

# 建設の機械化

1977 1  
日本建設機械化協会



KATO, HD-1200G  
全油圧式ショベル  
株式会社 加藤製作所

# 土の穴掘りなら全ておまかせ下さい!!

(特許申請中)

## マルゼン・ハイネス・アースドリル



- マルゼンハイネスアースドリルは、米国ハイネス社との提携により発売された画期的な製品です。
- 小型・軽量・操作が簡単、しかも従来のポータブルアースドリルでは考えられない驚異的な性能を有します。
- 操作は一人で楽に扱えます。
- 性能 深さ：縦穴7mまで、横穴：14mまで  
穴径：38φ～400φまで
- 用途 建柱、支柱の穴掘りに  
フェンス、棚の穴掘りに  
植樹、造園土木の穴掘りに  
水道、ガス管の埋設工事の横穴あけに  
道路横断のパイプ埋設に  
その他土への穴掘りなら全て御利用出来ます。



### 丸善工業株式会社

本社 静岡県三島市長伏155-8番地  
TEL.0559-77-2140  
営業所 札幌・仙台・三島・大阪・福岡

大規模な採掘作業に

## CD-8

# マイティドリル

### 国産初の高性能大型せん孔機

- ・口径 80mmφ～125mmφ 総重量 8,500kg
- ・せん孔長 30m 空気消費量 25m<sup>3</sup>/min
- ・ロッド 6m

## CD-7M クローラドリル

安全性(オートマチックブレーキ装備)、せん孔性能(フロントパワーローテーション増トルク型)、機動性、使い易さが更に充実!!

- 総重力 5,200kg 空気消費量 20m<sup>3</sup>/min
- 他にCD-1, CD-2L, CD-3A, CD-6Aと各種揃えております。



### 東京流機製造株式会社

本社 東京都港区西麻布1-2-7第17興和ビル 〒106 TEL(03) 403-8181(代)  
横浜工場 横浜市緑区川和町50-1 〒226 TEL(045)934-0031(代)  
営業所 東京・大阪・福岡・仙台・広島



CD-8

目 次

□巻頭言 規模の問題 ..... 最上 武雄 / 1  
 建設機械施工法の夢 ..... / 3

思いつき二題 (伊丹康夫) / 新しい建設機械の夢 (小竹秀雄) /  
 建設公害の除去のために (斉藤二郎) / 海の作業と海洋機器に思う  
 (新開節治) / 建設機械のレジャー (田中康之) / 除雪を考へて  
 (酒井 孝) / 面工事の機械化の夢 (西出定雄) / 省エネルギー国  
 際間交通の夢 (合田昌満) / 海洋開発への夢三題 (奥出 律) / K  
 氏と H 氏の会話 (星野鐘雄) / 連続沈埋管工法 (桂木定夫) / 新  
 春新機種を紹介二題 (宮田 誠) / 21 世紀の繁栄のために (鈴木  
 貫太郎) / レーザによるコンクリート構造物とりこわし工法の開  
 発を (大宮武男) / 全天候型工法 (塚原重美) / 中東改造要領 (鈴  
 木満明) / SF 的建設機械の発想 (高橋九郎) / 将来の建設機械の  
 夢 (堀部澄夫) / 私の東京改造論 (兼子 功) / 海の施工機械の夢  
 (大蝶 堅) / 雨天でも平気でできる土工工事 (寺沢研嗣) / 砂漠  
 の道路建設に思う (鈴木康一) / 夢の話二題 (福来 治) / 夢の建  
 設機械 (中尾秀也) / これからの建設の機械化 (三浦満雄) / プレ  
 ハブ工法への期待 (林 茂樹)

苫小牧東部工業基地開発計画 ..... 高 橋 陽 一 / 42  
 □随 想 人間生態の様々 ..... 松 岡 武 / 48  
 ブルドーザの居住性改善の動向 ..... 手 塚 巖 / 51  
 建設機械の視野に関する一実験 ..... 角 谷 山 博 篤 / 55  
 油圧ショベルのレバー配置に関する一考察 ..... 本 山 田 宜 史 彦 / 60  
 昭和 51 年度建設機械展示会見聞記 ..... / 65

グラビヤ—昭和 51 年度建設機械展示会

昭和 51 年度建設機械と施工法シンポジウム ..... / 71  
 □統 計  
 建設工事費デフレクタ・建設工事施工・機械生産 ..... 調 査 部 会 / 79  
 理事会の開催 ..... / 80  
 行事一覽 ..... / 80  
 編集後記 ..... (田中・鈴木満・兼子) / 82

◀表紙写真説明▶

KATO HD-1200 G

全油圧式ショベル

株式会社 加藤製作所

現代の土木建設工事は大型化とスピード化の傾向にあり、これに伴う建設機械も大型の上生産性の高いものが要求されるようになってきた。本機はこれらの要請に対処するため加藤製作所が開発したもので、次のような特徴と仕様を有する。

① 大幅な作業性能のアップに加え、優れた居住性、取扱いやすい操作性、頑丈な構造を有し、特に騒音対策を取り入れた最新の設計である。

② バケット容量 1.2 m<sup>3</sup>、エンジン出力 150 PS である。

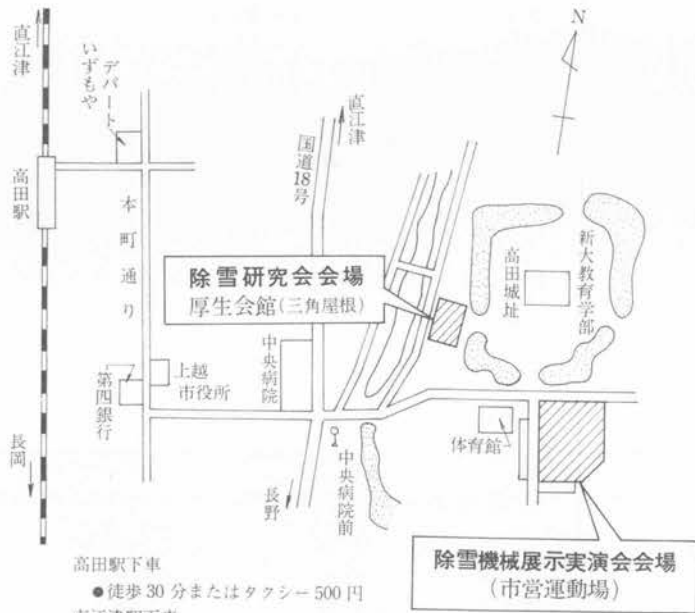
③ 最大掘削半径 10,450 mm、最大掘削深さ 6,700 mm、最大掘削高さ 9,900 mm、垂直掘削深さ 6,000 mm と広範囲であるため、あらゆる現場で能率的かつ効率の高い作業が可能である。

## 昭和 51 年度 除雪機械展示実演会の開催

1. 主催 社団法人 日本建設機械化協会本部・北陸支部
2. 日時 昭和 52 年 1 月 26 日 (水) 10 時より 16 時  
1 月 27 日 (木) 9 時より 16 時
3. 場所 新潟県上越市高田城址・市営ソフトボール球場内 (下図参照)

## 昭和 51 年度 除雪研究会の開催

1. 主催 建設省大臣官房建設機械課
2. 日時 昭和 52 年 1 月 27 日 (木) 9 時より 12 時
3. 場所 新潟県上越市高田城址・厚生会館 (下図参照)
4. 演題 (1) 雪氷面上における自動車の走行安定性  
(2) 最近の除雪トラックについて  
(3) 歩道除雪機の性能について



## 昭和 51 年度 施工技術報告会の開催

日本建設機械化協会関西支部・土木学会関西支部共催

日本建設機械化協会関西支部と土木学会関西支部は、関西地区における主要建設工事のうちから技術的に関心のある題目を選び、「施工技術報告会」を開催いたします。多数のご参加をいただきますよう、ご案内いたします。

1. 日 時 昭和 52 年 2 月 8 日 (火) 9 時 20 分～16 時 50 分
2. 会 場 大阪科学技術センター 8 階大ホール 電話 大阪 06 (443) 5321 番  
大阪市西区靱 1-118 (地下鉄四ツ橋線本町下車北へ 150 m, 靱公園北東角)
3. 題目と講師  
9.20～9.30 開 会 換 拶 土木学会関西支部長 近 藤 和 夫  
9.30～10.30 ① 宿院高架橋 3 主桁版橋工事  
オリエンタルコンクリート (株) 大阪支店工事部長 福 本 善 一  
ピー・エス・コンクリート (株) 大阪支店工務部長 山 家 馨  
10.30～11.30 ② 基礎工事における泥水処理  
(株) 鴻池組技術研究所部長 三 浦 重 義  
11.30～12.30 ③ 地下鉄 2 号線第 16 工区滞水レキ層中のシールド工事  
(株) 熊谷組今市作業所長 箭 本 実  
13.30～14.30 ④ 毛馬排水機場下部工事の排水工法  
鹿島建設 (株) 大阪支店工事部長 浜 野 春 雄  
14.30～15.30 ⑤ 砂レキ層における泥水シールド工法  
鉄建建設 (株) 岸辺シールド作業所機械主任 久 留 清 孝  
15.40～16.40 ⑥ 奥吉野水力発電所本体掘削にともなう壁面補強工法  
(株) 奥村組奥吉野出張所長 片小田 保  
16.40～16.50 閉 会 換 拶 日本建設機械化協会関西支部長 畠 昭治郎
4. 定員・聴講料 300 名・無料
5. 講演概要頒布 「講演概要」(B5判, オフセット印刷) を次のとおり頒布いたします。  
頒 価 1,500 円  
申込みと同時に代金をご送付ください。引換券をお送りいたします。
6. 申 込 期 限 昭和 52 年 1 月 24 日 (月)
7. 申 込 方 法 「講演概要」ご希望の方は氏名, 勤務先, 連絡先をご記入 (様式随意) のうえ, 頒価を添えて次へお申込みください。

申 込 先 日本建設機械化協会関西支部

(〒 540) 大阪市東区谷町 1-50 大手前建設会館内  
電話 大阪 06 (941) 8 8 4 5

## 機 関 誌 編 集 委 員 会

### 編 集 顧 問

加藤三重次	本協会専務理事	寺島 旭	八千代エンジニアリング(株) 取締役
長尾 満	国際協力事業団理事	石川 正夫	佐藤工業(株)土木営業部
坪 質	本協会常務理事	神部 節男	(株)間組 常務取締役
浅井新一郎	建設省道路局	伊丹 康夫	日本国土開発(株)専務取締役
上東 広民	建設省土木研究所千葉支所	小竹 秀雄	本協会顧問
中野 俊次	建設省計画局建設振興課	斎藤 二郎	(株)大林組 技術研究所

編集委員長 新 開 節 治 本州四国連絡橋公団設計第二部設備課

編集幹事 田 中 康 之 建設省大臣官房建設機械課

### 編 集 委 員

酒井 孝	建設省道路局有料道路課	高橋 九郎	キャタピラー三菱(株) 販売企画部
西出 定雄	農林省構造改善局建設部設計課	堀部 澄夫	(株)神戸製鋼所 建設機械事業部技術開発本部
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	戸田 良一	(株)間組 機材部
奥出 律	運輸省港湾局機材課	兼子 功	(株)大林組 東京本社 機械部計画課
星野 鐘雄	日本国有鉄道建設局線増課	大蝶 堅	東亜建設工業(株)船舶機械部
桂木 定夫	日本鉄道建設公団 工務第一部機械課	寺沢 研穎	鹿島建設(株)土木工務部
宮田 誠	日本道路公団東京第一建設局 建設第二部特殊設計課	鈴木 康一	日本舗道(株)技術部
鈴木貫太郎	首都高速道路公団 第一建設部工務課	福来 治	大成建設(株)技術管理部情報室
大宮 武男	水資源開発公団第一工務部機械課	水野 一明	(株)熊谷組 営業本土木部
塚原 重美	電源開発(株)水力建設部	中尾 秀也	清水建設(株)相模機械工場
牧 宏	日立建機(株) クレーン技術部第一課	三浦 満雄	(株)竹中工務店 技術研究所
鈴木 満明	(株)小松製作所 研究開発本部開発管理部	林 茂樹	日本国土開発(株)研究部
中田 武	三菱重工業(株)建設機械事業部		

## 規模の問題

最上 武雄



学生時代から計算に合うとか合わぬとか言うことではずいぶん悩まされた。良く考えて見れば、寧ろ計算が合うと言う方が正しいのだろうけれども、学生にとっては、分るか分らぬかは別として、応用力学や構造の計算などの方が、施工法や上下水道のような記述的な部分の多い講義よりも面白かった。中学以来私などは化学を“暗記物”だと思っていた。つまり記述的なものと考えていたのである。高校、しかも後半ぐらいになって初めて、一般的に通じる原則があり、化学の色々な反応もそれに基づいて起るのだと言うことを知り、急に化学が面白くなった記憶がある。

私達は理科だったが、文科の方の課目は一般に複雑で記述的性格が強いものが多く、それに恐れをなして私は理科の方を選んだのである。今から思うと、これは短見で、語学だろうが、歴史や文学だろうが、矢張り筋道と言うものはある。それを探すのもそれら学科の面白さの一つである。人間はあたかも乱数表を頭から暗記するようなことは絶対にやらないと言っても良いようである。ただ、理科の学問と異なって、文科学的学問の筋道は唯一つでなく、人によって異なってもおかしくないのだから、例えば、一つの文学作品の評価も人によって異なり得るのである。文科を逃げて理科に進んだ私などは、当時単細胞的精神構造を持っていたのだろう。

それはそれとして、土木に入った以上土木の話を知っていたのであるが、“理論的”な話もあったが、“土を運ぶにはモッコを使う”式の話も多かった。それに耐えられなくてH君は、入学試験を受け直して電気に転科した。あの難かしい、二度とは御免を蒙りたい入学試験を受け直したのだから、余程耐えかねたと思われる上、自信もあったのだろう。首尾良く電気に入学できたのは彼が抜群の秀才だったからである。私ごときまぐれ組とは格段の違いである。彼は電気学科に入ってから、又どこかに入り直す気は起さず、卒業して或会社で働いていたが、早死にしたのは気の毒であった。

当時から電気の色々の計算は実測と良く合うと言われていた。H君は電気の

## 巻頭言

こんな所に魅力を感じ、土木では計算と実測の一致が期し得られないことに反発したのだろうと思う。普通、電気の場合には小規模の物理的実験によって見出された電気の法則を利用して製品を作るので、周囲の条件も、その法則が成り立つようにできるだけ作り上げるし、それができる場合が多い。したがって、“計算が合う”のは当然である。土木では構造物の規模は結構大きく、計算の基になる原則を求めめるため実測が行なわれる試験体とは比較にならぬ程だし、構造物のさらされる条件も人間が制御できない自然のものだから、計算の結果が実測に合わなくても不思議ではない。

この間、建設機械化研究所で橋梁の部材結合部の大規模疲労試験を見せて貰った。そのとき聞いた所によると、大規模になるほど試験結果の散らばりは大きいそうである。私達の学生時代には大規模試験は一種の夢であった。ある先生は、アメリカで当時行なわれた橋脚の実物大強度試験を紹介し、「さすがアメリカだ。このような大きい試験をやらないと“本当のこと”は分らない」と言われた事を覚えている。今思うと、先生の言われた事も本当だが、一方、若し我々の先輩が、小規模な実験をしないで大規模な実物試験しか行なわなかったら、現在我々の持っている構造理論も、強さの考え方も得られなかったのではないかと思う。

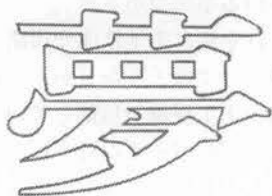
最近土木以外でも大規模現象を問題にするようになったようだ。聞きかじりのものをあげると、雷、騒音などはその例である。雷となると、同じ電気現象でも工学的扱いは容易でないらしいし、騒音問題も古典的な音響学ではお手上げらしい。このような今迄のものとは性格の違う問題をどのように考えて行くかは専門家を悩ましているようである。

土木でも、実物に近い大きさの試験が比較的容易にできるようになって来ると、構造の専門家に新しい問題が提供されることと思われる。

—本協会会長・東京大学名誉教授—



## 建設機械施工法の



一時盛んだった未来学とか、将来予測がこのところ少し沈滞気味である。高度成長だから未来があって安定成長には未来がないというわけではなく、誰も夢にはバラ色を期待するためであろう。成長しない経済の下での建設工事や機械には非常に厳しい未来しかないのであろうか。お天気でも長期予報はむずかしいとされている。いろいろな要素のからむ建設事業に人々はどんな予測を立てているのか。その辺りを知る目的で、日頃本誌の編集にたずさわっておられる方々をわずらわして、建設事業、施工法、建設機械にける夢を述べていただいたのがこの特集である。気宇壮大な地球的建設事業から建設機械の改良のヒントまで幅広い内容となったが、読者の未来学がこれによって多少なりともバラ色に染まれば幸いである。

(掲載順不同)

## 思いつき二題

工博 伊丹康夫

### ♣ 無人ブルドーザの活躍する土工現場

ラジオビーコンで操縦される無人ブルドーザが、製鉄所の高炉から出たのろの整理や化学工場などの有臭廃棄物の処理に活躍し、あるいは海底で作業する水中ブルドーザが母船からのリモートコントロールによって操作されていることはご存知のことと思う。これは比較的平坦な地盤上での単純な作業において、既に無人ブルドーザが使用されている事例である。

私の提案は、これを更に宅地造成や道路土工の切盛り土工を行う一般のブルドーザの作業まで発展させてはどうかとかねがね思っている。私の夢は、土工現場、例えば宅地造成工事の土工現場で稼働している数台のブルドーザには1人のオペレータも乗っておらず、ブルドーザの近くには移動可能な操縦室が点在している光景がいつかは実現するものと思えてならない。

重土工機械と称するものは大体がそうであるが、その代表的といわれているブルドーザの運転を考えてみると、激しい振動と衝撃が絶え間なく、極めて居住性の悪い機械の上にオペレータは常時乗って、砂ぼこりを吸い、場合によっては転倒の危険にも晒されている。なにもブルドーザのオペレータは機械に乗っている必要はないであろう。切盛り土工でも、崖の切り取りでも、リッパ作業でも、作業するブルドーザの一番見易い場所に移動式の無線操縦盤を備えた暖冷房付の箱番を設け、その中に従来のチェンジレバーの巧みなオペレータに代わって、施工法を熟知したスイッチ操作の巧みなオペレータが入ってブルドーザを自由に操作することができればすばらしいことであろう。

日本国土開発の施工になる千葉県房総の浅間山の土取り現場では、ベルトコンベヤの延長は合計 4,265 m あったが、ベルトコンベヤによる集土、ストックパイルでの操作からパージへの運搬、積込作業まで、1個所に集約した操作室で、必要な現場状況の把握にはテレビカメラを使って1人で運転を行い、1時間 8,000 t の土運搬を行った。

土作業も次第にこのようにワンマンコントロールのシステムによる施工方式と無線操縦による重機土工機械が活躍できるようになると、オペレータは過酷な体力消耗を必要とする労働環境から解放される。従来、作業能力の向上が、専らオペレータの体力的な連続緊張を強要によって達成せねばならなかったものが、まったくスタイルを変えてしまうことであろう。私は、これ以上オペレータに「稼働率を上げよ」、「長時間の運転に耐えよ」と言いたくないし、それより、土工工事の計画と実施面においてソフトウェアを伴った施工技術が発達してくると、土工屋さんもドロ臭くなくなるのではないであろうか。

### ♣ 樹木の移植工法

私が第2次世界大戦の終戦直前、宮城の吹上御苑の小山の下にある天皇陛下用の防空壕の補強工事に従事したときのこと、このとき防空壕工事が敵の偵察機より察知されないため、工事の着工に先だって工事場全面に飛行場の遮蔽に使用する擬装網を張り、次に工事が行われる小山に生えていた御苑の植木は根回しして他所へ移し、擬装網の元で小山を開削し、コンクリートを打設し、工事が終わってから山を元の形に戻し、最後に移植しておいた植木を元あったとおりに植え、擬装網を取り去

って工事が終わった。この防空壕工事は地表面に一番近い遮弾層の平面での大きさが60m角あったので、工事場の面積は2万~3万 $m^2$ ぐらいあったと思う。なお、この植木の移植作業は専門の植木職の指導によって多数の兵力をかけて一気に行われたと記憶している。

また、私が電源開発会社において御母衣ダム工事を担当したとき、貯水池に沈む樹令300年を越す吉野桜2本を数十メートル上のダム付替え道路傍に移植するという計画が起った。この移植に際しては、桜では専門の学者といわれる京都大学の某教授が指導に来られ、桜の移植で経験のある植木職人が浜松市から呼ばれ、我々グループは、根回ししてきた桜をトレーラに乗せて上の道路まで運搬するための道路付けと運搬車の架台の製作を担当した。この2本の桜の木の移植も首尾よく行われ、今でも現地に行けば御母衣桜として毎年花を咲かせて昔を偲ばせてくれている。このことは最近のテレビドラマで取り上げられ、この桜の移植に携わった浜松市の植木職人の人生が紹介されたので、これを記憶されておられる方もあるであろう。この桜を根回しする際、根の周囲はバックホウで掘り、植木職人達が薙と縄で根回しして囲ったら、根の直径は7~8mぐらいあったと思う。

最近、土地開発の跡地が砂漠化されないよう樹木を切るなどか、地表の腐蝕土は仮置きして、造成後再び地表に敷くことまで行政的な技術指導が行われるようになってきている。といっても、大きな樹木は移植に大変な手数と経費がかかるので、なんとか苦心して大木は残るように設計するとか、場合によっては切り倒してしまうであろう。従って、移植される樹木は、移植に手頃な樹令が10~20年程度のもに限定されているようである。樹木というものはその年数がかかっただけの価値があるので、決して短日時にこれに代わる植樹を育ち得ない。古い樹令の樹木を切り倒すのは大変切ないものである。

この意味から、私は樹木の根回しが容易にできる機械を開発してはどうかと考えている。根の周囲を掘る作業、根の下端を切って浮かす作業、根回しの薙を根の下や周囲に差し込む作業、次に、縄か何かで根を縛る作業が容易にできる必要があるであろう。これによって樹令100年、200年の由緒ある木を保存することに役立つのではないかと思っている。

—日本国土開発(株)専務取締役—

## 新しい建設機械の夢

小竹秀雄

建設機械と50年、就職した時代が国鉄では建設機械化の初期に当たっていたこともあって、いろいろな仕事に従事した。実際、仕事に当たって見ると、新しい工法、新しい建設機械が採用される場合、期待も大きいですが、心配もなかなかのものであった。

最初は国鉄ではなく内務省復興局の仕事であったが、大正13年、前年の大震災で壊滅した東京都の隅田川六大橋の復興の永代橋工事に我が国で初めてのニューマチックケーソン工法が導入され、米人技師3人の指導により施工された。また、大正12年~13年、延長7.8kmの丹那トンネルは掘削開始後数年を経過して断層、高圧多量の湧水に悩まされ、なお、中央部に2km程度を残し、難工していた。この工事で、残余区間の地層確認のため丹那盆地や坑内水平ボーリングを行うこととなった。コアボーリング、パーカッションボーリング等が我が国の土木工事に登場したのは初めてである。

また、丹那西口、東口ともに多くの断層、高圧多量の湧水に悩まされ、数本の迂

回坑や水抜坑で湧水の分散、圧力の低下を計ったが、これに加えて、断層区間掘削のためセメントやケミカルグラウチングが初めて採用されたのは昭和の初めである。この注入のため現在のグラウチングの原形ともいえるグラウトポンプの開発が行われた。また、数万メートルに及ぶ注入孔穿孔のために大型さく岩機の導入されたのもこの時代である。

その後、昭和13年、国鉄海底関門トンネルの門司側に我が国最初の本格的シールド工法が採用されたが、学識経験者による運輸大臣の諮問会議では、その工事用シールド掘進機は我が国の土木技術で十分であるとの示唆を受け、関係国鉄技術の総力をあげてその開発を行った。また、昭和29年にはベノトが、昭和37年にはリバース機が導入され、我が国の場所打ち杭工法の機械化は前進した。また昭和24年には国鉄東京操機が創設され、主として機関車土工に頼っていた土工の機械化施工を推進し、現在に至っている。今後能率の向上、質の良い構造物の築造、工事速度の向上、経済的な施工や環境対策の確立などから、各種の工事についてその斬新な施工法とその管理の確立、施工機械の開発が必要であろう。その中から、私の携わった仕事に関係の深いもの一、二についてその夢を述べてみよう。

その一つは完全自動化のミニシールドである。近時、地下鉄、上下水道、電力通信などの地下トンネル構築のため多くのシールド工法と工法機械が採用され、その掘進機は大は径10.7mから小は2.5mぐらいまで数多く製作され、その総数は1,600台にも達するといわれている。その内の約70%は下水道工事に使用されているが、その直径は最大6m程度から最小2m程度で、主として主要幹・支線用である。したがって、径1.5m、1.0m、0.8m、0.6m程度の集水管的支線の工事の機械化はまだ遅れているように思われる。

このシールド掘進機の開発にこんなことは考えられないであろうか。シールド本体はあたかも百足のように複数の短い円筒から形成され、その各節は互いに連結され、上下、左右に自由に屈曲する関節で、その先端と次の節の間には油圧で上下、左右自在に動く頭部をもち、予め操作室に設置されるシールド位置検出機、電算機との組合せにより小さい曲線施工も自由自在に掘進できるものとする。掘削ずりは真空方式か圧気排出方式により排出する。1次覆工はドライモルタル方式またはプレパクト方式によるものとし、薬液または水、合成樹脂等の注入によっておよそ10分程度で固結するものとし、型枠の構造と合せ考えれば、殆んど連続掘進も可能となるであろう。

次に場所打ち杭基礎の施工である。場所打ち杭基礎の施工で孔壁の崩落事故を起している事実が多いことはあまり知られていない。こうした事故が多発すると場所打ち杭は信頼を失うこととなる。この事故はリバース杭に多いが、オールケーシング工法でも土質と掘削方法を誤れば崩落を起すことがあるが、リバースに比較して少ない。従って、私は場所打ち杭ではベノト、リバースともにケーシングを使用することを提案したい。かくすることにより孔壁の崩落を防ぎ、打設コンクリート量を節約できるであろう。これには異論も多いと思われるが、もし賛成の向きもあれば次のことと併せて考慮すべきであろう。

- ① シングルチューブの開発とその埋殺しの検討
- ② 合成チューブの開発と躯体への利用
- ③ 基礎コンクリートのプレハブ化
- ④ 基礎施工管理士制度の創設

等を望みたい。

勝手なことを思いついたままに述べたが、紙面に制限があり、十分理解いただけ

るかどうか心配であり、また、私は一建設機械屋であり、専門外にもふれており、的外れのこともあるかと思われるが容赦願いたい。何かとご教示給わらんことを切望する次第である。

—本協会顧問—

## 建設公害の除去のために——齋藤二郎

振動規制法が成立し、建設工事でも建設に伴う振動が規制されることになった。その規制の細則は昭和51年12月からその規準を示した施行令が出ることになっている。

建設公害の80%以上を占めた騒音振動は、騒音は昭和43年に騒音規制法によって規制されており、その対策が一番難問となっていたディーゼルハンマの騒音も鋼管杭協会における「防音カバー開発小委員会」の3年にわたる研究成果として、建設現場境界線より30m地点において85ホン以下という規制値を大幅に下回る68~72dB(A)の騒音値にする防音カバーの開発に成功しており、今後のカバーの普及によって杭打ち工事の騒音に対して住民のクレームによる工事中止または工法変更等を少なくすることになると思われる。

杭打ち工事のみならず、すでにコンプレッサやブルドーザに至るまで低騒音化の機種が開発されてきており、今後、建設工事における騒音公害発生率は減少していくものと考えられている。しかしながら、ハンマの防音カバー開発も昭和43年6月の騒音規制法の成立以来約7年間の経過によってその防音に成功しており、その研究開発は短時日ではなかなかできぬものであることがわかる。

騒音は空気が媒体で、空気は地上では同一であるから、その伝達は経路としては全く国内といわず世界中ほぼ同じとみてよい。しかしながら、空中の伝音は空気密度が同じならその音のエネルギー伝達は距離によって減少し、大体理論に合う減少が認められている。であるから、空中に放音する以前において遮音、吸音することによって防音が可能になる。振動も、地質、地盤によって伝達されることでは騒音と同じであり、この意味では地盤に伝達される以前に吸振、防振されることが必要である。

振動に対する人体の感覚は、振動加速度をそのまま感ずるのでなく、4~8Hzの間では加速度の大きさをそのまま感ずるが、4Hz以下、8Hz以上では加速度そのままを感ずるのでなく、振動数の減少、増加につれて感覚は一定比率で低下することが認められ、この結果、人体感覚によって加速度の大きさを補正したものが振動レベルとして規制法に採用されている。

振動の伝達防止またはその対策の難しさは、騒音の空気伝達と異なり、その地盤の土質的性質によって弾性波速度が異なっており、騒音の疎密波伝達一種と異なって疎密波(P波)、即ち縦波、剪断波(S波)、即ち横波の他に表面波(Rayleigh波)があり、その伝播は複雑であるから、この防振は極めて難しい。

騒音でもそうであるが、振動も振動発生源で防止方法を考えるのが一番良い方法で、コンプレッサの定置式のようなものでは、その基礎で吸振を考えたものにするのが良策で、周波数の一定のものではダイナミックダンパによってその振動を非常に低くして地盤に伝えることができる。私の勤務する研究所でも振動防止について研究を進めているが、道路交通振動では約3分の1程度に低下する防振壁の実験に成功しており、さらに低下させる方法について研究を進めている。

しかし、建設工事の振動公害はその大部分が建設機械による振動であって、例え

ば、ブルドーザの急発進、急停止等運転操作による振動発生が非常に多い。振動公害もこのように基礎の設計において、また、機械の操作によって防止できるものと、杭打ち工事のように杭打込みによる振動発生のように打撃エネルギーの利用そのものが振動と不可分のものがある。

それでは、打撃エネルギーを使用しない杭基礎として、場所打ち杭をはじめとして、無振動無騒音工法として多数開発されているプレボーリング工法や中掘り工法、ジェット圧入工法等はたしかに低公害工法ではあるが、杭の耐力算定方法がなく、打込杭に比べて耐力の均一性がなく、不同沈下等の原因となり、構造物の安定性、安全等に及ぼす影響を無視できないものがある。しかも騒音と大気の関係のように一様性のない地盤伝達振動で、全く振動を発生させずに信頼のできる杭基礎を作ることは困難である。基礎は地盤によっては 50 m の深さに基礎支持盤として設計せねばならぬ軟弱地盤から、基礎を直接杭によらずに地盤に設置できるような良質な地盤まで地盤の範囲が広大であるから、基礎設計方法も多様となり、杭基礎で耐力の信頼できるものとしては打込杭以外にはない現状である。

杭打ち工事の振動発生は一過性のものとして或る程度の緩和が期待できるが、高周波振動は減衰が早いので振動杭打ち機も次第に高周波のものになると思われる。打撃打込機も高周波打撃打込機が案外良いのかもしれない。騒音規制でもそうであるが、ハンマの防音カバーの開発の成功は専門技術者による官民一体となった協同開発と、それに伴う十分な開発費が得られたことに根源がある。振動規制に対する建設工事としての対処は、やはり専門技術者による官民一体の研究組織と十分な研究開発費の投資がなければ達成できないであろう。

—(株)大林組 技術研究所—

## 海の作業と海洋機器に思う——新開節治

空中では 8,000 万 km 離れた火星にロケットが着陸し、生物の存在を調べ、岩石の調査をやっているという時代に、海中 100 m 足らずの海底地質・地形を的確に掴むことが難しいなどと言うと、一般の人々にはさぞ何をやっているのかとお叱りをうけるか、笑われるかもしれないが、実はこれが誠に難しいのである。本四公団が手懸けた明石海峡の地質調査でも、水深がたかだか 50 m 程度の地点で、自重二千数百トンの海上作業足場（半潜水式）を用い、ボーリング作業の定点性を確保するために 300 t アンカー 8 点と 75 t シンカー 4 点で係留するという、誠に大掛りな設備を用いてボーリング調査を行ったのであるが、いろいろなトラブルに見まわられている。

このように海中での作業を大掛りにし、難しくしているのは、先ず潮流が速いため、明石海峡は 9 kt にも及ぶ所であるが、ちなみに 7 kt (3.5 m/sec) の潮流力でも 100 m/sec の風圧力に相当するので、空中では考えられないような外力がかかることになる。このうえ、波力が 1 日に何万回となくかかり、足場を係留するチェーン、ワイヤは繰返し荷重のため疲労破壊を起すものもあった。

これで海中での作業が如何に難しいものであるかを少しは分っていただけたと思うが、では、どうしてこのように厄介な潮流、波浪に真っ向から立ち向うのかという疑問が湧いてくる。例えば潮流力を避けるためにも、また、水深 20 m になると波力は零に近づくということからも、海上足場を用いた海面上からの作業でなく、機器を直接海底に沈めてしまうマリン方式で攻めてはどうかという発想が生まれてくる。誠に当然な考えであるが、これとてもそう簡単にできるものではない。それ

は海の底に調査用機器を沈めても、現在の技術では完全に海面と縁を切ることができないため、例えば機器を動かせる動力を供給したり、操作するためのケーブルを海上の支援船と繋ぐことが必要となる。この支援船を潮流と波の大きい所で、しかも航行船舶の輻輳する海上で安全に係留しておくことはそんなに簡単なことではない。

また、海底に機器を設置するにしても、海底地形がどんな状態であるかを相当正確に知る必要があるし、狙った位置にどのようにして降ろして行くかという問題もある。普通、我々が海底地形を想像する場合、砂浜のような平坦な地形を思い浮かべがちだが、実際は起伏と傾斜が重なっている。

このような海底に、十分な地形調査もしないで機器を所定の位置に設置することは全く不可能である。この地形調査には超音波を利用したプロファイラーを使うとか、これだけでは安心できないので、人間が直接観察したり、設置作業をすることが必要になる。

ところが、潜水作業ができるのは2kt以下の潮流であり、しかも50mの水深になると普通30分程度しか海中にとどまることができないので、明石海峡のように1時間かせいぜい1時間半の転流期を狙っても、浮上減圧に必要な時間を考えると、潜水作業による観察は不可能に近い。このため、潜水艇などを用いてはということになるが、これらの機器も2ktの海中で自由に位置制御ができ、所定の位置にとどまることはとても無理なことであり、仮にとどまることができたとしても、今度は観察そのものが難問である。瀬戸内海では予想外に視界が悪く、マリンスノウと呼ばれる浮遊物のため、相当大きな照明を用いても光が拡散して視程を遮られるためせいぜい2~3m程度先しか見えない。

このように調査ボーリング一つを取り上げてみても、海中での作業には潮流、波浪、悪視界等々の悪条件が重なり、空中とは比較にならないほど難しいものとなる。これらの悪条件に対処する方法は強大な作業足場を設置して、力づくで立ち向っているのが現状であり、外力に対してももう少しうまく対処できないものだろうかを考えると、どうしても海底に潜り込んで外力をかわすマリン方式に落付くようである。このためには海底における状況を的確に掴むことのできる“目”，凹凸と傾斜地においても移動のできる“足”，作業をするための“手”，そして、これらを動かせる完全水中型の“動力源”が必要になる。これらは海洋機器開発の分野でそれぞれ単独に手懸けられており、“足”は凹凸を跨いで歩くことができるように6本とか8本脚のものが考案され、大型模型も作られているが、凹凸の大きい所では今一歩という段階であり、さらに機能性の高い脚が望まれる。

“手”に相当する部分は、人間の腕と同じような動きをするマジックハンドができており、掴み加減などの力が操作する人に感覚として返ってくるピラテラル・マニピュレータが開発されている。“動力源”については、酸素を使った完全水中型のエンジンなども完成しているが、低出力で短時間の運転しかできない段階であり、原子力などを利用した大出力の小型動力源が得られないものだろうか。“目”の役目をする部門については最も遅れており、濁水中でも影像を写すという超音波ホドグラフィが研究されているが、実用化には程遠い段階であり、濁った海中でも十分な視界、視程の得られる目が欲しいものである。

これらの足、手、目、動力の各要素を個々に動かせるのではなく、各要素が相互に有機的に働き合うものにまとめあげた、例えば跨ぐことのできない凹凸を目が察知すれば回り道を探しても目的地に移動できる目と足を持ち、到着すると自動的に目的の作業をする手を持った海洋機器が欲しいものである。

夢というより海中作業の難しさの話に片寄ってしまったが、空想よりも実現性のある夢として海底調査用機器に関する希望を書いてみた。

—本州四国連絡橋公団設計第二部—

## 建設機械のレジャー——田中康之

アメリカでは今、家庭用テレビに取付けて、それをゲーム機械にする電子装置が大はやりとのこと。ゲームセンターなどで見かけるあれである。もの真似上手の日本のこと、近いうちに流行し出すことであろう。既存の道具の新しい使い方を開発するのはいろいろな面でメリットが多く、実にいいアイデアであると感心する一方で、よくもまあ次々と新しい遊びを考えるものだとあきれもする。

建設省では毎年、建設機械施工技術検定を行っている。これは建設機械を使っとうまく施工できる技術力を見る検定試験で、筆記試験と実技試験がある。その実技試験は、定められたコースに沿って機械を移動させ、作業させるもので、ちょうど自動車の運転免許試験と同じように、基本に忠実に機械を動かせばOKというもので、味もそっ気もないものである。国家試験である限り面白おかしくというわけには行かないだろうから、少し味のあるコンテストを別に考えてみたら面白からうと考えたのが以下のものである。世はまさにレジャー時代、人も機械もサイクルタイムや作業効率を忘れて、1日ぐらいいは遊んでみてはいかがが……。

### ♣ 芸ブルによる世界最大のヌード像

建設機械の多くはできるだけ正確に与えられた形に構造物を作ることが使命とされている。従って、その間にオペレータや建設機械の自由意志による創造性、芸術性が発揮できないのが現状である。そこで、ブルドーザによる創作コンテストを行ってみてはいかがであろう。例えば、砂丘や埋立地のような広いスペースを与え、ブルドーザでそこを自由に加工してレリーフを作り、その出来映えを競うわけである。恐らくは全長数十メートルの、奈良の大仏さんの相方にして大きすぎるようなヌード像とか、とても八っ裂きにはできそうもない巨大なみの像とか、広重画く波間の富士の浮き彫り（掘り？）とか、繊細さは多少犠牲にしても荒削りな美しさを持つ円空の仏像のような、いわば野性美に富むレリーフが作られることであろう。毎年ヨーロッパで開かれる子供の砂の芸術コンテストですらあれだけ人の耳目を引きつけるのであるから、世界最大のヌード像ともなれば日本中、いや世界中のマスコミの注目を集めることは疑いない。これがオペレータの技術力の向上や機械の性能向上につながるなどと固いことは言わず、巨大なヌードのおへそのあたりをほう、小型ブルドーザを想像するだけでも楽しからずやである。もちろん、形を変えればバックホウによる筋彫りの絵画や書道展も可能であろうし、もっと複雑にすれば、数種類の機械を組合せてチームとして腕くらべすることも可能であろう。

### ♣ ゴルフホウ

世は挙げてゴルフ全盛。ゴルファーにあらざれば人にあらず——である。そこで、建設機械も人並みにとなると、最も適した機械は油圧バックホウであろう。フットボールぐらいのをミニバックホウで打てば丁度よさそうである。バックホウの腰の回転では何百ヤードもというわけには行かないので、ベビーゴルフに似た形となるであろうが、何せ大物ゆえ18ホールズはととても無理。パンカーは砂に代えて



軟弱地、グリーンは石張り、ホールにはドラム缶でも埋めておくことにするか。案外スイングするよりつまはじき方式の方が良いスコアになるかも知れない。

同じ考え方で、建設機械にボールゲームをさせるとすると、サッカーはブルドーザ、ホイール式ならスピードがあって更に結構、バスケットボールはトラクタショベル、野球は少しむずかしいかも知れないが油圧バックホウ、ホッケーはモータグレーダなど、いろいろ考えられる。

### ♣ ケイブル

遊びの中で欠かせないのは賭け事である。そこで、競輪、競馬のむこうを張ってケイブルはどんなものであろう。主役はもちろんブルドーザである。しかし、考えてみると、ブルドーザにトラックを1周させてみてもあまり面白くない。そこでコースはトラックに代えてラフロードとする。急坂あり、崖あり、砂地あり、岩石道あり、泥ねい地あり、深い水路あり、狭さく部あり……と、サファリラリーやモンテカルロラリーを一層きびしくしたコースを設ける。コース設定によっては、必ずしもホイール式のものが強いとは限らなくなる。トラクタの悪路走破性能の向上に大いに役立つことであろう。陽気なアメリカではすでに農業用トラクタを使ったこの種のラリーがあるとのことである。ここでは車券を売っているかどうかは知らないが、わがケイブルではもちろんブル券を発行したい。変化の多いコースでの競技は当然予想を難しくするので、人気沸騰すること間違いなしである。競馬の野性、競輪の体力、オートレースのメカニック、競艇のスマートさ等々を兼ねそなえた新しいギャンブルとなるであろう。

そこで、わが建設機械化協会も建設機械振興協会と名前を変えて建設機械と施工の振興に役立ちたい。「お父さん、お母さんを大切にしよう。世界は一つ」などというコマーシャルをテレビに流す代わりに、そのテラ銭で建設機械の低騒音化、低振動化、排気ガス対策などを徹底して行い、また、新しい施工法をどしどし開発して建設コストの低減を図る。まさに八方うまく収まる名案と思うのだが……。

—建設省大臣官房建設機械課—

## 除雪を考えると——酒井 孝

51年1月18日夜半より新潟県下を襲った雪は、高田、妙高方面を中心とした上越地方ならびに南魚沼地方に、24日までの6日間連続という記録的な豪雪となり、累計降雪は各地で400cmを越え、妙高村関山では455cmに達し、高田地区では1日130cmと記録的な降雪となった。このため、国鉄の上信越線をはじめとし、国道17号、18号も交通障害が多く、信越国峠は数日間交通絶状態となった。

モータリゼーションの普及により、自動車ありきの生活が組立てられ、交通の途絶はその地域に生活する人々は無論のこと、各方面に大きな影響を及ぼすこととなってきている。しかし、雪という千変万化の自然現象の中に、通行を確保して行くことの困難さは想像にかたくない。冬期交通の確保のために路線の性格、交通量、道路構造等、その道路のおかれている重要性をふまえて対策のレベルをどう決めて行くか、時代の要求に応じてどう変化させて行くか、基本的な問題がある。

この問題は、冬期の道路をいかにして人や車が安心して通行できるようにするかということになる。そのために機械除雪、消隔雪、防雪等、その道路のおかれている状態によっていろいろな工夫がなされている。しかし、機械除雪を主体として除

雪計画が立てられて行くであろうことは、その経済性、機動性からいっても論を待たない。

除雪作業は、除雪機械の確実な活動とそれをより活動しやすくするための周辺状況、例えば、スノーボールの設置、路面の整備から始まって、情報の収集、不完全整備車（ダブルチェンの未着装を含む）、障害車の排除、通行規制の基準と広報、通行止施設、除雪ステーションの整備、除雪拡幅からバイパスの整備と、当面の問題から長期展望まで、いろいろと解決すべき問題をかかえている。

51.1 豪雪の1月18日～26日の9日間で、新潟県内の直轄管理区間614.6kmの国道確保のために除雪グレーダ、圧雪除去車、ロータリ除雪車等を中心に、延べ1,800台を越える除雪機械、建設機械を投入した。特に国道17号、102.2kmに対して593台、屋根雪おろしに始まって、混乱の続いた国道18号は37.2kmに550台を投入している。

異常豪雪のたびに引きあいに出される38豪雪当時の除雪体制と比較してみると、交通量は10倍以上となり、大型化し、一方、道路整備も改良舗装が進み、指定区間は147kmから615kmと比較のベースが大幅に変化しているが、平常時の高速除雪は、除雪トラック5台、グレーダ2台と現在の除雪トラック46台、除雪グレーダ47台には比すべくもなく、また、拡幅除雪にいたってはロータリ除雪車2台が39台と、時代の要求を受けて除雪に対する姿勢も大幅に変わってきていることがうかがえる。

除雪機械は38豪雪を大きな教訓として年々の豪雪に耐え、改良、開発を進め、除雪グレーダ、圧雪除去車、ロータリ除雪車等大幅に補強されている。

51.1 豪雪において、連日連夜の活躍にもかかわらず主力機械に決定的な故障が発生せず、又一人の犠牲者も出さずに乗り切ることができたのは大変幸運であったといえる。これも機械担当職員、オペレータ、メーカーの一体となった懸命の努力に負うところが大きい。

通行止が地域住民、社会に与える影響が大きくなればなるほどその重要性、除雪という特殊性、あるいは機械能力を考えても、他の機械、人力を持って代えることは不可能であるだけに、その地域の雪質に合った改良、開発を今後とも積極的に進めることが大切である。

機械の配備にあたって、除雪能力の向上に合わせて、機械台数を減らして行くこともオペレータの確保、整備費等を考え合せて止むを得ないと思う。しかし、予測が非常に難しい自然現象が相手である以上、大型機械と中型機械の持つ各々の特質を生かして、お互いに補っていけるような機械配備を忘れてはならない。万一の故障に備えて、機種、規格の統一、互換性、余裕機の配置等、十分考えておくべきである。

拡幅除雪においても、民地に投雪することが反対されることが多くなってきている。拡幅、排雪作業による通行止も作業の性質上やむを得ないものとしても、新しい工夫が要望されている。除雪作業がうるさい、クローラをやめろ、人力でやれ、身勝手な苦情ではあるが、これもまた心して行かなければなるまい。

雪の降りつく中で行われる除雪は視界不良の中で一般交通を確保しての作業であり、たえず事故の危険をはらんでいる。警報、照明等いろいろな工夫を行っているが、第三者に除雪車の存在を確認させる工夫が必要である。また一方において、責任体制、保障制度等十分実のあるものとしておく必要がある。機械はあくまで使う人、整備する人、計画を立てる人、人と機械のかかわり合いにおいてその能力が左右されるだけに、基本的なミスで機械トラブルが起きないようにすることが大切

である。除雪作業は決して十分な作業条件、空間が確保されるものでなく、オペレータの確保、定着のためにも十分な健康管理に心掛けるべきである。

この雪どうなるんだろうと思うような雪の山も、春の訪れとともに何もなかったようにとけてしまう。冬期の交通確保、特に除雪作業はうまく行ってあたりまえ、混乱があっても、その時に議論がふつとうするだけで、わすれさられてしまう。年々の経験を生かし、積み重ねてこそ新しい除雪体制、除雪機械が実を結んで行く。除雪は機械除雪を軸としたトータルシステムである。その一つ一つの歯車がきちんとかみ合って回って行くように努力しようではありませんか。

—建設省道路局有料道路課—

## 面工事の機械化の夢

西出定雄

国際的農業経済の窮状を見聞するとき、我が国食糧自給力の向上と、農業および農村の健全な発展をはかることが緊要であり、その基礎的な条件である農業基盤整備事業の推進は最優先の国家的課題である。

農業基盤整備事業は、基幹かんがい排水施設の整備、畑地帯の総合整備、圃場整備、農道整備、農地開発、草地開発等の事業であり、実に多種多様にわたっている。これを施工面からみると、いわゆる点と線の工事といわれる一般土木事業のほか、圃場整備、農地開発事業のごとく面としての性質をもっている工事が多く含まれていることが大きな特色である。

従来、大土工に結びつく点と線の工事を重視した建設機械は、各々工種別に施工上の特色を把握して順調な開発改良がなされてきたことは周知のとおりである。一方、面工事に建設機械を使用するにあたって現在までに施工上いくつかの問題点が現場から提起されている。その二、三について照会してみたいと思う。

圃場整備事業の施工機械は湿地ブルドーザ、湿地スクレープドーザが主体となっている。低湿地ブルドーザは昭和28年、北海道篠津地区の大規模泥炭地農地造成事業に端を発し、以後、八郎潟干拓事業が始まるに至り、地区内圃場の造成用として超湿地、超々湿地が開発され、活躍するに及んで開花した。昭和38年、農業基盤整備事業の一環として圃場整備事業が制度化され、湿地ブルドーザの需要は大幅な進展をみせた。一般に圃場整備は区画整理、かんがい排水、暗渠排水、客土、換地の五つの要素から成り立っており、その中で区画整理が主体の事業である。土工量の多い基盤切盛り作業は湿地、超湿地が定着した現在では十分活躍しているところであるが、表土扱いや表土均平作業を施工するにいたってキメの荒さが目立ってきている。田植機の植付精度から要求される田面均平度は理想的には $\pm 3.5\text{ cm}$ といわれている。しかしながら、現在ブルドーザの性能およびオペレータの熟練度から検討してみても $\pm 5\text{ cm}$ が限度とされており、容易に装着できる自動均平装置の開発を要望する声は大きい。また、田面に浮上する石礫除去、圃場地区内の資材小運搬、畦畔造成等、特殊機械の開発が望まれていることも付記しておく。殊に粘湿土のなかに含まれる石礫の除去については頭痛のたねとなっている。

農地開発事業について述べると、畑地の造成方式には山成畑、改良山成畑、斜面畑、階段畑に大別される。これは主として山の地形により造成方式を決定することが多く、例えば準平坦地または緩傾斜地区は山成畑として造成し、傾斜地帯になると改良山成畑とし、さらに急傾斜になってくると階段畑の工法をとることが一般的である。これらの施工はいずれも山における傾斜地帯での作業であることが特徴で

あり、何よりも優先してオペレータの安全操縦性が確保されることが必要である。20度、25度といった急傾斜に対しても十分安全にして能力の発揮できる機械の開発が望まれる。もっとも、この種の施工はオペレータの搭乗を必要としないリモートコントロール方式を本格的に考えなければいけないのかもしれない。

近年、コンピュータによる応用ソフトウェアシステムの開発は目をみはるものがあり、まさに隔世の感がある。ここらで機械施工の電算機コントロール化は考えられないだろうか。改良山成工を一つの例にとれば、複雑な地形をもつ山の整形は計画から施工までまことに厄介な作業が伴う。地形分類→畑地造成線引→整地計画→搬土計画→積算にいたる作図→数量計算→積算→施工管理の一連作業を一元化し、コンピュータによる自動設計が実用の段階にきていることを思うとき、電算テクニックの一手法として、線型計画法により図化された最適運土計画をさらに制御機器を介して自動的に建設機械に指令し、理想的な運土作業を可能とする。火星に打ち上げられた人工衛星が地球からの指令によって火星地表の土石を採集したり、鮮明な写真を送ってくる20世紀であることを思うとき、人影のない山中で、機械だけが遠く離れた中央機械管理センターから発信される指令に基づき黙々と作業を続ける姿は、夢物語でもなければそんなに遠い将来のことではないような気がするのだが……。もっとも、運転手のいないタクシーがお客を乗せて交通ルールを守り安全に運行する時代にならなければ無理かもしれない。

—農林省構造改善局建設部—

## 省エネルギー—国際間交通の夢——合 田 昌 満

国鉄新幹線や黒部川電源開発等においてトンネルが果たした役割は甚大である。かつて丹那トンネル貫通に泣いた土木技術者が山陽新幹線の長大トンネルを短期間のうちに完成させ、いままた青函トンネルの完成に挑戦している。

電源開発においても、峻険人を寄せつけない黒部川上流部の自然に巨大な黒四ダムを短時日に完遂し得たのも、また実に北アルプスの心臓部を20分足らずでパスできる工事用黒四トンネルが安全かつ迅速に工事の進捗を促したからに他ならない。トンネル技術の向上はこの半世紀の間をとってみても、着実かつ長足の進歩を遂げ、その成果は私達の生活の場に省時間、省エネルギーを付与し、一方、交通騒音の防止や自然景観の維持等数々の地域環境の保全にも寄与している。

今日、仄聞するに、ソ連ではトンネル掘削の技術は休むことなく進んでおり、1日当たり20～30kmの掘進も夢ではなくなりつつあると聞く。

新春を迎え、私は一つの夢を提起したい。それはこうである。このトンネル掘削技術を施工機械の向上と併せて高々度に発展させ、その技術力をもって国際都市間をトンネルで連繋し、そのトンネル内に交通カプセルを通わせて国際都市間交通を実現させようという寸法である。翻って現状をみると、今世紀、私達の地球はジャンボジェット機等の実現で、諸国間の距離感は隣人のような感じとなってきた。しかし、その反面、交通公害は現在規模においても飽和の寸前である。グローバルな観点からみれば成層圏の大気汚染は気象現象の変化を刻々と顕在化して、将来私達の生存をも許さない自然条件となって行くかも判らない。

エネルギー面についても、公害や大量の交通燃料の確保やその消費面からも総合的な交通体系の見通しが必要な現況となっている。更に、交通には安全性を第一義に取り上げなければならないが、100万km当りの交通死亡事故は航空機が最も多く16人前後という数字であって、自動車の0.3人よりもはるかに群を抜いて

悪いのが実態である。このような実態をみる時、私が提起する将来の国際都市間交通体系の夢は可能な限りすみやかに実用化できるよう希うこと頻りである。

具体的に更にこの仕組みを言うと、このトンネル内は真空として、Newton の運動の第一法則に従わしめる。トンネル縦断勾配は施工の面、トンネル総亘長の短縮化、安全性、快適度、重力活用などの観点から 1/40 程度のものとする。トンネル中間点を通過すれば上り勾配を 1/40 となし、中間点を軸にトンネル縦断勾配をまったく左右対称に仕上げる。また、この長大なトンネル掘削は工事の安全性、スピード化の観点から全延長にわたり無支保工を前提として、ペイラインに沿って地山の溶融、固結化工法（ロケット工法）ができる超大型トンネル掘削機械（新機種）を採用して掘進する。この掘進速度は実に 1 日当り 50 km と素晴らしい。これを用いれば、東京～サンフランシスコ間をおよそ 200 日余りで掘り進むこととなる。ただ、掘削ずりは新国土建設の埋立用等に流用するため、その方面との調整や、完成後安全管理面の諸対策の付帯工事もあるので、約 5 年間ぐらゐの工期が是非とも必要となる。

この交通手法で一番配慮しなければならないことは安全性の面であって、もともと真空トンネル内を重力加速度を有効裡に活用する輸送システムであるから、真空トンネルの管理、地震の予知等の諸施設に頭脳が結集されることとなる。また、一番厄介なことは、人々の心理面の配慮と体力面での研究と管理である。真空トンネル内でカプセルが十分に安全であり、人々が喜んで搭乗してくれるものを設計することが肝要である。この乗物は、例えば東京～サンフランシスコ間を約 50 分足らずで運航するのであるから、人体に対する加速度 ( $k \cdot g$ ;  $k < 1$ ) を如何にするか、即ち人体影響係数（仮称） $k$  を如何に採択するかに研究が重ねられる。私達は宇宙パイロットのように頑健ではなく、病弱な人々もいるので、この点が特に苦慮されるところである。

かくて、辛うじて安全で振動の殆んど感じられない新しい交通機関が私達の前に登場し、私達も余り苦勞しないで乗車券を入手できることとなってくる。

昨日まで大阪南部の空港や成田空港周辺で政府と地元住民が公害問題で折衝していた事案は解消され、トンネル掘削ずりで広大な新しい土地が確保されたので、その土地を活用して、国、地方自治体、或いは地域の諸施設がゆとりのある新都市計画の理念のもとに建設されている。特に大気汚染や騒音の防止、エネルギー資源の大幅な節約、国際収支の好転等の大見出しの新聞記事が夜の居酒屋においてまで話題を賑わわせるに至っている。

しかし、そのよこで静かに一人で酒を嗜んでいる人がいる。このような話を静かに聞いているものの、この人はもしかするとトンネル新技術に、大型トンネル掘削機の開発に、計画のための地質、地形の調査に、真空トンネルの開発に、カプセルの開発に、このトンネル建設費の国際間コストアロケーションに、工事の促進のための国際、国内協議会に、或いは総合交通体系の中でのこの交通手段の位置付けに、或いは又、それらの促進に貢献された一員であるかも知れない。

いずれにしても、私達の夢を現実のものとするためには、飛躍からでは無理であって、やはり足元の事案を着実に一步一步解決しつつ、遠くを展望して行くことが大切であろう。例えば、名スキーヤーは足下よりもかなり前方を認識しつつ挑戦していくように……………。

## 海洋開発への夢三題

——奥出 律

♣ 北海では今、沿岸各国の期待のなかで海洋石油開発が活発に進められている。これは先の世界的石油危機以来、エネルギー源および原材料としての石油資源の自給率を少しでも高めたい EC 諸国にとって、たまたま自国の庭先からそれを実現し得る宝庫を発見したことは極めて重要なことであるに違いない。英国などは早々といずれ石油輸出国に転ずるであろうと発表し、かつての威信回復を狙っているようだ。しかし、海洋石油開発事業は山師的性格が強いうえ、北海の自然条件は特に厳しく、生産が軌道に乗るにはまだ多くの時間と困難を伴うようだ。

それはさておき、我々港湾建設に携わる者からこの北海石油開発をみると、その自然条件と海洋構造物の建設技術に大きな興味を感じる。例えば、エコフィスク油田における貯油タンク、プラットホーム等の設計条件は水深 -70m、最大波高 24m (100年確率) であり、更にプレント油田では水深 -140m、最大波高 30m (同) となっている。我が国の沿岸海域でも、外海に面する所では冬期特に厳しい波浪に見舞われ、港湾工事の施工が難しくなる。

港湾建設の歴史は一つには波との戦いの歴史であると言える。それ故、もし半永久的な大型防波堤でなく、オイルフェンスのような手軽さで展張、布設、そして回収、或いは移設できる浮遊式消波堤というものが出現すれば、海に対する世界観は全く異なったものになるのではないだろうか。作業船或いは工事区域を中心に、半径数百メートルの外周をこの消波堤で囲めば、あたかも台風の目のごとく、消波堤の外側は荒れていても内側は鏡のように静穏な海面となり、湾内と同じ条件で海洋工事が行える。更に、この消波堤は波のエネルギーを吸収し、電気エネルギーに変換する能力をもち、区域内での作業に必要な一部または全部のエネルギーを電力のかたちで供給する。こんな SF もどきの話は本当に夢でしかないのだろうか。

もし我々がこれに近いことを成し得るとしたら、少なくとも海域利用の発想は根本的に異なったものとなり、我々は海を征服し、利用し、共に生きることができるようだろう。

♣ 人間は物を見、パターン認識することによって判断を下し、行動を起している。我々が海中施工で苦勞するのは、まず物を確実に見ることができないからであろう。物を見るという動作は、例えば、近代医学がレントゲンや光学カメラを用いて体内の異常を調べるとか、外科手術によって患部をてき出すとかによって著しく進歩したように、また、科学、工学の分野で電子顕微鏡や超高速カメラが出現し、物質の構造解明や現象の分析が可能となったように、物を見るという動作は人間にとって基本的な条件である。

大水深になると、太陽の光が届かなくなるため、また、最近では水質汚濁のために浅海においても、暗闇の中で手探り状態で作業している。水中カメラとか水中テレビとかいう機器があるにはあるが、これは光源がないかぎり映像は無理であり、対象物の距離が遠くなると分解能も著しく悪くなる。我々は暗闇の中を懐中電灯を片手に足下を照しながら歩くよりも、月明りの下を周辺状況を確認しながら歩く方がより安心である。つまり、水中施工の実施に際し、人間の目と同じ視界と分解能をもった水中透視装置が開発され、海上と同じ状態で作業することができないものだろうか。

♣ われわれの海中作業を阻むもう一つの要因は水圧であろう。人類は月の大地を歩くことに国の威信をかけたが、技術的困難さの問題を別にすれば（いささか非科学的な理屈だが）、気圧でいえばたかだか 1 気圧の差でしかない。水圧にすればたった 10 m の水深にすぎない。最近、港湾工事においても施工水深は増大しつつあり、50~60 m の水深に防波堤を建設する計画もある。先の北海では水深 70 m 以上が設計条件であり、我が国でも大水深下における施工技術の開発が急務となっている。

水圧に耐える方式として水中ロボットの開発が考えられている。この水中ロボットに前述の水中透視装置を組み込み、オペレータは画面を見ながら海上基地からすべての動作を指示し、その命令に従ってロボットは海中、海底を自由に移動する。水中ロボットは海洋工事の基礎部の施工はもとより、海洋構造物の点検、検査、補修を実施する。水中ロボットの行動は母船からケーブル等で連絡されるのではなく、新しい動力源を搭載し、新しい信号伝達方式が開発され、単独で自由に海中を動きまわる。ここまでいかなくとも、水中ロボットの実現はそう遠くない将来であろう。

以上三題、いささか SF めいており、マンガ的であるが、新春の夢と考えていた  
—運輸省港湾局機材課—

## K 氏と H 氏の会話

星野 鐘雄

199 X 年×月×日。K 氏と H 氏は A 建設会社に勤めている土木技術者である。ともに 42 才。今日は二人とも本社に出て来たところで久しぶりに顔を合せている。

「久しぶりだな。元気かい」

K 氏が先に声をかけた。彼は今、メトロポリスの郊外にある衛星都市群を結ぶ高速鉄道の建設現場にいる。

「ああ、元気でやってるよ。君も元気そうだな」

H 氏が答えた。彼は日本列島を縦断する超高速鉄道のトンネル現場にいる。H 氏が続けた。

「ところで、君の現場はかなりの評判だな」

「うん、都市郊外ということで構造物は全て高架構造なんだが、僕らが入社した頃と違ってデザインも周囲の景観と調和するように気を配ってあるし、なかなかきれいなものだよ」

「デザインもそうだが、工法がかなり新しいものだそうだが……」

「確かにそうだ。従来のものと違って思い切った機械化、省力化をしたものになっている」

「一体どんな工法なんだい」

「まず、事前調査等で得られたデータを分析して、全体の工事計画をコンピュータにプログラムしておく。それから現地施工だ。最初に大型の掘削機械が根掘りしながら、掘削土をコンベヤで連続的に後に送り出して処理する。次に、転圧機械で転圧しながら基面均しをしてしまう。そして、杭の施工があれば、アースオーガで掘削する」

「アースオーガでは孔壁の安定ができないだろう」

「いや、特殊な薬液が開発されてケーシングを使わなくても掘削できるようにな

ったんだ。それから、アースオーガの掘削時に支持層のチェックをして所定の耐力が得られる層に達したら掘削が終る。そうしたら、移動式のバッチャプラントで基礎杭と高架橋のベースを打設してしまう。コンクリート配合は事前に決めてあるし、骨材の表面水量等の変化に対して自動的に補正できる。こうしてベースが打ち上がったら、その上にプレキャストのコンクリートブロックを専用のクレーンでセットする。そして、ブロックを積み上げて柱をつくる。もちろん、ブロック間は接着剤で固定し、また、PC 鋼棒で緊張して、地震時の水平力に抵抗できるようにしておく。こうしてできた柱の上にスラブをのせて高架橋の完成というわけだ」

「作業員は何人ぐらいいるの」

「そうだな、各機械に 1~2 名のオペレータと全体の工程を管理する監督が 5 名程度かな」

「工程管理は何をやるんだい」

「最初に設定した条件が現地と違う場合のプログラムの組み替えと各作業の進行のチェックおよび全体工程の管理だよ。この施工システムの採用で危険作業が少なくなり、事故は一度も起きていないよ。そういう意味では合理的であると同時に極めて安全な工法と言えるね。それはそうと、君の現場はどうなんだい」

「トンネル現場も以前と比べるとだいぶ変わってはいるけどね」

「掘削工法はやっぱり底導先進とか……」

「いや、僕のところは全断面掘削工法なんだが、それも以前の工法とはちょっと違うんだよ」

「どういう風に違うんだい」

「先ず、掘削するときに発破を使わないんだ。水力やマイクロウェーブを併用した機械掘削なんだ。僕らが入社した頃に試作段階だった水力併用トンネルボーリングマシンが完全に実用化されているんだ。そして、ずりは後方の集積基地で集めてまとめて坑外に搬出する。掘削がある程度進んだら、プレキャストコンクリートのセグメントをロックボルトで地山に固定し、裏込注入をする」

「それじゃ、支保工は使わないのか」

「そうだ。支保工を使うと作業員がいるし、それに矢板があるからコンクリートと地山との間に空けきが残しやすいしね。1 次覆工をして地山の様子をみながら、ある程度地山の落ち着いたところにコンクリートを打設して覆工を完了する。2 次覆工の際にはコンクリートプレーサやポンプを使わずにドライバッチシステムで施工している。以上が工法の概要だ」

「工法としてはシールドに近いような気がするな」

「そのとおりだな。シールドの長所を採り入れた新しい山岳トンネル工法といえるだろうな。おかげでトンネル作業員が減って事故も起らないし、工程もかなり短縮できているよ」

「それにしても、土木材料や土木機械の進歩で昔と比べると楽になったなあ」

「そうだな。ファイバーコンクリート、注入用薬液、トンネルボーリングマシン……、数えればきりがない」

「そろそろ時間だ。行こうか」

「行こう」

K 氏と H 氏は夕暮れに包まれながらネオンのつき始めた街へ姿を消して行った。

21 世紀まであと 20 年余。K 氏と H 氏の話にあるような施工法は夢であろうか……。



## 連続沈埋管工法

桂木定夫

鉄道建設公団は昭和44年～45年頃京葉線建設工事に沈埋工法による施工区間を持った。この沈埋工法はアメリカ式沈埋函、ヨーロッパ式沈埋函いずれにしても函の構築、海上曳航、沈設、結合、浚渫溝、据付基面の形成、作業内容等多くの難問題をもち、大変なことである。大きくて重い一つ一つの沈埋函を船またはポンツーンに乗せ、或いは抱かせて運んだり、浮かせて曳航し、沈設位置で沈ませて結合していくのであるが、結合一つとりあげても、結合方法は大変であり、接合部の止水は難しい。継手部に継手せき板枠を被せ、板枠内に水中コンクリートを打設して継手部を結合する締切り内水中コンクリート継手工法にしても、継手部にダイビングベルを被せてコンクリート施工するダイビングベル工法、また新函の自由端に作用する数百トンないし数千トンに及ぶ水圧を利用し、ゴム或いはウレタンガasketによって水密を保って接合する方法、京葉線多摩川トンネルで行われたゴムガasketの内側で覆工の鉄筋およびコンクリートを連結して剛結構造とする水圧利用圧接工法にしても、並大抵の施工法ではない。これら多くの施工記事を読むたびに、施工現場を見学するごとに、いつも接合部があるからこんなに大変なのだと思い、そこで夢がわいてくる。

アメリカ式沈埋函の多くは八角形の外鋼殻と内側円形管をもつ二重構造のものであるが、私の場合、ゴムの連続外側殻管と同じくゴムの連続内側円形管で、この内外両殻の間には延長方向に延ばせば、スパイラル状の鉄筋となるような折りたたみ可能なフレキシブルなジョイントを持った肋骨筋を入れ、内外殻管の空間を保持できるようにしたものである。このような外側殻管の内側に提灯の骨のような肋骨筋を入れ、内側殻管と組合せた所定の長さの管を工場で作製し、提灯をたたんだような形で海岸の一方の岸に運び、そこでゴム加硫接合、肋骨筋の接合を行い、次々と運搬船で繰出し、連続管を作製して一端を対岸に上陸させる。外側殻管には海上からコンクリートを注入するため径20cmぐらいのホースを10mおきに断面両肩部に取付け、また、左右下端には沈設時または沈設後基面に固定する時に用いられるワイヤ取付アンカーリングを設けておく。

海上曳航に際しては、浮上曳航ができるようブイを外側殻管に取付けておく。管を敷設するための浚渫溝および沈設基面の形成法は従来のもとし、極力不等沈下のないようにアンカーコンクリートを打設しておく。この上にゴム内外殻管を沈めてコンクリートを打設していくのであるが、兩岸陸上部に端末がある内外殻管のうち、内側殻管の一端は閉塞し、一端から所定の径になるよう圧力水を注水して脹らませるとともに、重量を加えて沈ませ、外側殻管はアンカーリングにより基面アンカーと締結する。外側殻管と内側殻管との間にコンクリートを注入するため海上に浮上させてあるゴムホースから兩岸に向い海上中央部から順次コンクリートを注入打設して行けば、コンクリートとゴムによる連続管が海底に沈設されていくことになる。

陸上部での施工は後述することとし、打設コンクリートが固結した時点で内側殻管の水を抜く。これにより水密性のある安全な作業坑ができ上がったので、その中にスチールコンクリートセグメントを敷設し、更にコンクリート裏込めを行って仕上げることになる。浚渫溝に対する堆石土、砂埋戻し等は従来と同じ。このようにすれば、接合部なしの水密性の高い沈埋函、いや沈埋管工法が可能であると、夢を

追いかけている次第である。

—日本鉄道建設公団工務第一部—

## 新春新機種を紹介二題

宮田 誠

新機種機械の紹介は適宜編集会議における討議を経て行われているが、今回はお正月につき、特に新春新機種紹介と銘してここに2機種を紹介する。

### ♣ キュビックアース工法

コーヒーや紅茶に入れる角砂糖のように土のブロックを地山の状態で作り、これを道路や宅造等に利用する工法である。山を切崩し、土を運搬し、締固める土木工事を、熱線やレーザー光線等で立方体に切断し、併せて含水比を調整し、これを運搬組立し、接着材またはグラウト等を行って一体化するものである。

この工法で必要となる機械は、

- ① 含水比調整機（高周波乾燥機等）
- ② レーザー光線土塊切断機

とトラッククレーン車およびグラウト装置等一式である。

堅固な地山を切崩し、運搬、締固める原始的な土木工事を一気に近代化するものであって、工期の短縮、工事騒音の減少など極めてメリットのあるものである。地山の状況によっては予めグラウトまたは特殊な光線を照射することによって良好な状態に変質せしめる工夫を行い、資源の有効な利用ということで、産業廃棄物の再利用としてブロックしたものも使用できる。寸法規格など JIS 化し、統一化する。

トンネル等の掘削も強力光線の使用によってずり出しの必要もなく、円形断面の掘削が可能となるものである。

### ♣ ノイズ・リズム装置

建設機械の騒音は主としてエンジン音が原因といわれているが、今回開発された“ノイズ・リズム装置”は一種のエンジンカバー的なものを含む電気のコンデンサのようなものである。

エンジンの発生する騒音振動を音階7段と同様に周波数別に仕分け、これらを増幅、減幅しながら電子音楽として、幾つかの澄音メロデーにするものである。選別チャンネルは現代的な流行歌を含めて簡易 IC による電子管理を行うので、作業場所の環境に合わせて決めることができる。

なにぶんとも建設騒音の澄音化のため電子音楽的で硬い感じは止むを得ないが、作業現場から「今日は赤ちゃん」、「私の城下町」、「ラ・クンパルシート」等が流れて、仕事ができるのも楽しいと思われる。

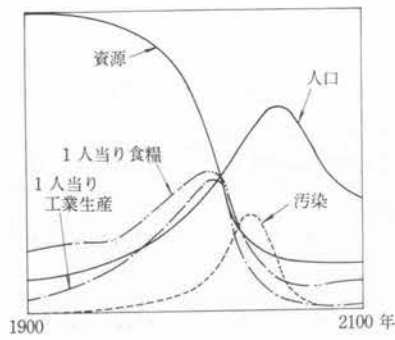
……以上、新春の夢であることをおことわりしておきます。

—日本道路公団東京第一建設局—

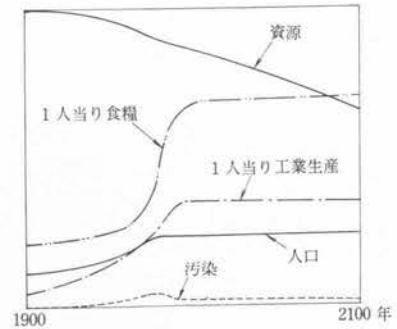
## 21世紀の繁栄のために

鈴木 貫太郎

21世紀には工業資源は枯渇寸前に立ち至るとされており、人口増、食糧問題等と併せて人類の生存は危機に直面するとの見通しもある。次頁の図によっても、一刻の猶予も許されないか、或いはすでに手遅れの状態になっていることがわかる。



従来のシステムがそのまま将来に  
持ち込まれた時の世界モデル



21世紀の人類の生存のための  
世界モデル

そこで、「建設機械施工法の夢」というテーマをもう一步進めて、21世紀——いや永久に人類が繁栄するために廃棄物利用技術の一大革新を願いつつ、夢物語を展開しようとするものである。

まず、すさまじい消費の一端を身近な例から紹介しよう。

我が国のセメント生産能力は1億tを越え、石灰石の可採埋蔵量200億tとして、年成長率5%で40年後には資源が枯渇すると予想されている。1975年のジュースなどの缶は我が国で約60億個生産された。うち90%はブリキ缶で、50g/個として30万tであり、10%はアルミ缶で、20g/個として12万tとなる。空缶の回収率は10%程度とのことである。原料アルミナから1tのアルミを作るには1万5,000kWhの電力を消費するが、再生アルミの場合はt当り500kWhとのことである。

1975年の我が国の原油輸入量は2億6,281万kl、鉄鉱輸入量は1億3,335万tであり、銑鉄生産高は8,688万t、粗鋼1,023万tである。鉄鋼消費量7,547万tのうち、建設業517万t、自動車358万t、船舶511万tとなっている。最近の5年間だけの累計輸入量をみると、鉄鉱だけでも6億3,444万tとなり、何割かは製品として輸出するとしても、膨大な輸入原料は我が国の将来の資源の蓄備と考えたい。

1973年の1人当りごみ排出量は1,170g/人/日であり、年間4,050万tであるが、産業廃棄物も含めると何と13億tとなる。これらを廃棄物再生処理システムの大技術革新によりすべて利用しようとするものである。そのトータルシステムのうち、土木に関する一部を紹介すると次のようなものである。

#### (1) エネルギー源

「サンシャイン計画」の完成により石油換算176兆kl/年、現在の使用エネルギーの3万倍ある太陽熱の利用を基本とする。自動車、建設機械の燃料は太陽電池と水による。水は太陽電池による熱化学分解法により水素と酸素に分解し、燃焼後に水に還元する。従って、ドライブは水さえ切らさなければよい。

#### (2) 廃棄物収集システム

各家庭、工場に配管し、真空収集システムにより中継所を経て集積プラントへ集める。

#### (3) 廃棄物分類システム

集積プラントで有機物、合成樹脂、金属、木材、紙など資材別に分類する。

#### (4) 再利用再生システム

分類したものをそれぞれ資材として利用できるようにする。

## (5) コンビナート

我が国を数ブロックに分け、現在のコンビナートを変更して廃棄物処理の大コンビナートとし、コンテナ船などで運搬し、(3)、(4)のシステムを稼働させる。コンビナートの廃棄物は清浄水のみとする。

## (6) 高架式高速道路建設の一例

## (i) 基礎杭

ガラス、合成樹脂、紙、木材系のクズを「高圧熱処理打設機」により施工する。

## (ii) 橋脚

すべてプレハブ化する。コンクリート系の場合は「コンクリート残塊再生処理システム」によりコンクリート残塊を所定のコンクリートに再生して使用する。コンクリート残塊は、ビルなどの取り壊したものは勿論のこと、地中に残っている杭も「超低公害杭抜き機」で引抜いて使用する。

## (iii) 桁

回収アルミを原料とした新軽合金材による。

## (iv) 床版

橋脚と同じくコンクリート残塊の再生プレハブによる。

## (v) 舗装

「アスコン残塊再生システム」による再生アスコンによる。

## (7) 舗装の打替え

「超低公害はぎとり機」、「アスコン残塊再生機」、「フィニッシャ」の組合せで直に新設同様の表層ができて上がる。

## (8) その他の例

## (i) 製紙スラッジ

田子の浦を汚染したヘドロであるが、木材繊維をとり出し、建材等に使用する。

## (ii) 貝がら……土地改良剤、飼料

## (iii) し尿、家畜の糞……高性能無臭無害乾燥肥料

## (iv) 台所ごみ、果実ジュース工場廃棄物……土地改良材、肥料

## (v) タイヤ……伸縮継手、再生ゴム原料

## (vi) 下水処理ヘドロ……土地改良材、盛土材料

今後もしばらくの間は高速道路、新幹線、超高層ビルなど大型プロジェクトを実施するたびに膨大な資材が費されて行くであろう。大きな構造物が完成するごとに鉄、コンクリート、ガラス、合成樹脂などの資源の塊が一つ増えたと考えれば、喜びもひときわ大きい。ちなみに、約 100 km の首都高速道路を例にして、ごく控え目に計算してみても、コンクリート 250 万 m<sup>3</sup>、鉄筋 35 万 t、鋼板 20 万 t、アスコン 10 万 m<sup>3</sup> という一大資源となっている。

新幹線、超高層ビル、走りまわっている 280 万台の自動車などを考えれば、膨大な資源を持っているといわねばならない。しかも年間 13 億 t の廃棄物を将来のために蓄備できるとしたら、資源産出国が枯渇したときに逆に我が国が一大資源国に変貌していたという夢で筆をおく次第である。

—首都高速道路公団第一建設部—

## 参 考 文 献

- 1) 「朝日年鑑」(昭和 52 年版)朝日新聞社
- 2) 「特集都市廃棄物」"土木学会誌" 1974 年 8 月号
- 3) 国分ほか「高炉スラグのコンクリート材料としての利用」"土木学会誌" 76—増
- 4) 外尾「産業廃棄物の処理とその資源化」"基礎工" 1975 年 5・6 合併号
- 5) 星野「技術革新第二版」"岩波新書" 1976 年

## レーザーによるコンクリート構造物 とりこわし工法の開発を

大宮 武男

「建設機械施工法の夢」というテーマの提案ですが、ここで紹介する内容は外国では既に研究に取り組んでいるものであるもので、夢というより、我が国においても遅ればせながらその実用化の研究に努力されることを願ってのものである。

レーザーは Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation の頭文字をとった言葉で、輻射線の誘導放出による増幅光という意味をもち、原子プロセスを利用した光の発振器、またはその発振器から出る光のことを呼んでいるとのことである。そのレーザーの性質は普通の光にみられない特性として、単色性、可干渉性、指向性がよく、かつ、エネルギーが大きい特性をもっており、ほぼ完全な平面波となっているため、適当なレンズを使って集光すると極めて小さい点に集中し、強力なビームを発生することができるというものである。レーザーの出現は画期的なものであり、その応用も多方面にわたっているが、このレーザーの特性を生かして公害対策としてのコンクリート破壊解体工法の開発を望むものである。

現在、開発されているレーザーには使用する材料により固体レーザー、液体レーザー、気体レーザー、半導体レーザーに区分され、それぞれ種類も多いが、そのうちでコンクリート破砕用には  $\text{CO}_2$  ガスレーザーが最も優れているといわれている。コンクリートを破砕させるには 500 W 以上の出力と  $200 \text{ W/cm}^2$  以上の出力密度が必要で、なお、連続作業が要求されるので、現在開発されているレーザーの中では  $\text{CO}_2$  ガスレーザーが出力最大 (10 kW) で、かつ連続発振するのでコンクリート破砕には最も適したレーザーといえる。

レーザーによる破砕のメカニズムであるが、前に述べたような特性から、レーザー光線を材料の表面に照射すると、その部分はエネルギーの一部を吸収し、温度が上昇する。光線を集中してやると吸収されるエネルギーが増加し、部分的に超高温が得られ、融解が生じ、材料を切断することができるというものである。引張応力に弱く、かつ熱伝導率の低いコンクリートの破砕には熱衝撃による破砕は有効な方法であると思われる。

レーザーによるコンクリート破砕の研究を望む理由であるが、我が国におけるコンクリート構造物破壊解体の量は年間約 300~400 万  $\text{m}^3$  に達すると推定されており、その工事はますます増大の傾向にある。これは都市の再開発に関連して土地の高度有効利用、建造物の機能低下、老朽化などの要因によるものと考えられるが、他面、その破壊解体工事に伴って発生する騒音、振動、粉塵などの公害対策の社会的要請も高まりつつあり、従来工法では殆んど工事を行うことが困難になってきている。それに対応して、公害の少ない、効率の高い、安全な破壊解体工法の研究開発が内外において行われてきているが、この分野の研究はまだ日が浅く、装置や工法およびそれらと関連する理論のどれをとっても不十分な点が多く、実用化されつつある工法についても問題が多く残されているのが現状である。現在までに実用化が最も進んでいると思われる油圧力を利用した圧壊式、および押し式方法も構造物の厚さが 1 m を越えるマッシブな構造物の施工は困難であり、油圧ジャッキによるクサビ圧入式も、削孔作業での防音、防塵対策、鉄筋処理などで問題が残っている。また、機械式カッタによる切断方法も騒音対策の点で問題がある。これらの方法の外に火炎による方法、破砕薬、膨張圧力による方法、電気的方法による方法、

ジェット力を利用する方法などの研究もなされているが、何れも問題が多く、行き詰った感がある。そこで、それらの問題点を解決する手段として、室内研究の段階にあるレーザーによる破碎方法の実用化に研究の方向を向けてみてはどうかと思うものである。

レーザーにより材料を破壊もしくは削孔するのに必要なエネルギー特性であるが、従来工法のブレーカ、回転式ドリル、破碎薬による方法などと同程度に低く、ウォータジェット、火焰ジェットなどの新しい工法よりはかなりすぐれた効率を有していることがいままでの研究で明らかにされている。騒音、振動、塵埃の発生がないこと、部品の破損の少ないこと、他工法と併用することにより、更に効率を高めることができることなどから、今後の破壊解体工法としては有望であると思われる。

レーザーによるコンクリート破碎の研究は、外国では既に英国のバーミンガム大学、米国のマサチューセッツ工科大学などで進められており、バーミンガム大学では試作機により実験がなされているが、我が国の研究は残念ながらそこまで進んでいないようである。本工法の実用化にあたっては、作業員やその周辺の人々に対する安全対策についての研究もまた必要である。我が国においても、人体の危険に対する安全対策の研究も併せて、実用化のための研究、開発に取り組まれることを願うものである。

最後に、ここで紹介した内容は当協会のコンクリート破壊解体委員会で調査した文献、資料を参考にまとめたものであることをおことわりしておきます。

—水資源開発公団第一工務部—

## 全天候型工法 塚原重美

この水力発電所の建設工事は、大和川総合開発計画の一環として国が事業主体となって実施される大規模開発工事で、既に電源開発調整審議会において認可され、地元の同意もほぼ得られているので、近く着工の運びとなる。

大和川は中央部山岳地帯に源を発し、多くの県を経流して日本海に注ぐ延長約 200 km に達する大河川である。水源地帯は冬季には 3 m に及ぶ積雪があり、また、夏季には台風等による多量の降雨があるため、年間降雨量は約 5,000 mm にも達するので、年間発生電力量は約 20 億 kWh と見込まれている。また、発電のみならず、洪水調節、上水、農工業用水等の確保についても多くの期待がかけられている多目的プロジェクトである。築造されるダムは標高約 600 m に位置し、傾斜遮水壁型ロックフィルダムで、ダム頂長 500 m、ダム高 180 m、ダム体積 1,800 万 m<sup>3</sup> で、完成すれば我が国最大のものとなる。発電開始までの工事期間は約 3 年であるが、このうちダム工事については、表土はぎからロック盛立完了まで約 13 カ月という工事規模から従来例を見ない短期間となっている。他の土木工事についても同様な短期化が併行して計画されている。

この工事の短期化遂行によって当然のことながら相当大幅な工事費の節減と早期の発電開始が可能となるとされている。施工方法に画期的な試みがなされる結果である。降雪降雨によって、また、低温下において施工が阻害され、休止を強いられる工事のうち、施工量の多いもの、比較的長期間を要するものにはこの新工法が採用されることとなっている。

ロックフィルダム工事において、その工期を支配する要因は適正な計画と経験豊

富な施工にあることは論を待たないが、夏季降雨日の休止や冬季寒冷降雪期の長期休止によるところが極めて大きい。特にダム遮水壁は十分な遮水性と安定性等が求められるが、このためには適正な含水状態の土質材料を好適な条件下で転圧、盛立てることが重要である。我が国は一般に多雨多湿で、気象条件が悪く、盛立可能な日数は少なく限られる場合が多い。この地点もこの例に洩れない。

この全天候型の特殊工法については、現在のところ詳細は明らかにされていないが、概要については次のように報ぜられて関係者の注目を集めている。

即ち、施工区域全体にエアテントの大規模なものを仮設すると考えれば分りやすい。エアテントは可撓性の布からなる膜面体を用いて、例えば、ドーム状の構造物を形成し、送風機でその内面に低い圧力(水柱で数センチ程度)を加え、このドーム状の空気膜構造物を脹らませた状態で維持するものである。かつて大阪で開催された万国博覧会の展示館に採用されて以来、倉庫、レーダドーム、プール、スケート場等の上屋として用いられているのが目につく。邪魔な支柱がなく、広い空間が得られ、経済的でもあるため、豊富な利用範囲が約束されるが、これを大型土木工事に利用するには解決されなければならない諸問題が多く、従来その実現をみることはなかった。

ダム地点に仮設される本計画の上屋構造物は 500 m×500 m×高さ 230 m の巨大なものとなるので、まず、膜面体材料の強度と耐候性と重さが重要である。これについては、今や炭素繊維で強化された高強度、高耐候性で軽量の合成布が経済的に生産される目途がついた。このものは光に対して半透明性で、昼間作業に照明の必要はない。

膜面体構造は2層式で、この2層間(層間隔は0.5 m程度)にやや高い圧力空気が送入され、構造物の内面には低い圧力空気が送入されるので、構造物は剛性を高め、積雪や風圧等の外力にも十分耐え得るように工夫されている。2層膜面間に送入される圧力空気には適宜に着色された気体を混入し、夏季には構造物内の太陽光による環境温度の上昇を抑え、冬季には逆に昇温をはかるなど、要求される作業環境に自由に合せることができる。

幸いなことに、近年一般自動車や建設機械類の駆動機は廉価で無公害なアルコール系燃料を使用する内燃機関、もしくは電動機に置き換ってきている。高性能な新しい小型バッテリーの開発は多くのガソリン自動車を電気式に変えている。このため閉鎖された作業環境のなかに大型建設機械を大量に投入する本計画においても、ディーゼルやガソリンによる排気ガスに悩まされる恐れは全くない。送風機はシロッコ型2台とルーツ型1台を1セットとした送風設備4セットが構造物の側辺にそれぞれ離れて設置される。作業員の出入口は回転もしくは二重扉とし、移動機械類の出入口はエアカーテンが採用される。

仮設には、まず構造物周囲となる位置に埋込みの鉄筋コンクリートを配し、支持索の支点を一定間隔で設ける。次に、工場で一定の大きさに製作され搬入されてきた膜面体を現場において拡げて気密接合し、周辺を固定したうへ送風すれば、次第に脹らんで、やがて所定の構造物となる。工事終了時の解体撤去も極めて簡単に実施することが……。

ここまできて私は目を覚ました。昭和52年正月の朝である。正夢となって、いつの日か、このようなことが現実のものとなるかも知れない。

## 中東改造要領 鈴木満明

船はぬれたようにぶい輝きをした水面を大堰堤に向かって進んで行った。

「あの堰堤の左にある閘門を過ぎるとオーマン湾からインド洋に出るんだよ」

「30年前に完成したホルムズ堰堤は、イランのシリクの町とオーマンの半島を結ぶ70kmの海峡に10年の歳月を費して建設されたもので、干満潮位差を利用してペルシャ湾の海水をオーマン湾にはき出すための施設であると共に、イランとアラブの地を結ぶ重要な交通手段となっている。更に、石油資源が殆んど枯渇してしまった中東の地が、農業開発で隆盛の日を再び迎えたのは、ペルシャ湾の中の水が塩分濃度の低い水の供給源として機能できるようになったからなのだよ」と老人は、一気に、若々しい眼をして隣りに立っている若者に話しかけていた。

「チグリス・ユーフラテスとカルーン河の水を集め、ペルシャ湾に注ぎ、蒸発を防止して、海水の濃度を下げるといふ、気の遠くなるような構想は、いろいろな技術の進歩に支えられて実現し、比較的ふんだんに淡水が農業に供給されているのだよ。その話を今からしてあげよう」

老人は射るような眼を堰堤の方に向けながら話し始めた。

「1974年だったから、今から80年昔にもなるかな。日本人の若い夢想家が、ある商業紙に、ペルシャ湾を淡水湖にするという非常に非科学的な発想を発表した。ちょうどオイルショックにゆれていた日本であったために、一部の人はこのアイデアにいろいろな情念をこめて新聞発表を追ったものだ。この案は忘れられたかに見えたが、イランの国王が目をつけた。『どうせ近々中東の地から石油はなくなる。そうすると、将来のエネルギーは核融合と太陽熱になるだろう。この地には、産業を進めるには如何にも水が少ない。大量にあるのはペルシャ湾の海水だ。これが淡水になれば確かに大変有力な水の供給源だ。日本人のアイデアは使い方によってはうまく行くぞ!』とイラン国王は考えたのだよ」と船上のデッキで老人は傍らの若者に話しかけていた。

「もちろん、この湾内が淡水になると生態系は破壊される。湾内の表面蒸発が続けば、自然が永々と作り続けたペルシャ湾内のもとの塩水に戻ってしまう。そこで次のようなことが考えられた。表面蒸発を抑制するため表面にある種の高分子化合物を浮かせておく。その上には太陽電池が張付けてあり、蒸発抑制による水温上昇を電気エネルギーに変換する。電気は集められてオーマンに送られる。そこには大ポンプステーションがあって、大堰堤の外側から海水を汲上げて内陸へ送り込んでいる。行きつく先はルプアルハリの大砂漠で、500mごとにウォータジェットで、今までのたうっていた砂丘上に水をぶちまける。従来、ペルシャ湾から蒸発していた水分をここで蒸発させ、大自然のバランスをとろうということだ。水分を含むことで砂の移動は止まる。蒸発潜熱で気温も下がる。海水中のミネラルは砂の中に凝集し、未来の化学工業の資源供給の宝庫となる。一応これで大気循環のバランスがとれたら次のステップである。中東の土の中にはアルカリ金属が豊富に含まれている。元来、テータイス海の海の底だったといわれ、雨が殆んどないという条件が重なって、洗浄効果を失わせた結果である。従って、水を土の表面にまくと、1日すればその場所は白く塩をふく。まかれた水は土中の塩分を溶脱しながら沈下する。しかし、やがて再び地上に向かって毛管現象で上昇しはじめ、地表に達するや、塩分だけを残して蒸発してしまうのである。だから、いくら塩分の含まれない水をかけ



でも塩害は起る。そこで、大量の低塩分濃度の水を土にかけて土中の塩分を洗い出し、大排水網を建設してこれに誘導し、ルブアルハリに捨てる。イラン、イラク、サウジアラビアは勿論、トルコ、シリア、ヨルダンの農業にまで水を供給するにはあの三つの河の水だけではとても水の供給量が少ない。そこで、その昔、石油輸出を目的に建設されたオーマンの CTS までのパイプラインは、今では逆に送水パイプラインとして、オーマンに建設された核融合発電所のエネルギーを利用した多段フラッシュ型と逆浸透膜法の淡水化装置で造られた真水をイラク、イラン、サウジ、オーマンの内陸深く送り込んでいる。ペルシャ湾の湾岸には多くの淡水化装置が建設されて、耕地に水を供給している。農業も効率をあげるため地域別の分業になっており、輸送される。湾内は高分子化合物のカバーが一定の幅で空隙を作っており、そこを大小の船が往来している」

一度ここまで話をすると、老人は咳払いをした。

「もちろん、大堰堤の建設はイランの意志だけでできるはずがない。しかし、オーマンとの友好関係はこれに大変大きな力を与えた。反対するイラクを抑え、サウジがしぶしぶこの案に乗ったのはポストオイルの恐怖であったと思う。イランとオーマンが『2カ国の合意だけでも堰堤を建設する』と発表すると、サウジとイラクはアラブ1,000年の計を胸についに合意、大工事が始まった。まさに経済性を無視した、ただ民族の生存をかけた行事として、石油の富が全てこのプロジェクトに投入されたのだよ。これだけの決心があったからこそ、いま両岸は緑が萌えており、アラブやペルシャの地に豊かな未来を約束したのだよ」

若人は聞いていたが、

「そんな大きなプロジェクトが確実な成算なしに実行された裏には、民族の興亡のエネルギーだけでは説明できないインパクトがあったのでしょうか」と言った。

「とにかく、人類は生き伸びなければならない。100億の人口はまだ静止していないからね！」

「今から行くスーダンはナイルの水を使ってアラブの食糧基地として発展させようと努力がなされたが、結局、塩害にやられて荒廃してしまった。紅海を使ってこのペルシャ湾で実施されたことと同じ方法で再生をはからねばならないのだが、その調査もすぐ開始される」

「何かしなければ気がすまぬ人間の業とでも理由づけしておくでしょう」

老人は大笑いした。船は第1閘門に入って行った。

—(株)小松製作所 研究開発本部—

## SF 的建設機械の発想

高橋九郎

ブルドーザという、今の我々が最も親しんでいる姿のものが建設現場に出現してもうかれこれ50年とか30年とか言われている。その間、いろいろな改造や性能向上が計られ、新製品も誕生してきた。しかし、人間の考えることはそれほど突拍子もない飛躍は望めないのだろうか。

18世紀の機械文明が始まったばかりの時代に飛行機や潜水艦やロケットの出現を予想した小説家や詩人があったが、建設機械が大きなイメージチェンジを行うにはまだまだ相当な年月が必要なかもしれないし、このような夢想はSF小説家の分野のみに許される問題なのかもしれない。

履带式足回りの上にエンジンが搭載され、機械の前面に土を押すための排土板が装着されたブルドーザの姿は案外基本的なデザインでもある。このブルドーザの排土板の代わりにバケット装置を取付け、積込機としての性能を発揮させ、更に、この積込機はタイヤ式となって機動性を持た



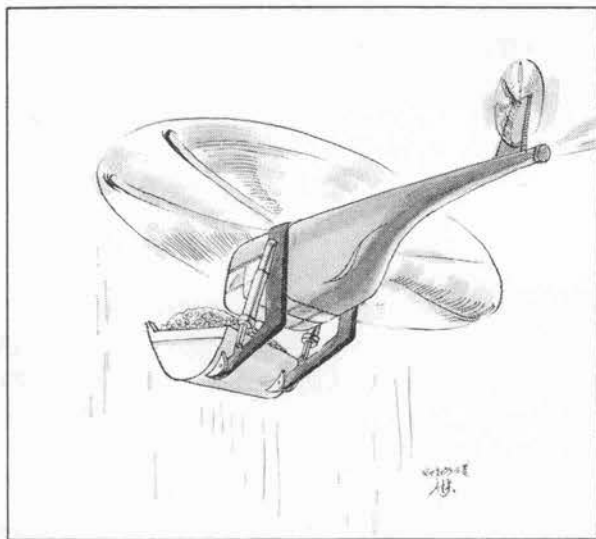
初期のローダ

せ、稼働性能を拡大してきた。或いは履带式足回りの上に旋回機構を持ったショベルが作られて作業範囲を広めてきている。過去の発達過程から将来の姿を想像してみるのもたまには楽しい頭のリクレーションでもある。ブルドーザが排土板によって土を押すという発想は一体どのように変遷して行くだろうか。そして積込機は……。

私の一つの疑問と夢は、今の積込機のバケットがこのような形態でよいのだろうかと思う。どうも技術屋さんはその技術の可能性が先に論議され、とんでもない飛躍ができない。私もその一人である。一般的にバケット容量はチップロード、機械重量、バランス等で決まってしまう。大体、重量とバケット容量の比は同じ傾向を示している。それは物理的な誰でもが犯すことのできない領域としてとらえるか、それともまったく発想を変えてSFマンガ的にとらえるかでその積込機の姿も変わってくる。積込機の性能要求をとことんまでつきつめて行ったら、機械全体の90%を占めるような巨大なバケット、機械本体にバケットを装着するという観念ではなく、バケットにわずかの動力機構が付属しているような機械が出現したって不思議はない。それと同じように、排土板のオバケのようなブルドーザ、足回りのないホバークラフトに排土板を付けたブルドーザ、ヘリコプターにショベル

を付けたパワーショベル……、考え出したらきりがなく、楽しい。

洗濯機メーカーの最終開発目標は洗剤のまったくいらない、水だけで洗える洗濯機であり、それと反対に、洗剤メーカーの夢は、洗濯機のいらない、洗剤に浸けておくだけで洗えるものと言う話を聞いたことがある。では、建設機械を使わないアースムービングというようなことが将来できるのだろうか。地層、地質構造のエネルギーのバランスがしばしば乱れると、崖崩れや雪崩あるいは地震という現象を我々は経験している。自然をコントロールする人類の夢は数千年にわたって努力され、モッコやシャベルを使っての人力



パワーショベル？

作業に比べれば、今の建設機械は大変な進歩であろう。しかし、我々が経験している自然現象に比べれば、その規模は比較にならないほど小さい。

我々が今見ている自然の地形は、何万年、何億年というような夢のような歴史の中で風化作用、気候の変化、空気と水、浸食作用、堆積作用、隆起、沈降その他あらゆる自然現象の中で形づくったものである。そして、それは今後永久にこの変化は続いて行くであろう。この地層、地形変化のエネルギーのバランスを人工的に局部的に一定時間内に崩して高い山丘が低い地域へ移動し、結果的には切土、盛土が行われるというようなことができたと思う。短時間でこのような現象が発生すると、それは災害となったり、環境破壊につながったりするが、それはコンピュータを駆使してバランスを保ちながら行ったらよい。このようなことができた時こそ、建設機械のいらぬアースムービングが成功した時であろう。そして、その時期にはこの雑誌の表題も『建設の機械化』から別の名前に変更されているに違いない。

—キヤタビラー三菱(株)販売企画部—

## 将来の建設機械の夢

堀部澄夫

建設機械、その中でも土工機械は近い将来において土工の計画を機械にインプットしておけば機械群がフルオートマチックにインプットされている計画の通りに大地を削り取り、その土を運び出し、かつ埋立て、締固める等の一連の仕事を行うことができるようになるであろう。しかし、機械がそこまで発達する前の時期には1台1台の機械にそれぞれ別々の単能的な作業の施工プログラムをセットしておくことによってプログラム通りの施工をすることのできる機械が出現するであろう。この場合の機械は運転員が乗る必要がないので、機械の構造は人体条件によるすべての制限から解放され、その機械類の配置や運転操作に要する力や視界や乗心地といったデリケートな配慮が全くいらぬので、機械設計者にとって一面では自由度の大きな機械となるであろう。更に、その前の機械の進歩の段階では、建設機械は機械の操縦に熟練を必要としないもので、かつ長時間乗務していてもあまり疲れない機械であって、それには各種のフェールセーフ装置が取付けられており、運転者の安全が十二分に配慮されているものができるであろう。

この種の機械では、機械の操作は最適制御と簡単なプログラムによる制御装置の組み込まれたものとなるであろう。バックホウを例にとりあげてみると、運転者は掘削地点へのホウバケットの誘導と削り取ったバケット中の土のダンプ位置の確認および工事の進行に伴う作業パターンの変更に対応するインプットプログラムの入替え作業および機械の移動のための走行運転が主な仕事となり、それ以外のことは全部機械がやることになると思う。

このようなイージーオペレーティング的な機械となる一方では、当然のことながら機械の安全化、無公害化はより早くから進められており、かつ又、エネルギーの合理的消費が考慮されたものとなっているであろう。

エネルギーの合理的消費については、例えば現在の多くの土工機械においては土砂の掘削と、掘削された土砂の排出とか運搬を1台の機械で行うようにできているものが殆んどである。この場合、大きなエネルギーを必要とする仕事と、あまり必要としない仕事を1台の機械で、しかも同じ原動機から仕事のための動力を取り出しているのだから、この機械の最大作業に合せて装備してある原動機は機械の作業期間中フルロード以下の負荷条件で動く時間が長く、そのため原動機は効率の良くない

出力範囲で長い時間運転されることになり、従って、効率の良いエネルギーの消費を行っていることになっている。このため原動機をできるだけいつも最も効率の高い負荷状態で使われるような機械となって行くだろう。また、原動機の方からは比較的部分負荷でもエネルギー効率の良いものが出現するであろう。

また、機械が出す力の面から現在の機械を見ると、1台の機械の行う作業のサイクルの中に大きな力を必要とする作業と小さな力で済む作業が組合されているので、機械はその必要な最大力に耐えられる構造になっている。そこで、あまり力を必要としない仕事に対してまで不釣合いに大きな重量、つまり過大なデッドウェイトを動かしてエネルギーを無駄使いしている所がある。この無駄を避けるため機械の動作分析が繰り返され、その結果から機械動作の合理化と構造の改善が合せ考慮されて、今までと全く変わった新しい外観の機械が現われるであろう。この合理化の程度は特に大型の土木工事用の機械において著しく、その工事により造成される構造物の一部分を先に作っておき、これを工事期間中の施工手段の一部に使われることも多くなろう。

以上のように、建設機械はほんの一面だけから見ただけでも将来に向けて改良されるべき余地が多く残されている。従って、これを駆使される人々の側から見ても作る側の者から見ても建設機械は夢の多い機械といえよう。

—(株)神戸製鋼所 建設機械事業部—

## 私の東京改造論——兼子 功

東京に職場をもち、生活し、そして東京の街を歩いていつも感ずることは、車ごとにかく多いこと、大半の歩道は狭く、時として商店の荷物、自転車などが置いてあって満足に歩けないこと、更に、街には人があふれ、通勤電車はスシ詰め超満員であること、都内の建物は雑然と思いに建てられて街全体がなんとなくゴチャゴチャとしていること、一部を除いて緑が少なく、公園もあまりないこと等々である。この東京を住みやすい、健康にあふれた街にするにはどうすればよいのか。昭和52年正月、私の初夢は東京の街改造の一大プロジェクトである。

その骨子は、

- ① 道路は人と車を分離し、自動車通行禁止区域を大幅に拡大する。
- ② 車道に沿って一定の間隔で公共駐車場を設け、車道はすべて駐車禁止とする。
- ③ 市街地の鉄道はできるだけ地下鉄方式とする。
- ④ 建物を改築し、現在の木造低層建物を一掃して特別の建造物、例えば神社、仏閣などを除き建物の高層化と街の不燃化をはかる。
- ⑤ 高木(こうぼく)の街路樹を多くするとともに、高層化に伴って余裕のできた土地は緑化し、公園やグラウンドにする。

であり、その具体的内容は次のとおりである。

都内の主要道路は大阪の御堂筋をモデルとしたものに改造する。高速車道、緩速車道、要すれば緑で区切られた歩道をその両側に設ける。車は一方通行とし、交差点はすべて立体交差とする。これによって車の流れはスムーズになり、停滞がなくなれば、騒音、排気ガスといった自動車公害も大半が解決できよう。高架橋、立体交差の建設には営業を妨げることなく施工できる直上施工法を最大限に利用する。現在の主要道路は新しい都市計画でもできるだけ利用することとするが、道路に面

して公共駐車場を設けることにより路面駐車は禁止する。バス停などの間隔もある程度の距離をおくことにより歩く距離を多くした方が健康のためにもよいのではないか。地下鉄、電力、ガスなどの共同溝、下水道など地下構築物は、立地条件によって開削工法、シールド工法のいずれでも施工できるが、現存する建造物の関係から深度を大きくとる必要があるので、自動化されたメカニカルシールドで急速施工を計画する。シールド径については大、中、小の3段階程度として完全に規格化すれば、施工管理、品質管理、そして経済性も高められよう。

現在、都内に勤務するためのサラリーマンの住宅は地価の関係で隣接県に求めるというドーナツ現象を呈しており、ドーナツの外縁からの通勤時間は2時間を越えているといわれ、通勤地獄に輪をかけている。これが解決をはかるには職住接近が大きな手段の一つである。

東京都内の建物は、その8割が木造であり、平均階数は2階に満たないとされている。これを不燃性に改築し、平均階数を5階程度とすれば、所要面積は単純計算では $2/5=0.4$ 、即ち現在の40%でよいこととなる。残り60%の内、職住接近のための住宅の確保と道路に30%を利用しても、実に30%が新しく緑地、公園などの公共用地に充当できる。日照権の紛争も解決できるだけのスペースが確保できようし、豊富な緑と身近にあるグラウンドによって都民の健康増進に役立つとともに、問題とされている地震時などの避難場所として防災上も有効利用ができよう。

都市改造の具体的な手順と施工法は、都内23区内の内、周辺部を除いて500万 $m^2$ 単位程度に分割し、ブロック単位で新しい街づくりを行う。地区住民の生活は別に設けた換地で確保する。ブロック内の高層建物、樹木類はできるだけ生かしたプランとする。建設工事に伴う騒音、振動なども施工単位が大きくなれば周辺部以外はあまり影響もなかろう。掘削土砂、解体物類はブロック内にグラウンドを設けるなどして処分する。住居地区の建物は街全体の調和をはかりながら工期の短縮と品質向上のために高層プレハブ構造とする。杭、PC板などもブロック内で製造が可能である……と考えながら、改めて東京全図を拡げてみたが、とても、とても、可能性はゼロである。

しかし、それにしても、やっぱり……。広い舗装道路とその両側にみごとに茂った街路樹、停滞もなく気持よく走る自動車、歩道を楽しげに歩く人々、広い芝生には季節季節の花が咲きみだれ、気持よく散歩できる公園、隣りあったグラウンドでは昼の時間に近くのサラリーマンやOLがソフトボールやテニスに軽い汗を流している。東京の街や公園がこのようになれば、どんなによいことか……と。

—(株)大林組 東京本社機械部—

## 海の施工機械の夢

工 博 大 蝶 堅

曇り空の白く不透明な、懸濁した空間に浮んだ函の中で、この「夢」の記事を書いている。南国の成層圏に近い上空に、このようなあくまで不透明の、白い乳液のような閉じ込められた空間を見ることは、度々の空の旅でも初めての経験である。陸やから海やに移った両棲動物の私が、海の「建設機械の夢」を夢想するには恰好の雰囲気かも知れない。地上にもどれば冷たい現実を直視しなければならないことが多いであろうが、広い海の中には人類の沢山の夢を秘めている。

最近の海の工事、港湾工事や臨海土木工事は次第に海洋工事の領域に入り込んできている。先刻皆様ご存知のように、海洋工事は20数年前に海底油田開発用の作

業足場の設置工事や天然ガス開発工事の施工から始まり、現在までに長大橋、海上空港、シーバース、パイプライン、海底貯油タンクから海上発電プラントの建設など、非常に広範な施工を対象としてきた。我が国では最近やっとオフショアの工事が出はじめたが、殆んどはニヤショアの工事が主体で、従来の港湾工事や臨海土木工事の延長線上にあると見てよいであろう。海外、特にアメリカの海洋工事が海底油田開発を主体とした民間投資による沖合型とすれば、我が国は公共投資を中心にした臨海型、港湾工事の延長型ということができよう。

これからも海外では壮大な海上作業足場や大型 SEP、レイバージや高性能の調査船や海底鉱物資源採集船などが膨大な資金と技術の粋を集めて進められて行くであろう。臨海型の我が国の海工事の、より地味な確実な道具として、海底に足をつけて作業する超大型潜水機械の考えは如何であろう。ご承知の通り、潜水船の形で海底の調査や掘削、浚渫などの施工をする試みはかなり古い時代から行われてきた。そして、水中ブルドーザや潜水ドレッジなどの具体的な開発では我が国は世界的水準にあるのではないであろうか。多くの困難や問題を克服して水中に 30t、50t の作業機本体を沈め、海上の支援船からの遠隔操作やマストの上から直接操作して施工する水中ブルや潜水ドレッジの機械技術は高い評価に値する。しかし、施工の道具としての採算性は現在のところ一部の工事を除いてそれほど高いとはいえない。

海の工事はますます大型化し、多様化してきている。防波堤やシーバース、沖合港湾や海底貯油基地などが従来にない大規模、大水深で実施され、計画されている。施工機械もその要求に合わせて当然大型化せざるを得ないであろう。1,000トン、2,000トンの潜水船を海底に降ろして作業機として十分な性能を発揮するまで完成させるには多くの技術的な問題を解決しなければならないであろう。建造コストも当初は随分と高くなるであろうが、単位施工量当りのコストは大型のものの方が遥かに有利となる。

小型の潜水船でも動力源が問題である。陸上あるいは海上の台船や船からエネルギーを供給しようとすれば、その電線や油圧パイプが問題である。大型になればなるほど、この動力源は問題であろう。思い切って原子力エネルギーを使ってはどうであろう。アメリカの潜水艦や日本の試作船に使われてもう長い年月がたった。まだ若い頃の思い出話であるが、ある研究所を訪ねた折、放射能物質が厚い鉛の貯蔵庫の中ではなくて深い水槽の中に沈められて保管されているのを見て、水の層が有効な壁になっているのに感心した記憶がある。海の中は別の困難な問題点も多いであろうが、海水が放射能を遮る壁ともなってくれよう。

陸上で 1,000t、2,000t の重量を動かそうとすると、自分が動くだけで大変である。海中は浮力のコントロールによって非常に楽になる。ジュラ紀から白亜紀にかけて巨大を誇った巨龍のある種のもが機動性を保つために水中に両棲の生活場所を求めたことをご存知の通りである。大型化することは水中の機械には機動性の点では楽な面が多いであろう。大型化されて巨大な構造になればなるほど海中はこの点で有利になる。

潜水船に人を乗せて潜らそうとすればいろいろな問題と困難が出てくる。人の眼を必要とする調査船の場合は別であろうが、作業機械の場合は無人操作の方が遥かに有利である。海中での遠隔操作は、海水の濁りや計器による視認の困難さなどいろいろな問題があろう。しかし、地球からロケットで 300 日近くかかる火星の土をリモコンで採取することを考えれば、その遠隔さは文字通り天文学的な近さと考えてよいであろう。

動力を供給するための支援船や陸地からのケーブルもなく、荒天の海の表面波に耐えるために大きな構造とならざるを得ない SEP のような設備の必要もなくて、作業機本体を海中や海底に沈めて施工することは遥かに合理的であろう。現在の水中ブル、潜水ドレッジャや潜水調査船に比較して、超大型の作業機本体を海底に降ろし、優れた機動性を与え、各種の作業装置を装備した超大型潜水作業船は案外早い時期に日の目を見るのではないかと思われる。現在の海洋開発機器とその施工技术に一つの転機を与えるのではないであろうか。

いささか無責任な「夢」となりましたことをお詫びして、新しい年へのご挨拶と致します。

—東亜建設工業（株）船舶機械部—

## 雨天でも平気でできる土工工事——寺 沢 研 顕

風 船 屋 根 の 夢

「土方殺すにゃ刃物はいらぬ。雨の三日も降ればよい」と昔から言われているが、施工技術が進歩したという現在でも、雨天に弱いという特質はあまり変わっていない。特に土工工事で従来からままたまならないのが天候と地盤である。地盤の方はダムやトンネル、ヘドロ処理等に見られるように、排水、注入等の技術の発展により地盤改良が行われるまでになってきている。しかし、未だにかえりみられないのが天候の方である。

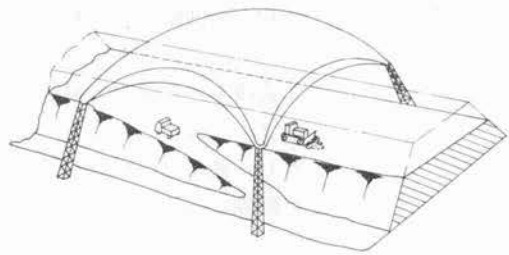
フィルダム工事、宅造工事、道路工事など土を対象とする工事では天候によってその進捗度や工事費が大いに左右される。雨による工事の休止は雨の日当日だけではなく、降水量によっては雨の後も1~2日、ある種の土質によっては3~4日間も作業を休止しなければならないこともある。ある場合は施工可能日数が月に数日ぐらいしかとれない時があり、また、年間施工可能日数が3カ月そこそこという地域もある。このため雨の時には作業を中止し、あわててシートで覆ったり、雨後、ディスクハローやスカリファイヤなどで土をかき起し、表面を大きくして曝気するなど、なるべく早く工事に取りかかれるようにしている。このように、雨の時は休み、雨後はできるだけ早く濡れた土を乾燥させて施工可能時間を多くとろうとし、また、短時間で大量を処理する機械を工夫する等、対症療法的な努力がなされている。もし作業範囲内で雨を予防し、遮断することができれば、土工作業を屋内作業並みに行うことができ、直接間接のメリットが大きい。

我々が雨を防ぐのにどうしているかを考えてみると、歩行中であれば傘をさしたり、天井のある場所に避難する。また、雨具を着たりする。建物には必ず屋根をつけて雨露をしのぐことをしている。結局、雨を防ぐには極めて原始的ではあるが傘をさしたり、屋根を取付ければ済むことになるのではあるが、土工工事では作業範囲が広いので、これをカバーする傘あるいは屋根は非常に大きなものが必要である。この大きさの問題が費用、操作、その他の障害となり、実現を非常に困難にしている。特に昨年のように雨天の多い場合には軽量で、操作（組立、撤去、移動）、運搬、保管が容易であり、耐久性、経済性も何とか満足できるものが作れないものであろうかと思う。

そこで、風船のようなもので大きな屋根は作れないものであろうか。かつて大阪の万国博覧会において、ビニールコーティングしたグラスファイバー布を用いた気膜構造のドームが用いられたことがある。また、外国ではこの気膜構造をコンクリートの内型枠として使用し、アーチ状のコンクリート製のドーム（格納庫）を建設したことも聞く。乾燥地帯の大平原において、風船で高い山を作り、上昇気流を起

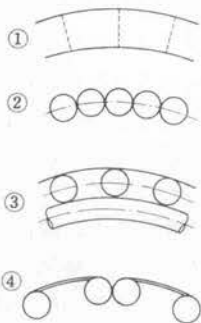
させ、雨を降らせようと考えている人もあるようだ。これらの風船（気膜）を応用してはどうだろうか。ともかく、風船、いや夢をふくらませてみることにする。

その屋根は一つの大きさを50～100m角程度とし、これを工種



によって道路工事ならば道路にそって直列に、フィルダム工事ならば堤体上（コア部）を縦横に並べるわけである。全体の形はビニールのような気密性のある袋状で布団のように扁平な形をしている。空気等の気体を入れて脹らませると中央が上方に凸のアーチ状になる。支持は四隅にとり、施工に必要なクリアランスがとれるよう地形に応じて適当な長さの支柱で支えるようにする。雨水はアーチの傾斜に沿って流下し、屋根の周囲に設けた樋に集まり、四隅の支柱にあるパイプ（またはホース）を経て地上の排水設備に入り、場外へ出てゆく。風を伴う雨の吹込みに対しては、開口している側面にシートなどを垂して防ぐ。台風等の異常な強風に対しては屋根に網をかぶせて補強するか、もしくは気体を抜き、地上に降ろし、施工面をカバーしつつ固定する。周辺からの流入水については、事前に流れ込まないように雨水排水設備を設けるものとする。

この風船屋根に要求するものは簡単に組立、折りたたみが可能で、軽量であり、強度、耐候性をもち、安価なことである。そこで、屋根の材料と封入する気体の他に屋根そのものの作り方にいろいろ工夫を凝らす必要がある。



① 上下2枚の膜で構成され、上下が拡がらないように網目状に多数の継ぎを入れ、折りたたみマット状のものを広げたもの

② 風管のような円筒を横にアーチ状に連ねたもの（鯉のぼりの原理）

③ 同じく円筒を格子状に縦横に並べ、その上を膜でカバーしたもの（格子組天井）

④ 救命ゴムボートを逆にしたものを縦横に連ねたもの

等々である。そして、これらは適当な大きさのブロックに分解できる構造とする。

この屋根の設置は、まず支柱の基礎を作り、支柱を立てる。次に折りたたんだ風船屋根を組立て、空気等を入れて脹らませる。そして支柱を利用して引上げ、固定する。このようにして風船屋根を盛土や切土の現場に必要な数だけ設けるのである。この風船屋根さえあれば、土工事も室内作業と同じである。あのいまましい雨（我ら工事屋にとっての話である。しかし、たまの雨は休養になって良いというご仁もいるが……）にまったく無関係に作業ができる。これで他の産業並みに工程がはっきりと確立し、工期に合せた最適な機械配置ができる。また、週休制は勿論、週休2日制だって可能になり、ヤング層にも魅力ある職場になるというものである。

また、雨に災いされないとすれば、夜間作業や突貫工事も大部分は不必要となることであろうが、屋根に照明装置を備えれば夜間も施工でき、突貫工事も可能である。その他倉庫、資材置場、スポーツ場、集会場とかにも使用でき、その用途は無限に広がってゆく。

さて、何時、誰がこのような風船屋根を開発してくれるであろうか。いや、我々が開発してゆかねばならないものであろう。土工事においても従来から大型機や新型機の導入を図り、合理化を目指しては来たが、それらはまだ工法、手法、機械の段階にとどまっている。天が味方をしてくれないと、なかなか思うような成績はあ



げられない。

雨が續くと、子供の頃、窓際にテルテル坊主を吊して「明日天気になあれ」と天に祈った心境になる。この風船屋根が、我々のテルテル坊主への祈りを叶えてくれて、なんとか雨天でも平気で作業ができ、施工可能日数をコントロールできるように是非したいものである。

—鹿島建設(株)土木工務部—

## 砂漠の道路建設に思う — 鈴木 康 —

### ♣ 中東地域での道路建設の夢

中東地域、東方のイラクから西方のモロッコにまたがる中東数 10 カ国の道路総延長は 30 万 km 程度で、人口 1 人当り 2~3 km の状況とのことである。日本の道路状況と比べてみると、中東全体の領土に対する道路密度は日本の 1/100 程度、人口に対しての道路延長は 1/3 程度ということになる。オイル収入によってインフラストラクチャの近代化発展を目指している中東地域では道路建設に対しても目標、そして夢があり、2000 年までに居住地域 1 km<sup>2</sup> 当り 100 m の道路を完成したいとのことで、これによると、毎年 3 万~4 万 km の道路建設を勇ましく進めるとのことである。

### ♣ 夢の実現に必要な人員と機械

この夢に対して毎年 100 km のプロジェクトを 300 実施として必要な諸要素を求めた資料があり、それによると調査、設計等の技師 1 万名、技術・事務員 1.7 万名、フォアマン・オペレータ 3 万名、職工・ドライバー 2 万名、労務者 3 万名、合計 10.7 万名の人員が必要とされるとのことである。また、機械については次表のごとくと述べている。

機 械 名	1プロジェクト	全 体
ブルドーザ	2	600
ショベルローダ	3	900
土工用ダンプトラック	10	3,000
グレーダ	2	600
ローラ	4	1,200
アスファルトフィニッシャ	1	300
ダンプトラック	6	1,800
水タンク車	4	1,200
コンプレッサ	2	600
クラッシャ	1	300
スクリーニングプラント	1	300
アスファルトプラント	1	300
ランドローバ	4	1,200
メンテナンストラック	1	300
モバイルクレーン	1	300
ジェネレータ	2	600

そして、これらの機械を運転操作し、また維持するオペレータを養成することが至難なことである。中東地域にはオペレータの技能養成をする訓練施設はなく、当分は外国のオペレータの力を借りなければならないと、夢の実現へのけわしさの一端を述べている。

### ♣ 砂漠地域にてこそ機械化のより工夫を

一昨年と昨年、サウジアラビアほかの国の道路建設状況を視察した。広大な砂漠地の酷暑、人手不足の地域なので、人力施工ではとても不可能な規模と速度の工事を機械化施工によって可能としているのである。改めて機械化ということをしみじみと感じさせられた。厳しい気象条件と砂漠地であり、工事施工に人手を集めにくく、オペレータの充当がそう簡単ではないという事実であり、今後この地域での道路建設の夢をかなえさせるとしたら、それは建設機械化のより工夫、更に開発あってこそと誰しもが思うことであろう。

その折に思い巡らされた考えは次のことなどである。

#### (1) プラント機械

据付、組立の工数がより少なくて済むもの、けん引して行ってサイトでそのまま据付け、組合せずれば操業にかかれるタイプのクラッシングプラント、アスファルトプラントがよろしい。生産の操作はワンマンコントロール方式でできるであろう。これによって人手を少なくできる。アスファルトプラントでは骨材の加熱、アスファルトの添加混合をワンユニットのなかで行うようなプロセスの開発は有用であろう。

#### (2) 車両系機械

現場の作業に必要な機械組合せ数を少なくすることができたらよい。道路のベース材、サーフェース材の敷均し、締固めは通常は敷均し機1台と締固めローラ2台の組合せであるが、理想的には1台でこの施工工程をできるワンパスフィニッシャーとなろう。機体は現在の敷均し機より大型となるであろうが、工事の規模が数百キロの新設路線で、同一の工種と工法の設計で可能な砂漠地帯の施工にはこのような特殊機械の適用を考えてもよいと思われる。エアコン付の運転室でワンマンコントロールで運転操作できる大型現場施工機械という夢である。砂漠地、酷暑、人手不足の条件下では機械化の意義をさらに進展をとということである。

—日本舗道(株)技術部—

## 夢の話 二題

福 来 治

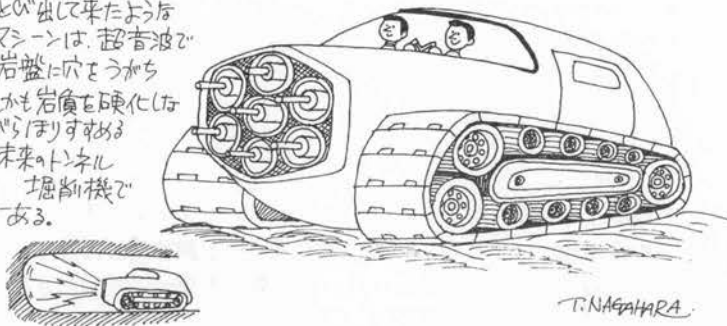
### ♣ 夢のトンネル掘削機 “MOLE-1”

工場、倉庫等は海底や地下に潜り、地上は住宅、レジャー施設になるだろう。特に発電等は核融合発電所となり、重水素の豊富な海底深く潜ることになる。ある種

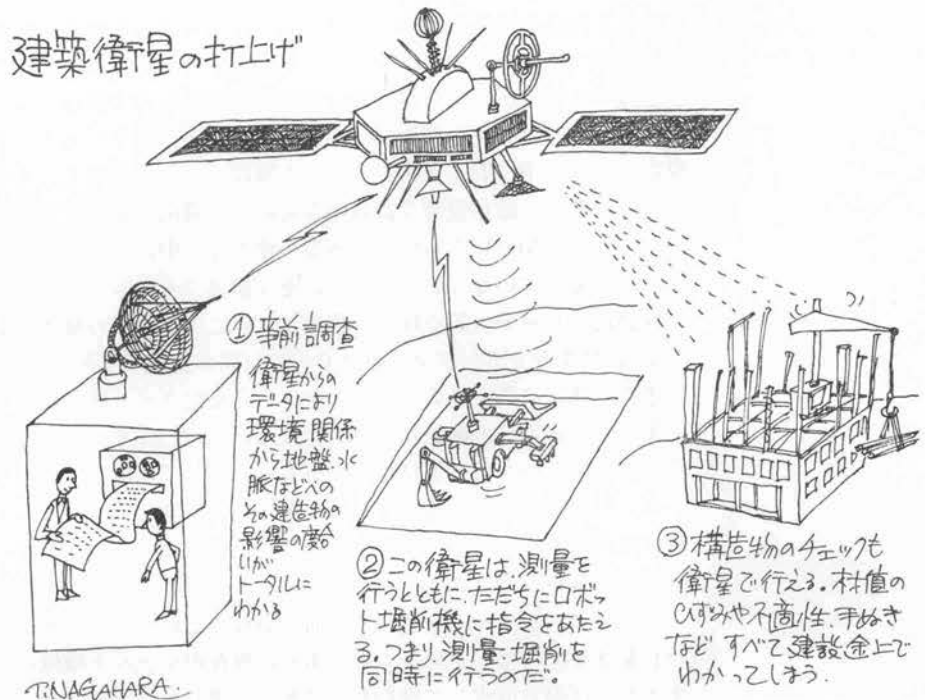
のタンク、倉庫は居住区近くの地下に設けられることになる。従って、今後トンネル工事は増えると思われるが、環境破壊とならないよう、ずりの出ないトンネルマシンでなければなるまい。レーザー光線で地山をボロボロにして空洞を作り、熱線でドロドロに融かし、壁に吹付けて側壁とするものである。

### 超音波トンネル掘削機 MOLE-1

このテレビアニメーションから  
とび出して来たような  
マシンは、超音波で  
岩盤に穴をうから  
しかも岩盤を硬化しな  
がらほりすすめる  
未来のトンネル  
掘削機で  
ある。



T. NAGAHARA



#### ♣ 夢のコントロールシステム

近頃の宇宙開発は目覚ましい。特に人工衛星は通信衛星から軍事用のスパイ衛星まで、今まで数千個打上げられている。地球物理はこれの利用により急激な進歩があり、特に環境状態が良くわかるようになったと言われている。

ここで、建設衛星を打上げて見ようではないか。上から環境管理から建設管理までコントロールするのである。インチキ工事は天が許さじ……。

—大成建設(株)技術管理部—

## 夢の建設機械——中尾秀也

このたび「建設機械施工法の夢」と題して勝手なことを書かせて下さるといふ大変結構な企画が持たれた。文明の発達は総てこの「夢」から現実を生み出すことによって成し遂げられたものであり、「夢」は文明の生みの母である。今回のこの企画の中から将来何時の日にかその「夢」が現実となるものが幾つか現われるであろうと思うと微笑ましくもあるが、ある意味においてはむしろ厳粛な気持ちにさえなってくる。

そこで、一般論はさておいて、私の夢を広げて見たい。私は建設機械の中にその発達を望むなら、特に望みたい分野としては揚重機とシールドの分野を挙げたい。ただ、私がこれらの分野の機械に望むものは少々毛色の変った虫のよい要求があるだけである。では、揚重機分野での虫のよい要求とは何かというと、移動式クレーンのように簡単にセットできて、かつ能力が大きいということである。これだけのことなら建設機械をご存知の方なら何の不思議もない当り前の要求であるが、さて、これをよく考えて見ると、非常に大変過酷な要求であることがわかる。クレ

ーンの安定性をよくして能力を大きくするには、タワークレーンのように大げさな基礎杭を打込んで基礎を固め、背が高くなるに従ってマストの堅固さと建物から固定用の控えを取る必要がある。この基礎を作らずに済む方法はないか、マストの重さを減らせないか、または最後に解体する際のあの大段取りにならないものはないか、ブームやマストを組む時、地上に広い場所がなくてもよいものはないか等々、現在の社会の中で既に要求されている事項を並べて見ても、もうそれは夢の揚重機になって来る。誰か優秀な設計屋さんにこの難関を突破してほしいと思うのであるが、どうも人間というものは、ある一定の枠の中にはまったことしか考えられない欠点を共有していることを思うと、そう簡単でもなさそうである。ブーム自力組立の移動式クレーン（組立場所が狭くてよいこと、最後の解体が楽であることにつながる）、アウトリガ付クローラークレーン（同じ自重でも吊上げ能力が大きい）、自分で建てた鉄骨に控えを取りながらマストを安定させる移動式クレーン（能力が非常に大きくなる）等の機械は何故出て来ないのだろう。もっと徹底して夢を追うなら、揚重機というのは要は地球の引力に対抗して仕事をするために必要なのであるから、引力抹消装置が完成すれば揚重機の必要はなくなってしまふ。しかも、その時は飛行機もロケットも不要になってしまう時だろう。しかし、ここまで行くと夢も大きく脹らみ過ぎたようだ。

もう一つ、シールドについては何を望むかという、シールド機械に「蟹の横這い」をさせてみたいということである。現在のシールド機械は高所から見下したとするならば線を形成して進むものである。線しか形成できないために駅の区域はオープンカットになったりしている。もし、ある長さ（例えば 20 m 長さ）のシールド機があって、これが横に柱を立てながら 10 m 移動すれば 10 m×20 m の地下構築物ができてしまふ。これがうまく行けば、土木工事のみならず建築工事にも利用できるし、特に海岸線工事の波打ち際の工事に威力を発揮すると思う。工事というものは海上に出れば作業船だとか SEP だとかがあり、陸上は陸上で工法がある。一番厄介であり、且つ名案がないのが波打ち際の工事であるが、この蟹式シールドができれば、これを一寸海岸用に改造することによってこの波打ち際の工事をこなすことも不可能ではない。

人間の欲望には限りがない。しかし、文化が発達すればするほど生活には便利になるが、人間そのものは怠惰になり、物を考えなくなる。そして常識が発達すればするほどその常識の虜になり、夢を持ってなくなるという。夢を持ってなくなるというより、夢を理解し得ない頭になってしまうという。私はずっと以前であったが、ある人が気球を使って荷物を持ち上げ、クレーン代わりにしたらどうだということと言ったところ、傍で聞いた者が「馬鹿みたいなことだ。気球の揚力と胴体の大きさを考え、また、風の影響を考えれば実現不可能ということがわかるではないか。頭の程度を疑う」と言ったのを聞いた。その直後、偶然のことから米国で森林伐採業者が山で伐り出した木材を気球で麓に運び、具合よく行っているということを知った。こうなると、一体どちらの頭が疑われるのだろうかと思う。

そういうことから見て、私が一番心配するのは、本当は研究して追及すれば非常に良いものになるべき夢が、目先の見えない権力者の判断によって葬り去られてしまうことである。私は若い頃は物を発明した人が偉いと思っていたが、50才を越すこの頃になって、むしろ偉いのは、その夢の将来性を見抜いてその研究に力を借し資金を借して完成させる者であることをしみじみ思うようになった。

## これからの建設の機械化——三浦満雄

我が国の産業，社会構造に対する国内および国際環境は昨今きわめて厳しく，新しい転換の必要性が要請されている。これからは経済安定への持続的展開をはかりつつ，安定成長軌道をロールしていく施策がとられようとしている。建設産業においても，環境保全，省資源，省エネルギー，社会福祉などの社会ニーズを充足する諸問題に積極的に取り組んでいかなければならない情勢にある。安定成長下における建設の機械化への努力は如何にあるべきであろうか。新しい転換の年を迎え，将来への抱負について考えてみたいと思う。

過去において建設の機械化は量への拡大と経済性の追求に目覚しい発展を遂げ，大きな成果をあげてきた。しかし，施工品質，労働環境，安全性，低公害などの面で果たして十分であったか大いに反省させられる。これからの機械化は大変当り前のことを着実に実行していくことだと思う。例えば，量から質への転換，労働環境の整備，環境の保全などの諸問題の改善である。そのためには，現在までに開発された各種の機械化のハード技術とソフト面のシステム技術との調和をはかりながら進めていくことだと考える。

これからは計画，設計，施工技術，施工体制，周辺制度などのソフトウェアの分野のシステム化をはかり，従来のハード技術をより統合化し，テクノロジーアセスメントを基盤とした合理化設計，工法・機械の改良開発，管理制御システムの確立などを推進し，施工能力の充実をはかることである。その重点課題を次のように考える。

### (1) 施工品質の向上

基礎工法，地盤改良工法，シールド工法などの機械化は，対象地盤の性状をよく把握し，それに対応できる機械の改良をはかると共に，レーザー，超音波，電子技術などの計測技術を導入し，人によるエラーをなくしていく。施工品質を高めるためには自動化技術が必要で，そのためにはできるだけ施工技術の向上をはかり，自動化技術の導入を容易にすることが肝要である。先ず品質と保証する計測技術の導入が基本であり，それが自動化，工業化への誘因になると考える。

### (2) 労働環境の整備

危険作業，重筋肉作業，圧気下の作業などには自動化技術を導入し，労働力をできるだけ少なくするための省力化をはかる。特に危険を伴う作業はロボットに代替させる。

最近の大型化，高速化，複雑性など発達した機械による事故は危険の増大度合と人間が身を守る力の発達度合の間には大きなギャップが生じている。このような異なった性格を持つ人間と機械という環境でどういうことが起るかを常に考えることが必要である。

対策としては，ハード面では，誰が操作しても安全作業ができるフールプルーフ (Fool Proof) な装置，また装置の部分的な故障や作業者のミスでも装置の破損を未然に防止するフェールセーフ (Fail Safe) 構造の採用をはかり，安全性を高めていく。一方，ソフト面では，機器の使用状況を考え，人間工学的な検討を加え，耐環境性，耐振性などを配慮し，また，機械の使用状態を常に監視し，意図した性能を保持する安全管理体制の確立をはかる。それには防止技術手法体系のシステム化が何よりも大切である。

### (3) 環境の保全

最近、工業技術院で開発した電気自動車は性能的にガソリン車並みであり、無公害・省エネルギー車の切り札としてその本格的普及が期待されている。昭和 60 年には約 20 万台の電気自動車が走り回ると予測されている。建設機械の騒音、振動、排気ガスなどの防止対策のため石油燃料から電気、電池への転換も一方法だと考える。技術が進めば進むほど人間の生活は特殊化し、人間が技術を支配するのではなく、技術に支配される度合の危険性もある。これからは環境保全の確保を技術の目的とし、環境の安全への貢献を評価の尺度としていく時代になってきたのではないであろうか。

電気自動車の開発は低公害化の努力の一つの成果だと思う。建設の機械化にも近い将来、低公害への貢献度を評価基準とした機械開発とその適用システムが確立し、環境保全に貢献できるものと思う。

これからの建設の機械化は企業者、施工者、機械製造者などの関係分野の人々のみならず、外部の関連ある人々も入れて、新しい機械化施工法を検討し、施工機械の改良と使用および管理面のシステム化をはかり、総合システムとしての成果をあげるようにすることである。常に全体システムの中で問題点をとらえ、調和をはかりながら対策を考えていく。実施面では土木、建築、機械、電気、化学工学などの広い分野の人々の英知を結集し、また、従事する人々の創意性と快適性を優先する機械化システムを確立していきたいと願っている。これが私の機械化にかける夢であり、この夢は機械化に従事する人々の熱意と創造性の発揮によって一步一步具現化していくものと信じている。

—(株)竹中工務店 技術研究所—

## プレハブ工法への期待

林 茂 樹

建設業が基幹産業の一つとして一般社会に認識されるようになってからまだ日は浅い。土木、建築を問わずそれ自身立派な工業であり、歴史も古く、高い技術的内容を包含しながら、どことなく近代的産業とかけ離れた存在として外部の人の目に映っていたのは事実である。戦後間もない時期において、有力会社ですら請負師視され、また最近になっても、建設作業員に対して使われる出稼ぎという言葉の裏には過去の暗いイメージが残されている。新幹線、地下鉄、高速道路に代表される交通施設、上下水道等の環境設備、超高層建築が身近なものになり、また、他産業における輸出に相当する海外工事の受注も逐次活発となって、建設事業の位置付けが非常に高まって来たように思われるのは喜ばしいことである。

私の職場のデスクから目を窓外に転ざると、あまり遠くない所に新宿の超高層ビル群が見える。それぞれにけんを競うが如く相対峙している。この中でも、後から作られたものは工程の進行をよく観察できたが、鉄骨の建方、外壁の取付と目に見えて上に伸びて行くスピードには全く驚かされたものである。大多数の部材が工場製品化され、現場は単なる組立工場に過ぎないシステム化された形態で、初めて可能になったことは容易に理解できる。もうすっかり日本語として定着したプレハブ工法の最右翼の成果である。やや曖昧な面もあるが、工業化という表現も同義に使われることが多い。そして、これが近代産業と見なされるポイントの一つであろうと考えている。

都心部の大建築物ほど派手に目立った存在ではないが、土木部門でもこうした発

想は一步一步具体化されており、超大型クレーン船を利用した橋梁の大ブロック架設、ヤードや造船所での築造を前提とした沈埋函式トンネル、部材はずっと小さくなるが、セグメントを組立てれば構築の主要部が完成してしまうシールドトンネル、鉄道の保線部門で注目されている維持管理の合理化を目指したスラブ軌道など好例であろう。これらの新しい技術を可能にした背景に、建設用の機械設備の果たした役割を見逃がすことはできない。特に巨大な揚重機械の実用化に負う面が大きい。ところで、機械設備はそれがどんなに強力、優秀なものであってもあくまでも仮設手段で、最終の目的である製品となり得ない。工場に例をとるならば工作機械に類する立場であろう。しかし、工事のコスト、工程、安全性への貢献ははかり知れないものがある。

一方、土木部門で手懸ける構造物の特質は、大型重量級であるだけでなく、地盤に広い範囲で密着し、また、構造も立地条件に合致するようケース・バイ・ケースで決定される。ここが工業化を一気にはかれないネックである。現位置で任意の形状に仕上げられる場所打ちのコンクリートはこの目的にぴったりの材料で、長い間主役を務めて来たし、今後も続くであろうが、欠点も多い。私も長期間、都市交通施設の建設現場に従事したが、狭いスペース、限られた時間で多大の人手を要する型枠や鉄筋の作業を合理化する必要を常に痛感させられた。最近の停滞した経済情勢から一時ほどの人手不足は問題にされていないが、省力化は、高度の技術上の管理を要求されるこれからの仕事において常に考慮すべき課題であると信じている。

こうしたことから、RC構造のプレハブ化は100%を望まぬまでも、その長所を発揮できる範囲でまだまだ進展できる楽しみが残されているように思われる。コンクリート系のプレハブのもっているハンデは重量と大きさである。その効果を上げようとすればするほどブロックの大型化が望まれるが、それだけ輸送、移動、組立上の制約は厳しくなる。未だ機械の発達する以前の古い時代に作られた大掛りな城塞の石垣を例証にあげるまでもなく、先人の自然の力を巧みに利用した知恵には畏敬の念を覚えるものであり、現代の科学技術の恩恵をフルに活用すれば、これからも相当の可能性を引出せそうな気がして来る。

それでは具体的に何がよいかと問われると、あまりすらすらと出て来るものではないが、かなり標準的な設計が進んでいる最近の鉄道の高架構造などは射程距離にあるように思える。同系の思想で新設された新幹線のコンクリートトラス橋に先頃接する機会を得たが、創造的意欲に敬服すると共に、信頼感のもてる構成美も印象に残るものであった。

ここで美観の問題について一言触れておきたい。またまた建築との比較になってしまうが、このジャンル大変におしゃれである。デザイン上の独創的な夢を育てる場が与えられているのはシビルエンジニアのはしくれである当方から見ればうらやましい限りである。シビルの領域では大型の橋梁がユニークさを誇れるぐらいで、あとはどうもパツとしない。いふならば超実用的な形をしているのである。機能的合理性を追求した形はそれ自体美しいものであり、土木構造物を対象とした場合、安定感に至るとされる要素であるが、少なくとも50年から100年は大勢の人々に利便をもたらすだけに色彩まで含めたデザイン面での若干の遊びというか、ゆとりを持っていて当然と思う。周辺の自然ないしは社会環境との調和に関心が払われるようになって来た今日、我々の手懸けた作品の中の幾つかは文化史に残るものがある。欲しいと期待している。

## 苫小牧東部工業基地開発計画

高橋陽一\*

### 1. 開発の意義

苫小牧東部工業基地の開発に関する基盤整備事業のうち、最も基幹となる港湾工事は、昭和51年8月7日東水路作業船溜り防波堤基礎捨石投入に着手してようやくその緒についたところである。

苫小牧東部(苫東)工業基地の開発は「第3期北海道総合開発計画」(昭和45年7月閣議決定)において、北海道における工業生産規模の拡大と産業構造の高度化を推進することによって地域に優良な雇用の場を創出して流出労働力を定着化し、北海道産業経済に有効な波及効果を及ぼし、ひいては北海道の所得水準の向上を実現して、住みよい豊かな生活環境をつくるために先導的な役割を果たす開発事業として構想されたものである。

さらに、この工業基地の開発は、わが国経済社会が今後、国際化、情報化の進み中で、高度な福祉社会の実現をめざして発展するためにも工業生産活動の新たな発展基盤を開発し、人口と産業を地方へ分散定着させ、国土の均衡ある発展をはかるといふ、現下のわが国に課せられている重要な政策にも積極的な役割を果たす国家的にも重要なプロジェクトである。

一方、この基地の開発にあたっては、環境アセスメントをふまへ、公害を最小限に抑えた工業生産機能と生活環境が調和する豊かな地域社会の実現をめざして段階的目標を定め、地域住民の理解を得ながら展開されることとしている。

### 2. 開発地域の現状

#### (1) 地形、地質、気候

苫東工業基地として開発する地域は北海道の南部、石狩低地帯の南端に位置し、北西に活火山の樽前山( $H=$

1,024 m) および支笏湖( $A=77 \text{ km}^2$ ) があり、南は太平洋に臨み、隆起性のある海岸砂丘が続き、基地内は標高3~22 m のなだらかな地形である。

石狩低地帯は北海道の地質構造を二分する構造帯であり、いまから4万年ぐらい前には海峡であったところである。この東側は第3紀火成岩を主とする日高帯につながり、西側は第3紀火成岩の上に火山噴出物が厚く堆積している。

このため、苫小牧東部地区は海跡性湖沼が点在しており、地層は極めて複雑な堆積状況を示している。 $N$  値30以上の洪積砂れき層は地表面下10~65 m に存在しており、その上部には $N$  値10前後のシルト質粘土、火山灰、泥炭等が堆積している。

海岸線はなだらかな弧状を示し、海底の地形は遠浅であり、埋立に適している。また、波浪もおおむね平穏で港湾の建設に適している。

なお、この地域の気候は積雪寒冷の厳しい北海道としては比較的温暖で過ごしやすい地方の一つである。また、冬期の積雪量も少なく、日最深積雪深は30 cm 前後であり、最低気温も $-10^{\circ}\text{C}$  以下になるのはまれである。

#### (2) 人口および産業

この開発計画の中心地である苫小牧市は明治の末以来製紙工場を中心として発達して来たが、第1、第2期北海道総合開発計画において、苫小牧港の建設をはじめ臨海工業地帯(現苫と略称)の開発が進み、アルミ・電力・石油を主軸とするコンビナート形成が進展し、工業開発の熱度が極めて高い。

周辺の地域は、北方から東方にかけて酪農、米作を中心とするすぐれた農業地域となっている。苫小牧市、千歳市、早来町、厚真町、鶴川町の2市3町については、総面積約1,900  $\text{km}^2$ 、昭和50年の総人口は約21万人で、この地域の産業活動は工業出荷額3,350億円(昭和

\* 北海道開発庁企画室





写真-1 苫小牧西港上空より東部工業基地方面を望む

49年), 商業販売額約 2,000 億円 (昭和 49 年) で, 道内全体に対する比率は各々 11%, 2% である。周辺各市町の主要な指標は表-1 のとおりである。

(3) 交通施設

苫小牧東部は札幌市から約 65 km, 千歳空港より約 25 km の位置にあり, 近くに北海道縦貫自動車道 (施工区間), 北海道横断自動車道 (基本計画区間), 国道 36 号, 235 号, 276 号等幹線道路があり, また, 国鉄室蘭本線, 千歳線, 日高線が通っている。

このほか, 現苫港にはフェリーバースが 2 バースあり, 最近急速に利用度が高くなっているなど, 当基地は各種交通の要衝にある。

表-1 周辺市町要覧

	面積 (km <sup>2</sup> )	人口 (人)	業者数 (人)	耕地面積 (ha)	工業 (昭和 49 年)		
					工場数	従業者数 (人)	製造品 出荷額 (百万円)
苫小牧市	562	132,480	59,120	732	253	10,145	288,348
千歳市	594	61,031	29,260	4,829	76	2,738	41,770
早来町	155	6,347	2,940	3,165	14	305	2,091
厚真町	406	6,976	3,770	4,707	10	60	345
鶴川町	166	9,193	4,415	3,430	22	183	2,454
計	1,883	216,027	99,505	16,863	375	13,431	335,008
参考資料		昭和 50 年度 国 調	昭和 50 年度 国 調 速 報	昭和 50 年度 道 市 町 村 要 覧	昭和 49 年工業統計 (北海道)		

3. 開発計画の概要

(1) 苫小牧東部大規模工業基地開発基本計画 (案)

苫東工業基地の開発計画は前述のように「第 3 期北海道総合開発計画」の重要なプロジェクトの一つとして位置づけられているが, その後, 昭和 46 年 8 月「苫小牧東部大規模工業基地開発基本計画 (案)」が北海道開発審議会において了承された。

その内容は, 鉄鋼, 石油精製, 石油化学, 非鉄金属等臨海性を志向する工業を基幹とし, これらに関連する工業と効率的に結合する関連工業を立地し, 昭和 60 年代における工業生産額を年間 3 兆 3,000 億円と見込むものである。

工業地区の土地利用については, 全体 12,650 ha のうち, 工業用地として 6,670 ha (53%) をあて, 他は公園緑地, 道路, 水路用地等の空間として利用する。

工業配置については, 各業種間の原燃料の連係, 水際線の利用, 公害の防除等を配慮して, 基幹工業は海岸線に沿って配置し, 内陸側に自然の緑をできるだけ保存しつつ関連工業を配置し, 両者の間および周辺に

は公共施設等を包含する緩衝緑地帯を配置する。

工業開発の構想に基づいて港湾は、取扱貨物量年間約1億6,000万t、入港船舶年間約3万8,000隻、水際線延長33km、入港船舶の最大船型は25万DWT級の鉾石船およびタンカーを直接入港させる規模において計画する。これ以上の船型に対しては外部水域に50万tシーパースを建設する。

このほか、工業基地の開発に必要な用水（工業用、上水道用）約200万t/日の供給施設の建設、特定公共下水道の整備、交通通信体系等の総合的な整備を進めることとする。一方、工業基地開発に伴う人口増を約30万人と見込み、新たな住宅市街地を開発するとともに、基地の東側に数万人規模の住宅市街地数箇所を開発する。

なお、この計画の推進にあたっては、段階計画を策定して公害の未然防止に関して強力な指導措置を講じ、地域住民の理解と参加を得ながら開発の実行性を確保して行くこととしている。

(2) 苫小牧東部開発に関する市の基本方針

苫小牧市は、地域の開発は地域の自主性に基づいて行われるべきであるという観点から、昭和46年に国が了承した開発基本計画（案）の開発目標に対し、環境保全とその後の社会情勢の変化をふまえて市独自の開発目標を定めて昭和48年11月「苫小牧東部開発に関する市の基本方針」を議決した。

この方針は、約1万haの原野において、緑地・道路等用地と工業用地を各々約50%ずつとする土地利用をはかることとし、第1段階の工業立地規模は当面昭和

53年を目途として、自動車、石油精製、石油化学、機械等を主体とし、工業出荷額4,300億円を見込むものである。それ以降の開発については、段階ごとに環境保全についての再評価を行いつつ進めて行くこととしている。

特に汚染物質については、各物質ごとに総排出量を規定するなどして立地企業の種類、規模は十分検討することとし、そのための公害監視体制を確立することとしている。

昭和48年11月、地元関係機関等で構成する連絡協議会において、また、12月に北海道開発庁はじめ関係省庁で構成する連絡会議において、この市の基本方針を尊重し、ここに示された開発規模を当面の目標としておおむね妥当であると認め、現在苫小牧東部計画はこれに基づき計画が進められているところである。

開発基本計画（案）と昭和53年目標の段階開発計画との対比を表-2に、また、段階開発計画に対応する平面計画を図-1に示す。

4. これまでの経緯の概要

これまでの開発の経緯については表-3に示すとおりである。

5. 基地建設に係る各般の進捗状況

(1) 用地買収の進捗

工業基地開発計画区域の用地については、昭和44年

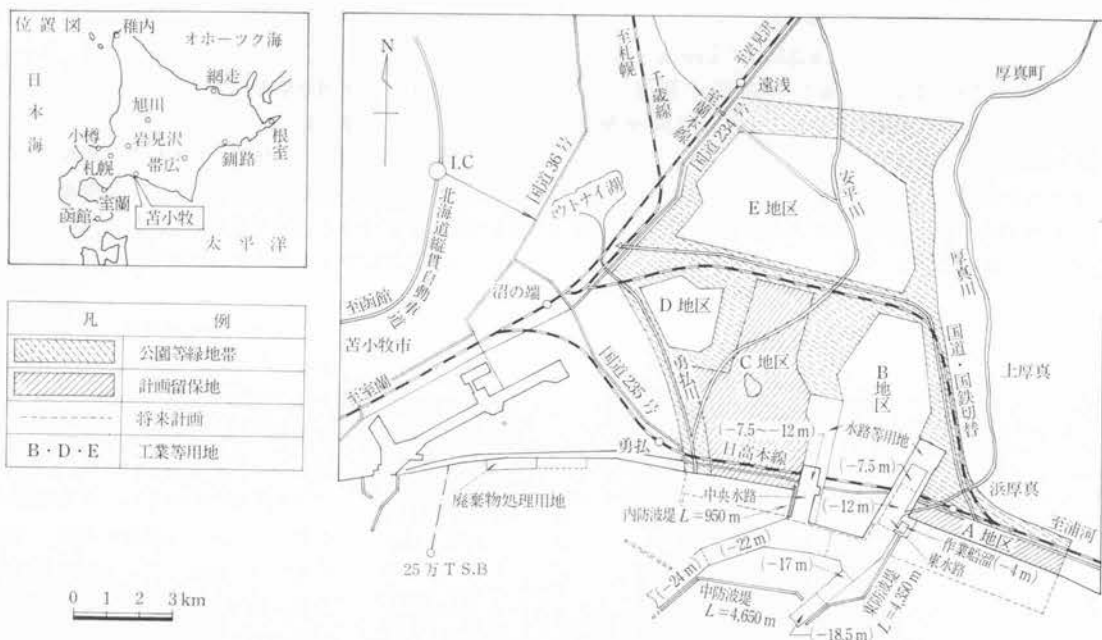


図-1 苫小牧東部工業基地開発構想図

表-2 苫小牧東部工業基地開発計画対比

	生産規模		年間生産額(億円)		工業用地(ha)		従業者数(人)	
	基本計画	段階計画	基本計画	段階計画	基本計画	段階計画	基本計画	段階計画
鉄鋼	2,000万t/年		8,600		1,700		10,000	
石油精製	100万BPSD	30万BPSD	4,300	1,300	760	210	1,000	500
石油化学	160万t/年	40万t/年	6,400	1,400	800	210	6,500	1,700
非鉄金属			5,100		830		14,200	
アルミニウム	100万t/年		3,600		700		13,000	
銅	24万t/年		1,500		130		1,200	
鉛	6万t/年							
亜鉛	15万t/年							
自動車	50万台/年	18万台/年	2,500	900	400	100	8,000	6,000
関連工業・その他			6,100	700	2,030	220	10,300	2,400
電力	600万kW	35万kW			150	40		100
合計			33,000	4,300	6,670	780	50,000	10,700

10月、北海道において北海道工業団地開発事業条例を定め、以来、北海道企業局によって先行買収が進められてきており、現在全体の約9割が確保されている。

(2) 都市計画用途地域の決定

都市計画については、昭和48年12月、工業基地を予定地含む1市4町について苫小牧圏都市計画用途地域を決定し、告示された。これによって工業基地予定地域は工専地区に線引きされている。

(3) 漁業補償の解決

工業基地開発に伴い、消滅または制限をうける漁業権に対する漁業補償については、昭和47年以来、港湾管理者および道と各関係漁組との間で交渉がもたれてきたが、昭和51年5月に至って、漁業権放棄または変更のための損失補償、漁業振興対策費、漁業被害救済基金の設置など金額にして総額約133億円で合意に達し、初めの交渉以来約4年ぶりに覚書に調印がなされた。

(4) 港湾計画(苫小牧港東港地区港湾計画)

重要港湾苫小牧港は現在稼働中の西港と計画中の東港との総称である。

東港地区の港湾計画は、当面第1段階計画を目標に取り扱貨物量を外貿1,670万t、内貿1,140万t、合計2,810万tを目標とするものであり、昭和49年1月、港湾審議会第59回計画部会の議を経て運輸大臣の承認が得られたものである。これはその後、工業基地周辺環境の一層の保全をはかるため港湾計画の一部変更(緑地279万m<sup>2</sup>増)について昭和49年11月、港湾審議会第66回計画部会にはかり、了承が得られている。

一方、東港建設のための準備工事として昭和47年度より西港の港口部東側にケーソンヤードの建設に着手し、昭和51年3月、当面8函製作(計画は12函用)の施設が完成した。また、東水路船溜り防波堤等設計のために昭和50年11月から自己昇降式作業台(SEP)により海上ボーリングが行われている。

表-3 開発の経緯の概要

No.	昭和年月日	摘要
1	44.10.21	北海道議会(3定)で北海道工業団地条例を公布し、苫小牧東部地域9,800haの買収を決定
2	45.7.10	第3期北海道総合開発計画閣議決定(の中で苫小牧東部の位置づけ決まる)
3	46.8.18	苫小牧東部大規模工業基地開発基本計画(案)を北海道開発審議会です承
4	47.1.12	苫小牧港東港事業着工予算決定(政府原案)
5	47.4.24	苫小牧東部大規模工業基地開発連絡会議(11市庁会議)第1回開催
6	47.7.19	苫小牧東部開発株式会社設立(資本金20億円)
7	47.9.20	港湾管理者、関係漁組に対し漁業補償について説明
8	48.3.17	苫小牧東部大規模工業基地開発連絡協議会(9者連)発足
9	48.11.17	苫小牧市議会で昭和53年を目標とする第1段階計画「苫小牧東部開発に関する市の基本方針」を議決
10	48.11.19	9者連で市の基本方針を了承
11	48.12.10	11市庁会議幹事会第3回(議題:市の基本方針、港湾計画、都市計画)市の方針の開発規模を了承
12	48.12.19	港湾審議会第58回計画部会に港湾計画を付議(継続審議)
13	48.12.28	苫小牧圏都市計画の知事告示(線引用途地域指定)
14	49.1.12	港湾審議会第59回計画部会港湾計画答申
15	49.1.18	運輸大臣苫小牧港東港地区港湾計画承認
16	49.5.7	北海道は石炭対策上、苫東に石炭火力発電立地を表明
17	49.8.26	北海道は石炭火発の設置を考慮した環境保全報告書を公表し、これに基づき地元説明開始
18	49.10	国鉄日高線、切替えルートの実施調査を開始
19	50.1~50.3	地元2市3町石炭火発の立地に同意
20	50.6.13	9者連でB地区の静川平坦部約400haを土地区画整理事業により造成する方針について了承
21	50.11.5	北海道は環境保全報告書(昭和48年12月)の補正、補完を終え、「苫小牧東部工業基地に係る環境保全について」を公表し、環境庁、北海道開発庁へ提出
22	50.11.	苫小牧港東港地区の土質調査(海上ボーリング)に着手
23	51.2.6	11市庁会議幹事会第4回、国土庁参加(議題:開発の現状と今後について他)
24	51.3.24	西港に東港用のケーソンヤード完成(8函製作)
25	51.5.17	東胆振・日高17漁協と道、港湾管理者との間で漁業安全対策について覚書を締結、これで漁業問題は一応決着
26	51.5.19	9者連において東港とB地区造成着工について同意「苫小牧東部工業基地の開発推進に関する要望書」決議
27	51.5.27	12市庁会議(議題:開発事業の着手)(継続審議)
28	51.6.16	12市庁会議、昭和51年度開発事業着手することについて同意
29	51.6.18	北海道、運輸省、環境庁3大臣東港港湾着工同意
30	51.7.5	運輸大臣施工命令
31	51.8.7	東水路船溜り防波堤現地着工

東港地区の港湾の現地工事着手については、漁業問題の解決と環境アセスメントを環境庁へ説明することが条件であったが、昭和51年5月、これらの懸案事項が整

理されたため地元関係機関の早期着工の要望をふまえて昭和51年6月関係省庁連絡会議にはかったうえ、6月18日、北海道開発庁、運輸省、環境庁の各大臣の間で現地着工に関する合意が得られたため、7月5日、運輸大臣から施工命令が出され、港湾審議会でも東港地区の港湾計画承認以来3年ぶりに東水路の作業船溜りの現地工事がスタートした。

#### (5) 国道および国鉄の切替え

現在、工業基地計画地区内を海岸線に平行に国鉄日高線、国道235号が通っているが、港湾の水路掘削に伴い基地の中央部に移設する必要がある。これらは域内の交通輸送の重要な幹線網の一つとしての機能をもたせることとしている。

#### (6) 公園および緑地

自然と工業とが調和するインダストリアルパークの建設を目的に基地内に公園および緑地を適正に配置することとする。特に基地の周辺は幅数100mの緩衝緑地帯を造成し、この中にレクリエーション機能を備えた運動公園等を配置することを計画している。

このほか、この基地内に存在する海跡性湖沼群や先住民族の遺跡など、文化財を積極的に保存することとして土地利用計画を検討している。これによって基地全体に対する緑被率は30%を越えることとなる。

#### (7) 用水供給計画

用水供給計画は昭和48年度から実施計画調査が進められている沙流川水系総合開発事業における二風谷、平取の両ダムの新規開発水量約56万tと、道央地区総合かんがい排水事業(千歳川水系)の剣淵ダムの新規開発水量約50万t、計約106万tが計画されている。

#### (8) 土地造成

当基地の土地造成は第3セクターである苫小牧東部開発株式会社によって一貫して進められることとしているが、当面の事業として、東、中央両水路にはさまれたB地区の内の約400haについて区画整理事業として着手することとしており、保安林の指定解除等の事務手続を進めている段階である。

#### (9) 住宅市街地の建設

工業基地の進展に伴う基地内就業者と周辺地域において予想される人口増に対処するため、職住を分離した優れた生活環境が確保できる地区に計画的に住宅市街地を開発することとしており、このため、道において、当面工業基地の東側3町(早来町、厚真町、鶴川町)に合計690haの用地を先行取得している。この住宅市街地の

形成にあたっては、既存市街地と一体となった新しい町づくりを進めるとともに、道路、公園緑地、上下水道、医療施設・教育文化施設の充実、レクリエーション施設等の社会生活基盤の整備をはかることとしている。

## 6. 環境アセスメント

苫小牧東部工業基地の開発にあたっては、先進工業基地にみられるような公害発生などのてつを踏まないよう、これら地域における経験と反省の上に立ってあくまで環境保全を前提とし、必要な諸対策を検討するとともに、これを確実に実行して行くこととしている。

このような考えのもとに、本地区の環境保全にかかわる諸調査を昭和45年度以来、国および北海道が継続実施してきている。本工業基地開発にかかる環境アセスメントについては、北海道によって諸情勢の変化に対応して補正補完が行われてきた。

① 昭和48年6月：開発基本計画(案)に基づく環境保全報告書を作成した。

② 昭和48年12月：苫小牧市の基本方針に示された開発規模に対応した環境保全報告書を作成し、環境庁に提出した。また、関係省庁連絡会議に説明した。

③ 昭和49年8月：その後の大気、水質等の実測資料を追加するとともに、基地内に立地が予定されている火力発電所の燃料が重油から石炭に変更すること等により昭和48年12月報告書の補正補完を行い、結果を公表した。また同時に「石炭火力発電所立地に係る環境保全対策について」を作成し、公表した。この結果、石炭火発の立地について地元市町の了承を得た。

④ 昭和50年11月：北海道は昭和49年8月報告書を公表の際得られた意見や、石炭火発立地に同意するに際して付された条件等を検討し、昭和48年12月報告書の補正補完を終え、「苫小牧東部大規模工業基地に係る環境保全について」を公表、9者連絡協議会で了承し、環境庁および北海道開発庁に説明を行った。

この昭和50年11月報告書の内容は、

① 苫小牧地区の環境の現況(自然条件、社会的条件、土地水面利用の概況、環境質の状況)

② 第1段階計画に対応する公害未然防止計画(大気、水質、産業廃棄物)

③ 自然環境の保全と対策(自然の現況評価、保全地域の設定)

などから成っている。

一方、苫小牧地域は第5次公害防止地域として指定され、道は現苫地区に対して昭和53年を目標年次とする環境目標を設定し、これを達成するため苫東からの影響を考慮した「苫小牧地域公害防止計画」を策定し、承認されている。

## 7. 開発の推進体制

苫小牧東部の開発は前述のように国家的プロジェクトとして、しかも地域に密着したものと推進されるが、極めて長期広範多岐にわたる事業であるので、その展開にあたっては各分野の協力体制が必要である。

### (1) 苫小牧東部開発株式会社

本基地開発にあたって、公共事業以外の事業を公共部門と一体的に行う開発機構として、公共的資本が過半を占める公私共同企業体（第3セクター）として昭和47年7月、苫小牧東部開発株式会社が資本金20億円（現在60億円）で設立された。資本金のうち、政府公共部門対民間部門出資比率は現在50.25：49.75となっている。

なお、苫小牧東部開発株式会社の主な事業内容は次のとおりである。

- ① 用地の取得（主として北海道企業局より）、造成、分譲
- ② 基地内各種施設の建設および管理運営等

### (2) 苫小牧東部大規模工業基地連絡会議（12省庁会議）

当工業基地の開発に際し関係省庁間の連絡を密にし、開発の総合的推進を図ることを目的として昭和47年4月次の各省庁が参画して設置された（北海道開発庁、経済企画庁、環境庁、大蔵省、厚生省、農林省、通産省、運輸省、郵政省、建設省、自治省、国土庁……昭和50年より）。

### (3) 苫小牧東部大規模工業基地開発連絡協議会（9者連）

当工業基地の開発に直接関連を有する関係機関が相互に連携を深め、共通の認識に立って事業を進めるため昭和48年3月次の各機関が参画して設置された（北海道開発庁、北海道、苫小牧市、千歳市、早来町、厚真町、鶴川町、苫小牧港管理組合、苫小牧東部開発株式会社）。

## 8. 開発全体構想の見直し

当工業基地開発にあたっては、苫小牧市の基本方針を尊重した第1段階の開発規模を当面の目標として推進することとしているが、開発基本計画（案）策定以後におけるわが国および北海道の経済社会の見通し等を勘案し、また、本地域開発に係って進められてきた環境アセスメントや各般の調査の結果を参照しつつ、改めて当工業基地開発の長期的全体構想について総合的観点から検討を進めているところである。

謹 賀 新 年

昭和五十二年元旦

社団法人 日本建設機械化協会

## 人間生態の様々

松岡 武

地球に人間が存在して以来何百万年たったか分らないが、数々のきびしい自然の猛威に打勝ち、危機を乗り越え、滅亡することなく現在迄生きつづいている。その生命力の神秘さ、強靱さは近代科学でも解明出来ない。

ここ百数十年間に近代科学の進歩がもたらした文化文明の恩恵を享受した先進国群の人間と、自然環境の中で依然として動物的本能の種族保持のための生き方としか考えられない様な生活をしている人間が多く存在し、対照的であり、多くの問題を秘めている。

人間同じように生きる権利を有するのであるが、不幸にして今日の文化文明の恩恵に浴さない多くの人間がいる。

人間には本能的欲求がある。生欲、食欲、性欲、集団欲、自由欲等がある。これらの基本的、生理的欲求から、近代科学の進歩にともなって、先進国には経済的、文明的欲求が急速に進み、今日の高度文明集団化社会が形成された。

この様に甚だしく南北間には人間生態に大きな格差が出来た。

私は数年前にラテンアメリカを廻り、ブラジルの各地を旅行した。ブラジルは日本の23倍の面積を有し、人口は1億人である。その内、日本人は70万人いる。その日本人の2世、3世がブラジル人として各方面で大活躍をしている。大臣となっている人もいる。

日本の笠戸丸が第1回の移民船としてブラジルのサントス港にともづなを結んだのは、1908年(明治41年)6月18日のことで、その時の移民は158家族、791人と記録されている。主としてサンパウロ州の奥地のコーヒー園の開拓に汗を流したのである。その先覚

者につづき移民者はふえて、今日の日系ブラジル人として各界で立派な地位を占め、多大の貢献をつづけているのである。

当時、移民を奨励したブラジルは、日本人の他、ポルトガル人、スペイン人、イタリア人、ドイツ人等各国人種の集団国となった。又、アフリカの黒人が往時サルバドル市に奴隷として輸入された。少数原住民族となったグワラマ族、さらに黒人と白人、黒人と土人等の混血があり、その構成は複雑である。白人65%、混血20%、黒人15%と大別されている。この様な複雑な人種構成にも拘わらず、白、黒を問わず人種差別、格差がなく、ブラジル国籍を有する何人種といえども、すぐれた人であれば如何なる地位にもつける機会がある。この様に渾然一体となった全く人格平等なユートピアである。地球世界が人種差別のない「世界は一国」へと夢の国実現への局部的典型国家といってよいのではないかと思われる。

次の世代には世界一すばらしい国家として発展繁栄が確約されていると思う。過去ヨーロッパが繁栄し、次にアメリカ、日本が栄えた。この次はブラジルである。そこには全く未開の広大な土地があり、若々しい進取の意欲があり、洋々たる未知数の未来があるからである。

私は又、ブラジルの辺地の様子を見たいと思い、マナウス(アマゾン河川口より2,000km上流で、ここでも河幅が80kmある)に行き、そこで小舟に乗り、アマゾンの中州に住む原住民の生活を見る機会を得た。木の葉で雨露をしのぎ、出水時にそなえ、4~5mの高い下駄ばきの住家で囲いのほとんどない

住居で、子供が十数人も裸姿で、ものめずらしげにこちらを眺めている。付近では親父らしき人が丸木舟で川魚をモリで突いてとっている。家の周辺にはバナナやヤシ等の木を何十本か植えてある。それが彼等の食糧源であり、魚類が蛋白源であろうと思われる。「取って、食べて、遊んで、寝て、子供作り」の生活を繰返している。女子は13才か14才で子供を生み始め、何時の間にか1ダースをこえ、そのうち半分以上が死んで、自分も40才位で死んでしまうという。こういう人生の生き方もある。

時々ふと思うことがある。仕事に日々追い廻され、うまいものを食べ、適当に遊び、科学文明の機器にとりまかれ、優雅な生活を楽しんでいると自負し、文化人と自称する人と、自然環境の中で自然のものを食べ、太陽と緑と空気を満喫し、自然と共に無心で寝起きし、暮らしている人間と、次元或いは価値観の相違があるとはいえ、心の満足度はどちらが本人にとって幸せなのだろうか。どちらを可とするか、自然サイクルの中で生きている人間も、思考錯誤の出来る高等動物としてのうぬぼれを捨て、一動物にすぎないという認識に立って考えると疑問である。

この様にグローバルな次元からみて、人類の姿、人間生活の格差が現存している。それは永年それぞれの風土、自然環境から生まれた風俗、習慣、知性等の相違による歴史が今日の様々な人間形成の実態となり、現在の国際社会体制を形成し、国家間の格差となったのである。この格差が国家間闘争の根源をなしているのであり、この格差の是正がない限り国際平和はあり得ない。



この国家間格差の是正は、基本的には人口問題が根源をなすが、人種差別の撤廃に始まり、理想像の世界一國主義に至るのが最善である。しかし、この実現が何時の日に実現することであろうか。21世紀中にも実現をみたいものである。

私が見たなかで最も悲惨な例をあげれば、東南アジア諸国、インド、アフリカ諸国の中に、独立とか、政治を論ずる以前の問題、即ち、今日を生き抜くために今日の糧をどうして入手するか、日々生き抜くための手段すら望みを断たれ、或いは断たれんとしている多くの人々がいるのである。

独立闘争、国家間闘争、権力闘争、イデオロギー闘争は無知蒙昧な国民大衆の犠牲を強制し、死に追いやることになる。政治の貧困はその国民の貧困に直結する。人類はこの様な悲惨な歴史の中で今日に至ったのであるが、未だ地球人口40億人の内、1/3はどうか食べていけるか、又、食うに困る人であり、その日その日を生きる人々である。歴史は闘争の終焉宣言を永久にしてくれないのだろうか。

さて、次に日本人をグローバルな視野でとらえ、その現状を直視して考える時、世界一幸せな人種といえる。言いたい放題、やりたい放題、何の制約もないといってよい自由奔放で、着る物、食べ物等世界一多種多様で、世界一うまい物がある。物質的にも誠に恵まれた国である。一方、東洋の遺産として、心

随  
想

の面でも、わび、さび、雅味など文化的、伝統的芸術を有し、日本人のみが味い得る審美眼をもつ心豊かな人種である。

日本の歴史もやはり貧困生活の歴史であったが、勤勉でよく働き、又、働くことが美德と考えてきた良き民族である。仕事に生きがいを感じ、働きつづけ、戦前迄は健康の犠牲において生活してきたといつて過言ではない。従つて、心のゆとり、レジャーを楽しむゆとりが少なかったが、しかし、豊かな庶民的情緒があった。

最近の急速な高度成長経済により、ヨーロッパ並の生活水準に達したことは喜ぶべきことであるが、物質文明の進展は、遊びやレジャーの楽しみ方にも利他的なものが多く、副産物的に全学連の暴徒の如き寄生虫もわいた。

戦前は生活に追われたなかでも、心のゆとり、鷹揚さがあった。仕事が終わつて酒を飲むにも情緒があったが、今は酔うために水割りウイスキーが手取り早く、肝胆相照らす酒のムードが少なくなった。高い厚歯下駄、ヤブレ帽子のマント姿で寮歌をどなり、大言壮語の風景も見られず、小市民の育成風潮となった。又、夕涼みの縁台将棋や縁台ウチワで世間話をする心の触れ合いもなく、集団社会におけるフィーリングの機会が少なく、人情が薄れてきた。情報化社会の欠陥といえる。

芸術面においても、ホットからクールになり、懐疑的、衝動的、破壊的で不安定な現代人の心理表現が多い。近代芸術の中でも心温まり、心安まり、感激にひたり、飽くことのない絵画、音楽が少ない様に思う。

アブストラクト画の巨匠ピカソの自宅の壁

にはわれわれの知る彼のファンタスティックな画とはおよそ別な、ピカソ自身の手による、緑とブラウンの豊かな風景画が架けられているという。巨匠ピカソといえども、人間クールだけでは生きられないのであろう。人間には二つの面があり、やはり本質的にはホットなものを望む心があるのではないだろうか。

近代音楽の世界においても、ダイナミックな、或いはデリケートな長調、もの悲しく、或いは不安感をかきたてる短調との調和といった、情緒的豊かさに欠けていて、心満たすものが少ない。これは私の芸術鑑賞の文化的素養の幼稚さのためであろうが、芸術面においても不安定で、焦燥感に満ちた人間性がうかがえる様に思う。この不安定が模索につながり、同じカテゴリーにある創造、革新へと進む過程なのであろう。

歴史は限りなく続く、破壊から次の創造が生まれる。幾多の犠牲から革新が生まれる。この歴史の繰返しが今日の文明社会を醸成したのであろうが、未だ地球上にはその恩恵に浴さない多くの地球人がいる。これらの国々の人々に犠牲を強いることなく、幸せな国家社会の育成に協力を惜んではならないことを痛感する。

この様に人間生態をグローバルな次元でとらえたとき、先ず地球自然を大切に、人間の過去の歴史からその生態を学び、現状を直視し、共存共栄の未来像を描き、共通の利益のための最大公約数を模索し、格差の少ない人間社会の実現を願って止まない。

—本協会理事・松岡産業(株)代表取締役—



# ブルドーザの居住性改善の動向

手塚 巖\*

## 1. ま え が き

ブルドーザを運転して作業を行うオペレータの疲労の主な要因を考えてみると、機械が発生する振動、騒音、塵埃や暑さ寒さなどの居住性に関するものと、操作レバーやペダルの操作力の過大、操作頻度の過多、配置の不適切、操作感覚の不適切などの操作性に関するものがある。なお、この場合の居住性と操作性とは互いに関連性があることはいうまでもない。

建設機械の居住性、操作性の改善に関する努力は、最近までその性能、耐久性の向上に払われた努力に比べて見劣りがしていたが、数年前より社会的要請の変化に応じて活発な研究開発が行われるようになってきており、その成果は連続運転されることの多い大型機種を中心に順次製品にとり入れられてきている。

## 2. 居 住 性

### (1) 振 動

ブルドーザは走行することによって仕事をするが、その走行路面は通常凹凸が激しいので走行に伴う振動から逃れることはできず、振動問題は居住性に関する最も解決困難なものの一つとなっている。

運転席の振動を緩和する有効な方策の一つはオペレータシートの改善であり、数年前より大型車両に採用しているトーションバーとダンパーを組合せたサスペンションシートは従来のシートに比べて岩盤地における積込作業において乗車限界時間が2～3倍に延びている。

振動が人体に及ぼす影響を評価する方法に ISO IS-2631「全身振動暴露に対する評価指針」がある。図-2は IS-2631 の垂直方向全身振動の疲労または能率低下

限界線を示したものであるが、ブルドーザのように運転席における振動が広帯域にわたっており、かつ時間とともに振動のレベルが変動するランダム振動について1/3オクターブバンド幅で周波数分析を行い、その結果を図-2に記入しても、オペレータの主観判断による評価とは必ずしも一致しないようである。

振動が人体に及ぼす影響を1個の測定値で表わそうとしたものに公害用振動計がある。これは図-2の等感度曲線により重みづけした回路を通してオーバオール値を測定するものであり、rms dB で表示され、この値を振動レベル (VL) と呼んでいる (振動規制法では補正加速度レベルと呼ぶ)。

$$\text{振動レベル (VL)} = 20 \log_{10} \frac{a}{a_{ref}}$$

$a_{ref}$  : 基準加速度 (=  $10^{-5} \text{m/s}^2$ )

$a$  : 等感度補正後の rms 加速度

図-3は図-2の4～8Hzに対応する部分を横軸に暴露時間ととって表わしたものであり、図-2と同様に IS-2631に規定されたものであるが、縦軸の加速度を振動レベル (VL) に直して表示してある。

ブルドーザのオペレータシートにおける振動を振動レベル (VL) で計測し、その頻度解析を行い、累積頻度



図-1 小松大型ブルドーザに使用のサスペンションシート

\* (株)小松製作所研究開発本部トラクタ技術センタ試験研究室主査

50% の値 (VL<sub>50</sub>) で表わしたとき、オペレータの主観判断による評価が図-3とよく一致することがわかったので、当社では図-3を暫定的にブルドーザの垂直振動に対する評価基準としている。

なお、ブルドーザにとって最も厳しいと考えられる岩地におけるリッピングとドーピング作業時の振動レベル (VL<sub>50</sub>) はおよそ 94.5~96.5 dB の範囲にある。

(2) 騒音

建設機械の騒音問題には環境規制としての周囲騒音と労働衛生の観点からの聴力保護としてのオペレータ耳元騒音があり、各国において種々の規制および勧告がなされている。表-1 は主要国のオペレータ耳元における騒音の規制値および勧告値を示したものである。

環境規制に対処した低騒音ブルドーザが一部機種においてすでに販売されており、これには次のような改善が実施されている。

- ① 大型低速吸込式冷却ファンの採用
- ② 冷却風の吸排出孔に吸音ブレードを装着
- ③ 防振ゴムを用いたエンジンの取付
- ④ 低騒音大型排気マフラの採用
- ⑤ 吸音材付カバーでエンジンルームを密閉
- ⑥ オイル封入式リンクによる履帯きしみ音防止
- ⑦ スプロケット・アイドラ部の緩衝ゴムによる打音防止

上記改善内容はオペレータ耳元騒音に対しても効果があるが、規制値を達成するには不十分であり、キャブを装着するなどしてさらに改善する必要がある。

従来のブルドーザはフロアに操作レバーやペダルの通る切欠きがあり、これが音の侵入孔となるため、キャブを装着してもオペレータ耳元騒音は低下しなかった。

フロアの切欠きをなくすためにペダルをダッシュボード部につり下げ、フロアを貫通する操作レバーやペダルの動きは回転軸により伝達するとともに、フロアを一体構成として防振ゴムを用いて車体に取付ける方式が用い

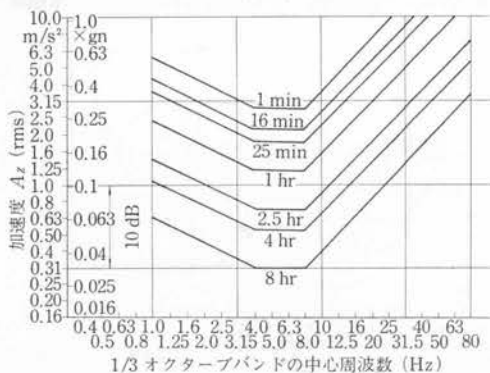


図-2 IS-2631 垂直方向全身振動の疲労または能率低下限界線

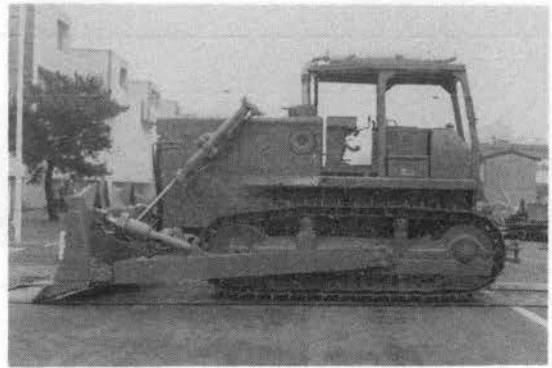


写真-1 小松 D 155 A-1 低騒音ブルドーザ

ペダルをダッシュボード部につり下げてフロアの切欠きをなくし、フロアを一体構成として防振ゴムを用いて車体に取付けてある。オペレータ耳元騒音 92 dB (A)、周囲騒音 65 dB(A)/30 m

表-1 主要国のオペレータ耳元騒音の規制値・勧告値

国名	規制名	現在 (51/9)	将来 (予定を含む)
日本	建設省勧告	90 dB (A)	
	通産省合理化		80 dB (A)
アメリカ	OSHA	90 dB (A) (8時間運転)	85 dB (A) (8時間運転)
	EPA		80 dB (A)
西ドイツ	F. A.	90 dB (A)	
	GOST	NRN 80 (85 dB(A) 相当)	

られている。これによりオペレータ耳元騒音は大型機種でも 90 dB(A) 近くまで低下し、キャブを装着すればさらに 15 dB(A) 低減させることが可能で、ラジオを聞くことができる騒音となり、規制値を十分満足させることができる。

(3) 塵埃および暑寒

前項に記した防音キャブは換気孔を除いて密閉構造となっているので、塵埃に対しても効果があり、冷暖房装置も取付可能となっている。また、最近の外国産大型ブルドーザにはモジュラーキャブと称する ROPS とキャブを一体構成としたものがあり、これにはキャブ内を予圧して外部から塵埃が侵入するのを防止する装置が取付けられている。

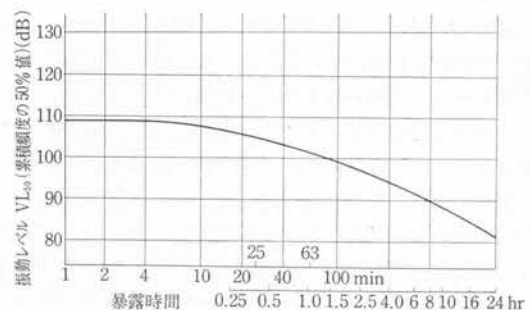


図-3 ブルドーザの垂直振動暴露疲労限界線

### 3. 操作性

#### (1) トラクタ

変速操作における最近の目立った変化は、従来大型機種を中心に普及してきたパワーシフト方式が中小型機種や湿地ブルドーザにまで採用されたことであろう。これにより変速操作は1本のレバーで可能となり、トルクコンバータの自動変速性が利用できることで負荷変動の激しい作業においても変速の頻度が減少した。

パワーシフト方式変速機の変速レバーの「操作力×ストローク」はおおむね「(3~4 kg)×(35~45 mm)」となっており、操作感覚もほぼ良好であり、満足できる水準にあるといえよう。図-4 に操作感覚のよい変速レバーのストローク・操作力線図の一例を示す。

大・中型機種の操向装置は操作力の軽減をはかるため油圧作動または油圧ブースタ付のクラッチと、油圧ブースタ付のブレーキが採用されている。このような車両ではブレーキとクラッチを1本の操作レバーで連動操作することが可能であり、国産大型車に続いて外国産大型車にも操向クラッチブレーキの連動方式が採用され、操向操作の単純化をはかっている。

連動式操向クラッチブレーキレバーの「操作力×ストローク」は「(8~12 kg)×(150~200 mm)」ぐらいに選ばれており、クラッチの切れたところで操作力に段差を設けて操作感覚の向上をはかっている。

#### (2) 作業機

ブルドーザの作業機はほとんど油圧化されており、車両の大型化とともに油圧機器も大型化し、操作弁の操作力も増大してきた。操作力の軽減のためにこれまでフローフォースの低減、ハイドロリックロックの防止など操作弁の改良が行われてきたが、油流量の増大、高圧化、ボアとスプール間クリアランスの規制（中立時の作業機の自然降下を制限する）などのため従来の方式では限界

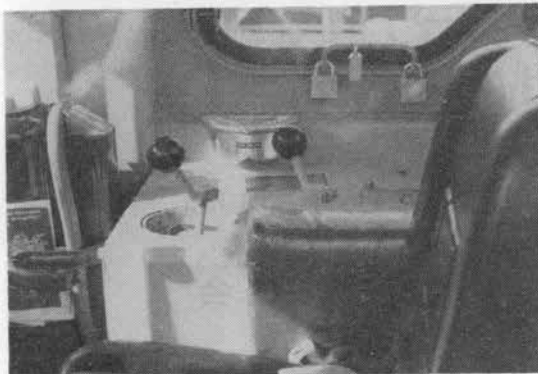


写真-2 CAT D8K 作業機操作レバー配置（左側はブレード用、右側はリッパ用）

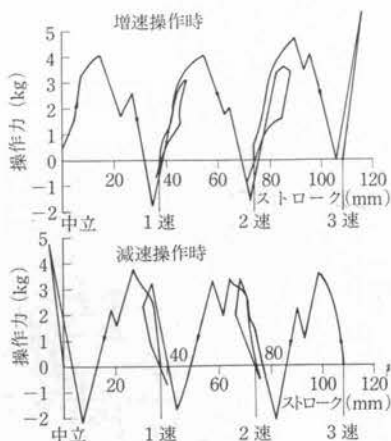


図-4 パワーシフト方式変速レバーのストローク・操作力線図

にきている。

そのためブルドーザ用作業機の操作にも最近油圧パイロット弁や油圧サーボ弁などのパワーアシスト方式が一部機種で使用されはじめた。これにより従来「操作力×ストローク」が「(4.5~5 kg)×(100~130 mm)」であったものが、「(3~4 kg)×(60~80 mm)」に改善され、操作がやりやすくなっている。また、レバーストロークが短くなったことによりレバー配置の自由度が増し、作業機レバーをオペレータの近くに取付けることが可能となった。写真-2 にパワーアシスト方式の作業機レバーの配置例を示す。

なお、ブレードのリフトとチルト、リッパのリフトと刃先角度変更は各々1本のレバーを十字方向に操作するいわゆるモノレバーとなっている。

#### (3) 自動化

操作頻度が高く、操作のやりにくい部分を自動化すればオペレータの疲労軽減や安全性向上に役立つことが期待できる。ブルドーザにおけるリッピング作業は岩盤の上を走行するため振動が激しく、オペレータは常にエンジン音色やシューズリップの状態から負荷の大小を判断するとともに、頻繁に後ろを振り返って破碎の状態を確認しながらリッパレバーを操作するという作業を行っており、最も疲労の激しい作業であると考えられる。

このようなオペレータの作業環境を改善するためにリッパ作業の自動化がはかられている。これはリッパシャックに作用する負荷の大小に応じてリッパが自動的に昇降するようになっており、オペレータはリッパレバーをまったく操作せずにリッパ作業が可能である。また、リッパ作業中にオペレータが後ろを振り返って破碎状態を確認することもほとんど必要なくなり、リッパレバーの操作が不要となることと相まって、オペレータの負担を大幅に軽減することができる。

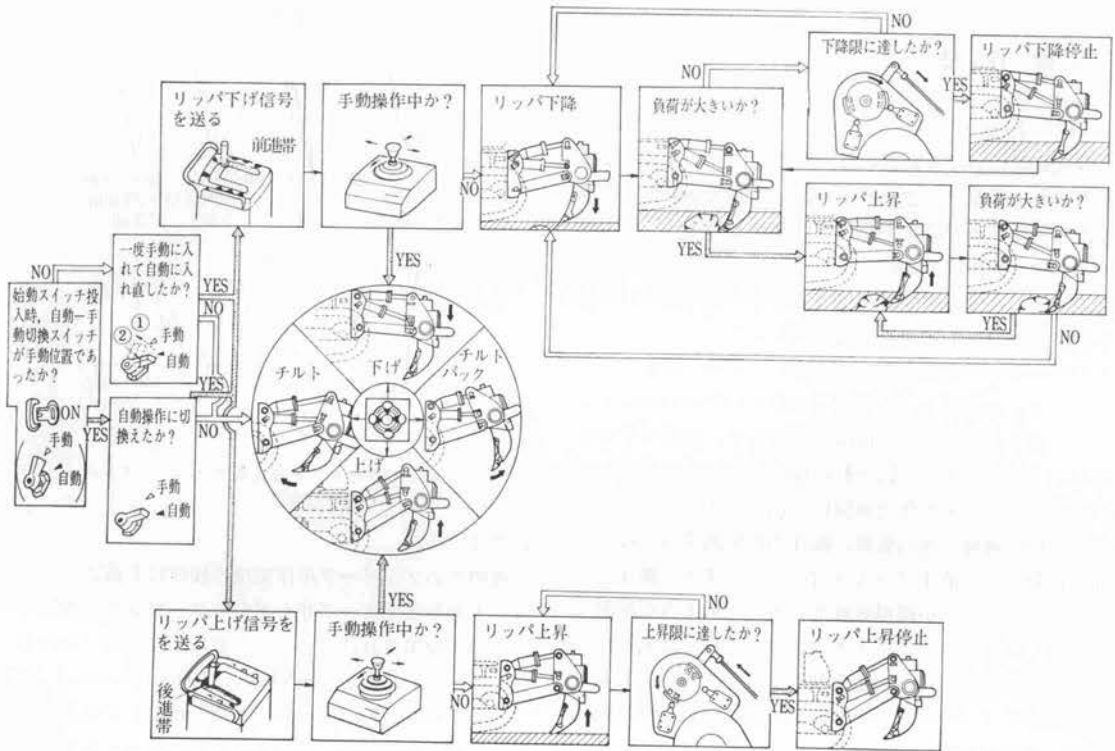


図-5 小松 D 155 A-1 自動リッパの操作と作動

なお、自動による作業中でも自動に優先してオペレータの意志どおりに操作できる手動レバーが設けてある。また、自動で作業したときの土工量も熟練オペレータが手動で作業したときと同等であり、作業能力がオペレータの熟練度に左右されない利点がある。図-5はこの自動リッパの操作と作動を示す。

#### 4. む す び

大型車両を中心にブルドーザの居住性と操作性に関する

改善の現状を考察してきたが、まだ技術的に改善すべき余地も残されている。また、改善成果の適用も一部大型機種にとどまっているものが多く、防音キャブや冷暖房装置などオプション部品となっているものもあり、その普及、適用機種の拡大は今後に残された課題であろう。

今後はトラック並みの居住性を目標に、特に振動の緩和を中心とした改善を行い、これまでの成果と合せて多数の建設機械に採用され、居住性の改善に貢献することを願うものである。

— 図 書 案 内 —

## 骨材の採取と生産

B5判 700頁 15,000円(会員13,500円) ¥800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 東京7-71122 番

# 建設機械の視野に関する一実験

角 谷 博\* 杉 山 篤\*\*

## 1. ま え が き

視野に関する研究は航空機、戦車等の軍関係で相当以前からかなり進んでいるようであり、また、最近では電車、自動車においても労働環境の向上という目的で実施されるようになってきた。一方、建設機械（特にブルドーザ）については、一般に運転席はオープンな状態になっていることが多く、現状では視野を妨げるようなものは電車、自動車に比較して少なく、したがって、視野について問題になることが少なく、研究されることはほとんどなかったといってもよい。

しかし、建設機械の大型化、居住性の向上、オールウェザ化、冷暖房化のためキャビンを設けたり、転倒あるいは落石からの安全確保のため ROPS やヘッドガードの設置基準が定められたりしたため、運転席視野がある程度狭められた機種も一般に使用されるようになってきた。

建設機械の場合、電車のように視界が前方のみに開いていけばよいというわけではなく、前後、左右はもちろん、上下あらゆる方向からの情報を欠くことができず、視界は 360° 開いているのが望しい。なぜならば、建設機械は前進走行するだけではなく、前進、後進、旋回等、走行自由度が高く、視野が妨げられると作業能力や安全性が低下したり、あるいはそれによってオペレータの疲労が増大し、事故の原因となる恐れが多分にある。しかし、現実問題として、視野を妨げる構造物をすべて除去することは不可能であり、また、視野と操作性との関係はまったく究明されていないのが現状である。

このようなことから、本実験では建設機械の視野が操作性、安全性に与える影響を実験的に究明することを目的として実施し、内容としてはブルドーザ運転席の周囲

に遮蔽板を取付けた実験機を用いてその視野を段階的に変化させ、それにオペレータを搭乗させ、クランクコース走行、掘削、埋戻し作業をさせ、そのときの作業時間、掘削量、停止誤差等を測定し、視野による影響度を定量的に見出した。以下、その結果について述べることにする。

## 2. 実験の方法

### (1) 実験機

この実験に使用した機種はブルドーザ（三菱 BF, 17 t）をベースマシンとし、運転席からの視野を阻害する日除けの支柱を除去し、また排気マフラを移設してできるだけ視野を広げるようにした。遮蔽は運転席の四隅にアングル鋼（高さ 1.6 m）を設け、それに 0~50% の 5 種の遮蔽板（写真-1 参照）と運転席周囲のフロアからの高さ方向に 66 cm, 71 cm, 76 cm の 3 種の遮蔽板（写真-2 参照）を取付けることによって行った。前者を“遮蔽率”，後者を“遮蔽高さ”と表現した。

### (2) 実験コース

実験コースは従来より実施されている建設機械施工技術検定・実地試験のトラクタ系の試験コースを基本とした。クランクコースの幅員を 5 m とし、クランクを 1 個所増して、試験コースより多少むずかしくした（図-1 参照）。

コース中のクランクのコーナや主要地点には高さ 2 m の測量ポールを立て、実験条件を等しくするため掘削箇所は事前に掘起し、ルーズな状態にして、実験終了のたびにコースの整地およびポールの補正を行った。

### (3) オペレータ（被験者）

この実験での被験者としてのオペレータは建設省職員（A, B, C）3人と民間社員（D, E）2人の計5人

\* 建設省四国地方建設局四国技術事務所副所長

\*\* 建設省四国地方建設局四国技術事務所機械課

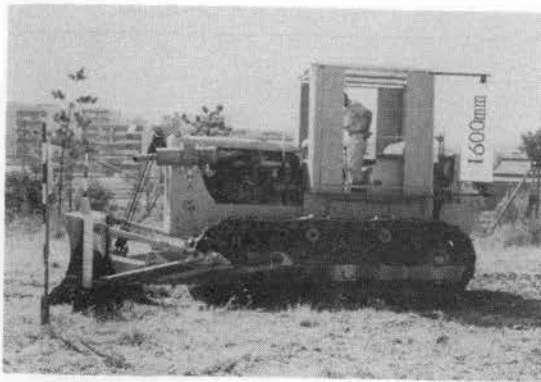


写真-1 垂直視野制限の実験機 (遮蔽率 40%)

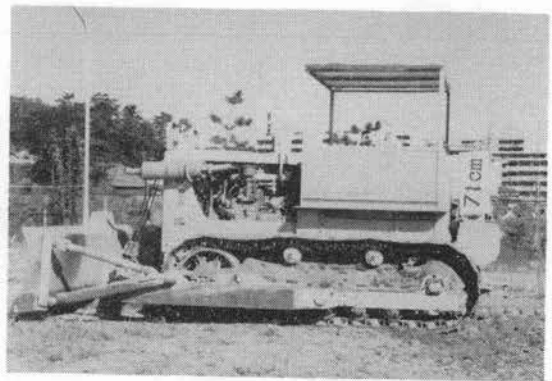


写真-2 水平視野制限の実験機 (遮蔽高さ 71 cm)

で、いずれも大型特殊免許歴が8~25年、2級建設機械施工技士の資格を有するような相当にキャリアを積んだ人を選定した。オペレータの体格、キャリア等を表-1に示す。

#### (4) 遮蔽率および実験順序

遮蔽率は遮蔽板を取替えることにより増減させるが、これを0~50%の間で6段階、それに遮蔽高さを66cm, 71cm, 76cmの3段階に変化させた。したがって1人当たり9条件で5人のオペレータであるので、実験回数は9回/人×5人=45回である。

なお、実験に際しては、実験順序が片寄ったり、連続運転によりオペレータの疲労増大や慣れ等の影響を極力少なくするため実験前に各人にくじ引きをさせ、実験順序を決定した。

図-2にJIS D-6503に基づく「運転席視界」測定の結果を示す。遮蔽率が10%では運転席での視界は少し妨げられるが、ブレード上下、左右端はよく見える。20%になるとブレード左右端は通常の運転姿勢では見えず、体を左右のどちらかに傾けなければならず、後方履帯端も同様で、以下、遮蔽率が大きくなるに従って視界は狭まってくる。

一方、水平視野制限による遮蔽高さ66cmではブレード左右の上端は見えるが、左右の履帯は体を傾けるか背伸びをしなければ見えず、71cmではブレード上端が見え隠れし、さらに76cmではブレード上端もまったく見えない状態である。表-2に各遮蔽条件での非可視部分と可視部分の面積比を示す。

表-1 オペレータ

オペレータ 項目	A	B	C	D	E	A, B, C, D, Eの 平均
年齢	50才	40	43	32	37	40
経験年数	21年	18	25	8	15	17
施工技術検定	1種	4種9年	1~4種8年	1種	1種	
現在の職種	デスク	デスク	デスク	ブルドーザ オペレータ	デモンストレーショ ン用オペレータ	
体重(kg)	70	62	55	73	57	63.4
身長(cm)	169	165	160	173	158	165

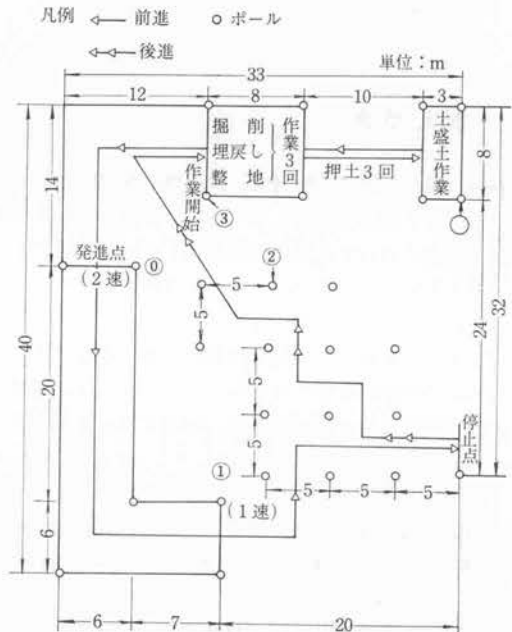


図-1 実験コース

#### (5) 調査測定項目

この実験に関する主要な調査測定項目を列記すると以下のとおりである。

##### (a) 総運転時間

出発のホイッスルが鳴ってからクランクコースを通過して掘削、埋戻し(3回)作業を行い、元の位置に帰って来るまでの時間をいう。

##### (b) 1時間当りの掘削量

本実験での掘削回数は3回で、各回ごとに掘削、推土、盛土のサイクルタイムとその掘削量を測定し、それより1時間当りの作業量を算出した。

##### (c) 停止誤差量

図-1に示したようにコース途中と終了時に停止線があり、そこでブ

レード先端を極力停止線に合せて停止するようオペレータに事前に指示しておいて、この停止線と停止してブレードを下げたときのブレードとの間隔を“停止誤差量”とした。

(d) ボール接触・転倒回数

クランクコースの各コーナに高さ2mのボールが立ててあり、コース走行時に、ブレードや履帯によってこのボールに接触したり転倒させた場合、その本数を記録した。評価は接触が1点、転倒が2点とした。

(e) 客観的評価値(測定者サイド)

測定者サイドから見た評価で、作業速度、掘削状況、土洩れ等の項目について“非常に良い”の5点から“非常に悪い”の1点まで同一人が5点法で評価した。

(f) 主観的評価値(オペレータサイド)

各実験終了ごとにオペレータに対しアンケート調査を行い、遮蔽板の有無によって運転の難易度、作業の出来映え程度をオペレータ自身の判断で“非常に良い”の5点から“非常に悪い”の1点までの5点法で評価した。

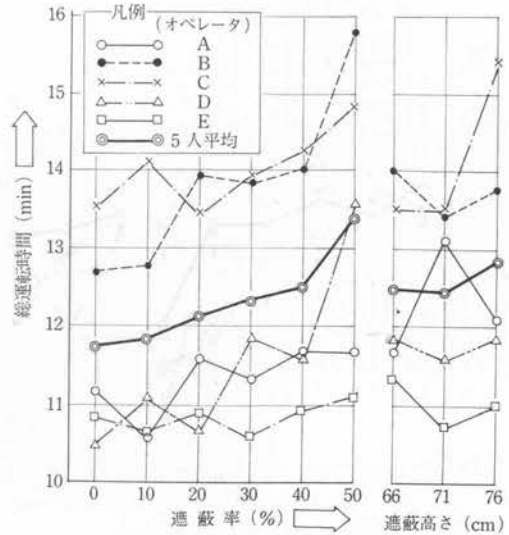


図-3 遮蔽率と総運転時間

での5日間にわたって建設省四国技術事務所構内のグラウンドで実施した。

3. 実験結果

これら一連の実験は昭和50年7月28日～8月1日ま

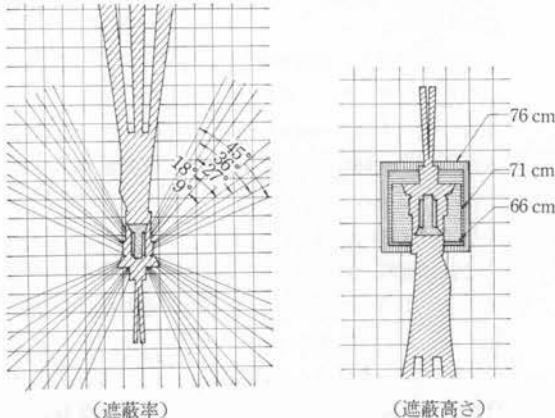


図-2 運転席の視界

表-2 各種遮蔽条件における非可視部分と可視部分の面積比

項目	遮蔽種類	遮蔽率(垂直視野制限)					遮蔽高さ(水平視野制限)			
		0%	10%	20%	30%	40%	50%	66cm	71cm	76cm
非分可視積部比	Rsv 1-M	18%	18	18	18	18	18	18	18	
	Rsv 1-C	0%	9	19	28	37	45	7	10	17
	計	18%	27	37	46	55	63	25	28	35
可視部分面積比		82%	73	63	54	45	37	75	72	65

(注) s: 運転席を中心とする半径12mの円の面積  
 Sv 1-M: 実験機本体による非可視部分面積  
 Sv 1-C: 遮蔽板による非可視部分面積  
 Rsv 1-M=Sv 1-M/S: 実験機本体による非可視部分面積比  
 Rsv 1-C=Sv 1-C/C: 遮蔽板による非可視部分面積比  
 ただし、面積比は運転席を中心とする半径12mの円内の部分を調査した(ISOの方式)。

(1) 各調査測定結果

(a) 総運転時間

遮蔽率と総運転時間との関係を図-3に示す。運転時間の早い人、遅い人がいるが、遮蔽率が大きくなるに従って運転時間は一時的に増加している。遮蔽率0%と50%を比較すると後者の方が14%も遅くなっている。これは遮蔽率が大きくなるにつれて前後、左右の視界が制限され、それに伴いクランク走行、掘削・埋戻し作業が安全運転のためにスピードのダウンをしたものと考えられる。

(b) 1時間当りの掘削量

この実験では1回の実験で3回掘削作業を行い、そのときの掘削量とサイクルタイムを測定し、その結果に基づいて1時間当りの掘削量を算出し、グラフにしたのが図-4である。5人を比較するとかなりバラツキがあるが、5人平均を見ると0~40%までは逡減し、50%になると急激に低下する傾向がある。また、遮蔽高さと遮蔽率との比較をすると、遮蔽率20%と遮蔽高さ66cm、遮蔽率30~40%と遮蔽高さ71~76cmのものが同程度の掘削量となっている。

掘削量の減少原因は、前項で述べたように走行速度が遅くなったり、前方、特にブレードの掘削面がよく見えないため、ブレードが深くくい込みすぎたり、押土途中でブレードが地表から浮いてしまい、土砂を取りこぼすためであると考えられる。

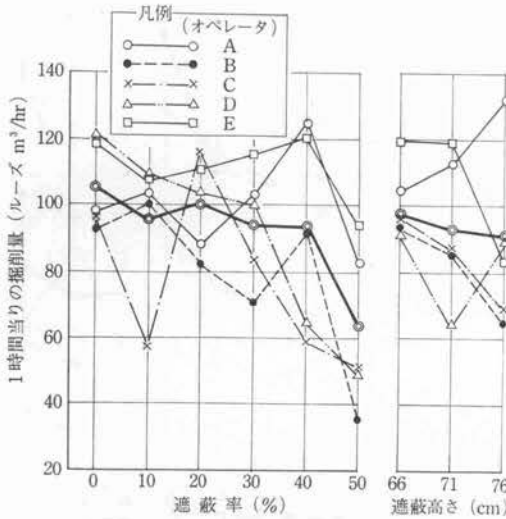


図-4 遮蔽率と1時間当り掘削量

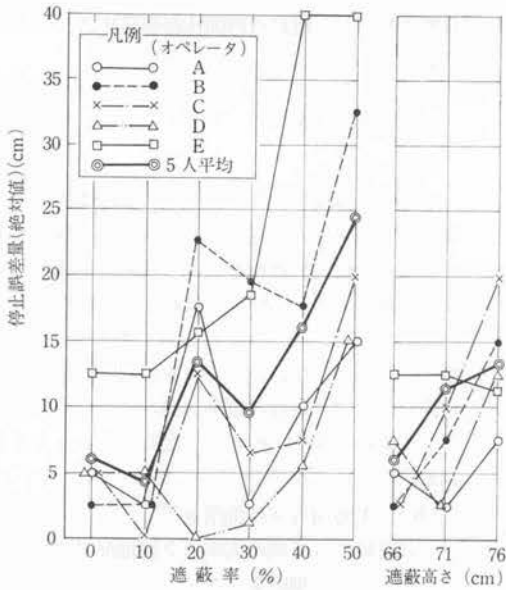


図-5 遮蔽率と停止誤差量

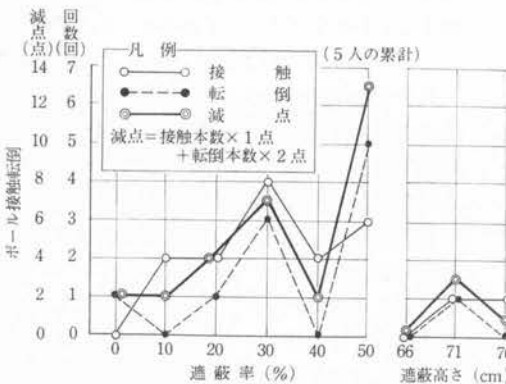


図-6 遮蔽率とボール接触転倒回数

(c) 停止誤差量

遮蔽率と停止誤差量との関係を 図-5 に示す。これを見ると各オペレータでかなり差があるが、これもやはり遮蔽率が増加するに従って停止誤差量が大きくなることわかる。例えば、遮蔽率 0% では 6 cm であるのに、50% では約 25 cm となって、実に 4 倍の増加を示している。これは遮蔽板があるので、前後、左右が見にくくなるため、停止線に合せるのが困難になったものと考えられる。

(d) ポール接触・転倒回数

写真-3 で示したように、クランクコースを後進走行するとき、ブレードや履帯がポールに接触したり転倒させたりしたときの回数を測定し、その結果を図示したのが 図-6 である。

この結果によれば、遮蔽率 40% でその回数は他に比較して極度に減っているほか、遮蔽率に比例して増加する傾向が見られる。クランクコースの幅員は 5 m で走行時の間隔は 50 cm ぐらいあるので、遮蔽率が 0~10% 程度までは楽に通過できるが、それ以上大きくなるとブレードや履帯がよく見えなくなるためと思われる。

(e) 客観的評価値 (測定者サイド)

掘削、押土、盛土、埋戻し等の作業について測定者サイドから見て客観的な評価を 5 点法で行い、その結果を 図-7 に示す。

これを見ると、遮蔽率が大きくなるに従って逐次評価値が悪くなり、特に 40% で急激に悪化する。これは遮蔽板のためオペレータが掘削、押土等の的確な判断ができなくなり、掘削土を洩らしたり、運搬路を過度に掘削するためである。

(f) 主観的評価値 (オペレータサイド)

これは前項とは逆にオペレータ自身が作業の出来映えについて 5 点法で評価したもので、その結果を 図-8 に示す。この結果を見ると、ほぼ前項の傾向と一致しており、オペレータ自身、遮蔽板があることによってかなり作業がやりにくかったということが理解される。この点の実験後オペレータへのアンケート調査でも同様な結果

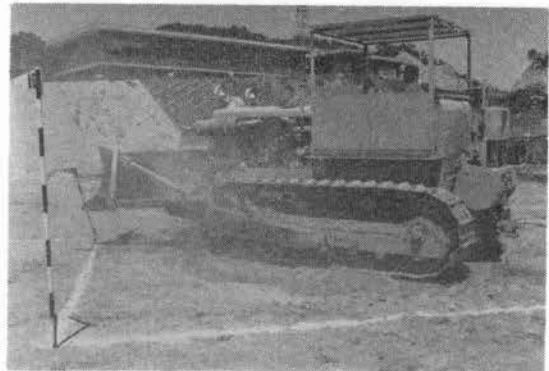


写真-3 ポール転倒状況 (遮蔽高さ 71 cm)



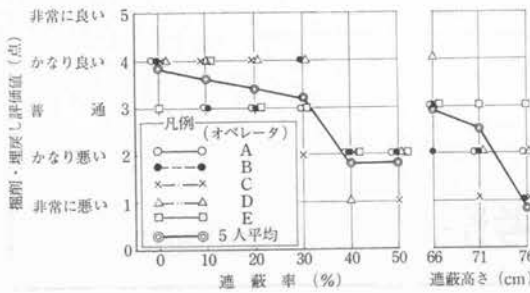


図-7 遮蔽率と客観的評価値(測定者サイド)

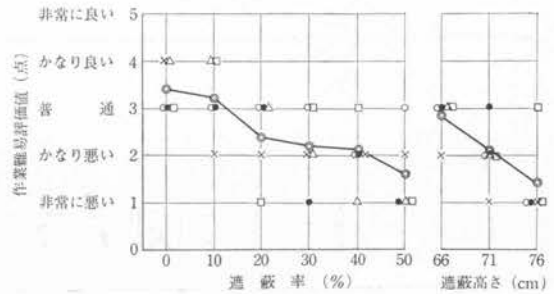


図-8 遮蔽率と主観的評価値(オペレータサイド)

を得た。

(2) 総合評価

以上の結果を総合的に評価するため総運転時間、1時間当りの掘削量、ポール接触転倒回数、停止誤差量、客観的評価値、主観的評価値をそれぞれ独立等価と見なし、それら5人平均値の成績の最も悪いものを0点、最も良いものを100点とし、その間を比例配分した値を遮蔽率、高さ別に加え、算術平均したものを総合評価値とした。その結果を図-9に示す。

この結果によれば、遮蔽率の増加と総合評価値の間にはほぼ一時的な負の比例関係があり、その中でも特に遮蔽率10~20%、40~50%の間の減少率が大きく、また、遮蔽高さの方ではブレード上端が見える66cm、ブレード上端が見え隠れする71cmにかけて評価値が急激に低下している。

以上のことから、遮蔽の限界を見い出すには多少問題が残るが、一応の目安として垂直視野制限では遮蔽率10%、水平視野制限では遮蔽高さ66cm(ブレード上端が見える限界)が安全かつ能率的な操作性を得るための限界ではないかと思われる。

ちなみに、現状のROPS、ヘッドガードの遮蔽率を見ると表-3のようになり、この値の内に入っていて、それほど問題はないと思う。

表-3 各種支柱の遮蔽率

名称	遮蔽率
ROPS { 土木研究所の資料	5.0%
マルマ重車輛の資料	4.0%
ヘッドガード(マルマ重車輛製)	3.6%
日除け支柱(三菱BF, 4枝保有)	2.7%
キャビン	7~10%

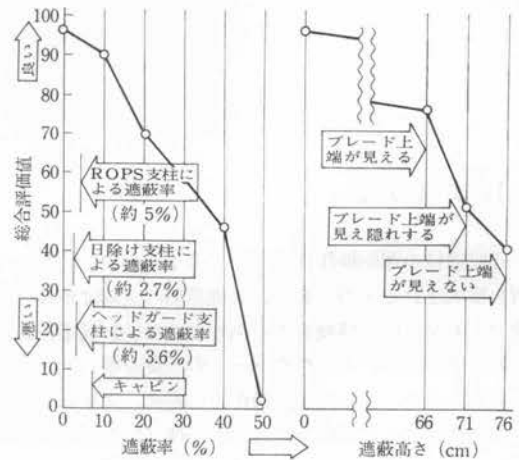


図-9 遮蔽率と総合評価値

4. あとがき

建設機械の操作性の向上をはかる目的で視野による影響度の実験を実施した。このような人間工学的な面を定量的に把握し評価することはむずかしく、また、問題が多いが、一応、各調査測定項目とも同様な結果が出たので、結論的には視野の影響、傾向というのは見出し得たと思う。今後、建設機械の設計等に反映できるような資料となれば幸いである。

本年度は視野問題をさらに一歩進め、建設機械運転時のオペレータの注視挙動について実験を行い、現在解析中であるので、結果について機会があれば報告したいと思っている。

なお、実験は7月末の灼熱の炎天下で実施したが、この暑さにもめげず一生懸命被験者として作業をしていた関係者に、心から感謝する次第である。

# 油圧ショベルの レバー配置に関する一考察

本田 宜史\* 山田 一彦\*\*

## 1. まえがき

建設機械の運転操作は過酷な労働条件の中で高度な技術を要求されるものである。労働環境の改善は時代の要請でもあり、建設機械もその例外ではない。従来、これに対処するため、キャブやシートの改良を中心とした運転席まわりや、油圧による操作力の軽減、クラッチブレーキ連動方式など操作方式に対して種々の改善策が講じられてきている。

しかしながら、複雑な操作を要求される建設機械、特に油圧ショベルなどについては走行、旋回、アーム、ブーム、バケットなど多くの操作対象があり、これをどのような方式で操作すべきかについての意志統一はなされていない。

些細な誤操作が重大事故につながることもあり、機種間の統一も必要であろう。

本報告は、油圧ショベルを対象としてレバーやペダルの数の違いによる操作方式の相違が運転員に及ぼす影響について、誤操作発生率や疲労の面から室内実験および現場実験により検討を加えたものである。

## 2. 模型による実験

### (1) 実験概要

現状の油圧ショベルの操作方式はおおむね図-1に示す4通りに分類できる。

実験は図-2に示す要領で、これら4通りの操作方式が任意に変えられる模擬運転装置によりレバー操作の繰返し作業を行った。レバーの位置、寸法などは実機と同様に、作業の命令は実作業を想定した操作順序として電光表示によった。

これより運転員は表示された命令に従い、各レバーを迅速かつ確実に作動させるものとした。1人1ケースの作業時間は30分とし、5人の被験者により4ケースの実験を行い、次の項目を計測した。

- ① 誤操作：命令表示に反したレバー操作をエラー数として検出
- ② 操作能率：単位時間当りのレバーの操作頻度を検出
- ③ 疲労検出：作業前後の運転員の生理的機能の変化をフリッカー装置、筋電図計、心拍数

区分	I	II	III	IV
配置				
操作方式	6レバー操作	4レバー、2ペダル	4レバー(複合)	2レバー(複合)、2ペダル

図-1 油圧ショベルのレバー配置

\* 建設省土木研究所機械施工部機械研究室長

\*\* 建設省土木研究所機械施工部機械研究室研究員



図-2 実験概要

により計測。さらに自覚症についてのアンケート調査

(2) 実験結果と考察

(a) 運転員による影響

一般に人間を対象とした実験では実験順序、運転員、環境条件などの影響を受けやすいとされている。実験順序をランダム化することによりこれらの影響が少なくなるように実験をしたが、特に運転員の個性が誤操作の発生頻度に影響を与えているかどうかについて分散分析により検定した。

表-1 に示す結果より危険率5%の有意水準に達していない。したがって、実験結果より得た誤操作率には運転員個人の影響は認められないと判断して、以下に述べる項目に従って比較検討を行った。

(b) 誤操作

誤操作は命令に対する応答の正確さを知る要素である。図-3 に各操作方式による誤操作率(全操作回数に対する誤操作回数)を示す。操作方式によって個人間のバラツキと誤操作率に相違が見られる。特にII方式については著しい。これは両足でペダルを操作し、両手で4本のレバーを選択する複雑さが個人の性格、運動機能に影響されているものと思われる。

図-4 に操作方式によるバラツキを標準偏差で示す。これより手足の複合動作は個人により誤操作の発生頻度が大幅に変わることを、レバーの本数は少ないほど個人差を少なくするのに有効であることがわかる。

図-5 は誤操作率を時間の経過から見たものである。いずれの方式も慣れに従い誤操作率は減るが、15~20分で疲れによると思われる上昇が見られる。しかし、20分を過ぎると再び減少する。これは実験時間が終りに近づくことが刺激となり、運転員の精神的機能が回復したと思われる。この傾向は各方式とも同様である。

表-1 分散分析結果

要因	変動(S)	自由度(φ)	不偏分散(V)	F <sub>0</sub>	F(0.05)
運転員	0.289	4	0.072	1.174	3.29
誤差	0.924	15	0.062		

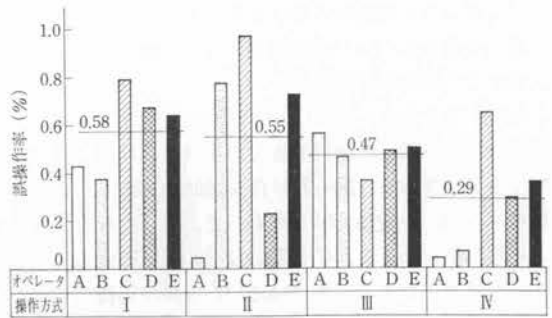


図-3 操作方式と誤操作率

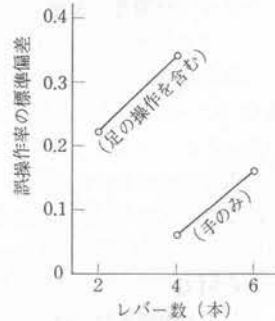


図-4 誤操作率の標準偏差

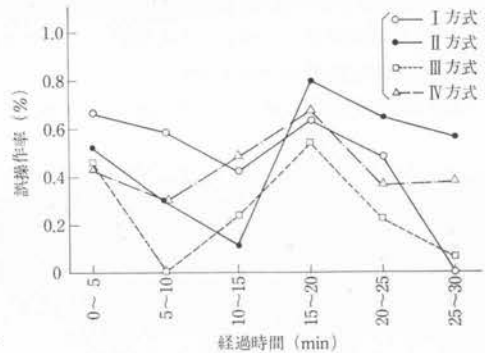


図-5 経過時間と誤操作率

(c) 操作能率

操作能率は操作のしやすさを示す尺度である。図-6 は操作の繰返しの難易と速さを操作頻度で示した。操作本数の多いものは、作業開始当初は動作は遅いが学習効果が大きくなり、慣れやすことがわかる。しかし、20~25分程度で操作頻度に減少が見られる。これには疲労が原因しているものと思われる。逆に操作本数の少ない場合は学習効果の影響の現われる時間が遅い。建設機械の運転は長時間によるものが多いことから、時間的変動の少ないもの、すなわち、操作本数の少ないものが望ましいと思われる。

(d) 疲労の検出

疲労自身の実態は必ずしも明確でない。現象として生理的、心理的組織を破壊し、機能を低下させるなら安全

性の立場からも定量的に扱う必要がある。以下に述べる項目について疲労検査を行い、操作方式別にその傾向を比較した。

(i) フリッカー値 (C.F.F)

フリッカー値とは精神的疲労を視覚により判断する方法である。図-7 は作業開始前と終了後の C.F.F を変動で示したもので、さらに5人の平均値を加えた。C.F.F はI およびII方式にバラツキが多く、III およびIV方式は比較的類似の傾向を示している。I方式を除いた平均値を見ると、その変動はおおむね3~4%の減少である。この値は一般国道を大型バスで2~3時間走行したときのドライバーの C.F.F に匹敵するものと思われる。

一方、I およびII方式には C.F.F の上昇があり、平均値を上げている。これらの上昇には種々の理由が考えられるが、いずれも疲労の減少を意味するものではない。したがって、この結果から精神的疲労に関する顕著な差は見られない。

(ii) 筋電図 (E.M.G)

筋電図は主として筋肉作業を伴う疲労の検出に用いる方法である。E.M.G は右上腕二頭筋上に表面電極を置き、レバー操作の肉体的疲労を筋電図の徐波化現象(周波数成分の低周波数帯への移行)から判断したものである。図-8 に測定結果の一例を示す。

この例は徐波化現象の最もよく現われている例であ

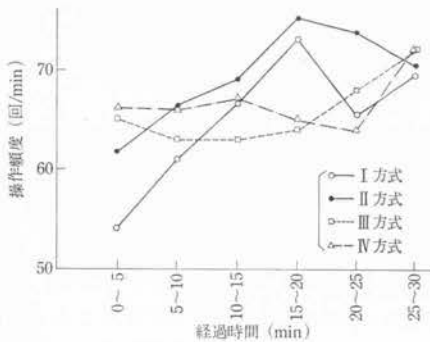


図-6 経過時間と操作頻度

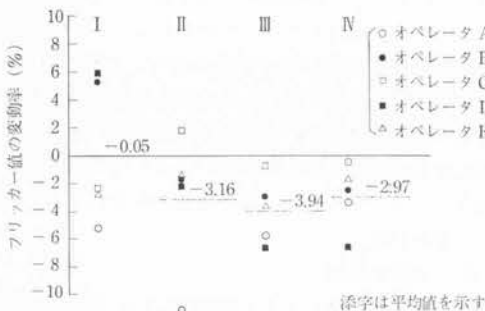


図-7 フリッカー値の変動

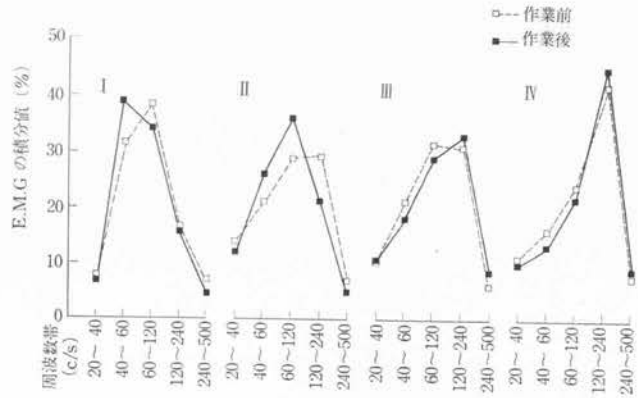


図-8 E.M.Gの周波数分析

る。すなわち、III およびIV方式に比べてI およびII方式では徐波化現象が見られ、疲労のあったことを示している。次に、各運転員全般にはIII およびIV方式で徐波化現象のある例はないが、I およびIIについては各人各様である。本実験の場合、操作力が小さく、実験時間も短いため、各方式による疲労の程度をこの結果から断定するには至らないが、III およびIV方式がI およびII方式より肉体的疲労の少ない傾向は認められよう。

(iii) 心拍数

循環機能の低下を見るため心拍数の変動を調べた。この結果、いずれの操作方式においても実験前後の心拍数の増減は最大で10拍/min程度と大きな変化は見られない。10拍/min程度の増減は心理的、神経的負担によって変化する範囲であり、個人差がある。心拍数の増加は生体負担を増加させることであるが、この程度の増加は運転時の緊張維持には効果があるとされており、この要素から操作性を判断するには至らなかった。

(iv) 自覚症

図-9 は自覚症状調査用紙による訴えの頻度を症状群別に示したものである。「ねむけ、だるさ」などの神経的なものはどの方式にも認められるが、特にI およびII方式には多く見られる。レバー数の多いI およびII方式は作用方向が前後のみであることから、配置を覚えた後は感覚に頼るところが多く、他のものより判断も単

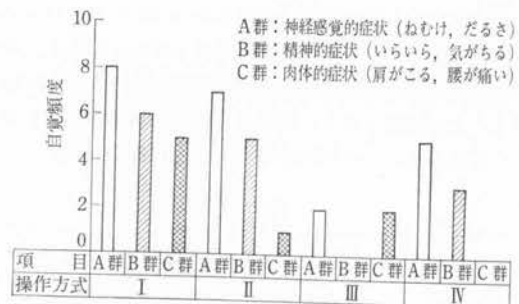


図-9 自覚症の訴え頻度

純で、慣れるに従い「ねむけ」などの状態を示すものと思われる。一方、「肩がこる、腰が痛い」などの肉体的なものは I 方式に集中し、他の方式には少ない。

疲れの自覚、疲労感は疲労に特有な内臓感覚の一種と考えられるが、これらは個人の主観的体験であり、感情の影響を受けやすく、感じの内容や程度を的確にとらえるには困難であるが、結果を見る限りでは、レバーを減らすことは神経的、精神的疲労をやわらげるのに効果があり、ペダルの併用は肉体的疲労の緩和に効果があるといえよう。

### 3. 実機による現場実験

#### (1) 実験概要

油圧ショベルによる作業は現場の状況によってその使い方も様々であるが、本実験では最も一般的なものとして溝掘り作業を対象とした。機種は 0.2~0.3 m<sup>3</sup> 級全油圧式とし、6 レバー方式、4 レバー 2 ペダル式、複合 4 レバー方式の 3 種類とし、5 人の運転員による 30 分の実作業を行った。これより機器の操作頻度、疲労の検出などは模型実験に準じて行った。

#### (2) 実験結果と考察

##### (a) 複合動作と作業能率

油圧ショベルによる掘削積込作業の 1 サイクルはブームとアームの操作で始まり、目的の土砂をバケットに満たし、所定の位置まで旋回して捨土（積込み）する工程である。1 サイクル当りの作業量は 1 回のバケットに満たされる土砂の量で決まり、アームとバケットの複合動作に起因する。すなわち、掘削工程においてはアームとバケット、アームとブームの同時操作が掘削量を支配し、ブームと旋回の複合動作はサイクルタイムの短縮に寄与する。また、これらの複合動作の頻度は運転員の技量によって異なるが、本実験から見ると全操作回数の約 3 割に相当する。複合動作の多いこれらの機種はレバー数を少なくし、レバーの握り替えを要しない方式はこの点からも有利といえよう。

##### (b) 操作頻度

図-10 は各方式による操作のしやすさを操作頻度で表わし、時間の経過からその変動を見たものである。

模型実験では時間の経過による学習効果が見られた

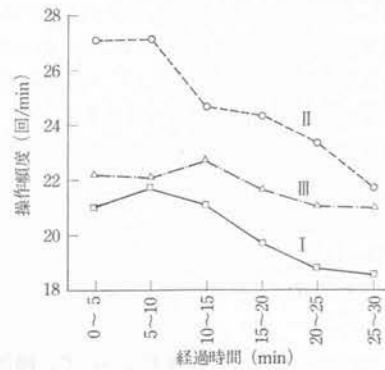


図-10 経過時間と操作頻度

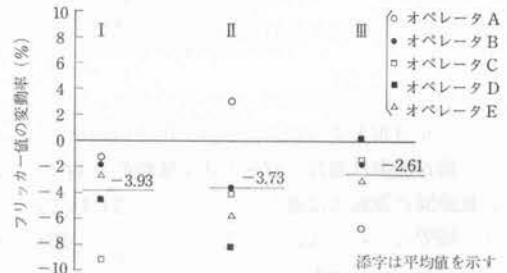


図-11 フリッカー値の変動

が、本実験ではいずれも減少の方が大きく、模型実験では表現できない複雑な要因が交錯されているものと思われる。特に II 方式（4 レバー 2 ペダル）はこの減少が著しい。これは両手両足の操作が当初複合動作として活発であるが、時間とともにわずらわしさに変わり、疲労の進行とともに減少するものと思われる。一方、III 方式（複合 4 レバー）はこの点ではあまり大きな変化は見られず、長時間にわたる作業には望ましいものと考えられる。

##### (c) 疲労の検出

###### (i) フリッカー値 (C.F.F)

図-11 は 3 通りの機種で同一掘削作業を行ったときの作業前後の C.F.F を変動率で示したものである。いずれも機種別による大きな差は見られないが、平均値で 3~4% の低下にあり、この値は模型実験 とほぼ一致する。

表-2 は類似機械の終日における C.F.F 値の変動を示したものである。C.F.F 値は連続作業によって大きく低下するが、休憩することによってかなりの回復が見込まれ、適当な休憩は精神的疲労の回復に大きく役立つことがいえよう。

###### (ii) 心拍数

今回の実験では心拍数の増加は最大で 5 拍/min 程度と大きな上昇は認められなかった。

###### (iii) 自覚症

疲労の客観的検査は主に生体機能の検査であり、疲労

表-2 終日作業の C.F.F 値

機種	C.F.F の読み		変動 (%)	作業内容
	始業前	終業時		
パワーショベル	41.3	39.3	-4.8	掘削、積込み
ブルドーザ	43.3	42.3	-2.3	押土、整地
平均	42.3	40.8	-3.5	

が現象として扱われている限り、個人の自覚的疲労感は十分重視する必要がある。現場実験においても模型実験と同様に自覚症について調査した。この結果、神経的症状群は模型の場合と同様にどの方式にも多く見られたが、作業意欲の減退を示す精神的症状群と肉体的症状については各人各様の感じ方があり、定量的に表現することは困難であった。

#### 4. ま と め

油圧ショベルの操作方式の適否について、操作の正確さを示す誤操作発生頻度、操作のしやすさを示す操作頻度の客観的要因と、操作の結果生じた運転員の疲労の検出の両面より実験的に検討した。実験の結果、以下のことが判明した。

① 誤操作の発生頻度はレバー数の少ないほど小さいが、ペダル併用方式は個人差が強く出る傾向がある。

② 操作能率は複合レバー方式が比較的安定しており、長時間の運転には適しているものと思われる。

③ 疲労については、各方式とも顕著な差が認められないが、複合レバー方式は精神的疲労の緩和に役立ち、ペダル併用方式は肉体的疲労の緩和に役立つ傾向が認められる。

以上より、操作方式は一般にレバーを少なくし、レバーに複合機構を持たせた方が好ましいといえるが、この評価は限られた実験条件と実験回数によるものであり、さらにデータの積み上げが必要である。また、今回の実験では対象としなかったが、レバーの操作力とストローク、配列の順序や範囲にも影響されると考えられる。この点さらに検討を加える必要がある。

#### — 図 書 案 内 —

## 道路除雪ハンドブック

A 5 判 232 頁 1600 円 (会員 1440 円) 〒 300 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 7-71122 番

## 昭和51年度 建設機械展示会見聞記

### I. 新潟会場

#### 1. テーマ

建設機械展示会があると、必ずといっていいほど新聞雑誌の関係の方から「今回の展示会の傾向を一言でいうとどうなるか？」という質問をうける。機械が1～2年でそうガラリと変わるものでない以上、その傾向も毎回変わるものではないが、何とか理屈をつけて油圧化、大型化、小型化、自動化などと表現されてきた。そして、いわゆる高度成長期になると、一言で言い表わすのが困難なほど、いろいろな傾向が雑多に入り混じるようになり、誰が言い出したか「多様化」といううまい言葉が何回か用いられた。

オイルショックの後初めて開かれた昭和50年度の東京晴海における展示会では「低騒音化」という言葉が用いられた。そして、昭和51年度の新潟における展示会では、建設機械展示会としては珍しく、「環境調和をめざす建設機械展」という統一テーマが掲げられ、内容的にもそれにふさわしいものとなった。同時に開催されたシンポジウムも別項にあるように「建設工事における騒音振動対策シンポジウム」として、建設工事の環境対策に関する五つのテーマが講演討論された。

#### 2. データ

昭和51年度建設機械展示会（新潟会場）  
期 間：昭和51年9月22日（水）～27日（月）  
……6日間  
場 所：新潟市関屋大川前（25,700 m<sup>2</sup>）  
入場者数：7,900 名  
出品台数：3 t 以上……72 台  
3 t 未満……333 台  
計測器類……15 台

小 計……420 台（43 社）

新しい建設技術の写真展：パネル46枚（42社）

#### 3. 騒音対策機械

バックホウ、クレーン、ポータブルコンプレッサ、発動発電機、エンジンウェルダなどは騒音対策型機械がすっかり定着した感じである。代表機種であるブルドーザの騒音対策機が出品されなかったのは残念であるが、バックホウは日本製鋼の RH 2.5 (0.25 m<sup>3</sup>)、三菱重工の MS 110 SS (0.3 m<sup>3</sup>)、油谷重工の YS 450 S (0.45 m<sup>3</sup>)、ヤンマーの YB 2000 (0.1 m<sup>3</sup>) と、新顔も交えてにぎやかであった。また、クローラークレーンでは神戸製鋼の P & H 550-S (50 t ぶり) が発表された。コンプレッサ、発電機、ウェルダについては関係各社が何らかの形の低騒音型機を出品していた。しかし、これらの製品をよく見ると、その騒音対策技術の面でかなりバラツキが見られ、特に吸音材の選択や貼付方法、貼付場所などは素人目にも区別のつきやすいものだけに、展示会場で横並びで見ることができているのはありがたい。

低騒音型、騒音対策型、防音型、無騒音などとその表示がまちまちなのも気になるが、もっと気になるのは騒音レベル表示がまったく統一されていないことである。測定時の機械の条件（負荷、回転速度など）はもちろんであるが、測定位置すら 1 m、5 m、7.5 m、30 m と各社各様で、それも機械の中心からとったり、機械側面からとったりしている。音源のパワーレベルで示すことが最終的には望ましいことであろうが、何らかの表示方法の統一が望まれる。さらに不思議に感じたのは、低騒音型と称していながら、騒音をどれくらい出すかが表示していない機械が二、三あり、係りの人に尋ねても正確な値を知らない会社もあった点である。「北陸ではまだ皆さんの関心が薄いですから……」というのが、ある会社の言いわけであった。では、なぜその種の機械を出品するのかとの質問には、「他社が出しているので……」とのこ

とであった。いわば技術力の表現としてこの種のもので出品されているわけで、建設機械展示会は技術の平準化に大きな貢献をしていることになる。また一方、関心の薄い地方にこの種の機械が大量に出品されることによってその地方に新たな刺激を与え、地域差の是正にも役立っているわけである。

ただ、こうした低騒音機械も実演がないためエンジン空転状態でしかその性能を知ることができないのは残念であった。

#### 4. 低接地圧型機械

日本海沿岸地方は気象的に雨天が多く、土の含水比が比較的高いのに加え、水田面積が広く、その改良事業も多いので、一般に低接地圧型、いわゆる湿地用機械の需要が多いといわれている。それを反映してか、今回の新潟の展示会では新しい低接地圧機械が多く出品された。

ブルドーザではキャタピラー三菱の D7G (22.5 t) が目新しい。ブルドーザも 20 t 級まで湿地用が出る時代になったわけで、湿地でのスクレーパ作業、大規模土工作業に新しい分野が広がることになる。このほか、湿地ブルドーザでは、小松製作の D45P (10.5 t) や古河鋳業の CT5Q (4.5 t)、湿地用バックホウでは加藤製作の HD400G (0.4 m<sup>3</sup>) や油谷重工の YS450S (0.45 m<sup>3</sup>) などが新製品として展示されたほか、数多くの湿地用機械が展示された。

#### 5. 土工機械

ブルドーザは前述湿地用のほかは小型機のみで、特に目立った機械は見当らなかった。これに対しトラクタショベルは古河鋳業の 3.2 m<sup>3</sup> を筆頭に 3~2 m<sup>3</sup> クラスのホイール式が 4 機種、以下台数的に大きく伸びているといわれる東洋運搬機のボブキャット (0.14 m<sup>3</sup>) まで多彩であった。

油圧式バックホウは最も多種出品された機種で、油谷重工の YS1200 (1.2 m<sup>3</sup>) を筆頭に、大型機メーカ 11 社、ミニ専門メーカ 4 社が出品した。主力は 0.2 m<sup>3</sup> 以

下のミニバックホウで、特に需要の多い 0.1 m<sup>3</sup> クラスのものが多く出品されていた。特徴的なことは、石川島コーリング、小松製作、日立建機といった会社がミニバックホウの展示に力を入れはじめたことで、この分野の販売競争はますます激化することが予想される。このほか、住友重機が S-70 (0.7 m<sup>3</sup>) の油圧バックホウの無線操縦できるものを出品しており、会場の注目を集めていた。

ホイール式トラクタショベルのアーティキュレート操向は、大型機に始まって次第に小型機に及んできているが、この逆を行くのがモータグレーダらしく、小松製作が 2.2 m 級に引続いてアーティキュレート化した GD28AC (2.8 m) を出品していた。旋回半径が小さくなる路肩やコーナ部の作業がより容易になるなどのメリットがあり、米国では一部で大型機までアーティキュレート化されているとのことである。生産台数が少ないのでモデルチェンジがむずかしい機種であるが、今後次第にこの方向に行くものと思われる。

締めめ機械では振動ローラと小型タイヤローラに新しい機種が見られた。振動ローラは全油圧駆動方式のものが増加しつつあるようで、川崎重工の KVR7T (6.3 t、後輪タイヤ)、大旭建機の TWR550 (0.5 t)、明和製作の MRA-5 (0.5 t) などがそれである。また、酒井重工のハンドガイド式振動ローラ SV6 (0.6 t) はハンドルを自由な方向にセットできるので、進行方向に合わせてセットを変えれば容易に前後進作業ができるほか、縁石近くでも施工ができるよう駆動装置を高くした機構を持つものである。小型タイヤローラは車検の制約をなくすため小型特殊作業車の大きさに収めたもの（明和製作の MT-30、酒井重工の TS30、いずれも 3 t）が展示されていた。

#### 6. 基礎工事用機械・舗装機械

最近の展示会では基礎工事用機械や舗装機械の出品が少なくなっているが、今回もその例にもれず、数が少ない。基礎工事用では住友重機のショベルアタッチメント

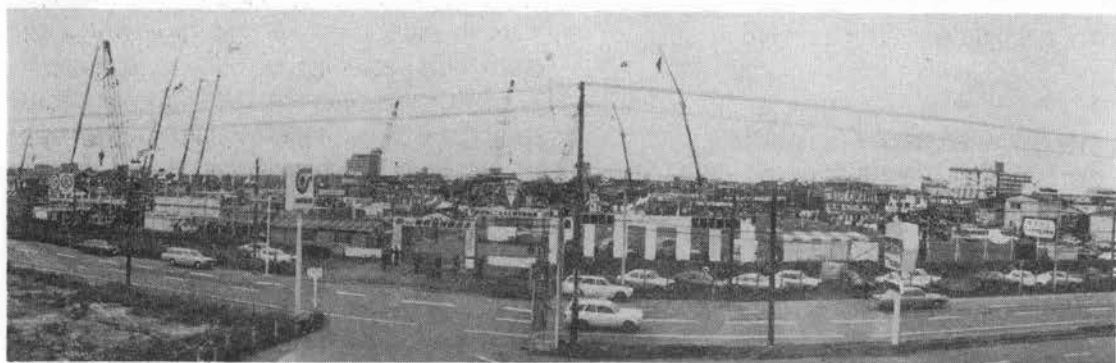


写真-1 新潟会場全景



式のアースオーガ併用シートパイル打込機および日熊工機の振動くい打ち機 VS 100 A のみであった。舗装機械についてはプラントはなく、地元新潟鉄工のアスファルトフィニッシャ NF 130 (3.6 m)、NF 220 (4.5 m) の新モデルおよび範多機械の小型アスファルトフィニッシャ AF 200 (1.55 m) の3機種が展示された。

このほか、最近増加している機械にポール打込用の機械がある。これには打込式のものとおーガ式のものがあるが、前者では大旭建機のリフトハンマ、三笠産業のポールハンマ、日本ニューマチックの油圧式くい打ち機、後者では丸善工業のマルゼンハイネスアースドリル（油圧駆動アースオーガ）や三笠産業のアースオーガが出品された。

## 7. クレーン

展示会場を探すよい目印しになる大型クレーンは建設機械展示会には欠かせないので、今回も林立とまでは行かなくても、かなりの台数が出品された。中でも神戸製鋼のクローラ式 P & H 550-S (50 t ぶり低騒音型)、住友重機のクローラ式 LS 118 RH (50 t ぶり)、日立製作の油圧式クローラクレーン KH 300 (80 t ぶり) が目についた。トラッククレーンは油圧式が多く、加藤製作の NK-200 B (20 t ぶり)、多田野鉄工の TG 351 (35 t ぶり)、ユニックの K-230 (23 t ぶり) が大きいものであるが、電子式の過負荷防止装置や光電式自動水平設置装置（アウトリガの高さを自動的に調節して車体の水平を出す装置）など、各種の安全装置の進歩が目立った。ただ残念なことは、これらの安全装置の説明が不十分なことで、素人にもわかる解説がほしいところである。このほか、トラック用の油圧クレーンが二、三の会社で出品されていたし、愛知車輛の高所作業車も展示されていた。

## 8. その他

例年多くの種類が出品されている水中ポンプも代わり映えしないようであるが、よく見ると、少しずつ大口径、大容量化、高揚程化しており、保護装置も進歩していることに気付く。同様なことがバイブレータについても言えて、ここ数年の間に品質が非常によくなっている印象を受けた。ただ気になるのは、これらのブースは売らんかなの気風が強すぎることで、機械の選択、使用に十分な知識をもった係員も多いようであるので、そうした技術を現場の人々に伝えるべく、教育の場とも考えていただけたら、もう少し気楽にいろいろなことが聞けるのではないかと思われる。

恐らく今回初めてのケースと思われるが、騒音振動の計測器の展示が吾妻計器（ノード）、日本海計測特機



写真一2 新しい建設技術の写真展（新潟）

（明石）、リオンの3社で行われた。この分野が次第に現場の関心事になりつつあることもあって、なかなかの人気のようであったが、できればもう少し現場で使う初歩的計器を多く出品してもらいたかった。

一昨年（昭和55年）の東京に引続き「新しい建設技術の写真展」も同時に開催された。中央大手の建設会社のみならず地元会社も数多く参加しており、好ましい傾向であるが、中には主旨が徹底していなかったためか、新しい建設技術というよりは完成工事の写真を並べているにすぎないものも見受けられた。しかし、この方式が定着すれば、新しい技術の必要性や重要性が中小規模の建設会社にも認識されるようになり、技術の底辺の広がりや大きい原動力ともなることが期待される。

人々が展示会に期待するのは建設機械や施工法に関する新しい情報である。機械に関する限りではさすが出品者側はいろいろな情報をもたらしてくれている。ただ、会社によっては表示板などの内容が、通り一遍であったり、簡単すぎて、その機械の特長が何であるかは聞かないとわからないところもあった。現場の人々にも理解できる説明があるとありがたい。施工法や機械の使い方の表示になると、二、三の会社を除くとまだしの感が強い。建設機械は使い方によってもたらす利益に大きい差の出る機械である。買手がすべてベテランばかりという時代ではなくなっており、使用条件（例えば土質、こう配など）、施工能力、施工単価など施工に関する情報の具体的例示があってもよいのではないかと思われる。

## II. 福岡会場

九州地方における5年ぶりの建設機械展示会が、昭和51年10月20日（水）から25日（月）までの6日間、福岡市郊外の粕屋町で開催された。地元の人々にとっては久しぶりの展示会であり、最近の建設機械の進歩ぶり

をつぶさに見ていただけたことと思うが、本誌の編集委員会から、この展示会を見学し、その模様を紹介することとなったので、そのあらましについて述べることにする。

### 1. 展示会場

展示会場は博多駅から5kmほど離れた板付空港に近いところにあり、1万坪余の工場跡地を利用した会場は幅員18m余の通路が口の字形に一周しており、この両側に47社の機械がぎっしりと並んでいる。開会日前日に降った大雨のため広い通路の中央に水はけ用の溝が各所に掘られている。整備に大わらわな会場担当の姿が目に見えてくる。

東京を立つ前から空模様気がかりで、092-177を回して現地の天気予報を直接聞いてみたが、開会前日の19日と当日の20日は雨の模様。会場は大丈夫か、駐車場はどうか、と心配してもはじまらないことだが、気がかりであった。

というも、私自身前回も前々回も福岡の展示会を主催して、雨に悩まされたからである。今回も6日間の会期のうちどうやら2日半は降られたようであり、会場担当と出品者の方々の苦勞がしのばれる。それでも、展示コマの前の通路にはシャモット（焼ボタ）を敷きつめてあるので、雨の日でも足元はそれほど悪くなく、よく整備されている。また、会場の入口左右に大きな駐車場が配置され、ガードマンが交通整理にあたっているの、車の流れはずいぶんスムーズである。

いつもなら会場の一部で実演する機械のエンジン音が展示会にぎわいをそえるが、付近の住民に対する騒音に気付かなくてか、今回から実演展示はとり止めたようになったようである。いささか淋しい気もするが、これも時代の流れなのだろう。



写真-3 福岡会場開会式でのテープカット

### 2. 展示機械とその傾向

見学者の立場からすると、この機会にできるだけたくさんさんの機械に接し、建設機械の進歩のほどを技術的にわかりやすく示してもらいたいのであるが、出品者の立場からすると限られたスペースと経費の中で、いかに見学者にアピールするような製品を展示するか、頭を悩ませるといふか、いろいろ作戦を練ったうえで出品機械を決めるのであろう。だが、今回展示されている機械を見て全般的に感ずることは、機種的に見ても、大きさのうえから見ても大分偏っているようである。例えば、建設機械の代表機である土工機械について見ても、ブルドーザーが中型(22t)、小型(7t)、ハンドガイド型の各1機だけであり、スクレーパー類、ダンプトラックは皆無である。また、かつては競って展示されていたタイヤローラ、トラックミキサ類、コンクリートポンプ車、アスファルトプラントが姿を消している。

一方、需要が多いせいかミニバックホウの出品が目立って多く、7社で14台もあり、ハンドガイド型の転圧機がこれに次いでいた。そんなわけで、大きさから見ても中型、小型がほとんどを占め、実際には大型化の傾向もあるにもかかわらず、展示品からはその傾向が見受けられなかった。比較的大型のものは2.6m<sup>3</sup>油圧ショベル、50tぶりクローラクレーン、4.5m<sup>3</sup>のローダぐらいである。

質的に見ると、従来からいわれていた耐久性、信頼性の向上と作業性、居住性の改善はもちろんのこと、安全装置の充実と公害対策に力が注がれるようになったことがわかる。上記のような性能の向上をはかったものが、それぞれ新製品として多数並んでおり、これだけのものを一度に見られるのは展示会ならではである。ただ残念なのは、これらの新しいものに“新製品”とか“新機種”とか“新発売”といった思いの表示がしてあり、その横に寸法、重量、容量など簡単な仕様を書いたパネルが立てられているだけで、どういった点が新しく向上、改善されたのかわかりにくい。そのセールスポイントである項目、要点を説明するパネルが欠けているように思われる。もちろん、関心のある者は資料をもらい、質問すればわかるのであろうが、パネルを1回見ただけで見学者が理解できるようなアクセントのある展示方法を考える必要があるのではないだろうか。例えば、騒音対策型の油圧ショベルで、距離と騒音レベルの関係をわかりやすくグラフに示したものがあつたが、これなどはその良い例である

う。

### 3. 公害対策型機械

工事量の増加、特に都市内工事の増加に伴って住民の公害問題への関心が高まり、建設機械についても施工方法の改善と相まって公害対策に力が注がれるようになってきた。特に建設機械は振動、騒音レベルが高く、建設工事の公害に対する苦情の中でもその3/4近くを占めている。振動については、施工方法を変えないとなかなか除去しにくいので、できるだけ振動が発生しないような方法をとった場所打ちぐい工法とか、オーガによる中掘り、ウォータージェットなどを併用した既製ぐい打込工法がとられている。

この種の対策型で新しく展示されたものに鋼矢板圧入機があった(住友重機 S-40 油圧ショベルに搭載のミニマップ)。これは鋼矢板を打込むのにその凹部をアースオーガで孔ぐりしながら油圧ジャッキで圧入するもので、油圧ジャッキだけで圧入するものは古くからあったが、抵抗が大きいためかあまり使用されなかった。アースオーガを同時に併用して圧入抵抗を小さくしたところがミソであり、また、圧入機部とパケットを取替えることにより鋼矢板締切り内部の掘削ができる利点がある。ただ、打込深さが7mまでと、鋼矢板はⅡ型、Ⅲ型に限られている点が少しもの足りない気がした。

騒音対策型の機種は次第に広まってきており、以前は空気圧縮機とか発電機のような動きのないものに限られていたが、最近ではブルドーザ、油圧ショベル、クローラークレーンのように走行する機種にも普及してきており、このうち展示されたものは油圧ショベル3機(日立建機 UH 04 SS, 三菱重工 MS 110 SS, 日本製鋼 RH 2.5 低騒音型)とクローラークレーン1機(神戸製鋼 P & H 550-S, 50 t ぶり)であった。

油圧ショベルは55~59 dB(A)/30 m(エンジン定格速度)の値であり、1 m離れた所での人の会話が60~70 dB(A)であるから、30 m離れたこの音の大きさは人の話し声よりも相当静かだということになる。なお、この30 mの値は東京都の公害防止条例で、ブルドーザ、油圧ショベルその他これに類する掘削機械を使用するときは、工事現場の境界線から30 mの地点で75 dB(A)以下に規制されているので、この距離での音の大きさが問題になる。60 dB(A)以下というのはこの規制値を相当下回っていることになるが、この値を十分満足していても、交通量の多い市街地の水道、ガス工事などはどうしても夜間工事ということになり、作業音を考えると対策に未だ相当むずかしい問題が残されているようである。クローラークレーンは大型のせい、作業音が問題にならないぐらい小さいせい、上と同じエンジン回転状態で65 dB(A)/30 mであった。

一方、運転員に対する作業条件の改善の意味からキャブ内の音もラジオが容易に聞ける程度まで下げてあり、油圧ショベルは75~76 dB(A)、クローラークレーンは70 dB(A)であった。

これらの主な対策方法を見ると、騒音の大きなエンジンと油圧ポンプを密閉し、ウレタンホームとかグラスウールなどの遮音材によって内張りをする方法が取られている。もちろん、特殊なマフラを付け、冷却空気の出入口には吸音ダクトを設けている。エンジン本体などの単体の騒音そのものを低減させることは現在では非常にむずかしく、費用もかさみ、そのわりにはあまり効果が上がらないため密閉する方法が取られている。

この種の対策型のコストアップはコンプレッサの10数%と比べて高くなり、超低騒音型では30%に及ぶものもあった。しかし、施工費が多少増額してもしつこくやるのではなく、積極的に対策型をとり上げ、市民と建設に携わるわれわれがともに安心して工事が進められるようにすることが、ひいては仕事もしやすくなり、対策技術の開発も進み、トータルコストで十分プラスになるのではないだろうか。

### 4. 安全対策型機械

この展示会でちょっと意外だったのはROPS(転倒時運転者保護構造)付の機械が1台も見当らず、聞くと装着可能な構造にしているの、オプションとしてすぐ取付けられるという答が返ってきた。ただ、キャタピラー社のROPSの実験の様子をカラービデオで見学者に見せていたが、これなど初めて見るものにはわかりやすく、非常に参考になった。

安全関係ではクレーンに力が注がれているようであり、トラッククレーン(愛知車輛 F 505, 加藤製作 NK-200 B, 多田野鉄工 TL-250, ユニック K-230)には電子式のモーメントリミッターを取付けたものが見られた。この装置は作業時に刻々変化するつり荷重および作業半径に対してモーメントの制限を越えようとする場合、警報を鳴らすとともに、巻上げ、旋回、ブーム伸ばし、ブーム下げ等の作業を自動的に停止させる。また、つり荷重、ブーム角度、作業半径なども表示する装置である。これなどは近い将来取付が義務づけられるはずである。

このほかの安全関係では、ヘッドガードを取付けた小型の装輪式ローダ(東洋運搬機ポプキヤット 725, ヤンマー Y 30 W)や、ブレーキ関係に工夫がされており、泥や水の中でもスリップの心配のない密閉湿式ディスクブレーキを付けた装輪式ローダ(小松製作 510)が見られた。また、クレーンなどのブームに取付け、高圧線に近づくと警報を鳴らす音声型高圧線警報器(北辰電機)の展示もあった。

## 5. 作業性の向上その他

油圧駆動の普及によって作業性は著しく向上し、いろいろな機種にそれが現われていた。ブルドーザでは排土板のチルト、アングル操作を運転席から思いのままコントロールできるもの（キャタピラー三菱D3）が展示されており、操作レバーも排土板の上下とチルト操作を1本にまとめ、もう1本のレバーでアングル操作を行うこととしている。また、クレーンにもつり荷の巻上げ、巻下げ、停止、高速、低速の切替えを1本のレバーで操作するものがあり（石川島コーリング CH 400 クローラクレーン）、このモノレバー方式はローダにも見られ、ブームとバケット操作を1本のレバーによって行うようになっていく。

全体的に操作力をできるだけ小さくし、操作レバーをまとめる傾向にあり、直感的に楽な操縦ができるように工夫されている。これによって能率の向上と運転員の疲労軽減を図っている。このほか、運転操作のやりやすいものとして、シートが前後、上下に調整できるものや、防振性をより高くしたものが多数見られ、運転姿勢に合わせて計器ボックスの角度調整のできるものもあった。また、運転席の前面、上面、左右面のガラス窓をできるだけ大きくし、視野を広くした油圧ショベル、クレーンが多数見られた。

小回りのきくアーティキュレート方式（車体屈曲式）の採用は装輪式ローダに広く用いられ、各種ローラにも取入れられてきたが、この展示会ではグレーダにもこの方式を採用したものが見られた（小松製作GD 28 AC<sub>1</sub>）。この方式の利点は、旋回半径が非常に小さくなり、コーナ部の隅の方まで処理ができ、路肩の弱い所ではいわゆるオフセット走行によって重量の大きい後輪部を路肩から逃がしながら安全な作業ができる点である。

以前は人力に頼っていた狭い個所の溝掘りなどの作業は現在小型省力化機械の代表ともいえるミニバックホウにとって代わっており、手軽に運転でき、運搬もしやすく、狭い所へも入って行けるのでますますその利用は広まっている。側溝の掘削作業が多いせいか、いわゆるオ

フセット機構（本体中心よりずらして掘削できる機構）を有しており、この機構にはブームスイング式、ブームスライド式、ブーム中折れ式があるが、ほとんどの出品は前二者のタイプであり、両者の兼用型も見られた。これらは埋戻しのためと掘削時のアウトリガを兼ねた土工板を取付けることができる。また、バケットは各種準備されており、作業種類や掘削土の硬さなどに応じて適宜選択できる。これは中型、大型の油圧ショベルについても同様であった。

作業装置の各種アタッチメントを取替えるのに便利なものとして、ホイールローダのクイックカブラ（キャタピラー三菱910）が目立っていた。油圧を利用したこの装置はアタッチメントの取替え作業を運転席に坐ったまま30秒ですますことができ、油圧という便利な武器をうまく利用した良い例であろう。

以上のように、1台の機械でいろいろな作業をしようという多用途化の傾向が全般的に見うけられた。

このほか、作業性の向上を図ったものにタイヤ式走行装置の機動性と掘削時の安定性を高めるプラットフォームをうまく組合せた油圧ショベルがあり（東洋運搬機パンゴン14C）、走行および移動したあと掘削に移るのに瞬時にタイヤを上昇させ、II形状のプラットフォームによって接地するので、軟弱な地盤や不整地でも安定性が高い。

以上のほか、省力化を図った小型機械や耐久性の向上を図ったもの、さらにメンテナンスに関しても安全かつ容易にできるよう努力が払われているものが多数あったが、最近の建設機械の傾向、特に公害・安全対策について重点を置いて記したのと、なにぶん限られた時間に傘とカメラとメモを持ち、だんだん増えてくるカタログの袋をぶらさげて、手が4本ぐらい欲しい有様で見聞したため、多くの書き落としや理解不足があるかと思われるがこの点はお許し願いたい。

この見聞記を終るに当たって、出品各社のご協力と準備に当られた関係者のご苦勞に敬意を表したい。

# 昭和51年度 建設機械展示会



昭和51年度の建設機械展示会は昭和51年9月22日～27日に新潟市において、また、昭和51年10月20日～25日に福岡市外粕屋町において開催され、盛況であった。その中から主な機械をピックアップしてとりまとめた。

1. 20 t級の湿地ブルドーザは湿地におけるスクレーパ作業も可能とした(キャタピラー三菱D7G, 22.5 t) —福岡—
2. 密閉防水型のディスクブレーキをもつトラクタショベル(小松製作・ペイロード510, 1.2 m<sup>3</sup>) —福岡—
3. アタッチメントの交換が30秒でできるクイックカップラ付トラクタショベル(キャタピラー三菱910, 1 m<sup>3</sup>) —福岡—





4. 油圧ショベルにもSS（スーパーサイレント）級のものが増加している（三菱重工 MS 110 SS,  $0.4 \text{ m}^3$ ）—福岡—  
 5. 大型機の出品が少ない中で目立った大型油圧ショベル（日立建機 UH 20,  $2 \text{ m}^3$ ）—福岡—

6. ミニバックホウは排土板付のものが多い（ヤンマーディーゼル YTB-1200 L,  $0.1 \text{ m}^3$ ）—福岡—  
 7. 無線でリモートコントロールできるバックホウで、ベンチ上にあるのが操作装置（住友重機 S-70,  $0.7 \text{ m}^3$ ）—新潟—  
 8. 機動性と安定性の相反する機能をうまくまとめた油圧バックホウ（東洋運搬機・バンゴン 14 C,  $0.7 \text{ m}^3$ ）—福岡—





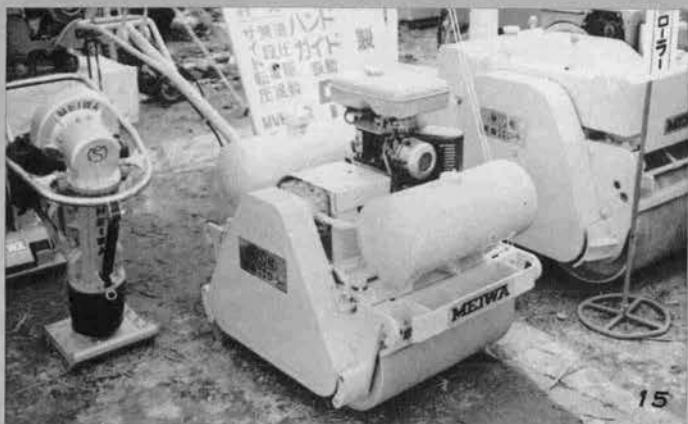
9. 油圧クレーンの林 (多田野鉄工、加藤製作) —新潟—
10. クローラクレーンは大型機まで騒音対策型が作られている (神戸製鋼 P&H 550-S, 50 t) —福岡—
11. コンパクトにまとめられた高所作業車 (愛知車輛 SC 080) —新潟—



12. 鋼矢板をアースオーガで掘削しながら油圧で押込む鋼矢板圧入機で、本体は油圧ショベル (住友重機 S-40 mini MAP) —新潟—
13. 内外スクリュウを互いに逆転させて掘削トルクを相殺している大口径掘削機 (三和機材・ドーナツオーガ SMD-60H) —福岡—



14. 全油圧駆動の大型振動ローラで、操向輪は空気タイヤのコンバインド型 (川崎重工 KVR-7, 7 t) —新潟—



15. 最近増加傾向にある全油圧駆動式小型振動ローラ (明和製作 MRA-5, 0.5 t) —新潟—

16. ハンドルが上下できるタイプが多いが、これは回転できる小型振動ローラで、前後進とも前向きで作業できる (酒井重工 SV6, 0.6 t) —新潟—



17. 小断面トンネル用のロードヘッダ (三井三池・ミニロードヘッダ MRH-H 20-06) —福岡—

18. モータグレーダをベースに作られた路面を加熱切削するロードプレーナ (三井三池 TM 46-12) —福岡—



18





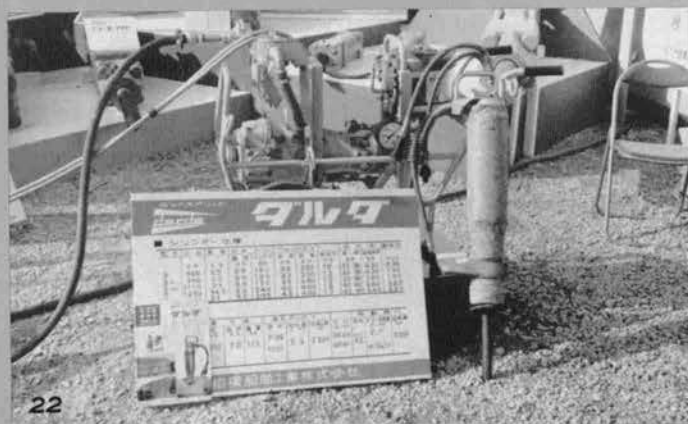
19



20



21



22

19. アスファルトフィニッシャーも操作性や仕上り精度の向上が著しい(新潟鉄工 NF 220, 4.5 m) —新潟—
20. 移動生コンプラントの出品は最近では珍しい(中道機械 MCP 500 D, 20 m<sup>3</sup>/hr) —福岡—
21. 大型油圧ブレイカは実演で耳目を集める(南陽機材・エーマイト H-9 X, 本体は日立 UH 04) —福岡—
22. 油圧くさびを利用した岩石・コンクリートの破砕機(南陽機材扱い、西ドイツ・タルダ社製ロックスプリッター“タルダ”) —福岡—
23. 発生したアスファルト廃材を蒸気と温水で分解して骨材として再生利用するアスファルトリサイクルカー(日昭化材 5-SC 車載式, 5t/hr) —福岡—

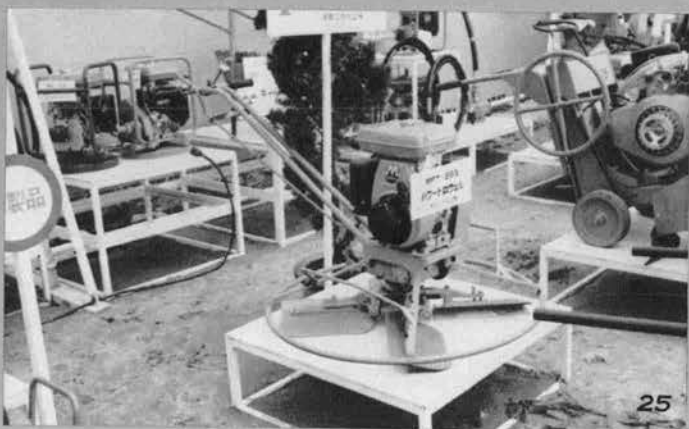


23



24. 防音型のポータブルコンプレッサは  
すっきり定着して標準機械扱いである  
(北越工業 PDR-600 S, 17 m<sup>3</sup>/min)

—福岡—



25. コンクリート床のコテ仕上げに使う  
パワートロウエル (三笠産業 MPT-  
36)

—新潟—

26. 狭い現場でも使用可能な運搬車をけん  
引して走る工事用モノレール (嘉穂  
製作 KED-1M)

—福岡—

27. 水中ポンプの大型化、高揚程化は著  
しい (桜川ポンプ U-2506, 37 kW,  
87 m)

—新潟—

28. 騒音、振動の計測器の展示も行われ  
た (リオン、騒音計ほか) —新潟—



28

## 昭和51年度 建設機械と施工法シンポジウム

本協会主催のシンポジウムは、昭和50年度初めて「建設機械と施工法シンポジウム」と題して東京で開催されたが、昭和51年度は建設機械展示会が新潟市（9月下旬）と福岡市郊外（10月下旬）の2個所で開催されることから、シンポジウムもそれぞれ2個所に分かれて開催された。

まず、新潟市においては昭和51年9月24日に「建設工事における騒音振動対策シンポジウム」と題して、最近特に問題となっている環境問題に的をしぼったシンポジウムが行われた。一方、福岡市においては昭和51年10月21日と22日の2日間「建設機械と施工法シンポジウム」と題して、50年同様、建設機械関連全般にわたるシンポジウムが行われた。以下、それぞれのシンポジウムの概要について述べることにする。

### I. 建設工事における 騒音振動対策シンポジウム

当シンポジウムは9月24日新潟市内の中小企業会館で開催された。午前9時30分、本協会北陸支部の三浦文次郎支部長の挨拶により始まり、午前は環境関係の総



写真-1 三浦北陸支部長の挨拶

括、午後は具体的環境対策について行われた。全体の座長を本協会北陸支部施工部の大家健部会長（建設省新潟国道工事事務所長）が務められて議事は進められた。

以下、当シンポジウムにおいて報告された内容について記す（発表者の敬称は略す）。

#### 1. 建設工事の騒音振動対策の動向

発表者：建設省大臣官房建設機械課 鈴木敏夫  
建設省土木研究所機械研究室 本田宜史

建設工事の環境保全で最も問題となる騒音振動について、法規制、指導、対策工法および対策機械の現状等を説明し、続いて質疑応答を行っている。

#### 2. 可搬式コンプレッサの騒音対策

発表者：北越工業 三井田可人

今回開発し市場へ送っている防音型可搬式コンプレッサ（空気量 2.5 m<sup>3</sup>/min から 21 m<sup>3</sup>/min）について、可搬式コンプレッサの騒音特性および要因をあげ、各要因別の騒音対策の概要を紹介している。すなわち、エンジン機関、冷却ファン、排気による騒音特性とその対策、コンプレッサ本体、ボンネット等の改良、全体の振動対策について述べ、これらを施すことにより騒音レベルは機側 7m において 10 dB(A) 低減し、特に高周波域の低減効果が大きいとしている。また、騒音対策によるヒートバランスの低下に対しては、冷却風の取入れ方法の改良等により対処し、その結果、ヒートバランスは非防音型と同等のレベルが保持できたとしている。

#### 3. アスファルトプラントにおける環境対策

発表者：新潟鉄工所 篠川之俊

アスファルトプラントは種々の機械装置を組合せたシステムで、騒音の発生源が多く、対策が複雑となる。

ここでは各機械装置の音源対策を施したうえに、さらにそれらを統合した防音対策を施して従来の未対策のア



写真-2 熱心に聴き入る新潟のシンポジウム会場

スファルトプラントより騒音レベルで17~22ホンの低減を得たとしている(機側より30m地点で55~60ホン以下)。これはこの対策型アスファルトプラントが第3種および第4種の騒音規制地域で特定工場等の規制基準に昼夜間いずれの時間も抵触せず、操作運転できることを意味している。

各装置の音源対策として特筆すべきものとしては低騒音バーナをあげている。ここでは従来の低圧空気噴霧方式に変えて、高圧燃料循環噴霧方式を採用することによりバーナの騒音レベルを15~20ホン低減することができたとしている。今後は受音振動での騒音振動の低減をはかるレイアウトや工場構内での重機、ダンプトラックの騒音振動の対策等、総合的、システム化した環境対策が必要だと指摘している。

#### 4. 建設機械の騒音振動対策について

発表者: 小松製作所 鈴木保男

低騒音型ブルドーザの場合を例にとりて機械の騒音低減対策を説明している。低騒音型ブルドーザの開発目標としては法規制の動向、オペレータの疲労度、経済性、作業性能を総合的に検討し、車両周囲騒音レベルを65dB(A)/30m 作業時(オペレータ耳元騒音レベルを75dB(A)/車両定置・定格・キャビン付)の目標を設定したとしている。

対策で特筆すべきは、ヒートバランス性能維持のため冷却系の改善を行ったこと、足回り衝撃緩衝装置として転輪と履板リンクとの間に緩衝材を装置し、衝撃力を緩和して発生音を低減したこと等が報告されていた。

#### 5. 大石ダム工事の濁水処理について

発表者: 建設省北陸地建大石ダム工事事務所

小林克宜

現在、汚濁水に対する規制がますます厳しくなり、ダム、トンネル工事等濁水処理を行わざるを得なくなっているが、ここでは大石ダムにおける骨材洗浄に伴う濁水処理をとり上げ、処理方法の選定、実績、実体をふ

まえて考察等について説明している。当ダムでは現地条件などにより機械脱水処理方式を採用したが、運転開始後発生した処理上の問題点の原因追求およびその処理が今後このようなダム工事においては大いに参考になると思われた。

その処理上の問題点とは、当初発生した高濃度の濁水に対して汚水処理機のバケットコンベヤのかき上げ能力を越えて処理不能となったこと、および濁度が高いことから、凝集剤を入れても凝集効果が悪くなったことである。これに対して種々検討のうえ、凝集剤については高分子凝集剤を新たに添加することで解決している。また、排水の濁度を低下させるために骨材プラントの洗浄水をできるだけ増量させる方法をとって対処している。

## II. 建設機械と施工法シンポジウム

当シンポジウムは10月21日と22日の2日間にわたって福岡市中央区電気ビル会議室にて開催された。昭和50年度の東京では発表数が60編にも及び、2会場で2日間討議が続けられたが、51年度は2回目でもあることから発表数も30編程度にしぼり、1会場で2日間の工程とすることにされた。また、テキストも50年度は1課題2ページであったものが4ページ割当てとして質の充実が図られた。発表する課題も当地九州に関連ある課題が数多く用意され、地方で開催される意義が大いに感ぜられた。

シンポジウムは、21日午前10時、本協会九州支部の坂梨宏支部長(福岡大学工学部教授)の挨拶で始まり、第1日目の21日には「1. コンクリート・アスファルト機械と施工法」(座長: 建設省大臣官房建設機械課 課長 補佐 鈴木敏夫)、「2. 泥水処理・ヘドロ処理用機械と施工法」(座長: 同上)、「3. 軟弱地盤処理機械と施工法」(座長: 建設省九州地建九州技術事務所長 歳田正夫)、「4. 基礎工用機械と施工法等」(座長: 日本国有鉄道東京第二工務局操機部長高岡博)、第2日目の22日には



写真-3 坂梨九州支部長の挨拶

「5. トンネル工事用機械と施工法等」(座長: 日本道路公団福岡建設局建設第一部調査役 島常信), 「6. 土工機械」(座長: 日立建機営業本部技術部主任技師 大井章), 「7. 建設機械一般」(座長: 建設省九州地建道路部機械課長 東原豊) について行われた。

これらのテーマは任意に応募された論文を工種ごとに分類, 整理されたものであり, 座長の司会により 15 分の口述発表, 5 分の質疑応答の方法で進められた。

課題は全体を通じてほぼ 50 年度同様の傾向を示していたが, 環境関係が北陸支部でまとめて行われることもあって数少なく, かわって労働安全衛生関連のテーマや土地柄から軟弱地盤処理関連のテーマが 50 年に比べて多かった。

また, 各界から応募した論文であることから, 非常に核心をついたすぐれた論文がある反面, カタログの域を出ず, 研究開発に深みがないものが若干あったのは残念であった。発表方法にしても掛図, スライド, 8 ミリ等を用いてわかりやすい説明に努めた報告があった反面, テキストの棒読みに終始するケースもあった。以下, 各々の課題について簡単な説明を付して紹介する(発表者の敬称は略す。\* 印は口述発表者を示す)。

## 1. コンクリート・アスファルト機械と施工法

### (1) HP-24 ミックスペーバ

(常温混合舗装機) について

発表者: 住友重機械工業 代財幸夫

この機械は簡易舗装(下層および表層)ならびに本舗装の路盤や下層に使用される常温混合式舗装機械で, 機体中央部に設けたミキサで砕石と乳剤を常温で混合し, 連続的に混合材を後方スクリュースプレッダ部分に吐出する構造である。

説明では, 常温中央混合方式および加熱混合方式に比べて経済的であり, 作業も効率よくスピーディであるとしている。昭和 49 年から研究開発にかかり, 東京で 2~3 件の実績もあるとのことであったが, 自からも反省していたように, 実績のデータが発表に十分取り入れられてなく, やはり開発当初はできる限り施工に伴ったデータを取り, 解析して開発機械の評価なり, 改良に役立てていくべきと思われた。なお, 説明はスライドを使用し, 短時間によくまとめていた。

### (2) 法面コンクリート打設機の開発について

発表者: 建設省中国地建中国技術事務所

星野日吉・益本 昭・佐々木輝夫\*

コンクリートブロック張り, のりわく工は人手が多くかかり, 施工速度が遅いので, 施工の省力化, 作業の効率化が従来より強く望まれていた。本機はこれを解決す

るため堤防のり面にスリップフォーム方式でコンクリートを現場打ちするもので, 昭和 50 年度に開発製作されたものである。構造はホイール式油圧ショベルをベースにし, 打設のり長最大 7 m をガイドするビームおよびインナー型パイププレート内装の移動型わくならびにバルコン型コンクリート運搬装置をもつ機械である。

説明は, 構造, 施工方法の詳細とともに構内試験の結果とその考察が要領よくなされていた。試験打設においてはコンクリート打設能力が 12 m<sup>3</sup>/hr となり, 出来形およびコンクリート強度についても各種基準を満足し, 全体に当初の計画を満足しているとのことであった。ただ, 使用した生コンのスランプの中に 1 件, 指定から大幅にはずれたものがあつたとの報告は, この工法のみの問題だけではなく, 昨今問題となった生コンの強度と合せて, 今後管理のシステム化が必要であると痛感させられた。発表は掛図を使用していいいな説明であった。

### (3) ダムにおけるコンクリート運搬系の自動化, 省力化

発表者: 鹿島建設 松本義巳・石川 宏\*

ダムのコンクリート運搬系においては, 運搬台車およびケーブルクレーンが使用されているが, これらの機械はそのほとんどが人力により操作されている。ここではこの省力化と安全を図るためバケット位置検出装置, 自動運転装置を開発し, 実用化した結果を報告している。

実用化したのは秋田県の早口ダムでコンクリート打設量 20 万 m<sup>3</sup> を昭和 48 年から 50 年にかけてこの装置を使用して打設した実績をもとに説明している。特に異常事態の発生に対する安全対策, 例えば暴走防止対策等に対しては二重, 三重の安全弁を設けている点は感心させられた。報告は鮮明なスライドを使用し, 説明もわかりやすい内容であった。

## 2. 泥水処理・ヘドロ処理用機械と施工法

### (4) 真名川ダムの濁水処理について

発表者: 建設省近畿地建真名川ダム工事事務所

竹林征三\*・岸田広志

ダム建設工事では各種骨材製造過程における濁水, グリーンカット処理水, カーテングラウト処理水等により河川水が汚濁されるので, この処理が大きな問題となっている。ここでは真名川ダムで実施した濁水処理および pH 処理の実績を報告し, これに一部考察を加えている。

ここでの濁水処理プラントは処理水を還元して再利用を行った点特徴で, 排水規制が強化されるに従いこのような方法が今後多く採用される傾向にあり, 実績, 考察等今後の工事の参考になるものと考えられた。特に濁

水処理の効果を施工量、薬品使用量と水質との関係や濁水処理の原価計算などユニークな報告となっていたが、惜しむらくは、まだ解析が十分なされていないくらいがあった。

#### (5) 浚渫汚泥の覆土工法における1次処理

発表者：東亜道路工業 村田 治

超軟弱層上の覆土に際して1次処理が必要となるが、ここでは固化剤を混入して表層をある程度まで固化し、覆土の支持層とする工法を九州での事例をあげて報告している。この浚渫土は水銀を含有するため使用した固化剤も特殊添加剤を入れたセメントとし、水銀封鎖能力をもたせている。報告は、試験施工および透水試験の結果と施工法の概要、品質管理などに触れており、全体に要領よくまとまってわかりやすかった。

### 3. 軟弱地盤処理機械と施工法

#### (6) 有明干拓軟弱地盤に関する工事報告

発表者：日本鋪道福岡支店 神崎季司男

有明干拓で採用した消石灰安定処理工法について報告している。ここでは足回りに容量21m<sup>3</sup>のフロートを装置した石灰散布機の開発、消石灰をウェット状にするため開発した添加材プラント、添加材の移送方法など施工上の工夫等について説明があった。当地方にマッチした課題ではあったが、施工資料が十分収集されていない点などいまま少しの努力が望まれた。

#### (7) 表層固化処理機械とその工法

発表者：東亜建設工業下関支店 西川 豊

埋立地や干拓地の地盤は軟質土で構成されているものが多く、環境保全や工事の足場の確保のため表層固化処理等を施さねばならないケースが多い。ここでは表層固化処理機械としてロータリ方式の攪拌機を設備した表層混練作業車を今回開発したことから、その仕様、構造、稼働実績について報告している。発表は掛図などを使用しわかりやすい説明であった。

#### (8) ホリゾンタル・ケミカル・インジェクション工法(H.C.I工法)について

発表者：不動建設 岸田孝人\*・辻 輝博・岩崎 定

この工法は所定の地盤下に薄い(約1m)水平止水層を設け、掘削時の湧水を極力減少させることを目的としている。従来工法と異なる点は、特殊な注入具を地中に埋設する方式をとっているため、打設と注入が別工程になり、施工能率が向上すること、および注入に関して低圧、低流量注入が可能で、所定注入位置以外への薬液流失を防止していることが特徴だとしている。

当報告では施工方法および機械装置について述べ、次いで、薬液注入に際しての注入量の算定、注入流量の設定、注入圧力の算定について具体的な提案をしている。これは実用的で有意義であると考えられたが、ただ、紙面、時間の都合があるが、実績との比較などもう少し聞きたいものではあった。そのほか、品質管理の方法、施工効果の判定等に工夫がなされていると感ぜられた。

#### (9) JST工法とその施工例

発表者：日本国有鉄道東京第二工務局 高岡 博

この工法は二重管オーガ等の掘削機による注入工法で、土壌を攪拌しながら2液を同時注入または往復注入するものである。この特徴は、土と硬化剤を強制的に混合し、あらゆる土を確実に固結させ、しかも地盤隆起等のへい害を伴わず、柱列あるいは部分地盤改良が施工できる点であるとしている。

報告では特に国鉄工事での実績を含めて工法の紹介がなされたが、豊富なスライド資料を使っている説明は理解しやすい内容となっていた。発表者は地盤処理改良等における日本の有数の権威者で、その説明も聴衆を魅了した感があった。

### 4. 基礎工用機械と施工法等

#### (10) 基礎工における発生振動の実態について

発表者：建設省九州地建九州技術事務所

歳田正夫・城ヶ崎 甫\*

この報告は九州地建管内で施工された昭和47年度から50年度工事のうち、基礎工に伴う騒音振動の苦情発生があったもの133件(工事件数34)について実態調査を行い、その結果をとりまとめたもので、騒音振動と苦情の関係等の考察および工事公害対策について述べている。

ややもすると開発された工法と機械の紹介に焦点がつかれがちな当シンポジウムでは、ユニークで大いに歓迎される課題と思われた。少々解析不足や前提条件が不明な箇所も目につくが、調査測定された結果を使用した説明は迫力があり、興味をそそられるものであった。

#### (11) 大型振動機V-300の開発

発表者：不動建設 小原元昭・川上高弘\*

三菱重工業明石製作所 金子 勝

これはサンドコンパクションパイル工用振動機として長尺、大径用に開発されたもので、実用型の低周波振動機としては世界最大の機種になったとしている。ここでは仕様決定のための経過が要領よく述べられており、現機種開発に至る過程と努力がよく理解できた。また、構造や性能試験の結果などのデータもよく整理されてい

て、すぐれた成果報告となっていた。

### (12) 振動くい打ち作業が

#### クレーンブームに及ぼす影響

発表者：建設省関東地建関東技術事務所

塩野久夫・鎌田政也・小佐部憲憲\*

クレーンと振動くい打ち機を組合せたくいの打込みや引抜き作業において、振動くい打ち機の振動がクレーンブームの亀裂や切損事故の原因となっている。本調査はこれらの原因を追求するため作業時に生ずるクレーンブームへの振動負荷特性ならびに操作面からみた問題点について述べている。

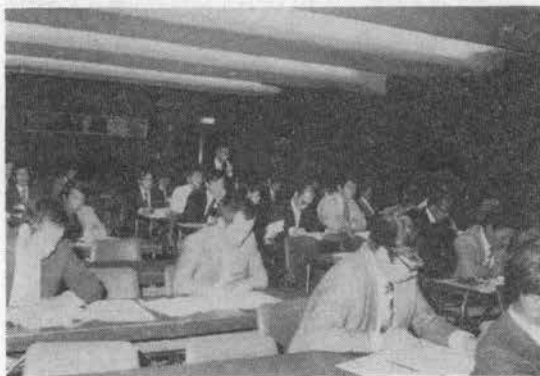
種々の試験測定の結果、特に衝撃的につり上げた場合に局部的に大きな応力が発生するとしている。最も顕著に表われたものは 12m ブーム、ブーム角 75°, 22t つり上げ時に主げた基部付近に 36~38 kg/mm<sup>2</sup> もの応力が発生し、極めて危険な状態となったと指摘している。また、施工操作の面からはくい引抜き始動時には可能な限りつり上げワイヤをゆるめた状態で始動し、定格回転となって縁切りが完了してからつり上げるのがブームにむりがかからず良い方法であると推奨している。さらに、ブーム破損の防止対策の研究開発を推し進める必要があると述べている。

以上、有意義な試験をもとにした調査解析および興味ある考察などをスライドを使用してわかりやすく説明していた。

### (13) 油圧式アースドリルの施工実績について

発表者：日立建機 小平善也

アースドリルにおいて、より大口徑、高深度化をねらい、かつ低騒音化を考慮して、この油圧式アースドリルを開発したもので、今回はその仕様と構造、さらに施工実績について報告している。性能等は東京都内での実例二つからデータをとり説明がなされているが、今後引続きいろいろな土質に対する適応性など調査してデータを示して欲しいものだと思われた。また、アースド



写真—4 熱心に討議する九州のシンポジウム会場

リルが市街地で使用されるケースが多だけに騒音に対する配慮がなされていることは非常に意義あることと感ぜられた。

### (14) 低騒音・低振動工法による

#### コンクリート橋の取りこわし試験調査

発表者：建設省中部地建中部技術事務所

稲田 弘\*・上坂森康

当報告は過去3カ年にわたり調査実験を実施してきたコンクリート構造物取り壊し工法のうち、数種類を選択し、市街地に架設されている RC T げた橋の取り壊し作業で試験調査した結果をまとめたものである。

採用した工法はカット工法、油圧ジャッキ圧裂工法、油圧式ロックジャッキ工法、火薬工法など低騒音低振動工法として有望なもの組合せて施工し、騒音振動、安全性、施工性、経済性、各工法の特性など細かに調査、観察が行われていた。最後に各工法の特性をあげて総合評価し、各工法の問題点と施工範囲など明らかにしている。従来は構造物の取り壊し工法についてはあまり研究されていなかったが、環境問題が厳しくなるに従い、より良い工法の必要性が強調されている折から、このような時期に実用的なデータを報告した当発表は非常に有意義であると感じた。また、論文はまとまりもよく、さらにスライドを使用しての説明もわかりやすかった。

## 5. トンネル工事用機械と施工法等

### (15) 地下発電所工事における省力機械と安全工法

発表者：鹿島建設 川島一夫\*・新野義仁

東京電力高瀬川地下発電所工事において、施工の合理化を目的に採用したトンネルさく孔機械と水圧管路立坑の巻上設備について紹介している。

新しいさく孔機械としてはリフトダブルデッキ式4ブームトラックジャンボを作製し、採用しているが、移動時の安定性がよく、作業能率の向上に効果的であったと述べている。また、巻上機については、従来の大型の巻上設備に代えて油圧ジャッキを採用し、合理化を図ったとしている。これにより従来方式よりコストダウンと施工能力の向上、安全性が確保できたと報告している。

発表は、問題を2点にしぼり、わかりやすく説明していた。

### (16) トンネル工事高速化への試行

発表者：建設省東北地建東北技術事務所

栗原宗雄・斎 恒夫\*

在来工法における作業手順、使用機械、作業サイクルタイムなどを、施工中のトンネル工事を対象として調査し、その結果から目標を定めた開発研究(2テーマ)に

ついて紹介している。

その1は、ロードホルダンプ（山積 3.8 m<sup>3</sup>）を使用して切羽より掘削ずりを 30~40 m 離れた場所に仮置きし、早くさく孔工程に移ることによってサイクルタイムを短縮しようとする掘削ずり出しシステム（ロード・アンド・キャリ工法）の開発である。

その2は、さく孔、支保工システムの合理化を図るため油圧さく岩機を導入している。これは全油圧式のホイールジャンボであって、支保工建込機構にも適応できるような高剛性ブームを2台並列したものである。

これらを実際のトンネル掘削に投入試験し、その結果全体掘削サイクルが 35~40% 短縮できたと報告している。

発表は、開発過程、試験施工の調査分析等が簡単明瞭になされており、さらに、スライドを使用している説明は一層理解を深めるのに役立っていた。

#### (17) 軟弱層に適応した

##### 土圧式シールド工法の開発と施工

発表者：日本国土開発 玉野井 峻

軟弱地盤でのシールド工事では切羽の安定、地盤沈下などの問題があり、近年、泥水シールドが採用される例が多くなったが、泥水処理に関する用地の確保、凝集剤使用による排水汚濁など未だ諸々の問題がある。ここではこれら泥水式シールドの問題点を補ったものとして開発した「土圧（スクリュー排土）式シールド掘進機」を紹介している。

報告は当機械の構造、工法の特長、泥水式シールド工法等との比較について述べられていたが、実績等からのデータが少ないように思われた。

#### (18) 深礎孔を利用した

##### O.M-ホリソントラルオーガ工法

発表者：大林組技術研究所

斎藤二郎・平間邦興・羽生田吉也\*

この工法は小径の立坑（内径 2,000 mm 以上）内に掘削機本体を据付けて管渠（250~550 mmφ）を埋設するもので、のり面安定化のための水抜き孔、上下水道などの管理設工事などに幅広く応用できる工法としている。掘進機構はケーシングおよびスクリューを相互に反対方向に回転させる装置と、これらを前後に摺動させる2本の推進シリンダにより構成されている。

この報告では当オーガの機構と施工法、特長を述べた後、施工例を紹介しているが、その中で施工能力、施工精度、回転トルクと推進力、排水効果などの調査を行った結果を述べて、この工法が当初予定した目的を十分果たしたものと評価して締めくくっている。発表はスライドを使用し、理解しやすい内容であった。

#### (19) シールドトンネル内の

##### 掘削土砂の流体輸送について

発表者：三井建設 中井 栄

石炭鉱山傾斜坑道掘進の切羽における大湧水を連続排出する目的で開発されたフェイスバキュームポンプシステムは現在、湧水処理のみならず、ヘドロのポンプアップ、砂れき等の流体輸送として広く応用されている。ここでは当フェイスバキュームポンプシステムの開発の過程、構造と機構をまず述べた後、北九州の下水道工事において、地質が含水量の多い細砂で工期が短いなどの条件から当システムを応用した土砂の流体輸送を採用して行った実績について述べている。

土砂の流体輸送は現在の物流問題の一課題となっているもので、当報告もそういう意味から興味があり、将来性のあるものと思われた。ただし、実績が一つしかないせい、発表の中で実態がよくつかまえていない点があった。また、せっかく持参した貴重な記録である8ミリが会場の手違いで不鮮明であったのは残念であった。

#### (20) 改良テニコンとノリ面施工

発表者：日本国有鉄道技術研究所

岸本 哲・長野敏己\*・成田嘉衛

当報告は国鉄で開発したのり面締固め機「テニコン」と本機によるのり面施工について述べている。

テニコンは板ばねを用いた打撃式の締固め機械で、この特徴としては板ばねを用いているため小型軽量のわりに打撃力が大きく、土質のいかんを問わず締固めができ、重心が低いので斜面、不整地における安定性がよく、タイヤがあるので操作が容易である点をあげ、のり面の締固めに最適な機械であるとしている。のり面は盛土の最大の弱点で、従来よりこの締固めには苦勞してきたところであり、このような良い機械の開発は大いに意義あると思われた。建設機械の開発には大型のものと同様に当機械のように小型で経済施工につながり、省力化を図る機械がもっと多く開発されることが切望される折から、当報告も当を得たものと感じた。

なお、のり面施工においては当機械の出現により国鉄の工事仕様が変更になるとのことである。発表はスライドを使用し、わかりやすい内容であった。

### 6. 土工機械

#### (21) コクド 15 SBW

##### 湿地用スクレーパの作業性能について

発表者：国土開発工業 野村昌弘

軟弱地に強い湿地用のけん引式スクレーパの開発研究についての報告である。特にけん引スクレーパとトラクタとの土のこね返しをいかに最小限度とするかを開発の



最大の狙いとしており、このため超ワイドで低圧のタイヤを新開発したほか、本体ポール等の形状の研究も行ったとしている。

報告の中ではタイヤ開発の過程、実作業試験による作業性能、さらに、けん引トラクタとして適するものをけん引性能試験等で調査し求めた結果などについて述べられている。論文はこの分野で開発が遅れていたものを作業現場で直接繰返し実験したもので、興味深く聞くことができた。

## (22) CAT D7G 湿地ブルドーザについて

発表者：キャタピラー三菱 長谷川保裕

当報告では、数年前より開発に取組み、今回完成した20t級の大型湿地ブルドーザについて、その仕様、特徴および稼働試験の結果を発表している。特に内容として稼働試験をもととした作業能力の検討には興味深いものがあつた。

## (23) ROPS の静載荷試験

発表者：建設機械化研究所 本郷慎一\*・門内正信

トラクタ系建設機械へのROPS (Roll-Over-Protective Structure) の取付は規格制限カルテルの発足に伴い、現在、各メーカーで準備が進められている。これらのROPSの性能を試験するための試験装置が建設機械化研究所に完成し、本年度より各社の実用ROPSの性能試験が開始されている。ここでは現在までに実施した試験結果を報告し、その評価の方法について述べている。

9月末までに13体について試験が行われたが、結果はすべてISO/3471による要求を満足し、合格と判定されたと報告している。特に発表者は、この試験が一種の破壊試験のため、供試体が破壊したということが供試体が不適當であることを意味するのではなく、要は破壊の過程に必要なエネルギーが吸収できたか、また、そのときの耐力が基準内であったか、変形が限度以内であるかという点が重要であると強調していた。

発表はスライドを使用し、むずかしい内容をできる限りわかりやすく説明していたのが印象的であつた。

## (24) 土工機械転倒時運転保護構造 (ROPS) の転落実験について

発表者：建設省土木研究所 後藤 勇\*・小室日出男

ROPSは転倒の際に破壊しない強度を有するとともに、適当な弾・塑性変形をすることにより転倒の衝撃を吸収できるものでなければならぬとされているが、肝心の転倒時においてROPSに作用する外力に関するデータが現在のところ極めて乏しい。

ここではROPSに関する基礎資料を得ると同時に、ROPSの安全性について検討し、あわせてISO規格の

妥当性を検討する目的で静的試験および転落実験を行った結果について報告している。

結論としては、実験により推定された外力とISOの値はほぼ一致しており、これらの値は今回実験の車両重量範囲内ではほぼ妥当なものだと述べている。実験データなどよく整理されていてわかりやすい発表であつたが、さらに興味深かつたのは、転落時の様子を8ミリで映し、説明したことである。この小編の映画のみでも非常に貴重な安全に関する資料となり得ると思われた。

## 7. 建設機械一般

### (25) 建設機械運転員の疲労度について

発表者：建設省九州地建九州技術事務所

満田己一郎・境 友昭\*

これは建設機械(ここではブルドーザ)の騒音振動とオペレータの疲労の関連および建設機械の居住性の評価方法としてオペレータの疲労度が導入できるか否かについて、医学的見地から調査した結果を述べたものである。疲労の考え方と測定方法、調査要領、調査結果について述べた後、結論として建設機械のオペレータの主な疲労要因は騒音振動であると指摘し、今後は公害という観点に加えて建設機械の居住性の観点からも騒音振動対策を行う必要があると強調している。

オペレータの労働衛生上の問題はこれまでも必要性は叫ばれていたものの、なかなかその実態が明らかにされていなかったが、当報告は今後行われるべきこの種の調査の先駆となるべきものと感ぜられた。

関心が多いせいか会場からも質問が大いに出たが、発表者はこれらについてきばきと答えていたのが印象に残つた。

### (26) 建設機械の運転席視界

発表者：建設機械化研究所 本郷慎一\*・門内正信

運転席視界は騒音、振動、操縦装置の配置等と同様に機械の運転操作性に関連し、ひいては作業能力にまで影響を与える重要な性能である。

当論文では、運転席視界の測定方法について解説した後、現在までの各種建設機械に対する測定結果に触れ、その結果を分析し、問題点の提示をしている。この中で特にモデルチェンジされた機種についてほとんどが視界の改善がなされた形跡が見られないという事実、同一機種、同一容量の機械でも不可視部分面積の大きさに差があることから、視界の改善を図る余地があるという事実を指摘していた。

いずれにせよ、ユニークな調査で興味深く、発表も要を得たものであつた。

## (27) 高性能油圧作動油の開発

発表者：日立建機 佐藤弥之助\*  
出光興産 下川哲司

建設機械に数多く使用される油圧シリンダはある使用条件下において大きな異常音を発生し、騒音発生の一因となることがある。今回シリンダメーカーおよび作動油メーカーの協力を得て油膜の強い高性能油圧作動油を開発し、この異常音発生を防止し、さらには油圧部品の寿命延長、作動油汚染度の改善ができたとしている。

この報告では、異常音対策、作動油の黒化の改善、ウレタンゴムの安定性の改善、摩耗特性の改善などの観点から開発の経過および開発された製品の特長について述べている。

発表内容は専門に及び、われわれには理解し難い点もあったが、発表者はスライドを使用してできるかぎりわかりやすい説明に努めていた。

## (28) 建設機械による廃棄物処理について

発表者：キャタピラー三菱 平島正毅\*・吉野裕之

最近の建設機械の活躍する分野は単に建設作業にとどまらず、廃棄物処理の分野においても大きな役割になっている。

ここでは、廃棄物処理の実態と今後の方向を広い視野から総括的に述べたあと、衛生的な埋立処理 (Sanitary Landfill Method) 工法に使用される CAT 826 B ランドフィルコンパクト (廃棄物処理専用機) 等の仕様、構造、作業性能テスト結果などを報告している。

発表はスライドを使用し、門外漢にもわかりやすいよ

う工夫して説明をしていた。

## (29) 三井リビットエレベータについて

発表者：三井三池製作所 三吉野積男

この工事中エレベータは、従来からの工事中エレベータを高い安全性を保持したままでさらに軽量、安価にすることを目的として開発したものである。

主な構造の特徴は、脚柱を従来の1本柱方式に変えてピンラックのガイドレールを有する2本の軽量な柱を利用した2本柱方式を採用したことである。これにより柱の荷重が単純な圧縮力となり、脚柱ユニットが従来の1/4~1/5の軽量化に成功したとしている。報告ではこの開発の経過、構造、安全装置、操作方法、施工実例などについて述べられている。

発表は掛図を使用してわかりやすい説明であった。

\* \* \*

以上、両シンポジウムの概要を簡単に述べたが、最後に、両会場とも会場設営整理に当られた関係者の努力により会場の状態もよく、しかも手際よく議事が進められていた。ここに、その任に当られた方々に紙面を借りて深く感謝の意を表する次第である。今後もさらにこのシンポジウムが皆の協力によりますます盛んになることを念じてこの報告を終る。

なお、シンポジウムのテキストについては、まだ若干の残部があるので、希望される方は直接本協会に問い合わせられたい。

—編集部—

## 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 3,000円(会員2,700円)〒300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 7-71122 番

統計

調査部会

本1月号は原稿締切の都合で毎月掲載しております統計を2月号に繰り延べ、本号には建設関連の諸統計を掲載しました。

建設工事費デフレタ (建設省)

(昭和45年度=100)

年	月	建設総合	建築						土木			
			住宅	木造	非木造	非住宅	木造	非木造	公共事業	その他		
46年度		101.4	101.1	101.0	101.1	100.8	101.2	100.7	101.2	102.0	103.0	100.9
47年度		110.5	111.8	114.2	117.9	109.2	109.0	119.2	108.1	108.3	109.7	106.7
48年度		139.7	140.2	143.3	147.9	137.4	136.8	148.3	135.9	138.6	138.5	138.5
49年度		185.7	182.9	183.2	184.0	161.7	162.4	182.3	162.5	170.8	173.2	168.8
50年度(暫)		187.1	183.9	184.1	185.1	162.4	163.8	184.4	163.5	172.9	176.3	170.1
49年	1~3	160.0	159.8	162.0	165.6	157.4	157.2	165.3	156.5	160.4	159.0	161.8
	4~6	165.5	162.7	163.4	164.6	161.3	161.9	163.2	161.7	170.5	169.8	171.1
	7~9	166.0	163.3	163.6	164.4	162.2	162.9	162.7	162.9	170.9	173.3	168.9
	10~12	166.1	163.0	162.9	163.3	162.2	163.1	161.1	163.3	171.6	175.7	168.2
50年	1~3	165.2	162.4	162.7	163.7	161.0	161.9	162.3	161.9	170.1	174.0	167.0
	4~6	166.1	162.8	163.0	163.9	161.5	162.5	162.9	162.5	171.9	175.5	169.0
	7~9	166.3	162.9	163.0	163.8	161.6	162.8	162.9	162.8	172.4	175.9	169.5
	10~12	166.1	163.1	163.5	164.6	161.4	162.7	163.9	162.6	171.5	174.3	169.1
51年	1~3	170.0	166.7	166.9	168.1	165.0	166.5	167.8	166.3	175.8	179.5	172.7
	4~6	176.5	172.9	173.1	174.2	171.3	172.8	174.0	172.6	182.9	186.9	179.6

建設工事施工：工事施工額および建設機械取得額 (建設省)

(単位：百万円)

年次	1968年	1969年	1970年	1971年	1972年	1973年	1974年
施工額計	9,822,255	11,690,054	15,227,029	17,890,064	21,534,819	28,079,631	33,121,777
元請施工額	7,659,395	9,302,664	11,702,626	13,585,176	16,351,933	20,553,833	24,197,631
下請施工額	2,162,860	2,387,390	3,524,402	4,304,887	5,182,885	7,458,656	8,924,145
建設機械取得額	476,702	370,975	512,638	731,846	980,950	793,934	696,417

建設工事施工：土木建築別発注者別 (元請施工額) (建設省)

(単位：百万円)

年次	1968年	1969年	1970年	1971年	1972年	1973年	1974年
総計	7,659,395	9,302,660	11,702,626	13,585,176	16,351,933	20,553,833	24,197,631
	4,707,040	5,870,992	7,732,068	8,785,438	10,281,687	13,514,437	15,816,007
土木工事	2,952,354	3,431,668	3,970,558	4,799,783	6,070,245	7,106,537	8,381,623
	3,242,348	4,100,041	5,008,355	5,856,935	7,215,631	8,745,010	10,288,773
建築工事	1,273,398	1,787,878	2,355,036	2,665,091	3,068,931	3,804,621	4,611,082
	1,968,950	2,312,163	2,653,317	3,191,844	4,146,698	4,940,388	5,677,690
民間	4,417,046	5,202,617	6,694,271	7,728,240	9,136,302	11,875,963	13,908,857
	3,433,642	4,083,112	5,377,031	6,120,346	7,212,755	9,709,815	11,204,924
公共	983,404	1,119,504	1,317,239	1,607,893	1,923,546	2,166,148	2,703,932

機械生産 (通商産業省)

(単位：t)

年 月	鉄構物			運搬機			土木建設機械	装軌式ブルドーザ (横込機を含む)
	鉄	骨	橋梁	クレーン	コンベヤ	エレベータ	ショベル系掘削機械	
46年	1,808,615	482,464	213,036	202,867	95,724	162,395	312,699	
47年	2,083,077	529,703	200,456	211,125	107,501	197,733	304,105	
48年	2,261,781	593,078	204,393	269,137	137,300	300,125	400,000	
49年	1,988,271	582,889	206,219	212,035	129,288	236,596	395,596	
50年	1,504,281	430,187	153,690	175,986	73,560	234,811	331,648	
50年	6月	122,408	29,590	11,104	13,337	5,755	22,199	30,943
	7月	122,751	33,383	13,329	12,251	5,614	20,403	29,650
	8月	124,380	28,999	8,494	12,234	5,581	22,728	26,901
	9月	142,321	32,788	12,217	12,542	6,269	21,262	27,797
	10月	124,080	29,910	14,394	25,487	6,461	21,793	27,872
	11月	120,980	31,994	8,320	13,716	6,605	18,838	23,806
51年	12月	116,100	38,369	9,947	16,418	6,720	19,595	21,490
	1月	102,782	31,576	6,900	11,389	5,624	19,057	18,388
	2月	106,683	32,462	9,515	17,600	6,124	20,713	17,224
	3月	115,701	55,119	15,518	15,610	7,696	25,008	20,725
	4月	119,694	37,725	10,896	26,993	6,173	21,887	21,004
	5月	109,899	26,720	10,268	11,757	7,085	22,404	17,922
6月	117,063	28,263	12,963	8,723	7,130	24,626	22,224	

## 社団法人 日本建設機械化協会 理事会の開催

本協会の理事会は昭和51年11月6日(土)17時30分から伊東市川奈ホテル大会議室において開催され、理事68名のうち、最上会長以下全員(うち委任状出席21名)が出席、次の議題について審議決定を行った。

### 《議 事》

運営幹事長の開会の辞に続いて、議長の挨拶があり、議長は運営幹事長をして理事会の成立宣言を行わせて後、議事の審議に移った。

#### (1) 昭和51年度上半期事業報告について

運営幹事長より本部の、また建設機械化研究所総務部

長より研究所の昭和51年度上半期の事業報告を行い、異議なくこれを承認した。

#### (2) 昭和51年度上半期経理概況報告について

事務局長より本部の、建設機械化研究所経理部長より研究所の昭和51年度上半期経理状況について報告があり、異議なくこれを承認した。

#### (3) 各支部の昭和51年度上半期事業報告 および経理概況報告について

北海道、東北、北陸、中部、関西、中国、四国および九州の各支部の順で支部長またはその代理者より、昭和51年度上半期各支部事業報告および経理概況報告が行われ、異議なくこれらを承認した。

#### (4) その他

次の方々を昭和51年度の顧問に委嘱することを決定した。

高橋 国一郎(日本道路公団副総裁)  
菊池 三男(首都高速道路公団理事)  
増岡 康治(増岡康治事務所長・前建設省河川局長)  
八十島 義之助(東京大学工学部教授)

## 行 事 一 覧

(昭和51年11月1日～30日)

### 理 事 会

日 時：11月6日(土)17時半～  
場 所：川奈ホテル大会議室  
出席者：最上武雄会長ほか67名  
(うち委任状出席者21名)その他監事ほか32名  
議 題：①昭和51年度上半期事業報告について ②同上経理概況報告について ③同上各支部の事業報告および経理概況報告について

### 広 報 部 会

■要覧編集委員会  
日 時：11月5日(金)14時～  
出席者：三浦満男委員長ほか8名  
議 題：「第11章コンクリート機械」

の原稿チェック

#### ■機関誌編集委員会

日 時：11月11日(木)12時～  
出席者：新開節治委員長ほか15名  
議 題：機関誌昭和52年3月号(第325号)の計画

#### ■要覧編集委員会

日 時：11月11日(木)14時～  
出席者：大宮武男委員長ほか5名  
議 題：「第10章骨材生産機械」の原稿チェック

#### ■要覧編集委員会

日 時：11月12日(金)10時～  
出席者：塩野久夫委員長ほか7名  
議 題：「第13章道路維持および除雪機械」の原稿チェック

#### ■要覧編集委員会

日 時：11月16日(火)11時～  
出席者：大城忠士委員長ほか5名  
議 題：「第15章空気機械・送風機およびポンプ」の原稿チェック

#### ■要覧編集委員会

日 時：11月16日(火)13時半～

出席者：白石 旭委員長ほか7名  
議 題：「第2章掘削機械」の原稿チェック

#### ■要覧編集委員会

日 時：11月17日(水)10時～  
出席者：倉田保造委員長ほか5名  
議 題：「第9章締固め機械」の原稿チェック

#### ■要覧編集委員会

日 時：11月17日(水)10時～  
出席者：福本 寛委員長ほか5名  
議 題：「第17章タイヤ・ワイヤロープおよび燃料潤滑油」原稿チェック

#### ■要覧編集委員会

日 時：11月17日(水)13時半～  
出席者：今田元氏委員長ほか8名  
議 題：「第12章舗装機械」の原稿チェック

#### ■要覧編集委員会

日 時：11月18日(木)14時～  
出席者：内田保之委員長ほか4名  
議 題：「第8章モータグレーダおよび路盤用機械」の原稿チェック

## ■要覧編集委員会

日時：11月19日(金)10時～  
出席者：沢 静男委員長ほか5名  
議題：「第15章クレーンその他」の  
原稿チェック

## ■要覧編集委員会

日時：11月19日(金)14時～  
出席者：福本 寛委員長ほか1名  
議題：「第17章タイヤ・ワイヤロー  
プおよび燃料潤滑油」原稿チェック

## ■要覧編集委員会

日時：11月22日(月)14時～  
出席者：大宮武男委員長ほか2名  
議題：「第10章骨材生産機械」の原  
稿チェック

## ■要覧編集委員会

日時：11月24日(水)11時～  
出席者：石川正夫委員長ほか9名  
議題：「第7章せん孔機械およびト  
ンネル掘進機」の原稿チェック

## ■要覧編集委員会

日時：11月24日(水)14時～  
出席者：両角常美委員長ほか5名  
議題：「第14章作業船」の原稿チェ  
ック

## ■要覧編集委員会

日時：11月25日(木)10時～  
出席者：山名至孝幹事ほか7名  
議題：「第6章基礎工用機械」の  
原稿チェック

## ■要覧編集委員会

日時：11月25日(木)10時～  
出席者：塩野久夫委員長ほか2名  
議題：「第13章道路維持および除雪  
機械」の原稿チェック

## ■要覧編集委員会

日時：11月25日(木)13時～  
出席者：白石 旭委員長ほか8名  
議題：「第2章掘削機械」の原稿チ  
ェック

## ■要覧編集委員会

日時：11月26日(金)10時～  
出席者：後藤浩平委員長ほか10名  
議題：「第4章運搬機械」の原稿チ  
ェック

## ■要覧編集委員会

日時：11月26日(金)10時～  
出席者：本田宣史、渡辺和夫委員長  
ほか7名  
議題：「第1章ブルドーザおよびス  
クレーバ」,「第3章積込機械」合同  
の原稿チェック

## ■要覧編集委員会

日時：11月26日(金)14時～  
出席者：内田保之委員長ほか2名  
議題：「第8章モータグレーダおよ  
び路盤用機械」の原稿チェック

## ■要覧編集委員会

日時：11月29日(月)10時～  
出席者：後藤 勇委員長ほか4名  
議題：「第16章原動機その他」の原  
稿チェック

## ■要覧編集委員会

日時：11月30日(火)14時～  
出席者：倉田保造委員長ほか5名  
議題：「第9章締固め機械」の原稿  
チェック

## 機械技術部会

## ■ディーゼル機関技術委員会幹事会

日時：11月5日(金)14時～  
出席者：中戸恒夫委員長代理ほか2名  
議題：「建設機械整備ハンドブック」  
エンジン整備編の執筆について

■シールド掘進機技術委員会標準化分科  
会

日時：11月12日(金)13時半～  
出席者：小竹秀雄委員長ほか7名  
議題：仕様書様式の検討

## ■基礎工用機械技術委員会

日時：11月24日(水)14時～  
出席者：山名至孝幹事ほか31名  
議題：建設機械の騒音レベル測定法  
の審議

## ■除雪機械技術委員会小委員会

日時：11月25日(木)13時半～  
出席者：野原以左武幹事ほか14名  
議題：①昭和51年度事業計画の再  
確認 ②ロータリ除雪車、除雪トラ  
ック性能試験方法について ③ブラ  
ウの取付方法について ④騒音レ  
ベル測定法について

## 施工技術部会

■高速道路土工委員会土工単価分析分科  
会幹事会

日時：11月8日(月)10時～  
出席者：益田頼稀幹事ほか2名  
議題：調査書のとりまとめ

■高速道路土工委員会土工単価分析分科  
会幹事会

日時：11月12日(金)10時～  
出席者：益田頼稀幹事ほか3名  
議題：調査書のとりまとめ

## ■骨材生産委員会水底掘採工法分科会

日時：11月17日(水)13時半～  
出席者：大城忠士分科会長ほか21名  
議題：①海底鉱物採取技術について  
②浚渫船計画の必要条件について  
③ダムの水底浚渫機械の実態調査の  
報告ならびに検討 ④計画条件の設  
定について

## ■破壊・処理・再利用法委員会

日時：11月19日(金)14時～

出席者：芳野重正委員長ほか12名  
議題：①戸田式カッター解体工法につ  
いて ②コンクリート破壊解体再利  
用の出版計画について

## ■橋梁工事機械化施工委員会

日時：11月24日(水)11時～  
出席者：三瀬 純委員長ほか7名  
議題：図書執筆について場所打杭委  
員会との調整

## ■骨材生産委員会砕砂研究分科会

日時：11月29日(月)13時半～  
出席者：塚原重美幹事ほか15名  
議題：具体的内容の審議

## 整備技術部会

## ■部品工具委員会小委員会

日時：11月12日(金)10時～  
出席者：内田一郎委員長ほか3名  
議題：「建設機械整備ハンドブック」  
の原稿チェック

■建設機械整備ハンドブック編集委員会  
管理編小委員会

日時：11月18日(木)14時～  
出席者：森木崇光委員長ほか14名  
議題：①執筆状況について ②提出  
原稿のまとめについて

## ■税制委員会幹事会

日時：11月19日(金)13時半～  
出席者：森木基裕委員長ほか3名  
議題：①整備工場リストの発行につ  
いて ②今後の運営について

## ■部品工具委員会

日時：11月29日(月)10時～  
出席者：内田一郎委員長ほか6名  
議題：「建設機械整備ハンドブック」  
原稿の審議

## ■部品工具委員会

日時：11月29日(月)13時～  
出席者：内田一郎委員長ほか2名  
議題：「建設機械整備ハンドブック」  
の原稿のとりまとめ

## ■料金調査委員会

日時：11月30日(火)14時～  
出席者：渡辺和夫委員長ほか22名  
議題：整備料金調査アンケートのと  
りまとめ結果について

## 機械損料部会

## ■鋼製仮設材委員会

日時：11月2日(火)14時～  
出席者：田崎正一委員長ほか8名  
議題：仮設材損料について

## ■ダム工用仮設備機械委員会

日時：11月18日(木)14時～  
出席者：大宮武男委員長ほか19名  
議題：ダム工用機械の損料調査に  
ついて

## I S O 部 会

## ■第2委員会

日時：11月22日(月)14時～  
出席者：高橋悦郎委員長ほか14名  
議題：①ISO 2867 Access System  
改訂版の審議 ②ISO 3457 Guard  
& Shield 改訂版の審議 ③土工機  
械の騒音測定法について

## ■第1委員会

日時：11月26日(金)14時～  
出席者：大橋秀夫委員長ほか7名  
議題：①Weight 測定法(案)の審議  
②Visibility (案)の審議

## ■第3委員会第1小委員会

日時：11月29日(月)14時～  
出席者：野坂伸一小委員長ほか4名  
議題：①Manual 規格案の審議 ②  
Preservation and Storage 規格案  
の審議

## 標準化会議および規格部会

## ■規格部会 ROPS 委員会幹事会

日時：11月4日(木)15時～  
出席者：野原以左武委員長ほか5名  
議題：①Seat Belt JIS 原案の内容  
について ②今後の ROPS 委員会  
の計画について

## ■規格部会 ROPS 委員会

日時：11月12日(金)13時～  
出席者：後藤 勇委員長代理ほか16名  
議題：Seat Belt JIS 規格原案審議

## 業 種 別 部 会

## ■建設業部会連絡会

日時：11月9日(火)11時半～  
出席者：津雲孝世部会長ほか12名  
議題：①建設業の振興対策に関する  
検討資料の作成について ②昭和51  
年度上半期事業報告について

## ■サービス業部会

日時：11月9日(火)15時～  
出席者：柴田敬蔵幹事長ほか9名  
議題：①建設機械の自主点検整備と  
法制化について ②建設機械中古車  
の市場開拓等について

## ■建設業部会見学会

期 日：11月24日(水)  
場 所：神奈川県三保ダム工事現場  
参加者：佐藤裕俊幹事長ほか61名

## 建設公害対策専門部会

## ■指針委員会幹事会

日時：11月12日(金)13時半～  
出席者：鈴木敏夫幹事ほか8名  
議題：「建設工事に伴う騒音振動対  
策ハンドブック(案)」の内容検討

## ■指針委員会幹事会

日時：11月26日(金)13時～  
出席者：鈴木敏夫幹事ほか9名  
議題：「建設工事に伴う騒音振動対  
策ハンドブック(案)」の内容検討

## 安全対策専門部会

## ■安全マニュアル委員会幹事会

日時：11月15日(月)13時半～  
出席者：高橋敏郎委員長ほか5名  
議題：建設機械安全マニュアル原稿  
の検討、とりまとめ

## 編 集 後 記



動物も夢を見るのかどうかは、冬  
眠中のヘビにでも聞いてみないと分  
りませんが、睡眠中の犬の脳波には  
それらしい動きがあるそうです。し

かし起きている間に夢を見るのは人  
間の特権らしく、犬が白昼、目を開  
いたままニタリと笑ったのは見たこ  
とがありません。今月号は斯界有識  
者の夢を特集しました。ご多忙の中  
を時間をさいていただいた方々に厚  
くお礼申し上げます。これらの夢が  
正夢となるよう本誌を元日の枕の下  
に敷いて寝たいと思います。

昨年5月号で本誌の内容に関する  
アンケート調査を致しましたところ、  
多数の方からご回答をいただき  
大変有難うございました。その結果

新しい機械の紹介やその動向、新し  
い工法に関するデータ等が強く望ま  
れていることが判りましたので、す  
でにこれらを取り入れて紙面の充実  
を図っております。今後とも本誌に  
対し一層のご支援を賜りますよう、  
お願い申し上げます。

(田中・鈴木満・兼子)

No. 323

「建設の機械化」

1977年1月号

〔定価〕1部 450円  
年間4,800円(前金)

昭和52年1月20日印刷 昭和52年1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 一〒417 静岡県富士市大洲3154(吉原郵便局区内)

北海道支部 一〒060 札幌市中央区北3条西2-6 富山会館内

東北支部 一〒980 仙台市国分町3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 一〒951 新潟市東区大通六番町1061 中央ビル内

中部支部 一〒460 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル内

関西支部 一〒540 大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内

中国支部 一〒730 広島市八丁堀12-22 築地ビル内

四国支部 一〒760 高松市福岡町4-28-30 小竹ビル内

九州支部 一〒810 福岡市中央区舞鶴1-1-5 舞鶴ビル内

取引銀行三菱銀行銀座支店

振替口座東京7-71122番

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(0878)21-8074

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

快適な運転席を

---

お届けします。

---



ポストロムシート T-BAR

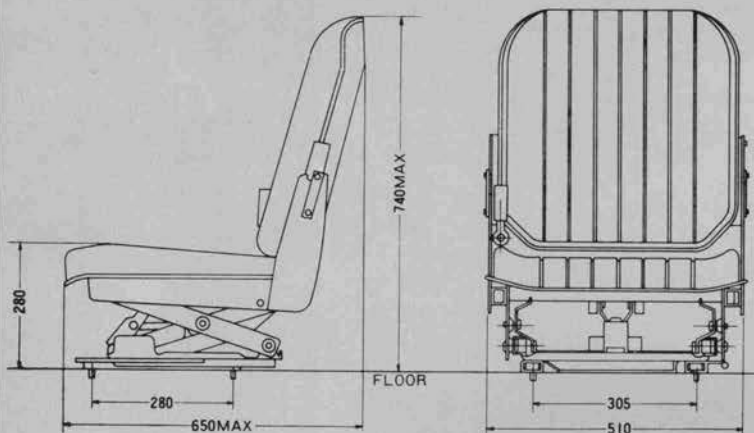
# 快適さと安全性を追求。

## T-BAR型シートの特長

- トーションバーとショックアブソーバーとの組合せにより振動やショックを柔げます。
- 最適な乗り心地を得るための体重調節(55kg～120kg)が簡単に出来ます。
- バッククッションはワンタッチで2段階に調節出来、使用しない時は前に倒しておけます。
- スライドレールはピッチ20mmで前後5段階に調節出来ます。
- サスペンションストロークは100mmあります。
- トーションバーを使用し、リンクはX型パンタグラフ方式となっているため発進、停止時に沈み込み、浮き上がりがなく保守が簡単です。



**適用車輛**：ブルドーザー・ショベル・ホイールローダー等振動の激しい車輛



## BOSTROM

### ボストロムシート T-BAR

第1級のUOP技術を背景に  
よりよい生活環境を目指して行動する

# n-u

## 日揮エニバーサル株式会社

東京都千代田区丸の内1-1-3 AIUビル15F  
お問い合わせは 電話03-212-7371(大代)



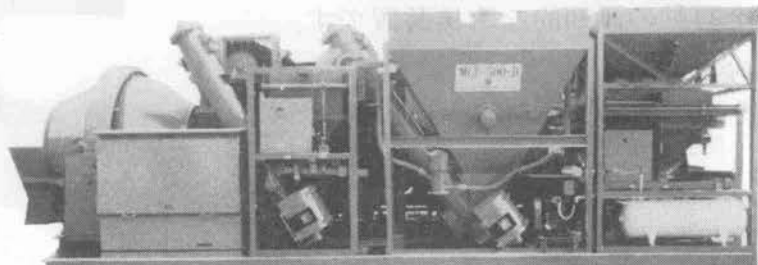
コンパクトで計量精度は抜群…

# 丸友の 移動式生コンプレント


MCP-200P-D(0.2m<sup>3</sup>) MCP-500-D(0.5m<sup>3</sup>) MCP-750-D(0.75m<sup>3</sup>)

(実用新案申請中)

電子制御自動式



MCP-500-D

 丸友機械株式会社

本社	名古屋市東区泉一丁目19番12号
〒461	電話<052>(951)5381(代)
東京営業所	東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101	ミツバビル 電話<03>(861)9461(代)
大阪営業所	大阪市浪速区芦原2丁目3の8
〒556	山下ビル 電話<06>(562)2961(代)
春日井工場	愛知県春日井市宮町73番地
〒486	電話<0568>(31)3873(代)

## 国外及び新幹線工事で大活躍 サガのスチールフォーム



### 【営業品目】

スチールフォーム・スライディングセントルフォームセントル・鋼製支保工・パネル・各種コンベヤー・護岸用及びダム用フォーム・プレートファイダー・ざりびん・クレーン・シールド工事用機器・各種ブランド・橋梁・鋼製プール・その他鉄骨製缶工事設計製作

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 下蕪引上装置(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)

東京事務所	東京都中央区八丁堀4-11-10第2SSビル5F TEL(03)551-3186(代)
東京工場	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(02232)2-4316(代)
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	青森県青森市大字原別字上海原98-1 TEL(0177)36-6161

# 溶接自動化の決定版

STOODY MODEL

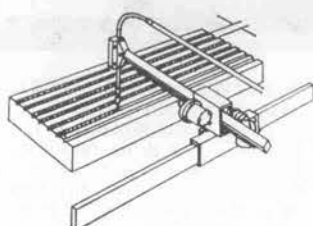
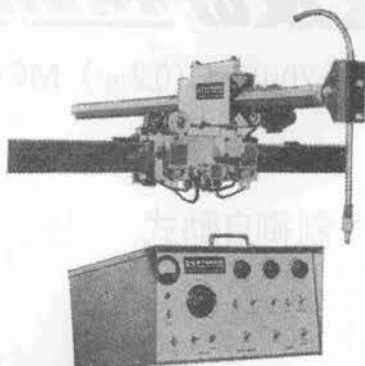
**GP**  
GENERAL PURPOSE

AUTOMATIC REBUILDING SYSTEM

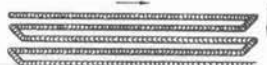
溶接自動化で従来ネックとなっていた問題点をすべて解決した全方向、全自動の画期的な溶接装置です。

〔必要電源〕

- 溶接用DC600A又は500A-40V 80%定電流垂下特性



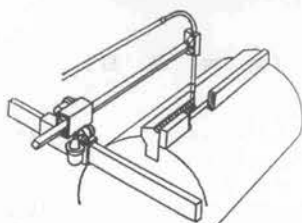
1. 両端ななめ連続溶接



2. 直角直線ななめ組合せ連続溶接



3. 直角直線組合せ連続溶接(間隔選択自由)



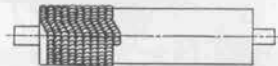
4. 平行連続溶接



5. 平行断続溶接(ピッチ間隔自由)



6. 自動ステップオーバー(横送り)機構による円筒物溶接



MODEL **GP**  
GENERAL PURPOSE  
自動溶接パターン

詳細については下記にお問合せ下さい

STOODY社日本代理店



## マルマ 重車輛 株式会社

本 社 工 場  
名古屋工場  
相模原工場  
神戸出張所

東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号  
愛知県小牧市小針中市場2.5番地  
神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号  
兵庫県神戸市垂水区高丸7丁目7番17号

☎(03)429局2131(大代表)  
☎(0568)77局3311代-3番  
☎(0427)52局9211番  
☎(078)706局5322番

テレックス番号242-2367番 下156  
テレックス番号4485-988番 下485  
テレックス番号287-2356番 下229  
下655

各種米国製機械器具・薬材・及整備用機械工具

# “Snap-on Tools”<sup>®</sup>



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

## アルミ溶着の革命

日本PAT. NO. 234306 U.S.A PAT NO. 2907105

(類似品に御注意下さい)

注目の発明 特許アルミハンダ

# アルゼン

〈溶着法〉

- 1) 重ね付け
- 2) 衝合せ
- 3) アルミ鑄物の巢埋め、肉盛
- 4) 亀裂の補修
- 5) 破損個所の補修
- 6) ネジ穴等の修理



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

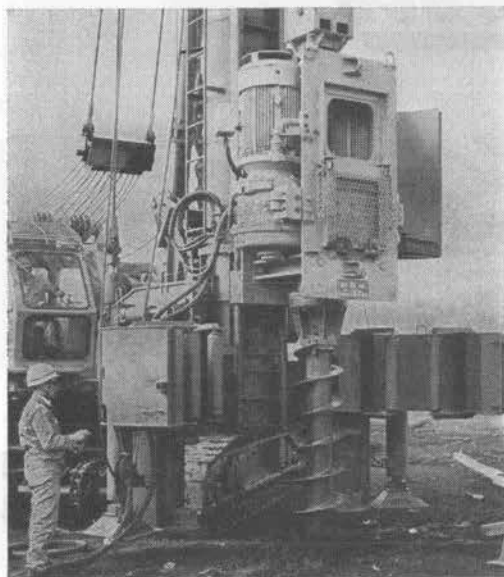


## 内外機器株式会社

本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号  
電話 03-425-4331(代表) 加入電信242-3716 千156  
名古屋営業所 名古屋市中区千早町5丁目9番5号  
電話052-261-7361(代表) 加入電信442-2478 千460

—無騒音・無振動・無公害—

# 三和機材の建設機械



## アースオーガー

### ●特長

- 騒音・振動がありません。
- 施工速度がスピーディです。
- 極めて硬い地盤まで施工できます。
- あらゆる基礎工事に使用できます。

### ●主なオーガー工法

- 既製杭建込工法
- 場所打杭工法
- 地中連続壁工法
- 地盤改良工法
- 鋼矢板建込工法

## コンデストラー

三和機材のコンデストラーは、日本国有鉄道との共同開発により実用化した無騒音・無振動コンクリート破壊機です。

### ●特長

- 騒音・振動・粉塵がまったく発生しません。
- 破壊されたコンクリートが周囲に飛びちりません。
- 強力な油圧により作動し、鉄筋等も確実に破壊出来ます。
- すべての操作が一人で出来ます。



### ●三和機材の建設機械●

アースオーガ・ドーナツオーガ・シートパイラー・ホリゾンガ・トンネル掘削機・コンクリート破壊機・モルタル用パッチャープラント・土木用スクリュウコンベア・その他土木建設機械設計・製作



# 三和機材株式会社

本社 東京都中央区日本橋茅場町2-10 蛇の目茅場町ビル ☎東京(03)667-8961 〒103  
営業所 大阪 ☎06-261-3771 福岡 ☎092-451-8015 札幌 ☎011-231-6875

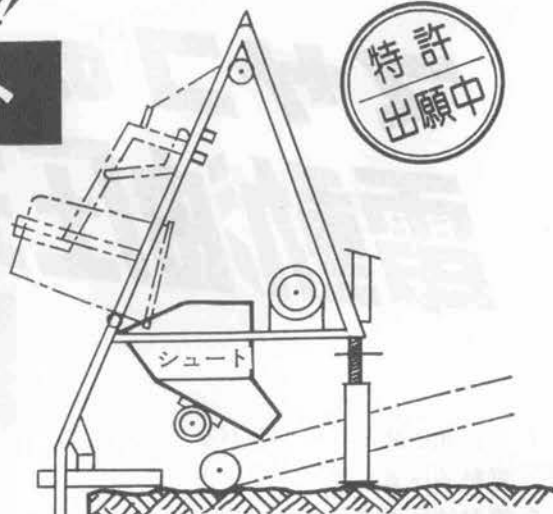
ずり出しの省力化に偉力!!

# カホ・オートリフト



**特長**

- ① 単体最大重量 80kg
- ② 組立式、現場組立、解体至って簡単
- ③ 深度に応じレール延長(1m単位)
- ④ 坑底ボタン操作で自動運転
- ⑤ 完璧な安全対策



**性能**

深度	運搬量
5 M	3M <sup>3</sup> /H
10 M	2.5M <sup>3</sup> /H

(横込…90sec)



**仕様**

品名	仕様	重量
本体フレーム	一式	68kg
レール	1.0 M	9
伸縮レール	1.3~2.3 M	20
曲りレール		10
アンカーフレーム	3.6~6.0 M	78
台車		47
バケット	0.15M <sup>3</sup>	32
配電盤		40
電動ウインチ	1.2KW 3相	80
ロープ	8 mm径	
サポートパイプ	1.8~2.0 M	3~6
締付金具	タンバクル式	3
バイブレーター付シュート	0.2KW 3相	45

カタログ  
進呈

発売元

**日鉄鉱業株式会社**

本社 東京都港区三田1丁目4番28号(三田国際ビル) ☎(03)454-5011(大代表)  
 北海道支店 ☎(011)561-5371 名古屋営業所 ☎(052)962-7701  
 大坂支店 ☎(06) 251-2385 仙台営業所 ☎(0222)22-5857  
 九州支店 ☎(093)761-1631 広島営業所 ☎(0822)43-1924

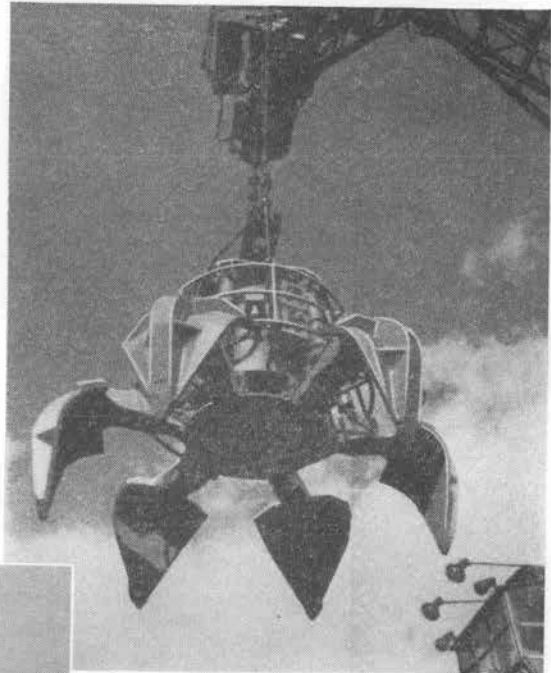
製造元

**(株)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

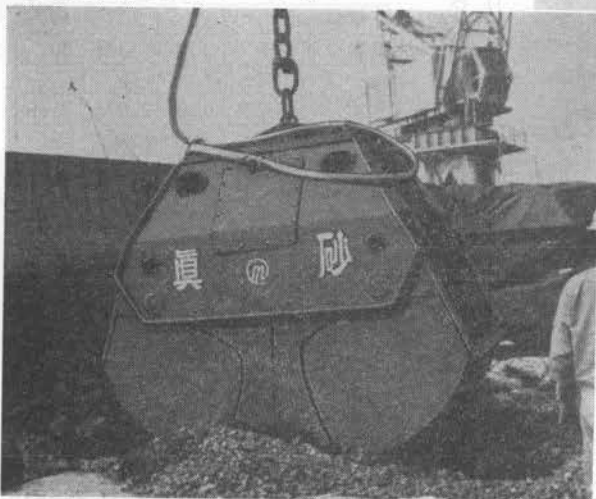
# マサゴの 電動油圧式バケット

1. 電動油圧式ポリップ型バケット
2. 電動油圧式グラブバケット
3. 電動油圧式クラムシェルバケット
4. 電動油圧式水中型ドレッジャーバケット
5. 電動油圧式フォークバケット
6. 電動油圧式木材用バケット
7. 電動油圧式各種吊具



電動油圧式ポリップ型バケット

## 電動油圧式グラブバケット



### 特長

1. どんなクレーンでも取付可能です。
2. 油圧式である為に強力な掴み力を発揮します。
3. 操作が簡単です。
4. 自重が軽くてすみます。
5. バケット荷役と、フック荷役の切替えが簡単です。



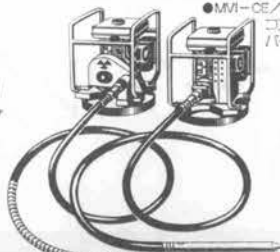
## 真砂工業株式会社

拍事業所 千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地 電話(拍)0471-91-4151(代) ☎270-14  
 大阪営業所 大阪市北区牛丸町5-2(日生ビル) 電話(大阪)06-371-4751(代) ☎530  
 本社 東京都足立区花畑町4-074番地 電話(東京)03-884-1636(代) ☎121

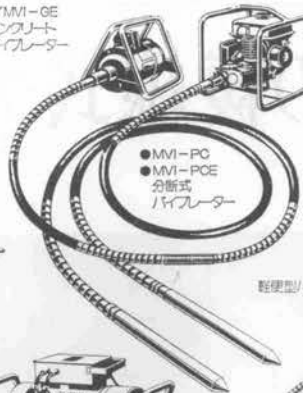
●MVI-SM/MVI-GM  
コンクリートパイプレーサー



●MVI-CE/MVI-GE  
コンクリートパイプレーサー

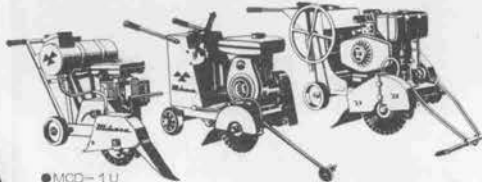


●MVI-PC  
●MVI-PCE  
分断式  
パイプレーサー



●MVU  
軽便型パイプレーサー

●MVI-DML  
ロングシャフト  
パイプレーサー



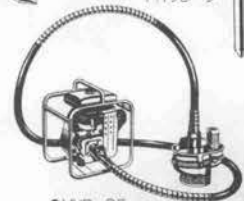
●MCD-1U  
●MCD-2B  
●MCD-3  
コンクリートカッター



●MHC-8A  
ハンドコンクリートカッター

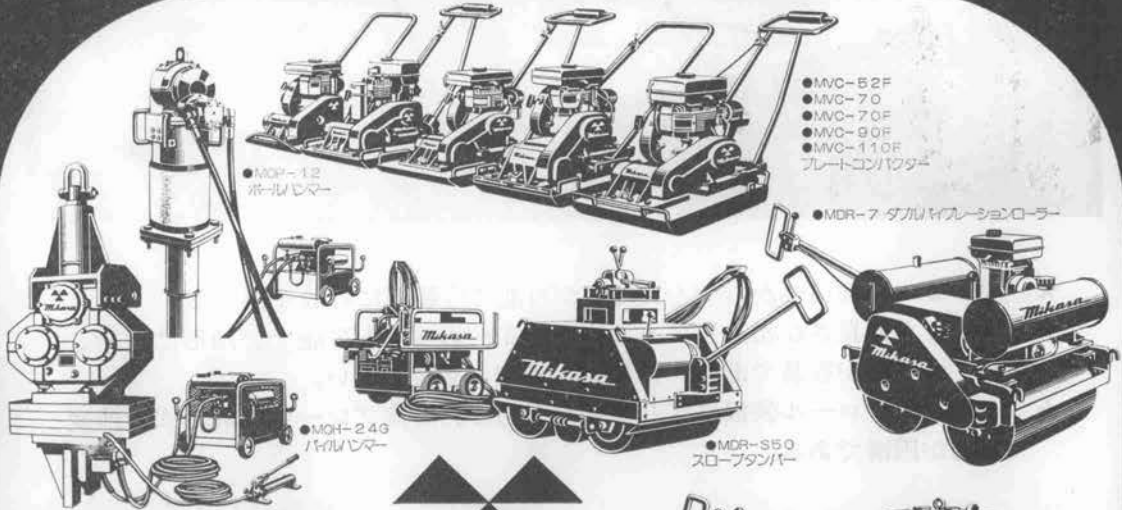


●MVI-MD  
モーターヘッド  
パイプレーサー



●MVP-3E  
水中ポンプ

# Mikasa CONSTRUCTION EQUIPMENT



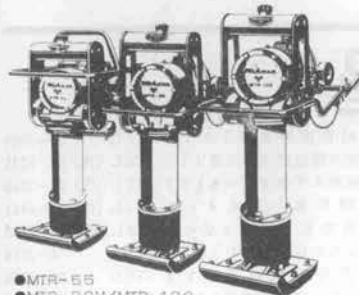
●MOP-12  
ボールドビマー

●MVC-52F  
●MVC-70  
●MVC-70F  
●MVC-90F  
●MVC-110F  
プレートコンパクター

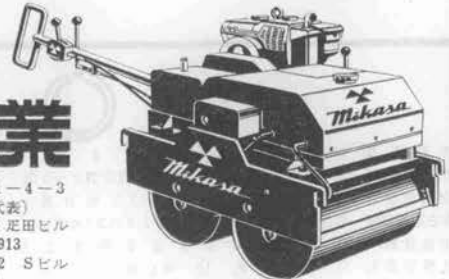
●MDR-7 タガリワイヤーシェンローラー

●MOH-24G  
ワイロビマー

●MDR-S50  
スロータンパー



●MTR-55  
●MTR-80H/MTR-120  
タンピングランマー



●MDR-90  
タガリワイヤーシェンローラー

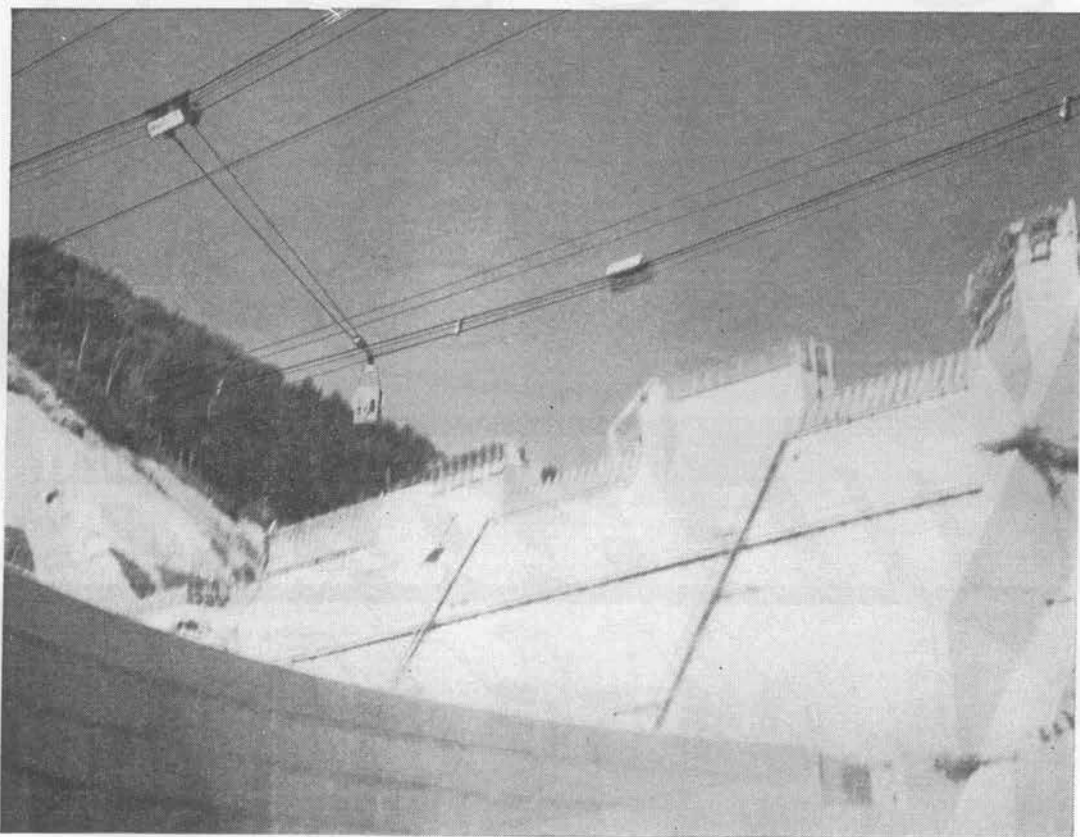
特殊建設機械メーカー

## 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)  
札幌出張所 札幌市中央区大通西8-2 正田ビル  
電話(011)251-2890・0913  
仙台出張所 仙台市本町1-10-12 Sビル  
電話(022)61-6361-3  
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  
電話(06)541-9631(代)

# 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

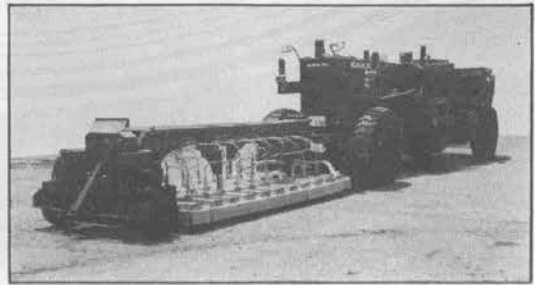
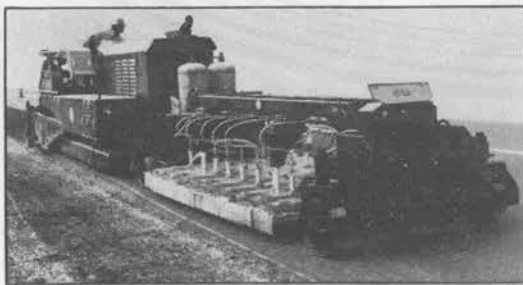
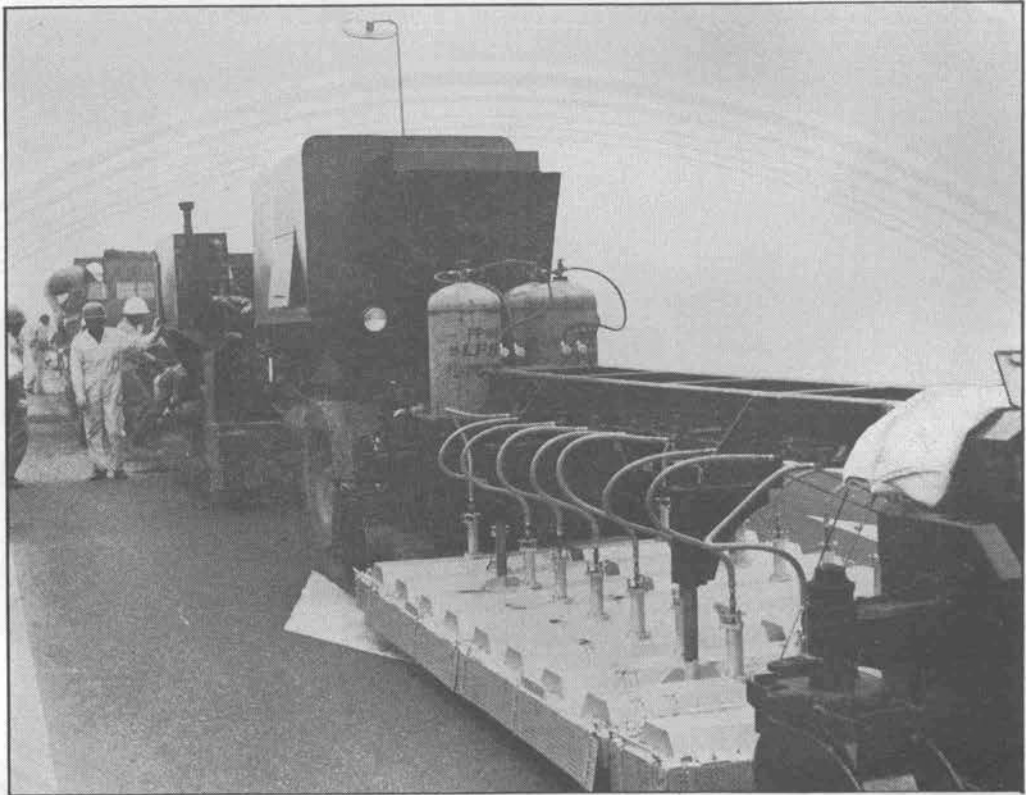
本社工場	熊本市十禅寺町4の4	TEL(代)52-8191	宇都宮駐在所	宇都宮市今泉町3016	TEL	61-8088
東京支店	東京都港区西新橋1の18の14(小里会館ビル2階)	TEL(代)504-0831	盛岡営業所	盛岡市開運橋通り3番41号	TEL(代)	24-5231
大阪営業所	大阪市大淀区本庄中通3丁目9番地	TEL(代)372-7371	長野営業所	長野市大字中御所岡田152	TEL(代)	85-2315
名古屋営業所	名古屋市東区石神堂町2丁目18の2(大栄ビル)	TEL(代)962-5681	宮崎営業所	宮崎市堀川町54の6	TEL(代)	24-6441
仙台営業所	仙台市本町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



# オムニ-9

RH-180Y

本機はアスファルト舗装道路のハギ取り工事を目的として製作されたもので、従来のブレーカ等によるハギ取りに代わるもので、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。



株式会社 **東洋内燃機工業社**

本社 製品部 〒210 川崎市川崎区元木1丁目3番11号  
TEL川崎(044)244-5171(代) テレックス No3842-205

# 騒音公害追放 アサヒ Silent Generator

## 無騒音発電機

〈建設用可搬式〉

### 特長

1. リモコン操作燃料節約
2. 過熱(ヒート)がない  
(特許44659)
3. ワンタッチでOK自動調整
4. 自動停止の装置
5. 小型・軽量で手軽
6. 点検の不用



75KVA 3,000×1,400×1,100

……重量 3,400kg

## 特許

4 4 6 5 9

リース方式も  
御利用下さい

## 朝日電機株式会社

〒577 東大阪市浜川町4-4-37  
☎(06)728-6677~9・728-2457・727-6671~2

# 世界の最先端機構を実現!!

## DAIHATSU バイブレーションローラ

### VR<sup>30</sup>型 デラックス

小型特殊自動車形式認定済  
〈認定番号 特-131〉 特許出願中

#### 特長

- 操縦の楽なパワーステアリング
- 独得のアーティキュレーテッド方式
- 登坂力の大きい両輪駆動
- すみずみも転圧する

サイドローラ



- ハンドガイドタイプのベストセラー VRDA型
- 法面専用締固機 VRSA型
- トレーラー形締固機 VRKA型

## ダイハツディーゼル株式会社

本社 大阪市大淀区大淀町中1丁目1番地の17  
電話(大代表)大阪(06)451-2551 千531

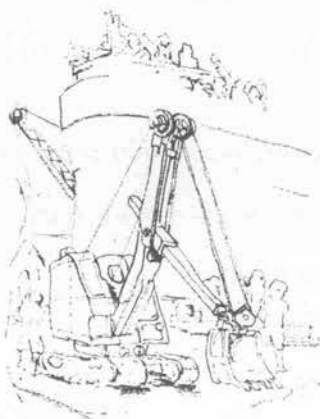
本 社 工 場 電話(大代)06(451)2551  
守 山 工 場 電話(代)07758(3)2551  
東 京 営 業 所 電話(大代)03(279)0811  
礼 儀 営 業 所 電話(代)011(231)7246  
仙 台 営 業 所 電話 0222(27)1614

名 古 屋 営 業 所 電話(代)052(321)6431  
高 松 営 業 所 電話(代)0878(81)4121  
福 岡 営 業 所 電話(代)092(411)8431  
下 関 駐 在 所 電話(代)0832(66)6108  
ロンドン事務所 TEL: 01 588 5995

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。



UL-253



HS-615B

☆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  
 青森 0177(66)4131

函館 0138(47)1863  
 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(651)4511  
 鹿児島 0992(24)6242

BULLDOZER *Kabutomushi*

# 全旋回式 **BK250R**

スライド式ブーム付



## 余裕たっぷり 掘削作業の省力化に!!

■BK250Rは油圧掘削機界に新分野を開拓した画期的な小型パワーショベルです。今日、ますますスピード化を要求される土木建設工事はもとより管工事においても人手不足に深刻な問題となっております。ハヤサキは豊富な経験と最新の技術を駆使してこの御要望にマッチした小型掘削機としてBK250Rを開発致しました。都市における土木管工事、農林土木などの狭隘地、軟弱地には最適です。上下水道、宅地造成、道路側溝掘、利排水工事などに威力を十分に発揮します。

### ■主な仕様

バケット標準容量……………0.15m <sup>3</sup>	接地長……………1,650mm	走行速度…前後進共0～1.8km/h
運転整備重量……………3,600kg	接地圧……………0.30kg/cm <sup>2</sup>	旋回角度……………360°
エンジン名称…三菱KE31-33HR	最大掘削深さ……………3,200mm	旋回速度……………10r.p.m/min
最大出力……………42ps	最大積込高さ……………2,810mm	燃料タンク容量……………75ℓ
履帯幅……………350mm	スライド移動量……………500mm	作動油タンク容量……………150ℓ



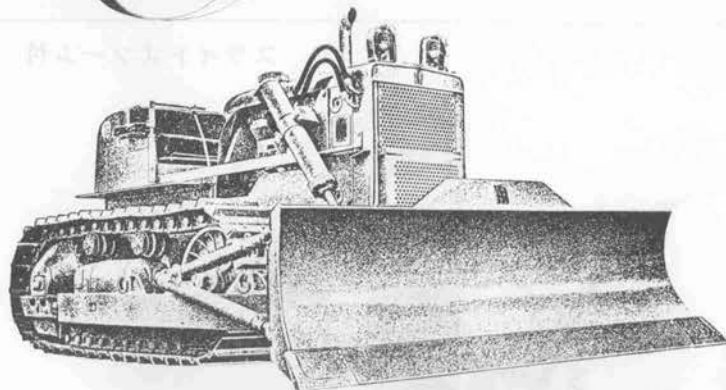
製造元 株式会社早崎鐵工所

総販売元 早崎産業機械株式会社

本社	沼津市上香貫西島町1150番地	TEL 沼津 (31)0463大代表
東京営業所	東京都中央区宝町2の4(第二ぬ利産ビル)	TEL 東京 (567)4355(代表)
名古屋営業所	名古屋市中区大須3の8の20(高栄ビル)	TEL 名古屋 (261)4649(代表)
大阪営業所	大阪市南区安堂寺橋通り3丁目34(南大和ビル)	TEL 大阪 (252) 7 3 6 5
仙台営業所	仙台市宮城野1丁目4の8	TEL 仙台 (93) 1 6 7 7
岡山営業所	岡山市南方2丁目8-25(大三ビル)	TEL 岡山 (22) 9 3 7 2
福岡営業所	福岡市博多区博多駅東1-11-15(博多駅東ロビル)	TEL 福岡 (431) 8 0 2 7
関西センター	奈良市古市町1340の1	TEL 奈良 (22) 7 6 6 4

国産  
外車

# ブルドーザ・サ・ビスパーツ



- リンク・ローラー
- メタリックプレート
- スプロケットリム
- ブロンズブッシュ
- ベローズ・高圧ホース
- カッティングエッジ
- 特殊ボルト
- エンジンパーツ

重機部品  
総合商社



## 東日興産株式会社

本社 東京都世田谷区野沢3-2-18 電話 東京(424)1021(代表)

福岡営業所 福岡市博多区板付4丁目12番5号 電話 福岡(591)8432(代表)

札幌営業所 札幌市豊平区平岡8 電話 札幌(881)5050(代表)

仙台営業所 仙台市宮城野区1丁目32番11号 電話 仙台(94)5196(代表)

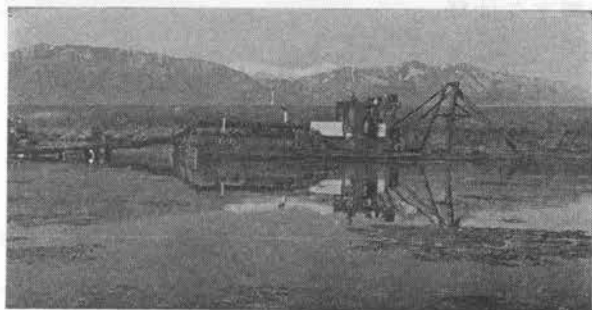
大阪営業所 大阪府大阪市荒本北1-0-6 電話 大阪(745)1337(代表)

ホイールカッター式

# 小形 浚せつ船

標準吐出径 150, 200, 250, 300, 350mm

- 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
- ダム堆砂さらえ
- 港湾のへドロ除去
- 河川の水底掘削



株式  
会社

## ウオタマン

カタログ説明書贈呈最寄現場ご案内

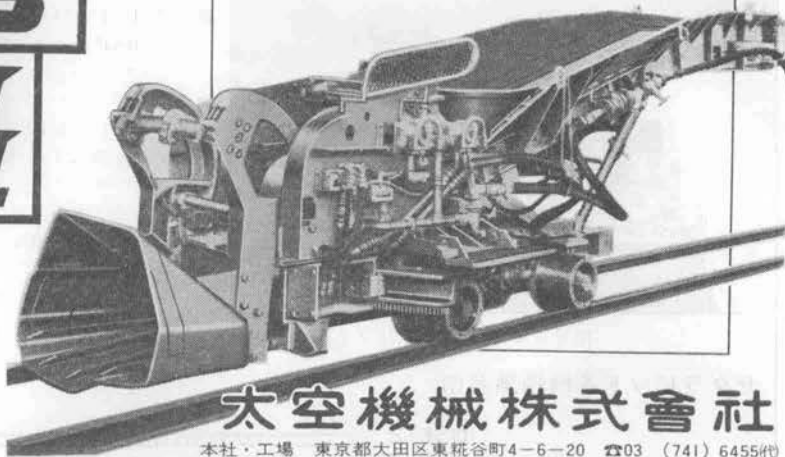
〒542 大阪市南区鯉谷東之町32 TEL 06-252-0241



# クイック

# 950B

# 0-7



- バケット容量：0.66m<sup>3</sup>
- 本機に太空特許である「斜坑装置」を取付可能

## 太空機械株式会社

本社・工場 東京都大田区東糀谷町4-6-20 ☎03 (741) 6455代  
 営業部 直通 ☎03(742)4724・4725  
 札幌営業所 北海道札幌市南11条西6-419 ☎011 (511) 6151  
 福岡営業所 福岡市大名2-19-30 ☎092 (741) 2881  
 大館営業所 秋田県大館市御成町1-17-3 ☎01864(2) 3704

## 締固め機械のトップをゆく！ 稼働率の高いことは業界の定評！

サイドバイブレーションローラー  
 両輪駆動  
 振動ローラーの本命



V-6WD型 850kg

長岡タンパー  
 ランマーに代る締固め機



NGK-80型 80kg



## 長岡技研株式会社

東京都品川区南品川2-2-15  
 TEL (03)474-7151(代)

どんな施工条件下でも最高の精度と仕上げ!!

Cedarapids

## セダラピッドFULL WIDTH・DEEP LIFT用アスファルト舗装機



精度抜群のGEMINI-IIフィニッシャー

### GEMINI-II型フィニッシャー

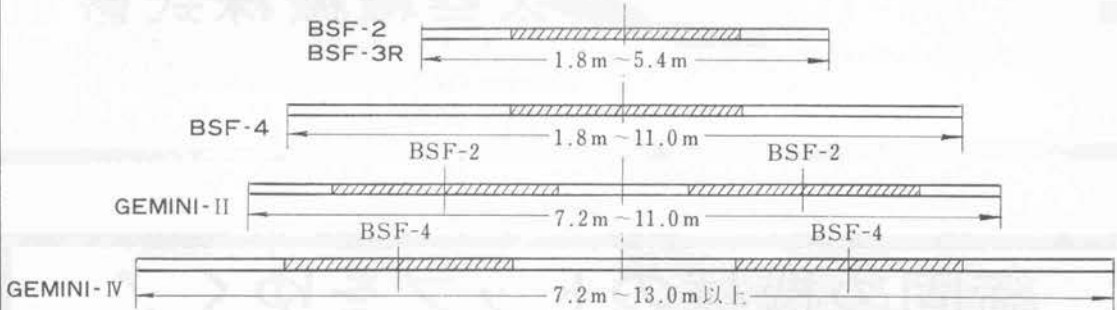
舗装巾:7.2m-11.0m

構成:BSF-2型×2台+GEMINI-II附属品  
BSF-2型フィニッシャー2台の本体及びスクリーンを固定連結,1人で2台を操作。

特色:

- (1) セダラピッドBSF-2型フィニッシャーが2台あれば附属品を購入するのみで良い。
- (2) 2台のフィニッシャーを切離せば、別個に使用出来る。
- (3) スクリーンシックネスコントロールは全舗装巾の外側にあるので正確なコントロールが出来る。
- (4) 合計4ヶのスクリーナー、フィーダーを別々にコントロール出来るので均質な密度が確保可能でスクリーナーの磨耗が少ない。

### セダラピッド各機種舗装巾



### BSF-4型フィニッシャー

舗装巾:1.8m-11.0m

舗装厚:max 35cm

舗設速度:0-45m/分 無段変速・ダイヤル式

移行速度:0-9.7km/時

動力:GMディーゼル144HP

油圧トランスミッション;走行、左フィーダー  
右フィーダー

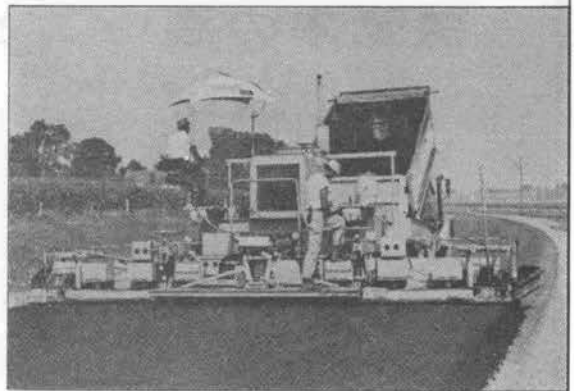
各独立ダイヤル式無段変速

スクリーン:電磁パイプブレーカー式

操作盤:全機能遠隔スイッチ操作

自動コントロール:DUO-MATIC-II型

自重:約18,000kg



操縦性能No.1のBSF-4型機

☆オペレーター・整備員教育用テキスト、16mm、8mmフィルム等を備えています。御利用下さい。

●IOWA MANUFACTURING COMPANY● 日本総代理店

## ゼネラル ロード イクイップメント セールス 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



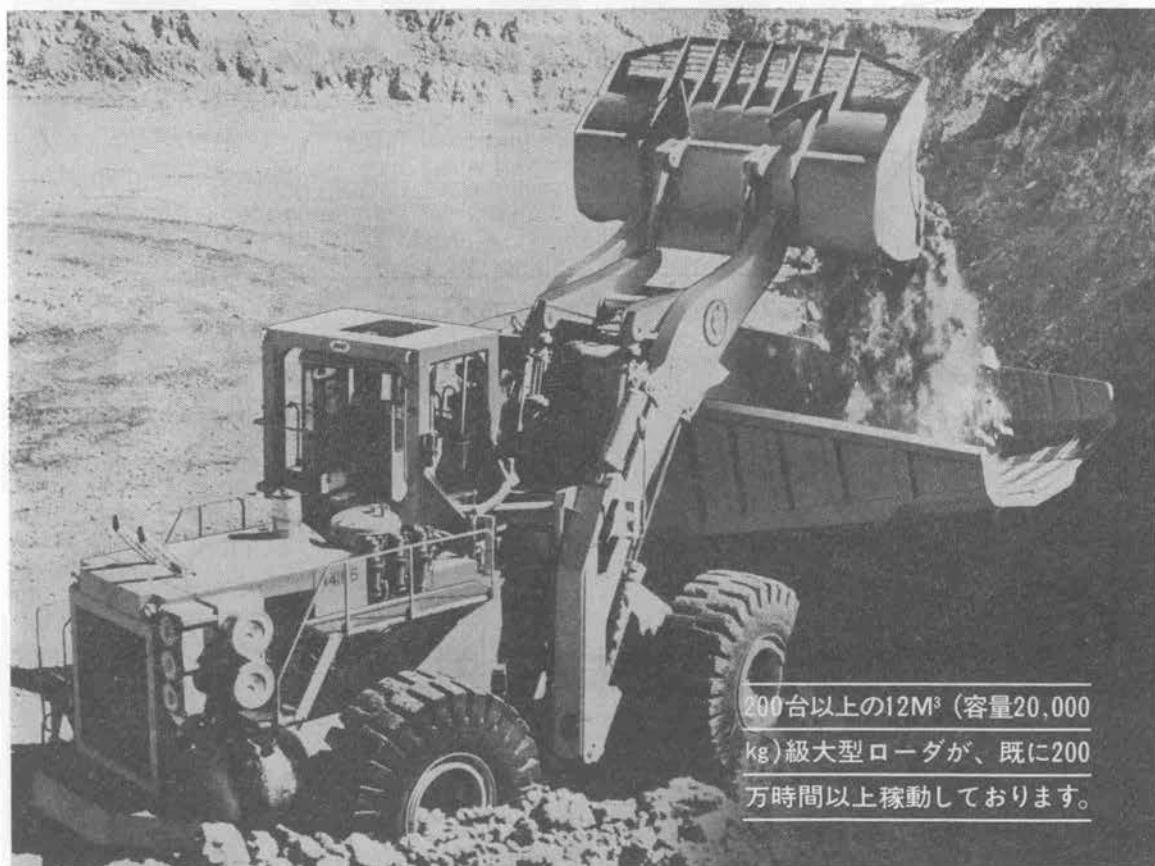
# Dart

人気の秘訣は……●特許のバランス・ブーム  
使用により掘進、リフト時に120馬力がフル活  
動。●側面に張り出した視界の広い運転席  
で運転も安心。●低油圧機構の採用で油圧  
器機がタフで長持ち。●車体屈折機構により  
稼働率が大幅にアップ。●200t級トラックに  
も使用可能な万能ブーム。

日本総代理店  
**(株)アンドリュウス商会**  
開発機械課

〒105 東京都港区芝大門1-1-26 ニチアスビル ☎03-432-7855

## 世界の現場で実証された 腕自慢、**Dart 12M<sup>3</sup> Loader**

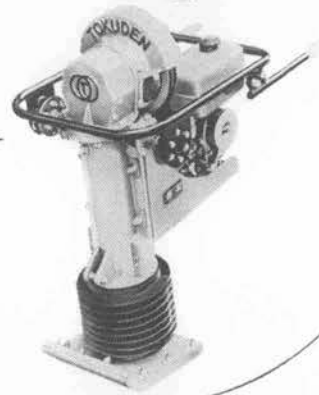


200台以上の12M<sup>3</sup> (容量20,000  
kg)級大型ローダが、既に200  
万時間以上稼働しております。

Dart社製造機種●機械式ローダ…D600●電動ローダ…DE620●100tエンドダンプトラック…3100●150tトレーラーボトムダンプ…4150

# トクデン は技術派、実力派!

- 営業品目 ●各種コンクリートバイブレーター(エンジン式、電気式、空気式)  
 ●水中ポンプ ●タンパー ●バイブレーションプレート  
 ●振動モーター ●振動フィダー  
 ●コンクリート・ロード・フィニッシャー  
 ●メッシュ・インストーラ ●その他振動機械



●最高の安定性と高効率

## タンパー

- 特殊衝撃方式の採用で耐久力が大。
- 強力な輾圧能力で能率が良い。
- ハイジャンプで前進登坂力が強力。
- 取扱いが簡単で、移動運搬も容易。

用途 ■道路・滑走路・堤防・アスコン等の路床、路盤の輾圧、建築工事の盛土、薬石の突固め、電信電話・ガス管・水道管等の埋設後の輾圧

●初めて完成された正転・逆転自在の(画期的)なバイブレーター



## バイトツップ

- 鏡面仕上げされた球面によるすばらしいオイル漏れ防止構造
- 特殊加工された強靱なフレキシブルシャフト
- ヒューズフリーの採用によりオーバーロード、単相運転によるコイル焼損をシャットアウト!
- バイブレーター用のエンジンは、そのままポンプの原動機に使用できます。

●騒音公害の解消に新装置



## バイブレーションプレート

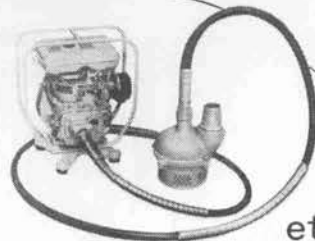
- 自走力(毎分25m)抜群で作業効率アップ。
- 小型軽便な上に輾圧力が大きい。
- 完全な防振で、快適な作業ができる。
- 表面仕上げがきれい ●ベルト調整が容易。

用途 ●アスファルト舗装の輾圧、表面仕上げ。  
 ●路盤、土間の砂利、碎石、砂等の締固め。  
 ●ガス管、水道管、ケーブル埋設工事の道路補修。

●一人で持運びも、操作もできる(高性能水中ポンプ)

## ポンプ

- エンジンでもモーターでも使用できる。
- 呼び水がいらない。
- 土砂混入のよごれ水でも揚水できる。
- 原動機はバイブレーターと完全兼用できる。
- 故障が少ない。
- エンジンはそのままバイブレーター用に使用できる。



etc.



特殊電機工業株式会社

本社	東京都新宿区中落合3丁目6番9号	東京	03(951)0161-5	〒161
浦和工場	浦和市大字田島字横沼2025番地	浦和	0488(62)5321-3	〒336
大阪営業所	大阪市西区九条南通3丁目29番地	大阪	06(581)2576	〒550
九州営業所	福岡市博多区藤岡555-6	福岡	092(572)0400	〒816
北海道営業所	札幌市白石区平和通10丁目北116	札幌	011(871)1411	〒062
名古屋出張所	名古屋南区汐田町3丁目21番地	名古屋	052(822)4066-7	〒457
仙台出張所	仙台市日の出町1丁目2番10号	仙台	0222(94)2780	〒983
新潟出張所	新潟市上木戸548番1号	新潟	0252(75)3543	〒950
広島出張所	広島市沼田町伴3754	広島	08284(8)0067	〒731
			4603	-31



# こなす作業は実にワイド。

●このクラス初めての  
スライド式ブーム

4本のボルトをゆるめるだけの手軽さで全幅670mmまで、どの位置にでもスライドします。現場条件に合わせて、左右とも幅・壁ざら150mmまで掘削できます。

●悪路を苦しめない  
左右独立式走行クラッチ

デフ式と異なり、左右等分の駆動力が得られるため、悪い足場での作業もスリップすることなく、直進性を発揮します。またムダな力が効かないため、エンジンに余分な力をかけずに済みます。

●ショベル操作は、使いやすい  
1本レバー方式

リフト作業、チルト作業も確実、迅速にできます。

●現場移動は  
2tトラックでOK

バックホーつきのまま2t普通トラックに積込んで現場から現場へ移動できます。

●起伏地でも、がっちり機体を支える  
左右独立の門形アウトリガ  
立地条件に合わせて左右別々にアウトリガを固定。起伏地・荒地でも安定した掘削作業ができます。

**新発売**



●機体重量 1,040kg

●ショベル全長 0.2m

●バックホー掘削深さ 2.00m

★バックホーなしのKD-15Sもあります。

ゆたかな人間環境づくり

建設機械



**コマツブルベットの**

**コマツ** **トラクタショベル** **KD-15** (バックホーつき)

■お問い合わせは……

久保田鉄工㈱建設機械営業推進部

大阪市浪速区船出町2丁目22 番556

☎ (06) 648-2106

# 自然と調和した国土総合開発に。



●エンジン出力アップ ●独自の油圧回路 特許一増量・増圧機構

FH30は、当社が建機総合メーカーとして、長年蓄積された経験と技術を基に開発した画期的な新鋭掘削機です。経済性はもとより、群を抜く実力派。古河独自の自動増量・増圧機構(特許)は、あらゆる現場に対して最高の性能を発揮します。エンジンの出力アップに加え、ねばり強さは、他の追随を許しません。また、バケット容量、掘削力、掘削深さはこのクラス最大。—広範囲な作業もラクラクこなします。人間工学的に配慮

された運転室は、ワイドな視野に加え、通風がよく居住性が快適です。寒冷時の暖機運転時間も短く、オールシーズン最良の状態で効率的な作業ができます。



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 (022)21-3531  
広島 (0822)21-8921 名古屋 (052)561-4586 札幌 (011)261-5686  
高松 (0878)51-3264 金沢 (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

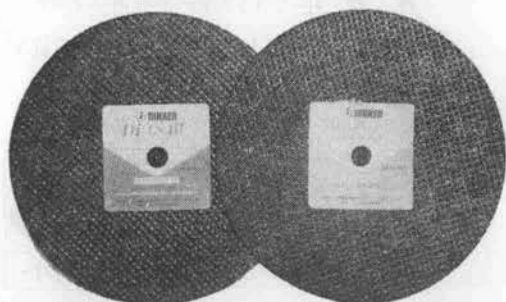
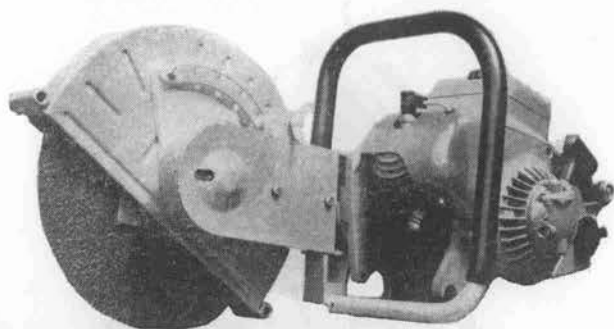
## 古河のFH30 パワーショベル

# 凄腕ドレマー

新機構を備えて新機種追加  
切断のことならおまかせ下さい。

- 最新の耐震機構
- 電子着火方式
- さらに強力になったパワー

型式 395型 308型 152型  
56cc 70cc 100cc



NK-B(非金属)

NK-A(金属用)

シャフト径22φ-20φ

## 切る主役!の ニッケンダイヤモンド

超高速エンジンカッター用  
レジノイドといしの決定版

★赤外線★

## バケットヒーター

(気化式石油暖房機)

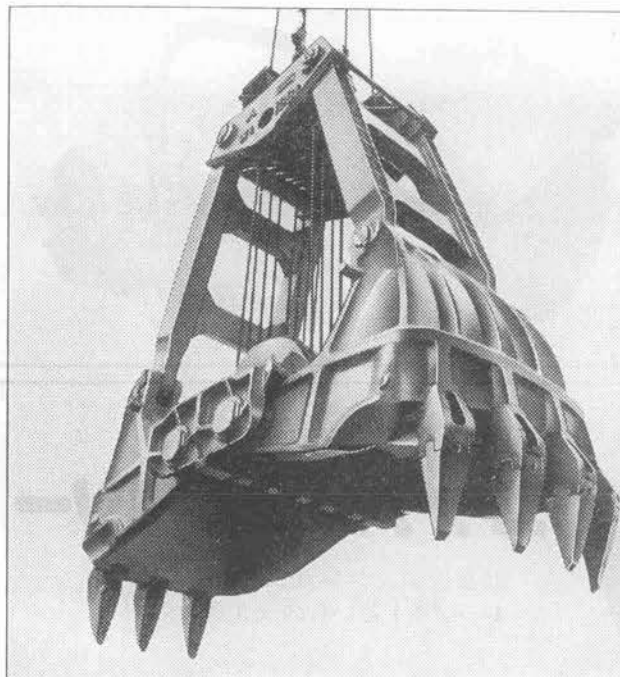
- 赤外線ヒーターですから風は出ません。
- 雨、風、雪に影響されることなく熱効果は抜群です。
- 同熱量を得る他の熱器具に比べ経済的です。
- キャリー付です。必要な時に、必要な場所に必要な時間だけ使用できます。
- 高い所に設置(燃料揚程3.3m)して工場暖房としてもご利用頂けます。

シーズンです。



### 日本建機工業株式会社

本社・東京営業所=新宿区余丁町109高木ビル ■ 電話=03(351)8115代  
名古屋営業所=名古屋市東区小川町22東カン名古屋ビル1153号 ■ 電話=052(932)3952  
大阪営業所=大阪市浪速区桜川1-1067吉田ビル ■ 電話=06(562)4644  
広島営業所=広島市十日市町1-1-31竹末ビル1階 ■ 電話=0822(91)5425  
福岡営業所=福岡市博多区博多駅前4-36-24さくらビル ■ 電話=092(451)4011



# 掘削力で

爪交換が早くできるのは

〈三菱エスコ〉のバケットだから

激しい潮流・浮力を圧倒。深海も一気に掘りまくる——強力なパワーを生み出すのは、自重に加えて“特別設計”のバケット形状やワイヤロープの巻掛け数、などの相乗効果。特に掘削力の決め手となる爪が、す早く交換できるアイデア設計。〈三菱エスコ〉ならではの、豊富な経験と技術力の成果です。

MITSUBISHI SEIKO  
**EACO**<sup>®</sup>  
クラムシェルバケット

凌波現場を選ばないのは

〈三菱エスコ〉のカッターだから

引きしまった砂利層でも、硬い岩盤でも、変らぬ掘削力を発揮する——その秘密はカッター先端、独創の爪部分。いつも現場にピッタリの形状の爪をセットでき、交換もハンマー1本でOK。激しい作業による摩耗にも、カッター全体の交換が不要になって経済的。機械の稼働率を飛躍的に高めます。

MITSUBISHI SEIKO  
**EACO**<sup>®</sup>  
ドレヅジカッター



# 差をつける

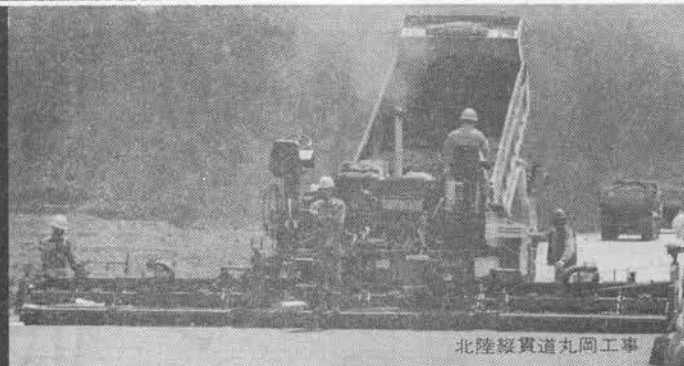
〈港湾土木機械の機能をひろげる爪「コンカルニ体ツース」をあわせてご活用ください〉

特殊鋼をつくり加工する  
**三菱製鋼**

鑄鍛営業部 東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル) ☎東京03(245)1521(代表) 100

■営業所/大阪(06)343-0841(代)/名古屋(052)561-1581(代)/広島(0822)48-2220(代)/福岡(092)441-0727(代) ■出張所/仙台(0222)21-1366(代)/新潟(0252)41-7237(代)/札幌(011)281-6201(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

● 詳細は右記にお問い合わせ下さい。

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

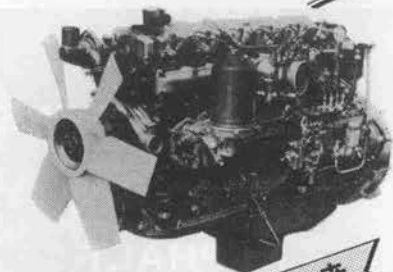
支店 札幌・沼津・名古屋・大阪・福岡

指定整備工場：マルマ重車軸株式会社

東京都世田谷区桜ヶ丘1-2-19 ☎03(429)-2131

品選種 新発売

『直噴』シリーズ新発売。  
低燃費、低騒音、高出力、3拍子揃った、



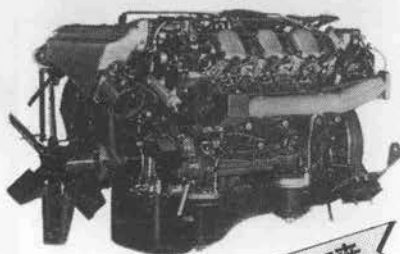
6D14型

直噴



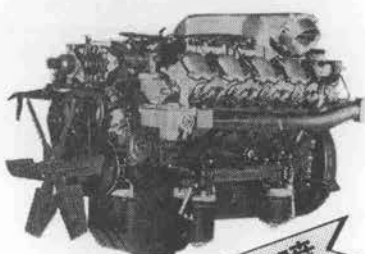
8DC40型

直噴



8DC80型

直噴



10DC80型

直噴



6D20型

直噴

\*豊富なエンジン\*からお選び下さい。

機種	項目	総排気量(cc)	重量(kg)	出力(ps)	回転数(rpm)
ディーゼル	KE65	3,473	330	68	2600
	4DR50	2,659	255	60	3000
	8DR50	3,988	370	90	3000
	8DS90	5,103	425	96	2500
	8DS70	5,430	425	105	2500
	4C10	5,974	490	110	2500
	4C11	6,754	525	115	2200
	8C14 (直噴)新発売	6,537	490	117	2500
	8CB10	8,553	750	130	2000
	8CB10T	8,553	790	170	2000
	8CC20	9,955	785	160	2200
	8CC20 (直噴)新発売	10,308	950	165	2200
	8CC20	13,273	900	210	2200
	8CC40 (直噴)新発売	13,273	900	207	2200
8CC60	14,886	920	240	2200	
8CC80 (直噴)新発売	14,886	920	240	2200	
8CC20T	13,273	1100	260	2200	
10CC40	18,608	1200	310	2200	
10CC80 (直噴)新発売	18,608	1200	310	2200	
ガソリン	2022	0,471	72	15	3600
	4041	1,378	128	39	3600
	ME24P	0,359	74	12	3600

(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、耐久、経済性。
- 全国に網をひろげた完備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5-38-8 〒108 ☎東京03(455)1011  
工場：東京・京都・水島



# 明和

# 振動ローラー

両輪・駆動・振動

新製品

## マイローラー

MT-30型  
小型3ton



ステアリング軽快・サイド転圧可能

MVR-30型 3.0t

MVR-25型 2.5t

MVR-11型 1.1t



## バイブロプレート

アスファルト舗装  
表面整形

P-120kg

P-90kg

P-80kg

P-60kg

VP-70kg



## ハンドローラー

上下回転式ハンドル

MVH-65型 0.65t

MVH-85型 0.85t

全油圧

(特許出願中)



## バイブロランマ

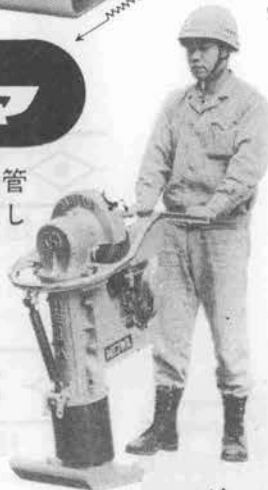
道路・水道・瓦斯管  
電設・盛土・埋戻し

RA-120kg

RA-80kg

RA-60kg

《防音型》



(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 〒332

本社・工場	Tel. (0482)代表(51)4525-9
大阪営業所	Tel. (06) 961-0747-8
福岡営業所	Tel. (092)411-0878-4991
広島営業所	Tel. (0822)93-3977代・3758
名古屋営業所	Tel. (052)361-5285-6
仙台営業所	Tel. (0222)564232・571446
札幌営業所	Tel. (011)822-0064

# ピッカーいち!

## 新発売●

# 50トン

総合力で断然リードする50トンぶりクローラークレーン〈P&H550-S〉。油圧モータ直結

式の足回り、大容量の巻上ドラム、スムーズな旋回機構などクレーン能力を大幅にアップ。また、油圧伸縮式のクローラで安定性、機動性を増大させるとともに、居住性も一段と充実させた余裕ある50トンぶりです。

建設現場、大規模工事現場で待たれていた実力派〈P&H550-Sクローラークレーン〉で能率向上、採算向上をおはかりください。

### P&H 550-S クローラークレーン

最大つり上能力 50トン  
最大ブーム長さ 42.7m + 15.2m  
(主ブームのみの場合41.8m)



## ◆ 神戸製鋼

### 建設機械事業部

東京 東京都千代田区丸の内1-8-2 番100 ☎03(218)7704  
大阪 大阪市東区北浜3丁目6 番541 ☎06(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4-7-8 番104 ☎03(273)7651  
大阪 大阪市東区北浜2丁目52-1 番541 ☎06(201)4861  
その他 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・広島・福岡

# 完全主義。



仕事にも完璧をめざす

——むずかしいことです。でもTCMはあえて挑みました。新製品トラクタショベルSTD30がその成果です。新機構モジュレートランスマッションを採用しました。シフトショックがないので、

- ① オペレータの疲労を軽減、運転操作性も向上します。
- ② 耐久性が大幅に向上します。
- ③ バケットの土砂などのこ

します。④騒音、走行騒音が少なく低くなっています。さらに、このクラスでは最高の75馬力と余裕のあるエンジンを搭載しています。同じ量の仕事も、よりラクにこなせます。しかも軽作業では1.2m<sup>3</sup>までOK！ また、蓄積された技術をTCM独自の設計に生かした、時代にマッチ

した安全・公害対策車と

して、自信をもっておすすめできます。

バケット容量	1.2m <sup>3</sup>
最大荷重	2800kg
最大けん引力	7000kg
自重	6260kg
●アーティキュレート式	

省力化のシンボル

## TCM

### 東洋運搬機

本社 〒590 大阪市西区京町堀2-118  
販売事業本部 〒105 東京都港区西新橋1-15-5  
●カタログのご請求は  
販売事業本部TEL03(591)81711にどうぞ。

# TCMトラクタショベルSTD30

生活環境整備に  
 公害防止機械設備・環境改善機械設備

**日本ウェイン**  
**ストリートスイーパー-NW945**

作業速度：2.5～24Km/h

最高速度：88km/h



6トントラックシャーシに架装した画期的な四輪ブラシ式道路スイーパーで、高速性と強力ガッターブラシによってどんな悪条件の清掃も難なくこなします。

国土建設に  
 三井グループの建設機械・荷役運搬機械



**三井物産機械販売サービス株式会社**

本社 東京都港区西新橋2丁目23番1号 第3東洋海事ビル TEL (436)2851(大代表)

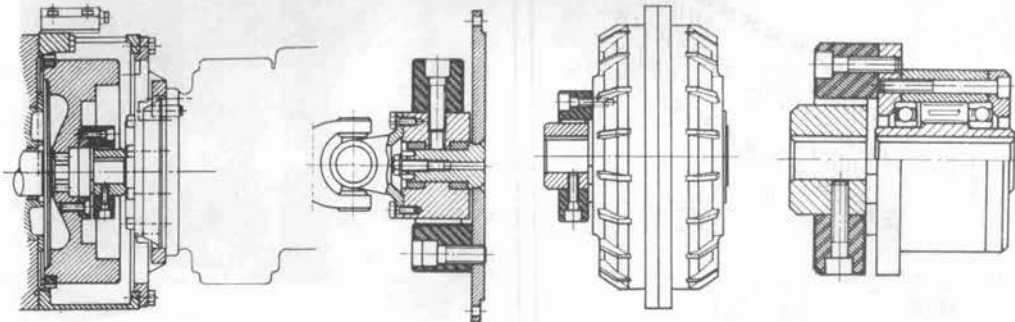
札幌営業所	011-271-3651	東関東営業所(千葉)	0472-42-1891	大阪産業機械営業所	06-373-1215
仙台営業所	0222-86-0432	北関東営業所(大宮)	0486-44-4571	高松営業所	0878-51-3737
新潟営業所	0252-47-8381	長野営業所	0262-26-2908	広島営業所	0822-83-3311
設備機械営業所	03-436-2851	名古屋営業所	052-623-5311	福岡営業所	092-431-6761
東京営業所	03-436-2851	大坂営業所	0726-43-6631	那覇出張所	0988-68-3131
開発機械営業所	03-436-2851				

# 《センタフレックス》軸継手



トータルコストも  
取付けスペースも  
半分です。

PAT.No.778322



エンジンのフライホイールと油圧ポンプなどの結合には、このように取付けられます。

ユニバーサルジョイントには、このように取付けられます。

流体継手には、このように取付けられます。

一方クラッチには、このように取付けられます。

この軸継手は、取付け方法が従来のものと違います。一方を軸方向に、もう一方をラジアル方向に取付ける設計……つまり、軸方向にはエンジンのフライホイールとかVプーリー、ブレーキドラムなどの平らな面を利用して、また、ラジアル方向には一般の磨き丸鋼を利用して、直接、取付けることができます。ですから、①軸方向の取付けスペースは従来のものの2分の1以下しかありません。②軸方向のフランジハブが不要ですし、ラジアル方向は磨き丸鋼を利用できますので、トータルコストは従来の約半分です。③被駆動側の取付

け・取はずしはごく簡単。と同時に、取付け部分の加工に高い精度を必要としません。

### ■ねじれ振動・衝撃荷重を吸収

そして、この《センタフレックス》の最大の特長は、ねじれ振動・衝撃荷重を和らげる効果がきわめて大きく、駆動側・被駆動側の部品の寿命をいちじるしく伸ばすことです。というのも、ゴム体を、ボルトでラジアル方向に締付けて予備圧縮を加えるというユニークな構造ゆえ、それ自体がダンパー効果を発揮するからです。

許容偏角=最大3度、許容偏心=最大3mm、軸方向許容偏位=最大5mm、最高回転数=10,000~3,500rpm、常用トルク1~140kg-m(2~300ps)が9段階に標準化されています。なお、2個直列に使用することによってトルクを倍にすることも可能です。

●カタログご希望の際は、本社PR課までお申付けください。

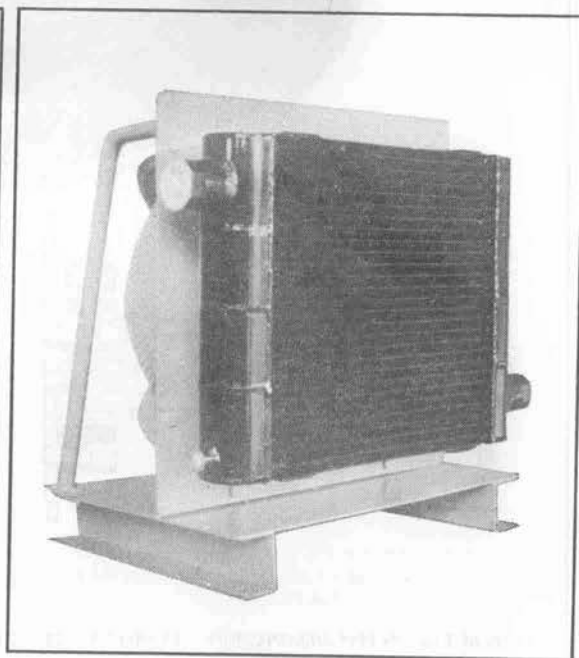
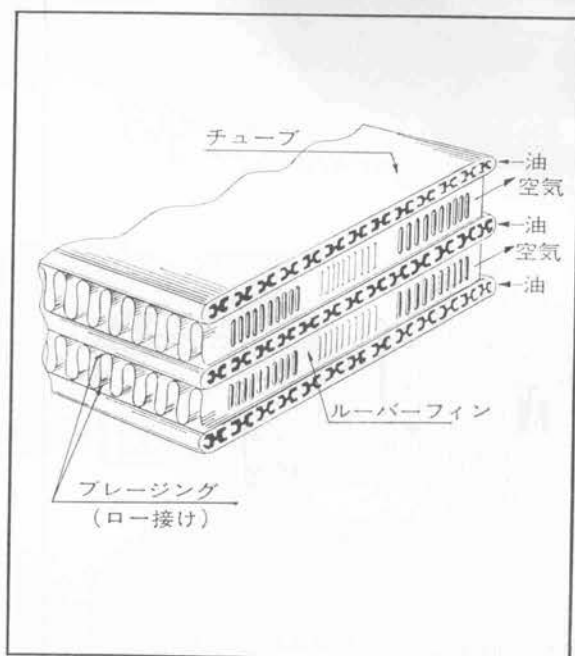
**CENTAflex**  
センタフレックス カップリング

**三木フーリ**

# TAISEI

## 大手建設機械メーカーへ 多くの実績を持つ 空冷オイルクーラーシリーズ

— 低価格・高性能・軽量 —



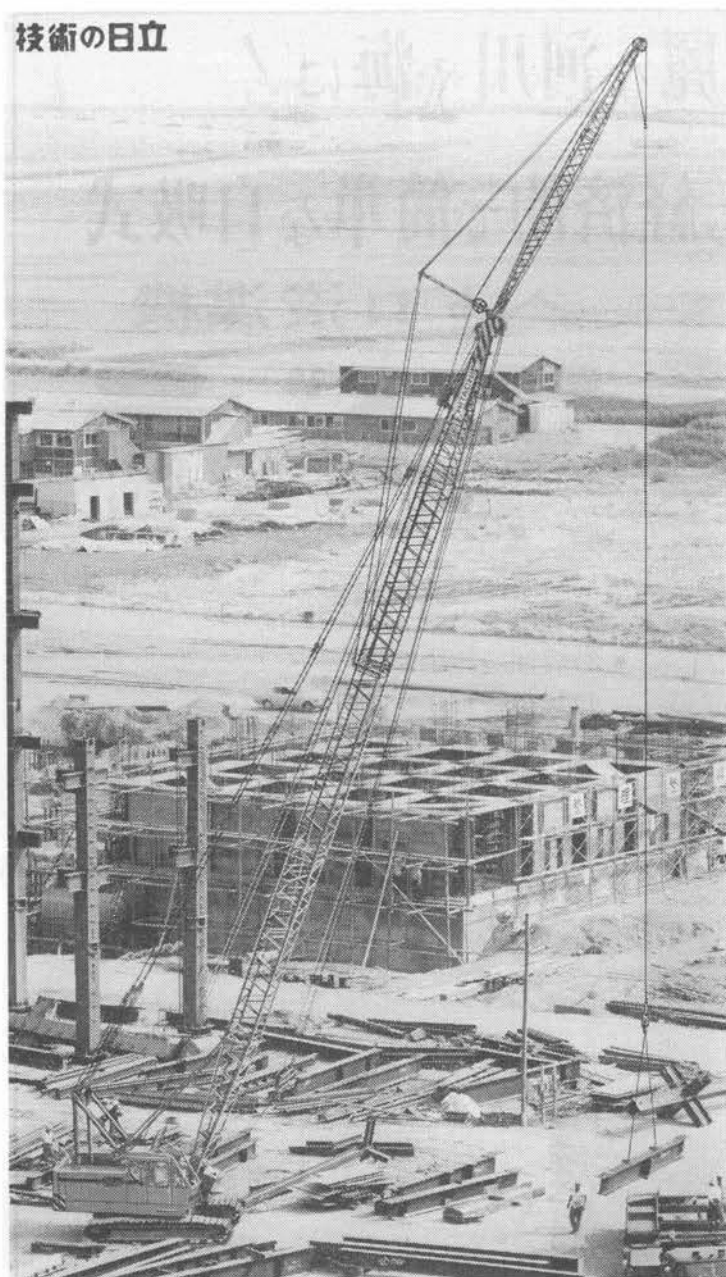
200<sup>□</sup>~900<sup>□</sup>までの多種類・納期迅速材質が総アルミ製なので、軽量で耐圧、耐蝕に優れている。

営業品目 油圧・潤滑用サクシオン、低、中、高圧、リターン等各種フィルター、水冷、多管式オイルクーラー(自社製ローフィンチューブ組込)強制潤滑装置。



### 大生工業株式会社

本社工場 東京都板橋区若木2-32-2 ☎174  
☎東京(03)(934)3281(代) テレックス272-2880  
宇都宮工場 栃木県那須郡南那須町大字南大和久字早坂984-21 ☎321-05  
☎南那須(028788)7211 テレックス3546-295



●建設工事に活躍するKH100クローラークレーン

日立KHシリーズは、ますます高度化する建築技術に追随するために、日立が開発した油圧式クローラークレーンです。今までの機械では非常に高度な技術を要したインチング作業なども、容易に行なえます。たとえば、巻上レバー一本で、高速⇄低速の2段変速から、巻上⇄停止⇄動力降下

なども簡単にできます。さらに油圧式ですからすべての操作は軽快そのもの。22.5t吊りから80t吊りまで5機種、クローラークレーンをはじめ、建築用タワー・クレーン、ドラグライン、各種パイルドライバなどアタッチメントも豊富。あなたの現場にもぜひ一度ご検討ください。

簡単・軽快な操作  
 巻上げレバー1本で2段変速  
 巻上⇄停止⇄動力降下

<b>KH70</b>	つり上荷重.....22.5t (作業半径3.0m時)
	最長ブーム(ジブ含む).....37m
<b>KH100</b>	つり上荷重.....30t (作業半径3.0m時)
	最長ブーム(ジブ含む).....40m
<b>KH150-2</b>	つり上荷重.....40t (作業半径3.5m時)
	最長ブーム(ジブ含む).....52m
<b>KH180</b>	つり上荷重.....50t (作業半径3.5m時)
	最長ブーム(ジブ含む).....55m
<b>KH300</b>	つり上荷重.....80t (作業半径3.7m時)
	最長ブーム(ジブ含む).....58m

日立油圧式クローラークレーン



日立建機株式会社

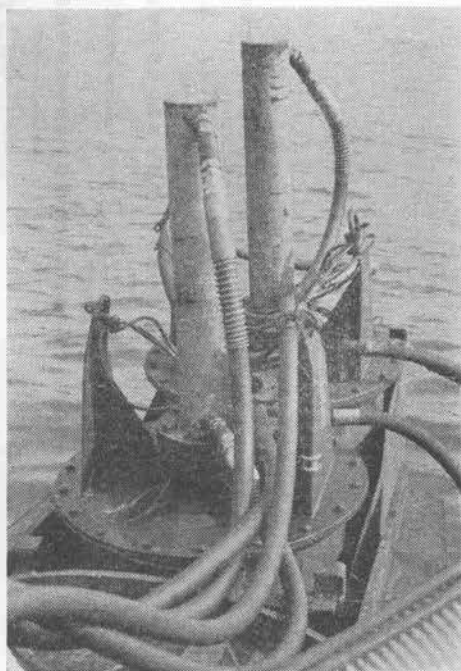
東京都千代田区内神田1-2-10  
 〒101 TEL (03)293-3611代

# 公害を除いて綺麗な河川や海に!

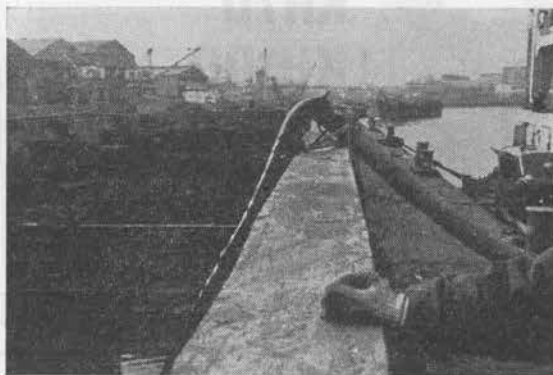
## 最も経済的で簡単な自吸式

### ヘドロ浚渫機

# マドラ



マドラ本体

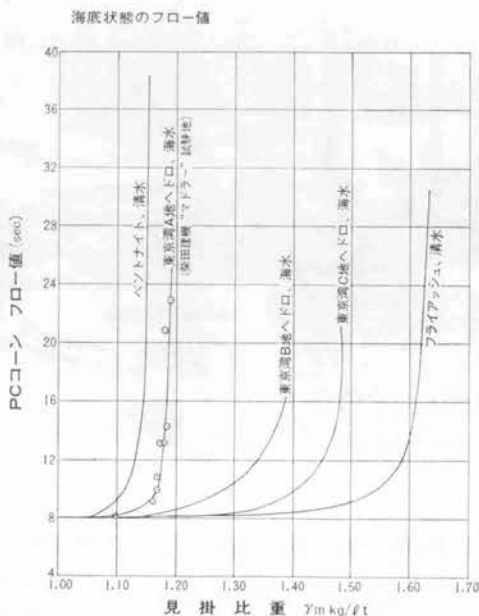


揚泥(含泥率93.5%)状況

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)

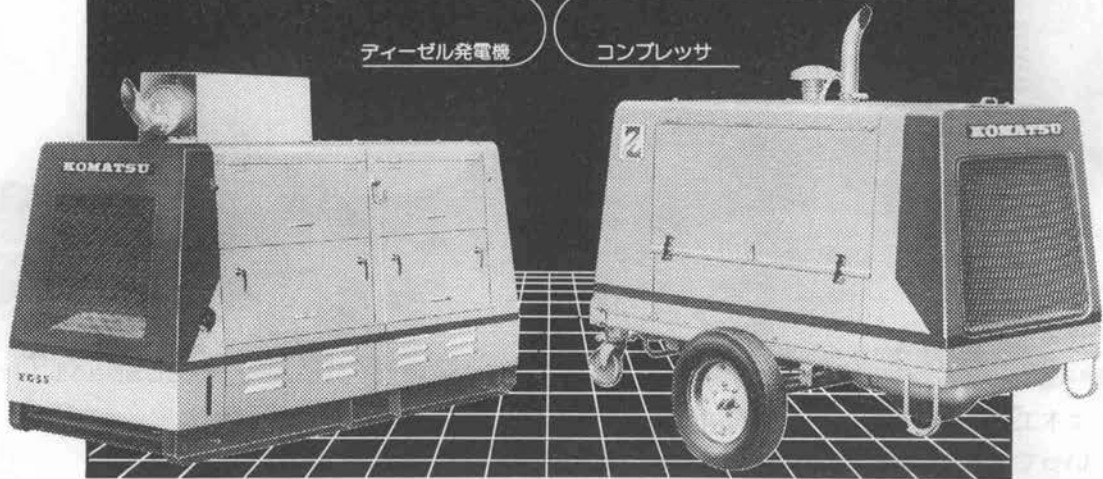




# コマツの 新しい仲間。

ディーゼル発電機

コンプレッサ



EG55

EC50Z

あの“コマツのエンジン”を採用  
信頼性抜群の仲間たちです。

豊富な環境づくりをめざして——  
コマツは数多くの建設機械をつくら  
ている、いわば建設機械のデパートです。  
最も望ましい環境づくりに役立つ製品  
を、つねに提供しつづけています。  
建設工事現場に欠かせない各種機  
器の充実も課題のひとつ。このたび  
コマツでは、豊富な経験と技術の総  
力を結集して、ディーゼル発電機EG  
シリーズとコンプレッサECシリーズを  
新発売いたしました。しかも工事中の

環境にも充分配慮をほどこした「防音  
タイプ」も含めて一挙に全機種が勢  
揃い。どちらも、耐久性・信頼性では  
折り紙つきのコマツのエンジンを  
搭載した最新鋭機です。優れたバラ  
ンス、とびぬけた操作性・安全性、斬  
新なデザインなどはコマツならでは。さ  
らに全国650のコマツネットワークが、  
あとあとまで機械を見守ります。ディーゼル  
発電機とコンプレッサが仲間入りして、  
いちだんと充実したコマツ——みなさ  
まの身近なところでお役に立っています。

■ディーゼル発電機EGシリーズ(全13機種)

●ブラシレス交流発電機を採用(EG45以上)。

機 種	EG15	EG30	EG45	EG55	EG75	EG100	EG150
出力(kVA)	13	27	45	55	75	100	145
電 圧(V)	220	220	220	220	220	220	220
	440	440	440	440	440	440	440

機 種	EG175	EG200	EG300	EG30S	EG45S	EG55S
出力(kVA)	175	200	300	27	45	55
電 圧(V)	220	220	220	220	220	220
	440	440	440	440	440	440

(Sは防音60セの場合)

■コンプレッサECシリーズ(全13機種)

●耐久性抜群のベーンタイプとZスクリュタイプ  
の2タイプ。(Sは防音コンプレッサ)

機 種	EC20V	EC35V	EC50V	EC105V	EC170V	EC260V	EC50Z	EC75Z
タイプ	ベーンタイプ	ベーンタイプ	ベーンタイプ	Zスクリュタイプ	Zスクリュタイプ	Zスクリュタイプ	Zスクリュタイプ	Zスクリュタイプ
空気量m <sup>3</sup> /min	2.0	3.5	5.0	10.5	17.0	25.5	5.0	7.5
機 種	EC35S	EC50S	EC105S	EC50ZS	EC75ZS			
タイプ(防音型)	ベーンタイプ	ベーンタイプ	Zスクリュタイプ	Zスクリュタイプ	Zスクリュタイプ			
空気量m <sup>3</sup> /min	3.5	5.0	10.5	5.0	7.5			

日本のコマツ・世界のコマツ



〒107 東京都港区赤坂2-3-6 ☎03(584)7111

北海道支社 ☎札幌011(661)8111 中部支社 ☎一宮0586(77)1131 中国支社 ☎五田市0829(22)3111  
東北支社 ☎仙台0222(56)7111 大阪支社 ☎大阪06(864)2121 九州支社 ☎福岡092(641)3111  
北陸支社 ☎新潟0252(66)9511 四国支社 ☎高松0878(41)1181  
関東支社 ☎横浜0485(91)3111 東京支社 ☎東京03(584)7111

# 大地へ挑む大きな腕!!

すばやく、ムダのないスムーズな動き



全油圧式ショベル(1.2m<sup>3</sup>)

土木工事をより能率的にすすめるポイントは、なんと  
パワー  
いっても馬力があることが第一。と、同時にムダのない  
すばやい動きも大切です。オペレータの意のままに機  
敏な働きのできるショベルがこれからは必要です。  
ショベルづくりで定評のある **KATO** が、このポイント  
に焦点を合せて開発した HD-1200G, HD-850G  
HD-400G にご注目ください。

● 旋回、ブーム、バケットはバランスがとれ、動きに  
ムダがなく、スピーディでダイナミックな動きぶり。  
使いやすさに加へ細部にわたる精度の高い設計、合理  
的かつ理想的なショベルを実現しました。

★カトウの(全油圧式)ショベルは、0.35m<sup>3</sup>〜1.8m<sup>3</sup>まで豊富な機種構成です。



(0.4m<sup>3</sup>)



(0.85m<sup>3</sup>)

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) (☎471)8111(大代表)  
営業本部 東京都港区芝西久保桜川町2  
(☎105) (第17森ビル) (☎591)5111(大代表)

# 昭和52年1月号PR目次

## — A —

(株) アンドリュウス商会	後付	17
朝日電機(株)	"	10

## — D —

ダイハツディーゼル(株)	後付	11
--------------	----	----

## — F —

古河鉱業(株)	後付	25
---------	----	----

## — G —

ゼネラル ロード イクイブメント セールス(株)	後付	16
--------------------------	----	----

## — H —

早崎産業機械(株)	後付	13
日立建機(株)	"	31

## — K —

(株) 加藤製作所	後付	34
極東貿易(株)	"	23
久保田鉄工(株)	"	19
(株) 神戸製鋼所	"	26
(株) 小松製作所	"	33

## — M —

真砂工業(株)	後付	6
マルマ重車輛(株)	"	2
丸善工業(株)	表紙	2
丸友機械(株)	後付	1
三笠産業(株)	"	7
三井造船(株)	表紙	3
三木ブーリ(株)	後付	29
三井物産機械販売サービス(株)	"	28
三菱自動車工業(株)	"	24
三菱製鋼(株)	"	22
(株) 明和製作所	"	25

## — N —

内外機器(株)	後付	3
長岡技研(株)	"	15
(株) 南星	"	8
日揮ユニバーサル(株)	さし込	
日鉄鉱業(株)	"	5
日本建機工業(株)	"	21

## — S —

佐賀工業(株)	後付	1
(株) 桜川ポンプ製作所	"	12
三和機材(株)	"	4
(株) 柴田建機研究所	"	32

## — T —

太空中機械(株)	後付	15
大生工業(株)	"	30
(株) 鶴見製作所	表紙	3
東京流機製造(株)	"	2
東日興産(株)	後付	14
東洋運搬機(株)	"	27
東洋工業(株)	表紙	4
(株) 東洋内燃機工業社	後付	9
特殊電機工業(株)	"	18

## — W —

(株) ウォーターマン	後付	14
-------------	----	----

# 専用ポンプで問題解消!!

## ツルミディープウエル水中ポンプ DW型



- ポンプ外径は最小。260φ(3.7kw～5.5kw)、310φ(7.5kw～11kw)
- 形状は設置撤去に便利な円筒形、吊り下げ金具付。吐出管は安定性を重視してポンプのセンターに設置。
- 軸封装置は吸込み側にあるためポンプの圧力が直接作用しない負圧軸封方式を採用。
- ディープウエル工法用水中ポンプとして高揚程運転に最適。
- 冷却効果は全面水路方式のため効果抜群。
- 耐電蝕装置付
- モーター保護装置内蔵。



水中ポンプの専門メーカー

**ツルミ**  
**水中**  
**ポンプ**

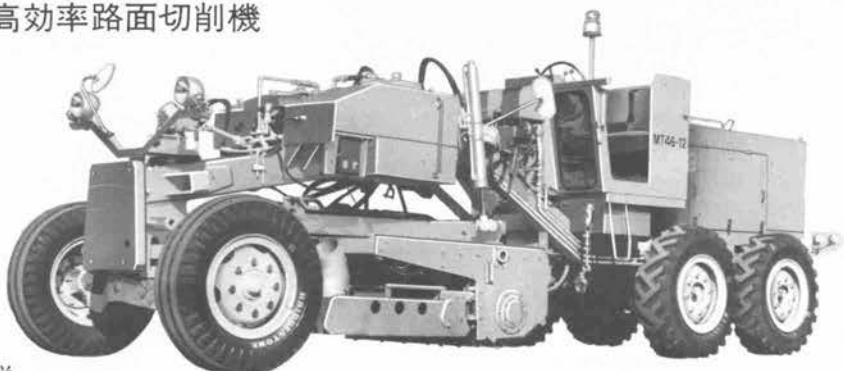


株式会社 鶴見製作所

本社 〒538 大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号  
TEL. (06)911-2351<大代表>

## MT46-12 三井ロードプレーナ

舗装路面の不陸整正作業に抜群の性能を発揮する  
小型タイヤ式高効率路面切削機



- すぐれた平坦性
- 切削屑回収が簡単
- 振動、騒音、発塵が僅少
- 経済的な高効率ホットカット式
- すぐれた操縦性、機動性



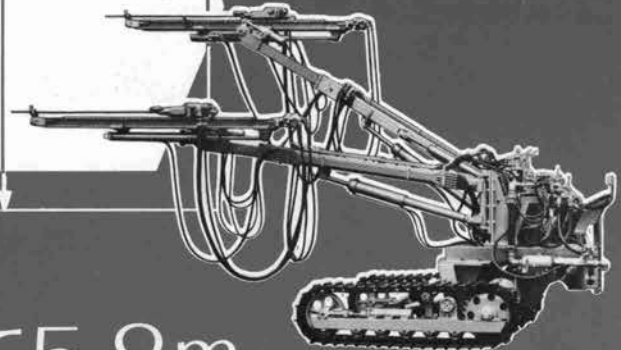
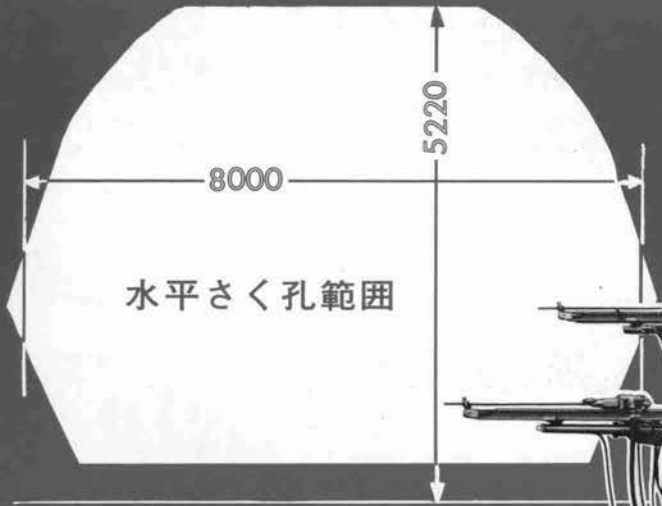
人間と技術の調和に挑む

**三井造船**

東京都中央区築地5-6-4 〒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(株)・中道機械産業(株)・中道機械(株)・(株)中道機械・ツバコー三菱重機販売(株) 5社の本社・営業所・出張所

**TOYO**  
**ROCK DRILL**



よこ8m、たて5.2m  
ひろびろさく孔。

# トンネルマスター

TYCJ-2X クローラー ジャンボ

すぐれた機動性を生かしながら、さらに広いさく孔範囲と強力な掘さく力をプラスした、新しいトンネルマシンです。工期短縮、労務費節減など、能率的なトンネル工事をお望みならぜひ、トヨーのトンネルマスターをお選びください。

●伸縮自在のエクステンションブームによって小断面トンネルから大断面トンネルまで、幅広いさく孔を行ないます。

●小断面切羽での並列さく孔ができる1994mmの幅。2基のエクステンションブームとコンパクトな運転席で、安全なワンマン2ドリ

ルさく孔ができます。

●強力な10PSレシプロエヤーモーターを2基搭載。斜坑掘さくに抜群の機動性を発揮します。

●ドリフターも、ラージボア110mmのピストンとダイレクトフローバルブの組み合わせで、まさに高性能です。

全幅	1994mm
全重量	6900kg
登坂能力	30度
常用走行時の安定度	20度
搭載ドリル	TY110ドリフター×2台

発売元 **東洋さく岩機販売株式会社**

東京本・支店：東京都品川区東五反田1丁目13-12(秀和五反田ビル)  
支店・営業所：大阪・名古屋・福岡・札幌・仙台・高松・広島

製造元 **東洋工業株式会社**

「建設の機械化」

定価 一部 四五〇円

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 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL東京(03)572-3381(代)・3386(代)  
大阪支社 千530 大阪府北区富田町2-7 笹屋ビル3階 TEL大阪(06)362-6515

雑誌 3367-1