

建設の機械化

1978

7

日本建設機械化協会



低振動低騒音破砕機

ロタリー・ブレード

株式会社 油谷重工業

製造元: Plymouth Limited England

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ynes・アースドリル



- マルゼンハynesアースドリルは、米国ハynes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 | 30 m | 空気消費量 | 25m³/min |
| ・ロ ッ ド | 6 m | | |

CD-7M フロードリル

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 20m³/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)933-6311(代)
営業所 東京・大阪・福岡・仙台・広島



目 次

□巻頭言 建設機械雑感	石 田 淳 三	1
建設機械の生産・輸出入の動向	栗 原 靖 一	3
□昭和 52 年度官公庁・建設業界で採用した新機種 (1)		
建設省	本 田 宜 史 佐々木 輝 夫	9
運輸省	川 村 洋 一 井 福 周 介	14
農 林 省	高 橋 勝 二	16
日本国有鉄道	五十嵐 伊三郎	18
日本鉄道建設公団	松 尾 嘉 春	21
日本道路公団	服 部 一 藤	27

グラビヤ——芦屋浜高層住宅街建設工事の状況

水産土木の現況	中 村 充	29
神戸新交通ポートアイランド線事業の概要	砂 田 隆 助	34
静岡庵幹線水路における泥水加圧式推進工法の施工	八木橋 弘	40
負圧吸泥式ヘドロ浚渫船の開発	木 下 哲 夫 笠 井 哲 夫	47
低騒音コンクリート破碎工法——DK コンクリートスブリック	安 延 信 一 河 村 浩 二	52
□随 想 青函トンネル 14 年の想い	桂 木 定 夫	56
□部会研究報告		
新工法調査報告 (1)	調 査 部 会	60
工業用潤滑油の粘度グレード表示法の変更	機械技術部会潤滑油研究委員会	65
□新機種ニュース	調 査 部 会	68
□整備技術		
バックホウのディップのメンテナンス (1)	整備技術部会	73
□ISO 規格紹介		
建設機械の安全性の必要条件	I S O 部 会	76
および居住性に関する ISO 標準規格 (9)		
□統 計		
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移	調 査 部 会	79
行 事 一 覧		80
編 集 後 記	(西 出・堀 部)	82

◀表紙写真説明▶

低振動低騒音破碎機
“ユタニ・ニブラー”

発売元 油谷重工株式会社
製造元 Hymac Limited England

近年土木建設工事における振動、騒音の公害問題が大きくクローズアップされている。本機は特に解体工事による振動、騒音の低減に取り組み、英国で開発された低振動、低騒音の破碎機である。用途も広く、道路改良工事、ビル解体工事、シートパイル破碎工事、橋梁破碎工事、その他都市土木に適したアタッチメントである。

全重量 (ニブラーユニット) …1,180 kg
使用圧力 …190 kg/cm²
ニブラーシリンダ内径 …228.6 mm
同 上 ストローク …308.4 mm
破碎能力 …最大 400 mm の厚さまで
粉 砕 力 …45.7 t

車両系建設機械特定自主検査者の講師の募集

車両系建設機械を使用する場合は、定期的に自主検査を行い、記録を保存することが昭和 47 年 6 月に労働安全衛生法で定められました。その後、昭和 52 年 7 月にこの自主検査を行う者に労働省令で定める資格が必要となりました。これを「特定自主検査」といっています（官報昭和 52 年 7 月 1 日号外第 50 号および官報昭和 52 年 12 月 27 日号外第 86 号参照）。今回この特定自主検査を行う者を教育する講師を養成する機関と教育日程が決まり、また、講師希望者をまとめる団体が指定されました。本協会も指定団体になっていますので次のように講師希望者を募集いたします。希望者は研修を受けられる資格等を熟読のうえ本協会事務局に官製はがきで急ぎ連絡下さい。協会に備付の申込用紙、資料等一式送付いたします。

記

1. 講師研修機関 中央労働災害防止協会安全衛生教育センター（東京都清瀬市梅園）
2. 研修期間（予定） 第1回 8月21日～25日
第2回 9月25日～29日
3. 締 切 普通の場合開始前約1カ月前
4. 費 用 約 52,000 円
(宿泊 2,600 円/日、食費 1,700 円/日等は含んでいない)
5. 受 講 資 格
 - (1) 大学・高専の機械工学科の卒業者
 - ① 車両系建設機械の点検または整備の業務に従事した期間……………5年以上
 - ② 車両系建設機械の設計または工作の業務に従事した期間……………8年以上
 - (2) 大学・高専の機械工学以外の工学科の卒業者
 - ① 前記 ① の場合……………7年以上
 - ② 前記 ② の場合……………10年以上
 - (3) 高等学校の機械工学科の卒業者
 - ① 車両系建設機械の点検または整備の業務に従事した期間……………7年以上
 - ② 車両系建設機械の設計または工作の業務に従事した期間……………10年以上
 - (4) 高等学校の機械工学以外の工学科の卒業者
 - ① 前記 ① の場合……………10年以上
 - ② 前記 ② の場合……………13年以上
 - (5) なお、上記資格のない者であっても十分に講師としての実力、経験がある方で受講を希望される方は、個別に検討のうえ受付けることになっております。

◀問合せ▶

社団法人 日本建設機械化協会
〒105 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内
電話 東京 (03) 433-1501

昭和 53 年度 建設機械展示会（大阪）の開催

1. 主 催 社団法人 日本建設機械化協会
2. 会 期 昭和 53 年 10 月 18 日（水）～10 月 22 日（日）
3. 公開時間 午前 9 時 30 分より午後 5 時まで（入場無料）
4. 場 所 大阪市都島区友淵町 1-22-3
5. 交通機関

- ① 路線バス……大阪駅前より守口方面行（33 号系統、特 34 号系統）に乗車、高倉町 3 丁目下車、徒歩 3 分
 - ② 地下鉄……東梅田駅（大阪駅）→都島駅（谷町線）下車、徒歩 10 分
- なお、詳細については下記事務局までお問合せ下さい。

社団法人 日本建設機械化協会

本 部：〒105 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内
電話 東京（03）433—1501

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—8845, 8789

昭和 53 年度 建設機械整備技能検定のお知らせ

昭和 53 年度技能検定実施計画が 2 月 17 日付労働省告示第 16 号で官報に告示されました。これによると、建設機械整備は昨年度と同様、後期において実施されることとなりました。実施計画内容は下記のとおりですので、受検を希望される方はご準備下さい。

1. 等級および試験の方法

1 級および 2 級、実技試験および学科試験

2. 日 程

実施公示……昭和 53 年 9 月 19 日（火）

受検申請書の受付……昭和 53 年 10 月 11 日（水）～10 月 20 日（金）

実技試験 { 問題の公表……昭和 53 年 11 月 15 日（水）
実 施……昭和 53 年 11 月 30 日（木）より
昭和 54 年 2 月 28 日（水）まで

学科試験……昭和 54 年 2 月 11 日（日）

合格発表……昭和 54 年 3 月 27 日（火）

実施は各都道府県で行われますので、実施の有無（都道府県によっては実施しないところもある）、受検の手続、受検資格、受検の手数料（実技試験は 8,000 円以内、学科試験は 1,500 円以内で都道府県知事が定める金額）など、詳細については受検希望地の都道府県技能検定協会にお尋ね下さい。なお、東京都で受検を希望される方の申請書受付、実技試験の実施などを例年通り本協会本部（下記参照）で東京都技能検定協会に協力して行います。

社団法人 日本建設機械化協会整備技術部会
〒105 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内
電話 東京（03）433—1501

昭和 53 年度 建設機械と施工法シンポジウム論文募集

日本建設機械化協会では、昭和 53 年 10 月 18 日から 10 月 22 日まで、大阪市において建設機械展示会の開催を計画していますが、同時に、この期間に当地で「建設機械と施工法シンポジウム」の開催を計画しております。

建設機械と施工法は、昨今の社会情勢により多種多様の問題を抱え、これに携わる関係者は、その解決に努力しているところであります。このシンポジウムでは、これら関係者の日頃の研究および開発の成果を発表、討議し、建設機械と施工法に関する技術の向上に資することを目的としています。

つきましては、当シンポジウムを盛り多いものとするため関係各位からの有意義な論文発表を期待します。なお、論文発表を希望される各位には、ご面倒でも下記を留意の上、次頁様式によりお申込み下さるようお願い申し上げます。

1. 開催場所 建設保証ビル（9階会議室）
大阪市東区上町 5 電話大阪（06）762—5701
2. 開催日 昭和 53 年 10 月 19 日（木）～10 月 20 日（金）……2日間
3. 論文発表時間 1 テーマ 20 分（質問、討論時間を含む）を予定しています。
4. 論文内容 建設機械および施工法に関する技術の進歩に寄与する内容のもので、例えば、
新しい建設機械および施工法に関する技術説明
建設機械および施工法に関する調査研究結果
建設機械の試作、改良、開発に関する報告
特殊な施工法などに関する工事報告
ただし、宣伝色の強いものはご遠慮願う場合があります。
5. 申込み 申込方法は次頁の＜様式＞によります。
締 切……昭和 53 年 7 月 31 日
（日限がありますので至急お願い致します）
論文が予定数（約 40 テーマ）になった場合は締切らせていただきます。
6. 論文形式 論文発表申込者に対し原稿用紙を送付します。原稿はそのまま縮尺製版してオフセット印刷しますので、黒インク（できる限りタイプ）で記入の上、昭和 53 年 8 月 31 日までにご提出下さい。
（1論文当り B5判 4頁 6,480字 図表写真を含む）
7. 宛 先 （「申込み」および「論文形式」）
〒105 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内
社団法人 日本建設機械化協会シンポジウム係

切取り線

注 1. 氏名が複数のときは口述発表する人の左肩に * 印を付けて下さい。
注 2. 発表時間は質問討論時間を含めて 20 分を予定しています。

注 2. 発表時間は質問討論時間を含めて 20 分を予定しています。

関西支部行事予定

〒540 大阪市東区谷町 1-50 大手前建設会館内
電話 大阪 (06) 941-8845, 8789

昭和 53 年度施工技術報告会講演募集

主 題 「建設工事における機械化施工の新技術」

共 催

日本建設機械化協会関西支部

土 質 工 学 会 関 西 支 部

土 木 学 会 関 西 支 部

昭和 51 年度、52 年度と実施いたしました施工技術報告会は、日頃施工技術に関心を持たれる会員多数が参加され、予期以上の盛会でありました。今年度は「建設工事における機械化施工の新技術」というテーマをかかげております。具体的には連続壁工法、ケーソン工法、機械シールド工法、ダム工事、橋梁工事、建築工事、その他が考えられ、多彩な新技術により施工されていることと思われまますので、実際の建設工事、施工現場で活躍しておられる会員各位の積極的な参加、発表を期待いたします。

日 時 昭和 54 年 1 月 26 日 (金) 9 時～17 時の予定

会 場 大阪科学技術センター (8F 大ホール)

プログラム、その他詳細については学協会誌 11 月号に掲載 (予定) いたします。
講演を希望される方は次の要領によりお申込み下さい。

* 講演申込要領 *

(1) 申込方法

- ① 講演希望者は題目、講演内容 (目的、要旨、結論、過去の発表経緯を 300～500 字程度)、勤務先、氏名 (連名の場合は発表者に○印を付ける)、連絡先および所属学協会名を明記 (様式自由) のうえ、下記土木学会関西支部へ申込んで下さい。

土木学会関西支部 〒541 大阪市東区船場中央 2-2

船場センタービル 4 号館 409 号室

- ② 申込期限：昭和 53 年 8 月 19 日 (土) 必着

なお、講演内容は一般参加者に事前に配布の予定です。

(2) 講演者の資格

講演者は土質工学会、土木学会、日本建設機械化協会の個人会員および団体会員といたします。ただし、工事の起業者 (発注官庁等に所属するもの) と施工者 (建設会社等に所属するもの) の連名でも差し支えありませんが、発表者 (○印) は原則として施工者としします。

なお、講演ご希望 (○印) の方で非会員の方は講演申込期限までに共催学協会のいずれかに入会の手続きをして下さい。

(3) 講演内容

未発表のもので 1 人 (○印) 1 題とします。

今年度はテーマを「建設工事における機械化施工の新技術」といたします。

本テーマには、前文にも述べました各種の工事において採用されている多彩な新技術の実績などを発表されることを希望します。

(4) 講演時間

1 題当り 50 分程度の予定です。

(5) 講演原稿提出方法

講演者は講演概要の原稿を提出して下さい。

- ① 講演概要は講演者の原稿をそのまま縮写してオフセット印刷としますので、必ず所定の用紙を用いて下さい。用紙と執筆要領（原稿の書き方）は9月上旬頃、申込者に送付いたします。
- ② 原稿提出期限：昭和 53 年 10 月 31 日（火）までに土木学会関西支部必着のこと。
- ③ 原稿の長さは、所定の用紙（1 ページ 1,480 字詰）10 枚程度（図，表，写真を含む）とします。
- ④ 講演者（○印）には講演概要 1 部および別刷 50 部を贈呈いたします。

日本建設機械化協会 新刊図書紹介

建設機械施工技術検定テキスト——昭和 53 年度版

B 5 判 520 頁 頒価 4,500 円（会員 4,000 円）〒 300 円

国産建設機械主要諸元表——昭和 53 年度版

B 5 判 70 頁 頒価 500 円 〒 200 円

Japan's Construction Equipment Specification 1978

B 5 判 70 頁 頒価 1,400 円 〒 200 円

◀申込先▶

社団法人 日本建設機械化協会

〒 105 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内

電話 東京 (03) 433-1501

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

加藤三重次	本協会副会長	石川 正夫	佐藤工業(株) 土木営業部 専門部長
長尾 満	国際協力事業団理事	神部 節男	(株) 間組 常務取締役
坪 質	本協会専務理事	伊丹 康夫	日本国土開発(株) 専務取締役
浅井新一郎	建設技監	小竹 秀雄	本協会顧問
上東 広民	本協会建設機械化研究所副所長	斉藤 二郎	(株) 大林組 技術研究所次長
中野 俊次	建設省大臣官房建設機械課長	大蝶 堅	東亜建設工業(株) 取締役
新開 節治	建設省九州地方建設局 九州技術事務所長	両角 常美	(株) 神戸製鋼所 建設機械事業部 作業船担当部長
寺島 旭	八千代エンジニアリング(株) 取締役		

編集委員長 桑 垣 悦 夫 前建設省大臣官房建設機械課

編集幹事 田 中 康 之 建設省関東地方建設局関東技術事務所

編 集 委 員

酒井 孝	建設省道路局有料道路課	新堀 義門	三菱重工業(株) 建設機械事業部
西出 定雄	農林水産省構造改善局 建設部設計課	高木 隆夫	キャタピラー三菱(株) 販売促進部商品開発課
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	堀部 澄夫	(株) 神戸製鋼所 建設機械事業部技術開発本部
菊地 和男	運輸省港湾局機材課	松島 顕	(株) 間組 機材部機電課
桑原 彌介	日本国有鉄道建設局線増課	兼子 功	(株) 大林組 東京本社 機械部計画課
松尾 嘉春	日本鉄道建設公団 工務第一部機械課	鈴木 利夫	東亜建設工業(株) 工務部
佐々木武彦	日本道路公団東京第一建設局 建設第二部特殊設計課	佐藤 寿	鹿島建設(株) 機械部
天野 節夫	首都高速道路公団第一建設部	鈴木 康一	日本舗道(株) 技術部
大宮 武男	水資源開発公団第一工務部機械課	福来 治	大成建設(株) 技術管理部情報室
津田 弘徳	本州四国連絡橋公団 工務第二部設備課	水野 一明	(株) 熊谷組 営業本部土木部
塚原 重美	電源開発(株) 水力建設部	大平 成夫	清水建設(株) 機械部
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
田辺 法夫	(株) 小松製作所 営業本部営業企画部	林 茂樹	日本国土開発(株) 研究部

建設機械雑感

石 田 淳 三



「10 年一昔」という言葉があるが、古めかしい言い方でもあり、又、実感として残るものがある。

戦後の 10 年間は国土の復興から始まり、国民生活の向上を求め右往左往した時代であり、次の 10 年間は社会資本整備に相当の努力が払われたにも拘わらず、狭隘な国土、貧しい資源という弱点もあり、高度成長のもとに需要の増大には全く追いつけず、諸種の問題を残しつつ驚異的な経済成長を示し、次の 10 年間は高度成長から一転、石油危機を契機に低成長、安定成長の時代となり、社会資本に対する整備需要も量から質への転換と共に生活重視へと変化をみせ、環境問題、地域社会への適応要求が求められて来ている。

一方、建設機械関係の経緯をみれば、戦前から建設工事の機械化については、工費の節減、工期の短縮という建設経済の基本に立ち、先人、識者の方々が大いに努力され、相当な成果も上ったと聞いているが、その後、世界経済、日本経済の変動の煽りを受け、長期間に亘り建設工事の施工の大部分は人力に頼り、施工法、建設の機械化施工の改良進歩が頓挫してしまい、結果的には欧米諸国のそれに比し 20~30 年の差がつく結果になったと言われている。

戦後に至り、最初に申し述べたようなバックグラウンドに影響されはしたものの、建設省並びに日本建設機械化協会を中心に逐次使用者と製作者相互の連携、技術情報、研究成果の相互供与等があり、相剌的に正常な向上は顕著なものであり、又、建設の必要性、需要も増大し、現在では建設機械の生産総額も 8,000 億円を越えるまでに成長している。

建設機械も戦後開拓時期においては国産される種類も少なく、諸外国製のものとは比べ、なお数歩という状態が続き、機械化施工の多様化についてゆくことが難かしく、多くは輸入品によらざるを得ない状況であったが、次第にその実力も向上し、国産建設機械が主力にとって変るようになってきた。その間、諸外国との技術提携が盛んに行われ、大いに業界の刺激となったことは、建設機械の質の向上、新機種の開発等の起爆剤となった事実は否めないことである。

巻頭言

戦後 20 年の前半まで順調に利用され、成長してきた外国技術、製品に対しても、後半以降になると共に、建設機械の本質であるところの施工対象物が地球であるかぎり地球上の各地区により諸条件が異なる。又、我が国のように非常にバリエーティに富んだ地質地形にも或程度順応してゆける建設機械が要求されることとなり、次第に日本ナイズされた機械が次々と産声をあげてきた。又、戦後 30 年の後半での石油ショック以来、今までは全ての業種も増産合理化に専念してきたものが一転、減産合理化の時代に入り、未だかつて経験のない反省時期に突入した。これらのことは、ひとり建設機械業界のみならず、全産業にも言えることである。

政府施策による公共投資の影響の下にショベル業界を眺めて見ると、月間製造販売台数も一時期に比し飛躍的に伸長し、最近では国内需要 2,500 台の実績が見られるが、遠からずこの需要も安定需要、代替需要期を迎えることとなり、これに対処してゆく必要がある一方、諸外国、即ち開発途上地区、産油国地区への建設機械の輸出需要に目を向ければ、なお活発な動きが伺われるが、欧米先進国における建設機械産業が斜陽化したと言われていることを反省し、これらのニーズに対して、先ず気候条件の相違、用途、工事規模による経済的諸条件、各国の法規制等それぞれの地域から歓迎される機械である。特殊のアタッチメントを開発し、将来の内需、外需に依っての安定成長を目指すと共に、今後の業界としては、減産合理化にも対処できる体質の研究は勿論、先ず量の点で要請の範囲に対応できることとして、質の向上に最大の努力を傾注してゆかなければならぬと考えられる。

次に建設工事に従事する機械であるかぎり経済的で過剰品質にならない範囲での信頼性、安定性のあるものに向っての改良は、業界の関係者が最大の関心を持ち、又、その稼働率の向上のためには機械そのものの質的向上は勿論であるが、メンテナンス、現場小修理、調整等についても、製造担当者の義務として取扱いを含め使用者の指導とコンセンサスを得るべき活動が必要であることを痛感する。

又、諸外国の側では、公共事業の施工に対しては、公益優先で少々ことは辛抱しようという空気が一般にあると言われているが、我が国のように狭い土地に大人口がひしめき合っている地域とでは当然考え方、反応も異なるのは当然であり、その中での建設工事を進めてゆくとなれば環境に対する配慮が優先せねばならない。即ち、今後の社会環境に順応した公害対策機械への改良、開発、更には運転員自身への振動騒音障害をなくすることのみならず、快適な作業、労働条件を付与できる建設機械であり、しかも社会ニーズに合った新機種の出現を望むものである。

建設機械の生産・輸出入の動向

栗原靖一*

1. はじめに

わが国一般機械産業の中においてその生産の約1割を占める建設機械産業はこれまで他の産業に比べて非常に高水準の成長を遂げてきた。すなわち、昭和30年代後半以降の年平均成長率は約20%に及び、製造業平均の11.3%あるいは一般機械平均の13.4%を大きく上回る伸びを示し、その生産額も昭和48年には6,000億円を越えるなど、わが国機械産業の中でも重要な地位を占めるに至っている。しかし、昭和48年の石油ショックを契機として、わが国経済は従来の高度成長から低成長へと大きく転換し、戦後最大の不況を経験することとなり、今後は安定成長時代への対応の必要に迫られている。

このような状況下において建設機械産業もまったく例外ではなく、昭和49年以降の不況の深刻化に伴い、政府の数次にわたる不況対策にもかかわらず建設機械の内需は低迷を続けた。ただ、この間、比較的輸出が盛んであったため、これに支えられて内需の減少を補う形となり、昭和50年には金額ベースで過去のピークを記録している。

しかし、昭和51年には生産、輸出とも対前年比大きく減少した。一方、昨年度下期に至り、その後の活発な公共投資等の影響により国内需要、特に下水道工事等環境整備を中心とする都市型土木建設工事用の油圧パワーショベルの出荷が好調に転じ、生産も受注に追いつかないほど過去最高の実績を上げるなど、石油ショック以来久方振りにやや明るさを感じさせている。

また、昨年度の建設機械の輸出面では、世界的な景気の停滞、さらに円高問題の影響もあり、全般的には前年をやや下回るほど横這い程度で推移した。

今後の見通しとしては、内需は政府の景気浮揚策とし

ての公共投資の浸透効果が一つのポイントとなるが、昨年度の補正予算に続く昭和53年度予算の早期執行により若干の増大が期待され、特に前述の油圧パワーショベルはなお当分の間、出荷の好調が継続するものと思われる。また輸出についても、世界経済の回復につれて次第に増加するものと予想されるが、円高の影響等もあり、なお厳しい面が残されている。

2. 生産の動向

表-1 および図-1 はわが国建設機械の最近数年間の生産の推移を示したものである。前述のとおり、全生産額は昭和48年に6,000億円台に達した後、49年には6,394億円、50年には6,420億円と順調に推移したが、51年には内需の不振、輸出の減退によって6,019億円と大幅に減少した。しかし、昨年度は公共投資の促進等もあり、特に油圧パワーショベルの著しい伸びによって6,927億円、対前年比11.5%増と7,000億円の台に近づき、過去最高の生産実績を示した。

生産の主流はやはりトラクタ、掘削機械および建設用クレーンとなっており、昨年度の実績においてもこの3機種だけで6,179億円と実に全生産額の89.2%を占めている。ただ、トラクタと掘削機械、建設用クレーンとの

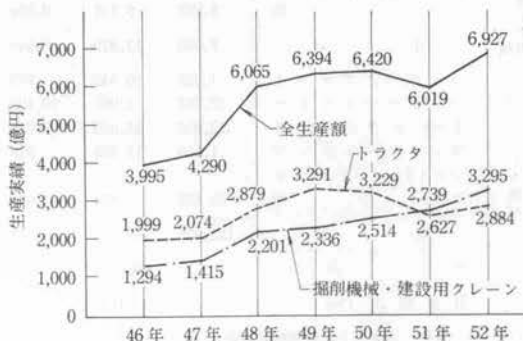


図-1 建設機械の生産推移

* 通商産業省機械情報産業局産業機械課

生産割合は、図—1 で見るとおり昭和 50 年まではトラクタが圧倒的に上位であったが、51 年には僅差で逆転し、さらに昨年には油圧パワーショベルの好調もあってその差を拡げている。

以下、機種別に最近の生産の動向を見ると次のとおりである。

(1) トラクタ

トラクタ全体の生産推移は図—1 に見るとおり昭和 49 年に初めて 3,291 億円と 3,000 億円台に乗せると共にピークを示した。しかし、その後の内需不振に伸び悩み、52 年にはようやく対前年比 9.8% 増の 2,884 億円の実績を上げたものの、まだピーク時に比較すれば 87.6% にしか及んでいない。

表—1 建設機械の最近 5 年の生産推移

機 種 別				昭 和 48 年		昭 和 49 年		昭 和 50 年		昭 和 51 年		昭 和 52 年		
				台	百 万 円	台	百 万 円	台	百 万 円	台	百 万 円	台	百 万 円	
ト ラ ク タ	装軌式トラクタ	ブルドーザ	10 t 未 満	11,007	26,866	9,492	29,806	7,584	27,909	6,957	27,421	7,411	31,294	
			10 t 以 上	9,652	90,741	12,440	130,984	10,855	150,135	6,828	99,483	6,833	108,218	
			計	20,659	117,607	21,932	160,790	18,439	178,044	13,785	126,904	14,244	139,512	
		積込機	10 t 未 満	15,252	50,804	11,815	43,970	6,911	28,184	7,202	30,703	5,422	23,792	
			10 t 以 上	7,142	52,398	4,624	40,681	2,610	27,473	2,283	23,039	2,063	24,045	
			計	22,394	103,202	16,439	84,651	9,521	55,657	9,485	53,742	7,485	47,837	
4 輪駆動ホイールトラクタ			10,856	67,067	11,564	83,627	10,937	89,186	11,640	82,094	12,921	101,004		
小 計			53,909	287,876	49,935	329,068	38,897	322,887	34,910	262,740	34,650	288,353		
掘 削 機 械	ショベル系掘削機	機械式	1.2 m ³ 未 満	1,578	22,671	1,051	19,427	895	29,824	967	35,258	790	30,630	
			1.2 m ³ 以 上	158	5,422	124	5,516							
			計	1,736	28,093	1,175	24,943	895	29,824	967	35,258	790	30,630	
		油圧式	0.6 m ³ 未 満	17,534	90,898	14,488	83,259	13,450	81,171	18,378	102,089	21,986	128,574	
			0.6 m ³ 以 上	4,802	45,272	3,946	47,748	4,092	54,503	4,969	64,775	6,333	85,630	
			計	22,336	136,170	18,434	131,007	17,542	135,674	23,347	166,864	28,319	214,204	
トンネル掘進機			154	3,467	136	3,493	162	6,001	137	4,483	215	9,984		
小 計			24,226	167,730	19,745	159,443	18,599	171,499	24,451	206,605	29,324	254,818		
建 設 用 ク レ ー ン	トラックレーン	機械式	油圧式	292	8,257	342	10,448	332	11,824	253	10,796	346	14,425	
			油圧式	5,254	44,129	5,774	63,689	5,014	67,455	4,475	56,085	4,502	60,100	
			計	5,546	52,386	6,116	74,137	5,346	79,279	4,728	66,881	4,848	74,525	
		*ホイールクレーン			—	—	—	—	93	620	52	454	18	162
		小 計			5,546	52,386	6,116	74,137	5,439	79,899	4,780	67,335	4,866	74,687
		整 地 機 械	グレーダ	ロードローラ	振動ローラ	1,754	11,521	1,439	10,014	1,360	13,470	1,510	14,753	1,430
振動ローラ	1,655				4,875	723	2,777	799	3,468	640	2,768	615	2,778	
振動ローラ	3,054				2,860	2,237	2,621	1,194	1,808	1,423	2,432	1,691	2,648	
*平板式締固め機械	タイヤローラ			2,092	6,589	1,169	4,109	1,143	5,011	626	2,403	703	2,993	
	タイヤローラ			—	—	—	—	12,427	1,235	13,843	1,322	14,662	1,391	1,391
	計			8,555	25,845	5,568	19,521	16,923	24,992	18,042	23,678	19,101	24,593	
舗 装 機 械	アスファルト機械	アスファルトプラント	アスファルトフィニッシャ	243	9,790	172	8,441	73	3,159	151	4,151	126	4,101	
			アスファルトフィニッシャ	992	4,862	651	4,085	407	2,668	442	2,506	589	3,962	
			その他	795	1,172	354	401	55	62	11	81	104	1,357	
		小 計			2,030	15,824	1,177	12,927	535	5,889	604	6,738	819	9,420
		くい打ち機、くい抜き機	その他	1,837	7,732	893	6,612	937	5,604	689	3,371	493	2,618	
			その他	5,232	6,147	6,051	5,276	6,545	4,228	7,527	5,076	9,156	8,229	
小 計	7,069		13,879	6,944	11,888	7,482	9,832	8,216	8,447	9,649	10,847			
コン ク リ ー ト 機 械	コンクリート機械	パッキングプラント	コンクリートミキサ	1,028	10,045	763	8,647	548	7,256	590	7,311	625	6,448	
			コンクリートミキサ	27,297	2,961	12,123	2,348	10,966	2,136	11,503	2,165	8,188	2,413	
			コンクリートミキサ	12,310	14,080	7,725	10,250	6,602	9,325	5,800	8,537	6,446	9,672	
		*コンクリートポンプ	コンクリートポンプ	1,165	11,953	618	8,105	416	5,867	343	5,288	455	7,618	
			コンクリートパイプレータ	—	—	—	—	61,123	1,760	94,204	2,206	114,415	2,674	
			その他	83,435	3,874	64,036	3,020	772	653	860	899	1,398	1,109	
小 計			125,235	42,913	85,235	32,370	80,427	26,997	113,300	26,406	131,527	29,934		
合 計			606,453	639,354	641,995	601,949	692,652							
対 前 年 比 (%)			141.4	105.4	100.4	93.8	115.1							

(注) 1. 資料は通産省生産動態統計調査による。

2. * 印の機種は昭和 50 年から新たに列掲されたものである。

装軌式トラクタのうち、トラクタ全体の5割弱のシェアを持つブルドーザは、昨年は輸出の好調もあって1,395億円と対前年比で9.9%増となり、重量別でも10t未満が313億円で14.1%、10t以上が1,082億円で8.8%、いずれも前年より伸びているが、全体ではまだピーク時(昭和50年)の78.4%にしか過ぎない。この原因は、言うまでもなく国内不況に基づく民間設備投資意欲の減退で内需が低迷していることと、土木建設工事自体も従前の平面掘削を主体とする土地造成や道路建設などから、下水道整備を中心とする都市型あるいは生活環境整備型に変わってきていることが挙げられる。

積込機の昭和52年の生産額は478億円であったが、48年をピークに年々台数、金額とも減少の一途を辿っており、昨年の対前年比は台数で21.1%、金額で11%いずれも減であった。これを48年比で見ると、実に台数で66.6%減、金額で53.6%減となっている。特に昨年は10t以上が240億円で対前年比4.4%の伸びを示したのに対し、10t未満が238億円で22.5%減となったのが目立っている。

一方、4輪駆動ホイールトラクタは昭和48年以後は比較的順調に推移している。当機種は割合歴史が新しく、また、需要分野も砕石業あるいは骨材業等の機種と若干異なっているが、52年の実績では台数が12,921台、金額が1,010億円で対前年比をそれぞれ11.0%、23.0%伸ばすと共に、過去の最高を記録した。

今後の動向としては、景気対策としての大型公共建設工事の発注に伴って内需も若干増加することが予想されるが、あまり急激な伸びは見込めないと思われる。

(2) 掘削機械

掘削機械の生産は建設機械の中でもこれまで比較的順調に推移し、昭和52年の生産額は2,548億円と対前年比23.3%増となり、台数、金額とも過去の最高を示した。これは言うまでもなく昨年後半からの油圧パワーショベルの伸びに負うところが多い。

掘削機械のうち、ショベル系掘削機には機械式(ケーブル式)と油圧式とがあるが、わが国ではまず機械式が開発されたため、当初はその発達は目覚ましいものがあった。しかし、昭和35年頃油圧式が開発されるに及び、構造面、性能面その他操作性、汎用性等からその優秀性が認められ、次第に普及して、最近ではまったく両者のシェアは極端に逆転した形となっている。すなわち、生産額における両者のシェアは45年頃までは大体40%対60%ぐらいであったが、その後次第に差が大きく開き、48年~51年の間は機械式17%前後、油圧式83%前後で推移してきた。しかし、52年には油圧パワーショベル好調の影響でその差は一段と開き、12%対88%となっている。

具体的に油圧式の昭和52年の生産額は2,142億円で、対前年比28.4%増(台数では28,319台で21.3%増)とピークを記録し、建設機械全生産額の30.9%を占めるに至った。

容量別で見ると、0.6m³未満が60%のウェイトを占めており、この割合はここ3~4年変わっていない。対前年比では0.6m³未満が台数21,986台で19.6%増、金額1,286億円で25.9%増、0.6m³以上が台数6,333台で27.5%増、金額856億円で32.2%増といずれも大幅に伸びている。この要因としては、前述のとおり公共工事の都市型移行など時代の要請にうまくマッチしたためと思われ、なお当分は伸長するものと考えられる。

トンネル掘進機も次第に伸びてきており、昭和52年には台数215台、対前年比56.9%増、金額も99.8億円、対前年比122.7%増と100億円の大台に近づき、いずれも過去の最高となっている。

(3) 建設用クレーン

建設用クレーンのうちトラッククレーンはわが国での開発の歴史は比較的新しいが、過去の高度経済成長時代には地下鉄工事や高速道路の建設など公共投資の拡大、さらにはビル建設など民間設備投資の増大によって昭和49年頃までは生産は年々伸びてきた。しかし、その後の総需要抑制等もあり、ビル工事等が減少したため民間設備投資関連型機種の弱みから次第に減少傾向を示したが、52年には台数で4,848台と対前年比2.5%増、金額で745億円と11.4%増まで戻している。ただ、ピーク時(台数では49年、金額では50年)との比較ではまだそれぞれ20.7%と6.0%下回っている。

トラッククレーンにも機械式と油圧式とがあり、その生産額におけるシェアは従来大体機械式15%、油圧式85%の線を維持していたが、昭和52年にはこれが20%、80%とやや機械式が増えている(ただし、台数ベースではここ数年油圧式が93~95%のシェアを保っている)。

昭和52年の実績では、機械式が台数346台で対前年比36.8%増、金額144億円で33.6%増といずれも大きく伸び、過去の最高を記録した。また、油圧式では台数4,502台で対前年比微増、金額601億円で7.2%増となっている。

一方、ホイールクレーンについては、表-1に見るとおり統計上別掲された昭和50年から毎年激減しており、52年には台数、金額とも対前年比で65%減となったばかりでなく、対50年比では実に70~80%の減となっており、次第にトラッククレーンにその座を奪われつつある。

(4) その他機種

グレーダ、タイヤローラ等の整地機械、アスファルト

プラント等のアスファルト舗装機械、くい打ち機、くい抜き機等の基礎工事用機械、パッチングプラント、コンクリートミキサ等のコンクリート機械等の昭和52年の生産動向は、公共投資の前倒し実施等もあり、対前年比では全般的に台数、金額とも増加している（例えば金額ベースで見ると、整地機械が246億円で3.9%、アスファルト舗装機械が94億円で39.8%、基礎工事用機械が108億円で28.4%、コンクリート機械が299億円で13.4%各増）。

ただ、機種別には一部に台数または金額あるいは両者とも減少しているものがあり（アスファルトプラント、くい打ち機、くい抜き機、パッチングプラント、コンクリートミキサ等）、特にくい打ち機、くい抜き機が対前年比台数493台で28.4%、金額26億円で22.3%とそれぞれ大きく減少しているのが目立っている。

これらの機種の今後の見通しは景気の動向いかににかかっており、昭和53年には若干の期待も予想される。

3. 輸出の動向

今日のわが国建設機械業界は企業の技術開発努力、性能向上努力等により欧米諸国に優るとも劣らない製品を生産するようになってきている。このため海外市場においても次第にその評価を高めており、最近では長びく国内不況の影響もあり、輸出ウェイトも高まってきている。すなわち、全生産額に対する輸出比率を見ると、表-2および図-2のとおり昭和48年までは大体10%前後で

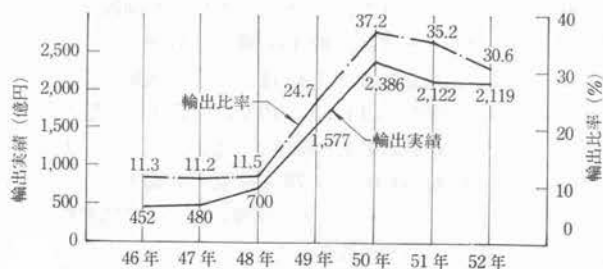


図-2 建設機械の輸出実績および輸出比率

推移してきていたが、49年以降は国内需要の不振を反映して急激に伸び、特に50年には37.2%とピークになった。その後漸減の傾向にあるものの、それでも昨年は30.6%であり、わが国の輸出基盤は大体30%台に定着する方向にあるように見える。

ところで、昭和52年の建設機械の輸出額は表-2および図-2のとおり2,119億円で、対前年比は微減であったが、ピークの50年に対してはまだ11.2%減となっている。

これを機種別に見ると、トラクタが相変わらず全構成比51.7%と第1位を占め、輸出の中心機種となっている。しかし、金額的には1,096億円で対前年比10%減となっている。これは191億円と全輸出額に9.0%のシェアを持つブルドーザがアメリカ向けにやや好調を示し、対前年比5.3%増となったものの、約40%強のシェアを持つクローラトラクタが882億円で、対前年比12.3%減と大幅に減少したことが響いている。また、

表-2 建設機械輸出実績

		昭和48年	昭和49年	昭和50年	昭和51年	昭和52年
数 量 (台)	ホイールトラクタ	65	299	439	455	346
	クローラトラクタ	5,785	11,151	10,230	7,734	7,784
	ブルドーザ	6,253	12,105	11,992	9,284	9,271
	タイヤローラ	190	305	856	379	445
	振動ローラ	203	217	408	548	850
	鉄輪ローラ	358	400	724	424	479
	掘削機	1,607	2,543	2,424	4,107	3,947
	グレーダ	301	513	1,266	899	674
	スクレーパ	19	43	50	192	70
金 額 (百万円)	ホイールトラクタ	298(0.4%)	1,163(0.7%)	3,191(1.3%)	3,127(1.5%)	2,353(1.1%)
	クローラトラクタ	38,537(55.0%)	91,843(58.2%)	132,079(55.3%)	100,545(47.4%)	88,160(41.6%)
	ブルドーザ	9,438(13.5%)	18,825(11.9%)	25,448(10.7%)	18,104(8.5%)	19,068(9.0%)
	タイヤローラ	577(0.8%)	1,457(0.9%)	4,637(1.9%)	1,361(0.6%)	1,480(0.7%)
	振動ローラ	154(0.2%)	259(0.2%)	926(0.4%)	1,187(0.5%)	1,194(0.6%)
	鉄輪ローラ	986(1.4%)	1,341(0.9%)	2,574(1.1%)	1,232(0.6%)	1,171(0.6%)
	掘削機	8,283(11.8%)	14,541(9.2%)	25,563(10.7%)	41,778(19.7%)	38,658(18.2%)
	グレーダ	1,647(2.4%)	3,797(2.4%)	13,414(5.6%)	8,124(3.8%)	6,271(3.0%)
	スクレーパ	255(0.4%)	469(0.3%)	448(0.2%)	3,761(1.8%)	1,875(0.9%)
	くい打ち機	1,511(2.2%)	2,902(1.8%)	3,009(1.3%)	4,726(2.2%)	3,064(1.4%)
	各種部品	8,355(11.9%)	21,106(13.4%)	27,325(11.5%)	28,237(13.4%)	48,614(22.9%)
金 額 合 計		70,041 (100%)	157,703 (100%)	238,614 (100%)	212,182 (100%)	211,908 (100%)
前 年 度 比		146.1%	225.2%	151.3%	88.9%	99.9%
輸 出 比 率		11.5%	24.7%	37.2%	35.2%	30.6%

(注) 1. 資料は大蔵省「日本貿易統計」による。

2. %は機種別構成比である。

表-3 建設機械輸出実績上位 20 カ国推移

(単位: 百万円)

順位	昭和 48 年		昭和 49 年		昭和 50 年		昭和 51 年		昭和 52 年	
	国 名	金 額	国 名	金 額	国 名	金 額	国 名	金 額	国 名	金 額
1	シンガポール	6,956	アメリカ	15,082	アメリカ	24,353	ソ 連	38,272	アメリカ	41,155
2	ブラジル	5,294	シンガポール	14,875	ソ 連	21,811	アメリカ	23,215	シンガポール	11,106
3	イ ラ ン	4,780	中 国	12,120	イ ラ ン	17,258	サウジアラビア	18,538	サウジアラビア	9,245
4	インドネシア	4,694	ブラジル	11,365	サウジアラビア	16,110	フィリピン	14,607	タイ	7,887
5	マ ラ ヤ	4,330	インドネシア	7,836	イ ラ ク	12,052	イ ラ ン	13,723	オーストラリア	6,667
6	アメリカ	4,167	オーストラリア	6,765	フィリピン	10,734	カナダ	9,133	フィリピン	6,167
7	オーストラリア	4,047	カナダ	6,623	カナダ	9,108	キューバ	7,821	カナダ	5,809
8	フィリピン	3,468	マ ラ ヤ	6,411	キューバ	8,684	アルジェリア	7,715	インドネシア	5,787
9	カナダ	3,253	サ バ 州	5,989	ブラジル	7,965	南アフリカ	7,208	ソ 連	4,539
10	サ バ 州	2,920	サウジアラビア	5,946	南アフリカ	6,887	ブラジル	7,162	韓 国	4,368
11	タ イ	2,771	フィリピン	5,599	タ イ	6,304	タ イ	7,134	台 湾	4,223
12	台 湾	2,669	台 湾	4,402	オーストラリア	5,061	オーストラリア	6,698	サ バ 州	3,698
13	南アフリカ	1,544	タ イ	3,757	シンガポール	4,860	エジプト	5,395	ベネズエラ	3,602
14	サウジアラビア	1,415	南アフリカ	3,752	中 国	4,603	台 湾	5,350	マレーシア	3,379
15	ニュージーランド	1,379	イ ラ ン	2,944	インドネシア	4,326	シンガポール	5,281	イ ラ ン	3,306
16	西 ド イ ツ	1,154	ニュージーランド	2,739	メキシコ	3,970	メキシコ	4,627	イ ラ ク	3,277
17	ザンビア	985	イ ラ ク	2,328	台 湾	3,698	インドネシア	3,789	イ ン ド	2,879
18	韓 国	973	ソ 連	2,316	西 ド イ ツ	3,570	西 ド イ ツ	3,245	南アフリカ	2,385
19	キューバ	924	韓 国	2,075	ベルギー	3,062	ベネズエラ	3,179	クウェート	2,061
20	ベルギー	914	キューバ	1,683	チェコスロバキア	2,709	イギリス	3,113	香 港	1,769

(単位: 百万円)

[地域別輸出実績]

	昭和 48 年	昭和 49 年	昭和 50 年	昭和 51 年	昭和 52 年
全 輸 出 額	73,602	165,921	247,167	212,182	211,908
前年度比 (全輸出)	147.1%	225.4%	149.9%	85.8%	99.9%
上位 20 カ国輸出額	58,637	124,607	177,125	195,205	133,309
ア ジ ア 州 計	38,432(52.2%)	86,435(52.1%)	103,018(41.7%)	81,478(38.4%)	90,253(42.6%)
ヨーロッパ州計	8,299(11.3%)	14,664(8.8%)	46,999(19.0%)	50,923(24.0%)	22,963(10.8%)
北アメリカ州計	10,951(14.9%)	29,656(17.9%)	50,512(20.4%)	37,980(17.9%)	51,275(24.2%)
南アメリカ州計	5,835(7.9%)	13,396(8.1%)	17,264(7.0%)	12,094(5.7%)	21,209(10.0%)
アフリカ州計	3,878(5.3%)	9,101(5.5%)	19,735(8.0%)	22,067(10.4%)	16,949(8.0%)
大 洋 州 計	6,203(8.4%)	12,668(7.6%)	9,639(3.9%)	7,639(3.1%)	9,259(4.4%)

(注) 資料は大蔵省「日本貿易統計」による。

第2位の掘削機は 18.2% のシェアであったが、387 億円対前年比 7.5% 減となった。他も軒並みに減少かほぼ横這いであったが、各種部品だけは 486 億円 (シェア 22.9%) で対前年比 72.2% 増であったため、総体的には前述の対前年比微減に落ち着いたものである。

一方、建設機械の地域別輸出状況は表-3 のとおりで、全体としてはやはりアジア地域が多く、昭和 52 年では 42.6% のシェアとなっている。しかし、アジア地域も 49 年までは 50% 以上と全輸出の大半のシェアを占めていたが、その後はヨーロッパ州、北アメリカ州の伸びに伴って次第に減少してきている。昨年の特徴はブルドーザなど北アメリカ州への輸出が増大したため北アメリカ州のシェアは 24.2% と第2位を占めた反面、ヨーロッパ州への輸出が振わず、シェア (10.8%) も金額 (230 億円) も対前年比半減以下となっている。

次に仕向国別輸出状況を見ると、表-3 のとおり昨年の特徴はアメリカへの輸出が好調で、412 億円と圧倒的に多く、次いでシンガポール 111 億円、サウジアラビア 92 億円となっている。一方、昭和 50 年、51 年と急増したソ連が 45 億円と 9 位に落ち込んだほか、同年には低迷していたシンガポールが 2 位に浮上、タイ、オーストラ

リアも上位に進出しているほか、ブラジルが輸入制限等の影響もあり、上位 20 カ国から消えたことであろう。

昭和 48 年～52 年の 5 カ年の輸出金額の合計ではやはりアメリカが 1,080 億円と多く、次いでソ連 669 億円、サウジアラビア 513 億円、シンガポール 431 億円、イラン 420 億円、フィリピン 406 億円、カナダ 339 億円、オーストラリア 292 億円、タイ 279 億円の順となっており、アメリカおよびソ連を別にすれば産油国あるいは開発途上国に対する輸出が多かったことを物語っている。

今後の輸出対策としては、円高に対応して極力企業内の合理化を進めることが要請されるほか、可能な範囲内での価格アップを行うことも考慮する必要がある。また、技術導入に伴う輸出テリトリ問題も検討の要があらうし、アフターサービス体制等の整備も輸出戦略のポイントとならう。

4. 輸入の動向

わが国の建設機械需要に対する輸入のシェアは極めて小さく、需要のほとんどは国産機械に依っている。現在輸入されているものも、クローラトラクタなど一部機種

表-4 建設機械輸入実績

機 種 別	昭和 48 年		昭和 49 年		昭和 50 年		昭和 51 年		昭和 52 年	
	台	百 万 円	台	百 万 円	台	百 万 円	台	百 万 円	台	百 万 円
ホイールトラクタ	425	188(1.4%)	1,018	846(6.4%)	1,107	415(5.1%)	893	336(6.1%)	278	175(4.6%)
クローラトラクタ	405	5,449(40.1%)	237	4,467(33.8%)	117	2,723(33.2%)	41	508(9.2%)	51	520(13.7%)
ブルドーザ	111	324(2.4%)	72	167(1.3%)	63	242(2.9%)	27	56(1.0%)	2	9(0.2%)
ロードローラおよび部品		288(2.1%)		602(4.5%)		444(5.4%)		118(2.1%)		142(3.7%)
掘 削 機		1,843(13.5%)		1,718(12.9%)		178(2.2%)	72	358(6.5%)	180	520(13.7%)
グ レ ー ダ	20	102(0.1%)	10	185(1.4%)	7	143(1.7%)	13	126(2.3%)	2	48(1.3%)
ス ク レ ー バ	92	1,380(10.1%)	36	879(6.6%)	22	748(9.1%)	3	798(14.5%)	0	0(0)
く い 打 ち 機		131(0.1%)		272(2.1%)		296(3.6%)		57(1.0%)		21(0.6%)
道 路 舗 装 機 械	130	1,402(10.8%)	41	549(4.1%)	7	92(1.1%)	11	217(3.9%)	17	288(7.6%)
各 種 部 品		2,498(19.4%)		3,548(26.9%)		2,928(35.7%)		2,938(53.4%)		2,083(54.6%)
合 計		13,605 (100.0)		13,233 (100.0)		8,208 (100.0)		5,512 (100.0)		3,806 (100.0)
前 年 比		142.7%		97.3%		62.0%		67.2%		69.0%

(注) 資料は大蔵省「日本貿易統計」による。

について外国企業と資本提携を結んでいる企業の国際分業に基づくものが大半であり、技術的あるいは品質的な面で輸入を余儀なくされているものはあまりないのが実情であろう。

昭和 52 年の建設機械の輸入実績は表-4 のとおり 38 億円であり、対前年比 31% の減となっている。ちなみに輸入実績は昭和 49 年から次第に減少しはじめ、特に 50 年以降は毎年対前年比 30% 以上の落込みとなっており、昨年の実績はピークの 48 年に比べて実に 72% 減となっている。この原因としては、国内不況による需要の減退もさることながら、前述のとおり国産機械の優秀性も見逃せないものとなっている。

機種別輸入実績はクローラトラクタと掘削機がそれぞれ対前年比 2.4% および 45.3% 伸ばして 5.2 億円となり、全輸入額の 13.7% を占めた。しかしクローラトラクタは輸入の主力であった昭和 48 年に比べるとわずか 10% 弱の額にしか過ぎない。このほか前年を上回った機種は道路舗装機械 (32.7% 増) だけであり、他はいずれも減少している。特にスクレーパーは輸入実績ゼロと対前年比 100% の落込みとなったのが大きな特徴である。

なお、今後の輸入動向も昨年の傾向とあまり変化なく推移するものと考えられる。

5. おわりに

以上の動向を見ても判るとおり、わが国の建設機械産

業は過去の高度経済成長期にめざましい発展を遂げたが、石油ショック後の長期不況にも他産業に比べ比較的順調に推移しており、昭和 52 年には約 7,000 億円に達する生産実績を上げるなど、いまやわが国機械産業の中でも重要な業種となっている。

しかし、今後の低成長安定経済時代に対処して行くためには当業界にも相当の努力が要請される。例えば、多様化する建設工事のニーズに対応できるような安全対策、公害対策を含んだ新技術開発の促進あるいは今後加速度的に増加が予想される中古車を含む販売体制の整備等流通の合理化を図ることなども考えられよう。政府としてはこれまで機電法 (昭和 53 年 3 月に失効) 等により種々の施策を講じてきているが、現在これに代る新法、特定機械情報産業振興臨時措置法の成立を急いでおり (恐らく本誌が刊行される頃は成立していると思う)、今後も引続き必要な振興等について法制面からバックアップして行く考えである。

一方、将来には国内需要の普及限界も予想されるところから、必然的に輸出増強を指向することも考えられる。しかし、現実には円高問題あるいは各国の保護貿易傾向等厳しい面もあるため、今後は機械の品質、性能の向上を図ることはもちろん、コストの引下げ、さらには販売サービス網の整備充実等による国際競争力の確保に努めることが大切であるほか、技術提携に伴う輸出テリトリ問題あるいは国際分業問題の検討も進める必要があらう。

昭和 52 年度官公庁・建設業界で採用した新機種

建設省

本田 宜史* 佐々木 輝夫**

昭和52年度に建設省が採用した新機種は、【ROPS】キャブ付ブルドーザ、ヘドロ浚渫船、リフトダンブ式路面清掃車、路面すべり摩擦抵抗測定車、排水管清掃車、排水ポンプ車の6機種である。これらのうちには新しい構想に基づいて計画したもののほか、工事公害対策や施工法の改善のため既存の機械の改良を図ったものも含まれていることをおこわりして、その概要を以下に紹介する。

1. ROPS キャブ付ブルドーザ（関東地建）

オペレータの安全性の確保や居住性の改善は騒音、振動等建設公害の低減と合せて最大の課題となっている。建設省ではこれらの問題に対処するため、これまでも購入機械について種々の検討を講じてきたが、今回は特に安全性の向上と耳もと騒音の低減を図る一つの試みとしてROPS キャブ付ブルドーザを導入したものである。ブルドーザの騒音振動対策については本誌（第329号）でも一部紹介しているが、昭和51年度に中型機に対してフランス規制より厳しい規制値（7m換算77dB(A)）での対策を行っている。今回はこれらの実績をふまえて、従来騒音振動対策がむずかしいとされている小型機を対象として、オペレータ耳もとの騒音レベルが85dB(A)以下（機関ハイアイドルにおいて）を目標として対策を行った。

主な対策は次のとおりである。

① 機械の転倒、転落などからオペレータを保護するROPSをベースにキャビンを設け、さらにエアコンを装備したうえ、0.5気圧程度の圧気化により粉塵の室内侵

表-1 ROPS キャブ付ブルドーザ主要諸元

形 式	D4E-PS	機 関	水冷ディーゼル CAT 3304
全 長	3,880 mm		76 PS/2,000 rpm
全 幅	1,985 mm (車体)	履帯中心距離	1,525 mm
全 高	2,950 mm (キャブ上端まで)	接 地 長	1,885 mm
運転整備重量	10,650 kg	履 帯 幅	405 mm
最大けん引力	8,520 kg(計算値)	接 地 圧	0.70 kg/cm ²
		土工板長×高	3,125 mm×700 mm

* 建設省大臣官房建設機械課建設専門官

** 建設省大臣官房建設機械課



写真-1 ROPS キャブ付ブルドーザ

入の防止を図った。

② エンジンマウントをフルフロート方式としたほか、吸音材を内張りしたサイドカバーによりエンジンルームを密閉した。さらにエンジン下部を密閉式アンダーガードで覆い、騒音の洩れを防いでいる。

③ エンジンルームの密閉に伴い、冷却空気取入口としてボンネット上部にパンチングを行って空気量を確保するとともに、ラジエータ材質の変更、風切音を下げするためにガラス繊維加工による吸音ブレードをラジエータグリルに取付けている。

④ 排気音対策として外面に吸音材を巻付けた大型マフラを採用している。

⑤ 操作用各レバー、ペダル類はすべてフリリンク機構とし、ダッシュ盤およびフロアとエンジンルームを遮断したうえ、フロアプレートなどにも吸音材を内張りしている。

⑥ 燃料タンクと座席を分離し、座席下部からの伝播

音、振動の防止を図った。

⑦ 足回りは履板下面に緩衝ラグ（ゴム製）を装着したほか、フロントアイドルに硅砂封入による反響音の防止対策などを行っている。

以上の対策の効果について主なものを示すと、

オペレータ耳もとの騒音レベル（ハイアイドル）	85 dB(A)
定置周囲騒音（ハイアイドル，30 m）	65.5 dB(A)
走行騒音（F-2，フルスロットル，15 m）	74 dB(A)

となっている。

ROPS キャブ付ブルドーザの主要諸元は表-1に示すとおりである（写真-1 参照）。

2. ヘドロ浚渫船（関東地建）

ヘドロ浚渫船については本誌 47 頁「負圧吸泥式ヘドロ浚渫船の開発」を参照。

3. リフトダンプ式路面清掃車（中国地建）

路面清掃作業は道路の維持管理の重要な業務の一つであるが、年々サービスレベルの向上に対する要望が強くなる反面、交通量の増大、通行車両の大型化、高速化などに伴い作業の効率化や作業員の安全性について検討を迫られている。特に回収した塵埃の処理場所の確保が困難で運搬距離も長くなる傾向にある。そこで、これらの問題に対処するために作業速度の向上、散水や塵埃処理の作業形態の改善を図る目的で本機の開発導入を行ったものである。

従来の路面清掃車はここ 2～3 年前まではほとんど性能変更が行われなかったが、日本道路公団による大型機械の導入を契機として、まず作業速度の向上についてとり上げられてきた。今回は作業速度のアップとともに従来の 4 輪式路面清掃車で問題のあった自転車による塵埃運

表-2 リフトダンプ式路面清掃車主要諸元

形 式	真空吸込式リヤリフトダンプ型
清 掃 速 度	8～12 km/hr（標準砂 0.4 m ³ /km）
清 掃 幅	2.1 m（右） 1.4 m（左）
ホ ッ パ 容 量	3.5 m ³
ダンピングクリアランス	1.905 m
ダンピングリーチ	0.80 m
全 長×全 幅×全 高	7.6 m×2.5 m×3.5 m
車 両 総 重 量	12,700 kg
機 関（走行用）	水冷ディーゼル 6 BD 1 160 PS/3,200 rpm
機 関（作業用）	水冷ディーゼル DA 640 T 107 PS/1,700 rpm
排 風 機	ターボブロワ 350 m ³ /min
掃 寄 セ ブ ラ シ	400 mmφ×750 mm
吸 込 ム ブ ラ シ	400 mmφ×750 mm
ガ ッ タ ブ ラ シ	900 mmφ

搬方式からダンプトラックに積替えができる機構の開発導入を目的としたものである。

次に本機的主要な特徴をあげる。

① 塵埃ホッパーが後方にリフトダンプして 4 t までのダンプトラックに塵埃の積替えができるので、捨場までの距離が長い場合にはダンプトラックを配置することにより効率的な作業ができる。

② 作業速度は 8～12 km/hr と従来機の 2 倍程度となっている。

③ 運転室内の騒音は対策の結果 73 dB(A) に低減できた。

リフトダンプ式路面清掃車の主要諸元は表-2のとおりである（写真-2 参照）。

4. 路面すべり摩擦抵抗測定車（関東・九州地建）

アスファルト舗装路面は通行車両によるすり減り、アスファルトのフラッシュなどによってその表面のすべり摩擦抵抗値が低下するといわれている。建設省では昭和 42 年頃から供用中の路面の測定を行って、すべり摩擦抵抗値の経年変化と舗装施工時の合材品質との関係、路面補修時期の検討資料などとして利用しているが、従来機の更新時期を迎えて新方式の測定車としてまとめたものである。



写真-2 リフトダンプ式路面清掃車（塵埃積替え作業中）



写真-3 路面すべり摩擦抵抗測定車

次に本機の主な特徴をあげる。

① 測定車のベースは従来型と同様に供用中の路上での作業を考慮して中型バスに測定装置を架装し、取扱い容易なものとした。

② 測定車輪は諸外国の測定基準車輪（165-13 ラジアル型）の取付ができるものとしたほか、従来のけん引式から垂直昇降方式に変更し、試験荷重のチェック、測定車輪の較正が簡単に行えるようにした。

③ 測定値はすべてペン書きオシログラフに記録する方式としているが、測定装置はリモートコントロールによるワンマン操作方式としている。

路面すべり摩擦抵抗測定車の主要諸元は表-3に示すとおりである（写真-3 参照）。

表-3 路面すべり摩擦抵抗測定車主要諸元

形 式	垂直昇降式
測 定 速 度	60 km/hr (最大)
測 定 輪 サ イ ズ	5.60-13-4 PR (標準)
測 定 項 目	縦 (進行) 方向および横方向の2方向
全長×全幅×全高	8.6 m×2.3 m×3.0 m
車 両 総 重 量	9,140 kg
乗 車 定 員	7人
機 関	水冷ディーゼル 6 BD 1 160 PS/3,200 rpm
測定輪軸荷重	0~500 kg (空圧シリンダ方式)
測定輪制動力	0~600 kg (空圧・油圧併用ディスクブレーキ方式)
測定輪操舵角	右 0~30 度 (空圧シリンダ方式)
荷重検出機構	ロードセル (抵抗線ひずみゲージ式)
記 録 計	6ch ペン書き平衡記録計
水タンク容量	1,400 l
計器用電源装置	ガソリン発電機 2.5 kVA

5. 120 kg/cm² 型排水管清掃車 (関東・北陸地建)

道路の排水施設（集水ます、側溝、排水管等）の清掃作業は、従来 70 kg/cm² の圧力水をノズルから噴射させて堆積土砂などの除去を行う水ジェット式排水管清掃車が使われてきたが、排水施設が大型化される傾向にあることから、今回 120 kg/cm² に圧力アップを図ったものである。市販機械としては 200 kg/cm² 以上のものもあるが、道路で使用する場合は必要以上に高圧にすると構



写真-4 120 kg/cm² 型排水管清掃車

表-4 120 kg/cm² 型排水管清掃車主要諸元

形 式	120 kg/cm ² 水ジェット式
洗 浄 水 圧 力	120 kg/cm ²
水タンク容量	5,500 l
全長×全幅×全高	7.7 m×2.4 m×2.8 m
車 両 総 重 量	11,750 kg
機 関	水冷ディーゼル 6 BD 1 160 PS/3,200 rpm
高 圧 水 ポンプ	3連プランジャ式 92.5 l/min (120 kg/cm ²)
ホース巻取装置	油圧式自動巻取り
散 水 装 置	(前) 圧力散水 (後) 重力散水
洗 浄 ホ ー ス	(高圧用) 20 mm×60 m (低圧用) 13 mm×40 m

造物や路盤を破壊したり、道路通行者に危害を及ぼすことも考えられるために所要能力に見合ったものとして 120 kg/cm² に設定した。

その他の機構については従来のものとほぼ変わらないが、本機には次のような特徴がある。

① 排水管径が従来 300 mm を作業限度としていたが、圧力を上げたことにより 800 mm の径まで清掃が可能となり、さらに径 300 mm 程度の場合、約 50% 作業能力が向上している。

② 圧力の上昇を図ったことによって選択できるノズルの種類が従来の4個から9個となったので、管径、堆積物の状況にあった作業ができ、また、水の使用量が少なくてすむ。

③ 構造の面では、水タンクへの吸水、排出、高圧洗浄、低圧洗浄用の各配管および切換弁に4方コック方式を採用したことによりレバー1本で切換操作が可能となり、水配管が単純化されている。

④ 水タンク前後部に搭載する機器を完全にカバーできる水タンクと一体構造のボデーとしてまとめている。

120 kg/cm² 型排水管清掃車の主要諸元は表-4に示すとおりである（写真-4 参照）。

6. 排水ポンプ車 (北海道開発局)

建設省では、洪水時における内水排除など災害対策用機械の一つとして昭和42年度頃にトレーラ搭載型の排水ポンプ (30 m³/min) を導入して関東ほか数地建に配置し、現在に至っているが、今回北海道開発局に新たに購入、配置したものである。

表-5 排水ポンプ車主要諸元

形 式	自走式中ポンプ搭載型
排 水 能 力	30 m ³ /min
全長×全幅×全高	9.6 m×2.5 m×3.5 m
車 両 総 重 量	18,670 kg
機 関 (走行用)	水冷ディーゼル 8 DC 4 265 PS/2,500 rpm
機 関 (発電用)	水冷ディーゼル 6 DB 10 PT 135 PS/1,800 rpm
発 電 機	112 kVA (200 V 50 Hz)
水 中 ポンプ	吐出量 15 m ³ /min (全揚程 10 m)×2 台 口径 300 mm 所要動力 37 kW 重量 950 kg
ク レ ーン	つり上げ能力 4.9 t 作業半径 10 m
排 水 ホ ー ス	300 mmφ ビニールホース 長さ 30 m×2 本
燃料タンク容量	490 l

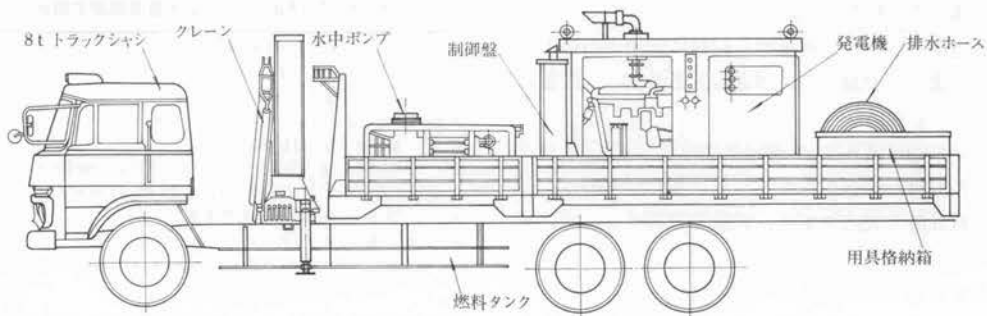


図-1 排水ポンプ車構造図

本機は従来型に対して移動および据付、吐出管の配管方式などの改善を図ったものである。その構造は 図-1 に示すとおり、4.9t ぶりクレーンを装備した 10t 積トラックボディに排水ポンプ、動力装置を搭載し、自走式としているためポンプ車単独で現場に急行し、わずかな人数でポンプの設置、排水作業を行うことができるものである。ポンプは $15\text{m}^3/\text{min}$ の水中ポンプ2台をセットとして使用し、その動力はトラック搭載のディーゼル発電機から供給されるもので、ポンプ車が現場に接近できない場合でも、水中ポンプのみを移動させることによって排水が可能であり、排水管もビニールホースとしたので配管作業が簡易にできるものである。

なお、排水ポンプ車の主要諸元を表-5 に示す。

7. 建設機械開発調査費について

昭和 52 年度に実施した建設機械開発調査は予算額 1 億 7,100 万円、22 課題である。本調査は建設工事施工技術の開発、建設公害対策用機械、建設機械の安全対策、維持管理機械および除雪機械の改良開発などについての実態把握や実験による資料収集を行っているものである。

調査の内容は、建設工事施工技術の開発に関するもの 3,600 万円 (21%)、建設公害対策関係 4,400 万円 (23%)、建設機械の安全対策関係 2,300 万円 (14%)、維持管理機械に関するもの 4,400 万円 (26%)、除雪機械関係 2,800 万円 (16%) となっている。以下に、調査でとり上げている主な項目および調査結果の一部について紹介する。

(1) 建設工事施工技術の開発に関するもの

河川工事関係では、ブロック積み護岸に代わる現場打ちコンクリート護岸の施工法の実用化調査 (中国地建)、コンクリートダムの試験工法として検討中である貧配合 0 スランブコンクリートの振動締固め施工実験 (中国地建)、九州地方特有の軟弱土処理に関する実験 (九州地建) などがある。

道路工事関係では、温泉地帯の高温地質トンネルの施工システム検討のための基礎調査 (中部地建)、アスファルト舗装の振動締固めに関する基礎実験 (土研)、パイプによる土砂の連続輸送システム実用化のための模型実験 (土研) などがある。

(2) 建設公害対策に関するもの

騒音、振動をはじめとする建設公害の規制や指導に伴って採用されるようになった対策型建設機械や工法について、測定方法の確立および実態の把握を行うための調査 (全地建) ならびに高周波振動くい打ち機の模型機の試作およびくい打込実験 (土研) などを行っている。

騒音振動対策機械 (工法) の実態調査は、基礎工関係 27 件 (非対策型を含む。以下同じ) 土工機械 5 機種 17 台、コンクリート構造物とり壊し工 11 件、路面補修機械 10 機種 30 台などの測定を行い、一部については建設機械損料表の騒音対策型機械として昭和 53 年度より設定している。

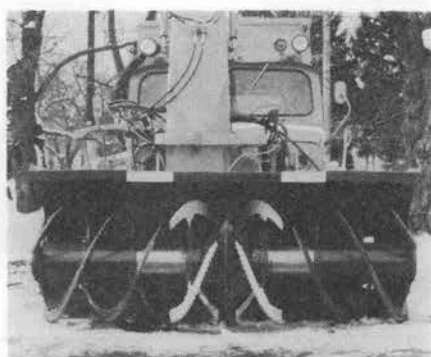
一方、オペレータの耳もと騒音については、測定方法の検討を行うためブルドーザ、路面清掃車、ロータリ除雪車などを対象として調査を行った (四国・中国・北陸地建)。また振動対策に関するものとして、草刈機などの手持式の小型機械の振動測定方法の検討 (九州地建) を行っている。

(3) 安全対策に関するもの

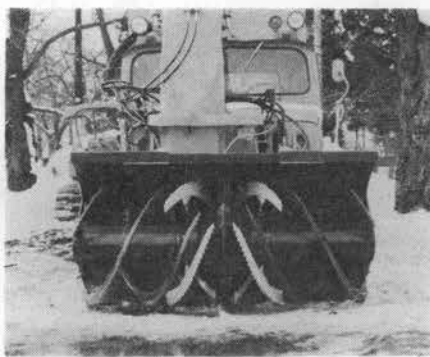
車輪式トラクタショベルの動的安定性に関する実機による転倒実験 (土研)、建設機械のワークスペースに関する調査 (四国地建)、除雪トラックの障害物衝突時の安全装置の検討とフレームへの影響の解明を目的とした実験調査 (北陸地建) などを実施している。さらに、使用者側からみた建設機械の安全上具備すべき条件、安全性の評価方法などのとりまとめに着手している (関東地建)。

(4) 河川、道路維持管理機械に関するもの

河川関係では、河川汚濁処理に関するものとして高濃



(a) 最大作業幅員 2.6 m



(b) 最小作業幅員 2.0 m

写真—5 作業幅員可変型ロータリ除雪装置

度へドロの長距離輸送上の問題点の解明およびドロに混入した塵埃の除去装置開発のための実験（関東地建）、水門など河川工作点検用機械検討のための基礎調査（近畿地建）、ダムなどに流入する土砂の効率的な浚渫システムの検討（中部地建）、樋門、樋管の堆積土砂の除去に関する調査（北海道開発局）などがある。

道路関係では、前述したリフトダンプ式路面清掃車開発のための調査（中国地建）、集水ますに堆積する汚泥の処理を行う機械開発に関する基礎実験（近畿地建）、のり面路肩清掃機械の開発を目的とした模型実験（北海道開発局）、火山灰処理機械に関する実験調査（九州地建）などがある。

（5）除雪機械に関するもの

除雪機械の配備の適正化と信頼性に関する調査検討（東北地建）、市街地および幅員の狭隘な道路の除雪機械開発のための調査試験（東北地建）、雪底処理装置の開発を目的とした模型実験（北陸地建）、交差点など特殊個所の除雪システム開発に関する調査（北海道開発局）

などがある。これらの課題のなかで昭和 52 年度に調査が終了し、機械の開発案がほぼまとまった「市街地及び幅員の狭隘な道路の除雪機械開発のための調査試験」について簡単に紹介する。

市街地や市町村道は幅員構成、線形が複雑なところが多いので、これらに適応する除雪機械として作業幅員可変型ロータリ除雪装置を考案し、実用性について確認したものである。

本機はオーガを最大幅 2.6 m から最小幅 2.0 m まで可変することにより局部的狭隘箇所も連続して作業が可能となるほか、回転半径が小さくできるので機動性にも優れ、道路条件に合わせて除雪作業が行える新方式の装置である。

実験機は除雪高さ 945 mm で 400 t/hr の除雪能力をもち、2 t 級のトラクタに搭載できるよう計画している。写真—5 に作業幅員可変型ロータリ除雪装置を示す。

以上、昭和 52 年度の調査課題について列記したが、調査結果の詳細については別の機会を得て発表したいと考えている。

社団法人 日本建設機械化協会発行図書

(105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館 電話 東京 (03) 433-1501

オペレータハンドブック「エンジン」

B 5 判 256 頁 *頒価 1,200 円 円 300

オペレータハンドブック
「モータグレーダと締固め機械」

B 5 判 426 頁 *頒価 2,200 円 円 300

建設機械用語

B 6 判 326 頁 *定価 3,000 円 円 300

新防雪工学ハンドブック

A 5 判 500 頁 *定価 4,800 円 円 300

(注) * 印は会員割引あり

昭和 52 年度官公庁・建設業界で採用した新機種

運 輸 省

川 村 洋 一* 井 福 周 介**

港湾局における作業船整備は多様化する港湾工事の長期的見通しに基づいて適切な工事施工体制を整えるため技術開発的な作業船、海洋の環境整備のための作業船等を整備するという基本方針のもとに、昭和 52 年度は港湾工事の円滑なる遂行をはかるための大型監督、測量等の業務のための作業船を建造した。また、航空局においては、積雪寒冷地における冬期の航空交通を確保するため、その設置管理する空港について除雪機械の整備を行っている。

1. 監督測量船“かがしま”（港湾局）

本船は運輸省第四港湾建設局所属の作業船で、八代海における港湾工事に伴う監督測量業務に従事する強化プラスチック製の単胴型大型測量船である。

(a) 一般計画

本船は縦肋骨構造でダブルチェーン型の船型とし、諸室、機器等は港湾工事での監督測量業務に適するような構造配置をしている。

(b) 主要目

(i) 船体部

全 長: 18.0 m 幅 : 4.5 m
深 さ: 2.2 m き っ 水: 0.8 m
航行区域: 平 水 速 力: 23 kt

搭載人員: 最大 15 名 総トン数: 約 50 トン

満載排水量: 約 25 トン 船体材質: FRP

(ii) 機 関 部

主 機 関: 船用高速ディーゼル機関
390 PS/20,000 rpm × 2 基

補 機 関: 高速ディーゼル機関
6.5 PS/1,500 rpm × 1 基

推 進 器: 3 翼一体型 2 基

(iii) 電 気 部

発 電 機: 防滴自己通風型 3 相交流
4 kVA 220 V 60 Hz 1 基

蓄 電 池: 12 V × 200 Ah × 2 個 2 群

2. 測量船“あおさぎ”（港湾局）

本船は北海道開発局所属の作業船で、苫小牧港建設工事における測量、調査に従事する強化プラスチック製双胴型大型測量船である。なお、80 GT 級の強化プラスチック製双胴船は日本でも初めての試みである。

また、昭和 53 年度には深淺測量装置、コンピュータによる自動図化装置を装備し、現在稼働中の同型船“みさき”、“すおう”とならび日本最新鋭の測量船となる。

(a) 一般計画

本船は港湾工事での測量作業の用途に適するように船型は安定性のよい双胴タイプとし、測量機器を効率よく配置できる構造配置とした。主機関は船用高速ディーゼル機関 2 基とし、操作は操舵室より遠隔操縦が行えるものとした。なお、本船は前述のように航跡記録装置、音響測深装置、電波式船位測定装置、潮位テレメータ装



写真—1 監督測量船“かがしま”

* 運輸省港湾局機材課

** 運輸省航空局飛行場部建設課



写真-2 測量船「あおさぎ丸」

置、データ収録装置、深淺測量図作成装置等を装備する予定である。

(b) 主 要 目

(i) 船 体 部

全 長：16.5m 全 幅：7.3m
深 さ：2.3m 排 水 量：約 40 トン
航続距離：130 海里 搭載人員：最大 12 名
総トン数：約 80 トン 航行区域：沿海（限定）

梁 矢：0.15m 単 胴 幅：2.4m

き っ 水：0.85m 速 力：16 kt

資 格：第 4 種船 船 質：FRP

(ii) 機 関 部

主 機 関：船用高速ディーゼル機関

540 PS/2,000 rpm×2 基

補 機 関：船舶補機用高速ディーゼル機関 32 PS

発 電 機：防滴保護型 3 相交流

25 kVA 220 V 50 Hz

3. 除 雪 機 械（航空局）

積雪寒冷地における冬の航空交通の安全性を確保するため運輸省においてはその設置管理する空港について除雪作業を実施している。空港の除雪作業は道路のそれに比べ、航空機の高速度のためさらにきめの細かい精度が要求されている。

従来では積雪が 5 cm 以上になった場合、あるいはな

ると予想されるときから除雪作業が始められていたが、最近では航空機の大型化および高速化に伴い、路面のすべり抵抗の増大が強く要求されるようになってきている。したがって、乾いた雪で 3 cm 程度積れば除雪作業を開始することとしている。特に滑走路においては、湿った雪の場合 3 cm 未満の降雪であっても路面上が凍結する場合が多く、航空機にとっては非常に危険な状態になる。凍結によるすべりの危険性を防ぐためにはスノースイーパーによる除雪作業を数回にわたり実施しなければならない。

スノースイーパーは千歳、函館、釧路および新潟空港に配置されていたが、昭和 52 年度においては仙台空港に新たに 1 台配備された。このほか、52 年度においては除雪体制の一層の充実および老朽機材の更新のため、千歳空港にモータグレーダ 2 台およびスノースイーパー 1 台を購入し、配置した。

昭和 52 年度の除雪機材の配備状況は以上のとおりであるが、現在の各空港の除雪車両の配置状況については表-1 に示すとおりである。また、52 年度に購入したモータグレーダの主要諸元は表-2 に示すとおりである。

表-2 モータグレーダ主要諸元

最高走行速度	前進 4 速：45.5 km/hr 後進 4 速：46.1 km/hr
最小旋回半径	11,500 mm
路面除雪幅	4,010 mm
最大除雪深さ	620 mm
機 関	カミンズ NH 220 ディーゼル機関 165 PS
全 長 × 全 幅	8,580 mm × 2,450 mm
全 高	3,485 mm (黄色回転灯上端まで)
全 装 備 重 量	16,120 kg (タイヤチェーン含まず)
ブレード装置	
長 × 高 × 厚	4,010 mm × 620 mm × 19 mm
荷 重	8,870 kg
ブレードベース	2,760 mm
上 昇 速 度	210 mm/sec
旋 回 速 度	9°/sec
旋 回 角 度	360°
横 送 り 速 度	左 150, 右 215 (サークル移動による横送り)
車 輪	前後輪 14.00-24-12 PR

表-1 空港除雪機材配置一覧表 (単位：台)

空港名	千 歳	函 館	釧 路	新 潟	仙 台
スノーブラウ	6			2	
モータグレーダ	3				
大型ロータリ	3	2	1	1	
大型スイーパー	4	2	2	2	1
計	14	4	3	5	1



写真-3 モータグレーダ

昭和 52 年度官公庁・建設業界で採用した新機種

農 林 省

高 橋 勝 二*

中海干拓事業の一環として中海、宍道湖の淡水化のため中海に防潮水門を建設し、中央部に中海に出入りする船舶通航のための閘門が併設してある。この中浦閘門を通航する船舶の導船に従事する引船を三菱重工業神戸造船所で建造し、目下活路中である。以下、本船の概要を紹介する。

1. 中浦閘門用引船“くにびき”

本船が導船作業を行う中浦閘門は中央、西、東の3閘門からなり、規模等については次のとおりである。

中央閘門：幅 20 m 対象船舶 5,000 DWT

西 閘 門：幅 14 m 対象船舶 2,000 DWT

東 閘 門：幅 12 m 対象船舶 1,000 DWT

以上、本船の使用目的から狭隘な水面において低速で操船されることが多いので、良好な操縦性とするため推進器はコルトノズル付 360° 旋回式2基を設けてある。また、主機の回転数調整は操縦室から行うとともに、推進器も操縦室から電氣的に遠隔操作が行える。

本船は閘門付近の岸壁に待機し、導船作業に応ずるの乗組員居住設備は簡素にしてある。不時の海上災害に

備えて消火の初期活動のための泡消火装置および海面流出油処理のための処理剤散布装置を設けてある。

(a) 航行区域、資格および定員等

航行区域：平水、第4種船

定 員：職員2名、部員2名、臨時旅客（航行予定6時間未満）12名

(b) 主要寸法等

全 長：22.00 m 垂線間長：20.16 m

幅 (型)：6.80 m 深さ(型)：2.80 m

計画満載きつ水(型)：2.00 m 総トン数：97.16 トン

舷 弧：前部 0.90 m、後部 0.40 m

梁矢(型幅に対し)：各甲板 0.14 m

イニシャルトリム：1.00 m

(c) 諸タンク容量

燃料油タンク容量：6.0 m³×2

清水タンク容量：3.28 m³×1

潤滑油タンク容量：0.84 m³×2

消火用泡原液タンク容量：1.95 m³×1

ビルジ溜タンク容量：1.03 m³×1

(d) 速力および曳力

試運転最大速力：10.649 kt

陸岸曳力：前進最大 9.8 t、後進最大 9.0 t

(e) 船体艤装

揚 錨 機：電動油圧 1.5 t×12 m/min、1基
0.5 t×40 m/min ホーサドラム付

冷暖房装置：一式

消火装置：海水消火装置（消火銃 1,200 l/min×1基
ほか）一式

泡消火装置：一式



写真一 中浦閘門用引船“くにびき”

* 農林省中国四国農政局中海西部干拓建設事業所機材課長

流出油処理装置：一式

防舷物（中空円筒型ゴムフェン
ダ）：

船首用 500 mmφ/250 mmφ×
10 m, 1 条

船尾用 400 mmφ/200 mmφ×
4 m, 2 条

(f) 機 関 部

主 機 関：単動4サイクル過給器
および空気冷却器付デ
ィーゼル機関2基
連続最大出力/回転数
(1基当り)

350 PS/1,200 rpm

推 進 器：コルトノズル付 360°
旋回式3翼一体カプ
ラ型固定ピッチ2基
直径×回転数
1,150 mm×501 rpm

発電機用原動機：

52 PS/1,800 rpm×2 台

空気圧縮機：

12.2 m³/hr×30 kg/cm², 2 台

消防ポンプ（主機駆動）：

120/80 m³/hr×50/80 m, 1 台

機関室補機および電動機：

雑用水ポンプ

35/15 m³/hr×25/40 m, 1 台

ビルジポンプ

15 m³/hr×14 m, 1 台

清水ポンプ

1 m³/hr×18 m, 1 台

予備潤滑油ポンプ 7 m³/hr×5 kg/cm², 1 台

燃料油移送ポンプ 2 m³/hr×2 kg/cm², 1 台

冷房用冷却水ポンプ 3 m³/hr×10 m, 1 台

揚錨機用油圧ポンプ 40 l/min×100 kg/cm², 1 台

ホーサドラムブレーキ用油圧ポンプ

9.4 l/min×70 kg/cm², 1 台

機関室通風機 150 m³/hr×20 mmAq, 1 台

推進器室通風機 75 m³/hr×20 mmAq, 1 台

警報装置：操縦室および機関室内防音室に主機、発電
機、推進器等の異常を知らせる警報装置を
装備

(g) 電 気 部

発 電 機：40 kVA, AC 225 V, 3 φ, 60 Hz, 並列運転

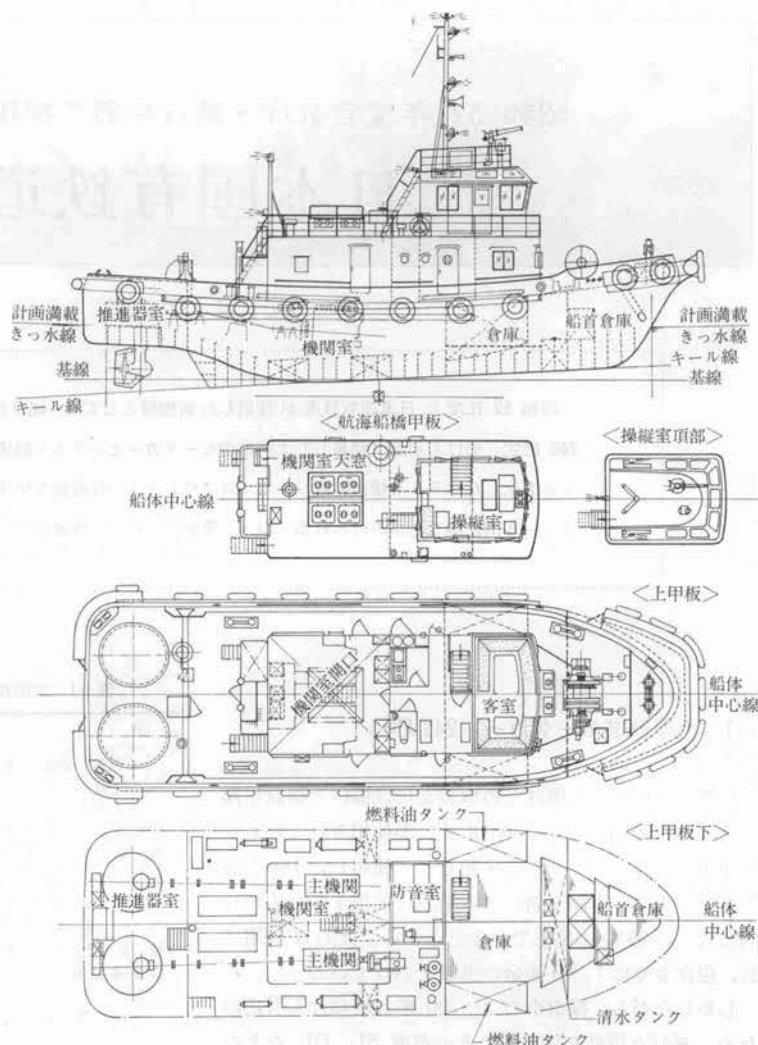


図-1 “くにびき”概要図

可能, 2 台

変 圧 機：6 kVA, AC 225/105 V, 3 φ, 1 台

蓄 電 池：DC 24 V×200 Ah, 2 組

航海灯および信号灯：一式

船内外指令装置：30 W 船内外指令機 1 台

無線装置（VHF 超短波無線電話機）：一式

以上、本船の概要について紹介したが、主機関 350 PS×2 基に 360° 旋回式推進器 2 基を備えた比較的小型の引船の例は少なく、さらに開門の通航導船作業に従事する例も珍しく、中海干拓事業の成果と相まって本船の今後の一層の活躍を期待する次第である。

昭和 52 年度官公庁・建設業界で採用した新機種

日本国有鉄道

五十嵐 伊三郎*

昭和 52 年度に日本国有鉄道が採用した新機種としては、橋げた架設用操重車（ソ-200 形式）のけん引用に開発した大型軌道モーターとバラスト軌道のバラスト排出作業を省力化したバラスト排出装置、それにロングレールの圧接部を全周にわたって整正できるレール削正機などがあげられる。以下、簡単にそれらの概要について述べる。

1. 大型軌道モーター（245 PS）

国鉄の老朽化した橋げたの取替えには橋げた架設用操重車（ソ-200 形式、ソ-300 形式）が使用されている。操重車工法は一般に 2 両を 1 組として使用し、1 両を旧げたの撤去に、1 両を新げたの架設に使用するため短時間に安全、確実に施工できることから全社的に使用され、現在までに 1,300 連余の実績をあげている。

しかしながら、操重車の ソ-200 形式は被けん引式のため、橋げた取替え作業時にその都度 SL、DL などの機関車の手配が必要となっていた。そのうえ、最近では動力の近代化に伴う SL の廃止や電車線の拡充などによって DL の使用も困難な状況となってきたため、機関車に代る大型軌道モーターを新設し、操重車工法の高効率化をはかることにした。以下、軌道モーターの特徴を列記すると次のとおりである。

① 橋げたの取替え作業はほとんどが夜間作業となるので環境保全の必要から低騒音化をはかるため防音型ディーゼル発電機を内蔵した電動駆動方式とした。

② 操重車の自重が 130 t、けたの重量が 30 t の合計 160 t を 20/1,000 のこう配でけん引可能な構造とした。

③ 軌道モーターは操重車とペアで全社的な運用を行うため車体の前後にアウトリガ装置を設けて車体を昇降し、押込式で貨車の搭載が簡便にできるようにした。

④ 運転操作を容易にするため電車の運転操作方式を採用し、定速度走行制御装置を装備した。

⑤ 夜間作業照明、工事用機械の動力電源の供給がで

表-1 大型軌道モーター（245 PS）主要諸元

項 目		内 容			
最大寸法	{ 全長×全幅 全高 (レール面上)	約 10,600 mm×約 2,700 mm			
		約 3,150 mm (作業時), 約 2,600 mm (輸送時)			
	軸 距	5,200 mm			
	車 輪 直 径	860 mm			
	軌 間	1,067 mm			
	自 重	約 26 t			
	最 高 速 度	40 km/hr			
	積 載 荷 重	約 1,000 kg (乗員重量も含む)			
自動連結器高	880 mm				
ディーゼル発電機	機 関	三菱 DH 24 P ディーゼル機関 連続定格出力 245 PS/1,800 rpm			
	発 電 機	日車 NEG-181 L-4 交流発電機 1 基 連続定格:			
			けん引車	電 源 車	
		出 力	220 kVA	100 kVA	
		電 圧	440 V	220 V	
周 波 数	60 Hz	60 Hz			
整 流 装 置 (主電動機用)	{ サイリスタによる位相制御 入力: 3 相交流 440 V, 60 Hz, 出力直流 330 A				
主 電 動 機	{ 神鋼 MVGK-G-330 直流電動機 2 基 定格出力: 1 時間定格 72 kW, 250 V, 330 A 連続定格 38 kW, 250 V, 170 A				
駆 動 方 式	電動機 2 基による直角カルダン 2 軸駆動				
制 動 方 式	{ 自動空気ブレーキおよびねじ式手ブレーキ、微速 運転運動の直通ブレーキ装置				
直 流 24 V 電 源 装 置	{ 蓄 電 池: 12 V×2-200 Ah 直列接続 充電発電機: 24 V, 1.5 kW (整流装置内蔵)				
車 体 昇 降 装 置	油圧シリンダ 4 本による昇降				
運転室昇降装置	手動ウインチによる案内ローラ昇降				
暖 房 装 置	電熱器暖房				
騒 音	車体側面から 12.5 m で 75 ホン以下 (Aスケール)				
線路こう配 (%)	けん引重量 (t)	走 行 速 度 (km/hr)			
		けん引走行時	単車走行時	作業走行時	
0	400	30	40	作業区間内	5
10	250	10	40	つり荷状態	1.2
20	160	8	30		

* 日本国有鉄道建設局線増課

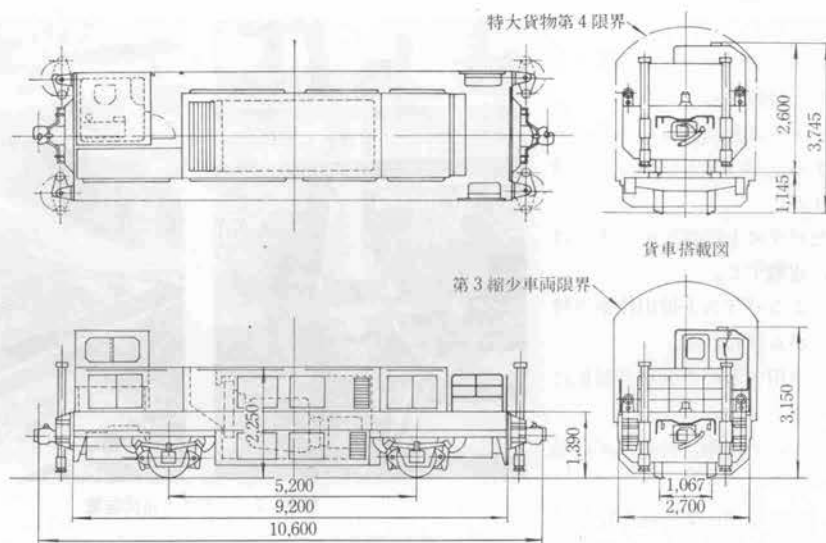


図-1 大型軌道モーター (245 PS) 概要図

きるよう配電設備を設けた。

なお、軌道モーターを写真-1に、本機の主要諸元を表-1に、概要図を図-1に示す。

2. 道床バラスト排出装置

国鉄では列車本数の増大やスピードアップ、車両の重量化などに伴ってバラスト軌道に噴泥現象が生じているためその対策を進めている。噴泥現象は道床噴泥と路盤噴泥の二つに大別されるが、道床噴泥は道床材料の不良と道床内の排水不良によるものが多く、路盤噴泥は道床厚の不足と排水条件の不良が原因となっている。

その対策としては、①道床交換、②道床厚の増加、③排水溝の改良整備、④路盤の置換、⑤路盤面の被覆工法などがあげられる。

しかし、いずれの工法も営業線として使用中の軌きょう下の作業となるため時間的な制約があり、能率的にも経済的にも問題が多い。特に道床バラストの排出作業は多くの労力と時間を要するため、省力化と能率向上を目的としたバラスト排出装置を開発した。

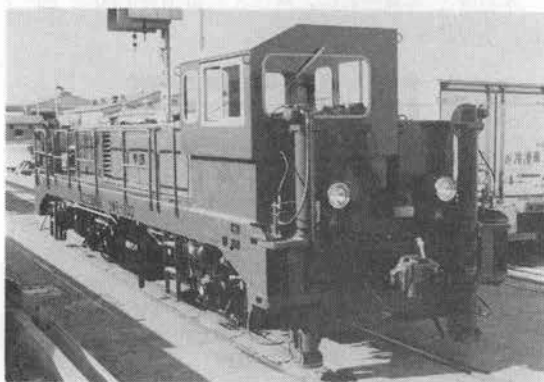


写真-1 大型軌道モーター (245 PS)

この装置は、あらかじめ軌きょうを仮受する工事げたとの組合せで使用する。以下、バラスト排出装置の作業方法について述べる。

- ① 工事げたで仮受した枕木間の1個所を円錐型オーガでバラストを排出し、溝をつくる。
- ② その溝内にプロテクタとスクリュウオーガを挿入してセットする。
- ③ プロテクタの両端にけん引用のワイヤを取付け、

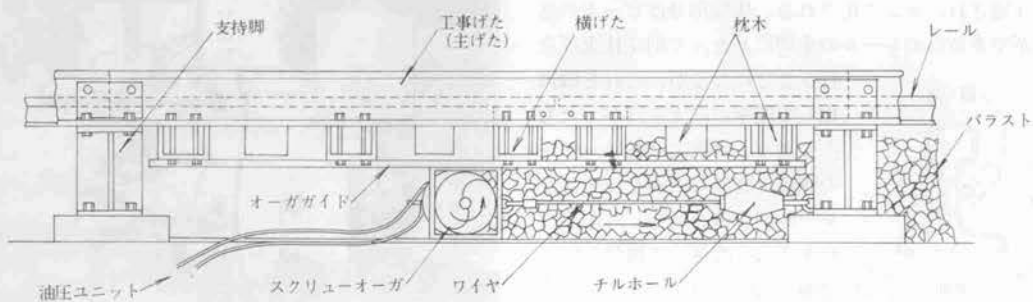


図-2 バラスト排出施工図 (側面)

チルホールと接続する。

④ オーガ駆動用の油圧モータと油圧ユニットを操作バルブと接続する。

⑤ スクリューオーガを回転しながらチルホールでけん引するとバラストは横方向に誘導され、排出される。

⑥ 排出されたバラストはコンベヤまたは別の方法で除去、運搬する。

なお、本装置によるバラスト排出作業の特徴として次のことがあげられる。

① 工事げたと併用するので列車の運転に支障することなく施工できる。

② 装置が軽量のため運搬、持込みが容易で、組立、解体が簡単にできる。

③ 道床交換、道床増厚作業の能率化がはかれる。

④ バラスト排出作業の省力化ができる。

本装置を写真-2に、バラスト排出施工図を図-2に、主要諸元を表-2に示す。

表-2 バラスト排出装置主要諸元

項 目	内 容
油圧ユニット部	エンジン 単気筒4サイクルガソリンエンジン
	最大出力 7 HP/3,600 rpm
	最大トルク 1.52 kg-m/2,700 rpm
	重 量 21.5 kg
	油 槽 容 量 20 l
	総 重 量 約 50 kg
オーガ部	プロテクタ 駆動側：全長 1,760 mm, 重量 57 kg 排出側：全長 2,140 mm (ホッパ付) 重量 54 kg
	オ ー ガ 重量 8 kg/本, 回転数 80 rpm, 正逆回転可能
	排出可能全幅 2,900 mm

3. レール全周削正機

東北新幹線の軌道敷設工事も急ピッチで進められているが、今回スラブ軌道敷設速度向上の一環としてレール圧接部の腹部を除く全周を能率的に、かつ高精度に削正仕上げできるレール削正機を開発した。

現場に運搬された短いレールはポータブル圧接機によって圧接され、ロング化される。圧接部分はビートの盛上りができるためレールの全周にわたって削正仕上げを

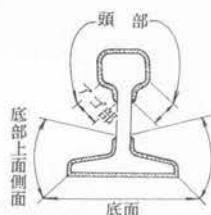


図-3 削正範囲

を行うことになるが、これを機械化して能率の向上をはかったものである。国鉄では先にレールの頭部と底部の両面を仕上げるレール削正機を開発したが、これをさらに改良して腹部を除く全周を同時に削正できる機械の開発を行ったものである。

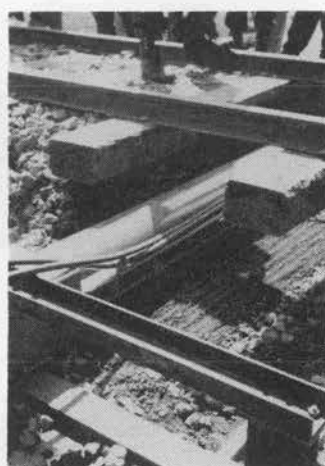
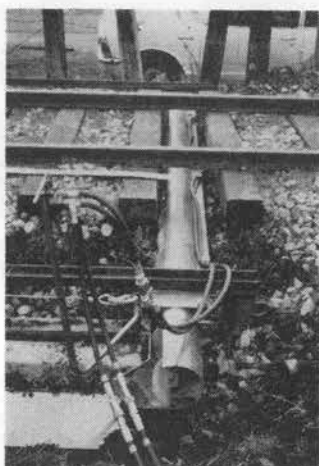


写真-2 バラスト排出装置

本機は削正機の本体と油圧制御器、それに発電機とから成っており、台車に搭載して移動する。作業時は簡易クレーンでつり下げて圧接個所にセットする。本体は油圧によってレールをキャッチした後、レール断面の形状にあった頭部カッタ、腹部カッタ、底面カッタを作用して削正する。カッタの移動、仕上げ寸法はすべて自動操作によって行われる。

本機は1個所当りの削正が約15分程度で仕上げられ、かなり能率化されている。削正精度は母材よりの高さ0～+0.3 mmまでの精度で仕上げることができる。

本機は新幹線用60 kgレールの削正に適用される。

なお、本機を写真-3に、外形寸法を表-3に、削正範囲を図-3に示す。

表-3 レール削正機外形寸法・重量

項 目	寸 法 ・ 重 量
形 状 寸 法	本 体 全 長 約 3,045 mm
	本 体 全 幅 約 1,380 mm
	本 体 全 高 約 1,380 mm
重 量	本 体 約 2,600 kg
	電 気 装 置 約 300 kg
	油 圧 装 置 約 350 kg

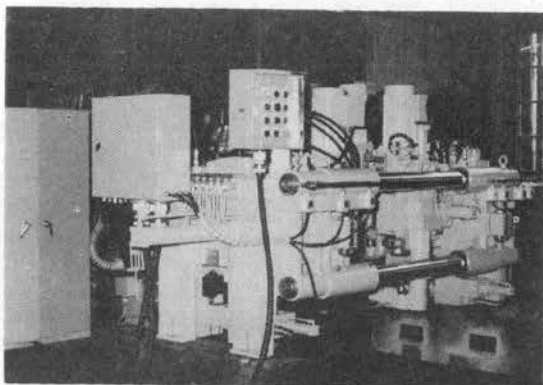


写真-3 レール削正機

昭和 52 年度官公庁・建設業界で採用した新機種

日本鉄道建設公団

松 尾 嘉 春*

当公団が昭和 52 年度に採用した新機種は上越新幹線建設工事の軌道工用機械が主である。上越新幹線の軌道は車両基地、停車場構内を除く大部分がスラブ軌道区間であり、かつ長大トンネルも多いところからレール集積、レール圧接および運搬敷設、スラブの運搬、取卸しおよび敷設、ならびにモルタル注入等の工事は一貫した機械化施工を計画し、進捗しているが、これらに使用されている機械のうち、電動式軌道モーターカー、スラブ用アスファルトモルタル注入車、スラブ用電動式特殊クレーン、斜坑から本坑へのレール搬送装置、およびバラスト区間に用いるバラスト散布用油圧式ホッパ型鉄製トロについて以下に簡単に紹介する。

1. 電動式軌道モーターカー

軌道モーターカーはスラブ運搬用トロ、アスファルトモルタル注入車、レール運搬用トロ、レール送込装置車、その他諸材料の運搬車のけん引に用いるものであるが、今回の使用箇所はトンネル内であり、被けん引車のうち、アスファルトモルタル注入車は走行中もミキサの運転が必要であり、かつ低速で恒速走行が要求され、また照明や作業用の小機器の給電も必要となるとところから次の特徴および諸元をもった電動式軌道モーターカーを開発

表-1 電動式軌道モーターカー主要諸元

項 目	基 準 数 値 等
走 行 性 能	
こう配×けん引重量 ×速度	0‰×300 t×30 km/hr 10‰×150 t×10 km/hr 15‰×100 t×10 km/hr
作 業 速 度	微速 1~2 km/hr 低速 0~5 km/hr
発電機性能	
エンジン定格出力	180 PS/1,800 rpm (155 PS/1,500 rpm)
発電機定格出力	150 kVA (125 kVA)
＊ 定格電圧	220 V (200 V)
＊ 定格電流	394 A (361 A)
＊ 定格周波数	60 Hz (50 Hz)
＊ 力 率	80%
主電動機性能	
形 式	直流直巻補極付
極 数	4 極
1 時 間 定 格	42 kW 250 V 190 A 445 rpm
数 量	2 基

* 日本鉄道建設公団工務第一部機械課

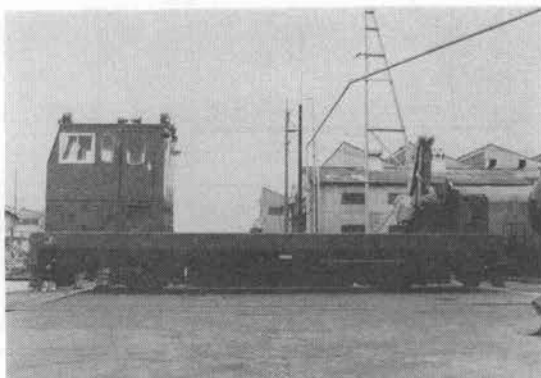


写真-1 電動式軌道モーターカー (150 kVA)

した(写真-1, 表-1 参照)。

- ① 運転方式：恒速運転 微速作業走行 1~2 km/hr
" 低速作業走行 0~5 km/hr
- ② 外部給電：モーターカー停止時 AC 220 V, 60 Hz, 150 kVA, および同走行中 AC 220 V, 60 Hz, 75 kVA (50 Hz 変更使用可能)
- ③ 騒音対策：ディーゼル機関交流発電機を一体とし、防音構造の中に格納した。走行車輪はクルップ社製ゴムクッション車輪を採用した。
- ④ 荷台の平床化：運転室、クレーン装置以外はすべて床下に収納して荷台面積を広くとり、かつ運転室左右をあけ、レールの前後移動を可能とした。
- ⑤ 排気ガス対策：内燃発電機のエンジン排気管系に触媒マフラを組込み、排気ガス中に含まれる有害な分子(一酸化炭素、炭化水素およびアルデヒド等)を比較的

無害な水蒸気、炭酸ガス化させ、大気中に放散させるようにした。

⑥ クレーンの大型化：最大作業半径を約 10 m（荷重 0.5 t）とした。

2. アスファルトモルタル注入車

アスファルトモルタル注入車は長大トンネル内、高架橋上等の施工方法を勘案して簡易型注入車とプラント型注入車の 2 機種を開発した。

2.1 簡易型注入車

簡易型注入車は図-1 のように注入車、材料車 (A)、材料車 (B)、および材料車 (C) で編成されている。注入車はミキサ 2 組、細骨材受ホッパ、細骨材供給スクリュウコンベヤ、乳剤タンク、清水タンク、細骨材・乳剤・清水計量装置、制御装置、ユニット等を 30 t ボギー台車上に設置したもので、5 パッチ分の諸材料を搭載できる。ミキシング装置の 1 パッチの標準配合は早強セメント 280 kg、乳剤 526.4 kg、混和材 49.28 kg、清水 112 kg、細骨材 660.8 kg、アルミ粉末 42 g である。

材料車 (A) は乳剤約 13 t、セメント 176 袋 (40 kg/袋)、混和材 50 袋 (25 kg/袋) の材料を 30 t ボギー台車上に積載できるもので、材料の注入車への供給方法は乳剤はポンプ、他は入力による。材料車 (B) は細骨材約 16 t、清水約 6 t の材料を 30 t ボギー台車上に積載できるもので、注入車への細骨材供給はスクリュウコンベヤ、清水供給はポンプで行う。材料車 (C) は 30 t ボ

ギー台車で工事用の機材運搬やミキサの洗浄汚水の貯留、運搬に使用する等多目的台車である。なお、ミキサ洗浄汚水の処理装置を開発中であるが、同処理装置をこの材料車 (C) に搭載する予定である。

この簡易型注入車は基地よりの移動距離等施工方式により注入車本体のみの単独使用と、編成使用の二通りの使用方法が可能である。

2.2 プラント型注入車

プラント型注入車は図-2 のようにモルタル製造・注入車 1 両とタンク車 1 両で編成されている。

本機は長大トンネル用として開発されたもので、材料供給基地と注入場所が離れているような作業区間でも回送のロスがなくし、かつ計量、ミキシングを自動化し、作業効率の向上を計った。注入車にはミキサ 2 組、各種計量装置のほか、モルタル量約 30 m³ 分のセメント、混和材、細骨材、アルミ粉末が搭載されている。タンク車にはモルタル量約 30 m³ 分の乳剤と清水が搭載されており、材料の標準配合割合は簡易型注入車と同じである。なお、モルタル製造能力約 5 m³/hr、最高被けん引速度 45 km/hr の性能を有する。

3. レール搬送装置

本装置は上越新幹線大清水トンネルの軌道用レール (60 kg-25 m) を同トンネル新潟方出口付近の神立斜坑を利用して本坑内に搬送するために設備されたものである。斜坑は断面も小さく、こう配約 7°、長さ約 200 m

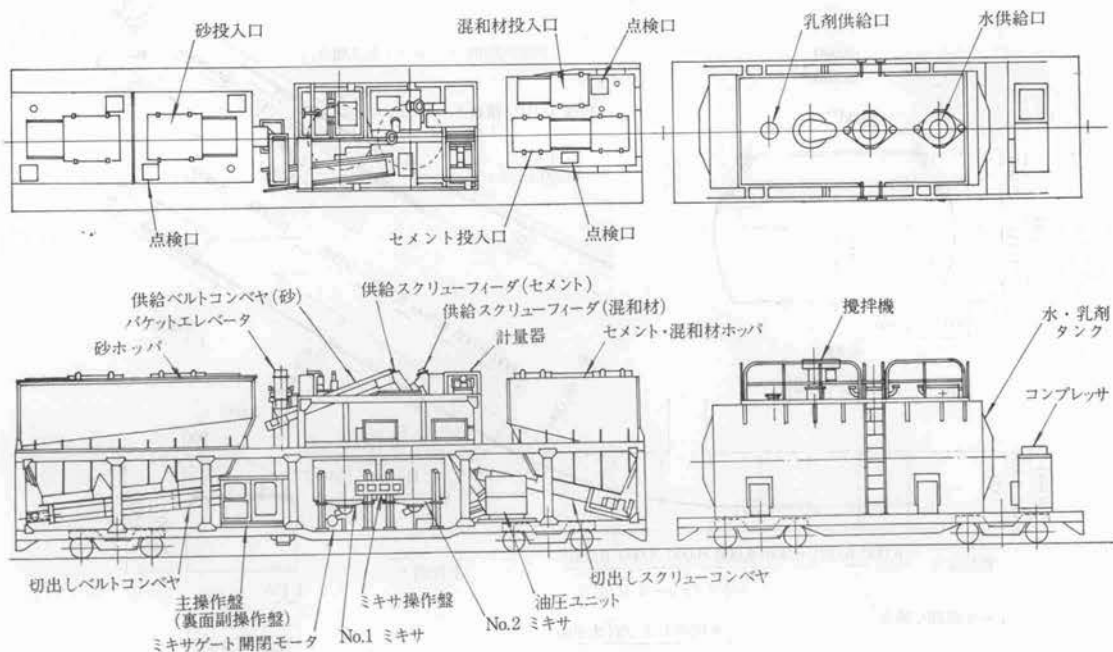


図-2 プラント型注入車編成図

で、電気工事の材料運搬等他工事と競合するので、レール搬送用機種を選定にあたっては、レール集積場から本装置への積み込みや本装置から本坑内レール集積場への取卸し等のサイクル作業を十分考慮し、安全性、経済性、能率および地理的条件等を種々検討した。その結果、チェーンコンベヤと特殊電気トロリ付電動チェンブロック2

組を併用したレール搬送装置を開発した。

本装置の設備概要を図-3、図-4に、使用状況を写真-2に示す。また、主要諸元は表-2、表-3に示すとおりである。

なお、本装置の特徴は次のとおりである。

① チェンコンベヤは全長約 200 m、2,000 コマのチ

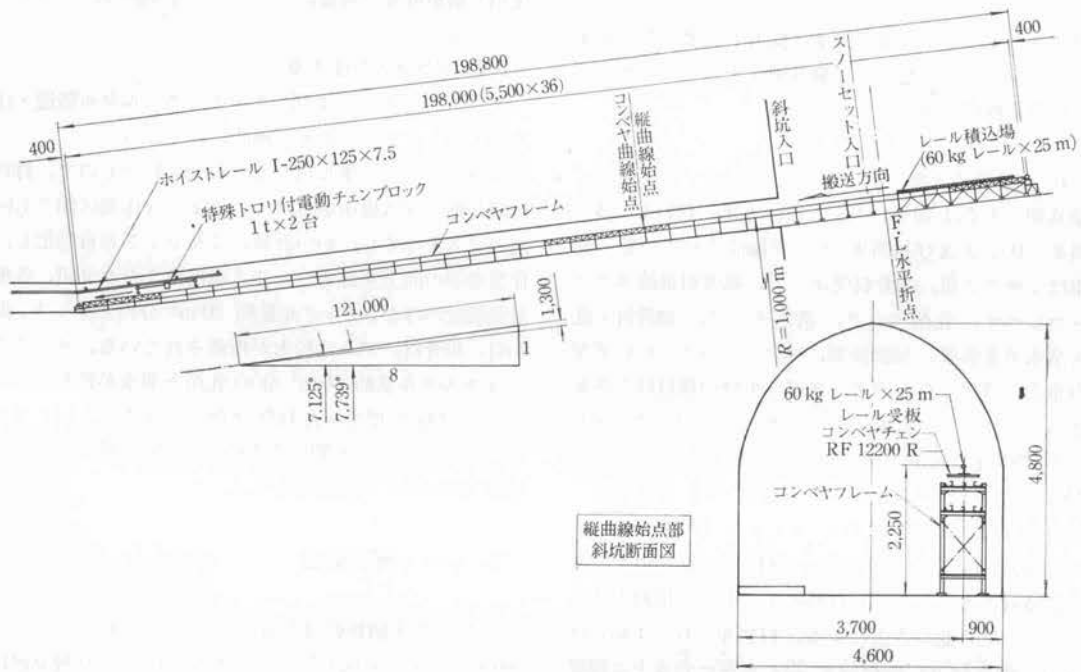


図-3 レール搬送装置チェーンコンベヤ設備図

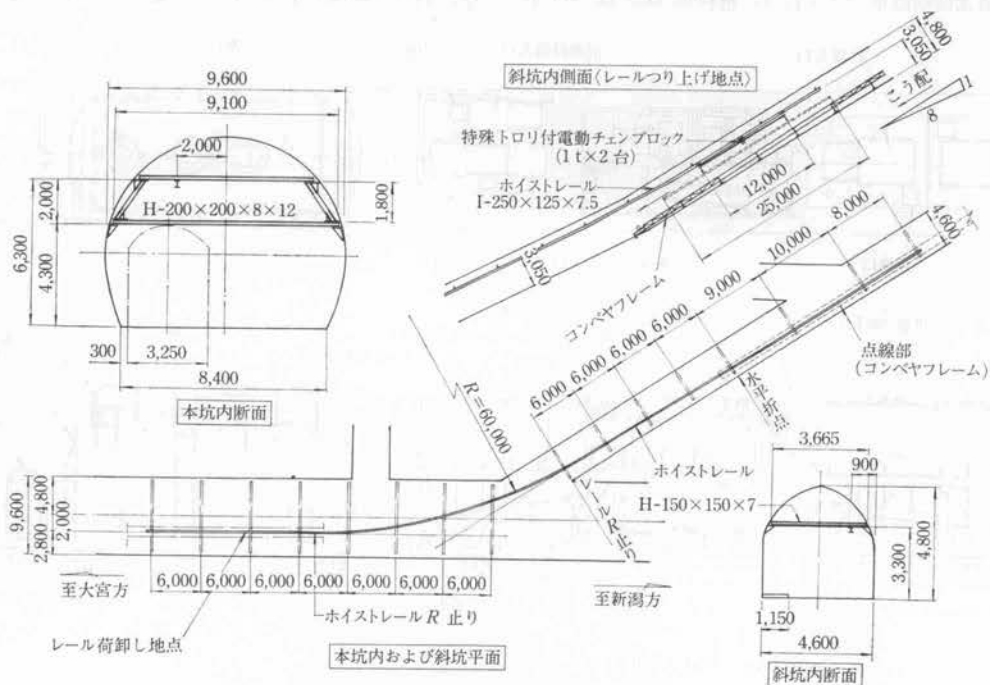


図-4 レール搬送装置チェンブロック設備図

ェンからなり、チェン上の3個所にアタッチメント付レール積付器をもうけ、積込みと取卸しの作業が同時にできる。

② 電動チェンブロックは特殊型電気トロリ付連結型で、つり支点 12m, 1t 電動チェンブロック 2 基の連動または単動操作による巻上げ、巻下げが自在なもので、最大登坂能力 7°40' のこう配走行能力をもっている。

③ 本装置のレール搬送能力は1時間に約5本で、1日の平均搬送量は 40~45 本である。

表-2 レール搬送装置チェンコンベヤ主要諸元

項 目	基準数値等	項 目	基準数値等
定格荷重	1.5 t	電動機出力	15 kW 4 p
コンベヤ全長	198.8 m	操作方法	押ボタン式 (リモットスイッチ付)
走行速度	24 m/min	電 源	200 V 3 相

表-3 レール搬送装置チェンブロック主要諸元

項 目	基準数値等	項 目	基準数値等
揚 量	1 t × 2 基 (連結)	巻上速度	7.9 m/min
揚 程	6 m	走行速度	20 m/min
モータ出力		最小曲線半径	60 m
昇 降	2.6 kW × 2	最大登坂角度	7°40'
走 行	0.4 kW × 2 基 × 2	電 源	200 V 3 相



写真-2 チェンコンベヤからチェンブロックへのレール積替え状況

4. 特殊クレーン

スラブ軌道工事のうち、スラブの運搬および敷設（仮置き）にはスラブのつり上げ、つり下げ用としてクレーンが用いられるが、主としてトンネル内で使用するクレーンとして箱型で自走できる電動式特殊クレーンを採用した。

特殊クレーンは外形寸法がトンネル断面により制限されること、内側寸法は軌道モーターカー等の車両通過が可能でなければならないこと、また曲線部の通過が可能であること等、設計上の制約が多いが、それらを可能とした特徴を有する。電源として内燃発電機が搭載されてい

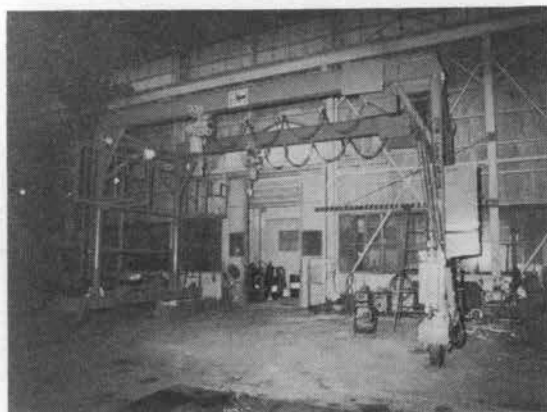


写真-3 特殊クレーン（電動式 6t）

表-4 特殊クレーン主要諸元

項 目	基 準 数 値 等
定 格 荷 重	6 t (3 t 電気トロリ結合型電動チェンブロック 2 基)
揚 程 × ス パ ン	4 m × 7.5 m
巻 上 速 度	4 m/min (50 Hz) 4.8 m/min (60 Hz)
巻上電動機出力	2.6 kW × 2
横 行 速 度	10 m/min (50 Hz) 12 m/min (60 Hz)
横行電動機出力	0.75 kW × 2
走 行 速 度	10 m/min (50 Hz) 12 m/min (60 Hz)
走行電動機出力	1.5 kW (無段変速機付) × 1 台, 0.75 kW × 1 台
操 作 方 式	押ボタン式 (チェンブロック操作、走行操作とも単独または連動運転可能)
電 源 装 置	屋外用低騒音型半可搬式 3 相交流 200 V (50/60 Hz) ディーゼル発電機
発 電 機 定 格 出 力	16/20 kVA
全 長 × 全 幅 × 全 高	4,650 mm × 8,000 mm × 5,000 mm
走 行 軸 距 離	3,750 mm
走 行 車 輪	ゴムタイヤ
全 重 量	約 5 t

る。

本機の主要諸元を表-4に、外観を写真-3に示す。

5. バラスト散布用油圧式ホッパ型鉄製トロ

本機はバラスト区間の道床バラストの運搬と散布に使用するもので、バラストを軌きょうの両側および軌間内に同時または個々に、かつ停止あるいは走行しながら目的の場所に必要量を散布することができる。荷箱は3方ホッパ型で、投下口は左右、中央にそれぞれ設けられている。在来線型のものによる散布はホッパの前後に付いている3本のレバーを人力で操作し、ホッパ底部の扉を開閉することにより行うが、上越新幹線用としてさらに省力化した油圧式のものを開発した。本機は3両1編成とし、軌道モーターカーでけん引される。

操作は油圧方式により単車または3両同時に散布することが可能である。圧油は後尾車に搭載したディーゼルエンジン (13.4 PS/1,800 rpm) 直結油圧ポンプ (70 kg/cm²) によって発生し、3連マルチコントロールバルブ、リリーフバルブ、絞り弁 (チェック付)、シリンダを介

昭和 52 年度官公庁・建設業界で採用した新機種

日本道路公団

服 部 一 藤*

近年、水質汚濁に対する環境保全が強く叫ばれ、法規制や対策要求の厳しい情勢からその処理対策が必要とされている。当公団では、北陸自動車道の各トンネルの側壁洗浄水を処理するためトンネル洗浄水処理車を開発した。以下、本処理車について紹介する。

1. トンネル洗浄水処理車

本処理車は北陸自動車道各トンネルの側壁洗浄水を処理するために製作されたものである。水処理装置を各トンネルごとに設置せず、11tトラックシャシに架装し、移動式とすることにより設備の削減を図った。

現在、側壁洗浄時の排出量は 30 m³/日 程度であり、これを坑口の貯留槽に貯めておき、必要時に各トンネルの貯留槽まで移動し、そこで処理を行い、処理水は放流し、残留汚泥は基地に持ち帰り、まとめて処理を行うものである。

水処理方式は図-1のフローシートに示す凝集固液分離法と活性炭吸着法を組合せ、発生した汚泥は遠心脱水機による脱水方式とし、制御は集中制御による全自動運転が行えるようにした。



写真-1 トンネル洗浄水処理車

表-1 トンネル洗浄水処理車主要諸元

搭車 載用 機	全長×全幅×全高 総 重 量 エ ン ジ ン	10,550 mm×2,500 mm×3,610 mm 17,665 kg (処理中の水約 1,500 kg を含む) 直列 6 気筒 DE, 260 PS (11 t シャシ)
水 処 理 方 式	凝集固液分離法+活性炭吸着法	
水 処 理 能 力	水 量 水 質 ()は日間平均値	5 m ³ /hr (30 m ³ /日) 流入水 SS…2,000 ppm COD…500 ppm BOD…100 ppm N-He _x …50 ppm 放流水 SS…50(30)ppm COD…30(20)ppm BOD…30(20)ppm N-He _x …3 ppm
自発 家電 用機	発 電 機 エ ン ジ ン	30 kVA×3 相 立式水冷 4 サイクル DE×40 PS
ボ ン ブ	揚 水 ポ ン プ 送 水 ポ ン プ 薬品注入ポンプ 汚 泥 ポ ン プ 中 継 ポ ン プ	(口 径×吐出量×揚 程×出 力) 50 mm×160 l/min×12 m×0.75 kW 80 mm×100 l/min×30 m×3.7 kW 13 mm×50~1,000 cc/min×7 kg/cm ² ×0.1 kW 40 mm×300 l/min×8 kg/cm ² ×0.75 kW 50 mm×200 l/min×20 m×1.5 kW
脱 水 機	出力 7.5 kW	SUS 304

なお、本処理車は次の各装置で形成されている。

① 揚水・送水装置：道路トンネルの坑口に設置された貯留槽内の洗浄排水を、処理車搭載の流量調整槽へ揚水する揚水ポンプと、流量調整槽から凝集反応装置を経て固液分離装置へ送水する送水ポンプを装備した。ポンプはトンネル坑口に設置された貯留槽の位置および水深がトンネルごとに異なるため、これらの影響を受けずに一定量の送水が可能なようバルブを取付けた。

② 凝集反応装置：本装置は薬品注入ポンプ、スタティックミキサ（配管内混合攪拌方式）およびフロック形成槽から成り、本槽は小型軽量化を図り、振動による薬品の飛散防止策として密閉構造とした。

③ 固液分離装置：凝集反応によって生成した固形分

* 日本道路公団維持施設部機械電気課

の分離方式は小型軽量化および装置の傾斜に伴う処理水量の変動、振動に伴うフロックの破壊など移動式処理装置の問題点を十分考慮して磁性分離方式を採用した。磁性分離方式はフロック中にあらかじめ酸化鉄粉を混入させ、磁石を埋込んだ回転円板に磁着分離させる方法である。

④ 3次処理装置：凝集反応だけで十分な処理のできない SS、COD 成分、N- He_x 抽出分を除去するため急速ろ過塔および活性炭吸着塔を装備した。活性炭吸着塔は活性炭の再成および交換作業が容易に行えるよう考慮し、ポケット方式とした。

⑤ 汚泥脱水装置：固液分離した汚泥は約 90% の含水率があり、運搬時に飛散流出する恐れがある。この汚泥を現地において含水率 70% 以下、容量約 1/5 のケーキとし、運搬を容易にするため速心脱水機を装備した。発生した汚泥ケーキは電動回転式ケーキタンクを装備し、装置側に排出する構造とした。

⑥ 発電機および集中制御盤：発電機は動力および照明の電源用としてエンジン付自家発電機を装備した。制御盤はグラフィックパネル表示、自動・手動選択方式とし、作業性の向上および運転操作の簡素化を図り、商用電源の受電も可能なものとした。

⑦ 搭載用車両 および 外装：搭載用車両は 11t トラックシャシを採用し、作業時の環境対策の一環として耐

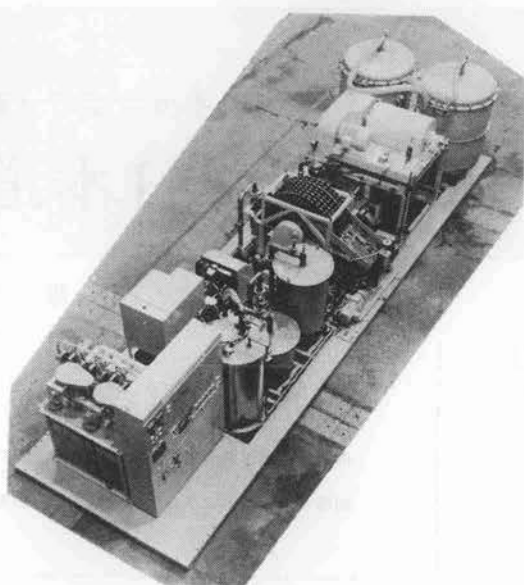


写真-2 トネル洗浄水処理車内部装置

触アルミニウム製カバーを取付けた。また、車体の傾斜および荷重負担を軽減するためアウトリガ装置を装着した。

本処理車を 写真-1 に、処理車の内部装置を 写真-2 に、主要諸元を表-1 に示す。

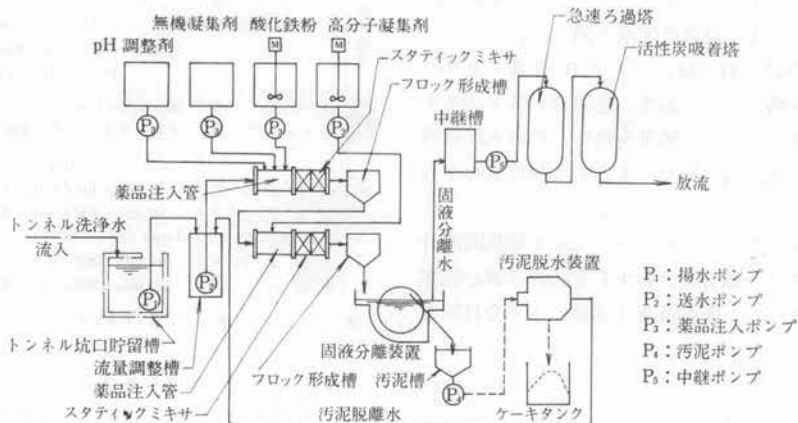
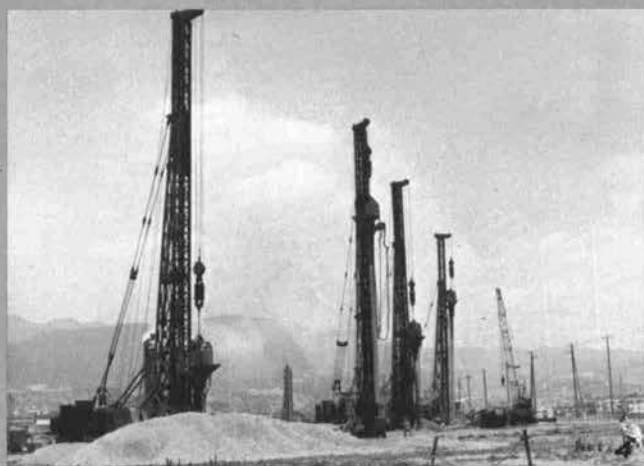


図-1 トネル洗浄水処理車フローシート

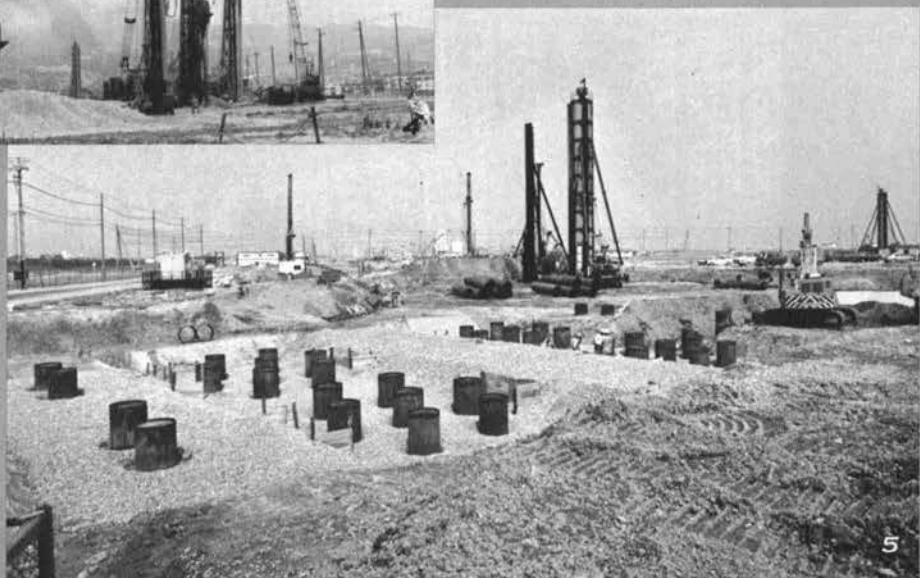
芦屋浜高層住宅街 建設工事の状況

芦屋浜高層住宅街建設工事は、建設省が住宅産業の振興と生産の近代化を促進するため実施したパイロットプロジェクトシリーズの第二弾で、「工業化工法による芦屋浜高層住宅プロジェクト提案競技」として民間企業の企画力、技術力を総合的に生かした性能発注形態が採用されている。芦屋浜の埋立地 126 ha の中央部約 20 ha に 14 階建から 29 階建の高層住棟 54 棟、3,400 戸を昭和 51 年 1 月に着工、昭和 54 年 2 月末竣工予定で工事を進めている。



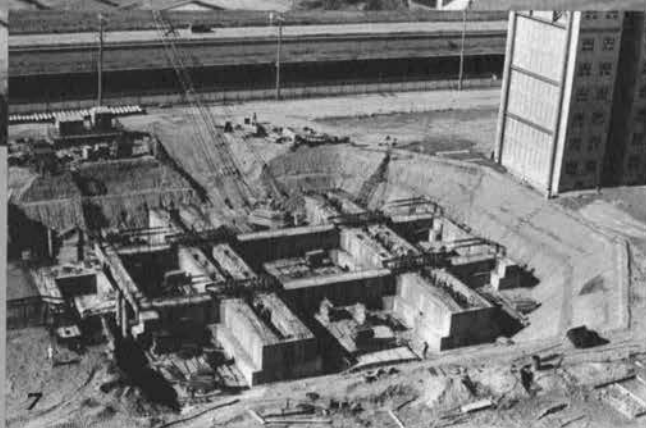


- 1.および 2. 主要資材の海上輸送
 3. PC版製造ヤードおよび生コンクリート
 パッチャプラント
 4. バイプロコンポーザ工法による地盤改良
 5. 騒音防止工法による鋼管ぐいの打設





6



7



8



9

6. ベント工法による場所打ちぐいの打設
7. 基礎工事用クローラクレーン
8. 地上躯体用走行式タワークレーン
(19階～24階用)
9. 地上躯体用定置式タワークレーン
(24階用)



10. 地上躯体用移動式クローラ
クレーン (50 t 級, 14 階用)
11. 地上躯体用定置式タワーク
レーン (29 階用)
12. および 13.
積層工法による組立て



水産土木の現況

中 村 充*

1. はじめに

海は生命の起源と言われている。いまなお生命の原点である。海洋水の大きな比熱は、太陽の熱を吸収し、放出して地球表面の温度を平均化し、温暖な気候を地球にもたらしめている。また、水蒸気を作って陸に水を運び、陸の植物を培い、動物に食料を供給している。もちろん、海そのものも海洋生物を培っている。生態系は太陽の光をエネルギー源として栄養塩を光合成する植物を有機物生産者として食物連鎖の上に成り立っている。したがって、食料の生産が太陽エネルギーに依存しているということを考えれば、地球の表面積の2/3以上を占める海は、人間にとって残された大きな食料生産の場である。いままで海はもっぱら獲る漁業の対象となっていたが、人類の作用が全地球的に及ぶに至って、資源が枯渇したり、有用な生物が少なくなったりして作る漁業が必要になったわけである。

作る漁業の方法論としては大別して二つある。一つは生物的な種苗の量産による放流、移殖である。海に放流して親となるまでの資質を備えたもの、これを海に放流して大きくするという方法である。もう一つは海の問題を制御して有用な生物の望ましい環境にすることである。

水産土木は後者の環境を制御する立場から海の生物生産の向上を図る学問技術である。このような社会的な要請を受けて世界に先がけて作る漁業の施策が日本において行われるようになった。その一つは栽培漁業センターの設立で、これは種苗生産を分担する。もう一つは沿岸漁場整備開発法（昭和49年成立）に基づく事業で、昭和51年度から施行された。栽培漁業センターが種作りの技術、沿岸漁場整備開発事業が畠作りの技術ということである。

沿岸漁場整備開発事業は7カ年2,000億円の規模であり、その内容は、大きくは人工魚礁による漁場造成、増養殖場の開発造成、漁場の環境保全の3事業に分けられる。時あたかも国際海洋法が改訂されるのを待たずに排他的経済水域200カイリを宣言する国がバングラデシュ（1974年）をはじめとしてアメリカ、ソ連、カナダ等18カ国が宣言するに至り、日本も19番目（1977年）に200カイリの宣言を行うに至り、沿岸漁場整備開発は日本の重大な施策となった。

水産土木の内容は大きく次のように分けられる。

① 水産生物の漁場環境の改善に関する部門：この部門は海水の流動拡散が必要に応じて促進したり、抑止する技術に関するもので、水温、塩分、栄養塩の制御、有生・無生物質輸送など漁場環境を制御する技術である。

② 水産増養殖施設の設計に関する部門：これは施設の水力学に関する部門で、海面施設、海中施設、海底施設の防災保全上の設計外力の決定、構造設計、施工等の部門である。

③ 水産生物の環境（特に流れ環境）反応に関する部門：水産稚仔の耐流性、溶存酸素収支、対象種的好適環境分析などの部門である。

④は海水の流動拡散を人為的にコントロールする技術であり、水は混りやすいようで混らず、混らないようで混ってしまう。湾内で養殖を行う場合に底層水と上層水が混らず、底層の環境悪化が進行したり、暖海系、例えば黒潮は海面が200m前後の層厚で流れ、その下層の富栄養水は上層水に混らない。混ってほしいときに混らない。逆に水俣湾のように汚染した水が外海に拡散しないように閉じ込めようと思ってもいつの間にか流出して混ってしまう。あるいは干潟の上で産卵されたハマグリ、アサリの卵や浮遊幼生は、干潟上に稚貝となって沈着してほしいのに沖合に拡散して沈着場が得られず、死んでしまう。混ぜたくないときに混ってしまうのである。農業における畠、陸地が水産では海の水そのもので

* 農林省農業土木試験場工部水産土木第3研究室長

ある。

②の分野は水産における力学的な分野であり、海中の施設なるがゆえに陸上と違った力学問題が存在する。例えば、海の中に置かれた物体に働く力を考えるとき、空気中におけるよりも質量が大きくなる。ちょっと考えると浮力で重力が軽くなるはずだと思えるが、重力ではなく、水の、あるいは物体の加速度運動に対して物質の実質量のほかに排除する水の質量に相当する付加質量が存在するというのも特殊である。陸上の施設が大地の上にしっかりした基礎を築き、その上に静的に形づくられていくのに対し、海の支持系は動的である。また、魚礁のように全体が製作されたものが設置されるといったような衝撃の問題も特殊であると思う。海底における大きな水圧、100 m の海底では 10 気圧に相当する水圧、これは陸上と違った一つの工学的な問題であろう。海底までの海洋空間に工作物を作ることは工学的にもまだ経験の乏しい分野であり、今後いろいろな問題を把握していかなければならない。

③の分野は工学あるいは物理学と生物学の境界の問題であり、例えば、レイノルズ数が 1 以下の領域、レイノルズ数というのは慣性力と粘性力の比であるが、この領域では物体の抵抗はレイノルズ数に反比例する。発生初期の稚仔やプランクトン等はこの領域にあるわけで、体長に比例した粘性抵抗を受ける。例えば、ふ化直後の 200 μ のマダイの稚魚とその餌である。10 μ のワムシを考えると、ワムシはマダイ稚魚より 20 倍も粘っこい水の中を動かなければならない。運動能力が小さいというばかりでなく、水そのものが 20 倍も粘っこくなる。また、溶存酸素にしても、一つ一つの要素としては光合成による酸素の生産消費あるいはバクテリアによる有機物の分解による酸素の消費、化学的酸素消費、それぞれの要素的な研究があるが、これを現実の養殖場なり海の環境に応用する場合には、全体として流れの中での収支方程式という型でまとめなければならない。

2. 水産土木技術の歩み

漁場環境制御技術は古くは津軽半島北端今別におけるコンブのための投石 (1716 年)、淡路国における沈船魚礁 (1795 年) などがあるが、近年においては浅海増殖開発事業 (1952 年) 以降、耕耘整地、客土、播種、築磯、魚礁などが生物的立場から試みられた。しかし、当時はまだ規模も小さく、試行錯誤の域を出るものではなかった。

工学的立場からの技術導入は 1962 年の沿岸漁業構造改善事業、1965 年の浅海漁場開発事業が始まって、事業規模も 1 箇所 10 億円規模と大きくなってからである。初期の頃には養殖場の環境改善に関連した技術が主

であり、また、養殖に対しては溶存酸素、窒素、リンなどの収支方程式の作成とそれを通じたの海水交流の促進など、工学的技術のみでかなり対応することができた。

しかし、国の栽培漁業センターの設置などにより増殖事業が進展するにつれて工学的技術あるいは生物学的技術の一方だけでは対処しきれなくなり、両者の接近による学際的研究の必要性が高まってきた。そのため 1970 年には大型総合研究「浅海域の増養殖漁場に関する総合研究」が 5 カ年で実施され、生物、工学両研究者の共同研究を行うに至って環境制御を通して物理的側面から生物生産にアプローチするようになった。その後さらに種苗量産技術を中心とした栽培漁業技術に対応して場作りの技術の開発が急務となり、沿岸漁場整備開発法 (1974 年) に基づく場作りの事業が 1976 年から行われている。

3. 水産土木の各種の技法

次に水産土木の各種技法について簡単に説明しておこう。水産土木の重要な構成部門として水理環境制御技術があるが、これは水の流動を通して形成される水質、水温、プランクトン・懸濁物輸送、沈殿、漂流砂による底質形成などの水産生物環境を制御する技術である。この技術はまずハマチ、ノリ、カキ、その他養殖の進展に伴って養殖場環境の改善技術として潮流エネルギーを利用して閉鎖性湾における湾口改良、新水道開削による海水交流の促進、浅い湾での作滞 (ミオ筋工) による海水交換の促進技術が開発、実用化され、潮流エネルギーを利用した流通型漁場の海水交換計算法が求められ、養殖場の環境改善に用いられている。

図-1 は海水交換を最大にする湾口規模であり、湾口が狭少あるいは広すぎて潮汐が湾奥まで伝わらない場合に最適湾口規模を求める計算法が確立されている。

図-2 は作滞である。水の流れは重力成分と底面の摩擦抵抗によって決まるが、局部的に深い箇所では相対的に摩擦抵抗が小さくなり、流速が速くなる。そのため上潮で入った水と下潮で出ていく水とがひとつのループを



図-1 海水交換を最大にする湾口規模

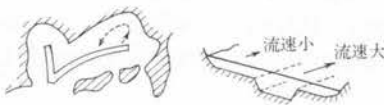


図-2 ミオ筋工による海水交換の促進

作り、海水交換が増大する。

図-3 は導流堤による潮流制御を瀬戸内海に適用した場合を示している。このシミュレーション結果はすでに海洋学会と海岸工学会で報告されているが、瀬戸内海の水質改善に大きな影響を及ぼすと考えられる。原理的には図の実線方向では流速が速く、点線方向には縮流が生じて流速は実線方向のほぼ5割程度となるため、往復潮流のある場合に有効な海水交換法となろう。

図-4 は人工礁によって生ずる流影を示している。しかし、底層流の改善とはいっても人工礁の場合はあまりに規模が小さすぎる。

図-5 は鳥取県の砂浜海岸における潮流観測結果を示したもので、岬(鼻)によって生ずるはく離部分では降下流が、また、反流域では上昇流が起きていることがわかる。したがって、はく離線に沿って潮目が形成されることとなり、岬の長さによって流れ環境が変化することがわかる。このような現象によって生物環境がどのような影響を受けるかを把握しておくことも水産土木の重要な研究分野である。

図-6 は波エネルギーを縦方向、横方向に狭窄するこ

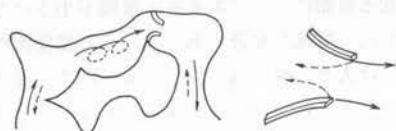


図-3 導流堤による潮流制御

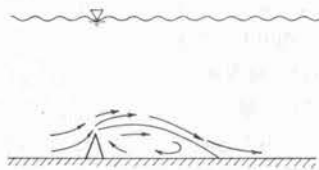
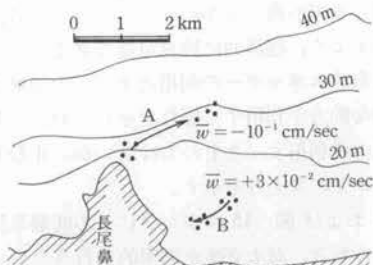


図-4 人工礁による底層流改善



剥離による上昇・降下流の実測例



図-5 岬規模と潮目の形成

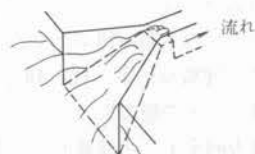


図-6 波エネルギー集中による越波取水工

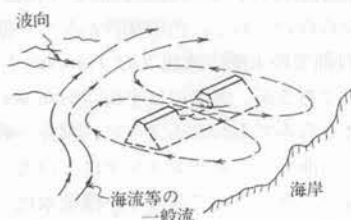


図-7 波による循環流の発生と一般流からの独立水塊形成

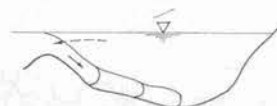


図-8 密度流による閉鎖性湾の海水交流

とにより流れのエネルギーに変換させ、取水を行うものである。波の運動量から出ているラジエーションストレスの応用といえよう。

図-7 も同様に波エネルギーの流れエネルギーへの変換であるが、図のような潜堤の中央部では波が流れに変わり、下部では波のエネルギーのままであるため、潜堤の周りに循環流が生ずる。循環流によって形成される独立水塊が稚仔やエサの拡散を抑制することとなり、実際に岩手県ではアワビの産卵場として造成を行った。

図-8 は湾の内外水に密度差がある場合の海水交換の考え方を示したもので、このような縦方向の密度流の問題を取扱う必要があると考えている。

図-9 は開放性湾での内部波による海水交換を示したもので、表層と底層の密度差によって内部波が生じ、その動きによって海水交換が行われる原理を表わしている。

図-10 は 図-9 の実測例である。高知県野見湾はハマチ、カンパチの養殖場として有名で、約 3,000 t の生産をあげているが、ここでの海水交換の観測結果を示している。すなわち、野見湾の前面は4本の流入河川を持つ須崎湾につながっており、このため表層水は河川水の

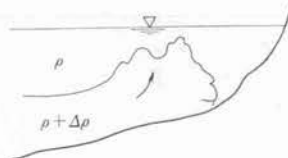


図-9 内部波による開放性湾の海水交流

影響を受けて塩素分が低く、塩素分の高い底層水との間に密度差が生じている（図-10の(b)参照）。このため湾口部における流速観測結果（図-10の(c)参照）をみると、下潮時にはその逆方向というように、表層、底層で反対の流れ方向を示し、表層部では干満と逆の流れとなる現象が起っていることがわかる。

この現象を説明するためには内部潮汐の概念を導入しなければならない。もし、内部潮汐がなく一様流だとすると、湾口部での上潮時流速は約 1 cm/sec（水深 1 m）になるはずであるが、実際には平均 20 cm/sec で流れている。これからみてもわかるように、現在一般に行われている湾の平面シミュレーションではこのような現象はまったく説明できないのであって、環境水理学、水産水理学という新しい分野を開拓することの必要性が理解されよう。

図-11 および 図-12 は海底面になんらかの構築物を

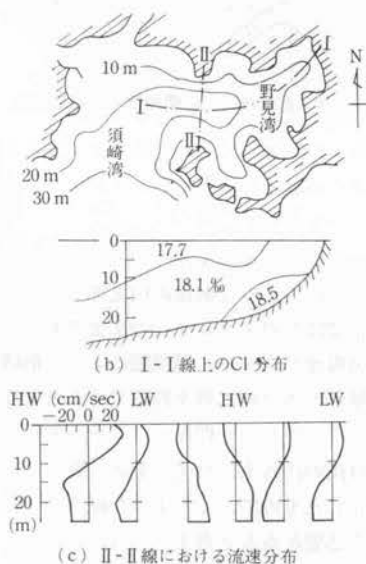


図-10 野見湾における海水交換（高知水試）

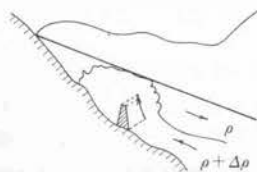


図-11 海底堤防による内部跳水の発生と海水交換

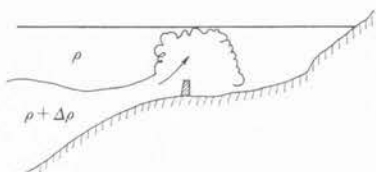


図-12 陸棚斜面への内部波の打上げと制御

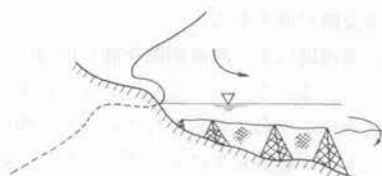


図-13 人工岬による湧昇降下流

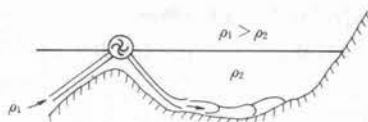


図-14 ポンプによる底層給水

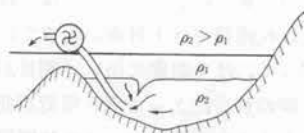


図-15 ポンプによる選択的底層排水

設置したときに生ずる内部跳水を利用することで、海水交換を行う考え方を示したものである。前に人工魚礁によって起る流影についてあまりに規模が小さいと述べたが、それは一様流の場合であって、もし密度流が存在する場合には大きな攪乱域が生じ、海面にまで達する。実際の海水は多かれ少なかれ密度差があるので、人工魚礁の意義もこうした点から評価しうらう。

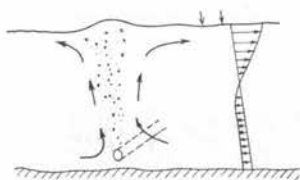
このように、従来環境悪化要因と考えられていた密度成層も内部波のようなエネルギーの伝達機構を持つ場合には積極的に利用することができるのである。

図-13 ははく離現象のとりえ方として、前述した一様流におけるはく離だけでなく、内部流に対するはく離としてのとりえ方も必要なことを示している。内部流を遮断して湧昇降下流を起すため図のような人工岬を考えたが、流れだけを制御すればよいので強大な波力を受ける水面付近までの高さは不必要で、強度もそれほど考慮しなくともよく、経済的に建設可能である。

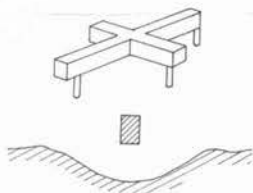
以上は自然エネルギーの利用によるものであるが、次に人工的な動力を利用する場合を示しておく。本来、人工的な動力は利用すべきものではないが、止むを得ない場合についての考え方を示す。

図-14 および 図-15 はポンプによる底層取排水であるが、この場合、海水交換を効率的に行うためには内湾水の混合を避け、給水の場合には外海水を底層部に徐々に流入させ、排水の場合には底層水のみを徐々に排除するようにしなければならない。そうすると動力も小さく、すみ、1 t/sec 程度のポンプで十分である。

図-16 はエアバブルカーテンによる上下混合と DO 供給であるが、水深が深くとも効率的に上昇流を作り出すことができる。1 kW の動力で 0.7 m³/sec の水を上



図一16 エアバブルカーテンによる DO 供給



図一17 十字魚礁による底層粒径の多様化

昇させることが可能であり、エネルギー効率は非常に良い。したがって、十分実用可能であろう。

図一17 はヒラメの稚仔魚用に考案された魚礁である。ヒラメの稚仔魚は斜面によく棲息していることから、図のような形状の魚礁を設置し、流れの変化によって海底面に凹状斜面を形成させるのである。凹状斜面の底部は粗い貝殻、れき、斜面部は砂、上部は細砂と多様化するので、ヒラメの棲息に最適な底質環境が形成される。

4. 今後の課題

(1) 環境制御の新しい考え方の必要性

以上、水環境の制御について述べてきたが、最後に次のことを強調しておきたい。それは従来の技術は既存の海岸水理の応用として多分に物理現象のみに止まり、平均的な議論であったことである。しかし、これまで述べてきたことから理解されるように、生物環境としての水圏はより微視的な把握が必要であり、水塊の形成、移動特に成層流等鉛直構造が極めて重要であることがわかってきた。従来の海岸水理、海洋学ではもっぱら水力学の立場から圧力とか運動量を中心に解析され、水塊とか実質輸送に関する研究はなされていない。例えば、転石海底での境界層流れ（流体の変形抵抗の無視できない流れ）の層内外の交換はアワビ等の浮遊幼生の拡散に大きく関係するが、境界層内外の水交換などテーマとしてさえ取り上げられていない。あるいは内部波が海底地形あ

るいは構築物で変形し、場合によっては潮汐、潮流エネルギーよりも大きく、水質、水温形成に係り合っていることや、マダイの行動に影響を与えているらしいことが予察されるが、これからの問題である。このように生物が係り合っているであろうと考えられる環境水理は多くの新しい、未知のテーマを提供しており、海の豊作りの技術はこれらの解明の上に形作られていくであろう。

また、底質環境の制御についても底棲生物の生息環境改善の技術として前述の耕耘、整地、客土や浚渫などがあるが、十分実用化した技術とは言いがたい。しかし、流れ環境制御に比べ施設的に実用しやすい面もあり、コンブ等海藻やアワビ等の付着基質の設置が実用化している。また、砂浜干潟改良としてクルマエビ種苗の放流、中間育成場や、アサリのための作滞工なども開発されてきた。しかし、コンブ等一部の海藻を除き、生産までの過程に基本的な問題を残している。

底質悪化の防除技術はヘドロ浚渫、粘土鉱物の覆土などが試みられているが、効果の持続性、経費、浚渫土の処置等に問題があり、実用技術としてはほど遠い。むしろ底質悪化の予防としての管理技術と水理機構を通しての浄化技術の開発が必要である。

(2) 環境制御施設の開発と設計

増養殖のための施設についての力学は基礎的には水工学、構造力学等で論ぜられるが、対象となる場合は海面より海底までの海洋空間であり、水深も 0~200 m 余と工学的に経験の乏しい場であるために独自に開発しなければならない問題が多い。

例えば、人工魚礁等海底・海中構造物の設計外力、動支点系としての浮施設の設計等独自のものであり、従来小規模であるために経験的に行われている諸施設についての設計法を確立する必要がある。また、そのためには流れ環境の中で水産生物がどのように対応するかをさらに詳細に研究していく必要がある。たとえば Plankton Stage 幼生と拡散現象（貝類浮遊幼生濃度と海水交換率など）、生物種の耐波・耐流能力（クルマエビ稚仔放流用人工干潟の流れ環境、プランクトン行動の拡散係数など）、溶存懸濁物質の収支（漁場容量の決定・管理方法など）等についての研究を一層豊富化し、対象種の特性に適応した漁場環境の改善技術を開発していかなければならない。

神戸新交通ポートアイランド線 事業の概要

砂田 隆 助*

1. はじめに

神戸新交通ポートアイランド線は神戸の都心三宮とそこから約 3 km 隔てた海上都市ポートアイランドとを結ぶ路線である。

神戸市では近代的な港湾と新しい都市づくりをめざして神戸港中央部に昭和 41 年より「住み」、「働き」、「憩う」の 3 機能を兼ね備えた面積 436 ha の人工島ポートアイランドの建設を進めている。ポートアイランドの外周部にはコンテナ埠頭、ライナー（外資定期船）埠頭などの近代的な港湾施設を配置し、そのほとんどは現在すでに供用を開始している。ポートアイランドの中心部には 1 住区～2 住区の住宅（高層住宅）およびその関連施設コミュニティスクエアやホテル、展示場およびファッション関連施設など、神戸の地場産業を育て、国際的な交易、交歓の振興をはかるための各種施設インターナシ

ョナルスクエア、あるいは神戸市の中心的基幹病院である新中央市民病院などの各種都市施設を配置し、順次建設が進められている。

この新しい海上都市ポートアイランドと神戸の都心三宮とを結ぶ交通機関として、輸送需要、ルート、経営などの各種検討から、神戸市では鉄道とバスの中間の輸送力を持ち、輸送効率がよく、安全、快適、かつ高度なサービスを提供し、無人自動運転化も可能な新交通システムである中量軌道輸送システムを採用したものである。

本文では新交通システムの簡単な説明を添え、ポートアイランド建設計画にもふれながら、主に神戸新交通ポートアイランド線事業の概要を紹介する。

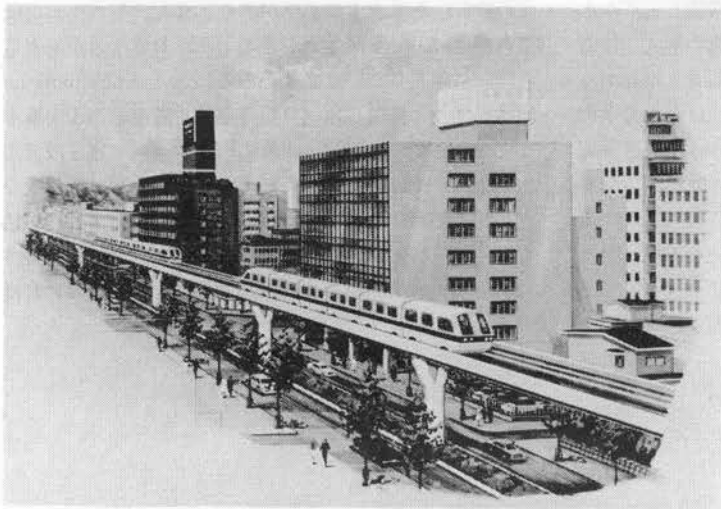
2. 神戸の新交通システム

「新交通システムとは何か」は種々と定義されているが、都市交通に限定してみれば、比較的まとまったもの

として次のように要約されている。すなわち、「ハードウェア、ソフトウェアのいずれかの面において既存の交通システムを改善するか、ギャップを埋めるものであり、エレクトロニクスをはじめとした新しい技術を積極的に取り入れ、都市交通に対処しうるシステムである¹⁾」あるいは「既存の交通システムを改善するかギャップを埋めるもので、コンピュータ操作で自動運転を取り入れたものである²⁾」と定義されている。

現在、国内および国外で開発され発表されている新交通システムをその輸送形態により分類すると次の四つに大別されている³⁾。

① 連続輸送システム：動く歩道



写真—1 神戸新交通ポートアイランド線完成予想

* 神戸市企画局新交通建設部計画課長

形式とベルトに人の乗るカプセルを取付けたカプセル形式の2種類がある。

② 軌道輸送システム：専用軌道上をコンピュータ制御により走るシステムで、輸送量から個別軌道方式、中量軌道方式、大量・拠点間高速輸送方式に分類される。

③ 無軌道輸送システム：システム化された運行計画で一般道路を利用するもので、デマンドバスシステムやレンタカー方式のシティーカーシステムがある。

④ 複合輸送システム：有軌道、無軌道を複合した輸送方式で、一般道路では自動車の自主性を生かし、軌道上では制御と誘導を受けて自動走行するもので、デュアルモードバスシステムやパレットフェリーシステムなどがある。

さて、既存交通機関の改善とギャップを埋めるためには新交通システムはどのような位置づけになるかという問題であるが、図-1⁴⁾でわかるように、短距離における歩行、中距離におけるバス、自動車、高速鉄道、長距離における新幹線、航空となっているが、それぞれの間に多少のギャップがある。特に人口の密集している都市ではバスと地下鉄との交通手段の間に非常なギャップがある。これを埋めるのが新交通システムである中量軌道輸送システムである。

また最近、大規模なニュータウン、空港、港湾のそれぞれの内々交通と内外交通といったように新しい交通需要が発生してきている例が多い。神戸の場合がその例である。

神戸の新交通システムは、前に分類したシステムのうち、最も研究開発が進んでいる軌道輸送システム、なかでもバスと鉄道の中間の輸送力を有する中量軌道輸送システムである。これを三宮とポートアイランドとを結ぶ新しい交通機関として導入し、市内の公共輸送の重要な分野である通勤輸送を主体として、市民活動の多様な交通目的に対応した輸送機能を発揮することをめざしている。

なお、この新交通システム（中量軌道輸送システム）の特徴には次のようなものがあげられる。

- ① 安全性：専用高架軌道を走行するので路面交通におけるような交通渋滞や交通事故の心配がない。
- ② 低公害性：電気駆動やゴムタイヤ車輪の採用により排気ガス、騒音、振動等の公害が回避できる。
- ③ 省力化：コンピュータの活用による自動運転など運行管理面における省力化が可能である。
- ④ 快適性：車内は騒音、振動が少なく、また、空調設備を設け、快適な乗心地が確保される。
- ⑤ 経済性：車両の小型軽量化により軌道構造物の建

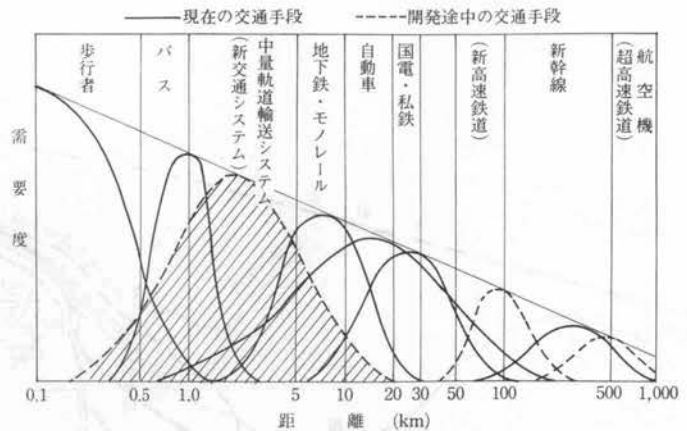


図-1 交通需要度に対応する交通手段パターン

設費が節減でき、単位幅当りの輸送人員をみても効率的である。

3. 新神戸市総合基本計画と交通計画

神戸市は昭和51年10月に2001年を目標として新神戸市総合基本計画⁹⁾を策定した。この基本計画は市民主体都市、人間環境都市、人間福祉都市、市民文化都市、国際・情報都市の以上五つの都市像をめざしている。その中で交通計画については、

- ① 総合的な交通体系の確立
- ② 生活にうるおいを与える道路整備
- ③ 安全便利で快適な市民交通機関の整備
- ④ 市民生活を支える物資の輸送体系の整備

を図る必要があることを述べている。また、新交通システムについては、公共交通機関の中で地下鉄とバスの中間的な需要に対処するものとして位置づけ、積極的な導入をうたっている（図-2、図-3参照）。

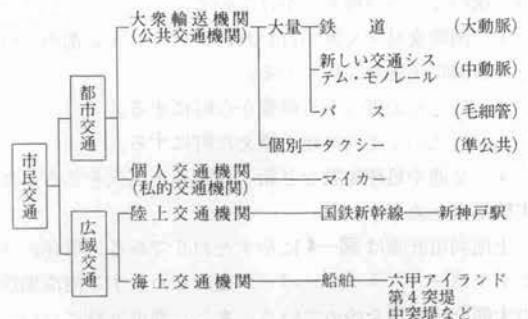


図-2 市民交通機関の整備

4. ポートアイランド計画

ポートアイランドは神戸港の中央部に建設する新しい海上都市であり、神戸の都心三宮から南3kmの海上に

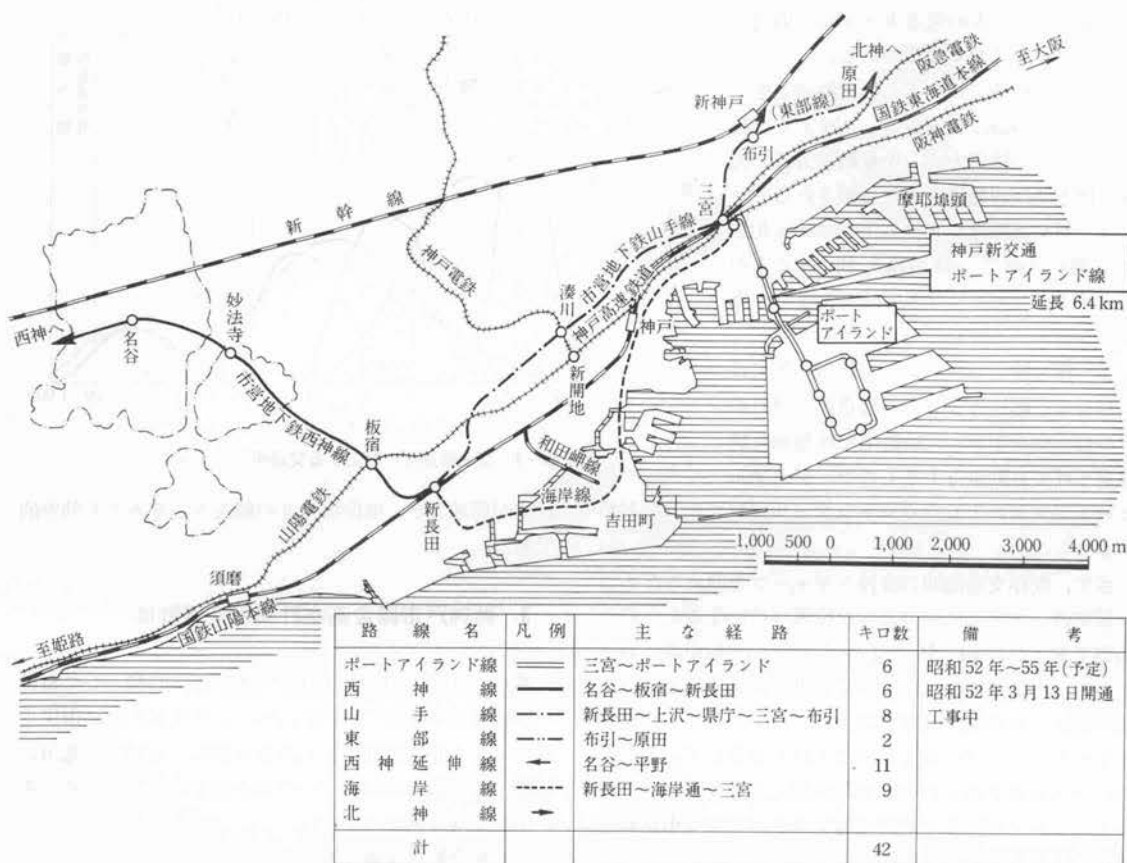


図-3 神戸市内鉄道整備計画

浮かぶ南北約 2 km, 東西約 3 km, 面積約 436 ha の人工島である。外国貿易貨物量の増大、港湾輸送の質的変革(コンテナ化)に対処するための近代的な港をめざすとともに、都市機能を充実させた新しい都市空間を創造することを目的として建設を進めている。

ポートアイランド計画には市民の夢を大きく盛り込み、次のような目標をかかげている。

- ① 国際交易や交流が行われ、ファッション都市の核となる国際色豊かな町にする。
- ② 住宅や公園のある緑豊かな町にする。
- ③ 近代的な港湾機能を整えた町にする。
- ④ 交通や処理施設など新しい試みと工夫をこらした実験都市をめざす。

土地利用計画は図-4に示すとおりである。現在、コンテナパース、ライナーパースをはじめとする港湾施設の大部分は供用を始めている。また、都市施設についても、住居施設であるコミュニティスクエア、ホテル、国際的な常設展示場などのインターナショナルスクエア内の各種施設、新中央市民病院など昭和55年～56年春の完成をめざして順次建設が進められている。市民の夢を集めた文字どおりの海上都市ポートアイランドに市民が住み、働き、憩うのはもう間近である。

5. 神戸新交通ポートアイランド線

導入の経緯とその必要性

ポートアイランド線計画は昭和46年度～47年度に「新交通システム開発調査委員会」が発足し、新交通システムの技術評価および導入の適応性、収支計算等の導入計画が検討された。この検討結果に基づき昭和48年～50年にかけて市単独で導入ルート等さらに詳細な検討を重ね、導入に対する自信を深めた。

一方、ポートアイランドの土地利用計画に基づき、施設定着完了時の通勤、通学流動を算定してみると、終日片道約3万人と見込まれた。また、パーソントリップ調査等をベースに交通需要予測を行った結果、1日約7万人の需要を満たす交通機関が必要であるということになった。これだけの需要に対応する既存の大量輸送機関としてはバスと鉄道が考えられるが、バスの場合、市街地側の接点となる空間確保が非常に困難であるばかりか、一般路面交通への影響も大きな問題となる。さらに、運行時隔、道路状況等から定時性の確保など運営上困難な問題が予想された。また、鉄道の場合には輸送能力上かなりの余裕があるが、建設コストが高いこと(100億円/

km), トリップ長が不相当であることから効率的でなく(経営的にむずかしい), 過剰な設備と考えられた。

一方, ポートアイランド計画は神戸市の中心的新規大規模開発プロジェクトであり, ポートアイランドには新中央市民病院や住宅や大規模公園, あるいは国際的な取引や交流の場としてのホテルや会議場, 展示場, 神戸のファッション産業を育てるファッション施設などの計画が盛り込まれており, こうした各種施設の立地にあわせ, 十分なサービスを提供しうる都市交通施設が望まれた。

以上のようなことから, 低公害であり, 路面交通の混雑を緩和し, 交通事故がなく, 安全, 快適, かつ将来の無人化, 自動化などを備えた新交通システムが 21 世紀の海上都市ポートアイランドには最もふさわしく, 必要不可欠なものであるとの結論に達した。

6. 神戸新交通ポートアイランド線事業概要

(1) 計画諸元とルート

計画諸元は次のとおりである。

起 終 点: 国鉄三宮～ポートアイランド

延 長: 6.4 km (複線部 2.9 km, 単線部 3.5 km)

駅 数: 9 駅 (複線部 4 駅, 単線部 5 駅)

駅間キロ程: 図-5 参照

構 造: 全線高架構造

建設期間: 昭和 52 年 4 月～昭和 56 年 3 月

動 力: 電気

軌 間: 両側案内軌条方式

最小曲線半径: 30 m

最急こう配: 50%

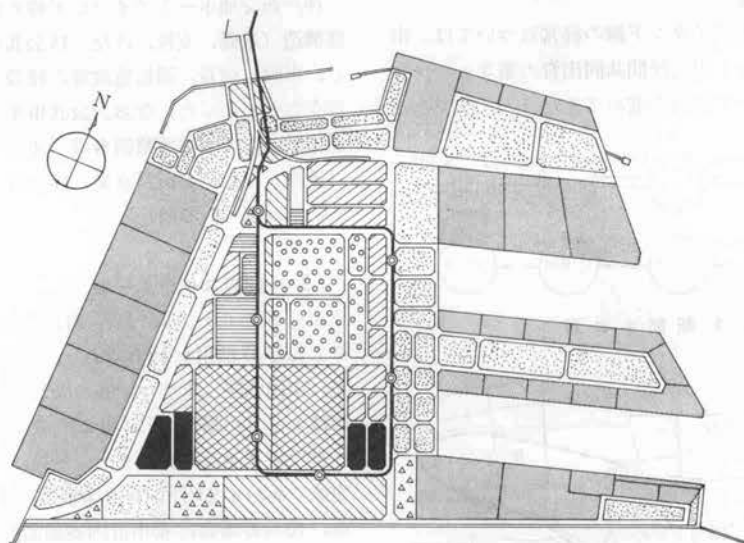
●施工年度: 昭和 41 年度～昭和 55 年度

●総 面 積: 436 ha

●埋立土量: 8,000 万 m³

●計画人口: 昼間人口 38,100 人

夜間人口 13,500 人



●土地利用計画面積表

用 途	面積 (ha)	構成比 (%)	内 容
公園・緑地	22	5.1	中公園, 緑地軸, 市民広場, 南公園, レジャー公園
コミュニティスクエア	24	5.5	日本住宅公団・民間・公営等住宅, 教育施設(1中学校, 1小学校, 1幼稚園)
インターナショナルスクエア	28	6.4	エキゾチックタウン(飲食, レジャー, ショッピング) ファッションタウン(ファッション卸, ファッション情報センター) インターナショナルトレードセンター(国際会議場, ホテル, 常設展示場)
市街地サービス地区	7	1.6	神戸市新中央市民病院, 変電所, 郵便局, 電々公社, 各種学校
業務地区	25	5.7	流通倉庫, 卸業, 船用品センター, トラクターミナル(路線トラック集配施設, 倉庫)
加工サービス地区	8	1.8	荷役機械・自動車等修理工場, 梱包工場
公共公益施設用地	11	2.5	環境センター, 新交通施設, ガバナ
埠頭用地	140	32.1	コンテナ埠頭 11 バース, ライナー埠頭 18 バース(危険品バース 2 バースを含む)
港湾機能用地	90	20.7	公共物揚場, 埠頭サービスヤード(倉庫, 上屋, 野積場), 北公園
道路護岸等用地	81	18.6	防波護岸(延長 3,040 m), 護岸, 道路
計	436	100	

図-4 ポートアイランド土地利用計画

乗客：終日 68,000 人/日、ピーク時 1 方向 10,000 人/hr (昭和 60 年以降)

ルートは、国鉄三宮駅を起点として複線で都市計画道路磯上線を南下、貿易センタービルの東側を通過し、阪神高速道路、国鉄浜手バイパス、国鉄神戸臨港線と立体交差し、新港第 4 突堤から現在の神戸大橋と平行に新橋を建設してポートアイランド内に入る。そして島内を単線で 1 周し、再び新港第 4 突堤から国鉄三宮駅に帰る計画としている (図-6 参照)。

駅は三宮駅のほかに市街地部には貿易センタービルの北側、磯上線の道路上と新港第 4 突堤内ポートターミナルの北側の 2 駅を、ポートアイランド内に「中公園」、「市民病院」、「市民広場」、「南公園」、「中埠頭」、「北埠頭」の 6 駅を設置する予定である。

なお、路線の幅員は複線部で約 7.5 m、単線部で約 4.3 m、高さは平均約 9 m で、複線部の標準的な断面は図-7 のとおりである。

(2) 建設と経営

神戸新交通ポートアイランド線の経営については、市が直接経営する場合と市と民間共同出資の第 3 セクターによる場合とについて検討を進めてきたところである

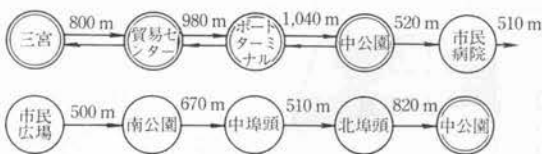


図-5 駅間キロ程



図-6 神戸新交通ポートアイランド線路線計画図

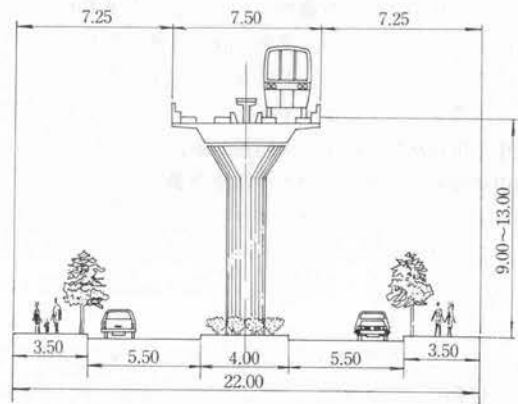


図-7 標準断面図

が、昭和 52 年 3 月、第 3 セクターに対する出資が決められ、民間の協力を得て昭和 52 年 7 月に神戸新交通株式会社が発足した。この新会社には神戸市が資本金の 50% 以上を出資し、市民の交通の利便を確保することとしている。

神戸新交通ポートアイランド線の建設については、下部構造（基礎、支柱、けた）は公共事業として市が建設し、車両、信号、通信施設等の建設と運輸事業は会社が行うこととなった。なお、公共事業分については臨港交通施設としての港湾整備事業（運輸省）区間と都市施設（道路）としての街路事業（建設省）区間とに分けられている (図-6 参照)。

(3) 建設スケジュール

ポートアイランドにおいては、港湾施設はすでにそのほとんどが供用を始めており、都市施設についても住宅、市民病院、ホテル、展示場および公園など主要施設のほとんどが昭和 56 年春の完成を予定している。

神戸新交通ポートアイランド線はそうした都市施設の完成にあわせて昭和 56 年春開業を目標に進められている。港湾審議会、都市計画審議会の審議を経て昭和 52 年 12 月 7 日には免許、特許を受け、昭和 53 年 3 月 6 日には第 1 期分（ポートアイランド内）の工事施行認可も受け、いよいよ昭和 53 年度から本格的な工事着手の運びとなった。

(4) 機種

昭和 49 年 12 月に「神戸市新交通システム機種選考委員会」を設置し、新交通システムポートアイランド線に適用する機種の調査を行い、KCV（川崎重工業）、KRT（神戸製鋼所）、MAT（三菱重工業）、NTS（新潟鉄工所）の 4 機種については問題点が少なく、導入の可能性があるという報告を得た。

上記報告の結果をうけて市としては、地元企業育成の立場から上記報告中の地元 3 社（川崎重工業、神戸製鋼

所、三菱重工業)の粋を結集した3社共同開発方針を打ち出し、可能性を検討した。各社の分担は車両、分岐、車庫については側方両側案内方式の実績のある川崎重工業が、電力、信号については電気の実績のある三菱重工業が、通信、駅務については沖縄で営業実績をもつ神戸製鋼所が行うということになった。そして各社が互いに持っている特許やノウハウなどを公開し合い、KNT(神戸・ニュー・トランジット)システムという独自の開発を行うこととなり、目下作業中である。

7. 新交通システムの今後の課題

私見ではあるが、新交通の計画を担当するものとして気のついた問題点を列記してみる。

(1) 都市計画との関連について

新交通システムが大量輸送機関の補完的機関として都市計画立案の時点から都市計画の中に組み入れられなければならないという点である。すなわち、土地利用、街路計画、沿線の建築物、再開発、環境との調和、新しい都市景観の創造などの面からの検討が重要であり、また、関連の都市計画事業と新交通の事業が一体的に進められなければならない。

現実には街ができてから交通問題にぶつかり、「地下鉄もバスも駄目だ。新交通システムなら……」という発想になりがちであり、ポートアイランド線の場合もその例にもれず、ルート選定等非常に苦慮している。

(2) 乗継ぎ施設について

各交通機関ごとの接続をいかに円滑にさせるかということである。神戸市の場合、図-2に示すように国鉄、私鉄が大動脈とすれば新交通システムは静脈、バス、タクシーが毛細管というように、ネットワークで働くことが市民にとって一番便利である。特に新交通システムといわれるからには、既存交通機関とのターミナル接続や駅での乗降客の連絡、乗降客のプラットホーム面へのアプローチの仕方等を利用者の立場から安全で、利用しやすく、市民にとって身近な乗り物であるように十分配慮する必要がある。ポートアイランド線の場合、国鉄三宮駅との接続がこの交通機関の成功の大きなポイントであ

り、現在国鉄と鋭意協議中である。

(3) 自動運転について

新交通の最大の特徴は自動運転である。経営上からも自動運転と無人化による省力化は最大の目玉である。

問題は、地下鉄のラッシュ時にみられる混雑が新交通ポートアイランド線でも予想されるが、それをいかに支障なくさばきするかということである。まず最初は添乗員を乗せ、その間に乗客に自動運転の慣れをつくってから自動運転に移るという考えが多いが、一面要員の配転も考えておく必要がある、当初から綿密な計画を立てておくべきであろう。乗客に新交通の車両をはじめとする装置全般が安全であることの確認を目で見、乗ってみて安心感を得るような配慮がなされなければならないと同時に、在来交通手段よりも優れたサービスができるシステムであるというPRなど、積極的な取り組みを行い、利用者の協力を得る必要があると考えている。

以上、簡単であるが現在まで作業を進めて来て気がついた点の一部を紹介した。

8. む す び

神戸新交通ポートアイランド線建設事業は大阪南港新交通システム(大阪市)とならんで日本初のパイロットの事業としていま始まったばかりである。

筆者の非力から首題の意を十分に言い尽くせなかったが、大意をご理解いただき、いささかなりとも新交通についての関心を高めることの一助になれば、いわば引出しの役割を果たすことができるならば、望外の喜びである。今後とも皆様方のご理解、ご支援をお願いする次第である。

参 考 文 献

- 1) 「新交通システム」(建設大学校研修テキスト、建設省都市局街路課長補佐 三由武英)
- 2) 「神戸市の 新交通システムについて」(全国高等学校土木教育研究会講演記録、神戸市企画局新交通建設部長 矢的照夫)
- 3) 「新交通システム導入の課題」(建設省近畿地方建設局建設専門官 村橋正武)
- 4) 「新交通システム」(鹿島出版会 石井一郎)
- 5) 「新神戸市総合基本計画」(神戸市)

静清庵幹線水路における 泥水加圧式推進工法の施工

八木橋 弘*

1. 農業用パイプラインの特徴

農業用水路としてのパイプラインの設計、施工の個々の技術は上水道関係のものと本質的には異なるものではないが、その使用条件においてはまったく異なる場合が多く、第一に、農業用のパイプラインでは水路の形式および水の使用方法によっては流水の断続状態が繰り返され、時期的、時間的流量変動が大きい。このため管内に空気が滞留して通水上の不都合を生じやすいので、通水の初期に管内の空気を早急に排出する空気弁を設置する必要がある。

第二に、農業用水には一般に微細な砂、ごみ、浮遊泥を含み、これが管壁に付着し、いわゆる“ぬる”状となり、沈殿したものは固結堆積し、通水を妨げて流量計、制水弁、分水装置等の故障の原因を惹起させる。それらを排除する方法、装置についても十分検討しなければならない。

第三に、農業用水の分野では水源から末端まで専門技術による一貫した管理体制を整備することがむずかしい場合が多く、綿密な用水および施設計画を樹立しても実際の水利用にあたって混乱を招く恐れがある。

施設設計にあたっては、調整池容量のなるべく大きい

ものを築造し、許容すべき水利用の自由な範囲を十分検討し、流量および水圧調整用バルブの選定を行って流量制御を適正に行うために施設管理の責任分担を明確にしておく配慮が肝要である。これによって水の高度利用ははかられ、食糧の需要の動向に対応した作物に適合した営農技術が取り入れられることになる。

2. 事業の概要

静清庵農業水利事業は、日本軽金属富士川第2発電所（最大放水量 75 m³/sec）の放水路を水源として約 7,500 ha のみかん園を主とする畑地かんがい用防除用水等の多目的利用をあわせて行うものである。このうち静清庵地区の約 5,800 ha について、蒲原揚水機場に設置する揚水ポンプで標高 0 m から第1号管水路の口径 1,800 mm の鋼管で標高 163 m の狼煙場に設置する吐出水槽に導き、これによって自然流下し、受益地へ用水を供給する。本稿は、この第1号管水路約 1,500 m が途中国鉄東海道本線および国道1号線等を横断するための工事実施記録である（図-1 参照）。

なお、この事業の特色としては、高圧・高流量水路で富士川の原水を利用するため浮遊泥を多く含んでいて、水路は地形急峻なフッサマグナの地すべり地帯を縫いながら進んでいることである。

3. 施工場所および地質

施工場所は静岡県庵原郡蒲原町国鉄蒲原駅東側の家屋の密集している市街地で、東海道本線、国道1号線、県営工業用水路、および町道が並列しており、これを斜めに横断する。また、本水路の東側には富士川第2発電所の水圧鉄管および発電施設が隣接している（図-2 参照）。

この国鉄横断部付近のルート上で3個所のボーリ



図-1 工事位置図

* 農林省関東農政局東京施工調査事務所次長

ングを行った結果、本路線の地質は富士川河口デルタの堆積からなり、表層は埋土がおおって、砂層は小円れきが介在している均一な海砂状の粗粒砂～中粒砂である。その下の層はれき混り砂で、円れき 20～40 mm を含んでいる。N 値は GL -5.0 m までは 3～35、それ以下の砂質、砂れき層では 50 以上とマトリックスに富んだ地質となっている。地下水位は EL +1.00 m で透水係数 $10^{-2} \sim 10^{-4}$ cm/sec である (図-3 参照)。

4. 工法の決定

本管水路は静水圧 17 kg/cm² の高压管水路であるため鋼管を使用した溶接構造とし、次の条件が満足される工法とした。

- ① 東海道本線、国道 1 号線、および工業用水溶制水弁室の下を横断するため、これらの施設に影響を与えない工法とする。
- ② 地下水位が EL +1.00 m と本管水路計画位置より高い。
- ③ 本管水路計画位置の土質は非常に硬いれき混り砂の層からなっている。
- ④ 鋼管を使用するため東海道本線の軌道からの迷送電流による腐蝕の恐れがない。
- ⑤ 施工延長は 85 m 程度である。

以上により経済性を加味して検討を行った結果、鞘管 (推進用ヒューム管 $\phi 2,200$ mm) を使用する泥水加圧式推進工法とし、推進終了後 $\phi 1,800$ mm 鋼管を引込む 2 段施工法とした。

ここで鞘管方式を採用したのは、軌道上の荷重や振動が直接管に伝わらないよう保護することと、土圧および



図-2 平面図

水圧の偏荷重がかかっても方向修正が容易、ジョイントは鋼製カラーを使うのでアジャストがきき、鞘管中に鋼管を引込むので敷設誤差が少なくてすむ等による。

5. 工法の概要

本工法は推進先端に配置した泥水加圧式シールド掘削機により掘削を行いながらその背後に推進用ヒューム管を発進立坑に設置した油圧ジャッキにより推進させる工法で、シールド掘削機は前面よりカット板、密閉された掘削室、機械室、シールドジャッキおよびテール部に分かれ、掘削室に加圧した泥水をポンプで送り、地山の地下水圧をこれで抑え、カット板で地山を抑えながら回転させ、カットで地山を切り取り、泥水とともに排泥ポンプで外へ搬出する還流装置が接続しており、坑外に設けた沈殿槽にて泥水と掘削土砂との分離を行う (図-4 参照)。

シールド機の運転は、シールド機後方に設置する運転装置により発進立坑に設置された推進用ジャッキの油圧

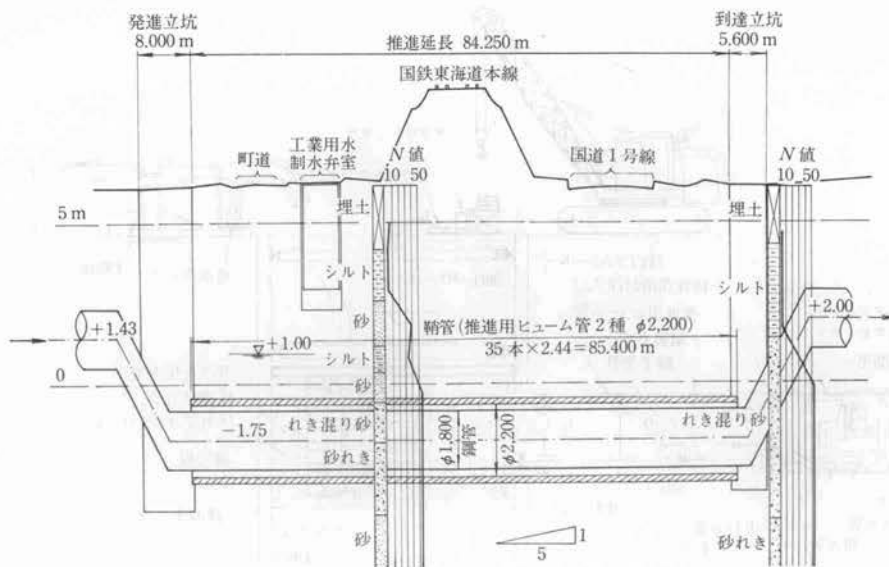


図-3 縦断面図

ポンプ運転手との連絡を常に保ちながら方向の調整を適宜行いつつ、所定の位置に推進する（写真-1 参照）。

この工法の特徴として次のようなことがあげられる。
すなわち、長所としては

① 切羽は掘削室で密閉されているため地山の崩壊の危険が少なく、安全である。

② 掘削土の搬出は泥水によるパイプ輸送であり、坑内が簡潔である。

③ 圧気工法、地下水位低下工法など補助工法を必要としない。

④ 機械による掘削であるため能率的である。

また、短所としては

① 切羽が密閉されているため地層の変化が正確につかめない。また、余掘り等が生じてよくわからない。

② 地山中に 150 mm 以上の玉石が存在すると施工がきわめてむずかしい。

③ 掘削土が泥土化するため処理に手数がかかる。

④ 機械構造が複雑なため故障の心配がある。

6. 計画の概要

（1）管中心高の決定

国鉄東海道本線軌条高 EL 9.00 m、国道1号線面高 EL 6.10 m、県営工業用水路制水弁室 EL 2.35 m で、このうち工業用水路制水弁室底版下面と本路線の鞘管の天端との土被りが最も小さくなっているため、掘削時のゆるみ範囲の計算からこの間の土被りを決めた。

標準設計では構造物との間隔を $1.0 \sim 1.5 D$ 以上必要としており、 $H/D=2.8\text{m}/2.6\text{m}=1.08 > 1.0 D$ により工業用水路制水弁室底版下面と鞘管の間隔を 2.8 m と

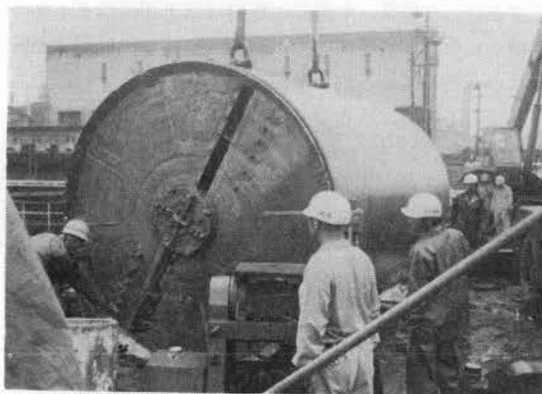


写真-1 シールド掘削機

し、本路線管中心を $EL-2.35\text{m}-2.8\text{m}-1.3\text{m}=EL-1.75\text{m}$ と決定する。

（2）シールドジャッキおよび圧力ジャッキの推進力

シールドジャッキの推進力はシールドジャッキによる抵抗、シールド外周土圧による抵抗、シールドカッタ抵抗、シールドフードの貫入抵抗、方向修正時の抵抗等により決定するが、今回は過去の実績を考慮し、方向修正を十分余裕あるものとするため 80 t ジャッキ 8 本で 640 t とした。

圧力ジャッキの推進力は地質条件などの不確定要素が多く、計算のみでは決定できないが、過去の施工実績を考慮して次により決定した（図-5 参照）。

$$\text{総推進力 } F = F_0 + \{(\pi \cdot B_c \cdot q + W) \mu' + \pi \cdot B_c \cdot c\} L$$

F_0 : 初期抵抗

（先端刃先抵抗であり、今回は 0 である）

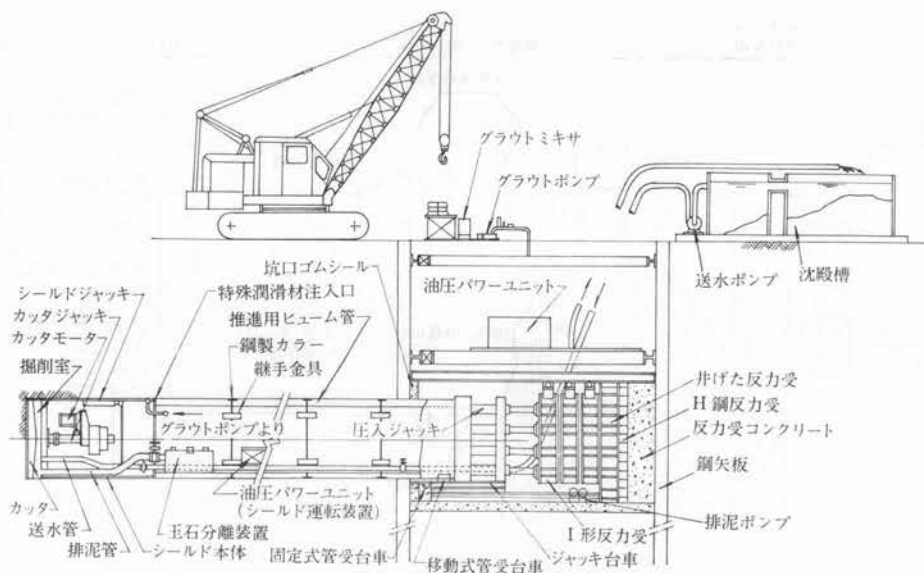


図-4 泥水加圧式推進工法概要図

B_c : 管外径=2.58 m

q : 等分布荷重

W : 管の重量=8.42 t/2.43 m=3.465 t/m

μ' : 管と土との摩擦係数= $\tan \alpha = \tan 30^\circ/2 = 0.28$

c : 土の粘着力=0

L : 管路延長=84.25 m

α : 管と土の摩擦角

(全断面推進では $\alpha = \phi/2$ とする)

ϕ : 土の内部摩擦角=30°

$q = w + p$

w : 土による鉛直分布荷重

p : 活荷重による鉛直分布荷重

$$w = \left(r - \frac{2c}{B_e} \right) L_e = \left(1.8 - \frac{2 \times 0}{4.64} \right) 3.22 = 5.8 \text{ t/m}^2$$

$$L_e = \frac{1}{\left(\frac{2k\mu}{B_e} \right)} \left[1 - e^{-(2k\mu/B_e)H} \right]$$

$$= \frac{1}{\left(\frac{2 \times 1.0 \times 0.577}{4.64} \right)} \left[1 - e^{-\left(\frac{2 \times 1.0 \times 0.577}{4.64} \right) \times 6.5} \right]$$

$$= 4.021 \times (1 - 0.199) = 3.22$$

$$B_e = B_t \left[\frac{1 + \sin \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right)}{\cos \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right)} \right]$$

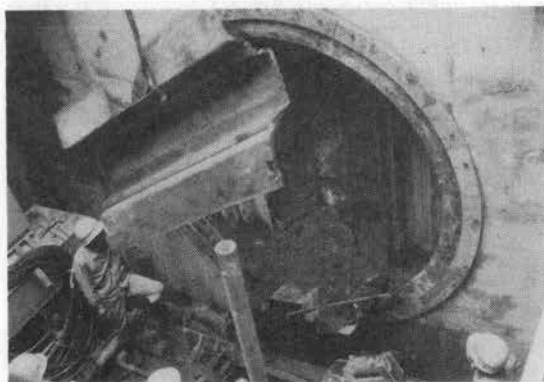


写真-2 発進立坑坑口

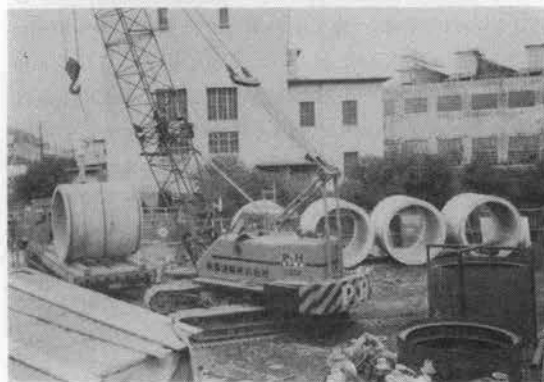


写真-3 ヒューム管のつり込み

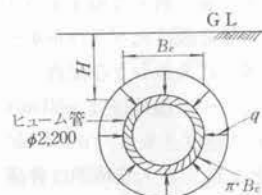


図-5

$$= 2.68 \left[\frac{1 + \sin \left(45^\circ - \frac{30}{2} \right)}{\cos \left(45^\circ - \frac{30}{2} \right)} \right]$$

$$= 2.68 \times \frac{1.5}{0.866} = 4.64 \text{ m}$$

$$B_t = B_c + 0.1 = 2.58 + 0.1 = 2.68 \text{ m}$$

k : テルツァギーの側方土圧係数=1.0

μ : 土の摩擦係数= $\tan \phi = \tan 30^\circ = 0.577$

$$p = \frac{3.78}{H + 0.1} = \frac{3.78}{6.5 + 0.1} = 0.57 \text{ t/m}^2$$

$$q = 5.80 + 0.57 = 6.37 \text{ t/m}^2$$

$$F = (\pi \times 2.58 \text{ m} \times 6.37 \text{ t/m}^2 + 3.465 \text{ t/m}) \times 0.28 \times 84.25 \text{ m} = 1,300 \text{ t}$$

推進工法での推進圧入力は重要な検討課題であり、施工条件、現場条件の変化に十分対応できるよう設備に余裕を持たせておく必要がある。ここでは前述の計算値を基準として200 t ジャッキ8本、計1,600 tと決定した(写真-2 参照)。

(3) 推進用ヒューム管の使用

外圧および推進圧入力等の条件により管厚が決定されるが、できるだけ規格品を用いる方が経済的である。本工事ではヒューム管協会規格の推進用管を使用する(写真-3 参照)。

(4) 推進能力

シールド機械の推進速度は切羽の土質に適したものが必要であり、あまり速度が遅いと切羽の崩落を招く危険がある。施工実績では締まった砂質土の場合30~50 mm/min となっており、本計画では40 mm/min、1日2交替で推進延長6.83 mとした。

(5) 裏込注入

シールド機の外径がヒューム管の外径より大きいため、シールド機の切羽の通過とともに地山とヒューム管の間に空げきが生ずる。この空げきにシールド機のテール部に設けた注入孔より特殊潤滑材を一定圧力で推進量に連動して注入することにより管の摩擦を減少させるとともに地山の安定をはかる(写真-4、写真-5 参照)。

また推進終了後直ちに特殊潤滑材の固結に伴う地山の

ゆるみ、地盤沈下、管に対する偏圧を防止するため補足注入を各ヒューム管に設けたグラウトホールから行う。

(a) 特殊潤滑材注入量および配合

① 注入量（シールド機外径 2,650 mm、ヒューム管外径 2,580 mm）：空げき量は $(\pi \times 2.65^2 - \pi \times 2.58^2) / 4 = 0.287 \text{ m}^3/\text{m}$ となり、注入充填率は普通 1.5~2.0 となっている。本工事では 1.8 として $0.287 \text{ m}^3/\text{m} \times 1.8 = 0.517 \text{ m}^3/\text{m}$ として計画する。

② 配合 (1 m³ 当り)

セメント……40 kg オイル……40 l
ベントナイト……200 kg フライアッシュ……2 kg
粘土……200 kg 水………残量

(b) 地山とヒューム管の空げきへのグラウト

① 注入量：空げきの 15%

$0.287 \text{ m}^3/\text{m} \times 0.15 = 0.043 \text{ m}^3/\text{m}$ とする。

② 配合 (1 m³ 当り)

セメント……320 kg ベントナイト……50 kg
フライアッシュ……400 kg 水………残量

(c) ヒューム管と鋼管のすき間にモルタル充填

ヒューム管内に敷設する鋼管との空げきにはモルタルを充填し、高圧、漏水から鋼管を保護する。

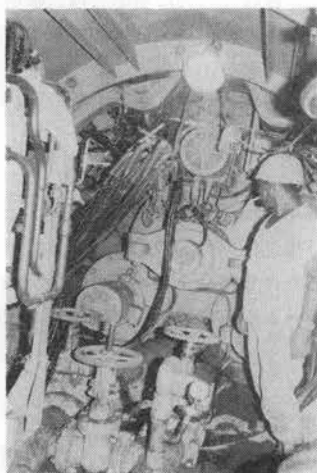


写真-4 ユニットの操作

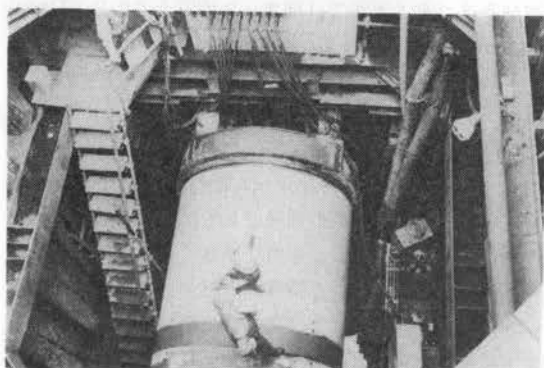


写真-5 ヒューム管の押込み

表-1 本工事に使用した機械設備の概要

機 械 名	型 式	数 量
シールド掘削機 カッタ駆動モータ シールドジャッキ カッタジャッキ 油圧パワーユニット	$\phi 2,650 \times 4,100$	1基
	15 kW $\times 4$ p	3台
	$80 \text{ t} \times 1,050 \text{ St}$	8本
	$25 \text{ t} \times 120 \text{ St}$	2本
	11 kW $\times 4$ p, 1.5 kW $\times 4$ p	1台
圧入ジャッキ ジャッキ台車 管受台車 油圧パワーユニット 固定反力受 移動反力受	$200 \text{ t} \times 800 \text{ St}$	3本
	8連装用	1台
	$\phi 2,200$ 用	2台
	22 kW $\times 4$ p	1台
	鋼製	1組
還流装置	沈殿槽	4台
	送水ポンプ	1台
	排泥ポンプ	2台
注漿装置	グラウトポンプ	7.5 kW
	グラウトミキサ	5.5 kW
その他	クローラクレーン	35 t 立坑荷役用
	ミキサ車	泥水処理用
	パキユーム車	〃

(6) 薬液注入

本工事の施工ルートには重要構造物があり、沈下を許さないため薬液注入で地山をあらかじめ強化し、余掘りを生じた場合、地山のゆるみが伝播しないよう工業用水路制水弁室底版下および東海道本線下部に斜方注入方法により実施する。また、発進・到達立坑の推進開口部にも止水と地盤強化のために薬液注入を行う。薬液は建設省暫定指針により水ガラス系溶液型とした。

注入圧は高いほど注入効果が高くなるが、注入圧があまり高いと薬液は注入対象外へ伸延し、地中構造物に支障を与え、地盤に変位を及ぼすこととなる。そこで本工事では地表変位の防止をはからなければならないため、注入対象深度に対して最大注入圧の規制を行う。

最大注入圧 $P_{\max} = 0.5 + 0.3 H = 2 \sim 3.5 \text{ kg/cm}^2$

H ：注入対象深度 = 5~10 m

7. 施 工 (表-1 参照)

玉石を安全に送流する限界は一般に排泥管径の 1/3 程度といわれている。施工前の調査では粒径 20~40 mm 程度と考えられていたところ、実際に施工してみると粒径 100~150 mm の玉石が多数存在し、このため工事は難航した。泥水とともに玉石を還流させるためにこの玉石の径が大きくなると排泥管内の送流がうまくいかず、排泥管をふさぎ、水圧の調整が乱れ、切羽面を乱し、地盤沈下の要因となる。

トラブルは推進を開始してから 5 日目、坑口から 15 m 付近で起り、ヒューム管 5~6 本目の管直上の町道が若干陥没したため推進を一時中断した。この原因としては次のことが重なり合ったものと考えられる。

① 3 本目のヒューム管の推進中に排泥管に玉石が詰

まり、切羽に過大な水圧が生じた。このため切羽面を乱し、この乱れが5~6本目で最高に達した。

② 3本目で玉石が排泥管に詰まったあと玉石が多く、切羽に過大な水圧が生じないように送水ポンプを止め、排泥ポンプのみでサイフォン式還流で推進を行ったため切羽部での水圧調整が十分でず、テールボイド現象を引起したためである。

③ 陥没部は制水弁室直下に隣接した場所で薬液注入を行っていない切れ目にあたり、制水弁室築造による土のゆるみも考えられる。

④ 特殊潤滑材の裏込注入を定量で打切ったが、今回のように玉石の詰まりにより切羽面を乱したと思われるときはそのすき間へも注入する必要がある。

この障害を除去するために次の対策を行った。

① 陥没部を砂で埋戻し、崩壊部が次の推進部に影響を与えないように薬液注入を行い、崩壊部との縁を完全に切らせた。

② 特殊潤滑材の裏込注入を定量方式から圧力注入($1.0 \sim 1.5 \text{ kg/cm}^2$)による管理に切替えた。

③ 排泥ポンプをブレードレスポースに改め、玉石の送流力を高め、水圧の調整を容易にした。

④ 排泥管の玉石による閉塞を防止し、玉石を迅速に集積、除去できる玉石分離装置を取付けるとともに、シールド機掘削室までの排泥管を200mmに替え、太くした(図-6参照)。

⑤ 国道1号線下にも当初予定しなかった薬液注入を到達立坑から水平ボーリングを行ってから行い、地盤の強化をはかった。

この結果、前述トラブル後は玉石の処理がうまくでき、水圧調整も十分にできたためスムーズな施工ができた。

表-2 泥水濃度

設定値	測定値
比重 1.06 以上	最小 1.06
	平均 1.08
	最大 1.10

た。泥水濃度は比重の保持に特に注意し、ベントナイトを使用して設定値の維持をはかった(表-2、写真-6参照)。



図-6 玉石分離装置



写真-7 玉石の分布

工業用水路制水弁室底版下、東海道本線下は径50~150mmの玉石がヒューム管1本当たり10~15個出てきたが、排泥管を詰まらせることもなくスムーズに推進できた。特に国道1号線下では径50~150mmの玉石がヒューム管1本当たり370個、 27.6 個/m^3 も出た所もあった(写真-7参照)。

特殊潤滑材の注入実績は表-3のとおりで、注入率は615%となっている。これは地層が複雑で玉石が多く、空けきが予想以上にあったこと、推進初期のトラブルで地山を乱したことが原因と考えられる。

純推進日数は $84.25 \text{ m} \div 6.83 \text{ m/日} \div 13 \text{ 日}$ として計画したが、途中でのトラブルなどのため純推進日数の実際は15日間、シールド機押込開始から到達立坑へのシールド機の押し出しまでの全工程は24日間を要した(写真-8参照)。

ヒューム管の蛇行は左右に最大26mm、上下に45mmとごく僅かであった(図-7参照)。

推進圧入力にはトラブルの再発進時に最大675tを記録したが、その後、推進終了まで360t前後であった。一般には推進長が長くなるに従い圧入力が大きくなるのが普通であるが、今回は東海道本線、国道1号線下等の薬液注入による地盤強化により推力が減少したものと考えられる。なお、薬液注入量は当初計画注入量に対して2倍の量となった。

東海道本線レール上14個所と盛

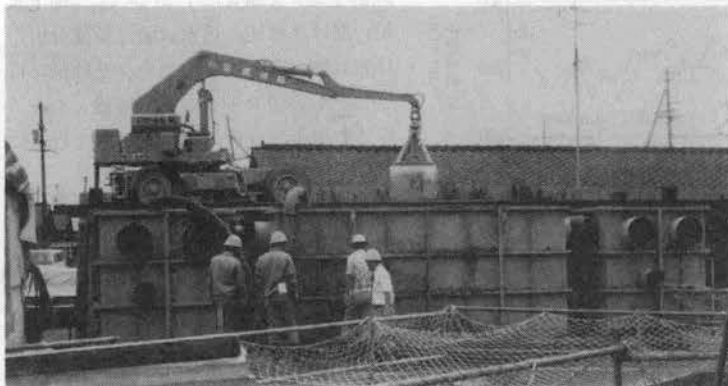


写真-6 沈 殿 槽

表-3 特殊潤滑材注入実績

	計 画	実 施
注入延長	84.25 m	84.25 m
空けき量	$0.287 \times 84.25 = 24.2 \text{ m}^3$	24.2 m^3
注入量	$0.517 \times 84.25 = 43.6 \text{ m}^3$	$149.0 \text{ m}^3 (1.768 \text{ m}^3/\text{m})$
注入率	180%	615%

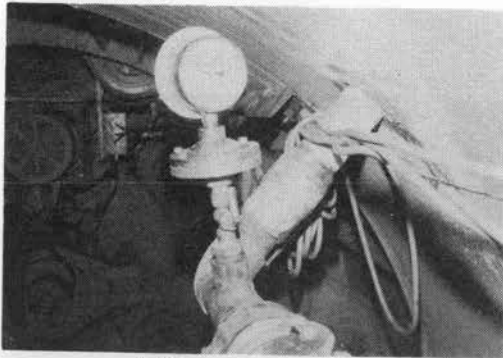


写真-8 グラウトの注入

土部6箇所、国道1号線23箇所、工業用水路制水弁室6箇所、計49箇所に細かく測定点を設定して沈下測定を次により行った(図-8、図-9参照)。

- ① 推進中は2時間ごと
- ② 推進通過後1週間は毎日2回
- ③ 推進通過後1カ月は毎日1回
- ④ 推進通過後1カ月以上は週1回

この結果、各施設の沈下を5mm以下に抑えることができた。工事終了後2カ年は4回程度の測定を実施して沈下の様子を見守ってゆきたい(図-10参照)。

8. ま と め

本路線は富士川のはんらんした堆積層を通過するが、地質がかなり複雑で、しかも粒径の大きな玉石層がレン

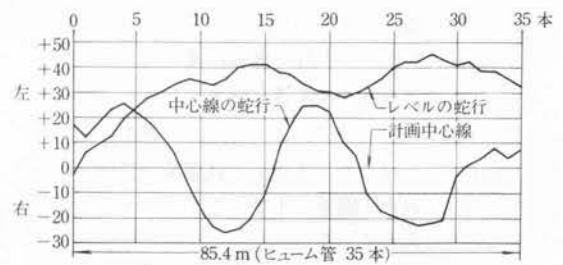


図-7 ヒューム管推進の計画中心線の蛇行

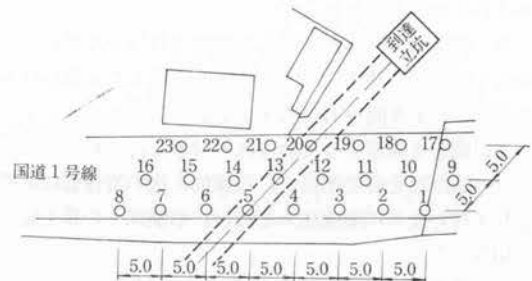


図-8 国道1号線道路上沈下量測定点

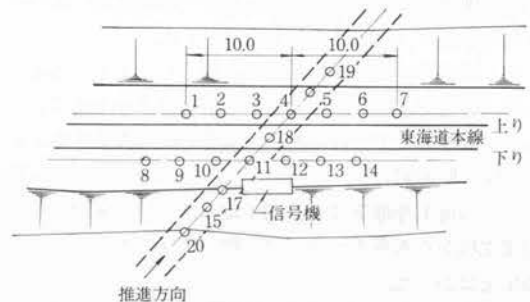


図-9 東海道本線沈下量測定点

ズ状に堆積していたため、シールド機の上端と下端での石れきの締めり度やその数が異なるなど、微妙なカット操作、泥水の濃度調整を要求された。

推進工法はいったん実施すると途中での工法変更は不可能であるので、大口径のボーリング調査による地質、地下水位、間引き水圧、透水試験、粒度分析、圧密試験、空けき率の調査など綿密に行うことが大切であることを痛感した。

この報告が今後この種の工事を行うに際しての参考となれば幸いである。

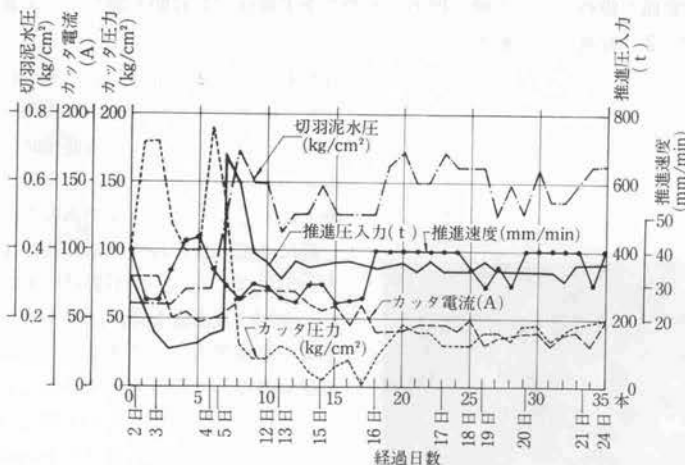


図-10 推進記録

負圧吸泥式ヘドロ浚渫船の開発

木 下 健* 笠 井 哲 夫**

1. ま え が き

最近、社会的影響をうけてヘドロ浚渫船も次第に製作の制約条件が厳しくなる傾向になってきている。そのために従来使用されてきているカット式や小能力のヘドロ浚渫船よりも高能力でしかも2次公害を発生させない浚渫船を開発する必要性が要求されるようになる。

このような浚渫船の建造に際し問題になるのは原地盤の浚渫後の平坦性、吸泥口の形状、そして高含泥率で長距離圧送可能な機能を有することが必須条件となる。底泥浚渫の場合、浚渫方法として坪掘り型とスイング型に分けられる。機能上優れるスイング方式の場合には吸泥口はもちろん、スイングスピードとバキュームの適性により機械の性能がほぼ決まると考えてよい。

当事務所ではこれらの機能を見出し、底泥浚渫工事を実施するために昭和52年度に建設機械整備費によりヘドロ浚渫船「蛟龍」を製作した。ここに機械の構造、性能、現地試験等の考察を含めて概要を報告する。

2. 霞ヶ浦の概況

関東平野の東南端に位置する霞ヶ浦は、湖面積220km²、湖岸線250kmをもち、最大7m、平均4mの水深を有する琵琶湖に次いでわが国第2の湖沼である。

現在、治水事業と霞ヶ浦開発事業とが平行して実施されているが、近年その水質は悪化の一途をたどり、昭和48年夏のアオコ（水の華）の大量発生と養殖鯉のへい死を契機に霞ヶ浦の水質、とりわけ富栄養化に関する諸対策が本格的に検討されはじめた。

霞ヶ浦の汚濁源としては家庭雑排水、工場排水、農地排水、畜産排水等があるが、底泥からの溶出による内部

負荷もかなりの比重を占めると考えられ、その対策の一環として河川環境整備事業の中の浄化対策として底泥浚渫（坪掘り型浚渫船を使用）が昭和50年度から始められている。なお霞ヶ浦の水質基準は昭和47年に湖沼の類型A（ハ）暫定目標型Bとすることが決められている。

3. 霞ヶ浦における浚渫船の役割

霞ヶ浦の汚濁対策に関連して早期に浚渫を行う必要のある底泥量は120万m³と推定され、そのうち、水源地域対策特別措置法に基づく整備計画では昭和57年までに約30万m³の浚渫が計画されている。この計画を満足させるためには現状のヘドロ浚渫船（船名「かすみ」）では小能力で平坦性掘削でなく波形掘削のため年次計画に見合った工事施工が困難であり、比較的大きな能力を有する霞ヶ浦に適合した浚渫船の増強が必要となった。

霞ヶ浦の治水、利水、水質保全の面からみて、霞ヶ浦における浚渫は種々の問題があるが、その中でも特に汚濁を発生させない性能の高いものを必要とするため十分な検討を要した。

4. 浚渫船製作条件および特徴

浚渫船の製作条件の主なもの表-1に示すとおりである。また、製作した浚渫船の全体図を図-1に、各々のフローシートを図-2に示す。なお、本船の特徴をあ

表-1 浚渫船製作条件

形 式		スイング式 負圧吸泥型
能 力	浚渫深度 ×底泥揚土量	最大 7m（水面下）×100m ³ /hr（含水比200%）
	圧送距離×揚程	最大 2,000m×4m
主 要 寸 法	全長×長さ×幅	30.4m（ラダー水平状態） ×25.0m（垂線間）×8.0m
	深さ×きっ水 排 水 ト ン	2.2m×1.4m 250トン

* 建設省関東地方建設局霞ヶ浦工事事務所工務課長

** 建設省関東地方建設局霞ヶ浦工事事務所工務課

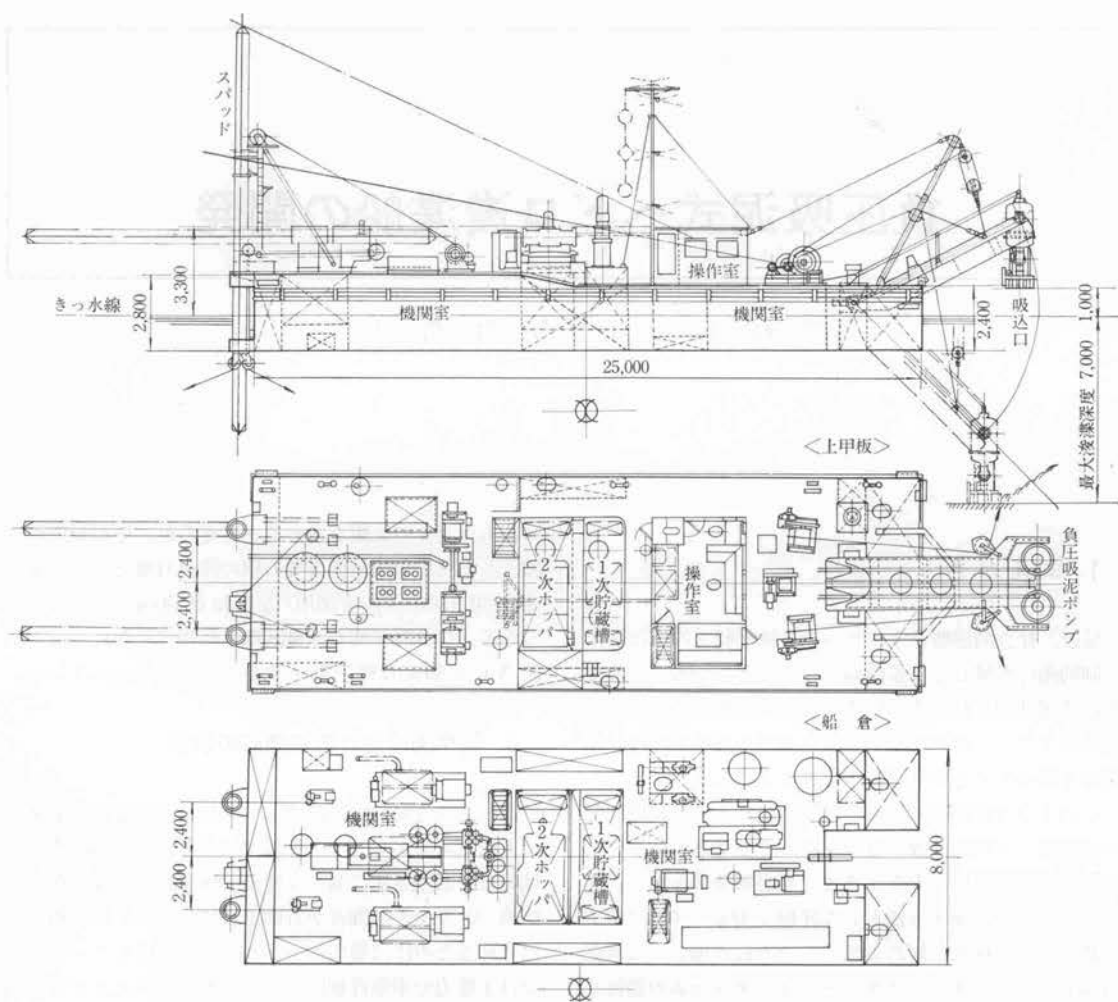


図-1 ヘドロ浚渫船“蛟龍”全体図

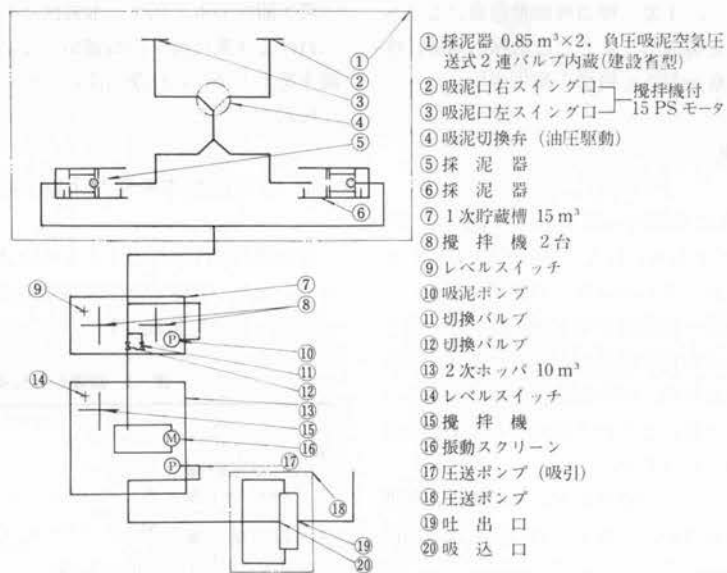


図-2 ヘドロ浚渫船“蛟龍”フローシート

げれば次のような項目にまとめられよう。

① スイング式であること(図-2の②,③参照): スイングは通常ポンプ浚渫船(カッタ式)等において実施される場合に多く採用されるが,底泥浚渫におけるスイング方式は吸泥口等の構造上水を吸込むなどむずかしい点が多く伴う。採泥器タンク容量は 0.85 m^3 (有効容積) $\times 2$ を有しており,また,浚渫測量測定装置(半導体による衝撃波発振方式)の送受波器を左右採泥タンクにそなえ,自記的に掘削深が読みとれる方式をとっている。さらに油圧式攪拌機(吸込口部に回転羽根を設けている),吸泥切換弁(左右スイング時の切換弁)をも備えている。

② 1次貯蔵槽を有していること(図-2の⑦参照): スイングで浚渫した底泥を1次貯蔵槽(15 m^3)に入れ,ここで攪拌機2台によって底泥を均一化する。採取した底泥がオーバーフローしないようレベルスイッチでコントロールする。

③ 2次ホップを有していること(図-2の⑬参照): 1次貯蔵槽で攪拌し,均一化した底泥を吸泥ポンプで2次ホップ(10 m^3)に入れ,ここで除塵機(振動スクリーン)を通してごみ(貝殻,ビニール,木片等)を取り除く。このホップ内にも攪拌機を備えており,底泥を均一化している。1次貯蔵槽と同様,レベルスイッチでコントロールする構造になっている。

④ 圧送ポンプを有していること(図-2の⑮参照): 除塵機を経た2次ホップ内の均一化した底泥は圧送ポンプ(電動液圧型スルースポンプ)によって吸引され,船内管を通して水上管(高圧用)へ,さらに陸上管から捨場まで最大 $2,000\text{ m}$ の圧送管内を圧送することができる。

⑤ スパットおよびクリスマスツリーのいずれでもスイング可能であること: 本船の場合,原地盤のあり方によってはスパット,クリスマスツリーのどちらでも浚渫が可能な構造になっている。

5. 浚渫船の能力に関する一考察

(1) 試験結果および考察

本船は製作完了後霞ヶ浦へ回航し,現地試運転を実施しているので以下に概要を記す。

試験年月: 昭和53年3月(実運転3日間)

試験場所: 霞ヶ浦桜川河口

浚渫の際の全体平面図を図-3,図-4に示す。また,錨索の配置を図-5に示す。

本船はスイング型の採泥構造であり,スパットによる浚渫作業が主目的である。揚錨船の使用頻度,錨の打替えの時間短縮の面からみても実浚渫時間の稼働率は上がる傾向になる。



図-3 一般平面図

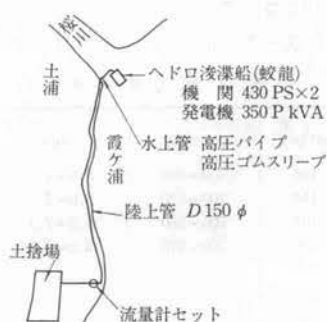


図-4 機械配置配管図

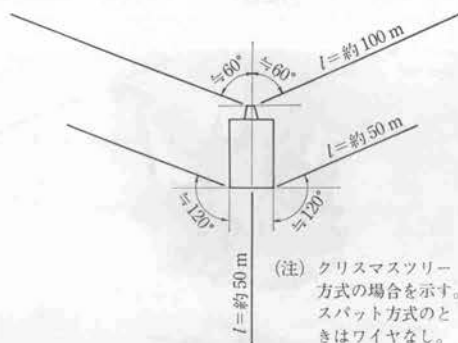
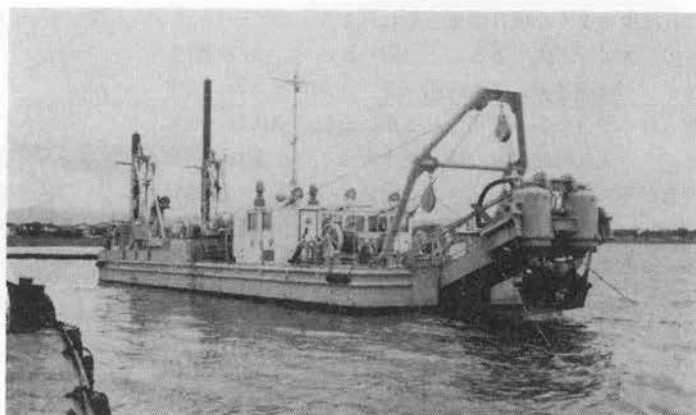


図-5 錨索配置図

試験に際して一番問題になるのは底泥の性状と汚濁発生,そしてスイング時の余分な水を吸込ませないことである。霞ヶ浦の浚渫に供する底泥は浮遊性底泥(水中に浮遊し,流動,巻上りする状態にある有機底泥)を対象としており,これは表層数 10 cm に堆積し,含水比は数 100% のもので,これだけを浚渫することは非常にむずかしい問題である。

採取した底泥は圧送ポンプで捨場へ排土するが,霞ヶ浦の場合,前述したように汚濁に細心の注意を払っていることもあって,捨場より余水を流すことはしないため捨場の周囲は小堤(土堤)で囲い,水分は自然乾燥または強制乾燥で処理する方法をとっている。

表層に存在する浮遊性底泥（高い含水比）をとることが目的であるが、捨場においては、高含水率で水分の少ない底泥の方が望まれ、水分の処理ができない点に浚渫と捨場での相反する矛盾点が存在していることが難点である。底泥圧送量確認のため圧送管の途中約 1,800 m の所に流量計をセットした。圧送管全長は 2,000 m である。底泥掘削深は吸泥口下部より平均 0.5~0.7 m 吸込む構造になっている。また、この掘削深は自動記録される。



写真—1 ヘドロ浚渫船「蛟龍」

(2) 能力について

能力集計を表—2 に示す。ここに示す値は短期調査現

表—2 能力集計表

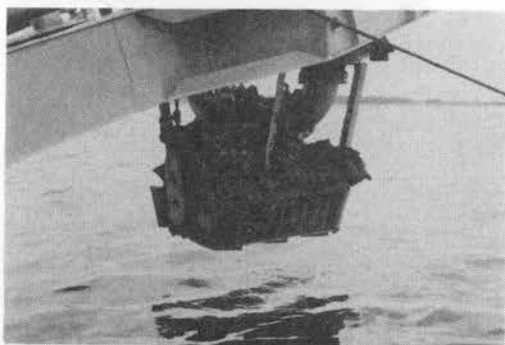
No.	流 量 (m ³ /hr)	真空ポンプゲージ (mmHg)	コンプレッサゲージ (kg/cm ²)	含 水 比 (%)
1	128	200~600	5.5~7.5	
2	110	200~640	5.0~7.5	
3	107	200~580	5.0~7.5	
4	106	200~570	6.0~7.5	
5	108			
6	102			
7	101			
8	97			
9	101			
	97~128	200~640	5.0~7.5	*200~300

地試運転の結果であり、今後の試験あるいは工事において長期運転に対し多少の差異が生ずることが考えられるものの、設計能力条件 100 m³ (含水比 200%) はほぼ満足し得る値となっている。

(3) 施工法について

スパットによるスイング幅は 25 m、スイング距離は 25 m (60°) × 2、1 スパット前進量は約 2 m であった。

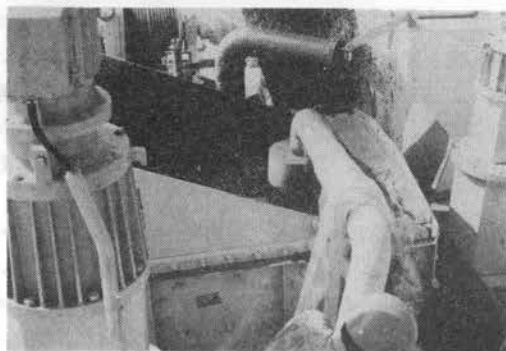
スイングする場合の速度は、原地盤底泥の含水比と採泥器に吸込むときのバキュームゲージの読みにより若干異なる。高含水比の底泥浚渫にはバキュームゲージ 200



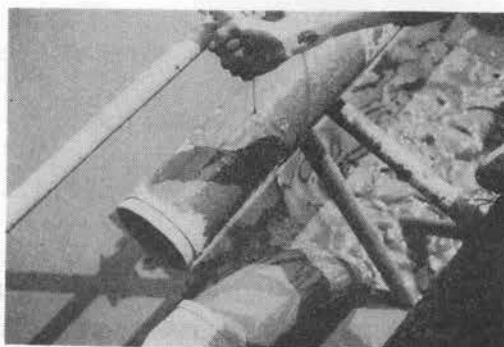
写真—2 吸 泥 口



写真—3 1 次ホッパー内底泥採取攪拌状態



写真—4 2 次ホッパー振動スクリーン部



写真—5 排 土 状 態

～400 mmHg, これより多少低い含水比地盤には 400～600 mmHg の読みでスイングする方法がとられよう。

(4) 圧送機について

これまでの浚渫については、現有船“かすみ”で底泥を採取し、別の台船上にセットした圧送機（電動液圧型マルスポンプ）で圧送配土していたが、今回建造の本船では液圧型ポンプの組込みによって長距離圧送が本船だけで可能になった。なお、短期の調査であり、トラブル等は明らかでないが、長期運転でもこれまでの使用状況から特に支障はないと思われる。

(5) 騒音測定

騒音の測定を実施しているので表—3 にその測定結果

表—3 騒音測定結果

測定地点	A	B	C	備 考
本 船 甲 板 上	80	84	88	
本船より 50 m	65	73	78	
本船より 100 m	59	71	74	

を示す。

6. あとがき

霞ヶ浦底泥浚渫の浚渫土量を増量するため本船を製作し、現地試験を検討した結果、能力の一部が解明された。今後引き続き能力の調査を行い、データを積み重ねて掘削施工性を究明して現場に反映していくことが重要なことである。

最後に、製作ならびに現地試験に尽力いただいた建設省大臣官房建設機械課、同関東地方建設局機械課、同関東技術事務所の関係各位に感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) 松原峯生・福田禎介・笠井哲夫：「霞ヶ浦における底泥浚渫の実態について」第 30 回建設省技術研究会（昭和 51 年 11 月）
- 2) 松原峯生：「アオコ繁殖して底泥層深く」季刊“河川レビュー”1977 年, No. 4 (Vol. 6, No. 22)

社団法人 日本建設機械化協会発行図書

(105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館 電話 東京 (03) 433-1501

日本建設機械要覧 (1977 年版) B 5 判 1,030 頁 *頒価 25,000 円 円 800

建設機械化の 20 年—現状と将来— A 4 判 142 頁 *頒価 1,200 円 円 300

現場技術者のための「建設機械と施工法」 B 5 判 346 頁 *定価 2,500 円 円 300

骨 材 の 採 取 と 生 産 B 5 判 700 頁 *定価 15,000 円 円 800

ダ ム の 工 事 設 備 B 5 判 690 頁 *頒価 5,000 円 円 600

橋梁架設工事の手引 上巻／調査・計画編 B 5 判 232 頁 *定価 3,500 円 円 300
下巻／施工編 B 5 判 144 頁 *定価 2,500 円 円 300

自走式クレーン安全作業マニュアル A 5 判 170 頁 *定価 760 円 円 300

道路除雪ハンドブック A 5 判 232 頁 *頒価 1,600 円 円 300

道路清掃ハンドブック A 5 判 150 頁 *頒価 1,200 円 円 300

場所打ちぐい施工ハンドブック A 5 判 288 頁 *定価 1,500 円 円 300

(注) * 印は会員割引あり

低騒音コンクリート破碎工法

DKコンクリートスプリッタ

安 延 信 一* 河 村 浩 二**

1. ま え が き

建設工事に伴い発生する騒音、振動は地域住民の工事に対する苦情の大半を占めており、工事の円滑なる進捗に著しい支障を与えている。中でも苦情の多い作業は道路の舗装破碎、土留等のくい打ち、擁壁・側溝等コンクリート構造物の破碎等となっている。一方、騒音、振動について昭和 51 年 12 月振動規制法が施行されたことから、従来の騒音規制法と相まって法的規制も厳しくなり、騒音、振動問題は建設工事を施工する各企業の共通の課題となっている。

当公社は建設工事の経済化、省力化、安全確保、および環境保全対策等を図るための建設技術を開発することを目的とし、昭和 47 年に筑波研究学園都市の一角に「筑波電気通信建設技術開発センター」を開設した。本稿で紹介する「コンクリート破碎工法」は環境保全技術の一環として筑波電気通信建設技術開発センターで鋭意取り組んできたものである。

従来、コンクリートの破碎には主としてブレーカ等を

使用しているが、騒音が高く (80 dB(A)/30 m 程度)、かつ粉塵が発生する等の問題がある。そこで、このブレーカに代る機器として油圧式のくさび効果を利用した独自の機構による DK コンクリートスプリッタおよびスライムを吸引しながらさく孔する吸引式電気ハンマドリルを開発し、現場で機能試験を行ってきた。その結果、低騒音、作業も安全で、しかも早期交通開放が可能であることが確認された。以下、本工法の開発経緯および開発機器の機構、特徴等について紹介する。

2. 開発の経緯

コンクリート破碎方法として従来の機械的衝撃に代る技術としては一般に次のような方法が考えられる。

- ① 油圧機械による方法
- ② 火炎による方法
- ③ 火薬による方法
- ④ 膨張圧による方法
- ⑤ 電気による方法
- ⑥ 高圧ジェット水等による方法

これらの中でコンクリートは圧縮力に対して強いが引張力には弱く、微小な変形でひび割れを生ずることを考えると、くさび効果を利用した方法が騒音、振動もなく、破碎力も十分期待できる。このため当公社では油圧式のくさび効果による方法について検討してきた結果、廉価で破碎能力が高く、独自の機構をもった DK コンクリートスプリッタの開発に成功した。

一方、本工法においてはまずコンクリートにスプリッタを挿入するための穴を設ける必要がある。さく孔のための機器としてはさく岩機があるが、騒音が高いため適さない。また従来の電気ハンマドリルではさく孔内にコンクリートスライムがたまるためその性能には限界がある。そこでスライム吸引機能を有する吸引装置を開発し、それを従来の電気ハンマドリルに付加することでさ

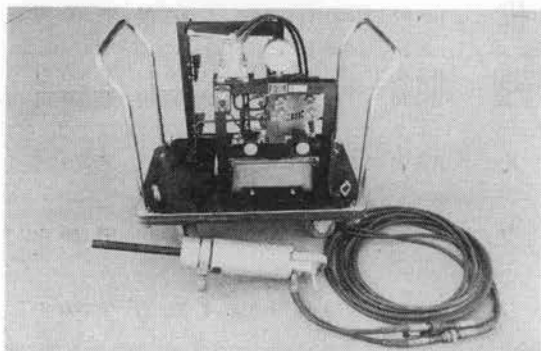


写真-1 DK コンクリートスプリッタと油圧ユニット

* 日本電信電話公社建設技術開発室土木技術部専門調査役

** 日本電信電話公社建設技術開発室土木技術部

く孔性能を大幅に改善することにした。

3. 開発機器の概要

本工法で使用する機器は、コンクリートをさく孔する吸引式電気ハンマドリル、およびその孔内に挿入してコンクリートを割裂する DK コンクリートスプリッタである。

(1) 吸引式電気ハンマドリル

(a) 構造および諸元

本機は図-1に示すように、さく孔により生じたスライムを吸引する機能を有するビット、ロッド、スライム吸引装置、吸引機と本体とからなっている。表-1にこれらの諸元を示す。

① ビット：ボタンビットを改良してスライムの目詰まり防止を図った。また、ビットはスライムを吸引するため中空となっている（図-2 参照）。

② ロッド：ロッドの真直性はさく孔精度に大きく影響するためロッドの中間部を太くして心振れ防止を図った。また、ロッドはスライムを吸引するため中空となっている（図-3 参照）。

③ スライム吸引装置：電気ハンマドリル本体に取付けるもので、スライムはここから吸引機に吸引され、貯留される。装置は各種の電気ハンマドリルに取付可能である（図-4 参照）。

(b) さく孔能力

従来の電気ハンマドリルとの比較を図-5に示す。スライムを吸引する方式としたためさく孔長が大幅に改善できた。また、さく孔速度も約3倍に向上した。

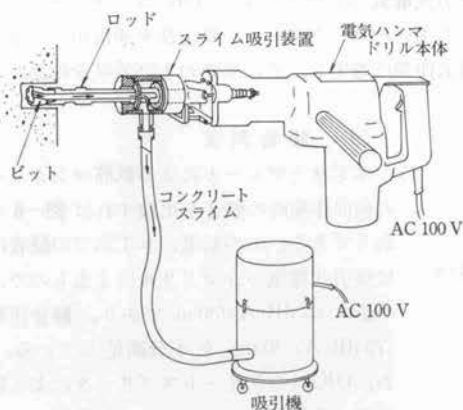


図-1 吸引式電気ハンマドリル

表-1 吸引式電気ハンマドリル諸元

さく孔径	全 長	重 量	さく孔深さ	回転数	打 撃 数
25.5φ	1,010 mm	9.7 kg	510 mm	300 rpm	3,200 回/min
33.5φ	800 mm	9.8 kg	300 mm		

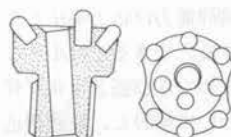


図-2 ビット

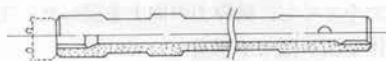


図-3 ロッド

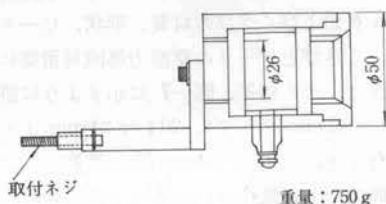


図-4 スライム吸引装置

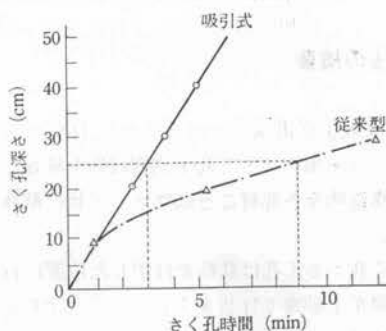


図-5 さく孔性能曲線

(c) 耐 久 性

耐久性について試験した結果、ビット、ロッドの寿命は従来タイプと同等以上であることが確認された。

(2) DK コンクリートスプリッタ

(a) 構造および諸元

本機は油圧機構をもった本体とコンクリートに接しているピースがくさびによって押広げられる機能をもつくさびセットからなっている。構造と諸元を図-6、表-2に示す。

① ピース：くさびによる力を横方向に伝えるもので、摩擦を少なくするための油溝を設け、リターン機構はパネによる。また、ピースの強度はホルダの強度とバランスさせている。

② ホルダ：破碎能力は応力集中の生ずるホルダの窓明部の強度で決まる。できるだけ小さなホルダ径で大きな破碎力を得るためくさび径とホルダ径、窓明部ホルダ形状、材質等について検討し、最適構造としている。また、スライム等が詰まらないよう配慮している。

③ くさび：くさび角度は 8 mm の割裂幅を確保するため極力小さくし、破碎力の向上を図った。また、くさびは本体と切り離せる構造としている。

(b) 破 碎 力

前述したように小さなホルダ径で大きな破碎力を得るため、ホルダおよびくさびの材質、形状、ピースのリターン機構、くさびとピースの摩擦力軽減対策等について検討してきた。その結果、図-7 に示すように許容破碎力は 47 t (φ 32 mm ホルダ)、20 t (φ 24 mm ホルダ) の機器が開発でき、これは 30 cm 厚の鉄筋コンクリートの所要破碎力 30 t、無筋コンクリートの所要破碎力 14 t に対し十分満足できる。なお、30 cm 厚以上の鉄筋コンクリートについてもさく孔ピッチを調整することにより破碎可能である。

(c) 耐 久 性

実機による総合加圧試験を 2 万回連続繰返したところ異常もなく、十分な耐久性を有している。また、低温時の作動についても作動油の交換により操作可能である。

4. 工法の概要

本工法は吸引式電気ハンマドリルと DK コンクリートスプリッタを用いてさく孔と割裂破碎を繰返し、コンクリート構造物を各部材ごとにブロック状に解体する工法である。

① さく孔：さく孔は鉄筋をはずした位置に行い、ビットの先端が土砂等で目詰まりしないよう注意する。さく孔間隔は 50~100 cm とするのが効果的である。

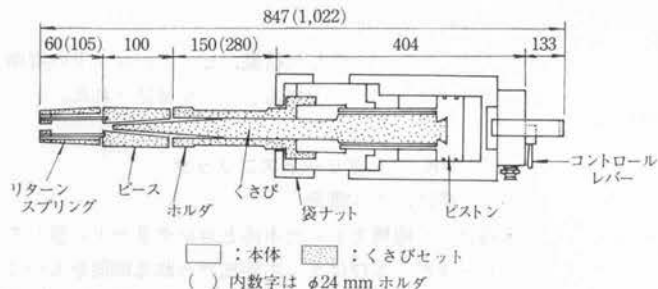


図-6 DK コンクリートスプリッタ構造概略図

表-2 DK コンクリートスプリッタ諸元

型 式	全 長	重 量	ストローク	ホルダ外径	割 裂 幅	許容破碎力
φ 24 mm	1,022 mm	19.4 kg	120 mm	24 mm	8 mm	20 t
φ 32 mm	847 mm	19.7 kg		32 mm		47 t

$$\text{許容応力} : \sigma = \frac{\text{降伏点応力}}{\text{安全率} \times \text{応力集中係数}} = \frac{90}{1.5 \times 1.6} = 37.5 \text{ kg/mm}^2$$

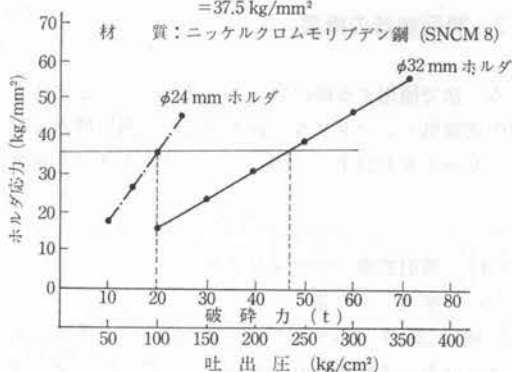


図-7 ホルダ応力と破碎力

② 割裂破碎：DK コンクリートスプリッタのホルダ部分をさく孔した穴に差込んで油圧力によってコンクリートにクラックを入れる。この場合、クラックを入れる方向とピースが直角になるようにする。また、ピースは部材厚の中央に当てると効果的である。

③ クラック幅の拡大と鉄筋切断：鉄筋コンクリート構造物の解体では鉄筋の切断が必要となる。このため DK コンクリートスプリッタでクラックを発生させた後、当て金、ジャッキ等を用いてクラック幅を約 20 mm に拡大し、鉄筋のガス溶断を行う。

④ 解体ブロックの搬出：①~③の作業を繰返し、コンクリートをブロック状に解体し、クレーン等で搬出する。

5. 現場機能試験結果

吸引式電気ハンマドリルと DK コンクリートスプリッタを用いたコンクリート破碎工法を通信用マンホールの撤去作業に適用し、その機能および効果を確認した。

(1) 騒音測定

本工法とブレイカによる鉄筋コンクリートの破碎作業時の騒音を比較すれば図-8 のとおりである。この結果、本工法での騒音は主に吸引式電気ハンマドリルによるもので、この値は 62 dB(A)/30 m であり、騒音規制値 (75 dB(A)/30 m) を十分満足している。なお、DK コンクリートスプリッタによる破碎作業は静的な油圧によるため無騒音である。

(2) 破碎力の測定

コンクリートの所要破碎力はコンクリート強度、コンクリート厚さ、鉄筋の有無、自由面までの距離等によって大きく異なる。通信

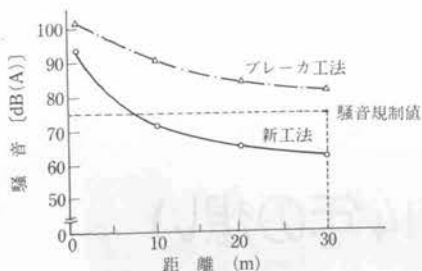


図-8 騒音比較

用マンホールで通常扱うコンクリートについて所要破砕力を調査した結果は次のとおりである。

- ① 無筋コンクリート ($\sigma_{as}=150 \text{ kg/cm}^2$) では厚さ 50 cm で約 8~14 t で破砕できる。
- ② 鉄筋コンクリート ($\sigma_{as}=210 \text{ kg/cm}^2$) では厚さ 30 cm で約 25~30 t で破砕できる。
- ③ 転石の破砕も可能である。さく孔時間はコンクリートに比べ約 4 倍かかる。

(3) 作業環境の改善

ブレーカによる破砕は騒音、振動、粉塵等が生ずるため作業者にとっては厳しい作業であると考えられている。本工法によれば、前述したように大幅な作業環境の改善が期待でき、かつ狭隘な作業環境下でも安全で確実なコンクリート破砕作業ができる。

(4) 作業時間の短縮

通信用マンホールの撤去作業について作業時間を調査した結果、ブロック解体、2次破砕(小割り)する方法が能率的で、従来のブレーカによるマンホール撤去作業に比べ作業時間が短縮できる。

6. あとがき

以上、当公社で開発した吸引式電気ハンマドリルとDK コンクリートスプリッタを用いた低騒音、無振動の



写真-2 通信用マンホールの撤去(側壁部材の割裂)

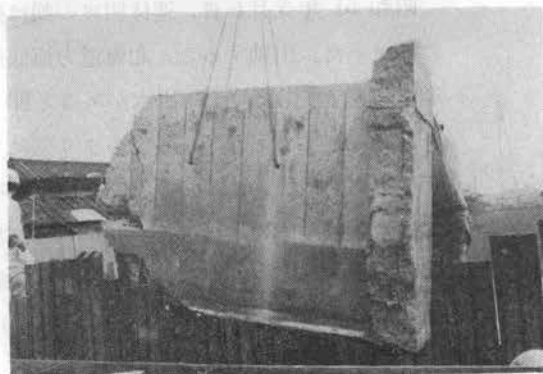


写真-3 通信用マンホールの撤去(側壁ブロックの搬出)

コンクリート破砕工法の開発と通信用マンホール解体撤去工事への適用例について紹介した。本工法は擁壁、基礎等無筋でマッシュパなコンクリートの破砕には効果的である。また、鉄筋切断技術には未だ改良の余地が残されているものの、さく孔ピッチを調整することによりあらゆる鉄筋コンクリートの破砕に十分適用できることが明らかとなった。

終りに、本工法の開発にあたって多大のご協力をいただいた古河電工に対し深く感謝するとともに、本工法が多方面に活用され、建設工事の苦情の軽減と工事の円滑な進捗に役立つことを望んでいる。

本誌昭和 53 年 4 月号(第 338 号)に綴込みました「国産建設機械主要諸元表(昭和 53 年度版)」の中に誤りがありましたことをおわびし、下表の通り訂正致します。

頁	製作会社名	項 目	誤	正
12	小松製作所	形 式(呼 称)	12-HTSS-2*	12-HTSS-2**
12	"	"	12-HLSS-2*	12-HLSS-2**
12	"	"	12-HDSS-2*	12-HDSS-2**
12	東洋運搬機	履帯全長又は軸距	1,680 ^d	1,680 ^a
14	三菱重工業	形 式(呼 称)	MS 06 SS*	MS 062 SS**
20		製 作 会 社 名	豊田自動織機製作所	小松フォークリフト

随想

青函トンネル14年の想い

桂 木 定 夫

昭和 51 年 5 月 6 日、連休明けの朝は静かに始まった。出勤すると、北海道方海底部作業坑切羽から 4t/分 の出水があると聞かされ、「まあ、この程度なら」とあまり気にもせず仕事についた。この日は、昨今吉岡現場の排水量が全体的に大きくなりつつある状況から、担当者として排水処理装置の増設計画、位置の選定等のため部下と共に吉岡に出かける予定であった。

この日の予定が片付いたので、午後 3 時頃函館を出て吉岡に向った。到着が 5 時半頃になったので、鉄道建設所（現地事務所）には行かずに直接宿泊する寮に入ることにした。寮に着いてそのことを建設所に電話したら、「大急ぎでこちら

に来てくれ。大分水が出ているから……」と のことで、車を廻してもらった。車中、運転手に聞くと 40 t/分らしいとの返事。4 t/分の間違いではないかと正しても返事は曖昧で、不安と焦燥のまま建設所に駆け込んだ。

幹部職員は一室に集まって、刻々現場から入る情報に基づいて出水量の計算を行っている最中であった。時に午後 6 時 30 分。出水量は 60~70 t/分 と答が出た。これは大変な

量だ。この異常出水は青函トンネルでは 4 回目のもので、最大の規模である。

第 1 回目は昭和 44 年 2 月 13 日、青森方竜飛斜坑 1,223 m の地点で出水、勿論海底下であり、水深 25 m、土被り 215 m の所であったが、安山岩の破碎帯 (F 15 断層) で相当入念なセメント注入を行い、縫地工法等の工法も採用して施工していたが、切羽の鏡の一部から異常水の突出があり、手当する間も

なく崩壊が激しく、遂には最大 16 t/分 の湧水となり、2 日後には 4 m³/分 ポンプ 3 台が設備してあった斜坑途中 1,080 m 地点まで湛水した。その時点では、ポンプ能力がわずか勝つ程度に減水していたらしく、何とかここで喰止めることが



出来た。最終時には 5.3 t/分 の水であったが、12 日かかって慎重に排水を行い、切羽前進開始までには 137 日を要する大きな損害を蒙った。このとき私は函館の本局で機械係長をしており、直ちに災害対策本部員の一人となり、ポンプ、管類、接手類等の手配係となり、2 日間徹夜で働いた記憶がある。

2 回目の異常出水は吉岡作業坑で、本坑距離 32 k 746 m の地点、水深 58 m、土被り

134 m のところで、昭和 49 年 1 月 8 日の出来事である。正月早々であったが、北海道工業大学の先生からトンネル見学の申し出があり、時の次長の石川正夫氏と二人で案内していた時のことであった。

作業坑の当現場についてみると、ふまえからスプリングライン付近まで鏡板をかけ、一尺丸の胴張 2 本と矢らず 2 本で鏡を押えていた。今までには異常情報は聞いていないので「変だな」と思って見つめていたら、「ゴー」という音と共に 1~2 m³ の土砂が押出され、アーチ 2 の丸付近から水が吹き出してきた。間もなく少なくなりましたが、係員が手当を施していると、10 分もしない内に再び「ゴー」と地鳴りを伴いながら土砂混りの水が吹き出す。私はとっさに水をなめてみた。今までの水と違いかなり塩辛い。これは大変なことになると思い、本局にこの状況を連絡した。この異常出水は最大出水量 11 t/分、総湧水量 12,764 m³、湛水量 9,000 m³、土砂量 1,100 m³、湛水区間 880 m、土砂埋設区間 60 m で、凝灰岩（砂質）破碎帯の断層での出来事であった。

この日は工大の先生を函館の宿までお連れし、いろいろ話を伺っていたが、切羽の状況がどうなっているか心配の話題が時折りはさまれ、不安な一夜を過ごしたが、結果は上記のようであった。

翌々日、松尾次長（現本社海峡線部長）と行を共にし、再び吉岡に向い、徹夜、又はそれに近い勤務を 4 日間続け、何とか目途がついたので引揚げた。この時の無理からか、或いは体質からか、1 月 23 日朝、突然左眼の網膜の一部が剝離し、出血のため物が見えにくくなり、夕方には殆んど視界の判別がでな

くなったので入院し、3 月末までに数回の手術を受けて退院した。

この切羽での総湧水量は 12,764 m³ で比較的少なかったが、破碎帯を注入で固めて前進する直進方法を採用し、丹念な注入と掘削の繰返して施工することにしたので、出水切羽に到達したのは実に 1 年の日時を要した大損失の災害であった。

この年の 12 月 5 日に 3 回目の異常出水が竜飛作業坑 16 k 890 m（水深 78 m、土被り 102 m）の地点で起きた。凝灰岩層に玄武岩が貫入して破碎帯を形成した断層である。流出土砂量が 1,300 m³ でやや多く、最大湧水は 6 t/分 で少なくなくて済んだが、2 回目異常出水の吉岡の施工法と異なった迂回坑によるセメント注入の攻めを行って、約半年後に出水切羽に到達出来た。

こんな経験をもって 4 回目の異常出水に現場出張中たまたま遭遇したのであるが、何しろ規模が大きい。20 時頃入坑したが、切羽から約 1,000 m 後退した所に既に土袋とセメント袋で堰堤を作り、天端 1 m 位あけて第 1 橋頭堡が築かれてあった。登って切羽側に出てみると腰の深さまで湛水しており、徐々に水位が高まりつつある。12/1,000 の勾配であるから吃水線はかなり長い距離で、奥の方は電灯も消え、時折り「ドドーン」と山鳴りが聞えてくる。何とも言えない不気味さである。

救命ボートが浮べてあった。つい先ほど現場長は部下のものを連れてそのボートで進めるだけ進んでみたそうで、かなりの土砂が流出している模様。そして、さく岩ジャンボ、ずり積み機、蓄電池機関車、ずりトロ等が埋没している等の状況を聞かされた。私達は直

ちにそこから後方のポンプ座を点検し、先進導坑と作業坑を結ぶ換気用連絡立坑を通して先進導坑ポンプ座に戻って来た。何が何でもこのポンプ座は水没させてはならない。先進導坑ポンプ座の排水能力は50t/分、作業坑15t/分で湧水量より下廻る。だが、対岸の裴内工区より間もなく8t/分のポンプが届く。何とか持ちこたえるかも知れない。いや、もちこたえねばならない。

明けて7日午前1時、頼みに思っていた第2橋頭堡の作業坑3,100mの位置に設備してあった水門(出水切羽は4,588m)の風管孔などから水は浸入してこの地点を越えた。災害対策本部からは「この地点を死守せよ」との命があって、土木作業員も懸命に努力したのであったが、思わぬところより水が漏れて、遂にこの地点も放棄せざるを得ない事態となった。機械担当者として直接ポンプ座作業の指揮をとっていた私は、もうこれで青函トンネルもお終いかと、猛烈な緊迫感と過ぎし日の事などが走馬灯のように脳裡をかすめた。

私が物心ついた昭和5年頃はまだ小学校に入る前のことで、親爺は国鉄の坑内コンクリート打設用の木製セントルなどを作る大工として山陰線大刈ずい道に勤務していた。工事用の電力が付近になかったのも、石炭による火力発電によって工事に用電気をまかなっている時代で、親爺につれられて発電所を時々見せてもらったものだ。昭和7年1月(小学校1年3学期)に岩徳線欽明路ずい道柱野方に親爺は転勤となり、家族ぐるみで引越した。ここではアメリカ製ずり積み機マイヤスホーレー、さく岩機のノミを熱処理、成形するオイルファーンズ、オイルシャープナー等トン

ネル工事用機械に接し、子供心にも「大変なものを使ってトンネルを掘っているものだなあ」と驚いたり、感心したりしたものだ。

昭和9年12月には仙山線面白山ずい道に、昭和12年3月には旧関門トンネル彦島弟子待方に引越した。ここで下関中学に入り、昭和17年宇部工専鉱山機械科に入学、昭和19年9月に卒業後北支開深炭砒に就職、現地に4カ月勤務したが、海軍予備学生に採用されたので入隊し、軍隊勤務で終戦を迎えた。この間、関門トンネル工事は当時の技術の粋を集めて施工されたが、ある時は水没あり、ある時はセメント注入液が海中に吹き出るなど幾多の労苦を重ね、難関を突破して目出度く昭和19年には下り線、昭和20年には上り線の開通を見ることが出来たので、親爺達の苦労もむくわれたと喜んだ次第である。

終戦後の私は外地の職場が閉鎖されたので失業の羽目になったが、昭和21年にお陰げをもって国鉄下関地方施部に奉職がかない、親爺のあとを受継いで関門トンネルの工事に従事することができた。その後、信濃川発電工事、国鉄本社、国鉄岐阜工務局と転々とし、昭和39年には同工務局が担当していた北陸本線市振工事区の直轄部隊80人を引き連れて、「親爺が関門トンネルなら、俺は青函トンネルだ」と、こんな気持を抱いて青函トンネルに転勤してきた。

青函トンネルの難しさ、そして水との闘いであろうことは初めから承知しているつもりであるが、何といっても海底下であり、火山岩、火山灰の積った堆積岩の中に大きい断層が9本もあり、それにぶつかれば相当量の湧水があると覚悟し、いかに水を出さないか、いかにうまく止めるかの工法と工夫を絶えず

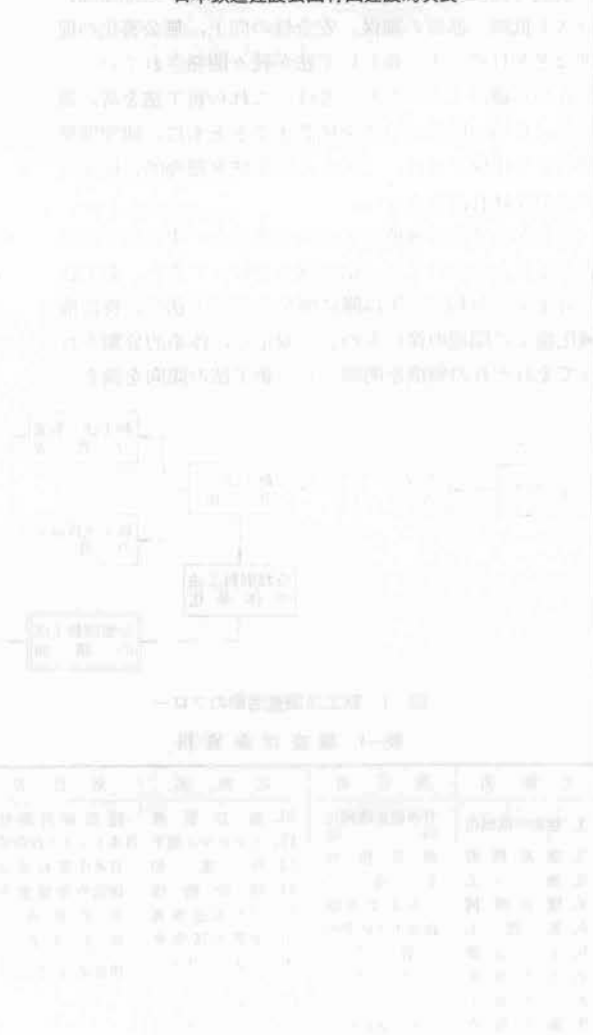
研究して、度重なる異常出水の経験の都度、先進ボーリング、セメント注入、発破、コンクリート吹付の工事パターンを強化してきた。切羽掘削に先立ってボーリングを行って地質を予知し、不良地質においてはさく岩機で数十個の孔を穿ち、セメントミルク、水ガラスの混合物を高圧注入ポンプで注入し、約70m先までの地盤を固めたのち約60mの掘削を行う。勿論、1発破毎にコンクリート吹付を行い、壁面全体を支保する。このようなパターンを繰返してきたのであるが、注入の仕方が甘かったのか、急ぎすぎたのか、予測もつかず、4回目の大出水に遭遇したのである。

5月7日の朝、あっちこっち走り廻っているとき、本社より上越新幹線中山ずい道四方木工区に5m³/分、380m揚程の新品ポンプ4台があるとの報があり、この揚程は青函トンネルにピタリ。正に天佑の思いで急送方依頼し、急ピッチで旧ポンプ座の補修に取り組んだ。5月8日、土木屋のほうは作業坑入口240m付近に強固な堰堤を築き、背水の陣をひいた。夕刻、裴内より4m³/分ポンプ2台、上越より5m³/分ポンプ4台が到着。据付にかかると同時に、斜坑の複線路のうち片線をつぶし、その上に300mmφの排水管3本の布設を決め、これらの設備が5月12日の12時に完了し、先進導坑排水能力78t/分、作業坑15t/分となった。この間、湛水区間は作業坑3,015m、本坑1,493mとなり、総湛水量は1,845,000m³になった。5月14日頃の湧水量は40t/分に落ち着き、その後減水しはじめ、ようやく峠を越したので16日に本局に引揚げたが、青函トンネルの水没からまぬがれた事実は天助の賜と、死

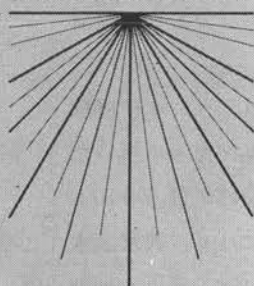
に物狂いで闘った甲斐のお陰であると確信している。

その後、昭和51年6月15日に本社機械課に転勤し、今年3月に再び青函に戻ったが、昨52年度には排水設備は竜飛方110t/分、吉岡方98t/分の能力になり、異常出水に対応できる体制が整えられた。最近の掘削は順調に進められ、海底部23k500mのうち、残す距離は8k600m位までにこぎついている。だが、いつ何が起きるかわからない。本当に今までの青函トンネル14年は正に水との闘いであつたと胸に想いつつ……。

—日本鉄道建設公団青函建設局次長—



部会研究報告



新工法調査報告 (1)

調査部会

1. はじめに

最近の建設技術の進歩は著しく、施工時の工期短縮、コスト低減、品質の確保、安全性の向上、無公害化の促進などを目標とする新しい工法が続々開発されている。われわれ建設工事に携わる者は、これら新工法を常に調査し、自らの開発の目標を確認するとともに、研究開発のむだな重複をさけ、これらの新工法を積極的に採用していかなければならない。

調査部会では新機種新工法調査委員会の中に新工法調査小委員会を設けて新工法の調査を行ってきた。新工法の対象を「昭和49年以降に開発された工法で、特に機械化施工に関連の深いもの」に限定し、体系的分類を行ってそれぞれの特徴を明確にし、新工法の傾向を調査し

た。本稿は新工法調査小委員会の活動状況とともに、その結果を報告するものである。

2. 新工法調査小委員会の調査活動

図-1 に新工法調査活動のフローを示す。

3. 文献調査

新工法調査は表-1 に示す文献等を対象とし、昭和49年以降に発行されたものに限定した。

4. 抄録カードの作成

小委員会メンバー全員で分担し、表-1 の調査対象資料をもとに表-2 に示すような抄録カードを作成した。新工法抄録カードには引用文献が明記しており、将来データベース等を設けるときに活用することができる。

新工法は毎日のように発表されており、新工法調査は一度で終るものではなく、今後も引続きこの抄録カードを補充していく必要がある。

5. 体系別新工法の傾向

収集した抄録カードを表-3 のように分類し、新工法抄録集を作成した。この新工法抄録集をもとに分類別新工法の体系づけを行った。新工法の体系化の必要性はわかっておりながら、あまりにも複雑なためいままで発表された例は非常に少ない。今回新工法の傾向をまとめるにあたり、とりあえず分類別に体系化してみた。

以下、順次分類別新工法の傾向について述べることとする。

(宮口正夫)

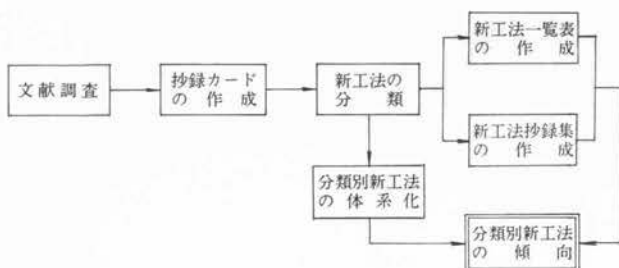


図-1 新工法調査活動のフロー

表-1 調査対象資料

文 献 名	発 行 者	文 献 名	発 行 者
1. 建設の機械化	日本建設機械化協会	10. 施工管理	建設経営新社
2. 建築技術	建築技術協会	11. トンネルと地下	日本トンネル技術協会
3. 施工	彰国社	12. 作業船	日本作業船協会
4. 建設機械	日本工業出版	13. 建設物価	建設物価調査会
5. 基礎工	総合土木研究所	14. 土木工法事典	産業調査会
6. 土と基礎	土質工学会	15. 建築工法事典	産業調査会
7. 土木技術	土木技術社	16. 基礎設計施工ハンドブック	建設産業調査会
8. 土木施工	山海堂	17. 新聞・カタログ	
9. 施工技術	日本工業新聞社	18. 学会等発表文献	

表-2 新工法抄録カード

整理番号	工事区分	工 法 名	開発会社名
(概要)			
(文献・資料)			

表-3 新工法の分類

分類番号	工 事 区 分	分類番号	工 事 区 分
1	解 体	5	道 路
2	基 礎・土 留	6	河 川・港 湾
3	軀 体・型 わ く	7	地盤改良・グラウト
4	ト ン ネ ル	8	環 境 整 備

5.1 トンネル

5.1.1 概 況

新工法として選定した件数は合計 24 件で、他の工事と比べ過去 4 年あまりに開発された工法としてはやや少ないようである。

新工法の全般的な傾向としては、シールドトンネル関係のものが多く、このことは最近生活基盤拡充策の一環として下水道整備工事が増加していることによるものと推定される。また、工種別の傾向では掘削、運搬に関するものが多くなっている。

5.1.2 新工法の体系別分類と特徴

新工法の特徴を体系的により明確にするため表-4 のような体系別分類表を作成し、24 件の新工法をあてはめてみた。

表-5 および 表-6 はその結果をまとめたものである。表-5 から明らかなようにトンネル名称別の新工法の開発件数はシールドトンネルが 11 件と約半数を占め、以下、山岳トンネルが 9 件、開削および推進トンネルが各 2 件となっている。

次に、工種別では掘削が 7 件、運搬が 11 件、支保・覆工その他が各 2 件となっている。

以下、これら新工法の工種別の概要について述べる。

(1) 掘削について

掘削についてはシールドトンネル関係の新工法が 7 件中 4 件を占めている。内容は土圧バランス型メカニカルシールドが 2 件、小断面の全自動単板メカニカルシールドが 1 件、開放式の真空排土式シールドが 1 件となっている。山岳トンネルでは油圧さく岩機を用いた合理化施工に関するものが 1 件、推進トンネルではヒューム管の圧入を自動化したものが 2 件となっている。

(2) 運搬について

運搬についてもシールドトンネル関係が 11 件のうち 6 件と半分以上を占めている。内容は、省力化および作業条件の向上を目的とした連続排土システムが 4 件、泥水加圧シールドにおけるれきの除去方法に関するものが 2 件となっている。山岳トンネルではタイヤ方式によるずり出し方法の改良に関するものが 2 件、パツェリロコの無線操縦に関するものが 1 件、開削トンネルではベルトコンベヤおよびモノレールトレーンをを用いた土砂搬出の省力化を目的としたものが 2 件となっている。

(3) 支保について

支保については山岳トンネルに関するものが 2 件だけで、支保工エレクトラによる省力、安全施工に関するものが 1 件と、最近新しい支保技術として脚光をあびつつある NATM に関するものが 1 件である。

ここで NATM の概要について触れておく。従来の鋼製支保工を用いた 1 次覆工に代ってロックボルト、可縮支保工、吹付コンクリートなどの組合せによって地山を覆工し、覆工体を可縮屈構造にすることによって地山に適当な変形を許し、地山が本来有している支持力を有効に働かせて周辺応力の再配置を行い、トンネルを支保する工法であって、New Austrian Tunnelling Method と呼ばれ、オーストリアで開発され、海外では相当実績を有しているものである。

(4) 覆工について

覆工については、本覆工後の漏水対策に関するものが 2 件で、目地部の導水方法が 1 件、導水の凍結防止方法が 1 件となっている。

(5) そ の 他

その他としてはパイプルーフを用いたメガネシールド駅の構築方法が 1 件、石油の地下備蓄に関するものが 1 件となっている。

(恵比寿隆夫)

参 考 文 献

- 1) 矢木康照・山口啓二：「膨圧性地質における全面接着式ロックボルトの効果」『建設機械』Vol. 13, No. 12 (1977 年)
- 2) 土木学会編：「わが国におけるトンネル掘進機の実績と展望」(1976 年)

表 4-4 体 系 别 分 类 表

工名	掘削機	運搬・積込み	支保	覆土	付帯設備	その他	工法名
トンネル	発破掘削 きく岩機 衝撃破砕機 クラマイマ 単ドラム型 切削型 切削破砕型 圧砕型 複ドラム型 切削破砕型 圧砕型 圧砕型 切削破砕型 旋回アーム型 自在アーム型 多連ジブ型 リックパバ型 移動型 アーム移動型 部分断面掘削方式 全断面掘削方式 全断面掘削方式 自由断面掘削方式 シールド併用方式 立坑・斜坑掘削機 車軸型	間けつ積込み パケット・ベルコン併用 連続積込み ギヤリング・チェーンベヤ併用 レール方式 タイヤ方式 パケット巻上げ ベルトコンベヤ スラリー輸送 連続運搬	鋼製支保 吹付 ロックボルト メッセル バイブルーフ フレキヤスト 注入	運輸設備 打設設備 型わく その他 アジェンターカカー プレスクリート プレスクリート ブレーサ コンクリートポンプ セメントル 凍水対策 凍結対策	給気 換気 排水 その他		油圧きく岩機による きく孔作業の合理化
山岳							パッターリコロの遠隔制御システム プリッジ工法 ロードホールダンプによる きずり出し 充填工エレクタによる 合理化施工法 NATM工法
開削	ブルドーザ ショベル クラムシェル	ト ダンプトラック モノレールトレン ベルトコンベヤ クラムシエル巻上げ	現成横矢板 鋼矢板 連続モルタルぐい 連続地中壁 鋼管矢板 凍結				モノレールトレン工法 スネークウェイ工法
削							その他

表-6 新工法の内訳 (トンネル)

名 称	工 種					計
	掘 削	運 搬	支 保	覆 工	その他	
シールドトンネル	4	6			1	11
山岳トンネル	1	3	2	2	1	9
開削トンネル		2				2
推進トンネル	2					2
合 計	7	11	2	2	2	24

表-5 新工法の特徴 (トンネル)

工 種	区 分	No.	名 称	開発および 導入会社	特 徴	参 考 文 献
シールドトンネル	掘削	1	限定圧気式シールド工法	白石基礎	切羽を局部圧気し、スクリューコンベヤ、ロータリバルブを経由して排土するシールド工法	トンネルと地下 1977年6月号
		2	SM掘進機を用いたブラインドシールド工法	村上推進工事 研 究 所	切羽の土圧によって自動的に回転数の変わるスクリューコンベヤを用いたブラインドシールド工法	日刊建設工業新聞 1977年7月20日号
		3	小断面シールドトンネルの無人掘削工法	茨城電気通信 研 究 所	φ1,200mmクラスのヒューム管の圧入をロータリカッタ、ジャイロスコブ、油圧ジャッキなどで自動化した工法	建設機械 1976年9月号
		4	バキュームサクション工法	三井建設	切羽部に注水(人力)し、土砂をスラリー化したのち、バキュームサクションによって排土するシールド工法	土木施工 1977年7月号
	運搬	5	れき泥水加圧式シールド工法	鉄建建設	排泥管の途中に水密式トロムメルを装備し、れきをパッチ式に除去するシールド工法	土木施工 1976年3月号
		6	大林式泥水加圧シールド工法	大林組	排泥管の途中にアークバッククラッシュを装備し、れきを破砕、連続排出するシールド工法	建設物価 1977年9月号
		7	コンテナ式土砂搬出システム	三井建設	4.5m ³ のコンテナに土砂を入れ、直接ダンプトラックに積んで搬出する方法を自動化したシステム	建設機械 1977年6月号
		8	パチカルリフトコンベヤによる土砂搬出システム	※	平ベルトとひねり付ベルトを組合せた特殊なベルトコンベヤによる土砂の垂直連続搬出システム	建設機械 1977年11月号
		9	スクリューディスタチャージとエプロベータによる連続排土システム	飛鳥建設	特殊スクリューを有するディスタチャージとエプロベータの組合せによる圧気下の連続排土システム	建設機械 1975年11月号
		10	ザリトロトランスファシステム	西松建設	ザリを満載したトロの垂直移動をチェーンコンベヤ、エレベータ、ターンテーブルなどによって自動化したシステム	建設機械 1975年11月号
	その他	11	パイプルーブを利用したメガネ型シールド駅の構築方法	間 組	トンネルの側壁部を連結して駅舎を構築する際、パイプルーブによる直上構造物の沈下などを防止する方法	トンネルと地下 1976年5月号
山岳トンネル	掘削	12	油圧さく岩機によるさく孔作業の合理化	三井造船	従来の空圧機に比べせん孔速度、精度、作業環境、省エネルギーなどの面で優れた油圧さく岩機による作業の合理化	建設の機械化 1976年3月号
		13	ブリッジ工法	熊谷組	移動式仮設スロープを用い、ダンプによる上半のザリ出しを下半と併行できるようにした工法	施工技術 1977年5月号
	運搬	14	バッテリーロコの遠隔制御システム	西松建設	遠隔操作によりトロの運転およびポイントの切替えを行うシステム	施工技術 1975年7月号
		15	ロードホールダンプによるザリ出し方法	三井造船	ホイールローダとダンプトラックの機能を兼ねた作業機械によるザリの中継搬出方法	建設機械 1974年3月号
	支保	16	NATM工法	※	ロックボルト、吹付コンクリートなどの可縮可屈構造体により地山の適当な変形を許し、かつ地山の支持力を利用する支保	建設の機械化 1978年1月号
		17	支保工エレクタによる合理化施工法	西松建設	クローラフレームにクレーンブームとバケット付エレクタブームを付けた専用機による省力安全施工	建設機械 1975年9月号
	その他	18	トンネルのCTS	熊谷組	地下に石油を備蓄するための諸技術	セメントコンクリート 1976年7月号
		19	トンネル目地導水工法	ジョーボンド 建 設	トンネルの目地部をカタではつり出し、特殊なゴムをはめ込み、導水する方法	土木技術 1977年1月号
		20	凍結防止導水工法	大林組	サーモヒータを用いてトンネル内の漏水を凍結せずに導水する工法	建設物価 1977年9月号
開削トンネル	運搬	21	モノレールトレーン工法	日本国土開発	覆工けた下に油圧クラムシェルを有するモノレールを設置し、軟弱土の搬出を容易にした方法	建設の機械化 1976年1月号
		22	スノーグウェイ工法	鹿島建設	底部にあらかじめベルコン用のシールドトンネルを設置し、トンネルの途中より立坑を掘り、ザリを搬出する方法	建設機械 1976年6月号
	掘削	23	OHA工法	奥村組	オーガスクリュー、排土管、先導管より成るさく孔機によりパイロットホールを形成したのちヒューム管を挿入する工法	建設の機械化 1975年6月号
		24	アイアンモール工法	小松製作所	レーザトランジット、傾斜計、油圧ジャッキより成る自動さく孔機によりヒューム管を圧入する工法	建設機械 1977年2月号

(注) ※印は参考文献の執筆者が熊谷組である。

工業用潤滑油の 粘度グレード表示法の変更

機械技術部会潤滑油研究委員会

1. はじめに

エンジン油、ギヤ油に使われている SAE 粘度分類は世界各国の自動車メーカ、ユーザおよび各石油会社で共通に使用され、大変なじまれている。これに反し、工業用潤滑油の粘度グレード表示は、基準になる粘度分類がなかったため各国各石油会社ごとに粘度表示単位の違い、粘度測定温度の違いなどからバラバラに表示され、潤滑油の使用者、機械設計者にとって大変わかりにくい現状であった。

このような呼称の違いからくるさまざまな不便をなくするため ISO (International Organization for Standardization 国際標準化機構) が工業用潤滑油の粘度分類に関する ISO 3448 (Industrial Liquid Lubricants: ISO viscosity classification) を制定し、統一した基準を作った。

この ISO 3448 はすでに ASTM (American Society for Testing and Materials 米国材料試験協会)、BSI (British Standards Institution 英国規格協会)、および DNA (Deutscher Normenausschuss ドイツ規格協会) をはじめとして 23 カ国の規格化団体で採用されており、わが国でもこの ISO 3448 に準拠した JIS 作りの作業が急がれている。

わが国各石油会社は昭和 53 年 4 月から工業用潤滑油の粘度グレード表示に ISO グレード表示を取り入れ、

名称変更を行っている。この変更と同時に全潤滑油の粘度測定温度の変更を行っているので、この変更について概説する。

2. ISO について

2.1 ISO とは

ISO とは International Organization for Standardization 国際標準化機構の略称で、その目的は「物質および情報の国際的交流を促進し、知的、科学的、技術的および経済的業務範囲の相互協力を増進するため世界的規模において規格の制定を推進すること」であり、現在日本を含めて 84 カ国が参加している。

2.2 石油製品と ISO

ISO 活動の推進役は技術委員会 (TC: Technical Committee) であり、石油関係の国際規格制定作業は TC 28 (Petroleum Products and Lubricants) で行われている。

この TC 28 の幹事国は米国で、ANSI (American National Standard Institute 米国規格協会) がその任にあたっており、日本からは石油連盟が P メンバー (Participate Member 投票権を有する正会員) として参加している。

なお、TC 28 には現在表一1に示すように六つの分科会が設置され、活動している。

表一1 TC 28 SC 1～SC 6 の幹事国および参加団体

SC No.	分科委員会の名称	幹事国	参加地位	参加団体
SC 1	Terminology (石油製品等の用語規定に関する分科委員会)	AFNOR	P	石油連盟
SC 2	Dynamic Petroleum Measurement (石油製品の動的測定に関する分科委員会)	ANSI	P	(社)計工連
SC 3	Static Petroleum Measurement (石油製品の静的測定に関する分科委員会)	BSI	P	(社)計工連
SC 4	Classifications and Specifications (石油製品の分類と規定に関する分科委員会)	AFNOR	P	石油連盟
SC 5	Measurement of Natural Gas Fluids (LPG, 天然ガスの計測に関する分科委員会)	(ANSI)	P	天然ガス鉱業会
SC 6	International Cargo Inspection and Loss Control (国際間のタンカー輸送における検査と減量コントロールに関する分科委員会)	(ANSI)	(検討中)	(検討中)

3. ISO 3448 および JIS の動き

3.1 ISO 3448 工業用潤滑油—ISO 粘度分類について

ISO 粘度分類は潤滑油に関係する技術委員会 TC 39 (工作機械), TC 123 (平軸受) および TC 131 (油空圧システムおよび機器) などの至急の要請に応じて ASLE (American Society of Lubrication Engineers 米国潤滑学会)—ASTM 合同, BSI および DNA の協力により TC 28 で検討され, ISO 3448 として 1975 年に制定された。

この ISO 粘度分類の意義は次の 3 点にあると思われる。

① 従来, 粘度測定温度が 100°F (37.8°C) であったものを 40°C とし, 粘度単位を国際単位系の動粘度 (cSt) に統一したこと。

② 潤滑油使用者, 機械設計者および潤滑油供給者が共通な基礎をもつこと。

③ 潤滑油の粘度グレードを 18 種に統合できること。

分類は表—2 に示すように, 40°C で 2 cSt から 1,500 cSt の範囲 (軽質スピンドル油からシリンダ油まで) を 18 の粘度グレードに分類している。

分類方法は, 40°C での動粘度を 1~10 cSt, 10~100 cSt, 100~1,000 cSt, 1,000~10,000 cSt の各レンジに分

表—2 ISO 粘度分類

粘度 グレード	中心値 cSt @ 40°C	粘度範囲 cSt @ 40°C	粘度 グレード	中心値 cSt @ 40°C	粘度範囲 cSt @ 40°C
ISO VG 2	2.2	1.98~2.42	ISO VG 68	68	61.2~74.8
ISO VG 3	3.2	2.88~3.52	ISO VG 100	100	90.0~110
ISO VG 5	4.6	4.14~5.06	ISO VG 150	150	135~165
ISO VG 7	6.8	6.12~7.48	ISO VG 220	220	198~242
ISO VG 10	10	9.00~11.0	ISO VG 320	320	288~352
ISO VG 15	15	13.5~16.5	ISO VG 460	460	414~506
ISO VG 22	22	19.8~24.2	ISO VG 680	680	612~748
ISO VG 32	32	28.8~35.2	ISO VG 1,000	1,000	900~1,100
ISO VG 46	46	41.1~50.6	ISO VG 1,500	1,500	1,350~1,650

表—3 補助粘度グレード

粘度 グレード	中心値 cSt @ 40°C	粘度範囲 cSt @ 40°C	粘度 グレード	中心値 cSt @ 40°C	粘度範囲 cSt @ 40°C
VG 2L	1.5	1~1.98	VG 180	180	165~198
VG 2H	2.6	2.42~2.88	VG 260	260	242~288
VG 4	3.8	3.52~4.14	VG 380	380	352~414
VG 6	5.6	5.06~6.12	VG 560	560	506~612
VG 8	8.3	7.48~9.00	VG 830	830	748~900
VG 12	12	11.0~13.5	VG 1,200	1,200	1,100~1,350
VG 18	18	16.5~19.8	VG 1,800	1,800	1,650~1,980
VG 26	26	24.2~28.8	VG 2,200	2,200	1,980~2,420
VG 38	38	35.2~41.1	VG 2,600	2,600	2,420~2,880
VG 56	56	50.6~61.2	VG 3,200	3,200	2,880~3,520
VG 83	83	74.8~90.0	VG 3,800	3,800	3,520~4,140
VG 120	120	110~135	VG 4,600	4,600	4,140~5,060

けてそれぞれの対数目盛の 6 等分点を求め, それを中心点とし, 中心点の数値を有効数字 2 桁に丸めたものを各粘度グレードの中心値とする。ISO 3448 ではこうして得られた中心値のうち, 2.2~1,500 の 18 点を ISO 粘度グレードの中心値としている。

この中心値の $\pm 10\%$ が粘度範囲として許され, この範囲の動粘度を有する潤滑油のグレードは中心値によって表示され, 各グレードは前のグレードの中心値の約 50% 大きくなっている。ただし, 中心値が 10 未満のグレードはそれに最も近い整数値によって表示を行う。

3.2 JIS 工業用潤滑油粘度分類について

表—2 に示したように ISO 粘度分類の粘度範囲は不連続となっている。このことは粘度グレードを整理するというこの規格の目的でもあるが, わが国で大量に使用されている 140 タービン油, 200 タービン油などのグレードが省かれるため, JIS では表—3 に示すように補助粘度グレードを付属書として加えている。

この補助粘度分類は対数目盛において 1~10, 10~100, 100~1,000, 1,000~10,000 の各範囲を 12 等分することにより得られたもので, ISO 粘度グレードの間に補完するものである。ただし, この付属書は 5 年をもって廃止することが明記しており, 最終的には ISO 粘度グレードに統合されることになる。この JIS 粘度分類に基づき潤滑油関係 JIS の改正作業が進められている。

4. SAE の動き

SAE (Society of Automotive Engineers 米国自動車技術者協会) でも ISO の動きおよび国際単位系の採用のため, 粘度グレード表示方法は変えないが, 粘度測定温度を 98.9°C から 100°C へ, -17.8°C から -18°C へ変更し, それに伴う粘度規格の修正作業を終了している。すでに SAE J 300 c エンジン油粘度分類は SAE J 300 d として前刷が発行されており, SAE J 306 b ギヤ油粘度分類も改訂案が発表されており, いずれも 1979 年版 SAE ハンドブックには正式に記載されるものと予想される。表—4 に新旧 SAE 粘度分類を示す。

米国ではすでに 100°C, -18°C に移行しているとの情報を入手しているし, わが国でも各自動車会社, 各石油会社において 100°C, -18°C への改訂作業が進められている。

5. 粘度測定温度の変更

工業用潤滑油の粘度分類が 40°C を基準になったこと, SAE の粘度分類が 100°C, -18°C を基準にしてい

表-4 (1) SAE J 300 c, SAE Viscosity Numbers for Crankcase Oils

SAE Viscosity Number	Viscosity Units ^{a)}	Viscosity Range ^{b)}			
		At 0°F (-18°C)		At 210°F (99°C)	
		Min	Max	Min	Max
5 W	Centipoises	—	less than 1,200	—	—
	Centistokes	—	1,300	—	—
	SUS	—	6,000	—	—
10 W	Centipoises	1,200 ^{c)}	less than 2,400	—	—
	Centistokes	1,300	2,600	—	—
	SUS	6,000	12,000	—	—
20 W ^{e)}	Centipoises	2,400 ^{d)}	less than 9,600	—	—
	Centistokes	2,600	10,500	—	—
	SUS	12,000	48,000	—	—
20	Centistokes	—	—	5.7	less than 9.6
	SUS	—	—	45	58
30	Centistokes	—	—	9.6	less than 12.9
	SUS	—	—	58	70
40	Centistokes	—	—	12.9	less than 16.8
	SUS	—	—	70	85
50	Centistokes	—	—	16.8	less than 22.7
	SUS	—	—	85	110

NOTE: 1 cP = 10⁻³ Pa·s; 1 cSt = 10⁻⁶ m²/s

a) The official values in this classification are based upon 210 °F (99°C) viscosity in centistokes (ASTM D 445) and 0°F (-18°C) viscosities in centipoises (ASTM D 2602). Approximate values in other units of viscosity are given for information only. The approximate values at 0°F (-18°C) were calculated using an assumed oil density of 0.92 g/cm³ at that temperature.

b) The viscosity of all oils included in this classification shall not be less than 3.9 cSt at 210°F (99°C) (39 SUS).

c) Minimum viscosity at 0°F (-18°C) may be waived provided viscosity at 210°F (99°C) is not below 4.2 cSt (40 SUS).

d) Minimum viscosity at 0°F (-18°C) may be waived provided viscosity at 210°F (99°C) is not below 5.7 cSt (45 SUS).

e) SAE 15 W may be used to identify SAE 20 W oils which have a maximum viscosity at 0°F (-18°C) of 4,800 cP.

表-4 (2) SAE J 300 d, SAE Viscosity Grades for Engine Oils

SAE Viscosity Grade	Viscosity Range			
	Centipoises (cP) at -18°C (ASTM D 2602)	Centistokes (cSt) at 100°C (ASTM D 445)	Min	Max
5 W	Max 1,250	3.8	—	—
10 W	2,500	4.1	—	—
20 W ^{a)}	10,000	5.6	—	—
20	—	5.6	less than 9.3	—
30	—	9.3	less than 12.5	—
40	—	12.5	less than 16.3	—
50	—	16.3	less than 21.9	—

Note: 1 cP = 1 mPa·s; 1 cSt = 1 mm²/s

a) SAE 15 W may be used to identify SAE 20 W oils which have a maximum viscosity at -18°C of 5,000 cP.

ること、ISO, ASTM が 40°C, 100°C から粘度指数を求める方法を制定したことから、わが国各石油会社は昭和 53 年 4 月から 40°C, 100°C による粘度管理に変更し、粘度指数もこの 2 点の粘度から算出するように変更している。また、JIS K 2283 (石油製品粘度指数算出方法) の改正作業も進められている。

6. おわりに

ISO, SAE の動きに合わせて昭和 53 年 4 月から一斉にわが国各石油会社は工業用潤滑油のグレード表示を ISO に準拠した表示法に統一し、全潤滑油の粘度測定温度を 40°C, 100°C, -18°C に統一しているが、協会員各位は本趣旨を十分理解し、ご協力をお願いします。

(梅津 清)

表-5 (1) SAE J 306 b, Axle and Manual Transmission Lubricant Viscosity Classification

SAE Viscosity Number	Maximum Temperature for Viscosity of 150,000 cP (150 Pa·s)		Viscosity at 210°F (99°C)					
	°F	°C	Minimum			Maximum		
			cSt	SUS ^{a)}	mm ² /s	cSt	SUS ^{a)}	m ² /s
75 W	-40	-40	4.2	40	4.2	—	—	—
80 W	-15	-26	7.0	49	7.0	—	—	—
85 W	+10	-12	11.0	63	11.0	—	—	—
90	—	—	14.0	74	14.0	<25	120	25
140	—	—	25.0	120	25.0	<43	200	43
250	—	—	43.0	200	43.0	—	—	—

a) Approximate.

表-5 (2) Proposed Revision of SAE J 306 b, SAE Viscosity Grades for Axle and Transmission Lubricants

SAE Viscosity Grade	Maximum Temperature for Viscosity of 150,000 cP (°C)	Viscosity at 100°C			
		Minimum (cSt)		Maximum (cSt)	
75 W	-40	4.1		—	
80 W	-26	7.0		—	
85 W	-12	11.0		—	
90	—	13.5		less than 24.0	—
140	—	24.0		less than 41.0	—
250	—	41.0		—	

Note: 1 cP = 1 mPa·s; 1 cSt = 1 mm²/s

新機種ニュース 調査部会

▶ブルドーザおよびスクレーパ

78-01-02	小松製作所 超湿地ブルドーザ D 31 PL-16 D 40 PLL-1	'78.2 新機種
----------	--	--------------

圃場整備などで次第に条件の悪い現場が増えるのに応え、0.15 kg/cm² 以下の低接地圧で作業性にすぐれた機械として開発された軟弱地専用ブルドーザである。土ばなれのよい円弧シューに改良を加えた特殊履帯で、操向抵抗が小さく、土のこね返しも少ない。大型ブレードを装備し、また、パワーチルト機構をもっており、能率的な精度の高い整地作業ができる。

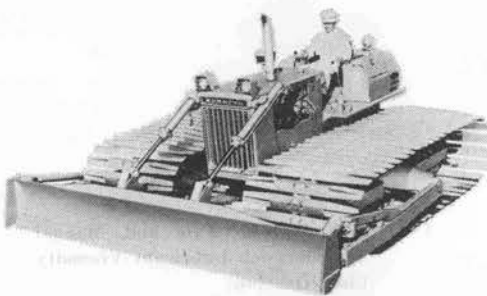


写真-1 小松 D 40 PLL-1 超湿地ブルドーザ

表-1 D 31 PL-16 ほかの主な仕様

	D 31 PL-16	D 40 PLL-1
運転整備重量	7,100 kg	11,400 kg
定格出力	63 PS/2,350 rpm	90 PS/2,400 rpm
走行速度 (前進)	6.5 km/hr (3段)	9.5 km/hr (4段)
(後進)	7.1 km/hr (3段)	7.7 km/hr (3段)
最大けん引力	8,050 kg	9,870 kg
ブレード寸法	3,380×545 mm	4,590×585 mm
履板幅	1,050 mm	1,500 mm
接地圧	0.15 kg/cm ²	0.13 kg/cm ²

▶掘削機械

78-02-03	小松製作所 油圧ショベル 10 HT-2 10 HQ-2	'78.1 モデルチェンジ
----------	------------------------------------	------------------

パワーセンサ付油圧コントロール装置の採用により同時操作性の向上をはかるとともに微操作性も向上させ、エンジン出力アップによる作業能力の向上を計った。67 dB(A)/30 m の低騒音化、前窓プリアップ化、リクライニングシートの採用など、居住性向上も配慮されている。10 HQ-2 は特に走行性、脱出性にすぐれた湿地ショベルで、接地圧は標準 510 mm シューで 0.28 kg/cm²、700 mm 湿地シューで 0.21 kg/cm² となっている。

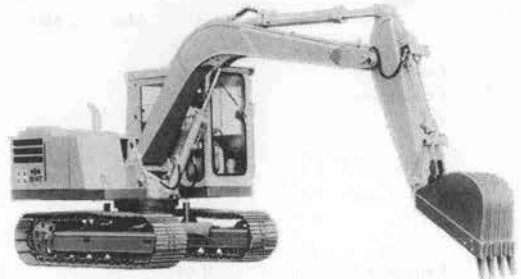


写真-2 小松 10 HT-2 油圧ショベル

表-2 10 HT-2 ほかの主な仕様

	10 HT-2	10 HQ-2
バケット容量	標準 0.25 m ³ (0.08~0.30 m ³)	標準 0.25 m ³ (0.08~0.30 m ³)
全整備重量	6,200 kg	6,200 kg
定格出力	50 PS/2,400 rpm	50 PS/2,400 rpm
最大掘削深さ	3,800 mm	3,740 mm
走行速度	2.9 km/hr	2.4 km/hr
登坂能力	58% (30°)	70% (35°)

78-02-04	小松製作所 油圧ショベル 12 HT-2 12 HL-2 12 HD-2	'78.2 HL 新機種、他はモデルチェンジ
----------	--	------------------------

同時操作性の向上を図るために新規開発の3ポンプシステムを採用、作業内容に応じアームや旋回などに適当なオイル配分をし、能率的な作業ができる。カバーによるマシシキヤ密閉などで 65 dB(A)/30 m の低騒音化



写真-3 小松 12 HL-2 湿地用油圧ショベル

表-3 12 HT-2 ほかの主な仕様

	12 HT-2	12 HL-2	12 HD-2
バケット容量	標準 0.4 m ³ (0.16~0.50 m ³)	標準 0.4 m ³ (0.16~0.50 m ³)	標準 0.45 m ³ (0.16~0.55 m ³)
全整備重量	10,500 kg	12,700 kg	11,500 kg
定格出力	80 PS/2,100 rpm	80 PS/2,100 rpm	90 PS/2,400 rpm
最大掘削深さ	4,400 mm	4,200 mm	4,800 mm
走行速度	2.8 km/hr	2.0 km/hr	3.0 km/hr
登坂能力	70%	70%	70%

新機種ニュース 調査部会

をはかったほか、キャブ、オペレータシートなどを改良、快適な居住性を確保している。12 HL-2 は標準 760 mm シューで接地圧 0.27 kg/cm^2 の湿地専用機で、けん引力が大きく、走破性、脱出性にすぐれ、12 HD-2 はひとクラス上の実力を備えた 0.45 m^3 標準機である。

78-02-05	三菱重工業 油圧ショベル MS 110-2 MS 110 L-2	'78.3,4 モデルチェンジ
----------	--	--------------------

0.4 m^3 の最新鋭機として開発されたフルモデルチェンジ機である。3 ポンプセミ可変容量システムは力とスピードのバランスをうまくとり、連動作業性の良さと作業スピードの向上に役立っている。馬力アップ、作業範囲の拡大、掘削力増加、走行速度アップと大型足回りによる走破性の向上などに加え、68 dB(A)/30 m と低騒音化もはかっている。MS 110 L-2 は大型足回りで軟弱地の走破や脱出にすぐれた湿地型で、接地圧は 950 mm シューで 0.22 kg/cm^2 である。



写真-4 三菱 MS 110-2 油圧ショベル

表-4 MS 110-2 ほかの主な仕様

	MS 110-2	MS 110 L-2
バケット容量	標準 0.4 m^3 ($0.15 \sim 0.5 \text{ m}^3$)	標準 0.4 m^3 ($0.15 \sim 0.5 \text{ m}^3$)
全装備重量	10,600 kg	12,600 kg
定格出力	83 PS/1,900 rpm	83 PS/1,900 rpm
最大掘削深さ	4,500/5,210 mm	4,350/5,060 mm
走行速度	3 km/hr	2.3 km/hr
登坂能力	70%	70%

78-02-06	三菱重工業 油圧ショベル MS 070	'78.4 モデルチェンジ
----------	------------------------	------------------

都市土木中心から一般土木への積極的使用のニーズに



写真-5 三菱 MS 070 油圧ショベル

応え MS 062 (標準 0.23 m^3) をモデルチェンジしたもので、出力アップし、走行時は 60 PS/2,500 rpm と特に大きく使い、掘削力は 4.1 t、作業範囲も大きくとっている。大型足回り採用で安定性、走破性、登坂能力も大きくしている。67 dB(A)/30 m で静かな環境で十分作業でき、ゆったりしたキャブとフルリクライニングシート、通風性、視界も良く、使いやすい機械となっている。

表-5 MS 070 の主な仕様

バケット容量	標準 0.25 m^3 ($0.14 \sim 0.30 \text{ m}^3$)	輸送時全長	5,880 mm
全装備重量	6,500 kg	輸送時全幅	2,190 mm
定格出力	53 PS/2,100 rpm	旋回速度	12 rpm
最大掘削半径	6,320 mm	走行速度	2.5 km/hr
最大掘削深さ	4,000 mm	登坂能力	70%

▶ 積込機械

78-03-02	三井造船アイムコ ずり積み機 RS 150	'78.7 新機種
----------	--------------------------	--------------

バケット掘起し力 2.3 t の積込みやすいロードとして耐久性向上、メンテナンスコスト低減を主眼に開発されたもので、RS 95 AL ロングコンベヤ型の代替機となる。強力なバケット旋回機構で幅広いずり取り幅を確保し、

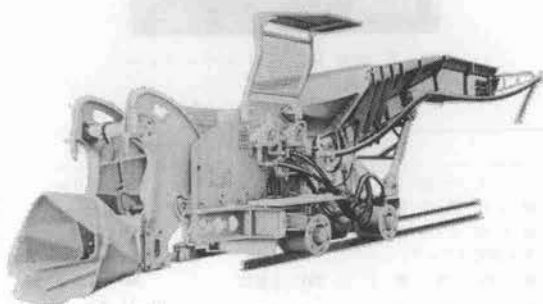


写真-6 三井アイムコ RS 150 ロッカーショベル

新機種ニュース 調査部会

安全かつ操作性の良い操縦装置で実績サイクル 8 回/min で大塊のずりを直接コンベヤに積込む。また、独立支持のコンベヤは 8 m³ 鉱車に積込む十分な寸法をもつとともに、斜坑用機への転換も容易にできるものとなっている。

表-6 RS 150 の主な仕様

バケット容量	0.68 m ³	バケット上昇高さ	2,800 mm
全重量	12,750 kg	ダンピングクリアランス	2,100 mm
エアモータ出力	{ 25 PS×2 11 PS×1 8 PS×1	ダンピングリーチ	3,410 mm
最大ずり取り幅	5,500 mm	レールゲージ	914 mm
		ベルト幅	835 mm

▶ クレーンほか

78-05-02	南星 トラック搭載型クレーン PC 2519 PC 5030	'78.1 新機種
----------	--------------------------------------	--------------

4 t 車用として 2 t ぶりの需要もかなりあるが、価格面で 2.9 t ぶりより購入しやすく、安定性など性能のひとクラス上のものとして開発されたのが PC 2519 で、張出し式アウトリガ採用と機器コンパクト化でその期待に応えたものである。また重量物を大型トラックに他の

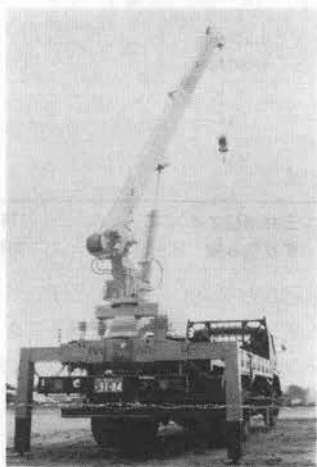


写真-7 南星 PC 5030 パワークレーン

表-7 PC 2519 ほかの主な仕様

	PC 2519	PC 5030
つり上げ能力	2.5 t×1.9 m	4.9 t×3.0 m
最大作業半径	4.8 m	6.0 m
最大地上揚程	6.3 m	8.0 m
巻上速度(フック)	8 m/min	9 m/min
旋回角度	360° 全旋回	360° 全旋回
架装トラック	4 t 車	10~11.25 t キャブオーバーバス

クレーンの力を借りずに作業できるようにしたのが PC 5030 で、アウトリガ 4 本装備、特殊ブレーキ内蔵ウィンチ、モーメントリミッタ等により安全に作業を省力化した。

▶ 基礎工事用機械

78-06-01	サンヨー パイルカッター PSO-60	'78.3 モデルチェンジ
----------	------------------------	------------------

コンクリートパイルのくい頭処理作業で、従来の PC パイルから AC パイルや太い鉄筋の入った特殊パイルの多くなる傾向に応え、パワーアップし、軽量化もはかったものである。小型軽量で移動しやすく、電源のない現場での使用が簡単で、2 段刃先のためパイルに縦クラックも入らず、仕上りも良く、シリンダラム前後進切換レバーにより操作もしやすい。

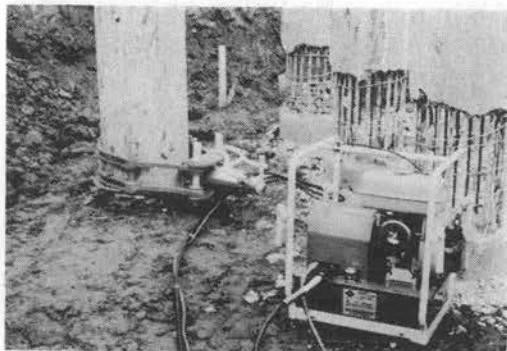


写真-8 サンヨー PSO-60 パイルカッター

表-8 PSO-60 の主な仕様

最大出力	63 t	油圧ポンプ	最高 900 kg/cm ² ×2.2 l
ラムストローク	90 mm	エンジン出力	5 PS/1,600 rpm
重量	43 kg	モータ	2.2 kW×200 V (ブレーカ付)
パイル径	300 φ~600 φ		

77-06-12	北川鉄工所 深層地盤改良機 HCM-22	'77.9 新機種
----------	-------------------------	--------------

海底深層地盤改良船による実績を生かし、セメント系安定処理剤による陸上深層地盤改良機として、汎用性のある 3 点支持式リダ付クローラ機に架装したものである。軟弱粘性地盤 ($q_u=0.1\sim1$ kg/cm²) に処理剤を注入して強固な地盤 ($q_u=5\sim30$ kg/cm²) に改良でき、注入量、深度、昇降速度などが自動記録され、施工管理も容易、軟弱地の走行性、安定性にすぐれ、低騒音低振動工法として短い工期で地盤強化や各種基礎に利用できる。

新機種ニュース 調査部会

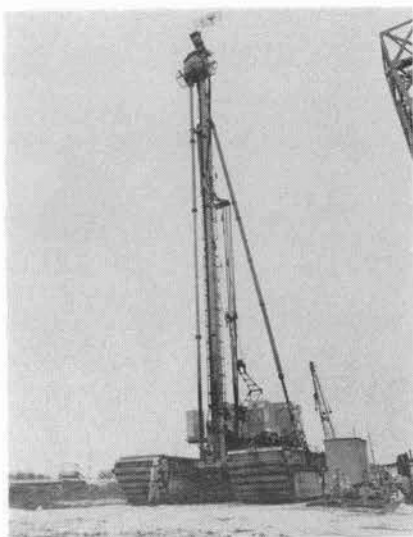


写真-9 北川 HCM-22 深層地盤改良機

表-9 HCM-22 の主な仕様

全装備重量	76 t (クローラ式 3点リーダーを含む)	改良深度	22 m
出力	270 PS/2,000 rpm	改良面積	1.5 m ²
接地圧	0.27 kg/cm ²	施工能力	45~60 m ³ /hr
		攪拌翼回転数	0~50 rpm

舗装用機械

78-12-03	サンヨー コンクリートカッター DC-200 S	'78.2 新機種
----------	-----------------------------	--------------

低騒音化の要望に応え DC-400 S (切断深さ 40 cm) の姉妹機として浅切用に開発されたもので、軽量コンパクトで操作はワンタッチ、特殊遮音カバーで切削音も低

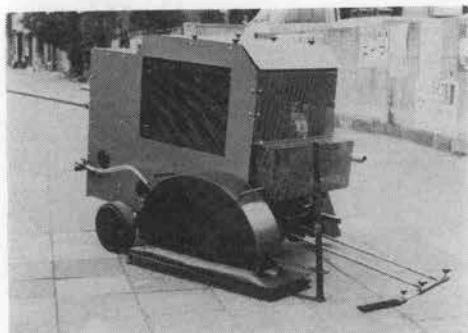


写真-10 サンヨー DC-200 S コンクリートカッター

表-10 DC-200 S の主な仕様

総重量	320 kg	ブレード直径	最大 550 mm
最大出力	37 PS/3,600 rpm	走行速度	0~200 m/min
最大切断深さ	200 mm	燃料消費量	6 l/hr

い。特注品の場合、250 mm までの深度も可能である。

道路維持および除雪機械

78-13-02	サンヨー ラインドレッサ SL-150	'78.3 新機種
----------	------------------------	--------------

道路区画線、標示線の消去、コンクリートのレイトンズ除去、コンクリートやアスファルト床面の切削、表面処理などに能率よく作業できる機械で、切削力も強い。特殊防塵機構の採用で公害の心配もなく、防振装置によりオペレータの振動防止も配慮されており、作業時の走行調整も自由に操作しやすい。



写真-11 サンヨー SL-150 ラインドレッサ

表-11 SL-150 の主な仕様

重量	98 kg	カッター幅	170 mm
最大出力	8 PS/1,800 rpm	本体寸法	840×590×1,115 mm

78-13-03	新潟鉄工所 ロータリ除雪車 NR 653	'78.5 モデルチェンジ
----------	-------------------------	------------------

冬季幹線道路の除雪のほか、山岳有料道路の春季除雪にも主力機械として使用できるよう車体屈折かじとり式で積込性の向上をはかり、また、伸縮式シュートの採用など各種の改良をはかったものである。回送速度を高速化して能率向上をはかり、回送時シュート格納も運転室から操作でき、視界もよく、騒音も低下させた。多雪地帯の路側高雪堤の処理装置も装備でき、のり面を 30° に

表-12 NR 653 の主な仕様

最大除雪量	1,700 t/hr	回送速度	13 km/hr, 27 km/hr, 44 km/hr
総重量	13,645 kg	作業速度 (油圧式)	{ 0~5 km/hr 0~10 km/hr 0~16 km/hr
定格出力	260 PS/1,700 rpm	除雪装置	2ステージ、リボンスクリュー型
最大除雪幅	2,600 mm		

新機種ニュース 調査部会

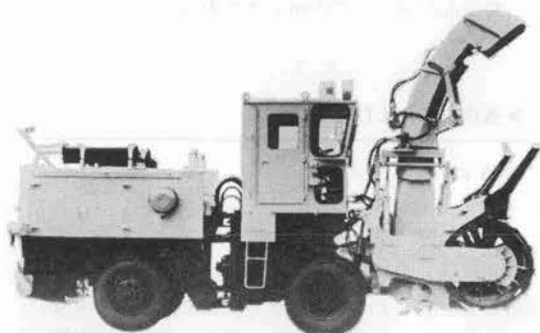


写真-12 新潟 NR 653 ロータリ除雪車

カットして道路交通の安全性を確保できる。

▶作業船ほか

78-14-02	三菱重工業 ヘドロ浚渫船	*78.3 応用製品
----------	-----------------	---------------

建設省開発の負圧吸泥ポンプに高粘性ヘドロ用の特殊吸入口と攪拌装置を組合せたスイング式負圧吸泥式浚渫船である。船体中央部の2個のホッパ内でヘドロを攪拌して粘度を下げ、貝殻等塵芥を除去、高濃度ヘドロの長距離管路輸送を可能とした。自力でスパッドの起倒ができ、スイングによる連続浚渫が可能なら、作業中の汚濁防止性も良く、橋げた下 3.3 m と水路通行性も配慮されている。

表-13 ヘドロ浚渫船の主な仕様

浚渫能力	100 m ³ /hr (含水比 200%)	船体寸法	25.8×8×2.4 m
浚渫深度	最大 7 m	エンジン	430 PS×2
排送距離	最大 2,000 m	発電機	350 kVA×2
総重量	約 260 t	真空ポンプ	12 m ³ /min×2

—杉山 庸夫—

「新機種」の資料提供のお願い

各社で新機種を発表される際、配布される資料を本協会にも1部ご送付下さい。「新機種ニュース」掲載への資料といたします。

(調査部会)

整備技術 整備技術部会

バックホウのディッパのメンテナンス (1)

EM (Heavy Duty Equipment Maintenance) 誌 January 1978

最近における油圧ショベル（バックホウ）の需要はめざましい。公共投資の前倒し発注の効果のあらわれである。一般にエンジンや足回りなどのメンテナンスには関心が深くなったが、バケットのメンテナンスは軽視されがちである。今月はバケットのメンテナンスについて、米国 ESCO 社の A.F. ハーベイ氏の意見を紹介する。

大抵のオーナーはエンジン、油圧系統、動力伝達装置、終減速装置などには点検基準も定めているし、適当な保全に気がついている。もちろん、フィルタの交換や足回りの保全は周到に実施している。しかし、ディッパのような作業装置については放置しがちである。ディッパも摩滅を防ぎ、寿命を伸ばすよう配慮すべきである。

バケットが良好な状態に保全されているとリップを交換するだけで済み、新しいディッパと交換することを考えるとコストを大幅に節減できる。

完全なディッパを使用すると機械全体の性能が向上するし、機械の寿命が伸びる。たとえば、のろのろした不活発な運転をすると、ディッパにダメージを与えるばかりでなく、油圧系統またはケーブル機構に歪みを与え、エンジンも過荷重のためダメージを受ける。ディッパを満杯にするにも時間がかかり、したがって、サイクルタ

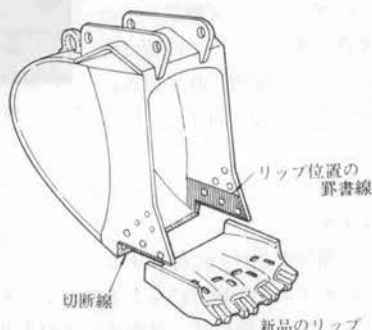


図-2 新品リップの溶接位置の野書き

イムが増大する。

ディッパにもいろいろの形がある。タイプ、寸法、材料など設計によってさまざまである。代表的なディッパの構造と各部の名称を 図-1、図-2 に示す。バックホウのディッパは大きく分けるとボデー（バケット）とリップの二つの部分からできている。ディッパは掘削時に激しい力を受ける。リップは特殊鋳鋼製のものと鋼板製のものとがあるが、特殊鋳鋼製の方がよい。特殊鋳鋼製のものには爪がつけてあり、これにホーン型とインテグラルノーズ型の 2 種類がある（写真-1 および 写真-2 参照）。鋼板溶接製のディッパは一般に小型機械に採用されている。

ホーン型はリップの先端にアダプタが嵌入できるように穴が鑄込まれている。切先ポイントはアダプタに取付けるわけである。爪の組付をあまり無雑作に行ってはいけない。次のような注意が必要である。

- ① ホーンをきれいに掃除する。
- ② アダプタを挿入したらホーンの穴とのクリアランスをよく調べる。もしクリアランスがないようだったらホーンを加修しなければいけない。
- ③ アダプタは音栓型のスプールと楔でロックする。このとき 2 kg ハンマなどでしっかりと打込む。
- ④ 次にこの嵌合の具合をチェックする。もしガタついているとアダプタは破損するか、脱落してしまう。チェックは組付後 2 時間目、4 時間目にハンマでたたいて弛みを調べる。

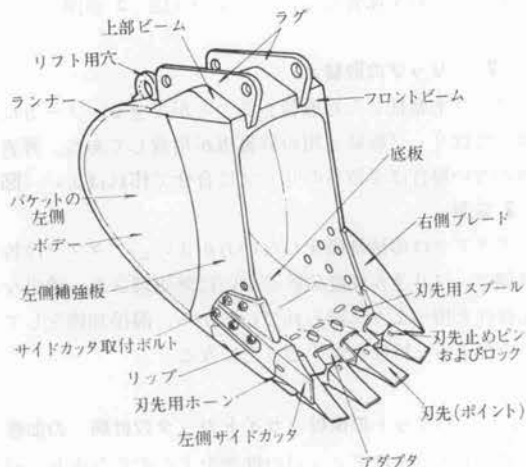


図-1 ディッパの各部名称

整備技術 整備技術部会

⑤ 楔は大きすぎても小さすぎてもいけない。

キー型のもではリップの下に突き出たキー先端(タング)を加熱して曲げる。キーを打込んだ後、ホーンにクラックがないかどうかをチェックすることを忘れてはならない。

次にインテグラルノーズ型リップの組立上の注意を述べよう。この型は普通小型バックホウに採用されている。手順はホーン型の場合と同じであるが、

① まず、ドリフトピンとハンマを使って刃先ポイントを取りはずす。

② ノーズ部分をきれいに掃除する。

③ 新しいポイントを組付けるときは新しいピンを用いなければならない。取付ピンはポイントの上面と同一面になるまで打込む。もし使用中のポイントの摩耗のバランスをとるため裏返す場合は、古いピンは向きを変えてすり減っていない面がラバーロックに接触するようにする。

以上はまったく基本的なことを述べたが、このような平凡で初歩的な注意が、ディッパはもちろん、本体の寿命を長くするコツであることを強調したかったからである。

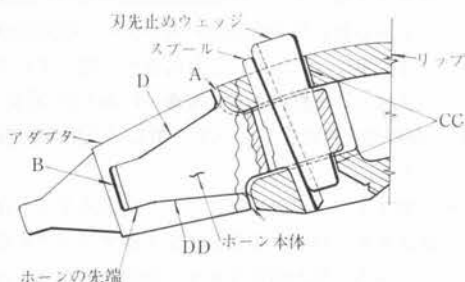


図-3 スプールとウェッジで取付ける方式のアダプタ

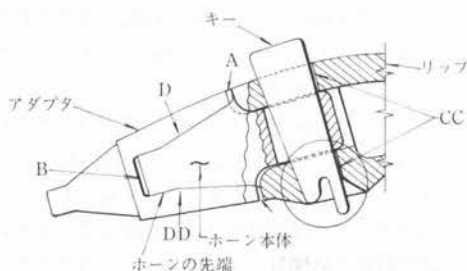


図-4 キー取付式のアダプタ

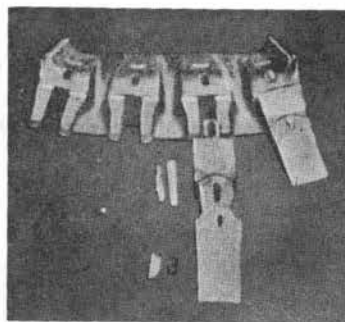


写真-1 ホーン型リップ

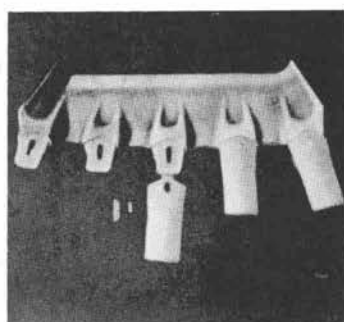


写真-2 インテグラルノーズ型リップ

次に修理の要点について述べよう。

刃先ポイントは、折れたものを溶接で継ぐのはもちろん、表面硬化肉盛りなどもやらない方がよい。ポイントは特殊鋼で作られており、耐摩耗性や衝撃に抵抗力があるように熱処理が施されている。溶接のときの熱でこれらの物理的性質が破壊されてしまうからである。

(1) ホーン(ラッパ)の修理

ホーンの部分は刃先の材料とは違って溶接ができる。ホーンが摩滅してアダプタとの間に適切なクリアランスが保てなくなったり、支持面が摩耗したりしたときは適正フィットが得られるように肉盛りしてよい。そのため新品のときに型板をホーンのキー穴に差し込んでキー穴の罫書きをし

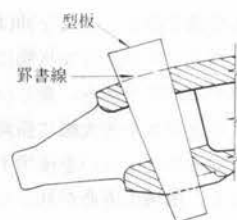


図-5 型板の作り方(新品時に穴を罫書きしておく)

ておき、これを保管しておくとい(図-5 参照)。

(2) リップの取替え

リップも摩耗したら取替えることができる。メーカーによってはリップ取替え用の罫書板が用意してある。罫書板がない場合は手持ちのリップに合せて作ればよい(図-2 参照)。

アダプタは溶接加修をしない方がよい。アダプタは特殊鋼で、ブリネル硬度388ぐらいに熱処理され、適当な柔軟性を持つように造られているから、溶接加修をして熱を加えると特性を害することになる。

(3) バケットの側板(サイドカッタ取付部)の加修

サイドカッタはディッパの性能をよくするためと、バケットの側面を摩耗から守るためにつけられたものであ

整備技術 整備技術部会

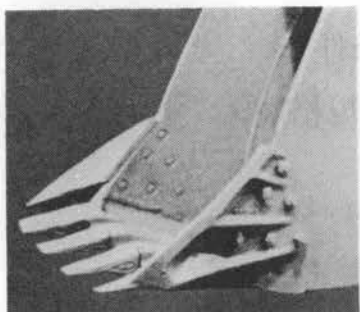


写真-3 ブレード型サイドカッター

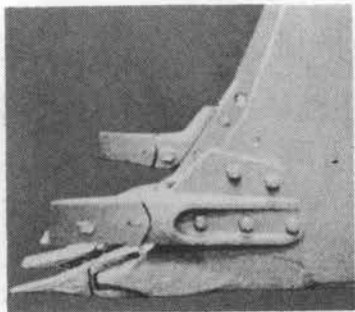


写真-4 歯型サイドカッター

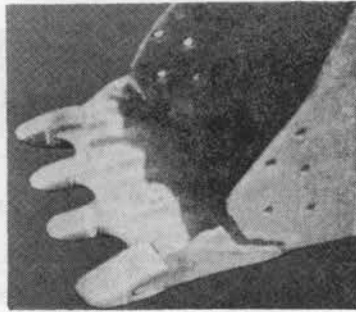


写真-5 サイドカッター取付部のクラック

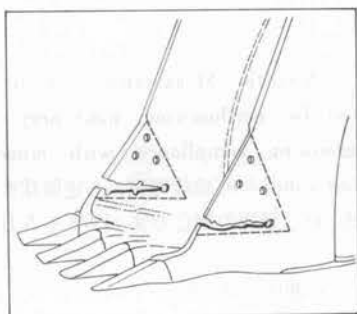


図-6 クラック部分

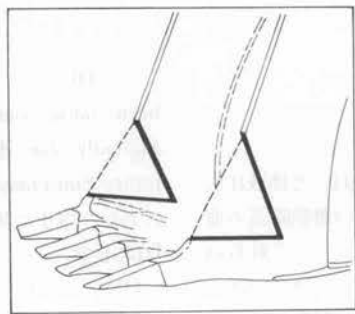


図-7 クラック部分の切取り

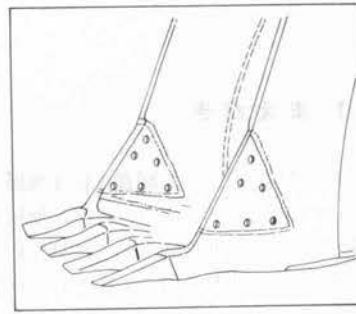


図-8 溶接修理完了

る。サイドカッターの切刃は使用場所に適合するよういくつかの形式がある。写真-3 はブレード型、写真-4 は歯型である。これは掘削用切刃と同じ材質で作られている。写真-5 はディップバケットの側板の傷んだ例である。この場合は図-6 から図-8 に示すように、傷んだところを切取って新しい鉄板でつくることができる。

(4) 作業装置の溶接修理

作業装置の修理には溶接作業が多い。作業装置を構成する部材は各種のものが使われているから溶接作業も無難作にやってはならない。たとえば本稿のバックホウディップでは、バケットの底、側面、サイドスチフナ、底部のランナなどは普通鋼板製であるし、リップ、ビーム、ホーン、アダプタなどは用途に応じてそれぞれ特殊な成分の鋳鋼製である。これらの特殊鋼はそれぞれ特殊な溶接棒と特殊な溶接技術を要する。

これらの部品の硬度はブリネル硬度で 229~534 ぐらいに作られているから不用意に加熱してはならない。普通はマンガン鋼が用いられている。そのつもりで溶接の段取りをしなければならない。

表面硬化溶接もよく行われる。多くの場合、直径 10~12 mm のスポット溶接が採用されるようである。溶

接列の間隔は 25~40 mm にすることが多い。それは連続ビード溶接よりも手間がかからず、コストも安くつくからである。しかも溶接による歪みやクラックも生ずることが少なく、それでお摩耗防止には十分である。たとえクラックが発生したとしても、孤立した点だけというわけである。そんなわけで、表面保護にはスポット溶接が一番よいと考えられる。溶接棒としては、たとえばアメリカのストーディ社の 31 番などがよい。

溶接の際には湿気に気をつけなければいけない。溶接時に湿気が多すぎたり、電溶棒が湿気を含んでいたりするとクラックの原因になる。湿気を含んだ電溶棒はよく乾燥処置をしてから使用するように心掛けなければならない。

(以下次号につづく)

—二宮 嘉弘—

ISO規格紹介 ISO部会

建設機械の安全性の必要条件 および居住性に関する ISO 標準規格 (9)

ISO Earthmoving Machinery
Safety Requirement and Human Factors

建設機械から空中に放射される騒音および運転位置の
騒音測定方法に関する ISO 標準規格 (序論)

1. ま え が き

建設機械が発生する騒音は作業現場において地域住民に対する騒音公害となり、また、運転員の難聴障害の原因になる等、近年問題として注目されている。これらの騒音に対して世界の国々ではそれぞれ独自の騒音規制が施行されており、わが国においても騒音規制法や道路運送車両法等によって一部の建設機械に対して規制が実施されている。

これらの規制に対し建設機械メーカーは騒音対策車の開発を行い、また、施工業者は作業現場における騒音の管理に腐心している。しかし、これらの規制の基となる騒音評価方法がまちまちなので、同一機械に対して幾通りもの騒音評価値が必要となり、相互比較上はなはだ不便となっている。特に世界各国間の輸出入に際しては、それぞれの国で定められた測定方法で測定された規制値を要求される場合がある。

このような不便を取り除き、貿易を円滑に行うため騒音測定方法の ISO 規格の制定が強く望まれている。現在 ISO 規格となっているもの、または審議中のものは次のとおりである。

① ISO 4872 Acoustic—Measurement of airborne noise emitted by equipment intended for outer use—Methode for determining compliance with noise limit 屋外で使用する機械から空中に放射される騒音の測定方法 (1978年2月 ISO 投票)

② DIS 5132 Acoustic—Noise emitted by earthmoving machinery—Measurement at operator's work-place 建設機械から放射される騒音の運転員位置での測定方法 (1976年12月 DIS 投票)

③ DIS ×××× Acoustic—Measurement of air born noise emitted by earthmoving machinery—Methode for determining compliance with noise limit—Stationery test condition 建設機械から定置状態において空中に放射される騒音の測定方法 (1978年5月 DIS 投票)

DIS 6393 Excavator 油圧ショベル

DIS 6394 Crawler loader 履帯式トラクタショベル

DIS 6395 Crawler tractor ブルドーザ

DIS 6396 Wheel loader 車輪式トラクタショベル

④ DP ×××× Acoustic—Measurement of air-born noise emitted by earthmoving machinery—Methode for determining compliance with noise limit—Work cycle test condition 建設機械から作業状態において空中に放射される騒音の測定方法 (1978年5月 DP 投票)

SC2 N 179 Excavator 油圧ショベル

SC2 N 180 Crawler loader 履帯式トラクタショベル

SC2 N 181 Crawler tractor ブルドーザ

SC2 N 182 Wheel loader 車輪式トラクタショベル

以上のものが ISO 規格または規格案であるが、本号ではこれらの規格の制定の経緯を述べ、次号から各規格の概要の紹介を行って関係者の参考に供することにする。

2. ISO における騒音測定方法の規格制定の経緯

2.1 DIS 5132 および DIS 5133 運転員 耳元騒音 および周囲騒音の測定方法

1970 年米国ベオリアヤでの第1回 TC 127/SC 2 の会議

ISO規格紹介 ISO部会

において騒音規格の原案作成はスウェーデンが担当することになった。この会議では建設機械の騒音許容限度を定めること、およびその目的のための騒音測定方法を定めることがきめられた。その後、騒音許容限度は ISO がきめるべきものでなく、それぞれの国の政府がきめるべきものであるとしてこの作業は中止された。

スウェーデンは周囲騒音測定方法の1次案 SC 2 N 31 および運転員耳元騒音測定方法の1次案 SC 2 N 83 を作成した。1971年パリでの第2回 TC 127/SC 2 の会議において、騒音に関するすべての問題は TC 43/SC 1 音響/騒音が取扱うべきであるとの ISO 理事会の決定に従い、今後は TC 43/SC 1 が関与することを承認した。TC 43/SC 1 はこれに応じて建設機械の騒音測定方法のワーキンググループ WG 10 を作り、これに N 31 および N 83 が回送された。このワーキンググループに TC 127/SC 2 よりスウェーデン、英国および米国の建設機械の騒音専門家が参加した。これらのスウェーデン案はすべての機械に共通に使用できるものとし、機種により異なる作業状態での騒音の測定方法は付属書により別個に定めるものであった。

その後このグループによる作業はあまり進展が見られなかったため、これを促進するため 1973 年米国の提唱により先の TC 127/SC 2 の専門家およびさらにイタリアも加えたメンバーがワシントンで会議を開いた。ここで N 83 は改正され、2次案 N 113 となった。さらに 1974 年、ストックホルムで会議を開き、それぞれ N 31 は 2次案 N 122, N 113 は 3次案 N 116 となった。これらは 1974 年、米国エアリーでの第5回 TC 127/SC 2 の会議で審議された後、TC 43/SC 1/WG 10 に送られ、それぞれ TC 43/SC 1 N 249 および N 250 となった。

さらに 1974 年、パリでの TC 43/SC 1 の会議で審議された後、それぞれ N 259 および N 260 となり、1974 年 12 月、これらを DIS とするかどうかの投票を行った結果、それぞれ投票用の DIS 5132 および DIS 5133 が準備された。しかし、このうち DIS 5132 のみが 1976 年 12 月に TC 43/SC 1 の手で DIS 投票が行われ、現在 ISO の手続きが進められているが、DIS 5133 は投票が行われず、保留となっている。

2.2 DIS 4872 騒音パワーレベル測定方法

EEC (欧州経済共同体) から屋外における建設機械からの騒音測定方法の ISO 規格の作成を依頼された TC 43/SC 1 は 1974 年パリでの会議で 1次案 TC 43/SC 1 N 239 を審議した。その後、2次案を経て 3次案 N 277

を 1976 年ワシントンでの会議で審議して DP 4872 を承認した。このとき行われた付帯決議によると、EC (欧州共同体) の委員会が「貿易上の技術的障壁を取り除くため ISO 規格を作り、EC 各国はこれに従う原則を採用したい」といつてきたので、TC 43/SC 1 は ISO の手続きに従い、この希望に応えるものであると述べられている。

その後、TC 43/SC 1 は 1977 年 1 月に DIS 投票を行い、続いて 1978 年 2 月に ISO 投票が実施された。この ISO 4872 は TC 43/SC 1 が作った一連の騒音に関する基本規格の一部であって、機械から発生する騒音の絶対値をパワーレベルにより測定する方法の骨格を示したガイドラインとなっている。したがって、各種の機械に対しては、それぞれの機械条件に応じてこの規格を基にした個別の規格を別に作らなければならない。米国は 1976 年 9 月、次の建設機械の定置状態における騒音パワーレベル測定方法の 1次案を作り、TC 127 に提案した。

TC 127 N 71 油圧ショベル

TC 127 N 72 履带式トラクタショベル

TC 127 N 73 ブルドーザ

TC 127 N 74 車輪式トラクタショベル

1977 年 5 月、西ドイツのイラーティッセンでの第 3 回 TC 127 および第 7 回 SC 2 の会議において騒音問題が大きくとり上げられ、本会議の席上および別室での専門家グループにより熱心に討議がなされた。かねてより米国は DIS 5133 に対してこの規格は一つの規格の中にパワーレベルおよび音圧レベルの異質の測定方法が含まれているため混同の恐れがあると強く反対していた。また、EC の強く望む DIS 4872 によるパワーレベルの測定方法は複雑で費用がかかり、しかも機械の定置状態のみしか測定できないことに不満を持っていた。しかし、パワーレベルの測定には基本的には反対していないし、EC の DIS 4872 の採用はほぼ決定しており、また、EC が輸出の大きな市場でもあるので、これを受入れることになった。したがって、DIS 4872 では測定できない作業状態の騒音測定は、DIS 5133 の音圧レベルによる走行時騒音測定方法の部分を使用した別の規格を作ることを考えていた。

このような状況の下での西ドイツ・イラーティッセンにおける TC 127 および SC 2 の会議では各国代表から活発に意見が表明された。その結果、DIS 4872 による定置状態の騒音測定方法以外に作業状態における騒音測定方法も必要であることが認識された。したがって直ち

ISO規格紹介 ISO部会

に別室に専門家グループが集まり、各種機械の作業状態の選び方に関し意見が交わされた。これらの討議の末、この会議の決議として騒音測定法の ISO 規格は今後次の方針で進めることが満場一致で可決された。

(1) 定置状態における騒音パワーレベル測定方法

米国は TC 127 N 71~N 74 を DIS 4872 の基本に従って訂正し、2次案を作る。これら2次案は TC 127/SC 2 N 162~N 165 として SC 2 の各メンバー国により審議され、1977 年 10 月に各メンバー国より意見が提出された。TC 127 書記局はこれらの意見に基づいてこの案を訂正し、DIS の原案として DP 6393~DP 6396 を作り、TC 43/SC 1 に回送した。TC 43/SC 1 ではこれらに対し 1978 年 5 月 15 日に DIS 投票を行った。

(2) 作業状態における騒音音圧レベル測定方法

米国がこの原案の作成を担当し、一方、TC 127/SC 2 の各メンバー国より 1977 年 10 月までに SC 2 N 156 に付属された西ドイツの素案を基に各国の作業状態に対する意見が提出された。米国はこの意見を参考にして次の1次案を作成した。

SC 2 N 174 油圧ショベル

SC 2 N 175 履帯式トラクタショベル

SC 2 N 176 ブルドーザ

SC 2 N 177 車輪式トラクタショベル

この案に対し各メンバー国より 1978 年 1 月に意見が寄せられ、米国はこれを参考にした2次案 SC 2 N 179~N 182 を作り、1978 年 5 月までに各メンバー国の意見を求めた。この測定方法は、各種機械の作業状態を代表したシュミレートワークサイクルを定め、そのサイクル期間中に変化する騒音を音圧レベルで、2~5 個のマイクロホンにより連続測定する。この測定値から1サイクル期間中のエネルギー平均値を求めるものである。

(3) 運転員位置における騒音測定方法

運転員位置での騒音測定は前述の定置状態および作業状態の周囲騒音を測定する際、同時にそれぞれについて行う。マイクrohンの位置その他の詳細は DIS 5132 に定めてある。この作業状態における騒音測定方法で注目されることは、運転員の聴覚障害に関連した ISO 1999 「聴覚保護の目的のための職業的騒音曝露の評価」の規格に対し、その騒音測定に必要な機械の代表する作業状態が与えられることである。このような作業時における運転員に対する騒音曝露の評価を行う考え方は、米国の OSHA 労働安全衛生法の評価方法がこれに類似している。また、スウェーデンはこの ISO 1999 を将来自国の法規制に採用することを考えている。

3. む す び

以上、ISO の建設機械の騒音測定方法の経緯ならびにこれら測定方法の概要を述べたが、現在考えられている騒音の評価方法には基本的には次の3種のものがある。

① DIS 4872 に代表される絶対尺度としての騒音パワーレベルで評価する方法

② SC 2 N 174~N 177 に代表される作業状態におけるワークサイクル期間中に変化する騒音の連続測定による音圧レベルのエネルギー平均値により評価する方法

③ 従来より広く実施されている音圧レベルでの最大値により評価する方法

これらの方法はそれぞれ一長一短があり、また、騒音の評価はその使用する目的によって選ばれるべきものであるので一概にきめてしまうことは問題があるが、ISO においては過去 10 年間近く種々論議が行われた結果、できるだけ世界各国が共通に使用できる規格として①と②の測定方法が選ばれた。もし、この ISO 規格が制定され、これが各国の国家規格にとり入れられた場合、日本より輸出する機械に対し、この騒音測定方法が要求されることもあると考えられるので、日本の TC 127/SC 2 委員会ではこれら規格案に対し慎重に審議を行った。また、関連部門の意見を確かめたほか、次の関係機関による実験調査の報告を参照させていただき、この規格が十分満足できるものかどうかを確認し、不具合な点に関しては実験データを付して日本側意見を提出した。

① DIS 4872 および N 71~N 74 の騒音パワーレベル測定方法に関して、日本産業機械工業会建設機械騒音測定法調査研究委員会が日本建設機械化協会建設機械化研究所と協同して実施した「油圧ショベル、ブルドーザおよび車輪式トラクタショベルの騒音パワーレベルの測定実験」(1977 年 3 月付報告書参照)。

② TC 127/SC 2 N 174~N 177 の作業状態における騒音エネルギー平均値の測定方法に関して、日本機械学会機械類の安全性に関する標準化のための調査研究・建設機械分科会が同じく建設機械化研究所と協同して実施した「油圧ショベル、履帯式トラクタショベル、ブルドーザおよび車輪式トラクタショベルの作業時騒音に関するエネルギー平均レベル測定実験」(1978 年 3 月付報告書参照)。

③ そのほか、規格の審議に際し必要に応じて同建設機械化研究所において実験を実施して規格の内容を確かめた。

—高橋 悦郎—

統計調査部会

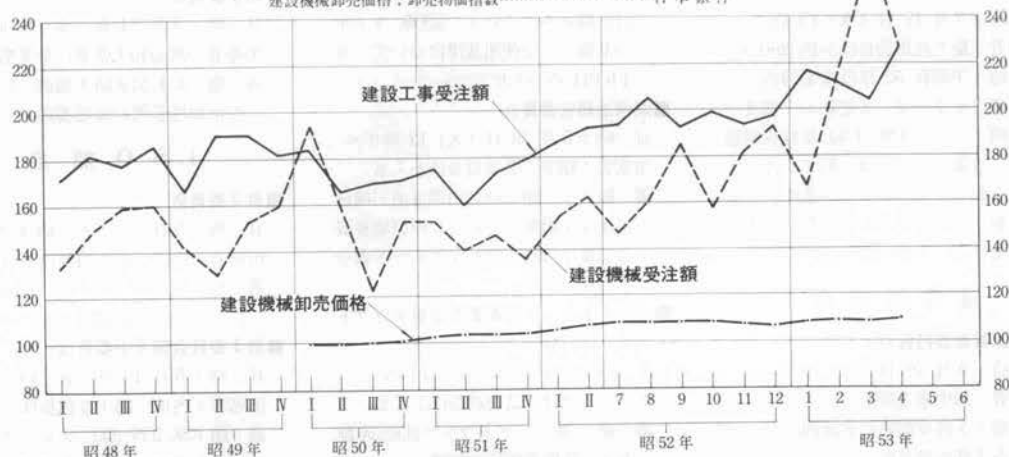
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移

指数基準：昭和45年平均=100（建設機械卸売価格→昭和50年平均=100）

建設工事受注額：大手43社受注額（季節調整済）……建設省

建設機械受注額：機械受注統計（機種別）……経済企画庁

建設機械卸売価格：卸売物価指数……日本銀行



建設工事受注（第1次43社分）（受注高）——季節調整済

（単位：百万円）

昭和年月	總計	発注者別				工事種類別		未消化工事高	施工高
		民間			官公庁	建築	土木		
		計	製造業	非製造業					
48年	6,174,810	3,839,853	1,032,805	2,805,340	2,054,566	3,683,362	2,493,795	4,629,545	5,317,098
49年	6,280,613	3,430,423	988,025	2,437,866	2,457,698	3,477,514	2,804,225	4,587,849	6,342,655
50年	5,943,050	2,957,409	662,663	2,292,478	2,566,389	3,214,287	2,723,010	4,852,787	5,865,193
51年	5,927,935	2,970,353	571,381	2,400,991	2,500,714	3,256,972	2,666,704	5,176,842	5,681,692
52年	6,672,561	3,231,053	611,512	2,619,019	2,993,535	3,526,572	3,142,915	5,885,963	6,165,102
52年4月	539,994	272,934	47,596	224,106	208,050	276,782	264,277	5,484,526	486,137
5月	574,345	283,377	53,036	230,785	256,249	314,816	259,232	5,551,567	505,942
6月	549,250	238,978	48,544	193,650	257,007	268,581	272,394	5,609,978	506,489
7月	557,052	264,780	51,793	213,661	259,567	288,600	265,952	5,655,348	511,877
8月	590,763	257,809	41,490	214,799	297,090	299,862	293,152	5,749,286	526,728
9月	553,685	253,265	40,369	211,845	293,000	284,183	271,372	5,775,744	528,386
10月	571,059	291,268	59,704	231,002	264,043	301,049	277,328	5,852,966	525,276
11月	557,353	279,109	52,009	226,835	224,311	295,976	259,512	5,828,263	551,856
12月	568,899	287,516	52,598	234,471	243,040	309,072	260,192	5,885,963	534,536
53年1月	622,613	283,832	61,722	221,173	272,888	333,176	288,957	5,923,200	568,940
2月	609,205	295,807	57,896	239,587	302,000	311,067	297,972	5,950,692	600,897
3月	585,922	263,908	45,102	217,537	309,496	308,555	278,202	6,079,479	587,716
4月	655,160	302,308	—	—	299,862	—	—	—	—

53年4月は速報値

建設機械受注実績

昭和年月	48年	49年	50年	51年	52年	52年4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	53年1月	2月	3月	4月
建設機械	5,586	5,417	5,855	5,344	6,112	496	483	529	455	499	575	487	565	595	520	669	791	699

建設機械卸売価格指数

昭和年月	50年平均	51年平均	52年平均	52年4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	53年1月	2月	3月	4月
建設機械（9品目）	100	103.4	107.2	106.8	107.4	108.1	108.7	108.4	108.5	108.5	107.8	106.9	108.5	109.3	109.3	109.6
掘前機（2品目）	100	102.5	106.8	104.8	107.0	107.6	108.6	108.0	108.3	109.9	109.8	107.7	108.7	111.9	112.8	110.9
建設用トラック（2品目）	100	105.5	109.4	109.0	109.0	109.0	110.6	110.6	110.6	110.6	110.6	110.6	114.1	114.1	114.1	119.0

注1. 昭和48年～52年6月は四半期ごとの平均値で示した。

注2. 「建設工事受注額」において大手43社のシェアは約20%前後である。

注3. 「建設機械卸売価格」は9品目（6機種、輸出入を含む）につき加重平均した指数である。

注4. 「建設工事受注額」の季節調整値は季節指数の変更による改定を行った。

注5. 「建設機械卸売価格指数」は昭和52年12月改定された。

行事一覽

(昭和 53 年 5 月 1 日～31 日)

第 29 回定時総会

日 時：5 月 17 日 (水) 15 時～
出席者：最上武雄会長ほか約 260 名
議 題：①昭和 52 年度事業報告、決算報告承認の件 ②定款の一部変更に関する件 ③昭和 53 年度役員選任、事業計画、予算に関する件 ④各支部の昭和 52 年度事業報告、決算報告承認の件および昭和 53 年度事業計画、予算に関する件

運 営 幹 事 会

■本支部幹事長打合せ

日 時：5 月 19 日 (金) 16 時～
出席者：田中康之幹事長ほか 14 名
議 題：①各支部の行事計画について ②各支部の運営について

広 報 部 会

■機関誌編集委員会

日 時：5 月 10 日 (水) 12 時～
出席者：桑垣悦夫委員長ほか 20 名
議 題：①機関誌昭和 53 年 7 月号(第 341 号)原稿内容の検討、割付 ②同 9 月号(第 343 号)の計画

機 械 技 術 部 会

■揚排水ポンプ設備技術委員会第 2 分科会

日 時：5 月 9 日 (火) 13 時半～
出席者：大宮武男委員長ほか 10 名
議 題：河川砂防技術基準(案)の検討

■揚排水ポンプ設備技術委員会第 3 分科会

日 時：5 月 10 日 (水) 10 時～
出席者：大宮武男委員長ほか 11 名
議 題：排水ポンプ設備の操作方式について

■油圧機器技術委員会小委員会

日 時：5 月 10 日 (水) 13 時半～
出席者：井上和夫委員長ほか 4 名
議 題：「建設機械整備ハンドブック」油圧機器整備編の原稿審議

■ショベル技術委員会小型ショベル分科会

日 時：5 月 10 日 (水) 14 時～
出席者：杉山庸夫委員長ほか 11 名
議 題：小型ショベル仕様諸元について

■油圧機器技術委員会小委員会

日 時：5 月 11 日 (木) 12 時～
出席者：渡辺和夫幹事ほか 8 名
議 題：「建設機械整備ハンドブック」管理編の原稿審議

■タイヤ技術委員会

日 時：5 月 15 日 (月) 14 時～
出席者：古賀与平委員長ほか 12 名
議 題：①JIS 規格外暫定タイヤの JIS 織込みについて ②OR タイヤの品質および使用基準について ③TKPH の一本化について

■潤滑油研究委員会

日 時：5 月 16 日 (火) 13 時半～
出席者：松下 弘委員長ほか 7 名
議 題：①「建設機械用潤滑油が機械に及ぼす影響について」の原稿審議 ②工業用潤滑油の粘度グレード表示法の変更について

■ダンブトラック技術委員会重ダンブトラック分科会

日 時：5 月 16 日 (火) 14 時～
出席者：野村昌弘委員長ほか 9 名
議 題：「重ダンブトラック性能試験方法」仕様書様式の審議

■シールド掘進機技術委員会

日 時：5 月 18 日 (木) 13 時～
出席者：小竹秀雄委員長ほか 16 名
議 題：シールド掘進機の仕様書様式の検討

■揚排水ポンプ設備技術委員会第 2 分科会

日 時：5 月 26 日 (金) 10 時～
出席者：荻原哲雄幹事ほか 8 名
議 題：河川砂防技術基準(案)の検討

■揚排水ポンプ設備技術委員会第 1 分科会

日 時：5 月 30 日 (火) 13 時半～
出席者：大宮武男委員長ほか 7 名
議 題：排水ポンプ設備点検保守要領、点検表の検討

■コンクリート機械技術委員会コンクリートポンプ・トラックミキサ分科会

日 時：5 月 30 日 (火) 14 時～
出席者：三浦満雄委員長ほか 9 名
議 題：「コンクリートポンプ・トラックミキサハンドブック」の原稿審議

施 工 技 術 部 会

■建設廃棄物の処理再利用法委員会

日 時：5 月 8 日 (月) 14 時～
出席者：芳野重正委員長ほか 14 名
議 題：アスファルト舗装機械の再利用プラントについて

■骨材生産委員会砕砂研究分科会

日 時：5 月 24 日 (水) 14 時～
出席者：塚原重美委員長ほか 12 名
議 題：具体的内容について

整 備 技 術 部 会

■料金調査委員会

日 時：5 月 23 日 (火) 14 時～
出席者：塩野久夫委員長ほか 18 名
議 題：昭和 53 年度整備料金の検討

■建設機械整備ハンドブック委員会管理編小委員会

日 時：5 月 24 日 (水) 12 時～
出席者：渡辺和夫幹事ほか 8 名
議 題：2.4 公害防止施設、1.2 機械の信頼性管理の原稿審議

I S O 部 会

■第 2 委員会

日 時：5 月 9 日 (火) 13 時半～
出席者：高橋悦郎委員長ほか 13 名
議 題：SC 2 N 179～182 Work cycle に対する騒音測定法(案)の審議

■第 3 委員会第 2 小委員会

日 時：5 月 12 日 (金) 14 時～
出席者：内田一郎小委員長ほか 4 名
議 題：SC 3 N 233 グレーダ用カッティングエッジ案のとりまとめ、および N 238 スクレーパー用カッティングエッジ案の審議

■第 1 委員会

日 時：5 月 19 日 (金) 14 時～
出席者：大橋秀夫委員長ほか 5 名
議 題：①SC 1 N 174 に対する日本意見のとりまとめ(ショベル関係用語) ②N 176 の審議(質量測定法) ③N 168 の審議(ショベル安定度)

■第 2 委員会

日 時：5 月 25 日 (水) 13 時半～
出席者：高橋悦郎委員長ほか 8 名
議 題：①SC 2 N 179～182 に対する日本意見のとりまとめ ②SC 2 N 183 の審議(Steering system) ③N 184 の審議(ISO 2867 Access system 改訂案) ④TC 127 N 105 の審議(ISO 2860 Access dimensions 改訂案)

標準化会議および規格部会

■規格部会第 2 委員会

日 時：5 月 11 日 (木) 13 時半～
出席者：高橋悦郎委員長ほか 8 名
議 題：①IH 004 防護装置(案)の最終チェック ②騒音測定法の協会規格化について

■規格部会第 1 委員会

日 時：5 月 26 日 (金) 14 時～
出席者：谷口 進委員長ほか 6 名
議 題：①土工機械の整備調整用工具(案)の審議 ②規格部会運営連絡会に対する下打合せ

■規格部会運営連絡会

日 時：5月31日(水) 14時～
出席者：鎌田矩夫部会長ほか 11 名
議 題：①第1委員会作成規格案の再
審議 ②第2委員会作成規格案の審
議

業 種 別 部 会

■商社部会幹事会

日 時：5月8日(月) 10時～
出席者：柏 忠二部会長ほか 2 名
議 題：年度計画について

■建設業部会連絡会

日 時：5月9日(火) 10時～
出席者：津雲孝世部会長ほか 15 名
議 題：社団法人建設荷役車両安全技
術協会(仮称)設立について

■サービス業部会

日 時：5月31日(水) 15時～
出席者：久保田栄部会長ほか 9 名
議 題：①建設荷役車両安全技術協会
設立について ②整備料金について

創立 30 周年記念事業
実行委員会

■創立 30 周年記念出版物編集委員会

日 時：5月12日(金) 15時～
出席者：上東公民班長ほか 9 名
議 題：記念出版物刊行計画について

支部行事一覧

北海道支部

■常務理事会

日 時：5月4日(木) 13時半～
出席者：小野 修副支部長ほか 9 名
議 題：①昭和 53 年度建設機械展示
会(札幌)報告 ②昭和 52 年度事
業報告および決算報告 ③昭和 53
年度役員候補者について ④昭和
53 年度事業計画案および予算案に
ついて ⑤第 26 回支部定時総会開
催について

■理事会

日 時：5月8日(月) 11時～
出席者：町田利武支部長ほか 13 名
議 題：①昭和 53 年度建設機械展示
会(札幌)報告 ②昭和 52 年度事
業報告および決算報告 ③昭和 53
年度役員候補者について ④昭和
53 年度事業計画案および予算案に
ついて ⑤第 26 回支部定時総会開
催について

■広報部会広報委員会

日 時：5月10日(水) 13時半～

出席者：石井宏道委員長ほか 7 名
議 題：昭和 53 年度建設機械優良運
転員、整備員被表彰者の選考

■第 26 回支部定時総会

日 時：5月31日(水) 15時～
出席者：町田利武支部長ほか 111 名
議 題：①昭和 52 年度事業報告およ
び決算報告 ②昭和 53 年度役員改
選 ③昭和 53 年度事業計画および
予算について ④本部報告

東 北 支 部

■運営幹事会

日 時：5月22日(月) 15時～
出席者：相沢 実幹事長ほか 15 名
議 題：①第 26 回支部定時総会につ
いて ②昭和 53 年度支部役員顧問
の候補者について ③建設の機械化
功労者表彰について ④現場見学会
について

■現場見学会

日 時：5月30日(火) 13時～
場 所：阿武隈大堰(可動堰ゲート取
付部、魚道、管理橋工事現場)
参加者：25 名

北 陸 支 部

■理事会

日 時：5月15日(月) 10時半～
出席者：三浦文次郎支部長ほか 21 名
議 題：①第 16 回支部定時総会に提
出する議案の審議 ②第 1 回優良建
設機械運転員等の表彰に関する件

中 部 支 部

■広報部会第 1 分科会

日 時：5月16日(火) 13時～
出席者：谷 守主査ほか 2 名
議 題：建設機械優良運転員、整備員
の予備選考

■運営幹事会

日 時：5月16日(火) 15時～
出席者：谷口 肇幹事長ほか 14 名
議 題：①昭和 52 年度事業報告およ
び決算報告 ②昭和 53 年度事業計
画案および収支予算案について ③
支部規程一部変更に関する件 ④役
員、顧問、参与、部会長等候補者名
簿案について ⑤第 21 回支部定時
総会等について ⑥建設機械優良運
転員、整備員の選考

■広報部会第 2 分科会

日 時：5月19日(金) 15時～
出席者：山根 昭主査ほか 3 名
議 題：新機種発表会について

■理事会

日 時：5月23日(火) 17時半～

出席者：渡辺 豊支部長ほか 13 名
議 題：①第 21 回支部定時総会に提
出の議案の審議 ②第 9 回建設機械
優良運転員、整備員被表彰者の審議

■第 21 回支部定時総会

日 時：5月30日(火) 14時～
出席者：渡辺 豊支部長ほか 100 名
議 題：①昭和 52 年度事業報告、同
決算報告承認の件 ②支部規程一部
変更に関する件 ③昭和 53 年度役
員改選の件 ④昭和 53 年度事業計
画案、同収支予算案に関する件 ⑤
本部報告

■建設機械優良運転員・整備員表彰式

日 時：5月30日(火) 15時半～
被表彰者：運転員 6 名、整備員 3 名

関 西 支 部

■建設業部会建設用電気設備特別委員会
第 106 回専門委員会

日 時：5月10日(水) 14時～
出席者：工藤智昭主査ほか 9 名
議 題：建設用負荷設備機器点検保守
のチェックリスト最終案の検討

■建設業部会建設用電気設備特別委員会
第 89 回研究会

日 時：5月10日(水) 16時半～
出席者：三浦士郎主幹代理ほか 8 名
議 題：建設工事用 400V 級電気設
備施工指針最終案の検討

■監事会

日 時：5月11日(木) 16時～
出席者：野原以佐武幹事長ほか 3 名
議 題：昭和 52 年度会計監査

■建設業部会講習会(機械化施工技術講
習会シリーズIV)

日 時：5月15日(月) 10時～
聴講者：123 名
内 容：①下水道幹線建設工事の施工
について ②下水処理場・ポンプ場
建設工事の施工について ③高分子
凝集剤を使用しない泥水 2 次処理に
ついて ④れき層における泥水シー
ルド工法の計画と実施について

■運営幹事会

日 時：5月16日(火) 14時～
出席者：野原以佐武幹事長ほか 15 名
議 題：①昭和 52 年度事業報告書お
よび同決算報告書について ②昭和
53 年度事業計画案および予算案に
ついて ③昭和 53 年度役員、顧
問、参与、部会長、運営幹事の候補
者について ④建設機械優良運
転員、整備員の被表彰者案について

■建設業部会・整備サービス委員会座談
会

日 時：5月18日(木) 14時～

出席者：近石隆司建設業部会長，紅谷藤一郎整備サービス委員長ほか17名
議 題：建設業部会，整備サービス委員会相互の要望事項について

■理事会

日 時：5月23日(火)17時～
出席者：皇昭治郎支部長ほか46名
議 題：①昭和52年度事業報告書および同決算報告書について ②昭和53年度事業計画案および同予算案について ③昭和53年度役員，顧問，参与，部会長，運営幹事の候補者について ④建設機械優良運転員，整備員の被表彰者案について ⑤昭和53年度建設機械展示会実行委員会の委員案について

■技術部会摩耗対策委員会第16回見学会

日 時：5月24日(水)15時～
見学先：東洋ジャイアントタイヤ竜野工場
参加者：室 達朗委員長ほか7名

中国支部

■理事会

日 時：5月12日(金)16時半～
出席者：網干寿夫支部長ほか26名
議 題：①昭和52年度事業報告および決算報告承認の件 ②昭和53年度事業計画案および予算案に関する件 ③昭和53年度役員等候補者について ④優良建設機械運転員，整備員の被表彰者選考について ⑤第27回支部定時総会開催に関する件

■第1回施工管理(土質)講習会

日 時：5月23日(火)10時～
受講者：33名(定員限定)
実習項目：現場密度試験，突固めによる土の締固め試験，土の含水量試験，土粒子の比重試験，土の粒度試験，骨材のふるい分け試験，土質試験法スライド解説

九州支部

■建設工事排水処理設備説明会

日 時：5月10日(水)10時～
聴講者：110名
内 容：①IHI式濁水処理装置について(松岡正訓) ②泥水シールド工

法における泥水処理(灘谷彰彦)
③日立 P4C 排水浄化装置の実績(井上 啓) ④泥水処理設備の概要(西嶋宏介)

■広報部会見学会

日 時：5月18日(木)8時半～
参加者：29名
見学先：①西日本総合機械展示会 ②北九州エル・エヌ・ジー戸畑工場 ③九州電力新小倉火力発電所

■第1回運営幹事会

日 時：5月30日(火)14時～
出席者：東原 豊幹事長ほか14名
議 題：①昭和53年度理事会提出議題についての打合せ ②第22回支部定時総会の運営についての打合せ ③全国幹事長会議の報告

■昭和53年度理事会

日 時：5月30日(火)15時半～
出席者：坂梨 宏支部長ほか49名
議 題：①第22回支部定時総会提出の第1号～第5号議案の審議承認 ②飯田本部理事より本部総会の報告

編集後記



山に海に太陽の輝く候になりました。7月号をお届けします。

現在のわが国の経済情勢は内に外に多くの問題をかかえております。このような時にこそ我々技術に携わる者として，新しい技術の開発，生産原価の低減等，新たな可能性を発見する良き機会でもあり，今後ますます本誌の果たす役割の重要性は増大するものと思われます。

さて，本号の発行にあたり各執筆

者をお願いしたところ，ご多忙中にもかかわらず，このような時代にふさわしい誠に有意義な論文をいただき，ここに本誌をお届け出来る運びとなりましたことは，担当委員として深く感謝しており，厚くお礼申し上げます。

これからは暑さの厳しい季節を迎えます。会員，読者の皆様の今後のご発展とご健闘を心よりお祈り申し上げます。(西出・堀部)

No. 341

「建設の機械化」 1978年7月号

〔定価〕1部 450円
年間4,800円(前金)

昭和53年7月20日印刷 昭和53年7月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 最上 武雄 印刷人 大沼 正吉

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内 電話(03)433-1501

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

北海道支部 〒060 札幌市中央区北3条西2-6 富山会館内

東北支部 〒980 仙台市国分町3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 〒951 新潟市東区通六番町1061 中央ビル内

中部支部 〒460 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル内

関西支部 〒540 大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内

中国支部 〒730 広島市八丁堀12-22 築地ビル内

四国支部 〒760 高松市福岡町4-28-30 小竹ビル内

九州支部 〒810 福岡市中央区舞鶴1-1-5 舞鶴ビル内

取引銀行三愛銀行銀座支店

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

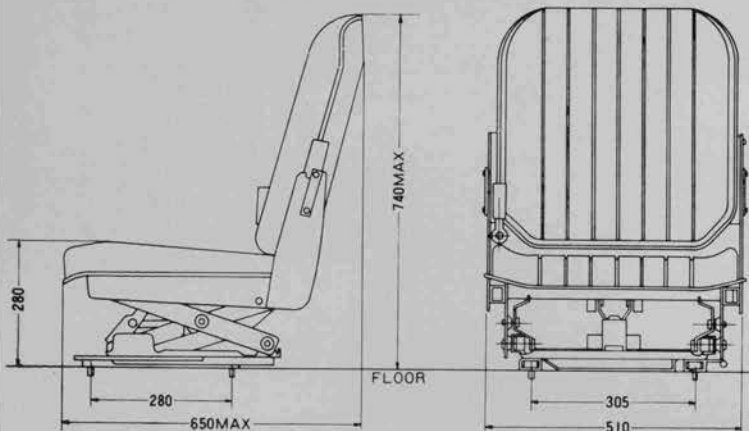
快適さと安全性を追求。

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

製造・販売・リース

生産量 10~50 m³/H(10機種)

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本 社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
電話<052>(951) 5 3 8 1 (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) 3 8 7 3 (代)

土木工事の地下トンネル 泥水シールドの作泥に!!

高粘性

特許粘土溶解装置

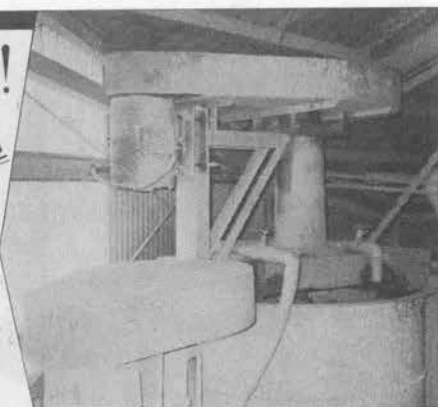
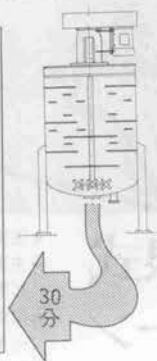
新製品

溶解困難な粘土、陶土を完全に。

特長

- 短時間に溶解で合理化。
- 高価な薬剤(高分子・水ガラス)費のコストダウンに。
- 羽根やタンクに粘土が附着しません。
- 小型で移動が容易、設置面積僅少。
- 性能安定、耐久力抜群。

テスト機をご利用下さい



TD型溶解装置の仕様

型 式	溶解量	直 径	所要動力
TD15-5.5	1,500ℓ	1,100φ	5.5kW
TD15-7.5	1,500ℓ	1,100φ	7.5kW
TD20-7.5	2,000ℓ	1,200φ	7.5kW
TD20-11	2,000ℓ	1,200φ	11kW
TD30-18	3,000ℓ	1,400φ	18.5kW
TD60-22	5,000ℓ	2,000φ	22kW

信頼される技術で攪拌機を作って25年

 阪和化工機株式会社

本社・工場 大阪市東淀川区上新庄町1丁目142番地
(〒533) T E L 大阪 06(329)2471(代)~4番
東京営業所 東京都港区新橋6丁目18番地の3
(〒105) T E L 東京 03(436)3881(代)~3番
九州営業所 北九州市小倉北区若富士町1番26号
(〒802) T E L 北九州 093(931)3088(代)番

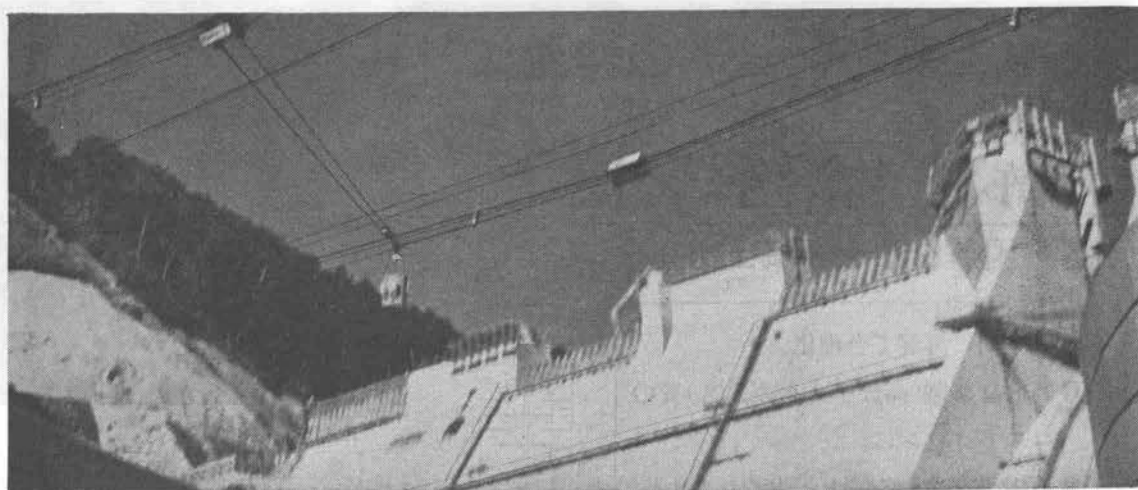
“プロ”への近道・全国随一

- 大型特殊自動車運転免許
毎月5日入学、免許確実
- 移動式クレーン運転士免許
毎月2回入学(9日間)実技試験免除
- けん引自動車運転免許
随時練習、懇切な指導
- 自動車・建設機械整備士免許
高校卒2ヵ年課程、毎年4月入学
2級自動車整備士養成コース
- 車輛系建設機械運転技能講習
毎月1回中旬に実施、修了証交付
- フォークリフト運転技能講習
毎月1回月上旬に実施、修了証交付
- 玉掛技能講習
毎月1回(3日間) 修了証交付
- 移動式クレーン特別教育
(つり上げ荷重5トン未満)
毎月1回(3日間) 修了証交付

学 校 法 人
久留米工業大学

久留米建設機械専門学校

〒834-01 福岡県八女郡広川町大字新代1428-21 電話 09433②0281(代)



特許 南星の複線式 H型ケーブルクレーン

- ★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本は長さや相違しても、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、サイリスタ、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 熊本市十津寺町4-4 TEL 0963(52)8191(代)
東京支店 東京都港区西新橋1-18-14(小里金館ビル2F) TEL 03(504)0831(代)
営業所 札幌011(781)1611/盛岡0196(24)5231/仙台0222(94)2381/長野0262(85)2315/名古屋052(935)5681
大阪06(372)7371/広島0822(32)1285/福岡092(761)6709/熊本0963(52)8191/宮崎0985(24)6441
出張所 旭川0166(61)4166/金沢076(24)2223/新潟0252(74)6515/富山0764(21)7532/大分0975(58)2765
駐在所 秋田0188(63)5746/鹿児島0992(20)3688

海外志向のエンジニアを求めます。

海外で思いっきり、あなたの能力をふるってみませんか。急増する世界の技術協力のため、日本工営が、スペシャリストを募集します。

募集職種及び経験

■土木技術者

- ④ 建設工事施工及び工事費積算経験者
経験10～20年(特にダム及び水力発電工事経験者歓迎)
- ⑤ ダム・水力発電・道路関係の計画、設計経験者
経験5～20年

■農業土木技術者

かんがい施設の計画、設計及び工事監理経験者
経験5～20年

■機械技術者

ダム・水力発電工事の施工、機械計画及び工事中の施工機械管理経験者 経験5～20年

■電気技術者

水力発電機器又は送配電設備計画、設計経験者
経験5～20年

■土質工学技術者

フィルダム、水路、道路その他構築物に関する基礎及び盛土の土質的調査、設計、施工監理経験者
経験5～15年

募集要項

■待遇

- 年齢・経験等考慮の上、当社規定により決定。

■資格

- 英語能力(英検資格等)の有る方は特に採用を考慮しますが、入社後2～3年で、業務に必要な程度の英語力を身につける意欲のある方なら充分です。

■応募方法

- 希望者は履歴者(業務経歴を詳しく明記、写真貼付)、身上書を下記宛御提出下さい。書類選考の上、追って面接日をご連絡いたします。

※応募書類は返却いたしません。

※応募の秘密は厳守します。

応募先・お問合せは

東証二部上場

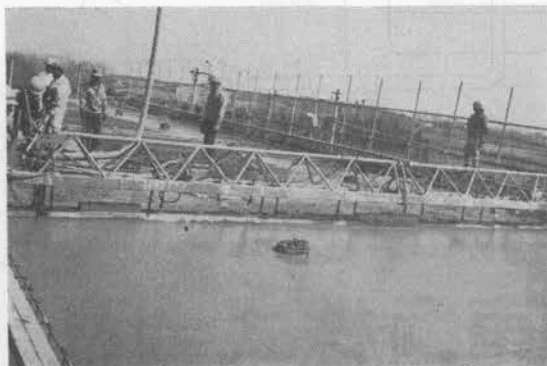


日本工営株式会社

〒102 東京都千代田区麹町5丁目4番地

☎(03)263-2121(大代表) 人事部

キタカの コンクリート舗装機



コンクリートサマーフィエスフィニッシャーSK-I
新幹線高架橋及び高架橋床板仕上



コンクリートローラーフィニッシャー
港湾、埠頭、道路、空港等仕上

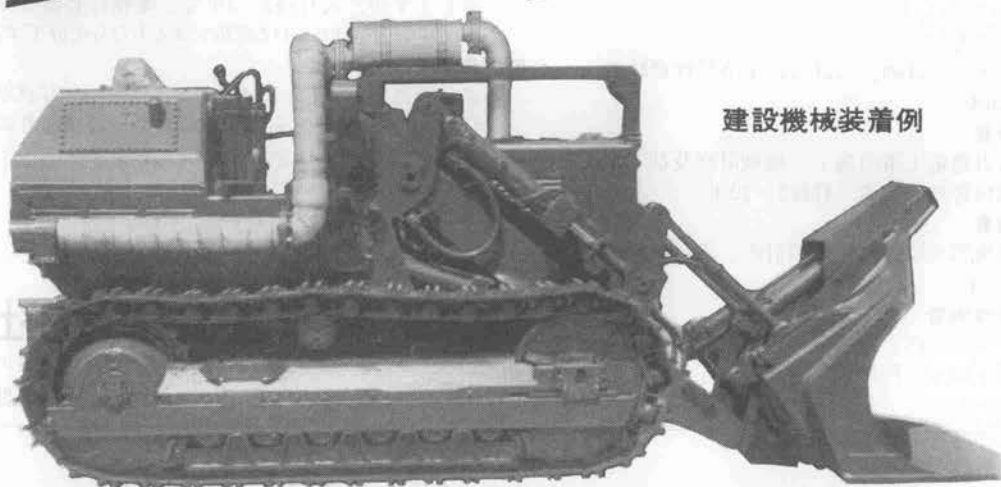
営業製品

コンクリートスプレッター (SGMEベルギー製)
コンクリートコンパクターフィニッシャー (SGME製)
インナーバイブレーター コンクリートフロート

KS キタカ製作所

東京都大田区大森西2-22-21 TEL 03-762-7365

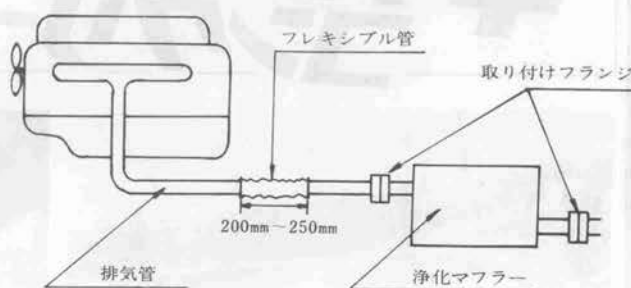
ディーゼルエンジン用 触媒式浄化マフラー



建設機械装着例

大気汚染防止⇒人間尊重

- 人体に有害な（一酸化炭素、炭化水素、アルデヒド類）排気に含まれる成分を除去します。
- 排気温度300℃以上で、除去率 CO85%、HC60%以上の性能を有します。
- 1000時間の触媒耐久時間を有します。
- 対称ディーゼルエンジン 1500cc～13000cc
浄化マフラー型式 DC200～DC900
- 消音効果もあります。



自動車の場合

総販売元



マルマ重車輛株式会社

本社工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号
名古屋工場 愛知県小牧市小針中市場25番地
相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号

☎(03)429局2131(大代表) テレックス242-2367番干156
☎(0568)77局3311代-3番 テレックス4485-988番干485
☎(0427)52局9211番 テレックス287-2356番干229

製造元



東京滲器株式会社

**POWER
TEAM®**
DIVISION OF OWATONNATool COMPANY

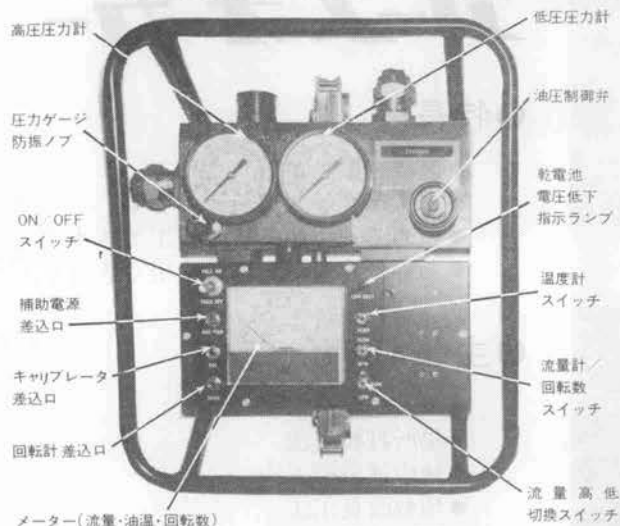
油圧装置テスター

HT 75型 300 ℓ / min (75GPM)

HT200型 750 ℓ / min (200GPM)

350kg / cm² (5000PSI)

350kg / cm² (5000PSI)



HT75型 操作コントロール

本機は最近の大型化及び複雑化された油圧装置の故障診断に最適のテスターです。

即ち工場及びフィールドにおける勘にたよる故障探究の時間と費用のムダを排除することができます。

特 長

1. 流量、圧力、油温、回転数の正確迅速容易な計測可能 (精度 ± 2 % 以内)
2. ソリッドステート回路で信頼性最高
3. コンパクト、軽量で保護枠付 (8.6kg)
4. 油圧回路のインライン試験可能
5. 目盛りはメトリック、ポンド両用

用 途

建設機械、農業機械、一般機械、船舶用その他各種の油圧装置の故障探究。

“Snap-on Tools”

世界最高の
品質を誇り
永久保証の……
手工具と整備用
診断機器



スナップ・オンツール / L&B 自動溶接機 / ロジャース油圧機器
O.T.C. パワーチーム製品 / フレックスホーン / “アルゼン”アルミ半田

日本総代理店

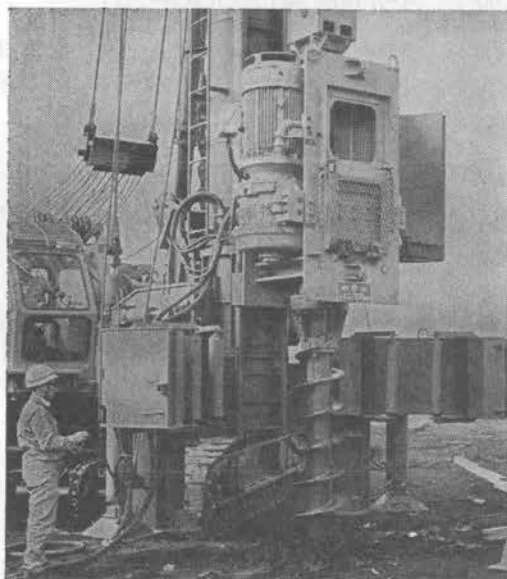


内外機器株式会社

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 〒156
名古屋営業所 名古屋市中区千代田 5 丁目 10 番 18 号
電話 052-261-7361 (代表) 加入電信 442-2478 〒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・ドーナツオーガー・シートパイラー・ホリゾンガー・トンネル堀削機・コンクリート破壊機・モルタル用パッチャープラント・土木用スクリーコンベア・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

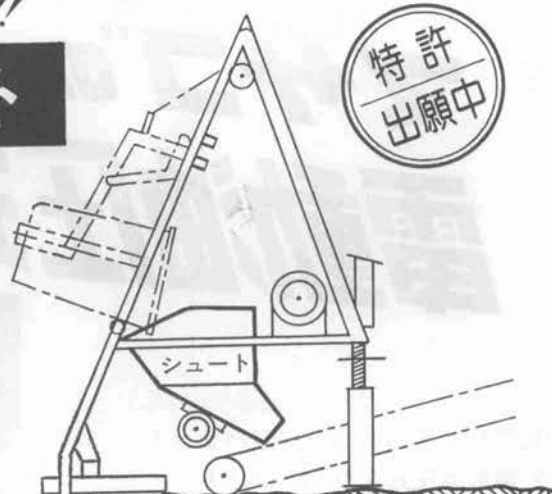
すり出しの省力化に偉力!!

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

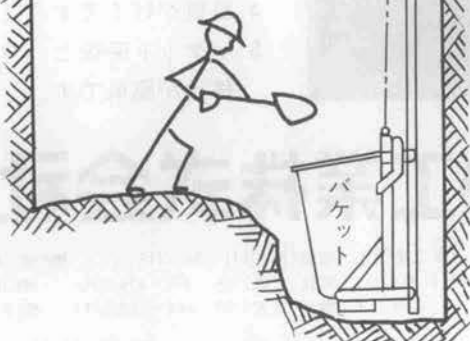
深度	運搬量
5 M	3M ³ /H
10 M	2.5M ³ /H

(積込...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 ³	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	タンバックル式	3
パイプブレーター付 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 東京都千代田区九ノ内2丁目3番2号(新船ビル) ☎(03)284-0511(代表)
北海道支店 ☎(011)561-5371 名古屋営業所 ☎(052)962-7701
大阪支店 ☎(06)252-7281 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せん。
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

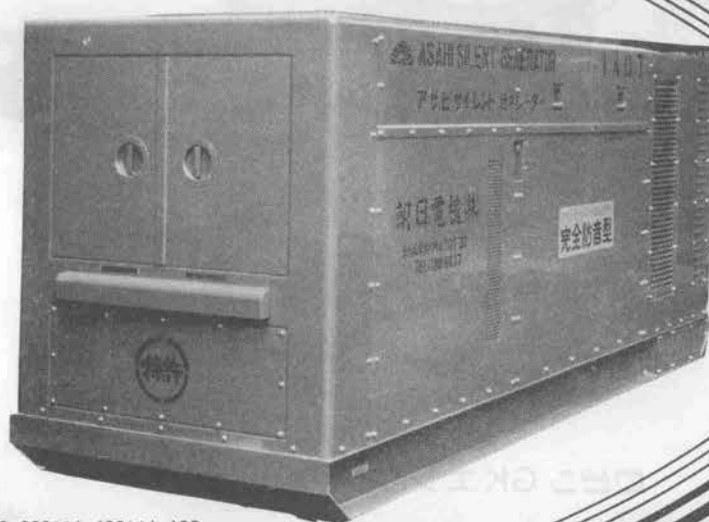
柏事業所 千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地 電話(柏)0471-91-4151(代) ☎270-14
 大阪営業所 大阪市北区芝田2-3-14(日生ビル) 電話(大阪)06-371-4751(代) ☎530
 本社 東京都足立区六町4-12-19 電話(東京)03-884-1636(代) ☎121

比べてください この製品 **アサヒ発電機ゼネレーター**

無騒音発電機

＜建設用可搬式＞

- 住宅街・病院・学校でも騒音公害一掃(特許)
- 水空併用で過熱がない
- スイッチオンで自動調整
- 軽量で手軽
- 非常停止の装置(特許)完備で破損の皆無
- ブラシの無い発電機点検不要
- リースで真価を発揮



75KVA 3,000×1,400×1,100

.....重量 3,400kg

特 許

4 4 6 5 9

(カタログ贈呈)

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



時代の要請にこたえて
一段と静かで安全になりました!

ロビン エンジン

あらゆる産業機械の動力源に… 1馬力から20馬力まで各種

“快適な作業はロビン純正オイルの使用から”
(2サイクル、4サイクル用あり)



◀EY18形



▲EC10形

ロビン GK エンジン シリーズ

群を抜く
安い燃費 高い出力!!

“ロビン GK エンジン”は、ガソリンエンジン
並みの扱い易さと、ディーゼルエンジン並み
のランニングコストです。



EY27▶

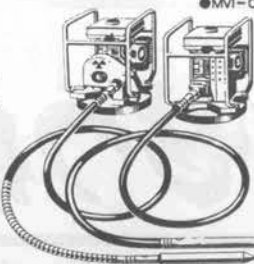
富士重工業株式会社

本社・機械部 〒160 東京都新宿区西新宿 1-7-2 電話 東京03(347)2403-2426
大阪連絡所 〒550 大阪市西区新町通り 3-21 電話 大阪06(532)0613

●MVI-SM/MVI-GM
コンクリートパイプレーダー



●MVI-CE/MVI-GE
コンクリートパイプレーダー



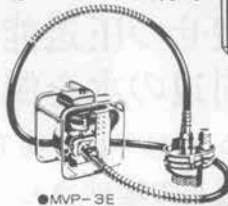
●MVI-PC
●MVI-PCE
分断式パイプレーダー



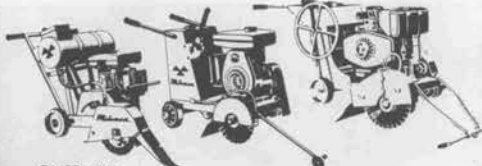
●MVU
軽便型パイプレーダー



●MVI-DML
ロング電直型パイプレーダー



●MCD-1U
●MCD-2B
●MCD-3
コンクリートカッター



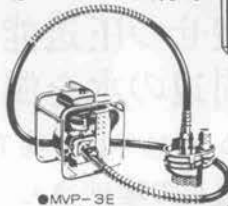
●MHC-8A
ハンドコンクリートカッター



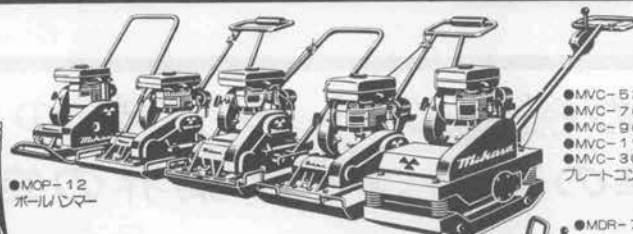
●MVI-MU
モーターインヘッドパイプレーダー



●MVP-3E
水中ポンプ



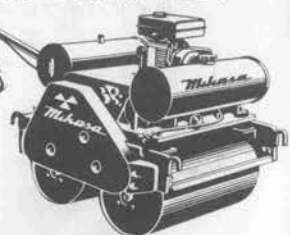
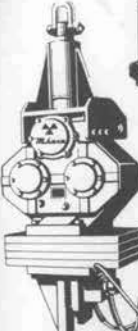
Mikasa CONSTRUCTION EQUIPMENT



●MOP-12
ボールミラー

●MVC-52F
●MVC-70F
●MVC-90F
●MVC-110F
●MVC-300
プレートコンパクター

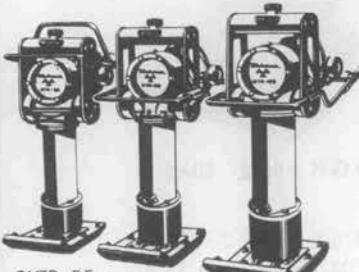
●MDR-7 ダブルドラム式ローラー



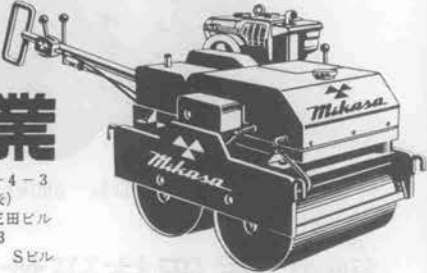
●MOH-24G
ワイムミラー



●MDR-S50
スロープタンパー



●MTR-55
●MTR-80H/MTR-120
タンピングランマー



●MDR-9D
ダブルドラム式ローラー

特殊建設機械メーカー

三笠産業

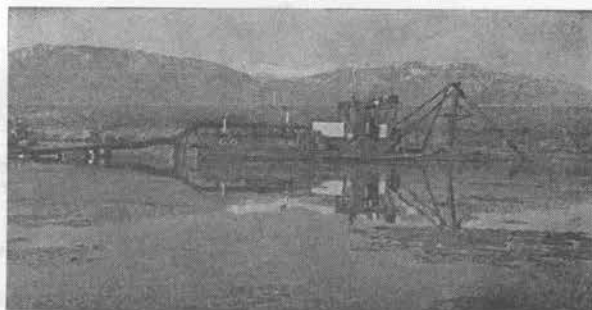
本社 東京都千代田区猿樂町1-4-3
電話(03)292-1411(大代表)
札幌出張所 札幌市中央区大通西8-2 正田ビル
電話(011)251-2890・0913
仙台出張所 仙台市本町1-10-12 Sビル
電話(0222)61-6361~3
西部総発売元 三笠建設機械株式会社
大阪市西区立売堀北通4-9
電話(06)541-9631(代)

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
- ダムの堆砂さらえ
- 港湾のヘドロ除去
- 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

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

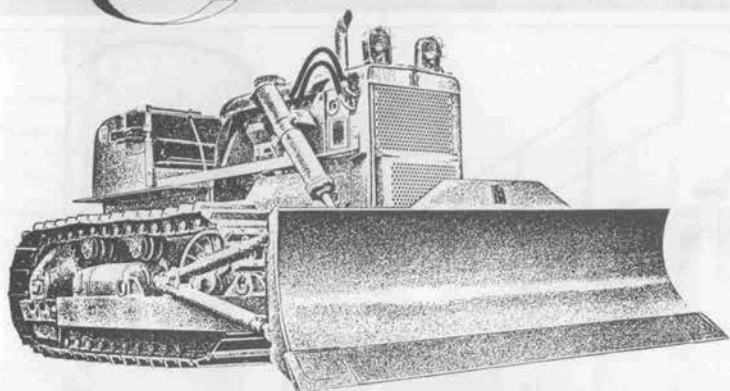


長岡技研株式会社

東京都品川区南品川2-2-15
TEL (03)474-7151(代)

国産
外車

ビルド・ザ・サービス・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1丁目32番11号 電話 仙台(94)5196(代表)
大阪営業所 東大阪市荒本北106 電話 大阪(745)1337(代表)

田原の水門

水資源開発公団殿、寺内ダム、
放流設備 昭和52年竣工

溢流型ローラーゲート(非常用) 7m×10m2門
ローラーゲート(非常用) 6.3m×6.3m1門
ラシアルゲート(常用) 4.2m×4.2m1門

技術と実績が
生む高信頼性!

営業品目

各種水門 下水処理用機械
水圧鉄管 設計・製作・据付



株式会社 田原製作所

〒136 東京都江東区亀戸9-34-11 ☎東京03(637)2211(大代表)

ユーザーニーズにお応えしてさらに充実しました

バグフィルタ (NBFU型)



アスファルトプラントなどのタイプでもOK!

特長

(インジェクタ方式採用)

- 瞬間的な高圧空気を少なくし、パルス音も一段と静かになりました。
- 各機器を合理的に設計しなおし、ランニングコストの低減とメンテナンスを容易にしました。

(本体2ブロック方式)

- バグ本体をこれまでの3分割から2分割にし、輸送関連機器をすべて下本体にセット化して出荷。現地での工期を大幅に短縮、移設もまったく容易になりました。
- バグ全体をできるだけコンパクト化して、設置面積を最少限にとどめました。土地の有効利用に大きな効果を発揮します。

(安全性、便利性強調)

- バグ本体側面をプレス加工し、耐久力UPに成功しました。
- 伊布の安全を守る燃焼自動回路(非常温度制御)等、安全稼動に欠かせない数々の装置が設けられています。



人間優先の国土開発と取組む

日工株式会社

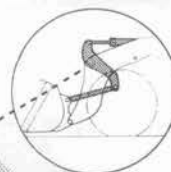
本社: 674 明石市大久保町江井島1013-1 ☎07894(7)3131
工場: 江井島・明石・東京・京都
東京支店: 101 東京都千代田区神田駿河台1-6 ☎03 (294)8121
近畿営業所: 533 大阪市東淀川区山崎町325-1 ☎06 (323)0561
各地営業所: 北海道・東北・東海・中国・九州
各出張所: 信越・北陸・四国・南九州



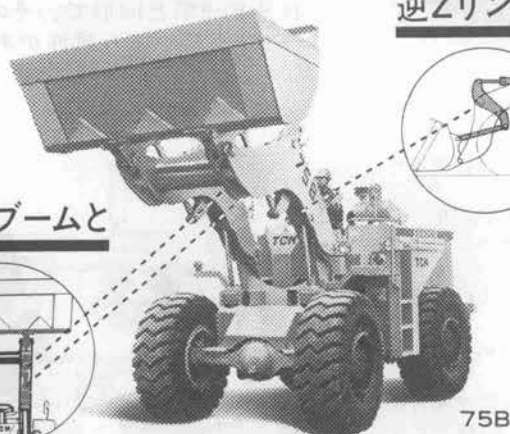
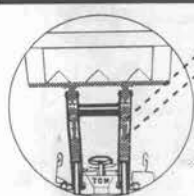
強い「腕力」の秘密がここに！

「腕力」の強いことが決め手です。TCMは、荷役機構に逆Zリンクを採用。いわばこの力で掘り起こすわけです。パラレル（平行）リンクより、グーンと力が強いのはそのためです。また、バケット底部の奥行きを深くとつてあるため、抵抗が少なく押し込み力も大きくなり、効率もアップします。

逆Zリンク。



2枚板ブームと



75B

●トラクタショベルは、地上での掘り起こし力が大きいかどうか、で評価されます。つまり「腕力」の強いことが決め手です。

●TCMは、荷役機構に逆Zリンクを採用。いわばこの力で掘り起こすわけです。パラレル（平行）リンクより、グーンと力が強いのはそのためです。また、バケット底部の奥行きを深くとつてあるため、抵抗が少なく押し込み力も大きくなり、効率もアップします。

●トラクタショベルには、パワーに加えて耐久性も大切。そのためブームにかかる偏心荷重を少なくする必要があります。TCMは、中・大形機に2枚板ブームを採用。苛酷な条件下でも強度は一段とアップ、耐久性を向上させています。

●掘削力に比例して、突込力も十分なパワーを持たせています。荷役機構の効率が高ければ、総合的なバランスもよくなり、ひいては燃費の節減にもつながるというわけです。

省力化のシンボル

TCM

東洋運搬機

●本社／販売事業本部

〒550 大阪市西区京町堀1-15-10 ☎06(41)9151(代)

●関東販売本部

〒105 東京都港区西新橋1-15-5 ☎03(591)8171(代)

性能	機種名	75B	125B	175B	275B
バケット容量		2.3m ³	3.3m ³	3.9m ³	5.0m ³
最大荷量		5,630kg	7,800kg	8,700kg	11,800kg
定格出力		160PS	210PS	280PS	350PS
自重		12,300kg	17,800kg	22,600kg	35,700kg

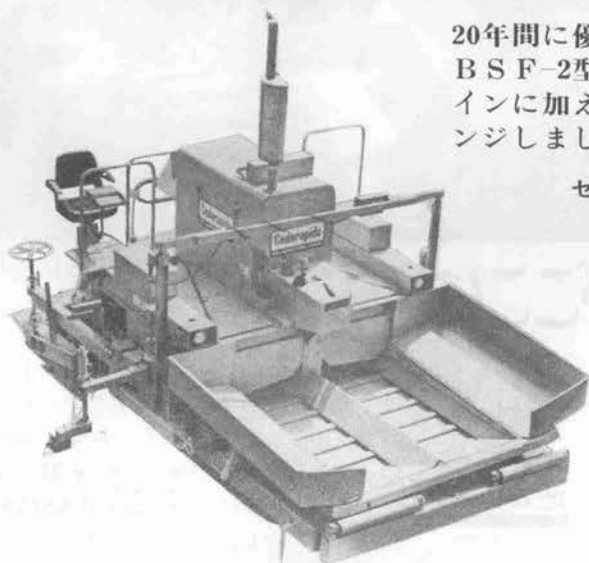
TCM トラクタショベル

●お問い合わせ、カタログのご請求はお近くのTCM販売拠点にどうぞ。札幌 ☎011(261)1571 / 仙台 ☎0222(95)5517 / 富山 ☎0764(41)1851 / 名古屋 ☎0568(23)0010 / 大阪 ☎06(903)1331 / 広島 ☎0822(55)2570 / 高松 ☎0878(82)6151 / 福岡 ☎092(411)5311

Cedarapids

ニューモデル BSF-400

標準型 アスファルトペーパー



20年間に優性遺伝を続けたセダラピッドBSF-2型ペーパーは、重みと信頼感をデザインに加えここにBSF-400型にモデルチェンジしました。倍旧の御愛顧を！

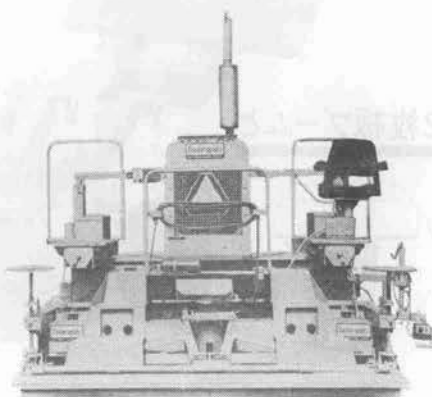
セダラピッド型式BSF-400一般仕様書

鋪装巾：(標準)	3.0m
(MIN.)	1.8m—MAX.6.0m
鋪装厚：(MAX)	25cm
鋪装速度：(標準)	3.3—39.6m/分
(低速)	2.4—27.6m/分
走行速度：(標準)	2.7—6.1km/時
(低速)	1.9—4.3km/時
重量：(本体)	10,886kg
(付属品共)	12,100kg

BSF-400型のスクリード機構は、BSF-2型と同形で、その他のパーツにも総べて互換性があります。

型式BSF-400の主な機能と特色

- (1) 装軌式、メカニカルドライブ、24段変速の標準サイズ経済型機。
- (2) 強力GM3-53ディーゼルエンジン、消音密閉。
- (3) 走行速度とフィーダースクリュー速度はシンクロ。
- (4) ホッパー容量1t増加、フィーダートンネル増大。
- (5) 主要構造部鋼板肉厚増大、本体重量約1t増加。
- (6) 強力型スクリード自動コントロール。
- (7) 安全対策：安全運転、事故防止、機器破損防止、いたずら防止。
- (8) 数々のオプション：ホッパーゲート電動遠隔昇降装置、NI-HARDスクリーウライニング、特殊スクリードエクステンション、各種スクリードバーナー、フィーダースクリュー2段トランスミッション。



姉妹機種：BSF-420：セダラピッド型式BSF-420の機能は下記を除き総べてBSF-400と同一です。

動力伝導系統

エンジン—油圧ポンプ—油圧モーター—2段変速トランスミッション—左右走行電磁クラッチ
—左右フィーダースクリュー電磁クラッチ

特徴：鋪装・走行の2段変速を除き、ダイヤル無段変速が出来る。前後進の変換がスイッチ操作で出来る。但し、走行とフィーダー速度はシンクロ

IOWA MANUFACTURING COMPANY • CEDAR RAPIDS, IOWA • U.S.A.

日本総代理店

ゼネラル ロード イクイプメント 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 ☎03-256-7737~8

FH30A パワーショベル

全油圧式万能掘削機

■仕 様

バケット容量	0.18~0.30m ³
最大掘削深さ	3,750mm
定格出力	47ps
機械重量	6,300kg



建設機械専用のねばり強く疲れを知らない強力エンジンを搭載していますから、どんな苛酷な作業現場でも十分に威力を発揮します。特に掘削力は、エンジンのパワーアップとともに作動油回路の最高圧力を増大していますから、頗る強く、しかも弊社の特許である油圧回路の自動増量・増圧機構により、硬さには力強く、軟さにはすばやく作動し、作業のサイクルタイムを短縮できるなど、他の機種には見られない優れた特長を有しています。



古河鋳業
FURUKAWA CO., LTD.

本社 〒100 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 (03)212-6551
大阪(06) 344-2531 福岡(092)741-2261 仙台(0222)21-3531
岡山(0862)79-2325 名古屋(052)561-4586 札幌(011)261-5686
高松(0878)51-3264 金沢(0762)61-1591 秋田(0188)23-1836

建機・販売サービスセンター 田無(0424)73-2641~6

世界に羽ばたくダイハツのローラ群

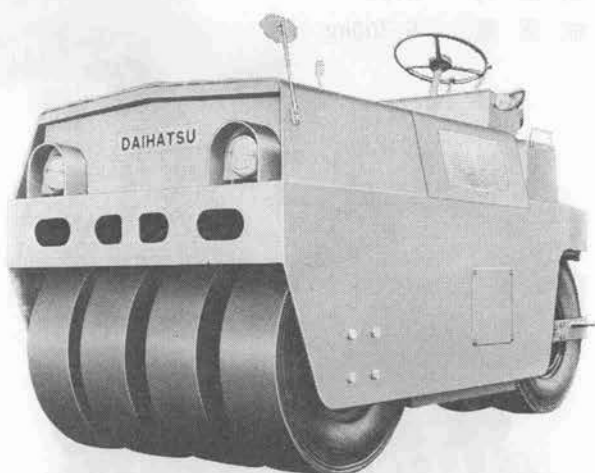
DAIHATSU

バイブレーションローラ タイヤローラ

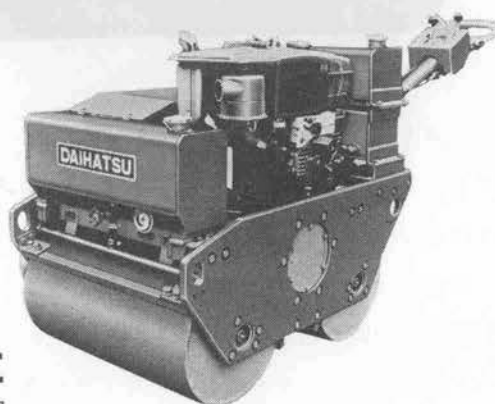
- 低騒音・油圧駆動のタイヤローラ TR33型
- センターピン・両輪駆動・パワーステアリングの採用 VR30A型
- 小形油圧両輪駆動のハンドタイプローラ VRDH型



VR30A型
2800kg



TR33型
3300kg



VRDH型
850kg

ダイハツディーゼル株式会社

本社 大阪市大淀区大淀中1丁目1番87号
電話(大代表)大阪(06)451-2551 〒531

本社・大阪工場 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
札幌営業所 電話(代)011(231)7246
函館営業所 電話(代)0138(26)8673
八戸営業所 電話(代)0178(33)9291
仙台営業所 電話(代)0222(27)1674

名古屋営業所 電話(代)052(321)6431
清水営業所 電話(代)0543(53)1171
高松営業所 電話(代)0878(81)4121
福岡営業所 電話(代)092(411)8431
下関営業所 電話(代)0832(32)7511
海外営業所 ロンドン、シドニー、
ジャカルタ、シンガポール

ピカーいち!

50トン

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)



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&H 550-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&H 550-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。

◆ 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 ☎100 ☎03(218)7704
大阪 大阪市東区備後町5-1(御道筋ビル) ☎541 ☎06(206)6604
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 ☎104 ☎03(273)7651
大阪 大阪市東区北浜2丁目52-1 ☎541 ☎06(201)4861
その他 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・広島・福岡

画期的なエコノミーモデル!!

BARBER-GREENE



SB-111型 ASPHALT FINISHER

- 全油圧駆動による円滑な無段変速
- 標準巾2.5mの小型機ながら最大舗装巾5.0mの高性能機

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 東京都千代田区大手町2の2の1(新大塚ビル7階) 電話(03)(244)3809

支店 札幌・仙台・盛岡・津・名古屋・大阪・福岡

指定整備工場：マルマ重車輛株式会社

東京都世田谷区桜ヶ丘1-2-19 電話(429)2131

詳細は右記にお申し込み下さい。

力と技の新横綱

50t ダンプにマッチする992cホイールローダ

新登場

超大形ホイールローダ992cが一層ダイナミックになりました。エンジン出力は25%アップし700psに、バケット容量も9.6m³と大幅な性能アップを図り、50tダンプにも3杯積が可能になりました。さらにZ形ローダリンケージを採用し、バケット引き力も66.4tと大きく、強力な掘削力を発揮します。

992c ホイールローダ



(ロップスキャノビは特別装備品)

CAT大形ホイールローダのおもな仕様

992c

総重量	85,150kg (88,500kg)
フライホイール出力	700ps
バケット容量	9.6m ³

988B

総重量	39,950kg (41,850kg)
フライホイール出力	380ps
バケット容量	5.4m ³

※()内はビードレスタイヤ仕様を示す。
※ビードレスタイヤ車(特殊仕様車)
CATERPILLAR 独特のビードレス
タイヤ車も用意。岩石などによる切損事
故が少なく、タイヤ経費を大幅に低減。
ロードアンドキャリア作業にも威力を
発揮。

CAT超大形ホイールローダ992cの主な特長

《安定した作業性能》

- 作業条件の変化に応じて容量をコントロールできる可変容量トルクコンバータを採用
- すぐれた安定性とけん引力を生む超ワイドタイヤを装着。

《すぐれた安全性》

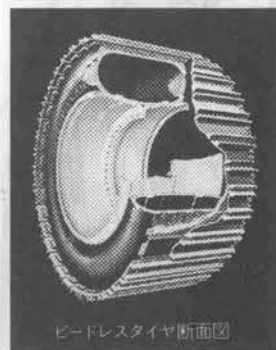
- 補助ステアリング装置を標準装備。緊急時の安全性が向上。
- 完全密閉の湿式4輪ディスクブレーキを装備。

《快適な運転席》

- エアコンディショナ付のキャブが標準装備。
- ステアリングハンドルは7段階に調整できるチルトハンドルを採用。

《さらに向上したサービス性》

- 運転席でチェックできる安全モニターランプを採用。
- 日常点検整備が簡単に行なえるサービス個所の集中化。
- バケット取付けピンに密封潤滑式のカートリッジピンを採用。



ビードレスタイヤ断面図

お客さまのための運動です

CR 運動

良い機械の選定・合理的な機械の維持管理・正しい運転操作…この3つの基本から、お客さまの利益をいっそう大きくするための運動です。くわしくはセールスマンにおたずねください。

キャタピラー三菱

本社・工場 神奈川県相模原市田名3700 〒229☎(0427)62-1121
直轄海外部 東京都港区北青山1-2-3(青山ビル12F) 〒107☎(03)478-3711

東関東支社 ☎ 柏 (0471)31-1151
西関東支社 ☎ 八王子 (0426)42-1111
北陸支社 ☎ 新潟 (0252)66-9171

東海支社 ☎ 安城 (0566)78-1111
近畿支社 ☎ 茨木 (0726)43-1121
中国支社 ☎ 瀬野川 (0828)913-1111

〔特別販売店〕
北海道建設機械販売 ☎ 札幌 (011)881-2321
東北建設機械販売 ☎ 岩沼 (0223)212-3111

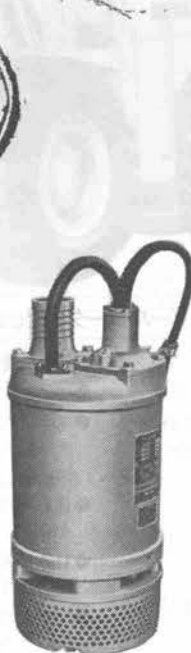
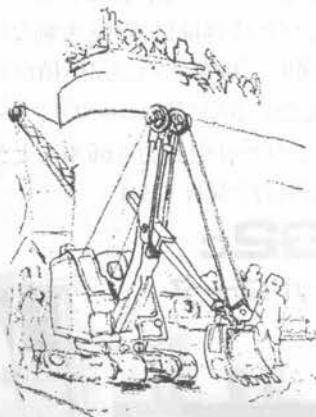
四国建設機械販売 ☎ 松山 (0899)72-1481
九州建設機械販売 ☎ 二日市 (0929)214-1211
牧港自動車販売 ☎ 新 潟 (0988)61-1131

資料
請求券
建機3-12

安定した性能 信頼される技術

桜川の ^{水中ポンプ} 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
青森 0177(66)4131
新潟 0252(41)1598
横浜 045(441)6526
大阪 0726(43)6431
広島 0822(92)3666
福岡 092(582)5025

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

明和

タイヤローラー

MT-30型
小型3ton



新
製
品

振動ローラー

両輪・駆動・振動

ステアリング軽快・サイド転圧可能

MV-30型 3.0t
MV-26型 2.6t
MUS-12型 1.2t
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
VP-70kg
KP-60kg



ハンドローラー

上下回転式ハンドル

MRA-65型 0.65t
MR-75型 0.75t
MRA-85型 0.85t

全油圧
(特許出願中)



バイブロランシマ

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) 96-0235-7
札幌営業所 Tel. (011) 822-0064

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

作業速度：最高50km/h
のNW945K型もあります。



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	産業設備営業室	03-436-2851	高松営業所	0878-51-3737
仙台営業所	0222-86-0432	長野営業所	0262-26-2908	広島営業所	0822-27-1801
新潟営業所	0252-47-8381	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	大阪営業所	0726-43-6631	那覇出張所	0988-68-3131

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は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……………0.15m³
 運転整備重量……………3,600kg
 エンジン名称…三菱KE31-33HR
 最大出力……………42ps
 履帯幅……………350mm

接地長……………1,650mm
 接地圧……………0.30kg/cm²
 最大掘削深さ……………3,200mm
 最大横込高さ……………2,810mm
 スライド移動量……………500mm

走行速度…前後進共0-1.8km/h
 旋回角度……………360°
 旋回速度……………10r.p.m/min
 燃料タンク容量……………75ℓ
 作動油タンク容量……………150ℓ



製造元株式会社早崎鐵工所

本社	沼津市土香貫西島町1150番地	TEL 沼津 (31) 0463 大代表
東京営業所	東京都目黒区五本木1の37の11	TEL 東京 (793) 1501 (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) 7365
仙台営業所	仙台市宮城野1丁目4の8	TEL 仙台 (93) 1677
岡山営業所	岡山市南方2丁目8-25(大三ビル)	TEL 岡山 (22) 9372
福岡営業所	福岡市博多区博多駅東1-11-15(博多駅東口ビル)	TEL 福岡 (431) 8027
関西センター	奈良市古市町1340の1	TEL 奈良 (22) 7664

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・インストロー ●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
栗石の突固め、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

バイトトップ



- 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(幅25m) 抜群で作業能率アップ。
- 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。
- 土砂混入のよこ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.

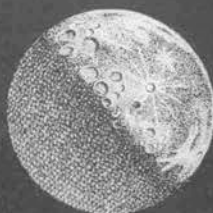
が全国に



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
大 阪 支 店	大阪府大阪市東淀川区2-20-25番地	☎ 大 阪	06 (488) (62) 5321-3	〒336
大 阪 支 店	大阪府大阪市東淀川区2-20-25番地	☎ 大 阪	06 (581) 2576	〒550
九 州 支 店	福岡市博多区博多5-5-5番地	☎ 福 岡	092 (572) 0400	〒816
北 海 道 支 店	札幌市白石区平和通10丁目北116	☎ 札 幌	011 (871) 1411	〒062
名 古 屋 支 店	名古屋市中区津島3丁目21番地	☎ 名 古 屋	052 (822) 4066-7	〒457
仙 台 支 店	仙台市青葉区出町1丁目2番10号	☎ 仙 台	0222 (94) 2780	〒983
新 潟 支 店	新潟市上木戸548番1号	☎ 新 潟	0252 (75) 3543	〒950
広 島 支 店	広島市沼田町伴3754	☎ 広 島	08284 (8) 0067	〒731
			4603	-31

いま、アメリカでピラミッドの謎のパワーが注目されている。
 小型のピラミッドをつくり、
 その中に小魚などの食べものを入れておくと、
 1週間経っても、10日経っても全然腐らないというから不思議！
 だからといって、ピラミッド・パワーは、
 物の腐敗を防ぐパワーなのかといえば、それだけではないらしい。
 使い古しのカミソリの刃を入れた実験では、
 何日か経つと驚くことか、切れ味が新品時に戻ったというし、
 人間が這入れる大型ピラミッドの実験では、
 不眠症や頭痛の治療にも効果があると報告されている。



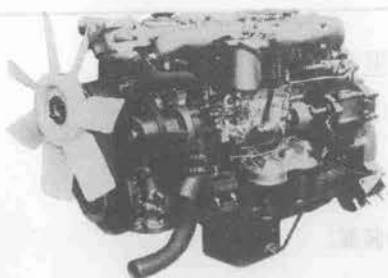
ピラミッドには、本当にパワーがあるのか!!

いったいピラミッドには何があるのだろうか。
 謎を解くカギは、その正四角錐のカタチと、
 宇宙空間に存在するエネルギー、宇宙エネルギーだ。
 このカタチが、アンテナの役割を果たし、
 宇宙エネルギーを集めるのだといわれている。
 が、どうしてとなると、まだまだベールにつつまれたままだ。
 果たして、どこの誰が、いつ この謎を解くのだろうか。
 さらに、ピラミッドにはもう一つ謎がある。
 5千年も前に、エジプトのピラミッドがどうやって作られたかだ。
 クレーンや産業機械のない時代に…。
 ところで産業機械といえば、思い出すのは三菱産業用エンジン。
 各種産業機械の、文字どりのパワフルでタフな心臓として、
 高層ビルの建設をはじめあらゆる分野で大活躍しています。



秘められたパワー/ナノのパワーシリーズ

高出力・低燃費・低騒音、
 3拍子そろった三菱産業用エンジン。



- 大型から小型まで豊富。あらゆる用途にご利用いただけます。
- 抜群の信頼性、耐久性、経済性は、その多年の実績に裏づけられています。
- アフターサービスも完璧。全国各地に豊かに広がるサービス網。

機種	全長	総排気量(l)	重量(kg)	出力(hp)	回転数(rpm)
4DR50	2,630	255	60	3000	
6DR50	3,988	370	90	3000	
6DS70	5,430	425	105	2500	
6D10	5,974	490	110	2500	
6D11	6,754	525	115	2500	
6D14(直噴)	6,557	490	117	2500	
6D10T	8,553	750	130	2000	
6D10T	8,550	790	170	2000	
6D20(直噴)	10,308	950	165	2200	
8DC20	13,273	900	210	2200	
8DC40(直噴)	13,273	900	265	2200	
8DC60	14,886	920	280	2200	
8DC80(直噴)	14,886	920	340	2200	
8DC20T	13,273	1100	350	2200	
10DC60	18,608	1200	310	2200	
10DC80(直噴)	18,608	1200	310	2200	
エンジン	7072	6,471	72	15	2600
4041	1,378	128	39	2600	

三菱産業用エンジン

三菱自動車工業株式会社
 (産業エンジン課)

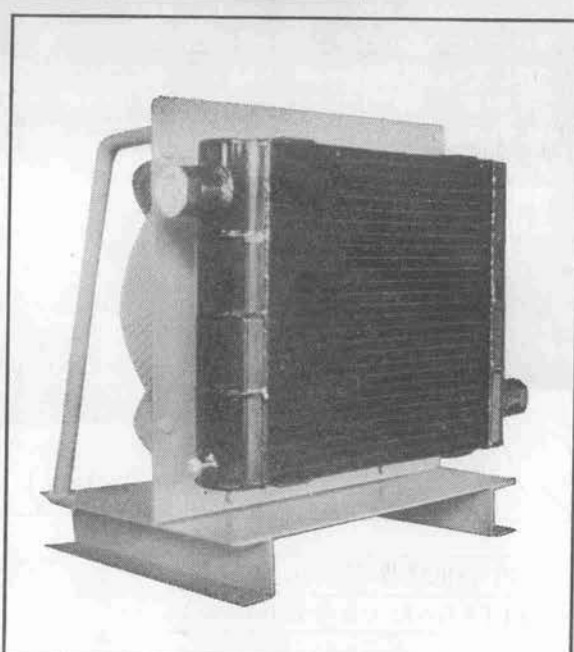
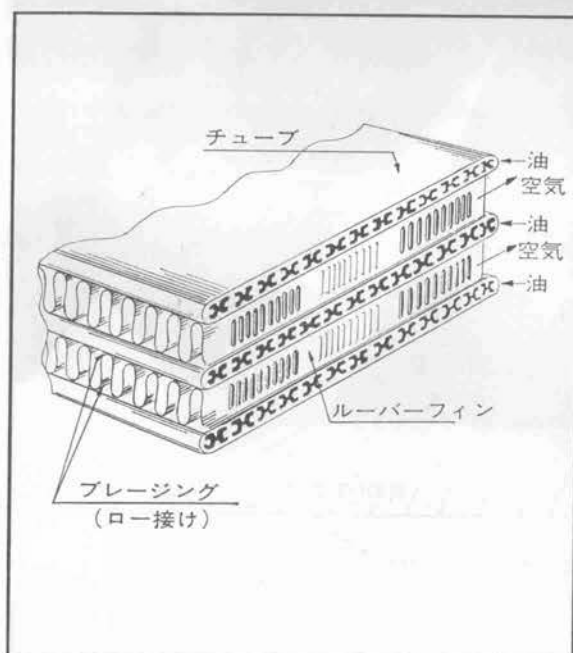
東京都港区芝5-33-8 千108 ☎東京03(455)1011

工場: 東京・京都・水島

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[□]～900[□]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 電話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 電話321-05
南那須(028788)7211 テレックス3546-295

ローデンシティ(電熱式)

PAT.AP.

JEMCO

アスファルトタンクヒーター
ホットオイルヒーター

PHCO.



これは60Tonアスファルトプラントにアスファルトタンクヒーターと
ホットオイルヒーターを設置した例です。

ホットオイルヒーター
がこんなに……

- コンパクトになりました。
- 全然手がかからなくなりました。
- 格段にランニングコストを節減しました。

ローデンシティ(電熱式)ヒーターのメリット

①熱効率 100%

60Tonアスファルトプラントは重油バーナー方式では80万キロカロリーでしたが、ローデンシティヒーターを使用すると8万キロカロリーです。

②煤塵、騒音公害問題はこれで解決。

③安全運転と無人自動運転で全くメンテナンスフリー。

④保守、整備も全く容易。

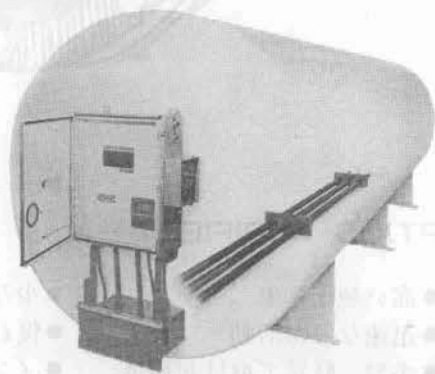
⑤バーナー直熱ではないので、ライフは長くなりました。

⑥タンクヒーターは横型でも堅型でも容易に組込可能。

⑦プラント移設のときも解体、組立容易。

⑧ホットオイル、アスファルトの劣化の心配ありません。

⑨ホットオイルのチャージ量ドラム缶2～3本程度です。



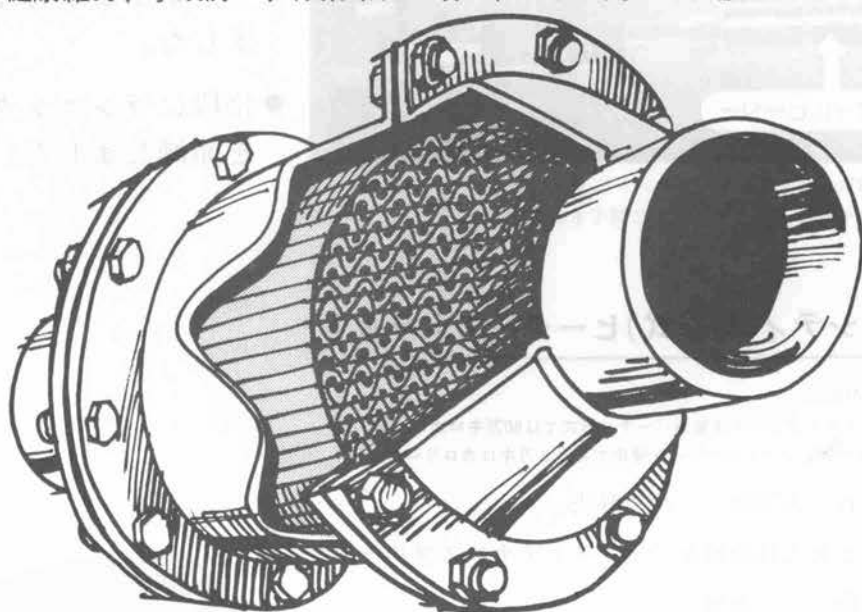
ゼムコインタナショナル株式会社

東京都大田区大森北1-28-6 ☎03>766-2671代表

排ガス浄化器 PTX[®] PURIFIER

あらゆるディーゼル排ガス問題を解決、90%以上のCOを除去、HCガス・悪臭を浄化します。

フォークリフトや抗内、トンネル内で使われる車輛や建設機械等に取り付けられ、作業員の健康維持、事故防止、作業環境の改善、能率の向上に貢献しております。



* UNDERWRITERS LABORATORIES INC.
の承認部品です。

エンゲルハード社のPTX-D浄化器のハニカム触媒は取り換えたり、再生の必要がありません。

PTX-D PURIFIERの特徴

- 高い触媒効率
- 迅速な触媒活動
- 小型、軽量で取付が簡単
- 少ないエンジンへの影響
- 優れた経済性
- メンテナンスが簡単

PTX-D[®] PURIFIERは触媒の持続性、製品の寿命、それに製品のメンテナンスを考えると他の製品と比較して、その経済性は著しく高いものといえましょう。

エンゲルハード インダストリーズ株式会社

〒105 東京都港区浜松町2丁目4番1号
世界貿易センタービル2402号室 ☎(03)436-5791

つ
り
自
慢
勢
揃
い

個性きわだつ
強力7機種
充実の
日立KHシリーズ

22.5tぶりのKH70から、150tぶりのKH 700まで豊富な機種を誇る日立クローラクレーンKHシリーズ。どの機種も油圧式ならではの軽快な操作性、居住性、安定性、耐久性、保守性、輸送性など各機能が見事にバランスのとれた合理設計。昭和46年、クローラクレーンの分野で初めて油圧式を取り入れた日立が、ますます高度化する建築技術、そしてお客様の厳しい目と期待に応えた充実の傑作シリーズです。

KH70	クレーン能力……………22.5t×3m 最大ブーム長さ(ジブ含む)…37m
KH100	クレーン能力……………30t×3m 最大ブーム長さ(ジブ含む)…40m
KH125	クレーン能力……………35t×3.5m 最大ブーム長さ(ジブ含む)…46.2m
KH150-2	クレーン能力……………40t×3.5m 最大ブーム長さ(ジブ含む)…52.2m
KH180	クレーン能力……………50t×3.5m 最大ブーム長さ(ジブ含む)…55.2m
KH300	クレーン能力……………80t×3.7m 最大ブーム長さ(ジブ含む)…58m
KH700	クレーン能力……………150t×4.8m 最大ブーム長さ(ジブ含む)…100m

★この他にKH150E-2(電動式)もあります。
また、各機種とも低騒音タイプも製作しております。

★強大な走行力とウィンチ力で活躍する杭打専用機、日立パイルドライバ<PD7>もご検討ください。

日立油圧式クローラクレーン



日立建機株式会社

東京都千代田区内神田1-2-10

〒101 TEL (03)293-3611(代)

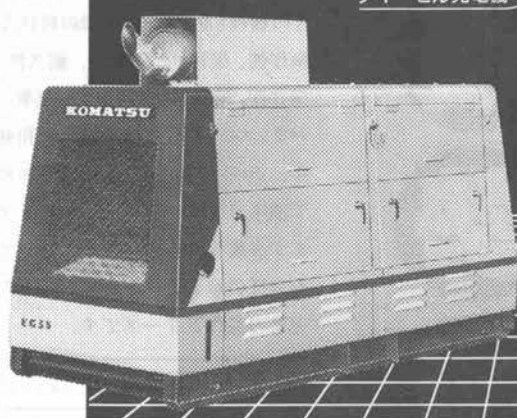
良いものを選び、上手に使って、大いに稼ごう。コマツマッパはお客様の繁栄を願う総合サービス制度。全国のコマツネットワークがお手伝いいたします。



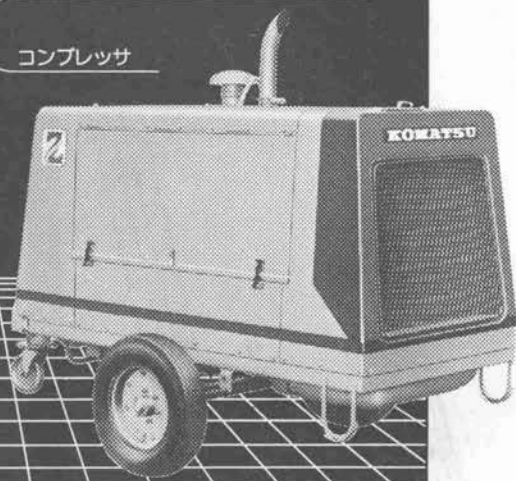
コマツの 新しい仲間。

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。

豊か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。すでに、
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
発売しております。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16機種〉 ●ブラシレス交流発電機を採用(EG45以上)

機 種	E615	E630	E645	E655	E675	E6100	E6150	E6175
出力(kVA)	13	27	45	55	75	100	145	175
電 圧(V)	220	220	220	220	220	220	220 440	220 440
機 種	E6200	E6300	E6155	E6305	E6455	E6555	E6755	E61005
出力(kVA)	200	300	13	27	45	55	75	100
電 圧(V)	220 440	220 440	220	220	220	220	220	220

(Sは防音・60Hzの場合)

■コンプレッサECシリーズ〈全12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	EC35V	EC50V	EC105V	EC170V	EC280V	EC50Z	EC75Z
タイプ	ベ ー ン タイプ					Zスクリュタイプ	
空気量m ³ /min	3.5	5.0	10.5	17.0	25.5	5.0	7.5
機 種	EC35VS	EC50VS	EC105VS	EC170VS	EC280VS	EC50ZS	EC75ZS
タイプ(防音型)	ベ ー ン タイプ					Zスクリュタイプ	
空気量m ³ /min	3.5	5.0	10.5	17.0	25.5	5.0	7.5

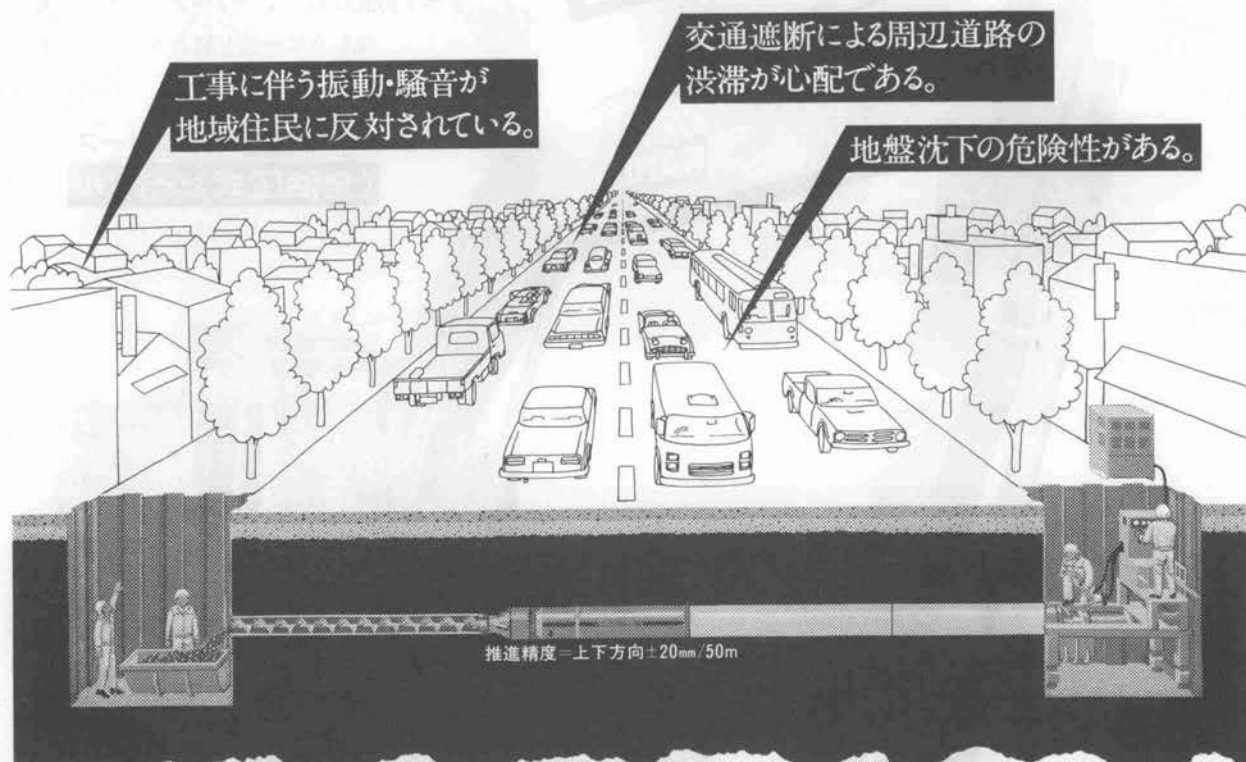
日本のコマツ・世界のコマツ



〒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 ☎五訂市0829(22)3111
東北支社 ☎仙台0222(56)7111 大阪支社 ☎大坂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

下水道工事、 着工を遅らせている 原因を除け。



市街地での下水道工事が問題になっています。とりわけ開削工法による小口径管の埋設は、工事に伴う弊害が多いため、地域住民の強い反対を受けて、予定通りに着工できないのが現状です。そこで開発されたのが、アイアンモール工法です。これは、開削なしで小口径管を高精度に推進する、コマツ独自の全く新しい工法です。主な特長は①無振動なので、家屋損傷や地盤沈下の心配がない。②低騒音である。③交通遮断を最小にできる。等て、多くの利点があります。

高精度小口径管推進工法

アイアンモールTP80

開削工法による問題を解決した、
コマツのアイアンモール工法。
詳しくは、資料をご請求ください。

宛先 東京都港区赤坂2-3-6 小松製作所
営業本部市場開発部アイアンモールチーム ☎03(584)7111

資料請求券



建設の機械化

遅しさに一段と磨きをかけて。

油圧ショベルの開発を手がけて以来、数々の実績を持つ

加藤製作所が、現代にマッチしたハイメカニズムと、

遅しいパワーを秘めた画期的な0.7m³の決定版!!

HD-700G《全油圧式》ショベルを開発しました。

厳格なまでの「機能、品質主義」から生まれた
カトウのショベルは性能、スタイルともに一新。

強力な掘削力、優れた操作性、居住性など
すべての面においてパワーアップをはかり、

遅しさに一段と磨きをかけました。

バケット容量... **0.7m³**
最大掘削深さ... **6.4m**
エンジン出力... **105ps**
全装備重量... **18.7t**



HY-DIG® シリーズ
《全油圧式》ショベル

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 1-9-37
(☎140) ☎(471)8111(大代表)
営業本部／東京都港区虎ノ門 1-26-5
(☎105) (第17森ビル) ☎(591)5111(大代表)

昭和 53 年 7 月号 PR 目次

— A —	
朝日電機 (株).....	後付 9
— C —	
キャタピラー三菱 (株).....	後付 21
— D —	
ダイハツディーゼル (株).....	後付 18
— E —	
エンゲルハート インダストリーズ (株).....	後付 30
— F —	
富士重工業 (株).....	後付 10
古河鋳業 (株).....	" 17
— G —	
ゼネラルロードイクイPMENTセールス (株).....	後付 16
— H —	
(株) 早崎鉄工所.....	後付 25
日立建機 (株).....	" 31
阪和化工機 (株).....	" 1
— J —	
ゼムコインタナショナル (株).....	後付 29
— K —	
(株) 加藤製作所.....	後付 34
川崎重工業 (株).....	表紙 4
キタカ製作所.....	後付 3
極東貿易 (株).....	" 20
久留米建設機械専門学校.....	" 2
(株) 小松製作所.....	" 32,33
— M —	
真砂工業 (株).....	後付 8
マルマ重車輛 (株).....	" 4
丸善工業 (株).....	表紙 2
丸友機械 (株).....	後付 1
三笠産業 (株).....	" 11
三井造船 (株).....	表紙 3
三井物産機械販売サービス (株).....	後付 24
三菱自動車工業 (株).....	" 27
(株) 明和製作所.....	" 23
— N —	
内外機器 (株).....	後付 5
長岡技研 (株).....	" 12
(株) 南星.....	" 2
日揮ユニバーサル (株).....	さし込
日工 (株).....	後付 14
日鉄鋳業 (株).....	" 7
日本工営 (株).....	" 3
— S —	
(株) 桜川ポンプ製作所.....	後付 22
三和機材 (株).....	" 6
神鋼商事 (株).....	" 19
— T —	
大生工業 (株).....	後付 28
(株) 田原製作所.....	" 13
(株) 鶴見製作所.....	表紙 3
東京流機製造 (株).....	" 2
東日興産 (株).....	後付 13
東洋運搬機 (株).....	" 15
特殊電機工業 (株).....	" 26
— W —	
(株) ウォーターマン.....	後付 12

150KW～150W750タイプ。
あらゆる用途に対応します。



軽くて強いハリーとお呼び下さい

点検・整備の時期が一目でわかるメンテナンス装置「ツルミ・ライフチェッカー」を内蔵。
(パテント申請中)
これより軽いポンプはありません。

ライフチェッカー付

ツルミ水中ポンプ 軽量型 ハリーHY型

出力:3KW、口径:100mm、重量:34kg。
標準全揚程:15m・10m、標準吐出量:0.45
m³/min 0.85m³/min、オイルパッキン軸封方
式を採用、モーター保護装置内蔵。

※ライフチェッカー付水中ポンプKRS.KTVを同時に開発。



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: 大阪市鶴見区鶴見4丁目16-40
〒538 ☎(06)911-2351(大代表)
東京支店、大阪支店、他全国50カ所の営業網

三井 ランドメイト HL707

ゆとり
すべてに余裕
大地の頼もしい仲間



小形ホイールローダーのバイオニアである三井造船が、長年の実績とユーザーの皆さまのご要望をもとに完成した707は、「すべてに余裕」を相言葉に、0.5～0.6m³クラスと同等の外形寸法ながら大形なみのメカニズムと耐久性をそなえた0.7m³クラスの実力派ショベルです。

HL707の特長

- 燃費も経済的な50馬力 空冷ディーゼルエンジン
- 軽い踏力で確実な制動力、水・泥に強い、このクラス初めての四輪ディスクブレーキ
- 余裕あるパワーをフルに引出す、運転容易なパワーシフト
- このクラス最小の回転半径3.8m
- 最高時速30km/hもこのクラスで随一
- スライド油圧ロック付のバックホウが取り付けられます



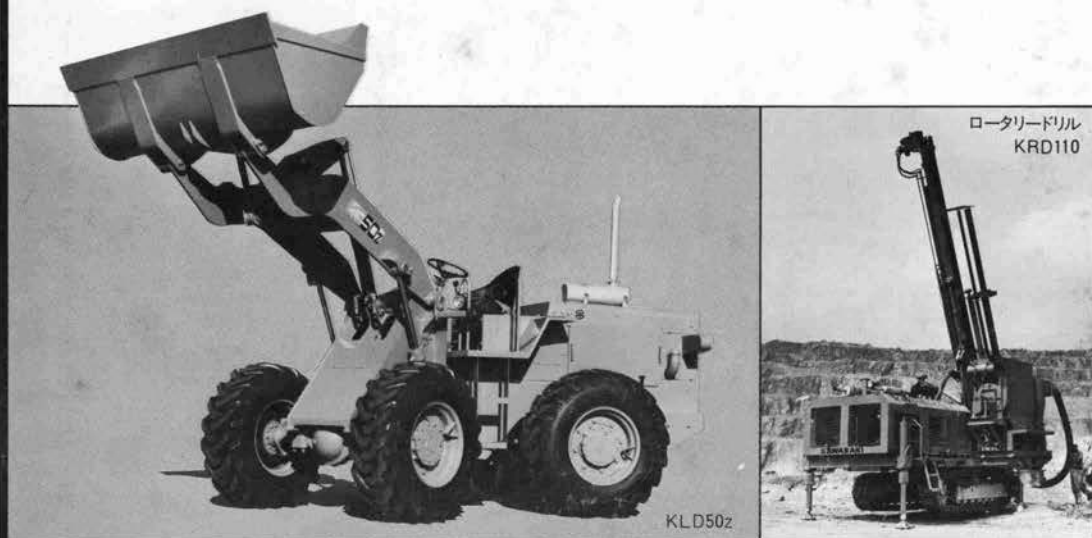
人間と技術の調和に挑む

三井造船

建設機械事業部
〒230 横浜市鶴見区市場下町11-15
電話045(521)2147

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) 3社の本社・営業所

川崎重工の パワフルな建設機械



バケット容量1.2～5.5m³までの10機種。
どんな作業条件にも応える

ショベルローダ KLDシリーズ

せまい坑内をキビキビ動く

坑内用ローダ

(1.4m³・3.8m³の2機種)

灰塵と騒音を追放した
ワンマン・コントロールのせん孔機

ロータリードリル

(せん孔径95mm・115mm)

振動鉄輪＋タイヤの締固め効果
1台2役の

タイヤ振動ローラ

(自重6.3～15.5トンまでの3機種)

土質に合わせて
作業中にタイヤ空気圧を調整できる

タイヤローラ

(全装備重量19.7トン・28.4トンの2機種)

三輪式のマカダム形と
2軸式のタンデム形

ロードローラ

(全装備重量8～12トンまでの3機種)

安定成長という時代の波は、作業効率の向上によるコストダウンの要求を、ますます厳しいものにしていきます。あらゆる作業に、稼働効率がよく、機能にムリ・ムダのない建設機械が必要とされているのです。

川崎重工は、陸、海、空の幅広い分野にわたる製品群を生み出している総合技術を駆使し、土木建設をシステムでとらえて、必要なあらゆる建設機械を開発、製作しています。

各機種とも、求められるパワーを十分に発揮し、操作性の向上、安全確保、また、省エネルギー効果にも万全を期しています。

充実したシリーズで幅広い需要に応えられるショベルローダをはじめ、それぞれに豊富な機種を揃えていますので、作業条件に合わせて、ムダのない最適の1台をお選びいただけます。



川崎重工

建設機械事業部

〒105 東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル
TEL (03) 435-2901

支店／大阪 (06) 341-2970

営業所／札幌 (011) 376-2241 仙台 (0222) 94-5106

名古屋 (0565) 28-6115 高松 (0878) 82-2151

広島 (08287) 9-3451 福岡 (09296) 2-2121

「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 〒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)
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8 世屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515(代)

雑誌 3367-7