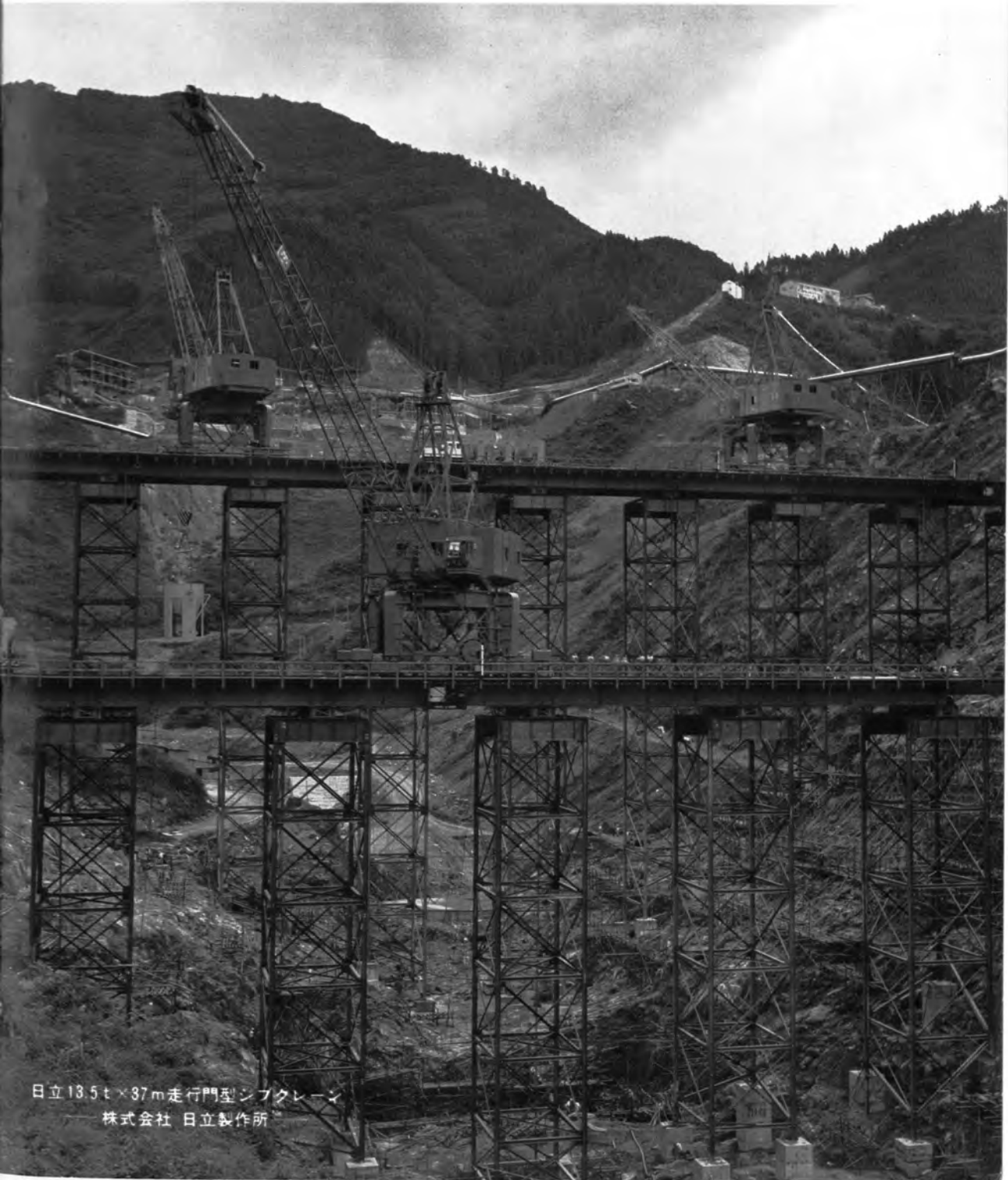


# 建設の機械化

1966 1  
日本建設機械化協会



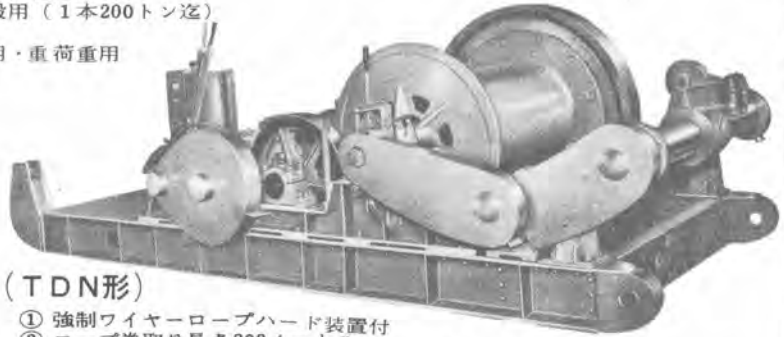
日立13.5t×37m走行門型シブクレーン  
株式会社 日立製作所

# GOTO

## 特殊ウインチ

重量品の据付・積込・架設用として下記用途に使われて  
おります。

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



(日本通運KK御納入品)

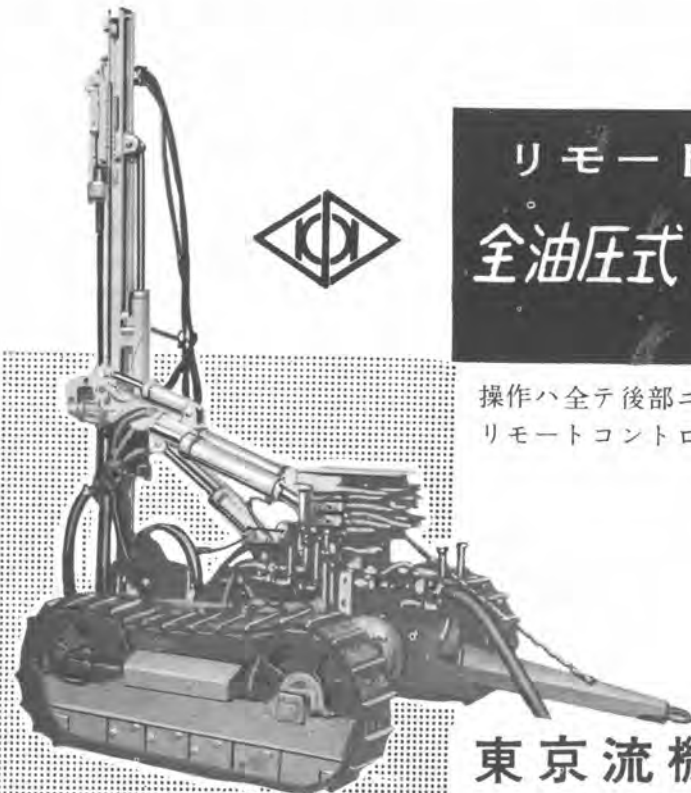
重量物専用特殊巻揚機 (TDN形)

特色

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

## 後藤機械製造株式会社

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



リモートコントロール式

## 全油圧式70.5.ドリル CD3型

操作ハ全テ後部ニ取付ケタ

リモートコントロール装置ニ依リ操作出来マス

主製品

ドリルジャンボ  
ワゴンドリル  
クローラ・ジャンボ  
立抗開さく機

## 東京流機製造株式会社

本社・工場 東京都大田区南六郷1-31 電話東京(738)5195(代)~7

# 第3回 除雪機械展示実演会

と き：昭和41年2月4日(金),5日(土),6日(日)

ところ：札幌市中島公園スポーツセンター前広場

入 場 無 料

主 催 社団法人 日本建設機械化協会 北海道支部

後 援 北海道・北海道開発局・札幌市・札幌通産局

---

展示会事務局 札幌市北3条東5丁目 岩佐ビル内 電話札幌(23)4428番

昭和

41

年度

# 建設機械展示会

(開催予定)

(日程)	(会場)	(主催)
4月15日(金)~22日(金)	広島市内	中国・四国支部 TEL 広島(0822)21-6841
5月5日(木)~10日(火)	札幌市内	北海道支部 TEL 札幌(0122)23-4428
5月8日(日)~15日(日)	名古屋市内	中部支部 TEL 名古屋(052)241-2394
5月27日(金)~6月6日(月)	東京晴海ふ頭	本部 TEL 東京(03)542-5601



# 昭和40年度 除雪機械展示会

と き： 昭和41年1月25日(火)

講演, 展示, 実演会

昭和41年1月26日(水)

展示, 実演会

ところ： 青森県 青森市内 (県庁前)

入 場 無 料

共 催 社団法人 日本建設機械化協会 本 部  
東北支部

後 援 建設省, 国鉄, 関係府県

(注) 展示会事務局 東 北 支 部  
仙台市東3番丁 62 斎藤報恩会館内 電話仙台(22)3915

【新刊案内】

## 道路除雪ハンドブック

A5判 240頁/頒価 1,200円 (ただし会員は 1,000円) 送料 130円

近年除雪の機械化が関係官公庁により強力に推進されてきましたが、それに伴う好指導書がなく、その刊行を諸所より要望されておりました。

本書はわが国および諸外国の道路除雪の歴史から説きおこし、将来に目を向け、雪の性質、除雪の計画、機械、工法および除雪機械の運転心得、また安全管理など、実際に則して詳述したものです。

■申 込 先■ 社団法人 日本建設機械化協会

東京都中央区銀座東5-4 ニュー東京ビル  
電話 東京 (542) 5601 振替口座 東京 71122番

各支部でも申込みを受付けております

# 各 位

社団法人 日本建設機械化協会

## 建設機械化講習会開催御案内について

時下 益々御清祥のこと御慶び申し上げます。

平素は格別の御高配に預り有難く厚く御礼を申し上げます。

さて最近の建設事業の機械化進展に伴い建設機械ならびに機械化施工の諸問題が極めて重要視されております。

このときに当り本協会は各位の問題点解決の資料とするため、斯界の権威者に講師をお願いして下記要領により講習会を開催することになりました。

何卒奮って御参加下さるよう御案内申し上げます。

### 記

- 主 備 社団法人 日本建設機械化協会
- 期 日 昭和 41 年 2 月 2 日(水)、3 日(木) の 2 日間
- 場 所 私 学 会 館(国産中央線市ヶ谷駅前)  
東京都千代田区九段 4-4 電話(261) 9821

### 4. 演題および講師

1 日目(2月2日)開場 9時20分

時 間	演 題	講 師
(1) 9.50~10.00	開 会 の 換 拶	
(2) 10.00~11.00	最近の基礎工法と 基礎工事用機械について	首都圏道路公団第三政建部長 岡 沢 裕
(3) 11.00~12.00	シールド工法について	(株)大林組本店土木本部 技術部長 齊 藤 二郎
(休 憩)		
(4) 12.50~13.30	建設機械用ディーゼル 機関の出力修正について	三菱重工業(株)東京製作所 第二技術部第一発動機設計課長 東 孝 行
(5) 13.30~14.10	ジョベル系掘削機の 構造性能基準について	(株)日立製作所 建設機械事業部員部長 河 部 哲 義
(6) 14.10~14.50	建設機械用電装品・計器の 振動・騒音試験について	鹿島建設(株)機械部次長 島 津 武
(7) 14.50~15.50	関東ロームの 機械化施工について	日本道路公団東名高速道路部 東名設計第一課課長代理 土 肥 五 彦

(東京100-7)

# 建設機械化講習会参加申込書

昭和 年 月 日

会員、非会員の別	氏 名	勤 務 先
	印	
	印	
	印	
	印	
	印	
連絡先の住所および氏名		電話口 7

(注) 1. 連席先は郵便番号を3桁とするのに便利に記入して下さい。

2. 参加者名は個人名か(加印)同じ形式で記入し、勤務して下さい。

3. 郵送で郵券を1枚添付し10日以内に申し込みます(郵送料は別記入下さい) (年 月 日)

3 0 3 0 日 裁

各席の記帳事項は払込人において、記載して下さい。

払 込 通 知 票	
口 座 番 号	十 万 千 百 十 番
東京	7 1 1 2 2
加入者名	社 団 法 人 日 本 建 設 機 械 化 協 会
全 額	金 額 千 百 十 万 千 百 十 円
払込人住所氏名	
備 考	受付局日附印

(郵 政 省)

文字は正確、明りやかに、数字はアラビア数字を使ってお書き下さい。

各席の記帳事項を訂正した場合はその箇所を証明して下さい。

払 込 票	
口 座 番 号	十 万 千 百 十 番
東京	7 1 1 2 2
加入者名	社 団 法 人 日 本 建 設 機 械 化 協 会
全 額	金 額 千 百 十 万 千 百 十 円
払込人住所氏名	
料 金	払 込 特 殊 円 円
備 考	受付局日附印

(郵 政 省)

照 査 特 印

2日目(2月3日)開場 9時30分

時 間	演 題	講 師
(8) 10.00~11.00	日本における建設機械化 研究と試験の現況について	建設機械化研究所副所長 三 谷 健
(9) 11.00~12.00	英国における道路工事の 土工管理について	建設省土木研究所千葉支所 機械土工部長 永 盛 峰 雄
(休憩)		
(10) 12.50~13.50	建設業の経営と 建設機械の管理について	日本国土開発(株)研究部長 伊 丹 康 夫
(11) 13.50~14.50	建設機械損料の改訂と その問題点	建設省大臣官房 建設機械課課長補位 渡 辺 茂
(12) 15.00~15.50	建設機械化九州視察団報告	水資源開発公団工務部機械課長 寺 島 旭
(13) 15.50~16.00	閉 会 の 挨拶	

5. 参加費 会 員 1,500 円 (テキスト代を含む)

非 会 員 2,000 円 (      +      )

(参加費は原則として前納とする。前納不能の場合は当日必ず持参のこと)

6. テキスト頒価 500 円

7. 定 員 400 名

8. 申込方法 同封申込書に御記入捺印のうえ参加費をそえて御送付下さい。折  
返し聴講券およびテキスト引替券を送ります。  
参加者2名以上の場合も各々御記入捺印下さい。

9. 申込期限 昭和41年1月20日

10. 申込先 社団法人 日本建設機械化協会  
東京都中央区銀座東5-4 ニュー東京ビル 電話 (542) 5601  
振替口座 東京71122番 取引銀行 三菱銀行銀座支店

通 信 欄

建設機械化講習会参加費

この欄は、加入者あての通信にお使い下さい。

目次

視野を世界に……………内海清温…1

〔これからの建設事業〕

I. 道路建設事業……………井上孝…2

II. 鉄道建設事業……………柏谷逸男…7

III. 港湾建設事業……………大塚友則…11

IV. 電源開発事業……………富士原智…15

V. 水資源開発事業……………佐々木和彦…20

VI. 空港建設事業……………平井磨礎夫…24

VII. 農業土木事業……………井元光一…28

グラビヤ—第三京浜道路開通

第三京浜道路の舗装工事……………梅田卓郎…33

住友秋芳鉱山における

長距離ベルトコンベヤの設計技術上の特徴……………吉田龍夫…38

ケミカルグラウトの実際……………清島春俊…47

米連紀行……………島田俊介…47

米倉亮三…52

〔新機種紹介〕

I. 国産CATERPILLAR(キャタピラー)955ローダ……………本多忠彦…56

II. 石川島播磨 200 BWE 型

バケットホイールエキスカベータ……………近藤正明…58

〔建設機械化講座〕 第34回 現場フォアマンのための土木と施工法

X. 舗装工法(その5)

3. 常温(混合,浸透)工法……………別所正彦…60

〔文献調査〕

アメリカにおける

コンクリートポンプとコンクリートブレーサ……………施工部会…66

文献調査委員会

〔建設機械化研究所抄報〕

試験研究報告(No. 11)……………建設機械化研究所…68

〔支部便り〕

天草架橋工事見学会……………九州支部…73

第5回建設機械展示会開催……………九州支部…74

行事一覧・編集後記……………(河内・大蝶)…76

◇表紙写真説明◇

日立 13.5t×37m 走行門型ジブクレーン

株式会社日立製作所

水資源開発公団, 下久保ダムに納入した3台のジブクレーンは, 従来のケーブルクレーンに代わってコンクリート打設に使用されるダム建設の主機である。ダムの建設中にトレスルの高さの変更が行なわれるため, このジブクレーンは高能率のほかに移設の簡便さが要求されている。特長はつぎの通りである。

1. 巻上げ旋回にワードレオナード制御を用い, 作業能率を高めている。
2. 全揚程は 80 m の高揚程であるため, 吊荷の位置を立体的に表示できる装置を運転室に備えている。
3. 移設を迅速にするため, 各部分はユニット設計を採用した。
4. 鉄構部分はすべてボルトまたはピン結合とし, 移設を容易にした。
5. 旋回体のバランスウェイトを鋼板製とし, 後部半径を小さくし, ブロック積みとして移設の便をはかっている。
6. ブームはパイプ構造とし, 重量の低減をはかっている。

主な仕様

総格重量	13.5 t	巻下り速度	65 m/min
バケット容量	4.5 m <sup>3</sup>	俯仰速度	全行程 3 min
貫通半径	最大 37 m, 最小 18 m	旋回速度	3/4 rpm
巻上げ速度	40 m/min	走行速度	16 m/min
	空バケット時 90 m/min		

# 機関誌編集委員会

(順序不同)

編集顧問	加藤三重次	本協会専務理事	編集委員	柴田 研治	日立建機(株) サービス部
"	長尾 満	建設省道路局・普及 部会長	"	谷口 輝長	(株)小松製作所 東京支社建設機械部
編集委員長	環 質	建設省大臣官房建設機 械課・運営幹事長	"	小竹 秀雄	三菱重工業(株) 建設機械部
編集委員	寺島 旭	水資源開発公団 工務部機械課	"	前田 禎治	キャタピラー三菱(株) 新車販売部
"	長瀬 顕	農林省農地局建設部 設計課	"	野口 四郎	日特金属工業(株) 営業部外国課
"	伊藤 和幸	経済企画庁水資源局 水資源課	"	神部 節男	(株)間組 機械部
"	両角 常美	運輸省港湾局機材課	"	斎藤 二郎	(株)大林組本店 土木本部技術課
"	石川 正夫	日本鉄道建設公団 計画部	"	伊丹 康夫	日本国土開発(株) 研究部
"	片瀬 貴文	日本国有鉄道 建設局計画課	"	大蝶 堅	ブルドーザー工事(株) 東京支社技術部
"	塚原 重美	電源開発(株) 水力建設部工事課	"	斎藤総一郎	日本鋪道(株) 技術部第2課
"	河内 稔典	日本道路公団東名高速 道路部東名技術第1課	"	渡辺 正敏	鹿島建設(株) 土木工務部

## 【新刊案内】

好評発売中

# ダムの工事設備

〔体裁〕 B5判(8ポ1段組み688頁)上製・布クローム  
真珠アルトン紙使用・工事実績収録ダム143箇所

〔頒価〕 5,000円(ただし会員は4,000円)送料(書留)200円

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

第I編としてダム建設の工事設備の変遷および最近における工事設備の考え方を、第II編として工事実績を収録しました。特に第II編の工事実績については、

実績調査委員会を設けて調査様式を作成し、重力ダム、アーチダムは堤高50m以上、中空重力ダムは堤高40m以上、フェルタイブダムは堤高30m以上を調査対象とし、総計143件について関係各方面の御協力を得ました。

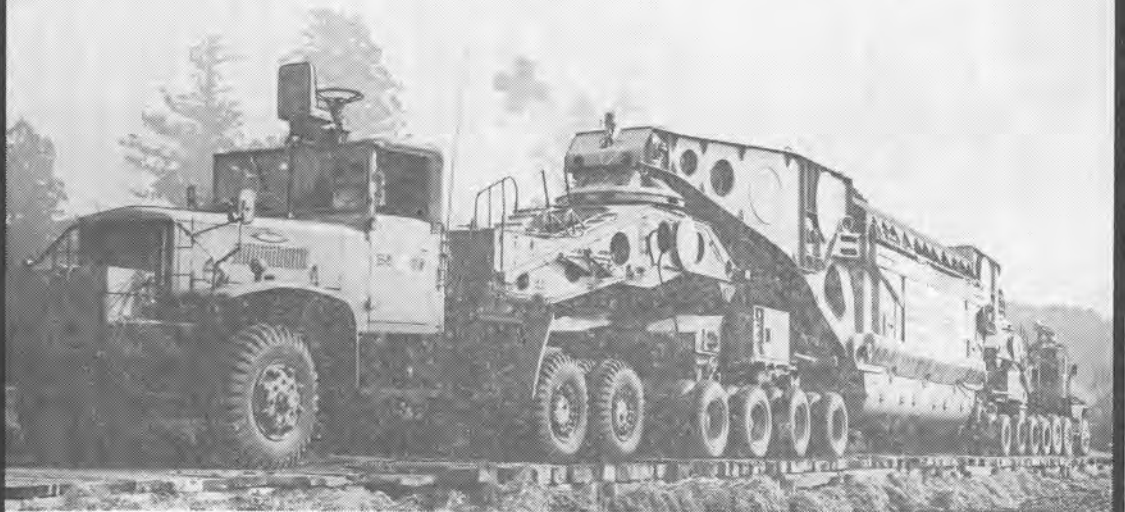
本書のような刊行物は世界でも稀で、必ずや関連業界の絶好の指針となり、また期待に応えるものと確信し、座右の書として関係各位が大いに活用されることを願い、ここに御購読をお勧めする次第です。

申込先・日本建設機械化協会

東京都中央区銀座東5の4(ニュー東京ビル5階)  
電話東京(542)5601(代)・振替口座東京71122番



## ●重量物輸送に 最新鋭トレーラ



これはわが国最初の大形変圧器輸送用シュナーベル式トレーラ。210tまでの大形トランスを中央部に支持し、前後に配したトラクターでけん引します。とくに、これまで重量物運搬の最大の難点であった旋回や輪荷重・軸荷重などを十分考慮した設計です。そのため、特別の補強工事をせずにもどこでも運転でき重量物の輸送に威力を発揮します。

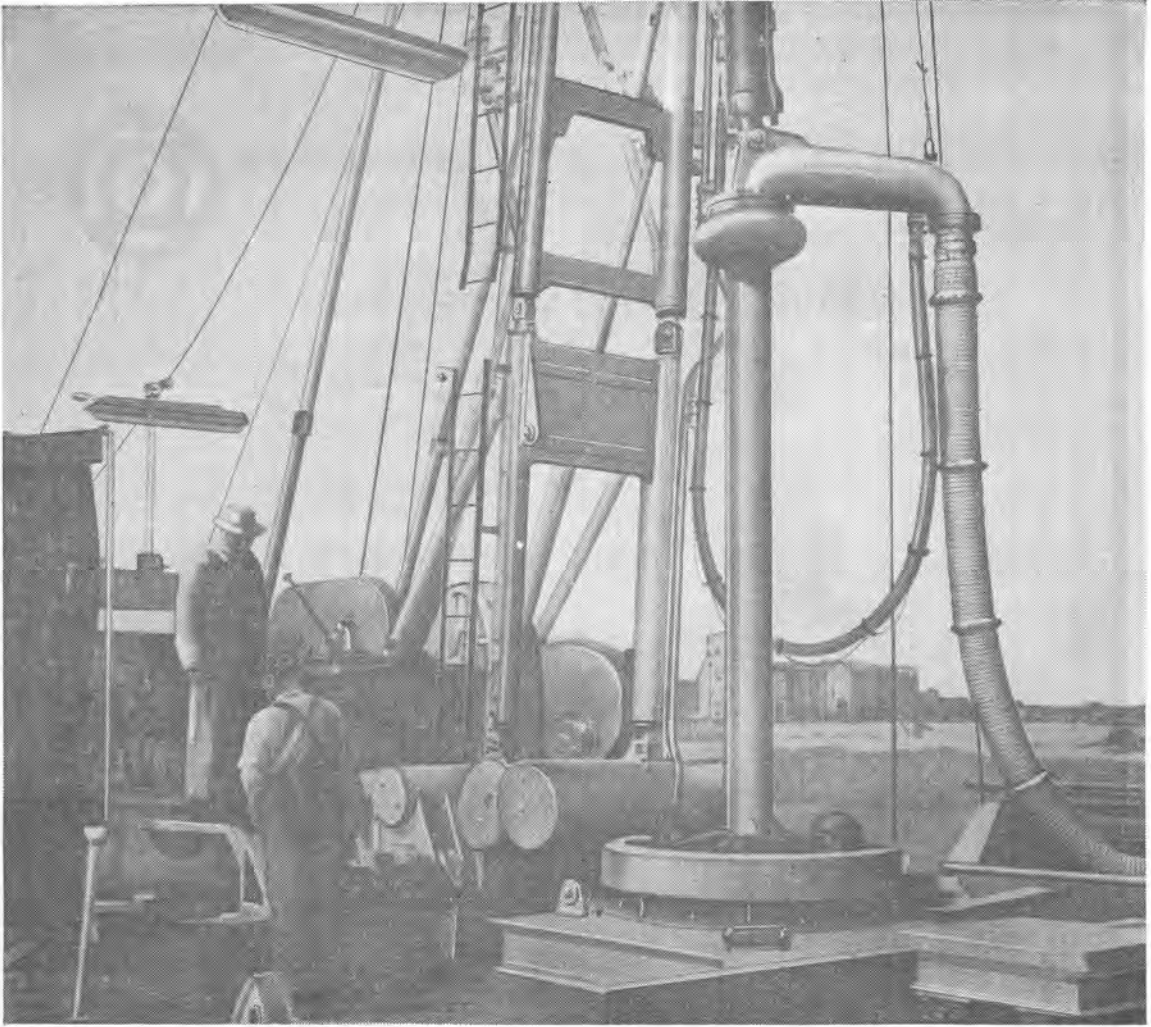
■日立では、20t～300t積みまで各種のトレーラを製作しております。

210tシュナーベル式

# 日立トレーラ

日立製作所 ●お問い合わせはお近くの弊社営業所へ  
東京・大阪・福岡・名古屋・札幌・仙台・富山・広島・高松





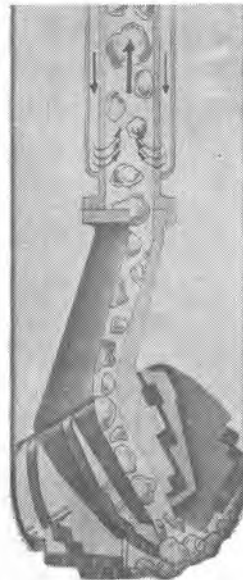
場所打コンクークート杭に

# WIRTH

西独ウイルス社

エアリフトドリル機械

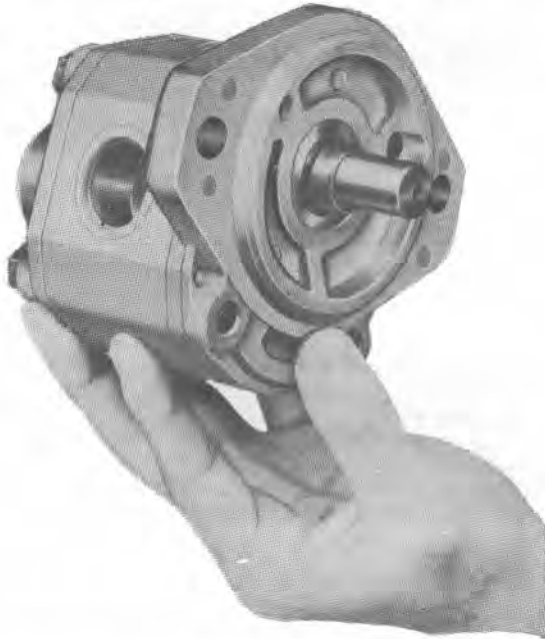
直径 0.5m~2.0m  
深さ 100m~500m  
施工可能の各機種有り。



販売元 日商株式会社 機械第二部車輛課  
東京都千代田区大手町1丁目2番地 電話 東京(216)0311  
日本総代理店 ウェスタン・トレーディング株式会社



# 島津ボルグワーナ 歯車ポンプ



## \* 強い！

- BALANCED PRESSURE LOADING (特許)
- 耐久力のある特殊合金の軸受け

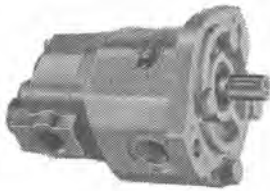
## \* 軽い！

- 強力軽合金の単純な構造
- 出力 1馬力当り0.2kg

## \* 速い！

- 4,000rpm (P1, P2)
  - 3,000rpm (P3)
  - 2,500rpm (P4)
- 140kg/cm<sup>2</sup>

## 二連ポンプ

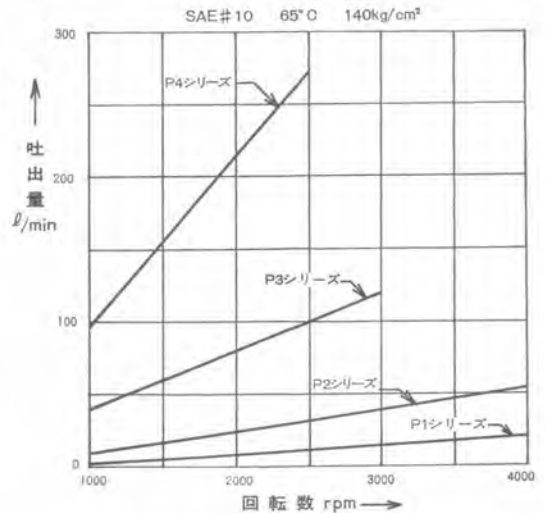


P1, P2, P3, P4シリーズのいずれか2種類のポンプを一体構造としたもの

## パワパッケージ



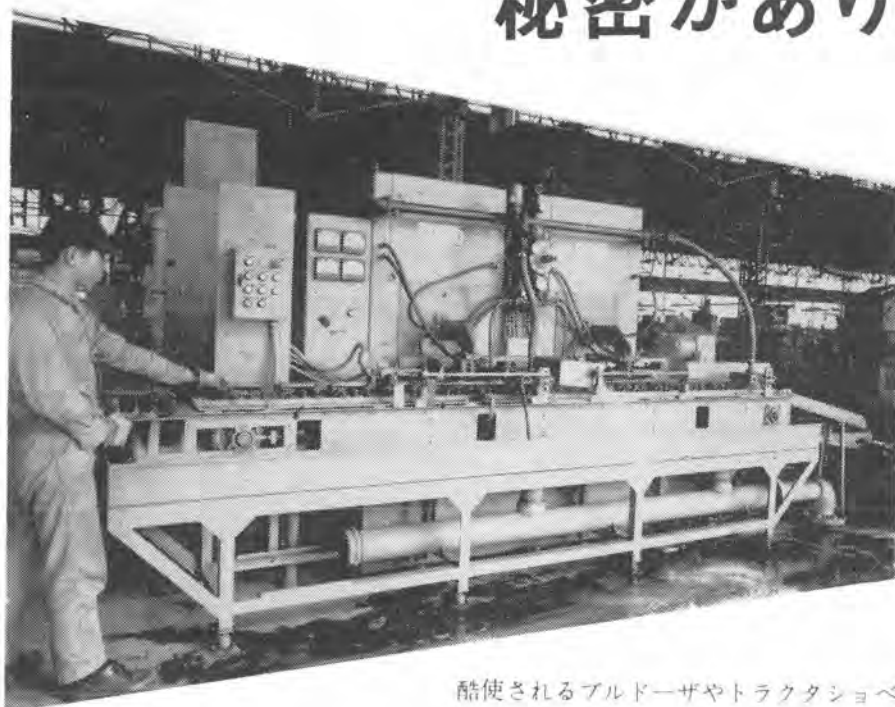
P1シリーズのポンプとモータ(AC, DC), バルブ, タンクを一体構造としたもの



航空機器事業部 京都市中京区西ノ京桑原町18 京都 81-1111  
 東京支社 航空機器課 東京都千代田区神田美土代町2 東京 292-5511  
 本社 京都・支社 東京・支店 大阪 福岡 名古屋 広島 札幌 仙台

## 島津製作所

# こゝにNTK日特足廻りの 秘密があります。

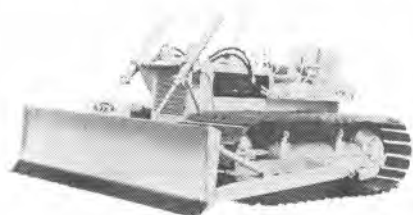


酷使されるブルドーザやトラクタショベルの足廻りは、  
非常な耐久性と耐磨耗性が要求されます。

日特金属では、特に熱処理に最新鋭の設備を導入して、  
均一で優れた足廻りパーツを製造しています。

その一つ、Tocco高周波炉は、米国Tocco社製の高周波  
焼入装置で、NTKリンク、ローラー類の熱処理を専門  
に行います。

NTKブルドーザ、トラクタショベルは、いつでも優れた  
技術に裏付けされた、信頼出来る製品です。



NTK-5 超湿地ブルドーザ

## ブルドーザの日特

**NTK** 製造

### 日特金属工業株式会社

本社・工場 東京都北多摩郡田無町3011 電 田無(0424)61-2121(代)  
東京事務所 東京都新宿区角筈2の734(新宿西ビル) 電(342)9171(代)

(カタログ進呈)

### 日特重車輛株式会社

本社 東京都新宿区角筈2の734 電(342)4151(代)  
〔支店〕 東京・大阪 〔営業所〕 名古屋・福岡・広島・仙台・青森・新潟  
北関東(宇都宮)・横浜・長野・北陸(金沢)・高松・山陰(松江)  
南九州(鹿児島)

販売

### 日特重車輛販売株式会社

本社 札幌市大通り西5の8 電(24)4221(代)



伝統の技術から生れた  
最も信頼性の高い

# ロビン エンジン

あらゆる産業機械・農業機械の動力源に...

1馬力より20馬力まで各種.....



東日本地区販売元

富士重工業株式会社

東京都新宿区角筈2-7-3 (スバルビル)  
電話 東京 (343) 5 3 1 1(代)

最高の性能でサービス



富士重工

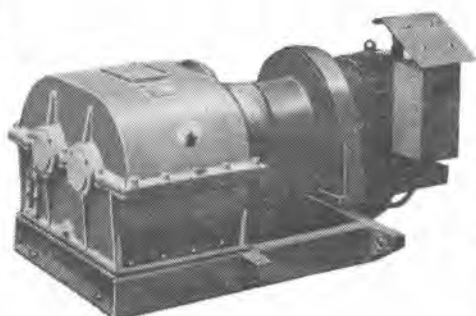
西日本地区販売元

富士発動機株式会社

本社 沼津市大岡35 / 大阪営業所 大阪市西区新町通3-21  
中部営業所 大垣市緑園3-2 / 福岡営業所 福岡市露町102

# 能率2倍 2段変速モーターウインチ

速度 低速 40m/min.  
 高速 80m/min.  
 操作 遠隔スイッチ式  
 機種 51P~201P



用途  
 コンクリートエレベーター用  
 リフト、クレーン用  
 工場荷役用  
 プラントスキップ用

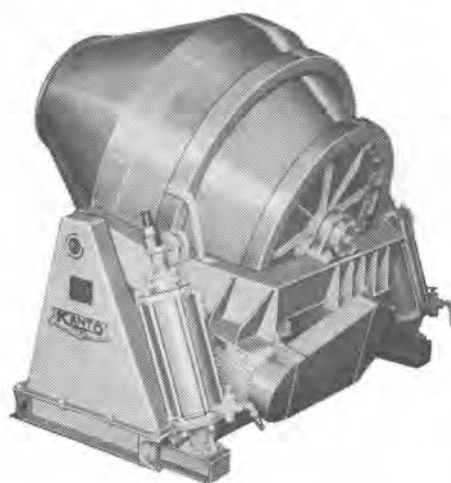
プラント塔載に最適!!

関東の傾斜型傾胴ミキサー

■BC-1500型  
 ベビークレーン



(5.5KWモーターウインチ搭載)



機種  
 0.45 m<sup>3</sup> (16切)    0.5 m<sup>3</sup> (18切)  
 0.6 m<sup>3</sup> (21切)    0.8 m<sup>3</sup> (28切)  
 1.0 m<sup>3</sup> (36切)    1.5 m<sup>3</sup> (56切)



関東重工業株式会社改称

株式会社 関東機械製作所

本社 東京都千代田区丸の内丸ビル303区電話 東京 (201) 2615・3382・4542  
 工場 埼玉県川口市青木町2丁目66 電話 川口 (0482) 51-6841~5

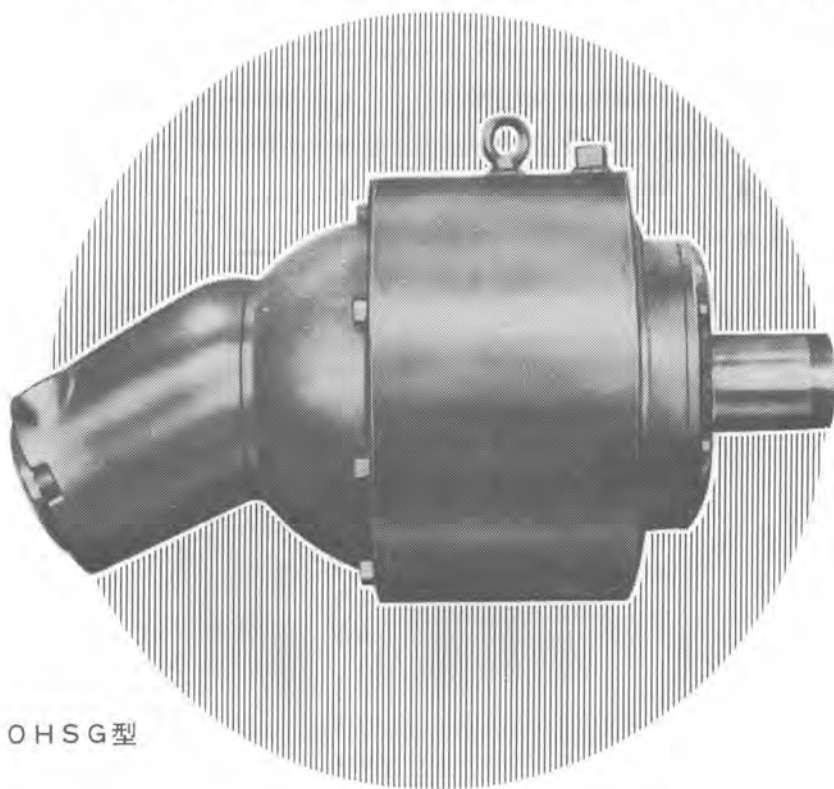
エハラの技術が生んだ……

EBARA

油圧モータと遊星歯車減速機との巧妙な組合せ

# 新型 低速高トルク油圧モータ

建設機械・特装車両用として特に好適



OHSG型

OHSG型標準低速高トルク油圧モータ要項表

型 式	1回転当 り容量	出力トルク		回 転 数	
		常用 120kg/cm <sup>2</sup>	最高 210kg/cm <sup>2</sup>	常 用	最 高
OHSG 16-5N-16	0.32ℓ/rev	53.5kg-m	93.5kg-m	125rpm	155rpm
OHSG 20-5N-20	0.78	131	229	100	125
OHSG 20-7N-20	1.38	231	405	100	125
OHSG 20-9N-20	1.90	317	555	90	110

## ■特 長

1. 小型軽量・外径小
2. いかなるときにも外軸受一切不要
3. 微低速においても脈動なし
4. 同一油圧でもトルクの大きさ自由
5. 起動トルク大
6. プレーキの取付け簡単
7. 微低速でも効率良好
8. 価格低廉

荏原製作所

川崎工場 精機部

川崎市北加瀬50 TEL 中原(2)8111 大代表





オートマチック・コントロール方式

# ニイガタ 大形アスファルトフィニッシャ



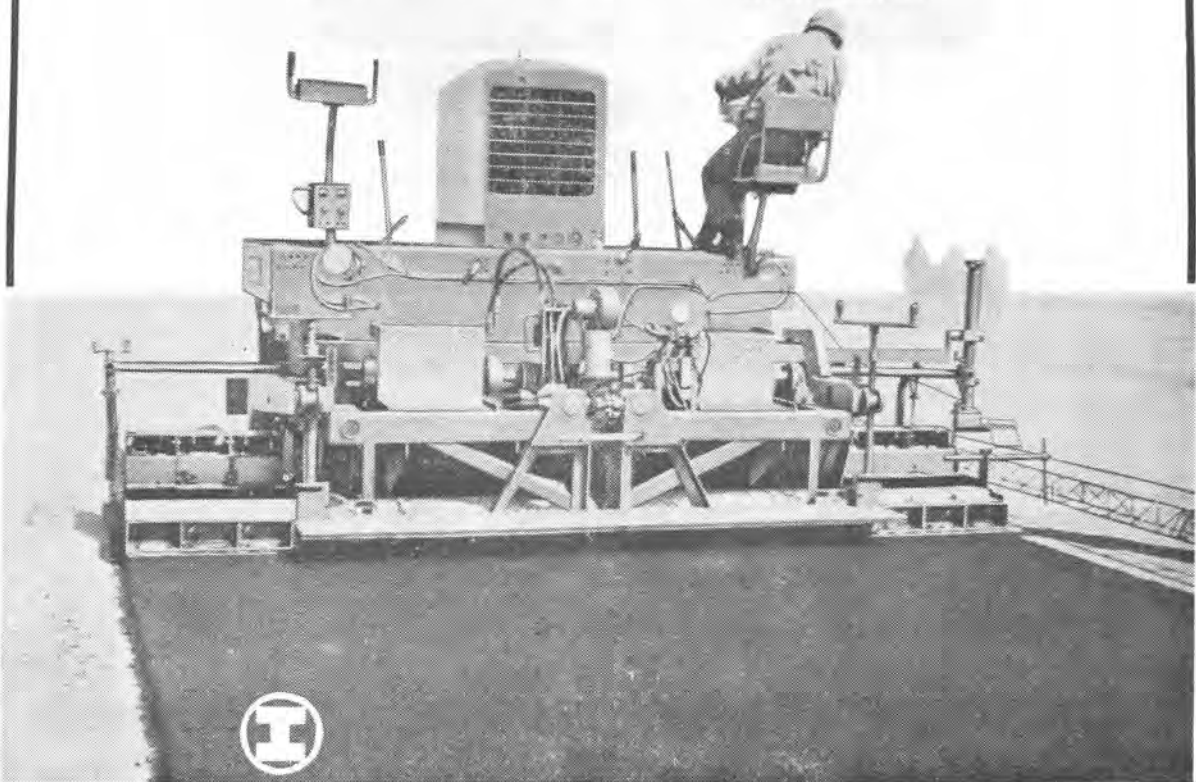
NF45Z形

オートマチック・コントロール方式による特長

- ◆舗装仕上精度が高く平坦性がすぐれております
- ◆従来の運転士の経験や“かん”が不用になります
- ◆人為的な誤差が極めて少なくなります
- ◆舗装作業員が少なくて済みます
- ◆舗装工事のスピードアップにより経済的な舗設が可能

仕 様

全 長	5,040mm	舗 装 厚	15~150mm
全 巾	3,000mm	舗 装 能 力	110t/h
全 高	2,445mm	ホッパ容量	7 ton
舗 装 巾	2.5~4.5m	機 関	(ディーゼル) 57PS/2,400rpm



株式会社 新潟鐵工所

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

YUTANI

# 192の油圧式掘削機

(仏、ポクレン社と技術提携)

## 湿地帯 砂地作業に最適!

### 特長

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



新機種

### Yutani-Poclain TC50

(クローラ式全油圧掘削機)



陸	上	建	品	目	機	械
水	上	建	設	機	械	械
船	船	用	設	機	械	械
を	の	他	諸	機	械	械

### Yutani-Poclain TY45 (タイヤ式、アウトリガ付)

総代理店  
丸紅飯田株式会社

## 油谷重工株式会社

本 社 東京都千代田区大手町1の4大手町ビル 電話(201)代5501  
工 場 広島県安佐郡祇園町南下安550 電話(39)代1111  
営 業 所 大阪・福岡・名古屋・高松・新潟・仙台・札幌



全油圧式

万能掘削積込機



エキスカベータ・ローダ

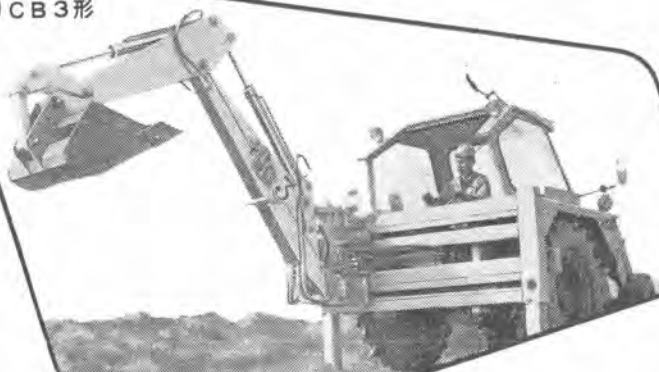
道路工事に！

ガス・水道工事に！

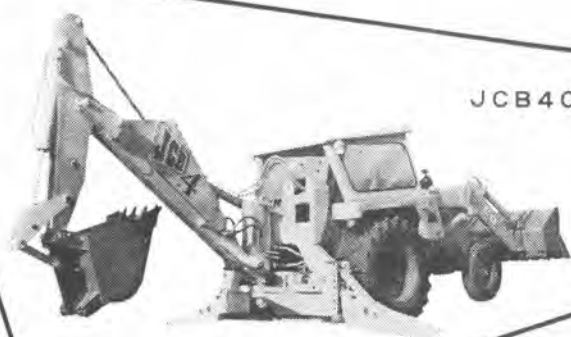
建築工事に！

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

JCB3形



JCB4C形



製造元

J.C.Bamford社と技術提携



総代理店

優れた機械とサービスで皆様に奉仕する

不二商事株式会社

本社 大阪市北区万才町50 TEL 361-5695(代)  
東京(561)0466/名古屋(55)5127/姫路(23)3790/岡山(2)4529

# ● 新製品開発で躍進する 汽車製造



## ■ KSKパイプロ

### 特長

- 衝撃、騒音が極めて少い
- くい損傷がない
- 安全経済的、能率的
- 1台で数機種分の適用性
- 電源容量が少なくてよい
- 強力で安定したチャッキング
- 優れた緩衝性能

### 用途

- 引抜き作業に最適
- サンドパイルや現場くい造成の工法に最適
- 埋立工事、棧橋工事に最適
- 斜くい打ちが安全能率よく施工可能

## ■ KSK-O&Kバイブラクタ

### 特長

- 強力な締固め効果があり締固め回数が少い
- 土質に応じた締固めができる
- 初期の締固めに威力がある
- 傾斜面の締固めが容易である
- 構造物近辺の締固めが十分できる
- 路肩、法面の締固めが完全にでき、しかも路肩のだれがない
- 小形堅ろうである

### 用途

- 道路の路盤、路床の締固め
- 飛行場滑走路の締固め
- 鉄道の砕石道床の締固め
- マカダム基礎及び耐凍層の締固め
- ダム及び堤防の締固め
- 安定処理路盤の締固め

**KSK**  
汽車製造株式会社

本社・営業部 東京都千代田区大手町2丁目8番地(日本ビルヂング)  
電話 東京 (270) 6551(大代表)

大阪製作所 大阪市此花区屋島町406番地 電話大阪 (461) 8001(代)

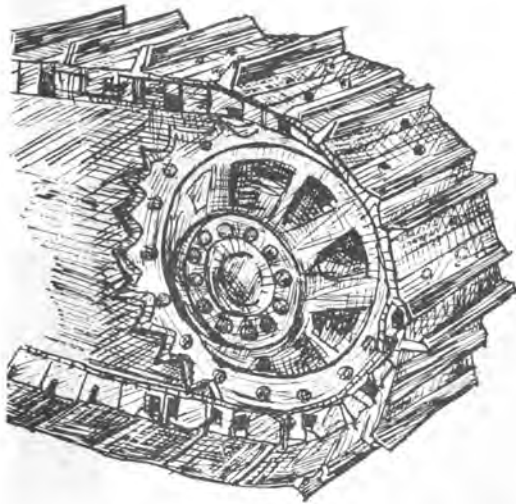
札幌営業所 札幌市北1条西4丁目2番地(東邦生命ビル3階) 電話札幌 (23) 3076

名古屋営業所 名古屋市中村区広井町3丁目98番地(名古屋ビル5階) 電話名古屋 (581) 7506

福岡営業所 福岡市天神2丁目14番地2号(福岡証券ビル5階) 電話福岡 (75) 2723

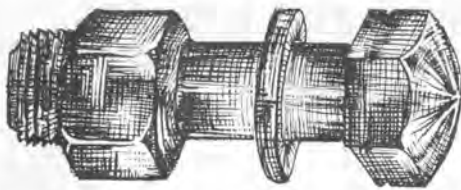
製作所 東京・大阪・滋賀

# TRACK-LINK *for Tractors.*



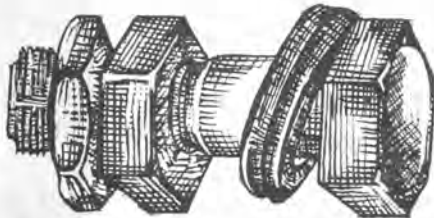
種類 1 ton~30ton級各種  
 機種 内外トラクターショベル各種装着  
 生産量 クローラートラック各種月産1,000連  
 方式 無酸化熱処理調質電気連続炉  
 高周波自動焼入装置・滲炭炉  
 製品 リンク・ピン・プッシング・ローラー・  
 スプロケット  
 アイドラーその他各種建設機械用足廻り  
 部品設計専門製作

# SHOE-BOLT *for Track link.*



内外各種トラクター無限軌道用履板Bolt.  
 同上用 エンジン・車体用Bolt, Nut.

# HIGH-TENSION-BOLT *for Built-up.*



9 T・11 T・13 T・Bolt (BUILTEN®)  
 同上用 Nut (UNIROX®)  
 その他高抗張力Bolt, Nut 各種



株式会社 **三協特殊鋼ねじ製作所**

本社・羽田工場  
 座間工場  
 相模工場  
 大森営業所  
 大阪出張所

東京都大田区西糞谷 2-14-18 TEL 東京 (741) 8 8 2 1 (代)  
 神奈川県高座郡座間町字元広野 4981 TEL 座間 (0462) 5 1 - 1 2 6 7 - 9  
 神奈川県高座郡座間町字元広野 4991 TEL 座間 (0462) 5 1 - 1 7 4 6 - 8  
 東京都大田区大森北 6丁目 22番 20号 TEL 東京 (763) 9 2 0 1 ~ 3  
 大阪市北区万歳町 43の1 (伊藤ビル1階) TEL 大阪 (312) 8 1 6 5 (直) 8 6 2 1 ~ 6

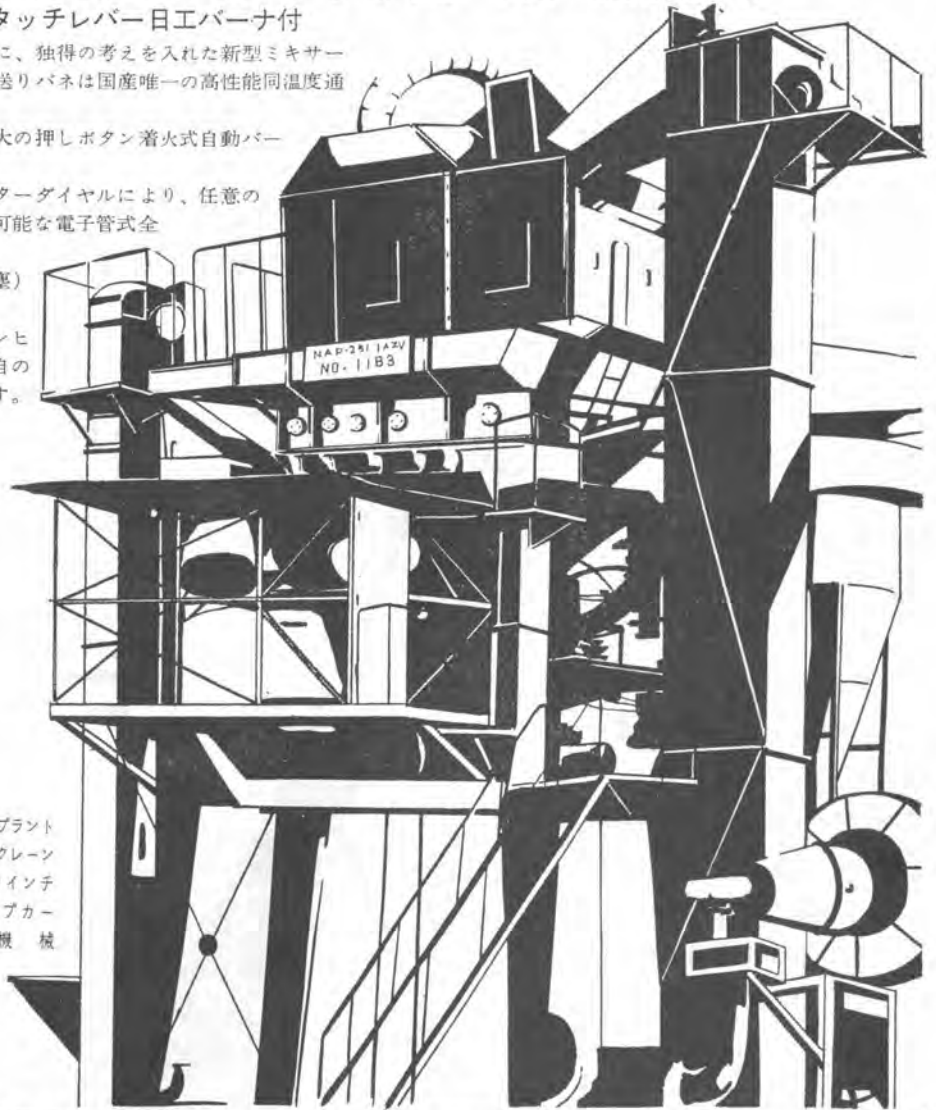
量産と高性能を誇る!

# 日工のアスファルトプラント

電子管式全自動・バッチ型 NAP-350AZVW

ワンタッチレバー日工バーナ付

1. 従来のバグミル型に、独得の考えを入れた新型ミキサー
2. ドライヤー内部の送りバネは国産唯一の高性能同温度通過方式
3. プラント用国産最大の押しボタン着火式自動バーナー
4. 配合設定はセクターダイヤルにより、任意の配合を簡単に設定可能な電子管式全自動操作システム
5. 高性能(99%集塵)を誇る防塵装置
6. 連続排出型エプロンヒーターは、当社独自の設計によるものです。



## 営業品目

アスファルトプラント・砕石プラント  
バッチャープラント・デレッククレーン  
コンクリートミキサー・ウインチ  
ベルトコンベアー・ダンプカー  
その他建設機械



## 日本工具製作株式会社

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

# 85年もかけて ムダを省きました

パワーショベルでは世界一の〈米国ビサイラスエリー社〉の実績をフルドーザのトップメーカー〈小松〉の技術が生かしました

## ■構造にまったくムダがない…のです

徹底した合理主義設計。パナマ運河建設の頃から、世界の難工事に活躍。改良されつくした結論が、ここにはっきり出ています。

## ■たとえば——エンジン

動力の伝達機構が、すべて直接的で、エンジンの出力にムダがありません。

1当りの作業量を他社と比べてみてください。

## ■力を浪費しません

ふつうには苛酷な作業もラクにこなします。

力学的にみて完ペキ。ムダな負担が、どこにもかからないから。耐久力抜群です。

## ■オペレータにムダな神経を使わせません

操縦も整備もきわめて簡単。そのうえ、突発事故を機敏に避けられる安全尊重設計です。

## ■素材は——ゼイタク

部品は定評ある小松の特殊鋳鋼。特に足回り、フレーム

などの要所は、一体鋳鋼を採用。堅牢性を倍増しました。

## ■作業に応じたアタッチメント完備

ショベル/バックホー/ドラグライン/クラムシェル/クレーン/パイルドライバーなど

## 小松ビサイラス 22-BCM

### ショベル系掘削機

ディッパ容量——0.6m<sup>3</sup>

クレーン能力——13t

●おハガキ次第カタログ送呈



## 小松製作所

本社/東京都千代田区大手町1-4大手町ビル 電話 東京(201)7111  
支店/札幌・仙台・東京・横浜・新潟・名古屋・大阪・広島・福岡





インガソール・ランドの

## ポータブルコンプレッサー

ジャイロフロー（回転式）とスパイロフロー（スクリュース式）どちらも伝統ある **IR** のマークが高性能を保証します。

- 操作、保守は極めて簡単
- 効果的な噴油冷却方式
- 無段階容量調節装置
- 運転は平静で、脈動、振動は殆んどありません
- 各種容量・型式（2輪・4輪付）のものが一貫生産されているので、用途に最適のものが扱えます。アフターサービスも完璧です。

### 主要営業品目

往復動コンプレッサー、ポータブルコンプレッサー、送風機および遠心コンプレッサー、軸流回転式コンプレッサー、穿岩機類、空気・電動各種工具とホイスト、往復動ポンプ他各種ポンプ類、蒸気及び水力タービン、ガス・エキスパンダー、蒸気復水器、真空装置、特殊冷凍機器、各種鉱山用機械、バルブ・製紙用機械装置、各種ガスエンジン、特殊用ディーゼルと蒸気エンジン

■ カタログ御請求下さい。

世界最大のコンプレッサー、ポンプ、ツール総合メーカー



# Ingersoll-Rand

日本インガソール・ランド株式会社

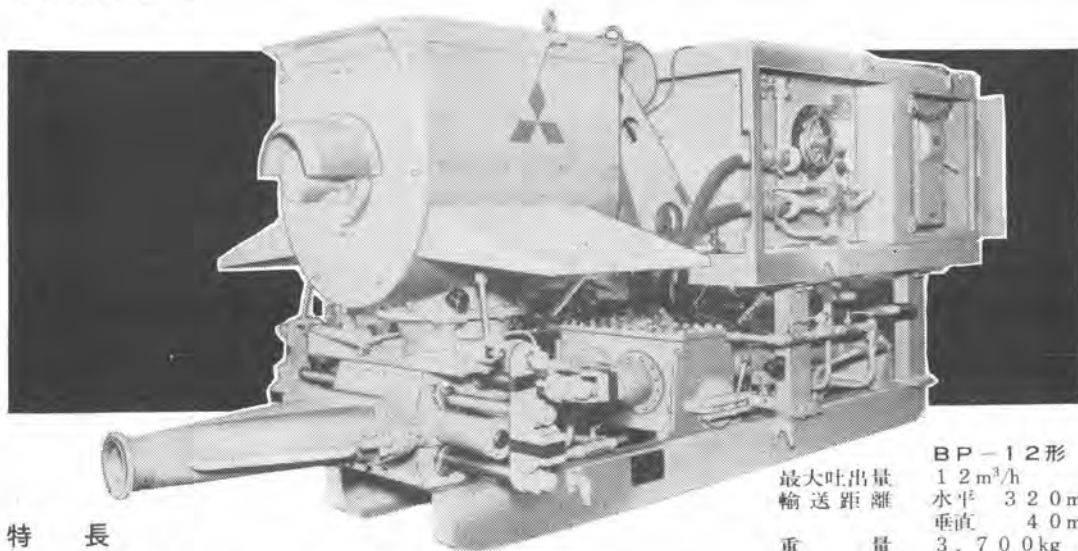
東京都港区青山北町4丁目21番地（西木ビル） Tel: (403) 6571-5  
 大阪支店 大阪市西区京町堀1丁目156（中谷ビル） Tel: 大阪 (443) 4750・4795  
 Cable: INGERSOLL TOKYO Telex: TK 2929 INGERSOL



新製品

# 三菱シュベイング コンクリートポンプ BP-12形

従来よりご愛顧をいただいておりますBP-25形(最大吐出量 $25\text{m}^3/\text{h}$ )にあらたに最大吐出量 $12\text{m}^3/\text{h}$ のBP-12形が加わりました。三菱シュベイングコンクリートポンプは当社が世界的に定評あるドイツシュベイング社との技術提携により国産化したもので、すてに、トンネル、建築、護岸、道路工事など、あらゆるコンクリート工事に使用され、その優れた性能は、斯界より絶賛をあげています。



## 特長

- 全油圧式ですので、滑らかに作動します。
- 吐出量を無段階に調節できます。
- 2個のシリンダで連続的に輸送できます。
- 水洗いへの切換へが簡単にできます。

BP-12形	
最大吐出量	$12\text{m}^3/\text{h}$
輸送距離	水平 320m
	垂直 40m
重量	3,700kg

## 三菱重工業株式会社

総販売代理店 三菱商事株式会社

建設機械部-建設機械一課  
東京都千代田区丸の内2の10  
電話(212)-3111

輸送機部-建設機械課  
本店 東京都千代田区丸の内2の20  
電話(211)0211



## 三菱

# アスファルトフィニッシャー AF-4S形

### 特長

- タイヤ自走式ですから、機動性・経済性にすぐれています。
- カットオフショーおよびエクステンションを装着することにより1.6~3.6mの間で幅員を自由に選択できます。
- クラウン調整ターンバックルの操作により希望するクラウン舗装を行うことができます。
- 油圧によるゲートダンパの開閉とクラッチによるバーコンベアのオンオフ操作により、合材の供給調整は円滑にできます。
- 厚さ調整ハンドルの操作により微調整も正確にできます。
- ホッパの両翼板は油圧駆動により上下しますので、合材をフィードコンベアに人力を加えず落しこめます。



### 販 売 店

新東亜交易株式会社	本社	店 東京都千代田区丸ノ内3の2	電話 (212) 8411
椿本興業株式会社	本社	店 大阪市北区南扇町5	電話 (361) 5631
東京産業株式会社	本社	店 東京都千代田区丸ノ内3の2	電話 (212) 7611
式会社米井商店	本社	店 東京都中央区銀座2の3	電話 (561) 1171
四国機器株式会社	本社	社 高松市観光通2の12の5	電話 (3) 9111
梶崎産業株式会社	札幌支店	店 札幌市大通西5丁目	電話 (24) 8241
太平興業株式会社	本社	社 山形市元木字中の目68の1	電話 (2) 3121
富山菱和自動車株式会社	本社	社 富山市鼻羽町野口842	電話 鼻羽 (6) 5181
株式会社小松自動車商会	本社	社 石川県小松市八日市町地方チ8の1	電話 (小松) 3825
三菱重機株式会社	本社	社 東京都新宿区新宿1の79	電話 (354) 2531
部品販売・サービス			
三菱重機株式会社	本社	社 東京都新宿区新宿1の79	電話 (354) 2531

# 土木建設に TCM

## タイヤ式・トラクターショベル



85A. 1.3M<sup>3</sup>

125A. 1.7M<sup>3</sup>

クラーク社との技術提携によって国産化したTCMトラクターショベルは数々の特長を備えた装輪式トラクターショベルで、あらゆる掘削、バラ物荷役、押土作業を高速度で行います。

激しい衝撃に十分耐える動力伝動装置はトルクコンバーターと油圧操作の4段変速機、遊星歯車式終減速機付駆動車軸よりなっております。

(カタログ進呈)

## TCM 東洋運搬機株式会社

大阪市西区京町堀 2 丁目118番地

TEL 大阪 (441) 9151(代表)

東京支社 TEL 東京 (591) 8171(代表)

名古屋支店 TEL 名古屋(571)2421(代表)

札幌支店 TEL 札幌 (22) 1019・9315

神戸支店 TEL 神戸(22)6271・(23)0241

仙台支店 TEL 仙台 (25) 2576・1852

高松支店 TEL 高松 (2) 6505・3261

北関東支店 TEL 浦和 (22) 0161～5

広島支店 TEL 広島 (41) 1296(代表)

東京支店 TEL 東京 (591) 8171(代表)

小倉支店 TEL 小倉 (56) 5831(代表)

横浜支店 TEL 横浜 (64) 7001(代表)

福岡支店 TEL 福岡 (3) 7537(代表)

静岡支店 TEL 静岡 (53) 6827・7742

新潟営業所 TEL 新潟 (4) 0397・0571

富山支店 TEL 富山(2)5249・(3)1583

岡山営業所 TEL 岡山 (4) 5171(代表)

NSDK

# 西芝パワーユニット

各種エンジン発電機  
 電動送風機  
 直流発電機  
 各種電動機  
 制御装置配電盤



小形、軽量、高性能を誇る  
 6.25kVA発電機セット

## 西芝電機株式会社

本社 姫路市網干区浜田1000番地 電話網干(72) 4151(大代表)  
 東京営業所 東京都中央区銀座西8の6 (伊勢半ビル) 電話東京(572) 5351(代表)  
 大阪営業所 大阪市北区曾根崎新地2-17(成晃ビル4階) 電話大阪(312) 2158(代表)

### 群を抜く耐久力!



## CT-35BL

### トラクタショベル

整備重量 6.7 t  
 バケット容量 0.75m<sup>3</sup>  
 エンジン いすゞ DA-220  
 50 PS  
 前進4段 後進2段  
 掘削深さ 0.28m  
 登坂能力 30°

〈カタログ進呈〉



## 岩手富士産業株式会社

本社仮事務所 東京都新宿区大久保2-303  
 (中央ビル)  
 電話東京32-7171(大代表)

# 杭打機の新鋭機

## 日車の

### D-07H-M22型 安定杭打機

D-07型万能掘削機にラム重量 2,200kgディーゼルハンマ用 (Delmag 22相当)のリーダー及びその支柱を装備し、油圧操作によりリーダーの角度を微調整し得る構造を有するクローラー型杭打機であり、又杭打アタッチメントを取替える事により、簡単にショベル、バックホー、ドラグライン、クラムシェル、クレーン等に使用する事が出来ます。

- 性能
- ①最大杭打可能寸法直径 700mm
  - " 長さ 17m
  - " 重量 2,400kg
  - ②リーダー最大有効高さ 22.25m



(にちゆう)

建設機械  
総代理店

日熊工機株式会社

本社及名古屋営業所 名古屋市中区小島4-6-3 住友銀行名古屋ビル803、805号 電話本局052-81-22874-4  
 営業本部 東京都中央区八丁薬1丁目2番地 奥山ビル 電話 東京 (551) 2151  
 大阪営業所 大阪市北区芝田町63-1 全日空ビル5階 電話 大阪 (312) 3151  
 札幌営業所 札幌市北四条西2丁目上田ビル5階 電話 札幌 (25) 7858・7592  
 仙台出張所 仙台市東1番丁8番地 仙台ビル6階 電話 仙台 (22) 5096  
 福岡出張所 福岡市舞鶴町3-1-8 本町ビル3階 電話 福岡 (74) 5254  
 秋田駐在所 秋田市川尻町字保土野地 8-5 電話 秋田 (2) 3957

製造元 日本車輛製造株式会社

# テイサリの新製品

## 10馬力コンプレッサー用さく岩機

### JV-12 ハンドハンマー

- 空気消費量が少ない  
毎分1.1m<sup>3</sup>という少ない消費量ですから10馬力コンプレッサーで19mmホースを150mひいても、ホース先端の作動圧は常に4kg/cm<sup>2</sup>以上の高圧を保ち、早いスピードで穿孔します。
- 強力な掘進力  
独自のバルブレス機構により、少ない空気消費量にもかかわらず、極めて高い打撃効果を発揮し、すぐれた掘進力を持っています。
- 取扱いが簡単で故障が少ない  
部品が非常に少ないので分解組立も簡単で、故障の少ない機械です。

## 株式会社 帝国鑿岩機製作所

東京営業所 東京都中央区銀座西1-5 奈須田ビル TEL (561) 2575・2644  
 豊橋工場 豊橋市新栄町 37 TEL 代 (54) 4136  
 名古屋工場 名古屋市熱田区1番町2丁目 TEL (671) 3456・3457

★ユーザー各位殿

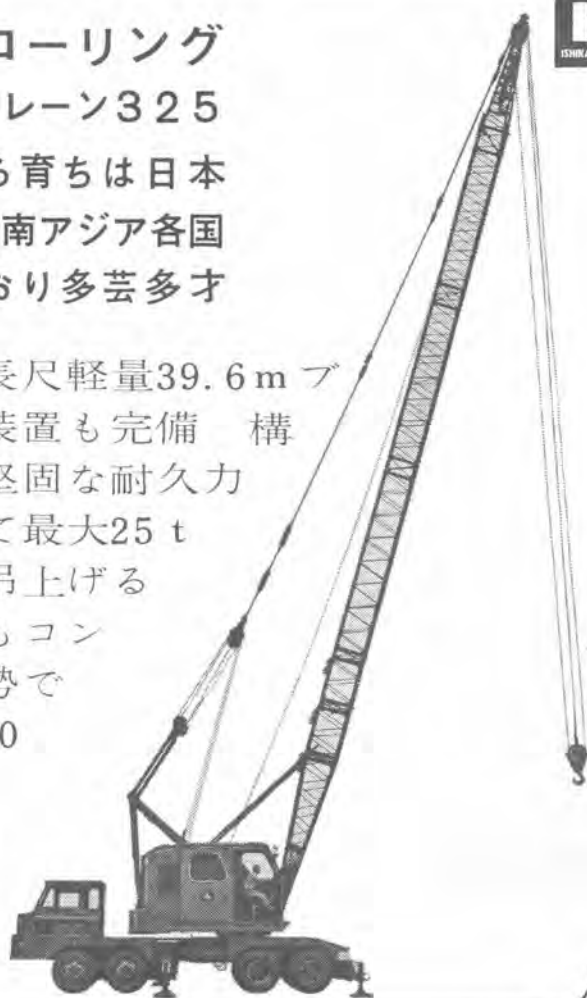
姓名 石川島コーリング  
トラッククレーン325

出生地 米国ながら育ちは日本

現住所 日本ほか東南アジア各国

特技 以下のとおり多芸多才

ブームを呼ぶ 長尺軽量39.6mブ  
ーム 各種安全装置も完備 構  
造はシンプルで堅固な耐久力  
優先設計 加えて最大25t  
の重荷をカルク吊上げる  
強力さ! しかもコン  
パクトな走行姿勢で  
現場から現場へ40  
km/hでスイスイ  
移動 その機動  
力はユーザー各  
位の承認済み



以上の事項に相違はございません

# 石川島コーリング

東京・日本橋 (271) 5 1 3 1

# 325

## トラッククレーン

ホイール式クレーン仕様一覧

形式	仕様	最大吊上荷重	走行速度	ブームの長さ (ジブ付き)
325	トラッククレーン	25 t	40km/h	39.62 m
220	トラッククレーン	18 t	50km/h	30.48 m
325	アールサークレーン	23 t	23.2km/h	39.62 m
220	アールサークレーン	18 t	13km/h	28.95 m



# KATO EARTH DRILL

基礎工事の長年の夢が実現しました

## カトウ50TH型アースドリル

《世界最大オールケーシング基礎杭掘削機》

●オールケーシング工法

最大掘削径 2 m

最大掘削深度 50 m

■アースドリル工法併用可能

●リバースサーキュレーション工法

最大掘削径 5 m

最大掘削深度 300 m



現場 横浜センタービル新築工事  
施工 (株)間組一東京ボーリング(株)

# KATO EARTH DRILL

大口径・大深度・現場打基礎杭工事の新工法

## カトウ・エアーリフトドリル

(リバースサーキュレーション方式)

20HRB—RAE—150

20THB—RAE—150

- ①お手持のT&Kアースドリルのアタッチメントとして簡単に取り付けられます。(約400万円、取付費共)
- ②橋梁工事・アンダーピニング工事に最適であります。
- ③アースドリル併用のため、スタンドパイプ打込みの必要がなく段取が簡単にできます。
- ④尚、水上作業の場合も機械の分離が出来、重量が軽減され、足場関係が簡単であります。

●資料御希望の方は営業部販売第一課まで



# KATO

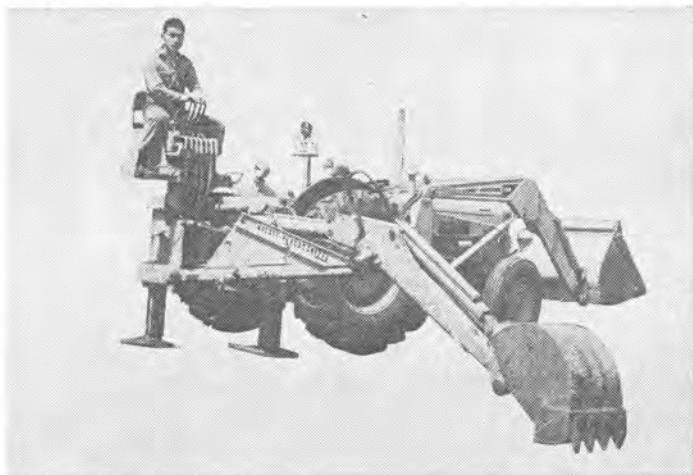
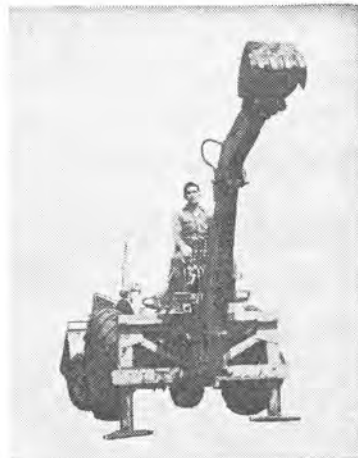
株式会社 加藤製作所

本社 東京都品川区東大井1の9の37  
電話 東京 (491) 5101(代表)  
営業所 東京都千代田区神田多町2の2(千代田ビル)  
電話 東京 (252) 6411(代表)  
支店 大阪・名古屋・九州・札幌



# ファーガソン/バックホー・ローダー

(産業用トラクター)



ファーガソン 203X型 バックホー

205X型

65S型

65R型

掘削力 6,300 kg

掘削深さ 3,600 mm ~ 3,900 mm

バケット容量 0.2m<sup>3</sup>



マッセイ・ファガソン (インダストリアル) 日本総代理店

## 岩井高千穂株式会社

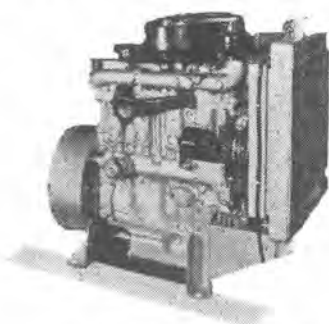
(旧高千穂交易(株)機械部)

本社 東京都文京区湯島1の6の7 (第2高千穂ビル) TEL (812) 1151 (代)  
大阪・名古屋・札幌・広島・福岡

# PERKINS

世界に雄飛する  
パーキンス  
“ディーゼル・エンジン”

(4.236エンジン写真紹介)



(他にも多機種用意して居ります)



パーキンスは、世界最大のディーゼル・エンジン・メーカーです。パーキンスの工場は、広く世界の枢要地に存在し、いずれも高水準の製品を生産しています。パーキンスは、実馬力19から185までのエンジンを生産しており世界の一流企業がこぞって、あらゆるところで使用しています。また、パーキンス・エンジンの販売およびアフターサービスのネットワークは、他に類をみない世界的規模の上に立っているため、必要のあるところならどこでも、エンジン、部品、サービスを提供することができます。

日本においても、パーキンスは、産業用はじめ各種エンジンの供給を行って居ます。パーキンスの事なら何でも弊社に御問合せ下さい。



中村自動車工業株式會社

NAKAMURA JIDOSHA KOGYO CO., LTD.

東京都中央区築地2-5 電話：(541)1061代 テレックス：24-905  
営業所・出張所：札幌・仙台・新潟・名古屋・大阪・高松・福岡

讃岐の……

# 土木建設機械



0.6m<sup>3</sup>×2型自動式バッチャープラント

10<sup>t</sup>/<sub>5</sub> × 9<sup>M</sup>/<sub>18</sub> 三脚デリック

### — 営業品目 —

- バッチャープラント
- コンクリートミキサー
- セメントガン
- 天井クレーン
- ジブクレーン
- デリック
- 各種捲揚機

## 株式会社 讃岐鐵工所

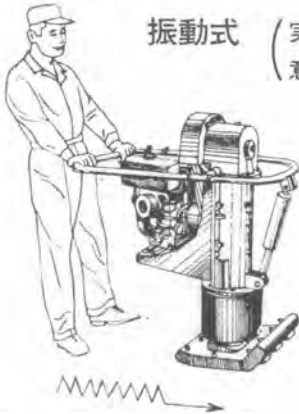
大阪市港區三先町五丁目八番  
電話 築港 (571) 6 8 1 - 5

# 日本最初の 両輪駆動振動ローラー

(特許出願中)

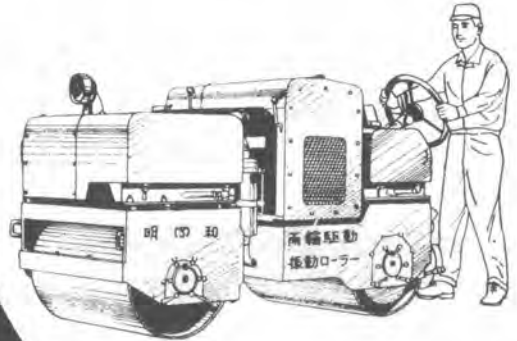
## バイブロランマ

振動式 (実用新案)  
(意匠登録)



管設工事。路盤。埋戻。

- 1型 自重 110kg
- 2型 " 80kg
- 3型 " 50kg



自重 1.5ton 登坂25度  
輾圧力 10-15ton ローラ匹敵



# 明和の建設機械

通産局長賞  
発明協会長賞

## ジャンプランマ

跳上式 (特許)  
(実用新案)



建築基礎の栗石搗き固め

- A型 自重 100kg
- B型 " 85kg
- C型 " 60kg

■カタログ進呈

## コンパクト

(特許)  
(実用新案)



路盤。土間コン栗石固め  
自重 500kg

株式会社 明和製作所

営業所・工場 川口市青木町1-448 電話川口(0482)514525~9番  
東京事務所 東京都板橋区常盤台1-33 電話東京(960)1434番  
大阪営業所 大阪市城東区諏訪西3-25 電話大阪(961)0747~8番

# 建設機械並重車輛

油谷重工株式会社    パワーショベル    代理店  
 株式会社小松製作所    ブルドーザ



## ブルドーザー パワーショベル 新古部品

ブルドーザー解体専門

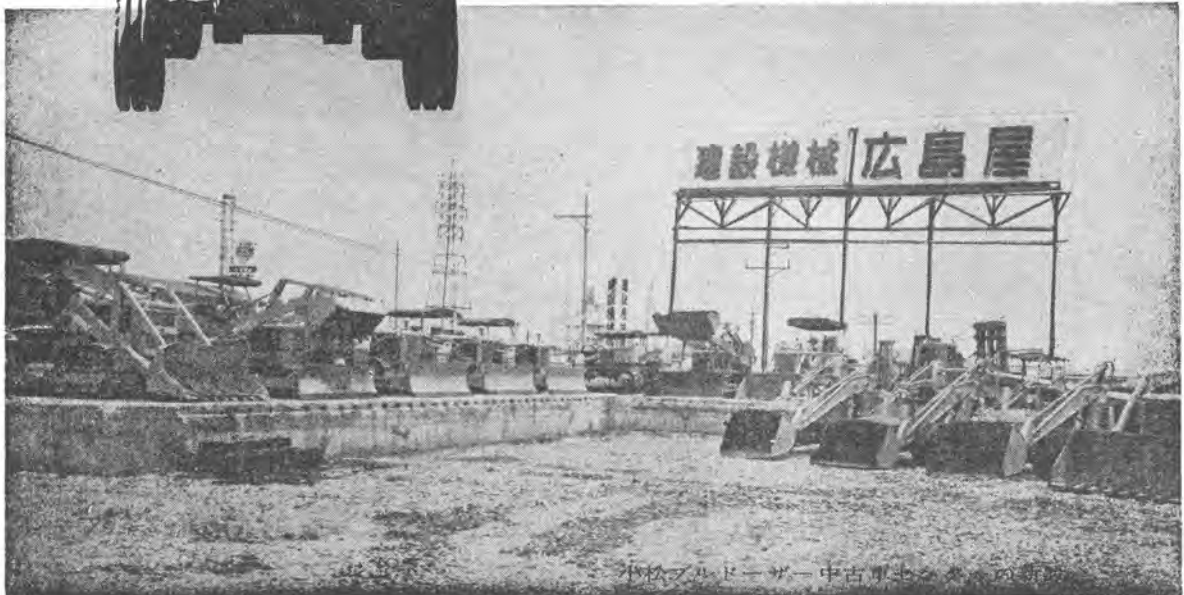
株式会社 **広島屋商會**

機械部本社営業所    守口市大日旧大庭四番地

電話大阪 (991) 2636・5748

部品部福島営業所    大阪市福島区上福島南三ノ九八

電話大阪 (451) 2614・2325・6549

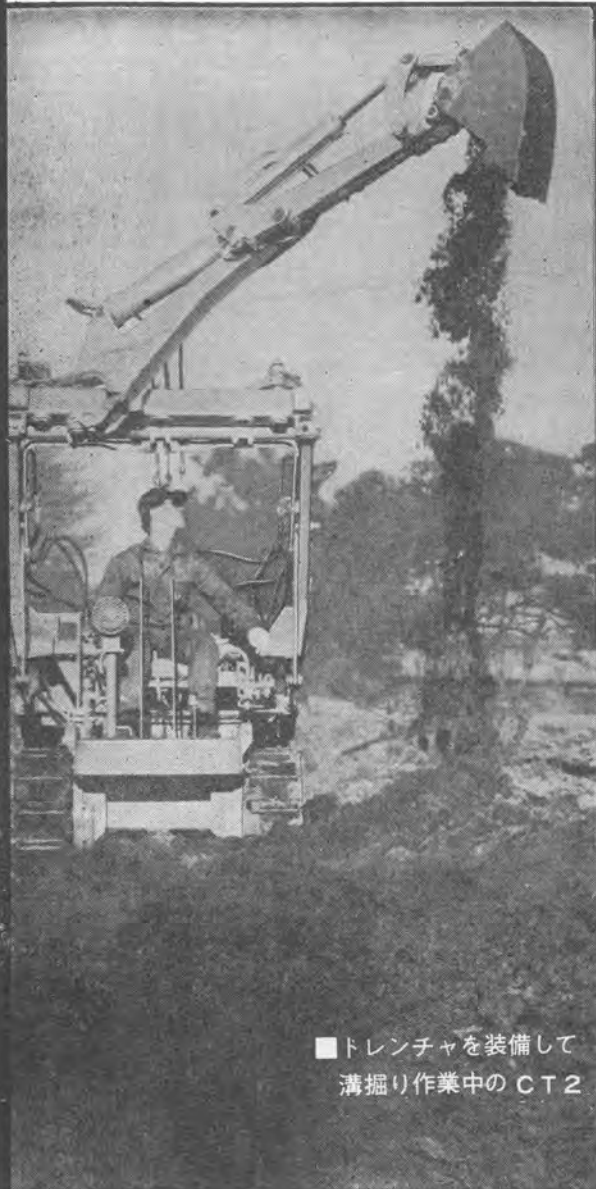


小松ブルドーザー 中古車場の一角



クローラ ショベル

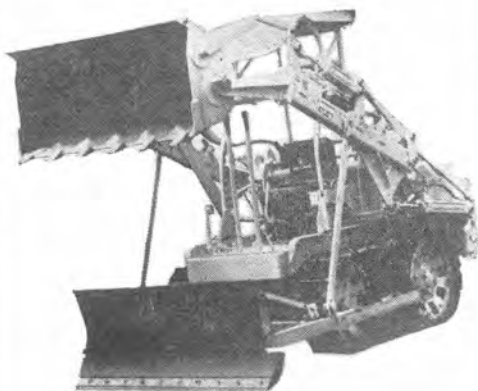
# 古河のCT2



■トレンチャを装備して  
溝掘り作業中のCT2

小さな機体・大きな力

- 1 運ぶに簡便、操作容易
- 2 小形で頑丈、高能率
- 3 掘削、積込、整地に最適
- 4 トレンチャ付で掘削もでき、ダンプトラックへの積込も可能
- 5 アタッチメントの取替で多種多様の仕事ができます



## 古河鋳業・機械事業部

本社 東京都千代田区丸の内2の8  
TEL 東京(212)6 5 5 1(大代表)  
営業所 大阪・福岡・名古屋・仙台・札幌

眞砂はバケットの  
コンサルタント！

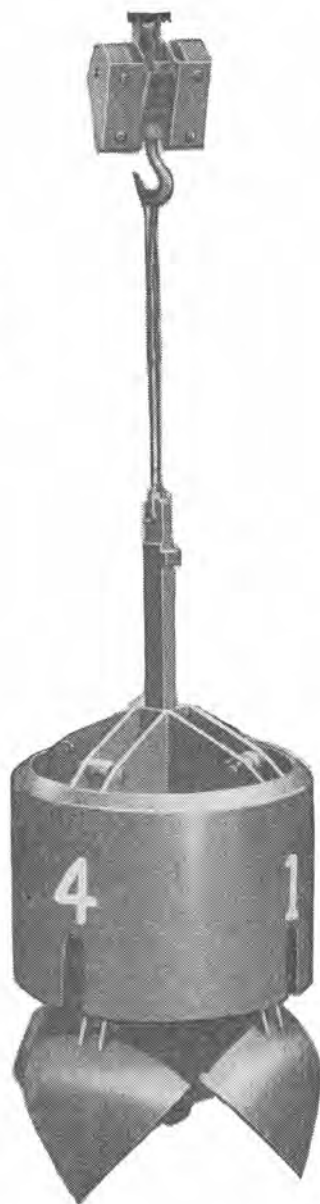
# マサゴバケツト



■岩石バケツト



■ドレヅジャーバケツト



■単索ハンマーグラブバケツト



バケツトの専門メーカー

## 眞砂工業株式会社

本社 東京都足立区花畑町4074 TEL (884) 1636(代)~9  
営業所 横浜市中区長者町4の43 TEL 横浜 (64) 9380



◆315ショベル  
 ショベル・ハウ ディッパ容量 0.6m<sup>3</sup>  
 ドラグライン・クラムセル バケット容量 0.8m<sup>3</sup>  
 クレーン つり上げ能力 16トン

# 国土を築き産業を支える 神鋼の建設機械

# P&H

## クローラ型

- ジョベルディッパ容量 0.6m<sup>3</sup>~4.6m<sup>3</sup>
- クレーンつり上げ能力 15.7t~91t

315・320H・330・655B・655B-LC  
 855B-LC・955A・955A-LC・1055B  
 1055B-LC・1400・1600

## トラック型

- クレーンつり上げ能力 7.3t~91t

55-TC・55B-TC・105B-TC・155B-TC  
 430-TC・8100-TC・105-MC

## ◆ 神戸製鋼

本社 神戸市葺合区脇浜町1丁目3-6  
 電話(大代表)神戸(22)4101  
 支社/営業所 東京・大阪/札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・広島・小倉

## ◆ 神鋼商事

本社 大阪市東区北浜3丁目5(大阪神鋼ビル)  
 電話(大代表)大阪(202)2231  
 支社/支店/出張所 東京/名古屋・広島・北九州/札幌・仙台・新潟・富山・静岡・呉

# 田原の水門

## 建設機械

● 骨材破砕篩分運搬装置

創 業 1917 年



株式 田原製作所  
株 会 社

東京都江東区亀戸町九丁目八十七番地  
電 話 (681) 1116 代表 1117・1118・1119



新発売！  
ケタはずれの機動性！

クボトラックのレーン KTC36



# 視 野 を 世 界 に

内 海 清 温

昭和 41 年を迎えるに当り、所懐の一端を申し述べたいと存じます。

現在、わが国は経済不況のさ中にあります。しかし、その内容は設備投資の行過ぎがもたらした生産過剰のため、生産物資のはけ口の無いいわば「繁栄の中の貧困」であります。最近になって、ようやく在庫の整理も進み、目先の見透しは曙光が見え始め、近い将来には経済の立直りが期待できるものと思われまふ。

政府の施策としても、この経済不況を克服するため種々手を打つようですが、何と云っても、関連産業の最も多い公共事業を採り上げて、重点的に投資し、この面を挺子として経済回復を図ろうとすることは明白であります。

われわれの関係する建設事業は、経済不況にも比較的打撃の少なかった業種であります。今後はまっ先に景気復興の魁になることでしょうか。

さて、以上は主として国内の問題として申し述べてきたわけですが、われわれの関係する建設工業および建設機械工業が、従来通り国内の需要のみを対象として考えてよいのでしょうか。

経済が生きものであるからには、必ず好況不況は絶えず繰返されるものと思わねばなりません。わが国の建設工業も建設機械工業も、従来、その市場はほとんど国内に限られております。両者とも海外進出を企ててはいるものの、実績として、まことに微々たるものであります。

今後大をなさんとすれば、この辺で大悟一番海外進出を大いに計らねばならぬ時期に立到っているのではないのでしょうか。

東南アジア、南米、欧州と若干の進出を試みはしたものの、その規模はそう大きくはありませんし、採算上も有利であったとは聞いておりません。

資金的に国のバックアップが少ないこと、先行すべきコンサルタントの進出がほとんどないことなどの理由から、海外工事を取るチャンスが少な

く今日に及んでおります。

わが国の建設技術の水準は外国に比べ遜色あるものとは思えませんし、建設機械の生産技術に至っては世界屈指のものと確信があります。他の部門、たとえば造船の生産

は世界第 1 位ですし、鉄鋼の生産額は世界第 3 位、その他電気製品、繊維製品、カメラなど世界的に見てわが国の生産技術は非常に高く評価されております。

わが国の建設技術、建設機械工業技術は、やや立ちおくれの感はありましたが、現在では、外国技術に比べて堂々と太刀打ちし得る域に達しております。日本人には、戦後の占領下に植えつけられた劣等意識がいつまでも尾を引いておりましたが、すでに戦後 20 年以上経た今日、われわれの意識からインフェリオリティ・コンプレックスをきれいに払拭し、満腔の自信をもって世界に進出すべき時期に來たものと確信致します。

海外進出のためには、われわれとしても種々打つべき必要な問題が山積しております。強力なコンサルタントの組織造り、海外進出に対する資金的な国の裏付け体制の確立、技術向上に対する絶えざる研究など、その前途にはなお相当困難があります。これらの問題を関係者一同力をあわせて早急に解決し、彼岸を目指して大いに努力しようではありませんか。年頭に当り会員諸賢の奮発心を大いに期待して一文を草した次第であります。

(科学技術庁顧問・工博・本協会会長)





# これからの建設事業

## I. 道路建設事業

井上 孝\*

### 1. はじめに

昭和41年度は、現行の第4次道路整備5カ年計画の第3年度目にあたる。本誌が読者の手に渡るころには、41年度予算の規模はおおむね明らかになっていることと思われ、したがって現在(11月初旬)とは細部について相違した方針となっているかもしれないが、編集委員会の求めに応じ、昭和41年度の予算要求方針を中心に、これからの道路建設事業の重点方向を展望してみることとする。

### 2. 昭和41年度の事業方針

昭和29年度に始まった過去3回の道路整備5カ年計画は、下記のようにいずれも3~4年後に改訂され、そのたびに投資規模の拡大を繰返してきた。

第1次5カ年計画	29~33年度	総額	2,600億円
第2次	33~37	10,000	10,000
第3次	36~40	21,000	21,000
第4次	39~43	41,000	41,000

現在の第4次計画も、例外ではない情勢になってきている。すなわち、4兆1,000億円の規模では、現実の道路投資需要に応じきれないことが明らかになり、41年度予算規模は図-1にみられるように、当初の5カ年計画の年度別テンポを越えて要求せざるを得ないこととなったのである。したがって41年度予算が、この要求額にもかかわらず、よほど低い額に押えられない限り42,43年度への残額が不足し、42年度には5カ年計画の規模を拡大、改訂せざるを得ないと思われる。

現実の道路交通が、予想を上回って伸長していることを示す一例として図-2をみていただきたい。現在の5カ年計画の策定にさいし、使用した自動車台数および台キロ数の予想(図-2の破線)に対し、実際の台数、台キロは図の実線く・

は実績、○は実績からの予測)のように1年ないし1年半上回って増加している。最近における景気後退の経済情勢にもかかわらず、このように自動車交通が予想以上に増大の一途をたどっていることは興味深いことであろう。

このような予測を上回る自動車交通の増大に対処するため、そしてまた最近の不況に対する景気刺激のための公共投資の強化策に應じるため、41年度の道路投資規

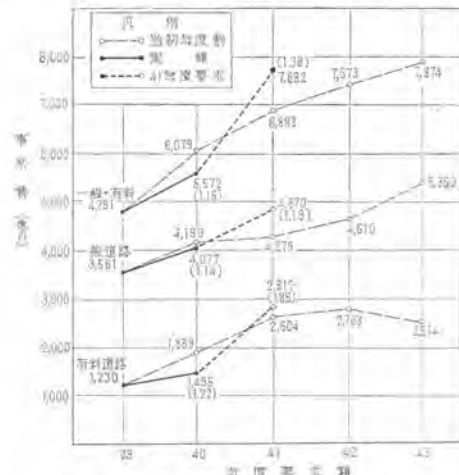


図-1 昭和41年度要求額と5カ年計画との比較

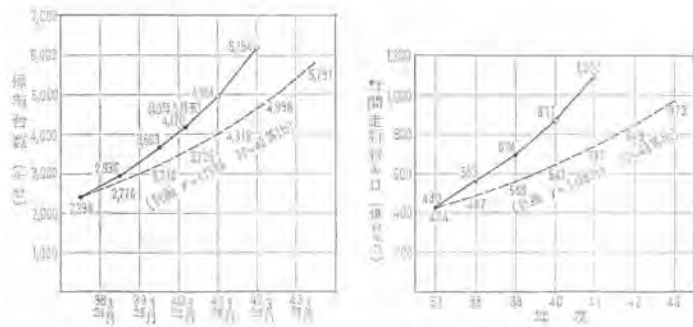


図-2 自動車保有台数および台キロの計画と実績

\* 建設省道路局企画課建設専門官

模の策定にあたっては、現行5カ年計画のわく内において、一部の事業を計画より約1年繰上げて施行する方針をとったのである。昭和41年度道路整備の重点を掲げると、次のとおりである。

(1) 高速自動車国道の建設の促進

高速自動車国道については、青森から鹿児島にいたる高速道路を今後10年間に貫通させることを目標として建設を推進するものとし、東名高速道路および中央高速道路（東京～富士吉田）については、昭和43年度および昭和42年度に供用開始できるように建設の促進をはかるとともに、その他の高速道路の建設を推進する。

(2) 一般国道および地方道の整備

- ① 元二級国道および都道府県道の舗装を促進する（昭和43年度の目標を42年度に達成する）。
- ② 元二級国道の改築事業については、大幅に国の直轄事業に移行させる。
- ③ 一般国道のうち交通上のあい路となっている区間については、重点的に二次改築を促進する（昭和43年度の目標を繰上げ施行する）。
- ④ 都道府県道の改築については、重要な地方的幹線、地方開発のための重要路線、奥地開発上必要な路線に重点をおいて整備の促進をはかる（奥地開発道路については43年度目標を42年度に繰上げ達成する）。
- ⑤ 市町村道については、国民の日常生活と密接な関係のある路線の整備をはかるとし、特に農山漁村の開発に資する路線について配慮する。

(3) 街路および都市高速道路の整備の推進

- ① 大都市の街路については主要交差点の拡幅、立体化および鉄道との連続立体化を促進するとともに、特に重要な放射環状線、高速道路との関連街路を重点的に整備する。
- ② 大都市周辺および地域開発の拠点となる都市においては、新市街地を既成市街地とを連絡する幹線および既成市街地内の交通上のあい路となっている区間の整備に重点をおく。
- ③ 国際博覧会の開催が予定されている大阪およびその周辺において、博覧会関連道路の計画的な整備をはかる。
- ④ 首都高速道路および阪神高速道路については、すでに事業に着手している路線の早期完成に重点をおいて促進をはかる。

(4) 交通安全施設の整備

交通事故激増のすう勢に対処するため、交通安全施設の整備を緊急に実施する。

(5) その他

- ① 本州・四国連絡架橋、東京湾環状道路、第2関門連絡道路などの調査を推進し、整備計画の作成をは

かる。

- ② 積雪寒冷地域および豪雪地域における道路交通の確保をはかるため、雪寒道路事業、特に除雪および凍雪害防止事業の拡大強化をはかる（凍雪害防止事業については、43年度目標を42年度に繰上げ達成する）。

以上のような重点方針のもとに41年度事業計画が編成されており、全体をとりまとめた前年度と比較したものが表-1である。

表-1 昭和41年度道路種別事業費

(単位：百万円)

区 分	前年度(A)	41年度要求額(B)	比較増△減(B-A)	比率(B/A)
一般道路	407,749	486,994	79,245	1.19
一般国道	197,218	202,200	4,982	1.03
(元一級国道)	142,940	128,400	△14,540	0.90
(元二級国道)	54,278	73,800	19,522	1.36
地方道	92,323	130,378	38,055	1.41
雪寒	6,242	9,397	3,155	1.51
調査費	2,412	2,150	△262	0.89
交通安全	—	12,000	12,000	—
街路	104,788	124,683	19,895	1.19
架橋	4,766	6,186	1,420	1.30
補助事業額	—	—	—	—
有料道路	149,465	281,209	131,744	1.88
日本道路公団	94,787	206,607	111,820	2.18
首都高速道路公団	33,567	43,671	10,104	1.30
阪神高速道路公団	21,111	30,931	9,820	1.47
合 計	557,214	768,203	210,989	1.38

表-1によれば、一般道路事業に比べ有料道路事業の伸びが非常に高く、特に東名・中央道建設工事の最盛期を迎える日本道路公団の予算が、前年度の2倍以上になっていることが目立っている。

また、元一級国道の予算規模が前年より減少し、元二級国道、地方道、雪寒道路事業などに重点がシフトしていることも大きい特徴である。これは元一級国道のうち在来からのもの（昭和38年度に約3,000km昇格増加したが、それ以前からの一級国道をいう）については、昭和40年度までに一次改築を全線概成する方針のもとに、ここ数年間集中的に配分を行なってきており、おおむね予定どおりの実績をあげたので、41年度にはこの分の予算が減少し、従来そのために相対的に圧縮されていた元二級国道、地方道などに重点が移行したものである。

以上のような昭和41年度事業の重点は、ほとんどそのまま次の5カ年計画の重点方針となり、高速自動車国道の建設、地方開発路線の整備、舗装事業の促進、交通安全施設の整備などがこれからの道路建設のおもな方向とあってよいと思われる。これらについてその具体的方針を展望し、あわせて若干の問題を摘記したい。

3. 高速自動車国道の建設

周知のように、わが国最初的高速自動車国道である名

神高速道路が、40年6月全線190km完成し供用開始されたが、引続き中央高速道路(東京～富士吉田間)93kmを昭和42年度中に、東名高速道路345kmを昭和43年度末に建設を完了する予定で施工中である。

41年度は前述のように、この2本の高速道路建設の最盛期を迎えるわけで、わが国にもようやく高速道路時代きたるの感が深い。

他の高速道路についても着工の気運が急速に高まり、去る40年10月には国土開発縦貫自動車道のうち東北、中央、中国、九州、北陸の5本について、表-2の区間の基本計画が定まり、41年3月にはその一部について整備計画を定め、41年度には本格的着工の運びとなる予定であって、青森から鹿児島まで約2,300kmの縦貫道を今後10年間に完成させることを目標に、いよいよ建設に乗出すこととなったのである。

表-2 縦貫自動車道基本計画策定区間

道名	区間	延長(km)
中央道	甲府～小牧	220
東北道	東京(外環)～盛岡	480
	十和田～青森	85
中国道	吹田～千代田	315
	鹿野～下関	105
九州道	福岡～熊本	95
北陸道	富山～米原	240
計		1,540

現在、高速自動車国道として法律によって定められている路線は、表-3に示すように法律による14路線約5,040kmであるが、最近では毎年のように議員提案によって、地方

ごとに路線が追加される傾向にあることは周知のとおりである。そこで建設省としては、既定の路線を基本とし、国土の普遍的な開発と道路交通需要を勘案して、これに必要な路線を追加し、全国的な高速自動車国道の幹線網を設定し、西欧先進国の水準に達する将来構想を明らかにすべく現在調査検討をすすめている。

しかしながら、このような大規模な道路の建設を推進するためには、名神高速、東名高速などの実績に照しても幾多の解決を要する問題がある。たとえば建設資金調達とその償還につながる有料制度の再検討、通行料金合理化の問題、施行体制と用地取得方式の再検討および建

表-3 高速自動車国道既定路線

高速自動車国道法	吹田神戸線	30 km	
国土開発縦貫自動車道建設法	中央自動車道	530 *	
	東北自動車道	670 *	
	北海道自動車道	870 *	
	中国自動車道	520 *	
	四国自動車道	240 *	
	九州自動車道	320 *	
	北陸自動車道	560 *	
	東海道幹線自動車道建設法	東京～小牧	350 *
	関越自動車道建設法	東京～新潟	320 *
	東海北陸自動車道建設法	一宮～砺波	180 *
九州横断自動車道建設法	長崎～大分	230 *	
中国横断自動車道建設法	岡山～境港	140 *	
	広島～浜田	90 *	
計		約 5,050 km	

設費の低減策などである。ここでは建設費の低減策、特に高速道路の建設方式について問題点を記述してみよう。

わが国の高速道路の建設費を、諸外国のそれと比べると表-4のように極端に高価である。

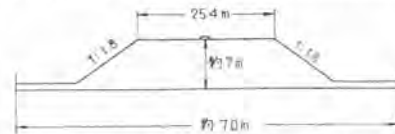
表-5は名神高速道路とフランスの高速道路の建設費の比較であるが、用地、土工および構造物において著しく較差があることがわかる。

表-5 わが国とフランスの高速道路建設費(1km当り)の比較

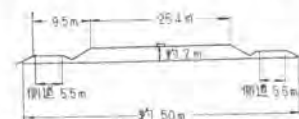
	日本(名神)	フランス	差引額
用地	1.17 億円	0.08 億円	1.09 億円
土工	1.5 *	0.4 *	1.1 *
構造物	2.41 *	0.24 *	2.17 *
設備	0.41 *	0.49 *	0.08 *
その他	0.8 *	0.6 *	0.2 *
合計	6.29 億円	1.81 億円	4.48 億円

地形、地質、土地利用形態などの相違による必然的な条件の差があることは想像できようが、最も大きい要因は、わが国の高速道路が高盛土または高架橋形式が多く、また横断構造物がきわめて多いことがあげられる。図-3は高盛土方式と地表面方式の場合の標準断面であるが、高盛土の場合は約70mの用地幅が現実必要とされているが、地表面に下げた場合は両側に2車線ずつの側道を設けたとしても50mですむ。高盛土の場合のり面幅はほとんどなんの利用価値もないが、地表面のときはそれを最小にとどめることができる。両側の側道は交差する道路、農道を受け、これらを統合して高速道路の上を横過させることを可能とし、したがって横断構造物の減少に役立つであろう。土工、構造物のコストが地表面方式で著しく安価となることはいうまでもない。このような地表面方式の採用が、関係住民の理解と施行者および関係機関の努力によって実現できることが最も望ましい。

またわが国の土木建設において最も遅れていることの一つに、各種構造物の設計施工の標準化があげられる。局地的な条件の個々に対して最も経済的な設計施工を行



(a) 今までの高速道路(平地部)



(b) これからの高速道路(平地部)

図-3 高盛土と地表面方式の標準断面

表-4 わが国と諸外国の高速道路建設費(1km当り)

日本(名神)	6.3 億円
日本(東名)	9.8 *
アメリカ	2.25 *
西ドイツ	3.5 *
イタリア	2.0 *
フランス	1.8 *

なうことにかけては、諸外国の技術に優るとも劣らぬ實力をもっているが、これからの高速道路建設のように数百キロメートル、数千キロメートルにわたって、ほとんど同規格の道路を構築しようとするに当っては、設計の標準化、規格化が建設費の低減、技術者の労力の削減に役立つこと想像以上のものがあると思う。この方面への思い切った施策が望まれる。

#### 4. 舗装事業の促進

わが国の道路の舗装率が、諸外国に比べ著しく劣っていることは表-6にみるとおりである。

表-6 諸外国の道路現況

国名	道路延長 (km)	舗装率 (%)	自動車1台当り舗装延長 (m)
カナダ	806,259	15.4	22
アメリカ	5,761,294	36.6	26
アルゼンチン	135,194	16.9	20
オーストラリア	896,896	12.7	35
インド	709,099	14.6	151
フィリピン	54,589	15.6	45
日本 (1)	971,593	4.1	14
日本 (2)	148,169	15.5	9
オーストリア	33,224	56.9	26
ベルギー	103,340	83.6	75
フランス	1,233,207	32.0	46
西ドイツ	370,944	59.2	23
イタリア	194,967	41.1	25
イギリス	315,640	100.0	39

現行の第4次5カ年計画の策定にさいし、この遅れをすみやかに挽回するため、舗装事業の促進に重点をおき、特に従来の改良（拡幅）重点主義を是正して、いわゆる未改良道路（2車線以上に規格どおり改良されていない道路）に対しても、自動車交通の多いものについては、まず舗装を先行させる方式（現道舗装と称している）を採用した。そして一般国道は昭和44年度まで、都道府県道は49年度までにこの現道舗装を完成させることを目標においた。

図-4は43年度までの道路種類別の舗装率、改良率を示したものであるが、39、40および41年度における舗装への重点のおき方がわかっていただけだと思う。特に元二級国道などにおいては、43年度には現道舗装の先行によって改良率を上回って舗装が行なわれるという従来考えられなかった現象が生ずることとなっている。

さて、舗装事業に関してその内容に触れてみると、まず前述の現道舗装であるが、39年度に採用してまだ日が浅く、十分な実績は得られていないが、初期的な現象として舗装によって交通量が急激に増大し、当初予想もしなかった重交通が集中して破壊した例や、簡易な舗装であるだけに路床、路盤のわずかな良否が強く影響し、したがって施工時期、施工法にいつそうの注意が必要であること、完成後の手当て、すなわちシーリングの施工、維持補修が適期適切に実施されなければならないこ

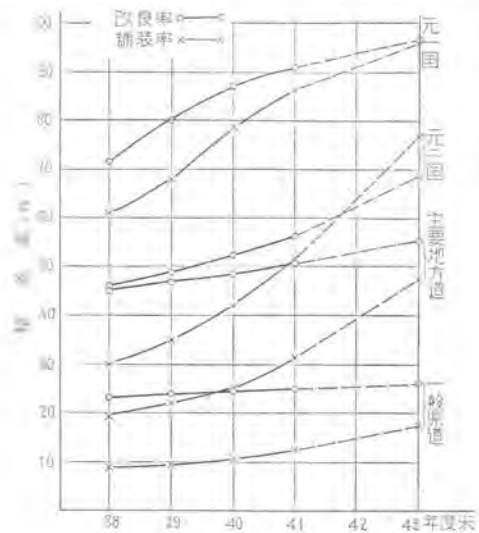


図-4 道路整備進捗状況

となどが指摘され、今後の設計施工に一段の工夫と改善が望まれているが、総体的にはたいへん好評であって、全国各地からこの事業増大を要望されている。

次に舗装の工種については、戦後から昭和30年ごろまではセメントコンクリート舗装がほとんど100%を占めており、土質工学の発達とともに、その設計施工技術も急速に向上してきたのであるが、アスファルト舗装のほうが初期投資が安価なこと、維持補修が容易なこと、養生期間がほとんど不要で交通障害が少ないことなどの理由で、アスファルト舗装が30年ごろから急激に増加し、現在では逆に100%近くがアスファルト舗装に転換してしまっている。この間アスファルト舗装技術も著しく発達向上したことは周知のとおりであるが、最近ではこの傾向がやや行過ぎではないかの批判が生じている。

最近における幹線道路の、舗装破壊原因の調査結果によっても、また例のAASHOのテストロードの結果によっても明らかにされたが、非常な重車両交通に耐えるべきアスファルト舗装の設計では、かなり全厚を大きくし、しかも表層・基層厚を増加させねばならないことがわかり、相当高価なものが必要とされる。こうなるとセメントコンクリート舗装の使用を再び考慮すべきではないかという意見が強い。かつてはなやかに登場し、たちまち影をひそめたコンクリート舗装用の建設機械が、再び検舞台に登場してくるのではなからうか。

#### 5. 地方開発道路の整備

わが国の道路の総延長約97万kmのうち、国道は2万7,700kmにすぎず、12万kmが都道府県道であり、82万kmが市町村道である。これに対し道路整備費は、40年度においては表-7にみるように圧倒的に国道中心である。



表一7 国道と地方道の道路投資比較

道路の種類	延長 (A)	40年度事業費 (B)	延長当り事業費 (B/A)
	(km)	(百万円)	(千円/km)
国道	27,340.6	199,909	7,312
主要地方道	32,948.0	43,437	1,318
一般県道	87,519.0	47,891	547
市町村道	819,340.1	4,475	5
計	967,147.7	295,712	306

(注) 40年度事業費は道路局分の公共事業費である。

従来の道路建設の方向は、一口にいえば幹線道路主義であり、自動車交通量偏重である。このことはすべての道路の整備率が低く、また道路投資額も不足していたこれまでの方針としては当然のことであり、適正であったと考えられる。

しかしながら、本格的な道路建設が開始されたのが、仮に5カ年計画の初年度である昭和29年度だったとしても、すでに10年以上を経過し、元一級国道の全線完全整備があつて2~3年で達成できるまでに至った今日、市町村道を含めた地方道の整備に対する国民的世論が、急激に高まってきたこともまた当然のことである。

39年に成立した奥地等産業開発道路整備緊急措置法、40年の山村振興法など、地方開発道路に対する欲求不満は強烈になってきている。

また、わが国の保有自動車台数の府県別の最近の増加率は、鉄道、軌道など他の交通機関に恵まれた大都市に比べ、地方の府県においてははるかに著しい。38年と39年に例をとると、東京・横浜・名古屋・京都・大阪・神戸の六大都市における増加率は120%であるに対し、その他の府県では129%の増加を示し(乗用車のみについては128%に対し154%)、モータリゼーションは今や地方中小都市と農村へ移行しつつあるときと思われる。

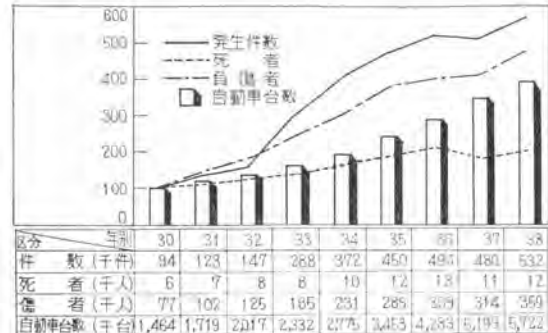
したがって、国道の整備完成の見通しを得た現在、前述の高速自動車道路建設に重点を指向する反面に、一方では地方道路への投資配分の増大をはかることが必要となっているのである。もし仮に地方道路の整備が、今までのように遅れたままであるならば、国道網の完成や国土を貫通する高速自動車道路の建設は、未開発・低開発地域の開発に資するのではなく、大都市への人口・産業の集中と地域格差の拡大を促進することとなるであろう。幹線道路の整備に比例して、地方開発道路の整備をはかることが、国土の均衡ある発展を促すために必要であろう。41年度の重点方針として、地方道整備費の拡大を掲げたゆえんである。

地方開発道路の整備を重点の一つとするに当たっても、いくつかの問題点がある。たとえば都道府県および市町村の負担財源と国庫補助率の関係、道路の構造規格の再検討などがあげられる。特に構造規格については、従来の幹線道路を主体とした高規格(道路構造令)を再検討し、地方道路に対しては思い切って現在の局地的条件に

適合し、かつ安全で低廉な規格の採用をはかることが必要である。

## 6. 交通安全施設の整備

自動車交通量の増大に伴って、交通事故が著しい増加を示していることは、図一5に示すとおりである。



注 1. 資料は警察庁交通局「交通事故統計」(1963年版)による。

注 2. グラフは昭和30年度を100とする指数、表は実数である。

図一5 交通事故の推移

昭和37年ごろには交通安全に対する啓蒙運動や車両制限令の適用強化などにより一時的に低下したものの、38年には再び上昇の傾向を示してきた。自動車事故による死者数を外国と比較すると、自動車1万台当り年間死者数(1961年)が、アメリカ5.0人、フランス6.4人、イギリス7.2人、イタリア13.3人、西ドイツ19.1人に対し、日本は23.5人の多数にのぼっている。自動車交通事故の原因は道路以外にも数多くあげられるが、道路の構造、特に交通安全施設の完備によって減少させる部分も少なくないものと思われる。

事故防止の国民的運動に応え、建設省は警察庁と共同して近く交通安全施設の緊急整備に関する法律的措施をとるとともに、約3カ年の間に全国的に事故発生率の高い道路について、ガードフェンス、道路照明灯、標識などの付属物、歩道、横断歩道橋、分離帯、バス停車帯、交差点の局部改造、信号器などの交通安全施設の設置を総合的に計画し、整備を推進することとしたのである。

その規模、範囲などについては、目下警察庁とともに詳細にわたって調査検討中であるが、既存の道路に対する前述の諸施設の整備に対し、3カ年間に約600億円の費用を用するものとしている。

## 7. おわりに

以上41年度以降の道路整備の重点方向に関し、おもなものの解説を試みたが、このほかにも大都市街路に対する整備方針、国道等の混雑区間のバイパス再改築事業の促進など重要な問題もあり、それぞれに特有の解決方針をもって推進することとしているが、紙数も尽きたので別の機会に譲らさせていただきたい。



## II. 鉄道建設事業

粕谷逸男\*

### 1. はしがき

日本鉄道建設公団も発足以来1年半を経過し、その基礎も逐次固まってきた。公団の行なうべき事業として、運輸大臣から指示される基本計画も、当初は工事線47線、調査線19線であったものが、現在では工事線63線、調査線3線にふくれ上がっている。予算も昭和39年度の104億円から、昭和40年度には254億円に膨張した。

工事線に指定されている63線のうち1線は、すでに開業済である。これを除いた62線の総延長は2,718kmでその工事費は5,789億円に達する。昭和39年12月に開かれた鉄道建設審議会では、現在、基本計画に指示されている工事線は、今後おおむね10カ年間に完成する必要があるとの要望書が出された。これからすれば、毎年平均約600億円の工事費を投じ、毎年平均272kmの新線を開業してゆかなければならない。

他方、輸送力不足の解消や、安全確保の必要性に迫られている国鉄は、3兆円に及ぶ第3次長期計画(昭和40~46年度)を樹立し、抜本的な安全対策——いわゆる過密ダイヤの解消——としての幹線輸送力の増強(線路増設)ならびに大都市付近の通勤輸送の改善を強力に進めようとしている。そしてその一環として日本鉄道建設公団に対し、落合~新得間を41年度までに、また武蔵野線、小金線、京葉線のうち、塩浜~大井ふ頭間および湖西線を46年度までに完成するよう要望している。したがって、先に述べた工事費の年平均額は前半に過重されることになる。

以上のような客観的情勢から、公団の昭和41年度の事業は飛躍的に拡大される気運にある。

いま、日本鉄道建設公団で手がけている大きな工事線としては、東京外環状線、名古屋バイパス線、湖西線、石勝線などがある。また大きなトンネル工事としては、青函トンネル(36.4km)をはじめ、中津川線の神坂トンネル(約12km)、浦上線の矢上トンネル(約4km)、ならびに紅葉山線の長大トンネル群等が計画されている。現在施工中のものは、篠栗線篠栗トンネル(4,543m)、生橋線仙岩トンネル(3,915m)などがある。大きな橋りょう工事としては、本州・四国連絡橋、高千穂線の鹿狩

戸橋りょう(約300m)鹿島線の利根川橋りょう(約1km)、北浦橋りょう(約1.3km)などが計画されている。

まず近く完成を予想される線について述べることにしよう。

### 2. 近く完成を予想される線

公団発足以来完成された線は、表-1のとおり6線98.5kmで、このうち能登線は国鉄に譲渡され、その他の線は国鉄に貸付けられて営業されている。40年度に完成を予定されるのは油須原線の一部漆生~豊前川崎間17.5kmだけである。また41年度に開業されるのは表-2のとおりである。

表-1 公団発足以来の開業線調べ

線名	区間	延長(km)	開業年月日
根生橋	桜木町~鹿子	7.5	39.5.19
能登線	栗石~赤淵	6.0	39.9.10
美濃白川	松坂~嶋島	14.5	39.9.21
美濃白川	美濃~仁宇布	21.2	39.10.5
美濃白川	白糠~上茶路	25.2	39.10.7
忍富内	堀内~日高町	24.1	39.11.5
計		98.5	

表-2 昭和41年に開業を予定される路線調べ

線名	区間	延長(km)	開業予定年月
狩勝	新得~上落合	25	41.10
落合橋	落合~上落合	4	41.10
生橋	赤淵~生保内	17	41.10
神岡	精谷~釜崎	20	41.10
油須原	漆生~豊前川崎	17	41.3

このうち狩勝、落合の両線は、落合~新得間29kmを結び、根室本線の改良線である。現在の狩勝トンネルの前後には25%の連続こう配があって、輸送の隘路となっている。新線によればこう配は12%に軽減されるので、輸送力は大いに増強されるであろう。新設された新狩勝トンネルは、延長5,656mで、北海道では第1位、国鉄全体でも第6位の長大トンネルである。旧線の車窓からの阿寒山系の展望、十勝平野の俯瞰は有名であった。しかし新線から眺めた景色も決して旧線に劣らないであろう(写真-1参照)。

生橋線は盛岡と秋田とを結ぶ線である。従来、両市間の交通は花輪線を経由すれば232km、準急で4時間36分

\* 日本鉄道建設公団計画部長



写真-1 新狩勝線沿線風景

を要し、横黒線を利用すれば 179 km、同じく準急で 3 時間 35 分を要していた。生橋線の開通により両市間の距離は横黒線経由に比較し 53.2 km、花輪線経由に比較し 105.8 km が短縮され、所要時間も 1~2 時間と大幅に短縮されることになろう。この線にも仙岩トンネルという延長 3,915 m の長大トンネルがある。沿線には民謡の宝庫といわれる田沢湖村生保内、夏ともなれば、駒草、千島栝チシマツグなどの乱れ咲く駒ヶ岳、秋には野趣豊かな乳頭温泉郷など行楽地にはこと欠かない。

神岡線は高山線猪谷から高原川の清流に沿ってさかのぼり、世界的に有名な鉛、亜鉛の鉱山の町神岡に至る線である。延長 20.1 km のうち、トンネルが 14 箇所、総延長 11,800 m、橋りょうは 10 箇所、総延長 854 m という難工事をきわめた線である。それだけに新緑の候、紅葉の季節の景色はことのほか美しい。さらに高原川をさかのぼれば蒲田温泉郷、平湯温泉郷がある。蒲田からは槍穂高が近く、平湯からは安房峠を越して上高地に近い。神岡線は年間約 20 万 t に及ぶ鉱石を輸送するほか、日本アルプスへ西から入るルートとして登山客に大いに利用されることになろう(写真-2 参照)。

### 3. 東京外環状線

東京外環状線とは図-1 に示すように武蔵野線、小金線、京葉線で形成される総延長 200 km に及ぶ新線で、



写真-2 神岡線茂住停車場付近

総工事費は約 2,000 億円に達する。武蔵野線は松戸市小金から浦和市、国分寺市を経て川崎市小倉で新鶴見操車場に接続し、小金線は船橋市と松戸市小金とを結び、また京葉線は川崎市塩原から東京湾沿いに、船橋市、千葉市を経て木更津市に達するものである。

最近、東京都とその周辺への人口、産業の集中ぶりは、まことにすざましいものがあり、客貨とも鉄道の輸送力は極度に不足してきた。特に朝夕の通勤・通学時の国電のラッシュは、われわれが毎日体験しているところである。このため国鉄の新長期計画でも東京周辺の輸送難緩和に重点をおいているし、日本鉄道建設公団が建設しようとする東京外環状線は、国鉄の諸方策にタイアップするもの、否むしろその核心をなすものである。

東京外環状線は、東京にはいつてくる東海道、中央、東北、常磐、総武の 5 幹線と東京周辺部で連絡しているから、従来、都心を通っていた貨物をこの線に移し、東京の外側を回すことにすれば、都心部の 5 幹線およびこれらを結ぶ山手線の負担が軽減されることになり、これによって生じた余力を通勤および中距離旅客輸送に振り向けることができる。また東京外環状線上に計画している武蔵野操車場およびその他の操車場は、すでに拡張の余地のない新鶴見、大宮両操車場を助けて、東京周辺の貨物輸送は大いに円滑となるであろう。

観点を変えて工事の点からこれを見ると、東京外環状線は東京から放射状に出ている道路、鉄道と、すべて立体交差しなければならないし、すでに市街地となっている部分も通過しなければならないから、線路構造物も複雑多岐とならざるを得ない。またいわゆる武蔵野東線は中川、芝川、南浦和の前後など軟弱地盤が厚く、構造物の基礎に苦勞することが予想される。

最も特殊な構造物は、京葉線が東京港の第 1 航路を横断する部分であろう。出入する船舶のために桁下空間トラスが大きくなり、またこう配の制限もあって、橋りょうを採用することは無理である。するとそれはトンネル——しかも沈埋式トンネルとならざる

を得ない。延長約 900 m に及び沈埋式トンネルはもちろん日本として初めてであり、これから大いに勉強しなければならない(図-2 参照)。

#### 4. 名古屋バイパス線と湖西線

名古屋バイパス線とは筆者が仮につけた名前であって、東海道線の岡崎から自動車の豊田市、陶器の瀬戸市を経て中央線の高蔵寺に接続し、春日井から別れて稲沢操車場に至る岡多線、瀬戸線(図-3 参照)をさしている。全線複線



図-1 東京外環状線略図

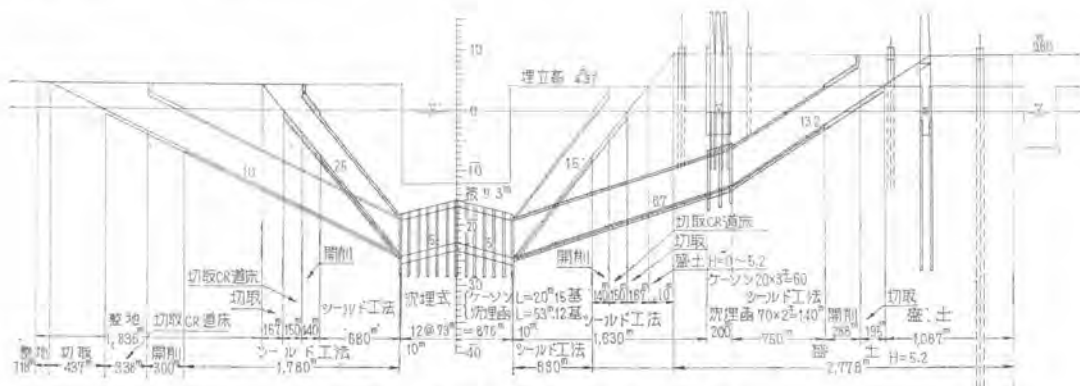


図-2 第1港路トンネル計画案

電化で、延長は約 70 km、総工事費は約 430 億円と予想される。

最近の中京地区の発展は目ざましいものがあり、名古屋港周辺の重工業地帯はすでに一杯になり、東海道線、中央線に沿って工場地帯が伸び、さらに三河の丘陵地帯が開発されるようになった。名古屋バイパス線はこれら内陸部の工場地帯を横に連ねて、これらに鉄道の便を与えると同時に、通勤にも利用されるであろう。これと同時に名古屋を通過していた東海道線の貨物列車は、この線に移すことができるから、これによって生じた東海道線の輸送余力は、旅客輸送のサービス向上に利用することができよう。

湖西線とは東海道線山科から新逢坂山の北にトンネルを貫いて琵琶湖畔に出、湖西地方を北上して北陸本線杏掛に接続するものである。全線複線電化で、延長は 77 km、総工事費は 300 億円と予想される。

国鉄はこの数年間北陸本線の輸送力増強に力を注ぎ、すでにその大半は複線となった。その結果、米原以南の東海道線の輸送力に不足をきたした。湖西線(図-4 参照)はこれを救済するもので、北陸本

線から吹田に向かう輸送力列車は、主として湖西線を通過するようになるであろう。同時に沿線の開発に役立つことは論を待たない。特に風光明媚な琵琶湖畔は京阪地



図-3 名古屋バイパス線略図



図-4 湖西線略図

区のおよき住宅地となることであろう。

## 5. 石勝線

石勝線とは、千歳から既設の夕張線（追分～紅葉山）を利用し、夕張日高の山地を西から東に横断して新得に至る線である。道央から根室本線を利用して道東に行く場合、現在では遠く滝川を迂回しなければならないのに、石勝線ができれば札幌～帯広間で 40 km、苫小牧～帯広間で 97 km の短絡となる。すなわち石勝線は根室本線にとって代わって道央と道東とを結ぶ主要幹線となるわけである（図-5 参照）。

このうち日高山脈を越して新得に至る東の部分は、2. で述べたように 41 年秋には完成するし、また千歳から追分に至る西の部分は近く着工の運びとなっている。問題なのは紅葉山から占冠に至る間で、登川、新登川、鬼峠の 4～6 km を越す長大トンネルが 3 本もできるうえに、これらの通過する地層は浦河層およびじゃ紋岩層である。

浦河層を恐れているのは、辺富内線の第 1 日振トンネルで強烈無比な地圧に遭遇し、わずか 1,060 m のトンネルを掘るのに 16 年もかかった経験があるからである。しかしこれは、辺富内衝上断層に平行していたための難工事であって、石勝線の諸トンネルは断層群をなるべく直角に切るようにしているから、それほど苦勞しないかも知れない。それにしても油断は禁物である。また新登川トンネルは北海道を縦走する厚いじゃ紋岩の層を通過しなければならない。いまボーリング、地震探査あるいは試掘坑による各種の調査を進め、これらの地層に対し



図-5 石勝線略図

科学のメスを入れている。われわれはもはや科学の力によって第 1 日振トンネルのような悲惨な目には合わないで済むだろう。またそこまで、わが国のトンネル技術を向上させなければならない。

## 6. 海峡連絡線

運輸大臣から公団に示された基本計画で調査線に指定されているのは津軽海峡線、本四淡路線および本四備讃線の 3 線である。

### (1) 津軽海峡線

津軽海峡線の主体をなすのが青函トンネルで、延長 36.4 km、海底部分の延長 22 km である（図-6 参照）。

津軽海峡の地質については、昭和 21 年から国鉄の手により詳細な調査がなされてきた。しかし断層の性状、火山岩の透水程度については海上からする調査では把握することができず、調査坑を掘削してこれらを目で確かめるのが一番であるとの結論に達した。

公団では北海道方吉岡の調査坑 (1,210 m) の掘削に着手し、先進ボーリングによる詳細な地質状態のは握、セメント注入による止水および地盤固結、コンクリート吹付けによる仮巻き、トンネルボーリングの開発などの研究を進めている。斜坑が完成したならば、引続いて海峡中央に向かって約 5.4 km の調査水平坑を掘削する予定である。

本州方竜飛の調査斜坑 (1,335 m) の掘削準備も着々と進んでいる。調査水平坑は約 2.5 km を予定している。本州方は火山岩が多いので、注入による止水に調査の重点がおかれることになろう。

### (2) 本州・四国連絡線

本州・四国連絡線で問題になるのは鉄道をのせうる長大つり橋である。これについて建設省と共同で土木学会に調査結果の審議を委託しており、41 年度初めには結論が出る予定になっている。

従来つり橋に鉄道を通すのは無理であるという通説に



なっていた。それは機関車の衝撃によりつり橋に不利な振動を与え、列車が脱線するのではないかという不安、フレキシブルなつり橋の支点における折角度が、列車の通過を許さないのではないかという疑念などによるものである。

これらの諸問題について理論的、実験的研究を積み重ね、つり橋に鉄道を通すことは可能であるとの一応の結論に達している。

### 7. むすび

現在基本計画において指示されているおもな路線につき、その進捗状態ならびに調査中である海峡連絡線について概略を述べさせていただいたが、これからの鉄道建設事業については、はしがきでも述べたように、現在の着工線を 10 年間で完成しようとするならば、毎年約

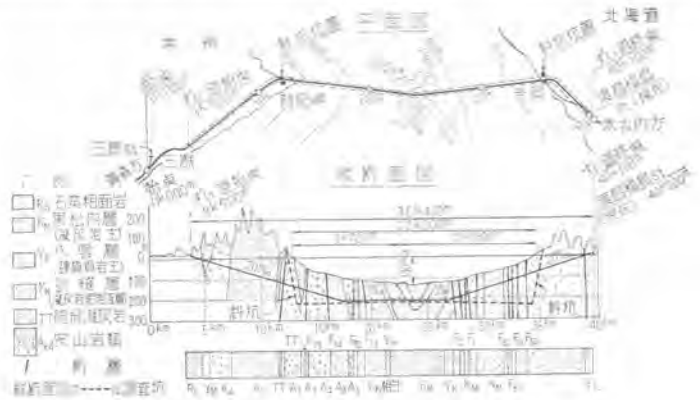


図-6 津軽海峡連絡鉄道

600 億円の工事費が必要である。

当公団としてはできる限りの予算をもって、客貨の輸送にはたまたま地下、森林、観光など資源の開発と併せて地方開発に寄与すべく、鉄道の建設を行ない、国民の要望に答えるべく努力を重ねている次第である。

## III. 港湾建設事業

大塚 友 則\*

### 1. 港湾の現状

四周海に囲まれたわが国にあっては、国内資源にきわめて乏しく、高度の近代的国家としての発展を遂げるため、多量の原材料を海外に依存し、これを加工し製品化して、再び海外に輸出するという、いわゆる加工貿易の形態が古くから行なわれてきた。現在わが国の港湾で取扱われている貨物量は、約 6 億 4,000 万トンであるが、そのうちの約 1 億 5,000 万トン強が輸入貨物量であり、しかもこの輸入貨物は大半が油類、鉄鉱石を中心とする鉱物類、木材類により占められている。しかも今後開放体制の進展につれて、諸外国との交流はますます活発化することが予想される。

一方、国内輸送の面からみると、内航海運は輸送トン数においては、鉄道、トラックによる輸送量を含めた全輸送量のうち約 10% (約 2 億トン) であるが、輸送トン・キロ数 (輸送量×輸送距離) においては、全体の約 50% (約 900 億トン・キロ) 近くを占めている。すなわち、輸送単位が大きく、かつ長距離輸送を要するものは

(建設資材、鋼材など) 多くが内航海運に依存していることを示すもので、併せて海運の運賃が他の輸送機関に比べ、きわめて低廉であることを考慮すれば、今後、内航海運への依存度はさらに高まることが予想される。

このように国外および国内の輸送需要に対し、内陸との結節点である港湾のもつ重要性は、ますますその度を高めることが予想される。

港湾で取扱われる貨物、いわゆる港湾取扱貨物量は、元来、国の経済に敏感に反映している。すなわち、戦前は昭和 14 年の 2 億 6,000 万トンが最高であったものが、今次大戦の勃発により一時大幅に激減した。しかしながら、衆知のとおりわが国経済のめざましい復興により、昭和 31 年には戦前の最高値を越えて約 2 億 8,000 万トンに達し、さらに近年の経済の高度成長を反映し、昭和 38 年には昭和 31~33 年平均の約 2 倍の増加を示しており、引続き増加の傾向が予想される (表-1 参照)。

また、入港船舶についても当然のことではあるが、港湾取扱貨物量と同様な推移を示している。すなわち、入港隻数においては、昭和 15 年の約 700 万隻が戦前最高であり、大戦による大幅な減少にもかかわらず、すでに

\* 運輸省港湾局計画課 補佐官



表-1 港湾取扱い貨物量の推移

年次	昭14	昭30	昭31	昭32	昭33	昭34	昭35	昭36	昭37	昭38
貨物量 (100万トン)	258	245	284	322	300	359	440	521	565	636
指数	86	82	95	107	100	120	147	173	188	212

(注) 指数は昭和 31~33 年平均を 100 としたものである。

昭和 26 年に戦前最高水準までに回復し、以後、年々増加の一途をたどっている。特に最近の傾向としては、表-2 に示すとおり、隻数の伸びに比較して総トン数の伸びが著しく上回っている。このことはとりもなおさず船型が大幅に大型化していることを示すもので、従前ではまったく想像もできなかった 10 万トン以上の船舶が続き就航しているのを見て明らかである。

表-2 入港船舶の推移

昭和	隻数(千隻)		総トン数(百万トン)	
		指数		指数
14	6,554	68	359	55
15	7,265	75	332	51
30	9,250	96	565	86
31	9,435	98	658	101
32	9,665	100	646	99
33	9,822	102	660	101
34	10,377	108	727	111
35	10,540	109	842	129
36	10,853	113	936	143
37	10,623	110	985	151
38	10,594	110	1,072	164

(注) 指数は昭和 31~33 年平均を 100 としたものである。

一方、このような輸送需要に対し、どのような投資がなされてきたであろうか。戦前においては、昭和 38 年価格に換算して年間約 100~200 億円程度の投資がなされており、港湾取扱い貨物量の伸びにほぼ見合った整備がなされてきた。これに対し戦後ほぼ 10 年間は、当時の占領政策にも起因して、港湾投資はきわめて低水準に押えられ、戦災による施設の損失を復旧する程度にとどまり、施設の純増をはかるまでにはほとんど至らなかった。その後、産業基盤整備の必要性についての認識がようやく高まるに従い、昭和 36 年に策定された所得倍増計画においても、この点が強く取上げられ、港湾整備については、5 年計画(昭和 36~40 年度)を策定して大幅な整備に着手した。しかしながら、すでに述べたように最近の港湾取扱い貨物量の増大はまことに著しいものがあり、港湾投資がどうもこれに追従できない事態に立ち至ったことなどの理由で、政府としては後に述べるような新 5 年計画(昭和 40~44 年度)を改めて策定し、従来の計画に倍する大幅な投資を行なうこととしたのである。

このように、港湾投資の立ち遅れは否定できない事実であるが、この間、港湾建設の面では技術力の進歩と相まって、まことに画期的ともいべき多くの事業が実施

されている。次にその代表的な例を紹介しよう。

- ① 横浜港本牧ふ頭、神戸港摩耶ふ頭など大規模な外貿ふ頭工事
- ② 新潟東港、鹿島港、金沢港、富山新港、苫小牧港など大規模な港湾開発工事
- ③ 瀬戸内海、関門航路など大規模な航路開削工事
- ④ 超大型船通航のための -16m しゅんせつ工事
- ⑤ 名古屋港高潮防波堤、室蘭港外防波堤など大規模な防波堤工事

これらの工事は、一部の工事を除いては引続き実施してゆく必要があり、しかも今後はこれらを上回る規模の工事の出現は必至であり、港湾技術のさらに強力な推進が望まれるものである。

## 2. 現状ならびに今後の問題点

(1) 港湾取扱い貨物量の急激な伸びと施設整備の立ち遅れは、前述のとおりであるが、これを数量的に示すと表-3 のようになる。

表-3 取扱い貨物量と施設量との比較

年次	昭 33 (A)	昭 38 (B)	(B)/(A)
取扱い貨物量(億トン)	3.00	6.36	2.12
施設延長 (km)	799	935	1.17

すなわち、昭和 33~38 年の間に、港湾取扱い貨物量は約 2 倍強と伸びているのに対し、施設量の伸びは約 1.2 倍弱にとどまっており、相互の間に大きなひずみが生じていることが明らかである。

(2) 前述のことが原因となって、最近、六大港(東京、横浜、名古屋、大阪、神戸、北九州港)をはじめとする主要港に極度の船混みが発生し、現在でも残念ながら解消をみていない(表-4 参照)。

表-4 六大港における滞船状況の推移

	入港船舶の待ち時間					
	入港船舶 総隻数(A)	隻数(B)	(B)/(A)	待ち時間 (C)	1隻平均待ち 時間(C)/(B)	
	(隻)	(隻)	(%)	(hr)	(hr)	
昭36年11月	3,517	739	20.7	65,025	88.2	
	12月	3,741	761	20.4	71,180	93.5
37年2月	3,364	530	15.8	37,185	70.3	
	5月	3,814	560	14.7	17,157	31.4
	8月	3,641	332	9.1	6,731	20.2
11月	3,772	282	7.5	4,700	16.7	
	2月	2,909	287	8.8	5,819	20.2
	5月	3,991	432	10.8	8,507	19.7
38年2月	3,870	427	11.0	17,919	42.0	
	11月	4,159	409	9.7	10,716	26.5
	2月	3,663	375	10.2	7,138	19.0
39年2月	5月	4,183	484	11.6	10,247	21.2
	8月	3,785	430	11.4	10,081	23.4
	11月	3,837	492	12.3	11,023	22.4

これは(1)に述べたように、施設の整備が貨物の急激な伸びに追いつけなかったことが、第一の原因にあげられるが「港湾本来の使命は、貨物を迅速にさばくことに

より本船の速発をはかることにある」ということから考えると、施設の大幅な拡充はもちろんのこと、荷役の合理化、近代化をはかることもまたきわめて重要な因子となることは論をまたない。

(3) 最近、わが国の均衡ある発展をはかるために、地域較差を是正し、国力全般をレベルアップしようとする気運が盛上がりつつある。これはいうまでもなく、京浜、阪神などにおける過度の集中を緩和し、併せて開発の遅れている地域に積極的に工業を誘導し、併せて産業全般の育成、人口の分散を企図するものである。新産業都市、工業整備特別地域の整備はまさにこのための施策であるが、そのためには各種の工業立地条件を整備する必要がある。しかしながら、その効果を発揮するまでには巨額の投資を必要とすることはもちろん、相当長年月の期間が必要であり、投資の効率的な運用をいかにはかるかということが重要な課題となろう。

(4) 船型の大型化は、入港船舶隻数の増加とともにますますその傾向を著しくすることが予想され、従来のような規模の港湾施設では、質的にも量的にもとうてい不足をきたすことが明らかであり、抜本的な措置が必要となろう。

(5) 最近、押船方式、あるいはまたホーパークラブなど新たな輸送機関が開発されつつあるが、これらは今後における港湾施設整備の面に新たな検討が付加される要素となる。

### 3. 港湾整備の長期構想

前述のように今後の港湾整備に対しては、多くの問題点が課せられているが、次に長期の見通しに立った港湾整備の方向について概略を述べてみたい。

まず、港湾整備の目標値として、われわれは港湾取扱い貨物量を用いているが、一応今後 15 年先、つまり昭和 55 年における予測を行なうと、約 20 億トンと推定される(表-5 参照)。

表-5 港湾取扱い貨物量の推計  
(単位：百万トン)

年次	昭和 38 年	昭和 55 年
輸出	21	80
輸入	154	520
内 貿	461	1,400
計	636	2,000

すなわち、昭和 38 年現在に比べ、輸出で約 4 倍、輸入で約 3.5 倍、内貿で約 3 倍の増加が予想される。

(1) 今後これらぼう大な貨物を円滑に取扱い、しかも現状のような滞船現象をすべて解消しなければならない。これに必要な外貿公共バースとしては新設約 800 バース(昭和 38 年現在約 300 バース)、内貿公共岸壁としては新設約 300 km(昭和 38 年現在約 200 km)を要することが試算される。また、これら施設に加えて防波

堤、航路などの施設が必要となるが、それらを合算した所要事業費を概算すると、今後 15 年間に約 2 兆 5,000 億円程度の資金が必要とされる。なお、今後の輸出振興上重要な要素となる外航定期船用の施設は、現在の主要輸出港湾である横浜、名古屋、神戸、北九州の各港を中心とした東京湾、伊勢湾、大阪湾、関門地区に集約的に整備を行なう。

(2) 港湾取扱い貨物量の飛躍的な増加とともに、出入港船舶もまた大幅な増加が予想されるが、これら船舶の安全な出入港および港内における安全な航行を確保するとともに、荒天時においても安全に停泊しよう措置する必要がある。このため、防波堤、航路、泊地などの諸施設については、規模の拡大など積極的な改良をはかるとともに、新たに開発する港湾においても必要にして十分な規模の整備を行なう。

(3) 現在の 10 万重量トン級の超大型石油タンカーは将来 15~20 万重量トン級に、現在の 1 万 5,000 重量トン級の一般外航船は将来 2 万重量トン級と、さらに大型化することが予想される。このため、これら船舶の入港する港湾にあっては、航路幅員の拡大、けい留施設の規模の拡大(現在の標準規模である -10 m 岸壁は将来 -11~-12 m 岸壁が標準となろう)、港湾区域外の主要航路にあっては、抜本的な改良を行なう。

(4) 米穀類、セメント、車両、鋼材などを輸送する船舶は、現在すでに相当数が専用化されているが、今後はさらにその他貨物の輸送についても専用船化の傾向が予想される。このため、今後のふ頭計画ならびに実施にさいしては、これら専用船の機能に対応した専用ふ頭を十分考慮して行なう。たとえば、岸壁の形式、荷役機械の種類、荷さばき、または保管施設の配置および規模などが検討の対象となろう。

(5) 都市の過密化防止ならびに地域格差是正のための既存工業地帯の分散化が、大幅に促進されることが予想される。このため、今後の新規工業地帯の窓口となる港湾の整備を積極的に推進する必要があるが、特に新産業都市、工業整備特別地域の港湾については、早急にその主要施設の完成をはかるのみならず(港湾施設のみで約 3,000 億円と称せられている)、その他の工業地帯についても極力整備を促進する。

(6) 関東、中京、近畿の各地区は、今後も人口ならびに経済活動の面からみて、その高い比重を持続することはまちがいのないことである。したがって、これら地区を背後に有する東京湾、伊勢湾、大阪湾については、その沿岸に所在する港湾の特色を生かしつつ、総合機能をもった広域港湾としての整備を行なうことが必要となる。このさい、特に、東京湾にあっては扇島地区および千葉~木更津沿岸地区、伊勢湾にあっては南伊勢地区、大阪湾にあっては芦屋、西宮地区および泉北地区などの

開発が今後の大きな課題となる。さらに、港湾の広域化に伴う背後連絡の迅速化、ならびに港湾内諸施設の有機的結合をはかるため、港湾内に大規模な道路、橋りょう、ずい道などの整備を行なう。

(7) 大規模地方開発都市(仙台、広島、福岡)および中規模地方開発都市(青森、山形、秋田、金沢、松山、高知、高松、長崎、鹿児島)などの主要都市は、経済活動の活発化に伴い、ますます港湾への依存度が高まるものと予想される。このためこれら都市と直結する主要港湾の整備を積極的に促進する。

(8) パージライン、ホーバークラフトなど新たな輸送機関、あるいはコンテナなど新たな輸送手段の活発化が予想される。このため、これらに即応すべく諸施設の機能、規模、配置などについて新たな観点から整備を行なうとともに、既存施設についても必要に応じ極力その改良をはかる。

(9) 離島・本土間、あるいは島嶼間の旅客輸送においては、民生安定上、港湾のもつ使命はきわめて重要である。このため、安全にして確実な輸送を確保しようよう防波堤、泊地、けい留施設の整備を行なう。

以上、長期的な構想を述べたが、当面の計画として政府は、昭和40年8月27日港湾整備5カ年計画について、上記のような構想の下に次のように閣議決定を行なっている。

#### 4. 港湾整備5カ年計画

##### (1) 港湾整備事業の実施の目標

今後の経済発展に伴い増加する貨物量に対処するとともに、国土の総合的な開発に資するため、昭和40年度以降5カ年間における港湾投資の規模を、地方公共団体の行なう単独事業および港湾機能施設整備事業(上屋、荷役機械、引き船など)を含めて総額6,500億円とするが、このうち港湾整備5カ年計画として、運輸大臣および港湾管理者が施行し、かつ、これに要する費用の全部または一部を、国が負担し、または補助する港湾整備事業の事業費(いわゆる公共事業)の総額を4,850億円とする。

この計画における要請別港湾整備の目標は、次のとおりとする。

##### (a) 外国貿易港湾の整備

経済発展に伴う公共外国貿易貨物量の増大に対応し、外国貿易港湾施設の整備強化をはかる。

##### (b) 内国貿易港湾の整備

経済発展に伴う内航輸送需要の増加に対応し、かつ、地方の均衡ある発展をはかるため、内国貿易港湾の整備を促進する。

##### (c) 産業港湾の整備

新産業都市、工業整備特別地域などの開発拠点において新たな港湾を開発するとともに、石油港湾、鉄鋼港湾などにおける船舶の大型化に対応する航路および防波堤、ならびに輸入木材および石炭のための港湾施設を整備する。

##### (d) 航路および避難港の整備

航路の大型化に対応し、または海難事故の発生を防止するため、港湾区域外の航路の整備および避難港の整備をはかる。

##### (e) その他

作業船を整備して工事の近代化をはかる。また、港湾整備5カ年計画実施のために必要な港湾調査を行なう。

#### (2) 港湾整備の量

##### ① 外国貿易港湾 1,513 億円

主要定期船港湾(横浜、名古屋、神戸、北九州港外貿岸壁78バースなど)

一般港湾(東京、清水、大阪、室蘭港など外貿岸壁79バースなど)

##### ② 内国貿易港湾 1,656 億円

一般港湾(内貿岸壁110バースなど)

離島港湾など

##### ③ 産業港湾 842 億円

開発港湾(新潟、鹿島、苫小牧港など)

石油港湾、鉄鋼港湾、石炭港湾、木材港湾など

##### ④ 航路および避難港 181 億円

航路(瀬戸内海、関門航路など)

避難港

##### ⑤ その他 108 億円

作業船整備、港湾事業調査

##### ⑥ 調整項目 550 億円

合 計 4,850 億円

(注) 上記調整項目については、運輸大臣が必要に応じ他の項目に繰入れて使用するものとする。

# IV. 電源開発事業

富士原 智\*

## 1. はしがき

急増する需要に追われて、膨大な電源開発を行なってきた電気事業も、37年度以来、沈滞した経済情勢を反映して、需要の増勢が鈍化し、ここ二、三年間は、一部の特殊事情により、工期繰上げしたものを除き、工期の繰延べ、着工延期など電源開発テンポの縮小が行なわれてきた。

電気事業は、公益事業として豊富、低廉、良質の電気を供給する義務を負うものであり、このためには常に長期的観点に立った電力需要の想定とこれに対応する開発計画が必要である。そこで、電力会社、電機メーカ、学識経験者および関係官庁の参加する日本電力調査委員会(EEI)では、毎年全国的に長期電力需要の想定を行ない、9電力会社および電源開発会社においては、これに基づいて毎年度電力長期計画を作成している。

この長期計画は、その作成過程において、北、東、中、西の各地域電力協議会および中央電力協議会において広域的調査が行なわれるが、昭和40年度においては、日本電力調査委員会の27回報告(40年10月)による想定電力需要を基とし、40年度電力長期計画が40年12月に発表されている。

一方、政府においては、電源開発促進法に基づき、毎年度電源開発基本計画を作成しているが、そのさいの長期的目標として、電力長期計画を作成している。現行の長期計画は、40年2月に中期経済計画に準拠し、電気事業者の39年度電力長期計画を参考として定められたもので、39~45年度の7カ年計画となっている。

毎年度電源開発基本計画は、電気事業者の当該年度計画(長期計画の2年度目)に所要の調整を加え、電源開発調整審議会の議を経て決定され、現実の電源開発はこの計画に基づいて実施される。

以上の各種計画の関係を示すと、表-1のとおりである。

与えられた課題の内容は、「41、42年度の電源開発を主体にして」ということであるが、まず、最近の電力需要と開発の動向について述べ、政府の長期計画および40年度電源開発基本計画(40年11月変更)の概要を

\* 通商産業省公益事業局開発計画課

表-1



紹介し、最新の計画であり、41年間計画の母体となる40年度電力長期計画(40年12月)の概要を述べることにしたい。

## 2. 電力需要と電源開発の動向

### (1) 電力需要の動向

電力需要は、36年度までは目覚ましい経済成長と家庭電化の波に乗って、毎年16~19%の増加率を示したが、景気調整期にはいった37年度には6%台に落ち、38、39の両年度は12~14%台と安定的伸びを示した。しかし、40年度にはいり、不況ムードが濃くなり、電力、特に大口の伸び率低下が著しく、上期には電灯電力総合で前年同期に比べ7.4%増、年度当初の計画(基本計画)に比べ2.2%の減となり、下期の9、10、11月にはさらに低迷し、前年同期に比べ100%を割る地域も現われている。

このような電力需要の推移は、当然に、そのときどきにおける将来の需要想定にも大きく影響し、37年度以降のEEI想定も、逐年増加率を小さく想定するよう修正されてきている。

### (2) 電源開発規模の推移

この結果、電源開発量も、35、36年度にそれぞれ550万kWの大量の新規着工を行なっていたのが、38年度には37年度の需要増加率の低下により継続地点の工期の繰延べが大幅に行なわれ、新規着工は310万kWに急減し、39年度においても継続工事の繰延べ、着工規模の縮小(285万kW)が行なわれた。

40年度には、38、39両年度にそれぞれ約520万kW、390万kWが運転にはいって継続工事量が少なくなり、将来の需要に対応し、新規着工を必要とするようになってきたため、約375万kWが着工した。

表-2は、年度別の着工および運転開始の規模を示し



たものである。

(3) 水・火力別の動向

着工規模を水・火力別にみると(表-2参照)、比率においてはもちろん、絶対量においても水力の減少傾向がみられる。これは、火力の経済性の向上と、水力の開

表-2 年度別、水・火力別着工、運開規模の推移  
(単位: MW)

年度		着工			運開		
		水力	火力	計	水力	火力	計
35	電気事業	1,451	3,948	5,399	1,287	1,093	2,380
	自家用	80	—	80	28	188	216
	計	1,531	3,948	5,479	1,315	1,281	2,596
36	電気事業	1,195	4,332	5,527	820	1,359	2,179
	自家用	9	—	9	22	221	243
	計	1,204	4,332	5,536	842	1,580	2,422
37	電気事業	394	4,372	4,766	622	2,139	2,761
	自家用	15	—	15	20	437	457
	計	409	4,372	4,781	642	2,576	3,218
38	電気事業	1,153	1,965	3,118	974	4,204	5,178
	自家用	10	—	10	46	389	435
	計	1,163	1,965	3,128	1,020	4,593	5,613
39	電気事業	447	2,403	2,850	562	3,360	3,922
	自家用	—	—	—	42	291	333
	計	447	2,403	2,850	604	3,651	4,255
40	電気事業	379	3,349	3,728			
	自家用	16	—	16			
	計	395	3,349	3,744			

(注) 1. 着工は電源開発調整審議会決定分で、その後の設計変更による修正は行っていない。  
2. 自家用の火力は、運開(実績)のみ計上した。

発の進展による奥地化などに伴う経済的水力開発地点の涸渇と補償、その他総合開発における他の利水事業との調整などの開発環境の複雑化によるものであるが、さらに電気事業における水・火力併用による経済性追求の精度が高まったことも、水力開発を後退させる要因として働いている。そして、最近の水力は、ほとんどが揚水式となりつつあり、水力は水力エネルギーとしてよりも、低負荷時の火力のキロワット時を貯蔵し、ピーク時に利用する媒体として固定費の安い予備電源として開発されるようになってきており、今後は純揚水、海水揚水なども計画されている。

一方、火力は大容量化がすでに世界的水準に達し、39年度から輸入機による超臨界圧60万kWが採用されるに至っている。

また、燃料も重油の低廉、豊富な供給によって、石炭の斜陽化が著しく、石炭鉱業の自立のために必要といわれる5,500万tの石炭消費の確保のための電発火力その他の揚地火力の建設計画も、石炭自体の出炭量の低下により修正されつつあり(電発火力2機の延期)、40年度においては九州においても重油専焼火力が建設されるようになった。

3. 電力長期計画

政府の電力長期計画は、中期経済計画に準拠し、EEI 25回報告(39年10月)による長期需要想定を採用し

表-3 電力長期計画総括表(昭和39~45年度)

項目	年度別												
	38(実績)	39	40	41	42	43	44	45	39~45	46以降			
完成予定設備 (千kW)	決定地点	水力 4,593	火力 3,357	水力 1,858	火力 3,079	水力 570	火力 2,546	水力 857	火力 175	水力 382	火力 109	水力 3,794	火力 213
	未決定地点	水力 —	火力 —	水力 —	火力 —	水力 23	火力 72	水力 146	火力 3,039	水力 1,050	火力 756	水力 2,074	火力 1,695
	合 計	5,613	4,338	3,110	4,073	4,562	4,517	5,542	5,067	31,209	14,708		
工事資金(億円)		—	3,970	4,222	4,799	4,997	4,831	4,948	4,916	32,678	4,735		
年間電力需 要(百万 kWh)	供給力 (送電端)	電気事業用	63,197	65,441	68,584	69,708	71,360	72,956	75,028	76,900	—	—	—
		水力・原子力 受揚計	72,492	84,953	97,639	114,954	132,590	151,878	172,166	193,193	—	—	—
	需 要	自家用	17,490	19,549	21,762	23,703	25,644	27,556	29,913	32,269	—	—	—
		電気事業用	153,643	170,475	188,297	208,053	229,063	251,668	275,409	300,187	—	—	—
送電端	電気事業用	123,159	136,942	151,004	167,245	184,608	203,397	222,886	243,270	—	—	—	
	自家用	17,228	19,295	21,501	23,419	25,336	27,253	29,584	31,915	—	—	—	
送電端	電気事業用	140,387	156,237	172,505	190,664	209,944	230,650	252,470	275,185	—	—	—	
	自家用	136,153	150,926	166,535	184,350	203,419	224,112	245,496	267,935	—	—	—	
過不足量率(送電端)(%)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—
12月尖頭 パワンス (千kW)	供給力 (送電端)	電気事業用	10,603	11,215	11,940	12,688	13,273	14,388	15,772	16,566	—	—	—
		水力・原子力 受揚計	14,430	17,168	18,918	21,402	24,819	27,739	30,616	34,535	—	—	—
	需 要	自家用	58	55	57	56	55	55	49	49	—	—	—
		電気事業用	25,091	28,438	30,915	34,146	38,128	42,182	46,437	51,150	—	—	—
需給予備率(%)		22,897	25,685	28,647	31,924	35,358	39,056	42,862	46,829	—	—	—	
供給予備率(%)		2,194	2,753	2,268	2,222	2,769	3,126	3,575	4,321	—	—	—	
同 上		9.6	10.7	7.9	7.0	7.8	8.0	8.3	9.2	—	—	—	



て、中央電力協議会（9電力会社、電源開発会社）の39年度電力長期計画を参考として、40年2月作成されたもので、45年度を目標年次とする7カ年計画である。

45年度における需要は、電気事業用2,433億kWh（38～45年度の年平均複利増加率10.2%）自家用319

表-4 40年度電源開発計画

(1) 原動力別開発規模		(単位:10 <sup>3</sup> kW)			
		水 力	火 力	原 子 力	計
電力会社	新規	208	2,750	—	2,958
	継続	2,161	6,894	—	9,055
	計	2,369	9,644	—	12,013
公営	新規	88	—	—	88
	継続	491	—	—	491
	計	579	—	—	579
事業者	新規	2	309	300	611
	継続	27	251	166	444
	計	29	560	466	1,055
電源開発	新規	88	—	—	88
	継続	652	765	—	1,417
	計	740	765	—	1,505
計	新規	386	3,059	300	3,745
	継続	3,331	7,910	166	11,407
	計	3,717	10,969	466	15,152
自家用	新規	16	—	—	16
	継続	35	—	—	35
	計	51	—	—	51

(注) 1. 原子力の300は325に変更され予定。  
2. 自家用の火力は計画に含まない。

(2) 年度別増加出力

年 度	水 力	火 力	原 子 力	計
40年度	734	2,285	166	3,185
41～	471	2,672	—	3,143
42～	566	4,092	—	4,658
43～	1,135	1,670	—	2,805
44～	489	250	300	1,039
45～以降	322	—	—	322

(3) 41回審議会における新規着工追加地点概要表(40.11.18)

(a) 水 力

事業者名	地点名	府県名	水系名	河川名	方 式	最大出力(kW)	年間発電可能電力量(kWh)	総工事費(百万円)	年度別資金(百万円)			kW当り建設費(円)	kWh当り建設費(円)	c/v	運転開始予定年月	完成予定年月
									39年度迄既支出額	40年度	41年度以降					
電源開発(株)	水 窪	静岡	天竜川	水窪川	ダム水路式	50,000	[125,416,000] 152,050,000	11,510	158	517	10,835	230,000	41.50	0.99	43-11	44-3
東星興業(株)	鮎 川	秋田	子吉川	鮎 川	ダム水路式	2,200	14,954,000	269	—	7	262	122,476	18.02	0.73	42-2	42-3
富山県	庄東第二	富山	和田川	和田川	ダム水路式	7,400	35,007,000	1,440	—	(40年度以降) 1,440	194,600	41.13	—	43-3	43-4	

(注) 内は下流増加分を外数である。

(b) 火 力

事業者名	地 点 名	府 県 名	最大出力(kW)	汽 機(kW×個数)	汽 缶(t/h×個数)	総工事費(百万円)	年度別資金(百万円)			kW当り建設費(円)	運転開始予定年月	完成予定年月
							39年度迄既支出額	40年度	41年度以降			
北陸電力(株)	富 山(3号)	富 山	250,000	250,000×1	860×1	10,325	—	30	10,295	41,300	44-1	44-3
	大 分(1号)	大 分	250,000	250,000×1	860×1	10,720	326	668	9,726	42,800	43-11	44-3
九州電力(株)	大 分(1号)	大 分	10,000	10,000×1	—	1,179	133	243	903	117,700	42-10	43-3
	福 江(9号)	長 崎	3,000	3,520×1	—	172	—	77	95	57,400	41-10	41-11
	種ヶ島(8号)	鹿児島	3,000	3,520×1	—	134	—	134	—	44,700	41-10	41-11
福山共同火力(株)	福山共同(1号)	広 島	75,000	75,000×1	255×1	3,700	—	500	3,200	49,300	42-10	43-3
水島共同火力(株)	水島共同(1号)	岡 山	75,000	75,000×1	234×1	3,700	—	500	3,200	49,300	42-6	42-9

億kWh、計2,752億kWh(38～45年度の年平均複利増加率10.1%)、12月最大電力は電気事業用4,683万kW(送電端)と想定し、これを充足するために、39年度から45年度の7年間に3,121万kWを開発することとしている。なお、46年度以降の運開分で計画期間内の着工規模は1,471万kWである。

この開発にあたっては、単に電力需給上の要請のみならず、経済性の追求に加えてエネルギー源の多様化、国内資源の有効利用などによるいっそうの供給の安定化、国土の総合開発、国際収支などの国民経済的要請との調和をはかるように特に考慮すべきであるという観点から、水力電源は、ピーク調整用(主として揚水発電)の開発に重点をおくほか、総合開発地点についても積極的な開発を考慮するものとし、火力電源については、公害防止に配慮しつつ、超臨界圧を含む高能率大容量設備の開発に重点をおき、原子力については、その実用開発準備体制を整備するとともに、本格的開発体制の移行、ならびに次代の原子炉に関する研究体制についても考慮するものとしている。

送变电設備については、電力需要の増大に伴う系統容量の拡大、大規模地点の開発に対応する拡充を行なうとともに、電力系統の広域的運営のいっそうの推進をはかるため、60～50c/sの直接連系の強化などにより、連系の強化をはかることとし、配電設備については、電圧改善、供給信頼度の向上などのサービス改善を推進することとしている。以上の計画を遂行するために、計画期間中に必要とする工事資金は、総額約3兆3,000億円である(表-3参照)。

4. 昭和40年度電源開発計画

昭和40年度の電源開発計画は、5月19日の39回電源

開発調整審議会で、新規着工 269 万 kW(自家用 16 MW を含む)が決定し、9月6日付け持ち回りによる 40 回審議会で横浜 6 号(350 MW)の着工が、さらに 11 月 18 日の 41 回審議会で大分ほか 8 地点約 730 MW の追加着工が決定し、結局、新規着工は表-4(1)に示すとおり、電気事業で水力 386 MW、火力 3,059 MW、原子力 300 MW(日本原子力発電(株)は 325 MW に変更の計画)、計 3,745 MW となった。この結果 40 年度の工事規模は 39 年度以前に着工していた継続工事水力 3,331 MW、火力 7,910 MW、原子力 166 MW と合わせ、15,152 MW となる。なお、このほかに自家用では水力 2 地点 16 MW が新規に着工し、継続工事 35 MW と合わせ 51 MW がある(自家用の火力は、政府計画には含めないこととしている)。

これらの発電設備の運転開始を年度別にみると、表-4(2)のとおりである。なお、40 年度当初に決定した新規地点はすでに紹介されているので、11 月 18 日、41 回審議会で追加になった地点の概要を表-4(3)に示す。

以上の計画に要する所要資金は、電源部門 2,034 億円、送变电その他が 2,383 億円、計 4,417 億円である。

### 5. 40 年度電力長期計画(中央電力協議会)

#### (1) 電力需要の見通し

前述のように電力需要の伸びは、ひとりに比較して

表-5 電力需要の長期見通し(EEI 27 回報告)

年度別	実績			見 定						
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	50
北海道	4,816	5,278	5,730	6,146	6,582	7,070	7,559	8,072	8,600	11,622
東北	13,513	15,211	16,363	17,409	18,556	19,843	21,198	22,693	24,336	35,042
東京	31,721	36,220	41,030	45,746	51,003	56,678	62,721	69,131	75,906	111,399
中部	16,638	19,115	21,436	23,815	26,513	29,570	32,970	36,715	40,808	62,961
北陸	6,556	7,620	8,587	9,020	9,593	10,227	10,958	11,786	12,715	17,974
関西	23,567	26,658	29,552	32,554	35,649	38,957	42,615	46,485	50,620	76,961
中国	6,968	7,741	8,839	9,879	10,908	11,882	13,254	14,671	15,772	24,793
四国	3,258	3,552	4,070	4,416	4,850	5,416	6,034	6,629	7,279	11,642
住友	1,645	1,784	2,002	2,262	2,243	2,395	2,583	2,777	3,037	3,767
九州	10,660	11,663	12,717	13,561	14,485	15,550	16,684	17,897	18,182	26,305
その他	413	1,311	1,963	2,349	2,562	2,673	3,116	3,304	3,308	3,316
全国	119,955	130,153	152,289	167,157	182,949	200,261	219,692	240,160	261,563	385,982

#### (2) 12 月最大電力

年度別	実績			見 定							年平均増加率(%)		
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	50	39~45	45~50	39~50
北海道	767	858	945	1,014	1,091	1,180	1,267	1,354	1,444	1,951	7.3	6.2	6.8
東北	1,939	2,196	2,382	2,560	2,738	2,994	3,100	3,321	3,568	5,211	7.0	7.9	7.4
東京	5,786	6,621	7,454	8,464	9,485	10,555	11,690	12,887	14,149	20,780	11.3	8.0	9.8
中部	2,834	3,314	3,705	4,280	4,880	5,290	5,890	6,560	7,290	11,250	11.9	9.1	10.6
北陸	818	1,007	1,143	1,163	1,320	1,425	1,537	1,665	1,809	2,647	8.0	7.9	7.9
関西	4,111	4,652	5,099	5,650	6,360	7,059	7,722	8,423	9,172	13,945	10.3	8.7	9.6
中国	1,207	1,356	1,534	1,720	1,890	2,060	2,300	2,540	2,780	4,290	10.1	9.5	9.8
四国	524	583	644	739	815	912	1,016	1,125	1,237	1,979	10.5	9.8	10.2
住友	168	185	210	231	236	253	275	299	329	438	7.8	5.9	6.9
九州	1,753	1,905	2,105	2,250	2,410	2,595	2,793	3,000	3,220	4,416	7.3	6.5	7.0
その他	78	208	326	273	298	313	386	386	387	390	9.4	0.2	5.1
全国	19,985	22,685	25,447	28,344	31,523	34,528	37,976	41,560	45,335	67,297	10.1	8.2	9.3

表-6 40 年度長期計画における開発規模(電気事業)

年度	41	42	43	44	45	41~45	46~50
原動力別							
水力	941 (22.7)	296 (7.3)	164 (4.1)	1,420 (24.2)	1,693 (26.6)	4,514 (18.5)	2,849 (9.9)
火力	2,529 (61.0)	3,496 (86.5)	2,904 (72.7)	4,434 (75.8)	3,775 (59.3)	17,138 (70.2)	18,880 (65.4)
原子力	675 (16.3)	250 (6.2)	925 (23.2)	—	900 (14.1)	2,750 (11.3)	7,132 (24.7)
計	4,145	4,042	3,993	5,854	6,368	24,402	28,861

年度	41	42	43	44	45	41~45	46~50
原動力別							
水力	377 (13.1)	110 (2.6)	995 (27.7)	1,213 (31.7)	477 (10.3)	3,172 (16.6)	4,449 (18.3)
火力	2,495 (86.9)	4,069 (97.4)	2,598 (72.3)	2,619 (68.3)	3,234 (69.7)	15,015 (78.7)	16,505 (67.6)
原子力	—	—	—	—	925 (20.0)	925 (4.7)	3,425 (14.1)
計	2,872	4,179	3,593	3,832	4,636	19,112	24,379

(注) ( ) 内は構成比を示す

停滞傾向にあり、40 年上期においては、前年同期に比べ 7.4% の増加にとどまり、その後も同様の傾向を続けているが、EEI の 27 回報告(40 年 10 月)によれば、45 年度の需要電力量(電気事業用)は送電端で、2,615.6 億 kWh、12 月最大電力 4,533.5 万 kW で、39~45 年の年平均複利増加率は 10.1% と想定している。これは、40 年上期の実績を一部考慮し、前回(40 年 4 月)想定に比べ、45 年度において 64 億 kWh、150 万 kW の減となっている。

#### (2) 電源開発の規模

このような電力需要の想定に基づき、これを充足するために 40~45 年間に約 2,168 万 kW の開発を行なうこととしている。これは、政府の長期計画(40 年 2 月、25 回 EEI ベース)に比べ、同一期間について約 629 万 kW の減となっている。

需要を充足するための電源構成については、40 年度長期計画作成段階における主要検討事項として、各地域協議会において、単一計画として、その地域の水力と火力との組合せによって、最も経済的となるような水力の開発規模を求めており、この結果は地域により若干異なるが、50 年度までの増分需要の 15~20% を揚水を主とするピーク用水力でまうかなのが適当であるという結論となっており、50 年度における水火の構成比は各地域ともほぼ 3:7 となる。

40 年度長期計画は、需要の地域的

動向と送電系統の構成、公害問題などを勘案して火力の立地計画を定めるとともに、水・火力の電源構成を前述のような観点から全体的に合理的となるように、水力の開発量と地点の開発順位を定めて作成しており、年度別、水・火力別の着工規模は表-6のとおりである。

これによれば、開発の主体は重油火力で、41~45年度の運開ペースで全体の約79%を占めており、水力は約16%、原子力が5%強となっており、41~45年度の着工規模では火力70%、水力18.5%、原子力11.5%となり、火力は一部原子力に置き換わり、原子力が急激に比重を増している。この傾向は46~50年の着工規模をみればさらにはっきり現われ、火力は65%に低下し、原子力は約25%に増加、水力は10%に減少している。

水力の着工規模は、41~45年度で451万kW(年平均90万kW)であるが、年次別の波が大きく、42~43年度に20万kW前後に急減している。水力開発において揚水の占める率が高いことは、今後の水力開発の必然的すう勢である。

なお、この計画には、公営の地点については決定分のみが含まれており、希望分はほとんどが含まれておらず、実際には、公営の計画が熟するにつれて計画に編入され、会社計画が修正されることになる。ちなみに41年度の公営の着工希望地点は16地点14万kWに達しているが、実現するのは例年どおり7~10万kW程度となろう。

(3) 送変電計画

送変電計画においては、50万V送電系統の構想が前進し、東、中両地域においてその骨格案が提示されてい

る。本年度本格着工した房総線に続き、41年度には高根幹線、安曇幹線が実質的工事にはいる。これらは当分は275kWで使用し、48~50年ごろに50万Vに昇圧される計画である(図-1参照)。

6. 電源開発における今後の問題点

電気事業が良質の電気を豊富かつ低廉に供給することを使命とする以上、電源開発もこの目的に沿うように行なわなければならないことはいうまでもない。

電気事業は需要の増勢の鈍化もあり、適当な予備力を確保して安定的供給を維持できるようになり、豊富な供給に関する限り目標を達成した。しかしながら、過去の例にも明らかなように、わが国の需要の増減は急激で、想定値の5~6%の狂いは珍しくない。電源開発においては、長期の期間と膨大な資金を必要とするので、一時的な景気の波に左右されることなく、長期的観点からの開発を進める必要がある。今後の景気・需要の動向については、過去のようなブームはなく、欧米なみの安定的ペースで推移するという見方が常識的のようであるが、開発態勢の中に弾力的に需要の増加に応じうる余裕をもつことが望ましい。水力地点が補償問題で難行する例が多く、また最近では火力においても、公害問題で着工のもたつく例が少なくないなどの事情もあるので、開発準備地点の必要な調査に万全を期すとともに、新規地点の確保と着工準備の推進をはかる必要がある。

なお、近年重油への依存度が急激に増大しており、長期的観点から安定供給対策に真剣に取り組むべきであり、原子力、水力などのエネルギー源の多角化、国産エ

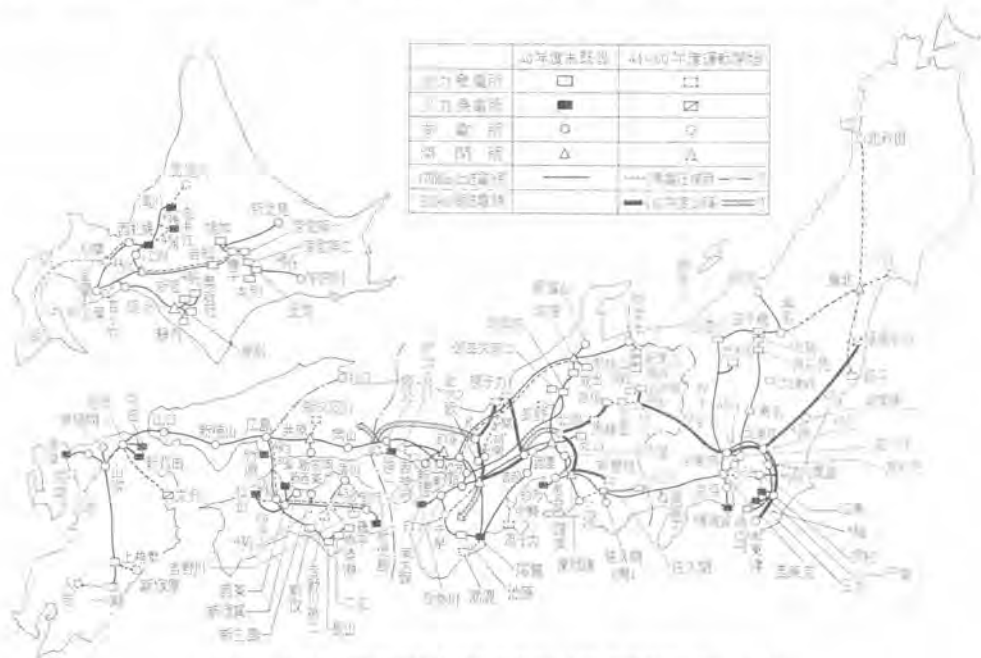


図-1 超高压送電系統略図(50年度末)(40年度長期計画による)

エネルギーの活用とともに、重油の供給源の多角化、貯油などについて具体策を早急に検討する必要がある。これに関連して、原子力発電についても燃料の確保、使用済燃料の処理体制の整備を急ぐ必要がある。

低廉な電気の供給に関しては、電源開発面においてまだ広域的運用の前進に期待する余地も少なくないが、一方、他の国民経済的利益からの政策的要請が、電源開発面において原価の高騰をきたす要素となる場合も少なくない。その代表格である石炭問題は、最近の出炭減から開発面での要請が弱くなったが、公害問題、水力開発問題などが大きくクローズアップしてきている。

公害問題は電気事業のみの責に帰すべきものではないが、経済問題としてよりも保安上の観点からその防止に

十分の配慮を行ない、思い切った対策を講じていく必要がある。水力開発については、原則的には電気事業における経済性を基本としつつも、他の面からの要請を考慮して地域社会への協力と水力自体の長期的観点からの総合的評価に基づいて、極力開発を促進することが望まれている。

これらの問題については、開発環境の整備改善に政府が措置すべき分野も多く、政府の施策と事業者の協力と相まって料金への影響を極力排除しつつ、国民経済的要請に応えていくべきであろう。

電気の質の改善については、送変配電設備の整備強化にまつべき点が多く、電圧改善、供給信頼度の向上対策を積極的に進める必要がある。

## V. 水資源開発事業

佐々木 和 彦\*

### 1. はじめに

わが国の大河川のうち、利根川、淀川、筑後川および木曾川の4水系はすでに水資源開発促進法による指定水系として閣議決定されている。このうち利根川水系については、昭和45年を目標年次とする水需給については、現在おおむね目度を得ているが、その他の水系の水需給については、地元関係機関の間において策定の作業が行なわれ、逐次、経済企画庁を中心とする中央における調整段階に移されつつある。したがって現段階では、国によって長期的な水需給計画はまだ策定されていない状況である。今後、国の定める基本計画には、これら地元の開発構想が大幅に取り入れられるものと考えられる。したがって各水系の将来の水資源開発事業の方向をうかがう意味で、これらの地元で作成した開発構想を中心として、今後の水資源開発について述べることにしたい。

### 2. 利根川水系

本水系については、昭和45年を目標年次として、先に利根川開発のフルプランが閣議により決定されている。これによれば、首都圏内各地域の利根川水系に依存する各種用水の需要量は約120 m<sup>3</sup>/secとされており、これに対する供給の施設として、現在まで水資源開発公団によって開発が進められているものは表-1のとおりで

表-1 水資源開発公団により開発が進められている利根川水系の供給施設

事業名	完成年度	新規利水量	事業費
矢木沢ダム	昭和41年度	17.6 m <sup>3</sup> /sec	120 億円
下久保ダム	42 *	16.0 *	180 *
利根導水路	42 *	—	175 *
群馬用水	42 *	—	82 *
印旛沼開発	42 *	7.0 *	151.8 *
利根河口堰	45 *	20.0 *	130 *
神戸ダム	45 *	14.0 *	175 *
計		74.6 m <sup>3</sup> /sec	1,013 億円

ある。

このほかに、江戸川、中川緊急水利事業による東京都営、千葉県営、埼玉県営の用水 8.7 m<sup>3</sup>/sec、と霞ヶ浦開発による茨城県内用水 24.4 m<sup>3</sup>/sec が確保されるので、昭和45年までに需要量120 m<sup>3</sup>/secに対して約90%にあたる合計107.7 m<sup>3</sup>/secの供給が可能となる。差引き約12 m<sup>3</sup>/secの不足に対しては、さらに長期的な水需要と併せて新水源の開発を促進する必要があるが、手近な方策としては中川、江戸川の水利用が考えられる。

利根川水系の昭和55年の新規水需量は、おおむね190 m<sup>3</sup>/sec程度と見込まれるが、このうち東京都分と考えられるものは約70 m<sup>3</sup>/secに過ぎず、残りの120 m<sup>3</sup>/secは東京都以外の首都圏内各地域の水需要である。したがって、この水系の開発計画は、この需要量を充足する規模で開発するものとして、大規模のものとなるであろう。

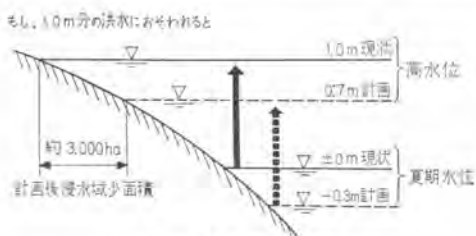
\* 水資源開発公団計画部計画課長



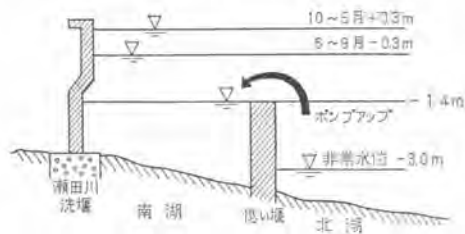
一方、治水上からは今後首都圏各地域の開発の進むにつれて、流域内の治水の万全を期するため、河道改修計画と相まって上流ダム群による洪水調節を増補することが必要となるであろう。

以上のような観点から吾妻川筋、および本川上流の沼田地点の大規模多目的ダム計画は、この水系の治水、利水の根幹施設として重要な役割を果たすものであり、逐次、具体化するものと考えられる。また思川計画は非かんがい期の無効流量を貯留して、渇水期に補給する貯水池計画であり、都市用水のほか、中央畑地帯および猿島台地に対する畑地かんがいの用水を確保して、この地域内の畑作振興に大きな役割を果たす基幹施設であり、早期の着工が期待されるものの一つである。また霞ヶ浦を貯水池として、利根川と一体的に利用する構想は、現在利根川河口堰の実施により一歩大きく前進したものと考えてよいであろう（図-1 参照）。

これら新しい水源開発によって確保される用水の導水は、東京都、埼玉県および千葉県に対する施設として、すでに利根導水路および印旛沼開発が行なわれているが、江戸川の利用も可能であるので、これら地域に対しては新たに幹線水路を利根川水系に設ける必要はない。また、そのほかの県についても、それぞれの需要地の近辺において容易に取水することが可能である。したがって、本水系における水源開発は、多目的ダム計画における治水負担と相まって、総合的に他水系からの流域変更



(a) 洪水調節計画図



(b) 利水計画図

図-2 琵琶湖開発計画図 (琵琶湖総合開発協議会案)

による用水計画に対して、コスト面でも有利なものになると考えられる。

本水系においては、これら水源開発を進める一方において、域内農業用水の反復利用度を高めることによって、水利用の合理化をはかり、あるいは中川、荒川など都市近傍の河川については、流域下水道計画を実施して水質保全による、水の有効利用などの施策も併せて考えてゆく必要があるであろう。

### 3. 淀川水系

経済企画庁の試算によれば、昭和45年の淀川水系に依存する新規水需要量は約  $64 \text{ m}^3/\text{sec}$  とされている。これに対して、現在まで水資源開発公団によって実施に移されている計画は表-2のとおりである。

表-2 淀川水系の水資源開発公団によって実施に移されている計画

事業名	完成年度	新規利水量	事業費
長柄可動堰	昭和38年度	$10 \text{ m}^3/\text{sec}$	9 億円
高山ダム	42 *	5 *	62 *
青蓮寺ダム	44 *	2.3 *	55 *
中津川利水	44 *	8.5 *	40 *
計		$25.8 \text{ m}^3/\text{sec}$	166 億円

これら施設群によって確保される見通しのついている  $25.8 \text{ m}^3/\text{sec}$  を差引いた残りの約  $38 \text{ m}^3/\text{sec}$  は、その水源を琵琶湖開発に依存しており、その開発がまたれている。

琵琶湖開発計画については、琵琶湖総合開発協議会によって検討されてきたが（図-2 参照）、この開発計画案による



図-1 利根川水系図



と、治水面上においては湖面水位を非洪水期 +0.3m、洪水期 -0.3m として、沿岸の洪水はんらんを防止をはかる。また水供給のためには、聖田付近に天端 -1.4m の横断堰を設けて南湖北湖に両断し、-1.4m までは全湖を利用し、はなはだしい湯水のときには、ポンプ5基により、北湖の水を南湖へ汲上げることにより、北湖の水位を -3.0m まで利用するものであり、新規に 48 m<sup>3</sup>/sec の水がうみ出されるものとされている。この計画の実現によって、阪神地方の水需給は大幅に緩和されるこ

とになるが、この水系では、それ以外に桂川筋などの多目的ダム建設も将来計画として考えられている。さらに阪神地方の水資源の長期的な開発構想と併せて、大和平野および紀伊平野の水確保も今後重視される必要があり、この面から紀の川および十津川の開発計画も検討される必要がある。

4. 木曾川水系

木曾川水系の水資源開発計画については、昭和 35 年以來木曾三川協議会において検討が進められてきたが、このほど、昭和 45 年を目標年次として「木曾三川水資源開発計画」がまとめられた(図-3 参照)。これによると目標年次の昭和 45 年における新規水需要量は約 121

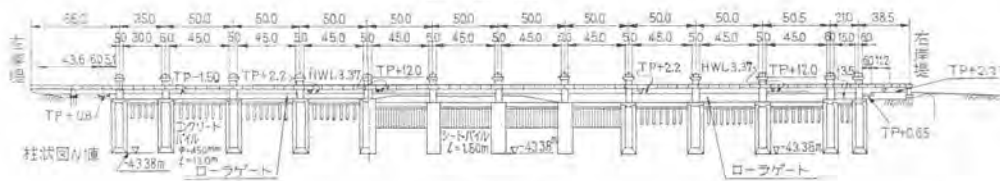
表-3 木曾三川水資源開発計画

河川名	供給施設	形 状		供給水量 (m <sup>3</sup> /sec)
		高 (m)	有効貯水量 (10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	
木曾川	岩尾ダム 岩瀬ダム	120.5	151,000	73.3
	濃尾第2取水調整施設	97	105,000	
			256,000	73.3
長良川	板取川ダム 河口堰	84	64,000	6.7
		T.P.O.~1m	8,228	22.5
			72,228	29.2
揖斐川	黒津ダム 徳山ダム	83	36,000	18.8
		85	68,000	
			104,000	18.8
合 計			432,228	121.3



図-3 木曾三川開発計画図(木曾三川協議会案)

正面図



平面図

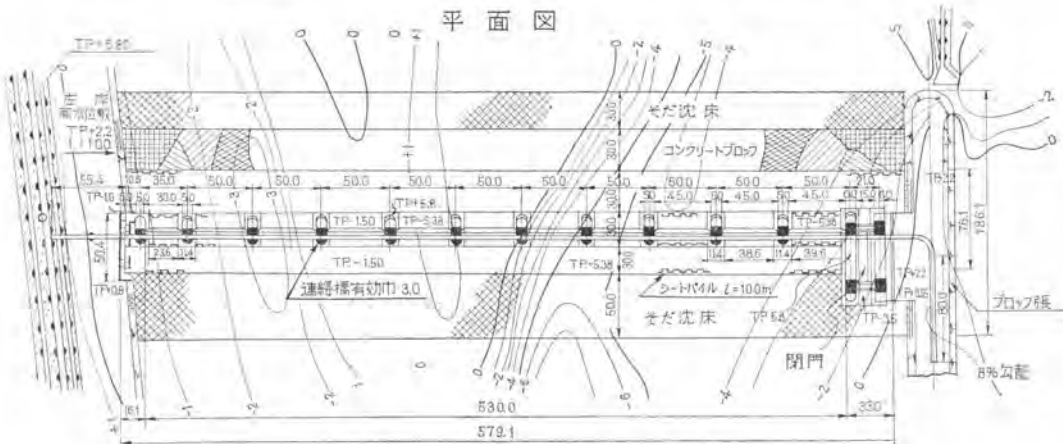


図-4 長良川河口堰計画図

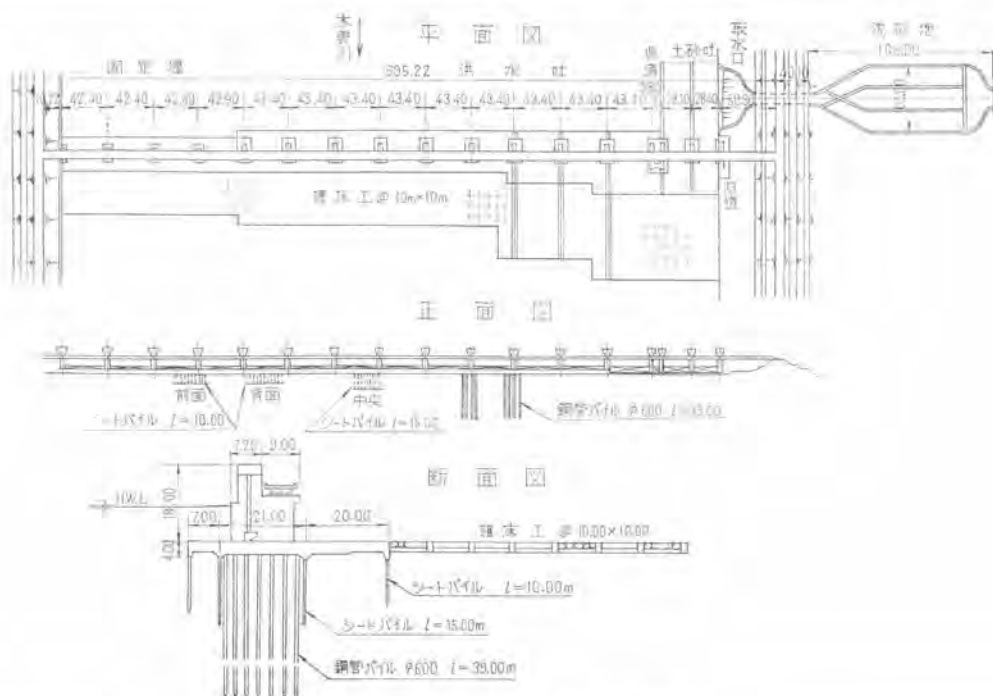


図-5 濃尾第2取水施設計画図

m<sup>3</sup>/sec であり、表-3 のような開発施設が提案されている。

この構想の具体化のための調整は、最近になって経済企画庁を中心とする中央に舞台が移されようとしており、今後急速に具体化の方向をたどるものと考えられる。さしあたり、昭和41年度において国営による濃尾第2取水施設および水資源開発公団による長良川河口堰の実施を前提として諸般の準備が進められている(図-4 および図-5 参照)。また岩屋ダムなど上流ダム群についても、発電と治水および利水相互間の計画調整が急がれる機運にあるので、調整のついたものから逐次実施に移されるであろう。

### 5. 筑後川水系

昭和38年以降この水系の開発計画について、北部九州水資源開発協議会によって検討が進められてきたが、40年9月、開発計画の骨子が「筑後川水系水資源開発構想」として発表されている(図-6 参照)。

これによれば、昭和50年を目標年次とする各種用水需要量は約28m<sup>3</sup>/secとされている。この需要地は流域一帯のほか、福岡市、北九州市、佐賀県東部、有明大牟田地区、さらに大分県国東半島および熊本県菊池台地に及ぶ広範な地域である。供給施設はまだ明らかにされていないが、本支川上流に合計容量2.6億t程度が確保さ



図-6 筑後川開発計画図(北部九州水資源開発協議会案)

れることが必要とされている。導水施設としては前述各地域に対する水供給のために数条の水路が必要となるが、さらに下流農業水利の合理化のための合口堰および幹線水路も、この計画の一部としての重要な施設である。

この開発構想についても、木曾川同様、経済企画庁においてその具体化のための調整が現在進められているので、近く基本計画の策定をみるものと思われる。

## VI. 空港建設事業

平 井 磨 礎 夫\*

### 1. はし が き

“もはや人類は鉄と鉄のきしむ音にあきた。人類は空気に乗りたがっている”といった人がある。19世紀以来の長い伝統をもつ鉄道輸送に比べて、自動車と航空機の歴史はまだ浅い。だが、近年におけるこれらの空気に乗って走る輸送機関の発展の激しさには、まさに驚くべきものがある。近距離輸送における自動車、長距離輸送における航空機は、20世紀の生んだ輸送機関の二大代表選手であり、将来への大きな可能性をはらんでいる。航空輸送の急速な発展に伴って、空港の建設事業は今後ますます重要性を帯びてくるものと考えられる。ここでは航空輸送の現況と将来について概説するとともに、これからのわが国の空港建設の方向について述べることにする。

### 2. 民間航空輸送の現況と将来

#### (1) 世界の民間航空

世界における民間航空輸送は、第2次大戦後めざましい発展をつづけている。国際民間航空機関 (ICAO) 加盟 107 カ国における、定期航空運送の実績をみると国際、国内線の総輸送量は 1964 年には 197 億トン・キロにおよんでおり、前年に比べて 27 億 7,000 万トン・キロ (16.3%) の増加を示している。この増加量だけでも 1949 年の世界の輸送量に匹敵するほどであり、この 15 年間における輸送量の増加の激しさがうかがわれる。このうち旅客輸送は 1 億 5,400 万人、1,710 億人・キロで、対前年比それぞれ 14.1%、16% の増、貨物は 39 億 3,000 万トン・キロで 19% 増、郵便物は 9 億 1,000 万トン・キロで 6% 増となっており、いずれもかなり高い増加率を示している。

このように増大する需要を満たすために、航空機はより高速に、より大型にと発展をつづけている。1958 年は世界の民間航空界の第一線に、ターボジェット機が就航をはじめた年として画期的な年であった。表-1 はその後の世界の民間輸送機数の推移を示したものであるが、すでに 1964 年にはターボジェット機が 21.5% をしめるに至っており、ターボプロップ機とあわせて、

40.4%がいわゆるタービンエンジン機となっている。タービンエンジン機は速度も搭載量も大きいので、換算すればすでに全輸送量の 87% 程度を受持っており、残りの 13% をピストンエンジン機が受持っているという結果になる。小型機を除けばピストンエンジン機は、今後もしだいに姿を消してゆくものと考えられる。

将来の航空機の発展の方向としては次の三つが考えられる。その第一は超音速化である。現在英、仏共同で開発されている超音速旅客機 (SST) コンコードは速度マッハ 2.2 程度、アメリカが開発中のものはマッハ 2.7~3.0 程度の速度をもっており、現在のジェット機のマッハ 0.9 程度に比べて革新的な速度といえる。これらは 1970~1972 年ごろに出現するものと予想されている。日本航空(株)もすでにコンコード 3 機、アメリカの SST 5 機の発注を行なっている。

その第二は超大型化である。現在の大型ジェット機 DC-8 級は 139 人程度の座席数をもっているが、すでにこれらのストレッチ(拡大)型の計画が進められており、250 人乗り程度のものが近く出現する予定である。さらにこれとは別に超大型機の試作が進められている。ソ連ではすでに 720 人乗りに相当する輸送機を試験飛行させており、アメリカでも一次的には軍事目的ではあるが 1,000 人乗り相当の輸送機 C-5A の開発計画が進められている。これらの巨人機が将来需要の大きい路線に利用されるならば、輸送力の増強はもとより座席・キロ当り

表-1 世界の民間輸送機数の推移 (各曆年末現在)

機 種	機 数						
	1958年	1959年	1960年	1961年	1962年	1963年	1964年
ターボジェット機 (%)	12 (0.3)	130 (2.6)	394 (8.4)	589 (12.3)	746 (15.7)	831 (17.6)	1,037 (21.5)
ターボプロップ機 (%)	418 (9.0)	639 (13.0)	667 (14.1)	793 (16.6)	826 (17.4)	853 (18.1)	913 (18.9)
ピストンエンジン機							
1. 4 発 機 (%)	1,736 (37.7)	1,723 (34.9)	1,483 (31.5)	1,299 (27.2)	1,185 (24.9)	1,108 (23.5)	1,028 (21.3)
2. 双発機(ただし DC3 型を除く) (%)	958 (21.0)	1,021 (20.6)	885 (18.7)	873 (18.3)	865 (18.2)	831 (17.8)	796 (16.5)
3. DC 3 型 機 (%)	1,480 (32.0)	1,428 (28.9)	1,286 (27.3)	1,225 (25.6)	1,134 (23.8)	1,084 (23.0)	1,052 (21.8)
計 (%)	4,604 (100)	4,941 (100)	4,715 (100)	4,779 (100)	4,756 (100)	4,717 (100)	4,826 (100)

(注) 1. ICAO 資料による。

2. 最大離陸重量 9,070 kg 以下の航空機を除く。

\* 運輸省航空局飛行場課飛行場検査官

の運航経費を極端に低下させることが可能となるであろう。

その第三は STOL (短距離離着陸) あるいは VTOL (垂直離着陸) 化である。VTOL 化はヘリコプタなどですでに実現化されているが、使用目的などによってはさらにこれを発展させた型のものが、有効に利用されるようになるであろう。STOL 化はわが国産機 YS-11 においても大いに取入れられている点であるが、上述のような巨大化した航空機においても、離着陸に要する滑走路長がむやみと長くなくてすむように、種々の工夫がこらされるものと考えられる。

(2) わが国の民間航空

わが国の民間航空輸送についてみると、前述のような世界の航空輸送の伸び率よりも、さらに大きな率での増加を示している。旅客輸送量においては、1964 年には 40 億 6,400 万人・キロであって、対前年比 29.9% の増となっている。このような高い増加率は昭和 26 年の航空再開以来つづいているものである。図-1 は昭和 29 年から 38 年までの旅客数について、実績を時系列でプロットして将来を推定したものであるが、これによると国際線では 23.99%、国内線では 30.93% という大きな伸び率となっている。図-2 は各種の交通機関と国内線の輸送量の伸びを比較したものである。航空の伸びが他の機関に比べてけた違いに大きいことがわかる。

このような航空輸送の大きな伸びは、日本経済の急速な発展を反映するものである。国民所得の向上と労働の時間単価の上昇による、ビジネス旅行の時間節約は航空利用の一番大きな原因となっており、また余暇の利用における行動半径の拡大も主要な原因の一つである。今後においても景気の変動による一時的な伸び率の変化はあるかもしれないが、経済の発展に伴って航空輸送の意義はますます大きくなり、需要の急増がつづくものと考えられる。

図-3 はわが国における国際線用 (日本航空) およ

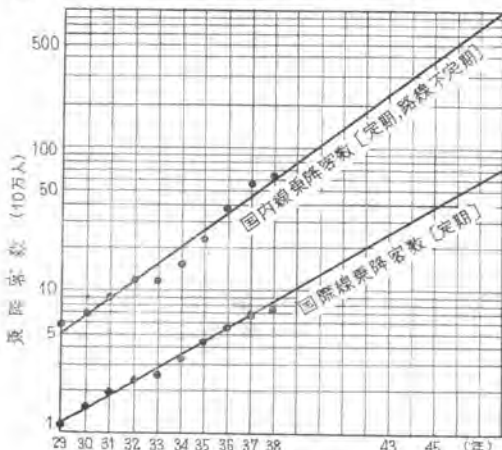


図-1 民間航空旅客数 (乗降客数) の推移

び国内線用 (全日空) の主力機種の変遷を示したものである。このように、需要の増大に伴って使用される航空機も急速に大型化しており、速度の面でも約 2 倍ないし 3 倍に増大している。前に述べたように国際線には近い将来超音速旅客機の出現が確実である。また、国内線においては、現在幹線においてボーイング 727 型 (3 発, 129 人乗) を中心としたジェット機化が進行中であり、これに準ずる主要な地方線にも当分の間パイカウント 828 型 (4 発, 67 人乗) などの中型ターボプロップ機が使用されたのち、順次これらの路線に適した中短距離用ジェット機が使用されるようになることが十分考えられる。もちろんその他のローカル線には、国産機 SY-11 型級のターボプロップ機が多数使用されることとなるで

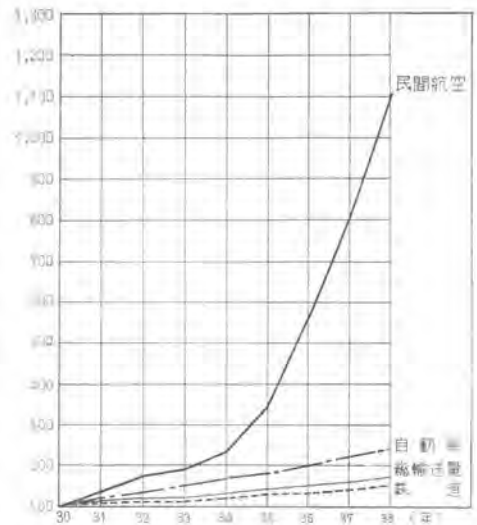


図-2 輸送機関別旅客数指数 (昭和 30 年を 100 とする)

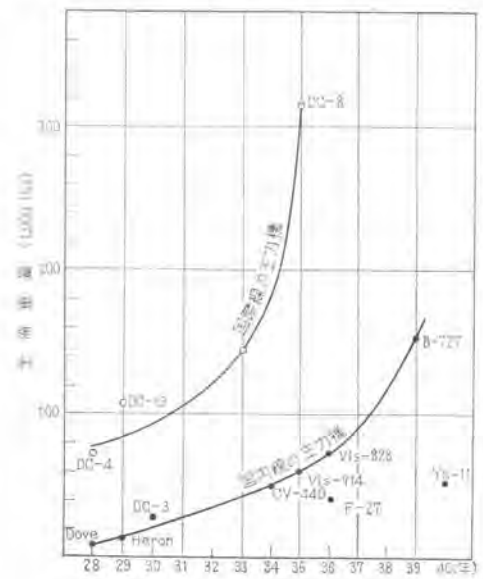


図-3 わが国における旅客機の重量の変遷

あろう。写真-1 は現在幹線に使用されているボーイング 727 型機である。

### 3. 現在までの空港建設

戦後、民間航空が再開される直前から、空港の整備も開始された。それは、旧軍隊の残した各地の飛行場のうち米軍から返還された数箇所について、定期航空が就航するのに最小限必要な保安施設などの整備からはじめられた。その後、将来的に、将来の民間航空の発展を予想して、その基礎的な条件となる空港の整備を本格化する必要が認識されるようになり、昭和 31 年に至って「空港整備法」の制定をみたのである。東京国際空港、大阪国際空港をはじめ各地の旧軍隊飛行場の再整備、新規の空港の建設が一斉にスタートしたのはこのときからであった。

現在民間航空の使用している空港は図-4 のとおりであり、そのうち、空港整備法に基づく第 1 種空港(国際空港)東京と大阪の 2 空港、第 2 種空港(国内主要路線用空港)は 17 空港(以上いずれも運輸大臣が設置、管理している)、第 3 種空港(地方的な航空運送用空港)



写真-1 国内幹線に使用されているボーイング 727 型機

は建設中のもおよび未供用のもの 11 空港を含めて 29 空港(いずれも地方公共団体が設置、管理している)となっており、他に米軍または自衛隊の飛行場を共同使用しているものが 6 空港ある。これらの空港の整備に投じられた国費(予算)は、昭和 31 年度から 40 年度までの間に約 278 億円にのぼっている。

現在までに建設、整備された第 1 種から第 3 種までの

空港の規模は図-4 に示したように、東京、大阪、その他二、三の空港を除けば、ほとんどが滑走路長 1,200m 程度のものとなっている。比率をとってみると、1,500m 以上のものが 19.2%、1,500m 未満で 1,201m 以上のものが 6.3%、1,200m 未満のものが 74.5% である。これらの 1,200m 級の滑走路をもった空港は、空港整備法が制定された当時の国内ローカル線用主力機、デハビランド・ダブ(双発、10 人乗り)、ヘロン(4 発、17 人乗り)、またはダグラス DC-3(双発、30 人乗り)を対象とした標準的な空港として設計されたものである。これらの空港では航空機の駐機するエプロンの広さは、2 バース程度となっており、航空保安施設としては無指向性ビーコン、対空通信施設、基地通信施設(テレタイプ)が整備されている。レーダ、ILS(計器着陸装置)などの高度の施設は国際空港および他の二、三の空港を除けばまだ設置されておらず、夜間用の照明施設も第 3 種空港にはまったく整備されていない。

### 4. これからの空港建設の方向

空港整備制定以来の空港整備の重点

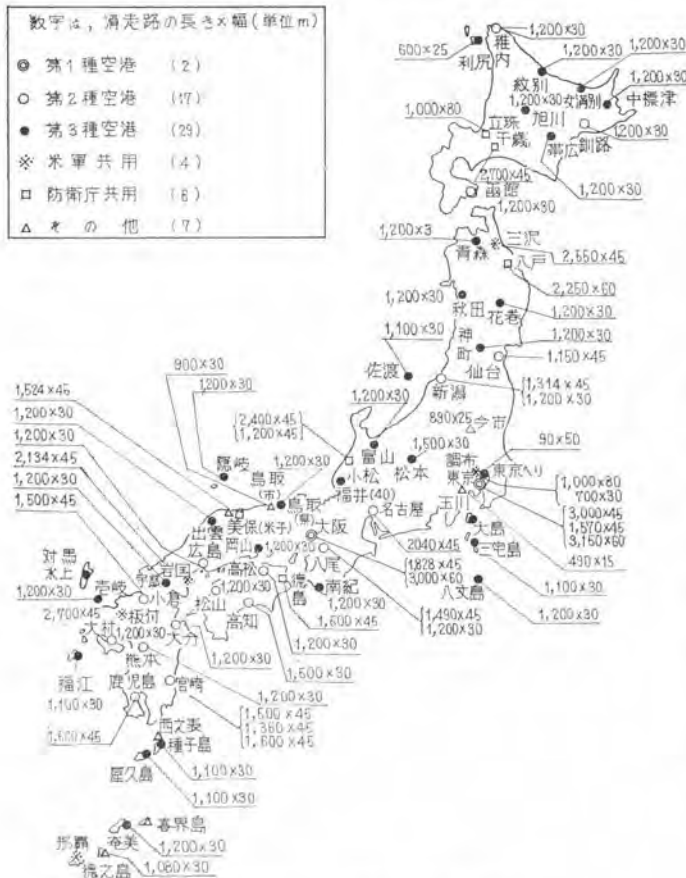


図-4 民間航空の使用する空港一覧図



は、空港の新設におかれてきた。これは、いわば無から出発した空港整備にとっては第一の過程として当然のことであった。この方針に基づいて各地の主要都市、離島に空港が開発され、その地方の開発に大きな役割をはたしてきたのである。しかし、10年の年月を経た今日、空港の建設事業は大きな転換期を迎えている。これは、前述したように航空需要の急増による運航回数<sup>1</sup>の増大と、就航航空機の大型化によって施設が急速に狭あい、不十分となり、施設整備の立遅れが問題となる可能性が生じてきたことによるもので、今後の整備の重点は既設空港の質的向上におかれるべきものと考えられる。このような方針はすでに二、三年前から一部とられつつあったが、39年度に中期経済計画の一環として策定された「空港整備の長期ビジョン」においてははっきりととりあ

げられた。この長期ビジョンにおける方針のおもなものは次のとおりである。

まず国際空港については東京国際空港の第2期整備を行なうとともに、新東京国際空港を建設する。大阪国際空港の整備を促進する。近畿圏、九州、北海道に新国際空港もしくは新空港（大型幹線空港）の計画を進める。国内線用の空港については、主要地方線用空港の滑走路を2,000m級に延長し、エプロンなどを拡張する。すべての空港に原則として精密計器着陸援助施設、レーダなどを整備する。その他の地方空港は滑走路をできるだけ1,500m級に延長する。VORなどの援助施設を整備する。照明施設を設ける。このような整備に必要な投資額は昭和39年から43年までに公共投資1,900億円、民間投資300億円、44年から50年までの間に同じく

表-2 昭和40,41年度空港整備事業内容

年度別		40年度事業		41年度事業予定	
種別	空港名	40年度予算(億円)	事業内容	事業内容	事業内容
1種	東京国際空港	800,800	用地買収,誘導路,エプロン,建築,照明,VOR	用地買収,エプロン増設,エプロン灯,官庁格納庫,DME・ASR改修	用地買収,エプロン増設,エプロン灯,官庁格納庫,DME・ASR改修
	大阪国際空港	1,704,000	土工事,排水工事,滑走路,誘導路,エプロン,照明,通信,地下道	用地買収,土工事,滑走路,誘導路,エプロン,道路,エプロン灯,変電所,ASR改修,予備エンジン,地下道	用地買収,土工事,滑走路,誘導路,エプロン,道路,エプロン灯,変電所,ASR改修,予備エンジン,地下道
2種	釧路	16,700	進入角指示灯	用地造成,進入角指示灯	用地造成,進入角指示灯
	函館	100,000	用地造成(滑走路延長)	B滑走路かさ上げ,飛砂止工(災害復旧事業の継続(別添))	B滑走路かさ上げ,飛砂止工(災害復旧事業の継続(別添))
	新潟	351,600	滑走路,誘導路,エプロン(災害復旧)	用地造成,ASR,進入角指示灯	No.1滑走路かさ上げ
	仙台	40,000	用地造成(滑走路延長)	誘導路,エプロン新設,誘導路灯,エプロン灯	誘導路,エプロン新設,誘導路灯,エプロン灯
	八尾	0	—	用地造成,滑走路延長・改良,誘導路・エプロン新設	用地造成,滑走路延長・改良,誘導路・エプロン新設
	広島	183,900	用地造成(滑走路延長),進入角指示灯	滑走路・誘導路・エプロンかさ上げ	滑走路・誘導路・エプロンかさ上げ
	松山	213,900	用地造成(滑走路延長),進入角指示灯	エプロン新設・改良,駐車場,庁舎・付帯施設,通信施設移設,エプロン灯	エプロン新設・改良,駐車場,庁舎・付帯施設,通信施設移設,エプロン灯
	高知	0	—	用地造成,誘導路・エプロン新設	道路,駐車場,進入角指示灯,予備発電機
	大分	100,000	用地造成(滑走路延長)	エプロン,滑走路灯,進入角指示灯	エプロン,滑走路灯,進入角指示灯
	熊本	0	—	用地造成,エプロン,レーダ管制施設,電報設備	用地造成,エプロン,レーダ管制施設,電報設備
	宮崎	231,100	滑走路延長,管制塔,レーダ,通信施設移設	滑走路かさ上げ,庁舎・付帯施設,VOR,滑走路灯移設	滑走路かさ上げ,庁舎・付帯施設,VOR,滑走路灯移設
3種	鹿児島	125,050	滑走路,誘導路,エプロン,庁舎,通信施設	—	—
	福岡	128,450	—	—	—
	青森	0	—	庁舎・付帯施設,テレタイプ移設	庁舎・付帯施設,テレタイプ移設
	花巻	0	—	滑走路・誘導路かさ上げ,エプロン改良	滑走路・誘導路かさ上げ,エプロン改良
	秋田	7,000	エプロン,誘導路	滑走路かさ上げ,誘導路・エプロン改良	滑走路かさ上げ,誘導路・エプロン改良
	山形	0	—	誘導路・エプロン新設	誘導路・エプロン新設
	岡南	0	—	滑走路かさ上げ,誘導路・エプロン改良	滑走路かさ上げ,誘導路・エプロン改良
	鳥取	10,000	用地造成	用地造成	用地造成
	島根	60,000	土工事	滑走路・誘導路・エプロン新設,道路,駐車場,庁舎・付帯施設,通信設備,対空通信設備,航空標識設備	滑走路・誘導路・エプロン新設,道路,駐車場,庁舎・付帯施設,通信設備,対空通信設備,航空標識設備
	広島	7,900	用地造成	—	—
	徳島	10,000	用地造成,滑走路	—	—
	徳島	31,500	用地造成,滑走路,誘導路,エプロン	—	—
	香川	34,200	庁舎,通信施設	—	—
その他	丘	0	—	用地造成,滑走路かさ上げ・延長,誘導路改良,エプロンかさ上げ,滑走路灯,障害灯	用地造成,滑走路かさ上げ・延長,誘導路改良,エプロンかさ上げ,滑走路灯,障害灯
	千歳	0	—	エプロン改良	エプロン改良
	小徳	50,000	用地造成,平行誘導路	用地造成,誘導路新設	用地造成,誘導路新設
	徳板	127,600	用地造成,エプロン,誘導路,道路,庁舎	通信局舎・付帯施設,テレタイプ移設	通信局舎・付帯施設,テレタイプ移設
調査費	39,000	基本調査,新東京,東京,名古屋,八尾,高知,高松,秋田,調布,釧路,利尻,礼文	基本調査,近畿圏空港調査,訓練飛行場調査,照明施設調査,空港周辺調査,東京国際,八尾,高松,高知,小倉,大村,大分,宮崎,調布	基本調査,近畿圏空港調査,訓練飛行場調査,照明施設調査,空港周辺調査,東京国際,八尾,高松,高知,小倉,大村,大分,宮崎,調布	
合計	5,383,900				

5,300 億円および1,500 億円と見込んでいる。

## 5. 昭和40年度および41年度の空港建設事業

表一2 は昭和40年度の実施事業の内容、および41年度に予算要求している事業の内容を示したものである。これらの事業は前述したような長期ビジョンの方針のちとって行なわれるものである。以下、やや具体的にその内容について述べる。

### (1) 国際空港

#### (a) 新東京国際空港

現在の東京国際空港は、今後整備がさらに進められてもその能力には限界があり、運航回数の方では定期便については175,000 回程度が、スムーズに処理できる限度と考えられ、また近く出現する超音速旅客機の受入れにも問題がある。このため、将来にわたって大きな能力を発揮できる大規模な空港を東京の近辺に新たに建設しようとするものである。40年6月1日「新国際空港公団法」が制定され、候補地の決定と同時にこの公団が発足し、建設に着手する。40年度の子算は出資金5億円が認められている。この空港は建設、運営とも公団によって行なわれることになっている。

#### (b) 東京国際空港

昭和32年度以来39年度までの間に、約85億円の国費によって、3,150mの滑走路の新設、エプロンの新設などを中心とする拡張工事が行なわれたが、さらに整備基地としての諸施設を充実するための工事、駐機場(エプロン)の拡張などを主体とする第2期整備を行なうこ

とにしている。また、騒音対策、年間を通じての離着陸処理能力のバランスをとるためのB滑走路の延長などの計画があり、その調査を40年度、41年度に行なうことになっている。

#### (c) 大阪国際空港

昭和33年度から3,000mの滑走路新設、ターミナル地域の全面的整備を中心とした整備計画を進めているが、用地買収、補償問題の難航により、事業が大分遅れている。39年度から建設工事は本格化しており、40年度、41年度には新しいエプロンがかなりでき上がる。万国博の開催される昭和45年には、その主要な部分が完成をみている必要があるため、今後の整備の促進が望まれる。

#### (2) 国内空港

既設空港の改良に重点がおかれており、主要な空港から滑走路の2,000m級への延長、エプロンの拡張などの基本施設の整備に着手している。40年度には函館、松山、熊本の各空港を2,000mに、広島空港を1,800mに延長するための用地買収または漁業補償を行なう。鹿児島空港は、1,600mに延長する工事を昭和39年から実施しており、41年度に埋立工事が完了する。仙台空港については40年度に1,500mへの延長計画に着手することになっていたが、計画を変更し、2,000mの滑走路新設の方針で41年度予算要求している。宮崎空港においては、40年度に滑走路を1,800mにする工事が終わり、41年度にはこれを2,000mまで延長するための調査とエプロン増設を行なう予定である。

## VII. 農業土木事業

井 元 光 一\*

### 1. 日本農地の現況

農業が国民経済的に安定した農産物を市場に供給しようになるとともに、農業に従事するものと、他産業従事者との間に、均衡のとれた所得をあげるようにするためには、諸般の施設を講じなければならないが、最も必要なことは、その基盤である土地条件を整備することである。いうまでもなく農地の圃場条件は生産の源泉であり、営農様式を規定するものであり、農業生産の基盤をなすものであることはいうまでもない。したがって生

産性の高い近代的な農業を営むためには、その基盤の整備が必須条件とならざるを得ない。

しかしながら今までには過去多年にわたって各種の土地改良事業を行なってきたし、戦後においても、食糧不足の時代を通じて、この事業の進展は目ざましいものであったが、今日なお、多くの地域が未整備のまま残されており、かつ今後農業発展の方向を見通されると、近代農業の基礎となるべき農地の圃場条件は、まだ著しく不十分な段階にあるものである。すなわちこれを傾斜、用水、排水の条件、区画の規模、形状などから分析すると結論的に次のようなことがいえる。

\* 農林省農地局建設部設計課長

### (1) 水田について

- ① 今後の圃場整備に関係深い傾斜度からみると、全体の3分の2までは、比較的容易に圃場整備を行ないうる条件を備えている。
- ② 地下水の高さからみた排水条件は、一応合格とみられるものは全体の3分の1に過ぎない。
- ③ 用排水を自由にコントロールしうる条件からみて、その基幹用排水能力の完備しているものは、全体の7%と著して悪く、今後の稲作の生産力の発展および、機械化導入のための圃場整備と、その前提となる基幹用排水施設の整備が重要な課題となることを意味づけている。
- ④ 機械化に重要な関係のある区画の規模、形状からみると、これまでもかなりの区画整理を行なったけれども、その面積は全水田面積の4分の1程度に過ぎない。零細な耕地の分散状況はさらに著しく、これらの区画整理は、従来は馬耕のためのもので、今後の機械化の見地からすると、これでははなはだ不十分といわざるを得ない。この点も合格とみられる20アール以上区画のものは辛じて3%に過ぎない。
- ⑤ これらの諸事情からみて、わが国の水田の圃場条件は生産力の今後の発展と今後の機械化の推進とから、きわめて不満な現状にあるといってもよく、圃場整備の進展によって機械化を進めるポテンシャルは、十分存在するものであることがわかる。

### (2) 畑について

- ① 畑はその性質上利用度が高いけれど、畑地の機械利用は、水田と比較して傾斜度という点から制約されていることははるかに少ない。
- ② しかし作物の種類によっては、適当な傾斜度や機械の利用度、方法などが異なるから、これに順応した圃場整備を進めることが必要である。
- ③ 排水条件は水田と比べて、一般的には良好であるが、北海道はその畑の2分の1近くが排水不良となっている。特に地温上昇の意味からも排水改良が必要となることはいうまでもない。
- ④ したがって畑の圃場整備は、水田のような区画整備を中心とするものではなく、農道の整備が中心となり、土壌保全や、作目と地域に順応して整備を行なうことがたいせつであるといえる。

## 2. 土地改良長期計画はなぜ必要か

### (1) これまで行なわれた土地改良

これまでも種々な土地改良事業が行なわれてきて、それが今日の農業生産の基盤になってきたことは言を待たない。しかもこれが行なわれなかったならば、さらに著しく不良な状態となっていたことは事実である。

#### (a) 戦前には

土地改良の歴史は、米の生産が始ったときに行なわれたわけであるが、時代が進展するとともに農業水利の開発が進み、特に徳川時代にはいって大規模な河川改修や、農業水利事業によって農地の開発改良が進められた。これは米の現物税の目的で幕藩により積極的に進められたが、これを起源として今日の農業水利が形成されたとみてもよい。

明治にはいって土地改良は一時停滞気味となったが、士族授産事業の三大用水の如きもみられる。明治30年ごろから土地改良事業が活発となり、区画改正、水利組合、かんがい排水の諸制度が整備されて、その後大正7年の米騒動を契機として、食糧増産のための土地改良が著しく推進され、開墾助成、用排水幹線改良事業補助が行なわれるようになった。さらに昭和恐慌期を経て戦時期にはいと、食糧増産の至上命令がおりて、農地の開発、改良が進められたことはご存じのとおりである。

#### (b) 戦後には

戦後の経済政策としては、食糧増産を旗印として進められ、緊急開拓と大規模農業水利開発である農地の開発改良事業が大々的に行なわれ、これがその後今日に至るまでの米生産の増加に大いに寄与されたのである。かくして昭和26~28年ごろには食糧増産5カ年計画、10カ年計画の制定が問題となったが、食糧増産のために耕種改善とならんで、土地改良事業が農政の重要な支柱となって推進された。

その後30年以降になって食糧需給の緩和を背景として、無条件的な食糧増産を反省し、緊急開拓のような相当無理な実施の破綻が迫車をかけて、新規に事業を拡大するというよりも、大幅に実施中の継続事業の処理に重点がおかれることになった。しかも食糧から、農業生産基盤の整備に重点がおかれ、35年度から予算上の取扱いとしても食糧増産対策費から、農業基盤整備費と改められるに至った。

さらに35年以降においては、日本経済の成長発展の中における諸情勢の変化と相まって、農産物の需給、農業労働力の減少などにまで、顕著な変化をきたし、農業ないし農政の曲がりかどに到達したといわれる様相を呈した。34年から始められた基本問題と基本対策、35年の所得倍増計画を経て、36年に成立した農業基本法により、今後の農業の進路が明確に示され、これからの農政は、この方向に即応して、各般の施策が進められるようになった。土地改良事業においても、圃場整備事業の推進、構造改善事業の創設、開拓制度の改善、草地改良事業の進展など、農業近代化の基礎を作るものとして、事業の実施が進められているが、農業をめぐる諸情勢の変化は複雑を極め、これに即応して農業基本法に掲げる農政の目標のもとに、土地改良事業のあり方を確立して、計画的に事業を推進すべきことを強く要請されている。

## (2) 長期計画の必要性

時代による変化こそあれ、長期にわたってかなりの土地改良事業が行なわれてきた。しかし、なお幾多の地域が未整備のまま残されており、今後期待される近代的な農業を営む基盤としては、わが国の農地の現状は著しく不備な状態である。そこで今後とも農業近代化の基盤として、積極的に土地改良事業を推進させてゆかなければならないが、膨大な未整備農地を抱くわが国では、これを農業近代化の基盤として整備するためには、所要の金額を確保して計画的に事業を推進してゆかななくてはならないからである。すなわち

(a) 土地改良事業は農業生産の基盤を整備するもので、重要な役割をもっているため、年々農林関係予算の3割に近い1,000億円にも及んでおり、今後も伸展させなければならないので、これを有効に生かすためには計画性をもたせる必要がある。そのときどきによる予算の都合に支障されることのない長期にわたる計画性をもたせ、計画的に事業を実施しうることがたいせつである。

(b) さらに土地改良事業の性質上、長期にわたる事業から考えても長期的に見通しの立った計画の実施が必要である。たとえば、国営クラスの事業では、調査に着手してから完了までに、ほぼ15年を要し、過去の実績ではこれ以上かかっているものもある。県営クラスでもほぼ同じであり、またその効果は、その後数十年に及んで持続している。したがって、長期にわたる事業であるから、実施には計画性が必要であるばかりでなく、従来のようにそのときどきの事情から、採択や事業の進め方が大きく動くようでは、支障をきたすものである。

(c) したがって農業の発展方向に即応した土地改良のありかたを確立し、それにしたがって事業の実施されることが必要である。しかし最近の農業をめぐる諸情勢の変化は最も著しい。この意味からも、土地改良事業の長期にわたる基本方針を確立して、計画的に事業を進めることが望ましい。

(d) また、多岐にわたる土地改良事業を計画的に実施することが必要である。これは圃場を近代的な農業を営むように整備する目的に対して、末端圃場整備事業と基幹用排水施設整備とが、事業の種類、事業主体などにおいて種々重複して行なわれる。これらを是正するために、一定の目的に対して圃場を整備するには、多岐にわたる土地改良事業をどのように実施してゆくか基本的考え方が確立して、一定の目標に向かって土地改良事業を統一し、これを計画的に実施可能ならしめることが必要である。

## 3. 土地改良長期計画の内容

### (1) 圃場整備事業

近代的な農業ができる基盤として、わが国の農業の圃

場条件を機械化可能にするために整備すると同時に、生産力を高めるため、それぞれの土地条件に必要な圃場整備を行なうものである。

#### (a) 整備目標

農地の現状とこれが改良の必要性を調査して、これに基づいて、次のような長期にわたる整備目標を設定する。

#### (i) 水 田

水田面積 343 ha について、傾斜、田としてのまとまり、圃場条件の現況および今後の整備の必要性ならびに、今後の壊廃見込みなどを考慮して、機械化営農のための圃場整備を容易に行なう条件を具備した面積について、区画整理を中心とした圃場整備(区画整理としての整地、水路、および農道の整備ならびに、これに付帯する暗きょ排水、客土などの圃場の改良および保全のための工事を行なうとともに、これに関連する用排水施設を一体として行なう事業を行なうとともに、傾斜地で大区画を作ることが困難なものについては、農道、用排水などそれぞれの土地条件に即応して必要な整備事業を行なう。この考え方を表-1のように、約200万haにつき、区画整理を中心とする圃場整備を行なうとともに、このほかの地域について約100万haは農道、用排水などの整備を行なう。

表-1

1. 一般圃場整備	300 万 ha									
(1) 圃場整備	200 万 ha	<table border="0"> <tr> <td>新区画整理</td> <td>142 万 ha</td> </tr> <tr> <td>再区画整理</td> <td>58 万 ha</td> </tr> </table>	新区画整理	142 万 ha	再区画整理	58 万 ha				
新区画整理	142 万 ha									
再区画整理	58 万 ha									
(2) 農道整備	100 万 ha									
(3) 単独圃場整備	77 万 ha	<table border="0"> <tr> <td>かんがい排水</td> <td>56 万 ha</td> </tr> <tr> <td>暗きょ排水</td> <td>10 万 ha</td> </tr> <tr> <td>客土</td> <td>10 万 ha</td> </tr> <tr> <td>堰 水</td> <td>1 万 ha</td> </tr> </table>	かんがい排水	56 万 ha	暗きょ排水	10 万 ha	客土	10 万 ha	堰 水	1 万 ha
かんがい排水	56 万 ha									
暗きょ排水	10 万 ha									
客土	10 万 ha									
堰 水	1 万 ha									
		(注：(3)は実面積として(2)と重複する)								
2. 水田転換のための整備	18 万 ha									
(1) 地目転換開田	15 万 ha									
(2) 未墾地開田	3 万 ha									
3. 合 計(延面積)	395 万 ha									

(注) 水田面積のうち整備済み面積(16万ha)と、今後の壊廃、転換面積(28万ha)を除く残りの面積に、この区画整理を行なうもの、農道整備を行なうもの(その他に土地条件に応じてかんがい排水事業等を行なう)を併計したものである。

#### (ii) 畑

畑については、農道を中心とし、そのほか、それぞれの土地条件に応じて必要となる整備(区画整理、排水、客土、および畑かんなど)を行なうことにより、機械化の基盤を整備するとともに、畑地の生産力を高めることとし、表-2のように約190万haについて圃場整備を行なうとともに、そのうち約40万haについて畑地かんがいを行なうこととする。

#### (b) 長期計画

##### (i) 事業費の算定

長期計画には、整備の目標を従来の圃場整備事業の実



表—2

1. 一般圃場整備	190 万 ha
2. 畑地かんがい (注:畑地かんがい実面積としては 1. の中に含まれる)	40 万 ha
3. 転換、開畑のための整備	10 万 ha
(1) 水田の樹園地転換	2 万 ha
(2) 未墾地開畑	8 万 ha
4. 合 計 (延面積)	340 万 ha

(注) 畑面積 269 万 ha のうち整備済面積 (6 万 ha) および今後の環境容転換面積 (59 万 ha) を除き、残りの面積について取付道路と地区内道路によって、農道の要整備面積を決定した。

施状況、今後の進め方などを考えて、逐次達成をはかるとともに農業労働力の減少、機械化の進展などに対処して、必要な事業を実施しよう。長期計画の計画に従って事業量を設定し、これによって整備目標のおおむね 2 分の 1 に相当する量を計画量とし、これを補助および非補助によって実施することにした。これによって補助事業としては、水田で区画整理を伴う圃場整備を約 5 万 ha 行なうほか、農道、用排水施設などについて、所要の整備を行なうこととし、畑については、一般圃場整備約 70 ha、畑地かんがい約 15 ha を実施する。

表—3 長期計画の期間内事業量 (単位:千 ha)

	整備目標		長期計画
	全 体	補 助	(補助分)
水 田			
圃 場 整 備	2,000	1,500	750
農 道	1,000	670	335
単 独 整 備	770	290	145
水 田 転 換	180	60	30
計	3,950	2,520	1,260
畑			
一般圃場整備	1,900	1,425	713
畑 かん がい	400	300	150
樹園地転換開畑	100	37	18
計	2,400	1,762	881
合 計	6,350	4,282	2,141

(ii) 事業費

(i) の事業量を行政投資 (補助事業) と融資 (非補助) とによって実施することとし、これによる補助事業の期間内の事業費はおおむね 1 兆円である。

(2) 基幹用排水施設の整備

圃場整備の前提条件である基幹線用排水施設の機能、設備を整備することを中核とする。このため継続事業のほか、土地改良総合計画調査から見通しうる基幹線用排水施設の整備データをもとにして、圃場整備との関連を考慮に入れて計画的に実施することを旨とする。

(注) 基幹用排水施設の要整備量は、継続事業 131 万 ha (延面積)のほか、新規事業として 163 万 ha となっている。

(a) 長期計画

基幹用排水施設の事業量は、圃場整備との関連により圃場整備を行なう場合、基幹用排水施設が不要なものと、必要なもの (この中には継続事業によるものと新規事業によるものがある) とあって、この関連を基礎と

して基幹用排水施設中の受益面積と、その中の圃場整備面積との関係、基幹用排水施設中の水田と畑の割合などを考慮して、圃場整備の所要事業量に基づいて基幹施設の所要事業量の<sup>大</sup>わくを求めることができる。この大わくのもとに、継続事業の早期完了と新規事業の計画的実施を進めるものとし、これで期間内の所要の事業費を計上する。

(i) 継続事業

従来は工期が頗る長いものが多かったが、今後の事業は、経済的施行と効果の適期発生を旨として工期を設定し、これを標準目標として事業を進めるようにする。こうして期間内に約 130 万 ha を完了する。

(ii) 新規事業

新規事業は、長期の要整備量を圃場整備の進展などと合わせこれに間に合うよう計画的に実施し、これによって要整備量のほとんどである約 160 万 ha を着工するとともに、ある標準的な工期を目標に、計画的に実施するようにする。

(iii) 事業費

継続、新規を合計して期間内に、約 8,600 億円の事業を行なう。

継 続	3,491 億円
新 規	5,060 "
計	8,550 "

(3) 防災事業

(a) 防災事業はそれぞれの土地条件に応じて各種の事業が必要となるが、「要防災地区調査」によっては握される要防災事業量をもとし、これを適正な進捗で推進させる。この継続、新規を合わせた事業は約 4,100 億円となる。

(b) 長期計画ではその期間内に、一定の進捗率で実施してゆくことにするが、この期間内の事業費を約 2,900 億円とみている。

(4) 農用地造成事業

(a) 開拓および干拓

農産物需給の見通しとか、農地の壊廃の動向などを考慮にいて、農業生産の選択的拡大をはかると同時に、農業構造の改良に資するよう、土地の自然的、経済的諸条件を考慮して所要の農地を造成する。このため別に調査資料に基づいては握された事業量をもとし、計画的に実施推進することにする。

(i) 開 拓

継続事業の早期完成をはかるとともに、開拓適地の賦存量を考慮してその計画的実施、継続事業の完了状況を見ながら、新規事業の実施を進め、期間内の所要の事業費を計上する。このうち継続事業は水田約 8 千 ha、畑約 7 万 ha、地目変換約 5 千 ha として期間内完成をはかるとともに、

新規事業の期間内着工は約 32 万 ha とし、このうち約



23万 ha を造成することとする。これらの継続、新規を合わせると期間内造成面積は、水田約 2 万 ha、畑約 29 万 ha で、期間内の事業費は約 400 億円である。

#### (ii) 干 拓

継続事業の面積は約 3 万 ha であるが、これを期間内に完了する。新規事業については、国営はもとより調査計画と全体実施設計などの期間があるので、これらを基礎として新規事業を設定し、補助事業については、干拓適地の賦存量に基づいてこれを計画的に実施する。これによる着工面積は約 2 万 ha である。したがって継続、新規を合計すると期間内の造成面積は約 3 万 ha で、事業費にして 1,900 億円となる。

#### (iii) 農地造成面積

さきに述べた開拓、干拓事業とかんがい排水事業などによってできた農地造成を合わせると長期計画期間内に、水田約 13 万 ha (地目変換による差引増 7 万 ha を含む)、畑約 27 万 ha (純造成 34 万 ha) から水田への転換約 7 万 ha を差引したもの) が造成される。なお畑の造成のうち約 4 割が果樹、5 割が飼料で、1 割が普通畑である。

また、農地の壊廃はこの間、水田約 13 万 ha、畑約 22 万 ha で計約 35 万 ha と見込まれる。したがって、この壊廃と造成とを合わせると期間内の農地の動きは、水田はほとんど増加なく、畑は若干増の見込みである。しかし農用地全体では草地造成が加わるので約 50 万 ha 増

表—4 (単位：万 ha)

	昭和39年	拡 張		計	増 廃	差 引	昭和49年
		造 成	その他				
田	3,427	61	70	131	127	4	3,431
畑	2,684	335	△ 70	265	220	45	2,729
計	6,111	396			347	49	6,160

加することになる(表—4 参照)。

農地の壊廃は、都道府県の最近の農地の拡張壊廃の動向から推計したものである。

このほかに草地改良を付加すべきであるが、今回は割愛する。

#### (iv) 土地改良長期計画による事業費(表—5 参照)

表—5

(1) 圃 場 整 備	約 10,000 億円
(2) 基 幹 用 排 水	≈ 8,500 ≈
(3) 防 災	≈ 3,000 ≈
(4) 農 用 地 造 成	≈ 6,000 ≈
a. 開 拓 干 拓	≈ 5,000 ≈
b. 草 地 改 良	≈ 1,000 ≈
合 計	≈ 27,500

#### (v) 長期計画による効果の概要

土地改良長期計画によって、国の直轄または間接の補助事業によって、10 年間に約 2兆 8,000 億円の事業を行なうことになるが、これによって国民経済にどんな効果があるか、ということは、土地改良事業の効果は、国民経済の必要に応じて農産物、とくに食糧の安定した供給をはかるとともに、農業の生産性の向上と所得の増大をはかるとともに、農業の生産性を向上させるという点で、農業生産の確保と増大、施設の維持、管理費の節減、営農労力の節減と生産性の向上、農業所得の増大と格差の是正、水の安定利用による社会的不安の緩和、さらに農業外との関係において、労働力、土地、水の産業間における合理的配分に資するとともに、建設業を通ずる景気刺激の波及効果もあるが、これらの効果は社会経済の各般にわたり、計測、は握も簡単にし難いものもあるが、農業内部の直接効果についてみるか、国民経済的に他への成長発展への寄与という形でみるか、種々の面での考え方があらうと思う。

## 謹 賀 新 年

1966年 元 旦

社団法人 日本建設機械化協会

# 第三京浜道路開通



早淵高架



第三京浜道路は、わが国で初めての6車線高速自動車道路で、京浜間の交通マヒ打開を目的に、昭和34年から計画、調査、用地買収に5年間を費し、工事の本格的発注は昭和39年3月頃であった。

参加施工業者100余社の努力により、悪名高い関東ローム、20mを越す沖積軟弱層など様々な悪条件を克服し、わずか1年半で全工程の80%を施工するというスピードぶりで斯界の注目の的となり、竣工予定を3ヵ月も早い昭和40年12月18日無事開通式を行ない、19日供用開始した。

延長こそ16.6kmにすぎないが、名神よりも幅広く、より安全に、また美しく作られ、京浜工業地帯の北に広がる田園風景の中を快走するドライバの間で、また新しい話題をよぶことであろう。

本工事における建設機械の活躍は、名神、首都高速、新幹線での経験を生かし、“建設の機械化”の威力をいかに発揮したものといえよう。ここにその一端を紹介する。

(日本道路公団高速道路京浜建設局建設部 提供)



↑片側車線を供用開始している東京～川崎間（昭和39年9月現在）



↑完成間近い川崎高架橋



↑完成間近い新吉田地区

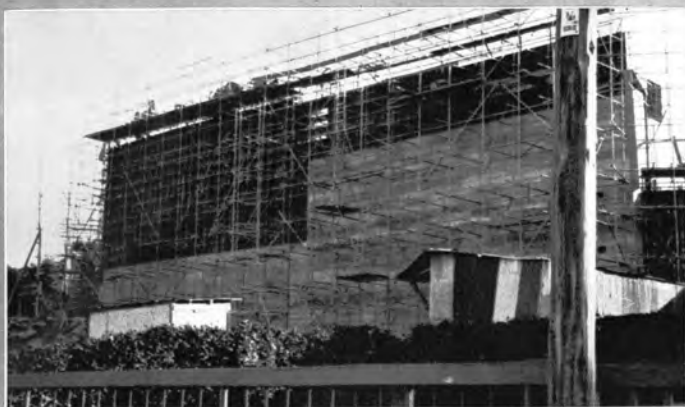
### 工 事 概 要

路 線 名	都県道 東京・野川・横浜線
工 事 区 間	東京都世田谷区玉川野毛町から 神奈川県横浜市保土谷区岡沢町まで
総 延 長	16,600 m
道 路 延 長	10,120 m
高 架 延 長	5,794 m
橋 りょう 延 長	686 m
設 計 速 度	80 km/hr
構 造 基 準	
道 路 幅 員	31.10 m
片 側 車 道 幅 員	21.60 m
高 架 橋 りょう 幅 員	29.10 m
片 側 車 道 幅 員	21.60 m
最 急 縦 断 勾 配	2%
最 小 曲 線 半 径	900 m（取付部30 m）
線 和 曲	クローンズを利用
舗 重 要 施 設	アスファルトコンクリート インターチェンジ 2 箇所 バーストップ 4 箇所
概 算 事 業 費	278億円
供 用 開 始	昭和40年12月19日

### 使用建設機械台数

機 械 名	規 格	台 数
ブルドーザ	9～16 t	179
スクレープドーザ	19 t	3
パワーショベル	0.6 m <sup>3</sup>	58
ドーザショベル	0.3～1.6 m <sup>3</sup>	34
キャリオールスクレーパ	6～8 m <sup>3</sup>	33
クラムシェル	0.6 m <sup>3</sup>	21
トラッククレーン	15～25 t	69
クローラクレーン		
現場コンクリートくい打ち機		38
モータグレーダ	12 f t	32
タイヤローラ	16～25 t	68
ロードローラ	10～15 t	22
アスファルトフィニッシャ	100～200 t	12
ベースプラント	80～200 t	8
アスファルトプラント	30～60 t	14





↑ 巨大な橋台の建設  
(新田谷高架橋)



↑ トラッククレーンによる  
高い橋脚のコンクリート打設作業



→  
穴あきスラブの円筒型  
わくと鉄筋の組立て



↑ フォールパワーゲンで施工されている  
ディバダグ工法のPC橋(鶴見川橋りょう)



↑ 長径間橋りょう基礎として  
施工されているニューマチックケーソン



↑ 完成したV形橋脚の跨道橋



↑ 完成した穴あきスラブの高架橋(川崎高架橋)



↑現場打ちコンクリートぐい施工のため  
軟弱平地を掘削しているアースドリル



↑既製コンクリートぐいを  
打込むデルマック



↑鋼矢板を打込む  
ディーゼルパイルハンマ

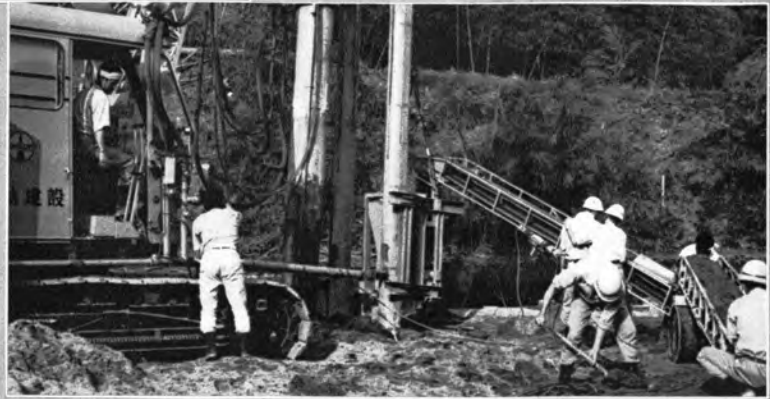


↑ぐいの鉄筋建込みや資材の  
運搬に大活躍するクレーンの群



↑軟弱地盤の盛土基礎としてサンド  
パイルを施工しているパイロパ  
イルハンマとクローラクレーン

軟弱地盤の盛土基礎として  
サイドコンパクション  
パイルを施工しているパイ  
ロコンポーザ







↑リッパによる掘削



↑掘削搬土に先立ち地山の含水比を低下させるためにトレンチカットを行なっているドラグショベル



↑ダンプトラックで運搬されたロームをうすくまき出しているブルドーザ



↑搬入された山砂による路床の築造



↑こうさい 鉱滓と山砂を混合するロータリドラム式のプラント (150 t/hr)



←  
下層路盤を施工しているダンプトラック、スプレッダ、タイヤローラ、フラットローラの列 (厚さ30 cm 2層仕上げ)



←  
アスファルトプラント (60 t/hr)



↑完了した上層路盤 (上層路盤は鉱滓または山砂をアスファルトで安定処理し2層に分けて厚さ10cmに仕上げる)



↑上層路盤を舗設するフィニッシャ、  
絶え間なく転圧するタイヤローラと  
三軸ローラ



↑完了した表層 (アスファルトコンクリート4cm)



↑基層 (アスファルト  
コンクリート6cm)  
の舗設作業

↓ 玉 川 料 金 所



# 第三京浜道路の舗装工事

梅田卓郎\*

## 1. まえがき

去る昭和40年12月19日供用開始となった第3京浜道路は、激増する京浜間の自動車交通を円滑化することを使命として計画され、東京都世田谷区玉川野毛町を起点に、横浜市保土谷区岡沢町を終点とする延長16.6km、6車線の幅員をもつ自動車専用道路である。

本文はその舗装工事の概要について、使用機械を中心に述べるものである。

## 2. 工事概要

第3京浜道路舗装工事は8工区に分割して発注されたので、表-1にその工区別の工事概要を示す。なお、これらの工区のうち、世田谷地区舗装工事および川崎地区舗装(その1)工事は昭和39年6月に着工し、東京オリンピック前の同年10月に完了、一部供用のはこびとなっていた。本文ではその区間を除く、その他の区間について述べることにする(図-1参照)。

第3京浜道路における舗装構造は、当初、名神高速道路と同一のもの(アスファルトコンクリート10cm、碎石路盤40cm)を採用する計画であったが、第3京浜道路の予想交通量、土質などの条件を考慮して検討した結果、図-2に示すような構成に変更した。特徴としては上層路盤にアスファルト安定処理を採用したことで、この処理層は使用材料の粒度、材質など一切指定せず、仕上り後の品質(マーシャル安定度、空げき率、フロー)のみ

を規定している。

## 3. 施工および使用機械

本舗装工事の施工方法を施工順序に従って述べ、あわせて使用機械についても述べることにする。

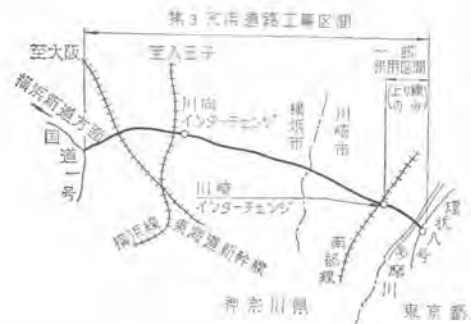


図-1 第3京浜道路工事区間

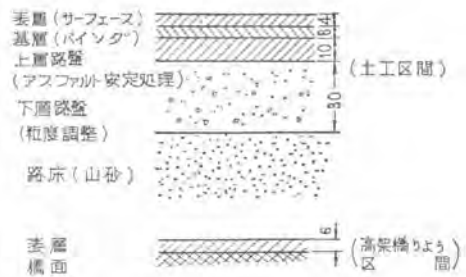


図-2 舗装構造

表-1 工区別工事概要

工事名	世田谷地区舗装工事	川崎地区舗装(その1)工事	川崎地区舗装(その1)2期工事	川崎地区舗装(その2)工事	横浜地区舗装(その1)工事	横浜地区舗装(その2)工事	横浜地区舗装(その3)工事	横浜地区舗装(その4)工事
工事区間	東京都世田谷区川崎市下野毛	川崎市下野毛川崎市末長	東京都世田谷区川崎市末長	川崎市末長川崎市野川	川崎市野川横浜市港北区	横浜市港北区横浜市港北区	横浜市港北区横浜市神奈川区	横浜市神奈川区横浜市保土谷区
施工延長	383 m		2,312 m 460 *	2,985 m 1,753 *	3,148 m 2,085 *	2,666 m 1,455 *	3,370 m 2,497 *	1,749 m 1,466 *
竣工期間	昭和39年6月 同年9月	昭和39年7月 同年10月	昭和40年3月 同年11月					
施工業者	東急建設 渡辺組	熊谷組 高野建設	高野建設	大成道路 常盤工業	日本道路 東亜道路	世紀建設 成和土木	日本舗道 東洋舗装	鹿島道路 渡辺組

\* 日本道路公団高速道路京浜建設局



写真-1 プルーフローリング



写真-3 下層路盤工

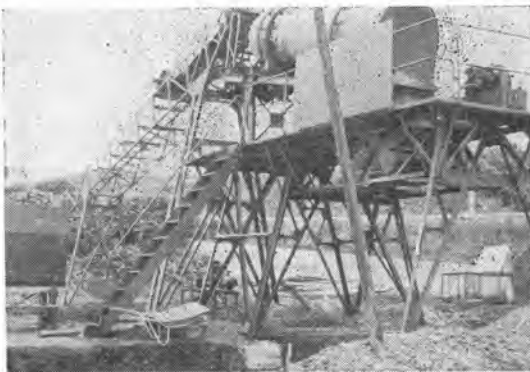


写真-2 ベースプラント



写真-4 下層路盤工

### (1) 路床準備工

路床準備工というのは、土工工事で仕上げられた路床面(仕様書規定:計画高より $\pm 5$ cm)をさらに高度の平坦性(仕様書規定:計画高より $+2\sim-5$ cm)に整形しなおすとともに、土工工事完了後、舗装工事に着手するまでの期間に荒らされた路床を再転圧、再整備するという目的で行なわれるものである。

転圧完了後、プルーフローリングを行ない、規定沈下量を越える場合は路床の入れかえを行なった。

路床準備工の施工方法としては、モータグレーダのスカリファイヤによるかき起こしとブレードによる再整形、およびタイヤローラ(15~25t)による転圧である。

路床準備工の使用機械は下層路盤工と共用のものであるので表-2以下を参照されたい。

### (2) 下層路盤工

下層路盤材としては60mm径以下の鉱さい、または砕石クラッシュランと山砂を中央プラントで混合したものを使用した。

施工方法としては、1層の仕上り厚さ15cmの2層仕上げとし、混合材をモータグレーダ、またはアグリゲートスプレッダ、あるいは両者の併用によって敷きならし、タイヤローラ(15~25t)およびマカダムローラ(10~12t)による転圧仕上げとなる。敷きならし作業は、最

初アグリゲートスプレッダを主体として計画されたが、粗骨材最大粒径60mm程度の場合、特に材料の分離がはなはだしく、モータグレーダの併用、または単独作業に切りかえるとともに、粗骨材最大粒径を40mmに変更するなどの処置を施こして、ほぼ均一良好な路盤を得た。

下層路盤工に実際に使用した機械を表-2に示す。

混合プラントの位置は、各工区とも本線近傍であり、合材運搬時間は20~30分程度であった。運搬は6~7tダンプトラックによって行なった。

### (3) 上層路盤工

上層路盤工は、いわゆるアスファルト安定処理として計画されたものである。これには前述のように仕様書に使用材料、粒度などは規定せず、仕上りの品質のみを要求する形式をとった。したがって、使用骨材の種類は施工業者ごとに異なるものとなったが、大別すると、粗骨材には鉱さい(スラグ)または砕石、細骨材には山砂または川砂で、最大粒径は20~30mmである。アスファルト使用量は大体4.5%程度である。

上層路盤工の施工方法としては、アスファルトコンクリートと全く同じもので、まず混合作業はアスファルトプラントによって行ない、舗装作業はアスファルトフィニッシャ、転圧はタイヤローラ(15~25t)、マカダムロ



ーラ（10～12t）および3軸ローラによって実施した。舗装は1層仕上り厚さ5cmの2層仕上げとし、層間にはディストリビュータによるタックコートを施した。

上層路盤工の表面平坦性は、仕様書により、3m直線定規をあてたときの凹部の深さが1cm以内となるよう規定したが、これには困難なく、ほとんど合格した。

上層路盤工に実際に使用した機械を表-3に示す。そのほとんどは表層基層工と共用のものである。

プラントの位置は工区によりまちまちであるが、合材運搬時間として、大体30分ないし1時間程度であった。運搬は6～7tダンプトラックにより行なった。

(4) 基層工および表層工

基層工および表層工は、上層路盤の上にタックコートを施したあと施工するもので、仕上り厚さはそれぞれ6cmおよび4cm、各々1層仕上げとした。その配合についての詳述は避けるが、表-4に一例として標準的な

表-2 下層路盤工に使用した機械一覧表

工 事 名	使 用 機 械	形 式・規 格	台 数	備 考
川崎地区舗装(その2)工事 下層路盤工 53,828 m <sup>2</sup> 配合 { スラグ(60-0) 70% 山 砂 60%	モータグレーダ	三菱 12LG II	1	路床準備工にも使用
	タイヤローラ	三菱 25 t	1	
	タイヤローラ	渡辺 15 t	1	
	マカダムローラ	* 10 t	1	
	散水車	6 t トラック 6,000 l タンク	1	
	ソイルコンパクタ	VI 型 13 t (能力)	1	
	中央混合式スタバイザ	浦賀 200 t/hr	1	
	ブルドーザ	小松 D 50	2	
	ブルドーザ	* D 30	1	
	横浜地区舗装(その1)工事 下層路盤工 65,305 m <sup>2</sup> 配合 { スラグ(40-0) 60% 山 砂 40%	モータグレーダ	三菱 LG II	
モータグレーダ		小松 GD 3 T	1	
バイブレーションローラ		酒井 4 t	1	
タイヤローラ		渡辺 15 t	1	
タイヤローラ		渡辺 25 t	1	
タイヤローラ		川崎車輛 25 t	1	
タイヤローラ		酒井 15 t	1	
マカダムローラ		渡辺 12 t	1	
マカダムローラ		渡辺 10 t	1	
散水車		5,000 l	2	
横浜地区舗装(その2)工事 下層路盤工 48,842 m <sup>2</sup> 配合 { スラグ(40-0) 60% 山 砂 40%	アグリゲートスプレッダ	新潟 150 t/hr	2	路床準備工にも使用 * アスコン転圧にも使用
	中央混合式スタバイザ	アイオワ 100 t/hr	1	
	中央混合式スタバイザ	丸善鉄工 80 t/hr	1	
	ブルドーザ	小松 D 50	2	
	モータグレーダ	小松 GD-37	1	
	モータグレーダ	三菱 MG IV	1	
	アグリゲートスプレッダ	新潟 NS 45	1	
	タイヤローラ	渡辺 15 t	2	
	マカダムローラ	酒井 10 t	2	
	イソパクタ	三菱 TS-1	1	
横浜地区舗装(その3)工事 下層路盤工 77,432 m <sup>2</sup> 配合 { スラグ(40-0) 70% 山 砂 30%	ソイルコンパクタ	新和 V-1	2	路床準備工にも使用 * アスコン転圧にも使用
	ビプロランマ	三笠 MTR-60	3	
	中央混合式スタバイザ	50 t/hr	1	
	中央混合式スタバイザ	住友 HS 20	1	
	ブルドーザ	小松 D 50	2	
	モータグレーダ	小松 GD-3 T	2	
	タイヤローラ	三菱 25 t	2	
	タイヤローラ	渡辺 15 t	2	
	ビプロランマ		2	
	散水車	5 t タンク車	2	
横浜地区舗装(その4)工事 下層路盤工 62,342 m <sup>2</sup> 配合 { 砕 石(40-0) 70% 山 砂 30%	マカダムローラ	渡辺 10 t	2	路床準備工および下層路盤工 表層基層工にも使用 * アスコン転圧にも使用
	中央混合式スタバイザ	バーバーグリーン 150 t/hr	2	
	ブルドーザ		2	
	モータグレーダ	小松 GD 37	1	
	アグリゲートスプレッダ	新潟 NS 45	2	
	タイヤローラ	渡辺 25 t	1	
	タイヤローラ	龍井 25 t	1	
	マカダムローラ	酒井 10 t	2	
	ビプロランマ	ワッカー	1	
	バイブレーションローラ	ホマーグ BW 750	1	
配合 { 砕 石(40-0) 70% 山 砂 30%	中央混合式スタバイザ	120 t/hr	2	ベースプラント
	トラックショベル	三菱 BS 13	2	





写真-5 アスファルトプラント

表-4 表層用合材配合の一例

		川崎地区舗装(その2)工事 バインダ(常盤工業)	横浜地区舗装(その1)工事 サーフェス(日本道路)
骨 材 (%)	砕石 20~10 mm	26	
	10~5 mm	24	38
	5~2 mm	18	11
	スクリーニングス	17	20
	砂	12	25
	石 粉	3	6
計		100	100
(最適) アスファルト量 (%)		5.4	6.2

表-3 上層路盤工に使用した機械一覧表

工 事 名	使 用・機 械	形 式・規 格	台 数	備 考
川崎地区舗装(その2)工事 上層路盤工 表層基層工 45,552 m <sup>2</sup>	アスファルトプラント	日本工具 30~40 t/hr	1	上層路盤工・表層基層工
	アスファルトフィニッシャ	バーバーグリーン SA 60	1	“ “
	マカダムローラ	酒井 10 t	1	“ “
	タイヤローラ	渡辺 15 t	1	表層基層工
	3軸ローラ	渡辺 15 t	1	上層路盤工・表層基層工
	ディストリビュータ		1	“ “
	ドーザショベル	三菱 BS 13	1	アスファルトプラント用
横浜地区舗装(その1)工事 上層路盤工 表層基層工 53,245 m <sup>2</sup>	アスファルトプラント	バーカー 50 t/hr	1	上層路盤工・表層基層工
	アスファルトプラント	日本工具 45 t/hr	1	“ “
	アスファルトフィニッシャ	バーバーグリーン SA 60	1	“ “
	アスファルトフィニッシャ	フェーゲル SUPER 100	1	“ “
	タイヤローラ	渡辺 15 t	1	“ “
	マカダムローラ	渡辺 12 t	2	“ “
	3軸ローラ	渡辺 19 t	2	“ “
	タイヤローラ	酒井 15 t	1	“ “
	ショベルローダ	小松 SD 20	3	アスファルトプラント用
横浜地区舗装(その2)工事 上層路盤工 表層基層工 42,142 m <sup>2</sup>	アスファルトプラント	東京工機 40 t/hr	1	上層路盤工・表層基層工
	アスファルトプラント	東京工機 30 t/hr	1	“ “
	アスファルトフィニッシャ	セダラビッド 100 t/hr	2	“ “
	タイヤローラ	渡辺 15 t	1	“ “
	マカダムローラ	酒井 10 t	2	“ “
	3軸ローラ	渡辺 19 t	1	“ “
	3軸ローラ	酒井 15 t	1	“ “
	ディストリビュータ		2	“ “
	ブルドーザ	小松 D 50	1	アスファルトプラント用
	ショベルローダ	小松 D 30 S	1	“ “
横浜地区舗装(その3)工事 上層路盤工 表層基層工 63,701 m <sup>2</sup>	アスファルトプラント	バーバーグリーン 20 t/hr	1	上層路盤工
	アスファルトプラント	バーバーグリーン 60 t/hr	1	表層基層工
	アスファルトプラント	日本工具 35 t/hr	1	上層路盤工・表層基層工
	アスファルトフィニッシャ	新潟 NF 35 A	1	上層路盤工
	アスファルトフィニッシャ	バーバーグリーン SA 40	1	表層基層工
	アスファルトフィニッシャ	住友 HA 35	1	上層路盤工・表層基層工
	タイヤローラ	渡辺 15 t	2	“ “
	マカダムローラ	渡辺 10 t	2	“ “
	3軸ローラ	新和 15 t	1	“ “
	ディストリビュータ		1	“ “
	ブルドーザ	2	アスファルトプラント用	
横浜地区舗装(その4)工事 上層路盤工 表層基層工 55,314 m <sup>2</sup>	アスファルトプラント	浦賀 60 t/hr	1	上層路盤工・表層基層工
	アスファルトプラント	バーバーグリーン 60 t/hr	1	“ “
	アスファルトフィニッシャ	バーバーグリーン SA 40	2	“ “
	タイヤローラ	渡辺 15 t	3	“ “
	マカダムローラ	酒井 10 t	2	“ “
	3軸ローラ	渡辺 16 t	1	“ “
	3軸ローラ	渡辺 19 t	1	“ “
	ショベルローダ		1	アスファルトプラント用
	ブルドーザ	1	“ “	



写真-6 表層舗設工

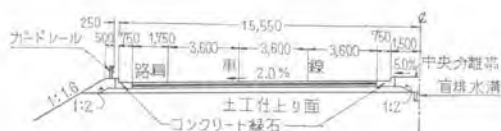


図-3 盛土区間標準断面図

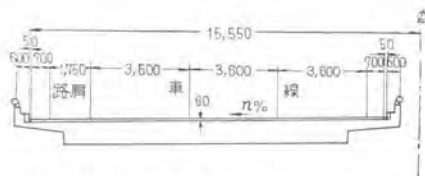


図-4 高架、橋りょう標準断面図

配合を示す。

基層および表層の施工方法としては、上層路盤工とほとんど同じで、アスファルトプラントによる混合、ダンプトラックによる運搬、アスファルトフィニッシャによる舗設、タイヤローラ、マカダムローラ、3軸ローラによる転圧によって行なわれた。なお、基層と表層の間にはディストリビュータによってタックコートが施こされた。

表層仕上り面における平坦性は、仕様書により、3m直線定規をあてたときの凹部の深さが5mm以内となるよう規定したが、大体においてこの値を満足した。

第3京浜道路は橋りょう、高架部分が多く、そのため橋面舗装にはかなり意を用いた。すなわち、コンクリート床版の仕上り表面の平坦性が不良とみられる場合が多く、その上にいかにして平坦性の高い表層を施工するか検討した結果、まず、床版面の極端な凹凸は局部的なレベリングまたはパッチングを行ない、しかるのちに1層仕上り厚3cmの2層舗設を自動舗設厚調節装置



写真-7 表層舗設工



写真-8 アスファルトフィニッシャ

つきのアスファルトフィニッシャにより施工した。その結果、かなり良好な結果を得たが、膨張目地（エキスパンションジョイント）部における平坦性にやや不満足な箇所が若干残った。

基層工および表層工に実際に使用した機械は表-3に示されているとおりである。

プラントについては、ほとんど全部の工区で上層路盤工と共用しているので特に記述しない。

#### (5) その他の工事

縁石コンクリート工、排水構造物工、中央分離帯工、踏掛け版工なども舗装工事に含んで発注され、施工されたのであるが、特に機械化施工としては取り上げるほどのものもないので、本文における記述は省略する。

### 4. あとがき

以上、第三京浜道路舗装工事について、使用機械を中心とした概説的な施工報告を記述した。まだ施工データが十分まとまっていない段階であるため、機械化施工としての各工法の比較検討などが行なえなかったことは残念であるが、次の機会にぜひ発表させていただきたいと望む次第である。

# 住友秋芳鉱山における 長距離ベルトコンベヤの設計技術上の特徴

吉 田 龍 夫\*

## 1. まえがき

外国における大型コンベヤの発達はめざましい。ベルトの幅では 22 m, 運搬速度では 5~6 m/sec, 運搬量では 8,500 m<sup>3</sup>/hr, 機長では 3 km 以上のものができている。わが国では, 部分的には機長 6 km という特殊なものが現われているが, 全般的には, 外国のような大型コンベヤは少ない。そのためか, わが国のコンベヤ技術は旧態以前たるものがあって, 進歩発達するチャンスに恵まれなかった。筆者は, 幸い, 住友セメントから開発を依頼された山口県の秋芳鉱山において, 集団コンベヤの全長ではおそらく世界の記録品になるだろうと思われる長距離ベルトコンベヤを計画する機会に恵まれた。このようなコンベヤの要求する技術は, わが国の従来のコンベヤメーカの技術を上まわるものがあつたため, 西ドイツの技術を導入させざるを得なかった。したがって, 秋芳鉱山のベルトコンベヤは, あらゆる点でわが国ではまだ経験されていない設計が採用されている。これについて以下述べてみたい。

## 2. 立案に当たっての基本的な考え方

秋芳鉱山のベルトコンベヤを計画するに当たって設計上の基本的な考え方は次のとおりにした。

### (1) メートル法の確立

インチシステムを廃してメートルシステムを採用したことはしごく当然であるといつてしまえばそれまでであるが, どういう訳か, コンベヤ関係の JIS は標準にインチ法が残っている。わが国の JIS では幅 1,000 mm のベルトはなくて, 1,050 mm になっている。これはインチ法からきているためであるが, メートル法を基盤にして表-1 JIS と DIN の比較

JIS	DIN
600 mm	500 mm
750 *	650
900 *	800 *
1,050 *	1,000 *
1,200 *	1,200 *

いるわが国で, どうしてこうなっているか理解に苦しむ。わが国のコンベヤでは 1,000 mm というすっきりしたメートル寸法が採用されていることは当然である。ちなみにベルト幅について JIS と DIN

を比較すると表-1のとおりである。

またベルトの上ゴム, 下ゴムの厚さなども 6 mm とか 3 mm というようにメートル法を採用した。

### (2) ドイツ式計算法の採用

わが国におけるベルトコンベヤの計算法は米国式である。われわれの場合は, 西ドイツのアイコフ社の設計を基本にしたため, 自然, ドイツ式にならざるを得なかった面もあるけれども, 西ドイツでは Doctor Vierling のようなコンベヤ専門の機械学者がいて, コンベヤの学問が確立しているのので, ドイツ式を採用することにした。例えば, 所要馬力の計算式では, JIS と DIN は次のようになっている。

$$JIS \quad N = N_1 + N_2 + N_3 \text{ kW} = 0.06 \cdot f \cdot w \cdot v \frac{L + L_0}{367} \\ \pm f \cdot Q t \frac{L + L_0}{367} \pm \frac{Q t \cdot H}{367}$$

$$DIN \quad N = C(N_1 + N_2) + N_3 \text{ HP} = \frac{C \cdot f \cdot L}{270} (3.6 \cdot G m \cdot v \\ + Q t) \pm \frac{Q t \cdot H}{270}$$

JIS は kW の式であるが, DIN は HP の式である。大きな違いは, DIN は C というコンベヤ係数を用いていることである。これは図-1 に示すようにコンベヤの長さによって変わる指数である。JIS の方は機長 L に対し, 修正値 L<sub>0</sub> を加算する方法をとっている。両方の式

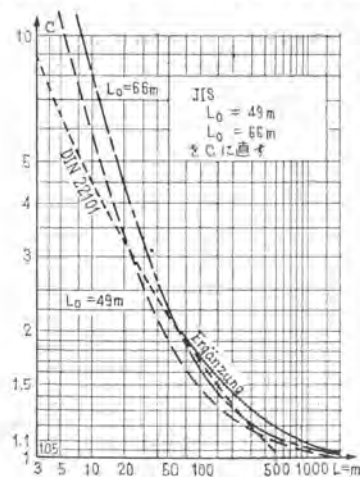


図-1

\* 住友石炭鉱業(株)技師長

からわかるように  $C=1+\frac{L_0}{L}$  という関係が出てくる。 $L_0$  は 49 m または 66 m にとられるので  $1+\frac{L_0}{L}$  を西ドイツ式の  $C$  と比較すれば図-1 のようになる。

$C$  指数は JIS の方が 50 m 以上の長さの場合は小さい。ということは一般的に小さいといえることができる。この点、西ドイツの実測値  $C$  を用いることが实际的であり、正しい方法であることがわかる。秋芳鉱山のコンベヤのように機長が 2 km や 3 km もあるコンベヤでは、係数  $C$  は 1 に近くなるので、DIN と JIS の計算値の差はほとんど出てこない。

キャリアローラのピッチのとり方にも違いがある。西ドイツではベルトのたわみ ( $h$ ) はキャリアローラピッチ ( $a$ ) の  $1/100$  にとるのが普通である。わが国では  $1/50$  を普通に行っているため、西ドイツの方が余裕のある、より安全な設計であることがわかった (図-2 参照)。

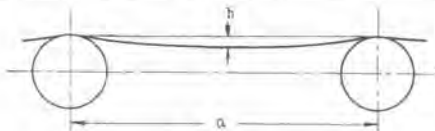


図-2 キャリアローラのピッチのとり方

またコンベヤベルトの安全率のとり方でも西ドイツの方が合理的である。日本で用いるベルトの安全率はコンベヤ運行中の最大負荷に対するベルト強度との比である。これはもちろん大きな指標ではあるが、起動時の最大張力に対してどうなっているかはわからない。むしろこの方が大事であることはいうまでもない。したがって西ドイツでは起動時の安全率を云々する。この値は普通 7 にとられる。人絹その他テキスタイル帆布のベルトに対しては、全プライ数から 1 プライ引き去ったプライ数に対して 7 をとる。

以上は 2, 3 の例にすぎないが、とにかく西ドイツの方がわが国より無理のない余裕のある設計をすることがわかった。そのために機械の運行状況は極めて良好で、機械寿命も長い。このことは、筆者が昨年西ドイツのコンベヤ見学を行なった際、つくづく感じた点である。

(3) 世界的視野に立って設計した

秋芳鉱山の長距離ベルトコンベヤは、全長が 16.5 km で 7 本のコンベヤから成立っている。全長の 16.5 km というのは世界的な記録長であるばかりでなく、機長でも 2~3.3 km というように世界的な long span である。長いばかりでなく、下りこう配のコンベヤがかなりあるので、普通のコンベヤにないいろいろの問題が生ずる。これらの問題を完璧に消化するためには、世界の一流の技術を活用しなければならぬ。このような長距離コンベヤの実績のないわが国のメーカーでは、到底手におえない物であったことは残念ながら事実であった。したがって、西ドイツのアイコフ社と接触することによって、設計的な困難さを克服することができた。

39 年 1 月には、筆者と住友機械の和泉課長代理が渡独してアイコフ社と設計について基本的な打合わせを行なった。その際、南ドイツの褐炭鉱山シュワンドルフの長距離コンベヤを見学した。設計が進むにつれて細部について更に打合わせをする必要が生じたので、39 年 4 月には日本コンベヤの林課長、巽課長、安川電機の小野課長、横浜ゴムの小室課長の 4 人が第 2 陣として渡独し、アイコフ社と打合わせした。また 40 年 2 月にはブリヂストンタイヤの浜谷課長もアイコフ社を訪れた。普通ならば日本のメーカーが西ドイツのメーカーから技術勉強することなどは全然考えられないことであるが、秋芳鉱山の場合は、幸いコンベヤのかんじんな所を大部分アイコフ社から輸入することになったため、打合わせという自然の形でそれが実現した。

3. コンベヤ路線

本論に入る前にコンベヤ路線についてふれてみよう。秋芳鉱山は山口県美祿郡秋芳町宇別府に位しているが、いわゆる秋芳台と称する広大な石灰岩台地の一部分にあたっている。鉱山の生産量は月産 30 万 t が目標で、ベンチカット法で採掘される。この石灰鉱山の開発に当って一番問題になった点は石灰石の搬出方法である。最寄りの鉄道は厚狹~長門間の美祿線があるが、どちらに出すにも線路容量がない。そのために山間地をトンネルで結ぶコンベヤ輸送方法が採用された。路線地帯は全長 16.5 km のうち、トンネルが 12 km あるというくらい山岳地帯である。路線は最初真直ぐにとりたっていたが地形、工期、工事などの関係から、いくぶん屈折した形になった (図-3、図-4 参照)。写真-1 および写真-2 は比較的平地の多い No. 1 ベルトコンベヤの一

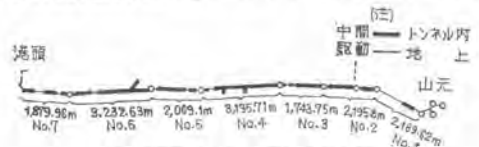


図-3 秋芳鉱山輸送路線略図



図-4 コンベヤ路線位置図

214-0311



写真-1 No. ベルトコンベヤの一部

部である。

コンベヤの起点は標高 97.5m で、終点は 19.2m なので、運搬落差は下りの 78.3m である。各コンベヤの長さや落差は表-2 のようになっている。

表-2 運搬落差

	機 長 (m)	落 差 (m)
No. 1	2,148	11.5
No. 2	2,209	49.35
No. 3	1,733	26.78
No. 4	3,205	-13.56
No. 5	2,071	-10.47
No. 6	3,228	-75.56
No. 7	1,880	-38.52

これからわかるように3本が上りで4本が下りのコンベヤになっている。

ちなみに長距離コンベヤの前後について概略を述べると、山元に第1次破碎設備と第2次破碎設備がある。したがってコンベヤの給鉄のサイズは 80 mm 以下である。仙崎という港側に第3次破碎設備と貯鉄設備がある。仙崎港には1万tの船が接岸できる専用の船積設備が作られる。石灰石の流れを図示すると図-5 のようになる。

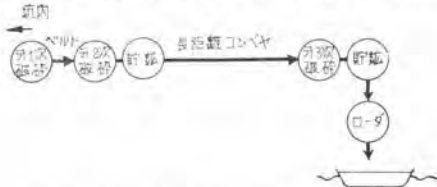


図-5 山元から船積までの石灰石の輸送経路

#### 4. コンベヤ仕様

月産 30 万 t の石灰石を1日1方操業で運搬するとして、コンベヤの主な仕様は表-3 のように定められた。

ベルトを全部スチールコードにすればトラフ角度は 30° にすることができ、運搬量も 1,400 t/hr に増大するはずであった。しかしながら、4本はテキスタイル帆布を使用することになったため、トラフ角度は安全を見て 25°

表-3 コンベヤ主要仕様表

運 搬 量	1,200 t/hr
運 搬 距 離	16,461 m
落 差	-78.3 m
ベ ル ト 幅	1,000 mm
ベ ル ト 速 度	2.5 m/sec
ト ラ フ 角 度	25°
モ ー タ 容 量	26×100 kW 多数駆動プーリ方式
ベ ル ト 種 類	No. 1, 3, 5, 7 長繊維ビニロン5プライ No. 2, 4, 6 スチールコード
キャリアローラ	ラビンスシール型(輸入, 国産化)
減 速 機	ホローシャフト型(輸入)
テールアップ	電動式自動緊張装置(輸入)
ベルト反転装置機	(輸入)

に選ばれた。

図-6 はコンベヤの断面を示しているが、リターンローラがV型であるのが特色である。これはリターンベルトの走行が安定する特長を持っている。

その他ラビンス型のキャリアローラ、ホローシャフト付きの減速機、パワーテークアップ、ベルト反転装置など新しい装置が多数採用されている点では、わが国では前例を見ない画期的なものである。これらについて以下に述べる。



写真-2 ベルトコンベヤの一部

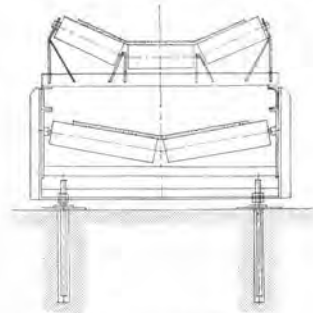


図-6 コンベヤ断面図

#### 5. ラビンスシール型のキャリアローラ

鉱山の斜坑コンベヤと違って、水平や下りで、しかも長いコンベヤが多い山間地では、荷を運ぶ動力に対して無負荷動力が大きくひびいてくる。したがって、キャリアローラの摩擦抵抗がコンベヤの所要動力を支配する重要なファクタとなる。このような場合には、摩擦抵抗の少ないラビンス型シールを持ったキャリアローラを用いることが外国では常識になっている。そうしないとモータ容量が大きくなるばかりでなく、ベルトの張力も大きくなるので、設備投資額が増える。ところが、わが国にはラビンス型のキャリアローラはなく、シングルまたはダブルリップのシーリングをしたローラしか作られていない。

ご承知のようにわが国では、コンベヤの摩擦係数は



$f=0.03$  として計算されるが、外国ではラビンス型のローラに対して  $f \leq 0.02$  が用いられる。秋芳鉱山の場合には、ラビンス型を採用すれば従来のローラを用いる場合より関連の投資額が1.2億円安くなる。しかしながらラビンス型のローラは、従来のものより金額で7,000万円高いので、差引きで5,000万円安いということになった。これだけの経済性があるので、ラビンス型を採用しないのがおかしいくらいである。かくしてわが国で初めてのラビンス型キャリアローラが実現することになった。

ラビンス型シールの構造については、外国ではメーカーによっていろいろのものがある。われわれは西ドイツのアイコフ社と全面的に接触することになったので、アイコフ社のローラを採用することになった。しかしながら全部のローラを輸入することは輸送費と税金にくわれて高くなるので、大半は技術提携による国産化をはかることにした。一方、三機工業はかねてからラビンス型を研究中であったが、住友の計画で促進された三機型のラビンスシールを開発した。したがって、次のような3種類のローラを使用することになった。

アイコフ型ローラ	輸入	10,000個
アイコフ型ローラ	国産	23,500個 (日本コンベヤ)
三機型ローラ	国産	11,350個 (三機)
計		44,850個

この個数はリターンローラも含んでいる。

アイコフのキャリアローラの構造は図-7のようである。このローラの特徴は精密電縫管を使っている点である。ベアリングハウジングを、パイプ内径を削らないで

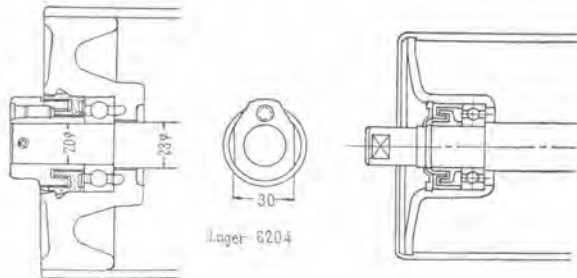


図-7 アイコフのローラ

図-8 三機のローラ

表-4 アイコフと三機のローラ比較表

	アイコフ	三機
外径	133 mm	139.8 mm
厚さ	4 mm	4.1 mm
長さ	380 mm	380 mm
パイプ	電縫管	電縫管
ハウジング	ミーハナイト	鉄板
ハウジングにめ込みベアリング	焼ばめ 6204	しほり圧入 6205
ラビンスシール	プラスチック	ダイキャストアルミ
注油法	グリスリング	密封式
重量	9.9 kg	9.9 kg

そのまま焼ばめするので、パイプの寸法の正確さが要求される。シールリングはデルリンと称するプラスチック製である。またリグリーシングできるカップがついている。ここで三機のローラ(図-8参照)と比較すると表-4 のようになる。

## 6. 駆動方式と駆動部

長いコンベヤでは多数駆動プーリ方式を採用すればベルトの張力が減って経済的であることはコンベヤ設計上の原則である。秋芳鉱山の No. 4 のコンベヤについてあてはめてみると図-9 のようになる。

テールドライブが張力で減に大きく役立つことがわかる。Dの場合は最大張力がAの68%にすぎない。

秋芳鉱山の7本のコンベヤの駆動方式は図-10のように5本が3-driving pulleys systemで、1本が2-driving pulleys systemである。

No. 2のコンベヤは上りのコンベヤでベルト張力が一番大きくなるので、中間駆動が適用された。このような駆動方式によって生ずる各コンベヤの最大張力とモーター容量は表-5 のようである。

次に駆動部であるが、モーターは100 kWのただ1種類だけになっていて、その組み合わせから成立っている。減速機も同様であることはいうまでもない。したがって、製作の手間は著しく単純化され、経済的となった。

モーターの形式をかご型にするか巻線型にするかは設計上の大きな要点であるが、次のような理由で後者が選ば

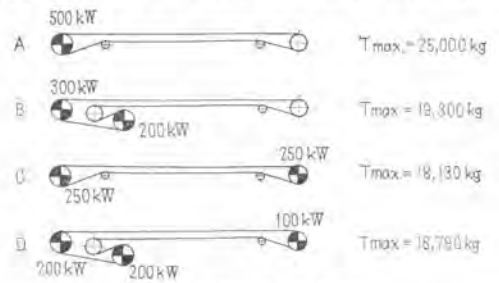


図-9 駆動方式と張力の例

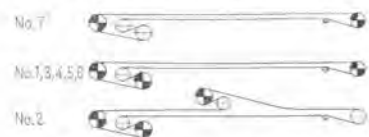


図-10 各ベルトの駆動方式

表-5 コンベヤの最大張力とモーター容量との関係

コンベヤ	最大張力	起動時最大張力	所要動力	モーター容量
No. 1	12,165 kg	16,920 kg	314 kW	400 kW
No. 2	13,010 *	18,075 *	482 *	500 *
No. 3	12,720 *	17,770 *	311 *	400 *
No. 4	16,790 *	23,350 *	433 *	500 *
No. 5	7,440 *	11,080 *	205 *	300 *
No. 6	10,870 *	15,040 *	274 *	300 *
No. 7	5,920 *	7,320 *	151 *	200 *



図-11

れた(図-11 参照)。かご型モータの場合には、普通、シンクレアカップリングが用いられるが、秋芳鉱山のコンベヤは、起動時間が 20~30 sec と非常に長いので、シンクレアカップリングがストーリングにもたない。また、かご型モータは rash current が大きく、起動制御もむずかしいので、巻線型の採用となった。またモータは 4 ポールが採用されたことを記しておこう。わが国では、普通、6 ポールを用いる習慣になっているが、ブレーキトルクが大きくなる欠点がある。その代わり減速機は小さくなるが、秋芳鉱山の場合はモータカップリングにブレーキをつけるので、4 ポールにする方が設計的に楽であった。減速機はテールドライブ用を除いたほかはアイコフ社から輸入した。

アイコフ社の減速機はホローシャフトを持った 3 段直交軸型で、減速比は 46.6 : 1 である。ホローシャフトが

そこに入り込む仕組みになっている。したがって、プーリと減速機を結ぶカップリングがないばかりでなく、減速機の据付芯出しは全然不要である。図-12、図-13はホローシャフトの仕組みを示している。写真-3 はホローシャフトを持った減速機の取付状態を示す。

プーリシャフトをホローシャフトに固定する方法は 図-

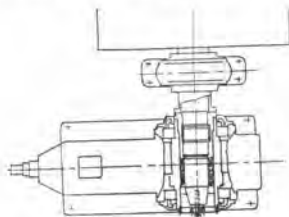


図-12 ホローシャフト(その1)

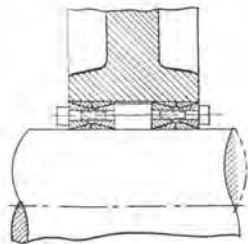


図-13 ホローシャフト(その2)

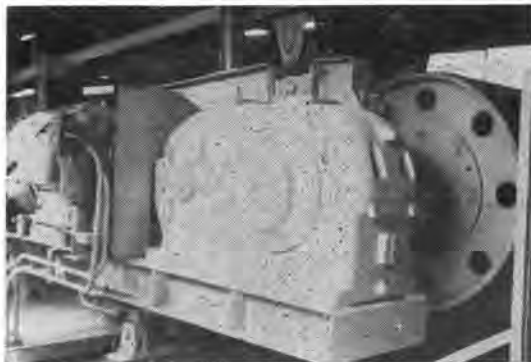


写真-3 ホローシャフト付減速機

13(秋芳鉱山のものではない)のようにタイパーリングを用いる。このようにホローシャフト方式は減速機の芯出しが正確であり容易であるので、西ドイツでは普及している。秋芳鉱山にわれわれがこの合理的な方法を採用したことは、国内メーカーに新風と刺激を与えるに十分であろう。

最後にブレーキについてふれよう。ブレーキは各モータのカップリングと一体となって装備されている。ブレーキの役目は常用と非常用と 2 通りあるが、前者はコンベヤ停止時においてモータ速度が約 40% に落ちた時に働く。非常停止の場合は、ほおっておけば各コンベヤの停止時間は違うので、2, 3 の継ぎ目では receiving conveyer が先にとまって feeding conveyer が後から止まるといふことが起る。すなわち pile up の現象が生ずる。これをさけるためにブレーキの制動力を調節して停止時間を変える。

ブレーキの構造は 図-14 に示すように制動力はスプリングによって生じる。ブレーキをゆるめるにはエルドロ装置(Eldro Geräte)がついている。また No. 6, No. 7 のコンベヤは下りこう配が大きいため機械ブレーキでは止まらない。したがって、電氣的に dynamic brake で制動する。

このほかにも、プーリドラムの構造やゴムライニング

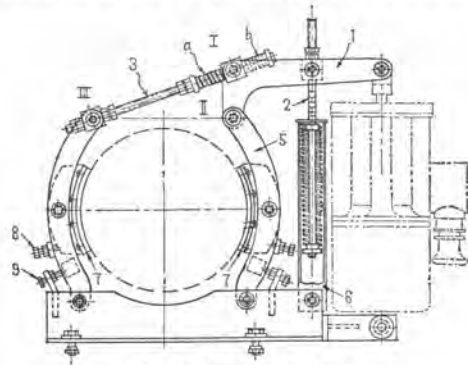


図-14 ブレーキ構造

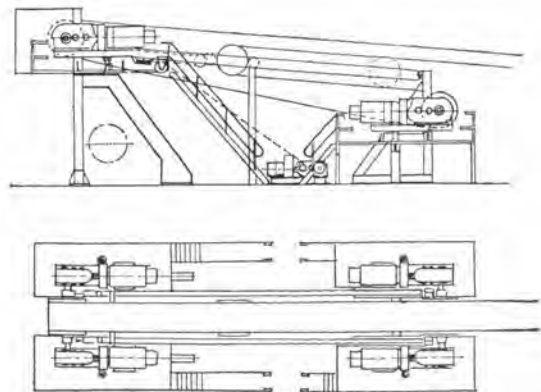


図-15 ドライブ装置

の方法などでもわが国と違っている。しかしながら、きりがないので割愛した。いずれにしても、以上のようにわが国にとってはざん新なドライブ装置を導入したのは、あくまでもコンベヤ設備の完璧さと経済性を追求するためであった。ドライブ装置がいかにコンパクトであるかは 図-15 を見ていただければわかると思う。

## 7. 電気式緊張装置とベルト

長いコンベヤでは起動時におけるベルトの伸びが非常に大きくなる。例えば、3 km の機長のコンベヤの場合、ベルトの伸び率が 1% であれば 30 m 伸びることになる。したがって、テークアップ装置はストロークの大きい膨大なものになる。ところが問題はそれだけではない。そのような長距離コンベヤに動懸垂式のテークアップを用いれば、ベルトの弾性の dynamic behavior のために大きなサージングを起してスムーズな起動ができない。そのために外国では、大型コンベヤの発展に伴って動懸垂式はすたれ、パワーテークアップに変わってきた。電気式緊張装置は西ドイツで開発されたものであるが、現在、これが多く使われているかという点必ずしもそうではない。問題はベルトの伸びにあるからである。すなわち、伸びが 0.1~0.15% と非常に小さいスチールコードベルトが現われてきたために、事情は変わってきた。

スチールコードベルトのように伸びが少ないと、起動は極めて容易であるので、秋芳鉱山のような長距離コンベヤには全線にわたってスチールコードを使用することが適切な処置であり、常識的でもあった。ところがわが国では、その当時はスチールコードの関係がうすく、わずかに横浜ゴムが米国のグッドリッチ社の技術導入で製作を開始したばかりであった。したがって、全線にわたってこれを採用することは、製造能力的にも無理であったし、西ドイツから輸入することも非常に高くつくので、結局、3 km 以上の長スパンのものや、張力の大きい 3 本 (2, 4, 6 番) のコンベヤにスチールコードが採用された。したがって、残り 4 本はテキスタイル帆布のものにせざるを得なかった。テキスタイル帆布であれば伸びが大きいので、前述したパワーテークアップは絶対的に必要であった。スチールコードベルトのコンベヤに対しては、パワーテークアップなしでも何とかいけなことはないが、なにしろ機長が長いので、万全を期す意味



写真-4 電気式緊張装置のついたヘッド部

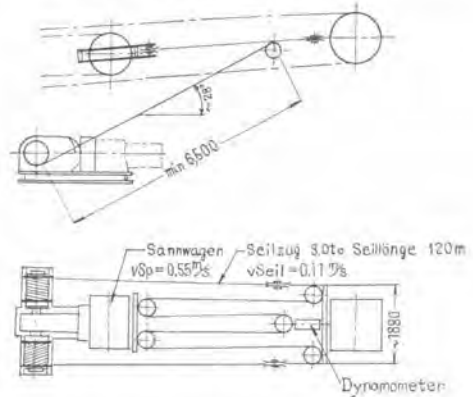


図-17 緊張プーリとウインチの連結方法

で、やはりパワーテークアップをつける方がよかった。ここで電気式緊張装置の構造について紹介しよう。スケマチックに図示すると 図-16 のようになる。A, B の駆動プーリの間に緊張プーリ C が配置されている。これは台車によって、F の電気ウインチに連結されている。D は緊張用のウインチモータで、E は VS カップリング (マグネティックカップリング) である。起動時のベルトの伸びは、電気ウインチに巻き取れる仕組みである。動懸垂式のテークアップと違って、ベルトの伸びを一定の速度で吸収するので、ベルトの Hunting は起らない。Tensionmeter G が C と F の間に装入されている。写真-4 は電気式緊張装置のついたヘッド部の外観を示している。

緊張プーリとウインチとの連結方法は 図-17 のようになっている。

電気ウインチでベルトを引張る速度は、コンベヤの機械条件 (張力や単位重量など) にもよるが、なかでもベルトの伝播速度に大きく左右される。緊張速度は、秋芳鉱山の場合、Textile belt に対しては  $v_f=0.55$  m/sec, Steel cord belt に対しては  $v_f=0.10$  m/sec がとられた。これによって、ウインチモータの容量は決まってくる。それは表-6 のようである。

これからわかるように Textile belt の方は大きなモ

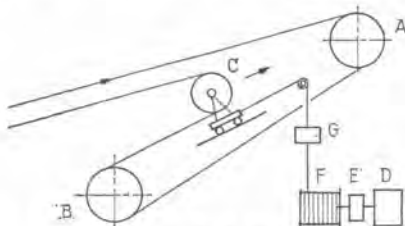


図-16 電気式緊張装置

表-6 Textile と Steel cord のウインチモータ容量の比較

Textile		Steel cord	
No. 1	75 kW	No. 2	18 kW
No. 3	100 "	No. 4	18 "
No. 5	75 "	No. 6	18 "
No. 7	75 "		

表-8 ビニロンベルトの仕様表

No. 1	VFN 300 kg/cm/ply	(上ゴム 8mm)
No. 3	VFN 350 "	(下ゴム 5mm)
No. 5	VFN 250 "	(5 ply)
No. 7	VFN 150 "	(プレーキ付)

最後にスチールコードベルトの仕様を表-9に示す。

表-9 スチールコードベルトの仕様表

	コード	強度	
No. 2	5.6 中×60本	1,400 kg/cm	プレーキ付
No. 4	4.86 中×89本	1,550 "	上ゴム 8m
No. 6	4.15 中×73本	920 "	下ゴム 5m

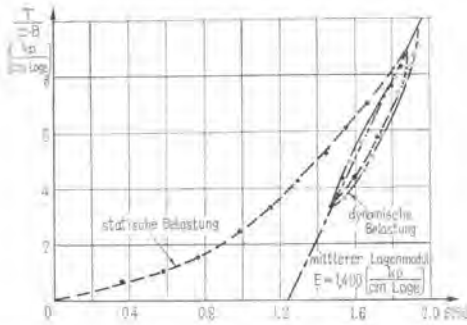


図-18 ストレス-ストレン曲線

ータになり、Steel cord belt の方は非常に小さいモータですむ。

ここでベルトの伝播速度について述べよう。わが国のコンベヤ学問には今までなかった事からであるが、西ドイツでは設計上の重要な資料である。伝播速度の計算式の中にベルトの弾性係数  $E'$  がはいつてくる。 $E'$  というのは Doctor Vierling によって定められたもので、帆布モジュールと称せられる。

$$E' = E_e \cdot S_e \text{ [kg/cm/ply]}$$

$$E_e = \text{帆布の弾性係数 kg/cm}^2$$

$$S_e = \text{帆布の厚さ cm}$$

これを求めるには、試験ベルトに対して保証強度の25%の負荷をかけた後、5%まで減荷し、再び20%まで荷をかける。それをもう一度繰返したあと、負荷を0にした時の stress-strain curve は図-18 のようにな

表-7

ナイロン	2,380 kg/cm/ply
ビニロン	5,000 "
テトロン	5,200 "
レイヨン	8,170 "

る。すなわち、hysteresis curve を作った時の平均値が  $E'$  となる。各種のベルトの  $E'$  の値は 350 kg/cm/ply において表-7 のようである。

ナイロンの  $E'$  は非常に小さいことがわかる。

逆にいえば伸びが非常に大きいということである。ドイツ式のパワーテークアップの設計の基準として、 $E' = 3,500 \text{ kg/cm/ply}$  が最低だといってきたので、ナイロンベルトは使用することができなかつた。したがって、繊維のビニロンが採用されたわけである。ブリヂストン社によってすでに作られたわれわれ用のビニロンベルトの  $E'$  は、ベルト強度によって異なるが、 $5,000 \text{ kg/cm/ply}$  をかなり越している。ビニロンベルトの仕様は表-8 のようである。

## 8. ベルト反転装置

ベルトコンベヤで簡単ようだけれども、うまく行かないのがベルトクリーナである。石灰石の運搬の場合には粘土が混じるので、ベルトワイパーではなかなかよくとれない。そうすれば長い間に粘土がだんだん大きくなってコンベヤの走行状態が悪くなる。このような場合、外国ではベルトの反転装置というものを用いる(図-19参照)。

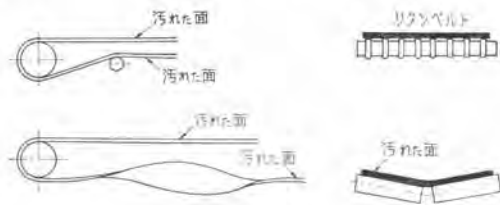


図-19 ベルトの反転図

反転装置とは、ベルトがヘッドブリーをまわった後でひっくり返る装置のことである。すなわち、ベルトの汚れた面がリターンサイドでは上側を向くようになる。したがって、きれいな面に接触するリターンローラはフラットのローラでよい。反転しなければリターンローラは reeling ring 付にしないとイケない。また反転することによって、長いコンベヤの途中で汚物が落下しない。われわれが西ドイツで見学したものは、反転部で落下した汚物はスクレーパでかきよせられ、そこからまた回転スクレーパによって上側のベルトに乗せられるという自動回収装置までついていた。写真-5 はそれを示している。

秋芳鉱山の場合は自動回収装置はつけなかつたが、実

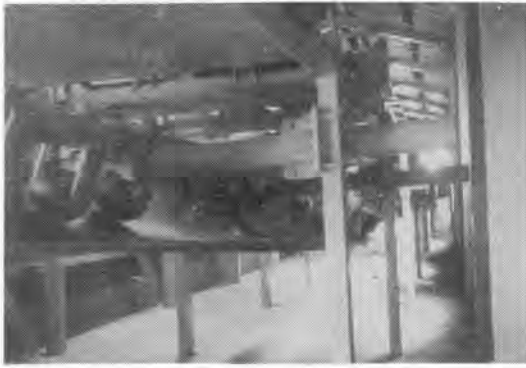


写真-5 ベルト反転装置

際に運転してみて必要を感じたら、後からでもつければよいと思っている。秋芳コンベヤは 16.5 km にわたって完全な無人運転をするつもりなので、反転装置をつけることによってコンベヤの掃除などのよけいな仕事をいっさい省くことが必要である。

## 9. コンベヤの制御

まずコンベヤの総合的な運転制御について述べよう。コンベヤの運転工の配置であるが、起点と終点に一人ずつつけるだけで、途中の中継所には人をつけない。したがって、集団コンベヤは遠方操作、遠方監視によって運転される。

中央総括制御室はコンベヤの終点、すなわち港側にある。それは第3次破碎設備と船積設備と密接な関係にあるので、これらの制御と一緒に集約されている。運転の制御としては次のような種類が装備されている。

1. 順序起動
2. 順序停止
3. 一斉停止
4. 単独運動

これらについては、集団コンベヤの普通の制御なのでとりたてて述べるまでもない。起動の時は「準備完了」の表示灯がついたことを確認した後、気中しゃ断器の「投入」を行なう。そうすれば各エンジンルームの動力源投入表示灯がつく。次に起動指令の押ボタンを押す。

次に安全装置であるが、次のような電気装備個別に事故は故障ランプに表示され、自動的に電源が切れるようになっている(図-20 参照)。

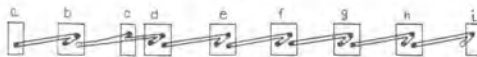


図-20 安全装置の電気装備

a から j までの 9 箇所のうち、どこか故障すればその場所が総括制御室でわかる。そこでその現場に急行すれば故障箇所を示す表示盤があって故障部分がわかるという仕組みになっている。

これらの遠方操作の装置としては、安川電機のテレコン装置が用いられる。テレコンとは音叉を利用した多周

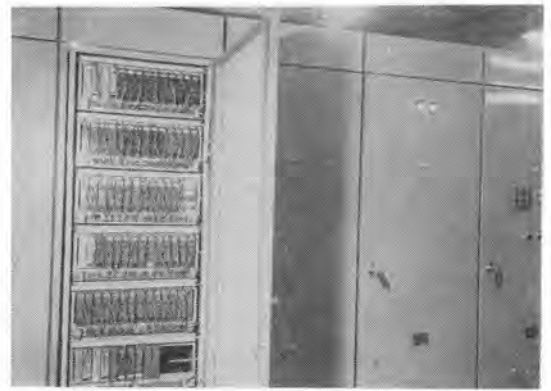


写真-6 各電気室テレコン盤の内部配線

波の搬送装置である。これは 1 本の操作線でいろいろな周波数の波を同時搬送できるのが特長であるが、秋芳鉱山のコンベヤのように非常に長い場合の操作制御としては極めて経済的である。写真-6 は各電気室テレコン盤の内部配線を示す。

次にコンベヤの起動制御について述べてみよう(図-21 参照)。

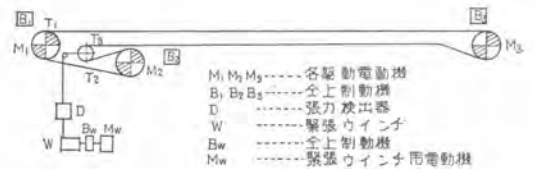


図-21 コンベヤの起動制御

- (1)  $B_1, B_2, B_3$  をゆるめる。
- (2) 緊張ウインチ用モータをスイッチインして動力緊張装置を動かす。
- (3) 起動時の緊張張力(定常運転の約 1.5 倍)が確立したことを Dynamometer で検出する。
- (4)  $M_2$  を起動する。
- (5) 約 0.5 sec 後に  $M_1$  を起動する。
- (6)  $M_1, M_2$  が起動した後は、これらのモータがベルトをくり出す速度と、パワーテークアップがベルトを引張る速度とは同調しなければならないので、 $M_1, M_2$  の 2 次回路に抵抗を多くそう入して、そのトルク-速度特性をアンダトルクノッチにする。Tensionmeter によって  $1.5 T_3$  を確認しながらアンダトルクノッチを進める。
- (7) ベルトの張力伝播が  $M_3$  に達した時に  $M_3$  を起動する。実際にはベルトを運転してみて  $M_3$  を起動する時間間隔を決める。
- (8)  $M_1, M_2, M_3$  に対しておのおの独立したモータタイムを用いてタイムセット加速を行なう。なお限流加速を併用して、加速ベルトに過大張力が加からないようにする。



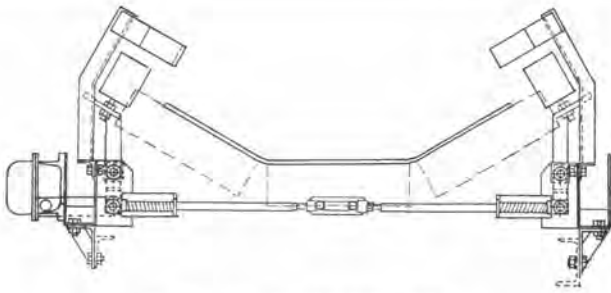
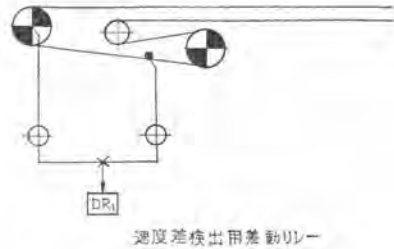


図-22 ベルト蛇行保護装置の構造図



速度差検出用差動リレー

図-23 ベルトスリップ保護装置

(9) 加速が終わると起動張力もなくなるので、ベルトは縮み、パワーテックアップはもとの位置に復元する。

(10) 運転中に張力が規定値を  $\pm 10\%$  はずれると Dynamometer の指令によってウインチモータを起動し、緊張装置が働く。

安全装置としては次のような装備がなされている。

#### (1) ベルト蛇行保護装置

ベルトが片寄りの際、制限開閉器が働いて自動停止する。各コンベヤのヘッド部および No. 2 コンベヤの中間部に設置される。構造は 図-22 に示すようなものでアイコブ社製である。

#### (2) ベルトスリップ保護装置〔図-23 参照〕

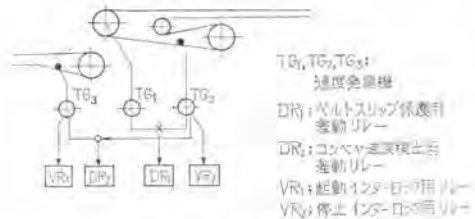
コンベヤの安全装置を期するために、速度発電機  $TG_1$ 、 $TG_2$  による比較監視を行なう。

#### (3) pile up 防止装置〔図-24 参照〕

Feeding conveyer の速度が receiving conveyer の速度より大きくなると pile up を起すので、両者の速度差を監視する必要がある。ある大きな速度差が一定時間以上継続した場合には「重故障」の停止をするようになっている。

#### (4) ブレーキ解放インターロック

各駆動モータのブレーキのゆるみ端に確認用制限開閉器を設け、ブレーキの解放を確認したあと、モータを起動するようインターロックする。



$TG_1, TG_2, TG_3$ :  
速度発電機  
 $DR_1$ : ベルトスリップ保護用  
差動リレー  
 $DR_2$ : コンベヤ速度検出用  
差動リレー  
 $DR_3$ : 起動インターロック用リレー  
 $DR_4$ : 停止インターロック用リレー

図-24 pile up 防止装置

#### (5) シュートスイッチ

シュートに pile up すれば「重故障」の停止をする。

## 10. 結 言

秋芳鉱山の長距離コンベヤは、以上のようにわが国では初めての装置が多い。すでに順調な運転にはいっているが、各種の装置の性能の詳しい分析はもう少し時間を要する。特に長距離コンベヤの起動特性を調べるには絶好の機会である。16.5 km にわたるコンベヤの中継所を完全な無人運転にすることも画期的なことであるが、成功するかどうかは1つにかかって機械が完全に稼働するかどうかによる。長距離コンベヤによる輸送費は驚くほど安くなるだろうと期待されているが、そのコストに大きな影響を与えるのはベルトの寿命である。スチールコードベルトがどのような耐久性を示すかは最も興味深い問題である。

# ケミカルグラウトの実際

清島 春介\* 島田 俊介\*\*

## 1. ま え が き

自然状態に存在する土そのものを土木材料としてとらえ、それに人為的に工学的効果を付与させる方法の一つとして、ケミカルグラウト工法がある。ケミカルグラウト工法は注入材の進歩と建設業界の要求に伴って最近急速に伸びてきた分野であり、無限の発展が約束されている化学工業を背景にして、その将来性は大いに期待できるものである。

一般に注入工法とは、地中に注入材を圧入して軟弱地盤を固結したり、漏水地盤を止水したりすることを目的とするものであって、その適用工事は以下に述べるように多方面にわたっている。

### ① 一般基礎工事

地下水の流動防止、揚水力の問題の処理、矢板の補修、掘削時の隣接基礎の保護、橋脚やダム岩盤基礎の補強、掘削時のクイックサンドの防止

### ② 建築工事

基礎の支持能力の向上、不等沈下の防止、アンダーピニンギング

### ③ 鉄道工事

不安定地盤中のトンネル掘削の容易化、トンネルや地下道の防水、擁壁および橋脚の支持力の増大と洗掘防止

### ④ 都市工事

下水管、水道管の埋設および地下鉄の掘削の容易化、シールド工法における地盤安定、各種工事における地下構造物の保護

### ⑤ 河川工事

侵食に対する保護、堤防止水壁の造成、<sup>\*\*\*</sup>囲い堰の安定化

### ⑥ 飲 業

不安定地盤中の立坑掘削の容易化

### ⑦ そ の 他

道路、鉄道、宅地造成におけるのり面防護工、地すべり対策

注入材を種類別に分類すると次のように大別できる。

#### ① セメント注入

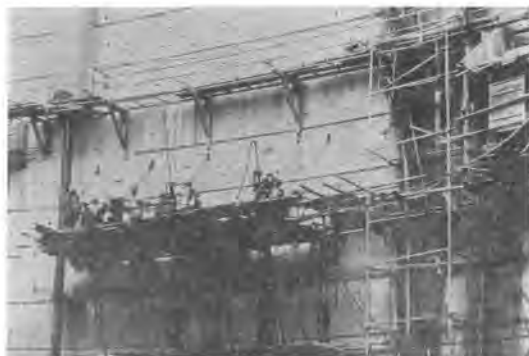


写真-1 天ヶ瀬ダムのカートングラウト工事におけるスミソイルの注入状況

#### ② ベントナイト注入

#### ③ 薬液注入 A. 水ガラス系

B. クロームリグニン系

C. アクリル樹脂系

一般に注入に当たって最も問題になる点を次にあげる。

① 地盤の中に注入された注入材が岩盤のき裂や土粒子間に十分浸透しうるかどうか。

② 地盤内に地下水流がある場合、注入材が固結する前に流失してしまうことがないように、また、地盤内の間げきが非常に大きい場合、注入材が不必要な範囲まで広がって不経済になることがないように硬化時間を自由に調節できるかどうか。

これらの問題点を解決するために、最初のセメント注入、ベントナイト注入から薬液注入まで進み、さらに薬液注入において水ガラス、クロームリグニンに続いて最も新しいアクリル樹脂系注入材の出現を見るに至った。これらの注入材は、いずれも異なった特徴を有しており、地盤状況、注入目的に応じて最も適正な注入材を使用し、正しい施工方法を探ることが必要である。

次に現在のケミカルグラウトの主流をなしている水ガラス系およびアクリルアミド系について、その薬の性質と室内実験により得られたデータおよびそれと比較する意味で実施例のうちから十分にデータの得られたものを選んで述べてみよう。

## 2. 水ガラスを主材とする注入工法

水ガラスを主材とし、これに硬化剤として塩化カルシ

\* ブルドーザー工事(株)開発部長

\*\* \* \* 研究所員

ウム、アルミ酸ソーダ、重炭酸ソーダ、セメント、その他を使用して圧入し、地中において珪酸ゲルを生成させる方法である。これらは主材となる水ガラスが純然たる液体であるためにセメント注入に比べて浸透性はるかに優れており、また、硬化剤の量を調節することにより、固結時間の調節が可能である。しかし、硬化剤として難水溶性の粉体を使用したり、硬化時間の短いものは適用範囲がかなり狭くなる。

ブルドーザー工事(株)の特許工法であるロックビル工法を例に上げて述べてみよう。

(1) 成分

主 剤 水ガラス

硬化剤(水溶液で強度を付与する)

促進剤(水溶液でゲルタイムをコントロールする)

助 剤(ロックビルⅢ型のみ使用する白色粉体で粗粒土の大きな間げきのでん充をはかる)

(2) 特徴

(a) 硬化剤も促進剤も純溶液であるため、細粒土でもフィルトレーションを起こさずに浸透し、正常に固結する。

(b) 促進剤は水とほとんど同じ粘性を有し、微量で正確にゲルタイムのコントロールを行なうことができ、水ガラスの濃度および硬化剤の量は変える必要はない。このためゲルタイムの短縮が強度低下や粘性の増大を招くおそれがない。

(3) 標準配合および固結標準砂の強度

ロックビルにはⅠ型、Ⅱ型、Ⅲ型の3種類の型があり、使用目的に応じて最適の型を適用する。表-1に特徴および使用目的を、表-2に標準配合を示す。

表-1 特徴および使用目的

型	特 徴	使 用 目 的
Ⅰ	浸透性、強度共に優れている	細粒土の止水と支持力の増強
Ⅱ	強度はややおちるが浸透性が優れている	細粒土の止水と配合皿を併用した支持力の増強
Ⅲ	浸透性はややおちるが強度は優れている	大きな空げきの存在する地盤や粗粒土の止水と支持力の増強

表-2 標準配合(100cc 20°C ゲルタイム 10min)

型	A液(50cc)		B液(50cc)				初期結度(cps)	固結標準砂の24時間後の軸圧縮強度(kg/cm <sup>2</sup> )
	主剤(cc)	水(cc)	硬化剤(cc)	促進剤(cc)	助 剤(g)	水(cc)		
Ⅰ	50	—	10	0.7	—	39.3	4	13.01
Ⅱ	25	25	5	1.1	—	43.9	3	3.00
Ⅲ	50	—	4	0.7	5	43.4	5	12.58

(4) ゲルタイムのコントロール

液温に応じて促進剤の量を調節して、数秒から数十分まで、任意のゲルタイムを得ることができる(図-1参照)。

(5) 適用土質

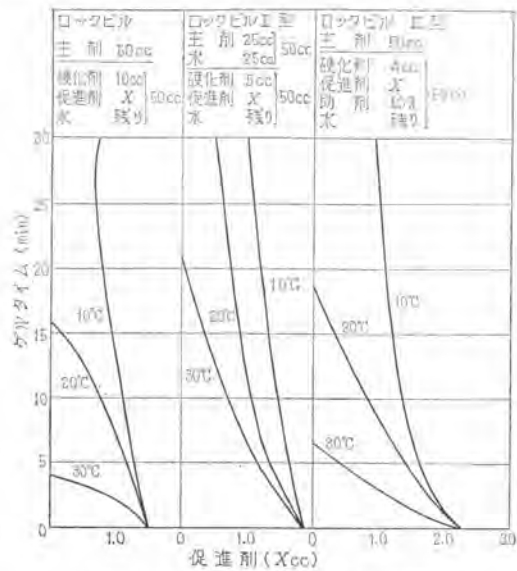


図-1 促進剤・温度・ゲルタイムの関係

細砂まで適用可能である。

(6) 止水性と耐久性

固結標準砂の透水係数は、 $h=10^{-6}\sim 10^{-7}$  cm/sec である。化学的に安定で、酸や海水におかされず、アルカリ側でゲル化しているため、鉄に対する腐食性はない。

(7) 注入方式

普通Y字管による2液混合注入方式であり、1液注入方式も可能である。

3. アクリル樹脂を主材とする注入工法

最近になって、水とほとんど同じ浸透能力を有し、硬化時間を自由に調節できるアクリル樹脂系の注入材が開発された。この注入材の主成分はアクリルアמידであって、注入直前に触媒を加えて、一定時間後に地中において重合反応が完了し、重合体が土粒子をつつんで弾力性のある一体化した地盤が形成される。主材と触媒は粉体で供給され、これらを水で溶解して使用するのであるが、この粉体は完全に水溶性で水溶液の粘性は水とほとんど変わらない。また、配合によって固結するまでの時間を数秒から数十分に至るまで自由に調整でき、しかもあらかじめ定めた固結時間に至るまで注入液は水とほとんど同じ粘性を保っている。このため、水ガラスやクロームリグニンの適用土質はせいぜい砂までであったものがシルトのような細粒土にまで適用でき、従来の注入工法ではとても注入効果を期待できないような湧水地盤も止水固結することが可能になった。

アクリルアמיד系注入材の例として最近急激に需要が伸びつつある住友化学工業(株)のスマソイルについて述べてみよう。

(1) 成分

- 主剤 白色粉末、アクリルアミドと架橋剤の混合物
- 触媒 助 剤 白色粉末
- 促進剤 淡青色粉末 還元性
- 抑制剤 透明液体
- 開始剤 白色粉末 強酸化剤

(2) 特 徴

4種類の触媒のうち、開始剤、抑制剤を適当に組合せて使用することによって、硬化(ゲル化)までの時間を数秒から数十分まで自由に調整することができる。硬化は急激におこり、硬化するまでは初期と同様低粘度のまま硬化がはじまり、次第に粘度が上昇するという事はない。硬化した樹脂は化学的に安定であり、半永久的である。

(3) 標準配合

スミソイル標準溶液 (10% 水溶液) 100 kg(L)

A 液		B 液	
スミソイル	10.0 kg	水	50.0 kg(L)
水	40.0 kg(L)	開始剤	500 g
助 剤	150 g		
促進剤	2.5 g		
抑制剤	50 g		

この A, B 両液を混合すると一定時間後に硬化がおこる。硬化時間は溶液温度が 30°C で2分, 20°C で3分, 10°C で4分30秒, 0°C で11分となる(図-2, 図-3 参照)。

(4) 固結標準砂の性質

(a) 透 水 性

一般的には、薬液のみで硬化したものの透水係数は  $10^{-8} \sim 2 \times 10^{-10}$  cm/sec, 標準砂を 10%のスミソイルで硬

化させたもので  $10^{-7} \sim 10^{-8}$  cm/sec となる。

(b) 強 度

土質粒度分布や相対密度などにより一時的に決まるが、一般には、硬化直後から水中に養生した場合、半永久的に  $4 \sim 5$  kg/cm<sup>2</sup> の一軸圧縮強度を保持している(図-4 参照)。

(c) 耐 久 性

スミソイルで硬化したゲルの溶剤は今のところなく、化学的にも安定で、耐久性は半永久的と考えられる。

(5) 適用土質

シルトまで適用可能である。

(6) 注入方式

普通Y字管による2液混合注入方式であり、1液注入

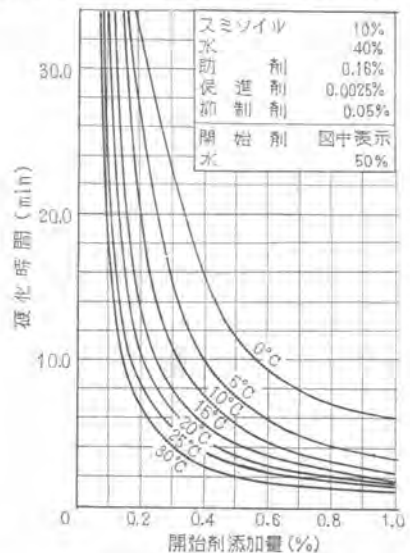


図-3 硬化時間と開始剤の関係(抑制剤 0.05%)

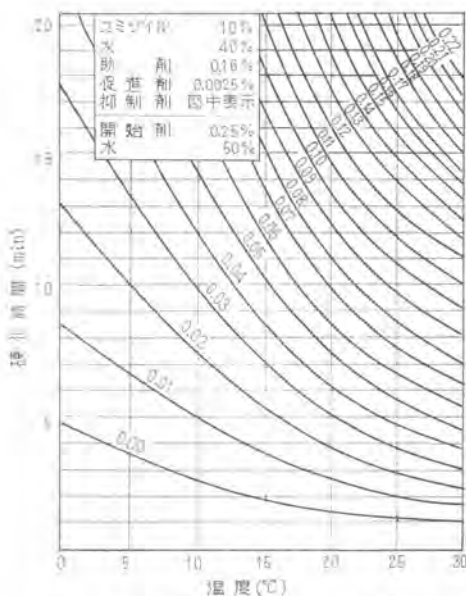


図-2 硬化時間と抑制剤の関係(開始剤 0.25%)

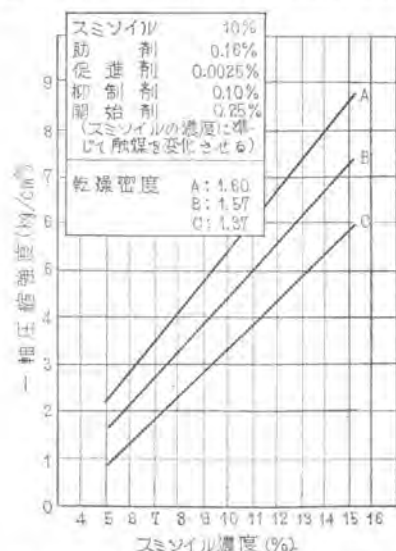


図-4 スミソイル濃度および砂の密度と一軸圧縮強度との関係

方式も可能である。

#### 4. 実施例

ロックビルとスミソイルを併用した例として宮崎県シラス台地で行なった注入試験工事について述べよう。

一辺 0.8 m の正三角形の頂点 3 個所において透水テストを行ないながら GL-3~10 m まで注入し、これら 3 個所の中心で透水テストを行ない注入前後の透水係数を比較し、さらに -10 m まで掘削し、浸透状況を調べ、試料を採取し、一軸圧縮試験を室内透水試験を行なった。

三角形の頂点のうち、最初の 2 本はロックビルを注入し、残りの 1 本はスミソイルを注入した。ロックビルの注入においては、まず薬液タンク A に A 液として、水ガラス：水=5：2（体積比）の割合の薬液をつくり、薬液タンク B に B 液として、硬化剤：促進剤：水=8：1：20（体積比）の割合の溶液を作った。次に A、B 両液を別々のポンプで注入地点付近まで送り、そこから Y 字管により地盤に注入した。それぞれのポンプには変速機が備えてあり、A 液、B 液の流量比を変えることにより、ゲルタイムを 2 分から 10 分まで必要に応じて変化させた。

スミソイルの注入においては、A 液として、主剤：助剤：促進剤：抑性剤：水=10：0.16：0.0025：0.05：90（重量比）とし、B 液として、開始剤：水=1：100（重量比）とした。ゲルタイムを 5~10 分まで必要に応じて変化させた。

ロックビル A 液 B 液の流量比	ゲルタイム (18°C)	スミソイル A 液 B 液の流量比	ゲルタイム (18°C)
10：5.5	10' 30"	10：2	13'
10：5.75	7'	10：2.5	8'
10：6	4'	10：3	5' 30"
10：7	1'	10：4	4'

毎分注入量は 20 l 前後、注入常圧は 5 kg/cm<sup>2</sup> 前後、最終注入圧は 3~5 kg/cm<sup>2</sup> であった。総注入量は 7,354 l（ロックビル 5,235 l、スミソイル 2,119 l）。現場透水試験の結果 GL-5.80~-10.00 m において注入前に  $k=1.8 \times 10^{-3} \sim 7.5 \times 10^{-4}$  cm/sec であったものが透水テスト孔では、 $K=4.4 \times 10^{-5} \sim 2.3 \times 10^{-5}$  cm/sec となった。また、地表面下 10 m まで掘削して浸透状況を調査した結果、3 本の注入孔を中心として直径 3~5 m の範囲で固結していることが判明した。掘削の際に採取した試料の一軸圧縮テストの結果、注入前の試料が 1 kg/cm<sup>2</sup> 前後を示したのに対し 5.2~15.2 kg/cm<sup>2</sup> の強度が得られた。また、室内透水試験の結果、注入前の試料が  $K=10^{-3}$  cm/sec 前後を示したのに対し、 $K=3.17 \times 10^{-5} \sim 1.06 \times 10^{-5}$  cm/sec を示しており、十分満足すべき結果を得ることができた（写真-2、写真-3 参照）。



写真-2 掘削調査のさい、-6.50 m の深度から採取されたロックビルで固結した砂れき

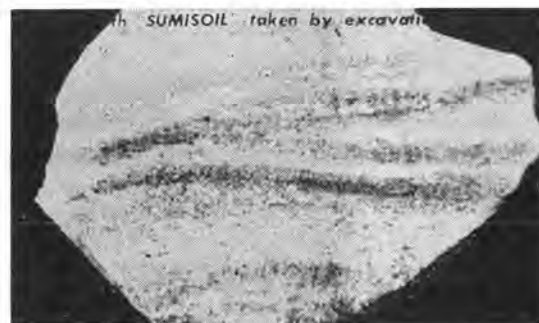


写真-3 掘削調査のさい、-9.00 m の深度から採取されたスミソイルで固結したシルト質砂

#### 5. ケミカルグラウトの問題点と今後の課題

ケミカルグラウト工法の最も大きな問題点はその確実な施工法の確立と価格の点である。ケミカルグラウトの材料に関しては、非常に優秀なものが現われ、今後さらに改良と新材料の開発が続けられるであろう。しかし、その施工法においてはセメント注入に基づく旧態依然とした方法をとっている場合が多く、せっかくの注入材の優秀性を発揮し得ない場合が多い。しかもその施工の対象が目に見えない不均質な地面の内部の改良を目指すため、計画設計、施工技术および効果の確認において十分な配慮が必要である。注入技術において最も重要なことはゲルタイム、毎分注入量、注入圧を対象となる地盤の透水係数、空けき状況、地下水の流動状況に応じて正しく適用することである。これらは相互に関連する要素であり、しかも注入過程において刻々と変化していくものであるから、それに対応して敏速に処置することが必要である。このためには十分な知識、経験と適切な注入装置を駆使しなくてはならない。注入装置としては、A、B 両液を別々のポンプで注入地点付近まで送り、そこから Y 字管によって混合し、地盤内に注入する等量注入方式がとられる場合が多いが、注入中に注入量、ゲルタイムを自由に変化しうる比例注入ポンプを使用するのが望ましい。また、透水性の大きな層から順に注入を行なう工夫も大切である。



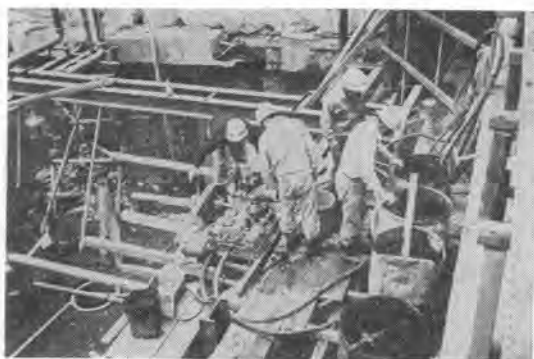


写真-4 住友生命ビル掘削工事に伴う隣接基礎の補強において改良した等量注入ポンプでロックビルを注入している状況

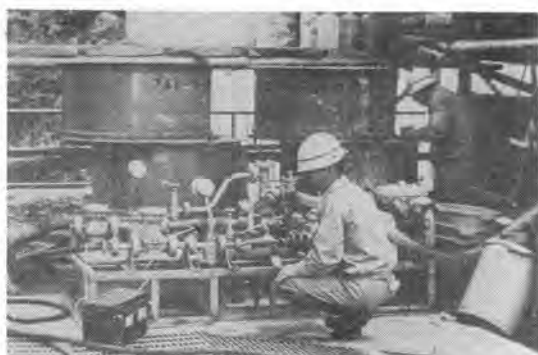


写真-5 天ヶ瀬ダムの取水口止水工事において比例ポンプを使用してスミソイルを注入している状況

計画設計にあたっては、室内試験、現場注入試験および注入後のサウンディング、透水テスト、掘削調査等により注入量、注入範囲、注入孔間隔、ゲルタイム、強度、止水性等を求めるのが最も確実である。また、均質地盤を想定した浸透理論により導き出された数値は、実際の施工においてはかならずしもあてはまらないことも注意すべきものの一つである。

最後にケミカルグラウトの一番の問題は価格の点であるといわれている。確かにケミカルグラウト材は従来の注入材に比べて高価なものであるが、従来の注入材では、注入目的を達することができないような悪条件を有する注入地盤においても注入効果を期待しうること、注入液全体がゲル化するので注入量が少なくすみ、した

がって注入時間が短くて済むこと、および注入直後に最終強度に達するので硬化を待つ必要がなく、直ちに次の工程に進むことができるので、工期が非常に短縮されるなどの点を考慮に入れれば、薬液そのもののコスト高はかなり割引されるであろう。また、種々の薬液について考えた場合、薬液の価格のみを考慮して適用するならば当初の目的を達することができず、いたずらに材料を無駄にするばかりか工期の延長を招き、かえって不経済になる場合が多い。以上のことから薬液を1㎡当りの値段で比較することは必ずしも妥当でないように思われる。要は地盤状況と注入目的に最も合った注入材を正しく適用することであろう。

## 建設機械用コロガリ軸受の整備基準

B5判 110頁 写真・図表多数 頒価 400円 送料 80円

本書は建設機械の整備のさいに、コロガリ軸受を引続き使用できるか、もしくは廃却・交換しなければならないかを定めるため、必要な各種検査要領、判定基準および作業上の重要な注意事項を記したもので、豊富な写真および図表を用いている。

■ 申込先 ■ 社団法人 日本建設機械化協会

東京都中央区銀座東 5-4 ニュー東京ビル内  
電話東京 (542)5601~4 振替口座東京71122

★ 在庫が少なくなりましたのでお早く御申込み下さい

# ソ 連 紀 行

米 倉 亮 三\*

## 1. ま え が き

筆者は、昭和40年7月モスクワにおける第2回日本産業見本市に基礎工事関係のコンサルティングを行なうため、約1カ月出席する機会を得、おそい盛夏がまさに訪れようとしている7月初め、横浜を出帆して冷夏のモスクワに酷熱の難を逃れることができた。時たまたま一文を載せるようにこの招きを受け、あまり建設機械を見る機会もなかったので、固辞しようと思ったが、考えて見ると今日われわれは隣国であるソ連をあまりにも知らな過ぎることを、特にほかの国を訪れたときと比べて、強く感じたことを思っ、あえてソ連の一面を紹介し、より隣国の理解を助ける一助となれば、望外の幸いと考へて筆をとった次第である。

## 2. 赤 い 船

横浜の南棧橋には、赤いハチマキをして、例の槌と鎌がサン然と輝く煙突を持った、ナホトカ号が横着けし、棧橋には、社会党の広報車が労働歌をガナリ立て、数十本の大きな赤旗のゆれる中を、赤黄青と色とりどりのテープが行き交い、中には太いトイレットペーパーを持ち出すヤツもいる騒音の中に、いよいよ出発の汽笛が鳴りひびいた。

本当にこれから赤い船に乗って、赤い国に行くのかと今までのどの国に出発するときにも味わったことのない、未知の国に対する期待と不安の交錯する中を、いよいよ横浜も見えなくなって、船室にもどった。

2日間の船中は、狭いながらも一応はピンポンをし、ソ連各地のPR映画を見、ちょうど瀬戸内海航路の観光船に乗った感じで過ぎると、いよいよナホトカである。岸壁には赤い帽子に赤いマフラーの少年をはじめ、大赤旗がひらめいて、赤い観迎に大混乱である。やはり赤い国にやってきたのかとの感がひとしおであるが、どういうことであろう。われわれが赤い旗からいつも受ける印象とはだいぶ趣が違うではないか。

赤い旗こそ打振って、あるいは吹奏し、あるいは大合唱し、あるいは演説をしているものの、なんと明るいことか。日本の村祭と観迎会とを合わせた楽しさ、心にほ

のぼのと、赤裸々なそして素ほくな観迎の気持ちが通ってくる嬉しきはどうしたことであろうか。

## 3. 車内の美少女

ナホトカの粗末な駅舎を通り、低く長いプラットフォームを行くと、どこかフランスの田舎に行くような感じで、小ぎれいな列車が並ぶ。その列車の乗降口に、“アレッ、これが赤い国の列車か”と思わず目をみはる美少女が、かわいらしい笑クボを見せて、「イラッシャイマセ」といわんばかりの微笑をたぎらせている。

一夜の睡眠をたっぷりとした列車の中は、さすがにしいふんいきで、見はるかす大平原の中を汽車はばく進している。ディーゼルエレクトリックである。

狭いが快適なコンパートメントに、同僚4人が座る中に例の美少女をはさんで、英語と露語と日本語を取り混ぜた交歓会が始まった。そのうち互いに母国の歌をとともに歌い出す。美少女のかわいらしい口元から、思わずうなり出すような美しい歌声が、歌…「恋の口びる」である。

## 4. タワーリシ

大平原の小さな駅に停車した。近く働く人達の労働服のままの歓迎がある。子供達が小さなバッチを持って、交換しようという。

日にやけた、真黒い顔に親しみあふれた笑を見せて、労働者が近づく。「タワーリシ」。太い手、ゴツゴツした手、力強い手。「タワーリシ」。同志という訳から受けていた何かしら日陰で人知れぬようにして、涙と感激で結ぶ強い間柄ではない。何十年振りて故郷に帰った友人が、「オオ」といって結ぶ手「タワーリシ」である。

## 5. 英霊の眠る墓

建設現場にころがっている廃車寸前のような、きたならしいマイクロバスに、日本人だけ6人乗せられて、ハバロフスクの街を走る。街をはずれると傾きかけた、古い木造の家々が並ぶ。案内のインツーリストのオッサンは、すごく日本語がうまい。「アレが日本人墓地です」。あつという間にそれが過ぎ去る。緑の木々に囲まれた小ぎれいな墓地。

\* ブルドーザー工事(株) 研究所 研究部次長

あそこいわれわれ先輩が、つらい労働の果てに飢と疲れて、横たわっているのではあるか。先輩達は、今日のあの美少女を、タワーリシを想像できたろうか。神はなんとときびしい試練を与え給うたのであろうか。

## 6. 世界最大の大众の下駄

「ここは写真を撮ってはいけません」案内のオッサンの言葉に見渡すと、いるわ、いるわ、4枚羽根のプロペラがダブルについた4発の旅客機が、あるいはプロペラを回し、あるいは静止して、馬鹿でかいズウタイをさらけ出している。

ビレートに2Bとあるが、乗って見るとそこはふさがっている。どこでもよいらしいぞ、適当にすわりましょうというわけで座席を決めると、ジワリジワリと汗が出てくる。一体機内は何度になっているのであろう。これがプロペラが回り出しても、上空に上がっても、さっぱり冷風ははいてこない。どうも自然冷房であるらしい。これでは上空でなにしろ飛行機が冷えないかぎりこの蒸風呂は解消されないらしい。

お客は外国人がわれわれ一行の日本人6人のみ、あとはサンダルとアップパップ、あるいはしわくちやなアロハシャツの労働者。まさに民衆の下駄である。たまたま船で知り合った貿易公団の紳士が、飛行機の中を調理室まで案内してくれる。ただ便所のきたないのが少々気になる。

## 7. エンジンが冷えるまで待とう

モスクワの空港でインツーリストの手配が終わるまで待つうちに、“あなたは、レニングラードスカヤ・ゴスチンツエです”とホテルが定まった。ここまでくると赤い旗の観迎はどこへやら、実に静かなものである。

空港に遊びにきている子供達が歌っている。歌は例の「恋の口びる」である。あまりよく耳にするのであとでこの楽譜を買おうとしたが、ついにどこでも売切れて買うことができなかった。空港の静さからふりかえて見ると、例の赤旗の観迎は、ちょうどわれわれの船と一緒にソ連に渡った、日ソ友好祭の団体に対する観迎であったことがわかった。

ともあれ迎えにきた車に乗って、モスクワの市内に入る。市内はほとんど灰色がかった褐色のビルが並び、まさにヨーロッパである。突然車がある街角に止まる。「どうしたのです」「エンジンがヒートしました」、結局冷えるまで待とうということ、ボンネットを上げたまま、半時間ほど路上にさらすこととなった。

## 8. トランジスタラジオ

夕方のモスクワはもう寒いくらいである。これならエンジンもすぐ冷えるだろう。歩道でブラブラしている



写真-1 モスクワ大学

と、人なつっこい若者が、ニコニコしながら3人でやってくる。

「ソニー?」「ナショナル?」「……」今までの、タワーリシからソ連感が軟化していた小生にとって、真面目に受け取って、「シュート?」と聞くと、「トランジスタ」「カメラ」ときた、見るといかにもはずかしそうな顔である。ははあ、これはうわさに聞いた闇屋であろう。「ニエット・ニエット」。

それにしても、なんと気の弱い闇屋であろう。生まれて始めて悪友にきそわれて、悪事を真似をしている体である。日本人のよくやるはずかしそうな顔、途端になんとかなく微笑がこみあげてくる。

## 9. 高い車・安い時計

街のウィンドウには、キラピヤかこそあまりないが、それでも一通りのものが出揃っている。一時われわれは、終戦後日本人から時計をまき上げるロシヤ人という話を、よく聞いたものである。その当時は特に時計は貴重なものであったらしい。しかしその後時計を大量に生産して、今では腕時計を持たない人は1人もいないくらいである。値段、ウィンドウには、5~6,000円の正札が貼ってあった。

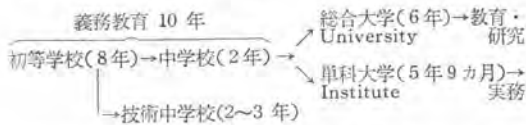
車、これは世界中の若者が皆ほしがかる玩具のようである。ソ連の若者もその例外ではない。「君は車を持っているか?」と友人になった若者が聞く。「イヤ」。そうであろうというようにうなづく。「秋には俺の論文が3,000ルーブルになるので、そのとき俺は車を買おうぞ」その若者は単科大学の助教授である。値段、モスクビッチが4,850ルーブル(194万円)、ボルガが6,800ルーブル(272万円)である。

## 10. ソ連の学校

モスクワの西郊、モスクワの街を見下す、小高い丘に東欧の若者が集まってくるモスクワ大学がある。かつてはナポレオンがロシヤに攻めてきて、ここで燃えるモス

クワを見て引き上げた所である。

このモスクワ大学を頂点に、ロシアの学校はどのようになっているのであろうか。



上記のように、義務教育が日本より1年長く、高校、大学が日本より1年短い。一方学歴と実務とは密接に関係しており、大学を出なければ、いわゆるホワイトカラーにならない。ただし入学にあたってはまったく機会均等である。

## 11. 教会

クレムリン宮殿の中にもまた外にも、あるいはモスクワの市中にも、金色の、赤のあるいは緑色の丸い屋根を持った、東京のニコライ堂でおなじみの教会が見られる。

市中の教会は、そのほとんどが今も活用されている、ロシア正教である。黒い僧帽をかぶり、黒い僧衣を着た牧師がユウ然と歩いている。ブ厚い聖書を持って。

若い単科大学の先生に聞く、「教会に行ったことがありますか」「ハイ、お婆さんと」、「その後も行っていきますか」「イイエ」、「どうしてですか」「若い人が1人もいないのでたいへんはずかしいから」、「あなたの精神的な寄り所は何ですか、共産主義、唯物論、」「さあいずれも子供のとき習いましたが、よくわかりません。」

プロテスタントもカソリックも自由であるそうだが、しかしそれらの集会は、個人の住宅で行なわれていて、ついに探し当てることはできなかった。

## 12. レーニン

モスクワの街に、あるいは学校に、住宅に、ちょうど戦前日本でも必ず天皇のお写真を飾ったように、レーニンが飾られている、と聞いた。しかし今は、それほどではない。街頭でレーニンの写真を探すことがむずかしい



写真-2 若い大学の先生と筆者

くらいである。やっと見付けたのが、モスクワ郊外のニュータウン、きれいな新しい住宅地に、大きなレーニンの写真が飾られていた。

しかし、いずれにしても偉大な人間である。今まで、むしろ赤いペールに包まれて、われわれは誤解していたのではなかったらうか。帝政ロシアの農業中心で保っていた封建君主達の無気力な保身は、トウトウと流れる近代産業の流れに、いずれは流されねばならぬ運命にあったわけである。

帝政ロシアを早く近代化するために、当然通るべき道であったのであろう、日本の維新のように。その最後のペダルを踏んだのがレーニンであった。偉大な人間、それはレーニンである。

## 13. レーニン廟

クレムリン宮殿の前にレーニン廟がある。これを行列を作って、毎日何万人の人が拝願する。列が続く、新年拝賀の列のように。途端に例の大粒の雨が、たたきつけるように降り出した。しかし子供達がワイワイいって木陰に逃げたのみで、大人達はユウ然と漏れている。数十分で雨が上がることを知っているからだろう。

雨が上がって列はいよいよ、レーニン廟の見える所まで来た。すると目の前で、ガヤガヤやり出したと思ったら、「本日は、これで終わり」、あとの人はまた出直さないというわけである。「これは困ったぞ、おれは明後日帰るのだから」、「そのときパスポートを見せればなんとかかなりますよ、並ばなくても」といった人のあったのを思い出して、警護の警官にいう。するとどうだろう、外国人は特別恩典を持って、見せてくれるそうだ。

廟の中は薄暗く、レーニンの遺作だけ明るくライトで照らされている。ある人は巧みに作った人形だといひ、ある人は、特種技術で腐敗しないように処置した真の遺体であるという。しかしどちらでもよい、本当に偉大な人間レーニンの面影を伝えるものであるから。これを厳肅な気持ちで見ない人がいるだろうか。

## 14. 可愛いペンフレンド

可愛いらしい少年が2人やってきて、盛んにたどたどしい英語で話しかけてくる。何度も何度も聞き直して見ると、結局ぼくらはいま小学校で英語を習っている。そこで、日本は大変美しい、偉大な国であることを知った。オリンピックもすばらしかったそうだ。ついては、日本の子供たちとペンフレンドになりたいが、だれか紹介してくれ、ということであった。

日本の子供でロシア語で手紙の書ける人はいないよ、というのと、いいです、わたくしたちも英語で書きます、お互いに英語でやれば、勉強になります、

という。この子供たちとペンフレンドになる人はいませんか？

名前 Chupiakov Alexander (12才)

住所 Moscow Schodnya Station  
Pervamayskaya Street 28  
Apartment 6

名前 Gontsov Nick (12才)

住所 同上 Apartment 4

## 15. 藤村

「わたしたちの国は、いま日常の消費材がたいへん不足しています。しかし今まで国の基礎を固めるために一生懸命であったからで、そのための重工業が成果を見、どこよりも立派な人工衛星を飛ばし、世界にさがかけて、月に人間を送りこむだけの基礎ができました。これからは、消費材の生産を進めて、もっと、生活が楽しくできるように努力するのです」木綿のブラウスに木綿のスカートをはいた、モスクワ大学の女子学生達である。

「わたしたちはいま日本語と日本の文学を勉強しています」という女子学生は、たいへん上手に日本語をしゃべり、またたいへんうまく日本の漢字とひらがなを書く。わたくしは外国人でこんなに徹底して日本語を勉強している人を見たことがない。モスクワでは、ちゃんと漢字とひらがなを使った露日辞典を印刷している。

「藤村が一番好きです」「藤村のこんな詩を知っていますか」「……」わたくしは一度も藤村の詩を読んだことがない。「近ごろはだんだん藤村が詩を読んだ山や、林がなくなって行きますので、早く日本にきてここを歩きながら、日本でもう一度藤村を味わって下さい」

## 16. 共産党員のアパート

あれが共産党員のアパートだ、とちょっとうらやましそうに指さすほうを見ると、なるほど、ほかのアパートよりきれいにできたアパート群がある。やはりソ連にもある種の特権階級があるらしい。共産党員が国の重要な部分を背負っているのだ。もちろん、われわれは中にはいることはなかったが。

いまモスクワでは、非常な勢いでニュータウンができている。しかしなかなかアパートにはいれず申込者が順番を待っている。標準割当では1人当り8~10m<sup>2</sup>である。いま建設中のアパートは、日本の公団アパートによく似ていて、3DK~2DKである。したがって1戸当り40m<sup>2</sup>ぐらいであるので、家族は4人ぐらいの単位とならなければ入居がむずかしいとのこと。

ヨーロッパと比較するとたいへんまずしいが、あの女



写真-3 街頭にあるレーニンの写真



写真-4 ペンフレンドになって下さい

子学生の心意気であれば、近い将来には、と楽しみが多いことであろう。

## 17. あとがき

ソ連を旅して、印象に残ったことを断片的に紹介した。結局はスラブ人特有の親しみ深い、そしてある場合には日本人に非常によく似た、つつしみ深さをたたえた人たち、いわゆる世なれたホスピタリティーではなく、素朴なひかえ目なホスピタリティーは、日本人にとってはたいへん気持ちのよいものである。モスクワの街頭で何回となく道を尋ねられたのもその一つで、かつて外国で外国人から、このように日本人であることを知らずに、その国の人と思って道を尋ねてくるような人に会ったことはない。

今のところは、日常生活は日本のほうがずっと豊かで恵まれている。しかしこれほど立派な芸術を、まただれにも負けないと自負する重工業を、努力の中から生み出した底力は、数年を出ずしてソ連に楽天地を築き上げて行くであろう。われわれの一番近い隣国にこんな気持ちのよい国があることは、われわれの将来に見落してはならない事実ではなからうか。



## 〔新機種紹介〕

## I. 国産 CATERPILLAR (キャタピラー) 955 ロータ

本 多 忠 彦\*

## 1. ま え が き

今回は去る9月から販売を開始した955ローダについてその概要を述べる。

アメリカには以前 TRACKSON Co. と称する会社があって、今から25年以上も前から CATERPILLAR TRACTOR Co. のトラクタを母体とした履帯式トラクタショベルの生産を行っていた。当時はケーブル式であったが、10年ほどたってから油圧式の製作を開始した。その後、この TRACKSON 社を CATERPILLAR TRACTOR Co. がそっくり吸収してトラクタショベルの生産を受継ぎ、旧 TRACKSON 社の技術の上に CATERPILLAR TRACTOR Co. の品質改善を積み重ねてきたものである。

このようにして CATERPILLAR ロータは CATERPILLAR TRACTOR Co. のトラクタに関する長い経験と実績に TRACKSON 社のトラクタショベルの技術を織り込み、更に CATERPILLAR TRACTOR Co. 独特の強力な研究を積み重ね、その成果を注ぎ込んで完成されたものである。

955 ロータは重量 11.6t、エンジン出力 102PS の比較的小型のトラクタショベルであるが、CATERPILLAR 技術の粋を集めた最新式の機械で、以下に述べる数々のすぐれた特徴を持っている。

## 2. 955 ロータの特徴

955 は在来の観念からすれば中型ローダの中でも軽量クラスに属するが、そのコンパクトな設計と955の特徴とするパワーシフトトランスミッション、その他最新の設計により、その生産性は通常のダイレクトドライブ式に比べ、30~50%増加することになり、したがって14~15tクラスにランクされるべきものである。

履帯、上下部ローラ、フロントアイドラなどのいわゆる足まわり部品はD4よりもひとまわり大型のものを使用しており、トラックローラフレームは特殊な肉厚断面の高張力鋼チャンネルを用いた箱型溶接構造で、過酷な使用に対し十分な強度をもっている。また一体溶接構造のローダフレームは、後部で操向クラッチ室に締付けた



写真-1 作業中のローダ

れ、中央部で直接トラックローラフレームに、前方では横ばりを介してトラックローラフレームにボルト締めされている。更にトラックローラフレームは、ファイナルドライブベアリングとボルト締めされて、強固なソリッド式となっており、ダイアゴナルフレームは使用しない。

動力伝達機構は、小型で強力なターボチャージャ付 D 330 型、102 PS ディーゼルエンジンに、速度比の広い範囲で高い効率を示す TWIN DISC 3要素1段1相式トルクコンバータ、前後進各2段のプラネタリ型パワーシフトトランスミッションを装備し、更に作業の性質に応じて手で切換えをする高低速レンジトランスミッションを備えている。操向クラッチ、ブレーキは頻繁な操作に対して十分な耐久性を保証する湿式で、終減速には大型トラクタなみの2段の強力歯車を採用しスプロケットの両側には、悪条件の作業に対しても完全な密封を確保するため、ライフタイムシールを使用している。

油圧装置は、高圧で効率よく働くバーンポンプ、完全なる過作用をもつ高圧式フルフローフィルタ、一切のじんあい侵入から油圧系統を完全に保護する密閉圧力式油圧タンクなどの使用により、安定した信頼性の高い作動が約束される。

操縦まわりにも多くの特徴をもっている。

まず作業の性質によってレンジトランスミッションを高低いずれかに入れておけば、あとは1本のレバーで前後進各2段の切換えが連続的に行なえる。ガバナコントロールレバーは変速レバーのすぐそばにあり、この両者を左手だけで手軽に操作できる。

操向装置としてはレバーを廃し、3個のペダルを備え

\* キャタピラー-三菱(株)技術部車体課長

た。左右のペダルはそれぞれの方向への操向用で、足踏行程の前半で操向クラッチが断たれ、後半でブレーキがきくようになっている。また中央のペダルはクラッチとは無関係に両側のブレーキが働き、ストロークの途中でフリーの状態になることがない。従って坂道などで細かい操作をするときや、緊急の場合には便利に使用される。

右手は運転席の右側にあるバケットコントロールレバーだけを操作すればよく、更にバケット最高位置でバケットを自動的に止めるキックアウト装置、バケットの向きを掘削位置で自動的に止めるバケットポジション装置の働きも加わって、操縦がいっそう容易になっている。

トラクタショベルの操縦は、一般に繁雑で相当の熟練を要するが、この新型の955では前述のように手足の操作がきわめて簡単で、各々の負担が均等になっており、更にエンジン出力に対してトルクコンバータの容量、特

性がトラクタショベルに最適の設計になっているので、走行状態とは関係なく、常にすばやいバケット操作ができ、操縦が非常に楽になっている。

特にトラクタショベルの場合は、パワーシフトのメリットが最大限に生かされ、サイクルタイムが大幅に短縮されるばかりでなく、掘削時には柔軟性のある大きな駆動力を発揮しながらバケット操作用の油圧のために十分な余分を残し、走行時には押土作業より遥かに抵抗が小さいので、トルクコンバータのすべり損失も少ないなど、パワーシフト式が不利と思われる点は全く認められない。その上、長時間の作業になれば、オペレータの疲労が少ない955は一般のトラクタショベルに比べて遥かに高能率が期待される。

安全の点にも細かい配慮がなされている。すなわち、車への乗り降りのために車両の左側に取っ手とステップが設けてあるが、降車の際、変速レバーを中立にしてロックする安全装置を降さないで、このロック用レバーがじゃまになって降りずらいので、車を離れるときは安全装置を忘れないようになっている。またエンジンを止めると、油圧の働きで変速レバーは自動的に中立に戻るようになっているので、次にエンジンをかけたとき、急に車が動き出すような失敗もない。更に変速レバーを操作したときの始動遅れが短い上に、特殊油圧バルブによって始動時の油圧変化がゆるやかで、ショックが極めて少なく、安全運転ができ、乗心地もすぐれている。

耐久性は CATERPILLAR 製品の最もすぐれた点で、強靱な車体構造、足まわり、高張力鋼を使用した頑丈なバケットならびにバケットコントロールアーム、粘り強く摩擦に強いカッティングエッジおよびブーツ、強力な伝動装置、細心の注意を払って作られた油圧装置、寿命の長い油圧ホースなど十分使用者各位のご期待にそい得ると信じている。

アタッチメントには951と同様の油圧リッパ、アンダードーザ、マルチパーパスバケットなどが用意されている。ただし、955用のマルチパーパスバケットは標準バケットと同じく、1.34 m<sup>3</sup>の容量をもち、951のそれより若干大きい。

### 3. あとがき

以上述べたとおり、955はあらゆる角度から見て現在世界で最も進歩したロードであり、その抜群の性能は、必ずやユーザ各位のご満足をいただけることを確信する。

私ども関係者は、ここに955ロードの国産化を完成したのであるが、今後またゆむことなく本機種の開発に努めると共に、特にわが国ユーザの使用条件にマッチしたアタッチメント、その他の配慮を押し進める所存である。

この上とも皆様のご指導とご協力を衷心よりお願いする次第である。

表-1 CAT 955 H 仕様表

エンジン	CAT D 330 型ターボチャージャー付ディーゼルエンジン 最大出力 102 PS/1,960 rpm エアクリーナ 乾式 始動方式 24 V 電動機式	
伝動装置	3要素1段1相式 遊星歯車型パワーシフト式 前後進各2段 高低速切換え用、手動式	
トルクコンバータ	前進 後進	
変速機	低速 1段 0~3.4 0~4.3 2段 0~6.3 0~7.9	
レンジミッション	高速 1段 0~4.2 0~5.5 2段 0~7.7 0~10.0	
走行速度 (km/hr)	湿式、メタリックフェーシング 足踏式、油圧作動式	
ステアリングクラッチ	湿式、軸付バンド式 足踏式 (3ペダル) 左右はステアリングクラッチと連動、中央は直接両ブレーキに作動	
ブレーキ	ファイナルドライブ 2段減速	
足まわり装置	履帯中心距離	1,524 mm
	接地長	2,165 mm
	シュー幅	381 mm
	トラックローラの数 (片側)	6個
	キャリヤローラの数 (片側)	1個
	トラック調整方式	油圧式
油圧装置	ベーンタイプ 吐出量 (70 kg/cm <sup>2</sup> において) 168 l/min	
油圧ポンプ	134 kg/cm <sup>2</sup>	
潤滑圧		
標準バケット	容量	1.34 m <sup>3</sup>
	ダンピングクリアランス	2,550 mm
	ダンピングリーチ	1,041 mm
	最大掘削深さ (掘削角 7½°において)	248 mm
寸法	全長	4,794 mm
	全幅	2,032 mm
	全高 [排気管を除く]	2,153 mm
	最低地上高	348 mm
総重量	11,600 kg	

## 〔新機種紹介〕

## II. 石川島播磨 200 BWE 型

## バケットホイールエキスカベータ

近 藤 正 明\*

## 1. ま え が き

近年、土木建設業界は工事の機械化をますます必要とし、工事能率の向上と合理化のために各種の機械が開発され、発展していることは喜ばしい。しかしながら運土作業の経費節減には掘削積込みに要する単価の切下げが重要な問題となっている。

石川島播磨重工業(株)では、この掘削積込み単価を大きく低減させ、同時に従来の建設機械で効率が悪かった粘土質および硬土質に対しても非常に有効なバケットホイールエキスカベータを独自の技術で完成した。この200 BWE 型は、機動性にすぐれ、操作性の容易な点も諸外国に類のないもので、すでに国内のみならず国外からも多大の反響があり、業界各方面での活躍が期待されている(写真-1 参照)。

## 2. 概略の構造

本機の仕様を表-1に、主要寸法を図-1に示す。本機は下部走行体、上部旋回体、バケットホイール、バケットブーム、リヤコンベヤから構成され、各部の駆動はすべて油圧により、その操作コントロール系統は圧縮空気によってまとめられているので、非常に簡単でコンパクトである。

表-1 仕様表

形 式	200 BWE
理論掘削能力	200 m <sup>3</sup> /hr
全 長	10,750 mm
全 幅	2,640 mm
輸 送 時 全 高	3,000 mm
バケットホイール直径	2,600 mm
掘削可能高	地下 300 mm、地上 4,000 mm
リヤコンベヤ払出高	2,700~3,300 mm
バケットホイール回転数	0~12 rpm (油圧無段変速)
旋 回 速 度	0~0.6 rpm (油圧無段変速)
定 行 速 度	0~2.5 km/hr (油圧無段変速)
登 坂 能 力	30%
旋 回 範 囲	360°
リヤコンベヤ旋回範囲	機体に対し左右各 60°
原 動 機	1,800 rpm、連続定格 50 PS
全 装 備 重 量	約 14,000 kg



写真-1 200 BWE 型バケットホイールエキスカベータ

バケットホイールに取付けられた8個のバケットによって掘削された土砂は、フロントコンベヤで運ばれ、中央部でリヤコンベヤに移され、後部でトラック、または他の接続されたコンベヤに積込まれるものである。本機の掘削は、下部走行体を停止し、上部旋回体を回転させることによりバケットホイールを回転しながら左右に揺動させて行なうが、リヤコンベヤはこのとき、定位位置に固定しているため、連続掘削ができるのである。このことにより間欠的掘削を行なう他の建設機械に比べて、非常にすぐれた掘削能力を発揮するものである。

これらの油圧源たる油圧ポンプは、タンデム型ギヤポンプ1台、アキシアルプランジャ型の同形式のもの2台

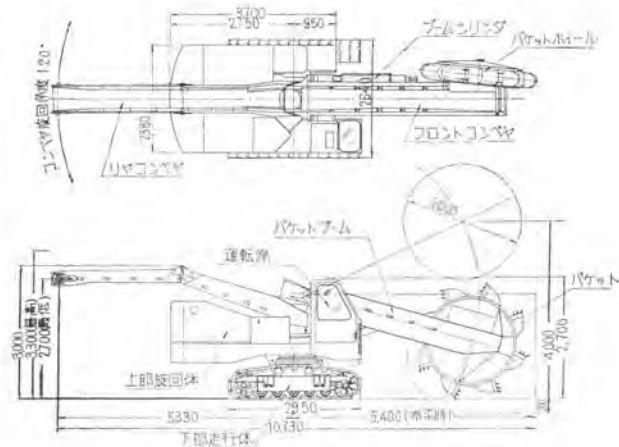


図-1 200 BWE 型バケットホイールエキスカベータ概略寸法図

\* 石川島播磨重工業(株)技術開発本部開発室

の計 3 台であり、アクチエータはギヤ型モータ、アキシアルプランジャ型モータそれぞれ同形式のもの各 2 台、およびシリンダ 1 台である。したがって、その切換弁も総数 4 個と非常

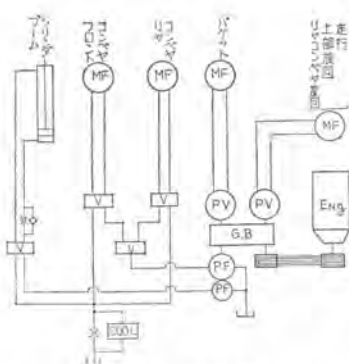


図-2 油圧系統略図

に簡素化されているので、油圧によるトラブルはほとんどない。また、必要に応じてクーラを通る油量の調節が可能であり、寒暖地域差にも最適効率を維持できる。

バケット駆動用および走行用油圧ポンプは、ともにアキシアルプランジャ型であるので、正転、逆転、速度制御は簡単である。また出力一定型であるため、負荷の変動に伴い速度は自動的に変化する。たとえば、硬い地層に直面した場合には吐出量が減少し、バケットの回転数は低下するが掘削力は増大する。さらに硬い地盤では油圧が上り、設定圧に達したときにはポンプの吐出量は 0 となる。したがって他の形式のようにレリーフすることによる油温の上昇は防止されている。このことはまた、油槽の容量を極度に減少させ、機体自重を軽減する一助となっている。

走行用ポンプはさらに上部旋回部の 360° の全旋回、およびリヤコンベヤの左右各 60° までの旋回の駆動をも圧縮空気によるクラッチ操作を介して行なっている。この場合には圧力補償機構の設定圧を走行時のその約 1/3 に圧縮空気により変更し、過負荷を防止している。

タンデムギヤポンプは大吐出用と小吐出用とが一体に結合されている。前者は分流バルブにより二分された圧油により、フロントコンベヤ用モータ、リヤコンベヤ用モータを駆動している。後者はフロントコンベヤを組込んだバケットブームの上下用シリンダの駆動源である。

コンベヤ用モータの起動、停止、およびバケットブーム上下用シリンダの上昇、降下、停止等の油圧切換弁バルブは、すべて運転席における圧縮空気切換弁バルブによって行なわれる。

### 3. 主な特長

#### (1) 強力な掘削力

バケットの掘削力が強く、ディップ、ショベル等で掘削できないような硬土質、軟砂岩も容易に掘削できる。

またリッパ作業の困難な地盤をも本機は掘削可能である。このことは一般の建設機械が切削よりもむしろ掘起こしに重点をおいて一度に大量の掘削を目的とするのに

比べて、本機は硬土質を薄く回転運動により切削する点にある。

#### (2) 被掘削物に最適なバケットおよび掘削歯

硬土質ばかりでなく、泥、砂、粘土などに対しても、鎖バケット、格子バケット、網バケット、組合せバケット等と被掘削物に適したバケットが簡単に取替えられる。掘削用の歯も、平歯、長歯、剣歯などに交換することにより、掘削をより効果的になしうる。

#### (3) 経済的な掘削単価

連続掘削のために能率は向上するが、さらに掘削部が回転運動なので、デッパ、ショベルのように大重量の掘削部を駆動するに要する出力に比べて非常に少なく、また一時に大容量、重掘削を必要としないのでエンジン馬力も小さく、燃料消費も少ない。換言すれば、同一馬力の他の掘削機に比較して、処理量が圧倒的に大きくなるのである。

試みに本機の耐用年数 5 年稼働時間 7,000 時間とすれば、普通の土砂の掘削単価は 45~50円/m<sup>3</sup> 程度である。

#### (4) 広い掘削範囲

本機は掘削可能高さ地下 0.3 m から地上 4 m までであるが、旋回によってバケットブームを左右に旋回するため、幅 6 m 以上が掘削できる。したがって、実際作業にあたって走行の機会が少なく、地盤を荒すことも少ない。このために軟弱土の掘削にも有利である。

#### (5) 軽快な操作性と安全性

適切なレバー配置、ボタンのワンタッチによる軽快な運転操作と相まって、全油圧駆動の無段変速からくる円滑な作動ができること、また油圧の圧力補償機構にさらに安全弁を加えた駆動系統の二重保護装置と、圧縮空気の漏えい、作動不全による油圧系統の停止などで機械の安全性を十分考慮している。

## 4. あとがき

本機種は独自の構想により開発したもので、39年 9 月試作機を完成し、数次にわたる現地試験を行ない、粘土、ローム、砂質土、砂利まじり土、土丹層、軟砂岩、風化花こう岩および鉄鉱石などの各種の土質について掘削データを取った。また前述の経験に伴い性能向上のために必要な改造を行ない、ここに 200 BWE を完成したものである。

国内においてはまだ目新しく、各方面からの注目をあびているが、本機により掘削単価の低減と工期の短縮が可能で全く新しい工法として認識されつつある。

今後ともさらに研究改良を重ね、ユーザ各位の理解ある協力によって、使いやすい安価な建設機械とするよう努力していきたい。

# 現場フォアマンのための土木と施工法

## X. 舗装工法(その5)

### 3. 常温(混合, 浸透)工法

別所 正彦\*

#### 1. 概 説

歴青系舗装は、骨材どうしの摩擦力と、その表面を被覆する歴青材料の結合力の組合わせた力にたよる舗装であり、歴青材料はさらに表層に防水性を与える。結合力の大きな歴青材料は粘性が強く、そのままでは骨材の表面を薄く均一に被覆するのが困難である。歴青材料を加熱して溶かして用いるのが加熱工法であり、乳化やカットバックなどにより常温でも施工できるようにして用いるのが常温工法である。また歴青材料で骨材を被覆するには、ミキサで両者を一緒に練る混合方式と、路上に敷きならした骨材の上から歴青材料を散布する浸透方式とがある。

常温より加熱が、浸透より混合のほうが、品質のよい舗装ができる。加熱混合方式が歴青系舗装の基本であり、常温浸透方式は工法が簡易で、工費も安く、簡易舗装とも呼ばれている。常温混合方式や加熱浸透方式は、その中間の性格を持つ舗装である。常温工法は、元來は歴青材料も骨材も常温のまま用いる工法であるが、材料をある程度(100°C以下)まで温めて用いる場合も、この定義に含ませている。

#### 2. 常温用歴青材料

常温工法に用いる歴青材料は、アスファルト乳剤やカットバックアスファルト(このように常温で針入度の測れない軟かいアスファルト製品を液体アスファルトという)と、舗装タールである。

##### (1) アスファルト乳剤

水とアスファルトをかきまわすと一時的にはアスファルトが微粒子になって水中に浮遊するが、すぐ水とアスファルトに分離する。しかし乳化剤を加えておくと、そのまま安定している。これがアスファルト乳剤である。浮遊しているアスファルトの量(乳剤の蒸発残留物

という)が多いほど有効成分が多くなるが、水中にアスファルトの浮いている水中油型乳剤では65%が限界である。油の中に水が微粒子となっている油中水型の乳剤(バターなど)もある。

##### (a) 乳剤の種類

アスファルト乳剤(以下単に乳剤という)は、水分の蒸発や、骨材と接触による反応により分解してアスファルトにもどる。従來のアニオン乳剤(略号A)は、水分が蒸発してしまふまでは骨材に接着できなかったが、カチオン乳剤(略号K)は、骨材と接触すると直ちに分解して、水をはじき出して骨材に接着する。アスファルト微粒子は水中で帯電しており、⊖がアニオン、⊕がカチオン乳剤である。したがって、両者を混ぜるとすぐ分解してしまうので、使用器具を転用するときはよく洗ってから用いる。現在のJISはアニオンだけであるが、カチオンを含めて改訂中である。

アスファルトは、骨材が乾いているとよく接着するとともに、再び水がはいってきてもはがれにくい。乳剤は濡れた骨材に用いなければならないので、はく離防止剤を入れたアニオン乳剤がある。カチオン乳剤は乳化剤にはく離防止剤の働きがあるので、濡れた骨材にもよく接着する。乳剤には使用方法により、浸透用(P)と混合用(M)がある。浸透用には一般用、冬季用、プライムコート用、タックコート用があり、混合用には粗粒度骨材用、細粒度骨材用、ソイルアスファルト用がある。

##### (b) エングラー度

歴青材料は、その粘性による硬さや流動性の大小が重要であり、これをコンシステンシーという。乳剤のように液体に近い材料のコンシステンシーは、エングラー度で表わす。

これは試料がエングラー計の底の小さな孔から50ccだけ流出する時間を、水の時間と比べたものである。水の流動性と比べるので比粘度とも呼ばれ、無名数であり、この値が大きいほど流動性は小さい。エングラー度

\* 東京都道路建設本部建設部立休交差課長



の比較に用いる水の温度は常に25°Cであり、乳剤も25°Cである。常温で流動性の小さな材料は、加熱したときの流動性を水と比較する。たとえば舗装タールでは、常温用でも50°C、加熱用では100°Cの試料を用い、(50/25°C)とか、(100/25°C)のエングレー度として表わす。

乳剤は、アスファルトの量が増えれば、流動性は悪くなる。含有量が一定であれば、乳剤の流動性は乳化したアスファルト微粒子の表面の性質と乳化剤に支配されるが、原アスファルトの針入度には無関係である。乳剤の施工に必要な流動性は、施工時期や方法、骨材の粒度と乳剤の使用量などによって違いますが、一般的な標準は表-1のとおりである。エングレー度の規格は、浸透用で10以下、混合用で30以下としか決めてない。表-2の結果からみても、現在の乳剤は流動性がよすぎる傾向がみられる。フォストリビュータなどで散布すればもっと粘度の大きな乳剤を使用したほうがよい。現在の乳剤製造技術では、ある値のエングレー度に対し、±1.5の範囲内で作ることができるので、今後は使用目的に合ったエングレー度を指定するようになることが望ましい。

(c) 残留物針入度

乳剤には、針入度の大きな軟質アスファルトが用いられる。浸透用乳剤は骨材の上からまいて転圧するだけなので、転圧後も骨材の表面は完全に乳剤で被覆されない。その後分解して生じたアスファルトは、乳剤として浸透してゆけなかった骨材の裏側に、徐々にではあっても、回わってゆける流動性が必要である。しかし、あま

表-1 乳剤の適当なエングレー度の範囲

工 法		エングレー度 (25°C)
浸透工法	目つぶし材の多いもの	3~5
	目つぶし材の少ないもの	4~6
混合工法	密 粒 度	5~15
	粗 粒 度	10~20

注) 夏季はエングレー度の大きいもの、冬季は小さいものの方がよい。

表-2 乳剤の試験成績表 (昭和 38 年度・東京都)

試 験 項 目	種 別 略 号 試 料 数	ア ニ オ ン 乳 剤		カ チ オ ン 乳 剤			
		浸 透 用		浸 透 用		混 合 用	
		一般用	冬季用	一般用	冬季用	粗粒度用	細粒度用
		PA-1	PA-2	PK-1	PK-2	MK-1	MK-2
		383	290	194	230	18	47
エングレー度 (25°C)	平均値	3.2	3.3	3.8	3.9	9.4	5.4
	最大値	7.9	8.2	10.4	12.9	14.3	19.5
	最小値	2.1	2.3	1.9	1.6	2.5	3.9
	標準偏差	0.8	0.9	1.3	1.3	4.5	3.2
	変動係数 (%)	25.1	26.9	33.1	32.7	49.8	60.9
残留物針入度	平均値	126	198	127	198	159	174
	最大値	251	300	183	300	196	229
	最小値	100	149	99	116	112	122
	標準偏差	13.0	33.4	14.3	33.5	20.3	26.1
	変動係数 (%)	10.3	16.8	11.3	17.0	15.0	15.1

表-3 カットバックアスファルトの種類と性質

溶剤の種類	RC	MC	SC	粘 度 (セイボルト フローラ) (60°C)	注(2) 加熱温度 (°C)	
	(急速硬化)	(中速硬化)	(緩速硬化)			
ガソリン						
ケロシン						
重 油						
注(1)	0	50以下	50以下	40~15	15~30	常温~50
1	40以下	40以下	40以下	30~10	40~80	25~65
2	33以下	33以下	25~5	25~5	100~200	40~95
3	27以下	27以下	15~2	15~2	250~500	65~120
4	22以下	22以下	2~10	2~10	600~1,200	80~135
5	18以下	18以下	0~5	0~5	1,500~3,000	95~135
360°C 蒸発 残留物の針入度	80~120	120~300	—			

(注) (1) この分類は従来用いられてきたもので、ASTM の 63 T では 0~5 型の代わりに四つの型に分類している。

(2) 加熱温度は MC タイプに対するもので、RC ではこれよりやや低目、SC ではやや高目とする。

り軟かいと、結合力が小さいだけでなく、夏になると交通荷重により、骨材のすき間から表面にわき出してくる。規格では、一般用 100~200、冬季用 150~300 であるが、その地方の気候の特性によってその範囲を限定できることになっており、東京都ではおのおの 100~150、150~250 としている。

混合式工法では、骨材は乳剤で完全に被覆されているが、敷きならし後、ある程度分解してから転圧するので、混合用乳剤のアスファルトは浸透用よりは硬くてよいが、加熱工法に用いられるものよりは軟かい。表-2の結果では、混合用も浸透用と同程度の針入度のアスファルトが用いられているようである。

(2) カットバックアスファルト

原油から油分を分留してしまったストレートアスファルトは、常温では半固体で、加熱しないと作業に適した流動性がでてこない。このアスファルトに、分留した油を溶剤として再び加え(これをカットバックという)軟かくしたものが、カットバックアスファルトである。施工後、溶剤は次第に空气中に揮発して、結合力の強いアスファルトにもどる。

(a) カットバックアスファルトの種類

溶剤の性質と加える量により、いろいろの種類がある。ガソリンを溶剤としたものは揮発が早く、重油では遅い。この硬化時間の長短により、RC、MC、SC の三つのタイプに分類し、おのおのに溶剤の量の多少により、0~5 型までの 6 種類がある。溶剤の多い 0 型は非常に軟かく、番号が大きくなるほど硬い。現在カットバックアスファルトは JIS 規格がないので、市販されているものの性質は表-3のとおりではないが、硬化は RC と MC の中間ぐらいで、流動性は 2~4 型のもが多い。またほとんどがはく離防止剤

を添加している。

#### (b) セイボルトフロール粘度

カットバックアスファルトは、針入度では測れないが、乳剤ほどの流動性がなく、セイボルトフロール粘度で表わす。これも試料が小さな孔から60ccだけ流出する時間を測り、そのまま秒で表わす。エングラ一度との間には次の換算式がある。

$$(\text{エングラ一度}) = 0.280 (\text{セイボルトフロール粘度})$$

#### (c) 残留物針入度

溶剤とアスファルトは、もともと原油に共存していたものなので、完全な揮発は期待できない。原アスファルトの針入度よりも360°Cで溶剤を蒸発させた残留物が、結合材としての性質を表わしている。揮発の遅い溶剤ほど影響が大きく、SCでは残留物は針入度で表わせないほど軟かい。

#### (3) 舗装タール

外観はアスファルトに似ているが、両者にはいくつかの本質的相違点があるので、その特性に適した使用方法を考えなければならない。

タールの流動性は、ピッチにクレオソート油が加わっているため、ストレートアスファルトに比べて流動性はよいが、結合力は小さい。施工後油分が徐々に揮発してゆきながら結合力がでてくる点は、むしろカットバックアスファルトに似ている。しかしカットバックアスファルトは溶剤が揮発すると、粘性の大きなストレートアスファルトにもどるが、タールは油分が揮発するにつれ、脆い固体のピッチの性質に近づいてゆく老化現象が同時に起こる。

タールは、耐油、耐水性や浸透性にすぐれているが、前述のような欠点があるので、路盤の防水のプライムコート、表層を若返らせるペイントコートや防塵処理工などに主に用いられ、加熱用と常温用がある。加熱用はマカダム式骨材の結合材として用いられることもあるが、タールをアスファルトと同じように結合材として用いる本格的なタール舗装は、わが国ではまだ実用の段階にはいっていない。

タール乳剤は分解が遅く、これも実用化されていない。

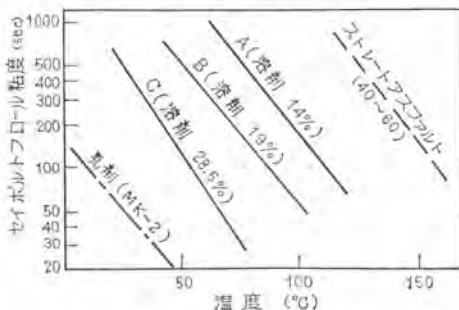


図-1 カットバックアスファルトの温度と粘度

#### (4) 歴青材料の加熱とコンシステンシーの変化

骨材を被覆するに必要な歴青材料のコンシステンシーは、セイボルトフロール粘度で、散布では25~100秒、混合では80~150秒である。

カットバックアスファルトで、常温でこのコンシステンシーのあるのは0型だけで、その他はいくらか加熱しないと作業できる流動性がえられない。カットバックアスファルトやタールでは、温度による変化が大きいので、施工時期や方法に適した流動性が得られるまで加熱する。乳剤は、冬に機械による散布をよくするため加熱することがあるが、加熱による変化は小さく、また60°C以上に加熱することは好ましくない(図-1, 表-4 参照)。

表-4 歴青材料の温度とエングラ一度

温度 (°C)	5	10	25	50	80	100	120
混合用乳剤	A	20.3	16.0	8.4	3.2	—	—
	B	9.5	7.6	5.0	3.5	—	—
舗装タール	A	—	—	57.0	5.6	2.1	1.7
	B	—	—	—	481.2	26.6	7.7

### 3. 浸透式工法

この工法的设计施工には、次の点に注意しなければならない。

- ① 骨材と歴青材料の付着が悪い。特に雨期や冬には十分でなく、10°C以下での施工は避けた方がよい。
- ② 仕上り密度が小さく、水密性も小さいので、シーリングを必ず施工する。
- ③ 歴青材料の散布が不均一になりやすい。多すぎると、夏にフラッシュしたり、波の原因となり、少ないと繰返し変位によりすぐクラックを生ずる。
- ④ 仕上り平坦性が悪い。骨材の敷きならしが不均一だと、交通開放後、密度の小さな部分がくぼみとなる。横断こう配を急にして路面排水をよくする。
- ⑤ 交通開放後、安定するまでしばらくは絶えず巡回し、欠陥が現われたら直ちに手当てをして、致命的欠陥にならないよう維持する。

#### (1) 配合設計

##### (a) 骨材の配合

浸透式工法の骨材粒度は、マカダムを基本としている。マカダム式骨材は、主骨材とくさび骨材に分けて敷きならすので、そのつど歴青材料を散布して、骨材間によく浸透させることができる。しかも常温用歴青材料は、施工直後の結合力が小さいので、マカダム式骨材の大きな支持力に期待することができる。現在用いられているのは、「簡易舗装要綱」に示されている二つのタイプである(表-5 参照)。

第一は、路盤のマカダム式骨材配合に、水締め代わりに歴青材料を用いた本格的な歴青マカダム工法である。路盤では主骨材とくさび骨材だけでよいが、歴青マ

カダムでは、表層として必要な歴青量を保持できる骨材の表面積と水密性を確保するために、くさび骨材のすき間を更に小さな目つぶし材で埋めてゆく。マカダム工法は、一並べの主骨材で層厚を作るので、下層に不陸があると、そのまま表面に現われてこれを修正することが困難である。

これに対し、ある程度の連続粒度を分解して、粒径の大きな骨材から順次歴青材料とともに散布転圧してゆく歴青修正マカダム工法がある。これは第2回目に散布する 20~10 mm の骨材が第1回の骨材の単なるくさび骨材でなく、両者がかみ合いながら重なって層厚を作る。したがって、それだけ骨材のかみ合いは小さく、層としての安定性はマカダムより劣るが、平たん性はとりやすい。

(b) 歴青材料の使用量

浸透式工法では、混合式工法より骨材の細粒分が少ないので純歴青分は少なくてもよいが、骨材量に対し4%以上は必要である。修正マカダム工法は、マカダム工法より骨材の表面積が大きく、歴青材料を多く保持することができ、層としての水密性はマカダム工法より大きい。マカダム工法では骨材のすき間が大きいので、流動性の小さな歴青材料(特に加熱散布する歴青材料)に適している。

ストレートアスファルトや加熱用舗装タールによる加熱浸透式工法は、骨材は常温であり、歴青材料も散布するとすぐ冷えて流動性がなくなるので、気温の高い時期以外には施工しない方がよい。

歴青材料の使用量は、表-5 の注、1) のように施工時期によって変える方がよい。冬は散布後の歴青材料の流動性が低く、安定するまでに時間がかかるので、多量に使用するとともに、上層の骨材が飛ばされやすいので、

表-5 厚さ 3cm の浸透式工法の設計例

(a) マカダム式骨材配合		
骨 材 (m <sup>3</sup> )	歴 青 材 料 (t)	乳 剤
		カッタバックアスファルト
(5~2.5) 0.5	180~200	100~120
(10~5) 1.0	200~220	200~220
(30~20) 3.0	400~420	310~340
計 4.5		

(b) 修正マカダム式骨材配合		
骨 材 (m <sup>3</sup> )	歴 青 材 料 (t)	乳 剤
		カッタバックアスファルト
(5~2.5) 0.5	100~120	100~110
(10~5) 0.7	120~140	100~120
(20~10) 1.1	160~180	120~140
(30~20) 2.4	420~440	340~370
計 4.7		

注、1) 歴青材料の量は表に示す範囲で、冬期は上限に近い値を用い、また各層ごとの散布量は、夏季は下層に、冬季は上層に多くするのが望ましい。

注、2) この設計例は交通荷重により層が十分に安定したときに所定の厚さになるものを示している。



写真-1 ディストリビュータ作業状況

上層に多く散布する。

(2) 施 工

浸透式工法では、骨材と歴青材料を均一に散布するとともに、できるだけ緻密に仕上げるのが重要である。元来、この工法は手軽に施工できる特長はあるが、均一性を得るため、機械施工が望ましい。

(a) 歴青材料の散布

歴青材料の散布にはディストリビュータの使用が望ましい。ディストリビュータでは、スプレーバの各ノズルの角度は 15~30° で平行でなければならない。ノズルから散布される歴青材料の幅の重なりは、正しく二重または三重になるように、パーの高さを調整する。図-2 は二重散布で、三重散布ではこの高さを更に半分だけ上げる。ノズルの角度やパーの高さがでたらめだと、重なり部分に歴青材料の濃淡ができる。

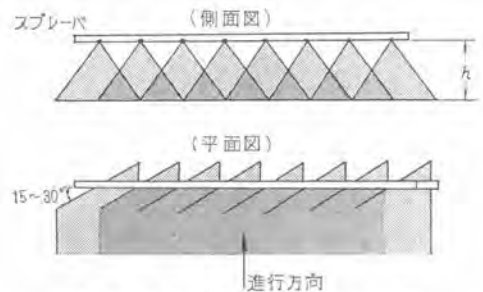


図-2 ディストリビュータによる二重散

スプレーヤを用いるときは、道路の中心線に 45° の角度で散布し、次にそれと直角の方角に、散布幅を半分重ねながらまいてゆく。特に上層での重なり幅が正しくないと舗装表面にしま模様となって残る。

まきむらは、ディストリビュータで ±15% 以内となるが、ハンドスプレーヤでは、熟練者でも ±20%、一般には ±30% ぐらいはある(図-3 参照)。

まき始めや終わりには、ノズルから歴青材料がたれ落ちるので、板をさし入れて受ける。ディストリビュータでは走行速度により散布量が変わり、まき始めは不均一になりやすいので、前に散布した表面に紙を敷いておき、

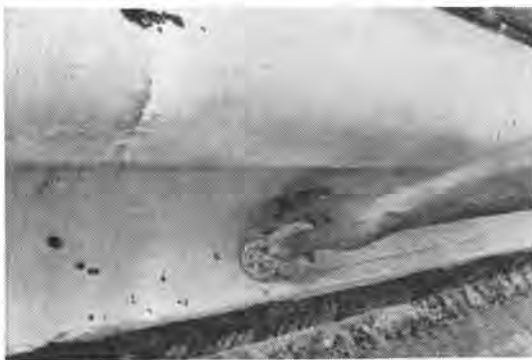


写真-2 塗布した石粉上に飛んだアスファルトの拭き取り



写真-3 カチオン乳剤散布後、ただちに第2層の碎石の敷きならし

その上からまき始めて、舗設する部分にはいるときは均一に行なえるようにする。風の強いとき(風力4以上)は、散布が不均一になりやすい。

また全体としての散布量と設計量との関係を、絶えずチェックしてゆく。スプレヤでは、少なくとも1ドラム缶ごとに散布面積を調べる。

側溝やマンホールなどの構造物の付近は、汚さないように意識してまくと不均一になるので、あらかじめ板や紙で保護しておいて、同じ方法で散布してゆく。また石粉を塗っておくと、飛んで付着した歴青材料を簡単に拭き取ることができる。

#### (b) 骨材の施工

マカダム式骨材の施工は、本講座の路盤工マカダム工法(昭和40年5月号)に述べられているので、歴青マカダムとしての注意すべき点のみを述べる。

骨材の表面が石粉や粘土で汚れていると、歴青材料はこれらの微粒子に吸取られて骨材に付着しないので、清

浄でなければならない。また湿っていても付着が悪い。細かい碎石では、山積み内部は濡れているので、使用前に切返して乾かして用いる。特に寒い時期に施工するときは、濡れた骨材は使わない。

現在のスプレダは、連続粒度の骨材やチップの敷きならし散布に適しており、マカダムの主骨材を一並べでかみ合わせさせるには、人力による補正が必要である。手まきで施工する場合、シャベルなどで運ぶが、この際、運んでくる人々が勝手に敷きならさず、熟練者に手渡しして、その人が全体の均一性と平たん性に注意しながら敷きならすのがよい。主骨材の転圧後の不陸は、その部分をかき起こし、不足の主骨材を加えて再び転圧する。

くさび骨材や目つぶし材は、散布した歴青材料が分解してある程度粘着性が出てから散布しないと、転圧しても安定しない。アニオン乳剤では、乳剤色に変色するまで待つが、カチオン乳剤では分解が早く、しかも骨材に接する内側から分解しているので、乳剤散布後すぐ骨材をまいてよい。散布後、ほうきなどで十分に骨材のすき間にはき込んでから転圧する。この骨材が主骨材の上に重なって薄い層を作ると、波を起こす原因となる。

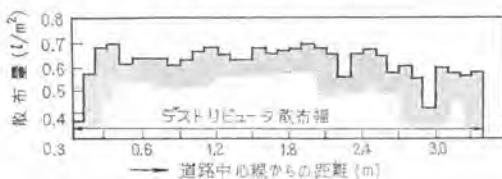
#### (3) シールコート

シールコートは表層の水密性を増すため施工するもので、浸透式工法を表層に用いるときは、必ず施工する。歴青材料は表層と同じものを用いるのが普通である。

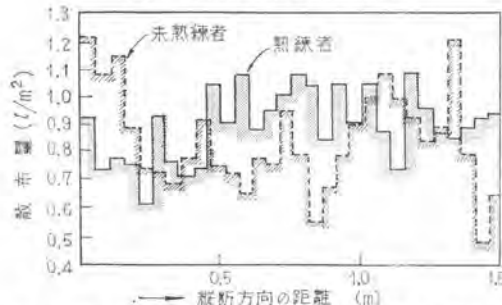
水密性を確保するためには、施工後直ちに行なうことが必要であり、また表層ともよく密着する。一方、常温工法では、層の内部から水や溶剤が蒸発してゆくので、天候が定まっている場合は、歴青材料が十分安定してからシールコートをするのが合理的である。乳剤では表面の石が車で飛ばされやすく、水が侵入すると再乳化のおそれもあるので、表層と一緒にシールコートまで施工してしまう。その後、乳剤の分解によって生じた水分は、表面から徐々に蒸発してゆく。

骨材は7号碎石を用い、余分にまいて転圧し、交通を開放して十分付着させたあと、浮いている碎石をはき取る。いつまでも浮石があると、車でこすられて表層を傷

(a) ディストリビュータ



(b) ハンドスプレヤ(道路縦断方向)



注) 散布量は乳剤の散布量を純アスファルト量に換算したものである。

図-3 歴青材料散布量の変動



つける。

#### 4. 混合式工法

常温混合には、混合用乳剤とカットバックアスファルトが用いられる。したがって、最終的にはストレートアスファルトの加熱混合物と同じであるが、常温であること、二、三の相違点を述べる。

従来の常温混合物は安定するまでの時間が遅かったので、歴青材料中の水分や溶剤が早く、蒸発、揮発できるマカダム式骨材や、粗粒度式骨材配合であったが、カチオン乳剤や、はく離防止剤入りカットバックアスファルトが用いられるようになって、密粒度配合も用いられる。ただ常温での混合性や蒸発硬化などの点から、0.15 mm 以下の細粒分やフィラーの量は少なめとし、乳剤ではフィラーを用いないこともある。

##### (1) 混合用乳剤

混合用乳剤を使った混合物では、骨材の含水量が重要である。混合物の縮固めには、骨材の水分と乳剤とは液体の潤滑材として働く。潤滑材が適量に含まれると、一番よく縮固まるので、これを最適含液比という。この値は骨材の粒度によって変化し、粗いほど小さくなり、普通の粒度では 10% 前後である。混合物に必要な乳剤量が 8% とすれば、骨材の含水量は 2% が適量となる。また乳剤は骨材の表面が完全に乾いているより、この程度濡れている方がよく混合する。これより濡れていると縮固め効果が低下するだけでなく、乳剤の硬化も遅くなる。

骨材は単に野積みしておくとも含水量が大きくなるので、シートを用いるなどして 5% 以下になるよう保管に注意する。濡れた骨材を加熱乾燥させる場合、冷えないうちに用いると、混合中、乳剤の分解が促進されて、敷きならしが困難になる。

混合にはバグミルミキサを用いる。まず骨材と乳剤を混合してから石粉を投入する。石粉を先に投入しておくと、乳剤を吸取って塊になってしまう。混合時間が長いと、一度骨材に付着した皮膜が破壊するので、15~30 秒とする。

層厚が 7 cm 以上は、2 層に分けて施工する。混合物は敷きならし後、しばらく気乾してから転圧した方がよい。施工後できることなら、1 日以下の養生期間を置いた方がよい。かつての混合用アニオン乳剤は、混合中に分解しないため、乳剤として安定性が大きかったので、舗設後、数日間ふわふわしていて評判が悪かった。リチオン乳剤の特長は、混合用に特に適しており、敷きならし後すぐ転圧し、やむをえない場合には養生なしで交通開放もできる。

##### (2) カットバックアスファルト

混合用として一般に用いられているのは 3 型程度のものであり、これは歴青材料だけでなく、骨材も幾分か加熱

しないと混合性がない。また混合中に溶剤の一部が揮発するので、施工後の安定も早い。したがって、材料の加熱温度が低いだけで、配合も施工もストレートアスファルトの加熱混合と大差ない。混合中揮発する溶剤は引火点が低いので、その点に十分注意する。混合物は常温まで冷えても転圧できるが、溶剤が揮発して安定するまで養生期間が必要である。骨材を常温で使う場合は、乾いていることが必要である。

##### (3) ソイルアスファルト

ソイルセメントのセメントの代わりに、液体アスファルトを用いる路上混合であり、その特異点を述べる。

乳剤は骨材と接触すると直ちに分解を始めるので、乳剤タンクを備えたスタビライザを用い、図-4 のように散布と同時に混合する。カットバックアスファルトは、ディストリビュータで散布したあとをスタビライザなどで混合するが、この場合、骨材は常温なので、プラント混合より流動性のよいものを用いる。

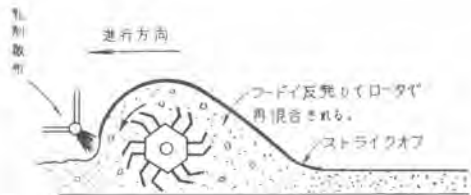


図-4 横軸式スタビライザによる乳剤の路上混合

骨材の粒度はソイルセメントに比べて細粒分が少なく、特に 0.074 mm 以下は 10% でなければならない。細粒分が多いと、歴青材料を多く必要とし、かえって安定性が低下する。

##### (4) プレミックス

常温混合物を混合後、すぐ舗設せず、貯蔵できるようにしたものがプレミックスである。乳剤では骨材と接触すると分解が起こるので、あらかじめカットバックしたアスファルトを乳化しておくか、硬化遅延剤を加えるなどしている。貯蔵中でも歴青材料の変化は起こっているため、貯蔵期間はその材料によって限度がある。長期間貯蔵するときは山積みしておくが、短期間のときは薄く拡げておくとよい。貯蔵中は雨水が浸透しないように保管する。わが国ではバッティングなどの維持修繕にその利点が利用されているが、表層や基層に大規模に施工されていない。

## 5. あとがき

本文を書くに当たり、簡易舗装要綱をはじめ、おもに日産化学のアスファルト舗装講座を参考とした。



## 〔文献調査〕

## アメリカにおける

## コンクリートポンプとコンクリートブレーサ

施工部会 文献調査委員会

標題はコンクリートポンプとコンクリートブレーサとしたが、原文ではコンクリートポンプを含めてコンクリートブレーサといている。以下これにならう。

## 1. コンクリートブレーサの普及

1963年には、コンクリートブレーサのメーカーは3社しかなかったものが、現在では少なくとも9社のメーカーがコンクリートブレーサを製造している。

トンネル覆工用の特殊機械であったコンクリートブレーサが、いまや建設業者に欠かせない一般機械になっている。建設業者を尻込みさせていたもろもろの欠点が、ひとつひとつ取り除かれつつある。

コンクリートブレーサは、かつては余分なセメントと多量の砂を用いた軟かい特別なコンクリートしか送ることができず、軽量コンクリートや、あらいコンクリート(角ばった粗骨材を多量に含む硬練りのコンクリート)は、全く送ることができなかった。

今日では、少なくとも1種類のブレーサは1m<sup>3</sup>当りセメント使用量250kgのコンクリートを送れる。粗骨材を100%使用したコンクリート(すなわち、砂を用いていないコンクリート)を送れるブレーサも1種類はある。スランプ0のコンクリートを扱うブレーサもある。数社のメーカーが、あらいコンクリートを安心して扱えるといっている。そして少なくとも2種類のブレーサは、軽量コンクリートを送ることができる。コンクリートブレーサは絶え間なく進歩しており、やがてはどんなタイプの骨材でも扱えるようになるであろう。ある人は「あと5年もたてば建設業者はほとんどすべてのコンクリートをブレーサで打つようになるだろう」と予言している。

## 2. コンクリートブレーサの利点

現在市場に出まわっているコンクリートブレーサは、1時間当り10~60m<sup>3</sup>の打設能力がある。普通は1時間当り20~30m<sup>3</sup>であるが、場所をとらないから数を組合わせて、フィニッシャの能力一杯まで吐出量を増すことができる。

クレーンと小運搬車(バギー)では、到達不可能な狭い個所にコンクリートを打設できることが、コンクリートブレーサのレーズンデートル(存在理由)である。コン

クリートブレーサは、もともとトンネル工事に発達したものである。しかし今日ではトンネル覆工以外にも、階段、橋台、橋脚、橋りょうの床版、場所打ちの高欄、ビルディングの基礎、床、屋根、壁、そして擁壁などのような狭い個所の打設に広く用いられるようになった。

コンクリートブレーサは、クレーンやバギーやホッパを使うような空間のないところでの作業に、はっきりした利点を持っている。ビルディングに使用するコンクリートを全部ブレーサで打設した例があるが、それはビルディングの両側に道路があって、クレーンを使おうとすると道路の交通をとめてしまうような現場であった。

建設業者が利用しようとしているコンクリートブレーサのひとつの特徴は、36m以上の高さまで垂直にコンクリートを送る能力である。下のブレーサで押し上げたコンクリートを、上のブレーサのホッパに受け、さらに上へ押し上げるという方法をとれば、どんな高さにまでもコンクリートを送ることができる。

コンクリートの打設にブレーサを選定する決定的な要素として最も多くあげられるのは、労力の節約である。高さ15mの山並み型(〰)の屋根に9,200m<sup>3</sup>のコンクリートを打設した例がある。そこでは2台のポンプで1時間当り60m<sup>3</sup>のコンクリートを打設したが、これをクレーンで行なうとすれば、0.75~1.5m<sup>3</sup>バケットのクレーンとホッパと8~9台の動力小運搬車が必要であり、クレーンオペレータ、注油係、2人のホッパマン、小運搬車の運搬路をつくる大工、小運搬車運転手など、フィニッシャ関係を除いて合計13~14人の労力を要するであろう。ところが、水平距離40m、高さ15mの屋根にコンクリートを運ぶのに、おのおののポンプでたった4人しか必要としなかった。

ブレーサを保有し運転する経費は、クレーンを保有し運転する経費の1/4~1/10である。それで鉄筋や型枠や材料を取扱うためにクレーンを使ってもなお、そのすぐ脇にブレーサを置いて経費を節約できると確信している建設業者もいる。

## 3. コンクリートブレーサの種類

現在市販されているコンクリートブレーサには、少なくとも三つの型がある。7社が「ピストンポンプ型」を

作っており、2社が「圧縮空気型」を作っており、1社が「しぼり出し型」を作っている。

ピストンポンプ型は、一般に水ポンプの概念を追従している。輸送管のバルブを閉じ、ホッパのバルブを開いて、コンクリートをホッパからポンプ室に吸込み、次にホッパのバルブを閉じ、輸送管のバルブを開いて、ピストンでコンクリートを押し出す。ピストンポンプ型9種（表-1 参照）のうち、4種は油圧で動き、残りの5種は完全にメカニカルに動く。また、2種類のポンプには、バルブにゴムのヘッドがついていて、バルブを閉じたときに骨材がはさまるようなことがあっても損傷しないといわれている（図-1参照）。

圧縮空気型は、コンプレッサとエアタンクからの圧縮空気ですコンクリートを送る。トラックからブレーサのびんにコンクリートを降ろし、びんを閉じ、空気をチェーンパーに押し込む。オペレータがバルブを開くとコンクリートは輸送管を通って吹出す。

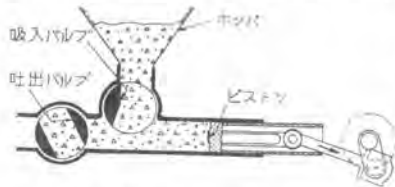


図-1 ピストンポンプ型

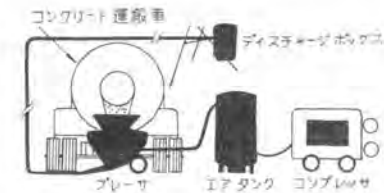


図-2 圧縮空気型

トラックからブレーサのびんにコンクリートを降ろし、びんを閉じ、空気をチェーンパーに押し込む。オペレータがバルブを開くとコンクリートは輸送管を通って吹出す。Airplaco 社製のもでは、コンクリ

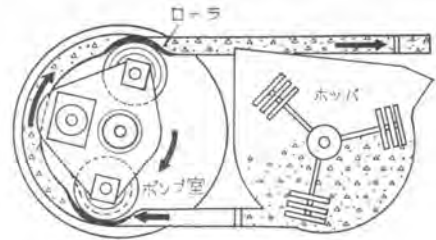


図-3 しぼり出し型

ートは輸送管からディスチャージボックスに流し込み、そこで再練り混ぜの後、シュートに落とすか、または直接型わくに打込む。

圧縮空気です打設されるコンクリートは、輸送管の中で大きな圧力を受けないので、軽量コンクリートを送ることができる（図-2 参照）。

しぼり出し型の原理は、練り歯みがきをチェーンからしぼり出す原理と同じである。ドラムの内部で回転する車輪が、ネオプレンとナイロン製の軟かいチューブを押してコンクリートを輸送管に送出す。チューブの中がらになると真空ができ、ホッパのコンクリートを吸込む。

この原理のいいところは、メーカーによればコンクリートの質が変わらないこと、機械の維持が容易であることを、ポンプが逆回転できるので輸送管の清掃が容易であること、軽量コンクリートが送れること、などである（図-3 参照）。

“Concrete Placers”

Construction Methods, June, 1965.

(委員：宮田浩憲)

表-1 コンクリートブレーサの仕様表

製 作 会 社	呼 称	能 力 (ft <sup>3</sup> /hr)	運搬距離 (ft)		最大骨 材寸法 (in)	最小ス ランブ (in)	最 大 粗 骨 材 率 (砕石/砂)	輸 送 管 径 (in)	マウンテ ィング	形 式	重 量 (lb)	概算価格 (ドル)
			水 平	垂 直								
AIRPLACO	P-30	20	300	100	1 1/2	4	40/60	2~3	トレーラ	(m)	2,250	4,500
	CP-10 (c)	10~15	1,000	100	1 1/2	2	75/25	4,6 または 8	"	(n)	800	2,000
	CP-15 (c)	15~20	1,000	100	2	2	75/25	4,6 * 8	"	(n)	1,050	2,500
	CP-15D (c)	15~30	1,000	100	2	2	75/25	4,6 * 8	"	(n)	1,150	3,000
	CP-30 L (c)	35	1,000	100	2 1/2	2	75/25	4,6 * 8	"	(n)	1,350	3,700
	CP-60 L (c)	45	1,000	100	2 1/2	2	75/25	4,6 * 8	"	(n)	2,250	5,900
	CP-90 L (c)	50~75	1,000	100	2 1/2	2	75/25	4,6 * 8	"	(n)	3,200	8,200
CASE-MACARR	1,35	20~45	600	120	1 1/2	2	60/40	4 または 3	トレーラ	(h)	6,000	17,600
CHALLENGE-COOK	CPR-3 HV	25~30	300	100	1	3	55/45	3	トラック	(t)	8,890	17,800*
FLOCRETE	6-in. Dis.	50	300	100	1 1/2	2 1/2	64/36	6	トレーラ またはレ ール	(n)	1,500~3,200	2,000~4,000
	8-in. Dis.	70	300	100	2	2 1/2	64/36	8	"	(n)	1,500~3,200	2,000~4,000
REX CHAINBELT	160	15~20	800	100	2	1	63/37	6 または 6 5/8	トレーラ	(m)	6,850	12,000
	Single 200	25~33	1,000	120	3	1	63/37	8 5/8	スキッド	(m)	14,250	18,500
	Double 200	50~65	1,000	120	3	1	63/37	8 5/8	"	(m)	25,550	31,000
RIDLEY	Seria 50 & 58	55	1,000	120	1 1/2	2	58/42	3	トレーラ	(h)	6,400	19,900
SMITH LINE	750	30	300	100	1	4	45/55	3 または 4	トラック	(m)	9,500*	17,800~ 18,700*
THOMSEN	600	40	750	200	1 1/2	1	60/40	4	トラック	(h)	8,000*	17,000*
WHITMAN	P-40	40	500	100	1 1/2	2	58/42	4 または 3	トレーラ	(h)	4,300	17,000

\* トラックを含む。

(c) 900 ft<sup>3</sup>/min のコンプレッサと 500 ft<sup>3</sup> のレシーバを使用する。

(h) 油圧式のピストンポンプ型

(m) 機械式のピストンポンプ型

(n) 圧縮空気型

(t) しぼり出し型

建設機械化研究所抄報

試験研究報告 (No. 11)

建設機械化研究所

建設機械化研究所において、昭和40年8月～10月に日本輸送機(株) SDA-30C型トラクタショベル、住友機械・ハノマダ K7 BEM型ブルドーザおよび K7 BLM型ドーザショベル、汽車製造(株) JCB-3型エキスカベーター用ディーゼル機関の性能試験を行なったので、試験結果の概要を報告する。なお、試験の詳細については研究所にお問合わせいただきたい。

34. 日本輸送機 SDA-30C型トラクタショベル性能試験

(1) 試験期日 昭和40年8月18日～9月6日

(2) 機械主要諸元

バケット容量:	1.3 m <sup>3</sup>
全装備重量:	8,200 kg
全長:(バケット地上)	5,640 mm
全幅:(車体)	2,210 mm
全高:(バケット地上)	2,445 mm(2,210+235)
軸距:	2,100 mm
輪距:(前輪)	1,700 mm
〃:(後輪)	1,810 mm

走行速度

前進 1速	0~6.4 km/hr	後進 1速	0~8.6 km/hr
〃 2速	0~11.6 〃	〃 2速	0~15.7 〃
〃 3速	0~17.2 〃	〃 3速	0~23.1 〃
〃 4速	0~31.6 〃	〃 4速	0~37.0 〃

最小回転半径:(最外輪中心) 5,450 mm

機 関

形 式: いすゞ DA 120 型 水冷4サイクル (6.126 l)

連続定格出力: 83 PS/2,000 rpm

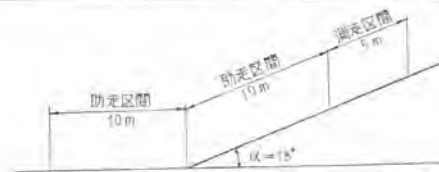
ダンピングクリアランス:(45°前傾)	2,600 mm
ダンピングリーチ:(〃)	1,070 mm
バケット前傾角:(最高位置)	50度
バケット後傾角:(地上)	44度
掘削深さ:(10°前傾)	340 mm

(3) 試験結果

試験は機関、定置、走行、けん引、作業、運行、作業装置、運転操作の各試験項目について行なった。表-34-1は登坂試験、表-34-2は最大けん引力試験、表-34-3は積込み作業試験、表-34-4は作業装置試験の結果を、図-34-1は積込み作業試験時の車両配置を示したものである。

表-34-1 登坂試験記録および成績

車両形式名称	SDA-30 C型トラクタショベル					
車両総重量	8,390 kg (乗員1人)					
車両番号	336002					
試験期日	40年8月24日					
試験場所	建設機械化研究所					
速度段	傾斜角度 $\alpha$ (°)	登坂距離 L (m)	登坂所要時間 t (sec)	平均速度 V (km/hr)	登坂所要出力 Q (PS)	備考
F-1	18	5	3.59	5.01	48.1	
F-2	18	5	3.67	4.90	47.1	
F-3	18	5	5.67	3.17	30.5	



$$Q = \frac{W \cdot L \cdot \sin \alpha}{75 \cdot t}$$

登坂試験場略図

単位:mm

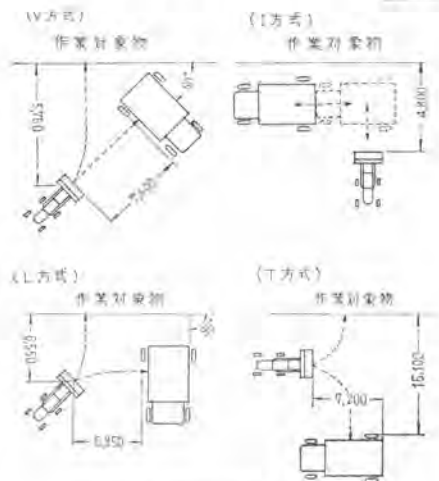


図-34-1 積込み作業試験車両配置図

表-34-2 最大けん引力試験記録

車両形式名称 SDA-30 C 型トラクタジョベル  
 車両番号 336002  
 車両総重量 8,390 kg (乗員1名)  
 路面の状況 コンクリート舗装路  
 試験期日 40年9月3日  
 試験場所 建設機械化研究所

速度段	最大けん引力(kg)		エンジン回転 (rpm)	ストールの有無	備 考
	3秒間平均値	最大値			
F-1	8,600	8,900	1,642	有	3,000 kg のウェイト積載
F-2	4,600	5,000	1,620	*	
F-3	3,000	3,500	1,622	*	
F-4	1,700	1,900	1,620	*	

表-34-4 作業装置試験記録

車両形式名称 SDA-30 C 型トラクタジョベル  
 車両番号 336002  
 使用作動油  
 天候・気温 晴 28°C  
 試験期日 40年8月30日  
 試験場所 建設機械化研究所

項目	バケットヒンジピン高さ(mm)		バケットヒンジ垂直移動距離(mm)	所要時間 (sec)	速度 (mm/sec)	油温 (°C)	備考
	始点	終点					
上昇速度(全負荷)	93	3,426	3,333	9.70	344	35.0	3,000 kg積載
下降速度(無負荷)	3,537	156	3,381	7.80	433	40.0	
前進速度(無負荷)			—	2.50	—	37.0	

表-34-3 積込み作業試験総括表

作業方式	試験番号	測定時間 (sec)	測定回数 (回)	平均サイクルタイム (sec)	作業量		1回当り作業量		時間当り作業量		燃料消費量 (L)	時間当り燃料消費量 (L/hr)	燃料L当り作業量 (t/L)	燃料L当り作業量 (m³/L)
					(t)	(m³)	(t/回)	(m³/回)	(t/hr)	(m³/hr)				
V	1	74.8	3	24.9	5,645	4,784	1.882	1.595	271.68	230.24	0.278	13.38	20.31	17.21
	2	81.5	3	27.2	5,865	4,970	1.955	1.657	259.07	219.55	0.275	12.15	21.33	18.07
I	1	81.2	3	27.1	5,675	4,809	1.892	1.603	251.60	213.22	0.245	10.86	23.16	19.63
	2	78.6	3	26.2	5,400	4,576	1.800	1.525	247.33	209.60	0.257	11.77	21.01	17.81
L	1	82.1	3	27.4	5,950	5,042	1.983	1.681	260.90	221.10	0.281	12.32	21.17	17.94
	2	79.8	3	26.6	6,330	5,364	2.110	1.788	285.56	242.00	0.284	12.81	22.29	18.89
T	1	94.7	3	31.6	5,890	4,992	1.963	1.664	223.91	189.75	0.343	13.04	17.17	14.55
	2	96.4	3	32.1	6,000	5,085	2.000	1.695	224.07	189.89	0.373	13.93	16.09	13.63

注：土の湿潤密度を 1.18 t/m³ として計算した。

### 35. 住友・ハノマーグ K7BEM 型ブルドーザ性能試験

(1) 試験期日 昭和40年8月20日～9月24日

作業時最大出力：75 PS/1,700 rpm

(2) 機械主要諸元

トラクタ性能

車両形式：ハノマーグ K7BEM 型油圧式ブルドーザ

製造業者名：ライシシユータル・ハノマーグ A.G.

全装備重量：8,510 kg (アングルドーザ装着)

同上時接地圧：0.51 kg/cm²

ブレード幅×高さ：3,000mm×757 mm

全長×全幅×全高：4,050×3,000×2,089 mm

(全装備アングルドーザ)

機関名称：ハノマーグ D941-K 型ディーゼル機関

機関形式：4 サイクル水冷頭上弁直列型予燃焼室式

変速段	F-1	F-2	F-3	F-4	F-5	F-6	R-1	R-2	R-3
走行速度 (km/hr)	2.32	3.01	3.88	5.00	6.52	8.42	3.30	4.28	5.54
連続けん引力 (kg)	8,100	6,200	4,800	3,750	2,900	2,200	5,700	4,400	3,400
最大けん引力 (kg)	9,800	7,540	5,840	4,530	3,480	2,700	6,850	5,290	4,070

(3) 試験結果

試験は機関、定置、運転操作、走行、けん引、作業の各試験項目について行なった。図-35-1および図-35-2はけん引出力試験、表-35-1および表-35-2は作業試験の結果を示したものである。

表-35-1 掘削運搬作業試験成績表 (20 m)

車両形式名称 ハノマーグ K7BEM 型ブルドーザ  
 試験車両番号 2335141

試験期日 昭和40年9月3日～9月6日  
 試験場所 建設機械化研究所

試験番号	変速段		測定値					平均サイクルタイム (sec)				算定値				
	F	R	平均移動距離 (m)	総時間 (sec)	軽油 (L)	サイクル数 (回)	掘削土量 (m³)	前進 (m)	後進 (m)	後進 (m)	計 (m)	燃費 (L/hr)	作業量 (m³/L)	作業量 (m³/回)	作業量 (m³/hr)	
1	2,3	3	24	450.9	1.87	10	22.7	1.4	28.2	1.4	14.1	45.1	14.9	12.2	2.27	181.2
2	2,3	3	24	592.5	2.03	13	26.28	1.1	29.1	1.3	14.1	45.6	12.3	13.0	2.02	159.6
3	2,3	3	24	410.9	1.39	10	21.1	1.1	25.3	1.0	13.7	41.1	12.2	15.2	2.11	184.9
4	2,3	3	24	410.4	1.47	10	21.2	1.2	25.3	1.4	13.2	41.1	12.9	14.4	2.12	186.0
平均								1.2	27.0	1.3	13.8	43.3	13.0	13.5	2.12	176.3

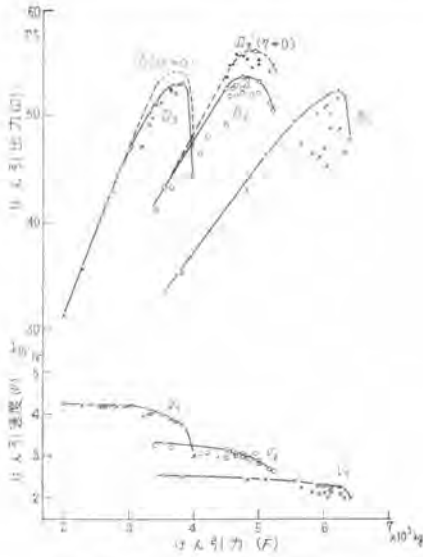


図-35-1 けん引出力曲線図

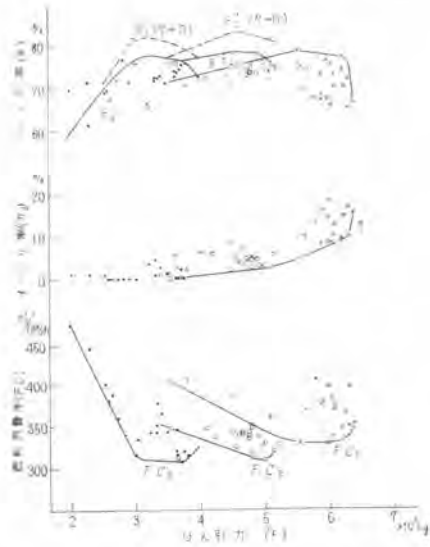


図-35-2 けん引出力試験成績図

表-35-2 掘削運搬作業試験成績表 (40 m)

車両形式名称 ハノマーグ K 7 BEM 型ブルドーザ      試験期日 昭和40年9月3, 4, 6, 24日  
 試験車両番号 2335141      試験場所 建設機械化研究所

試験番号	変速段		測定値					平均サイクルタイム (sec)					算定値			
	F	R	平均移動距離 (m)	総時間 (sec)	耗油量 (L)	サイクル数 (回)	掘削量 (m³)	前進	前進	後進	後進	計	燃費 (L/hr)	作業量		
							チェンジ	チェンジ	チェンジ	チェンジ			(m²/L)	(m³/回)	(m³/hr)	
40-1	2,3,4	3	46	1,458.4	4.88	20	41.3	1.7	43.4	1.8	26.0	72.9	12.1	8.4	2.06	101.9
2	*	*	*	1,516.2	5.15	20	47.1	1.2	45.7	1.1	27.8	75.8	12.2	9.2	2.36	112.0
3	*	*	*	1,394.6	4.76	20	45.8	1.4	41.0	1.2	26.1	69.7	12.3	9.6	2.29	118.2
4	*	*	*	1,325.3	4.50	20	39.96	1.2	37.7	1.0	26.3	66.2	12.2	8.9	2.00	108.5
5	*	*	50	1,450.2	4.99	20	44.9	1.2	42.6	1.4	27.7	72.9	12.4	9.0	2.25	111.5
6	*	*	*	1,409.8	4.86	20	44.89	1.4	40.9	1.1	27.1	70.5	12.4	9.2	2.29	114.6
平均								1.4	41.9	1.3	26.8	71.4	12.3	9.0	2.20	111.1
40-7	2,3,4	3	50	1,567.9	5.58	20	47.41	1.7	45.9	1.3	29.5	76.7	12.8	8.5	2.37	108.9
8	*	*	*	1,360.5	4.72	20	45.58	1.3	37.9	1.1	27.7	68.0	12.5	9.7	2.28	120.6
平均								1.5	41.9	1.2	28.6	73.2	12.7	9.0	2.33	114.4
総平均								1.4	41.9	1.3	27.3	71.9	12.4	9.0	2.23	111.9

### 36. 住友・ハノマーグK7BLM型ドーザショベル性能試験

(1) 試験期日 昭和40年8月20日～9月24日

(2) 機械主要諸元

車両形式名称: ハノマーグ K 7 BLM 型油圧式ドーザ  
 ショベル

製造業者名: ラインシュタール・ハノマーグ A.G.

全装備重量: 10,155 kg

バケット容量: 1.1 m³

ダンピングクリアランス: 2,584 mm

バケット幅: 2,044 mm

全長×全幅×全高: 4,792×2,044×2,041 mm

(全装備バケット地上)

接地圧: 0.63 kg/cm²

バケットヒンジピン高さ: 3,264 mm

ダンピングリーチ: 840 mm

掘削深さ (10° 前傾): 239 mm

機関名称: ハノマーグ D 941-K ディーゼル機関

機関形式: 4 サイクル水冷頭上弁直列型予燃焼室式

作業時最大出力: 75 PS/1,700 rpm

変速段	F-1	F-2	F-3	F-4	F-5	F-6	R-1	R-2	R-3
走行速度 (km/hr)	2.32	3.01	3.88	5.00	6.52	8.40	3.30	4.28	5.54

最大けん引力: 8,100 kg



(3) 試験結果

試験は機関、定置、運転操作、走行、けん引、作業の各試験項目について行なった。表-36.1 は登坂試験、

表-36.2 は走行抵抗試験、表-36.3 は最大けん引力試験、表-36.4 は積込み作業試験の結果を示したものである。

表-36.1 登坂試験成績表

車両形式名称 ハノマーク K 7 BLM 型ドーザシヨベル  
 試験車両番号 2334815  
 試験車両総重量 10,080 kg  
 路面の状況 土道  
 天候 晴 気温 28°C  
 風向 南西 風速 3.5 m/sec  
 試験期日 昭和 40 年 8 月 31 日  
 試験場所 建設機械化研究所

変速段	傾斜角度 $\alpha$ (°)	助走距離 L <sub>1</sub> (m)	登坂距離 L <sub>2</sub> (m)	所要時間 t (sec)	平均速度 V (km/hr)	登坂所要力 Q (PS)
F-1	20	10	10	15.00	2.40	30.6
F-2	20	10	10	11.58	3.11	39.7
F-3	20	10	10	9.08	3.96	50.6
F-4	20	10	10	8.68	4.15	53.0
F-5	20	10	10	エンスト	—	—
R-1	20	10	10	10.62	3.39	43.3
R-2	20	10	10	9.08	3.96	50.6
R-3	20	10	10	エンスト	—	—

表-36.2 走行抵抗試験記録

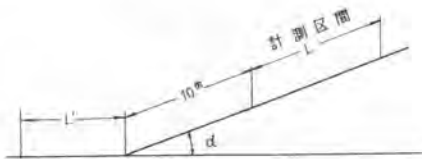
車両形式名称 ハノマーク K 7 BLM 型ドーザシヨベル  
 試験車両番号 2334815  
 試験車両総重量 10,080 kg  
 路面の状況 土道  
 けん引トラクタ K 7 BEM 型  
 試験期日 昭和 40 年 9 月 22 日  
 試験場所 建設機械化研究所

試験番号	走行方向	けん引速度		けん引抵抗 (kg)	備 考
		(m/sec)	(km/hr)		
1	西→東	0.714	2.57	590	
2	*	1.19	4.28	625	
3	*	1.98	7.12	710	
4	東→西	0.711	2.56	600	
5	*	1.19	4.28	640	
6	*	1.97	7.11	710	

表-36.3 最大けん引力試験記録表

車両形式名称 ハノマーク K 7 BLM 型ドーザシヨベル  
 試験車両番号 2334815  
 試験車両総重量 (12,080)  
 10,080 kg  
 路面の状況 土道  
 天候 晴 気温 24.4°C  
 気圧 751.0 mmHg  
 試験期日 昭和 40 年 9 月 20 日  
 試験場所 建設機械化研究所

試験番号	変速段	最大けん引力 (kg)		機関回転数 (rpm)	履帯すべり および機関 停止の有無	備 考
		3秒間平均	最大値			
1	F-1	6,320	8,310	1,702	履帯スリップ	
2	F-2	6,650	7,880	—	エンスト	
3	F-3	5,490	5,720	—	*	
4	F-4	8,280	8,740	1,346	履帯スリップ	バケットに 2t 重量積載
5						
6						



$$\text{計算式: } Q = \frac{W \cdot L \cdot \sin \alpha}{75 \cdot t}$$

登坂試験場略図

表-36.4 積込み作業試験成績表

車両形式名称 ハノマーク K 7 BLM 型ドーザシヨベル 車両番号 2334815 試験期日 昭和 40 年 9 月 21~22 日 試験場所 建設機械化研究所

作業方式	試験番号	変速段	測定値							平均サイクルタイム (sec)							算定値						
			平均移動距離		総時間 (sec)	軽油 (l)	サイクル数 (回)	作業量 (t) (m³)		前掘進	後掘進	前持進	待合せ	排土	後進	計	燃料消費量 (l/hr)	I 当り作業量 (m³/l)	サイクル当り作業量 (m³/回)	時間当り作業量			
			L <sub>1</sub> (m)	L <sub>2</sub> (m)				進	退											(t/hr)	(m³/hr)		
1	1	3	3	3	6	77.4	0.26	3	4.61	3.97	4.0	6.7	3.7	4.7	—	2.6	4.1	25.8	12.0	15.3	1.32	214	185
	2	3	3	3	6	87.7	0.29	3	5.20	4.46	3.7	7.0	4.5	5.5	—	4.1	4.4	29.2	11.9	15.4	1.49	213	183
	3	3	3	3	6	74.8	0.25	3	5.29	4.42	3.2	6.3	4.1	5.0	—	2.5	3.8	24.9	12.0	17.7	1.47	255	213
	平均								5.03	4.28	3.6	6.7	4.1	5.1	—	3.1	4.1	26.6	12.0	16.1	1.43	227	194
2	1	3	3	3	4	75.3	0.26	3	5.57	4.73	4.0	6.0	4.6	3.2	—	3.5	3.8	25.1	12.4	18.2	1.58	266	226
	2	3	3	3	4	74.3	0.28	3	4.99	4.08	3.0	6.9	5.0	4.2	—	2.1	3.6	24.8	13.6	14.6	1.36	242	198
	3	3	3	3	4	80.6	0.28	3	5.23	4.14	3.8	7.1	4.4	5.0	—	2.2	4.2	26.7	12.5	18.8	1.38	234	185
	平均								5.26	4.32	3.6	6.7	4.7	4.1	—	2.6	3.9	25.5	12.8	15.9	1.34	247	203
3	1	3	3	3	9	91.1	0.26	3	4.84	4.12	4.6	8.3	4.9	6.2	—	1.7	4.7	30.4	10.3	15.8	1.37	191	163
	2	3	3	3	9	101.6	0.33	3	5.64	4.81	4.3	10.3	4.7	7.4	—	1.7	5.5	33.9	11.7	14.6	1.60	199	170
	3	3	3	3	9	103.7	0.28	3	5.03	4.36	4.1	9.1	4.4	8.6	—	2.7	5.9	34.8	9.7	15.6	1.45	175	151
	平均								5.17	4.43	4.3	9.2	4.7	7.4	—	2.0	5.4	33.0	10.6	15.3	1.47	188	161

\* 作業方式 1 は JIS D 6505 解説の図左 1, 2 は左下, 3 は右下の各方式に相当

### 37. 汽車製造 JCB-3 型

#### エキスカベータローダ用ディーゼル機関性能試験

(1) 試験期日 昭和40年10月1日~2日

(2) 機関主要諸元

製造所: The British Motor Corporation

機関名称: OEG 型機関

機関形式: 水冷4サイクル3気筒直列ディーゼル機関

燃焼室形式: 直接噴射式

シリンダ径: 100 mm

ピストン行程: 140 mm

総排気量: 2.827 l

圧縮比: 19.2

機関出力: 44.5 PS/2,000 rpm

(3) 試験結果

試験結果については 図-37.1, 図-37.2 および 図-37.3 を参照のこと。

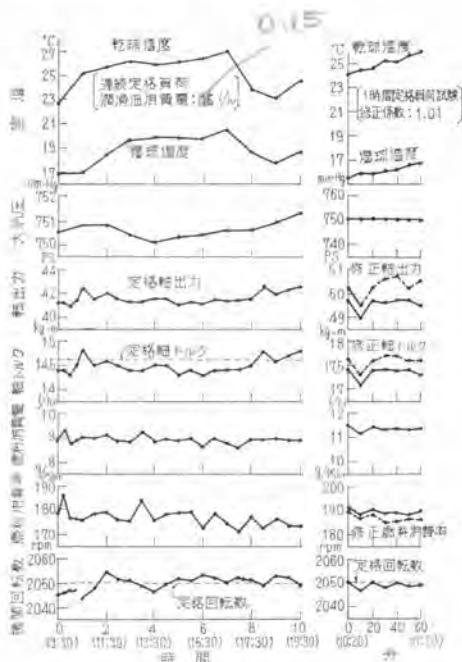


図-37.2 連続および1時間定格負荷試験成績 (No. 1)

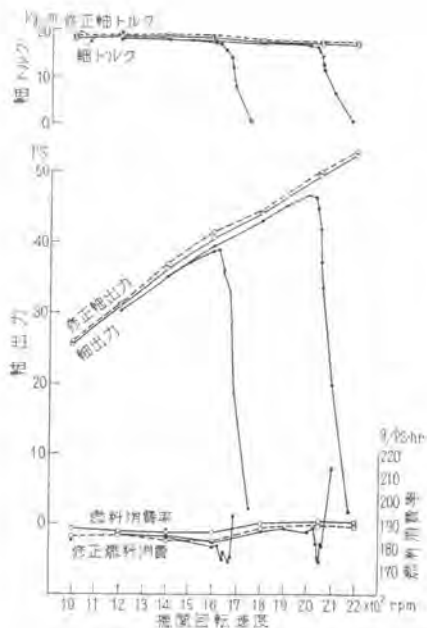


図-37.1 機関性能曲線図

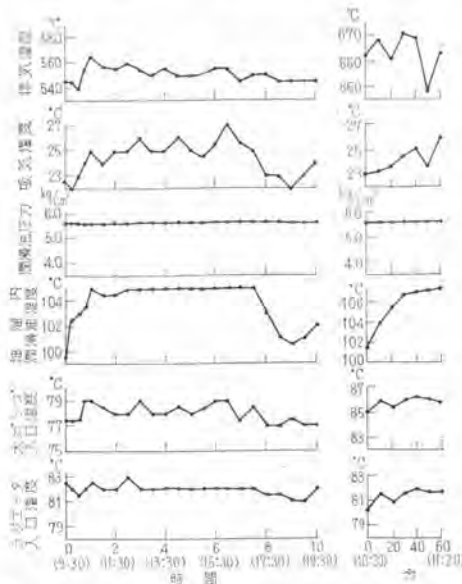


図-37.3 連続および1時間定格負荷試験成績 (No. 2)

## 〔支部便り〕

## 天草架橋工事見学会

## 九州支部

九州支部では、昭和40年度の工事見学会を計画中であったが、道路公団の後援を得て、去る昭和40年11月12日、13日の両日にわたり、天草架橋工事の見学会を実施した。

参加者は支部団体会員、役員など38名が参加、バスにより福岡市を7時38分に出発した。ガイド嬢の流れるような名所、旧跡の説明と、一面黄金色に色づいた晩秋の風景を楽しみながら、筑紫、熊本の平野を一路南下し、12時少し前には終着点三角港に到着した。

定刻12時に乗船して見学を開始し、雲仙天草国立公園地区に点在する大小様々の島の間を、目下急ピッチで架設が急がれている夢のかけ橋、第1号橋ないし第5号橋までの架設工事を、工事事務所の前田技術課長の説明に耳を傾けながら、1橋、1橋船上から見学して回った。

2時間余りの見学を終わって、船はそのまき不知火で有名な八代湾にそって水俣港へ向かった。

ここで再び一行はバスに乗りかえ、17時には本日の宿泊地湯の尻温泉の町に到着した。

海に面した静かな温泉地であるが、参加者一同長途の見学旅行の疲れを温泉でいやし、18時からは全員打揃って懇親会に参加し、夕食を共にしながら和やかな一刻を過ごした。

翌日は三太郎の険を頭上に仰ぎながら、新装なった三太郎地区の津奈木、佐敷、赤松の各ずい道をとおり、感慨も新たに国道10号線の舗装道を北上し、時間の経過も忘れるうちに、200km余りの路程を走破して、15時過ぎには福岡に到着、有意義な2日間の見学会を無事終了した。  
(和田・記)



写真-2 第1号橋の天草側



写真-3 第2号橋全景



写真-1 工事中の第1号橋



写真-4 第3号橋全景

## 〔支部便り〕

## 第5回建設機械展示会開催

## 九州支部

九州支部では恒例の建設機械展示会を40年度第5回として迎え、昭和40年10月29日(金曜)から11月4日(木曜)までの7日間、福岡市のほぼ中央部にある須崎浜の埋立地約33,000m<sup>2</sup>の用地を確保して、はなばなしく開催した。

開会式は、昭和40年10月29日午前10時から、秋晴れの好天気に恵まれた会場正門前の広場において、本部から西松副会長の臨席を仰ぎ、また福岡県知事、福岡市長、道路公団福岡支社長、福岡県建設業協会理事長の各氏をはじめ多数の来賓を迎え、会員、出品者が列席して盛大に催された。

式は、まず秋竹支部長の開会の挨拶に始まり、ついで出品者を代表して三菱重工業(株)福岡営業所長の挨拶が行なわれ、本協会会長、福岡県知事、福岡市長、道路公団福岡支社長、福岡県建設業協会理事長各氏の祝詞および祝電の披露の後、西松副会長、秋竹九州支部長により展示会入口アーチに張られた紅白のテープが切れ、満場拍手のうちに7日間の展示会は盛大にふた明けした。

また開場と同時に数十発の打上げ花火が静かな博多港にとどろき、色様々な風船が天空高く放たれ、祝展示会ののぼりを垂げたヘリコプターも、会場と空に飛来するなど、開会初日から展示会の盛んな雰囲気はいやが上にも高まった。

会場は前回の展示会(38年)と同地区に33,000m<sup>2</sup>を有料借受け、場内は野外の展示場と屋内の展示場の2種類に区分して設営された。

野外の展示場は、さらに出品機械を3ブロックに分割配列することにより、それぞれのブロックごとに相応し



写真-2 展示会場正面入口

た実演場を設けて、出品機械の実演と参観者の作業実演の観察が十分に得られるよう配慮することになった。

また、会場のほぼ中央部分には、小型建設機械類を展示する屋内展示上屋を設けて、これには足場鋼管、ビニル屋根組に小間割を施し、出品機械の展示希望により、電源も配備して、電動機械の実演運転を可能とした。

そのほか会場施設としては、会場西側ほぼ中央部を正面入口とし、高さ9mのゲートが設けられ、その内側正面には、さらに純白のテーマタワーを配置して、会場の調和をはかったが、秋空にはえるタワーの姿は、地上に並ぶ諸機械の彩色と併せて、会場に一層の美観を添えるものとなった。なお、正面両側には、本部建物と警備、救護室とを向かい合わせて配置し、本部裏には会場専用食堂が設備された。

また来場者の便をはかるため、会期7日間を通じて無料バスを博多駅と市内の中心地天神間に往復させ、連日、

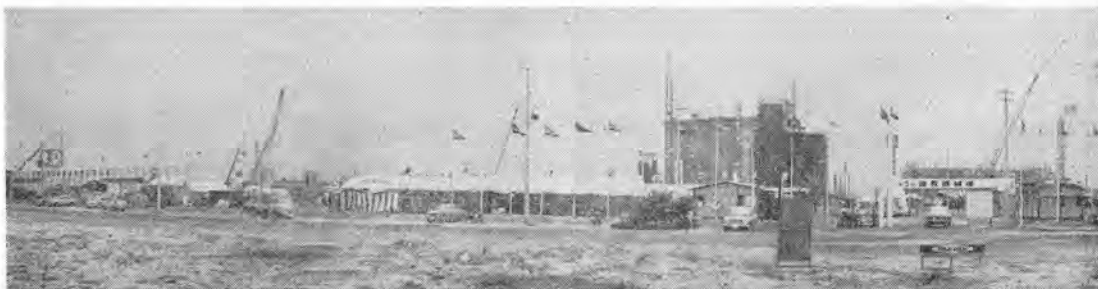


写真-1 展示会場全景

毎回多数の利用者を得て、まことに効果的な計画であったように考えられた。

今回の展示会は、現在、社会一般に流れる不況ムードの中であるが、九州地区における最大の機械展示会とあって九州、中国地区全域から参観に来られ、入場者も前回は上回る 16,000 人に達し、関係者をテンテコマイさせたが、特に今回は工科系の学生生徒ならびに建設業者の団体見学などが多く、一般に参観者からも専門的な細部の質問が多く寄せられ、説明に当たる担当者もタジタジになる場面も多く見られるなど、建設機械に関する一般の関心が単に機械の外観とか種類のみにとどまらず、機械の内部機能面まで考慮されてきたことが如実に感じられた。

今回の出品会社は全国の製造業者はもとより、商事会社、輸入商社など 68 社から出品され、展示品の数も約 500 点に達し、33,000 m<sup>2</sup> の会場に整然と展示された。特に今回の展示会には、建設省九州地方建設局、通産省福岡通信局、日本道路公団福岡支社、日本住宅公団福岡支所、産炭地域開発事業団からそれぞれの事業内容を示すパネル協賛と機械化研究所の事業内容と設備、施設を示す写真パネルの出品もあり、これは正門入口近くに掲示され、熱心な参観者の資料の記録、撮影などの風景も随所に見られ、建設機械の展示会の意義をさらに深めた感があった。

出品機械はその種類においては前回同様に建設工事用機械全般にわたり展示されたが、特に今回の展示で目立って感じられたことは、

- (1) 外国メーカーとの技術提携による機械が多くなったこと。
- (2) 従来のダイレクトの機構を油圧機構として積極的に採用してきたこと。
- (3) 掘削機械、みぞ掘機械などにおいて、小型で価格を低廉にしたものが多く製作されてきたこと。
- (4) 1 台の機械で数種の作業が可能のように万能型のタイプが多くなったこと。
- (5) 機械の運転操作系統が、ブースタ採用などにより容易となり、また運転者の居住性が十分に考慮されてきた。



写真-3 実演場風景 (1)



写真-4 実演場風景 (2)

などのことが出品機械に共通した傾向として見られたが、そのほか細部については、それぞれ各機械について改良が施されており、数年前の同機械と外観的には一緒でも、内容においては一段と高性能となったものと考えられる。

そのほか、輸入機械も多数小型のものが出品されており、一般の興味をさそった。

本年度九州支部で行なった展示会は、昭和 32 年創立記念展示会から 5 回目にあたり、展示会も回を重ねるごとにますます盛大なものとなり、当地方でも一般関係者間において高く評価されるまでになった。

40年度総会において実施が決定されるや、事務局としてもさっそく実行委員の編成にとりかかり、支部長を会長として、総務、会場、宣伝、輸送、整備、会計の 6 部を設け、支部会員はすべていずれかの部で協力できる支部総力態勢の編成を整えた。

7月 23 日第 1 回の各部長合同打合わせ会実施以来數十回のブロックあるいは各部合同打合わせを行ない、以来おおむね 4 カ月後によく実を結んだものである。その間、各部、各委員の努力はまったく涙ぐましいものがあり、筆者支部に関係するものとして、紙上を借りて厚くお礼申し上げたい次第である。

(和田・記)



## 行事一覽

- 11月16日 道路工事機械化専門部会第4分科会  
 \* 技術部会(除雪機械技術委員会小委員会)  
 \* 指導書専門部会(除雪マニュアル編集委員会)
- 17日 施工部会(文献調査委員会)
- 18日 道路工事機械化専門部会第3分科会一現場実験  
 \* 技術部会(ショベル系技術委員会小委員会)
- 19日 技術部会(ブルドーザ技術委員会)  
 \* 整備部会
- 22日 理事会
- 24日 技術部会(基礎工事用機械技術委員会くい打機用やぐら小委員会)
- 25日 技術部会(ダンプトラック技術委員会)
- 25~27日 施工部会(高速道路建設単価委員会現地調査一名古屋)
- 26日 技術部会(締固め機械技術委員会振動ローラ分科会)  
 \* 技術部会(舗装機械技術委員会)
- 27日 商社部会
- 29日~12月1日 施工部会(高速道路建設単価委員会現地調査一静岡)
- 30日 建設業部会講習会  
 \* 技術部会(ショベル系技術委員会小委員会)
- 12月2日 技術部会(機素研究委員会コログリ軸受小委員会)  
 \* 土と基礎機械化専門部会
- 3日 技術部会(潤滑油研究委員会—スライド)
- 7日 技術部会(ショベル系技術委員会—油圧機)
- 8日 普及部会(機関誌編集委員会)  
 \* 技術部会(ディーゼル機関技術委員会小委員会)  
 \* 建設機械損料調査委員会小委員会
- 9日 技術部会(基礎工事用機械技術委員会くい打機用やぐら小委員会)
- 10日 技術部会(基礎工事用機械技術委員会アースオーガ小委員会)  
 \* 技術部会(締固め機械技術委員会振動ローラ分科会)  
 \* 技術部会(潤滑油研究委員会)  
 \* 調査部会(生産動態調査)
- 13日 施工部会(高速道路建設単価委員会)
- 14日 建設業部会  
 \* 施工部会(文献調査委員会)



## 編集後記

明けましておめでとうございます。

きびしかった昭和40年を送って、大きな期待と抱負をもって、新しい年を迎えられたことと存じます。

顧みれば、昨年は建設業界も景気後退の影響をうけて、多難の年でありました。諸物価の値上りに伴って、建設資材や労務費は高騰したにもかかわらず、建設の施工単価はそれほど上らず、工事量も一昨年のオリンピックのような大きな目標がなくなって、横ばい状態に推移してきました。このため、業界の競争はますますはげしく、利益率も低下してきました。景気回復の期待は、他の業界に劣らず、建設業界にとっても非常に切実な問題となってきました。

新しい年に希望をたくして、「これからの建設事業」をそれぞれ

の分野の指導的な方々に書いていただきました。新しい年と今後数年の建設事業の適確な見透しは、今後の業界の動向を考へ計画を立ててゆく貴重な指針となることと存じます。

工事報告として、第三京浜道路の舗装工事と、山口県秋芳台に造られた長距離ベルトコンベヤの記事を紹介しました。最新の道路舗装の施工記録と、世界最長の大型コンベヤの計画と設備の報告は、十分ご参考になることと存じます。

最近流行のケミカルグラウトの実際と、軽い読物としてソ連紀行を載せました。はげしい緊張と精進の日々のなかで、時にはお正月らしいくつろぎの読物として、洒落な紀行も皆様のおつかれをいやしてくれることと期待しています。

ともあれ新しい年が明けました。世の好不況にかかわらず、建設事業は常に大きなエネルギーを秘めて常に前進しています。常に建設の機械化の推進に中枢となって伸びてきた本誌が、少しでもより多く皆様に役立つよう、また新しい年が皆様により佳き年であるよう祈ってやみません。(河内・大塚)

No. 191 「建設の機械化」

1966年1月号

〔定価〕1部150円  
年間1,200円(前金)

昭和41年1月20日印刷 昭和41年1月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 内海清温 印刷人 大沼正吉

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

東京都中央区銀座東5-4 ニュー東京ビル内 振替口座 東京 71122番 取引銀行 三菱銀行銀座支店  
電話 東京 (542) 5601-4 (542) 2898 (専務理事室用)

建設機械化研究所—静岡県吉原市大淵字塚ノ内 3154 電話 吉原 (5) 0212

北海道支部—札幌市北3条東5-5 岩佐ビル内 電話 札幌 (23) 4428

東北支部—仙台市北1番丁55 徳和ビル内 電話 仙台 (22) 3915

北陸支部—新潟市東堀通6番丁1061 中央ビル内 電話 新潟 (23) 1161

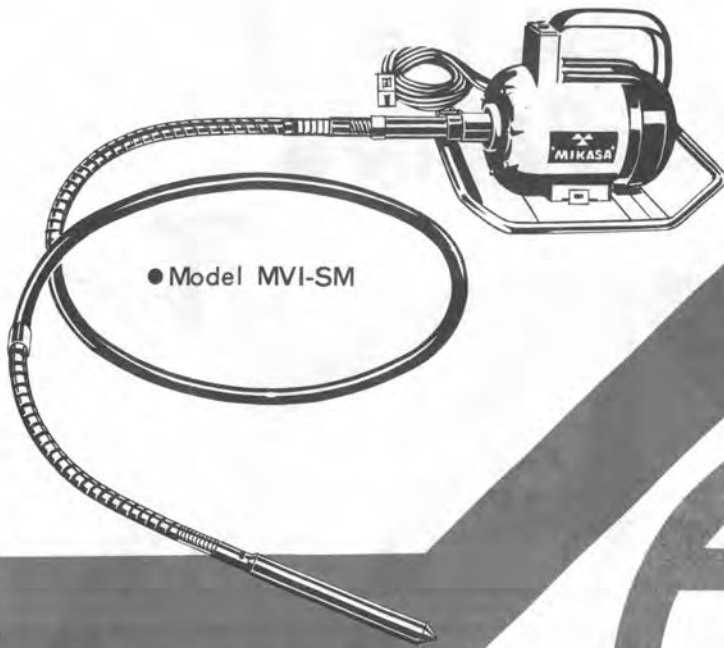
中部支部—名古屋市中区南武平町1-12東海建築文化センター内 電話名古屋 (21) 2394

関西支部—大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内 電話 大阪 (91) 8845  
8789

中国四国支部—広島市八丁堀12-22 築地ビル内 電話 広島 (21) 6841

九州支部—福岡市大名1-12-65 天ビル内 電話 福岡 (74) 9380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂溜池5



● Model MVI-SM

MIKASA CONSTRUCTION APPLIANCES

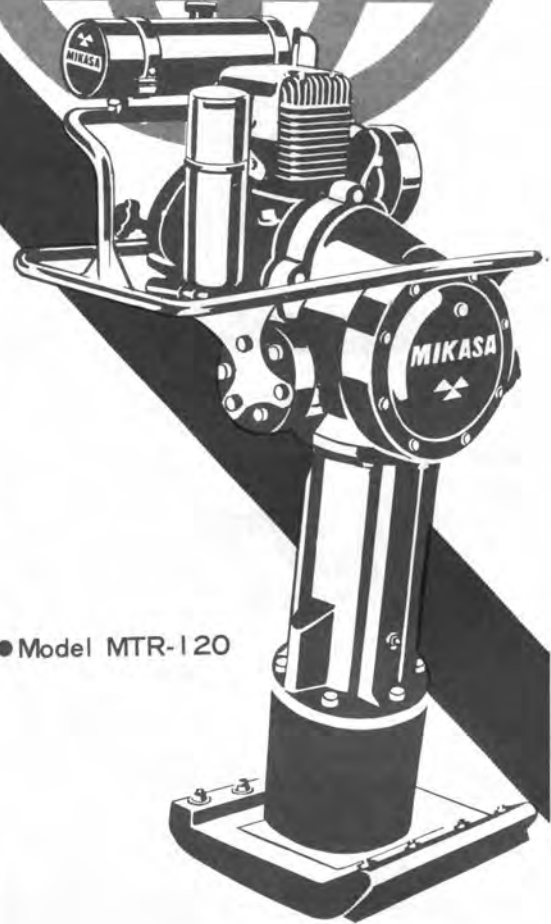


● 三笠の技術が  
世界市場に誇る最高傑作!

**三笠** コンクリート  
バイブレーター

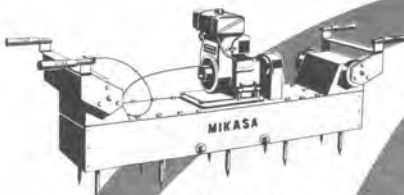
**三笠** タンク  
ランマー

● Model MTR-120

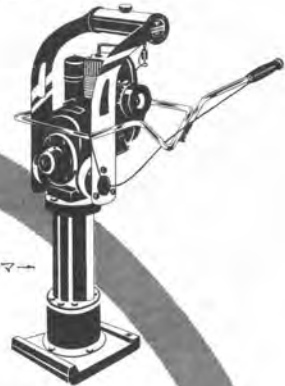


世界に躍進する

# 三笠 特殊建設機械!



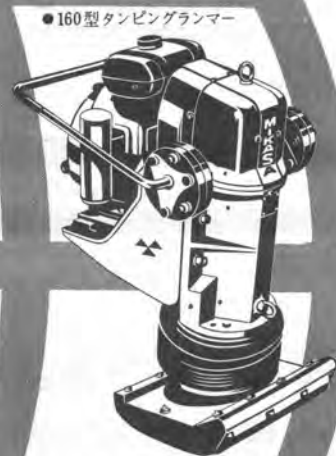
●平面バイブレーター



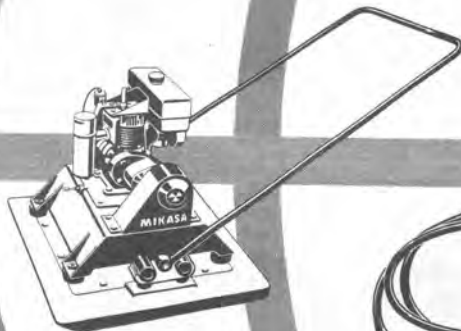
●60型  
タンピングランマー



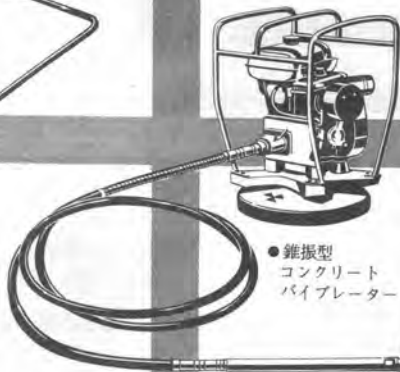
●コンクリート  
バイブレーター



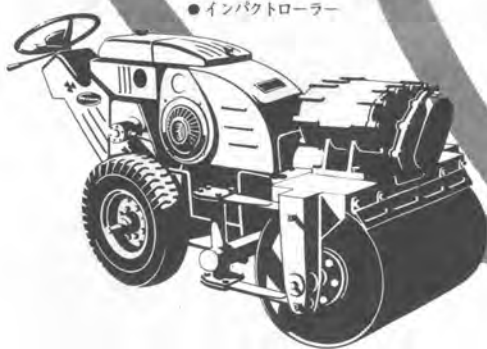
●160型タンピングランマー



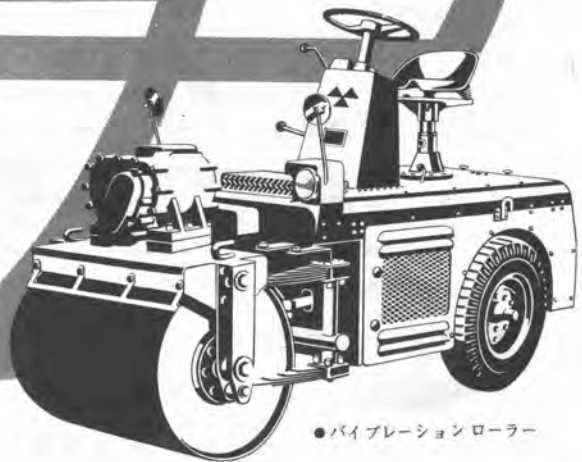
●バイプロコンパクター



●錐振型  
コンクリート  
バイブレーター



●インパクトローラー



●バイブレーションローラー



## 三笠産業

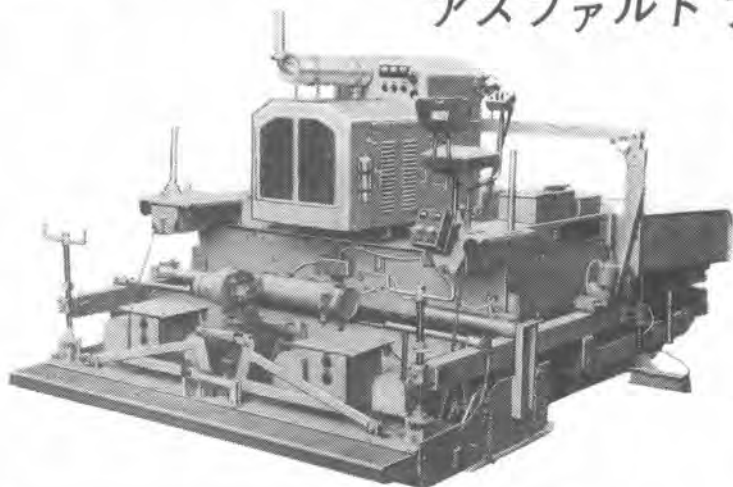
本社 東京都千代田区神田猿楽町一ノ七  
電話 東京 (292) 1411 大代表

館林工場 群馬県館林市成島二一四二  
電話 太田 0276 (2) 3886  
春日部工場 埼玉県春日部市柏壁一〇一〇  
電話 春日部0487 (52) 3625-6

西部地区発売元

三笠建設機械株式会社  
大阪市西区立売堀北通り4~70  
電話 大阪 (541) 9631-4

# 国産唯一の自動コントロール付 TK-502型 アスファルトフィニッシャー



## 特長

- 1) 舗装幅員を5M迄に増大した。
- 2) スクリードに電磁振動機を取付け締固めをよくした。
- 3) ESCの装備により路盤の凸凹に対し人間が行うより早く自動的にスクリードの作業角(アダックアングル)をアジャスト出来る。
- 4) スクリードマンをより生産的な作業に向けられる。
- 5) マット厚を手で計ることをなくしたことにより日々一定した高度の舗装が行える。

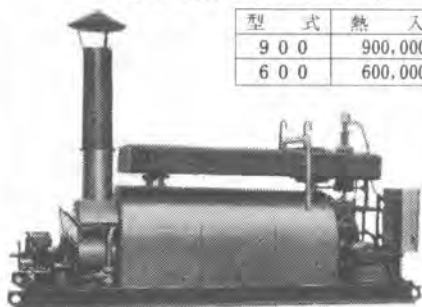
# 道路舗装機械 専門メーカー

## 営業品目

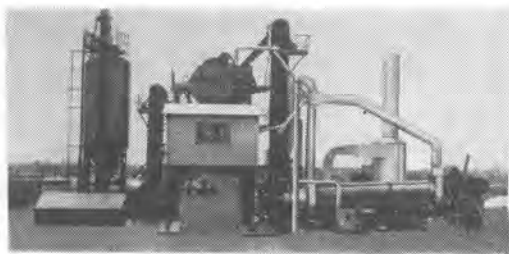
アスファルト・プラント  
 " ・フィニッシャー  
 " ・エンジンブレイヤー  
 " ・デストリビューター  
 " ・ケットル  
 ホットオイルヒーター  
 ターナルプラント  
 スタビライジングプラント  
 バッグミルコンクリートミキサー  
 パッチャープラント  
 その他道路舗装機械器具

## ●TK式ホットオイルヒーター

型 式	熱 入 力
9 0 0	900,000 kcal
6 0 0	600,000 kcal



## ●TK-MUVA型 アスファルトプラント



総販売元

# 東京工機販売株式会社

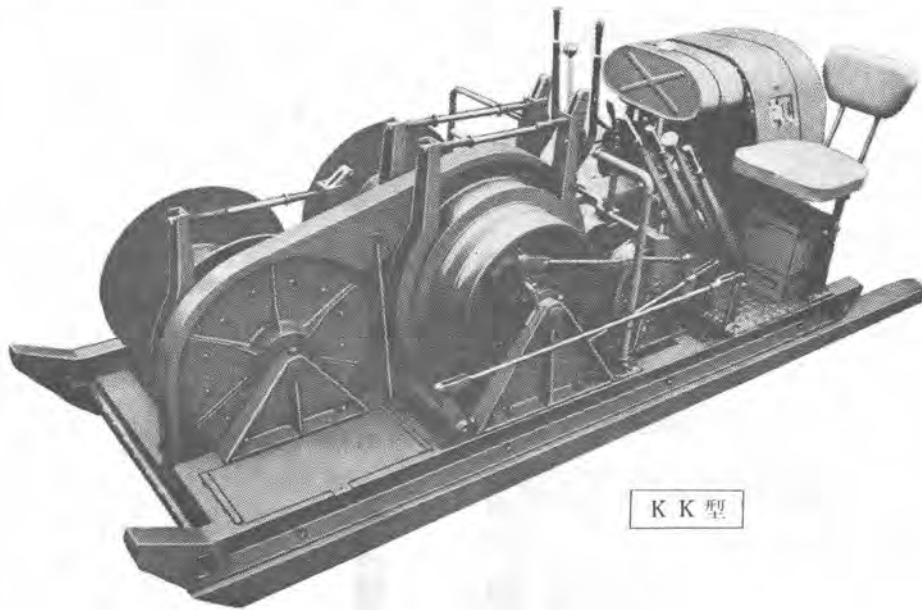
東京都千代田区神田鎌倉町8(水島ビル) TEL (256) 4311-5  
 出張所 大阪・九州

製造元

# 東京工機株式会社

東京都江戸川区東船堀619 TEL (680) 1241 (代表)

# 南星式ケーブルクレーン用ウインチ

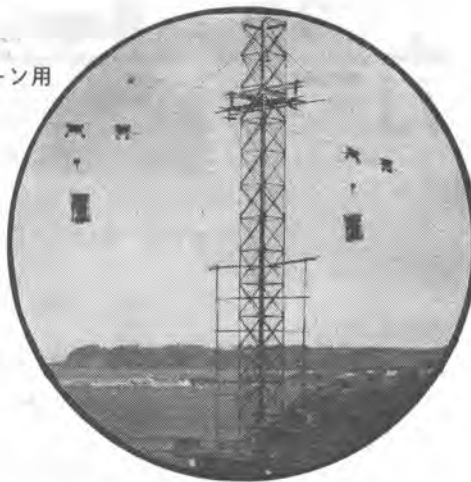


KK型

複線交走式ケーブル クレーン用

KK型  
NTK型  
VHK型

荷重 1~10トン  
索速 60~400m/min  
(4~5段変速)



単線ケーブル クレーン用

K型  
KL型

荷重 0.75~5トン  
索速 60~400m/min  
(2~4段変速)

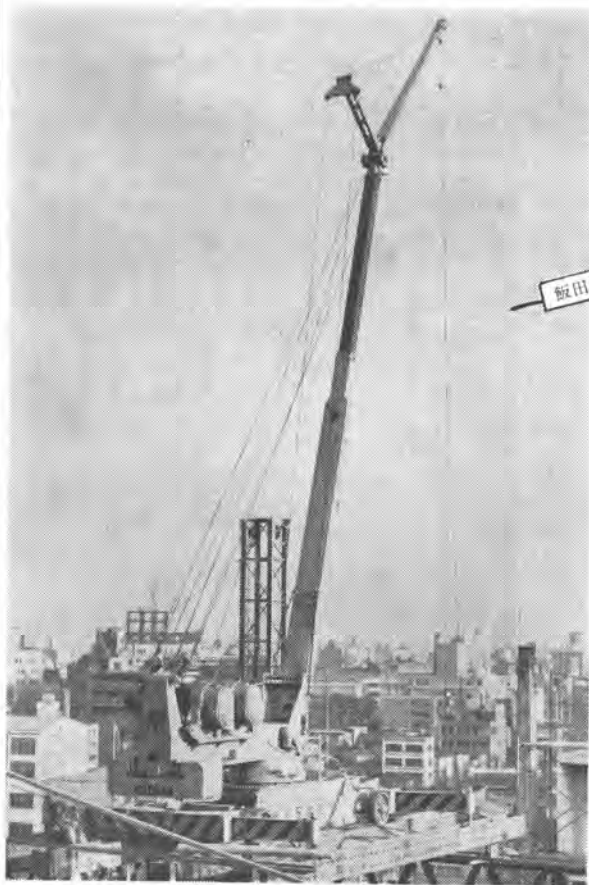
株式会社 南星工作所  南星機械 販売株式会社

労働省クレーン製造認可工場

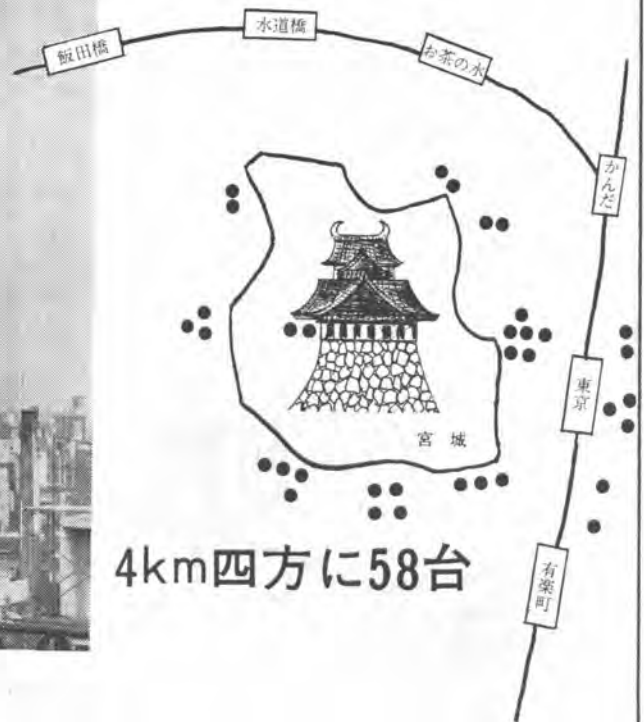
本 社 工 場	熊 本 (52) 8191	代 表	仙 台 営 業 所	仙 台 (23) 5362
東 京 営 業 所	東 京 (433) 4566	代 表	盛 岡 営 業 所	盛 岡 (2) 1670
大 阪 営 業 所	大 阪 (541) 3631	代 表	新 潟 営 業 所	新 潟 (3) 3609
名 古 屋 営 業 所	名 古 屋 (94) 2484・2445		長 野 営 業 所	長 野 (3) 2636
札 幌 営 業 所	札 幌 (22) 8368・0171		広 島 営 業 所	広 島 (32) 1285代
宮 崎 営 業 所	宮 崎 (2) 6441		熊 本 営 業 所	熊 本 (52) 8191代



ポータブルクレーンの革命！ E16-パワーリーチ！！  
 建築、土木、工場、港湾に一大威力



…この活躍を御覧下さい…



4km四方に58台

シリーズ

- M06 モビルクレーン
- E03 ポータブルクレーン
- E06 ポータブルクレーン

ブレコン・カーテンウォール工  
 法は水平ジブクレーンでその他  
 応用機各種



# 相模工業株式会社

東京・千代田区丸ビル330区 (201)-6761(代)

- |     |            |                 |                |
|-----|------------|-----------------|----------------|
| 代理店 | 梶山産業機械株式会社 | 大阪市福島区上福島北1-106 | (458)-2531(代)  |
| 代理店 | 株式会社西部機電社  | 大阪市西区北堀江通5-55   | (531)8268・3458 |
| 代理店 | 三新工業株式会社   | 福岡市天神3-6-31号    | (74)-0167(代)   |
| 代理店 | 株式会社桜井商店   | 札幌市北一条東2-5      | (24)-8256      |

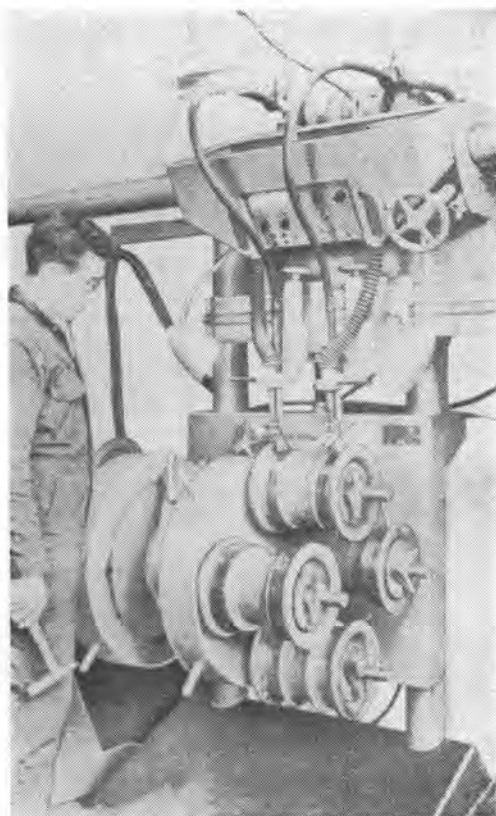
# トラックローラー完全再生

足廻りのコスト大幅に低減!!

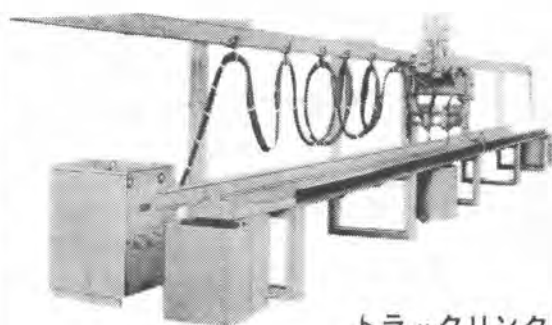
最新式多軸自動ローラー熔接機及びローラーフランジ自動焼入れ装置

を増設し足廻り部品の一貫完全再生可能となる。

1. 値段は手盛りと同じ
2. 仕上がりが美しく寿命は新品と同じ
3. 手盛りの宿命的欠点である母材の焼鈍がないので数回の再生可能



ローラー自動熔接機



トラックリンク自動熔接機

大好評のリンク自動熔接に加えてO・T・C二軸リンクプレスを増設、三台のリンクプレスでピンブッシュの反転シューボルトの脱着再使用ができるので多額の部品費が節約できます。



大倉商事株式会社	日野自動車販売株式会社
小松サード販売株式会社	石川島コーリング株式会社
三菱重工工業株式会社	三井精機株式会社
東京ふそう自動車株式会社	日本インガーズランド株式会社
日特重車輛株式会社	中道機械産業株式会社

各社指定整備工場

## マルマ重車輛株式会社

本社・東京工場 東京都世田谷区世田谷5の2653 電話 東京(429)2131代表 6 加入電話24-367  
名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25 電話 小牧4383 加入電話 小牧44 131



# 内外車輛部品株式会社

本社 東京都港区西新橋三丁目十五番十三号 電話 東京 (434) 6511 代表 ~ 4 加入電信 24-368  
 名古屋出張所 名古屋市中区千早町五丁目九番地の五 電話 名古屋 (26) 7361 代表 ~ 3 加入電信 名古屋 44-848

## 各種建設機械部品及工具専門店

### 取扱品目

D9~D4, BD23~BD2, D250~D30用  
 ブドーザ部品, OTC, SNAP-ON 工具  
 インガソールランド空気及電動工具  
 酒井ロードローラ, 三井精機コンプレッサー  
 荏原水中ポンプ部品, 各種油圧シリンダ  
 建設機械部品, 製作, 修理

### 新製品

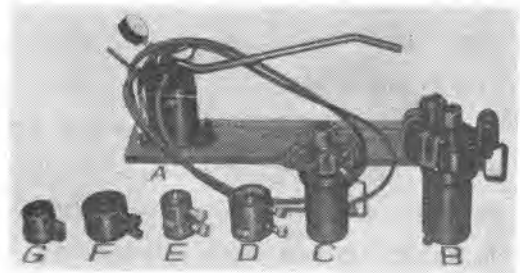
**A**

### 「ヘビィデューテイ アヂヤストレンチ」

此の特殊レンチはボルトを入れ替へる事によりあ  
 らゆる大型スパナとして使用出来ます。

型式番号	HD-100
能力	75 <sup>m</sup> ~120 <sup>m</sup>
ジョー厚サ	28.5 <sup>m</sup>
長さ	880 <sup>m</sup>
重量	10kg

### 「万能型サービスプレス」



能力 100, 70, 50 (新型, 旧型), 30 (新  
 型, 旧型) トンあり。各種アタッチ  
 メント併用により各種多様の作業可  
 能であります。

### 特殊接着剤

### 「ロックタイト」

車輛, 機械, 器具の修理, 保全, 製作に!

### 焼付防止防錆剤

### 「ネバーシーズ」



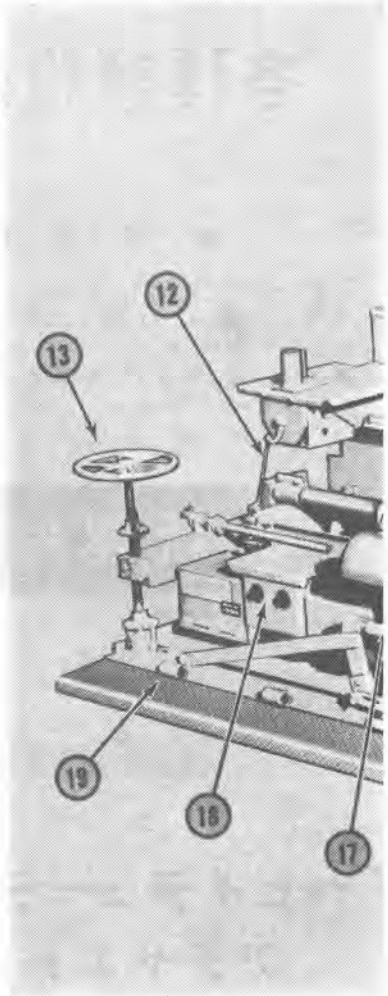
12ヶ月間の海水浸漬後, ネバーシーズの塗布さ  
 れた部分はナットを自由に動かすことが出来る。

# A HAPPY NEW YEAR DEAR CONTRACTORS !!



## ASPHALT PAVER MODEL BSF-2 / ESC

1. ガソリン又はディーゼルエンジン
2. 電気及エンジン計器
3. スクリード、バーナー、自動コントロール電力供給用  
110V発電機カバー
4. 操向、停止、フィーダー、バイブレーター等操作盤  
(左右移動可能)
5. メインクラッチレバー、エンジンの左右各1
6. 前後進18段トランスミッション
7. 傾斜翼、油圧昇降式ホッパー 9 TON
8. 自清掃式一枚トラックシューリンク
9. オペレータープラットフォーム (前後視界良好)
10. スクリュー・自動合材レベル調整装置付
11. 充分な長さを備えたシーソー式スクリードアーム
12. スクリード昇降用油圧操作ケーブル
13. 合材厚み手動コントロールハンドル
14. サイドプレート
15. ベベルガイドプレート
16. スクリード加熱バーナー (自動着火)
17. スクリードクラウンコントロール (前後別)
18. バイブレーター輾圧度可変トランス
19. 滑り止め歩道
20. スクリード



滑らかな、均一な、緻密な舗装面を作る。

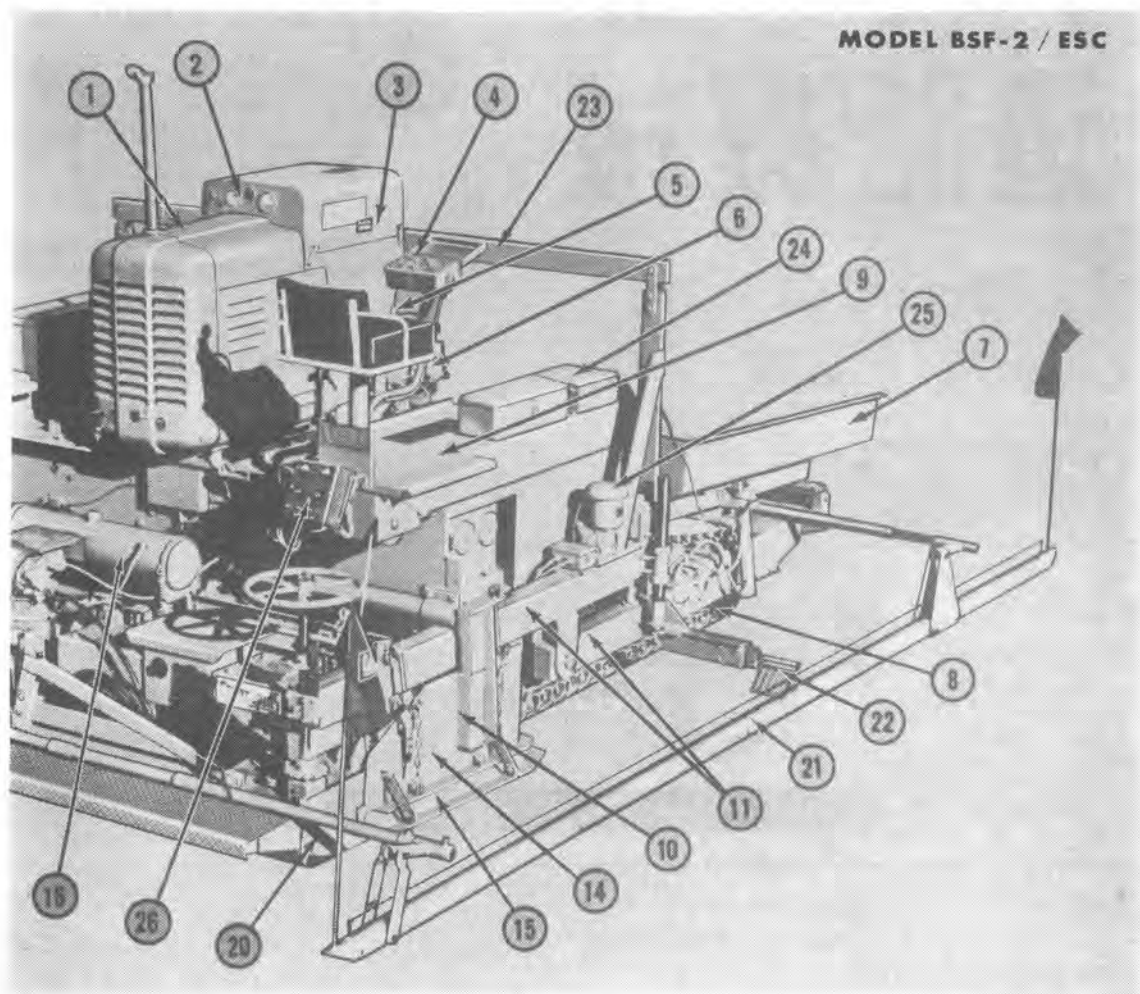
調整式ストライクオフにより総べての合材にマッチさせる。

21. 20呎、30呎、40呎の自走式厚み基準用シュー
22. センサー及クリッド (自動コントロール) 高低用
23. ベンチュラム (自動コントロール) 傾斜用
24. コントロールボックス (自動コントロールの心臓部)
25. サーボモーター (自動コントロール) 偏差修正用
26. コマンドパネル (自動コントロール) 舗装厚、  
傾斜セッティング用



世界最高の平坦精度を持つ

## 最新セダラピッド アスファルト ペーパー



### 附 属 品

- A) 18呎エクステンション (補助パイプレーター及コントローラー付)
- B) 14吋径スクリュウ
- C) 路肩用傾斜エクステンション (固定)
- D) 調整可能路肩用傾斜エクステンション。1呎～4呎
- E) ディーゼルエンジン搭載 GM 3気筒

IOWA MANUFACTURING CO.

日本総代理店  
ゼネラルロードイクイPMENTセールスCO.LTD.  
TOKYO JAPAN

CEDAR RAPIDS, IOWA

販売サービス代行店  
エム アンド エム サービス株式会社  
東京都千代田区神田旭町7番地(中村ビル)  
TEL (256) 7737-8

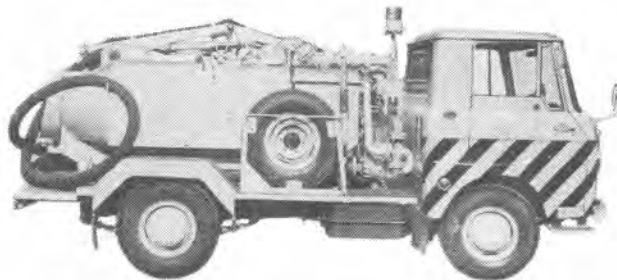


# カクワの 道路機械



## カーローラー

比類ない機動性と運搬力。簡単な操作、目的に応じて組合せられるアタッチメント。道路応急補修の合理化決定版として活躍中の新鋭車。



## ビーバー下水道維持車

側溝、街渠、マンホール、暗渠にたまった汚泥を瞬時に吸上げ浄化して循環する。乾燥した土砂も強力な掘削機構で処理する。アイドルタイムなしにフル稼働する専用車。汚泥強制分離能力99%。



## パッチモビール6C, 6E

既に定評あるポータブルアスファルトプラント。大きな能力、清潔な作業。輸出実績、官庁納入成績が示す実力。



## 各和精機株式会社

東京都板橋区前野町2丁目17番地

電話 東京(960)6121代表

代理店

## 新東亜交易株式会社

# アタナへの ロードローラー



WP15型 タイヤローラー

ロードローラー 3軸ローラー  
タイヤローラー タンピングローラー

製造元 渡辺機械工業株式会社

代理店 **新東亜交易株式会社**  
機械第二部

取扱建設機械 タイヤローラー、ロードローラー、ユンホパワーショベル、アスファルト  
フィニッシャー、アスファルトプラント、チーゼルバイルハンマー、スタ  
ビライザー、パッチャープラント、砕石プラント、コンプレッサー、他

本店	東京都千代田区丸の内3丁目2番地(新東京ビル5階)	TEL 東京(212)8411大代表
大阪支店	大阪市東区北浜3丁目1番地(グリーンビル6階)	TEL 大阪(202)7531大代表
名古屋支店	名古屋市中村区広井町3丁目8番地(大名古屋ビル7階)	TEL 名古屋(561)3511代表
宇都宮支店	宇都宮市小幡町2650番地	TEL 宇都宮(2)2765・2656
支店所在地	札幌・仙台・静岡・岡山・広島・高松・福岡・北九州・鹿児島・長崎	

# 《機械というより 道具なみの手軽さで使っています》

千葉県印旛沼で干拓工事を行なっている  
**株木建設(株)** 土木部機械主任  
 中島昭夫氏談



## ●ご用命をお待ちしています

北海道ふそう自動車株 電・札幌<83>2161(代)  
 東北ふそう建設機械株 電・仙台<57>1151(代)  
 太平興業株 電・山形<2>3121(代)  
 株 中 野 組 電・新潟<45>3151(代)  
 キャタピラー三菱関東支社 電・八王子<3>1261(大代)  
 静岡ふそう自動車株 電・静岡<54>6131(代)  
 名古屋ふそう自動車株 電・名古屋<681>6761(代)

北陸ふそう自動車株 電・金沢<52>5255(代)  
 キャタピラー三菱近畿支社 電・茨木<2>8131(代)  
 岡山ふそう自動車株 電・岡山<72>3191(代)  
 キャタピラー三菱中国支社 電・広島<41>0188  
 四 国 機 器 株 電・高松<3>9111  
 西四国ふそう自動車株 電・松山<3>1151(代)  
 九州ふそう自動車株 電・福岡<52>1311(代)  
 南九州ふそう自動車株 電・鹿児島<4>7101(代)

“人件費を考えあわせると**BD2**を使った方が安上りな場所があります。**BD2**は土木用小形機として 実用になる最小でかつ最適の大きさです。

価格といい 取扱いや管理といい…手軽に使える道具といえます。耐久力もあるし35馬力という出力も2トンとしては十分。接地圧の低いのも この干拓現場ではとても重宝しています”

## ●三菱BD2はなぜ得な機械でしょうか？

フルに使っても性能は落ちないし 長持ちする点では定評があります。心臓部が35馬力三菱ディーゼルエンジン 足回りは大形機種なみの構造だからです。

どこへ回送するにも小形トラックで簡単。アフターサービスはキャタピラー三菱のゆきとどいたサービス網がおひきうけします。

どうぞお近くの支社または販売店にお問合わせください。

三菱建設機械 国内総販売元

**キャタピラー三菱株式会社**

神奈川県相模原市田名3700

電話 0427-52-1121



## ● 湧水歓迎の 高能率

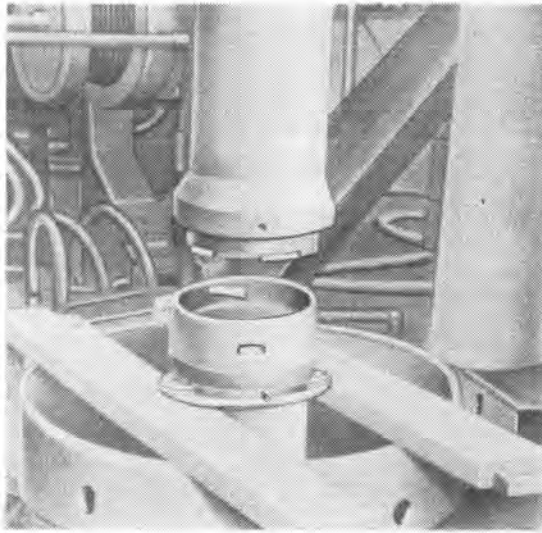
### ト レ ミ ー 管

アースドリル、ベノト、リバーズ、イコス工法に欠かせないのがE式トレミー管です。

#### 特 長

1. 取扱が簡単迅速—クイックジョイント付です
2. 水密が完全です—特殊パッキン
3. 鉄筋にも引掛りません—外径特殊仕上

サイズ 150φ~300φ 各種



## ● 水中コンクリート打設の必需品

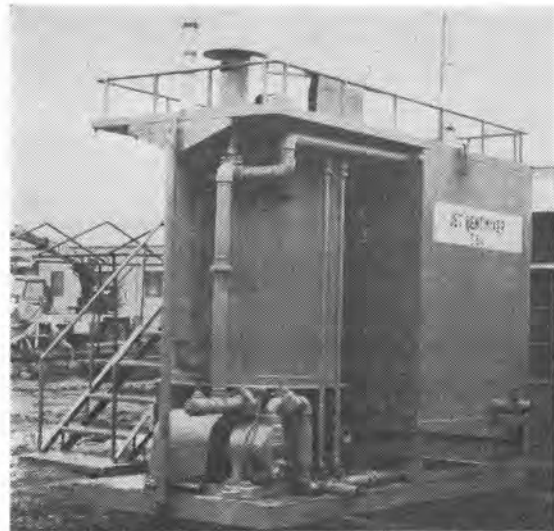
### 高性能 ジェットタービン式ベントナイトミキサー

#### 特 長

- 1m<sup>3</sup>の混合に3分間と掛りません
- 本機1台でアースドリル3台に使用出来ます。
- ワンマンコントロール
- 特殊塩化ビニール塗装でベントナイトに犯されません

#### 営 業 品 目

日立パワーショベル、クレーン  
米田インターブルドーザー、ペイホーラー  
ケーシングチューブ各種製造販売  
TSM式強制コンクリートミキサー販売元  
其他建設機械及部品製作販売



# **B** 東京ブルドーザー株式会社

本 社 東京都港区芝公園第5号地14番地 電話 東京(433)5331(代)-5番  
大 阪 支 店 大阪市西淀川区姫里町1丁目106番地 電話 淀川(471)6331番(代表)  
福岡出張所 福岡市高砂町2丁目2街区1号 梶原ビル 電話 (53)2214番

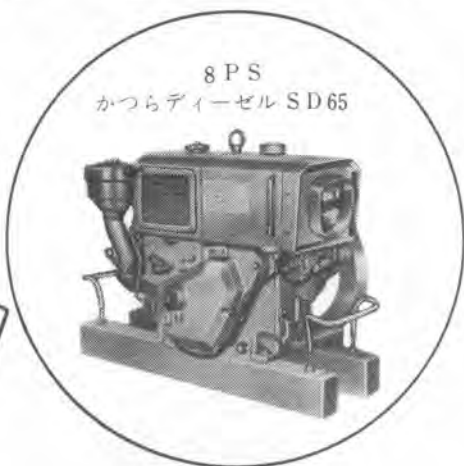


凡ゆる機械の動力源に  
優れた品質と完全なアフターサービスを誇る

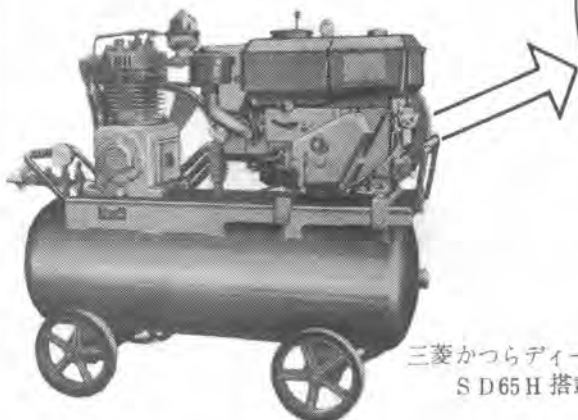


# 三菱エンジンを

エンジンの御用命は  
エンジンコンサルタント  
の当社へ是非!!



8PS  
かつらディーゼル SD65



三菱かつらディーゼル  
SD65H 搭載エアーコンプレッサー

- |        |        |
|--------|--------|
| 三菱JH形  | 三菱KE形  |
| 三菱ダイヤ形 | 三菱AD形  |
| 三菱NE形  | 三菱ME形  |
| 三菱かつら形 | 三菱メイキ形 |
| 三菱40Q形 | 三菱6DB形 |
| 三菱8DB形 | 三菱DH形  |
| 三菱DF形  | 三菱DE形  |

各種エンジン

其他取扱品

- 無段変速機
- 各種産業機械
- エンジン部品
- 流体継手、減速機

三菱重工業株式会社  
総販売店 極東機械産業株式会社

東京都港区芝浜松町2丁目15番地  
電話 (432) 4311 (代表)

# BOMAG BW-200型

(西独) 全輪 駆動 ローラー



		BW-200
自重		6,000 kg
輾圧		50トン相当
エンジン出力		空冷ディーゼル48P S
ローラー巾		2,000mm
走行		前後3速0.9/2.0/2.8km/時
登坂力		40%
作業能力		3,000 m <sup>2</sup> /時
方向転換		その場旋回

## 株式会社 マイカイ貿易商会

東京都千代田区麹町3丁目7番地 電話(263)0281(代)

福岡営業所

福岡市上辻の堂町26(ナショナルビル内)電話福岡(43)1267

北海道出張所

札幌市大通り東7丁目12番地 電話札幌(24)2061

# ブルドーザーパーツ

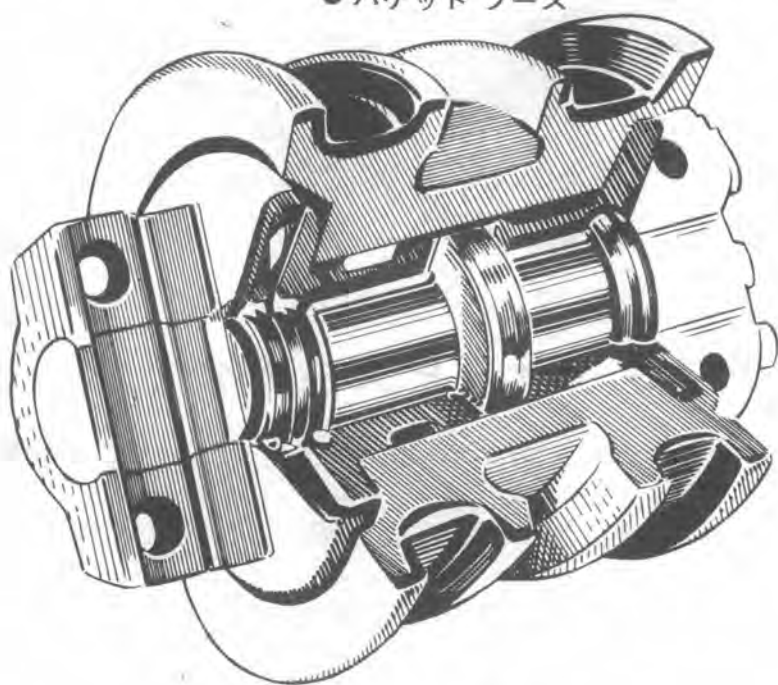
品質保証

# Super Brand

キャリヤー  
トラック

## ローラー アッセンブリー

- リンク アッセンブリー
- バケット ツース



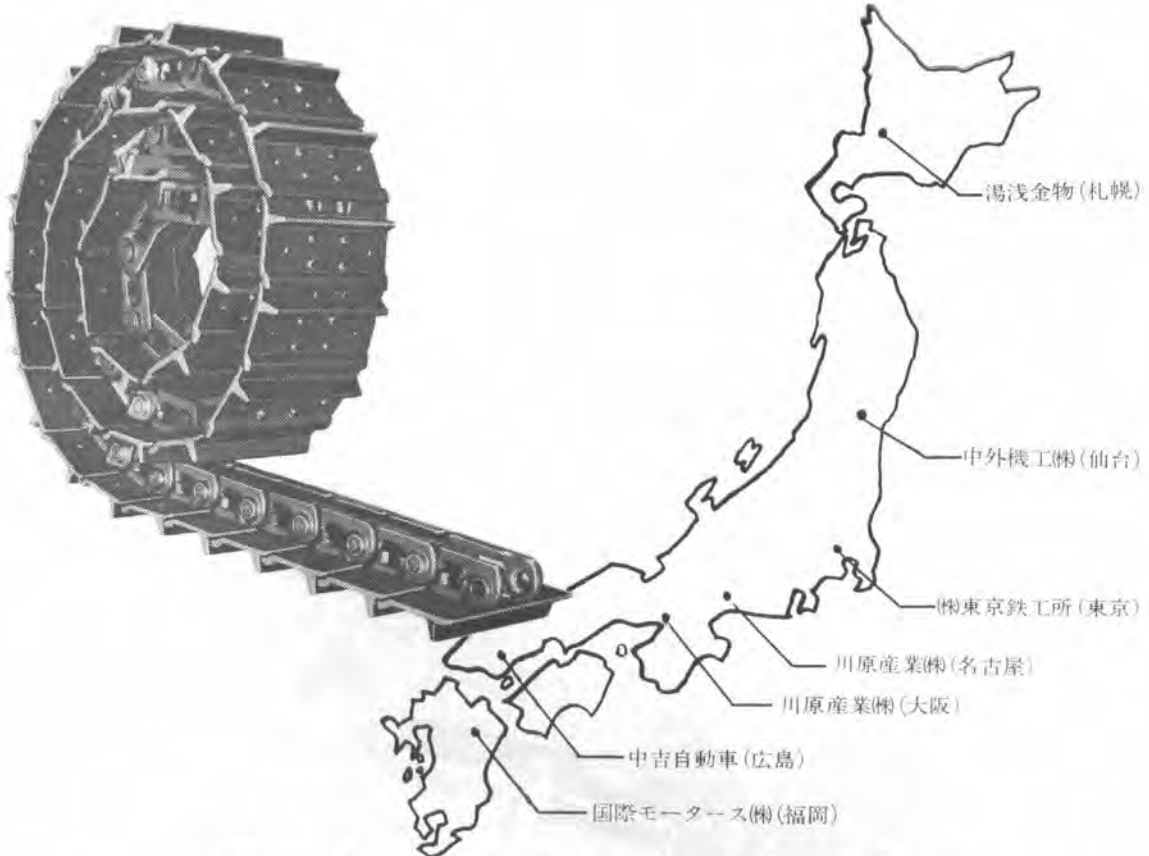
足廻り部品総合メーカー

## 共立工業株式会社

本社 東京都港区芝西久保桜川町4番地 TEL (591) 4932・7696・3075  
東京製作所営業部 東京都大田区西六郷2-4-1 TEL (734) 1611 (代)  
札幌部品センター 札幌市大通り東7の1 TEL (26) 0478



キャタピラーは  
トキロンへ



…アフターサービスも万全です…

クローラー足廻り関係の設計、製作について御相談下さい。

株式会社東京鉄工所

東京都大田区仲池上町1-22-9 (751)6161

営業品目

三菱、小松、日特、日立  
キャタピラー、インターナショナル  
各種リンク、ピン、ブッシュ、  
シューラゲ、その他足廻り部品

地区 特約 店	国際モータース株式会社	福岡市白鷺町7	(65) 8131
	中吉自動車株式会社	広島市西観音町9番5号	(32) 3325
	川原産業株式会社	大阪市浪速区幸町4-1	(561) 0555
	川原産業株式会社	名古屋市西区六句町2-10鶴飼ビル	(571) 2458
	中外機工株式会社	仙台市本材木町46	(25) 5831
	湯浅金物株式会社	札幌市北三条西四丁目(日本生命ビル)	(22) 5136

# KYC

## バッチャープラント

### バッチャースケール



#### 製造品目

KYC. コンクリートプラント    KYC. バッチャースケール    KYC. コンクリートタワー  
 KYC. アスファルトプラント    KYC. ベルトコンベヤー    KYC. 自吸式ポンプ  
 KYC. ソイルプラント    KYC. コンクリートミキサー    KYC. モータープーリー  
 KYC. 砕石プラント

総合建設機械のトップメーカー

# KYC 光洋機械工業株式会社

本社 大阪市北区南同心町1丁目12番地 電話 大阪 (351) 3091~5・8291~5

大阪支店 大阪市北区末広町12	電話 大阪 (358) 6 5 3 4 ~ 5	大阪営業所 大阪市北区末広町12	電話大阪(351)2039・(358)6531~3
東京支店 東京都千代田区神田鎌倉町6	電話東京(252)2012・(254)5601~5	福岡営業所 福岡市中浜口町19	電話 福岡 (2) 4161~4
広島支店 広島市東平塚町2号22番	電話 広島 (41) 6 5 2 5	名古屋出張所 名古屋市東区堅代官町14	電話 名古屋 (941) 1315・2860
札幌営業所 札幌市南11条西8丁目541の2	電話 札幌 (52) 1564・1668	高松出張所 高松市塩上町1181	電話 高松 (3) 4392・2771
仙台営業所 仙台市北2番丁83	電話 仙台 (22)5247・5592・6839	鹿児島出張所 鹿児島市加治屋町16の10	電話 鹿児島 (2) 3055

工場 妻屋川・守口・吹田・枚方・所沢



特許ケンキ式

# バッチャー プラント

最古の歴史と斬新な技術

現場工事、生コンクリート製造  
その他のあらゆるコンクリート  
の製造設備として最も多く採用  
されています。

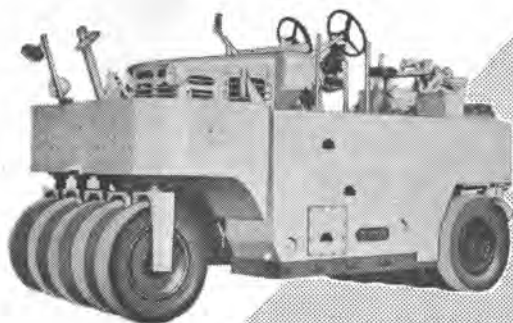


## 日本建機株式会社

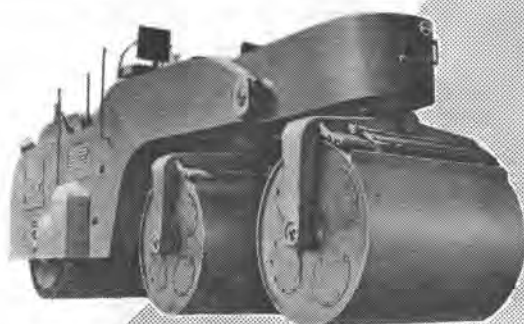
本社 東京都千代田区丸の内2-14(千代田ビル4階) TEL (211) 5891(代表)  
大阪出張所 大阪市東区高麗橋2-9 野村ビル TEL (231) 1493

# アタベのロードローラー

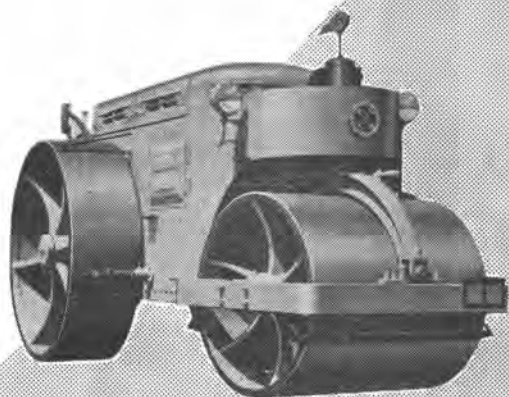
ロードローラー  
 タイヤローラー  
 3軸ローラー  
 タンピングローラー



■ WP20型10t-20t  
 全輪揺動式  
 タイヤローラー



■ WTXC19型13t-19t  
 3軸ロードローラー



■ WMB10型10t  
 マカダムロードローラー

製造元 渡辺機械工業株式会社

代理店 東洋棉花株式会社 機械第3部

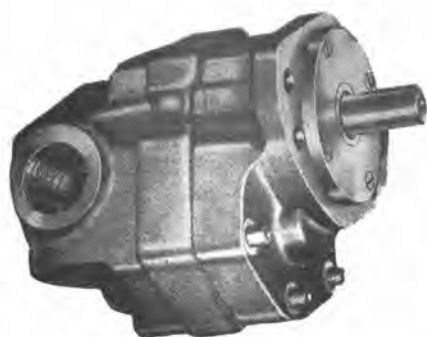
本社 大阪市東区高麗橋3丁目1番地 電話 大阪(271)代表1261・代表8671番  
 支社 東京都千代田区内幸町2丁目2番地(飯野ビル) 電話 東京(502)1251番  
 支社 名古屋市中区伝馬町6丁目18番地 電話 名古屋(23)代表5101~7・7401~6番  
 支店 札幌 幌・金 沢・浜 松・広 島・岡 山・福 岡

\*産業界の一役をになつて躍進する！

● 日本スピンドルの  
**油圧機器**

営業品目

油 圧 機 器  
バリコ無段変速機  
空 調 機 器  
集 じ ん 装 置



HY20-7 JDS

(油圧モータHY21-5もあります)

吐出量 5種類 18.9~87.6 l/min

圧力 140kg/cm<sup>2</sup>まで

回転数 2,400r.p.m.まで



NIHON - WEBSTER  
HYDRAULICS



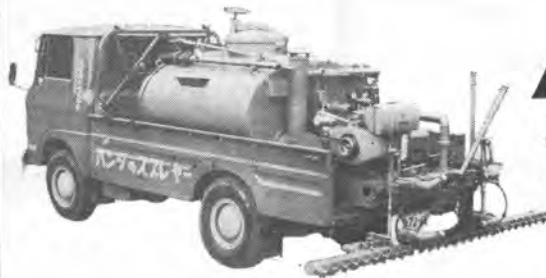
日本スピンドル

本社・工場 尼崎市潮江西ソウケ2番地の1 電話大阪(401)5551(代表)  
大阪事務所 大阪市東区備後町3丁目(綿業会館内) 電話大阪(203)0391(代表)  
東京営業所 東京都千代田区丸ノ内(丸ビル381号) 電話東京(212)8961(代表)

# ハンタのスプレー

便利で能率的な!!  
**ユニット型  
エンジンスプレー**

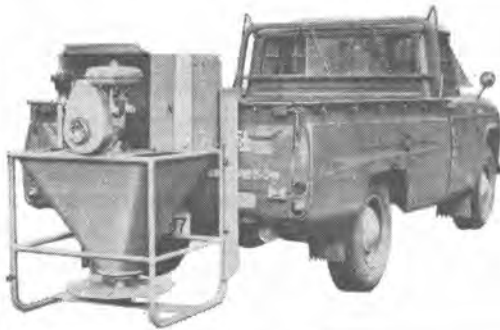
■ドラム罐より直接撒布■  
(溶融ケトル搭載可能)  
撒布能力：毎分約30ℓ



高速度撒布に!!

## ハンタ式 フェイスビューター

■撒布能力：毎分約250ℓ



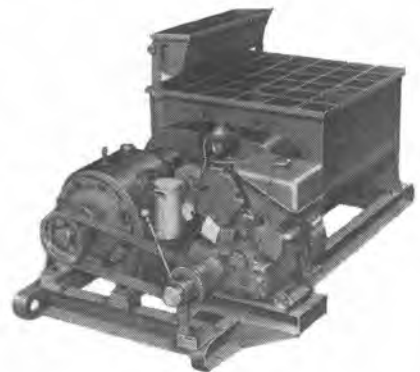
砂、碎石の  
均等、高速度撒布に!!

## マテリアル エンジンスプレッター

アスファルト乳剤・  
タール等の常温混合に!!

## ハンタ式 パヴミル

■混合能力：100, 150, 200, 250, 300kg



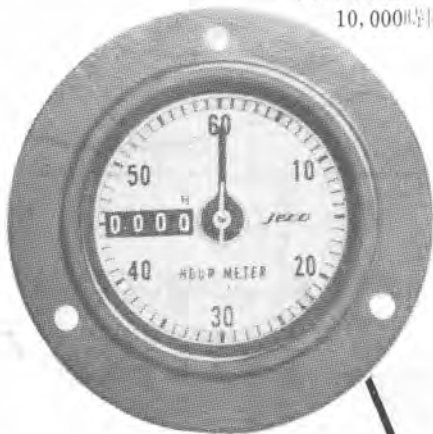
## 範多機械株式會社

大阪市北区兎我野町6番地(新大阪ビル2階)  
電話 大阪(313)代表 2 7 8 1 番  
東京都渋谷区金王町4番地  
電話 東京(401) 1 9 0 1 (408) 6 8 9 8 番

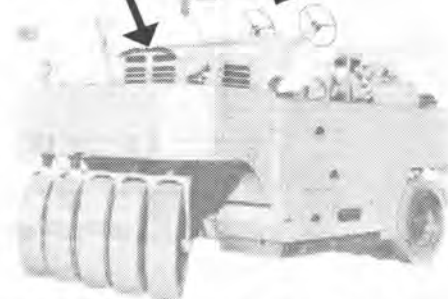
エンジン作動時間 } の積算時間計  
油 圧 " " }

# エンジンアワーメーター

AH-13型  
10,000時間用



本計器は直流小形モーター駆動の  
天府式積算時間計で車輛の蓄電池  
電源で作動する(注:エンジン廻転  
軸等に機械学的連結はしない)  
土木機械、農林機械、荷役機械の  
装備計器として欠くことのできな  
い計器です。保守整備用、作業稼  
働時間調査用、又初発故障時の使用  
時間決定に有効です。製造販売  
会社は自社製品の耐久力信用表示  
のために、購入者は高価の機械の  
実使用時間を知ることができて機  
械車輛の経済的使用を実施するこ  
とができます。



建設機械・荷役機械

### 仕 様

	AH11	AH12	AH13
定格電圧	D.C. 6V	D.C. 12V	D.C. 24V
使用電圧範囲	D.C. 5.5~7.5V	D.C. 11~15V	D.C. 22~30V
起動電圧	D.C. 5V	D.C. 10V	D.C. 20V
動作温度範囲	-15℃~+60℃ (at D.C. 5V)	-15℃~+60℃ (at D.C. 12V)	-15℃~+60℃ (at D.C. 24V)
結 度	±6分/24時間		
絶縁抵抗	ケース、端子間にてD.C. 500V 10MQ以上		
耐振性	5.7G (JISD1501耐振耐久試験2)		
防 水	8.0mφ 磁筒の防水時間に耐えること JIS D 5001 15分4級		

スイス製現場作業自記記録の  
稼働率計

# ゼニット・レコーダー

V2-72-C型



本レコーダーは車輛機械の運  
転作業時に作業に起因して発  
生する振動を記録紙に記録し  
てその機械の1)稼働時間(X)  
2)休止時間(Z)3)作業内容時  
間を区別して、被測定機械の  
実稼働を知ることができます。  
(注:廻転部また運動部位より  
機械学的連結はしない)  
現場の土木機械、荷役機械及  
油圧機械の運転作業状況を手  
に取るように知ることができる。  
土木現場、試験演習場、工場  
に於てこのレコーダーを利用  
すれば機械の稼働効率が上昇  
します。

### 仕 様

型 式	連続測定時間	用 途
V <sub>2</sub> -72-C	1ヶ月(792時間)	土木現場用
V <sub>2</sub> -24-C	8日(192時間)	構内作業場用
V <sub>2</sub> -12-C	4日(96時間)	試験場用 演習場用

カタログ  
請求券

(建設の機械化)

DTK320

稼働率計装置専門  
発 売 元

## 第百通信工業株式会社

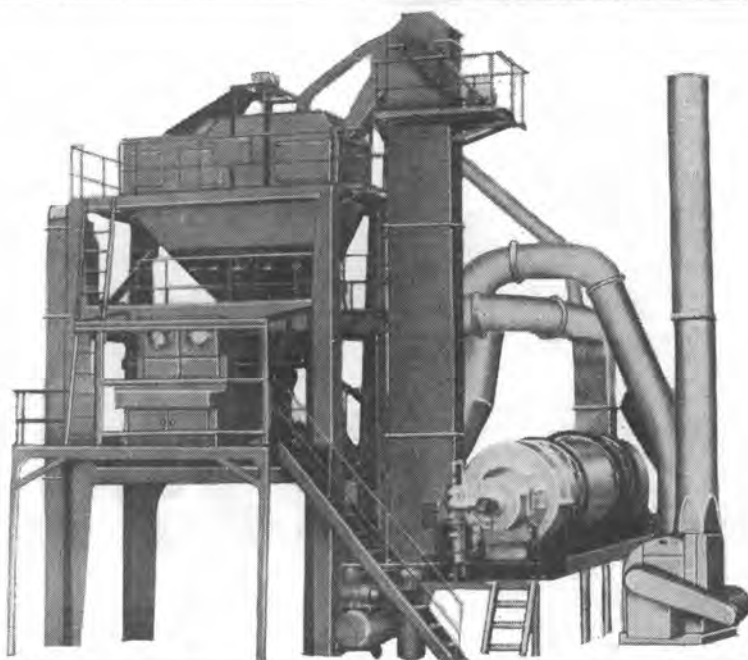
本 社 東京都中央区銀座西8-8(新田ビル)  
TEL (571) 7203・7213・0497・7050  
(572) 5301(代)

大阪営業所 大阪市東区安土町4-5(東光ビル)  
TEL (261) 8202



最高の性能をお約束します！

# 全自動 / TAP型 アスファルトプラント



## ●一貫した設計・製作…無接点式全自動

●積年の経験・斬新な設計 ●完全なアフター・サービス ●全自動・半自動・手動 ●相談室（プラント コンサルタント）開設 改造・パワーアップ等  
選択は御自由です 御気軽に御申付け下さい

# 東洋建機工業株式会社

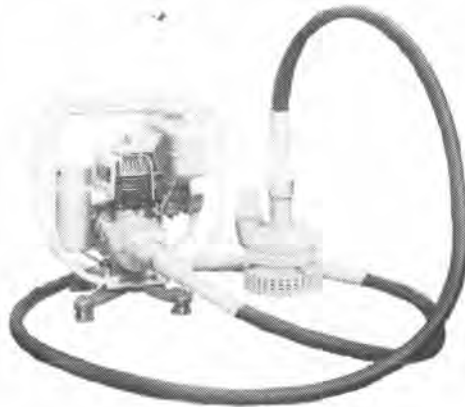
本社・工場 大阪市福島区大開町2丁目7番地 電話 大阪(462)7961・7962  
東京営業所 東京都中央区日本橋蛸殻町1丁目1番地(鈴木ビル) 電話 東京(671)7181-5



軽 便 ・ 高 性 能

# 水中ポンプ ドルフィン

原動機はエンジンでも、モーターでもO.K



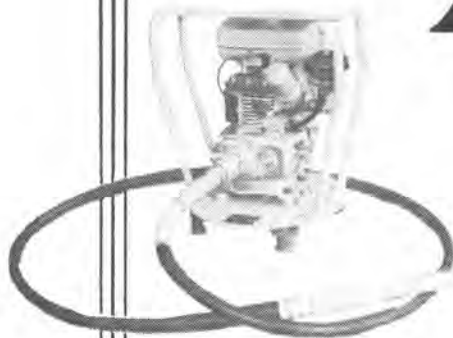
### 特 長

- 原動機はエンジン、モーターい  
ずれても使用出来る。
- 小型軽便で持運びは一人て出来  
る。
- 取扱操作は極めて容易。
- 呼び水等は一切不要。
- 故障少なく耐久度大。
- 土砂混入のよごれ水でも容易に  
大量揚水出来る。
- 原動機は一切の部品、工具を使  
わなくてバイブレーターに完全  
兼用出来る。

吐 出 口 径	2 吋	3 吋
揚 程 ( 最 大 )	22m	14m
揚 水 量 ( 最 大 )	480ℓ/min	1100ℓ/min

長い伝統・最高の実績・最高の技術

# バイブレーター



### 営 業 品 目

コンクリート・ロード・フィニシャー  
各種コンクリートバイブレーター

{	エンジン式
	空気式
	電気式

フィニッシング スクリード  
振 動 モ ー タ ー  
コ ー ル ド フィ ャ ー  
そ の 他 振 動 機 械

## 特 殊 電 機 工 業 株 式 会 社

本社・工場	東京都新宿区中落合3丁目6番9号	電話 (951) 代表0161
大阪出張所	大阪市浪速区戎本町1丁目7	電話 (632) 5629

# Hayashi VIBRATORS



黄綬褒章に輝く!

長い伝統  
最新の技術

凡ゆるコンクリート  
施工に即応する

電気式  
空気式  
エンジン式

林バイブレーター株式会社

本社 東京都港区芝浜松町2-1  
電話 (434) 8451-5  
大阪出張所 大阪市西区本町2丁目15-4  
電話 (541) 3049-5340  
工場 東京都大田区矢口町805  
電話 (732) 5691-3

代理店

大倉商事株式会社

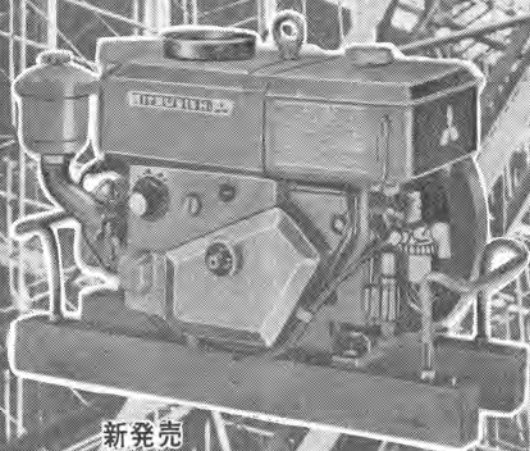
設備機械課 東京都中央区銀座西2-2  
TEL (567) 0351  
支店及出張所 大阪・名古屋・札幌  
仙台・広島・福岡



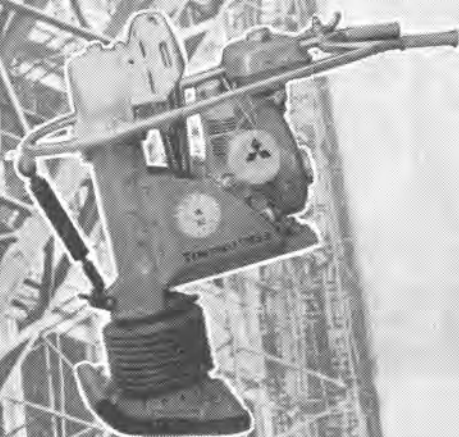


# 三菱エンジン

あらゆる産業機械の動力源に



新発売  
かつらディーゼル  
SD30H3.5~4.5PS



新発売大旭ビブラー  
TV-80型  
マイキ2サイクルL2L-GT

三菱重工業株式会社

総販売会社

東京産業株式会社

発動機部 東京・台東区上野5丁目5番9号 電(833)2531(代表)

本社 東京・丸の内新東京ビル 電(212)7611(大代表)



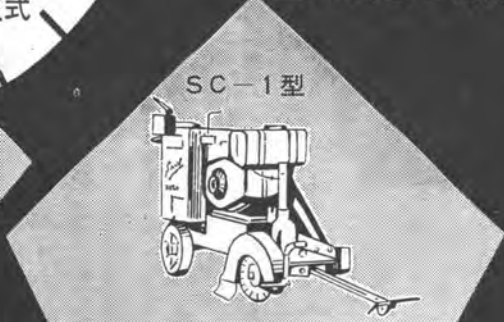
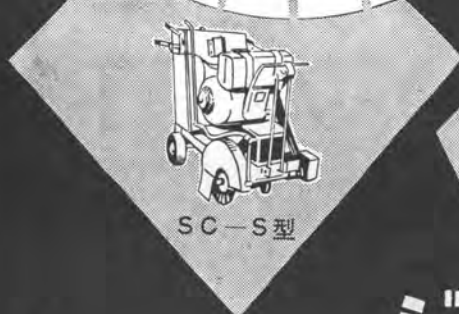
# コンクリート・カッター

## ダイヤモンド・ブレード

は飛躍的にその性能があがりました。  
目地切断の場合500~1500m コストは m/100.-を大巾に割っております。



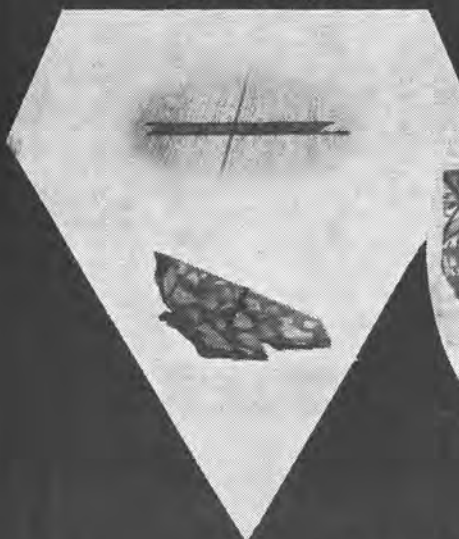
コンクリート・舗装厚  
25cm 完全切断



## ジョイントシーラー

1日の注入能力750kg/セロシル  
補修目地

カッター目地に完全注入  
(3 m/m × 60 m/m)



二重釜構造、ホース注入、ギヤーポンプ吐出式

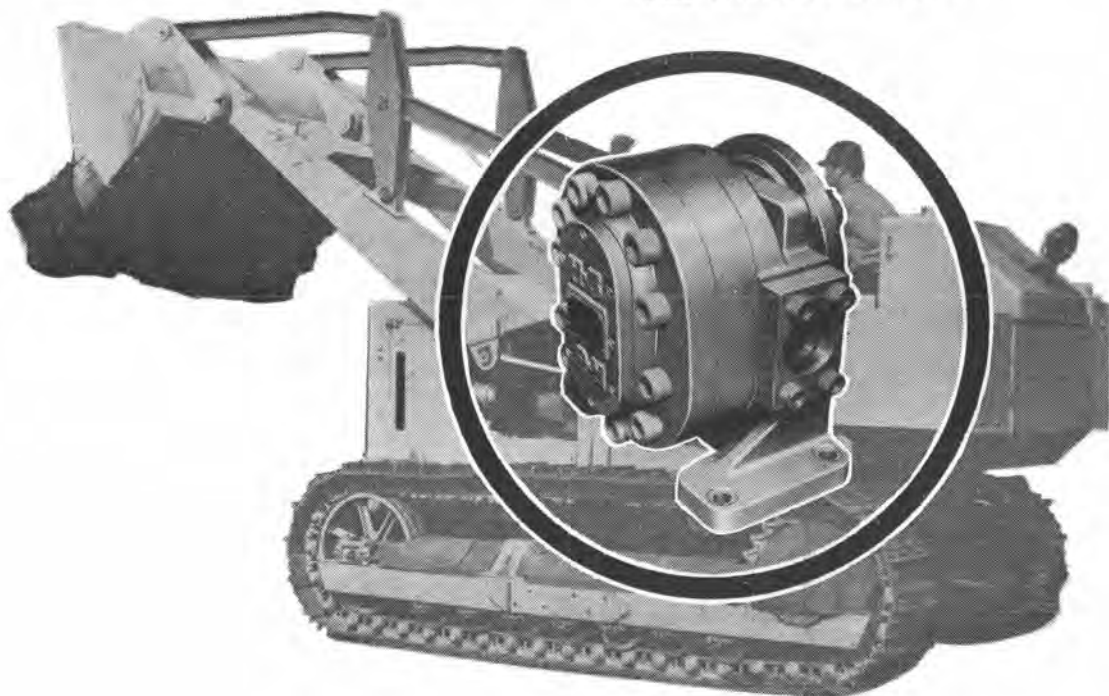
株式会社 精機研究所  
本社 東京都千代田区神田美土代町一〇  
電話 (293) 七二二一



# ■ 未来を開拓する 内田の油圧機器

建設機械の心臓  
GH型 ギャポンプ

- 高圧175kg/cm<sup>2</sup>まで
  - 効率がよい90%以上(容積効率)
  - 高速で使用可 3,000 r. p. m まで
- 小型で耐久性があります



## 主 製 品

○ギャポンプ    ○シリンダ    ○プランジャポンプ  
○オイルモータ    ○各種バルブ    ○各種ユニット



## 内田油圧機器工業株式会社

本社・工場 東京都板橋区富士見町4番地  
電話 963-3111 (代)

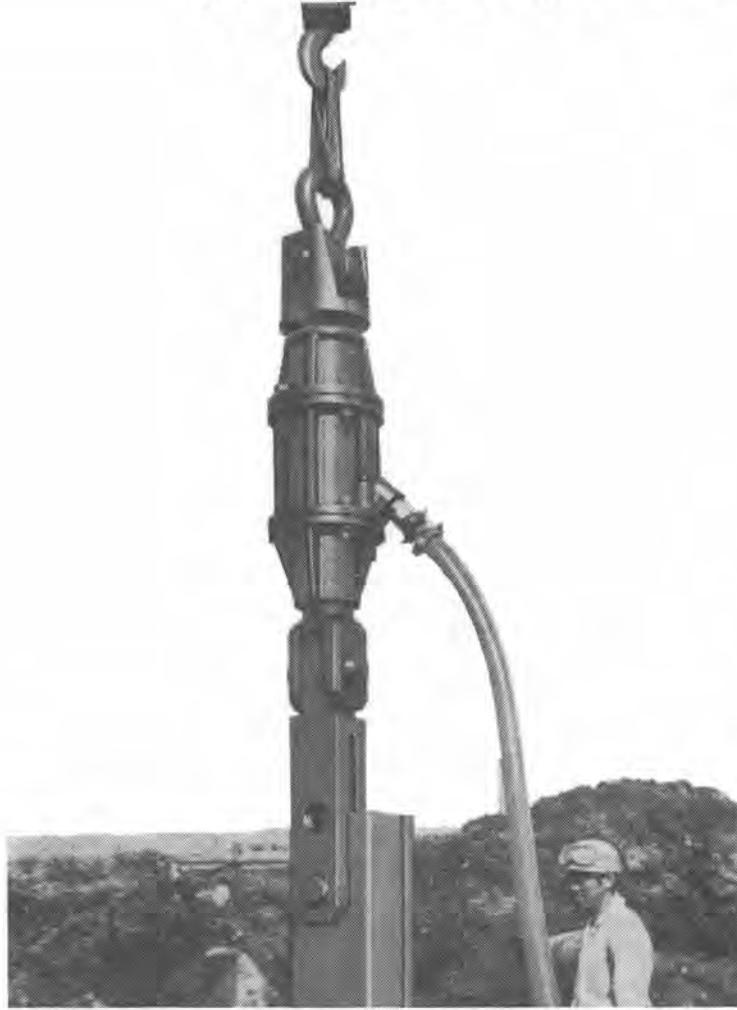
ウチダの油圧機器

シグマ PILE

# EXTRACTOR

<特許出願中>

打撃衝撃式 KI-100型・KI-120型



無振動・微騒音

消音装置の研究開発により、従来の60%減少に成功。!

## 特徴

- 小型
- 軽量
- 迅速な作業
- 経済的
- 耐久性

■仕様性能諸元

性能諸元	型式	KI-100型	KI-120型
打撃数	blow/min	910~700	650~550
一打撃エネルギー	kg-m	200~120	290~200
空気消費量	m <sup>3</sup> /min	14~7	17~10
全重量	kg	680	800
全長×胴径	mm/mm	2490×350	2635×400

- 注油機…8ℓ  
(シグマ本体とともに納入)
- ホース径×長さ…2'×30m  
(シグマ本体とともに納入)
- 標準附属工具一式

■カタログ進呈

発売元 伊藤萬株式会社 / 機械部

東京都中央区日本橋大伝馬町2-6 電話(662)7211  
大阪市東区本町4-4 電話(252)1212

製造元 株式会社北川鉄工所



# スクリー-エキスカベータ

不可能を可能にします

仕様	形式・名称	KSE15B スクリー-エキスカベータ
性能	掘削オーガー	巾 1,000mm
	掘削量	15m <sup>3</sup> /h
	排土用ベルトコンベア	巾 500mm
	スイング角度	左右90度
走行速度	作業時	0.36km/h
	移動時	2.10km/h
接地圧	機	0.21kg/cm <sup>2</sup>
	出力	三菱 AD15-31
燃料消費率	自重	約 2,500kg
		270gr/ps-h



神戸の  
**川崎車輛**

川崎車輛株式会社

本社	神戸市兵庫区和田山通1の6	TEL (67) 5021
播州工場	兵庫県加古郡稲美町岡字川向	TEL 母里 155
東京支店	東京都千代田区丸の内1の1 第2鉄鋼ビル	TEL (212) 1461
名古屋営業所	名古屋市中区広小路通4の8 名神ビル	TEL (231) 7876
札幌営業所	札幌市北一条西5の3 北一条ビル	TEL (25) 4736

■近年ビルの地下工事、地下鉄工事など目をみはるものがあります。

■当社では2年間にわたって研究開発し、この度地下工事では一番機械化の遅れていた粘土質を含む軟弱地帯の掘削及び狭地掘削の機械化に成功いたしました。

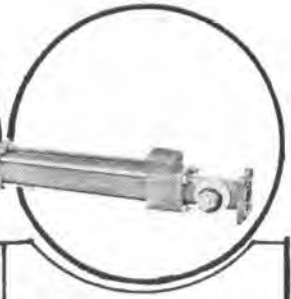
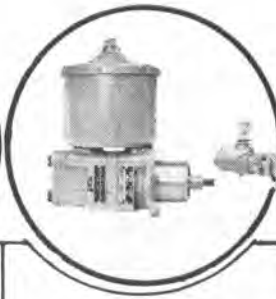
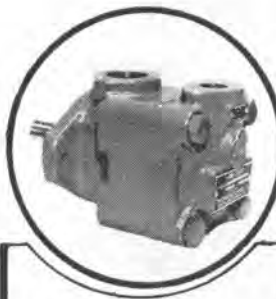
■これによって今まで多くの人力に頼っていた地下工事での掘削作業は、その効率向上と経費節減に大きく貢献し、貴社の利潤アップが約束されます。

■また当社製品は世界でも初の試みで業界から多くの注目を集めています。



# VICKERS® 車輛用油圧機器

- ◀ 世界共通の互換性
- ◀ 国際的アフターサービス



## スケヤ型 ベーンポンプ

- 油圧平衡方式を採用しているため長い寿命が得られます。
- 独特なプレッシャプレートを使用しているため高圧高速運転に耐えられます。
- 回転方式および配管口位置は任意に選べ、しかも部品交換を要しません。
- あらゆる駆動方法が可能です。

## 高性能 ベーンポンプ

- ビッカーズ独特の intra-vane (二重ベーン機構) を使用した高速回転、高圧力の最新式ポンプです。
- ポンプカートリッジの交換作業が約2分で完了しますので保守管理がとても簡単です。
- 更に出力馬力当りの価格が安く経済的です。

## パワー ステアリング ポンプ 〈VT-16シリーズ〉

スケヤ型ベーンポンプに油タンク、リリーフバルブ、フローコントロールバルブが組込まれていて、小型で高速回転に耐え、寒冷時のエンジン起動が容易です。

## パワー ステアリング ブースタ 〈S23Nシリーズ〉

サーボバルブとシリンダーが一体に組込まれており、前輪荷重の大小に関係なく小さな力で操作でき、なめらかで速い応答が得られますので、重車輛のステアリングが非常に容易になります。

70年の経験が  信頼されている

# 東京計器

株式 東京計器製造所

本社 東京都大田区南蒲田2-16 電話 (732) 2111 (大代表)  
 東京営業所(油圧営業部) 東京都港区西新橋1-12-1 電話 (502) 5311 (代表)  
 営業所 神戸・大阪・名古屋・広島・北九州・函館・長崎  
 電力タログ遠呈 本社 営業管理課 D 2 係

# 道路舗装機械



NK式簡易エンジンスプレーヤー



NK式アスファルトエンジンスプレーヤー  
400ℓ、600ℓ



NK式常温混合用バグミルミキサー  
100K、200K、300K



ローリー型アスファルトエンジンスプレーヤー  
1500ℓ

## 営業品目 (舗装機械関係)

自動搭載デストリビューター  
軽便エンジンスプレーヤー  
簡易エンジンスプレーヤー  
ローリー型アスファルト  
エンジンスプレーヤー

碎石撤布機 (チップスプレッダー)  
常温混合組立式ミキシングプラント  
NK式常温混合用バグミルミキサー  
ブルドーザ自走用ゴム板  
其他手動式舗装機械及び器具

製造販売元

## 日京貿易株式会社機械部

本社 東京都中央区築地1丁目2番地  
TEL (542) 2 3 5 1 (代表)  
工場 東京都江戸川区下篠崎町54



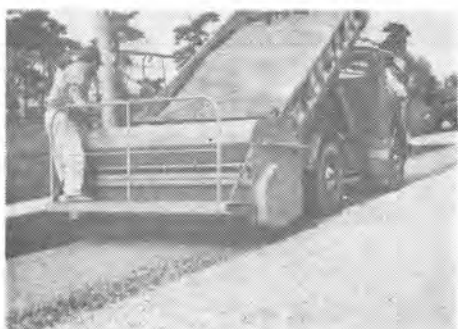
# 専門メーカー



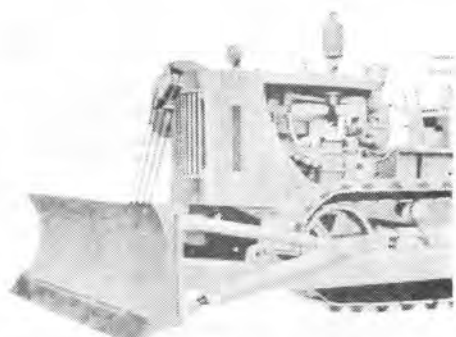
NK式常温混合プラント  
100 K. 200 K. 300 K. 400 K



NK式アスファルトデストリビューター  
1500 K. 2000 K. 3000 K



チップスプレッダー

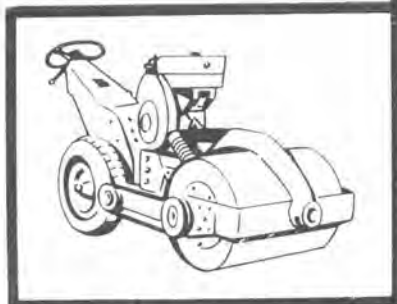


ブルドーザ自走行用ゴム板  
PAT. NO.517302

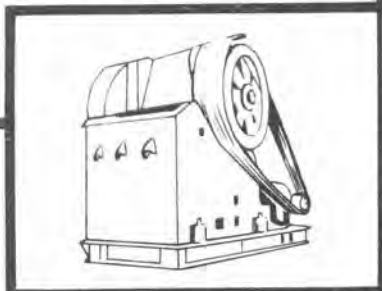
製造販売元  
**日京貿易株式会社機械部**

本社 東京都中央区築地1丁目2番地  
TEL (542) 2 3 5 1 (代表)  
工場 東京都江戸川区下篠崎町54

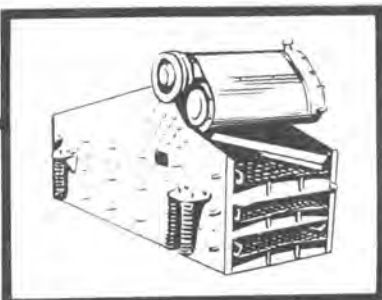
# ラサの建設機械



IR-2A インパクトローラ



3018S シングルクラッシャ



2' x 6' ローヘッドスクリーン

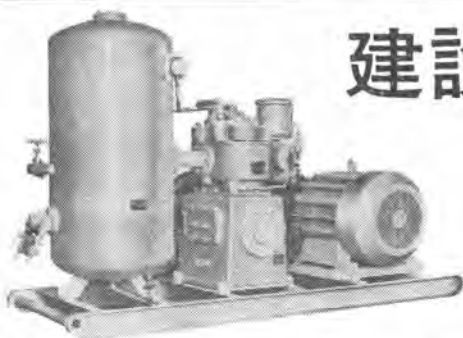
## 製造元 ラサ機械工業株式会社

本社 東京都千代田区岩本町2丁目3番1号(山進ビル) 電話(861)0281-5  
工場 福岡県筑後市湖太塚町324の1番地 電話(筑後局)094252)2121-5



## 販売元 ラサ工業株式会社

東京機械営業所 東京都千代田区岩本町2丁目3番1号(山進ビル) 電話(861)0281-5  
大阪機械営業所 大阪市北区梅田町17の1(新桜橋ビル) 電話(312)6421-6  
福岡機械営業所 福岡市天神3の1の16(盛口ビル) 電話(76)4636-8, 1731-8  
仙台機械営業所 仙台市東一番丁11(東一ビル) 電話(25)1676, 2597(23)0333  
名古屋機械営業所 名古屋市中村区扇町43(中扇ビル) 電話(561)6461-3  
北海道地区代理店 信産業(株) 札幌市北三条西3の1 電話(22)2282, (25)5231-6



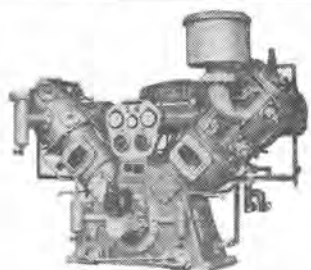
■オリヂナス"エアユニット"VS型 7.5-75kW

# 建設工業のにない手!

- 立て型・横型・V型・Y型・対向釣合型、1.5-450kW
- 他にロータリ・ルーツブロワ、真空ポンプ

三國の

# コンプレッサ



■オリヂナス DY型 55-150kW



## 三國重工業株式会社

本社 大阪市東淀川区三國本町3 電話(391)2121(代)  
営業所 東京・丸ノ内3(新東京ビル) 電話(212)1711(代)  
山口県防府市・福岡市天神町



今年も3—Sで!  
(サン エス)

ストロング (丈夫)  
スピーディ (早い)  
サービス (安い)

リンクの寿命比(実験値)

新品……………100  
自動……………90  
手盛……………65

◎丈夫で、格安な、自動盛をお奨めするゆえんです。  
◎実地摩耗調査(第一次、2年間)は上の比率を実証すると信じています。



株式会社 東京リンク製作所

横浜工場 横浜市港北区中山町1235番地 電話 横浜 (47) 8461 (代)

タイキョク  
大旭ビブラー TV110型

(実用新案出願中)

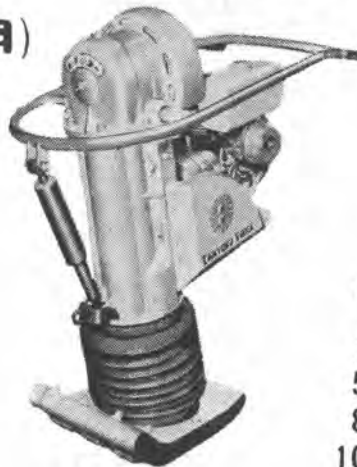
●1台で2台分働く

タイキョク  
大旭ニード(左官用)  
ミキサー

羽根を交換するだけで、モルタル、プaster・荒壁・中塗り等全部できます。



TK-4型(空冷3~4.5馬力エンジン搭載)



SH80k型

●1番よく使われている

タイキョク  
大旭ランマー

50kg 水道・ガス工事用

80kg 土木・建築用

100kg 杭打用

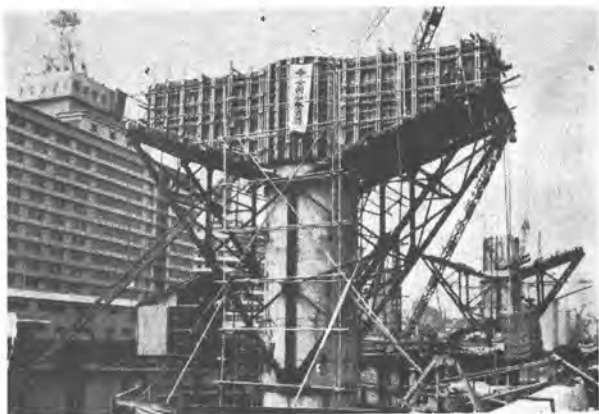


埼玉県川口市  
飯塚町1の198

大旭建機株式会社

電話・(0482) (52)  
2557・4190

# 建築及トンネル工事に用建設機械



橋脚打設用型枠



スチールフォーム  
(国鉄単線トンネル)

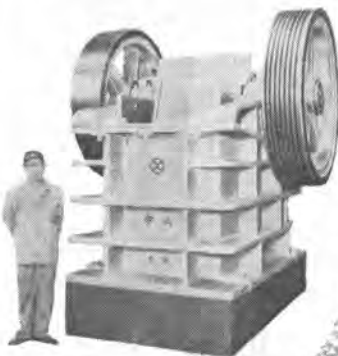
## 営業品目

スチールフォーム、スライディングセントルフォーム、セントル、鋼製支保工、スチールパネル、護岸及ダム用特殊パネル、各種レールポイント、落雪(落石)防護柵、碓ビン、プレートタワー、センターリフトカーター、スチールド工用機器、橋梁、その他鉄骨、製圧設備設計製作



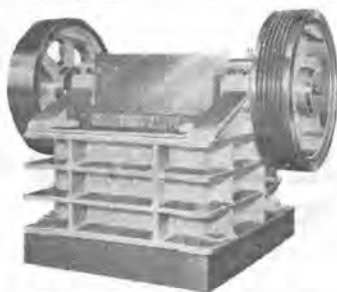
## 佐賀工業株式会社

本社 富山県高岡市荻布 209 TEL. 高岡0766 (3) 1500(代)  
事務所 東京(833) 4848 大阪(362) 8495-6 仙台(岩沼)2201  
工場 東京(上野) (71)3354-5 岩沼2301 小樽(4) 8932

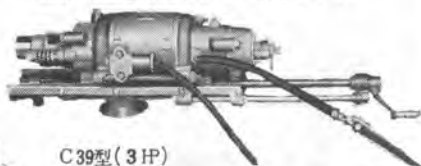


ファインジョークラッシャー

採掘から...  
粗砕・粉碎まで



1200mm170mm(48"×7")  
細割専用 ファインジョークラッシャー



C39型(3HP)  
電動さく岩機

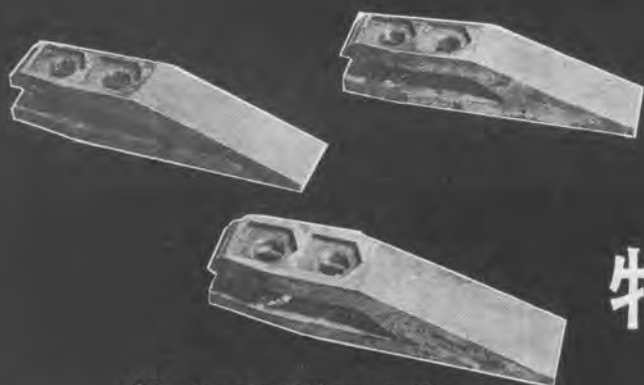
〈カタログ進呈〉

## 製作種目

各種クラッシャー 電動さく岩機  
オーガードリル 選別機  
ボールミル 砕石プラント  
タイルプレス 選鉱設備プラント

## 大同中山工業株式会社

本社 大阪市東淀川区野中南通3-12 TEL大阪(301) 3151-3 (302) 1861-3191  
東京支店 東京都中央区西八丁堀3-20(第二道徳ビル) TEL東京(551) 65668-7068  
福岡支店 福岡市蓮池町(善導ビル) TEL福岡(3) 3698-4651  
広島営業所 広島市基町1(朝日ビル)大同製鋼(株)内 TEL広島(21) 0275-6141  
札幌営業所 札幌市北一条西5丁目(北一条ビル)大同製鋼(株)内 TEL札幌(2) 227 (3) 652



パワーショベル用ディッパーティース

**クワイク**の

# 特殊鋳鋼

当社では広く斯界に認められている高マンガン鋳鋼をはじめ優れた特殊耐熱耐蝕鋳鋼等の高合金鋳物その他あらゆる種類の鋳物を生産しています。特異なものとしては米デンバー社との提携になる耐摩耗合金、DK合金、カナディアンニッケル社との提携によるダクタイル鋳鉄などがあります。

**営業品目**

ダクタイル鋳鉄管、バルブ、溶接鋼管、軽量鋼管、スパイラル鋼管、ゲート、プレス、鉄骨、橋梁、各種産業機械、及びプラント、鋳鋼、鋳鉄、特殊鋳物製品、ヒューム管、コンクリートパイプ



**株式 栗本鐵工所**

大阪市東区唐物町4 電話大阪(251)-3431(大代表)  
東京都中央区日本橋江戸橋2 電話東京(271)-6371(代表)  
北九州・名古屋・札幌

## 丸善式

# アスファルトプラント

- 現場の要望で設計されたプラント
- 現在日本で一番古い歴史と最新の設計を誇るプラント
- 最も使用し易いプラント

**製作品目**

アスファルトプラント・乳剤撒布機  
ソイルミキシングプラント  
特許コンクリート舗装用鋼製型枠  
舗装用工具一式

詳細は御照会下さい

## 丸善建設機械株式会社

大阪市西淀川区東福町1丁目1番地  
電話(471)3485・8118



MZ-F30AP 全自動式  
容量 30~40 T/h



水の事なら！

# 溝田の水門

## 及捲揚機

設計・製作・据付工事

## 豎型ポンプ

- ・普通土建用ポンプ
- ・シンキングポンプ
- ・サンドポンプ
- ・汚水ポンプ

### 電動水中ポンプ

- ・土建用水中ポンプ
- ・深井戸用水中ポンプ

### 自吸式ポンプ

## バイブロフロット

小型サンドポンプ船

株式会社

## 溝田鉄工所

本社・工場 佐賀市岸川町 1 1

TEL 3 8151-3 (4) 2256

東京・東京都千代田区神田鍛冶町 1-2 (丸石ビル)

TEL (256) 4061-4



## コンクリートブレイカー

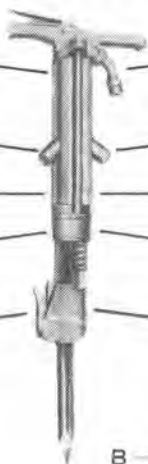
トレンチシート打込用

コンクリート破砕

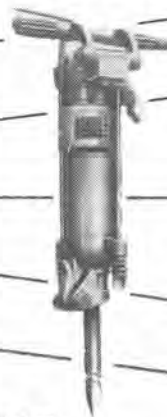
市街地の使用に



シートパイルドライバー



B-80A型  
ブレイカー



消音式  
ショック吸収式ハンドル  
ブレイカー

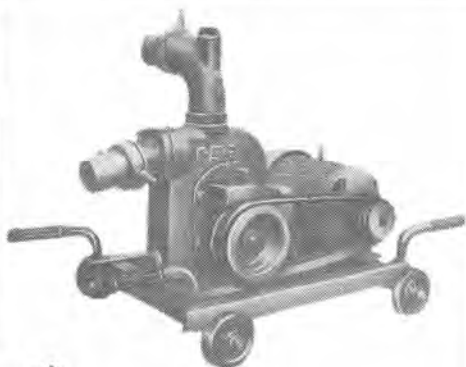


## 栗田鑿岩機株式会社

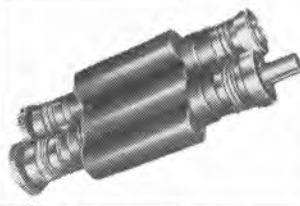
東京都墨田区錦糸町 4 - 3

TEL (623) 7771-6

# アンレット ル-Vポンプ。



- 真空ポンプであって、ヘッドロ、土砂水が汲める。
- 空気が入っても自吸が早い。



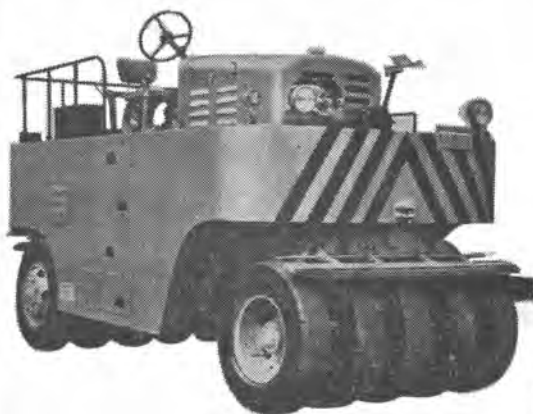
PBY形 圧力 1.5kg/cm<sup>2</sup>  
 抵揚程 吐出 50, 75, 口径 100  
 PH形 圧力 3.5kg/cm<sup>2</sup>  
 高揚程 吐出 38, 75, 口径 50, 100

耐久力 スラリー 0% (2年間連続)  
 " " 25% (250時間)  
 自吸時間最短 1m 5秒 ~ 8m 33秒  
 吸水程最大 9.5m

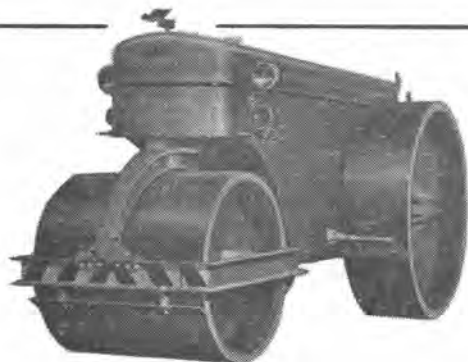
## アンレット 商事株式会社

本社 東京都千代田区神田富山町30 (吉田園ビル) TEL (251) 5724  
 九州出張所 福岡市大手門3丁目7の24 (株)九州管藤内 TEL (76) 0761-3

# Roller



■自走式 8.6 - 15 吨タイヤ・ローラー



■10-12 吨マカダム型ロード・ローラー



## 旭建機株式会社

営業部 東京都千代田区神田和泉町1番地 (秋山ビル内)  
 電話 東京 (861) 6866番 (代表)  
 大阪営業所 大阪市北区曾根崎新地3-47 (沢田ビル内)  
 電話 大阪 (361) 9225  
 本社・工場 東京都江戸川区東船堀町574番地  
 電話 東京 (680) 7121 (代表)

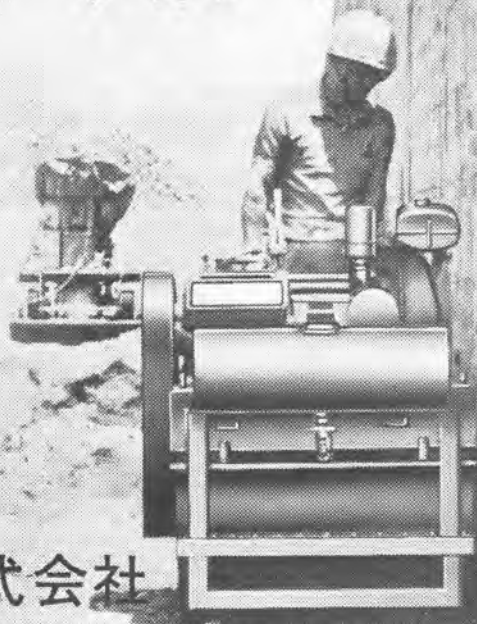
# サイド バイブレーション ローラー

路盤・路肩・砂層・碎石

アスファルト等どんな転

圧も隅から隅までできる

稼働率120%の小型ローラー



発売元 長岡商事株式会社

東京都大田区北千束町420 TEL (729) 7828・7830

磨耗部分の肉盛には

**“バンコー”**

**ハードフェンシング”熔接棒を!!**

代表銘柄 衝撃を伴う磨耗には……………HMC-15 MCM-16  
 摺動による磨耗には……………HF80-95 HTW850~950  
 機械仕上を必要とする部分には…HFT-35~HF45

=型録, 各種試験成績資料, 御一報次第贈呈=

発売元 **川原産業株式会社**

本社 大阪府浪速区幸町4丁目1 電話大阪(561)代0555  
 東京出張所 東京都港区芝中門前町1丁目3 電話東京(432) 3581  
 名古屋出張所 名古屋市中区六ツ町2丁目10 電話名古屋(571) 2458  
 九州出張所 北九州市小倉区大門町17 電話小倉(56) 308

製造元 **萬興電極棒株式会社**

# ブルドーザー・ショベルの

足廻りの

**再生** バンコー表面硬化熔接棒による肉盛熔接

**パーツ** トキロン製品の御用命は

優秀な技術と豊富な経験ある弊社へ

(トキロン 関西 中部 地区  
サービスデポ)

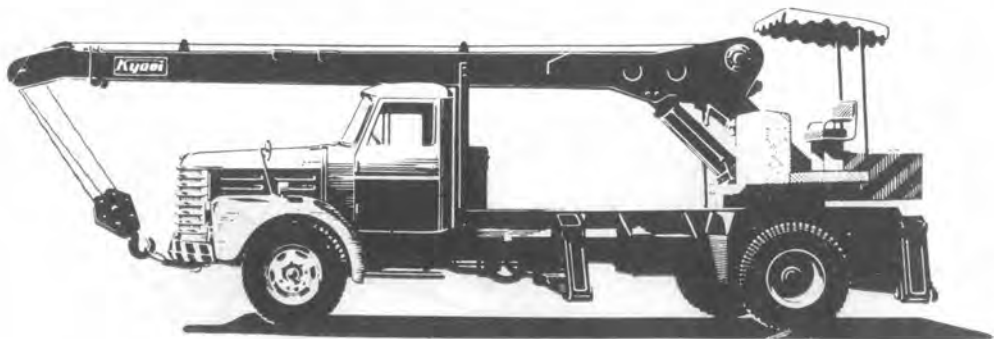
## 川原産業株式会社

本社	大阪市浪速区幸町4丁目1	電話大阪(561)代0555
東京出張所	東京都港区芝中門前町1丁目3	電話東京(432)3581
名古屋出張所	名古屋市西区六旬町2丁目10	電話名古屋(571)2458
九州出張所	北九州市小倉区大門町17	電話小倉(56)308

どこでもかけつけスバヤク荷役完了!!

## 共栄トラッククレーン

25t吊り から 1t吊りまで多種生産



クレーン車のトップメーカー

**共栄開発株式会社**

本社 東京・丸の内・東京ビル TEL(212)代表3721

# 国産ブルドーザーのパーツは！！

ブルドーザーの稼動を如何に多くするか、と云う事が会社運営の最大の秘決です。それは部品を一刻も迅速に安く入手するかと云う事です。当社はこれにお答えする為にリンクトラックローラーからロックワッシャーに至る迄、足廻り一切の部品を豊富に在庫しています。是非御一報下さい。

※地方は即日発送致します。



## 東亜車輛部品株式会社

東京都港区芝西久保桜川町四番地

TEL 東京 (501) 4022~3

＃ (501) 2540

＃ (591) 3075

広軌幹線“新特急”製作の技術を誇る

## 近車のバイプロコンパクター

土の締固機械の寵児！

用途 道路・土堰堤・築堤・碎石えん堤  
 鉄道床・一般整地・飛行場・建築基礎  
 建築埋立地・貯炭場

P.A.T #231855号



### 営業品目

- 鉄道車輛の新造並びに修理
- 鉄鋼構造物の新造並びに修理
- 鈔鋼及び鍛鋼品の製造
- 建築用鋼製及びアルミ製建具の製造
- バイプロコンパクターの製造



KC-1A型



KC-2型

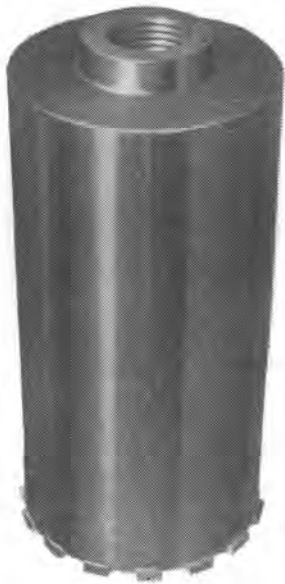


KC-3型

## ⑥ 近畿車輛株式会社

本社 大阪府布施市橋本1の1  
 電話 大阪 (782) 1231代  
 東京支社 東京都千代田区丸の内ビル429区  
 電話 東京 (201) 0047代





# 理研ダイヤの ダイヤモンド コアビット

## ■営業品目

ダイヤモンドブレード  
ダイヤモンドポリッシング  
道路、石材、耐火練瓦用各種在庫

## 理研ダイヤモンド工業株式会社

本社 東京都千代田区神田三崎町1-3  
TEL (261) 8870 (265) 1887



# 日本車輛の 建設機械

万能掘削機  
スクレープドーザ  
トラッククレーン  
トレーラー  
ディーゼル発電機



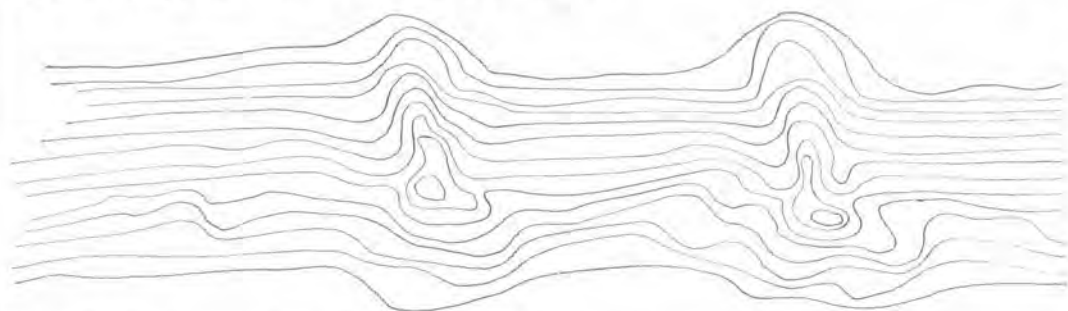
建設機械  
代理店

## 重車輛工業株式会社

本社 東京都中央区銀座東1-7 電話(535) 7301(代)-5  
調布倉庫 東京都調布市上ヶ給字西野原 176 電話調布(0424)(82)9161  
調布工場 東京都調布市下石原 2 4 6 8 電話調布(0424)(82)6352

D-07H-M40A型 杭打機

長い線でも 同じ細さに



かき始めも 先端がくずれない

途中でもかき減りが少ない



9H-6B | 17硬度 | ダース ¥600

 **三菱鉛筆**

**工事費削減!**

**ヒシノ式足場リフト**

特許出願中

主な仕様

揚高	連続足場枠内	51m	コンクリートバケット容量	0.6m <sup>3</sup>
	自立塔	17m	荷台積載重量	1.2ton
	自立塔	51m		
	(但し壁つなぎある場合)			

特長

1. 構造物の出来上りの高さに応じ順次継足しが簡単にできます。
2. バケット、荷台の取替えは人手で簡単に行えます。
3. 軽量ですから組立解体運搬が容易で従来品に比べ1/4の経費で済みます。
4. 過捲防止装置を取付けております。
5. 鋼製枠組、パイプ、丸太、何れの足場にも使用できます。

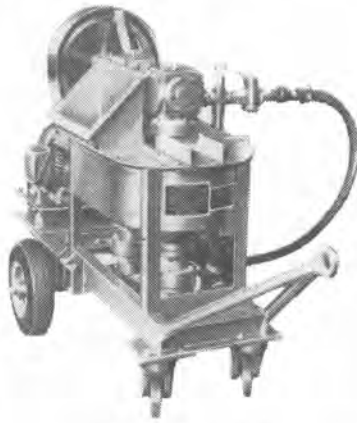
**菱野金属工業株式会社**

広島市外祇園町長束1480番地 電話 広島 代表 39-2431番



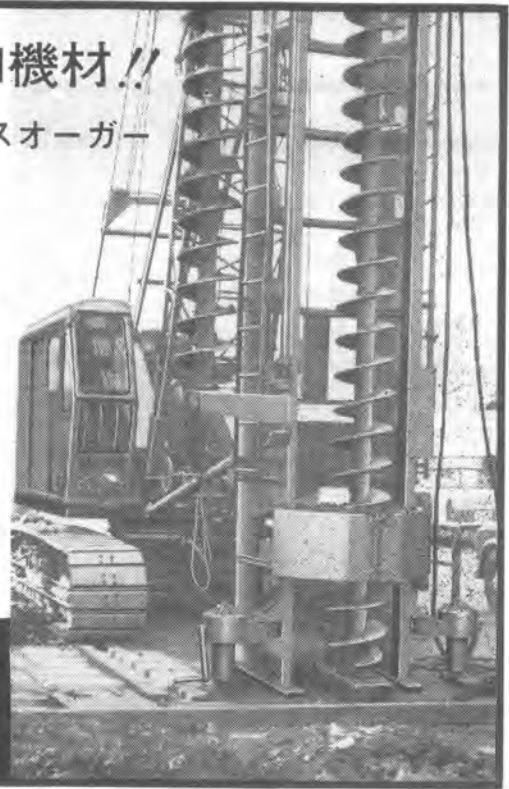
グラウトマシンは!!三和機材!!

H型 アースオーガー



アジポンプ AP-II型

- 営業品目■
- アースオーガー
  - グラウトポンプ各種
  - モルタルミキサ
  - 土木鉦山・諸機械・設計製作



三和機材株式會社

本社 東京都中央区日本橋茅場町2の10 (岸善ビル)  
TEL.(671) 1619-9781 (661) 4954-8165 (667) 8961 (代)

作業効率の  
飛躍増大に!



協三の  
荷役機械

営業品目

- 3 t吊油圧式 ホイール クレーン (302型)
- 4 t吊ホイール クレーン (401型)
- 5 t吊クローラ クレーン (501型)
- ディーゼル機関車
- フォークローダー
- トラクター
- 油圧シリンダー



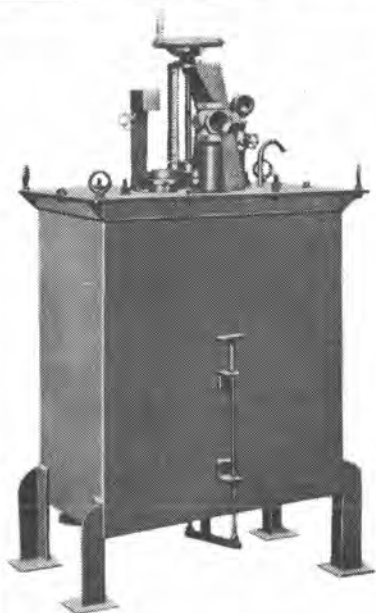
協三工業株式會社

本社 福島市三河南町98 電話(福島)4191-代表  
伊達工場 福島県伊達郡伊達町雪車町 電話(伊達)2-6-3  
東京事務所 東京都新宿区西大久保1の4-3-3 (西北ビル3階)  
電話(直通)(371)2-111 (代)-7

# アスファルトプラント送液装置

ポンプとハカリのいらぬポンプ

## ヤシマの液圧自動計送機



どのようなプラントにも自由に取り付けられ頑強で正確。寒冷地では特に威力を発揮します。しかも全操作がたった一人で充分大幅な作業能率の増進と経費の節約を。貴社の製品に是非ご採用、特約を乞う。

### 営業品目

アスファルトプラント用完全集塵装置 特許石粉自動計送機  
その他道路建設機械

# 株式会社 八島製作所

東京都江東区北砂町1-214  
電話 (647) 0601 (代表) ~ 3

# 大塚 砕石プラント クレッシャー/スクリーン

計画から設計

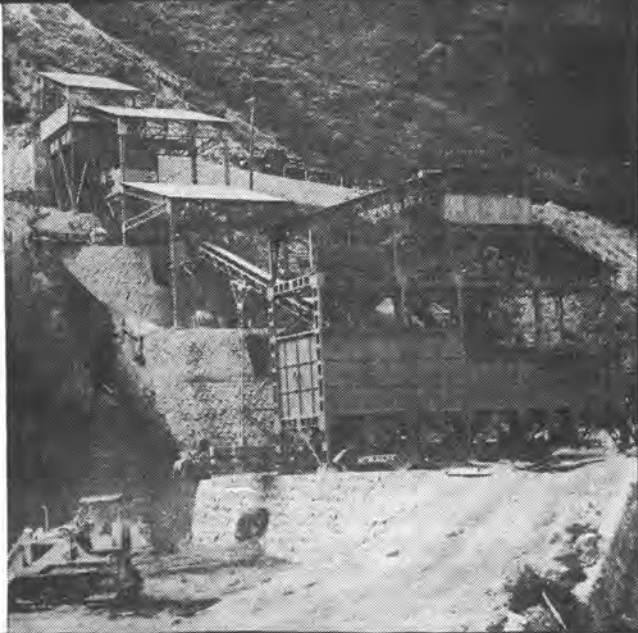
製作・施工と

アフターサービスまで



## 大塚鉄工株式会社

東京都港区芝三田豊岡町10番地 TEL 東京(451)1161(代表)



# “太空” BU-3型ブルドーザ

本機は圧縮空気により作動するブルドーザで採掘切羽の破碎鉱石の処理及び充填用に設計したものである。

## 特長

切羽の条件により遠隔操作方式を採用して運転者の安全を計っている無限軌道式で、けん引力が大きく、50馬力級のスラッシャーに匹敵する能力をもち、しかも安定が良いので30度の斜面を登ることができる。

## 主要仕様

総重量	3000kg
最小旋回半径	その場旋回
全長	2450mm
全巾	1405mm
全高	775mm
排土板上げ	300%
“下げ”	175%
排土板容量	0.4m <sup>3</sup>
走行用エアーモーター	8HP空気モーター2基



# 太空機械株式會社

営業所 東京都中央区日本橋室町1-16  
TEL 東京 (270) 1001-5  
営業所 札幌・大館・福岡  
大館営業所開設 秋田県大館市御成町-17-3  
TEL 大館 1021



前川の  
碎石プラント  
並に製砂装置



- 各種クラッシャー
- ロールブレイカー
- ハンマー クラッシャー
- R-G型パイプレーディング スクリーン
- トロムメル
- 混式・乾式チューブミル
- コニカルボールミル
- 各種篩機械選別機
- 選礦製錬設備一式
- 各種砕石プラント一式
- 誘導・高マンガン鉄鋼

鉾山・化学・建設用機械製作  
株式會社 前川工業所

大阪市城東区放出町1103  
電話 大阪 (代表) (961) 6251-5  
東京都中央区日本橋小舟町2-新上乗ビル内  
電話 東京 (661) 8766 (860) 5092

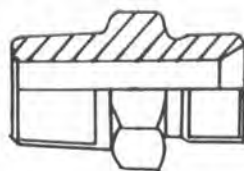
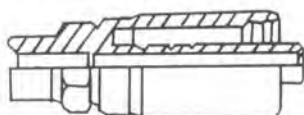
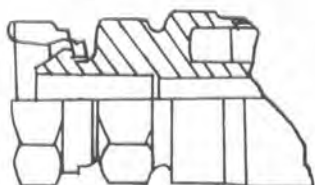




建設機械  
産業車輛

## 耐油高圧ホース

各機種在庫完備してます  
その他接手金具各種



品質・性能を誇る専門メーカー

## 東栄鋼業株式会社

東京都港区新橋4-4-2 TEL (433) 0471 (代)

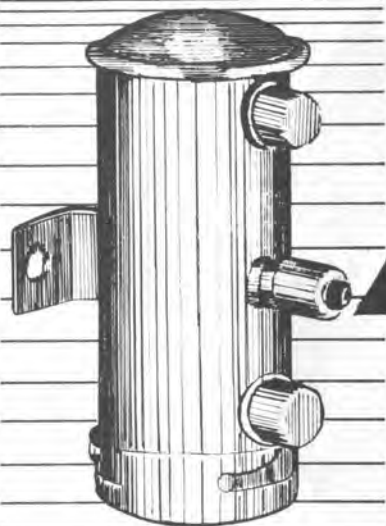
YOKOHAMA RUBBER

世界最高の技術・米国ペンデイクス社と技術提携

## 電気式の最高峰

自動車機器の

## フューエルポンプ



- 動力源をエンジンによらない為、任意の位置に装着でき保守、点検に有利です。
- エンジンの始動とポンプの始動が別な為、エンジンの始動前に燃料を供給できます。
- レバー、カム等の摩耗部品がなくスイッチ部は不活性ガスで包まれておりますので、耐久性は抜群です。



自動車機器株式会社

東京都渋谷区金王町60 電話 (408)1156(代表)



評判どおりの高性能を発揮…  
各現場からD4Dによせられた声

## 余裕のある油圧で作業量をあげました

前橋市朝倉団地で土地改良工事を行なっている

### 丸徳商事(株) 岩田常務様

現在土地改良に**D4D**を使っていますがセールスマンの言葉どおりの高性能を発揮しています。油圧操作レバーが軽い上に余裕のある油圧が敏感に作動するので排土作業がやりやすく気持ちよきはかどります。しかも後進速度がはやいので作業能率がいっそう向上。おおむね10トンクラスの力を発揮していると思います。



## スリップしたり横すべりしたりせず 湿地帯で安定した力を発揮します

東京日野で団地建設を行なっている

### 日本国土開発(株) 工事事業所 所長羽鳥様

立米当りコストを中心に機械の能力を判断…**D4D**湿地がすぐれていると考えて購入しました。おもにノリ切り作業に使っていますが新式の履板は水気の多い現場に最適。ほとんどスリップしたり横すべりしたりせず作業がグンとはかどります。同クラスのブルにくらべて作業量がかなり違うと思います。





## のぼり勾配をたくましくのり越える粘り強いエンジンは特に効果的です

京都伏見で宅地造成中の  
菅野建材 オペレータの上田様

**D4D**トラクタのすばらしさを見学したり試乗してみて これこそ求めていた機械だと思って購入しました。エンジンの粘りが抜群で現在行なっている宅地造成の現場には効果的。登り降りの多い現場でもエンストが少なくのぼり勾配もレバーチェンジなしでのり越えます。うちでは10トン級の働きをしています。



## 長時間の運転でも他のブルドーザにくらべて疲労は非常に減りました

大阪府富田林で金剛団地の造成工事中の  
株壺山組 オペレータの中沢様

視界が特によく レバー類の位置もよいので 軽快に操作でき 排土作業はラクな姿勢で行なえ 長時間の運転をしても他のブルに比べて疲労は非常に少なくなりました。作業量も国産10トンクラスに匹敵すると思います。**D4D**はこのクラスのブルとしては申し分ないと思います。

## フル稼働するD4D

粘り強いエンジン・余裕のある油圧・疲労の少ない運転操作など…D4Dトラクタはあらゆる現場で生産性をあげる実力をそなえています。高性能に加えてキャタピラー三菱独自のサービス…D4Dはフルに活躍します。

すでにキャタピラー三菱方式によるサービスを実現するために最新設備を整えた整備工場を関東・近畿両地区をはじめ 続いて中国地区にも設立。逐次サービス網を全国に設置するよう準備中です。

キャタピラー三菱独自の“動く工場”とよばれるサービストラックを全国に75台以上を配置。緊急サービスにいつでも出動できるよう待機しています。

各地よりよせられたユーザーのみなさまの評価……CAT D4Dトラクタはご期待通りの実力を発揮しています。D4Dは各支社・代理店にあります。ぜひご試乗ください。作業量増加を実感として納得いただけると思います。



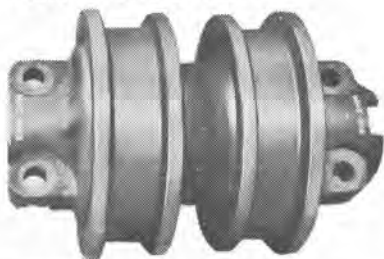
# キャタピラー三菱株式会社

神奈川県相模原市田名3700 TEL 0427-52-1121



トラックローラー製作10余年!  
製作個数10万個!!

トラックローラー  
アッセンブリー



キャリアローラー アッセンブリー



カラー



ツース



スプロケット



●製作品目 トラックローラー、キャリアローラー、フロントアイドラー、スプロケット、及びその内蔵部品、その他ツース、エンドビット等内外各車種を取りそろえております。

ローラー印トラックローラー製造元



有限会社 建設部品商会

東京都江東区大島5丁目42番3号 電話(683)3571(代)~3



トルクレットマシンによる  
コンクリート吹付工法!

西ドイツ・トルクレット社の技術導入による完全施工。  
工期短縮・工費節減に大きく役立ちます。



(御申込次第資料を御送付致します。)

営業種目 特殊土木工事(トルクレットコンクリート吹付)、ボーリング、測量、物探、地質調査、一般土木工事、建築、その他

開発工事株式会社

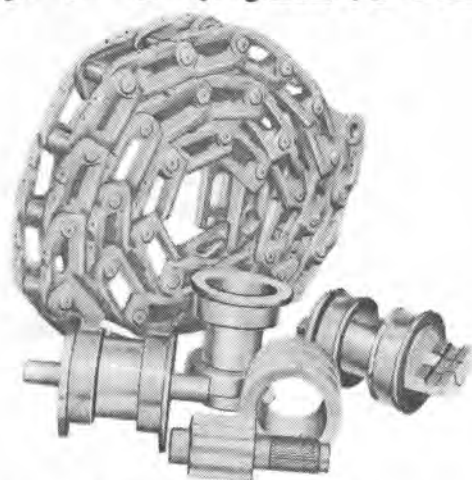
社長: 広田 孝一・専務: 前沢 肥

東京都新宿区新宿1丁目76番地(共益ビル) 電話 東京 352-6251 代表 6501-3(直営)

# ブルドーザー、 トラックリンク肉盛修理

少ない経費で完全再生

シュウプレートラグ付け  
トラックリンク肉盛、分解組立  
ピン・ブッシュ各種サイズ製作  
トラックローラー肉盛、分解組立  
キャリヤローラー肉盛、分解組立  
フロント・アイトラ肉盛、分解組立  
スプロケット肉盛、外輪交換組立



## 中央産業株式会社

本社 東京都目黒区月光町120番地 TEL. (712) 0156～9・0150  
工場 東京都町田市野津田町217番地 TEL. 町田(32)8653・(35)2242

# クニゲル

業界に絶対信用ある  
山形産ベントナイト

基礎工事用  
泥水に！

1. 高い粘性による  
コストダウン
2. 高い膨潤
3. 少ない沈澱
4. 品質安定



## 國峯砒化工業株式會社

本社 東京都中央区新川1-10 電話 (551) 6276 (代)  
加入電信番号 24-240 加入者略号 クミネTOK  
工場 山形県大江町左沢 電話 大江 20-67  
加入電信番号 870-17 加入者略号 クミネYAM  
鉱山 山形県大江町月布 電話 貫見 14

# UAP 全自動 アスファルトブレント

高度の性能・簡便な操作・強力な集塵



形番	混合能力	ミキサ容量
UAP 20	20~25 % <sub>h</sub>	400kg
UAP 30	25~35 % <sub>h</sub>	500kg
UAP 40	30~40 % <sub>h</sub>	600kg
UAP 50	45~55 % <sub>h</sub>	750kg
UAP 60	60~70 % <sub>h</sub>	1,000kg

## U 浦賀重工業株式会社

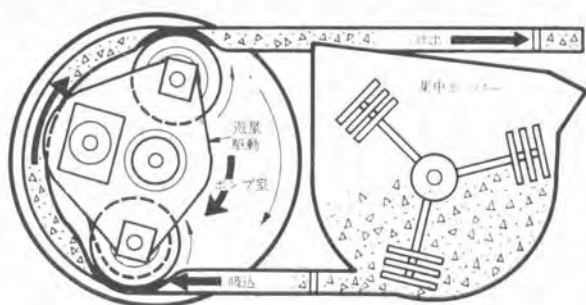
機械事業部 東京都千代田区大手町2丁目4番地 新大手町ビル 電話 東京(211)1361  
大阪営業所 大阪市北区綱笠町50番地 堂島ビル 電話 大阪(362)8255  
名古屋営業所 名古屋市東区布池町32番地 南里ビル 電話 名古屋(941)9616・9649  
九州営業所 福岡市上辻堂町26番地 ナショナルビル 電話 福岡(43)2121  
浦賀機械工場 横須賀市浦賀町4丁目7番地 電話 横須賀(2)2355 浦賀80  
玉島機械工場 岡山県玉島市乙島新湊8230番地 電話 玉島2111

# 建築・土木工事のスピードアップに成功!!



## 画期的な《米国チャレンジ社》スクイーズクリート コンクリートポンプ (特許出願中)

### 機構図



### 特長

- コンクリートの分離を完全に防ぎます
- コンクリートのつまりを防ぎます
- 2個のローターにより連続排送
- 吐出量を無段階に調節
- ローター、アジテーター駆動は全て油圧のため滑らかな作動が得られます
- 口径3吋のため現場にての取扱い極めて容易であります
- ポンプチューブ以外摩耗のはげしい箇所は全然ありません
- トラック搭載形は十分な機動力を發揮します

米国チャレンジ社 日本総代理店

## 岩井高千穂株式会社機械営業部

(旧高千穂交易(株)機械部)

本社 東京都文京区湯島1丁目6番7号 電話 (812) 1151 (代表)

支社 大阪市北区梅田町47 (新阪神ビル) 電話 (312) 4973 (代表)

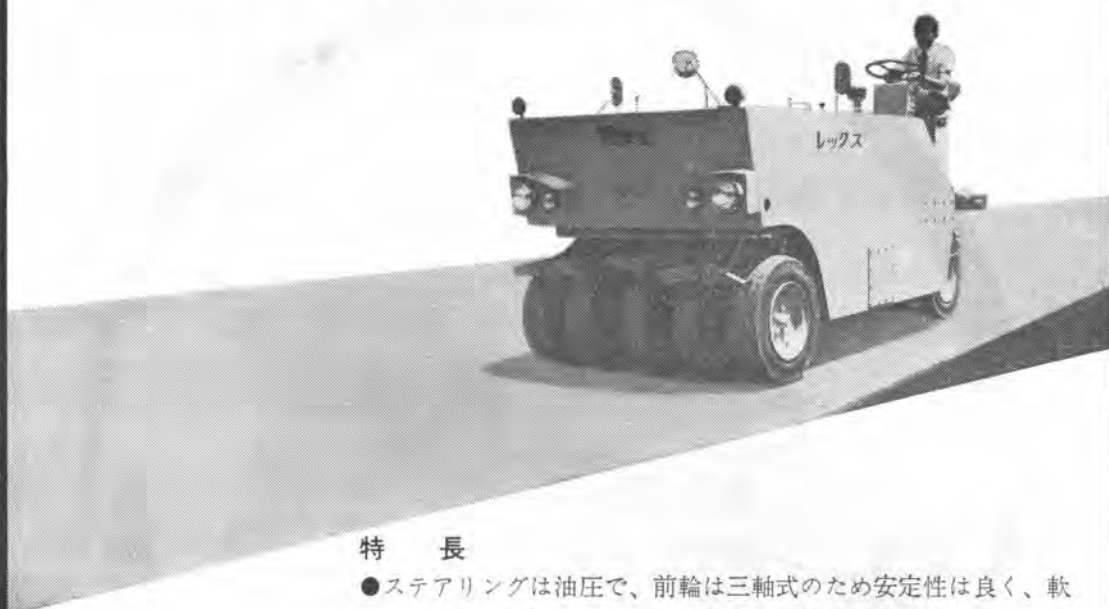
出張所 名古屋・札幌・広島・福岡



# 新製品 ◆ タイヤローラー

米国道路機械専門メーカー、レックス社  
と技術提携による新鋭機

## REX-PAC 15形(5～15t)



### 特 長

- ステアリングは油圧で、前輪は三軸式のため安定性は良く、軟弱地盤でも非常に軽く、引きずりや、かき起しが無い。
- 一輪当り荷重は前後輪共に常に均一。
- 単位面積当りのコンパクションが従来のローラーより大きい。
- 全車輪ペアでオシレーションするため輾圧は均一。
- 運転席が低いので、作業中前後輪共直視可能。
- トルクコンバータ採用のため、操作は非常に簡単。

総発売元 **岩井高千穂株式会社 機械営業部**  
(旧高千穂交易(株)機械部)

本 社 東京都文京区湯島1丁目6番7号(第二高千穂ビル) 電話(812)1151(代)  
支 社 大阪市梅田町4-7(新阪新ビル) 電話(312)4973(代)  
出張所 札幌・名古屋・広島・福岡

製造元 **神鋼レックス株式会社**

東京都中央区日本橋室町4丁目3(坂田ビル) 電話(270)2081



# 川西

## 他に比類のない高性能スーパーミキサ!!

### MF430-21形 油圧トラック ミキサ

#### 経済的

キャブ内レバー操作により交叉点・登り坂・発進時にはエンジン、馬力を有効に使用できます。

#### 操作简单

ドラム回転は油圧駆動のため、静粛で操作は1本レバーにより非常に簡単です。

#### 耐久力抜群

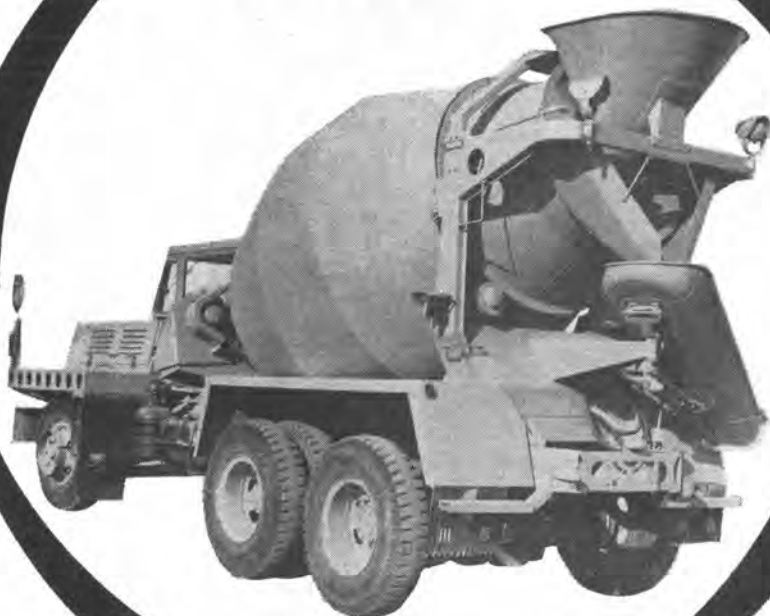
ドラムブレード端全長にわたり耐摩耗玉縁の強靱な溶接を施しています。

#### 迅速な排出作業

連続排出能力は抜群ですばやい生コン処理が可能です。

スランプ  
5cm—50S、/1m<sup>3</sup>当り  
10cm—25S、/1m<sup>3</sup>当り

ドラム容量 8.39m<sup>3</sup>



新明和工業株式会社

## 川西モーターサービス

神戸工場 神戸市東灘区本山町北畑145 電話 神戸 84-4131(大代)  
東京工場 横浜市鶴見区市場町66 電話 横浜 52-2251(大代)  
広島工場 広島県安芸郡矢野町字西崎平1-5 電話 海田 3158(代)

営業所 札幌・仙台・福岡

●その他全国62ヶ所にサービス工場があります

# ハイウエーから 路地の舗装まで

**DAIHATSU**

ダイハツVRG形

バイブレーションローラ

## 4.4 屯強力バイブレーションローラ



VRT-2.4形  
2.4トン



VRM形  
3.0トン



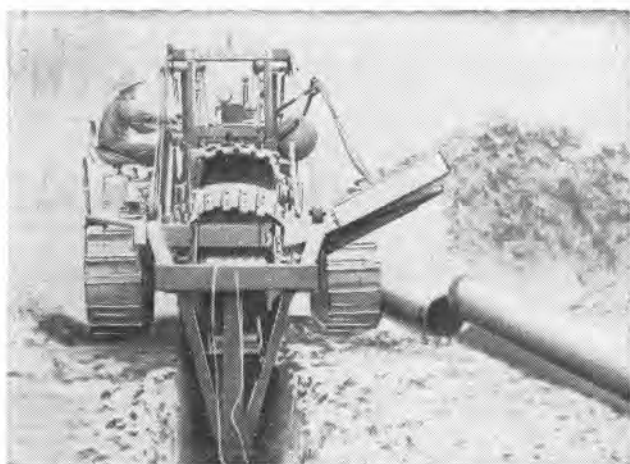
VRKトレーラ形  
4.0トン



**ダイハツ工業株式会社**

大阪事業部・大阪市大淀区大淀町中1丁目1  
電話・大阪 (451) 大代表2551

東京・東京都中央区日本橋本町2の7 電話(279) 0811  
福岡・福岡市比恵新町2 電話(65) 9131  
名古屋・名古屋市中区大池町2の33 電話(32) 6431  
札幌・札幌市南二条西8の13の2 電話(24) 7246  
高松・高松市香西南町410 電話(8) 2064

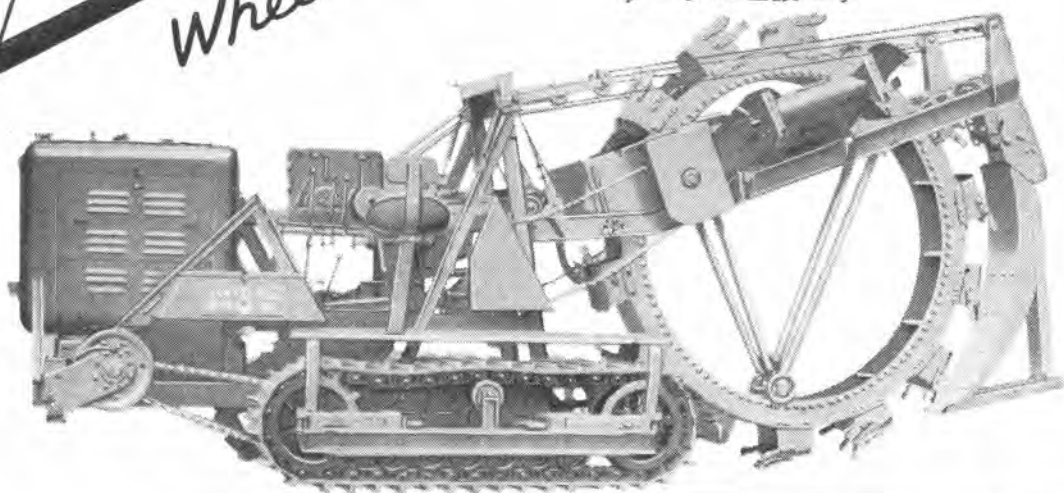


■ 40年間に亘る研究と豊富な  
 経験に依り世界各国の絶讃を  
 博して居ります。

**CLEVELAND TRENCHERS CO., 製**  
**クリーブランドトレンチャー**  
 Wheel掘削方式 V110型 (其他11機種)

用 途

灌漑用水路，瓦斯，石油輸送管埋設  
 排水溝，上下水道管理設  
 ケーブル埋設工事



日本総代理店

**東洋棉花株式会社**

機械第三部 建設機械課

東京支社	東京都千代田区内幸町2の22	電話	(502) 1 2 5 1 (代表)
本社	大阪市東区高麗橋3-1	電話	大阪 (202) 1 2 6 1 (大代表)
名古屋支店	名古屋市中区伝馬町6-18	電話	名古屋 (231) 5 1 0 1 (代表)

# プランチャー式 水中コンクリート打設用トレミー管

〈特許759336〉

## 標準仕様

内径	6吋	8吋	10吋	12吋
トレミー管中間用			1 m	
" "			1.5 m	
" "			2 m	
" "			3 m	
" 底部用			3 m	

シュート

パイブレスト (受金具)

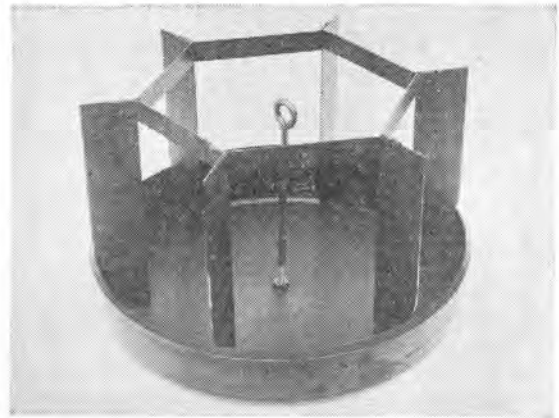
ハンガー (吊金具)

プランチャー

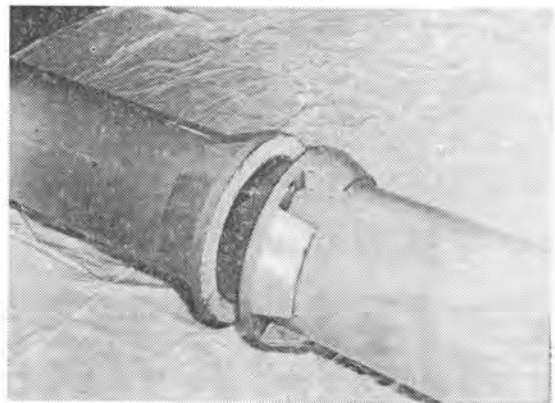
トレミー管の組合せ並にプランチャーの数量は必要に応じお決め願います。

(カタログ進呈)

プランチャー



水密ジョイント



小松サービス販売株式会社特約店

製造発売元

# 富士機工株式会社

本社 東京都港区新橋6丁目1番10号 電話 東京 (433) 3621~5  
 大阪営業所 大阪市南区順慶町4丁目79番地 電話 大阪 (251) 8871~3



シートパイル・鋼管  
H鋼・松杭の打込  
引抜用に

MM4-1500型

KM2-2000型

軽くて強力な

# 高周波振動杭打機

仕 様	単 位	MM4-1500型	KM2-2000型
偏心モーメント	kg·cm	1,337~1,516	2,000
振 動 数	c.p.m	1,500	1,350~1,500
起 振 力	ton	37.6	28~37
全 備 重 量	kg	3,490	2,100
空 転 時 の 振 幅	mm	13.1	10
電 動 機 の 出 力	kw	40~50	37
杭 打 機 の 幅	mm	1,335×1,225	1,135×855
杭 打 機 の 高 さ	mm	1,653	1,460

総 発 売 元

◇ 東洋棉花株式会社

機械第三部

大阪本社 大阪市東区今橋2-22 藤浪ビル TEL 203-1361

東京支社 東京都千代田区内幸町2-22 飯野ビル TEL 502-1251

名古屋支社 名古屋市中区伝馬町6-18 TEL 201-8111

設計 建設機械調査株式会社

大阪市福島区上福島中2丁目38番地 TEL (458) 0831-5

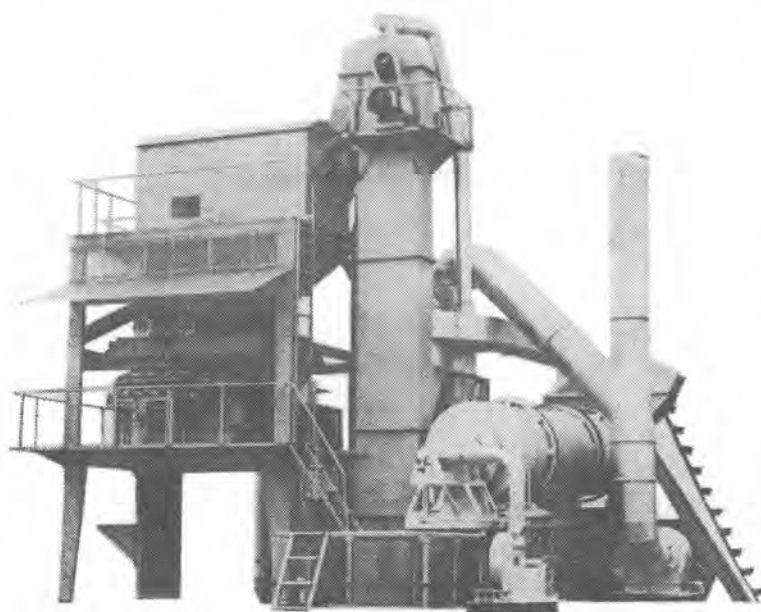
製作 伊丹工業株式会社

兵庫県伊丹市南本町8丁目28番地 TEL 伊丹(0727)72-0201(代表)



北は北海道から南はインドネシアまで  
各地の道路建設に活躍する

# アスファルトプラント



## 営業品目

アスファルトプラント各種  
アスファルトエンジンブレイヤ  
アスファルトデストリビュータ  
アスファルトケットル  
ホットオイルヒーター  
骨材砕石プラント  
土木建設用機械  
産業用機械

各種建設機械

設計 製作 販売

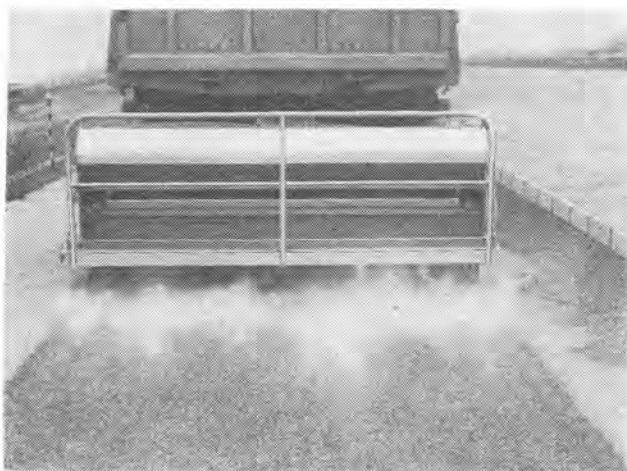


## 田中鉄工株式会社

本社・工場 福岡県久留米市合川町 TEL(代) ② 6277-9  
東京工場 東京都北多摩郡大和町 TEL(立川) ③ 0276-8  
出張所 名古屋・大阪・ジャカルタ

MITSUBISHI  
MIIKE

# 簡易舗装の新鋭機 三井スプレッタ



## 用 途

砂、砂利、塩化カルシウム、塩その他の粉状物から25mm程度までの「バラ物」の散布に威力を発揮し、浸透式工法による簡易舗装等に最適であります。

## 主要仕様

散布巾 1.55~2.5m

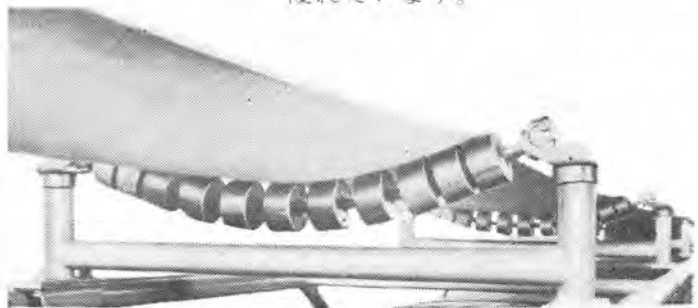
散布厚さ (0)~75mm

ホッパ容量 0.8m<sup>3</sup>

軽く、タフ、而も保守容易な！

# 三井ジョイリンバローラコンベヤ

キャリヤローラに可撓性、弾力性に富んだネオプレンを使用した画期的なベルトコンベヤで、次の点で普通の鋼管製コンベヤより優れています。



## 特 長

- ①ベルトの寿命を長くする。
- ②耐摩耗性、耐腐蝕性にとんでいる。
- ③硫安、粘土、砂糖、粉鉱石のような附着性物質は、自己清浄作用によりローラ及びリターンローラに附着しない。
- ④ローラに懸垂して設置することが容易。
- ⑤構造簡単、軽量（鋼管キャリヤの1/2~1/3）で架設や取扱が容易。



総代理店  
極東貿易株式会社

本店 東京都千代田区大手町2の4（新大手町ビル）TEL(270)7711

米国ジョイ社と技術提携

製造元



株式会社

# 三井三池製作所

本店 東京都中央区日本橋室町2丁目1番地の1 電話 (270)2001代表  
営業関係 東京・三池・福岡・広島・大阪・名古屋・札幌



# 住友・LINK-BELT LS-78

米国リンクベルト社と技術提携 /

ショベル・クレーン



- 画期的なスピードマチックコントロール方式
- 作業能率が25%向上
  - 運転者の疲労度が30%減少
  - 操作中、負荷のかかり方が感知できる。

製造元

住友機械工業株式会社

販売元 住機建設機械販売株式会社

本社 ●大阪市東区北浜5丁目22番地 電話 大阪(203)2321番  
営業所 ●札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・広島・新居浜・福岡



## TUFF—LINK

国土開発に活躍する  
トラクターのアキレス腱

(2吨～30吨級各種)

本社 東京都千代田区四番町5番地9(東亜ビル4階) 電話 東京(265)大代表7151番  
名古屋支店(351)6501(代表) 大阪支店(363)1061～6 福岡営業所(75)代表7741  
新潟営業所(4)7729・(5)3037 札幌営業所(22)4450(24)8849(26)9461 仙台出張所(25)3229



トピー実業株式会社

# 最も合理的な 最も進歩的な 設計です！

- バケット容量(標準)…0.3m<sup>3</sup>
- 全装備重量……………約8.7t
- 1時間の作業量… 35～50m<sup>3</sup>

# UHO3

## 日立油圧式ショベル

### 日立建機 株式会社

本社 / 東京都千代田区神田美土代町26(日立羽衣別館)  
電話・東京(292) 8111(大代)



■産業と暮らしに奉仕する■  
**技術の日立**



## 使いやすくて 破砕力のすぐれた




### TY型コンクリートブレイカー

TYB 30C (30 kg クラス)


TYB 40 (40 kg クラス)

機械の各部は完全にバランスがとれていますので 振動が少なく 作業状態は安定し 長時間の作業にも疲れを感じません また フランジバルブの採用により作動は確実で 少ない空気消費量にもかかわらず強大な破砕力をもっています

発売元

 **東洋さく岩機販売株式会社**

東京本店 東京都中央区日本橋江戸橋3の6  
支店・営業所 大阪・名古屋・福岡・札幌・仙台・高松

製造元・広島  **東洋五業株式会社**

建設の機械化

定価 一部 百五十拾円