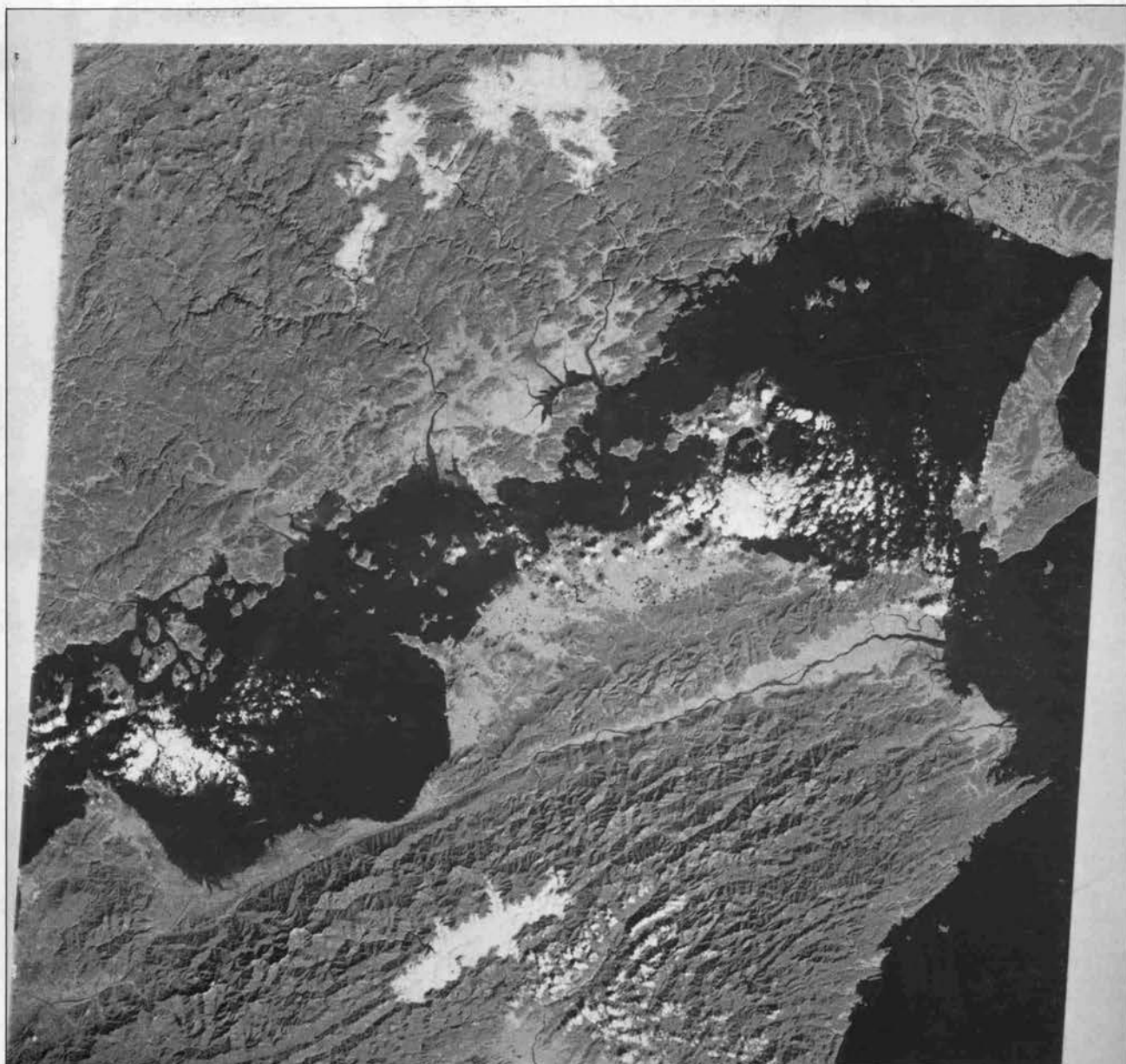


# 建設の機械化

1975 **2**  
日本建設機械化協会

第300号記念特集



1E133-20 E133-30 N033-30 1E134-20 E134-30  
12NOV72 C N34-22/E133-56 N N34-20/E134-20 MSS 7 R SUN EL33 AZ152 190 1552-R-1-N-D-IL NPSR ERTE 6 112-21120-7 1

瀬戸内海のアーツ写真  
1972年11月12日撮影  
—東京大学丸安研究室提供—



男が燃える。パーフェクトマシン

住友・LINK-BELT油圧式ショベル

# S-40

全身汗まみれになってボールを追うスポーツマン、大地を相手に立ち向うオペレーター。

男が目的に向かって真剣に打ち込んでいる姿は本当に美しいものです。そんな姿をさして“男が燃える”とでもいうのでしょうか。

住友・LINK-BELT S-40。いま、ファイトむき出しの燃えるオペレーターに大好評のショベルです。

強化型リンクシュウをはいた足まわり、複合操作もラクにこなす高性能エンジン……………

すべてが、パーフェクト。燃える男  
してほしい、S-40です。

なら、ぜひ注目

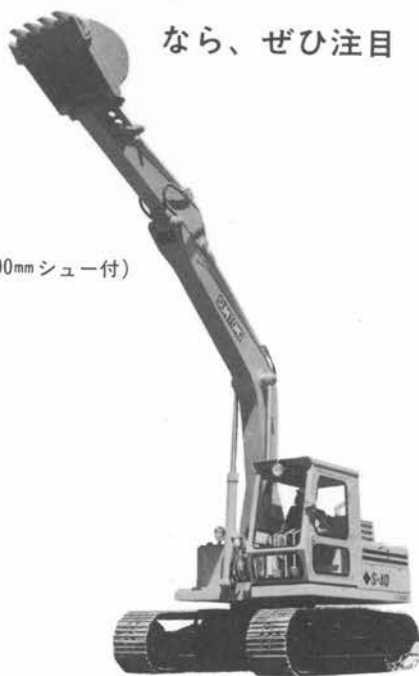
- 重量…10.7 t ●バケット容量…0.4 m<sup>3</sup> ●接地圧…0.38kg/cm<sup>2</sup>(500mmシュー付)
- 深掘り…4.44 m ●角掘り…3.46 m ●掘削半径…7.23 m

★S-40以外の機種

新呼称	バケット容量	
S-35	0.35 m <sup>3</sup>	(LS-2500BJ)
S-35L	0.35 m <sup>3</sup>	(LS-2500BLJ) 湿地用
S-70	0.7 m <sup>3</sup>	(LS-2800AJ)

住友重機械建機販売株式会社

本社：大阪市東区北浜5-22 TEL06(220)9016



### ●アーツ計画……

さし迫った資源問題、かけがえのない地球の環境問題、われわれが生存を続けていくためには、一度地球を離れて、地球を外側からわが家として地球を見直すことが必要であるという要望に応じて、アメリカ航空宇宙局(NASA)は地球資源実験衛星(アーツ)計画を始めた。そして、1972年7月に第1号の衛星を軌道にのせた。950 kmの高さから185 km×185 kmの地域を1シーンとして1日188枚のわりで地球全域を撮り続け、1973年7月までに、地球の全陸地の約75%を少なくとも1回は撮り終えた。

アーツから地球の情報をとる装置(センサー)には2種あるが、そのうちのマルチスペクトル・スキヤナー(MSS)の撮った情報だけがわが国に送られてきた。その写真のもつ情報は、量的にも、質的にも、当初予想したものよりはるかに優れたものであり、非常に多様な目的に利用できることがわかってきた。

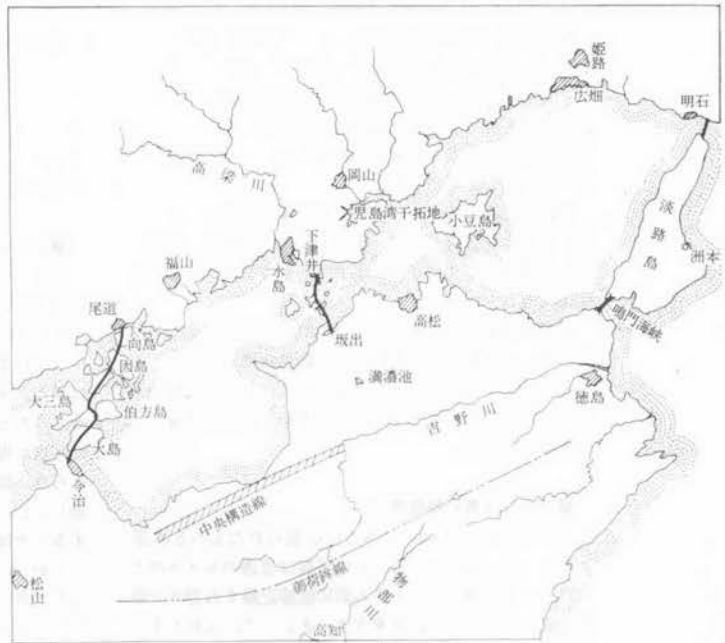
対象物から離れたところから調査する技術をリモートセンシングと呼び、ここ数年の間に非常に著しい発展を遂げた。アーツ計画はその大きな原動力となったといっ

### ●マルチスペクトル写真……

アーツ計画で大きい関心を集めたのはマルチスペクトル写真のもつ威力であった。地上の物体は太陽エネルギーを受けて広い波長域にわたる電磁波を反射している。どんな波長の電磁波を、どれほどの強さで反射するかは、それぞれの物体とそのときの状態で様々である。

日常われわれが物体を認識するのは0.4~0.7 μの、いわゆる可視光域の電磁波によって“色”と“形”を通してである。しかし、実際には0.3 μから数10 cmにわたる非常に広い波長域にわたる電磁波を反射していて、その強さは物質ごとに特有である。したがって、この反射エネルギーのパターンを知ることによって、逆にそれは何であるか、どんな状態にあるかを知ることができるのである。

マルチスペクトル写真はこのパターンを知るための方法で、波長をいくつかに分けて別々に写真を取り、その



色調差を知ろうとするのが目的である。アーツの場合には0.5~0.6 μ, 0.6~0.7 μ, 0.7~0.8 μ, 0.8~1.1 μの4バンドに分けて4枚1組の写真をとっている。

この中で後の2枚の写真は近赤外の写真である。マルチスペクトル写真では実際目では見ることのできない波長域の映像を見るのであるから、その利用面の広さが想像できよう。

マルチスペクトル写真のいま一つの特長は、4枚の写真に別々のフィルタをかけて重ねると様々な色の合成写真が得られることである。

従来、写真といえば、いかにありのままに、カラー写真であれば、いかに自然色に近く写真をつくるかに主眼がおかれていた。しかし、マルチスペクトル写真を使うと、様々なカラー写真ができ、特に調査の目標とする物質だけを強調して表現することができる。表紙の写真は0.5~0.6 μの写真に青、0.6~0.7 μの写真に黄、0.8~1.1 μの写真に赤のフィルタを加えて合成したものである。

植物の緑は赤外線を強く反射する特性をもっているため、この写真で赤くなっているところほど活力のある樹木の繁っているところと見てよい。逆に、水面は赤外線を全部吸収し、0.5~0.6 μの光を反射しているから真青になる。海でも濁っているところほど青が弱く、白っぽくなっている。市街地、特にコンクリートやアスファルトの多いところほど青味がかかる。広島や水島地域の工業地域も青味がかかって表現されている。

四国山脈の中でも標高の高いところは黄色味がかっているが、撮影の時期には、すでにここでは紅葉が始まっているものと思われる。讃岐平野には灌漑用の貯水池が点々として存在するが、満濃池だけは特に大きい。色から判断するかぎりでは水はそれほど濁ったり、汚れたりしてはいないようである。

四国北部瀬戸内海沿いに中央構造線が顕著である。普通、写真を見る場合には、影を手前にして見ると起伏がはっきりする。この写真も上下逆にすると、地形が一層明瞭になるだろう。

四国の中央部から南部にかけて地層の顕著な走向が見られる。この地域は中央構造線と御荷鉾構造線にはさまれた三波川系結晶片岩分布地帯で、これを直角に横切る国鉄土讃線では地すべりによる災害をしばしば経験している難所である。

#### ●アーツ写真の解像度……

この写真は 930 km の高さから撮られたものとは思えないぐらい鮮明である。この写真は普通のカメラのようにレンズを通してフィルム面に直接記録する方式で撮られたものではなく、スキヤナーとって、反射エネルギーの強さを電気信号としてとらえ、それを電波にして地上に送ってきたものを映像化したものである。機能上は 1 信号は約 80 m 四方の情報になっているが、実際にはもっと精度が高くなっているようである。

電気信号をそのまま用いて色の重ね合せや引伸しを行うので、それらの操作を行う過程で画質が落ちないのが特長である。

写真をフィルムにして貯蔵するとかさ張るし、色が変わる恐れもあり、これからの写真は電気信号にしてマグネチックテープで保存し、適宜必要に応じていろいろな写真をつくるようにするのがよい。

そのような方法で引伸していけば、おそらく高松港の棧橋に連絡船が繋がれているのも見えるだろう。本四架橋が完成していればはっきりと写真上に見られるはずである。別の写真で西海橋がよく見える。

#### ●広い地域が一望に……

1 枚の写真の中には 185 km × 185 km の地域が含まれる。このように広い地域がほとんど瞬間的に撮影できるのであるから、地域全体を同じ条件（時期、時間、太陽の照度など）のもとで調べるにはまったく好都合である。特に海面の状態のように、刻々と変化する現象を調べるにはかけがえのない記録である。

前述したように、水面を調査するには赤外線は不向きで、0.5~0.6 μ のバンドの写真がよい。表紙の写真は水面を対象に合成したものではないので瀬戸内海の汚れ方ははっきりとしないが、その目的なら別な色合成を行うことも可能である。

瀬戸内海の水の流れは極めて複雑であることが、このようにしてつくった別の写真から明瞭に見られる。自然のバランスが非常に微妙であって、ちょっとした人間の加えた干渉も大きい自然破壊につながるという実例を所々に見ることができる。アーツ写真はわれわれ土木技術者にもこのような点でいろいろな教訓を与えている。

#### ●アーツ写真の周期性……

アーツ衛星は 1 日 14 回のわりで地球をまわる。太陽同期であるので、どの軌道も赤道を横切る時刻は太陽時で 9 時 42 分ときまっている。15 回目は最初の軌道から少しずれる。このようにして 18 日目にまたもとの軌道に帰る。同じ地域が 18 日目ごとに同じ時刻に撮影される。このとき幸いに空が晴れていれば 18 日を周期にした写真が得られ、地上現象の変化を刻明に記録できるであろう。残念ながら日本の空が雲一つなく晴れることは珍しいし、それがちょうどアーツが日本にきた時と一致することはなかなかむずかしい。

しかし、雲の研究をするには非常に都合がよい。このごろ大きい被害を出す梅雨時の集中豪雨の予報がアーツ写真による研究で可能となる日もそう遠くないだろう。もしそうなれば、水資源の有効な管理、洪水対策などに大きい貢献となるはずである。

アーツ写真の日本における利用の大きい課題として環境の問題とともに NASA でも取り上げた、リモートセンシングの今後の活用が期待される。

—東京大学工学部教授 丸安隆和—



“第300号記念特集”

目 次

□巻頭言 初心忘るべからず……………小林元樹 / 1  
 —300号発刊記念にあたり—

「建設の機械化」誌300号によせて…………… / 3

グラビヤ—新交通システムの開発

磁気浮上式鉄道の開発……………京谷好泰 / 17

多摩ニュータウンにおける表土利用計画……………高取和城 / 21  
 高安原 勲

沖縄海洋博海洋構造物の建設現況……………藪下孝雄 / 26  
 豊田昭夫 茂

大都市民営鉄道線の建設・線増工事……………澤田 諄 / 35

久慈線安家川橋梁の設計と施工……………高田 穰 / 41  
 高川 之廣

□随 想 世捨てびとのへドロいじり……………河野正吉 / 48

鹿島港における大量長距離土砂運搬工事……………木暮健一郎 / 51  
 —ベルトコンベヤ方式による施工例—  
 木 鈴 慶

ブレードシールド工法による……………稲葉延寿 / 57  
 房総導水路24号トンネルの施工実績……………阿高村 典 茂

青函トンネルの排水処理装置……………桂成 定夫 / 63  
 木瀬 孝

炭鉱における伸縮コンベヤの使用例……………佐藤俊一 / 69  
 佐 藤 菅 吉

□文献調査

電算機利用によるダンプトラックの選択……………広報部会 / 75  
 文献調査委員会

耐震用基礎ぐい……………広報部会 / 77  
 文献調査委員会

□統 計

建設工事受注額・建設機械受注額……………調査部会 / 78  
 および建設機械卸売価格の推移

行事一覧…………… / 79

編集後記……………(桜沢・斉藤・川上) / 80

## 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	内田 秋雄	水資源開発公団 第一工務部機械課
“	坪 質	本協会常務理事	“	新開 節治	本州四国連絡橋公団 設計第二部設備課
“	浅井新一郎	建設省道路局企画課	“	塚原 重美	電源開発(株) 水力建設部
“	上東 広民	建設省大臣官房 建設機械課	“	大井 章	日立建機(株) 技術部第二課
“	寺島 旭	八千代エンジニア リング(株)取締役	“	江戸 正	(株)小松製作所 技術本部開発管理部
“	石川 正夫	日本鉄道建設公団 青函建設局	“	中田 武	三菱重工業(株) 建設機械事業部
“	神部 節男	(株)間組常務取締役	“	高橋 九郎	キャタピラー三菱(株) 販売企画部
“	伊丹 康夫	日本国土開発(株) 専務取締役	“	堀部 澄夫	(株)神戸製鋼所 建設 機械本部技術開発部
“	小竹 秀雄	三菱重工業(株) 建設機械事業部	“	宮沢 利雄	(株)間組機材部管理課
編集委員長	中野 俊次	建設省関東地方建設局 関東技術事務所	“	斎藤 二郎	(株)大林組 技術研究所
編事幹事	田中 康之	建設省大臣官房 建設機械課	“	大蝶 堅	東亜建設工業(株) 船舶機械部
編集委員	間所 貢	建設省道路局 有料道路課	“	寺沢 研穎	鹿島建設(株) 土木工務部
“	西出 定雄	農林省構造改善局 建設部設計課	“	鈴木 康一	日本舗道(株)技術部
“	合田 昌満	通商産業省資源エネルギー 庁公益事業部水力課	“	木下 秀一	大成建設(株) 機械部調達課
“	北井 良吉	日本国有鉄道 建設局線増課	“	水野 一明	(株)熊谷組 営業本部土木部
“	桜沢 昇	日本鉄道建設公団 海峽線部海峽線第一課	“	中尾 秀也	清水建設(株)機械部
“	平沢 正通	日本道路公団東京第一 建設局建設第二部技術 第二課	“	三浦 満雄	(株)竹中工務店 技術研究所
“	鈴木貫太郎	首都高速道路公団 東京保全部保全課	“	川上 久	日本国土開発(株) 研究部

## ● 巻頭言

## 初心忘るべからず

— 300号発刊記念にあたり —

小林元 橡



発刊300号といわれて、12で割ってみるまでもなく、25年は経っているわけである。はかないものの表現として“三日天下”とか、“三号雑誌”とかいわれているが、こちらはその100倍、あらためて感なきを禁じ得ない。ちょうど四分の一世紀、人間も学校を出て25年といえば50才前後、もうそろそろその一生の評価が社会的にも定まってくる年頃である。

日本建設機械化協会を軸とする建設の機械化の発展振りは、歴史の一頁としてその成果について批判、分析の俎上にあげられて然るべき時機であると思われる。現在全国のいたる所でブル、ショベル、ダンプ等の活躍している姿が見られるほど、建設の機械化は社会活動のあらゆる隅々まで普及しているのである。30才以下の若い人達にとっては、物心のつく頃から飛行機やテレビがあったように、建設機械の普及ぶりなどには何の関心も持たないほど日常茶飯事になっている。偉そうな口をきくようであるが、天下のことは成るようにしか成らないのだということは一応は真理であろうが、成るようにすれば成るが、そうしなければ成らないことも多々あるものと思われる。あの時こうしておけばとか、こうしておかなかったからといった愚痴をこぼすことはどこにもあることである。戦後の建設の機械化の発達はいまさら多言を要するまでもなく、この協会の存在があったればこそであると申しても過言ではなからう。

世間には数え切れないぐらい各種業界の協会や組合が存在する。しかし、大多数は同業者の共通問題の検討や利害調整のためであり、中には懇親を主たる内容とするものもある。それはそれで意義のあることではあるが、当協会のように、関係する各種業種の団体が単一の目的のために各々の持ち分に応じて裸で検討し、実施に移して行くというものは珍しい存在ではないだろうか。

昭和24年3月、建設機械化協議会として発足した当時、その設立趣意書に唱われた通り、その目的が我国の遠い将来を見通した復興の、そして、発展の基礎造りである建設事業の体質改善にあったことであり、それを同志的結合により盛り上げ、成長させて今日まで続いていることは驚くべきことである。官民共同という形は他にもいろいろあるが、当協会においては、官は公共事業を

扱う一人の同志として、民はまた、製造業や建設業に身をおく一人の同志として、自分のおかれている立場をある程度離れて建設の機械化に向って協力したことは、大書されねばならないことであろう。当初から、自分の手柄にしようとか、我社の利益にしようとか考えて参加した人は一人もなかったことは、筆者も当初から仲間に入れて貰っていた関係上、断言して憚らない所である。官に在る方々はそれぞれの官庁に働きかけて行政面で、民間企業の方々はそれぞれの会社に働きかけて実施面で連携を保ちながら推進を計るといったやり方が功を奏したものと思われる。

どんな仕事であっても、社会の認識と同意を得なければ成果があがらないことは周知の事実である。この「機関誌」と「要覧」の発行、あわせて「展示会」の開催、この三つが対社会的コンセンサスの窓口となり、今日の隆盛を招く上に大きな役割を果たしたことを明記したいものである。

300号発刊はまことにめでたいことである。同時に次の400号、500号を期待する次第であり、それがどんな形の発展振りであるかが楽しみである。草創の頃を偲んだのも、将来を託す若き方々にお願いしたいことがあるからで、建設の機械化も形は社会の変化に順応して行くことは必要であるが、曲り角に際会した時には、初心忘るべからず、原点に戻って考えて行って頂きたいことである。

## 「建設の機械化」誌 300号によせて

本協会の機関誌「建設の機械化」も 300号を数えるに至りました。300=12×25 ですから 25年で 300号になるわけですが、創刊号が昭和 24年 7月発行であり、当初必ずしも毎月発行されていなかったために、昨年 5月の協会創立 25周年とこの 300号との間に開きができたわけです。300号を記念して前回の 200号記念の例にならない、200号より 300号の間に編集委員をされた方々より玉稿を寄せていただきました。ただ、ご都合により 辞退された方が数名おられ、誠に残念に思っております。なお、氏名末尾の数字は編集委員をされた時期を示しております。

機関誌編集委員長 中野俊次

### 雑 感

国際協力事業団理事

長 尾 満

—30—37年—



今年も大勢の方々から年賀状をいただいた。昔の年賀状はほとんどが自分で彫った版をおしたり、筆で書いたりした手製のものであった。ところが、昨今では年賀状の交換が年ごとに盛んになって、とても 1枚 1枚挨拶まで自分で書いて出すということが困難になり、挨拶文が印刷されて宛名を書くだけになり、中には宛名まで人に頼んで書いてもらって出しているのを多くみかけるようになった。それではせっかく 1年に一度のことなのに、こう機械的になってしまえば意味がないとの批判も聞かれるが、さて、元日に配達された年賀状を見ていると、どれ 1枚をみても、「あゝこの人も元気で新年を迎えたのだな」と懐しく、まして一筆二筆書き添えてある場合は本当にほのぼのと心の暖まる思いがする。このように、たとえ年に一度の便りであっても十分にお互いの心と心とは通じ合えるものである。お互い人間社会に生きるものにとって人と人のふれあいは大事にしたいものである。

同様のことが「建設の機械化」誌の場合にもいえよう。協会の機関誌である「建設の機械化」は毎月刊行されて、協会と会員とを結ぶ大切なパイプ役となっている。特に会員にとってこの機関誌は協会の動き、あるいは建設の機械化についての世の中の動きを知るうえの大

事な情報源となっており、きわめて重要な役割を担っているといえよう。今回この機関誌が 300号発刊という記念すべき時を迎えた。たまたま編集担当者から何か書いて下さいといわれ、「あゝそうか」と気軽に思ったが、なんと満 25年の歳月を経たことを改めて思い返し、その間における機械化の歴史を経て来た機関誌が立派に成長し、内容の充実した今日の姿になっているのを見てまことに感慨深いものがある。そして、その間、編集に携わってこられた方々はさぞかし大変であったろうと苦勞のほどが偲ばれるのである。

小生が編集担当の一員をしていた頃、よく先輩からその創刊当時の苦心談を聞かされた。例えば、「初めの頃は原稿を集めるのが大変でね。集まらない時は皆で手分けて原稿を書いたりしたんだよ」と。そして、いかにしてよき内容の機関誌にしてゆくかと苦心したことなど聞かされ、毎月読みごたえのある雑誌を出すということが本当に大仕事であるという裏方の苦勞を味わったものである。そして、そんなことから今度は逆に原稿を書く人の苦勞はどんなものであろうかと、日頃筆不精でどうしようもないわが身を反省しながら、思い切って自らも筆をとってみることにした。そして、X生のペンネームで毎月小文を投稿し、1年間続けてみた。その結果、つくづく思ったことは、原稿を期日までに仕上げるということは容易なことではない。書き終るまでは書かなければならないという束縛感にいつもつきまといわれて、絶えず借金を背負っているような気持になり、少々書くことに馴れてきてもこの束縛感からは解放されないということを感じたことも貴重な経験であった。

ところで、私は昨年 8月から仕事が変わって、開発途上国に対する技術協力の仕事に携わるようになった。資源に乏しいわが国が国際社会の一員として生きてゆくためには大いに海外との交流を盛んにし、海外における市場を拓いてゆく努力をしなければならない。それにはま

ず言葉の障害を除くことが第一であろう。言葉が通じなくてはいくら優秀な技術をもっていても、それを伝える手段を欠くことになる。出版物についても、わが国の立派な文献の多くが日本語である限り、外国の人々には通用しない。逆に英語国の文献は英語が国際語ということからそのまま世界中の人々の目にとまることとなり、このハンディは大きい。当協会も今日では ISO の有力メンバーとして大いに国際的な活動が続けているが、残念に思うことはその機関誌が英語版でないことである。

Construction Methods & Equipments 等の外国の文献をみるにつけ、協会の機関誌も諸外国の人々に読んでもらえたらなあと思うのである。しかし、簡単に英語版といっても毎月の出版はとても大変であるし、それよりもまず多大の経費がかかることに問題がある。そこで、財政面について国がなんらかの形で応援して、せめて季刊のダイジェスト版ぐらいに圧縮してでも英文での出版を可能にする方法はないものであろうか。関係者の検討を願いたいものである。

## 古くて新しい話

(社)日本建設機械化協会常務理事

環 質

— 37~43 年 —



300 号おめでとう。機械化の発展とともに歩み続けたこの 25 年の間に機関誌もタブロイド判から今日のような立派なものになり、内容もその時代時代の要請を反映してきたものと思います。

熱心に支持して下さった読者諸兄と編集に携わった方々のご苦勞に謝意を表します。

さて、わが国における建設の機械化はいろいろな問題を残してはいるが、一応実用上差支えない程度に発展したと思われる。最近あらゆる面で国際協力が要請されるようになり、私共の協会としては ISO/TC 127 の実行機関となったり、国際協力事業団の協賛団体として訓練生のお世話をしたり、また、ごく最近ではフィリピン道路省のモータプール新設運営のためのコンサルティングを引受けることになり、いろいろな面で海外とかわり合いも持つことになった。特に発展途上国における建設の機械化においては、私たちが昭和の 20 年代に経験した道そのままであることに共感を覚えるものがある。これらの国々では Operator や Mechanic の教育、修理施設の建設および運営などに苦勞しており、そのう

え、日本と違って機械工業が育っていないこと、技術教育の不十分、輸送・通信設備の欠如など、わが国の現状からは思いも及ばない条件のもとで行われている。また当然のことながら、東南アジアの諸国では日本製建設機械が建設力の主体となっているので、日本側サプライヤの技術サービスの提供、修理部品の供給などの良否が稼働の可否につながっている場合が多い。

また、発展途上国としては、国内での予算獲得競争で辛うじて得た資金で買った建設機械をできるだけ長く動かしたいのは人情で、この点はいままでの日本国内のユーザに接する場合はきびしく区別してかからねばなるまい。日本での性能向上競争のためモデルチェンジが比較的早めに行われてきたが、そのため 5~7 年前のモデルでは部品の供給が不可能なものが出るのではないかと心配される。発展途上国でも機械の予防整備、修理、部品供給の良否が機械稼働の要点であること、ひいては自国の経済的得失に重大なかかわり合いを持つことに気がついて来たようである。このことは恐らく世界的な傾向であり、技術サービスと品質競争時代の到来を示唆しているように思う。

ここまで書いてきてみたら、このような話はあながち発展途上国へ輸出するためばかりでなく、日本の国内ユーザにとっても同じく重要なことであり、古くて新しい問題がここにも生きていたということになるわけだ。幸い日本にはわが協会のような啓蒙団体が早くから活動したので今日あるを得たものと思うが、発展途上国にもこのような団体はできないものだろうか。機関誌もこれからますます指導性を発揮していただきたいと念ずる次第です。

## 300 号記念によせて

建設省道路局企画課長

浅井 新一郎

— 43~45 年 —



「建設の機械化」誌 300 号の発刊を心からお喜び申し上げます。

戦後の荒廃から今日まで、わが国の目覚ましい経済成長のなかで、建設事業は質、量ともにかつてない飛躍的な伸長を遂げたわけですが、そのなかで、機械化建設の歴史はこの機関誌 300 号にわたる記録の中に克明に残されており、その 1/4 世紀の足跡は、近代土木史のなかの大きな金字塔ともいえよう。



一昨年の中東戦争、そしてこれに続くいわゆる石油ショックは、これまでの経済成長路線に急ブレーキをかけるとともに、わが国がこれから生きて行くための社会、経済の物心両面にわたる深い反省の機会を与えてくれたわけですが、今日の物質文明社会を支えているエネルギー源ともいべき石油をほとんど一滴も持たず、何をするにも資源を持たない資源貧乏の日本が、1億を越える人口を抱えて列国との交易の中で生きて行くためには、もちろん“つつましい豊かさ”を求める姿勢も大切でしょうが、それにしても経済、経営の手段として、何事によらず、より勤勉であるか、より高い生産性を確保するか、その両者を強いられるのは当然のことでしょう。

そして建設の機械化もその分野における生産性向上の最大の手段です。これからも世界の人々は、これまでと同じように、地球上でより住みよい環境を求めて建設の仕事絶えることなく繰り返してゆくわけです。三段論法ではないが、このように考えてくると、わが国における建設機械化の仕事が次の時代のわれわれの仕事としてどんなに意義深いものであるか、多言を要しないところでありましょう。

「建設の機械化」300号のお祝いに、その何号かの編集に携わらせていただいた誼みで何か一言と思って筆をとったが、とりとめない感想になってしまった。次の新しい1/4世紀における建設機械化の進展に大いに期待する次第です。

## 機械化の歴史

建設省大臣官房建設機械課長

上 東 広 民

—45~48年—



仕事柄、わが国の建設工事の機械化の発展の過程とか経緯を調べることが間々ある。そんなときすぐ役に立つのはいうまでもなく「建設の機械化」誌とか、日本建設機械要

覧とか、10年史、20年史である。各時代の先輩各位が苦勞して作られたものだけに、誠に立派な遺産である。やはり時代によって少しずつ編集方法の変化もみられ、眺めているだけでも過去の思い出も混じりあって楽しくなってくる。

ところで、300号までの機関誌が示してくれる建設機械化の歴史は誠に絢爛たるものを感じさせる。新しい機械の開発、大型機械の出現、新工法の実施、各種プロジ

ェクトにおける大規模な機械化施工等、次から次へ機械化の波が広がっていく。その時点での最高の機械化の有様を中心にした記事はふり返って眺めると極めて華麗に見える。また事実、機械化の過程が今日まで一応順調であったのだから華麗なる歴史は当然であるともいえる。

しかし、この歴史から何かを読み取ろうとするときは少し注釈を加えなければならない。すなわち、それらの華麗な事例の裏には多くの辛苦があったことと、いま一つ、機関誌の記事に示された機械化の中身はその時代の頂点を指しているのものであって、決して日本の機械化の主力の様子を表わしているのではないということである。このことは至極当り前のことではあるが、後で眺めるとつい錯覚を起してしまい勝ちである。例えば、新機種、新工法の出現は、それから数年後に日本の機械化の中に定着し、また、場合によっては消滅してしまっているのである。

私はそのようなことを考えているうちに、日本の機械化のほんとうの歴史—表現が不適当であるが—その時代の機械化の主体がどうであったか、そして、その主体と最高水準との間にどんな結びつきがあったのか、そういうことわかる歴史が欲しいと考えており、要望もしたい。

技術水準の向上、効率的機械化の推進はどんな時代でも必要だと考えるが、そのために最高水準を押し上げることはもちろん大切である。しかし、その最高水準はあくまで大きな裾野を持った三角形の頂点であるのであって、三角形を忘れた頂点であっては意味がない。

300号が発刊される数カ月先の天下の状況がどうなっているのか極めて深刻な今日の事態であるが、この際は黙々と精進のほかはあるまい。また、400号、500号が発刊される時、今日の機械化がどんな評価を受けることになるのか。先人に負けず、後人に笑われない歴史の一頁としたいものである。

## 「建設の機械化」誌よ、永遠なれ!

日本鉄道建設公団青函建設局次長

石 川 正 夫

—24~44年—



人生は、ふとした機縁めぐり合うと、それまで想像することもできなかった運命的とも思われる新しい局面に、自らの進むべき道に向けることになるものだ、としみじみ

感ずることがある。

私が「建設の機械化」誌編集のお手伝いをする機会を与えられたのは昭和24年の夏の頃であったと記憶している。当時は協会の前身の建設機械化協議会といった時代で、事務所も旧丸ビル5階の小松製作所の一室で、金森誠之先生や谷口三郎先生に拝顔したことが思い出される。私がお手伝いを命ぜられた最初の仕事は機関紙（当時は今日の新聞の半分の大きさの小型新聞紙で4頁であった）の題字を明日正午までにどんな字体でもよいから作れということであった。そこで看板屋が書くような立体視字体の下書きを何枚もつくって、その中で一番気に入ったものをトレスペーパーにすみで仕上げ提出したものである。もれうけたまわるところによれば、機関紙の題字は大臣級の方をお願いしてあるが、ご多用中でなかなか書いていただけず、本文の原稿は印刷にまわしたので至急に題字のアナウメが必要となったことであつたらしい。旬日を経て印刷は上がったが、本命の揮毫はやっぱり間に合わず、代書のカナクギオレの題字で創刊号は発行された。機関紙第2号からは当時建設大臣であった益谷様の雄渾な筆字が巻頭を飾ることになり、以来、内容の充実と相まって建設機械化運動も機関紙とともに次第に隆盛へと向つた。

創刊当時から、編集委員も、また、その下請けの若手グループも、よりよい機関誌、良質な情報手段とすべく努力と勉強が積み重ねられた。当時、お手本となるのはアメリカのEngineering News Record（週刊）やConstruction Methods & Equipment（月刊）などで、前者は当時発刊75周年記念特別号を数100頁に及ぶ大冊子で刊行しており、その内容の広汎なこと、情報量の膨大なことに驚嘆し、わが国の建設機械化運動もいつの日にかこのようになるべきものと心に期したものである。

創刊当時、「他山の石」とした米国誌も昨年は発刊100周年記念特別号を刊行しているし、また、わが国でも日本鉱業会誌は一昨年に1,000号記念号を発行している。願わくは、「建設の機械化」誌よ、永遠なれ。

### 「建設の機械化」誌の功績

日本国土開発(株)専務取締役・工博

伊丹康夫

— 36-46年 —

本誌が300号を迎えるにあたり、私にとっては感無量のものがあります。私は、ちょうど本誌の創刊号の頃から建設機械の仕事に関係し、10数年この方、編集委員から編集顧問を委嘱され、たびたびの執筆の機会も与えら

れた。

300号にわたる会誌に掲載された記事は、機械化の推進と普及の軸となって大きく貢献したといえる。戦後の廃墟から20数年にして世界の経済大国に成長した基盤の造成も、公共施設の整備も、水力等のエネルギー資源の開発も、この建設の機械化の普及、発展なくしては容易に実現されなかったと思うと、本誌が300号記念を迎えた意義はまことに大きい。また、300号にわたるそれぞれの記事は、わが国における25年間の建設の機械化の発展の歴史を物語るものであり、創世期から現在の円熟期といえるまでに発展した事実が、ありのまま表現されているといっても過言ではない。

建設の機械化の初期においては、工事に建設機械を使うこと自体に強い抵抗があつた。機械を使えば工事費が高くなる、機械は必ずといってよいほど故障するので工期が守られない、などの文句を聞きながらも、機械化を推進しようとしてきた人は、私以外にも多くおられ、皆、同じような思い出を持っていることでしょう。いまでは機械なしで工事をやることがあつたら珍しいので、見物するに値するかもしれない。

今後、建設の機械化が新しい分野において期待されることも大きい。社会の福祉と自然環境の保全という強い制約のもとで公害を防除し、安全を至上命令とした方向に多くの課題を解決していかなければならないし、また、省資源、省エネルギーについての研究が進められるであろう。期待をもって「建設の機械化」誌の業界に寄与するところを見守りたい。

### あれや これや

岡崎工業(株)取締役

伊藤和幸

— 35-43年 —



300号!! おめでとうございます。私が川勝四郎氏のお手伝いとして協会に出入りしたのは交詢社にあった頃で、その後、現在の近代ビルに移転し、富士には立派な試験場を設備し、会誌のみならず各方面の活躍も目覚ましく、理事会も年ごとに盛大となり、いまや名実ともに一大協



会に成長されたことを心からお慶び申し上げます。

協会との接触当初は、ちょうど水力電源開発の酣の頃で、そうした関係により編集の方で協力させていただいたが、その後は運営委員会にもタッチすることになり、かなり永い間お付き合いしたと思います。この間、内海会長をはじめ、長老格の山本氏、設立功労者の加藤氏、リーダ格の坪氏、先輩格の川勝、寺島、石川氏等の皆様、協会の金井、田所、木下の各氏等々から、技術のみならず、いろいろな面でのご指導ご支援をいただき、何となく仲間的な暖かい雰囲気の中で過ごせたことが印象的です。いまなお当時の大部分の方が協会におられ、またはなんらかのかたちで協会の活動にタッチされているのを見ますと、スムーズな人間関係のもとに順調に発展されたものと悦んでおります。

列島改造の夢去れど、当業界の方途は変わるものではありません。一に在来機種改良、二に難分野に対する新機種の開発、三に都市改造および自然美とその環境保全のための無公害機種開発と、それによる新工法の促進、四にこうしたものの海外への輸出、という大項目のもとに、その適切なる紹介者として、またはその強力なプロモータとして当協会は大きい重責を担っているものと思います。

協会誌の内容はそのまま建設機械化発展の歴史でしょう。よりよき成果を残されるよう一層のご活躍とご発展を切望して止みません。

## 人を大切にする機械づくり

日本国有鉄道東京南鉄道管理局施設部長

片瀬 貴文

—40~42年—



私が編集にタッチしていたのは昭和40年前後で、そのときの最大のテーマの一つはトンネル掘進機であり、R.T.Mなどという言葉を作ったりした記憶もある。

R.T.Mもそうであるが、この頃の機械の主目的は工事のスピードアップ、コストダウンであった。労災防止という問題も解決すべきテーマではあったが、どちらかといえば副目的という理解が主流ではなかったかと自省している。

その後10年間、日本は画期的な経済成長を成し遂げた。そして、いまの段階でふり返って見ると、これからの機械の設計に対しては大きな一つの課題を忘れてはな

らないと感じている。それは“人を大切にする機械づくり”である。

人を大切にするということは、機械を使用する人およびその周辺で生きる人に対し、愛情、思いやりを持つことである。機械を使用する人にとって、その機械が人生のその瞬間を決定しているといっても過言ではない。単に傷害を少なくするといった、どちらかといえば消極的な段階にとどまらず、使う人がその運転操縦による喜びを感じるものが欲しい。

周辺で生きる人に対しては、その機械の存在が拒絶的なものでなく、むしろ積極的に首肯されるものであって欲しい。この課題を押し進めるに当っては、ハードの問題も大きいですが、同時に工事計画の進め方、各種の制度などのソフトの問題も併行的に前進させねばならないことはもちろんである。困難ではあるが、大切で、そして何よりも楽しい課題である。

## 200号から300号へ

日本道路公団東京第二建設局建設第一部長

河内 稔典

—38~44年—



昭和24年7月に創刊号を発行した「建設の機械化」誌の編集委員としていろいろ勉強させていただいたが、その間、昭和41年10月には200号記念特集号を担当編集して

「『建設の機械化』誌に望む」と「大型アスファルトプラントをめぐる」の二つの座談会の記事を取りまとめたことなどがなつかしく思い出されます。それからの約10年間、わが国の建設機械ならびに施工法は飛躍的な進歩、発展を遂げたが、これに応じて「建設の機械化」誌も一段と内容を充実しながら成長を続けて、このたび300号の発行をみるに至ったことは、まことにご同慶に耐えられません。

—昨秋の石油ショックを契機として襲ってきた世界的なインフレの影響を受けて、わが国の経済成長はまったく停滞し、建設事業は極度の抑制を受けていますが、それでも人件費の暴騰によって建設コストは天井知らずの上昇をみせており、関係者の頭痛の種となっています。こうした情勢下にあっては、大幅な省力化を可能とする建設機械の開発を望む声が一層高まることでし

よう。  
建設の機械化——建設工事に機械力を導入して省力化

をはかり、合理化する——が格段に望まれる今日こそ、伝統ある本誌に寄せる期待は大きいものがあります。今後の限りなき前進を祈って止みません。

## 雑 感

日本港湾コンサルタント(株)機械部長

小 池 袈裟男

— 41~45 年 —



今年の2月で「建設の機械化」誌も300号を発刊すること、心よりお慶び申し上げます。ひと口に300号といってもこれは大変なもので、これまでに育ててきた協会関

係者、特に事務局の並々ならぬご苦労が偲ばれます。

私が当協会の編集委員としてご厄介になったのは確か昭和41年からだと思いますが、当時、私は港湾局におり、主として港湾工事に使われる作業船とか荷役機械を担当していました。

編集委員としては「建設の機械化」誌の港湾特集を担当したことが思い出され、いまでもその本を見るたびにその当時に懐しく思い出されます。

作業船といっても、実はまったく陸上の建設機械と同種類のもので、何ら変わりがないものと思われまふ。ちなみに、その例を挙げると、グラブ浚渫船がクラムシェル、ディップ浚渫船がパワーショベル、バケット浚渫船がトレンチャ等々、陸上のものを船にのせて大型化したようなものです。

戦後、日本の作業船は外国より輸入したものを除いては見るべきものが少なかったが、昭和30年頃よりその発達が目覚ましいものとなり、国産のものも多くなり、その後、国土開発の埋立ブームによって発展を遂げ、現在では世界的技術レベルにまで到達し、諸外国に盛んに輸出するようになり、誠に喜ばしいことと思います。

最近、日本においては環境問題、特に公害の関係より作業船の力を十分発揮し得ず、伸び悩みの傾向にありますが、早くこの公害問題を関係方面で積極的に解決され、作業船という海に浮いた建設機械を使って港湾の開発が行われんことを望みます。

そして、港湾工事、特に港湾における空港の建設とか東京湾の横断道路等の大規模な工事を、最新の粋を集めた陸上と海上との建設機械が一体となって完遂する日が一日も早く来ることを願って300号発刊のお祝いの言葉とさせていただきます。

## 「建設の機械化」誌と共に

三菱重工業(株)建設機械事業部顧問

小 竹 秀 雄

— 31~48 年 —



「建設の機械化」300号おめでとう。これを契機に身も心も新たに、充実した内容で会員の皆さんに愛される機関誌として成長してほしい。

創刊当時の新聞状の機関誌を思い出すとつかしい。現在の機関誌は、業界他誌に比較して決して遜色はない。これ偏に關係官公庁、ユーザ、メーカ、個人会員皆様のたゆまざるご声援の賜であることに感謝の意をささげると共に、さらに一層のご支援をお願いする次第である。

終戦後、わが国の建設工事は急速な速度で機械化されたが、これらに使用する建設機械は概して外国の技術導入によるものが多かった。もちろん、これらの機械も外国技術のそれだけではなく、わが国の諸条件に合致するよう多くの改善が付加されていることも事実であるが、しかし、わが国の地盤条件はことのほか複雑であり、各工種の機械について、さらに突っ込んだ検討がなされ、日本的な建設機械の出現を望む声の大きいことも事実である。

さらに、公害防止、省力、自動化、性能の向上、居住性などに対する要望も多く、建設機械は高精度化の方向をたどると同時に、これに必要な技術はますます専門化の形相を呈している。各界のエキスパートの協力を得て「建設の機械化」誌を培剤として広く意見を集めて新機種開発の方向、規模などを集約することは無理であろうか。

今後の機関誌に要望される事項は多い。その画期的な前進を望むや切なるものがある。300号記念号発刊に当り建設機械化協会の発展を祈る。

## 思 い 出

(社)日本土木工業協会

小 峰 和 三 郎

— 45~46 年 —

「建設の機械化」300号おめでとうございます。換算すれば25才になりましたね。澁刺とした青年期を迎え



て華やかな未来が約束されています。今後の発展を祈ってやみません。

私が編集委員の末席を汚していたのは45~46年頃で、原稿集めに盛夏の昼下り、走り回った記憶があり、遠くない過去のでき事です、ひとしお懐しい思い出です。

余談になって申し訳ありませんが、私と協会との繋りも古いものがあります。27~28年頃と思いますが、メーカ側委員をしていた頃、工業技術院のミキサ・ウィンチ JIS 規格制度の臨時委員に推せんされたことがある。当時この種 JIS は初めてのこともあって、その道の権威者を網羅して連日白熱した討論が繰り上げられ、緊迫感に圧倒されたものでした。非常に貴重な体験と多くを学ぶことができたのは申すまでもありません。

その後、私の人生にもいささかの変化が起って、今度はユーザ側委員として、二の委員会に関係し、最後が前述の編集委員であったわけです。どの委員会においても皆様方の跡を追うことのみが多く、お役に立たなかったことを思い出し、ただただ慚愧に耐えない次第です。そして一昨年、長い因縁であった“建設機械”にも別れを告げた次第です。

ところが昨年9月、突然貴協会中四支部よりの招きで「建設公害対策」について話せということになり、いままでの罪滅しになればと、年がいもなく気負ったばかりに話らぬ話をしてしまったわけですが、同地方の会員各位には紙上を借りてお詫びする次第です。

今後は影ながら貴協会のご発展と機関誌の一層の充実を祈ってやみません。



## 現場の土木技術者の雑感

建設省中部地方建設局浜松工事事務所長

佐藤和夫

—45~47年—



私共が管理している天竜川に電源開発の佐久間ダムがあります。私がここに着任し、そのダムサイトに立ったとき、土木科の学生として佐久間ダム建設の映画を見た日の感激を思い出し、感無量のものがありました。外国産大型土木機械の威力に驚嘆し、自分の選んだ土木という職

業に深い満足を感じたあの日、「建設の機械化」誌の発足はその工事よりさらに5年前、その頃の状況を思い、現在の建設機械の発達、普及、そして国産化を思うとき、「建設の機械化」誌の発足がいかにか時機を得たものであり、そして、その25年間の成果が大ききものであったかに瞠目せざるを得ません。

当り前のことですが、建設機械は千変万化、種々様々な環境の下で働くものです。私共土木屋が建設機械に対して抱く不満はそこより生ずるものが多く、この機械は現場の実情を知っていて造られたものかいな、というのが、ごくありふれたぼやき文句です。日本建設機械化協会、「建設の機械化」誌は機械屋と土木屋、メーカとユーザの接点として非常に重要なものです。今後一層の発展を切望するものです。

最後に、現場の土木技術者としてお願いを述べさせていただきます。一つは、いうまでもなく建設機械の公害防止対策の早期確立です。一つは優秀なトンネル掘削機の開発です。今回飛騨川バス転落事故に対する高裁判決が出ましたが、道路の防災対策は完璧なものが要求されています。今後、山間道路においてはトンネルを多用せざるを得なくなると思います。また、河川においても、そのコストとの関連になりますが、その需要は無限の可能性があります。優秀なトンネル掘削機がほしいと思います。

## 思いつくまゝ

(社)日本作業船協会技術部長

柴田吉蔵

—45~49年—



300号記念特集に寄せて何かということでしたが、私が編集委員として関係していたのは4~5年の間で、作業船のことよりわからないので、諸先輩の企画力や知識に感心

しながら五里霧中で過ごしました。それでも、担当した機関誌が300の中にかくつかあることを思うと喜ばしく思います。

「頃は世に連れ」と申しますが、機関誌も世の移り変わりが表われています。もっとも、記事が時宜を得ていれば当然でしょうが、私が編集委員になった頃は民間の設備投資が活発で、経済も国際化し、海洋開発が叫ばれて、やる事が幾らでもあり、パイタリティーに満ち満ちていた感じでした。一方では公害が社会問題となり、

公害防止対策の記事が多くなり、政策の曲り角にあることを示唆しているようです。石油ショックからは政策の転換が迫られ、総需要抑制に加えて諸物価の値上りで経済が停滞し、この転期を乗り切るため皆様は毎日ご心労の多いことと思います。

会員皆様および協会のご自愛とますます発展されることを祈り、機関誌に技術上はもちろん、建設事業のあり方の調整、指導役を期待して止みません。

## 昭和40年代の建設機械に思う

キャタピラー三菱(株)販売企画部長

島村 進之助

—44~47年—



昭和40年代の建設機械は数多くの新製品が出現し、その性能を誇示し、業界はまさに円熟の域に達する観があった。生産性の向上と省力化にまっしぐらに突入し、大形化

と小形化が数年を待たないうちに行われたのは驚くべきエネルギーである。この間、各地の建設機械展示会において、60tを越すブルドーザ、8m<sup>3</sup>バケット容量の車輪式ローダ、電動式ローダ、無線ブルドーザ、大形ダンプトラックや大形のモータスクレーパ等が人気を集めた。

この時代は車輪式ローダ化が促進されると共に、履帯式が浸食され、さらに油圧式バックホウが河川、宅造、道路および市街地工事に急速に成長していったのも特長であった。昭和43年を境に数多く輸入されたモータスクレーパは国産化と相まって手軽に現場に投入されるようになった。

一方、小形化は、ハンドドーザを含めて年間数万台に及ぶマーケットに成長したのもこの時代の一方向を見ることができる。

昭和50年代に残された道は、なんといっても安全環境衛生の問題であろう。住民パワーや行政指導も強く要求されるであろうし、建設機械がその風土に解け込んでオペレータにとっても快適な性能が追究されるであろう。騒音、振動、排気ガス、転倒保護、そして操縦性の容易化はまだ高度な技術的解決を必要としているが、過去数10年間、外観があまり変わらなかったブルドーザやローダが、まったく粧いを変えたデザインとして登場する可能性を昭和50年代は持っているようだ。楽しみである。

## 反省の記

日本道路公団東京第一建設局日立工事事務所長

杉田 美昭

—44~49年—



「建設の機械化」誌300号おめでとうございます。

高速道路の建設に携わる私達から見た場合、会誌200号は、ちょうど東名高速道路工事の最盛期に当り、大型工事

に適した建設機械がようやく出揃って、本格的な機械化施工に突入した時代でした。その後、改良、開発の地道な努力が積み重ねられ、施工能力、効率、耐久性、安全性、さらには振動や騒音などの公害の防除などに十分な成果が現われ、会誌300号を迎える現在では超大型工事あるいは特殊工事を除いて、建設機械に関する不安や不満はほぼ解消されたといえるでしょう。

ところで、大型工事を推進していく立場にある私達ははたして適切に建設機械を使いこなして来ているのかどうか、顧みれば、反省すべき点が多くあるのに気がきます。土工工事を例にとれば、掘削、積込み、運搬、敷きならしなどの機械が大形化し、施工能力が増大するにつれて工事進捗が著しく迅速になってきていますが、その反面、せっかくの優秀な転圧機械が完全稼働しないうちに工事が進められる現場がしばしば見受けられます。いわゆる、締固め不足の路体、路床が見過ごしにされているわけです。優秀な建設機械は、適正に組合せ、それぞれ適正に稼働されてはじめて所期の目的が達成されるはずのものです。

東名時代を終って、ここ数年、全国各地で新規の高速道路工事が始まっていますが、その間の工事中死亡事故のうち35~40%が重機事故(ダンプトラックを含む現場内重機事故)に分類されています。事故状況を細かく分析しますと、そのほとんどは運転者および作業員の不注意によるものです。なかには重機もろ共の転落事故や回送積込み時の事故もかなりあります。適正に運転されていて起った重機事故は見当りません。

新規高速道路の建設も総需要抑制の影響を受けて展開に悩む時代に入っていますが、ややスローダウンしたこの時期こそ、ユーザとしてあらためて建設機械の適正使用、安全使用を見直す適期と考えてはどうでしょうか。編集委員として3年、あまり大してお役に立てなかったことも含めて反省している次第です。



## 編集内輪話

三井道路(株)機械管理課長

高橋 彰

—45~47年—



元編集委員といっても現在の方々より若い者の思い出話を一言。

実際に編集を担当したのは2回だけだったが、編集というよりも執筆者仲介業のよう

なものだった。2人でX月号の担当となったとき、まず何をテーマにするか、どなたに執筆をお願いするかで一苦労。日頃、自分の業務範囲で精一杯の私などには、建設行政を土台とした建設業界の広い範囲の動向には明き盲も同然で、幸いなことに編集委員会には斯界のお歴々がおられることが心強く、言葉巧みにあまえなどしてアンテナ、カメラ（ピンボケなしで、なかなか正確）よろしく、その中から幾コマかを引出すことが第一のポイントだった。

「何でもよいから書いて下さい」と、掲載予定分が期限に近づいて間に合いそうにもないときは、切羽詰ってどなたにでも泣きを入れるが、そんなときに、前月号などの遅れた原稿が届くと事務局からいわれたことがあったが、担当者には悪いが、私には遅れた執筆者が神様のように有難く思えたものだった。

また、毎年1回各号の編集担当を決められるのだが、5~6月号に当るように祈った。それは、その年度の「官公庁事業概要特集号」となっており、記事欄が30頁ほど助かるからである。だが、宝くじに当る以上（3年間当りなし）に困難なことだった。

このように、さもないことを考えながらも自分が担当してでき上がった機関誌を手にしたときは実に嬉しく、読者には執筆者の苦心の結晶を十分味わって欲しいと思った。



## 随 想

(株)間組技術本部建築設計部次長

高橋 勝重

—46~48年—



前任者の後をうけて編集委員をお引受けしてから建築設計部に移るまでの1年半、大変短い期間でしたが、皆様のおかげでなんとか勤めさせていただいた。

今回、300号記念特集に何か書けとのことで、私にもお鉢がまわって来た。筆をとることは至って不得手な方で、時間切れを狙ったのですが、厳しく催促をいただき、固辞することはかえってご迷惑かと、あえて筆をとった次第です。

最近でこそ建設機械に関する書籍、月刊誌は豊富に発行されていますが、数年前までは書店に行っても建設機械に関するものはほとんどなく、探し出すのに苦労したものです。そんな中で、「建設の機械化」はひとり主導的な役割を果たしてきたわけです。「建設の機械化」に紹介されたいろいろな機種、個々の機械の構造、性能、工法、計画等の記事は当時の土木、機械のエンジニアにとってオアシスだったのではないかと思います。

編集委員というよりは愛読者の期間がはるかに長い私にとっては、編集の苦労話よりは本誌によって教えられた思い出の方が多く記憶に残っています。

—昨年の石油ショックでややブレーキをかけられたようですが、数多くの建設機械の中で、建築用機械といえばコンクリートタワーぐらいのものだったのが、最近では大型タワークレーンをはじめ工用エレベータ、リフト、また、都市再開発に伴うコンクリート構造物の解体用機器等多数使用されています。以前は土木用機械を建築工事に転用していたものが、最近では建築工事に開発されたものが土木工事に使用される例も見受けられます。別にどちらでもよいことですが、それだけ建築の工事も増し、機械化されたわけだと思えます。

施工に携わるものとして建設用機械のメーカーさん一言。施工の安全についてはいままさら喋々する必要はありませんが、建設用機械は他産業の機械に比べ、性能は別として、安全性の面でいささか見劣りするように思われます。だんだんに改良されているようですが、機械の運動性能、運転のしやすさ、発音等は安全と密接な関係があると思われます。人間工学的な面から、また、公害的な面から多角的に再検討を要するものなしとはいえません。各メーカーさんの奮起を期待します。

## 思いつくまゝに

日本舗道(株)高松支店長

丹野喜博

- 41~42年 -



「建設の機械化」誌300号特集のご案内をいただき、心からお喜び申し上げます。

愚生が41年春、本社転勤と共に1年ほど編集委員の末席を汚し、委員皆様の豊富な

経験、博学多識に刺激され、勉強させていただき、200号誌が発刊されたと記憶します。当時、名神高速道、ダム等の建設を経て建設用機械も大型化し、東名高速、大規模トンネル等、工事施工に一段と改良開発された土工用機械、アスファルトプラント、フィニッシャが縦横に駆使され、工事のスピード化、省力化に多大の効果をあげつつある時と思います。

それから早や8年余、一段と充実されて建設機械の改良、新機種開発、施工法の啓蒙指導にさらに地道な活動を続け、日本の高度成長に多大の貢献をなされた貴協会ならびに編集委員の皆様へ深甚の感謝を申し上げます。

さらにここ1年、激動する情勢変化に対処する公害対策用機械、海洋開発工事用機械、長大橋架設用機械等、新分野に及ぶ機種開発、改良改善等、また、町村道改良舗装工事用省力化機器の開発等、多面にわたる貴協会の任務はますます重く、業界の期待も大きいと思われまので、今後ますますのご発展を祈念する次第です。

## 思いだすこと

建設省北陸地方建設局新潟国道工事事務所長

土屋雷蔵

- 43~45年 -



「建設の機械化」誌が300号を迎えるに至ったことは、誠に喜びにたえません。私が「建設の機械化」誌を初めて手にしたのはまだ大学に在学中の頃で、ちょうど実習で試

作されたばかりのブルドーザを使っての施工を体験し、機械化施工という問題に対し非常に強い関心をもち始めたときでした。卒業論文の題目として機械化施工を選

び、これが研究のため関係図書をいろいろと探索しているうち、「建設の機械化」誌を読む機会を得たのです。当時、本誌を入手するのに上富士前の土木研究所の一室にあった事務局をたずねたことを思い出します。

その後、約10年を経過して建設省の建設機械課に勤務することになった折、本協会の施工部会幹事長および編集委員として今度は直接勉強させていただく機会を得たわけです。その頃は各種の公共事業の長期計画が次々と策定され、これらの事業が急激に伸長しようという昇揚した時期で、建設の機械化に対する新たな課題が山積しており、協会でも活発な論議が行われていました。

建設機械課の在任期間は約2年で、北陸地方建設局に転勤することになり、ここで38豪雪、39年新潟大地震等を体験したわけですが、その後、41年に道路局に戻ることになって、再び協会の各種委員会に出席することとなったわけです。

編集委員会には幹事として現在の委員長の中野さんと一緒にいろいろとお手伝いさせていただきました。前後2度にわたって編集委員会に参加する機会を得、この間を通じて痛感したことは、協会が建設の機械化という命題に対して常に時代を先取りして討議研究を重ねていく姿勢であって、このためにこそ矚目すべき今日の建設の機械化の発展があったものと思われま。

斯界における今後の役割は重大なものがありますが、協会が今後ますます発展されるよう祈念するものであります。

## 雑感

八千代エンジニアリング(株)取締役

寺島旭

- 29~45年 -



「建設の機械化」誌300号の刊行を心からお祝い申し上げます。ひと口に25年といいますが、1/4世紀にわたる事業の完遂は並大抵のことではありません。終戦の混乱の

中に産ぶ声を上げた建設機械化の運動は、現在のわが国の発展の大きな基盤となったことは万人の認めるところです。

小生が建設機械の関係に入ったのは終戦の翌年からで、旧軍の機械、いわゆる特殊物件に始まり、米軍払下げ機、さらに試作期の国産機といった経過を体験してきたわけですが、レバーやペダルの操作力やストロークが

適当かなど、テストパイロットのような仕事も大分やりました。現在の皆さんには想像もつかない珍談や失敗談の連続で、某社の試作第1号ブルの工場公開試運転で、メーカーのオペさんが運転したところ、地面の凹凸が逆にひどくなり、お偉ら方の渋い顔に、自分で運転を買って出て、どうにかまともな作業を終了した後に、メーカーの方から、「ブルは走行中に土工板の上げ下げをするものなのですね」といわれて哑然としたこともその典型でしょう。

さて、建設の機械化の歴史をふりかえると、生産性の向上が最大の指標の一つであります。社会環境の変化に伴い、人間性の尊重を基盤にした、対公害あるいは機械の居住性の改善等の面が強く要望され始めましたが、機械化協会ではこの分野でも早くから広い視野に立つ対策を推進されており、さらに、まったく新しい技術の開発に努力されていることに深い感銘をうけております。

今後、「建設の機械化」誌の一層の充実と協会のご発展を祈念する次第です。

## 25年の歩み

三菱電機(株)電子事業部水理システム専門部長

長瀬 顕

— 38—47年 —



「建設の機械化」誌もついに300号の発行をみるに至りましたことは誠に同慶に堪えません。心からお喜びを申し上げますと同時に、これも偏りに関係各位のご尽力の賜であり、そのご苦勞に対して心から深甚なる敬意を表する次第です。

顧みますと、私もマル建運動の頃から玉村英夫氏と共に建設の機械化に取り組んできました関係で、「建設の機械化」誌の生まれたときから編集委員会にも参画させていただいていましたので、300号とひと口にいても、あれからの25年の歩みを思いますと、ひとしお感慨無量のものがあります。

初期の「建設の機械化」誌からみますと、内容においても、表紙についても、名実ともに「建設の機械化」の専門雑誌として目覚ましい発展を遂げたことは皆様方ご承知のとおりです。私も協会の会合には普及部会をはじめ、技術部会、施工部会等の各委員会に出席させていただき、建設の機械化のための諸問題の検討に取り組んできた頃が懐しく思い出されます。

技術革新の著しい昨今においても、絶えず時代の先端を切ってその時点における問題点に取り組んでおられる日本建設機械化協会のご活躍に深く感謝申し上げると同時に、今後ますます斯界のためにご活躍、ご発展あらんことを祈念申し上げて300号記念のお喜びの言葉とさせていただきます。

## 機械というイメージ

日本国有鉄道東京第一工務局次長

丹羽 俊彦

— 44—45年 —



われわれにとって機械(ここでは建設機械に限定する)というものの持つイメージは変わっていくものなのでしょうか。かつての機械はその力というか、威力というか、それを露骨に現わしていたように思います。

建設機械の能力は近来大いに向上し、また、その機種も多岐にわたり、現場としては大いに有効に利用しているわけですが、特にその外観はまことにスマートで、容易に受け入れられるものになってきています。かつての油にまみれたギヤ、ロッドが複雑に組合わされ、騒々しく動きまわる感じよりも、乗用車に乗りこむように気軽に操作できるような感を与えます。

これは、近時、特に大都市内における建設工事が必要性を増しているにもかかわらず、実際の計画の着手にあたって数多くの問題が投げかけられるような時期でもあり、建設機械としても、あまり猛悪な顔をしているよりは、ハンサムであればこれにこしたことはないと考えています。

しかし、最近、自動車をテーマにした小説を読んでいたら、「月着陸船の如き、あの機能をむき出しにした美しさが、現代の求める美しさではないのか。いたずらに曲線を組み合わせる時代は過ぎたのではないか」というような疑問を述べるくだりにぶつかった。

いずれにしても、人間が使う機械はその時代の人間の感覚によって変わっていく、という前提に立って考えると、これからはどのような発展曲線に沿って進んでいくか、大いに期待している次第です。

## 雑 感

(株)小松製作所海外事業本部開発協力部長

野 口 四 郎

— 32~43 年 —



300号記念に一筆との編集部のご依頼に、正直いって年をとったなというのが偽らざる実感です。300号といえは25年、正に建設機械の成長と共に歩いてきたわけであり、

銀座の交詢社ビルの何となく陰気くさい事務局の時代から何かとお世話になってきた小生にしてみれば、やはりそれなりの感慨を禁じ得ません。この長年月の間、終始本誌の発展に努力された諸先輩に、何はさておき敬意を表したいと存じます。

さて、近年の変転極まりない世界情勢の中で、建設機械業界も建設業界も正に一大転機に立たされていると痛感されます。緩慢な成長段階に入った日本の建設市場のボリュームには、もはや有り余る力を持ってしまっている両業界にとって、海外進出とその拡大が好むと好まざるにかかわらずつきつけられている命題だと思います。建設機械メーカーにとっても、建設業各社にとっても、それぞれの複雑な国民性、気候風土の多様さ、税制、労働生産性等々、その取り組み方のむずかしさは体験して見なければ納得のゆかぬことばかりのような気がします。

「建設の機械化」誌もこの機会にその取材内容を更に一層国際的視野に立った編集方針の下に、より充実した記事をもって誌面を飾られることを祈って止みません。

## 雑 感

日本国有鉄道東京第三工事局次長

福 田 利 光

— 44~45 年 —



「建設の機械化」が300号記念特集をされるとのご連絡をいただき、数年前に編集委員をしていた頃を懐しく想い出した。山陽新幹線や東名高速道路の工事が最盛期で、青

函トンネルも試験工事から本工事に移る頃で、いろいろな大型機械を駆使した場所が各所がありました。

現在、私は東北新幹線の工事に従事していますが、機械の大型化、多様化には目を見はるものがあります。設計をするにも、公害問題をはじめとする外的条件が厳しいので、各種機械の性能向上を見きわめた上で方針を決めています。現場では能率よく安定性のある機械が林立する中で、人間は少数であり、そして小さく見えます。しかしながら、機械を操作し、仕事を進めるのは人間であり、従事員の技能と細かな作業が必要となるのはいうまでもありませんが、最近優秀な従事員が集めにくくなりました。

些少の不注意、些少の誤動作で大事故を起す可能性が高くなったわけです。これからの建設機械は安全性と人間の技能に頼ることを少なくする方向に向ってほしいと思っています。

## 新幹線雑感

日本国有鉄道新幹線総合計画部次長

本 間 伝

— 43~44 年 —



「建設の機械化」誌が300号に達し、おめでとうございます。私も43年頃編集委員の末席を汚し、施工の機械化についていろいろ勉強させていただいておりました頃、国

鉄でも硬岩トンネル掘削用のR.T.M(径4.5m)を製作し、山陽新幹線西庄トンネル、引続き東北新幹線第2有壁トンネルに役立てることができ、協会のご支援に対し深く感謝しております。

さて、50年3月にはお蔭様で新幹線もいよいよ待望の博多まで開業する運びとなり、これで東京~博多間(約1,000km)の、いわゆる太平洋ベルト地帯に新幹線の大動脈が貫通することになります。

東海道新幹線が開業して10年、いまでは1日35万人という世界に類例を見ない驚異的な輸送をしていますが、昨年はいろいろなトラブルが目立ちはじめ、新幹線がダイヤ通り運行される方が珍しいという誠に不名誉な状態を露呈し、利用者の皆様にも多大なご迷惑と、一抹のご不安とを与えたことは本当に慚愧に堪えません。

いろいろ原因はありますが、当初は東京~大阪間1日30往復程度であったのが、現在はその4倍近い列車回数となっており、線路や架線の損耗が加速的に増大しているにもかかわらず、保守間合は、日常点検を含めて全部夜間にしわ寄せされており、労務需給の問題等もあ

り、保守体制の抜本的な見直しが必要になってきたので、とりあえず50年3月までに半日運休を4回実施し、総点検をすることにしました。

いろいろ議論はありますが、総じていえることは、在来線も含めて過密ダイヤになり過ぎていているということ、言い換えれば、保守間合が犠牲になる傾向が出ているということで、今後のわが国における労務需給の展望等から考えても、鉄道施設の保守については根本的に考え直さなければならない時期にきていると思います。

特に東海道メトロポリスは他に比べて驚くべき輸送需要が顕在化しており、博多開業の暁には東海道新幹線は早晚行き詰ることは必至です。飛行機のように輸送制限という意見もありますが、社会混乱等を考えますと何としてでも1日も早く東京～大阪間にもう1本の新幹線を作ることが急務です。しかしながら、昨今の国内情勢や国民的コンセンサス等を考えるとき、容易ならぬ問題ではあります。何はともあれ、手をこまねているわけにはいかず、いま国鉄では全力を上げて検討を進めていますので、何卒皆様方のご理解とご支援をよろしくお願いいたします。

### 300号の発刊に想う

(株)神戸製鋼所建設機械本部長

両角常美

—36～49年—



私等が良き伴侶として見ている「建設の機械化」誌が特は何号になったと気付かないでいるが、それが300号になったと聞かされ、いまさらのように驚いた次第である。誠に

喜びに堪えません。

私は昨年編集委員とお別れするまで運輸省港湾局、神戸製鋼所あわせて10年以上という長い間、港湾機械を主に手伝いをさせていただいた次第です。思えば長い間お世話になったもので、思い出すといういと懐かし、いまになってずいぶん勉強になり、有意義であったと感謝しています。

わが国の建設の機械化の発展は目覚ましいものがあり、国内のみならず、海外にも大いに進出しております。したがって、建設機械は著しく進歩発達し、わが国機械産業の大きな地位を占めるに至っています。これはユーザとメーカーが一体となって建設の機械化の発展のため常に研究を行なっている日本建設機械化協会がその推

進力であったと思います。しかし、最近福祉優先の豊かな社会の建設が叫ばれ、公害のない建設の機械化が一步一步進められています。

協会の機関誌「建設の機械化」も、この険しい道を解決するため専門技術誌として今後ますます建設の機械化と共に限りなく前進を続けることを祈ります。

### 思いつくまゝに

通商産業省仙台通商産業局公益事業部長

山田俊英

—45～46年—



本稿の依頼を受けて、なにげなしに本箱から引き出した「建設の機械化」を見てみると、1970年12月号・ダム特集で、ちょうど250号であった。あれからもう4年以上の

歳月が流れ、いま300号を迎える。その間、小生は千葉県、宮城県と居を移し、職を替えているが、本誌はひと月ごとに着実に号を重ね、めでたく300号の齢を数えるに至ったわけである。舞台裏でたゆまぬ努力を続けてこられた編集者各位に満腔から謝意を表するものである。

さて、一昨年10月の第4次中東戦争に端を発したOPEC諸国の原油削減と公示価格の大幅な引上げは単に石油不足、石油価格の上昇にとどまらず、あらゆる物資の異常な高騰を招き、わが国経済を根底から揺がしている。この苦難の状態から脱するには、資源・エネルギーの安定供給の確保をはかると同時に、消費面においても省資源、省エネルギーを推進しなければならない。人海戦術による施工から機械施工への脱皮、より能率的な施工を求めての機械の大型化・高効率化、そして、環境保全対策面からの要請による脱公害型機械・施工法の開発等とその時代時代の情勢に応じて「建設の機械化」は対応し、発展を遂げてきた。

いままた省資源・省エネルギー時代を迎え、新しい観点から建設機械および施工法を見直す必要に迫られている。こう書いてくると、いかにも目新しいことをしなければならないような感じがするが、従来から行われてきた効率のよい機械の開発、最経済的な施工に心掛ければ目的は達せられるのではなからうか。むしろ、脱公害と省資源・省エネルギーとどうバランスをとるのか、はたまた両目的とも同時に達成できるのか、その辺に問題の困難さがあるような気がする。

協会の当面する問題はこのほか沢山あると思います



が、思いつくままに所感の一端を述べさせていただきます。協会のより一層の発展を祈願いたします。

## 「建設の機械化」300号によせて

建設省東北地方建設局福島工事事務所長

吉越 治雄

—46~49年—



「建設の機械化」誌が今年2月で300号を迎えるとの連絡をいただき、本当におめでとうございます。

私が編集に参加させていたのは46年の11月から49年の8月までの約3年間でした。建設機械の思い出といえますと、この間、建設省で雪寒事業を担当していた関係から、特に48年の暮れから49年の春にかけての豪雪の除雪機械の大活躍が記憶に新しいところです。この年は11月の18日、19日、12月の末、1月の末と大寒波に襲われ、昭和38年の新潟を中心とする豪雪以来のもので、東北北部を中心に北海道、東北、新潟の各地を襲ったものでした。

38年と48年との若干の比較をしてみますと、除雪延長は11,000kmに対して41,000kmに拡大し、国、府県の保有台数は840台、このうち除雪専用機が98台、これに対して48年度には総台数約7,000台、うち専用機910台、また市町村有機約1,800台を数えるまでに拡大しておりました。その上、38豪雪の経験から民間機械の緊急時の応援台数約7,000台が予定され、これらが一体となって稼働したものです。国鉄が各地で数日間も不通となったにもかかわらず、生鮮食料品や工場の出荷にくるいが生じなかったのは、この除雪機械の活躍による道路交通確保が与って力があったものと信じます。量の確保もさることながら、除雪機械の幾多の改良がなされ、日本の国土に合った機械が開発され、この間、中心になって活躍していただいた協会ならびに機関誌「建設の機械化」に負うところ大であったと思います。

道路事業も建設の時代から管理の時代に大きく足を踏み出そうとしています。道路施設を作る側でも単純明快な道路を作るよう心掛けますが、管理用機械も十分な計算をした上で作るものは単純明快なもの、部品等互換性の高いものにしておいていただきたいと思います。貴誌の今後のご活躍を祈ります。

## 所 感

鹿島建設(株)実行予算部長代理

渡辺 正敏

—40~49年—



40年の春、東京本社勤務となったが、前任者からの引継事項の一つに「建設の機械化」の編集委員のことがあった。毎月初めに開かれる編集会議は専門家ばかりで、何か

威圧感を受けているようで、ようやく雰囲気にも馴れるには1年以上もかかった気がする。初めての編集担当の際は、ペアの国土開発の伊丹さんが、「最初だから私が案をたてましょう」といわれ、計画書の説明から実施報告の段階までほとんどご自身でやっていただいたので、ありがたかった。

その後10年近く、昨年春交替させていただくまでいろいろと教えられることも多かったし、また、楽しかったことも、少し苦労したこともあった。本年2月号で300号を迎えるという輝かしい歴史のかけに、ある時期を支えた一つの手としての私だけの満足感をかみしめている。

ふり返ってみると、建設業の現在の成長と水準をかちえた最大の殊勲者は施工の機械化であったと思う。わが国のごとく機械化しにくい建設環境においても、今日のように最適の選択を可能にする充実した供給市場や適切に運転管理する技能水準は、企業としての建設業の地位を確立させるための重要な役割を果たしている。これを大きく推進してきた「建設の機械化」の、地味ではあるが着実な足跡もまた、あらためて高く評価されてよいと思う。

これからの建設市場は多少の迂回や躊躇はあっても、国内のみならず海外にも広がってゆくことは必然と思われる。一方、労働力の不足と建設環境からの制約もますます厳しくなる。したがって、建設の機械化の課題には、いかにして人力を減らし、つらい作業を機械化するかというきめ細かな分野と、国際的な競争に打ち克つ高性能機械の開発を進めるといふ二つの分野があるという気がする。

協会および「建設の機械化」の永遠のご発展を祈ると共に、在任中種々ご指導いただいた皆様に深く感謝いたします。



# 新交通システムの開発

大都市交通需要の増加、交通公害の発生などにより都市交通事情は著しく悪化しつつあり、また、最近大規模団地の開発に伴い特殊な新しい交通需要が発生している。これらを解決するために新交通システムの開発とその建設が急がれている。

“新交通システム”とは厳密な定義はないが、その意味するところは、既存の交通手段にはない新しいハードウェアによって新しい特性、機能を付与された交通システムの総称であり、種類を概念的に区分すると連続輸送システム、軌道輸送システム、無軌道輸送システムおよび複合輸送システムになる。わが国ではここ数年来車両メーカー、自動車メーカーを中心として新交通システムの開発が促進されており、

また、運輸省をはじめ通商産業省、建設省においてもその実用化に対し積極的に取り組んでいる。現在、中量輸送を目的として開発されている新交通システムをあげるとKCV、MAT、NTS、パトラン、KRT、VONA、ダッシャベヤがあり、採用を検討している所は奈良市、藤沢市、熊本市、岐阜市、静岡・清水両市、岡山市、倉敷市、金沢市、そのほか全国各地に及んでいる。



◀ 高架路線を走行中のKCVの車両  
(乗車定員30人)

▼ KCVの停車場付近行違い線



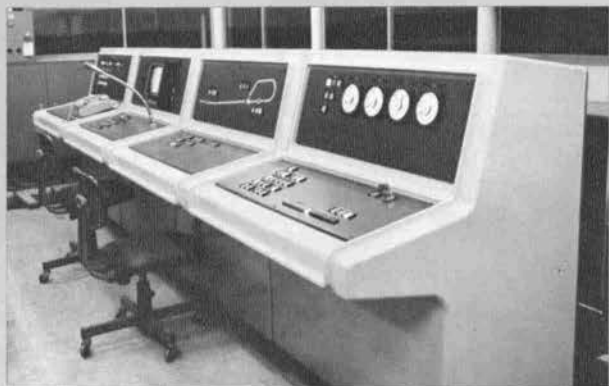


▲ MAT の車両 (乗車定員 32 人)

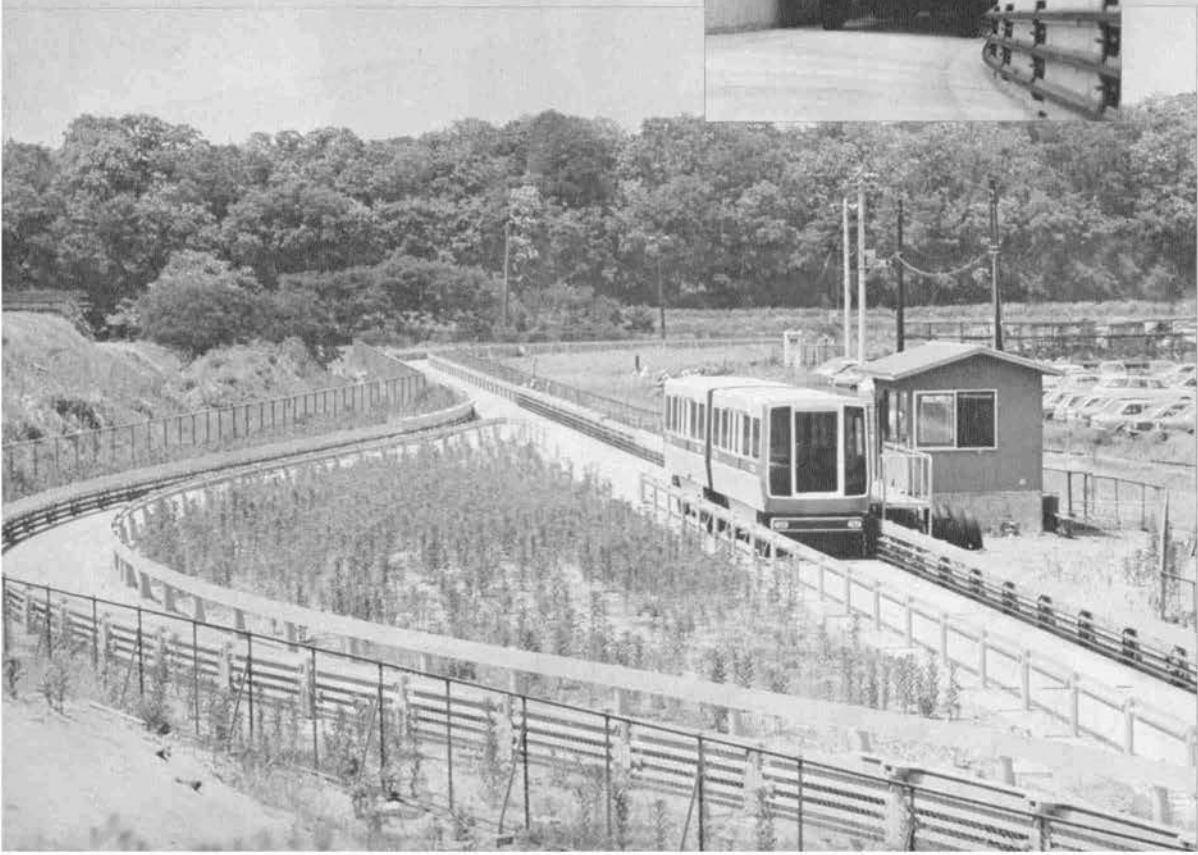
NTS の車両 (乗車定員 50 人)

走行路左側に 3 相交流の給電線が見える ▶

▼ NTS の停車場付近 (左側は通過路線)



▲ MAT のコンピュータによる地上中央制御装置



パトランの車内 ▶

▼ パトランのPS コンクリート軌道  
分岐は三角形ブロックの平行移動式



KRT の車両 (乗車定員 25 人) ▶

▼ KRT の中央制御室





▲ VONA の提案した回転プラットフォーム



▲ VONA の車両 (乗車定員 30 人)

ダッシャベヤの車両 (乗車定員 32 人)  
トランスポ 72 で活躍した ▶



▲ ダッシャベヤの車両 (乗車定員 40 人)  
トロント自然動物園内で本年 6 月に運行開始の予定



# 磁気浮上式鉄道の開発

京谷好泰\*

## 1. はじめに

最近のニュースによると、西ドイツで磁気浮上式鉄道の実験が行われ、米ソ間で磁気浮上式超高速鉄道の共同研究開発について検討が進められているなど、磁気浮上式鉄道に関するものが報ぜられている。

一方、わが国でも数年前からリニアモータ列車、超高速鉄道、浮上式鉄道、低公害鉄道など新しい鉄道に関するニュースがよく見られるようになった。

ここでは、まず磁気浮上式鉄道開発の背景を簡単に述べ、ついで磁気浮上式鉄道の概略を紹介し、各国の開発状況について述べる。

## 2. 背景

輸送需要の増大が輸送空間の不足を招いていることは陸海空の現状をみても容易に想像される。一方、輸送の質に対する向上、例えば、より快適に、より便利に、そして騒音、振動、空気汚染などのないものが強く望まれるようになった。したがって、これら量と質の問題に加えてエネルギー、天然資源などの問題も考慮した経済的な輸送機関が望まれることは当然といえよう。一方、時運に対する価値観から、移動に要する時間の短縮が望ま

れていることは航空機の利用者が年々増大していることから考えられる。

このような輸送需要に対し、都市間輸送用として開発されているのが磁気浮上式超高速鉄道であり、都市内ならびに近郊用として開発されているものに都市内用磁気浮上式鉄道がある。

## 3. 磁気浮上式鉄道とは……

ここでいう鉄道とはある何物かによって案内され（自動車のようなハンドルが不要）、走行する輸送機関であり、浮上式とは車体がガイドウェイと非接触で走行する方式を意味している。浮上式には車体とガイドウェイの間に流体クッションを設ける方式（その一例が空気浮上）や、車体に航空機と同じように翼を設ける方式もあるが、公害や経済的な面で難点があり、現在は磁気浮上式が多くの国で開発されている。また、このように浮上すると、従来のように車輪を回して走行することはできなくなるので、プロペラやジェットで進める方法が考えられるが、やはり公害の面等から難があり、電磁力で直接推進するリニアモータの開発が進められている。

### (1) 磁気浮上

磁気浮上にも各種の方式があるが、ここでは代表的な電磁吸引方式と誘導反発方式について述べる。

電磁吸引方式とは図-1に示すように通常の電磁石と鉄レールの吸引力を利用したもので、地上から車上に集電した電流を制御して絶えず車体と案内路のすき間が一定になるようにしている。この方式は従来から使われてきた電磁石（常電導磁石）を利用できるが、吸引力とすき間の関係は図-2に示すようにすき間が小さくなるという本質的な不安定性をもっている。このため高い信頼性をもった制御技術が必要であり、また、高速になるほど集電技術の開発が必要である。

すき間は10~20mm程度にしないと電磁石が大きなものとなり、使用電力、重量、車両振動などに問題が生じてくる。したがって、現在までに発表されたすき間はこの範囲にあり、鉄レールの上下狂いは10mmにつき±2mmとなっている。吸引式磁気浮上は車体に翼をつけて流体力学

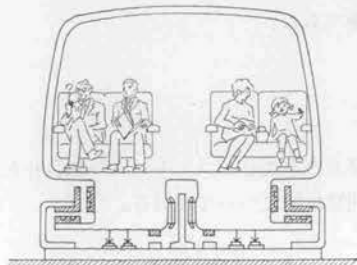


図-1 電磁吸引方式例

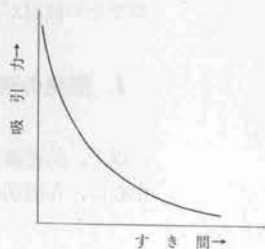


図-2 電磁吸引力とすき間の関係

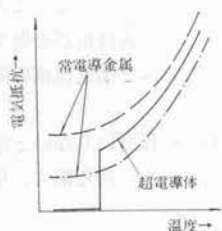
\* 日本国有鉄道技術開発室計画主幹

的な揚力を利用するものではないので、車両による荷重がガイドウェイにかかり、これによるガイドウェイの撓みも考慮した動的考察が必要であることはいうまでもない。

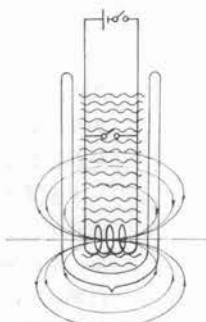
誘導反発方式とは、地上側に並べられたコイルあるいは導電性の板の上を車上に取り付けられた磁石が通過することにより地上コイルあるいは板に電流が誘導され、その誘導された電流と車上磁石からの磁界によって生ずる反発力を利用する方式をいい、図-3 にコイルを使った場合の原理図を示し、図-4 に反発力、車両速度の関係を示す。車上の磁石は原理的にはどのような種類の磁石でもよいが、ガイドウェイにあまり厳重な精度を要しないようにするためには車両と地上側とのすき間の大きい方がよいので軽くて強い磁石が望まれる。

一般に電線は温度が上がると抵抗が増大し、温度が下がると抵抗は減少する。この関係の研究から発見されたのが超電導現象であり、ある特殊な材料では低温になると突然電気抵抗がゼロになる現象である。例えば、ニオブ・チタン合金、ニオブと錫の化合物、バナジウムとガリウムの化合物などの線材でコイルを作り、低温にすると、この現象により電気抵抗がゼロになり、大きな電流を流せるので強力な磁界を得ることができる。このような磁石を超電導磁石と呼んでおり、最近では高エネルギー関係の実験装置や MHD 発電に利用されており、電動機、発電機への応用開発も進められている。

超電導磁石の場合、電気抵抗がゼロであるので、この磁石に一度電流を流してコイルの両端をスイッチ（永久電流スイッチ）で短縮すると電流はいつまでも流れ続ける（図-5 参照）。このようなモードを永久電流モードと呼んでいる。したがって、誘導反発方式の場合に超電導磁石を使用するとすき間が大きくとれ、しかも永久電流モードによって電力供給の必要はなくなる。すき間は各国によって若干の相違はあるが、100~150 mm が採用されている。



1911年カメリン・オンネス発見



カメリン・オンネスの超電導における電気抵抗ゼロの実験

図-5 超電導現象と永久電流モードの実験

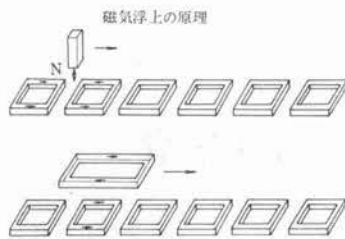


図-3 誘導反発方式(地上コイル形)原理図

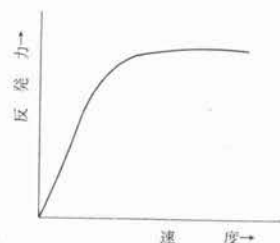


図-4 誘導反発力と速度の関係

誘導反発方式はその原理が示すようにある速度以上にならないと浮上しないので低速用の補助装置が必要であり、また、超電導磁石とそれを低温に維持するための冷却装置の開発が必要である。低温に維持するためには現段階では液体ヘリウムが使用されており、ヘリウムを循環使用する冷却装置の実用化が進められている。

## (2) リニアモータ（線形電動機）

従来の回転形電動機を線形に展開して線形運動を行うようにしたものがリニアモータであり、これにはリニアインダクションモータ (LIM) とリニアシンクロナスマータ (LSM) があり、また、電流を供給する側（1次）が車上側か地上側かによって車上1次、地上1次に分けられる。

LIM は従来の誘導電力機を展開したものであり、効率をよくするためには1次側と2次側のすき間が小さくなければならない点や鉄心を必要とするための重量の問題があり、すき間を維持するための装置やモータの特性をよくするための研究開発が行われている。

LSM は超電導磁気浮上の発展につれて研究開発が急激に進んだものであり、超電導磁石の強い磁界を利用するためすき間が大きくとれることと、同期機であるので力率、効率もよくなり、鉄心を使用しないので軽量化ははかれるが、車上の超電導磁石を利用するために地上1次になる。

地上1次にすると推進のための大電力を車上に供給する必要がなくなり、集電の問題は生じないが、地上の施設が増大するので経済的なものの開発が必要である。車上1次の場合は集電の問題と車両重量が顕著に増大するのでその検討が必要である。

## 4. 開発の現状

以下、前述磁気浮上の方式とリニアモータの組合せを中心に、各国別の開発状況について述べる。

### (1) 西ドイツ

1971年、世界で最初に磁気浮上の実験を公開した。これは電磁吸引方式で支持案内を行い、車上1次の LIM



により推進を行なった。その後、引続き研究開発を続け、1974年初に350 km/hr、400 km/hrを目標とした実験車ならびに2 kmの実験線を建設した。350 km/hrのものはLIM推進であるが、400 km/hrの実験車(写真-1参照)は磁気浮上のみの実験を目的としており、推進はジェットによっている。最近のニュースによると実験が開始されたようであるが、結果は不明である。

また、別のグループによって超電導磁気浮上、車上1次LIM推進の実験が直径280 mmのガイドウェイを使用して行われている。最大速度200 km/hrを目標としているためガイドウェイは45度傾けてある(写真-2参照)。西ドイツ政府は、500 km/hr実験用として1周72 kmの実験線計画を進めており、世界一の規模のものとなる。

### (2) アメリカ

空気浮上に主力がおかれたため磁気浮上の大形実験はおくれている。基礎研究、実験は各所で行われており、開発中心は運輸省であり、多くの報告書が発表されている。最近発表されたものは超電導磁気浮上LSM推進のものであるが(図-6参照)、推進については特殊タービン駆動によるファン推進も検討されている。1974年6月の運輸省発表によれば、超電導磁気浮上の500 km/hr走行実験を1975年に行う契約を完了したのでその成果が待たれる。なお、コロラド州プエブロには、完成すると1周35 kmの超高速実験線を含めた東西8 km、南北15 kmの陸上輸送機関テストセンターが建設中であり、すでに完成した線を使用して各種の実験が行われている。

### (3) カナダ

経済発展のため貨物輸送は在来の鉄道に依存し、大都市間旅客輸送用として超電導磁気浮上LSM推進、超高

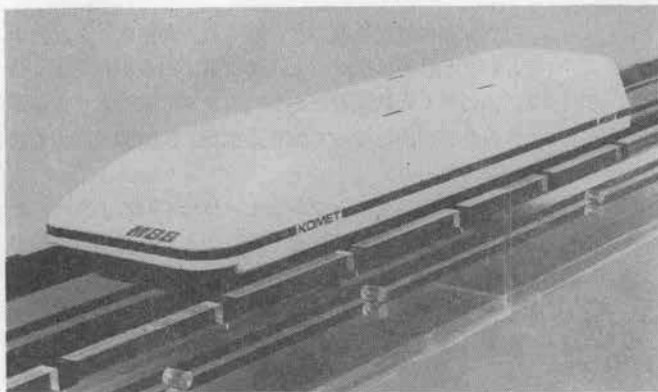


写真-1 400 km/hr 磁気浮上実験車 (MBB 社提供)

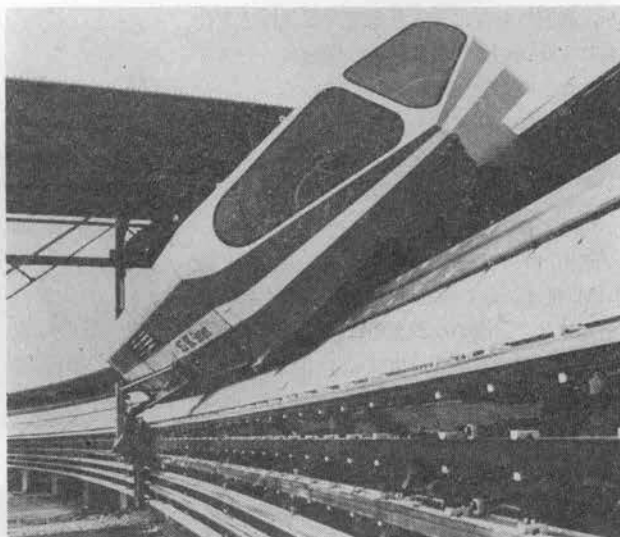


写真-2 超電導磁気浮上・車上1次LIM実験車 (Siemens 社提供)

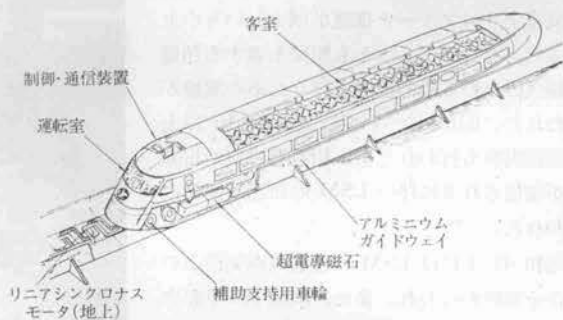


図-6 超電導磁気浮上LSM推進方式の構想 (Ford グループ)

速鉄道の開発が進められている。この方式を採用した理由の一つとして、過酷な気象条件があげられていることに大きな特色があり、ガイドウェイも図-7に示すように平らなものとなっている。平らにしても案内力が働くのは車上の超電導磁石とガイドウェイに取付けられたコイルによって左右方向の復原力が生ずるためである。現在は回転形の大型実験装置によってLSMの実験を行っている。また、LSMについては円形実験線と模型実験車により実験研究を進めている。

### (4) イギリス、ソ連、フランス

イギリスは空気浮上の開発を中止し、現在は大学が中心となって各方式の研究が進められている。超電導磁気浮上LSM推進の実験が600 mの実験線で進められているほか、常電導磁石による誘導反発方式と推進を組合せた方式の研究や電磁吸引方式の研究も行われている。

ソ連は、早くからLIMの研究を始めてお

り、最近の発表によると超電導磁気浮上を中心に 500 km/hr 超高速鉄道の開発についてアメリカとの共同研究を検討している。

フランスも空気浮上の開発を中止し、最近では磁気浮上の研究を進めている。

### (5) 日 本

昭和 45 年に超電導磁気浮上、地上 1 次 LIM 推進による超高速鉄道の構想を初めて発表した。基礎的な調査研究は昭和 37 年頃より始められており、実験の主力は LIM におかれていた。その後、支持案内について車輪支持、空気浮上などの実験が行われ、永久磁石、常電導磁石を使用した磁気浮上の実験が続けられた。

一方、新しい輸送機関としての具備すべき条件や環境についての検討が行われ、超電導磁気浮上リニアモータ推進が望ましいものとなった。そこで、もっとも開発を要する超電導磁気浮上の基礎的検討を行うための実験が行われた。LIM については 400 km/hr 以上の高速実験も行われたが、超電導磁石の将来性が確信されるに伴い LSM の研究が活発に行われた。

昭和 47 年には LSM と超電導磁気浮上の組合せ実験が行われ、また、鉄道 100 年記念事業として LIM と超電導磁気浮上の組合せ実験(写真-3 参照)が公開された。これら大形の実験とともに車載用超電導磁石、冷却装置の研究開発が進められ、重量、性能における将来への見通しを得た。

磁気浮上 LSM 推進というまったく新しい方式に対するガイドウェイの研究開発も進められ、写真-4 に示す

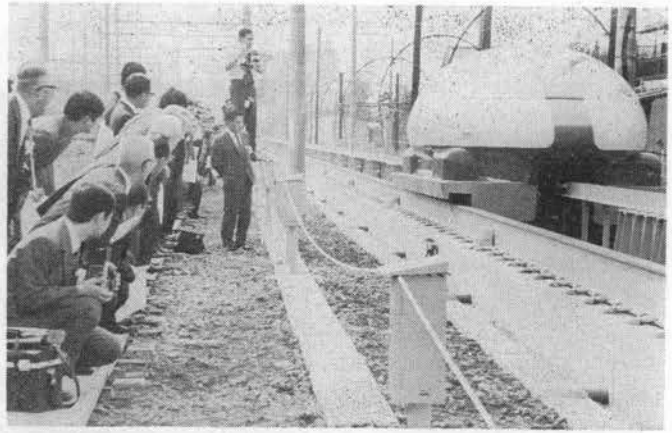


写真-3 ML100 浮上走行実験

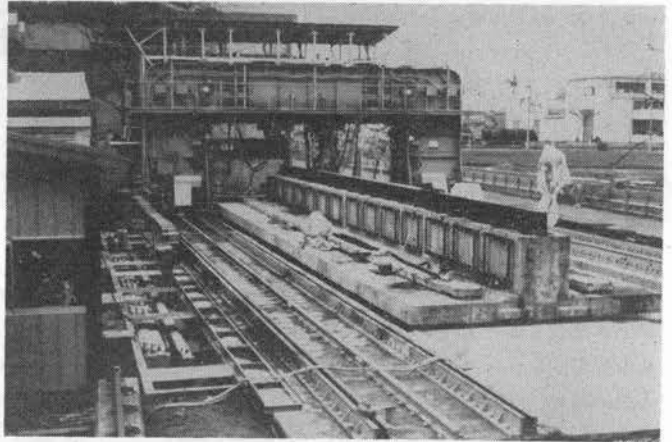


写真-4 ガイドウェイ試験装置

ような試験機によって実験が進められている。

昭和 49 年には、以上のような状況からより現実に近い実験を行うため、ほぼ日豊本線に平行して宮崎県日向市と都豊町にわたる約 7 km の実験線によって実験を行い、その結果を基礎に開発が進められている。

## 5. む す び

ここ数年の経過をみると、多くの方式が考えられた中で、いまや世界は磁気浮上式に次第に集中されてきている。この新しい鉄道をどこがいつまでに成功させるかが大きな注目の的となっており、また、国際間の協力も活発になっている。

鉄道は総合システムであるといわれているように、この新しい鉄道を完成させるためには多くの部門の協力が必要である。したがって、この開発は磁気浮上鉄道を完成させるのみでなく、その開発において必要となる技術の波及効果も大きいものといえる。

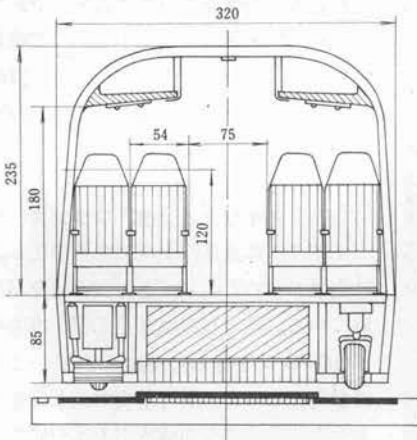


図-7 超電導磁気浮上 LSM 推進概念図 (カナダ)

# 多摩ニュータウンにおける表土利用計画

高 取 和 城\*

安 原 勲\*\*

## 1. はじめに

山を切り、谷を埋め、新しい町をつくり出す。これがわれわれ宅地造成関係の技術者に与えられた課題であり、われわれは計画上の問題、設計上の問題、あるいは施工中の防災等の諸問題に対処しながら仕事にとり組んできた。そしていま、戦後約30年を経て人々の生活にはやっとゆとりらしきものが見られるようになり、人々の目は“発展”を求めただけでなく、“豊かに生きる”ことに向けられるようになった。そして、まわりを見まわしてみてもはじめて自分達の現在の生活を支え、とりまわっている環境の貧しさに気づき驚いている。自動車文化のもたらした公害、生産工場からの汚染、そして社会の目は人間の生活環境というものとの見え方を大きくかえようとしている。われわれ技術者に与えられる課題は、“大量の住宅供給”ということだけでなく、“豊かな環境のある宅地供給”という、よりむずかしいものとなって

きている(注1)。

これらを解決していくためのひとつの方向として、われわれが考えていかねばならないものに表土の問題がある。人間生活を豊かにするために不可欠な緑、その緑の母体ともいえる表土に対する考え方、対処の方法は今後次第に変化していかねばならないだろう。ここに日本住宅公団の多摩ニュータウンにおいて、われわれ現場で働く技術者が試行錯誤的に考え、行なっている表土の利用計画について少し述べてみたいと思う。

## 2. 表土利用計画の発想

われわれが表土の利用を意識し計画したのは昭和46年頃からであった。昭和46年、それは多摩ニュータウンに最初の入居があった年であり、新聞等で記憶されている方もあると思うが、周辺はまだ造成工事中で、緑と太陽のニュータウンというキャッチフレーズには少々似つかわしくない、ほこりっぽい状況であった。また、第1期の造園工事が竣工したのもこの年であった。

入居を待つまでもなく、宅地造成における一時的な緑の消失および団地空間、人間生活空間における緑の貧弱さはわれわれの目にも痛切に感ぜられていた。何年かたてば、いま植えてある樹木が立派に成長する。といっても、その何年間にも人々は生活しているという現実。団地の緑をなんとかもっと早く復元させよう、緑の量を多

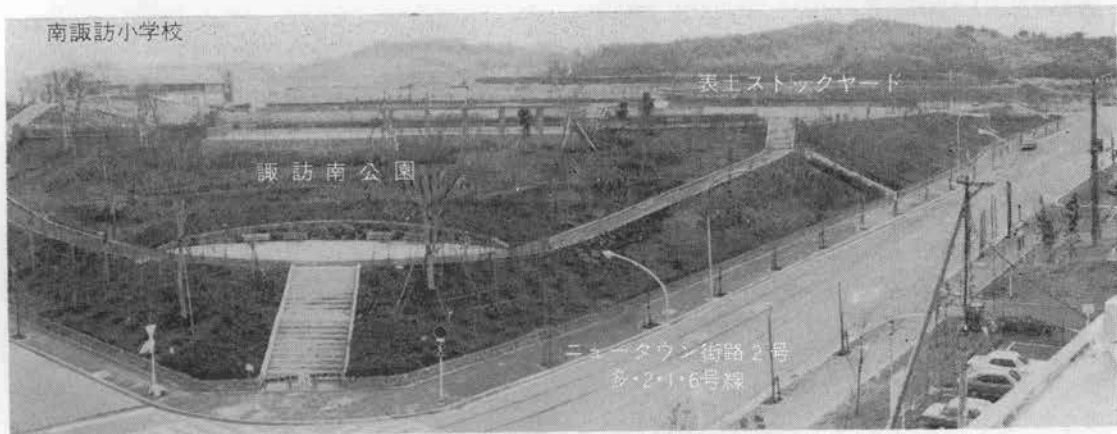


写真-1 表土利用の公園 (奥に見えるのが表土のストックヤード)

\* 日本住宅公団南多摩開発局工事設計第二課長

\*\* 日本住宅公団南多摩開発局事業計画第一課

くしていこう。そのためにはどうするのが一番実際的か、効果的手法か。それを考え、解決しようとして出てきた結論が急速緑化計画であった。それが表土の利用計画であり、あるいは現存樹木移植利用計画、早期植栽計画であった。

多摩ニュータウンのように切盛高が各々 20~30 m にもおよぶ高さで造成が行われている現場では必然的に公園緑地等の緑化空間にもれき、砂、土丹等の層が露出してくる。そこにわずかばかり樹木の根元にだけ客土（黒土）し、樹木を植えてもまるで植木鉢の中で樹木を育てているようなもので、樹木にしてみれば、やっとの思いで生きているのが精一杯なのではないだろうか。それよりも、1次造成時に表土を確保しておき、それを公園等の植栽地に被覆してから樹木を植えてみたら……。はたして多摩の表土がどれほど樹木の成長に有効かという定量的分析はその段階でも解明されていなかったが、感覚的に、膨軟な肥沃な土壌の上にすくすくと大きく育ってゆく樹木のイメージが若い造園家達にそれを発案させたものだと思う。一般的に、樹木の枯損あるいは成長度の原因が何によるものかを解明するのは容易なことではない。樹種の選定、品質、気候風土との合致条件、土壌、水分条件、植栽技術、植栽時期、植栽後の気候、温度変化、どれひとつをとってみても、直接枯損の原因となるし、成長量にもひびいてくる。したがって、樹木が枯れたから、あるいは成長が悪いからといって何が原因かはなかなか結論が出せるものではない。ただ、その中で人間の力で改善できるものがあれば、少しでもその方向に進んでいこうという姿勢が表土利用の発想、実現のひとつのエネルギであった。

### 3. 表土利用計画のながれと土壌

表土の利用はその場かぎりの思いつきの計画で簡単に対処できる性質のものではない。基本計画段階から、調査、スケジュールの把握などのさまざまな処置がとられる必要がある。

ごく概観的にそのフロー（図-1 参照）を述べてみると、まず基本計画の調査の一環として土壌調査を行い、土壌の性質およびその量をつかむ。土壌調査の実際としては、土壌形態学的に土色、土性、緊密度、可塑性、孔隙性、構造、結核、斑文等の調査を行い、土壌垂直分布図とともに土壌の性質を評価していく（注2）。また、それと平行して土地利用計画、造成計画等から造成後の露出土壌の予測をたて、その土壌の性質を把握し、どのような被覆方法をとるか、厚さはどうするか等を検討する。それらから発生表土量、必要表土量を算出し、造成および整備のスケジュールを調整し、必要に応じてストックヤードの計画をたてる。その後実施設計を行い、造成工

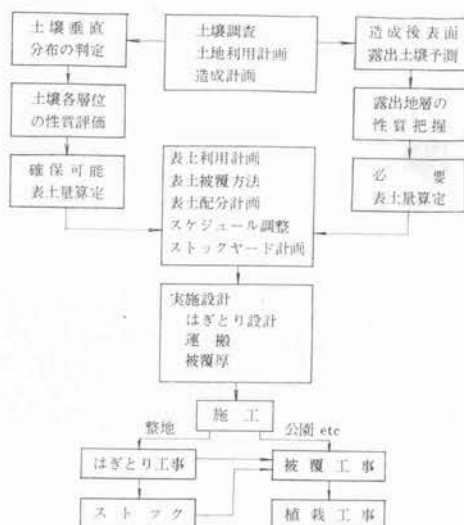


図-1 表土利用計画の概略

事、整備工事が行われていくこととなる。

### 4. 多摩ニュータウンにおける表土利用

まず、表土利用計画はスケジュール調整から始まった。計画、土木、造園の各担当者が額を寄せ合い、2年ないし3年間の造成工事（表土発生）、道路工事（運搬ルートを検討）、公園等整備工事（表土被覆）の洗い出し、スケジュール調整、セット、それらによって表土の発生時期、利用時期をとらえた。しかし、これらは当然かなり複雑にからみあい、うまくタイミングがあうことはまれであり、結局、整地工事における表土はぎとり工事で発生した表土を一時どこかへ仮置きし、公園等の整備工事のときにそこから表土をもってきて植栽場所へ被覆するというストックヤード方式をとらざるを得なかった。

土木関係の設計者の協力を得て昭和46年12月頃、整地工事の一部として実際の表土利用工事が始まった。切土面積約 81,000 m<sup>2</sup>、切土量約 1,140,000 m<sup>3</sup> のうちから 30,000 m<sup>3</sup> の表土をはぎとり、一部 5,000 m<sup>3</sup> は直接近隣公園予定地へ、残り 25,000 m<sup>3</sup> はストックヤードへと運搬した。表土量の算定には、はぎとり工事のとき平均 50 cm ぐらいの表土を確保できるであろうと想定し、また、周辺公園面積等から、植栽場所への被覆厚平均同じく 50 cm とし、必要量を算出して計画したのが 30,000 m<sup>3</sup> という数字であった。実際に公園の実施計画を行なってみると（図-2 参照）、近隣公園規模（面積約 25,000 m<sup>2</sup> 程度）では、面積×2/5×平均被覆厚（厚さ 50 cm として 25,000×2/5×0.5=5,000 m<sup>3</sup>）ぐらいの表土量が最低必要である。われわれとしては植栽地に一律 1m 程度の客土をしたかったのであるが、表土発生量が



少なかったため、一応50cmとして計画した。きめ細かな計画設計を行えば、植栽場所、目的により必要な厚さをかえてゆくべきである(図-3参照)。

その後しばらくは表土を確保するのに適当な工事もなく、昭和48年になり、苗圃計画があり、それにあわせて約10,000m<sup>3</sup>の表土を確保した。この場合は、樹木の育成が主眼のため、表土にさらに土壌改良剤を混合している。また、同時期に別工事で20,000m<sup>3</sup>(一部緩衝緑地帯に利用)、13,700m<sup>3</sup>(中央公園に利用)の表土を利用している。

### 5. 表土はぎとり工事における問題点

実際に表土をとってみると、いろいろな問題が出てくる。まず第一として、現在は切土部の表土をはいで利用しているわけであるが、切土部は当然尾根筋であることが多く、場所によっては30cmぐらしか表土がない場合もあり、現場ではかなり集積に苦労している。切土部の形状にもよるが、仮設道路を合理的に配置せねばならない。また、今後の問題として、量的にも質的にも尾根筋より良質な表土のある谷戸部分(盛土部になりやすい)から表土をとることも考えねばならないだろう(注3)。

土壌断面図でわかるように、われわれが一番大切にしたいのはA<sub>1</sub>層(L, F, H層)およびA<sub>1</sub>層あたりの土であるが、多摩ニュータウンの場合にはこれらがとてもうすい層でしかない。一般的な造成の進め方としては伐採、伐根、土工事の順番になるが、この伐根工事を重機(一般にはブルドーザ)で行うときにどうしても上部30cmぐらゐの土は根と共にはぎとられてしまう。その下から出てくる土は場合によってはB<sub>1</sub>~B<sub>2</sub>層ほどにもなってしまうこともある。いままでのやり方では根の混入はさけるということで行ってきたが、今後の問題とし



写真-2 はぎとり工事

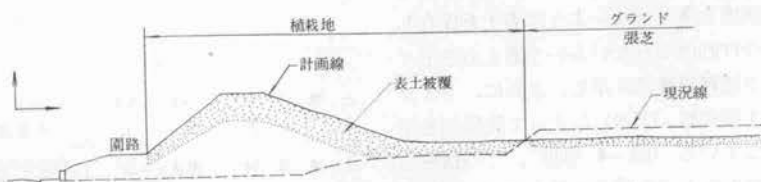


図-2 表土を被覆した公園の断面図

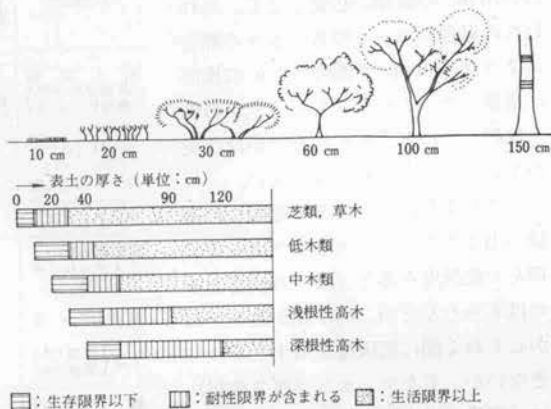


図-3 植物に必要な土層の厚さ

て、はたして公園等の植栽地のみ表土を入れる場合に本当に根が混入してはまずいのだろうかという議論が出てくる。一般土木常識では当然根はとりさるべきであろうが、実際には、虫もいて微生物も多く、肥沃な部分を伐根工事でとりさってしまうのはあまりにもおしい。一度、根が混ざったままでもよいからそのまま利用してみようかという声も出てきている。また、周辺の土はとらずに根だけを掘る機械、あるいは根を破碎する機械がないものか等とも考えている。

### 6. ストックの問題

前述したように、表土をはいでそれをすぐ公園などの利用地へ集積しておくというやり方は造成および整備工事のスケジュールの問題からなかなかできにくい。公園等緑化空間の整備は当然1次整地後に出てくるものであるから1次整地の段階で発生する表土は、まれに、すでに粗造成済みの公園等の整備工事にタイミングがあわないかぎりストックヤードに積んでおかねばならない。ストックヤード計画の問題としては、スケジュールにあわせて何年間か表土を集積しておける場所を確保しておくのはもちろんであるが、その集積の仕方および保護の方法にある。1年間ないし数年間ストックヤードに集積しておいた表土はその間どう変化するのであろうか。微生物が死んだり、養分が流亡したりしないのだろうか。ドイツでは土壤の肥

沃度を落とさないように表土を保存しなければならぬという考え方をドイツ連邦建築法に示し、さらに、ドイツ工業規格 (DIN) によって実際例を示している (図-4 参照)。この積み方はかなりの面積を必要とする ( $1\text{m}^2/1\text{m}^3$ )。多摩の最初の例でいえば、 $25,000\text{m}^3$  の面積が必要となる。われわれの場合はヤードの方の広さの都合により高さ 3m、天端幅 10m の梯形に集積した。このやり方がドイツの例と比較して、どう差が出るのかは今後のトレースにまたねばならない。

ここでまた、もうひとつ発展した議論が出てきている。ストックヤードに積んで肥沃度を落とさない方法をとるのはもちろんだが、何年間か表土をねかしておく間に肥沃度を増すことはできないか。ドクチャエフ (注2参照) は「肥沃度は土壤の生成過程において生まれてくる発生、発展、変化、土壤生成因子に対する合理的働きかけで肥沃度を増すことができる」としているのだから、なんらかの「合理的働きかけ」を行なってもっと良質な土壤にしていきたいという発想である。例えば集積表土に「みみず」を放つ。みみずは地面に穴をあけ、下方の土をもち上げて耕うん作用を行うことにより土壤の通気性、排水性をよくし、団粒化を促進して物理性を改善する。みみずが作った土壤は膨軟で海綿状の構造をしているので 15 秒間に約 50mm の降雨量を吸込むが、みみずのほとんどいない土壤では同量の雨がしみ込むのに 2 時間を要するという。また、直接枯葉を食べて糞塊を作り、その糞塊を微生物が利用

表-1 土壤分析結果一覧

	A	B	C	D
土壤の色性	2.5Y 3.5/4 壤土	2.5Y 5/5 砂質壤土	10Y 4.5/2 砂質壤土	7.5YR 4.5/6 壤土
土壤母材	関東ローム	花崗岩の風化物にローム混合	花崗岩の風化物にローム混合	関東ローム
土壤鉱物組成 (1次鉱物)	浮石 80% 火山ガラス 4% 輝石 3% 石英 5% 石長石 5% その他 1%	石英 40% 石長石 30% 雲母 10% 輝石 13% 石英 5% 石長石 2%	石英 35% 石長石 30% 雲母 15% 輝石 15% 石英 5%	浮石 80% 火山ガラス 4% 輝石 4% 石英 4% 石長石 4% その他 4%
粘土鉱物 (X線分析示差熱分析による)	アタパルジャイト (Mgの多い粘土鉱物) を含む。アロフエンを含む。	メタハロイサイト (Si, Al粘土鉱物) を含む。アタパルジャイトを含む。	メタハロイサイトや多い。	アロフエンや多い。
pH (水)	6.8	7.0	7.0	6.8
分散	アンモニア	弱酸	アンモニア	アンモニア
アロフエン反応	+	-	-	++
示差熱分析によるメタハロイサイトの量		++	+++	
腐植、その他	腐植を含む。	グライ層	腐植乏しい。	腐植を含む。
土壤 {炭素 (%) 窒素 (%)}	0.82 0.10	0.09 0.04	0.04 0.03	1.36 0.13
植栽用	適	不適	不適	適

A, D: 表土, B, C: 造成後露出土壤

してゆくことが多く、糞塊の中の植物質は細かく粉碎され、微小な生物が利用しやすい状態になっていると同時に、化学成分もまわりの土壤より豊富であるという。これもまた、実際問題としてとり組んで、どのような結果になるかは今後のテスト、トレースを待たねばならないが、今後の方向のひとつの提案とはなろう。

## 7. 表土の評価と今後

化学的には表土と造成後の露出土層との差ははっきりしているが (表-1 参照)、実際に表土を被覆して樹木を植えたときにどの程度の効果があるかを数量的におさえるには相手が樹木だけに一朝一夕にできるものではない。数年間あるいは 10 数年間の日時が必要となってくる。ただ一造園技術者として視覚的、感覚的に表土を被覆した公園とそうでない公園をとらえてみると、例えば常緑広葉樹の緑の色が一方はつやつやとして濃緑色なのに対し、他方はつやがなく、淡黄緑色であったり、落葉広葉樹の葉が落葉時でもないのにまきこんだり (表土利用をしなかった公園) あるいは樹勢の差はかなりはっきりと感ぜられる。また、数量的には枯損率 (植栽 1 年後、高木のみ) において、12.4% に対し 8.2% となっており、これは他の要因もあるのだろうが、ひとつの目安とはなっていない

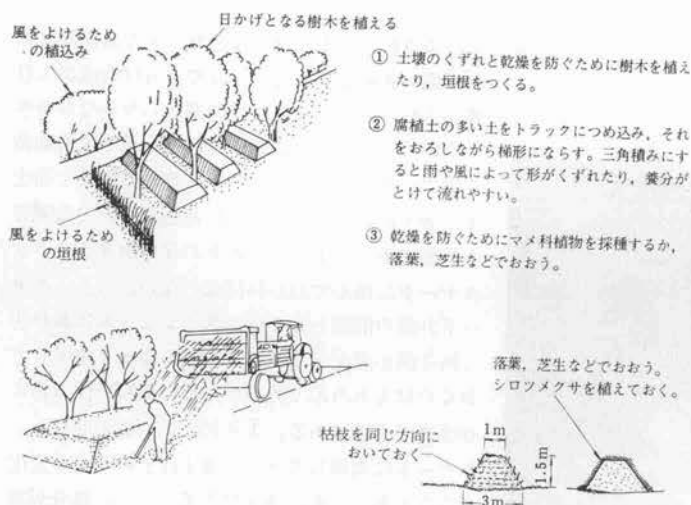


図-4 DIN のストック手法



る。

多摩ニュータウンにおけるさしあたりの計画としては多摩ニュータウン公園をしばらくの間苗圃とし、センター公園の基本設計にのっとり、植栽予定地に約70cmほど表土を一律に被覆し、場合によってはそのまま公園として利用しようとしている。また、B-5地区(造成工事がこれから)では、基本計画段階から緑化基本計画として表土利用を考え、約50,000m<sup>3</sup>ほどの表土を確保し、公園等に利用しようとしている。

## 8. おわりに

環境保全がやっと真剣に考えられるようになってきた今日、いままでの考え方を改めねばならないことは多々出てくることだろう。新しく植える木あるいはその木の根元にだけ客土する黒土、それらは必ずどこか他の山、畑からとられた木、土が使われているのである。そのぶん日本のどこかが削られていってしまう。われわれに残された資源を大切にするためにはさまざまな技術者が協力して仕事を進めていかねばならないだろう。表土の問題にしても土木技術者の協力なしにはありえないのである。1年にわずか1mmしか生産されないという表土、われわれはこれを大切にしていかなければならない。人間が生きているように土も木も生きているのである。

\* \* \*

(注1) 都市計画法施行令一部改正案(抜粋)

二. 開発許可技術基準を定めること。

(1) 樹木の保存、表土の保全等の設計は、1ヘクタール以上の開発行為について定めることとする。

(2) (ロ) 建設省令で定める規模以上の切土又は盛土が行われる場合において、切土又は盛土後の土壌が植物の生育上好ましくないときは、当該切土又は盛土を行う部分について、植物の生育が確保されるように表土の復元その他の措置が講ぜられていること。

都市計画法施行規則一部改正案要旨(抜粋)

三. 表土の保全に関する技術的細目として、次の基準を定めること。

(1) 保全に必要な表土は、開発区域又はその周辺の地域に保存されるものであること。

(2) (1)の表土は、表土以外の土との混合をさけて堆積し、通気をよくし、芝貼りその他の措置により乾燥をさけるものであること。

(3) 保存した表土の復元のみでは、植物の生育の確保に不十分な場合には、土質の改良その他の措置を講じるものであること。

(4) 表土の復元その他の措置を講じなければならない土の厚さは、次のとおりとすること。

公園緑地その他の公共空地

樹木の植栽が予定される場所にあつては40cm以上、樹木の植栽が予定されない場所にあつては20cm以上。

(注2) 一般に土木分野でいわれる“土質”に対して、植物の方からは“土壌”という言葉がある。土壌学(Pedology)の創始者といわれるDokuchaev(C.C.C.P.)は次のようにいって

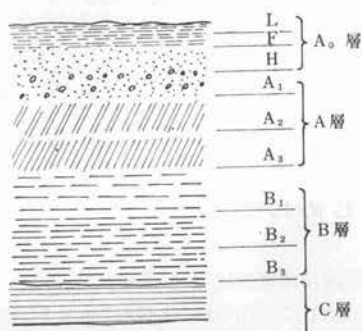
いる。

① 土壌とは、有機的、無機的な自然の行う相互作用の結果として地表につくられた独特のもの。有機、無機の混合でなく、融合である。

② 物理化学、微生物的な考えだけでなく、土壌とその環境を密接に結びつけた博物学的、地理学的研究が必要。

③ 土壌の肥沃度(土壌の特性のうち、実用として一番大切なもの)、土壌の生成過程において生まれてくる発生、発展、変化、土壌生成因子に対する合理的な働きかけで肥沃度を増すことができる。

土壌垂直分布図



A層(有機物層): 地表に集積した有機物の層で、土壌の有機質母材となるものである。普通次の3層に分けられる。

L層(落葉層)……分解初期の落葉枝で、まだ原形を残しているもの

F層(醱酵層)……活発に分解中のもので、多少植物組織の原形を残すもの

H層(粗腐植層)……ほとんど腐植化しており、細粉状で、ときに小塊をなし、多少無機質土壌を混じえる。

A層(溶脱層): 水の通過量が多いため、土壌の可溶性無機成分、有機成分、粘土等が他の部分に比べて顕著に溶脱される層で、次の3層に大別される。

A<sub>1</sub>層……腐植の含量が高く、暗色または黒色を呈する層

A<sub>2</sub>層……溶脱が顕著に進み、そのため酸化鉄(褐色)や腐植(黒色)のような、土壌に色を与える物質まで失われ、淡色または灰白色化した層

A<sub>3</sub>層……B<sub>3</sub>層への移行層

B層(集積層): A層の下に続き、A層から溶脱された可溶性成分、粘土、腐植などのあるものが集積する部分で、集積の原因としては、しみ込んだ水の大部分がここで停止するためと、物質の溶解度に関係する物理・化学的条件の変化が考えられ、次の3層に大別される。

B<sub>1</sub>層……A層への移行層

B<sub>2</sub>層……鉄、アルミナ、粘土などが集積するB層の本体

B<sub>3</sub>層……C層への移行層

C層(母材料)

これらの層位のすべてがどんな土壌にも存在するというものではない。表土とは一応B<sub>1</sub>層までと考えられる。

(注3) 土壌は上昇谷(上昇斜面)では流亡する形になり、下降谷(下降斜面)では集積する形となり、複合斜面では凸形部分は残積土があり、土は移動しないので、理学的の悪いしまったものになり、凹形部分では運積土になり、匍行土や崩積土になり、理学的がよく、水も集まって地味が良好な場合が多く、また、極端な急傾斜地や彎曲点付近は受蝕土となり、表土がうすく、地味不良となりやすい。

# 沖縄海洋博海洋構築物の建設現況

藪下孝雄\*  
 豊田昭夫\*\*  
 豊田茂男\*\*\*

## 1. はじめに

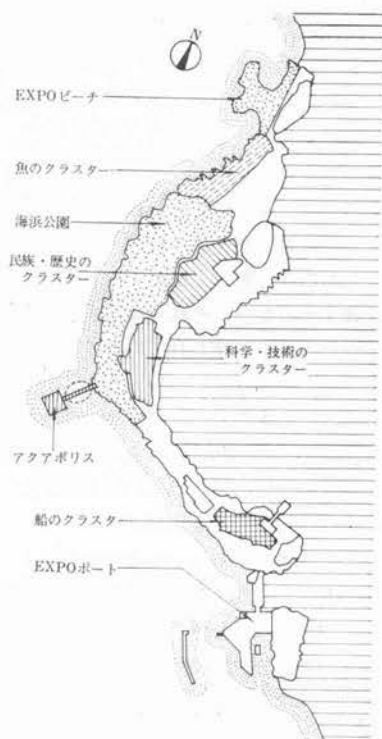
沖縄国際海洋博覧会は昭和37年5月15日の沖縄の本土復帰を記念して昭和50年7月20日より昭和51年1月18日までの約6カ月間沖縄県本部半島で開催される。本博覧会が特に“海洋”を特定の対象としたことについては、最近の“海洋”への関心の高まり、世界的な海洋開発の推進、海洋レジャーの普及などがあり、これら諸要素の一般への啓蒙と今後のより一層の飛躍台とせんがためである。また、沖縄で開催する意義については、前述した本土復帰記念のほか、沖縄の美しい海が存在すること、沖縄の社会資本の充実に資すること、人的交流を密にして、沖縄の文化等の紹介を果たすことなどが重要視された結果である。

さて、海洋博の理念はテーマ“海——その望ましい未来”によって象徴される。このテーマを博覧会に具体化するにあたっての基本方針は以下のようである。

① 海は人類に残された最大のフロンティアである。この海に関して人類が到達した成果を導入して自らの考えを主体的に表現するとともに、観客がこの博覧会に参加した体験を通じてテーマ“海——その望ましい未来”を自主的に感ずる機会とする。

② 沖縄の美しい海と自然はかけがえのない国民的財産である。これを十分に保存し、生かすことがわれわれの義務である。環境汚染なき工事、廃棄物の完全処理など環境保全に万全を期すとともに、自然と景観を十分生かした形で博覧会を構成する。

③ 博覧会は会期6カ月の短期間であるが、これのみで終わらせるのではなく、その理念を周辺への広がりにも継承発展させ、会期後も恒常的に多数の訪問客を吸収す



図—1 海洋博会場説明図

るような広域開発が実現することを期待すべきである。

会場建設は昭和48年3月2日の起工式から工事用道路、土地造成などの基本施設の整備から開始され、現在工事の最盛期を迎えている。図—1は海洋博会場施設の配置図である。会場建設費は協会事業、政府、民間出展合せて約670億円が予定されており、このうち海洋博協会が実施する各種工事の事業費は約320億円である。

本稿ではこれら工事のうち海洋で建設中の会場北端のエキスポビーチ、会場中央部のアクアポリス渡海橋、会場南端のエキスポボートの三つの施設について計画、設計、施工等の内容を紹介することとしたい。

## 2. エキスポビーチ

エキスポビーチは政府が出展する海浜公園事業の一工種として海洋博会場の北端のサンゴ礁の内側に造成する人工ビーチである。ビーチの背後には“浜辺の広場”レジャー施設（エキスポランド）が続き、その南側には魚

\* 沖縄国際海洋博覧会協会建設工事本部公園緑地課課長代理

\*\* 沖縄国際海洋博覧会協会建設工事本部橋梁課長

\*\*\* 沖縄国際海洋博覧会協会建設工事本部海域課長

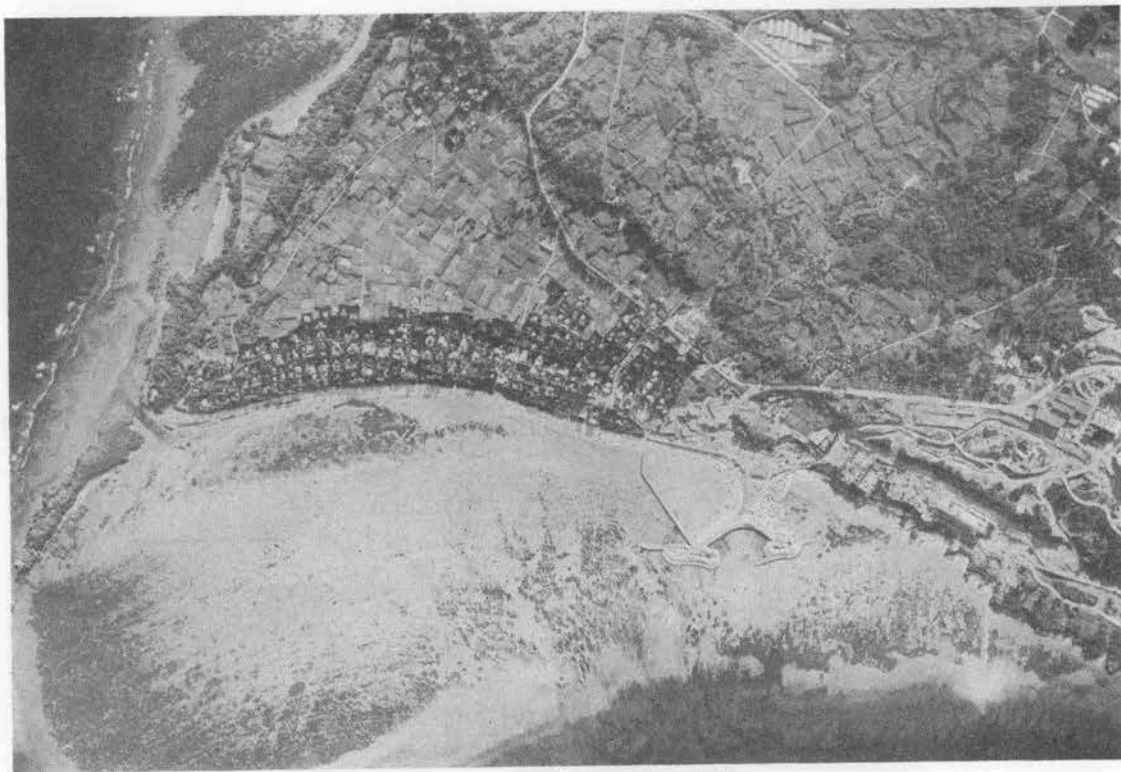


写真-1 人工ビーチ計画地域

クラスターが続いて一体的に観客が海と触れ合い、親しむ場をつくらうとするものである。

### (1) 地形および海象

計画地域のリーフは北側によく発達しており、総面積は約 20 万  $m^2$ 、ビーチ計画地点のリーフ幅は約 50.0 m である。リーフ内地盤はほぼ水平で浅く、平均して D.L.  $\pm 0$  m ぐらいで、特にその外縁部は浅く、干潮時には露出するほどである。その先端は急こう配で深くなり、水深 60 m に達している。リーフ外からの波はこのリーフで砕け、リーフ内の波は水深による限界波高となり、最大波高は 2 m 内外と推算されている。リーフ内の海水は主に落潮時の潮流によりほぼ完全に毎日還流され、極めてきれいな海域が保たれている。大潮時の潮位差は約 2 m であるが、前面外海の L.W.L がほぼ  $\pm 0$  m であるのに対し、リーフ内の L.W.L が約  $+0.5$  m なのが潮位特性である。

### (2) 造成基本計画

エキスポビーチ計画の基本理念は海と陸との接点として直接海との触れあいの場とすることであり、設計上の注意点は恵まれた自然景観とサンゴ類等海中生物の保存に極力留意すること、周辺の他クラスター等からの眺望を損わぬとともに、人工ビーチ自体が自然と人工との調和を図ること、利用にあたり安全であり、快適な海浜と

するための諸施設をより完備すること等において。

具体的には、眺望および利用上の要請と合せて中央埋立造成地を囲み、三つのビーチに分けて計画した。

- ① ビーチ計画地点のほぼ中央、“浜辺の広場”に接して管理サービス施設用地を造成する。
- ② 多くの人が遊泳することができる広い水面と砂浜を備瀬崎寄り（北側）にとる。なお、この区域は干潮時にも泳げるようにサンゴ塊の海底を掘削し、1.5 m 程度の水深を確保する（“遊びの浜”）。
- ③ 魚クラスター寄り（南側）には砂遊び、水遊びを主体とした砂浜を設け、どちらかというとな静かな浜とする（“憩いの浜”）。
- ④ 先端、すなわち外海に面した地区（西側）には眺望、散策のための比較的小規模な砂浜を設ける（“眺めの浜”）。

以上の三つの浜を波の方向、流れの方向等を考慮し、局所的な流れが生じないように、また、養浜した砂が流出したり、海浜形が大きく変化しないように遮蔽物としての岬工と合せて 図-2 のように配置する。

構造的には先端に捨石で南北二つの岬をつくり、岬工に向って 2 本の捨石堤を築造し、内部を埋立て、管理サービスおよび修景用地を造成する。捨石堤の海側には砂を平均 1/15 のこう配で養浜する。養浜こう配は計画地点周辺海岸の形状、材料および養浜候補材料等について調査、比較検討の結果、一応 1/15 としたものである。

この形状は海岸工学的には先端の二つの岬が離岸堤の機能をもち、背後の砂はいわゆる“トンボロ”である。また、岸から突出した捨石堤は不透過突堤で、左右の流れから砂の流出を防止する機能をもつ。したがって、全体的には離岸堤と突堤との併用形式である。

(3) 主要材料

人工ビーチに使用する捨石は環境破壊防止の観点より陸上で圧力水により洗浄し、土砂等を除去してから投入した。また、岬工その他、表面に出る場所の石は養浜砂および周辺海浜色彩との調和を図るため会場内より発生する明褐色の自然石を用いた。

人工ビーチの要ともいえる養浜砂はほぼ沖繩全体について採取地を検討の結果、現在 40~50 km 離れた地点の海底砂を使用している。材質は  $D_{50}=0.5\sim0.6\text{ mm}$ 、比重  $2.7\text{ t/m}^3$  内外、色彩は明淡褐色の良質なもの

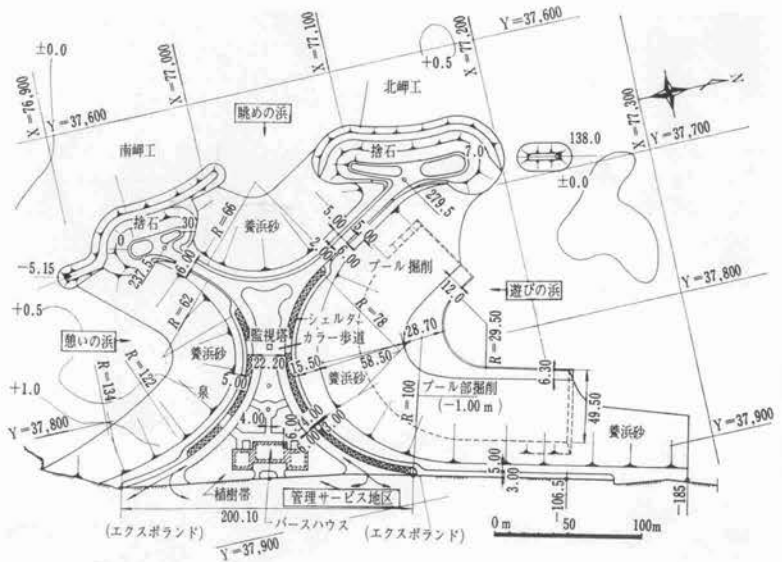


図-2 人工ビーチ造成計画平面図

られている。

(4) 付帯施設計画

造成規模および主要施設計画はおおよそ次のとおりで

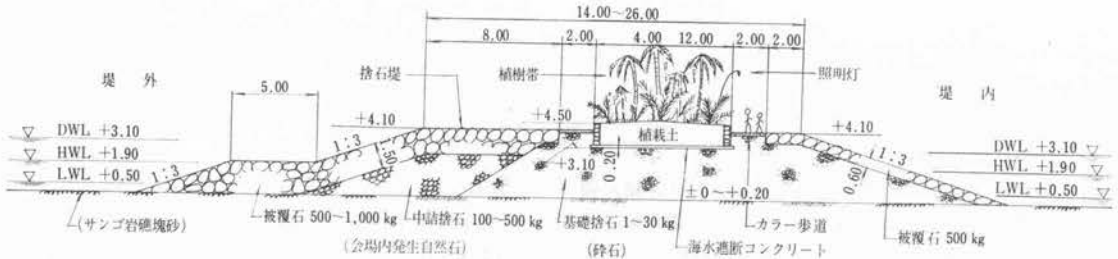


図-3 岬工標準断面図

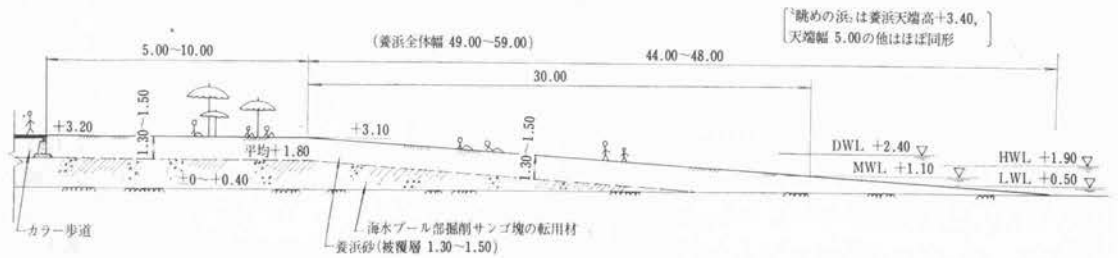


図-4 “憩いの浜”標準断面図

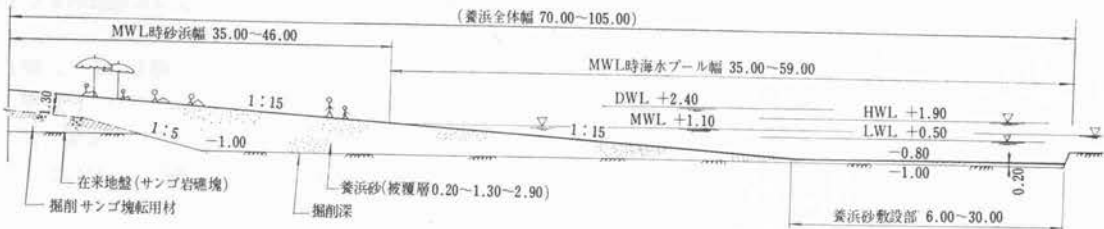
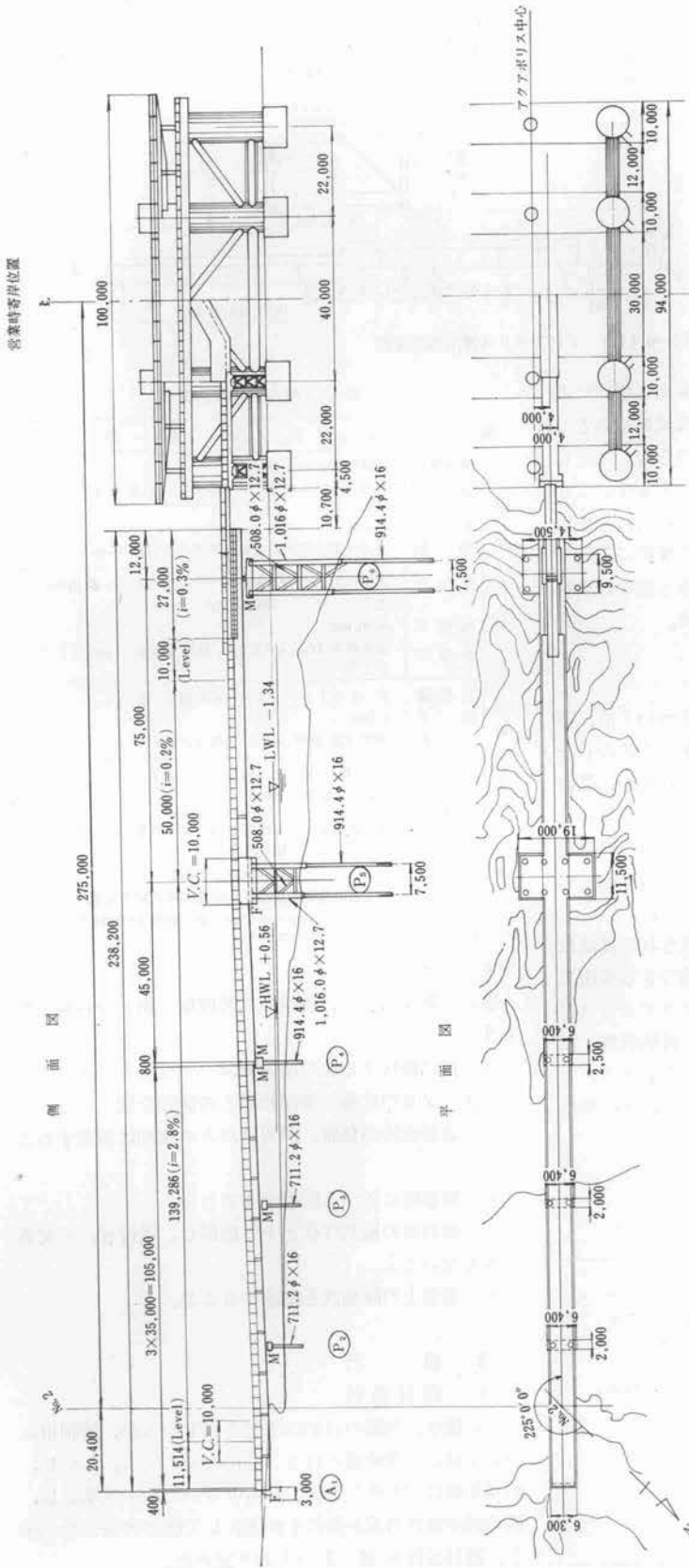


図-5 “遊びの浜”標準断面図



ある。

- 造成全体面積：64,000 m<sup>2</sup>
- 養浜面積：42,200 m<sup>2</sup>
- 養浜砂数量：70,000 m<sup>3</sup> (うち  
転用材 17,000 m<sup>3</sup> を含む)
- 植樹帯面積：3,800 m<sup>2</sup>
- バウスハウス：590 m<sup>2</sup> (シャワ  
ー, 便所, 更衣, 休憩, 医務,  
事務等の各室とも 1 式)
- 監視塔：1 基  
(地上高 7 m)
- 歩道：8,400 m<sup>2</sup>  
(レンガ, カラーとも)
- シェルタ：1,200 m<sup>2</sup>
- 給排水施設：1 式 (190 t/hr)
- 電気設備：1 式 (受変電設備  
100 kVA, 照明設備全 8,100  
W)
- 付帯施設：1 式  
(諸便益設備等)

(5) まとめ

今後、亜熱帯地域である沖縄の気候風土の特殊性についてどのような配慮を行わなければならないか、恵まれた自然環境を保全し、人工工作物との調和をいかにして図るべきか等について多くの課題が残されているので、諸測量調査をすすめて現状を把握するとともに、将来の展望をかねて実施計画を調整し、今後、他に計画される人工ビーチに対してなんらかの資料を提供できるようにしたい。

3. アクアポリス渡海橋

(1) 概要

本橋はアクアポリス(海上都市)と陸域とを結ぶ歩道橋である。アクアポリスは海洋博のテーマ“海——その望ましい未来”を集約的に実現するもので、日本政府最大の出展施設である。したがって、渡海橋はアクアポリスと一体となり、会場を構成する重要な施設である。

本部半島は外洋に面し、さらに

図-6 (A) アクアポリス渡海橋側面および平面図



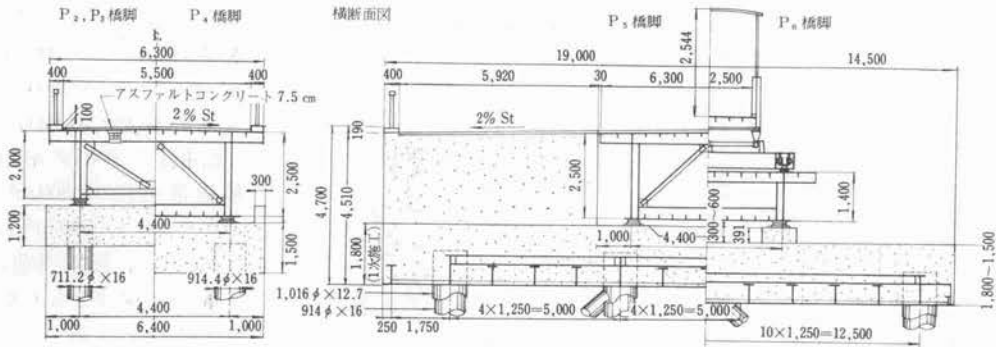


図-6 (B) アクアポリス渡海橋詳細図

アクアポリスが会場のどの位置からでも見える場所に設けられるため橋は半島の先端部にあり、橋梁構造物としては厳しい条件のもとで建造しなければならないことになった。加えて、沖縄の特異な気象条件のもとで、しかも1年余の期間で調査、設計、施工をしなければならない工事であること、また、アクアポリスの移動に追随して動く、過去に例を見ない大きな移動変形可能な緩衝装置を備えていることがこの橋の特徴である。

(2) 構想の具体化

アクアポリスと陸域とを連絡する方法については、浮遊半潜水形の構造物(アクアポリス)の係留方式ならびに船舶による観客の輸送等も併せて検討されたが、最終的に橋梁形式によることが策定され、その構想の具体化がプロデューサ会議(海上都市研究会)の検討を経て通産省より提示された。その基本概念および構造計画上の要件は次のとおりである。

① アクアポリス渡海橋の基本的に要求される機能はアクアポリスに來場する観客が安全に移動できる場所であること。構造的には固定した橋本体とアクアポリスの干満の差および波浪による動きに対処する緩衝装置とに分けられる。特に緩衝装置の機構には留意を要する。

② 海洋牧場の観覧のための場所としても耐える構造

表-1 渡海橋の主要目

橋格	歩道橋
橋長	238.20 m
橋幅員	5.50 m
形式	下部工 { 橋台: 重力式鉄筋コンクリート 橋脚: P 2, P 3, P 4.....鋼管ハイルベントラーメン P 5, P 6.....鋼管ジャケット方式
	上部工 { 3径間連続鋼床版板げた (G 1) 2径間連続鋼床版板げた (G 2) 緩衝装置可動橋 (自走台車に搭載した移動けた (G 3) と昇降旋回けた (G 4)
主要資材	コンクリート 932 m <sup>3</sup>
	鉄筋 31 t
	鋼管 ぐい 245 t
	ジャケット鋼材 265 t
	上部工鋼材 464 t 緩衝装置鋼材 54 t

表-2 渡海橋の設計条件

項目	設計条件
橋梁	橋梁形式 鋼床版プレートガーダ
	橋長 陸岸からアクアポリス中心までの距離を 275 m とする。
	橋幅員 5.5 m
	舗装 カラーアスファルトコンクリート (厚 6 cm)
本体	活荷重 床組に対して 500 kg/m <sup>2</sup> (チェック荷重, 乗用車) 主げたに対して 350 kg/m <sup>2</sup>
	風荷重 80 m/sec
	波浪等 最大波高 $H_{max}=7.0$ m, 周期 $T=12.5$ sec/サイクルより求める。
緩衝装置	移動量 表-3 のアクアポリスの移動量より求める。
	橋幅員 2.5 m
	こう配 通常 7% 以内, 最大 10% 以内
その他	風荷重 風速 30 m/sec まで操作可能とする。
	その他 道路上に屋根をつけること
適用基準	日本道路協会: 立体横断施設設置要領(案), 横断歩道橋設計指針 土木学会: 海洋鋼構造物設計指針(案) 本州四国連絡橋公団: 本州四国連絡橋下部構造設計仕方書(案) 昭和 47 年 12 月

であること。

③ 工事中も含め、現地の自然環境を損わない構造物とすること。

④ 橋に隣接する他の関連施設、すなわちアクアポリス本体、夕日の広場、海洋牧場との調和を図ること。

⑤ 会場全体の色彩、照明計画との調和に留意すること。

⑥ 緊急時に対する配慮をすること。

⑦ 橋自体の振動性状を十分把握し、通行者に不安感を与えないこと。

⑧ 運営上の諸施設を配慮すること。

(3) 設計

(a) 設計条件

この橋は、当面の目的は限定されているが、後利用については、今後決定されることになっている。しかし、耐用年数は 20 年とされているので、これを基準とし、他の展示施設の設計条件を参考にして橋の特殊性を加味し、設計条件を 表-2 のとおり定めた。

## (b) 設計方針

前述の立地条件、工期等をふまえて次の方針で設計に望んだ。

- ① 施工法は急速施工可能なものとする。
  - ② 調査を急ぎ、調査の結果を順次設計に反映する。
  - ③ 下部構造の数を少なくする。
  - ④ 不確定要素を見込み、変更に対応し得る準備をしておく。
  - ⑤ 多少経済的には不利であっても確実に施工可能な工法を選ぶ。
  - ⑥ 工事中の海中汚染に対する制約があり、この点を配慮した施工法であること。
  - ⑦ 特殊な機材を必要とする工法は避ける。
  - ⑧ 上部構造は、けた架設後博覧会開催までの期間が短いので鋼床版構造とし、現場工事を少なくする。
  - ⑨ 緩衝装置は簡潔で故障の少ない構造とする。
- 以上の方針に基づいて 図-6、図-8 に示す構造を決定した。その主要目は 表-1 に示したとおりである。

## (c) 下部工

リーフ上の P2~P4 は岩盤掘削機で所定の深さまで掘削し、鋼管を建込み、モルタルを充填し、根固めを行うことにした。P5, P6 については波浪の影響が大きいので構造的には受圧面積の小さくなるパイルベント方式が望ましいが、施工機械、施工時期、工費、根入れ長が増大した場合の対策等の条件を配慮してジャケット工法を採用した。

## (d) 上部構造

橋梁上部工は3径間連続板げた(G1)+2径間連続箱げた(G2)形式を採用した。これはリーフ上の橋脚はすべて可動支承とし、陸上に設ける橋台にG1げたの固定支承を置くことにし、また、P5は上部工からの荷重の影響をほとんど受けないのでG2げたの固定支承

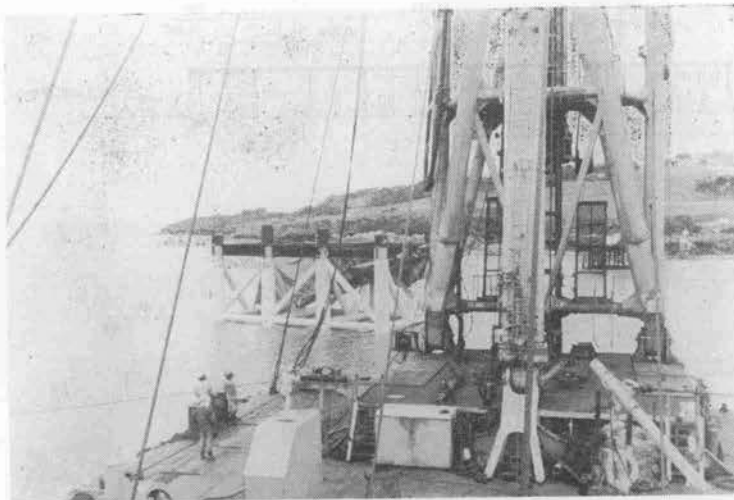


写真-2 工事中の渡海橋(中央にあるのが橋脚P5のジャケット)

表-3 アクアボリスの移動量

項目	移動量	備考	
上下動	±1.2m以上	Pitching, Heaving による。	
左 右	±0.5m以上		Swaying による。
	±0.8m以上		
前 後	+2.1m以上 -1.5m以上	Surging による。{+…陸側へ -…海側へ	
短周期の水平移動	±0.15m以上	風による。	
水平面回転	±2.5°以上	Yawing による。Swaying とは重ね合せない。	
アクアボリスとの間隔	10m以上	(操船上)	
アクアボリスの係留誤差	±2m以下	(操船上)	
可動部ねじれ角	±1°以上	Rolling による。	

(注) 移動量は風速 15m/sec, 波高 1.5m, 潮流 1.5kt (NNW) における計算値または実験値に割増し量を加算したものである。

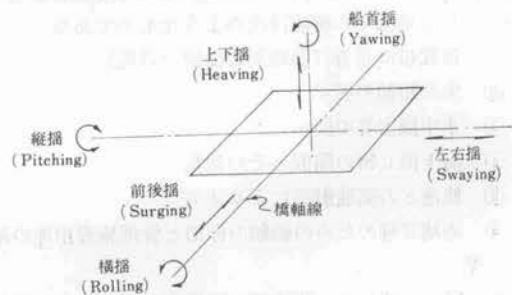


図-7 船の動揺方向の名称

を P5 に置くこと、さらにリーフ上と沖合部分との架設方法が異なること等を勘案して決めたものである。リーフ上の G1 げたの架設は潮待ち作業とし、トラッククレーンで施工し、沖合の G2 げたは全長 132m を 2 分割して大形クレーン船で架設することになっている。

## (e) 緩衝装置

緩衝装置(図-8 参照)は自走台車に移動げた(G3)、昇降旋回げた(G4)を搭載し、昇降旋回げた先端部の操作盤あるいはアクアボリス側から行う無線操縦によってアクアボリスに対する連結、離脱が可能で構造である。また、アクアボリスと連結した状態ではアクアボリスの移動に追従できる機能を有している。

本装置は停電時の緊急離脱用バッテリー、操作時ならびに連結状態での移動限界警報装置、さらに移動限界危険位置におけるダンバおよび停止装置、その他各種の安全装置を備えることにしている。

## (4) 施 工

昭和 49 年 11 月末現在、主体工事の発注を終え、上部工鋼げたと緩衝装置は工場で作成中であり、現地で

は下部工事の最盛期を迎えたところで、例年よりも早い冬形の季節風の到来と鋼管ぐいの打止り深度の変更があり、いずれも予想した事態ではあったが、その対策に奔走している。会場の全体工程から昭和 50 年 3 月末には上部工架設、引続いて緩衝装置を架設し、6 月中にはすべての調整試運転を終え、7 月 20 日の開場を迎えるよう関係者一同努力しているところである。

#### 4. エキスポポート

##### (1) 概要

エキスポポートは海洋博会場のうち最南端に位置し、海と陸との唯一の連絡接点である。ここで博覧会会場の一つとして期待する機能は次のようなものである。

- ① 遊覧船の発着（会場周辺海域の遊覧）
- ② 実物船舶の展示
- ③ 水中機器等の展示
- ④ 海上催し物の開催とその観覧
- ⑤ 他港との高速艇等による連絡
- ⑥ 海域管理のための船舶の停泊と管理施設用地の確保
- ⑦ 展示、催し物、連絡等の諸機能発揮のため必要な観客誘導ならびに観客サービス施設
- ⑧ 既設船場場の代替施設の確保

上述の機能は海洋博としてそれぞれ特別な意義をもっている。すなわち、遊覧船の発着は海そのものが博覧会の展示物という観点より、沖縄の美しい雄大な海そのものを観客に主体的に体験させるため、海上、海中、海底を観覧できる遊覧船を発着させるためのものである。コバルト色の汚染を知らない海、そこに遊泳する熱帯魚、さらに海底に生息するサンゴなどを立体的に体験してこ

そ海への理解が一層深まることとなる。

船舶の展示、水中機器の展示については博覧会のもつ展示目的の一つであり、陸域会場の展示館の内ではできない実物船舶、大形水中機器を展示してそれらの知識を深めることに意義がある。

海上の催し物については博覧会の楽しさを盛上げるためウォータショー、レース、パレード等、海を場とする催し物の開催を通じてわが国にはいまだ未開拓なこれらの分野の紹介と普及を兼ねるものである。他港との高速艇等の連絡については、ホーバークラフト、水中翼船などの高速艇を直接会場内に導入し、陸上交通の負担軽減を図るとともに、旅程を急ぐ観客の利用に供し、より効率的なサービスを提供するものである。

海域管理、観客誘導、サービスは上述の諸機能を十分発揮させるためのものであり、既設船場場についてはエキスポポート築造に付帯して発生した補償施設である。

##### (2) 計画基本方針

海を主題にする海洋博においては海域会場は人間と海を直接結びつける窓口であり、重要な役割を果たすものである。このためエキスポポートの計画においては次の基本方針を設け、上述機能を満足させるよう配慮した。

- ① 多数の観客が海と接することができるようにする。
- ② 自然環境の保全、修景上の配慮に努め、自然の中にとけこめるようにする。
- ③ 輸送、催し物への参加が快適に行えるようにする。
- ④ 経済性、後利用も考慮した計画とする。

以上の方針のもとに策定した施設配置計画は図-9に示すとおりである。

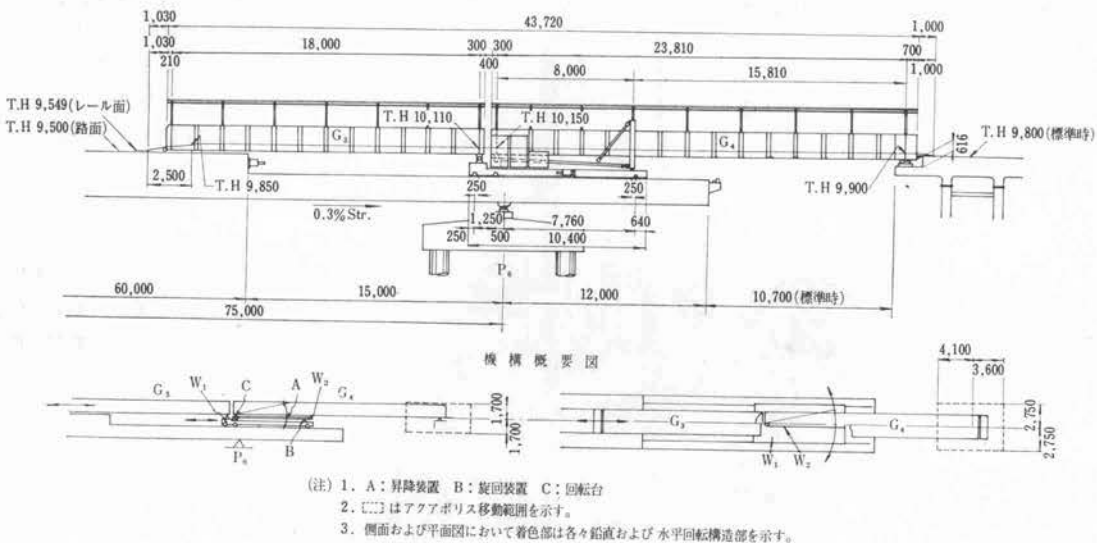


図-8 緩衝装置一般図



膜（シルトプロテクタ）を敷設し、浮遊土砂の流出を防止する。

以上の諸対策を実施した結果、にごりは余水吐から200 m程度の距離でおさえることができた。なお、凝集剤の添加量は平均2 ppmであった。

修景上の配慮としては、港全体の緑地率を35%程度にあげ、港を緑でつつむこととしている。完成すれば港公園としての性格を持つことであろう。また、外海からの波浪の影響の少ない催し物水面に面する護岸等は石張式の階段護岸、芝生の階段護岸を設け、さらにその前面は前述した養浜を実施し、人工的色彩が濃いコンクリート構造物を廃したものである。これらの対策により催し物東側の自然の崖の美しさと調和をとったつもりである。外海に面した護岸でも、前述した階段護岸のD.L.+4.0 m以上の部分は巨石積を行い、海からの眺めを極力自然感を持たせるよう配慮した。防波堤でも水深の浅いものには捨石堤方式をとり、上述の趣旨を重視している。

景観上の配慮点を追加すれば埋立造成地に高低差（+2.5～+9.3 m）をつけ、海への眺望がきくようにしている。従来の港は一般的には平面的であり、立体的な配慮がおろそかにされてきたが、エキスポポートではその性格上これを打ち破り、立体設計（アースデザインとも呼ぼうか）を行なった。建物の配置にあたっては海への眺望を重視している。

#### （c） 観客の博覧会への快適な参加

いままで述べてきた自然景観の重視のほか、快適性に処するにあたって広場を中心に施設を配し、そこに緑を豊富にしたことがまず第一であろう。また、安全策でも

あるが、歩車道を分離（縦断する部分はあるが）したことも快適性の向上策の一つでもある。

#### （d） 後利用

後利用については、エキスポポート全体施設についていえることであるが、既存の周辺港湾の性格、今後の需要見透しなどを踏まえ、エキスポポートがリクリエーション基地、観光基地、研究基地、青少年訓練基地等に使用されるであろうことを念頭において計画、設計したことのみ記し、今後の公式の場での決定を待つこととした。

## 5. おわりに

いままでエキスポビーチ、アクアポリス渡海橋、エキスポポートの工事内容について述べてきたが、これらの工事に限らず、海洋博工事のすべては、共通して施工面からは環境破壊なき建設が第一にとりあげられている。また、周辺との調和も重要視されている。

工事は、沖縄という本土から遠く離れた地による資材輸送問題、石油危機に端を発した諸物価、労務賃金の高騰、海洋博期日の決定による工期の限定、各種工事の交差による工程の調整など、幾多の問題をかかえてはいるが、関係者のみなみなならぬ努力によって一歩一歩着実に前進している。

本稿でとりあげた工事もいまが最盛期であり、工事について全体的に十分説明しきりなかつたことを残念に思う。結果については諸兄の海洋博への参加により直接、「海——その望ましい未来」の体得とともに、実地にこれらを確認していただければ幸いである。

### 新刊図書案内

建設機械理解のための基本・必携の本格的用語集

# 建設機械用語

B6判 326頁 頒価 3000円（会員 2700円）送料 200円

申込先  社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園3丁目5番8号機械振興会館内  
電話 東京 (433) 1501 振替口座東京 71122番



# 大都市民営鉄道線の建設・線増工事

澤田 諄\*

## 1. 大都市圏における民鉄線の役割

東京、名古屋、大阪における都市交通圏は、東京、大阪については 50 km 圏、名古屋については 40 km 圏を考えている。

東京圏で見るならば、全体の輸送人員の 6 割近くを高速鉄道が分担しており、国鉄と民営鉄道と呼ばれる私鉄、地下鉄、路面電車の占める割合は各々半々ずつである。それに比べバスは全体の 2 割弱となっている。

名古屋交通圏の場合はマイカーによる輸送が約 4 割と他の大都市圏と相違する傾向を示しているが、高速鉄道は約 3 割強とバスよりも多くの輸送を分担している。

大阪圏は東京圏とほぼ同じように約 6 割の輸送を高速鉄道が分担しているが、東京圏と異なるのは私鉄の占めるシェアが多くなっていることである。

以上のことから、大都市における公共交通手段としては鉄道を主とし、バスを従とする交通体系が確立されているといえる。このことについては世界的にも同様な傾向が見られる。

都市交通手段として主体となる鉄道の中でも路面電車については道路交通混雑による運行速度の低下、ひいては利用客の減少に伴う経営の悪化等により大阪において昭和 35 年より、東京、名古屋は昭和 38 年から撤去され、現在に至っては都市交通圏内でのシェアは 1~2% であり、鉄道の主体は高速鉄道となっている。高速鉄道のうち、東京圏においては 47% が国鉄で、私鉄は 36%、地下鉄が 17% であり、国鉄の果たしている役割が大きい。名古屋圏においては国鉄が 19% と少なく、私鉄が 55%、地下鉄が 26% のシェアを占めている。京阪神を域内にもつ大阪圏においては国鉄が 25%、私鉄が 57% と私鉄のシェアが他の交通圏に比べて一番多い。地下鉄は 18% の分担をしている。

\* 日本鉄道建設公団民鉄線部施設課

以上のように都市交通の中で民鉄の占める位置づけは非常に大きいものがある。

ここで、民鉄と国鉄の区分は、法制度上から区分されるもので、鉄道国有法第 1 条において「一般運送の用に供する鉄道は総て国の所有とする。但し一地方の交通を目的とする鉄道はこの限にあらざ」とあるように、但し書にあるものは、かならずしも国有であることを問わないとし、これにより地方鉄道法、軌道法の基に事業を営んでいるものを通称民営鉄道と呼んでいる。民鉄を事業主体別に大きく分けると私鉄、公営（都営、県営、市営等）、営団地下鉄とに区分される。私鉄の中でも大手 14 社（東武、西武、京成、京王帝都、小田急、東京急行、京浜急行、名古屋、近畿日本、南海、京阪、阪急、阪神、西日本）と若干の都市周辺の中小私鉄、公営交通事業による路面電車、地下鉄、帝都高速度交通営団による東京を中心とする地下鉄事業が大都市交通に大きく寄与している。都市交通圏内における高速鉄道の整備状況を都市交通として高速鉄道が重視されてきた第 2 次世界大戦後として昭和 20 年以後で見ると 図-2 のとおりである。これから見ると、地下鉄道の建設とともに、私鉄の整備状況は目を見はるものがある。

## 2. 民営鉄道における助成策

前述のように大都市圏域における都市交通の主軸とし

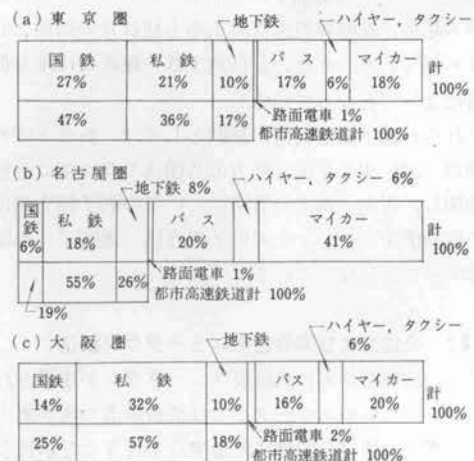


図-1 交通機関別輸送人員（昭和 47 年度）  
= 都市交通年報 49 年版より =

ての民鉄線の役割は非常に大きいものがあるが、引続く大都市への人口集中の中で都心部における極度に集約された中枢管理機能と住宅地の外延化に伴い、列車編成増大のためのホーム延伸工事、駅舎改良工事、列車本数増加に伴う変電所等の増強工事、安全確保のための運転保安設備改善工事等が民営鉄道に要求される。また、近年大規模住宅団地が既設鉄道沿線から離れたところに建設され、その輸送手段としての鉄道新線の建設が行われているが、これらの新線建設も民営鉄道に要求されている。

しかし、これらの輸送力増強工事、新線建設は過密都市の中で工事が施工されるため用地の高騰、さらには近年における環境保護の見地からの新工法の採用、あるいは工期の長期化等とも相まってその投資額は急増し、最近ではこの投資額は営業収入の50%にもなる場合があり、民鉄の経営を圧迫している。特に新線建設においては巨額の資金を短期間に要する投資であり、これに見合う収益を即座に見込めないため採算は特に悪くなる。

このような投資を強られる一方、運賃については公共料金抑制の見地から投資に見合う運賃を設定することは困難である。したがって、私鉄が新線建設を自らの手で行えるのは沿線からの開発利益を還元できる場合以外非常に困難である。

事業としての収支の悪化を防ぐことにより都市鉄道の整備促進を図るためいくつかの助成策がとられてきた。

### (1) 営団および公営地下鉄

帝都高速度交通営団法に基づく営団地下鉄は財政投融资、民間資金(地下鉄債券)、自己資金(国鉄と東京都の出資)によって建設されるもので、最近では新線建設費ばかりでなく、既設地下鉄の高温高湿対策、新駅設置、ホーム延伸、拡幅等の大改良工事も建設費の対象として加えられている。また、公営地下鉄の建設費は地方債の起債によって行なっている。

これらの地下鉄建設費の補助としては、ある年度の建設費の33%ずつを国と地方公共団体が6カ年に分割して補助し、また、過去の債務についての利子相当額について借入金発行し、その利子相当額(孫利子)を国が補給することとなっている。

### (2) 公営および準公営のニュータウン鉄道

近年、大都市周辺に大規模ニュータウンが建設されているが、これらのニュータウンは従来鉄道の便が悪く、ニュータウン建設と同時に鉄道建設を行うことが社会的に要望されるようになった。このため地方公共団体またはこれに準ずる事業主体が行うニュータウン線建設に対

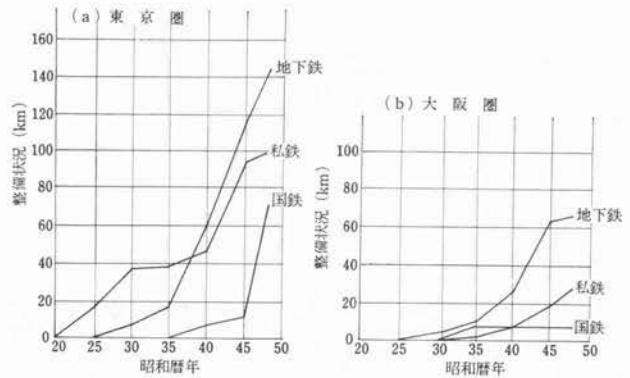


図-2 高速鉄道の整備状況 =都市交通年報 49年版より =

する助成策がある。前者の例としては千葉ニュータウン建設に伴う千葉県営鉄道、後者については泉北ニュータウン建設に伴う大阪府都市開発会社による泉北鉄道(出資:大阪府49%,他民間5社)がある。これは補助対象建設費の36%を国と地方公共団体が二分の一ずつ4年間に分割して補助することとなっている。

### (3) 私鉄

従来から大都市における運転保安対策、輸送力増強、サービス改善等の工事については日本開発銀行からの長期低利な融資として私鉄わくを確保している。この私鉄わくのうち、都心乗入れ工事、新線建設、安全対策(高架化を含む)、線増工事、車両増強工事等は特定工事として他の一般工事と区別され、利子が有利となっている。このほか、特定の鉄道投資に対する特別償却制度、特定の鉄道施設についての固定資産税の減免措置等がとられている。

しかし、この程度の助成策だけでは、新線建設や線増工事等の輸送基礎施設の整備に巨額の投資を必要とし、私鉄の収支を極度に悪化させるため、これらの整備は遅々として進まず、増大する輸送需要に追いつけない現状から新たな助成策として日本鉄道建設公団が行なっている民鉄線建設方式が47年度より発足した。

### (4) 日本鉄道建設公団における民営鉄道の建設

昭和47年6月「日本鉄道建設公団法」が改正され、日本鉄道建設公団において従来からの国鉄新線の建設に民鉄線の建設業務が加わった。それは東京、名古屋、大阪の3大都市圏に存するものであって、輸送力増強のため緊急に必要な工事として次の三つの工事が日本鉄道建設公団の対象とする民鉄線の工事である。

- ① 地下鉄等の新線および地下鉄への直通都心乗入れ工事
- ② 複線を複々線とする線路増設工事(大改良工事)
- ③ 大規模ニュータウンのための新線建設工事

民鉄線業務の主な流れは地方鉄道法、軌道法に基づく手続きによってオーソライズされた工事について運輸大臣から工事実施計画の指示を受けた公団は現在のところその工事を当該民鉄事業者に委託している。これは民鉄の技術能力をできるかぎり活用すると同時に、公団の諸経費を極力低減させることから民鉄のそれと重複させないためである。公団は工事予算の運用、管理、工事行程の管理を業務とし、竣工後民鉄業者に譲渡し、25年の元利均等半年賦支払としている。工事資金については財政投融资4割と自己調達資金（特別債）6割である。それらの金利負担軽減のため49年度からは5%を上回る分について国と地方公共団体から二分の一ずつ利子補給金が交付されることとなっている。

また、以上のほか、ニュータウン線建設工事においてはニュータウン開発者（都道府県、住宅公団等）は次のような負担を行う。

- ① ニュータウン区域内の鉄道用地は開発者がニュータウン用地を取得したときの平均取得価格に利息を加えた額（素地価格）で鉄道に譲渡する。
- ② ニュータウン区域外の最寄駅までの鉄道用地については別に定める買収予定価格と素地価格との差額を開



図-3 鉄道建設公団民鉄線工事予算の流れ

発者が負担する。

- ③ 施工基面以下の工事費の二分の一を開発者が負担する。

### 3. 大都市民鉄線の工事計画の現況

大都市圏における都市高速鉄道整備計画の基本となるのは運輸省に設置されている運輸政策審議会都市交通部会（従来は都市交通審議会があった）における答申である。東京、名古屋における答申は昭和47年3月、大阪

表-1 民営鉄道建設計画（地下鉄道は除く）

事業者	線名	区間	延長(km)	複線別	動力電圧(V)	軌間(mm)	着工(予定)年月	完成予定年月	都市高速鉄道路線名	備考
千葉県		本八幡~印旛松虫	29.5	複	1,500	1,372			10号	
		小室~千葉ニュータウン中央	4.0	単	1,500	1,435	(49)	52.	10号	
北総開発鉄道	北総	高砂~小室	20.0	複	1,500	1,435	(49)	55.	1号	鉄道建設公団工事
		北初富~小室	7.9	〃	1,500	1,435	48.5	52.	1号	
西武鉄道	西武8号	練馬~向原	2.6	〃	1,500	1,067	46.11	53.10	8号	〃
京王帝都電鉄	相模原	京王よみうり~京王多摩セリランド	10.2	〃	1,500	1,372	47.9	49.10	10号	〃
小田急電鉄	多摩	新百合ヶ丘~小田急永山	6.8	〃	1,500	1,067	45.5	49.6	9号	〃
		小田急永山~小田急多摩センター	3.3	〃	1,500	1,067	45.5	50.3	9号	〃
東京急行電鉄	田園都市	千ヶヶけ台~中央林間	3.9	〃	1,500	1,067	42.9	52.10		鉄道建設公団工事
		渋谷~二子玉川	9.4	〃	1,500	1,067	47.9	50.9	11号	
京浜急行	三崎	三浦海岸~油壺	4.2	〃	1,500	1,435	48.10	50.5		〃
		二俣川~和泉町	5.9	〃	1,500	1,067	46.3	50.		
相模鉄道	知多	上野~内海	8.2	単,複	1,500	1,067	46.8	50.9		鉄道建設公団工事予定
名古屋鉄道	瀬戸	栄~東大手	1.4	複	1,500	1,067	(49)	51.	9号	
鴨川電気鉄道	鴨東	新出町~三本	2.7	〃	600	1,435	(49)	53.		〃
近畿日本鉄道	東大阪	生駒~荒本	11.0	〃	750	1,435	(50)	55.	4号	〃
大阪府都市開発	京北鉄道	榊美木~光明池	2.1	〃	1,500	1,067	49.2	50.11		

表-2 民営鉄道複々線化工事計画

事業者	線名	区間	延長(km)	動力電圧(V)	軌間(mm)	着工(予定)年月	完成予定年月	都市高速鉄道路線名	備考
東武鉄道	伊勢崎	竹ノ塚~北越谷	12.6	1,500	1,067	(50)	57.	2号	鉄道建設公団工事予定
		和光市~志木	5.5	1,500	1,067	(50)	55.	13号	〃
西武鉄道	池袋	練馬~石神井公園	5.4	1,500	1,067	(49)	55.	8号	鉄道建設公団工事
京成電鉄		青砥~高砂	1.2	1,500	1,435	47.9	52.3	1号	〃
京王帝都電鉄	京王	新宿~笹塚	3.5	1,500	1,372	47.9	52.3	10号	鉄道建設公団工事予定
		笹塚~明大前	1.9	1,500	1,372	(49)	55.	10号	
小田急電鉄	小田原	代々木上原~東北沢	0.5	1,500	1,067	47.9	52.3	9号	鉄道建設公団工事
		東北沢~豪徳寺	3.1	1,500	1,067	(49)	55.	9号	〃
京阪電鉄		土居~寶屋川所	6.9	600	1,435	47	52.		



図-4 東京地区

圏におけるものは昭和46年12月の都交審答申である。これらの答申にそってほぼ建設が行われるわけであるが、本稿においては地下鉄の建設については割愛することとし、地下鉄道以外の民鉄線の工事計画を、日本鉄道建設公団工事を中心に述べる。

(1) 東京圏

都市交通審議会東京圏答申都市高速鉄道1号線は都営地下鉄1号線としてすでに開業しているが、押上で京成電鉄と直通し、青砥駅で京成上野線と合流する。そのため青砥～高砂間の線路容量が足りず、現在鉄道建設公団工事として複々線化工事を行なっている。また、高砂から千葉ニュータウンの小室地区までは北総開発鉄道が、鉄道建設公団工事として新線建設を行う計画になっている。現在はそのうち1期工事として小室から新京成電鉄の北初富までの用地買収を進めており、今年度中には着手することとなっている。2期線として京成高砂まで完成するまでの間、北初富駅において新京成線と直通運転を行い、松戸までニュータウン住民の足を確保しようとするものである。また、後述する千葉県営鉄道も小室～ニュータウン中央間を部分開業し、北総線に直通させることとなっている。

答申2号線は営団地下鉄日比谷線として開業し、東武鉄道伊勢崎線と北千住で相互直通を行なっている。伊勢崎線は北千住～竹ノ塚間については複々線工事が完成しており、引続き竹ノ塚～北越谷間を複々線化しようとする

もので、鉄道建設公団工事として予定されている。

答申8号線は営団地下鉄有楽町線として昭和49年10月に池袋～銀座一丁目間が開通した路線であるが、将来地下鉄は向原まで延伸され、向原から西武池袋線練馬駅までは都心乗入れ新線建設として鉄道建設公団工事となっている。現在用地買収中であるが、いままで練馬駅付近で高架となるため反対が強かったが、最近、高架工事促進の動きが強くなっており、近々中に着工できるものと思われる。また、それに引続く練馬～石神井公園間の複々線化工事については昭和49年10月工事の指示が運輸大臣よりあり、現在用地買収に入るための準備を行なっている。

答申9号線は営団地下鉄千代田線として一部開業しているが、小田急電鉄小田原線代々木上原まで現在工事を行なっており、完成時には直通運転を行うこととなる。この工事と関連して代々木上原～東北沢間の複々線化工事を行なっており、引続き東北沢～豪徳寺の複々線化のための用地買収を行うこととなっているが、地元住民からの高架反対の声が強く、進展が見られない。また、小田原線の新百合ヶ丘駅から多摩ニュータウンまでのニュータウン線新線建設については、昭和47年9月鉄道建設公団工事として施工され、昭和49年6月には新百合ヶ丘～小田急永山間が開通し、多摩ニュータウン住民の都心への足を確保した。引続き残区間の小田急永山～小田急多摩センター間は昭和50年春開通をめざして工事中である。





橋～守口間が複々線区間であったが、現在、土居～寝屋川信号所間 5.8 km を複々線化工事中であり、昭和 52 年には竣工する予定となっている。

京都における地下鉄については、やっと工事に着手した段階である。鉄道建設公団工事として準備を進めているのは京阪三条から京福電鉄出町柳までの間を地下方式で建設する計画である。

これは京阪電鉄三条～七条間の地下化計画との関連があり、それとの調整等が済み次第工事にかかることとなる。

#### 4. おわりに

鉄道建設公団工事である輸送力増強工事のうち、新線建設、複々線化工事を主体として述べてきたが、各々の民鉄は複々線化工事、列車編成増大のためのホーム延伸、駅改良工事、都市計画事業に伴う高架化工事、運転保安対策工事等の工事をこなしているが、当初、「民鉄線の工事現況」ということで書けとの指示があったが、筆者の力およばず、また、民鉄の助成策としての公団工事であることを理解してほしいという願いからの記述になったことをおわび申し上げる。

なお、私見ではあるが、大都市における鉄道工事は、近年における環境問題の重視が都市の過密化と相まって、各地で「高架鉄道反対」、「鉄道騒音は軽減せよ」、「工事中の騒音、振動反対」等々の声が強く、工事の進捗が極度に悪化している。このため従来のような鉄道用地内だけの解決策ではなく、抜本的な対策として都市施設の一環としての都市高速鉄

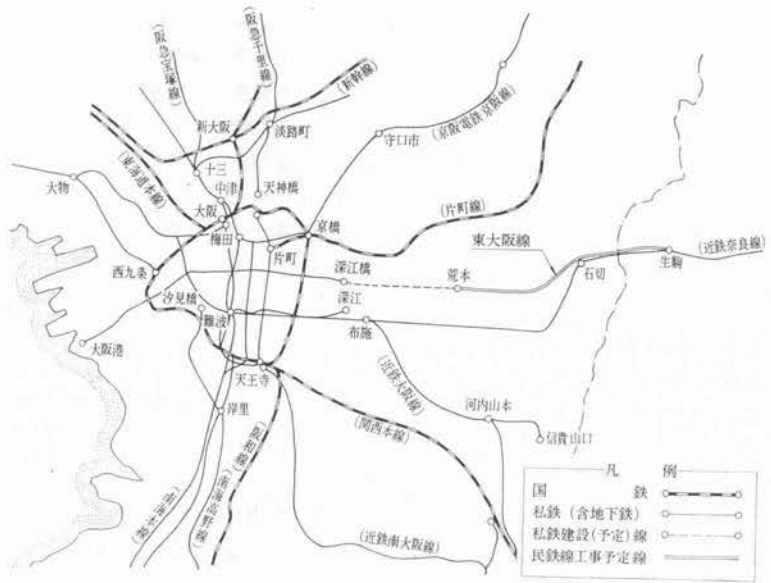


図-6 大阪地区

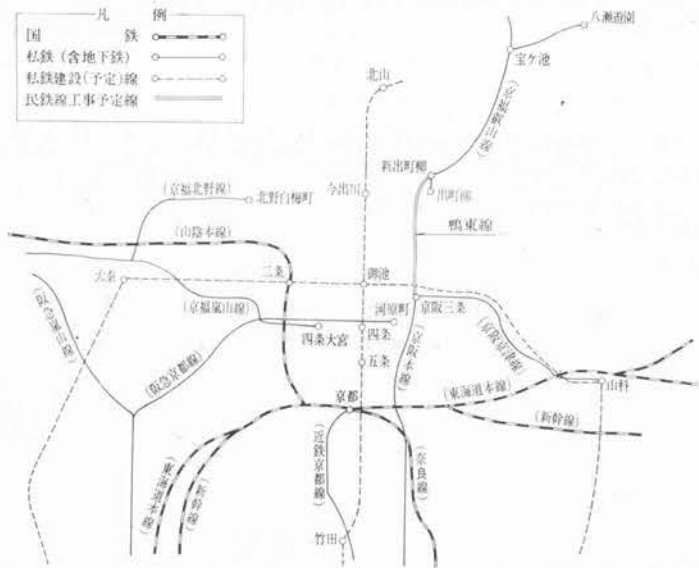


図-7 京都地区

道という位置づけから、そのための環境保全のための側道、公園等のバッファゾーンの設定などの解決策を明示することが真に高速鉄道の整備促進に必要なものであると考える。

# 久慈線安家川橋梁の設計と施工

高田 穰之\*

川口 廣\*\*

## 1. はじめに

久慈線は岩手県久慈市と宮古市を結ぶ延長 71 km の新線鉄道で、陸中海岸国立公園北部を縦断し、他に建設中の気仙沼線、盛線と併わせて、三陸縦貫鉄道を形成する。安家川橋梁は久慈起点 18 k 642 m 93 (岩手県九戸郡野田村下安家地内) に位置し、北上山地に源を発する 1 級河川安家川をその河口付近で空頭 40 m、延長 305 m で横断する橋梁で、わが国において PC トラス橋の初の本格的な取り組みとなる橋梁である。橋梁諸元を表-1 に示す。現在宮古側 3 径間についてはトラス主構の架設が終了し、久慈側 4 径間について鋭意架設中である。本文では設計、構造、架設方法について述べる。

## 2. 設 計

### (1) 橋梁形式の選定

橋梁形式の選定にあたり現地の地形を考慮し、表-2 に示す形式について比較検討した。鉄げたについては、騒音ならびに保守管理上の問題から早期に対象からはずし、主として RC、PC 橋について比較検討作業を進めたが、コンクリート橋の長大化という技術的展望のもとに PC トラス橋を採用することとした。

### (2) トラス形式の選定

表-1 安家川橋梁主要諸元

項 目	諸 元
橋 梁 形 式	上路式単純 PC ハウトラス
構 成	$L=305.06\text{ m}$ ( $l=27.0\text{ m} \times 1 + l=45\text{ m} \times 6$ )
荷 重	活荷重 KS16, 単線, 有道床
線 路 線 形	曲線 $R=700\text{ m}$ 縦断こう配 8 ‰

\* 日本鉄道建設公団盛岡支社工事第三課長

\*\* 日本鉄道建設公団盛岡支社久慈線建設所副所長



図-1 久慈線位置図

トラス形式はワーレン形式とハウ形式とについて比較した。ワーレン形式は、トラス部材数は少なくなるが、斜材に交番応力が発生し、緊張力を導入しなければならない。このためトラス格点部は弦材方向、斜材 2 方向、横げた方向と 4 方向に PC 鋼線が走り、定着が複雑となる。ハウ形式は、斜材は圧縮材となり、緊張力を導入する必要がなく、格点は 3 方向の PC 鋼線を配置すればよい等の理由からハウトラスとしたが、将来、格点部の構造を工夫すればワーレントラス形式の PC トラスも十分可能であると考えられる。

### (3) トラス主構の設計

通常、トラスの断面力は格点ヒンジとして計算されるが、安家川橋梁においては格点部を現場打ちコンクリートで固めていること等を考慮してフィーレンディール構造とし、変形法で解析した。格点剛による 2 次応力は約 10 % で、これは通常のトラスの 2 次応力とほぼ同程度と思われる。トラス支点部付近の下弦材は PC ケーブル定着金具の制約からかなりマッシュな断面となっているが、この付近の応力の流れが心配されたため有限要素法により応力チェックを行なった。また、衝撃係数は通常鋼橋等において考えられている影響線長を考慮する方法を採用した。

(4)  $\sigma_{ck}=800 \text{ kg/cm}^2$  コンクリート

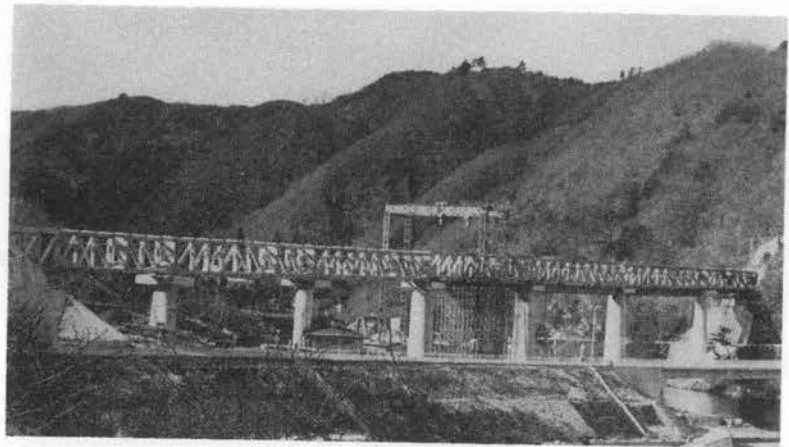
安家川橋梁の PC トラスはトラス主構の自重軽減のため  $\sigma_{ck}=800 \text{ kg/cm}^2$  のコンクリートを用いている。高強度コンクリートを得る方法は種々開発されているが、安家川橋梁においてはオートクレーブ養生による方法を採用した。この方法は1次蒸気養生を行なったコンクリートを2次養生として  $180^\circ\text{C}$ 、10気圧の缶の中で 20 hr 程度養生をする。この技術はすでに超高強度パイルとして既成コンクリートぐい(肉厚 10 cm程度)に利用されている。しかしトラス主構のような充実した大断面に利用することは初めてであり、オートクレーブ養生する場合のコンクリート厚さ、温度応力および養生条件を知るため、

- ① 高温、高圧下で養生する場合の熱の伝導状態
- ② 断面形状が複雑な場合(格点部)の温度分布
- ③ 一定条件下でのコンクリート表面と内部での温度差

に関する基礎的な実験を実施し、本橋梁の最大部材についてもオートクレーブ養生により有害なひび割れは発生しないとの確信を得ると同時に、実施にあたっての最適養生サイクルを決定することができた。

(5) 床版の設計

床版については現場打ちコンクリート、プレキャストコンクリートの二者について比較を行なったが、



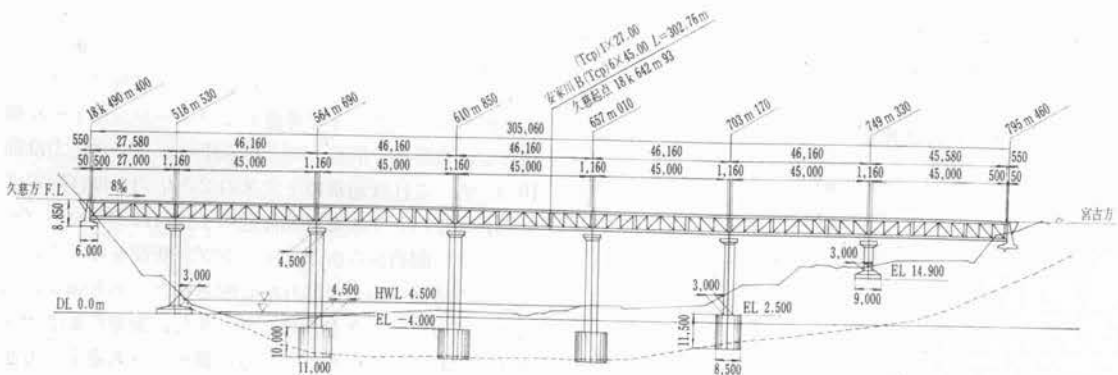
写真—1 安家川橋梁全景

表—2 安家川橋梁比較設計表

橋梁形式	構 成	備 考
1. 上路プレートガーダ	$L=311.87 \text{ m}$ (7.0 m×1+31.3 m×7+16.0 m×1)	PC ブロック工法 
2. 鋼製単純トラス	$L=314.8 \text{ m}$ (12.9 m×2(PG)+56.8 m(DT)×5)	
3. PC 単結げた	$L=322.4 \text{ m}$ (46.0 m×7)	
4. PC 箱結た	$L=332.20 \text{ m}$ (55.0 m×6)	
5. PC 連続箱結た	$L=332.0 \text{ m}$ (55.0 m×6)	
6. RC アーチ	$L=299.5 \text{ m}$ (24.5 m×1+80 m×2+75 m×1+35 m×1)	
7. RC エラーメン	$L=300.5 \text{ m}$ (60 m×3+45.0 m×1+30 m×1)	
8. PC トラス	$L=305.06 \text{ m}$ (27.0 m×1+45.0 m×6)	

- ① 施工期間が冬季となるため現場打ちとした場合コンクリートの養生が非常に困難となる。
- ② プレキャスト案、現場打ち案との工期、経済性について比較したが、地形上の制約、けた架設の機械をそのまま使用すること、およびコンクリート打設作業が高所作業であることなどを考慮すればプレキャスト案の方が有利である。

等の理由でプレキャスト製とすることとした。床版は上横げたに支点を持つ 10 径間連続げたとし、床版ブロックは、取扱いを考慮して長さ 4.5 m、幅は橋梁全幅員とした。また、設計上複雑な構造をさけるため床版とトラス主構とは非合成とし、地震時水平力はすべて床版でとら



図—2 安家川橋梁全体図

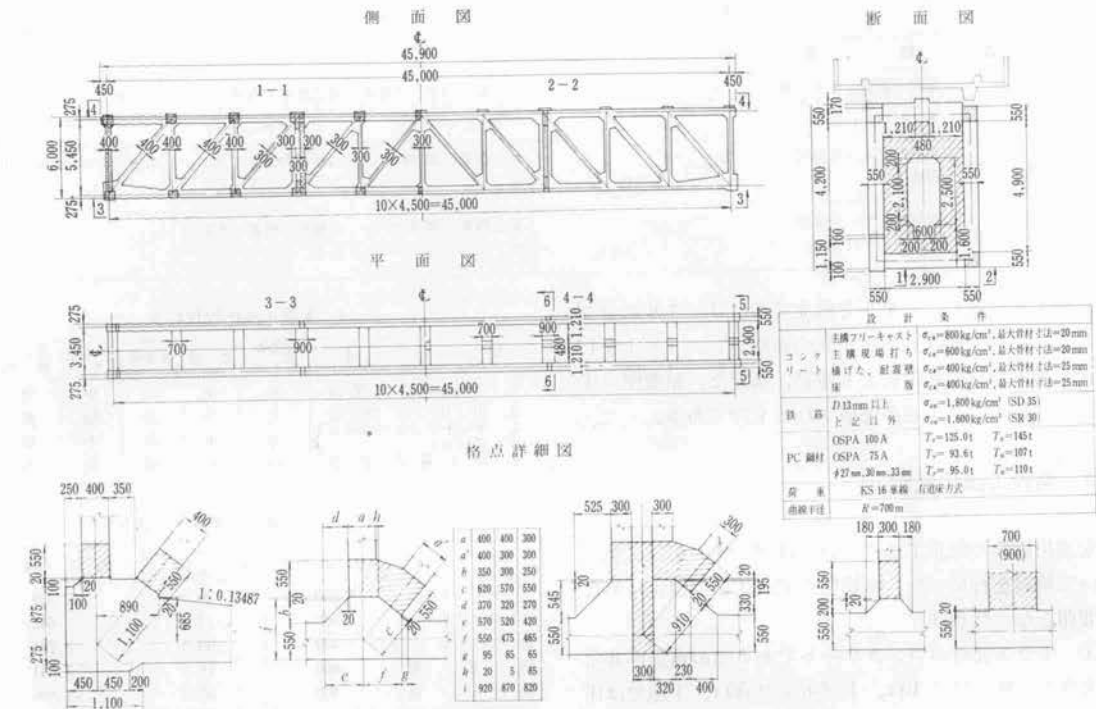


図-3 PC トラス一般図

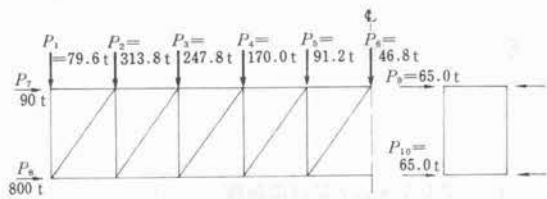


図-4 緊張力図

せる設計とした。

### 3. 構造

安家川橋梁のPCトラスは上下弦材、垂直材、斜材、上下横げた、耐震壁、床版より構成されている。上下弦材、垂直材、斜材は前述のオートクレーブ養生によるプレキャスト製品であり、上下横げた、耐震壁は現場打ちコンクリート ( $\sigma_{ck}=400 \text{ kg/cm}^2$ ) とした。トラス上下弦材はオートクレーブ養生缶および部材運搬取扱い上の制約から3分割とした。最大部材はトラスセンターの上下弦材で17.7mとなる。一つのトラスは左右2主構から構成され、左右両主構を上下横げた(フィーレンディール構造)および通常の橋梁の対傾構にあたる耐震壁により接続する構造となっている。ここで特に注目することは各部材の結合を現場打ちコンクリートで施工したことである。プレキャスト各部材の結合方法については種々の方法につき検討されたが、表-3に示すそれぞれの利害得失を考慮し、安家川橋梁では施工誤差が少ない現場

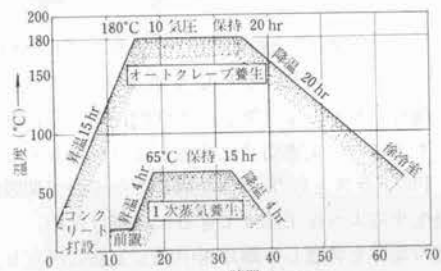


図-5 オートクレーブ養生サイクル

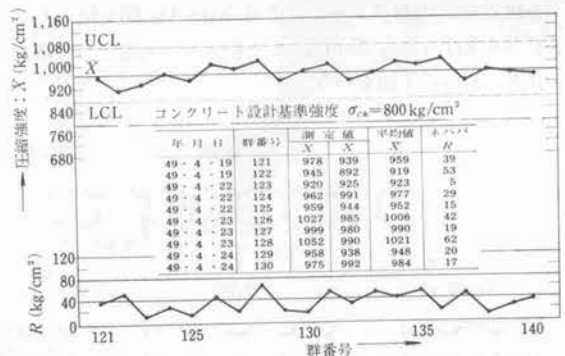


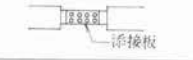


図-6 圧縮強度

打ちコンクリートを採用することとした。トラス1主構は上下弦材の長さにあわせて分割した。便宜上1主構の1/3をトラスパネルと称している。現場に搬入されたプレキャスト部材はパネル単位でトラス格点部で目地コン

表-3 プレキャスト部材の結合方法の比較

方 式	概 要	模 式 図	利 点	欠 点	施 工 例
目地コンクリート	部材を配置したあと接合部に目地コンクリートを打設し、固める。		部材製作誤差を目地部において逃がすことができる。	組立作業が複雑で、トラスを立てて施工することが困難である。	久慈線 太田名部 Bu 久慈線 安家川 B
接 着 剤	接着剤により各部材を接合する。		組立作業が簡単である。	部材製作誤差を逃がすことができない。	山陽新幹線 岩鼻 Bu
添 接 板	添接板を用いて接続して跡埋めを行う。		組立作業が簡単である。	添接部の構造に不安がある。	

クリートを打設し、パネルを組立てる。3パネルに分割されたトラス主構は、パネル間の接続コンクリートを打設後、上下弦材の緊張により連結、横げた、耐震壁、床版と順次施工し、1連が完成されるものである。

#### 4. 架設工法の選定

安家川橋梁の架設工法については表-4の架設工法について検討を行なった。本橋梁の架設工法の選定にあたり問題となった点は、

① トラス部材がコンクリートであるため重量が非常に大きく、単部材で15t、1パネルで50t、1連では床版を除き400tとなり、この重量物を能率よく手軽に取扱うことができるようそれ相当の機械設備を準備しなければならない。

② 架設地点は深い峡谷となっており、それに加えて曲線半径700m、河床からF.L.まで40mと非常に厳しい立地条件であり、また架設は冬期間にかかり、強風地帯でもあるので災害防止に留意しなければならない。

③ PCトラスという特殊な構造であるので架設時応力が発生するような工法はできるだけ避けたい。

上述の条件を考慮して総足場引出し工法に決定した。ここでいう総足場引出し工法とは橋梁中間部の3p~4p間の河川敷を利用したパネル製作ヤードでトラスパネルを組立て、門形クレーンにより3p~4p間支保工上までつり上げ(高さ25m)、ここを引出し基地として順次引出していく工法をいう。

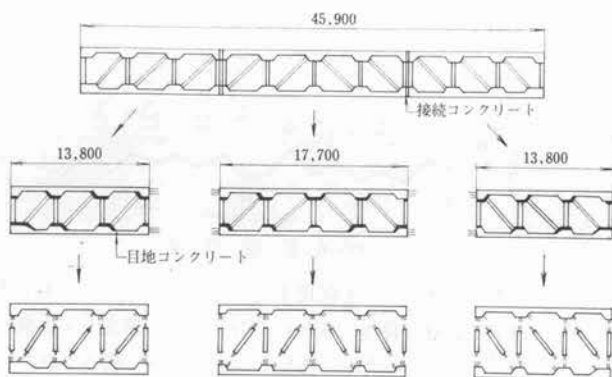


図-7 トラス組立図

表-4 架設工法比較検討表

架 設 法	架設時 応 力	設 備	経 済 性	工 期	施 工 の 難 易
1. ケーブル式架設	大	中	高	中	難
2. 引出し架設	大	小	高	短	難
3. キャンディレバエール クレーン	大	中	高	中	難
4. 総足場式架設	小	大	低	長	易

表-5 1連当り数量 (L=45.0m 1連当り)

項 目	$\sigma_{ck}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	コンクリート量 (m <sup>3</sup> )	鉄 筋 (kg)
プレキャスト部材	800	96.0	12,828
目地コンクリート	600	17.5	642
横 げ た	400	30.0	8,784
耐 震 壁	400	16.5	7,034
床 版	400	90.0	24,886
P C 鋼 線			6,928
P C 鋼 棒			3,674

#### 5. 架 設

以下、架設工事について詳述する。

##### (1) プレキャスト部材の製作

プレキャスト部材は、茨城県下館市に専用工場を造成し、部材製作の1次蒸気養生まで行なった。こののち上下弦材は仮緊張を施し、同じ下館市のオートクレープ養生設備のある工場まで陸送した。仮緊張とは部材取扱い用およびオートクレープ養生時に発生するひび割れ防止用のため、また、後述するパネル引起し時の引張力のカバーのため取り入れた技術で、本緊張用のシース穴を利用して最大30kg/cm<sup>2</sup>程度の圧縮力を導入した。完成した部材は一時工場にストックし、架設状況に併わせてトレーラ輸送および貨車輸送により現地に搬入した。製作本数は弦材76本、斜材132本、鉛直材172本である。

##### (2) 支保工および機械設備

支保工は全7径間のうち4径間用意した。引出し基地となる第4径間は全工程を通じ転用を考えず、四角支柱およびH形鋼により支保工を組上げた。最初に宮古側3径間に支保工を組んだ。第7径間は四角支柱およびH形鋼による支保工、第6径間、第5径間はエレクトリションガーダを落とし込



で使用した。宮古側3径間架設終了次第、第7径間支保工材料を第1径間に、第6径間を第3径間に、第5径間を第2径間にそれぞれ転用した。支柱式支保工はトラッククレーンで組上げ、エレクションガーダは手延べで架設した。各種機械設備は表-6に示すとおりである。

(3) パネル製作

パネル製作ヤード内に搬入したプレキャスト部材を自走式30tづり門形クレーンでトラス軸線にあわせて平面上に組立て、目地部の配筋、シース挿入ののち目地コンクリート ( $\sigma_{ck}=600 \text{ kg/cm}^2$ ) を打設する。1パネルの製作は格点部のコンクリート強度確認ののち鉛直材の緊張、グラウトにより完了する。

(4) パネル引きし、つり上げ

パネル製作ヤードで組立てたパネルを、下弦材を軸とし、門形クレーン2台およびつりビームを利用して90°回転させ、引きし、つり上げ点、支持点等その位置、数を各種組合せて検討を加えた結果、一番安全な2点支持、2点づりで引きしすることとした。このとき発生する引張応力は仮緊張および鉛直材の本緊張で負担させることとした。引きししたパネルは定置式門形クレーンの下まで横移動し、第4径間上の引出し基地までつり上げる。つり上げは2点づりとした。

(5) 仮横組工、引出し

第4径間上につり上げたトラスパネルは150L鋼材で

表-6 機械設備一覧

作業種別	機械名称	数量	機械仕様
トラスパネル組立	自走式門形クレーン	2基	30tづり、径間16m、高さ10m、揚程8m
	部材組立ヤード	75×16=1,200m <sup>2</sup>	
	センターホールジャッキ	2組	70t用
	センターホールジャッキ	2組	50t用
	グラウトミキサ	1台	練り混ぜ能力100ℓ、電動式
	グラウトポンプ	1台	吐出量8.7ℓ/min、手動式
トラス引きし、つり上げ	定置式門形クレーン	2基	40tづり、径間27m、高さ44m、揚程37m
	ウィンチ(巻上げ用)	2台	15kW
	ウィンチ(横行用)	2台	7.5kW
	つりビーム(引きし用)	1台	50tづり
架設	エレクションガーダ	4組	長さ45m、荷重130t用
	支保工	1,500m <sup>3</sup>	四角四柱
	重量トロ	4組	60t用
	ウィンチ(引出し用)	1台	15kW
	OSPAジャッキ	2組	150t用
	グラウトミキサ	1台	練り混ぜ能力100ℓ、エンジン駆動
	グラウトポンプ	1台	吐出量18ℓ/min
	シッパジャッキ	4台	電動0.75kW
	ジャーナルジャッキ	4台	50t
	オイルジャッキ	8台	30t
キャリア	1基	100t	
床版製作	床版製作ヤード	12×80=960m <sup>2</sup>	
	自走式門形クレーン	1基	30tづり、径間9m、高さ11m、揚程9m

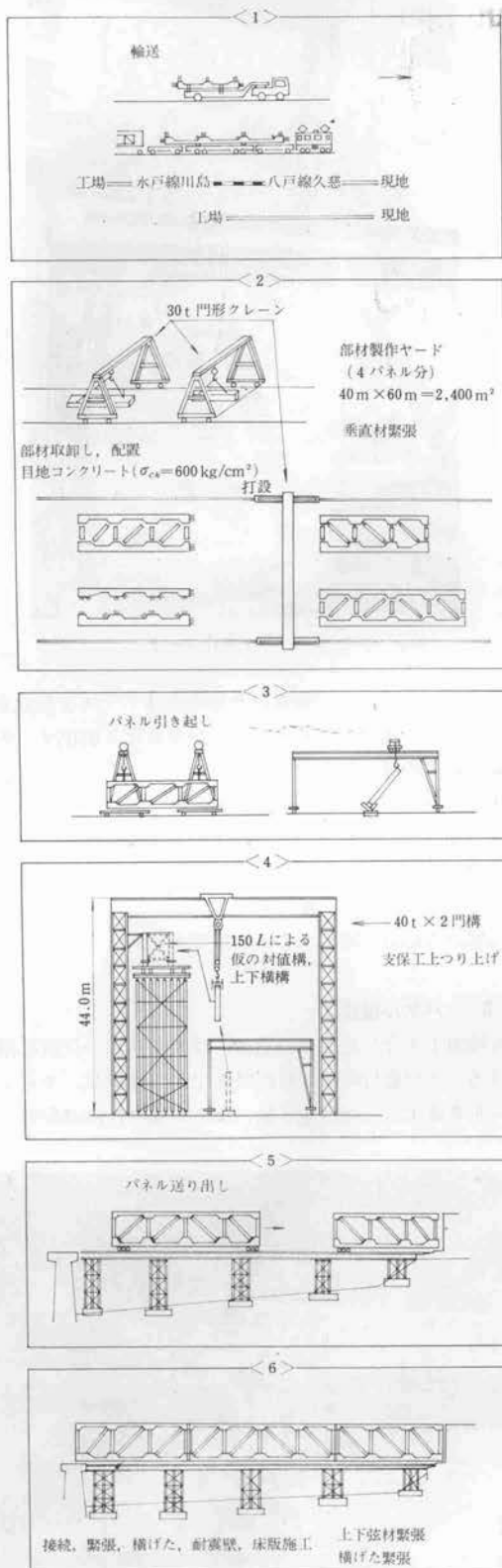


図-8 架設順序図

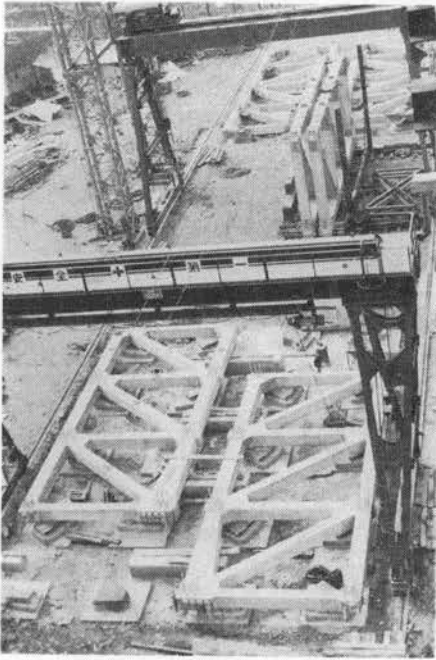


写真-2 パネル製作ヤード

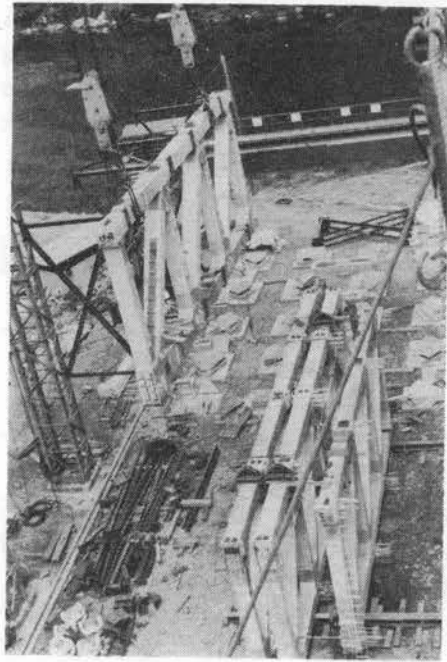


写真-3 つり上げ状況

製作した仮横構、仮対傾構を介して立体トラスを形成させ、重トロで所定の位置までウィンチにより引出す。仮横組工の目的は、

- ① トラスパネル間の間隔保持
- ② 横げたコンクリート打設までの地震、風による転倒防止
- ③ 引出し時のレール不陸

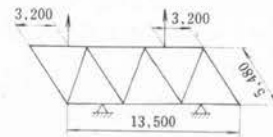
等の架設時応力を逃がすことなどである。

#### (6) パネル接続工

仮横組工を介した三つの立体トラスを所定の位置に据付ける。この据付時にけたの緊張による短縮量、キャンパーを考慮する。据付完了後、パネル間の接続部配筋、



写真-4 引出し状況 (第7径間終了)



部 材	曲げモーメント	$\sigma$	仮緊張量
上弦材	9.6 t-m	$\pm 25 \text{ kg/cm}^2$	-25.0 kg/cm <sup>2</sup>
下弦材	9.7 t-m	$\pm 35 \text{ kg/cm}^2$	-30.0 kg/cm <sup>2</sup>

図-9 パネル引き出し時の応力 (サイドパネル)

シース挿入後目地コンクリート ( $\sigma_{ck}=600 \text{ kg/cm}^2$ ) の打設を行い、コンクリート強度確認後、上下弦材の緊張を行う。緊張は OSPA 工法により行い、上弦材は OSPA 75 A×2、下弦材は OSPA 100 A×8 である。

#### (7) 沓据付

本緊張を行い、1連となったけたを縦取り、横取りし、沓に据える。沓のドライパッキングは無収縮モルタルであるエムベコモルタルを使用した。

#### (8) 横げた、耐震壁の施工

沓に据えたけたは横げた、耐震壁の配筋を行い、コンクリート ( $\sigma_{ck}=400 \text{ kg/cm}^2$ ) を打設し、横げたは鋼棒により緊張、その後、仮横組構を取りはずし、トラス主構の架設を終了する。

(9) 床版の架設

床版はパネル製作ヤードの脇に造成した床版製作ヤードで行い、定置式門形クレーンを利用してトラス主構上までつり上げる。床版ブロックは上横げたの格点部においてフレシパッドの杓を介して主構上に据付ける。据付には簡単なワーゲンをを用いた。据付完了後、接続部の目地コンクリートを打設し、CCL工法により 10 kg/cm<sup>2</sup> 程度の緊張力を導入した。

以上、架設工事について述べたが、最後にその工程を図-10に示す。

6. おわりに

安家川橋梁 PC トラスの設計、架設についてはいまだ種々の問題点、改良点を数多く含んでいる。例えば、スパンの長大化、足場を必要としない架設法の開発、床版

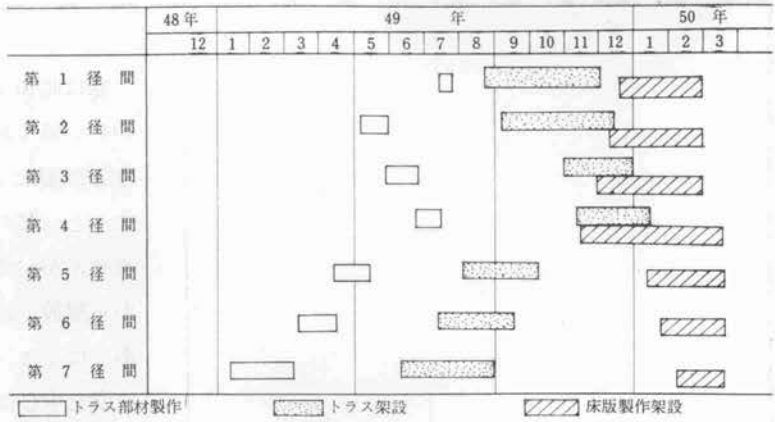


図-10 工事工程

とトラス本体との合成等があげられる。これらの問題点が経済性をも併わせて解決されれば PC トラスは一つの橋梁形式として確立されるものと思われる。

最後に、本橋梁設計施工にあたり東京大学、東北大学、明星大学の諸先生、国鉄鉄道技術研究所、構造物設計事務所、業界の皆様のご指導をいただきましたことを付記し、本稿を借りて厚くお礼申し上げます。

図書案内

# 建設機械化施工の安全指針

A5判 294頁 頒価 1,500円 (会員 1,350円) 送料 200円

本書は「建設の機械化」誌昭和45年5月号より46年2月号に掲載された“建設機械化講座・機械化施工の安全指針”を再編集して発刊したもので、概説、修理作業、材料および作業員の防護、工専用機械とその他作業、くい打作業、揚重作業、爆破、コンクリート工事、トンネル、シールド、重機械およびその他作業、道路工事における機械運転と近接作業、パイプ布設工事、鉄道工事の14章に分けてその道の権威者により記述されたものである。また付録として、建設機械災害の発生状況、労働安全衛生法および関係政省令の規制内容、関係建設会社で制定されている安全に関する規則が掲載されている。

□申込先□ 社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内  
電話 東京(433)1501 振替口座 東京71122番

随—想

## 世捨てびとの ヘドロいじり

河野正吉



私は昭和 36 年天草に隠棲した。大変景色のいい処である。これに先きだち、某先輩引きとめ顔に曰く、「景色なんて当分のことだよ」と。私の反問、「結婚相手に美人を選びませんか」で勝負あったり。もろもろの因縁から解放された思いで、身も心も軽く東京をあとにした。落ち行く先は天草の西海岸、天主堂を中心に、ひっそりと山に寄りそった小漁村。昔の遠見番所（海上見張りの役所）の屋敷あとにささやかな家を構えた。これは前年夏、九州を回ってさがしあてた処である。ここで田舎人の温かい人情に包まれ、百姓の真似ごとをして年月を送った。ある晩秋の一点景

棹をもて熟柿をもげば箆をもて

妻は受けとむ陽光のなか

これを新聞に投書したら、「老夫婦の長閑な風景」との評。よくも老人と判ったものと感心した。夏ともなれば、浮環に身を托して終日海に入りびたり。小魚がコツコツと腹をつつくのは面白かった。不器用で釣りに成果がなかったが、ウニなどいくらでも穫れた。魚は時々始末に困るほど貰った。

目もあやに光れる鯛の狙に

躍るたびごと妻のたじろぎ

今なら鯛の生きづくりなど、数日飲まず食わずでないとありつけまい。かようにして、心ゆくまで自然の恵みの中に生活した。

天草在住 8 年。東京の弟どもから「危篤の電報が来ても間に合わぬ」との苦情が出はじめた。なるほど葬式のことも考えておかねばなるまい。ところが葬儀屋がない。火葬場がない。穴を掘ってくれる親戚もないというわけで、とうとう死ぬ用意のため 5 年前福岡に出て来た。

育てこし花の木実の木ふり返えり

住みなれし庭の去り難きかな

8年間の天草生活は、機械屋としての潤いの乏しかった私の生活になんと彩りのある思い出を刻んだことか。

さて都会に来てみると、金をふんだんに使わぬ限り、時間のつぶしようがない。私はいささか謡曲をたしなみ、名人上手のレコードに合わせて稽古する。渾然たるハーモニーが得られたときの爽快さ、甚だ衛生によろしい。でも、朝から晩まで唸って、隣近所の味噌を全滅させては相済まぬというようなわけで、無聊に苦しんだ。

折りから、ヘドロの浚渫がやかましくなった。よし、これなら多少の経験があるから役に立てるかも知れぬと思った。たまたま九州地建の研究に手弁当で参加させて貰うことが出来て、若干の成果を挙げた。引き続きヘドロ浚渫機の開発に取り組んでいるが、組織に縁のない一匹狼の悩みは深い。いやいや時間つぶしの方だ。無責任こそ有難いのだと思ひ直している。

宣伝になるから自分の研究には触れぬことにして、ヘドロ浚渫機の現状をひとわり眺めてみよう。5年前外誌にイタリアのニューマが紹介され、浚渫関係者の目をさました感がある。今までに4台輸入されたが、このところ頭打ちのようである。先年、洞海湾で水中ポンプとの比較実験が行われ、両者の成績に大差なしとの結果が出たのは意外だった。性能には劇然たる相違があるのに、かような結果が出たのは、海底状態がニューマに不適當であり、使い方にも問題があったものと考へる。大阪市港湾局ではニューマを高く評価され、実用船を建造された。

関東地建で、ニューマに真空吸込みを加味したものを開発し、既に実用船も建造されたが、その実績の発表を期待する。柴田建機で商品名マドラと称し、ピストンポンプ式浚渫機を開発したが、実用船での成績を見まもりたい。この2機種はニューマの水深による押し込み力に自吸力をプラスしたものであるから、水深が小さいか、泥の流動性が乏しいときに特長を発揮するだろう。しかし水深が5~6mもあり、軟泥の場合、自吸力を生ずるための装置のコストが、ニューマに比しての土量の増加に見合うかどうかまだ明らかでない。

ニューマを含め上記3機種は自動吸入弁を有し、これにゴミがひっかかるとブローを起すのが欠点である。また、作用が断続的であり、能力を連続的にするためには複数個の泥槽を要し、装置が嵩ばることも欠点と言えるかも知れぬ。

ドイツにはスネークポンプの一種たるモノポンプとゼーベルクポンプがあり、口径最大200mmのものが作られる。後者筋の情報によれば、ヨーロッパでは浚渫にも使われているという。私は九州地建での小型モノポンプの送泥実験に立ち会ったが、このポンプは原理的には多段ピストンポンプだから自吸力の強いのが目を惹いた。大きな粒を通し得ぬのとゴム製のステータの摩耗が欠点だが、構造が極めて簡単で、ステータの取り替えは容易である。ニューマ以下3機種の作用が断続的であるのに比し、作用が連続的でコンパクトである。かような次第で、このポンプはヘドロの浚渫と土運船からの泥揚げに有望と思われる。

ヘドロ浚渫用として、グラブにカバーを付けた密閉グラブが使われはじめた。グラブを



吊り上げるとき、泥水が滝のように落下する派手な風景はなくなったが、その水がグラブにトラップされるので泥が薄まることになる。水が多いため、土運船がぐらついて満載し得なかった例もある。ゴミを嘔むと密閉でなくなるが、ゴミよけは付けられない。グラブの閉じる過程には、海底の攪拌のほか、内容物のポンプアウトを伴うから、掘削操作はごくスローでなければならぬが、監督の目の届かぬところでは、運転手は土量を上げるため性急な運転をし勝手である。何分海底のことだから、傍を船が通っても素人目には判らない。これを防ぐ方法がないのはグラブの宿命である。また大阪市港湾局で指摘されるように、グラブ浚渫では底土とヘドロが置き換えられる傾向を免がれない。密閉グラブにケチをつけ過ぎたようだが、硬い土が掘れることと、最も普遍的なグラブ船そのまま使えることは、密閉グラブの大きな強みである。

広告になるから名は伏せるが、最近某社で非常にユニークな密閉グラブが開発された。図面がないと構造の説明は出来ぬが、これだと水の加入も、内容物の噴き出しも殆んどなく、海底の攪拌も少ないという理屈になるから、その実用化が期待される。

浚渫機の性能もさることながら、その使い方が甚だ重要である。例えば、水俣湾におけるような、広い面積に薄く堆積したヘドロを、あますところなく除去するというような工事では、工法に特別な工夫が必要である。かような条件に対し、外国の文献に提案され、埋立協会誌 49 年 7 月号に紹介された、複数ドラッグの構想などはよい解答の一例である。

さて、ふとした縁でヘドロと大変仲良しになったが、私はもはや頽齡 81、長いおつき合いは出来まい。それにこのインフレ。世界的までは判るが、世界一は頂けない。この調子だと葬式を考えるより生きることが先だ。家はまだとってある。庭の木々は招く。また天草に舞い戻って自給自足態勢に入ることにするかな。海のヘドロいじりよりも庭の土いじりが分相応。誰やらの名文句「サワヤカに生きてコロリと死なん」が叶えられるかも知れぬ。(49.9.22 記)

—日本建設機械化協会顧問—

# 鹿島港における大量長距離土砂運搬工事

## ——ベルトコンベヤ方式による施工例

木暮 健一郎\*  
鈴木 慶夫\*\*

### 1. まえがき

茨城県南東部に位置する鹿島灘沿岸地域は首都東京からわずか 80 km 圏域にあり、地盤の硬い広大な用地と霞ヶ浦を源とする豊富な水源に恵まれながら茨城県内でも最も開発の遅れた地域であった(図-1 参照)。

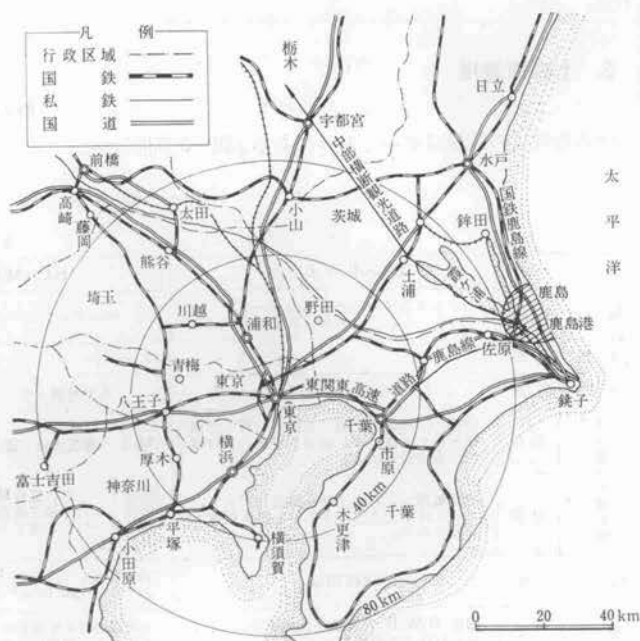
昭和 35 年、「全国総合開発計画」が策定され、「開発拠点構想」による新しい開発の方向が示された。これに答えて茨城県は「鹿島臨海工業地帯造成計画」を決定し、鹿島灘沿岸地域の本格的な開発をスタートさせた。昭和 38 年には「工業整備特別地域」に指定され、名実ともに鹿島は新しい開発拠点として全国的に注目を浴びるところとなった。

ときを同じくして鹿島工業港の建設が鹿島臨海工業地帯造成事業の推進役という重要な役割を負って開始された。工事は作業船の船だまりを確保することからスタートし、船だまりの機能が整備された昭和 40 年から航路の掘削工事を開始した。鹿島港の建設工事における航路および泊地の掘削に伴う土砂の移動量は全体計画で約 1 億 2,100 万 m<sup>3</sup> にも達するものであり、このうち掘削土砂を一時的に仮置きし、さらに土捨場へ運搬する土砂量(2次輸送土砂量)は 4,000 万 m<sup>3</sup> に達すると推定される。昭和 40 年度以降掘削工事は内陸部から陸上掘削により、海域部からは浚渫により施工を進めてきたが、昭和 44 年度になって内陸部深くポンプ浚渫工事が進められてきた結果、南海浜等の土地造成地区へ浚渫土砂を直送することは排送距離が長くなったため著しく困難となってきた。加えて大形のポンプ式浚渫船を大量に確保することは

全国的な需要増大に伴ってますます困難となった。他方、各立地企業の航路整備の要請は操業開始を目前にしてますます高くなってきたため、掘削した大量土砂の長距離運搬を可能とする施工法の採用は緊急かつ必要不可欠となった(図-2 参照)。

施工法の選定にあたっては、土砂の積込みから土捨場における払出しまで一貫した運搬手段として最適であることを前提としてこの計画への適応性、施工の確実性、経済性の諸点を総合的に検討した結果、ポンプ式浚渫船で吹込まれたストックヤードの仮置土砂を運搬するためにベルトコンベヤ〜パケットホイールエキスカベータ工法(B.C〜B.W.E 工法)を採用することに決定した。輸送方式を比較した結果は表-1 のとおりである。

本工事は中央航路および南航路のポンプ浚渫によって吹込み、仮置された神之池跡地の土砂仮置場内の土砂を B.W.E で掘削し、積込んで、ベルトコンベヤで南海浜土捨場(臨海埋立造成区域)まで運搬し、幅 600~700 m、汀線延長 6,750 m の土捨場内にビーチコンベヤ(B.B.C)、トリップスタッカ、トランスファコンベヤを介してスプレッダによって土捨てまき出される。これら土砂



\* 運輸省第二港湾建設局鹿島港工事事務所次長

\*\* 運輸省第二港湾建設局鹿島港工事事務所第三工事課長

図-1 鹿島港位置図

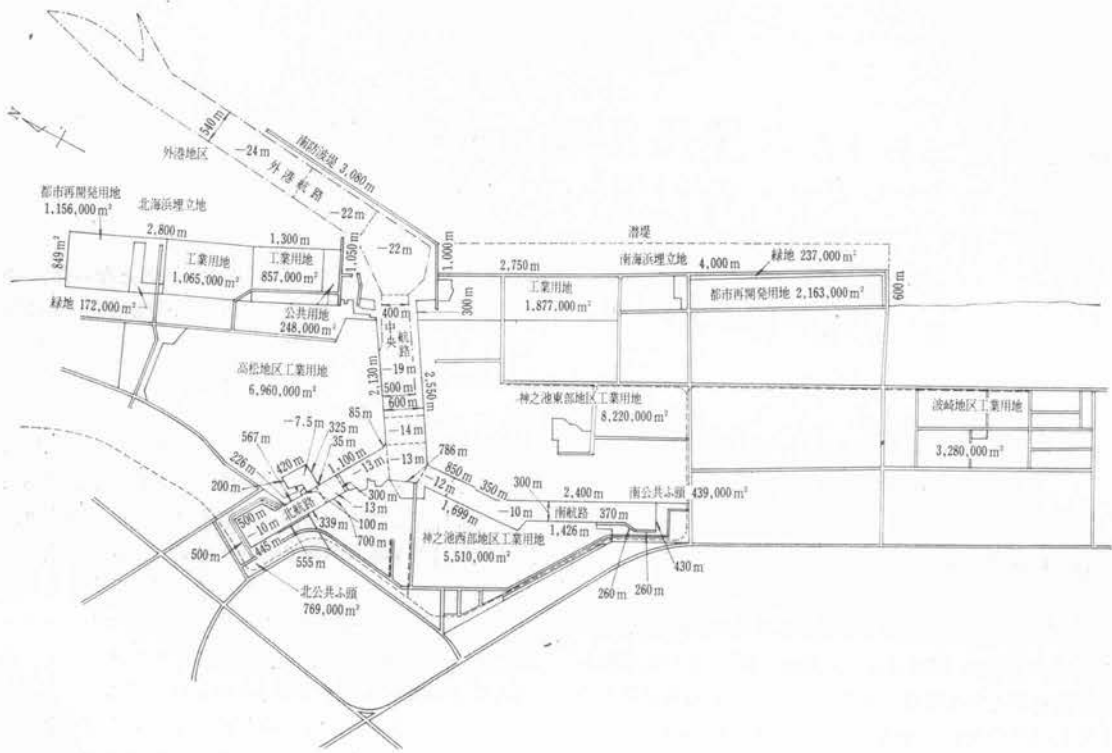


図-2 鹿島港港湾計画平面図 (昭和 47 年 12 月)

運搬の配置系統は 図-3 に示すとおりである。

昭和 46 年 4 月から開始された本工事は昭和 49 年 8 月に完了した。この 3 年 5 カ月の間に運搬した土砂量は約 1,530 万 m<sup>3</sup> であった。以下、施工内容について詳述する。

## 2. 土砂仮置場

土砂仮置場の規模は次のとおりである (図-3 参照)。

面積 : 94.5 万 m<sup>2</sup> (760 m × 1,250 m)

収容能力 : 95 万 ~ 98 万 m<sup>3</sup>

天端高 : 仮置前 +7.0 m 仮置後 +14.0 m

樹 : 6 樹 1~3 号樹……海側

4~6 号樹……陸側

余水吐 : 6 箇所 本余水吐 3 箇所……海側

仮余水吐 3 箇所……陸側

樹の回転 : 約 2.5 回転

この仮置場は神之池といわれた池の跡を一部埋立てて

表-1 輸送方式の比較

		I	II	III
略 称		B.C~B.W.E 工法	B.C~M.S 工法	水 搬 工 法
積 込 方 法		バケットホイールエキスカベータ +シフトブルコンベヤ	モータスクレーパ+地下ホッパ	① モータスクレーパ+地下ホッパ ② ポンプ船直送
運 搬 方 法		ベルトコンベヤ		
砂 土 捨 方 法		シフトブルコンベヤ+スプレッダ	高架棧橋+モータスクレーパ	水 搬 送 排砂管放砂
本計画への 適応性	長所	積込、運搬、土捨てをまぎらず一貫した機械系統で連絡でき、輸送系統として合理的で安定性がある。	M.S の掘削土砂を直送できる。	土捨ての処理が極めて簡易である。浚渫土砂を直送できる。
	短所	浚渫掘削いずれの土砂も直送はできず、すべてストックヤードにいったん仮置の必要がある。	直送するもの、仮置場に搬入するものと区分して行く施工管理が複雑、M.S の機種不統一のため地下ホッパの構造が困難である。	実績に乏しいため安定した施工に不安がある。
経 済 性		247 円/m <sup>3</sup>	306 円/m <sup>3</sup> 、ただし土捨て方式を I と同様とすると 267 円/m <sup>3</sup>	266 円/m <sup>3</sup>
確 実 性		国産 B.W.E の実績が比較的少ないが、それ以外まず確実である。	土捨て場の M.S 運用について不安がある。これを I と同様にとするとまず確実である。	実績に乏しいため十分な信頼性を保証し得ない。
今後に残された 問題点		B.W.E を中心とした施工機械の手配	M.S の確保および運用法 地下ホッパの構造	確実性を保証するため実験工事等の必要

造成しているが、神之池は農業用調整池として転換利用をはかる関係上、仮置土砂はできるだけ塩分を含まない土砂とすること、仮置場に浚渫土砂を吹込むことによって旧神之池へ濁りを流入させないこと、余水吐より南航路へ濁水流入させないこと等の要請が地元よりあったため塩害防止および濁水防止を考慮した施工をすることとなった。

まず、仮置場前面の南航路となる区域の在来地盤を陸上掘削し、この塩分を含まない土砂で仮置場予定区域を+7.0mの高さに整地した。また、浚渫土砂による塩分の影響を防止するため天端高 +15.0mの外周築堤を施工し、同時に築堤の内側のり面には洗掘防止を兼ねたビニールマットを張りめぐらした。

中央築堤(天端高 +15.0m)上には場内ベルトコンベヤが配置され、その堤体を貫通してパイプ式の余水吐が設置されて余水を④→①、⑤→②、⑥→③の樹方向に排水する構造となっている。

浚渫による濁水防止対策としては、濁水防止剤ダイヤクリアを使用する方法を採用した。すなわち、余水吐の上にビニール管(穴を数箇所あけた管)を設置し、薬液を散布する通称シャワー方式を採用し、よい結果を得た。

### 3. 土 捨 場

土捨て場である南海浜埋立造成地は外海に面しているため経済的な埋立護岸の建設が困難であった。したがって、海岸線から1,000mの沖合で水深-8.0m付近の地点に天端高-5.0mの潜堤を捨石で施工した後、埋

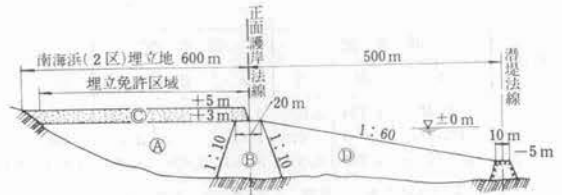


図-4 土捨て場標準断面図

立の土捨てを行なった。陸からスプレッドによりまき出された土砂は潜堤に向かって何割かは流出して行くが、併行して進められていた正面護岸が完成すれば、図-4に示す標準断面図のように流失した土砂は正面護岸法線と潜堤の間に自然海底こう配にほぼ等しい1/60こう配で堆積し、安定するものと推定し、その場合、正面護岸法線付近は+3.0m前後にまき出して陸上とし、さらに埋立区域内に+5.0mを目途に土捨てを行なって埋立地を確保した。

### 4. 積み込みおよび運搬

#### (1) 仮置場の計画と実績

仮置場土砂の搬入・搬出計画は表-2に示すとおりである。昭和47年度末で仮置場への浚渫土砂の搬入が完了したので精査した結果、計画当初考えていた搬出完了予定の昭和48年度末で約150.1万m<sup>3</sup>の残土が生じた。これは年度当初の想定運搬量に対するB.Cの稼働低下と浚渫土砂による地山のふくらみ(変化率)によるものと推定される。

#### (2) 主要機械と稼働状況

仮置土砂は、積込機械であるB.W.Eによって掘削され、C.B.Cを介してS.B.Cに積み込み、さらにC.B.Cを介して場内M.B.C(主ベルトコンベヤ)に積み込まれ、No.1~4 M.B.Cを経由して南海浜埋立地へ運搬される。土砂仮置場で駆使された機械は表-3のとおりである。

昭和46年4月1日より昼夜24時間体制で運転を開始したが、No.4 M.B.C沿線住民による騒音問題が提起されたため騒音対策上の処置として6時~22時までの16時間運転に切り換え、夜間の運転を中止した。運搬土量は47年度に39万m<sup>3</sup>/月、48年度に41万m<sup>3</sup>/月と、作業

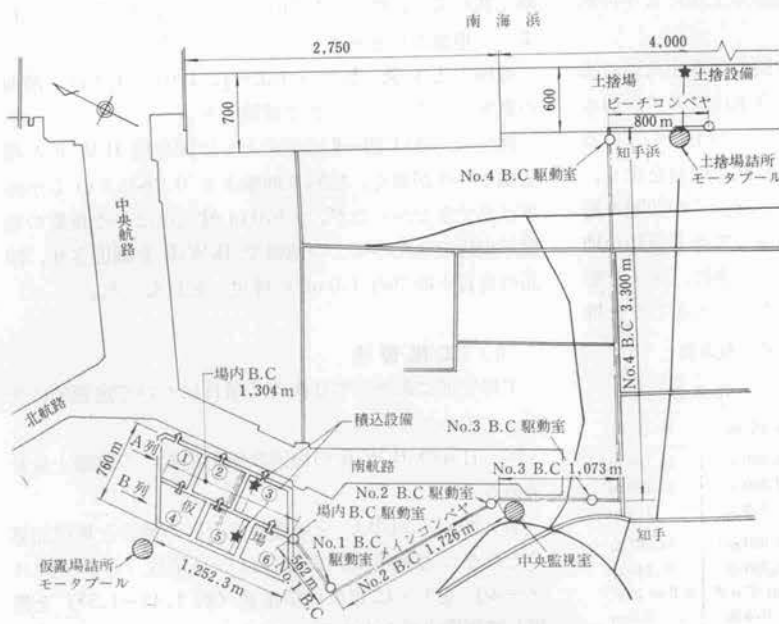


図-3 ベルトコンベヤ土砂運搬配置図

表-2 神之池土砂仮置場搬出入計画表

(単位:千m³)

施工者名	45年度			46年度			47年度			48年度			計			45~48年度搬入土砂の変化率等により発生した残土
	入	出	残	入	出	残	入	出	残	入	出	残	入	出	残	
国	4,240(401)	1,728	2,512	3,748	2,474	3,786	3,023	2,696	4,113	0	3,872	241	11,946	10,770	1,176	935
県	492(110)	0	492	1,715	0	2,207	828	1,942	1,093	0	1,026	67	3,293	2,968	325	
計	4,232(511)	1,728	3,004	5,463	2,474	5,993	3,851	4,638	5,206	0	4,898	308	15,239	13,738	1,501	258
																1,193

(注) ( )内は神之池から運搬した築堤土量で内書である。

表-3 土砂仮置場における主要機械一覧表

機 械 名	規 格	製 造 社 名	台 数	備 考
クローラコンベヤ	l=40m, ベルト幅 1,200mm, 260m/min, 2,000m³/hr	石川島播磨重工	2	
シフダブルコンベヤ	l=320m, ベルト幅 1,200mm, 260m/min, 2,000m³/hr	熊谷組	2	
シフダブル移動ホッパ		〃	4	電動モータ付
クローラコンベヤ	l=40m, ベルト幅 1,050mm, 260m/min, 1,000m³/hr	石川島播磨重工	2	電 動
〃	l=35m, ベルト幅 1,040mm, 210m/min, 1,000m³/hr	西ドイツ・クルップ O & K	2	〃
ケーブル巻取機		石川島播磨重工	2	クローラ 1000 巻取用
B. W. E	Sch. Rs 150/0.5-10.5, 720m³/hr	クルップ O & K	2	B 列
〃	MX-700, 700m³/hr	日本車輛	2	A 列
〃	IHI-500, 500m³/hr	石川島播磨重工	1	予備機
ブルドーザ	D-155 A	小松製作所	3	うち1台シフトマシン付
〃	D-20 Q	〃	1	湿地用
監視塔	2.58m×2.50m×高さ 5.50m	〃	1	積込調整用

員が熟練し、機械が効率的に改良されるに従って増加していった。この運搬土量に対する電力の消費量は平均すると約 3kWh/m³ となっている。

### (3) 土質改良

昭和 46 年度に南航路の浚渫土砂を仮置場へ吹込んだのち、3~6 カ月経過して掘削、運搬を開始したが、残留水位が予想外に高く、掘削基準 +7.0m で湧水が生じ、掘削効率の低下をもたらしただけでなく、無理して運搬すると途中で砂の流動化現象が起こるため、ベルトの若干の蛇行で荷こぼれを生ずるようになった。この対策としてウェルポイント工法と釜場排水工法により排水した結果、運搬効率が向上した。

しかしながら、2号樹および3号樹の余水吐周辺に沈殿、堆積したシルトおよび細砂は高含水比なので残留水の脱水が困難なためトラフィカビリティが不足しているため B.W.E および S.B.C の頭部が沈下傾斜を生じ、稼働時間が減少し、掘削効率が低下した。この問題の解決を図るため各種土質試験工事を実施して最も有効な地盤改良工法を選定した結果、経済性、効率性、施工性等を総合してサンドドレーン工法が最も適当であろうと推

表-4 サンドドレーン年度別施工数量表

		46年度		47年度	
		A区域	B区域	A区域	B区域
サンド マット	面積	10,937m²	5,040m²	20,186m²	
	土量	17,000m³	7,560m³	30,280m³	
	厚	1.5m	1.5m	1.5m	
サンド パイプ	面積	10,937m²	5,040m²	44,567m²	
	本数	7,872本	2,240本	11,142本	
	くいの間隔	1.1mピッチ	1.5mピッチ	2.0mピッチ	
	径	0.5m	0.5m	0.5m	

定された。

この結果に基づいて昭和 46 年度および 47 年度に土砂運搬工事の中で一部サンドドレーン工法を採用して地盤改良を行なった。施工数量は表-4のとおりである。

### (4) 置換工法および埋戻し工法による施工

昭和 48 年度における掘削場所である 2~5 号樹は、第 2 回目の浚渫で高含水比のシルト質細砂が堆積して層をなしていた。このため B.W.E により +7.0m 目途に直接掘進すると B.W.E および C.B.C のトラフィカビリティが保てないので海側の 2号および3号樹では置換工法により、陸側 4号および5号樹では埋戻し工法によって地盤改良を施工した。

置換工法は図-5に示すように 1.0m 掘下げ、前面の良質土砂をブルドーザで置換した。

埋戻し工法は図-6に示すように国産機 B.W.E の積込側リーチが短く、足回り地盤より 0.3~0.5m しか掘下げができなかったが、+6.0m 盤前後にやや良質の地盤が期待できたのでこの地盤で B.W.E を掘進させ、前面の良質土砂で約 1.0m の埋戻しを行なった。

### (5) 工程管理

工程管理にあたっては次の 3 項目について定期的にチェックすることとした。

① 日々の B.W.E の掘進状況を把握して運搬土量を求める。

② No. 3 M.B.C を通過する土砂の瞬時と累積加算のそれぞれ運搬重量が記録される計量機(メリックスケール)をもとに単位体積重量(約 1.45~1.57)を想定して運搬土量を求める。



③ ① および ② で求める運搬土量は正確な土量でないで、毎月1回前月分の掘削区域を測量し、この後測（掘削後の地盤高）と前測（掘削前の地盤高）によって月別の運搬土量確定値を求める。

なお、仮置場の土砂をベルトコンベヤによって円滑に運搬するため、仮置場を反復使用せねばならないことを配慮して仮置場内に指令所を設け、場内 B.C の運転状況を監視しつつ海側および陸側の掘削量をコントロールした結果、よい効果を上げることができた。

### 5. 土捨て

仮置場の土砂は B.W.E で掘削され、M.B.C（場内～No. 4）を通過して土捨て場の S.B.C に載り、スプレッダによりまき出しながら一方ではブルドーザで整地し、南海浜 I, II 区を埋立造成して行った（図-7 および図-8 参照）。土捨て場で駆使された機械は表-5 のとおりである。

### 6. ベルトコンベヤ

主ベルトコンベヤは、場内 B.C から No. 1, No. 2, No. 3 および No. 4 B.C へと接続し、総延長約 8 km に達する。道路、鉄道の交差部は高架構造とし、その他の部分は地上設置のストリンガータイプとしている。地上部は原則として幅 10 m の用地を確保し、ベルトコンベヤ敷に沿ってパトロール道路を確保するとともに、両側に保護柵を設けて人畜の立入りを防止している。

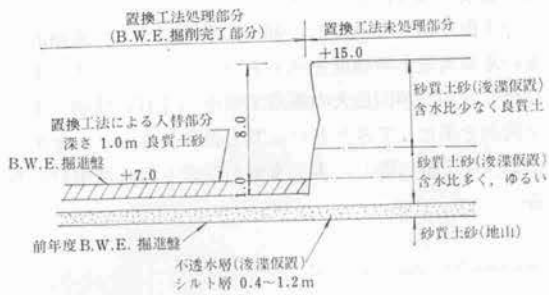


図-5 土取り施工断面 (置換工法)



図-6 土取り施工断面 (埋戻し工法)

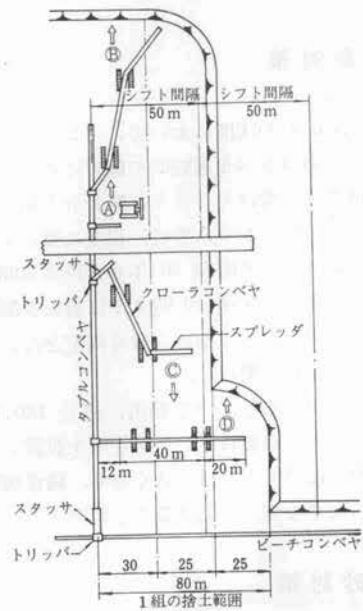


図-7 土捨て場機械配置と土捨て順序

#### (1) 設計条件

- 運搬物: 土砂
- 見掛けの比重: 1.8 t/m<sup>3</sup>
- 運搬物測角: 動 10° 静 35°
- 理論運搬物: 2,400 m<sup>3</sup>/hr
- ベルト幅: 1,200 mm
- ベルト速度: 300 m/min
- ドラフ角度: 30°
- ベルト構造: スチールコードベルト (安全率7以上)
- キャリアローラ: 3本組
- リターンローラ: 2本組
- 休止時最大風速: 50 m/sec
- 運転時最大風速: 15 m/sec

#### (2) 主ベルト延長

- 場内ベルトコンベヤ: 1,304 m
- No. 1 ベルトコンベヤ: 562 m
- No. 2 ベルトコンベヤ: 1,726 m
- No. 3 ベルトコンベヤ: 1,073 m
- No. 4 ベルトコンベヤ: 3,300 m

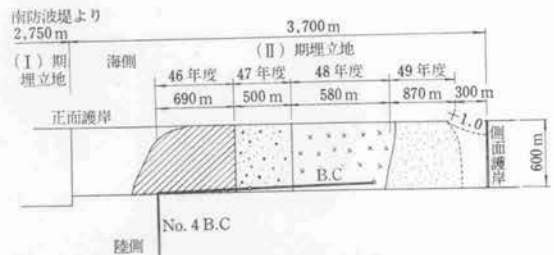


図-8 南海浜年度別造成図

## 7. 騒音対策

M.B.C No. 4 の区間において、コンベヤが人家に接近しているためコンベヤ運転時の騒音に対して住民より抗議と補償要求を受けた。直ちに騒音計を用いて測定した結果、最高 78 ホン (A特性) 程度に達していることが判明した。そのため昭和 46 年 8 月以降夜間運転を中止して午前 6 時から午後 10 時までに運転を制限するとともに、ベルトコンベヤ沿線で騒音測定を行い、発生源の究明と発生防止に努めた。

他方、民家の密集している個所に延長 180.7m のウレタンフォームを緩衝材とした防音壁を設置した。この結果、全般的に 10 ホン以上低くなり、騒音規制標準をも下まわる大きな効果を上げることができた。

## 8. 飛砂対策

特に No. 4 M.B.C からの飛砂の影響を受ける沿線の民家および農作物の被害が予想された農家から苦情が発生した。さらに南海浜埋立地の土砂が背後の新しく移転してきた民家へ飛んでいくようになった。

この対策として、前者の場合は飛砂防止カバーを全延長に設置し、特に問題となった No. 4 M.B.C 沿いの区間では防砂床および防砂幕を取付けた結果、その後問題は生じなかった。また、後者の南海浜埋立地では飛砂防止柵を設置し、大いに効果を上げた。

## 9. あとがき

昭和 38 年度に鹿島工業港の建設がスタートしてから 12 年の歳月を重ね、計画目標年次の昭和 50 年度を目前にして順調に工事は進捗し、完了しようとしている。しかし、港湾整備事業としての公共投資額が 1,500 億円にも達するこの大規模プロジェクトがほぼ計画どおりに進

表-5 土捨場における主要機械一覧表

機械名	規格	製造社名	台数	備考
ビーチコンベヤ	l=800m, ベルト幅 1,200mm, 300m/min, 2,400m <sup>3</sup> /hr	神戸製鋼	1	シフトマシナリ装置
トリッパ	l=20.5m, ベルト幅 1,200mm, 300m/min, 2,400m <sup>3</sup> /hr	〃	2	
スタッカ	l=13m, ベルト幅 1,400mm, 240m/min, 2,400m <sup>3</sup> /hr	〃	2	
クローラコンベヤ	l=40m, ベルト幅 1,400mm, 240m/min, 2,400m <sup>3</sup> /hr	〃	1	
スプレッド	l=21m, ベルト幅 1,400mm, 240m/min, 2,400m <sup>3</sup> /hr	〃	1	
ブルドーザ	D-155 A	小松製作	1	
〃	D-8 46 A	キャタピラ菱三	1	
〃	D-9 66 A	〃	1	
シフトブルコンベヤ	l=550m, ベルト幅 1,200mm, 300m/min, 2,400m <sup>3</sup> /hr	神戸製鋼	1	

捗してきた陰には数多くの関係者の筆舌に尽し難い苦勞の積み重ねがあったわけで、このことについては別の機会に改めて詳細に報告するつもりである。

本工事は鹿島工業港建設に係わる数多くの大規模工事の一つを紹介したものである。その特色は大量長距離運搬であった点、土取りから土捨てに至る作業が一貫していた点、そして運搬対象が大量の浚渫土砂であった点、加えて騒音や飛砂といった人為的、社会的問題と真正面から取り組まねばならなかった点等である。これらの特色は従来からの港湾工事にその例を見出すことができなかったため他分野の施工例、外国の工事例等を参考として一つ一つ計画を積み上げて行かねばならなかった。それだけに、いざ実施に移されてみると予期せぬ事態が次々と派生し、そのどれもがほとんど既往の事例に該当しないため抜本的な対策を練るにあたっては専門外の研究成果を幾度となく活用してきた。

いま振り返ってみると、掘込式港湾にとって致命的ともいえる大量土砂処理をベルトコンベヤ方式により実施したことがわが国最大の鹿島工業港の今日の成功に重要な役割を果たしてきたといっても過言ではない。今後このような工事に際し、本工事例が参考となれば幸いです。

# ブレードシールド工法による 房総導水路 24 号トンネルの施工実績

稲葉 延 寿\*  
阿部 典 安\*\*  
高村 茂\*\*\*

## 1. まえがき

房総導水路は近年水需要が急激に伸びている千葉県木更津地域および東金市、茂原市周辺地区を含む九十九里沿岸地域に工業用水と都市用水合せて 8.4 m<sup>3</sup>/sec を導水するため利根川より房総導水路第 1 揚水機場予定地点まで約 32 km の共用施設の改修工事と、第 1 揚水場より長柄ダムまで約 36 km の新設水路を施工するものである。

新設水路の主要工事は、幹線導水路として通水量 13 m<sup>3</sup>/sec 断面のトンネルおよびサイホンを主体とした水路約 36 km と、導水路起点に新設する第 1 揚水機場ならびに導水路 26 km 地点に新設する第 2 揚水機場の 2 機場の工事である。今回報告の 24 号トンネルは千葉市土気町に位置し、第 2 揚水機場の吐水槽下流のトンネルである。

## 2. 24 号トンネルの概要と工法選定

24 号トンネルは房総導水路小食土工区工事として発注し、施工は銭高組が請負った。なお、工事概要は次のとおりである。

工事名：房総導水路小食土工区工事  
位置：千葉市小食土辰ヶ台地先  
工期：昭和 48 年 8 月 18 日より  
昭和 50 年 1 月 9 日まで (510 日間)  
諸元：通水量……13 m<sup>3</sup>/sec  
トンネル断面……2R 標準馬蹄形  
2R=3.30 m (図-1 参照)  
施工長……624.5 m

\* 水資源開発公団房総導水路建設所工務課長

\*\* 水資源開発公団房総導水路建設所工務課

\*\*\* 水資源開発公団房総導水路建設所土気出張所

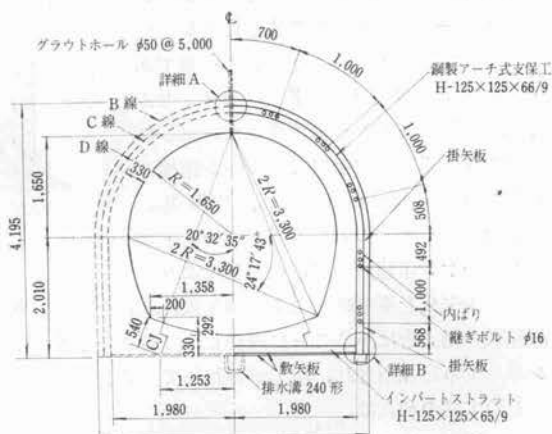


図-1 24 号トンネル標準断面図 (DM タイプ)

水路こう配……1/1,850

ライニング……全面コンクリート

土質は第 4 紀の沖積層、洪積世中期の第一間氷期から第二間氷期の間に古東京湾に堆積した成田層群の地蔵堂層から成り、この地蔵堂層の下には洪積世前期の上総層群の最上部である笠森層がある。24 号トンネルの計画されている標高 EL 80 m 付近は砂 [S] または砂質土 [SF] で、局部的にトンネル層の薄層をはさんでいる。また、地表面には関東ローム層が 1 m ないし 4 m 程度堆積している。

地形は千葉県特有の丘陵地帯で、地表は畑地を主体とし、山林が点在している。この台地から九十九里浜を展望すると眼下に小仲池 (人造湖) があり、遠望すれば農地が開け、太平洋をその先に望むことができる。この自然美を利用し、千葉市では自然公園予定地として開発を進め、一部造園工事に着手している。

地下水はボーリング調査結果よりトンネル掘削面までにはなく、湧水の心配は少ないことを確認したが、むしろ湧水より、降雨時に雨水の浸透があるだろうと思われる。土被りがうすく (3~20 m)、また、土質は砂のため浸透水による崩落はトンネルの施工の可否を決定する。また、公園予定地のため造園工事との競合および開園時期との関係から工程制限もあり、トンネル施工は安全かつ迅速に施工する必要がある。

以上の諸条件により工法選定は縫地工法、メッセル工法、メカニカルメッセル工法、シールド工法等の工法を比較検討し、メカニカルメッセル工法を採用することに

した。

### 3. ブレードシールド工法

メカニカルメッセル工法は、メッセル支保わくを自走式に換え、メッセル鋼矢板とジャッキの取付を自動装置にし、ワンマンコントロールが可能であるように改良したもので、ブレードシールドはこの一種である。この工法の前身は西ドイツでメッセル工法の名称で1954年頃開発され、ボンの近郊の下水道工事およびミュンヘン市地下鉄トンネル掘削に利用された。1960年、メッセルシールドの名称でデンマーク・コペンハーゲン市建設局の建設部長により、メッセル矢板を菱形断面による鋼矢板に改良を加え、断面係数の増大をはかることに成功し、今日まで小断面トンネル工事に採用され、施工が行われている。

この工法の利点は、

- ① 覆工コンクリートと地山間の空げきを少なくすること。これはメッセル矢板により地山を凸凹のないきれいな面で切り崩すため矢板が地山に密着できるように施工することが可能である。
  - ② 縫地工法のような熟練工が必要でない。メッセル矢板で覆われているため支保工建込み、矢板を縫って掘削する必要がないためである。
  - ③ 切羽天端の防護を木矢板の片持ちばりによる方法より安全で、施工は容易かつ能率的である。
  - ④ 矢板掛は掛矢板で行われる。
  - ⑤ 土被りのうすい所でも危険が少なく、容易に施工できる。
  - ⑥ 作業員が少なく、安全施工ができる。
- 等が挙げられるが、一方、この工法の欠点は、
- ① 曲線施工が困難、曲線部では先掘りを余儀なくされる。ブレードシールドの場合、ブレードを数回貫入を繰り返し、地山をゆるめながら曲げるようにしている。
  - ② メッセル矢板の蛇行性を避けることができない。支保工わくで堅持されても土砂トンネルの場合は蛇行を避けられない。
  - ③ 湧水が多く、地山が自立しない場合は水抜き、地山の補強等を行なってからでないとい施工できない。
  - ④ テールボイドの処理が面倒である。
- 等が挙げられる。

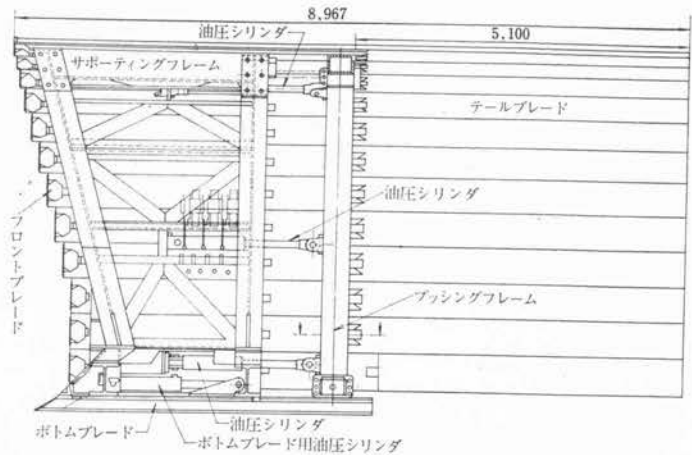


図-2 ブレードシールド断面図

なお、ブレードシールドの機構は次に示すとおりである(図-2参照)。

- ① サポーターフレーム：すべてのブレードとピンで連結できるようになっていて、それらのブレードを支えることにより地圧をおさえる主体部分で油圧シリンダを装備し、地圧およびブレードと地山の摩擦抵抗により推進しようとするブレードの反力体となる。
- ② プッシングフレーム：サポーターフレームの油圧シリンダと緊結して推進しようとするブレードとインターロッキングボルトを連結し、ブレードの圧入を行う。ブレードの推進がまったく完了した後はインターロッキングボルトをすべてのブレードと連結し、サポーターフレームを前進させる。
- ③ 油圧シリンダ：サポーターフレームとプッシングフレームに固定し、ブレードの推進を行う。
- ④ 油圧ポンプ：油圧シリンダ稼働用ポンプで、ブレードシールド内に装備できず、近くの架台に積んで配置する。
- ⑤ フロントブレード：アーチサイド部の鋼矢板で、先端は刃先になっている。地圧に耐えるよう菱形構造で定着ピンおよびインターロッキングボルトで連結可能な欠口をもつ(図-3参照)。
- ⑥ ボトムブレード：インバート部の鋼矢板で刃先を持ち、シールド機を支えるのに十分な構造であり、フロントブレード同様欠口をもっている(図-4参照)。
- ⑦ テールブレード：フロントブレードに連結し、坑内作業を安全にするためのシールド機械後部部の鋼矢板である(図-5参照)。

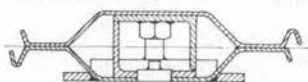


図-3 フロントブレード断面図

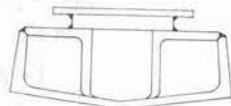


図-4 ボトムブレード断面図

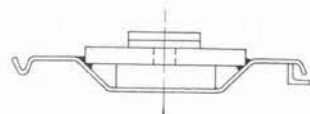


図-5 テールブレード断面図

⑧ 定着ピンおよびインターロッキングボルト：定着ピンはサポーティングフレームに内装されていて、自動的に推進してきたブレードの欠口に入り、緊結する。インターロッキングボルトはプッシングフレームに装備され、ブレードと緊結できるようになっている。

#### 4. ブレードシールド機の仕様

ブレードシールド機は今回わが国で初めて使用されたもので、西ドイツ・ウェストファリア社とトーマンとの実施権譲渡契約の条件として 24 号トンネルの断面寸法に合せ製作し、ウェストファリア社から直接輸入したものをを使用することになった。仕様寸法は表-1 に示すとおりである。

#### 5. 坑口設備 (図-6 参照)

坑口は 24 号トンネル末端部に立坑を設け、トンネル掘削および下流サイホン斜坑掘削を同時に施工できるようにした。立坑の形状寸法は長さ 14.5 m、幅 7.5 m、深さ 19.0 m である。

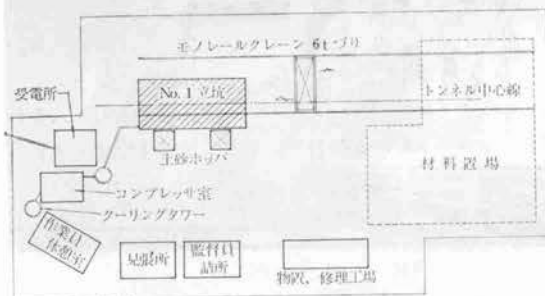


図-6 立坑平面図

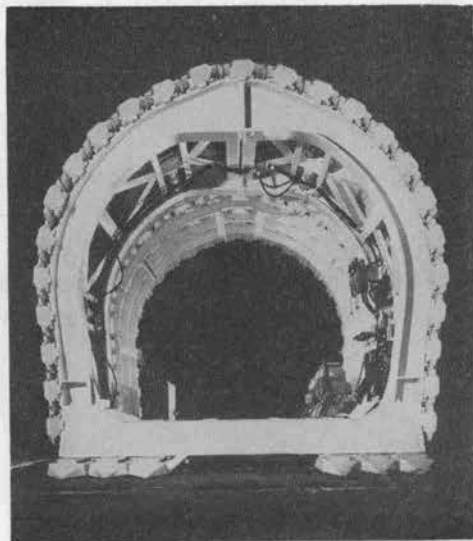


写真-1 ブレードシールド

表-1 ブレードシールド機主要諸元

軀体	全高 × 全幅	4,200 mm × 4,400 mm
	長さ	フロント 3,867 mm, テール 5,100 mm
体	ブレード使用枚数	25 枚
	重量	本体 28,840 kg, 付帯 5,500 kg
油圧機械	シリンダ	12 本 (両端クレビス形)
	シリンダ内径	125 mm
	ロッド径	80 mm
	ストローク	500 mm
	最大使用圧力	400 kg/cm <sup>2</sup>
	試験圧力	600 kg/cm <sup>2</sup>
	押し付け力	42 t (圧力 350 kg/cm <sup>2</sup> )
ポンプ	引付け力	25 t (圧力 350 kg/cm <sup>2</sup> )
	重量	1,206 kg (12 本分)
油圧ポンプ	フロンティア用	ポンプ出力 23 l/min 圧力 最高 400 kg/cm <sup>2</sup> , 使用 350 kg/cm <sup>2</sup> モーター オイルタンク 55.5 kW (18.5 kW × 3 台) 420 l
	ボトム用	ポンプ出力 11.5 l/min 圧力 最高 400 kg/cm <sup>2</sup> , 使用 350 kg/cm <sup>2</sup> モーター オイルタンク 60 kW (30 kW × 2 台) 320 l

サイホン工事と競合するため矩形断面で設計し、立坑内を 2 階層にし、下部をサイホン工専用、上部をトンネル工専用にした。立坑の土留は H 鋼ぐい 400 × 400 を 1.5 m 間隔に打ち、腹起し、切ばりは H 鋼 400 × 400 を 3.0 m と 3.5 m 間隔に配置した。H ぐいの打込みはあらかじめせん孔し、打込みを行なったので寸法狂いは少なかった。ずり搬出は、トンネル用スキップタワーを並列し、サイホン工事との錯綜を避けた。タワーまでの移

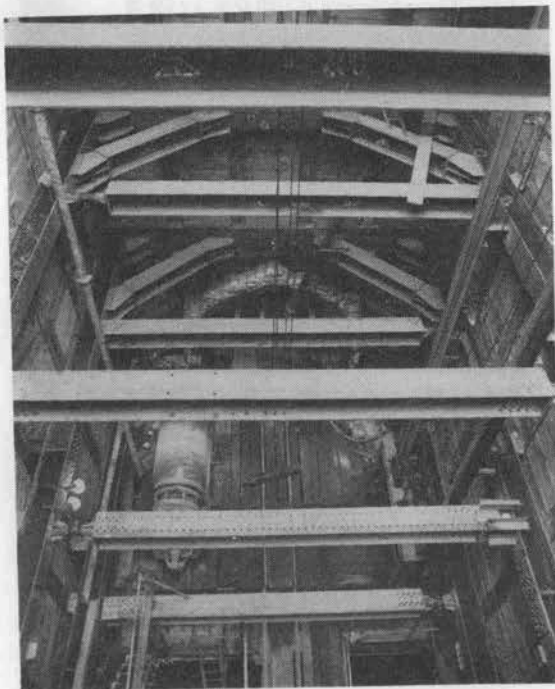


写真-2 立坑



動には移送テーブルを設け、ザリトロ 2m<sup>3</sup> 積み直接スキップタワーでつるすようにした。諸材料のつり卸し用には立坑直上にモノレールクレーン 6t づりを設け、搬入搬出を行なった。

## 6. 施 工

### (1) ブレードシールドの推進

図-7 により説明すると、まずプッシングフレームを点線の位置までバックさせ、内側に装置されたスプリング構造の自動インターロッキングボルトを連結する。その後、油圧シリンダを作動させることによりプッシングフレームを引込み、サポーティングフレームに沿って平行かつ自動的にブレードを切羽中に貫入させる。左右平均に 1~2 枚ずつブレードの貫入作動を繰り返して全部のブレードを前進させ、ボトムブレードを各ボトムブレードに装備されている油圧シリンダによって前進させる。全部のブレードを圧入し終るとプッシングフレームのインターロッキングボルトを連結し、サポーティングフレームに固定装着した油圧シリンダを作動させてやるとブレードとプッシングフレームとが反力となってサポーティングフレームを押し出す。

### (2) ブレードシールドの組立および発進

坑外で仮組立を行い、仮組立検査後、立坑にボトムブレードからつり卸しを行う。つり卸しにはトラッククレーン車 25t づりを使用し、まず立坑内にボトムブレードを所定の位置におさめ、次にサポーティングフレームとプッシングフレームを組立てる。その後フロントブレードを順次組立て、油圧シリンダを所定位置に配置した後、作動テストを行う。テスト完了後はシールド機の自重を反力として地山にブレードを 1 枚ずつ貫入させる。貫入は、立坑掘削による周辺ゆるみと砂質土で  $N$  値 30 程度の固結度のため簡単に貫入が行われた。シールド機の自重だけで反力がとれない場合は立坑を利用し、仮設反力受を組立てて発進を行うことになるが、たまたま条件がよく、自重による反力で地山

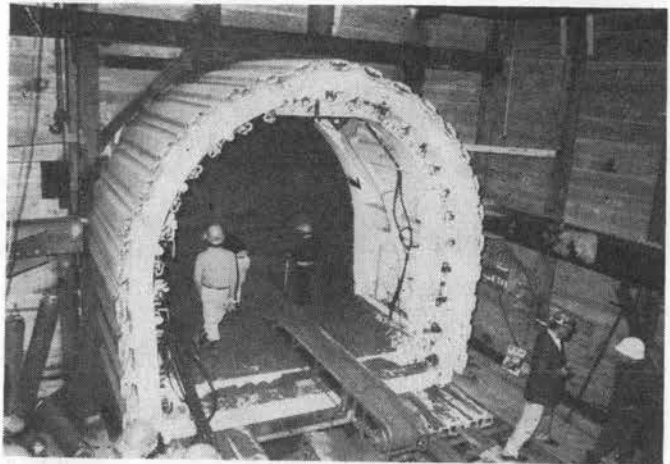


写真-3 初期掘削

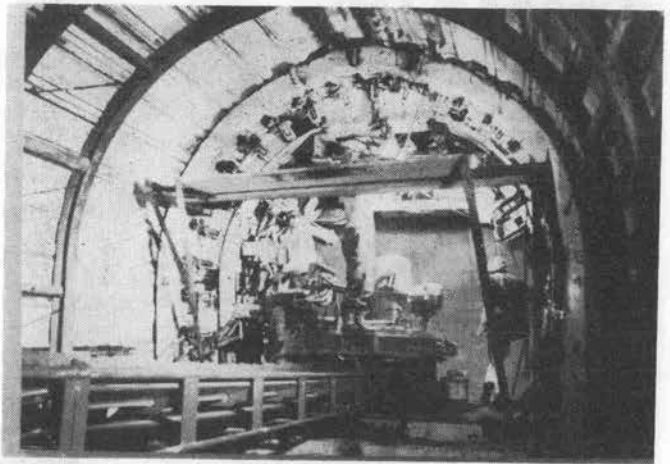


写真-4 掘削

貫入を行うことができた。

このようにしてシールドの推進を前に述べた操作を繰り返して本体を全部地山を貫入した。その後フロントブレードにテールブレードを連結し、発進準備を完了した。

### (3) 掘 削

掘削は地山が自立し、崩落のおそれがない場合には掘削機（フックス FL-21）で油圧シリンダ 1 ストローク分を掘削し、次にブレードを油圧シリンダで 1 枚ないし 2 枚ずつを推進し、全部のブレードを前進させる。推進と同時にアーチ部のブレードの場合、木矢板をテールブ

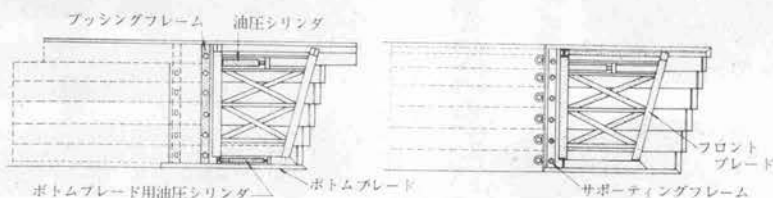


図-7 操作説明図

レードの末端で送り込む。これはテールブレード内で矢板掛を行う設計の考え方が、支保工とテールブレードの密着により矢板がスケルトンにのみしか入れられず、砂の崩落が起るためやむを得ずアーチ部は矢板をブレードの推進と同時に送り込むようにした。テールブレードの加工が今後工夫されるべきである。フロントブレードの推進を終えたらボトムブレードを推進させ、その後サポーティングフレームを前進させる。この繰返しを2〜3回行い、所定長を掘削後、支保工を組立てる。

組立は頂板を先に堅結して建込む。底板をジャッキアップし、テールブレードに密着させた後、土台木を入れ、底板と土台木の間にキャンパをかませ、締める。沈下および側圧防止にインパートストラットを挿入し、溶接を行い、固定する。つなぎ、タイロッドの締付はこれらの作業と同時に進行。

なお、掘削に使用した主要機械は表-2に示すとおりである。

表-2 主要機械一覧(掘削関係)

名称	形式	動力	製作者	数量	使用工種
ブレードシールド	ZW 73-1	油圧 440 V	ウェストファリア	1台	掘削
フライスローダ	FL-21	電動 37kW	油谷	1台	※
コンプレッサ	100 HP	高圧電動	日立	1台	巻立およびピック
バッテリーカー	4 t	バッテリー	神鋼	2台	運搬
充電機	4 t	電動	東芝	1台	※
ザリトロ	2 m <sup>3</sup>		浅野	6台	運搬
ザリバケット	2 m <sup>3</sup>		※	1台	※
トレンローダ	30 m	電動	※	1台	※
ベルトコンベヤ	30 m		※	1台	※
レシーパタンク	1.24 m <sup>3</sup>		日立	1機	※
	1.08 m <sup>3</sup>		※	1機	※
クーリングタワー				1台	冷却水
円形クレーン	6 t	電動	浅野	1台	運搬、つり掛け下げ
スケータ	2 t ぶり		※	1台	※
複胴ウィンチ	20 HP		※	1台	※
土砂ホッパ	20 m <sup>3</sup>		※	1台	ザリ受け
タービンポンプ	2 in 3 段	7.5 HP	※	1台	排水

7. 施工実績

ブレードシールドの導入により従来のトンネル施工と異なった段取りを考えなければならぬためブレードシールドの推進方法、組立等の技術指導をドイツ人技術者より受け、着手した。まず、組立、試運転、鏡切断に6日間の日数を要し、その後本格的な掘削にかかったが、ブレードシールドの調整に時間をとられ、20日間ぐらい掘削は思うようにいかなかった。また、テールブレード推進後の矢板掛は困難を極め、その施工法の検討、および掘削機とブレードシールドとの組立による掘削機の選定、切羽崩落の阻止方法の検討等あり、掘削は当初想定したようにはいかなかった。約2.5カ月経た後、いまままで従事していた一般土工を坑夫に全面切換え、日進を上げるよう努力した結果、1カ月後には順調に作業が進

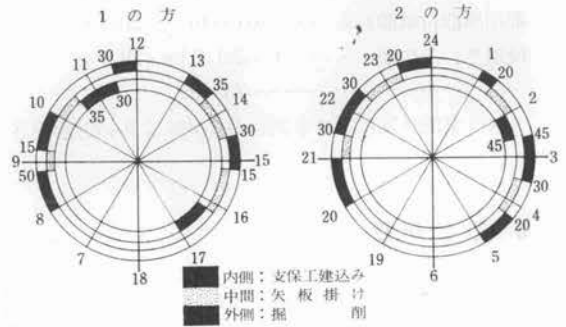


図-8 サイクルタイム(その1)

められるようになった。各月の日進長および稼働時間は表-3に示すとおりである。

なお、①人力掘削2交替実働16時間、②機械掘削2交替実働16時間、③機械掘削2交替実働20時間の労務配置および平均サイクルタイムを表-4および図-8〜図-10に示す。

表-3 施工実績

	月進(m)	合計(m)	作業直数(直)	作業日数(日)	実働(直)	平均実働進推(m/直)	実働の平均日進(m/日)	月の平均作業日進(m/日)	月の労働時間(hr)	1直の平均人員(人)	1mに要した人員(人)	月の作業人員(人)
1	8.5	8.5	20	20	9	0.94	(9)0.94	0.425	2,010	12.56	29.56	251.25
2	50.7	59.2	46	27	44	1.15	(23)2.20	1.87	4,439	12.06	10.94	554.86
3	52.7	111.9	57	29	34	1.55	(20)2.63	1.817	5,191	11.38	12.31	648.86
4	70.26	182.16	51	27	37	1.89	(22)3.19	2.60	3,656	8.96	6.50	457.0
5	144.16	326.32	54	28	48	3.00	(27)5.33	5.14	4,500	10.41	3.90	562.5
6	110.08	436.4	47	29	40	2.77	(23)4.81	3.79	4,119	10.95	4.68	514.88
7	45.6	482.0	49	27	23	1.98	(14)3.25	1.68	3,627	9.25	9.94	453.38
8	68.0	550.0	42	27	23	2.95	(18)3.77	2.51	2,875	8.55	5.28	359.38
9	79.0	629.0	30	19	28	2.82	(16)4.93	4.16	2,148	8.95	3.40	268.6
計	69.887	629.0				1.94	3.45	2.665	32,565	10.34		4,076.71

4,076.71 ÷ 629 m = 6.481 人

(注) 1. 上記の表は1月11日〜9月20日までの24号トンネル貫通までのデータを集計した。  
2月4日から2交替制で作業を進めた。3月29日よりフライスローダ(FL-21形定置式)で掘削する。  
2. 実働.....実際に掘削した1の方と2の方の合計  
月の労働時間.....この時間は坑夫と手元機械工、鍛冶工が含まれていて、1日8時間作業を1人区としている。  
よって残業も時間で合計している。

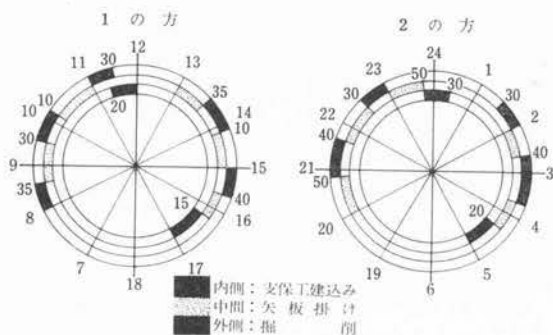


図-9 サイクルタイム (その2)

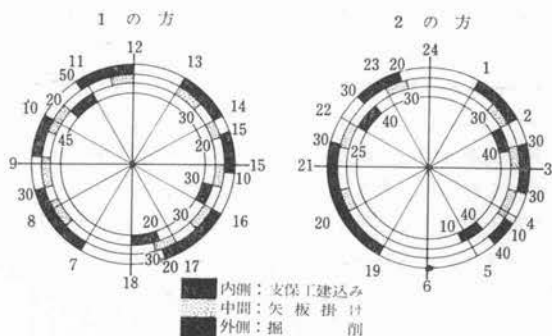


図-10 サイクルタイム (その3)

掘削による諸機械の故障、修理、段取り等にかかった時間は次のとおりである。

- ベルトコンベヤ故障修理……118.5 hr (15.7%)
- ブレード調整故障修理………209 hr (27.7%)
- フェースジャッキ取付……… 49 hr (6.5%)
- 掘削機取付故障修理………154 hr (20.4%)
- 段取り、その他………221.5 hr (29.7%)
- 計………752 hr

これは実働時間に対する割合が2.3% ぐらいと想定される。

### 8. あとがき

以上の実績を得た。この実績から、

- ① ブレードシールドの作業員は従来のトンネル工夫に従事させた方が能率的である。
- ② 掘削機の選定は断面、ブレードシールドの大きさ等により慎重に選定する必要がある。

表-4 切羽における進行別労務配置

	人力掘削 (実働 16 時間)	機械掘削 (実働 16 時間)	機械掘削 (実働 20 時間)
掘削進行 (m/日)	3.5	3.8	6.5
支保工 (基)	3	4	6
世話役		1	1
矢板支保工	6	5	5
掘削機	4		
シールド運転	1	1	1
掘削機運転		1	1
バッテリーカー運転	2	1	1
材料整理		1	1
計	13	10	10

③ 鏡止め装置は安全施工のみならず進捗にも影響するので掘削当初より装備しておく。

④ テールブレードの形状は矢板掛に便利な形とすべきである。

なお、本報告をまとめるにあたり、銭高組小食土工区工事現場代理人草野六郎氏をはじめ各位のご協力があったことを付記し、ここに深く感謝いたします。

— 図書案内 —

## 道路除雪ハンドブック

A 5 判 232 頁 頒価 1600 円 送料 200 円

申込先  社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園 3 丁目 5 番 8 号機械振興会館内  
電話 東京 (433) 1501 振替口座東京 71122 番

# 青函トンネルの排水処理装置

桂木 定夫\*  
成瀬 孝\*\*

## 1. はじめに

大気汚染、騒音、そして水質汚濁などの環境汚染は深刻な社会問題であり、各企業が責任をもって自然環境、生活環境の保全に努めることが要望されている。

一般土木工事においても、発生する騒音、振動、地盤沈下、汚濁排水等が問題となっている。従来、トンネルから排出される水もそのまま河川、海域に放流されていたが、公害問題や環境保全の声が高まり、汚染による魚貝類の死滅、減収に大きな影響ありとして補償問題にまで発展している。そこで青函トンネルとしても同様な問題をかかえていたが、水質汚濁防止法により公共用水域の水質汚濁防止のための排水規制を適用するとともに、水質保全協会の水産用水基準を準拠して排水処理装置を設備し、また、その施設整備に意を注いでいるところで

ある。

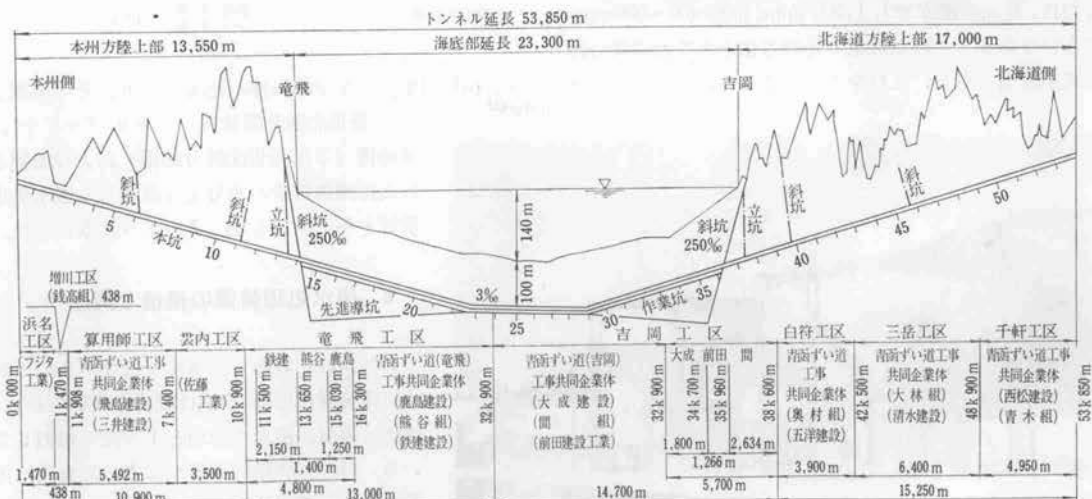
青函トンネルは昭和 39 年に北海道方吉岡側海底部の調査工事に始まり、49 年の現在では陸上部も含め全長 53.85 km の区間を 8 工区に分け、全工区の発注も終り、算用師工区を残してすでに 7 工区が着工されている。

当初の吉岡および竜飛工区では掘削作業や注入作業によって発生する微粒岩粉を含んだ懸濁質の排水を坑内外に設けた沈殿池により懸濁物を沈殿させたのち河川、海域に放流していたが、漁業協同組合の排水についての陳情、行政機関の浄化施設改善勧告もあり、吉岡工区では昭和 46 年 1 月に排水処理装置（クラリファイヤ、濃縮槽、脱水装置）を設置し、また、竜飛工区では昭和 46 年 6 月の水質汚濁防止法施行に伴い排水処理装置の設備を完了し、坑内より排出される汚濁水を処理することとした。爾後、工事発注後掘削に先がけて排水処理装置を設備することとし、逐次巖内工区、三岳工区と設備を終り、浜名、算用師、白符、千軒の 4 工区では昭和 50 年 3 月にそれぞれ設備を完了する予定である。

## 2. 排水規制と水産用水基準に基づく

### 青函トンネルの排水処理浄化目標

排水の放流基準としては、公害基本法第 9 条の規定に



図—1 青函トンネル工事進行状況

\* 日本鉄道建設公団青函建設局機械課長  
\*\* 日本鉄道建設公団青函建設局吉岡鉄道建設所

基づく「水質汚濁に係る環境基準」(昭 46.12.28 環境庁公告第 59 号)および水質汚濁防止法第 3 条に基づく「排水基準を定める総理府令」(昭 46.6.21 総理府令第 35 号)の二つがある。前者の基準値は相当厳しいもので、これは改善目標値である。これに対し後者の排水基準は実際の排水規制であり、法律として拘束力をもっている。青函トンネルでは周囲の状況よりさらに厳しい浄化目標を立て、水質保全協会が水産物類の保護の目的で打出した「水産用水基準」に準拠して排水規制を行うことにし、浄水濁度を 10 ppm 以下の目標とし、環境の保全に日夜つとめている。各排水規制および青函トンネルの排水処理浄化目標値は表-1 に示すとおりであり、実績は後述 図-3 に示すとおりである。

### 3. 排水処理装置の現況

青函トンネルは昭和 39 年より調査工事を開始し、北海道方吉岡、本州方竜飛において地質その他の調査を目的として直轄で先進導坑および作業坑の掘削を行い、湧水量、工事用水量の測定を行ってきた。また、陸上部掘削に際しても各箇所ボーリング調査等により大体の湧水量を想定し、表-2 のような規模のものを設備しているが、逐次実情に併せて増設する予定である。

トンネル掘削または地質調査ボーリングによって土粒子、その中に含まれた有機物質、注入材料のセメントによる無機化合物である汚濁物質を含んだ濁水が切羽、ボーリング座、その他各所より排水溝またはポンプにより坑底の沈殿貯水槽に集められ、そこより大ポンプによって坑外へ排水されている。切羽では比較的高い濁度の汚濁水でも排水溝および沈殿池により汚濁物質の沈降が行われ、最高の濁度でも 1,500 ppm、平均 400~500 ppm ぐらいである。これら排水の処理方法としては固液分離方式が最適であり、これを助成させるためにさらに凝

表-1 排水規制および青函トンネル排水処理浄化目標値

(1) 環境基準 (健康物質および生活環境項目についての環境基準)

(a) 河川 (湖沼を除く) についての環境基準

類形	利用の目的の適応性	水素イオン濃度 (pH)	浮遊物質 (SS)	生物化学的酸素要求量 (BOD)	溶存酸素量 (PO)
A	水産 1 級 水道 2 級	6.5~8.5	25 ppm 以下	2 ppm 以下	7.5 ppm 以上
B	水産 2 級 水道 1 級	6.5~8.5	25 ppm 以下	3 ppm 以下	5 ppm 以上

(b) 海域についての環境基準

類形	利用の目的の適応性	水素イオン濃度 (pH)	生物化学的酸素要求量 (BOD)	溶存酸素量 (PO)
A	水産 1 級	7.8~8.3	2 ppm 以下	7.5 ppm 以上

(2) 排水基準 (排水基準を定める総理府令別表 2)

項目	許容基準
水素イオン濃度 (水素指数)	海域以外の公共用水域に排出されるもの 5.8~8.6 海域に排出されるもの 5.0~9.0
浮遊物質 (ppm)	200 (日間平均 150)

(3) 水質保全協会の水産用水基準

水素イオン濃度 (pH)	濁り (着色も含む) (ppm)	生物化学的酸素要求量 (BOD)	溶存酸素量 (PO)
5.8~8.5	10 以下	5 ppm 以下、サケ科 アユ 3 ppm 以下	24 時間中 16 時間以上 5 ppm 以上 通常 3 ppm 以上

(4) 青函トンネルでの設計浄水値

箇所別	設計値		放流水域	浄水濁度 (ppm)	浄水 pH
	昭和46年1月設備当時	現在			
北海道方吉岡	昭和46年1月設備当時	現在	河川水産 2 級	50 以下	5.8~8.6
			〃	10 以下	
本州方竜飛	昭和47年1月設備当時	現在	海域水産 1 級	40 以下	
			〃	10 以下	
本州方内	昭和48年10月		河川水産 2 級	10 以下	
北海道方岳	昭和49年4月		〃	10 以下	
計画中の設備			水産 1 級 〃 2 級	10 以下	

集、pH 調整等の化学的操作が必要であり、その装置として凝集沈降分離装置 (クラリファイヤ)、濃縮槽 (2 次凝集沈降分離槽) および濃縮された汚濁物質中の水分を分離させる脱水処理装置を各工区とも表-2 のように設備した。

### 4. 排水処理装置の構造と実績

われわれが青函トンネルで行なっている排水処理装置の原理、構造は動物の食物の摂取、消化、吸収、排泄の作用とまったく類似している。口腔 (調整貯水槽) に入った食物 (汚濁水) は、まず甘い、辛い、硬い、軟い (汚濁度、pH 値) 等を味覚、触覚神経 (濁度計、pH 計、流量計) でとらえ、歯と舌によりしゃくされ、だ液中のアミラーゼ (薬液、ナ

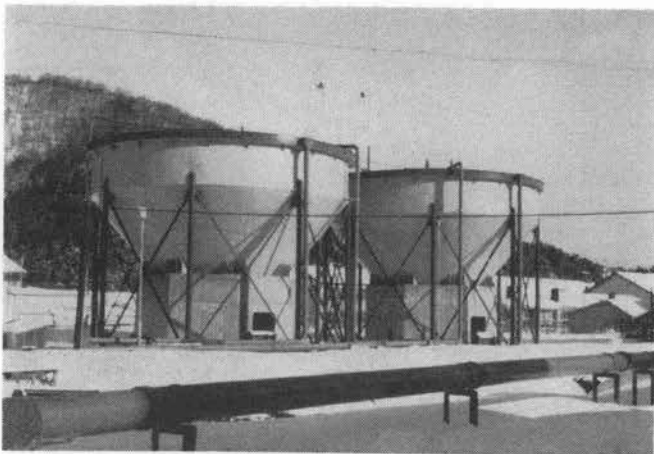


写真-1 排水処理装置 (クラリファイヤ)



なわら硫酸バンド、高分子凝集剤、硫酸等)で食物(汚濁水)中のでん粉の一部をぶどう糖に分解(急速攪拌槽によるフロック形成準備およびpH調整)され、下を送るえんげ運動により食物(汚濁水)は口腔(調整貯水槽)から食道(原水ポンプ、配管)を通して胃(クラリファイヤ)に入る。胃(クラリファイヤ)ではうごめき(ぜん動)運動(緩速攪拌槽)により消化液(薬液)とともに混ぜられる(微小汚濁物質の粒子間の結合、さらに大きい粒子の育成を行うための緩速攪拌または回転スクレーパによる攪拌がなされる)。十二指腸(急速攪拌槽の一部)には胆汁の分泌(硫酸バンド)と、すい臓液の分泌(高分子凝集剤)を行う消化腺(配管)が開口している。

小腸(濃縮槽)は食物(汚濁水)の攪拌やぜん動と同時に消化液(薬液)の分泌(注薬)による完全な消化(汚濁物粒子の結合、沈降、分離)がなされ、食物(汚濁水)のうちの栄養分(浄水)は小腸(濃縮槽)の内壁(濃縮槽上部の樋)より吸収(排水)される。大腸(脱水装置:オリバーフィルタ、ベルトフィルタ、フィルタ

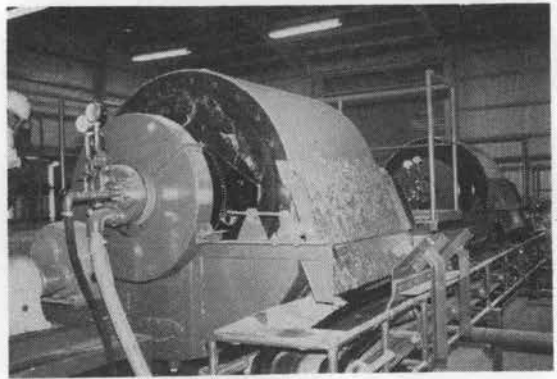


写真-2 脱水装置(オリバーフィルタ)

プレス)ではおもに水分が吸収され、余分なもの(汚泥)は直腸(ベルトコンベヤ)を経て肛門から排泄される。人体等では胃液、胆汁等の分泌が自律神経、反射神経から大脳に伝えられ、そこで判断されて運動神経、筋肉等に伝えられ、適切な分泌、運動がなされている。排水処理装置でもまったく同様で、原水の濁度、pH値、排水

表-2 各工区別排水処理装置内容一覧表

工 区 別	北海道方陸底部 吉岡工区	北海道方陸上部 三岳工区	本州方陸底部 竜飛工区	本州方陸上部 農内工区	本州方陸上部 算用師工区	北海道方陸上部 白旗干野工区・本州 方陸上部浜名工区	
項 目							
設 計 基 準	時間当り原水処理量	300 m <sup>3</sup> /hr×2基	75 m <sup>3</sup> /hr×2基	1,200 m <sup>3</sup> /hr×1基	75 m <sup>3</sup> /hr×2基	75 m <sup>3</sup> /hr×2基	45 m <sup>3</sup> /hr×2基
	原 水 濁 度	300~6,500 ppm 通常 500 ppm	最大 700 ppm	150~700 ppm	最大 700 ppm	最大 700 ppm	最大 700 ppm
	浄 水 濁 度	通常 50 ppm 以下 最悪で100 ppm以下	10 ppm 以下	平均 40 ppm 最高 70 ppm	10 ppm 以下	10 ppm 以下	10 ppm 以下
	浄水の pH 値(原 水の pH 5.8~13)	5.8~8.6	5.8~8.6	5.8~8.6	5.8~8.6	5.8~8.6	5.8~8.6
	稼働時間	24時間	24時間	24時間	24時間	24時間	24時間
	フィルタ処理能力と 基数	33 kg/m <sup>2</sup> ・hr×2基	50 kg/m <sup>2</sup> ・hr×2基	33 kg/m <sup>2</sup> ・hr×2基	50 kg/m <sup>2</sup> ・hr×2基	50 kg/m <sup>2</sup> ・hr 以上 ×2基	35 kg/m <sup>2</sup> ・hr 以上 ×2基
	薬品代(m <sup>3</sup> 当り)	2円以下	2円以下	2円以下	2円以下	4円以下	4円以下
そ の 他		自動注薬制御装置を 設備		自動注薬制御装置を 設備	自動注薬制御を行う こと	自動注薬制御を行う こと	
処 理 機 構	坑内排水流入方式	調整池原水ポンプ揚 水方式	調整池原水ポンプ揚 水方式	調整池自然流下方式	調整池原水ポンプ揚 水方式	調整池可変制御ポン プ揚水方式	
	クラリファイヤ形式	スラッシュブランケット 形	スラッシュブランケット 形	複合形	スラッシュブランケット 形	スラッシュブランケット 形	
	脱水処理装置形式	オリバーフィルタ	オリバーフィルタ	オリバーフィルタ	プレスフィルタ	ベルトフィルタ	
	使用凝集剤	硫酸バンド	硫酸バンド	硫酸バンド	硫酸バンド	硫酸バンド	
使用高分子凝集剤	クリフロック PA322	クリフロック PA322	アコーフロック A110	アコーフロック A110	アコーフロック A110	アコーフロック A110	
使用中和剤	なし	なし	硫 酸	硫 酸	硫 酸	硫 酸	
設 備 内 容	調整池容量	480 m <sup>3</sup>	105 m <sup>3</sup>	140 m <sup>3</sup> (その他予備 1,000 m <sup>3</sup> )	105 m <sup>3</sup>	105 m <sup>3</sup>	56 m <sup>3</sup>
	原 水 ポ ン プ	2.0 m <sup>3</sup> /min× 30 mH×4台	3.0 m <sup>3</sup> /min× 20 mH×2台	5.0 m <sup>3</sup> /min× 20 mH×4台	3.0 m <sup>3</sup> /min× 20 mH×2台	2.5 m <sup>3</sup> /min× 20 mH×2台	3.0 m <sup>3</sup> /min× 20 mH×2台
	急 速 攪 拌 槽	4.0 m <sup>3</sup> , 2.6 mφ×0.76 mH	なし	24.0 m <sup>3</sup> , 2.7 mφ×4.2 mH	なし	なし	9.1 m <sup>3</sup> , 2.2 mφ×2.4 mH
	緩 速 攪 拌 槽	20.0 m <sup>3</sup> , 2.6 mφ×3.77 mH	5.2 m <sup>3</sup> , 1.5 mφ×2.96 mH	76 m <sup>3</sup> , 4.0 mφ×5.77 mH	4.4 m <sup>3</sup> , 1.5 mφ×2.5 mH	4.4 m <sup>3</sup> , 1.5 mφ×2.5 mH	4.3 m <sup>3</sup> , 1.2 mφ×3.85 mH
	クラリファイヤ処理量	300 m <sup>3</sup> /hr×2基× 13.4mφ×10.2 mH	75 m <sup>3</sup> /hr×2基× 7.8mφ×6.4 mH	1,200 m <sup>3</sup> /hr×1基 ×24mφ×5 mH	75 m <sup>3</sup> /hr×2基× 7.2 mφ×6.0 mH	75 m <sup>3</sup> /hr×2基× 7.2 mφ×6.0 mH	45 m <sup>3</sup> /hr×2基× 6.0 mφ×6.4 mH
	濃 縮 槽 処 理 量	5.6 m <sup>3</sup> /hr×2基	5.2 m <sup>3</sup> /hr×1基	6.0 m <sup>3</sup> /hr×2基	5.2 m <sup>3</sup> /hr×1基	3.4 m <sup>3</sup> /hr×1基	4.2 m <sup>3</sup> /hr×1基
	スラリーポンプ	3.7 m <sup>3</sup> /min× 13 mH×1台	0.5 m <sup>3</sup> /min× 10 mH×1台	0.63 m <sup>3</sup> /min× 16 mH×1台	0.5 m <sup>3</sup> /min× 10 mH×1台	0.5 m <sup>3</sup> /min× 12 mH×1台	0.5 m <sup>3</sup> /min× 10 mH×1台
	フ イ ル タ	18 m <sup>2</sup> ×2基	3.4 m <sup>2</sup> ×2基	18 m <sup>2</sup> ×2基	3.4 m <sup>2</sup> ×2基	30 m <sup>2</sup> ×1台	6.0 m <sup>2</sup> ×2台
	硫酸添加ポンプ	なし	120 l/hr× 3 kg/cm <sup>2</sup> ×1台	0~175 l/hr× 5.5 kg/cm <sup>2</sup> ×2台	0~150 l/hr× 2 kg/cm <sup>2</sup> ×1台	0~150 l/hr× 3 kg/cm <sup>2</sup> ×2台	0~150 l/hr× 3 kg/cm <sup>2</sup> ×2台
	凝集剤添加ポンプ	108 l/hr× 1.5 kg/cm <sup>2</sup> ×4台	144 l/hr× 3 kg/cm <sup>2</sup> ×1台	0~194 l/hr× 5.5 kg/cm <sup>2</sup> ×6台	0~552 l/hr× 3 kg/cm <sup>2</sup> ×1台	0~552 l/hr× 3 kg/cm <sup>2</sup> ×1台	0~552 l/hr× 3 kg/cm <sup>2</sup> ×1台
高分子凝集剤添加ポン プ	108 l/hr× 1.5 kg/cm <sup>2</sup> ×2台	144 l/hr× 3 kg/cm <sup>2</sup> ×1台	0~194 l/hr× 5.5 kg/cm <sup>2</sup> ×4台	0~552 l/hr× 3 kg/cm <sup>2</sup> ×1台	0~552 l/hr× 3 kg/cm <sup>2</sup> ×2台	0~552 l/hr× 3 kg/cm <sup>2</sup> ×2台	



表-5 各工区別ランニングコスト一覧表

項目	工区別	設 計				稼 働 実 績			
		北 海 道 方		本 州 方		北 海 道 方		本 州 方	
		吉岡工区	三岳工区	竜飛工区	袋内工区	吉岡工区	三岳工区	竜飛工区	袋内工区
該 当 年 月		46.1	49.4	46.12	48.9	49.7	49.6	49.6	49.6
処 理 量 (m <sup>3</sup> /hr)		600	150	1,200	150	295	11	1,115	94
排 水 濁 度 (ppm)		500	最大 700	最大 700	最大 700	1,000 以上	300	300	300
薬 品	添加量 (ppm)	硫酸バンド 10 アコーフロック 0.2 中和剤 なし	硫酸バンド 20 クリフロック 0.2 硫酸 10	硫酸バンド 20 アコーフロック 0.3 硫酸 4	硫酸バンド 20 アコーフロック 0.2 硫酸 10	硫酸バンド 46.7 クリフロック 0.9 なし	硫酸バンド 240.1 クリフロック 4.0 なし	硫酸バンド 30.6 アコーフロック 0.7 硫酸 4.3	硫酸バンド 82.3 アコーフロック 2.9 硫酸 22.6
	薬品代 (円/m <sup>3</sup> )	凝集剤 0.17 高分子凝集剤 0.18 中和剤 なし 合計 0.35	凝集剤 0.78 高分子凝集剤 0.2 中和剤 0.21 合計 1.19	凝集剤 0.26 高分子凝集剤 0.27 中和剤 0.08 合計 0.61	凝集剤 0.26 高分子凝集剤 0.17 中和剤 0.2 合計 0.63	凝集剤 1.82 高分子凝集剤 0.9 中和剤 なし 合計 2.72	凝集剤 9.36 高分子凝集剤 4.0 中和剤 なし 合計 13.36	凝集剤 0.64 高分子凝集剤 0.91 中和剤 0.09 合計 1.64	凝集剤 1.71 高分子凝集剤 3.7 中和剤 0.47 合計 5.88
電 力	設備容量 (kW)	208.9	78.3	153.0	50.0	219.9	78.3	153.0	50.0
	消費電力 (kWh)					10,845.5	7,987	84,095	
	電力料 (円/m <sup>3</sup> )	2.16	2.07	2.93	1.12	0.41	11.04	1.01	
労 務	勤務体制	1人×3方	1人×3方	1人×3方	1人×3方	1人×3方	1人×3方	1人×3方	1人×3方
	労務費 (円/m <sup>3</sup> )	0.66	5.67	0.42	4.41	1.73	80.73	0.47	9.32
合 計		3.17	8.93	3.88	6.16	4.92	105.13	3.11	15.20

(注) 設計の電力料算出は、設備容量×負荷率×kWh 当りの当時の電力料として計算した。(負荷率……0.8)

表-6 薬液の組合せによる調査

No.	薬品の組合せ	添加量 (ppm)	原水 pH 範囲	原水濁度 (ppm)	浄水濁度 (ppm)	pH 低下の作用	排泥発生量	薬品代 (円/m <sup>3</sup> )	添加方法	その他
①	硫酸バンド	20~40	7~10	100~500	3~5	あり	多量添加の場合発生	2.25	流量比例	
②	硫酸バンドと高分子凝集剤	20~40 0.1~0.5	7~10	100~500	1前後	*	*	0.91	*	
③	ポリ塩化アルミニウム	20~40	7~10	100~500	1~3	*	pH 10 以下で激増	2.81	*	
④	ポリ塩化アルミニウムと高分子凝集剤	20~40 0.1~0.3	7~10	100~500	0.1~1	*	多量添加の場合発生	2.96	*	
⑤	高分子凝集剤	0.5			10前後	なし	*	0.5		マイクロフロック形成されている条件で有効
⑥	石灰により pH 上昇後海水添加による	60~80		100~500	5前後	*	添加量 80 ppm 以下で①,②程度	7.1 (原水 pH 8.0)		

よってある程度明るい見透しがあるが、なお、今後の問題として十分研究する必要がある。

(1) もっと濁度の低い浄水を得られないか

排水濁度が法律で規制してあるからとか、水質保全協

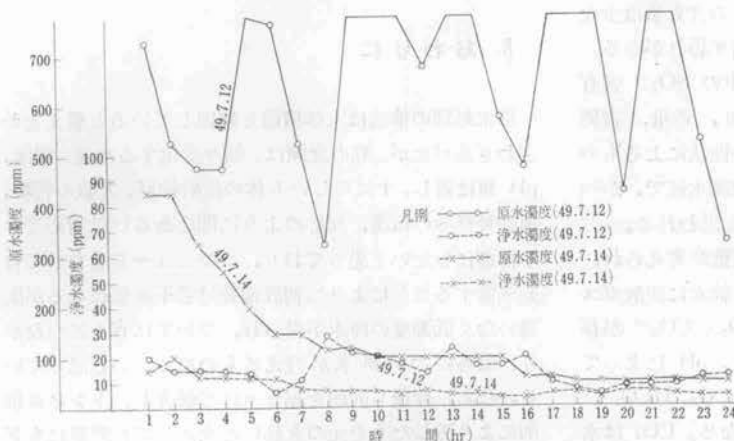


図-3 袋内工区時間別処理実績

会で 10 ppm の低濁度が要求されているとかだけでなく、人類、地球上の問題として汚濁排水の浄化を真剣に考えねばならない。濁度の低い浄水(処理水)を得るには現在使用している薬液のほかにはないか、また、それら薬液の組合せはないかといろいろ研究されているが、青函トンネルでも排水中の汚泥の最適な凝集を行うため、各種の凝集剤、凝集補助剤を組合せた場合の除濁効果、排泥発生量(フロックポリウム)、添加量、pH 低下の作用、薬品代等を調査したところ、表-6 に示すような結果を得た。薬品の組合せを①~⑥のようにし、標準的なジャテストで原水 1,000 ml に凝集剤を添加後、急速攪拌 5 分、緩速攪拌 15 分、静止沈殿 10 分後、サイフォンで水面から 100 ml の上澄水を取り、濁度、pH、排泥発生量を調べたものである。調査結果からみると最

適な薬液の組合せは④ポリ塩化アルミニウムと高分子凝集剤の場合で、各々を 20~40 ppm, 0.1~0.3 ppm の配合のとき浄水濁度は 1 ppm 以下であり、pH 範囲も 7~10 で凝集可能であることが判ったが、薬品代が若干高いので今後の研究をまって採用の適否をきめたい。

## (2) 原水の濁度が非常に高いとき

三岳工区で、ある時期、坑底部掘削のずり処理を履帯付ショベルで行なったことと、泥ねい化するに手頃な湧水量 (200~300 l/min) であったこと、加えて坑底ポンプ座、沈殿池が未整備であったこと等が重なって高濁度 (20,000 ppm) の排水を行い、処理せねばならなかったことがある。この排水を浄水濁度 10 ppm にするための薬品の添加率、フロクの沈降速度について試験を行なってみた。サンプルはクラリファイヤ調整池で採取したもので、試験は標準ジャテスタを使用し、試料は濁度 28,000 ppm, pH 8.0, 採取量 20 l であった。条件を浄水濁度 10 ppm としての原水濁度および薬品の添加量の試験結果を図-4 に示す。これによると高濁度に対しても薬品添加量を増加させれば浄水を 10 ppm 以下にすることが可能であることが判った。薬品添加量が少ないとフロク形成が不十分で、微細汚濁物質が残留する。原水濁度 1,400 ppm 以上では大きなフロクが形成される。原水濁度~フロク沈降速度については、図-4 に示すように原水濁度上昇に伴ってフロク沈降速度は低下し、濁度 20,000 ppm 以上ではフロク沈降速度は 1.6 m/hr 以下となるので、三岳クラリファイヤの設計沈降速度は 1.55 m/hr であるから、クラリファイヤ沈降分離面積が不足し (クラリファイヤ処理量=フロク沈降速度×クラリファイヤ沈降分離面積)、設計処理能力以下になる。

## (3) 硫酸使用による2次公害発生と検討

硫酸使用による硫酸イオン (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) 放出量が多くなり、特に河川放出の場合河川中の SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> の含有量は少ないので多量放出は自然界のバランスを崩す恐れがある。青函トンネル各工区放流水域と浄化水中の SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 含有量を測定した結果は表-7 のようであり、竜飛、吉岡の含有率が高いのは坑内水が海水に近い性状によるものである。これについては、中小河川が放流水域で、かつ原水の pH が高い陸上部が問題になると思われる。

対策としては炭酸ガスによる pH 調整が考えられ、その原理は次のようである。すなわち、純水に炭酸ガス (CO<sub>2</sub>) を吹込むと水中には CO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> が存在し、溶存する割合は水素イオン濃度、pH によって異なってくる。ある一定の pH では H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, H<sup>+</sup>, OH<sup>-</sup> のバランスは一定となる。CO<sub>2</sub> は水に溶解しやすく、次のように溶解、解離する。

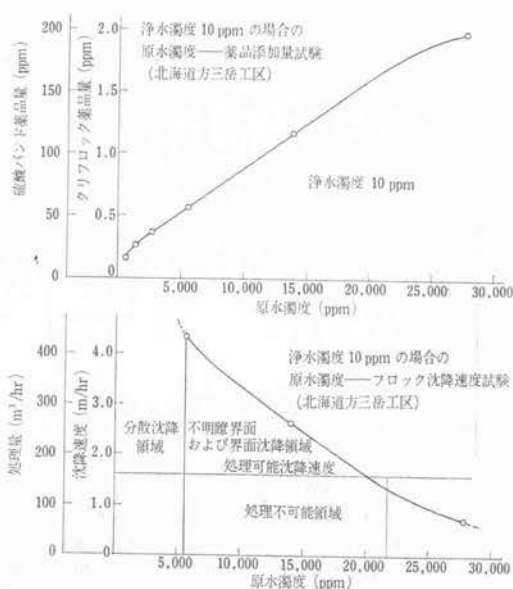


図-4 高濁度原水に対する薬品添加量の試験結果

表-7 処理水放流水域と浄化水中の SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 含有量

項目	放流水域		吉岡		三岳	
	海水	放流水	吉岡川	放流水	茂山川	放流水
年 月		49.5		49.5		49.7
硫酸使用		使用				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 含有量 (ppm)	2,440	1,540	16	1,840	10	380



なお、H<sup>+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> の間には次のような平衡が成立する。



ここで示される H<sup>+</sup> が pH 低下に効果的に作用するものと思われるので、今後は CO<sub>2</sub> の注入の機械的方法を考慮し、硫酸イオン放出に対する2次公害発生を防止せねばならないと思っている。

## 6. おわりに

排水処理の構造は人体構造と類似していると譬えをわざわざ述べたが、私の念願は、刻々変化する水量、濁度、pH 値に対し、すばらしい人体の反射神経、大脳の判断、運動神経への伝達、反応のように即応あるいは対応できる構造にしたいと思っており、コンピュータをおいて自動制御することにより当初設備費は若干高価になるが間違いなく低濁度の浄水が得られ、ひいては省力につながり、公害のない排水が行えるものになりたいと思っている。なお、今後も問題を掘り下げて研究し、トンネル掘削により汚した水を元のきれいな水にして自然界にもどしてやりたいと懸命に努力している次第である。

# 炭鉱における伸縮コンベヤの使用例

佐藤 俊一\*

佐藤 菅吉\*\*

## 1. ま え が き

わが国で伸縮コンベヤシステムを開発し、実用に供している炭鉱は北海道釧路市に所在する太平洋炭鉱であるが、高能率を誇る採炭方式の採用および坑道の機械化高速掘進の実施によって大量出炭を続行している。この炭鉱において稼働中の伸縮コンベヤは実用機としてその機能を十分に発揮しており、坑内運搬システムの合理化と能率向上に著しい貢献をなしている。以下、太平洋炭鉱の概況、伸縮コンベヤシステムおよびその使用例などについて紹介する。

## 2. 太平洋炭鉱の概況

太平洋炭鉱は大正9年(1920年)に創立された炭鉱であって、釧路市内の露頭より採掘を開始し、戦前において陸地部内の採掘を終了したが、戦後は海底採掘に移行し、現在海岸線から3~7kmの海底下で採炭を行なっている。

最近における本炭鉱の生産量は日産6,000~10,000t

時代	地質名	岩石	層厚
第4紀	沖積層		
	洪積層	泥、砂、火山灰	
古第3紀	舌辛層	武佐頁岩質砂岩層	砂岩、頁岩、砂質頁岩
		米町砂岩層	砂岩、頁岩
	清水頁岩層	頁岩、砂岩	
	雄別夾炭層	砂岩、頁岩、夾炭	
	天塚れき岩層	れき岩、砂岩、頁岩	
	春採夾炭層	砂岩、頁岩、夾炭	
	尾幌れき岩層	れき岩、砂岩	
白亜紀	根室統	砂岩、凝灰岩	

図-1 春採地方層序概念図

を記録している。また、本炭鉱は従来から坑内作業の合理化、機械化を目指して努力を続けており、自走わくとコールカッタを組合せた3~4切羽においては切羽面を準備するために断面積17m<sup>2</sup>の坑道を日進約30m掘進するコンティニューアスマイナが常時稼働しつつある。

### (1) 地形と地質

炭鉱付近一帯の地形は、標高が30~40mの比較的低い台地状を形成する海岸段丘地帯で、南方は太平洋に面し、北方が標高10m内外の平地地になっている。

地質は古第3紀層浦幌統に属し、基盤の白亜紀層を不整合に覆っていて、上部は釧路統と呼ばれる第4紀層に接している。図-1はこの地方の地層を示す春採地方層序概念図である。

地質構造は、単斜で走向が北西~南東を示し、南西に向って3~6°の緩傾斜をなしている。断層は比較的少なく、稼行正面において1~2kmの間隔に存在する主断層は北東~南西方向の正断層で70°前後に傾斜したいわゆるモザイク構造となっている。

稼行炭層は春採夾炭層中に夾在する6枚の炭層のうち5番層(本層)を主力炭層とし、局部的に4番層(上層)と6番層(下層)を採掘している。炭層厚は2~3mであり、製品の品位は平均6,250kcal、硫黄分0.2~0.25%の純一般炭である。

### (2) 採掘方式

この炭鉱で実施している採掘方式は後退式である。すなわち、断層にはさまれた一定区域を採掘するにあたって、その上下に水平坑道を掘進し、坑奥から100m間隔に卸し坑道を掘削して採炭切羽を設定したのち逐次採炭を行い、採掘跡は崩落にまかせ、坑道をそのまま放棄するのである(図-2参照)。

### (3) 運搬系統

運搬方法は図-3に示す石炭搬出系統と図-4に示す機材搬入系統とに分かれており、搬出の主力を占めるベルトコンベヤは、総設備容量が約9,000kW、総機長が26,000mである。

\* (株)太平洋製作所常務取締役

\*\* 丸紅(株)建設機械部建設機械課課長補佐



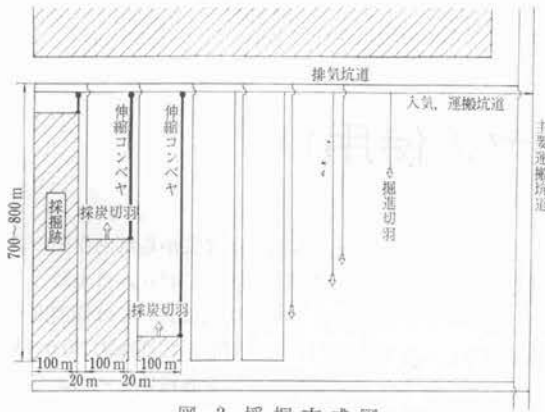


図-2 採掘方式図

### 3. 伸縮コンベヤの構造・機能

伸縮コンベヤは運搬物を投入する部分のテールユニット、フレームを伸縮させるためのカートリッジ式ノーマルフレームおよび特殊フレーム、ベルトの繰出し巻取りを行う特殊テンションユニットとこれを作動する油圧シリンダ、油圧発生装置、駆動力を伝達するドライブユニット、運搬物を排出するトップユニットなどによって構成するベルトコンベヤ(図-5参照)よりなり、その主要諸元は表-1に示すとおりである。

#### (1) 主要部の構造

##### (a) テールユニット

テールユニットは転向する台盤が取付いているので、コンベヤ機長の延長、短縮に際してテール部分の設置が容易であり、容量の大きいホップを備えているため輸送物の積み込みが便利である。また、テールユニットの直前に特殊フレームが装置されており、ノーマルフレームが

表-1 伸縮コンベヤの主要諸元表

運搬物の種類	石炭	ベルト幅	900 mm
見掛比重	1.5 t/m <sup>3</sup>	ベルト速度	150 m/min
輸送能力	900 t/hr	傾斜角	4°
機長	約 45.5~700 m (単位: : 巻足しベルト 150 m { 内蔵の場合})	駆動方式	タンデム駆動式
機幅		1,500 mm	ベルト巻付角
		電動機出力	75 kW×2

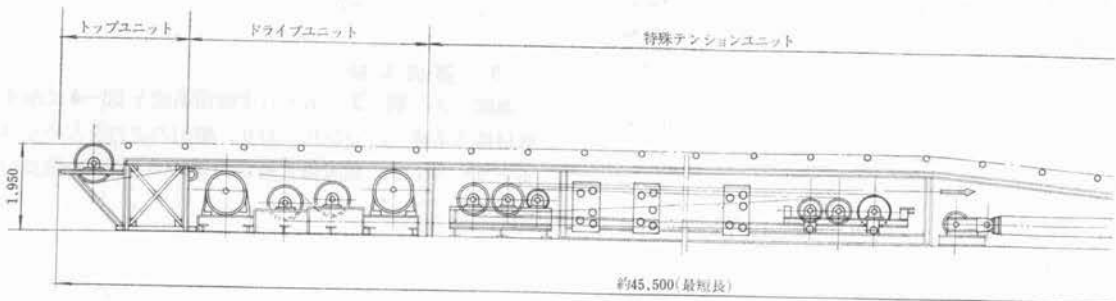


図-5 伸縮コンベヤ

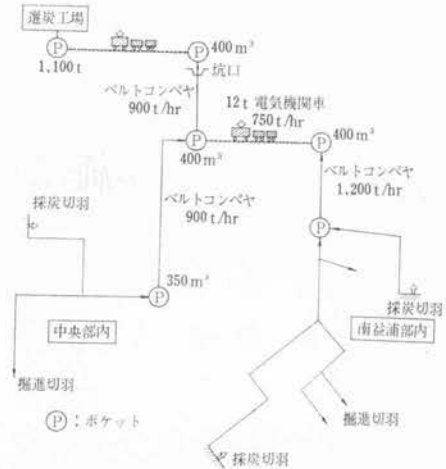


図-3 石炭運搬系統図



図-4 機材運搬系統図

挿入できるからコンベヤの延長、短縮が簡単になっている。写真-1にアンカーを用いて設置したテールユニット部を示す。

##### (b) 特殊テンションユニット

特殊テンションユニットは写真-2のようなもので、固定側3連プリー、移動側3連プリー、ガイドレール、緊張用油圧シリンダおよび油圧発生装置からなり、油圧発生装置はベルトコンベヤ稼働中に常時運転され、コンベヤの始動、停止および負荷の変動によるベルトの伸び縮みを円滑に吸収する。油圧シリンダは、必要張力に応じた設計がなされており、特殊な緊張方法の採用によって短いストロークでコンベヤ機長の延長、短縮が容易に行える機構を備えたものである。

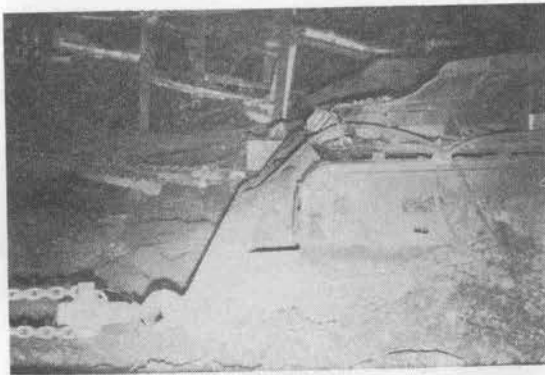


写真-1 テールユニット部

(c) ドライブユニット

ドライブユニットはコンベヤ全幅をできるだけ狭くするため駆動プーリの前後に流体継手を内蔵した減速機をプーリと平行に配置し、それぞれの電動機によりローラチェーンを介してプーリを駆動する。駆動方式はベルト張力を少なくするためにタンデム方式を採用している。写真-3にドライブユニット部を示す。

(2) 機能とその使い方

伸縮コンベヤはトップユニット、ドライブユニットを固定部とし、テールユニットを 50 m、100 m、150 m といった具合に順次伸ばし、一方に使用する場合と逆にあらかじめ必要長だけ伸ばした状態から順次縮める場合の使い方ができるが、その原理はいずれも共通しており、簡易継手を用いて接続する単位長さベルトの継足しあるいは取りはずしのサイクルを繰り返すのである。

伸縮コンベヤを延伸する場合で、x 番目に投入した 100 m (あるいは 150 m) 単位のベルトがすべて繰り出され、同時にテールユニットが限度一杯まで張出したため x+1 番目のベルトを継足しながら特殊テンションユニットへのベルト抱込み作業を開始する状態を想定し、これから先の 1 サイクル作業をベースにしながら伸縮コンベヤの機構とその使い方について説明する。

(a) ベルトの継足し方法

伸縮コンベヤのベルト接続はすべてピンの抜き差しだけで脱着可能な簡易継手方式を基本としているが、まず任意の接点が継足し作業のしやすいところに位置したと

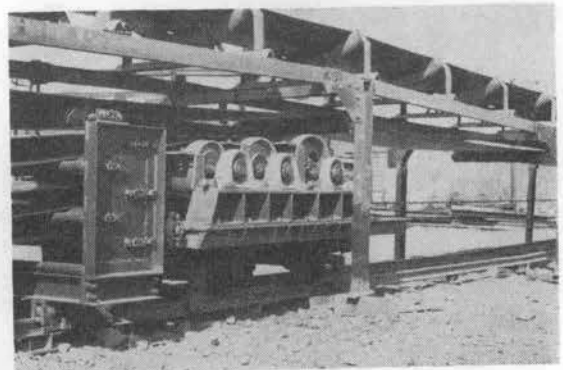


写真-2 テンションユニット部 (移動3連プーリ側)

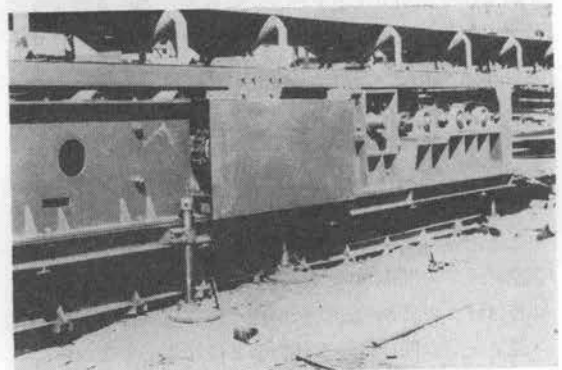


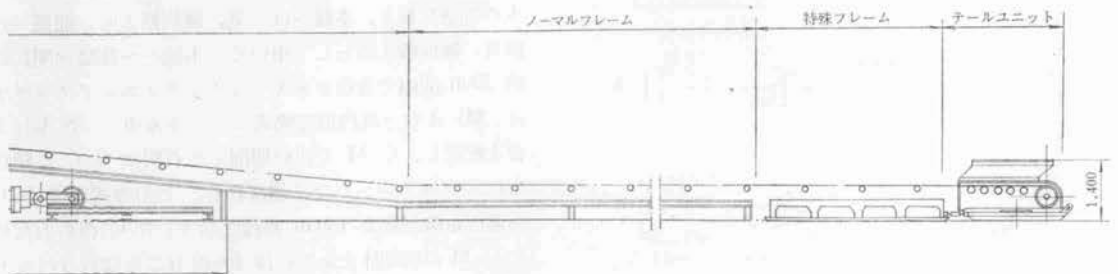
写真-3 ドライブユニット部

きにいったんコンベヤを停止させる。経験によれば、その位置は特殊テンション部の上面付近が作業に適している。

次に 1 個所のピンを抜き、一応ベルトが切れた状態にしておく。そして新規の継足しベルトを作業点付近のベルト上に乗せ、一端にピンを差し込んで接続する。この状態から駆動用電動機を回転させながら順次ベルトを巻込み、全部巻込んだところで停止させ、フリーとなっている端部間をピンによって結合し、ベルト全体の接続が終了する。

(b) ベルトの抱込み方法

ベルトの抱込みは前述の継足し順序と密接な関連があり、正確に実施する必要がある。この作業は伸縮コンベヤの最大の特徴ともいえる特殊テンションユニットと緊



の構成概要図

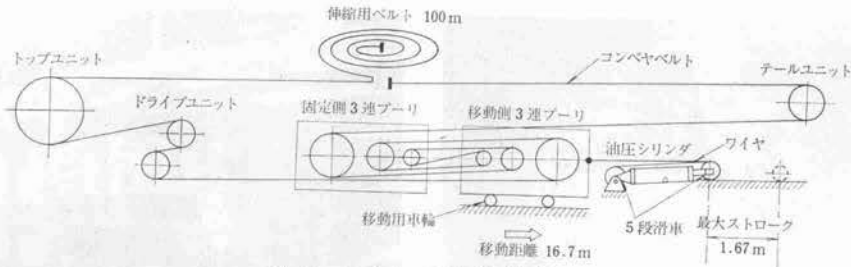


図-6 ベルトの伸縮機構図

張用油圧シリンダによって行われ、その原理は次のようになっている。

特殊テンションユニットは固定側と移動側の3連プーリおよび移動用ガイドレールからなり、図-6のようにベルト相互が交錯しないよう特殊ループを描いて各プーリに巻付けられ、他端は各々テールユニット側とドライブユニット側のプーリに巻付いているが、ベルトの抱込み開始時点には移動側3連プーリは固定側3連プーリに最も接近した位置にある。したがって、移動側3連プーリを緊張用油圧シリンダで引張り、徐々にその間隔を離すことによってベルトが抱込まれていくのである。仮に3連プーリの間隔を $l$ だけ移動させると、ベルトは6重に巻付けてあるから、 $6l$ が固定側3連プーリと移動側3連プーリの間で抱込まれたことになる。すなわち、単位長さのベルトを全部抱込むためには移動側3連プーリがガイドレール上をその長さの1/6移動すればよいこと

になる。

移動側3連プーリは緊張用油圧シリンダの作動によって移動されるのであるが、全移動量を油圧シリンダのストロークだけでは移動できないので、ストローク長さ1.7mの油圧シリンダの頭部と底部に5段滑車を取付け、それに緊張用ワイヤを5往復巻付けてストロークを10倍に増幅している。そのワイヤの一端が移動側3連プーリ台車のフックに結ばれ、実用に供されている。

#### (c) テールユニットの伸長方法

テールユニットは、約5t程度の張力が与えられながら積込地点に位置されるが、積込地点の移動または坑内での切羽に追従する場合は、若干張力を上回って与えるとベルトを介して油圧回路に連動し、ベルト抱込み時とまったく逆の順序で、ベルトが必要長さだけ繰り出される。

#### (d) フレームの継足し方法

フレームの延長はカートリッジ式フレームを4mごとに挿入する。その方法は、テールユニットに装備した手動容易な特殊フレームであり、これと固定フレームとの間にノーマルフレームを順次挿入、結合して行き、機長が所定延長になって次のベルト抱込み作業に移行するまでフレームの延長が繰り返される。

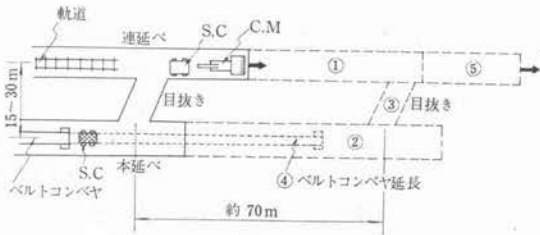


図-7 2本坑道掘進方式図

## 4. 伸縮コンベヤの使用例

### (1) 掘進時における使用

掘進方法を大別すると2本坑道方式と1本坑道方式の2通りになる。前者は炭層を掘進する場合のすべてに行われてきたが、現在では主要坑道だけに実施されている方式で、図-7に示す順序によって本延べと連延べの2本の坑道を掘り、本延べは入気、運炭路とし、連延べは排気、機材搬入路として用いる。本延べ～連延べ間には約70m間隔で目抜きを掘ってコンティニューアスマイナ(C.M)1台と坑内形電動式シャトルカー(S.C)2台を配置し、C.Mで連続切削した石炭はS.Cに積込まれ、ベルトコンベヤに運ばれる。この方式ではS.Cの運行距離が最大130m程度となり、S.C待ちのためにC.Mの切削休止あるいは6~8日ごとに行うベルトコンベヤ延長時には4~5時間掘進を停止しなければなら

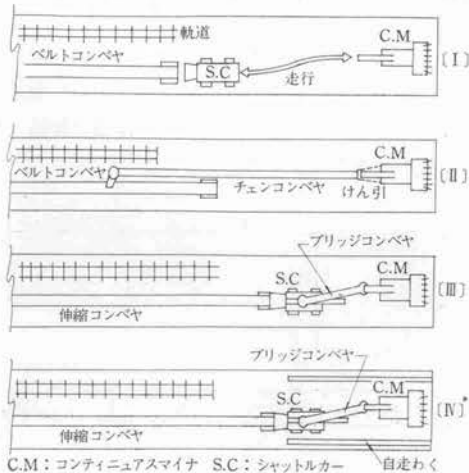


図-8 1本坑道掘進方式変遷図

らない。

また、1本坑道方式は掘進の高速化と有効坑道長の増加を目的として昭和45年から試みられ、種々の経験を重ねて改善を加え、現在の伸縮コンベヤによる掘進方式に至っている。

1本坑道掘進方式の変遷の概要を示すと図-8のようになる。図でわかるように、改善の基本的な考え方はコンティニユアスマイナの連続的な掘削、積込みの可能性を追求することであった。その一つはC.Mと後方運搬機械の直結方式の開発であり、他の一つは天盤を支える支保の施作作業を掘削と無関係に行うことができる自走わくの開発である。前者については運搬機械の試作、改造の結果、昭和47年1月に伸縮コンベヤの1号機が完成した。以来、改良を重ねてきたが、現在ではすでに8機が製作され、実稼働に入っている。

後者の掘進用自走わくは昭和46年4月から数種類のわくを製作し、試用してきたが、その都度トラブルが発生して、まだ完璧な自走わくが完成されていない。したがって、現時点では連続積込みは可能となったが、施作のためにC.Mの掘削作業を停止せざるを得ない状態であって、後方運搬機械としての伸縮コンベヤは稼働率が半減されている。

1本坑道掘進方式の図-8におけるI, III, IVの方式を1サイクル(進行1m)で比較すると図-9のようになる。また、掘削断面積16.87m<sup>2</sup>の場合におけるIとIIIの実績を掲げると表-2のとおりである。

表-2 1本坑道掘進実績表

要 目	[I]	[III]	比 率 [III]/[I]
	S.Cシステム	伸縮コンベヤ	
1方平均延べm (m)	8.7	9.5	109
1方平均掘削量 (m <sup>3</sup> )	146.8	160.3	109
1方平均出炭量 (t)	176	194	110
能 率	0.79	0.86	109
	延べm/人工	積/人工	110

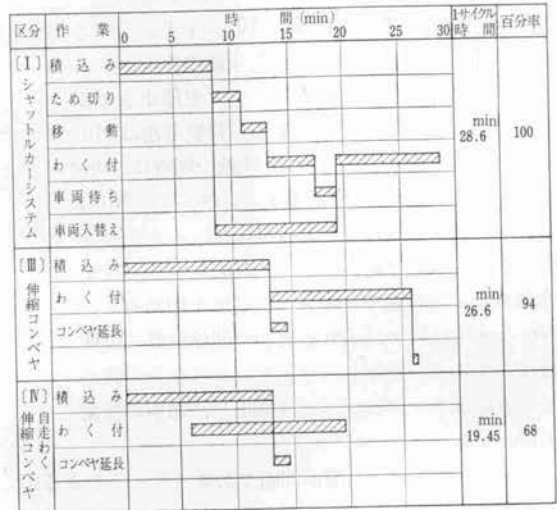


図-9 掘進サイクルタイム比較図

(2) 採炭切羽における使用

太平洋炭砒で採用されている採炭方式は、切羽全面をシールドする自走わくとその中に設備されたチェンコンベヤの上を毎分5m前後の速度で走行しながら炭壁を切削するコールカッタとの組合せによるS.Dシステムと呼ばれる方式である(写真-4参照)。

S.D採炭方式は昭和42年に開発の第一歩を踏み出して種々改良された結果、昭和44年に完成された最も能率の高い方式で、日産の原炭5,900t、能率168t/人の記録を樹立した世界の採炭技術をリードするシステムである。採炭切羽を準備するための坑道展開時において、C.Mとともに使用された伸縮コンベヤはそのまま石炭搬出用ベルトコンベヤ(ゲートコンベヤ)として切羽に残置される。

後退式切羽においてはS.D切羽のように日進10m前後の進行があり、しかも払跡が無充填の場合にゲートコンベヤの移

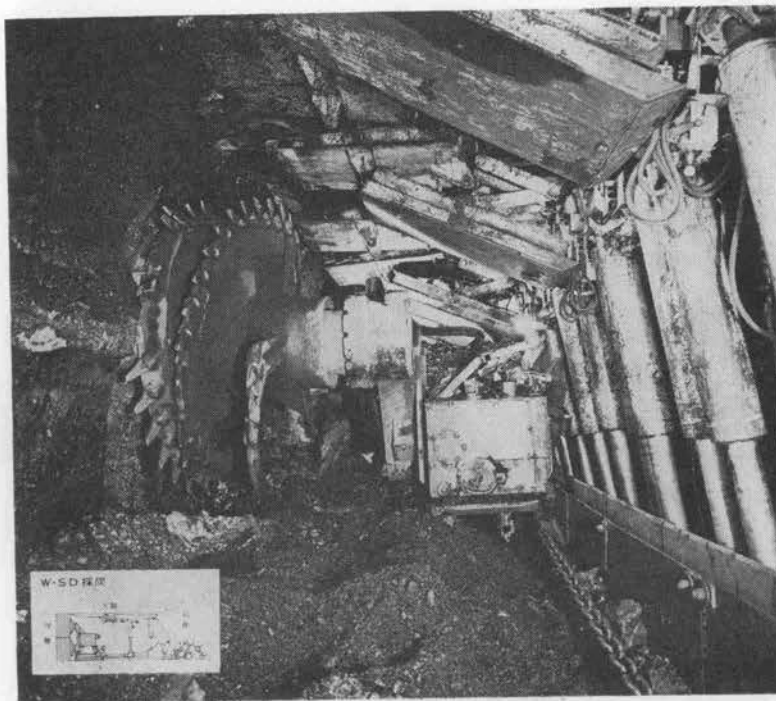


写真-4 S.D採炭方式による切羽

設が大きな問題となってくる。ゲートコンベヤを1日当たり2~3m切詰めながら切羽を進める従来方式ではとてもS.D採炭方式による切羽進行に追隨していくことができない。この問題点を解決するためゲートコンベヤを伸縮させるという発想が生まれてきた。その一つはS.D採炭方式の初期に採用されたラップコンベヤ方式である。

ラップコンベヤ方式は図-10に示すようにトップを曲げて前段にラップした3段のチェンコンベヤからなり、それぞれのコンベヤを停止させることなく移動できる方式である。移動方法はNo.3コンベヤが切羽コンベヤの移設と同時に30~50分ごとに1回0.6m前進する。No.3とNo.2コンベヤがある程度重なればNo.2コンベヤを逐次前進させ、No.1, No.2, No.3コンベヤが全部重なった時点でベルトコンベヤを切詰めて、No.1~No.3コンベヤを最初の関係位置に引伸ばすのである。ただし、ベルトコンベヤを切詰めるときにはラップコンベヤは停止し、切羽の稼働も停止する。

この停止の頻度と時間が問題である。ラップできる距離は重量の関係から50mであり、8m/日の切羽進行では6日に1度の移設となり、毎回約4時間の切羽停止となった。これに対して、伸縮コンベヤを使用する切羽では図-11に示すとおりNo.2コンベヤが切羽の移設とともに前進し、No.1コンベヤは適宜伸縮コンベヤを短縮しながら前進する。伸縮コンベヤのベルト巻取り長さが100m、すなわち、コンベヤが機長で50m短縮すると巻取ったベルトを抜取るのである。このベルトの抜取りに要するコンベヤ停止時間は約1時間である。

ラップ方式と伸縮コンベヤ方式において切羽停止による減産量を比較してみると次のようになる。

ラップ方式

$$4 \text{ hr} \div 40 \text{ min/サイクル} \times 0.6 \text{ m/サイクル} \\ \times 250 \text{ t/m} = 900 \text{ t/6日} \cdots \cdots 150 \text{ t/日}$$

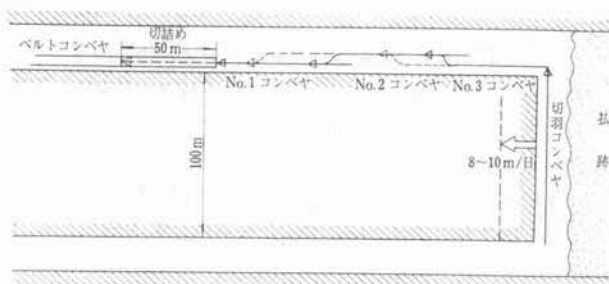


図-10 ラップコンベヤ方式図

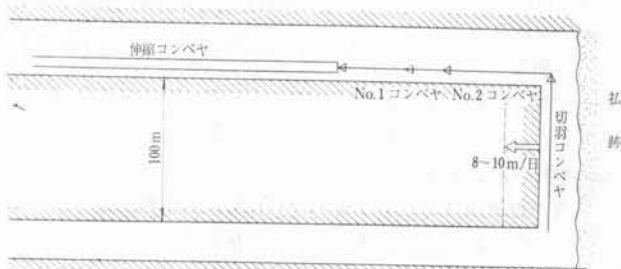


図-11 伸縮コンベヤ方式図

伸縮コンベヤ方式

$$1 \text{ hr} \div 40 \text{ min/サイクル} \times 0.6 \text{ m/サイクル} \\ \times 250 \text{ t/m} = 225 \text{ t/6日} \cdots \cdots 37 \text{ t/日}$$

以上の使用例に示したとおり、伸縮コンベヤは採炭方式の飛躍的な発展により必然的に実用化されたもので、炭鉱の体質改善に大きな効果をもたらしたことは事実である。

## 5. あとがき

炭鉱における後方運搬機械としての伸縮コンベヤの使用例などについて概要を記したが、各種トンネル工事、斜坑掘削工事、その他の土木工事においても高速掘進に伴う運搬設備の合理化、能率化を図るうえで伸縮コンベヤが大いに役立つものと期待している。関係各位の参考の一助ともなれば幸甚である。



## 電算機利用による ダンプトラックの選択

広報部会

文献調査委員会

土工および建設事業において、ダンプトラック等の大量の設備機械の購入はプラントマネージャを大いに悩ますものである。悩みというのは、これらの機械に対する信頼性、部品の予備、アフターサービス、操縦性能等であり、マネージャは自分の現場で最もよい効率を発揮するものを選択しなければならない。そして、これらの機械が大形とか小形とかの区別なく、その能力を熟知していなければならない。

一つの工事では、数 100 万 t の土砂を動かす機械を購入するとなると、マネージャとしてはトン当りの価格について関心を払わなければならない。そして、最終的にはプラントマネージャは自己の判断と経験を信ずると同時に、その現場でのダンプトラックの性能を客観的に表わす数字を打ち出さなければならない。また、そこで持ち上がった問題は直ちに解決し、決定の助けとなる資料は多量に集収しなければならない。製造業主の目から見ると、これらはかなり時間がかかりすぎるということがいえる。

これらの問題を助けるものとして、アベリング・パー

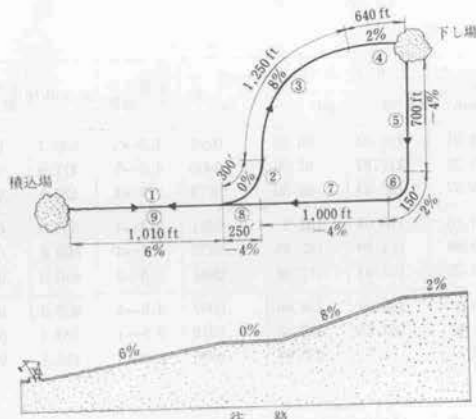


図-1 ダンプトラックの運行経路

フォード会社ではすべてのサイズのダンプトラックに適合するプログラムを作った。これは SIDOS (Simulation of Dumptrucks on Site) と名付けられた。

### ダンプトラックのモデル

多くの機械的システムは一般的に数学的モデルに代表されるが、このダンプトラックについてもその例外ではない。シュミレーションではすべての現場の条件を考慮して計画されている。その現場は多数の区画に細分化されており、その各々は長さ、こう配、制限速度、ころがり抵抗、地表とタイヤの摩擦係数等が規定されている。その典型的な例を図-1 に示す。個々のダンプトラックは仕様書に書き込まれる。例えば、性能曲線、減速比、タイヤサイズ、積載量等であり、これらはコンピュータセンターのデスクに貯えられる。積込機に関してはバケットサイズ、能力、バケット1杯当りのサイクルタイム等である。

プログラムが稼働すると必要なダンプトラックはファイルの中から引出され、積込機のデータがタイプされる。ダンプトラックに対する積込作業は積載能力、体積、一杯になるまでのバケット数等がシュミレーションされる。この段階において、ダンプトラックに土砂が積込まれ、運搬サイクルが計算される。また、駆動輪に対しての馬力、加速能力等が考慮され、エンジンの回転数が最高に近づくと変速操作の段階となり、

① さらに高速ギヤへの変速が可能か。

② 可能であれば変速後に十分な加速能力があるか。ということが調べられる。もしも上記の二つが満足されないならば、トラックは最高回転数のままでその減速比にとどまる。

このようにしてシュミレーションが行われ、条件を満足するとすると全サイクルタイム、平均出力、トン当りの価格が計算され、その結果がタイプされる。

### SIDOS の使用にあたって

図-1 は仮の現場を示し、電算機がいかに選択をするかについて詳細に説明してみる。

まず、ダンプトラックは 3.5 yd<sup>3</sup>, 4.5 yd<sup>3</sup>, 6 yd<sup>3</sup> のショベルのどれかで土砂が積込まれ、坂を登っていく。通過道路の状態は第3区を除いてかなりよく、ころがり抵抗は 0.02 である。第3区は軟らかく、長さ 1,250 ft あり、8% のこう配があり、ころがり抵抗は 0.06 である。復路は往路と異なっているが、第8区で往路と出会うので往路に道をゆずらなければならないので、速度は毎時 15 mile と制限される。この例からダンプトラック

文 献 調 査

クは

- ① 35t セミオートマチック変速機付
- ② 40t セミオートマチック変速機付
- ③ 25t セミオートマチック変速機付

となり、これら3台は3種類の積込機と組合されて9種類のテストが行われる。このテストを実際に行うと2日間かかるけれども、コンピュータでは35minであった。また、おもしろいことには、40t ダンプが通っていると第3区はころがり抵抗は0.02に減少したことがわかる。

考 察

前述のようなシュミレーションからトン当たりコストの最小値は6yd<sup>3</sup>のショベルと35t ダンプとの組合せの場合となる。これは図-2に示されている。また、これらのグラフから次のことが判明する。

(1) 40t ダンプと25t ダンプは3.5yd<sup>3</sup>のショベルで積込むと効率が増大となる。

(2) 35t ダンプは出力が増加するにつれてトン当りの価格は減少し、積込機のバケットサイズも増加している。また、40t および25t ダンプトラックの場合は、4.5yd<sup>3</sup>のショベルを使用することでトン当りの価格が最小となることも示している。

(3) また、これらの情報は現場の解析により使用するダンプトラックと積込機の決定がなされると同時に次の疑問も出てきた。

- ① 6yd<sup>3</sup>のショベルと35t ダンプトラックのみを使用するのか。
- ② すべてのショベルを使用してそれに合ったトラックをを買うのか。
- ③ すべてのショベルを使用してすべてのトラックを使って各々を組合せるのか。

ともかく、調査の結果(表-1参照)では第3区はころがり抵抗は0.06から0.02に減少し、これはモータグレーダを使用して通路の管理に努めるならばこのように改良できるということを示しており、また、出力を増加することによりトン当りの価格は0.0024ポンド節約でき、運搬量は時間当たり15tとなる。節約額はかなり少額に見えるが、運搬量が数100万tともなると見過ごすわけにはいなくなる。

プログラムの改良

このプログラムが作製されてから常に改良が加えられ、現在ではSIDOS2, SHORTSID, BESTSIDの3種がある。

- ① SIDOS2: これは1970年公共事業展示会に出品

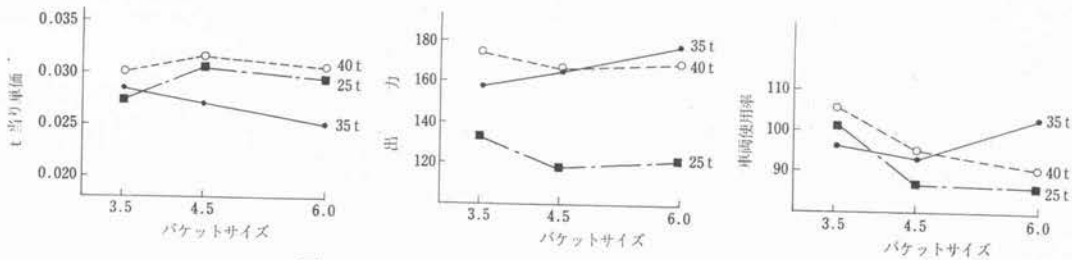


図-2 バケットサイズ別トン当り単価、出力、車両使用率

表-1 調査結果

トラック形式	積載量 (lb)	バケットサイズ	バケット容量 (yd <sup>3</sup> )	時間 (min)	バケット数	トラック使用率	全サイクルタイム (min)	平均出力		t 当り単価 (£)	必要トラック台数	最高出力	t 当り運賃
								t 当り	yd <sup>3</sup> 当り				
25t トラック	43,416	6	16.2	1.5	3	86.83	8.91	121.84	90.93	.0296	4.5→5	542.7	.0333
	43,416	4.5	16.2	1.8	4	86.83	9.21	117.87	87.96	.0306	4.3→5	471.9	.0382
	50,652	3.5	18.9	2.5	6	101.3	9.57	132.25	98.69	.0273	3.2→4	422.1	.0342
35t トラック	72,360	6	27	2.5	5	103.37	10.16	178.08	132.9	.0251	3.4→4	603.0	.0289
	65,124	4.5	24.3	2.7	6	93.03	9.89	164.59	122.83	.0272	3.1→4	508.8	.0352
	67,536	3.5	25.2	3.33	8	96.48	10.72	157.43	117.48	.0284	2.8→3	440.5	.0350
40t トラック	72,360	6	27	2.5	5	90.45	10.64	169.99	126.86	.0307	3.5→4	603.0	.0347
	75,978	4.5	28.3	3.15	7	94.97	11.47	165.53	123.53	.0316	3.1→4	520.4	.0402
	84,420	3.5	31.5	4.17	10	105.52	12.11	174.3	130.08	.0300	2.6→3	452.2	.0347
40t トラック	第3区のころがり抵抗 2%												
節約量	72,360	6	27	2.5	5	90.45	9.78 -0.86	184.91 +14.92	137.99 +11.13	.0283 -.0024	3.3→4	603.0	.0347

されたもので、非常に広範囲に利用できるが、プリントに時間がかかり過ぎ、デモンストレーション用に利用されている。

② SHORTSID: これは SIDOS 2 を基本としていて、出力は総合的に出てくる。主にセールスマン等が客との話合いでダンプトラック、ショベルの組合せ方法、また、特殊仕様機械へ改造するかどうかというときに使用される。また、このプログラムはメートル法であり、通貨の単位は個々の国々のものが使用できるようになっている。

③ BESTSID: これは客の仕様書に最も適した積込機やダンプトラックの決定に使用され、ダンプトラックとショベル各種の経済的な組合せの決定にも役立つようになっている。(委員: 戸田隆一)

Highways and Road Construction  
1974 Aug/Sep

## 耐震用基礎ぐい

広報部会  
文献調査委員会

米国オークランド近郊で 12 階建ビルディングの基礎に特殊なくいが使われた。

このぐいは地震による横変位により発生する曲げ応力を考慮して設計されている。この付近の土質は 4.6 m ないし 7.6 m の厚さのベイマッドと呼ばれている軟弱層から成っており、掘削および安定化が非常に困難である。また、この付近は最大マグニチュード 7 の地震の危険性があり、ここ 50 年の内にマグニチュード 6.5 の地震があると推定されている。このときの基盤のピーク加速度は 0.3~0.35 G と計算されている。

これを解決するためにマット基礎が考えられたが、これは少なくとも軟弱層を 12~15 m 掘削しなければならず、経済的に合わない。また、マットの下にも薄いレンズ状の軟弱土が混在し、これらが圧縮されてビルディングは傾いてしまう。このため地震による曲げに耐え、かつビルディングを安定化させ、適切なコストのぐいとして 29 m のものが良好であることが結論づけられた。

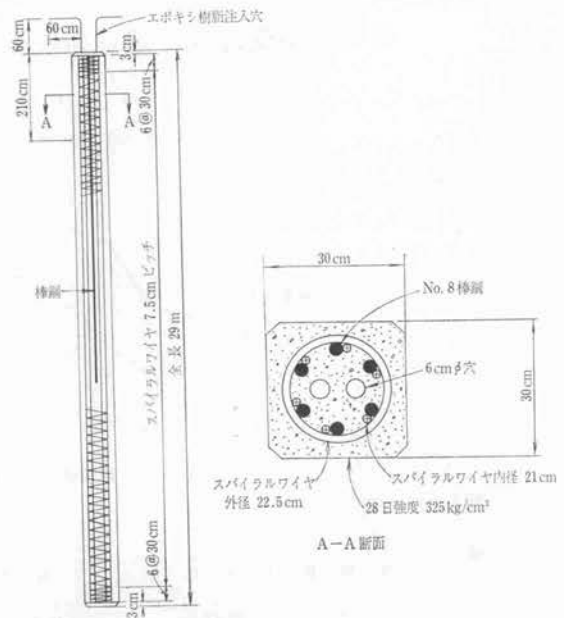


図-1 耐震ぐい概観および断面

耐震ぐいの曲げ応力の解析を行うにあたって次のことが示された。すなわち、もし、ぐいが地震時に土と同調するならば、先行ぐいは土のすべり面（円弧すべり面半径 109.7 m）から大きな曲げ力を受ける。また、ぐい長 29 m として計算すると、地震によるドリフトは 125 mm となる。ぐいの強度はぐい長 28.5 m のうち、上部 15 m にかかる総曲げに耐え得るように設計される。一般に外径 305 mmφ のプレストレスパイルは 60 kNm のモーメントに耐え得る強度をもたねばならない。

ここで設計したぐいは図-1 に示すような断面になっており、No. 8 の棒鋼 (413 MPa) 6 本およびスパイラルワイヤ、エポキシ接着剤注入用穴からなっている。このぐいはモーメントに対する強度が 100%、剛性が 10% とそれぞれ増加し、しかも土に対してフレキシブルである。このように、棒鋼、スパイラルワイヤ等を加えることによりぐいの価格は 30 cm に対して 300~375 円のわりで増加した。

本ビルディング建設にかかった全費用は 15 億 3,000 万円であったが、耐震設計をとったために余分にかかった割合は 15% の額であった。また、このうち耐震ぐいに余分にかかった割合はわずか 3.2% である。また、これらの金額を月にわりふると 1 カ月 1 m<sup>2</sup> 当り 45 円程度しかならず、この程度の経費で大きなビルディングを震災から守ることができる。(委員: 岡崎治義)

Civil Engineering News Record, Feb. 1974

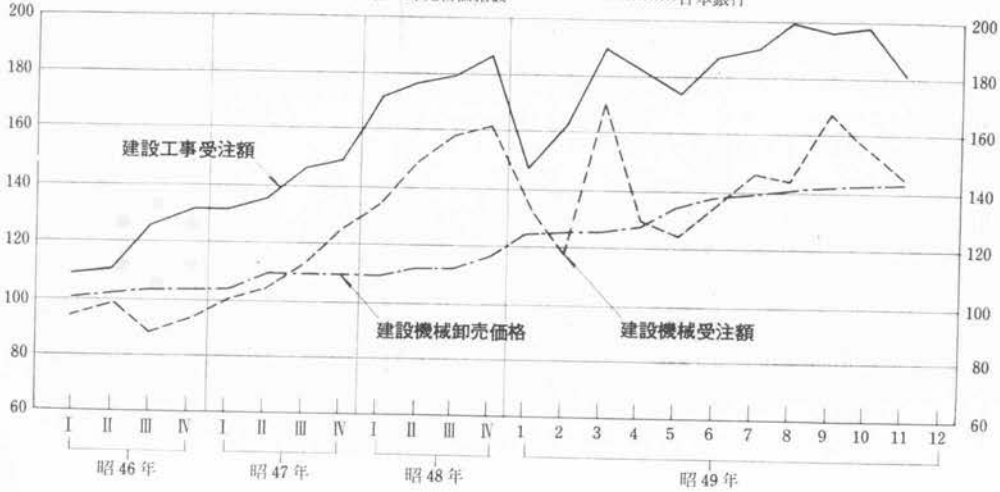
●統

計

調査部会

### 建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移

指数基準：昭和45年平均=100  
 建設工事受注額：大手43社受注額（季節調整済）……建設省  
 建設機械受注額：機械受注統計（機種別）……経済企画庁  
 建設機械卸売価格：卸売物価指数……日本銀行



建設工事受注（第1次43社分）（受注高）——季節調整済

（単位：百万円）

昭和年月	総計	発注者別				工事種類別		未消化工事高	施工高
		民間		官公庁	建築	土木			
		計	製造業				非製造業		
46年	4,176,654	2,291,826	599,290	1,692,536	1,628,055	2,354,687	1,693,438	2,850,106	3,536,831
47年	4,887,150	2,645,494	624,832	2,020,662	1,973,623	2,758,896	1,972,527	3,726,210	4,156,491
48年	6,145,474	3,824,677	1,030,785	2,793,892	2,044,331	3,649,344	2,311,258	4,631,599	5,334,822
48年11月	562,503	324,088	87,691	233,182	209,318	316,305	226,647	4,576,785	492,177
12月	494,953	291,682	86,215	206,946	166,166	278,863	199,990	4,631,599	486,865
49年1月	423,992	254,757	77,199	177,169	135,448	213,782	200,758	4,623,714	495,191
2月	465,197	244,960	76,118	165,531	194,175	234,837	215,606	4,667,157	493,059
3月	544,990	288,343	70,717	218,322	219,326	303,054	231,361	4,535,133	521,989
4月	521,151	303,244	92,484	208,388	184,386	352,668	165,058	4,516,588	514,858
5月	498,641	282,220	77,269	203,686	214,645	217,869	209,353	4,474,473	554,279
6月	536,798	312,586	94,871	218,717	175,867	303,138	214,303	4,495,566	540,253
7月	548,472	302,458	87,013	216,993	207,913	288,094	250,281	4,517,332	566,013
8月	565,855	300,669	72,222	231,739	215,598	324,107	221,480	4,570,874	541,071
9月	561,603	329,502	98,924	233,108	211,063	330,407	213,528	4,624,370	528,652
10月	567,456	289,495	76,538	213,401	243,933	328,569	224,893	4,682,744	550,587
11月	519,351	255,207	—	—	228,473	—	—	—	—

49年11月は速報値

建設機械受注実績

（単位：億円）

昭和年月	45年	46年	47年	48年	48年11月	12月	49年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
建設機械	3,720	3,489	4,101	5,586	613	433	420	363	530	402	385	417	454	445	520	485	448

建設機械卸売価格指数

昭和年月	46年平均	47年平均	48年平均	48年11月	12月	49年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
建設機械（6品目）	102.3	106.9	112.7	116.3	123.1	124.7	125.5	125.8	127.6	135.1	138.4	139.6	140.9	142.1	142.8	143.6
掘削機（1品目）	102.8	110.3	116.1	118.9	125.6	131.3	131.3	131.3	131.3	131.3	131.3	131.3	131.3	134.1	135.2	137.5
トラック（1品目）	102.3	108.1	114.5	117.9	126.1	126.1	126.1	126.1	127.9	140.2	145.4	145.4	145.4	145.4	145.4	145.4

注 1. 昭和46年, 47年, 48年は1月~3月, 4月~6月, 7月~9月, 10月~12月の平均値で示した。  
 注 2. 「建設工事受注額」において大手43社のシェアは約24~26%である。  
 注 3. 「建設機械卸売価格」は6品目（4機種、輸入を含む）につき加重平均した指数である。

# 行 事 一 覧

(昭和49年12月1日～28日)

## 広 報 部 会

### ■文献調査委員会

日 時：12月6日(金)15時～  
出席者：熊谷元伸委員長ほか2名  
議 題：機関誌の原稿検討

### ■機関誌編集委員会

日 時：12月10日(火)12時～  
出席者：中野俊次委員長ほか17名  
議 題：①機関誌昭和50年2月号(第300号)原稿内容の検討、割付 ②同4月号(第302号)の計画

### ■海外建設機械化視察団打合せ会

日 時：12月23日(月)12時～  
出席者：坪 質常務理事ほか17名  
議 題：渡航準備打合せ

### ■文献調査委員会

日 時：12月26日(木)15時～  
出席者：本田宣史委員長ほか1名  
議 題：機関誌の原稿検討

## 機 械 技 術 部 会

### ■グレーダ技術委員会

日 時：12月5日(木)14時～  
出席者：内田保之委員長ほか5名  
議 題：アンケートのとりまとめ

### ■油圧機器技術委員会ハンドブック小委員会

日 時：12月11日(水)10時～  
出席者：大塚 堅委員長ほか6名  
議 題：最終原稿およびイラストの審議

### ■油圧機器技術委員会

日 時：12月16日(月)10時～  
出席者：井上和夫幹事ほか1名  
議 題：イラストの打合せ

### ■潤滑油研究委員会

日 時：12月17日(火)13時～  
出席者：松下 弘委員長ほか11名  
議 題：①ハンドブック原稿の総合審議 ②銘柄対象表出版要領について

## 施 工 技 術 部 会

### ■高速道路土工委員会土工単価分析分科会現地調査

月 日：12月5日～7日  
場 所：中国道津山工区  
参加者：森 茂分科会長ほか7名  
目 的：高速道路土工工事費分析調査

### ■高速道路土工委員会土工単価分析分科会現地調査

月 日：12月5日～7日

場 所：北陸道金沢および敦賀工区  
参加者：伊丹康夫委員長ほか10名  
目 的：高速道路土工工事費分析調査

### ■破壊・解体工法委員会廃棄物処理再利用研究分科会

日 時：12月9日(月)14時～  
出席者：芳野重正委員長ほか9名  
議 題：①産業廃棄物の埋立の問題 ②建設廃棄物について

### ■施工技術部会研究成果発表会

日 時：12月10日(火)13時～  
出席者：伊丹康夫部会長ほか150名  
議 題：①高速道路工事における土工単価および施工上の問題点 ②最近のコンクリート構造物の破壊・解体工法 ③パネル・ディスカッション「建設工事に伴う騒音・振動対策工法の開発促進」

### ■破壊・解体工法委員会

日 時：12月13日(金)14時～  
出席者：芳野重正委員長ほか13名  
議 題：①建設省中部地建の昭和49年度実験計画 ②ダイモドリルについて

### ■橋梁工事機械化施工委員会基礎工法分科会

日 時：12月16日(月)14時～  
出席者：中垣光弘幹事ほか7名  
議 題：基礎工法選定表について

### ■橋梁工事機械化施工委員会架設工法分科会

日 時：12月18日(水)14時～  
出席者：玉野治光委員長ほか6名  
議 題：手引書のまとめ

### ■場所打抗委員会幹事会

日 時：12月20日(金)14時～  
出席者：高岡 博委員長ほか5名  
議 題：第1、第2分科会共通問題の解明 ②ページ割りの再確認

### ■高速道路土工委員会土工単価分析分科会

日 時：12月20日(金)15時～  
出席者：伊丹康夫委員長ほか14名  
議 題：①岩石調査様式の審議 ②報告書のとりまとめ

### ■高速道路土工委員会土工単価分析分科会

日 時：12月25日(水)10時～  
出席者：松元利行委員ほか3名  
議 題：報告書のとりまとめ

## 整 備 技 術 部 会

### ■制度委員会

日 時：12月13日(金)10時～  
出席者：川上康介幹事ほか5名  
議 題：建設機械整備技能検定試験に

ついて

## 機 械 損 料 部 会

### ■トンネル用機械委員会

日 時：12月3日(火)13時～  
出席者：戸田 清委員ほか2名  
議 題：機械損料の改訂作業

### ■機械損料部会小委員会

日 時：12月10日(火)10時～  
出席者：徳升信夫委員ほか4名  
議 題：機械損料の改訂作業

### ■機械損料部会小委員会

日 時：12月12日(木)10時～  
出席者：徳升信夫委員ほか4名  
議 題：機械損料の改訂作業

### ■機械損料部会小委員会

日 時：12月18日(水)9時～  
出席者：松永忠孝委員ほか5名  
議 題：機械損料の改訂作業

### ■ダム工用機械委員会

日 時：12月25日(水)15時～  
出席者：内田秋雄委員長ほか4名  
議 題：機械損料の改訂作業

## I S O 部 会

### ■第2委員会

日 時：12月2日(月)14時～  
出席者：光石芳二委員長ほか7名  
議 題：① ISO/TC 127/SC 2 N 125 Dummies の検討 ② ISO/TC 127/SC 2 N 126 Anchorages for Seat Belts の検討

### ■第1委員会

日 時：12月11日(水)14時～  
出席者：大橋秀夫委員長ほか6名  
議 題：ISO/TC 127/SC 1 N 49 重心位置測定の審議

### ■第3委員会第3小委員会

日 時：12月19日(木)14時～  
出席者：山口英幸小委員長ほか4名  
議 題：①ISO/TC 127 N 59 M & A Tools の検討 ②SC 3 N 109 Gauge 改訂版検討 ③SC 3 N 113 Fitting に対する日本意見送付報告 ④SC 3 N 112 Plugs の改訂の件

### ■第3委員会

日 時：12月20日(金)11時半～  
出席者：森木崇光委員長ほか3名  
議 題：①小委員会事業報告 ②第3委員会内部連絡調整 ③第3委員会事業計画

### ■ISO部会

日 時：12月20日(金)14時～  
出席者：山本房生部会長ほか8名  
議 題：①各委員会事業報告 ②規格部会との関係について

## 標 準 化 会 議 お よ び 規 格 部 会



## ■規格部会

日時：12月24日(火)13時半～  
出席者：内田秋雄幹事長ほか13名  
議題：①部会の編成について ②部会の運営について

## 業種別部会

## ■サービス業部会

日時：12月16日(月)15時～  
出席者：久保田栄部会長ほか11名  
議題：最近の業界の景況について

## ■重建設機械輸送対策専門部会

## ■幹事会

日時：12月4日(水)14時～  
出席者：内田保之幹事長ほか12名  
議題：①新規車両の分解方法について ②既存車対策について

## 安全対策専門部会

## ■安全マニュアル小委員会幹事会

日時：12月19日(木)14時～  
出席者：高橋敏郎小委員長ほか3名  
議題：幹事会の議事とりまとめ

東京湾横断道路  
施工計画調査専門部会

## ■施工機械分科会

日時：12月12日(木)12時～  
出席者：塚質分科会長ほか17名  
議題：その後の経過報告

## ■現場見学会

日時：12月17日(火)13時～  
場所：川崎市東扇島  
参加者：西片守委員ほか37名  
目的：海底地盤処理実験の見学

## ■工程計画分科会

日時：12月19日(火)10時～  
出席者：西片守委員ほか4名  
議題：工程計画のとりまとめ

## 海外技術協力専門部会

## ■海外技術協力専門部会

日時：12月3日(火)14時～  
出席者：塚質部会長ほか23名  
議題：①現地報告 ②資料の準備 ③Working Groupの編成

## ガソリン無鉛化対策専門部会

## ■メーカ説明会

日時：12月9日(月)14時～  
出席者：宝寺偉博部会長ほか34名  
議題：①経過説明 ②ユーザPR用のチラシの配布について ③対策済エンジン搭載土木建設機械に貼るステッカーについて

## ■建設業団体説明会

日時：12月18日(水)14時～  
出席者：宝寺偉博部会長ほか28名  
議題：①経過説明 ②ユーザPR用のチラシの配布について ③対策済エンジン搭載土木建設機械に貼るステッカーについて

## 編 集 後 記



日本建設機械化協会が設立されたのは昭和24年3月で、すでに満25年を経過したことになる。まったく

時日の過ぎ去るのは早いものであると痛感せざるを得ない。

協会の今日までの発展と歩を同じくして「建設の機械化」の機関誌も本月号をもって300号という号数にまで成長するに至った。発刊300号を迎えるに当って、編集担当となったわれわれ3人は、いかにして300号誌の内容を意義あるものにするかという点について種々協議を重ね、編集委員全員にはかって本月号を記念特集とすることに決めた。そしてこの長い期間中に本誌の成長のために努力され、協会および編集に関係された先輩諸氏を煩わして一文を執

筆していただくことにし、本誌に見られるように多数の先輩諸氏よりの寄稿を掲載できたのは喜ばしい限りである。

これらの寄稿とは別に、今後の日本の交通問題および現に施工されている建設状況等を内容として編集の任務を達成し得た。

建設に対する投資抑制が厳しく、世間の批判も建設公害にからんで冷たい世相ではあるが、国土開発を新しい視野から眺めて建設を進めていく必要がある。本誌も300号を新しい出発点として発展させたいと考えている。(桜沢・斎藤・川上)

No. 300 「建設の機械化」 1975年2月号

〔定価〕1部 300円  
年間3,000円(前金)

昭和50年2月20日印刷 昭和50年2月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 最上武雄 印刷人 大沼正吉

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105

東京都港区芝公園3丁目5番8号機械振興会館内 電話(03)433-1501

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵3154(吉原郵便局区内)

北海道支部 〒060 札幌市中央区北3条西2-6 富山会館内

東北支部 〒980 仙台市国分丁3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 〒951 新潟市東堀前通6番丁1061 中央ビル内

中部支部 〒460 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル内

関西支部 〒540 大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内

中国四国支部 〒730 広島市八丁堀12-22 築地ビル内

九州支部 〒810 福岡市中央区舞鶴1-1-5 舞鶴ビル内

振替口座 東京71122番

取引銀行三菱銀行銀座支店

電話(0545)35-0212

電話(011)231-4428

電話(0222)22-3915

電話(0252)23-1161

電話(052)241-2394

電話(06)941-8845

電話(0822)21-6841

電話(092)741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂1-3-6

# 実例研究:工法、機械組合せ、働きぶり 大工事も、CAT大形機の独壇場



## 理想的なショベル・ダンプ工法

株トーカイ 淡路島作業所・土取り工事

使用機械：地山掘削 **D9G** 3台

積込み **992** 2台

運搬 **769B** 6台

運搬距離600mのこの現場では、機動力にすぐれたショベル・ダンプ工法が効果をあげています。2台の**992**によるパスローディング2杯積みによって、サイクルタイムを短縮、モータグレーダを投入し、タイヤ経費の節減を実現。コストダウンに貢献しています。



## 現場によって、工法の使い分け

電気化学工業(株) 青海鉱山・石灰石採取

使用機械：西山・**988** 2台ダンプ3台

東山・**988** 3台

**992B** 1台

運搬距離が70~150mの東山現場では、**988**と**992B**によるロードアンドキャリー工法、1,000mぐらいある西山現場では、**988**とダンプによるショベル・ダンプ工法を採用。現場条件にあった工法・機械によって、計画どおりの生産量をこなしています。



## フィルダム工事に、たくましい作業能力

日高電源開発計画 新冠ダム

使用機械：掘削・**D9G**他 多数

積込み・**983**、**992**他

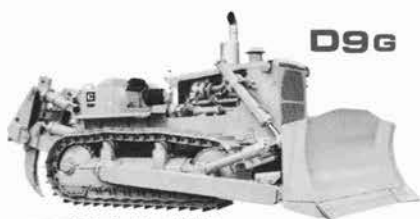
運搬・**773**、**769B**

締固め・**825B**

作業可能日数の少ない北海道のフィルダム工事で、掘削、積込み、運搬、締固めまでを、一貫して引き受ける**CAT**の大形機チーム。きびしい自然の中で、たくましく作業をこなし、みなさまの信頼にこたえました。

故障が少ない!  
 仕事が速い!  
 使い易い!  
 サービスの質が高い!  
 汎用性がある!

# 大工事の心臓部に CATの大形機



D9G

CAT大形ブルドーザ仕様

	D9G	D8H	D7F
総重量	41,300kg	30,350kg	20,300kg
フライホイール出力	390ps	274ps	183ps



983

CAT大形履帯式ローダ仕様

	983	977L
総重量	35,600kg	20,100kg
フライホイール出力	279ps	193ps
バケット容量	3.9m <sup>3</sup>	2.1m <sup>3</sup>



992B

CAT大形ホイールローダ仕様

	992B	988
総重量	60,200kg	31,800kg
フライホイール出力	558ps	330ps
バケット容量	7.7m <sup>3</sup>	4.7m <sup>3</sup>

幾種類もの機械を組合せて作業する大工事には、故障されると困るパートが多いものです。そこで使う機械は、何にもまして、故障の少ないことが必要です。故障は、工事全体のコストを押し上げ工期を遅らせるからです。

いま、全国各地の大工事の心臓部に活躍する機械にCAT製品が多いのも、それだけ信頼されているからに他なりません。「工事のキーポイントにはCAT」——

今も変らぬ、機種選定のセオリーと言えます。



769B

CAT大形ダンプ仕様

	773	769B
空車重量	37,200kg	26,800kg
最大積載量	45,400kg	32,000kg
フライホイール出力	608ps	421ps



825B

CATコンパクト仕様

	825B	815
総重量	30,000kg	17,200kg
フライホイール出力	304ps	172ps



637

CATツインモータスクレーバ仕様

	657B	637	627B
空車時重量	64,200kg	40,250kg	33,000kg
フライホイール出力	986ps	649ps	456ps
スクレーバ容量(山積)	33.6m <sup>3</sup>	23m <sup>3</sup>	15.3m <sup>3</sup>

フルのことなら

## キャタピラー三菱株式会社

本社・工場 神奈川県相模原市田名3700 〒229-0209 (0427)62-1121

直 納 部 東京都港区北青山1-2-3 (青山ビル12F) 〒107-0003 (03)478-3711

東関東支社 ☎ 柏 (0471)31-1151  
 西関東支社 ☎ 八王子 (0426)42-1111  
 北陸支社 ☎ 新潟 (0252)66-9171  
 東海支社 ☎ 安城 (05667)8-1111  
 近畿支社 ☎ 茨木 (0726)43-1121  
 中国支社 ☎ 瀬野川 (08289)2-2151

〔特約販売店〕

北海道建設機械販売㈱ ☎ 札幌 (011)881-2321  
 東北建設機械販売㈱ ☎ 岩沼 (02232)2-3111  
 四国建設機械販売㈱ ☎ 松山 (0899)72-1481  
 九州建設機械販売㈱ ☎ 日市 (09292)4-1211  
 牧港自動車㈱ ☎ 那覇 (0988)68-4175

建設機械,理解のための基本。必携の本格的用語集

編集 ■ 日本建設機械化協会

# 建設機械用語

絶賛発売中



B 6・326頁/¥3,000

戦後の建設機械の目覚ましい進展の中で、建設機械および部品、器具、材料、施工、整備などの用語が乱雑となり、運用面ばかりでなく、初学者にも混乱を生ずる傾向が見られた。これらの不便を満たす目的で、編者が昭和25年以來、各分野の第一線の専門家を動員し、討議、審査を重ね用語の統一を進めてきた。

本書はその成果を整理し、とりまとめたわが国、唯一の本格的用語集！ 厳重な語義区分と用語の簡明的確な定義づけ、および対応外来語を付した。また随所に図版、写真を挿入し、容易に脳裡にきざめるよう編纂されている。関係技術者、研究者、学生等の必携の用語集。

## 目次

- |   |   |
|---|---|
| [1] ブルドーザおよびスクレーパ<br>ブルドーザ(A)・(B)/スクレーパ(A)・(B)  | [7] モータグレーダ<br>モータグレーダ(A)・(B)   |
| [2] ショベル系掘削機械<br>ショベル系掘削機(A)・(B)  | [8] 締固め機械<br>締固め機械(A)・(B)   |
| [3] トラクタショベルおよびずり積機<br>トラクタショベル(A)・(B)/ずり積機(A)・(B)  | [9] コンクリート機械<br>コンクリートプラント(A)・(B)/コンクリートミキサ(A)・(B)/コンクリート振動機(A)・(B)/トラックミキサ(A)・(B)/コンクリートポンプ(A)・(B) |
| [4] ダンプトラック<br>ダンプトラック(A)・(B)   | [10] 舗装機械<br>舗装機械(A)/アスファルトプラント(B)/アスファルトフィニッシャ(B)  |
| [5] 自走式クレーンおよびタワークレーン<br>自走式クレーン(A)・(B)/タワークレーン(A)・(B)  | [11] 除雪機械<br>除雪機械(A)・(B)  |
| [6] 基礎工事用機械<br>くい打ちやぐら(A)・(B)/ディーゼルバイルハンマ、スチームハンマ(A)・(B)/振動くい打機(A)・(B)/アースドリル、ペント、リバース工法用掘削機械(A)・(B)/アースオーガ(A)・(B)/グラウト工事用機械(A)・(B) | [12] 空気圧縮機<br>空気機械(A)・(B)/空気圧機器(A)・(B)  |

技報堂

東京・港・赤坂1-3-6

TEL (03) 585-0166

## 現場技術者のための建設機械と施工法

B 5・360頁/¥ 2,500

本書は建設機械の一般知識、機械施工の基礎知識、工事の運営管理の実際手段さらに各種現場の施工法各論まですべて網羅。写真、解説図を駆使して細部にわたり平易に解説したもの。現場技術者、建設機械施工検定試験受験者の必携書。

## 建設機械化施工の安全指針

A 5・280頁/¥ 1,500

最近の土木施工技术の進歩とともに重要な問題とされている、現場技術者の対処すべき保全のすべてを本書は集約したもので、フォアマンのための機械知識、修理作業、爆破、トンネル、シールド、鉄道、パイプ、溶接、揚重作業、くい打ち作業等網羅。

## 橋梁架設工事とその積算

B 5・191頁/¥ 2,200

建設省制定の「鋼橋、PC橋架設用仮設備機械損料算定表」による橋梁架設工事および損料算定表の正しい運用を解説したもので、適切な積算のための供用日当り損料、架設工の歩掛りなど特色ある内容を盛る。

## 場所打ちぐい施工ハンドブック

A 5・280頁/¥ 1,500

本書はベノト・リバースサーキュレーションドリル・アースドリルの3工法で代表される場所打ちコンクリートぐい工法について、「施工を考えての設計」「設計に従った合理的な施工」を行なうための手引書として現場の若い技術者を対象として解説。

## 仮設鋼矢板施工ハンドブック

A 5・460頁/¥ 2,500

本書は鋼矢板に関する総合的かつ要を得た指導書であり、現下における鋼矢板に関する技術のすべてを集成したもので、建設工事の施工計画および施工管理などに携わる現場技術者の必携の書。

〈近刊〉

## 骨材の採取と生産

B 5・800頁/¥15,000

本書は「骨材の破碎の理論と実際」「骨材の生産」など編纂刊行し広く斯界に貢献してきた編者が、骨材に関する現在までの実績を広く収集し、これを基として最新の技術を取りまとめたもので、理論よりも実用面に重点をおき、豊富な資料と例題を盛りこみながらきわめて平易に解説した手引書。



# 国外及び新幹線工事で大活躍 サガのスチールフォーム



山陽新幹線トンネル工事各社納入  
上部半断面打設用スチールフォーム  
L: 15,000 自走装置付  
特許 下落引上装置(他社では製作出来ません)

 **佐賀工業株式会社**

本社・工場 富山県高岡市荻布 209 TEL 0766-23-1500 (代)

## 〔営業品目〕

スチールフォーム・スライディングセ  
ンترلフォームセントル・鋼製支保  
工・パネル・各種コンベヤー・護岸用  
及びダム用フォーム・プレートフィ  
ダー・ずりびん・クレーン・シールド  
工事用機器・各種プラント・橋梁・  
鋼製ブール・その他鉄骨製缶工事設  
計製作

東京事務所・工場 埼玉県鴻巣市箕田字二本木3838  
TEL(0485)96-3366-8  
大阪事務所・工場 大阪市北区源蔵町10  
TEL(06)362-8495-6  
仙台事務所・工場 宮城県岩沼市桑原町4-9-12  
TEL(022312)4316(代)  
4317-2301  
沼田事務所・工場 群馬県沼田市薄根町3475  
TEL(0278)3-3471  
青森事務所・工場 青森県青森市新城字福田57  
TEL(0177)88-4640

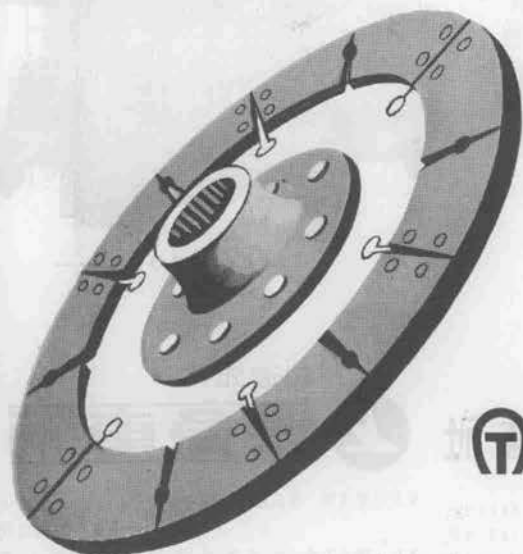
**Velvetouch**®

クラッチフェーシング  
ブレーキライニング  
には

**トヨカロイ**

## 《焼結合金摩擦材》

- 長い寿命 ●円滑、確実な作用
- 安定した特性 ●維持費低廉



当社は、焼結合金摩擦材料のトップメーカーである米国THE S.K. WELLMAN CORP. (商品名Velvetouch)との技術提携により、世界水準を行く製品(トヨカロイ)としてご好評を得ております。

 **東洋カーボン株式会社**

本社 東京都中央区日本橋2-10-1 TEL(271)7321(代表)  
大阪営業所 TEL(312)1131/名古屋営業所 TEL(211)5401  
福岡営業所 TEL(281)7187/工場・茅ヶ崎・山梨・滋賀



スーパーローダー  
(道路清掃用フロントリフトダンプ)



バキュームローダー  
(汚泥吸排処理車)

# 美



ドロマイト専用リヤードンプトラック



ジェットフラッシャー  
(高圧下水管洗浄車)

製造元

代理店 **新東亜交易株式会社**



建設機械部第二課

本店 東京都千代田区丸の内3-3-1(新東京ビル5階) TEL 東京(212)8411大代  
 大阪支店 大阪市西区靱1-102(辰巳ビル6-7階) TEL 大阪(444)1431大代  
 名古屋支店 名古屋市中村区広井町3-88(大名古屋ビル7階) TEL 名古屋(561)3511代  
 宇都宮支店 宇都宮市小幡2-2-12 TEL 宇都宮(2)2765-2656  
 支店所在地 仙台・静岡・岡山・広島・福岡・北九州・鹿児島・長崎

東京営業本部 東京都中央区八重洲5-7(八重洲三井ビル6階)  
 TEL 03(272)7051  
 本社・横浜工場 横浜市金沢区釜利谷町1番地  
 TEL 045(701)5151

# 20t

## NK-200A



# 30t

## NK-300



# 40t

## NK-400



# 活躍ぶりがひとときわ冴える！

### クレーン作業もカンから科学へ

現代の建築は、高層化・大型化に向っています。そんな工事現場では、操作性にすぐれ、安全で、しかも機動力のあるクレーンの登場が早くから待たれていました。こうした新しい時代の要求に応じて開発されたのが、カトウのトラック・クレーンです。

従来オペレーターの経験や目測にたよって行なわれていた作業が、ACSコンピュータの装備によって、さらに安全に、さらに正確になりました。カンから科学へ、いま日本のクレーンは大きく生まれ変わっています。

### トラック・クレーンの主な特長

- ACSコンピュータ装備。クレーンの転倒事故や折損事故を未然に防ぎ、荷重も測ることのできる画期的な全自動過負荷防止装置です。限界に達するとランプが点灯、全作業が自動的に停止します。
- ウインチ機構には、変速自在の強力なハイパワーフレオマチック・ウインチを採用し、あわせて自動ブレーキ装置を完備したことで従来とは異なりペダル操作なしで任意の位置に荷物を自動停止させることができる……など。

### ★この他に

- (全油圧式)トラッククレーン (4.9、8、11、16、75t)
- トラッククレーン (13、16、20、35t) もあります。

今日の対話を明日の技術へ

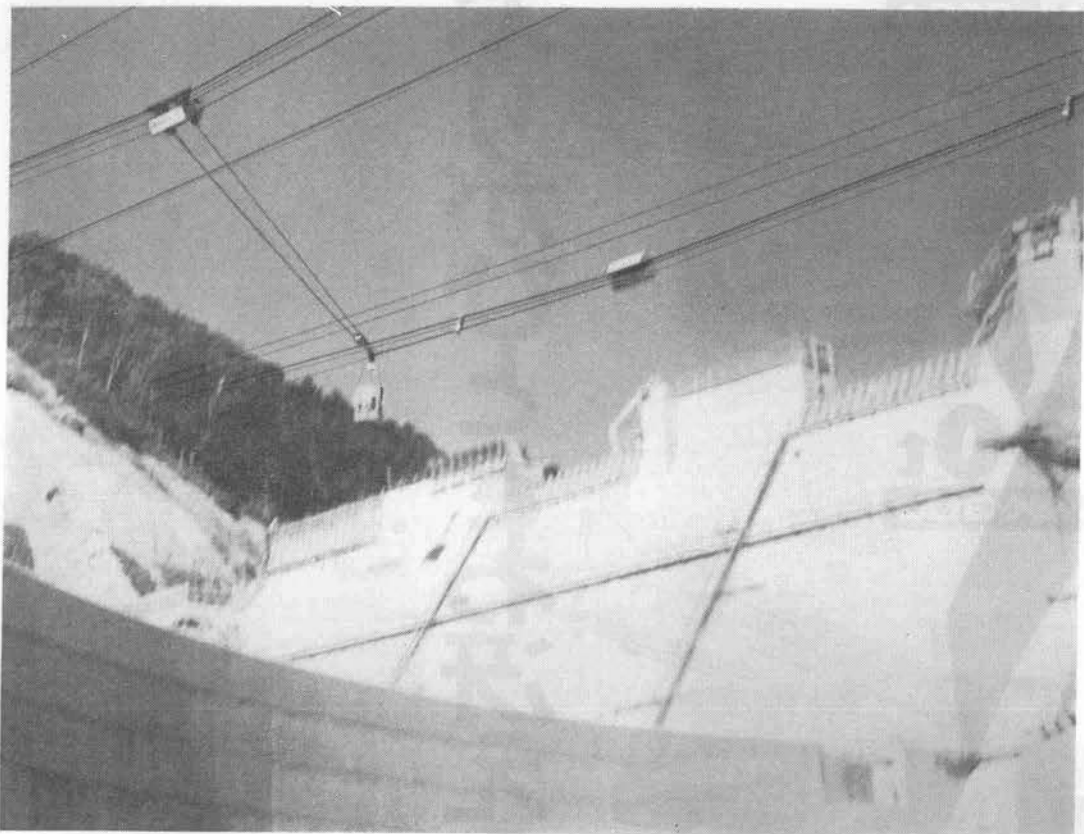
# KATO

## 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  
(☎140) ☎(47)38111(大代表)  
営業本部 東京都港区芝西久保桜川町2  
(☎105) (第17ビル) ☎(59)35111(大代表)

# 南星の複線式ケーブルクレーン

特許出願中



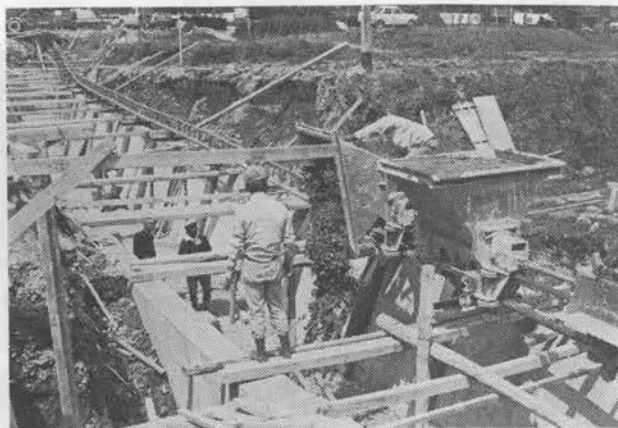
- ★ 主索2本の間何処からでも積卸しが可能で広範囲に打設が出来る。
- ★ 主索2本は長さが相違しても、高さの差があっても可能で、地形に制約されずに設計が容易である。又地盤の切削が必要でない。
- ★ 遠隔コントロール装置により操作が容易で、渦流ブレーキ制御方式で速度制御が円滑である。



## 株式会社南星

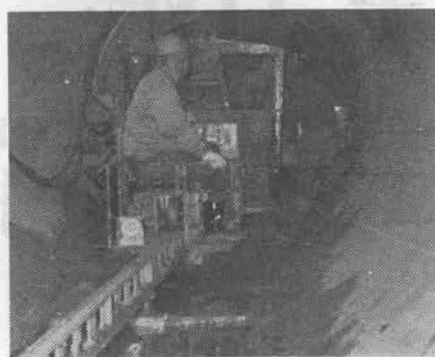
本社工場	熊本市十禅寺町4の4	TEL (代) 52-8191	宇都宮駐在所	宇都宮市今泉町3016	TEL 61-8088
東京支店	東京都港区西新橋1の18の14 (小里会館ビル2階)	TEL (代) 504-0831	盛岡営業所	盛岡市開運橋通り3番41号	TEL (代) 24-5231
大阪営業所	大阪市大淀区本庄中通3丁目9番地	TEL (代) 372-7371	長野営業所	長野市大字中御所岡田152	TEL (代) 85-2315
名古屋営業所	名古屋市東区石神堂町2丁目18の2 (大栄ビル)	TEL (代) 962-5681	宮崎営業所	宮崎市堀川町54の6	TEL (代) 24-6441
仙台営業所	仙台市本町2丁目9番15号	TEL (代) 27-2455	新潟出張所	新潟市東万代町4番9号	TEL (代) 45-5585
札幌営業所	札幌市北16条東17丁目	TEL (代) 781-1611	大分出張所	大分市中島西2丁目1~41	TEL 4-2785
広島営業所	広島市中広町2丁目17番18号	TEL (代) 32-1285	甲府出張所	甲府市千塚町2111	TEL 22-5725
熊本営業所	熊本市十禅寺町9の1	TEL (代) 52-8191	富山出張所	富山市大泉一区東部1139	TEL 21-3295

## ●組立簡便な土木運搬機械



### 特長

- 組立解体容易
- 台車は1人で手押できる軽さでホッパーの操作も片手で楽に
- ホッパーとテーブルはワンタッチ交換
- レールの構造上脱線の心配無用



### 主な用途

- 砂防堰堤、山地高所の配水池、などの仮設材、コンクリート輸送に
- 各種用水路、排水溝の資材、輸送に
- 海岸、堤防の半長距離輸送に
- 沈澱池、干拓池など軟弱地盤における資材輸送に
- 二次製品工場における輸送に

現場での能率向上は先ず運搬作業の合理化と省力化から  
**工事用**  
 動く仮設道路



発売元  
**日鉄鉱業株式会社**

本社 東京都千代田区丸の内2丁目3番2号TEL(03)281-0911  
 北海道支店TEL(011)561-5371 名古屋営業所TEL(052)962-7701  
 大阪支店TEL(06)251-2385 仙台営業所TEL(0222)22-5857  
 九州支店TEL(093)761-1631

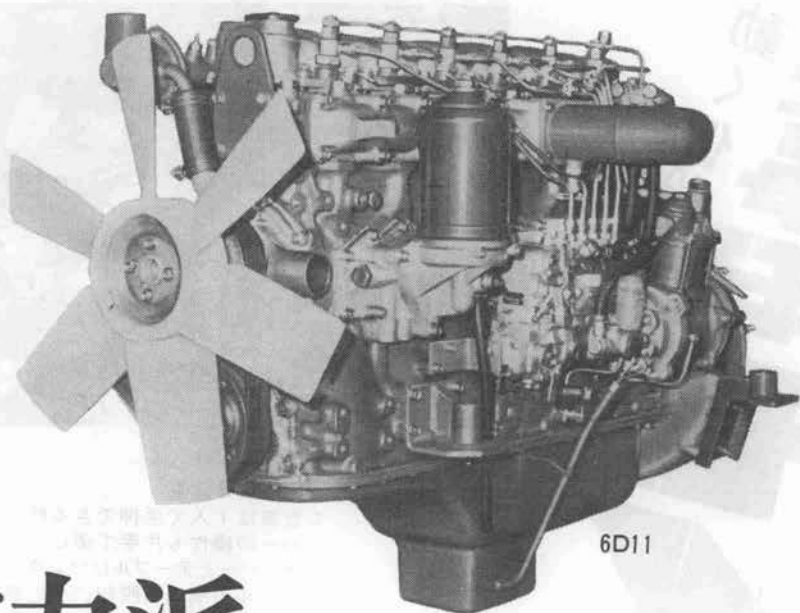


製造元  
**株式会社 嘉穂製作所**

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567(09487)-2-0390



● 独立販売の土木遊遊



6D11

# 実力派。 三菱産業用エンジン。

〈あらゆる分野に活躍している三菱産業用エンジン〉

- 大型から小型にいたる各種エンジン。
- 多年の実績の結晶である抜群の信頼性、耐久性、経済性。
- 全国に網をひろげた完ぺきなアフターサービス。

## 三菱産業用エンジン

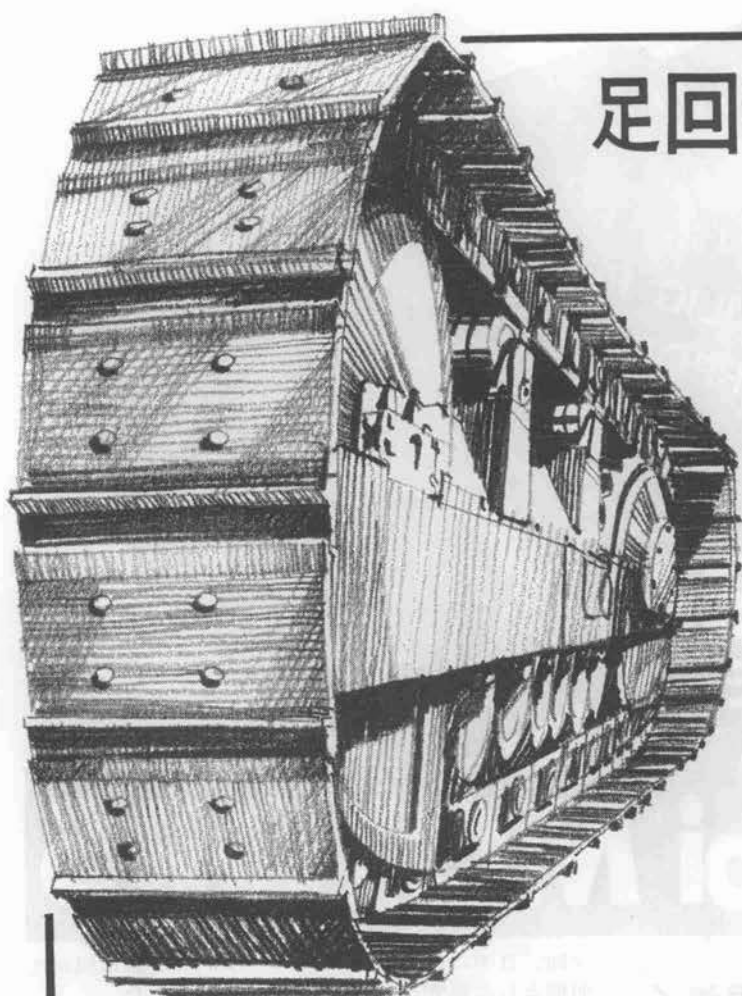
**三菱自動車工業株式会社**

(産業エンジン課)

東京都港区芝5-33-8 〒108 ☎東京(03)455-1011  
工場：東京・京都・水島

“豊富なエンジンからお選び下さい”

機種	要目	総行程容積(l)	重量(kg)	出力(ps)	回転数(rpm)
ディーゼルエンジン	KE65	3.473	330	65	2600
	4DR50	2.659	255	57	3000
	6DR50	3.988	370	83	2800
	6DS30	5.103	425	91	2500
	6DS70	5.430	425	100	2500
	6D10	5.974	484	105	2500
	6D11	6.754	525	110	2200
	6DB10	8.553	750	115	1800
	6DB10T	8.553	790	152	1800
	6DC20	9.955	765	140	2000
	8DC20	13.273	900	188	2000
	8DC60	14.886	920	215	2000
	8DC20T	13.273	1015	235	2000
	10DC60	18.608	1150	270	2000
ガソリンエンジン	2G21	0.359	64	11.5	4000
	4G41	1.378	130	35	3600
	ME24P	0.359	74	10.5	3600
	6DS30PU	5.103	700	87	2500
	6DS70PU	5.430	710	95	2500



# 足回りの専門家!

クローラー足廻り関係の

設計製作について

ご相談下さい……………

アフターサービスも

万全です……

## 〈営業品目〉

- ・小松・キャタピラー三菱
- ・日特・日立
- ・リング・ピン・ブッシュ・シュー
- ・ラグ その他足廻り部品

トラック・リンクは  
トキロンへ……



### 東日興産株式会社

札幌市豊平区平丘 8 (881)5050(代)

### 中外機工株式会社

仙台市本材木町 4 6 (57) 7541 (代)

### 東日興産株式会社

東京都世田谷区野沢 3-2-18 (424) 1021 (代)

### 川原産業株式会社

愛知県西春日井郡藤岡町大字順之庄 4709-7 (21)3141

### 川原産業株式会社

北九州市小倉区大門町 2-3-3 (58) 3651(代)

### 中吉自動車株式会社

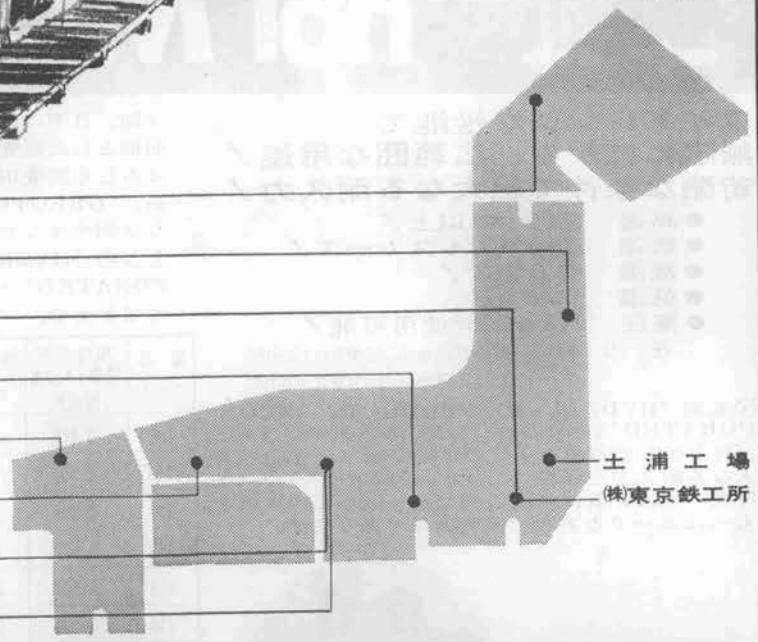
広島市西観音町 9-5 (32) 3325 (代)

### 辰己屋興業株式会社

大阪市福島区福州上 1 の 32 (458) 5212 (代)

### 川原産業株式会社

大阪市浪速区赤町 4-1 (581) 0555(代)



土浦工場  
(株)東京鉄工所

TRACK PARTS FOR CRAWLER TRACTOR

# TOKIRON

株式会社 東京鉄工所

東京都大田区仲池上 1-22-9  
(752)3211(大代) テレックス 246-6098  
土浦工場・茨城県土浦市北神立町1番10号



**M2A**  
油圧モータ  
エッチ・ピー・アイ・社製  
U.S.A.

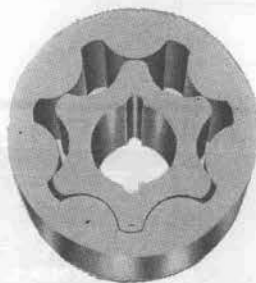
# HYDRAULIC hpi<sup>®</sup> MOTORS

ワイドレンジな性能で  
無限に広がる、広範囲な用途！  
苛酷な条件で絶大なる耐久力！

- 高速 7500rpm 以上！
- 低速 20rpm でもスムーズ！
- 高温 83°C まで！
- 低温 -40°C ！
- 高压 210kg/cm<sup>2</sup> 使用可能！

圧力 連続定格 2,000psi (140kg/cm<sup>2</sup>)  
ピーク 3,000psi (210kg/cm<sup>2</sup>)

◎米国 "HYDRAULIC PRODUCTS INCORPORATED" 製油圧モータは、油圧業界では考えられなかった苛酷な条件の下で安定した性能と、絶大なる耐久力を保証致します。M2A・シリーズ油圧モータは、既に米国に於ては、数多くの実績をもつユニークな存在の優秀製品であります。



今回、日本に於ては、NOPグループが製造提携を前提とした販売を担当致す事になりました。よろしく御愛用の程お願い申し上げます。尚、"GEROTOR" で有名なアメリカマサチューセッツ州ウォルサムにある "W.H.NICHOLS CO." とこの "HYDRAULIC PRODUCTS INCORPORATED" は、姉妹会社である事をつけ加えさせていただきます。

製品コード	70kg/cm <sup>2</sup> 理論トルク値 kg-m	理論吐出量 cm <sup>3</sup> /rev	ローター巾 (mm)	ポート NPTF	速度
042	0.776	6.882	6.35	1"	75~7500 RPM
085	1.552	13.955	12.70	1"	50~5000 RPM
127	2.328	20.811	19.05	1"	40~4000 RPM
169	3.992	27.694	25.4	1"	36~3600 RPM
254	4.647	41.622	38.1	1 1/4"	30~3000 RPM
339	6.198	55.551	50.8	1 1/4"	20~2000 RPM

## NEW OUTSTANDING PRODUCTS.

製造元 日本オイルポンプ製造株式会社  
日本ジーローター株式会社  
販売元 オイルポンプ販売株式会社



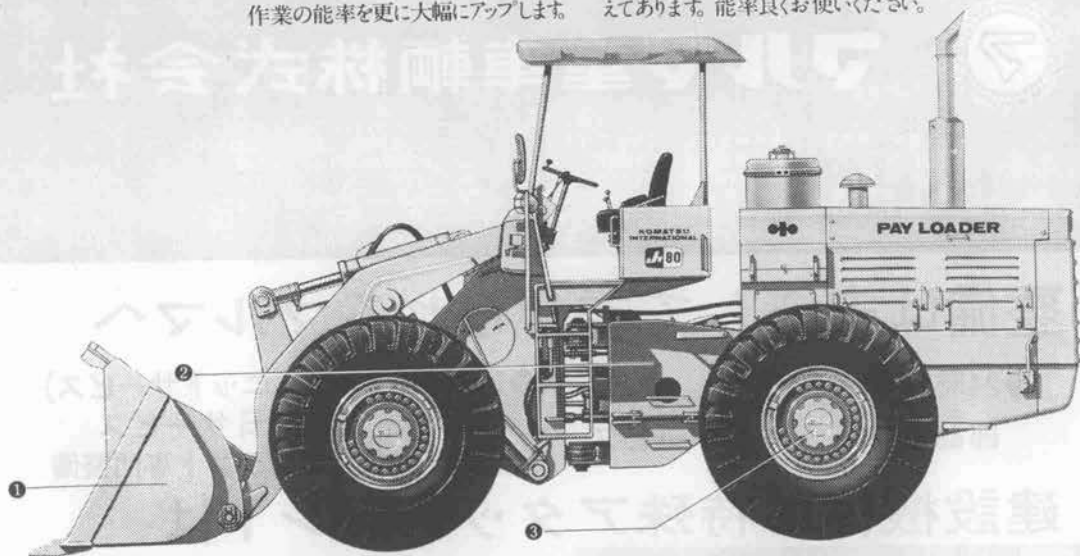
東京都品川区上大崎2-15-18 TEL 442-7231

# かくらべをしたい。

## (自信満々JH80B新発売)

ローダを超えたローダ=コマツJH80B。強力な掘削力とスピーディーな積込みで作業量の大幅な増大を図る高性能マシンです。3.1m<sup>3</sup>のバケット容量をはじめ、13.3トンを誇るチルトバック力や14.8トンもの強大なリフト力など、まさに自信まんま。しかも運転しやすいので、操作の楽な軽いハンドリングと居住性の良さは、オペレータの疲れを防止し、作業の能率を更に大幅にアップします。

2系統ディスクブレーキと、タイヤスリップを防ぐトルクプロポーションングデフの採用で、安全性、経済性は抜群です。見えない所へのキメ細かな配慮こそJH80Bの目を見はる高性能を支える秘密です。このJH80Bの新登場で、ペイローダシリーズは遂に10機種。あらゆるクラスで実力を発揮しています。作業内容に合わせて、各種アタッチメントも豊富にそろえてあります。能率良くお使いください。



- ① 13.3トンを誇るチルトバック力は、爆落石の掘削作業を実に容易にしました。ストックパイルの積込作業など余裕たっぷり。ムダなく力を伝える単式のバケットリンク機構だからこそです。
- ② デマンドバルブの採用でハンドリングは軽快そのもの。低速時でも変わりません。ソフトミッションの装着で発進や変速もスムーズです。
- ③ タイヤスリップを防ぐトルクプロポーションングデフを採用。スリップによるタイヤの摩耗

や損傷が少ないので、タイヤの寿命を大幅に延長します。そのうえ、パワーロスもなくなります。

### ローダを超えたローダ JH80Bペイローダ

★運転整備重量16000kg★全長7275mm★定格出力/定格回転速度186PS/2500rpm★バケット容量3.1m<sup>3</sup>★バケット幅2870mm★ダンピングリアランス2675mm★ダンピングリーチ1320mm

**小松製作所**

東京都港区赤坂2-3-6 千10703(584)7111(大代表)

北海道支社 札幌011(661)8111 / 東北支社 仙台022(56)7111 / 北陸支社 新潟0252(66)9511 / 関東支社 群馬0485(91)3111 / 東京支社 東京03(584)7111 / 東海支社 厚木0462(24)3311 / 中部支社 一宮0586(77)1131 / 大阪支社 大阪06(864)2121 / 西国支社 高松0878(41)1181 / 中国支社 五日市0829(22)3111 / 九州北支社 福岡092(64)1311 / 九州南支社 熊本0963(44)7111

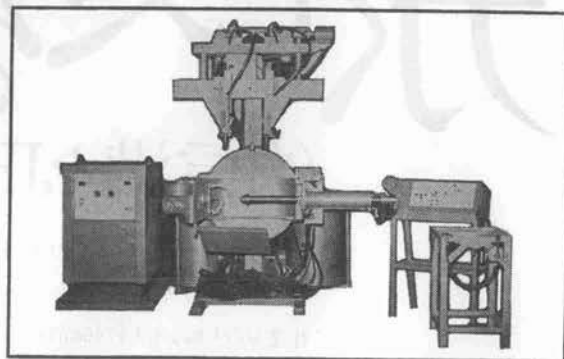
# 整備工場設備機器専門メーカーのマルマ

## ◇足廻り自動肉盛溶接機

米国ウルフ社と技術提携国産化成功  
トラックリンク自動溶接機、ローラ、  
アイドラ自動溶接機等

## ◇足廻り再生設備

ローラ、アイドラ分解組立プレス  
トラックリンク巻き装置  
シューボルト分解組立スタンド  
トラックリンクプレス等



## ◇エンジン及油圧装置整備機器・テスト

エンジン整備ポジション      油圧ポンプ同シリンダテストスタンド

## ◇整備工場コンサルタント業務

整備工場設備のレイアウト      規模に応じた設備計画等  
特に海外へ進出の土木工事のサービス工場に御利用下さい。



# マルマ重車輜株式会社

本社・東京工場	東京都世田谷区板橋4丁目2番19号	電話(03)429-2131(大代)	加入電信242-2367	〒156
名古屋工場	愛知県小牧市小針町中市場2-5番地	電話(0568)77 3311(代)	加入電信4485-988	〒485
相模原工場	神奈川県相模原市大沼2-20-9番地	電話(0427)52 9211(代)	加入電信2872-356	〒229
水島出張所	岡山県倉敷市中畝2 2 1	電話(0864)55 7 5 5 9		〒712
神戸出張所	兵庫県神戸市垂水区高丸7丁目7番17号	電話(078)706 5 3 2 2		〒655
鹿島出張所	茨城県鹿島郡神栖町大字知守南部団地	電話(02999)6-0 5 6 6		〒314-02

## 整備は安心して任せられるマルマへ

### ◆24時間サービス

部品及フィールドサービス

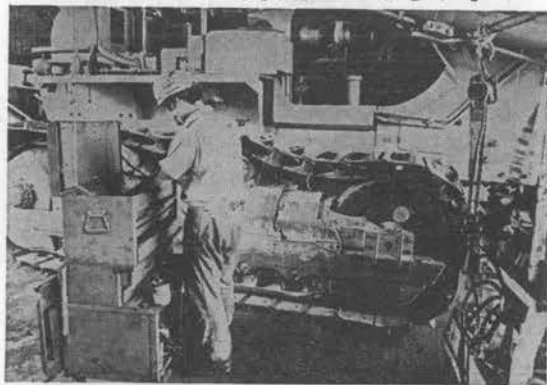
### ◆M.U.S(マルマユニットサービス)

ユニット交換即日サービス

### ◆道路舗装機械・プラント専門整備

## 建設機械用特殊アタッチメントは

マルマが引受ます。



### ◆排気処理装置(トンネル仕様)

### ◆騒音防止工事(サイレンサ)

### ◆森林用ガード、雪用キャブ安全プロテクタ

### ◆ロックヒルダム用ロックレーキ・転圧ローラ等

### ◆パイプレイヤ、のり面処理装置等

### ◆運転管理、報告にオペレーショングラフ



スナップオン工具 米国L & B自動溶接機：ロジャース油圧機器 日本総代理店



# 内外機器株式会社

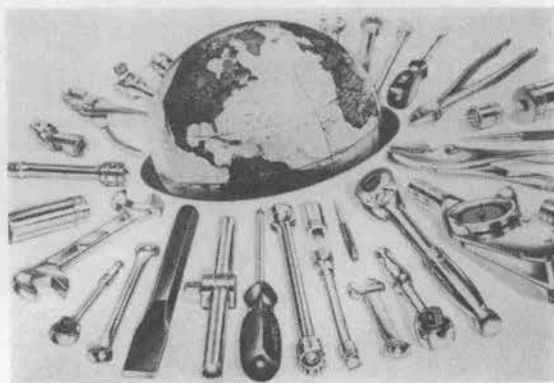
本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号  
名古屋営業所 名古屋市中区千早町5丁目9番5号

電話03-425-4331(代表)  
電話052-261-7361(代表)

加入電信242-3716 千156  
加入電信442-2478 千460

各種米国製機械器具・薬材・及整備用機械工具

## Snap-on Tools



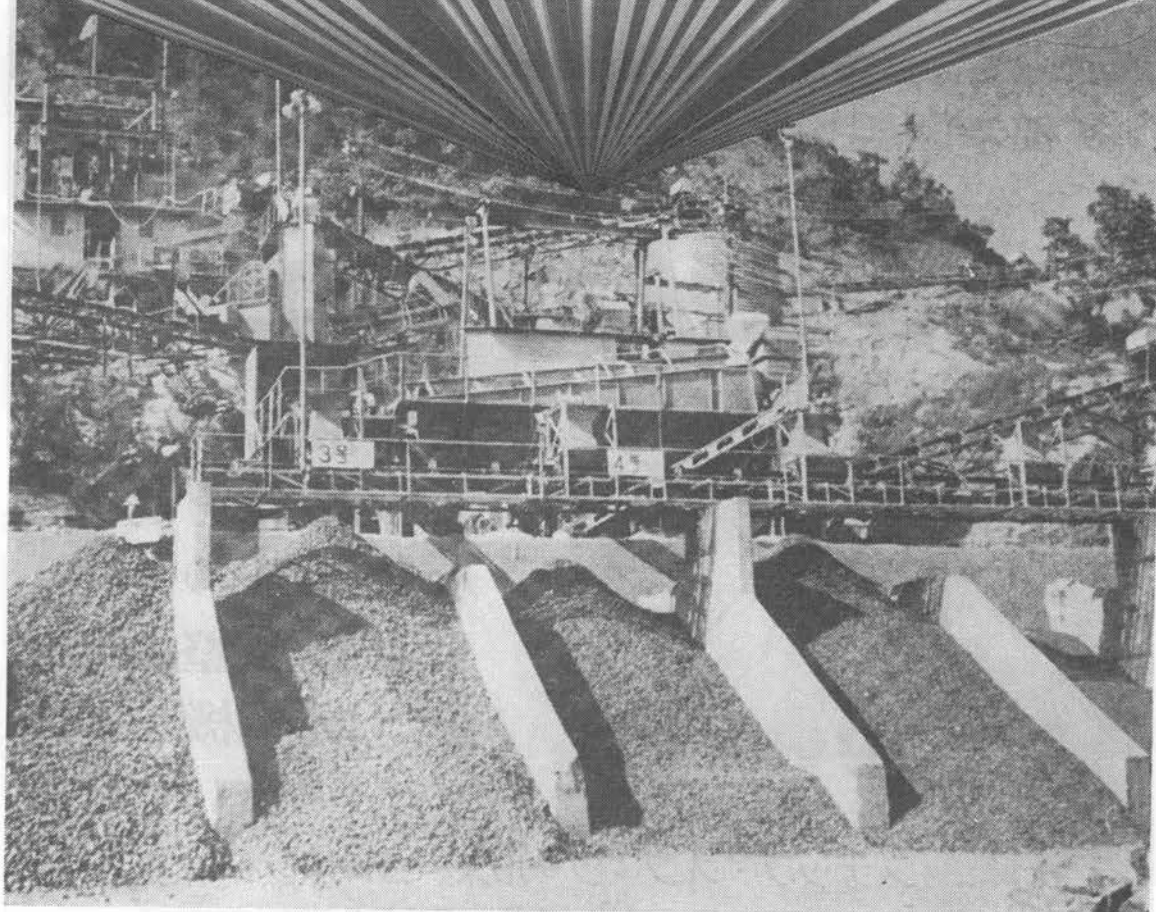
世界最高の  
品質を誇り  
永久保証の……  
手工具と整備用  
診断機器

スナップ・オン・ツールズ・コーポレーションは世界のあらゆる産業界に工具を供給する品質最高、世界最大の専門メーカーで、そのスタッフは約2,000人、工場7ヶ所、50主要都市に支店があり、世界各地に海外代理店をもっております。

また、その製品アイテムは 500種以上を超えその全製品は品質保証付であります。

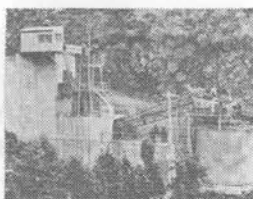
取扱品目 / スナップ・オン工具、O T C 油圧機器、マルマ重車輻輳製万能型ポータブル・サービスプレス、L & B ブルドーザ足廻り再生用自動溶接機、ロジャース・トラック・リンク・プレス、スツーディ社製溶接用ワイヤー / その他重整備工場用整備機器・薬用資材

# OTSUKA CRUSHING PLANT



大塚70年のたゆみない努力が生みだす  
量産化時代の碎石プラント——

設計・施工・据付



SINCE 1901

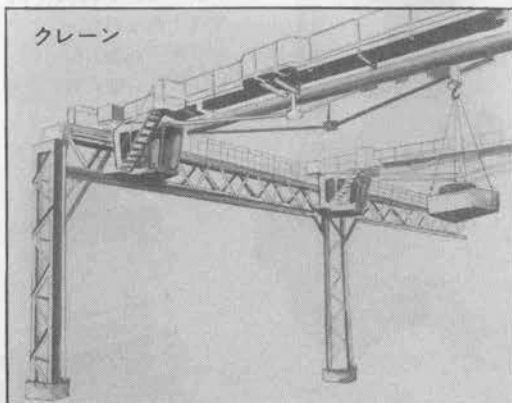
砕いて70年

大塚鉄工株式会社

本社 <〒108>  
東京都港区三田5丁目7番1-104号 電話 東京(453)1481(大代換)  
工場 <〒328>  
栃木県栃木市大宮町2245 電話 0282(23)3200(代)

優秀なオペレーターの養成並に免許・技能資格取得の早道

指定教習機関の御案内



神奈川県労働基準局長  
指定教習機関

クレーン 神基安 53号  
移動式クレーン 神基安 54号  
車両系建設機械 神基安 55号



特 典

★クレーン運転実技教習(5トン以上)

教習修了者に全国共通の修了証を交付しクレーン免許試験は実技試験が免除されます。

★移動式クレーン運転実技教習(5トン以上)

教習修了者に全国共通の修了証を交付し移動式クレーン免許試験は実技試験が免除されます。

★車両系建設機械運転技能講習

昭和49年10月1日より上記(ブルドーザー、ショベル、バックホー、スクレーパー、クラムシェル、ドラクライン等)の機械類は無資格では運転できません。

講習修了者に修了証を発行し有資格者となります。

当所は神奈川県労働基準局長指定教習機関として上記教習並に講習を全国対象に毎月行っています。申込手続き等詳細につきましては下記に御問合せ下さい。

**(株)石川島技術教習所**

神奈川県高座郡綾瀬町小園720

TEL 0467-78-4935、7741

当所は石川島播磨重工業(株)と石川島コーリング(株)との共同出資により設立されたものです。

# 明和

# 振動ローラ

両輪・駆動・振動

## ハンドローラ

上下回転式ハンドル

MVH-5型0.5t

MVH-8型0.8t

(特許出願中)



ステアリング軽快(パワーステアリング)

サイド転圧可能

MVR-25型2.5t

MVR-11型1.1t



## バイコロプレート

アスファルト舗装

表面整形

VP-110kg

VP-70kg

VP-60kg



## バイコロランマ

道路・水道・瓦斯管

電設・盛土・埋戻し

VRA-120kg

VRA-80kg

VRA-60kg



## スロップコンパクタ

《新製品》

道路肩のり面転圧機

SC-1 150kg

(特許出願中)



(カタログ進呈)

株式会社

# 明和製作所

川口市青木1丁目18-2

本社・工場 Tel. (0482)代表(51)4525-9 〒332

大阪営業所 Tel. (06) 961-0747-8 〒536

福岡営業所 Tel. (092) 41-0878・4991 〒812

名古屋営業所 Tel. (052)361-5285-6 〒454

仙台営業所 Tel. (0222)56-4232・57-1446 〒983

札幌営業所 Tel. (011)822-0064 〒062

だから狭い場所でも  
あしあし作業!

岩手富士の

# CT-12H CT-20H ミニバックホー

〈特長〉

- 全油圧式で操作は簡単、手軽に誰にでも操作できます。
- 小型軽量なので狭い場所でも自由に使えます。
- 2t車への積込は自由自在です。
- 側溝掘りは、オフセットアームのピン1本の差換えて簡単にできます。
- 履帯左右単独の油圧モーター駆動の採用により狭い場所でのピボットターンは自由自在です。

### CT-12H

総重量 1,300kg  
標準バケット容量 0.045m<sup>3</sup>  
標準バケット巾 350mm  
掘削深さ 1,850mm  
最大出力 18ps

(いすず  
ディーゼル水冷)

### CT-20H

総重量 1,850kg  
標準バケット容量 0.08 m<sup>3</sup>  
標準バケット巾 450mm  
掘削深さ 2,400mm  
最大出力 23ps

(いすず  
ディーゼル水冷)



岩手富士産業株式会社

東京都新宿区西新宿1-7-2 (スバルビル)

TEL 03(342)2281(代)

営業所 札幌・東北・東京・名古屋・大阪・広島・九州 工場 岩手県水沢市・群馬県大田市



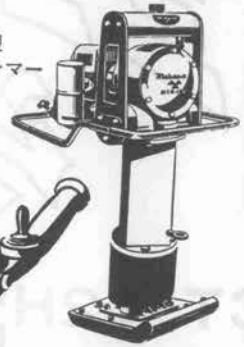
# Mikasa

の士富平鉄

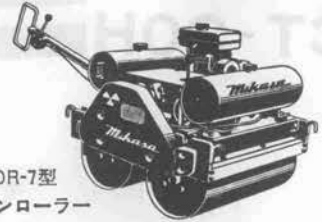
## 三笠 建設機械



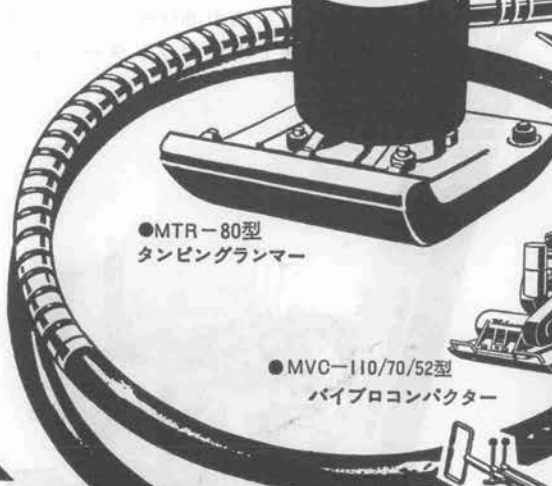
●MTR-120型  
タンピングランマー



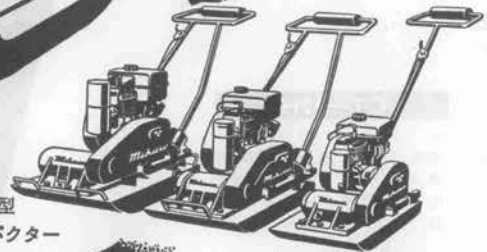
●MDR-7型  
セブローラー



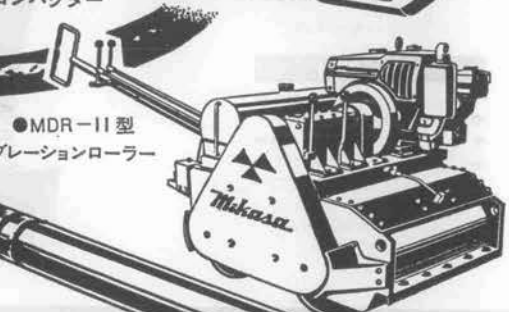
●MVI-GM型  
コンクリートバイブレーター



●MTR-80型  
タンピングランマー



●MVC-110/70/52型  
バイブロコンパクター



●MDR-11型  
ダブルバイブレーションローラー



特殊建設機械メーカー

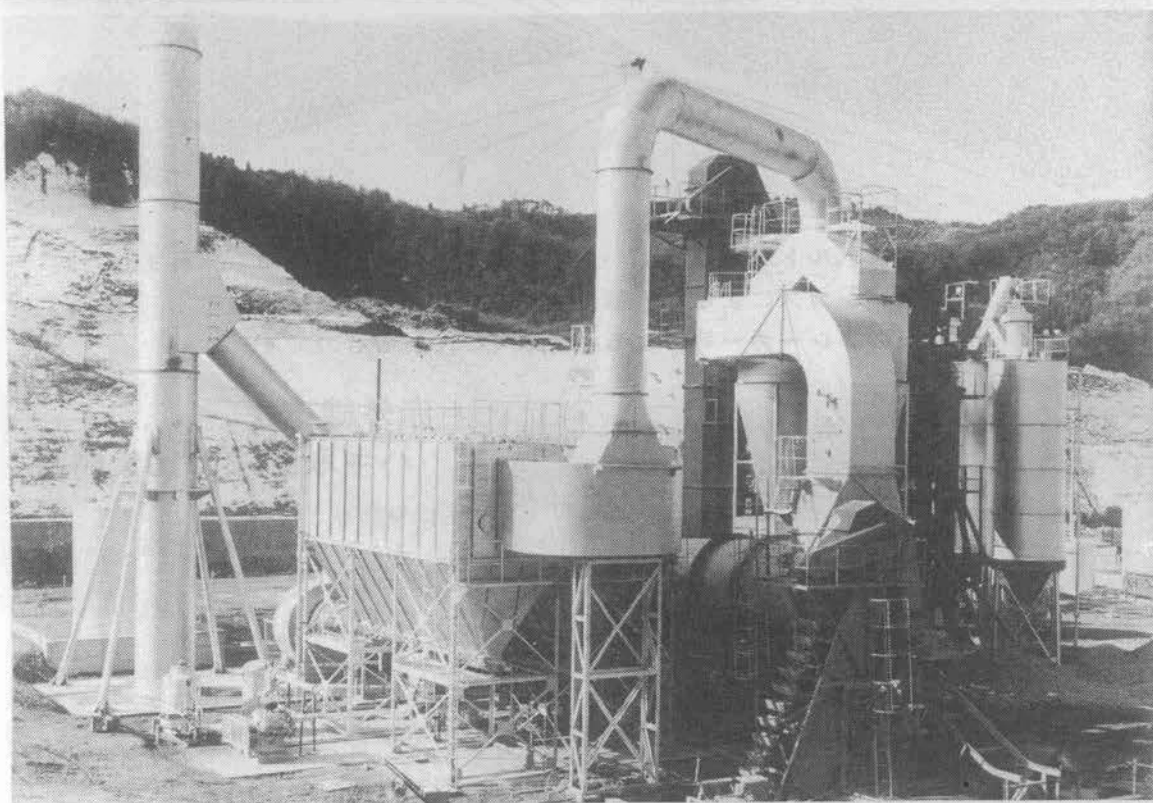
## 三笠産業

本社 東京都千代田区猿樂町1-4-3  
 電話 (03) 292-1411 (大代表)  
 T E X 222-4607 郵便番号 101  
 札幌出張所 札幌市中央区大通西8-2(ヒキタビル)  
 電話 札幌011(251) 2890番  
 仙台出張所 仙台市本町1-10-12(Sビル)  
 電話 仙台0222(61) 6361-2  
 工場 群馬県館林市/埼玉県春日部市

西部総発売元 三笠建設機械株式会社 大阪市西区立売堀北通4-70 TEL.06(541)9631(代)

アスファルトプラント専用

# バグフィルタ



## 1 苫布付きのまま トレーラー輸送OK!

日工式バグフィルタなら、移設の際でも苫布の取りはずしや、ケーシングの分割がまったく不用。苫布を取りつけたまま、トラックやトレーラー輸送がスムーズにできる構造になっています。

## 4 集塵効率が高く 寿命の長い苫布

苫布の材質には耐熱性にすぐれたナイロンフェルトを使用、寿命の長さともあわせて、微細な発生ダストを完ぺきに捕集します。

## アスファルト専用設計を実証する! バグフィルタ6大メリット

## 2 仮設の経費を大巾節減 現場組立はわずか2日!

日工式バグフィルタは一度装着すればあとは現地でボルト操作するだけ…。これまで約1週間要していた組立工事もわずか2日でOK! 仮設経費の節減に役立ちます。

## 5 アスファルトプラントなら どのタイプでもOK!

既設のどんなアスファルトプラントにも、簡単に取りつけられます。

## 3 苫布の点検・取付が簡単 日工独自のオープンスタイル採用!

カバーを取りはずせば、簡単に苫布の点検・取付ができる日工だけのオープンスタイルを採用、苫布のメンテナンスはつねに完ぺきです。

## 6 フル装備の安全装置!

日工式バグフィルタは、非常温度制御装置をはじめ、安全稼働に欠かせない数々の装置が設けられています。



人間優先の国土開発と取組む

# 日工株式会社

本社・工場 / 明石市大久保町江井島 1013 TEL(07894)6-2121  
東京営業所 / 東京都千代田区神田駿河台1-6 TEL(03) 294-8121  
大阪営業所 / 大阪市西区新町南通 5-1 TEL(06) 538-1771  
札幌営業所 (011)231-0441 仙台営業所 (0222)24-1133  
名古屋営業所 (052)582-3916 広島営業所 (0822)21-7423  
福岡営業所 (092) 52-1161 鹿児島出張所 (0992)26-2156

# ロードヒーター RH-140

アスファルト舗装道路のハギ取り工事を目的としてつくられました。  
プロパンガスによる赤外線発生装置を有する路面加熱器です。  
従来のブレーカー等によるハギ取りに代わるものです。



## 赤外線方式 ハギ取工法の10大特長

- 1 無騒音です。  
二人のささやきも邪魔しません。
- 2 無振動です。  
沿道の人々はやすらかな夢をみえています。
- 3 安全です。  
「みどり十字」を目標に設計してあります。
- 4 路床を破壊しません。  
橋、高架床も安心です。
- 5 均一なハギ取が出来ます。  
トラがりはありません。
- 6 薄層舗装もハギ取が出来ます。  
名人のうでをもっています。
- 7 応用範囲が広いです。  
ジョイントの加熱、手直し修正、乾燥にもつかえます。
- 8 他の施工法に較べて  
取扱いが簡単です。  
だれでも安心してつかえます。
- 9 経済的です。  
ムダなお金はつかわせません。
- 10 メンテナンスフリーです。  
故障のもとになる複雑な機構はあえては  
ずしてあります。



株式会社 東洋内燃機工業社

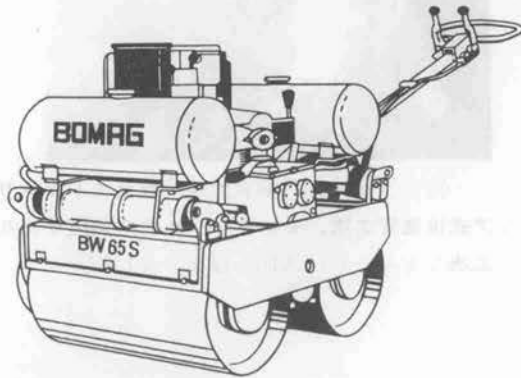
本社・販売部 〒210 神奈川県川崎市川崎区元木1-3-11  
TEL.044(244)5171 テレックス No3842-205

# BOMAG

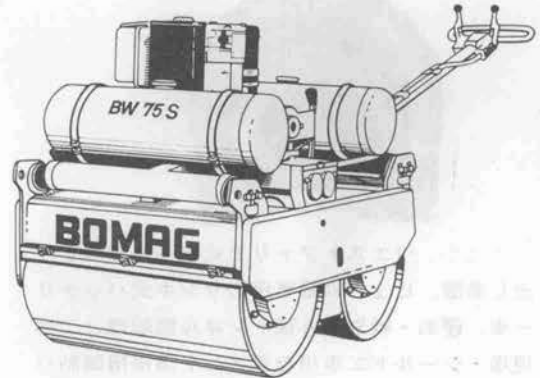
## 全輪駆動・全輪振動の 理想的な小型転圧機



道路、舗道、堤防、駐車場等基層から表層まで10tonローラーに匹敵する一貫した作業を一台で行うことができます。



BW-65S型



BW-75S型

★詳細はカタログを  
ご請求ください。

総発売元	マイカイ貿易株式会社	電話 03(263)0281番(大代表)
本社	東京都千代田区麹町3丁目7番地	電話 06(452)1712番
大阪支店	大阪市大淀区大淀町南1-9	電話 092(431)1454番
福岡支店	福岡市博多区博多駅東1丁目1番33号(博多近代ビル)	電話 011(861)3101番
北海道出張所	札幌市白石区菊水元町5条3丁目	電話 0186(42)1667番
大館出張所	秋田県大館市豊町4-48	電話 045(592)4031番
サービス倉庫	横浜市港北区高田町700番地	

製造元	日本ボーマク株式会社	電話 03(263)7651番
本社	東京都千代田区麹町3丁目7番地	電話 045(541)8231番
工場	横浜市港北区高田町917番地	



昔の人は  
苦勞しました



現代は  
トーマンに  
お任せ下さい

トンネル工事の歴史を変える。

**トーマン**はトンネル工専用機械のシリーズ化・システム化を計っています。

トーマンのトンネル機械は、工事の省力化、スピードアップにお役に立つことはもちろんのこと、最近とみに問題化しております公害問題に焦点をあてています。

#### シリーズ化

◎トーマン・ウエストファリア式ブレード・シールドは、従来の考え方を変えた画期的なシールド工法用機械です。

トンネル工専用と無騒音・無振動のオープン・ビット工法の2種類があります。



このほか、ウエストファリア式水平・垂直ずり出し装置、ヒューム管専用のサンキ式バッテリー車、硬岩・軟岩用各種トンネル掘削機、工事現場・シールド工専用セグメント清掃用強制バキューム装置などのシステム化ができました。

さらに、推進管工法付帯設備、トンネル工専用付帯設備等の設計・製作も行なっております。併せてご用命下さい。

#### システム化

◎スエーデン ヘグランド式シャトル・トレインは、従来のずり出し機構を根本から改める高能率のすばらしい機械です。



このほか、在来シールド工法、ウエストファリア式推進管工法、モンタベール式全油圧せん孔工法などのシリーズ化を行ないました。

技術コンサルタント

株式会社 **イセキエンジニアリング**

東京都千代田区麴町4丁目1番地 新京ビル〒102

TEL (03) 264-8670(代)

**トーマン** 建機車輛部  
開発課

東京都千代田区大手町1-1-3 東京貿易会館〒100

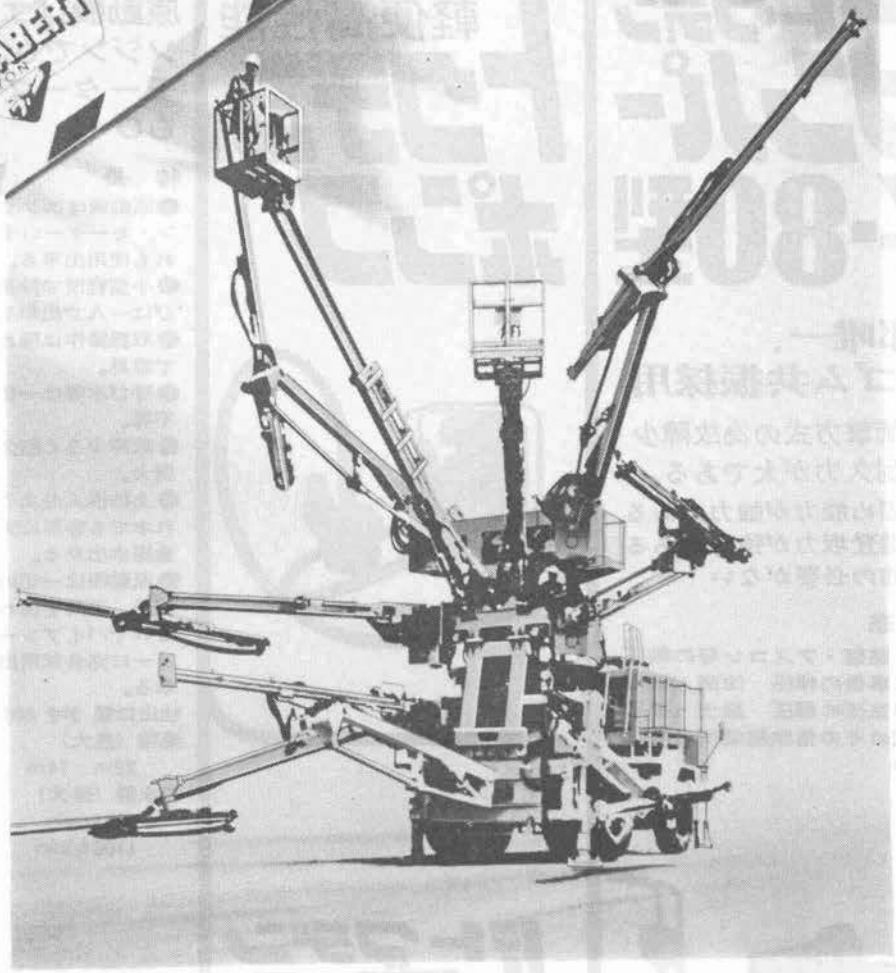
TEL (03) - 218-9161~3



VIA A1



「革命」を輸入します。



本年より日本新発売

## モンタベール油圧式ドリフター

フランスから「革命」を輸入します。《ハイドロピル(コンクリートブレイカー)》と《BRH型ロックブレイカー》(ともに油圧式!)で、世界中に「高い経済性」「完璧な機構」「静かな工事」をもたらしてきたモンタベール社が、永年の研究の末、遂に完成した全油圧駆動式ドリフター。いよいよ1月、日本に上陸します。

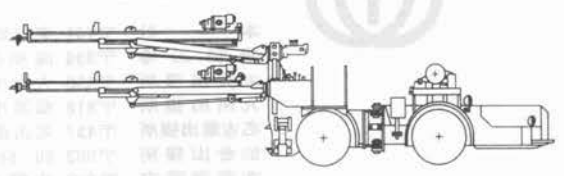
ハイドロフォクローラドリル



### 5つの革命

- ①高速せん孔：せん孔速度はエア式の1.5～2倍。
- ②高い経済性：ドリフター1台のエネルギー消費量は22kw。エア式に較べて1/2～1/3の燃料(電力)費ですみます。
- ③静かな工事：ドリフターからの排気がありません。騒音は25ホーンも低だし、切羽の視界は常に良好です。
- ④安定したせん孔能力：打撃力と回転力が岩質に応じて自動的に調整され、常に最適の条件でせん孔します。
- ⑤超省力化：バンタフォドリルジャンボは、ブームの作業範囲が広いのでブーム数が少なく済み、しかも1人で2～3ブームの操作が可能です。

バンタフォドリルジャンボ



●お問合わせ



トーマン TEL(03)218-9161  
建機車輛部  
東京都千代田区大手町1-1-3 東京貿易会館 千100

東京流機製造株式会社 TEL(03)762-3191  
東京都大田区大森北3-43-1 帝都大森ビル 千143

実績と技術を誇る特殊電機……！

# タンバ Y-80型

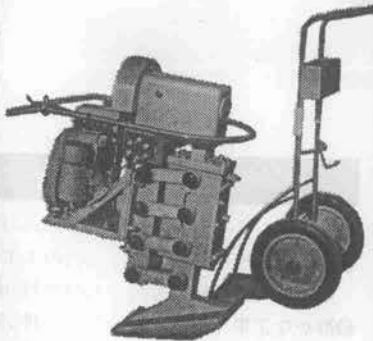
本邦唯一、  
ゴム共振採用

特殊衝撃方式の為故障少  
なく耐久力が大である。

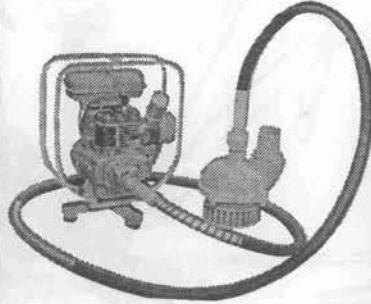
- 突固め能力が強力である
- 前進登坂力が強力である
- 注油の必要がない

■用途

路床・路盤・アスコン等の軸圧  
埋設工事後の輾圧 法面・法肩  
路肩等法面の輾圧 盛土・栗石  
の突固めその他狭隆場所の輾圧  
締固め



# 軽便高性能 トグデン ポンプ



原動機はエ  
ンジンでも、  
モーターで  
もO・K

特長

- 原動機はエン  
ジン、モーターい  
ずれも使用出来る。
- 小型軽便で特  
運びは一人で出来  
る
- 取扱操作は極  
めて容易。
- 呼び水等は切  
不要。
- 故障少なく耐  
久度大。
- 土砂混入のよ  
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  
わないでパイプレ  
ーターに完全兼用  
出来る。

吐出口径 2吋 3吋  
揚程 (最大)

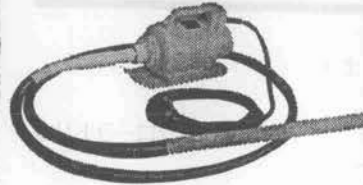
22m 14m

揚水量 (最大)

480ℓ/min

1100ℓ/min

# タンバ パイプ レター



営業品目

コンクリート・ロ  
ード・フィニッ  
シャー 各種コン  
クリートパイプ  
レター  
(エンジン式・空  
気式・電気式)  
フィニッシング  
スクリード・振動  
モーター・その他  
振動機械



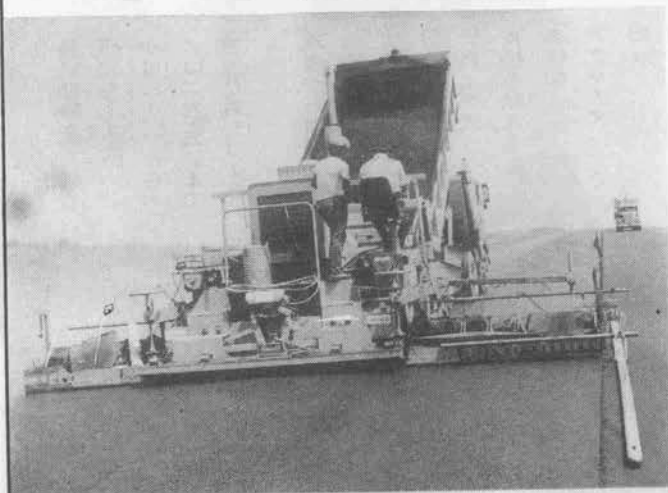
## 特殊電機工業株式会社

本社	〒161 東京都新宿区中落合3丁目6番9号	電話東 京 03(951)0161~5
浦和工場	〒336 浦和市大字田島字榎沼2025番地	電話浦 和0488(62)5321~3
大阪出張所	〒550 大阪市西区九条南通3丁目29番地	電話大 阪 06(581)2576
九州出張所	〒816 福岡市南区内青木真砂町793番地	電話福 岡 092(41)1324
名古屋出張所	〒457 名古屋市南区汐田町3丁目21番地	電話名 古 屋 052(822)4066
仙台出張所	〒983 仙台市大行院丁1番地	電話仙 台 022(57)3860
北海道駐在	〒060 札幌市北一条東8丁目1番地	電話札 幌 011(241)8101

# Cedarapids

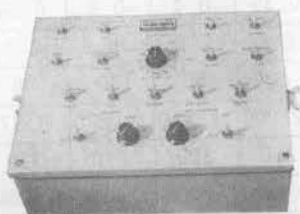
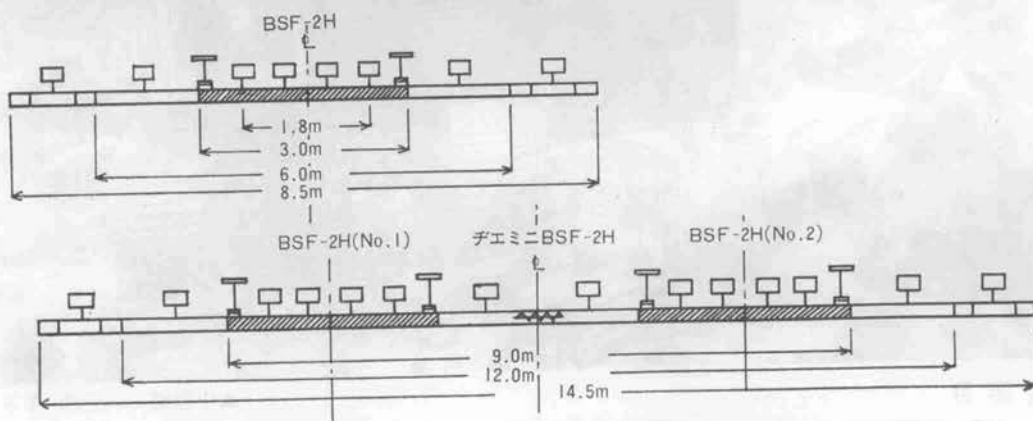
標準型の大きさで 舗装巾 1.8m~8.5m!!

## セダラピッド BSF-2H アスファルト フィニッシャー



これさえあればどんな作業条件でもO.K.

- 広巾トラックシューの使用で強力な駆動力と安定性。
- 走行、左右ファイダー駆動は、独立3油圧閉回路により厚層作業に強い高能力敷上げ装置。
- 走行、左右送りの速度はダイヤル目盛セット、クッションドライブ無段変速。
- 最高の操縦性能・DUO-MATIC II 強力型スクリード自動コントロール、スクリード電磁パイプレーター、自動合材送りコントローラー等により定評の輪郭と平坦性精度を保証します。
- セダラピッド路肩アタッチメントにより能力を向上して下さい。



- |        |                              |
|--------|------------------------------|
| 舗装厚    | ； 最高30cm, 7.2m巾にて20cm        |
| 作業速度   | ； 0-45m/分, 無段変速(ダイヤル式)       |
| 移行速度   | ； 0-9.7km/時 " "              |
| ホッパー容量 | ； 11トン                       |
| 寸法     | ； 全長 5,004mm                 |
|        | ； 全巾 3,048mm(ホッパー起立時)        |
| 重量     | ； 12,684kg(本体のみ)             |
| 動力     | ； G.M.3-71ディーゼル, 104HP, 防音処置 |

IOWA MANUFACTURING COMPANY

日本総代理店

ゼネラル ロード イクイップメント セールズ株式会社

東京都千代田区内神田2丁目13番地 中村ビル ☎256-7737-8

# Yutani-Poclair

油圧式  
掘削機

# ユタニ・ポクレン

真心こめ作ります

一品一品

責任と誇りをもって  
シヨベルの専門メーカ

油谷は

黙々と働きます

ユタニ・ポクレンは

吊り

打ち

掘み

掬い

掘り

アタッチメントで

多様な

百種を越える

クローラ式

物ともしない

現場や湿地を

疾走するタイヤ式

現場から現場へ

造った数シリーズ

大は二九・五tまで

小は四・四tから

研究をふまえ

長い経験と



主要要目

▲中型機の決定版 Y S 450

		YS1000	GC140	LC80S	LY80	TC600	YS450	TCS	TY45	FCS	10A
標準バケット容量	m <sup>3</sup>	1.0	0.8	0.6	0.6	0.6	0.45	0.4	0.3	0.35	0.15
走行速度	km/h	2.7	3.2, 0.93	2.5	27.0	2.5	2.2	2.0	16.5	2.0	27.3
最大登坂能力	%	58	50	50	55	50	60	50	30	45	36
総重量	kg	29,500	23,500	15,100	14,800	15,000	12,000	12,830	10,220	9,572	4,400
ポンプ油圧力	kg/cm <sup>2</sup>	210	300	300	300	最高300	250	300	270	330	150
エンジン出力	PS/rp	140/2000	140/2000	88/2000	88/2000	83/2000	83/2000	75/2000	47.5/2000	48.5/2300	32/2500
最大掘削深さ	mm	7,100	6,250	5,100	4,800	4,500	4,250	4,000	3,640	3,740	2,200

**YUTANI**

油谷重工株式会社

総代理店



丸紅株式会社

本社 東京都港区新橋2-1-3  
広島製作所 広島市祇園町南下安500

〒105  
〒73-01

TEL 03-502-2351(代)  
TEL 08287-4-1111(代)

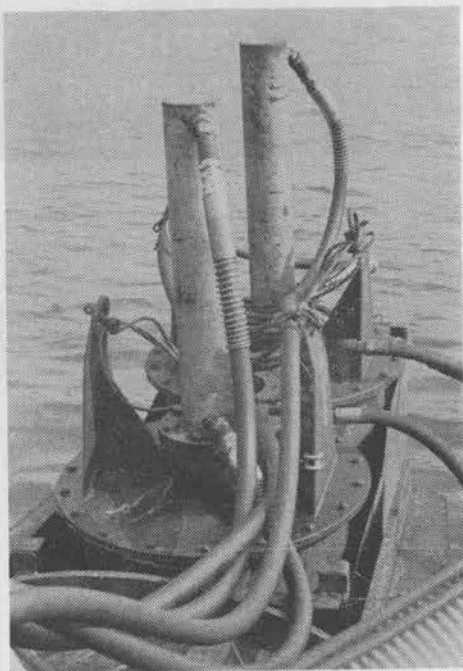


公害を除いて綺麗な河川や海に!

最も経済的で簡単な自吸式

ヘドロ浚渫機

# マドラ



マドラ本体

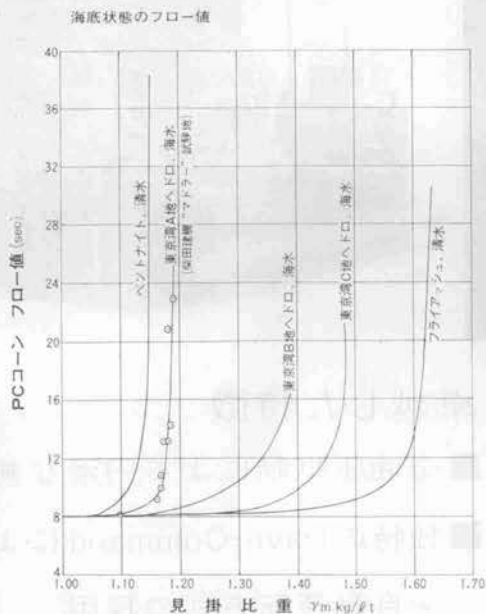


揚泥(含泥率93.5%)状況

特長:

- 1) 高濃度、高粘性のヘドロ浚渫が出来る。
- 2) 効率が高い。(含泥率95%)
- 3) 周囲の汚染がない。
- 4) 長距離輸送が可能。

機種: 45、80、150、300、500 m<sup>3</sup>/h.



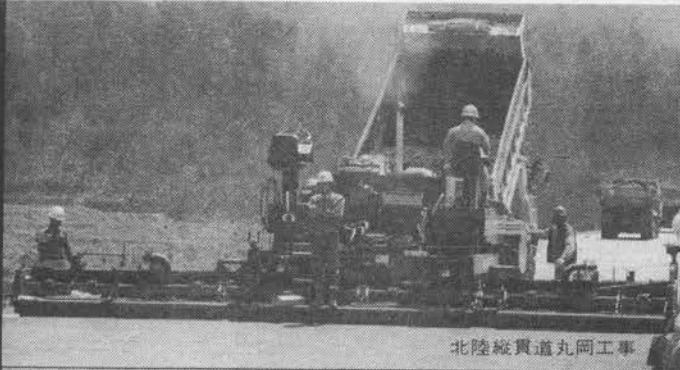
株式  
会社

## 柴田建機研究所

埼玉県川口市飯塚 4-3-32 電話 川口(0482) 51-7270(代)



# 最大舗装巾12mの画期的新製品



北陸縦貫道丸岡工事

**BARBER-GREENE**

**SA-190型**

**ASPHALT  
FINISHER**



## 卓越した特徴

- 全油圧駆動による円滑な無段変速
- 独特のPave-Commandによる  
全自動運転方式の採用

**Barber-Greene**



本邦取扱店

**極東貿易株式会社**

建設機械第1部第2課

本店 〒100-91 東京都千代区大手町2-2-11(新大手町ビル7階) ☎03(244)-3809

支店 札幌・沼津・名古屋・大阪・福岡

指定整備工場：マルマ重車輛株式会社

東京都世田谷区桜ヶ丘1-2-19 ☎03(429)-2131

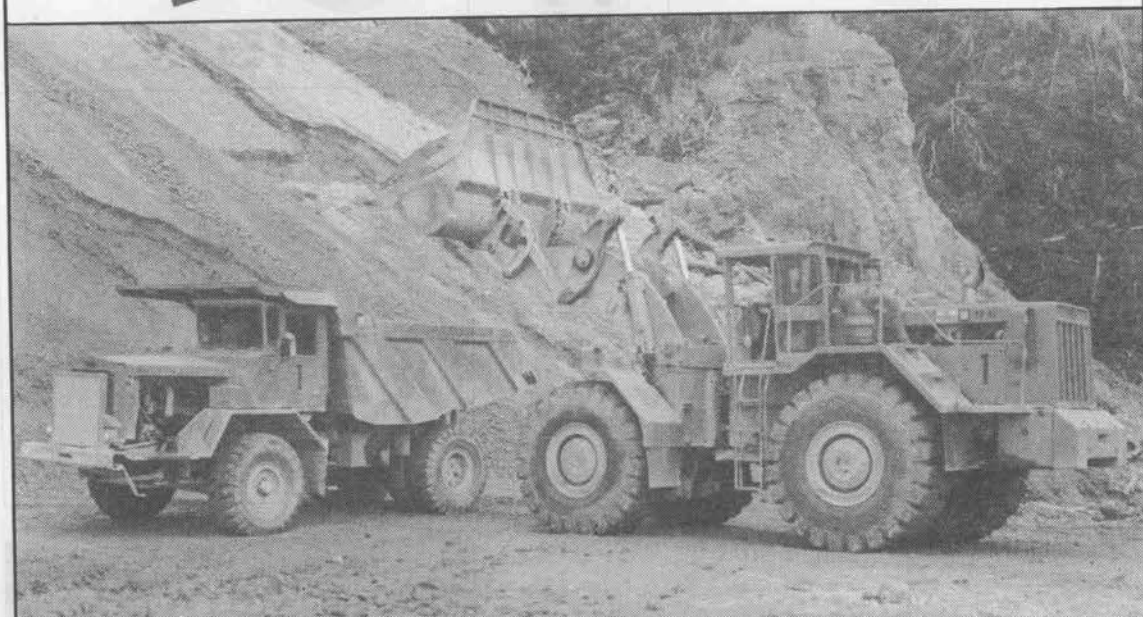
● 詳細は右記にお問い合わせ下さい。

**TEREX** **GM**

驚異的なコストダウン!

**TEREX**

ダンプトラック / ローダー



TEREX R-35 リヤ・ダンプ  
積載重量 32Ton

TEREX 72-81 ローダー  
バケット容量 7m<sup>3</sup>

本邦取扱店 **極東貿易株式会社** 建設機械第一部

本社 東京都千代田区大手町2-2-1 新大手町ビル7階 電話(244)3812  
支店・営業所 札幌・室蘭・釜石・仙台・千葉・沼津・名古屋・知多・大阪  
・石山・堺・広畑・水島・福岡・八幡・岩国・大牟田

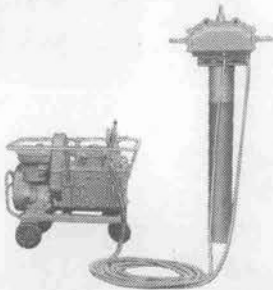
# 山田の振動杭打機シリーズ



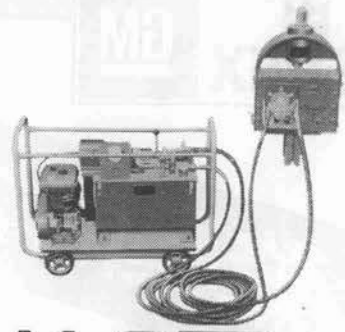
**V-3** フレキシ



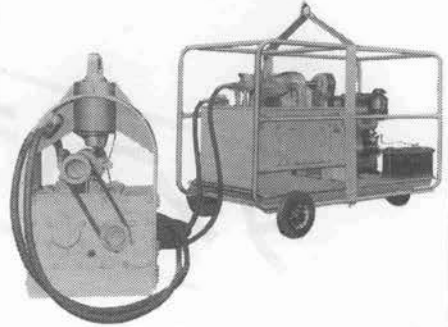
**V-6** フレキシ



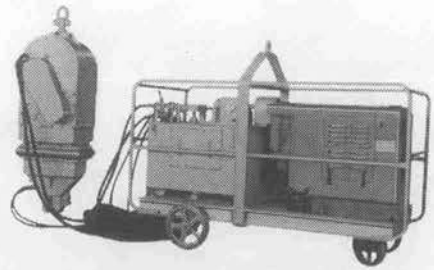
**V-6U** 油圧式



**V-8** 油圧式



**V-15** 油圧式



**V-25S** 油圧式

杭打・杭抜工事に活躍する山田の振動杭打機シリーズ。いろいろな用途に応じて使いわけて頂きたいのです。例えば打込物が小物ならV-3タイプ。特に小型で軽量のため、足場の悪い工事現場に最適。大型工事にはV-25Sタイプ。性能はもちろん油圧式チャック採用のため、振動公害・騒音の心配もありません。又、どのタイプも治具の交換により多種多様の杭打・杭抜が可能です。

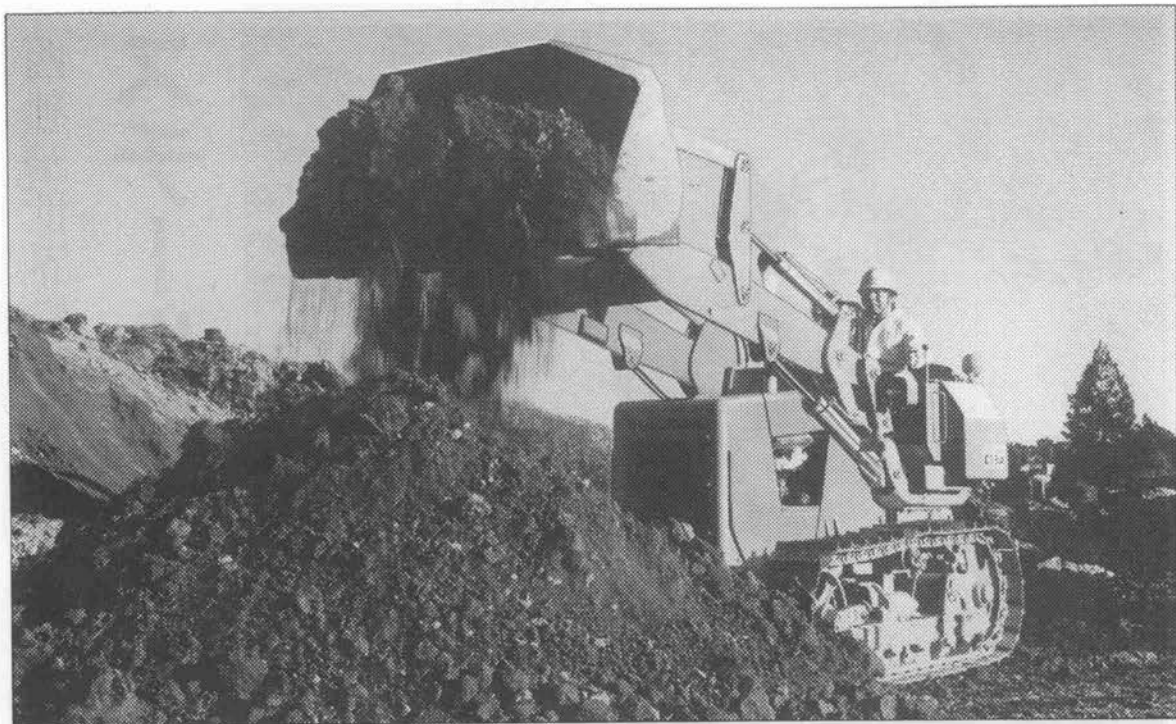
**YK**

**山田機械工業株式会社**

本社 東京都北区赤羽南1丁目7番2号  
電話 東京03(902)4111番(代表)  
戸田工場 埼玉県戸田市新曾南1丁目11番5号  
電話 (0484) 42-5059・5060番

詳しくは本社営業部迄お問合せ下さい。  
カタログ及資料を準備致しております。

営業品目 / 振動杭打機・パイプレーター・コンクリート製品連続製造設備・その他



# 性能抜群。

## 余裕あるパワーで新鋭機登場!

古河のCT5Aショベルバックホウは、業界でも独自の地位を築いている弊社が、豊富な経験と永年の研究をもとに完成した最も使い易い小形掘削、積込みの新鋭機です。建設機械専用に新たに開発した、ねばりの大きい強力エンジンを搭載。作業には馬力にゆとりがあり、ねばり強さを発揮、苛酷な作業もラクラクこなします。しかもACゼネレータ、24V電装の採用により寒冷時での始動が容易。簡単に着脱できる豊富なアタッチメントと万全のアフターサービスでフル稼働。まさに男が惚れる新鋭機です。

### 〈CT5A———その他の特長〉

- 運転席は大きなスペースでデラックス。オペレータの身体に合わせた機能設計です。
- 人間工学が生んだ5段階スライド式のシートを採用していますから運転操作も容易です。
- ボンネットが低いため視野が広く、快適な作業ができ、オペレータの疲労を軽減します。



**古河鋳業**  
FURUKAWA CO., LTD.

本社 千100 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 (03)212-6551  
 大阪 (06)344-2531 福岡 (092)741-2261 仙台 (0222)21-3531  
 広島 (0822)21-8921 名古屋 (052)561-4586 札幌 (011)261-5686  
 高松 (0878)51-3264 全沢 (0762)61-1591 壬生 (02828)2-3111  
 建機・販売サービスセンター 田無 (0424)73-2641~6

# 古河のCT5A ショベルバックホウ





西独が世界に誇る強力メカニズム

# スチールコアードリル



スチールコアードリルはチェーンソーメーカーとして世界的シェアを誇る西独アンドレアスチール社が、コアードリリング用として開発したポータブルな機械です。

スチールカットクイック、スチールチェーンと同様にダイヤフラム式キャブレターが組込まれておりますので従来の固定式のものとは異なり切削角度が自由で持ち運びも非常に便利です。

陶管、ヒューム管等の穴あけから鉋山、炭鉋、ダム工事の現場まで非常に使用範囲の広い機械です。

## 特長

- 小型、軽量の為持ち運びが簡単です。
- ダイヤフラム式キャブレターが、組込まれて居りますので、どのような角度で使用してもエンジンは停止しません。
- スチール専用タンクが用意されて居りますので、水の供給も簡便です。
- コアードリットは1インチ～12インチまで用意されて居ります。

## エンジン仕様

エンジン型式	2サイクル単気筒
排気量	58cc
無負荷最高回転数	8500rpm
減速比	1/9
キャブレター型式	ティロットソンHL型
燃料タンク容量	750cc
燃料	混合ガソリン 25:1 (使用50時間まで20:1)
重量 (コアードリットを除く)	14kg



輸入元

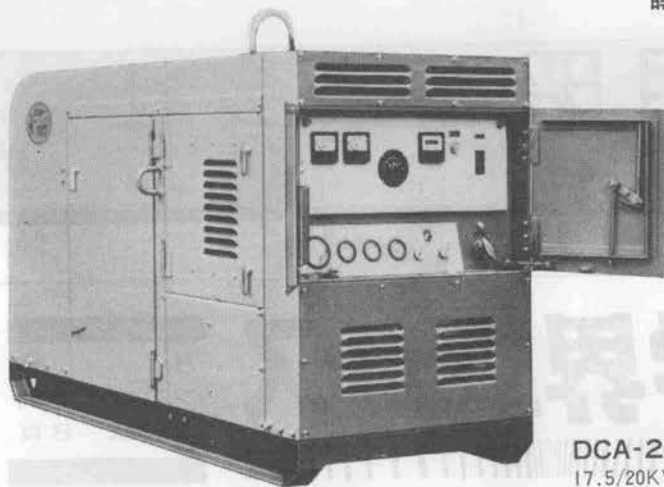
スチールジャパン株式会社

本社 東京都渋谷区笹塚 2丁目26番2号 ☎377-8427  
 大阪 大阪市淀川区本庄中通3丁目9番地(三陽ビル) ☎371-4363  
 熊本 熊本市新町 2-4-14(三和ビル) ☎54-6457  
 札幌 札幌市北六条西6丁目2-1(山崎ビル) ☎741-0511  
 仙台 仙台市上杉 1-8-13 勾当台パレス6階 ☎61-7058



デンヨー 防音型 エンジン発電機 SS シリーズ

# 工事現場の騒音が 周囲の人たちの 迷惑になっていませんか。



時代の要求にマッチした新製品です。

うるさくて話もできない……赤ちゃんが  
おびえて寝なくなってしまった……こ  
んな意見をよく耳にします。工事現  
場の機械の音はあたりの人たちに  
たいへん迷惑をかけているよう  
です。そこでより静かな、よ  
り小型で強力な、より耐久  
性にとんだ発電機を、と長年  
研究して開発されたのがデンヨ  
ー防音型エンジン発電機です。独  
自の防音技術をあますことなくと  
入れた防音型エンジン発電機の決定版  
と自負しております。

DCA-20SS

17.5/20KVA・200/220V・50/60Hz・いすゞC221ディーゼル

そのおもな特長

1

### ① 超低騒音

夜間工事や住宅地での工  
事のように騒音を出せな  
い場所で真価を発揮する  
防音タイプで、耳ざわり  
な騒音を出しません。

2

### ② お求め易い価格

防音タイプとしてはロー  
コストになっていますか  
ら、気軽に購入、使用し  
ていただけます。

3

### ③ 機種が豊富

3 KVAから200KVAまで豊  
富に機種がそろっていま  
すから作業にあわせて選  
択していただけます。

4

### ④ 完全なアフターサービス

国内50ヵ所をこえるサー  
ビス網によりアフターサ  
ービスが行きとどいてい  
ますから、どこでも安心  
してご使用になれます。



デンヨー株式会社

本社／東京都中野区上高田4-2-2 下164 ☎(386) 2176 (代)  
札幌／仙台／新潟／東京／静岡／名古屋／金沢／京都／大阪  
広島／高松／福岡

サイレント  
資料請求券  
パワー

## 高圧スラリー直接測定 電磁式グラウト流量計

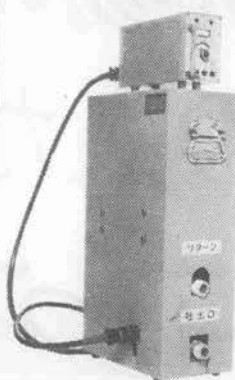


D-120-1形  
D-60-1形

### ■ 使用分野

都市グラウト  
ダムグラウト  
下水道グラウト  
自動グラウト装置  
透水試験  
漏水試験  
地質調査  
各種実験

## PC-30 リターン方式 注入圧コントローラー



### ■ 特長

- 1 ゲージマンは必要ありません。
- 2 どのポンプにも使用できます。
- 3 操作が簡単です。
- 4 小形、軽量、安価です。
- 5 制御動作が早く確実な制御です。
- 6 バルブの保守が簡単です。
- 7 リターン方式なので“ツマリ”ません。
- 8 グラウト流量計への組込は、ワンタッチです。

# Meisyo 明昭株式会社

東京都目黒区下目黒3丁目7番22号  
〒153 電話(03)492-8620(代)

# 日本工学界ニュース

月刊  
タブロイド判  
上質紙 8頁

会社〈技術部〉研究所のアシスタント！ 監修 社団法人日本工学会


東京都中央区銀座8-5-4  
(日本鉱業会館)

### ● 発行の趣旨

科学の研究は研究が進むにつれてますます細かく分れる傾向にあります。いっぽうにおいては細分された研究の成果を総合して調和ある工学の発展を期することも大切と存じます。

そこでこのニュースを発行して専門の学協会で行なっている学会活動を掲載、わが国工学界の研究情報を関係方面へ広く提供して、総合知識かん養の一助に資したいと存じます。

### ● 学術・技術誌専門広告代理業

発行所  株式会社 共栄通信社

日本工学界ニュース出版部

本社 〒104 東京都中央区銀座8-2-1(新田ビル) TEL東京(03)572-3381(代表)  
大阪支社 〒530 大阪市北区富田町27番地(笹屋ビル) TEL大阪(06)362-6515(代表)

### ● 参考

#### 日本工学界ニュース送付先

会社(工場・技術部)・研究所	82.9%
各大学工学部	2.9%
国立試験研究機関	8.5%
官公庁	3.5%
各学会・協会	2.2%

### ● 購読料

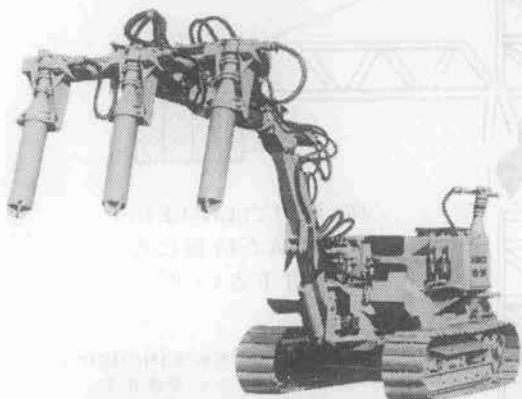
6ヶ月お申込みの場合は 600円の1割引  
12ヶ月お申込みの場合は 1,000円

注：購読お申込みは、恐縮ですが全額を前金にて、(株)共栄通信社日本工学界ニュース出版部宛ご送金下さい。

# Hayashi VIBRATORS

長い伝統

最新の技術

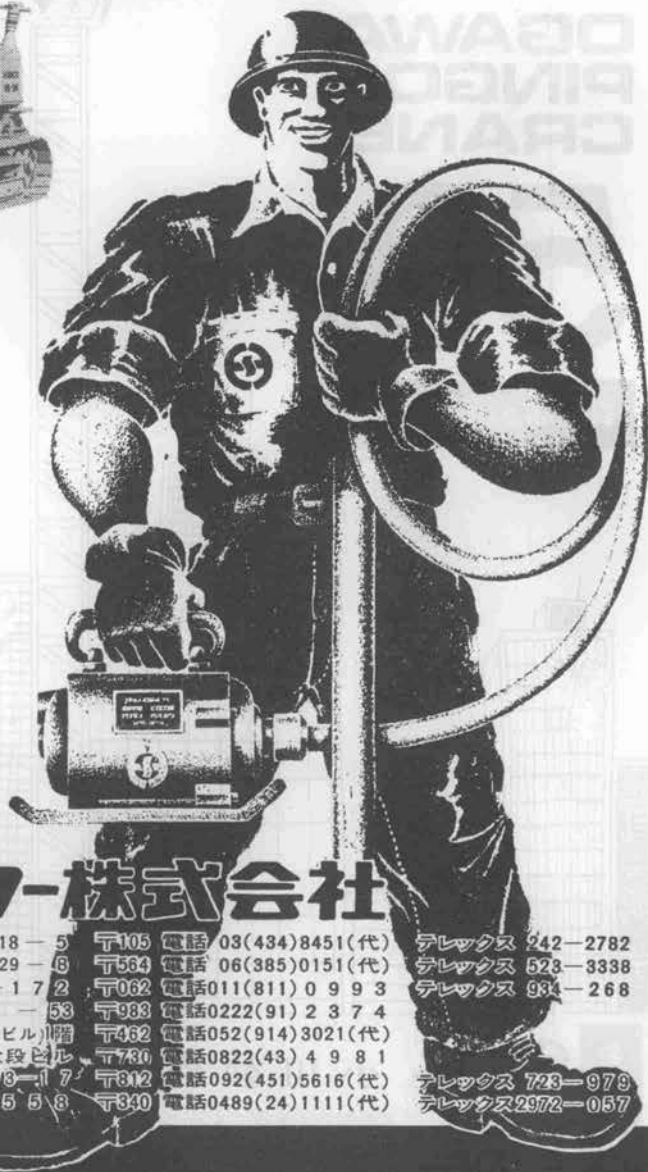


ダム用省カバイブレーター

VB-3M型



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  
各種バイブレーター



## 林バイブレーター株式会社

本社及東京支店	東京都港区浜松町1-18-5	〒105	電話 03(434)8451(代)	テレックス 242-2782
大阪支店	大阪府吹田市江の木町29-6	〒564	電話 06(385)0151(代)	テレックス 523-3338
札幌出張所	札幌市豊平区平岸3条5-17-2	〒062	電話011(811)0993	テレックス 934-268
仙台出張所	仙台市原町1-3-53	〒983	電話0222(91)2374	
名古屋出張所	名古屋市北区深田町3-60 白電ビル1階	〒462	電話052(914)3021(代)	
広島出張所	広島市南千田東町1-8 大段ビル	〒730	電話0822(43)4981	
九州出張所	福岡市博多区美野島3-18-17	〒812	電話092(451)5616(代)	テレックス 723-979
工場	埼玉県草加市稲荷町1558	〒340	電話0489(24)1111(代)	テレックス2972-057

# “注目されています”

その高さ、そのパワー



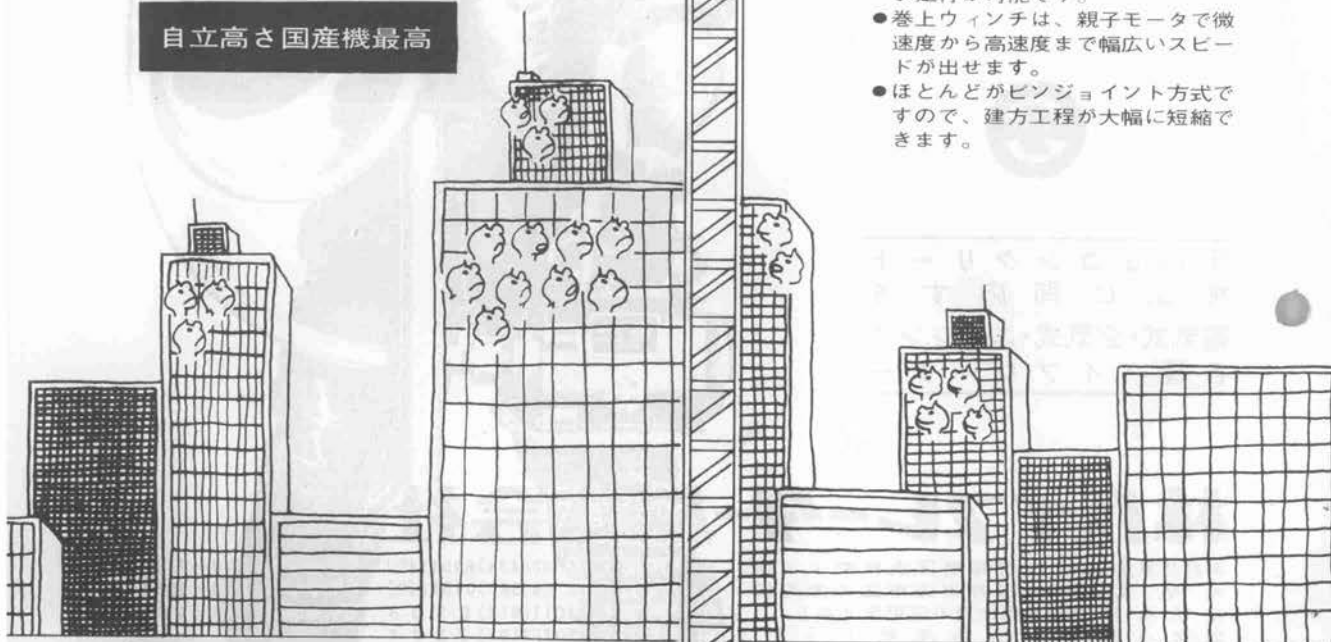
**OGAWA  
PINGON  
CRANE**

**59<sup>M</sup>**

自立高さ国産機最高

高いだけではありません  
一歩進んだ特長にも  
ご注目下さい！

- 掛数変換は運転室内の操作でOK、簡単にすばやくできます。
- 運転室はスライド可能、インナーマストにスッポリ納まり輸送のスペースをとりません。
- 旋回装置は、2台の縦型モータでなめらかに回転します。
- 走行トラックは、スムーズなカーブ走行が可能です。
- 巻上ウインチは、親子モータで微速度から高速度まで幅広いスピードが出せます。
- ほとんどがピンジョイント方式ですので、建方工程が大幅に短縮できます。



お問合せは



株式会社 小川製作所

本社 千葉県松戸市穂台4-4-0  
TEL 0473(62)1231(代)



総代理店

兼松江商株式会社

東京本社 東京都中央区宝町2-5  
重機輸送機部建設機械第一課  
TEL 03(562)7127(直)

# 切羽の環境を改善する、 高能率クローラジャンボ!

古河の2ブーム・クローラジャンボは、国鉄幹線トンネル工事用に開発された高能率機。最大20°という登坂性能で、各種斜坑やアクセストンネル掘さくに現在活躍しています。さく岩機は強力・消音・消霧形として定評のあるD95ドリフタを搭載し切羽の環境を改善。ワンマン2ドリル操作機構とエクステンションブームの採用で、能率アップと省力化を約束。強力スケジュールも楽々こなす画期的な新鋭機です。

## 〈そのほかのすぐれた特長〉

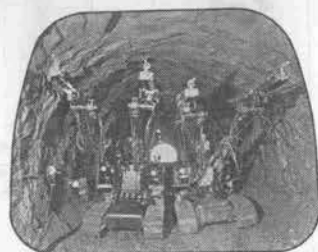
- 油圧モータを電動にしたので、エヤ・モータに比較し走行時、ブーム操作時非常に静か。
- 機体幅が狭いので狭い切羽でも機動性発揮、切羽によっては2台並列稼働可能。
- レール式ジャンボに比較し急勾配斜坑でも高能率さく孔可能。
- ドリフタの保守に完ぺきな自動強制給油方式の採用。

## ■トンネルエースの主な仕様

全重量	6,500kg
全幅	2,030mm
走行速度	1.2km/h
登坂角度	常用18° 最大20°
電動機	22kw×4P(200V)
水平さく孔範囲	高さ4.4×幅5.3m

## ■D95ドリフタの主な仕様

機体重量	90kg
シリンダ径	95mm
ピストン・ストローク	90mm
空気消費量	6.4m <sup>3</sup> /min
打撃数	1,500BPM



工事の能率アップ

**up**

〈2ブーム〉

**トンネルエース**



**古河さく岩機販売株式会社**

●詳しいお問合せ、カタログのご請求は右記本社又は営業所へ

本 社/東京都千代田区丸の内2の6の1(古河総合ビル) ☎03(212)6551(大代)  
 札 幌 ☎011(871)1251 大 館 ☎01864(2)1766 仙 台 ☎0222(21)5541  
 名古屋 ☎052(741)1761 大 阪 ☎06(344)9362 高 松 ☎0878(61)4131  
 広 島 ☎0822(32)7729 福 岡 ☎092(561)6487 高 崎 ☎0273(23)2532



# 9台9色の個性

## クボタ 建設機械

# 9台1色頑固な仕事一徹

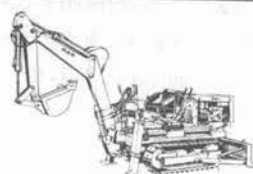
建設機械は大形も小形も、定評のあるクボタ。クボタブルベットのシリーズは新登場のバックホーKH-1を加えて4機種に。クボタアトラスショベル「重点シリーズ」は5機種。作業条件にぴったりの機種が選べるワイドセレクションです。

どの機種をとりあげても、選び抜かれた個性がキラリと光ります。また仕事一徹の働き手揃いです。

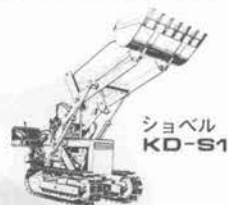
### 土木建設の省力機 クボタブルベット



- 右も左も、側溝掘り自在の全スライド式ブーム
- 市街地や夜間でも安心して作業のできる(防音)設計エンジン搭載
- 乗用車なみの乗り心地。疲れにくい(防振)設計
- 最大掘削深さ2.5m、最大掘削半径4.53m、掘削力2t。



バックホーKBH-1



ショベル  
KD-S1

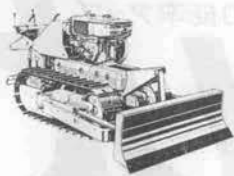
### クボタアトラスショベル 「重点シリーズ」



人間重点  
KB-70R



能率重点  
KB-40RS



ドーザKD-1



脚力重点  
KB-40RM



掘削重点  
KB-40RH



機動力重点  
KB-30F

(カタログのご請求、お問合せは……)

久保田鉄工株式会社・本社内燃機器営業本部 大阪市浪速区船出町2丁目22番地 ☎556 TEL06(631)1121



建設機械



# 修理で延そう機械の寿命

## 技術の三共自工 + サービスの三共自工

各種

クラムセル・ショベル

アタッチメント

修理・改造・製作

クレーンブーム修理

- 迅速な修理
- コストの低廉

- 認められた技術
- 能率向上

各社

■抗打リーダー

■クラムセル・バケット

※在庫少々

### 三共自動車工業株式会社

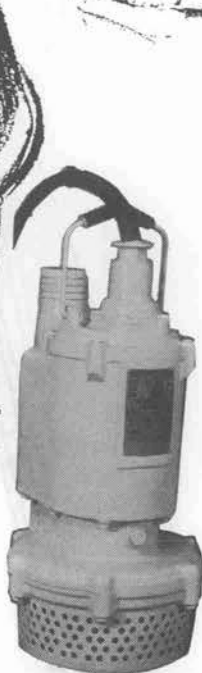
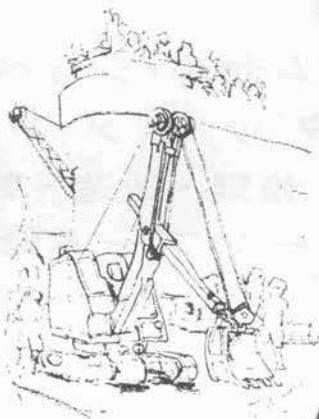
本社・工場 神戸市灘区鹿の下通3丁目5番4号 ☎078-861-3074(代)

魚崎工場 神戸市東灘区魚崎浜町4の3 ☎078-411-0731(代)

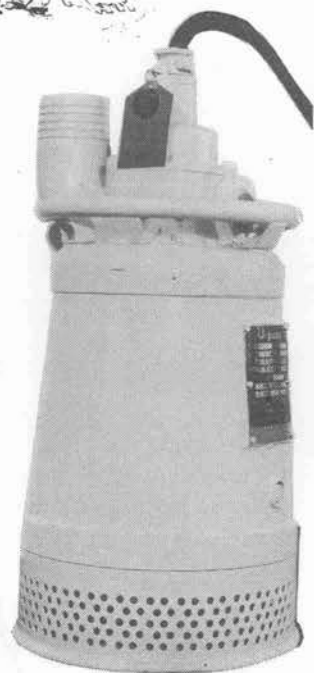
# 安定した性能 信頼される技術

## 桜川のU-pump

土木建築工事・工場の設備用をはじめ、あらゆる揚排水作業に使用される桜川のU-pumpは、性能・経済性・取り扱いの簡単さを考慮して設計された、安心してご使用していただける水中ポンプです。



U-254SH



U-484A

☆水中ポンプのパイオニア☆

### 株式会社 桜川ポンプ製作所

本社・工場 大阪府茨木市安威1225番地 0726(43) 6 4 3 1  
上尾工場 埼玉県上尾市陣屋1005番地 0487(71) 0 4 8 1

札幌011(821)3355  
新潟0252(44)1943  
横浜045(441)6526  
大阪0726(43)6431  
広島0822(92)3666  
福岡092(582)5025

仙台0222(91)7181  
東京03(861)2971  
名古屋052(733)1377  
高松0878(33)0231  
北九州093(581)9692  
鹿児島0992(22)0806

自走掘削機付コンプレッサー

HT300A

米国SCHRAMM社製

ニューマトラクタ



破碎・掘削・穿孔万能機

吐出空気量 8.5m<sup>3</sup>  
重量 5800kg  
バケット容量 0.23m<sup>3</sup>  
最高速度 22km



日本販売代理店

栗田鑿岩機株式会社

東京都墨田区錦糸4の16の17

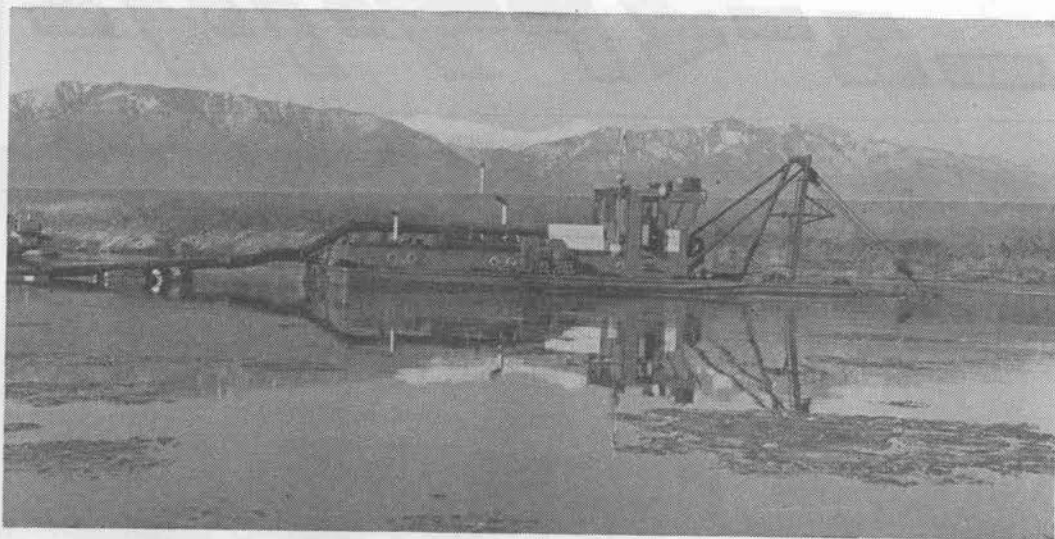
電話 625-3331代表

≡ ホイールカッター式 ≡

小形

浚せの船

標準吐出径 150, 200, 250, 300, 350 mm



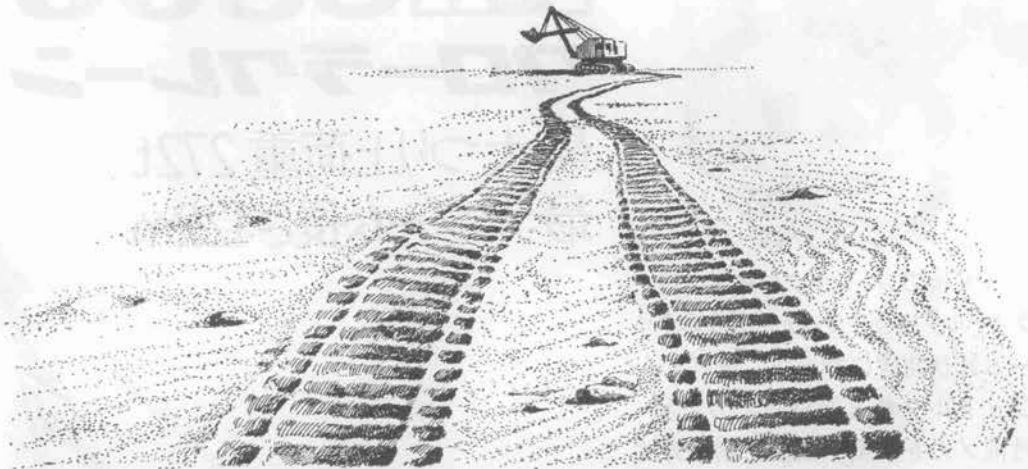
- 分解して陸搬できる
- 浚せつ圧送能力は絶大
- 周辺の水を濁さない
- 砂・砂利の採取
- ダムの堆砂さらえ
- 港湾のへドロ除去
- 河川の水底掘削

カタログ説明書贈呈最寄現場ご案内

株式会社 **ウオターマン**

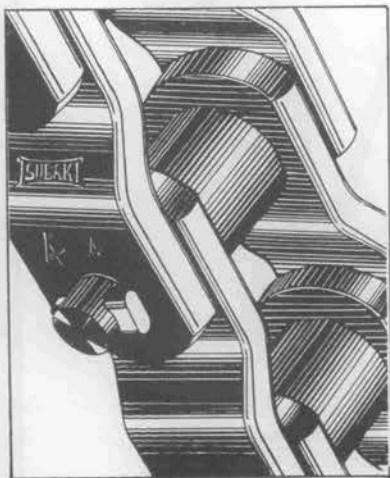
〒542 大阪市南区鰻谷東之町32  
TEL. 06-252-0241





# 信頼の足跡。

苛酷な大荷重伝動にも、つばきの経験と技術が活躍しています。



チェーンの専門メーカーとして58年一。その豊富な経験と実績、すぐれた技術から生まれた〈つばき重荷重用ローラチェーン〉は、土木・建設機械の伝動部で活躍する強力タイプです。品質は、世界的な権威をもつAPI(アメリカ石油協会)認定で実証済み。衝撃、疲労、摩耗に強く、種類も豊富です。



## 椿本チェーン

本社/大阪市鶴見区鶴見4-17-88

●各地営業所

- |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|
| 東京(274)6411 | 仙台(25)8291  | 千葉(54)6124  |
| 大宮(65)3611  | 横浜(311)7321 | 静岡(54)7491  |
| 名古屋(57)8181 | 浜松(53)7505  | 四日市(52)3171 |
| 大阪(313)3131 | 金沢(32)0115  | 京釜(80)13391 |
| 神戸(251)0551 | 姫路(82)1995  | 高松(21)1348  |
| 広島(21)2165  | 福山(24)4100  | 徳山(21)8134  |
| 福岡(441)9271 | 札幌(35)1820  |             |

# 重荷重用ローラチェーン

資料のご請求は会社名ご記入のうえH-13係へ

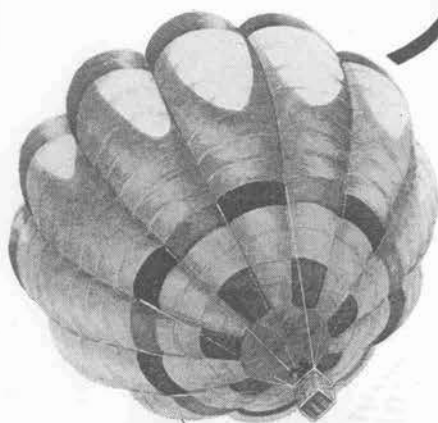
# スーパースター

## P&H 5300

### クローラークレーン

最大つり上荷重 272t

最大ブーム長さ 122m



世界最大級のジャンボクレーン出現！  
マグネトルク旋回クラッチ、プラネタリ  
ブーム起伏装置に加えて、画期的な  
モジュトルク巻上機構などの新鋭・  
高性能メカを満載。高油圧制御方式  
で操作は軽快、確実。輸送性、安全  
対策も万全です。272tのジャンボな  
実力を、工事の大型化、能率アップに  
お役立てください。

最大つり上荷重	272.0ton
最大ブーム長さ	122m
作業時重量	約227ton
接 地 圧	1.22m標準シュー付 1.01kg/cm <sup>2</sup>
	1.54mシュー付 0.83kg/cm <sup>2</sup>
エンジン定格出力	420/2, 300ps/rpm



## 神戸製鋼

建設機械本部

東 京 東京都千代田区丸の内1-8-2 ☎104 203 (218) 7704  
大 阪 大阪市東区北浜3丁目5 ☎541 206 (203) 2221  
その他 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・高松・広島・福岡



## 神鋼商事

建設機械本部

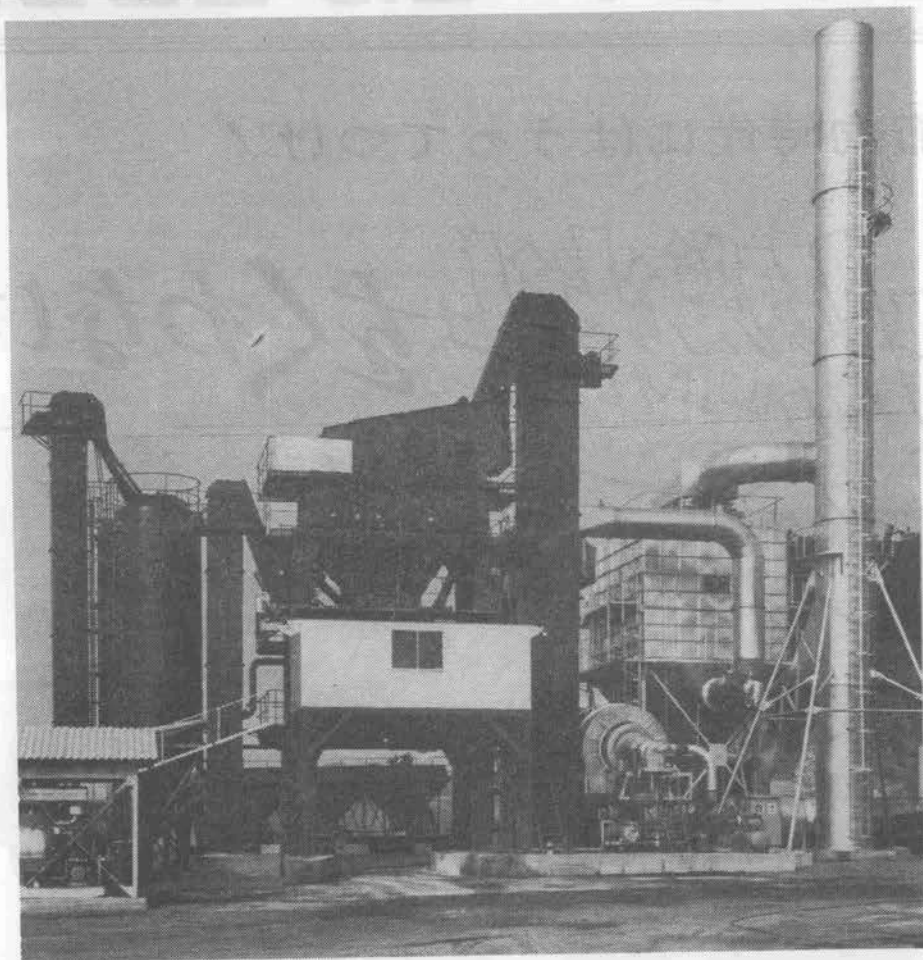
東 京 東京都中央区八重洲4丁目3 ☎104 203 (272) 6451  
大 阪 大阪市東区北浜3丁目5 ☎541 206 (202) 2231  
その他 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・静岡・広島・福岡

\*カタログの用意がございます。ご請求ください。



# 省力化と公害対策に貢献する!!

## TANAKA の全自動アスファルトプラント



# TSAP アスファルトプラント



## 田中鉄工株式会社

本社	福岡県福岡市中央区春吉2-15-12(奥和ビル)	☎ 092-712-1321(代)
東京営業本部	東京都中央区日本橋本町4-1	☎ 03-241-4266(代)
札幌営業所	北海道札幌市南区4条2丁目	☎ 011-811-2007(代)
名古屋営業所	名古屋市東区東新道町2-1-1	☎ 052-931-1323(代)
大阪営業所	大阪府吹田市垂水町3-7-3	☎ 06-385-8216(代)
福山営業所	広島県福山市沖野上町7-171	☎ 0849-22-6116(代)
九州営業所	佐賀県三養基郡基山町629の7	☎ 0942-92-3121(代)
仙台出張所	仙台市小田原町8-7-14	☎ 0222-61-6037(代)
鹿児島出張所	鹿児島市宇宿町1-10-10	☎ 0992-55-5686(代)
工場	九州工場・東京工場	

# MITSUBI-DEUTZ

## 空冷・ディーゼル・エンジン

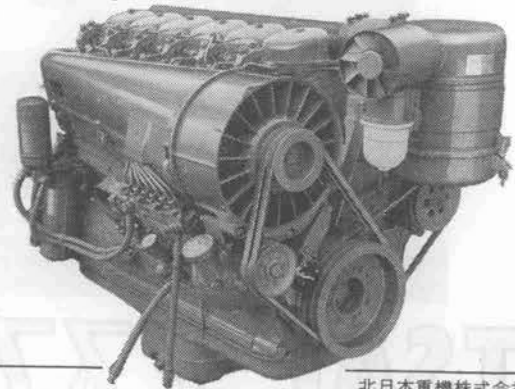
節約時代にはうってつけ!

燃料をくわない

コワな空冷

**F/L912  
シリーズ**

全負荷時燃料消費率  
158~165gr/psH



### 空冷エンジンの推奨

私と空冷ディーゼル・エンジンの出会いは、昭和14年に遡る。  
 当時の私は戦車隊にあり、各地を転戦、操縦はもとより、整備全般にわたって手掛けたものだった。  
 終戦後、一時国産の空冷ディーゼル・エンジンの抬頭を見た時期もあったが、影をひそめ、実用に供するもの  
 のない一時期すらあったことは周知の通りである。  
 昭和38年三井ドイツ・ディーゼル・エンジン(株)が、西ドイツ、クロックナー・ファンホルト・ドイツとの技術提  
 携により、空冷エンジンの国産化に踏切り、建設、産業機械用として、発売するに当り、北海道地区の指定サ  
 ービス工場としての要請があり、我が意を得たりの心境にて御引受けして今日に到っている。  
 元来今日まで、北海道の寒冷地に於て、ユーザー各位より、空冷エンジンのよさの認識を受け、遂次そのシェ  
 アを拡大して来たことは御同慶に堪えない。  
 小柄なくせにタフな奴、オーバーホール期間の延長、各モデルの共通せる部品など、数上げれば数限りない特異  
 性と経済的な要素を兼ね備えた消費節約時代にマッチした理想的なエンジンと言えよう。  
 現在は建設、産業機械はもとより、漁船の領域にまで進出し、万丈の気を吐いているのは誠に欣快にたいない。  
 願くば三井ドイツの技術陣の機ゆまざる研究により、新しい技術開発に意を用えられ、空冷エンジンメーカー  
 として躍進されるよう祈念してやまない。

北日本重機株式会社  
専務取締役 近藤善幸殿



## 三井・ドイツ・ディーゼル・エンジン株式会社

本 社 東京都港区新橋4-24-8 (第2東洋海事ビル) 電話 東京(433)1666(代表)  
大阪営業所 大阪市東淀川区南中島町3-277 電話 大阪(302)6393(代表)

## 2月号PR目次

### — D —

デンヨー (株) ..... 後付31

### — F —

古河鋳業 (株) ..... 後付29

古河さく岩機販売 (株) ..... " 35

### — H —

日立建機 (株) ..... 表紙 4

林バイブレーター (株) ..... 後付33

### — I —

(株) 石川島技術教習所 ..... 後付13

岩手富士産業 (株) ..... " 15

### — K —

(株) 加藤製作所 ..... 後付 3

(株) 嘉徳製作所 ..... " 5

(株) 小松製作所 ..... " 9

極東貿易 (株) ..... " 26・27

(株) 共栄通信社 ..... " 32

久保田鉄工 (株) ..... " 36

栗田鑿岩機 (株) ..... " 39

(株) 神戸製鋼所 ..... " 42

### — M —

三井造船 (株) ..... 表紙 3

三井アイムコ (株) ..... " 3

三菱自動車工業 (株) ..... 後付 6

マルマ重車輛 (株) ..... " 10

(株) 明和製作所 ..... " 14

三笠産業 (株) ..... " 16

マイカイ貿易 (株) ..... " 19

明昭 (株) ..... " 32

三井ドイツディーゼルエンジン (株) ..... " 44



目 次

— N —

(株) 南星 .....	後付 4
内外機器 (株) .....	〃 11
日工 (株) .....	〃 17

— O —

オイルポンプ販売 (株) .....	後付 8
大塚鉄工 (株) .....	〃 12
(株) 小川製作所 .....	〃 34

— S —

住友重機械建機販売 (株) .....	表紙 2
佐賀工業 (株) .....	後付 1
新東亜交易 (株) .....	〃 2
(株) 柴田建機研究所 .....	〃 25
スチールジャパン (株) .....	〃 30
三共自動車工業 (株) .....	〃 37
(株) 桜川ポンプ製作所 .....	〃 38

— T —

東洋カーボン (株) .....	後付 1
(株) 東京鉄工所 .....	〃 7
(株) 東洋内燃機工業社 .....	〃 18
(株) トーメン .....	〃 20・21
特殊電機工業 (株) .....	〃 22
(株) 椿本チエイン .....	〃 41
田中鉄工 (株) .....	〃 43

— U —

(株) ウォーターマン .....	後付 40
-------------------	-------

— Y —

油谷重工 (株) .....	後付 24
山田機械工業 (株) .....	〃 28

— Z —

ゼネラルロードイクイPMENTセールズ .....	後付 23
---------------------------	-------

# 腕自慢、かせぎ自慢の省力機。

強いパワーと、中小工事現場にピッタリの機動性—三井ランドメイト

- 小回りがきく車体屈折方式を採用
- 4輪駆動と幅広の低圧タイヤ使用
- 本体の後部に装着できるバックホー



## 三井ランドメイトシリーズ

HL 5標準型	HL5バックホー付	HL8標準型	HL8バックホー付
バケット 0.5m <sup>3</sup>	バックホー0.1m <sup>3</sup>	バケット 0.8m <sup>3</sup>	バックホー0.17m <sup>3</sup>
重量 3.1ton	全備重量 4 ton	重量 4.7ton	全備重量6.2ton



人間と技術の調和に挑む

## 三井造船

東京都中央区築地5-6-4 千104  
建設機械事業部 ☎03(544)3755

●取扱店 三井物産機械販売サービス㈱・中道機械産業㈱・中道機械㈱・㈱中道機械・ツバコー重機総業㈱5社の本社・営業所・出張所

# “せん孔から積込みまで、三井アイムコのトンネル用機械

作業環境を改善するトラック工法に……

## EIMCO 900 LHDシリーズ



SECOMA 全油圧式切羽用さく岩機  
RHP35搭載 PECジャンボ



- 無排気、騒音の低下
- 維持費の低減
- 省エネルギー  
(大形コンプレッサー不要)



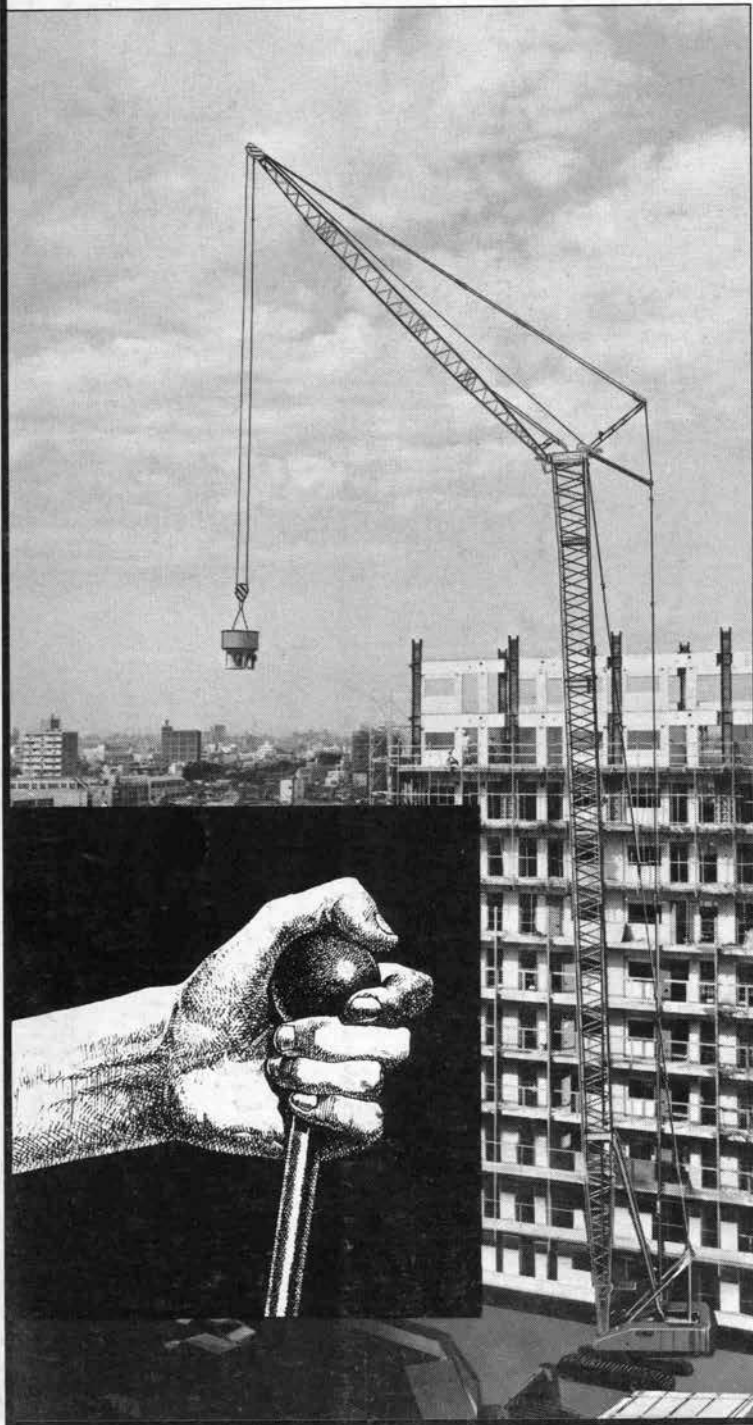
## 三井造船アイムコ株式会社

東京都中央区築地5-4-14 TEL 03(544)3338



技術の日立

# 卷上↔一時停止↔動力降下…が なんと卷上レバー1本でOK!



全油圧式の強味が随所に生きる日立クローラクレーンKH。その最大の特長は、なんといっても運転操作が軽快容易なこと。なめらかで疲れ知らずのレバー操作に加え、卷上↔一時停止↔動力降下、さらには高低2段の作業速度調整が、すべて卷上レバー1本ででき、正確なインチャージ作業や精密な位置合わせ作業も思いのまま。エキスパートへの道は、どなたにも開かれています。また、走行は油圧ショベルと同形式。ステアリングが容易で、スピントーン・ピボットターンも楽にこなし、狭い現場での小回りもいたって簡単です。そのうえ、各種安全装置も完備。とくにフックやブームの過巻上は自動停止付で、安全性は完ぺきです。もちろんつり上げ能力は、どのクラスも最高級。建築用タワークレーンや各種パイルドライバなど、豊富なアタッチメントで多彩な働きぶりを展開します。

- KH100** ..... 30 t吊り
- KH150** ..... 40 t吊り
- KH180** ..... 50 t吊り

日立油圧式クローラクレーン



日立建機株式会社

東京都千代田区内神田1-2-10 千101  
☎東京03-293-3611(大代)

「建設の機械化」

定価 一部 三〇〇円

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社共栄通信社

本社 千104 東京都中央区錦糸8の2の1(新田ビル) TEL東京(03)572-3381(代)・3386(代)  
大阪支社 千630 大阪府北区富田町2-7 笹屋ビル3階 TEL大阪(06)362-6 5 1 5

雑誌 3367-2