

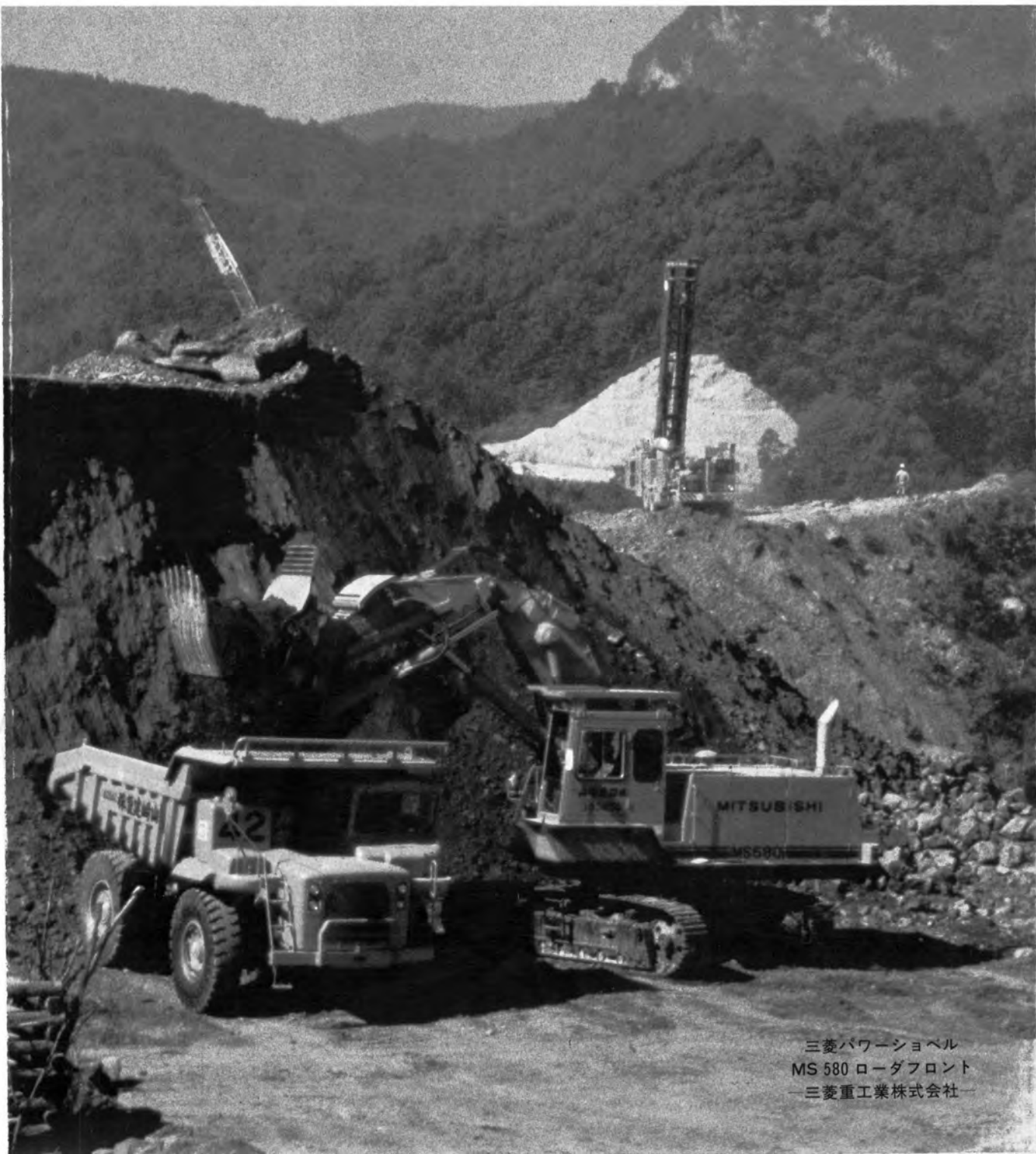
# 建設の機械化

1982

1

日本建設機械化協会

特集 \* 建設業の研究所



三菱パワーショベル  
MS 580 ローダフロント  
—三菱重工業株式会社—

# 土の穴掘りなら全ておまかせ下さい!!

(特許申請中)

## マルゼン・ハイネス・アースドリル



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



### 丸善工業株式会社

本社 静岡県三島市長伏155-8番地  
TEL0559-77-2140  
営業所 札幌・仙台・三島・大阪・福岡

時代の要請にこたえた

## 東京流機の純国産全油圧式クローラドリル



CDH-850型全油圧式クローラドリル(国産最大)

- 全油圧式クローラドリル  
CDH-750  
CDH-850
- 空圧式クローラドリル  
CD-2L  
CD-310  
CD-610  
CD-710  
CD-8
- ダウンホール  
& ロータリードリル  
T-4  
DM-45



### 東京流機製造株式会社

営業部 〓106 東京都港区西麻布1丁目2番地7号(第17層ビル6F)  
東京営業所 〓(03)403-8181代

本社・工場 〓226 横浜市緑区川和町50-1  
大阪営業所 〓533 大阪市東淀川区豊中島1-18-31(豊和地所新大阪ビル10F)  
福岡営業所 〓810 福岡市中央区筥戸2-3-40(中牟田大塚ビル)  
仙台営業所 〓983 仙台市小田原町5(弓ノ町ビル3F)  
広島営業所 〓730 広島市牛田中2-2-4(第3藤田ビル)

〓(045)933-6311代  
〓(06)323-0007代  
〓(092)721-1651代  
〓(0222)91-1653代  
〓(0822)28-6366代

目 次

□巻頭言 年頭所感.....加藤 三重次/1

□特集 \* 建設業の研究所...../3

建設業技術研究所の実態...../4

大林組技術研究所.....木村 薫/8

鹿島建設技術研究所.....渡辺 匡通/13

竹中技術研究所.....近藤 基樹/16  
小田島 博 行

東亜建設工業土質水理研究室.....半沢 秀郎/20

日本国土開発技術研究所.....高橋 明/22

日本舗道技術研究所.....昆布谷 竹郎/25

□随想 スエズの砂.....梅田 治彦/28

□建設機械と私

建設機械について思う.....永田 亮/30

トンネルの技術開発にとりくむ.....安藤 章一/32

建設機械と共に10年.....金子 芳久/34

シールド現場にて思う.....高見澤 計夫/36

建設機械と歩いて.....久世 文雄/38

建設機械展示会(福岡)見聞記.....和田 一郎/41

グラビヤ—建設機械展示会(福岡)

建設機械と施工法シンポジウム見聞記.....大城 忠士/43

□'81 建設機械の現状

3. 基礎工事用機械

3.1 杭打機.....北川原 徹/47

3.2 場所打ち杭施工機械.....島村 光昭/51

3.3 地盤改良用機械.....青井 実/55

3.4 地下連続壁施工用機械.....副島 寅二郎/59

□新機種ニュース.....調査部会/62

□文献調査

文献目録紹介.....文献調査委員会/67

□整備技術

アメリカにおけるメカの教育訓練.....整備技術部会/71

□統計

建設工事費デフレータほか建設関連統計.....調査部会/75

理事会の開催...../76

行事一覧...../77

編集後記.....(津田・田辺・海老沢)/80

◀表紙写真説明▶

三菱パワーショベル  
MS 580 ローダフロント  
三菱重工業株式会社

本機は大規模土木工事、砕石現場等本格的マイニング分野での掘削・積込作業を主に18~32tクラスのダンプとの最適組合せ機械として開発され、燃費特性のよいエンジンと微操作性のすぐれたポンプ流量制御システムにより省エネ化を実現し、一方、機体バランスのとれたデザインと構造物強化で“生産財”として大型機必要最大条件である耐久性、信頼性を重視したものである。またマイコン制御による自動押し出し機構が装着され、フロアの整地、傾斜地等の現場ニーズに合った掘削がレバー1本で簡単にできる。

◀主な仕様▶

バケット容量.....	4.1 m <sup>3</sup> (ボトムダンプ)
全装備重量.....	64 t
エンジン出力.....	360 PS/1,800 rpm (三菱重工 S6 A-TA)
最大押し出し力.....	41 t
水平押し出し距離.....	3,750 mm
走行速度.....	3.5 km/hr, 2.0 km/hr

## 昭和 56 年度 除雪機械展示会（長岡）の開催

1. 主 催 社団法人日本建設機械化協会
2. 日 時 昭和 57 年 1 月 27 日（水）午前 10 時～午後 4 時  
1 月 28 日（木）午前 9 時 30 分～午後 3 時
3. 場 所 新潟県長岡市左近堤（下図参照）
4. 交通機関 ①国鉄「長岡駅」より市役所経由宮内駅行バスで「市役所前」にて下車。徒歩にて 5 分  
②国鉄「長岡駅」より徒歩にて 25 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

北陸支部：〒951 新潟市東堀前通り六番町 1061（中央ビル内）

電話 新潟（0252）24-0896

建設省主催の「除雪研究会」が長岡市立劇場において下記のとおり開催される予定です。

日 時 昭和 57 年 1 月 27 日（水）午後 1 時～4 時

開催場所 長岡市立劇場（シンポジウムの会場と同じ）

#### 講演内容

- 道路除雪をめぐる最近の動向  
..... 建設省道路防災対策室長 吉越 治雄
- 56 豪雪の実態と教訓  
..... 長岡技術科学大学教授 後藤 巖

昭和 56 年度 「除雪機械と防雪施設シンポジウム」の開催

1. 主 催 社団法人日本建設機械化協会
2. 開催日時 昭和 57 年 1 月 28 日(木) 午前 9 時 30 分～12 時 20 分
3. 開催場所 長岡市立劇場(前頁の図参照)  
新潟県長岡市幸町 2-1-23 電話 長岡 (0258) 33-2211
4. 内 容 下記プログラム参照 [1 テーマ約 15 分(質疑応答含む)]
5. 論 文 集 当日実費頒布(聴講無料)
6. 問合せ先 社団法人日本建設機械化協会北陸支部  
〒951 新潟市東堀前通り六番町 1061 (中央ビル内)  
電話 新潟 (0252) 24-0896

プログラム

- ▶第1会場(小ホール)……「除雪機械」(座長:小越富夫) (●印は口述発表者)
- ① 56 豪雪と除雪機械……………建設省北陸地方建設局 山田 達男
  - ② 高速道路等の特殊条件下におけるロータリ除雪車の適応性と応用  
……………日本除雪機製作所 山本 剛
  - ③ プロワ形ロータリ除雪車の性能について……………新潟鉄工所 渋谷 満
  - ④ 幅員可変形ロータリ除雪車(SFV 800)の開発  
……………東洋運搬機 \*渡部 務・角南 恒雄
  - ⑤ SK 07 ロータリ除雪車について……………小松ゼネア 合田 正彦
  - ⑥ 農業用トラクタに架装したロータリ除雪装置の性能について  
……………科学技術庁雪害実験研究所 野原以左武
  - ⑦ 除雪グレーダの開発について……………三菱重工業 石川 矩之
  - ⑧ 除雪トラックの性能に関する研究……………長岡技術科学大学 長谷川光彦
  - ⑨ 除雪トラックにおけるカウンタウェイトスライド装置の効果  
……………岩崎工業 岩崎 茂雄
  - ⑩ 雪庇処理装置について……………新明和工業 稲岡 正昭
  - ⑪ サイドシャッタ付アングリングブラウ装置について……………川崎重工業 上見 弘
- ▶第2会場(大会議室)……「防雪施設」(座長:中邨 脩)
- ⑫ 新潟県の道路除雪対策……………新潟県 鈴木 仁
  - ⑬ 長岡市の除雪対策……………長岡市 吉原 新吾
  - ⑭ 北陸自動車道の雪氷対策……………日本道路公団 古谷 彰敏
  - ⑮ 冬期道路交通情報管理システムについて……………建設省長岡国道工事事務所 吉田 正彦
  - ⑯ 降雪検知方法の違いによる消雪パイプの省エネ効果について  
……………日本工研工業 大泉 製次・\*大泉 祐二
  - ⑰ 2本井戸システムによる無散水消雪について  
……………日本地下水開発 \*安彦 宏人・吉田 公・桂木 公平
  - ⑱ 散水融雪施設(消パイ)の明日へのアプローチ……………興和地下建設 桑原 剛
  - ⑲ 吹雪誘導網及びスノーカットフェンス……………東 商 \*北浦 徹・小林 文明
  - ⑳ 北陸地方における仮設防雪柵について……………建設省北陸技術事務所 永田 伸之
  - ㉑ 圧雪工法による冬期歩道確保について……………建設省北陸技術事務所 倉島 冠
  - ㉒ 国際冬期道路会議(IWRC)に参加して

(注) プログラムには多少の変更がある場合があります。

## 機 関 誌 編 集 委 員 会

### 編 集 顧 問

加藤三重次	本協会会長	寺島 旭	八千代エンジニアリング(株) 取締役
長尾 満	新構造技術(株)取締役会長	石川 正夫	佐藤工業(株)土木営業部専門部長
坪 質	本協会専務理事	神部 節男	(株)間組常務取締役
浅井新一郎	新日本製鉄(株)参与	伊丹 康夫	日本国土開発(株)専務取締役
上東 広民	本協会建設機械化研究所副所長	斎藤 二郎	(株)大林組技術研究所次長
中野 俊次	本協会常勤顧問	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
新開 節治	(株)西島製作所技術部担当部長	両角 常美	(株)神戸製鋼所 建設機械事業部事業部長付
桑垣 悦夫	久保田鉄工(株)理事 環境プラント事業部	塚原 重美	鹿島建設(株)技術研究所専門部長

編集委員長 田 中 康 之 本協会広報部会委員

編集幹事 本 田 宜 史 本協会建設機械化研究所  
試験部次長

### 編 集 委 員

泉 堅二郎	本協会広報部会委員	新堀 義門	三菱重工業(株)建設機械事業部
津田 弘徳	本協会広報部会委員	高木 隆夫	キャタピラー三菱(株) 販売開発部商品開発課
西出 定雄	本協会広報部会委員	岡崎 壮志	(株)神戸製鋼所建設機械事業部 サービス部東京サービス課
立花 勲	本協会広報部会委員	松島 颯	(株)間組機材部
吉田 由治	本協会広報部会委員	海老沢成男	(株)大林組東京本社機械部
古橋 正雄	日本国有鉄道建設局線増課	梅津 敏雄	東亜建設工業(株)船舶機械部
飯田 威夫	日本鉄道建設公団設備部機械課	佐藤 寿	鹿島建設(株)機械部
岩本 薫	日本道路公団東京第一建設局 建設第二部構造技術課	鈴木 康一	日本舗道(株)海外事業部
天野 節夫	首都高速道路公団神奈川建設局	福来 治	大成建設(株)技術管理部情報室
黒田 満穂	本州四国連絡橋公団工務第二部 設備課長	森谷 正三	(株)熊谷組営業本部総括部
長田 忠良	水資源開発公団第一工務部機械課	今城 康雄	清水建設(株)機材部
高橋 大	電源開発(株)土木部	三浦 満雄	(株)竹中工務店技術研究所
牧 宏	日立建機(株)クレーン技術部	和田 航一	日本国土開発(株)土木本部
田辺 法夫	(株)小松製作所 技術本部技術管理部		

## 巻頭言

## 年頭所感

加藤 三重次



新春を迎えるにあたり所懐の一端を申し述べたいと存じます。

世界の情勢を見るに現在は古今未曾有の重大な時期にあるのではないかと思われます。我国のエネルギー源である石油の輸入先の中近東においては、イラン、イラクの戦争は未だ治まらず、アラブ、イスラエルの紛争は一触即発の危機をはらんでおります。アフリカにおいてはあちこちで勢力争いが絶えず小競合を続けております。中米においてもエルサルバドルを中心として何やらきなくさい争いがあります。そしてその背後には必ずといってよいほど常にアメリカとソ連という2つの超大国の影があると伝えられております。ここに特筆すべきは、かつてハンガリー、チェコスロバキアの反抗や、最近のアフガニスタンの反抗に対しては、力をもってこれを抑えつけたソ連が、ポーランドの反抗に対してはいささかためらいを見せていることです。ソ連の力の限界が見えたというべきか、注目に値いするものがあります。

翻って世界経済の現状の動きを見るに、これまた極度の混乱を来しております。9年前いわゆる石油ショックに襲われた世界は、あらゆるエネルギーの源泉の高騰により、すべての産業ははかり知れないほどの大きな打撃を受け、一時は麻痺状態に陥ってしまうほどでした。

アメリカは石油資源国であり、西ドイツは石炭資源国であるため比較的打撃も少なく、従って経済の回復も早かったのは流石でした。我国は石油資源乏しくその殆どを海外に依存しているため、受けた打撃は極めて大きく、一時は狂乱物価と云われる程市場は混乱の極に達しました。しかし持ち前の勤勉さと合理化精神で他の外国に比してす早く平常に復したばかりではなく、必死の努力の結果ショック以前より、より良いものをより易く生産するようになりました。禍を転じて福となすとはこういうことを云うのでしょうか。必然的に輸出が伸長し、ショック前よりもかえって経済的には豊かになりました。自動車、カメラ、エレクトロニクス製品などここ数年の輸出の伸びには、まことに目をみはるものがあります。

しかし好事魔多しのたとえの通り、この2、3年の輸出は円安もあって集中豪雨の輸出超過となり、特にアメリカ、ヨーロッパにおける同種産業を圧迫するに到り、非難ごうごうという有様になりました。この貿易摩擦は大事に到らぬ前に、何とか回避する方策をたてなくてはなりません。共存共栄を考えれば当然のことと思います。

当然の結果として本年以降数年間は輸出抑制による経済のおち込みを覚悟しなければならな

## 巻頭言

---

いでしょう。しかのみならず、現政府政策の眼目たる行政改革の進行は経済不況に拍車をかけるおそれがあります。

ここにおいて政府が何等かの手を打たない限り、経済は沈滞し、不況は深刻となり、失業者は増加し、社会不安をかもすことは免がれ得ないでしょう。経済が沈滞して冷え切ってしまうと、その回復には多くの時間を要することは経験上明らかであるから、そうなる前に景気を浮揚せしめねばなりません。

国の施策としての景気浮揚策として最も有効なのが公共事業の拡大にあることは言うまでもありません。従来予算規模を縮小せんとするや、その内容を知らないままに、ややもすれば公共事業を減らせと安易に主張する者がいるが、之は大きな間違いです。社会資本は産業の基盤であり国民生活安定の環境作りであるから常にその充実に心がけねばなりません。産業規模が大きくなれば、之を支える社会資本も当然より充実せねば釣合いがとれないわけで、生産活動も麻痺する場合があります。道路を一つの例にとっても、道路整備のおくれが、今日の交通渋滞となって眼前に現われているのを見ても明らかであります。しかのみならず国民生活安定のための河川改修、住宅、上下水道、公園緑地の整備など、何れをとっても重要ならざるものは一つもありません。しかも公共事業は、鉄鋼、セメント、木材、塗料、建設機械など関連事業の幅が広いから景気刺激策としては絶好であります。

公共事業を主軸とする建設事業が活発になれば、受けて立つ我々建設関係者も、この重要な事業の施行に当っては、使命感をもってより良いものをより安く提供せねばなりません。

建設事業施行に当っては、あらゆる面の合理化を図らなければならないが、特に施工の分野においては建設機械化をより一層進歩せしめ、良質の構造物をより安価に提供する努力が必要です。

ここに建設機械化運動の意義があり、全会員の深い理解と、一層の努力を希って止まないものであります。

—KATO Mieji 本協会会長—



## 特集＊建設業の研究所

“建設業”，この言葉を本誌の読者はどのようにとらえておられるであろう。社会資本の充実のための公共事業の執行の担い手，建設機械のユーザ，はては景気浮揚の対象者など，など……。

'82年を迎え，建設業をとりまく環境は必ずしも楽観が許されず，建設業大手43社ばかりか，全国では49万社といわれる気が遠くなるような数の建設業はそれぞれ何を考え，乗り切ろうとしているのであろうか。

曰く，受注産業からの脱皮，エンジニアリングの重視，海外工事の受注，TQCによる体質の改善・近代化，研究部門の充実，イメージアップ等，かまびすしい。

昭和57年，年初に当り，研究所を通じて建設業が何を目指し，何を行わんとしているかを探るほか，建設業も研究に並々ならぬ力を注いでいることをPR(?)すべく本号を研究所紹介とさせて頂いた。

ここにすべての研究所を掲載できず，五，六の代表に止めさせて頂いたが，将来，機を見て順次紹介させて頂く予定である。

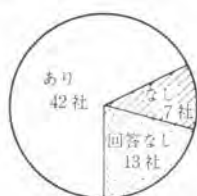
## 特集\*建設業の研究所

# 建設業技術研究所の実態

—アンケート調査結果—

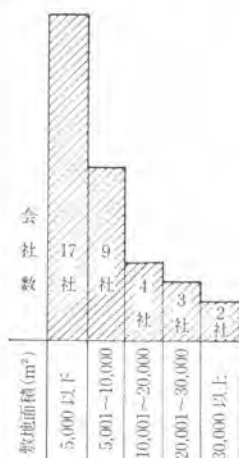
ここに示す研究所の統計の実態は、昨年9月20日実施した当協会本部建設業部会会員62社へのアンケート調査よりまとめたものである。回答をいただいた会社は49社に及び、79%の高い回答率であった。なお、まとめにあたっては建設業部会のご指導をいただいた。

### 1. 研究所の有無



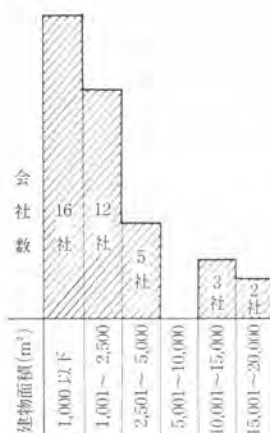
### 2. 研究所の規模

#### (1) 敷地面積



このほかに、他の施設と併置されているなどのため明確にできないものが7社ある。

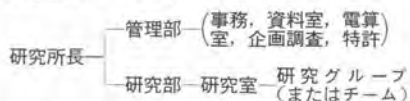
#### (2) 建物面積



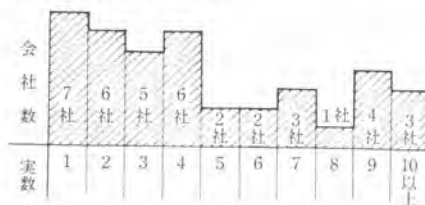
このほかに明記されていないものが4社ある。

#### 3. 研究所の組織

代表的組織としては、



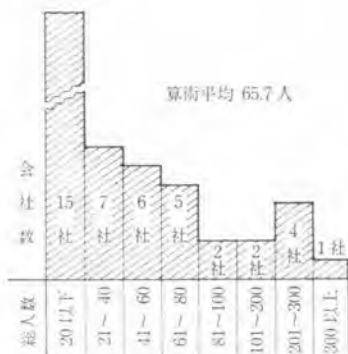
が一般である。研究室の名称としては、土質基礎、水理水工、材料、振動音響、工法（土木、建築）、構造（土木、建築）、施工機械、空調衛生、原子力、化学、舗装、海洋開発などが多い。下表はアンケートにおける研究室の数の結果を示す。



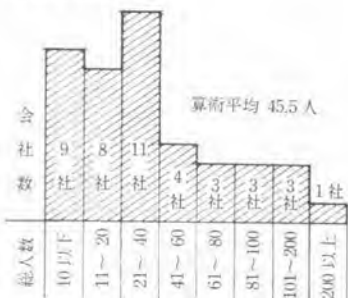
このほかに明確でないものが3社ある。

4. 研究所人員構成

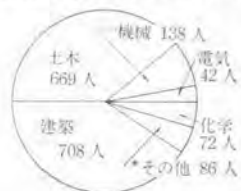
(1) 総人数



(2) 専従研究者数

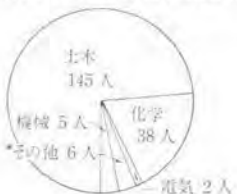


(3) 総合建設業 31社の専従研究者職種別構成



その他とは物理、数学、地質、農林などをいう。

(4) 道路專業 11社の専従研究者職種別構成

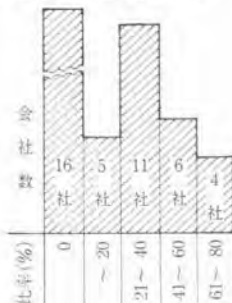


その他とは物理、数学、地質、農林などをいう。

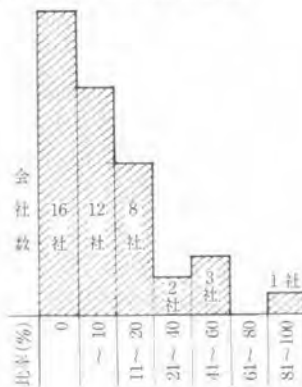
(5) 専従研究者中の土木系比率



(6) 専従研究者中の建築系比率



(7) 専従研究者中の機電系比率



(8) 従業員1万人当り研究者数

アンケートによる専従研究者総数………1,911人

\* 研究所を有する会社の従業員総数………149,977人

$$\frac{1,911}{149,977} = 127.4 \text{ 人/1万人}$$

\* 従業員数は「会社四季報」55年第4期より、同誌に掲載のない会社は建設会社年鑑1981年記載の昭和54年4月の従業員数より求めた。

下表は「科学技術白書」昭和56年版掲載の表であるが、この数値より今回アンケート結果はやや上回っている。これは回答42社が比較的大手のためと思われる。

会社等の産業・業種別研究者数等（昭和55年）

産業・業種	研究者数(人)	研究者数の構成比(%)	研究実施会社等の従業員数(人)	従業員1万人当り研究者数(人)
全産業	173,244	100.0	6,642,577	261
農林水産業	428	0.2	23,634	181
鉱業	485	0.3	33,991	143
建設業	4,303	2.5	362,737	119
製造業	163,867	94.6	5,079,144	323
食品工業	6,092	3.5	395,020	154
繊維工業	3,846	2.2	216,844	177
パルプ・紙工業	1,355	0.8	92,456	147
出版・印刷業	485	0.3	65,427	74
化学工業	31,556	18.2	556,840	567
石油・石炭製品工業	1,316	0.8	54,354	242
ゴム製品工業	3,180	1.8	97,279	327
窯業	5,355	3.1	234,398	228
鉄鋼業	4,434	2.6	347,688	128
非鉄金属工業	2,385	1.4	103,461	231
金属製品工業	4,117	2.4	217,511	189
機械工業	15,273	8.8	495,053	309
電気機械工業	55,467	32.0	1,002,392	553
輸送用機械工業	16,169	9.3	630,118	257
精密機械工業	6,188	3.6	152,328	406
その他の工業	6,649	3.8	416,975	159
運輸・通信・公益業	4,161	2.4	1,143,071	36

(注) 4月1日現在

資料：総理府統計局「科学技術研究調査報告」

5. 研究所の役割

票の多い順に列記する。

- ① 新しい建設技術の研究開発……………46票  
表現として、新工法、新技術、新分野の技術、独占性の高い技術、自主技術、固有技術といろいろあるが、いずれも技術開発が32票、新材料、新施工機械、設備、新設計法等の研究開発14票
- ② 現場（施工部門）への技術支援・指導……28票  
表現として、現場の直面する技術問題解決支援、社内技術コンサルタント、現場エンジニアリング、全社的技術のレベルアップへの指導等
- ③ 全社的技術の中核……………15票  
表現として、長期的基礎研究、技術的基盤づくり、技術知識の蓄積と活用、情報の収集等12票、社外からの委託調査3票

6. 昭和56年度年間研究テーマ数



このほかに明記されていないものが1社ある。

7. 重点テーマ10項目

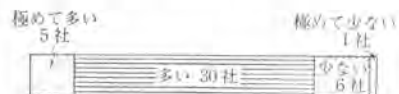
(1) 回答42社では、

地盤改良関係……………	29票
コンクリート関係……………	28票
省エネルギー関係……………	25票
建築構造関係……………	23票
地盤・地質関係……………	23票
施工機械・設備関係……………	19票
コンピュータ応用関係……………	17票
土木施工法関係……………	17票
地中連続壁関係……………	16票
シールド関係……………	16票

(2) 道路專業11社では、

道路舗装関係……………	11票
地盤改良関係……………	9票
コンクリート関係……………	7票
土木材料関係……………	7票
省エネルギー関係……………	7票
施工機械・設備関係……………	6票
資料収集……………	6票
コンピュータ応用関係……………	5票
土木施工法関係……………	5票
ダムおよび砂防関係……………	3票
地盤・地質関係……………	3票

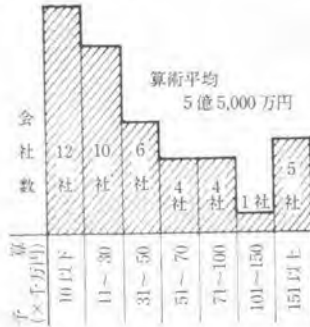
8. 現場からの依頼テーマ数



9. 技術研究所 56 年度予算

(人件費・施設費その他を含む)

(1) 予算額と会社数



(2) 研究者1人当りの研究費 (人件費・施設費その他を含めたもの)

$$\frac{\text{アンケートによる研究所の予算総額}}{\text{専従研究者総数 (前掲)}} = \frac{2,313,785 \text{万円}}{1,911 \text{人}} \approx 1,211 \text{万円/人}$$

10. 今後の方向 (重点研究開発)

- (1) アンケート回答42社では、
- エネルギー関係 [地下備蓄 (石油, LNG など), 原子力関係, 石炭サイロ, ソーラーエネルギー利用など] .....28 件
  - 省エネルギー関係 (省エネルギー関係, 省エネビルなど) .....20 件

- 地盤改良関係 (土質改良, 土壌改良など) .....20 件
- 材料関係 (土木材料混合材, 舗装材など) .....16 件
- 公害防止関係 (公害対策, 環境保全技術など) .....11 件
- 耐震関係 .....10 件
- コンピュータ応用関係 .....10 件
- 建築構造物関係 (RC 高層, 高層住宅, 超高層など) .....8 件
- 海洋開発関係 (海洋構造物, 大水深構造物, 消波構造物) .....8 件
- 施工機械・設備関係 .....7 件

(2) 道路専業11社だけでは、

- 材料関係 (舗装材料, 瀝青系・セメント系混合物ほか) .....11 件
- 地盤改良関係 .....6 件
- リサイクル関係 (廃材再利用など) .....6 件
- スポーツ施設関係 .....5 件
- 舗装技術・工法関係 .....5 件
- 省エネルギー関係 .....4 件
- 施工機械・設備関係 .....4 件

11. 他部門との人事交流の有無



謹 賀 新 年

昭和五十七年元旦

社団法人 日本建設機械化協会

## 特集＊建設業の研究所

# 大林組技術研究所

木村 薫\*

池袋駅から西武池袋線に乗り約30分たらずで清瀬駅に到着する。下車してから北東方向約3km、沿道にもみやしらかしの大木がたち並ぶ志木街道を車でおよそ7～8分も走れば、約76,000m<sup>2</sup>もの広大な敷地をもつ当研究所に到着する。技術研究所はその周囲に島や林が多く、かつての武蔵野の面影を豊富にとどめており、都会の喧騒を離れた閑静な場所にある。

当技術研究所が開設されたのは昭和40年12月である。それ以前は東京および大阪にそれぞれ本店研究室（昭和26年3月設置）、東京支店内研究室東京分室（昭和32年3月設置）があり、東西に分かれて研究がなされていた。当時の研究は現場の施工技術を中心としたものであった。どんどんと入ってくる新しい技術を、いかにすばやくキャッチして消化や啓蒙するかに主力が注がれていた。そもそも技術研究所を設立した動機は、昭和

30年代に入り高速道路、新幹線の建設工事、ホテルやオリンピック施設の建設工事などのこれまでにない工事規模の大型化、多様化に対応して行くためには、いままでのような小規模な研究開発でなく、将来、総合的な技術の開発あるいは改善が必要であると考えられたからである。

こうして設立された当技術研究所も、開所以来本年度18年を経過しようとしている。その間に設備の充実、試験室の拡張、さらには研究体制づくりなど、確実に発展の足跡をたどってきている。

技術研究所の開所当時、鹿島建設、竹中工務店にはすでに技術研究所が設立されていた。したがって、技術研究所の規模や施設等についての計画にはこのことがかなり参考になっているものと思われる。当時における斬新な設備としてX線回折装置、ガスクロマトグラフィー、

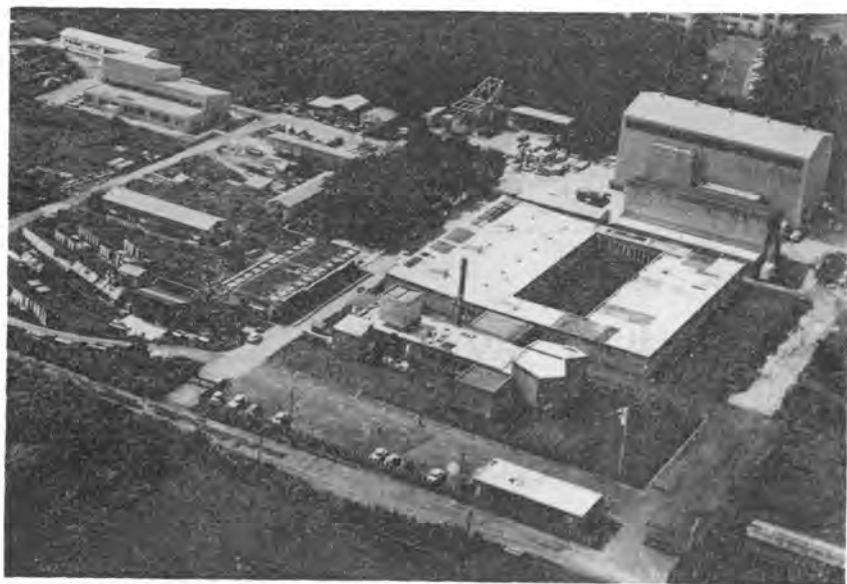


写真-1 大林組技術研究所

\* KIMURA Kaoru

(株)大林組技術研究所工法第一研究室主任研究員

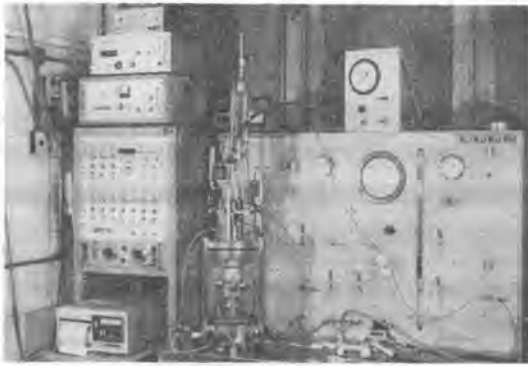


写真-2 動的3軸試験装置

電子顕微鏡など各種の最新鋭精密分析装置をもっている現在の化学研究室、回転式空調実験装置、冷温室や気流実験などの装置をもっている現在の空調衛生研究室、無響室や残響室をもっている音響研究室、および最大起振力 10t、振動数 0.2~20 Hz の加振可能な任意波形で動く振動台などの設備をもっている振動研究室、大型衝撃試験台をもっている構造研究室などである。

これらの研究機械設備、施設は現在も稼働中であるが、その後における研究開発の多様化、大規模化に伴って実験室の拡張や新しい研究機械設備の導入がはかられてきている。最近のものとしては、実物大、もしくはそれに近い構造物模型の剛性、耐力、じん性などの実験に 2,400t まで載荷可能な大反力壁をもった大型実験棟、動的 3 軸圧縮試験機や動的ねじり、せん断試験機など、土質の動的諸性状を把握する試験装置、凍土の諸物性や超低温下におけるコンクリートの力学的性状を調査する各種の試験装置や施設をもっている工法第一研究室などがあり、研究設備の充実化が進められている。

当技術研究所の目的とするところは、新技術の開発あるいは既存技術の改良、改善にあり、研究開発テーマも土木、建築の広範囲な分野にわたって設定されている。現在における研究開発の重点項目としては LNG、LPG、原油等の岩盤内や地下備蓄の問題、石炭火力や原子力発電などの代替エネルギーに関するものなど、さらには省エネルギービルやソーラーハウスなどの再生可能なソフトエネルギーに関する問題など、一連のエネルギーに関する建設時の諸問題についてのソフトおよびハード両面にわたる研究開発である。また、地中連続壁工法の多面的な利用として、大深度、大断面への適用や土木基礎への本体利用なども重点的な研究開発項目のひとつにあげられよう。

そのほかにも、施工技術の改善、改良に関するもの、建設時の騒音、振動や工場の騒音の防止技術、濁水や有害ヘドロの処理技術などの公害防止技術に関するもの、新材材に関するものなどがあり、合計約 100 件の研究開発テーマが設定され、研究活動が行われている。ま

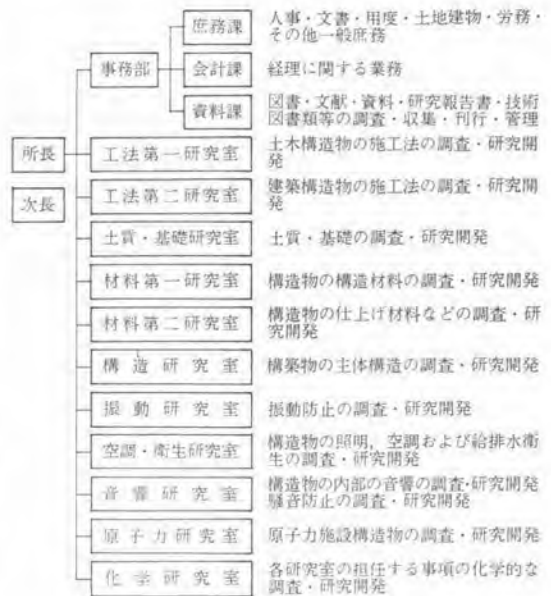


図-1 研究組織

た、研究開発テーマに直接たずさわる専従研究員の数は現在 115 名であり、中川恭次所長のもとに図-1 のような研究組織で運営されている。

技術研究所における研究業務の一環として、上記研究開発テーマとは別に研究調査依頼(受託事項)の処理がある。これは技術研究所以外の土木建築技術諸部門あるいは現場工事事務所などの企業内部で発生したエンジニアリングの要請に対するコンサルティングと企業外部からのものがある。

研究依頼調査は、近年依頼件数、内容ともに増加してきており、研究業務に占める受託事項処理の割合は多くなってきているのが実情である。図-2 は技術研究所における研究開発テーマの設定とその運営についての説明である。

研究開発テーマの内容は、大きくみて現在あるいは近い将来の施工技術に直結するものがまだ大部分であるが、最近より幅広い技術開発へと指向する傾向にあり、テーマの設定やその内容も変化しつつあるが、研究開発テーマを基礎、応用、開発に区分してみると、応用あるいは開発に区分けされる内容のものが多く、基礎的なものは少ない。このような傾向はどの企業においても似かよった傾向にあるといわれており、一般的なものであるが、技術が高度化するにつれて、より基礎的な分野の研究開発を指向せざるを得なくなっており、いかに対応して行くかが今後の課題である。

ここで、これまで行ってきた研究結果の一部について報告してみよう。

工法第一研究室(主として土木分野の施工法の開発に関する調査、研究)では、軟弱地盤の改良工法、土木基

礎、トンネル・シールドの施工法、地盤・土木構造物の耐震性などの土木一般の広い分野にわたる研究開発が行われている。ここで紹介する「群地下タンクの地震応答特性について」は同研究室・耐震グループによって実施されたものである。

原油や LNG を地下のタンクに貯蔵する試みは、エネルギー備蓄の一環として各地でプロジェクトが進められている。大容量の原油や LNG を地中のタンクに貯蔵するにあたっては、地震時にタンク本体が十分に安全であるかどうかは防災上の見地から、ぜひとも検討しておかなければならない重要な事項のひとつである。一般にタンクは限られた敷地内に相互に近接したタンク群として建設されるから、地震時のタンク本体の挙動は、設

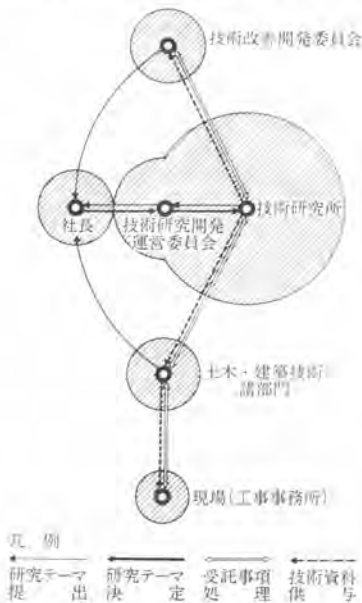


図-2 研究開発テーマの運営

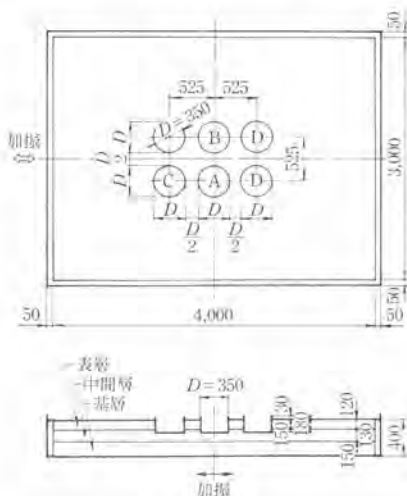


図-3 模型の概要

表-1 相似率と材料定数

相 似 率	材 料 定 数		
長 度	1/150	地盤のせん断波速度 $V_s$	1.97 m/sec
密 度	1/1.7		
せん断波速度	1/50	表 層	2.68 m/sec
時 間	1/3	中 間 層	4.81 m/sec
加 速 度	1/16.7	基 礎	
変 位	1/150	タンク側壁のヤング係数 $E$	130 kg/cm <sup>2</sup>
ひ ず み	1/1		

置されているタンク間の距離やその基数によって大きく異なることが予想される。現在地下タンク1基の地震時における挙動については、地震観測、模型振動実験、理論解析等によって検討が行われており、設計手法も整備されてきた。しかし、群タンクにおける現行の耐震設計法はなく、単タンクの拡張解釈によって行われている。そこで、この研究は地下群タンクを対象として、地盤一群タンク連成系の振動台による模型実験と有限要素法による数値解析とを行って、群地下タンクの地震応答特性の解明と現行の耐震設計法の適用性についての検討を目的とし実施したものである。

実験および解析は、10万 kJ 級円筒立型の RC 地下タンクが沖積地盤に 0.5D の間隔で6基まで建設される場合を対象にして考えている。模型地盤は上層の軟弱な埋立地盤、やや軟質の間層、下層の比較的硬い地盤の3層構造とし、その材料にはアクリルアミドゲルを使用した。地盤側方境界と実験槽の壁との間には5cm幅の糊層を全周にわたって設け、振動試験時のダンパとしての効果を狙った(図-3参照)。

また、タンクの側壁はシリコンゴムで製作し、底盤には剛な塩ビ樹脂板を用いることとした。実物と模型との幾何学的相似性ならびに慣性力と弾性復元力に関する相似性の両方を満足させるため表-1に示すような相似率および材料定数が選ばれた。

タンク模型の加振実験は、まず地盤のみでタンクなし、タンク1基、2基、4基、そして6基設置した状態で、正弦波とランダム波で加振したときの底盤のスウェイとロッキング、タンク側壁の頂部円周方向ひずみと上下方向のひずみ、そして側壁頂部のたわみについて計測した。このほか、地盤内には加速度計を多数配置し、加振時の地盤の加速度分布を測定する方法とした(図-4参照)。

タンクの群設につれて、地震時における個々のタンク本体の動きやタンク周辺地盤の動き、これに伴うタンクの側壁に生ずる応力と変位など未だ解明されていない数々の問題があり、このことに対する模型実験の結果は次のようであった。

タンクの群設に伴い、タンクの共振曲線は図-5に示すようにタンク1~2基の設置の場合におけるものとは異なった振動性状を示している。タンクの設置が6基の



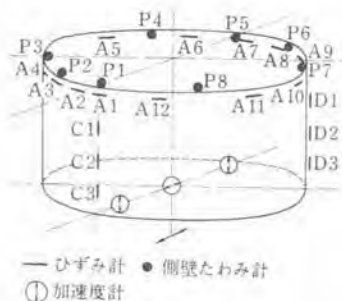


図-4 測点の配置

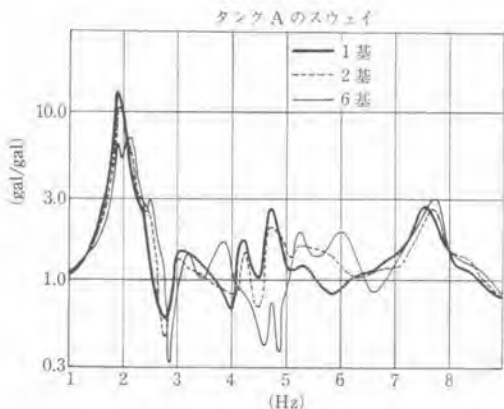


図-5 タンクの共振曲線

場合の慣性力の影響によるタンク相互の干渉振動についてみると、図-6 に示すように振幅、位相ともに 3~5 Hz を除きよく一致している。

次に隣接するタンク間の地盤、地表面の振動性状についてみると、図-7 に示すように、タンク 6 基の場合には 6 Hz 付近で 1 基の場合にはみられなかったピークが現われている。このときの位相の遅れは 270° であり、地盤の共振点の一つと考えられた。加振時のタンク本体、地表面の振動性状、いずれも 3~5 Hz 付近で複雑な変化を示しているが、実験データの詳細な検討結果によるとこの現象は地盤側方境界の影響によるものであり、タンクの慣性力の影響によって生ずる干渉振動によるものでないことが判明した。これらの結果から、タンク間の地盤はタンク群によって囲まれることにより独立した振動系を構成しており、タンク相互は干渉振動しない一体的な振動を生ずることがわかった。

一方、タンクが群設されることによる加振時の地盤からタンクに作用する荷重は非対称となり、タンクの側壁にオーバリングが生じて曲げ変形が卓越する。そのため側壁の応力はタンク 1 基の場合より大きくなる。図-8 は応答値に最も大きな影響をもつ、1 次共振点における側壁頂部のたわみモードを示したものである。側壁頂部のたわみはタンクの群設によってタンクそれぞれにたわみモードの変化がみられることがわかる。

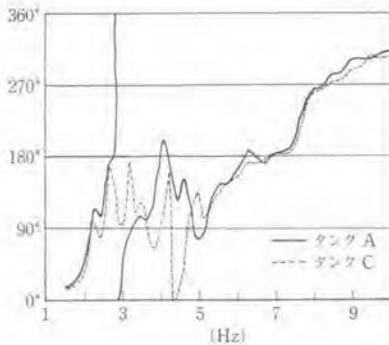
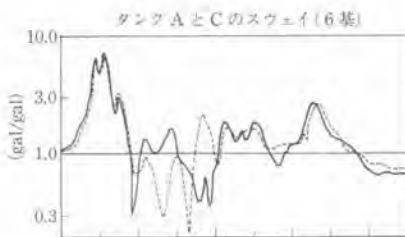


図-6 タンク 6 基の場合の共振/位相曲線

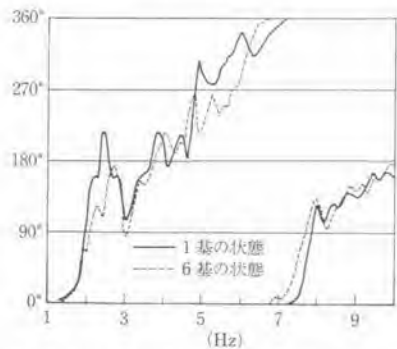
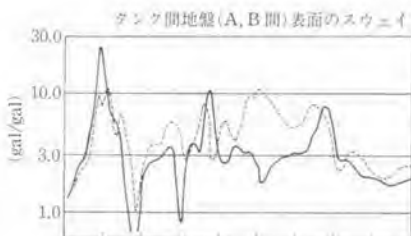


図-7 タンク 6 基の場合の共振/位相曲線

また、タンク間距離との関係についてみると、タンク間の距離が大きくなると群の影響は小さくなり、オーバリングは減少の傾向が認められている。図-9 はタンク間距離と側壁のひずみ最大値との関係を示すものである。タンク間距離が小さくなるにつれて円周方向ひずみだけでなく、上下方向のひずみも増加する。

以上に述べた群タンクの模型振動実験結果から、現行の地下タンク耐震設計法における群タンクの問題につい

での検討も行っているが、ここでは紙枚の関係で割愛する。この模型振動実験は代表的な地盤条件とタンクの形状のモデルに対し地震波が鉛直下方から作用する場合についてであり、今後地盤の非弾性的性質の影響も含めたさらに一般的な問題についての検討が進められて行くものと思われる。

以上、当技術研究所の沿革、研究開発の現況や研究成果の一部について報告したが、最後に今後の技術開発のあり方と技術研究所の果たす役割についての考えを述べてみたい。

オイルショック後の生産基盤よりむしろ生活基盤の整備に重きをおく安定成長の時代にあつて、これまでのよ

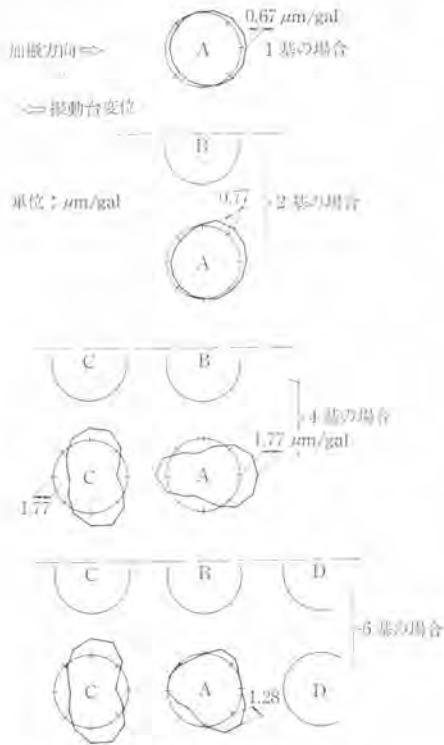


図-8 側壁頂部のたわみモード

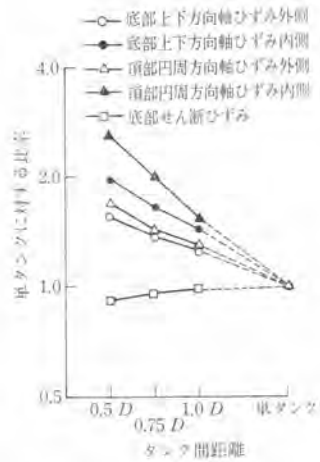


図-9 タンク間距離と側壁ひずみ

うな建設需要の大幅な伸びを期待することはもはやむずかしくなっており、限られた需要をめぐって技術力を中心とする企業同士の競争はますます激しくなってくるものと予想される。他方、最近の建設プロジェクトの大規模化に伴い、これを実現するための各種の建設技術の開発が求められており、技術の大型化、多様化、さらに高度化などの傾向は急速に進展している。このような状況のもとにあつて、建設ニーズに応え、かつ新規分野を開拓して行くためには技術開発を先駆的に進めることが不可欠である。

現状の技術開発はどちらかといえば現在あるいは近い将来の施工技術に直結する即効的、企業中心的な性格のものであるが、今後は企業のもつ社会的責任をも考慮した幅広い視野に立った適応技術を指向して行く必要がある。したがって、そのためには長期展望に基づいた研究開発テーマの設定と積極的な取組みのもとにおける研究の遂行がとりもなおさず必要とされ、技術開発における技術研究所の果たす役割はますます重要になってくるであろう。

## 特集\* 建設業の研究所

### 鹿島建設技術研究所

渡辺 匡通\*

#### 1. 沿革

当研究所は業界に先駆けて昭和 24 年に創設され、不断の研究と創意によって技術力を拡充し、ダム、超高層ビル、ドック、原子力施設等の大規模建設に多くの貢献をしてきた。今日、EC 化、国際化をめざしシーズ、ニーズの徹底的な把握とこれに対する謙虚でひたむきな研究、他業種との共同による柔軟な研究開発の中核として「鹿島でなければできない独創的で大きな技術開発」を推進している。

#### 2. 運営

当社の技術開発戦略は本社に設置された「技術開発統合委員会」で策定され、当研究所の長期研究開発計画および年度計画は半期ごとに開かれる「技術研究所運営委員会」によって承認決定される。

研究業務の実施にあたっては、本社の土木、建築両技術部設計・開発部門および施工部門と密接な連携を保ちながら実施している。

#### 3. 研究組織

##### (1) 組織

所長亀田取締役の統轄のもとに副所長3名（土木、建築、機械部門担当）、次長2名により以下の6部1室を統轄管理している。

企画調査室：研究開発に関する総合的な企画・調整、および広報、資料管理ならびに電算管理などに関する業務

事務部：庶務、経理、機材関係

土木部（5研究室）：土木にかかわる材料、施工技術、構造、地質、岩盤、水理および化学に関する研究開発、調査試験

建築部（4研究室）：建築にかかわる材料、構法、施工



写真-1 鹿島建設技術研究所

\* WATANABE Masamichi

鹿島建設（株）技術研究所機械部次長

- 技術, 構造, 地震動および建築物の振動に関する研究開発, 調査試験
- 土質基礎部(2研究室): 土質および基礎に関する研究開発, 調査試験
- 環境計画部(2研究室): 環境工学および建築設備に関する研究開発, 調査試験
- 機械部(3研究室): 機械施工技术, 機械設備, 電気設備および計装, 制御に関する研究開発, 調査試験

(2) 所 員

所員総数は 303 名, うち研究管理者および研究従事者は 218 名で, その専門別内訳は土木 69 名, 建築 101 名, 機械 18 名, 電気 14 名, 数理 5 名, 化学 7 名, 物

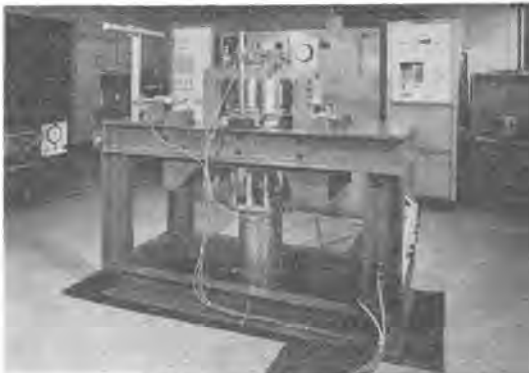


写真-2 土の大型動的せん断試験装置

地震時の現地盤内の応力状態を再現できる性能を有し, 地盤に関連する耐震技術に必要な土の非線形性, 減衰特性を精度よく求めることができるものである。

理 4 名である。また各部には部長, 専門部長, 次長, 主管研究員, 主任研究員, 研究員, 研究助手が置かれている。

4. 研究所の業務活動

当研究所の業務を大別すると「研究開発」, 「技術協力・指導 (現業支援業務)」, 「教育・普及」の 3 種類に要約される。

(1) 研究開発の概況

研究開発の内容は次のように分けられている。

- ① 当研究所が中心で進める自主的な研究開発
- ② 本社プロジェクトへの協力を目的とする研究開発
- ③ 他社との共同研究開発

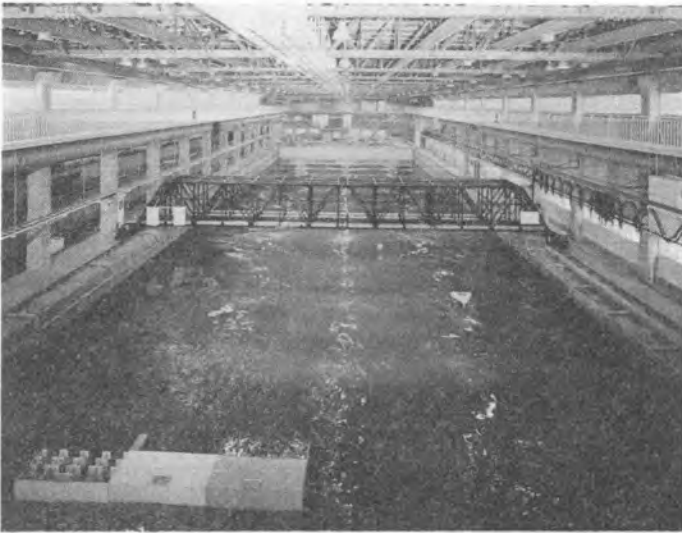
現在, 実施中の件数は約 150 件であり, 主要テーマおよびその概要を表-1 に示す。

(2) 技術協力の概況

技術協力は社内受託と社外受託に分けられ, 常に現業部門と直結し, 事前の調査研究, 施工中における技術コンサルティング, 実験研究, さらに竣工後のさまざまな効果確認実験が実施され, しかも, これらの業務は年々大型化, 高度化している。したがって, 技研業務に占める技術協力の比率が当研究所全マンパワーの約 40% に達している。これは前述の「研究開発」のニーズを把握するという意味では極めて有効で, 建設業研究所の特長と思われる。

表-1 主要な研究開発の概要

	テーマの名称	ニ ー ス	実 施 内 容
土 木 系	土木構造物の耐震設計法	耐震設計法の確立	RC, SRC 構造物の弾塑性動的解析法の開発および耐震設計法の確立
	原子力発電関連施設の調査, 設計, 施工法	原子力発電所建設に関連する技術の確立	地盤の耐震設計
	振動ローラ締固めコンクリート工法	マスコンクリートの合理化施工	コンクリートの配合, 品質管理方法, 施工条件, 施工管理方法等に関する総合的な検討
	岩盤内空洞建設技術 NATM 工法 地盤改良工法	地下発電所, 石油類地下備蓄施設の施工 トンネル支保技術の確立 有機質土の固化および深層施工	空洞の安定解析, 空洞掘削工法 各種トンネルの地山条件に最も適した支保パターン解析, 現場計測 深層掘削方式による地盤改良工法の開発
建 築 系	原子炉建屋の耐震設計法	耐震設計法の確立	地震動の緩和, 設計用地震動の策定, 地盤の非線形特性, 建屋と地盤の相互作用の実験と解析等多岐におたっている
	省エネルギー建築・設備システム	省エネビル計画手法の確立	省エネ建築計画マニュアル, 既存ビル省エネ管理マニュアルの検討およびビルエアヒートポンプの開発
	ビル防災システム スチールファイバーコンクリート	建物火災に対する安全設計法の確立 曲げ性状, 衝撃性向上	火災性状, 権伝播および避難シミュレーション手法の開発 SFRC の各強度特性実験, 耐火および遮音性能実験
	アンボンド PC 床スラブ工法	大型床スラブの施工	長期たわみの追跡調査
機 械 系	石炭ハンドリング技術 排水処理技術	石炭関連施設の設計・施工 排水の高度処理技術の確立	屋内貯炭施設における防災システムの検討およびコンソルセンター計画 RL 接触曝気プロセスの特性調査
	マイコン利用技術	建設機械の自動化, 無人化	コンクリートダム現場のバンカー線自動運転システム, 地下連環掘削機の姿勢制御システム, ディープウェル地下水位制御システムの実用化
	電波障害防止技術	公害対策	テレビ電波のビルによる反射障害領域予測解析および電波吸収壁の開発



←写真-3 海洋・水理実験場

海洋、港湾、海岸、河川、ダムなどの水理構造物の実験場であり、我が国の建設業界では唯一のものである。

↓写真-4 風洞実験室

ゲッチンゲン型とエッフェル型風洞の2基を所有し、構造物を対象とした精度の高い風の実験が可能である。

### (3) 教育・普及

社員の技術レベル向上のための教育に関しては、O.J.Tを中心とし、そのほかに毎年秋開催している技術研究所報告会、本社技術系社員教育、技研研修員の受入れ、技研集合教育によって研究所および各支店の中堅社員の教育を実施している。

当研究所の刊行物としては、技術要報（6回/年）、年報、パンフレット等がある。

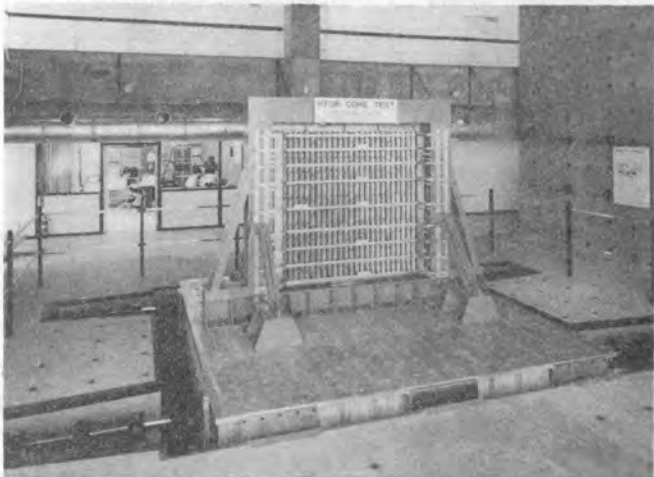
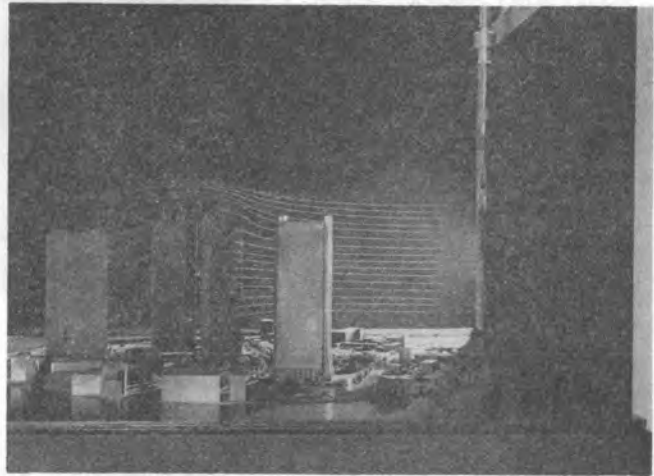
## 5. 研究所の施設ほか

敷地面積約23,000m<sup>2</sup>に延べ床面積20,000m<sup>2</sup>の12棟の管理、研究、実験棟を保有している。主な施設、機器は水平垂直同時加振型大型振動台、大型動的せん断試験装置、風洞、動的加力装置、海洋水理実験場、地震観測センター等がある。

写真-5 地震シミュレータ

(大型高性能振動台)→

地震による構造物および地盤の複雑な震動、破壊現象を上下動、水平動を合成して忠実に模擬、再現できる。



## 特集\* 建設業の研究所

# 竹中技術研究所

近藤基樹\* 小田島博行\*\*

企業は社会の中にあつてその役割とあり方を厳しく問われている。建設という仕事に従事する竹中工務店と竹中土木は、品質と価格においてすぐれたものをつくり出し、「よりよい環境」を目指して社会の要請に正しく応えていく責任がある。この責任を果たすために、竹中技術研究所は「人間にとって真に役立つ技術とは何か」という思想、理念を探究しながら、技術の研究と開発を進めている。

### 1. 研究所の概要

#### (1) 沿革

当研究所は昭和28年、大阪と東京に研究室として発足、昭和34年4月、東京深川の現在敷地内に竹中建築技術研究所として新生、昭和37年8月には大阪と名古屋の試験所を研究所支所として包含した。さらに昭和39年7月、土木部門の新設に伴い現在名の竹中技術研究所と改名、昭和44年11月には新館を完成させて研究施設を拡充し、組織も全面的に改制して今日に至っている。

#### (2) 研究開発体制

竹中技術研究所は竹中工務店、竹中土木両社の共通の研究所であり、研究開発の中心機関としての役割を担っている。両者の技術は、全社の各技術部門で常に改良、開発され蓄積されているが、特に主要な技術開発は各々生産本部、工事本部が総合的に調整し、技術研究所を中心として関連部署を含めた効果的なチームによる開発を推進している。

#### (3) 組織

研究組織は研究所長のもとに研究開発部門、大阪支所



写真-1 竹中技術研究所

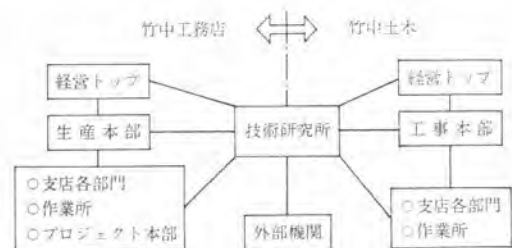


図-1 技術研究所の位置づけ

(名古屋支所は昭和53年に名古屋支店材料試験所となる)、研究管理部、情報センター技術研究所支所によって構成されている。

#### (4) 陣容

昭和56年8月現在の所員総数は254名で、研究開発部門は建築113名、土木25名、機械17名、化学15名、その他23名の合計193名、管理サポート部門は61名である。

#### (5) 建物・施設

本館：研究管理関係施設と研究室から成り、240名収容の講堂や図書室、コンピュータールーム

\* KONDO Motoki

(株)竹中工務店技術研究所長

\*\* ODAJIMA Hiroyuki

(株)竹中工務店技術研究所情報課長

などを含んでいる。

第1実験棟：建設全般にわたる実験施設があり、主な施設として土構造水理実験室、力学実験室、振動実験室、空調実験室、コンクリート実験室、材料実験室、化学実験室などがある。

第2実験棟：音響専門の実験棟であり、残響室、無響室、模型実験室をもち、プログラム制御可能な高性能マイクロホン移動装置を備えている。

第3実験棟：実物大の構造物の実験が可能な1,000t万能試験機、大型反力台などをもつ大型実験室、耐火試験加熱炉を備えた防火実験室から成る。

第4実験棟：新設の風洞実験室で、ゲッチンゲン型風洞を備えている。

このほか屋外実験用として実験ヤードをもっている。以上、その敷地面積は10,686㎡、建物延べ面積は13,083㎡となる。

## 2. 研究所の特色

### (1) マトリックスシステム

図-2に示すように、研究開発部門はそれぞれの専門分野の研究員(数名~15名ぐらい)からなる13ユニット、大阪支所の4ユニットによって構成されている。これらはいずれもスタティックな組織であるが、研究自体はダイナミックな組織、すなわち、プロジェクトチームによって遂行される。自主および受託研究テーマに対して、プロジェクトに応じて関連のあるユニットから研究員を選抜してプロジェクトチームが編成され、ときには所外からも専門家の参加を得て研究、開発が進められる。チームでは管理担当、チームリーダーが任命され、そのもとでフォローが研究に進捗することになる。

以上のように、相互に研鑽することのできる少人数の集団(ユニット)としてのスタティックな組織と、プロ

ジェクトチームとしてのダイナミックな組織とを縦横に活用することにより、新しいテーマにフレキシブルに対応でき、創造性を発揮することのできる体制“マトリックスシステム”をとっている。

### (2) TQC(総合的品質管理)活動

技術研究所における研究開発は昭和51年から全社的に導入したTQC活動によって裏付けされている。すなわち、研究開発の質の保証を「次工程ならびに関係先の信用を完全に博するような研究開発を最も経済的に、適切な期間内に完了し、その成果により長い期間にわたって期待に応えること」と規定し、ニーズに対して適切なシーズを育てるためにニーズに適応したシーズの選定、適切なテーマの設定と遂行、後工程に対する責任の完遂、創造性とモラル向上をめざした人材の育成をすすめている。このようにして新分野開発、改良、改善研究、コンサルタント業務といった具体的活動において、企業方針と研究開発課題を一致させ、研究遂行体制の強化を図っている。また、TQCの導入と同時に取り入れた研究成果の独自の評価システムにより、どれだけ会社に貢献したかという定量評価を行っている。一つの開発技術によるメリットと研究開発に要した費用の割合を評価することによって、その技術の会社への貢献度がわかる仕組みになっている。

## 3. 研究所と現業

### (1) 研修生制度

将来当社の技術を担う人材を育成するため昭和34年より毎年、全社から選抜された入社3~5年ぐらいの若手社員を研修生として受入れ、研究所で2年間の専門教育を行っている。1期15~25名で、現在21期の研修生が卒業し、22期、23期生30名が入所して研修を受けている。これまで合計して約300名が研修を修了し、全国の現業部門の主要な部署で活躍している。研究所で現業に必要な技術を習得させるという本来の成果のほか、社員相互のコミュニケーションをはかる意味が大きく、現業との連携に大きな効果をあげている。

### (2) 受託研究

研究は自主研究と受託研究に分けられる。自主研究は文字どおり研究所が社会のニーズ、現業のニーズを見極めて独自に設

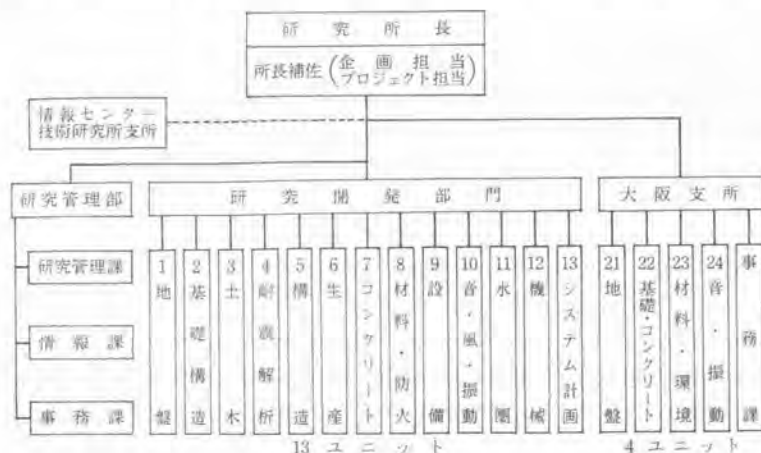


図-2 研究組織

定した研究テーマであり、受託研究は社内外から研究依頼を受けて設定したテーマである。社外からの受託研究は公的機関からのものが多く、通産省、建設省、科学技術庁などから委託を受けて国家プロジェクトを遂行している。社内からの受託研究はテーマ件数も多く、年間約600件と自主研究の3~5倍の件数を処理している。作業所、設計部、技術部、さらにプロジェクト本部など現業からの依頼に応じ、コンサルタント業務から改良、開発研究まで幅広く現業支援を行っている。

#### 4. 主要研究テーマ

毎年、年末に次年度の研究戦略を策定し、経営トップに諮って戦略項目のウェイト付けを行い、戦略表にまとめ、優先度の高い研究テーマに資源（人、物、金）を配分して研究開発の効率化を進めている。この優先度の高い研究テーマの中から5テーマを選んで紹介する。

##### （1）安全性の高い原子力発電所の設計技術

化石エネルギー資源、特に石油の枯渇問題がクローズアップされて以来、代替エネルギー、新エネルギーの利用技術の開発が世界的規模で進められているが、エネルギーコスト、安定した資源の供給量などの問題から、今世紀は原子力エネルギーへの依存度を増さざるを得ないといわれている。我が国の原子力発電の主流は軽水炉で加圧水型炉と沸騰水型炉の2タイプがあるが、当社はこの両方の設計建設実績をもっている。原子力発電所の建設にあたっては、耐震安全性が十分検討され、確保されなければならないが、原子炉構造物の地震時の振動性状を的確に解明し、把握するため、①複素ばね定数法による剛性評価、②有限要素法（F.E.M）を用いた剛性応力解析、③薄肉梁理論による構造物の剛性、応力解析、④振動エネルギーの地下逸散効果を考慮した地盤剛性解析、⑤複数個の原子炉建家を対象として建物間相互作用効果を考慮した耐震解析などの耐震解析プログラムを開発すると同時に、⑥建設後の実物建物の性能確認とシミュレーション解析手法の向上のための強制振動実験計測システムを開発し、原子力発電所の耐震設計技術の確立を図っている。

##### （2）層構造モジュール

これは従来の集合住宅と違って庭付1戸建住宅を立体化し、住居のほか、学校、病院、ホールなどの公共施設も包括する層状人工地盤である。土地問題の解決と併せて新しい都市環境、住環境を創成する立体都市構想で、機械振興協会の委託を受けて開発した。躯体は立体トラス構造、内部には都市が必要とするエネルギー供給システム、物流システム、情報システム、防災防犯システム、

緑化システムなどを組込んでいる。さらに、機械システム振興協会からの委託を受けてこの層構造モジュールによる人工地盤づくりの新工法「量産型多目的建築システム」を開発したが、この工法を建物に利用した第1号として富山県に富山県医師会館を建設した。

量産型多目的建築システムは、もともとパイプとジョイントで三角形のトラス構造をつくらせて人工地盤とし、河川敷や鉄道、軟弱地の建物の基礎にするもの。三角形のトラス多数を組合せるため、これまで建物の床部だけに利用していたのを建物全体に利用することができた。その特徴は次のとおりである。

- ① 母材のパイプおよびジョイントを工場の機械加工によって量産できる。
- ② 三角形のトラスの豆細工的な組立方式のため内部の空間が広く、建屋を多目的に使用できる。
- ③ 現場の組立が容易で、工期を大幅に短縮できる。
- ④ パイプに水を通すことにより理想的な防火建築物になる。

##### （3）ファイン・テクノロジー施設関連技術

ファイン・テクノロジー分野は将来性が高く、設備投資意欲も活発であるが、工場や研究施設における製造や研究にあたってはミクロンレベルの高精度な作業環境が要求されるなど、既存産業の工場や研究施設とは性格が異なり、高度の防振、防塵、無菌技術が必要である。当社で実績の多いLSI工場の場合、防振計画については研究所で開発した総合設計システムにより、①外部環境の調査による立地の検討と選定、②精密作業環境の振動許容基準の設定、③内外振動源に対する振動予測解析プログラムによる防振設計を行い、竣工後、稼働時の障害の有無の確認を行っている。防塵計画については、一般的に清浄度クラス100（1ft<sup>3</sup>当り0.5ミクロン以下のちりが100個）というオーダでコントロールされなければならないため、①外気の影響を受けない平面計画、②汚染の生じない動線計画、③空気清浄度を確保する空調計画、④気密性能を高める建築材料の選定、⑤気密保持のための管理面を含めた各種計画を行っている。このクリーンルーム技術からさらにバイオクリーンへの研究を進め、遺伝子工学実験施設の受注をめざしている。

##### （4）深層混合処理工法

我が国臨海地域の大半は軟弱な沖積土層であるため、港湾施設の建設にあたっては基礎地盤を改良することが不可欠である。この地盤改良の方法としては、これまで置換工法、サンドドレーン工法、締固め砂杭工法などが採用されていたが、自然環境保全、省資源、公害防止の点から問題があり、解決が急がれていたが、運輸省港湾技術研究所の指導を得て、海底など深層部の軟弱土層を



掘り出さずそのまま硬化させ、上部荷重を支持できる安定した地盤に改良する深層混合処理工法(DCM工法)を開発した。作業船としてDCM1号〜3号機を開発し、多くの実績を重ねてきている(図-3参照)。

このDCM工法を成功させたもう一つの技術に「作業船位置決め自動光波測量システム」がある。測機舎と共同で開発した自動視準光波距離計を使って距離を測定するもので、昭和54年に完成したDCM3号機に備えている。それまでの作業船の位置決めはトランシットや巻尺で計っていたので、測量可能距離はせいぜい50m、測量精度も悪かった。これを無人で光波による距離測定をするため船を1人で移動できる。1kmまでの測量が可能で精度もよく、位置決め時間も早い。関西新国際空港建設に伴う海底地盤改良工事にも出番が期待できるところである。なお、このDCM工法は昭和54年第31回毎日工業技術賞を受賞している。

#### (5) 省エネルギー建築設計システム

建築の省エネルギー化は従来から「生活の知恵」的なものを中心に部分的に実施されていたが、①総合的な省エネルギー効果の評価、②エネルギー利用形態の最適化、③環境保全、省資源、安全化、省力化との調和などの保有技術を統合し、「省エネルギー設計データ整備」、「電算プログラム開発」、「新システム機器開発」等を行ってシステムへと発展させ、多くの実績をあげている。

省エネルギー建物の設計は、省エネルギーの3原則、すなわち、①建物のエネルギー需要を最小にする、②エネルギーを高効率で利用する、③余剰エネルギーを有効利用する、に基づいて建築地、規模、機能、コストなどを考慮しながら基本方針を決定することから始め、次にこの方針に沿って建築計画、設備計画を立て、そのうえで非常常熱負荷計算を駆使して各省エネルギー項目に対する個別評価を行い、最適値を決定する。そして、それらを融合させ、設計基本案を設定、その基本案から建物全体の省エネルギー量を把握し、ランニングコスト、インシヤルコストを計算して全体評価をし、適正と判断さ

れば詳細設計に入るという全体の流れになっている。

省エネルギー技術としては、日射負荷、照明制御システム、外気負荷制御ダンパシステム、中水道システム、TACNES-HR、ヒートパランサ、ソーラーシステム、コンピュータコントロールシステムなどがある。なお、昭和53年に「省エネルギー建築設計システムの開発」が日本科学技術連盟石川賞を受賞した。

#### 5. 今後の目標

第2次大戦の戦禍の中から日本は奇跡的な復興を遂げ、高度成長時代と石油ショックを経て、現在は「量的拡大から質的拡大へ」の時代であるといわれる。来たるべき21世紀に向けて、これからどのような時代が拓かれてゆくのであろうか。「近代化を達成した欧米先進諸国と日本は、高度産業社会として成熟し、多くの困難な問題に直面するに至った」と大平総理の政策研究会の報告書は述べている。この報告書では来たるべき21世紀へ向って、「文化の時代」の到来、「地方の時代」の到来、「地球社会の時代」の到来を告げ、「これから30年後、50年後の21世紀初頭までには日本の国土の上に近代化、産業化の成果である自由と平等、物質的豊かさと便利さとともに、精神的、文化的豊かさを享受し、人間と自然の調和、人と人との心の触れ合いのある総数200〜300前後の個性豊かな活力ある地域社会「田園都市圏」が相互に交流し、多様性のなかで、調和のとれたネットワークを形成することとなろう」と述べている。

急激な経済の成長とシステムの巨大化が種々のひずみと自然破壊を生み、資源の制約の認識から「ソフトパス」(ロピンス)という発想が一般化した。再生可能な資源エネルギーへの関心が盛上がり、代替エネルギーあるいは新エネルギーの探索が始まっている。

一方、半導体技術の急激な進展が情報化社会をもたらし、コンピュータの性能の向上とその小型化は工場の無人化あるいは組立加工のロボット化、自動化を急速に普及しつつある。また、生命科学の発展が生命工学あるいは遺伝子工学を生み、医療技術の変革のみならず生活全般に大きなインパクトを与えようとしている。

高齢化の進む建設会社という企業自体がこのような“第3の波”に大きくゆり動かされている中で、その研究開発機関としての技術研究所も、この時代の大きな流れに対して素早い対応を迫られている。基礎技術あるいは要素技術の一層の高度化を図りつつ、その技術シーズを社会のニーズに役立て、21世紀における生きがいと活力ある生存を確保するために社会に貢献することこそが当研究所の使命であり、目標であると考えている。

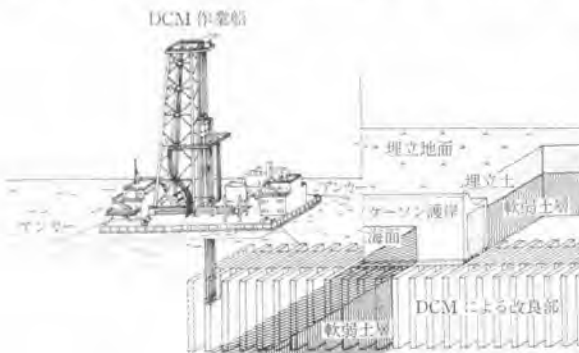


図-3 地盤改良構想図

## 特集＊建設業の研究所

# 東亜建設工業土質水理研究室

半 沢 秀 郎\*

よく言われることであるが、土木工事は“土と水との闘い”である。なかでも、土の特性に対する理解の深さが、施工時における作業の安全性はもちろん、完成した構築物の信頼性を決定する大きな要因である。“土”はすべての土台、土台が不安定では構造物がいくら頑丈でもまったく無意味になってしまう。新潟地震のとき、従来安定であると考えられていた砂の液状化があつた大きな被害の最大の原因となつたことはあまりに有名である。

当社土質水理研究室は、こうした背景のもとに昭和45年2月、扇島埋立工事開始とともに軟弱地盤に挑む現場への技術的バックアップの最先端としての使命をもって誕生した。民間有数の人材と設備を有して土質特性の解明に取り組んでいる。

研究室が誕生したのはちょうど扇島埋立工事が着手されたときでもあり、研究室発足時の仕事は埋立地に厚く分布する軟弱な海成粘土および埋立に大量に用いる千葉県浅間山砂の土質工学的特性の把握にほとんど費された。5年間に及ぶ基礎的研究とその成果の実際の埋立工事や各種基礎工事への適用という仕事は、その後の土質水理研究室の性質を決定したといえるようである。すなわち、当研究室は、①基礎的研究と②実際問題のコンサルタントの2本の柱のもとに運営されている。

ところで、現場における問題はピンからキリまでいっしょくたにして実際問題と呼ばれているようであるが、当研究室が関係する実際問題は次の二つの理由により、できるだけ“ピン”だけに限定している。

① 土質工学の大御所、ベック博士は「何十年経験をつもうとも、その経験が二流であれば、しよせん二流の技術者にしかたない」といみじくも看破しているが、筆者もこの意見に大賛成である。一流の技術者になるためには一流の経験をすることが不可欠の条件であるし、ノウハウとして役立つのもこうした一流の仕事から得られた成果だけだと思われる。一流の仕事は担当する技術

者に非常に困難な状況を与えるが、この状況を打破することによりその技術者は大切なのは“知識”だけではなく、“知恵”であることを実感として理解できるはずである。要するに、優秀な人材を育てるには一流の仕事をやらせるのが最も手取り早いということである。もっとも、こういう仕事に必然的に付随する責任の重大さや苦しさに耐えきれず、二流の域に逃げだす技術者も当然いるが……。

② 学問的にむずかしい、あるいは興味ある工事は、往々にして現場での利害、いわゆる損得勘定と密接に関係している場合が多いのである。民間会社に求められる責任は何はさておいても適切な利益を確保することであるから、この点からも一流の仕事に関係することは大事なことである。

元来、基礎的研究は単なるアカデミックな興味に終ることが多いのであるが、実際問題のコンサルタントをすすめるうえで非常に重要な武器となることが一流の仕事を成就する過程で理解できるにちがいない。ここ数年、海外工事が相当のウェイトを占めるようになり、当研究室から相当数のメンバーが派遣され、各種構造物の安定問題や欧米のコンサルタントとの折衝に従事し、大きな成果をあげたと自負しているが、基礎的研究から得られた成果が大きな武器となっている。

ところで、当研究室の仕事の内容とその割合は次のように分類できる。

- ① 基礎的研究……………10%
- ② 国内工事のコンサルタント……30%
- ③ 海外工事のコンサルタント……30%
- ④ 研究室独自の受注工事……………20%
- ⑤ 新工法の技術的バックアップ…10%

(%)は金額ではなく仕事量)

このうち、基礎的研究として現在まですすめられている研究について簡単に説明する。

① 粘土の強度決定法についての研究……粘土の強度など、もうわかっていると考えられる方々が多いと思う

\* HANZAWA Hideo

東亜建設工業(株)技術開発部土質水理研究室長

が、残念ながらそういう方々はまだ一流の経験をされていらないと思われる。この研究の具体的な最終目的は、安全率 1.01 のもとでも自信をもって施工することができるようにすることにある。このように表現されると、まず自信の持てる方はいないと思う。ほぼ3年間にわたるこのテーマについての研究と実際問題へ適用した経験から、安全率 1.03 のもとでは自信をもって施工できる段階に到達したと自負している。この研究成果は特に海外工事で非常に役立っている。

② 砂の動的性質についての研究……扇島埋立工事に使用された浅間山砂は地震時に液状化しやすい砂で、埋立工事開始にあたり、このことが大きな問題となった。当研究室ではその当時不可能と考えられていた飽和したゆるい砂から不攪乱試料を採取することができるサンドサンプラの開発に成功した。それまで  $N$  値から推定されてきた砂質地盤の液状化推定の精度を飛躍的に高めることができた。

③ 波動方程式による杭打ち挙動の解析法についての研究……この研究は基礎的研究というより応用研究に近いものである。アメリカで開発された二つのプログラム TTI, WEAP を用いて、ハンマの選定、杭内発生応力の算定、杭の支持力の算定、杭の合理的打止め管理などについての情報が得られ、現在オンラインで各支店から使用することができる状態にある。

本年からはいままで行ってきた基礎的研究から得られた成果をマイクロコンピュータを利用して構築物の設計や施工管理にシステムティックに応用する作業に着手する。一方、当研究室の重要な作業として、①新工法の技術的バックアップ、②研究室独自の受注工事の拡大の2点が挙げられる。ご存知のとおり当社はいろいろな地盤改良を実施しており、そのなかでもバックドレーン工法とデコム工法の二つが代表的工法として挙げられる。

バックドレーン工法は従来のサンドドレーン工法では避け難い“砂切れ”の問題を解決すると同時に、大水深での海上施工を可能にした工法で、4年前、東京湾横須賀地区の埋立工事に初めて大規模に採用された。当研究室では工事に先だつ設計段階から参加し、その後4年間にわたる現場での施工管理を行っている。施工管理は最終段階に入っており、非常に興味ある数々のデータが得られている。

一方、セメント液と粘土を混合し地盤を固めてしまうデコム工法は、画期的な地盤改良工法として国際的に注目を浴びている工法であるが、開発後間もない工法のため未解決の問題が多々残されている。最近大規模な現場実験が発注され、そのうち現場計測、解析作業を当研究室が担当することになり、鋭意準備をすすめている。基礎的な研究から得られた成果、たとえば粘土の強度決定法などのノウハウやサンドサンプラなどの開発製品を利

用し、当研究室が独自に外部から受注する工事がかなりの量に達している。研究所は本来サービス機関であり、採算の面はある程度度外視してもいいのではないかという意見も一方ではあるが、筆者は研究所を維持、運営していくためには財政的な基盤をしっかりとっておく必要があると常々考えている。また、技術者一人一人がこういう意識をもって研究にあたることは大切なことだと思っている。現在、研究室を運営するのに必要な年間経費の約40%を研究室の受注工事でまかなっているが、近い将来、この比率を60%にまで高めたいと考えている。

ところで、研究室での成果を論文として外部に公表することも研究室の作業として非常に重要なことである。会社のPRという面からも大切なことであるが、一人一人の技術者がある段階で自分の考えをまとめ、次のステップに移るうえでひとつのけじめをつけるという点からも大切な作業だと思う。当研究室では研究所年報といったものは発行していないが、そのかわり土質工学会発行の月刊誌「土と基礎」、季刊誌「土質工学会論文報告集」を中心に、できるだけ我々の成果を外部に公表するようつとめている。昭和48年に初めて論文を発表して以来、現在（昭和56年）までに発表した論文は下記のように30編に達している。

土と基礎	8編
論文報告集	12編
国際土質工学会議	3編
シンポジウム関係	10編

なにごとによらずそうであるが、組織を活かすも殺すも人材だという点には異論はないと思われる。土木工学は芸術や理論物理学、数学などの世界と違って、もって生まれた才能によって左右されるということはほとんどない分野である。研究所のポテンシャルを高めるには一流の仕事をする以外にないと思っている。というのは、一流の仕事に成就することによってのみ一流の技術者が育つからである。そういう意味で、研究者の数の多少や予算の大小はあまり気にしていない。参考までに、当研究室の陣容は研究員4人（筆者を含む）、女子事務員1人、年間予算は人件費や設備投資を含めて約5,000万円（昭和56年現在）である。

筆者の土質工学における師はノルウェー土質工学研究所（NGI）の所長であった、いまは亡きペーラム博士である。博士は戦後ゼロから出発したNGIを世界の土質工学のメッカたる地位まで引上げた方である。博士の多方面にわたる研究に共通している方法は、「机上で作られた理論で現場の土を観るのではなく、現場の土に直接聴診器をあて、その特性を理解する」という方法であった。この方法にのっとり限り当土質水理研究室を第2のNGIにするのも夢ではないという大言壮語でもって今後の抱負にかえたいと思う。

## 特集＊建設業の研究所

# 日本国土開発技術研究所

高橋 明\*

建設業界を客観的にみると、最近各社の技術研究所の移転、充実の動きが目立つが、いずれも前向きな独立部門化を含む強化拡充の姿勢がうかがわれる。

建設業が技術研究所を持ちはじめたのは歴史的にそう古いものではない。つまり建設業が近代化に努力し脱皮してきた結果として“技術”が重要視され、建設企業の不可欠な柱の一つに加えられてからのことである。建設企業戦略の一環として各社それぞれのポリシーのもとに誕生してきた経過があり、研究の機構は千差万別であり、それぞれの顔があるように思われる。

当社の場合、会社創立は昭和26年であるが、昭和35年に研究部が本社組織の中に創設された。これが今日の技術研究所のスタートといえよう。当時の我が社は重機土工を主力にしていたので部員は土質系社員と機械系社員がその大半を占めていた。取扱う研究対象も建設機械の分野における大量処理化、効率化、軟弱地盤の施工に関するものが大部分であり、施工面のフォロー体制として土質試験所が設置充実されたが、同業者の中では早い



写真—1 日本国土開発技術研究所

方だったと思う。その後、ゼネコンへと企業体質が変わるとともに技術研究開発も多様化するにいたり、研究部の体質改善をはかりながら総合試験所が新設され、土質試験所を併合してこの分野の総合強化が実施された。次いで、本社の施工管理指導体制の整備強化に伴って技術の研究開発の専門化の必要性が認識され、研究部と総合試験所を統合し、技術研究所の発足をみたわけである。この技術研究所の設置は技術の日本国土開発を目指すポリシーの具体的な現われである。

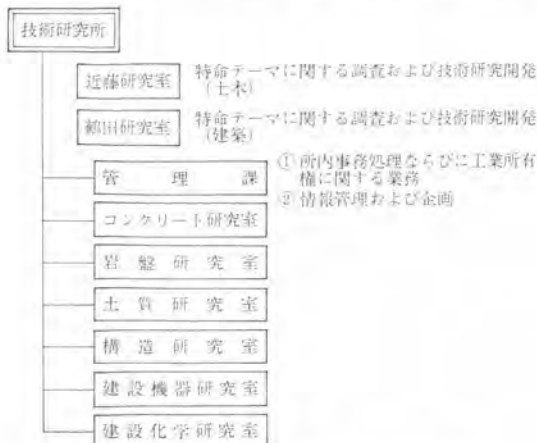
### 技術研究所の概要

所在地：神奈川県愛甲郡愛川町中津 4036-1  
(厚木内陸工業団地社有地内)

敷地面積：4,800 m<sup>2</sup>

建物延べ面積：1,748 m<sup>2</sup> (鉄骨2階建)

主要試験設備：コンクリート試験室〔恒温恒温室(-10～+30℃: RH 20～90%, +5～+60℃: RH 20～90%)、恒温水槽、アムスラー試験機〕、岩盤試験室、土質試験室〔土質精密試験室、大型3軸試験機、動的3軸試験機〕、化学試験室、各種計測機器〔コンピュータ



図—1 技術研究所の組織 (昭和56年10月現在)

\* TAKAHASHI Akira

日本国土開発(株)技術研究所所長

(N4700), 大型試験場 [間口 12m, 奥行 18m, 高さ 12m, 10t 天井走行クレーン装置], 屋外実験場

建設業における技術の研究開発は多くの面で他産業の研究開発と相違点がある。1発の技術開発の成功が社運を変えるほどの大飛躍を招くようなことはない。また、ことごとく実績で評価されたり、独占の特許がかえって受注の妨げとなることが多いので、新技術の開発も企業にとって派手な貢献性はない。

受注産業である建設業における技術研究所の存在価値は各社の業界での地位やポリシーにより差異があるが、当社の場合は業界の中堅という立場もあって、施工技術の開発、施工技術力の充実によるコストダウンを意図する分野は大きい。それだけ現実的な開発テーマの取組みが多く、したがって、本社土木本部、建築本部、営業本部および全国各支店、現場と多岐にわたる多くの接触を持っている。施工技術のフォローだけでなく、技術営業の分野において協力することも多い。

技術研究所である以上、それがその会社の技術の信用であり、トータルエンジニアリングの中核であり、技術力による収益力増大を定量化し、工事受注戦において多面的かつ強力な武器となることが企業内で期待される価値観であろう。しかし建設業界においてはそう単純には作動しない。技術研究開発への投資とメリットについてはきわめて現実的な矛盾の多い考え方が存在し、お互いに試行錯誤を繰返しながら評価される性質のものであり、短期的に目先の効果にとらわれることなく、長期展望の中で判断されるべきものである。しよせん技術の研究開発部門は建設業においては地味な裏方的存在であることを肝に銘じて、その仕事が独創的であればあるほど研究開発は孤独な環境におかれることを覚悟し、それに耐えて成功させることに仕事のし甲斐と生き甲斐を見出してゆかなければならないと思っている。

当技術研究所の編成は技術開発要員を含めて約 40 名であり、十分な活動を行うまでには至っていない。特にベーシックな研究が遅れていると自覚している。現在取組んでいる主な研究および開発テーマを次に紹介する。

●動圧密による地盤改良効果の解析……動圧密工法は巨大なハンマを落下させ、地表面に非常に高い衝撃力を繰返し加えることにより深部の圧縮性の土の密度を高める工法であるが、現場の実績経験をもとに実用化されたものなので、その理論において不十分な点が多い。特に飽和粘性土地盤についての新しい圧密理論の体系付けに取組んでいる。設計理論の整備とともにハードの改良も具体化しつつある。

●PLS (プレライニングサポート) 工法の開発と解析……トンネル掘削の新工法として NATM の研究とあわせて開発に取組み、実際規模の実証実験を終え、現在ス

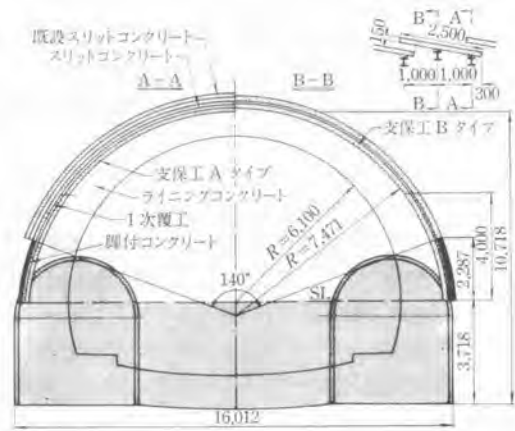


図-2 標準断面図

リットコンクリートの力学的挙動の解析を行い、本工法の適用土質範囲の確認テストに進んでいる。NATM に十分対抗しうる見通しを得ている。ハード分野の改良も同時進行中である (図-2, 図-3 参照)。

●シールド裏込連続注入システムの研究開発……この工法は現地発生材を利用することで省資源化と地表沈下量の低減の 2 目的を果たした。現在システム構成機器の品質制御の改良を行っている。マッドモルタルの特性研究は問題点を解決した。

●CADs (対話型自動設計製図機) システムの開発……ニーズの変化に合わせて高度化、多様化へ進んでいる。

●大れき破碎小口径泥水シールド機の開発……小口径 (1,200 mmφ) シールドにおけるれき対策としてトルコンビットによる軸方向玉石破碎システムを開発し、泥水シールドに組込み、実用機が順調に稼働中である。

●無発破岩盤破碎工法の開発……大規模現場実験中。花崗岩、玄武岩についてコストスタディの段階に入る。これはマイクロウェーブによるコンクリート破碎研究に引続いて実施されている一連の破壊プロジェクトである。

●軟弱地盤改良の研究開発……前述の動圧密工法とは別に各種新固化剤による脱臭を含む地盤改良を研究中で、特に温度と有機物についての問題を解明中である。

●エポキシ樹脂の建設分野の利用拡大の研究開発……従来の構造接着、注入接着の分野以外の新用途としてコーティング (水中を含む)、フロアリング等の分野にその特性を生かして普及させるため導入技術をベースとして日本の気温、湿度にマッチさせ、その施工性を向上させることを研究中である。

●特殊条件下におけるコンクリートのクラック防止の研究……スパイラルランプのマスコン、NATM およびスチールセグメントシールドの 2 次覆工コンクリートのクラック対策の研究

このほかに、建設機械の自動制御（精度向上）システムの開発、臨海土木施工の研究と浅海作業用機械の開発、水中建設施工の研究と各種作業機の開発（水中ブローザ等）、長大地下連壁施工のシミュレーション、石炭サイロ、クーリングタワー等の施工システムの研究などを行っている。また新エネルギー、都市、地下問題も勉強中ではあるが、大手研究所のミニチュア版に甘んじるのではなく、選んだ分野はトップレベルにキャッチアップし、一方、独自の分野を開発し、特徴ある、そして迫力ある技術研究所となることを目標として努力している。

昭和60年に（当社の第5次5カ年計画の最終年に当る）には当技術研究所を中核とした技術開発要員は100名を越えることになるであろう。また、それまでに新技術開発力、設計技術力、施工技術力のバランスのとれた充実が達成されるだろう。そのような成長とともに技術研究所の果たす役割も成長変化し、基礎研究の比重が高まるだろう。いずれにせよ、技術研究所は他の部門より先見性を持って対処する必要がある。

新しい年を迎えて日頃の抱負目標を整理してみたい。

① 能力、人格、識見を高め、みずからの問題である建設業近代化の一端を負うとともに、いまもって「土建屋」と呼ばれがちな我が国における建設業のイメージアップに貢献する。

② 複合、結合技術の開発も高く評価して行きたい。そのためのシフトとして情報、企画（問題の発見を含む）能力の充実強化をはかる。

③ このたび技術研究所技報を定期発刊することにしたが、ますます内容の充実をはかり、各関係機関との技術研究情報の流通化をはかり、相互の無理、むだ、むら

のない効率よい進め方に少しでも役立てばと希望を燃やして努力して行きたい。

④ 技術立社のポリシーに沿っての独創性ある研究は必要であるが、独善的、閉鎖的になることなく常に窓を開放し、諸先輩のアドバイスをいただけるような、そして信頼して共同研究、開発の一員として認められるような環境を作りたい。

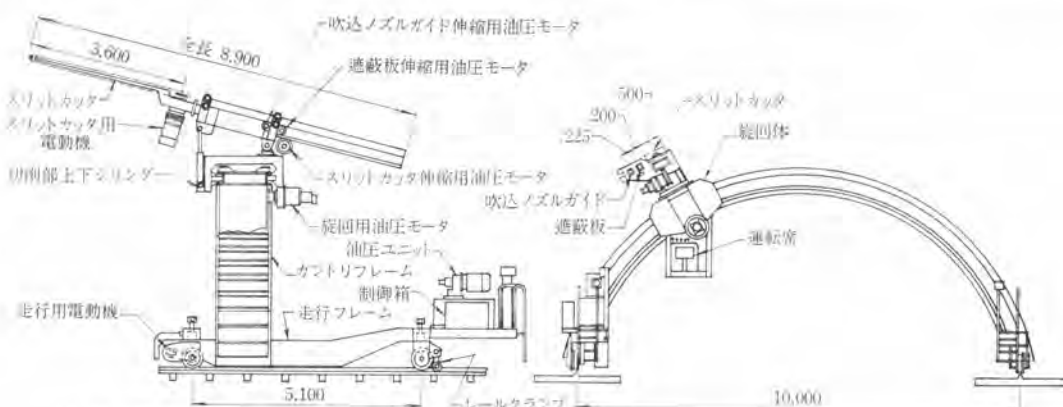
⑤ 低成長時代に入った今日では、かつての大量処理化、効率化にかわって省力化、省資源化等を含む多元的ニーズに対応する、きめ細かい多岐多様な技術が要求されるので、その対応策を練っておかなければならない。

⑥ 以上のほか、当社クラスでもTQC、VEの導入消化と、ニーズの創造、トータルエンジニアリング等の諸問題もマークするとともに、積極的に役割の一端をになうなど、幅広く行動する必要がある。

⑦ これらの重責を全うするには、技術研究所にもスペシャリストのみならず、フレキシブルな考えの持ち主で、しかも実行力、指導力、統率力に富むプロジェクトリーダーが必要で、その育成を急ぐ必要がある。

\* \* \*

建設業の技術研究所は決して企業のステータスシンボルではない。建設業も技術を売っているのである。この技術の社会的評価を高めないことには建設産業の地位も向上しないだろうし、また建設業における技術の研究とか開発とかの仕事そのものに対しても社会的に尊重されることも少ない。このことは建設業にとって大きな問題であると思う。各社の技術研究所もこの点に目を向けて競争的相互啓発がより健全に推進されんことを強く念願して結びとしたい。



（トンネル用 PLS 掘削機仕様）

全長（走行姿勢時）……11,500 mm  
全高（走行姿勢時）……4,500 mm  
全幅（走行姿勢時）……11,000 mm  
重量……27 t  
所要動力……57 kW

切削部：形 式……ジブチェーン式  
切削厚さ……150 mm  
切削深さ（有効）……2,500 mm  
切削範囲……140°  
旋回体：旋回速度……0～5 m/min

コンクリート  
吹込部：吹込管……60 mm  
ノズル口径……48 mm  
伸縮量……2,700 mm  
遮蔽板：伸縮量……2,700 mm  
走行部：走行速度……10 m/min

図—3 PLS 掘削機

## 特集＊建設業の研究所

# 日本舗道技術研究所

昆布谷 竹 郎\*

### 1. あらまし

昭和9年2月、日本石油道路部と浅野物産道路部との合同により日本舗道株式会社が創立されたが、日本石油本社内に開設されていた試験室もまた引継がれた。そして昭和11年10月には試験研究の設備拡大を計るため現在地に新たに試験所が設立され、以来、内容の充実とともに、昭和12年6月には試験研究所、昭和30年3月には技術研究所と改称された。昭和43年3月に現技術研究所の建物が落成し、現在は全国10支店にそれぞれ設けられた支店試験所との緊密な連携のもとに運営が進められている。

研究所の建物は延べ面積約2,000m<sup>2</sup>、従事従業員は約50名、保有試験機類は道路用材料の試験用が大部分を占め、路床土・路盤材料関係、セメントコンクリート関係、瀝青および瀝青混合物関係、その他一般計測機器で、大小、精粗あわせて約200種、約250台となっている。一応の試験は行える規模となっているが、研究および試験分野の拡大から広く浅い設備という傾向はまぬがれない。

研究所の作業内容については、研究室と試験課とに分かれており、前者は主として材料および設計について室内的応用研究を行っており、後者は主として現場関連材料の室内試験を行っているが、その成果は社内的に活用されるものが大部分である。

### 2. 研究の性格

受注産業として仕様書に従って施工を行う請負業において研究所の役割を考えると、定められた工事を、定められた材料で、定められた機械で、定められた施工法で遂行するだけで、研究所には品質管理業務に関連す



写真-1 日本舗道技術研究所

る検討以外での仕事が見当たらない。すべてが標準化され規格化されると、その分野における研究は停止してしまうものである。

道路舗装に関係する分野に働く世界中多数の人々が研究に従事しており、舗装の学問的体系化、使用材料の改質・開発、施工機械の改良・開発、新工法の展開と各方面にわたっての研究がある。学問的体系化は学者の理論にゆだねられ、材料は材料メーカーに、機械は機械メーカーに、そして新工法はとみてくると、作業指導書ともいえる仕様書によって作業する請負業を脱皮しない限り業者における研究の地位は高められない。さらに公共事業における研究開発は、公共機関に委ねられるべきであるとの考えもありうる。

かかる環境のもとにおいて、業者における研究所についてみると、新理論は一般化され、新材料は公知され、新工法は公認されることを要し、その成果の社業への直接的効果は少なく、わずかに品質管理業務への貢献が残るのみで、成果を会社へというよりもむしろ、成果は社会へと還元されるものとなる。

\* KOBUYA Takera

日本舗道(株)技術研究所所長

### 3. 研究の内容

研究の内容を対象別に分けて挙げ、反省を述べてみると、まず基本的テーマとして舗装の理論的解析研究がある。これによって調査され、これによって設計されるべきものである。室内実験や現場実験によって得られる理論を実際の現場に適用できるものかどうか、現場との対応を検討しなければならない。しかし、一般に定性的な妥当性は認められても、定量的妥当性に欠けるものが多く、舗装が未だ学としての体系を整えていないことによるものと考えている。なお、ここで最も困難を感じることは、経済を離れた技術はないといわれていても、道路舗装がもともと非常に低費用で行われており、一般の商品のように高費用のものの低費用化の努力ほどにはことが進行しないことである。たとえ品質の向上が伴われるにしろ、高費用化は受入れられ難い。

第2は材料の組合せ技術における各種の検討である。ここで重要なことは、どんな材料を作り出すかの目標設定であるが、材料の舗装における役割がほとんど知られていないために通常は目標があまり明確には定められない。そして定性的な目標を設定して研究が行われることは、舗装が経験工学といわれることから止むを得ないことであるが、失敗を生じさせないためには現場事情をよく知っていること、経験を積んでいること、雑事に精通していることが要求される。なお、材料の組合せ技術は汎用性を求められると、単なる組合せで当業者の容易に実施し得るものとなることが多く、社業的には一過性的効果しか与えない。

第3は、施工の機械化について機械の性能の検討であるが、実際工事で直ちにこれを行うことはできない。類似室内実験を経て野外実験場を設けるとか、試験工事を行うとかしてある程度の規準設定を行うことが必要である。そして、これに続いた施工方法となってくると、次第に研究は困難になってくるのが通例である。近年、材料試験にしろ、次第に実験規模が大きくなりつつある。知られない部分が多くなり、実験がシミュレーションとなることは止むを得ないが、無知のゆえに規模拡大を抜き、研究実験が実施困難になってくる。

第4は、品質管理における特性試験方法とか、研究実験における特性測定方法とか、実験方法の開発である。いずれの検討においても何らかの実験作業が伴われる。何を測定するのかが測定対象によって変わり、試験機之作製とその測定結果の検討による測定値の意義づけ、簡単な品管試験から複雑な解析を要する測定までが研究の対象となる。新しい手法は新しい試験機から生まれるともいえるが、ここで現場作業をよく知っていることが基本的に重要であり、現場での経験、現場との対話、発注

者との意志疎通が必要である。したがって、研究が単に室内的に、また個人的に可能なものでないという、研究の困難性がある。

道路舗装のような経験工学にあつては、現場の経験の集積が必要であり、これは広く情報を集め得る機関において可能である。1業者においてはかかる方法での情報による展開は望めない。自分自身のささやかな経験の蓄積が示様書および各種基準類の範囲内において、いかにすれば、より良く、より速く、より安く施工できるかを模索する。この意味で、現場からの声が、要求が、研究者に新しいものへの意欲をかりたてている。しかし、道路は構造物ではなく築造物であること、現場ごとに状況の相違のあること、何を採り何を捨てるかは研究者自身の判断によるものである。舗装の研究者はいまも舗装に問い、舗装に教えられる時代にあり、研究所活動の他企業との相違性も、かかる前時代性によるところが多いと考えられる。

### 4. 研究テーマあれこれ

研究所で実施の研究テーマについて少しく解説を加えてみる。

#### (1) マサ土の品質分類と道路材料への利用

一般にマサ土は物理的、化学的風化作用を受けやすい結晶性岩石であるが、良好な工学的性質を持つものも少なくないといわれている。しかし、実際にはマサ土の工学的性質の良し悪しを判別するための合理的な方法は未だ確立されていない。

本研究は、所定のマサ土が道路材料に利用できるか否かを判別するため、新しい試験方法及び品質分類の基準値を定めようとするもので、あわせてその設計法について考察する。すなわち、実交通荷重によるマサ土の粒子破碎挙動と近似する新しい室内試験方法でマサ土を4段階に分類し、その品種の程度にあつた工種、安定処理工法および配合設計法を定める。なお、確認の試験舗装が行われている。

#### (2) アスファルト混合物の締固めによる剛性化

アスファルト混合物の流動によるわだち跡は締固めが不十分のため塑性流動抵抗が十分でない場合もある。最近、転圧機械が進歩し、既存のローラに比べて締固め方法の異なるものや、締固め能力の大きいものが実用化されてきているので、従来は締固め難い材料でも締固めしやすくなった。

この点を考慮し、本研究ではアスファルト混合物の塑性流動に対する抵抗性を締固め法を変えて検討し、締固め難い材料を十分に締固めることの有効性を認めたが、



締固め難さを数値化するとともに、配合設計法の検討を室内実験および試験舗装の実態調査によってすすめている。

### (3) ブラントリサイクリングにおける瀝青の性状

アスファルト舗装廃材の利用について、すでに米国ではそのための協会までできているが、我が国では現在各方面からの検討が行われている段階にある。

再生利用方法はすでに検討したが、本研究は特に再生アスファルト混合物の長期耐久性を解明するためウェザリング試験後にアスファルトを回収してその性状の劣化度によって評価する室内実験を行った。この結果、再生アスファルトは一般ストレートアスファルトに比べ劣ることのない結果を得ている。

### (4) セメントマカダミックスの性状

セメントマカダミックスは昭和 20 年代に当社の考案した改良マカダム骨材コンクリートであり、一種の転圧コンクリートである。セメントモルタルで包んだかたちの粗骨材を敷きならし、鉄輪ローラで転圧仕上げる。古い時代の工法に新しい光をあてようとするものである。

本研究では施工現場で得られる締固め度に近似した供試体を試作の振動締固め試験機で作成し、配合および力学的特性について調べた。この結果をふまえて舗装構造の検討を実施している。

### (5) 土の最適締固め条件と舗装構造

路床、路盤材料の最適締固め条件と、そこで得られる力学的特性との検討によって、締固められた路床、路盤材料をもつ合理的な舗装構造を考えると一つの設計法が生まれる。

本研究では、締固め形式を種々に変えて路床、路盤材料について室内締固め試験を行った。高締固めが支持力を高めるものであるとすれば、舗装構造は新しくなるはずであり、モデル実験からの理論的解析によって新しい舗装構造の誘導を試みている。

### (6) 細骨材の硬さ試験方法

舗装用細骨材の硬さについては、従来定量的取扱いがなかったが、川砂や海砂の不足から、在来の細骨材の範ちゅうを離れた自然砂や人工砂も登場してくるようにな

り、その硬さが耐久性に影響を与えるようになった。

本試験では、デバル式すり減り試験機を利用し、直径約 25mm、1 個重量 30~31.5g の陶器球を用い、細骨材 1,740cm<sup>3</sup> と陶器球約 4,300g とを試験機に入れ、30~33 rpm、60 分回転による試験前・後の細骨材の細かさの程度の比を求めている。硬さによる用途規制が行われよう。

### (7) 砂/石粉のピチューメンキャリングキャパシティー試験方法

アスファルト舗装用混合物において使用するアスファルト量、安定度などは使用する細骨材の影響を受ける。またアスファルト量による性状変化も同様である。

本試験では、細骨材とフィラーとの混合物において、0.074mm ふるい通過量を 15% とした配合割合で検討する。アスファルト量を変えてマーシャル供試体を作製し、安定度試験を行うことにより細骨材のアスファルトを含む傾向の強弱や混合物の安定度の高低傾向を判別できよう。

### (8) GB 反発係数試験

通常、舗装というと車を対象にしており、各種試験はおのずから車を対象として案出されている。したがって人を対象とするスポーツ施設の床舗装などには従来の舗装試験とは異なったものが必要となる。

本試験では、一定規格のボールを一定高さから落下させ、その跳ね上がる高さを測定している。落下体としては鋼球からゴム球までそれぞれの性格をもっているが、現在のところ、足の感覚によく一致する球を選び、床の感じを表現している。

## 5. これから

通常工法のほかに会社としての特許工法があり、これらについては常に改善を加えて行かなければならない。水利関係各種被覆、各種グースアスファルト、半剛性舗装、改質アスファルト舗装、スラグ舗装、リサイクリング舗装、各種安定処理、スポーツ施設関連材料などと、それぞれに着実に改善の手が加えられてゆくものと思われるし、またそれを希望している。

## 随想

# スエズの砂

梅 川 治 彦

1977年2月、第4次中東戦争が終って3年余り経っているのに、まだ戦闘が続いているのだと錯覚させるような嚴重な検問を何回も受け、焼けただれた戦車や砲の残骸を左右に見ながら、私の乗ったジープはカイロからイスマイリアに入った。さらに南下して、上陸用舟艇で運河を渡り、シナイ半島側のスエズ運河拡幅工場の現場が目的地であった。このあたりは中東戦争の激戦地で、毀れた戦車はイスラエル軍の米国製とエジプト軍のソ連製のもので、東を向いたり西を向いたりしたまま、白い砂の上に放置されていた。

スエズ運河の拡幅工事は全長171km、深さ13~15m、幅110~160mの運河全域にわたって拡幅、増深を行って、これまで7万トン級の船までしか通過できなかったものを、15万トン級の船の通行を可能にしようというものであった。この地域の工事はエジプトのコントラクターが水面上を、日本の五洋建設が水面下を掘削するものであった。

私が着いた現場ではエジプトの二つのコントラクターが、いずれも当社製のモータス

クレーバ、ブルドーザでフリートを編成して、運河のすぐそばの砂山を海面まで削り取って、外側にバンクを作る工事を行っていた。

わがスクレーパやブルドーザは、全部が全部、快調にエンジン音を響かせて、忙し

く動いているし、現場の人達は大変な歓迎をしてくれるので、私は嬉しさ百倍、靴の中が砂でいっぱいになるのも、カメラが砂まぶしになるのも気にするどころではなく、スクレーパやブルドーザの走路に沿って走り廻り、撮りまくった。「注意しろ!。地雷が爆発するぞ」と案内のエジプト人技



師は、はらはらしながら幾度も大声をあげている。この付近にはまだ生きている地雷や不発弾が沢山あるので爆発の危険は常にこの工事につきまとっているのだ。

ここのスエズ運河は対岸まで100mあるかなしかの川のようにしか見えないが、兩岸の白い砂山が水面から急勾配で切り立っているのは自然の川の景色とは異質なものである。もともと、見渡す限り白い砂山が地の果まで続いているこの砂漠の中に、水を湛えた運河があることは信じ難い光景

で、白い砂と青黒い水のコントラストが不自然なのは当たり前である。そしてもっと不自然なのは、この運河を大きな船が通る時である。運河から離れた所から見ると巨大な船の甲板から上の構造物だけが砂山の中を動いてくる。あたかも南氷洋かオホーツク海の氷原の中を砕氷船が進むようにも見えるが、音も立てずに速いスピードで動いてくるのは不気味である。

レセップスがここに運河を完成したのは1869年で、勿論ブルドーザもモータスクレーバもなかった。常時2万5千人の労働者と数百頭のラクダを使って地上の砂や岩石を動かし、機械力はと言えば36馬力の蒸気機関の付いたポケット式浚渫船が60隻動いただけであった。

私を案内してくれたエジプト人技師は大層な博識で、帰路の車中で、スエズ運河建設についての歴史を話してくれた。彼は、スエズ運河が最初に掘られたのは、4千年前ファラオの時代であったというのである。母なるナイル河の水を地中海にだけでなく、紅海にも流す水路を作り、船の運行と砂漠の灌漑が行われたものであるという。ピラミッドやスフィンクスや沢山の神殿を作った当時の土木技術とファラオの権勢を以てすれば、砂漠に溝を掘ることは不可能とは思えない。しかし本当であろうか。エジプト人のナショナリズムが、フランス人が掘る前にエジプト人の手で掘られたという話を作ったのではなからうかと思いつながら、私は耳をそば立てて聞き入った。ファラオの運河は王朝が変わる度に砂に埋まったり、再度掘られたりしたのであるが、これらの運河はいずれも、私が、今日行ったイスマイリアの南の点を通っていたのだという。運河は管理されないまま

あれば、すぐ砂の中に消えてしまうであろう。彼はまた、ナポレオンがエジプトに進攻したときにも地中海と紅海を運河で結ぶことを考え、この地域の測量を行ったが、紅海の水位が地中海のそれより9m高いという結果を得て、両海を運河で結べばナイルのデルタ地帯は紅海の水で没してしまう恐れがあるということになった。その後の測量で地中海と紅海に水位の差は無いことが判り、レセップスは海面運河を建設することができたというのであった。

私達はカイロに着いてからもこの話を続けていた。私の工事現場への出張目的の第1は、そこで動いている機械と、そのサービス、部品補給などについて、ユーザーから満足が得られているかどうかを確認し、不満な点があればすぐにも改善を行うことであったのであるから、もしエジプトのコントラクターが大きな不満を持っていたなら、ここまで悠長にファラオの運河の話など続けておられる筈はなかったのである。

私はその後、このエジプト人技師の話を確める為、エジプト史やスエズ運河に関する書を買込んだ。日本に帰ってから酒井伝六著「スエズ運河」を読んでこの時の話が正しかったことを知ると共に、ますますエジプトの魅力にとりつかれるようになった。

スエズ運河を国有化したナセルも、スエズ運河を再開したサダトも今は亡いが、スエズ運河の第2期拡幅・増深工事は、日本の技術と日本の機械を使って今後も続けられていくに違いない。

UMEDA Haruhiko

株式会社 小松製作所 取締役大阪工場長

## 建設機械と私

# 建設機械について思う

永田 亮

私と建設機械との初めての出会いは、私が入社して機械工場に配属され、ここで見たシールドマシンが最初の出合いであった。それまで学生時代に「シールド」という言葉は聞いたことがあったが、それがどういう機械なのか全然知らなかった。しかし、径 $\phi$ 8,580 mmのシールドマシンを目の前に見て、その大きさには驚いたものであった。それは建設機械というより、ただの鉄の固まりであったからだ。ここで初めて、こういう物はこの世界に入らないと一生見られないと実感した。

それから2年余りその工場でシールドを造り見てきたが、昔、幼い頃よくマンガで見た、先に大きいドリルがついていて、もぐらのように土の中を掘り進んで行くとトンネルができ上がって行く、そんな夢のような機械ができるのも将来そう遠くはないだろうと思った。

私は2年余りの工場勤務から世紀の大工事といわれている青森県竜飛にある青函トンネルの現場に転勤になった。初めての現場勤務であったので、見るもの、見るもの、皆めずらしいものばかりであった。本坑、作業坑、先進坑、連絡坑、換気坑、斜坑、立坑、ずり出し坑と、まさに蟻の巣のように張りめぐらされているトンネル網、初めて入るとまさに迷路である。

総延長約54 km、海底部約23 kmのこの長大トンネルは、現在約90%以上掘り進んで貫通ももう時間の問題になってきた。これだけ長くなると、立坑から中に入り最先端の切羽まで

行くのに1時間以上もかかり、また資材運搬、ずり出しなど往復3時間以上かかる有様で、また、ここは3社JV工事なので交通量もちよっとした町の道路と同じくらいの交通量である。こんな所でもし脱線などしたらたちまち大渋滞になってしまう。そういうわけで、ここの保線、また車両の車輪などは常に注意を払って管理をしなければならない。

こういうことを書くと、何か現場の状況のようになってしまいが、なんといっても、ここでの機械の一番の問題点は、湧水がすべて塩水であることと、切羽での温度約30°C、湿度約90%であることである。機械、電気にとって大敵である錆はあっという間に発生し、ボルトなどは1回使用したらはずして2度と使用できなくなり、また溶接するにしても、鉄板の厚さにしても通常の倍ぐらの強度を持たせないと塩害に侵されてしまう。

こういう悪条件のもとで、もし機械が原因不明の故障をし、メーカーに修理してもらっても、メーカーでは「こんな故障は初めてです」という答が常であった。想像もつかない故障が非常に多いのである。ここでは機械管理、すなわち使用後の清掃、油の塗布、塗装乾燥を徹底させることが機械を故障させずに長持ちさせることの秘訣である。

これはどこの現場でも同じとは思いますが、また先に述べたように、ここは距離が長いだけでなく、様々なトンネルが入りこんでいて、そのた

めに交通を制御する信号設備やポイントが非常に多いことも他の現場ではあまり見られないものである。逃走防止用、交差点用、単線区間用と、様々な信号が100mごとぐらゐにあり、ここでバッテリー機関車の運転手になるには、相当な熟練者にならないと運転免許証がもらえないことになっている。

このような条件下にこの現場はあるので、他の現場に比べ、機械、電気屋の数が他の現場の2~3倍はいるだろう。

こういう現場で働いてみて、まだ経験は浅いが気付いたことを書いてみると、建設機械というものは自然下においてのあらゆる条件のもとで使用されているが、まだまだ国産の機械は外国のそれに比べおさがちのように思われる。ちょっと話はそれるが、例えば現在の国産の乗用車を例にとりて見ると国産の乗用車は燃費、性能、居住性、操作性、価格と、どれをとっても世界のトップクラスといってよいであろう。この20年間ぐらゐの間に飛躍的な進歩をとげている。しかしその反面、装備その他が複雑化したことである。ユーザにとってはすべて自動化して操作も楽になり、非常に使いやすいが、いざ故障して修理する方にしてみれば、一昔前の知識ではとても手におえない。

これは建設機械にも同じことがいえるのではないだろうか。エレクトロニクスやコンピュータ制御、油圧が進んで操作もより楽になり、オペレータも苦勞なく運転できるようになってきているが、いざ故障した場合を考えると、土木工事の場合、自動車などと違ってすぐそばに修理工場や専門の修理屋がいるわけでもない。我々機械屋が直さなければならないのである。

我々としてもいろいろ勉強せねばならないが、メーカーの方も、もう一度原点に戻って簡素化して、例えばドイツの車を見てもわかるように、必要な物以外何もついてない。これがすなわち故障もなく長持ちする秘訣なのではないだろうか。また近年、公害規準、環境規準が毎年

のようにきびしくなってきた、無公害かつ安全で施工能力のある機械をメーカーも我々も開発しなければならぬだろう。

[NAGATA Akira (株)熊谷組土木工務部]



## 建設機械と私

# トンネルの技術開発にとりくむ

安藤章一

幼少時代から佐藤工業に入社するまで私の生活環境の中にはさまざまな建設機械があり、それを見ながら育った。某建設会社で機械関係を担当する父を持つ私は、父親の勤務地にある住宅に居住していたためにいろいろな建設機械を見聞する機会が多かったのである。また勤務されている方々とレクリエーションなどの楽しい交流の思い出もある。その反面、父親が転勤するたび、せっかく親しんだ土地を離れ、新しい開発地に移り住んだ。移転するたびせっかくできた友人と別れ、寂しい思いをしたことも何度かあった。自分が就職をし、家族には同じような寂しい思いをさせまいと思いつつも、建設の魅力にひかれ、不本意な思いをさせている現状である。

学生時代、機械工学を専攻した者はほとんど造船会社、重車両関係会社に職が決まり、建設会社に就職した者はごく少数で、私を含め4名ほどと記憶している。私の場合、建設会社でも建築関係より自然を相手にした土木関係の仕事の方を好んでいたため、その方面の建設機械の仕事に従事したいと学生時代は思っていた。

佐藤工業に入社後、希望がかない、建設機械の仕事に携わることになり、まず初めに、機械工場の中で4カ月の短い期間、建設に必要な仮設、本設関係の鉄鋼物の設計製作を担当した。その後、都市土木現場のスタッフの一員として、東京電力発注の錦町～大手町管路新設工事から始まり、東京電力発注の練馬九段線管路新

設工事（第6工区）担当まで約7年間、主にシールド工事を施工した。シールド工事は、手掘り、ブラインド、圧気、機械掘りとあらゆる工法を用いて総延長3,800 m（8本）を施工してきた。また都市土木最後の練馬九段線管路新設工事においては、当社と石川島播磨重工業との共同開発により実用化された「土圧バランス型加水式シールド工法」を採用した。いま思えば、都市土木最後の総決算ともいえる施工だったと思っている。

シールド掘進中、諸問題があったが、中でもスクリーコンベヤに異物が混入し、スクリーコンベヤが動かなくなったことがあった。スクリーコンベヤを左右に回転切換を行い、徐々に回転し、異物を取り出した。異物はなんとH鋼（H-300）、長さ500 mmがスクリーコンベヤによって切り裂かれて出てきた。それから、泥水処理プラントを環状2号線道路内に設けたため、相手が泥水だけに日夜の点検管理に気を使った。昭和54年5月5日、子供の日にシールドが到達したのを今でも思い出す。

昭和54年9月、都市土木現場から念願だった山岳土木現場へ赴任することができた。現場は東京電力が高瀬川発電所（128万kW）、玉原発電所（120万kW）に続いて建設する純揚水式発電所で、有効落差524 mを利用して最大出力105万kWの発電を予定する今市発電所新設工事の現場であった。赴任日、栃木県の鬼怒川温泉駅に到着すると、現地はあいにくの雨

で、タクシーで事務所に着くまで山間部の未知の世界に魅き込まれるような思いで乗込んだ。

今市発電所工事のうち、当社は導水路工区を担当し、導水路トンネル  $l=924$  m、断面  $59.3$  m<sup>2</sup>、導水路作業坑  $l=300$  m、断面  $22.6$  m<sup>2</sup>、上部ダム取付道路トンネル部  $l=670$  m、断面  $33$  m<sup>2</sup>、明り部  $l=830$  m の施工に当たっている。上部ダム取付道路工事においては、上部ダム本体掘削、鉄管搬入路掘削、取水口掘削等の早期着工と工事現場が国立公園内であるという問題があり、トンネル掘削をダム側から施工することになり、トンネル掘削に必要な資機材を  $2,500$  kg 未満に分解し、約  $160$  t をヘリコプターでダム側へ輸送し、組立て、工事に着手した。分解の中でもドーザショベル (CAT 977 L)、パワーショベル (小松 12-HT)、ダンプトラック (8 t) 等の重機械類は分解、組立の打合せには万全を尽した。また車両乗入れ最終地点よりダム軸までは山林を歩いて  $30$  分を要するため、作業員はダム側に宿舎を建設し昼夜で工事を進め、トンネル掘削を行った。

導水路作業坑掘削時より NATM 工法を採用し、導水路トンネルにおいても NATM 工法を採用することはもちろん、全油圧式ホイールジャンプ 2 台でロッド長  $4,300$  mm を使用して長孔さく孔を行い、トンネル急速施工の当初目標として「1 発破進行  $3.5$  m、月進行  $200$  m 以上」を設定した。目標としていた 1 発破進行  $3.5$  m を達成し、3 月 11 日には 1 発破進行  $3.9$  m という驚異的な進行をあげることができた。導水路トンネル上半掘削、下半掘削も無事終了し、トンネル全掘削を完了した。

工事施工にあたって最優先に考えられるべき安全と作業環境についても、当初から全員一丸となって積極的に取り組んでいる。安全面においては、安全モデル現場に指定されたこともあり、KYT 活動の積極的推進、TBM の徹底等職員、作業員一人一人に安全意識の高揚を促し、



潜在危険の予知、除去に努めている。環境整備面においても、全自動コンクリート吹付ロボットの採用、また当社初の  $1,400$  φ コントラファン ( $2,000$  m<sup>3</sup>/min) を設備し、良好な環境において作業できるように設備の充実に力を入れている。

入社後 9 年の歳月が経過し、都市、山岳のそれぞれの土木工事を体験した私は、工事により施工機械が随分違うものだと感じた。都市土木では重機あるいは大型車両を現場で使用する機会は少なかったのであるが、現在担当しているトンネルの現場においてはトラック工法なので重機、大型車両の使用が多いのである。またヘリコプターによる輸送も初めて経験した。この場合は段取りに最大の注意を払い、無事終了することができた。自分が経験してきた都市土木とは違って、冬期ともなれば、最低気温が  $-15^{\circ}\text{C}$  を下ることも珍しくない厳寒の地で、これから先もともに働く同僚や上司の指導を基にして自分を甘やかすことなく仕事に対する姿勢を磨きあげていきたいと思う。

これからも安全を主軸とし、建設機械をうまく使いこなし、より早く確実な仕事を成し遂げていくことはもちろん、都市土木で経験した土圧バランス型加水式シールド、山岳土木で経験したトンネル急速施工等の新工法開発に力を入れ、挑戦して行く所存である。

〔ANDŌ Shōichi 佐藤工業 (株) 関東支店今市作業所〕

## 建設機械と私

# 建設機械と共に10年

金子 芳久

建設業に関わりのない一般の人々にとって、建設機械という言葉からどのようなものを思い浮かべるのであろうか。おそらく日常よく目につくものということで、道路工事に使用するような小型のトラクタショベルやコンボイの類しか思い浮かばないのではなかろうか。何をかくそう、この私も入社前はその程度のイメージしかもっていなかった。したがって、入社して自ら建設機械の整備にたずさわようになってまず驚いたのは、建設機械と呼ばれるものの種類の多さと、大型機械と呼ばれるものの巨大さである。今では約10年前に私がその巨大さに驚いた機械（180t・m タワークレーン、90t ぶりクローラクレーン、50t ブルドーザ等）も、それ以上の容量、能力をもつ機械（400t・m タワークレーン、150t ぶりクローラクレーン等）の出現により、さほど大型とは感じられなくなってきている。まさに機械の開発のスピードと技術の進歩には目を見はるものがある。当然その背景として建造物の大型化（超高層ビル、大型地下タンク等）、それに伴う施工方法の革新があり、より能力的にすぐれた機械を使用して短い工期で完成させなければならないという社会情勢を見逃がすわけにはいかない。建築業者や機械メーカーに限らず、技術革新なくしては競争に勝って生き残ることができない時代になってきている。

現在、私は超高層ビルの仲間に入るであろう、帝国ホテルインペリアルタワー建築工事の

現場で機械担当係員として仮設機械の計画、保守、およびこれらにからむ仮設を担当している。使用している主な機械をあげると、タワークレーン（400t・m×1基、200t・m×2基）、高層リフト（2.5t×1基）、人荷用エレベーター（2.0t×1基）、ピアット（1.2t×4基）、ジブクレーン（60t・m×1基）等で、建築工事現場であるだけに、やはり揚重機が大半を占めている。

それでは揚重機を含む仮設機械（言い換えれば建設機械）は現場でどのような考え方をされているかということ、あくまで仮設であり、使用上はツブシがきき、最後までは残らないものというイメージに集約される。実際に仮設は予算の面でも全体工事費に占める割合はそれほど高くなく、あくまで本設の補助的役割でしかないが、仮設がなければ本設は施工できないし、また、安易な計画をすると、工程上のトラブルの原因や品質上のトラブルの原因にもなり、最悪の場合には事故の原因につながるもので、十分すぎるほど練った計画を立てなければならない。また、計画どおりに段取りされているかどうかの確認も重要であり、あなたまかせでは到底作業要領書どおりには進まない。

つぎに、建設機械を実際に使用する側から意見を述べてみたい。機械を選定するときには能力的（何トンぶりか、スピードは？）に満足するかどうか第1の条件になるが、搬入搬出、組立解体が可能かどうか、予算的に折り合うか



どうか、点検保守がしやすいかどうか、故障が少ないかどうか、機械に対するアフターサービスはよいかどうかといったことも不可欠な要素である。機械を生産する側と違って現場では建設機械(仮設)は建物(本設)と密接な関係にあるので、建設機械単体としてだけ考えるわけにはいかず、常に躯体、設備(本設)と二人三脚であるという考え方をし、躯体、設備に残工事を残さず、いかに能率的で安全に工事を進められるかを考慮しなければならない。特に揚重機については、荷取り場までの材料の導線はどうか、補助機械には何を使用するか、揚重機の組立、解体は何でやるかということまで含めて計画しないと、結果的にむだ、むら、無理の非経済的な要素を生み出すことになってしまう。

話は変わるが、最近の建設機械における技術的な進歩は、能率面のみならず安全面にも著しく見られる。大型機械(特に揚重機)については、コンピュータを組込んだものや、コンピュータとは言えないまでも、非常に精密な電子機器を備えたものがあり、使用する側から見れば安心して使える機械と言えないことはない。しかし、いったん故障が発生すると故障箇所を発見するのが精一杯であり、現場の人間だけで応急的に修理して使用することなどとてもできず、半日から1日ストップすることになってしまう。結果として、材料を運んできたトラックの対策だけで、現場が大混乱ということにもなりかねない。したがって、現場に常駐している機械担当係員としては、機械に関わる事故と機械の故障発生を一番恐れているというのが本音であり、いかに能力的にすぐれていても、安全面で劣る機械あるいは故障しやすい機械はとても使ってみようという気にはならない。

最後に、建設機械に要望する事項を列記してみよう。

- 安全面で安心していられる。
- 取扱い(操作)が簡単で、故障しない。
- 小払しして搬入、搬出するものについて



インベリアルタワー建築工事

は、組立、解体が簡単で、補助機械も小さなものですむ(理想は自分で組立、解体できる)。

- 近隣問題(振動、騒音等)とは無縁である。
- 運転経費が安い。
- 危険な場所、環境の悪い場所では無人で動く。

と、現在自分で頭を悩ませていることがどうしたら解消できるかという低次元な要望に落ち着いたが、ここ10年間における建設機械の進歩を目のあたりにして、これからの10年後あるいは20年後の将来にはどのような機械がどのようにして生み出され、使用されているのか、今すぐにもその時代の現場をのぞいてみたい気がする。

[KANeko Yoshihisa 清水建設(株)機材部]

## 建設機械と私

# シールド現場にて思う

高見澤 計 夫

私は子供の頃、緑に覆われた山と山間を流れる川とに囲まれ、バスも1日2往復しかしない田舎の村で育ち、沢ガニや雑魚を採り、野山を駆けまわり、泥んこになって日の沈むのも忘れて遊びまわったものである。道路は舗装されておらず、轍ができて、雨の日などは大小の水溜りやぬかるみで、歩くにも苦勞するほどひどいものであった。当時は名称も知らなかったが、年に2~3回モータグレーダが道路の不陸修正をしにきた小学校低学年の頃のことであった。不陸修正後は歩きやすく、削り取った跡の茶褐色と白の色合いの不思議な魅力にひかれ、「ガリッガリッ」と路面をすき取ってゆく機械のすぐ後ろをついて行き、10kmほど離れた隣り村の小学校近くまで行って、あたりの景色に見覚えがなく、夕焼けに「カア、カア」とカラスも鳴きはじめ、心細さに泣き出したいのをこらえて急ぎ足で母の待つ家へ帰ったものであった。これが建設機械と思われるものとの出会いの最も古いものとして記憶に残っている。

入社後、最初に配属になったのはシールド工場の作業所であった。当時のシールド工法は圧気手掘工法が一般的な頃で、油圧機器や配管類、電気制御装置なども現在に比べトラブルが多く、オイル漏れも激しく、多少神経質だった私は、歩いていても足の裏がムズムズしてくる気さえしたものである。先輩に現場内を案内され諸設備を見てまわったが、大型の建設機械などほとんど知らなかった私は送電中のトランス

の「ブーン」というなり音や運転中の圧気用コンプレッサなどは恐怖でさえあり、「ドッドッ、ドコドコ」という音を聞いているだけで体が震えてきたものである。

先輩の言葉の「このコンプレッサの音を子守歌がわりに眠れるぐらいに神経を太くしなければだめだよ」というのが印象に残っている。今の私はというと、オイルとかグリスの汚れや汗まみれになっても気にならなくなったが、まだ枕が変わるとなかなか眠れない。

現場での仕事を行うようになり、機械の構造や仕組、電気制御等を覚えるにはどうすればよいか考え、まず、取扱説明書などにより調べてもあまりよく解らなかつたのである。

そこで現場にある機械を分解して調べてみることにした。もちろん先輩の指導をお願いしてであるけれど……。使用中のものを分解するわけにゆかないので、トラブルの起きたものを対象に“待ってました！”とばかりに分解したものである。組立完了後、部品があまったりするマンガのようなことはなかつたのであるが、締付け具合が悪く、作動不能になったこともあった。そんなときは、先輩に叱られたものであった。

何でも分解してみようというのは昔からあった私の癖で、10才頃、物置で見つけた古い柱時計を持ち出してきてバラバラに分解して、ゼンマイを組込むのに苦勞したが、何とか組みあげた。が、しかし、作動状況が多少“？”にな

り、時報と柱時計の「ポーン、ポーン」という音の数が合わず、時間に無関係に多かったり、少なかったりして、ついに直すことができず、くず屋に引取られてゆき、寂しいやら、悲しいやら、複雑な心境で見送ったのを覚えている。

最初の作業所で1年が過ぎようとした頃には、現場にあった主な機械はほとんど分解して調べることができた。現在の建設機械のトラブルの少なくなったのに感心するとともに、進歩の早さに目を見張っている。各部門の専門の方々の研究と努力、またユーザとの連携の成果がこういった良結果を生んだのであろう。

シールド機械部門で驚かされたのは、大断面土圧式の機械シールド工法を手掛けたときであった。各種油圧制御機構はもちろんのこと、電気制御関係との組合せにおいては今でいうマイクロコンピュータを組込んであり、各部の油温、油圧、流量等の状況に即応し、しかも外部土圧との関係もはじき出す仕組になっていた。掘進速度に応じた排土量の制御を自動で行い、沈下等他への影響を極力おさえられる機構に、またそこまで考慮した設計者に敬服してしまった。

当時はマイコンという言葉が耳新しい頃であり、電子科学部門が建設機械にも取り入れられる時代になったのだと感心し、また動揺もした。

現在、一部で建設機械を用いて遠隔操作による作業も行われており、今後この傾向はさらに強まり、トラブルの発生を事前に見出し、機械自体で交換修理してゆく機構をもったものの出現も遠からずくると思う。航空機の進歩の度合にも劣らず進歩したシールド機械において、セグメント組立を自動化した機械の誕生も間近いのではないであろうか。

機械に自動制御機構が組込まれ、人の手を直接わずらわすことが少なくなったからといって、機械を愛する気持を忘れたくない。大型のクローラークレーンを搬入し、組立て完了し、青

空を背景にそびえ立つ姿を見るときなど、雄大さを覚え、頑張ってくれと思うのは、その気持の現われだと思う。

大断面のメカニカルシールドマシンは数分割にして搬入し、その単体では得体の知れないような部材が手順を追って組立て接合されてゆき、塗装され、その全貌を現わしたときは武者震いがしてくるほど緊張するものである。そして、その一つ一つの試運転が完了するに従い、未知の海に乗り出す船乗りのように、万全の備えをもって取組もうというファイトが湧きあがってくる。そして一つの仕事が完了したときには、その過程に困難が多ければ多いほど大きな喜びがあるものである。精一杯の努力をしながらも報いられないときなどは、何もかも投げ出し、逃げ出したいと思ったこともあった。

「苦しいのは自分だけじゃない！。一生続くわけじゃない！。今を乗り切ればきっと……」と自分自身を元気づけて乗り越えてきた。そして完成した仕事に対して、関係者全員の努力の集大成であるけれど、「自分もその中の1人だったんだ！」ということ誇りをもち語ることができる。子供が成長し、物心ついた頃に「これは父さんの会社で、父さんが担当して造ったんだよ」と話してやるのが一つの夢である。しかし、シールド工事の場合、完成後見ることができるのはマンホールぐらいしかないので多少残念である。

シールド機械の自動測量、自動推進、セグメント組立のロボット化はもちろんのこと、騒音もなく、低温低湿のもとで、バックグラウンドミュージックを聴きながら作業可能になる日が1日も早く実現するよう期待しつつ、今後も建設機械とともにより良い仕事、誇りを持てる仕事をやってゆきたいと思っている。

〔TAKAMIZAWA Kazuo〕

大成建設(株) 川口南部幹線シールド作業所

## 建設機械と私

# 建設機械と歩いて

久世文雄

### コンクリートバケットとの出会い

中学1年のとき、友人のお父さんが所長をされている群馬県横川という所のダム建設現場へ、夏休みを利用して2週間ほど出掛けに行った。いま考えると、確かコンクリートダムが20mぐらいたったろうか、立ち上がっていたような記憶があるが、もの珍しさと外泊ができる魅力で出掛けて行ったので、魚とりやら浅間山の登山の印象の方が強く残っている。ダムで働く人々が小人のように見え、エアドリルの騒音が下の方から聞こえる、ケーブルハンガーの周期的な音が走り去って行った……などを書けるのは今だからであろう。現場を歩いているうちにもう11年が過ぎている。

ダム見張で図面を前にして、友人のお父さんがいろいろと説明してくれたが、眼下の現物と図面の大きさがマッチせず、川の流れを変え、本来の河床にダムを造っていることは何とかわかったが、どのようにして流れを元に戻すのか、自然は大きいという先入感があったのだろう、質問に答えてくれたお父さんの説明も信じられなかった。それとコンクリートバケットがなぜ走行してきて開くのか、何回も見ていたが、この問題は入社して現場で再会するまで解決しなかった。

とにかく、原石山で乗せてもらったダンプトラック、ショベルの寸法、音、熱の大きさとダム工事の雄大きさを土産に、学校で脚色を加え、

友人達に話してやったが、友人の社宅にはほかに同級生が多く、だんだんとクラスの者達もこの話には乗らなくなってしまい、私もいつか忘れてしまったが、建設業へ入った動機にはこの20年余前の体験が影響していたのは確かである。

### 旅に出る

6カ月の工場研修の中で重機、汎用、電気と種々様々の機械の整備と講義を教えられたが、部品一つ一つにも改めて建設機械の大きさとその種類の多さには面くらい、名称を覚えるのに一苦労させられた。鉄の固まりのような機械類の分解時に見た摩耗、クラック、汚れを自分の手で修理し洗うなかで、これから働く建設業の環境が過酷な条件下であることを自覚した。そして「効率もとにかく、丈夫な機械を作るのが機械系の使命である」と、その必要性をとくとくと述べられた大先輩の講義は、その後も私の教訓として大切に持ち続けている。

10月、生まれ育った大宮を後に1人夜行列車に乗り、北陸へ出掛けた。富山県と石川県の県境にはアーチダムが50mほど立ち上がっていた。ここ2年間でバッチャプラントとケーブルクレーン、後に骨材プラントと原石山、そしてモータプールの各先輩達から現場のイロハを教えられた。その知識の豊かさや経験には、いつになったら自分が後輩に同じような話ができるのか自信を持てなかったが、スタート時の

2年間のダム生活で体験した公私にわたる失敗の数々を反省として、静岡への荷造りをし、ロックフィルダムの現場へ入った。

重機現場は段取りの一つ一つが即、出来高に現われる。「いかに大量の土砂を運ぶか」の時代から「いかにそれを早く運ぶか」に移り変わってきた頃でもある。掘削機械は油圧化され、ワイヤ交換が原因でダンプ類が止まるようなこともなくなり、オペレータの居住性も向上したダンプが持込まれ、昼夜の掘削、盛立は、コンクリートダムとはまた違った忙しさであった。

広大な現場内をダンプ群が連なって走り回る姿は、宿舎の窓から眺めると夜汽車に見えた。採集場からダムサイトへの往復を繰返す毎日の中で、ある日考えた。機械を2倍、3倍にするのも限度があるだろうから、コンベヤで運んだらどうだろうかの話を本社の友人に話したことがある。1カ月ほどして彼から送ってきたのはバッチャからコンベヤでコンクリートを打設する工法の写真で、8年前のことだった。最近になり、国内でも実用化に向かって検討が行われているが、コンクリートバケットや夜行列車がダム工事から姿を消す日が日本に来るのも遠くないと思う。

オペレーションに始まり、メンテナンスと早期予防整備、そして潤滑油管理の重要性と経済性をここでも多くの先輩達に身を持って教えられ、貯水の始まる頃には入社以来5年が過ぎていた。ある日、名古屋工場への転勤を言われ、慣れきった生活を離れることと、新しい職場への不安で多いに腐ったが、「山の生活もともかく、違う方面から機械と頭の整備を勉強してこい」と励まされ(？)、飯田線に乗ったが、座席には女房と子供が座っていたのが昭和50年の暮だった。

工場へ行くと、地下発電所で使うコンベヤの計画が始まる所で、設計、製作、据付を任せられたが、「転用材と廃品利用で作れ。材料の購入は原則としてなし」の、きびしい条件を

付けられ、途方にくれたが、この人は現場ではその名を付け「〇〇学校」と呼ばれた人で、現場機械の製作物ではできないものがないと言われている人であり、名前は入社当時から聞いていたが、なるほど、先輩達が尊敬しているだけあって、きびしさとやさしさを持っているいろいろと教えていただいた。

古めかしいリベット打ちされた三脚デリックの山がコンベヤのポストとなり、ステージングとなり、その後の空地に仮組みのスペースが確保できた。このスクラップ屋の習性は今も抜けていないが、機材一つ一つの重要性和アイデアに役立っている。ここでの1年間は「頭の整備とその後の現場での経験」を送るのに貴重な時期だったと、当時の方々には感謝している。

翌年から静岡、栃木へとトンネル現場の1人旅が続き、懐かしの関東へ戻ってくる事ができた。この二つの現場でスクラップ屋から中古機械を買い集め、油圧クレーンを造ったり、モノレール、天井クレーン、スライド型枠を考案したりして自分なりに充実した日々を送っていたが、ある日、トンネルボーリングマシン(T.B.M)の研修のためヨーロッパへと出掛けることになった。

ヨーロッパにおいては T.B.M は定着している。そして重要視されているのが、T.B.M の問題でなく、後向き周辺技術といった在来の方法論の前進であり、仮設備は私が経験してきている考え方との違いがはっきりと出てきており、頭の修正には非常に参考になった。

フランスでは10年前に製作された T.B.M が43°の斜坑をなんなく掘り進んでいた。スイスの道路トンネルでは3台の T.B.M を連結し、11mのトンネルを掘進し、その後をロボット化されたロックボルトセッターが、そして吹付機が追いかけて、コンベヤを通したザリがホップで受けられ、ダンプトラックで運び出される様子は、トンネルを作る工場という印象を受けた。ドイツでは T.B.M に水圧を利用して切削

を向上させる実験が国営の研究所で行われている様子を見て、残念ながら欧米に比べ10年余の機械化の遅れを認めざるを得なかった。そして鉄と油圧機器の固まりである T.B.M は、我々機械係に安全施工の新しい感覚と技術の向上を教えてくれた。

斜坑での発破、ずり出しの危険性と苦痛を体験し、自ら入院生活を送り、「斜坑は二度とやりたくない」とこぼしていた Y 君は、土木屋の立場で機械の勉強と必要性を理解していた一人でもあり、私の土木屋の先生でもあったが、お父さんの後を継ぐということで電気学校へ去っていったが、彼には T.B.M 工法を話し、またアドバイスを受けるつもりでいるが、なかなか

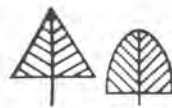
その機会に恵まれず、残念に思っている。

### 潜水艦でトンネルを掘る

現場機械係として10年余が過ぎたが、視野が狭くなる傾向があるなかで、外国まで眺める機会を持てたことは今後の自信と希望に夢を加えてくれた。ブルドーザが水中に潜ったように T.B.M と潜水艦を組合せ、日本海と太平洋をつなぐトンネルを掘り進み、海底火山を掘り起し人工爆発させ、領土を拡大させる「T.B.M 潜艦」が出現する初夢を今年は見られるだろう。

(昭和57年元旦)

〔KUZE Fumio (株)間組機材部〕



# 昭和 56 年度 建設機械展示会

福岡

## 見聞記

和田 一郎\*

昭和 56 年度建設機械展示会（福岡）は、日本建設機械協会主催により去る 10 月 15 日から 19 日までの 5 日間、関係諸官庁、建設業諸団体の後援のもとに福岡市支野で開催された。

福岡地方における同展示会は昭和 51 年以降実に 5 年ぶり、九州縦貫自動車道、九州横断自動車道の建設、福岡市地下鉄工事の建設等、大プロジェクトの推進のさなかであり、この時期に開催されることにあたり各方面より多大の期待が寄せられた。

### 展示会のあらまし

今回の展示出品社数は予想を大幅に上回り 60 数社に達し、出品数も 700 点にのぼり、駐車場も含めて 33,000 m<sup>2</sup> の広さが使用された。建設機械等の搬入準備も順調に進み、会期 5 日間絶好の天気にも恵まれ、会場運営もかつてないほどスムーズであった。

15 日の開会式は雲一つない秋晴れとなり、予定時刻の午前 10 時、関係者一同正面アーチ前に集合し、加藤会長の挨拶、川合九州地方建設局長の祝辞の後、会長、局長、支部長の 3 氏によるテープカットが行われ、同時に約 200 羽の放鳩が行われ、参集者一同拍手のうちに開会式が終了した。会期中を通じての見学者は開催日をピークに延べ 20,000 人にも達し、建設機械に対する関心

が伺えた。

以下、機種別に概要を述べてみる。

### 掘削・積込・運搬機械

過去の建設機械展示会での人気はブルドーザであったが、今回の展示会ではおもむきが変わり、多いのが油圧系ショベルであった。もちろん、人手に変わる作業装置を簡単で手軽にとり替えられる身近かな建設機械であるからであろう。

ブルドーザは 4 社から出品があり、超大型のキャタピラー三菱 D 9 L がやはり驚異のまなざしで見られていた。この機種については、九州地方でもかなり多く稼働しており、調査では碎石場等で 10 台ほど威力を発揮していることがわかった。そのほか、小松製作所の D41 P が出品され、超小型として早崎鉄工所より BK-380 R、古河鉱業より温地ブル CD 5 P の出品があった。

ショベル系掘削機は前述したように出品社数も最も多く、汎用性から会場の人気の中心となっていた。画期的な新製品として油谷重工のマルチツインブーム YMT-15 が、ユーザの希望にマッチした建設機械として人気を博すとともに話題となった。住友重機械建機販売からは大型のローディングショベル S-580 (2.6 m<sup>3</sup>) が出品され、レバー 1 本の操作で自動水平押し可能な最新鋭機であり、また小松製作所からは、任意のブームスイングが可能な PC 60 U など、すぐれた機能を発揮した機械で人気を博するとともに、三菱重工業の MS 110-5 (0.4 m<sup>3</sup>)、日立建機の UH 07 LC-5、神戸製鋼所の K 907 B-2 など、時代に即応した省エネ化、低騒音化を図った多くの機種がみられた。また、超小型として中道機械産業の DB 330 や石川島播磨重工業の IS 009 S (0.09 m<sup>3</sup>) のほか、嘉徳製作所より独自の防滑車輪採用のカホチビホウ (0.03 m<sup>3</sup>) の出品があった。

積込機械は、川崎重工業よりテコの原理を応用した川崎式 Z リンク採用のショベル KLD 110 Z、古河鉱業よりホイールローダ FL 320 A、キャタピラー三菱より CAT 953 ローダ、神戸製鋼所より LK 600 (2.3 m<sup>3</sup>)、東洋運搬機より 275 B 型の各ショベル、ホイールローダの出品があり、いずれも無段変速を採用し、機動方向上のアーディキュレートのものが多かった。またアタッチメントも豊富に用意され、ワンタッチで 1 台の車両が多目的に使用される各種のタイプがあり、近年の目覚ましい技術革新がうかがわれた。

トラッククレーンは加藤製作所より NK-450 B、多田野鉄工所より TG-450 M の出品があった。また、高所

\* WADA Ichiro

建設省九州地方建設局道路部機械課長

作業車（リフト）はニッケン九州，愛知車輛の SH-200 等が出品された。

### 基礎工事用機械および破碎機

公害問題として特に注目された機械が基礎工事用機械で，法や条令などの強い規制を受けながらここまで低騒音低振動型になるとは夢想もしなかった。建設機械の中では類例を見ないほど進歩発展し，見学者の認識もひときわ高まって，基礎工事用機械および破碎機については特に関心を集め，盛況であった。

既設の鋼鉄板にキャッピングし，その反力を利用して静圧で圧入あるいは引抜きを行う低振動低騒音型の日平産業の NMP 200，中央自動車興業のマイコン内蔵 AX-150，日本ニューマチック工業の PD 80，日熊工業の DHJ-60 M 40 D 等が出品され，公害対策と取組みながらの開発で，期待のもてる機種が多く出品された。

油圧ブレーカは油圧ショベルのアタッチメントとして出品が多く，日本ニューマチック工業の H-12 X，トーメン建機販売の LHV 07，丸善工業の MHB 24，三菱商事 MS の最大破碎力 133t 強力カッタ等が出品され，いずれの機種も時代の要求を反映した機種であった。また市街地等での建設工事が増加するにつれ，基礎工事などによって生ずる泥水による環境汚染が社会問題となり，これらがまた法規制の対象となっており，これに対して汚泥処理機の出品があり，注目をあびていた。出品機種として三菱商事の AD-848 D やトーメン建機販売の TK 120 D 等があり，展示の人気を博した。



朝日放送による展示会の取材

### パネル展示

建設会社が開発した工法，九州の大規模プロジェクト施工現場等の紹介があり，関係各社，官公庁の協力を得てその出品社数も 30 社にも達し，盛況を見せた。大型プロジェクトの紹介は官公庁より出品され，九州地建より 5 現場の説明，竣工写真が展示された。また他の地建（関東，東北，近畿，中国）より写真入りの開発機械または現場の紹介があった。

\* \* \*

以上，福岡での展示会の模様を紹介したが，出品社数，コマ数とも九州展始まって以来の最大規模になり，会場も福岡国際空港に近いことから余時間を利用しての外人の入場者（アメリカ，中国，台湾，マレーシア）もあり，ワンダフルと絶賛の声をあびせていた。

最後に，全国から最新型の画期的な機種を一堂に集めて九州で見学することができたことに対し深く感謝いたします。



パネル展示



# 昭和56年度 建設機械展示会（福岡）



昭和56年10月15日から19日までの5日間、福岡市麦野で建設機械展示会が開催された。好天に恵まれ、2万人の見学者が訪れた。会場内の風景、展示された主な機械、目新しい機械などを誌上で再現したい。



⇨正面ゲート



⇨開会式でのテープカット

油圧ショベル S-580  
(住友重機械建機販売) ⇨



⇨ D9Lブルドーザ  
(キャタピラー三菱)



⇨ 油圧ショベル IS-085 と  
ミニバックホウ IS-009 S  
(石川島播磨重工業)



⇨ 油圧ショベル YS 450 C リングカッターマシン付 (油谷重工)



⇨ 小型ホイール式コンベヤバック  
ホウ HL 803 O/L (三井造船)



⇨ 油圧ショベル HD-880 SE  
(加藤製作所)

車輪式トラクタショベル 275 B  
(東洋運搬機) ⇨



⇨ 破碎機 K 907 B ベンチャ  
(神戸製鋼所)



⇨ 車輪式トラクタショベル FL 320 A  
(古河鉱業)



⇨ トラックバックホウ B-240 LC (愛知車輛)



⇨ トラッククレーン F 302 と  
高所作業車 SH-200 (愛知車輛)

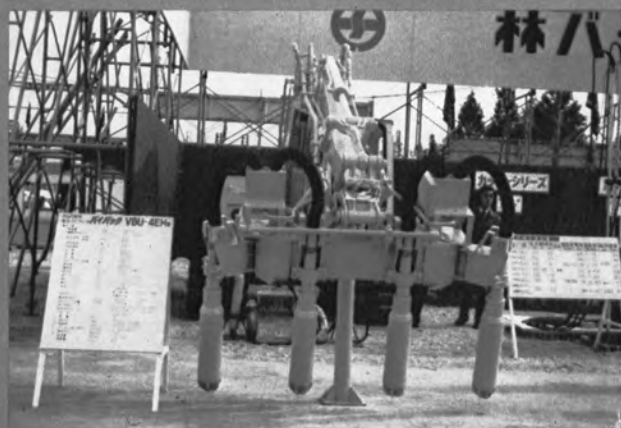


⇨ 高所作業車 8 m (ニッケン九州)

油圧圧入機  
 ジャッキバイラ NMP-200  
 (日平産業) ⇨



⇨ 圧入引抜機・自走式サイレント  
 バイラ KGK-80 (技研製作所)



⇨ コンクリート振動機  
 バイバック VBU 4 EH  
 (林バイブレーター)



⇨ 各種振動コンパクト  
 (酒井重工業)



⇨ 道路調査車 (手前) と災害対策車  
 (中央は無線車, 奥は指揮車)  
 (九州地方建設局)

# 昭和 56 年度 建設機械と施工法 シンポジウム 見聞記

大城 忠 士\*

日本建設機械化協会主催の「昭和 56 年度建設機械と施工法シンポジウム」が去る 10 月 16 日、17 日の両日、福岡市「福岡センタービル」で開催された。

シンポジウムは本協会九州支部和田一郎運営幹事長の開会宣言に始まり、本部坯質専務理事より、「協会が発足して 32 年目にあたり、その目的でもある建設機械の性能の向上、新機種の研究など建設事業の機械化の推進に努めてきた。建設機械の展示会も世界的になってきている。このシンポジウムも内容的には騒音、振動などの公害対策と安全対策関連のものが多く、社会的要求となっていると思う。シンポジウムは発表者だけでなく、参加者も、次の機会には発表する立場になって聞いてほしい」旨の挨拶があった。

このシンポジウムは第 7 回目となり、発表論文は 35 課題で、2 日間で延べ 360 名、平均 70 名の聴講者があり、盛況であった。

発表論文は機械面で基礎的な機構、安全性や耐久性に関するものと、単に機械の説明でなく、土質や材料に関する全般的なものがあり、施工面で新工法や新しい機械を使った施工実験の結果の報告が多かった。工種的には九州地方の特質でもある軟弱地盤処理に関するものが多く、トンネル工事、基礎工事に関するものの順で、特殊な工法で効果のあがったものが幅広い範囲にわたって多

数発表された。

発表者については、今回はスライドとオーバーヘッドプロジェクタを使って効果的に説明する人がほとんどであった。また聴講者はメモを取り、途中席をたつ人もなく熱心に聴いていた。進行は段取りもよく、スケジュールどおり行われた。ただ発表論文の分野が広い範囲のためか、質問や意見がやや少なく、座長の方々がそれをうまく補って司会を進めていたことを特に感じた。

以下、発表の順に従って主な内容について気の付いた点を述べてみたい。

## 土工機械と施工法

〔座長：建設省・歳田正夫〕

この分野で 6 課題が発表され、騒音低減方法や騒音の評価方法と土質や現場条件により、材料に及ぼす耐摩耗および耐久性に関する基礎的研究が 5 件、履帯式トラクタショベルの動力伝達機構の新しい実用機としての紹介 1 件の内訳となっている。

まず「建設機械用ディーゼルエンジンの低騒音化」(建設省・沢田茂良ほか)は、建設機械に使用されているディーゼルエンジンの騒音低減対策としてオーバーホールでの効果は①タイミングリタード、②アンダーフレーム、③ブランチ径の変更、④パーシャルエンクロージャの順で約 10 dB の効果が発表されている。

「土工機械の作業時騒音パワーレベル測定方法の研究」(建設機械化研究所・藤本義二ほか)は、油圧ショベル、車輪式および履帯式トラクタショベル、ブルドーザ等の土工用建設機械の騒音測定方法について、ISO の測定法を簡略化して比較評価を行った結果の報告である。

「岩盤掘削におけるリップチップの耐摩耗評価」(愛媛大学・室 達朗ほか)は、ブルドーザのリップチップの耐摩耗について、室内および現場試験を行い、耐摩耗評価の方法についての報告である。

「低摩擦土工板の開発」(小松製作所・大柿光司ほか)は、ブルドーザのブレードを樹脂板をライニングし、土砂に対して低摩擦、低付着性を改善し、省エネルギー、省力化を図り、土工単価を顕著に低減した報告であり、注目される。

「車両の運動と OR タイヤの摩耗」(愛媛大学・室達朗ほか)、この研究は不整地でのダンブトラックのタイヤの摩耗をタイヤと路面より摩擦仕事を求め、現場走行路において摩擦試験、タイヤの接地面積の計測によって摩擦係数、スリップ率関係を考察したものである。

「ハイドロスタティックドライブトラックローダの特

\* ŌKI Tadashi

建設省九州地方建設局道路部機械課長補佐



性について」(キャタピラー三菱・杉村 遼ほか)は、ハイドロスタティックドライブシステムと従来のダイレクトドライブシステムおよびパワーシフトトランスミッションシステムの差を明らかにし、特にパワーシフト等のパワーレンシステムとの性能上の差を明確にしている。

### 基礎工事用機械と施工法

〔座長：建設省・米村信幸〕

5課題であり、各々公害対策工法、拡底杭工法、重錘式掘削工法、地中連続壁工法、管渠埋設工法で、内容は次のとおりである。

「油圧式高周波杭打機の研究開発」(建設省・樋野親俊ほか)、この研究開発は、従来型振動杭打機で問題となっている地盤振動を、高周波の振動を利用することで施工性能を確保したまま低減させようと考え、実用化の見通しがついたので発表したもので、その内容は、油圧アクチュエータを利用することで起振部重量の軽量化を図り、起振振動数は40~60 Hzの油圧式高周波杭打機を製作し、従来型との性能比較を行い、施工能力と振動、騒音の性能を究明している。今後は各種地盤への適応性を把握し、実用機としての信頼性を高めることを期待したい。

「軟岩用拡径式大口径立坑掘削機の開発」(建設機械化研究所・相沢林作)は、橋梁などの基礎構造物として大口径鉄筋コンクリートウェルを沈設する例が多いが、軟岩を大幅の拡径掘削ができる機械の開発研究したもので、内容は内径7 mのウェル内にセットし、直径11 mまでの拡径と水深80 mまでの掘削可能な軟岩用立坑掘削機で、今後試験や研究を重ね実用化を進めるよう期待したい。

「溶岩層を貫くφ2,000の場所打ち杭の施工」(日本道路公団・吉田誠)は、中央自動車道洞谷橋の基礎を重錘式掘削工法で成功した報告で、他の場所打ち杭と比較し

て対公害性にもすぐれ、転石、岩を含む複雑な地盤での条件で2,000 mmクラスの場所打ち杭を機械掘削で施工可能にしたものの紹介であり、なお一層の実績を重ね岩質による重錘刃先の改良および掘削の効率化を期待するものである。

「大深度地中連続壁工法ハイドロプレーズ」(大林組・加藤 実)は、地下100 mまで正確に能率的に掘削できる工法で、今後このような大深度地中連続壁を利用した地下構造物や建築物の地下階の外壁や杭体などの岩盤層における地中壁の構築等に対処し得るものと考えられる。

「省力化した管渠埋設技術」(銭高組・岡崎 登)は、ほとんど地山を痛めない状態で施工でき、掘削後の止水、転圧が容易にでき、騒音、振動などの対公害性にすぐれている。なお一層の省力化を期待したい。

### 軟弱地盤処理機械と施工法

〔座長：小松製作所・安部義孝〕

6課題であり、内容は次のとおりである。

「一次シラス地盤へのセメント注入と装置」(佐藤工業・久保田清三)は、南九州に広く分布するシラスは災害の起きやすい特殊土として知られている。特に注入による1次シラスの改良は困難とされ、これを解決するために複流回転継手-SS ロット、アクアパッカー、分流加圧管理装置などを配置したADG工法で多くの実験を積み重ねた実験報告である。

「セメント混合攪拌工法における混合土の強度と攪拌法」(愛媛大学・室 達朗ほか)は、室内実験によって混合土の強度に影響する要因を調べるとともに、模型攪拌装置によって攪拌法が強度に与える影響を調べたもので、混合状態一定で、混合比、含水比などが強度に与える影響を実績率から説明されたものである。

「粉体噴射攪拌工法」(神戸製鋼所・青井 実ほか)は軟弱地盤の改良技術で生石灰、セメントなどの粉粒状の改良材を空気搬送により軟弱地盤中に供給し、攪拌することによって地盤改良を行う技術に関するもので、建設省の総合技術開発プロジェクトとして噴射攪拌工法研究会を結成し、数回の実験を行った結果の報告である。早期の実用化が望まれる。

「深層混合処理工法における施工機械と施工法」(竹中土木・杉山一徳ほか)は、セメントスラリーを用いる工法として運輸省港湾技術研究所と共同開発をしたDCM工法について述べたもので、海上機でDCM1号、2号機および専用船であるDCM3号機、陸上ではさまざま

な条件に適応可能な施工機械の概要と施工法について述べたもので、今後施工実績を積み重ね、施工技術管理の向上を期待したい。

「超深度地盤改良(人工不透水層築造)工法の開発」(三井建設・井上敏一ほか)は、RCD工法を小孔径掘削に利用し、そのパイロット孔の所定の深度に高圧ジェット水を水平に噴射して地山を切断し土砂を排出、その空洞に不透水材料を注入するものである。この工法の特長を説明し、実験結果の報告である。

「大深度ペーパードレーンの施工」(りんかい建設・亀卦川毅一ほか)は、これまで深度30m程度が限度とされてきた軟弱地盤の改良を深度約45mに成功した施工実績を報告したもので、さらに改良を加え、大深度地盤改良法の確立に期待する。

### 維持用その他機械と施工法

〔座長：建設省・山本茂樹〕

8課題であり、その内容は、道路維持管理用関連が4件、河川の維持管理用が1件、その他として省力化、安全性の向上などが3件の内訳となっている。

「特殊施工に不可欠な軽機械の役割」(発研・松井 勤)は、軽機械としてコアドリル、ウォールカッタ、コンクリートカッタの現状について紹介したものであり、今後水圧カッタ、レーザー光線カッタ等の新しい工法を望む。

「ローディングクレーンのモーメントリミッタの開発」(油谷重工・森 修)は、ローディングクレーンはブーム、アームの角度によってつり上げ荷重が変わるため、コンピュータを内蔵した制御器により旋回中心から距離を算出し、危険が近づくと警報され、安全性と省力化、作業能力の向上を図ったもので、今後の多様化を期待する。

「小型油圧ランマの試作」(日本国有鉄道技術研究所・長野敏己ほか)は、線路下などの狭隘な個所の締固めができる小型の油圧ランマを試作したもので、簡単に小型化、低騒音化の成果報告である。

「側溝清掃機械に関する調査試験」(建設省・米村信幸ほか)は、有蓋側溝の蓋を取除かず、油圧式の自動推進吸込装置を真空吸込式側溝清掃車のアタッチメントとして試験機を製作実験したものを報告したものである。今後は施工性について現場試験を行い、早急な実用化を期待したい。

「路面たわみ測定機に関する調査試験について」(建設省・米村信幸ほか)は、現在使われているベンケルマンビームの測定は人力施工であるため測定スピードにも限界があり、安全性、施工性に難点がある。これを機械化および高速化、安全性を図るためフランスより連続式路面たわみ測定機を導入した。その紹介と性能試験結果を報告したものである。今後は舗装構成、路面温度などベンケルマンビームとの相関を求め、道路の維持管理の評価の標準化を図ることを期待したい。

「道路標識板清掃車の開発」(建設省・滑川 博ほか)は、現在リフト車を使って人力で行っている方法を地上から作業ができる道路標識板清掃車を開発したものである。これはパンタグラフ式昇降装置を架装し、作業装置は回転ブラシ式で、操作は直接式と有線遠隔操作の2方式で製作されたものの報告である。道路の維持作業の安全施工に役立つことを期待する。

「舗装廃材リサイクル機械の現状」(建設省・田中康之ほか)は、この調査報告は建設省が日本建設機械化協会に委託して実態調査を行ったものである。その内容は舗装廃材の発生量と再利用状況、リサイクル機械の実態、経済性、消費エネルギー、品質、再生費および路上再生処



理機械の国内における適応性などをとりまとめている。今後廃材のリサイクルは進むものと考えられ、早急な管理、施工や機械の選択基準の整備が望まれる。

「海浜清掃の省力化」(キャタピラー三菱・小田部喜三郎ほか)は、海浜清掃の現状、既存の海浜清掃機の問題点などを調査し、ビーチレーキ、ビーチクリーナ、ラバー製履板について検討して実用機を製作した。その性能試験結果の報告である。

### トンネル工用機械と施工法

〔座長：西松建設・大倉良之〕

6課題であり、シールド工法に関するもの3件、NATM工法に関するもの2件、小径管推進工法に関するもの1件である。

「シールド工事における材料ロックの自動化」(熊谷組・箭本 実ほか)は、シールド工事における材料ロックについてはロックマンによる手動操作が主体であったが、ロック付近での安全性、省力化を目的としてロック扉の自動開閉、圧気調整、ロック内のバッテリー通過にいたるまでの全自動化装置を開発したものである。今後シールド工事の自動化システムとして注目したい。

「セグメント清掃とその周辺機器」(鶴見製作所・窪泰人ほか)は、シールド工事のセグメント清掃を清掃機および周辺機器により機械化を行った実績報告である。

「場所打ちライニング工法」(大林組・山本 進ほか)は、シールド工事のライニング方法として、現場打ちコンクリートを打設し、まだ固まらないコンクリートを反力としてシールドジャッキにて推進を行う場所打ちライニング工法を開発し、現場実験の方法および結果を報告したものである。今後各種条件下の研究開発を望む。

「NATM 用せん孔機械について」(古河さく岩機販売・三上芳一)は、NATM 用せん孔機械に関する考察および硬岩と軟岩帯を対象とした三つの現場で、専用機器による成果を報告したものである。

「都市部の軟弱地盤における NATM について」(熊谷組・御手洗良夫)は、都市部での土盛りが浅く、軟弱地盤のうえに地下水位が高いといった悪条件で安全性の高い NATM 工法が成功をおさめた実績を報告したものである。

「長距離小径管推進工法の開発」(奥村組・三島亨ほか)は、最近各種の小径管推進工法が開発されているな

かで、内径 600 mm 以下で長距離で高精度のものを開発した。その要点と施工結果を報告したものである。

### コンクリート工用機械と施工法

〔座長：丸島水門製作所・東原 豊〕

4課題であり、コンクリートポンプ車の騒音低減対策が1件、ダムでのコンクリート打設に関するもの2件、定置式ディストリビュータブームに関するもの1件の内容となっている。

「コンクリートポンプ車の騒音低減」(建設省・沢田茂良ほか)は、ピストン式コンクリートポンプ車の騒音発生機構についての解析結果を示し、三つの騒音低減対策方法の提案を行っている。

「旭川ダム水中取水塔基礎プレパックドコンクリート工事における細骨材の表面水管理方法について」(岡山県・下村 章)は、既設のダムに表面取水設備を設置中で、取水塔基礎のプレパックドコンクリート工について、特に砂の表面水管理手法を述べたものである。

「自昇式ダム型枠の開発について」(間組・中内博司ほか)は、ダム工事において使用するスライド型枠の盛替え作業はその都度ホイールクレーンを設置し、高所作業になるため熟練作業員によって実施されているが、年々熟練作業員の確保が困難となっている状況下で、労務対策と安全施工の向上を図るために自昇式ダム型枠の試作を行い、現場実験を行った報告である。今後の実用化を望みたい。

「定置式ディストリビュータブームによるコンクリート打設」(三機工業・横山明允)は、コンクリートを多量に使用する大規模の構造物などに定置式ディストリビュータブームが使用され、省力化、安全対策、工事費の低減がなされた事例についての紹介である。

\* \* \*

以上、各課題についてその内容を簡単に紹介したが、発表者の意図と違ったものがあるかも知れないが御許しいただきたい。より詳細な内容は「昭和 56 年度建設機械と施工法 シンポジウム論文集」(日本建設機械化協会刊、頒価 3,000 円)を参照されたい。なお、上記は標題に対し、氏名・所属は発表者でなく代表者をあげた。

終りに、このシンポジウムの開催に当られた方々のご努力に感謝の意を表したい。



# '81 建設機械の現状

## 3. 基礎工事用機械

### 3.1 杭打機……………北川原 徹\*

#### 1. 概 況

昭和 30 年代後半から杭打機の騒音、振動対策や油煙防止等に関する技術開発、革新には目を見張るものがあり、続々と開発され出現してくる新機種、新工法の実態を把握するのは容易ではなかった。特にプレボーリング工法、中掘り工法の埋設杭工法や鋼矢板類を対象とした圧入工法等は 1 社 1 工法といわれるまでに乱立気味で、この傾向が強かった。

しかし、昭和 53 年にプレボーリング工法の一つであるセメントミルク工法の支持力が建築基準法施行令の改正に伴い規定され、引続き中掘り工法についても数工法が認定されはじめるに至って、最近では埋設杭工法を系統だてて整理づけることも可能となりつつある。圧入工法

も硬い地盤での圧入、引抜きには油圧式が、比較的軟弱な地盤でウインチ式がそれぞれ使われる傾向が強くなっている。

このように各工法、機械はその特長が明確にされるとともに、施工性、経済性の観点から淘汰し合い、今後は種類も徐々に少なくなっていくであろう。一方、最近開発された目新しいものに低騒音型油圧ハンマや油圧式高周波パイプロがある。前者は埋設杭工法での打止めに、後者は小規模な土留工事の分野等で普及し始めている。

これら最近の杭打ち工法と使用される杭打機や周辺機械の様子をまとめたのが表-1 である。低騒音、低振動の工法ほど使用する機械の種類も多く、これらの周辺機械についても低騒音化はもちろんのこと、能力のアップや性能向上が図られている。

#### 2. 最近の傾向

##### 2.1 既製杭の施工機械

###### 2.1.1 ディーゼルパイルハンマ

ディーゼルパイルハンマで着目すべきことは、排気中の油煙や潤滑油の飛散を防止したクリーンハンマが自動車工場周辺、果樹園地帯等で使用されていることである。このクリーンハンマは神戸製鋼所が KC ハンマ、三菱重工業が MHC ハンマとしてそれぞれ 15～45 ハンマをシリーズで製作している（写真-1、写真-2 参照）。

石川島播磨重工業では現在 IDH-C 35 ハンマを試作し、性能試験中であり、近々 25～45 ハンマをシリーズで製作する予定とされている。各社のクリーンハンマには表-2 に示したように燃料や潤滑油の供給方式に独自の工



写真-1 KC-45 クリーンハンマ



写真-2 MHC-25 クリーンハンマ

\* KITAGAWARA Toru

本協会機械技術部会基礎工事用機械技術委員会幹事  
建設省土木研究所機械研究室主任研究員

表-1 最近の杭打ち工法と機械

工法分類	工法細分類	主な使用機械											機械、工法の代表例			
		ディーゼルハンマ	油圧ハンマ	エアハンマ	高周波パイプロ	油圧ハンマ	杭打ち機	油圧ハンマ	ワイヤーハンマ	フルードハンマ	全体カバー	セメントミルグ		プレボーリング		
（打込杭工法）	ディーゼルハンマの改良	◎					◎									KCハンマ, MHCハンマ, IDHCハンマ
	ドロップハンマの改良		◎+◎					◎						◎◎		HYSINC-65, TK-110, MK-25, PM-55 etc.
	防音カバーの利用	◎○							◎		◎○					JASPP型防音カバー
（埋込杭工法） プレボーリング工法	打撃打止め	○	○	○				◎	○	◎	○		◎	○		プレボーリング打止め工法, ニーナシ工法 etc.
	ミルタ根固め					○	○	◎		◎		◎	◎	◎		セメントミルグ工法, トーナツオーガプレボーリング工法 etc.
中掘り工法	打撃打止め	○	○	○		○	○	◎		◎	○	○	◎	◎		中掘り打止め工法, 中掘り圧入工法 etc.
	ミルタ根固め					○	○	◎		◎		◎	◎	◎		CMJ, BBB, NAKS, STJ etc.
（振動杭打ち工法）	高周波パイプロ				◎				◎				◎			LSV, NLP, SVS, LHV, NVH, NPK etc.
	ウォータシット併用				◎				◎				◎◎			NWJ, SV etc.
（圧入工法）	油圧圧入					◎			○						◎	SMP, HS, TR-S etc.
	ワイヤー圧入							◎		◎						デボロン etc.
（オーガ併用工法）						○	○	◎	◎				◎	◎		MAP, NISP, SSS, HAS, mini MAP etc.

(注) 1. 表中◎は必ず必要な機械, ○は使用される場合が多いことを意味する。  
 2. ◎○はいずれかが使われることを意味する。  
 3. 機械、工法の代表例としてあげているものは、文献等に見かけられるものを記載したまでである。

表-2 クリーンハンマの対策内容

ハンマの種類	排気中の油煙対策	潤滑油の飛散対策
KC型ハンマ (KC15~KC45)	ノズル霧化方式により燃焼室内へ霧化状態燃料を噴射し、完全燃焼させる。使用燃料は軽油である。	自動潤滑方式で最適必要量の油を供給する。
MHC型ハンマ (MHC15~MHC45)	ラジエーターを回転させてアンビル面へ燃料を均一に供給し、これを打撃霧化し、完全燃焼を図る。灯油に消煙剤を混合したものを燃料とする。	測量振出方式で最適必要量の油を供給する。
IDH-C型ハンマ (IDH-C25~IDH-C45)	燃料を多孔ノズルから噴出し、アンビル面へ均一に供給して打撃霧化する。さらにグリーンとするには灯油に消煙剤を混合したものを利用する。	供給油量を2段階で調整することで最適量を供給する。

夫を施して、完全燃焼化と油の飛散の防止が図られている。

クリーンハンマを性能面からみると、燃焼状態が改良された結果、着火性能や追打性能、燃料消費の面では従来型に比べてすぐれているものの、打撃性能は過早着火等が原因となり劣る場合がある。この対策としては、ラムストロークを従来型のものより大幅に高めて解決しようとするものもあるが、今後の課題であろう。

2.1.2 油圧ハンマ

油圧ハンマは油の飛散がなく、低騒音で施工できることから最近埋設杭工法での打止め等に多く使用され始めている。油圧ハンマの特長として、大重量のラムを低ストロークで作動させるタイプのもは衝突速度が小さく、ディーゼルパイルハンマのように吸排気の問題がないため低騒音化しやすく、また任意にストローク調整ができることである。油の飛散についても前述のクリーン

型ディーゼルパイルハンマ以上のクリーン型として取扱うことができる。

現在実用化されている油圧ハンマは表-3に示すように日立建機と日本コンクリート工業が共同開発したHYSINCハンマ、常盤基礎のTKハンマおよび武江興業のPILEMASTERの3種類であり、このほかにも開発段階のものが数種類あるといわれている（写真-3、写真-4参照）。

各油圧ハンマの構造上の特長としては、HYSINCハンマ等に採用されている落下時に油圧シリンダの高圧油を急速に開放させる急速解放バルブやPILEMASTERに採用している過剰な打撃力のピークを緩和させるためのオイルダンパ等をあげることができる。油圧ハンマの動力源である油圧ユニットの取扱いも、ベースマシンのカウンタウエイトとして一体化したり、ベースマシンの油圧源をそのまま利用する工夫が施されており、施工性

表-3 油圧ハンマの主要諸元

ハンマの種類	ラム重量	ラムストローク	打撃回数	総重量	油圧ユニット
HYSINC-65	6.5 t	0~1.2 m	18~60 打/min	14.5 t (カバー含む)	230 l/min, 135 kg/cm <sup>2</sup>
HYSINC-80	8.0 t	0~1.2 m	18~60 打/min	16.0 t ( " )	230 l/min, 135 kg/cm <sup>2</sup>
TK-110	6.5 t	0~1.2 m	18~30 打/min	11.5 t	260 l/min, 150 kg/cm <sup>2</sup>
TK-160	8.5 t	0.1~1.2 m	20~45 打/min	18.2 t (カバー含む)	350 l/min, 130 kg/cm <sup>2</sup>
PM-55	2.5 t	0~2.2 m	17~38 打/min	7.1 t	ベースマシンより供給

もかなりよくなっている。

一方、この種の油圧ハンマで打込んだ杭の支持力については、これまでに行われた多数の載荷試験結果よりディーゼルパイルハンマで施工したものと基本的には同一の支持力特性を示すことが明らかにされてはいるものの、従来一般的に用いられている打止め管理式（例えば5S式等）でドロップハンマとして扱うことは問題があるといわれており、この解決が急務となっている。

### 2.1.3 杭打ちやぐら

杭打ちやぐらの最近の傾向としては、埋設杭工法の技術革新に伴って大型、高性能化が図られたものと、鋼矢板類のオーガ併用圧入工法等のベースマシンとして開発された小型のリーダ直結形式のものをあげることができる。前者の杭打ちやぐらとしては石川島播磨重工業のIPD-80, 90, 神戸製鋼所の85P, 100P, 住友重機械工業のLS-118RH, 日本車輛製造のD 408, D 508, および日立建機のPD-9があげられる。これらの大型のものは低騒音型であると同時に分解、組立、輸送時の配慮がなされている。後者の小型のものとしては、例えば住友重機械工業のS 280 MINIMAP, 日本車輛製造のDHJ-



写真-3 HYSINC-65 ハンマ



写真-4 TK-110 ハンマ

30, 日立建機のKF 70 FL等があり、いずれもリーダを分解せずに折りたたんだ状態でそのままトレーラで輸送できる構造となっている（写真-5参照）。

また、これまでの杭打ちやぐらには過巻警報装置、リーダ傾斜角の表示装置が取り付けられていたが、最近のものには埋設杭の施工管理用として掘削深さ、掘削速度、掘削反力、パイル角度やオーガ電流等をデジタル表示し、これを印字記録させるものがあり、これは根固め液（セメントミルク）の濃度、注入量の計量記録と合せて今後は大いに利用され始めてゆくと思われる。

### 2.1.4 アースオーガ

埋設杭工法や鋼矢板類のオーガ併用圧入工法がこま



写真-5 DHJ-30

で進歩できたのはアースオーガによるところが非常に大きい。このためアースオーガはプレボーリング用、中掘り用、ドーナツオーガ用など、各種工法に合せて掘進機構、押込装置、打撃装置、根固め液の注入用スイベル等を備えたものが三和機材、三和機工により製作されている。大型のものとしては60~250kWのモータを付けたものがあり、これらは玉石層や岩盤層の掘削をも可能としており、埋設杭工法の適用範囲を広げている（写真-6参照）。

また、杭打ちリーダの項でも説明したように、埋設杭工法の施工管理用としてオーガ駆動モータへの積分型電流計、掘削速度計、掘削深度計が高性能化されつつあり、これらの機器を利用することで埋設杭工法をより確かな杭打ち工法として発展させていくものと思われる。

## 2.2 土留杭の施工機械

### 2.2.1 振動パイルドライバ

振動パイルドライバで特筆すべきこととしては、油圧ショベルの油圧源を利用して作動する油圧式高周波パイプロと LSV 等で知られる振動数を25Hzまで高めた超高周波型パイプロであろう。油圧式高周波パイプロは日平産業が NVH-10、NVH-20、日本ニューマチック工業が HP-4、HP-7、建設機械調査が LHV-04、LHV-07と、各社とも起振力5~10t、10~13.5tクラスを2機種製作しており、5~10tクラスは0.4~0.7m<sup>3</sup>の油圧ショベル、10~13.5tクラスは0.7m<sup>3</sup>以上の油圧ショベルをベースマシンとして使用できる。

この油圧式高周波パイプロの特長は、動力源をベースマシンとすることで機動性、経済性にすぐれるほか、振動数を10~40Hzの範囲で任意に設定できるため最適振動数での打込みが可能となり、地盤振動を低減させて打込むことができる点であろう（写真-7参照）。

次に、超高周波パイプロは従来使用されていた振動数20Hzから25Hzまで高めて地盤振動を低減させるとともに、停止時にモータを瞬間的に制動させることで、地盤との共振域を瞬時に通過させて地盤振動の発生を防ぐ方法が採られている。騒音についてもショックアブソーバに改良が加えてあるため従来型のものに比べてかなり静かになっている。この超高周波杭打機は、建設機械調査が LSV 20~120、日本車輛製造が SVS 40~80、日平産業が NLP 20~80 を製作している。この種の杭打機は振動数を高めた結果、振幅量が小さくなっており、杭打ち性能も減少する傾向にあり、硬質地盤への打込みに問題がある。この対策としてウォータージェットの併用等が行われているが、今後杭打ち性能をさらに向上させることができればより多くの現場で使用されると思われる（写真-8参照）。

### 2.2.2 圧入・引抜機

圧入・引抜機としては油圧式とウインチ式の2種類があり、油圧式にはトランキー工業の TR-100、150、千代田製作所の HS-I、HS-II、トーマン建機販売の S.S Bear、技研製作所の SMP (KGK) 80、200 等があり、構造的にはジャッキのみのものからベースマシンにジャッキを備えたものまであり、かなり異なっているものの、圧入・引抜力としては100~200tの範囲となっている。また、ウインチのものには中央自動車興業のアポロン CV-105 等がみられ、主として引抜用として多く使われている様子である。この種の圧入・引抜機は低騒音、低振動の面ではすぐれており、民家と近接した工事には今後も大いに利用されるものと思われる。

### 2.2.3 オーガ併用圧入機

オーガ併用の圧入機には阪南基礎工事の HAS、住友重機械工業の MINIMAP、新日本製鉄の NISP 等がある。この工法は鋼矢板に沿わせてアースオーガで掘削



写真-6 D 240 H ロックオーガ



写真-7 LHV-07



写真-8 NLP-40

しながら圧入させるため、硬質地盤へも鋼矢板を痛めることなく施工できることが特長であり、同様の方法で硬質地盤からの引抜用としても使うことも可能である。

### 3. 今後の問題点

以上、ごく大雑把ながら杭打機とその周辺機械の最近の様子を調べた。この結果、数年前に比べて全体として機種、工法は減少しつつあると思われるものの、まだ多

数の類似機種、工法が存在していることがわかった。この類似機種、工法が出た原因は騒音、振動対策の方向を探るべく、試行錯誤的に考えつくあらゆる方法を試みた結果と思われる。これは杭打ち工事のおかれた今日までの社会的背景からして必然的なものとも理解できるが、大同小異の機械が小規模に生産されることは決して合理的な姿とは考えられない。この観点からも今後は同一機種をある程度は量産化させることが杭打機等の技術水準を高めるうえでどうしても必要であると思われる。

## 3.2 場所打ち杭施工機械……………島村 光昭\*

### 1. 全般的傾向

場所打ち杭工法の歴史は古く、明治時代の後半に導入されたのが最初とされているが、その後幾多の変遷を経て近代場所打ち杭工法が開発された。我が国におけるこの工法は機械掘削のオールケーシング工法、アースドリル工法、リバースサーキュレーションドリル工法が導入された昭和 29 年から 37 年にかけて本格的にスタートしたといえる。

これらの工法の施工機械は昭和 35 年頃から相次いで国産化され、新機種が発表された。昭和 43 年に騒音規制法が施行され、公害対策機としてさらに発展を重ね、また、我が国の土質に合致した施工機械の改良や、杭の信頼性を高める施工技術の進歩もあって全盛期を迎えた。

昭和 49 年頃から土木建築構造物の大型化、高層化に伴う杭施工の大口径、大深度掘削のニーズが高まり、また昭和 51 年には振動規制法が施行され、公害問題が一段と厳しさを増すなど社会的な変換期を迎えた結果、これらにマッチした新機種が発表されている。

最近の傾向として、小規模工事に適したコンパクトで経済的な機械、大深度を精度よく掘削できる機械、さらに超大型の建設構造物や海洋構造物、石油備蓄等に使用できる機械、省資源、省力化を目的とした拡底杭掘削機などユーザのニーズが多様化するなかで、それぞれの目的に合った新機種が開発されている。今後の場所打ち杭

施工機械は施工技術の向上により杭の信頼度はますます高まっており、残土および廃棄泥水の処理などの問題もあるが、低騒音、低振動の基礎工事事用機械として定着してきており、今後の需要増も相当に期待できると考えられる。

### 2. 生産動向

場所打ち杭施工機械の累計出荷台数は表-1のとおりと推定している。出荷台数は漸増しているが、年度によってかなり差があり、その要因を解明することはむずかしい。最近の動向として図-1に年度別出荷台数を示すが、最近5年間における出荷台数の合計は約430台と推定される。

出荷台数の推移をみると、石油ショックによる景気停

表-1 場所打ち杭施工機械累計出荷台数（筆者推定）

オールケーシング掘削機（昭和37年～55年）	450台（33.3%）
アースドリル（昭和35年～55年）	520台（38.5%）
リバースサーキュレーションドリル（昭和40年～55年）	380台（28.2%）
出荷台数合計（国内）	1,350台（100.0%）

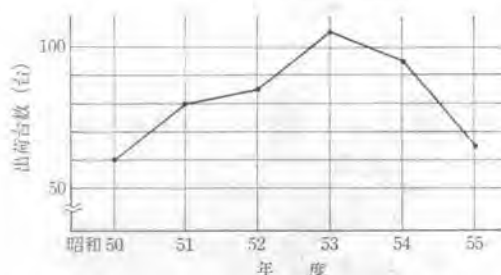


図-1 最近の場所打ち杭施工機械出荷台数（筆者推定）

\* SHIMAMURA Teruaki

本協会機械技術部会基礎工事事用機械技術委員会委員  
日立建機（株）クレーン技術部

滞等の影響により昭和 50 年度で 60 台と低迷したが、その後増加し、昭和 53 年度にはピークに達したものの、過去最高を記録した昭和 48 年度には及ばない。この昭和 53 年度はマンションブームとなった時期でもあり、同年におけるアースドリルの出荷台数が全場所打ち杭施工機械の 45.2% を占めたこともその影響と思われる。しかしその後、景気の後退により出荷台数は減少し、昭和 55 年度には過去最低を記録した昭和 50 年度の水準近くまで低下してきている。また、この 5 年間ににおける出荷台数の機種別構成比はオールケーシング掘削機 29.0%、アースドリル 38.1%、リバースサーキュレーションドリル 32.9% と推定され、アースドリルの出荷台数が最も多く、今後もこの傾向が続くものと考えられる。

今後の動向としては、昭和 55 年度を最低に、再び出荷台数が増加すると推定されるが、これは東北、上越新幹線の野上～大宮間における本格工事着工および本四連絡橋工事など大型プロジェクトによる需要増加が期待されるためである。

一方、場所打ち杭施工機械の輸出はアジア、中近東、欧州、ソ連などに向け増加する傾向にあるが、施工技術などの問題点から急増は期待できない。比較的施工技術の修得が容易なオールケーシング掘削機が他の機械と比較して数多く輸出されているものと推定される。

### 3. 最近の傾向

#### 3.1 オールケーシング掘削機

オールケーシング掘削機は昭和 29 年にフランスのペノト社より導入したのに始まり、昭和 37 年には三菱重工業が初の国産化を行った。続いて加藤製作所も国産機



写真一 MT 120 オールケーシング掘削機

表一 MT 120 オールケーシング掘削機主要諸元

型式・名称	MT 120 ホーリングマシン
全装備重量	24 t
作業時寸法	全長 7,580 mm、全幅 3,000 mm、 全高 11,500 mm
走行時寸法	全長 12,330 mm、全幅 3,000 mm、 全高 3,350 mm
掘削口径	1.2 mφ、1.1 mφ、1.0 mφ
掘削深さ	35 m (1.2 mφ)
原動機	三菱 8 DC 20、170 PS/1,600 rpm
油圧ポンプ形式	3 連プランジャ
吐出圧力×吐出量	常用 210 kg/cm <sup>2</sup> ×100 l/min
油圧モータ形式	アキシャルプランジャ型
圧力×流量	常用 210 kg/cm <sup>2</sup> ×50 l/min
チューピング装置	揺動トルク 51 t-m (160 kg/cm <sup>2</sup> 時)、引抜き 44 t (210 kg/cm <sup>2</sup> 時)、押込力 15 t
グインチ	形式：単調油圧制御、巻上力 3.5 t、 巻上速度 120 m/min
走行装置	形式：クローラ、ジュー幅 500 mm、タンブラ間 距離 2,760 mm、接地圧 0.8 kg/cm <sup>2</sup> 、走行速度 1.0 km/hr、登坂能力 35%
騒音レベル	70 dB(A)/30 m 地点

を発表した後、さらに両社はシリーズ機を次々と発売した。輸入機の移動方式はオタリー式であったが、国産機はいずれも我が国の作業現場に適したクローラ式を採用し、現場内の移動が容易な方式となっている。

最近発表した機械は、昭和 53 年に加藤製作所が 30 THC のエンジンマスキング化による低騒音機として 30 THC-S を発売したほか、三菱重工業の MT 150、MT 200 など同様に、低騒音機となっている。最新型機としては昭和 55 年に三菱重工業が発表した MT 120 がある。同機は掘削口径 1,000~1,200 mmφ の小型機で、低騒音型とし、コンパクトなわりに性能が高く、また輸送に便利な機械となっている。表一に主要諸元を、写真一に稼働状況を示す。

#### 3.2 アースドリル

アースドリルは昭和 35 年に米国からカルウエルド機を導入したのが始まりである。さらに同年には加藤製作所が、昭和 38 年には日立建機（当時日立製作所）が相次いで国産機を発表した。これらはいずれも機械駆動方式のもので、掘削口径も 1,000~1,300 mmφ 程度であった。その後、昭和 49 年に日立建機が KH 100 を、また昭和 53 年には KH 125 を発表した。これらは本体の油圧源を利用し、油圧駆動方式を採用した新型機で、大口径（1,500~1,700 mmφ）、大深度（33~43 m）の掘削が可能のほか、作業性の向上、低騒音化などを図った機種である。

最近開発されたアースドリルの主要諸元は表三のとおりであるが、小規模工事に適し、機動性にすぐれた機種の要求が高まり、昭和 55 年に日立建機は UH 07<sub>S</sub> アースドリルを発表した。また同年、日本車輛製造が新機種として DH 300、DH 350 を相次いで発表した。DH 300 の全体図を図二に示す。これらの機種の主要

表-3 最近開発されたアースドリルの主要諸元

メーカー	日立建機	日本精製造
本体型式	UH 07 <sub>s</sub> KH 125 <sub>2</sub>	DH 300 DH 350
ブーム長さ (m)	15.66	20.5 19 19
最大掘削口径 (mmφ)	一般土質	1,000 1,500 1,500 1,500
	軟弱土質	1,200 1,700 1,700 1,700
最大掘削深度 (m)	クレーパー使用	25 38 33 33
	ステムロッド使用	48 43 43
バケット	最高回転速度 (rpm)	24 26/13 (高速/低速) 20/12 (高速/低速) 20/12 (高速/低速)
	最大回転トルク (t-m)	3.0/3.4 (正転/逆転) 4.0/5.0 (正転/逆転) 4.0/5.0 (正転/逆転) 4.0/5.0 (正転/逆転)
速	バケット巻上、巻下 (m/min)	50 60/30 (高速/低速) 60/30 (高速/低速) 60/30 (高速/低速)
	旋回 (rpm)	5.0 3.4 3.8 3.8
度	走行 (km/hr)	2.2 1.3 1.3 1.3
	原動機定格出力 (PS/rpm)	105/1,750 122/2,000 127/2,000 127/2,000
全装備時重量 (t)	25.0 47.2 39.8 45.0	

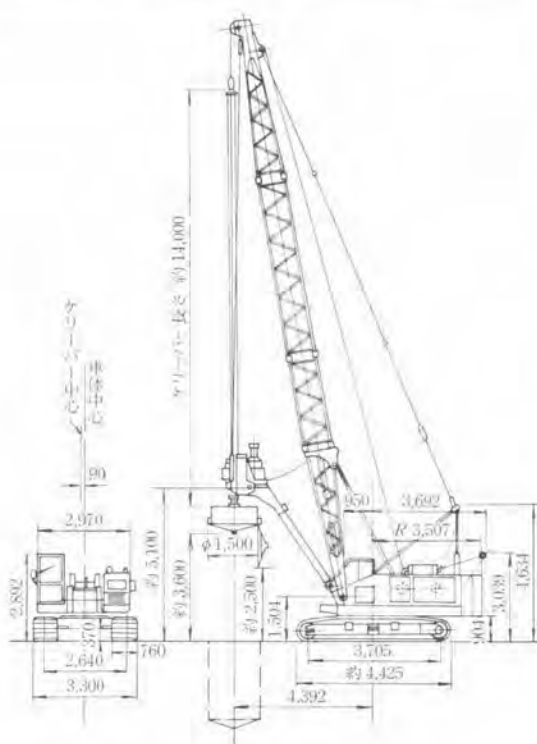


図-2 DH 300 アースドリル全体図

諸元は KH シリーズとほぼ同等である。

最近の傾向として、特に支持層の深い現場における施工件数が多くなり、大深度化の要求が高まった。このため昭和 56 年に日立建機は KH 125<sub>2</sub> の仕様アップ機を発表した。また従来のアースドリルはクローラクレーンに取付けたものが主流を占めてきたが、パイルドライバに取付けた新機種として同年、日立建機は PD 80 リーダ式アースドリルを発表した。この機種は大深度における能率アップや施工精度の向上、従来型と比較して硬

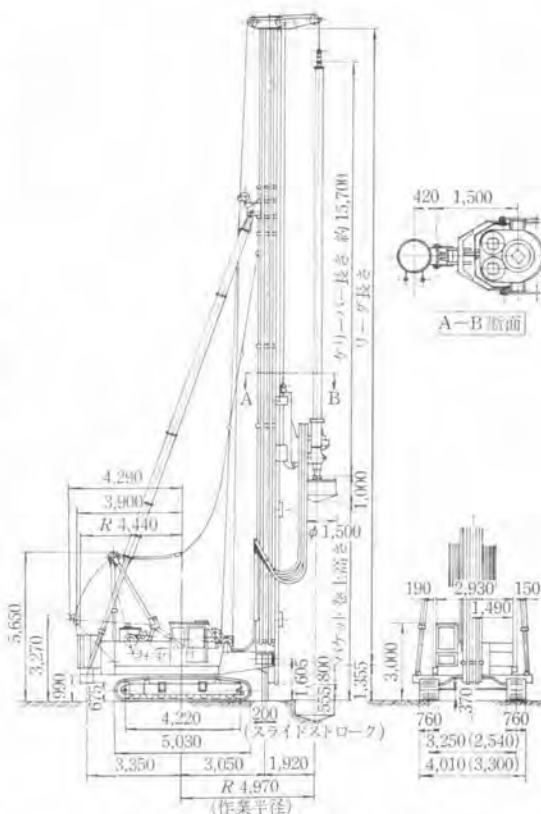


図-3 PD 80 リーダ式アースドリル全体図

表-4 PD 80 リーダ式アースドリル主要諸元

フロントブラケット型式	3050 型	
リーダー型式	60 R <sub>2</sub>	
リーダー長さ	24 m	
クレーパー長さ	15.7 m	
最大掘削口径	一般土質	φ1,500 mm
	軟弱土質	φ1,700 mm
	リーマナイフ使用	φ2,000 mm
最大掘削深度	クレーパーのみ使用	42 m
	直接排土可能	47 m
	5 m ステムロッド併用時	52 m
10 m ステムロッド併用時	52 m	
バケット回転速度	高速 26 rpm, 低速 13 rpm	
バケット回転トルク	正転 4.0 t-m, 逆転 5.0 t-m	
バケット最大巻上力	13 t	
作業速度	バケット巻上	高速 54 m/min, 低速 27 m/min
	旋回	3.3 rpm
	走行	1.0 km/hr
原動機	型式	日野 EL 100 ディーゼルエンジン
	定格出力	122 PS/2,000 rpm
全装備時重量	67.9 t	
全装備時平均接地圧	0.99 kg/cm <sup>2</sup>	

質地盤の掘削が可能である。表-4 に主要諸元を、図-3 に全体図を示す。

### 3.3 リバースサーキュレーションドリル

リバースサーキュレーションドリルは昭和 37 年に国鉄が西ドイツのザルツギッター社から輸入し、昭和 40 年には日立建機（当時日立製作所）が国産機を発表した。しかし走行形式がタイヤ式のため現場内での移動に問題があり、昭和 41 年にスキッド式に改良を行った。その後加藤製作所や石川島播磨重工業が相次いで新機種を発表し、さらに昭和 47 年になって三菱重工業が岩盤掘削機を、そして利根ボーリングがロッドレスリバースサーキュレーションドリルを発表した。

リバースサーキュレーションドリルは他の場所打ち杭施工機械と比較して大口徑、大深度の掘削が可能で、適

用土質も一般土質から硬岩掘削まで幅広い。これらの特長を生かした新機種として昭和 51 年に S500 R を、昭和 52 年に S400 H を日立建機が発表した。さらに昭和 53 年になって本格的岩盤掘削機として三菱重工業が MD 440 を製作し、本四連絡橋の本工事に採用された。

最近発表された機械は、昭和 54 年に日立建機が大型汎用機として高性能タイプの S450 を、また同機と姉妹機で硬土質掘削向けの S480 H を発売した。これらの用途は土木建築の大型構造物や海洋構造物の基礎工事に使用され、一般土質の掘削では大深度（60 m）の掘削や

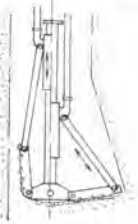
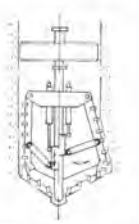
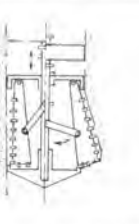
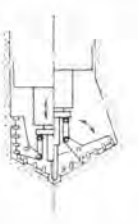


工 法 名	OJP	TKR	SH
日本建築センターの評定を受けた会社	大林組	東京建機工業、熊谷組	清水建設
機 械 メ ー カ	三菱重工業	日立建機	日立建機
概 略 構 造 (各図の左側は掘削前、右側は掘削後を示す)	 <p>オールケーシング掘削機に改造を加え、アタッチメントを拡底装置に変える。 ビットの開閉は油圧駆動で、ビットの回転はベアマシンに取付けたロータリ装置により回転させる。</p>	 <p>軸部の掘削は拡底ビットを閉じたときの状態で掘削し、拡大部分は拡底ビットを開き掘削を行う。開閉はリバースサーキュレーションドリルの本体に取付けてある油圧を用いて行う。</p>	 <p>アースドリル、リバースサーキュレーションドリルにより軸部掘削を行う。拡底部はリバースサーキュレーションドリルの先端ビットの代りに SH 拡底機を取付けて掘削し、ウイングの開閉はドリルストリングスの自重を利用する。</p>
日本建築センターの評定を受けた年月	昭和 46 年 8 月	昭和 52 年 5 月	昭和 53 年 6 月
工 法 名	TFP	OMR	ハーマン
日本建築センターの評定を受けた会社	東洋基礎工業	奥村組、丸五基礎工業	間組、丸広基礎工事、日建建設
機 械 メ ー カ	東京計器	東京製作所	東京製作所
概 略 構 造 (各図の左側は掘削前、右側は掘削後を示す)	 <p>水中ポンプ式リバースサーキュレーションドリルを用い、軸部および拡底部の掘削を行う。 ビットの開閉は油圧を利用する。</p>	 <p>リバースサーキュレーションドリル、アースドリル、オールケーシング工法により所定の位置まで掘削して軸部とし、リバースサーキュレーションドリルの先端に拡底掘削用ビットを取付けて掘削する。</p>	 <p>リバースサーキュレーションドリルの先端に拡底掘削機を取付け、正転で軸部を、逆転で拡大部分を掘削する。</p>
日本建築センターの評定を受けた年月	昭和 53 年 9 月	昭和 55 年 2 月	昭和 56 年 2 月

図-4 拡底杭掘削機の概要





写真-2 S 450 リバースサーキュレーションドリル

能率アップを目的とし、また硬岩掘削ではローラビットの取付によりれき層や、本四連絡橋においては風化花崗岩 ( $\sigma_c=500 \text{ kg/cm}^2$ ) の掘削を行っている。写真-2 に S 450 を、表-5 に S 480 H の主要諸元を示す。

3.4 拡底杭掘削機

拡底杭掘削機は場所打ち杭施工機械の中でも最も新しい機械である。この機械は通常の場所打ち杭施工機械によって同一径の孔を支持層まで掘削した後、拡底用の掘削機に交換する機種と、1台の機械で杭上部の同一径の部分と杭下部の拡大部を連続して掘削する機種とがある。しかし、いずれも杭底部を拡大し、垂直支持力を増強して杭の本数を削減することを狙いとしている。

昭和 45 年にオールケーシング掘削機の応用として発

表-5 S 480 H 主要諸元

せん孔能力	1,000~4,800 mm (一般土質 $N \leq 50$ )
	口径 1,000~2,450 mm (硬土質 $\sigma_c=50 \text{ kg/cm}^2$ ) 1,000~2,200 mm (岩盤 $\sigma_c=700 \text{ kg/cm}^2$ )
	掘削 実用最大 100 m (ポンプセクション式) 深さ 実用最大 250 m (エアリフト式)
セクションポンプ ユニット	
電動機	定格出力 55 kW
セクションポンプ	口径 250 mm, 流量 12 m <sup>3</sup> /min, 全揚程 13 m
バキュームポンプ	風量 4.6 m <sup>3</sup> /min, 最大真空度 680 mmHg, タンク容量 650 l
重量	3,010 kg
油圧ポンプユニット	
電動機	定格出力 75 kW
油圧ポンプ	吐出圧力 250 kg/cm <sup>2</sup> , 吐出量 0~235 l/min
重量	3,320 kg
ロータリテーブル	口径 900 mm, 回転数(低速) 0~7.5 rpm, (高速) 0~15 rpm, トルク(低速最大) 10 t-m, (高速最大) 5 t-m, 重量 6,620 kg
スィベルジョイント	口径 250 mm, 許容つり上げ荷重 60 t, 重量 2,140 kg
ケリーバー	口径 250 mm, 長さ 4 m, 重量 600 kg
ドリルパイプ	口径 250 mm, 長さ 3 m, 重量(標準) 365 kg, (特殊) 465 kg
セクションホース	口径 250 mm, 長さ 4 m, 重量 215 kg

表されたのが始まりで、続いて昭和 46 年にはリバースサーキュレーションドリル応用の拡底ビットが開発された。本格的な実用化は昭和 52 年になり、東京建機工業が日立建機製の拡底ビットを用い TKR 工法を発表し、日本建築センターの評定を受けている。

現在拡底杭工法は前頁の図-4 に示すように 6 工法が日本建築センターの評定を受けているが、今後省資源、省力化、経済性などますます要望が強くなるなかで、相当な発展が期待できる機械である。

3.3 地盤改良用機械.....青井 実\*

1. はじめに

国土の全域にわたって軟弱な沖積層が堆積している我が国は、世界で最も地盤改良技術が発達し、多くの工法が考案、開発されている。地盤改良工法は細分化すれば数 10 種類にも達するが、実際工事に多く用いられる工法は数種類に限定される。ここでは表-1 に分類した各

種地盤改良工法から主要な工法を取りあげ、それらの工法および施工機械の概要について述べる。

2. 圧密促進によるもの

圧密促進を改良原理とする工法の一つであるパーチャルドレーン工法は、地中に鉛直のドレーン材を打設して圧密促進を図る工法の総称である。サンドドレーン工法は直径 30~50 cm の砂杭を打設して圧密促進を図る工法で歴史はもっとも古い。打設時の押分けにより周辺の

\* AOI Minoru  
(株) 神戸製鋼所機械事業部重機械設計部

土が攪乱されるために砂杭の径は小さいほどよいとされているが、砂杭の連続性に問題が出てくることから経験上、上記の直径が用いられている。バックドレーン工法は千代田化工建設によって昭和 43 年から実用化されている。透水性のある袋（ビニール袋など）に砂を詰めて連続性を確保するとともに、打設時に周辺土の押分けの影響を小さくする目的などから直径を 12 cm 前後と小さくしている。

サンドドレーン工法、バックドレーン工法ともに施工方法、機械は類似のものである。一般にはハンマもしくはパイプロハンマによるケーシングの打込式が多いが、周辺土の攪乱防止から水ジェットやアースオーガを用いてさく孔を主体とした施工法も使われている。よく使われるパイプロハンマによる打込式ではベースマシン、パイプロハンマ、ケーシング、空気圧縮機、発電機によって装置が構成され、パイプロハンマの容量はサンドドレーン工法で 90 kW 前後、バックドレーン工法では 45 kW 前後が多い。

ドレーン材に透水性のあるプラスチックを用いたものをプラスチックドレーン工法、カードボードを用いたものをペーパードレーン工法と呼んでいる。ペーパードレーンはマンドレルを使用して強制圧入させる方式と裸打ちで行う簡易式とがある。マンドレル式は貫入力は大きいが設備が大型になることやマンドレルとドレーン材とのとも上がりがある等の点で最近あまり使われていない。

圧密促進工法に属する技術に動圧密工法がある。この工法はフランスで開発され、昭和 48 年に海洋工業が導入したもので、重量 10~25 t、底面積 3~4 m<sup>2</sup> の重錘を



写真-1 バックドレーン工法  
(不動産建設提供)

表-1 地盤改良工法一覧表

原 理	手 段	工 法	
土 質 改 良	密 閉	バーチカルドレーン工法 サンドドレーン ペーパードレーン プラスチックドレーン プレローディング工法 大気圧工法(真空工法) 動圧密工法	
		揚 水	水位低下工法 { ウェルポイント ディープウェル
		電 気 的	電気浸透工法
	化 学 的		半透膜工法
	締 固 め	機 械 的	パイプロフローテーション工法 サンドコンパクションパイル工法 ダイレクトパワーコンパクション工法
			電 気 的
良 質 結	固 結 物 の 混 注 入	セメント・石灰工法 注 入 工 法 混 入 工 法 { 噴 射 混 入 攪 拌 混 入	
		電 気 化 学 的	電気固結工法
	冷 加 却 熱	熟 的	凍 結 工 法 焼 結 工 法
土 の 置 換	掘 削	掘削置換工法 { 全 掘 削 部 分 掘 削	
	押 出 し	強制置換工法 { 盛土自重による 射水・爆破による 砂柱圧入による	
土 の 補 強	拘 束	シート工法 ロープネット工法 シートパイル精切工法	
	複 合	複合補強工法 { 鋼板、鉄筋、鋼網、鋼格 子、合成樹脂などによる	

100~150 t ぶりの大型クレーンを用いて 10~30 m の高さから繰返し落下させ、深度 10~15 m までの地盤を改良する工法である。

### 3. 機械的締固めによるもの

機械的な締固めを改良原理とする工法には、パイプロフローテーション工法、サンドコンパクションパイル工法、ダイレクトパワーコンパクション工法などがある。よく使われているサンドコンパクションパイル工法は、改良対象地盤に振動荷重を用いて砂を圧入し、直径の大きい締固められた砂杭を造成して地盤の改良を行う工法で、振動機、ホップ、ケーシングから成る施工装置が陸上ではクローラ型のベースマシンに、海上では作業船に取付けられる。

ここ数年の技術は海上工事用の大型化がすすみ、不動産建設のマンモスコンポーザなどは造成パイル径が 200 cm まで可能となっている。陸上の場合には 40~50 cm のケーシングを用いて 70~80 cm の造成パイル径を作ることが多い。サンドコンパクションパイル工法の施工管



写真-2 サンドコンパクションバイル工法  
(不動建設提供)



写真-3 DMM 工法作業船  
(五洋建設提供)

〔理は砂杭の連続性にもっとも重点がおかれ、単位深度当りの砂の排出量を記録させている。

パイプロフローテーション工法は振動効果に加えて水締め効果を与えて機械的締固めを行う原理にもとづいている。施工はパイプロフロットを先端から水噴射させながら水平振動力を与えて目標深度まで貫入させ、つづいて砂を充填させながら水噴射と水平振動を加えて締固めを行って引抜くもので、仕上りの杭径は 40cm 前後が多い。施工設備はパイプロフロット、クローラクレーン、タービンポンプ、それに骨材充填用のドーザショベルなどから構成される。

#### 4. 固結材の混合によるもの

生石灰やセメントなどの化学的な固結材を改良対象地盤に供給、混合して化学反応により地盤の改良を行う工法には表層混合方式と深層混合方式がある。表層混合用機械には、この数年目新しい動きはなく、昭和 46 年に日新舗道が開発したトレンチ形式のものと昭和 49 年に新潟鉄工所が開発したロータリタイン式のものがベースになっている。

この数年の地盤改良の新技术は深層混合に多く見受けられる。深層混合方式は昭和 49 年に運輸省港湾技術研究所が生石灰を固結材とした DLM 工法を実用化した。DLM の施工機は打設管と称するガイドパイプを兼ねた管の中に 1 回の改良に必要な生石灰をストックし、引抜時にスクリュフィーダによって機械的に吐出した生石灰を複数の攪拌翼で軟弱土と攪拌混合して地盤の改良を行う機構である。DLM 工法につづいて固結材にセメントスラリーもしくはモルタルを用いた深層混合処理工法を総称して DMM 工法と呼んでいる。DMM 工法は施工会社を中心に多くの施工法が開発されており、個別の

名称がついている。これらの工法は固結材を攪拌軸の中空部を利用して供給するか、DLM 機のように固結材供給管を別に設けるかによって分類されるが、改良原理、機械の仕様などに大きな相違はない。

攪拌軸中空部を供給管とする工法にはデコム工法（昭和 51 年、東亜建設工業）、DeMIC 工法（昭和 52 年、清水建設）、HCM 工法（昭和 52 年、北川鉄工所）がある。スラリー供給管を別に設ける工法には CMC 工法（昭和 49 年、不動建設）、DCM 工法（昭和 51 年、竹中土木-東洋建設）、ボコム工法（昭和 54 年、五洋建設）がある。DMM 工法は、高い強度の改良地盤が得られることから 1 回の施工で得られる杭状の改良土を連続的に接合することによって壁状、ブロック状、格子状などの形状に地盤を改良する手法が多く用いられている。

施工機械の最近の特長は、海上用の大型機、特に専用作業船が数隻建造されていることである。これらの専用作業船は最大改良深度が海面下 50m 前後、攪拌軸数は 8 軸、1 回の改良面積は 5~6m<sup>2</sup> 級のものが多く、

DMM 工法がスラリー状の改良材を軟弱土に連続供給して攪拌混合する工法であるのに対して、最近実用化された粉体噴射攪拌工法（DJM 工法）は粉体状の改良材を連続供給して攪拌混合することにより固化処理を行う工法といえる。この工法は建設省土木研究所と建設機械化研究所が中心になって開発した工法である。DJM 工法の特長は、粉体状であれば改良材の種類に左右されず、改良材の貯蔵から土中での噴射吐出に至るまで空気搬送技術を用いてクローズなシステムにしていることにある。そのため粉体状の改良材を使うにもかかわらず、雨天でも施工ができ、また粉塵飛散の問題がないことなどから最近施工実績が増えている。施工機械には深層地盤の改良が可能な 2 軸型専用機（神戸製鋼所製）と中浅層を対象とした単軸型機とがある。

DJM 工法と同様に改良材をドライの状態では供給する海外技術にライムコラム工法がある。ライムコラム工法はスウェーデン、ノルウェーを中心に使われており、深度 10 m までの軟弱地盤を生石灰を使って混合攪拌により固結化させる工法で、DJM 工法とは噴射の方法が異なる。施工機械（リンデン・アリマック社製）は改良柱体径 50 cm、単軸仕様でクローラマウントされた専用機の形式となっている。

混合とは異なるが、生石灰のパイルを打設して脱水効果と水平方向に対するコンパクション効果を期待したものに小野田セメントが昭和 40 年から実施しているケミコパイル工法がある。ケーシングを用いて石灰系固結材のケミコライム柱を作るもので、パイル造成機は 1 本打ちのほか、2 連打用がある。

## 5. 注入によるもの

スラリー系あるいは溶液系のグラウトを注入し、地盤の固結化を図る注入工法は大きく分類すると単管注入方法と二重管注入方法とに分けられる。単管注入方法のゲルタイムは数 10 秒以内の中ぐらいの時間であり、この方法にはロッド管を使用する単管ロッド工法とストレナを用いた単管ストレナ工法がある。二重管注入方法は二つの工法に分類ができ、ゲルタイムが数 10 分単位の長い時間であるダブルバッカー工法とゲルタイムが数秒以内の短い時間である二重管ロッド工法とがある。

グラウト注入工法とは注入原理がやや異なる高圧噴射注入工法は、注入原理に加えて注入材（グラウト）を超高圧で回転噴射させることによって地盤に切削作用をもたせ、切削部分に土砂との置換え、あるいは混合といった形で注入材を充填する工法で、噴射させる流体の種類によって三つの方式に分類される。グラウトのみを噴射させる工法に CCP 工法（CCP 協会）、ミニマックス工



写真-4 DJM 施工機（三信建設工業提供）

法（小野田セメント）がある。グラウトと空気を併用させてパイル径を大きくしたものに JSG 工法（三信建設工業、JSP 協会）がある。グラウト、空気にさらに水を加えて強力な切削効果をもたせたものにジェットグラウト工法（ケミカルグラウト）がある。仕上りのパイル径はグラウトのみ噴射の場合で 40~50 cm の直径、グラウト・空気併用方式で 60~200 cm、グラウト・空気・水併用方式で 150~300 cm 程度といわれている。高圧噴射注入工法の機械設備はボーリング機械（コラムマシン）、コラム、グラウトミキサ、ポンプ、空気圧縮機などから構成される。

このほかに国鉄と三和機材が昭和 52 年に共同開発した JST 工法がある。この工法の特長は 2 液注入用の注入ヘッドから 2 種類の注入材を低圧で注入し、浸透範囲内で 2 液の化学反応によりゲル化を図るためゲルタイムの調整が不要なこと、機械的攪拌により限定された範囲内に注入が可能であることなどである。

## 6. 凍結によるもの

人工的に地盤を凍結させて地盤の強度や安定性を増加させる工法で、冷却方式により二つの方法がある。すなわち、 $-20 \sim -40^{\circ}\text{C}$  の冷却温度のブライン方式と  $-100 \sim -150^{\circ}\text{C}$  の冷却温度が得られる低温液化ガス方式があるが、工事の規模、期間などによりいずれかを選択する。工期が短い工事では効率は劣るものの、凍結にいたる期間が短い低温液化ガ

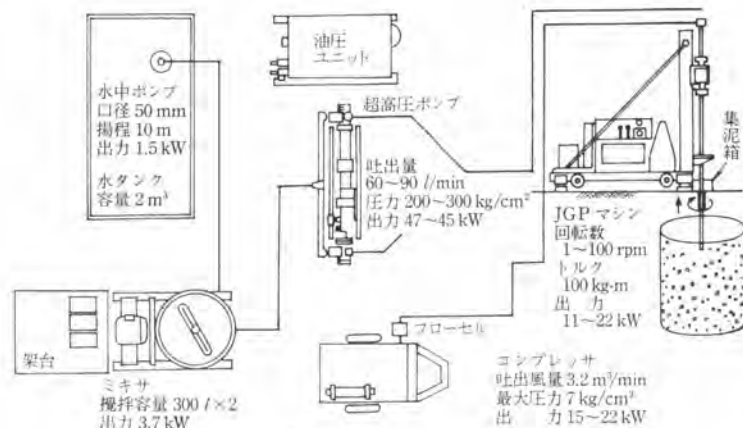


図-1 JSG 工法の機械設備（三信建設工業提供）

ス方式が選ばれることも多い。

## 7. あとがき

以上、最近の地盤改良工法および機械について主なものの概要を述べた。国土の狭い我が国は高度利用化と多

様化する上部工の要求とも相まって地盤改良への要求は質、量ともに高いものになってゆくことが予想される。これに応えるためには工法選定の基準化をはじめ、改良地盤の評価法、施工管理手法、省エネルギー発想にもとづく装置設計など、今後の検討課題は多い。

# 3.4 地下連続壁施工用機械……………副 島 寅二郎\*

## 1. 概 要

地下連続壁工法は他のほとんどの建設技術と同様に外国から導入されたものであるが、その特性が我が国の条件に適していたのか急激な進歩を遂げ、現在では止水土留工法の主流となるまでに発展してきた。この間に我が国独自の機械や施工技術が発生し、工法の普及度および技術力ともこの技術を実用化したヨーロッパをしのぐまでにいたっている。

外国技術の主導あるいはその模倣によって施工されていた初期の仮設としての地下連続壁を第一世代とすれば、国内技術も加わり本体構造物としても利用されるようになり、日本建築センターの特殊工法としての一般評定を得るまでに成長したものが第二世代といえる。そして掘削精度の管理などに電子技術を取り入れ、これまでにない高い垂直度で 100 m を越す深い連続壁を構築する、いわゆる大深度地下連続壁は世界のレベルを超えるもので、これで地下連続壁工法は第三世代を迎えたことになり、さらに適応範囲を広げることになった。

## 2. 日本建築センター評定工法と掘削機

地下連続壁を地下階の外壁や支持杭などの本体構造物として利用することについて、日本建築センターの一般評定を得ている工法は昭和 56 年 9 月現在で 13 あり、それぞれ掘削工法、パネルのジョイント方法や、連続壁と梁、床版、柱、壁などの後打ち構造物とのジョイント方法に特長をもっている。表-1 はこれらの工法名とその主要掘削機などを一覧表にしたものである。

\* SOEJIMA Torajiro

(株)利根ポーリング技術開発部部長代理

表-1 日本建築センター評定工法と主要掘削機

会社名	工法名	主要掘削機	掘削方式
鹿島建設	KCC	BW	①多軸回転ビット(リバース循環)
清水建設	SSS	BW MHL	①に同じ ②油圧式ロープバケット
大林組	OWS- SOLE- TANCHE	ハイドロ フリーズ CIS Kelly	③横軸ロータリカッター(リバース循環) ④パーカッションビット(リバース循環) ⑤油圧式クレーン付バケット
大成建設 東急建設	TUD	ICOS BSP	⑥ロープバケット ⑤に同じ
竹中工務店	TBW	BW ELSE BSP	①に同じ ⑦かさ上げビュース ⑤に同じ
銭高組	ZBW	BW	①に同じ
奥村組	OCW	BW OCW	①に同じ ③に同じ
間組 日本 ICOS	HI-DW	ICOS BW	⑥に同じ ①に同じ
戸田建設	TOSS-D	BW トルマン	①に同じ ⑧ロングガイド付ロープバケット
熊谷組	ELSE K-W	ELSE HB	⑦に同じ ⑥に同じ
フジタ工業	FEW	クラムレ セルバ ケット	⑥に同じ
前田建設	MDW	MHL BSP	⑤に同じ ③に同じ

掘削機メーカー: BW (利根), MHL (真砂), ハイドロフリーズ (大林), CIS (大林), Kelly (大林), ICOS (ICOS), BSP (成和), ELSE (熊谷), OCW (奥村), HB (浜田), トルマン (五十鈴)

地下連続壁工法用掘削機は、この工法の発展過程で種々のものが開発されたが、次第に淘汰され、表-1 に記載されている掘削機が現在我が国で地下連続壁施工用機械としての地位を保っているものである。これらの掘削機を掘削土の排出方式で分類すると、安定液のリバースサーキュレーションによるものと、バケットなどでつか

表-2 大深度地下連続壁工法と主要掘削機

会社名	工法名	主要掘削機	壁厚(mm)	記 事
清水建設	大深度 SSS	BW-90120 (利根)	900~1,200	BW ドリルですべての掘削を行い仕切板式ジョイントを用いる。
鹿島建設	鹿島式大深度地下連続壁	BW-90120	900~1,200	BW ドリルですべての掘削を行い仕切板式ジョイントを用いる。
大林組	OWS-SOLETANCHE	ハイドロフリーズ(大林)	800~1,500	ハイドロフリーズですべての掘削を行い、ジョイントは先行パネルのコンクリートを切削して形成する。
大成建設	WH	L-3S(石塚)、電動油圧バケット MEH (真砂)	1,200~1,800	リバースドリルでガイドとなる WH 鋼を建込み、中部部をバケットで掘削する。
間 組	HD-DW	BW-90120、リバースドリル RRC-15 (利根)	900~1,200	リバースドリルで導柱の建込みを行い、これをガイドにして中間部を BW ドリルで掘削する方式が試験工事で用いられた。
奥村組	OCW/D	BW-90120	900~1,200	BW ドリルですべての掘削を行い、仕切板式ジョイントを用いる方式が試験工事で用いられた。
三井建設	三井式大深度地下連続壁	BW-90120	900~1,200	仕切板式ジョイントと接合部のコンクリートを岩盤用大口径ドリルで切削する方法が試験された。
熊谷組	K-DW	S-400 (日立)、クラムシェルバケット	1,000	リバースドリルでガイドとなるH鋼を建込み、中間部をバケットで掘削する試験が行われた。
前田建設工業	MDW	電動油圧バケット	800~1,200	リバースドリル先行、バケットワンカット方式
佐藤工業	佐藤式大深度地下連続壁	BW-90120	900~1,200	
戦 務 組	ZBW	BW-90120	900~1,200	

み出す2方式に大別される。前者には縦型多軸回転ビットの BW ドリル、横軸2連ロータリカッタのハイドロフリーズと OCW 掘削機があり、パーカッション方式の CIS 掘削機もこれに含まれる。BW ドリルは土質に対する適応性が広く、また一般市販機であるため誰でも使用できる特長がある。ハイドロフリーズと CIS 掘削機は岩盤の掘削に適しているとされている。

後者に属するものには、ロープ操作のクラムシェルバケットの ICOS 掘削機とロングガイド付のトルマン掘削機、ロープぶり油圧式バケットの MHL 掘削機、伸縮ケーラー付油圧式バケットの Kelly 掘削機と BSP 掘削機、および特殊なアームの動きによるかき上げシヨベル式の ELSE 掘削機が含まれる。機構が簡単なロープバケットは最も古い掘削機の一つで、操作が簡単であり、硬くない地盤での比較的浅い掘削に適しており、また地中の障害物除去にも多く用いられている。油圧式バケットは油圧力でシエルの開閉を行うため強い掘削力が得られ、またケーラー付のものはその重量により押付力が加わり、さらに強い掘削力がある。

### 3. 大深度地下連続壁工法と掘削機

大深度地下連続壁工法は第2次石油ショックを契機とする代替エネルギーへの転換や大量備蓄の政策にそって建設されている大規模な地下タンクなどの大型深層地下構造物に対応するために開発されたものである。従来の連続壁の深さが最大 40~50 m で垂直度も 1,300~1,500 であったのに比べ、大深度連続壁は 100 m を越す深さまで構築し、また壁の偏位量を小さくするために非常に高い精度が要求される。したがって、これに用いられる掘削機は比較的硬い地盤で連続する大深度でも高い掘削力を保持し、また電子技術を応用した各種のセンサや計測器、記録計を駆使して掘削のコントロールを行い、1/1,000~1/2,000 の高い垂直度を確保できるものであ

表-3 BW-90120 型掘削機本体仕様

トレンチ幅	900 mm, 1,000 mm, 1,200 mm
1回の掘削長さ	3,700 mm, 3,800 mm, 4,000 mm
有効長さ	2,800 mm
最大掘削深度	130 m
ビット回転速度	22 rpm (50 Hz)
リバース軸内径	200 mm
マシヤスタプルガイド方式	油圧ユニット内蔵、電磁弁、リモートコントロール方式
サイコロカッタ	ローラ式カッタ、65 rpm (50 Hz)
動力	油封式水中モータ、18.5 kW, 400 V×2台
ドリル重量	約 22 t (水中ポンプを除く)

【オプション】

- ①ドリル内蔵式水中サンドポンプ：口径 200 mm、吐出量 6 m<sup>3</sup>/min、揚程 15~19 m、動力 45~55 kW, 400 V、重量約 1.2 t
- ②追加マシヤスタプルガイド：左右方向修正ガイド・左右各1式、ドリル上部前後方向修正ガイド・前後各2式

る。

表-2 は大深度地下連続壁工法として昭和 56 年 9 月までに一般に発表された工法名とその主要掘削機である。現在までの深度 100 m クラスの大深度地下連続壁工法の実績としては LNG 地下タンクが主なものであるが、この工事に実際に使われたものは表-2 の工法のうち、4~5 の工法であり、他は実物大実験工事や各種の試験を経て施工法を確立したと発表されたものであり、実工事を伴わない工法も含まれている。

表-2 に示されている各工法の主要掘削機は、動力を内蔵する水中掘削機式でリバースサーキュレーション排土を行うものとバケット式とに大別されるが、前者を用いる工法が多い。BW-90120 は在来の BWN-80120 を大深度掘削用に発展させたもので、特にシール機構や垂直度の修正装置に改良を加えており、排土のための水中サンドポンプを搭載しているモデルもある。ハイドロフリーズは油圧モータで駆動される一対のロータリカッタで掘削し、掘削土の排出は内蔵している水中サンドポンプとエアリフトを併用している。電動油圧バケットは電動機駆動の油圧ユニットを内蔵しており、これでシエルの開閉し、昇降の操作はワイヤロープで行っている。

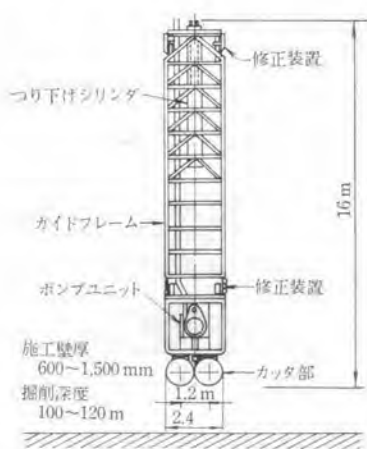


図-1 ハイドロフリーズ本体

大深度地下連続壁の掘削で最も重要なことは、垂直度を確保して信頼性の高い連続壁を構築することであり、各掘削機はこの点にそれぞれ特長をもっている。

リバースサーキュレーションで掘削する方式のものは掘削機自体に傾斜計などの検出装置と油圧による修正装置を内蔵しており、地上での計器による監視とリモートコントロールによって修正し、高い垂直度が得られるようになっている。またスラスト荷重や掘進速度をマイコンでコントロールして、土質条件などに対応させながら自動運転を行い、オペレータの技術と関係なく能率と精度を確保できるようにしたものもある。

一方、バケット式の場合はそれ自体で精度のコントロールを行うことは困難であるため、ある一定の間隔でリバースサーキュレーションドリルにより大口径の先行掘削を行い、この中にガイド柱を精度よく建込んで固定

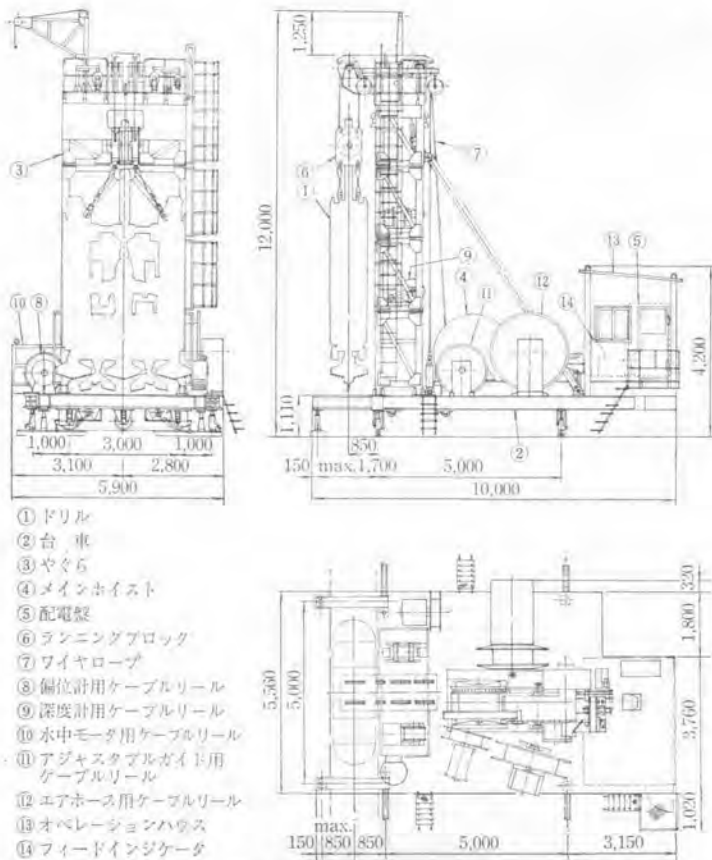


図-2 BW-90120 型掘削機総組立図

し、これを基準にして掘削し、垂直度を確保するのを原則としている。したがって、バケットの場合は先行掘削用のドリルを必ず併用することになる。

なお、図-1 および 図-2 は大深度地下連続壁に実績の多いハイドロフリーズの本体部と BW-90120 型の組立図を示す。また、表-3 は BW-90120 型ドリルの仕様である。

# 新機種ニュース

## 調査部会

### ▶ブルドーザおよびスクレーパ

81-01-02	キャタピラー三菱(キャタピラートラクタ社製) ブルドーザ D9L	'81.10 モデルチェンジ
----------	-------------------------------------	-------------------

超大型ブルドーザ D10 で実証された数々の新機構をそのまま採用したモデルチェンジ機である。ボギー式機構の足回りは不整地でも履帯がたえず接地しているため大きなけん引力を発揮し、また衝撃をやわらげ、乗心地の向上も図っている。タグリック式の排土装置は車体バランスと掘削力にすぐれ、リッパは貫入力が大きく、硬質岩まで破碎できる。オペレータ尊重による運転環境の充実から ROPS、密閉加圧式キャブ、エアコンを標準装備している。



写真-1 CAT D9L ブルドーザ

表-1 D9L の主な仕様

総重量	60,150 kg	全長	9,000 mm
定格出力	466 PS/1,900 rpm	全幅	4,540 mm
走行速度	前 0~12.9 km/hr (3段)	全高	4,420 mm
	後 0~15.4 km/hr (3段)	接地圧	1.39 kg/cm <sup>2</sup> (シュー幅 610)
接地長	3,555 mm	ブレード寸法	4,540×1,990 mm
履帯中心距離	2,500 mm	リッパ 最大掘削深	1,010 mm

(注) 総重量はストレートブレード、マルチシャンクリッパ付の場合

### ▶掘削機械

81-02-25	三菱重工業 油圧ショベル MS110 <sub>s</sub> , MS120 <sub>s</sub> , MS140 <sub>s</sub>	'81.9, 10, 7 モデルチェンジ
----------	---	-------------------------

最近の市場ニーズに応じて省エネ化を図り、居住性、走破性等の向上を意図したモデルチェンジ機である。ドア窓上下スライド式採用による通風性、安全性向上、シュー幅内におさまる密閉型走行モータ採用による走行性



写真-2 三菱 MS110<sub>s</sub> 油圧ショベル

表-2 MS110<sub>s</sub> ほかの主な仕様

	MS110 <sub>s</sub>	MS120 <sub>s</sub>	MS140 <sub>s</sub>
バケット容量 (標準)	0.15~ 0.5(0.4) m <sup>3</sup>	0.15~ 0.55(0.45) m <sup>3</sup>	0.26~ 0.65(0.55) m <sup>3</sup>
全装備重量	10.6 t	11.8 t	14.3 t
定格出力	74 PS/1,950 rpm	80 PS/1,800 rpm	85 PS/1,900 rpm
最大掘削深さ	4,500 mm	5,000 mm	5,330 mm
最大掘削半径	7,370 mm	7,970 mm	8,410 mm
輸送時全長	7,250 mm	7,590 mm	8,390 mm
輸送時全幅	2,440 mm	2,490 mm	2,530 mm
走行速度	3.1 km/hr	3.0 km/hr	2.9 km/hr
登坂能力	70%	70%	70%
最大掘削力 (B/A)	5.6/4.5 t	6.7/4.8 t	7.8/5.8 t

向上、足回り、フロント各部強化による信頼性向上、整備性向上などがあげられる。なかでも MS110<sub>s</sub> はターボ過給渦流室式エンジンを搭載し、エンジン直結1軸型2連式の可変ポンプを採用するなどして燃費効率を22%向上させたとしており、MS120<sub>s</sub>、MS140<sub>s</sub> も直噴エンジン搭載により同様燃費低減を図っている。

81-02-26	三菱重工業 油圧ショベル MS180 <sub>s</sub>	'81.9 モデルチェンジ
----------	------------------------------------	------------------

省エネルギーと作業能力向上を中心にモデルチェンジされた新鋭機である。高出力の直噴エンジン搭載とエネルギー効率のよい ASSC 方式(旋回優先パラレルタン



写真-3 三菱 MS180<sub>s</sub> 油圧ショベル



## 新機種ニュース

デム回路) 油圧システムの採用により燃費効率の大幅向上と壁面押付掘削性向上, 作業量増大を図っている。クローラ内に走行モータ減速機を収め, 泥はけのよい五角形トラックフレーム採用, バケットピンシールに加え, フロントピン部のダストシール装備など細かな配慮がなされている。

表-3 MS 180<sub>3</sub>の主な仕様

バケット容量	0.55~1.2 m <sup>3</sup> (標準 0.7 m <sup>3</sup> )	クローラ全長	3,920 mm
全装備重量	18.5 t	クローラ全幅	2,800 mm
定格出力	105 PS/1,900 rpm	走行速度	3.6 km/hr
最大掘削深さ	6,460 mm	登坂能力	70%
最大掘削半径	9,700 mm	最大掘削力 (B/A)	10.4/7.2 t

81-02-27	日立建機 ホイール式ミニバックホウ WH-M 12 D	'81.10 新機種
----------	-----------------------------------	---------------

道路舗装率向上や上下水道, ガス, 電設等の中小生活関連工事の増加により最近要望の多い小型ホイール式の新製品である。簡単な手続きで自動車登録でき, 普通自動車免許で運転できる小型特殊自動車で, 不整地でも常に4輪揺動接地で走破性のよい広幅タイヤの本格的な全輪駆動車で, パワーシフト, パワーディレクション機構などで操作性がよく, 停止後すぐ掘削できるラムロック機構, 作業範囲選択機構, ブレード標準装備などにより作業性もよい。

写真-4 日立 WH-M 12 D  
ホイール式ミニバックホウ

表-4 WH-M 12 D の主な仕様

標準バケット容	0.12 m <sup>3</sup>	最大掘削力	1,770 kg
車両重量	2,860 kg	走行速度	最高 14.6 km/hr (前後進とも)
定格出力	24 PS/2,300 rpm	登坂能力	58%
最大掘削深さ	2,580 mm	走行駆動方式	4×4
最大掘削半径	4,730 mm	タイヤ	10-15-10 PR(OR)

## ▶積込機械

81-03-08	キャタピラー三菱 履帯式トラクタショベル 953 トンネル仕様車	'81.8 応用製品
----------	--	---------------

リヤエンジン, Z パーローダリンクージおよびハイドロスタティックドライブなどの新機構をもった 953 ローダをベースに開発されたトンネル仕様車である。狭いトンネル内でも十分に積込作業ができる両サイドダンプバケット, 排気ガスを浄化し, カーボン除去するコンパクトな箱形浄化マフラ, 足回り各部のガード, 低いトンネルを考慮したヘッドガードなどトンネル工事用として十分な設計を施してある。

写真-5 CAT 953 トンネル工事用  
履帯式ローダ

表-5 953 トンネル仕様車の主な仕様

バケット容量	1.5 m <sup>3</sup>	全幅	2,430 mm
総重量	14,800 kg	全高	3,010 mm
定格出力	112 PS/2,400 rpm	ダンプング クリアランス	フロント 2,655 mm サイド 3,625 mm
走行速度	0~10.4 km/hr (無段変速)	ダンプング リーチ	フロント 1,075 mm リーチ 290 mm
全長	6,055 mm		

81-03-09	キャタピラー三菱 車輪式トラクタショベル 966 D	'81.10 モデルチェンジ
----------	----------------------------------	-------------------

生産性, サービス性, オペレータの居住性, 操作性の向上を図ったモデルチェンジ機である。積込機構には Z パーローダリンクージ採用により強力な油圧力が加わ

## 新機種ニュース



写真-6 CAT 966 D ホイールローダ

表-6 966 D の主な仕様

バケット容量	3.1 m <sup>3</sup>	全 幅	3,095 mm
総重量	19,800 kg	ダンピング クリアランス	2,785 mm
定格出力	203 PS/2,200 rpm	ダンピング リリー	1,280 mm
走行速度	前 33.8 km/hr 4 段 後 37.0 km/hr 4 段	クイック ブレーキ	23.5-25-16 PR
最大けん引力	15,470 kg	ブレーキ アウト	21,500 kg
全 長	8,370 mm		

り、バケット引起し力、持上げ力が一段とアップした。バケット操作はパイロット式油圧システムにより軽く正確に行える。さらに防塵効果が高く、騒音や振動も少ない密閉加圧式キャブ、体格に合わせて調整できるシート、エアコンなどを標準装備し、快適な運転ができる。

### ▶ 運搬機械

81-04-04	日野自動車 ダンプトラック K-FH 270 AD	'81.6 モデルチェンジ
----------	---------------------------------	------------------

新大型ダンプトラックシリーズとしてフルモデルチェンジしたものである。空力特性にすぐれたキャブスタイル、燃焼方式の改良により高出力、低燃費化を図ったエ



写真-7 日野 K-FH 270 AD ダンプトラック

表-7 K-FH 270 AD の主な仕様

最大積載量	8,000 kg	荷台寸法	4,500×2,200 mm
車両重量	7,155 kg	登坂能力 (tan θ)	0.43
最高出力	270 PS/2,300 rpm	最小回転半径	6.4 m
全長×全幅	6,905×2,490 mm		

ンジン等、省エネルギー化が図られている。またフルフローティング方式のキャブ懸架、電動油圧ポンプ方式による電動キャブチルト等によりドライバの疲労の低減を図るとともに、ゆったりと大きなキャブ広さを確保するなど運転環境の改善を図っている。

81-04-05	日産ディーゼル ダンプトラック K-CM 85 CD	'81.6 モデルチェンジ
----------	----------------------------------	------------------

コンドルシリーズのキャブフロントビューを一新し、運転席は通気性のよい平織クロス仕様、バケットタイプ  
の全 20 段フルクライニングシートおよびコイルスプリングサスペンションの採用により居住性がよく、さらに安全性の向上を図った車である。市街地走行、山間地走行など車の使用状況に合せたパワーラインが選べる。

写真-8 日産ディーゼル K-CM 85 CD  
ダンプトラック

表-8 K-CM 85 CD の主な仕様

	ターボ付 FD 6 T 搭載	ターボ無 PD 6 搭載
最大積載量	4,000 kg	4,000 kg
車両重量	3,680 kg	3,660 kg
最高出力	175 PS/3,200 rpm	150 PS/3,200 rpm
全長×全幅	5,925×2,200 mm	5,925×2,200 mm
荷台寸法	3,400×2,000 mm	3,400×2,000 mm
登坂能力 (tan θ)	0.48	0.44
最小回転半径	5.9 m	5.9 m

81-04-06	日産ディーゼル ダンプトラック K-TW 53 LD	'81.7 モデルチェンジ
----------	----------------------------------	------------------

ボンネット型のダンプトラックに対する市場要求に応え、信頼性、安全性の向上を狙ったモデルチェンジ車である。大型エンジンとボンネット車特有の軸重バランスによりすぐれた機動性を発揮する。また軽くて堅固な FRP 製チルト式ボンネットの採用により点検、整備が容易である。主ブレーキはフルエア式ブレーキで、停

## 新機種ニュース

車状態での作業の安全を図るためオプションでスプリングブレーキが取付けられる。



写真-9 日産ディーゼル K-TW 53 LD ダンプトラック

表-9 K-TW 53 LD の主な仕様

最大積載量	10,250 kg	荷台寸法	4,700×2,200 mm
車両重量	9,350 kg	登坂能力 (tan θ)	0.45
最高出力	300 PS/2,500 rpm	最小回転半径	8.3 m
全長×全幅	7,740×2,490 mm		

81-04-07	富士重工業 ダンプトラック 4WD PSF	'81.7 新機種
----------	-----------------------------	--------------

軽キャブオーバー型4輪駆動車のもつ登坂能力、走行踏破性とサンバートラックの小回りの良さをプラスした4輪駆動ダンプトラックで、雪道、泥ぬい地、山道等で余裕をもった走行ができる。ダンプ機構は油圧によるリンク機構を採用し、耐久性、安全性にすぐれている。また荷台のリヤゲートを自動開閉式とし、作業能率の向上を図っている。



写真-10 富士 4WD PSF ダンプトラック

表-10 4WD PSF の主な仕様

最大積載量	350 kg	荷台寸法	1,850×1,320 mm
車両重量	770 kg	登坂能力 (tan θ)	0.35
最高出力	28 PS/6,000 rpm	最小回転半径	4.1 m
全長×全幅	3,195×1,395 mm		

## ▶基礎工事用機械

81-11-05	石川島播磨重工業 コンクリートプラント 計量操作盤 MCS	'81.9 新機種
----------	-------------------------------------	--------------

セメント、骨材、水等の正確な計量と最適配合値の決定のためマイクロコンピュータを組込んだ新型操作盤である。500種類までのコンクリート配合値を記憶させておき、納入先、使用現場に応じて必要な配合値を瞬時にとり出し計量できる。設定はマークカード、内部記憶呼出し、直接キーボードからの3方法がとれ、豊富な補正メニューと各種の自己チェック機能が用意されている。操作しやすく、素子別ブロック構成でメンテナンス性もよい。また別に生コン工場の受注、出荷、売上、資材などの管理をはじめ、日報、月報作成や統計などの事務管理を正確迅速に処理できる、漢字コンピュータ使用、ディスプレイ画面対話形式の生コン工場管理システム2400も発売された。



写真-11 石川島 MCS コンクリートプラント計量操作盤

## ▶空気圧縮機・送風機およびポンプ

81-15-05	桜川ポンプ製作所 水中ポンプ ULF 2206	'81.9 新機種
----------	----------------------------	--------------

従来からの ULF シリーズ 13 機種に新たに1機種を加え選択の便を図ったものである。小型軽量コンパクトで全面水冷方式をとっており、インペラは高クロム铸铁

表-11 ULF 2206 の主な仕様

口径	150 mm		電動機出力	15 kW
全揚程	35 m	25 m	高さ	855(890) mm
吐出量	1.5 m <sup>3</sup> /min	2 m <sup>3</sup> /min	重量	132(140) kg

(注) ( )内はセンターフランジ付の場合

## 新機種ニュース

焼入れ、ケーシングには FCD 50 を使用しており、耐摩耗性が高い。モータ焼損防止装置、背圧抜き機構付軸封装置などで信頼性を高めており、用途に応じホースカップリング付とセンターフランジ付（ディープウェル工事に便利）とを選べる。



写真-12 桜川 ULF 2206  
水中ポンプ

### ▶完成部品・計測機器・整備機器など

81-17-01	東洋ゴム工業 タイヤ M-85, M-60	'81.8 新製品
----------	--------------------------	--------------

海外では安全性向上、軽量化等の利点からかなり普及度の高いチューブレスのラジアルタイヤの新製品である。カーカスにテキスタイルを使用しており、透過空気的水分による錆や接着の問題がなく、タイヤコードの劣化が少ない。釘踏みパンク等の防止ができ、タイヤトラブルが少なく、タイヤ偏平化と部品数の少ないことで走行中のローリングとバランス性能もよい。高速汎用の3本リブパターン M-85 と全天候用ブロックパターン M-60 がある。



写真-13 東洋ゴム M-85, M-60 ラジアル  
チューブレスタイヤ

表-12 M-85 ほかの主な仕様

	M-85	M-60
サイズ	11 R 22.5 14 PR (10.00-20 相当)	
外径	1,048 mm	1,054 mm
タイヤ幅	267 mm	267 mm
トレッド溝幅	14.0 mm	16.3 mm
重量	47.5 kg	49.5 kg
使用リム	7.50-22.5	

81-17-02	横浜ゴム タイヤ 785 R, 715 B, 745 B	'81.9 新製品
----------	------------------------------------	--------------

近年トラックなど大型車両の高速化に伴い走行時の安全性、省燃費性の向上が強く求められているが、それに応えて開発されたチューブレス構造のものである。スチールラジアルタイヤが本来備える耐パンク性、耐摩耗性、高速耐久性に加え、タイヤ内部に特殊コンパウンドを材質としたインナーライナを貼り、直接空気を充填する構造のため釘踏み安全性が高く、重量も 10% 軽減され、ころがり抵抗小で放熱性もよく、高速走行に適する。



写真-14 横浜 745 B スーパー  
スチールラジアルタイヤ

表-13 785 R ほかの主な仕様

	785 R (リブ)	715 B (ブロック)	745 B (ブロック)
サイズ	11 R 22.5 14 PR		12 R 22.5 14 PR
推奨道路	高速道、 一般舗装路	高速道、一般舗装路、雪路	
持続最高速度	100 km/hr	80 km/hr	

(注) 11 R 22.5 14 PR はチューブタイプ 10.00 R 20 14 PR 相当品  
12 R 22.5 14 PR はチューブタイプ 11.00 R 20 14 PR 相当品

# 文献調査

文献調査委員会

## 文献目録紹介

### Baumaschine und Bautechnik (BMT)

1981.2~1981.7

[2月号]—1981

Erfahrungen mit Schneldkopfsaugbaggern bei schwierigen Bodenverhältnissen

浚渫、湖底掘削等、施工困難な場所での掘削工事の問題点およびその解決策の実例を紹介

Der Einsatz schwimmender Geräte im Wasserbau

河川工事における作業船の配備を中心とした工事計画および施工に関する概論

Betongleitwände als abweisende Schutzvorrichtung

従来のガードレールに替わるコンクリート擁壁の利点およびその施工例

[3月号]—1981

Eine neue Generation von Tiefenverdichtern

外径 350 mm, 重量 2 t, 起振力 250~350 kN, 深さ 20 m まで施工可能な棒状深層振動締固め機械の概要

Die Auswirkungen geräteseltiger Einflußparameter auf den Sondierwiderstand

サウンディング試験結果に影響を与えるパラメータを抽出、検証を行い、これらの影響を補正するサウンディングノモグラムを提案

Die Kranbemessung im Hochbau unter besonderer Berücksichtigung des Warteschlangenansatzes

高層建築におけるタワークレーン配置手法について、主に“待ち行列モデル”による手法を中心とし、コスト面からの考察を行い、クレーン配置評価ノモグラムを提案

Im Wildbergtunnel hat er sich bewährt

特殊カッタとさく孔装置を備えた 2 ウェイ掘削機“Atlas AB 1302”の紹介

[4月号]—1981

Neue Prognose-Methoden für Erd- und Tiefbaugeräte

土工機械—土（あるいは岩）システムの構造機能特性の研究調査手法の紹介—シミュレーション法、類推法、無次元化、モデルファミリー選定、ディメンジョン解析その他 Sicherheitstechnische Hinweise für den Einsatz von Baggern mit Gitterauslegern

ギターマストジブを持つ機械ロープ式掘削機の事故例の報告と安全対策について

Keller im Grundwasser—Empfehlungen für die Planung mit wasserundurchlässigem Beton

“Weiße Wanne” と称される地下構造物設計施工法の紹介 Betonporosität als Qualitätsmaßstab

多孔質コンクリートの品質評価手法について紹介（6月号にも関連記事）

[5月号]—1981

Zur Beurteilung des Schwingungsverhaltens von Fahrersitzen für Erdbaumaschinen nach ISO/DIS 7096

ISO/DIS 7096 土工機械座席シート評価方法の概要および同案に基づく試験結果

Schmalwandherstellung und Einsatz der Rammsonde SRS 200

超大型サウンディングロッド SRS 200 およびパイル壁施工機 System HEIMO の紹介

Verfahren zur Bestimmung von Drehbewegungswiderständen

クレーン、ショベルの上部旋回体、ミキサ等の駆動トルクの算定法の紹介

[6月号]—1981

Indienststellung des Unterwasserarbeitsgerätes “UWAG 1”

海底掘削、ケーブル敷設用機械“UWAG 1”の概要および作業原理を解説

Voraussetzungen für eine Bodenbewegung im Spülbetrieb

地下水位が高い場所での深い掘削を伴う中規模以上の道路建設工事では土の置換にポータブル浚渫船を用いて掘削土のスラリー化輸送を行うことが経済的であることがわかった。その施工例、適用性を論ずる。

Die Baustelleneinrichtung als Zuordnungsproblem

建設工事における現場設備、資材置場等のマトリクスを用いた効率のよいレイアウト計画手法、計算例の紹介

Auf Sand gebaut—doch bestes Fundament für morgen

サウジアラビア、リヤドをめぐる全長 120 km, 6 車線環状道路建設工事ほか、砂漠地帯の建設事業について

[7月号]—1981

Modelluntersuchungen zur Prognose von Schneid- und Planierkräften im Erdbau

掘削、押土抵抗に関する模型実験結果の紹介を行い、ブレード幅、作業速度、掘削深、土の密度等との関係から作業抵抗を求めるノモグラムを提案

Erfahrungen bei Durchführung von Zeitstudien im Baubetrieb und Fertigteilverk

作業時間調査に導入したマルチインスタント写真技術は建設工事の工程管理に応用できる

Trockendrehbohranlagen—Entwicklung und Weiterentwicklung

## 文献調査

ドライロータリドリル技術の発展, 改良の経緯の概観およびそのさく孔性能について

### Civil Engineering-ASCE

1981.3~1981.8

[3月号]-1981

Structural and geotechnical engineering: top problems, new techniques

ハリウッドにおける超大型倉庫建設中に発生した諸問題に対してとった対策工の紹介

[4月号]-1981

Oregon bridge features innovative bell piers, floating false-work

ベル型橋脚, 浮き仮設橋の採用により架橋工事を効率的に施工した例の報告

Dynamic consolidation—dramatic way to strengthen soil

ある程度の地盤強度増加を必要とする場合の軟弱地盤改良工法として動圧密工法が有効であるという事例の紹介

[5月号]-1981

Sulfur extended asphalt

硫黄重量比30~40%のアスファルトは経済的に有利であるという連邦高速道路局の提案

Highway applications of geotextile

軟弱地盤上の道路盛土を施工する際に路盤下に透水れき層を敷いて克服した例の紹介

[7月号]-1981

Wicks, fabrics, and sawdust overcome thick mud

軟弱地盤上に道路盛土を行うためにウィックドレーン, 敷布, おがくずを用いて圧密を短時間で完了

Geotechnical research needs

今後の土質工学的研究に対する展望についてのNSF-ASCE作業部会の報告—膨大な廃棄物処理, ダムの安定性, 軟弱地盤中のトンネリング, 災害に関する予知, 応急復旧

A probability based load criterion for structural design

構造物設計法における荷重外力の信頼性に基づいた決定法の概説

[8月号]-1981

Structural plastics for the 80's

構造用プラスチックの諸特性と土木分野への適用可能性について言及

Now underway: in-depth probe of key factors inhibiting construction productivity

Construction productivity improvement

Construction research needs

建設業界における生産性向上はどうかという点について分析的に述べている(上記3論文)

### Construction Contracting

1981.3~1981.6

[3・4月号]-1981

World Record Haul

107tもある特殊電磁石を長距離輸送したときの運搬工事

報告

Production & Softy

アメリカにおける最大のアスベスト業者の安全施工に関する報告

Hamet Dam Reconstruction

下流側が洗掘され老朽化したHamet Damの改修工事報告

[5・6月号]-1981

Three Million Under Budget—cutting equipment yields automatic productivity

空港の照明拡張工事においてコンクリート切削機を使用して効率的に施工した工事報告と切削機の紹介

Recycling Comes of Age

国道97号線に設置されたアスファルト再生プラントの紹介

The Highrise on the Beach

砂浜等の軟弱地盤におけるビル建築の杭打ち工事の報告

### Engineering News-Record

1981.2.26~1981.8.13

[2月26日号]-1981

New bridge system invades America

西ドイツ人によって発明された新しい橋梁建設システム(自動前進形式)が北アメリカに導入され, 現在最高60mの長さのコンクリート桁まで施工

Special jumbo slashes penstock

地下発電所の給水管工事( $l=1,718$  ft,  $D=31$  ft, 導坑  $d=10$  ft, こう配  $55^\circ$ )に使用した特殊な油圧ドリルマシン(重量125t)の紹介

[3月5日号]-1981

Pumped concrete climbs 75 flights

テキサス貿易タワー75階建施工において, 軽量コンクリートを1,007 ft (330 m) ポンプで圧送した施工例の報告

Runway repair sets fast pace

滑走路, 高速道路, 舗道の修理を機能を失うことなくすみやかに行う方法の紹介

[3月19日号]-1981

Mole chews up a mile of rock

マンハッタン地下鉄のレーザでガイドされたTBMによる建設報告

[3月26日号]-1981

Traffic control system reacts fast

Computer checks speed, volume and gaps in traffic

西ドイツで試用中のコンピュータで制御された交通管制システムの紹介

Water fights snow for bullet trains

上越新幹線雪対策

[4月2日号]-1981

Advancing into a new generation

現場打ちとプレキャスト施工の併用によるコンクリートガーダ橋の建設が行われているオレゴン州コロムビア川橋脚部延長11,750 ft ダブルデッキ4車線道路の紹介

[4月9日号]-1981

Precast webs may slash costs

Composite box girders in the future?

## 文献調査

イギリスでウェブをプレキャストで、フランジを現場打ちでコンクリートボックスガダ橋を建設

[4月16日号]—1981

New reinforcing fibers slim concrete slabs

空港等で要求される耐久性と強度の向上を図った新しいタイプのスチールファイバーコンクリート

Multi-method build French metro

フランスの right-rail system とそのトンネルの施工の紹介  
Rotating dam in troubled water

London's flood defense costs soar to \$1 billion

ロンドンの河川の flood barrier に設置された世界最大の回転式ゲートの紹介

[5月14日号]—1981

Hydrogen attacks prestressing

PC 鋼棒内の水素原子の悪影響について英国立物理学研究所 (NPL) の研究発表

Space makes simple job a nightmare

駐車場を営業しながら屋上に増築を行ったときの基礎施工実績

[5月21日号]—1981

Interchange travels tight route

鉄道, 河川, ハイブライン, 有料道路にはさまれた地域のインターチェンジ施工記録

[5月28日号]—1981

Army's beachhead is low-cost road

アルミ製格子 (the grid) を開発し, それを用いて簡易道路を素早く施工

[6月4日号]—1981

Sunken tubes to close \$980-million

Interstate gap

1,620 m, 8レーンの沈埋管トンネルを Baltimore に建設した工事記録

[6月18日号]—1981

Buggies set bridge decking pace

タイヤ式の移動できる足場を開発し, 橋桁の施工工期を短縮した工事記録

[6月25日号]—1981

Mine shaft goes for record depth

北米の炭鉱で直径 5.4 m の立坑を平均 30 m/週で 2,310 m の深さまで掘った工事報告

[7月9日号]—1981

Building over tunnels looks easy

ニューヨーク・コンベンショナルセンターを既存の道路トンネル (リネカーントンネル) 上に建設する際の基礎施工記録

Geologic surprises plague viaduct

ベルギーの両側で土質の異なる谷に架けられる高架橋 (900 m 長) のピアが土質試験のやり直しで再設計, 移動させられた

[7月16日号]—1981

Wisconsin sets a hot recycling pace

ウイソコンシン州で, 初の再利用アスファルトで舗装が行われた

[8月6日号]—1981

Swiss tunnelers hit Alpine surprise

スイスでの軽便鉄道のトンネル (5.1 km) の施工記録

[8月13日号]—1981

Rapid tunneling through poor soil

フランスのマルセルの土質条件および周囲の環境条件 (交通量が多く, トラックトンネルなどがある) の悪い所の地下鉄工事 (12 の駅部があり, いろいろの工法で行っている) の概要

## Highway & Heavy Construction

1981.3~1981.7

[3月号]—1981

Growth in a Changing Market

周囲の状況が様々に変化していく中で建設業が成長, 発展していくためにはマネジメントが重要である。

マネジメント全体についてその原則を述べ, 企業の発展, 従業員, 機械・設備, 工事, 資金, 積算, 購入の各項目に分けてそれぞれのマネジメントのあり方や有効な手法について論じている。

[4月号]—1981

Special Report, Mt. St. Helens

1980年5月のヘレンズ火山の爆発により周辺地域に降った火山灰の除去作業の報告

Blasting Advances on Many Fronts

発破工学会の総括報告。ダイナマイトに代わる新材料, 連続発破工法, 電気によらない点火法などについて報告

D-Cracked Concrete Pavement Recycled for Less

コンクリート舗装のリサイクルについての工事報告 (1 yd<sup>3</sup> のコンクリートを作るのに 3/4 in 以下に砕いた 1,632 ポンドのリサイクル材料を混入させた)

[5月号]—1981

Better Ideas in Safety

機械化施工における安全管理についての特集

Miner Training and Emergency Preplanning are Key to Tunnelling Safety

トンネル工事では作業員に対する安全教育と救急体制が重要であり, これらの計画にあたっての留意事項を記述

Operator Training Key to Earthmoving Safety

土工機械を暴走させないための注意事項や転倒時, 火災時の対処方法について

Paving Safety Ideas that Work

舗装工事で起こりやすい事故の要因を列挙

[6月号]—1981

Dirt Crews Race Against Winter

大規模土工の急速施工について, 160 台以上の土工機械を使い, 1日 10万 yd<sup>3</sup> の土を運搬, 締固めた工事報告

Thermal Surface Recycling Salvages Old Pavements

古いアスファルト舗装の性状を回復させるための施工ユニット (けん引式路面整形機) の紹介

First Post-Tensioned Concrete Runway Overlay

滑走路のオーバーレイに初めてポストテンションコンクリートを用いた工事の紹介

Pavement profiling

## 文献調査

舗装面の整形機械の紹介（これらの機械がもたらした効用を述べるとともに、センサーを取付けて正確に表面を削ることができる新機種を紹介）

[7月号]—1981

Traveling Tunnel Form Speeds Power Plant Construction

移動が容易な新しいトンネル用型枠の紹介

Sulfur Supply and Highways

現在推定されている硫黄の埋蔵量および供給量の将来予測を示すとともに舗装材料としての利用可能性について記述

Temporary Trestle Smooths Bridge Builder's Access

橋梁工事における仮設足場の紹介

### Tunnels & Tunnelling

1981.1~1981.6

[1・2月号]—1981

High pressure water jets aid TBMs

マンネスマンデマーズ社の TBM でカッターディスクと高圧水ジェットを併用した効果的な施工の報告

Safety through the St Gotthard Tunnel

長大道路トンネルの安全設備について

[3月号]—1981

A strata strength index for boom-type roadheaders

ロードヘッダを有効に活用するための切羽の岩の強度を簡単に測定できるテストの紹介

[4月号]—1981

Ground freezing aids Swiss tunnel construction

市街地道路トンネル工事での凍結工法の紹介

[5月号]—1981

Hydraulic jumbos prove themselves on first stage of Paute project

エクアドルの水力発電所の水路トンネルで稼働中の油田ジャンプの紹介

Shaft sinking at Dinorwic

ディノウィック揚水発電所の立坑掘削工法の紹介

[6月号]—1981

Drilling and Blasting at Dinorwic

地質変化の多いディノウィック地下発電所の建設において採用されたさく孔方法と発破方法の紹介

### World Construction

1981.1~1981.6

[1月号]—1981

POST DISASTER RECONSTRUCTION

セントヘレンズ火山噴火後の火山灰の処理等復旧工事の紹介

CEL 710 H Hydroller named Best overall global construction product

本誌が実施した Best Global Construction Product のコンクール（土工機械、運搬機械、建設技術、舗装機械、橋梁建設、トンネル機械等の分野）の結果

Soil-cement: a strong, durable, and economical alternative

ソイルセメントの実用耐久性について米国での実施例（29年）について報告

[2月号]—1981

REPORT ON CRANES

各社の新型クレーンを紹介し、フランスでのタワークレーンによる原子炉建設等の施工例を報告

Implosion molding cuts prefabrication time, costs

型枠内を真空にしてコンクリートを吸引して成形する方法の紹介

[3月号]—1981

Building Saudi Arabian roads in steep terrain

サウジアラビアでの高速道路建設の山間部での工事報告

Scraper vs. bottom dumps: a comparison for vehicle application

ボトムダンプとスクレーパの運搬距離による効率比較

Dynamic compaction eliminates need for pilling

埋立地で、重りを落下させる方法を用いて締固め、ボイルを打たずにビルを建築した

High-speed shaft sinking at U.K. project

径 11.84 m のケーソンを週当り 23 m の速さで沈め、全体で 2,860 m<sup>3</sup> の岩を掘削した機械の紹介

[4月号]—1981

CONEXPO REPORT

米国ヒューストンで開かれた CONEXPO '81 の報告

Novel material solves erosion problem in pumped storage scheme

合成樹脂シートをトンネル内面に釘で止めてエロージョンを防止する工法の南アフリカでの施工例

Making Progress through research

米国ワシントンで開かれた Transportation Research Board で発表されたものから、コンクリートフィニッシュの新機構、滑走路グルーピングの新しい方法を紹介

[5月号]—1981

SOUTH AMERICAN CONSTRUCTION SITES

南アメリカの PAUTE 水力発電所、GURI ダム等の大型プロジェクトの工事報告

I.C.E. '81—the U.K. addition to the exhibit circuit

イギリスで開かれた国際建設機械展の報告

Ways to save fuel on the site

建設機械の燃料消費節約方法についての解説

[6月号]—1981

How to determine rock drillability

岩にせん孔する場合の施工性についての簡易テスト方法を紹介

BRIDGE CONSTRUCTION

橋梁施工で安全性を高める工法を支える建設機械について紹介

TRENCHER UPDATE

最近のトレンチャについて紹介し、今後の可能性を探る

（委員長：沢田茂良）



# 整備技術

整備技術部会

## アメリカにおけるメカの教育訓練

“Forum Report : Training”

Heavy Duty Equipment Management/Maintenance

August 1981

EM 誌のフォーラム・レポートで、ポール・バーナは「アメリカでは近年重機の熟練メカニック、教育を受けたメカニックがだんだん不足してきている。なぜ全般的に不足をつげてきたかを簡単に説明することはむずかしいが、有能なメカニックがいなくなったことは確かである」といっている。

最近、日本の生産性、品質管理システム (TQC) を研究にくる海外の専門家は跡を断たない有様で、その人達の感想もさまざまであるが、等しく感心していることの一つに、日本の企業の従業員に対する教育訓練のことが挙げられている。それが単に技術、技量の向上に役立つだけでなく、日本式 QC の特徴であるところのグループ活動 (QC サークル)、創意工夫提案、配置転換、信頼関係を態度で示すこと、仲間意識の培養に役立っているのだろうと指摘している。

私達は社内の教育訓練制度は極くあたりまえのことと思っていたが、このフォーラムのレポートをみて、「なるほど、随分違うものだ」と思った。そこには労働者対経営者の対立的な空気さえ感じられる。

我が国でも最近ではメカもオベも技術、技量の低下がみられる。考え直す時期にきていると思わせられる。アメリカでも大いなる反省がなされていることはこのフォーラムのしめくくりに見られている。

EM 誌は、ユーザおよびメーカーがこの熟練者不足に対して何か手を打っているのだろうか、職業訓練校はメカニックの補給源として活用されているのだろうか、自家訓練のプログラムをもっている企業はどれほどあるだろうか、またそれらのプログラムはどれほど洗練され、しっかりした基礎をもっているだろうか等のためにフォーラム討論会を開いた。

### メンテナンス施設および従業員

討論参加企業の 56% はメンテナンス工場をわざわざ一

つしかもっていない。31% は 2~5 工場、13% が 6 工場以上を保有している (表-1 参照)。表からもわかるように、公益事業関係企業が平均値よりかなり多くの工場を保有している。林業関係企業の 90% は、メンテ工場を 1 箇所しかもっていない。建設業の 65% は 1 箇所、31% が 2~5 箇所となっている。

一方、参加企業の多くはサービストラックを保有していて、メンテナンス能力は十分にあるといっていた。しかし、いまはホームベースの修理能力とそこの従業員のことを問題にすべきである。

表-2 をみると、参加企業の 57% は 1~5 名の専従者を雇っており、10% が 6~10 名、14% が 11~20 名であるが、意外なことに 19% は 21 名以上の専従者を保有している。

表-1 自家修理工場の数

	1 工場	2~5 工場	6~10 工場	11 工場以上
1. 建設業	65%	31%	4%	—
2. 鉱山業	49	40	7	4%
3. 林業	90	4	3	3
4. 公益事業	30	33	20	17
5. 油田業	50	19	—	31
6. 製造業	64	21	8	7
7. 空港サービス業	43	43	14	—
8. その他	44	39	6	11
9. 平均	56%	31%	7%	6%

表-2 専従メカニックの数

	1~5 名	6~10 名	11~20 名	21 名以上
1. 建設業	66%	10%	11%	13%
2. 鉱山業	60	10	15	15
3. 林業	73	7	7	13
4. 公益事業	33	15	19	33
5. 油田業	27	20	27	26
6. 製造業	69	8	8	15
7. 空港サービス業	43	14	14	29
8. その他	44	—	17	39
9. 平均	57%	10%	14%	19%

## 整備技術

表-3 訓練を受けたメカ取得の難易度

	取得は不可能に近い	その気になれば見つけられる	見つけ出すのは容易である
1. 建設業	30%	62%	8%
2. 鉱山業	39	55	6
3. 林業	47	50	3
4. 公益事業	41	48	11
5. 油田業	27	73	—
6. 製造業	31	62	7
7. 空港サービス業	14	57	29
8. その他	33	56	11
9. 平均	36%	57%	7%

表-3 には熟練者の入手の難易を示してある。熟練者を見つけ出すのは不可能だとするのが36%, その気になれば可能だとするのが57%, さがし出すのはわずかにないとするのが7%であった。

### 自社訓練制度

あるマネジャは、彼らは自分自身で成長を心掛けるべきだという。安全教育については2/3(66%)が予算づけをしているし、約1/2(46%)が技術教育のための予算を持っていると回答している(表-4, 表-5参照)。

従業員の教育訓練制度を設定する理由はいろいろある。たとえば最近の精巧複雑な機械はよく訓練された腕が必要であることもその大きな理由である。訓練制度は必須の規定なのか、それとも単に従業員の自由意志なのかを質問したところ、これに対し86%は安全教育は必

表-4 安全教育のための予算

	教育予算を組んでいる	教育予算は組んでいない	安全教育は必須	安全教育を受けるよう推奨
1. 建設業	52%	48%	68%	32%
2. 鉱山業	82	18	95	5
3. 林業	48	52	92	8
4. 公益事業	70	30	95	5
5. 油田業	81	19	83	17
6. 製造業	47	53	83	17
7. 空港サービス業	86	14	80	20
8. その他	71	29	63	37
9. 平均	66%	34%	86%	14%

表-5 技術教育のための予算

	教育予算を組んでいる	教育予算は組んでいない	技術教育を必須	技術教育を推奨するだけ
1. 建設業	32%	68%	40%	60%
2. 鉱山業	46	54	42	58
3. 林業	30	70	50	50
4. 公益事業	68	32	44	56
5. 油田業	47	53	38	62
6. 製造業	53	47	29	71
7. 空港サービス業	86	14	80	20
8. その他	71	29	67	33
9. 平均	46%	54%	45%	55%

須であるとし、技術教育は従業員に推奨するだけだとするものが55%を占めていた。表-6には専従指導員を雇用しているか、パートタイムの指導員かの状況を示してある。この表でわかるように、ユーティリティ企業は50%、空港企業は57%が指導員を雇っているが、建設業はわずかに18%が指導員を雇っているに過ぎない。しかもそのうちの36%はパートタイムである。

教育用施設としてビルをもっている会社またはビルの一部を借りている会社もあるが、その割合は小さい。施設を持っている企業で一番多いのが空港サービス業で、保有率は57%、次が公益事業関係企業の33%である。全企業の21%は教育施設を有しているが、建設業で教育施設を保有している会社はわずかに11%である。

教育訓練の教材、教育法は表-7に示すようであった。約1/3(33%)が視聴覚機材をもっており、55%はマニュアルで行っている。また39%は座学式、56%は実技教育を実施している。

表-6 技術教育指導員の雇用状況

	指導員を雇用している	指導員を雇用していない	フルタイム指導員	パートタイム指導員
1. 建設業	18%	82%	64%	36%
2. 鉱山業	27	73	79	21
3. 林業	7	93	50	50
4. 公益事業	50	50	80	20
5. 油田業	31	69	100	—
6. 製造業	27	73	75	25
7. 空港サービス業	57	43	25	75
8. その他	22	78	100	—
9. 平均	26%	74%	75%	25%

表-7 教材は何を使っているか

	視聴覚機器	マニュアル	座学	実技訓練
1. 建設業	16%	43%	28%	43%
2. 鉱山業	37	59	44	59
3. 林業	17	57	27	53
4. 公益事業	57	63	53	77
5. 油田業	44	50	56	63
6. 製造業	33	47	33	60
7. 空港サービス業	71	86	71	86
8. その他	50	67	44	56
9. 平均	33%	55%	39%	56%

### 社外教育への参加

ディーラ、ディストリビュータの教育機関を活用している企業が50%ある(表-8参照)。次にメーカの教育機関が利用されている(31%)。27%は社外施設は利用していない。

社外教育機関の評価は表-9に示すとおりである。約32%はメーカやディーラの教育機関は不適格だとして

## 整備技術

表-8 社外教育機関の利用度

	メーカーの機関	ディーラー/ディストリビュータの機関	協会の専修校	民間の専修校	利用しない
1. 建設業	25%	45%	10%	21%	31%
2. 鉱山業	26	44	6	28	29
3. 林業	17	67	13	23	27
4. 公益事業	50	60	20	27	17
5. 油田業	19	38	13	25	31
6. 製造業	33	47	7	13	47
7. 空港サービス業	57	57	14	43	14
8. その他	78	67	6	11	6
9. 平均	31%	50%	10%	24%	27%

表-9 社外教育機関の評価

	適切である	良い	不適切である
1. 建設業	20%	53%	27%
2. 鉱山業	31	35	34
3. 林業	7	41	52
4. 公益事業	30	47	23
5. 油田業	40	47	13
6. 製造業	29	35	36
7. 空港サービス業	57	14	29
8. その他	33	28	39
9. 平均	26%	42%	32%

表-10 メカおよびオペの教育予算

	予算なし	年次予算中 1~5%	同左 6~10%	同左 11%以上
1. 建設業	34%	51%	10%	5%
2. 鉱山業	24	58	13	5
3. 林業	45	50	5	—
4. 公益事業	19	67	9	5
5. 油田業	9	64	9	18
6. 製造業	14	57	14	15
7. 空港サービス業	29	42	29	—
8. その他	29	56	19	—
9. 平均	27%	56%	12%	5%

おり、42%は適格だとしている（ただし、この質問は施設の数についてのもので、施設の内容、質については質問していない）。しかし、大部分のユーザは教育訓練のための時間と予算をもっと十分にとるべきだと考えている（表-10参照）。

## オペレータの教育訓練

多くのマネージャ達はオペレータの教育訓練を非常に大切だと考えている。表-11に示すように71%は訓練予算を持っていないが、必須の事項にしなければならないと考えているようである。表-12に示すように30%の企業は指導員を雇用していることがわかる。

## 参加者のコメント

以上は現状に関する集計であるが、次に参加者のコメ

ントをいくつか記録する。コメントから将来いかにすべきかなどの考え方がわかる。

① 我が社はOJTで成功をおさめている。新機種のオペも熟練者である。

② 我々の仕事はほりにまみれる破壊的な作業なので社外教育機関では役に立たない。

③ 我が社では素人を採用して社内教育を行い、トラックの運転手に仕立て、つづいて建機のオペに仕上げていっている。

④ 我々林業関係では社外教育機関を見つけるのが大変である。OJTが一番よいと思っている。

⑤ 我が社は仕事量が急増したので、自社トレーニング制が必要になった。

⑥ メーカーのトレーニングコースは有効である。

⑦ 我が社では同種の作業経験のある者を探すことにしている。

⑧ 社外教育機関はあてにならない。

⑨ 新機種については社外教育機関によってオリエンテーションを受ける。

⑩ 座学よりも熟練者の実地訓練が望ましい。

⑪ ローカルディーラー/ディストリビュータの訓練施設を望む。メーカーも協力すべきである。

⑫ 大抵の会社は長期の教育訓練に派遣する余裕がない。毎月2日間ぐらいのローカルトレーニング制が望ましい。

表-11 オペレータ教育予算

	予算あり	予算なし	教育は必須	推奨するだけ
1. 建設業	22%	78%	59%	41%
2. 鉱山業	37	63	97	3
3. 林業	10	90	33	67
4. 公益事業	43	57	67	33
5. 油田業	47	53	86	14
6. 製造業	29	71	50	50
7. 空港サービス業	29	71	67	33
8. その他	18	82	67	33
9. 平均	29%	71%	77%	23%

表-12 オペレータ教育の指導員

	指導員を雇用している	指導員は雇用していない	フルタイム	パートタイム
1. 建設業	26%	74%	35%	65%
2. 鉱山業	34	66	61	39
3. 林業	29	71	—	100
4. 公益事業	45	55	54	46
5. 油田業	44	56	86	14
6. 製造業	20	80	66	34
7. 空港サービス業	29	71	50	50
8. その他	6	94	100	—
9. 平均	30%	70%	49%	51%

## 整備技術

表-13 サービスマンに依頼するか  
専従メカを育成するか

	専従メカ 所望まし い	専従メカ は不要	過去にメカ 養成を 実施し たか	過去にメカ 養成も 実施し たこと はない
1. 建設業	83%	17%	59%	41%
2. 鉱山業	81	19	62	38
3. 林業	95	5	47	53
4. 公益事業	82	18	70	30
5. 油田業	92	8	44	56
6. 製造業	86	14	86	14
7. 空港サービス業	86	14	57	43
8. その他	87	13	76	24
9. 平均	84%	16%	61%	39%

表-14 工場には見習工がいるか

	見習工が いる	見習工を 雇用して いない
1. 建設業	58%	42%
2. 鉱山業	56	44
3. 林業	52	48
4. 公益事業	73	27
5. 油田業	44	56
6. 製造業	67	33
7. 空港サービス業	71	29
8. その他	67	33
9. 平均	59%	41%

⑬ メーカーに望みたいこととして、トレーニング料をもっと合理的にすること、地方業者にも手近なトレーニングの機会を設けてもらいたい。

⑭ ディーラーは初心者向けの訓練計画をもってもらいたい。

⑮ メーカーは無償で新機種に関する情報を流してほしい。ユーザはもっとメーカー、ディーラーとのミーティングを持った方がよいと思う。

⑯ 大メーカーは1州に1~2個所の訓練所をもっとよいと思う。

⑰ 現場体験の豊富な実務家を座学の教育指導員とすべきだと思う。メーカーの経験豊富なインストラクタほど機械をよく知っている者はいない。

⑱ メーカーは販売の努力をするよりもトレーニングについて努力した方がよいと思う。

⑲ 基本的な機械（バックホウ、ペーパー、ローラ等）についてスクーリングを行ってほしい。

⑳ ディーラーとユーザは訓練費をそれぞれ分担して持つ方がよい。

㉑ オペレーティングのマニュアル、トラブルシューティングのガイドなど教材が入手しにくいのはこまったことである。

以上いろいろの意見が出ているが、現状のままでは困る。なんとかしなければならぬという気持ちがうかがわ

れる。次に述べられているいくつかのコメントはその気持ちを端的に表わしている。

㉒ 会社は教育訓練の重要性をもっと理解し、時間と予算を準備すべきである。

㉓ メカニックを育成するために報償金を出すべきと思っている。

㉔ ユニオンは職業訓練校を設置すべきだと思う。

㉕ 学校はもっと高級な訓練プログラムをセットすべきであると思う。会社はそれ以上に特別訓練の制度をもって仕上げを行うのがよいと思う。経験こそ最も重要である。

㉖ 私は金のことをあげつらうのは嫌いであるが、メカに研ぎをかけるためには賃金問題も重要な対策だと思う。

㉗ 仕事に関する腕と知識、それがサラリーの内容でなくてはならない。

㉘ 生活給のほかに訓練、自己研鑽のための支給も重要なことだと思う。

\* \* \*

アメリカの慣習などについてあまり熟知していないので、以上のコメントについて深く理解できないところもあるが、機械の進歩と、それに対応できる新しい意味の熟練メカの不足が深刻な事情になっていることはよくうかがえる。さて、我が国の実情はどうなのであろうか。

一二宮 嘉弘

# 統計

## 調査部会

今月号は原稿締切日の関係から毎月掲載しております「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」は休載とし、関連統計を掲載しました。

表-1 建設工事費デフレータ（建設省）

（昭和50年度=100）

年 度	昭和53年度	昭和54年度	昭和55年度 （暫定）	昭 和 5 5 年			昭 和 5 6 年	
				4月～6月	7月～9月	10月～12月	1月～3月	4月～6月
建設総合	118.7	131.5	143.2	143.8	143.6	142.9	142.5	143.1
建築	118.2	131.7	142.3	143.5	142.6	141.7	141.1	141.5
土木	119.5	131.3	144.8	144.3	145.2	144.8	144.7	145.6

表-2 建設工事施工額（建設省）

（単位：百万円）

年 度	昭和51年度	昭和52年度	昭和53年度	昭和54年度
施工額計	42,317,995	45,779,984	51,488,669	59,143,273
元請施工額	30,130,482	32,168,412	35,838,664	40,829,742
下請施工額	12,187,413	13,611,572	15,650,005	18,313,531

表-3 建設工事施工額（施工者別）（元請施工額）

（単位：百万円）

年 度	昭和51年度	昭和52年度	昭和53年度	昭和54年度
総 数	30,130,482	32,168,412	35,838,664	40,829,742
許 可 業 者	30,029,088	31,938,464	35,637,193	40,741,214
個人知事	2,830,684	2,978,758	3,155,371	3,384,151
個人大臣	4,504	6,911	7,765	9,172
法人知事	10,602,095	11,782,331	13,654,926	15,654,691
法人大臣	16,591,805	17,170,464	18,819,131	21,693,200
直営事業所	101,394	229,948	201,471	88,528

表-4 建設工事施工額（土木建築別発注者別）（元請施工額）

（単位：百万円）

年 度	昭和51年度	昭和52年度	昭和53年度	昭和54年度
総 数	30,130,482	32,168,412	35,838,664	40,829,742
民 間	18,808,118	19,509,812	21,038,054	23,779,419
公 共	11,322,364	12,658,600	14,800,610	17,050,323
土木工事等	12,841,933	14,009,382	15,645,556	14,123,879
民 間	5,422,878	5,413,732	5,656,539	3,549,047
公 共	7,419,055	8,595,650	9,989,017	10,574,832
建築工事	17,288,549	18,159,030	20,193,108	23,368,189
民 間	13,385,240	14,096,080	15,381,515	17,708,301
公 共	3,903,309	4,062,950	4,811,593	5,659,888

表-5 建設業許可業者数（建設省）

年 月	昭和51年3月	昭和52年3月	昭和53年3月	昭和54年3月	昭和55年3月	昭和55年12月
大臣（許可）	6,770	7,135	7,314	7,513	7,465	7,595
知事（許可）	390,410	421,228	453,595	467,276	481,055	486,560
計	397,180	428,363	460,909	474,789	488,520	494,155

表-6 主要建設機械生産台数（通産省）

（単位：台）

年 月	昭和53年計	昭和54年計	昭和55年計	昭和56年 1月～6月計
装輪式トラクタ	202,138	239,157	202,963	85,262
装軌式トラクタ	25,058	26,984	24,969	10,282
建設用トラッククレーン	5,859	7,378	8,056	3,777
ショベル系掘削機	45,293	53,382	56,711	25,066

## 社団法人 日本建設機械化協会 理事会の開催

本協会の理事会は昭和56年10月24日(土)17時30分から伊東市川奈ホテル新館会議室において開催され、理事69名のうち、加藤会長以下69名(うち委任状出席24名)が出席し、次の議題について審議決定を行った。

### ＜議 事＞

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

(1) 昭和56年度上半期事業報告について  
運営幹事長から本部の、また建設機械化研究所副所長から研究所の昭和56年度上半期の事業報告が行われ、異議なくこれを承認した。

(2) 昭和56年度上半期経理概況報告について  
事務局長から本部の、建設機械化研究所経理部長から研究所の昭和56年度上半期経理状況について報告があり、異議なくこれを承認した。

(3) 各支部の昭和56年度上半期事業報告および経理概況報告について  
各支部の支部長またはその代理者から、昭和56年度上半期各支部事業報告および経理概況報告が行われ、異議なくこれらを承認した。

(4) その他

議長が提案、意見等を求めたが、発言はなかった。

## LNG 地下タンク建設工事見学会 建設業部会

昭和56年11月24日、千葉県袖ヶ浦町に建設中の東京ガスおよび東京電力のLNG地下タンク施工現場見学会が行われた。

当日は午前9時、国鉄千葉駅前に集合、貸切バス2台で現地へ。参加者は部会員30社69名、協会関係5名の合計74名と、まことに盛会であった。

LNG (Liquefied Natural Gas) とは、メタンを主成分とする天然ガスを $-162^{\circ}\text{C}$ に冷却し液化したものであり、この極低温物質の貯蔵設備ということに設計、建設工事にもむずかしさがあるとのことである。東京ガスのタンクは13万klと世界最大級のものが4基、東京電力のタンクは9万klが6基建設中である。

見学会は、午前中を東京ガス、午後を東京電力にお願いして、それぞれ映画、スライド、図面等によりLNGの性状から使用状況、そして地下タンク建設工事の特殊性等について詳しく説明を受けた後、施工現場を

見学した。

タンク建設地点の地盤状態から、不透水層までの地下100mにも及ぶ高精度の地下連続壁による止水後にタンクの建設を行うとのことである。壁面の構造は、両社のタンクとも連続逆巻工法とオープンケーソンの2種類であった。建設中のタンクが数基であったので、見学者は地下連続壁工事、内部掘削工事、側壁工事、そして屋根組立工事と、それぞれ詳細に見学の機会に恵まれ、目のあたりの巨大建造物の施工状況、新しい技術の一端にふれることができた。

熱心な質疑を最後に有意義な見学会は午後3時30分に終了した。見学会に種々配慮をいただいた東京ガスおよび東京電力の関係者、またご面倒をかけた大林組、鹿島建設、清水建設のみなさんに厚くお礼を申し上げます。



# 行事一覽

(昭和56年11月1日～30日)

号)原稿内容の検討,割付②同3月号(第385号)の計画

## ■広報部会

日時:11月16日(月)11時～  
出席者:中野俊次部会長ほか5名  
議題:①海外建設機械化視察団派遣について ②建設機械展示会および除雪機械展示・実演会について

## ■文献調査委員会

日時:11月19日(木)10時半～  
出席者:沢田茂良委員長ほか3名  
議題:機関誌3月号掲載原稿について

## ■映画会

日時:11月20日(金)13時～  
入場者:約110名  
題名:「恵の湖」ほか6編

## 機械技術部会

### ■建設機械用電装品計器研究委員会

日時:11月5日(木)10時～  
出席者:高橋四朗委員長ほか1名  
議題:アンケート回答整理

### ■スクレーパ技術委員会

日時:11月5日(木)13時～  
出席者:野村光治委員長ほか3名  
議題:JIS改正原案の検討

### ■グレーダ技術委員会

日時:11月5日(木)13時～  
出席者:早坂正直委員長ほか2名  
議題:JIS改正原案(カッティングエッジ)の審議

### ■締固め機械技術委員会

日時:11月5日(木)14時～  
出席者:倉田保造委員長ほか16名  
議題:振動ローラによるアスファルトの締固めについて

### ■潤滑油研究委員会

日時:11月6日(金)14時～  
出席者:松下 弘委員長ほか15名  
議題:①油圧ショベル用潤滑油の現状について ②潤滑油が機器に及ぼす影響のガイドブック発行について

### ■揚排水ポンプ設備技術委員会

日時:11月10日(火)13時半～  
出席者:長田忠良委員長ほか12名  
議題:機械設備工事共通仕様(案)の審議

### ■ディーゼル機関技術委員会小委員会

日時:11月17日(火)13時半～  
出席者:中戸恒夫委員長ほか3名

議題:「建設機械整備ハンドブック」エンジン編の原稿作成審議

### ■荷役機械技術委員会

日時:11月18日(水)14時～  
出席者:津田弘徳委員長ほか12名  
議題:①CONEXPOのスライド映写 ②ラフテレンクレーンの仕様,カタログ用語の審議

### ■ダンプトラック技術委員会重ダンプトラック分科会

日時:11月19日(木)14時～  
出席者:野村昌弘委員長ほか8名  
議題:重ダンプトラック性能試験法の審議(全体の見直し,図表のNo.統一)

### ■建設機械用電装品計器研究委員会

日時:11月25日(水)14時～  
出席者:高橋四朗委員長ほか12名  
議題:①アンケート調査結果について ②委員会の活動方針について

### ■油圧機器技術委員会小委員会

日時:11月25日(水)14時～  
出席者:吉田邦彦委員長ほか3名  
議題:①「建設機械整備ハンドブック」油圧機器編の原稿訂正審議 ②「油圧における省エネ」文献の検討

### ■トラクタ技術委員会

日時:11月26日(木)13時半～  
出席者:磯部金治委員長ほか11名  
議題:①JIS D 0005, 6503, 6505の改正原案作成委員会の経過について ②同 JIS の解説の検討

### ■スクレーパ技術委員会

日時:11月27日(金)13時～  
出席者:野村光治委員長ほか2名  
議題:JIS改正原案の審議

### ■舗装機器技術委員会

日時:11月27日(金)14時～  
出席者:高野 漢委員長ほか11名  
議題:委員会の活動方針について

## 施工技術部会

### ■原位置土質・岩質測定研究委員会

日時:11月10日(火)14時～  
出席者:川崎浩司委員長ほか15名  
議題:横桿歪錘式自動圧密試験機について

### ■運営連絡会

日時:11月12日(木)14時～  
出席者:伊丹康夫部会長ほか10名  
議題:①部会の長期構想について

## 広報部会

### ■機関誌編集委員会

日時:11月11日(水)12時～  
出席者:田中康之委員長ほか19名  
議題:①昭和57年2月号(第384

②上半期の事業について ③下半期の事業について

### 整備技術部会

#### ■建設機械整備ハンドブック委員会

日時：11月9日(月)10時～  
出席者：中沢秀吉幹事ほか5名  
議題：油圧機器編の原稿審議

#### ■料金調査委員会クレーン分科会

日時：11月13日(金)13時半～  
出席者：松本貞治分科会長ほか9名  
議題：①標準工数調査の基礎設定条件 ②フィールドサービス工数調査、作業項目の検討

#### ■料金調査委員会ショベル分科会

日時：11月16日(月)13時半～  
出席者：近藤徳太郎分科会長ほか6名  
議題：油圧ショベルのフィールドサービス工数の検討

#### ■建設機械整備ハンドブック委員会

日時：11月19日(木)10時～  
出席者：二宮嘉弘幹事ほか8名  
議題：油圧機器編第1章、第2章の原稿審議

#### ■料金調査委員会油圧トラッククレーン分科会

日時：11月26日(木)13時半～  
出席者：室越 亘委員ほか3名  
議題：フィールドサービス整備工数調査

#### ■料金調査委員会クローラクレーン分科会

日時：11月30日(月)13時半～  
出席者：室越 亘幹事ほか5名  
議題：フィールドサービス工数調査

### 機械損料部会

#### ■シールド工用機械委員会

日時：11月17日(火)14時～  
出席者：藤田修照委員長ほか7名  
議題：シールド施工機械の損料について

### ISO部会

#### ■第1委員会

日時：11月16日(月)14時～  
出席者：大橋秀夫委員長ほか12名  
議題：①SC1N230 オペレータ視界の審議 ②SC2N231 タイヤ式土工機械のブレーキ審議 ③SC2N234 低速機械用アークについて

#### ■第3委員会

日時：11月20日(金)14時～  
出席者：内田一郎副委員長ほか10名  
議題：①Common Heavy Maintenance Tools のとりまとめ ②Mechanics Training の審議 ③Preservation and Storage 改正案のとりまとめ ④Operating Instrumentation の改正案について ⑤Fuel Filler Opening の改正案について ⑥Plow BoltsのDIS案のとりまとめ

#### ■第2委員会

日時：11月22日(日)9時～  
出席者：瀬田幸敏委員長ほか13名  
議題：ISO/TC 127/SC 2 N 231 プレーキ性能実地試験実地見学

### 標準化会議および規格部会

#### ■JIS 改正原案作成小委員会

日時：11月12日(木)13時半～  
出席者：長田忠良小委員長ほか6名  
議題：①JIS D 0005 トラックショベルの仕様書様式改正案の審議 ②JIS D 6102 スクレーパ用カッティングエッジの形状寸法案の審議 ③JIS D 6103 モータグレーダ用カッティングエッジの形状寸法案の審議

#### ■規格部会第2委員会

日時：11月18日(水)14時～  
出席者：醍醐忠久委員長ほか6名  
議題：ISO 6682 換気装置の適正位置の協会規格化について

#### ■JIS 改正原案作成本委員会

日時：11月24日(火)14時半～  
出席者：国分正胤委員長ほか14名  
議題：①JIS D 0005 の改正案の審議 ②JIS D 6012 改正案の審議 ③JIS D 6013 改正案の審議

### 業種別部会

#### ■サービス業部会

日時：11月10日(火)14時～  
出席者：久保田業部会長ほか7名  
議題：①工数調査分科会の報告 ②料金調査分科会の設置について ③情報交換

#### ■商社部会講演会

日時：11月12日(木)14時～  
出席者：柏 忠二部会長ほか9名  
演題：建設需要の動向とゼネコンの課題

講師：津雲孝世(鹿島建設技術研究所副所長)

#### ■製造業部会・建設業部会懇談会

日時：11月13日(金)13時半～  
出席者：製造業 水本忠明幹事長ほか11名、建設業 津雲孝世部会長ほか13名、そのほか13名  
議題：建設工事のメカトロニクスの現状と将来

#### ■建設業部会見学会

期日：11月24日(火)  
見学先：東京ガス袖ヶ浦工場および東京電力袖ヶ浦火力建設所  
参加者：津雲孝世部会長ほか73名

### 騒音振動対策専門部会

#### ■技術開発委員会施工基準幹事会コンクリート工・舗装工・維持修繕工分科会

日時：11月4日(水)14時～  
出席者：青沼英明分科会長ほか9名  
議題：コンクリート工・舗装工・維持修繕工の騒音振動対策施工基準の作成について

#### ■技術開発委員会土工機械幹事会

日時：11月10日(火)10時～  
出席者：本郷慎一幹事長ほか12名  
議題：56年度事業推進について

#### ■技術開発委員会施工基準幹事会コンクリート工・舗装工・維持修繕工分科会

日時：11月10日(火)13時～  
出席者：青沼英明分科会長ほか10名  
議題：日次案の検討、調査方法等について

#### ■技術開発委員会施工基準幹事会コンクリート工・舗装工・維持修繕工分科会

日時：11月24日(火)14時～  
出席者：青沼英明分科会長ほか8名  
議題：コンクリート工・舗装工・維持修繕工調査表の様式決定と調査依頼先の選定について

#### ■技術開発委員会施工基準幹事会土工機械分科会

日時：11月25日(水)14時～  
出席者：本郷慎一分科会長ほか8名  
議題：土工機械の施工基準作成について

### 道路雪害対策 調査研究専門部会

#### ■幹事会

日時：11月6日(金)14時～



出席者：磯部金治幹事長ほか11名  
議 題：部会の活動方針について

#### ■道路災害対策調査研究専門部会

日 時：11月10日(火)13時～  
出席者：田中康之部会長ほか19名  
議 題：調査研究の方針審議

### 宅造工事機械 施工調査専門部会

#### ■宅造工事機械施工調査(その2)委員会

日 時：11月4日(水)15時半～  
出席者：内山茂樹委員長ほか16名  
議 題：宅地造成工事の機械化施工に関する調査研究(その2)の進め方について

#### ■宅造工事機械施工調査委員会幹事会

日 時：11月17日(火)14時～  
出席者：内山茂樹委員長ほか18名  
議 題：調査結果および報告書の審議

#### ■宅造工事機械施工調査委員会

日 時：11月27日(金)14時～  
出席者：内山茂樹委員長ほか11名  
議 題：報告書の審議

### 分岐器更換の機械化 調査委員会

#### ■幹事会

日 時：11月17日(火)14時～  
出席者：小林正宏委員長ほか22名  
議 題：「分岐器更換の機械化に関する調査研究」の進め方について

### 支部行事一覧

#### 北海道支部

#### ■創立記念事業委員会(出版班)

日 時：11月11日(水)14時～  
出席者：大杉幹夫班長ほか7名  
議 題：①30周年小史の内容について ②原稿の執筆依頼について

#### ■創立記念事業委員会(出版班)

日 時：11月19日(木)13時半～  
出席者：大杉幹夫班長ほか4名  
議 題：①30周年小史の内容について ②原稿の執筆依頼について

#### 東北支部

#### ■除雪機械点検整備講習会

日 時：11月4日(水)9時～

会 場：青森市青森県火災共済会館

受講者：181名

日 時：11月6日(金)9時～

会 場：横手市横手酒業会館

受講者：128名

講 師：建設省東北地建、青森警察署、日本除雪機製作所、新潟鉄工所、小松製作所、東洋運搬機、東北建設機械販売

#### ■幹事会

日 時：11月9日(月)15時～

出席者：樋下敏雄幹事長ほか17名

議 題：①上半期事業報告 ②本部理事会報告 ③支部30周年記念行事について ④建設機械整備技能検定試験の業務委託について ⑤その他

#### 北 陸 支 部

#### ■「除雪機械展示会」会場下見と打合せ

日 時：11月6日(金)9時～

出席者：稲垣 稔ほか8名

#### ■「散水融雪施設等設計要領」講習会

期 日：11月9日(月)～13日(金)

会 場：富山市、金沢市、上越市、長岡市の4会場

内 容：標記「要領」の解説と学習

受講者：合計329名

#### ■普及部会管外見学会

期 日：11月10日(火)～11日(水)

見学先：東洋工業本社工場および江田島土砂採取事業現場

参加者：杉山好信部会長ほか19名

#### ■「除雪機械展示会」宿泊関係打合せ

日 時：11月24日(火)14時～

出席者：中邨 脩幹事ほか6名

#### ■「除雪機械展示会」会場関係打合せ

日 時：11月26日(木)10時～

出席者：小越富夫幹事ほか7名

#### ■技術部会省力化委員会幹事会

日 時：11月27日(金)9時半～

出席者：川端徹哉幹事長ほか13名  
議 題：「アンケート」のとりまとめ、その他

#### 中 部 支 部

#### ■幹事会

日 時：11月6日(金)15時～

出席者：畑野 仁幹事長ほか18名

議 題：①昭和56年度上半期事業報告 ②同経理概況報告 ③下半期事業計画について ④その他

#### ■映画会

日 時：11月19日(木)15時半～

場 所：昭和ビル9Fホール

参加者：約50名

内 容：①HIRC(鉄筋コンクリートの超高層建築) ②厳冬に挑む ③黒之瀬戸大橋[鹿島建設提供]

#### ■広報部会第1分科会

日 時：11月27日(金)15時～

出席者：関 達主査ほか2名

議 題：No.30支部ニュース編集について

#### ■広報部会第2分科会

日 時：11月27日(金)16時～

出席者：山根 昭主査ほか1名

議 題：映画会の実施計画とPRについて

#### 関 西 支 部

#### ■技術部会新機種新工法委員会低スラブ生コン輸送分科会幹事会

日 時：11月5日(木)14時～

出席者：長尾策磨分科会長ほか3名

議 題：①機械メーカーのテストデータ調査について ②セメントメーカーのテストデータ調査について

#### ■第2回油圧空気圧委員会

日 時：11月6日(金)14時～

出席者：長 健次委員長ほか11名

議 題：①作動油の管理手法について ②油圧技術講習会の実施について

#### ■建設業部会・建設機械リース部会合同見学会

日 時：11月12日(木)13時～

見学先：①新関西本社機材センター

②アイレンタル摂津本社機材センター

③西尾リース八尾工場

参加者：宮崎卓郎建設業部会長、西尾晃建設機械リース部会長ほか33名

#### ■油圧空気圧委員会第16期油圧技術講習会

日 時：11月17日(火)9時～

会 場：大阪府立工業技術研究所第2研修会館

受講者：38名

内 容：①油圧装置の正しい運転とその整備 ②シールド掘進機の運転整備について ③油圧ショベルの運転整備について ④油圧機器に関する実習

#### ■整備サービス委員会工場見学会

日 時：11月18日(水)14時～  
見学先：新菱自動車整備大阪支社エン  
ジン工場(高槻市)  
参加者：庄野多蔵委員長ほか6名

### 中国支部

#### ■技術部会打合せ

日 時：11月2日(月)11時半～  
出席者：植野 進幹事長ほか4名  
議 題：①除雪講習会の準備事項につ  
いて ②江田島見学会について

#### ■見学会

日 時：11月11日(水)13時～  
出席者：50名(北陸支部共催)  
見学先：①江田島土砂採取現場 ②海  
上自衛隊第一術科学校

#### ■除雪に関する講習会

日 時：11月20日(金)10時～  
場 所：鳥取三洋電機健保センター  
参加者：278名  
内 容：①鳥取県における国道除雪に  
ついて(建設省・岸本哲郎) ②鳥取  
県の除雪の現状について(鳥取県・  
石黒光照) ③積雪となだれの話(鳥  
取地方気象台・久保朋弘) ④除雪  
機械の保守と経済性について(小松  
製作所・佐古 貢) ⑤除雪機械実  
機説明 ⑥映画(56年豪雪の記録)

### 四国支部

#### ■幹事会

日 時：11月6日(金)15時～

出席者：伊藤豪誠幹事長ほか25名  
議 題：①昭和56年度上半期事業報  
告 ②同経理概況報告 ③同下半期  
事業予定について

#### ■見学会

日 時：11月11日(水)13時～  
見学先：本四連絡橋作業現場  
参加者：60名

### 九州支部

#### ■展示会委員会(第6回)

日 時：11月10日(火)16時～  
出席者：和田一郎委員長ほか13名  
議 題：昭和56年度秋季建設機械展  
示会に対する問題点について反省お  
よび打合せ

## 編集後記



明けまして、おめでとうございます。

世界的な低成長の継続と流動的な  
社会情勢の中で、我が国の建設関連  
分野でも、厳しい環境に対処するた  
め、それぞれの役割に従って精一杯

の努力を続けております。

新しい年を迎えるにあたり、この  
ような状況を踏まえて建設業の皆さ  
まが何を指向しているかを「研究」  
という面からとらえるために、今回  
は研究所特集を企画しました。

内容としては、建設業部会の会員  
を対象としたアンケート調査による  
総括的な動向と、同部会員の中から  
選定した数社にお願いして具体的な  
研究状況や抱負を述べていただきま  
せう。アンケートは短期間にもかか  
わらず80%近い回答率となり、一  
方、各社の記事もそれぞれの会社の  
特色や今後の目標などがうかがわ

れ、当初の目的はまずまず達成でき  
たのではないかと考えております。

このほか、比較的若手の技術者に  
お願いした「建設機械と私」や、現  
状シリーズ、建機展開関係の記事な  
ど、お忙しい中で有益な報文を寄せ  
ていただいた執筆者の方々にお礼申  
上げます。

最後に会員および読者各位の今年  
のご活躍をお祈りするとともに、本  
誌がさらに充実したものとりますよ  
う、皆さま方のご支援をお願いし  
て新年のご挨拶とさせていただきます。  
(津田・海老沢・田辺)

No. 383

「建設の機械化」

1982年1月号

(定価)1部550円  
年間6,000円(前金)

昭和57年1月20日印刷 昭和57年1月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 加藤三重次

印刷 大沼光靖

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

取引銀行三豊銀行銀庫支店

振替口座東京7-71122番

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)

電話(0545)35-0212

北海道支部 〒060 札幌市中央区北3条西2-6 富山会館内

電話(011)231-4428

東北支部 〒980 仙台市国分町3-10-21 徳和ビル内

電話(0222)22-3915

北陸支部 〒951 新潟市東区通六番町1061 中央ビル内

電話(0252)24-0896

中部支部 〒460 名古屋市中央区第4-3-26 昭和ビル内

電話(052)241-2394

関西支部 〒540 大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内

電話(06)941-8845

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀12-22 盛地ビル内

電話(082)221-6841

四国支部 〒760 高松市福岡町4-28-30 小竹ビル内

電話(087)21-8074

九州支部 〒810 福岡市中央区舞鶴1-1-5 舞鶴ビル内

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

コンパクトで計量精度は抜群…

# 丸友の移動式生コンプラント


製造・販売・リース

生産量 10～90m<sup>3</sup>/H(15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)5381代  
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5  
千101 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  
千556 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  
千486 電話<0568>(31)3873代

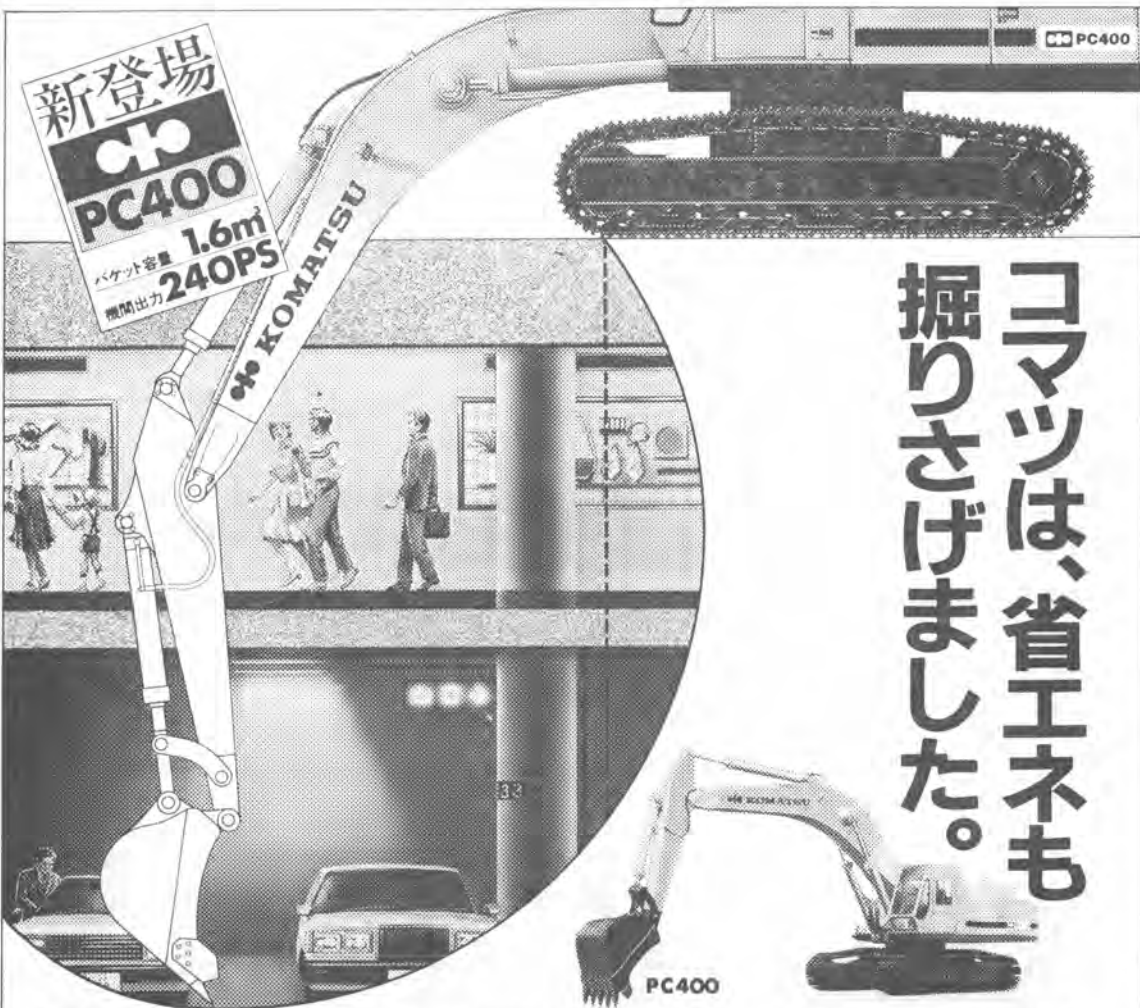
# タワークレーン・レンタルのパイオニア

レンタル・組立・解体・点検・整備をシステム化。あなたは使うだけ!



日本住宅産業リース株式会社

本社：東京都千代田区三崎町1-3-12(千101) 電話03-295-7511代  
支店：大阪市西区西本町1-2-8(千550) 電話06-532-3166代



# コマツは、省エネも掘りさげました。

■OLSSでパワーロスを大幅低減。画期的な省エネ油圧システム《OLSS:負荷感応式最適流量制御システム》を採用。操作レバーの中立、フラインコントロール、リリースの各時に発生する様々の油圧パワーロスを大幅低減しました。また、定評あるビッグパワー、コマツカムズNT855が直接噴射ならではの低燃費を実現します。

■クラス最強の掘削力。バケット掘削力20ton、アーム掘削力16ton、共にこのクラス最強。しかも、独自の旋回優先可変4ポンプシステムにより、旋回とアーム、ブーム、バ

ケットの同時操作が一定のスピード、パワーで行なえます。

■快適、安全の操作性。ゆったりとした乗用車感覚の大形キャブ。ヘッドレスト付リクライニング・バケットシート、作業機レバーの誤操作防止ロック、自動ロック式駐車ブレーキ、さらにOLSSの採用が低騒音化にも効果をあげるなど、きめ細かな配慮がなされています。

PC400仕様  
 ●運転整備重量/40000kg ●機関出力/240PS/1800rpm ●バケット容量/1.2m<sup>3</sup>・2.0m<sup>3</sup>(標準1.6m<sup>3</sup>) ●最大掘削半径/11750mm ●最大ダンプ高さ/7510mm ●全長/11700mm ●全高/3505mm ●全幅/3480mm ●最大掘削深さ/7550mm ●バケット幅(標準バケット/サイドカット含む)/1472mm/1630mm

大形からミニまで、ズラリ16機種。

## コマツ パワーショベル

PCシリーズ	標準バケット容量	運転整備重量	機関出力
PC300	1.2m <sup>3</sup>	29000kg	185PS
PC220	0.90m <sup>3</sup>	22000kg	140PS
PC200	0.70m <sup>3</sup>	18500kg	108PS
PC120	0.45m <sup>3</sup>	11500kg	93PS
PC100L	0.40m <sup>3</sup>	12700kg	83PS
PC100	0.40m <sup>3</sup>	10500kg	83PS
PW100(4駆)	0.40m <sup>3</sup>	10600kg	93PS
PC60U(スイング)	0.25m <sup>3</sup>	6900kg	52PS
PC60L	0.25m <sup>3</sup>	6700kg	52PS
PC60	0.25m <sup>3</sup>	6200kg	52PS
PW60(4駆)	0.25m <sup>3</sup>	6650kg	52PS
PW60N(2駆)	0.25m <sup>3</sup>	6300kg	52PS
PC40	0.18m <sup>3</sup>	4280kg	36PS
PC20	0.1m <sup>3</sup>	2850kg	21PS
PC10	0.08m <sup>3</sup>	1990kg	17PS

日本のコマツ 世界のコマツ **KOMATSU** 本社〒107東京都港区赤坂2-3-6 ☎03(584)7111

●北海道支社☎011(661)8111 ●東北支社☎0222(56)7111 ●関東支社☎0485(91)3111 ●東京支社☎03(584)7111 ●北陸支社☎07665(5)2251  
 ●中部支社☎0586(77)1131 ●大阪支社☎06(864)2121 ●四国支社☎0878(41)1181 ●中国支社☎0829(22)3111 ●九州支社☎092(641)3111

新リサイクルシステム



# コンクリート・ガラ処理の決定版!!

ポータブル  
コンクリートクラッシングプラント

# PCP

2大特長

破砕能力360m<sup>3</sup>/日! 《他社比較1.5~2倍》

ワンタッチでジャッキアップ! 《安全・楽々・スピーディーな作業》  
《電動油圧ポンプ装備》



移動時は  
ジャッキダウン



プラント稼働  
時はジャッキアップ

### 特長

- ◆コンクリートガラ(800%×300%)を砂利状に破砕します。
- ◆タイヤ式ですから、移動が簡単です。
- ◆小型軽量で、トラック運搬が楽です。
- ◆密閉式のため露出部分がなく安全です。
- ◆密閉式のため低騒音です。(30mで77ホーン)

トータルコスト低減  
省資源・公害防止

### 営業品目

油圧・空圧アイオン/TSサイレントクラッシャー/  
ハンドハンマー/レグドリル/油圧・空圧クローラ  
ードリル/ロッド/ビット/附属品/システム一式

### 仕様

型式	SC-6153
全長	4800mm
重量	10900kg
クラッシャー	36"×15"
電力	200V 55kW
ベルトコンベア	5M×1、7M×1

※詳細資料は御請求下さい。

創業以来四十余年鑿岩機専門 **アイオン** の  
**オカダ鑿岩機株式会社**

本社	〒540 大阪市東区北新町2-2	☎(06) 942-5591(代)
支店	〒175 東京都板橋区新河岸2-8-25	☎(03) 975-2011(代)
支店	〒503 大垣市久瀬川町6-29	☎(0584) 78-2313(代)
営業所	〒983 仙台市大和町4-4-23	☎(0222) 95-7585(代)
営業所	〒452 名古屋市西区長先町205	☎(052) 503-1741(代)
営業所	〒020 盛岡市南仙北1-22-63	☎(0196) 34-0881(代)
工場	〒577 東大阪市川俣2-60	☎(06) 787-4606(代)

# JOY ROTARY BLAST HOLE DRILL

## SURFACE MINES AND QUARRIES

### MODEL RR10-HD

70,000lbs. (29,500kg) drilling pressure

定 格 ビット圧力：29,484kg

ホ イ ス ト：12,701kg

掘削孔範囲 171mm - 270mm

装備寸法 ドリル高さ：マスト降下時：4.04m

マスト上昇時：11.53m

ドリル巾：3.35m

ドリル長：11.53m

架装車種 CATERPILLAR. D8K. D9G. H

KOMATSU. D150A. D155A

いずれも新車及び中古車に塔載可



米国ジョイ社  
日本代理店



## マルマ産車輛株式会社

本社工場 〒156 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 ☎ 03-429局2131(大代) TELEX 242-2367 FAX (03)420-3336  
名古屋工場 〒485 愛知県小牧市小針町中市場25番地 ☎ 0568-77局3311(代) 3 TELEX 448-5988 FAX (0568)72-5209  
相模原工場 〒229 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 ☎ 0427-52局9 2 1 1 TELEX 287-2356 FAX.(0427)56-4389



JOY MANUFACTURING COMPANY  
INTERNATIONAL GROUP  
OLIVER BUILDING, PITTSBURG  
PA. 15222, U. S. A.

# ガスケット剥がしにすばらしい偉力を発揮する スナップ・オン・ツールの ニューマチックスクレーパ PGS1A

推奨圧力 6.3kg/cm<sup>2</sup>  
 エア消費量 0.03m<sup>3</sup>/mm(全開)  
 全長 197mm  
 重量 500g



ブレード巾  
 標準 19mmストレート  
 オプション 19mm25°ベント  
 38mmストレート  
 76mmストレート

**特長** ●時間と労力を省くすばらしい新製品です。U.S. PAT. PENDING

- 軽量取扱いが簡単で狭い所にも利用できます
- パワフルなバルブシステムを有しスピードも自由にコントロールできます
- 1年間の保証付です(Snap-on社の規定により)

**用途** ロッカーアームカバー、オイルパン、ウォーターポンプ、キャブレターなどのガスケットや塗装下地、グリース、泥、ホデー詰物などの固着物の剥がし作業に広範囲に利用できます

## Snap-on

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



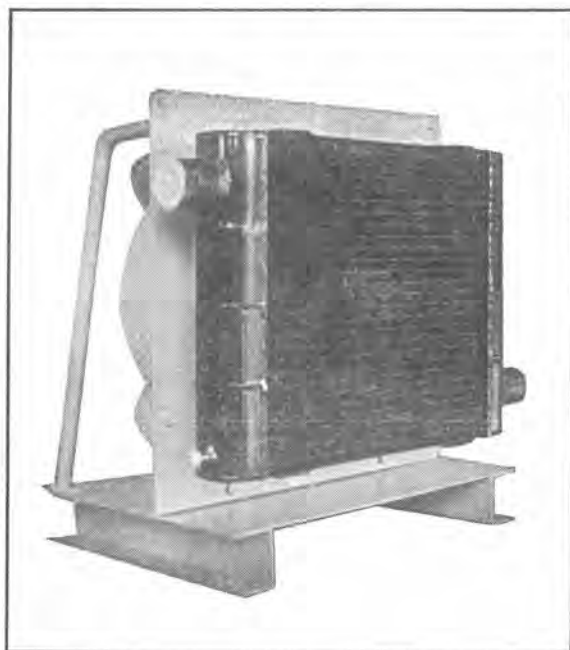
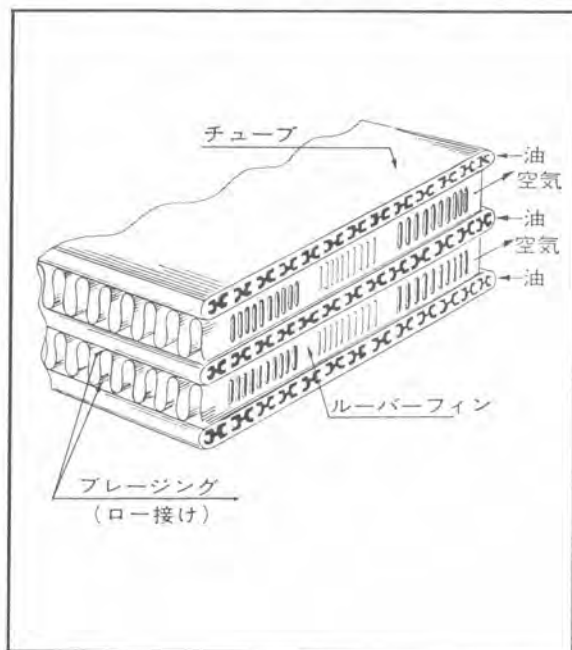
日本総代理店  
**内外機器株式会社**

本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号  
 電話 03-425-4331(代表) 加入電信242-3716 千156  
 名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号  
 電話052-261 7361(代表) 加入電信442-2478 千460

# TAISEI

## 大手建設機械メーカーへ 多くの実績を持つ 空冷オイルクーラーシリーズ

— 低価格・高性能・軽量 —



200<sup>□</sup>～900<sup>□</sup>までの多種類・納期迅速材質が総アルミ製なので、軽量で耐圧、耐蝕に優れている。

営業品目 油圧・潤滑用サクシオン、低、中、高圧、リターン等  
各種フィルター、水冷、多管式オイルクーラー(自社製  
ローフィンチューブ組込)強制潤滑装置。



### 大生工業株式会社

本社工場 東京都板橋区若木2-32-2 ☎174  
☎東京(03)(934)3281(代) テレックス272-2880  
宇都宮工場 栃木県那須郡南那須町大字南大和久字早坂984-21 ☎321-05  
☎南那須(028788)7211 テレックス3546-295



# 管工事用 モノレール

安全に  
簡単に  
速く

- 画期的な運搬の省力化！
- 水力発電所、導水路工事の省力化！
- 小型シールド、推進、その他の隧道工事に！
- 最小口径700mmの管内使用可能！
- 小口径には無人運転の自走式台車を！

## 特長

### ●レール

長さ2.43mの軽量形鋼レールです。レールの台枠(枕木相当)は、2.43m間隔に取付け、レールを台枠に落とし込むだけでレールジョイントが出来ますので組立、解体は実に容易です。

### ●台車

回転部はすべて転り軸受を使用していますから、一人で楽に手押し出来ます。

### ●バケット

0.1、0.2、0.3、0.6、の4種類を標準としております。

### ●けん引車

バッテリー式牽引車は、重量0.3tと0.6tと1.2tの3種類を標準としております。



発売元

**日鉄鉱業株式会社**

機械営業部 東京都中央区日本橋3-3-5(新日東ビル) ☎03(281)3771(代)  
 北海道支店 ☎(011)561-5370(代) 東北支店 ☎(022)65-2411(代)  
 大阪支店 ☎(06) 252-7281 名古屋営業所 ☎(052)962-7701(代)  
 九州支店 ☎(092)711-1022(代) 広島営業所 ☎(0822)43-1924(代)



製造元

**株式会社 嘉穂製作所**

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 ☎(09487)-2-0390

# 頼もしくて、柔軟。

画期的な油圧ホース登場

パワーショベル・  
ローダに最適な  
高圧ゴムホースです。



- 耐衝撃性能100万回をクリア。
- 油温連続120℃で使用可能。
- 柔軟性にすぐれ、作業性をアップ。
- 曲げ半径が小さい。
- 使用圧力区分での商品体系。  
175、210、250、280kg/cm<sup>2</sup>



●ご相談は下記へどうぞ……

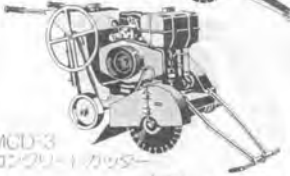
**ブリヂストン インベリアル**

〒140 東京都中央区京橋1丁目1番1号大阪ビル TEL(03)274 5071

## EPOQU エポク シューズ

●明日を創造する

MCD-20  
コンクリート  
カッター



MCD-3  
コンクリートカッター

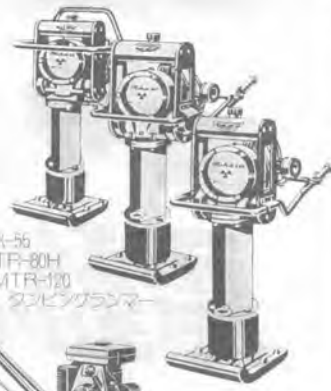


MCD-5SP  
コンクリート  
カッター

MCD-1U  
コンクリート  
カッター



MVP-3L  
水中ポンプ



MTR-56  
MTF-80H  
MTR-120  
ツインピストンポンプ



MPT-30  
バワードローウェル

# Makasa

MOH-24G  
ハイール  
ハンマー



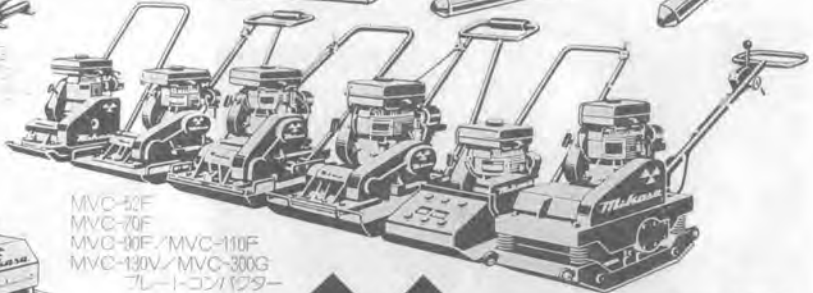
MOP-12  
ボールドリマー



MFG-2500  
高圧洗浄機



MDR-7G  
ローラー



MVC-52F  
MVC-70F  
MVC-100F/MVC-110F  
MVC-130V/MVC-300G  
プレートコンパクター



MDR-9D  
ローラー



MDR-30N  
ローラー

## 三笠産業

特殊建設機械メーカー

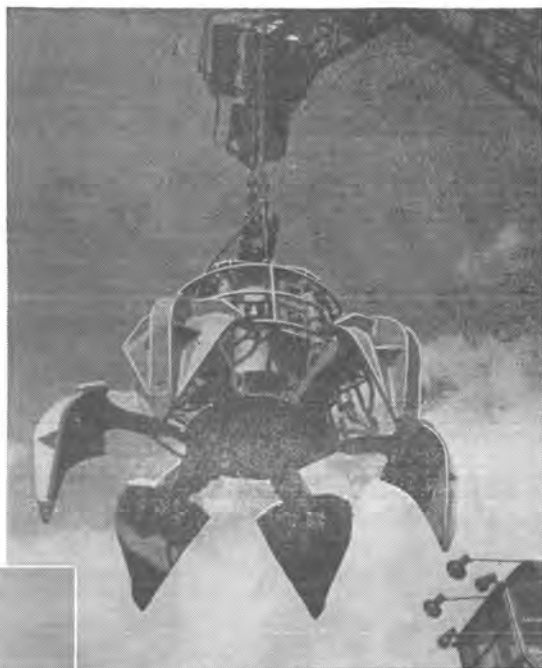
- 本社 東京都千代田区猿樂町1丁目4番3号 TEL (03)(292) 1411 大代表
- 札幌出張所 札幌市中央区大通西8-2 (定通ビル) TEL 011 (271) 1931 代表
- 仙台出張所 仙台市 卸町 5-4-16 TEL 0222 (98) 1521 代表
- 新潟出張所 新潟市 県之内 324 (コタカビル) TEL 0252 (84) 6565 代表
- 技術研究所 埼玉県南埼玉郡白岡町
- 工場 群馬県富田町 藤玉聖春日町

西部地区総発売元 **三笠建設機械株式会社**

大阪市西区立花町3-3-10 TEL 06 (541) 8631 代表  
出張所 名古屋/福岡

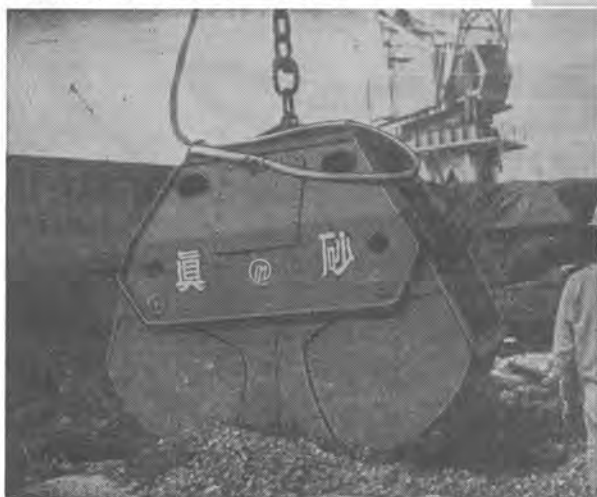
# マサゴの 電動油圧式バケット

1. 電動油圧式ポリリップ型バケット
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



電動油圧式ポリリップ型バケット

## 電動油圧式グラブバケット



## 特長

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



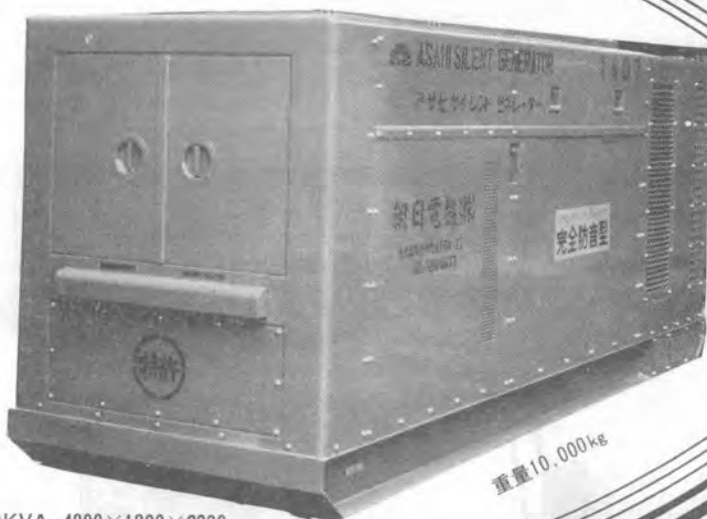
## 真砂工業株式会社

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 大阪府北区芝田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

# 技術歴然 アサヒ Silent Generator

無騒音発電機570KVA量産  
〈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



ASG570KVA 4800×1800×2200

重量10,000kg

特許  
44659

(カタログ贈呈)

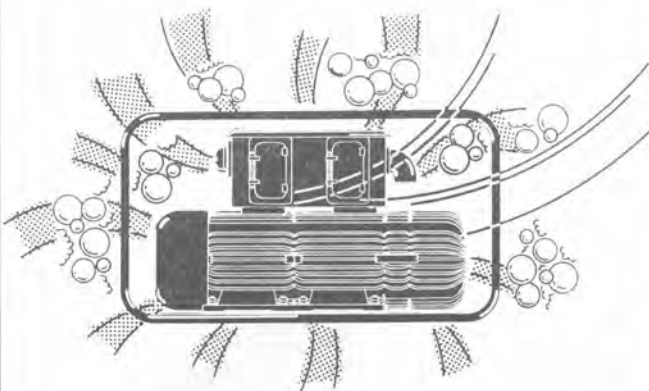
リース方式も  
御利用下さい

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

# 塵・水分・シャットアウト

# 悪条件を克服する 全閉型コンバータ



48V高周波バイブレータはコンクリート施工の中心機種になりつつあります。使用電圧48Vなので安全性が高く、軽量なので操作性にすぐれたHMV型内部振動機。堅牢で大遠心力を誇るHKM型振動モータ。そしてこれらに3相48V200/240Hzの電源を供給する全閉外扇型コンバータ(HFC-OB型)。コンバータとバイブレータをつなぐ専用コードリール。ハヤシは豊富な現場経験にもとづいた48Vバイブレータシステムを提唱し、作業現場の安全と生産性向上のお役に立ちたいと思っています。

## 時代の主流、ハヤシの高周波 48Vバイブレータシステム



## 林バイブレータ株式会社

本社・東京支店 〒105 東京都港区浜松町1-18-5 ☎03(434)8451代  
大阪支店 〒564 大阪府吹田市江の木町29-8 ☎06(385)0151代  
工場 〒340 埼玉県草加市稲荷町1558 ☎0489(31)1111代

札幌営業所☎011(811)0993 北関東営業所☎0285(25)1421 広島営業所☎0822(55)3677  
盛岡営業所☎0196(38)6699 横浜営業所☎045(922)4541 高松営業所☎0878(82)7117  
仙台営業所☎0222(59)0531 名古屋営業所☎052(914)3021 九州営業所☎092(451)5616  
新潟営業所☎0252(86)5611 金沢営業所☎0762(91)6931 鹿児島営業所☎0992(59)0835

新型コンバータの詳細、納入実績を誇る各種バイブレータについては全国の販売店、あるいは当社各営業所にお問い合わせ下さい。

# HANTA 道路機械

## プレートコンパクタ VC-80N



- 舗設巾 1.2~2.5M
- 車体巾 1.3M



AF-250C  
小形フィニッシャ

## エンジンスプレー CS-C35

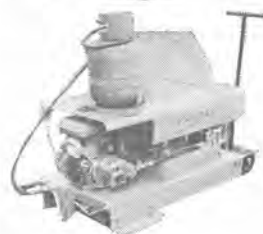


- 舗設巾 1.55~2.5M
- 車体巾 1.55M



AF-250W  
小形フィニッシャ

## 自動カーバ(油圧シブロ式) AC-R4



- 切削巾 1M
- 切削最大深度 5cm



HRP-100  
小形路面切削機

## 範多機械株式会社

東京都港区南青山6丁目14-11 TEL(03)400-1901代  
大阪市西淀川区竹島5丁目6-34 TEL(06)473-1741代  
福岡市博多区博多駅南3丁目5-30 TEL(092)472-0127代

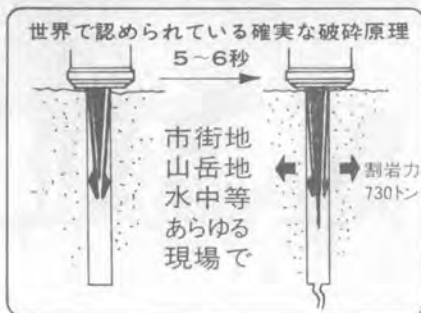
# 騒音・危険のない、コンクリート・岩石破壊

無振動  
無騒音  
無破壊工法

# ダルド

西独Hダルダ社製

油圧式  
ロック・コンクリートスプリッター



ダルダロック・コンクリートスプリッターはくさびの原理を応用した破碎方法で、従来の爆破、打撃方法に比べ危険性、騒音、振動、作業の中断、管理、運搬経費等の諸問題が一挙に解決されます。ダルダはその強力な破碎力と小型軽量、操作の容易性により陸上、水中を問わず岩石・コンクリートの破碎工事に活躍して居ります。

**ORIENT** オリент通商株式会社

西独Hダルダ社  
日本総代理店

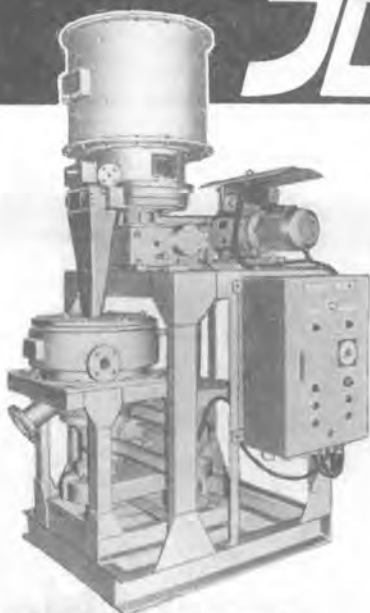
東京 〒174 東京都板橋区坂下1-3-1(第一志伊ビル) ☎03(968)7301(0)  
テレックス 272-2609 ORIENT J  
大阪 〒531 大阪市大淀区中津3-3-24(辻ビル) ☎06(374)5235(0)  
広島 〒733 広島市中区舟入幸町2番3号(三崎ビル) ☎0822(94)8945(0)

**Darda**  
国際特許品

## ミキシングの革命!

# フロージェットミキサー

システム



ミキシング材料を安定供給し、バラツキがなく、連続流過中の秒速で均一分散し、輸送中に完全溶解する。連続無人運転ができ、騒音がない。

- 掘削用地盤安定液の連続製造
- 遮水壁用充填液の連続製造と充填
- TPCW工法の施工
- シールド裏込材連続混練
- 粉体の連続ドライ混合/加湿/混練

**レンタルも始めました。**

粉体定量供給機・粉体流量計量機・連続噴射混合機  
供給/混合エンジニアリング



株式会社 粉 研

本社・営業所 〒141 品川区西五反田7-22-17TCビル1021 ☎(03)494-4511  
TELEX 246-7475 FAX(03)494-4517  
大阪営業所 〒553 大阪市福島区福島5-6-33 井上ビル ☎(06)458-4631  
FAX(06)458-4658  
北九州営業所 〒800 北九州市門司区高田1-4-9 東進ビル ☎(093)371-9031

粉研技術シリーズM-3

豊かな実績 **ずり出し機械** 新しいアイデア

●安全 ●高能率 ●低騒音

- 自動土砂排出装置  
(特許)
- テルハ式排土装置
- スキップ式排土装置  
(実案)
- ダンプ用カーリフター
- 土砂ホッパー

※その他現場状況に合わせて  
設計、製作いたします。



YBM-110型 バケット8M<sup>3</sup> 能力600M<sup>3</sup>/日(地下40Mより)



**吉永機械株式会社**

東京都墨田区緑4-4-3 TEL(03)634-5651(代)

小型 **浚せつ船** 強力 200~3000馬力



**Waterman Co.,Ltd.**

〒542 大阪市南区鰻谷東之町32 TEL.06-252-0241

カタログ・説明書贈呈最寄現場に案内



クラッチフェーシング、ブレーキライニングには……

# トヨカロイ

焼結合金摩擦材

Velvetouch®



# トヨカFC

ペーパー質摩擦材

米国 THE S.K. WELLMAN CORP. (商品名 Velvetouch) との技術提携により、世界標準を行く製品(トヨカロイ)としてご好評を得ております。

## 東洋カーボン株式会社

本社 東京都中央区日本橋2-10-1 TEL(271)7324(代表)  
大阪営業所 TEL(203)4612/名古屋営業所 TEL(581)4591  
福岡営業所 TEL(281)7187/工場・茅ヶ崎・山梨・滋賀



特許

## 南星の複線式

## H型ケーブルクレーン

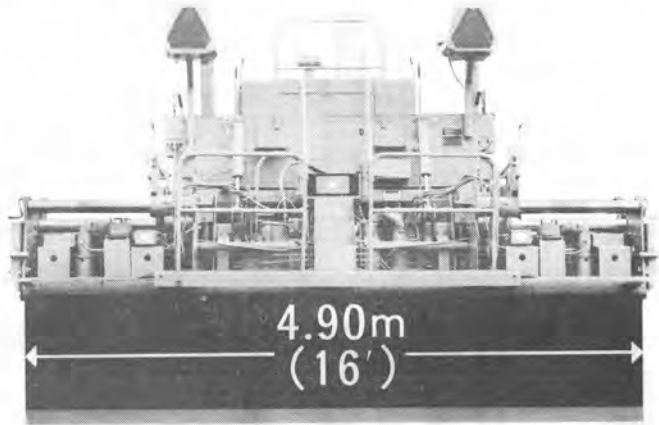
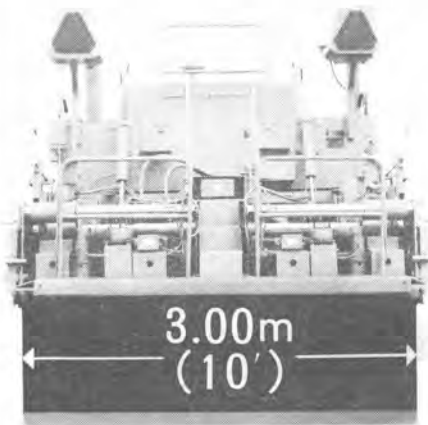
- ★主索2本の間何処からでも積卸しが可能で広範囲に打設が出来る。
- ★主索2本は長さが相違しても、高さの差があっても可能で、地形に制約されずに設計が容易である。又地盤の切削が必要でない。
- ★遠隔コントロール装置により操作が容易で、サイリスタ、渦流ブレーキ制御方式で速度制御が円滑である。



## 株式会社 南星

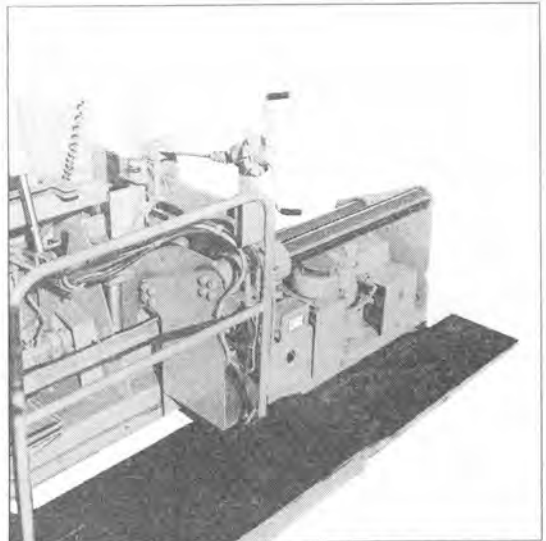
本社工場 熊本市十禅寺町4-4 TEL 0963(52)8191(代)  
 東京支店 東京都港区西新橋1-18-14(小里会館ビル2F) TEL 03(504)0831(代)  
 営業所 札幌011(781)1611/盛岡0196(24)5231/仙台0222(94)2381/長野0262(85)2315/名古屋0568(72)4011  
 大阪06(372)7371/広島0822(32)1285/福岡092(721)5181/熊本0963(52)8191/宮崎0985(24)6441  
 出張所 北関東0286(61)8088/前橋0272(51)3729/甲府0552(32)0117/松本0263(25)8101/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

# 油圧式伸縮自在スクリーン



ボタンを押すだけで、舗装巾が自由に変えられます。

- 3.00~4.90m迄の舗装巾の調整が、瞬時に行えます。
- エキステンションにも、ヒーター及パイプレーターが装着されており、舗装全巾に渡り均一の舗装が出来ます。
- すでに稼働中のB/G SA41型フィニッシャーに対しても、簡単に取付が出来ます。



スクリーンの取付/外しに要する手を省略できます。

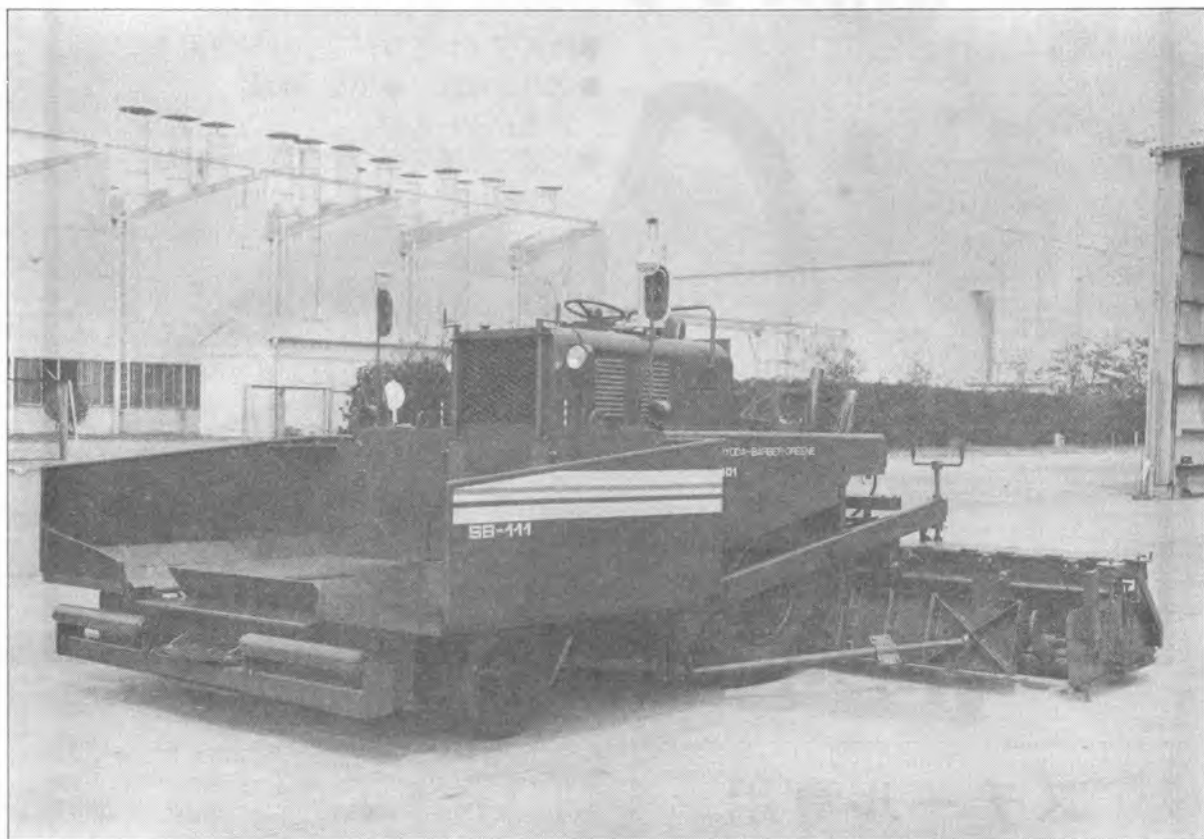


本邦取扱店

**極東貿易株式会社**  
建設機械第1部第2課

本店 〒100-91 東京都千代田区千代田2の2の1 (新大塚ビル7階) 電話 (03) 244-3869  
支店 札幌・仙台・新潟・金沢・名古屋・福岡  
指定整備工場：マルマ重車輛株式会社  
東京都世田谷区松ヶ丘1-2-19 電話 (426) 2131

# トヨタ・バーバグリーンSB111 全油圧式 アスファルト・スニッチャ



トヨタ・バーバグリーンSB111型は、米国バーバグリーン社との技術提携によって国産化された全油圧式のホイール式アスファルトフィニッシャです。●全油圧式のため運転操作が簡単。●2mから5mまでと舗装幅がひろく農道から高速道路まで舗装ができる。●低圧大型タイヤ採用によりクローラー式と同等の平坦性が得られる。●スクリードプレート、スクリュウ、フィーダー等の摩耗部分には、耐摩耗性の高い材料を採用しているため耐摩耗性、防塵性が抜群。●自動スクリードコントロール(オプション)の装着ができる。など多くの特長を持っています。



**製造** 株式会社 豊田自動織機製作所  
**販売** 極東貿易株式会社(建設機械第1部第2課)

〒100-91 東京都千代田区大手町2-2-1(新大手町ビル7F) TEL(03)244-3809  
支店 札幌☎011-221-3628 仙台☎0222-22-8202 沼津☎0559-63-0611  
名古屋☎052-571-2571 大阪☎06-344-1121 福岡☎092-751-0303

●西独スチールエンジンカッター

# コンクリート二次製品 切断専用カッター

- 乾式ダイヤモンドブレード使用!
- 切れ味抜群! ●小型、軽量、  
防振ハンドル付!
- 従来の常識を破った二次製品切断  
カッター!



- 仕様 エンジン様式…2サイクルガソリンエンジン
- 排気量…35cc
- 点火部…トランジスタイグニッションシステム  
(ノーポイント)
- 混合比…25:1(スチール専用オイル)
- 総重量…7.5kg(9インチブレード付)

**STIHL**  
**TS200スーパー**

## スチール専用 ドライブレード



スチールジャパンとクリステンセングループとの提携により共同開発されたドライ用・ダイヤモンドブレードは、切れ味と寿命にすぐれた、世界的レベルの製品です。さらに、ユーザー各位の使用条件に適したより良い製品を目指してのゆめな研究努力を重ね、使用される皆様のご期待に添える様念願しております。

- 特長 ●乾式ダイヤモンドブレードの使用により水を必要としない。
- 切断時間が大幅に短縮された。  
(例) 砥石使用のエンジンカッターと比較すると約3)

**STIHL** エンジンカッター輸入元  
**スチールジャパン株式会社**

〒181 東京都三鷹市中原1丁目8番14号 ☎(307)6161  
 〒001 札幌市北区北六条西6丁目2番地(第10ビル) ☎(711)9511  
 〒180 仙台市本町通2丁目3番16号 ☎(72)3521  
 〒531 大阪市大淀区本庄西2丁目12番23号(新1階ビル) ☎(371)4363  
 〒816 福岡市博多区西月隈1丁目60番地 ☎(472)7021  
 〒862 熊本市田辺町杉橋1丁目2番地(高本ビル) ☎(78)7007

ダイヤモンドブレード 製造元  
**クリステンセン**  
**クリステセアマイカイ株式会社**

本社 東京都千代田区豊町3丁目7番地 ☎東京(03)263-0281(大代表)  
 テレックスNo. (232)2787 CDPMK (千102)  
 福岡支店 福岡市博多区博多駅前1-33(はかた近代ビル) ☎福岡(092)431-6287(代表)  
 大阪支店 大阪市大淀区大淀南1-10-3 ☎大阪(06)452-1712(代表)  
 シンガポール支店 シンガポール国、オーチャードロード、ファースト・シヨッピングセンター  
 北海道出張所 札幌市中央区南5条東2丁目(栄ビル) ☎札幌(011)512-7901(代表)  
 大新出張所 桃田里大新市豊町1-18 ☎大船(0180)12-1667

# 東京フレキ

®

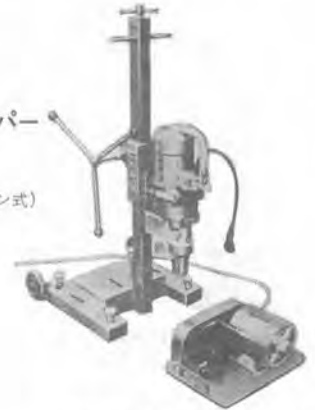
# コンクリート バイブレーター カッター

世界に伸びる東京フレキの技術と実績!!



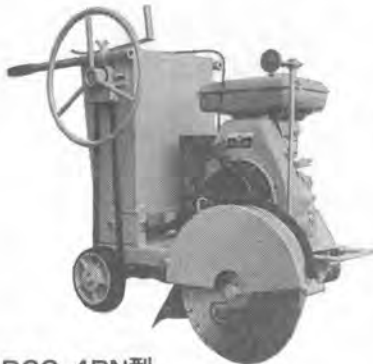
高周波バイブレーター  
(エンジンゼネレーター式)

コンクリートタンパー  
(土間仕上機)  
CT-25M  
(モーター式又はエンジン式)



コアボーリングマシン  
BM-F型  
(水平孔、垂直孔兼用機)

東京フレキのカッターは、新製品シリーズを加えて13機種となりました。業界随一の豊富な機種より御希望によりお選び下さい。



DCC-4RN型  
回転ハンドル駆動式  
切断深 15cm  
重量 115kg



DCC-OR型  
転量型4PS  
切断深10cm  
重量38kg



DCC-8A型  
全自走式無段変速  
(半自走式切替自在)  
19PS  
切断深30cm  
重量360kg

## 株式会社 東京フレキシブル製作所

本社 〒144 東京都大田区羽田5丁目5番3号 電話 03(744) 8711(代表)

〒144 第1工場 東京都大田区羽田旭町15番地  
電話 03(744) 7251(代表)  
〒144 第2工場 東京都大田区羽田5丁目6番6号  
電話 03(744) 3111(代表)  
〒816 福岡営業所 福岡市博多区東那珂1丁目18番28号  
電話 092(471) 7051(代表)

〒980 仙台営業所 仙台市柏木1丁目1-11  
電話0222(75) 1261(代表)  
〒300 水戸出張所 茨城県土浦市中村町2区23班  
電話0298(42) 2217番  
〒634 大阪出張所 奈良県橿原市川西町784-8  
電話07442(7) 8246(代表)

# 水を液体燃料とした 驚異の省エネ燃料革命

## エクセルギー

特許

### ■エクセルギー効果

- (1)特殊磁気、エクセルギーに依る油中に活発なブラウン運動が生じ油質の安定、スラッジの分散。
- (2)油の粒子の微粒化による、噴霧状態の良好、燃焼効率の増大。
- (3)バーナ先のカーボン附着の解消、着火時の煤煙の解消。
- (4)ストレーナー掃除の長期化。
- (5)過剰空気の減少。
- (6)燃料油の減少10%以上。
- (7)窒素酸化物(NOx)の減少40%



# スーパー・エマルジョン

### ■水を液体燃料として使えないか…?

この驚きの発想を今ここに現実化することができました。幾多の困難を乗り越えて、水をベースにした“80年代の液体エネルギー”スーパーエマルジョン燃焼装置を完成いたしました。数々のテストから重油燃費は確実に20%以上、節約できる画期的装置でございます。

### ■効果は一目瞭然です。

1. 燃料の節減 ————— 20%以上
2. NOx(窒素酸化物)の低減 ————— 40%以上
3. CO(一酸化炭素)の低減 ————— 20%以上
4. ばいじん(黒煙等)の低減 ————— 50%以上
5. B.F.(バックフィルター)の小型化 ————— 30%以上
6. 排風機(モニター)小型化・省力化 ————— 20~30%以上

### ■1ℓ=80円として(昭和55年6月)試算いたしますと、下記の表のようになります。

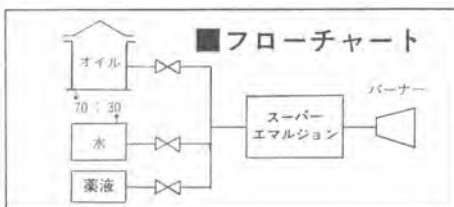
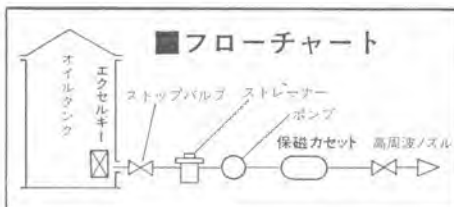
重油消費量	トン数	従来経費総額	スーパーエマルジョン使用後の経費総額	節約出来る金額
1,000ℓ	1t	80,000円	64,000円	16,000円
10,000ℓ	10t	800,000円	640,000円	160,000円
100,000ℓ	100t	8,000,000円	6,400,000円	1,600,000円
1,000,000ℓ	1,000t	80,000,000円	64,000,000円	16,000,000円

### ■“エクセルギー”との併用で効果は絶大です。

“スーパー・エマルジョン燃焼装置”の素晴らしさも、おわかりいただけたと思いますが、上にご紹介した“エクセルギー”との併用で、上記の効果をより一層高めることができます。ご不明の点がございましたら係員がお伺し、ご説明申し上げますので、ぜひ一度ご検討ください。

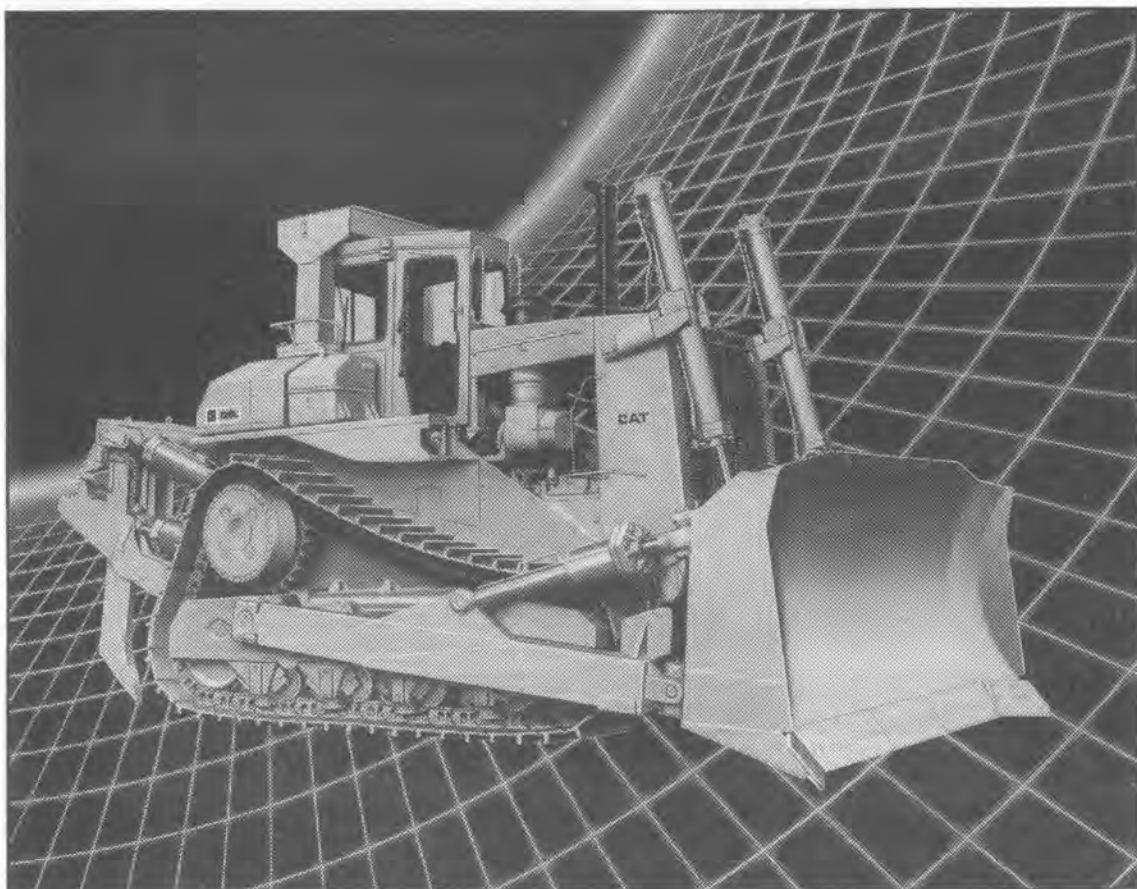
■ご購入には便利な割賦販売システムもご利用ください。

※カタログ請求は下記へ……



**株式会社 ニチユウ**

〒153 東京都目黒区下目黒1-3-27 梅原ビル ☎(03)492-0051



## DESIGN 21

いま、21世紀の設計思想。新ブルドーザ登場。

### ブルを変えたブルの新力学。

ブルの能力は重量でわかる、とお考えではありませんか。誰もが疑わなかったこのブルの常識。もはやキャタピラーが過去のものにしてしまいました。重量を抑え、能力は大きく。これが私たちのブルづくり。D9Lの基本理念です。あのD10ブルドーザ開発の技術が惜しみなく投入されました。筋肉のように揺動して、接地を一定に保ち強力なけん引力を発揮する弾性足回り。強化だけでは限界がある耐久性を一段と高める衝撃吸収設計。三角形の履帯はスプロケットを高位置に設け車体を衝撃から守る

王夫の一つです。“押す。科学を見直して、貫入力”をさらに高めたタグリンク方式のブルドーザ装置。D9Lには従来の設計の鉄則をくつがえした数多くの先進技術がひそんでいるのです。コンパクトな車体に一クラス上の作業能力を秘めたブル。大形機の宿命とされた機動性や耐久性、居住・操作性などの問題を解決してしまっただブル。D9Lには、これからのブルの方向がはっきりと示されています。

# CAT D9L

ブルドーザ

■総重量 60,150kg ■エンジン出力 466ps

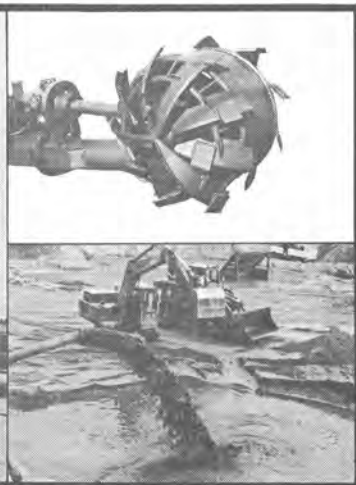
21世紀へ

**田** キャタピラー三菱 **人**

本社・工場 神奈川県相模原市田名3100 〒229 ☎(0427)62-1121

**CATERPILLAR**

# KSK サンドポンプ・ドレッツジャー



## “ポータブルしゅんせつ船” 〈無公害機器〉

### 使用箇所紹介

- 河川での砂採取及びしゅんせつ工事
- 民有地での砂採取
- ダム内での砂採取、深掘型16~20m掘削船も製作可
- 湾内での砂採取、耐波浪船設計可

### 特徴

- 操作はワンマンコントロールで、しかも騒音が少なく静かである。
- ポータブルタイプですから場所の移動が容易である。
- 耐摩耗性に優れた材質のポンプ、及びカッターである。
- ボディーは小型でも安定性は高く性能は抜群である。
- 掘削深度は8~12m、深掘船では16~20mと掘削可能である。

### 性能・仕様

	200P	250P
口 径	200φm(8インチ)	250φm(10インチ)
揚 砂 量	120~60m <sup>3</sup> /h	160~80m <sup>3</sup> /h
配送距離	300~600m	400~800m
機関出力	210PS	400PS
全体寸法	長 幅 高 18m×5m×7m	長 幅 高 20m×6m×8m
総重量	38t	45t
喫 水	0.9m	0.9m

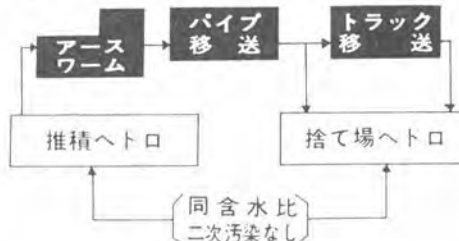
  

	300P	350P
口 径	300φm(12インチ)	350φm(14インチ)
揚 砂 量	220~100m <sup>3</sup> /h	260~120m <sup>3</sup> /h
配送距離	600~1000m	800~1500m
機関出力	680PS	1230PS
全体寸法	長 幅 高 23m×7m×9m	長 幅 高 26m×7m×10m
総重量	55t	65t
喫 水	1.0m	1.0m

## 可搬式ヘドロ浚渫船



## アースワーム



詳しいお問合せ・カタログ請求は下記へ



株式会社 **川 浪**

東京支店 東京都千代田区神田平河町1番地第3東ビル1010号  
 ☎03-864-1336  
 本社・工場 佐賀県神埼町大字鶴2036の1  
 ☎09525-2-4295(代)



# 狭地にズバリ。 タクマドリル

## US-1000型

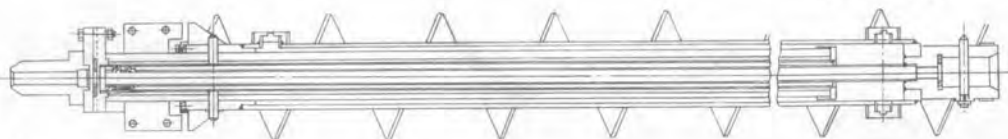


本機は市街地にありがちな狭い現場を想定し、作業能率のアップをコストダウンに着目したオールケーシング工事用として当社が開発した新製品 / 総重量わずか3トン余の高性能・軽量機の決定盤 / 掘径800~1200φ<sub>mm</sub>、深さ10~20mまでの作業に/ツグンの性能を示す場所打抗掘削機です。大型機のはいらない狭い現場ではその能力を余すところなく発揮、十分に御満足いただけることを確約します。

アースオーガー用スクリュウには

## 伸縮式 スーパースクリュウ

10m~20m



### <安全>

リーターを長くする必要がないので、重機の安定性が増し、転倒の心配がなく、狭い場所や高圧線の下でも長い杭が楽に打てます。

### <工期短縮>

ワンタッチ操作で伸縮が出来るので、従来のスクリュウの切継ぎに比べ、大巾な時間短縮となり、工事のスピードアップがはかられます。

### <製品特長>

●六角ロッド……機械加工仕上。●羽根先端……特殊鋼使用。●25φテーバbin(引き伸しセットbin)……特殊鋼使用。●芯管……ホーニングパイプ使用。●芯管パッキン……特殊パッキン使用。●泥水抜きプラグ取付……上部1コ、下部2コ。●60馬力相当の回転トルクに耐える設計強度を有する。※但しジョイント部は別設定の事。



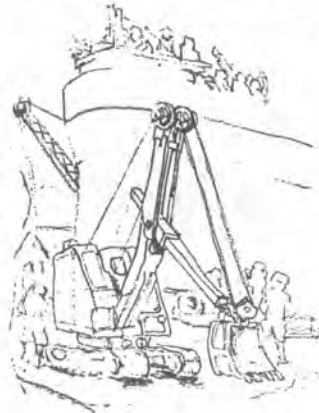
## 重菱建機株式会社

大阪営業所 〒532 大阪市淀川区西中島7丁目12番23号(第1進徳ビル) ☎06(304)2895代  
 本社 ☎0792(36)4911/姫路 ☎0792(36)9191/西脇 ☎07952(3)1953/八鹿 ☎07966(2)3821  
 岡山 ☎0862(54)6771/津山 ☎(086857)3161/米子 ☎0859(34)2101/鳥取 ☎0857(53)3367

安定した性能 信頼される技術

# 桜川のU-pump

土木建築工事・工場の設備用をはじめ、あらゆる揚排水作業に使用される桜川のU-pumpは、性能・経済性・取り扱いの簡単さを考慮して設計された、安心してご使用していただける水中ポンプです。



UL-253



HS-615B

☆水中ポンプのパイオニア☆

株式会社 桜川ポンプ製作所

本社・工場 大阪府茨木市西安威1-6-24 0726(43) 6 4 3 |  
 上尾工場 埼玉県上尾市陣屋1005番地 0487(71) 0 4 8 |

旭	川	0166(32)3201	札	幌	011(821)3355
青	森	0177(66)4131	仙	台	0222(91)7181
新	湯	0252(41)1598	富	山	0764(42)4318
東	京	03(861)2971	横	浜	045(441)6526
静	岡	05462(9)5386	名	古	052(733)1377
大	阪	0726(43)6431	高	松	0878(33)0231
岡	山	0862(26)0855	松	江	0852(26)4565
広	島	0822(92)3666	北	九	093(651)4511
福	岡	092(582)5025	鹿	児	0992(51)5188

すぐれた集塵機構を持つテナント  
スイーパーは、世界各国で使われ  
ており最も信頼される清掃機  
として好評を得ています。

人件費の削減  
作業能率の向上  
環境保全に

# 産業用清掃機 スイーパー



●92DHD型  
大きな能力と堅牢性を  
誇る国産ディーゼル搭載  
の大型スイーパー。

《仕様》

型 式	馬力	清掃能力	ポツパー容量	長×巾	重量
T-42GHD	7HP	3000m <sup>2</sup> /H	91ℓ	167×97cm	195kg
T-86A	15"	10000 "	400 "	217×150"	825 "
266	36"	10000 "	400 "	240×150"	1050 "
92DHD	74"	20000 "	640 "	287×183"	2205 "

●その他各種仕様製品があります。



発売元  
**富士テナント株式会社**  
東京都新宿区西新宿1-8-1 (新宿ビル)  
TEL. 東京 03 (342) 8 6 8 1 代 〒160



●T-86A型  
耐久性と信頼性に  
優れた油圧駆動式  
中型スイーパー。

●T-42GHD型

取扱い容易そし  
て経済的な歩行  
型スイーパー。



●266型

# トクデン は技術派、実力派!

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



●最高の安定性と高効率

## タンパー

- 特殊衝撃方式の採用で耐久力が大。
- 強力な輾圧能力で効率が良い。
- 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(周期的)なバイブレーター



## バイトツプ

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

●騒音公害の解消  
に新装置



## バイブレーションプレート

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

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

●一人で持運びも、操作もできる(高性能水中ポンプ)

## ポンプ

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



etc.



## 特殊電機工業株式会社

本社	東京都新宿区中落合3丁目6番9号	☎東京03(951)0161-5	〒161
		TELEX No.2723075 TOKDEN J	
浦和工場	浦和市大字田島字横沼2025番地	☎浦和0488(62)5321-3	〒336
大阪営業所	大阪市西区九条南3丁目25番地15号	☎大阪06(581)2576	〒550
九州営業所	福岡市博多区基岡4丁目2-27	☎福岡092(572)0400	〒816
北海道営業所	札幌市白石区平和通10丁目北6-10	☎札幌011(871)1411	〒003
仙台出張所	仙台市日の出町1丁目2番10号	☎仙台0222(94)2780	〒983
新潟出張所	新潟市上木戸548番1号	☎新潟0252(75)3543	〒950
名古屋出張所	名古屋市南区汐田町3丁目21番地	☎名古屋052(822)4066-7	〒457
広島出張所	広島市安佐南区沼田町3754番地	☎広島08284(8)4603	〒731
山梨出張所	山梨県東山梨郡勝沼町下岩崎1837	☎勝沼05534(4)2555	〒409-13
松山事務所	松山市竹原町2丁目15番38号	☎松山0899(32)4097	〒790



アイバー新登場!!  
**ibar**

見せる技、見えない技術。



高圧ホースのトップメーカー、  
 横浜エイロクイップから  
 高圧樹脂ホース“アイバー”がついに登場です。  
 このアイバーはコンパクトな機械設計に  
 欠かせない柔軟、軽量、そして耐衝撃性を  
 十分に装備し、また、ナイロンホースN170の  
 品種拡大を図って誕生した画期的な  
 高圧樹脂ホースです。

各種の用途に合わせて

高圧樹脂ホースの新シリーズ“アイバー”は、各種の用途に合わせてお選びいただけます。

N170	SAE100R7規格 (1B品) 一般油圧用
N172	SAE100R7規格 (2B品) フォークリフト用、摩耗がある箇所
N173	SAE100R7規格 (1B品) キンクレスホース (曲げ半径が小さい)
N175	SAE100R8規格 (3B品) 超高压ホース
N177	工作機械用ホース (外面W/B品) 補強層は1B+1W/B

**アイバー**  
 シリーズ  
 高圧樹脂ホース

●横浜エイロクイップは確かな技術でニーズにこたえます

**Y YOKOHAMA AEROQUIP** 横浜エイロクイップ株式会社  
 本社 千105 東京都港区新橋5-10-5 (昭和ビル) TEL.03 (437)3511  
 東京支店 千105 東京都港区新橋5-10-5 (昭和ビル) TEL.03 (437)3511  
 大阪支店 千530 大阪府北区堂島浜2-1-29 (吉河大塚ビル5F) TEL.06 (344)8531  
 名古屋支店 千460 名古屋市中区錦1-17-13 (名無ビル) TEL.052(22)7704  
 広島支店 千730 広島市中区鞆町5-16 (広島サンケイビル) TEL.0822(27)7521

# ●明日をつくる建設の機械化・合理化・安全につくす……

## 営業品目(土木関係)

各種シールド掘進機  
 推進工用油圧装置  
 推進工用2段伸び推進ジャッキ  
 泥水シールド用泥水処理プラント  
 泥水シールド用流体輸送装置  
 ずり搬送装置  
 裏込注入機械装置  
 坑内用・乾式高压トランス  
 ダンステップ(坑内用・合成樹脂製あゆみ板)  
 隧道用諸機械・機材  
 ナトム工法用諸機械  
 ダム用バイブルドーザー  
 超軟弱地盤改良処理装置

## レンタル商品・在庫豊富

シールド用ジャッキ・油圧ユニット  
 2重推進ジャッキ  
 泥水処理プラント  
 乾式高压トランス(75~300kVA)  
 ダンステップ



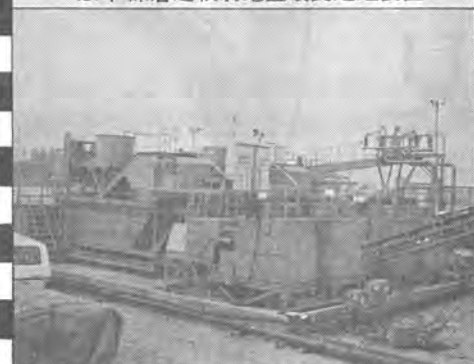
創業55年

# 菅機械工業株式会社

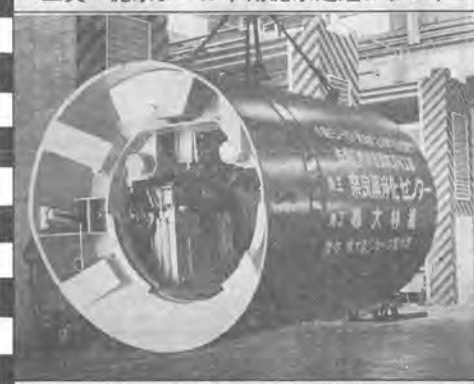
本社 〒550 大阪市西区南堀江 3-9-27 ☎ 06(54)7931  
 東京支店 〒101 東京都千代田区三崎町 3-10-5 ☎ 03(263)1531  
 名古屋営業所 〒450 名古屋市中村区若狭町 1-30 ☎ 052(581)4316  
 京都営業所 〒615 京都市右京区西院平町 25(東商ビル) ☎ 075(314)4460  
 福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅東 1-9-15 ☎ 092(431)7181  
 スガリース(株) 〒572 寝屋川市点野 3-22-22 ☎ 0720(27)0661



北川・深層超軟弱地盤改良処理装置



三央・泥水シールド用泥水処理プラント



O・J手掘式シールド掘進機



バイブルドーザー(ダム用機械 打バイブレーター)

# FH31S パワーショベル

## 全油圧式万能掘削機

新製品

油圧式ショベルの決定版  
★低騒音、低燃費 ★ワイドな視界・快適な居住性

建設機械の総合メーカーとして独自の地位を築いてきた当社は、長年にわたる経験と最新の技術に基づいて、長い間、親しまれてきた油圧式ショベル「FH30A」を大幅にモデルチェンジし、この程最新鋭機「FH31S」の完成をみるに至りました。本機は62dB(30m地点)の低騒音を実現したほか建設機械専用の強力なエンジンを搭載し、いかなる苛酷な作業現場にも耐え、特に掘削力は出力向上と共に当社の特許である油圧回路の自動増量・増圧機構により、硬土には力強く、軟土には素早く動作して作業サイクルタイムを短縮するなど他社機種には見られない優れた特長を有しております。本機の登場により時代のニーズにマッチした万能掘削機として皆様のお仕事に充分貢献でき得るものと確信いたしております。

### 仕様

バケット容量	0.11~0.3m <sup>3</sup>
最大掘削深さ	4,000mm
定格出力	50ps/2,200rpm
機械重量	6,800kg



古河鋳業  
FURUKAWA CO., LTD.

本社 千100 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎(03)212-6551  
大阪(06)344-2531 福岡(092)741-2261 仙台(0222)21-3531  
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)46-6004

購機・販売サービスセンター 田無(0424)73-2641



↑東京都の下水幹線工事現場。2NES100型で水平20m、垂直30m送られてホッパーに投入されるシルト(スラップ 約10cm)

→大阪府のKシールド作業現場。約一・二kmはなれたヘイシンモノノポンプから送られてくるエアモルタルと凝結剤をセグメント裏に混合注入している



### 〔用途〕

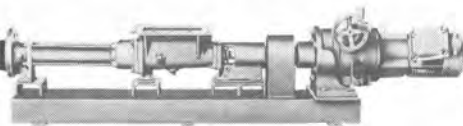
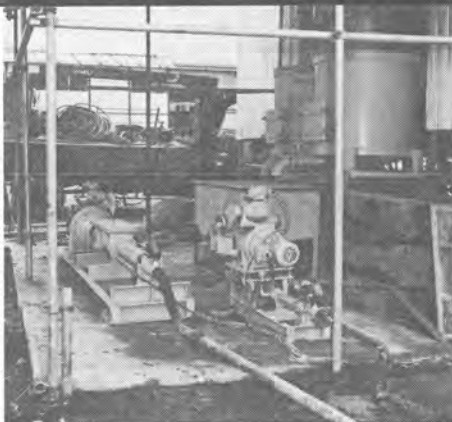
エアモルタル、砂入りモルタル、樹脂モルタル、セメントミルク、泥土、排土、脱水ケーキ、各種薬液、その他

## エアモルタル、凝結剤、泥土の パイプ移送に **ヘイシン** モノノポンプ。

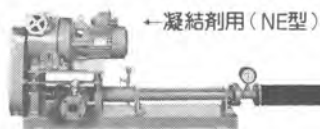


↑東京都足立区千住の管渠シールド作業現場。掘削機から送られてくる粘度の高い泥土をホッパー口に受け、坑口まで圧送する2NES80型。

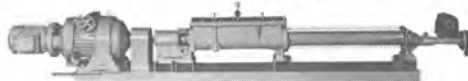
→福山市の下水道幹線工事現場でエアモルタルと凝結剤を約一km先へ送るヘイシンモノノポンプNM型(左)とNE型(右)組シールド作業所



↑泥土排出用 (NES型)



←凝結剤用 (NE型)



↓エアモルタル用 (NM型)

ヘイシン

兵神装備株式会社

東京03-562-3995 大阪06-533-3261 神戸078-652-1111 福岡092-512-6502  
本社 神戸市兵庫区御崎本町 1-1-54 ☎078-652-1111



# 漲るパワー。



## 一段と広がる活躍分野

TCMトラクタショベル75Bは、バケット容量2.3m<sup>3</sup>。比類ない作業量580m<sup>3</sup>/h。碎石現場をはじめ、幅広い分野で漲るパワーを発揮する精鋭です。

### 160PSと、ひとクラス上のパワーを持つ

馬力当たり重量は77.8kg/PSと小さく、機動性は抜群。最大けん引力は11,500kgと強力、ズバ抜けた突込力です。

### 機動性、操作性、安全性など全てにレベルアップの75B

上昇速度もスピーディ。また前後進の切換えがスムーズで、オペレータにショックを与えないモジュレートトランスミッションなど運転者尊重の疲労軽減設計です。そのほか偏荷重に強い2枚板ブーム、バケット起し力の大きい逆Zリンク機構、上昇荷重がアップするトラニオンマウント式を採用。



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(44)915110  
東京支社/関東販売本部  
〒105 東京都港区西新橋1-15-5 ☎03(591)817110

# TCMトラクタショベル75B

# ニシオのレンタル

建設業界のお役に立つことを心掛けて18年……

新しい抱負で新しい年を……



必要なものを

必要なときに

必要な期間だけ

建設機械の総合レンタル

RENTAL

本社 / 大阪市南区巽谷中之町 6 7

東京支店 〒110 東京都台東区台東1-10-3

(エコー 秋葉原ビル10F) ☎03 (835)0240☎

大阪支店 〒581 八尾市太田2321 ☎0729(49)4500☎

## 西尾リース株式会社

(全国営業所のご案内)

〈北海道地区〉

●札幌 ☎011(898)1240

〈東北地区〉

●青森 ☎0172(39)8251

●秋田 ☎018877-6217

●盛岡 ☎0196(51)2880

●仙台 ☎02237(3)4339

●古川 ☎02292(3)3235

●郡山 ☎0249(43)1148

●新潟 ☎0252(75)7760

●福島 ☎0245(58)4101

〈北関東地区〉

●宇都宮 ☎0286(56)6240

●西郡須 ☎02873(5)6422

●金市 ☎0298(27)0240

●群馬 ☎02765(2)4000

●水戸 ☎0292(47)1113

●土浦 ☎0298(42)7240

〈東京地区〉

●東京 ☎03 (835)0940

●江戸川 ☎03 (674)0240

●船堀 ☎03 (686)7240

〈首都圏地区〉

●埼玉 ☎0492(97)1001

●大宮 ☎0486(23)2409

●千葉 ☎0472(33)2524

●市原 ☎0436(22)6866

〈東海地区〉

●静岡 ☎0542(37)2400

●名古屋 ☎0585(77)5240

〈近畿地区〉

●滋賀 ☎074877-3751

●三田 ☎07956(4)6781

●神戸 ☎078(651)2400

●大阪 ☎0729(49)4500

●東大阪 ☎06 (746)0751

●藤井寺 ☎0729(71)3801

●京都 ☎075(971)0240

〔中国地区〕

●岡山 ☎086296-3921

●広島 ☎0822(32)5240

●米子 ☎0859(29)8511

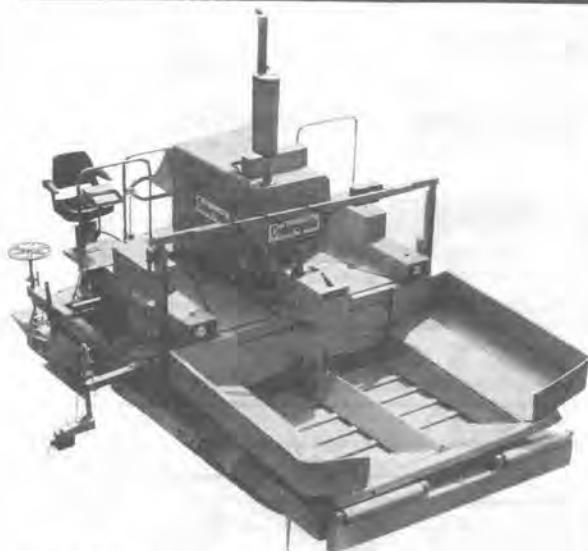
●穴道 ☎08526(6)1344

# Cedarapids

# BSF-400

標準型

# アスファルトペーパー

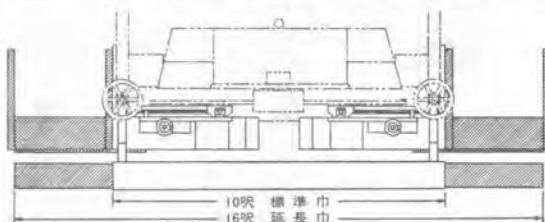


## セダラピッド型式BSF-400一般仕様書

舗装巾：	(標準) 3.0m
	(MIN.) 1.8m—MAX.6.0m
舗装厚：	(MAX) 25cm
舗装速度：	(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

新製品

バリスクリード(油圧舗装巾可変スクリード)取付可能



## 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)走行速度とフィーダースクリュー速度はシンクロ。
- (3)ホッパー容量1t増加、フィーダートンネル増大。
- (4)主要構造部鋼板肉厚増大、本体重量約1t増加。
- (5)強力型スクリード自動コントロール。
- (6)安全対策：安全運転、事故防止、機器破損防止、いたずら防止。
- (7)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スクリューライニング、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。

## 仕様

重量	: 1,044kg (VARI-SCREEDのみ)
舗装巾(標準)	: 3,048mm
	(最小): 2,438mm (カットオフシュー付属)
拡幅範囲	: 3,048mm~4,876mm
舗装厚	: 12.7mm~152.0mm
クラウン	: 逆-19mm, 正-51mm
摺付勾配	: 最大(主スクリードに対し) 6%
VARI-スクリード巾	: 356mm
VARI-スクリード底板厚さ	: 9.5mm 交換可能

- オプション : (1)スクリードバーナー：軽油バーナー、電気点火装置、ダクト等1式  
(2)油圧ストライクオフ：ワイドナー

バリスクリードはすべての機種に取付可能です。

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：舗装・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PMENT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

# 裏切りを知らない仲間たち。

省エネ・実用的技術軍団

## 神戸製鋼の 建設機械

# KOBELCO

# P&H



### ●油圧ショベル

バケット容量：0.2m<sup>3</sup>～3.5m<sup>3</sup>

### ●ホイールローダ

バケット容量：1.2m<sup>3</sup>～6.0m<sup>3</sup>

### ●油圧式トラッククレーン

つり上げ能力：16.0t～45.0t

### ●機械式トラッククレーン

つり上げ能力：25.0t～227.0t

### ●クローラクレーン

つり上げ能力：22.5t～270.0t

### ●パイルドライバ

装着ハンマ：K45～KB80

### ●ディーゼルパイルハンマ

ラム重量：1.3t～15.0t

### ●電気ショベル

ディップ容量：3.4m<sup>3</sup>～20.6m<sup>3</sup>

### ●作業船

グラブ浚渫船 クレーン船  
クレーン・グラブ兼用船



## 神鋼商事株式会社

建設機械事業部

東京本社 東京都中央区日本橋1-2-5 ☎103 ☎03(276)2000

大阪本社 大阪市東区北浜3-5 ☎541 ☎06(202)2231

主要拠点 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・高松・広島・福岡

# SCREW COMPRESSOR

## 高効率と省燃費と...

時代を先取りした  
数かずの機能を搭載して新登場!

エンジンコンプレッサーはデンヨー——この幅広い支持と期待にこたえて、評判の《PCシリーズ》にいま待望の新製品が誕生しました。能率アップとメンテナンスコストや燃費などのダウンを大胆に実現したこのニューモデル。まさに、時代の要請を先現したスーパースターです。  
●新製品の5機種はいずれもスクリータイプ。IC制御によって自動暖機運転ができるコンパクト化された高性能機です。集中一面操作の使いやすさ、安全運転のためのOKモニターを装備、そして、音の静かさや半永久的な耐久性など、いま考えられるすべての技術を投入しました。その実力は、省エネ時代といわれる今日だけでなく、これからの時代においても充分対応できる内容をもっています。



新発売 DPS-650SSの仕様<18.4m<sup>3</sup>/min>  
《コンプレッサー》 神鋼DC-650スクリー回転型油冷1段圧縮  
●常用圧力7kg/cm<sup>2</sup> ●吐出空気量18.4m<sup>3</sup>/min ●冷却方式 強制油冷 ●潤滑方式 強制潤滑 ●潤滑油量50ℓ ●空気槽容量0.13m<sup>3</sup>  
《エンジン》 小松SA6D110 6気筒4サイクル ●総排気量7130cc  
●定格出力195ps/2200rpm ●燃料タンク300ℓ 《大きさ》 L3900  
×W1600×H2060mm ●タイヤ6.50-14 8P 4輪 《乾燥重量》3400kg

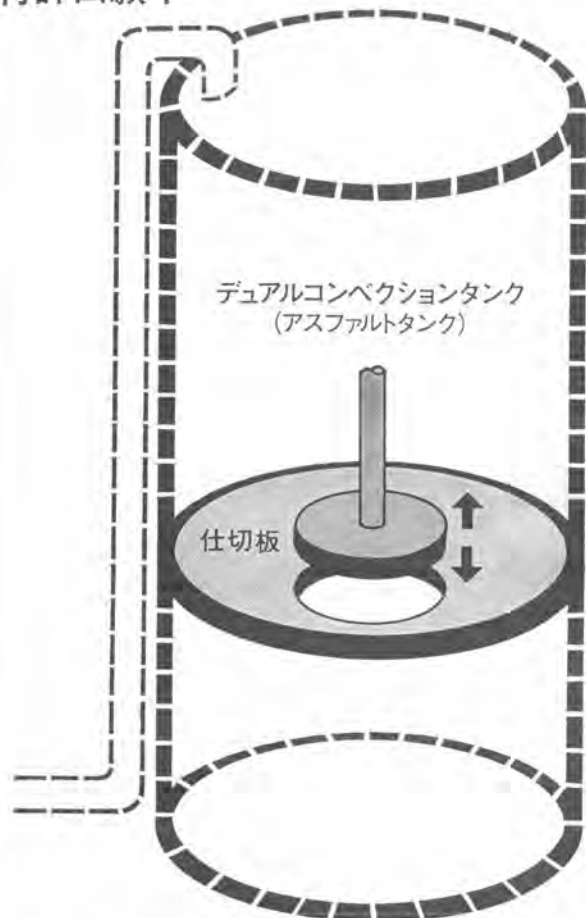
同時発売の新製品  
●DPS-130SS<3.7m<sup>3</sup>/min> ●DPS-180SS<5.1m<sup>3</sup>/min>  
●DPS-270SS<7.6m<sup>3</sup>/min> ●DPS-375SS<10.6m<sup>3</sup>/min>

## 省燃費・防音型 エンジンコンプレッサー

 **デンヨー株式会社**

本社/〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL(03)389-3111(代表)  
支店営業所/札幌・奥羽・仙台・新潟・東京・北関東・横浜・静岡・名古屋・金沢・京都・大阪・広島・高松・福岡・南九州 出張所/全国40都市

特許出願中



たった一枚の仕切板が  
エネルギーの大半節約を  
実現しました。

- ASシステム'80は、ASタンクから配管・バルブに至るまで、エネルギーを大巾にセーブするアスファルト供給装置。

すべての装置と機能に日工独自の省エネアイデアを加えた、画期的なアスファルト供給装置、《ASシステム'80》、その中心となるのが《デュアルコンベクションタンク》です。

タンクの中央に仕切板を設け、上下を区切った構造にご注目ください。下は必要な量のみ加熱するため昇温スピードが早く、反対に、上は必要以上に温度を上げないで放散熱を少なくしています。これこそ、'80年代にふさわしい省エネ機構といえましょう。

- 1年間で約1,094万円もお得です。

(60t/h 30t×2型タンク配管50mの場合)

このシステムを導入すると、これまでのホットオイル式と

比較して、年間約1,094万円、従来の電熱方式と比べても約200万円お得です。'80年代のプラント工場にとって、これは大きな差です。

	ホットオイル式	日工ASシステム'80
設備容量	90ℓ/H	60.6kw
通電割合	≒25%	≒33%
1日使用量	552ℓ/日	484kWh
月間使用量(30日)	16,600ℓ/月	14,520kWh/月
単価	75円/ℓ	23円/kWh
月間費用	1,245,000円	333,960円/月
年間費用	≒1,494万円	≒400万円

●この表は、寒冷地を除く全国の平均値と比較したものです。

# ASシステム'80

●詳しくは最寄りの日工営業所へお問い合わせください。

 日工株式会社

本社/〒674明石市大久保町江井島1013-1 ☎(078)947-3131(代)  
工場/江井島・明石・東京・京都

東京支店 ☎(03)294-8121(代)  
大阪支店 ☎(06)323-0561(代)  
北海道営業所 ☎(011)231-0441(代)  
東北営業所 ☎(022)66-2501(代)  
東海営業所 ☎(052)203-0315(代)  
中国営業所 ☎(0822)21-7423(代)

九州営業所 ☎(092)521-1161(代)  
信越出張所 ☎(026)2128-8340(代)  
北陸出張所 ☎(0762)91-1303(代)  
四国出張所 ☎(0878)33-3209(代)  
南九州出張所 ☎(0992)26-2156(代)

# 軟弱な現場、歓迎します。



## 「ビッグな小型機」に湿地ショベル、新登場。

「ビッグな小型機」として好評の日立油圧ショベルUH025に、本格湿地ショベルUH025Mが新たに仲間入りしました。大型足まわり、走行2段変速、高い最低地上高、低い接地圧、泥はけの良いフレーム構造など…湿地・泥ねい地作業のための機能・性能をフル装備。軟弱な現場、圃場整備などに無類のパワーを発揮します。

バケット容量…0.1~0.3m<sup>3</sup>  
エンジン出力…55PS  
接地圧…0.18~0.22kg/cm<sup>2</sup>

## UH025Mは、ここが違います。

- クローラ全長3,170mm、クローラ全幅2,350mmと安定性に優れた足まわり。
- 0.18kg/cm<sup>2</sup>の低い接地圧。(800mm三角シュー装着時)
- 最大掘削半径6,730mm、最大掘削深さ4,370mm。クラス最大の作業範囲を誇ります。
- このクラスで初めて3速ポンプ機構(日立独自のM・H・S)を採用。そのためフロント動作、走行速度が速く、複合操作性に優れています。

# UH025M

## 日立湿地ショベル

ニーズを先取り  
確かな技術で応えます



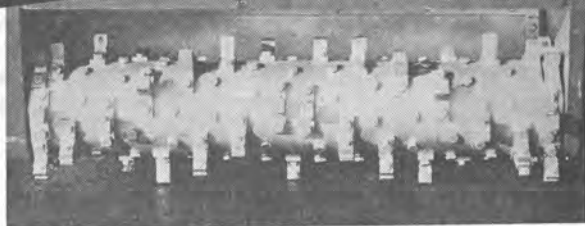
日立建機株式会社 本社：東京都千代田区内神田1-2-10  
〒101 TEL (03)293-3611(代)

# TOYO-WIRTGEN TSF1000



## 小形高速路面切削機

TSF1000路面切削機は、100mmから1,000mmの幅で自由にセットして切削することができます。  
アスファルト舗装、コンクリート舗装の路面切削に威力を発揮します。操作は油圧式で非常に簡単。しかもすべて運転席から楽にできます。足廻りはホイールタイプのため、機動力に優れ、小回りも自在です。



- 切削作業は正確で、しかも仕上りは抜群、切削深さは±2mmの精度で調整できます。
- プロパンガスによる赤外線加熱装置は強力であり、路面加熱に高い能力を発揮します。
- 切削刃は硬質金属で作られ耐久性良く、1個で8面使用可能なため、非常に経済的です。
- 加熱装置をアコーディオンのように折りたたため、回送は4ton車で十分のため、輸送コストの低減化が計れます。
- 前輪はソリッドタイヤを使用、後輪はジャッキの支柱に支えられており、上下左右の切削深さの調整は油圧で自由にできます。



株式会社 東洋内燃機工業社

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



# 振動ローラ

## 両輪駆動

ステアリング軽快・サイド転圧可能

# 明和

新製品

MUS-12型  
自重1.2t  
(ディーゼル)



MV-30型  
自重3.0t

MV-26型  
自重2.6t  
(ディーゼル)



# ハンドローラ

上下回転式ハンドル 全油圧(特許出願中)



MRA-65型  
(ガソリン  
ディーゼル)



MRA-75型  
(ディーゼル)



MRA-85型  
(ディーゼル)

# タンパランマー

RT-75型  
オイル  
自動循環式

- ベルト掛け廃止
- ショックアブソーバ廃止
- グリスアップ全廃
- 内部シリンダー廃止
- コイルばね数減少



# パイプロプレート

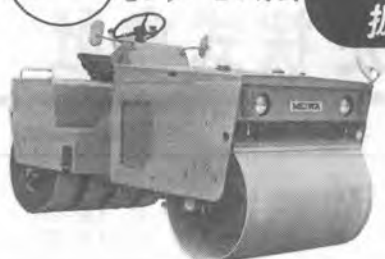
アスファルト舗装・  
表面整形・補修

- P-120型-120kg
- P-90型-90kg
- P-85型-85kg
- VP-80型-80kg
- VP-70型-70kg
- KP-60型-60kg



新製品

センターピン方式



# MPMP 振動ローラ

アスファルト舗装最適  
MUC-40型(4t)  
(前鉄輪・後タイヤ)  
MUC-40W型(4t)  
(前後共・鉄輪)

株式会社 (カタログ送呈)  
**明和製作所**

川口市青木1丁目18-2 千332

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

強力な吸引力で、廃棄物処理・側溝清掃等  
環境整備に幅広く活躍する

# パワープロベスター FP-06B・FP-04B



(FP-06B)

強力なルーツブローアを  
装備し、空気の流れによ  
り粉体、粒体、液体なん  
でも吸い込みます。  
土砂や汚泥の大量吸引、  
遠距離作業、深所からの  
吸い上げ作業などに幅広  
く稼動します。タンク付  
のフルパワー駆動型（写  
真）、タンクなしの独立エ  
ンジン駆動型などがあり  
ます。

## <用 途>

- 汚泥の大量吸引
- 汚泥の長距離作業へ
- 高い吸い揚げ作業へ
- 側溝、集水マスの清掃分野へ
- 土木工事の新設パイプ内仕上  
げ分野へ
- 推進管工事の土砂吸引分野へ
- 舗装道路のカッター片回収分野へ

◎その他兼松の豊富な機種から<用途>に合わせてお選び下さい。

## パワープロベスターの姉妹機



(大量脱水処理車)

(製造元) **K&B** 兼松エンジニアリング株式会社



# 三井物産機械販売株式會社

本 社 〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号 第3東洋海事ビル TEL 03(436)2851 大代表

札幌営業所	011-271-3651	名古屋営業所	052-623-5311	東京営業所	03-436-2871
仙台営業所	0222-86-0432	大阪営業所	06-305-2755	東京第二営業所	03-436-2851
台北営業所	0188-32-8823	広島営業所	0822-27-1801	開発営業室	03-436-2851
新潟営業所	0252-47-8381	福岡営業所	092-431-6761	産業設備営業室	03-436-2865
長野営業所	0262-26-2908	南九州営業所	0992-26-3081	那覇出張所	0988-68-3131
関東営業所	03-436-2861				

へ動物も道具を使っている

# 固いアワビの殻も ひと砕きラッコの 道具は岩ハンマー！……

アラスカ南西部やカリフォルニア北部の海岸に生息しているイタチ科の海獣ラッコは道具を使う動物として知られています。彼らの大好物はアワビなどの貝類です。

彼らは貝をかみ砕くのに適した歯を持っていますが、海に潜って獲ってきたアワビが大きく固すぎて

かみ砕くことができないと、ラッコはもう一度海底に潜り、平たい岩をひろいあげてきます。

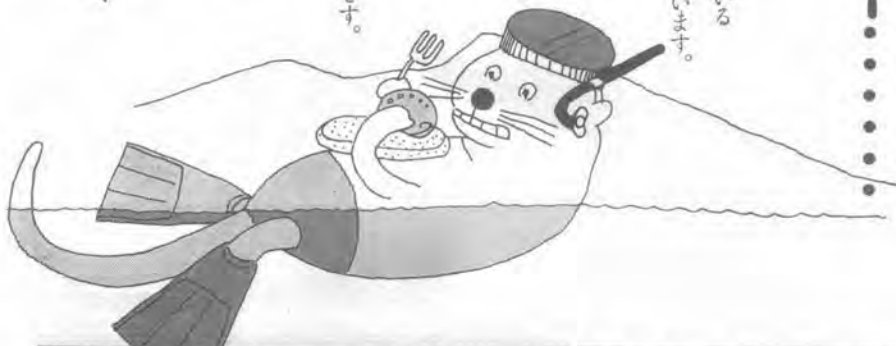
その後ラッコはこの平らな岩を胸の上にして海面に仰向けに浮ぶのです。そしてアワビをパチンと

この岩に打ち当てて殻を砕き、身を取り出して食べるのです。生きてゆくために本能的に使っている道具、

ラッコの岩ハンマーもそんなものの一つです。

道具といえば、人間も様々なものを創り、今日の文明を築いてきました。

その中で忘れられないのが三菱産業用エンジンの存在。ビルを建設し、道路をつくる…その現場に働く建設機械、産業機械の中核として活躍しています。



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。



6D14T



6D22T



8DC9

機種	要目	総排気量(ℓ)	重量(kg)	出力(ps)	回転速度(rpm)
4DR5	渦流室式	2,659	255	60	3000
4D3	渦流室式	3,298	360	78	3000
6DR5	渦流室式	3,988	370	90	3000
6DS7	予燃焼室式	5,430	450	105	2500
6D14	直接噴射式	6,557	515	117	2500
6D14T	直接噴射式(ターボ付)	6,557	540	130	2000
6D11	予燃焼室式	6,754	525	115	2200
6D15	直接噴射式	6,919	520	125	2500
6DB1	予燃焼室式	8,553	750	130	2000
6DB1T	予燃焼室式(ターボ付)	8,553	790	170	2000
6D22	直接噴射式	11,149	950	190	2200
6D22T	直接噴射式(ターボ付)	11,149	1020	240	2200
8DC6	予燃焼室式	14,886	1050	240	2200
8DC8	直接噴射式	14,886	1100	240	2200
8DC9	直接噴射式	16,031	1170	266	2200
10DC6	予燃焼室式	18,608	1290	310	2200

注) 1. 上記のエンジンはすべて、ディーゼルエンジンです。  
2. 出力は建設用定格出力です。

- 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備。全国各地に豊かに広がるサービス網。

三菱産業用エンジン

三菱自動車工業株式会社

(産業エンジン部)

東京都港区芝5-33-8千108 ☎東京03(455)1011 ●工場:東京・京都

# 冴える鉄腕!! 強い味方です。

油圧ショベルを手がけて以来、つねに時代の要求を的確にとらえ、長年にわたる豊富な経験と実績をもとに最新の技術を結集し、より汎用性に優れたハイパワーショベルHD-550GSを開発しました。

さらにねばり強く、低騒音化され、スピーディな働きぶりは、みなさまのご期待にそえる新鋭機と確信しております。

## HD-550GS

《全油圧式》ショベル

- エンジン出力………90ps
  - 全装備重量………12.5t
- ★カトウのショベルシリーズには0.18m<sup>3</sup>~1.8m<sup>3</sup>まで多彩な機種をとりそろえております。



今日の対話を明日の技術へ

# KATO

株式会社 加藤製作所

本社 / 東京都品川区東大井1-9-37  
(☎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)

最大掘削深さ

5.26m

バケット容量

0.55m<sup>3</sup>

## 昭和57年1月号PR目次

### — A —

朝日電機(株)……………後付 11

### — B —

ブリヂストン・インペリアル(株)……………後付 8

### — C —

キャタピラー三菱(株)……………後付 21

### — D —

デンヨー(株)……………後付 35

### — F —

富士テナント(株)……………後付 25

古河鋳業(株)……………# 29

(株)粉研……………# 13

### — G —

ゼネラルロードイクイPMENTセールス(株)……………後付 33

### — H —

範多機械(株)……………後付 12

林バイブレーター(株)……………# 12

日立建機(株)……………# 37

兵神装備(株)……………# 30

### — J —

重菱建機(株)……………後付 23

### — K —

(株)加藤製作所……………後付 42

川崎重工業(株)……………表紙 4

(株)川浪……………後付 22

極東貿易(株)……………# 16,17

(株)小松製作所……………# 2

### — M —

真砂工業(株)……………後付 10

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)……………# 9

三井物産機械販売(株)……………# 40

三菱自動車工業(株)……………# 41

(株)明和製作所……………# 39

— N —

内外機器 (株).....	後付	5
(株) 南星.....	＃	15
西尾リース (株).....	＃	32
(株) ニチユウ.....	＃	20
日揮ユニバーサル (株).....	さし込	
日工 (株).....	後付	36
日鉄鉱業 (株).....	＃	7
日本住宅産業リース (株).....	＃	1

— O —

オカダ鑿岩機 (株).....	後付	3
オリエント通商 (株).....	＃	13

— S —

(株) 桜川ポンプ製作所.....	後付	24
スチールジャパン (株).....	＃	18
神鋼商事 (株).....	＃	34
菅機械工業 (株).....	＃	28

— T —

大生工業 (株).....	後付	6
(株) 鶴見製作所.....	表紙	3
(株) 東京フレキブルシャフト製作所.....	後付	19
東京工機 (株).....	表紙	3
東京流機製造 (株).....	＃	2
東洋カーボン (株).....	後付	15
東洋運搬機 (株).....	＃	31
(株) 東洋内燃機工業社.....	＃	38
特殊電機工業 (株).....	＃	26

— W —

(株) ウオタマン.....	後付	14
----------------	----	----

— Y —

横浜エイロクイップ (株).....	後付	27
吉永機械 (株).....	＃	14

## ◆ 発刊のことば ◆

「新道路除雪ハンドブック」は、昭和47年発行の「道路除雪ハンドブック」の新版であり、各種道路は勿論、空港、工場敷地、作業場等の除雪作業に関する本邦唯一の参考書であります。

本書は、旧版発行以来9年余の間に除雪機械・工法の進歩はもちろん、高速道路網の拡大、市町村道の除雪の普及、歩道除雪の開始など、道路側の条件も大きく変容してきております。

このときに当り、(社)日本建設機械化協会の施工技術部会・道路除雪委員会において、専門技術者により検討を重ね、現状に即した形で全面的に改訂・増補を行い、今般新たに刊行するもので、道路除雪・凍結処理を実施する上で、良き伴侶たり得るものと確信いたします。

編集委員長 吉越治雄

## ◆ 推薦のことば ◆

世界でも有数の多雪地帯であるわが国にとって、雪と寒さを克服し冬期における社会経済活動を維持することは有史以来の悲願であります。積雪寒冷地域の道路交通の確保が進むにつれ、ひたすら忍耐のみを強いられてきた雪国のくらしも大きく変わってきました。

しかしながら、いまだに数多くの孤立集落があり、豪雪時には幹線道路でさえも交通の途絶を生じるなど、これからもなお一層の道路整備の推進や除雪の水準向上、効率化が望まれるところであります。

このようななかで、道路除雪技術に関する各界待望の総合専門書として「新道路除雪ハンドブック」が編纂されたことは誠に時宜を得たものであり、本書が冬期交通の確保に日夜わかつた活躍されている関係各位のよき参考書として広く活用され、より充実した除雪により積雪寒冷地域の発展が促されるよう願ってやみません。

建設事務次官 稲田 裕

56年の冬は稀にみる豪雪であったが、国、県、市町村、公団、関係者あるいは協力業界各員が全力を挙げて交通確保にあたられ多大の成果を上げられた。

国会においても緊急の委員会で各党委員が口々に道路除雪が地域生活を大きく支えた感謝の言葉にみち私も大変感激したことを覚えている。

本格的な全国規模の道路除雪は三十八年豪雪以来と云える。この約20年間、機械の開発に、消融雪施設に除雪体制に大きく進歩発展をとげたが、この間日本建設機械化協会の発刊になる「道路除雪ハンドブック」が果たした功績は大きい。

今後ますます国道、道府県道、市町村道除雪が拡大充実するであろうし、あるいは高速道路や国道バイパス、飛行場、構内除雪等の広場の除雪に、歩道除雪や路面凍結処理対策等の拡充強化が望まれている。

今回以上に力点をおいて、全文書き下しされた「新道路除雪ハンドブック」の発刊がまた一段と技術革新に貢献するものと期待して止まない。

諸々の問題を抱えている今後の道路事業であるが、何としても乗り越え、後の時代に残る道路整備に引継いで行かねばならないと考えている。このようなときにこそ地味ながら欠くことができないものは、道路に関する技術の積み重ねと、それから生まれる政策であると考えている。

本書が雪寒対策に日夜地道な努力をつづけられている関係各位の指針として役立つであろうことを確信して推薦の言葉といたしたい。

建設省道路局長 渡辺修自

我国の国土の6割を占める雪寒地域においては、毎年くり返される冬期の積雪寒冷という厳しい自然条件の下で、豊かで住みよい地域社会をつくるために様々な努力を続けております。

特に38豪雪以来といわれる先の56豪雪では、これまでに築きあげられた雪に対する体制の威力が関係者の連日の奮闘により、いかに発揮され、大きな混乱もなく地域住民生活の基盤が確保されたことは特筆に値するものであり感謝申し上げる次第であります。

このような時にこれまで除雪対策の唯一の手引として大きな役割を果たしてきた、「道路除雪ハンドブック」が、新しい技術や情報を盛りこんで装いも新たに「新道路除雪ハンドブック」として出版されることは、誠に時宜にかなったものであります。

本書が関係各位の最良の指針として広く利用され、雪寒地域の発展に寄与することを期待してやみません。

全国雪寒地帯対策協議会会長 新潟県知事 君 健男

Table listing committee members and their affiliations. Columns include member names and their respective organizations such as the Ministry of Land, Infrastructure, and Transport, and various regional road construction departments.

目次

Table of contents listing chapters from 1 to 6, including sections on weather and snow, snow removal planning, snow removal methods, special snow removal techniques, snow removal machinery, and snow melting/flowing measures.

申込方法

- 1. 体製 A5判・横一段組・270頁・写真図面多数
2. 頒布価格 (1)日本建設機械化協会団体員、個人会員、官公庁に限り3,150円
3. 支払方法 (1)現金は書留 (2)銀行払込・三菱銀行銀座支店

4. 申込先 (社)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
北海道支部 060 札幌市中央区北3条西2-6 高山会館内
東北支部 980 仙台市青葉区3-10-21 徳和ビル内



# BOSTROM

— 安全性と快適さの決定版 —



ボストロム サスペンションシート

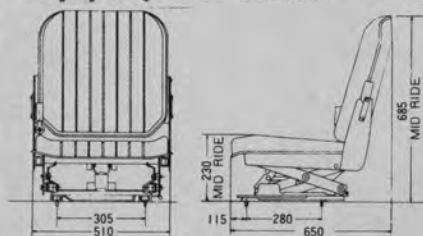
# 床面からの振動やショックを 吸収するニュータイプの運転席！

BOSTROM

バイキング T-BAR



バイキング T-BAR



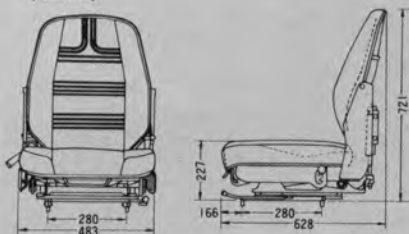
- サスペンションの種類  
トーションバーと油圧ダンパー
- 体重調節  
55～120kg
- 背角調節  
2段階・前に倒れる
- 前後調節  
ピッチ20mm 5段 計100mm
- 特徴  
赤と黒2種類 ひじ掛け付もあり

バイキング300E・301E



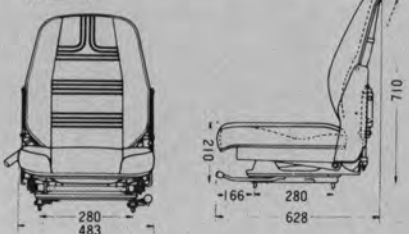
バイキング 300E・301E

(301E)



- サスペンションの種類  
トーションバーと油圧ダンパー
- 体重調節  
55～120kg
- 背角調節  
4段階
- 前後調節  
160mm 8段
- 高さ調節  
301Eは60mm可 前4段階後3段
- 特徴

(300E)

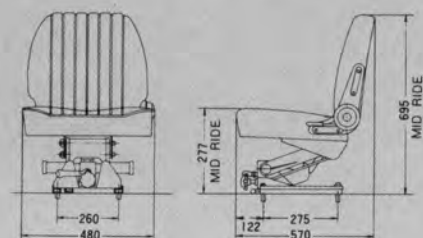


- 特徴  
人間工学に基づいたデザインとなっており ヨーロッパでグッドデザイン賞を受賞 ひじ掛け付もあり

バイキング 500



バイキング 500



- サスペンションの種類  
トーションバーと油圧ダンパー  
平行リンク式
- 体重調節  
55～120kg
- 背角調節  
フルクライニング
- 前後調節  
ピッチ20mm 8段 計160mm
- 高さ調節  
無段階50mm
- 特徴  
シート巾540mmと480mm 2種類あり

## 安全性を追求。ボストロムシートで快適運転。

ボストロムシートは、建設機械・フォークリフト・農業機械等の車輛用に特別に開発されたサスペンションシートで、トーションバーと油圧ダンパーの働きにより床面よりの振動やショックを吸収することができます。そのため乗り心地が大幅にアップし腰痛等の職業病の防止に役立つとともに、安全性及び作業効率の向上にもお役に立ちます。



東京都千代田区丸の内1-1-3 AUIビル15F  
お問い合わせは 電話03-212-7371(大代)  
ボストロム課まで

# ツルミシールド工法用ポンプシリーズ



スライム・土砂を強力吸引!!  
このパワーが大きな省力化に!!

バキューマー ■EV-10型

- 〈水中ポンプ〉
- 口径/100mm
- 標準全揚程/15m
- 吐出量/1.6m<sup>3</sup>/min
- 電源/3相200V
- 出力/11kw
- 〈真空ポンプ〉
- 口径/50mm●最大真空度/740mmHg●最大排気量/3.8m<sup>3</sup>/min●モーター出力/7.5kw



シールド内部の台車走行に支障なく排水作業できる!! フラット水中ポンプ

シールドセグメントの高压洗浄に!! ハイプレッシャーポンプジェット ■HPJ型



- M-4型
- 標準仕様
- 口径/50mm●標準全揚程/8m ●標準吐出量/0.13m<sup>3</sup>/min ●電源/単相100V/200V ●出力/0.4kw

ツルミ  
水中  
ポンプ

省エネポンプの明日をひらく

株式会社 鶴見製作所

大阪本店 〒543 大阪市鶴見区鶴見4丁目15番40号 ☎(06)911-2255(代)  
東京本社 〒110 東京都台東区台東4丁目7-17(7979)郵便局 ☎(03)833-0331(代)  
北海道支店 ☎(011)731-8385 大阪支店 ☎(06)917-2251  
東北支店 ☎(022)94-4157 中国支店 ☎(052)93-4481  
東支店 ☎(03)533-0331 四国支店 ☎(0878)42-5123  
中支店 ☎(052)481-8181 九州支店 ☎(092)431-3177  
その他、全国55営業拠点を展開中

## 道路舗装機械の専門メーカー

アスファルトプラントの連続運転による効率アップ・良い品質の  
台材出荷・公害の減少・ダンプトラックの台数削減対策などには  
MTS-ホットサイロが威力を発揮します。〈特許出願中〉

本機は路面を加熱しなくても切削できるので、切削くずの再利用、  
加熱用燃料不要、無公害化(噴煙、臭気)の上、切削能力が大幅に  
向上しました。



MTS-150-10型 ホットサイロ



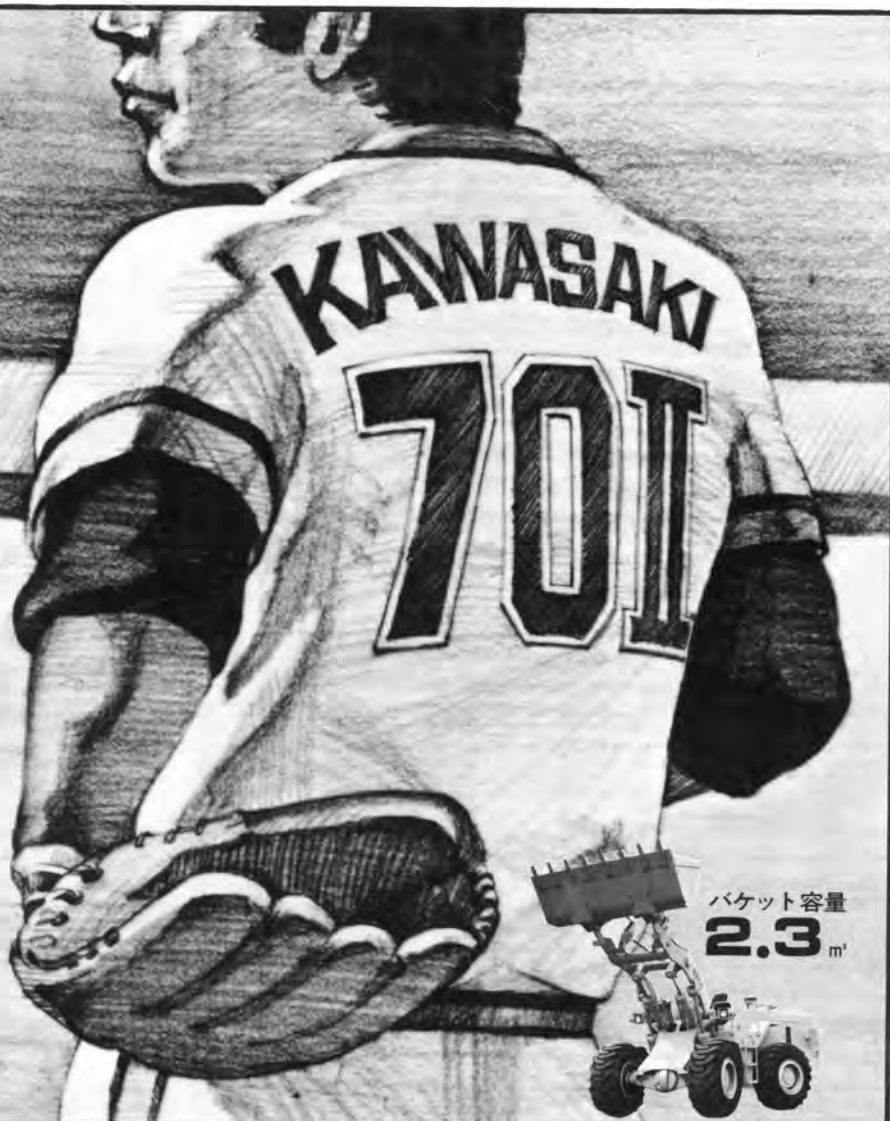
MT-RP210C型 常温路面切削機

営業種目・アスファルトプラント・MTS-ホットサイロ・電熱式Asタンク・再生台材プラント・破碎プラント  
・アスファルトフィニッシャー・路面切削機・ロードクリーナー・アスファルトクッカ・ロードスタブライザ

東京工機株式会社

本社/東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号(三井ビル東3号館)  
株三井三池製作所内 ☎(3)270)8121代  
営業所/東京03(270)8121・大阪06(441)3122・福岡092(281)1188  
札幌011(251)4659・仙台0222(47)7156・長野0262(28)8260

# 先発、完走型!



### 変化球よし、速球よし。カワサキの大物ルーキー。背番号—KLD70II。

ちょっとゼイタクなほどに、最新の機構をフル装備しました。新型のカワサキショベルローダKLD70II—軽快な乗り心地、力感あふれる走行性、さらに考えつくりの安全機構と、快適な操縦性能を備えています。たとえば—

- 防音・防振機構を採用
- 高性能アームレスト付スプリングサスペンションシートを採用
- バケット操作レバーを軽くする電気式ポジションナを採用
- OKモニター付
- エマージェンシ・ブレーキを標準装備

#### KLDシリーズのラインナップ

	KLD 50Z	KLD 60Z	KLD 65Z	KLD 70	KLD 70II	KLD 80Z	KLD 80Z II	KLD 80	KLD 85Z	KLD 95Z II	KLD 110Z
バケット容量(m³)	1.2	1.4	1.7	2.2	2.3	2.5	2.6	2.8	3.1	4.5	5.6

## 川崎ショベルローダ KLD70II

## 川崎重工

建設機械事業部

東京本社 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)  
〒105 ☎(03)435-2903(ダイヤルイン)

札幌営業所☎(01137)6-2241 名古屋営業所☎(0565)28-6115  
仙台営業所☎(0222)94-5106 大阪営業所☎(06)341-2970  
関東営業所☎(03)435-2923 高松営業所☎(0878)82-2151  
新潟営業所☎(0252)74-7384 広島営業所☎(08287)9-3451  
北陸営業所☎(0762)51-2191 福岡営業所☎(09296)2-2121

「建設の機械化」

定価 一部 五五〇円

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(株)  
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8 せ屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515(株)

雑誌03435-1