドリル用語小委員会  
 5日~7日 民生U6タイプテスト  
 7日~11日 技術相談部北海道調査  
 8日 ダンプトラック委員会  
 9日 ブルドーザ小委員会  
 10日~14日 鳴子ダム、盤城国道見学会  
 14日~16日 技術相談部奥只見調査  
 15日 トルクコンバーク小委員会  
 16日~18日 建設機械化講習会  
 18日 技術相談打合  
 19日 土と基礎第二分科会



## 編集後記

幸い本年は史上空前の大豊作で何だか落ち着いたような、微笑ましい気持ちになつて来ます。これが素因となつて日本の経済

も安定してくれることを期待して止みません。

態々本気で昭和30年も終わろうとしております。本年を回顧して見ると、建設機械の進歩発展と共に機関紙も新機種を紹介、整備、運営、管理、特集号などが企画されて会員読者諸兄の要望に副うことが出来たものと喜んでいる次第です。

本12月号は、主として基礎工を取扱い、その施工法、諸設備等について斯界の専門家に、その豊富な体験と知識を開陳して頂き、又衆目的である関門国道の換気装置については、周到な計画、細密な諸設備を公開することにしました。地味ではありますが基礎の問題として不可欠の題材と思ひます。

11月号に紙面の都合で貴重な原稿を割愛致したものは本号に掲載して会員読者諸兄の要望に応えることに致しました。

なお本誌より新しくニュース、現場ルポルタージュの欄を設けました。ニュースは国内、国外を問わず、新機種の紹介、機械化施工の実例、新機種設計のアイデア等、面白い、ニュースバリューのあるものを選んでお知らせ致します。又現場ルポルタージュについては、現場の機械化の程度、稼働状態、段取り等について生々しい活動状態をいろいろな角度から、気軽に報告致すことになつております。

日進月歩の建設機械の現場の実況を知ることは誠に有意義なことで、読者諸兄の興味を一段と増してくれるものと期待致します。(物部、長尾)

No. 70 「建設の機械化」

1955年12月号

〔定価〕一部90円

年間600円(前金)

昭和30年12月20日印刷 昭和30年12月25日発行 (毎月一回25日発行)

編集兼発行人 内海清温 印刷人 大沼正吉

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

東京都中央区銀座6の4文詢ビル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  
 関西支店 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)4438, 4439

中国四国支店 一広島市霞町35の1 中国四国地方建設局内 電話中②2131~4  
 北海道支店 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③263  
 東北支店 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 株式会社技報堂 東京都港区赤坂溜池5

「建設の機械化」誌、既刊分目次一覧

昭和 29 年 12 月 (第 58 号)~30 年 11 月号 (第 69 号)

昭和 29 年 12 月号 (第 58 号)

表紙写真

日野 ZG 11 型 12 トンダンプトラック (クオーリー型)

機械施工の今後 .....金子 桓... 1

大型ダンプトラックについて .....中山 務... 2

大型ダンプトラックについて私見 .....泉田 実... 5

日野 GZ 型 12 吨ダンプトラックについて .....立山 健... 8

20 t ディーゼル機関車について .....星 松太郎...11

上稚葉ダムの原石運搬機械について .....大坪 龍雄...15

レディーミックスコンクリートのブランド設備と  
コンクリートの運搬 .....赤沼 常雄...17

現場から——“砕石砕砂” .....龍尾 民介...20

建設者の実績から見た  
国産ブルドーザの水準 (その 2) .....伊丹 康夫...24

製砂設備を尋ねて .....大宮 人...27

昭和 29 年度上半期における建設機械  
輸入概況について .....吉見 浩一...32

資料——最近のおか国におけるコンクリート  
舗装工事の規模と使用機械 .....34

日本建設機械化協会の動き  
北海道支部便り—十勝川水系電源開発工事現場見学 .....36

東北支部便り—第 1 回建設機械展示会概要 .....37

行事一覧 .....38

編集後記 .....38

本誌既刊分 (28 年 12 月号~29 年 11 月号) 目次一覧

昭和 30 年 1 月号 (第 59 号)

表紙写真

三菱ふそう W 25 型 15 t ダンプトラック

機微より創造へ .....内海 清温... 1

昭和 30 年 年頭所感 .....福生 岩吉... 2

年頭所感 .....谷口 三郎... 3

新年所感 .....鶴見 一之... 4

機械立国 .....佐久間七郎左衛門... 5

技術部会の本年度における構想 .....松村 孫治... 6

技術は実行である .....平山復二郎... 7

私はこう思う .....山本 格... 8

国産建設機械の自立と欧米建設機械の最近の進歩 .....種谷 実... 9

10 年後の夢 .....加藤三重次...12

輸入と国産と輸出 .....柏 忠二...13

昭和 29 年を顧みて .....猪瀬 道生...14

昭和 30 年の機械化建設に望む .....市浦 繁...15

年頭所感 .....石上 立夫...16

建設部会の運営 .....佐々木奥志...17

建設機械のサービスと取り組んで .....高木 薫...18

Eastern Construction Monthly .....天沼 鏡一...19

建設機械研究の方向 .....河上 房義...20

„建設の機械化” について .....川勝 四郎...21

昭和 30 年を迎えて建設機械業界に望む .....吉見 浩一...22

電源開発に於ける建設機械の計画並びに  
運営の抱負について .....伊丹 康夫...23

北海道の原始林を拓く .....玉村 英夫...24

強く明るい生活を .....谷藤 正三...25

“峠越し” .....中岡 二郎...26

航空便——オハイオより .....三野 定...27

ダム工事の時間研究 .....家守 政康...28

考案随想—姉妹キヤリド—ザ夢物語 .....植村 厚一...30

日本建設機械化協会の動き  
中国四国支部便り—建設機械展示会懇談会記録に  
ついて .....32

北海道支部便り—北海道地区建設機械取扱業に関  
する踏査の実態調査、建設機械抵当法説明会  
行事一覧 .....34

編集後記 .....34

2 月号 (第 60 号)

表紙写真

久保田建機株式会社製 30 t 起重機

(作業船特集号)

技術の共同研究について .....上野 省二... 1

港湾工事用作業船の近代化について .....月部 徳彦... 2

硬土盤浚渫作業船の傾向 .....三宅 博彦... 4

低位型自航バケット船について .....月部徳彦, 龜井川毅... 6

ディーゼルエレクトリックタイプ式  
液澤船について .....米納津一郎, 芳野重正...11

新造 500 馬力ポンプ液澤船の窓を通して .....橋 義正...17

砕岩船による水中砕岩工事について .....石丸 聰...20

実務者のための液澤ポンプの理論及び  
能率的な使用法 .....長谷川重太郎, 八木得次...25

サンドポンプ送泥管用含泥量測定装置について  
.....近藤正夫, 波多野英二...31

ポンプ式液澤船用伸縮式スパッドについて .....保井 一郎...35

簡易液澤法数例 .....河野 正吉...39

行事一覧 .....41

編集後記 .....41

3 月号 (第 61 号)

(新機種紹介特集号)

新機種紹介号の発刊に際して .....内海 清温... 1

掘削機械 .....2

基礎工用機械 .....20

運搬機械 .....23

ローリング機械 .....57

道路機械 .....66

砕石機械, 選別機械 .....81

コンクリート機械 ..... 88  
 作業船 ..... 103  
 空気圧縮機、ポンプ ..... 109  
 原動機 ..... 118  
 試験機器 ..... 126  
 その他 ..... 127

**4 月号 (第 62 号)**

表紙写真

三菱ふそう W 26 型 15 屯ダンプトラック

整備技術確立への期待 ..... 片平 信貴... 1  
 除雪と機械 ..... 米納津一郎... 2  
 三菱ふそう WHs 型ロータリー式  
 重除雪車による除雪作業について ..... 福本 且臣... 6  
 雪上車について ..... 泉田 実... 9  
 砂を訪ねて 8,000 軒 ..... 山本 格... 12  
 実務者のための液深ポンプの  
 理論及び能率的な使用法 (2) ..... 長谷川源太郎、八木得次... 16  
 鶴田千拓におけるサンドポンプによる  
 堤防埋立施工報告 ..... 日比 正光... 18  
 16 時ディゼルポンプ運送船に於いて ..... 水本 忠明... 23  
 コンティニューアス・コンクリート・  
 ミキサの構想 ..... 小田 清思... 27  
 ブルドーザ、タイヤドーザ、グレーダの  
 諸特性について ..... 松本 淳... 29  
 キャタピラー製オイルクランチについて ..... 32  
 7 連の建設機械展示会 ..... 原田 千三... 33  
 日本建設機械化協会の動き  
 佐久間ダム工事見学記 ..... 36  
 行事一覧 ..... 38  
 編集後記 ..... 38

**5 月号 (第 63 号)**

表紙写真

神戸製鋼所製クラッシングプラント

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  
 竹村生監計算図表について ..... 欠野信太郎... 7  
 破碎設備 (70 t/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験結果 ..... 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  
 — 明治末期より昭和 15 年頃迄 —  
 港湾工事機械化史を語る座談会 ..... 40  
 東北支部便り ..... 45  
 行事一覧 ..... 46  
 編集後記 ..... 46

**6 月号 (第 64 号)**

表紙写真

鹿島建設株施工 九州電力上推葉アーチダム

ダム工事に於ける機械化の傾向 ..... 野瀬 正徳... 1  
 プレキャスト・コンクリート ..... 高橋 敏夫... 2  
 特殊水中コンクリートの施工について ..... 小松山 香... 5  
 注入コンクリートによる水中コンクリートの実績  
 ..... 定野謙次郎・中村孝安... 10  
 上推葉アーチダムの設計施工を顧みて ..... 君島 博次... 12  
 「ペイントハンマークラブ」に就いて ..... 小竹 秀雄... 16  
 アメリカ通信 ..... 三野 定... 20  
 土の切削強度の新測定法 ..... 村田 朝郎... 22  
 須田貝ダム工事の機械設備に就いて (前承) ..... 北田 誠... 27  
 実務者のための液深ポンプの理論及び  
 能率的な使用法 (その 3) ..... 長谷川源太郎・八木得次... 33  
 アメリカの道路工事における  
 建設機械の稼働率及び作業能力 ..... 日比 一郎... 36  
 日本建設機械化協会の動き  
 北海道支部便り ..... 40  
 行事一覧 ..... 41  
 編集後記 ..... 41

**7 月号 (第 65 号)**

表紙写真

第 6 回定時総会々場

(社団法人日本建設機械化協会)  
 (紹介特集号)

本協会紹介特輯号発行に際して ..... 加藤三重次... 1  
 本協会の事業活動について ..... 2  
 I 設立趣旨 ..... 2  
 II 定款 ..... 2  
 III 事業について ..... 3  
 本協会の各分会、委員会、専門部会の動き ..... 9  
 普及部会 ..... 9  
 技術部会 ..... 9  
 デイゼル機関技術委員会 ..... 9  
 トラクタ技術委員会 ..... 11  
 ショベル系技術委員会 ..... 11  
 ダンプトラック技術委員会 ..... 12  
 ミキサー技術委員会 ..... 13  
 コンクリート振動機技術委員会 ..... 14  
 潤滑油研究委員会 ..... 15  
 熔接研究委員会 ..... 16  
 用語統一委員会 ..... 18  
 コンプレッサ技術委員会 ..... 19  
 ウィンチ技術委員会 ..... 19  
 整備部会 ..... 20  
 水力開発機械化専門部会 ..... 21  
 道路工事機械化専門部会 ..... 23  
 土と基礎機械化専門部会 ..... 28  
 指導書専門部会 ..... 31  
 技術相談部 ..... 31  
 製造業部会 ..... 33  
 建設業部会 ..... 33  
 商社部会 ..... 34

サービス業部会 .....	34
本協会第六回定時総会の開催 .....	35
行事一覧、編集後記 .....	42
本協会団体会員一覧表 .....	43

**8月号 (第66号)**

表紙写真

整地工事に活躍する重機械群 一日本国土開発株式会社一

**(建設機械の整備、運営、管理、特集号)**

建設機械の諸問題 .....	片平 信貴... 1
モーターブールの諸問題 .....	鹿島 邦夫... 2
建設機械の整備運営管理について .....	長瀬 賢... 5
国鉄東京操機の修繕費について .....	三浦 誠夫... 8
機械管理の諸問題 .....	石橋 孝夫... 11
建設機械サービス業界の発展史をたどって .....	高木薫・水谷赤... 14
北海道の建設重機械の整備施設について .....	長江 典彦... 21
港湾工事用作業船の整備運営管理について .....	三宅 淳達... 23
ダム工事に使用したブルドーザの整備について .....	伊丹康夫・有馬三千雄・武田晩晴... 26
D 8 ブルドーザの燃料噴射装置並に	
ガバナの調整について .....	志村 市郎... 29
シヨベルの車体架橋の修理について .....	花崎 正夫... 31
機械修理に就いて .....	平野 真吉... 34
ブルドーザ・タイヤドーザ・グレーダの	
諸特性について (No. 2) .....	松本 淳... 38
行事一覧・編集後記 .....	40

**9月号 (第67号)**

表紙写真

テラコブラ TH-090 B 型 自走式スクレーパ (ウーリツジ社製)

**(スクレーパ特集号)**

スクレーパ作業の重要性と之が対策に就いて .....	石上 立夫... 1
スクレーパの施工実績並に施工上の	
問題点について .....	田中 常三... 2
当麻土埋堤に於けるターナップルの施工	
実績及び施工上の所見について .....	堂 源... 7
スクレーパ・トラクターの貯炭実績と其の構造・	
性能に就いて (ツインパワースクレーパ) .....	小西 参... 11
タイヤ・ドーザによるスクレーパ牽引作業 .....	塩谷 毅... 16
スクレーパ回顧 .....	伊藤 雅夫... 18
スクレーパの応用 .....	三谷 健... 20
スクレーパ作業の普及するまで .....	高木 薫... 21
モータースクレーパに於ける二、三の問題点	
について .....	福木 且臣... 23
最近のスクレーパとスクレーパ設計上の問題点 .....	西村 義一... 26
防衛庁のモータースクレーパ .....	石橋 孝夫... 30

米国におけるトラクタの発達について .....	寺島 旭... 33
行事一覧・編集後記 .....	40

**10月号 (第68号)**

表紙写真

フロッグランマー (田中土鉋機製作所製)

日常の整備について .....	鹿島 邦夫... 1
現場修理工場の計画及び運営について .....	森木 泰光... 2
シヨベル系掘削機の定期整備について .....	畑中 由弘... 5
モーターグレーダ其の他建設機械の整備を顧みて .....	水谷 三郎... 11
オーバホールより見たデマーグ 323 型	
シヨベルの特徴 .....	有馬三千雄... 14
コンウェイシヨベル (100 H 型) の	
オーバホールから得た使用上の問題点 .....	伊丹 康夫... 17
走行部品再生経費の標準 .....	大阪機械整備事務所... 22
対談「モーターブールにおける修理の問題点」 .....	25
建設機械の整備に関する座談会 .....	29
ブルドーザ・タイヤドーザ・グレーダの	
諸特性について (No. 3) .....	松本 淳... 31
賠償問題をめぐって .....	37
北海道便り .....	39
行事一覧・編集後記 .....	40
本協会団体会員一覧表 .....	41

**11月号 (第69号)**

表紙写真

UO 3 型 日立万能掘削機

**(シヨベル系掘削機特集号)**

シヨベル系掘削機特集号発行に際して .....	岩間 武司... 1
シヨベルの歩み .....	芳野 重正... 2
神鋼シヨベルの歴史 .....	吉崎吉三郎... 4
住友のユニバーサルエキスカベータについて .....	三島 庸生... 6
これからのパワーシヨベル .....	安河内春雄... 8
小型 (0.3m <sup>3</sup> 級) シヨベル及び小型ホイール	
グレーンについて .....	中村 明... 10
トルクコンバート或いは直体接手付	
シヨベルについて .....	田中 成... 13
シヨベル系掘削機性能試験装置について .....	技 術 部 会... 16
シヨベル系掘削機性能試験機の実験報告 .....	鹿島邦夫・畑中由弘... 20
シヨベル系掘削機の容量について .....	技 術 部 会... 25
シヨベルデザイナーの座談会 .....	30
Pristman 社 Walt III B 型掘削機について .....	塩谷 毅・野田勝太郎... 35
昭和 30 年度建設機械展示会開かる .....	37
北海道、東北支部便り .....	39
行事一覧、編集後記 .....	40

当協会発行既刊図書一覧表

図 書 名	摘 要	頒 価(単価)	送 料	備 考
(和文) 日本建設機械要覧	1953年発行 B 5 判	会 員 2,500円 (含学校関係) 非会員 3,000円	1冊 100円	年鑑ではなく只今 改版の計画はあり ません
「建設の機械化」誌 新機種紹介特集号	1955年発行 B 5 判	300円	1冊 50円	日本建設機械要覧 の補遺とも言うべき ものであります
(英文) 日本建設機械要覧	1953年発行 A 5 判	会 員 2,500円 非会員 3,000円	1冊 120円	色刷り
ダム建設の機械化	1953年発行 B 5 判	1,500円	1冊 100円	
道路工事の機械化	1953年発行 B 5 判	180円	1冊 30円	
最近の土質工学	1955年発行 B 5 判	300円	1冊 50円	
オペレータハンドブック シリーズ1エンジン	1954年発行 B 5 判	会 員 450円 非会員 540円	1冊 100円	
建設機械整備基準	1952年発行 B 5 判	1,500円	1冊 100円	
骨材破碎の理論と実際	1954年発行 B 5 判	会 員 400円 非会員 480円	1冊 50円	在庫僅少
トンネル建設の機械化	1952年発行 A 5 判	600円	1冊 100円	在庫僅少
トルクコンバーターと流体継手	1954年発行 5 5 判	70円	1冊 30円	「建設の機械化」 誌第45号の別刷り
ブルドーザ土工作業計算尺	1954年発行 B 5 判	会 員 150円 非会員 200円	1部 10円	
建設機械履歴簿用紙	1950年発行 B 5 判	50円	1冊 10円	建設機械1台に付 正副2冊を使用す る
整備報告用紙	1950年発行 B 5 判	120円	1冊 30円	50回分で1冊
作業日報用紙	1950年発行 B 5 判	140円	1冊 30円	100日分で1冊

申 込 先 東京都中央区銀座6丁目4番地 交詢ビル211号室

社団法人 日本建設機械化協会

電話銀座(57) 5270・6280・4438

払 込 代金は原則として前払いにてお願いいたします。

払込には振替口座東京71122番又は三菱銀行駒込支店が便利であります。

# ブルドーザ土工の設計および施工

技報堂全書 1

伊丹康夫 著

B6判・上製布装・260頁

定価 200円 予 30円

本書はブルドーザ、スクレーパ等による土工工事の体験とブルドーザ等に関する諸研究の成果、すなわち経済的に工事を施工するための土工工事の計画・設計・施工の運営管理を漏らさず収録す。

〔主要目次〕 1. 緒論 概論 機械の種類と構造 ブルドーザの力学 2. 工事計画 工事前の調査 施工方式の選定 3. 設計 機械使用料および修理費等 ブルドーザ作業能力の算定 スクレーパ（トラクタ牽引）作業能力の算定 工費および工期 4. 施工 ドーザおよびスクレーパ施工 上心得べき事項 ドーザ作業の基本工法 ドーザ作業の応用工法 スクレーパ作業 ルータ（リッパ）作業 土木工事におけるドーザ施工法 5. 施工の運営管理 建設機械の運営管理の要点 現場施工員の心得 作業報告

図書目録送呈

東京都港区赤坂溜池5番地  
振替東京10 電(48)8581~4

**技報堂**

土木工学ハンドブック

社団法人 土木学会 編  
全巻 草 3700円 布 3200円  
分冊 上 1800円 下 1700円

メカニズム (機構学)

由内弘校閲 別 役万愛編  
B 6・564頁 価 650円

工業計測器 (改訂増補)

服部敏夫 著  
A 5・480頁 価 800円

材料強度学 基礎と応用

東北大助教授 横堀武夫 著  
A 5・310頁 価 500円

学術用語集 機械工学編

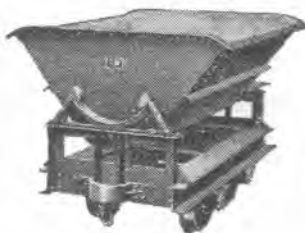
文部省学術用語審議会編  
B 6・500頁 価 375円

TOMBO

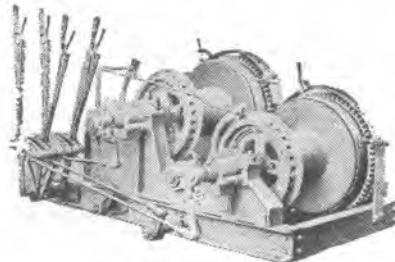


堅牢を誇る

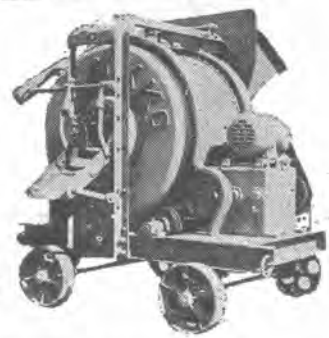
日工の建設機械



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

ガソリン駆動  
携帯用自動さく岩機

# ピオニア

瑞典製

- ◎ コンプレッサー及電源不要  
穿孔能力1分間16吋深サ4米マデ
- ◎ ドリルと  
ブレーカー兼用  
(6馬力 2800回転)
- ◎ 重量僅か 39kg (斤)

特許第 206443 号  
特許 出願中 3 件

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



日本販売元

# 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8631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 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)2282・6342番

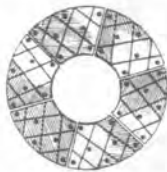


クワッチフェーシング・ブレーキライニングは

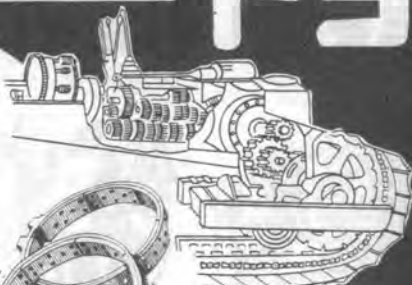
# トヨカロイ



ステアリングクラッチ



フライホイールクラッチ



トラクター断面図



ブレーキバンド



トヨカロイは

焼結合金で黒鉛を含有してゐるため、焼付現象なく耐磨耗性大で激しい使用条件に耐え且つ油の中にも安定せる高性能を発揮します。

外国製ブルドーザーのメトリックライニングは当社へ御問合せ願います。

## 東洋カーボン株式会社

本社 東京都中央区新川1の5 TEL (55) 4718~9・8826  
 大阪営業所 大阪市西区土佐堀1の1(大同ビル7階) TEL (44) 7286  
 名古屋出張所 名古屋市東区平田町23 TEL (4) 8616  
 工場 茅ヶ崎・山梨

# VD-15型空気圧縮機

縦型2気筒一段水冷式  
 15HP, 600 R.P.M. 2.07m<sup>3</sup>/min  
 定置式、半可搬式又は可搬式

縦型・横型・空冷・水冷 1/2~200HP  
 各種コンプレッサーも製作致して  
 居ります。 説明書カタログ進呈



株式会社  
**加地鐵工所**  
 大阪・堺

総代理店

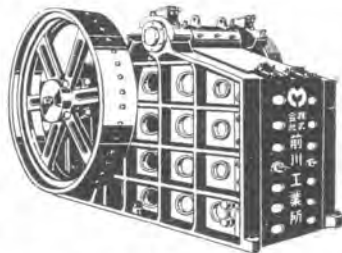
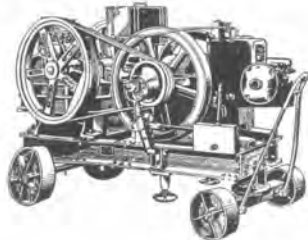
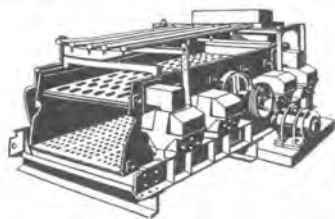
**丸紅飯田株式会社**

大阪本社 大阪市北区堂島船大工町10 TEL No 大阪 (34) 6651  
 東京支社 東京都千代田区丸の内1丁目1 TEL No 丸の内(23)1431・0431直6565

# 前川の 建設用機械



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



ブレーキ クラッシャー  
クラッシング ロール  
チャイレートリークラッシャー  
コーン クラッシャー  
ハンマー クラッシャー  
チューブ・コニカルミル  
ダブルロールコニカルミル  
各種篩機械選別機  
各種砕石プラント式  
鋳鋼高マンガン鋳鋼

鉱山・土木機械製作

株式会社 前川工業所

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

# 小林のタンクカー

## 建設機械の設計製作

在庫豊富・廉価販売

電源開発に// 道路・隧道・護岸建設

に是非御薦め致します

遠近を問はず御一報  
次第社員参上致します

(写真は) 運輸省型 1 立方メートル積載車

主なる取扱店

浅野物産株式会社

株式会社 米井商店

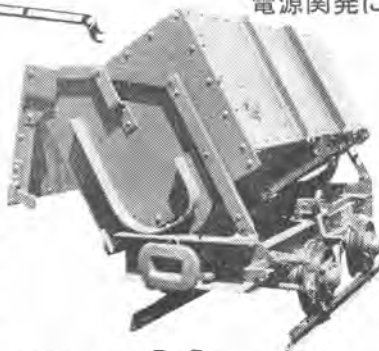
帝産工業株式会社

中外企業株式会社

(広島市八丁堀 102 電話(中)2516)

— 営業品目 —

炭車・鉱車・タンクカー  
鋳鋼及びチルド車輪  
各種ベアリング入車輪  
ベルトコンベアー  
コンクリートタワー  
ガイドリックグレン  
各種グレン各種



# 株式会社 小林 工作所

東京都江戸川区西一之江 1-573 電話江戸川 (65) 0178・0179

越原の

# 土木建設及荷役用機械



## 営業品目

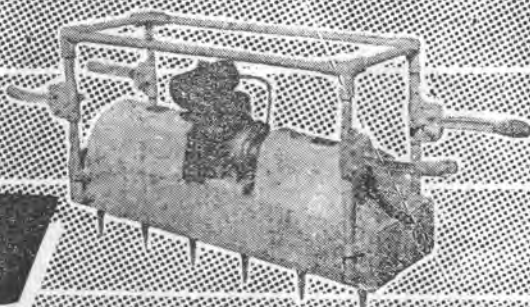
- ケーブルクレーン
- コンクリートミキサー
- 土木建設用捲揚機
- パッチャープラント
- 各種コンベヤー
- 各種起重機

## 株式会社 越原鉄工所

本社及工場 大阪市西成区長橋通八丁目 電話新町(53) 8258  
 3564・3565  
 陳列所 大阪市電櫻川交又点角 電話新町(53)7597

## 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者よりも御推選を蒙っております
- 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・フィニツシャ  
道路平面及び土間コンクリートの機械仕上げ



EPV-10平面型  
コンクリート振動機

# TDK コンクリート振動機

カタログ贈呈



## 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

第一物産株式会社 機械第一部 (旧日本機械貿易株式会社)  
 本社 東京都千代田区丸の内1丁目2の1(永楽ビル)電話千代田(27)0361, 0461, 0561  
 支店出張所 大阪・名古屋・札幌・八幡・仙台・福岡・広島・高松

中外企業株式会社  
 本社 大阪市八丁堀102 電話(2) 2916  
 支店 岡山市上伊福立花 電話 5087



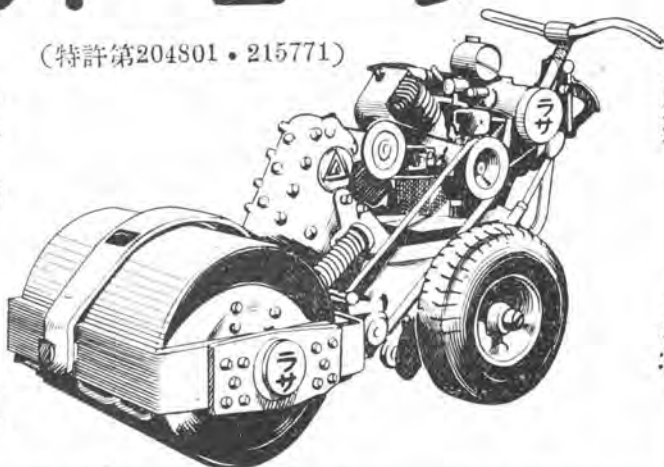
# 自走型・振動ロードローラー インパクト ローラー

輾圧力は10屯

(特許第204801・215771)

ロードローラーに優る

- ◎小型軽量(自重500Kg)操縦容易免許不要
- ◎前進、後進・方向転換・速度調節自由
- ◎毎分高速40米 低速13米
- ◎1型~普通型  
II型~輾圧力可変装置付
- ◎価格低廉
- ◎道路工事・堰堤工事・塩田アスファルト舗装等の輾圧作業に最適

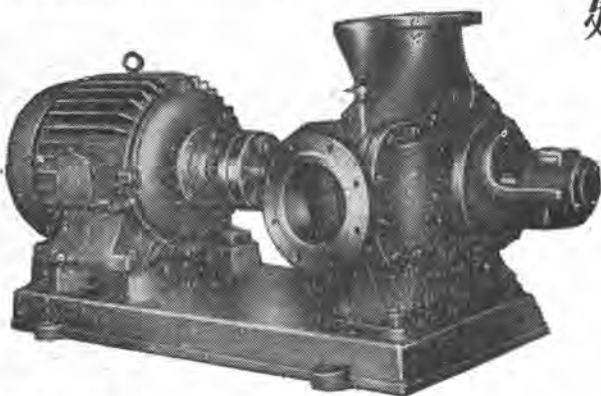


## ラサ工業

営業所 三信産業(株)札幌市北三条西3-1  
 本社 東京都中央区京橋1-2(商船ビル) TEL東京(28)7011-7019  
 工場 福岡県筑後市羽犬塚町 TEL(筑後)151-216-279  
 ラサ商事(株)東京都中央区日本橋茅場町1-2 TEL兜町(67)代表8631  
 TEL(2)2282-6342

# 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

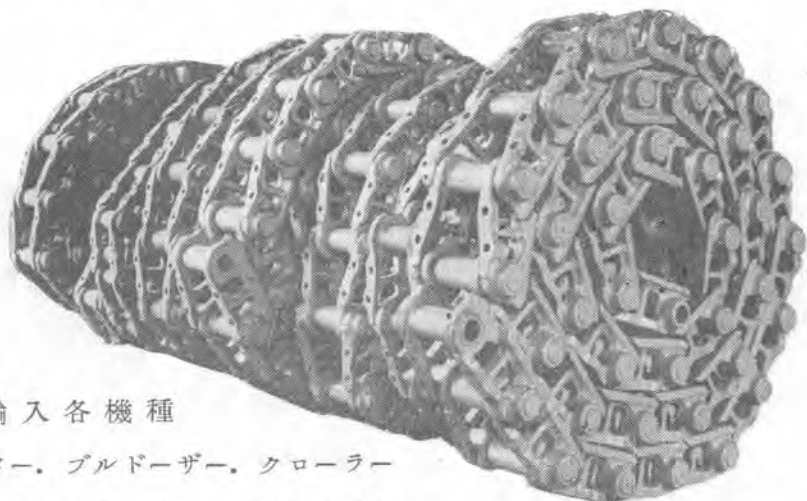
新しい設計  
入念な製作

それは動力少く故障がありません

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⑦2967-4355



国産輸入各機種

トラクター、ブルドーザー、クローラー

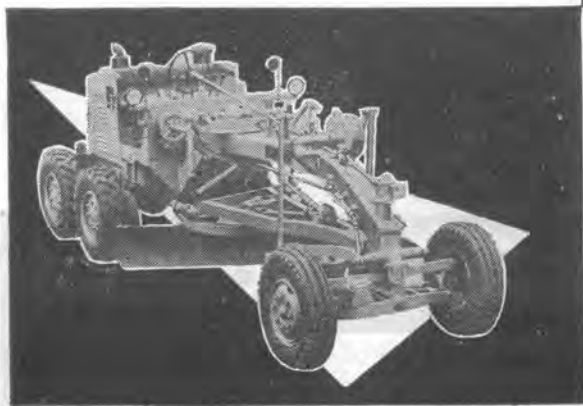
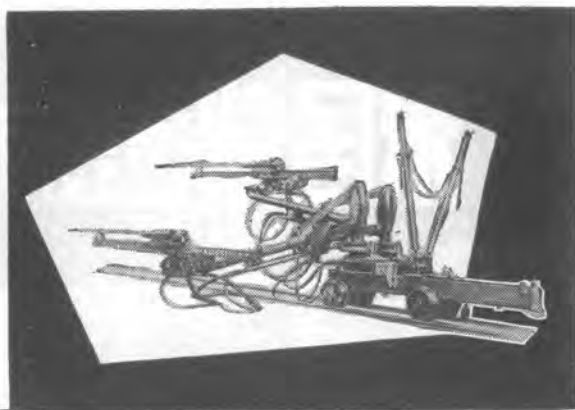
クレーンのトラックリンクは専門の

製作、修理、再生  
各部品在庫豊富  
カタログ御請求下さい

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

# 建設鉾山機械



## 日本開発機

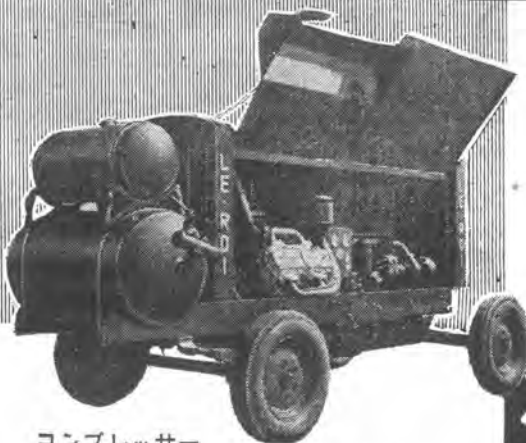
横浜市鶴見区市場町1150  
電話 鶴見 5-4421 (代)  
東京出張所 千代田区丸ノ内1の2(永楽ビル)  
総代理店 第一物産株式会社  
機械第一部 土建鉾山課内  
電話千代田(27)0361・0461

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078031~4

## 米国製建設用土木機械並部分品



### コンプレッサー

可搬式 80 HP. 60 HP. 35 HP. 20 HP.  
レロイ インガーソールランド、  
ウォーシントン、ガードナンデンバー

### ブルドーザー及部品

D8. D7. D4. D2. TD 18. TD 14.  
TD 9. HD 14. HD 10. HD.7.

### 発電機

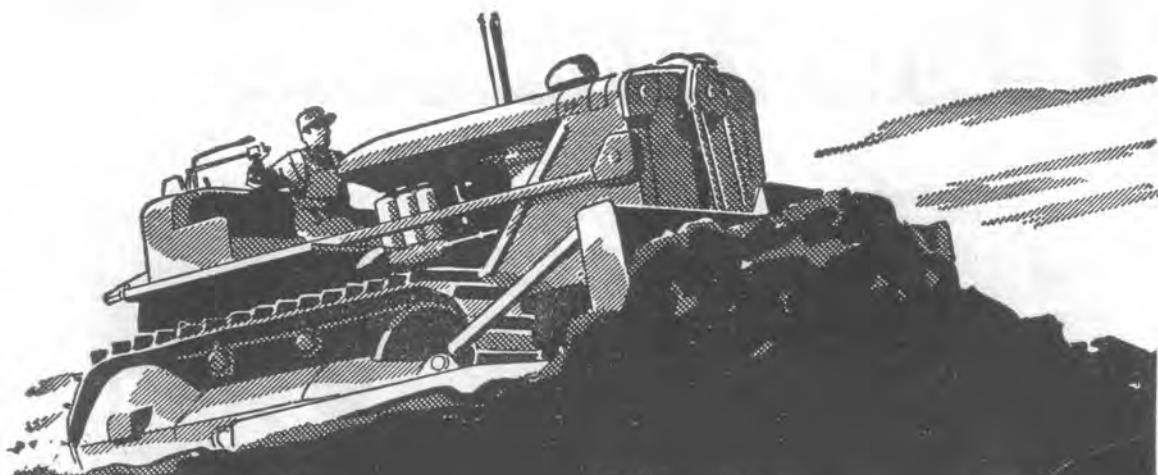
1.5kW~75kW 迄  
各種エンジン付、

其他米国一流会社製品

整備・販売・貸機械

## 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



# 日本一の整備工場

Caterpillar 社 日本サービスステーション

## エンジン 4000 時間保証

定期整備用機械完備  
純正部品在庫豊富  
キャタピラー、インターナショナル  
アリスチャルマー、G. M. デーゼル  
カミンズ、ルターナー、ユークリッド

完全整備在庫車輛  
ブルドーザー D7-1, D6-6  
D4-1, TD14-1, TD9-1  
ミネアポリス農業用トラクター-1  
発電機, 溶接機 各種  
ディーゼルエンジン多数

### 。 Caterpillar 社指導による完全整備

間違つた整備法ト不完全ナ部分品使用ノ為ニ貴重ナ車輛ノ寿命ヲ縮メテ居ル例ガ非常ニ多ク発生シテ居リマス。弊社デハ、キャタピラー社ヨリ技師ガ来日スル度ニ技術指導ト工員ノ教育ヲ受ケテ居リ、各種ノデータノ送付ヲ受ケ創業以来10年間ノ豊富ナ経験ト相俟ツテ最モ進歩シタ技術ト知識ヲ有シテ居リマスカラ最モ完全、迅速、且経済的ナ方法デ貴社ノ車輛ノ定期整備ヲ実施スル事が出来マス。

### 。 エンジン寿命延長ニヨル経費

弊社デ新技術ニ依リ整備シタエンジンハ4000時間ノ耐久度ガアリマスノデ車体二回ノ定期整備ニ対シ一回整備スレバヨイノデ非常ニ経費ト時間が節約サレマス。

ブルドーザー、パワーショベル、グ  
レーダー、ロードローラー、コンブ  
レツサー各種ディーゼルエンジン

整備・再生車輛・部分品販売

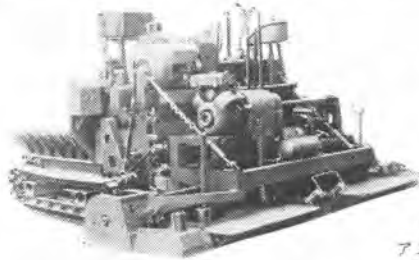
米国キャタピラートラクターカンパニー、大倉商事株式会社指定

# マルマ重車輛株式会社

東京都世田谷区世田谷5ノ2653(旧陸軍機甲整備学校内)

電話 世田谷(42) 1168・9879

# 道路舗装機械専門メーカー



アスファルトフィニッシャー

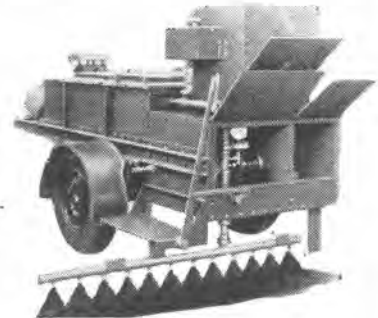
- ・TK-400 アスファルトプラント
- ・TK-600                   "
- ・TK-800                   "
- ・TK-1000 アスファルトプラント

## 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

- アスファルトデストリビューター
- エンヂスプレヤー
- 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 式バッグミルコンクリートミキサー



アスファルトデストリビューター

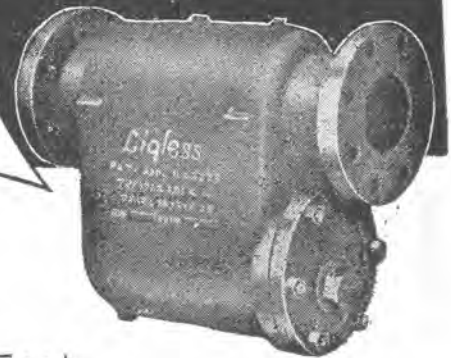


# 東京工機株式会社

東京都江戸川区東小松川四～一ニニ七  
電話江戸川(65)0643・1995

圧縮空気中のドレインを完全に排除する自動ドレイン分離器

# Liqless



1. 分離率完全
2. 永久的使用可能
3. 全自動式
4. 消耗品不要

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

# 天野特殊機械株式会社

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

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)



最古の歴史 最新の技術

建設  
機械

山  
鋤  
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



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 190×130×300 CA 空気圧力2~6 kg/cm<sup>2</sup>, 容量毎時 13.5m<sup>3</sup>  
吐出圧力 25~70 m

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

一製作品目一

汽動各種ポンプ、渦巻 タービンポンプ  
真空暖房ポンプ、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 ルーツ  
ロー、ギヤーポンプ 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

小型軽量で作業サイクルが早い!

UO3型

**日立萬能掘削機**



ジッパ容量 0.3m <sup>3</sup>	ジッパハンドル長さ 3.4m
掘削能力最大 65m <sup>3</sup> /h	接地圧 0.49kg/cm
ブーム長さ 4.1m	登坂能力 2.0度

京帝砂利株式会社納  
日立萬能掘削機

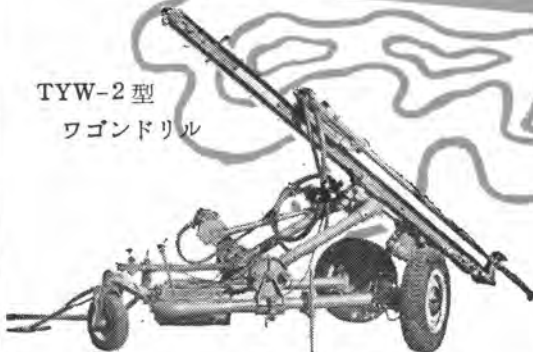
日立製作所

トヨコサクガキ

トヨコピットドリル

縦貫道路の建設には……

TYW-2型  
ワゴンドリル



製造元

⊕ 東洋工業株式会社  
広島市外府中町

土木担当販売店

大阪マイト株式会社

東京本社	東京都港区芝田村町三丁目四番地	電話 芝 (43)8141~4番
大阪営業所	大阪市西区西長堀北通り四丁目10	電話 新町 (53)995~8
福岡事務所	福岡市渡辺通り五丁目東大通り	電話 中 (4)6984
岐阜事務所	岐阜市加納永井町二丁目6	電話 岐阜 (2)4616
仙台事務所	仙台市国分町138	電話 仙台 (2)9682
天龍出張所	静岡県磐田郡佐々間村中部	電話 中部 112
小出出張所	新潟県北魚沼郡小出町	電話 小出 564

「建設の機械化」

定価 一部九拾円