

# 建設の機械化

1984



日本建設機械化協会



小松 WA 400 ホイールローダ  
— 株式会社 小松製作所 —

# 土の穴掘りなら全ておまかせ下さい!!

(特許申請中)

## マルゼン・ハインス・アースドリル



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



### 丸善工業株式会社

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



## CDH700C

## 最新鋭 全油圧式クローラードリル

### ■国産初のコンプレッサ内蔵型

- 4.5m<sup>3</sup>/minコンプレッサ内蔵
- 小廻りの効く強力な足まわり
- 高性能ドリフタ
- 1/3の燃費 ●完璧な集塵
- 自動ロッドチェンジャ装備可能  
(オプション)

重量	7,600kg	ドリフタ型式	YH-45
全長	7,000mm	エンジン型式	F6L912
全幅	2,300mm	エンジン馬力	102HP
全高	2,420mm	集じん機型式	HT700
履帯幅	300mm		(バックフィルタイプ)

## 東京流機製造株式会社

営業部 〒106 東京都港区西麻布1-2-7 第17興和ビル7F  
IR建設鉱山課 ☎(03) 403-8181代  
東京営業所  
本社・工場 〒226 横浜市緑区川和町50-1 ☎(045) 933-6311代  
仙台営業所 ☎(0222) 91-1653代 広島営業所 ☎(082) 228-6366代  
大阪営業所 ☎(06) 323-0007代 福岡営業所 ☎(092) 721-1651代

目次

□巻頭言 建設機械のメカトロニクス化	浅井 新一郎/1
九州横断自動車道のコンクリート舗装工事	後藤 正裕剛/3 藤島 秀之
海南湯浅道路の NATM によるトンネルの施工	寺田 光太郎/9
ジャンピングフォーム工法による 阿木川ダム2号橋高橋脚の施工	中平 栄一/16 小田 徳昌 越智 俊文
天山ダムおよび調整池の掘削工事	田野 襄一郎/21
JCMA 第30回海外建設機械化視察団報告	塚長 田忠質 渡辺 貞良/28

グラビヤ—第30回海外建設機械化視察団報告

ケニア国運輸通信省における建設機械技術協力	本多 芳郎/33
□随想 日の丸ダンプの時代	塚原 重美/38
神戸花山東団地の斜行エレベータ	田中 俊昭/41
斜面草刈車の試験施工	本間 俊男/43

□'84 建設機械の現状

1. 土工機械

1.1 トラクタおよびブルドーザ	伊藤 容之/45
1.2 積込機械	松井 直/47
1.3 ショベル系掘削機	杉山 庸夫/52
1.4 スクレーパー	斉藤 博視/60

□新機種ニュース

□文献調査

生活廃棄物からガス燃料を生産する地下バイオガスプラント/ 組立式フィン・ドレーンとその適用/締固めに関する新しい動向	調査部会/62
.....文献調査委員会/68	

□建設機械化研究所抄報<138>

386. 古河 FL 330 型車輪式トラクタショベル	/72
ROPS 静載荷試験 (R-60~R-61)	/73

□支部便り

支部通常総会開催(北海道・東北・北陸・中部)	/75
建設機械優良運転員・整備員の表彰(北海道・東北・北陸・中部)	/80

□統計

建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移	調査部会/82
-----------------------------	---------

行事一覧

編集後記	(岩本・牧)/86
------	-----------

◀表紙写真説明▶

小松 WA 400 ホイールローダ  
株式会社 小松製作所

本機は、3.1m<sup>3</sup> のバケット容量と大きなダンピングクリアランス、リーチにより 11t ダンプへの積込みが最適である。強力なバケット掘起力と作業機、足回りへのパワー配分の最適化により原石の掘削、積込みにも高い生産性を発揮できる。

さらに、人間尊重の設計思想に基づき、防塵効果が高く、静かで視界のよい密閉加圧キャブ、エアコンディショナなどを標準装備しているほか、フィンガータッチの電気コントロール式変速レバー、体格に合わせて調整できる5モード調整式サスペンションシートなどオペレータの疲労軽減を図っている。

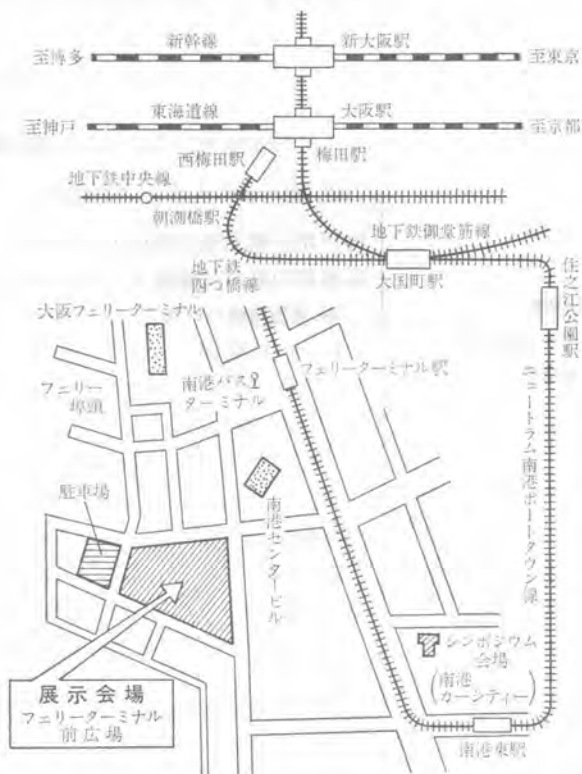
また、液晶表示により運転席に坐ったままで各種点検ができ、さらに各部の異常をいち早く警報するモニタシステムおよび調整不要の密閉型湿式ディスクブレーキなどの採用により点検整備が容易である。

◀主な仕様▶

バケット容量	3.1m <sup>3</sup>
運転整備重量	17,500 kg
エンジン定格出力	200 PS/2,200 rpm
ダンピングクリアランス	2,995 mm
ダンピングリーチ	1,075 mm
バケット最大掘起力	18,450 kg
最大駆動力	16,000 kg

## 昭和 59 年度 建設機械展示会（大阪）の開催

1. 主催 社団法人 日本建設機械化協会
2. 会期 10月17日（水）～21日（日）……………入場無料
3. 公開時間 午前9時30分～午後5時  
（ただし初日は午前10時開場，21日の終了は午後4時）
4. 場所 大阪市住之江区南港南 2-19「フェリーターミナル前広場」
5. 交通機関
  - ①新大阪駅（地下鉄御堂筋線）→大国町駅（地下鉄四つ橋線）→住之江公園駅（ニュートラム線）→フェリーターミナル駅→（徒歩5分）
  - ②大阪駅→西梅田駅（地下鉄 四つ橋線）→住之江公園駅（ニュートラム線）→フェリーターミナル駅→（徒歩5分）
  - ③地下鉄中央線朝潮橋駅→市バス（南港バスターミナル行終点より徒歩5分）またはタクシー（約15分）



6. 事務局 社団法人 日本建設機械化協会
  - 本部：〒105 東京都港区芝公園 3-5-8（機械振興会館内）  
電話 東京 (03) 433-1501
  - 関西支部：〒540 大阪市東区谷町 1-50（大手前建設会館内）  
電話 大阪 (06) 941-8845

## 昭和 59 年度 「建設機械と施工法シンポジウム」の開催

1. 主 催 社団法人 日本建設機械化協会
2. 開 催 日 10月18日(木)～19日(金)……2日間
3. 開 催 場 所 南港カーシティー  
大阪市南港東 2-3-63
4. 内 容 次頁「プログラム」参照
5. 論 文 集 当日実費頒布(聴講無料)
6. 事 務 局 社団法人 日本建設機械化協会  
(〒105) 東京都港区芝公園 3-5-8 (機械振興会館内)  
電話 東京 (03) 433-1501

## 昭和 59 年度 映画会 「最近の機械施工」の開催

映画会を下記の通り開催致しますので、観覧を希望される方は当日会場にご参集下さい。入場無料ですが、収容人員(250名)に制限がありますので、ご面倒でもハガキまたは電話にて事務局までお知らせ下さい。

1. 日 時 9月21日(金) 午後1時15分～4時
2. 場 所 機械振興会館「地下2階ホール」(東京都港区芝公園 3-5-8)
3. 上映映画 「最大立坑」(昭59)……………飛島建設(23分)  
「ナトムこの先端技術がいま」(昭57)……………東急建設(20分)  
「PCD工法(長与ダム合理化施工の記録)」(昭59)  
……………竹中土木(20分)  
「海洋コンクリート構造物——コンクリートパッチャー  
プラントパーズ」(昭58)……………大成建設(22分)  
「新たなる基礎坑クナップ工法」(昭58)……………鹿島建設(17分)  
「静かなれ白鳥の湖—環境アセスメント」(昭56)…環 境 庁(20分)  
「世界最大シールドトンネル・  
東北新幹線上野第二トンネル」(昭58)……………佐藤工業(32分)  
「橋梁・構造物の施工,基礎工,地盤改良工」(昭57)  
……………本協会(38分)
5. 事 務 局 社団法人 日本建設機械化協会  
(〒105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内  
電話 東京 (03) 433-1501

# 「建設機械と施工法シンポジウム」プログラム

## 10月18日(木)第1会場

13:00~13:15……挨拶

13:20~15:30……「シールド・トンネル機械と施工法」(座長:本田 登)

(\*印は口述発表者)

- ①泥水シールド工事におけるトータル施工管理システム  
 ……………(株)大林組 宮本 芳孝, 古川 斉治, \*土屋幸三郎
- ②礫地盤における泥水シールド工法の自動化……………(株)奥村組 茶谷 恭男
- ③小口径泥水推進による玉石混り滞水砂礫層の掘進・  
 玉石破砕小口径泥水推進“国土小口径 BS 350”……………日本国土開発(株) 和田 航一  
 <休憩> 10分間
- ④スクリー排土方式 1.2mφ 押管シールドの開発  
 ……………関東電気工事(株) 亀田 靖人, 日立建機(株) \*細谷 好繁
- ⑤小口径泥水推進工法の開発……………(株)奥村組 増田 正和, \*園部富士雄
- ⑥切羽における原石一次破砕とベルコン輸送……………(株)栗本鉄工所 藤原 文夫

## 10月19日(金)第1会場

10:00~12:00……「土工機械と施工法」(座長:安藤和繁)

- ⑦大型ホイールローダ及び大型油圧ショベルのオペラビリティ  
 ……………建設機械化研究所 藤本 義二, \*本郷 慎一
- ⑧肉盛・溶射金属の砂岩に対する摩耗特性  
 ……………愛媛大学 \*室 達朗, 前田建設工業(株) 井尻 博之, 佐伯建設工業(株) 平川 広海
- ⑨新しい無発破岩盤掘削工法の開発……………日本国土開発(株) \*宮地 明彦, 川上 裕
- ⑩重量鉄筋用配筋ロボットの開発  
 ……………東京電力(株) 松井 志郎, 鹿島建設(株) \*毛利 行男, 日立建機(株) 吉田 邦彦
- ⑪油圧ショベルの動力系の電子制御……………日立建機(株) 和泉 鋭機, \*田中 康雄, 青柳 幸雄
- ⑫搭乗式建設機械の振動対策……………建設省土木研究所 多田 和弘, \*豊田 実

<休憩> 1時間

13:00~15:30……「トンネル工事用機械と施工法」(座長:本田 登)

- ⑬トンネル断面測定装置の開発……………清水建設(株) 久保 裕之, 梶岡 保夫, \*山室 保夫
- ⑭トンネル掘削用ドリルジャンボのロボット化……………古河鉱業(株) 中村 吉男
- ⑮安房トンネル吹付粉じん対策調査実験報告  
 ……………建設省中部技術事務所 稲垣 学, 建設機械化研究所 \*橋元 和男, 谷口 弘文  
 <休憩> 10分間
- ⑯TBM 一次覆工用としてのファイコン工法の適用……………(株) 間組 松垣 光威, \*畠山 修
- ⑰プレイバック形コンクリート吹付ロボット  
 ……………(株)大林組 加藤 実, 登坂 知平, (株)神戸製鋼所 \*長谷川 清, 小幡 光義
- ⑱小断面トンネル用伸縮型ジャンボの開発……………飛鳥建設(株) \*鈴木 好晴, 渡辺 光生
- ⑲小断面トンネル用新湿式吹付コンクリートシステム“K-shot system”の開発  
 ……………(株)熊谷組 \*岡田 喬, 垣内 幸雄

(注) プログラムには多少の変更がある場合があります。

10 月 18 日 (木) 第 2 会場

13:20～16:50……「軟弱地盤処理機・基礎工事用機械と施工法」(座長:池田敏男) (\*印は口述発表者)

- ⑦拡幅式地盤改良工法 (SWING 工法) の開発  
 ……………大成建設(株) 小寺 秀則, 川崎 宏二, \*矢倉 哲夫, 切田 重実
- ⑧MVCP 工法の施工機械と施工例…………(株)大林組 \*河村 邦夫, 松本 伸, 日平産業(株) 石田 芳男
- ⑨動圧密工法における情報化施工システム…………日本国土開発(株) 森 国夫, 薄木 彰, \*渡辺 篤
- ⑩ペーパードレーン工法の新しい施工管理システム…………鹿島建設(株) 高野 耕輔, \*三浦 正之,  
 不動建設(株) 秋元 明, 日進地下開発(株) 広島 利夫
- <休憩> 10 分間
- ⑪切土斜面を安定させる補強工法の施工法…………住友建設(株) 則武 邦具, \*印南 修三
- ⑫中掘機械・工法の改良について…………(株)小松製作所 大柿 光司, \*玉置 博昭, 中村 城治, 小島 康男
- ⑬石炭灰を主成分とする固化盤の形成工法…………住友建設(株) 則武 邦具, \*鳥生 晃
- ⑭硬質岩盤用地下連続壁掘削機の開発…………鹿島建設(株) 藤井 俊輔
- ⑮碎石ドレーン工法による砂地盤の液状化防止対策について…………(株)鴻池組 伊藤 克彦, \*中島 豊
- ⑯低騒音型油圧パイルハンマの技術評価…………建設省建設経済局 高島 一彦

10 月 19 日 (金) 第 2 会場

10:00～15:30……「架設用その他機械と施工法」(座長:長 健次)

- ⑳押し出し工法における反力自動測定システム…………住友建設(株) 本間 秀世, \*森田 雄三, 大塚 博孝
- ㉑高橋脚施工用ジャンピングフォームシステム…………住友建設(株) \*石川 隆, 則久 芳行
- ㉒パントドームシステムのプッシュアップ工法による体育館建設工事施工  
 ……………(株)竹中工務店 \*菊池 公男, 山崎 義広, 丸山 清司
- ㉓ダム用コンクリートバケットの無線開閉装置について…………(株)大林組 \*中川 武志, 古川 博司
- ㉔コンクリートポンプ工法 (PCD 工法) による長与ダムの施工について  
 ……………長崎県 鶴殿 成毅, (株)竹中土木 鈴木 志朗, 松浦 経三, \*丹原 利夫
- ㉕特殊オープンシュートを利用した長距離・急傾斜地のコンクリート輸送システム  
 ……………(株)熊谷組 \*松下 祐輔, 田中健治郎
- <休憩> 1 時間
- ㉖土のう造成機の開発…………建設省関東技術事務所 山岸 勝
- ㉗ブレイカーによる水中岩盤掘削工法について…………建設省近畿技術事務所 \*石橋 良哉, 滝谷 一英
- ㉘バージアンローダー工法と新型バージアンローダー「住吉丸」について  
 ……………りんかい建設(株) 三牧 健一
- ㉙タワークレーン用衝突防止装置の開発…………(株)竹中工務店 \*大滝 昭治, 山田 弘道, 谷口 二郎
- <休憩> 10 分間
- ㉚㇀形ブロックによる積張工の省力化施工…………建設省北陸地方建設局 丸山 幹雄,  
 建設省北陸技術事務所 \*稲垣 稔, 建設省新潟国道工事事務所 宮塚 吉信
- ㉛フォームスタビライザによる路上安定処理工法について…………日本道路(株) 小原 富雄
- ㉜サイロ貯炭システムの開発…………住友建設(株) 則武 邦具, \*鳥生 晃

## 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)理事 中央技術研究所次長
坪 質	本協会専務理事	神部 節男	(株)間組顧問
浅井新一郎	日本道路公団副総裁	伊丹 康夫	(株)トデック取締役社長
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	斎藤 二郎	(株)大林組技術研究所次長
中野 俊次	酒井重工業(株)東京工場 工場長付部長	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)技術研究所次長
田中 康之	北越工業(株)東京本社 総合企画室商品企画担当部長		

編集委員長 渡 辺 和 夫 本協会広報部会長

### 編 集 委 員

吉谷 進	本協会広報部会委員	新堀 義門	三菱重工業(株)建機事業部
酒井 永	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
福崎 治	本協会広報部会委員	横山 明生	(株)神戸製鋼所建設機械事業部 販売管理部
野村 剛	本協会広報部会委員	岩井 宰	(株)間組土木本部技術部
鳥居 興彦	日本国有鉄道建設局線増課	小宮山 治	(株)大林組東京機械工場
西村 隆夫	日本鉄道建設公団設備部機械課	渡辺 啓治	東亜建設工業(株)船舶機械部
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	林 謙二郎	鹿島建設(株)機械部
天野 節夫	首都高速道路公団 工務部工務企画課	鈴木 康一	日本舗道(株)工事開発部
黒田 満穂	本州四国連絡橋公団 工務第二部設備課	福来 治	大成建設(株)技術管理部情報室
岩波 敏夫	水資源開発公団第一工務部機械課	森谷 正三	(株)熊谷組営業本部総括部
皆川 勲	電源開発(株)建設部工事課	今城 康雄	清水建設(株)機材部
牧 宏	日立建機(株)クレーン技術部	鈴木 昭夫	(株)竹中工務店技術研究所
河村 英二	(株)小松製作所 技術本部技術管理部	和田 航一	日本国土開発(株)土木本部



## 巻頭言

## 建設機械のメカトロニクス化

浅井 新一郎



日本建設機械化協会は、今年、創立 35 周年を迎えた。

わが国に高速道路が初めて誕生したのは名神高速道路の一部が開通した昭和 38 年のことであり、その名神高速道路の着工は昭和 32 年のことであるから、ようやく始まった高速道路の建設現場で、画期的な規模の重土工機械が華々しく活躍するようになったのは、協会が発足した年から数えて、略々 10 年目位のことになる。そして、その時期の 10 年を今振り返りながら、建設機械化の芽生えもみられなかった戦後の混乱期に、やがて迎えるべき本格的国土建設の時代を見通して、日本建設機械化協会がいち早く創設されたことの意義を更めて思うとともに、協会設立の先達となった人々の慧眼と努力に深い敬意を表さざるを得ない。

その後、山奥のダムから海岸の埋立に至るまで、日本の国土の津々浦々に広がる建設の鎚音の中で、わが国の土木施工の現場も、その機械化の歩度を急速に速め、輸入機械とともに、国産の建設機械もまた眼を見張る勢いで普及発達した。そして、短期間の間に土木技術の水準を押し上げつつ、広く、深く、そして大きく成長した。高速道路の建設だけについても、今日まで既に 3,500 軒の供用を達成した、その世界に誇る高い技術水準を生み出したものは、何とんでも建設工事におけるこのような機械化への努力の積み重ねがその最たるものであると、いってよい。

土木工事はもともと段取りの仕事である。設計された一つの構築物を完成させるための手段は極めて多様であり、その手段こそが土木技術の要諦といっても過言ではない。巨大で困難な構築であればあるほど現場の条件に適したあらゆる手段を駆使し、設計と段取りの妙を追求する。そのような施工手法への飽くなきチャレンジが土木技術の向上進歩を生み出すことになるが、これは取りも直さず土木施工における機械化の飛躍、発展の過程でもある。しかも、建設工事は一般の工場製品とは異なり、いわば単品の注文生産であって、大小の段取りを追求すれば、手段としての機械化の可能性は無限に広がっているといっても過言ではない。日本建設機械化協会では、創立以来、毎年建設機械展示会を主催して既に三十回余を数えるが、その展示内容を見ても、回を追って多様化するとともに、特に重機械部門の巨大化の跡はまことにめざましいものがある。ここ 20 年、土木工事の規模の拡大を追いかけて、建設機械はその大型化、重量化が大きく進み、また機能的にも確かに高い水準に達したわけであるが、更にこれを

## 巻頭言

---

無限に広がる“土木施工の手段”として考えた場合に、建設工事機械化の方向は今後果してどう展開して行くであろうか。

大小広汎の建設機械を文字通り手足の如くに使いこなして、最少のエネルギーで、より安全に、より能率的に建設工事を進めるためには、機械自身の個々の性能はもちろんであるが、機械を動かす現場の条件を情報としての確に把握し、その条件に最も適した形で機械を効率よく使う計測とコントロール技術の開発が是非必要である。

最近、建設機械における省エネルギーや仕上精度の向上、機械の操作性、信頼性、安全性等に対するニーズはいよいよ高まる傾向にあるが、これらへの対応はその殆んどが今日の進んだエレクトロニクス技術に頼る面が大きい。しかも、今後建設機械の活躍する舞台が地中、水中を問わずますます広がることに伴って、必然的に人と機械の隔離が進み、水中ブルドーザやラジコンショベル等にみられる遠隔操作や作業のロボット化、現場の無人化等がこれからの建設機械化の大きなチャレンジ分野となることは必至であろう。トンネル工事一つを取り上げてみても、永い削岩機、支保工の時代を経て、注入工法、ボーリングマシン、NATM、シールド掘進等の技術が進み、今日のトンネル工法はまことに多彩であるが、例えば、現に活躍している大口径泥水加圧式シールドなどに見られるマシンとそのコントロールにおける先端技術の組み合わせは、明日の建設機械化の一つの方向を象徴するものでもあろう。

建設機械のメカトロニクス化は土木工事が千変万化の自然を対象とするだけに他の分野のそれに較べると格別の難しさがある。しかし、土木施工において人間が機械をコントロールする技術の格段の進歩が今こそ望まれており、建設工事機械化への新しい大きな課題でもある。その展開に大きな関心と期待をよせるものである。

—ASAHI Shin-ichiro 本協会顧問・日本道路公団副総裁—

# 九州横断自動車道のコンクリート舗装工事

後藤 正裕\* 福島 剛\*\*  
藤間 秀之\*\*\*

## 1. まえがき

我が国の道路舗装はアスファルトコンクリート舗装が一般的であるが、近年重交通車両の飛躍的増加に伴ってわだち掘れ、クラック等が施工後数年で発生して補修するなど、その維持管理には費用、交通規制など経済性、施工性等の問題が指摘されている。これらの問題に対処するため日本道路公団においては昭和48年以降高速道路の舗装にセメントコンクリート舗装を採用し始めた。当事務所においても、高速道路としては全国で4番目のセメントコンクリート舗装を計画し、現在舗装版の施工を完了したところである。

## 2. 工事概要

佐賀工事事務所が施工している九州横断自動車道佐賀～鳥栖間(25.4 km)は佐賀県北部に位置する東背振山系の山すそに沿って計画されており、軟弱地盤個所を避けた切盛土工主体の比較的構造物の少ない工事区間である。当区間は昭和59年度末の供用開始を目前に現在急ピッチで工事が進められている(図-1参照)。

今回セメントコンクリート舗装を行う区間は佐賀 IC～綾部 BS 間約16 kmで、この区間の土工事は昨年度末すべて完了しており、施工性および工程等コンクリート舗装の施工を行うための諸条件を満足している区間である。この区間で採用したセメントコンクリート舗装版厚は佐賀 IC～神埼 IC 間の28 cm と神埼 IC～綾部

\* GOTO Masahiro

日本道路公団福岡建設局佐賀工事事務所舗装工事長

\*\* FUKUSHIMA Tsuyoshi

日本道路公団福岡建設局佐賀工事事務所舗装工事区

\*\*\* FUJIMA Hideyuki

日本道路公団福岡建設局佐賀工事事務所舗装工事区

表-1 コンクリート材料諸元

### (1) 材 料

種 類	規 格	数 量	備 考
セメント	舗装用	20,600 t	支給材
砕石	40/20	31,600 m <sup>3</sup>	多久地区
砂	20/5	31,600 m <sup>3</sup>	同上
湿和剤	減水剤	36,300 m <sup>3</sup>	海砂, 川砂
水	—	205 t	—
		—	上水道

### (2) コンクリートの品質規準

コンクリートの種別	材令91日における曲げ強度	粗骨材最大寸法	コンシステンシー		空気量の範囲	単位セメント量
			スランプの範囲	沈下度		
H <sub>1</sub> -1	45 kg/cm <sup>2</sup>	40 mm	1.5±1 cm	30 sec 以上	4±1%	280 kg/m <sup>3</sup>

BS 間の30 cm およびトンネル部、料金所部の25 cm の3種類とした。本線部の舗装版厚については大型車の推定交通量により決定した。図-2に本線部の舗装構成を示す。セメントコンクリート舗装に使用した材料およびコンクリートの品質規準は表-1に示す。

## 3. 仮設備施設

コンクリート舗装に必要な主な仮設備施設はコンクリート舗装版用コンクリート混合のためのパッチャプラント(1.75 m<sup>3</sup>, 2基)と後に述べるコンクリート舗装版の平坦性確保のため有効なセメント安定処理路盤用のソイルセメントプラントである。本工事では、従来の実績から1日当り合材使用量がコンクリートで700 m<sup>3</sup>以上、ソイルセメントで1,500 t以上を確保する必要があり、経済的にも現場仮設プラントを採用した。

仮設備ヤードの選定条件としては次のものがある。

- ① プラントおよび付帯施設となる骨材ストックヤード、搬路、試験室等を収容できる面積を有すること。
- ② 工事現場に近く、電力、用水の確保が可能なこと。
- ③ 騒音、振動、塵埃、汚水等周囲への影響がないこと。



図-1 工事箇所位置図

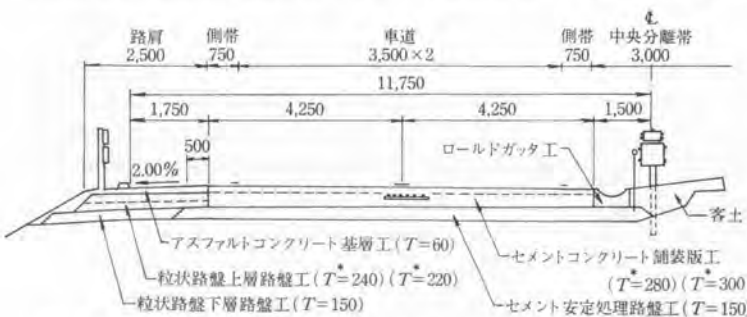
④ 経済性

以上を勘案して、図-1 に示すような金立 SA (敷地 43,000 m<sup>2</sup>) の駐車場予定地と本線隣接の朝日土取場跡地 (30,000 m<sup>2</sup>) を利用することとした。なお、朝日プラントにはコンクリート舗装区間の路肩や IC, SA のアスファルト合材混合のためのアスファルトプラントを併設することとした。図-3 に金立 SA プラントの概略配置図および施設概要を示す。

4. セメント安定処理路盤工

路盤はコンクリート舗装版を直接支持するのみならずレール付き型枠を並べてレール上の機械によりコンクリートを直接打設するため、仕上り状況 (平坦性, 強度) がそのままコンクリート舗装の施工性, 仕上りを左右するため当区間では路盤の均一な強度と平坦性を確保することを目的にコンクリート舗装版部分はセメント安定処理路盤を採用した (通常, 粒状路盤工の上にコンクリート舗装を行う場合は, 路盤とコンクリート舗装版の間にアスファルト中間層を設けることが必要となる)。

ソイルセメント合材は先述したプラントで混合する



(注) \*セメントコンクリート舗装版工 T=28 cm STA 278+8.98~STA 396+30.4(11,821.42 m)  
セメントコンクリート舗装版工 T=30 cm STA 396+49.6~STA 440+84.8(4,435.2 m)

図-2 本線部舗装構成



写真-1 路盤施工状況

が、その材料、配合比率は7日強度で一軸圧縮強度 20 kg/cm<sup>2</sup> を確保する次のものを採用した。

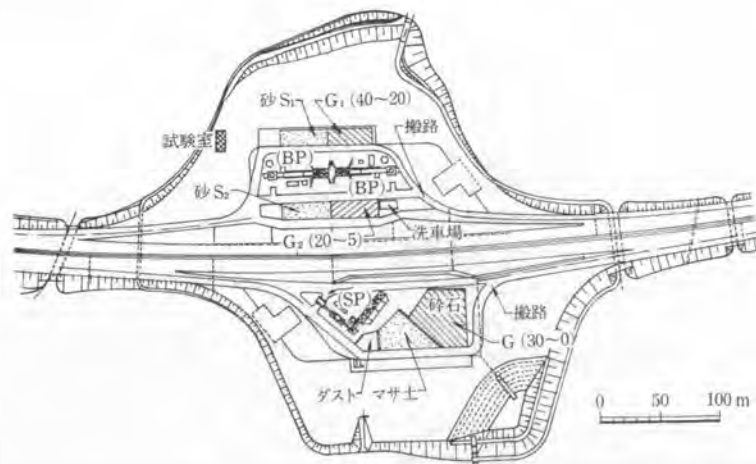
- クラッシャラン (30~0 mm)..... 重量比 40%
- マサ土 (現地発生材) ..... 重量比 40%
- ダスト..... 重量比 20%
- セメント (高炉セメント B 種) ...重量比 (外添加) 3%

施工は、平坦性を重視し、当区間の請負人においてはアスファルトフィニッシャーとして使用する大型ベースペーパーを使用して計画高に合せたセンサーロープ上をセンサーグリッドで走行して敷きならし、転圧はマカダムローラ、タイヤローラを使用した。なお、施工後、養生のためプライムコート进行全面散布し、工事用道路として使用した。

5. コンクリート舗装版工

(1) 施工計画

施工計画は、日本道路公団で従来の実績等から一般に採用してい



バッチャプラント規模		ソイルプラント規模		ストックヤード面積内訳	
容量	1.75 m <sup>3</sup> /1 バッチ 2 基	混合能力	250~350 t/hr	ソイルプラント	砕石(30~0) 1,900 m <sup>2</sup>
製造会社	太平洋金属	製造会社	千葉機械製作所	マサ土	1,200 m <sup>2</sup>
型式	TMPH-R 1500 改型	型式	CHS 350 S-(改造)	ダスト	200 m <sup>2</sup>
混合形式	強制練り	混合形式	2輪バグミル連続式	バッチャプラント	砕石(40~20) 700 m <sup>2</sup>
セメントサイロ	120 t, 100 t (各1基)	セメントサイロ	40 t	砕石(20~5)	700 m <sup>2</sup>
使用敷地	約 9,700 m <sup>2</sup>	使用敷地	約 6,000 m <sup>2</sup>	砂	1,400 m <sup>2</sup>

図-3 金立 SA プラント概略配置図および施設規模

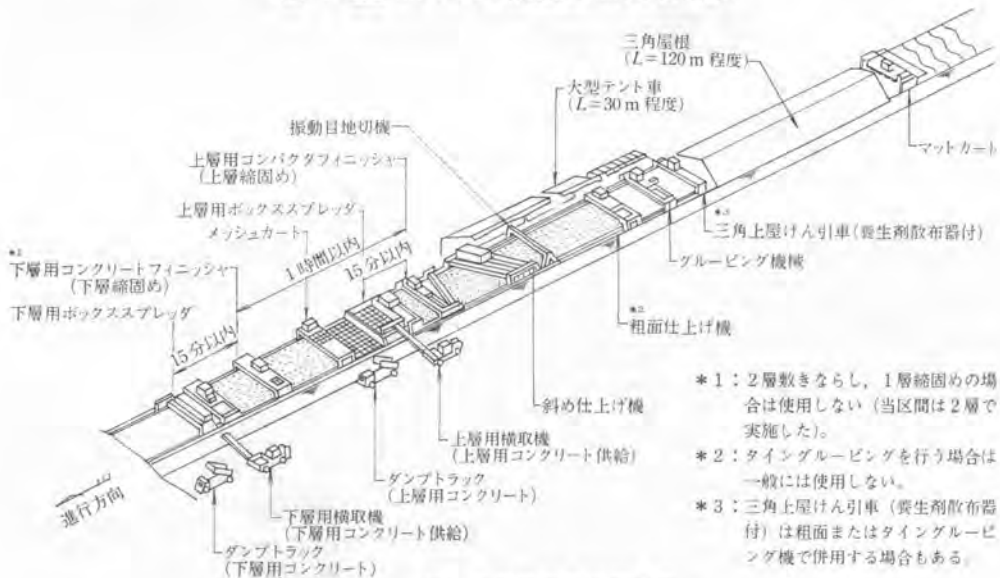


図-4 一般土工部舗設機械配置図

る施工方法, 施工手順, 機械組合せにより計画を行った (図-4 参照)。

機械の組合せ選定においては次の点に留意した。

① 1日の舗装延長(橋梁, 披りの薄い C-BOX 等の構造物がある場合, 踏掛版や鉄筋入スラブが必要となり, 施工延長が限られ, 路盤と床版面の段差, 幅員のシフトが生じ, 段取り替えが必要となり, 工程に影響を与える)。

② コンクリート舗装で敷きならし, 締固めは1層式

か2層式か(敷きならしは鉄鋼部は2層式となり, 鉄筋部は1層式となるし, トンネル部は幅員等から省略する機械も生ずる)。

③ 舗設車線外からのコンクリート供給が可能か(セパレート部分, トンネル部分は横取りができない)。

上述留意点については当区間でも施工にあたっては検討を要したが, 問題点等については別の機会に述べたい。

## (2) 施 工

コンクリート舗装版工の施工手順を 図-5 に、主要機械一覧を表-2 に示す。

この工程に沿って各段階の施工状況について述べる。

## (a) 型枠据付、パーアセンブリ設置

型枠は路盤にベタ置きとしているため、路盤とのすき間や線形、高さの微調整を行いながらボルト締め、ピン打ちして設置する。目地部にはスリップバーとそれを支えるチェアを横断方向 10m 間隔にセットし、縦断方向車線中央部に木製の三角材をセットする。この段階は人力に頼る面が多く、施工延長も限られることになる。

## (b) 混合運搬

パッチャプラント 1.5 m<sup>3</sup> 練り落しでダンプ 1 台に 3 パッチ分を積み込み運搬を行うためプラント 2 基分の運搬距離に応じたダンプ台数を用意する。

## (c) 1 層目コンクリート敷きならし締固め

スランプ、空気量の品質管理を行って合格したコンクリートを横取機から下層ボックススプレッダに供給し、下層 20 cm のコンクリートを締固め時の余盛を考慮した高さでバケット下面にて敷きならす。その後、下層用フィニッシャ (パイブレーションのみ) で締固める。

## (d) タイパー、メッシュ、補強筋設置

1 層目仕上げ後、メッシュカート前部のタイパーインストラもしくは人力で縦目地タイパー (Dmm) を挿入し、メッシュカート後部でコンクリートに直接人夫が乗り、メッシュを敷き、補強筋を結束する。メッシュカートにはあらかじめ 1 日の使用量分のメッシュを積込んでおく。

表-2 主要機械一覧表

機 械 名	製造会社名	型 式 お よ び 仕 様
横 取 機 (下層用)	千葉機械	SLC-202, 全油圧自走式, コンベヤ能力: 常用 200 m <sup>3</sup> /hr, ホッパ容量 4.5 m <sup>3</sup> , 重量 13 t
横 取 機 (上層用)	川崎重工業	エンジン出力 50.5 PS/1,600 rpm, 全油圧自走式, コンベヤ能力 150 m <sup>3</sup> /hr, ホッパ容量 3.0 m <sup>3</sup> , 重量 10 t
ボックス スプレッダ (下層)	A. B. G. (独)	BV 590, 全油圧自走式, ホッパ容量 4.6 m <sup>3</sup> , 重量 18 t
同 上 (上層)	A. B. G. (独)	BV 590, 全油圧自走式, ホッパ容量 3.0 m <sup>3</sup> , 重量 16 t
コンクリート フィニッシャ	川崎重工業	振動数 4,500 rpm, 振動有効深 32 cm, 全油圧自走式
メッシュ カート	特殊電機	積載量 9 t, 荷台寸法 5.40×9.40, タイパー挿入機振動数 1,450 rpm, セネレータ DC-20 ST, 1,500 rpm
コンパクタ フィニッシャ	A. B. G. (独)	VAS 512, 重量 13 t, ロータリスクリード回転数 32~66 rpm, 振動ビーム振動数 3,780 rpm
斜仕上げ機	A. B. G. (独)	NG 530, 重量 11 t, ストローク回数 40 回/min, 振動数 3,780 rpm
振動目地切機	A. B. G. (独)	FVD 460, 重量 3.5 t, 振動数 4,100 rpm
タイン グループ	鹿島道路	ハケ横行速度 6~20 m/min, 重量 3.6 t

(神崎舗装工事より)

でよく。

## (e) 2 層目コンクリート敷きならし締固め

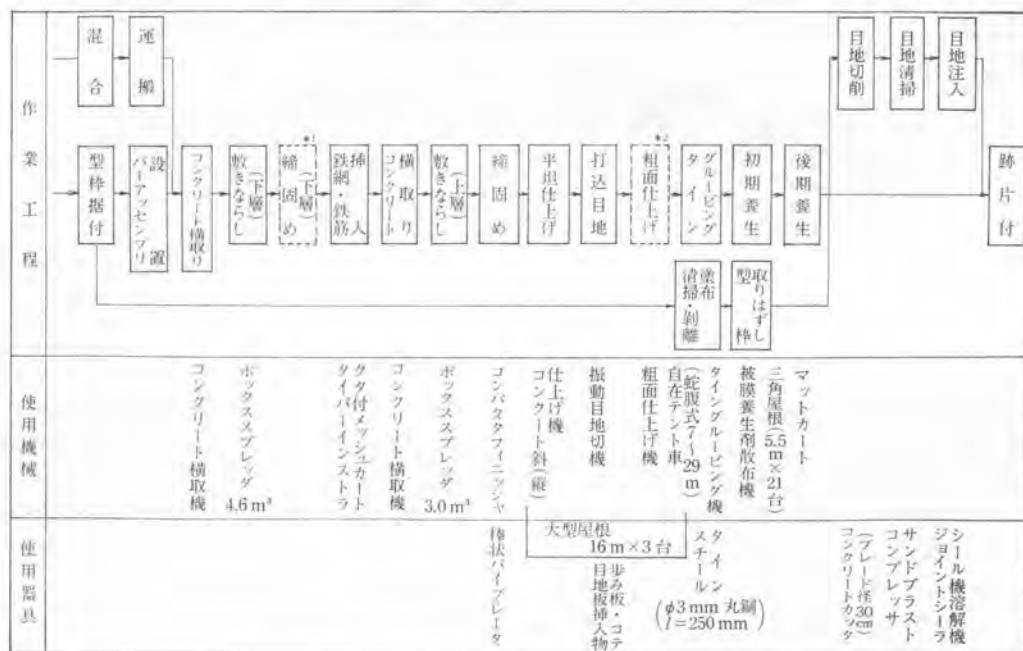


図-5 コンクリート舗装版の舗設工程および使用機械



写真-2 型枠，バーアセンブリ設置状況



写真-5 下層フィニッシュ施工状況



写真-3 舗設状況全景



写真-6 メッシュカート施工状況



写真-4 横取り状況

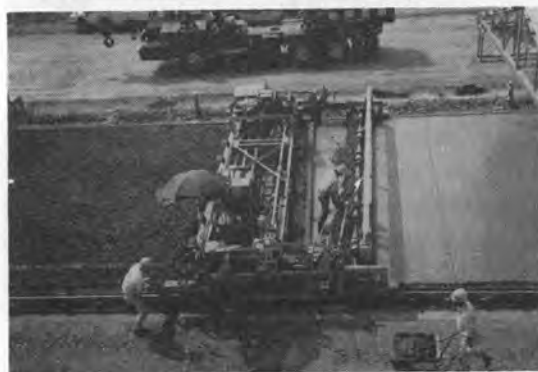


写真-7 コンパクトフィニッシュ施工状況

メッシュ、補強筋の位置を確認後、下層同様に横取機からコンクリートの供給を受けた上層用ボックスプレッドにより敷きならしを行うが、この際、敷きならし密度と余盛が仕上りの良否と施工速度に影響するので注意を要する。この場合、コンクリートの品質も硬化速度、表面仕上り状況、モルタル分除去、タイングルーピング導入時期に絡み重要である。

次に締固めを行うが、コンパクトフィニッシャーを用い、前部ロータリストライクオフで余盛を自動再調整し、中央部メインビームでコンパクションとバイブレーションを併用し、十分に締固めを行い、後部フィニッシングスクリードで表面荒仕上げまでを行う。

#### (f) 表面仕上げ

コンパクトフィニッシャー通過後、直ちに斜フィニッシャーにより平坦仕上げを行う。これは縦横断方向の平坦性、表面仕上げをスクリードを斜めに運動させることにより同時に行うものである。斜フィニッシャー通過後は、斜めの波状跡が残るため当区間では、斜スクリード後部にゴムスクリードを添加したり、ブラシによる粗面仕上げ機を追加導入して波状跡を消す作業を行ったが、すべり抵抗に悪影響となるといわれる表面モルタル分の除去に役立った。

#### (g) 打込目地

斜フィニッシャー通過後、目地割に従い打込目地の施工



写真-8 斜仕上げ機施工状況

を振動目地切機で溝を切り、アスベスト板(深さ80mm,  $t=5$ mm)を人力で挿入できるようにし挿入後、人力で表面の仕上げを修正する。なお、打込目地の間隔は標準として30mで行って30m間に10mピッチに切削目地を配した。

#### (h) タイングルーピング

タイングルーピングは、コンクリート表面の粗骨材が混入していないモルタル分にピアノ線( $\phi 3$ mm,  $l=25$ cm, ピアノ線間隔3cmを標準)で溝辺の傷を入れることで、粗骨材が表面に出るまでのすべり抵抗を向上させるためのもので、ある程度硬化後、導入する。タイングルーバは粗面仕上げ機同様、ブラシ状のピアノ線を横方向に仕上げを行う。タインの深さは粗骨材をかき起こさない深さで、硬化しすぎてタインが入りにくくならない微妙なタイミングを図る必要がある。

#### (i) 養生

タイングルーピング後、直ちに養生材散布機もしくは人力で被膜養生剤を散布し、水分の急速蒸発を防ぎ、直射日光を避けるため斜仕上げ以降の作業は大型テント車内で行い、養生剤散布後硬化するまで(約2時間半)は三角上屋で養生する。以上の初期養生後、機械編成最後尾に配したマットカートよりマットでコンクリートを被い、湿潤養生(通常7日間)のため散水を行う。

## 6. あとがき

高速道路のセメントコンクリート舗装は大型機械による機械化施工が主体となる。セメントコンクリート舗装版工は、4月~6月中旬間にすべて完了という非常に速いペースで進められた。1日当りの平均施工延長は300m程度で、天候にも恵まれた順調な工事であった。以下に今回のコンクリート舗装版工事における反省点について触れてみたい。

① 機械の故障……セメントコンクリート舗装の施工は役割の違う個々の機械の流れ作業により施工が行われ



写真-9 タイングルーバ施工状況

る。それぞれの機械の一つでも故障すれば、施工がストップする。使用している材料がコンクリートであるため、修理に時間をかけることもできない。機械である以上、故障は必ず発生するが、その際、早急に処置が取れるよう予備の部品の準備、周期点検等を確実にしておく必要がある。

② 施工性……セメントコンクリート舗装機械の現場における施工性は、現場プラントより出荷されるコンクリートの物理性状により大きく影響を受ける。固すぎるコンクリートは施工機械に大きな負担がかかるし、出来形も悪くなる。やわらかすぎてもルーピング等仕上げ機械の作業に入る時期が遅くなり、全体として施工性が悪くなる。セメントコンクリート舗装の施工を考えるとプラントおよび施工現場が一体となった施工体制をとり、現場の施工性を高めていく必要がある。

③ 省力化……セメントコンクリート舗装の施工は大型機械による機械化施工が主体となるが、実際に現場を見てみると、意外に現場に従事している作業員の数が多い。人力による作業内容は機械施工部の手直し作業や端部の最終仕上げ等であるが、各施工機械にオペレータを含め3~4人、総勢40名程度の人間が作業機械周辺で作業を行っている。今後も伸びて行くであろうセメントコンクリート舗装を考えると、施工性、経済性、安全性等をより一層高めるためにはこの人力施工に頼る部分を機械施工に置替える工夫や、セメントコンクリート舗装版の仕上りに対する品質管理の考え方等に検討を加え、できる限り人力施工部分を少なくする努力が必要である。

今回の報告文は、セメントコンクリート舗装の施工が完了したばかりの時点でまとめたものであり、品質管理のデータや追跡調査のデータ等がまだ十分にまとまっていない。また紙面の制約もあり、施工の内容を概括的に述べるにとどめてしまった。今後、品質管理および追跡調査のまとまった時点で別の機会にセメントコンクリート舗装版の仕上りに対する考察等について報告したい。



# 海南湯浅道路の NATMによるトンネルの施工

寺田 光太郎\*

## 1. まえがき

海南湯浅道路は、昭和47年10月に建設大臣から事業許可を受けた一般国道42号のバイパスである。当路線は地すべり地帯を通過するため事業許可時の道路構造の変更を余儀なくされた。さらに、温州みかんの産地であるための環境問題や、オイルショックによる事業費の高騰など幾多の困難を経て、このたび昭和59年3月28日に供用開始を見ることができた。本稿では、日本道路公団として初めて採用し、海南湯浅道路の完成に大きく寄与した藤白トンネルと長峰トンネルのNATM(New Austrian Tunneling Method)の施工について報告する。

## 2. 事業概要

海南湯浅道路は、一般国道42号のうち、和歌山県海南市藤白から有田郡吉備町間を短絡化する延長約10.3kmの一般有料道路である。当地区は図-1に示すように現道が海岸沿いに大きく迂回しているため、自動車交通にも多大の時間的損失を与えている。さらに、夏期の海水浴シーズンには阪神方面から御坊、白浜方面への自動車交通がこれに拍車をかけて慢性的な停滞が生じている。しかし、当区間は特に地形条件および沿道の市街化等のため交通が輻輳しており、現道の拡幅整備がむずかしい。

本道路が供用開始したことにより海南市と吉備町との通行は現道と比較して距離にして約1/2、時間にして約1/3に短縮される。このため同区間の交通混雑は大幅に改善されることになる。さらに、本道路が将来近畿自動車道と和歌山線と連結することにより近畿圏と紀伊半島南



図-1 海南湯浅道路位置図

部とを結ぶ幹線道路の一環を形成し、紀伊半島の産業、経済、文化の発展に寄与することが期待されている。

## 3. 路線の概要

路線は阪和自動車道の終点付近の海南インターチェンジから分岐して長峰山脈を藤白トンネル(1,828m)、下津トンネル(1,243m)、長峰トンネル(3,831m)の3本のトンネルで貫く。そして有田川を橋梁で横過して吉備平野を高架で通過し、吉備町で一般国道42号に接続している。この間に起点の海南インターチェンジ、下津インターチェンジおよび吉備インターチェンジでそれぞれ国道42号、県道等に接続している。

同路線は地質、地形上の制約から全路線の延長の約70%にあたる6.9kmがトンネルである。また残りの

\* TERADA Mitsutaro

日本道路公団東京第一建設局松田工事事務所

大部分も橋梁、高架構造であり、非常に高価な道路構造となっている。

3本のトンネルのうち特に長峰トンネルは、道路トンネルとしては全国で5番目に長いトンネルである。このためこのトンネルでは防災上から避難連絡坑が本坑に併設されている。

#### 4. 工事の特色と NATM 施工

##### (1) 工事の特色

路線の沿線は全国的にも有名な温州みかんの産地である。3トンネルが通過している長峰山脈はほとんど全山みかん畑である。このためトンネル坑口からの排気ガスによる果樹への影響を考慮して、3トンネルとも換気方式は立坑による集中排気縦流換気方式を採用している。自動車排気ガスは地下換気所から立坑を通じて山頂付近へ導き、ここで逆転層を抜けて拡散させている。図-2に海南湯淺道路のトンネル一般図を示す。

工事区間は紀の川沿いに走っている中央構造線の南方約20~30kmの位置にあり、有田川沿いの御荷鉾構造線にはさまれた三波川変成帯を南北方向に貫いている。地殻変動の著しい地域を通過しているためトンネル工事では3本のトンネルとも坑口付近が地すべり地形を呈しており、各トンネルの坑口付けには深礎杭、パイプルーフ等を施した。

また、トンネル掘進中においては、片岩を主体とした軟弱な地質と発達した片理により小崩落、すべり等が繰返された。特に藤白トンネルと長峰トンネルにおいては軟弱な地質とトンネル工事では最も厄介とされている蛇紋岩に遭遇した。このため施工中には種々の対策工を施した。しかし、このような地質での後普請的な補強対策

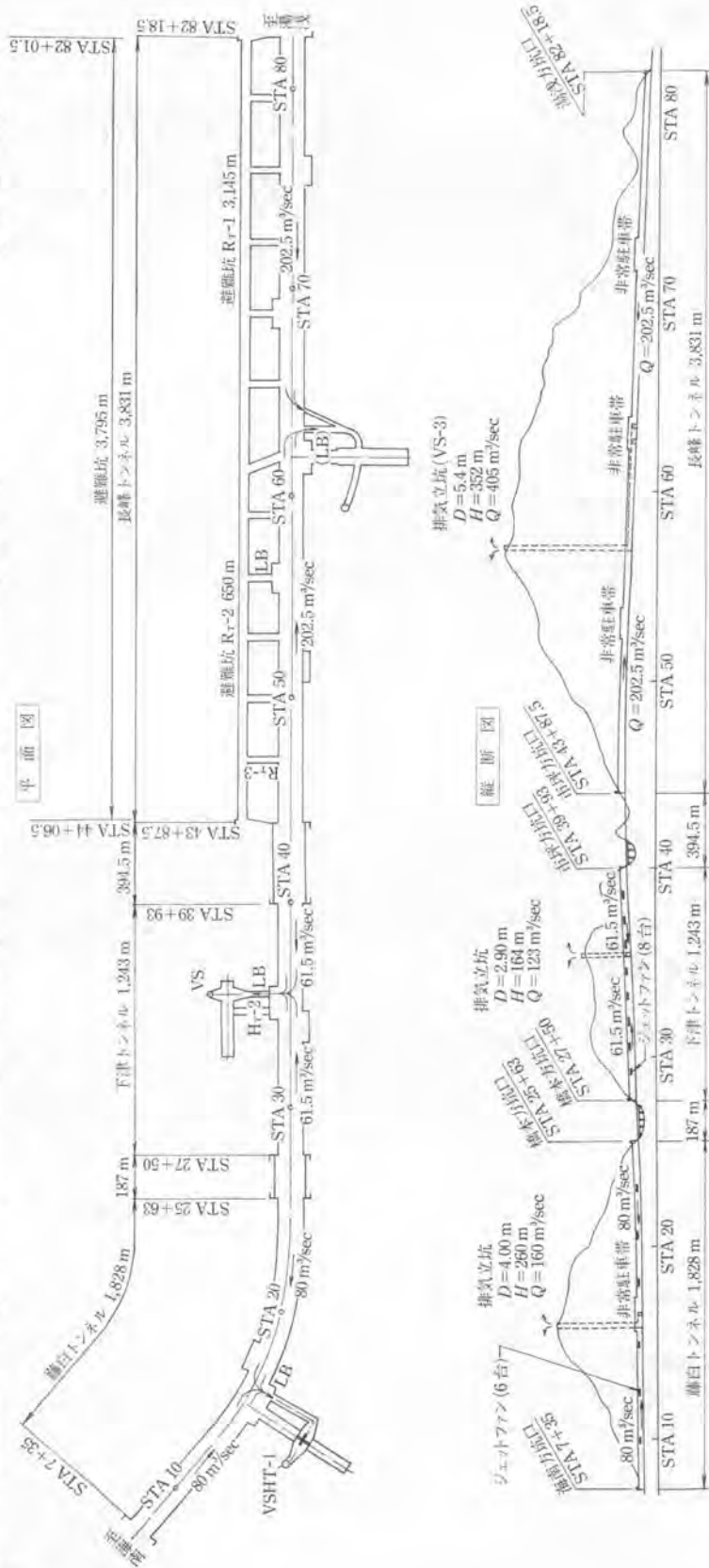


図-2 トンネル計画一般図

表-1 海南湯浅道路トンネル施工計画一覧表

		藤白トンネル		長峰トンネル	
		本坑	立坑	本坑	立坑
トンネル延長 換気方式 縦断こう配 トンネル内空断面積 覆工コンクリート		L=1,828 m 縦流式立坑集中排気方式 0.5% 60.6 m <sup>2</sup> (R=5,100 m) 在来工法区間 t=45~70 cm NATM 区間 t=30 cm	H=260 m 12.6 m <sup>2</sup> (φ 4.0 m) t=30 cm	L=3,831 m 縦流式立坑集中排気方式 2% 本坑 60.6 m <sup>2</sup> (R=5,100) 避難坑 12.3 m <sup>2</sup> (R=2,350) 在来工法区間 t=45~70 cm NATM 区間 t=30 cm	H=352 m 22.9 m <sup>2</sup> (φ 5,400)
	掘削方式	側壁導坑先進上部半断面 L=405 m NATM (ショートベンチ) L=1,423 m	ショートステップ工法	側壁導坑先進上部半断面 L=589 m 底設導坑先進上部半断面 L=2,377 m NATM (ショートベンチ) L=865 m アースアンカーによる土留, メッセル工法	ショートステップ工法
坑口対策工 ザリ出し方式	深礎坑, メッセル工法 レール工法		レール工法		
掘削機械 ザリ出し機 運搬 吹付コンクリート 集塵機 生コンクリート 投入方法 排水処理設備		油圧ジャンボ (2B) 2台 ホイールローダ CAT 966 (2.1 m <sup>3</sup> ) バッテリーコ 10 t, 鋼車 6.0 m <sup>3</sup> 乾式アリアー 260 エアカーテン式 MC-500 プレスクリート 6.0 m <sup>3</sup> +バッテリーコ 10 t シクナ 30 t/hr	レッグドリル 322 D シャフトデッカー 0.2 m <sup>3</sup> ギブル 1.5 m <sup>3</sup> (150 kW 巻) コンクリートギブル 1.0 m <sup>3</sup> 生コンクリート使用 水抜ボーリングで本坑と合せて排水	空圧ジャンボ 2B 上半 CAT 955 L トレンローダ W=0.9 m, L=4.2 m 下半 リーチローダ SL 1400 RE バッテリーコ 12 t, 鋼車 6.0 m <sup>3</sup> SEC プレスクリート 6.0 m <sup>3</sup> +バッテリーコ 12 t シクナ 120 t/hr	シャフトジャンボ 4B グライファ (0.4 m <sup>3</sup> ) ギブル 3.5 m <sup>3</sup> (220 kW 巻) コンクリートギブル 2.0 m <sup>3</sup> 現場ブランド 水抜ボーリングで本坑と合せて排水
	備考	・在来工法から NATM に変更 ・NATM の施工設備 ・計画を記載		・在来工法から NATM に変更 ・NATM の施工設備 ・計画を記載	

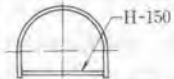


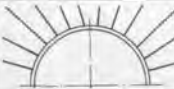


では、どうしても多大の労力と工費の増大が生ずることになる。そこで、トンネル掘削工法を総合的に検討した結果、藤白トンネルと長峰トンネルに道路公団として初めての NATM を採用した。

以下に、不良地質である片岩地帯を克服した藤白トンネルと長峰トンネルの施工について述べる。なお、表-1 に海南湯浅道路トンネル施工計画を示す。

(2) トンネル工法変更経緯

藤白トンネルは当初坑口部より約 400 m は側壁導坑先進上部半断面掘削で施工した。しかし、この区間の地質は三波川変成帯の結晶片岩である黒色片岩が主体で、緑色片岩、絹雲母片岩などでいずれも片理、褶曲が発達している。このため施工中に潜在応力の解放等が生じて地山の押し出しが著しく、そして切羽天端からの崩壊がたびたび生じた。また一部葉片状蛇紋岩や石墨片岩のところでは膨張による地山押し出し現象が発生した。この岩石を採取した試料を X 線解析および塩基交換容量の測定を行ったところ、膨潤性を示す粘土鉱物であるモンモリロナイトが最高 19% も検出された。これらが起因して地山の押し出しが著しく、矢板の破損に始まり、支保工の変状等が生じたわけである。このためその都度支保工の増枠、ストラット、ロックボルト等の補強対策を余儀なくされた。ちなみに、当区間における補強対策の実施延長

表-2 在来工法区間における補強対策の施工状況

補強工	補強工の施工延長 延長 (m)	割合 (%)	摘 要
側壁 ストラット	173	43	 H-150
壁 コンクリート	100	25	 二重壁 (H-150) 仮巻コンクリート t=35~50 cm
坑 ロックボルト	143	36	 ロックボルト t=3.0 m 本数 4~10 本/断面
上 部 ロックボルト	140	35	 ロックボルト t=3.0, 4.5 m 5~6 本/断面
半 断面 仮巻 コンクリート	132	33	 仮巻コンクリート t=25, 30 cm
鉄筋 コンクリート (2次覆工)	95	24	 鉄筋コンクリート 単鉄筋, φ25, φ29 ピッチ 300, 400

は表-2 に示すように施工延長の 25~43% であった。長峰トンネルにおいては、長大トンネルのため防災上の避難坑が本坑に平行に設けられている。この避難坑の掘削は本坑切羽より先行して地質確認を兼ねてパイロツ

表-3 NATM 設計標準パターン

パターン	掘削方式	延長		掘削 断面積 (m <sup>2</sup> )	変形余裕 (cm)			余掘り	ロックボルト (m)			吹付コン クリート 厚 (cm)	金 鋼	防 水 シ ー ト	支 保 工	2 次 覆 工 (cm)	
		m	%		上半	下半	イ ン パ ー ト		長  さ	周 方 向	延 長 方 向						
A	2段シ ョ ー ト ベ ン チ	90	6.4	75.7	0	0	0	15	—			5					30
B	〃	294.2	20.9	75.7	0	0	0	15	2.5	2.0	1.5	5		検			30
C	〃	315	22.4	76.8	0	0	0	15	3.0	1.5	1.2	10	天端 90°	討	上 半 H-125		30
D	〃	663	47.1	90.0	15	10	0	10	4.0	1.2	1.0	15	上半部分	中	上 下 半 MU-29		30
非常駐車帯	〃	45.8	3.2	101.2	10	5	0	15	4.0	1.5	1.2	10	天端 80°				30

(注) インパート：Dパターンのみ

トとして先行掘削する計画であった。本坑は藤白トンネルと同様、当初側壁導坑および中央底設導坑先進上部半断面掘削方式により有田川側から片押しで掘進する計画となっていた。しかし、避難坑掘進中に坑口より約 2.9 km 地点で、当初小岩体と予想していた蛇紋岩が約 320 m にも及ぶ岩体であることが判明した。そしてその性状は剝離崩壊と膨張性のある不良地質であることが明らかになった。また、それ以奥にある黒色片岩や変輝緑岩も自立性の乏しい不良岩体であると推定された。

避難坑の掘削状況は塊状蛇紋岩の区間では天端切羽からの崩落に悩まされた。緑泥岩～滑石脈を伴う葉片状の蛇紋岩では、矢板の破損にはじまり、支保工の座掘、盤ぶくれなどの変状が生じた。これらの対策としてロックボルトによる補強のほか、根固めコンクリート、ストラット工などの対策を講じた。当区間では、地山の塑性化が著しく、支保工の押し出しは最大 150 mm 程度にも達し、また盤ぶくれも最大 200 mm にも達する状況となった。特に坑口より 3,126 m 付近では粘土状蛇紋岩から湧水が付き、切羽天端崩壊の著しい状況となった。このためロックボルトによる補強などが不可能となったため全断面掘削からショートステップ工法に変更し、鋼矢板縫地による人力掘削でこの間を掘削した。このような避難坑の掘削状況にかんがみ、この間の本坑掘削工法を

あらためて検討する必要に迫られた。

両トンネルとも在来工法での掘削状況を勘案すれば、鋼製支保工を主体とした施工法ではどうしても補強対策工を切羽に接近して設けることが困難であり、また、掘削面の応力状態が三軸状態に保たれるまでに時間を要する。そして、このような地質においてはどうしても掘削地山面と矢板背面間の空けきが避けがたく、このため地山条件と相まって強大な地山を発生させる原因と思われる。

これらの在来工法の欠点を補う工法として、吹付コンクリートとロックボルトを主体とした NATM では、掘削後直ちに地山に吹付コンクリートで被覆することにより地山に密着した構造物が作れる。このため地山が早期に三軸状態を形成し、掘削後の地山の緩みが少なく、その結果としてロックボルト等の支保工と相まってトンネル周辺に安定なゾーンを早期に形成する。このことによりトンネルが安定に保たれるわけである。

そこで、両トンネルとも詳細な工法について検討した結果、このような地質においては、NATM の有利性が期待できることと、このまま補強対策工を伴う在来工法で施工した場合は、多大の工費と工期を要することは明らかであること、また全体工程を確保すべく必要にも迫られ、藤白トンネルについては坑口より 400 m 以奥、

また長峰トンネルは避難坑の掘削状況にかんがみ、本坑掘削のうち蛇紋岩等の不良地質の約 865 m 間は NATM に変更した。

両トンネルとも NATM に工法変更を行ってから施工中に部分的な崩壊に悩まされたが、順調に工事が進み、無事貫通を見ることができた。

### (3) NATM の施工・設備計画

NATM を計画するにあたり岩質区分と標準パターンは表-3 の「日本道路公団 NATM 設計施工暫定指針 (案)」によることとした。NATM では計測等を実施して施工するので、現場では計測結果を吟味してその都度施工パターンを適宜修正して



写真-1 NATM の施工状況 (藤白トンネル、2 段ショートベンチ下半片側斜路)



写真-2 油圧式クローラジャンボ 2B HD-100

ゆくことにした。

施工設備計画については、対象地山によりそれぞれ掘削工法、施工機械等も変わり、その規模、配置および施工手順にも影響する重要な問題である。両トンネルを NATM に変更するにあたり施工設備計画に基本的留意した点を以下に述べる。

(a) 藤白トンネル

① NATM 計画区間の地質を検討した結果、大部分が軟弱な黒色片岩と思われたので、上下半同時併進のショートベンチ工法を採用した。また、押し出し性の地質に遭遇した場合は極力ベンチ長を短くし、早期閉合に努めることとした(写真-1 参照)。

② ずり出し設備は、トンネル延長や軟弱な地山条件と既設のずり搬出設備を考慮してレール方式とした(長峰トンネルも同様)。

③ 2車線道路トンネルのため大断面であり、かつ施工延長が長いので極力大型機械を導入して省力化を図る(写真-2 参照)。

④ 吹付コンクリートやロックボルトを切羽に近接して施工することを基本とし、支保を有効に作用させる目的で極力核を除くこととした。なお、切羽の自立が得られない場合は鏡吹付コンクリートやフォパイル等で対処することを基本的に考えて行く(長峰トンネルも同様)。

(b) 長峰トンネル

① 不良地質区間が長いので掘削後地山の平衡状態を早く得るためインバートによる早期断面閉合に重点をおき施工する。このため写真-3 のとおりインバート施工が上半ずり出し作業に支障がないように大型トレーローダでずりを搬出する。このため上下半分離の同時進行のショートベンチ工法とした(図-3 参照)。

② NATM 施工区間は坑口より 2.9 km 以奥となるため換気設備を考慮して吹付コンクリート機械は粉塵やはね返りが少ない SEC (Sand Enveloped with Cement) 吹付システムを採用した(図-4 参照)。

③ 避難坑を通じての機械搬入となるため大型機械の

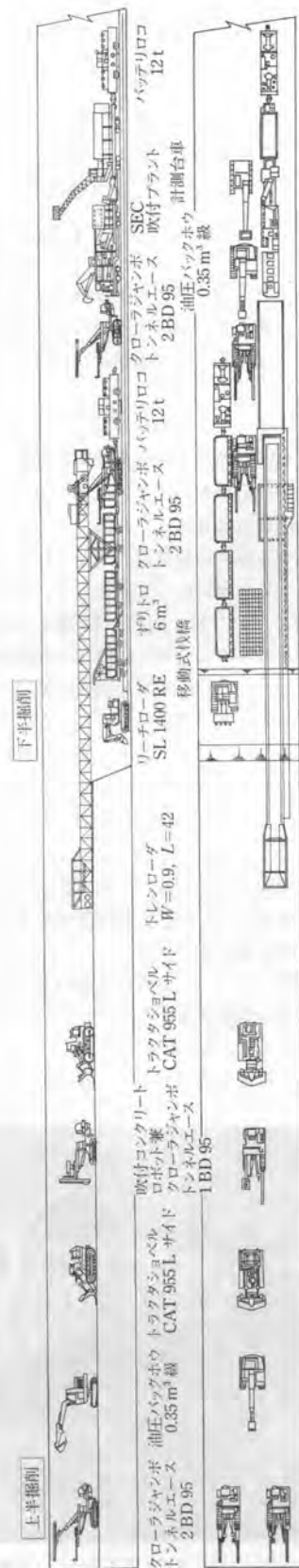


図-3 施工順序図(長峰トンネル)

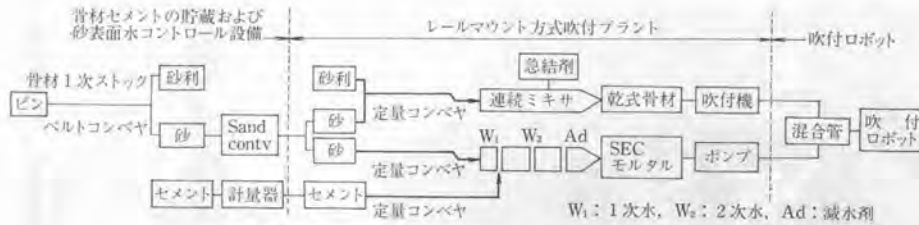


図-4 SEC方式吹付コンクリートシステムのフローチャート

導入が制限されるので搬入可能な機械設備を選定した。したがって、施工加背割は上半盤はスプリングライン上1.1mとし、上下半の掘削面積がほぼ等しくなる加背を決定した。

(4) NATMの施工管理基準案の作成

トンネルの設計においては、掘削の対象となる岩盤の挙動を定量的に取扱うことが複雑であることから、過去の施工事例等を参考に標準設計断面を作成し、工事中の計測等によって必要に応じて修正していく方法がとられている。特に NATM ではこの計測を実施することによりトンネル工事の安全性、合理性、経済性を追求している。しかし、この計測結果を迅速に施工にフィードバックする具体的な方法は確立されていない。

本現場においては、計測結果を的確に判断し施工に有効に反映させるため種々の条件下での計測結果事例を検討することによってその中から普遍的な傾向を見い出して行くことにした。そこで、本現場では初期変位量と最終変位量との関係に着目し、この両者にはかなりの相関があることを見い出した。この関係を最小2乗法で直線回帰したものを図-5に示す。

また、吹付コンクリート等の支保の変状発生状況と切羽での挙動等を観察するとともに、そのときの内空変位量を整理すると次の傾向がわかった。

- ① 内空変位量が約 15 mm 程度で吹付コンクリート

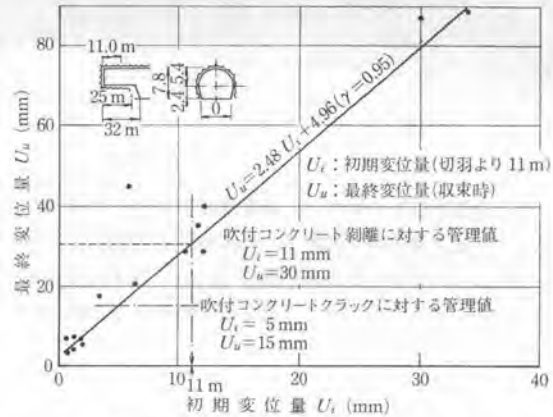


図-5 初期変位量と最終変位量の関係

にクラックが発生することが観察された。

- ② 内空変位量が約 30~40 mm 程度で吹付コンクリートのクラックが剝離する現象が発生する。このことは作業員に対して不安を抱かせることになる。

- ③ 変位速度が 4 mm/日以上の日が 4~5 日継続する傾向のときは吹付コンクリートになんらかの変状が発生する。

- ④ 吹付コンクリートの変状と内空変位の状況を整理してみても、約 40 mm を境にして吹付コンクリートに変状が発生している。

そこで、本現場での施工管理基準案としては施工性も考慮して約 30 mm 以上の内空変位が生ずることが予測されるときはなんらかの補強対策を講ずる必要があると判断した。したがって、図-5 のとおりそのときの初期変位量約 11 mm が管理値として採用された。

5. NATMにおける機械化施工

従来トンネル工事は、狭い地下空間と作業切羽の移動、地質の変化などから作業環境整備には限界があった作業の安全については、特別の注意喚起を促してきたにもかかわらず、依然その作業条件から危険性が高く、他産業や建設工事に比較するとその災害の発生率、頻度は高い値を示している。

今後、トンネル工事の施工法として NATM が主流と考えられている。NATM は新鋭大型機械などの導入



写真-3 トレーンローダによるずり出し(長峰トンネル)

する機械化施工に適している工法である。このことは、従来工法で人力施工に頼ってきた切羽近傍での危険作業を機械化することを可能にする。ちなみに、藤白トンネルでの在来工法区間と NATM 区間での総労務延べ人員では約 25~30% 程度少なくなっている。機械化施工により作業の安全を確保するとともに経済性を維持することが可能である。

しかし、今後建設機械が近年ますます大型化、高速化するに従い建設機械を原因とする重大事故の発生が顕在化してきている。このためトンネル工事などでは機械のトラブルのため切羽作業等がストップすることにより全体工程および経済性まで影響する可能性があることにも注意する必要がある。

そこで、今後は機械化施工の前提として、トンネル工事の調査、設計から施工まで全般的なシステムとしてとらえることが必須の条件となる。この条件を実現しやすいのが NATM であると思う。海南湯浅道路で両トンネルとも一応 NATM が成功したことは、適応地質、施工延長、施工条件等を勘案した機械化施工システムが効を奏したものと思われる。

今後は現状作業のような部分的な一作業をそれぞれ機械化していくのみでなく、作業員を劣悪な作業環境の中から遠ざけ、危険にさらされない工事環境を作れるようなシステムや安全を考慮した機械化施工、そしてそのための施工技術の改善と調査、設計の確立が望まれる。な

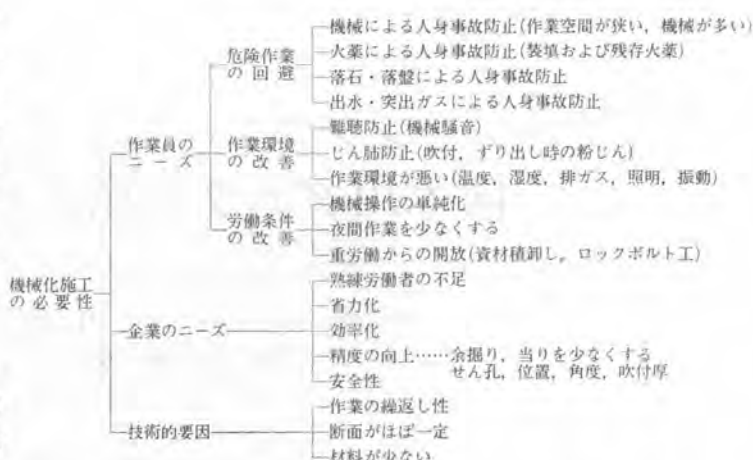


図-6 トンネル工事機械化施工要因 (建設用ロボット技術講習会より)

お、トンネル工事の機械化施工の必要性の要因を 図-6 に示す。

## 6. あとがき

藤白、長峰トンネルでの NATM の採用は道路公団として初めてであり、工事途中からの変更であったため施工機械、支保工規模等に一抹の不安があった。しかし、蛇紋岩などの不良地質をみごと克服した。道路公団でも高速道路の建設の主体が横断道に移っていけば今後ますますトンネル延長が増大すると思われる。そこで、海南湯浅道路で培われた NATM の技術が礎になれば幸いである。

## 社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

建設機械主要諸元表 (昭和 59 年度版) B 5 判 82 頁 頒価 800 円 〒 300 円

建設機械等損料算定表 (昭和 59 年度版) B 5 判 370 頁 頒価 2,000 円 〒 400 円

建設機械施工技術検定テキスト (昭和 59 年度版) B 5 判 400 頁 \*頒価 5,500 円 〒 400 円

Construction and Equipment in Japan 1984 A 4 判 88 頁 頒価 3,000 円 〒 400 円

(注) \* 印は会員割引あり

# ジャンピングフォーム工法による 阿木川ダム2号橋高橋脚の施工

中平 栄一\* 小田 徳昌\*\*  
越智 俊文\*\*\*

## 1. まえがき

中部経済圏は水資源に恵まれ、産業基地、レクリエーション基地として飛躍的に発展しつつあるが、今後経済開発が進むにつれますます水需要が増大するため水資源の開発が進められている。一方、木曾川水系沿岸住民を洪水から守り、また渇水時に用水を供給することによって生活の安定を図り、併せて地域全体の調和ある開発も進められている。阿木川ダムはこれらの事業の一環として水資源開発公団が岐阜県恵那市に建設中の高さ102mのロックフィルダムで、洪水調節、維持用水、新規利水の三つの目的を持つ多目的ダムである。

阿木川ダム2号橋はダム建設に伴い水没する国道257号線（静岡県浜松市～岐阜県下呂町）の付替道路（全長6.6km）の一部で、ダムの直上流を横断する。その橋長は460mとダム湖面橋としては有数の大規模橋梁であ



写真-1 阿木川ダム2号橋工事状況



図-1 阿木川ダム位置図

\* NAKAHIRA Eiichi

水資源開発公団阿木川ダム建設所道路工事課長

\*\* ODA Norimasa

住友建設(株)阿木川大橋作業所所長

\*\*\* OCHI Toshifumi

住友建設(株)阿木川大橋作業所

り、種々検討の結果、ディビダーク工法によるプレストレストコンクリート橋を採用し、現在施工中である。

橋脚は矩形中空構造で、高さは  $P_1$  橋脚 20m、 $P_2$  橋脚が 65m となっており、この  $P_2$  橋脚について、施工の安全性と高品質、工期短縮を確保するため、型枠と足場が同時に移動上昇できる住友式ジャンピングフォーム工法で施工を行った。現在の工事状況は、昭和57年3月着工以来下部工の施工は完了し、上部工を大型ワーゲンで施工中で、昭和60年10月の完成を目指し順調に進捗している。

## 2. 工事概要

工事名：阿木川ダム2号橋工事





図-2 阿木川ダム2号橋一般図

工事場所：(左岸) 岐阜県恵那市長島町正家鍋山内地内

(右岸) 岐阜県恵那市東野花無山内地内

橋 格：1等橋 (TL-20)

橋長および支間：460 m (119 m+220 m+119 m)

幅 員：全幅 10.75 m, 車道 7.25 m, 歩道 2 m

構造形式：

上部工…プレストレストコンクリート箱桁橋

下部工…橋台：重力式直接コンクリート基礎

橋脚基礎：直接コンクリート基礎

橋脚：矩形中空断面コンクリート

工 期：昭和 57 年 3 月 20 日～ 60 年 10 月 4 日

### 3. 住友式ジャンピングフォーム工法の概要

#### (1) 概 要

住友式ジャンピングフォーム工法（以下「SJF 工法」という）は、コンクリート高層構造物、特に高橋脚等の施工に際し、鉛直方向に型枠および作業足場を移動させてコンクリートを打設し、併せて作業の安全性、省力化、集中管理を目的として開発された。

橋脚を施工する場合には一般に総足場工法、スリッパフォーム工法、ジャンピングフォーム工法の3工法が考えられる。2号橋の P<sub>2</sub> 橋脚は高橋脚であり、中空断面で、内側、外側4面ともにこう配が付いており、また隔壁が2箇所設置されている等複雑な構造物となっているため各工法について比較検討した結果、SJF 工法により施工することとした。その構造は図-4に示すように内側、外側2系統のジャンピングフォームからなる。

外側ジャンピングフォーム（以下「外 JF」）は、作業足場を有する足場フレームの上部にL形アームを持つ柱が取り付けられ、これにギヤードトローリー付チェンブロックが組込まれている。このつり装置で型枠をつり上げ、また水平に移動する。さらに足場フレーム本体には中央に油圧ジャッキが固定されており、その上下にガイドローラが取付けてある。この足場フレームにレールを組込み、上述油圧ジャッキの作動によりレールあるいは足場フレームを上昇または下降させる。また、足場フレーム

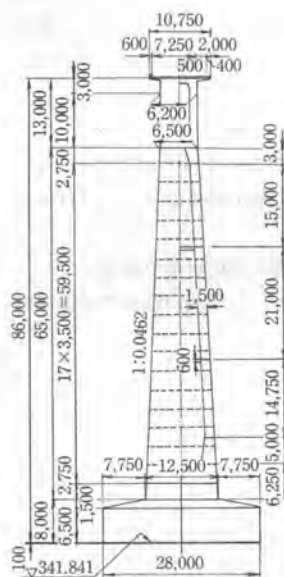


図-3 P<sub>2</sub> 橋脚一般図およびロッド割り図

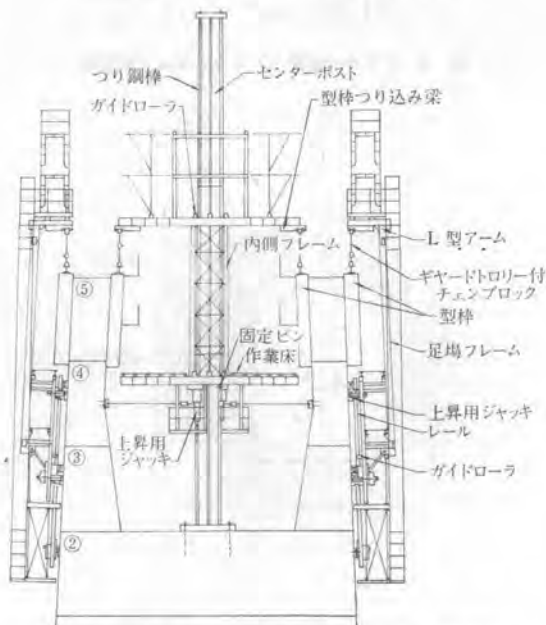


図-4 内・外ジャンピングフォームシステム形状図

およびレールはキー状の金具と PC 鋼棒により、コンクリート壁面に取付けられたアンカー金物と完全に固定されている（図-5 参照）。なお、上下 8 段からなる作業足場は長辺側 2 辺において根太材をスライドさせて伸縮し、躯体の変化に対応することができる。

内側ジャンピングフォーム（以下「内 JF」）は、中空部コンクリート壁体の底部または中間隔壁上部から立上げたセンターポストと、型枠つり込み梁、作業床およびガイドローラを取付けた内側フレームとで構成される。このセンターポスト頂部から降ろした鋼棒をアンカーとして、内側フレームおよび型枠は油圧操作により上昇する。なお、作業床および型枠つり込み装置は壁体の断面変化に伴い伸縮できる構造となっている。

## (2) 特 色

SJF 工法の特長の主なものは次のとおりである。

- ① 大断面の施工が可能である ( $H=3.5\sim 5.0\text{ m}$ ,  $W=2.5\sim 18\text{ m}$ )。
- ② 高構造物に対応可能である。
- ③ 外側はシートで覆われるため保温性、耐候性に富

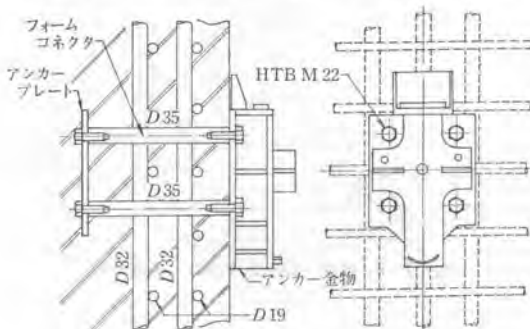


図-5 アンカー金物とアンカーボルト組立図

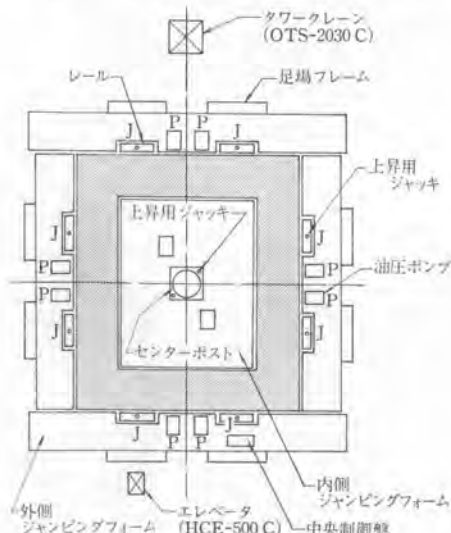


図-6 主要機器配置平面図

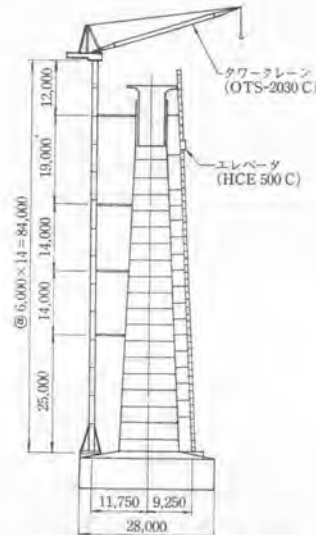


図-7 主要機器側面図

み、高品質の施工が確保できる。

- ④ 移動上昇が容易である。
- ⑤ 鉛直荷重は外 JF においては打設高 1 ロッド分より下の固定アンカーで、また内 JF においてはセンターポストを介して下部コンクリート床版で支持されているためコンクリートの若材令によるアンカー脱落の危険性がなく安全である。
- ⑥ 足場は躯体の変化に容易に対応できるため墜落および落下防止にすぐれている。

## 4. P<sub>2</sub> 橋脚の施工

P<sub>2</sub> 橋脚の躯体は、内側についてはハンチがあるため第 4 ロッド (13.25 m) までは枠組工法により施工し、外側は 1 ロッド目からジャンピングフォームで施工した。なお、橋脚躯体は大別して以下の順序により施工した。

- ① 外 JF の組立……壁面 1 面当り 2 基、合計 8 基を組立てる。
- ② 第 4 ロッドまでの施工……型枠は 1 ロッド目が躯体の構造上 2.75 m となっているため、2 ロッド目より大型パネルを使用した。
- ③ 内 JF の組立……センターポストおよび内側フレームを組立てる (1 基)。
- ④ 鉄骨の組立……壁体内部に埋込む鉄骨 (L-200×200×25) を 1 回の組立高さ 10 m で組立てる。
- ⑤ 鉄筋の組立……主筋 (D 32) を壁体の外側に 3 列、内側に 2 列、1 回の組立高さ 7 m で組立てる。なお、鉄筋の位置決めは鉄骨にアングル材を溶接して位置決めゲージとし、施工精度の向上に努めた。
- ⑥ 型枠および足場の上昇……コンクリート打設後、

レイタンス除去を行い、養生後脱型し、また数ロッド分の躯体の変化を見込んだ足場の縮少を行い、外 JF を上昇させ、鉄筋組立完了後、内 JF を上昇させる。

⑦ 型枠のセット……型枠はメタルフォームを高さ 3.6m に組み、その背後に縦バタ材としてワイドパネルビーム 35 を使用し、内外とも 1 面ごとに 1 枚板の大型パネルとしている。また、装置上部に備えつけられたギヤードトロリー付チェンブロックで、1 枚ごとの型枠をつり下げているため、脱着は非常に安全で、かつ微調整も確実に行うことができた。躯体のコーナ部にはテーパ付の調整枠を取付け、それを上下にずらすことによって規定の型枠寸法にセットし、上昇ごとの断面変化に対応させた。

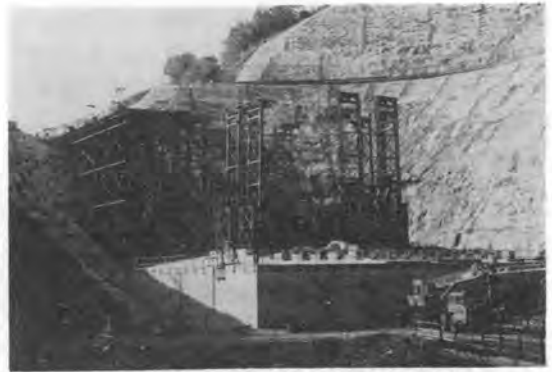
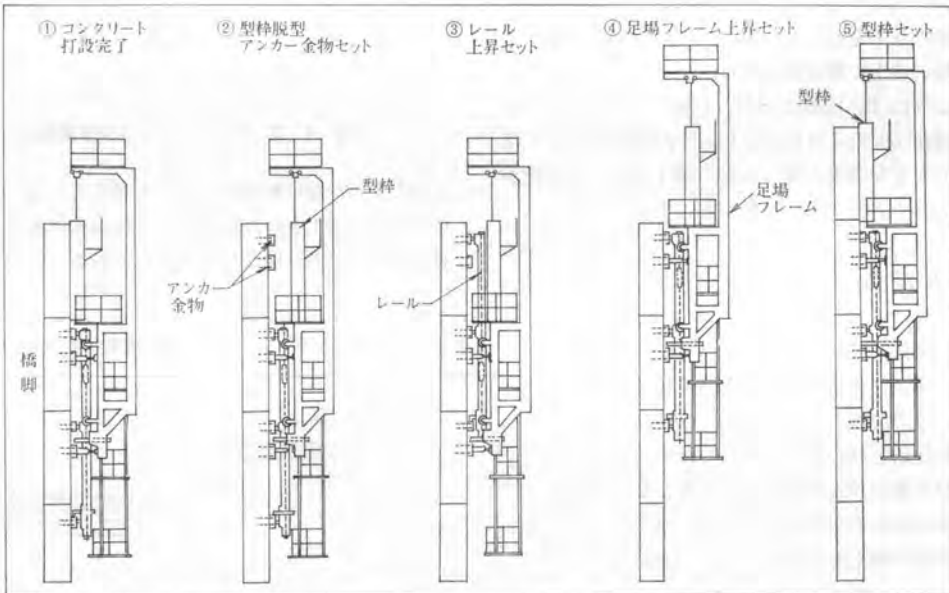


写真-2 外側ジャンピングフォーム組立中

⑧ コンクリート打設……コンクリートは  $\sigma_{ck} =$

(1) 外側ジャンピング



(2) 内側ジャンピング

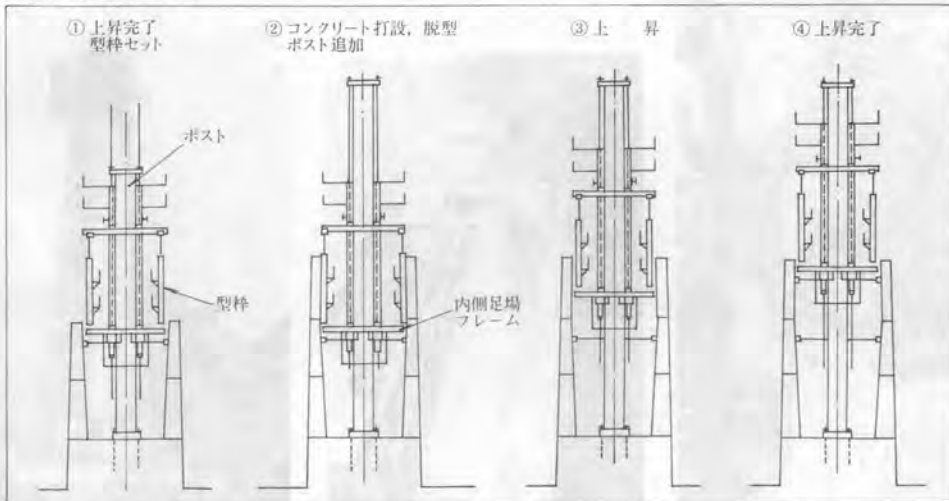


図-8 内・外ジャンピングフォーム上昇順序図

300 kg/cm<sup>2</sup>、スランプ 8±2.5 cm、普通ポルトランドセメントを使用した。打設は三菱ダイヤクリート A1000 B（最高圧力 135 kg/cm<sup>2</sup>）ポンプ車を使用し、配管は 6 in 圧送管を橋脚に沿わせ固定した。なお、1 ロッド (3.5 m) 当りの打設量は平均 180 m<sup>3</sup>、1 時間当りの打設量は約 30 m<sup>3</sup> であった。

⑨ 標準サイクル……施工当初は鉄筋圧接、アンカー取付等不慣れもあったが、上昇するにつれてスムーズな作業サイクルとなった。1 サイクル当りの所要日数は 8～14 日であったが、その標準サイクルを表-1 に示す。

P<sub>2</sub> 橋脚の主要材料は次のとおりである。

コンクリート： $\sigma_{ck}=300 \text{ kg/cm}^2$ 、3,382 m<sup>3</sup>

鉄筋：SD-30 (D19, D32)、651 t

鉄骨：L-200×200×25、92 t

型枠：メタルフォーム、3,683 m<sup>2</sup>

なお、橋脚施工を完了した内外 JF は最上部で大ばらしをした後、地上で解体撤去した。

以上のように P<sub>2</sub> 橋脚は SJF 工法により最終コンクリートを昭和 59 年 4 月に打設し、その安全性、施工精度に対して大きな効果が得られた。第 1 ロッドの打設から数えると 8 か月間の施工日数であった。

### 5. あとがき

今回行った住友式ジャンピングフォーム工法は大型型枠および作業足場を 16 回も移動上昇させるという点で施工の安全性および精度に対して高度の技術と細心の注意を要したが、当初の目的どおり無事 P<sub>2</sub> 橋脚を完成することができた。今後は施工の安全性はもちろんのこと、経済性、品質の向上を目指してさらに工夫改良

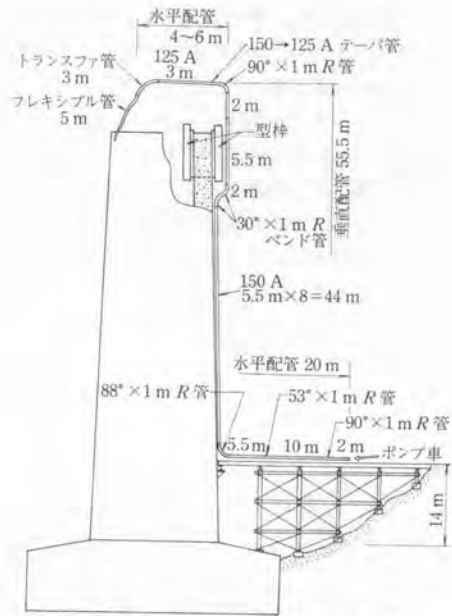


図-9 コンクリートポンプ配管要領図

を加えていかなければならないと考えている。本橋脚が安全確実に施工されたことで、これからの高橋脚工事に對しその施工の一助となれば幸いである。

表-1 ジャンピングフォームシステム標準サイクル工程

項目	日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
上昇固定		■										
型枠組立			■									
コンクリート打設						■						
養生							■					
鉄筋または鉄骨組立								■				
脱型											■	

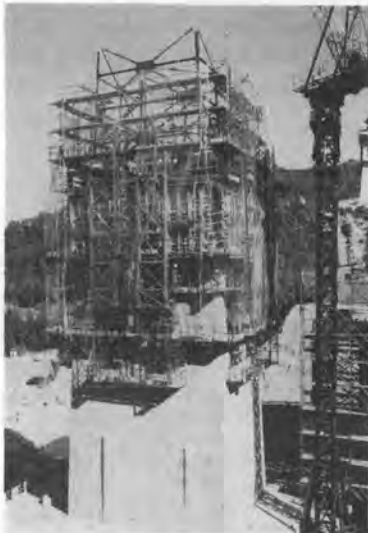


写真-3 P<sub>2</sub> 橋脚施工中



写真-4 内型枠セット中



写真-5 P<sub>2</sub> 橋脚完成

# 天山ダムおよび調整池の掘削工事

田 野 襄一郎\*

## 1. ま え が き

天山ダムは九州電力が佐賀県東松浦郡厳木町に建設中の天山発電所（純揚水式、最大出力 600 MW）の上部調整池ダムで、高さ 69 m、堤頂長 380 m の中央土質遮水壁型ロックフィルダムである。ダムは現在（昭和 59 年 6 月末）堤体積の約 30% に相当する 50 万 m<sup>3</sup> が盛立てられており、来春には盛立完了の予定である。

天山発電所は大平発電所（純揚水式、最大出力 500 MW）に次ぐ大型揚水発電所として昭和 47 年頃から調査が開始され、当初の計画では昭和 55 年運転開始とされていたが、電力需要の停滞による設備拡充の繰延べ、用地取得の遅れ、下部調整池として利用する建設省厳木ダムの遅れ等により現計画では運転開始は昭和 61 年 12 月となっている。天山発電所の計画および工事の概要については本誌第 396 号で報告しているので、本稿ではダムおよび調整池の掘削工事に絞ってその概要を報告することにする。

## 2. ダムの立地上の特徴

ダムサイトの近傍には標高 500~800 m 前後の中起伏の山地が広く分布しており、ダム地点は標高 1,046 m の天山の西側斜面の EL 700~800 m の間に位置する。当ダムの立地上の特徴は以下の点にある。

① ダム地点の地質は三郡変成岩（九州北部から中国地方、福井県南部を経て新潟県西部の間に点在する広域変成帯の変成岩）に属する緑色変岩と黒色変岩を主体とし、これらに部分的に貫入するアブライトとからなる。地質は全般に風化が進んでおり、その程度は標高が高くなるほど著しくなり、地表下 10~30 m は D 級~C<sub>L</sub> 級

（電研基準）の軟質な岩盤である。

② ダムサイトは地形が急峻で谷が狭隘であるため自然地形の状態にあつてはダムによって得られる池容量は 100 万 m<sup>3</sup> 程度しかなく、発電計画上必要とされる 300 万 m<sup>3</sup> のうち 200 万 m<sup>3</sup> を周辺山腹の開削によって確保する。

③ 周辺山腹の切取斜面の安定こう配は地質、地形条件、岩盤の強度等から 1:1.2 となり、最大斜面長 190 m、斜面面積 15 万 m<sup>2</sup> の長大な切取斜面が現われることになり、斜面の大半は前述の風化軟質岩盤で覆われる。

④ 山腹開削量は 400 万 m<sup>3</sup> に達し、このうち 150 万 m<sup>3</sup> は堤体材料として利用するが、残土量がダム基礎、洪水吐、水路工作物、工事用道路の掘削土岩と合せると 435 万 m<sup>3</sup> となり、掘削ずりの膨らみを考慮すると 460 万 m<sup>3</sup> 以上の大型土砂処理場が必要となる。

⑤ 堤体材料のうち、コア材は含水比調整、フィルタ材は粒度調整を要する。

以上が当ダムの特徴、いいかえれば立地上の問題点であるが、これらの問題点を解決するために昭和 48 年から 51 年にかけて綿密で系統的な種々の検討が行われ、ダムおよび調整池の安全性が確認された。

## 3. 掘削計画

### (1) 土 工 量

ダム基礎、調整池、洪水吐、取水口等の水路工作物および工事用道路などの関連設備の土工量は表-1 に示すとおりで、総掘削量 5,929,000 m<sup>3</sup>、流用土岩量（主としてダム盛立材料）1,628,000 m<sup>3</sup>、捨土量 4,301,000 m<sup>3</sup>（以上いずれも地山量）となる。掘削土岩の地山での容積と盛立て後の容積の比を表わす土量変化率を各種の公刊資料および当所での実測値などから岩盤等級別に D 級 1.0、C<sub>L</sub> 級 1.1、C<sub>M</sub> 級 1.2、C<sub>H</sub> 級 1.3 として捨土処理量を算定すると 4,572,000 m<sup>3</sup> となった。

\* TANO Jyoichiro

九州電力（株）天山発電所建設所ダム工事区長

## (2) 土砂処理場の選定

前述の約 460 万  $m^3$  の残土を処理するための土砂処理場の選定にあたっては、①ダム地点からできるだけ近いこと、②基盤が良好で工事中の防災対策が容易であること、③環境への影響が少ないこと、④できるだけ包容量が大きいことを基本方針とした。この方針に従って現地踏査を重ね候補地点の調査を行ったが、ダム地点の南側は地形が極めて急峻で運搬道路の造成が困難で包容量も制限されること、北西側では民家が近く包容量が小さいことなどの点から、結局ダム地点東北部の比較的地形の緩やかな場所に4個所の候補地点を選定した(図-1参照)。

A地点は運搬道路距離が4.7kmで最も長く、基盤の地質が悪く湿地面積が広いこと、B地点は流域面積が2  $km^2$  以上あり、1級河川の付替えを要し、かつ用地の90%が農地であることなどの点から土砂処理場としては不適当とされ、結局C地点の天川土砂処理場(包容量50万  $m^3$ )とD地点の市川土砂処理場(同420万  $m^3$ )が選定された。

## (3) 工事中道路計画

ダムサイトから天川および市川土砂処理場までの運搬距離は約2kmである。この間に1.5kmの共通区間を有する全幅員15mの工事中道路を計画した。標準断面は図-2に示すとおりで、山側に排水側溝、谷側に登山用の幅1mの歩道を設け、歩道と道路の境界には高さ2mのフェンスを設けることにした。この道路のうち、

表-1 土 工 量 (単位:  $m^3$ )

	掘削量	流用	捨土量	
			地山量	盛土量
ダム基礎	1,231,000	0	1,231,000	1,290,000
調整池	3,939,000	1,522,000	2,417,000	2,573,000
洪水吐	106,000	0	106,000	116,000
水路工作物	85,000	18,000	67,000	81,000
工事中道路	270,000	69,000	201,000	230,000
土砂処理場	170,000	19,000	151,000	151,000
その他	128,000	0	128,000	131,000
計	5,929,000	1,628,000	4,301,000	4,572,000

ダムサイト寄りの約1kmは既設の林道(幅3~4m)を拡幅使用する必要があったため線形が既設部分に支配され、曲線部の曲率半径が最小30mとなり、また最急こう配は13%となった。

路線上の地質は大半がマサ化した花崗閃緑岩で、設計CBR値は23%程度であり、重ダンプ走行に対するアスファルト舗装の所要厚さは約30cmとなる。しかしながら、アスファルト舗装は路床に盛土個所が50%程度あること、破損個所の補修時に運搬作業を中止する必要があることなどから、これを切込砕石舗装に等値換算した。その結果、路盤厚は120cm程度となったので、切取個所で1~1.5m、盛土個所で1.5~2.0mの路盤を造成する設計とした。実際の路盤材料には一軸強度500~1,000  $kg/cm^2$  程度の花崗閃緑岩(発電所掘削ずり)を使用した。

側溝は素掘り側溝が工事中の維持補修上好ましいとの意見もあったが、結局U形溝を設置して結果的にはトラ



図-1 ダムおよび土砂処理場

ブルはなかった。

(4) 掘削計画

(a) 施工可能日数(時間)

掘削計画の基本となる施工可能日数の算定にあたっては、気象データはダム地点近傍の当社敷木発電所の過去10カ年間の平均値を用いた。気象条件による施工休止日数は表-2に示すようにした。指定休日は毎月2日の定休日のほか、盆2日、年末年始5日、その他0.5日とし、気象条件から定まる施工可能日数からこれらを差引いた。

以上の作業休止条件から施工可能日数を求めると表-3のように月平均20日程度の掘削作業が可能となる。重機の実稼働時間を1月、2月および12月を6.4時間、3月、4月および11月を8時間、その他の月を17.6時間とすると月平均稼働時間は表-3の下段に示すようになる。

(b) 土量変化率および作業係数

土量変化率および各種の作業係数は道路土工指針などの公刊資料の値を参考にし、本地点の特性を加味して定めた。

(c) ダンプトラックの走行速度

運搬距離が長くなるとダンプトラックの走行速度が施工量の算定に大きな影響を与える。当地点の運搬路は掘削地から土砂処理場へ向って工事用道路までの約0.6kmが10%の上りこう配、工事用道路が平均9%の下りこう配、土砂処理場内の0.6kmは工事の前半は下りこう配、後半は上りこう配となり、工事用道路では平面的な曲線部もある。このため運行速度の推定が困難になるが、ここでは次の条件で走行シミュレーション計算を行い、走行速度を推定した。

① 車の流れは常に順調とし、最高速度は30km/hrとする。

② 掘削地内、土砂処理場内、道路内とも路面は同一条件とし、回転抵抗5%とし、これをこう配に換算する。

③ 走行速度は路面こう配のみに影響され、道路幅員、曲率半径の影響はうけないものとする。

④ 往路実車、復路空車とする。

以上の条件でのシミュレーションの結果は往路16km/hr、復路24km/hr、平均20km/hrとなった。この結果

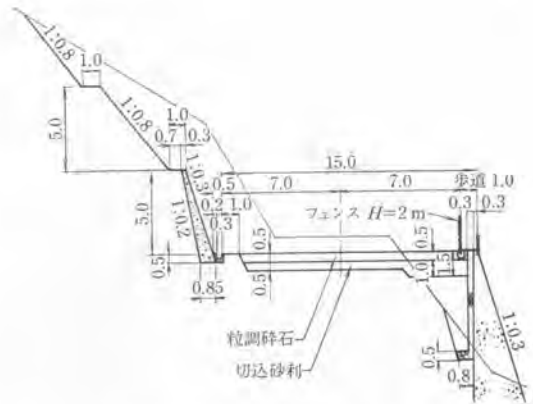


図-2 工事用道路標準断面図

表-2 気象条件による休止日数

岩 級	日降水量 (mm) と作業休止日数					
	0 日 休 止	0.5 日 休 止	1.0 日 休 止	1.5 日 休 止	2.0 日 休 止	2.5 日 休 止
D 級・C <sub>L</sub> 級	~2.5	~5	~15	~20	~40	40 以上
C <sub>M</sub> 級 以上	~10	~20	~30	~50	~100	100 以上

に道路の平面線形、路面抵抗等のマイナス要因を考慮して土工計画に用いる設計速度はシミュレーション結果の85%をとり、往路14km/hr、復路20km/hr、掘削地内10km/hrとした。

(d) 重機械の組合せと施工能力

掘削作業における重機械の組合せは岩盤等級および掘削ベンチの広さによって変えた(表-4参照)。岩盤等級は128本、延長5,740mのボーリングと31箇所、延長1,870mの調査横坑によりダムサイトの詳細な地質図を作成し、これより分類した。

掘削ベンチは、ベンチ造成のための場内道路(幅15m程度)造成時には狭いので、この段階ではパワーショベルによる積込みを考え、ベンチが広くなる段階では積込機をホイールローダに代えることにした。

掘削作業を掘削、積込み、運搬、まき出し、および転圧としてとらえると、施工能力はこれら各段階での最小能力となる。したがって、各段階での能力にできるだけアンバランスがないような機械の組合せが望ましい。当地点の場合は表-4のような重機の組合せでチームを構成し、施工量の設計値とした。

重機の組合せを決定するにあたって、まき出し用ブル

表-3 掘削作業可能日数および稼働時間(月平均値)

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
岩 級													
D 級・C <sub>L</sub> 級	13.6 87	14.3 91	21.4 171	17.4 139	19.3 339	15.6 274	16.6 292	17.8 313	20.0 352	22.7 399	21.0 168	19.4 124	219.1 日 2,749 時間
C <sub>M</sub> 級 以上	13.6 87	14.3 91	25.6 204	22.3 178	23.4 411	20.2 355	20.6 362	21.9 385	23.2 408	25.6 450	24.8 198	24.5 156	260.0 日 3,285 時間

表-4 重機械の組合せと施工能力

(単位: m<sup>3</sup>/hr)

積込機	岩級	内訳	掘削		積込み			運搬			まき出し		転圧	チーム能力 (m <sup>3</sup> /hr)	備考	
			ブルドーザ	パワーショベル	ホイールローダ	トラクタ ショベル	ダンプトラック			ブルドーザ	タイヤローラ					
							32 t	21 t	2 m <sup>3</sup>			7.7 m <sup>3</sup>				5.4 m <sup>3</sup>
パワーショベル	D 級	1台当能力 数計		75.3 1 75.3	134.4 1 134.4					27.3 5 136.5			271.9 1 271.9	378.3 1 378.3	134	21tブルドーザは補助掘削
	C <sub>L</sub> 級	1台当能力 数計		64.6 1 64.6	102.8 1 102.8					25.7 4 102.8			241.7 1 241.7	365.4 1 365.4	102	同上
ホイールローダ	D 級	1台当能力 数計	98.1 3.5 343.4			364.0 1 364.0				31.3 11 344.3			271.9 2 543.8	378.3 1 378.3	343	
	C <sub>L</sub> 級	1台当能力 数計	79.9 3.5 279.7			273.0 1 273.0				30.4 9 273.6			241.7 2 483.4	365.4 1 365.4	273	
	C <sub>M</sub> 級以上	1台当能力 数計				131.6 1 131.6						14.7 9 132.3	133.0 1 133.0	313.8 1 313.8	131	
トラクタ	C <sub>M</sub> 級以上	1台当能力 数計	34.2 0.8 1 42.8						46.9 1 46.9			8.4 5 8.4	133.0 0.5 66.5	313.8 0.5 156.9	42	ブルドーザは80%の集積をする。

ドーザはかなりの余裕をもって選定した。これはD級、C<sub>L</sub> 級岩とも含水比がD級で 23%、C<sub>L</sub> 級で 15% と比較的高く、まに細粒分もD級で 74 $\mu$  が 31%、C<sub>L</sub> 級で 20% と相当に大きな値であるため降雨後はもとより、常時においてもトラフィックビリティに懸念される点があったことによる。また、掘削用ブルドーザは押土距離など能力に融通性があるので台数に端数を与えた。

#### 4. 掘削工事

##### (1) 工事用道路の施工

工事用道路は延長約 2 km で、総掘削量 172,000 m<sup>3</sup>、コンクリート 6,000 m<sup>3</sup>、ヒューム管 (φ 500~800) 1,000 m、U形溝 4,900 m、盛土のり面 24,000 m<sup>2</sup>、切取のり面 19,000 m<sup>2</sup> の工事規模であった。工事は昭和 54 年 10 月から翌年 7 月までの延べ 10 カ月を要した。これは山岳道路で片側からの施工を余儀なくされたことにもよるが、工事着工後も一部用地の買収ができなかったことも工期延長の一因である。

この工事で最も注意を要したことは、路線全体が急傾斜の山岳であるため降雨時の土砂の流出対策であった。特に濁水処理設備を設ける余地もなかったため、結局掘削した土岩は掘削地に放置することなく必ず土砂処理場まで運搬し、転圧まで完了させることを厳守して問題を解決した。

##### (2) 土砂処理場準備工事

###### (a) 天川土砂処理場

天川土砂処理場は流域面積が 0.12 km<sup>2</sup> で、ほとんどが山林で基礎はよく締まったマサ土で、特に問題はなかった。捨土に先立ち土砂処理場下流側に容量 1,500 m<sup>3</sup>

の濁水処理用沈殿池ダムを造成し、ついでり止めダムと流水処理のための有孔管 (最大盛土高 28 m に対し最大管厚 200 mm) を敷設した。沈殿池ダムを先行施工したのはあとの準備工事による濁水処理を容易にするためである。

###### (b) 市川土砂処理場

市川土砂処理場は流域面積が 0.6 km<sup>2</sup> あり、大部分は山林であるが、1本の林道と 2万 m<sup>2</sup> の水田があり、2本の溪流が流れ、この周辺に 3万 m<sup>2</sup> の地下水で飽和した軟質沖積層 (厚 3~5 m、N 値 3 前後) があつた。このため捨土前の準備工事として溪流の付替え、水田を含めた軟質部の処理が必要であった。

工事は土砂処理場下流端に 2 箇所容量 3 万 m<sup>3</sup> の沈殿池ダムをつくることから始め、沈殿機能がある程度発揮できるようになった段階から溪流と林道を土砂処理場の右岸側に付替える工事に着手した。付替え溪流の流域面積は 0.3 km<sup>2</sup> で全体の半分である。

土砂処理場の基盤となる面積は 0.25 km<sup>2</sup> 程度あり、この部分の地下水処理も必要である。これは旧溪流位置および主要な沢部に有孔管 (最大盛土高 46 m、最大管厚 312 mm) を設置し、併せて管周辺に栗石および発電所の掘削りによる排水層を設置することで対処した。また土砂処理場の雨水による表流水は流域面積が大きく、1 箇所に集めると処理が困難になるので土砂処理場を数箇の区画に分割し、各区画の雨水を立樋 (φ 800 mm の有孔ヒューム管) によって地下水排除用の有孔管に連結した。

軟質沖積層の処理は当初軟質なヘドロを除去排除することで考えていたが、工程が逼迫してきたので原位置で処理する計画に変更した。処理方法は軟質部に枝状に発電所掘削りによる盲暗渠を設け、これを前述の地下水



表-5 濁水処理設備の概要

	流域面積	設 備 概 要
天川土砂処理場	0.12 km <sup>2</sup>	沈殿池 1,500 m <sup>3</sup>
市川土砂処理場	0.3 km <sup>2</sup>	第1沈殿池 16,000 m <sup>3</sup> , 第2沈殿池 14,000 m <sup>3</sup> , 濁水処理機 100 t/hr
ダム調整池	0.76 km <sup>2</sup>	第1沈殿池 170 m <sup>3</sup> , 第2沈殿池 4,200 m <sup>3</sup> , 第3沈殿池 3,000 m <sup>3</sup> , 濁水処理機 100 t/hr

排除用の有孔管に連結し、これによって排水を行い、軟質部のドライ化を図ることにした。軟質部の改良効果は地下水位（当初地下水位は地表面にあった）によって評価し、必要に応じ盲暗渠を追加した。

(3) 濁水処理

当地点の流域面積はダムサイトが 0.76 km<sup>2</sup>、土砂処理場が天川 0.12 km<sup>2</sup>、市川 0.6 km<sup>2</sup>（溪流代替後 0.3 km<sup>2</sup>）である。これらの場所はいずれも狭隘な地形のところであり、大容量の沈殿池を設けることは不可能であり、したがって、降雨によって必然的に発生する濁水を完全に処理することは極めて困難である。そこで当地点での濁水処理は発生源で抑制することを基本方針とし、①掘削ずりが掘りゆるめられたまま放置されているとき、②小渓流の水処理が不十分なとき、③降雨対策が不十分なとき、④運搬道路の路面排水が不十分なとき、⑤切取斜面ののり面保護が不十分なとき、⑥土砂処理場の作業ができないとき等には掘削作業を中止することにした。

当地点の濁水処理設備は表-5 に示すとおりである。濁水処理機の昭和 56 年 9 月から昭和 59 年 5 月までの運転実績は表-6 のようになる。また実際上汚濁水の流出で下流域住民からのクレームは皆無であったが、これは主として沈殿池による沈殿効果が非常にすぐれていたことと、濁水発生源の抑制に努めたことの結果であるといえる。沈殿池の貯留水は県の基準（最大 70 ppm、平均 50 ppm）以下で処理し、放流した。

(4) 掘削工事

(a) 調整池掘削

工事用道路の完成を待って昭和 55 年 9 月から昭和 60 年 3 月運開に向けて調整池の掘削に着手した。その時期には調整池内には幅 4 m 前後の調査用道路しかなかったため、まず工事用道路の終端から調整池へ進入する道路（ダム取付道路）の掘削にとりかかった。この道路は、将来ダムに通ずる管理道路となるもので、幅員 14 m、延長 340 m、掘削量約 4 万 m<sup>3</sup> であり、本来工事用道路の一部として施工すべき性質のものであるが、用地取得の関係で止むを得ず調整池掘削の一部と

して施工したものである。ダム取付道路に続いて 10 月から場内道路の造成を行った。これらの進入路は幅員 15 m 程度で、掘削量は約 82 万 m<sup>3</sup> であった。

場内道路は図-3 に示したように調整池内の右岸側上段、上流側上段、左岸側上段の順で進め、順次下段に進める方法をとった。掘削地の下流側に大きな容量の沈殿池が設けられるような場合には、運搬上の錯綜がない範囲でできるだけ多くの掘削切羽を設けるようにすべきであろうが、当地点では濁水対策上掘削切羽を少なくし、濁水の発生源を局限する方法を採ったものである。

場内道路の掘削では、まず道路ルートの下側に土留柵を先行して設置し、掘削による土砂落下の防止を図り、掘削土砂の積込みは必ず進入路盤で行うようにした。これによりさらに工事中の濁水の発生ならびに土砂の流出が抑制できた。

場内道路が 2 号ルート（図-3 参照）に達した昭和 56 年 2 月に 3 の山の掘削に着手した。55 年度の掘削では小型セット（ダンプトラック 11 t 級、ブルドーザ 23 t

表-6 濁水プラント運転実績

場所	項 目	56 年	57 年	58 年	59 年	計	
		期 間	4 ヵ月	12 ヵ月	12 ヵ月		5 ヵ月
市川土砂処理場	運転時間	ジックナ (100 t/hr)	271	1,094	984	131	2,480
		脱水機 (100 t/hr)	84	371	556	23	1,034
	薬品	高分子 (kg)	104	613	591	56	1,364
		PAC (kg)	682	11,189	8,835	1,159	21,865
ダム調整池	期 間	12 ヵ月	12 ヵ月	12 ヵ月	5 ヵ月	39 ヵ月	
		運転時間	ジックナ (100 t/hr)	1,569	1,867	2,784	947
	脱水機 (100 t/hr)	162	351	264	40	817	
	薬品	高分子 (kg)	240	480	1,085	270	2,075
		PAC (kg)	9,240	12,168	22,728	6,864	51,000
		希硫酸 (kg)	10,293	3,225	9,787	5,410	28,715

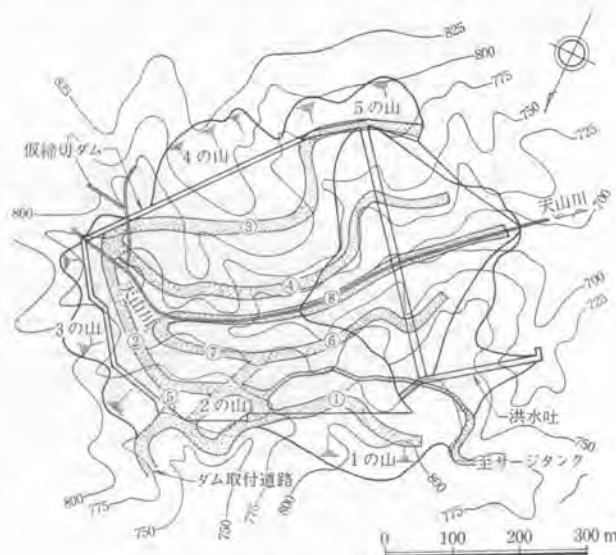


図-3 場内道路図

級、ショベル 0.7m<sup>3</sup> 級) によったが、昭和 56 年 4 月からはこれに大型セット 1 組 (ダンプ 32t 級) を追加した。そして昭和 56 年 9 月の市川土砂処理場の供用開始を待って大型セット単独に切替えた。

当初大型セットのダンプトラックは 32t 級を対象にして、最盛期 35 台の投入を計画していたが、昭和 56 年 4 月以降の走行状況からみてかなりの錯綜が予想されたので、一部 45t 級ダンプも投入して走行台数の削減を図った。最盛期における重機の組合せは図-4 に示すとおりである。

掘削工事の工程は表-7 に示すとおりである。掘削量が昭和 57 年 1 月~5 月の間が低下しているのは冬期の作業休止のほか、市川土砂処理場の保安林解除のためである。この間を除いて掘削工事はほぼ順調に進展し、昭和 57 年度には掘削土の中からコア材およびフィルタ材を選別して仮置きを行い、ダム基礎の掘削は昭和 57 年 12 月に着手し、昭和 58 年 4 月に第 1 回目の岩盤検査を受け、昭和 58 年 11 月からはダムの盛立作業を行っている。

天山発電所の運転開始時期は当初昭和 59 年 7 月であったが、主として用地取得の遅れにより昭和 60 年 3 月、同年 12 月と変更され、現在は昭和 61 年 12 月と遅延している。したがって、掘削工事工程もある程度間延びしたものとなり、経済工程とはなっていないが、昭和 59 年 6 月までの各工事実績は表-7 および表-8 に示すとおりである。

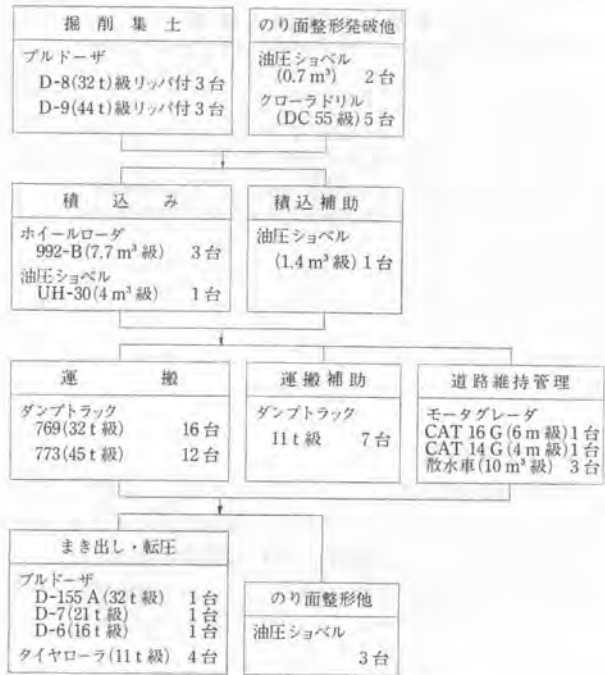


図-4 ダム・調整池掘削機組合せフロー

(b) 土砂処理場

ダム調整池の掘削を開始した昭和 55 年 10 月の段階では土砂処理場のうち市川の方は用地取得が未解決であり、天川土砂処理場 (50 万 m<sup>3</sup>) のみ確保されていた (市川土砂処理場の用地交渉が進展しなかった最大の理由は、発電設備が巖木町にのみ設置され、市川土砂処理場のある富士町には廃棄物処理の設備しかなく、したが

表-7 工事工程

	数量	昭和 55 年		昭和 56 年		昭和 57 年		昭和 58 年		昭和 59 年
		上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期
土砂処理場	天川土砂処理場	500,000 m <sup>3</sup>								
	市川土砂処理場									
	漢流道路付替	1 式								
	濁水処理設備	1 式								
	軟質部処理	1 式								
掘削場	取水口立坑付近	137,000 m <sup>3</sup>								
	ダム右岸	241,000 m <sup>3</sup>			⑤					
	ダム左岸	204,000 m <sup>3</sup>			③ ④					
	ダム河床	57,000 m <sup>3</sup>				⑧				
	その他	183,000 m <sup>3</sup>		②						
ダム調整池	調整池表土	1,906,000 m <sup>3</sup>								
	ダム表土	1,231,000 m <sup>3</sup>								
	ダム基礎岩	119,000 m <sup>3</sup>								
	月当りの重機セット	11tダンプ・32t, 45tダンプ	1	2	2	4	2	2		
	月間掘削量	×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	343	1,043	251	1,306	449	133	103	
	累計掘削量	×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	60	403	1,446	1,697	3,003	3,452	3,585	3,688

\* 1セット:ダンプトラック 5~7台

表-8 掘削工事実績

機 械	性 能	55 年		56 年		57 年		58 年		59 年		計	
		台月	稼働時間	台月	稼働時間	台月	稼働時間	台月	稼働時間	台月	稼働時間	台 月	稼働時間
積 込 機	7.7m <sup>3</sup> 級			8	1,489	27	4,159	9	1,147			44	6,795
	4m <sup>3</sup> 級			8	1,406	7	1,343					15	2,749
	2m <sup>3</sup> 級			4	603	3	580					7	1,183
	1.4m <sup>3</sup> 級	1	8	5	724							6	732
	1.2m <sup>3</sup> 級					2	41	10	2,040	5	624	17	2,705
0.7~1.0m <sup>3</sup> 級	6	1,163	1	118	13	1,403	11	899	5	679	36	4,262	
バ ッ ク ホ ウ	1.2m <sup>3</sup> 級	1	161	4	605	1	51	5	123			11	940
	0.9m <sup>3</sup> 級	1	71	12	2,505	9	1,569	4	652			26	4,797
	0.7m <sup>3</sup> 級	10	1,096	13	2,388	25	3,661	23	2,442	15	1,104	86	10,691
	0.4m <sup>3</sup> 級	5	103					2	77			7	180
ブ ル ド ー ー	42t 級			10	1,703	28	5,661	15	2,041	3	20	56	9,425
	39t 級					2	253	2	333			4	586
	32t 級	3	157	21	2,529	20	3,728	9	1,444	13	932	66	8,790
	23t 級	4	111	10	1,441			9	1,325	1	5	24	2,882
	21t 級	5	783	31	5,842	25	5,029	14	2,312	5	1,079	80	15,045
16t 級	6	1,143	6	804	6	1,105	6	614	1	38	25	3,704	
ダ ャ ンプ ト ラ ッ ク	11t 級	96	7,846	85	10,696	57	2,455	76	1,176	42	7,354	356	29,527
	18t 級			6	797							6	797
	32t B 型 級			67	12,556	54	9,913	12	1,626			133	24,095
	32t C 型 級			39	7,417	53	8,197	23	2,887			115	18,501
45t 級			34	5,958	93	16,155	27	3,156			154	25,269	
タ イ ヤ ロー ー	11t 級	6	904	19	3,037	25	4,401	12	2,416	5	1,070	67	11,828
累計台月・稼働時間		144	13,546	383	62,618	450	69,704	269	26,710	95	12,905	1,341	185,483
台月当り稼働時間			94		163		155		99		136		138
燃 料 消 費 量 (l)			176,303		2,089,560		3,010,010		1,039,015		193,690		6,508,578
掘 削 量 (m <sup>3</sup> )			60,000		1,386,000		1,557,000		582,000		103,000		3,688,000
m <sup>3</sup> 当り燃料消費量 (l/m <sup>3</sup> )			2.94		1.51		1.93		1.79		1.88		1.76

って、電源三法の適用から除外されるという点にあった。なお本稿で土砂処理場という耳障りな用語を用いているが、これも土捨場という言葉が差別感のあるものとして地権者に受け入れられなかったことによる。

土砂処理場の基盤は前に述べた軟質部以外の場所もマサ土に覆われており、さらに捨土そのものも特に掘削初期の表土はD級岩盤で含水比が30%程度と高く、細粒土であるため車両のトラフィカビリティに問題があった。このため市川、天川とも場内にダンプトラックの専用道路を発電所掘削ずりて造成してトラフィカビリティの改善を図った。また土砂処理場の基礎には沈下計を設置して盛土による基盤の沈下を測定し、同時に地下水位の変動も測定した。基盤は軟質部も含め在来地表下5m以深ではN値50以上のマサまたは花崗岩であったが、盛土により沈下した。市川の軟質堆積物の個所での沈下は特に顕著で、盛土に敏感に反応した。このため土砂処理場も数個のブロックに分割して沈下を観測しながら沈下が落ち着くまで同一個所に連続して捨土することを避けた。盛土は厚さ40cmにまき出し、これを8tのタイヤローラーで6回以上転圧した。盛土の管理は主としてRIによる密度管理によった。管理限界は-19.1mm

試料の各含水比に対する最大乾燥密度の90%以上(れき率補正後)とした。

土砂処理場工事での特記すべき事項はN値30~50のマサ土基盤が盛土高さ30mで最大70cmも沈下したこと、および前述の特厚有孔管に上載盛土荷重を上回る約3倍の荷重が働いてクラックが入ったことである。前者はマサ土中の間げきの圧縮(平均間げき比 $e=1.0$ )によるものと推定され、後者は管上部盛土の管横断方向での沈下の差によるものと推定されたが、いずれも設計段階での検討不足と反省している。なお、現状においては沈下、クラックとも安定しており、問題はない。

## 5. あとがき

以上、天山ダムおよび調整池の掘削工事の計画と実績の概要について述べた。調整池掘削過程で必要となったのり面補強工事や掘削工事の計画と実際の対比、作業時間分析、費用分析など、さらに細かな検討結果についても記述したかったが、紙数の制約があって割愛せざるを得なかった。今後機会があればダム盛立工事と併せて報告したいと考えている。

# JCMA 第30回海外建設機械化視察団報告

団長 塚 質\* 長田 忠良\*\*  
渡辺 貞夫\*\*\*

本協会主催の第30回海外建設機械化視察は、国際河川博覧会に焦点を合せ、その他米国の橋梁や地下鉄工事などの視察をとり入れた内容で計画実施された。視察団の構成は参加者名簿のとおりである。行程は日程表のとおりであるが、寒ささえ感じたシアトルから、一気に40℃近いアリゾナのシーズンへ飛ぶなど気温の変化は大きかったが、予定の視察を終え、団員一同無事帰国した。

## 1. 国際河川博覧会

国際河川博覧会は5月12日から11月11日までの半年間、ルイジアナ州ニューオーリンズ市で開かれているもので、テーマは「川の世界——水は命の源——」である。

文化は河川流域で発生し発展してきたが、社会の発展につれて、洪水等自然の脅威としての河川の問題が経済の発展に影響を及ぼすようになった。河川と深いかかわりを持ち、共通の問題を有する各国が河川の重要性、人間と河川のあり方などを理解し、認識しあうことが有意義であるということで、今回のテーマが設定されたという。

ニューオーリンズ市はアメリカ第1の河川であるミシシッピ川の河口から約160km上流にあり、穀物の輸出などアメリカでも有数の国際貿易港を有し、ジャズと観光で有名な南部特有の明るい水の都という感じの町である。ここで国際河川博覧会が開かれたことは、まことに条件がそろって、ところを得たといえるだろう。

博覧会はこのミシシッピ川左岸の倉庫地帯約33haで開催されている。会場内にはモノレール、ロープウェイ

参加者名簿	
(敬称略・五十音順)	
<団長>	塚 質 (社)日本建設機械化協会
	長田 忠良 川崎重工業(株)
	金成 昌美 建設機械化研究所
	北川 勉 岐阜工業(株)
	田村 勉 田村自動車工業(株)
	三鍋 良啓 (社)北陸建設弘済会富山支所
	渡辺 貞夫 中電技術コンサルタント(株)
<添乗員>	曾根 敏夫 明治航空サービス(株)

イ、ゴンドラなどいろいろな乗物が作られているが、人気があったのは、ミシシッピ川を横切って約660mの対岸を結んでいるゴンドラである。ゴンドラに乗って上空から見る眺めは格別である。このゴンドラのタワーは一風変わっており、川側に傾けたタワーを後方からワイヤロープで支持する構造のもので、そのユニークさには感心させられた。

余談ではあるが、博覧会場のすぐ上流には昭和56年に当協会の視察団が視察した橋長906m、水面からのクリアランスが45mのニューオーリンズ大橋があり、中央部分のトラスとアプローチが未完成ではあったが、その威容をみせていた。またその橋脚部分にはこの工事に使用するのか、二つの小さな台船にまたがって据えられたクレーンが置かれていたが、その高さのわりに台船の小ささ簡単さには驚かされた。

### (1) 国際展示

今回の視察で集中的に見たのは国際展示場である。この区画は岸壁に面した場所にある。参加国は、主催国アメリカをはじめオーストラリア、カナダ、中国、エジプト、フランス、イタリア、日本、リベリア、ペルー、韓国などの単独出展と、EECなどの共同出展があり、22カ国以上ということである。各国とも展示には趣向をこらしていたが、大体の傾向は、水と自然、文化と産業と

\* AKUTSU Makoto  
本協会専務理事

\*\* OSADA Tadayoshi  
川崎重工業(株)鉄構機器事業部付部長

\*\*\* WATANABE Sadao  
中電技術コンサルタント(株)取締役営業部長

このような構成であった。しかし、直接河川または水に関係ない文化、風俗だけの展示の国もみられた。その他物産の展示即売を大々的に行っているところもあった。以下に展示の主なものについて、その概要を記述する。

主催国アメリカは科学面からの取組み方をしていた。入口を入ると、水の分子のプラスチック模型や電光式の雪の結晶模型が天井から下げられている。水の変態や循環などをディスプレイで説明したり、人体を機械にみたくて、各部分の水分量を電光標示していた。利用面では、水力発電、舟運、蒸気利用などパネル展示し、実物展示では時代がかった手押し式消防ポンプや、かんがい用溝掘り機、かん水機器、そして植物の水栽培設備などがあり、変わったところでは古い時代の手動式洗濯機の広告の展示などがあつた。その他 1776 年から今日までを 5 期に分け、それぞれの時代の変化と水に関する出来事をパネルやディスプレイで展示していた。アメリカ館での人気はやはり映画で、川に棲む生物の生態や、水が我々の生命であるということをよく見せてくれる。

アメリカ館と隣りあって米航空宇宙局の展示館が独立して設けられていたのが特異に感じられた。展示館の前にはスペースシャトルのエンタープライズが屋外展示され、注目を集めていた。「地球は水の惑星」という関係で、宇宙開発機器が展示されているらしいが、現代アメリカの技術力を誇示するための展示とも見うけられた。

日本の場合は技術的な面に力を入れた展示といえる。河川改修、水資源開発、水利用などをパネルで展示していたが、水資源開発では RCD 工法によるダム建設について、説明と同期して作動する模型を使っていたため理

解しやすいのか、多くの人を立ちどまらせていた。

専門技術コーナではビデオディスクによる映像サービスが行われていた。全部で 115 ある項目を三つのグループに分け、自由にボタン操作して自由な項目を見ることができるようになっている。この専門技術コーナは一番奥にあり、内容が技術的なものなので、さすがに客は少なかつたが、それでもボタン操作し熱心に画像を見ている人は絶えなかつた。また、ここでは技術資料のプリントサービスも行っていた。

日本館で人気を呼んでいたのは 3 面マルチスクリーンを使つての「流れ」と題した映画で、河川と四季、風俗、文化、そしてエネルギーな現代の日本をナレーションなしで紹介したもので、入館のため長蛇の列ができていた。

カナダ館で強調されていたのは酸性雨の問題であり、その実態、生物への影響、対策の提示などを記載したパンフレットの配布や酸性化の防止を呼びかけるバッジを配っていた。ここでも超大型スクリーンを使つての映画に人気があり、大型画面のため迫力があつた。映画の内容は、水源から河口までの水の旅を主題にし、水とレジャー、スポーツ、農耕と産業など、カナダの豊かな国土を紹介したものである。

イタリア館では主要な都市の上水および下水処理場の位置を模型上で電光標示したり、多目的用水路を模型を用いて表示していた。この展示館での特異なのはレオナルド・ダ・ヴィンチが書いたポンプ、水車、動力伝達機構、水時計などの計画図を拡大複写して、かなりのスペースをさいて展示していたことである。

エジプト館では、ナイル川の大型模型を作り、アスワンハイダムから下流に向つて、順に水資源開発と発電およびかんがいの仕組みを 4 台のディスプレイを用いて説明していた。その他古いかんがい用ポンプ、汲上げ器の模型の展示や、近代的なスプリンクラー散水などのパネル展示を行い、水利用の意欲をのぞかせていた。

中国館では、入つたところに BC 256 年にできたというダイバージョンダムの模型を展示し、水利用についても歴史の古さを強調していた。一方、大型水資源開発と題して、ダム建設やダム放流などをパネル展示し、近代化をめざす中国の現状を紹介していた。

韓国館では、1976 年～91 年までの水の需要と供給を図示し、水確保の重要性を述べていた。

そのほか、日本館では '85 年筑波科学万博、カナダ館では '86 年のバンクーバー万博への観客の誘致のため地元の紹介を行っていた。

## (2) 一般展示

州および会社の出展が多くあつたが、さすが地元ルイジアナ館の人気はすごく、ボートに乗って水の旅をしな

## 視察日程

日数	月日	発着地/滞在地	備 考
1	5月21日(月)	東京(成田)発 シ ア ト ル 着	集合、出発
2	22日(火)	シ ア ト ル	ボーイング工場、タコマ橋、周辺道路視察
3	23日(水)	シ ア ト ル 発 (サンフランシスコ 経由) ツ ー ソ ン 着	移動 ビマ航空博物館見学
4	24日(木)	ツ ー ソ ン	露天掘り銅山、周辺道路視察
5	25日(金)	ツ ー ソ ン 発 (デンバー経由) ニューオーリンズ着	移 動
6	26日(土)	ニューオーリンズ	国際河川博覧会視察
7	27日(日)	ニューオーリンズ	同 上
8	28日(月)	ニューオーリンズ	コーズクエイ視察
9	29日(火)	ニューオーリンズ発 ニューヨーク着	移 動
10	30日(水)	ニ ュ ー ヨ ー ク	地下鉄工事、クインズボロー橋 補修工事視察
11	31日(木)	ニ ュ ー ヨ ー ク	周辺道路、ベラザノナローズ橋 視察
12	6月1日(金)	ニ ュ ー ヨ ー ク 発 (シ ア ト ル)	滞国の途へ
13	2日(土)	東京(成田)着	解 散

が人間と自然と水とについてのパノラマを見ることが出来る。

一般展示場の中の内務省地質調査所コーナーでは、学術的な出版物の紹介や配布サービス、そして科学的な水の知識の普及のためのパンフレットの配布を行っていた。また正門を入った近くに石油掘削装置の高いやぐらがひととき目をひいていた。これは全米石油協会が出品したもので、湖沼または海洋など水と関係の深いところで石油掘削は行われているが、環境を汚染してはならないことを認識してもらう意図をもつもので、館内には容量が190m<sup>3</sup>の透明水槽を設け、メキシコ湾産の魚類を泳がせていた。また、径が1.5mまでの各種のピットを展示するとともに、上部デッキではドリルパイプ接続の実演を手際よく行っていた。

展示物が多く、全部を見ることは不可能であったが、水や川と我々の生活の関わりを自然に教えてくれるものが数多くある博覧会であった。

## 2. 橋 梁

### (1) タコマナローズ橋

ワシントン州シアトルの南約50km、タコマ海峡(幅1,400m)に架かるタコマつり橋は、旧橋(全長1,660m、中央径間853m)が1940年完成後わずか4カ月で秒速19mの風により落橋したことであまりにも有名である。

新橋はその後同位置に再建された。旧橋は2車線であったが、4車線、径間853mのつり橋として種々の耐風対策がなされ、Center Diagonal Stayをはじめ補剛トラスおよび塔基部からのトラス補強支柱等の制振装置が取り付けられている。橋の入口には有料時代の料金徴収所の廃屋があり、その中に建設と事故当時の写真や記録の一部が散らかっていた。現在の日本のつり橋の隆盛をみると、技術の進歩とそのきびしさを痛感した。

### (2) コーズウェイ橋

ルイジアナ州ニューオーリンズの北にPonchartrain湖がある。この狭く部に架かる長さ40kmの橋である。橋は2車線ずつの新旧二つの橋が平行している。それぞれ1956年、1964年に完成した。PS単純桁橋でスパンは旧橋が17mである。7個所にUターン広場があり、新旧橋を結んでいる。舟の通行のために一部が高架になり、この部分はトラックの制限速度が45mile/hrに下げられている。一般車は55mile/hrで約25分で通過できる。故障、事故車のための非常用無線のCall Boxが約600mごとに設けられている。

このような世界最長の橋が架けられた目的は、ミズリー、ミシシッピの農産物運搬のためといわれ、また技

術的にはこの湖の水深が4~5mと浅いため建設を容易にした。有料で通行料金は乗用車1ドル、大型車2.35ドルである。アメリカの国土の広さ、規模の大きさ、財力をまざまざと見る橋である。

### (3) ニューヨークの橋

ニューヨーク市は五つの区(ボロー)、すなわちクイーン区、ブルックリン区、ブロンクス区、スタッテン島、それに中央の島であるマンハッタン区から成る。このうちでもマンハッタン区はハドソンリバー、イーストリバー、ハーレムリバーに囲まれた市の中心地区である。他地区との主要な交通は1,000m前後の全長をもつ数個所の橋と地下鉄によっている。橋の建設年代は約100年前に架けられたブルックリン橋が一番古く、他の橋も建設後50~80年を経過したものが多い。

ニューヨーク市交通局次長のMr. Assersonの案内でマンハッタン区を見学した。ニューヨーク市には約6,000mileの道路、210mileのハイウェイがあるが、現在交通局で主要な問題点の一つは橋梁の補修とのことであった。市内には大小あわせて2,112の橋があるが、このうちイーストリバーの四つの長大橋を10年計画で4億ドルかけて補修するものもその一つである。技術的につり材や床版の修理は問題ないが、交通を止めないでメインケーブルの取替えができるかどうか、特にアンカーレッジ、サドル部をいかにするか、未だ解決の方法は見出していないとのことであった。

市内の毎日の人の移動は500万人にのぼり、橋1個所の最大交通量は85,000台/日になる。

橋の補修はいたるところで行われていたが、何故修理が遅れたかの一番の理由は予算不足で、その遠因は社会基盤整備より福祉等の社会サービス部門を優先したためといわれている。しかし、ニューヨーク市も財政事情がこの5~6年上向きにあるので、今後は意欲的に社会資本の充実のために努力したいと話していた。

#### (a) クインズボロー橋

イーストリバーに架かる2デッキ11車線のカンチレバートラス橋である。本橋も1909年完成後継続的に補修がなされてきたが、橋床の損傷がひどく、上部デッキ

表-1 ニューヨークの主要な橋

橋名	河川	完成年	形式	全長(m)	主径間長(m)	車線
ブルックリン	イーストリバー	1883	つり	1,053	486	6
マンハッタン	*	1909	つり	890	448	7
ウィリアムズバーグ	*	1903	つり	851	488	6
クインズボロー	*	1909	トラス	—	—	11
トコイボロー	*	1936	つり	850	421	8
ブロンクス・ホワイトストーン	*	1939	つり	1,149	701	6
ジョージ・ワシントン	ハドソンリバー	1931	つり	1,451	1,067	14
セラザノナローズ	*	1965	つり	2,039	1,298	12

の片側南側車線を全面補修中であった。責任者の Mr. Gallan はニューヨーク州から市に出向している技術者で、氏から説明をうけた。

橋床劣化の主原因は冬季凍結防止用に塩を散布するため、これが床版の亀裂に浸透し穴をあけ、床組を腐蝕させるものである。現在交通使用中で損傷のひどいものは部分的に鋼板で応急つぎはぎしてある。これが各所に見られる。南側上部デッキ補修は Steel grid deck の取替え中で、特に下側デッキの交通に支障をきたさないよう注意して施工しているようであった。

コンクリートで詰めた格子床版の表面をエポキシコンクリートモルタル (ASTM C-109) で厚さ 10 mm ほどコーティングする設計になっている。

#### (b) ベラザノナローズ橋

ハドソンリバーの河口部に架かりブルックリンとスタッテン島を結ぶ長大つり橋である。主径間長 1,298 m, 全長 2,039 m, 主塔の高さ 207 m, 主ケーブル 4 本, 径 90 cm, 2 デッキ, 上下各 6 車計 12 車線, 1959 年着工, 1964 年完成, 総工費 3 億 2,000 万ドルを要した。

O.H. Ammann の設計によるこのつり橋はタワーに特徴がみられ、形がすっきりとしている。

以上、ニューヨーク市内の代表的な 2~3 の橋を見学した。つり橋のメッカといわれるだけに新旧種々の長大橋があるが、古い橋は損傷がひどく、日常継続的な管理補修が非常に大切であるということを示していた。

### 3. ニューヨーク地下鉄工事

前述の Mr. Asserson の案内で、現在 15 mile の地下鉄延長工事に着手しているうちの一部、マンハッタン 3 番街 63 Street からイーストリバーまでの約 700 m の区間の現場を見学した。

掘削巻立は終了し、軌道敷設中であった。地質は花崗岩、雲母片岩の堅い岩盤で湧水もほとんどなかった。ボーリング資料によれば、R.Q.D. 90~100% が約 1/2, 25~90% が約 1/2 とのこと。ニューヨーク市のマンハッタン地区に 481 m のエンパイアステートビルをはじめ高層ビルが林立する理由に地震がないことと、基礎が硬岩であることがあげられる。セントラルパークには至る所露出岩が見え、市の建築条例も着岩していれば高さ制限なしとのことである。

地下鉄の掘削は TBM と発破工法で行われた。TBM はロビンズ 203-205 型 ( $D=6.15\sim 6.7$  m) を使用し、カッターヘッドはウェスティングハウス製を用いた。掘進速度は 5~8 m/日、駅部分は火薬掘削で切上げ、各駅間は 4 本のトンネルを TBM で掘削した。

土木工事は延長 730 m, 工期 64 カ月, 工費約 430 億で、資金負担はロングアイランド鉄道 46.1%, ニューヨ

ーク市交通局 53.9% (市 15%, 州 45%, 国 40%) である。

軌道は騒音を最少限におさえるため、溶接ロングレールを使用するとともに、走行レールとガードレールは鉄の収納プレートに納まったゴム製レール台の上に敷設される。この収納プレートは 14×13' のエポキシパッドに乗せられて下のコンクリート枕木に固定される。軌道工事の資金負担は市 5%, 州 15%, 国 80% となっている。

ニューヨーク市内の車の混雑は相当なもので、特に雨の日の渋滞はひどく、私達もこれに遭遇した。このため早くて料金の安い地下鉄は今後なお新線延長工事が計画されている。

### 4. 露天掘り銅鉱山

アリゾナ州の特産は銅で、米国全生産量の約 60% をこの州で占めているということである。ツーソン空港のロビーに某精錬会社が展示している約 500 kg の銅塊や、アリゾナ大学出品のキャビネットの中に硫化銅の鉱石が展示してあるのを見ても、銅の主要産地ということがうかがえる。フェニックスからツーソンまでの飛行途中でも大々的な露天掘り鉱山が望見された。

今回視察したアナマックス鉱山会社の銅鉱山も大々的な露天掘りで、その位置はツーソンの南方約 40 km, メキシコ国境にきわめて近いところにある。この地方での銅の採掘は 1870 年代に露出鉱脈が発見されてからとのことであるが、本格的な採掘が始まったのは 1950 年代とのことである。アナマックス社もその前身であるアナコンダ社が採掘プロジェクトを発足させた 1965 年からということになり、そんなに古くからというものではない。

この事業所の生産物は精製銅、粗製銅 (純度 27%), そして副産物のモリブデンとウラニウムである。銅相場等経済事情により去年の 1 月から鉱石の採掘は中止しており、採掘場は無気味に静まりかえり、重機類のほとんどは離れたモータプールに整然と並べられていた。重機類の稼働現場は見られなかったが、接近してみることができ、広大な現場に置かれそれほど大きく感じられなかった機械の大きさをあらためて認識することができた。

採掘ピットの大きさは、長さ 2,200 m, 幅 1,700 m, 深さ 360 m 以上になっている。採掘はベンチカット方式で行っているが、ベンチの高さはピットの上方で 15 m, 下方で 12 m である。まに最小幅 30 m, 最大こう配 10% の搬出用道路が 40 km 以上にもなるということである。

ピット内には能力 5,000 t/hr のクラッシャが 3 台設置されていて、全採掘量の半分を 300 mm 以下に破碎し、

幅 1.5 m のベルトコンベヤでストックヤードまで運んでいる。この鉱山でのベルトコンベヤの総延長は 21 km にも達するということである。

発破用せん孔径は 31 cm で、ベンチ高さに応じて 12～14 m の深さで 1 回の爆破に 50～100 個あける。6 台使用しているせん孔機械は、ディーゼル発電による電気駆動式とのことである。積込運搬機械は電気ショベルと重ダンプであり、鉱石の 50% はクラッシャのところまで運び、他の 50% (不良鉱石) は、そのまま捨場まで重ダンプで運搬している。

作業は、通常 3 交代 24 時間操業をするとのことで、機械類のオペレータは約 600 人ということである。ちなみに操業時の労働者の総数は 1,500 人とのことである。修理施設として、間口 130 m、奥行 40 m のもの 1 棟を有していて、整備関係職員は 89 人である。機械の稼働状況は 1 台当年間約 6,000 時間で、2 年に 1 回大分解整備を行っている。

鉱山の周囲は低木に混じって柱状のサボテン(カクタス)が自生する乾燥地であるが、最近では、近くで野菜が栽培されるようになり、粉塵に気をつけているということで、モータスクレーバに水槽をつけた大容量の水タンク車を保有していた。

重機械はすべて米国製のものであるが、ベルトコンベヤ駆動用モータがただ一つ日本製ということであった。保有する主要機械は表-2のとおりである。

表-2 保有する主要機械

重ダンプ	100 t 積	58 台
	170 t 積	4 台
電気ショベル	34 yd <sup>3</sup>	1 台
	10 yd <sup>3</sup> または 15 yd <sup>3</sup>	9 台
ホイールローダ	15 yd <sup>3</sup>	1 台
	2.25～12 yd <sup>3</sup>	8 台
ブルドーザ	D 9, D 8	9 台
モータスクレーバ	54 yd <sup>3</sup>	2 台
水タンク車	30 m <sup>3</sup> または 45 m <sup>3</sup>	7 台
モータグレーダ		6 台
せん孔機		6 台

## 5. ボーイング工場

ボーイング社エバレット工場はシアトルの北方約 40 km のエバレット市にあり、B 747 および B 767 型機の組立を行っている工場である。

丘陵地帯を切り開いて造られた敷地は約 315 万 m<sup>2</sup> と広大である。工場は 1864 年に建てられたというが、間口 640 m、奥行 520 m、高さ 30 m で、容積的には世界最大の建物という説明があった。

長さ 2,900 m の滑走路に沿って 23 機分の駐機場があり、B 747 型機以外のエンジンはここで取付けられるということである。材料および部品の搬入は、鉄道幹線から約 5 km の専用引込線で行っているとのことである。敷地内にはエンジン試験場や耐久試験場などが点在しているが、あまりの広さにそれらがきわめて小さく感じられた。

見学に先だって、通用門前にある建物で工場の概要説明と映画の上映があった。映画は経済性、低公害、安全性を主題としたものと、機体の組立作業を記録したものであった。安全性を強調するものとして、実機の主翼曲げ試験では、翼先端がほぼ鉛直になるまで変形させても破壊まで至らないという内容のものであった。組立作業の映写は胴体部分の組立、翼の取付から塗装まで一連の作業を時間短縮したもので、作業の様子がわかりやすかった。

従業員は B 747 型機の最盛時だった 1971 年頃は 33,000 人もいたということであるが、現在は 9,000 人で、うち 6,500 人は工場で働き、他は顧客サービスのため海外まで飛び歩いているとのことである。

工場の設備能力としては、月当り B 747 を 7 機と B 767 を 8.5 機、同時に生産できる設備となっているが、現在の平均的な生産実績は月当り B 747 を 1 機、B 767 が 2.5 機となっているそうである。組立場所への部品の供給はすべて天井クレーンによって行っているとのこと、天井には何条ものレールがはられていた。部品には日本製のものもいくつかあるとのことであった。

日本に納入されるという B 767 型機の組立現場を見せてもらったが、午前 11 時というのに交互にとっている昼休み中ということで、実際の作業の様子は見られなかった。

40 年想定耐久テストとして B 747 型機の機体が屋外に曝露されていた。テストの内容は定かでないが、計測設備や足場鋼材が複雑に周囲を囲む大がかりなテストであり、人命を預る輸送機器メーカーが部品の信頼性を追求し、安全を確保しようとする姿勢の一端を見せられたような気がする。



# 第30回 海外建設機械化視察団報告



◇ゴンドラから見た国際河川博覧会会場の一部  
(ルイジアナ州ニューオーリンズ)



◇国際展示場前広場のゴンドラタワー  
とロープウェイ (河川博)



◇河川博メインゲート前

日本館正面（河川博）⇨

♡日本館での RCD 工法展示パネル



♡ NASA 展示のスペースシャトル（河川博）



♡ アメリカ館の一部（河川博）



♡ 河川博会場直上流で工事中のニューオーリンズ大橋（ルイジアナ州ニューオーリンズ）



♣ タコマ海峡に架かる新タコマナローズ橋 (ワシントン州タコマ)

♣ イーストリバーに架かる  
クインズボロー橋 (ニューヨーク市)



♣ 上部デッキ橋床修理中の  
クインズボロー橋



♣ ポンチャクレイン湖に架かる長さ 40 km のコースウェイ橋  
(ルイジアナ州ニューオーリンズ)



♣ ハドソンリバーに架かる  
ベラザノナローズ橋  
(ニューヨーク市)



⇨ アナマックス社の銅鉱石採掘ピット  
(アリゾナ州サハラタ)



⇨ 銅鉱石運搬用の重ダンプ  
(手前 170t 積, 後方 100t 積)



⇨ レール敷設中の地下鉄工事 (ニューヨーク市)



⇨ ピマ航空博物館で展示中の B 29 型機  
(アリゾナ州ツーソン)



⇨ ボーイング社工場で組立て中の  
B 767 型機 (ワシントン州エバレット)

# ケニア国運輸通信省における 建設機械技術協力

本 多 芳 郎\*

## 1. 概 要

国際協力事業団 (JICA) によりケニア共和国 MOT & C (Ministry of Transport & Communications) に建設機械 (車両を除く。以下「プラント」という) に関する技術協力が始まって3年目の1981年3月、2代目の派遣専門家として現地に赴き、3年間の任期を終えて本年3月に帰国した。現地においては MOT & C 職員研修所、建設機械整備工訓練所において、建設機械の整備と保守について訓練し、現地整備工の技術の向上に協力したものである。

アフリカ大陸の中核をなすケニア共和国は、図-1に示すようにその南東部をインド洋に面し、周囲をエチオピア、ウガンダ、タンザニア等5カ国に接している。面積60万km<sup>2</sup>、人口1,500万人を擁すこの国の首都ナイロビは、人口80万余、南緯1°30'という赤道直下近くにありながら、標高1,700mの高地であるため気候は年中快適である。天候は日本とちょうど逆になっており、雨期明けの8月～9月には暖房も必要になるほどの気温になることもある。反対に夏期という12月～2月にかけては25°～30°の暑さであるが、湿度が低く、不快感はまず感じることがない。

私の属した MOT & C は空港、港湾、鉄道、道路、放送、通信の部局を統括し、機械関係部署としてはナイロビを含む八つの地方局と2キャンプ、その下に設けられている38事務所、さらにはこの機械関係部署の統括としての CM & TE (Chief Mechanical & Transport Engineer) の整備工場がある。

職員研修所には機械、道路、電気、建築のトレーニング部 (Branch) があり、機械部門には自動車整備、建設機械運転 (ゴングキャンプ)、自動車運転、初級機械技



図-1 ケニア全図

術、建設機械整備 (Plant Specialist School, 以下「PSS」という) の5コースがある。

赴任当時の PSS は3名の日本人専門家により協力されていたが、1年後の1982年からは1名の任期終了による帰国のため2名で協力することになった。帰国した専門家の後任についても当然要請があったが、国内の事情、協力期間の推移等から、現地人スタッフ (ローカルインストラクタ) の質の向上ということもあり、後任者は確保できなかった。さらに、その1年後には他の1名も帰国し、私1名となったが、大使館、JICA を通じての再三の要請により任期終了半年前に1名の増員を確保するに至った。

## 2. 協力内容の推移

一時アメリカの援助によって行われ、その後ケニア側の手で運営できず中断されていたプラント整備のメカニック養成について、ケニア側の要請により1979年に3名の日本人専門家が派遣され、メカニック養成や日本人専門家直属のアシスタントカウンタパートの育成についてケニア側首脳との綿密な討議がくり返され、半年後の

\* HONDA Yoshiro

建設省中国地方建設局温井ダム工事事務所機械課

1979年9月に開校にこぎつけている。その後1981年3月までの1年半の間に7週間、3コース（エンジン、車体、油圧機構、足回り）が7回（円借款よりMOT & Cに納入された小松製プラントの講座1回を含む）、地方局のワークショップの長であるスーパーバイザーを集めての講座が1回実施されており、訓練所としての研修のアウトラインはほぼ確立されていた。その時点では当初に作成された研修計画による2年間での全コース終了という過程までには至っていなかったが、研修生の中には2度目の来校という者もあり、日本人による講義に慣れた？というか、要領のよくなった者も多数いたようである。

赴任して一番頭を痛めたものはやはり訓練機械の調達であった。もちろんケニア側で自主的に提供してくれるはずもなく、CM & TEより依頼された修理車の期間を長びかせて教材として使った。これとて何か月も確保できるはずもなく、修理を待つようにして引取られていった。ただし、部品の入手に相当の日数を要するので修理のための在场日数は長かったが、分解したまま何か月も放置しておくという状況は解決できなかった。最終的に確保できた教材としての実機はブルドーザ1台、モータグレーダ1台、タイヤローラ1台、後はスクラップ同然のタイヤショベル1台であった。さらに工具についても頭を痛めた。大型サイズの工具が少なく、中国、インド製の貧弱なものが多くて繰返しの使用に耐えることができず、その消耗度は膨大なものである。視聴覚教材もすべて日本から持参したが、耐用期間を過ぎても使用せざるを得ず、故障の際の修理、部品の入手等には相当に苦労したものである。3年間を通算してトレーニングを行った延べ人員は約1,300人である。

### 3. 供与機材について

赴任して2年目、JICA 単独供与機材である待望の自動車性能試験機器が船積みされることになり、図-2に示す配置図により研修所内の機械、電気、建築の各部長（Branch Head）を集め、この試験機器の重要性、必要性を説明し、早い機会の据付、稼働を望んでいることを力説し、協力を要請した。

日本から必要なものすべてが供与されるとはいえ、機器の据付に關しての現場合せ的な部分が多分にあり、放っておくといつまでもそのまま放置されてしまうの



ウフルパークよりのぞむナイロビ市街地

で、現地において必要と思われる材料について洗い出しを行った。

供与を受けた機械はエンジンダイナモメータ(SF-3.5)測定可能最大機関出力500 PS/2,000 rpm、フエールインジェクションポンプテスト、ユニバーサルテスト、ハイドロリックコンポーネントユニバーサルテストの4機種であり、特にダイナモメータについては、エンジンベッ



図-2 機器配置図



エンジンダイナモメータ（水動力計）

下の基礎、冷却用配管等について、セメント、砕石、型枠用材、配線配管類、ボルト1本、釘1本に至るまで洗い出し、各部のヘッドに調達を依頼した。

また、一方では機械到着、検取後の据付等の工程表を作り、各部から選任させた責任者を集め、お互いに連絡を密にして施工にあたることを指示し、不具合があればすぐに連絡のこと、1部門でも遅れると他に影響が出る等、それぞれの責任の重大さを説明した。ただ、政府の予算の乏しいことから、請負の業者が使えず直営で行ったため、責任者は各部で講義の時間を持っているインストラクタであり、直接作業を行うのはその生徒であったため、見習作業員と同様で技術の程度は低く、常に目が離せない状態であった。

また、送られた機械は盗難を防ぐためにボルト1本に至るまで1個所に整理して並べ、名札を付けて管理した。結局、最終的には機械室の一角に部品庫を作り、錠をかけて毎日の運転終了後はすべてのものを納めて管理することとしたが、それでも少しずつ物がなくなっていた。物資が少なく、賃金も低いこの国では、極端に言って何でも金になり、国民のほとんどがそういう形で身ゼニを稼いでいるようである。罪の意識はあまりなく、とがめられても謝まればよいといった単純な考えだけのようである。したがって、私も事務所では錠の生活を余儀なくされた。これは私生活の面でも同様で、二重、三重にも錠をかけねばならなかった。

機器を据付けていく段階で一番気を使ったのがダイナモメータに使用する水の確保である。一応水道は確保されているものの、雨期明け数カ月で断水してしまう状態であり、機材とともに7.5m<sup>3</sup>の水タンクは供与されたが、水不足の不安の解消にはならなかった。ダイナモメータの機種選定時に電気式と水動方式との両方で検討したが、電気とて水道と同じ、またはそれ以上の頻度で停電しており、蓄えの可能な水の方の選定が理にかなってはいったようである。

据付作業を終え、エンジンその他テスト機器を取付け

表-1 デモンストレーション用タイムテーブル

W	D	AM & PM
1st	M	Course opening. Introduction to the machine.
	T	Universal tester demonstration. General information.
	W	How to operate & machine testing.
	T	Operating & measuring. Checking with data sheet.
	F	Evaluation test & review.
2nd	M	Introduction to the machine. Hydraulic tester demonstration.
	T	General information. How to operate & machine testing.
	W	Operating & measuring. Checking with data sheet.
	T	" "
	F	Evaluation test & review.
3rd	M	Introduction to the machine.
	T	Engine dynamo meter demonstration.
	W	General information. How to operate & machine testing.
	T	Operating, measuring & calculating. Checking with data sheet.
	F	Evaluation test & review.
4th	M	Introduction to the machine. Fuel injection pump tester demonstration. General information. How to operate & machine testing.
	T	Operating & measuring.
	W	Checking with data sheet. Final test & closing.
	T	<Handing over>
	F	

て試運転を行った。心配した水量も運転時間を短縮することで、規定内におさえるように指導した。したがって、ハイドロリックテストに付いているオイルクーラも現在のところ使用できない状態である

試運転後の昨年12月、表-1のタイムテーブルにより研修所の機械部門のインストラクタ16名を対象として、これら4機種でのデモンストレーションを兼ねたトレーニングを行った。

供与された機材のアタッチメントはほとんど小松用のものが多く、キャタピラー製など他機種も多数保有しているMOT & Cにとっては、それらに関するアタッチメントやデータシートを確保する等、折角の機材を有効に使ってほしいと願うところである。そしてデモンストレーションの終わった12月9日、ケニア側でいえば独立20周年記念式典の前夜祭ともいえるが、これら4機種



テストルーム内に設けた部品庫（金網張）



贈呈式での大使と大統領の歓談

のケニア政府への贈呈式を挙行政した。式には在ケニア日本国大使館の村上特命全権大使を迎え、ケニア側運輸通信大臣 Mr. H. Kosgey にキーが手渡されたときは、熱いものがこみあげてきたものである。

#### 4. 親日指向

ケニア国滞在3年間の間に通算8名の研修生を日本の関係機関に送り込んだ。ケニアからは日本へ毎年60名余りの研修員（JICA ベース）が訪れており、その分野は私の所属する建設機械をはじめ、農業、電気通信、上水道、果樹、建築、土木と多方面にわたっている。

日本での研修には集団研修と個別研修とがあり、ほかに民間ベースでも数名の人間が日本へ渡っている。建設機械に限っていえば、現在のところ年度当初5月～8月の3カ月間に実施される集団研修で1名、また年度中間(11～1)に予定されている個別研修で1名と、大体年間2名予定しているが、私の滞在中の実績では56年度個別1名、57年度2名、58年度3名（57年度中に民間ベース2名）の計8名である。

日本で研修を終えてきた連中がまず口に出すのは、通勤ラッシュ、銀行のオンラインシステム、新宿高層ビル群、公共輸送機関の充実等に目を見張ったことである。最近では在留邦人よりの情報伝達等によりさほど驚かないが、それでも現実に自分の目で見た者は感嘆の声を発する。そして仕事面についても日本のようになりたい、今すぐにはできなくても数年先には絶対に日本に追いつくと、皆口をそろえて言う。そういう言葉を聞くと、たとえ社交辞令があったとしても、研修員として受入れた効果があったと、我々日本人専門家が一番心なごむときである。

これらの研修員募集の時期になると、私の事務室も急ににぎやかになる。というのも、研修申込みのための私の推薦をとりつけようと、ひっきりなしに人が出入りするのである。当然我々はケニア側首脳に敬意を表し、該当者については協議を行って決めるが、こういった情景は世界共通である。彼らは我々に対し金持ちで、日本では街中にあふれている物資が安く、いくらでも買えて、大きな、しかもきれいな家に住んで、といったイメージを持っている。こんなことはいくら口で説明してもわからない。が現実に来日して実情をある程度見た人間はその内情が大体わかっているようであった。だが、それもケニアの首都ナイロビのメインストリートに日本製のテレビ、ステレオ、ラジオ、カメラ、時計、計算機等がズラリと並び、走る車は7～8割が日本製とくれば、日本に対するイメージはどうしてもかけ離れたものとなってくる。サファリラリーでは日本車が上位を独占し、ますます日本のイメージを高めつつある今日、英国、インド



ガリサワークショップでのヒアリング

等諸外国を尻目に日本びいきは増える一方である。

#### 5. ケニアナイズ

我々は、トレーニングの合間をぬって1週から10日間の日程で全国の地方局に対しサファリ（「旅行」のこと。ここでは「出張」の意）に出かける。目的はトレーニングを終えたPSSの生徒の地方局での評価と、今後のトレーニングに関しての希望、プラント整備に関するアンケート収集などである。

ケニア側よりの要請もあって出かけるサファリではあるが、旅費は立替え、一応精算払いではあるが、いつ返してくれるかわからず、中には1年後に返してもらう専門家もいた。我々は日程を遅らせてもよいから旅費が支給されてから出発するように交渉した。3年間のうちで5～6回に分けてほぼ全国を巡るサファリができたのは誠に幸運であった。

北はトルカナの飢餓地帯、サハラ砂漠に近く草も木もなく、ただトルカナ湖の漁業で生計を立てている。部落から西はウガンダ、タンザニアと3国にまたがるビクトリア湖畔の地キスム、東はソマリア国境と観光に静かなブームを呼ぶ町ラム、南は大きく広がるインド洋に面し、白砂とサンゴとアラブ人によって拓かれた港町モンバサ、アフリカ第一の霊峰キリマンジャロ山、野性のエルザで有名なジョイアダムソンのメル国立公園をはじめとする公園群と旅にはこと欠かなかった。ただ、道路状況の悪さには閉口した。東西南北を結ぶ幹線道は舗装されているものの、幹線をはずれたラフロードをランドローバーで80～100 km/hr でぶっ飛ばしての旅行がまさにサファリそのものであるが、1日走ったあとの腰の痛さはその比ではなかった。

2年目の8月、クーデター未遂事件が勃発した。日曜日の朝、大使館からの連絡で事情説明とともに外出禁止令が出され、その後約1週間余り続いた。その間、街中を歩いていてホールドアップされたり、車を止められて



金品を奪われたりした邦人もいたようである。期間中、私の住宅の近くでは何度か銃弾の音らしきものを聞いたり、武装した軍隊に銃を向けられたりもしたが、無事に今日ここにあることを幸運に思う次第である。

滞在3年目ともなると、サファリに出るのが楽しみになる。見てある記というか、食べある記というか、ケニアのローカル食の食べ物も自然と口に運べるようになるから不思議である。帰国時期が近くなったせいもあるだろうが、何でも見ておかないといけないう欲望もあり、とにかくチャンスのあるごとに出歩いた。おかげで変なケニア人よりか地理に詳しくなったこともある。

## 6. ケニアでの生活の変化

1981年3月から3年間、ケニアに滞在してその生活もめまぐるしく変わっていった。当初、ケニア政府提供の宿舎に住んだものの、電話のない不便さ(情報収集等)から1年後には同じメゾネット内の電話付きの宿舎に移動したが、盗難、不潔、さらには強盗事件も頻繁に発生するようになり、3年目にはより安全な場所を求めて移動した。最終的に住んだ家では月額12,000シル(約20万円)と高かったが、二重の門番(アスカリ)を付け、盗難、強盗の防止には十分注意したが、それでも不安はぬぐえなかった。

私は幸いにして女中(メイド)には恵まれ、3年間何のトラブルもなかった。特に2才から3年間の間彼女を話し相手、遊び相手として育った末娘などは日本に帰った今でも親しみをもち、なつかしんでメイドのことを話している。

食生活も大変である。もちろん、野菜、魚などはマーケットで入手できるが、これとて選別や洗浄を怠るとコ



皇太子御夫妻を歓迎する日本人学校児童生徒

レラ等伝染病のえじきになるからである。日本的な調理に必要な味噌、しょう油等は当然入手できるはずもなく、各家庭とも国内の親せき、友人等から送ってもらっていたようである。ただ、アルコール類は日本酒を望まなければ現地産のビール、ウイスキー(国産、舶来品)は十分入手可能で、特に不自由とは感じなかった。最近ではカラオケも登場し、コミュニケーション作りの役に十分果たしている。

赴任当時、土曜日が半ドンであった官庁も3年目に入ると完全な週休2日制となり、余暇としては十分に楽しむだけの時間が与えられた。休日は水泳、テニス、ゴルフ、乗馬などで楽しむが、ほとんどの家庭が家族連れで行動し、余暇を楽しんでいる。

日本人学校も小・中学部合せて70名余りの児童生徒が朝晩の送り迎いで元気に通学しており、家族的な雰囲気の中で上下のつながりもよく、楽しく毎日を送っている。

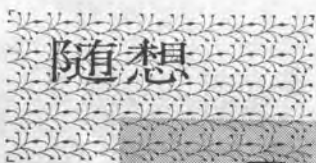
夏休み、冬休み等の長い休暇ともなると、家族連れでサファリ(旅行)に出かけ、モンバサ等で海水浴をしながらのんびりと1週間程度を過ごしているが、これもストレス解消の意味からも大切な家族サービスの行事の一つである。

昨年の3月には皇太子御夫妻がケニアを訪問され、暖い励ましのお言葉をいただいた。在留邦人にとってまたとない、ありがたいことであった。海外で得た良き思い出の一つである。

海外生活において物事が順調に運ぶほど恵まれたことはない。私もいろいろな生活を見てきたが、使用人に恵まれなかったり、何度も盗難に合う人、事故、病気等で入院を繰り返したりする人も多数いるのである。幸いにして我々は一度も被害に合わなかったが、これも大使館、JICAをはじめ関係の方々のおかげであると深く感謝する次第である。



PSS スタッフ主催のフェアウェルパーティ  
(左から2人目が筆者)



## 日の丸ダンプの時代

塚原重美

### ——— 所長さんの御心配

「君、ユークリッドのダンプトラックに国産ダンプを混ぜて使うような計画は絶対に困るよ」と糠平建設所長の有坂さん（故人）から釘をさされた。つまり、輸入ダンプのなかにのろまな国産ダンプを1台でも仲間入りさせたら全体のサイクルが狂って仕事にならなくなるから、このような誤ちは絶対に起さないでほしい……ということである。

ダンプトラックに限らず、昭和28年頃の国産建設機械の評判は良くなかった。当時の電力危機を早期に解決するため、ダム工事の遂行に必死で取組んでおられた所長さん達からみれば、工事の成否は施工機械の選択にある、いかに良い機械を上手に集めるか……は、人材の確保と共に最も重要な関心事の一つであった。戦後、日本では米軍から払い下げられた米国製ブル、ダンプなどが、ほんの僅か稼働していたが、中古とは言え、それらの素早く力強い働きぶりに驚いた。その後、上椎葉ダム工事にユークリッドの15t（米トン）ダンプが輸入されたことから、その実力が広く評価され始めた頃で、これらと対比されて国産機械は、ことさらに見劣りがして

見えたものである。

私は電源開発会社の土木部工事課で機械業務を担当していたが、会社創立後間もない頃で、知識経験の浅い、これまた見劣りする青二才等が各建設所の施工機械の配置計画にまで関与していたことから、御心配されて冒頭のような御注意を頂いたのであろう。それでも、今では見ることもなくなったが、Ackerman・LocherのCONSTRUCTION PLANNING AND PLANTなどの数少ない手引書を一生懸命に読み、仕事そのものを勉強として余念のない毎日であったように思う。



### ——— その頃の国産ダンプ

当時は、工所用機械の殆んどすべてを企業が請負業者に貸与する時代で、工事を円滑迅速に進めるためにも、良い機械の確保が前提であったが、高価な輸入機械にすべてを頼るわけには行かない。また、国からは国産建設機械育成のため積極的使用を強く求められてもいた時代であった。

話しを国産ダンプトラックに戻そう。その頃の建設用と称する大形ダンプは普通大形トラックのシャシにボディを装着した程度のもので、前輪1軸、後輪2軸の6×4もしくは6×6駆動が主流であった。しか

し、大形化が進むショベル類との組合せには、まだ馴染まず、全体的に耐久力不足であったため、積込時の衝撃でも荷台は変形、不整地走行や長い登坂・降坂でフレームにクラック、エンジンオーバーヒート、ブレーキトラブルなど故障が続出し、運転時間より部品待ち・修理時間の方が大きいというケースが目立った。

そこで対策を討議したが、積み過ぎではないかという意見が大勢を占めた。つまり、メーカーの言う最大積載量そのものが建設用には大きすぎる。もう一つは、もともとトラックには目一杯積むもの……という一般的習慣から、荷台容量一杯に積み過ぎる傾向があるというものであった。

#### ——そして窮余の一策

早速、建設現場に対しては過積みに対する注意を促すと共に、窮余の一策として10t積み級のシャシに7.5t積みの、従来より強固で、目一杯積んでも7.5tを超えない容量の荷台を装着したダンプトラックを仕様指定で作らせてみたのである。荷台を小さくした分だけ運転室と荷台との間に隙間ができて格好はよくなかったし、従来ものに比べて割高とはなったが、調子はよろしい、使えるとの声が届ってきた。よし！これからはこの手で行こう！と勇み足のところへ知らせが届いた。ミッションのバックギヤがやられたというのであった。直ちに、メーカーから修理員が飛んだ。一般の道路運搬と違って建設現場では前・後進は同じ位の頻度で使われる。過積みがなくなると稼働率が向上したら、これまでとは違った弱みに破損が起ったのである。

#### ——日の丸ダンプの誕生

こんな苦労を重ねながら昭和28年初春の或る日、この7.5tダンプを製作した自動車メーカー、H社から相談を受けたのであ

る。ダンプでは本当に苦勞した。また、ユークリッドダンプの偉大さ（当時、神がかりにも近い信頼のされようであった）も、よく分った。この体験を發展させて、ユークリッド社製のダンプのような芯から建設専用のダンプトラックを作りたい。しかし、ユークリッドを真似たのでは面白くない。米国と日本では環境も作業条件も異なるであろう。日本人が日本で使うにふさわしい日の丸ダンプを作りたい。ついでには使用者側のアドバイスをほしい……というのであった。よくぞ、言ってくれた……という気持ちで、われわれは急ぎ意見を取りまとめたが、その主なものを掲げると次のようであった。こんなことが、それこそ真剣に議論されたのであった。

① パワーショベルの2m<sup>3</sup>パケット一杯の掘削土岩(2~3t)を約2mの高さから荷台に繰返し投下しても支障ない堅牢な構造であってほしい。

② 狭い現場でも機動性が発揮できるよう、全長、最小回転半径をできるだけ小さくしてほしい。

③ 登坂能力を思い切って大きくしてほしい。

④ 前・後進は同じ頻度で使われても、支障なく操作しやすいものであってほしい。

⑤ 大形建設用タイヤを使い、4×2方式が望ましい。

この従来とは異った考え方を組み入れた設計には、今まで路面用を主体に扱ってきた技術者達には、随分と苦勞があったと思われるが、コンピュータもない頃によく短期間にまとめ上げて昭和29年初めには、11t積み第1号機が出来上った。国産の建設専用ダンプZG形の誕生であった。全長の短い、回転半径の小さい、ずんぐりした今までに見たこともない姿であった。

この機械は直ちに多摩川の河川敷で試用

された。その一部にわれわれも立会ったが油圧装置、懸架装置、運転室などに次々と問題点が摘出された。これらを設計担当者がその場で確認し迅速に対応していった。

一方、建設機械メーカーであるK社でも、同じような構想で、かなり早くからダンプ開発が進行していたが、昭和29年夏には15t積みHD形を誕生させた。ユークリッドに似た丈夫そうな姿であった。同社についても設計の終盤段階で意見交換する機会があったが、その一つに後軸懸架装置の問題があった。パワーショベルによる積込時の強大な衝撃を吸収させる役割を、壊れやすい懸架装置よりも大形タイヤ自身で受けさせた方がよいと思うが、どうか……というものであった。当時の輸入ダンプには、殆んどリーフスプリングが付いていた。われわれは判断がつかなかった。結局、勇気ある試みとして後軸スプリングなしのダンプが生れたが、後日（奥只見ダム工事で稼働中）スプリング付きに改良された。

両機は、エンジン、ミッション、フレーム、荷台に至るまですべて国産であって、日の丸ダンプ（当時、専用ダンプと呼ばれた）と愛称されるのにふさわしいものであった。これらは相い前後して工事が最盛期にあった佐久間ダム現場に持ち込まれ、ユークリッド15tダンプの稼働する重作業に入れられたが、日ならずして故障し、工場へ持ち帰り、再び持ち込み、持ち帰るといふ、それこそ泥まみれの努力が執拗に続けられ、辛うじてユーザに受け入れられるまでには1年近くを要した。

#### ——信頼を得た日の丸ダンプ

昭和30年から40年代にかけて、水力開発を初め多くの公共事業が強力に押し進められたが、これに伴い大量の大形施工機

械・設備が導入された。ダンプトラックもパワーショベルやトラクタショベルの大形化に合わせて15tから22t、30t、35t（いずれも米トン）へと大形機が輸入されたが、このなかにあつて日の丸ダンプは15t前後の中堅機械としての地道な地位を確保しながら着実に成長することができた。

これは、初期の段階から両社とも、ダンプ納入に際しては直ちに整備員を現地に常駐させ、部品を置き、大物故障にはアッセンブリで交換するなどの効率手法に気が付き、率先して自前えで実行したことが、意外に短期間に、それまで不信であったユーザの信頼を得ることに繋がったのではなからうか。

ふと、本棚に、もう長い間触れもしなかった古い日本建設機械要覧1953年版（昭和28年）と、昭和32年版が並んでいるのに気付いた。懐しく手に取って開いたところに運搬機械があつた。そして、30年前の思い出が甦ってきた。

今、国際舞台でも堂々たる国産重ダンプ、多くのメーカーによってそれぞれ製作され160tの超大形までシリーズ化された、この優れた重ダンプ達を、われわれはもう、日の丸ダンプとは呼べない。立派な大人達だからである。あの頃、国も企業者も請負業者もメーカーも皆が一体となって工事に挑み、何んとか物になる国産機も作ろうとした、あの熱気のなかで生まれ鍛えられ愛されていた、その頃のダンプをこそ日の丸ダンプと呼べるのだ……と思う。

TSUKAHARA Shigemi

本協会顧問

鹿島建設（株）技術研究所次長

## 神戸花山東団地の 斜行エレベータ

田中俊昭\*

六甲山系の北側斜面に全戸数 1,443 戸の住宅・都市整備公団関西支社花山東団地がある。神戸市内から神戸電鉄で約 30 分、現在建設中の北神急行（六甲山系で三つ目のトンネル、昭和 62 年完成予定）が開通すればさらに便利になり、神戸市の中心三宮まで約 20 分で行ける立地で、裏六甲のゆたかな自然の中にある中高層団地である。昭和 51 年 3 月竣工し、いま 4,000 人の人達が生活している賃貸団地である。

傾斜地に開発された団地で、海拔 282 m から 342 m、60 m の高低差があり、関西支社管内でも最も標高の高い位置にある団地である。したがって、団地へアプローチする道路もループ状にしてこう配をとっており、電鉄の駅と団地間の歩行者専用の緑道も団地入口付近のショッピングセンターまで高低差が約 30 m、220 段余りの階段を上ることになる。さらに団地内で一番高い住棟までそこからまた 30 m 登らなければならない。団地計画のときもこれが大きな問題点であったし、入居後、居住者にとっても毎日のことで、これが理由で退去した人も多い。

最初、団地設計時にも垂直のエレベータタワーを建て、そこから水平に歩道橋で団地へアプローチする案なども検討されたが、敷地の関係、建設費の問題もあって実現しなかった。数年前も斜面に沿った屋外のエスカレ

ータの設置を検討したが、これも子供、老人の多い団地内では、安全性と管理面で問題があつて断念した。

最近、三菱電機、日立製作所などで斜行エレベータが開発され、斜面住宅などに併設して屋内型の斜行エレベータが一部で設置された。公団もこれに着目し、花山東団地の 30 m のアップダウンをこれで解消し、団地のイメージアップをはかるべく屋外型の斜行エレベータの建設を 57 年暮に決定した。もちろん、この規模のもの、また屋外型斜行エレベータは我が国でも初めてである。

斜行エレベータの構造概要は、斜めに造られたシャフトの中をロープで連結されたかごと釣合いおもりが巻上機によりトラクションドライブする。かごと釣合いおもりはそれぞれガイドローラで支持し、斜面に合せて設置したガイドレールの上を走行する。乗降口、扉、かごなどは建物内の垂直エレベータとまったく同じであり、操作も普通のエレベータと変わらない。

花山東団地に建設された斜行エレベータの概要は次のとおりである。

構造規模：鉄筋コンクリート造、一部 SRC 造、屋根 PC 板

床面積：エレベータホール（1階 13.42 m<sup>2</sup>、2階 14.30 m<sup>2</sup>）

設置台数：2 台

定員：15 名/台

積載荷重：1,000 kg

定格速度：斜辺速度で 60 m/min

傾斜角度：31.53°

昇降行程：斜辺距離 51.035 m、垂直距離 26.690 m

停止箇所：2 停止（中間に 2 箇所非常着床出入口付）

かごの大きさ：内法開口 1,600 mm、内法奥行 1,500



写真-1 斜行エレベータ

\* TANAKA Toshiaki

住宅・都市整備公団関西支社住宅改善課長

mm

出入口形式：電動2枚戸，中央開き方式  
 エレベータ形式：ロープ式  
 主ロープ： $\phi 12\text{mm} \times 4$ 本  
 操作方式：2台連動乗合全自動方式  
 非常止め装置：低減速度型（次第利き非常止め装置）  
 緩衝器：低減速度型油入式  
 運転時間：午前5時～翌日0時30分  
 総工費：2億5,000万円  
 建設期間：昭和58年7月～昭和59年2月  
 施工：建物工事…竹中土木，エレベータ工事…三

## 菱電機

設置に際しての問題点は管理面と防犯面での対策であった。専任の管理人を置かないで、だれでも、いつでも利用できるようになっているが、電鉄の始発、終着に合わせて深夜はタイマーにより自動的にエレベータの運転を停止するようになっている。

安全対策としては、エレベータによく起る缶詰や故障を自動的に検出し、かご内から団地全体の管理人へ通報し、管理人が不在の場合は自動的にエレベータ保安会社へ通報され、直接、保安会社と通話できるようになっている。地震時は地震を感知（100ガルに設定）したら最寄りの出口に自動停止し、ドアが開放され、避難できる。

斜行エレベータはその構造上の特性から走行時および非常停止時に水平方向成分の加減速度が生じる。その対策として、

- ① 低減速度型次第利き非常止め装置
- ② 停電時、非常停止時の緩停止制動ブレーキ装置
- ③ 低減速度型油入緩衝器

が採用されている。



図一 斜行エレベータ断面および側面

また、通常走行時の緩起動、緩停止を採用し、乗客に横振れをあまり感じさせないように配慮されているので、懸念された始動時、停止時の異和感もほとんどない。防犯対策としては、深夜の運転停止やかご内で非常ボタンを押すと、エレベータホールおよびショッピングセンター内管理人室で非常ベルが鳴動するとともに、上下乗降ホール外部に設けた非常回転ランプが点灯する。また、シャフトの外側に連続した大きな窓を設け、外から走行中のかご内が見えるように設計されている。これは逆にかご内から周辺の自然の景観を眺めるための意図もある。

破砕帯のある複雑な地層のうえに13.00mの深礎工法による基礎、傾斜地での施工で、やや大がかりな仮設工事などがあつたが、着工して8カ月で完成し、昭和59年3月運転を開始した。運転開始して3カ月を経過したがフルに利用されており、団地居住者はもちろん、買物時など団地外の人にも利用され、喜ばれている。管理面でも、今のところ非常ボタンの誤作動程度で、大きなトラブルもなく、順調に計画どおり運転されている。

国土の狭い我が国では丘陵地や傾斜地の開発は今後も多いことが予想され、利用価値からみても、この屋外型斜行エレベータの需要は増えるものと考えられる。昇降行程（斜辺）は直線で最大60mのものが可能であり、連続して設置すればかなり長い距離のものが計画できる。傾斜角度も20°から45°の範囲で自由に設計できる。

今後は建設費の割合の大きいエレベータシャフト（花山東団地の場合で、全体の約70%）の軽量化をはかればコストダウンも可能である。法的な取扱いも、安全性の確認のため現在は建築基準法38条にもとづく大臣認定

が必要で、1件ごと日本建築センターの性能評定を受けているが、いずれ標準化されるものと思われる。

以上紹介したように、斜行エレベータは通常の垂直エレベータの構造を原理的に採用し、これを斜めに走行させるもので、安全性が高く、管理面でも維持管理を含めて問題が少なく、乗心地もよい。花山東団地の斜行エレベータは「スカイレータ」という愛称がつけられ、毎日多くの人達を運んでいる。

## 斜面草刈車の試験施工

本 間 俊 男\*

我が国の高速道路網は経済社会の発展と国民の日常生活に欠くことのできない公共施設として全国的な規模でその機能を発揮しているが、供用延長の増加、道路の老朽化に伴い、近年その維持管理費は急激に増加している。植生のり面の管理費も例外でなく、現在では約4,000 haの植生のり面に年間約10億円の管理費を投入しており、その大部分は草刈りに費やされている。

道路公団としては、これらの急増する草刈りに対処するために作業の機械化を進めてきたが、現在使用されているユニモグおよびサイクロンモアーは本線路肩部の草刈りに限られており、のり面の主要部はまだまだ肩掛式の草刈機によって人力で施工されているのが現状である。しかしながら最近、地元住民よりのり面全体にわたる草刈りの要求が増えており、これらの要求に対処するには路肩のみでなく、のり面全体の草刈作業を機械化する必要がある。

### 1. モアールーベ RM 50

モアールーベ RM 50 は西ドイツのムラグ社により開発製作された斜面草刈専用車で、急傾斜地での草刈作業に適した機種であり、西ドイ



写真-1 モアールーベ RM 50

ツではかなり普及している。この機種の本体は軽合金を利用した軽量構造となっており、履帯の重量は大きく軽減され、さらには低い接地圧、コンパクトな車体のため、のり面や湿地帯、さらに狭い斜面での作業も可能となっている。次にモアールーベ RM 50 の標準的な諸元を示す。

エンジン：VW 製水冷ディーゼルエンジン 50 HP

駆動装置：ハイドロスタティックによる履帯駆動

草刈機駆動方式：機械式

ステアリング方式：左右独立のオイルポンプモータ

走行/作業速度：0～8 km/hr

履 帯：鍛造、硬化アルミ合金製

フレーム：防水アルミ製フレームおよび防塵構造のドライブ/プロア部

全長×全幅×全高：3,320 mm×1,824 mm×2,015 mm

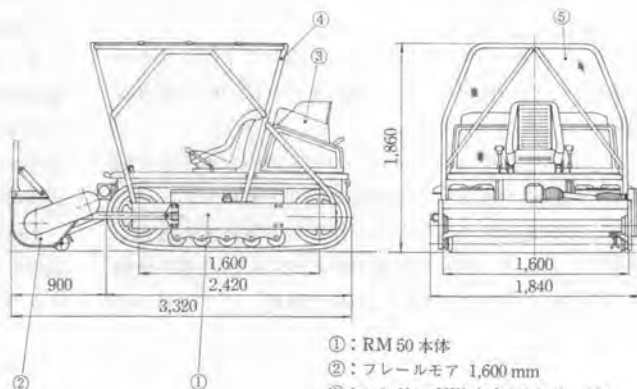
重 量：約 1,300 kg

平均接地圧：夏期用履帯約 0.09 kg/cm<sup>2</sup>

登坂能力：約 45° (状況による)

草刈機作業幅：フレームモアー約 1,600 mm

草 刈 高：5～10 cm の間で変化が可能



- ①：RM 50 本体
- ②：フレールモア 1,600 mm
- ③：エンジン VW 水冷 1.6 l ディーゼル
- ④：ロールゲージ
- ⑤：フロントウインド

\* HONMA Toshio

日本道路公団試験所植栽試験室主任

図-1 モアールーベ RM 50

## 2. 試験施工

前述のようにモアールーベ RM50 は、現在必要とされるのり面管理の機械化のためにかなり効果的な機種と考えられる。しかし、植生のり面の維持管理に本格的に導入するには次に述べる条件を満たすことが前提となる。

- ① 標準的な道路のり面（1割8分）でも自走可能で、のり面構造の大きな変更を必要としないこと。
- ② 道路のり面のように細長く、また、カルバート等が多い場所でも効率的な作業が可能なこと。
- ③ 盛土のり面の下部には立入防止用フェンスが設置されているが、大きな施設の変更がなくても機械の搬出入が可能なこと。
- ④ 路体や付帯施設を破壊したり、のり面植生を著しく乱すことなく作業が可能なこと。
- ⑤ 周辺地域や道路交通に大きな支障を与えることなく作業が可能なこと。
- ⑥ 人力施工に比較して安価なこと。

日本道路公団ではモアールーベ RM50 がこれらの条件を満たすことができるか、試験施工を行ってみた。

## 3. 総合評価

試験施工の結果としては若干の改善すべき点はあるものの、導入を阻害する著しい欠点はみられなかった。施工中に気付いた点を整理すると次のとおりである。

① 1日当りの作業量は1区画当りの面積によって差がみられるが、平均すると7,700~9,700m<sup>2</sup>/日と従来にない機動力がある。すみやかに作業ができるので、緊急を要する草刈り要求には対応しやすいであろう。

② 直径3cm以下であれば、灌木でも伐採可能であるので、大株の草木等の密生したのり面を刈る場合には有効である。

③ のり面への搬出入には道板を用いてトラックから直接降ろす方が簡単である。慣れてくれば10分程度で搬出入できる。

④ 立入防止柵より約1.5mののり尻部、および側溝等の構造物のまわりは本機種では刈り取れない。

⑤ 本機種は刈り取った草を粉砕して散布する方法を採用しているため側溝や縦溝の中に刈り取った草が堆積する。運転手以外に2名程度の補助員をつけて誘導や側



写真-2 のり面への搬出入

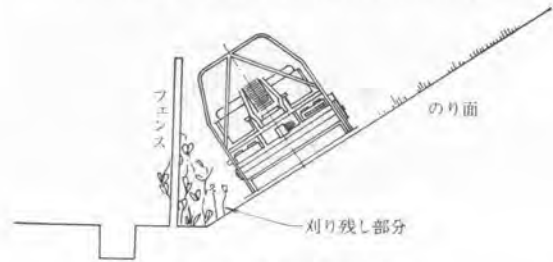


図-2 フェンス際の刈り残し

溝の片付け等を行う必要がある。

さらに今後の課題としては、本機種は西ドイツ製のものをそのまま導入したため、仕様がすべて西ドイツ規格であり、日本人の体格に適さない点がある。日本人向きに改良する方が使いやすいと思われる。

\* \* \*

今までの試験の結果、モアールーベをのり面の草刈りに適用するにあたり、のり面の植栽の違い、面積の違い等により差はあるものの、作業性の点では従来の手刈りと比較して有利である。しかしながら、付近住民らの草刈り要求の主な理由が隣接農地への雑草、虫害等の予防その他が主であることを考えると、のり面中段の草刈りよりもむしろ道路端に近いフェンスや側溝等の際こそ重要なわけである。本機種はこの重要な部分に刈り残しができる。このためモアールーベ作業には人力草刈作業も併用すべきであり、本機種を万能と考えてのり面管理計画を考えるのは大変危険である。

のり面の管理は、基本的にはのり面が安定し、付近住民からも苦情が来ず、景観上も問題なく、かつ管理費もかからない植生へ移行するのが理想であろう。



# '84 建設機械の現状

## 1. 土工機械

### 1.1 トラクタおよびブルドーザ……………伊藤容之\*

#### 1. 全般的傾向

##### 1.1 マーケットの動向と新機種種の傾向

この数年の連続した公共投資による工事発注量の減少および国内経済の低迷による民間土木工事の減少で、国内におけるブルドーザ全体の需要は停滞している。環境上の制約から大型ブルドーザによるリッパ工法が無公害工法としてクローズアップされ、大型ブルドーザはわずかながら需要増加の傾向にある。中型ブルドーザにおいては土木工事量の減少、とりわけ農地改良工事の減少で販売量は減少している。小型ブルドーザの場合は小規模工事の減少率は少なく、わずかながら需要減少にとどまっている。また小型ブルドーザのマーケットはリース・レンタル業への依存度が高いのが一つの特徴である<sup>1)</sup>。

国内における最近のブルドーザの使われ方としては、大型ブルドーザでは砕石業での砕石、中型ブルドーザでは都市部周辺での残土処理、埋立、大規模宅地造成、小型ブルドーザでは一般道路、大型駐車場の舗装補助整備、小規模宅地造成等が主たるところである。

一方、海外市場は数年来の景気低迷の中で需要が減少傾向にあったが、国内メーカーの輸出努力により昭和57年度には中大型ブルドーザが大量に輸出され生産量の増加となったが、反面、海外メーカーとの熾烈な価格競争を生ずる結果となった。

昭和58年末からの米国の景気回復基調により米国市場での需要増加が期待されている。また、東南アジアにおける木材運搬用としての中型ブルドーザも59年より需要回復の兆しが見えてきた。

昭和57年以後に発表された新機種種を表-1に示す。キャタピラー社はD8K(馬力306PS、重量31t)をフルモデル変更し、339PS、52tと馬力、重量を増加し

\* ITO Yoshiyuki

本協会機械部会トラクタ技術委員会委員  
キャタピラー三菱(株)技術部車両設計課長



写真-1 CAT D8L ブルドーザ



写真-2 小松 D53A-17 ブルドーザ

て、昭和56年に発表したD9Lに続いて終減速を上方に配置し、弾性足回りを有するD8L(写真-1参照)を発表した。フィアットアリス社は同社31型、431PS、50tを、461PS、61tと馬力、重量を大型化し、FD40とした。

国内ではキャタピラー三菱がD4Eのマイナーチェンジを図り、ダイレクトドライブ車、パワーシフト車のいずれも5%の馬力アップをして押土、けん引性能の向上を、接地長の延長で軟弱地適応性の向上を、足回りの改善で耐久性の向上を図った。小松では今年になってD53Aを17型に(写真-2参照)、D65Aを8型にマイナーチェンジをした。D53A-17は8%の馬力アップを図り、エンジンを6気筒に変更し、ブレーキ、クラッチ系統を改良した。D65A-8はカミンズのエンジン

表-1 最近発表された新機種

	昭和 57 年	昭和 58 年	昭和 59 年
国内	D 31 A-17 68 PS <小松>	D 4 E 83 PS <CAT 三菱>	D 53 A-17 128 PS <小松>
	D 31 P-17 (湿地仕様) 68 PS <小松>	D 4 E (LGP) (湿地仕様) 83 PS <CAT 三菱>	D 65 A-8 160 PS <小松>
	D 60 A-7 160 PS <小松>	D 60 A-8 160 PS <小松>	
	D 60 P-7 (湿地仕様) 160 PS <小松>	D 60 P-8 (湿地仕様) 160 PS <小松>	
	D 8 L 339 PS <CAT 三菱>	D 65 P-8 (湿地仕様) 170 PS <小松>	
海外	FD 40 461 PS <FIAT ALLIS> D 8 L 339 PS <CAT>		450 D 68 PS <JOHN DEERE> 550 A 79 PS <JOHN DEERE>

(注) ( ) は仕様, < > はメーカー名

から小松のエンジンに替えた。

## 1.2 社会動向 (規制関係)

騒音, 振動の規制関係については, 国内でこの3年間に新しい法規制の動きは見られなかった。ただし, 地方自治体による独自の騒音, 振動 (工事現場周辺) の規制強化の傾向があらわれてきた。建設省の主導により「建設工事に使用する低騒音型建設機械の指定制度」が昭和58年10月1日から施行された<sup>3)</sup>。また昭和56年から施行された「省エネルギー対策促進税制」が昭和59年4月より「エネルギー利用効率化等促進税制」として切替えられ発足した。本税制は中小企業法人または個人のユーザが新車の建設機械購入の際の税控除または特別償却の特典が得られる。ブルドーザでは旧税制に引続いて密封潤滑式トラックリンクを有するものが本税制の対象となっている。海外では EEC が騒音のパワーレベルを規制する動きがある (1985 年から定置騒音, 1990 年からは運転時の周囲騒音)。米国では建機に関する騒音, 振動規制の強化の動きはない。

## 2. 生産動向

我が国のブルドーザの生産量の推移を図-1に示す。

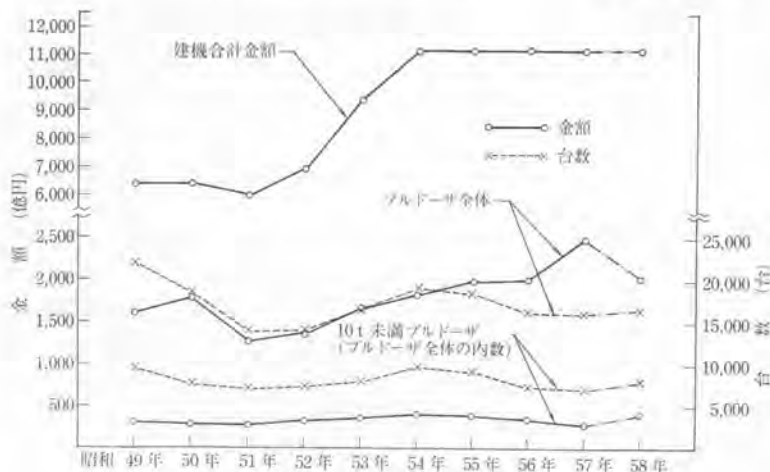


図-1 我が国のブルドーザ生産量の推移  
(通産省発行「機械統計年報」に基づく。昭和58年は推定)

昭和54年に建設機械生産量の合計は1兆円を越え, いわゆる1兆円産業となったが, その後の経済の低迷にともない現在まで横這い状態にある。ブルドーザは昭和51年に生産台数, 金額ともに油圧ショベルに首位の座を奪われて以来, 生産台数で年15,000台の線で安定している。

ブルドーザの輸出比率は増加傾向にあり, 出荷台数で60%に近く, 金額では70%以上と推定される。特に大型の輸出比率は高く, 昭和57年の金額のみの突出は大型ブルドーザの輸出の変動を反映したものであろう。輸入比率は, 建設機械の輸入品目の中で部品輸入額に次いで多く, 総額の約20%を占めるが, 近年減少傾向にあり, 国内生産額の2%以下にある。

## 3. 性能, 機構面から見た最近の傾向

過去には作業性能向上のための大型化と新機構の積極的な取入れが見られたが, この2~3年各社とも見るべき新機構の採用がないのが現状である。

世界的な省エネルギー指向を反映して, キャタピラー社の伝統的な予燃焼室式ディーゼルエンジンが昭和56年には全機種とも直接噴射方式に切替えられたのも時代の趨勢であろう。

昭和57年の初期に建設省の指導により低騒音型ブルドーザの競合試作がキャタピラー三菱, 小松製作所の両者によって試みられ, 目標値の定置騒音 (ハイアイドル) 30m, 61dB (A), 走行騒音 (後進中間速度, フルスロットル) 30m, 67dB (A) を満足することができ, 騒音低減技術の貴重な基礎データを得ることができた<sup>4), 5)</sup>。

点検整備性の向上に関して, 前述のキャタピラー社のD8Lは, 標準装備として電気系統機能点検用のダイアゴノスティックコネクタ (図-2 参照) を有

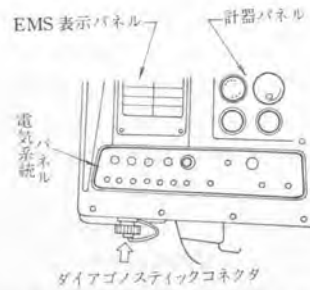


写真-3 CAT D6D 低騒音型湿地ブルドーザ

し、特別に設計された点検用計器（図-2 参照）との組合せで車両電気回路の点検が容易となった。本方式は、将来普及するであろうと思われるメカトロニクス、電算機等のブルドーザへの利用にあたり一つの方向を示すものであろう。

#### 4. あとがき

ブルドーザは長い改良の歴史のもとに現在技術的には完成したと見られ、国内においては建設機械のリーダーとしての地位を油圧ショベルに譲ったものの、現在でも多用途建設機械としてその存在価値は大きい。メーカーとして、油圧ショベルと共存共栄が図れるようなアタッチメントの開発と今後先端技術の積極的な導入によってユーザにとって生産性の向上が上げられるブルドーザの改良はもちろん、ハード（ブルドーザ）とソフト（ブルドーザに関する専門技術、周辺技術、工事情報等）をユーザ



電気系統機能点検用計器  
図-2 CAT D8L 電気系統点検システム

に提供することによってメーカー、ユーザ共同の場の拡大を図るよう努めたい。

#### 参考文献

- 1) 船曳文陽：「小型建設機械の展望」「建設機械」（1983年6月号）
- 2) 建設大臣官房建設機械課：「低騒音型建設機械の指定」「建設の機械化」（1984年5月号）
- 3) 小田部喜三郎・和田 敏：「低騒音型ブルドーザ（D6D）」「建設機械」（1983年9月号）
- 4) 杉本 豊・平 賢治・福島 明：「低騒音型ブルドーザ D60P の開発」「建設機械」（1983年8月号）

## 1.2 積込機械.....松井 直\*

### 1. 全般的傾向

オイルショック以降、土木建設工事の主流が開発型の土地造成や道路建設から都市土木型の下水道整備などの環境整備工事に移行したのに伴って工事機械も履帯式トラクタショベルからショベル系掘削機へ移ってきており、履帯式トラクタショベルの生産は昭和 56 年以降も

減少し続けている（図-1 参照）。

一方、車輪式トラクタショベルは機動性に富み、現場間の移動が容易であること、大型低圧タイヤを装着することにより履帯式トラクタショベルに近づき得たことなどにより、大きな落込みをみせることなく順調に生産を拡大しており、56 年以降も同じような傾向にある（図-1 参照）。

#### 1.1 履帯式トラクタショベル

昭和 57 年度の国内稼働台数では履帯式トラクタショベルが 10 万台あり、車輪式トラクタショベルの 75,000

\* MATSUI Tadashi  
（株）小松製作所栗津工場開発センター トラクタ設計室  
設計課長

台（建設荷役車両安全技術協会調べ）を上回っている。また国内の 57 年度における発見台数（小松製作所調べ）では、車輪式トラクタショベルの 4 万台に対し履带式トラクタショベルは 44,000 台もあり、毎年稼働時間は減る傾向にあるものの、積込み、敷きならし、運搬機械としてまだ広く使われている。

しかし、履带式トラクタショベルの生産が漸減しており、発見台数に占める履带式トラクタショベルの比率も 56 年に対し 57 年は 3% 減というように年々下がってきている。ショベル系掘削機と車輪式トラクタショベルには含まれた履带式トラクタショベルのマーケットは狭まってきているものの、重量物の掘削積込みを必要とする採石場やトンネル工事、積込み積卸しと足の破砕力を必要とする産業廃棄物処理現場、熱の影響を受けるノロ処理現場などの分野では根強い需要がある。

履带式トラクタショベルのここ数年の各社の傾向をみると、まず大きな方向として油圧駆動化があり、キャタピラー、小松、ジョンディア、リープヘルの各社で製品化されている。これは自動変速と組合せて作業効率を上げると同時に、オペレータの運転性を向上させたこと、2 パワーライン化によるその場旋回、緩旋回など機動性の良さがユーザに受け入れられた結果であろう。この油圧駆動をマイコンできめ細かく制御し効率向上や操作性を向上したいわゆるメカトロ機器を搭載した積込機も製品化されている。これらについては 59 年度から「中小企業新技術体化投資促進税制」、いわゆるメカトロ化投資減税の対象となり、ユーザにとって税金上有利な機械となっている。

そのほか、フロントエンジンタイプのブルドーザ方式から、履带式トラクタショベルの合理性を追求した結果として、掘削積込専用機としてリヤエンジンタイプ、Z



写真-1 小松 D 155 S ドーザショベル

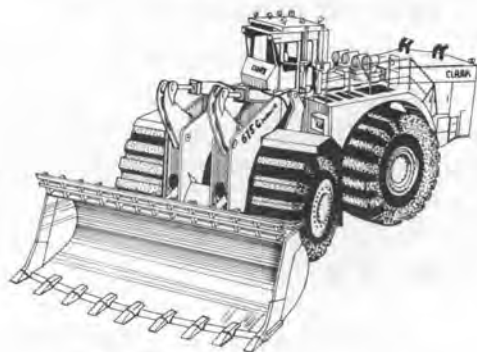


図-2 CLARK 675 C ホイールローダ

パーリンケージを採用する傾向にあるが、系列拡大については 56 年以降現状のミニ系 0.20 m<sup>3</sup> の久保田 KD-15 から世界最大 4.5 m<sup>3</sup> の小松 D 155 S（写真-1 参照）の範囲を越える動きはない。

## 1.2 車輪式トラクタショベル

国内生産の拡大に伴い機種も多様化し、0.14 m<sup>3</sup> の TCM 300 スキッドステアローダから 5.4 m<sup>3</sup> の小松 560 B、5.6 m<sup>3</sup> の川崎 KLD 110 Z II、6.0 m<sup>3</sup> の神戸 LK 1500 アーティキュレートタイプまで生産されている。6.0 m<sup>3</sup> を越える大型機は国産されておらず、輸入されている。

現在世界最大の車輪式トラクタショベルは 18.35 m<sup>3</sup> のクラーク 675 C（図-2 参照）であるが、昭和 58 年より官民共同で石炭露天掘用超大型建設機械として 20 m<sup>3</sup> クラスの超大型ホイールローダを 61 年までに開発する計画があるので、将来はこれが世界最大のローダとなるであろう。ホイールローダはまだ成長の余地があるとみられているため新製品や改良製品が各社から出されている。58 年以降をみても 9 社から 21 機種（表-1 参照）が発表されている。

全般的傾向として 0.5 m<sup>3</sup> を越えるクラスにあっては省エネ、低騒音、居住性向上をねらいとした改良製品が多いが、0.5 m<sup>3</sup> 以下は系列拡大をねらった新製品が多い。0.5 m<sup>3</sup> 以下のクラスは乗用車感覚で運転操作可能なアーティキュレートタイプのローダであること、大径

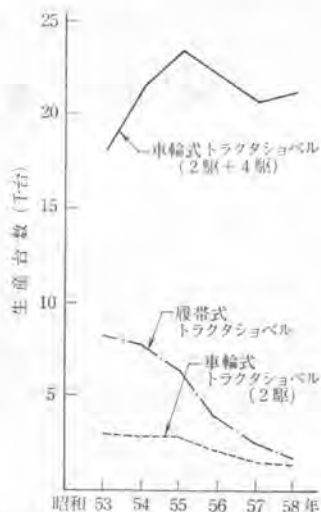


図-1 トラクタショベルの生産台数推移  
（通産省生産動態統計調査より）

ワイドタイヤを装着した四輪駆動であることから、従来の小型履带式トラクタショベルやスキッドステアローダに代る省力・省人機械として道路工事、上下水道や配線工事だけでなく、造園、農林、畜産、水産、除雪など幅広い分野に活用されてきている。特に 0.35 m<sup>3</sup> クラス以下は小型特殊自動車として扱われ、普通免許で公道走行ができることもあり、広く受け入れられており、一層の普及が期待される。

ミニホイールローダの拡販に伴い各種アタッチメント(図-3、写真-2 参照)の開発も盛んである。ホイールローダの生産拡大とともに輸出も伸び、58年の生産台数の約半数が輸出されるようになり、輸出先の規制を考慮した車両が作られるようになってきている。特にヨーロッパに輸出する場合は、フランス騒音規制や西独の ABE (道路使用許可証)、作業時の TBG (安全規格) を満足することが条件となっている。

## 2. 生産動向

### 2.1 履带式トラクタショベル

履带式トラクタショベルの国内生産台数は昭和 48

表-1 58年以降の履带式・車輪式トラクタショベルの新製品と改良製品

製造メーカー	昭和 58 年		昭和 59 年	
	機種	バケット容量	機種	バケット容量
小松製作所	(改) WA 30-2	0.34 m <sup>3</sup>	(新) WA 40-1	0.5 m <sup>3</sup>
	(新) SD 07 L	0.4 m <sup>3</sup>		
	(改) 530 B	2.3 m <sup>3</sup>		
	(改) 540 B	3.1 m <sup>3</sup>		
	(新) D 66 S	1.9 m <sup>3</sup>		
キャタピラー三菱	(新) WS 300	0.5 m <sup>3</sup>		
川崎重工業	(新) KLD 70 Z IIDX	2.3 m <sup>3</sup>		
	(新) KLD 80 Z IIDX	2.6 m <sup>3</sup>		
	(改) KLD 110 Z IIDX	5.6 m <sup>3</sup>		
神戸製鋼所	(新) LK 500	1.7 m <sup>3</sup>		
東洋運搬機	(新) 810	0.45 m <sup>3</sup>	(新) 815	0.6 m <sup>3</sup>
			(新) 820	0.8 m <sup>3</sup>
古河鉱業	(新) FL 30	0.34 m <sup>3</sup>		
	(改) FL 330	3.3 m <sup>3</sup>		
三井造船	(新) HL 713	1.3 m <sup>3</sup>	(新) HL 708	0.8 m <sup>3</sup>
トヨタ自動車	(新) SDK 5	0.22 m <sup>3</sup>		
	(新) SDT 8	0.35 m <sup>3</sup>		
ヤンマーディーゼル	(新) Y 31 WA	0.35 m <sup>3</sup>		

(新): 新製品, (改): 改良製品

(注) D 66 S は履带式トラクタショベル, その他は車輪式トラクタショベル



写真-2 WA 30 ミニホイールローダ

年の 21,400 台をピークに減少し続け、56年には 3,931 台、58年には 1,733 台となり、58年には 56年の 44% まで減少した。履带式トラクタショベルの世界のマーケットは先進国が中心であり、そのうち、北米、ヨーロッパが過半数を占めている。その北米の景気が回復、拡大していることもあり、59年の国内生産実績は 1月~4月の累計で 824 台と前年同月累積比で 1.47 倍とひさびさに向上きに転じている。履带式トラクタショベルの輸出比率は生産台数ベースで 58年約 36% (筆者推定) で、56年より数%増加している。輸出のうち、小型 (70

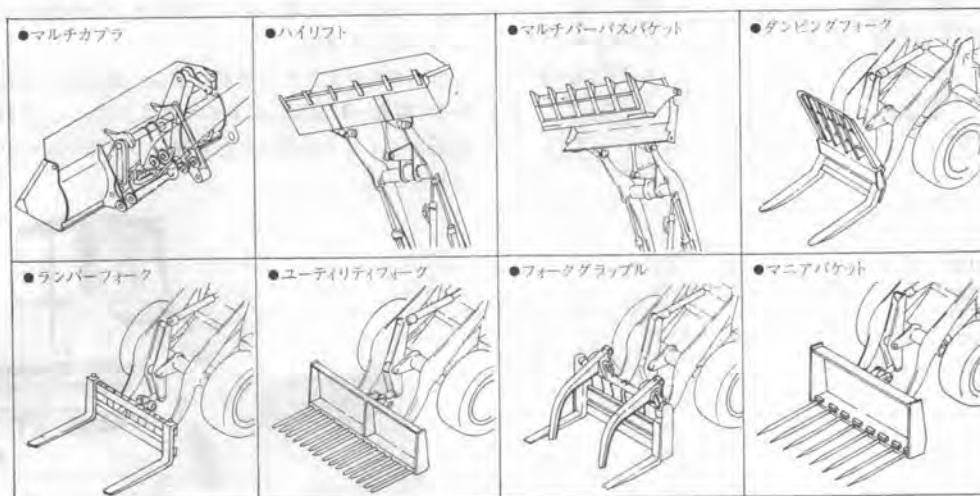


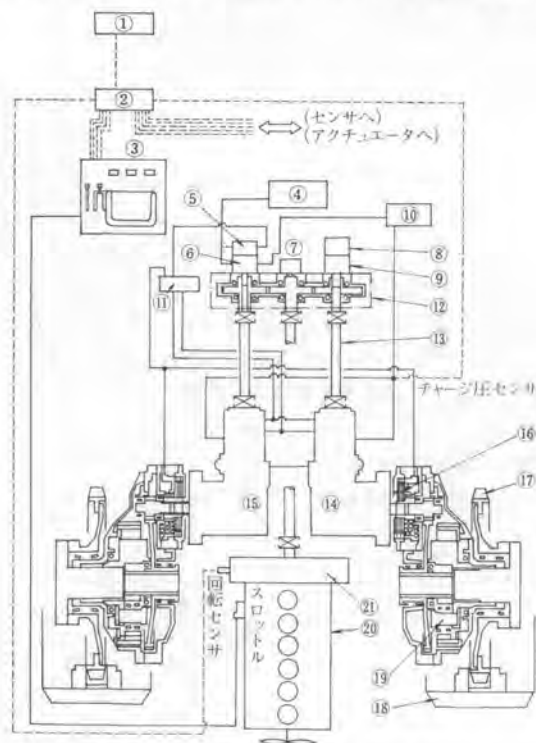
図-3 各種アタッチメント

PS 以下)の比率は少なく、中型(90 PS 以上)が全体の約 70% を占める。

## 2.2 車輪式トラクタショベル

車輪式トラクタショベルの国内生産台数は昭和 48 年の 11,066 台から伸び続け、58 年には 21,361 台とほぼ倍増している。58 年の国内生産台数は 56 年の 96.4% とわずかに減少したものの、59 年に入ってから履帯式トラクタショベルと同様 1 月～4 月までの累計で 7,789 台と前年同月累積比に対し 1.16 倍と上向きに転じている。

車輪式トラクタショベルのうち、ここ数年特に伸びの著しいミニホイールローダ(0.3m<sup>3</sup>以下)の 58 年の生産台数は全体の約 10% を占めるようになってきている。車輪式トラクタショベルは生産の拡大に伴い土木建設分野以外に採石業、骨材製造業、港湾荷役業など広範囲に広がっているが、四駆ホイールローダは碎石、砂利



- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| ①: バッテリー             | ⑫: スプリック               |
| ②: HST コントローラ        | ⑬: ドライブシャフト            |
| ③: 運転席               | ⑭: 右 HST (HST ポンプ+モータ) |
| ④: HST タンク           | ⑮: 左 HST (HST ポンプ+モータ) |
| ⑤: 油圧ポンプ(サーボポンプ)     | ⑯: ブレーキ                |
| ⑥: 油圧ポンプ(チャージポンプ)    | ⑰: スプロケット              |
| ⑦: トロコイドポンプ          | ⑱: 履帯                  |
| ⑧: 作業機ポンプ (アンロードポンプ) | ⑲: 終減速                 |
| ⑨: 作業機ポンプ            | ⑳: エンジン (SA 6 D 110)   |
| ⑩: チャージセパティバルブ       | ㉑: タンク                 |
| ⑪: ブレーキバルブ           |                        |

図-4 HST 2 パワーライン構成

採取業が中心であり、この業種で全体需要の 60% を占めている。

輸出は台数ベースで 56 年の 8,399 台から 58 年には 9,897 台と 1.18 倍に増加しており、58 年の国内生産台数の 46.3% を占めている。また国内のホイールローダを生産金額面からみると、58 年は 2,138.3 億円とショベル系掘削機の 4,533 億円、装軌式トラクタの 2,392.5 億円に次ぐ地位を占めるようになった。

## 3. 性能、機構面から見た最近の傾向

### 3.1 履帯式トラクタショベル

ここ数年の動向としては油圧駆動トランスミッション(以下 Hydrostatic Transmission を略して「HST」と呼ぶ)が使われるようになってきている。これはショベル系掘削機の技術レベル向上に伴い高圧に耐える小型なポンプ、モータが開発され、この技術が HST に水平展開されてきていること、また、HST 化することで自動変速が比較的容易に行えるため負荷に応じて最適なけん引力と車速が得られ作業効率が上がること、初心者でも熟練者に匹敵する仕事ができること、変速頻度が減り疲れない点がユーザに評価されてきたなどによるものであろう。また HST で 2 パワーライン(図-4 参照)構成することにより、

① 両方の履帯を常に動力を伝えながら左右の回転を変える緩旋回(パワーターン)が可能であり、押回し作業やサイドカット作業が効率よくできる。

② 左右の履帯をお互いに逆転させることでその場旋回(スピニングターン)が可能となり、狭い現場(例えばトンネル)で小回りが効き、効果的な作業ができる。

③ 従来のクラッチ・ブレーキ式と異なり逆ステアリング(曲がろうとする反対側のステアリングクラッチを切る)操作する必要がなく、傾斜地での作業が安全に、かつ容易にできる。

などの特長をもたすことができる。最近では、小松 D 66 S-1(写真-3 参照)にみられるように、この HST の制御をマイコンを使ってきめ細かく制御するものも発売されている。



写真-3 小松 D 66 S-1 ドーザショベル



写真-4 電子表示式モニタ

その機能は、マイコン制御によりエンジンをパーシャルにして使っても自動変速を可能にし、燃料消費やシユースリップ、騒音を低減したり、発進、停止、ブレーキ時、前後進急切換時の制御パターンをそれぞれ記憶させておくことによりショックを和らげたりしている。各種センサの信号をマイコンで処理し、モニタパネル上に表示することで作業点検をオペレータ席で可能にしたり、車両の異常を知らせる異常警報も可能としている（写真-4参照）。そのほか、マイコンによる故障診断機能も備え、万一故障した場合のサービス性にも配慮している。

その他の動向として、整備性についてはユニット単位での脱着の容易化を図ったモジュール設計がされるようになってきている。またチルトボンネットやエンジンとラジエータ、オイルクーラをサブフレームで一体化する等の例もある。安全性については、緊急ブレーキの装着や坂道で一時停止する場合、ブレーキペダルを踏み続けなくてもスピードレバーを中立にするだけで自動的に駐車ブレーキが作動する方法も取られている。

### 3.2 車輪式トラクタショベル

車輪式トラクタショベルは生産が拡大基調にあることから新製品や改良製品が数多く出されている。車輪式トラクタショベルにあつては履帯式トラクタショベルのHST化というような顕著な変化はみられないが、人間尊重と経済性に対する改良がみられる。以下に最近の傾向を述べる。

居住性としては、エアコン付のキャブが標準となっている（小松 530 B, 540 B, CAT 980 C, 川崎 KLD ZII DX シリーズほか）か、オプションとなつていても当初よりエアコン付キャブの装着を前提として設計されている。またキャブ内に砂ぼこりが入らないよう密閉式の加圧キャブが採用されてきている（小松 530 B, 540 B, CAT 980 C）。低騒音化への努力も続けられ、大型低速ファンのほか、標準車にも吸音材が使われてきている。振動に対しては、オイルダンパ付サスペンションシートの採用がみられる（小松 530 B, 540 B, TCM 75 B, CAT 980 C ほか）。運転操作性としてはオペレータの姿勢に合せて調整可能な多調整シート（古河 FL 330, 川

崎 KLD ZII DX シリーズほか）やオペレータの体形に合せて運転位置を確保できるチルト式ハンドルも装着されてきている（川崎 KLD ZII DX シリーズ）。

またレバー操作力低減のため機械式コントロールを電気式コントロールとしたものもある。経済性としてはエンジンを直噴式にし、燃料消費量の低減を図っている（神戸 LK 500, 古河 FL 330, 小松 530 B ほか）ほか、低騒音、低振動、整備性向上も含め小型化し多気筒化したり、ターボチャージャを装着し、小型で大出力パワーを出す傾向にある。整備性としては、フィルタ類の集中配置や操作系として機械式コントロールを電気式コントロールとし、機械式コントロールリンケージの調整や給脂作業を不要としたもの、バケットヒンジピン部を密封オイル潤滑式にしたもの、日常点検項目をモニタパネル上に表示し、オペレータ席で点検可能にしたものがみられる。

安全性としては、泥や水の中の作業でも制動を確保するため完全密閉式湿式ディスクブレーキの採用（CAT 980 C, 小松 530 B, 540 B ほか）や前後輪別系統ブレーキとしたもの（TCM 75 B, 小松 530 B ほか）、ブレーキディスクが摩耗してもブレーキ作動タイムラグを一定にするスラックアジャスタの装備がみられる。またエンジンが止まってもステアリング操作を可能とした補助ステアリング装置を装備したものもある（CAT 980 C ほか）。その他キャブ付車にあつては全般に視界改善のためガラス面積を大きくする傾向にある。

## 4. 今後の見通し

ローダについても今後ともオペレータの疲労を低減して生産性を向上させるためメカトロを取り入れた運転・操作性、居住性の改良や、機械の機能率向上のためモジュール設計や電気コントロール採用によりユニット間の操作系統の断続を容易化し修理性を向上したり、オペレータが運転席で簡単に点検可能な電子表示モニタ等で日常点検を容易化したり、マイコンなど電子制御によりエンジン出力を有効に利用し、低燃費化を図るなどがとり入れられるものと考えられる。特に電子化はメカトロ減税の対象になることもあり、一層促進されるであろう。

また国産の車輪式トラクタショベルについては今まで  $6\text{m}^3$  が最大であったが、通産省の補助金を受け官民一体で昭和 61 年までに開発する  $20\text{m}^3$  クラスで、エレクトロニクス技術を盛込んだ超大型ローダの開発計画が進み出したこともあり、今後大型機の開発が促進されると予測される。

### 参考文献

- 1) 日本建設機械化協会「日本建設機械要覧」（1983年版）
- 2) 「建設の機械化」1981年11月号

## 1.3 ショベル系掘削機……………杉山庸夫\*

### 1. 全般的傾向

内外の製品需要の低迷から生産量の面では伸び悩んだが、①性能の高度化、②製品の多様化、③国際化など、製品技術面、生産供給方式などの点で相当な進歩と適応を示した。以下、主として前回の報文(昭和56年11月号)以後の3年間の足りについて述べるが、その間の背景となる主な動向は表-1のとおりである。本協会ショベル技術委員会としては、表に示す規格化などのほかに、この3年間を通じて、①低騒音化の実態把握とその試験方法、カタログ表示方法の統一化、②省エネルギーの評価基準、運転モードごとの標準作業能力評定法など、③動的安定性の基準化、④操作レバー方向の統一化、⑤ミニバックホウを含めての構造性能基準、バケット容量表示法の統一などの活動に注力してきた。

なお、最近の機械式ショベルはクローラクレーン用途80%、パイルドライバほか20%で、クラムシェルその他の掘削機用途は少なくなっているため、今回はクレーンの章に譲ることとし、また大型電気ショベルについても、その後大きな変化がなく、神鋼などによる輸出がほとんど(国内では住友マリオン191M、11.5m<sup>3</sup>、448tの山形県砕石業への57年納入例あり)であるため割愛し、今回は油圧ショベルのみについて述べる。

### 2. 生産動向

ショベル系掘削機の最近の生産状況を表-2に示す。昭和55年からの公共投資抑制に海外景気の同時不況も加わって油圧ショベルの生産出荷量も減り、57年には55年のピーク値に比べ、台数で-24%、金額では-16%と大幅減を示したが、この年を底にして58年は国内需要も若干もち直し、輸出も立直り過去最高の出荷を果たしたため、通産統計台数でピーク時の-13%まで回復した。なお、建設機械全体の中でのシェアはここ数年ほぼ1/3を占め、ブルドーザ、ホイールローダ等をおさ

えてトップの座を守っている。

油圧ショベルのクラス別出荷台数割合の推移を表-3に示すが、0.4m<sup>3</sup>級が減り、0.7m<sup>3</sup>級が増える在来からの動きもやや横這いに近くなり、各クラスの割合が固定化しつつ0.25m<sup>3</sup>が微増し、全体の大型シフトが少しずつ進む傾向が出ている。金額構成比でみると0.8m<sup>3</sup>以上が約1/4を占めるまでになり、ホイール式も少しずつ増えてきた。ミニバックホウは低迷のあと若干回復してきたものの、全体の油圧ショベルの中の比率ではわずかながら減少傾向が見られる。

やや長期的に見ると、油圧ショベルの生産出荷が年々増加してきた結果、国内市場における在場稼働台数も次第に増え、現在表-4に見るように19万台近くを数えるに至っている。そのため平均稼働率も低くなってきているが、試みに国内にある全油圧ショベルが土工作業のみに専念したとして一体どれだけの施工能力があるかを試算してみた。表でみるように毎時1,600万m<sup>3</sup>(霞ヶ関ビルの大きさで約30杯分)という膨大なもので、しかも石油ショック後、その能力が3倍にも増えていることがわかる。また機械の平均的大きさも表に示すように15年弱の間にじりじり増して0.41m<sup>3</sup>から0.51m<sup>3</sup>へと丁度0.1m<sup>3</sup>分大きくなっている(なお、この間エンジン出力のアップ率も20~35%程度あり、またアベイラビリティの向上も大きいので、施工能力の差は実際にさらに大きいはずである)。

このように建設投資の伸び率の停滞気味の昨今ではすでに飽和が近づいており、今後更新需要の比率が増し、中古車市場の過密化が進むが、製造業界としては製品の差別化努力とともに、アタッチメントやバリエーションによる製品多様化により他工種、他分野、他産業への進展とソフト化などによる付加価値の増加が真剣に考えられている。そして労働生産性、製品信頼性の向上のため生産技術の高度化、FA化、ロボット化や新材料の検討を含む設計の合理化、商品化の追求が図られ、また多様化に対応するFMS化等が生産面で急速に進みつつある。

一方、輸出については、油圧ショベルについての各メーカーの自主技術化がほとんど終り、さらに海外メーカーとの業務提携によるOEM供給、技術供与、資本参加など国際的な活動もこの2~3年とみに活発になり、合せて

\* SUGIYAMA Tsuneo

本協会機械部会ショベル技術委員会委員長  
日立建機(株)生産本部副本部長



表-1 ショベル系掘削機に関係ある最近の動向 (情報出典は各業界紙など)

昭和	官庁・業界関係	規格・委員会活動など
56年	<ul style="list-style-type: none"> <li>建設機械器具資貨業が中小企業近代化促進法の指定業種となる(10月)(油圧ショベルのレンタル比率増え始める)</li> <li>各メーカ対外提携・合併解消,輸出テリトリ制限撤廃などはほぼ完了(小松,油谷ほか),神鋼は米P&amp;Hに資本参加</li> <li>油圧ショベル生産累計,油谷2万台(5月),三菱5万台(9月)達成</li> <li>ミニバックホウメーカ変化はげし(大旭,東洋社撤退,早崎,中道倒産,57年北越参入,58年ホクト事実上倒産)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISO規格TC127「油圧ショベルの吊上げ能力決定法」「油圧ショベルの油圧配管の安全機構」原案審議</li> <li>ISO規格TC127「油圧ショベルのバケット容量基準」修正意見提出</li> </ul>
57年	<ul style="list-style-type: none"> <li>建設省,建設機械の低燃費化推進,施工法を含め調査研究</li> <li>神鋼,油谷相互OEM契約(10月)</li> <li>モデル名の重量数値表示増える(石播,ヤンマー)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>JISA8402「ショベル系掘削機性能試験方法」改正(重心位置測定法ほか)(7月)</li> </ul>
58年	<ul style="list-style-type: none"> <li>通産省助成による超大型油圧ショベル等の開発のため石炭露天掘削機械技術研究組合発足(3月)</li> <li>産機工,新車輸出証明制度実施,不正輸出防止(5月)</li> <li>建設省,低騒音型建設機械指定制度発足(10月)</li> <li>通産省,輸出急増要注意品目に「油圧式掘削機」を加える(11月)</li> <li>石播,日鋼生産分案,共同開発開始(4月)</li> <li>ミニバックホウメーカ技術供与など海外進出急増(石播→スイスエルンストメンジャー,久保田→韓国大宇,56年イワフジ→西独バイハウゼン,57年久保田→英JCB(コンポーネント)など)</li> <li>神鋼…油谷に資本参加,統一モデル開発,発売(8月)</li> <li>日立…米J.ディアと業務提携(OEM供給)(7月)</li> <li>西独IBH倒産(11月)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISO7451油圧ショベル(バックホウ)バケット容量基準制定(6月)</li> <li>油圧ショベル旋回接近警報装置検討(安全対策専門委)</li> <li>ISO規格TC127「オペレータ視界の試験及び評価法」(原案)に基づき,日本各メーカテスト,データ・意見提出</li> </ul>
59年	<ul style="list-style-type: none"> <li>租税特別措置法施行令に基づく通産省告示により中小企業等の減税対象機械としてコンピュータ制御油圧ショベルほかを指定(メカトロ減税),同時に56年指定の省エネルギー減税も更新,2年延長(3月)</li> <li>建設省,建設機械等損料算定表改訂,低騒音型油圧ショベルなど新たに多数認定,割増損料適用。また低騒音型認定機にラベル(本協会商標登録)貼付を決める(4月)</li> <li>通産省指導によりEC向け油圧ショベルに輸出入取引法に基づく輸出最低価格制度実施(7月)</li> <li>石播,米アムカと業務提携(OEM供給)(2月)</li> <li>日立,油圧ショベル生産累計7万台達成(6月)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>JCMAS「建設機械の騒音レベル測定方法」制定(予定)</li> <li>JISA8404「ショベル系掘削機(油圧シリンダ式)の仕様書様式」制定(予定)</li> </ul>

表-2 ショベル系掘削機生産高(通産統計より)

昭和	油圧式ショベル						機械式ショベル		ショベル系掘削機合計金額		建設機械合計金額 百万円				
	0.2m³未満		0.6m³未満		0.6m³以上		小計 台	建機中の金額シェア(%)	百万円	対前年伸び率(%)					
	台	百万円	台	百万円	台	百万円									
50年			13,450	81,171	4,092	54,503	17,542	135,674	21.1	895	29,824	4.7	165,498	6.1	641,995
55年	20,529	55,094	21,515	167,837	12,934	199,520	54,978	422,451	35.3	1,733	70,896	5.9	493,347	7.1	1,196,830
56年	15,225	41,968	17,841	141,602	13,683	224,567	46,749	408,137	34.2	1,382	67,390	5.7	475,527	-3.6	1,192,611
57年	15,014	39,332	14,417	111,761	12,311	204,729	41,742	355,822	29.9	1,442	74,613	6.3	430,435	-9.5	1,191,221
58年	17,834	45,193	17,313	130,984	12,750	193,839	47,897	370,016	32.5	1,001	59,529	5.2	429,545	-0.2	1,140,125

(注) 建設機械合計金額には、クローラトラック、ホイールローダ(4×4ショベルトラック)は含むが、ダンプトラック、各種特装車、タワークレーン、高所作業車、搭載型クレーン、せん孔機、さく岩機類、クラッシャー類、液圧船、コンプレッサ、水中ポンプ、発電機などは含まない。

表-3 油圧ショベル新車出荷台数クラス別構成比(筆者推定値)

ホウ標準容量	単位	昭和年度					<参考> 58年度 金額構成比	
		50年度	55年度	56年度	57年度	58年度		
0.2m³未満	%	38(36)	73(65)	72(62)	71(63)	70(62)	25(20)	
クローラ式	0.2~0.4m³未満	%	22(21)	22(19)	23(20)	23(20)	25(21)	15(12)
	0.4~0.6m³未満	%	51(50)	43(41)	38(35)	37(34)	37(35)	32(28)
	0.6~0.8m³未満	%	19(20)	27(29)	28(29)	30(32)	29(30)	36(35)
	0.8~1.0m³未満	%	3(3)	4(5)	6(7)	5(7)	5(7)	7(10)
	1.0~1.4m³未満	%	2(2)	2(4)	3(4)	3(4)	2(3)	5(7)
1.4m³以上	%	0(2)	1(2)	1(3)	1(3)	1(2)	4(8)	
ホイール式 0.2m³以上	%	2(2)	1(2)	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)	
<参考> 0.2m³以上出荷台数	台/年	15,900 (16,900)	30,100 (34,600)	25,600 (31,800)	23,900 (29,100)	25,100 (31,600)		

(注) 1. 表中の数値は国内出荷を、( )内は輸出を含む全出荷を示す。 2. 0.2m³以上合計を100%とした。0.2m³未満(ミニバックホウ)は0.2m³以上の合計(100)に対する割合(%)を表示した。

各国への輸出努力も加えて、58年度には0.2m<sup>3</sup>以上で

表-4 国内稼働油圧ショベルの掘削積込能力推移  
(筆者推定値)

昭和年度	46年度	49年度	52年度	55年度	58年度
総台数(万台)	3.6	7.6	10.9	15.9	18.7
平均バケット容量(m <sup>3</sup> ) (JIS山積)	0.41	0.44	0.45	0.49	0.51
掘削積込能力 (百万m <sup>3</sup> /hr)	2.5	5.6	8.4	13.2	16.1
[クラス別内訳 %]					
0.2~0.3m <sup>3</sup>	1	4	6	11	11
~0.4m <sup>3</sup>	67	51	40	28	21
~0.5m <sup>3</sup>	—	4	6	11	13
~0.6m <sup>3</sup>	16	13	9	5	3
~0.8m <sup>3</sup>	11	17	25	33	39
~0.9m <sup>3</sup>	5	8	7	5	5
~1.2m <sup>3</sup>	—	2	3	4	5
1.4m <sup>3</sup> ~	—	1	1	2	3
[ホイール式]	1	2	2	1	1

- (注) 1. 新車平均寿命を出荷後7年と仮定して総稼働台数を求めた。  
2. 掘削積込能力は山積バケット容量1m<sup>3</sup>当り普通土170m<sup>3</sup>/hrとして計算した。  
3. クラス別内訳は台数百分率でなく、機械の大きさを加味した掘削積込能力の百分率値を示した。

約6,500台、ミニクラスもこの1~2年で欧州を中心に著増して約2,000台といずれも史上最高の輸出実績をあげており、輸出比率も表-5に示すように上がって5年間で約3倍となった(前回報文参照)。

海外の油圧ショベル需要も一時低迷したが、表-6に

表-5 油圧ショベル新車輸出比率(筆者推定値)

昭和年度	台数ベース (%)	金額ベース (%)
56年度	19.5 (14.2)	26.3 (22.8)
57年度	17.7 (14.1)	24.6 (21.7)
58年度	20.6 (16.6)	26.6 (23.7)

- (注) 0.2m<sup>3</sup>以上の集計値を示すが、参考に( )内にミニバックホウを含む値を示す。

表-6 自由圏諸国の油圧ショベル(0.2m<sup>3</sup>以上)需要台数(筆者推定値)

西暦(昭和)年	米 国	西 独	フランス	イギリス	その他	合 計
1980 (55) 年	4,000	5,500	2,600	1,800	15,900	29,800
1981 (56) 年	3,000	3,300	1,500	1,700	15,600	25,100
1982 (57) 年	2,100	2,800	2,100	1,800	11,100	19,900
1983 (58) 年	3,000	3,800	1,500	2,600	14,800	25,700

表-7 日本油圧ショベル一覧表

クラス メーカー	ミニ (0.2m <sup>3</sup> 未満)					0.2m <sup>3</sup> ~0.4m <sup>3</sup> 未満		0.4m <sup>3</sup>			
古 河	① FH 07 S ② 0.08 ③ 15 ④ 1.4		① FH 12 S ② 0.12 ③ 23 ④ 3.0		① FH 15 S ② 0.15 ③ 27 ④ 3.23	① FH 16 S ② 0.16 ③ 34.5 ④ 3.7	① FH 31 S ② 0.25 ③ 53 ④ 6.8	① FH 40-2 ② 0.4 ③ △74 ④ 10.7			
日 立	① UH-M 5 ② 0.05 ③ 10 ④ 1.0	① UH 005 ② 0.08 ③ 17.5 ④ 2.3	① UH 006 ② 0.1 ③ 23.5 ④ 2.7	① UH 007 ② 0.12 ③ 25.1 ④ 3.0	① UH 009 ② 0.15 ③ 30 ④ 3.3	① UH-M 20 ② 0.2 ③ 35 ④ 4.2	① UH-M 28 ② 0.28 ③ 45 ④ 5.2	① UH 025-7 ② 0.25 ③ 60 ④ 6.5	① UH 035-7 ② 0.35 ③ △62 ④ 9.5	① UH 04-7 ② 0.4 ③ △72 ④ 10.7	
石 川	① IS 10 S ② 0.05 ③ 10 ④ 1.1		① IS 25 S ② 0.1 ③ 18.1 ④ 2.2	① IS 30 S-2 ② 0.12 ③ 22 ④ 2.95	① IS 35 S-2 ② 0.15 ③ 28 ④ 3.0	① IS 40 S-2 ② 0.2 ③ 36 ④ 4.3	① IS 50 S-2 ② 0.3 ③ 45 ④ 5.32	① IS 75 B ② 0.25 ③ 62 ④ 7.35	① IS 100 ② 0.35 ③ 75 ④ 9.8	① IS 110-2 ② 0.4 ③ △74 ④ 10.7	
加 藤						① HD 180 G ② 0.2 ③ 40 ④ 4.5	① HD 300 GS ② 0.3 ③ 71 ④ 7.0	① HD 400 SE ② 0.4 ③ △93 ④ 11.0			
神 鋼 (油 谷)						① SK 03 ② 0.3 ③ △43 ④ 6.6		① SK 04 ② 0.4 ③ △74 ④ 10.7			
小 松	① PC 05 ② 0.05 ③ 12.5 ④ 1.1	① PC 10-3 ② 0.09 ③ 18 ④ 1.98	① PC 20-3 ② 0.11 ③ 22 ④ 2.7	① PC 30-3 ② 0.15 ③ 27 ④ 3.1	① PC 40-2 ② 0.2 ③ 36 ④ 4.32	① PC 60-2 ② 0.25 ③ 52 ④ 6.2	① PC 80 ② 0.32 ③ 62 ④ 7.7	① PC 100-3 ② 0.4 ③ △80 ④ 10.7			
久 保 田	① KH 30 H ② 0.05 ③ 10 ④ 1.0	① KH 50 H ② 0.08 ③ 17.5 ④ 2.1	① KH 60 H ② 0.1 ③ 23.5 ④ 2.5	① KH 70 H ② 0.12 ③ 25.1 ④ 2.8	① KH 90 H ② 0.15 ③ 30 ④ 3.1	① KH 120 ② 0.2 ③ 35 ④ 4.2	① KH 170 ② 0.28 ③ 45 ④ 5.2	① KH 250-7 ② 0.25 ③ 60 ④ 6.5	① KH 350-7 ② 0.35 ③ △62 ④ 9.5	① KH 400-5 ② 0.4 ③ △72 ④ 10.7	
三 菱						① MS 04 M-3 ② 0.2 ③ 32 ④ 3.8	① MS 070-2 ② 0.25 ③ 53 ④ 6.5	① MS 090 ② 0.32 ③ △53 ④ 8.1	① MS 110-5 ② 0.4 ③ △74 ④ 10.6		
日 鋼								① NC 65 II ② 0.25 ③ 50.5 ④ 6.3	① NC 100 II ② 0.35 ③ 75 ④ 9.6	① NC 110 ② 0.4 ③ △73 ④ 10.6	
住 友						① S 100 E ② 0.16 ③ 32 ④ 3.4	① S 120 ② 0.25 ③ 40 ④ 4.5	① S 160 ② 0.3 ③ 60 ④ 6.5	① S 260 E ② 0.4 ③ △77 ④ 10.6		

- (注) 1. ①は形式、②はバケット容量(JIS山積容量、ただし、ミニは最大有効容量)、③は定格出力、④は全装備重量(ミニは機械重量)を示す。  
2. いずれもバックホウ標準バケットの値としたが、( )はローディングショベルフロントの場合を示す。  
3. ミニにはほかに北越工業、イワフジ工業、三菱農機、日産機材、ヤンマーディーゼルほかのメーカーの製品がある。

見るように 58 年から回復し始めており、日本製品 (0.2 m<sup>3</sup> 以上) の現地でのシェアも東南アジア 80%, オセアニア 85%, 中近東 40% など高い比率を示し、先進国でも北米 20%, 欧州 10% などのラインを突破しつつあると見られ、全世界平均でも 20~25% に達するものと思われる。ただ、早くも英国を中心に EC 圏での貿易摩擦問題が 58 年末からもち上がり、その対応に苦慮しているが、今後さらにその他の国にも広がる可能性があり、海外メーカとの提携、現地生産、さらに独自技術製品の開発促進など広い視点での世界戦略が必要となろう。

### 3. 性能・機構面などの傾向

#### 3.1 性能要目の進歩

現在、日本で生産されている油圧ショベルは表-7 のとおり (クローラ基本型モデルのみとし、0.2 m<sup>3</sup> 以上のメーカ以外のミニクラスは紙数の都合で割愛した) であるが、前回に比べ 3 年間でミニクラスが 10 モデル、0.2

m<sup>3</sup> 以上が 13 モデルと 20% 以上数を増し、0.2 m<sup>3</sup> 以上のメーカ 1 社平均では 7.1 モデルから 9.1 モデルへと相当に過密化してきた。ミニクラスでは需要の中心である 0.1 m<sup>3</sup> から 0.15 m<sup>3</sup> の間の急増と、従来なかった 0.25 m<sup>3</sup> (いずれも最大有効容量) 以上の開発が目立つ。一般ショベルの 0.2 m<sup>3</sup> 以上では、0.32~0.35 m<sup>3</sup>、0.5~0.6 m<sup>3</sup> などの中間機種が増加があり、1.4~1.8 m<sup>3</sup>、2~2.5 m<sup>3</sup> の各クラスの中での上方シフト、3 m<sup>3</sup> 以上の新型登場など大型化も進んだ。その辺の状況が表-8 で年次別におわかりいただけよう。数年前に比べて 1 m<sup>3</sup> 以上の開発が飛躍的に増え、LC 型ほかの応用製品も増えてきた。

次に、油圧ショベル性能要目値のうち重要なものの現況を表-9 に示す。前回報文の表と対比しながら見ていただきたいが、全装備重量は性能向上 (作業寸法の増大など) による増量分を設計合理化でカバーしてほとんど変化していない。エンジン出力は作業能力向上を反映して年々増加し、油圧ポンプの可変容量型化 (PV 化) の

(クローラ型基本モデルのみ)

(1984 年 6 月現在)

~0.6 m <sup>3</sup> 未満	0.6 m <sup>3</sup> ~0.8 m <sup>3</sup> 未満	0.8 m <sup>3</sup> ~1.4 m <sup>3</sup> 未満	1.4 m <sup>3</sup> 以上
	① FH 70-2 ② 0.7 ③ 112 ④ 19.0		
① UH 045-7 ② 0.45 ③ △85 ④ 11.9	① UH 06-5 ① UH 07-7 ② 0.6 ② 0.7 ③ 93 ③ 115 ④ 15.7 ④ 18.5	① UH 09-7 ① UH 10-2 ① UH 12-7 ② 0.9 ② 1.0(1.8) ② 1.2 ③ 150 ③ 164 ③ 185 ④ 22.5 ④ 26.0(27.7) ④ 28.5	① UH 16 ① UH 23 ① UH 35 ① UH 50 ② 1.6(2.6) ② 2.3(3.5) ② 3.5(5.1) ② 7.0(8.4) ③ 250 ③ 350 ③ 500 ③ 800 ④ 41(42.6) ④ 60(62.5) ④ 90(92) ④ 157(157)
① IS 120 ① IS 150 ② 0.45 ② 0.55 ③ 93 ③ △93 ④ 11.8 ④ 14.0	① IS 190-2 ② 0.7 ③ 112 ④ 19.0	① IS 220 ① IS 310 ② 0.85 ② 1.2 ③ 123 ③ 183 ④ 22.2 ④ 30.8	
① HD 450 SE ① HD 550 SE ② 0.45 ② 0.55 ③ △93 ③ △93 ④ 12.0 ④ 14.5	① HD 650 SE ① HD 700 SE ② 0.65 ② 0.7 ③ 100 ③ 115 ④ 16.5 ④ 18.5	① HD 770 SE-II ① HD 880 SE-II ① HD 1220 SE ② 0.8 ② 0.9 ② 1.2 ③ 130 ③ 140 ③ 170 ④ 19.8 ④ 22.5 ④ 27.0	① HD 1880 SE ① HD 2500 SE ② 1.8(2.5) ② 2.5 ③ 230 ③ 360 ④ 40(42.5) ④ 65
② SK 05 ③ 0.5 ④ △80 ④ 12.3	① SK 07 ② 0.7 ③ 110 ④ 18.9	① SK 09 ① SK 10 ① SK 12 ② 0.9 ② 1.0 ② 1.2(1.8) ③ 155 ③ 155 ③ 170 ④ 23.5 ④ 26.5 ④ 29.0(31.2)	① SK 14 ① SK 20 ② 1.4(2.0) ② 2.0(3.5) ③ 214 ③ 310 ④ 38.7(40.4) ④ 58(59)
① PC 120-3 ① PC 150 ② 0.45 ② 0.55 ③ △85 ③ △88 ④ 11.6 ④ 14.5	① PC 200-3 ② 0.7 ③ 120 ④ 18.0	① PC 220-3 ① PC 300-2 ② 0.9 ② 1.2 ③ 150 ③ 185 ④ 22.0 ④ 29.0	① PC 400 ① PC 650 ① PC 1500 ② 1.6(2.5) ② 2.5(3.8) ② (8.5) ③ 240 ③ 410 ③ 820 ④ 40(43) ④ 65(68.5) ④ (160)
① KH 450-7 ② 0.45 ③ △85 ④ 11.9	① KH 600-5 ① KH 700-7 ② 0.6 ② 0.7 ③ 93 ③ 115 ④ 15.7 ④ 18.5	① KH 900-7 ① KH 1000-2 ② 0.9 ② 1.0 ③ 150 ③ 164 ④ 22.5 ④ 26.0	
① MS 120-2 ① MS 140-2 ② 0.45 ② 0.55 ③ △80 ③ △85 ④ 11.8 ④ 14.3	① MS 180-3 ② 0.7 ③ 105 ④ 18.5	① MS 230-3 ① MS 280-2 ② 0.9 ② 1.2 ③ 137 ③ 170 ④ 23.0 ④ 28.9	① MS 380-2 ① MS 580 ① MS 1600 ② 1.5(2.4) ② 2.2(3.5) ② 7.0(8.8) ③ 245 ③ 360 ③ 880 ④ 41(42.6) ④ 61.2(64) ④ 165(165)
① NC 120 II ① NC 150 ② 0.45 ② 0.55 ③ 90 ③ △93 ④ 11.8 ④ 14.0	① NC 190 III ② 0.7 ③ 115 ④ 19.0	① NC 220 ① NC 270 II ① NC 310 ② 0.85 ② 1.0 ② 1.2 ③ 130 ③ 172 ③ 183 ④ 22.2 ④ 27.0 ④ 30.8	
① S 265 E ② 0.45 ③ △85 ④ 11.9	① S 280 E ② 0.7 ③ 120 ④ 19.1	① S 340 ① S 430 E ② 0.9 ② 1.2 ③ 141 ③ 192 ④ 24.2 ④ 30.1	① S 580 E ① S 740 ② 1.6(2.6) ② 3.5 ③ 280 ③ 463 ④ 42.4(44.8) ④ 76

4. 0.2 m<sup>3</sup>~0.6 m<sup>3</sup> 未満の定格出力に△を付したものは可変容量型ポンプ装備を示す。0.6 m<sup>3</sup> 以上はすべて可変容量型ポンプ装備。

5. メーカ配列はアルファベット順とした。

顕著なクラスを除いて平均 5~8% 上昇している。したがって、出力容量比は 0.25 m<sup>3</sup> 級で全機種 200 PS/m<sup>3</sup> を越え、0.9 m<sup>3</sup> 以下の汎用機では平均 160 PS/m<sup>3</sup> を越えるに至った。また、出力重量比も固定容量型ポンプ (PF) 装備機で平均 8.6 PS/t、PV 装備機は 1.2 m<sup>3</sup> 以下で平均 6.6 PS/t、1.4 m<sup>3</sup> 以上で 5.9 PS/t と相当に向上した。主ポンプ吐出圧も小型 PF 機で平均 200 kg/cm<sup>2</sup>、中型 PV 機では平均 270 kg/cm<sup>2</sup> を越えるなど次第に高圧化が進んでいる。

走行頻度の増加とともに走行速度アップもニーズのひとつであるが、前回よりさらに 10% 近く上がり、2.3 m<sup>3</sup> 級の 2 速機の 4 km/hr 以上は別として、0.7 m<sup>3</sup> 級では 3.8 km/hr のものも出てきた。作業性能の大きな要素である掘削力は従来からかなり高いレベルにあったが、全装備重量 1 t 当りで 0.25 m<sup>3</sup> が 0.63 t、0.7 m<sup>3</sup> が 0.56 t と微増している。作業時の安定性を確保しつつ作業寸法を増すという点でも機械の進歩は著しく、特に最大掘削深さはロングアームの標準化の動きが 0.7 m<sup>3</sup> 級から一部の下方機種へも移りつつある。また都市土木用などの小型機ではフロント最小旋回半径の縮小も一つの設計ポイントとなってきた。

3.2 構造機能の高度化

(1) 油圧システム (作業能力, 操作性, 省エネルギー) の改善

エンジンの直噴化は 0.25 m<sup>3</sup> 以下の一部を残してほとんど完了し、ターボ付も少しずつ増えるなど省エネルギー化の態勢をほぼ整えた。油圧ショベル技術の一つの核となる油圧システムについても、①省エネルギー、②作

表-8 油圧ショベル新製品開発状況 (本協会調査部会)

昭和暦年		56年	57年	58年		
開 発 モ デ ル 数	ミニ バ ッ ク ホ ウ	0.1 m <sup>3</sup> 未満	10	11	7	
		0.1~0.16 m <sup>3</sup> 未満	11	17	17	
		0.16 m <sup>3</sup> 以上	9	15	8	
		小 計	30	43	32	
		ホイール式ほか	7	4	1	
	トラックバックホウ		5	1	4	
	新 製 品 の 動 向	ク ロ ウ ラ 式	0.2~0.4 m <sup>3</sup> 未満	6	6	5
			0.4~0.6 m <sup>3</sup> *	5	10	9
			0.6~0.8 m <sup>3</sup> *	1	6	6
			0.8~1.0 m <sup>3</sup> *	3	4	2
1.0~1.4 m <sup>3</sup> *			2	7	3	
1.4~2.0 m <sup>3</sup> *		1	2	2		
2.0 m <sup>3</sup> 以上		1	2	3		
小 計		19	37	30		
湿 地 型		2	5	4		
L C 型		3	2	14		
低騒音型		0	1	6		
ローディングショベル		2	4	6		
その他応用型		6	3	7		
ホイール式		0	1	5		
合 計		74	101	109		

新製品の動向	● 応用製品拡大	● 大型化	● 油圧システム高度化
● 直噴ターボ付エンジン増	● 中間機種増	● 小型機可変容量ポンプ化ナキ	● キャブ大型化
● 複合操作性向上	● 省エネ化	● 整備性, 耐久性向上	● 点検・安全モニタムえる
● 居住性向上	● ローディングショベルムえる	● 解体, 深孔, 基礎ほかアタッチメントムえる	● 低騒音化
● 作業速度アップ			● LC型ムえる
● 掘削機ムえる			● マイコンショベル出る

(注) 開発モデル数にはモデルチェンジを含む。

表-9 最近の国産油圧ショベルの仕様値 (筆者まとめ)

ク ラ ス (m <sup>3</sup> )	0.25	0.45	0.7	0.9	1.2	1.6 (1.4~1.8)	2.3 (2.0~2.5)	
モ デ ル 数	7	8	10	7	8	6	5	
性 能 値	全装備重量 (t)	6.5 (6.2~6.8)	11.8 (10.6~12)	18.7 (18~19.1)	22.9 (22~24.2)	29.3 (27~30.8)	40.5 (38.7~42.4)	61.2 (58~63.5)
	定格出力 (PS)	56 (50~62)	86 (80~93)	114 (105~120)	146 (137~155)	180 (170~192)	243 (214~280)	358 (310~410)
	出力容量比 (PS/m <sup>3</sup> )	223 (202~248)	190 (178~207)	162 (150~171)	162 (152~172)	150 (142~160)	154 (128~175)	156 (144~164)
	出力重量比 (PS/t)	8.5 (7.8~8.2)	7.2 (6.8~7.8)	6.1 (5.7~6.7)	6.4 (5.8~6.8)	6.2 (5.9~6.5)	6.0 (5.5~6.6)	5.8 (5.3~6.5)
	主ポンプ吐出圧 (kg/cm <sup>2</sup> )	193 (175~210)	240 (210~280)	282 (265~320)	273 (250~320)	271 (250~280)	265 (250~280)	265 (250~280)
	接 地 圧 (kg/cm <sup>2</sup> )	0.32 (0.31~0.33)	0.41 (0.4~0.42)	0.45 (0.42~0.46)	0.53 (0.48~0.58)	0.63 (0.61~0.67)	0.81 (0.77~0.84)	1.05 (0.92~1.15)
	走 行 速 度 (km/hr)	3.1 (2.5~3.5)	3.3 (2.8~3.6)	3.6 (3.3~3.8)	3.3 (3~3.5)	3.1 (3~3.2)	3.4 (2.7~4)	3.8 (3.5~4.1)
	最大掘削力 (t)	4 (3.6~4.3)	6.9 (6.7~7.2)	10.6 (10.1~11.3)	12.6 (12~13)	15.9 (15~17.8)	19.5 (17.2~21)	24.6 (23.6~25.8)
	最大掘削深さ (m)	3.96 (3.8~4.06)	5.29 (5~5.51)	6.51 (6.46~6.56)	6.77 (6.59~6.9)	7.26 (7~7.56)	7.73 (7.55~8.06)	8.7 (8.43~8.91)
	30 m 騒音レベル (dB(A))	65 (64~67)	67 (65~74)	67 (66~68)	69 (67~73)	66	68	72

(注) 1. 昭和 59 年 6 月現在生産中のクローラ基本型モデルの平均値を示し、( ) 内にその最小、最大値を示す (各社カタログ値より)。  
 2. 最大掘削力はバックホウのバケット力を示す。  
 3. 0.45 m<sup>3</sup> 以上の出力関係および主ポンプ吐出圧は可変容量型ポンプ搭載機のみをとり、0.25 m<sup>3</sup> は固定容量型ポンプ搭載機のみをとった。  
 4. 1.6 m<sup>3</sup> 欄は 1.4~1.8 m<sup>3</sup> 機を、2.3 m<sup>3</sup> 欄は 2.0~2.5 m<sup>3</sup> 機を含めた。

業速度アップ、③複合操作性向上（従来、アーム同時操作時の旋回独立機能が重視されたが、走行組合せ操作の増加などにより、走行や各フロント作業動作を含む各種の独立機能も重視されてきた。たとえば走行中に旋回やアーム動作を追加しても、従来機の左右クローラ蛇行現象などが起らず、直進を続ける機能など）ほかを目的に最近急速に高度化が進みつつある。

58年から日立が発売したUH-7型シリーズで採用しているOHS（オブティマムハイドロリックシステム、図-1参照）では、①シンプルで信頼性が高く、損失馬力の小さい2ポンプ2バルブ方式で構成し、②パラレル回路（一つのポンプで同時に多くのアクチュエータを動かせるが、負荷の大小が生ずると二つ以上同時に意のままに動かせない）とタンデム回路（上流側のアクチュエータは優先的に確実に動かせるが、その場合下流のものは動かせない）とを適切に組合せ、③タンデム回路の下流の同時作動を可能にするための絞り付きのバイパス回路や複合動作時などに他ポンプからの応援を求める弁付きの合流回路を付加して、旋回、走行、フロント各動作の独立操作機能を確実にし、④ブーム、アームの動作は2ポンプ合流方式を採って作業速度アップを図り、⑤旋

回モータ、コントロール弁の改良により従来のカウンタバランス弁をなくして、旋回の微速制御性の飛躍的向上を図るとともに、⑥クロスコンベン式全馬力制御、外部コンベン制御、リリースカットオフ制御などによりエンジン出力の有効利用とむだな油圧損失を減らしての省エネルギー効果を出させている。

59年から小松が発売したPC-3型シリーズでは電子OLSS（オープンセンタロードセンシングシステム）、作業モード切換システム、オートデセル等の新機構採用により、マイコン演算機能を利用し、エンジンと油圧ポンプのベストマッチングを図るなどして、上述同様の省エネルギー、作業速度アップ、複合操作性向上を図っている（図-2参照）。作業モード切換システムは軽作業、標準作業、高速作業などの条件に応じオペレータのスイッチ切換で油圧ポンプの吸収馬力を変化させ、オートデセルは全レバー中立時に自動的にエンジン回転を300~400rpm低下させるもので、それぞれ燃費の低減効果をあげている。

その他の各社でもいろいろ工夫をこらした新しい油圧システムにより機能向上を図っており、特に省エネルギー化は最重要課題としてシステム改良を進め、各社とも新製品は燃費効率（単位作業量当り  $l/m^3$ ）で10~30%向上させている。

次に、 $0.45m^3$ 以下では数年前からPFの3ポンプ方式により増速機能や旋回独立機能をもたせてきたが、最近小型PVの進歩もあって、PV採用によるシステムの高級化が進んでいる。PV化で負荷対応が容易となり、エンジンを多少小型化できるので燃費も下がる。 $0.4\sim 0.45m^3$ 級のPV化はこの1~2年で各社ほぼ終り、現在 $0.25m^3$ の一部にも及び始めた。また全般に高圧化が進み、大型機では旋回系を閉回路構成の油圧システムにして省エネルギー化を図ったものなども出てきた。

〔2〕居住性などの向上

油圧ショベルの国際化の動きにからみ、キャブ幅をISO規格なみに大きくするなど、運転空間にゆとりをもたせることがこの1~2年の全機種にわたる大きな動きとなった。前窓天井格納時の前面下ガラス枠をなくし、左右窓を拡大するなど視界や通風性を改善し、アームレスト付リクライニングシートを採用や、また、一部にまぶしさを防ぐ着色強化ガラスの採用など居住

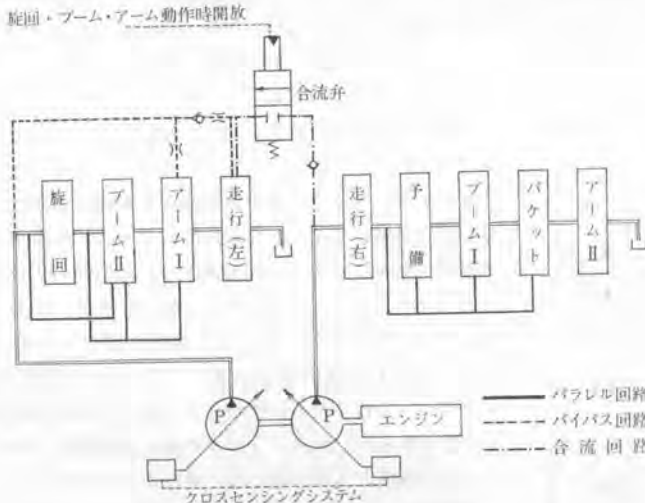


図-1 日立 OHS 油圧システム

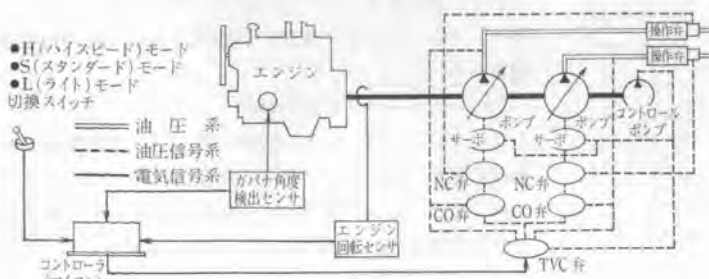


図-2 小松 電子 OLSS システム

性の向上が大きい。また操作レバーの操作力軽減やパランスの向上、スタンдрレバー化や中型機以上のアームレストレバー化、さらにレバーロックによる安全性の付与も進み、また日立、小松の新型機では走行レバーのペダル化（レバー併置）も行われ、好評に使われている。作業機用操作レバーの方向パターンはメーカー間で異なり不評であるが、オペレータ習熟の手間を省くためユーザー要求に応じそのパターンを簡単に交換できるシステムがミニ機を含め数社で発表されるようになった。

計器板の近代化も進み、すでにホイールローダ等で好評の電子化された点検、安全モニタ（在来のメータに水、油などの始業点検の代行と異常時の警報機能なども付加してコンパクトに配置したもの）がこの1～2年の新製品に急速に普及した。また騒音レベルの低減も一段と進められ、周囲騒音はもちろんのこと、最近ではキャブ内騒音の低減要求も増し、二重床や防振構造などの配慮もなされてきた。

### (3) 耐久性、整備性の向上

足回りではトラックリンク、下部ローラ等の構造強化、ピンシール入、センタガード装備、トラックインサイド（インシュー）走行モータ化、トラックサイドフレームの泥除け性向上が進んだ。旋回輪はグリスバス密封化により泥や水の浸入防止が完全化され、キャブの大型プレス化や機械室ハウス部のワンタッチオープン化、防音構造化、錠ロック装備等が進み、メンテナンスフリーバッテリーも採用されている。作業用フロント部では、連結ピン強化、摩耗時の間げき調整式バケット、スプリッ

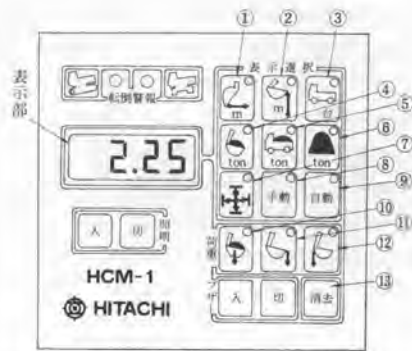


図4 日立 HCM-1 コンピューティングモニタの表示部

トフランジの採用、ボルトヘッド式と配管分割方式採用の油圧シリンダ、フロントボス部や大型バケットへの鋳鍛鋼使用、リモート給脂や集中給脂などが進んでいる。全般に有限要素法ほか CAD 採用による構造部分の形状合理化、高張力鋼の採用、溶接や一部組立の FA 化や生産技術向上による耐久性、信頼性の向上があげられる。

### (4) メカトロ化

時代の趨勢に沿って油圧ショベルのメカトロ化も進み始めた。56年頃から三菱 MS 580 など大型機ローディングショベルのバケット位置制御にマイコンが使われはじめ、58年には小松 PC 1500 が発売、日立 UH 16 マイコンショベル（図-3 参照）も発表された。エンジン、油圧動力系の負荷対応出力配分、省エネ自動制御、フロント作業機の位置軌跡制御、故障診断ほかで成果をおさめている。また、この年、日立からはどの油圧ショベルにもセットでき、水中掘削深さや半径、掘削物の重量、1日の積込量などが自動計測表示され、作業上の位置制限や転倒に対する自動警報ほか、利用面の広いコンピューティングモニタ HCM-1（図-4 参照）が発売されており、59年発売の小松 PC 200-3 等には上述したように電子 OLSS 等が組込まれ、馬力の有効利用と省エネルギーを行うために使われている。今後さらに進歩が予想されるが、油圧ショベルの場合、在来のメカオンリー機の機能とさほど変わらない現在のレベルからさらに一段飛躍して、作業能力向上、精度向上、安全化、自動化、その他の新機能の何に利用して真にメカトロの実をあげ、信頼性やコストとの見合いでユーザーメリットが得られるか、サービス体制の問題とともに今後の技術課題であろう。

### (5) ミニバックホウの動向

ミニクラスについても上述の一般ショベルと類似した動きを見せ、出力アップによる掘削力、けん引力アップをはじめ、3ポンプ方式による走行とブレード、作業機等の複合操作性向上が図られ、走行モータのトラックインサイド化、旋回グリスバスやバケットピンシール、爪ピン脱着などの整備性向上、また点検モニタがセットさ

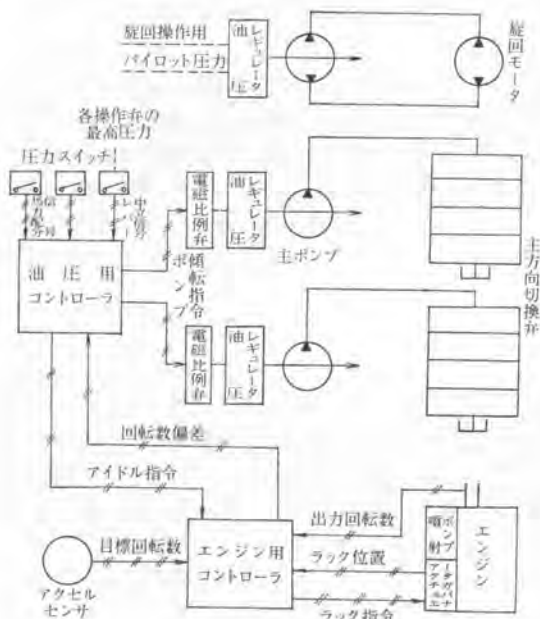


図-3 日立 UH 10 マイコンショベルのエンジン、ポンプの電子制御概念図

れ、リクライニングシート、静音化などの居住性の向上も進んでいる。

応用製品ではリモコン式無人機（ヤンマー）、根切機（久保田）、モンケン杭打機（中道）、狭い道路幅で掘削積込みのできるフロント連動二重旋回式（レンタルのニックン）と S&B 機（日産機材）、ブレード、クレーン、発電機など多くのアタッチメントをもつ万能機（日産機材）など目新しいものも出ている。

### 3.3 製品形態の多様化

#### (1) 応用製品の拡大

昭和 56 年、日立により日本にはじめて登場した LC 型は、そのすぐれた安定性や走破性のため急速に普及し、0.55 m<sup>3</sup> から 1.8 m<sup>3</sup> まで各メーカーから多くの製品が出されるようになった。湿地ショベルは 0.4 m<sup>3</sup> を中心に 0.25 m<sup>3</sup>、0.7 m<sup>3</sup> にも広がって、新油圧システムによる湿地脱出性の向上も見られ、分解型ショベルは定着した需要に支えられてミニ級にまで広がっている。

ホイール式は、小規模工事の増加に機動性を買われて少しずつ増え、4×4 機の増加、左右独立アウトリガの採用、上部下部の組合せ方向に無関係の操向統一機構など進歩をみせ、59 年には大型化して 0.55 m<sup>3</sup>（小松）も開発された。油圧バックホウ船では、4.6 m<sup>3</sup>、800 PS、水中掘削深さ 15.6 m の大型機（日立）が 58 年に開発納入され、水陸両用の泥上掘削機も馬力アップし、フロート容量を増した高能力機（日立）が出た。

特殊なものでは、背の低いフロントのケーソン用電動式ショベル（日立）、電気サーボモータによる比例制御で操縦性のよい無線リモコンショベル（小松）、伸縮アームにグラブをつけた深礎掘削機（三菱）、傾斜地で上部旋回体を水平にし鉛直掘削のできるローリングショベル（日立）などが出ている。

#### (2) アタッチメントの進展

本体の大型化とともにローディングショベルの機種も増えて普及も進み、側溝掘フロント（オフセットショベル）も運転席からオフセット量を無段階にセットできる新型機や超スイング機の出現で狭い場所や坪掘りなどへの応用範囲も広がり、新製品も多くなってきた。58 年から 2~3 社で小型機にブレードのオプション化がなされ、今年は側溝掘りとブレードをつけた標準機（石播）も出てきた。

油圧ショベルベース 2.9 t づり級のクローラクレーンも増え、屈折ブーム、テレスコ、ラチス式と多様で、バックの代りに作業台をセットしたクローラ式高所作業車も始まった。油圧ブレイカ、圧砕機も引続き新製品が出されているが、油圧ショベルをベースに、せん孔後、油圧拡張機を挿入し、くさび作用で岩の小割を行う岩破碎機（小松）が 59 年に発売されている。また油圧ショベ

ルに油圧ドリフタを装備してせん孔機とし、パイプクラムと併用（住友）させたり、フィードブームをつけてのクローラドリル化など油圧ショベル利用の孔あけ作業機も多くなった。そのほか、油圧駆動トレンチャ（神鋼）、折りたたみ杭打機（近畿イシコ）、アスファルトカッタ（三菱商事）、基礎掘り用ロータリドラムカッタ（三井三池）などが造られた。

## 4. 海外製品の動向

海外製品の進歩が目立つのはまず大型機である。日本メーカーでも、すでに多くの実績をあげている日立 UH 50 (157 t) に続いて、58 年に小松 PC 1500 (160 t)、三菱 MS 1600 (165 t) が正式発売され、すでに内外に出荷されており、通産省助成の 380 t 機も共同研究に入ったが、海外メーカーでもこの 3 年間にデマーグ H 185 (180 t)、O&K RH 75 C (116 t)、RH 120 C (210 t)、コーリング 1466 (132 t) 等の新製品が出され、電気ショベルメーカーの油圧への転換機、P&H 1200 (171 t)、マリオン 3560 (270 t) など開発されている。

今後、マイニング、大型土工などで電気ショベル、大型ホイールローダを追い落としつつ、日本、西独などで超大型ショベルの覇を競う日も遠くないと思われる。

最近の海外機では、H 185、RH 75 C など大型機の 2 エンジンを 1 エンジン式とする動きが出始め、またアフタークーラ付エンジンの採用が多くメーカーで見られる。作業能力アップのニーズから設計の合理化により、全装備重量に対するバケット容量アップの動きが出始め、合せて油圧機器の大型化、高圧化も進み、特にポンプは H 185 などに 1,000 cc/rev 級の採用が見られる。

油圧ポンプの吸収馬力が増えてエンジン回転が落ちると、ポンプの傾転角を下げて吸収馬力を自動的に減らすスピードセンシング方式の油圧回路がリープヘル、デマーグ、マリオン、P & H 等に採用され、レバーから手を離すと自動的にエンジン回転数を下げるアイドル制御方式がリープヘル R 982 (88 t) などに使われるようになった。

走行速度アップの傾向も顕著であり、また O&K “トライブパワー”、ボクレン “サーボダイナ” などフロントリンケージの改良によりバケット水平持上げ、水平押出しなどを容易にできる方式もいろいろ出てきた。ホイールローダ等で見られる加圧キャブが採用されはじめ、安全始業点検モニタの普及も早く、ポンプ吐出口のゴミを検出してランプを点灯させるものまで組込まれるようになった。自動給脂装置、自動消火装置の採用や、燃料、作動油、エンジン油、冷却水をクイックカプラにより補充交換できるファストフュエルシステムの採用などによる整備性、安全性の向上も見られる。

リープヘル、P&H、マリオンなど西独レックスロス製油機を採用している製品では、操作レバーに電気油圧制御が使われているが、一般にメカトロ化は日本ほど進んでいないように見受けられる。'83 バウマ建機展に参考出品された O&K の FUTURA と称するコンセプト機は RH9 (27t, 1.1m<sup>3</sup>) をベースにプリンタ付ボードコンピュータを搭載して、無負荷時アイドル制御をはじめ各種の制御をさせており、自動制御のファンクラッチ、安定性や接地圧を 30% 改善するサイドアウトリガなど目新しい機構をふんだんに盛込んで人目を引いた。

欧州などでホイール式油圧ショベルやバックホウロー

ダの盛況に押されて比較的少なかったクローラ小型機へのニーズも次第に様変わりしつつある。アトラス 1122 D (8.3t) が新しく発売され、ミニクラスでもこの 2~3 年アトラス、JCB、シェイフ、メンジなどで何機種か開発され、需要も急速に広がりはじめた。

ホイール式は欧州、中近東などで相変わらず盛況を誇っており、走行が油圧モータ式の 4×4 駆動ハブリダクション車が多くなっており、ブレード付も増えているが、タイロッドとステアリングアクスルが一体化したエーデル R 805 (11t) の新型アクスルなど新しい形のものも出ている。

## 1.4 スクレーパ..... 斉藤博視\*

### 1. 全般的傾向

我で国における建設機械全体の生産額は昭和 56 年度までは増加していたが、57 年度、58 年度は微小ながら減少した。これは国内の需要不振は脱し回復の兆しは見えたものの、海外需要が伸び悩んだためである。このうちスクレーパの需要は相変わらず横這い傾向にある。この要因は、スクレーパの作業が適している大型土木工事が依然として少ないため、今後もその増加は見込めなく、スクレーパも大幅な需要増加は期待できない。しかし 40 年代に大量に購入されたモータスクレーパや被けん引式スクレーパが更新時期にきていることや、当時のものと比べモータスクレーパの作業性能、耐久性、居住性等が大幅に改善されているため若干の需要増が期待できる。

被けん引式スクレーパではここ数年、ゴルフ場建設が増加していることや、超ワイド低圧タイヤを装着した軟



写真-1 CAT 657 E ツインエンジンモータスクレーパ

\* SAITO Hiromi

本協会機械部会スクレーパ技術委員会委員  
キャタピラー三菱(株)販売開発部商品開発課

表-1 スクレーパ輸出入実績

昭和年度	55 年度	56 年度	57 年度	58 年度
輸入台数	31	32	18	21
輸出台数	111	101	123	174

(大蔵省「日本貿易統計」による)

弱地に強いスクレーパの作業範囲拡大により中型以下の機種需要が増加している。

車両の一般的傾向としては、他の建設機械と同様、特に居住性、操縦性、安全性、サービス性等に対する改良が従来よりも増して行われている。

### 2. 生産傾向

スクレーパの輸出入台数を表-1 に示す。

輸入は昭和 57 年度に減少したが、ほぼ横這い傾向にあるといえ、台数的には 40 年代と比べ少ない台数で推移している。これは 40 年代の大型土木工場の活発な頃は大量に採用されたが、近年はモータスクレーパが使用されるような工事に代り、都市型土木工事が主流となったため需要が激減したことによる。国内のモータスクレーパの需要は輸入機種が大部分を占めている。モータスクレーパはシングルエンジン式、ツインエンジン式、エレベーター式の 3 種類があるが、国内需要はシングルまたはツインエンジン式であり、エレベーター式はほとんどない。

輸出は昭和 57 年度までは横這いであったが、58 年度では 57 年度に比べ 41% 増加している。これは被けん





写真-2 CAT 657 E モータスクレーバ運転席

引式スクレーバが増加したためである。輸出では圧倒的にモータスクレーバが多い。

建設機械全体の輸出は、世界の経済不況による需要の低迷により昭和 57 年度、58 年度は落ち込んだが、スクレーバは横這いから増加している。これはモータスクレーバは建設機械の代表的機種であり、その特性から広い作業性能を有しているため、国土建設に積極的な中近東、東南アジア等、開発途上国への輸出が増加しているためである。今後ともこの傾向は続くものと思われる。

被けん引式スクレーバの生産では、ケーブル操作式に代り油圧操作式が 90% 以上で、湿地トラクタでけん引する軟弱地用中型スクレーバが半数以上を占めている。

### 3. 性能、機能面から見た最近の傾向

建設機械の全般的傾向として、性能、機能面はもちろんのことであるが、居住性、操縦性、安全性、サービス性の面で改良が特に目立っているが、モータスクレーバでも同様の傾向にある。

居住性では、騒音対策型キャブ、エアコン、サスペンションシート等が標準装備されているものが多く、オペレータの疲労軽減化が図られている。運転席回りでは各種操作レバー類、ペダル類、各種計器類がより操作しやすく、見やすい配置、形状に改良されており、操作性の向上がなされている。

安全性では、ほとんどの機種において ROPS が標準装備されている。サービス面においては、日常点検サービスが容易に、楽に行えるよう点検、サービス個所の集中化や簡略化がなされ、またトランスミッション、エンジン等は修理時間短縮のためコンポーネントで脱着できるようになっているものが多い。電気系統の異常発見がサービスツールのアナライザを使用して容易に早くできるようになっているものもある。

最新鋭の CAT 657 E (33.7m<sup>3</sup>、ツインエンジン)、651 E (33.7m<sup>3</sup>、シングルエンジン) では作業性能、耐



写真-3 小松 WS 23-1 モータスクレーバ

写真-4 15m<sup>3</sup> 軟弱地用スクレーバ (国土開発 15 SBW)

久性や上述の居住性、操縦性、サービス性等が大幅に改良され、工事規模の大型化に伴い活躍が期待される。

近年、建設機械のメカトロニクス化が顕著であるが、モータスクレーバにおいてもメカトロニクス化が進められている。前述の CAT 657 E、651 E ではトランスミッションコントロールにコンピュータを採用し、走行速度に最適な速度段を自動的に選択できるようにし、作業効率の向上がなされている。小松 WS 23 (ツインエンジン式) にもトランスミッションコントロールにコンピュータが使用され、自動変速が行われるようになっていく。また同機には走行中でも機械の異常が発見できるモニタも CAT 657 E、651 E と同様メカトロニクス化されている。今後もモータスクレーバにはさらにメカトロニクス化が進められるものと思われる。

被けん引式スクレーバは油圧コントロール式のものが改良され、運転の容易性、油圧力によるハイパワーの作動性、サービス性等の利点によりケーブルコントロール式に代り主流になってきている。この中でも低圧超ワイドタイヤ装着の軟弱地用スクレーバ (15m<sup>3</sup>、コクド 15 SBW、10m<sup>3</sup> : コクド 10 SBW) はこれまで使用できなかった土木工事への使用も可能とし、アプリケーションの拡大が期待できる。

#### 参考文献

- 1) 羽太哲郎：「建設機械の現状・スクレーバ」『建設の機械化』(1981年11月号)
- 2) 「建設の機械版」工業時事通信社

# 新機種ニュース

調査部会

## ▶掘削機械

84-02-09	日立建機 油圧ショベル UH 35	'84.5 新機種
----------	----------------------	--------------

高出力エンジンと独自の6ポンプ2バルブシステムにより強力な掘削力とすぐれた複合動作性をもち大作業量をこなす新大型機である。旋回はスムーズな動作が得られる完全独立閉回路システムで、外部コンベン制御システム等とともに大きな省エネ効果を発揮しており、46tダンプのベッセル内を見渡せるハイキャブ、安全始業点検モニター、ホースリール付エアグリプスガン等で操作性、整備性もよい。また各部の構造強化に留意し、過酷な現場での使用に対応した耐久性、信頼性の確保に努めている。



写真-1 日立 UH 35 油圧ショベル

表-1 UH 35 の主な仕様

標準バケット容量	3.5 (5.1) m <sup>3</sup>	床面水平 押出距離	(4.25) m
全装備重量	90 (92) t	クローラ全長	6.08 m
定格出力	250 PS/1,800 rpm ×2台	クローラ全幅	4.4 m
最大掘削深さ 〔高さ〕	9.29 [11.5] m	接地圧	1.23(1.26) kg/cm <sup>2</sup>
最大掘削半径	15.3 (11.0) m	走行速度	3.0/2.0 km/hr
		登坂能力	70%
		最大掘削力	34.5 (53) t

(注) 表にはバックホウの仕様を示し、( ) 内にローディングショベルの仕様を示す。なお、最大掘削深さ欄の [ ] 内にはローディングショベルの最大掘削高さを示した。

84-02-10	日産機材 ミニバックホウ S&B-15	'84.3 新機種
----------	------------------------	--------------

狭い路地の下水道管、ガス管理設工事などに好適な車幅(1.6m)内での全旋回を可能にした低騒音(58dB/30m)掘削機である。ブームオフセット機能と車幅内旋回機能によりダンプへの積込サイクルタイムを大幅に短縮でき、作業効率がよい。交通の激しい一般道路工事でも片側1車線の幅で安全に作業できる。オプションのクレ



写真-2 日産機材 S&B スーパーバックホウ

表-2 S&B-15 の主な仕様

バケット容量	0.12 m <sup>3</sup>	輸送時全長	3,900 mm
全装備重量	3.05 t	同全幅	1,550 mm
定格出力	19.5 PS/2,600 rpm	走行速度	1.8 km/hr
最大掘削深さ	2,800 mm	登坂能力	30°
最大掘削半径	4,020 mm	最大掘削力	1.9 t

ーム装着によりクローラクレーンにもなる。

## ▶積込機械

84-03-03	三井造船アイムコ 坑内ローダ ME 914	'84.4 新機種
----------	--------------------------	--------------

完全国産化した狭隘な坑内で斜坑にも強いロードホウルダンプである。性能面ではバケット容量、ペイロード、ローディングハイトなどを増加させ、生産性を高めるとともに、主要部へ高張力鋼を採用し強度を高めている。また、前後輪独立のアクيومレタ付全油圧ブレーキはメンテナンス性がよく、前後軸ノースピンデフ装備で



写真-3 三井アイムコ ME 914 ロードホウルダンプ

## 新機種ニュース

表-3 ME 914 の主な仕様

バケット容量	3 m <sup>3</sup> (平積2.5 m <sup>3</sup> )	走行時全高	2,100 mm
搬送能力	6 t	軸距×軸距	2,900×1,450 mm
運転整備重量	15 t	走行速度	前後とも 23 km/hr
定格出力	141 PS/2,300 rpm	最大けん引力	15 t
ダンピングクリアランス	フロント： 1,500 mm エゼクタ： 2,400 mm	最小回転半径	最外周 5.36 m
ダンピングリリーチ	フロント： 1,100 mm エゼクタ： 1,570 mm	タイヤサイズ	17.5×2.5-20 PR チューブレス
		掘起し力	8.3 t

安全性と信頼性が高い。すぐれた登坂性能、独自のウォータスクラバを持ち、鉱山、トンネル等での活躍が期待される。

### ▶クレーンほか

84-05-03	日立建機 クローラクレーン KH 180-3	'84.5 モデルチェンジ
----------	------------------------------	------------------

2モータ、2ドラム方式によるすぐれた複合操作性など大幅モデルチェンジによる新機構を盛込んだ KH 3 型全油圧シリーズの新鋭機である。全馬力制御方式の採用、ウインチ巻上カアップ、大型放熱フィン装備などでクレーン、バケット、リフマガ等で効率よく大作業量が得られ、選択式自動ブレーキ、超微速制御装置、低騒音独立ワイドキャブ等の採用で操作性、安全性にすぐれている。燃費 14% 減の省エネ型で、整備性などもよい。



写真-4 日立 KH 180-3 → 油圧式クローラクレーン

表-4 KH 180-3 の主な仕様

つり上げ能力	クレーン	50 t × 3.7 m	ブーム長さ	基本～最長	13～52 m
	タワー	10 t × 10 m	ジブ付最長		43+15.25 m
全袋備重量	クレーン	47 t (基本)	巻上ロープ	速度	70/35 m/min
	タワー	52.5 t (38.5 m タワー + 22 m ジブ)	旋回速度		3.1 rpm
定格出力		150 PS/2,000 rpm	走行速度		1.5 km/hr
			登坂能力		40%
			接地圧		0.61 kg/cm <sup>2</sup>

84-05-04	多田野鉄工所 トラック搭載型クレーン TM 29 Z ほか	'84.6 新機種
----------	-------------------------------------	--------------

つり上げ能力、最大作業半径、地上揚程などで広い範囲をカバーできる新シリーズである。幅、高さは架装車に合せた寸法設定で架装バランスがよく、アウトリガ最大張出し幅も 2.9 m と大きく安定性がよい。大型ポンプの採用により強力でスピーディな作業ができ、リターン取付方式のフィルタを採用しているため点検や作動油の管理も簡単に行える。



写真-5 多田野 TM-29 ZHH → ミニクレーン

表-5 TM-29 Z ほかの主な仕様

	TM-29 Z	TM-29 ZH	TM-29 ZHH
つり上げ能力	2.9 t × 1.5 m	2.9 t × 1.5 m	2.9 t × 1.5 m
ブーム長さ	2.72～4.57 m	2.77～6.48 m	2.96～8.78 m
最大地上揚程	5.4 m	7.3 m	9.5 m
最大作業半径	4.39 m	6.3 m	8.6 m
ブック巻上速度	13 m/min (4層4木掛)		
旋回速度	2.5 rpm		
架装トラック	2～3.5 t 車		

### ▶基礎工専用機械

84-06-02	トーマン建機販売 (建設機械調査製) 振動ハンマ VX-40 ほか	'84.2 新機種
----------	---	--------------

振動、騒音対策を重点に地盤条件変化に対応する可変機構を備えた新型パイプロである。土質や杭の規格に応じ周波数を 15～25 Hz の範囲で自在に変換でき、偏心モーメントも 2 段に変えて必要な起振力や振幅を発揮し高能力の作業ができる。フライホイール効果のよい偏心体による高周波振動で振動、騒音レベルも低いほか、杭をつかみやすいチャッキングガイド、安全確実な集中操

## 新機種ニュース

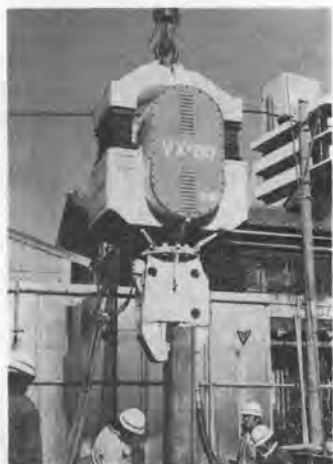


写真-6 トーメン VX 80 高周波杭打抜機

表-6 VX-40 ほかの主な仕様

	VX-40	VX-60	VX-80
電動機出力	30 kW	45 kW	75 kW
本体重量	4 t	5.25 t	7.4 t
振動重量	3.2 t	4.35 t	6.5 t
起振力	9.1~25.2 t	13.5~37.7 t	19.9~58 t
周波数	15~25 Hz	15~25 Hz	15~25 Hz
偏心モーメント	1,000/ 1,300 kg·cm	1,500/ 2,100 kg·cm	2,200/ 3,600 kg·cm
最大 N 値 砂質土/粘性土	25/15	35/20	45/25
電源容量	125 kVA	150 kVA	200 kVA
所要クレーン	25 t 以上	30 t 以上	40 t 以上

(注) 騒音レベルは VX-60 で 77 dB(A)/7m, 振動レベルは砂質シルト C<sub>3</sub> 4t/m<sup>2</sup> で VX-80 (JV 工法) により 60 dB/7m の例がある。

作パネル, トラブルを未然防止する各種モニタの採用で作業がしやすい。なお, ウォータージェットカッタ併用の JV 工法でさらにすぐれた低公害施工ができる。

### ▶せん孔機械およびトンネル掘進機

84-07-08	日産機材 自走式油圧ブレーカ BM-1	'84.3 新機種
----------	------------------------	--------------

ハンドブレーカによる重労働, 白ろう病から作業者を解放すべく, 油圧四輪駆動スキッドステア式のベースマシンに左右各 20° のスイングアームを介して油圧ブレー

表-7 BM-1 の主な仕様

打撃力	16 kg-m	最大作業高さ	2,600 mm
チゼル径	53 mm	最大作業深さ	750 mm
全装備重量	600 kg	全長×全幅	2,200×1,100 mm
定格出力	12PS/2,800 rpm	走行速度	0.8/3.6 km/hr
最大作業半径	1,800 mm	作業能力	1.5~3 m <sup>3</sup> /hr

カを装備した専用機である。ハンドブレーカではできない高所, 上向きなどの破砕が容易にでき, 狭小場所でも現場内移動が簡単にできる。作業能力はハンドブレーカの約 5 倍で能率よく, 油圧ユニットを内蔵しているのでコンクリートカッタ, チェンソーほか各種の油圧工具が使える。



写真-7 日産機材 BM-1 ブレーカーマン

### ▶締固め機械

84-09-03	ダイナバック渡辺 ハンドガイド式振動ローラ LP 550 ほか	'84.4 新機種
----------	---------------------------------------	--------------

油圧トランスミッションの採用で無段変速でき, 発進停止がスムーズで, アスファルト転圧時に小波などを残さない新製品である。作業条件に応じ任意の速度を選定でき, ハンドル装着のレバーで各操作も簡単にできる。走行レバー中立で油圧自動ブレーキが作動し, 坂道の施



写真-8 ダイナバック渡辺 LP 750 ハンドガイド振動ローラ

表-8 LP 550 ほかの主な仕様

	LP 550	LP 650	LP 750
総重量(自重)	550(520) kg	625(600) kg	735(700) kg
定格出力	5 PS/2,500 rpm	5 PS/2,500 rpm	5 PS/2,500 rpm (5.5 PS/ 2,400 rpm)
締固め幅	595 mm	650 mm	650 mm
起振力	1.7 t	1.9 t	2.4 t
全長×全幅 (除ハンドル)	1,100×714 mm	1,175×750 mm	1,175×770 mm
走行速度	3 km/hr	3 km/hr	3 km/hr

## 新機種ニュース

工、トラックの積卸しも安全にでき、後進防止装置による緊急時の即時停止機能も備えており、オペレータの安全が図られている。

## ▶舗装機械

84-12-02	新潟鉄工所 アスファルトプラント NP 1000 B	'84.2 モデルチェンジ
----------	----------------------------------	------------------

省エネ、省熟練、省メンテナンスを重点に改良された高能力機である。エアプレヒータはドライヤドラム表面から逃げる放射熱を回収し、さらに独立スカベンジングファンにより燃焼用の2次空気としてパーナエアノズルへ還元するなどの省エネ対策を採用している。またバックフィルタは特別加温不要で、メンテナンスの楽な地上設置とし、ダストフィーダなどの損傷を防いでいる。またコンピュータ式制御盤で配合設定、自動補正セレクト、運転データ表示、状況カラーディスプレイ等を行っている。なお、リサイクルブレード装置組込みで再生合材生産もできる。

表-9 NP 1000 B の主な仕様

プラント能力	60~80 t/hr (冷骨材含水比 8~6.5%)	フレーム寸法	1.2 m×2.4 m
ミキサ容量	1,000 kg/バッチ	計量器	ロードセル式 (秤量)×(最小目盛)
ドライヤ寸法	1.8 mφ×7.0 m	骨材	1,000 kg×5 kg
振動スクリーン	3段半, 4種ふるい分け	フィルター	200 kg×0.5 kg
		アスファルト	150 kg×0.5 kg



写真-9 新潟 NP 1000 B アスファルトプラント

## ▶維持補修ほか雑機械および除雪機械

84-13-05	新潟鉄工所 ロードヒータ NRH 400	'84.4 新機種
----------	-------------------------	--------------

路上再生(表層)工法用機械として先に開発したリペ



写真-10 新潟 NRH 400 リサイクルヒータ

表-10 NRH 400 の主な仕様

加熱幅	2.4~4.2 m	総発熱量	140万 kcal/hr
重量	12.5 t	作業速度	8 m/min
定格出力	57 PS/1,800 rpm	回送速度	6 km/hr
全長(作業時)	9,800 mm	タイヤサイズ	前輪 8.25×20 後輪 10.00×20
全幅	2,490 mm		

ーバ、リミキサとともに使用する路面ヒータである。フラットフレームパーナを採用し、各ユニットを一体炉構成としているため加熱ムラがなく、また3分割のヒータユニットはそれぞれ高さの調整が可能のため適正な表面温度で内部温度をコントロールできる。運転席は左右移動式でリモコン装置による機側運転もでき、回送時は前後ヒータを折りたたんで全長を8.2 mと短くできる。

84-13-06	トヨタ自動車 (豊田自動織機製作所製) 高所作業車 JD 9	'84.4 新機種
----------	--------------------------------------	--------------

油圧テレスコ(2段)ブーム型の自走ホイール式(前2輪油圧モータ駆動)で、同社 JD シリーズの最小型機である。後部ウェイト部分が旋回時に機台から外に出ない形状で360°連続旋回でき、作業台上からワンマンコントロールできる。作業台は左右各60°首振りでき、エンジン3段階制御としたため省エネ効果も大きい。作業台の自動水平機構、落下防止弁、緊急停止機構などにより安全な作業ができる。



← 写真-11 トヨタ JD 9 高所作業車

## 新機種ニュース

表-11 JD 9 の主な仕様

最大積載量	250 kg	軸距×輪距	1.85×1.62 m
作業台 最大地上高	9 m	回転速度	0.8 rpm
車両重量	7.6 t	走行速度	2/3.5 km/hr
定格出力	46 PS/2,200 rpm	最小回転半径	外側 6.7 m
最大作業半径	8 m	タイヤサイズ	8.25-15-12 PR

84-13-07	多田野鉄工所 高所作業車 AT-90 AG ほか	'84.5 新機種
----------	--------------------------------	--------------

小回りの効く小型トラックに架装した機動性のある新製品である。全旋回方式のため車体を移動させることなくポジション確保が容易で、狭い現場などでも能率よく作業ができる。エンジンの始動、停止はバケット内でもできるので作業時の騒音問題もなく、省エネも図れる。アウトリガは車体を台形状に支える斜め張出し式で、安定性がよく、ブーム角度規制装置ほか安全性にも周到な対策を施している。



写真-12 多田野 AT-90 AGS スカイボーイ

表-12 AT-90 AG ほかの主な仕様

	AT-90 AG (AGS)	AT-80 AG (AGS)
バケット積載荷重	200 (150) kg または 2 名	200 kg または 2 名
バケット底面高さ	9.0 m	8.0 m
ブーム長さ	3.65/4.65 m (4.04/4.22 m)	3.15/4.15 m (3.51/3.69 m)
回転速度	1.2 rpm	同 左
バケット 首振り角度	(左 45°~右 80°)	同 左
バケット 耐電圧 (FRP)	20 kV/5 min	同 左
架装車	2 t 積低床式 スチール ボディ車	同 左

(注) 表中 ( ) 内には AGS 型 (バケット首振り型) の仕様を示す。

84-13-08	三菱重工業 リベーパー RP 40	'84.3 新機種
----------	----------------------	--------------

小型軽量で輸送性がよく、すぐれた作業性をもつ全油圧駆動の道路再生補修機である。作業幅は伸縮式で簡単に調整でき、かきほぐし部を踏まない 2 列 3 本のロータリスカリ方式で、110°C 以上を確保する熱風加熱装置を装備している。後部伸縮ロータリスカリとスクリーコンベヤは正逆転でき、合材の左右移動が可能で、スクリーン、スカリファイヤの自動レベル制御もできる。通常のアスファルト舗装にフィニッシュヤとしても使用可能である。

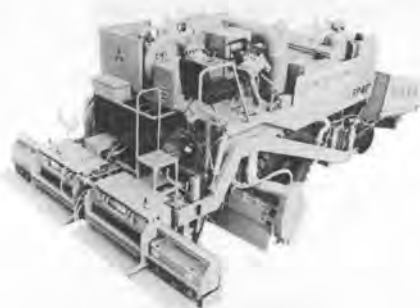


写真-13 三菱 RP 40 リベーパー

表-13 RP 40 の主な仕様

作業幅	2.4~3.75 m (舗装の場合 最大 4.5 m)	全長×全幅	6,535×2,495 mm
総重量	12.5 t	作業速度	0.5~7 m/min
定格出力	114 PS/2,100 rpm	移動速度	6 km/hr
かき起し深さ	-30 mm	ヒータ容量	27 万 kcal/hr
		ホッパ容量	4 t

84-13-09	三菱重工業 ロードヒータ RH 40	'84.3 新機種
----------	-----------------------	--------------

加熱効率、合材品質維持、燃費のよいジェットヒータ方式のサーフェスリサイクル用の新製品である。1 本のバーナによる燃焼方式のため熱風温度の制御が容易で、ヒータボックス内の酸素量が少なく、劣化防止など高品質を維持できる。ヒータボックスの高さ調整はタイ

表-14 RH 40 の主な仕様

作業幅	2.4~4.0 m	全長×全幅	8,765×2,480 mm
総重量	12 t	ヒータ ボックス長さ	5.8 m
定格出力	64 PS/2,000 rpm	作業速度	0.5~7 m/min
ヒータ容量	132 万 kcal/hr	移動速度	6 km/hr
熱風温度	750°C	最小回転半径	11.8 m

## 新機種ニュース



写真-14 三菱 RH 40 ロードヒータ

ヤの上下で路面レベルに合せられ、全油圧式のため速度を無段階に選定でき、操作も容易である。

### ▶作業船および海洋水中作業機械

84-14-01	住友重機械工業 起重機船 3,500 t	'84.4 新機種
----------	-------------------------	--------------

2ジブ俯仰式大型の非自航起重機船である。875 t フックを4個装備している。各フックが単独で動かせ、2個ずつ、あるいは4個同時に連動操作ができるので、橋梁架設、組立、港湾土木工事、サルベージ作業、海洋沿岸での重量物作業など用途が広い。ジブを海上から30 mの高さまで低くできるので、既設の橋梁、高圧線下を通過して構造物のつり込み作業が可能である。

表-15 第50吉田号の主な仕様

主 巻 上 定 格 荷 重	3,500 t (875 t × 4 フック)	全 高 船 体 寸 法	水面 上 30~132 m 110×50×8.5 m
アウトリーチ	42.5~92.8 m	主 発 電 機 用 原 動 機	1,750 PS/ 720 rpm × 2
巻 上 揚 程	水面上 107.6 m		



写真-15 住友ジブ俯仰式起重機船  
(第50吉田号)

84-14-02	石川島播磨重工業 コンクリートプラント船 120 m <sup>3</sup> /hr	'84.4 新製品
----------	---	--------------

護岸工事やケーソン工事、橋脚基礎工事などに海上から生コン製造打設を行う非自航式大型船である。日本海事協会 NK 規格による外洋航海に耐える船体構造をもち、汚水、ヘドロを外部へ出さない廃水処理設備を装備している。高精度のロードセル計量機と12万 kcal/hr の能力の用水冷却装置で高品質コンクリートを製造でき、コンベヤ先端の長さ20 mの全旋回式3段油圧屈折式打設ブームにより広範囲に能率よく打設ができる。



写真-16 石川島 120 m<sup>3</sup>/hr パッチャプラント船  
(第二十七豊号)

表-16 コンクリートプラント船の主な仕様

プラント能力	120 m <sup>3</sup> /hr	係船ウインチ	油圧式 15 t × 6 台
コンクリート ミキサー	2 m <sup>3</sup> × 2 台	骨材貯蔵槽	合計 1,225 m <sup>3</sup> (最大 2,000 t)
コンクリート ポンプ	90 m <sup>3</sup> /hr × 2 台	セメント貯蔵	480 t
台 船 寸 法	54 × 21 × 5 m	主 発 電 機	700 kVA × 1 (予備 300 kVA × 2)

# 文献調査

文献調査委員会

## 生活廃棄物から ガス燃料を生産する 地下バイオガスプラント

“Producing Gas from Solid Waste in  
Excavated Rock Chamber”

by *Sven-Erik Köhlin*  
*Georg Szikriszt*

Underground Space  
Vol. 8 No. 1, 1984

本稿は都市の生活廃棄物を地下の岩室に集積し、メタンを主成分とするガス燃料を生産する地下バイオガスプラントに関するもので、スウェーデンの環境事情に基づいてフィジビリティスタディを行った結果を紹介したものである。

### 地下バイオガスプラントの概要

トラックで集配された生活廃棄物は地下の岩室に集積されるが、まずシュレッドにかけて金属やガラスなどの不燃物と固形可燃物とに分離、選別される。次いで残留した泥状の有機性廃棄物は別に集配された汚泥水と混合される。さらに、化学分解を促進させる微生物を添加し、地下の発酵槽で急速発酵（発酵期間 1~2 カ月）させてガス燃料を生産するのがこのプラントの主なしくみであるが、地上プラントの場合に比べて環境保全の面で有利であるとしている。

### エネルギー容量と経済性

年間 3 万 t の生活廃棄物を処理した場合、得られるエネルギーは約 6,000 t の石油に相当し、3,000 世帯の暖

表-1 年間廃棄量と発生エネルギー

生活廃棄物	年間廃棄量 (t/年)	発生エネルギー (MWh)	エネルギー 形 態
金属・ガラス	2,000	0	—
固形可燃物	15,000	52,500	固形燃料
有機性廃棄物	13,000	12,500	ガス
汚泥 (追加混合)	5,000	1,500	ガス

合計エネルギー：66,500 MWh

房、給湯が可能であるといっている。また、1 kWh 当りのコストを 0.02 ドルとすると年間約 130 万ドルの燃料費に相当する費用が節約できるとしている。年間 3 万 t の生活廃棄物の内容は表-1 に示すとおりである。

バイオガスの組成はメタン 60%、炭酸ガス 38%、窒素 1%、その他 1% で、ガスの発熱量は 5.8 kWh/Nm<sup>3</sup> である。現在ストックホルムの近くにある Österåker でパイロットプラントを作り、テストを実施中である。なお、地下バイオガスプラントの建設規模、建設費用などに関する検討結果については明らかにされていない。

(委員：宮丸利道)

## 組立式フィン・ドレーンと その適用

“Prefabricated fin drains and  
their application”

by *T.S. Ingold*

Civil Engineering

March 1984

本稿は、地下水位の調整に用いるフレンチ・ドレーン（盲下水）として組立式のフィン・ドレーン方式が開発されて以来の改良の経緯とその適用例を紹介している。

### 1960 年代の技術

フィルタとしてポリエステル生地 ( $O_{90} \approx 150 \mu\text{m}$ ) が、コアとしてはアルミニウムシート (3 mm 厚) またはポリビニルパネルが用いられていた。

### 1970 年代の技術

① 「Trammel (網)」式……コアと導水管を内蔵したジオテキスタイル材（ポリプロピレンの縦材とモノフィラメントの横材）で構成されている（図-1、写真-1



# 文献調査

参照)。

② 「Filtram (ろ過)」式……コアとしてポリエチレン材を 10 mm の菱形に編んだ物が、フィルタとしてはポリプロピレンとポリエチレンを熱加工して成形した Terram 1000, 2000 が使用されている(写真-2 参照)。

ここで Trammel と Filtram の透水性の比較を図-

2 に示す。

## 適用

① French drain……高水位の農地、のり面、道路の

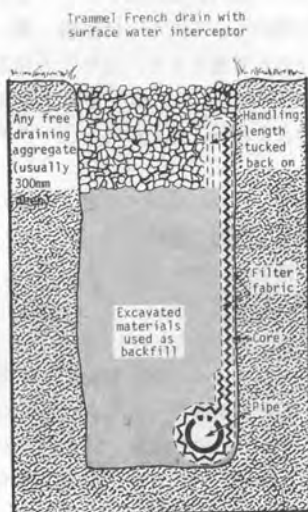


図-1 Trammel 式フレンチ・ドレーン



写真-1 Trammel 用素材

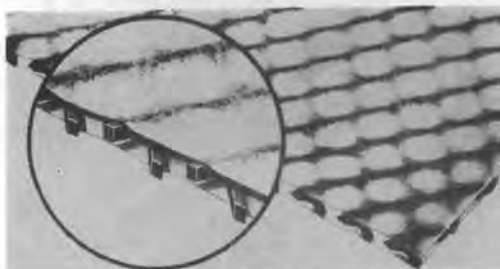


写真-2 Filtram 式のフィルタとコア

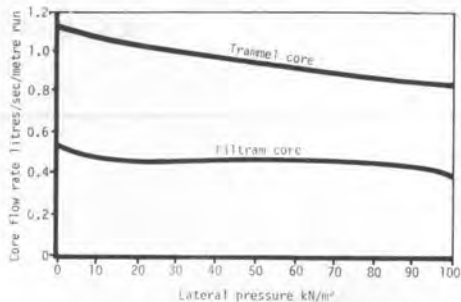


図-2 側方土圧とコア内の流れ



写真-3 ウォール・ドレーン

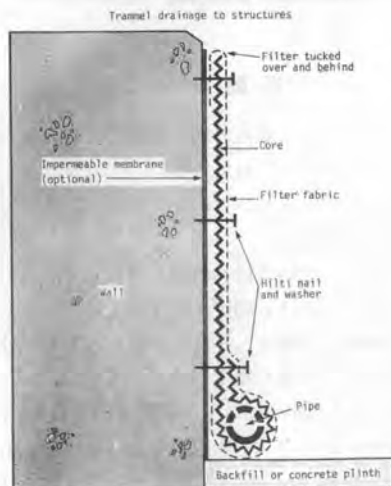


図-3 Trammel を使ったウォール・ドレーン

## 文献調査

造成に適する。

② Wall drain……地階の壁，擁壁，橋台に適する（写真-3，図-3 参照）。

③ Cut-off drain……地下水の汚染を防止するろ過装置に適する。

（委員：橋本朝康）

## 締固めに関する新しい動向

### "New Compaction Concept Passes Tests"

by Heinz F. Thurner

World Construction  
March 1984

本稿はスウェーデンの National Road Administration により提起された既存の締固め方法の問題点と新しい締固め機械および管理機器の研究開発の動向を紹介している。

### 振動ローラ

振動ローラによる垂直方向の加振力は次のような問題点を存することが知られている。

- ① 車体のジャンピング，ロッキング，共振による運転環境の悪化
- ② こわれやすい骨材への割れの発生
- ③ 細粒土における間げき水圧の上昇
- ④ 地盤振動の発生とそれによる周辺地盤のゆるみや建造物への被害の発生

そこで土の締固めでは上下振動を与える方法ではなく，土のせん断ひずみを繰返し与える方法によるべきであるという提案がなされている。その他本文では締固め機械選定上の問題点についても言及している。

### コンパクトメータ

施工管理の指標としてローラの通過回数やローラ通過時の沈下量を用いるのは意味がない。また施工結果の検査を数少ない“点”の抜取り検査のみで済ませている点，さらに締固めの本来の目的は土の支持力の増大にあるにもかかわらず，一般的評価指標として“支持力”を用いず“密度”を用いている点などは納得し難い。

このような点を考慮すると，近年その利用が急増した“コンパクトメータ”による施工管理は将来性のある手法であると考えられる。コンパクトメータの利点としては，

- ① 異状個所の発見，締固めの要，不要の指示
- ② 管理費用，時間の節減
- ③ 締固め結果のエリアドキュメンテーション化
- ④ 仕上げの均一化

などを挙げることができる。

現在コンパクトメータによる自動施工管理システムの開発（図-1 参照）が進められており，その第1段階として“コンパクトメータ指示値（CMV）”の無線によるトランスミット機能が付加され，現場事務所等でのデータの遠隔管理が可能となっている。さらに次のステップとして，施工機械の位置検出に関する研究が行われている。

### オシレトリ・ローラ

スウェーデン National Board for Technical Development (STU) は，土と振動ローラ間の力学的シミュレーション手法を開発し（図-2 参照），既存のローラ，コンパクトメータと土の締固めのメカニズムとの関係に

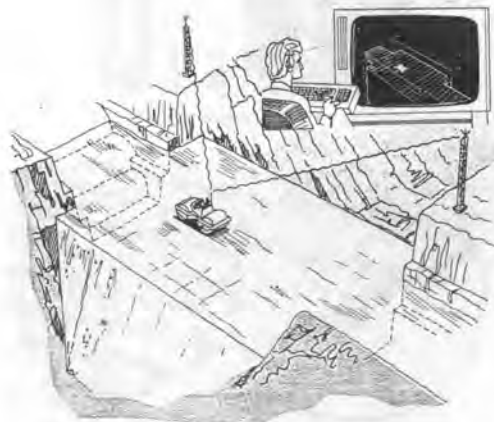


図-1 コンパクトメータによる施工管理の高度化

## 文献調査

ついで種々のシミュレーションを通して考察を重ねていくなかで、次に述べるオシレートリ・ローラを考案した。

このローラは、偏心質量を備えた2本のシャフトを図-3に示すよう中心軸をはさんで両側に配置し、シャフトを同期して回転させることによりローラに中心軸回りの回転トルクを交互に与える方式のものである。すなわち、ローラに中心軸回りの微小振動を与えることになる。この方法により土はローラの静圧と交互に与えられる微小せん断ひずみにより締固められる。なお、このローラは偏心質量の一方の位相を変えることにより従来の振動ローラとしても用いることができる。オシレートリ・ローラにより理論上の利点が期待される。

- ① オペレータの運転環境の改善、地盤振動の減少
- ② 間げき水圧上昇防止、骨材の割れの防止
- ③ ローラのはね上り防止による安定施工
- ④ ほとんどの土質へ適用可能
- ⑤ エネルギーの局所集中による燃費の大幅な改善

## 締固め試験

STU は試験用 オシレートリ・ローラを製作し、シミュレーション結果の実証、オシレートリ・ローラと従来型振動ローラとの性能比較などを目的として締固め試験を実施した。

試験用ローラは径 60 cm、幅 85 cm、線圧 10.5 kg/cm、起振周波数 0~80 Hz 可変、振幅は段階的に可変、オシレートリ・ローラ、振動ローラ両方式兼用として設計された。試験は 1981 年以來スウェーデン Road and Traffic 研究所内の幅 5 m、長さ 15 m、深さ 3 m の土槽にベースとして砂利を敷きつめた上に土を盛り行われた。1回の試験でローラを 16 回通過させることとし、その間の機械側および土側の挙動が逐次記録された。試験後は各種の土質試験（密度、円板載荷、粒度分布、空けき率ほ

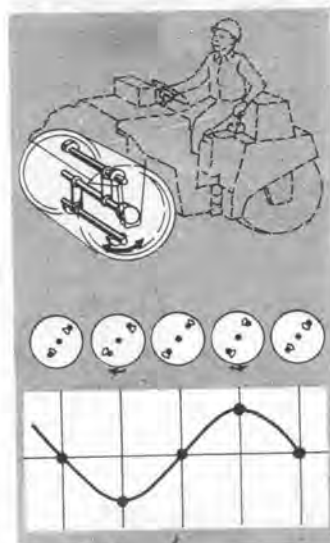


図-3 オシレートリ・ローラの作動原理

か)を行った。これら試験結果より次のことが明らかになった。

- ① CMV は土の状態とよく対応している。
- ② シミュレーション手法は妥当なものである。
- ③ オシレートリ・ローラは土の締固めによく適している。
- ④ オシレートリ・ローラは従来型振動ローラに比べエネルギー消費量は 60%、車体振動は 20~30%、地盤振動は 10~15% でしかなく、非常によいシステムである。

## 締固めの将来

我々は上述のコンパクトメータにより締固めの結果をリアルタイムで把握できるようになったばかりでなく、全地点の施工結果を記録することができるようになった。また、オシレートリ・ローラにより従来型振動ローラの持つ欠点が解消されるとともに、エネルギーの節減が図られ、水で飽和した細粒土の締固めも可能となった。

次のステップとしては、CMV データ処理の自動化、このデータに基づく最適モード（オシレートリ振動方式の選択、起振力、速度の設定など）でのローラの自動運転手法の開発などが課題となっている。さらに開発の基盤となる土・ローラ系の締固めに関する力学的メカニズムの解明も急務となっている。

（委員：多田和弘）

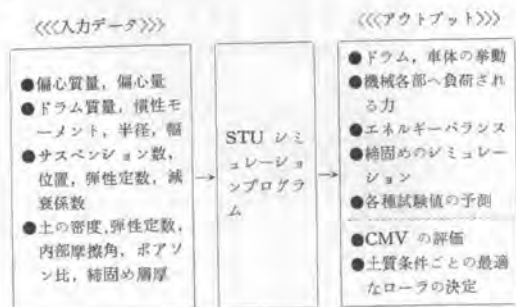


図-2 STU の開発した締固めのシミュレーションプログラム

建設機械化研究所抄報

138

386. 古河 FL 330 型  
車輪式トラクタショベル

本機は、アーティキュレーテッドタイプの操向装置とパワーシフト式の変速機を持つトラクタショベルで、運転整備重量 19.1t、バケット容量(山積) 3.3 m<sup>3</sup>、機関定格出力 220 PS を有している。

試験は、JIS D 6505 (車輪式 および 履带式 トラクタショベル性能試験方法) に規定された積込作業試験を実施した。試験結果を 図-386.1~図-386.4 に示す。なお、詳細については「研報 83-1」を参照されたい。

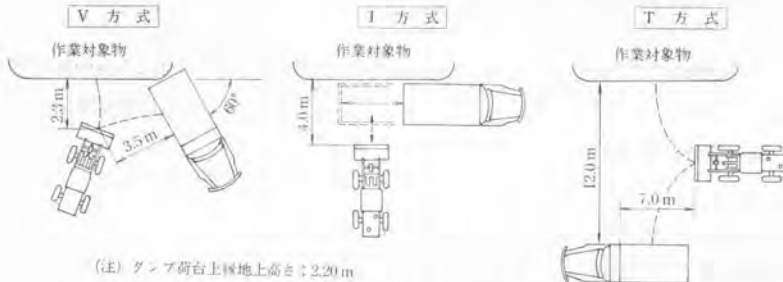


図-386.1 積込作業試験車両配置図

作業対象物名称	見掛の密度 (t/m <sup>3</sup> )	含水比 (%)
A 砂質ローム土(盛土)	1.35	23.8
B 5号碎石	1.60	
C 土砂混り原石(最大粒径 30cm)	1.85	

作業対象物名称	見掛の密度 (t/m <sup>3</sup> )	含水比 (%)
A 砂質ローム土(盛土)	1.35	23.8
B 5号碎石	1.60	
C 土砂混り原石(最大粒径 30cm)	1.85	

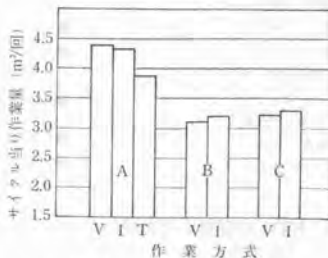
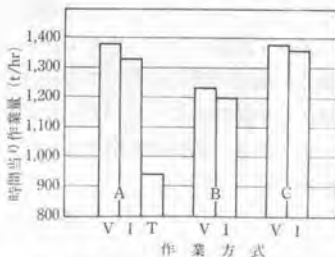
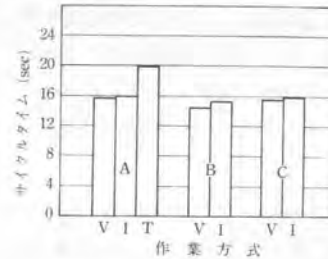
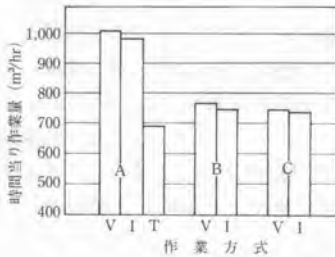


図-386.2 積込作業試験成績図

図-386.3 積込作業試験成績図

	作業対象物名称	見掛の密度 (t/m <sup>3</sup> )	含水比 (%)
A	砂質ローム土(盛土)	1.35	23.8
B	5号砕石	1.60	
C	土砂混り原石(最大粒径30cm)	1.85	

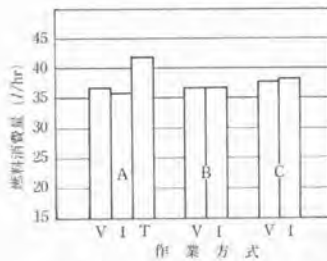
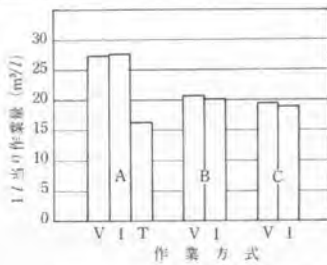


図-386.4 積込作業試験成績図

### ROPS 静载荷試験

ROPS は、車両が転倒したときにオペレータが車両と地面との間で押しつぶされる事故を防ぐために運転席の周囲に取付けられる保護構造物である。

ISO/3471 によれば、ROPS に静载荷を行って表-1 に示す性能要求基準を満足した場合には、傾斜角度が 30° の斜面上で車両が 360° 回転するという転倒状態に対し、シートベルトを付けたオペレータの安全を保証する ROPS であるということができる。

この試験の結果、ROPS の一部は変形または破壊するが、これは必ずしもその ROPS が不適格である

表-1 ROPS の性能要求基準

車種	水平側方载荷		垂直上方载荷
	最小荷重 (kgf)	最小吸収エネルギー (kgf-m)	最小荷重 (kgf)
車輪式トラクタシヨベルおよび車輪式ブルドーザ	$6,120 \left( \frac{W}{10,000} \right)^{1.20}$	$1,280 \left( \frac{W}{10,000} \right)^{1.25}$	2W
モータグレーダ	$7,140 \left( \frac{W}{10,000} \right)^{1.10}$	$1,530 \left( \frac{W}{10,000} \right)^{1.25}$	2W
ブライムムーバ	$9,680 \left( \frac{W}{10,000} \right)^{1.20}$	$2,040 \left( \frac{W}{10,000} \right)^{1.25}$	2W
履帯式トラクタシヨベルおよび履帯式ブルドーザ	$7,140 \left( \frac{W}{10,000} \right)^{1.10}$	$1,330 \left( \frac{W}{10,000} \right)^{1.25}$	2W

W: 車両重量 (kgf)

ということの意味するものではない。変形または破壊する間に必要なエネルギーを吸収し、変形した状態において基準とする 载荷に耐え、DLV (オペレータが占める空間) に ROPS および地面が侵入しないということが ROPS に要求される性能であり、可否の判定基準となる。

なお、吸収エネルギーは ROPS の载荷点における変位と、その間の平均荷重の積として求められる。すなわち、荷重-変位曲線、変位軸、曲線から変位軸への垂線で囲まれる面積が吸収エネルギーの大きさを示す。

### R-60 古河鉱業

#### 車輪式トラクタシヨベル用 ROPS

- ① 適用機種: FL 60 A, FL 70 A, FL 80, FL 90
- ② 適用機種最大重量 (W): 5,950 kgf
- ③ 水平側方最小荷重: 3,290 kgf

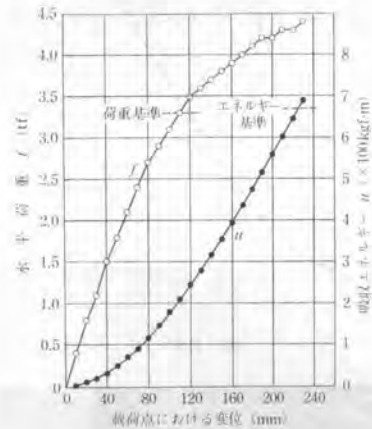


図-R 60



写真-R 60

- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：669 kgf-m
- ⑤ 試験結果：図-R 60 参照（側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線）
- ⑥ ROPS の変形状況：写真-R 60 参照

**R-61 川崎重工業**  
車輪式トラクタショベル用 ROPS

- ① 適用機種：KLD 50 Z, KLD 60 Z
- ② 適用機種最大重量 (W)：11,200 kgf
- ③ 水平側方最小荷重：7,012 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：1,475 kgf-m
- ⑤ 試験結果：図-R 61 参照（側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線）
- ⑥ ROPS の変形状況：写真-R 61 参照

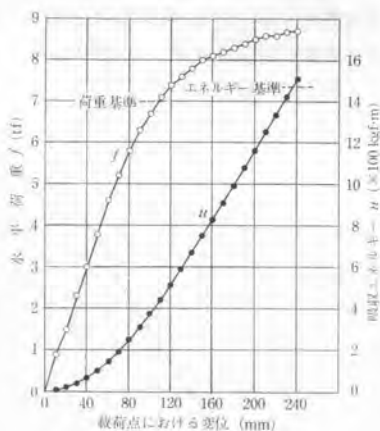


図-R 61



写真-R 61

訂 正

本誌昭和 59 年 8 月号 (第 414 号) の論文中に誤りがありましたことをお詫びし、下記の通り訂正致します。

記

(1) 8月号 30 頁の表-2

(誤)

設定値 (g/cm <sup>3</sup> )	基準密度 (g/cm <sup>3</sup> )	流量 (m <sup>3</sup> /min)			粘 性		れき有無
		No. 2	No. 3	No. 4	YV (dyne/cm <sup>2</sup> )	PV (cp)	
1.42	1.4240	6	7		239	14	
	1.4190		5		239	14	

(正)

設定値 (g/cm <sup>3</sup> )	基準密度 (g/cm <sup>3</sup> )	流量 (m <sup>3</sup> /min)			粘 性		れき有無
		2.0	3.0	4.0	YV (dyne/cm <sup>2</sup> )	PV (cp)	
		実験 No.					
1.42	1.4240	6	7		239	14	
	1.4190		5		239	14	

(2) 8月号 31 頁の表-3 中の「差圧 (バージ)」を「逆 U 字」に訂正する。

### 北海道支部第 32 回通常総会開催

北海道支部第 32 回通常総会は、昭和 59 年 6 月 6 日 午後 3 時半から札幌市中央区北 4 条西 4 丁目札幌国際ホテルゴールデンホールにおいて、本部から坪賀専務理事らを迎えて開催された。

佐藤信二副幹事長の開会の辞、北郷繁支部長の挨拶、会長代理坪専務理事挨拶の後、北郷支部長が議長席に着き、書記の任命、佐藤副幹事長が団体会員 125 社のうち、本日の出席 92 社（うち委任状 51 社）で総会が成立した旨を宣言、議事録署名名人に丸山昇氏、高木陽一氏を選任して議事の審議に入った。

第 1 号議案昭和 58 年度事業報告承認の件は鈴木健元幹事長が説明して承認、第 2 号議案昭和 58 年度決算報告承認の件は和田清高事務局長が説明、次いで黒崎徳三会計監事から会計監査の結果正確適当と認めたとの報告があって承認、第 3 号議案昭和 59 年度運営委員および会計監事選任に関する件は、支部長に北郷繁氏以下副支部長、運営委員、常任運営委員、会計監事、参与、顧問、幹事長、副幹事長、幹事、部会長、副部会長、委員会委員長、副委員長を選任または委嘱した。第 4 号議案昭和 59 年度事業計画

に関する件は鈴木幹事長の説明があつて議決、第 5 号議案昭和 59 年度予算に関する件は和田事務局長の説明があつて議決した。次いで本部の坪専務理事から本部および建設機械化研究所の昭和 58 年度事業報告と昭和 59 年度事業計画について説明があり、北郷議長の挨拶、佐藤副幹事長の閉会の辞があつて午後 4 時 50 分総会を閉会した。

引続き昭和 59 年度建設機械優良運轉員・整備員の表彰式を挙行、その後役員会員合同懇親会を催し、総会関係の全行事を終了した。

### 昭和 59 年度北海道支部運営委員および会計監事・顧問・幹事一覧

#### 名誉支部長

横道英雄 元北海道支部長・北海道大学名誉教授

#### 運営委員および会計監事

(順不同)

#### 運営委員・支部長

北郷繁 北海道大学名誉教授

#### 運営委員・副支部長

大越孝雄 (株)地崎工業副社長  
鈴木健元 北海道開発局建設機械工作所長

#### 常任運営委員

加来照俊 北海道大学工学部教授  
笠井謙一 北海道開発局機械課長  
戸部智弘 北海道開発局道路建設課長  
新谷正男 環境開発工業(株)社長  
国米宏 (株)神戸製鋼所札幌営業所長  
岩田利次 日立建機(株)北海道支店長

#### 顧問

(順不同)

真田真 北海道開発局長  
村山正次 北海道大学工学部教授  
谷畑孝次 北海道開発局次長  
宇野昭 北海道開発局長官房長  
松尾敬郎 北海道開発局長官房次長  
土佐林宏 北海道開発局建設部長  
長野孝夫 北海道開発局農業水産部長  
畑晴人 北海道開発局港湾部長  
大塚敏夫 北海道開発局札幌開発建設部長

村田茂雄 伊藤組土建(株)機材部長  
水澤和久 岩倉組土建(株)常務取締役  
村田孝雄 岩田建設(株)副社長  
大杉幹夫 小松舗道(株)北海道支店長  
高山岩男 新太平洋建設(株)専務取締役  
石塚正年 (株)地崎工業北海道支社長  
山家博 北海道機械開発(株)社長  
池上義治 北海道建設機械販売(株)社長  
武井永 北海道小松販売(株)社長

#### 運営委員

大道英彰 北海道開発局工事管理課長  
上野正賢 北海道開発局道路計画課長  
佐々木賢一 北海道開発局河川計画課長  
森光雄 陸上自衛隊北部方面總監部裝備課長  
藤岡隆 陸上自衛隊北海道地区補給処苗穂支処長  
横井保 (社)北海道建設業協会専務理事

山口甲 北海道開発局小樽開発建設部長  
小坂久基 北海道開発局函館開発建設部長  
藤倉勉 北海道開発局室蘭開発建設部長  
内山博 北海道開発局旭川開発建設部長  
草野肇 北海道開発局留萌開発建設部長  
長谷川尚視 北海道開発局稚内開発建設部長  
大久保恭輔 北海道開発局網走開発建設部長

早津順久 鹿島建設(株)札幌支店長  
高木陽一 新日本土木(株)札幌支店長  
土肥稔 大成建設(株)札幌支店長  
森田義育 不動建設(株)社長  
太田昌昭 前田建設工業(株)札幌支店営業部長  
三浦謙吉 三信産業(株)社長  
中道昌喜 中道機械(株)社長  
中山実 槽崎産業(株)北海道支店長  
森野忠夫 北海道いすゞ自動車(株)社長  
松崎勉 北海道三菱ふそう自動車販売(株)社長  
丹野福雄 北海道川重建機(株)社長

#### 会計監事

黒崎徳三 大林道路(株)札幌支店長  
金澤久作 金澤重機(株)社長  
伊藤藏吉 北海道土木部道路課長

#### 部長

福垣浩司 北海道開発局帯広開発建設部長  
服井清昭 北海道開発局網走開発建設部長  
石井収 北海道開発局石狩川開発建設部長  
渡辺健 北海道開発局土木試験所長  
大屋満雄 北海道土木部長  
溝江彰 北海道農地開発部長  
有坂博 北海道札幌土木現業所長  
占矢清己 北海道小樽土木現業所長  
福田秀雄 北海道函館土木現業所長

## 支部便り

森 勝 利	北海道室蘭土木現業所長
山 根 達 夫	北海道旭川土木現業所長
伊 藤 哲 郎	北海道留萌土木現業所長
朝 川 哲 雄	北海道稚内土木現業所長
石 井 宏 明	北海道網走土木現業所長
高 橋 利 一	北海道帯広土木現業所長
湯 口 啓 二	北海道釧路土木現業所長
田 丸 達 雄	防衛施設庁札幌防衛施設局長
鈴 木 郁 雄	北海道営林局長
堀 北 朋 雄	札幌市交通事業管理者
岡 本 成 之	札幌市水道事業管理者
川 口 一	札幌市建設局長

國 澤 義 男	札幌市下水道局長
吉 田 知 也	札幌市建築局長
大 森 義 弘	日本国有鉄道北海道総局長
高 瀬 敬 徹	日本国有鉄道札幌工務局長
佐 藤 能 章	日本鉄道建設公団札幌支社長
河 崎 保 也	日本道路公団札幌建設局長
黒 木 健 健	農用地開発公団北海道支社長
横 田 長 光	(財)北海道農業開発公社理事長
黒 田 充 充	北海道電力(株)土木部長
伊 藤 義 郎	伊藤組土建(株)社長

岩 田 巖	岩田建設(株)社長
瀨 勲	伊藤組土建(株)副社長
小 野 修	岩田建設(株)副社長
小 渡 喜久雄	北海道新聞社長
高 橋 幸 雄	北海タイムズ社長
瀬 戸 丈 水	朝日新聞北海道支社長
宮 嶋 達 雄	毎日新聞北海道支社長
野 達 雄	読売新聞北海道支社長
花 田 昂 樹	日本放送協会札幌放送局長
大 津 慶 吾	北海道放送(株)代表取締役
山 本 連 雄	札幌テレビ放送(株)社長
富 山 武 武	北海道テレビ放送(株)社長
野 平 昌 人	北海道文化放送(株)社長

幹 事  
(順不同)

幹 事 長	幹 事	土 田 日 出 夫	藤 川 俊 介	木 本 由 之
笠 井 謙 一	広 瀬 莊 八 郎	吉 村 博	佐 々 木 進	吉 田 仁 志
副 幹 事 長	藤 井 敬 明	渡 辺 聡	栗 原 瑛 瑩	
佐 藤 信 二	青 山 繁 夫	牛 渡 健	牧 口 幸 賢	

## 東北支部第 32 回通常総会開催

東北支部第 32 回通常総会は、昭和 59 年 6 月 15 日午後 3 時 30 分よりホテルリッチ仙台において本部より長尾満顧問(会長代理)、大橋秀夫規格部長の両氏を迎え開催された。なお、今総会では特に東北地方建設局長稲見俊明氏のご出席になって、当支部の永年にわたる建設事業の機械化推進の業績に対しての局長表彰を賜り、川島俊夫支部長が感謝状をお受けした。

また、春の叙勲で勲二等旭日重光章の榮譽に浴された元支部長河上房義氏(現顧問)に支部より記念品を贈り、川島支部長からお祝の言葉を申し上げた。

総会は高橋馨幹事長の開会の辞、川島支部長の挨拶、本部会長の挨拶の後、支部規程により川島支部長が議長席につき書記を任命、高橋幹事長から団体会員

120 社のうち 89 社(うち委任状 36 社)の出席で総会が成立した旨宣言が行われ、議事録署名人に神保紀氏、黒田力氏を選任して議事の審議に入った。

第 1 号議案昭和 58 年度事業報告は高橋幹事長から、第 2 号議案昭和 58 年度決算報告は栗原宗雄事務局長から説明、ついで阿部喜平会計監事から監査の結果は公正妥当の旨の報告があり、両議案とも原案どおり承認された。第 3 号議案昭和 59 年度運営委員、会計監事の選任に関する件は、運営委員、会計監事の選出を行った後、別室で行われた運営委員会で、支部長に川島俊夫氏、副支部長に内山茂樹氏、高荷宏氏が再選され、顧問、部会長、幹事長、幹事等の委嘱、任命が行われた。次いで運営委員会の決定事項が総会で報告され、満場の拍手で承認可

決された。第 4 号議案昭和 59 年度事業計画については高橋幹事長より、第 5 号議案昭和 59 年度予算については栗原事務局長よりそれぞれ原案の説明があり、いずれも原案どおり議決された。続いて本部大橋規格部長から本部の昭和 58 年度事業報告と昭和 59 年度事業計画の説明があり、午後 5 時総会を終了した。

引続き永年建設の機械化に功労があった石川島播磨重工業東北支佐藤寛氏、三洋機械 遠藤長利氏、東北 T・C・M 宮本藤友氏、西松建設東北支店小坂金雄氏に表彰状と記念品が贈られ、続いて優良建設機械運転員・整備員 13 名の表彰式が行われて、午後 5 時 10 分高橋幹事長の閉会の辞により終了した。

## 昭和 59 年度東北支部運営委員および会計監事・顧問・幹事一覧

運営委員および会計監事  
(順不同)

## 運営委員・支部長

川島 俊夫 東北大学教授

## 運営委員・副支部長

内山 茂樹 建設省東北地方建設局道路部長

高 荷 宏 大成建設(株)東北支店長

## 運営委員

神 保 紀 石川島播磨重工業(株)東北支社長

伊 藤 正 川崎重工業(株)東北支社長

青 木 正 之 (株)神戸製鋼所東北営業所

吉 田 明 (株)小松製作所東北支社長

江 渡 康 二 (株)日立製作所東北支社長

渡 辺 嗣 夫 日立建機(株)東北支店長

大 須 賢 秀 三 郎 日立造船(株)東北支社長

清 水 善 一 郎 三菱重工業(株)東北支社長

足 立 卓 巳 三井造船(株)東北支店長

小 泉 大 成 (株)大林組仙台支店長

大 原 克 己 鹿島建設(株)仙台支店長

陰 山 茂 清水建設(株)仙台支店長

谷 津 計 蔵 西松建設(株)東北支店長

川 井 規 日本鋼道(株)仙台支店長

加 賀 美 彰 (株)間組仙台支店長

森 幹 次 三洋機械(株)社長

留 谷 榮 英 東北建設機械販売(株)社長



支部便り

渡邊 忠 東京産業(株)仙台支店長  
 土屋 勝彦 東北T-C-M(株)社長  
 黒田 力 日昭(株)社長  
 土屋 豊 日鋼建機販売(株)東北営業所長  
 古庄 忠夫 丸紅建設機械販売(株)仙台支店長  
 岡崎 有邦 宮城いなす自動車(株)社長  
 青山 健 東北電力(株)土木調査役  
 鮫島 利隆 日本道路公団仙台建設局建設部長  
 福田 正 東北大学教授

寺田 章次 建設省東北地方建設局青森工事事務所長  
 高橋 秀雄 建設省東北地方建設局岩手工事事務所長  
 野村 和正 建設省東北地方建設局仙台工事事務所長  
 池田 浩 建設省東北地方建設局北上川下流工事事務所長  
 塩井 幸武 建設省東北地方建設局秋田工事事務所長  
 笹川 栄志 建設省東北地方建設局山形工事事務所長

藤 保祐 建設省東北地方建設局福島工事事務所長  
 藤部 金治 建設省東北地方建設局東北技術事務所長  
 高橋 馨 建設省東北地方建設局道路部機械課長

会計監事  
 小林 保博 (株)新潟鉄工所東北支店長  
 阿部 喜平 青葉商工(株)社長

顧問 (順不同)

河上 房義 東北大学名誉教授  
 澤 訪 真雄 鹿島道路(株)副社長  
 水 井 和夫 農林水産省東北農政局長  
 高橋 準一 宮城県土木部長  
 萱 場 喜代志 宮城県農政部長  
 清水 博 福島県土木部長  
 伊藤 碩 山形県土木部長  
 久 保 陽 秋田県土木部長

齊藤 俊平 青森県土木部長  
 金子 晃 岩手県土木部長  
 牧野 慧 日本国有鉄道仙台鉄道管理局施設部長  
 大橋 勝弘 日本国有鉄道盛岡工事局長  
 大石 純昭 日本鉄道建設公団盛岡支社長  
 池田 久克 防衛施設庁仙台防衛施設局長  
 宮腰 静馬 日本道路公団仙台建設局長  
 田中 鉄也 日本道路公団仙台管理局長

安倍 理夫 仙台市建設局長  
 高橋 由巳 東北電力(株)取締役土木部長  
 伊澤 平勝 仙台商工会議所会頭  
 熊海 稔 宮城県建設業協会会長  
 谷津 計藏 日本道路建設業協会東北支部長  
 加藤 尚之 宮城県古川工業高等学校校長  
 福見 俊明 土木学会東北支部長

幹事 (順不同)

幹事長 高橋 馨	幹事 齊大 一	恒夫 島喜三郎 篠一雄	柳野 公武 三村	沢田 文見 三上 松	榮司 佳亮 武見 正 松 広	山形 浩二 今野 雨香山 相沢 明 宮木 戸	二学 准實 友二 藤 昭	荒川 新由 館山 操 小坂 金雄 青木 正道 佐久間 博 黒田 信稔	岡田 恒一 石井 薫一
-------------	------------	-------------------	-------------	---------------	----------------------	---------------------------------	-----------------	---	----------------

北陸支部第 22 回通常総会開催

北陸支部第 22 回通常総会は、昭和 59 年 6 月 6 日午後 3 時より新潟市の新潟厚生年金会館において、本部より加藤三重次会長、高橋和夫事務局長を迎えて開催された。

定刻、杉山篤幹事長の開会の辞に始まり、土屋雷蔵支部長の挨拶、本部長の挨拶の後、支部規程の定めにより土屋雷蔵支部長が議長席につき、団体会員 214 社のうち 173 社(うち委任状 77 社)の出席で総会が成立したことを宣言、引続き伊藤隆事務局長を書記に任命、議事録署名人の選任は議長に一任されたので、桜田稔氏、小越富夫氏を議長が選任して議事に入った。

第 1 号議案昭和 58 年度事業報告は杉山幹事長から、第 2 号議案昭和 58 年度

決算報告は伊藤事務局長からそれぞれ資料に基づいて報告が行われ、また決算については会計監事(岡島成夫氏、熊谷利雄氏)から会計監査の結果は公正妥当であった旨の報告があり、両議案とも原案どおり承認された。次に第 3 号議案運営委員および会計監事の選任については下記のとおり選出し、引続いて開催された運営委員会において、支部長に土屋雷蔵氏、副支部長に福田正氏が再選され、相談役、顧問、参与、部会長、幹事長、幹事等の委嘱および任命が行われた。次いで総会において運営委員会の決定事項が報告され、満場の拍手をもって承認可決された。次いで第 4 号議案昭和 59 年度事業計画については杉山幹事長が、また第 5 号議案昭和 59 年度予算については

伊藤事務局長から原案の説明が行われ、両議案とも原案どおり承認可決された。次いで本部の高橋事務局長より本部の昭和 58 年度事業報告と昭和 59 年度事業計画の説明が行われ、午後 4 時 30 分、総会の議事は無事終了した。

引続き建設機械優良運転員・整備員の表彰式が行われ、土屋支部長から表彰状と記念品が贈られた。

このあと特別講演として「今後の公共事業と建設分野における技術開発」と題して建設省北陸地方建設局長の広瀬利雄氏から講演をいただいた。

引続いて出席者全員による懇親会を開催し、なごやかなうちに全行事を終了した。

## 支部便り

## 昭和 59 年度北陸支部運営委員および会計監事・顧問・幹事一覧

## 運営委員および会計監事

(順不同)

## 運営委員・支部長

土屋 雷蔵 (社)北陸建設弘済会専務理事

## 運営委員・副支部長

福田 正 (株)福田組取締役社長

## 運営委員

倉島 収 建設省北陸地方建設局企画部長

松原 肇 建設省北陸地方建設局河川部長

白村 晋 建設省北陸地方建設局道路部長

柳沢 正 建設省北陸地方建設局新潟国道工事事務所長

伴登 義 建設省北陸地方建設局富山工事事務所長

辻 靖三 建設省北陸地方建設局金沢工事事務所長

木田 宜史 建設省北陸地方建設局北陸技術事務所長

杉山 篤 建設省北陸地方建設局道路部機械課長

聖山 弘 国立防災科学技術センター雪害実験研究所長

蔵谷 来三郎 日本道路公団新潟建設局建設部長

本間 一夫 地域振興整備公団長岡都市開発事務所長

江本 昭彦 日本国有鉄道新潟管理局施設部長

川又 敏郎 新潟県土木部技監

高杉 嘉雄 新潟県土木部道路維持課長

宮崎 雄二郎 富山県土木部道路課長

安達 實 石川県土木部道路整備課長

志賀 朝夫 石川島播磨重工業(株)新潟営業所長

高橋 九郎 キョクピラー三菱(株)北陸支社長

吉田 義仁 (株)神戸製鋼所新潟営業所長

中村 昭人 (株)小松製作所営業本部直轄営業部長

結城 昭夫 (株)新潟鉄工所大山工場長

高田 利一 日立建機(株)北陸支店長

石田 政雄 北越工業(株)代表取締役社長

日吉 寛 (株)大林組新潟営業所長

加賀田 達二 (株)加賀田組代表取締役社長

大塚 寿 鹿島建設(株)北陸支店長

北川 正信 北川道路(株)取締役社長

秋藤 義治 佐藤工業(株)専務取締役北陸支店長

梅宮 康彦 大成建設(株)北信越支店長

奥山 文夫 日本鋪道(株)新潟支店長

林 実 林建設工業(株)取締役社長

長谷川 貞男 福田道路(株)常務取締役

本間 茂 (株)本間組取締役社長

寺島 一雄 前田建設工業(株)北陸支店長

真柄 敏郎 真柄建設(株)取締役社長

鈴木 清治 神鋼建機販売(株)東京営業部新潟営業所長

上原 虎雄 (株)中野組取締役社長

大家 健 (社)北陸建設弘済会顧問

会計監事 敦井 代五郎 敦井産業(株)取締役社長

川崎 卓 東急建設(株)北陸支店長

## 相談役および顧問

(順不同)

## 相談役

三浦 文次郎 高田機工(株)相談役

## 顧問

伊東 久彌 農林水産省北陸農政局長

高藤 博 日本道路公団新潟建設局長

立花 明 日本鉄道建設公団新潟新幹線工事事務所長

近藤 正 日本道路公団金沢管理局長

小出 崇 新潟大学工学部教授

西田 義規 金沢大学工学部教授

伊藤 広 長岡技術科学大学機械系教授

佐々木 隆 新潟県土木部長

原 嶋 尚喜 富山県土木部長

柳 澤 一宏 石川県土木部長

高井 兵之助 新潟市建設局長

加賀田 達二 新潟県建設業協会長

宮嶋 治男 富山県建設業協会長

真柄 要助 石川県建設業協会長

## 幹事

(順不同)

幹事長 杉山 篤

幹事 尾作 悦男

古庄 健三

布目 健三

宮塚 吉信

中 塚 裕

稲垣 一成

酒井 和夫

西 牧 剛

西 持 直樹

安 達 幸次

尾 崎 清一

徳 富 準一

槻 朋 樹

八 子 悠

島 三 章

中 川 季吉

川 瀬 幸弘

田 口 正俊

藤 沢 政善

石 崎 博

望 井 巖

桜 井 保栄

加 藤 芳郎

畑 田 悦郎

小 越 富夫

石 黒 由孝

## 中部支部第 27 回通常総会開催

中部支部第 27 回通常総会は、昭和 59 年 6 月 12 日午後 4 時から名古屋市の中目パレス・ホールにおいて、本部から長尾満顧問、石渡竹土業務第二課長を迎えて開催された。

定刻、太田安幹事長の開会の辞に始まり、渡辺豊支部長の挨拶のあと、加藤三重次会長(長尾顧問代託)から丁寧な挨拶

があった。続いて支部規程の定めにより渡辺支部長が議長席につき、駒田尚一、小森晴人の両氏を書記に任命、伊藤鏡二事務局長から団体会員の出席 134 社(うち委任状 45 社)で、団体会員総数 169 社の 1/3 以上の出席で総会が成立した旨の宣言があり、議事録署名名人に岩崎博臣、石建賢平の両氏が選任され、議

事に入った。

第 1 号議案昭和 58 年度事業報告は太田幹事長から、第 2 号議案昭和 58 年度決算報告は伊藤事務局長からそれぞれ資料にもとづき説明が行われ、決算報告については、赤津敏会計監事から監査の結果は公正妥当であった旨の報告があり、両議案とも原案どおり承認された。次に

支部便り

第3号議案昭和59年度運営委員および会計監事の選任については、運営委員42名、会計監事2名の選出が行われ、総会は大団圓に入った。この間、別室において運営委員会が開催され、再開後の総会において運営委員会の決定事項について次のとおり報告が行われた。すなわち、支部長に渡辺豊氏が、副支部長には赤松惟央氏、松岡武氏がそれぞれ選出さ

れ、このほか顧問、参与、部会長の委嘱と幹事の任命が下記のとおり行われた旨の報告があった。次に渡辺支部長の挨拶があり、引続き第4号議案昭和59年度事業計画について太田幹事長から、第5号議案昭和59年度予算については伊藤事務局長からそれぞれ原案にもとづいて説明が行われ、両議案とも原案どおり承認可決された。ついで本部の事業概要報

告に移り、石渡業務第二課長から報告が行われ、無事終了した。

ついで同会場において、建設機械優良運転員・整備員の表彰式が行われ、被表彰者に対して盛大な拍手が送られた。太田幹事長の閉会の辞があって午後5時10分、総会は無事終了した。このあと別室において懇親会が開催され、全員なごやかなうちに全行事を終了した。

昭和59年度中部支部運営委員および会計監事・顧問・幹事一覧

運営委員および会計監事

(順不同)

- 運営委員・支部長
渡辺豊 前田建設工業(株)監査役
運営委員・副支部長
赤松惟央 建設省中部地方建設局道路部長
松岡武 松岡産業(株)代表取締役
運営委員
復木昭 名古屋港管理組合建設部長
竹内治夫 建設省中部地方建設局技術管理官
土橋昇 丸紅建設機械販売(株)名古屋営業所長
山村誠一郎 (株)小松製作所中部支社長
金谷重亮 日本道路公団名古屋建設局建設部長
岩崎博臣 大有建設(株)施設部長
岩崎弥三郎 佐藤工業(株)常務取締役名古屋支店長
吉武孝次郎 防衛施設庁名古屋防衛施設局建設部土木課長
小林達郎 (株)神戸製鋼所名古屋営業所長
森木良三 名古屋土木局技術管理課長

- 細谷隆 住友重機械工業(株)建機事業本部名古屋製造部長
市村敏行 日本紳道(株)常務取締役名古屋支店長
高山進 愛知日野自動車(株)代表取締役副会長
藤田時夫 (株)雁谷組取締役名古屋支店長
沢田茂良 建設省中部地方建設局中部技術事務所長
丹羽順一郎 キャタピラー三菱(株)東海支社長
川見豊武 建設省中部地方建設局庄内川工事事務所長
田中正守 鹿島建設(株)取締役名古屋支店長
通井一 日本国有鉄道岐阜工務局土木課長
太田宏 建設省中部地方建設局道路部機械課長
谷口秀太 (株)間組常務取締役名古屋支店長
上林好之 建設省中部地方建設局河川部長
後藤侃 建設省中部地方建設局企画部長
木持博司 久保田鉄工(株)常務取締役名古屋支店長

- 祖父江洋一 シナジー(株)施設工務部長
廣田文弘 建設省中部地方建設局名古屋国道工事事務所長
鶴岡義一 愛知県名古屋土木事務所機械整備課長
岩附宏行 中部電力(株)水力部長
渡辺進 日本車輛製造(株)電機本部副本部長
水野實純 水野建設(株)取締役社長
羽鳥通 日立建機(株)東海支店長
細谷信行 水資源開発公団中部支社建設部長
森平剛 タイハツディーゼル(株)名古屋営業所長
長野恒保 西松建設(株)常務取締役中部支店長
脇雅史 建設省中部地方建設局三重工務事務所長
藤原洋司 建設省中部地方建設局岐阜国道工事事務所長
鈴木徳行 名城大学教授
加藤二朗 名古屋高速道路公社工務部長
前田武雄 矢作建設工業(株)取締役

顧問 (順不同)

- 本山 薪 建設省中部地方建設局長
高崎 耕道 水資源開発公団中部支社副支社長
植下 協 名古屋大学教授
野々垣 正夫 日本鉄道建設公団名古屋支社長
大根 義男 愛知工業大学教授
岩見 秀男 防衛施設庁名古屋防衛施設局長

- 松永正守 愛知県農地林務部長
原口好郎 名古屋港管理組合副管理者
中川三郎 愛知県土木部長
加藤信夫 日本道路公団名古屋建設局長
深谷一 名古屋土木局長
小玉俊一 日本国有鉄道名古屋鉄道管理局長
志賀是文 三重県土木部長
高橋英夫 中部電力(株)取締役(水力部担当)
服部辰夫 岐阜県土木部長

- 会計監事
赤津敏 赤津機械(株)常務取締役
小森重孝 矢作建設工業(株)取締役副社長
渡辺利幸 名古屋水道局長
藤井 浩 日本国有鉄道岐阜工務局長
高桑保治 名古屋高速道路公社副理事長
才村俊郎 静岡県土木部長
佐々木正久 中日本建設コンサルタンツ(株)社長
渡辺新三 名城大学教授
八田晃夫 玉野総合コンサルタンツ(株)副社長
松本 淳 木戸特許事務所

幹事

(順不同)

- 幹事長 太田 宏
幹事 鬼頭光男
内田嘉彦
内山捷
龜山平富
土平富久
小嶋国平
山口義晴
小森一人
小芝原宏
山根昭
代財幸夫
村上哲郎
渡上好秀
松岡和史
伊藤義則
駒田尚一
梶 富士弥

- 石建賢平
丹橋真淵
高橋真義
加古真二
中川正敏
宮島義敏
井深純雄
長安健治
堀田正治
大林幸一

## 支部便り

### 建設機械優良運転員・整備員の表彰

#### —北海道支部—

北海道支部の昭和59年度（第19回）建設機械優良運転員・整備員の表彰式は、6月6日開かれた第32回支部通常総会に引続き行われた。本年度は団体会員32社から運転員18名、整備員14名、計32名が推せんされ、広報委員会にて厳正に選考の結果、全員表彰該当者と決定、支部長に表彰方上申し、被表彰者を決定した。

表彰式は佐藤副幹事長の開会の辞について、栗原広報委員会副委員長から選考経過の報告があり、北郷支部長から表彰状と記念品が贈られ、北郷支部長の祝詞と激励を兼ねた挨拶があつて閉会した。

なお、被表彰者は次のとおりである。

#### ＜運転員＞ 18名

三橋政太郎（日鉄鉱業）、古屋義人（岩田建設）、横川幸博（大林道路）、池本均（鹿島建設）、岡本馨（鹿島道路）、西口徳美（三協建設）、松山忠司（清水建設）、大沢芳夫（新日本土木）、横山隼人（大成建設）、上田正秀（大成道路）、近藤忠（西村組）、井上智夫（日本道路）、庄内正三（日本舗道）、佐藤功（不二建設）、照井正幸（北海道機械開発）、小林康則（堀口組）、福岡勇（前田建設工業）、前川敏明（三井道路）

#### ＜整備員＞ 14名

米田年夫（日本除雪機製作所）、川内谷一三（北海道小松販売）、村中秀夫（佐藤工業）、小野寺寿夫（島田建設）、荒木秀夫（三井建設）、畠中重信（片桐機械）、三上晃（中道機械）、沼崎篤（北海道建設機械販売）、成田米蔵（大清水機械販売）、八手俊治（北日本重機）、青柳光好（札幌ティ・シー・エム）、中井松男（新菱重機）、上坂春義（北海道川重建機）、浅井和徳（マルジョウサンビ）

### 優良建設機械運転員・整備員の表彰

#### —東北支部—

東北支部第6回優良建設機械運転員・整備員の表彰式が6月15日第32回支部通常総会に引続いてホテルリッチ山台において挙行された。本年度は支部団体会員13社から運転員8名、整備員5名、計13名の推せんがあり、選考委員会で選考の結果、全員表彰該当者として支部長に申達し、申達どおり表彰することに決定した。

表彰式は高橋幹事長の開会の辞に始まり、川島支部長から表彰状と記念品が贈られ、お祝と激励の挨拶があり、全員拍手をもって祝し、閉会した。

なお、被表彰者は次のとおりである。

#### ＜運転員＞ 8名

伊藤悦郎（山形建設）、遠田精治（日本道路）、木村金次郎（多田組）、佐々木嘉一（板谷建設）、佐々木春男（丸か建設）、下田正雄（鹿島建設）、鈴木七郎（日本舗道）、渡辺武志（清水建設）

#### ＜整備員＞ 5名

阿部常三（東北建設機械販売）、大川康男（小松製作所）、高橋耕治（藤高自動車興業）、水沼義治（日立建機）、渡辺弘（大林組）

### 優良建設機械運転員・整備員の表彰

#### —北陸支部—

北陸支部の第7回優良建設機械運転員・整備員の表彰式は、6月6日に開催された第22回支部通常総会に引続いて新潟厚生年金会館で挙行された。本年度は支部団体会員15社から運転員13名、整備員2名、計15名が推せんされ、選考委員会で厳正に選考の結果、全員表彰該当者として支部長に申達し、表彰することが決定された。

表彰式は杉山幹事長の開会の辞に始まり、土屋支部長から表彰状と記念品を贈り、受彰者全員と握手して受彰者を祝い、そのあとお祝と激励の挨拶があり、会場から拍手が起つて閉会した。

なお、受彰者は次のとおりである。

#### ＜運転員＞ 13名

金子啓一（曙建設）、土肥武男（石高建設）、宮林勘一（鹿島道路）、田鹿政隆（太陽開発）、丸山慎一郎（福田道路）、役山庄次郎（梅本建設工業）、塚田三明（共和土木）、北山米男（佐藤道路北陸支店）、林昭男（塩谷建設）、小沼信幸（辻建設）、税所篤男（萩浦工業）、野村幸三（水機工業）、菊池功（山宗化学富山出張所）

#### ＜整備員＞ 2名

小幡照夫（新潟小松販売）、栗原力（ニイガタ建機サービス）

### 建設機械優良運転員・整備員の表彰

#### —中部支部—

中部支部の昭和59年度（第15回）建設機械優良運転員・整備員の表彰式は、6月12日開かれた第27回支部通常総会に引続いて名古屋市中日パレス・ホールにおいて挙行された。本年度は支部団体会員30社から運転員20名、整備員10名、計30名が推せんされ、選考委員会で厳正に選考の結果、全員表彰該当者として支部長

## 支部便り

に申達し、表彰することが決定された。

表彰式は太田幹事長の開会の辞に始まり、渡辺支部長から表彰状と記念品が贈られ、お祝の言葉と激励の挨拶があり、全員拍手をもって祝し、閉会した。

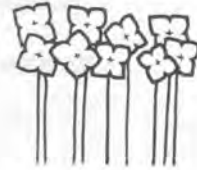
なお、被表彰者は次のとおりである。

＜運転員＞ 20名

水谷忠義（昭和土木）、稲垣光彦（水野建設）、迫野良香（西松建設）、森下正剛（熊谷組）、田辺九二九（住友建設）、中島正一（矢作建設工業）、三木仲夫（住友重機械工業）、加藤静雄（朝日土木）、川村正人（中部ハイウェイサービス）、菅家弘行（前田建設工業）、上田猛雄（間組）、新村卓司（中村建設）、吉村武司（東亜道路工業）、万代孝男（水谷建設）、三宅昭一（名鉄ブルドーザ工事）、筒井愛明（大成建設）、原田鷹与（町組）、馬耳塚正勝（三井建設）、原田 親（熊谷道路）、中西 力（鹿島道路）

＜整備員＞ 10名

下島 実（西濃建設）、長谷川光生（赤津機械）、池ヶ谷宗雄（愛知日野自動車）、三木憲広（日本舗道）、保坂七男（マルマ重車輛）、宇田川惣太郎（新菱重機）、間 和美（古河鋳業）、水野義和（大有建設）、辻本勝雄（大和機工）、奥山浩六（石川島播磨重工業）



## 社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

仮設鋼矢板施工ハンドブック	A 5判 460頁 *定価 4,000円 千400円
地下連続壁工法 <small>設計 施工</small> ハンドブック	A 5判 528頁 *定価 6,500円 千400円
場所打ちぐい施工ハンドブック	A 5判 288頁 *定価 2,600円 千400円
地盤凍結工法—計画・設計から施工まで	B 5判 176頁 *頒価 3,000円 千350円
コンクリートポンプハンドブック (付・トラックミキサ)	A 5判 304頁 *定価 3,000円 千400円
道路清掃ハンドブック	A 5判 150頁 *頒価 1,200円 千350円
建設機械用油圧機器ハンドブック	B 5判 260頁 *定価 4,500円 千400円
ころがり軸受の使用限度判定方法	A 4判 170頁 定価 1,400円 千400円

(注) \* 印は会員割引あり

# 統計

調査部会

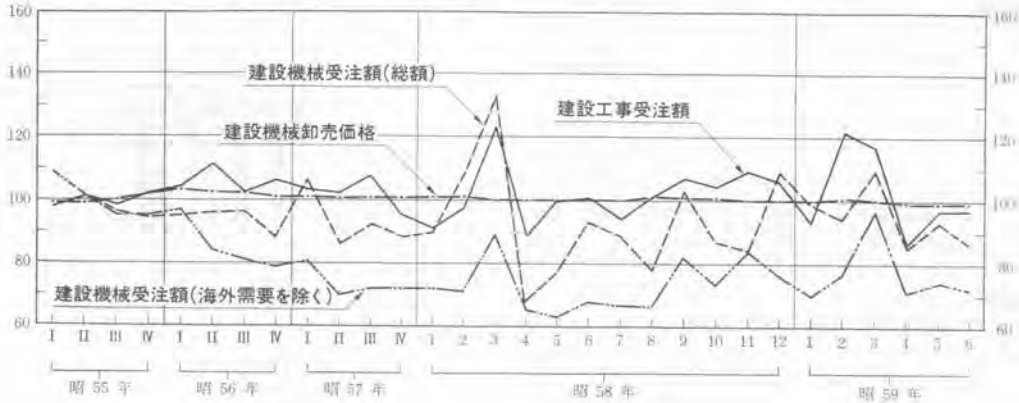
## 建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移

指数基準：昭和55年平均=100

建設工事受注額：建設工事受注調査(A調査第1次43社)季節調整済……………建設者

建設機械受注額：機械受注実績調査統計(建設機械企業数26)……………経済企画庁

建設機械卸売物価指数：卸売物価指数(建設機械)……………日本銀行



建設工事受注(第1次43社分)(受注高)——季節調整済

(単位：億円)

昭和年月	総計	発注者別				工事種別			未済化工事高	施工高
		民間			官公庁	建築	土木			
		計	製造業	非製造業						
55年	90,175	48,307	11,146	37,161	36,277	51,556	38,620	75,919	91,766	
56年	96,837	52,075	12,534	40,340	37,180	56,897	39,940	81,849	95,848	
57年	94,098	52,808	10,955	41,853	33,030	55,931	38,167	85,996	94,868	
58年	94,720	53,419	10,045	43,374	32,690	58,723	37,997	92,450	95,011	
58年6月	7,665	4,512	765	3,771	2,710	4,656	3,021	86,623	7,600	
7月	7,131	4,451	840	3,525	2,284	4,568	2,488	86,864	7,484	
8月	7,695	4,472	920	3,531	2,814	4,693	3,020	88,867	7,610	
9月	8,128	4,740	918	3,845	2,780	5,102	3,314	90,281	8,396	
10月	7,899	4,724	1,040	3,628	2,692	4,707	3,316	91,121	7,576	
11月	8,294	4,792	966	3,810	2,684	5,315	3,000	91,345	8,337	
12月	8,094	4,453	915	3,599	2,576	4,989	2,915	92,180	7,815	
59年1月	7,010	3,882	694	3,293	2,666	4,185	3,132	92,250	7,598	
2月	9,265	4,589	1,123	3,438	3,092	5,031	4,271	92,376	7,610	
3月	8,929	4,955	1,140	3,880	2,978	5,039	3,689	93,577	8,064	
4月	6,555	3,728	811	2,893	2,606	3,951	2,543	95,355	8,491	
5月	7,398	4,600	983	3,609	2,327	4,329	2,990	94,485	8,239	
6月	7,356	4,544	1,251	3,275	2,527	4,261	3,111	—	—	

59年6月は速報値

建設機械受注実績

(単位：億円)

昭和年月	55年	56年	57年	58年	58年6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	59年1月	2月	3月	4月	5月	6月
総額	10,056	9,434	9,340	9,394	779	747	652	867	732	703	916	832	785	915	712	781	718
海外需要を必要とす	3,435	3,776	4,466	4,550	406	375	285	416	328	239	494	447	362	383	322	371	319
海外需要を除く	6,621	5,658	4,874	4,844	373	372	367	451	404	464	422	385	423	532	390	410	399

建設機械卸売価格指数(国内価格)

昭和年月	55年平均	56年平均	57年平均	58年平均	58年6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	59年1月	2月	3月	4月	5月	6月
建設機械(6品目)	100.0	101.9	101.1	100.4	99.8	100.2	101.1	100.9	100.9	99.7	99.7	100.2	100.8	100.2	99.4	98.8	98.9
掘削機(1品目)	100.0	102.0	101.3	100.2	99.3	99.7	101.4	101.4	101.4	99.3	99.3	100.0	101.4	100.0	98.6	97.9	97.9
建設用トラクタ	100.0	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1

(注) 1. 昭和55年～昭和57年は四半期ごとの平均値で図示した。 2. 「建設工事受注額」の大手43社のシェアは約18%前後である。

# 行 事 一 覧

(昭和 59 年 7 月 1 日～31 日)

## 運 営 幹 事 会

日 時：7 月 25 日 (水) 15 時～  
出席者：後藤 勇幹事長ほか 34 名  
議 題：①昭和 59 年度の事業実施について ②専門委員会「横川排水機  
場調査委員会」設置について

## 広 報 部 会

### ■機関誌編集委員会

日 時：7 月 11 日 (水) 12 時～  
出席者：渡辺和夫委員長ほか 28 名  
議 題：①昭和 59 年 9 月号 (第 415  
号) 原稿内容の検討、割付 ②昭和  
59 年 11 月号 (第 417 号) の計画

### ■広報委員会

日 時：7 月 16 日 (月) 13 時～  
出席者：黒田満穂幹事長ほか 2 名  
議 題：シンポジウム論文集について

### ■文献調査委員会

日 時：7 月 18 日 (水) 14 時～  
出席者：千田昌平委員長ほか 9 名  
議 題：機関誌 10 月号掲載原稿につ  
いて

## 技 術 部 会

### ■運営連絡会

日 時：7 月 10 日 (火) 14 時～  
出席者：伊丹康夫部長ほか 9 名  
議 題：①事業計画の検討 ②委員長  
幹事の推せん ③委員会新設の審議

### ■骨材生産委員会小委員会

日 時：7 月 18 日 (水) 13 時～  
出席者：塚原重美委員長ほか 10 名  
議 題：コンクリート用骨材の品質等  
に関する調査結果について

### ■軟弱地盤改良委員会

日 時：7 月 18 日 (水) 14 時～  
出席者：清水英治委員長ほか 30 名  
議 題：選効性固化材について

### ■基礎委員会幹事会

日 時：7 月 19 日 (木) 10 時～  
出席者：矢作 枢委員長ほか 2 名  
議 題：「場所打ち杭施工ハンドブ  
ック」最終原稿の審議

### ■基礎委員会幹事会

日 時：7 月 30 日 (月) 12 時～  
出席者：矢作 枢委員長ほか 2 名  
議 題：「場所打ち杭施工ハンドブ  
ック」改定原稿の最終審議

## 機 械 部 会

### ■コンクリート機械技術委員会コンク リートポンプミキサ分科会

日 時：7 月 3 日 (火) 13 時半～  
出席者：三浦満雄委員長ほか 7 名  
議 題：コンクリートポンプ用語の審

## 議

### ■荷役機械技術委員会定置式タワーク レーン分科会

日 時：7 月 4 日 (水) 14 時～  
出席者：鶴岡松生分科会長ほか 7 名  
議 題：クライミングクレーンの仕様  
統一について

### ■潤滑油研究委員会

日 時：7 月 4 日 (水) 14 時半～  
出席者：川村敏雄委員長ほか 18 名  
議 題：①ディーゼル機関技術委員会  
との技術交流 ②建設機械用潤滑油  
マニュアル発行部数の検討

### ■荷役機械技術委員会自走式クレーン分 科会

日 時：7 月 5 日 (木) 14 時～  
出席者：加納 進分科会長ほか 9 名  
議 題：自走式クレーンの外国規格の  
調査

### ■トラクタ技術委員会安全性分科会

日 時：7 月 10 日 (火) 14 時～  
出席者：秋沢 尚委員長ほか 9 名  
議 題：「トラクタ系建設機械の安全  
性評価手法の標準化」について

### ■ポンプ技術委員会

日 時：7 月 12 日 (木) 13 時半～  
出席者：大塚正二委員長ほか 10 名  
議 題：①JCMAS 工事用水中ポンプ  
修理基準の改訂について ②工事用  
水中サンドポンプの規格化について  
③マニュアル編集について

### ■建設機械用電装品・計器研究委員会計 器分科会

日 時：7 月 12 日 (木) 13 時半～  
出席者：高橋四朗委員長ほか 7 名  
議 題：油圧計、温度計の電気式規格  
原案の審議

### ■基礎工事用機械技術委員会幹事会

日 時：7 月 12 日 (木) 14 時～  
出席者：樋下敏雄委員長ほか 5 名  
議 題：①昭和 59 年度事業計画の進  
め方について ②「基礎工事用機械  
用語(案)(その1)」配布について

### ■締固め機械技術委員会

日 時：7 月 13 日 (金) 14 時～  
出席者：倉田保造委員長ほか 11 名  
議 題：ISO 用語の検討

### ■ダンプトラック技術委員会

日 時：7 月 17 日 (火) 14 時～  
出席者：野村昌弘委員長ほか 3 名  
議 題：ダンプトラックタイヤの使用  
条件による選定について

### ■ディーゼル機関技術委員会

日 時：7 月 18 日 (水) 11 時～  
出席者：中戸恒夫委員長ほか 7 名  
議 題：①JIS 改正作業経過報告と審  
議 ②ISO 建機用機関性能(試験方



法)についてのドラフトの審議

#### ■揚排水ポンプ設備技術委員会第2分科会

日時:7月20日(金)14時~  
出席者:大平喜男委員長ほか17名  
議題:第2分科会の運営について

#### ■ショベル技術委員会騒音振動分科会

日時:7月23日(月)14時~  
出席者:渡辺 正分科会長ほか12名  
議題:①騒音レベルの表示方法について ②省エネの評価方法について

#### ■建設機械用電装品・計器研究委員会電装品分科会

日時:7月26日(木)10時~  
出席者:高橋四朗委員長ほか8名  
議題:①JCMAS(案)の回答の検討 ②JCMAS スタータ、オルタネータ2件の見直し

### 整備部会

#### ■技術委員会

日時:7月11日(水)14時半~  
出席者:松本義巳委員長ほか15名  
議題:テーマの選定について

#### ■技術委員会小委員会

日時:7月26日(木)14時半~  
出席者:松本義巳委員長ほか5名  
議題:アンケート調査結果のまとめ方について

### 調査部会

#### ■新工法調査小委員会

日時:7月20日(金)14時~  
出席者:加藤 実委員長ほか9名  
議題:新工法調査表の審議について

### 機械損料部会

#### ■橋梁架設委員会

日時:7月13日(金)12時~  
出席者:高島一彦委員長ほか17名  
議題:「昭和59年度版橋梁架設工事の積算」について

### ISO部会

#### ■第2委員会

日時:7月5日(木)14時~  
出席者:長谷川保裕委員長ほか7名  
議題:ISO/TC127/SC2 N264「バイプレイヤの持上げ能力」の審議 ②ISO/TC127 N194「ブーム安全装置の要求」の審議 ③ISO/TC127 N196「オペレータの環境」の審議

#### ■第3委員会

日時:7月13日(金)14時~  
出席者:森本泰光委員長ほか10名  
議題:①「アベイラビリティ」用語の提案の審議 ②「電線の識別方式

の日本回答意見の審議 ③ISO7129「カッティングエッジ」に関するソ連意見の検討

#### ■第4委員会

日時:7月25日(水)14時~  
出席者:渡辺 正委員長ほか7名  
議題:①ISO/TC127 N184およびN184/Add1「基本機種用語」の審議 ②ISO/TC127/SC4 N233「ローラおよびコンパクト用語」の審議

#### ■運営連絡会

日時:7月27日(金)14時~  
出席者:山本房生部会長ほか13名  
議題:①昭和59年度事業計画について ②第1~第4委員会の現況報告 ③ISO/TC127 N196「オペレータの環境」の審議

### 標準化会議および規格部会

#### ■規格部会 JIS 原案作成委員会

日時:7月3日(火)14時~  
出席者:相原正之委員長ほか15名  
議題:JIS「シールド掘進機仕様書様式」の原案作成

#### ■規格部会 JIS 原案作成委員会

日時:7月4日(水)14時~  
出席者:倉田保造委員長ほか10名  
議題:JIS D6506「ロードローラ性能試験方法」改正原案の作成

#### ■規格部会 JIS 原案作成委員会

日時:7月18日(水)15時~  
出席者:本郷旗一委員長ほか7名  
議題:①JIS D1005「建設機械用ディーゼル機関性能試験方法」改正案について ②JIS D006「建設機械用ディーゼル機関の仕様書様式」改正案について

#### ■規格部会第1委員会

日時:7月19日(木)14時~  
出席者:中山武夫委員長ほか9名  
議題:①JIS D6509「ロータリ除雪車性能試験方法」改正案の審議 ②JIS D6510「ロータリ除雪車の仕様書様式」改正案の審議

### 業種別部会

#### ■建設業部会小幹事会

日時:7月11日(水)13時半~  
出席者:横山 泰部会長ほか3名  
議題:建設工事の自動化・ロボット化に関するアンケート調査表の詳細まとめ

#### ■建設業部会幹事会

日時:7月17日(火)15時半~  
出席者:横山 泰部会長ほか27名  
議題:昭和59年度建設業部会事業計画の推進について

#### ■製造業部会理事懇談会

日時:7月17日(火)17時~  
出席者:能川昭二副会長ほか19名

#### ■建設業部会とリース・レンタル業部会懇談会

日時:7月24日(火)12時~  
出席者:横山 泰建設業部会長および西尾 晃リース・レンタル業部会長ほか30名  
議題:建設工事における自動化、ロボット化について

### 支部行事一覧

#### 北海道支部

#### ■建設機械整備技能検定実技講習会

期日:7月8日(日)  
場所:札幌市・片桐機械札幌機械センター  
受講者:1級19名,2級54名  
内容:①第1,第2,第3課題の演習と解説 ②ペーパーテストの演習問題と解説

#### ■建設機械整備技能検定学科講習会

期日:7月9日(月)~10日(火)  
場所:札幌市・北海道経済センター  
受講者:50名  
内容:①技能検定学科試験の受験について ②建設機械,建設機械整備法 ③力学および材料力学,製図,電気 ④材料,機械要素および燃料油脂

#### ■技術部会技術委員会

日時:7月20日(金)14時~  
出席者:松田宣昭委員長ほか7名  
議題:除雪機械技術講習会の開催について

#### ■広報部会

日時:7月24日(火)14時~  
出席者:高山岩男部会長ほか6名  
議題:広報部会の事業実施について

#### ■技術部会整備技能委員会

日時:7月27日(金)15時~  
出席者:大島精寿委員長ほか16名  
議題:建設機械整備技能検定実技試験(作業試験)の準備と実施要領

#### ■建設機械整備技能検定実技試験協力

期日:7月28日(土)~29日(日)  
場所:札幌市・道立札幌高等職業訓練校  
受検者:1級41名,2級105名  
内容:検定委員15名,事務局員4名が出席して作業試験実施協力

### 東北支部

#### ■幹事会



日 時：7月12日(木)15時～  
出席者：高橋 肇幹事長ほか21名  
議 題：①建設機械展示会および講習  
会等事業実施状況報告 ②昭和59  
年度事業計画について

#### ■除雪部会

日 時：7月6日(金)14時～  
出席者：宮本藤友部会長ほか9名  
議 題：①昭和59年度除雪機械点検  
整備講習会について ②昭和59年  
度除雪部会活動について

### 北 陸 支 部

#### ■「道路除雪対策」幹事会

日 時：7月5日(木)11時～  
出席者：土屋雷蔵幹事長ほか16名  
議 題：昭和59年度調査研究方針ほ  
か

#### ■映写会

日 時：7月16日(月)と20日(金)  
ともに14時～  
場 所：新潟市と富山市  
内 容：「シールド工法」ほか3本  
入場者：新潟市約80名、富山市約40  
名

#### ■幹事会

日 時：7月17日(火)11時～  
出席者：杉山 篤幹事長ほか23名  
議 題：「除雪機械展示会」ほか2件

#### ■講演会

日 時：7月17日(火)13時半～  
講 師：杉山 篤(北陸地方建設局機  
械課長)、本田宜史(北陸技術事務  
所長)  
演 題：「エジプト・パキスタンにお  
ける建設事業と建設機械」  
聴講者：約80名

#### ■「除雪機械展示会」実行幹事会

日 時：7月23日(月)11時～  
出席者：杉山 篤幹事長ほか12名  
議 題：展示会に係る北陸支部の業務  
について

#### ■講習会担当者会議

日 時：7月25日(水)10時～  
出席者：布目健三幹事ほか5名  
内 容：建設機械施工技術検定実地講  
習会に係る会場選定と諸手続の検討

#### ■建設工事省力化委員会

日 時：7月30日(月)11時～  
出席者：本田宜史委員長ほか10名  
内 容：建設工事現場における省力化  
諸問題の討議

### 中 部 支 部

#### ■広報部会

日 時：7月2日(月)15時～  
出席者：細谷 隆部会長ほか6名

議 題：部会行事の内容検討と分担に  
ついて

#### ■映画会

日 時：7月5日(木)15時半～  
場 所：昭和ビル9Fホール  
参加者：70名  
内 容：①美術館(美のモニュメント  
を創る) ②長大橋の基礎を築く(本  
四連絡橋南北備讃瀬戸大橋7Aの  
建設記録)〔鹿島建設提供〕

#### ■技術部会第1分科会

日 時：7月19日(木)15時～  
出席者：駒田尚一委員ほか2名  
議 題：建設機械施工技術検定実技講  
習会の実施について

### 関 西 支 部

#### ■建設機械整備技能検定事務担当者会議

日 時：7月3日(火)9時～  
出席者：原田 勲事務局長ほか2名  
議 題：①技能検定実技試験実施要領  
について ②試験案内の発送につ  
いて

#### ■建設機械整備技能検定に関する特別講習会

日 時：7月8日(日)9時～  
会 場：兵庫総合高等職業訓練校  
受講者：58名  
内 容：学科の中間テストと解説

#### ■技術部会第35回トンネル施工機材委員会

日 時：7月9日(月)13時半～  
出席者：谷本親伯委員長ほか17名  
議 題：硬岩への流体化輸送方式よ  
る機械化施工

#### ■技術部会第27回海洋開発委員会

日 時：7月10日(火)14時～  
出席者：室 達朗委員長ほか8名  
議 題：①大水深掘削について ②海  
洋開発に関する文献調査について

#### ■技術部会第109回摩耗対策委員会

日 時：7月11日(水)14時～  
出席者：室 達朗委員長ほか14名  
議 題：①ブルドーザ摩耗部品のマイ  
コン制御について ②佐久間ダムの  
堆砂輸送計画について ③摩耗に  
関する文献調査について

#### ■建設機械展示会実行委員会班長会議

日 時：7月12日(木)12時半～  
出席者：小蒲康雄総括幹事ほか5名  
議 題：①各班の経過報告 ②今後の  
スケジュールについて

#### ■建設機械整備技能検定実技試験検定委員会

日 時：7月13日(金)14時～  
出席者：村田良太郎主席検定委員ほか  
11名

議 題：①実施スケジュールと担当割  
当について ②実施上の留意点につ  
いて

#### ■水門技術講習会

日 時：7月19日(木)10時～  
会 場：建設交流館  
参加者：66名  
内 容：①水門ゲート新設工事特記仕  
様書作成要領 ②設計にあたっての  
注意事項

#### ■水門技術発表会

日 時：7月19日(木)13時～  
会 場：建設交流館  
参加者：110名  
内 容：①ドラムゲートの紹介 ②既  
設水門における仮締切用水門扉 ③  
淀川大堰予備ゲート ④大川ダム選  
択取水設備 ⑤十勝ダム高圧スライ  
ドゲート ⑥映画「淀川大堰」

#### ■昭和59年度施工技術報告会第3回打合せ会

日 時：7月20日(金)14時～  
出席者：清水 亘委員ほか6名  
議 題：①テーマの申込結果について  
②追加テーマの依頼について

#### ■建設機械整備技能検定に関する特別講習会

日 時：7月22日(日)9時～  
会 場：兵庫総合高等職業訓練校  
受講者：58名  
内 容：製図および材料

#### ■建設業部会第57回建設用電気設備特別委員会

日 時：7月26日(木)14時～  
出席者：吉村友男委員長ほか26名  
議 題：①建設用負荷設備機器点検保  
守のチェックリスト(改正案)につ  
いて ②電気保安功労者の表彰につ  
いて ③映画「響」ほか2本上映

#### ■建設機械整備技能検定実技試験

日 時：7月29日(日)8時半～  
場 所：大阪府立堺高等職業訓練校  
受検者：2級52名

### 中 国 支 部

#### ■施工部会打合せ会

日 時：7月10日(火)13時～  
出席者：須田哲郎幹事ほか5名  
議 題：建設機械施工技術検定実地準  
備講習会の開催要領について

#### ■普及部会打合せ会

日 時：7月12日(木)15時～  
出席者：平野清治幹事ほか3名  
議 題：機械化施工に関する映画会の  
開催内容について

#### ■施工部会打合せ会

日 時：7月18日(水)10時～

出席者：木下信彦事務局長ほか3名  
議 題：建設機械オペレータ養成講習会の実施要領について

#### 四 国 支 部

■シールド工事における泥水処理講演会  
日 時：7月13日(金)13時半～  
場 所：香川県土木建設会館  
参加者：60名

#### 九 州 支 部

■施工部会委員会  
日 時：7月10日(火)14時～

出席者：高浜哲朗部会長ほか11名  
議 題：①施工技術報告会の実施について ②見学会について

#### ■広報部会委員会

日 時：7月12日(木)11時～  
出席者：吉田 信部会長ほか7名  
議 題：①7月～8月の行事予定について ②見学会について

#### ■技術部会委員会

日 時：7月25日(水)14時～  
出席者：米村信幸部会長ほか8名  
議 題：①9月実施予定の行事について ②資料作成について

#### ■部会長・幹事会

日 時：7月25日(水)16時～  
出席者：各部会長および北川原徹幹事長ほか12名  
議 題：①7月までの事業報告について ②9月までの事業計画について ③幹事の補充推せん、および道路展の協力について

#### ■整備部会委員会

日 時：7月26日(木)14時～  
出席者：古川啓吉部会長ほか2名  
議 題：①建設機械施工技術実技講習会実施について ②見学会について

## 編 集 後 記



ここ数年冷夏が続いて、過ごしや  
すいかわりに、米の不作や冷房電気  
品の販売不振が話題になっていまし  
たが、今年はそれを一気に挽回する

かのように猛暑の連続でした。

今月号は巻頭言に本協会顧問、道  
路公団副総裁の浅井新一郎氏より  
「建設機械のメカトロニクス化」と  
題する玉稿を頂きました。今まさに  
技術革新の主要項目であるメカトロ  
ニクス化をテーマとされ、興味深く  
拝見致しました。また随想は本協会  
顧問、鹿島建設技術研究所次長の塚  
原重美氏より「日の丸ダンプの時代」  
と題する玉稿を頂きました。日本製  
のダンプ誕生に立会われた先輩の  
苦勞話を大変面白く読ませて頂

きました。

一般報文は各種の工事関連、機械  
関連のほかにもルイジアナ河川博覧会  
視察団報告あるいは今月号より始ま  
った建設機械の現状シリーズが掲載  
されています。各方面から貴重な玉  
稿を頂き、ご執筆の方々に厚くお礼  
を申し上げます。

低迷する建設事業に各方面の方々  
が悪戦苦闘されているものとご推察  
いたしますが、めげずにもますますの  
ご活躍と、ご健勝をお祈りいたしま  
す。(岩本・牧)

No. 415

「建設の機械化」 1984年9月号

〔定 価〕1部 550円  
年間6,000円(前金)

昭和59年9月20日印刷 昭和59年9月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 加藤三重次 印刷人 山下忠治

発 行 所 社 団 法 人 日 本 建 設 機 械 化 協 会

〒105

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

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

北海道支部 〒060 札幌市中央区北3条西 2-6 富山会館内

東北支部 〒980 仙台市園分町 3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 〒951 新潟市学校町通二番町 5295 新潟県建設会館内

中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

関西支部 〒540 大阪市東区谷町 1-50 大手前建設会館内

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

四国支部 〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内

九州支部 〒810 福岡市中央区舞鶴 1-1-5 舞鶴ビル内

取引銀行三菱銀行銀座支店

振替口座東京 7-71122 番

電話(0545)35-0212

電話(011)231-4428

電話(0222)22-3915

電話(0252)24-0896

電話(052)241-2394

電話(06)941-8845

電話(082)221-6841

電話(0878)21-8074

電話(092)741-9380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂1-3-6

コンパクトで計量精度は抜群…

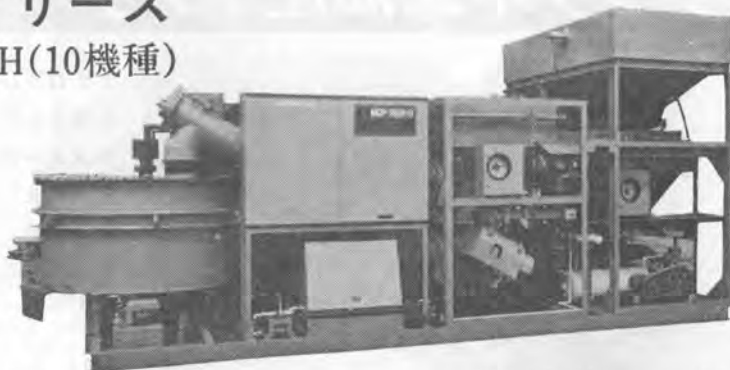
# 丸友の 移動式 生コンプレント

製造・販売・リース


生産量 10～50 m<sup>3</sup>/H(10機種)

電子制御自動式

及び簡易自動式



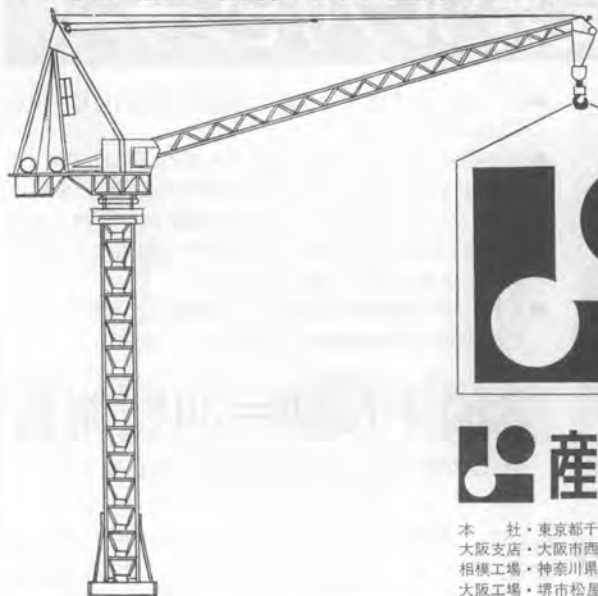
(工事の内容により御選定下さい)

 **丸友機械株式會社**

本 社 名古屋市東区泉一丁目19番12号  
〒461 電話 <052> (951) 5 3 8 1 代  
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5  
〒101 ミツバビル 電話<03>(861)9461代  
大阪営業所 大阪市浪速区塩草3-3-26池永ビル  
〒556 電話 <06> (562) 2 9 6 1 代  
恵那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地  
〒509-71 電話 <05732> (8) 2 0 8 0 代

# タワークレーン・レンタルのエース

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!



 **産業リース株式会社**

本 社・東京都千代田区三崎町1-3-12 水道橋ビル 〒101 電話 03(295)7511  
大阪支店・大阪市西区西本町1-2-8 第5富士ビル新館 〒550 電話 06(532)3166  
相模工場・神奈川県津久井郡城山町小倉字三栗山1907-95 〒220-01 電話0427(82)7211  
大坂工場・堺市松屋大和川通3-139-1 岡崎工業棟内 〒590 電話0722(28)1814

## 「車両系建設機械特定自主検査」に

フローテック  Flo-tech, Inc.

# デジタル式油圧テスター PFM6型



アナログ(PFM2)型は豊富な実績と好評を得ましたがより高性能で操作しやすいテスターの要求にこたえてデジタル式を開発しました。

- 油量、油圧、油温が同時測定できます。
- 油量、油温はデジタルのため読取誤差はありません。
- 小型、軽量で携帯用に便利
- インラインテスト・ベンチテストができて広範な用途に使用できます。
- 操作が簡単で誰にでもすぐ検査できます。

項目	モデル	PFM6-50	PFM6-80	PFM6-200	精度(フルスケール)
流量 (ℓ/min)		12.0~199.9	15.0~350.0	26.0~750.0	±1%表示 ±1表示
圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )			0 ~ 420		±1%
温度 (°C)			0 ~ 150		±0.3°C表示   表示
配管サイズ		1 PTメネジコネクターつき		1 1/2 PTコネクターつき	高圧油圧ホースも一 諸に納入できますの でご要求下さい。
寸法 (幅×高さ)		292×254×83 mm		304×266×96 mm	
重量 (kg)		6.4		8.0	
電源		1.5V乾電池(単3) 3本			

潤滑油の汚染を電子の目が素早くキャッチいたします。

ノーザン **NORTHERN**

## オイル汚染度測定器「ルブリセンサー」



- オイル交換時期を走行距離、運転時間だけに頼る時代ではありません。
- 電子回路による全く新しい方法で3滴の試供油でオイルの誘電特性により使用油の汚染や疲労度を測定します。
- 不均一なサンプリングフィルターを顕微鏡で目視し比較判定表と比較する初歩的な方法と異なり個人差は全くなく正確、迅速(数秒)に測定できます。
- オイルを最大限有効に使用でき、機械の故障を予防するため管理費の大幅節減でき世界的に実績があります。

### 3滴 + 15秒 = 30%節約

今この数字をキャッチするのはあなた自身です。

日本輸入発売元

**クリエイト・エンジニアリング** 株式会社

本社東京都千代田区神田紺屋町32番地守屋ビル  
〒101 TEL (03) 252-2518(代)  
東京中央郵便局私書箱1627号 〒100-91



# 強烈破碎 耐久力と信頼性

## 油圧ブレイカーUBシリーズ

### ※主な特長

- 1) ソフトな音質で比較的低音の作業が行なえます。
- 2) オカダ独自のブレイカー構造は反動が少ないのでオペレーターが疲れず、台車にも無理をかけません。
- 3) 油圧のパワーを効率よく打撃力に変えるため油圧ショベルのエンジン回転を無理に上げなくても強力な破碎力が得られます。

オカダアイオン油圧ブレイカーUBシリーズ仕様

	UB-2	UB-4	UB-5	UB-8	UB-11	UB-14	UB-17
必要油量 (ℓ/min)	20~	30~	45~	95~	110~	130~	155~
打撃力 (kg・m)	35~45	50~60	80~90	210~260	340~400	420~480	480~560
全長(タガネ付) (mm)	1060	1470	1580	2030	2240	2520	2680
重量(タガネ付) (kg)	120	230	300	700(640*)	980	1240	1545

コンクリートガラ処理  
の決定版!

静かに解体を!

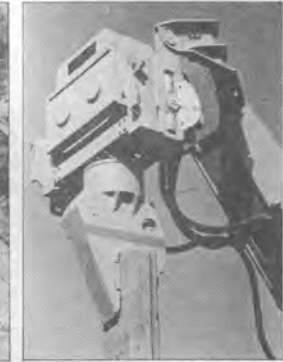
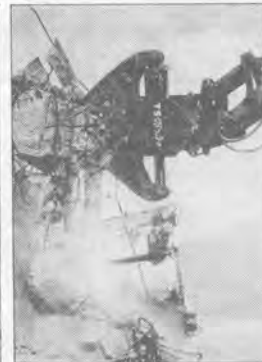
油圧ショベルで穿孔を!

ローコスト基礎工法!

**PCP** ポータブルコンクリート  
クラッシングプラント

**TS** ~~アタッシュドリル~~ **アタッシュドリル**

**HOSEI**  
全油圧式振動杭打抜機



# オカダ アイオン 株式会社

## OKADA AIYON CORP.

（旧社名 <sup>さくがんき</sup> オカダ鑿岩機株式会社）

### Arrow Image Young Original Network

本社 ☎540 大阪市東区北新町2-2 ☎(06) 942-5591(代) 営業所 ☎503 大垣市久瀬川町6-29 ☎(0584) 78-2313(代)  
 支店 ☎175 東京都板橋区新河岸2-8-25 ☎(03) 975-2011(代) 営業所 ☎452 名古屋市西区長先町205 ☎(052) 503-1741(代)  
 営業所 ☎983 仙台市六丁目築道4 ☎(0222) 88-8657(代) 営業所 ☎920-01 金沢市柳橋町18-5 ☎(0762) 58-1402(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)

# 大胆に塗りがえられた最先端、 コマツから新登場。



身も心もキリリまったく新しいコマツの誕生です

メカトロニクスが高い経済性を実現。高効率直噴式エンジンをはじめパワーロスを低減する油圧システムOLSS、作業機中立時の燃費を節約するオートデセルシステム、さらに作業別選択モードの装備で、燃費低減、作業は大きく、速く、力強く、掘削力アップ。さらにアーム合流回路の採用で、なめらかな複合操作を実現し、サイクルタイムを短縮。人間中心の快適さ。低騒音設計でオペレータの疲労を軽減。先進のモニタリングシステムにより、エンジン油量などをチェック。万一トラブル発生時には警告灯、ブザーが注意をうながします。キャブは一段と広く、サンブルーの大きな強化ガラスが良好な視界を保ちます。

機種	標準バケット容量	運転整備重量	定格出力
PC100	0.40m <sup>3</sup>	7000kg	80PS
PC120	0.45m <sup>3</sup>	11600kg	85PS
PC200	0.70m <sup>3</sup>	18000kg	120PS
PC200LC	0.70m <sup>3</sup>	19140kg	120PS
PC220	0.90m <sup>3</sup>	22600kg	150PS
PC220LC	0.90m <sup>3</sup>	23130kg	150PS
PW150(ホイール式機)	0.65m <sup>3</sup>	15500kg	88PS

## 磨かれて今、最先端 コマツパワー・ショベル

人と技術のコミュニケーション

**KOMATSU**

小松製作所 〒107東京都港区赤坂2-3-6 ☎03(584)7111

●北海道支社 ☎011(661)8111  
●中部支社 ☎0586(77)1131

●東北支社 ☎0222(31)7111  
●大阪支社 ☎06(864)2121

●関東支社 ☎0485(92)2211  
●中国支社 ☎0829(22)3111

●東京支社 ☎0462(24)3311  
●九州支社 ☎092(641)3113

●明日を創造する！



MFG-2500  
高周波エンジンゼネレーター



MVI-MD  
高周波バイブレーター



MVP-3LA  
水中ポンプ



MTR-55  
MTR-80H  
タンピングランマー  
MT-50  
MT-M50



MCD-1UB  
コンクリートカッター



MCD-22A  
コンクリートカッター



MPT-36A  
パワートルーヴェル



MCD-3  
コンクリート  
カッター



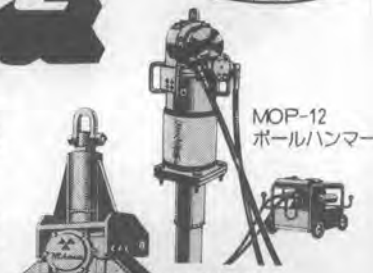
過酷な耐久テストと再度の精密検査を重ねて製品化される高度な三笠製品は、つねにその性能をフルに発揮し、内外各国のユーザーから絶大な信頼を得、また完璧なアフターサービスは世界の Mikasa の技術と信頼を更に力強く支えています。

特殊建設機械メーカー

# 三笠産業



MCD-5SP  
コンクリート  
カッター



MOP-12  
ボールハンマー



MDR-7GA  
セブ  
ローラー



MOH-24G  
バイルハンマー



MDR-9D  
ナインローラー

本社 東京都千代田区猿樂町1丁目4番3号  
電話 03 (292) 1411 大代表

- 札幌出張所 札幌市白石区厚別町旭町432-264 電話 011 (892) 6920代
- 仙台出張所 仙台市卸町5-1-16 電話 0222 (38) 1521代
- 新潟出張所 新潟市堀之内324 (ユタカビル) 電話 0252 (84) 6565代
- 技術研究所 埼玉県白岡町 ●工場 群馬県館林市/埼玉県春日部市

西部地区総発売元 三笠建設機械株式会社

大阪市西区立売堀3-3-10 電話 06 (541) 9631代表 出張所 名古屋/福岡



MDR-20N  
ダブルローラー

MVC-135 MVC-240 MVC-300G  
バイプロコンパクター



MVC-52H  
MVC-70G/MVC-740  
MVC-90G/MVC-110F  
プレートコンパクター

販売・サービス体制が更に充実した

# バーバー・グリーン<sup>®</sup>の道路機械

**BARBER  
GREENE**



SA-144A SEシリーズ スクリード付き

## スクリードが自由に選べます！

バーバー・グリーンには、SEシリーズ、PTシリーズの伸縮スクリードがあり振動式、タンパー式、コンビ式と広範囲の選択が出来ます。

又、PTシリーズスクリードは国産機にも簡単に取付けられますのでお手持のフィニッシャーが最新式の伸縮スクリード付きになります。

米国・英国バーバー・グリーン社日本総代理店



# マルマ重車輜株式会社

道路機械部 (03)429-2142(直)

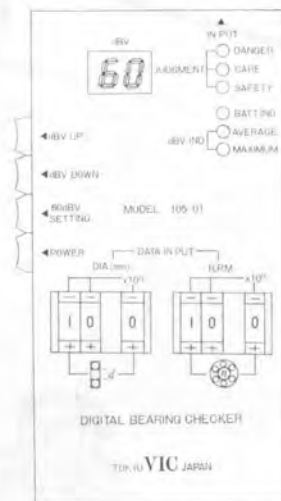
本社工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 ☎ダイヤルイン(03)429局 214番(代表)  
テレックス 242-2367番 干156 ファクシミリ 03-420-3336  
名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 ☎(0568)77局3311代-3番 干485 ファクシミリ 0568-72-5209  
相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 ☎(0427)52局9211番テレックス 287-2356番 干229 ファクシミリ 0427-56-4389  
水島出張所 ☎(0864)55局7559番 鹿島出張所 ☎(02999)6局0566番



# デジタル ベアリング チェッカー

新製品

型式 #105



## ■特長

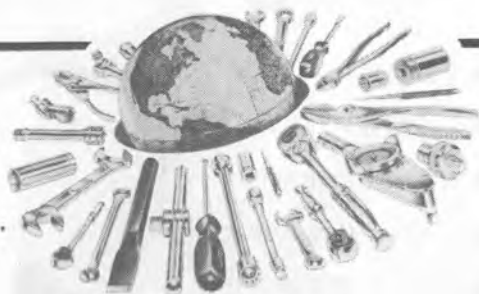
1. 判定容易
  - ① 赤ランプ——損傷
  - ② 黄ランプ——注意
  - ③ 緑ランプ——正常
2. 作業効率のUP
  - ① 小型・軽量で日常の保守・点検に最適
  - ② 押しボタンでワンタッチ

## ■応用例

1. ベアリングの損傷
2. ベアリングの組込み不良
3. 潤滑油の不足または不良
4. ベアリングのスリップ
5. 異常外力の有無
6. 油圧系統のキャビテーション探知

# Snap-on®

世界最高の品質と永久保証の工具……



日本総代理店

内外機器株式会社

本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号  
 電話 03-425-4331(代表) 加入電信242-3716 〒156  
 ファクシミリ 03-439-5720  
 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) ファクシミリ052-261-2234 〒460

21世紀のトランシーバー  
 シブイ業種ほど  
 能力発揮。



Model **HS-415**

FM-VHF DUPLEX TRANSMITTER/RECEIVER

**TOMCAT-3**

ヘッドホンとマイクを一体化し、送受信切  
 替え不用の同時通話方式を採用していますの  
 で、両手は常にフリーです。  
 建築現場などの工事現場、遊戯場、荷役現場、  
 その他使い方は様々です。



**¥39,800**

2台1組のセット価格です

- 建設現場に.....
- 荷役関係に.....
- 工場内での連絡に.....
- クレーン作業現場に.....
- レジャー関係業務用に.....
- 現場と事務所との連絡に.....



オプション

**BC-215**

電池ケース



**¥1,200**

(単3×6本専用)



三井物産機械販売株式会社

本格的国産機!!

# SV91

重量：9,800kg  
起振力：17,000kg

土工専用大型振動ローラー

すぐれた安定性と走破性  
どんな土質にも無類の転圧力を発揮します。

## リースレンタルご案内

1. 販売価格：¥ 12,700,000
2. レンタル料：レンタル期間によりご相談。
3. レンタル地域：日本国内(運賃別途)  
尚、新車(ご指定色等)配車もレンタル期間により  
ご相談させていただきます。



### 特長

- シンプルな構造で強力な振動機構
- 不陸地でも走行の安定性は抜群
- 居住性がよく、操作の簡単な運転席
- 構築物サイドの転圧も容易
- 余裕ある無類の走破性能を発揮

(製造元)  酒井重工業株式会社



## 三井物産機械販売株式会社

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	大阪営業所	06-305-2755	那覇営業所	0988-63-0781
仙台営業所	0222-86-0432	広島営業所	082-227-1801	プラント営業室	03-436-2865
新潟営業所	0252-47-8381	福岡営業所	092-431-6761	機電営業室	03-436-2865
長野営業所	0262-26-2908	関東営業所	03-436-2861	パイプライン事業室	03-436-2865
名古屋営業所	052-623-5311	東京営業所	03-436-2871	MKシステム事業室	03-436-2851

トンネルの環境改善には、粉じん捕集だけでなく、有害ガスも浄化する必要があります。

# S.C.C. スーパーコレクター

組合せ装置 遠心洗浄型 (SPW型集じんガス処理装置)  
バッグフィルター (SBF型集じん装置)

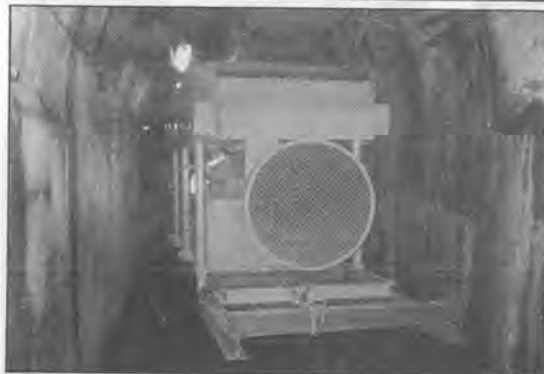
## SPW集じん・ガス処理部

- 低静圧、目づまりなしのスクラバー方式
  - 粒子を捕集、有毒ガスを溶解
- ①じん肺に対し最も危険とされる(0.5~5 $\mu$ )の粒子に対する捕集効率が高い
  - ②機構が単純で保守点検が容易です
  - ③圧力損失は、本集じん部のみで100mmAq以下です
  - ④洗浄水は循環方式のため使用水量が少い

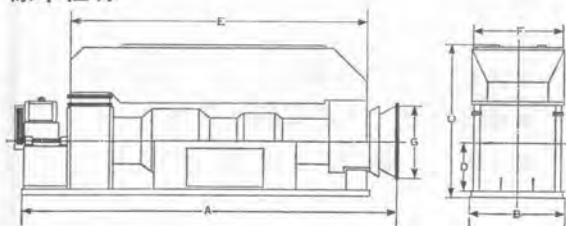


## SBFフィルター部

- ①本体がコンパクトで、且つ、高さも低くトンネル内作業に適しています
- ②取かえ作業が容易です
- ③前段湿式部との組合せ使用のため目づまり時間を延長しています。各種粉じんに適用するフィルターを変更して使用出来ます



## 標準仕様



諸元 型式	A	B	C	D	E	F	G(φ)	処理風量 (m <sup>3</sup> /分)	重量 (kg)	吸引ファン (0W)
SCC-300型	5380	1520	1900	600	4305	1544	900	300	3000	22
SCC-500型	6405	1650	2650	850	5090	1544	1250	500	4700	37

※本仕様は一部変更することもあります

トンネル内浄化関連機器 ●エアーカーテン ●ディーゼル浄化装置 SDMC ●ディーゼル湿式浄化装置 SDMW-A

トンネル内作業の革命——わが国唯一のシステム

レンタル機もあります

製造元 来島グループ脱臭・集じんプロジェクト

株式会社 **イ マ イ**

〒143 東京都大田区大森北6丁目13番1号 電話 東京03(766)5819

株式会社 来島グループ協同技術研究所

〒799-22 愛媛県越智郡大西町大字新町945番地

# 環境浄化・作業効率の向上

## ディーゼル排気浄化システム



### SDMC型+SDMW-A型 (ガス浄化) (黒煙捕集)

重機取付

ダンプカー取付



#### ●乾式

スパーノンSDMC型  
(触媒マフラー)

##### 特色

- 触媒酸化法による黒煙、CO、HC除去
- 触媒槽の目づまりがありません
- 触媒はパラジウム系で価格安定廉価
- 触媒ライフ、掃除なしの2000時間

利用機種 プルトザー、ショベル、ダンプトラック、コンクリートミキサー車、フォークリフト、ディーゼルロコ、発電機等すべてのディーゼルエンジンに適用可能

##### その他の取扱製品

- スパークアレスタ……スパーノンSP型
- トンネル内集じん機…SCCシステムスーパーコレクター
- 消音器……スパーノンSPM型
- トンネル内電気集じん機…スパークロンSEP型

#### ●湿式

スパーノンSDMW-A型  
(低圧損、ベンチュリースクラバー)

##### 特色

- SDMCと連動使用で更に効率向上
- 黒煙、SO<sub>2</sub>除去
- 目づまりしない
- ランニングコストがゼロです



株式会社

イマイ

〒143  
東京都大田区大森北6の13の1  
電話 東京 (03) 766 - 5819(代)

# 動く仮設道路

## 狭い作業現場の小型運搬機

# 工事用 モノレール

### ■特長

- 組立解体容易100m架設に小1時間
- 台車は1人で手押できる軽さでホッパーの操作も片手で楽に
- ホッパーとテーブルはワンタッチ交換
- レールの構造上脱線の心配無用
- 主な用途
- 砂防堰堤、山地高所の配水池、貯水池などの仮設材、コンクリート輸送に(ケーブルクレーンに代り安全で高能率)
- 各種水路、排水溝の資材、コンクリート輸送に(仮設道路不要)
- 海岸、堤防の半長距離輸送に(仮設材、骨材など)
- 沈澱池、干拓池など軟弱地盤における資材輸送に
- 二次製品工場における輸送に(型枠、コンクリートなど)



姉妹品として  
小型工事用モノレールもあります。

- 運搬の無人化を可能にしました。
- 急傾斜登坂 ●小運搬の省力化に最適です。



発売元

日鉄鉱業株式会社

機械営業部 東京都千代田区神田駿河台2-8(潮川ビル) ☎03(295)2501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

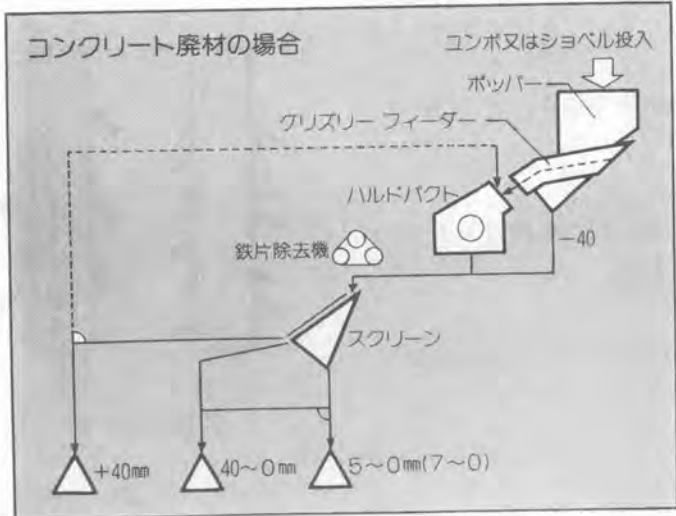
本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 ☎(09487)-2-0390



廃材を100%再生する  
 抜群の処理能力

# 廃材再生処理プラント

コンクリートやアスファルトの廃材を破碎し鉄片などを選別、  
 処理、経済的な骨材として再生させる画期的プラント。



■ ハルドバクト一台で一挙に目的の産物が得られます。

- 500mmの大塊から一挙に、40mm以下の粒形のよい目的の産物ができます。
- 設備面積が小さくて済みます。
- 設備費が安く仕上がります。
- 運転管理が容易です。

■ 鉄筋が着いたコンクリート廃材をそのまま処理できます。

■ 夏季でもアスファルトが居付きません。

 **日鉄鉱業株式会社**

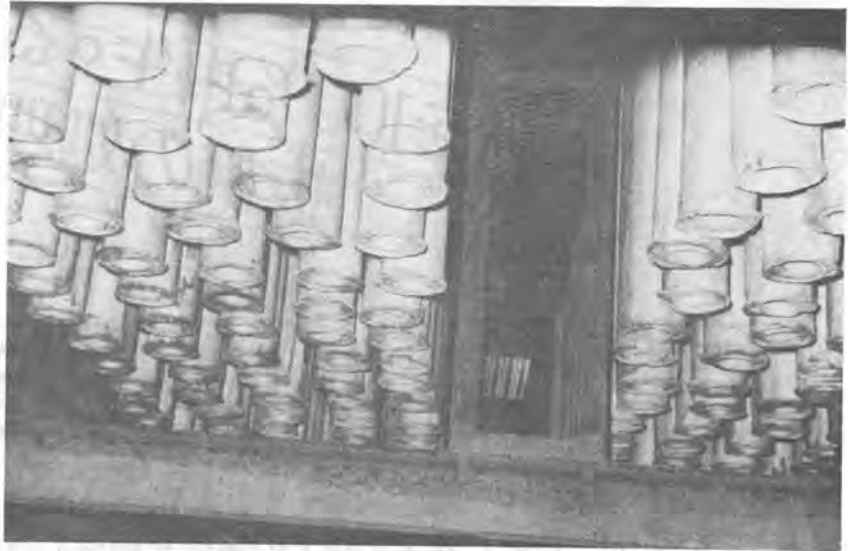
機械営業部 東京都千代田区神田駿河台2-8(潮川ビル) ☎03(295)2501(代)  
 北海道支店 ☎(011)561-5370(代) 東北支店 ☎(022)65-2411(代)  
 大阪支店 ☎(06)252-7281 名古屋営業所 ☎(052)962-7701(代)  
 九州支店 ☎(092)711-1022(代) 広島営業所 ☎(0822)43-1924(代)



# ダブルバグ®

ばい塵処理能力50~60%アップ!!

ダブルバグ480本装備  
バグフィルタ内部  
処理風量1100M<sup>3</sup>/MIN  
にて稼動中  
—日本舗道(株)殿納入—



## ○乾式集塵装置の小型化に

現在ご使用中のバグフィルタにダブルバグをとりつけ他の機構はそのままで処理能力が一挙に50~60%アップできる画期的なバグフィルタです。

ダブルバグにより濾布のとりつけ本数が少くなり、例えば従来型シングルバグ300本はダブルバグ200本となります。

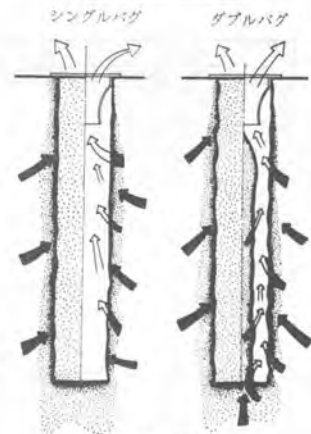
## ○排出ばいじん量新規規制対策に

現在御使用中の湿式集塵装置のスペースに同じ処理量のダブルバグ集塵装置を置換できます。

## ○設備投資の軽減に

開発以来既に、3年間に約10,000本のダブルバグの使用実績により性能は完全に確認されています。

シングル/ダブルバグ概略図



特許出願中



御一報次第資料ご送付申し上げます。

**ゼムコインタナショナル株式会社**

東京都大田区大森北1-28-6 ☎<03>766-2671 代表



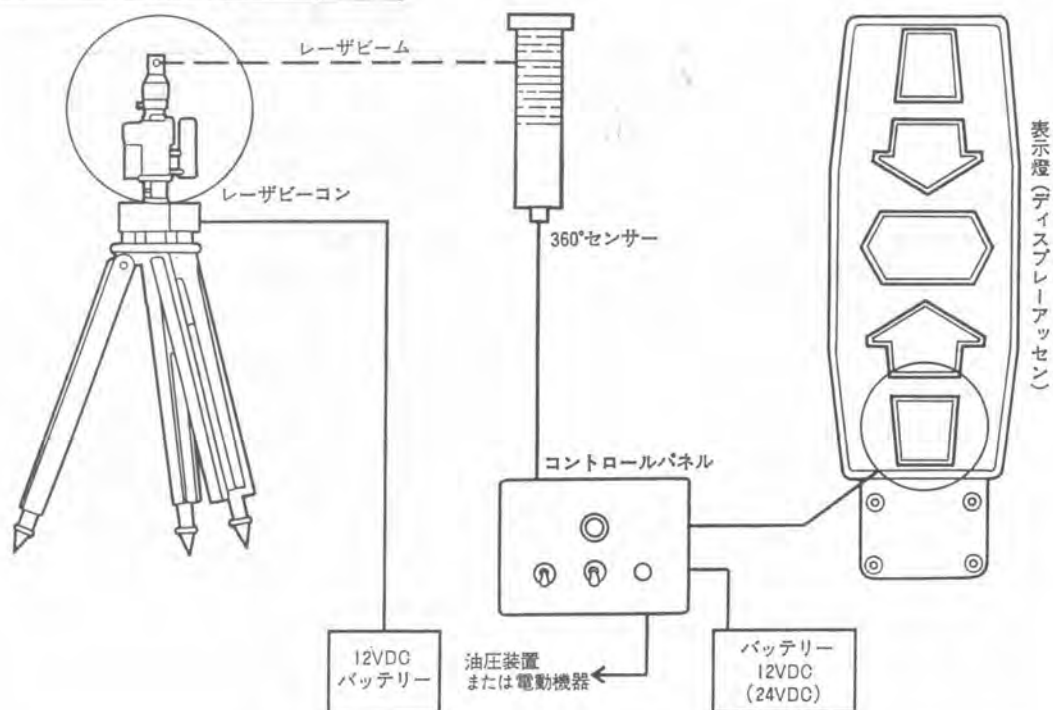
# レーザービームで建設工事の省力を!

## 特 徴:

- 建設機械の自動制御に最適な構造(堅牢、取扱簡単)。
- 温度(-18℃~+67℃)、風、振動の影響を自動補正する。
- レーザービームによる上昇、下降またはステアリングの制御信号を大きな5灯式ディスプレイアッセンにより周囲の広範囲な所から観測確認できる。



- 高精度、レベルのチェックにも最適。
- 縦断、横断二方向に勾配がとれる。
- 取付の御相談に応じます。
- アスファルトフィニッシャー、モータグレーダ、ベースペーパー、ブルドーザ等に取付可能。



(米)レーザーライメント社

輸入元 **日本ゼム株式会社**

東京都大田区大森北1-28-6 ☎ 03-766-2671



# NATM工法に最適 KEMCO-TAMROCK 油圧トンネルジャンボ

世界最大の油圧ジャンボメーカー  
タムロック(フィンランド)が  
ついに日本にやってきました!

- ☆高い効率・出力を誇る特許油圧ドリフターを搭載
- ☆長孔穿孔に不可欠で、余掘りを最小限にとどめる自動平行度保持及び差し角自動保持機構を標準装備
- ☆機動性の高いホイールタイプジャンボ
- ☆ボルト穿孔も自由自在
- ☆ビット・ロッド消耗を減らし、たけのこを防止する自動ジャミング防止機構を標準装備
- ☆部品点数が少なく組立容易なシンプルデザイン



東京電力株蛇尾川揚水発電所  
工事用トンネル(佐藤工業株殿施工)  
で使用中の油圧2ブームホイールジ  
ャンボ MAXIMATIC H207B

- 他機種：○ロックボルトセッター ROBOLT ……………モルタルもレジンにも対応できる  
ロックボルト打込用
- スケーリング・ジャンボ UNISCALER ……………こそくを安全に
- 油圧ベンチドリル KDHL438, KDHA438, KDHH850

総代理店



**三井物産株式会社**

開発機械部資源開発機械営業第一グループ

〒100 東京都千代田区大手町1丁目2番1号 ☎(03)265-4268



技術提携先

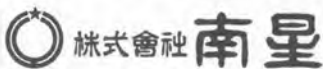
**コトブキ技研工業株式会社**

本社 〒100 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル ☎03(242)3366(代)  
 広島事業所 〒737-01 広島県呉市広町大新開10878-1 ☎0823(73)1131(代)  
 営業所 札幌011-251-0268 仙台0222-27-1744 名古屋052-563-3366  
 大阪 06-231-3366 広島0823-73-1131 松山0899-32-3060  
 福岡092-471-8817



## 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、サリスタ、渦流ブレーキ制御方式で速度制御が円滑である。



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082(232)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/松山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

## 軽くて強い黒のシリーズ 焼損防止付ハヤシセンサー内蔵。



悪条件を克服する全閉型コンバータ、コードリールとの組合せにより、抜群の作業性を発揮。

コンクリート締固めの豊富な現場経験に基づき、作業性のより一層の向上を要求して改良された、48Vシリーズ、インナーバイブレータ。焼損防止付センサーを内蔵し、軽量化がなされ、移動部も黒に一新。専用の高速数値換機(全閉型コンバータ)、バイブレータが3台取付けられるコードリールとのシステム使用により、どのような条件下での作業にも、安全と生産性向上に貢献します。

### パワーアップ!!

インナーバイブレータの専用電源として好評の高周波エンジン発電機。出力があがると同時に性能も向上、バイブレータの能力を最大限に活かします。



## 20A強力ギヤード モータ搭載。



大口径、小口径の穿孔が可能で二段変速装置付。

ハヤシのダイヤモンド・ドリルHCD型は、強力なモータ、高い操作性を有した送り機構、精度・耐久性に優れたダイヤモンド・ビットにより、硬いコンクリートに対しても、すばらしい穿孔能力を発揮します。しかも、大口径、小口径、どちらの穿孔作業もこなせる二段変速装置が付いた機種も揃っています。

## 林バイブレーター株式会社

本社・東京支店 〒105 東京都港区浜松町1-17-13 ☎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(704)0851 北関東営業所 ☎0285(25)1421 広島営業所 ☎082(255)3677  
盛岡営業所 ☎0196(38)6699 横浜営業所 ☎045(941)6741 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(67)6611

豊かな実績

# ずり出し機械

新しいアイデア

- 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。

※機種によりレンタルも  
可能です。



●安全 ●高能率 ●低騒音

YBM-110型 バケット8M<sup>3</sup> 能力1000M<sup>3</sup>/%(地下25M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)

## 鋼構造架設施工指針

B 5 上 製 定価 3000 円  
(〒 300 円)

構造物の架設事故が頻発した数年前、架設工事の安全性を高めることを目的として学会内に鋼構造架設小委員会が組織され、53年5月、鋼構造架設設計指針が完成、このほどその続編というべき「施工指針」の刊行をみた。

1章 総則 2章 測量 3章 仮設構造物 4章 架設機材 5章 部材の組立 6章 架設作業 7章 定着部コンクリートの施工 8章 アースアンカーの施工 9章 架設工事の検査と記録 10章 施工精度 11章 安全と環境対策 【付属資料】Ⅰ. 仮設構造物の基礎 Ⅱ. クレーン等架設機械の説明図 Ⅲ. 鋼橋据付完了後のキャンパー誤差の例 Ⅳ. ランガー桁のケーブルエレクション工法 Ⅴ. 多脚型鋼製煙突架設要領図

## 鋼構造架設設計指針

B 5 上 製 定価 3000 円  
(〒 300 円)

〒 160 東京都新宿区四谷1丁目無番地 土木学会 電話 03・355・3441・振替 東京6-16828

# ●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・乾式高圧トランス
- ダンスステップ(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
- ダム用バイブドローザ
- 超軟弱地盤改良処理装置
- スーパーラダー(立坑・地下工事用吊り階段)

## 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
- 乾式高圧トランス(75~300kVA)
- ダンスステップ
- ナトム工法関連機械
- スーパーラダー
- 仮設機材一式



創業60年

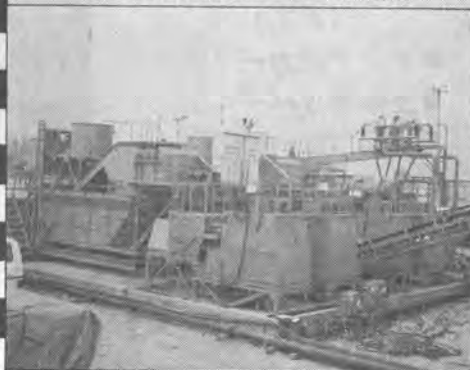
# 菅機械工業株式会社

本社	〒550 大阪市西区南堀江3-9-27	☎ 06(541)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 名古屋市中村区名駅南3-14-9	☎ 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
リースセンター	〒572 寝屋川市点野3-22-22	☎ 0720(27)0661
東北営業所	〒595 大阪府東北郡忠岡町忠岡中3-1551-2	☎ 0725(21)2952

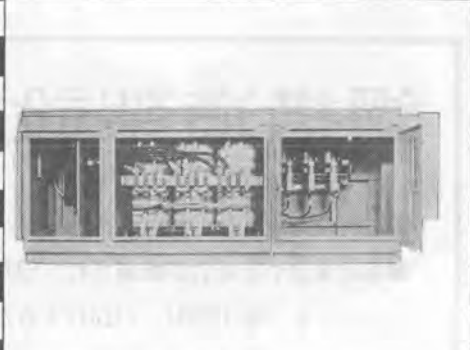
社



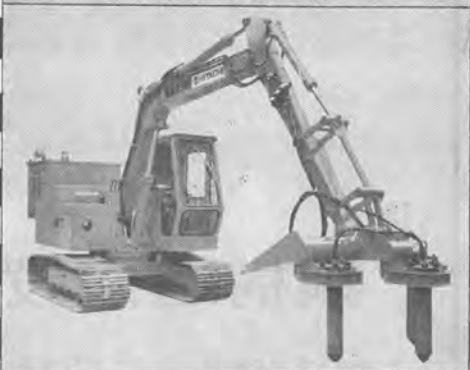
奥村機械製泥水シールド掘進機



三央・泥水シールド用泥水処理プラント



乾式高圧トランス



バイブドローザ(ダム用機械打バイブレーター)

アスファルト  
プラント

# L・Cアスファルトタンク

オンリー  
タンク

ユーザーの熱い要望に応え、アスファルトタンク(低周波誘導加熱)のパイオニア・ニチユウが新たに開発したL・C(Low Cost)アスファルトタンクは、イニシャル及びランニングコスト両面よりさらに追求し、安全性・信頼性等、優れた性能が集約された、超省エネタンクの決定版です。

省力エネルギー (キロワット表)

タンク機種	熱交換器容量(KW)	建値価格(円)
10 トン 1基	7	1,750,000
20 トン 1基	12	2,660,000
30 トン 1基	20	3,450,000
50 トン 1基	32	

ランニングコスト年費比較表 (例算=20トンタンク2基)

項目	加熱方法	H・Oヒーター方式	L・Cアスファルトタンク
重油量		15,000,000	0
電気料金		100,000	2,200,000
媒体油		350,000	0
計		15,450,000	2,200,000

年間差額は、15,450,000-2,200,000=13,250,000円/利益  
●インターロック、タイマー、SCバック方式を加えると、さらに年利益は増加します。

## L・Cアスファルトタンクの4大特徴

### 1 電気熱交換器

熱工学に基いた超熱交換器は、熱工学産業の技術を結集し、従来のヒータータンクに比べ20%アップ(他社比)した超高効率熱交換器がタンク内部加熱における省エネのすべてをものがたることが出来ます。

### 2 フロート式吸入口

タンク内部アスファルト量により自動的に上下に動作し、常に適温のアスファルトを保ち、供給します。又、タンク温度センサーは吸入口よりアスファルト温度をキャッチし、ロスのない加熱方式を採用しているのが特徴です。

### 3 ノーマンコントロール盤 (自動温度制御盤)

一目でタンク温度状態を把握し、まったく無駄のない温度制御を致します。又、24H-168Hのタイムセット、インターロックにより省エネ方式を最大に取り入れたノーマンコントロール制御盤です。

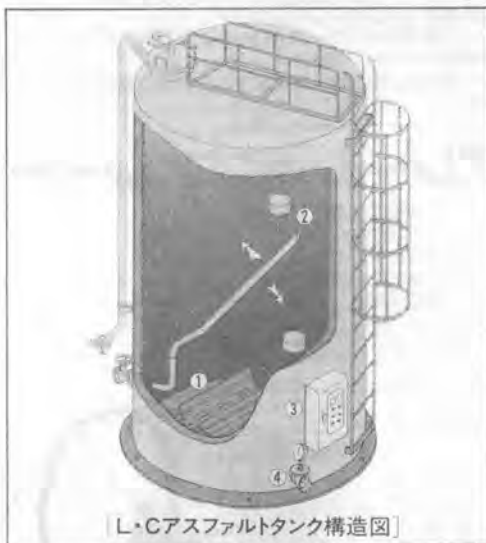
### 4 レベル計 (アスファルト残量指示計)

従来のフロート式レベル計に比べ、まったく故障及び動作不良がない圧力変換式連続アナログレベル計で目盛による広角型計測器です。

● 当社独自のシステム開発により専門家が省エネをTRモニターによりテープ記録をとり、その記録にしたがって電気の使用方法を総合的に診断し、適切なアドバイスを致します。

●●●●ぜひ御一報、御利用下さい。●●●●

[前田グループ省エネ推奨受領]



L・Cアスファルトタンク構造図

割賦販売も御利用下さい。

設備後、メリットの算出したお支払い方法をご利用下さい。

### 省エネ診断

■高効率電気使用方法  
を見出すモニター  
テープ記録

動力 3φ 500KVA

電灯 1φ 20KVA

合計 520KVA

02ニチユウデータ	モニター	フカリノベロ	KVA
23:30	8	24	24
17:00	8	24	24
12:30	39	117	
18:00	28	84	
13:30	50	150	
14:00	63	189	
14:30	60	180	
15:00	62	186	
15:30	57	171	
16:00	53	159	
23:30	50	150	
24:00	8	24	
02ニチユウデータ			
フカリノベロ	ヘイケン	= 30%	
フカリノベロ	サイダイ	= 62%	
フカリノベロ	シカン	= 15.00	

株式会社 **ニチユウ**

〒141 東京都品川区西五反田2丁目12番15号 ☎(03)492-0051

# トクデン は技術派、実力派!

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



●最高の安定性と高効率

## タンパー

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

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

●初めて完成された正転・逆転自在の(周期的)なバイブレーター



## バイトツブ

- 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(851)0161-5	〒161
		TELEX No2723075 TOKDEN J	
浦和工場	浦和市大字田島字橋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(84)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	〒731-31
山梨出張所	山梨県東山梨郡勝沼町下岩崎1837	勝沼05634(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





# 小さなからだで抜群の性能!

# RE-70C

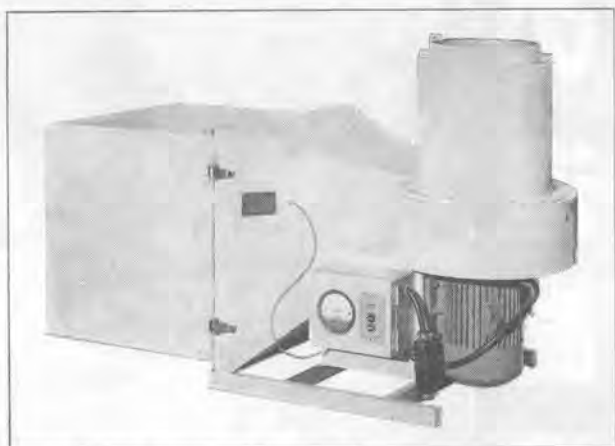
高性能集塵機/コンパクトバグ

## 工事用局所集塵機登場

あらゆる建設現場の環境浄化に威力を発揮します

### ■特長

低動力、コンパクトエレメントは半永久、しかも $0.5\mu \times 90\%$ の性能。  
汚染空気を高原の空気にクリーンUPします。



▲1500L×670W×1000H 吸入口 300φ 重量 本体 80kg エレメント 20kg

### ■用途

- 吹付機、モービルよりの発生粉じん
- 小断面トンネル…吹付け、発破粉じん
- 岩掘削、シールド……掘削粉じん
- 地下鉄、地下街……はつり粉じん
- シールド、ケーソン内……はつり、  
解体、溶接、ヒューム、油煙
- 二次巻立、ミキサー、ポンプ車…  
…黒煙浄化
- 手術室、クリーンルーム改修等…  
…ビル内発生粉じん
- その他あらゆる粉じん、ヒューム  
対策に適用

- ### ■仕様
- 風量：70m<sup>3</sup>/min (85m<sup>3</sup>/minMAX)  
動力：3.7kw 200V 3φ  
騒音：80dB (A) 1.5m

- ▶大断面NATMには……REユニットバグ、全断面用集塵機、自動再生型集塵機
- ▶トラック工法には……RE-O9P, RE-O5P, ディーゼル排気浄化システム
- ▶シールド、ケーソンには……シールド圧気ブロワ、泥水プラント、ガス警報装置



## 株式会社 流機エンジニアリング

本社 〒105 東京都港区芝2-30-8 (菊忠商事ビル) ☎(03)452-7400代表  
FAX (03)452-5370  
大阪営業所 〒530 大阪市北区大融寺町2-17 (太融寺ビル) ☎(06)315-1831代表  
FAX (06)313-0561

## プレートコンパクタ

重量 50kg~150kg  
移動車輪常備



VC-65R

## エンジンスプレヤ

CS-PT35/台車付  
CS-P35/台車なし、車載式



CS-PT35

## 自動カーバ

AC-R8/油圧レシプロ式  
AC-S8/スクリュ式



AC-R8

## ディストリビュータ

自走式から車載式まで機種豊富  
サブエンジン式及び全油圧式



DS-30FAT

## 小形路面切削機

切削巾1M  
切削最大深度5cm  
スライドカッタ式/ホイール式/ワンマン操作式



HRP-100

## 小形フィニッシャ

クローラ式/クローラはゴムパッド付/ワンマン操作  
AF-250C/ワイドカー式スクリード/1.2M~2.5M  
AF-240CS/スライド式スクリード/1.3M~2.4M  
AF-300CS/スライド式スクリード/1.6M~3.0M



AF-240CS

ホイール式/機動性あり  
AF-250W/ワイドカー式スクリード/1.55M~2.5M  
AF-250WS/スライド式スクリード/1.55M~2.5M



AF-250W

ハンタの道路機械

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

●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!

## STIHL TS200スーパー

●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)

## 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たゆまぬ研究努力を重ね、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1/3

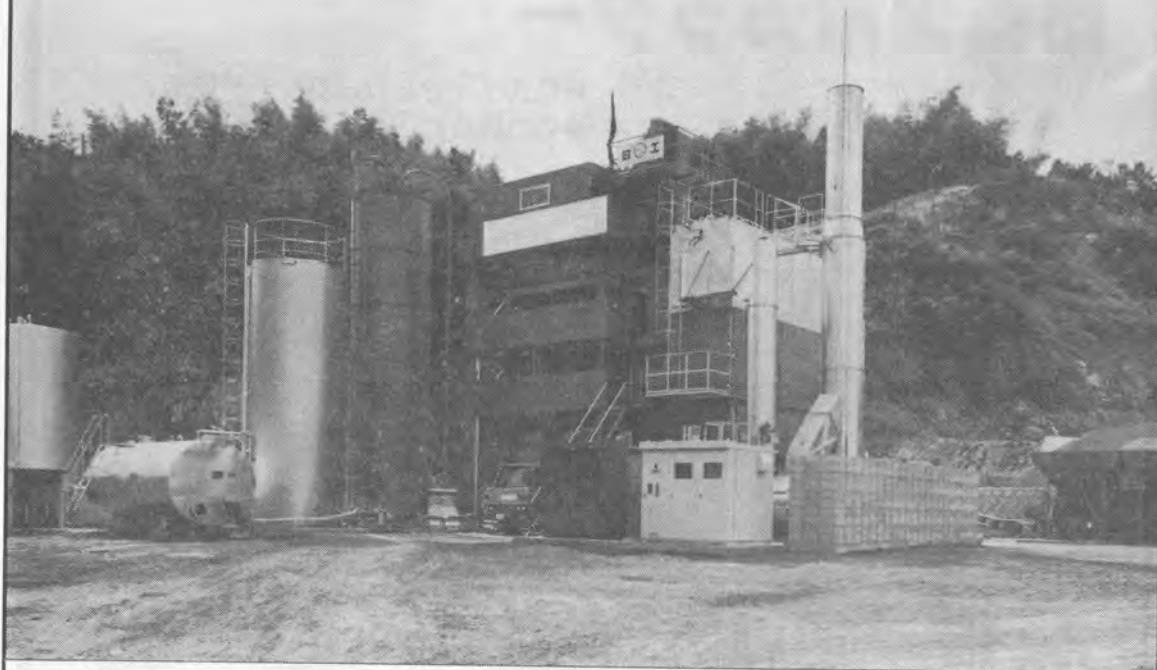
### STIHL® エンジンカッター輸入元 スチールジャパン株式会社

〒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(第一山崎ビル) ☎(741) 0511  
〒980 仙台市木町通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(新三陽ビル) ☎(371) 4363  
〒816 福岡市博多区西月隈1丁目60番地 ☎(472) 7021  
〒862 熊本市田迎町杉橋112番地(高本ビル) ☎(78) 7007

### ダイヤモンドブレード製造元 クリステンセンマイカイ株式会社

本社 東京都千代田区麹町3丁目7番地 ☎東京(03)263-0281(大代表)  
テレックスNo. (232) 2787 CDPMK (〒102)  
福岡支店 福岡市博多区博多駅前1-1-33(はかた近代ビル) ☎福岡(092) 431-6287(代表)  
大阪支店 大阪府吹田市広芝町13-3 ☎大阪(06) 385-1141(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、ファイースト ショッピングセンター  
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) 512-7931(代表)  
大館出張所 秋田県大館市豊町4-48 ☎大館(0186) 42-1667

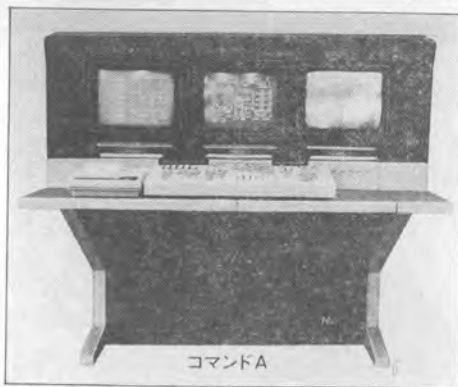
アスファルトプラント



アスファルトプラントの省エネ・省メンテ・省スペースを実現！

# ボンド BONDシリーズ

アスファルトプラントの、よりいっそうの省力化を計るため、日工ではドライヤとバグフィルタを一体化したBONDシリーズを開発。従来、ムダとされていたドライヤの放散熱をバグフィルタの露結防止の有効利用に、またバグフィルタの下部にドライヤを設置することによりドライヤを雨水から守り耐久性をのばすといったインターアクション（相互影響）により、デメリットをメリットに変えた画期的なプラントです。さらに、操作盤はトータル管理システムのN-TUCSコマンドAを採用し操作性の向上を計るなど、省エネルギー、省メンテナンス、省スペースと三拍子そろった時代のニーズにマッチしたアスファルトプラントといえます。



コマンドA

 **日工株式会社**

本社・明石市大久保町江井町1013-1 TEL. (078) 947-3131(代)  
工場／江井島・明石・東京・京都

支店・営業所  
北海道 (011) 231-0441 東 海 (052) 203-0315 中 国 (082) 221-7423 出張所  
北 陸 (0762) 91-1303 北 海 (011) 231-0441 北 陸 (0762) 91-1303 四 国 (0878) 33-3209 秋 田 (0188) 63-1135  
東 北 (0222) 66-2601 大 阪 (06) 323-0561 九 州 北 (092) 521-1151 新 潟 (0252) 41-3290  
東 京 (03) 294-8121 近 畿 西 (0792) 88-3301 九 州 南 (0992) 26-2156 長 野 (0262) 28-8340

# 東京フレキ<sup>®</sup>

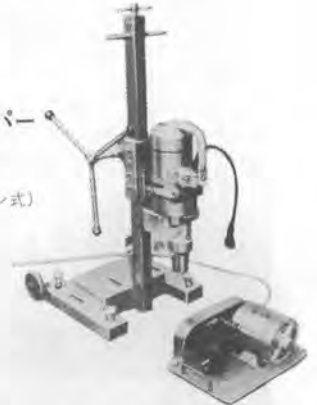
# コンクリート バイブレーター カッター

世界に伸びる東京フレキの技術と実績!!



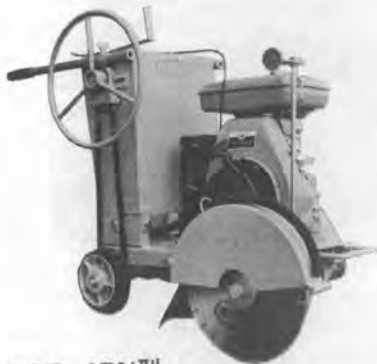
高周波バイブレーター  
(エンジンゼネレーター式)

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)

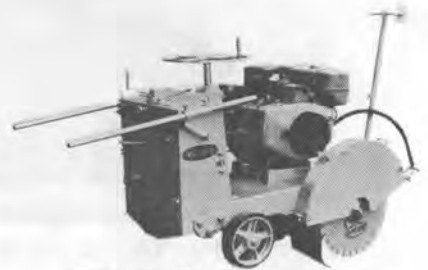
東京フレキのカッターは、新製品シリーズを加えて13機種となりました。業界随一の豊富な機種より御希望によりお選び下さい。



DCC-4RN型  
回転ハンドル駆動式  
切断深 15cm  
重量 115kg



DCC-OR型  
軽量型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)  
9PS  
切断深30cm  
重量360kg

## 株式会社 東京フレキシブルシャフト製作所

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)	〒980 仙台営業所 仙台市柏木1丁目1-11 電話0222(75) 1261(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)	〒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
〒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)	〒634 大阪出張所 奈良県橿原市川西町784-8 電話07442(7) 8246(代表)

# マサゴの電動油圧式バケット

8.0M<sup>3</sup>鉄鉱石用電動油圧グラブバケット



2.0M<sup>3</sup>岩石用電動油圧ポリリップ型バケット

## グラブバケット・ポリリップ型バケットの特長

- どんなフレーンにもつけられる。
- 操作が極めて簡単。
- 握み力が大きい。
- 機構が簡単で故障が少ない。
- 強度が強く、頑丈である。
- 耐摩耗性が高く長もちする。



電動油圧木材グラップル

## 木材グラップルの特長 (特許出願中)

- 電動機が小さいので使用電力が少ない。
- 開閉速度が非常に速いので高能率。
- 握み力が大きい。(小さくも出来る切換式)
- 保持性能が非常に良いので安全である。
- 油温上昇が小さいので連続使用出来る。
- 本体が非常に頑丈に作られているので安心。
- 油の寿命が長くなるような設計なので、油交換が少なくすむ。



バケットの専門メーカー

**眞砂工業株式会社**

柏事業所 千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地  
 電話(沼南)0471-91-4151(代) 千270-14  
 大阪営業所 大阪市北区芝田2-3-14(日生ビル)  
 電話(大阪)06-371-4751(代) 千530  
 本社 東京都足立区六町4-12-19  
 電話(東京)03-884-1636(代) 千121

より速く・より強く・活躍する

# 三和機材のアースオーガー



ロックオーガーR-240H

土木建設工事は、年々複雑なものとなり、振動規制、騒音規制、交通規制など多くの問題をかかえております。三和機材は、無振動、無騒音、無公害建設の問題に早くから取り組み、各種の建設機械を開発して来ました。特に20余年の製作販売実績をもつ当社のアースオーガーは、無公害抗打機の代名詞となっています。すぐれた性能、経済性、耐久性など数多くの特長をもち、軟弱地盤からN値の高い砂れき層、玉石層、さらに岩盤まであらゆる地盤に適用でき各種の工事に活躍しております。

●ロックオーガー/N値の高いれき層、玉石層、岩盤掘削及び大口径用の大出力（80馬力以上）のアースオーガーです。従来困難と言われた岩盤掘削もロックオーガーにより経済速度で穿孔でき、その威力を発揮します。



## 無騒音・無振動・高精度の 小口径管推進機 **ホリゾンガー**

（水平ボーリングマシン）

●ホリゾンガーは、埋設する鋼管又はヒューム管の中に挿入した、オーガースクリューとオーガーヘッドにより管先端を掘削し、先導管で方向修正をしながら、高精度に埋設管を圧入する、推進機械です。地表からの開削を必要とせず、ビル、鉄道、道路等の地下、その他あらゆる場所において、地上構築物の影響をあたえることなく、鋼管及びヒューム管を安全に、正確に、そして効率よく、地中に圧入することができます。下水道工事やパイプルーフ工事等に適しております。

- SH-308型 (15kW×4/6P, 推力80t  
ヒューム管 φ250~φ300)
- SH-615型 (22kW×4/6P, 推力150t  
ヒューム管 φ350~φ600)
- SH-1030型 (30kW×4/6P, 推力300t  
ヒューム管 φ600~φ1000)

- 特長
- 適応管径の範囲が広い。
  - 既設のマンホールに到達させ回収可能。
  - 方向修正により高精度施工が可能。
  - あらゆる地盤に適應できる。
  - ヘッド先端より滑材注入可能。



SH-1030型



無公害建設機械とソフトウェアで日本の建設に貢献する。



三和機材株式会社

本社/〒103東京都中央区日本橋茅場町2-10(乾の目茅場町ビル) ☎(03)667-8961(大代表)  
大阪営業所 ☎(0720)74-4301 札幌営業所 ☎(011)231-6875(代表)  
福岡営業所 ☎(092)451-8015(代表) 千葉工場 ☎(0472)59-3551(代表)

厳しい作業環境で  
省燃費に貢献します。



建設機械用高性能マルチグレードオイル  
**アポロイル スーパーディーゼルのマルチ 10W/30**

建設機械業界のニーズに応えたオイルです。

- 燃料の高価格 → 優れた省燃費特性。
- メンテナンスフリー化の要求 → 日本全国でオールシーズン使用可能。  
→ 油種統一(エンジン・油圧・TO-2合格油を要求するミッション)





# 新発売

Worldwide Service



## holmatro<sup>®</sup> (オランダ) ホルマトロのエアバッグ

小型・強力  
高品質・超薄型

# ジャッキの概念を変えたエアージャッキ

幅広い用途があります ●機械部品の据付、取りはずし ●重量物・部品の移動と持ち上げに  
●建設車輛の修理サービス及び軟弱地からの持ち上げに……



重車輛、重機械などを湿地からでも持ち上げと部品の取り付け、取りはずしにholmatro<sup>®</sup>エアージャッキは極めて有効です。



デモ用バンで実演に伺います

エアージャッキは5種類ありますから  
持ち上げ重量と持ち上げ高さから  
選んで下さい。

- 持ち上げ重量は、11ton、20ton、29ton、40ton、67tonの5種類
- 持ち上げ高さは、50cm迄
- 使用圧力は8kgf/cm<sup>2</sup>迄で使用出来ます
- 破壊試験圧力は使用圧力の4～6倍

### 特 長

1. 超薄型軽量型 僅か20mmの厚さで、重量も5.4kgs～26.5kgsと極めて軽量です。
2. 安全性 ネオブレン合成ゴム構造のため、スパークの危険がなく、鉱山、石油化学産業、ガスタンクなどで安全にご使用できます。又、耐化学性、耐ガス性及び耐油性に優れています。
3. パワフル(強固さ) 両面共に鋼線の三層構造のため鋭い物体にも耐えます。

輸入発売元 **TOHO**

## 東都興業株式会社

- 本 社 〒143 東京都大田区大森北1-12-6 榎松ビル  
☎03(768)2371代 TELEX246 7601TOHTOJ FAX03 768 2238
- 大阪営業所 〒532 大阪市淀川区西中島5-9-6 新大阪サンアール  
☎06(304)7995代 FAX06 304 3067
- 福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅前2-16-4 駅前中央ビル  
☎092(471)8884代 FAX092 473 5370



# 経済的な作業性を 追求する安全設計の 最新鋭機。

## 8大特長を備えた FURUKAWAのホイールローダ

# FL330

- バケット容量 3.3m<sup>3</sup>
- 走行速度(4速) 34.0km/h
- 最大ダンプ高 3,025mm
- バケット幅 2,920mm

- エンジン三菱 6D22CTディーゼル
- 定格出力 220PS
- 最大けん引力 17t
- 機械重量 19t

1. 220PS/2200rpmの強力4サイクルディーゼルエンジン搭載。
2. 新採用のトルコンミッションは操作性が向上し、シフトタイムがなくなります。
3. このクラス最大の掘り起こし力(17t)と大きなけん引力。
4. 軽快で切れの良いステアリング。
5. 安全で容易にできる点検整備。
6. 安全性の高いブレーキシステム。
7. 2連装フィルターでエンジンオイル寿命が一段とアップ。
8. 広々とした視界の運転席。

### 豊富に揃った古河のホイールローダ

	バケット容量	定格出力	機械重量
FL30	0.3m <sup>3</sup>	27PS	2,450kg
FL60A	0.6m <sup>3</sup>	44PS	3,880kg
FL80	0.8m <sup>3</sup>	52PS	4,665kg
FL120A	1.3m <sup>3</sup>	85PS	7,660kg
FL160A	1.6m <sup>3</sup>	106PS	8,850kg
FL200B	2.3m <sup>3</sup>	155PS	13,400kg

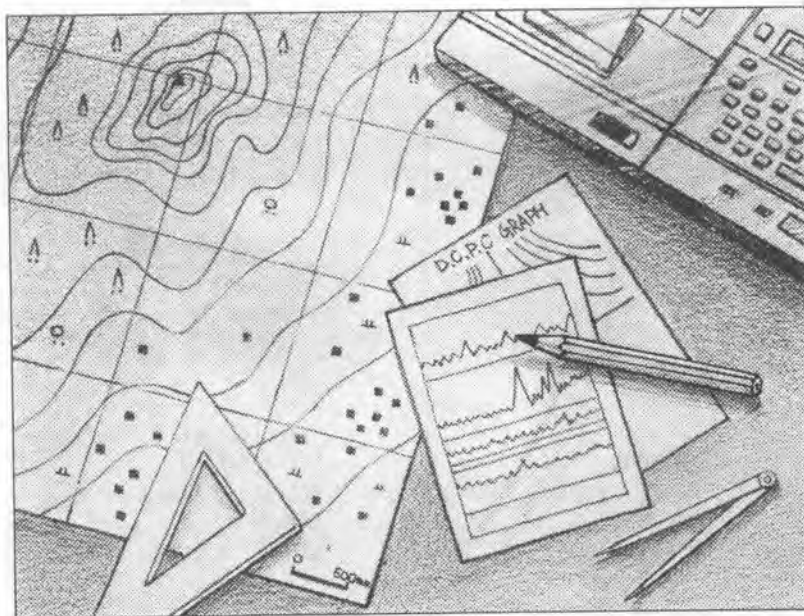


本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 千100

東 京(03) 212-6551    福 岡(092) 741-2261    秋 田(0188) 46-6004  
 大 阪(06) 344-2531    名 古 屋(052) 561-4586    盛 岡(0196) 53-3853  
 山 崎(0862) 79-2325    金 沢(0762) 61-1591    札 幌(011) 261-5686  
 高 松(0878) 51-3264    仙 台(0222) 21-3531    田 無(0424) 73-2641

# ご提案します。 理想的な施工システム。

生産性向上・原価低減



生産性分析グループ  
**PAG**  
《パグ》

石灰石、砕石、大規模土木など、現場での生産性をより向上させ、同時に、原価低減を実現するには、どんな方法が理想的か。キャタピラー三菱はその解答として、生産性分析グループ《パグ》(PAG…Production Analysis Group)をスタートさせました。現場条件や機械の稼働状況などを調査計測し、総合的にデータを分析。より生産性の高い施工システムを提案するのその一つです。



21世紀へ

**田 キャタピラー三菱**

本社・工場 神奈川県相模原市田名3700 千229 ☎(0427)62-1121

Copyright © Cat & D 1997 CAT & D. All Rights Reserved.

資料請求券  
建機B4  
PAG

# BOMAG

振動ローラーのことならおまかせ下さい。小型から大型まですべて揃えてあります。



**BW60HD**

重量 600kg  
起振力 1.4t  
転圧巾 600mm



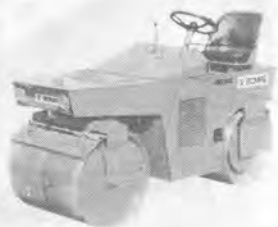
**BW65S**

重量 650kg  
起振力 2.4t  
転圧巾 650mm



**BW75S**

重量 950kg  
起振力 4.0t  
転圧巾 750mm



**BW90A**

重量 2,500kg  
起振力 2.5t  
転圧巾 900mm



**BW102AC**  
(コンパインド)

重量 2,500kg  
起振力 2.5t  
転圧巾 1,000mm



**BW121AC**  
(コンパインド)

重量 3,550kg  
起振力 2.2t  
転圧巾 1,200mm



**BW121AD**

重量 4,000kg  
起振力 4.4t  
転圧巾 1,200mm



**BW212**  
(BW210)

重量 8,880kg  
起振力 16.9t  
転圧巾 2,100mm



**BW141AD**  
(BW140AD)

重量 6,180kg  
起振力 10.2t  
転圧巾 1,420mm

## 日本ボーマク株式会社

〒306 茨城県古河市坂間北山248 TEL (0280) 48-3411

# ハードな現場ほど、 よく似合う。

## TCMトラクタショベル



豊富な実績と先進の技術を総結集した、TCMトラクタショベル125Bは現場をえらばぬ「頼もしいショベル」です。徹底したオペレータ優先設計、パワーと低騒音を重視した高

性能エンジン、より大きく向上した作業性、さらに充実した安全性…など、いっそう使いやすく、いっそうパワフルな能力を秘めて新登場しました。

●ひとクラス上の作業量を実現、コストダウンに大きく貢献。苛酷な重作業に耐える新形ブーム、一段と増加した掘削力は19.5tとビック。最大引込力16tなどと相まって作業性もさらに向上。

●オペレータの疲労軽減、快適な操作性、居住性。軽快なハンドル操作が行なえる新形ステアリングシステムの採用。疲れが少なく、座り心地の良いサスペンションシート。さらにエアコン付新型キャブ(オプション)も用意するなど徹底した快適設計。

●パワーと低燃費を重視、210psターボ付エンジンを搭載。6気筒ディーゼルエンジンをベースに高出力を発揮するターボエンジンを搭載。210psとビックなパワー、しかも経済的な低燃費直噴式。

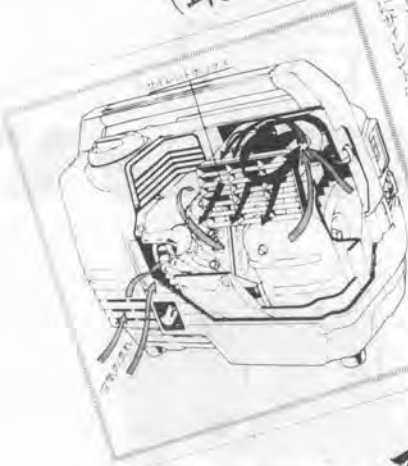
有力化のシンボル

# TCM

## 東洋運搬機

本社 千550 大阪市西区京町堀1-15-10 ☎06(44)915190  
東京支社/建設車両営業部 千105 東京都港区西町1-15-5 ☎03(591)817190

(耳よりなニュースです)



ホンダ独自の二段階吸音システムが静かさの秘密

ホンダ、内部で排気音を処理する「静機」集中吸排音システム「サイレント」を採用。エンジンと「サイレント」を密着させた状態で、吸音材を「サイレント」の内部に設置し、吸音効果を高める。また、吸音材の配置を最適化し、吸音効果をさらに高める。また、吸音材の配置を最適化し、吸音効果をさらに高める。

# 静かな静かな発電機。ホンダから、新登場。

もっと静かな発電機を、というニーズにこたえて「デンタEX550・スーパーサイレント」が新登場。小さく柔らかな排気音をはじめ、余裕のパワー、そして優れた機構と装備。使う人もまわりの人も快適な、ホンダならではのポータブル発電機です。



ホンダポータブル発電機  
**デンタEX550**

**画期的な静粛性を実現。**「デンタEX550」の騒音レベルは、49デシベル(無負荷50Hz時)。夜間工事や住宅地での工事作業の電源としてなど、静かさが要求される場所で威力を発揮します。**余裕のパワーで幅広く活躍。**最大出力1.6馬力の4サイクル新エンジンを搭載。モーター機器類の始動時や一時的に大きな電力を必要とするときに、最大650ワット(定格500ワット)で役立ちます。**便利な周波数切換スイッチを採用。**50Hz(低騒音・低燃費)/60Hz(高出力)の切り換えが可能です。  
EX550 ¥95,000 [交流両用] ●交流100V・500VA<最大650VA>(60Hz)・400VA<最大550VA>(50Hz)  
●直流12V・8.3A ●全長430×全幅270×全高375(mm) ●乾燥重量23kg ●騒音レベルdB(A) 7m: 定格負荷時 52(50Hz)/54(60Hz)・無負荷時 49(50Hz)/51(60Hz)

それぞれが実力派。  
ホンダのポータブル  
シリーズ。



片手で持てる400ワット(60Hz)。  
デンタEM400 ¥69,000  
[交流両用] ●交流100V・400VA(60Hz)・330VA(50Hz) ●直流12V・8.3A ●全長355×全幅250×全高325(mm) ●乾燥重量18kg ●DXタイプのEX400(¥76,000)もありです。



750ワット(60Hz)でポータブル。  
EX750 ¥99,000  
[交流両用] ●交流100V・750VA(60Hz)・600VA(50Hz) ●直流12V・8.3A ●全長420×全幅280×全高390(mm) ●乾燥重量23kg

■ホンダ発電機は、400ワットから6キロワットまで、14機種29タイプの豊富なバリエーションがそろっています。  
※本仕様は改良のため予告なく変更する場合があります。※発電機は、電気ガスに注意し、換気のよいところでご利用ください。※発電機の価格はすべて全国標準価格です。

- カタログのご請求・お問い合せは下記の本田技研工業株式会社 各支店へどうぞ
- 東京支店 〒150 東京都渋谷区神宮前6-27-8 ☎03(498)3251
  - 大阪支店 〒530 大阪府北区南堀町7-31 ☎06(313)1171
  - 仙台支店 〒980 仙台市千種1-11-2 ☎0222(25)6171
  - 名古屋支店 〒460 名古屋市中区千代田1-7-2 ☎052(26)12671
  - 九州支店 〒812 福岡市博多区祇園町8-7 ☎092(29)15131
  - 北海道支店 〒060 札幌市中央区北1条西7-1 ☎011(25)19231

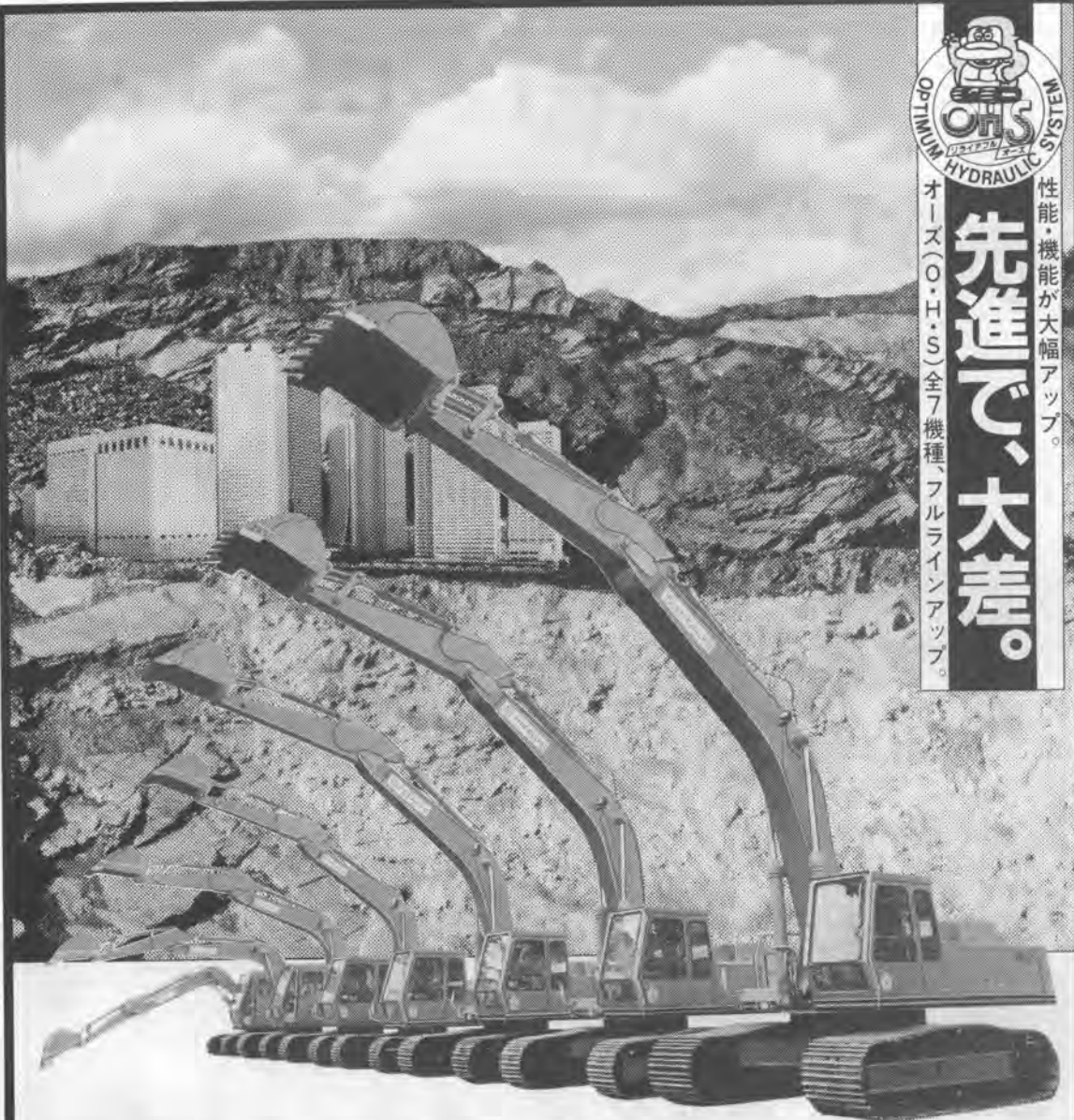




性能・機能が大幅アップ。

先進で、大差。

オーズ(O・H・S)全7機種、フルラインアップ。



(オーズシリーズ)

日立油圧ショベル

ニーズを先取りし  
確かな技術で応えます

 日立建機

日立建機株式会社 東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル)  
〒100 ☎ダイヤルイン (03)245-6361 営業本部

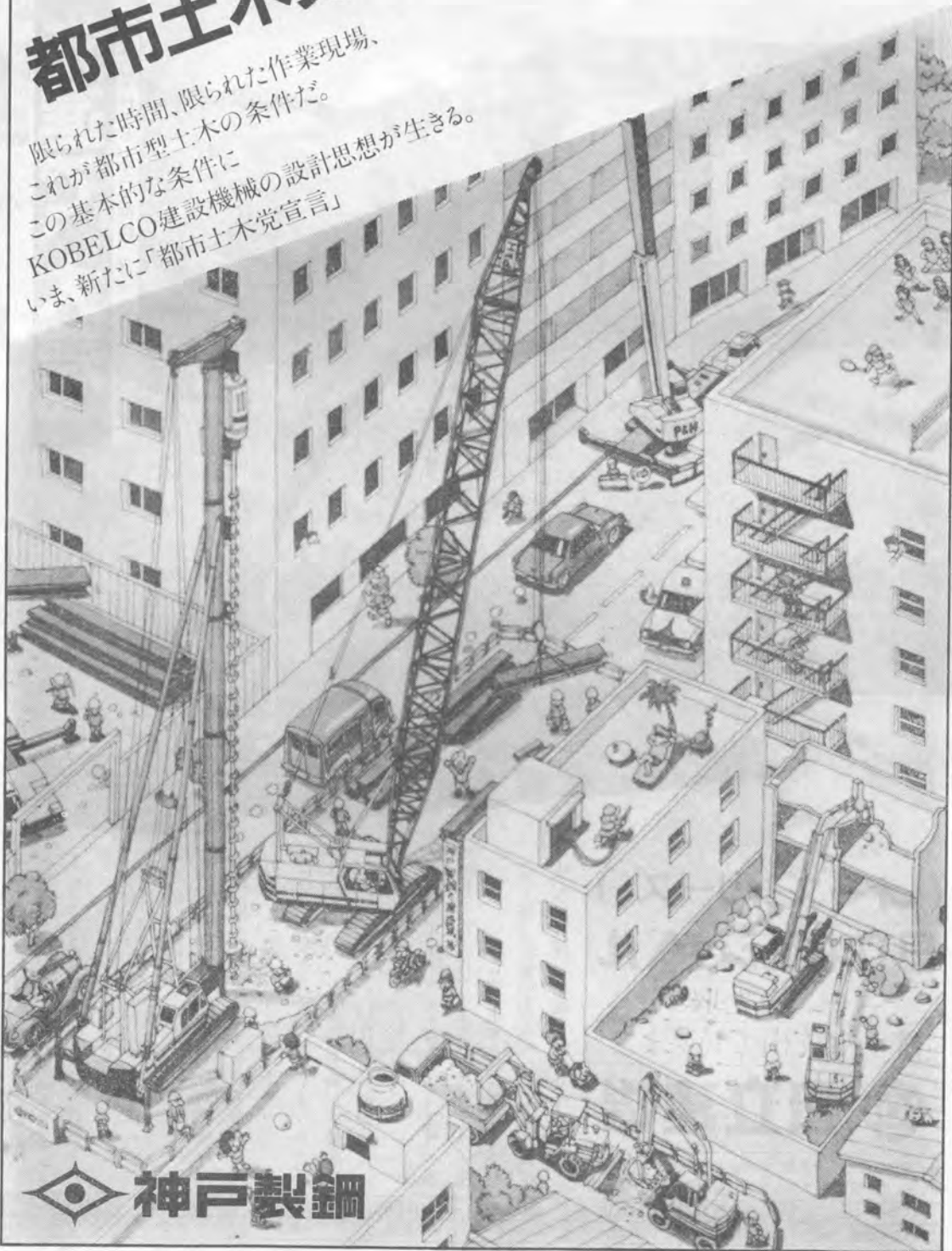
世界のO・H・S(日・米・独・仏で特許出願中)作業効率をいちだんと高めた新油圧システム。日本はもとより海外でも高く評価されているオーズ(O・H・S)マシンが、シリーズ化のご期待に応え、フルラインアップ。全機種とも、もちろんO・H・Sが採用され、複合動作や旋回微操作の実現により、作業効率をいちだんと高めています。さらに、オーズマシンはワイドなキャブ幅にはじまりキャブ内装置まで、国際感覚を満たす機能でいっぱい。まさに、日本の、世界のニーズがカタチになった実力機です。新鋭機オーズマシンは、先進性、機性能性、経済性などあらゆる面で大差をつけ、一般・都市土木から農業土木、林道工事、採掘作業まで、多彩な現場で威力を発揮、活躍しています。

	UH 025-7	UH 035-7	UH 04-7	UH 045-7	UH 07-7	UH 09-7	UH 12-7
バケット容量 (m <sup>3</sup> )	0.25	0.35	0.4	0.45	0.7	0.9	1.2
全装備重量 (t.)	6.5	9.5	10.7	11.9	18.5	22.5	28.5

# 都市土木党宣言!

**KOBELCO** 建設機械

限られた時間、限られた作業現場、  
これが都市型土木の条件だ。  
この基本的な条件に  
KOBELCO建設機械の設計思想が生きる。  
いま、新たに「都市土木党宣言」



 **神戸製鋼**



確かな技術と信頼の…クボタエンジン

いま、

クボタエンジンに

熱い視線

クボタは、農機をはじめ産業機械、建設機械の  
開発を通じ、1世紀近い歴史をバックボーンに、  
望まれるエンジンを追求してきました。

そのひとつの例が、世界最小・直接噴射方式の  
ディーゼルエンジンの開発で、省エネルギーの  
時代をリードし、業界に大きな話題を投げかけ  
ました。また、製品化が困難とされていた

超小型多気筒水冷ディーゼルエンジンを世界に  
先がけて実現するなど、技術力でも注目を  
集めています。建設機械、発電機、灌漑用ポンプ、  
農業機械などで活躍する小型ディーゼルエンジン、

ガソリンエンジン、ガスエンジン、船舶・発電など  
一般動力用大型ディーゼルエンジン…と、

多種多様なエンジンを開発するクボタ。  
使う人の立場を知り尽くしているから、  
ユーザーの声に的確にお応えします。

ユーザーの声に的確にお応えします。



空冷ガソリンエンジン  
2.2馬力～12.5馬力

立形水冷ディーゼルエンジン  
9.5馬力～95馬力

横形水冷ディーゼルエンジン  
4馬力～18馬力

クボタエンジン

技術で応えるたしかな未来  久保田鉄工株式会社 エンジン事業部

本社：大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号 エンジン営業部 ☎06(648)2086 東京本社エンジン営業部 ☎03(245)3608 北海道支店 ☎011(214)3062 名古屋支店 ☎052(564)5074 広島支店 ☎082(221)0901  
九州支店 ☎092(473)2561 堺製造所 ☎0722(41)1121 筑波工場 ☎029752 5111 名取SS ☎02236(4)5151 秋田SS ☎0188(45)1801 新潟SS ☎0252(85)1261 東京SS ☎0438(62)1121 名古屋SS ☎0586(24)5111  
金沢SS ☎0762(75)1121 岡山SS ☎0862(79)4511 米子SS ☎0859(33)5011 高松SS ☎0878(31)8171 福岡SS ☎092(606)3161 熊本SS ☎0963(57)6181

# ロボット時代の建設機械

## コンデスクレーン KCDC-2020

時代が求めるニーズに対し、先進の技術、開発力を誇る  
コシハラは、ジブクレーンとコンクリートディストリビュータのいずれの  
機能をも確保された新世代の“複合機能クレーン”として  
コンデスクレーン2020を世界に先がけ完成しました。



- コンクリート打設の  
大巾な能率アップ  
品質向上  
経費節減に  
打設範囲 0m~26m
- クレーンにも併用  
2号~20m  
1号~30m

(国内・外特許出願中)

■主要仕様 (本仕様は予告なく変更させていただくことがあります。)

定格荷重	2,000kg	2,500kg	2,800kg	旋回	型式	油圧モータ方式、MRH-40、2基	
作業半径	20m	15m	10m	速度		0~0.5rpm	
起伏角度	0~83.6°(クレーン作業時15°~76°)			ク ラ イ ミ ン グ	型式	油圧シリンダー方式、ストローク 2.5m	
旋回角度	360°				速度	上昇1.15m/min 下降1.68m/min	
マスト自立高さ	31m(ベース上)			安 全 装 置	過巻、旋回、起伏各リミットスイッチ 過荷重リミット、クライミング誤操作ロック装置、クライミング時本体落下防止装置		
揚程	50m				操 作 方 法	リモートコントロール(レバー式) コンクリート・ディストリビュータ使用時に於いて。	
巻上	出力	15/1.9kw 6/4P			最大旋回半径	26m	
	速度	50Hz 21/2.5m/min : 60Hz 25/3m/min				旋回角度	360°
鋼索	12.5φモノロープ、4×F(a+30)C種			配管(φ)	125A		
起	型式	油圧シリンダー方式 2基					
伏	速度	40°/min(15°~70°) : 20°/min(70°~84°)					
油圧原動機	22.5KW(15KW+7.5KW)						



## 株式会社 コシハラ

本社・工場 〒559 大阪市住之江区南港東2丁目3番11号 TEL06(612)3301代表 FAX06(612)3307 TELEX526-7422  
 東京支店 〒107 東京都港区赤坂5丁目4番14号(トレード赤坂ビル7階) TEL03(586)2312代表 FAX03(587)0865  
 名古屋営業所 〒453 名古屋市中村区則武1丁目10番6号(側島ノリタケビル507) TEL052(452)5361代表 FAX052(452)2257  
 福岡営業所 〒812 福岡市博多区東比恵3丁目27番23号 TEL092(451)8671代表 FAX092(471)6681

どこでも信頼をうける!!

## 振動ローラー

両輪／駆動 ステアリング軽快  
サイド転圧可能

- MV-30型 3.0t
- MV-26型 2.6t
- MUS-12型 1.2t



# 明和 製品

## ハンドローラー

- MRA-65型 650kg
- MRA-85型 850kg
- MG-7型 700kg
- MG-6型 600kg



自走式高所作業車

## 明和ハイリフト

## バイプロプレート

アスファルト舗装・  
表面整形・補修

- P-12型 120kg
- P-9型 90kg
- P-8型 80kg
- VP-8型 80kg
- VP-7型 70kg
- KP-8型 80kg
- KP-6型 60kg
- KP-5型 45kg



## タンパランマー

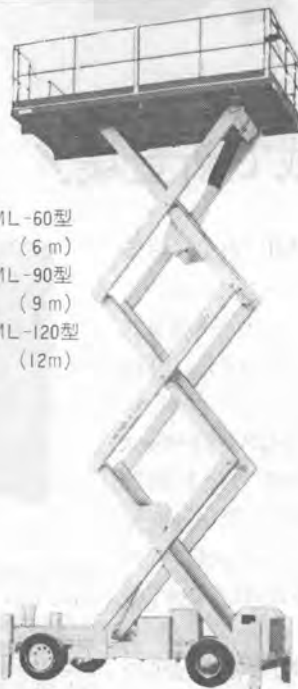
エンジン直結式  
オイル自動循環式

- RT<sub>A</sub>-75型 75kg
- RT<sub>B</sub>-55型 55kg
- RT<sub>C</sub>-65型 65kg

新製品



- ML-60型 (6m)
- ML-90型 (9m)
- ML-120型 (12m)



## コンクリート カッター

- MK-10型
- MK-12型
- MK-14型
- MC-10型
- MG-12型
- MC-22型
- MC-30型



## SPバイパス 振動ローラー

センターピン方式  
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 (前後輪共・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〒332

本社・工場 Tel. (0482)代表(51)4525-9  
大阪 Tel. (06) 961-0747-8  
名古屋 Tel. (052)361-5285-6  
福岡 Tel. (092)411-0878-4991  
仙台 Tel. (0222)96-0235-7  
広島 Tel. (082)293-3977-3758  
札幌 Tel. (011)822-0064

# SCREW COMPRESSOR

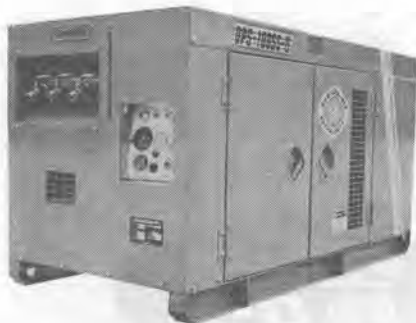
## 高効率と省燃費と...

夢の新歯形  
スーパーロータ搭載で新登場!

“青いコンプレッサー”の愛称で皆様に親しまれているデンヨーのエンジンコンプレッサーDPSシリーズに待望の新製品が誕生しました。夢の新歯形スーパーロータ搭載のDPS-Bシリーズは、高効率と省燃費をさらに向上、一段と使いやすくなりました。

●新製品の4機種は、いずれもコンパクトなスキットベースで1トン車への搭載も2段階での保管も可能。また、IC制御によって自動暖機運転もできる高性能機です。集中一面操作の使いやすさ、安全運転のための保護装置、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。



DPS-180SSBの仕様<5.1m<sup>3</sup>/min>

《コンプレッサ》神鎖DC-180(β)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5.1m<sup>3</sup>/min●冷却方式 強制油冷●  
潤滑方式 強制潤滑●潤滑油量 23ℓ●空気槽容量 0.047m<sup>3</sup>  
《エンジン》三菱S3F 3気筒4サイクル●総排気量 2217cc●定格出力 50ps/3,000rpm●燃料タンク 95ℓ《寸法》L 1950×W950×H 1100mm《重量》950kg

同時発売の新製品

●DPS-70SSB<2.0m<sup>3</sup>/min> ●DPS-90SSB<2.5m<sup>3</sup>/min> ●DPS-130SSB<3.7m<sup>3</sup>/min>

省燃費・防音型 エンジンコンプレッサー

DPS-Bシリーズ

**デンヨー株式会社**

本社/〒154 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・大阪・広島・高松・福岡・南九州 出張所/全国37都市



オジロワシ：全長95cm、翼長60cm。網膜の最も敏感なところに、150万個もの視細胞が密集され、人間のおよそ8倍もの視力で遠くの獲物を瞬間にとらえることができる。

# 未来、瞬間CATCH

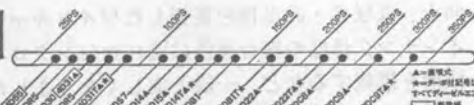
三菱産業用エンジンは、  
 時代の流れにきめ細かく対応する製品開発で、未来の瞬の流れを的確にキャッチ。  
 つねに新しい社会の原動力として、力強く飛翔します。

## 4D31型直噴エンジン いま、時代をとらえ新登場

- 4D31型直噴エンジンは、小型・高出力・低燃費など、この時代に求められる優れた性能・機能を実現。
- さらに4D31型エンジンに、純国産三菱重工業TC05型ターボチャージャーを装着した、4D31T型エンジンも登場。
- このクラス初の本格的ターボチャージャーを装着した4D31T型エンジンには、よりきめ細かくニーズに対応できる〈高速高出力タイプ〉と〈エコノミータイプ〉があります。
- あらゆる分野での用途に合わせて、より力強い原動力となり得るエンジンをお選びください。

## 新登場

4D31T



高出力、低燃費、低騒音——先進技術を、いま未来へ  
**三菱産業用エンジン**  
 産業エンジン部 ● 東京都港区芝5-33-8千108 ☎ 東京03(455)1011



## パワーショベルに求められる原点！ "低燃費・低騒音・作業効率・機能"を一段と向上。

### 現場の声を鮮やかに反映。

時代は今、パワーショベルになにを求めているか……。そして、パワーショベルに社会的要求をいかに反映させるか……。

カトウは、このような大きなテーマに、先端の技術と長年にわたる実績、そして斬新な頭脳を投入し

"ハイパワーにして低燃費・低騒音・群を抜く作業効率"さらにあらゆる現場環境に対応できる先進機能を満載した油圧式ショベルHD-400SEをここに完成。

HD-400SEは、燃費効率・作業効率を含めた経済性の向上、低騒音・静粛性を重視したワイドキャブ。

インテグ性能や複合操作に優れたシンクロパワー®機構を搭載するなど、一段と逞しくなりました。

今後ますます多様化、高度化する都市開発や市街地工事の主役としての充実した働きぶりにご注目ください。

#### HD-400SE

- バケット容量  
0.4m<sup>3</sup>
- 最大掘削深さ  
4.67m
- 最大垂直掘削深さ  
4.04m
- 最大掘削半径  
7.33m
- バケット掘削力  
6.0t
- アーム掘削力  
4.9t

HD-180G	0.18m <sup>3</sup>
HD-300GS	0.30m <sup>3</sup>
HD-400SE	0.40m <sup>3</sup>
HD-400GSL(湿地用)	0.40m <sup>3</sup>
HD-550SE	0.55m <sup>3</sup>
HD-650SE	0.65m <sup>3</sup>
HD-770SE	0.80m <sup>3</sup>
HD-880SE	0.90m <sup>3</sup>
HD-1220SE	1.20m <sup>3</sup>
HD-1880SE	1.80m <sup>3</sup>

今日の対話を明日の技術へ

# KATO

株式会社 加藤製作所

本社 東京都品川区東大井1-9-37  
(池140) ☎(47)8111(大代表)  
営業本部 東京都港区虎ノ門1-26-5  
(池105) (第17森ビル) ☎(59)5111(大代表)

## 昭和59年9月号PR目次

### — C —

キャタピラー三菱 (株).....	後付 33
クリエート・エンジニアリング (株).....	# 2

### — D —

デンヨー (株).....	後付 42
(株) 土木学会.....	# 19

### — F —

古河鋳業 (株).....	後付 32
---------------	-------

### — H —

林パイプレーター (株).....	後付 18
日立建機 (株).....	# 37
範多機械 (株).....	# 24
本田技研工業 (株).....	# 36

### — I —

(株) イマイ.....	後付10,11
出光興産 (株).....	# 30

### — J —

ゼムコインタナショナル (株).....	後付 14
----------------------	-------

### — K —

川崎重工業 (株).....	表紙 4
(株) 加藤製作所.....	後付 44
久保田鉄工 (株).....	# 39
(株) 神戸製鋼所.....	# 38
(株) コシハラ.....	# 40
コトブキ技研工業 (株).....	# 16,17
(株) 小松製作所.....	# 4

### — M —

眞砂工業 (株).....	後付 28
マルマ重車輛 (株).....	# 6
丸友機械 (株).....	# 1
丸善工業 (株).....	表紙 2
三笠産業 (株).....	後付 5
三井物産機械販売 (株).....	# 8,9
三菱自動車工業 (株).....	# 43
(株) 明和製作所.....	# 41

— N —

内外機器 (株).....	後付	7
(株) 南星.....	〃	18
(株) ニチユウ.....	〃	21
日本ポーマク (株).....	〃	34
日本ゼム (株).....	〃	15
日工 (株).....	〃	26
日鉄鋳業 (株).....	〃	12,13

— O —

オカダアイオン (株).....	後付	3
------------------	----	---

— R —

(株) 流機エンジニアリング.....	後付	23
---------------------	----	----

— S —

産業リーシング (株).....	後付	1
三和機材 (株).....	〃	29
菅機械工業 (株).....	〃	20
スチールジャパン (株).....	〃	25

— T —

特殊電機工業 (株).....	後付	22
(株) 東京フレキシブルシャフト製作所.....	〃	27
東京工機 (株).....	表紙	3
東京流機製造 (株).....	〃	2
東都興業 (株).....	後付	31
東洋運搬機 (株).....	〃	35

— Y —

吉永機械 (株).....	後付	19
---------------	----	----



東京工機の技術を総結集！

# サーフェスリサイクリングマシン

アスファルトフィニッシャプラント、路面切削機の技術と経験を生じて完成

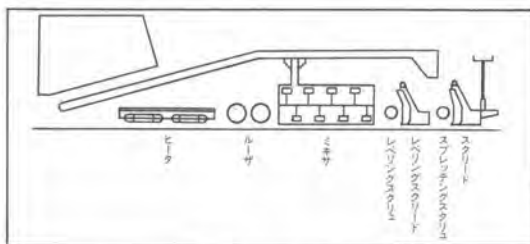
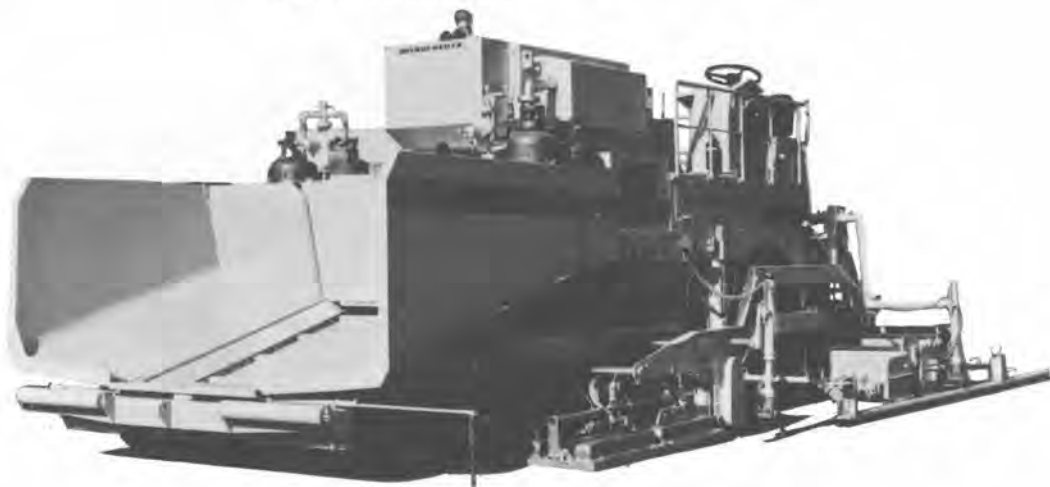
リミックスペーバ

## MT-RMF40

[特許出願中]

リミックスペーバ主仕様

- 全長：7,800mm
- 全高：2,600mm
- 全巾：4,280mm(最大)
- 総重量：17,000kg
- 全巾：2,500mm(最少)



リホーミング / リペービング / リミックスペービング  
各工法が可能

リペーバ(MT-RF40型)

ロードヒータRH100型  
(100万kcal/h)

ロードヒータRH240型  
(240万kcal/h)

■営業種目 ●アスファルトフィニッシャ●路面切削機●ロードローダ●アスファルトクッカ●ロードスタビライザ  
●再生合材プラント●破碎プラント●ホットサイロ●電熱式Asタンク●バグフィルタ

道路舗装機械の

専門メーカー



東京工機株式会社

本社 東京都千代田区内神田3-2-11(水島ビル)

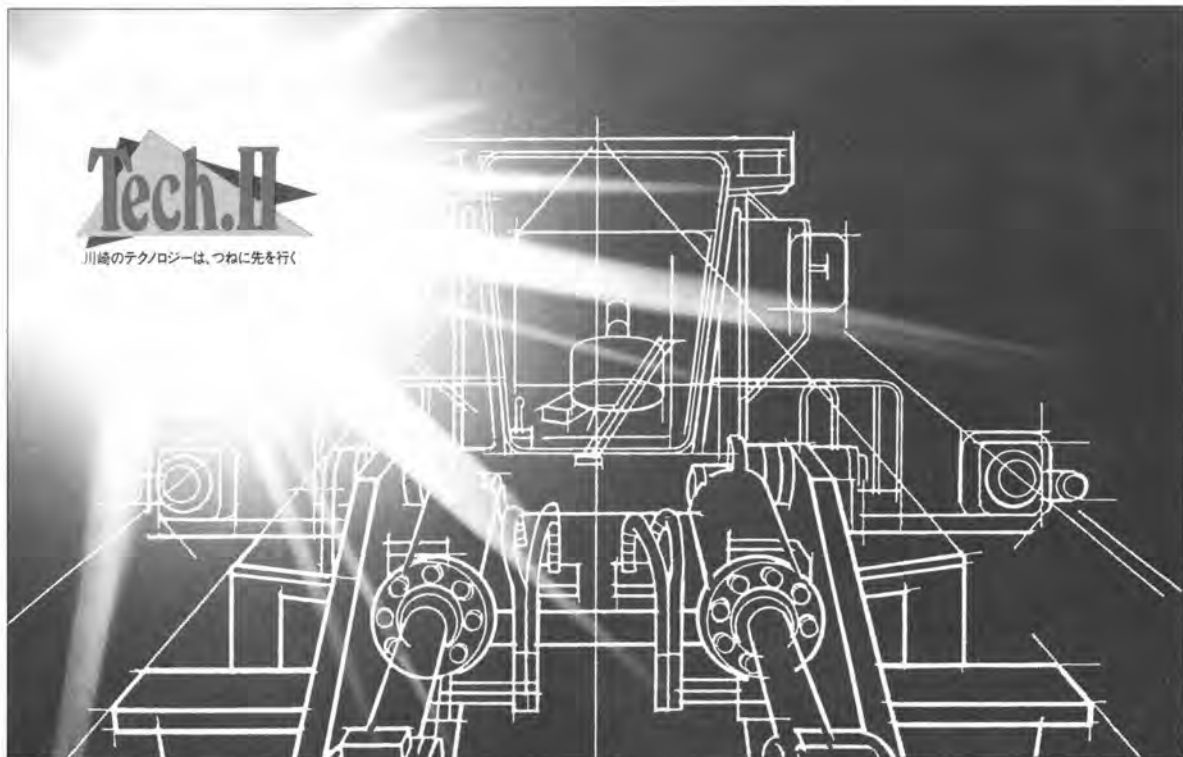
☎03(256)4311(代)

営業所 東京03(256)4311・大阪06(44)3122・福岡092(28)1188

札幌・011(25)4659・仙台0222(47)7156・長野0262(28)8260



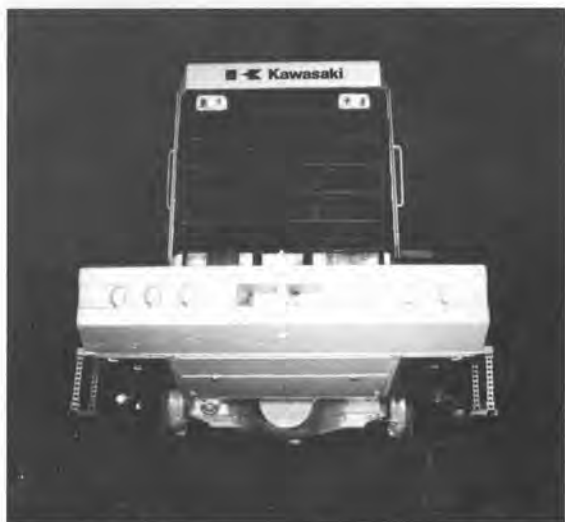
川崎のテクノロジーは、つねに先を行く



# パワフルに衝撃のデビュー!

ショベルローダが大きな進歩を遂げるたびに、その震源地となってきたKawasakiが、この夏、また新しい波を起こします。わが国ではじめてセンターピン機構のショベルローダを発売してから20年—Z形逆転リンク機構や、ディスクブレーキ、自動変速機構、油圧サーボアシストなど、ショベルローダの歴史に数々のエポックを刻んできたKawasakiが、さらにお届けする新しい話題……。

これからのKawasakiにご注目ください。



●バケット容量3.5m<sup>3</sup>、エンジン出力243ps。新開発のデュアルミッションを搭載し、デザインも一新したニューモデル・KLD882 II。

 **川崎重工**

建設機械事業部

〒105東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル ☎(03)435-6959

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL 東京(03)572-3381(代)  
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8 善隆ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515(代)

雑誌03435-9

建設の機械化

定価 一部

五五〇円