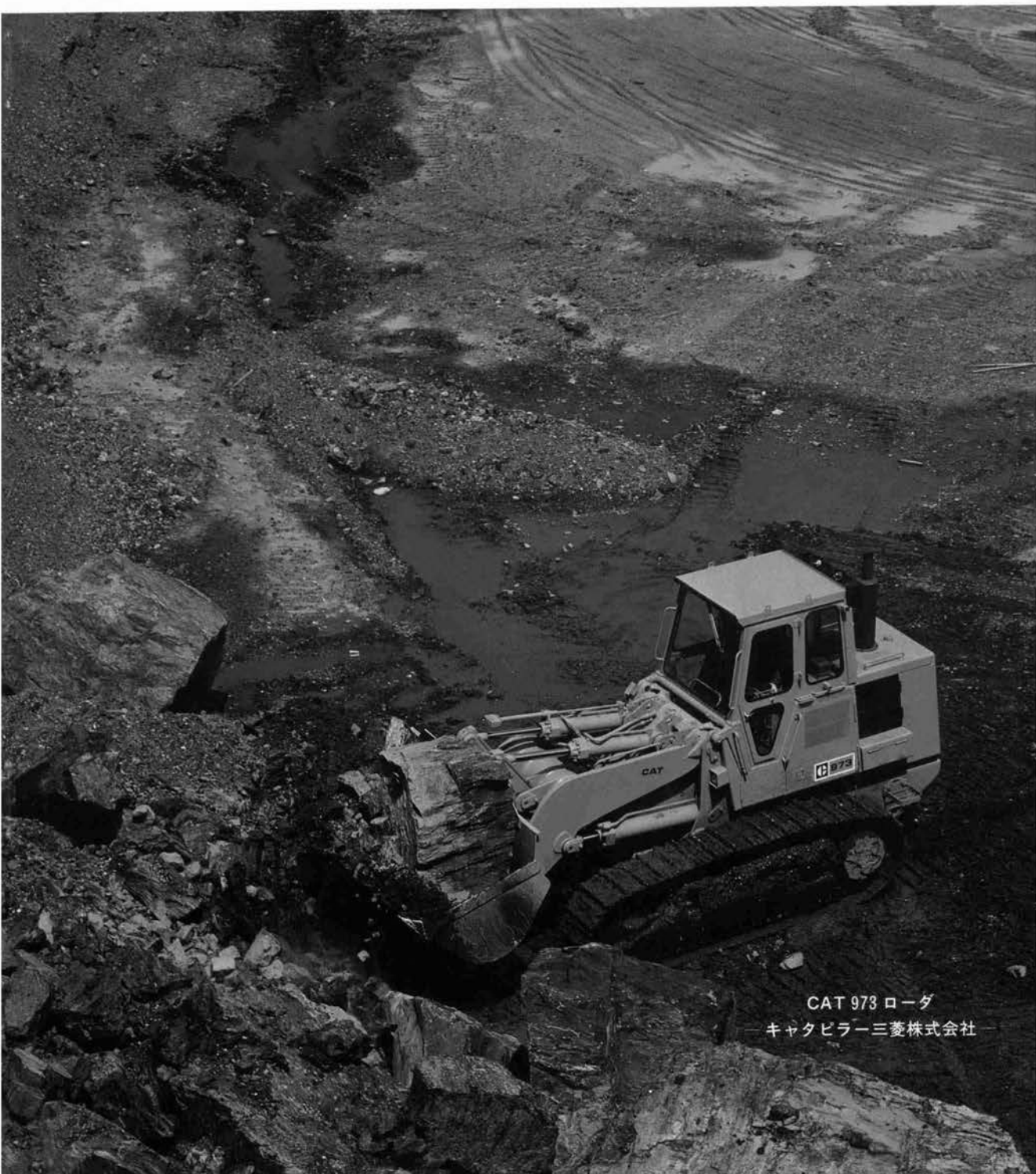


# 建設の機械化

1983

9

日本建設機械化協会



CAT 973 ローダ

— キャタピラー三菱株式会社 —

# 土の穴掘りなら全ておまかせ下さい!!

(特許申請中)

## マルゼン・ハイネス・アースドリル



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



### 丸善工業株式会社

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



## 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)

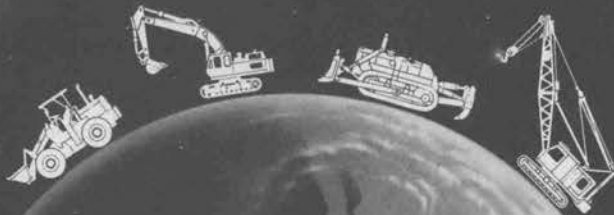
重量	7,600kg	ドリフタ型式	YH-45
全長	7,000mm	エンジン型式	F6L912
全幅	2,300mm	エンジン馬力	102HP
全高	2,420mm	集じん機型式	HT700
履帯幅	300mm		(バックフィルタイプ)

### 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

昭和58年度

# 建設機械展示会



—豊かな社会をめざして—

● 10月3日(月)→7日(金)

東京都晴海埠頭前広場

建設機械と施工法シンポジウム

10月4日(火)～5日(水) 東京ホテル蒲島

## 入場無料

お車での会場乗り入れはできません。  
無料バス(東京駅丸の内・国鉄本社向  
い側より発着)又は海上バス(竹芝棧  
橋より発着)をご利用ください。

■主催/社日本建設機械化協会・J.C.M.A.

■後援/建設省・通商産業省・農林水産省・運輸省・北海道開発庁・日本国有鉄道・日本道路公団・首都高速道路公団  
農用地開発公団・水資源開発公団・日本鉄道建設公団・本州四国連絡橋公団・東京都

目次

□巻頭言 海外事業に思うこと .....村 上 省 一 / 1

大内ダム盛立の機械施工 .....渡 部 雅 邦 3  
渡 吉 村 豊

太田川流域下水道における TBM 工法 .....奥 田 和 9  
向 下 武 也 雄

東海道本線富士川橋りょう災害復旧工事 .....石 原 利 夫 / 16

竹原石炭火力3号機の揚運炭設備 .....堀 本 義 晴 / 22

グラビヤ—竹原火力3号機の揚運炭設備建設工事

□随 想 山岳遭難救助飛行の記録 .....高 橋 保 行 / 28

細骨材の水分調整装置の開発と実績 .....社 幸 和 32  
——サンドコントローラ 会 田 精 一 伊 東 靖 郎

大口径拡底場所打ち杭工法の開発と施工例 .....池 田 太 郎 36  
——KNAP 工法 渡 辺 昭 三 岡 村 俊 藤 井 俊 輔

高剛性基礎工法の開発と施工例 .....寺 田 公 彦 / 43

□回 想 海軍施設機械(下) .....西 壽 夫 / 47

□部会研究報告  
排水ポンプ設備の動向—河川管理施設としての排水ポンプ設備の現状と将来  
.....機械技術部会揚排水ポンプ設備技術委員会 / 53

□新機種ニュース .....調 査 部 会 / 60

□文献調査  
コンクリートトラスが橋の重量を軽減 / 比抵抗自動計測システム  
を用いた旧坑道探査 .....文献調査委員会 / 67

□建設機械化研究所抄報 <<137>>  
383. 東急 SW 2 V 1 型真空式ロードスイーパー ..... / 70  
384. エルパ EMS 1500 DG 型横軸強制練りミキサ ..... / 71

□支部便り  
支部通常総会開催(北海道・東北・北陸・中部) ..... / 73  
建設機械優良運転員・整備員の表彰(北海道・東北・北陸・中部) ..... / 78  
創立 20 周年記念行事の開催(北陸) ..... / 78

□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 / 80

行事一覧 ..... / 81

編集後記 .....(高橋・佐藤) / 84

◀表紙写真説明▶

CAT 973 ロータ

キャタピラー三菱株式会社

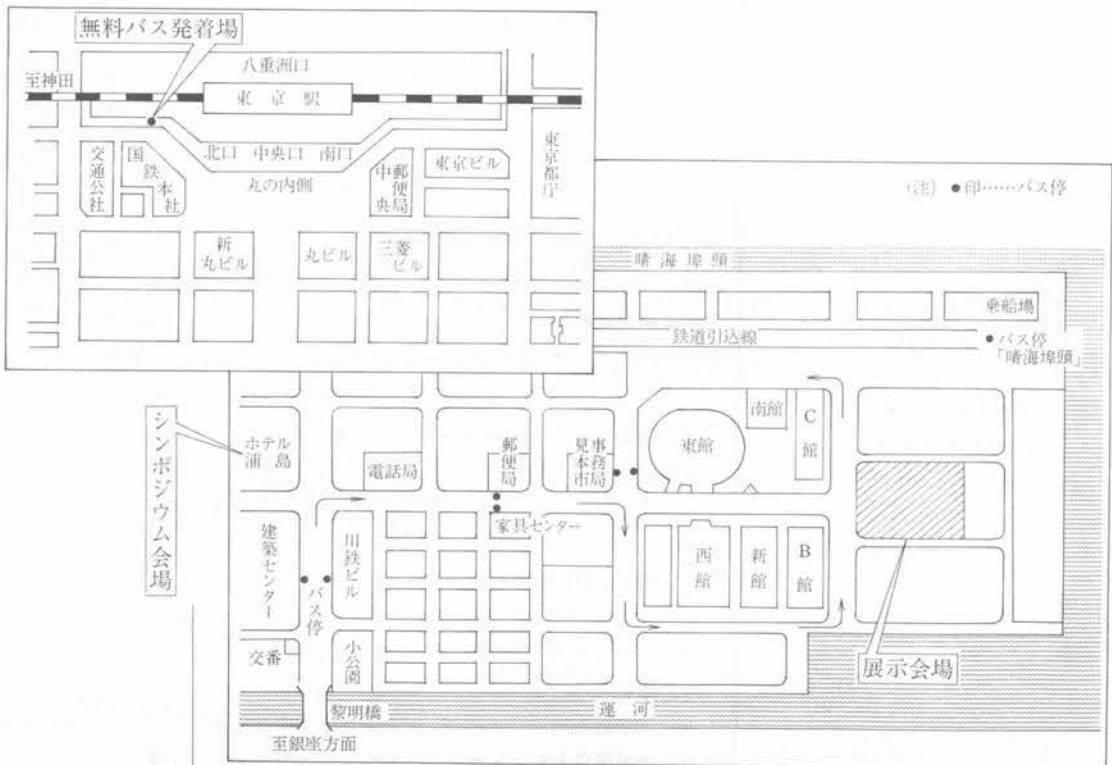
21 世紀の設計思想に基づき生産性の向上、機械経費の低減、快適な居住環境を指向した画期的なローダである。最大の特長はハイドロスタティックドライブの採用であり、オイルの吐出量を変えることによりスピードは思いのままの無段変速、レバー 1 本で前後進、車速およびブレーキコントロールができる。また、その場旋回も可能である。エンジンは車体後部に搭載し、すぐれた安定性と前方視界を実現し、さらに、標準装備のプレッシャライザ付キャブ、エアコンはオペレータの居住環境を大幅に向上している。

◀本機的主要仕様▶

バケット容量	.....2.8 m <sup>3</sup>
総重量	.....24,550 kg
定格出力	.....213 PS
ダンピングクリアランス	.....2,910 mm
ダンピングリーチ	.....1,410 mm
バケット引き力	.....21,780 kg

## 昭和 58 年度 建設機械展示会（東京）の開催

1. 主催 社団法人 日本建設機械化協会
2. 会期 10月3日（月）～7日（金）……………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，7日は午後3時30分まで）
4. 場所 東京都中央区「晴海埠頭前広場」
5. 交通機関
  - 無料バス……………東京駅丸の内側の国鉄本社向い側よりシンポジウム会場  
経由展示会場行が運行されます。
  - 海上バス……………竹芝桟橋（国電「浜松町駅」より徒歩5分）～晴海会場  
（所用時間約10分）
  - 都営バス……………
    - ①新宿駅西口（四谷・有楽町・銀座経由）～「晴海埠頭」行  
……………「見本市会場前」下車（約400m）
    - ②錦糸町駅（東陽町・豊州経由）～「晴海埠頭」行  
……………「見本市会場前」下車（約400m）



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 58 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4日(火)～5日(水)……2日間
3. 開 催 場 所 東京ホテル浦島  
東京都中央区晴海 2-5-23
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 58 年度 映画会 「最近の機械施工」の開催

---

第2回目の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16日(金)午後1時15分～4時45分
  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 「ゴミ空気輸送システム」(昭49)……大成建設(12分)  
「海底の橋」(昭54)……東亜建設工業(15分)  
「名古屋地下鉄庄内川工区」(昭57)……鉄建建設(30分)  
「香椎浜地盤改良工事」(昭55)……東亜建設工業(12分)  
「うみねこの街と馬淵大堰」(昭53)……三井建設(26分)  
「波を抑える」(昭54)……東亜建設工業(20分)  
「岩屋ダム」(昭51)……熊谷組(37分)  
「よみがえる水」(昭52)……鹿島建設(29分)  
「ニューセラミックスー基礎編」(昭57)  
……日本科学技術振興財団(30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4日(火) 第1会場

13:00~13:15.....挨拶

13:20~16:10.....土工機械と施工法

(\*印は口述発表者)

- ①大型建設機械の輸送方法の改善に関する調査.....建設省中部技術事務所 駒田 尚一
- ②大型油圧ショベルの開発.....三菱重工業(株) 長浜 利夫
- ③ブルドーザ作業部品の摩耗制御.....愛媛大学 室 達朗
- ④大形ブルドーザのアベイラビリティ  
.....建設省北陸地方建設局 \*本田 宜史, 建設機械化研究所 藤本 義二, 門内 正信

<休憩> 10 分間

- ⑤履帯式車両の接地圧力分布.....建設省土木研究所 伊藤 豪誠, 太田 宏, \*前田 孝司
- ⑥油圧ショベルの動的安定性評価.....建設省土木研究所 堺 友昭, \*斉藤 英晴
- ⑦建設機械用エアコンディショニングシステム.....キャタピラー三菱(株) 小田部喜三郎, \*郡山 義正
- ⑧比例制御によるラジコンパワーショベル PC 200 R-2 の開発  
.....建設省北陸地方建設局 杉山 篤, (株)小松製作所 \*矢頭 徳弘, 浅山 芳夫, 本多 茂

10月5日(水) 第1会場

10:00~12:20.....機械施工の自動化, 省力化

- ⑰コンクリート水平ディストリビュータの開発.....(株)竹中工務店 \*土屋 敏明, 村井 俊夫
- ⑱コンクリート配給機能を有するクレーン(コンディスクレーン)の開発  
.....(株)竹中工務店 高橋 正明, 今井 崇賀, \*中西 一吉
- ⑲拡底式場所打ちコンクリート杭の QC 工程管理手法を用いた  
施工ならびに品質管理.....東京建機工業(株) \*高岡 博, 井手 芳治
- ⑳パソコンによるリフトアップ工事の計測管理.....(株)大林組 笹部 昂夫
- ㉑自走式耐火被覆吹付けロボットの開発.....清水建設(株) \*山崎 忍, 小池 清貴
- ㉒山岳トンネル工事用ロボットへの一アプローチ  
.....建設機械化研究所 藤本 義二, \*上石 修二, 横沢圭一郎
- ㉓外壁自動調査機の開発.....(株)竹中工務店 \*後藤 建二, 福田 孜, 丹波 種生

<休憩> 1 時間

13:20~15:00.....仮設備機械と施工法

- ㉔砂防工事にかかる施工用機械・設備の開発.....建設省北陸地方建設局 酒井 一成, 倉島 冠, \*青木 鉄朗
- ㉕新しい細骨材の水分調整装置の開発と施工例.....大成建設(株) 会田 精一
- ㉖リパース工法用泥水処理システムの開発  
.....日立建機(株) 村上 志朗, \*村岡 正, 阪神土木工業(株) 宇都宮信雄, \*川崎 恵久
- ㉗山岳送電鉄塔建設クレーンと施工.....日立建機(株) 伊藤 一紀
- ㉘送電鉄塔の高上げ工法  
.....中部電力(株) 堤 格士, 愛知金属工業(株) 辻井 隆雄, (株)大林組 \*笹部 昂夫

(注) プログラムには多少の変更がある場合があります。

昭和 58 年 10 月 4 日 ~ 5 日

10 月 4 日 (火) 第 2 会場

13 : 20 ~ 16 : 10 ..... 基礎工事事用機械と施工法

(\*印は口述発表者)

⑨ ハイシンク油圧ハンマによる施工

..... 日本コンクリート工業 (株) \*渡辺 修, 日立建機 (株) 内野 徹

⑩ アースドリル機とその周辺装置の現況 ..... 日立建機 (株) 久住 宏

⑪ ベントナイト電気付着膜による芯材引抜き工法の現場実験

..... (株) 竹中工務店 \*古川 政彦, 齊藤 勝彦, 内崎 巖, 落合 実

⑫ PVC ドレーン工法用簡易打設機械の開発 ..... (株) 大林組 \*八戸 裕, 菱河 恭一

<休憩> 10 分間

⑬ OV ドレーン工法用簡易打設機の改良

..... (株) 大林組 加藤 実, \*小谷 克己, 日本バイリーン (株) 楠原 浩

⑭ Oval-DM 工法による施工 ..... (株) 大林組 松尾 龍之

⑮ 泥水循環固化工法及び専用プラントの開発

..... (株) 熊谷組 秦 昌樹, \*豊泉 秀雄, 園山 尋三, 鈴木 吉和

⑯ PSS 工法の施工例 ..... (株) 熊谷組 秦 昌樹, \*関口 龍一, 鈴木 吉和

10 月 5 日 (水) 第 2 会場

10 : 00 ~ 12 : 20 ..... トンネル工事事用機械と施工法

⑲ 機械式シールド切羽の機械的安定法に関する研究 ..... 三菱重工業 (株) 波多腰 明

⑳ 連続破砕タイプのクラッシュ付シールドと施工実績 ..... 日立建機 (株) 汐崎 実, \*太田 誠

㉑ スロット・ドリル工法 (OSD 工法) の開発実験

..... (株) 奥村組 \*本田 裕夫, 萩森 健治, 藤田 早利

㉒ 空圧シールド工法の開発実験 ..... (株) 奥村組 伊藤 俊彦, 川野 善夫, \*畑山 栄一

㉓ 硬岩破砕機パワースプリッターの開発 ..... (株) 小松製作所 \*武藤 教重, 中島 実, 養安 豊彦

㉔ トンネル内の集じん処理施工 (自動逆洗装置付三井ターボフィルタ)

..... (株) 三井三池製作所 西村 睦郎

㉕ 省エネ化した連続式機械管渠埋設システム ..... (株) 銭高組 岡崎 登

<休憩> 1 時間

13 : 20 ~ 14 : 40 ..... 舗装用機械・維持用機械と施工法

⑳ 路上再生工法用ヒーター車の試作, 改良, 開発に関する報告 ..... 福田道路 (株) 平方 治

㉗ アスファルトフィニッシャのタンパ・パイププレート併用スクリードの開発

..... 三菱重工業 (株) 矢倉 直

㉘ 閉削工法用路盤切削機「ローディックエース」の開発

..... (株) 二進 深見 紀平, 三和機材 (株) \*鳥飼 光俊

㉙ 道路工事事用機械運営に関する一考察 ..... 大林道路 (株) 染川 豊

(注) プログラムには多少の変更がある場合があります。



## 機 関 誌 編 集 委 員 会

### 編 集 顧 問

加藤三重次	本協会会長	寺島 旭	八千代エンジニアリング(株) 取締役
長尾 満	新構造技術(株)取締役会長	石川 正夫	佐藤工業(株) 土木営業本部営業部長
坪 質	本協会専務理事	神部 節男	ハザマ興業(株)取締役社長
浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	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	本協会常務理事	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) 販売開発部市場開発課
松本 幸雄	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
中園 嘉治	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)大林組機械部
飯田 威夫	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)東日本機材 センター
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	佐藤 寿	鹿島建設(株)技術研究所機械部
天野 節夫	首都高速道路公団神奈川建設局	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
高橋 大	電源開発(株)土木部	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
田辺 法夫	(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

## 海外事業に思うこと

村上省一



国内景気の沈滞は底をうったというものの、好転の兆しは顕著でなく、世界経済は長引く不況の中で大量の失業に悩まされている。一方、南北の経済格差は拡大の傾向にあり、1次産品価格の下落や中近東を始めとする政情不安は産油途上国にも社会的動揺の影を濃くしており、ために途上国の債務累積は、国際的に金融不安を誘発しかねない状態である。

日本の製造業、建設業とも国内需要の低迷により、厩大化した企業を維持する上から、必然的に海外事業に一方の活路を求め、国際場裡でしのぎを削る昨今である。

こうした情勢のなか、我が国は、内には赤字財政を改善する必要に迫られ、行政改革を推進し、公共事業その他投資を抑制し、外には貿易摩擦の過熱化を防ぎ、外交上の偏向と孤立化を排しつつ、世界的共存の中に自らの安定を維持すべく努力を傾注しており、為政者の舵取りも容易ではないと思われる。

国際協調の具体化として技術協力、経済協力の履行が不可欠であることは言をまたず、経済大国としての信望と責務の要請に応えるべく、政府は、開発途上国に対する開発援助を81年より5年間に倍増すべく中期目標をたてて拡大中である。

開発援助は、他国に対する供与ばかりではないが、苦しい財政の中から抽出しての財政投資である上、国家間の永久の信頼関係を維持するためにも長期的視野に立つての有効適切な対象として、必然的に社会基盤の整備や資源エネルギーの開発に指向されるが、これらは真にその国の社会福祉に貢献し、民衆の理解の上に立った事業であるべきで、世界に往々例を見るように事後批判を招き、援助が逆効果を来すようなものであってはならない。国民誰もが、貴重な身銭を切ったの投資が日本の国際的責務の完遂に役立ち、国民同志の理解と親交につながることを願っている。

そのためには当然長期にわたる社会動向、経済分析、環境、便益に対する透徹した評価が先行し、確信をもって推進すべき事業に焦点が当てられるべきであるが、現実の問題としては、相手国からの要請として、まま為政者の政治性や外資獲得の方途としての面から強く押し出される場合もあり、一方、トータルとして協力拡大を求める側からも多分の不鮮明さ、二律背反性を胚胎したまま取り組まなければならないことも多い。

しかしながら、多額の資金の動きはその波及効果も手伝って、商社、製造業、建設業、技術

## 巻頭言

企業に多くの機会を与え、逼迫した経済情勢下、国の協力政策に沿った企業活動は最近とみに活発化しており、外国企業とは勿論、国内企業間でも競争がはげしい。

建設業に限って海外事業を見ると、全体事業費のうち、たかだか2~3%を占めるにすぎず、年々漸増しているものの、未だ1兆円に満たない状況であり、欧米の建設業に比して格段の低率である。一方、かかる事業の発掘、具体化には商社やコンサルタントの役割がかなり大きい。大手商社は別として、過去20年有余の海外経験しかもたない我が国コンサルタントは、すでに200年の歴史をもち、かつて首長国としての有利な立場をもつ欧米企業に比べると、専門技術はとも角とし、過去実績はもとより、国際社会におけるバイタリティー、社交性、また企業態勢において未だ水をあけられていることは否めない。

この点、現在世界の先端を走り、先進国からの抑制圧力に悩まされているという他の工業分野の状況に照し、誠に寒心に耐えない。

建設業、建設コンサルタントの強化策についてはいろいろ論じられているので敢えて触れないが、多角化した国際場裡にしばしばひ弱な花と評される国家基盤を盛り立て、将来の国是を守り産業を培う上からも、少くも我が国が行う協力の国際レベルに匹敵するぐらいのシェアは保持したいものである。

建設エンジニアリングは、先端技術とちがって年々平準化の速度が早く、今日途上国の状況では、専門技術のみならず、更にグローバルな社会、環境、生態、未来工学などにわたる広がりをもった学際的な技術が要望され、専門技術をorganizeして高度な判断を適切にする良識が要求されており、多方面からのバックアップや批判を可能とする国内事業と一味ちがった幅広い才覚と調整能力をもった技術者が必要である。この点、個々の欧米エンジニアが特にすぐれているとは思えないが、少くとも彼らには企業の歴史的発展の上に立った情報の蓄積と対応する思考力、企業間、時には国をこえての連繋を容易に行う弾力性が備わっている。

こう考えると、我が国企業が国内事業を本旨とし、海外事業をショックアブソーバーとして位置づけるような態勢では、いつまでも同じ格差に甘んじなければならないと思われ、早急に海外事業に専心する技術者の養成と態勢の整備を急がねばならず、同時に企業間の協力も強化する必要がある。

また先に述べたような国の協力姿勢に応じて、世界の注目を浴びる問題プロジェクトへのとりくみの場が多くなるにつれ、政府機関の側においても、単純な公正論にたつての企業指定に終始することなく、広く技術力結集への体系化など高度な指導性がほしいものである。

—MURAKAMI Shōichi 本協会顧問・(株)EPDC インターナショナル取締役社長・工博—

# 大内ダム盛立の機械施工

渡部 雅\* 渡辺 邦男\*\*  
吉村 豊\*\*\*

## 1. まえがき

大内ダムは電源開発会社が福島県南会津郡下郷町に建設している下郷揚水発電所（最大出力 1,000 MW）の上池ダムであり、阿賀野川支流小野川に位置する。下池としては阿賀野川本流に建設省が建設する大川ダムの貯水池を利用する。本計画の位置を 図-1 に示す。

大内ダムの諸元は次のとおりである。

形式：中央コア型ロックフィル

高さ：102 m

堤頂長：340 m

堤体積： $4.457 \times 10^6 \text{ m}^3$

総貯水量： $19.1 \times 10^6 \text{ m}^3$

またダムの標準断面を 図-2 に示す。

本計画は昭和 53 年 4 月工事着手以来順調に進行し、現在土木工事はその大部分を完了している。大内ダムは昭和 57 年 12 月に盛立をほぼ完了したので、その施工の概要を紹介する。

## 2. ダムの概要

### (1) 基礎

ダムサイトは凝灰岩分布域に位置しており、ダム基礎の河床および左岸側では、厚さ 30 m にわたる押し堆積物と呼ばれる未固結の堆積物が凝灰岩を覆って分布する。河床では谷沿いに断層が存在し、これに付随して破碎帯が上下流方向に延びている。左岸側の岩盤は河床断層の影響で圧砕を受け、全般的に風化が進行し、劣化し

\* WATANABE Masashi

電源開発(株)下郷建設所所長

\*\* WATANABE Kunio

電源開発(株)下郷建設所所長代理

\*\*\* YOSHIMURA Yutaka

電源開発(株)下郷建設所ダム工区



図-1 ダムおよび発電所位置図

ている。コア部については、これら堆積物をすべて除去して基礎とした。ロック部については、堆積物の不安定部分を除去することとどめ、大部分を残置して基礎とした。この基礎に対しては大量のグラウトを実施したが、それに使用した全自動グラウトプラントについては本誌第 367 号で報告されているので参考とされたい。

### (2) 盛立材料

盛立材料はダム地点上流に位置する R<sub>2</sub> (チャート) および R<sub>3</sub> (凝灰岩) 採取場から採取した。位置関係を 図-3 に示す。

#### (a) コア材料

コア材料は R<sub>3</sub> 採取場の風化残留土と R<sub>2</sub> 採取場の細粒材をストックパイルにおいて混合して使用した。

#### (b) フィルタ材料

前述のコア材料に対し、必要とされるフィルタ材料は R<sub>2</sub> 採取場で採取できる風化した砂れき状のチャートを使用了。

#### (c) ロック材料

R<sub>2</sub> 採取場のチャートは大塊を大量に採取し難いが、排水性、耐久性が比較的よい。一方、R<sub>3</sub> 採取場の凝灰



にパイルした。

R<sub>2</sub>採取場のチャートは大部分をブルドーザのリッピングにより採取した。特にフィルタ材料は所要の粒度のものを得るため採取位置を選択し、リッピング後ブルドーザで混合調整を行った。リップラップ材料については、大塊採取が容易でないためクローラドリルによる小ベンチで緩め、発破を行った後、スケルトンバケットを装着した積込機 (CAT 988) により粗粒な材料を選択採取する工法を採用した。

R<sub>2</sub>採取場においては、コア材料とした表層の風化残留土とその下部に分布する軟岩部を D-9 等によりリッピング採取した。それより深部の比較的新鮮で堅硬な部分はダウンザホールドリル (T-4, DM-4) を用い、高さ 15 m のベンチカットにより採取したが、発破が効きに

工事名	53年	54年	55年	56年	57年	58年	
	7 10	4 7 10	4 7 10	4 7 10	4 7 10	4 7 10	
仮排水路	[Bar chart showing construction periods]						
ダ	掘削	[Bar chart showing construction periods]					
	盛立	[Bar chart showing construction periods]					
ム	ギャラリ	[Bar chart showing construction periods]					
	グラウト	[Bar chart showing construction periods]					
洪水吐	[Bar chart showing construction periods]						

図-4 ダム関係主要工事工程

く、大割れしがちであった。このため発破後のずり処理、小割発破を多く必要とした。

ブルドーザのリッピング採取で、実用機としては最大級である D-10 を使用したので、以下その稼働実績について述べる。

D-10 は R<sub>2</sub>採取場においては D-9 ではリッピングし難い箇所、すなわち風化の度が比較的弱く固結したチャート部分において使用した。現地に試験ピットを設け作業能力試験を実施したところ、実作業時間当りの合成作業能力は 680 m<sup>3</sup> (地山坪、機体はマルチジャンク 2 本爪) であった。実際の稼働では同機 1 台でほぼ積込機 (7.7 m<sup>3</sup>) 1 台分の作業量を採取した。R<sub>2</sub>採取場では軟岩部の掘削、初期のベンチ造成、取付道路造成、深部ベンチカットにおける大塊およびベンチ裾処理等を使用し、その掘削力を効果的に発揮した。

(4) 盛立

ダム本体の盛立は昭和 54 年 12 月上流左岸部より開始した。月間最大盛立量は昭和 56 年 10 月に 506,000 m<sup>3</sup>、日最大では 24,000 m<sup>3</sup> を記録した。表-2 に施工管理基準を、表-3、図-5 に最盛期における使用機械

表-2 ダム施工管理基準

(1) 遮水壁 (ゾーン①)

粒範囲	粒径 0.074 mm	通過重量百分率 14~20% (締固め後の値)
度分	15 mm	" 60~80% ( " )
分布	150 mm	" 100% ( " )
含水比 (最適含水比との差)	0~+2.5	左記の値は -15 mm 材料について標準締固め試験を行って得た値と締固め後の材料の -15 mm 部分について試験を行って得た値との比較を示すもので、引続き行う 10 回の試験のうち、7 回はこの値を満足するものとする。
締固め百分率	95% 以上	
乾燥密度	全体 1.90 t/m <sup>3</sup> 以上、-15 mm 1.80 t/m <sup>3</sup> 以上	
透水係数	1×10 <sup>-3</sup> cm/sec 以下	
せん断強さ (内部摩擦角)	36°00' 以上	
転圧方法	まき出し厚 20 cm, 20 t 級タンピングローラ 12 回転	

(2) 遮水壁 (ゾーン①) 岩着部

粒範囲	粒径 0.074 mm	通過重量百分率 20% 以上
度分	4.8 mm	" 50% 以上
分布	50 mm	" 100%
含水比	+3% 以上	左記の値は -15 mm 材料について、標準締固め試験を行って得た値と締固め後の材料の -15 mm 部分について試験を行って得た値との比較を示すものである。
締固め百分率	90% 以上	
転圧方法	まき出し厚 10 cm, エアタンバまたは 8 t 級振動ローラ 4 回転	

(3) フィルタ (ゾーン②)

粒範囲	粒径 0.074 mm	通過重量百分率 0~5% (締固め後の値)
度分	4.8 mm	" 15~35% ( " )
分布	200 mm	" 100% ( " )
乾燥密度	2.0 t/m <sup>3</sup> 以上	
透水係数	1×10 <sup>-4</sup> cm/sec 以上	
転圧方法	まき出し厚 40 cm, 11 t 級振動ローラ 4 回転	

(4) ロックフィル (ゾーン③-1, ③-2, ③-3, ③-4), ウェイティング (ゾーン④)

ゾーン	③-1	③-2	③-3	③-4	④
粒範囲 (4.8 mm 通過重量百分率)	25 以下	40 以下	45 以下	30 以下	50 以下
乾燥密度 (t/m <sup>3</sup> )	1.90 以上	1.80 以上	1.85 以上	1.90 以上	1.80 以上
透水係数 (cm/sec)	5×10 <sup>-2</sup> 以上	1×10 <sup>-4</sup> 以上	1×10 <sup>-4</sup> 以上	1×10 <sup>-3</sup> 以上	1×10 <sup>-4</sup> 以上
せん断強さ (内部摩擦角)	42°00' 以上	38°00' 以上	35°30' 以上	39°00' 以上	32°00' 以上
転圧方法	まき出し厚 1 m, 11 t 級振動ローラ 4 回転				

表-3 ダム盛立施工機械

機種名	仕様	出力 (PS)	重量 (t)	台数
ブルドーザ	CAT D-10	710	86.0	1
	" CAT D-9H	416	42.1	4
	" CAT D-8K	304	31.6	2
	" CAT D-7G	203	20.7	1
ホイールローダ	CAT 992B (7.7 m <sup>3</sup> )	558	60.2	4
	CAT 910 (1.0 m <sup>3</sup> )	66	6.5	1
ダンプトラック	CAT 773 (45 t)	608	38.0	14
	" CAT 769B (32 t)	421	27.6	2
	" 11 t	295	8.7	1
	" 4 t	145	3.6	1
振動ローラ	I.R. SP-60	232	21.0	1
	" BW-200	56	8.0	1
タンピングローラ	CAT 825B	304	33.5	1
シープスフートローラ	RF-14	-	21.0	1
ダウンザホールドリル	I.R. T-4	400	21.8	1
	クローラドリル	CD-8	30	8.5
バックホウ	DC-45	28	4.6	1
	" 0.7 m <sup>3</sup>	95	18.8	2
モータグレーダ	" 0.4 m <sup>3</sup>	90	11.6	2
	" 0.25 m <sup>3</sup>	51	6.3	1
散水車	CAT 16G	254	27.4	1
	10 kJ	275	8.6	1
	10 t ぶり	220	14.9	1

R <sub>2</sub> 原石山			R <sub>2</sub> 原石山			コアストックパイル		
●さく孔 ダウンザホールドリル クローラドリル クローラドリル	T-4 CD-8 DC-45	1台 1台 1台	●掘削・ざり処理 ブルドーザ ブルドーザ	D-10 D-9	1台 1台	●スライス・混合 ブルドーザ	D-8	(1台)
●掘削・ざり処理 ブルドーザ	D-9 D-9	2台	●積み込み ホイールローダ	992	1台	●積み込み ホイールローダ	992	1台
●積み込み ホイールローダ	992	1台	●運搬 ダンプトラック	773	4台	●運搬 ダンプトラック	773	4台
●運搬 ダンプトラック	773	4台						
ロッタ部			フィルタ部			コア部		
●まき出し ブルドーザ ブルドーザ	D-9 D-8	1台 1台	●まき出し ブルドーザ	D-8	(1台)	●まき出し ブルドーザ ブルドーザ	D-8 D-7	1台 1台
●転圧 振動ローラ	SP-60	1台	●転圧 振動ローラ	SP-60	(1台)	●オーバサイズ ホイールローダ	910	1台
						●転圧 ブルドーザ シープスフートローラ タンピングローラ	D-8 RF-14 825 B	(1台) 1台 1台
道路整備ほか						岩着部		
バックホウ	0.7 m <sup>3</sup>	2台				●積み込み ホイールローダ	910	(1台)
バックホウ	0.4 m <sup>3</sup>	1台				●運搬 ダンプトラック	11 t	1台
モータグレーダ	16 G	1台				●まき出し バックホウ	0.4 m <sup>3</sup>	1台
散水車	10 k/l	1台				●転圧 振動ローラ	BW-200	1台
トラッククレーン	10 t ぶり	1台						

( )の数値は流用を表明す

図-5 ダム盛立施工機械標準配置 (昭和 56 年 10 月)

表-4 主要機械稼働実績

機 種 名	ブルドーザ				ホイールローダ	ダンプトラック	タンピングローラ	振動ローラ	ドリル			
	D-10	D-9	D-8	D-7	992	773	825	SP-60	T-4			
最大在籍台数	1	4	2	2	4	15	1	1	1			
累計機体数	2	5	3	3	5	16	1	1	1			
作業時間効率* (%)	89.7	90.8	90.9	91.1	90.4	89.9	89.2	90.2	89.4			
稼働時間率 (%)	56 年	5 月	—	93.3	88.8	78.6	87.8	87.7	89.9	90.8	—	
		6 月	86.4	90.7	92.6	92.9	89.9	85.5	82.7	75.5	89.8	
		7 月	69.0	92.1	91.8	87.8	59.2	76.2	85.4	84.5	78.2	
		8 月	88.6	83.4	89.6	87.8	64.1	77.9	87.9	87.4	52.7	
		9 月	85.7	71.0	90.7	90.7	87.3	72.0	89.9	65.4	61.8	
		10 月	76.0	61.4	89.5	89.4	86.1	70.9	81.9	88.6	77.0	
		11 月	86.2	89.2	74.2	90.8	70.1	68.6	89.7	69.4	83.0	
		12 月	76.2	87.1	87.2	88.7	83.0	75.0	81.1	89.4	88.5	
		57 年	5 月	—	90.7	80.3	91.1	83.7	83.3	89.7	83.3	88.4
			6 月	83.4	94.2	88.6	88.3	88.5	85.7	86.5	64.8	89.1
			7 月	86.9	88.3	87.6	84.9	85.1	85.6	88.9	90.3	89.1
			8 月	82.7	85.3	83.7	88.6	81.2	83.3	88.8	89.2	14.6
	9 月		80.4	69.2	90.4	88.2	82.5	87.0	90.1	89.8	—	
	10 月		—	86.9	85.1	89.8	80.8	85.5	77.4	90.0	90.0	
	11 月		—	—	89.6	90.0	85.1	87.5	88.5	88.7	88.9	
	12 月		—	—	91.0	91.3	91.1	—	81.3	89.3	88.9	
	計		82.2	85.1	87.3	87.1	80.0	77.8	87.0	88.0	70.0	
	機体間の幅		81.4~83.9	82.4~89.2	83.9~90.5	85.8~89.9	29.2~87.8	54.0~89.8	—	—	—	

(注) \* 作業時間効率 =  $\frac{\text{実作業時間} \times 100}{\text{実作業時間} + \text{日常・定期整備点検時間}}$

\*\* 稼働時間率 =  $\frac{\text{実作業時間} \times 100}{\text{実作業時間} + \text{日常・定期整備点検時間} + \text{修理・整備待時間}}$

およびその標準配置を、表-4 に主要機械の稼働実績を示す。

(a) コア, フィルタ

コアは盛立に先立ち基礎の緩んだ部分の除去, 清掃を行い, 岩着部を常に 30 cm ほど先行させた。下流への横断道路はコア上に設けたため左右岸を交互に盛立てた。また, 施工面積が比較的狭かったので連続施工ができず, 盛立場を上下流に分割施工した。

月別のコア施工機械の作業効率係数とコア施工速度を図-6 に示す。ここに作業効率係数は図中に定義するとおり相対的な作業効率の変動を示すものである。各機種ともこの係数はかなりの変動を示すが, これは天候, 施工形状, 段取り状況等の種々の現場の条件に左右されるからである。一連のコア盛立作業の結果として現れるのが図中のコア施工速度であり, 施工システムの効率の指標でもある。コア施工速度は同一の施工機械群を使用したにもかかわらず 53~114 m<sup>3</sup>/hr と大きな幅を有する。影響を与える因子は多く考えられるが, ここでは降雨量と施工時の形状について述べる。

表-5 に降雨量と盛立量の関係を示す。当日雨量が 2 mm 以下の場合, 晴天時の平均盛立量の 70%, 前日からの累計降雨量が 20 mm 以下の場合はその 40% 程度の盛立が可能と思われる。現場においては降雨前に平胴

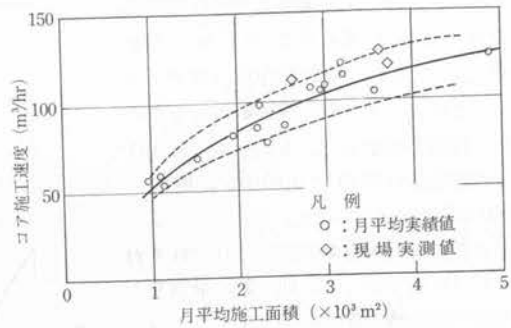


図-7 月平均施工面積とコア施工速度

ローラにより表面をシールし, 再開に備えた。図-7 にコアの月平均施工面積と施工速度との関係を示す。面積が 4,000 m<sup>2</sup> を越えて頭打ちの傾向が見られる。これは当施工システムの限界(転圧機施工能力)が 130 m<sup>3</sup>/hr 程度であることを示す。コア施工に関し, 横断道路取付位置および切換時期, 施工分割パターン等を適正に選び, 施工面積をできるだけ広くすれば, 施工効率の上昇と安定が図れることがわかる。フィルタの盛立は, コアと同一高さを保って行い, 境界部にれきが集中しないよう留意した。

(b) ロック

ロックゾーンは 4 ゾーンあり, その盛立土量も多いので, 施工システムについて効率的な重機配置を行った。主要機械の月別の作業効率係数と盛立量を図-8 に示す。作業エリアの広さおよび作業場間の移動の影響を受ける, まき出し転圧作業機種は係数の変動が大きく, 施工数量, 施工条件に配置台数を対応させた積込・運搬系の機械は係数の変動が比較的小さい。

次にロックの施工システムの基幹をなす積込・運搬系機械の稼働につ

表-5 降雨量とコア盛立量

区分	降雨量	日数	日盛立量 Bm <sup>3</sup>	
			平均	最大
当日降雨量	0 mm	133	1,605	3,900
	~ 2 mm	31	1,101	2,875
	~ 5 mm	32	709	2,464
	~ 10 mm	30	337	1,050
	~ 20 mm	24	433	1,702
	20 mm~	13	225	782
計		263	1,110	
前日から当日までの量	0 mm	101	1,660	3,900
	~ 5 mm	57	1,232	2,975
	~ 10 mm	35	641	2,700
	~ 20 mm	36	613	2,025
	~ 30 mm	12	378	1,850
	30 mm~	22	147	782
計		263	1,110	

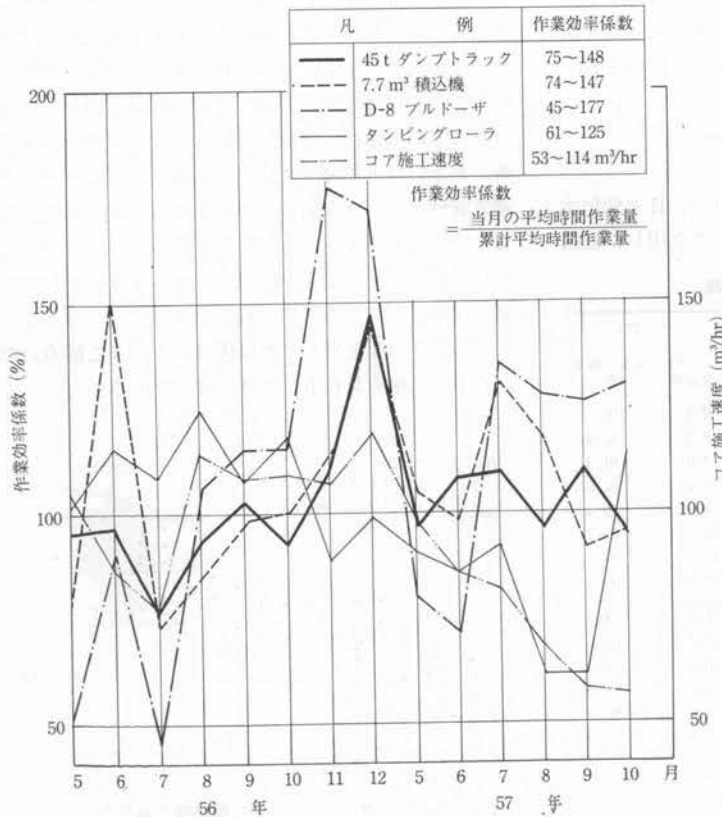


図-6 コア施工機械月別作業効率係数



いて述べる。積込・運搬は基本的に積込機(7.7m<sup>3</sup>)1台に45tダンプトラックを3~4台はり付けて1稼働単位(以下「セット」と呼ぶ)とした。表-6にロックの積込・運搬実績を示す。1セットの稼働日当りの作業量は平均で4,010m<sup>3</sup>、最大で7,500m<sup>3</sup>であった。また、積込機、ダンプトラックの日最大稼働台数はそれぞれ4台および15台であった。図-9に最盛期1カ月間の積込機の作業効率と1セット当りの平均ダンプトラック台数の関係を示す。

全体として積込機の作業効率は50~90%で、同一台数においても20%程度の幅を有している。また、各採取場と盛立場間を運行したダンプトラックの平均サイクルタイムはコア、フィルタは盛立場が狭く、誘導ダンプに時間を費すため、サイクルタイムが比較的長い。先の表-6にダンプトラックの稼働台数率が示してあるが、平均で84%となっており、ほぼ標準的な稼働をしている。

(c) のり面保護

上流リップラップ材は、材料ダンプ後、0.7m<sup>3</sup>級のバックホウ3~4台で、大塊のものが表面に集まるよう盛立整形を行い、ハンドプレーシングを併用して仕上げた。下流のり面は緑化によって保護した。

4. あとがき

ダムは盛立は厳格な施工管理基準のもと、日々変化するサイトの中で材料の採取、積込運搬、まき出し、転圧

表-6 ロック積込・運搬実績

年	月	積込機 992		ダンプトラック 773		稼働台数率 (%)
		平均在籍台数	平均作業量	平均稼働台数	平均在籍台数	
56年	5	1.4	1,721	3.7	3.7	100
	6	1.7	4,384	7.0	8.5	82.4
	7	1.9	4,957	7.8	9.6	81.3
	8	2.8	3,979	10.6	13.0	81.5
	9	3.0	4,280	12.7	14.7	86.4
	10	3.0	5,984	12.1	14.2	85.2
57年	11	3.4	4,690	11.8	14.0	84.3
	12	3.5	3,817	11.6	12.4	93.5
	5	2.0	3,435	9.3	11.0	84.5
	6	3.0	4,648	10.5	12.0	87.5
計	7	2.8	4,030	9.3	10.6	87.7
	8	1.9	2,948	7.3	8.0	91.3
	9	1.0	1,769	4.1	4.6	89.1
	10	1.0	2,716	3.8	4.0	95.0
計		2.3	4,010	8.9	10.6	84.0

(注) 平均作業量は稼働日1台当りの平均積込量 (m<sup>3</sup>)

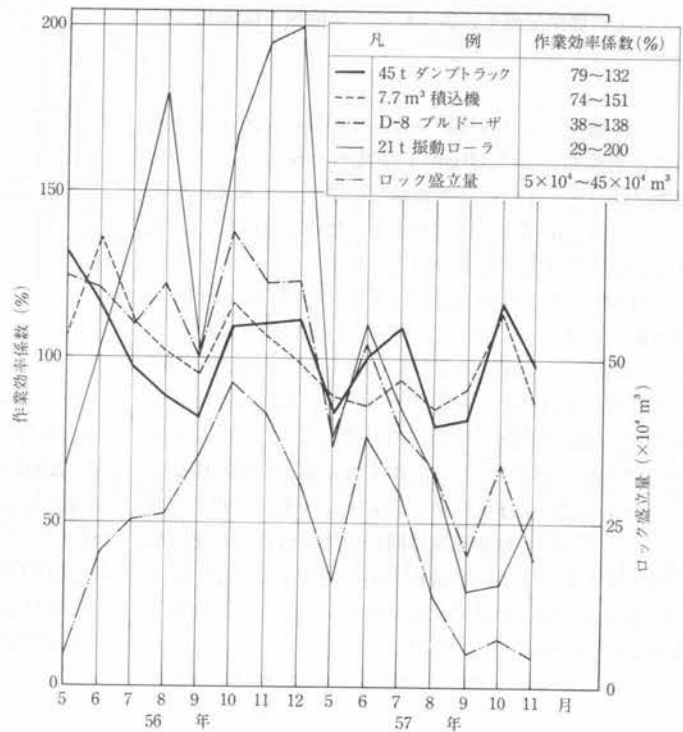


図-8 ロック施工機械月別作業効率係数

といった一連の作業、すなわち、一つのシステムとして進行していく。当ダムにおける重機土工は比較的少ない機種と投入台数により各機の持つ能力、特性を運営上生かすことで円滑、効率的に所定の設計値を満たす盛立を行うことができた。今後、施工機械のメンテナンスの改善、あるいは近年導入されつつあるコンピュータによる運営管理等のソフト面のサポートによりさらに効果的、効率的な施工が可能となることと思う。

以上、大内ダム盛立の機械施工というテーマでその概要を述べたが、読者諸兄の参考となれば幸いである。

最後に、紙面を借りて本稿作成にあたりご協力いただいた方々に厚くお礼申し上げる次第である。

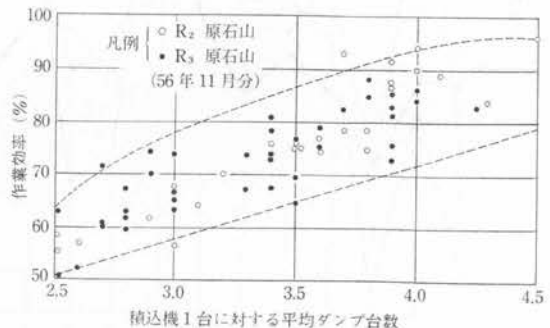


図-9 ダンプ台数と積込機作業効率

# 太田川流域下水道におけるTBM工法

奥田和也\* 向下武雄\*\*

## 1. まえがき

広島県における下水道の整備状況は、第2次大戦による壊滅的被害によるもの、財政上の問題、また地形的要因等により人口普及率が全国平均をかなり下回っている現状にある。このため、風光明媚な瀬戸内海やこれに流入する河川等の公共水域の汚濁を防止する目的で、本県では昭和48年度に太田川、瀬野川流域下水道整備総合計画を策定し、この基本計画にもとづいて同年から事業の実施に着手した。

太田川流域下水道のうち、太田川処理区は昭和56年に一部供用開始をして現在順調に稼働されている。本稿の中心課題になる瀬野川処理区については、56年度から幹線管渠工事に着手し、この処理区の終末処理場である東部浄化センターは現在用地造成中であり、構造物築造は来年度から予定し、62年度通水を計画目標に鋭意努力しているところである。本稿ではこの処理区における幹線管渠の一部工区の住宅密集地においてTBM工法を行ったので、その工事報告を行うものである。



図-1 工事箇所平面図

\* OKUDA Kazuya

広島県太田川流域下水道事務所下水道課長

\*\* MUKOSHITA Takeo

広島県太田川流域下水道事務所主任技師

## 2. 工事概要および工法選定

工事延長	1,206 m
トンネル掘削径	φ2,800 mm
トンネル仕上り径	φ2,100 mm, φ1,800 mm
公共下水道受口用立坑	1基

広島市の旧市街地は太田川水系のデルタ地帯に位置するため、平地部は20mに及ぶ軟弱シルト層、また市内に点在する丘陵地は明治、大正時代の埋立以前の島しよ部であった地域で、花崗岩質の丘陵地帯となっており、下水道幹線のような線の工事の場合は、その工法選定に非常に苦慮するところである。ちなみに本工区の隣接工区においても全線シルト層を通過するためまったく異質のブラインドシールド工法を採用している状態である。

さて、本工区については延長1,200m程度であるが、地形的にはゆるやかな丘陵をなしており、発進部には大手会社の精密機械工場があり、管渠を占用する国道2号線をはさんで老朽住宅地、片側には近年開発された新興住宅街が連坦している。

また地質的には細～粗粒花崗岩を基盤とする地質で、玢岩の貫入岩体が存在する比較的割れ目の少ない硬質で透水性の大きい岩質となっている。地盤強度は一軸圧縮強度50～2,000 kg/cm<sup>2</sup>で、断層破砕帯は大きなものはない。



図-2 トンネル標準断面図

一般的に岩盤トンネルでは発破工法が常識的であるが、前述の家屋連坦地域であるため、建築物への被害はもとより、人体に感ずる振動、騒音は、昨今の公共事業に対する住民感情から許されるものではないためこれを皆無に近づける必要

がある。人体が感ずる振動は通常 0.03~0.05 カインといわれていることから、振動の長期規制値を 0.03 カイン程度に定めることとした。発破振動を 0.03 カインに下げることが不可能に近く、工期的、経済的にも多大のロスが生ずる。

以上の諸条件を考慮し TBM 工法の採用に踏切ったわけであるが、全国的な施工実績も少なく、また施工実績をみても軟弱層、大きな破砕帯への突入、多量の湧水への遭遇、またマシン自体の破損等かならずしも好結果の例はあまりなかった。しかしその後、改良が加えられた TBM ができたことおよび当地地質ボーリングの結果等を確信し本工法の採択を決定した。結果的には後述するように若干の問題は生じたものの、我々が当初心配したほどのトラブルもなく無事貫通することができた。

### 3. TBM の構造概要

岩盤用全断面掘削式のトンネル機械で、機体先端のカッタヘッドを切羽に圧着させつつ回転させ、カッタヘッド全面に設けたディスクカッタによって岩石を圧砕し、ずりはカッタヘッド外周のバケットによりすくい上げ、機体上部でホップシュートに落とし、機内のベルトコンベヤで搬出する。機体の推進は左右のグリッパシューを坑壁に圧着固定し、これに反力をとってスラストシリン

表-1 TBM の仕様

トンネル機械本体	掘削径: 2,800 mm (実掘削径 2,790~2,810 mm) 長さ: 6,800 mm (メインビーム後端まで) 機械全長: 約 49 m (No. 4 ベルコンプリー中心まで) 電動機総出力: 約 260 kW
推進装置	スラストシリンダ伸長速度 12 cm/min スラストシリンダストローク: 1,050 mm
総推力	360 t (90 t × 4 本)
カッタヘッド	回転トルク 25 t-m, 回転数 7.3 rpm
グリッパ	押付力 (シリンダ出力) 300 t
最小曲率半径	80 m
後退搬出寸法	φ2,150 mm
TBM 本体重量	65 t

ダによって機体を前進させる。操向はグリッパ部にあるステアリング装置により水平・垂直方向の操作を行う。

この TBM は、①カッタ埋込式ドーム型カッタヘッドであるので、崩落しやすい切羽にも対応できる、②カッタは機内より交換できる、③天端はルーフサポートで防護し、またフロントサポート、グリッパシューの接地圧が低いので軟弱な地盤にも対応できる等の特長を持っている。図-3、写真-1 に TBM 本体を、表-1 に仕様を、図-4 に TBM と後続設備を示す。

### 4. 施工実績

#### (1) TBM の運搬、組立

TBM 本体はカッタヘッドおよびメインフレーム (42

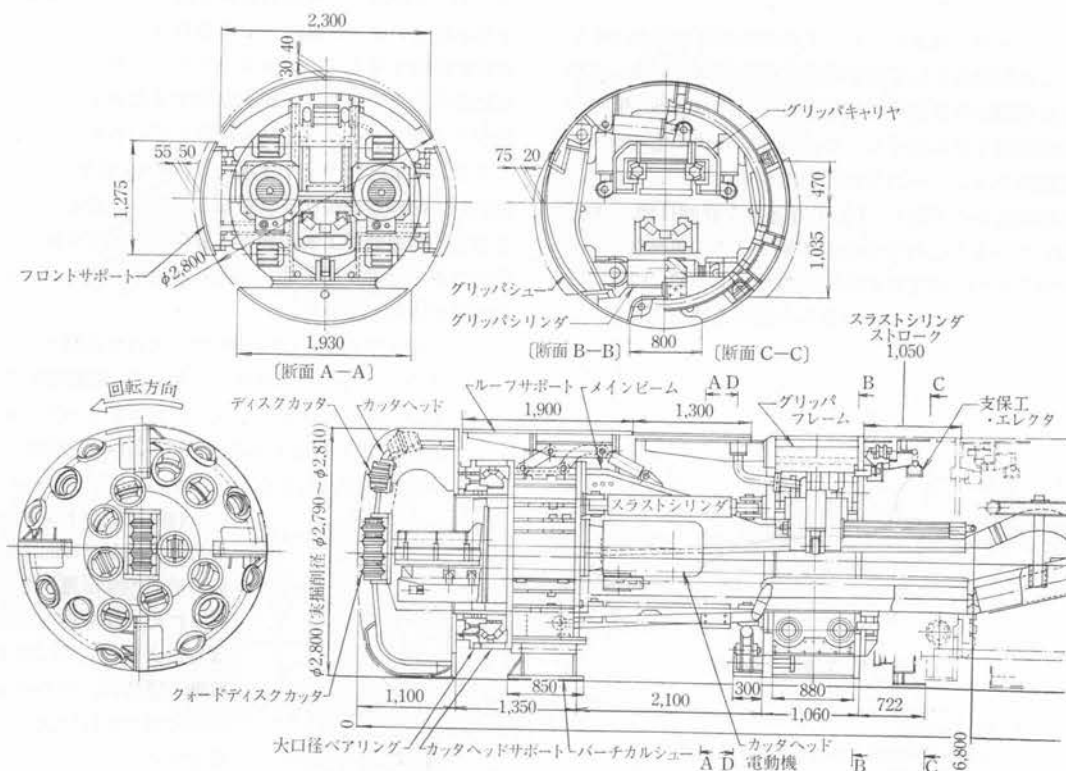


図-3 TBM 本体概要図

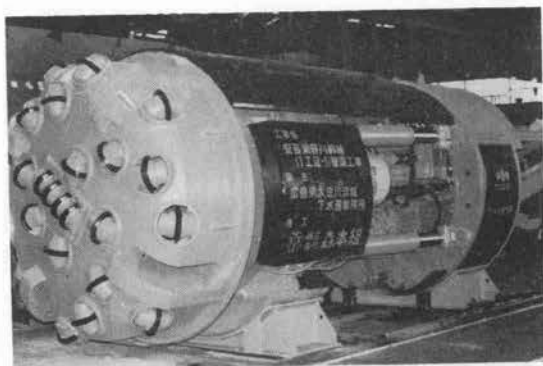


写真-1 TBM 本体



写真-2 掘削後の坑内

t)、グリップフレーム (20t)、ルーフサポート (3t) の3分割にして2台の低床トレーラで、TBMの後続設備は5台の11tトラックで岐阜県関ヶ原より現地まで運搬した。組立は立坑(φ7m、深さ17m)上より150tぶりトラックレーンでTBM本体および後続設備をつり卸し、TBM組立用にあらかじめ築造されていた拉幅部(幅5m、高さ3.4m、長さ30m)で行った。

昭和57年9月1日にTBM本体が現地に到着し、9月24日組立完了検査を行い、10月1日より掘削を開始した。組立、無負荷運転、調整、点検等で要した期間はちょうど1カ月であった。

(2) 掘進状況

TBM掘削延長は1,172mで、掘削は2方(1部区間の約290mは1方)で、昭和57年10月1日より昭和58年4月20日まで行った。掘削に要した作業日数は163日、運転日数は143日であり、作業日当りの平均日進は7.2m、運転日当りの平均日進は8.2m、最高日進は昭和57年11月24日に19.1m、最高月進は昭和57年11月(24日運転)で301mであった。表-2に掘削実績を示す。

掘削初期は真砂土で一軸圧縮強度約100kg/cm<sup>2</sup>であり、TBM本体のつっ込みが多少見られた。坑口より35m付近より風化花崗岩(一軸圧縮強度約400kg/cm<sup>2</sup>)となり、順調に掘削が進み始めた。亀裂の少ない硬質の花崗岩部(一軸圧縮強度800~2,000kg/cm<sup>2</sup>)は粉塵の発生はあるものの、掘削は大変順調であり、ずりも最大粒径70mm程度であり、埋立地への捨土はまったく問題なかった。亀裂の比較的多い花崗岩部はカッタが岩を圧

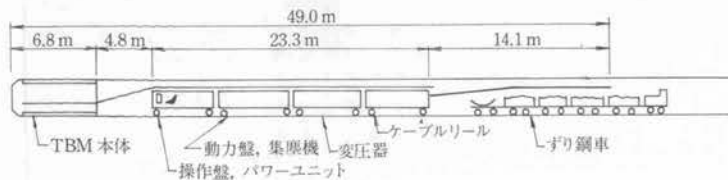


図-4 TBMと後続設備



図-5 作業時間百分率

碎する前にカッタが少し岩にあっただけで切羽より落ちてポケットが大塊の岩のままですくい上げ、ホップシュートに落とし、その出口に引っかかり、ベルトコンベヤのベルトの損傷や切断というトラブルが何回も発生した。その他の岩部は大きなトラブルもなく掘削は順調であった。支保工はH-100×6×8だけを使用し、D岩部は90cm、C岩部は120cm、B岩部は150cmの各ピッチで支保工を建込んだ。

ずりはTBM本体よりベルトコンベヤでずり鋼車(2m<sup>3</sup>積)に積込み、立坑まで運び、門形クレーンでつり上げ、ずりビンにストックし、11tダンプトラックで埋立地へ搬出した。

湧水は掘削中で最高のとき、トンネル全体で約500l/minで、異常出水等はなく、比較的少ない方であった。湧水によるTBMの電気系統関係の故障はなかった。ただトンネルルート付近に点在していた井戸(数箇所)に、井戸水枯れを起したことは非常に残念なことであった。前述の粉塵であるが、硬質の花崗岩部を掘削する際

にカッタヘッド内に多量に発生してトンネル内に充満した。粉塵量は支保工組立部(切羽より約5m)で平均5.0mg/m<sup>3</sup>、運転席(切羽より約13m)で平均1.5mg/m<sup>3</sup>、ずり鋼車積込部(切羽より約49m)で平均2.0mg/m<sup>3</sup>であった。そのた



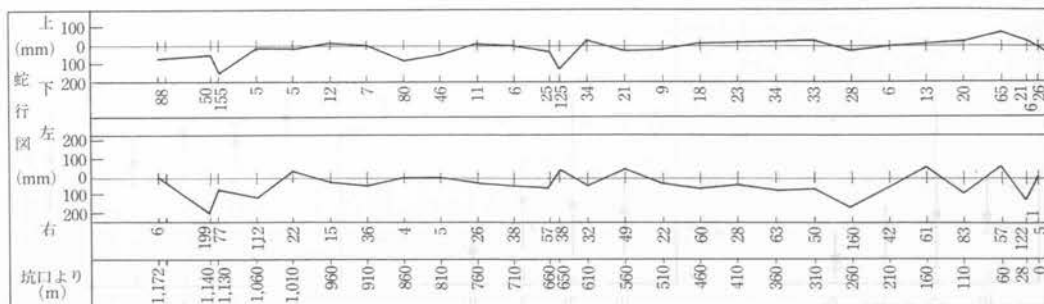


図-6 蛇行図

めカッタヘッドの散水装置による切羽への散水を行い、粉塵の発生を抑え、集塵機による粉塵の吸引を行った。しかし、作業環境が良好とはいえず、防塵マスクをして作業を行う状況であり、切羽への全面散水の方法、集塵機の能力向上等の研究開発が望まれる。

肌落ち、小さな頂部崩壊等もかなりの区間でみられたが、パッキン材、丸太、木矢板等を入れて防護して通過した。軟弱層（風化花崗岩に粘土がかんでいた。延長約5m）も1箇所存在したが、肌落ち等と同様な方法で対処し、通過することができた。支保工建込部は天端部の防護がなく、天端からの崩落があるときは危険であり、今後のTBMにはこの部分の防護が必要であると思われる。

TBMの蛇行は上下は上65mm、下155mm、左右は左61mm、右199mmが最大であった。原因はカッタヘッドが右回転だけであるので右に向きやすく、また、岩の左右の硬さの相違、TBMのピッチング計の狂い等であった。測量はレーザビームとトランシットの併用で行った。蛇行図を図-6に示す。

工事に使用したディスクカッタは直径30cmで、カッタヘッドに24個設置してある。延長1,172m（掘削量7,220m<sup>3</sup>）を掘削するのに要したカッタの全数は123個（カッタリング123個、ハブ48個）であった。これは約5セットに相当する。当初一軸圧縮強度1,000kg/cm<sup>2</sup>程度として50~70m<sup>3</sup>/個と想定していたが、59m<sup>3</sup>

/個となった。カッタ消費量は平均0.02個/m<sup>3</sup>といわれているが、今回は0.017個/m<sup>3</sup>となり、平均的な値であった。しかし、花崗岩はカッタ消費量が多いといわれているにもかかわらず、平均的な値になったということはディスクカッタが岩質に適し、十分に威力を発揮したということであろう。なお、カッタ取付位置による交換状況は、カッタヘッド中心付近と外周部との比率は1:2~3程度であった。

トラブルは図-7より機械が原因となるものが40件262hr、地質が原因となるもの1件170hrとなり、その割合は件数で97.6%:2.4%、時間では60.6%:39.4%となり、件数ではほとんど機械トラブルであるが、損失時間では地質による影響が大きな割合を占めてきている。

(3) TBMの解体

今回の工事は掘削完了地点には到達立坑はなく、到達地点よりTBMを約9m（岩盤が良好な地点まで）自力後退させ、切羽部に支保工を設置後、解体作業に入った。解体のために作業空間の切上げはせず、TBM掘削径（φ2,800mm）のままで行ったのでさまざまな制約があり、4月21日から5月31日までの延べ40日も要した。なお、切断解体はカッタヘッド、フロントサポート、ルーフサポートであり、その他のものは解体して坑外に搬出した。

5. TBMによる地盤振動

TBMが土被り約14~28mで人家密集地域を通過するので、地盤振動調査（工学振動、公害振動）を実施した。表-2の図中に調査位置を示す（図のNo.1~No.2は坑内、No.3~No.6は地表である）。

(1) 地盤振動の概略値

図-8はTBM稼働時の地盤振動（鉛直成分）測定結果を切羽からの実距離10m間隔で整理し

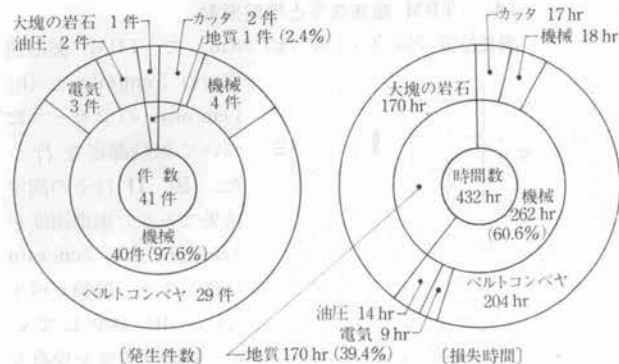


図-7 トラブルの発生件数と損失時間

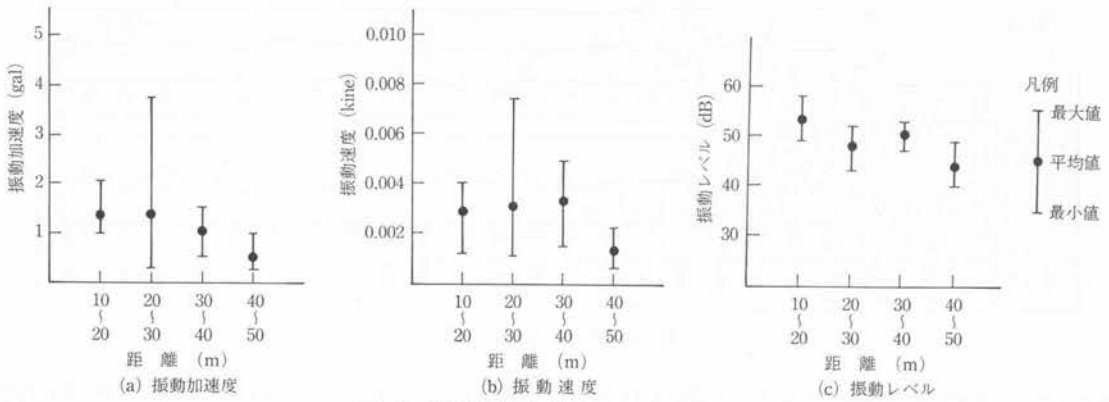


図-8 地表地盤振動（鉛直成分）の測定結果

たものである。切羽から 40 m 以内で、地表において概略次のような値となる。

振動加速度……………1.5 gal (最大 3.73 gal)

振動速度……………0.003 kine (最大 0.0074 kine)

振動レベル……………50 dB (最大 58 dB)

振動レベルの最大値は切羽に最も近い地点（距離約 14 m）の測定値である。

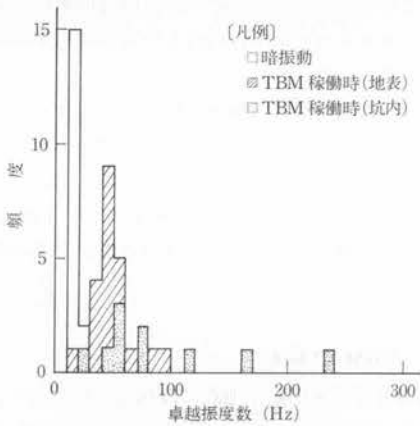


図-9 卓越振動数頻度分布図

(2) TBM の卓越振動数

TBM が発生する振動の卓越振動数は次のようである。

坑内：{ 60~70 Hz  
110 Hz, 170 Hz, 230 Hz 付近

地表：50~60 Hz

坑内の卓越振動数と地表のそれを比較すると、振動が発生源から地表に伝播していく過程で、発生当初の振動を構成する成分のうち、高振動数成分が減衰し、低振動数成分の占める割合が強くなっている。図-9 に卓越振動数頻度分布図を示す。

(3) 距離減衰

公害振動の測定結果を図-10 に示す。これによると、坑内では距離が倍になると 3 dB 減衰する。地表では距離が倍になると 3~5 dB 減衰する。工学振動は測定値のパラツキが大きく、減衰特性がわからなかった。

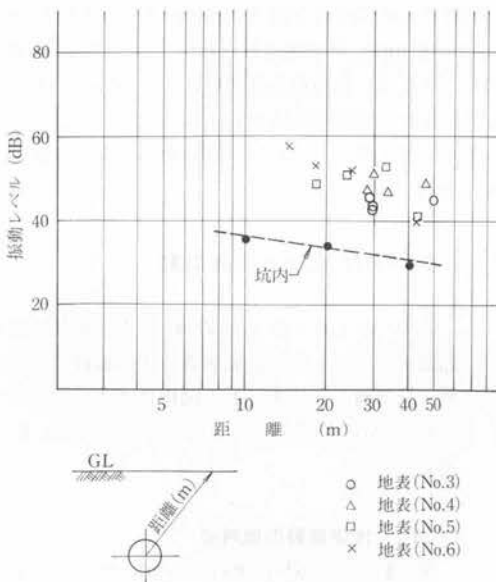


図-10 地表振動レベルの距離減衰特性

(4) TBM 掘進速度と地盤振動

調査位置 No. 4 (土被り約 28 m) で TBM 掘進速度 (a) 3 cm/min と (b) 1 cm/min の 2 ケースについて振動測定を行った。図-11 はその測定結果である。掘進速度を 3 cm/min から 1 cm/min に落とすと、振動レベルは約 8 dB 減少している。振動の影響を少なくするには掘進速度を下げ

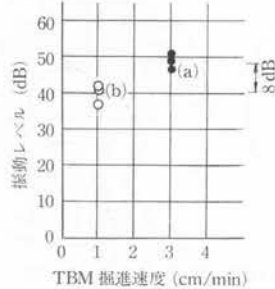


図-11 掘進速度と振動レベル

表-3 振動による影響と振動レベル（地表換算値）との関係（環境庁）

	[生理的影響等]	[睡眠影響]	[住民反応]
90dB	○人体に有意な生理的影響が生じ始める		
80dB	○産業職場における快感減退境界（8時間暴露）	○睡眠深度1,2ともすべて覚醒する	○よく感じるという訴え率が50%になる ○軽度の物的被害に対する被害感がみられる ○よく感じるという訴え率が40%になる ○よく感じるという訴え率が30%になる
70dB		○睡眠深度1,2とも覚醒する ○睡眠深度1の場合ほぼすべて覚醒する	
60dB		○睡眠深度1の場合ほぼ過半数が覚醒する	
50dB	○振動を感じ始める（閾値）	○睡眠影響はほとんどない	○やや感じるという訴え率が50%となる ○住宅内部振動の認知限界
40dB	常時微動		

れば地盤振動がかなり小さくなるのがわかる。

(5) 家屋への影響

振動は地盤を伝播して家屋などの構造物に伝わると、振動が5dB程度増幅されるといわれている。今回、調査位置(No.6)で測定した結果では、切羽より10m地点で地表で53dB、家屋(木造平家建の屋内敷居上)で58dBとなり、5dB増幅されていた。環境庁が行った住民反応調査において、70dBを越えると多くの場合、建付が狂うなどの軽度の損傷に対する被害感がみられている(表-3参照)。

今回測定した地表振動レベルの最大値は58dBであり、70dBまでには十分余裕がある。実際に家屋についての直接的被害(床や壁の亀裂、上塗りの崩落、建付の狂い、瓦のずれ等)に関する住民の訴えはまったくなかった。ただし、家屋の振動増幅によるためか、壁に手で触れると感じる微振動、蛍光灯反射板の微振動の発生の例があった。

(6) 人体への影響

表-3にあるように、人体が振動を感じ始めるのは55dB付近であり、60dB近くになるとやや感じるという訴え率が50%となる。公害振動の測定結果では50dBを越えるものがあり、切羽から25m以内では49~58dBの範囲の振動レベルが測定された。屋内では

増幅を考慮すると54~63dBの振動が発生していて、半数の住民が振動を感じる範囲となっている。実際、TBM通過時に前述のように屋内での微振動に対する訴えがあり、これと同時に発生する固体音(固体を伝播し、固体表面から空気に伝ってくる音)も伴って不快感を訴える例があった。

6. あとがき

本県における下水道事業のうち、幹線管渠は58年度末で約20km完成し、全体の42%に達しようとしている。事業着手から10カ年経過したわけであるが、幾多の苦い経験もしてきたが、最近はお陰をもって順調に工事が進み、所員一同喜ばしく思っている次第である。

今回紹介した工事についても、工事請負業者である森本組、機械メーカーの小松製作所の熱意により成功を納めたものと感謝し、また、あわせて各方面からご協力ご指導を下さった関係各位に対し、本文をかりて謝意を表す次第である。

参考文献

- 1) 土木学会：「わが国におけるトンネル掘進機の実績と展望」(1976年10月)
- 2) 通産省立地公害局：「公害防止の技術と法規(振動編)」産業公害防止協会(1980)
- 3) 江島 淳：「地盤振動と対策」吉井書店(1979)



# 東海道本線富士川橋りょう災害復旧工事

石原利夫\*

## 1. まえがき

昭和 57 年 8 月 2 日午前 5 時 14 分頃、東海道本線富士川橋りょう下り線第 4 号橋脚および桁 2 連は台風 10 号がもたらした豪雨により大出水となった富士川の濁流に水没した。

70 有余年にわたり我が国の大動脈の輸送を支えてきた下り線第 4 号橋脚は激流の洗掘に耐えきれず、根こそぎ倒壊、トラス桁 2 連が落下流失、続いて下流側の廃線トラス桁（曲弦ピントラス）2 連を巻き込み落下流失した。この台風 10 号は 7 月 24 日マリアナ群島の東海上で発生し、中心気圧 940 mb、最大風速 50 m/sec という強い勢力で渥美半島に上陸し、東海地区に豪雨をもたらし、8 月 2 日 4 時頃日本海へ抜けた。このため山梨県甲府地方を上流域とする富士川は 14,000 t/sec という観測史上未曾有の大出水となって第 4 号橋脚を直撃したものである。お盆輸送の多客期をひかえ手痛い被害となったわけで、1 日も早い復旧が要求された。

以下増水期という異例の本格的河川内工事において、また途中 2 度の台風に見舞われながら被災から 75 日目に早期復旧を果たした設計、施工について報告する。

## 2. 富士川橋りょう

明治 22 年に単線開業し、同 43 年に複線開業したもので、その後先きの単線ピントラスが老朽化したため昭和 31 年に現上り線が代替えとして建設された。

上り線は上流側にあつて、上部は 3 径間連続中路桁となっており、一般的にはトラス桁となろうが、種々検討の結果こうなったものと思われる。しかし、いまいえることは、昭和 31 年といえは輸送量増加の時代で、いみ

じくも富士山の眺望を容易にしようとする工事屋の細やかな心遣いがあつたに違いないと、下部はコンクリート造のケーソン、下り線はその下流にあつて上部は曲弦トラス桁 9 連、下部工は石・れんが造の井筒であるが、表一 1 のように 2 径間だけ異径間となっている。これは聞くところによると、等径間で施工中、出水により井筒が変形し、構築位置を変更したのではないかとの説もある。さらに下流側は現在廃線となっている明治 22 年建設の曲弦ピントラス桁 9 連、下部は石・れんが造の井筒となっている。

今回の原因は、未曾有の出水とその激流による井筒底面以下までに及ぶ局部洗掘のためだろうと推定されるが、どうしてそうなつたのか、また、ほかに致命的原因があつたのか、あるいはいくつかの競合原因によるものか、この災害を契機に本社において「富士川橋りょう技術委員会」を設置して目下真相を究明中である。

本橋は老朽取替えとして以前から改良計画を進める一方、河床低下の侵攻から守るため数度の洗掘防止工（ブロック根固め工）により補強を行つてきたところである。しかしながら富士川は最上川、球磨川と並び日本 3 大急流といわれており、今回の未曾有の大洪水には効なく流失、局部的洗掘を受けたのである。

橋梁部における流心は現在も出水量、砂利採集等の原因で左岸寄り、中央部、右岸寄りと変化しており、今回は 600 m 上流の国道 1 号線橋梁付近の河床状況と左岸、右岸の露頭溶岩によりノズル形状となって本橋のほぼ中央に位置する第 4 号、第 5 号間に集中したものと考えられる。

## 3. 復旧計画

被災当日の 8 月 2 日早朝、静岡鉄道管理局は現地へ急行して災害対策現地本部を設置し、被害状況調査および上り線運転の再開の検討をしていた。正午頃本社、鉄道

\* ISHIHARA Toshio

日本国有鉄道岐阜工務局土木課補佐

表-1 富士川橋りょう諸元

線別	延長 (m)	桁				橋				橋台				
		種別	支間	連数	建設年次	単複別	材質	基数	基礎構造	建設年次	単複別	材質	基礎	建設年次
下り線	571.2	スルードラス	47.0×1 62.4×7 77.9×1	9	大正 5 大正 3	単	石・れんが	8	ウェル	明治 43	単	石・れんが	ウェル	明治 43
上り線	574.9	スルーゲータ	63.5×9	9	昭和 30	単	コンクリート	8	ケーソン	昭和 30	単	コンクリート	ケーソン	昭和 30
廃線	571.2	スルードラス (ピン)	62.4×9	9	明治 22	単	石・れんが	8	ウェル	明治 22	単	石・れんが	ウェル	明治 22

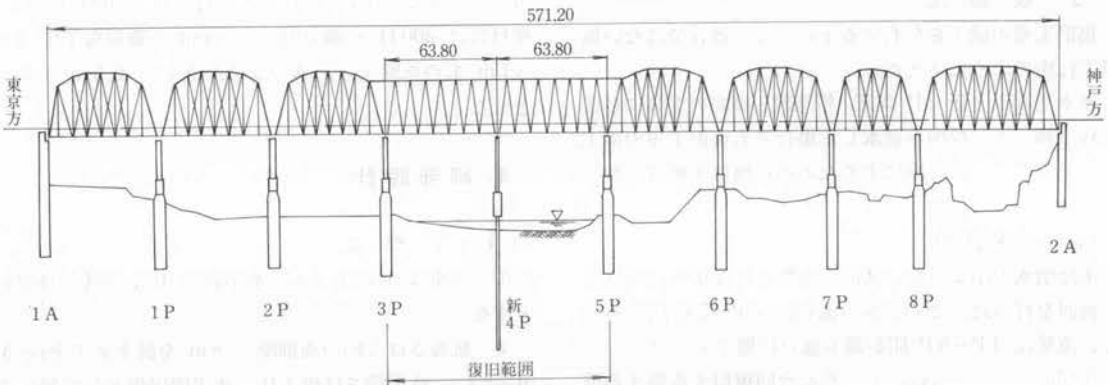


図-1 富士川橋りょう全体図(下り線)

技術研究所、構造物設計事務所、岐阜工事局の関係者が集結し、本格的復旧方法の検討に入り、夜を徹して行われたのである。

まず上り線を使用しての単線運転開始をすることで、減水を待って、8月4日試験電車により沈下、振動試験を行い、安全性を確認し、午後よりタブレット方式による単線運転を開始し、8月11日には単線区間を少なくするため本橋の東京方に上・下亘り線を設置し、自動信号方式に変更し、単線運転本数の増加を図った。

一方、流失した下り線第3号～第5号橋脚間 120mの早期復旧を図るべく次の各案について慎重に検討を行った。

第1案：流失前と同様の2スパン（新桁2連製作）

第2案：洪水期橋脚施工を憂慮して1スパン

第3案：保有桁の転用を考慮して3スパン～4スパン

第4案：廃線の残存桁の転用を考えた2スパン

第2案はスパン 125m の桁の設計、製作および残存する第3号、第5号橋脚は増加荷重のため補強（アンダーピニング）を要する等で工費も高く、また長期を要すること、第3案は調達桁のスパンに合わせて仮橋脚を設けなければならず、洪水期の施工は危険であるばかりでなく、再出水には不安定であること、また本復旧にはかなりの時間と工費を要すること、および長期徐行が伴う等で不適、第4案はピン構造のうえ老朽がはなはだしく、補修および架設替えが困難など 結局増水期工事の危険性と、予想される巨大れき層における基礎工の不確定要因を極力少なくすることから橋脚数は少ないほど有利で

あるとして第1案を採用することに決定した。この基本構想に基づき次のような設計、施工計画を立てた。

### (1) 下部工

直接河床作業となるため再出水を凌げる工法を選択することが第一で、ベノト杭3本、同5本案、ニューマチックケーソン案、鋼管ウェル案について比較検討した。

ニューマチックケーソンは圧気工法であり、出水時の手戻りが大きく、ケーソン傾斜には修正困難等で不適、鋼管ウェル工はφ50cm以上の転石に対し施工不能である。以上の検討の結果、大転石に有利で、出水にはケーシング埋殺しを考慮して安全性を確保できるベノト杭工法を、そして何よりも危険度を少なくすることと、大転石対策として人力掘削をより可能にできる大口径等、また工費面でも得策である3本案を採用した。

橋脚は型枠組立、コンクリート打設等の施工性を考えて躯体の下端は平水位以上に構築する。また流心方向の幅は動水圧、洗掘を少なくするため極力小さくする。上り本線の井筒が岩着支持となっていることから、もしベノト杭が浅いところで岩着となった場合、埋殺しケーシングは長さを変えないで地上に突き出し上部まで杭構造とする、いわゆるパイルベント形式とすることも考えた。

### (2) 上部工

トラス桁の製作、架設については下部工と同時に施工が可能な急速施工法とする。桁は標準設計を用いること

とし、作業条件に合わせるため可能な限り修正を加える。

架設方法は、下部工事に支障を来さないよう特に出水時でもそれに影響を受けない工法として跳出し式架設方法を採用した。この工法は台風期など明らかに強風が予想される場合は危険が多いため一般的には用いられないが、新構築する橋脚に桁の振れ止め用アンカー材を入れるなど設計、施工面で安全対策を考慮した。

### (3) 仮設工

復旧工事の成否を左右するといっても過言ではない仮設工は次のように考えた。

流水迂回工：新 4P 構築、桁架設、根固め工等に必要

棧橋工：現場が冠水した場合でも復旧工事の施工を可能にするための資機材運搬路として必要

#### (a) 流水迂回工

未だ増水の治まらない濁流の水勢を見ながら迂回位置の検討を行った。このときの流心は 3P~7P 間にあって、流勢は 4P~6P 間が最も強い状態であった。

迂回位置については、もちろん今回復旧する第 4 号橋脚箇所はドライにするのが条件となり、その迂回路の幅は最小 2 スパンは必要で、右岸寄りとしては 6P~8P 間、左岸寄りとしては 1P~3P 間が考えられるが、どちらもかなり上流点から流路を変更しなければならない

し、しかも左右岸とも富士山溶岩の露出溶岩があって工事量も多く、工期面でも難点が多い。そこでほぼ中央部となる 5P~7P 間を選択した。この位置は変更始点が最も流勢の強いところとなり、その遮断には難航も予想されたが、コンクリートブロックによる制水を先行することで可能と判断した。

#### (b) 棧橋工

鋼構造とし、幅員は大型車両と小型車両の同時通行を可能にするため 6m とした。支柱には 300 H 形鋼を、梁材には 400 H 形鋼を用い、通路面は鋼製覆工板 2m × 1m ものを敷設し、高さは平水位より 1.5m 上がりとした。

## 4. 細部設計

### (1) 下部工

① 荷重は Ks-16 とし、水平震度 0.2、流速毎秒 7m とする。

② 杭長さは今回の洗掘深さ 8m を踏まえて全長 20m とし、洗掘深さは根入れとせず突出杭として解析する。杭径は人力施工を可能とするため 2m とする。

③ ベント杭に用いるケーシング鋼管は杭コンクリート硬化まで地下流水による浸蝕を防止するため埋殺しとし、応力も負担させる。ケーシング鋼管の肉厚は杭径により異なり、今回は 2m と大口径のため 22mm とした。

④ 橋脚は鉄筋コンクリート造とし、鉄筋はロール注文の SD 35 は入手困難のため SD 30 とする。また形状は極力スレンダーなものとし、急速施工と動水圧の減を図る。

なお、ケーシング鋼管は埋殺しとするため継手はボルトでなく溶接とし、目違いをなくすることから新品とし、工場製作とする。

これらの事項は設計図の作成や機材準備を急ぐ必要から被災後わずかな日数で決定されたことで、当時はまだ富士川の増水も治まらず、河床状況も地質も明らかではなかった。

### (2) 上部工

新たに製作するトラス桁は、支間 62.4m の標準設計を基本とし、次のような特殊事項を加味する。

① 風荷重は強風期架設のため架橋クレーン載荷状態での風荷重 (30 m/sec) を考慮し、下弦材の一部を補強する。

② 急速施工を考慮してトルク管理の容易な摩擦接合用トルクシャープ型高力ボルトを使用する。

③ 残存橋脚のシュー座は変状もないので、ベ

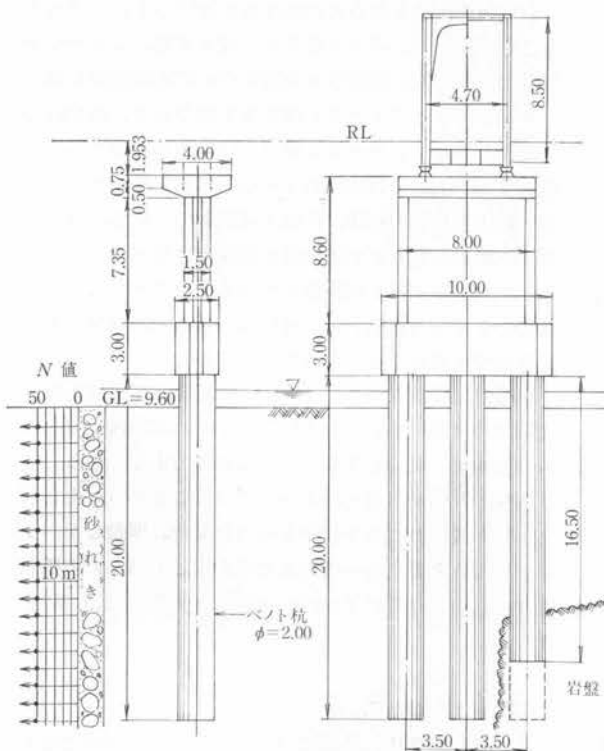


図-2 新第 4 号橋脚

ッドストーンはそのまま使用するものとし、新旧桁高さの差は新作シューを調整することによって対処する。

以上の検討を加え、さらに新橋脚をスレンダーな形式としたことから地震時の落橋防止策として連結構を耐震用に改良し、新トラス間にも耐震連結構を設置する。

## 5. 施 工

施工は早期復旧を目指すうえで昼夜兼行体制をとり、施工中における台風の被害が最小限となるよう気象通報に合せて進めることにした。河川工事で最も重要な河川情報のキャッチ体制としては本橋から 20 km 上流の発電用取水堰で越流量を観測している十島観測所から毎日連絡してもらうことで快諾を得た。この観測所から本橋まで通常の流水で約 2 時間、出水時で約 1 時間ぐらいで到達することになっており、緊急時の施工体制には大変役立つことが予測された。のちの台風 13 号、18 号の出水時にはこれが威力を発揮したのである。

### (1) 流水迂回工

本作業は 4P 以外の橋脚根固め工との関連で静岡鉄道管理局が担当した。被災後 1 週間目、流量が 150 t/sec に減水したとき、ブルドーザ、ダンプ、ショベル機等重機 50 台をもって着手した。

迂回堤の材料はもちろん周辺河川の土砂を使用することとし、天端幅約 10 m、高さ 5 m 程度で総扱土量は 17 万 m<sup>3</sup> の規模となり、5P~7P 間の浚渫から先行した。4P 付近は流勢が強く、制水ブロックを多く投入しながら土砂を一挙に埋める手法をとった。なお 4P 付近は流勢が強かったこと、また築堤資料が河床の砂れき質だったこともあってサシ水が多く、ベント杭工事現場外周に二重締切堤を設けた。

### (2) 棧 橋 工

支柱の打込みは予測したとおり転石や流ブロックに阻まれ振動工法だけでは困難で、ジャイアントブレイカによるブロックの壊し、高圧ウォータージェットを併用しての打込み等少々強引さで進めた。延長 60 m を水上作業に挑み着手してから 11 日間で 4P まで辿り着いた。さっそく設計のネックとなっていた地質調査を新 4P 中心位置で深さ 30 m まで実施し、オール砂れき層であることを確認した(写真-1 参照)。

### (3) ベント杭

河川方向に 3 本並んだベント杭は上流方から No. 1、No. 2、No. 3 の順序で施工することにした。しかし、着手間際の 8 月 27 日台風 13 号が九州に上陸、富士川も水かさを増し、水位は迂回堤天端から 1 m 下がりに



写真-1 仮橋の施工

でに達した。堤の裏側(橋脚施工側)は崩壊し始めたが、そのときがピークで、辛うじて決壊を免れた。そのときの流量は 900 t/sec であり、この規模の締切堤は約 1,500 t/sec 程度までが限度であることが推測できた。もし決壊していたら、すっかり準備工が終っていた直後だけに大きな痛手を受け、工事は振出しに戻り、工期を大きく狂わすことになったものと思われる。

8 月 28 日、No. 1 のベント工を開始した。予測どおり転石にあたり、深度 8 m 地点でケーシング推進不能となった。用意していたミッションドリル径 450 mm により転石の除去を試みたが、かんばしくなく、いたずらに時間を費すだけであった。ケーシング先端部の状態を探るべく潜水夫により調査したところ、刃先に径 1 m ぐらいの巨石が支障していることが判明した。そこでトレパンを使用して石の破碎およびブラシを試みたが、これもよい成果はあがらず、中止した。

これからどうするか検討することになったが、全体工期に影響させないためベント機を No. 3 に移動した。この杭も転石(径 50 mm)には少々悩まされはしたが、関係者の見守りの中でついに設計長 20 m まで掘削を完了、第 1 号のコンクリート打設となった。これで残り 2 本もなんとかできる自信を持ったのである。

No. 2 は初めからロックオーガ径 1 m を併用して着手した。ところが、やはり転石にあたり、深度 13 m の位置で No. 1 と同様ケーシング推進不能となった。あれこれと試みたが、どれも能わず、止むなく最後の切札として直接人力による除去に踏切った。

ケーシング内の水を排除し、換気設備、緊急救援用ゴンドラ等を配備し、2 人作業でブレイカ、さく岩機、ピ

ック等を使用し、短時間交替で進めた。この方法は進捗は鈍いが確実であり、杭径を2mと決めたことが一層施工性を高め、No. 2は5日間で掘削を完了した。

No. 1に戻りNo. 2, No. 3の貴重な経験を活用して進めるうち、深度12m地点で岩盤に遭遇した。ベノトのハンマグラブでは能率も悪いためケーシングの推進は断念し、深礎工と同様に孔壁は作業員の保安上ライナープレートで防護しながら人力掘削を進めた。深度14.2mに達したとき、台風18号に見舞われることになり、ベノト機は退去し、人力掘削に必要な機材はトラックに載せていつでも退去できる体制をとって掘削を進めた。十島観測所から増水の報をうけ、作業員の退避を止むなきに至った深度14.5mに達したときだった。

9月11日夜から急激に増水し、12日0時40分頃流量2,000 t/secに達したとき頼みの迂回堤は一気に崩壊し、跡形もなく流失してしまった。減水後、調査したところ、栈橋は覆工板は全面流失し、梁材は変形していた。しかし完成していたNo. 2, No. 3のベノト杭は無事で、杭頭部の定着用鉄筋も鋼管で防護していたためわずかな変形だけであった。No. 1ベノトは突出していたケーシングは無事で、孔内には厚さ7mぐらい土砂が堆積していた。これでやり直しという最悪の事態は免れ、一同ホットしたものである。

出水から3日目の9月15日、700 t/secの流水を突いて栈橋の修復を行い、ケーシング内の土砂をジェットにより攪拌しながらポンプで除去し、人力で岩を掘り進め、岩着4mで所要長となったので打止めた。ベノト杭に着手してから延べ20日間を要したのである。

#### (4) 橋脚鉄筋コンクリート

一部躯体が立上ったところでまた台風(19号)接近の報道を知り、万一橋脚が遅れた場合は、はね出し式で進捗している上部工のトラス桁架設工に支障することを憂慮し、桁の仮固定用および橋脚躯体の型枠仮つり用として橋脚にH形鋼を2本埋込み、台風にも備えた。しか

し、台風は逸れて大事に至らず、被災後54日目の9月25日、桁座コンクリートの最終打設をもって下部工は完了した。

#### (5) 上部工

新製桁62.4mの2連は8月9日から1.5カ月の予定で2社に分割して着手しており、急速施工のため仮組立を簡略化し、ピースごとの平組立のみとし、塗装は他の現場工事(軌道、電気)と並行作業を考えて工場1回塗り、現場3回塗りという異例の措置をとった。このためメーカは特に熟練技術者を結集して取組み、非常に短い日数で製作し、予定どおり9月15日に現場に搬入した。

架設工の作業は被災直後から残存桁との仮設連結構、残存桁を定着用とするための補強、架橋クレーン組立に取りかかっており、9月15日から図-4のように跳ね出し工法により本格的に着工した。架設は隣接する上り本線、下部工に気遣いながら、しかも仮組立省略部材と厳しい条件のもとに進められ、架橋技術を遺憾なく発揮して10月7日に完了、塗装は軌道工事と競合したが無事終ることができた。

#### (6) 切替工事

10月15日静岡鉄道管理局により軌道、電気関係の切替工事を行い、電気機関車により試運転ののち、新橋区間の振動、たわみ、沈下量等各種測定、軌道、電気設備の検査も無事クリアして、富士駅発16時15分、貨物列車をもって開通した。

## 6. あとがき

今回の復旧工事は増水期における架橋工事の急速施工について一つのパターンを完成させたものであり、また不適とされた大転石層におけるベノト杭の施工範囲を拡大したものである。でき上りはなんら変哲もないが、中味には設計、施工計画、施工面ですぐれた技術があったことで、昭和57年度土木学会田中賞候補になり、昭和58年5月24日荣誉ある田中賞を受賞した。これは直接携わった我々の力のみではなく、絶大なるご指導をいただいた国鉄本社、鉄道技術研究所、構造物設計事務所、静岡鉄道管理局の関係者の総力によるもので、本誌上を借りて厚くお礼を申し上げる次第である。

工事種別	年月日	昭和57年8月		9月		10月	
		10	20	10	20	10	20
準備作業(搬入路および流水迂回工)	1式						
仮栈橋および締切工	1式						
ベノト杭 径 2.0m 長 20.0m	3本						
橋脚鉄筋コンクリート	1基						
桁 製 作	2連						
桁 架 設	2連						
軌 道 敷 設	150m						
切替工事(軌道・電気)	1式						

図-3 災害復旧工事工程

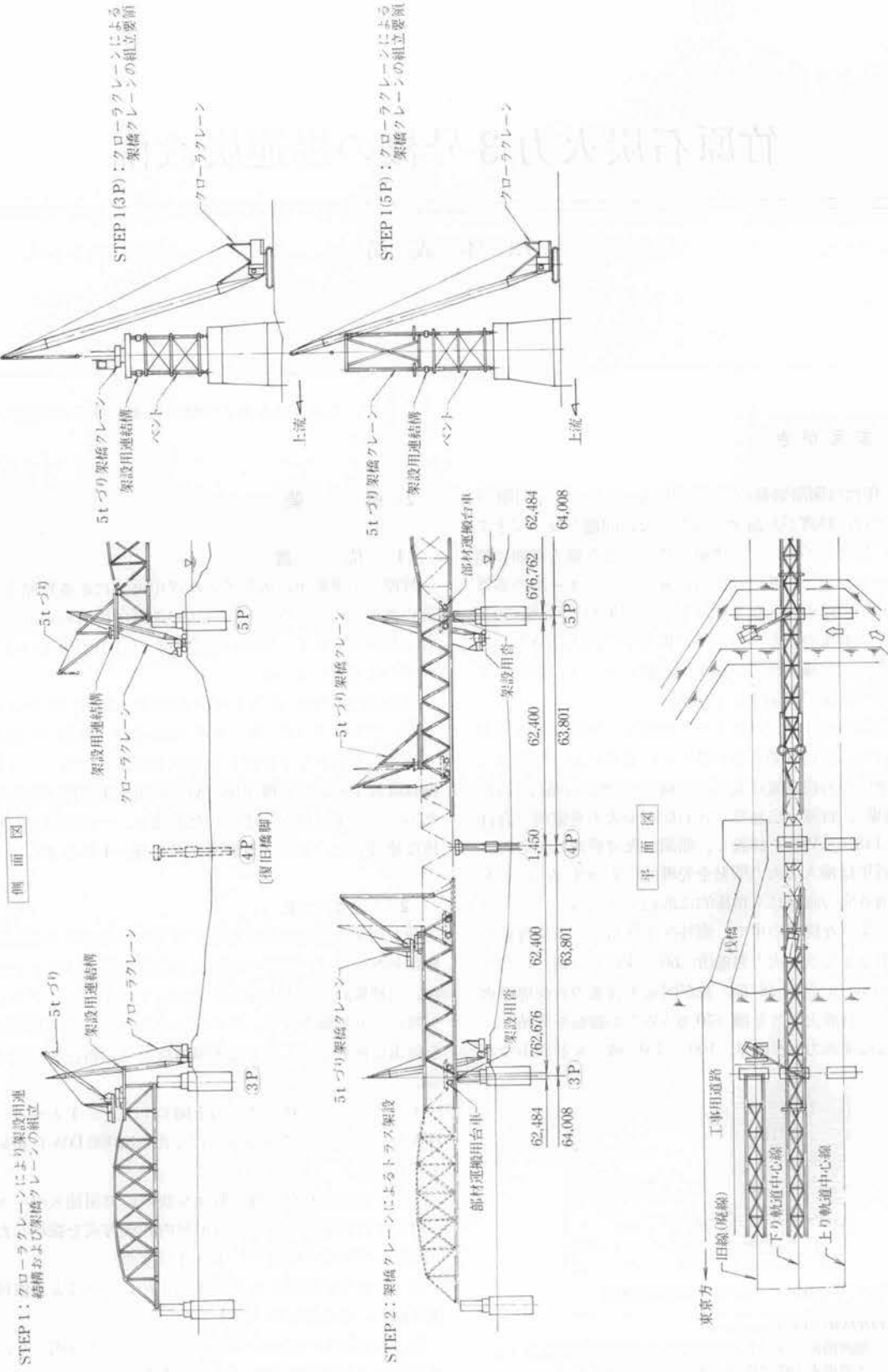


図-4 架設順序図

# 竹原石炭火力3号機の揚運炭設備

堀本 義晴\*

## 1. ま え が き

80年代は国際緊張の深まる中で、エネルギー問題は世界の政治経済が直面せざるをえない問題となってきた。特に我が国はその供給のほとんどを輸入石油に頼っているため、石油依存度の低減、エネルギー源の多様化、その供給の多元化を図ることが国家的に急務であり、その対策のひとつとして、世界中に広汎に分布し、かつ豊富に埋蔵されている石炭見直しという、新しいエネルギー政策が提示されている。

電源開発会社は、今日まで大規模かつ困難な水力開発および低品位炭有効利用の観点から若松火力（福岡県）、引続き国の石炭政策に依って磯子（神奈川県）、高砂（兵庫県）、竹原（広島県）各石炭専焼火力発電所（合計出力143万kW）を建設し、順調に保守管理してきた。特に近年は輸入炭火力開発を先導的に実施するとともに、海外炭の確保にも積極的に取り組んでいる。

このような情勢の中で、海外炭を使用する石炭専焼の一番手として松島火力発電所（50万kW×2基）につづき昭和58年3月18日、我が国最大容量の石炭専焼火力である竹原火力3号機（70万kW）が運転を開始し、さらに松浦火力（長崎県、100万kW級）を計画中であ



図-1 竹原火力発電所位置図

\* HORIMOTO Yoshiharu

電源開発(株)中国支社竹原火力発電所保修課長(前)  
・竹原火力増設建設所機械課長)

る。以下、この竹原火力3号機の揚運炭設備の概要について述べる。

## 2. 概 要

### (1) 位 置

竹原火力発電所は広島県のほぼ中央部にある竹原市東部の瀬戸内沿岸に位置し、周辺の地形は山地の占める割合が極めて大きく、平野は海岸あるいは小河川に沿ってわずかに分布している。

現設備は1号機25万kW石炭専焼（昭和42年7月運開）および2号機35万kW重油専焼（昭和49年6月運開）火力として安定した運転を継続しており、3号機は既設1号、2号機用地西側の海面を1号機で発生した石炭灰により埋立て造成した土地と、一部買収した敷地に建設した。なお、発電所位置を図-1に示す。

### (2) 設備の特色

我が国最大容量の石炭専焼火力である竹原3号機の計画にあたっては、当社の実績ある機器を選定するとともに、当社既設石炭火力発電所においてパイロットプラント等により試験を行い、そのデータを基に技術的信頼性を慎重に検討した。以下に本揚運炭設備の特色を列記する。

① 2台のアンローダ能力を同じにして1万～6万DWT級船に対応できるようにした（5,000DWT級船も荷役可能）。

② 貯炭場は利用し得る敷地が狭いので用地スペースに対して貯炭能力の大きい円形屋内貯炭方式を採用した（本誌第388号・昭和57年6月号参照）。

③ 貯炭受払設備をスタッカ、リクレーマによる機械化を図り、自動化した（同上）。

④ 公害防止の点からコンベヤをギャラリ方式とし、各乗継部に集塵機を設け、さらに水洗式ベルトクリーナ

を採用した。また揚炭機には散水装置を設置した。

- ⑤ 各機器とも防音対策を施した。

### 3. 設備配置

#### (1) 立地条件

竹原火力発電所は岡山・水島工業地帯、福山工業地帯と広島・岩国工業地帯の中間に位置し、発生電力は50万Vの西地域連系線新広島変電所へ、新竹原火力線(電圧:22万V 2回線、発電所～新広島変電所の亘長:約33km)で連系されるため電源立地として最適な位置にある。海外からの石炭運搬船は豊後水道を北上し、瀬戸内海を東進し、発電所へ至る。発電所前面海域は気候、特に風速、波高等が静穏な気象条件にあり、海上輸送に有利な海域である。

#### (2) 機器配置

竹原火力発電所敷地面積は約35万 $m^2$ で、うち3号用地は133,000 $m^2$ となっており、機器配置上厳しい計画となっている。

機器配置にあたっては、既設1号、2号機とのバランスを考慮するとともに、敷地が狭く、かつ北側から南側へ向って地盤面までが深くなっているため、重要かつ重量のある構造物は北側へ配置するとともに、機器の配置は極力コンパクトにした。貯炭方式には野積方式、サイロ方式、貯炭船方式、屋内貯炭方式等について比較検討を行い、用地スペースに対して貯炭能力の大きい円形屋内貯炭方式を採用し、地盤面まで浅い北側へ配置した。

石炭棧橋(6万t)、石炭灰および石膏用棧橋(2,000t)の配置については、神戸海難防止協会の指導に基づき棧橋位置を定めた。なお発電所の機器配置を図-2に示す。

### 4. 揚運炭設備

#### (1) 概要

3号機の使用炭量は年間約160万tであり、この多量の石炭を運ぶため1万～6万DWTまで船形の異なる運搬船が交互に入港する計画であるが、船待ちが生じないように揚炭さらには貯炭を行わなければならない。

揚炭機の決定にあたっては、積出港別、船形別、入港頻度、出入港可能条件、揚炭機故障頻度、プラント定期点検および松島火力発電所との連携運用を条件に揚炭機容量を決定した。コンピュータによるシミュレーション結果から、最適揚炭機容量として1,200t/hr×2基、後設の受入コンベヤ容量は、揚炭機の初期荷揚量を勘案して能力3,000t/hr×1条を選定した。

貯炭容量の決定にあたっては、上述シミュレーション条件に加え、積出港側のトラブルおよび構内配置スペースの制約等を考慮して15万t(満杯時約27日分、最小貯炭時7日分)とした。

貯炭方式は、構内スペースの制約、粉塵対策、騒音対策、経済性等を考慮し貯炭効率の高い円形屋内貯炭方式としたが、炭塵および発生ガスによる爆発、自然発火等の災害を未然に防止するため、貯炭場全体の換気装置、消火散水装置を設置するとともに、当社と機器メーカー等で新たに開発した電気機器の粉塵防爆構造品および積付

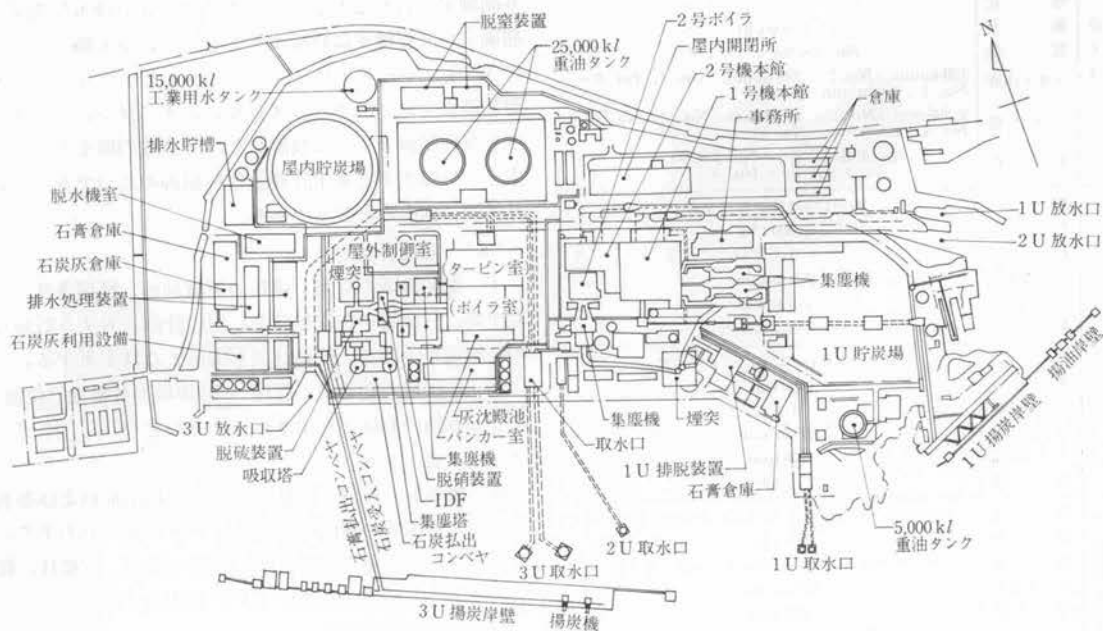


図-2 竹原火力発電所構内一般平面図



炭温度センサ等の採用により防災対策に万全を期している。

貯炭場における石炭の積付、払出設備は遠隔自動制御の容易なスタッカ・リクレーマ装置を採用した。また、混炭については、1パイル方式の先積先出方式を採用しており、任意の混炭はできない。払出コンベヤはバンカー容量およびバンカー送炭時間から 600 t/hr×1 条を選定した。ベルトコンベヤおよび揚炭機の粉塵、騒音対策としては、揚炭機ホップほかに散水装置を設け、コンベヤは密閉ギャラリ方式を採用し、さらに水洗式ベルトクリーナおよび乗継部に集塵機を設置した。なお、これらの各設備の仕様と製作者は表-1のとおりである。

## (2) 揚運炭設備の石炭の流れ

揚運炭設備の系統を図-3に示す。揚炭機は橋形ロープトロリー式アンローダで、1,200 t/hr の揚炭能力を持ち、棧橋上に2基設置されている。アンローダによって揚炭された石炭は、受入コンベヤを経て屋内貯炭場上部に設置されているスタッカで積付けられ貯炭される。なお、受入コンベヤから一部払出コンベヤに送炭できる直送フィーダ(600 t/hr)を設置している。

石炭の払出しは、屋内貯炭場下部に設置されているリクレーマで切出され、払出コンベヤを経てスクリーン・

クラッシャハウスでオーバサイズ石炭はクラッシングされる。スクリーンおよびクラッシャを通過した石炭はさらに払出コンベヤで運ばれ、本館の各バンカーにストックされる。本館バンカーは 850 t×6 基で、それへの投入量と払出された消費量とによりストック量などが揚運炭設備の運用管理システムと情報交換され、管理される。また受入コンベヤおよび払出コンベヤの一部を使用し、屋内貯炭場に貯炭されている石炭の積替えができるようにスクリーン・クラッシャハウスに循環コンベヤを設置した。

## (3) 揚運炭設備の運用管理システム

竹原火力発電所3号機の貯炭量は発電出力 70 万 kW の大容量に対し 15 万 t と非常に小さい。さらに揚運炭装置は揚炭機(2基)、受入コンベヤ、スタッカ、リクレーマ、払出コンベヤ等の種々の組合せであり、これらの機器の制御装置はコンベヤを除いては各々独立している。したがって、このような条件のもとでいかなる場合にも各機器をスムーズに運用するには石炭輸送船の手配からバンカーへの送炭に至るまでを統括的に管理する必要がある。このために監視制御を含めた揚運炭管理専用の計算機を設置し、貯炭場の在庫を予測して配船計画を決定するとともに、オペレータに対しては揚運炭機器の異常の有無、運転に必要とするデータ、補修の予定等の情報を与え、設備全体を安全かつスムーズに運用できるようにしている。

一方、これらの運用区分は配船計画等の立案はサービスビルで、また機器の状況監視および起動停止操作は屋外制御室で行うこととした。このため計算機本体を屋外制御室の計算機室に設置するとともに、端末機については CRT、ハードコピー、タイプライタ(プリンタ)を屋外制御室およびサービスビルに、オペコン、キーボードを屋外制御室のみに設置した。計算機の機能としては大きく分類すると運用管理と監視制御の二つであるが、具体的には次のとおりである。

### (a) 総括管理関連

- ① 配船計画の立案：現在の発電計画、揚炭条件、配船予定、貯炭場の在庫量等から配船計画に対する貯炭場の在庫量を予測し、配船計画を実施または変更する。
- ② 貯炭場の在庫量の管理：貯炭場の各番地(位置)にどの銘柄の石炭が在庫されているかを CRT にグラフィック表示する。
- ③ 帳票等の作成：当日の受入量と払出量および各装置別による機器の稼働時間をタイプライタに出力する。
- ④ 揚運炭関連の情報提供：設備の仕様、定検日、銘柄別による石炭の性分等を CRT に表示する。

### (b) 監視制御関連

- (i) 起動、停止

表-1 揚運炭設備の概要

アンローダ	形式 能力 数量 製作	ロープトロリー式橋形クレーン 1,200 t/hr 2 基 石川島播磨重工業
受入コンベヤ	形式 能力 数量 ベルト速度 ベルト幅 製作	ガーダ型およびギャラリ式 3,000 t/hr No. 1~No. 5 各1基 130 m/min (No. 2), 220 m/min (No. 1, No. 3~No. 4), 260 m/min (No. 5) 2,200 mm (No. 2), 1,800 mm (No. 1, No. 3~No. 4), 1,600 mm (No. 5) 住友重機械工業……No. 1~No. 4 三井三池製作所……No. 5
スタッカ	形式 能力 数量 ベルト速度 ベルト幅 製作	旋回シャトルコンベヤ式 3,000 t/hr 1 基 260 m/min 1,600 mm 三井三池製作所
リクレーマ	形式 能力 数量 ベルト速度 ベルト幅 製作	旋回反復横行バケットホイール式 600 t/hr 1 基 260 m/min 900 mm 三井三池製作所
払出コンベヤ	形式 能力 数量 ベルト速度 ベルト幅 製作	ガーダ式、ギャラリ式、屋内式およびシャトル式 600 t/hr No. 6~No. 12 および No. 13 AB 各1基 220 m/min 900 mm 住友重機械工業……No. 7~No. 13 AB 三井三池製作所……No. 6

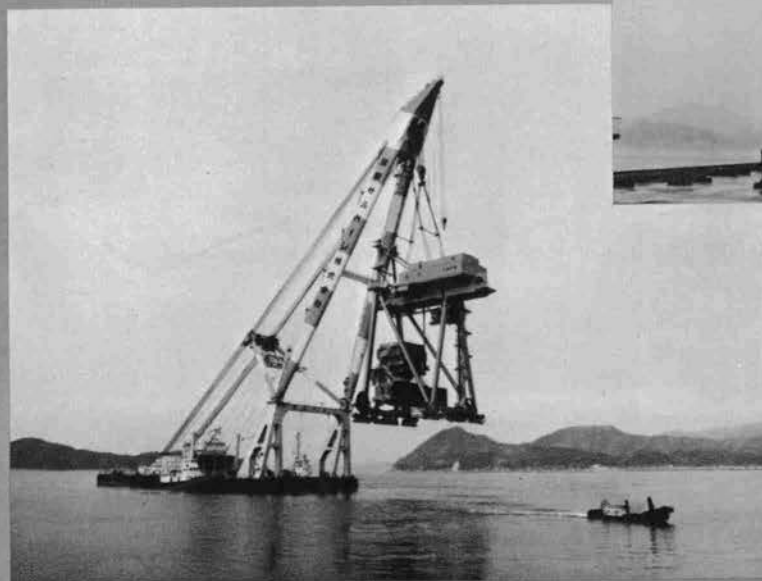
# 竹原火力3号機の 揚運炭設備建設工事



◀竹原火力発電所全景



◀揚炭機全景



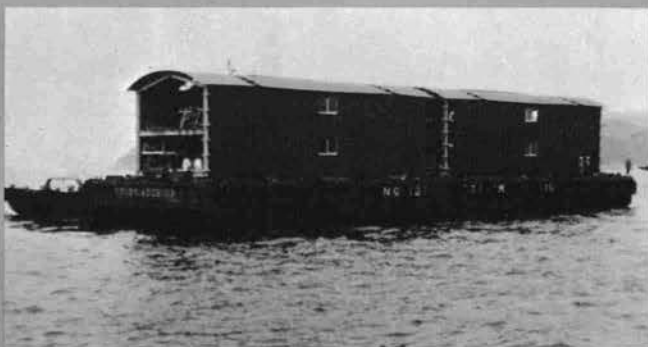
◀揚炭機本体曳航状況



⇨ 棧橋上コンベヤガード据付



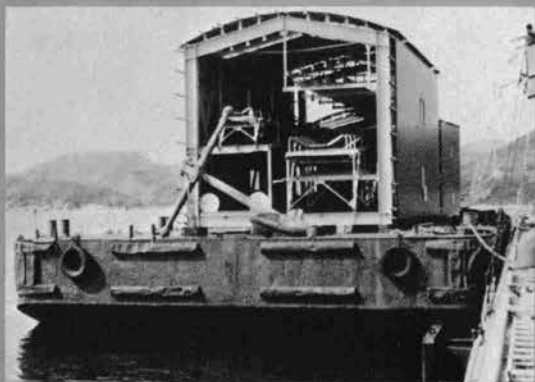
⇨ 敷地内地組場で地組み完了した海上ギャラリガードを100tフローティングクレーンによりバージ船に載せる



⇨ バージ船により海上ギャラリガードを上架位置まで横持ち



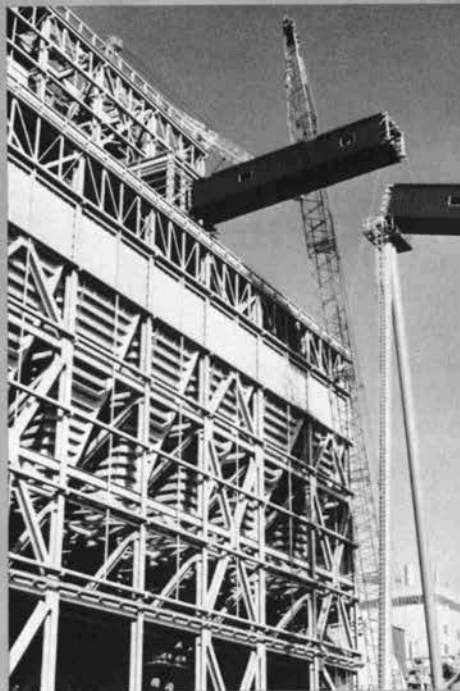
⇨ 上架するためにつり上げられた海上ギャラリガード



⇨ 地組みされた海上ギャラリガードの詳細



⇨ 150 t クローラクレーンを使って 50 m の  
高さへ上架されるコンベヤガラリガード



⇨ 地上 50 m へ上架される  
コンベヤガラリガード



⇨ センターポストの組立  
(リクレーマ部)



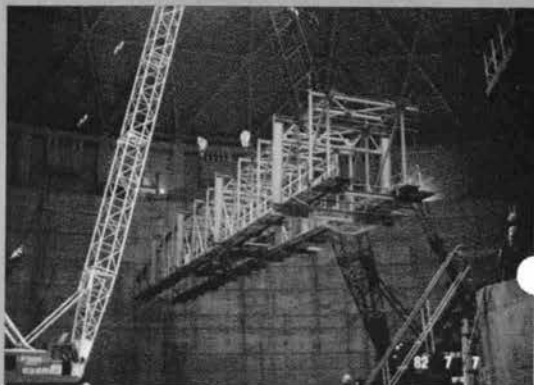
⇨ 屋内貯炭場上部換気用リングダクト

受入 No.5 コンベヤフレーム  
(屋内貯炭場内) 上架状況⇨

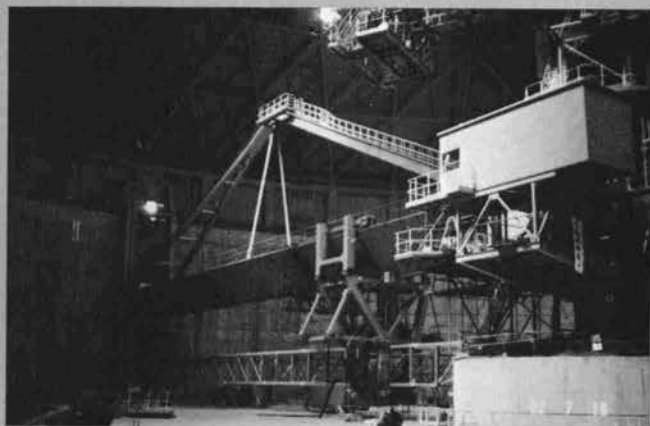




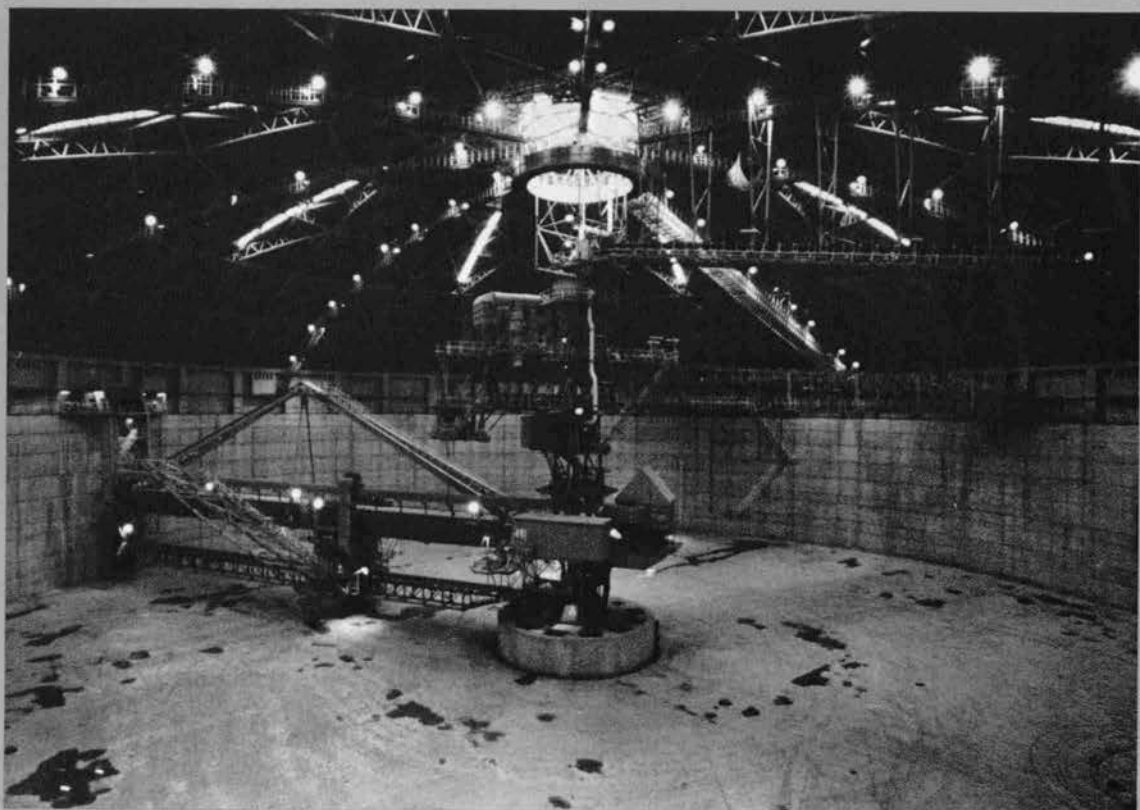
⇨リクレーマブリッジの組立



⇨スタッカフレームの上架



⇨リクレーマ全景



⇨屋内貯炭場全景

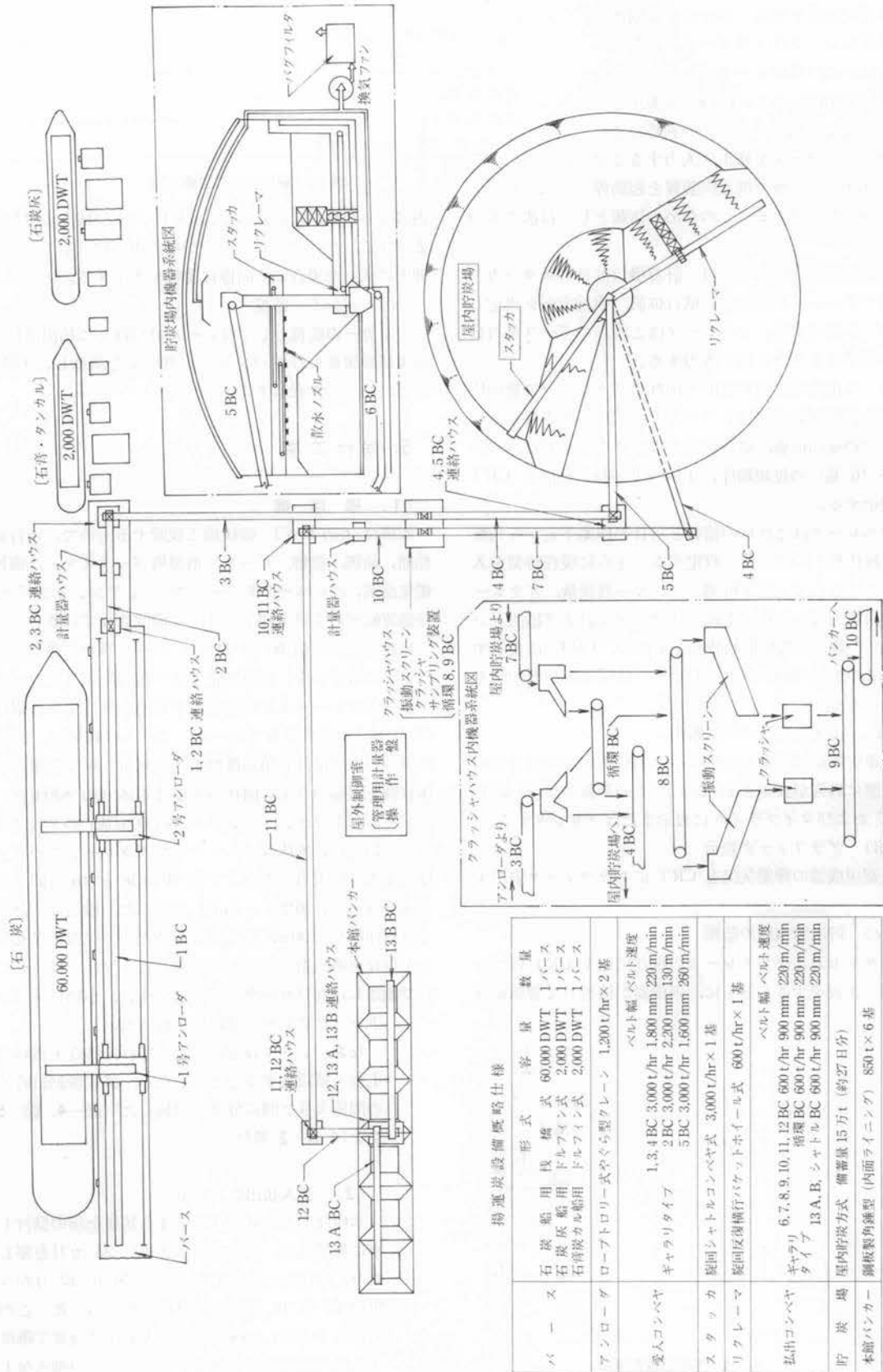


図-3 竹原火力発電所3号機揚運炭装置系統図

揚運炭設備概略仕様

バース	形式	容量	数量
アンローダ	石炭船用 石炭底船用 石炭炭カル船用	60,000 DWT 2,000 DWT 2,000 DWT	1バース 1バース 1バース
変入コンバヤ	ロープトローリ式やぐら型クレーン	1,200 t/hr × 2基	
スタック	キャラリタイプ	1, 3, 4 BC 3,000 t/hr 1,800 mm 220 m/min 2 BC 3,000 t/hr 2,200 mm 130 m/min 5 BC 3,000 t/hr 1,600 mm 260 m/min	ベルト幅 ベルト速度
リクレーマ	旋回シャトルコンバヤ式	3,000 t/hr × 1基	
私出コンバヤ	旋回反復横行バケットホイール式	600 t/hr × 1基	ベルト幅 ベルト速度
貯炭場	キヤタリタイプ	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 BC 600 t/hr 900 mm 220 m/min 13 A, B, シヤトルBC 600 t/hr 900 mm 220 m/min	ベルト幅 ベルト速度
本館バンカー	屋内貯炭方式	備蓄量 15万t (約27日分)	
		鋼板製角錐型 (内面ライニング)	850 t × 6基

揚運炭装置を起動、停止させる制御装置の運転モードは手動モード、自動モードのほか計算機モードがある。このモードは最上位にあり、CRT に表示された情報をもとにオペレータの判断でキーボードからデータを修正、入力することによりオペコン盤で揚運炭装置を起動停止することができる。このための情報としては次のものがある。

① 積付作業情報の提供：計算機は前日のスタッカの積付パターン、旋回位置、横行位置、横行方向を決定し CRT に表示する。オペレータはこれらのデータを当日の作業予定をもとに修正入力する。

② 払出作業情報の提供：前日のリクレーマの旋回位置、横行位置および当日のバンカー状況から当日のリクレーマの旋回位置、横行位置を表示するとともに、バンカー（6基）の投炭順序、1回当りの投炭時間を CRT に表示する。

オペレータはこれらの情報と当日の作業予定から判断して操作盤上の設定器に設定する。さらに現在時刻を入力することにより終了時刻、バンカー残炭量、リクレーマ切出能力等から払出系統（リクレーマおよび払出コンベヤ）の最適な起動開始時刻を予測し、CRT に表示する。この予測時刻からオペレータは払出系統の起動時刻を決定する。

#### (ii) 揚運炭装置の異常監視

揚運炭機器に異常が発生すると屋外制御室の直立盤の警報窓に異常が表示されるが、この警報の詳細内訳を CRT およびタイプライタに表示またはプリンタする。

#### (iii) グラフィック表示

揚運炭機器の稼働状況を CRT にグラフィック表示する。

#### (iv) 貯炭場機器の監視

スタッカおよびリクレーマの現在位置を CRT にグラフィック表示するとともに、両機器が接近して警報範囲

工事名	日程	56/11	12	57/1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
レール据付工事		○						○						
揚炭機据付						○								
試運転、調整														
落成検査														▽

図-5 揚炭機据付工事工程

内に入った場合には直立盤、CRT および機上に警報を表示する。また、リクレーマが積付山に接近して警報範囲内に入った場合にも同様に警報を表示する。

#### (v) バンカー監視

バンカーの監視としてはレベル計のほかに払出計量器および給炭量から各バンカーの残炭量を演算し、CRT にグラフィック表示する。

## 5. 据付工事

### (1) 揚炭機

本機は 6 万 DWT 級栈橋に設置するもので、走行駆動部、前脚、後脚、ガータ、頂部構バックステー、機械電気品室、エレベータタワー、ブーム、テンションバー、移動運転室および主補トロリーで構成されている。

建設工事は昭和 56 年 11 月、レール等の基礎金物据付工事に着手以来、試運転完了まで約 13 カ月を要したが、本体をレール上に搭載後の本格的な据付工事は昭和 57 年 3 月中の約半月であった。これらは鉄構物、駆動装置等の主要品は石川島播磨重工業東京工場で作成、単体試験を実施のうえ、同社呉工場で本体（約 830 t/基）とブームおよびテンションバー（約 60 t/基）の 2 大ブロックに組立し、本体はフローティングクレーンでつり上げたまま竹原火力発電所まで約 60 mile を 15 時間かけて海上輸送し、現地レール上に設置した。輸送にあたっては船団総長 190 m の曳航となるため、呉海上保安部と十分な連絡、指導のもとに実施した。ブームはバージ船で輸送し、同フローティングクレーン、小物付属品はトラッククレーンで取付を行った。

なお、レール設定にあたっては、精度上栈橋打上後一括設定することとしたが、揚炭機据付時期の関係より 2 回に分けて実施した（図-4、図-5 および表-2 参照）。

### (2) 受入払出コンベヤ

本建設工事は昭和 56 年 4 月基礎金物の据付工事に着手以来、試運転完了まで約 24 カ月を要したが、本格的な据付工事は昭和 56 年 12 月から昭和 57 年 10 月までの 11 カ月であった。この間に約 2,800 t の機械装置を大工程に合せて隣接する屋内貯炭場や本館ボイラー室等の細密な工

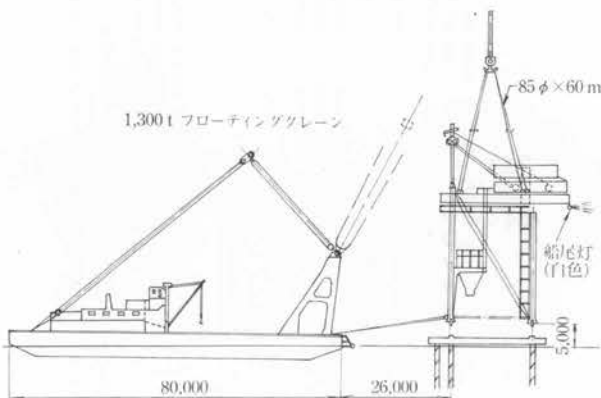


図-4 本体搭載要領図

程調整を行いながら順序よく据付けていった。その詳細は次のとおりである。

① 棧橋上コンベヤガーダ（オーブントラスガーダタイプ、1 スパン当り概略寸法：幅 4m×高さ 3m×長さ 15m、重量約 6.5t/スパン）は、敷地面積が狭く、十分な地組場が確保できないため製作工場より海路バージ船輸送により棧橋上上架地点付近に持込み、トラッククレーンにより上架作業を行った。

② 棧橋と陸上を結ぶ海上ギャラリガーダ（1 スパン当り概略寸法：幅 7.5m×高さ 6m×長さ 18.5m、重量約 45t/スパン）は、陸上からの据付が不可能であるため 100t フローティングクレーンと 1,500t バージ船を使用し敷地内地組場からバージ船で横持ちし、フローティングクレーンで上架する方法を採用し、合計 11 スパンの海上ギャラリガーダを 5 日間で上架した。

本海上ギャラリガーダは石炭受入コンベヤをはじめとして石膏石炭灰払出コンベヤ、EP 灰輸送管、各種給排水管、電気ケーブルダクト等を包含し、海上に突出した棧橋と陸上を結ぶ大動脈の機能を果たしており、これら諸設備を地組み段階ですべて取込んだあと上架し、据付効率の向上を図った。

表-2 揚炭機据付に使用した主な建設機械

機 種	仕 様	数 量	備 考
フローティングクレーン	1,300 t ぶり	1	本体輸送、据付
引 船	3,200 HP	1	"
補 助 引 船	2,600 HP	1	"
台 船	1,500 D/B	1	(揚船船をかねる)
引 船	1,000 HP	1	ブーム輸送
警 戒 船	750 HP	1	"
トラッククレーン	80 t 油圧	1	

③ 本工事に おいて最も高い据付場所となった No. 12 払出コンベヤのギャラリガーダ（概略寸法：幅 3.2m×高さ 2.5m×長さ 20m、重量約 10t）は、150t クローラクレーンを使用し、地上 50m の高さへ上架した。

6. あとがき

以上、海外炭専焼の竹原 3 号機石炭火力発電所における揚運炭設備の概要を紹介したが、読者諸氏のご参考となれば幸いである。

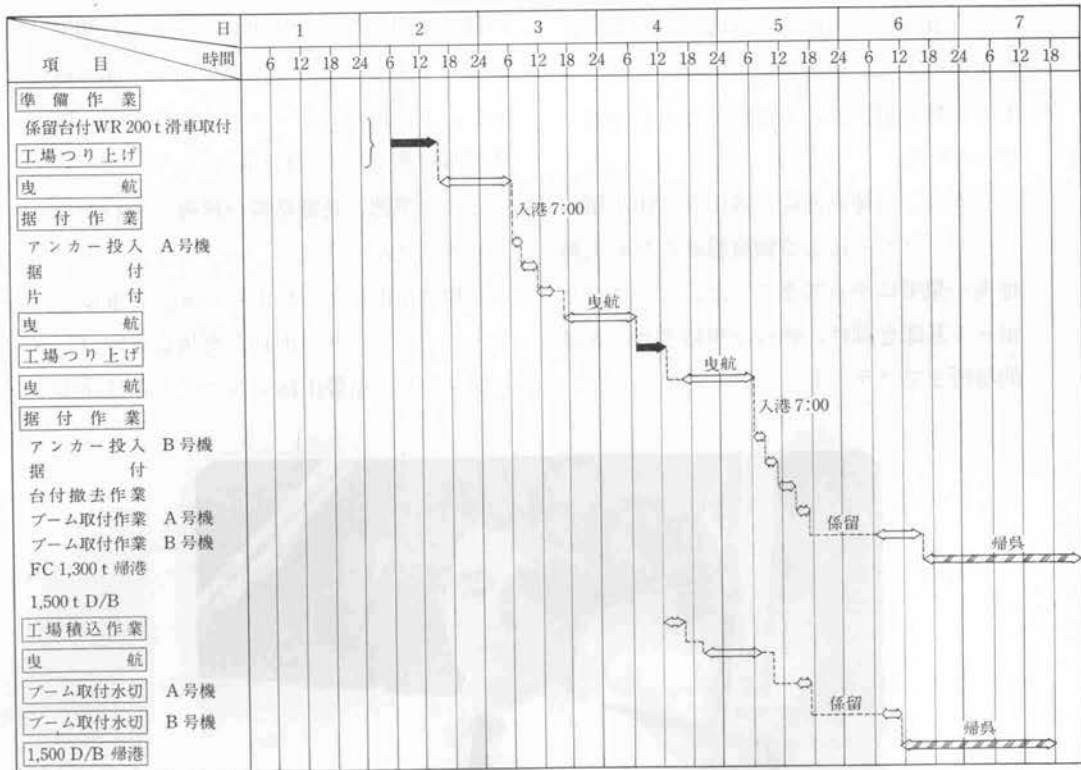


図-6 輸送据付工程



# 随想

## 山岳遭難救助飛行の記録

高橋 保 行

ここ北アルプス穂高連峰の山々は、やわらかな春の日差しを受け、雪面のあいだからは岩肌がちらほら顔を覗かせてきていた。今年は例年より残雪も少ないようだ。

ところが、昨晚から山の天候は急に崩れ出し、標高3,000メートル級の山々の頂はまたもとの白銀の世界に逆戻りしてしまった。今日になって山麓では幾分回復してきたものの、まだ頂上付近では厚い雲がびっしりと押し掛かり、北西風とともに小雪が舞っている。

我々はこの穂高連峰の各山荘や山小屋へのヘリコプターによる物資輸送のため上高地奥小梨平にやってきていた。ここにヘリポート基地を設け、物資を集結させ、各目的場所までフライトしているのである。一

昔前まではこれらの山々への荷揚げ作業は歩荷ほつかという専門の人夫による人力に頼っていたのだが、今や一度に何トンもの物資を空から運べるヘリコプターがその主役となってしまう状況だ。

\* \* \*

昭和58年5月2日の出来事である。その日は早朝から標高2,400メートルの涸沢ヒュッテまでの物資輸送を午前中一杯で終了し、上高地ヘリポートで翼を休ませ、機体の飛行後点検や燃料補給をしていた。

そこへ突然、長野県警の無線があわただしく飛び込んできた。

「槍ヶ岳山頂から登山者が滑落し重傷を負っている。ヘリの出動を要請したい。」

聞き慣れた県警山岳レスキュー隊員緑川



さんの声だ。いつも冷静な緑川さんにしては語気が荒い。怪我人の容態が急を要しているせいなのであろうか。

SOSの第一報は県警本部の無線に入ってくる。ここでは24時間じゅう絶えまなく県下全域と交信している。この県警本部から指令が出てヘリの出動が民間の我々のところに要請されるわけだが、これは日本にはまだ一貫した山岳救助体制が整っていないためでもある。支援する我々にも具体的な保障がないのが実情だ。

しかし、四方を絶壁で閉ざされた山岳一帯で、「今ならまだ助かるかも知れない」という時に一早く救出することのできるのはヘリコプターしかない。我々の運航技術が無条件に提供すべきは人道的にもあたりまえのことであろう。

救助のカギとなるのは時間の壁、安全性の問題等である。直ちに私は事故現場近くの槍ヶ岳山荘に無線を入れる。山頂付近の気象状態が気にかかるからだ。

「槍の天候は最悪だ。頂上は現在吹雪いている。風も強く時々突風がまっている。視界も殆んどきかない。怪我人の状態は出血多量、意識不明に近い……。」

この山の上から入ってくる無線を聞いて私は急に重苦しくなった。怪我人の容態も容態だ。飛行条件も厳しい。どうしたらいいのだろうか。もしヘリコプターが飛べないとしたら地上から救出に向かわなければならぬ。何人がかりかで怪我人をついで下山したとしても、この天候では何日間も費やしてしまうだろう。二重遭難の危険性も高い。しかしこのまま放って置いたのでは結果は歴然としている。今すぐに救出

することができたのなら助かるかもしれないのだ。

上高地ヘリポートで対策が検討される。焦燥感が辺りを包み込む。停留しているヘリコプターのすぐ脇を梓川の雪解け水がサラサラと規則正しい音をたてて流れ去って行く。

「よし、行けるところまで行ってみようではないか。」

口髭をたくわえた篠原さんが切り出した。彼は当社の営業部員でもあり、またヘリコプターと山々を知り尽くしている貴重な山男でもある。今までにも数々のヘリコプターによる救助を成し遂げてきた立役者でもあるのだ。彼の意見に私も同じだった。決断は下された。わずかな可能性を求めて決行するのだ。もう1名搭乗する県警レスキュー隊員には若手の佐藤さんが起用された。まだ山岳レスキューの経験は浅いが、身のこなしが軽やかで、第一彼の山に対する情熱は誰しもが認めるところでもある。私を含めて3人がヘリコプターに乗り込んだ。

張りつめた上高地の空気を破って愛機“ラマ”のジェットエンジンが轟音をたてて始動を開始する。エンジンスロットルを徐々に増してゆく手に力が入る。「頼むぞ」という気持ちが機体の隅々にまで伝わってゆくのが感じ取れるようだ。メインローターは勢いよく風を切って回転し始める。機体がそれにつれてゆっくり左右に揺れ始めた。

梓川の冷たく澄み切った水面に飛沫を舞

いあげて離陸上昇すること午後1時17分。ヘリポートで見送る人達があつという間に豆つぶほどに遠ざかり、やがて視界から消え去ってゆく。槍ヶ岳にその源を発する梓川沿いに飛行ルートを設定する。離陸後数分経過した。左手にもうそろそろ目に入ってくるはずの北アルプスの屋根前穂高岳がガスの中に隠れてその雄姿を現わさない。

高度2,500メートル。先程まで物資輸送していた谷底に洞沢ヒュッテが霞んで見えてきた。その横の真白い雪面の中に連休を利用した登山者の黄や青などの無数のテントが色彩りを添えている。なんとなくほっとする光景だ。

機はさらに上昇を続ける。やがてうっすらとガスの中から東鎌尾根が浮かびあがってきた。この尾根は槍ヶ岳へと連なっている。しかし槍の頂上付近はここからでは濃いガスに覆われ望むべくもない。機が尾根にとつついたころから気流は怒り狂ったかのように荒れ出し、激しく上下左右にがぶられる。昇降計の針は忙しそうに上下動を繰り返している。ローターはバタバタと襲ってくる突風にあおられる。「山岳専用機として開発されたこのヘリコプターはこんなごと位では負けやしない。」そう機体にもまた自分にも言い聞かせて操縦桿を握りしめる。フロントガラスには小雪が容赦なくぶつかり視界を遮る。やむを得ず尾根の裏側の気流のよどみを狙ってわずかずつ上昇する。左手斜下は殺生側の広い谷間だ。右手からは東鎌尾根の岩肌がガスの中からちらちらと姿を現わす。もしこれ以上視界が悪化したなら、殺生の谷間へ急降下し、このガスの中から緊急離脱しよう。

速度を歩くようなまでに減速し、現場の山頂まで一歩一歩と進む。その時だ。あつという間に全てが視界から消え去ってしまった。一瞬にして辺りは乳白色の世界と化してしまった。今まで位置を知り、機体の姿勢を知る唯一の頼みとしていた東鎌尾根の岩肌がまるっきり見えない。もうこれ以上は飛行の限界だ。現場まであとわずかなところまで来て無念さが残る。しかし、このままの状態では我々が危ない。手さぐりの状態で左旋回急降下し離脱を試みる。しばらくにも見えない谷間の中の必死の飛行が続く。と突然、我機の左手から天を突くような急峻な黒っぽい絶壁が目に飛び込んできた。

「東鎌だ！」

同乗の佐藤さんが叫ぶ。

とっさに操縦桿を目一杯右に倒し、急旋回で回避する。瞬間的に恐怖が背筋を走る。かろうじて春の雪解けの岩肌がその存在をガスの中から我々に知らせてくれたのだった。機は堅い岩との激突を避け、やつのことでガスの中から抜け出せた。視界のきく槍沢上空で旋回を繰り返し、山頂の天候回復を待つ。申し訳けないことをしたと自分を責める。しかし同乗者の誰一人として、ヘリポートに引き返えそうなどとは言わない。今、一つの生命が我々の掌中に握られているという現実がそうさせるのであろうか。隣席で脂汗をかいている佐藤さんは2週間後に結婚式を控えている身だ。機を操りながらいろいろなことが短い時間に交錯する。

山の天候の変化にはいくらかでも必ずよくなる周期があるものだ。それが果たして

何分ごとに起こるか。その周期を見計らって再度突入しよう。それしか方法はない。槍沢上空で待機の旋回をしているうちに、やがて槍ヶ岳の肩がうっすらと見えてきた。今だ。すばやく機首を立て直しアプローチをかける。標高3,050メートルの猫の額ほどの着陸点に、重傷者を抱えた人達が見る見るうちに浮かびあがってくる。ローターのダウンウォッシュで雪煙が巻きあがる。

「急げ！」

篠原さんが懸命に重傷者を乗せようとする。彼は私よりもこれから起こりうる天候の急変を察知しているのだ。が、しかし、容態からしても大きく動かせないため予想以上に手間どってしまう。槍の穂先への垂直に近い岩壁がガスの中に霞んできてしまっている。その昔、難行苦行の末、未踏の岩峰槍ヶ岳に初登攀し開山したのは念仏修行僧播隆上人であった。上人は自分の生涯を賭けてその頂に立ったのだ。今、うっすらとガスの向こうに見える岩頭はまるで播隆上人が錫杖を突き立てて我々の一部始終を見守っているかのように思えてくる。

「ありがとうございます。よくこの中をやって来てくれました。どうか助けてやって下さい。お願いします。」

付添人が口々にそう言っているのがヘリコプターの爆音を通して聞えてくるようだ。辺りは先程よりも濃いガスに覆われてきてしまった。まごまごしていると怪我人を乗せたままここに閉じ込められてしまう。

「OK だ！」

同乗の篠原さんと佐藤さんが私に聞える

ように大声で怒鳴る。すかさず槍の肩の岩を跳って離陸する。と同時にヘリコプターは数百メートルも一瞬のうちに軽々と持ちあげられてしまった。不意に襲ってきた突風にあおられたのだ。

やっとのことで機を立て直し、一路松本空港に向かう。穂高連峰より遠ざかるにつれて先程までの悪夢のような天候は嘘のように穏やかになってきた。後部座席を振り返ると篠原さんが、

「だいじょうぶだ。きっと助かるぞ。」

と優しい目で言っている。彼は長年の救助経験から一目見ただけでその怪我人の生死まで見抜ける才覚を身に付けている。やがてのどかな松本平の中央に空港の滑走路が見えてきた。赤い灯が点滅しているのも確認できる。救急車の灯だ。一つの生命を絶やすまいとして、ずっと待ちわびていたのだ。

\* \* \*

重傷者を收容させ、我々のヘリコプター“ラム”は上高地ヘリポートに帰ってきた。午後2時43分無事着陸。心配して待機していた人々が駆け寄ってくる。がっちりと握手を交わす。体じゅうが熱くなる。全てを尽くした飛行だった。

宿舎の西山さん老夫婦があつたかい紅茶を入れてくれた。我々の仕事を理解してくれていてその心づかいが何よりうれしい。穂高連峰の天候は回復してきた。今まで数多くの命が消えていった急峻な雪面と黒い岩肌が目にと沁みる。

TAKAHASHI Yasuguki  
東邦航空(株) 運航部機長

# 細骨材の水分調整装置の開発と実績

\* サンドコントローラ \*

辻 幸和\* 会田 精一\*\*  
伊東 靖郎\*\*\*

## 1. はじめに

細骨材の表面水の変動は、ワーカビリティなどのまだ固まらないコンクリートの諸性状のみならず、強度および乾燥収縮などの硬化コンクリートの品質変動にも大きな影響を与えることは衆知のとおりである。そのため細骨材の表面水の管理はコンクリートの製造における最重点項目となっている。

しかしながら、一般に骨材の貯蔵は野外のストックヤードに山積みされることが多く、品質管理が良いといわれるレデーミクストコンクリート工場においても、ヤード上に特別に屋根を設けることはほとんど実施されていない。したがって、細骨材の表面水は降雨、日照および湿度等の天候、気象条件の影響を大きく受ける。すなわち、同じ山積みの細骨材についても、天候および気象状態により表面水率は表面部分から内部に至るに従って多種多様に変化するとともに、その変化の程度も著しい。

コンクリートプラントには骨材の表面水の変動に対処するため表面水補正装置が組込まれているのが一般的である。骨材の表面水が迅速、正確に測定できる装置に連動することによりこの装置の効果が著しく発揮できる。

細骨材の表面水率の測定装置として現在までに電気伝導度式、熱乾燥式、中性子、静電容量型および赤外線の水水分計ならびにミキサの消費電力によるスランプメータ等が開発され、実用化もしくは試用されている。しかしながら、細骨材の粒度、比重、吸水率、産地および表面水率等がかなりの範囲で変化する場合についても、十

分な精度で迅速に表面水を計測して、表面水補正装置に連動可能な水分計等は現在のところまだないといえよう<sup>1),2)</sup>。

本文は細骨材の表面水に起因するコンクリートの品質変動をなくすことを目的として、コンクリートプラント等に供給する細骨材の表面水をあらかじめ所定の値に調整する装置の開発および実施例を述べるものである。この装置は運動エネルギーを利用し、全細骨材の表面水を高効率かつ経済的に調整することができるものである。

## 2. 水分調整装置の原理

新しく開発した水分調整装置の原理は表面水を含む細骨材に速度エネルギーを与え、これをライナーあるいはローラ等に衝突させたときの慣性力の相違を利用するものである。すなわち、衝突時の衝撃力により細骨材中の水分のある量はライナーあるいはローラ等の板面に沿って移動し、また、板面から落下する細骨材中の水分は細骨材の種類、粒度および速度エネルギー等に応じて一定量となることを利用したものである。なお、ライナー等の板面に沿って移動した水分等は外部へ排出される。

エネルギーを与える方法により現在2種類の装置が開発され市販されている。回転円板を用いて遠心力を利用するA法と回転円板周辺のブレードにより速度エネルギーを与えるB法による装置である。装置の概要を図-1に示す。

A法は回転円板のインペラ中心部に細骨材を供給し、それをインペラ周側部に配置した分散片を介して細骨材を飛散させる。速度エネルギーを与えられた水分を含む細骨材はインペラより適当な距離をとったライナーに衝突し、その際に水分等はライナー板面に沿って流れ、また細骨材は反発して、それぞれ分離する方法である。

B法は、並列に設置した同期回転するインペラとドラ

\* TSUJI Yukikazu

群馬大学工学部建設工学科助教授・工博

\*\* AIDA Seiichi

大成建設(株)機械部計画室長

\*\*\* ITÔ Yasurō

リボンエンジニアリング(株)社長・工博

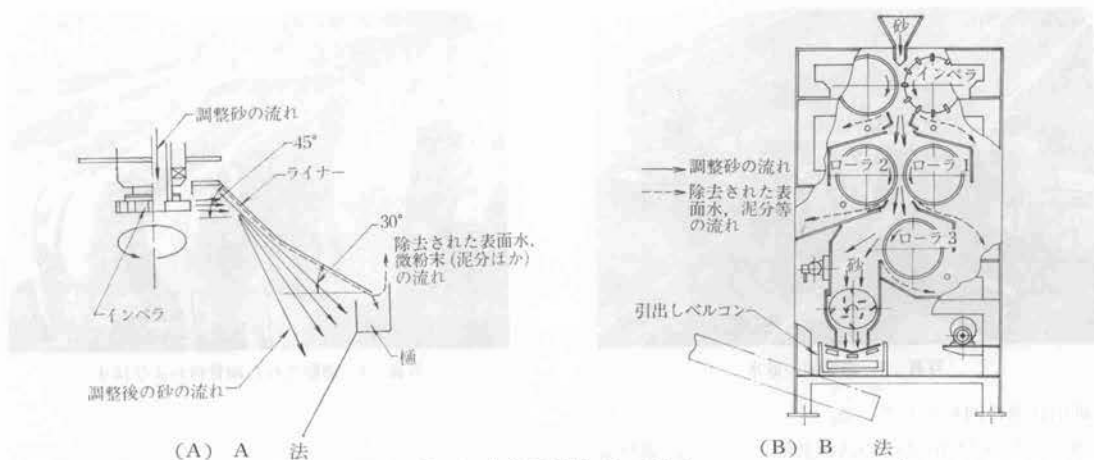


図-1 水分調整装置の概要

ムの微少なすき間に細骨材を上部より幅方向に均等に投入してインペラ周側部に設置したブレードにより細骨材に速度エネルギーを与える。そしてこの細骨材を複数の回転ローラに衝突させることにより細骨材からA法と同様に水分を分離する方法である。

細骨材の水分調整能力は1時間当り 3m<sup>3</sup> の試験用から 10m<sup>3</sup>、20m<sup>3</sup> および 40m<sup>3</sup> のものがある。機械仕様の例をA法およびB法それぞれについて表-1 および表-2 に示す。なお、それぞれの装置には付属装置とし

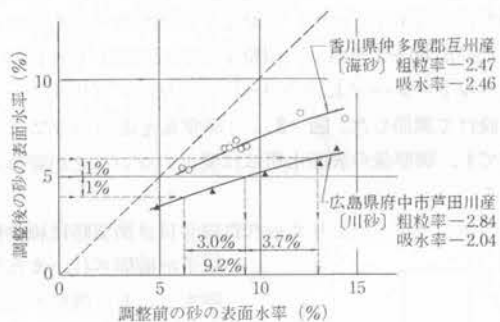


図-2 水分調整前後の細骨材の表面水 (SCK-20 R)

表-1 A法装置の機械仕様

型 式	SCT-10	SCG-20	
最大調整能力	10 m <sup>3</sup> /hr	20 m <sup>3</sup> /hr	
機 械 寸 法 (縦×横×高さ)	1,790×1,985 ×4,000 mm	2,300×1,930 ×4,000 mm	
形 状	インペラ	φ350×厚40 mm	
モータ	インペラ	11 kW	22 kW
	かき落し装置	2.2 kW	2.2 kW
	調整砂分散機	5.5 kW	5.5 kW
	排水砂回収装置	2.2 kW	2.2 kW
重 量	3,300 kg	3,500 kg	

表-2 B法装置の機械仕様

型 式	SCK-10 R	SCK-20 R	SCK-40 R	
最大調整能力	10 m <sup>3</sup> /hr	20 m <sup>3</sup> /hr	40 m <sup>3</sup> /hr	
機 械 寸 法 (縦×横×高さ)	2,182×1,920 ×2,550 mm	4,300×3,090 ×3,990 mm	4,300×3,840 ×4,050 mm	
形 状	インペラ	φ500×幅 600 mm ブレード高さ 25 mm	φ500×幅 800 mm ブレード高さ 25 mm	φ500×幅 1,600 mm ブレード高さ 25 mm
	ド ラ ム	φ500×幅 600 mm	φ500×幅 800 mm	φ500×幅 1,600 mm
	ロ ー ラ	φ500×幅 600 mm	φ500×幅 800 mm	φ500×幅 1,600 mm
モータ	インペラ, ローラ1	5.5 kW	11 kW	18.5 kW
	ド ラ ム, ローラ2	5.5 kW	11 kW	15 kW
	ロ ー ラ 3	3.7 kW	5.5 kW	7.5 kW
	ス ク レ ー パ (スクリュウコンベヤ)	1.5 kW	1.5 kW	1.5 kW
	投入フィーダパイプ 引出しベルコン	0.08 kW —	0.16 kW 1.5 kW	0.32 kW 2.2 kW
重 量	2,000 kg	7,000 kg	11,000 kg	

て散水装置および流量計がセットされている。

### 3. 調整後の表面水率と粒度

水分調整装置を通過させる前の表面水率を横軸に、また縦軸には通過後の表面水率を採ってプロットした例を図-2 に示す。調整後の表面水率は調整前の表面水率が大きいほど一般に大きくなるとともに、調整することにより表面水率の変動が小さくなる。例えば、図中に破線

で示すように、調整前の表面水率が 6.2%~12.9% の範囲のパラツキの川砂は調整後の表面水率が 5±1% の範囲に調整することができる。

調整装置による水分の除去効果は装置の種類および速度エネルギーの大きさを一定にしても細骨材の種類、特に細骨材の粒度により異なる。粗粒率が大きな粗目の細骨材ほど表面水の除去量が多い。なお、写真-1 は調整前の細骨材の散水状態を、また写真-2 は調整された細骨材と泥分を含む水分

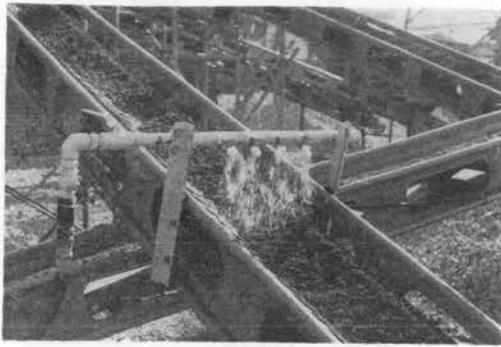


写真-1 調整前の散水



写真-2 調整された細骨材および排水

の排出状態の例を示している。

調整能力が  $20 \text{ m}^3/\text{hr}$  のA法装置について、調整量を  $10 \text{ m}^3/\text{hr}$ ,  $15 \text{ m}^3/\text{hr}$  および  $20 \text{ m}^3/\text{hr}$  に変化させた場合、調整前の含水率が 10% に対応する調整後の含水率を示したのが図-3である。調整量は装置に細骨材を供給するベルトコンベヤ上部に細骨材を定量的に切出すゲートを設けて調節した。図-3より調整量を能力の1/2に減じて、調整後の表面水率には変化のないことが認められる。

速度エネルギーを与えられた細骨材は衝突時に細骨材

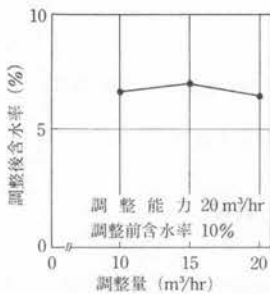


図-3 調整量の影響 (SCG-20)

粒子が破碎され、また分離水とともに微粒子が排出されて、粒度が大幅に変化することが懸念される。しかしながら、図-4に示すように、大幅な粒度変化がないように与える速度エネルギーを設定している。

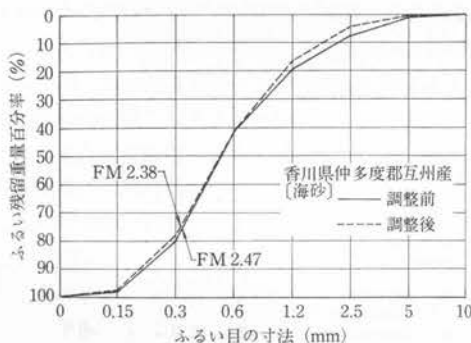


図-4 水分調整前後の細骨材の粒度

#### 4. 塩分の除去

海砂の表面水を調整すると塩分も除去できる。図-5に示すように、調整前の表面水率が多いほど除去効果も大きい。この例では 15% の表面水率の海砂で約 60%

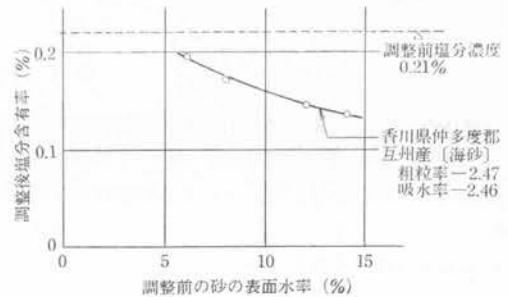


図-5 海砂の塩分除去

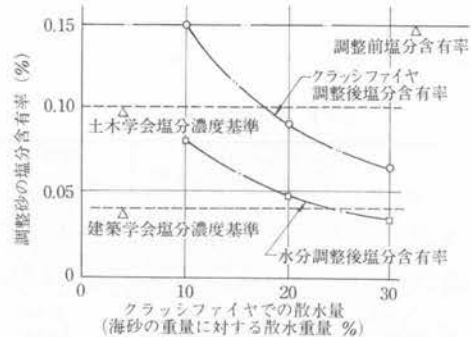


図-6 クラッシュファイヤを併用した場合の塩分除去

に塩分を除去できた。

図-6は図-5の結果に基づいてクラッシュファイヤを併用した場合の塩分除去能力の試算例である。陸上での海砂の含水率を 5%、したがって、塩分濃度が 0.15% の海砂について、まずクラッシュファイヤでの散水量を海砂重量に対して 10% から 30% に変化させて塩分を除去した後に、水分調整前の含水率を 15% と仮定して表面水を 8% に調整した結果である。少量の水分の補給により連続して効率よく塩分も除去できることを示す例といえよう。また、水分調整装置は塩分に限らず、山砂や陸砂等に多く含まれる泥分についても同様な除去効果がある。

#### 5. 実用例

細骨材の水分調整装置は昭和 53 年に開発され、今日

までにトンネル吹付コンクリートを主体とした土木工事の現場プラント、建築工事の現場プラント、コンクリート2次製品工場およびレデーミクストコンクリート工場などに20数台が実用化されている。これまでは分割練り混ぜ方法を採用したSECコンクリートにおける細骨材の表面状態の管理に不可欠のものとして実用化されてきたが<sup>3-6)</sup>、一般のコンクリートについても、品質のバラツキの減少を図る有力な装置として注目されている。

水分調整の管理成績の例を図-7および図-8に示す。図-7は四国電力伊方発電所事務別館の工事の例で、調整能力が $20\text{ m}^3/\text{hr}$ の結果である。細骨材は大分県鶴崎産の粗目の山砂と福岡県志摩産の細目の山砂を混合してJASS5のI級品に合格するようにしたものである。比重は2.51、粗粒率は2.78、吸水率は2.83%であった。調整した砂の表面水率はほぼ $5\pm 0.5\%$ の範囲になった。打込量が $1,900\text{ m}^3$ のSECコンクリートに用い、ブリージング量が $0.15\text{ cc}/\text{cm}^2$ 以下と高級コンクリートの目標をはるかに下回る高品質な品質変動の小さいコンクリートの製造に役立った。

図-8はタイルを打込んだ化粧用型枠コンクリートブロックの製造に用いられている細骨材の結果である。北海道勇払産の海砂で、比重は2.67、粗粒率は2.65、吸水率は1.94%のものを、調整能力が $20\text{ m}^3/\text{hr}$ で調整した。表面水率が4.3%で、管理幅が $\pm 1\%$ の範囲に収まっている。品質と耐久性の向上を目的としたSECコンクリートの製造に用いられている。レデーミクストコンクリート工場での稼働状態を写真-3に示す。

最後に、水分調整に要する費用は、SCK-40Rの装置

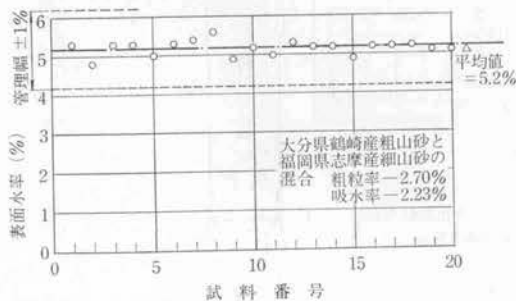


図-7 調整後表面水率の管理図(山砂)

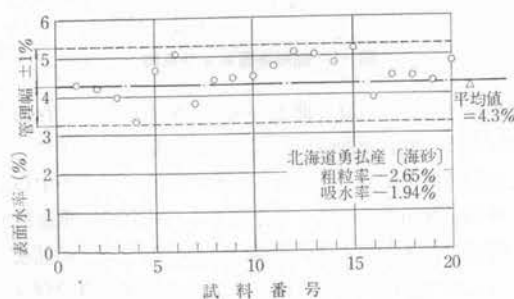


図-8 調整後表面水率の管理図(海砂)

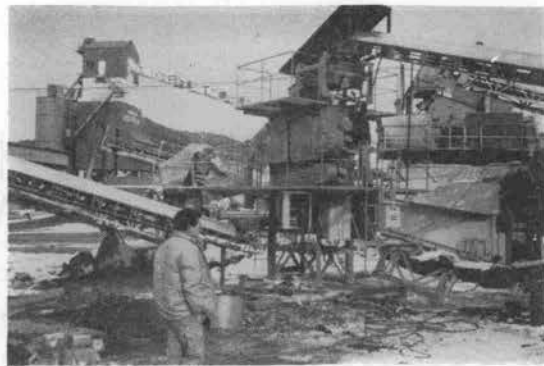


写真-3 レデーミクストコンクリート工場稼働中の水分調整装置

を使用し、一般的な細骨材を調整する場合、装置償却費は約 $50\text{ 円}/\text{m}^3$ 、ブレードなどの消耗品費約 $95\text{ 円}/\text{m}^3$ 、電力費約 $15\text{ 円}/\text{m}^3$ 、合計 $160\text{ 円}/\text{m}^3$ の費用となり、コンクリート $1\text{ m}^3$ に換算すると100円以内の費用となる。

## 6. あとがき

細骨材の表面水を所定の値に連続的に調整する装置の開発と使用実績を中心に述べた。この表面水調整装置は熱エネルギーを消費することなく短時間で多量の細骨材の水分を円滑かつ高能率に調整ができる。さらにこの装置の構造はシンプルであり、起動および停止等の運転作業も容易である。バラツキの少ない高品質コンクリートの製造には不可欠な装置であるといえよう。また、表面水の調整だけでなく、泥分の除去ができるとともに、海砂中の塩分の除去も従来の方法に比べて少量の水の添加により効果的に行うことができる。

本文の執筆にあたっては東京理科大学教授樋口芳朗博士のご指導をいただくとともに、実施例には四国電力および観光企画設計社のご理解とご協力をいただいた。ここに衷心より謝意を表する次第である。

## 参考文献

- 1) 政村兼一郎ほか:「生コンプラント装置と保守」コンクリート工学ブックス2, 日本コンクリート工学協会, p. 209, 1980年7月
- 2) コンクリート技術講習会委員会:「コンクリート技術の要点'82」日本コンクリート工学協会, p. 256, 1982年10月
- 3) 伊東靖郎, 山本康弘, 藤川俊介:「SEC方式による大容量自動吹付コンクリート工法」『建設の機械化』1980年7月, p. 40~44
- 4) 伊東靖郎, 辻正哲, 加賀秀治, 山本康弘:「SECコンクリートの特性と展望」『セメント・コンクリート』No. 410, Apr. 1981, p. 20~29
- 5) 岸谷孝一, 伊東靖郎, 加賀秀治, 山本康弘:「SECコンクリート工法—基礎理論と特性・実用化」『建築技術』No. 380, 1983年4月, p. 1~18



# 大口径拡底場所打ち杭工法の開発と施工例

## \* KNAP 工法 \*

池田 太郎\* 渡辺 健太郎\*\*  
 岡村 昭三郎\*\*\* 藤井 俊輔\*\*\*\*

### 1. まえがき

近年、構造物の大型化、建設公害の低減および省資源に  
 応える地下工法の一つとして拡底場所打ち杭工法が普及して  
 きた。このような背景をもとに、鹿島建設と日本基礎工業が  
 基礎工法開発の一環として独自の拡底工法の開発を進め、  
 鹿島・日本基礎式大口径拡底場所打ち杭工法（Kajima Nihonkiso  
 Advanced Pile, 以下略して KNAP 工法）を実用化した。本報  
 文では KNAP 工法の開発経緯、掘削機の概要、設計、施工  
 法および施工例 2 例について述べる。なお、本工法は一般  
 の拡底工法が有している長所のほか、独自の多くの特色が  
 あるので、今後の普及発展が期待される。

### 2. 大口径拡底場所打ちコンクリート杭の開発

#### (1) KNAP 工法に使用する掘削機

本工法に使用する専用掘削機は孔を掘削する掘削機本体、  
 機械の運用操作盤、管理用計測器盤、スラリーポンプおよび  
 排土用のロッドなどから構成されている。なお、排土はリバ  
 ースサーキュレーション方式である。

本専用機の心臓部である掘削機本体は図-2に示すと  
 おり、アジャスタブルガイド、3軸のドリルビット、自転、  
 公転ケース、および2台の水中モータ、減速機で構成され  
 ている。主な仕様を表-1に示す。

ドリル本体に生ずる回転反力はドリルロッドから最上

\* IKEDA Taro

鹿島建設(株) 建築技術部部长

\*\* WATANABE Kentaro

鹿島建設(株) 建築本部国分寺作業所所長

\*\*\* OKAMURA Shozaburo

鹿島建設(株) 横浜支店川崎地下街建設 JV 所長

\*\*\*\* FUJII Syunsuke

鹿島建設(株) 機械部第三技術課長代理

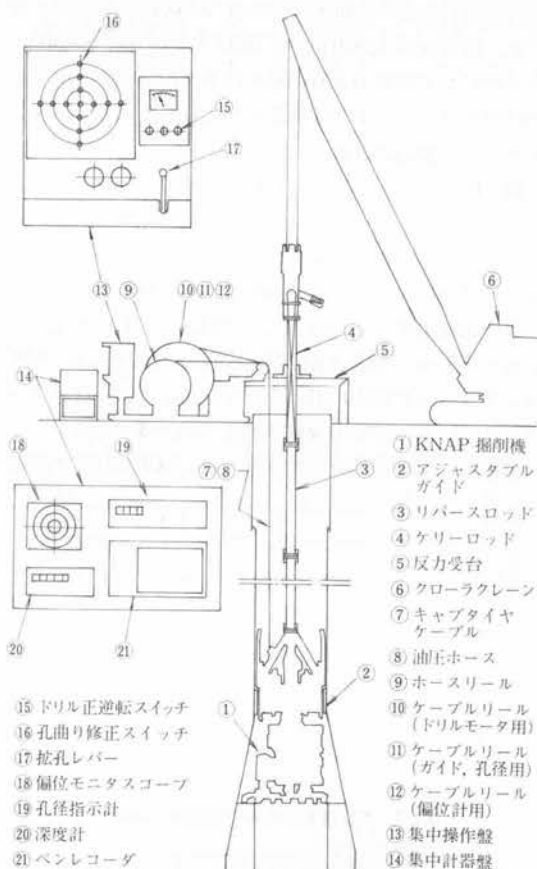


図-1 掘削装置および名称

端のケーラーを経て地上の反力受装置によって保持さ  
 れている。拡孔掘削時にはビットの回転中に油圧によ  
 って制御装置を作動させ、ビット軸の位置をドリル中心か  
 ら外側に押し出すようにして掘削する。拡孔径、垂直精度  
 の管理には掘削機本体に内蔵されているセンサが拡孔ケ  
 ースに対する回転角を検出し、地上の管理装置で行う。  
 垂直精度はドリル本体に取付けた傾斜計で検出し、地上

表一 KNAP 拡孔掘削機仕様

機種	KNAP-15 u 型	KNAP-20 u 型
掘削径	1,200~1,900 mm	1,800~3,000 mm
拡孔径	1,400~2,595 mm	2,100~4,000 mm
拡孔率	1.17~1.56	1.23~1.69
ビット	45 rpm	35 rpm
回転数	10 rpm	8 rpm
水中モータ出力	15 kW, 6 P, 2 台	18.5 kW, 6 P, 2 台
リバース径	150 mm	200 mm
ドリル本体重量	約 13,000 kg	約 15,000 kg
可能掘削深度	150 m	150 m
アジャスタブルガイド	4 方向	4 方向
掘削トルク	4.8 t·m	8.6 t·m

の偏位モニタースコープに表示して管理する。また垂直精度を修正するときには地上の孔曲り修正スイッチを押し、油圧でアジャスタブルガイドを作動させる。

掘削機の大きな特色は次のとおりである。

① 掘削ビットは3軸で、それぞれのビットが自転し、3軸と一緒に回転する公転機構となっているため駆動エネルギーが1軸方式より少なく、省エネルギーとなる。

② 拡孔径は地上で任意に設定でき、同時に計測管理装置に表示されるので管理が容易である。

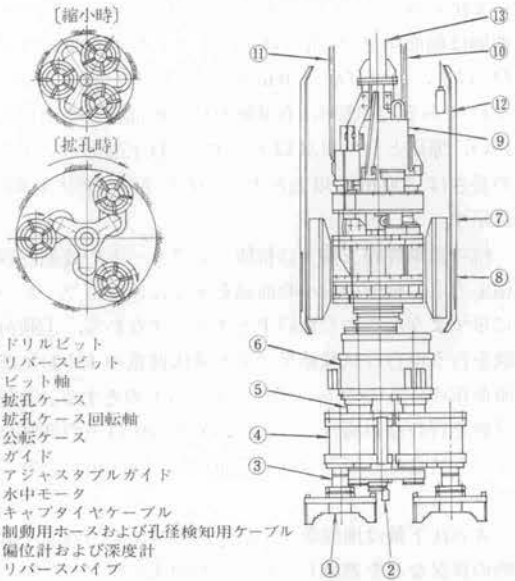
③ 掘削孔の垂直精度は地上管理装置のモニタースコープに表示され、さらにアジャスタブルガイドによって傾斜を修正することができる。

④ 拡孔は、3軸ビットを同深度で掘削孔の外側へ押出すようにして掘削するので、任意の掘削深度で拡孔できる。

(2) KNAP 工法の設計、施工および特色

(a) KNAP 工法の設計

設計の基本的方針としては、良質な地盤に根入れし、



図一 KNAP 掘削機

- ① ドリルビット
- ② リバースビット
- ③ ビット軸
- ④ 拡孔ケース
- ⑤ 拡孔ケース回転軸
- ⑥ 公転ケース
- ⑦ ガイド
- ⑧ アジャスタブルガイド
- ⑨ 水中モータ
- ⑩ キャブタイヤケーブル
- ⑪ 制動用ホースおよび孔径検知用ケーブル
- ⑫ 偏位計および深度計
- ⑬ リバースパイプ

拡底する位置の地盤の崩壊が予想されるような地層を避け、許容耐力はその支持力以下とし、かつ沈下によって上部構造に障害を与えることがないようにする。この杭に使われる材料のうち、コンクリートの調合で設計基準強度は 180 kg/cm<sup>2</sup> 以上とし、所要セメント量は 300 kg/m<sup>3</sup> 以上、水-セメント比は 60% 以下である。コンクリートの許容応力度を表一2に示し、拡底部の有効断面の地反力 (25 kg/cm<sup>2</sup>) に対応した軸部強度とコンクリート設計基準強度との関係を表一3に示す。

また、杭の設計で支持力、沈下量を算定するのに用いる荷重は建築学会の基礎構造設計基準、同解説にもとづ

表一2 コンクリートの許容応力度 (kg/cm<sup>2</sup>)

コンクリート	長期		短期	
	圧縮	引張	圧縮	引張
普通コンクリート	$\frac{1}{4}F_c$ かつ 80 以下	—	$\frac{F_c}{40}$ かつ $\frac{3}{4} \left( 5 + \frac{F_c}{100} \right)$ 以下	長期に対する値の 2 倍

(注)  $F_c$  はコンクリートの設計基準強度を表わす。

表一3 拡底部有効断面の地反力 (25 kg/cm<sup>2</sup>) に対応した軸部強度とコンクリート設計基準強度の関係

機種	d (mm)	D <sub>1</sub> (mm)	拡底率 $\left( \frac{D_1 - 100}{d} \right)^2$	軸部応力度 (kg/cm <sup>2</sup> )	$F_c$ 180	$F_c$ 210	$F_c$ 240	$F_c$ 270	$F_c$ 300	$F_c$ 320
					$f_c=45.0$	$f_c=52.5$	$f_c=60.0$	$f_c=67.5$	$f_c=75.0$	$f_c=80$
KNAP-15 u 型	1,200	2,000	2.51	62.75				●	●	●
	1,300	2,045	2.24	56.0			●	●	●	●
	1,400	2,095	2.03	50.75		●	●	●	●	●
	1,500	2,140	1.85	46.25		●	●	●	●	●
	1,600	2,185	1.7	42.5	●	●	●	●	●	●
KNAP-20 u 型	1,500	2,780	3.19	77.5						●
	1,600	2,960	3.2	80.0						●
	1,700	3,090	3.09	77.25						●
	1,800	3,135	2.84	71.0						●
	1,900	3,185	2.63	65.75				●	●	●
	2,000	3,230	2.45	61.25				●	●	●

(注) ●印使用可能なコンクリート強度、ただし最大拡底率の場合

いて決める。次に、この杭の基本的事項である杭の中心間隔は軸部径を  $d$ 、底部径を  $D_1$  として中心間隔は  $d+D_1$  以上、かつ  $D_1+1.0\text{m}$  以上で、拡底角は  $11.3^\circ$  (5:1) である。拡底率は有効断面積と軸部径との面積比をいい、原則として 3.2 以下とする。杭下端部の立上り部の長さは 300 mm 以上とする。杭の寸法、形状を 図-3 に示す。

杭の長期許容支持力は杭体コンクリートの長期許容圧縮応力度に杭体の最小断面積を乗じた値以下で、かつ次に示すような二つの値以下とする。すなわち、① 載荷試験を行う場合は試験結果による降伏荷重の 1/2 および極限荷重の 1/3 のうちいずれか小なるものとする。② 載荷試験を行わない場合で、かつ、 $N$  値 50 以上の良質な地盤に支持させる場合は有効断面積に  $250\text{ t/m}^2$  を乗じた値とする。

許容沈下量は地盤条件、基礎の形式および周囲の構造物の状況などを考慮し、有害な不同沈下が生じないようにする。水平耐力については、杭材の応力とその許容値を越えないように検討し、かつ杭を全長にわたって回転または横移動させるような地震に対して十分安全である

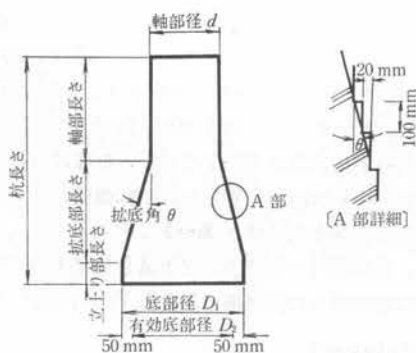


図-3 Knap 杭の各部名称

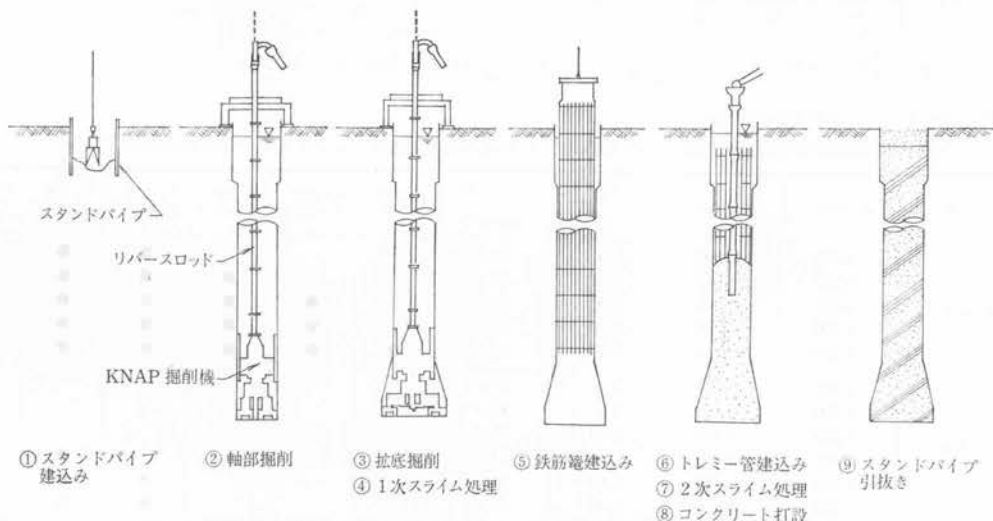


図-4 Knap 工法の施工順序図 (Knap 掘削機で軸部、拡底部を掘削する場合)

ことを確かめる。このほか、水平力をうけるような杭については、その変位が上部構造に有害な影響を及ぼさないことを確かめる。配筋については、一般の場所打ちコンクリート杭と同等とし、6本以上、かつ軸部断面積の 0.4% 以上の主筋と、それらをつなぐ帯筋またはらせん筋で補強する。この場合の鉄筋のかぶり厚さは 10 cm 以上とする。

#### (b) Knap 工法の施工

本工法の施工には次の二つの方法がある。①は軸部、拡底部とも Knap 専用掘削機を使用する。②はアースドリル機、ベント機およびリバース機のいずれかを使用して軸部を掘削し、拡底掘削に Knap 専用掘削機を使用する。ここでは Knap 専用掘削機を使用して軸部、拡底部を掘削する施工順序を 図-4、図-5 に示す。

- ① スタンドパイプを建込む。
- ② 軸部を所定の深さまで掘削する。
- ③ Knap 掘削機を拡底を開始する深度まで引揚げ

図-5 に示す方法で軸部を掘削し、立上り部を 300 mm 以上掘削する。所定の形状を掘削終了後スラリーポンプによって第 1 次のスライム処理をする。

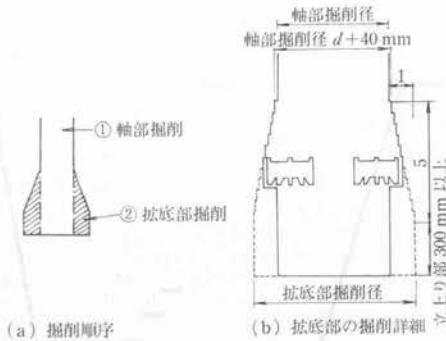
- ④ 超音波による孔壁測定
- ⑤、⑥、⑦ トレミー管の建込み、エアリフトによる 2 次スライムの処理、およびコンクリートの打設
- ⑧ スタンドパイプの引抜き

以上の施工順序によって 写真-1 に示す大口径の場所打ちコンクリート杭を築造することができる。

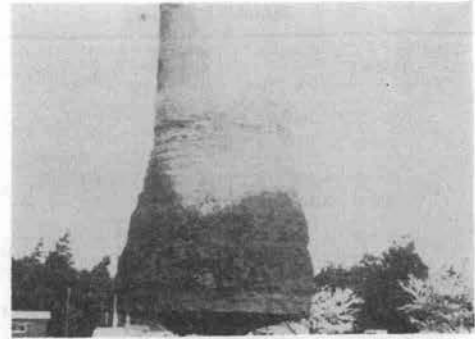
#### (c) Knap 工法の特徴

Knap 工法は一般の拡底杭工法の長所である①杭の支持力が増える、②同じ耐力の鉛直杭に比較して掘削土量、コンクリート量が少ない、③低公害工法であることのほかに、本工法独自の特色がある。

#### (i) 硬質地盤を高能率に掘削できる



図—5 拡底部の掘削法詳細



写真—1 Knap 工法によって築造した大口径拡底杭

岩盤でも掘削できるような大きい出力のモータ、ビットなどが装備されており、中間れき層や岩盤を掘削できるほか、支持地盤にも確実な根入れができる。

(ii) 掘削精度がよい

掘削孔径、傾斜および深度などを監視する計測装置および傾斜修正用の油圧装置などが備えられているため掘削精度がよい。

(iii) 任意の深さで拡径できる

設計条件に応じて任意の深さで拡径できるので、拡底工法の問題点の一つとされている水平抵抗の不足に対応した杭頭部の拡径も可能である。

(iv) スライムを能率よく集めて排出できる

ビットの回転、公転が同じ方向なのでスライムを能率よく集めて排出できる。そのため、スライムの沈積が極めて少ないので、大口径の場所打ち杭で懸念される沈下障害を防止することができる。

(3) 工法開発のための現位置実験の概要

昭和 57 年 2 月～4 月および 8 月～9 月に現位置実験を行って Knap 工法の適用性の確認に必要な調査と試験を実施した結果、(財)日本建築センター評定を取得している。実験は神奈川県大和市上和田の鹿島建設機械部機械センター構内で行った。

(a) 実験地盤と杭の仕様

地 盤	第 1 回実験		第 2 回 実 験		
	No.1, No.2 (同形)		No. 1	No. 2	No. 3
	1,620	2,200	1,800	3,100	
	1,530	2,000	1,600	3,000	
	18,150	17,730	16,920	17,750	
	2,155	3,230	2,960	3,700	

図—6 実験地盤と杭の仕様

表—4 実験 内 容

実 験 試 験 杭	第 1 回実験		第 2 回 実 験		
	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2	No. 3
掘 削 機	KNAP -15u 型	KNAP -15u 型	KNAP -20u 型	軸部アースドリル+ KNAP-20u 型	KNAP -20u 型
軸 部 径	1.53 m	1.53 m	2.0 m	1.6 m	3.0 m
拡 底 部 最 大 径	2.155 m	2.155 m	3.23 m	2.96 m	3.7 m
掘 削 深 度	18.15 m	18.15 m	17.73 m	16.92 m	17.75 m
拡底部支持層の土質	砂れき	砂れき	砂れき	砂れき	砂れき
掘 削 精 度	○	○	○	○	○
試 ス ラ イ ム	○	○	○	○	○
泥 水 管 理	○	○	○	○	○
杭 体 掘 削 観 察	○	○	○	○	○
掘 削 機 の 作 動 性	○	○	○	○	○
コンクリート強度	○	○	○	○	○
鉄 筋 の 被 り	○	○	○	○	○

図—6 に示す第 1 回実験、第 2 回実験とも関東ローム、相模野れき層を掘削し、うち 1 体についてはコンクリートを打設して杭体を築造した。

(b) 実験 内 容

表—4 に示す各種の実験を行った。

表-5 掘削能率と鉛直精度

実験	試験杭 No.	掘削種別	掘削レベル GL-(m)	単位時間 掘削長 (m/hr)	単位時間 掘削量 (m <sup>3</sup> /hr)	鉛直精度
第1回	1	軸部	4.800~18.150	4.3	7.9	1/1,000
		拡底部	16.087~18.150	5.1	5.6	
	2	軸部	4.800~18.170	2.6	4.7	1/300
		拡底部	16.107~18.170	2.9	3.2	
第2回	1	軸部	4.500~17.730	3.2	9.9	1/600
		拡底部	14.225~17.730	1.3	3.5	
	2	軸部	3.500~16.500	5.9	11.9	1/900
		拡底部	13.120~16.920	2.0	5.1	
	3	軸部	4.500~17.750	3.5	13.7	1/1,000
拡底部		15.600~17.750	1.8	4.2		

(注) \*アースドリル掘削機使用

## (c) 実験結果

## (i) 機械性能および掘削精度

KNAP 機は硬質地盤も掘削できることを目標に開発したが、玉石混りの砂れき地盤をトラブルなく計画どおりに施工できた。表-5 に施工結果を示す。

## (ii) 杭体の形状・寸法の精度

築造された杭体を掘出して調査した結果、杭体寸法はすべて設計寸法を確保しており、鉛直精度は1/300 から1/1,000 で、拡底部は設定値 11.3° に対し ±2.1° 以下の精度で拡底部を形成している良好な結果を得た。

## (iii) コンクリート強度

掘出した杭から 101 個のコンクリートコアを採取し強度試験を行った結果、すべて設計強度を確保していた。

## 3. KNAP 工法の施工例

## (1) 東芝日野工場新築工事

## (a) 概要

所在地：東京都日野市平山工業団地内

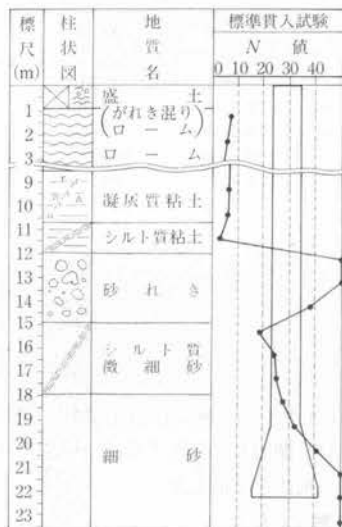


図-7 代表的な地質柱状図

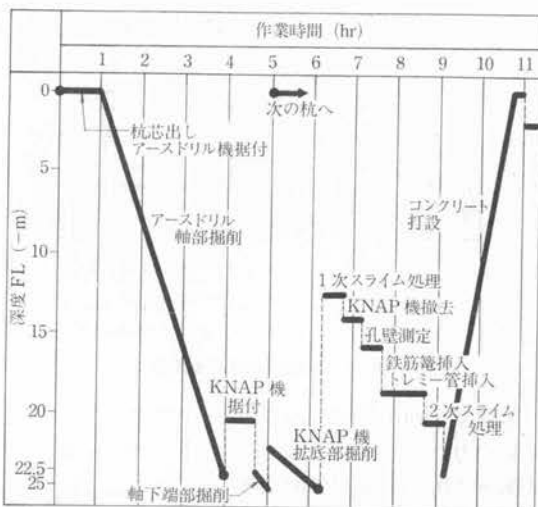


図-8 施工サイクルタイム

## 杭仕様:

軸部径 1,300 mm,  
1,300 mm, 1,500 mm  
拡底部径 2,000 mm,  
2,200 mm, 2,700 mm  
掘削深度 FL-22.600 m  
拡底杭本数 65 本  
使用材料: 鉄筋…主筋  
SD 35, D 25, フープ筋  
SD 30, D 13, コンク  
リート… $F_c=240 \text{ kg/cm}^2$ ,  
 $S_l=18 \text{ cm}$ , 粗骨  
材 25 mm 以下, 空気  
量 4%

杭工事期間: 昭和 58 年 1 月~2 月

## (b) 代表的地質柱状図

図-7 のように GL-13 ~16 m 付近に砂れき層があり、以深シルト質微細砂、細砂となっている。杭先端支持層は N 値 50 以上の細砂で、根入れ長 1 m の設計である。

## (c) 施工順序

拡底場所打ち杭の施工順序は軸部をアースドリルで掘削し、拡底部を KNAP 機で掘削して工期短縮を図った。

## (d) 施工サイクルタイム

施工実績より 1 サイクル工程は図-8 のようになった。1 サイクルに 11.5 時間を要しているが、軸部をアースドリルで掘削しているためラップ作業が可能であ

軸部掘削:  
アースドリル+オーガバケット  
+スタビライザ  
拡底掘削: KNAP 機  
 $\phi 1,300 \sim 2,000$   
 $l = \text{FL} - 23.00$

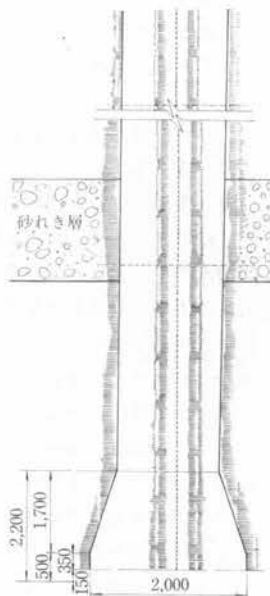


図-9 孔壁測定結果

建設工程 <b>KNAP</b> 工事QC工程図 場所打ちコンクリート柱(工法)		支店(本部) <b>建築本部</b> 工事名 <b>東芝日野工場</b> 工事期間 58.1.22.~ 58.2.26.	
記 事 欄 1. [ ] は、現場の状態により決定する。 2. 軸距振割は、アースドリル機による。		管理又は検査方法 作成 訂正 訂正 訂正 訂正 日 例	
管理 担当者 管理補助者		品質 検査者 検査者 検査者	
作業項目 品質標準 検査項目 検査標準 検査結果 検査項目 検査標準 検査結果	管理又は検査方法 測定方法 測定方法 測定方法 測定方法 測定方法 測定方法	品質 検査者 検査者 検査者 検査者 検査者 検査者	備考 備考 備考 備考 備考 備考

場所打ちコンクリート柱(工法) **KNAP** 工事 QC チェックシート (A)

工事名 **東芝日野工場** 施工日

検査者

品質標準 検査項目 検査標準 検査結果 検査項目 検査標準 検査結果	管理又は検査方法 測定方法 測定方法 測定方法 測定方法 測定方法	品質 検査者 検査者 検査者 検査者 検査者 検査者	備考 備考 備考 備考 備考 備考
--	--	--	----------------------------------

場所打ちコンクリート柱(工法) **KNAP** 工事 QC チェックシート (B)

工事名 **東芝日野工場** 施工日

検査者

検査結果およびコンクリート量のチェックフロー

```

    graph TD
      Start[検査結果確認] --> Step1[軸距振割完了時点]
      Step1 --> Step2[試体採取時点]
      Step2 --> Decision{検査結果  
との確認}
      Decision -- OK --> End[検査完了]
      Decision -- NG --> Step3[再検査]
      Step3 --> Start
  
```

検査結果確認表

項目	測定	結果
軸距	OK/NO	
試体採取	OK/NO	
検査結果	OK/NO	

品質標準

項目	品質標準	検査項目	検査標準	検査結果
軸距	OK/NO	軸距の位置	OK/NO	
試体採取	OK/NO	試体の位置	OK/NO	
検査結果	OK/NO	検査結果	OK/NO	

検査結果およびコンクリート量のチェックフロー

場所打ちコンクリート柱(工法) **KNAP** 工事 QC チェックシート (C)

工事名 **東芝日野工場** 施工日

検査者

品質標準

項目	品質標準	検査項目	検査標準	検査結果
軸距	OK/NO	軸距の位置	OK/NO	
試体採取	OK/NO	試体の位置	OK/NO	
検査結果	OK/NO	検査結果	OK/NO	

図-10 QC 工程図および QC チェックシート

り、1日当りの平均施工本数は1.4本程度となった。

#### (e) 掘削精度の確保

掘削終了後、超音波孔壁測定を行った。測定回数は当初10回を全数、以降良好な結果を得た後は抜取りでとの原則で実施し、33回測定(全体の51%)した。

鉛直精度は1/200以上を管理値とした。1本目が1/210であり、中間れき層部で曲が見られたため、アースドリルの掘削方法を検討し、れき層部分をオーガバケットで先行掘削すること、およびスタビライザを取付けて掘削することとした。これにより鉛直精度はすべて1/300以上確保された。

#### (f) 品質管理

上述掘削精度を含め図-10のようにQC工程図、QCチェックシートを作成して管理項目と管理水準を明らかにし、品質管理を行った。

### (2) 川崎駅東口地下街建設工事

当工事は地下2階、一部地上2階建の商店街と駐車場を建設するもので、その面積は約3haである。これらの構造物は約370本の拡底杭で支持することになり、その一部にKNAP工法が採用され、好結果を得ている。

#### (a) 地盤概要

当地域は地形上多摩川の三角州上に位置する。土質層序は上位から沖積層の表土(埋立土)、上部砂層、粘性土層および下部砂層からなり、これらの下位に洪積層の粘性土層、砂質土層の互層が続き、さらに保土ヶ谷れき層が続いている。基盤岩は第三紀三浦層群の泥岩層から構成されている。代表的な地質柱状図を図-11に示す。

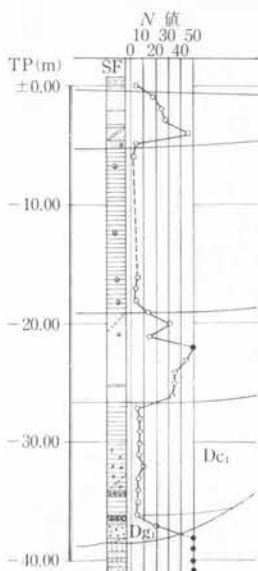


図-11 地質柱状図

#### (b) KNAP工法の施工条件

施工の基本的事項としてコンクリートの配合はスランプ18cm、単位セメント量370kg/m<sup>3</sup>、セメント種別は普通ポルトランドセメントで、水-セメント比は55%以下である。杭の垂直精度は1/200以内とする。また、杭の支持層はれ

き層、砂層、および土丹層の堆積状況を勘案して次のようにした。すなわち、れき層が土丹の上端に直接堆積している基底れき層の場合は、れき層を支持層とし、れき層と土丹層の間に砂層を挟有する場合は土丹層を支持層とし、これ以外の場合は土丹層を支持層とする。

#### (c) KNAP工法の施工

掘削は軸部、拡底部ともにKNAP専用掘削機を使用した。基本的な施工順序と大きく異なるところは、鉄筋かごの建込後鋼管柱の建込みを行っていることである。この鋼管柱の建込みにあたっては、その建込精度を確保するための建込用具、鋼管杭拘束用の下部スペースなどについて特別の材料、装置を考案している。

#### (d) 施工結果と考察

掘削時間は、ロッドの継ぎ足しを含めると、28m掘削に要する時間は軸部が平均6時間、拡底部が平均2.5時間である。掘削の垂直精度は1/200~1/1,000でコンクリートのくい込み率は平均6.7%である。定着地盤上端にスライムの沈積はほとんどみられず、現状の処理方法で満足できる成果を得ている。れき層の掘削では、れきを3軸ビットで砕いて排出するので排土管の閉塞もみられなかった。全般的に掘削機は順調に稼働しており、耐久性、操作性などの点でもすぐれていることが実証されつつある。

これらからも明らかのように、本掘削機は沖積層や洪積層の砂質土、粘性土の掘削ですぐれているほか、特にれき層や土丹層の掘削に利用した場合、著しくその威力を発揮することが明らかとなった。

### 4. あとがき

KNAP工法は開発後日が浅いにもかかわらず川崎駅東口地下街工事、新国技館建設および東芝日野工場新築工事などで活用されている。これはこの工法は土丹や砂れき層などが能率よく掘削でき、掘削精度がよく、かつ定着地盤にスライムの堆積が少ないことなど長所が認められたためと考えられる。これらに加えて、拡底工法が省資源、省エネルギーといった時流に沿った工法であることも大きな要因となっている。今後も本工法の改善を図って多様化する顧客のニーズに応えていきたいと考えている。

最後に、本工法の実用化、普及にあたってご懸念なるご指導、ご協力をいただいている企業者、設計者など関係各位に厚くお礼申し上げます。

# 高剛性基礎工法の開発と施工例

寺田 公彦\*

## 1. はじめに

我が国の産業投資の大部分は海沿いの地域に集中している。中でも関東、関西、中部地区などの大都市近くの平地への投資が圧倒的に多くなっている。これは平野に大都市の立地がなされたことと、その大きな消費都市近くへの設備投資が有利であること、また輸出立国をせざるを得ない我が国では原材料の輸入、製品の輸出に際し、海運をフルに使うためには海沿いが便利であるなどが理由としてあげられよう。

このように、現在多くの投資がなされている海沿いの地域は代表的な沖積平地であり、それも自然により形成されたものばかりでなく、人工的に形成された埋立地も多く利用されている。このような海沿いの沖積平地の宿命としてその大部分は軟弱地盤が厚いということがあげられる。

たとえば、東京、大阪などの旧海岸線近くでは沖積層の厚さは 25m ないし 40m 程度にもなり、その後、埋立てて新たに陸地にした所では 60m の厚さの軟弱層は珍しくない。さらに最近では支持層まで 100m という部分もある。つまり、今後多くの公共投資、産業投資の立地条件として「厚い軟弱地盤」ということが大きくクローズアップされてくるといってよい。

我々建設技術者はこのような立地条件の中で、構造物を支える基礎として杭基礎やケーソン基礎などの工法を持っているが、支持層が深くなるに従い設計上、施工上のむずかしい点が多くなってきている。今回紹介する高剛性基礎工法は、このような軟弱層の厚い所での基礎として多くの設計、施工上の利点を有しており、軟弱層での重要大型構造物、すなわち、超高層ビル、大型マンション、原子力関係建物などの建築構造物や、鉄道や道路

橋あるいは各種プラントなどの土木構造物の基礎として今後大いに使われるものと思う。

## 2. 高剛性基礎工法とは……

高剛性基礎工法とは、ひとりで言うと場所打ち杭と連続地中壁を組合せた剛性の高い基礎である。つまり安定液を用いた場所打ちの杭や壁体の施工法により剛性の高い基礎を作る工法である。図-2 に施工順序を示すが、基本的にむずかしい工程はないといってよい。

まず、杭孔をさく孔する。これには通常リバースサーキュレーションドリルを用いる。この孔の中に連続地中壁体との構造継手を有する特殊な鉄筋かごを建込み、杭体部分にコンクリートを打設し、連続地中壁体との接続部に砂利を投入し、地山に固定する。これを基準杭と言ひ、先行して作っていく。次に、この基準杭と基準杭の間を連続地中壁用掘削機で深溝を掘り、鉄筋かごを建込み、コンクリートを打設する。この連続地中壁により基

準杭と基準杭が構造的に結合されていき、高剛性基礎が完成される。

この施工手順のうち、連続地中壁部分は設計の要求に合せ、その深度を任意に

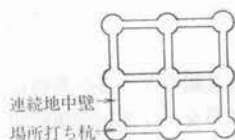


図-1 高剛性基礎

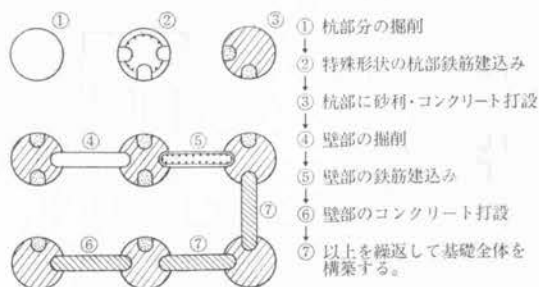


図-2 高剛性基礎工法の施工順序

\* TERADA Kimihiko

大成建設(株)技術開発部



選ぶことができる。すなわち、基準杭と同じ深さまで連続地中壁を根入れさせれば、連続地中壁部分も上部荷重を支持層へ伝えることが可能となり、これをケーソンタイプと呼んでいる。また杭頭補強タイプと称しているのは、杭のみを支持層まで根入れさせ、連続地中壁は大きな曲げ剛性を必要とする上部のみとする方法である。平面形状はケーソンを連想させる口の字形、田の字形、さらに複雑な格子状も十分に可能であり、また上部構造物の形状や敷地に合せ十字形あるいは円形といった形にすることもできる。

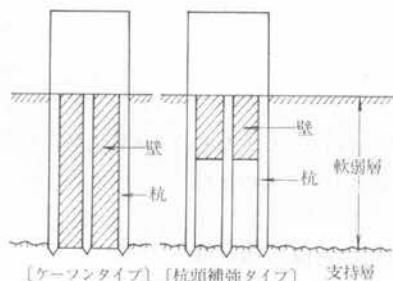


図-3 壁部深度の違いによる基礎タイプ

### 3. 高剛性基礎工法の特徴

このような施工法と平面的、立体的形状に対する自由度が高いため一般の基礎工法に比べ次のような特徴もっている。

- ① 基礎形状として機能上のむだが少ないので経済的な設計を可能としている。
- ② すべて地上作業で基礎を構築できるので、安全に作業を進めることができる。
- ③ 基本技術は場所打ち杭、連続地中壁技術であるので、100mを越す大深度基礎の施工も可能である。
- ④ 施工法全体が汎用機械を基本としているため経済的である。

これらは一般的な基礎である杭基礎やケーソン基礎に比較しての特徴であるが、最近注目をあびている連続地中壁を口の字形や田の字形に構成する基礎（連壁剛体基礎）との比較においても多くの特徴もっている。

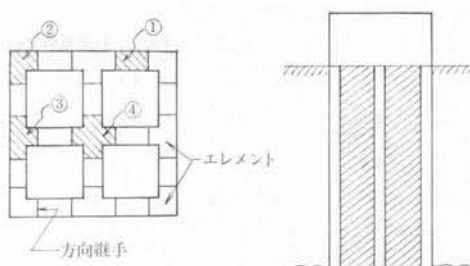


図-4 連続地中壁を用いた基礎工法

この連続地中壁基礎で田の字形の基礎を施工しようとする場合、図-4に斜線で示したような施工単位（エレメント）により施工するのが一般的であり、①の直線、②のL形、③のT形、④の十字形といった多様な形状のエレメントを作らなくてはならない。また、継手は通常鉄筋のラップにより処理されており、そのための余掘り部分の防護を考えなくてはならないこと、これらのため施工手順は複雑となるのはまぬがれず、施工管理の合理化が図りにくい。また形状の自由度は平面的にも立体的にも低くなり、特に先に示した杭頭補強タイプとするときにはかなりの工夫が必要であろう。

高剛性基礎工法の場合、エレメントは円と直線のみで構成されている。また、杭と連続地中壁の継手はコンパクトに形成されており、これらのため施工手順の自由度が高く、施工管理の合理化が図れる。形状に関しては先に述べたように種々の形状が可能である。

### 4. 高剛性基礎のポイント

高剛性基礎は今までの基礎に比べ多くの特徴を有しているが、これを可能としたものに杭と連続地中壁の構造継手がある。

このような基礎として使用する場合、この継手には図-5に示すように三つの機能が要求される。

- ① 面内せん断力の伝達 ( $\tau_1$ )
- ② 面外せん断力の伝達 ( $\tau_2$ )
- ③ 面外曲げモーメントの伝達 ( $m$ )

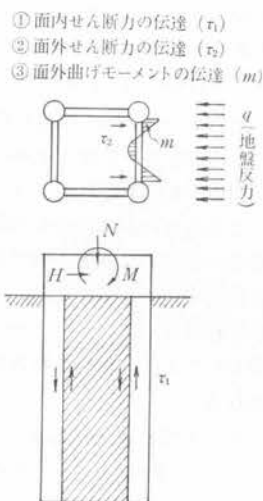


図-5 継手に要求される機能

これらの機能をコンパクトなスペースの中で発揮させるため種々のタイプの継手を考案し実験した結果、現在のところ図-6に見るようなジャンクション式継手とスタッドジベル式継手を完成している。いずれも面内外のせん断力、面外曲げモーメントを十分に伝達することが確認されている。

これらの継手は、作業がすべて泥水中で行われるという特殊性をふまえて施工性を重視しているのはもちろんであり、良好な施工性が構造の信頼性を確保している。この構造継手は高剛性基礎の重要なポイントであるが、いまひとつ重要な要素は、全体施工システムとそれをささえる場所打ち杭、連続地中壁技術であることはいままで

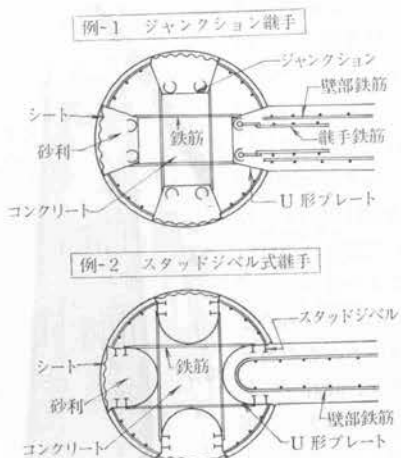


図-6 継手の例

もない。

### 5. 実施例

この高剛性基礎は航路横断橋の基礎として採用され、実施された。この橋はパイプライン等のための配管橋で全長 101 m、最大スパンは 70 m であり、上部工は 5.5 m の PC 箱型ボックスの押し出し工法で計画された。この橋の橋脚のうち、地震時水平力を最も大きく負担する固定橋脚の基礎として高剛性基礎が用いられた。

用地の関係上、航路両側護岸の航路側は使用不可能であり、一方、押し出しスパンはなるべく小さくしたいのでコンパクトな基礎が求められた。地盤状況は図-7に見るとおり GL-40 m 付近であり、かなり深い基礎が必要である。このため杭基礎、ケーソン基礎、高剛性基礎の比較がなされたが、杭基礎の場合、平面形状が大きくなり、押し出し

パンが長く、不経済となった。

ケーソン基礎はコンパクトな設計となったが、施工中の安全性やエアブローによる航路汚濁が心配されたためケーソンと同程度のコンパクトさと、すべて地上から作業ができるという安全性、さらに環境への影響の少なさという観点から高剛性基礎を採用した。

当基礎は護岸のすぐ後に計画されたため GL-8 m 付近までは護岸構築の際の捨石マウンドがあり、 $\phi 1$  m 程度の捨石の撤去から始められた。捨石の撤去は重錘式掘削機で行い、基礎構築予定線に沿って行き、捨石撤去のあとは山砂を埋戻した。この埋戻し層防護のため、GL-11 m まで SMW 杭によりガイドウォールを構築したのち、高剛性基礎の施工に入った。

基準杭のリバースサーキュレーションドリルは精度を必要としたため、専用ぐらを用いて掘削した。なお、スタンドパイプは使用しなかったので安定液により地下水位との差を保ち、孔壁の安定を図った。リバース孔に連続地中壁との継手を有した特殊鉄筋かごを建込み、スライムの処理ののち、コンクリートを打設しながら U プレート部に砂利を投入した。この基準杭の作業中最も注意したのは精度であり、各工程ごとにチェックを行い、所定精度内に入っているのを確認しながら次の工程へと進んでいった。

4本の基準杭の完成後、地中壁部の掘削へ進んだ。この掘削はクレー掘削機を使用した。この掘削終了後、鉄筋かごと一体となったオスパイプを基準杭に結合されているメスパイプに挿入し、スライムの処理ののち、コンクリートを打設した。最後にこのオスパイプを用い、このパイプ内およびメスパイプとの空けきにモルタルを注

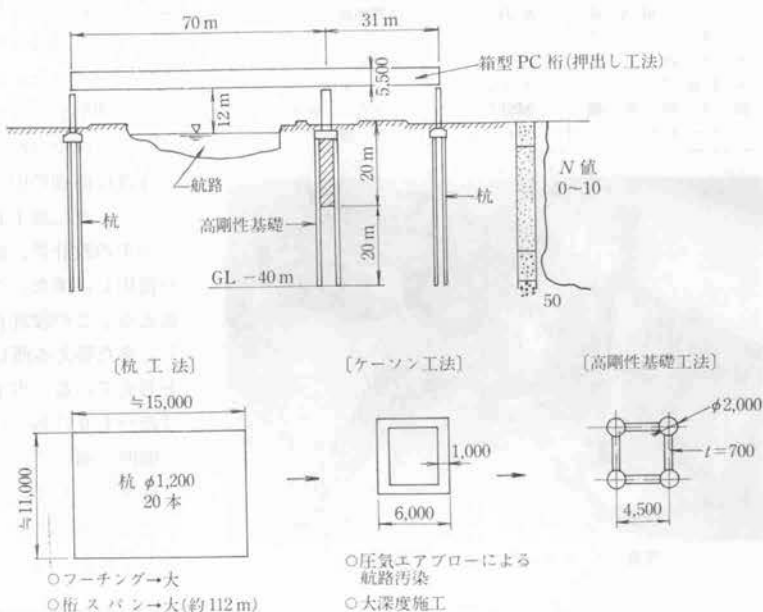


図-7 実施例



写真-1 リバース掘削機

入し、高剛性基礎を完成した。

この高剛性基礎に用いた主要機械は表-1に示してあるが、護岸捨石撤去に用いた重錘式掘削機、そのあとの埋戻しの防護に使ったSMWさく孔混練機を除けば、あとは場所打ち杭および連続地中壁に用いられるごく一般の汎用機械である。しかし、これらの設備を持っているから高剛性基礎が可能というわけではなく、これらの施工機械の特性を十分に把握し、基礎としての機能を発揮させるために各工程の十分な計画、管理を必要とするのはいうまでもない。

## 6. 今後の展開

工法および実施例の紹介により高剛性基礎工法を理解いただけたものと思う。先に今までの基礎工法との比較の中で当工法の有利性を述べたが、すべての場合にこれが当てはまるわけでないことはいうまでもない。

杭基礎、ケーソン基礎、連壁剛体基礎それぞれその適用が有利となる状況があるのは当然である。当高剛性基礎が多いにその有利性を発揮するであろう状況は、支持層が深い場合や敷地に制限のある所や大きな鉛直力や水平力が作用する基礎などであろう。このような観点から、現在さまざまな構造物の基礎として検討をつづけており、その特徴を数値的にとらえようとしている。

表-1 主要機械一覧表

機 械 名	仕 様	使 用 目 的
重錘式掘削機	KPC-1200	護岸捨石撤去
SMW さく孔混練機	D-308 SA	埋戻し部防護
リバーズ掘削機	S-320	基準杭掘削
ハンマグラブ	1500	ケーシング内掘削
ケリー掘削機	S-24	壁部掘削
水中ポンプ		安定液ストック
泥水タンク		安定液製作
安定液プラント	ユニット型	泥水再生、処理
泥水処理機	MSM	相番、建込み
クローラクレーン	50t, 80t	

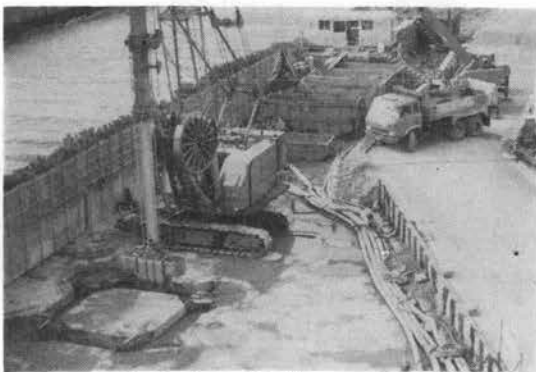


写真-2 ケリー掘削機による壁部掘削

一方、この高剛性基礎や連壁剛体基礎のように最近出現した基礎の設計手法や設計データはまだ確立されたものとはいえず、かなり安全側ないし不経済側に傾いていると認識しており、これらの研究によりさらに合理的、経済的になるものと予想している。この設計手法の研究、設計データの蓄積も今後の大きな展開の方向としている。また、施工面では先の実施例をベースにさらに洗練されたものとしていくべく努力を続けており、これが工期の短縮、施工の合理化につながり、コストダウンとなることを確信している。

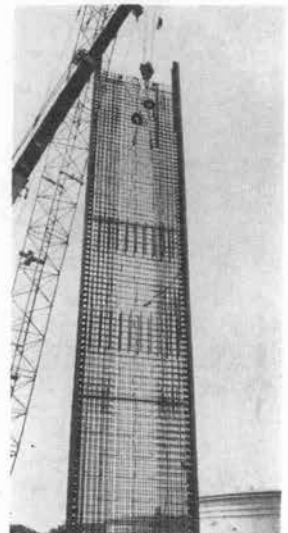


写真-3 壁部鉄筋かこの建込み

## 7. おわりに

施工可能なものを設計するという姿勢が我々建設業界には多く見られ、またこれは当然のことであろう。当高剛性基礎工法の場合これとは異なったアプローチを採った。すなわち、設計者がこの形状の基礎が欲しいという要求を提出し、施工者がそれを何とかして実現しようという意欲を持ちつづけ、設計が要求する所を一つ一つ解決していき、基礎工法として完成させたといつてよい。このため、施工者は設計者がなぜその形状を要求するのか、つまり設計者の要求する機能が何であるのかの把握が必要であった。また、設計者はなぜ機能を知りたがるのかの理解をしなければ、必要とする機能をうまく説明することはできなかった。

建設技術者の中には多かれ少なかれ一人の中に設計者として、また施工者としての部分をもっており、この一人の中の設計者、施工者の間でも互いになぜという疑問を提出し、また、これに答えることはあまりないように思える。この設計者と施工者との「なぜ」と互いに発し、また答える所に新しい技術が出現するのではないかと考えている。当工法の開発を通じこの姿勢を持ちつづけたつもりであるが、今後も同じ姿勢により高剛性基礎の展開を図っていきたい。

最後になりましたが、当工法の開発、実施に際し多大のご指導をいただいた関係各位に紙面を借りてお礼を申し上げます。

## 回 想

## 海軍施設機械(下)

西 壽 夫

## 5. 海軍施設機械教範

昭和18年3月、施設本部に着任後、日ならずして命ぜられた仕事は海軍施設機械教範の作成であった。

まず資料の収集から始めねばならなかった。機種のおおかたは手許資料で間に合せることができたが、ブルドーザ、スクレーパ、トレンチャなどはまだ見たこともない機種であっただけにやや戸惑った。教範ともなればいささかも想定は許されない。幸いにもフィリピン、シンガポール方面で入手されたカタログその他軍で収集した資料が提供され、とりわけ緒戦に占領したウエーク島から送られて来た敵産機械の数は貴重な実物資料であった。

この編集には極めて短い日限が指定された。初めのうちは軍部というお家のしきたりにうとい新参者の文官技術屋には、本筋以外の事務処理などの煩わしさに惜しい日時を失った。この教範に記載する施設機械はすべて兵器に準ずるとあって、教範そのものは軍機秘扱いになるという。何かズシーンと重くのしかかるものを覚え、このための心くばりもしなければならなかった。

施設機械の個々の名称がまたややこしい限りであった(このことは先に述べた)。その頃一応の統一名称は決められていたが、決定に至らないのがまだ残っていたので、この方の手伝いもいたし方なく、あれやこれやで完結指定期日まで余すところ少なくなってしまう。

正規の印刷製本はもはやのぞめなくなり、急きよ謄写版刷り仮綴じ本で一時をしのぐこととし、教範の名称を差し控えて「施設機械一般」と改めた。

いよいよ本部タイプライタ室を動員してタイプ原紙作りにかかってみると、さすがに10数名を描えたタイプ嬢たちの仕事は早かった。たちまち残りの原稿が追いかける始末となったので、特に甲板士官に了解をとりつけ、ひとり深夜作業をつづけたが、晩春とはいえ、夜の底冷えにやられたのか、下腹部があやしくなると、洋風便器に掛けたまま草稿を壁におし当ててしたためるなどのひと幕もあった。

折りから中国山東省青島で教育を受けて来た施設系技術見習士官のために横浜市磯子の小柴で基地機械化設営の講習が始まった。その直前に曲がりなりにも謄写版刷り、仮綴じの「施設機械一般」が完結し、軍機秘の朱印、番号が押されて受講者に記名配布された。今日金城会(旧海軍施設系学卒技術士官の交友団体)の諸氏の中にも、おそらくこの記憶を呼び起されるであろう。この本書も敗戦とともに焼却のうきめをのがれることはできなかったであろう。

〔後記〕この1冊が残っていたのである。直接の上司であった本部第五課主任部員、当時技術少佐坂下芳男氏が大切に保存されていたのを、本文脱稿直前にわざわざ恵贈に預った。文字はタイプであるが、付図はまさしく私のフリーハンド画である。40年前の忘れ形見に接する想いに、感慨もまたひとしおである。

## 6. ウエーク島に目覚める

太平洋の孤島ウエークは東京の南東約4,000kmにある台形の小環礁であって、その長辺は8kmに過ぎない低平な砂地で、環帯の幅は広いところでも3kmにみえないと地理誌に記されている。

この孤島を米軍はホノルル、マニラ間の中継要衝として要塞化していたのである。戦史によれば真珠湾攻撃と並行してこの島の攻略を計ったが、意外に手ごわく、同じ攻撃目標のグアム島は2日後には上陸に成功しているのに比べて、同島は機動部隊の応援を得るなどして、15日もかかってようやく占拠したとなっているところを見ると、意外に要害であったことがうかがえる。

我が軍はこの島の占領によってその陣地構築にはこれまで想像も及ばなかった機械化技術があったことを立証する数々の施設機械を発見した。昭和17年4月、海軍は内務技師河野正吉氏(後の施設本部第五課長)を中心とする調査団を駆逐艦によって同島に急派し、これら新機種の国産化を計ることの緊急を認めた調査答申に基づき、代表的な数機種をいち早く内地に参考資料として送りどけた。これは一般にはあまり知られていない緒戦

の収獲であった。後にこれらは国産化整備機種を選択に新たな示唆を与え、設計製作の生きた資料となり、また機械化施工の実験、運転技術の習得に供されるなど、その幅広い貢献は計り知れないものがあつた。以下、これら機種の中から参考までに二、三採り上げ、その内容を記憶に任せて書きとめておく。機名に括弧を付したのは海軍名称である。

### (1) ブルドーザ Bulldozer (押し均し機)

本機は米国 Allis-Chalmers 社の製品で、特に興味を持ったのは Hesselman 型機関を装備していた点であつた。この機関はガソリン機関とディーゼル機関との合の子のようなもので、燃料噴射・電気点火式となっており、重油を用いて低い爆発圧力で運転できる特徴があり、焼玉機関ほどの粗悪燃料は使用できないが、かなり程度の低い燃料が使える利点があつた。Allis 社は 1940 年代からディーゼル化に移行したと聞いているので、本機はそれ以前の旧型であつたのである。

本体要目は定かでないが、記憶に頼れば、全備重量 5 t 前後、排土装置土工板はストレート型、幅約 2 m、高さ約 0.7 m で、その操作は油圧式となつていた。

本機は、横浜市小柴の見習士官施工講習から、沼津の野外実験所に配属されて終戦を迎えるまで、その果たした役割は多大であつた。

本機は我が国にとって初めてまみえた外国産ブルドーザ第 1 号と当時は思っていたが、本文を草するにあたって次の事実が判明した。

ブルドーザは太平洋戦前に鉄道省信濃川水力発電所のダム工事に 6 台ほど使用されたそうで、これがおそらく我が国ブルドーザの草分けといえるかもしれない。なお、朝鮮の茂山鉱山および満州豊満ダム工事にも使用された事実が明らかにされているので書き添えておく。

### (2) トレンチャ Trencher (溝掘機)

米国 Barber Greene 社の製品で、これがトレンチャとしては我が国の第 1 号となるものであつた。ウエーク島では陣地内地下ケーブルの埋設に使用されたらしい。掘削溝幅は約 0.6 m、深さ約 1.5 m のコンパクトな設計であつた。構造はクローラ式走行台車の中央に、垂直のエンドレスバケットトレンチャが装備され、掘削中常に垂直が保たれ、排土はベルトコンベヤに受けて左右に正逆転し、任意の高さで両側いずれの土運車にも積載可能としていた。トレンチャバケットは胴体と底板が分割されて、リンクピンの接続点を異にし、排出に際し胴体内の粘結土を底板がかき落とす機構をなしたのは異色であつた。これは今日でも応用してみたいところである。

### (3) パワーショベル Power Shovel (掘削機)

米国 North-West Industries 社の製品で、同社はこれをドラッグショベル (Drag Shovel) と称した。本機は今日流に言えばバックホウであつたが、当時はその分類がなかつたので一般ショベルの仲間に入れて呼称した。本機もバックホウとしては我が国の第 1 号であつたと言えるであろう。

本機は容量約 0.6 m<sup>3</sup>、クローラ搭載型で、ディーゼル機関から諸操作に動力が分配伝達される機械ロープ式となつていた。

### (4) スクレーパー Scraper (鋤取車)

米国製でキャリオールと呼称されていた。これはおそらく商品型式名であつたろう。スクレーパーは後にマニラ、シンガポール方面からも送りとどけられたが、このウエーク島からのものが我が国第 1 号の座を占めることとなつた。本機は被けん引・ケーブル操作式で、その要目は次のとおりであつた。

土砂積込容量	.....6.0 m <sup>3</sup>
掘削幅	.....2,600 mm
掘削深	.....200 mm
エプロンゲート	.....逆 L 形傾倒開閉式
エゼクタ	.....L 形傾倒排出式

この機能を図-3 によって概説しておく。

① 掘削：走行しながらスライドロッド調節ケーブルを緩めると機体は自重で降下し、カッティングエッジで掘削、土砂はボウル内に押込まれる。

② 搬送：満載したらスライドロッド調節ケーブル

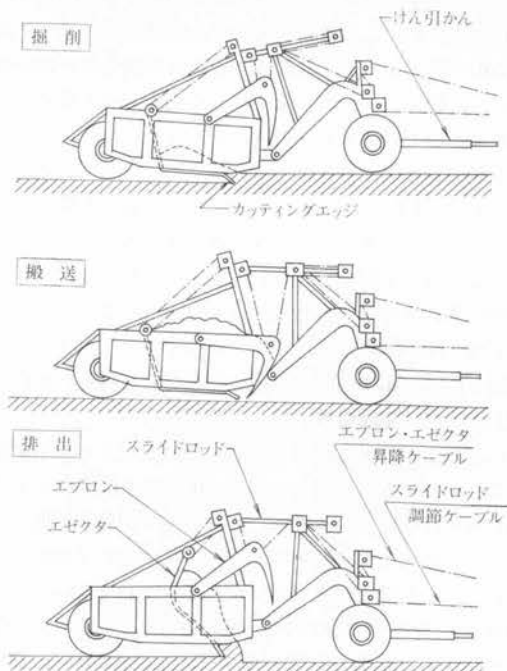


図-3 スクレーパー機構解説図

ルをまき締めると機体は上昇し、そのまま走行する。

③ 排 出：エプロン・エゼクタ昇降ケーブルをまき締めると、まずエプロンが開き、続いてエゼクタが前方に傾倒し始め、ポウル内土砂を排出する。

本機は後に国産するにあたって、施設機械中でブルドーザと並び、最も期待された機種であった。

思えば、ウエーク島占領のあの日こそが我が方が初めて米軍基地施設機械の片鱗をかいま見て、その目新しさに脅威をさえ覚えた記録すべき日であったのである。

ウエーク、すなわち「WAKE」は直訳すれば「目覚める」であり、名詞「航跡」ともなる。ゆくりなくも我が国建設機械が、あの時点で、ブルドーザ、バックホウ、トレンチャ、スクレーパなどの新たな分野に“目覚め”、その“航跡”を追隨して今日あるを思うとき、この島の名前“ウエーク”に何か因縁めいたところがあって興味深い。

## 7. 異色の施設機械群

航空基地設営のための施設機械には今日いうところの建設機械のほかに農耕機械、製材木工機械、工作機械その他特殊用途の機械が含まれた異色の機械群であったことはこれまで述べたところである。海軍がこれらを施設機械と総称したのはよくできた名前ではあった。以下、数機種を採り上げ、あらましを述べることにする。文中括弧を付した機名は海軍称呼である。

施設機械の主役は何といってもブルドーザ（押均機）にトラクタ（牽引車）であった。これらについては別項で述べるのでここでは省略する。

パワーショベル（掘削機）はウエーク島から持って来たノースウエスト社製のバックホウ型の図面をたまたま東京重工業が持っていたのを幸いに、そのままを生産したが、後に同社が油谷重工業と合併するに及んで、油谷の在来型ショベルも生産した。容量は0.4~1.0m<sup>3</sup>で、いずれも機械ロープ式であった。

トレンチャ（溝掘機）はウエーク島から持って来たバーグリーン社製は小型すぎるとして、当時満州豊満ダムで使用していた溝幅0.9m、深さ3.0mに倣うこととし、日本開発機製造をして現地調査せしめ、要部スケッチのうえ生産した。これはラダーエキスカベータの横行機能を縦行に変えたような構造であった。

被けん引式スクレーパ（鋤取車）は米国製キャリオールに倣って設計し、この生産には金剛製作があたり、プレスワークを駆使した工作は見事であった。ただ、当時としては初めて見参した機種であっただけに計画から実施に至りトラブルが続出した。容量は6m<sup>3</sup>であったが、土質による掘削土の密度による積載重量の変化、地形こ

う配による走行抵抗など、経験値の持ち合せがなかった当時の前線の苦労は並大抵ではなかったようである。初め6m<sup>3</sup>積に対して7.5tトラクタを予定したが、けん引力が足りないことがわかり、10t車を新たに発注するとともに、スクレーパも容量を落として4m<sup>3</sup>積を追加発注するなどの計画変更も余儀なくされた。

トンネル掘進機（回転式隧道掘削機）は安藤鉄工所が開発した。防空壕掘削を目的とし、直径は1.5mぐらいであった。円盤状のカッタヘッドに多数のカッタを植え付けた単純な構造であった。横須賀の凝灰岩にいどんで試運転を重ねたが、カッタの決定的な形状が得られないままで終戦を迎えた。

農耕機械は米軍が前線基地飛行場滑走路の急速造成に用いたソイルセメント工法に応用した機械であって、広大な国土に永年営農に培ったこの機種は、国情の違う我が方にはまだ十分普及していなかった。類型機に実績を持った数社に割当てて発注した機械には次のようなものがあった。

ディスクハロウ Disk Harrow（円盤鋤）は、直径460mmぐらいの浅碗形円盤の10枚内外を中心角孔に角鋼軸で串刺しに連結して1連とし、前後2連ずつを同時にトラクタでけん引すると、円盤には進行方向ならびに鉛直方向に若干の傾斜角がつけられており、これで円盤の自転力が表土を動き返すようになっていた。

カルチベータ Cultivator（耕耘機）は本来は除草しながら土を耕すのであるが、これをソイルセメント工法に応用した主役機で、図-4に示すとおりトラクタでけん引され、2輪タイヤ付車台上の石油発動機で多数1連の耕耘刃を回転して表土を粉砕した。

ソイルセメント工法には以上のほか被けん引式グレーダ Grader（地均機）、リップ Ripper（掘土機）、タンピングローラ Tamping Roller（羊脚式転圧機）、ロードローラ（転圧機）などがあった。羊脚式は当時米軍が使用した中にシープフットローラ Sheep Foot Roller と称したものがあつた、これを直訳してできた呼称である。

ロードローラ Road Roller（転圧機）の原動機関は蒸気、ガソリン、ディーゼルと様々であった。

カルチベータ

耕運幅：1,500 mm	原動機：石油発動機10HP
機体長：2,780 mm	総重量：2.6 t
機体幅：1,870 mm	
機体高：1,810 mm	

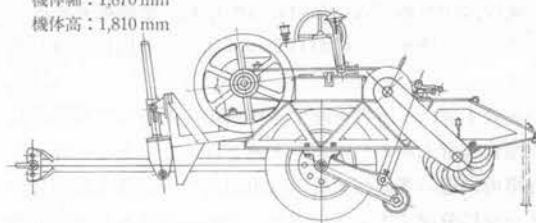


図-4 カルチベータ（海軍名称「耕耘機」）

製材木工機械は現地設営の機械化を計るために国産のあらゆる機種を取り揃え、丸鋸・帯鋸機はもちろん、平削・三方削鉋機、角鑿機など大小様々があり、発注先は関西から北海道にわたる約 20 社に及び、発注件数約 70、総合台数約 4,000 台に達した。施設本部の前身が建築局であっただけに、この調達だけは堂に入ったものを思わせた。

さて、異色中の異色を若干紹介しておこう。

アリューシャン列島方面に雪上自動車が要求され、たまたまこれが研究開発を進めていた一三六工機に試作 3 台を内示発注した。これはトラクタの操縦駆動部分をそのまま利用し、クローラ部分を魚雷形フロートに置き替え、この左右フロートには、外周にねじ型スクリーンが荒いピッチで全長にわたり、ねじ方向を左右対象に形成され、この回転で推進し、左右の正逆転で操作するのはトラクタと同様であった。雪期も終りに近い昭和 19 年 3 月末、中央気象台（現気象庁）の協力を得て新潟県十日町に積雪地帯を探し、試運転を実施した。結果はおおむね良好であったが、傾斜面で横滑りの傾向があることに今一步の改良を認めた。だが、時すでに遅く、アツ島玉砕につづくキスカ島撤退という北方の戦局は、もはや本車を必要とする事態ではなくなった。

上述一三六工機は別に「製材機付貨物自動車」を開発したので、これに内示発注した。地面に置いた 2 本の平行回転ローラ上にトラック後輪を載せて動力を取り出し、フレキシブルワイヤシャフトを介して製材機を駆動する仕掛けとなっており、現地では調法したらしい。

昭和 19 年も半ばになって、蒸気機関付 10t ブルドーザ 3 台を金剛製作所で試作した。部品はほとんど完成したが、組立に至らないまま終戦となった。蒸気機関を考えたのは時代錯誤を思わせるが、当時油は極度に逼迫していたので、こういうことも再燃したのであった。

その他では、小物ながらツルハシ、ショベルなど 8 万丁、自転車 1 万 5,000 台、リヤカー 3 万台、自動車用木炭、石炭、アセチレン等ガス発生器 1 万 5,000 台など、ほかにいささか物騒な蕃刀 1 万丁、槍 10 万丁など戦地設営作業がしのばれた。

## 8. セメントと兵隊

戦局は中盤戦に入った昭和 18 年夏、整備拡充を計ってきた施設機械の一部がおくれればせながら出揃いはじめた。

施設本部は一時期を画する機械化施工として期待された飛行場滑走路の急速施工実験を行った。ところは九十九里浜に近い茂原海軍航空隊用地内で、実験は数項目のテーマに分けて実施されたが、その一項目として現地地盤土砂をそのまま骨材として利用し、セメントを散布、

練り混ぜてコンクリート化するソイルセメント工法の実験施工があった。これは米軍がガ島反攻作戦以来見せた工法であって、短期間で艦載機を発進させ、我が軍に多大の脅威を与えつつあったのである。作戦の拠点となる島々に航空母艦なみの飛行滑走路を造成するので、我々はこれを不沈空母と称した（最近、中曽根首相が我が本土を「不沈空母」と称して問題になったが、その名前はその頃から呼ばれていた。ちなみに同氏は施設系に属していた）。

この実験施工にあたって、まことに珍奇にして壮快な一場面が展開された。興味のおもむくままに書き留めておく。そのまえにまず当時実施したソイルセメント工法の施工順序の概要を述べておく。

- ① グレーダで地表を平坦にする。
- ② ディスクハローで表土を攪拌する。
- ③ カルチベータでそのあとを粉砕する。
- ④ 人力でセメントを散布する。
- ⑤ カルチベータで粉砕土砂とセメントをかき混ぜる
- ⑥ 散水車で高圧噴霧散水する。
- ⑦ カルチベータで土砂、セメントを練り混ぜる。
- ⑧ グレーダで表面をならす。
- ⑨ タンピングローラで反覆締固める。
- ⑩ スパイクハローで表面をかきならす。
- ⑪ タンデムローラで路面を仕上げる。
- ⑫ わらむしろで覆い、養生する。

以上は運転士、助手、工具約 40 名（セメント散布員は除く）で、1 日（10 時間）作業で 5,000 m<sup>2</sup> 以上の施工を予定した。

ここで興味を覚えて描写せんとするのは④項の人力セメント散布の実況である。

実験地盤は浜砂に近い地質で、表層はすでに平坦に地ならし粉砕が終っており、これからの所要諸機械が待機し、周辺には本日のハイライトを見んものと、軍人軍属が居並んでいた。その中にはたしか高松宮殿下も来場されているはずであった。

さて、いよいよセメント散布開始のラップが高らかに鳴り響くと、1 箇中隊（約 160 人）ほどの施設兵が隊伍堂々と入場して来た。よくよく見ると兵のひとりひとりがセメント袋を肩にかつぎ、腰には短剣ならぬ手かぎ状のレーキを差している。まさに異様な隊列だ。縦隊は幾つかに分かれて中央に進む頃、またラップが鳴る。兵は隊伍をくずして両手間隔ぐらゐの間をおいて、前後、左右に基盤の目のようにすばやく展開した。運動会のマスメージョムを見るようだ。そこへひととき高くラップが鳴る。とみるや、兵たちは肩の荷を卸し、袋の封を切り、足許のまわりにセメントを振りまき、レーキでかき広げ、空袋を持つと、我れ先にと場外へ退避した。そのすばやさアツという間の出来事であった。さもあるやう、

まいたのがセメントだからたまらない。風に誘われてもうもうと粉煙がある。この中で兵の動作は機敏というより狼狽に近かった。それでも数名のろまな兵は泥ねずみならぬセメントねずみとなって目口をぎらつかせて逃げ去る姿も見られて、何かうら悲しさを誘われた。

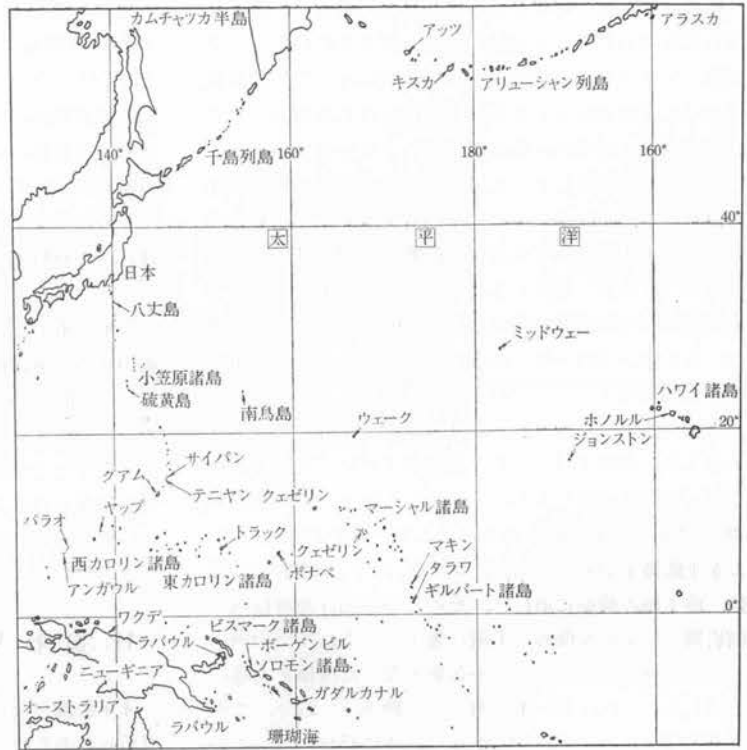
あとは前述作業工程に従って、どうやら舗装状態にはなったようである。わらむしろが広げられて養生準備を終了し、当日の実験作業は完了した。スタビライザを持たなかったあの頃、人力セメントスプレッドの場面などは、まさに空前にして絶後の窮余の策であったが、全体としてはこれが機械化施工の最たるものだったのである。敗色いよいよ濃くなるうとする頃に見た我が姿を今思い浮かべて、胸の痛みを覚える。

### 9. 戦局の推移と施設機械

海軍が陸軍の工兵隊に匹敵する部隊を必要とするなど太平洋戦が始まるまで、一般には誰も予想だにしていなかった。海軍は対米戦突入もやむを得ないとする情勢に立ち至って、太平洋上の戦略要衝に航空基地設営の不可欠を認め、緊急施設部隊の編制整備を画策し、昭和16年8月1日、海軍施設本部を設置した。それは真珠湾に奇襲行動を起すわずか4カ月前であったのである。

開戦後の戦局は、一般国民には意外と思うほど鮮やかに展開され、昭和16年12月ガム、ウエーク島占領、香港陥落、昭和17年1月マニラ占領、ラバウル占領、2月シンガポール陥落、3月ジャワ島オランダ軍降伏、5月コレヒドール要塞米軍全面撤退と、この辺まではおそらく我が方の作戦どおりであったと見てよいであろう。この間、海上では我が航空母艦は健在であり、陸上では占領した敵施設基地の修復利用もできたので、前線航空基地設営の準備施策には若干の余裕もあったであろう。したがって、後に整備することになった画期的な強力機械類など当初は思いもよらず、国産されたロードローラ、コンクリートミキサ、クラッシャなどの土木機械に、シャベル、リヤカーなどの土工具を添える程度で策定していたように思われる。

昭和17年6月、ミッドウェー海戦で制空権を失ったところから戦局は逆転し、同年8月、米軍のガダルカナル上陸の時点から、彼らの強力な反攻がのしかかるように迫ってきた。彼我の攻守はとてつ替え、我が方のこれ



図—5 太平洋戦海域一般図

までの作戦はまったく狂ってしまったとするのは史家の語るところである。

ここで、米海兵隊が見せた基地設営の機動力には、我が方はまったく意表をつかれ、彼らのトラクタ、ブルドーザを中堅とし、農耕機械を駆使した施設工法の新しさにはただ驚嘆のほかなかった。この詳報が上層部はいざ知らず、我々本部の末端ながら直接担当部門に、公にもたらされたのは18年に入ってからで、大本営がガ島撤退を宣言したところであった。軍の機密事情によったのであろうが、それよりも“退却”という言葉にひどく拒否反応をもった軍部が、面目をおもんばかったところにあったのではなからうか。大本営が“退却”を“予定の転進”と報道した事実からしてそれがうかがえる。

ともあれ、緒戦の大戦果はしよせん連合国の戦争準備の整わない虚をついたものであって、やがてこのころから皮肉にも同じ道を我が方がたどられる運命をはらみながら一歩一歩深淵に近づきはじめていたのである。

施設本部はガ島に米軍反攻のころからようやく本格的な施設機械の緊急整備を策定しはじめた。開戦時には予想もしなかった米軍の装備に対応する新機種を選択し、総合的に国産化を目ざし、管理、監督工場の拡充にかかった。ガダルカナル方面の戦線視察から帰国した施設本部長金沢中将が、本部中庭に全員を集合させて戦況のただならぬ実情を述べ、声涙ともにくだる訓示を与えたのはちょうどその時であった。



戦局は終盤戦の様相を呈しはじめた。昭和18年4月聯合艦隊司令長官山本元帥の戦死、翌5月にはアッツ島玉砕、7月のキスカ島撤退とつづく頃になって、施設機械の18年度発注分がようやく出揃いはじめたが、まだ設営部隊の主要機械は敵産機に頼らざるを得なかった。

昭和18年後半に至って米軍は我が方のラバウル死守には目もくれず、ボーゲンビルからギルバート諸島を制し、我が本土を指向する島唄い作戦を展開しはじめた。

昭和18年夏、施設本部は千葉県茂原海軍航空基地で施設機械の実験演習を試みた。その内容は前に述べたが、その辺が当時の我が施設技術の姿であって、米軍のそれとは比較すべくもなかった。

米軍の急迫に昭和19年2月マーシャル群島クエゼリン島玉砕、同年7月マリアナ諸島サイパン、テニアン、グアムの各島相次いで玉砕、なかでもサイパンが米軍B29の本土空襲の拠点となるに及んで、我が方はいよいよ本土防衛を迫られ、前線、本土ともに防御陣地の補強、地下壕の構築に追われ、そのために発注施設機械は削岩機、空気圧縮機等の生産に集中し、それまでの内示発注の機種数量を見直し、不必要となった機種を大幅に削減した。これは表-1が明らかに物語っており、この改訂のほとんどは昭和20年6月前後に行われた。この時すでに遠い地鳴りのような敗戦の足音はもうそこに迫っていたのである。

## 10. 結果論

結果論とよく人はいうが、「もしあの時……」、「……さえなかつたら」と、何か悔やまれることのみが執拗に迫ってくる。

戦後、海軍関係者間には、本部対策の手遅れ、施設機種の貧困、協力工場の弱体など、かずかずが取りざたされており、公の戦史にもそれに似た記述が散見される。いかにも残念であるが、それらの事実が敗戦の一端の負い目となったことは否めない。だが、しかし、因果は巡るという。それらの事実を原因とみるまえに、それらを結果とみるときに、これを招来した何かが根底にあったはずである。おもに、開戦前夜の我が作戦中枢の戦略態勢には、優勢な空母をどこまでも正面におしたてて、制空権を確保しつつ進攻することを大前提としていたのではあるまいか。したがって、これに対処する施設機械の役割は、前線基地、特に占領地点の築城防衛であった。このことは施設本部設置時(昭和16年8月)の各部署の職務分担内容からも明らかにうかがえる。要するに、この時点では作戦中枢はいうにおよばず、施設本部側にも、その後、米軍海兵隊がみせつけたような、海兵隊を戦上の主軸においた進攻の構図などは、模索だにしていなかったのは事実である。

施設本部がようやくして装備の総合拡充を企図し始めた時(昭和17年8月頃)、すでにミッドウェーでは空母の主力を失い、制空権は敵にゆだねていた。次いで国産施設機械が出揃った頃(昭和18年9月頃)にはもはや南洋諸島には我が軍の玉砕が始まり、敵は我が本土指向の作戦に突入していたのである。いまさら施設本部のために強弁するつもりもないが、その対策の手遅れの陰には、戦略上の重大な過誤が潜行していた事実を見逃がしてはならない。

「もしも」という前提を許されるならば、施設本部設置の時点で施設部隊とその装備の充実が策定されておれば、17年後半には国産機械が出揃ったはずである。これをもってすれば、装備の劣弱に泣いた南洋部隊も回生し、攻守と場所を替え、ラバウル周辺の要衝には航空基地が確保されることによってガダルカナルの敵襲にも耐え、その後の敵の本土指向島唄い作戦もそう容易には運ばず、歴史は大きく転回したであろう。

## 11. おわりに

4年に満たなかった短命の施設機械群は今ではほとんど忘れ去られ、ただ劣弱だった印象だけが生きつづけている。善きにつけ、悪きにつけ、せめて記録なりと残しておきたいと筆をとった。

書きあげてみると、中にはやや月並な感情にふれたところもあるが、これは施設機械へのノスタジアがそうさせたのであることを察いただければ幸いである。

短命の施設機械の中に、今日それを受け継いでなお生きつづける建設機械の中核となっているブルドーザほか二、三の機種が、我が国の記念すべき初号機があったことをせめてもの慰めとして筆をおく。

《後記》 本誌前月号に掲げた各表の中に、当時の発注先会社、工場名を記したところ、ある会社では、戦前の記録をことごとく焼失したため、社史のブランクを埋めるにいい資料を得たとして感謝された。このような形で反響を呼ぼうとは思ってもよらず、あらためて記録の重要性を見直した。

この稿をまとめるにあたり、計らずも再び見ることにも叶わぬとあきらめていた貴重な関係資料を送り届けていただいた当時海軍少佐坂下芳男氏、当時小松製作所粟津工場に在って、我が国ブルドーザの第1号機を手がけられ、当時の状況を口述いただいた現小松インターナショナル製造社長山本房生氏、施設機械に想い出を残すユンカーディーゼル機関の資料を提供して下さった日産ディーゼル工業川口工場長飯山勇氏、そのほか、ぶしつけない問い合せにも温かい回答、アドバイスを寄せていただいた官庁、会社、旧海軍の先輩知友の方々に心から感謝の意を捧げる。

## 部会研究報告



## 排水ポンプ設備の動向

### 河川管理施設としての 排水ポンプ設備の現状と将来

機械技術部会揚排水ポンプ設備技術委員会

#### 1. はじめに

排水ポンプ設備は洪水時の堤内低地の排水を目的として数多く計画設置されてきている。

この排水ポンプ設備は、その設置目的から出水時に際して故障による運転休止は避けなければならない。しかし、排水ポンプ設備は運転頻度が極端に低く、平時は運転の必要がないため常に多湿、高温、無換気等の劣悪な環境下におかれている。このような特殊条件下にある排水ポンプ設備を常に良好な状態に保つためには、設備を構成している各機器、システムの設計製作での研究開発および設備の保守点検が必要となってくる。

排水ポンプ設備に関する基準として、河川砂防技術基準(案)(建設省)、揚排水ポンプ設備技術基準(案)(建設省)および同解説(日本建設機械化協会)、排水ポンプ設備点検・整備技術指針(案)(建設省)、排水ポンプ設備点検保守要領(日本建設機械化協会)などがあるが、このような技術基準および維持管理体制の整備が進むに従い設備としての諸問題は克服されつつあるが、さらに安定した機能を確保するためにここに現状のシステムをふりかえり、かつ将来の動向について考察するものである。

#### 2. 主ポンプ設備

排水ポンプの形式には軸流と斜流があり、ポンプの吐出量と揚程、吸込性能、ポンプの設置床面の高さなどによりそれぞれ横軸型と立軸型に分けられる。

これら主ポンプは実績的にみてその信頼性を低下させる要因は極めて少なく、今後も形状その他本質的な事項については大きな変化はないと予想される。変化があるとすれば次のようなことが考えられる。

① 排水用ポンプの比速度は斜流で約 900、軸流で約

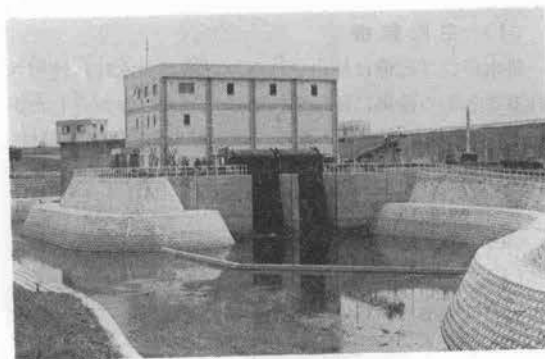


写真-1 排水機場の一例

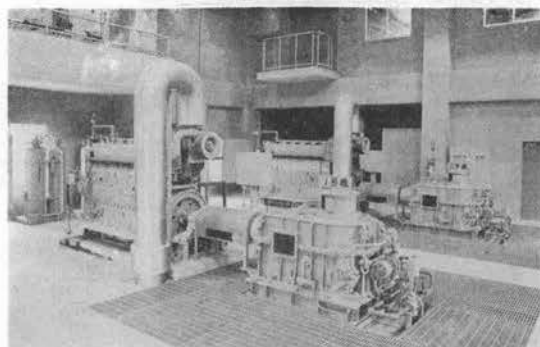


写真-2 排水機場の内部

1,500 であるが、高速小型化により将来は斜流で 1,300 程度、軸流で 2,500 程度のものが使われ出してくるものと予想される。

② ポンプのケーシングや羽根車等は、形状が複雑なため鋳物により製作されているが、社会事情の変化等で鋳物の調達が可能となるような事態が発生した場合、鋼板構造の製作技術の確立が要求されるであろう。

③ 立軸ポンプの場合、現在水中軸受をゴム軸受としているので潤滑水が必要となっている。このため潤滑水ポンプやフローリレー、センサ類が必要となり、設備が複雑化する要因の一つとなっている。このゴム軸受を他

の材質に置換えることにより潤滑水供給の不要なものが開発されると予想される。また、横軸ポンプのグランド部も封水が必要としているが、これについても同じことが言える。

④ 立軸2床式の場合、ポンプと減速機との軸継手はスラスト荷重を減速機で支持することが多いため現状では固定軸継手が使われているが、固定軸継手は偏芯許容量は据付時最大許容値でも 30/100 mm 程度であり、土木構造の変形に追従できず、再芯出しを要する場合もある。これを解決するため自在継手が今後次第に使われてくるであろう。

### 3. 主ポンプ駆動設備

#### (1) 主原動機

排水ポンプ設備に使用される原動機は洪水時に使用されることから確実に運転されなければならない。したがって、原動機の選定にあたっては高度な信頼性、経済性、保守性を十分考慮し決定する必要がある。そこで排水ポンプ駆動用原動機の現状と将来動向について検討した。

#### (a) ディーゼル機関と電動機

##### (i) 各駆動方式の比較

一般に使用されるディーゼル機関、電動機に加え自家

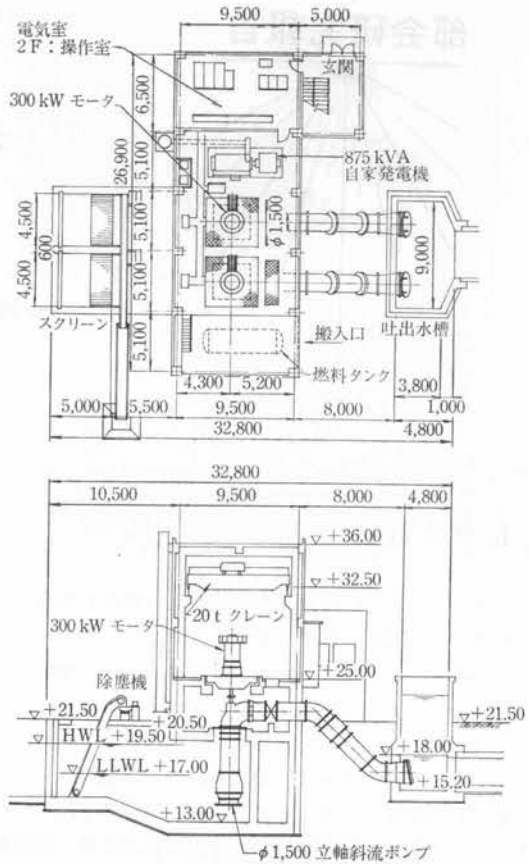


図-2 電動機駆動土木構造図

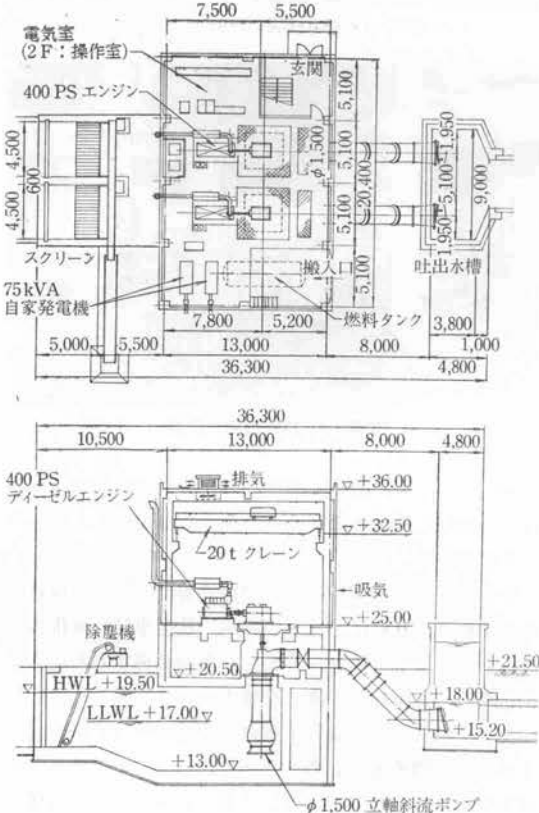


図-1 ディーゼルエンジン駆動土木構造図

発電電動機駆動の3方式について検討した。

なお、図-1~図-3に機場の一例を、また、表-1に比較を示す。

#### (ii) 各駆動方式の考察

3駆動方式について検討を行った結果次のことが言える。ただし、農用排水ポンプ設備については対象外である。

① ポンプ制御システムとしてはディーゼル機関駆動は機関用補機がある分だけ複雑となる。

② 電動機駆動はポンプ制御システムとしては簡潔となるが、停電時のバックアップとして自家発電機を導入する必要があり、結果としてディーゼル機関を有する機場となり、電動機の利点が相殺される。

③ 電動機駆動で自家発を省略する案は信頼性が大幅に低下するので成立しない。

④ 自家発電電動機駆動の場合、発電機、電動機の二重の機器を通してエネルギーを伝達するためディーゼル直結よりも過大な出力を必要とする。

これらの結果から、制御システムに若干の複雑さはあるものの、設備費、運転経費の差からみて、ディーゼル機関駆動が現状最良の方式と判断できる。

表-1 各駆動方式の比較

項目	ディーゼル機関	電動機	自家発電電動機駆動	備考
設備費	580 百万円 電動機案よりかなり安価	649 百万円 高圧受電になるとともに、同容量の自家発電機の設置を要するので高価	710 百万円 3案の中では最も高価	土木工事費は含まない
運転経費 (年間)	3,518 千円 電力基本料金が安価	16,647 千円 高圧受電となり、全容量の基本料金が掛かるので高価	4,075 千円 電力基本料金はディーゼル機関と同じであるが、間接駆動のため燃費は大となる	排水運転を100時間、管理運転を非出水期に月当り2時間とした
付帯設備	燃料の貯蔵、移送、冷却水の確保供給等のための各種の補機を要する	左記のほかに高圧受電設備を必要とし、大規模では特高受電もあり得る	ディーゼル機関と同じ	
制御	補機がやや多く、制御回路が若干複雑になる	ポンプの制御回路はエンジンより単純であるが、自家発の回路は左に同じ	左記に同じ	
騒音	電動機より大	エンジンより小	ディーゼル機関に同じ	
土木構造	荷重は電動機より大で、強固な基礎が必要。建屋面積は電動機より大きい	荷重はエンジンより少ない。ただし自家発は左に同じ	自家発が2台となるため荷重、面積とも3案の中で最も大きい	
維持管理	補機が多く、機械関係はやや時間がかかる	機械関係はエンジンより少ないが、電力系統の盤が増えるので、電気関係はエンジン案より多少時間がかかる	左記に同じ	

(b) 排水機場における新型原動機の可能性

非常用発電機の原動機として使われ始めたガスタービン排水機場に適用した場合、その適応性についてディーゼル機関と対比して検討した。

(i) ガスタービンについて

ガスタービンの主要構成を 図-4 に示す。1軸式は構

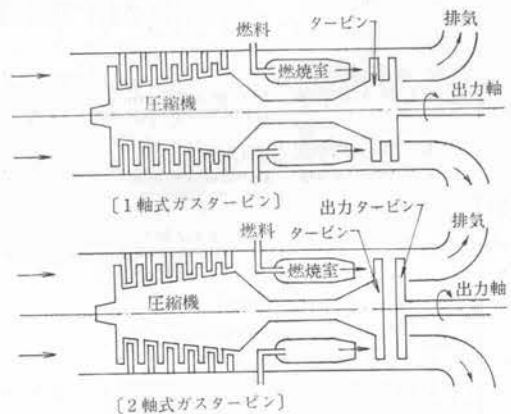


図-4 ガスタービンの主要構成要素

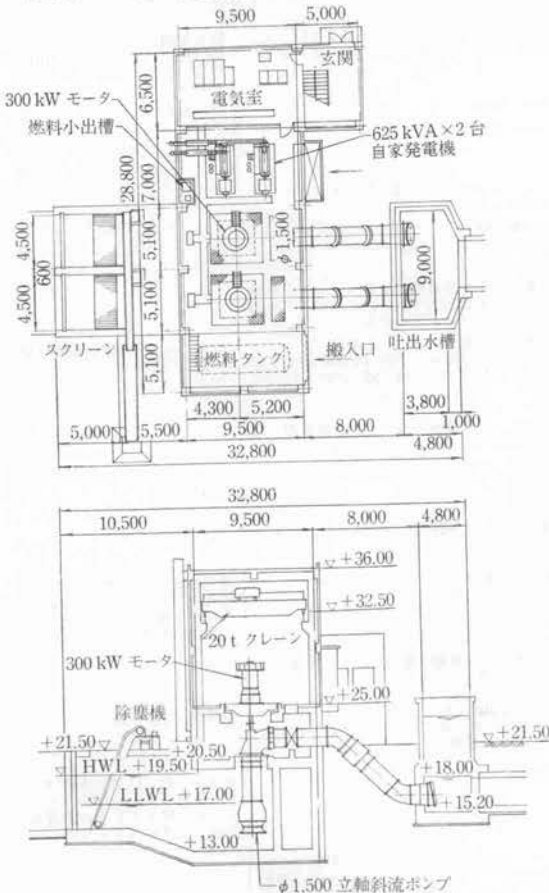


図-3 自家発電電動機駆動土木構造図

造が簡単であるが、起動トルクが小さいので、ポンプを駆動するには特殊なクラッチまたは流体継手が必要となる。2軸式は構造が複雑になるが、低速でのトルクは大きいのでポンプ駆動用としては問題ない。

(ii) ディーゼル機関とガスタービンの比較

ディーゼル機関とガスタービンの一般的な比較を表-2に、設備費および運転経費の比較(図-1, 図-5をモデルとした)を表-3に示す。

ガスタービン採用について、従来から使用されているディーゼル機関との比較を行った結果、ガスタービンにもそれなりの良さはあるが、次のような問題点がある。

- ① エンジンの冷却水に関するポンプやセンサはないが、ポンプ、減速機、流体継手等に冷却水を必要とし、冷却水設備そのものはなくなる(図-6, 図-7参照)。
- ② 製作機種が少ないので、機種間の馬力のとびが大きく、経済的な選定ができない場合が考えられる。
- ③ ディーゼル機関の始動は制御系統が故障しても圧縮空気を供給することにより手動で始動できるが、ガス

タービンは燃料の供給と点火のタイミングが微妙であるため始動シーケンスはシーケンスコントローラで組込まれている。

④ 排水ポンプ用原動機の出力は、2,000 PS 以下が多いが、この範囲のガスタービンはほとんど1軸式であ

る。したがって、始動トルクを必要とする排水ポンプではガスタービンを規定の回転数まで昇速して負荷と接続する特殊なクラッチ等を必要とする。

以上の点から、ガスタービンを直ちに排水ポンプ駆動用として採用するのは時期早尚と判断されるが、モデル

表-2 ディーゼル機関とガスタービンの比較

No.	比較項目	ディーゼル機関	ガスタービン	備考
1	燃料関係 1) 使用燃料 2) 燃料消費率	A重油, 軽油, 灯油 170~220 g/PS・hr	軽油, 灯油, A重油 (機種によってはA重油が使用できないものがある) 380~500 g/PS・hr	
2	潤滑油関係	鉱物油, ディーゼル機関油が使用される潤滑油消費量 1~1.5 g/PS・hr	合成基油または鉱物油 (タービン油) 潤滑油消費量 0.1~0.15 g/PS・hr	
3	機関回転数	700~1,800 rpm 減速機が必要	20,000~70,000 rpm ガスタービン本体には減速機が組込まれているが, ポンプ回転数に合わないため別置き減速機が必要	
4	使用周囲条件 1) 周囲温度 2) 所要空気量 a) 吸入空気量 b) 潤滑油冷却器 c) 機関室換気量	○吸気温度上昇による出力の影響が少ない ○室温 40°C までは出力の補正は不要  約 0.08 m <sup>3</sup> /PS・min 自己吸気のため吸気ダクトは不要  ○ (水冷) 約 0.2 m <sup>3</sup> /PS・min	○吸気温度上昇による影響はディーゼルより大きい ○40°C では 15°C での出力より 15~30% 程度低下する  約 0.3 m <sup>3</sup> /PS・min 機関の冷却が空冷であるためこれを含めた空気量となる 約 0.1 m <sup>3</sup> /PS・min 約 0.05 m <sup>3</sup> /PS・min	
5	排気ガス関係 1) 排気ガス抵抗 2) 排気ガス量 3) 排気ガス温度	ディーゼルは背圧による性能低下がまったくないわけではないが, 350 mmAq 程度ではあまり影響はない 100% 350~400°C	ガスタービンは一般に背圧のまったくない状態または 150 mmAq 程度の値を標準にしているものが多い 300~400% 500~550°C	騒音規制に対応する排気消音器の使用の面から 350 mmAq 程度の背圧が許容される必要がある 同一出力時
6	始動関係 1) 始動装置 2) 始動時間	直接空気始動方式が最もよく使用される 10~15 sec	エアモータによる方式とセルモータによる方式がある 30~40 sec	
7	耐久性 1) 始動回数と寿命 2) オーバホール	特に始動回数に対する制限はない  オーバーホール間隔は運転時間で約 5,000~10,000 時間または 8~10 年 (現地でもオーバーホールができる)	始動時急激な熱荷荷の上昇はタービン翼車に与える影響が大である。したがって始動回数により寿命が支配される 始動回数が規定以下である場合, オーバホール間隔は運転時間で約 10,000 時間 (原則として製作工場に持ち帰らなければならない)	ガスタービンの運転時間はコロ軸受の場合
8	出力範囲	各社とも連続して 100 PS 単位で出力範囲をカバーしているため自由に機種を選定ができる	各社とも保有機種が少なく, 必要馬力に応じた機種を選定がむずかしい	
9	冷却設備	水冷式	空冷式	
10	重量	ガスタービンに比べ機関本体重量は重い	機関本体は部品構成点数が少なく, 軽量である	
11	基礎ボリューム	100% (振動が大きいため基礎ボリュームは大きくなる)	50% (振動小)	独立基礎の場合 (ポンプ場の場合はスラブ上に基礎を設けるため全体のバランスを考えた場合同程度となる)
12	振動	往復運動のため振動が問題となるためでは防振支持を必要とする	回転体のため振動は僅少であり, 基礎上で 1~2 μ 程度	
13	騒音関係	105~110 dB (A) 建屋で対策	115~125 dB (A) 高周波音が高いが, 防音パッケージにより騒音対策が容易	※機側 1 m の値
14	据付面積 (図-1, 図-5 により比較)	265.2 m <sup>2</sup>	265.2 m <sup>2</sup>	ガスタービンは機関本体は小さく据付スペースは小さくすむが, 排気ダクト, 消音器のスペースが大きい
15	機関故障時の対応	トラブル発生時程度にもよるが現地での復旧は可能である	トラブル発生時程度にもよるが現地での復旧は困難であり, ガスタービン本体を製作工場へ返送し, 分解修理しているのが現状である	

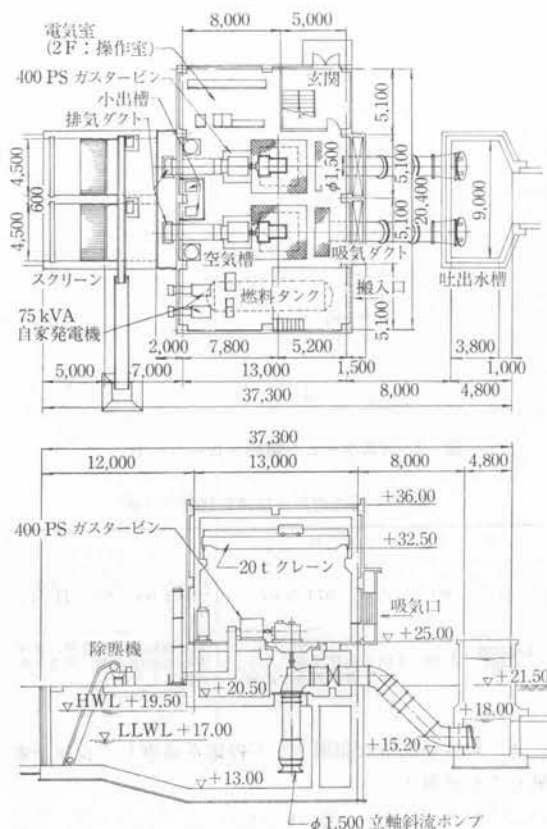


図-5 ガスタービン駆動土木構造図

機場にガスタービンを採用して信頼性、維持管理および経済性など総合的に検討する必要があると思われる。

(2) 動力伝達装置

横軸ポンプでは遊星型、立軸ポンプでは直交軸型が一般に使用されるが、現状ではそれほど問題もなく、形式についても将来大きく変わることはないと思われるが、信頼性をさらに高めるためには次のようなことが考えられる。

- ① 初期プライミングポンプにエアシリング式プライミングポンプを採用し、別置ポンプを省略する。
- ② 潤滑油の冷却を空冷とし、冷却水の低減を図る。
- ③ ディーゼル機関と減速機の一体化（横軸の場合）
- ④ 粉末鍛造による製法およびセラミックス材の採用

(a) 流体継手

流体継手は大型ディーゼル機関の軸継手としてクラッチ機能を持ち、トルク変動およびねじり振動の吸収、軽負荷駆動等に効果を発揮している。現状としては、これらの機能を合せもつ軸継手は

表-3 設備費および運転経費の比較  
(ディーゼル機関およびガスタービン)

項目	ディーゼル機関	ガスタービン	備考
設備費	580 百万円	642 百万円	ガスタービンには流体継手を入れたため割高となった
運転経費(年間)	3,518 千円	5,382 千円	排水運転を100時間、管理運転を非出水期に月当たり2時間とした

流体継手以外に考えられないが、冷却水および潤滑油ポンプ等を必要とするので、設備を複雑にする一因となっている。信頼性向上のためには流体継手と同等の機能を有する冷却水等不要の軸継手の開発が必要である。

4. 補助機器設備

排水ポンプ設備の補機類は空気、燃料、冷却水系統等多岐にわたっており、これらの機器に起因するトラブルも多い。このため補助機器設備の簡略化や合理化の検討が必要となってくる。

(1) 補機類の現状把握と対策

補機類およびフローリレー等に生ずる問題点の多くは、水質によるもの、多湿に起因する錆付き、絶縁低下等排水機場特有な環境の悪さに支配される場合が多い。これらトラブルの対策として、点検の強化、故障原因の究明および製品の改良、新システムの開発等が必要となる。

(2) 改良による信頼性向上

(a) 冷却水系の簡易化

冷却水を運転中のポンプだけでなく、休止中のポンプにも送ることにより電磁弁を省く。これにより常時フローリレーが働き、水垢等による固着を防止できる。

(b) 原水冷却水のゴミ処理

原水の中のゴミによるトラブルの対策として、原水取水

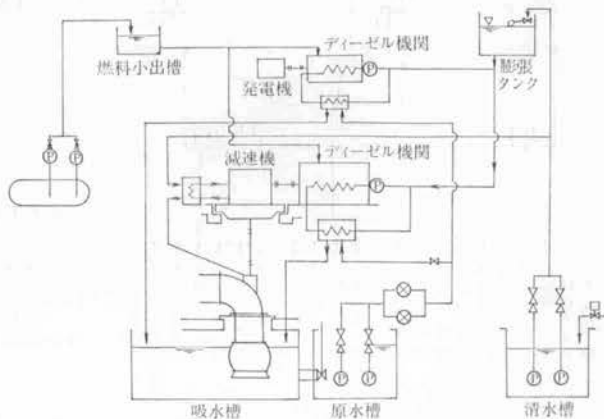


図-6 ディーゼル機関駆動フローシート

口の場所の選定，取水する以前にゴミを捕捉回収する，オートストレーナの改善等の検討が必要である。

(3) 新システムの開発

トラブル発生が多い冷却水系統を冷却水不要または非常に少量のシステムにする。

(a) ディーゼル機関用大型ラジエータの採用

ディーゼル機関用ラジエータは車両用に一般的な冷却方法として採用されている。車両用の場合，機関自体がラジエータ冷却を前提として設計されているが，定置式の場合はそうではない。しかし，近年別置のラジエータの開発が進み，大出力のディーゼル機関にも対応可能になりつつあるので期待がもてるであろう。

(b) 密閉クーリングタワーの採用

密閉クーリングタワーはラジエータの変形で，ラジエータが空冷であるのに対し，散布水による蒸発潜熱を利用しているのでラジエータより小型となる。

5. 電源設備

排水機場における電源設備についてどのようなシステムが最適か検討を行った。

(1) 商用電源と自家発電機の組合せ

排水機場の電源の組合せとして

① 管理保安用を商用電源，排水運転を自家発電機とするバックアップとして予備機を設置する。

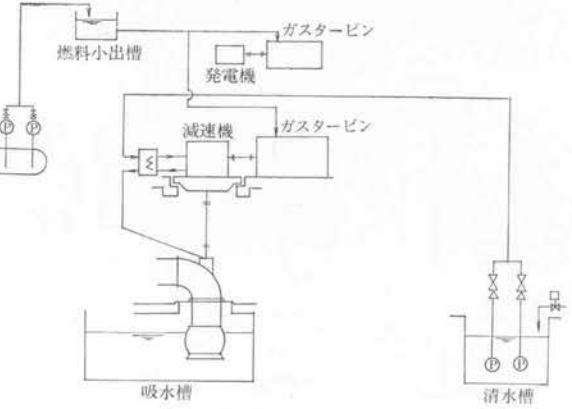


図-7 ガスタービン駆動フローシート

表-4 設備費および運転経費の比較

項目	A 案	B 案	備 考
設備費	580 百万円	573 百万円	設定条件は，立軸斜流ポンプ φ1,500×2 台，H=4.2 m
運転経費 (年間)	1,907 千円	2,889 千円 高压発電となり，基本料金が高価	排水運転を 100 時間，管理運転を非出水期に月当り 2 時間とした

② 排水運転時は商用とし，停電を考慮して自家発電機を 1 台設置する。

の二つの方法がある (図-8 参照)。以下①を A 案，②を B 案として経済比較すると表-4 になる。

(2) 電源設備についての考察

B 案では，台風時等の停電を考慮すると A 案より信頼性は低いと思われる。したがって，運転経費の優位性お

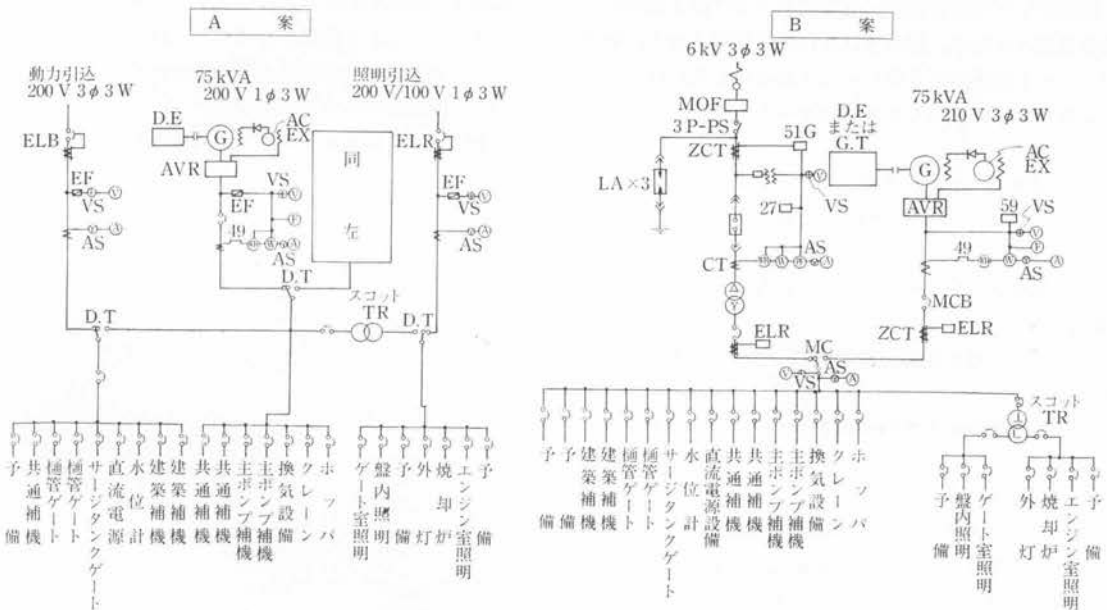


図-8 電源設備の単線結線図

よび電源確保の確実性から現状においてはA案の自家発電方式が最適なもの判断される。

## 6. 操作制御設備

排水機場の操作制御設備は環境の悪さから制御機器のトラブルが少なからず発生している。そこで操作制御設備の現状と将来動向について検討した。

### (1) 現状とその改善

#### (a) ソフト面に関する改善

現在一般に用いられているワイヤードロジックの故障率はシーケンスの複雑さ、リレー数の多さに相関しているが、これらの回路を徹底して検討し、簡略化することにより故障率の低減を図る必要がある。

#### (b) ハード面に関する改善

排水機場のような低頻度運転、多湿等悪環境下での故障の多くは、発錆、塵埃付着等による接点不良、絶縁低下である。これらの対策として、機器および盤構造の改善、リレー盤等の設置場所の選定、部品のレベルの向上等が上げられる。

### (2) 新製品の動向

操作制御設備の動向として、最近産業界でもとりあげられてきたプログラマブルコントローラ（以下「PC」と略す）を排水機場に導入した場合の諸問題について検討した。

#### (a) PC の利点

- ① 製品の質は比較的一定している。
- ② 短納期で稼働に入れる。
- ③ システムの変更が容易、また拡張性が豊か。

表—5 リレー数の比較

区 分	ワイヤードロジック	プログラマブル コントローラ
プログラマブル コントローラ	—	小型コントローラ 6台 (入出力最大256点/1台)
リレー 類	リレー、パワリレー、液 面リレー等	パワリレー、液面リレー 等
リレー 数量	約 550 個	約 70 個

#### (b) PC の諸問題

① 現場における配線作業員および保守監視員の技術水準の向上に時間がかかる。

② PC の出力は現状では誘導負荷である電磁弁、電磁開閉器等を直接ドライブできないので、既存のリレーシーケンスをすべて PC で置換えられない。しかし、将来大出力の PC の出現も予想される。表—5 に  $\phi 1,500$  mm 立軸斜流ポンプ2台の機場のリレー数の比較例を示す。

③ 通電停止によるメモリ保存の対策、劣悪環境から保護するための空調等が必要となる場合がある。

④ プログラム言語が機種により異なる。またメーカー間のハードの互換性がない。

以上のように排水機場へ PC を適用するには排水機場の特殊事情からくる問題点もかなりあるので、採用にあたっては運転頻度、ポンプの台数、操作条件、経済性等を総合的に検討し決定する必要がある。

## 7. おわりに

排水機場の現状をふりかえり、かつ将来の動向を探ってきたが、全体システムとして、現場環境に合致した設計、保守点検の強化、管理運転の励行、操作員の技術向上など基本的事項もおろそかにしてはならない。

(幹事：深田英二)

## 社団法人 日本建設機械化協会発行図書

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

仮設鋼矢板施工ハンドブック	A 5 判 460 頁 *定価 4,000 円 円 400
地下連続壁工法 <sup>設計</sup> <sub>施工</sub> ハンドブック	A 5 判 528 頁 *定価 6,500 円 円 400
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 円 400
道路清掃ハンドブック	A 5 判 150 頁 *頒価 1,200 円 円 350
新道路除雪ハンドブック	A 5 判 270 頁 *頒価 3,500 円 円 350

(注) \* 印は会員割引あり



# 新機種ニュース

## 調査部会

### ▶ 掘削機械

83-02-13	小松製作所 ミニバックホウ PC 30-3, PC 20-3	'83.3 モデルチェンジ
----------	--------------------------------------	------------------

汎用性や機動性を向上すると共に、シンプルで軽快なニューデザイン採用などの改良を加えたモデルチェンジ機である。両機ともクローラ中心距離を増大することによって作業時の安定性が向上し、さらに広幅シューや三角シューの装着も可能となった。走行速度は高低2段階変速式(PC 20はオプション)で、作業内容に応じて使い分けができる。このほか、低騒音化やグリース式の履帯張り調整などの整備性も向上した。それぞれにキャノピ仕様車とキャブ仕様車が用意されている。



写真-1 小松 PC 30-3 ミニバックホウ

表-1 PC 30-3 ほかの主な仕様

	PC 30-3	PC 20-3
バケット容量	0.11~0.18 m <sup>3</sup> (標準 0.15 m <sup>3</sup> )	0.05~0.13 m <sup>3</sup> (標準 0.11 m <sup>3</sup> )
運転整備重量	3.1 t	2.7 t
定格出力	27 PS/2,700 rpm	22 PS/2,200 rpm
最大掘削半径	4,950 mm	4,620 mm
最大掘削深さ	3,060 mm	2,600 mm
輸送時全長×全幅	4,880×1,520 mm	4,550×1,520 mm
走行速度	2.8/2.1 km/hr	1.9 km/hr
最大掘削力	2,075 kg	2,040 kg

83-02-14	三菱農機 ミニバックホウ MA 035	'83.4 新機種
----------	------------------------	--------------

高能率化と防音化を中心に開発されたミニバックホウである。積込作業のサイクルタイムを短縮したブーム合流回路と掘削作業の力とスピードを充実したアーム合流回路で作業性をあげており、エンジンは粘り強い4気筒ディーゼルでオペ耳元 78 dB、30 m 地点で 56 dB と低騒音化も果たしている。走行は2段階切換で機動性の向上



写真-2 三菱農機 MA 035 パワーショベル

表-2 MA 035 の主な仕様

標準バケット容	0.15 m <sup>3</sup>	輸送時全長	4,855 mm
運転整備重量	3.2 t	輸送時全幅	1,480 mm
定格出力	27 PS/2,500 rpm	走行速度	1.5/2.9 km/hr
最大掘削深さ	3,110(3,500)mm	登坂能力	30°
最大掘削半径	5,000(5,365)mm	最大掘削力	2.1 t

(注) キャブ付仕様の重量は3.3 t、また作業寸法の( )内はロングアーム仕様を示す。

が図られ、水平ならし機構により床付け作業も容易にできるなど使いやすい機械となっている。

83-02-15	日産機材 ミニバックホウ S & B-22	'83.4 新機種
----------	--------------------------	--------------

1.9 m の車幅内で掘削、旋回、積込みのすべての作業をこなすよう前方最小旋回半径、後端旋回半径ともにおさえたコンパクト設計機である。ブレードを前後に備えて埋戻しの便と安定度の向上を図っており、フロント2段階折式オフセット機構の採用(左右各 700 mm)により下部を移動させずに 2 m 幅の



写真-3 日産機材 S & B-22  
スーパーバックホウ

表-3 S & B-22 の主な仕様

バケット容量	0.22 m <sup>3</sup>	輸送時全長	5,900 mm
機械重量	4.5 t	輸送時全幅	1,900 mm
定格出力	43 PS/2,300 rpm	走行速度	2.0 km/hr
最大掘削深さ	3,770 mm	登坂能力	30°
最大掘削半径	5,250 mm	最大掘削力	3 t

## 新機種二コース

掘削ができるなど作業性がよい。54 dB(A)/30 m と騒音レベルも低い。

83-02-16	小松製作所 無線操縦式油圧ショベル PC 200 R	'83.5 応用製品
----------	----------------------------------	---------------

急峻地における砂防ダム工事に建設省と共同で開発された無線操縦式（ラジコン）の油圧ショベルである。FM 信号電波をマイコンと電動サーボモータの比例制御によって油圧ショベル特有の複合操作や微操作を手動と同じ感覚で行うことができる。また妨害電波や雑音によって乱調が生じたり、機械が制御範囲外へ出た場合には全動作が自動停止するなど、十分な安全保護装置が装備されている。ケーソン工事、船内荷役、塵芥処理など各種の危険・苦渋作業への適用範囲が広い。

表-4 PC 200 R の主な仕様

バケット容量	標準 0.7 m <sup>3</sup>	走行速度	3.7 km/hr
運転整備重量	19.2 t	登坂能力	35°
定格出力	108 PS/2,150 rpm	ラジコン装置:	無許可微弱電波 (140 MHz 帯)
最大掘削半径	9,850 mm	使用電波	制御有効距離
最大掘削深さ	6,470 mm	制御有効距離	50 m



写真-4 小松 PC 200 R 無線操縦式油圧ショベル

## ▶積込機械

83-03-04	小松製作所 車輪式トラクタショベル 540 B	'83.3 モデルチェンジ
----------	-------------------------------	------------------

最近のユーザーズを取り入れて走行安定性や運転居住性を改良したモデルチェンジ機である。従来型に対してホイールベースが155 mm 延長されたため、転倒荷重が増大するとともに走行時のピッチングも減少し、作業時や走行中の安定性が向上している。またエアコン加圧式



写真-5 小松 540 B 車輪式トラクタショベル

表-5 540 B の主な仕様

バケット容量	3.1 m <sup>3</sup>	軸間距離	3,125 mm
運転整備重量	17.6 t	輪間距離	2,160 mm
定格出力	200 PS/2,500 rpm	走行速度	30 km/hr
常用荷重	5.4 t	最大けん引力	12.4 t
ダンピング	2,815 mm	最小回転半径	6.9 m
クリアランス	1,351 mm	タイヤサイズ	23.5-25-12 PR
ダンピング	リ		

のキャブが標準装備されたので埃や音の侵入を防ぎ、快適な運転が行える。このほか、強力な掘削力や軽快なステアリングなど従来の特徴はそのまま踏襲されている。

83-03-05	古河鋳業 車輪式トラクタショベル FL 330	'83.4 モデルチェンジ
----------	-------------------------------	------------------

ターボチャージ付直噴エンジンによる低燃費化を図り、作業性能の向上と低騒音化を果たした FL 320 A のモデルチェンジ機である。新採用のトルコンミッションにより操作性が向上し、自動変速により運転員の疲労が少ない。1 輪に 2 個、計 8 個のディスクブレーキを装備



写真-6 古河 FL 330 ホイールローダ

## 新機種ニュース

表-6 FL 330 の主な仕様

バケット容量	3.3 m <sup>3</sup>	軸 距×輪 距	3.2×2.16 m
全 装 備 重 量	19 t	最大掘起力	17.0 t
定 格 出 力	220 PS/2,200 rpm	走 行 速 度	34.0 km/hr
常 用 荷 重	5.8 t	最大けん引力	17.0 t
ダンピング	3,020 mm	最小回転半径	5,725 mm
クリアランス		タイヤサイズ	23.5-25-16 PR
ダンピング	1,035 mm		

しており、制動力が大きく、さらにパッドの寿命が約5,000時間と長い。トランスミッションのニュートラルスイッチを装備しているので安全性も高い。

### ▶ 運搬機械

83-04-06	トヨタ自動車 ダンプトラック P-WU 26 D-MRT	'83.4 モデルチェンジ
----------	------------------------------------	------------------

従来の6気筒渦流室式の2H型ディーゼルエンジンにかえて新開発の4気筒直噴式の1W型を搭載したダイナワイドキャブ3.5t車である。独自の燃焼室形状とスワール（吸気旋回流）発生機構の採用で約35%の燃費改善を果たすとともに出力トルク等の動力性能も向上させた。またオイルの劣化も改善され、オイルおよび同フィルターエレメントの変換間隔も50%延長されてそれぞれ7,500 km, 15,000 kmと大幅に向上している。

写真-7 トヨタ P-WU 26 D-MRT ダイナ3.5t  
ダンプトラック

表-7 P-WU 26 D-MRT の主な仕様

最大積載量	3.5 t	登坂能力	tan θ 0.34
車両重量	3,190 kg	最小回転半径	5.5 m
最高出力	115 PS/3,200 rpm	走行駆動方式	4×2
全長×全幅	5,020×2,070 mm	タイヤサイズ	7.50-16-10
荷台寸法	3,250×1,950 mm		

### ▶ クレーンほか

83-05-06	多田野鉄工所 油圧式トラッククレーン TG-1200 M, TG-600 M	'83.4 新機種
----------	--	--------------

工事の大型化にんえ、機動性に富む油圧式トラックク

レーンとして高揚程、超重量物作業に好適の機能を備えた意欲的な新製品である。TG-1200 M は6段油圧伸縮の50 m ロングブーム、2点オフセット3段ジブ付ブームのほか、独自の短時間脱着方式で差しかえられるヘビーデューティブーム（オプション）をもち、3段張出しアウトリガで全周同一のつり上げ性能を発揮し、速い作業速度、すぐれた安定性、的確なデジタル安全装置、快適な運転室など使いやすい。また TG-600 M は機能性の高い強靱な六角形ブーム、自動・足踏併用ブレーキ、操作性のよいウインチ制御専用ポンプをもつ4ポンプシステムなどを備えたパワフルな新鋭製品である。



写真-8 多田野 TG-1200 M 油圧式トラッククレーン

表-8 TG-1200 M ほかの主な仕様

	TG-1200 M	TG-600 M
つり上げ能力	120 t×3.2 m	60 t×3.5 m
全 装 備 重 量	76.0 t	43.35 t
エンジン出力	200 PS/2,200 rpm	320 PS/2,200 rpm
クレーン用 キャリヤ	320 PS/2,200 rpm	
ブーム長さ	12~50 m	11~42 m
ジブ長さ	11.1, 18.9, 26 m	9, 15, 20.2 m
最大作業半径	42 m (ジブ 50 m)	28 m (ジブ 35.5 m)
最大地上揚程	50 m (ジブ 76 m)	41.5 m (ジブ 61 m)
巻上ロープ速度(主巻)	90/45 m/min	100/50 m/min
走行速度	60 km/hr	70 km/hr
最小回転半径	11.8 m	11.8 m
走行駆動方式	8×4	8×4

83-05-07	日立建機 クローラクレーン KH 1000	'83.4 新機種
----------	--------------------------	--------------

護岸用ブロック類、魚礁の据付や橋梁、発電所、プラント工事の大規模化にんえて開発された全油圧式 KH シ

表-9 KH 1000 の主な仕様

つり上げ能力	200 t×5 m タワー 25 t×16 m	ブーム長さ	基本~最長
クラムシェル 容 量	3.0 m <sup>3</sup> (12.5 t)	ジブ付最長	78+31 m
全 装 備 重 量	170 t (基本) 198 t (タワー最長)	タワー最長	60+55 m
定 格 出 力	270 PS/2,000 rpm	旋 回 速 度	2.1 rpm
巻上ロープ 速 度	85/48/24 m/min	走 行 速 度	0.95/0.47 km/hr
		登 坂 能 力	30%
		接 地 圧	0.85 kg/cm <sup>2</sup>

## 新機種ニュース

リーズの最大機種で、大容量のタワークレーン、クラムシェルとしても使える。減速機内蔵の強力大型ウインチ

により重量物や深い揚程など幅広く活用でき、半径10mで82.8tの能力をもち、超微速から高速まで3段変速の主補巻上、ネガポジ切換ブレーキ、点検モニタ等で高レベルの作業性、操作性をもつ。安全性、輸送性、居住性、整備性などもそれぞれきめ細かく配慮されている。



←写真-9  
日立 KH 1000  
油圧式クローラクレーン

83-05-08	石川島播磨重工業 (石川島建機製) クローラクレーン CCH 500	'83.2 モデルチェンジ
----------	--	------------------

クローラクレーンに汎用性の求められる傾向に応え、従来の CH 500 に代って油圧駆動の多目的機として改良された。ウインチラインプルや冷却容量をアップし、主補ドラムの幅を同じにし、主補ともドラムロックを標準装備したほか、湿式多板のブームネガブレーキ、2系統旋回ブレーキなど重作業、特殊作業への対応性をよくしている。可変容量ポンプの採用で力とスピードのバランスもよく、操作性の向上や低騒音化も図られた。



写真-10 石川島 CCH 500 クローラクレーン

表-10 CCH 500 の主な仕様

クレーン		クラムシェル	
つり上げ能力	50t×3.7m	標準バケット容	0.8 m <sup>3</sup>
ブーム長さ	13~52m ジブ付 43+15m	ブーム長さ	13~19m
全装備重量	46.4t	全装備重量	48.9t
タワークレーン		巻上ロープ速度	70/35m/min
つり上げ能力	10t×10.5m	旋回速度	2.5 rpm
ポスト+ジブ長さ	最長 38.5+22m	走行速度	1.5/0.9 km/hr
全装備重量	55.4t	登坂能力	40%
		定格出力	152 PS/2,000 rpm

83-05-09	共栄工業 クローラクレーン KH-3, KM-3	'83.2 アタッチメント
----------	--------------------------------	------------------

市販の油圧ショベルのフロントと簡単に交換して使えるクローラクレーンアタッチメントで、油圧テレスコープの KH-3 型とラチスブームの KM-3 型とがある。クローラ型のため不整地、軟弱地での現場作業が自由にでき、一般土木のほか、護岸、農地改良、灌漑、造園、造林、製材などの各工事や作業に便利に使え、中古のショベルでもクレーン車として再活用できる。0.7 m<sup>3</sup> 機、0.45 m<sup>3</sup> 機などに装備できる。



写真-11 共栄工業 KH-3 クレーン

表-11 KH-3 ほかの主な仕様

	KH-3	KM-3
つり上げ能力	2.9t×3.5(3) m	2.9t×6.3(3.5) m
ブーム長さ	5.9~10.3 m	17(14) m
最大作業半径	10.5 m	17.2(14.2) m
最大地上揚程	10.7 m	16.2(14.5) m
巻上ロープ速度	64 m/min	40 m/min
クレーンアタッチメント重量 (起伏シリンダを含む)	800 kg	1,200(1,050) kg

(注) 表には 0.7 m<sup>3</sup> 機仕様を示し、0.45 m<sup>3</sup> 機はこれと数値の異なるもののみを( )内に示した。

## 新機種ニュース

83-05-10	多田野鉄工所 トラック搭載型クレーン TM-30 ZHH	'83.4 新機種
----------	------------------------------------	--------------

全縮小から全伸長までの長尺ストロークを1本の操作レバーで軽快に操作できる全自動4段伸縮ブーム採用の新製品である。強度バランスを考えたフレーム構造で架装スペースは小さく、広いふとこで長尺物も扱いやすい。強力なウインチは伸縮、起伏とともにスピーディで、大きな旋回力、スムーズな操作応答性によりすぐれた作業能率を発揮できる。アウトリガ張出し幅が大きく、安定性もよい。

写真-12 →  
多田野 TM-30 ZHH  
ミニクレーン



表-12 TM-30 ZHH の主な仕様

つり上げ能力	2.9t×2m	フック巻上速度	15.25 m/min (4層4本掛)
ブーム長さ	3.38~9.83 m	旋回速度	2.5 rpm
最大地上揚程	約 11 m	架装トラック	4~6 t 車載
最大作業半径	9.65 m		

### ▶締りめ機械

83-09-04	明和製作所 タンバ MRT-55	'83.5 新機種
----------	---------------------	--------------

安全性を十分に考慮して設計されたエンジン直結型のタンバである。オイル自動循環式であるため、グリスアップの必要がなく、また伸縮自在のペローズの採用により密閉度を高くして機体内部への塵埃の侵入を防ぎ、耐久性を向上させている。機体が全体にスリム



←写真-13  
明和 MRT-55 タンバランマ

表-13 MRT-55 の主な仕様

重量	55 kg	打撃数	550~600 cpm
エンジン出力	2.2~3.3 PS/ 4,000~5,000 rpm	打ストローク	40~50 mm
打撃板寸法	330×270 mm	進行速度	12~14 m/min

形のため狭溝用打撃板を装着すれば管敷設用などの狭溝工事にも好適である。

### ▶維持補修ほか雑機械および除雪機械

83-13-02	豊田自動織機製作所 高所作業車 JD 24	'83.4 新機種
----------	--------------------------	--------------

建築、造船、プラント工事などの大型化に伴い新しくシリーズに加えられた 24 m の高所作業車である。ブーム操作、旋回のほか、走行関係まですべての操縦装置を作業台に設置しており、作業台に乗ったままであらゆる操作を1人で行える。360°フル旋回、3段伸縮ブーム、ロータリプラットフォームなどの採用で作業範囲が広く、自走式のため移動性もよい。走行、旋回ネガティブブレーキのデットマン方式採用のほか、緊急停止可能なフットスイッチ、非常用スイッチ、作業台落下防止用安全弁など安全面も各種配慮されている。

写真-14 →  
トヨタ JD 24  
高所作業車



表-14 JD 24 の主な仕様

最大積載量	250 kg	軸距	3,600 mm
作業台最大地上高	24.0 m	輪距	2,600(3,600) mm
車両重量	17.8 t	走行速度	2.0/4.0 km/hr
定格出力	68 PS/2,100 rpm	最小回転半径	外側 8.7 m
最大作業半径	21.7 m	タイヤサイズ	10.00-20 (ユニーク)

(注) 輪距の( )内はアクスル伸長拡幅時の仕様値を示す。

83-13-03	ワキタ 産業用掃除機 MVC-20 ほか	'83.4 新機種
----------	-------------------------	--------------

作業現場、工場等の鉄粉、砂ゴミ、水、油清掃など環境整備に使用できる産業用クリーナである。クーリングファン付モータの採用で吸込力が大きく、フィルタの取

## 新機種ニュース



写真-15 ワキタ MVC-20 バキュームクリーナ

表-15 MVC-20 ほかの主な仕様

	MVC-20	MVC-30 (H)	MVC-40	MVC-50
電 源	単相 100 V, 50/60 Hz	同 左	同 左	同 左
消費電力	1 kW	同 左	同 左	同 左
真空度	1,800 mm 水柱	同 左	同 左	同 左
吸込仕事率	210 W	同 左	同 左	同 左
タンク容量	20 l	30 l	40 l	50 l
本体重量	13 kg	19 kg	21 kg	21.5 kg
本体寸法	385×385× 670 mm	525×520× 825 mm	550×570×855 mm	

替えだけで水、油から一般の塵まで吸込める乾湿両用タイプである。タンク内に一定量以上の水などがたまるとフロートが動作してモータファンへの風の流入を停止し、規定量以上の水、塵の吸込みを自動的に停止し、モータを保護する。

## ▶原動機ほか

83-16-06	三菱自動車工業 ディーゼルエンジン 4 D 55 ほか	'83.4 新機種
----------	-----------------------------------	--------------

産業用ディーゼルエンジンシリーズに新たに加えられたもので、4 D 55 は渦流室式、4 D 31, 4 D 31 T (ターボ付) は直噴式の新型機である。4 D 55 は小型軽量、

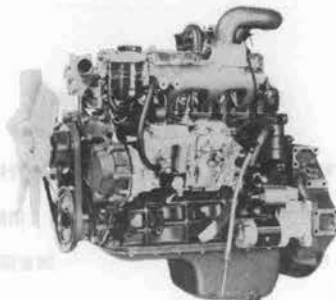


写真-16 三菱 4 D 31 T ディーゼルエンジン

表-16 4 D 55 ほかの主な仕様

	4 D 55	4 D 31	4 D 31 T
形 式	4 サイクル、水冷、頭上弁式		
気筒数-内径×行程	4-91.1×90 mm	4-100×105 mm	4-100×105 mm
総行程容積	2,346 cc	3,298 cc	3,298 cc
圧縮比	21:1	17.5:1	16:1
連続定格出力	24 PS/1,500 rpm ~52 PS/ 3,600 rpm	36 PS/1,400 rpm ~71 PS/3,000 rpm	44 PS/1,400 rpm ~91 PS/3,000 rpm
乾燥重量	190 kg	320 kg	330 kg

低騒音で使用回転範囲が広く、4 D 31 は低速回転域で粘り強く、4 D 31 T とともに燃料消費率が低く、寒冷時の始動性もよい。いずれも種々のオプション部品を装備でき、信頼性、耐久性にすぐれている。

83-16-07	ワキタ エンジン溶接機 MYW-250 S ほか	'83.4 新機種
----------	--------------------------------	--------------

溶接機と発電機の兼用型で、電子式スローダウン装置を内蔵しており、無荷負運転時には燃料、オイルの消費を節減できる。発電機はブラシレスを採用し、保守が容易、電子制御による OK モニタ付で安全性、操作性にすぐれている。大容量燃料タンクを搭載しており、無補給で連続作業が 10 時間以上可能である。



写真-17 ワキタ MYW-250 S ウェルダ &amp; ジェネレータ

表-17 MYW-250 S ほかの主な仕様

	MYW-250 S	MYW-280 S	MYW-330 S
エンジン定格出力	16 PS/3,600 rpm	19 PS/3,600 rpm	24 PS/3,600 rpm
溶接機定格出力	7.1 kW	8.6 kW	10.5 kW
＊ 定格電流	230 A	260 A	300 A
発電機定格出力	3 相 7.5/ 単相 2 kVA	3 相 10/ 単相 2 kVA	3 相 15/ 単相 2 kVA
(50 Hz 時) 定格電流	3 相 21.7/ 単相 20 A	3 相 28.9/ 単相 20 A	3 相 43.4/ 単相 20 A
(50 Hz 時) 定格電圧	200/100 V	200/100 V	200/100 V
本体寸法	1,496×763 ×993 mm	1,496×763 ×993 mm	1,546×763 ×993 mm
重 量	420 kg	450 kg	500 kg

## 新機種ニュース

83-16-08	本田技研工業 エンジン溶接機 EW 170	'83.3 新機種
----------	--------------------------	--------------

作業現場での照明や大型電動工具などの補助電源用の発電機としても使える空冷ガソリンエンジン溶接機である。六相半波整流方式と大型リアクタの組合せの採用によりきめ細かいなめらかな溶接電流が得られ、アーク切れの少ない安定した溶接火花でスムーズな溶接作業ができるもので、直流 170 A の溶接電流がとり出せることで 4 mm 溶接棒が使用できる。負荷対応のオートストップ機構、オイルアラート機構などを備えている。

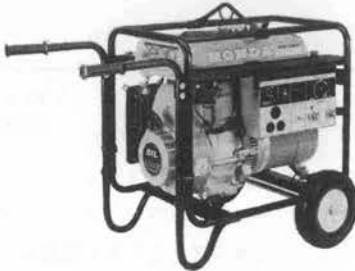


写真-18 ホンダ EW 170 エンジン溶接機

表-18 EW 170 の主な仕様

溶接電流	DC 60~170 A	寸法	1,040×645 ×830 mm
発電機出力	4 kVA (単相 AC 100 V)	乾燥重量	112 kg
連続定格出力	8.0 PS/3,600 rpm		

### ▶完成部品・計測機器・整備機器など

83-17-01	ワキタ 高压洗浄機 MKS-40 H, MKS-150 H	'83.4 新機種
----------	-------------------------------------	--------------

ダンプカーなどの洗浄、薬液の噴霧、油などのこびりつき落としなどに適するノズル噴射式の洗浄機である。吐出ホースの引出し収納が容易で、低騒音のため静かな



写真-19 ワキタ MKS-40 H 高压洗浄機

表-19 MKS-40 H ほかの主な仕様

	MKS-40 H	MKS-150 H
最高圧力	40 kg/cm <sup>2</sup>	150 kg/cm <sup>2</sup>
吸水量 60/50 Hz	46/39 l/min	14.6/12.2 l/min
タンク容量	150 l	160 l
所要出力	5 PS (3.7 kW)	7.5 PS (5.5 kW)
本体寸法	1,275×635×940 mm	1,380×670×940 mm
重量 (乾燥)	198 kg	230 kg

作業ができる。プランジャポンプは耐薬品性、耐摩耗性にすぐれた硬質ステンレス鋼、セラミックを使用しており、部品交換など保守点検が容易である。作業内容に応じて簡単に設定圧力まで任意の圧力調節ができ、使いやすい。

#### 「新機種」の資料提供のお願い

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

—調査部会—

# 文献調査

文献調査委員会

文献調査

## コンクリートトラスが 橋の重量を軽減

“Concrete truss cuts bridge weight”

Engineering News-Record

November 18, 1982

工期短縮と橋上部構造の重量軽減を目的として、フランスの Bouygues 社がコンクリートトラス橋を施工した。これはその報告である。

### 工法採用の経過

この橋は、クウェート市より 100 km 離れた本土と Bubiyan 島を結ぶ 2.4 km の橋梁で(図-1 参照)、建設の背景には、イラクの Bubiyan 島主権主張に対するクウェート政府の本島の早急な開発政策があった。そのため、この橋の上部工工期は 9 カ月と限定され、急速施工可能なコンクリートトラス橋の採用となった。

### 施 工

下部工施工では、水深 12 m 以下の基礎地盤 14 m を掘削し、水面上最大 20 m まで橋脚の現場打ち施工を行ったのち、プレキャスト橋台を設置した。下部工は一対

の橋脚構造となっているが、橋脚間は橋台上のコンクリートトラスにより平面トラス構造となるため、水平力に十分抵抗できるので接合する必要がなかった。

上部工施工は、最長 40 m のトラスを支持できるように開発された巨大な手延式ガーダを用いて行われた。このガーダは 35 m のマストからケーブルで支持された 120 m のブームを持ち、重量は 470 t である。コンクリートトラススパン部と橋脚部の 2 種で構成されるセグメント形式で組立てられ、ガーダに付いているヨークにセグメントを連結することにより設置された。橋脚部セグメントはガーダの荷重を受持てるように重量を重くしてあり、底フランジ部でプレストレスされている。そのためセグメント中の 4 個所に PC ケーブルをアンカー支持するための鉛直ウェブが設けられている。スパン部セグメントはガーダにより設置されたのち、PC ケーブルが背部側橋脚セグメントのウェブよりスパン中間部のトラス下部を經由して次の橋脚部セグメントに連結され、一体化される(写真-1、写真-2 参照)。

### 施工管理

管理は、クウェート市のラジオ局からパリまで衛星回



図-1 位置図

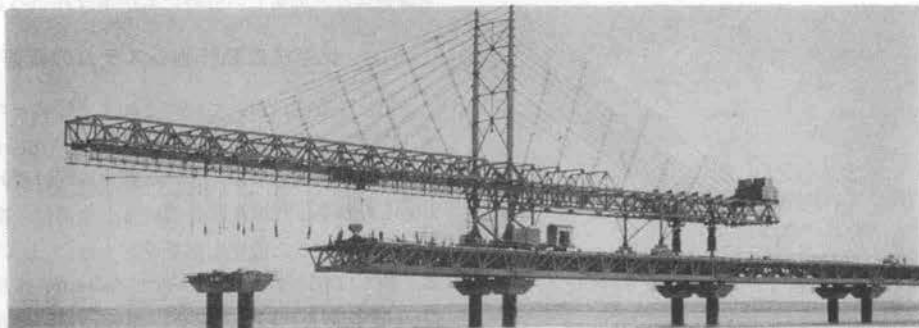
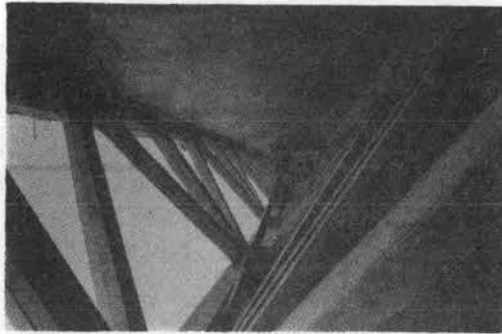


写真-1



## 文献調査



写真—2

線を利用した現場と Bouygues 社のコンピュータセンターの直結システムで行われた。1 スパンの施工が完了するごとに測量結果が計算センターに送られ、次のスパンでの調整箇所が計算され、次の橋脚セグメント設置時に適用された。加えて、本社への施工状況の報告、材料ストック量の把握も即座に行うことができた。この管理システムは遠隔地に多くの技術者を滞在させることなく急速施工に十分に対応できるシステムであった。

### コスト

巨大な手延式ガードを必要としたため仮設費は割高となったが、上部構造のみの費用では、通常のコンクリートボックスガードに比べて 18% 低減された。

### まとめ

上部工へのコンクリートトラスの採用により急速施工が可能となり、また上部構造の重量軽減化が図られるため深い基礎や地震への考慮が必要なような橋では下部構造上の荷重とモーメントを減少させるという利点にもつながり、従来のコンクリートボックスガードに比べてコンクリート量 20%、PC ケーブル 30% の節減が可能となった。  
(委員：玉井章友)

## 比抵抗自動計測システム を用いた旧坑道探査

“Use of an Automatic Resistivity System  
For Detecting Abandoned Mine Working”  
by W.R. Peters & R.G. Burdick

Mining Engineering

January 1983

近年、古い資源採掘による空洞（旧坑道）に起因した地盤沈下および陥没などの被害が多く発生しており、対策の第一歩として、まず空洞の平面的な位置、深さなどを精度よく把握することが重要である。これまでは主に実証的な方法としてボーリング調査を行ってきたが、空洞を探査するためにはかなり密なボーリング配置を必要とすることや、ボーリング単価が比較的高いなどの理由から他の探査技術の開発が待たれている。

そこで本稿ではボーリング調査の代替方法として開発された自動計測システムを組込んだ比抵抗探査法を取上げ、本探査システムの概要を紹介するとともに、現場試験結果（5 箇所の鉱山で実施）からその適用性について述べている。

なお、我が国においても、比抵抗探査法は地下水、地質構造をはじめとして構造物基礎、空洞の探査に利用されており、最近では、ダムグラウチングや地盤改良の効果確認法などの新しい分野にも応用されつつある。

### 比抵抗自動計測システムの概要

比抵抗探査法においては、これまでに種々の電極配置および理論が考案されているが、“大地に電流を流し、その電気抵抗を測定する”という基本原理は変わらない。しかしながら、比抵抗法を用いるときには、探査目的および対象に適した電極配置を選定することが重要である。例えば図-1 に示すように、Wenner 配置と Pole-Dipole 配置を比較した場合、電流、電位分布の違いによって有効測定範囲（感度分布）が大きく異なってくる。

# 文献調査

旧坑道のような空洞探査の場合には、測定が広範囲にわたるため電極の移動およびデータ収録が簡易であることや比較的深層までの測定が可能であることなどの特徴を有した電極配置が望まれる。そこで本システムにおいては Bristow (1966) によって考案された Pole-Dipole 配置を採用し、測定精度を高めるためさらに改良を加えている。

図-2 には本比抵抗計測システムの構成を示す。本システムは自動的に電流制御、計測および記録を行うことができ、短時間のうちに広範囲にわたる測定が可能である。また、データはすべて磁気テープに同時収録されるためデータ解析が容易であり、ここでは図-3、図-4 に示すような画像処理によって判読している。

### 現地試験の測定例と今後の問題点

図-3、図-4 に現地試験の測定例を示す。図-3 の場合は実際の空洞（径 3m）の深度が 20~50m であるのに対し、測定結果では 10~20m に異常な分布が認められる。この差は土被り部の間げき水（地下水など）の影響を大きく受けたためと考えられる。図-4 の場合は実際の空洞（径 3m）の深度が 20~50m であり、測定値は比較的良好に対応している。

このような現地試験結果から次のような事項が明らかとなった。

① 均質な地質状態では空洞径の 10 倍の深度まで測定可能である（これまでは 2 倍程度までが限界であった）。

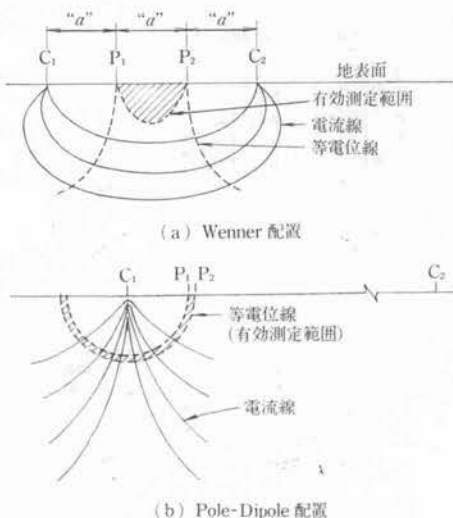


図-1: Wenner 配置, Pole-Dipole 配置における電位, 電流分布

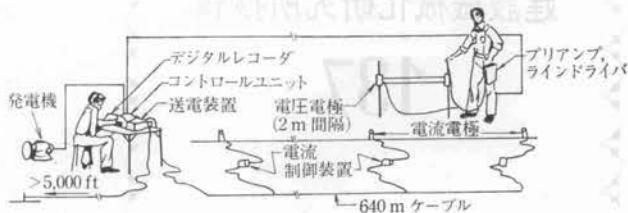


図-2 比抵抗計測システムの構成

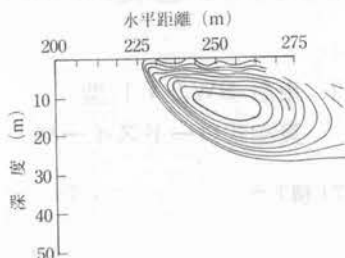


図-3 空洞が水で飽和している場合（低比抵抗値を示す）

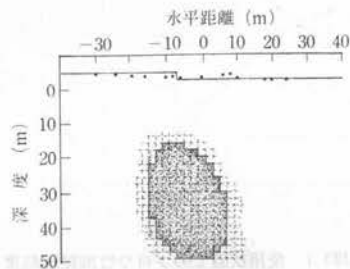


図-4 空洞がドライな場合（高比抵抗値を示す）

② 地下水などの影響による比抵抗値の変化を考慮した補正方法については今後の課題として残されている。

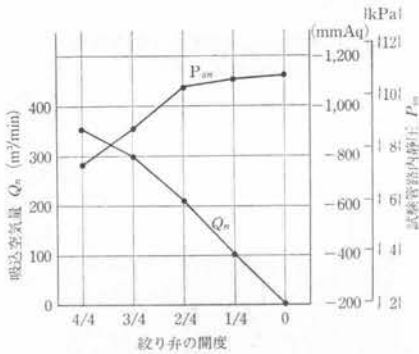
（委員：塚田幸広）

建設機械化研究所抄報

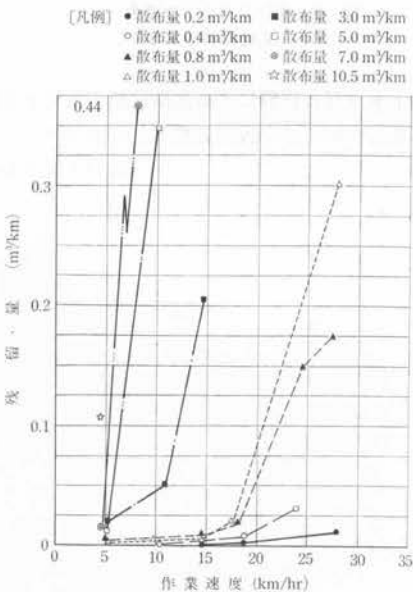
137

383. 東急 SW2V1 型  
真空式ロードスイーパー

本機は、7t 積トラック シャシに架装したリヤダンプ



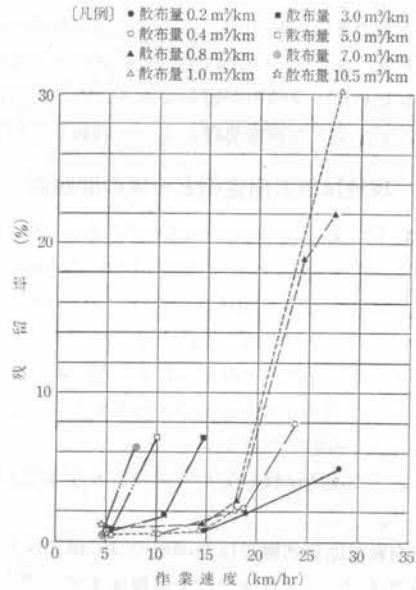
図—383.1 使用状態でのブロワ性能試験結果



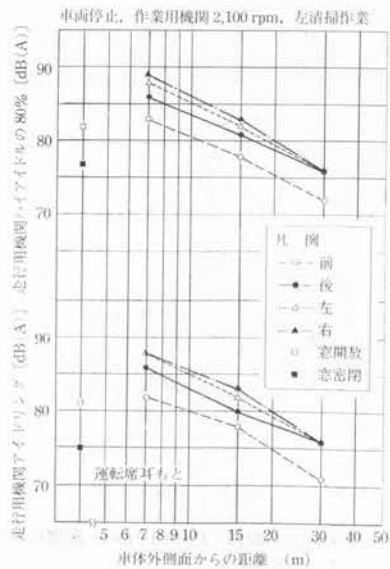
図—383.2 標準土砂における作業試験成績図

ブ真空吸込式ロードスイーパーで、容量 3.5 m³ のホッパ、280 m³/min のターボブロワを装着している。

試験は、日本建設機械化協会施工技術部会道路維持委員会が作成した「ブラシ式及び真空吸込式ロードスイーパー性能試験方法」に基づき実施した。図—383.1 ~ 図—383.5 および表—383.1 に試験結果を示す。なお、詳細は“研報 82-7”を参照されたい。



図—383.3 標準土砂における作業試験成績図

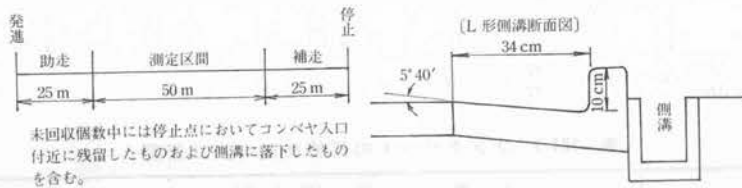


図—383.4 騒音測定結果

表—383.1 異形物作業試験記録表

異形物の種類	清掃速度 測定項目 測定回数	6 km/hr					15 km/hr				
		回収個数/ 散布個数	速度段	測定距離 (m)	測定時間 (sec)	測定速度 (km/hr)	回収個数/ 散布個数	速度段	測定距離 (m)	測定時間 (sec)	測定速度 (km/hr)
		玉 (60~80 mm)	1	10/10	F-1	50	30.7	5.86	10/10	F-1	50
	2	10/10	F-1	50	32.0	5.63	9/10	F-1	50	12.4	14.5
	3	10/10	F-1	50	28.3	6.36	10/10	F-1	50	12.4	14.5
ジュース空缶 (55φ×105 mm)	1	10/10	F-1	50	31.3	5.75	8/10	F-1	50	12.3	14.6
	2	10/10	F-1	50	29.2	6.16	8/10	F-1	50	12.1	14.9
	3	10/10	F-1	50	29.5	6.10	8/10	F-1	50	12.1	14.9
新聞紙 (275 mm×205 mm)	1	20/20	F-1	50	31.0	5.81	19.0/20	F-1	50	12.3	14.6
	2	20/20	F-1	50	31.0	5.81	19.0/20	F-1	50	12.4	14.5
	3	20/20	F-1	50	29.5	6.10	19.5/20	F-1	50	12.0	15.0
湿潤状態											
わら縄 (10φ×1 m)	1	10/10	F-1	50	29.9	6.02	10/10	F-1	50	12.5	14.4
	2	10/10	F-1	50	31.6	5.70	10/10	F-1	50	12.0	15.0
	3	10/10	F-1	50	29.9	6.02	10/10	F-1	50	12.4	14.5
湿潤状態											

〔摘要〕



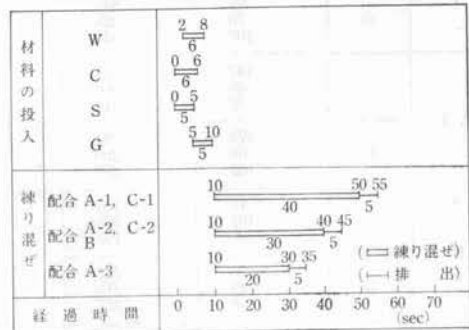
図—383.5 測定条件と騒音レベル

### 384. エルバ EMS 1500 DG 型 横軸強制練りミキサ

本機は 1.5 m<sup>3</sup> の練混容量を持ち、ミキサが横型ドラム形式の対向流スクルー強制練りコンクリートミキサで、30 kW、4 P の電動機 2 台により駆動される。

試験は、建築工事の一般コンクリート、土木工事の構造物用コンクリート、および土木工事の基礎用コンクリートについて、練り混ぜ性能試験を実施した。表

—384.1 に試験条件を、図—384.1 および表—384.2~表—384.3 に試験結果を示す。なお、詳細については“研報 82-9”を参照されたい。



図—384.1 練り混ぜサイクルタイムの標準

表—384.1 コンクリートの示方配合

配合	粗骨材の最大寸法 (mm)	W/C (%)	S/a (%)	W (kg/m <sup>3</sup> )	C (kg/m <sup>3</sup> )	S (kg/m <sup>3</sup> )	G (kg/m <sup>3</sup> )	湿和剤 (kg/m <sup>3</sup> )	スランプ (cm)
A	25 (砂利)	47.0	41.4	169	360	715	1,008	0.90	18
B	25 (砂利)	60.0	40.4	156	260	747	1,090	0.65	18
C	40 (砕石)	63.0	42.2	161	256	774	1,108	0.64	8

表-384.2 コンクリートの練り混ぜ性能

配合	試料採取位置	スランプ (cm)	空気量 (%)	空気を含まないモルタルの単位容積重量 $M$ (kg/m <sup>3</sup> )	コンクリート中のモルタルの単位容積重量差 $M'$ (%)	コンクリート中の単位粗骨材量 $G$ (kg/m <sup>3</sup> )	コンクリート中の単位粗骨材量差 $G'$ (%)
A-1 練り混ぜ時間 (40 sec)	左	17.5	3.9	2,242	0.44	888	0.56
	右	15.6	3.6	2,262		898	
"	左	17.6	4.8	2,229	0.36	884	1.23
	右	19.6	4.3	2,313		906	
A-2 (30 sec)	左	16.5	4.7	2,241	0.44	974	1.14
	右	16.7	5.1	2,261		952	
A-3 (20 sec)	左	19.6	4.7	2,229	0.29	895	3.82
	右	20.3	4.4	2,242		966	
B (30 sec)	左	7.0	4.2	2,226	0.34	969	1.20
	右	8.8	4.5	2,241		946	
C-1 (40 sec)	左	8.6	5.0	2,297	0.39	1,042	0.33
	右	8.6	4.8	2,317		1,049	
C-2 (30 sec)	左	7.0	3.9	2,164	0.23	1,011	2.41
	右	6.8	3.4	2,174		1,061	

$$M' = \frac{M_1 - M_2}{M_1 + M_2} \times 100$$

$$G' = \frac{G_1 - G_2}{G_1 + G_2} \times 100$$

表-384.3 コンクリートの圧縮強度および密度

配合	試料採取位置	供試体番号	圧縮強度 (材令 28 日)				密度	
			測定値 $\sigma_{28}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	平均値 $\bar{\sigma}_{28}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	標準偏差* $S$	変動係数 CV (%)	測定値 (kg/L)	平均値 (kg/L)
A-1	左				* $S = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n}}$	$CV = \frac{S}{\bar{x}}$		
	右							
A-1	左	83 63 61	306 302 322	310	8.64	2.79	2.312 2.293 2.299	2.301
	右	97 21 134	311 304 313	309	3.86	12.5	2.306 2.287 2.280	2.291
A-2	左	75 11 126	336 325 336	332	5.19	1.56	2.306 2.312 2.306	2.308
	右	77 70 107	345 355 345	348	4.71	1.35	2.312 2.312 2.293	2.306
A-3	左	147 85 72	315 306 316	312	4.50	1.44	2.293 2.287 2.280	2.287
	右	173 50 62	294 290 298	294	3.27	1.11	2.293 2.318 2.312	2.308
B	左	17 102 36	206 205 197	203	4.03	1.99	2.312 2.293 1.287	2.297
	右	76 49 48	222 218 217	219	2.16	0.99	2.312 2.306 2.299	2.306
C-1	左	210 208 203	211 218 216	215	2.94	1.37	2.308 2.321 2.304	2.311
	右	3 4 201	225 213 216	218	5.10	2.34	2.325 2.346 2.333	2.335
C-2	左	206 7 207	215 224 216	218	4.03	1.85	2.321 2.350 2.329	2.333
	右	11 T10 15	238 228 233	233	4.03	1.75	2.342 2.338 2.350	2.343

## 北海道支部第31回通常総会開催

北海道支部第31回通常総会は、昭和58年6月2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において、本部から坏質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、坏専務理事の挨拶の後、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130社のうち、本日の出席98社(うち委任状48社)で総会が成立した旨を宣言、議事録署名人に大杉幹夫氏、山家博氏を選任して議事の審議に入った。

第1号議案昭和57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57年度決算報告承認の件は和田清高専務局長が説明、次いで金澤久作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58年度運営委員および会計監事等選任に関する件は、支部長に北郷繁氏、副支部長に大越孝雄氏、南沢茂氏、以下運営委員、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58年度事業計画に関する件は鈴木幹事長の説明があって議決、第

5号議案昭和58年度予算に関する件は和田専務局長の説明があって議決した。次いで本部の内田保之調査部長から本部および建設機械化研究所の昭和57年度事業報告と昭和58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って午後4時40分総会を閉会した。

引続き昭和58年度建設機械優良運転員・整備員の表彰式を挙行、その後、役員会合同懇親会を催し、総会関係の全行事を終了した。

### 昭和58年度北海道支部運営委員および会計監事・顧問・幹事一覧

<p>名譽支部長 横道英雄 元北海道支部長・北海道大学名誉教授</p>	<p>岩田利次 日立建機(株)北海道支店長 上西明次 北海道小松販売(株)社長 村田茂雄 伊羅組土建(株)機材部長 水澤和久 岩倉組土建(株)常務取締役 小野修 岩田建設(株)副社長 大杉幹夫 小松補道(株)北海道支店長 高山岩男 新太平洋建設(株)専務取締役</p>	<p>理事 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 川上晃一 橋崎産業(株)北海道支店長 森野忠夫 北海道いすゞ自動車(株)社長 上田正道 北海道三菱ふそう自動車販売(株)社長 丹野稲雄 北海道川重建設(株)社長</p>
<p><b>運営委員および会計監事</b> (順不同)</p> <p>運営委員・支部長 北郷繁 北海道大学工学部教授</p> <p>運営委員・副支部長 大越孝雄 (株)地崎工業副社長 南沢茂 北海道開発局建設機械工作所長</p> <p>常任運営委員 加来照俊 北海道大学工学部教授 鈴木健元 北海道開発局機械課長 上野正人 北海道開発局道路建設課長 新谷正男 川崎重工業(株)札幌営業所長 国米宏 (株)神戸製鋼所札幌営業所長</p>	<p>石塚正年 (株)地崎工業北海道支店長 山家博 北海道機械開発(株)社長 渡辺順 北海道建設機械販売(株)社長</p> <p>運営委員 田垣稔 北海道開発局工事管理課長 稲垣浩司 北海道開発局道路計画課長 林信雄 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直轄支処長 横井保 (社)北海道建設業協会専務</p>	<p>会計監事 黒崎徳三 大林道路(株)札幌支店長 金澤久作 金沢重機(株)社長</p> <p>参与 奥村惇一 北海道土木部道路課長</p>
<p><b>顧問</b> (順不同)</p> <p>部 長 松尾敬郎 北海道開発局函館開発建設部長 波谷 彦 北海道開発局室蘭開発建設部長 江利川喜一 北海道開発局旭川開発建設部長 塩川重雄 北海道開発局留萌開発建設部長 渡辺恒喜 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 石井 収 北海道開発局帯広開発建設部長</p>	<p>部 長 熊井清昭 北海道開発局釧路開発建設部長 土佐林 宏 北海道開発局石狩川開発建設部長 古明地 宏 通 北海道開発局土木試験所長 稲葉 寿 夫 北海道土木部長 溝江 彰 北海道農地開発部長 西原 嘉 男 北海道札幌土木現業所長 山根 達 矣 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 森田 勝利 北海道室蘭土木現業所長 大橋 宏 志 北海道旭川土木現業所長 高沢 昌 康 北海道留萌土木現業所長</p>	

支部便り

森 敬 北海道稚内土木現業所長  
 広川 紀元 北海道網走土木現業所長  
 山形 啓二 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  
 能勢 誠夫 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 義一 札幌市建設局長  
 國深 義男 札幌市下水道局長  
 吉田 知也 札幌市建築局長

菅原 操 日本国有鉄道北海道総局長  
 高瀬 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  
 平永 博 日本道路公団札幌建設局長  
 黒木 健 農用地開発公団北海道支社長  
 横田 長光 北海道農業開発公社理事長  
 石崎 嘉明 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  
 市瀬 勲 伊藤組土建(株)副社長

渡辺 喜久雄 北海道新聞社長  
 南 順二 北海タイムス社長  
 瀬戸 丈水 朝日新聞北海道支社長  
 馬庭 辰雄 毎日新聞北海道支社長  
 中野 達雄 読売新聞社北海道支社長  
 沢田 普 日本放送協会札幌放送局長  
 大山 慶吾 北海道放送(株)代表取締役  
 高本 達雄 札幌テレビ放送(株)社長  
 富山 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 鈴木 健元  
 副幹事長 佐藤 信二  
 幹事 阿部 勝美  
 副幹事 熊井 敬明  
 岩崎 量由  
 土田 日出夫  
 末永 覚司  
 阿部 昌聡  
 渡辺 聡  
 牛渡 健介  
 藤川 俊彦  
 栗原 瑛瑛  
 牧口 幸盟  
 吉田 仁志

東北支部第31回通常総会開催

東北支部第31回通常総会は、昭和58年6月14日午後3時30分よりホテル仙台プラザにおいて、本部より長尾満顧問(会長代理)、石渡竹士業務課長の各氏を迎え開催された。

樋下敏雄幹事長の開会の辞、川島俊夫支部長の挨拶、本部長の挨拶の後、支部規程により川島支部長が議長席につき書記の任命、樋下幹事長から出席団体会員94社(うち委任状39社)で本総会は成立した旨宣言が行われ、議事録署名人に足立卓巳氏、渡辺忠氏が選任されて議事に入った。

第1号議案昭和57年度事業報告承認の件は樋下幹事長が説明し、原案どおり承認、第2号議案昭和57年度決算報告

は山形順一事務局長より説明、ついで小林保博会計監事(代理小野堂治氏)から会計監査の結果、公正妥当の旨発言があり、原案どおり異議なく承認された。第3号議案昭和58年度運営委員および会計監事については下記のとおりで、引続き別室で開催された運営委員会において、支部長に川島俊夫氏、副支部長に内山茂樹氏、高荷宏氏が選出され、顧問、部会長、幹事長、幹事の推せん、委嘱、および任命が行われた。次いで運営委員会の報告があり承認可決された。第4号議案昭和58年度事業計画について樋下幹事長より、第5号議案昭和58年度予算については山形事務局長よりそれぞれ原案が説明され、いずれも原案どおり承

認可決された。続いて本部石渡業務課長より本部の昭和57年度事業報告と昭和58年度事業計画の説明が行われ、午後4時50分総会を終了した。

引続いて永年建設機械化に功労があった東北建設機械販売の菊谷榮英氏、青葉商工の阿部喜平氏、三洋機械の菊地美文氏、日本舗道仙台支店の館山操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11名の表彰式が行われ、樋下幹事長の開会の辞があって無事終了した。この後、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58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	山 口 正 (株)小松製作所東北支社長	加賀美 彰 (株)間組仙台支店長
運営委員・副支部長 大須賀 秀三郎	土 北 孝 (株)日本製鋼所東北営業所長	菊 地 美文 三洋機械(株)社長
内 山 茂 樹 建設省東北地方建設局道路部長	江 渡 康 二 (株)日立製作所東北支店長	菊 谷 栄 英 東北建設機械販売(株)社長
高 荷 宏 大成建設(株)東北支店長	渡 辺 綱 夫 日立建機(株)東北支店長	鹿 辺 忠 東京産業(株)仙台支店長
運営委員 神 保 紀 石川島播磨重工業(株)東北支社長	清 水 善 一郎 三菱重工業(株)東北支社長	土 屋 勝 彦 東北T・C・M(株)社長
奥 徹 (株)神戸製鋼所東北営業所	足 立 卓 巳 三井造船(株)東北支店長	黒 田 力 日昭(株)社長
	小 泉 大 成 (株)大林組仙台支店長	古 庄 忠 夫 丸紅建設機械販売(株)仙台支店長
	清 野 宏 鹿島建設(株)仙台支店長	大 谷 博 司 宮城いっパ自動車(株)社長
	陰 山 茂 清水建設(株)仙台支店長	青 山 健 東北電力(株)土木調査役
	谷 津 計 蔵 西松建設(株)東北支店長	鯨 島 利 隆 日本道路公団仙台建設局建設部長
	川 井 規 日本舗道(株)仙台支店長	福 田 正 東北大学教授
		藤 井 寿 明 建設省東北地方建設局仙台

支部便り

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  
磯部 金治 建設省東北地方建設局東北

技術事務所長  
樋下 敏雄 建設省東北地方建設局道路部機械課長

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  
諫訪 貞雄 鹿島道路(株)副社長  
矢崎 市朗 農林水産省東北農政局長  
芳賀 幸夫 宮城県土木部長  
萱場 喜代志 宮城県農政部長  
佐々木 隆男 福島県土木部長  
高橋 準一 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  
上野 康之 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務局長  
石崎 昭義 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 由己 東北電力(株)土木部長  
伊沢 平勝 仙台商工会議所会頭  
熱海 稔 宮城県建設業協会会長  
谷津 計蔵 日本道路建設業協会東北支部長  
鈴木 和夫 宮城県古川工業高等学校長  
佐武 正雄 土木学会東北支部長

幹事

(順不同)

山形 浩二 荒川 新由 岡田 恒一  
今野 柳忠 小坂 金雄 石井 嘉一  
小柳 敏實 青木 正博  
相沢 友二 佐久間 信稔  
宮本 藤 黒田  
戸 張 昭  
柳沢 栄司 山形 浩二  
野田 佳六 今野 柳忠  
高橋 勇 小柳 敏實  
真鍋 義輝 相沢 友二  
村上 正一 佐久間 信稔  
村 松 一 戸 張 昭

北陸支部第21回通常総会開催

北陸支部第21回通常総会は、昭和58年6月8日午後2時から新潟市の新潟東映ホテルにおいて本部より加藤三重次会長、柴田研治業務課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のあと、支部規程の定めにより土屋支部長が議長席につき、団体会員192社のうち188社(うち委任状54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、岡島成夫、山岸稔の両氏を議長が選任した。

第1号議案昭和57年度事業報告は杉

山幹事長から、第2号議案昭和57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川崎卓会計監事(岡島成夫氏が代理)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、幹事等の推せん、委嘱および任命が行われた。次いで運営委員会の決定事項が総会に報告され、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58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58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。ついで本部の柴田業務課長から本部の昭和57年度事業報告と昭和58年度事業計画の説明が行われ、午後3時、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、受表彰者に対して出席者から盛んな拍手が送られた。

このあと創立20周年記念式典、記念講演会、祝賀パーティを挙行了した。

昭和58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 取 建設省北陸地方建設局企画部長  
佐藤 幸市 建設省北陸地方建設局河川部長  
布瀬 洋一 建設省北陸地方建設局道路部長  
花市 穎悟 建設省北陸地方建設局新潟国道工事事務所長  
植村 忠嗣 建設省北陸地方建設局富山工事事務所長

土屋 功一 建設省北陸地方建設局金沢工事事務所長  
岩松 幸雄 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  
栗山 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



## 支部便り

大家 健	地域振興整備公団長岡都市 開発事務所長	石橋 光 作	轄営業部長 (株)新潟鉄工所常務取締役 新潟支店長	奥山 文 夫	日本鋪道(株)新潟支店長
江本 昭彦	日本国有鉄道新潟管理局施設 部長	高田 利 一	日立建機(株)北陸支店長	林 実 夫	林建設工業(株)取締役社長
天城 幹 郎	新潟県土木部技監	石田 政 雄	北越工業(株)代表取締役社 長	長谷川 貞 男	福田道路(株)常務取締役 (株)本間組取締役社長
高杉 嘉 雄	新潟県土木部道路維持課長	末 永 昌 二	油谷重工(株)新潟営業所長	本 間 茂 茂	前田建設工業(株)北陸支店 長
宮崎 雄二郎	富山県土木部道路課長	日 吉 寛	(株)大林組新潟営業所長	寺 島 一 雄	真柄建設(株)取締役社長
安達 實 貴	石川県土木部道路整備課長	加賀田 達 二	(株)加賀田組代表取締役社 長	真 柄 要 助	神鋼商事(株)東京建設機械 部部長
志賀 朝 夫	石川島播磨重工業(株)新潟 営業所長	大原 克 己	鹿島建設(株)北陸支店長	竹 内 良 夫	(株)中野組取締役社長
高橋 九 郎	キャタピラー三菱(株)北陸 支社長	北川 正 信	北川道路(株)取締役社長	上 原 虎 雄	会 計 監 事
吉田 義 仁	(株)神戸製鋼所新潟営業所 長	秋 藤 義 治	佐藤工業(株)専務取締役北 陸支店長	敦 井 代 五 郎	敦井産業(株)取締役社長
中村 昭 人	(株)小松製作所営業本部直	中村 雄 二	大成建設(株)北信越支店長	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)副社長  
顧問  
須 志 務 農林水産省北陸農政局長

内田 恵之助 日本道路公団新潟建設局長  
内堂 前文男 日本鉄道建設公団新潟新幹  
線建設局長  
椿 喜久夫 日本道路公団金沢管理局長  
矢嶋 基 巨 新潟大学工学部教授  
松野 三 朗 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

山科 喜 一 新潟県土木部長  
原 嶋 尚 嘉 富山県土木部長  
柳 澤 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	宮 塚 吉 信	山 岸 稔	島 章	望 月 巖
杉 山 篤	中 邨 富 夫	安 達 幸 次	中 川 李 吉	桜 井 保 榮
幹 事	小 越 一 成	飯 塚 英 準	広 瀬 幸 弘	長 谷 川 孝 好
渡 部 義 信	酒 井 敷 勲	徳 富 朋 修	田 口 正 政	畑 田 悦 郎
古 庄 隆 稔	須 藤 勲	槻 八 子	藤 石 崎	
榎 垣 稔	西 牧 剛			

## 中部支部第26回通常総会開催

中部支部第26回通常総会は、昭和58年6月3日午後3時から名古屋市中日パレス・ホールにおいて、本部から加藤三重次会長、中正技術部長を迎えて開催された。

定刻、畑野幹事長の開会の辞に始まり、渡辺豊支部長の挨拶のあと、加藤会長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123社(うち委任状54社)で、団体会員総数160社の1/3以上の出席で総会が成立した旨の宣言があり、議事録署名人には岩崎博臣、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57年度事業報告は畑野幹事長から、第2号議案昭和57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小森重孝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。次に第3号議案昭和58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、総会は小憩に入った。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、副支部長には福井迪彦氏、松岡武氏がそれぞれ再選され、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58年度

事業計画については畑野幹事長から、昭和58年度予算については伊藤事務局長からそれぞれ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。ついで本部の事業概要報告に移り、中技術部長から報告が行われ、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、被表彰者に対して盛大な拍手がおくられた。最後に「日本のダム、世界のダム」と題し、建設省長島ダム工事事務所長中廣三男氏の講演に全員熱心に傾聴、午後4時50分、畑野幹事長の閉会の辞があって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。

支部便り

昭和 58 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	市村 敏行	業本部名古屋製造部長	出 浦 取	(株)米井商店名古屋出張所 長
渡 辺 豊	日本鋪道(株)常務取締役名 古屋支店長	日本鋪道(株)常務取締役名 古屋支店長	祖父江 洋 一	シナジー(株)施設工部部長
運営委員・副支部長	高 山 進	愛知日野自動車(株)代表取 締役員会長	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
福 井 迪 彦	建設省中部地方建設局道路 部長	窪 田 時 夫	岩 田 迪 昭	愛知県名古屋土木事務所機 械整備課長
松 岡 武	松岡産業(株)代表取締役	(株)熊谷組取締役名古屋支 店長	岩 附 宏 行	中部電力(株)水力部課長
運 営 委 員		建設省中部地方建設局中部 技術事務所長	栗 良 雄	油谷重工(株)名古屋営業所 長
加 藤 章	名古屋港管理組合技術部長	丹 羽 順 一 郎	渡 辺 進	日本車輛製造(株)機電本部 副本部長
楢 富士赤	建設省中部地方建設局技術 管理官	尾 田 栄 章	水 野 賀 統	水野建設(株)取締役社長
土 橋 昇	丸紅建設機械販売(株)名古屋 営業所長	田 中 正 守	羽 鳥 通	日立建機(株)東海支店長
山 村 強一郎	(株)小松製作所中部支社長	涌 井 一	細 谷 信 行	水資源開発公団中部支社建 設部長
金 谷 重 亮	日本道路公団名古屋建設局 建設部長	畑 野 仁	森 平 剛	ダイハツディーゼル(株)名 古屋営業所長
岩 崎 博 臣	大有建設(株)施設部次長	谷 口 秀 太	長 野 恒 保	西松建設(株)常務取締役中 部支店長
岩 崎 赤三郎	佐藤工業(株)常務取締役名 古屋支店長	岡 田 朋	都 丸 徳 治	建設省中部地方建設局三重 工事事務所長
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	定 塚 正 行	篠 原 洋 司	建設省中部地方建設局岐阜 国道工事事務所長
小 林 達 郎	(株)神戸製鋼所名古屋営業 所長	岩 本 利 彦	会 計 監 事	
森 本 良 三	名古屋土木局技術管理課 長	本 持 博 司	赤 津 敏 孝	赤津機械(株)常務取締役
細 谷 隆	住友重機械工業(株)建機事		小 森 重 孝	矢作建設工業(株)取締役副 社長

顧 問

(順不同)

植 下 協	名古屋大学教授	中 川 三 郎	愛知県土木部長	高 桑 保 治	名古屋高速道路公社副理事 長
野々垣 正 夫	日本鉄道建設公団名古屋支 社社長	加 藤 信 夫	日本道路公団名古屋建設局 長	才 村 俊 郎	静岡県土木部長
大 根 義 男	愛知工業大学教授	深 谷 一	名古屋土木局長	佐々木 正 久	中日本建設コンサルタン (株)社長
岩 見 秀 男	防衛施設庁名古屋防衛施設 局長	小 玉 俊 一	日本国有鉄道名古屋鉄道管 理局長	渡 辺 新 三	名城大学教授
松 永 正 守	愛知県農地林務部長	志 賀 是 文	三重県土木部長	八 田 晃 夫	玉野総合コンサルタン (株)副社長
原 口 好 郎	名古屋港管理組合副管理者	高 橋 英 夫	中部電力(株)水力部長	松 本 淳	水戸特許事務所
		服 部 辰 夫	岐阜県土木部長		
		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		

幹 事

(順不同)

幹 事 長	畑 野 仁	小 沢 敏 之	芝 原 宏	定 塚 正 行	中 川 正 例
幹 事	鬼 頭 光 博	小 龜 山 平 富	丹 内 哲 幸	中 島 一 政	安 藤 立 治
	岩 崎 博 一	小 嶋 国 平	代 財 幸 夫	石 建 賢 平	足 井 深 純
	多 田 一 男	西 田 孝 良	瀬 野 尾 政 司	福 井 昭 二	前 田 武 雄
	内 田 嘉 彦	西 田 孝 良	滝 池 好 秀	堀 井 口 汎	鈴 木 徳 行
		小 森 晴 人	松 岡 和 史	加 古 敬 二	

## 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 58 年度（第 18 回）建設機械優良運転員・整備員の表彰式は、6月2日開かれた第 31 回支部通常総会に引続き札幌国際ホテルで行われた。本年度は団体会員 34 社から運転員 21 名、整備員 13 名、計 34 名が推せんされ、広報委員会が厳正に選考の結果、運転員 20 名、整備員 13 名を表彰該当者として支部長に上申し、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、岩崎広報委員会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＞ 20 名

高坂貞治（秋津道路）、斎藤秀夫（岩田建設）、桜井 彰（大林組）、石掛弘明（大林道路）、菊地常雄（鹿島道路）、宮崎裕克（小松舗道）、青塚鉄夫（三協建設）、菅原圭一（清水建設）、野口安之（世紀東急工業）、巻 正（大成建設）、浅見高由（道路工業）、佐藤光一（西村組）、本田伸雄（日本道路）、金沢雅晴（日本舗道）、関矢政雄（不二建設）、板尾茂美（北海道機械開発）、新谷幸保（堀口組）、尾西国男（前田建設工業）、翁 信次（三井道路）、金沢正義（大和運輸）

#### ＜整備員＞ 13 名

尾留川孝二（日立建機）、角張忠志（北海道小松販売）、根岸正明（鹿島建設）、上坂正雄（三井建設）、松田 充（北海道建設機械販売）、庄司百合子（金澤重機）、曾山正貴（北日本重機）、新岡武晴（札幌テイ・シー・エム）、駒井康成（新菱重機）、岩本輝男（道央車輛）、保田盛樹（中山機械）、長田 勇（日通機工運輸）、吉成道雄（マルジョウサンピ）

### 優良建設機械運転員・整備員の表彰

#### —東北支部—

東北支部の第 5 回優良建設機械運転員・整備員の表彰式が 6 月 14 日第 31 回支部通常総会に引続いてホテル仙台プラザにおいて挙行された。表彰該当者は、支部団体会員の代表者から推せんを受けた社員を選考委員会で選考して支部長に申達し、被表彰者が決定した。

表彰式は樋下敏雄幹事長の開会の辞に始まり、川島俊夫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

村木幸四郎（多田組）、佐藤本信（日本道路）、蔵 孝治（西松建設）、及川幸作（板谷建設）、山村茂夫（日本舗道）、池田徳司（鹿島建設）、小柳一久（山形建設）、秋場新市（升川建設）

#### ＜整備員＞ 3 名

中島則雄（清水建設）、近良次郎（東北建設機械販売）、岩瀬先夫（小松製作所）

### 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 6 回優良建設機械運転員・整備員の表彰式は 6 月 8 日に開催された第 21 回支部通常総会に引続いて新潟東映ホテルで挙行された。本年度は支部団体会員 33 社から運転員 25 名、整備員 8 名、計 33 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を祝い、そのあとお祝の言葉と激励の挨拶があり、会場から拍手がおこって閉会した。

なお、受彰者は次のとおりである。

#### ＜運転員＞ 25 名

金子正史（植木組）、袖山光雄（加賀田組）、石田常松（キャタピラー三菱）、杉田四郎（世紀東急工業）、永井 進（大成建設）、庄子健一（大成道路）、桑野光雄（第一建設工業）、戸来 進（新潟藤田組）、本間善蔵（日本道路）、大谷久造（日本舗道）、鈴木計伍（間組）、毛見福次（福田組）、野畑友一（本間組）、富永幸二（三友組）、丸山架雄（朝日建設）、山田幸雄（射水工業）、篠崎輝雄（川田工業）、今井 実（中越興業）、北 正信（砺波工業）、新夕哲夫（林建設工業）、東 茂夫（加越土木）、作内勇（北川道路）、亀畑利夫（治山社）、平山一雄（真柄建設）、南 勝弥（吉光組）

#### ＜整備員＞ 8 名

西野政雄（新菱新潟重機）、伊藤十平（新潟鉄工所）、竹内 定（新潟臨港海陸運送）、加藤正義（新潟小松販売）、阿部春夫（日の出自動車工場）、原田鉄雄（佐藤工業）、越田義則（北国内燃機工業）、竹本勢至（北越工業）

### 創立 20 周年記念行事の開催

#### —北陸支部—

昭和 58 年 6 月 8 日午後 3 時 30 分より総会に引続いて新潟東映ホテル・ときの間に北陸地方建設局長、日本道路公団新潟建設局長、新潟県土木部長、本部より加藤会長、三谷副会長以下網干中国支部長、建設機械化研究

## 支部便り

所、北海道、東北、中部、四国、九州の各支部、地元から新潟県建設業協会会長（代理）をはじめ管内の関係官公庁、団体、元役員に、支部側から土屋支部長以下役員、顧問、団体会員等合わせて約230名が出席し、杉山幹事長の司会で挙行された。

まず杉山幹事長の開式の辞に次いで土屋支部長の式辞、堀北陸地方建設局長、本部加藤会長の祝辞があり、祝電が披露されたあと、堀北陸地方建設局長より本支部に対し感謝状が贈られた。つづいて加藤会長より本支部に対する団体表彰が行われた。次いで感謝状の贈呈に移り、土屋支部長より在籍15年以上の団体会員82社の代表として小松製作所、福田組、敦井産業の3社に感謝状が贈られた。

引続いて永年にわたり協会の事業推進に寄与された17名の方々に一人一人感謝状と記念品を支部長より贈呈した。以上をもって午後4時10分、盛大な拍手によって記念式典を閉じた。

記念講演会が午後4時20分より引続いて同会場で開催された。杉山幹事長より講師の略歴の紹介の後、1時間余にわたって行われ、満場の参会者に大きな感銘を与えた。講師と演題は次のとおりである。

講演者：伊藤文吉（北方文化博物館長）

演題：国際交流と相互理解

午後5時20分、記念講演が終り、5時30分より白鳥の間において祝賀会が開催された。

三浦前支部長（現相談役）のあと、山科新潟県土木部長の音頭で乾杯して宴に入った。

祝賀会は旧知の方々が再会の歓びを語り合うなど会場一杯に230余名のひとびとによる祝賀気分があふれ、午後6時50分、大家地域整備部長岡事務所長の発声で北陸支部の万才を三唱して祝賀会を終り、参加者は記念刊行物「雪みち今昔」、「20年のあゆみ」を贈られ、盛況のうちに散会した。

〈団体会員に対する感謝状贈呈〉82社

石川高播磨重工業新潟営業所、川崎重工業新潟営業所、キャタピラー三菱北陸支社、小松製作所、神戸製鋼所新潟営業所、佐賀工業、新潟鉄工所新潟支店、日本製鋼所北陸営業所、日立建機北陸支店、北越工業、油谷重工新潟営業所、朝野工業、朝日建設、射水工業、植木組、小野組、大林組新潟営業所、大林道路新潟営業所、加賀田組、加越土木、鹿島建設北陸支店、株木建設北陸支店、川田工業、北川道路、北野組、熊谷組新潟営業所、小松建設工業新潟営業所、小山組、佐藤工業北陸支店、酒井工業、桜井土建工業、清水建設北陸機材センター、世紀東急工業北陸支店、田辺建設、大成建設北信越支店、大成道路北陸支社、大豊建設新潟支店、第一建設工業、高田組、治山社、中越興業、砺波工業、東亜建設工業新潟営業所、東亜道路工業新潟営業所、東急建設北陸支店、東保組、飛鳥建設新潟営業所、

新潟藤田組、西松建設新潟営業所、日さく新潟支店、日本海建設、日本国土開発新潟営業所、日本道路北陸支店、日本舗道新潟支店、間組北陸支店、林建設工業、フジタ工業新潟営業所、福田組、北都組、本間組、真柄建設、前田建設工業新潟営業所、丸運建設、三井建設新潟営業所、三友組、宮口建設、明瓦組、守谷商会、吉光組、渡辺組新潟出張所、神鋼商事東京建設機械部、敦井産業、中野組、新菱新潟重機、千代田重機、新潟いすゞ自動車、新潟臨港海陸運送、新潟日野自動車、日能工機新潟出張所、日産ディーゼル新潟販売、日の出自動車工場、北国内燃機工業

〈個人に対する感謝状贈呈〉17名

（故）野口千代蔵、池田元嘉、大屋弘栄、工藤高久、栗山弘、槻 朋樹、佐藤弥平次、関谷吉高、島 章、中川隆三、中川季吉、中野 力、広瀬幸弘、藤沢政善、穂坂富美夫、中嶋 脩、小越富夫

## 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58年度（第14回）建設機械優良運転員・整備員の表彰式は、6月3日開かれた第26回支部通常総会に引続いて名古屋市の中日パレス・ホールにおいて挙行された。本年度は支部団体会員28社から運転員20名、整備員8名、計28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、申達どおり表彰することに決定した。

表彰式は畑野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

清水理通（熊谷組）、谷林信行（前田建設工業）、三谷真司（日本舗道）、富樫忠雄（鹿島建設）、樋口竹夫（太平工業）、舟橋 武（朝日土木）、杉浦 弘（住友重機械工業）、萩下三千丈（間組）、鎌田秋男（大成建設）、小塚昌良（矢作建設工業）、服部光巖（中部ハイウェイサービス）、池戸重美（東亜道路工業）、水谷哲男（名鉄ブルドーザ工事）、山本繁男（清水建設）、袖口 勝（三井建設）、野崎和美（大有建設）、庄司 晃（熊谷道路）、山崎和弥（鹿島道路）、原田和政（福田道路）、久保田鉄雄（大成道路）

〈整備員〉8名

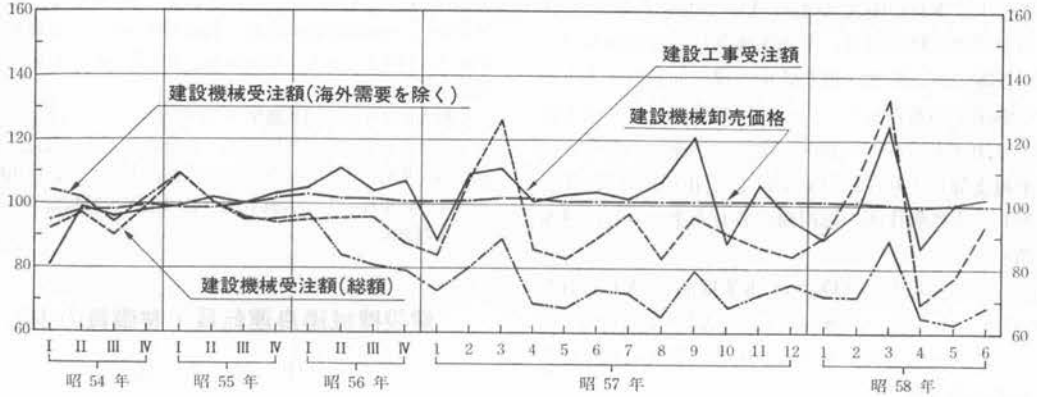
野田 武（新菱重機）、福田辰男（マルマ重車輛）、平井忠則（久保田鉄工）、中西千夫（大本組）、安達正義（水谷建設）、徳藤啓二（小松製作所）、山中義則（土井産業）、林 貞則（大和機工）

# 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……………建設省  
 建設機械受注額：機械受注実績統計(建設機械企業数26)……………経済企画庁  
 建設機械卸売価格指数：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		未消化工事高	施工高
		民間			官公庁	建築	土木		
		計	製造業	非製造業					
54年	83,619	41,525	8,828	32,697	36,839	45,201	38,418	73,717	81,006
55年	90,175	48,307	11,146	37,161	36,277	51,556	38,620	75,919	91,766
56年	96,837	52,875	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
57年6月	7,844	4,005	816	3,200	3,057	4,400	3,388	82,981	8,167
7月	7,669	4,082	890	3,102	2,833	4,322	3,246	88,750	8,059
8月	8,036	4,261	974	3,242	3,028	4,642	3,417	83,850	7,915
9月	9,087	5,155	1,066	4,069	3,002	5,788	3,435	85,671	8,019
10月	6,625	4,001	723	3,247	2,112	3,997	2,752	85,826	7,813
11月	8,002	4,861	966	3,819	2,459	4,927	3,121	85,645	7,943
12月	7,141	4,361	976	3,481	2,301	4,733	2,353	85,914	7,598
58年1月	6,715	3,298	580	2,752	3,076	3,943	3,031	85,480	7,773
2月	7,385	3,782	687	3,132	3,323	3,987	3,434	81,365	7,474
3月	9,432	5,644	915	4,650	2,988	5,266	4,060	86,602	7,892
4月	6,541	2,952	587	2,479	2,917	3,281	3,370	88,200	7,723
5月	7,594	3,852	643	3,268	2,278	4,729	2,815	87,606	9,144
6月	7,629	4,438	730	3,742	2,708	4,594	2,991	—	—

58年6月は速報値

建設機械受注実績

(単位：億円)

昭和年月	54年	55年	56年	57年	57年6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	58年1月	2月	3月	4月	5月	6月
総額	9,484	10,056	9,434	9,340	742	814	697	803	765	733	708	755	907	1,118	573	644	779
海外需要を除く	2,815	3,435	3,776	4,466	339	416	339	368	392	335	292	356	513	627	215	295	406
海外需要を	6,669	6,621	5,658	4,874	403	398	358	435	373	398	416	399	394	491	358	349	373

建設機械卸売価格指数

昭和年月	54年平均	55年平均	56年平均	57年平均	57年6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	58年1月	2月	3月	4月	5月	6月
建設機械(9品目)	97.8	100.0	101.9	101.1	101.4	101.1	101.0	101.1	100.7	100.8	100.7	101.2	100.8	100.3	99.6	100.2	99.8
掘削機(1品目)	100.2	100.0	102.0	101.3	101.8	101.5	101.4	101.4	100.7	100.7	100.7	101.4	100.7	100.0	98.6	100.0	99.3
建設用トラック	95.1	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

(注) 1. 昭和54年～昭和56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。

# 行事一覽

(昭和 58 年 7 月 1 日～31 日)

## 広報部会

### ■広報部会小委員会

日時：7月5日(火)14時～  
出席者：黒田満徳幹事長ほか1名  
議題：昭和58年度建設機械と施工法シンポジウム論文集について

### ■機関誌編集委員会

日時：7月14日(木)12時～  
出席者：渡辺和夫委員長ほか20名  
議題：①昭和58年9月号(第403号)原稿内容の検討、割付 ②同11月号(第405号)の計画

### ■文献調査委員会

日時：7月15日(金)10時半～  
出席者：多田和弘委員ほか5名  
議題：機関誌9月号、10月号の掲載原稿について

### ■広報部会小委員会

日時：7月27日(水)10時～

出席者：黒田満徳幹事長ほか2名  
議題：昭和58年度建設機械と施工法シンポジウム論文集について

## 機械技術部会

### ■ポンプ技術委員会小委員会

日時：7月5日(火)14時～  
出席者：石原晴美幹事ほか6名  
議題：JIS A 8604 改正について

### ■騒音対策型建設機械委員会

日時：7月6日(水)11時～  
出席者：上東広民委員長ほか15名  
議題：建設工事に使用する騒音対策型建設機械の指定制度について

### ■シールド掘進機技術委員会

日時：7月8日(金)13時半～  
出席者：和田航一幹事ほか5名  
議題：シールド仕様書様式(案)解説の検討

### ■建設機械用電装品計器研究委員会電装品分科会小委員会

日時：7月13日(水)10時～  
出席者：高橋四朗委員長ほか4名  
議題：電装品(スタータ、オルタネータ)の端子記号の統一案の審議

### ■建設機械用電装品計器研究委員会計器分科会幹事会

日時：7月13日(水)14時～  
出席者：高橋四朗委員長ほか2名  
議題：建設機械用サービスマータ(案)の審議

### ■コンクリート機械技術委員会コンクリートポンプ・トラックミキサ分科会

日時：7月15日(金)13時半～  
出席者：三浦満雄委員長ほか8名  
議題：①用語のアンケート調査結果の検討 ②性能表示基準の検討

## 施工技術部会

### ■運営連絡会

日時：7月1日(金)15時～  
出席者：伊丹康夫部長ほか16名  
議題：①新委員の紹介 ②委員会の新設および各委員会の事業計画検討 ③施工技術の現状と問題点 ④施工技術に関する講演会等について

### ■建設工事排水処理委員会濁水対策ハンドブック作成委員会第3ワーキンググループ

日時：7月8日(金)13時半～  
出席者：青沼英明分科会長ほか5名  
議題：第1次原稿の検討

### ■建設工事排水処理委員会濁水対策ハンドブック作成委員会第7ワーキンググループ

## 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

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 円 400 円
新防雪工学ハンドブック	A 5判 500 頁 *定価 4,800 円 円 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 円 400 円
建設機械化施工の安全指針	A 5判 294 頁 *定価 1,500 円 円 350 円
建設機械取扱安全マニュアル	A 5判 308 頁 *定価 3,500 円 円 400 円
揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説	B 5判 260 頁 頒価 5,000 円 円 400 円
排水ポンプ設備点検保守要領	B 5判 328 頁 頒価 4,000 円 円 400 円

(注) \* 印は会員割引あり

## ループ

日 時：7月8日(金) 15時半～  
出席者：青沼英明分科会長ほか3名  
議 題：第1次原稿の検討

■建設工事排水処理委員会濁水対策ハンドブック作成委員会第8ワーキンググループ

日 時：7月21日(木) 13時半～  
出席者：黒田満穂分科会長ほか1名  
議 題：II-11(泥水)の原稿修正について

■骨材生産委員会

日 時：7月27日(水) 14時～  
出席者：塚原重美委員長ほか27名  
議 題：①57年度事業報告および58年度事業計画について ②砂利および砕石業の現状と問題点について(通産省、日本砂利協会、日本砕石協会) ③大破砕比クラッシュの開発(神戸製鋼所)

## 整備技術部会

■建設機械整備ハンドブック委員会小委員会

日 時：7月7日(木) 10時～  
出席者：中沢秀吉幹事長ほか3名  
議 題：エンジン編の出版打合せ

■建設機械整備ハンドブック委員会

日 時：7月19日(火) 10時～  
出席者：村上昂昭幹事ほか3名  
議 題：エンジン編の付図、付表の整理

## 機械損料部会

■シールド工用機械委員会

日 時：7月20日(水) 14時～  
出席者：藤田修照委員長ほか10名  
議 題：シールド工用機械の損料について

## I S O 部会

■運営連絡会

日 時：7月6日(水) 14時～  
出席者：山本房生部会長ほか15名  
議 題：①TC 127 国際会議報告 ②オペレータ視界測定試験の実施について ③アペイラビリティ原案作成について ④TC 127 用語集に対する日本語用語案について

■第2委員会

日 時：7月8日(金) 14時～  
出席者：瀬田幸敏委員長ほか12名  
議 題：①TC 127/SC 2 国際会議報告 ②DIS 5010.2に対する日本回答案の取りまとめ ③委員長の交代について

■第1委員会

日 時：7月18日(月) 14時～  
出席者：佐藤瑞穂委員長ほか13名  
議 題：TC 127/SC 1 国際会議報告

■第4委員会

日 時：7月20日(水) 12時半～  
出席者：渡辺 正委員長ほか7名  
議 題：①TC 127/SC 4 国際会議報告 ②今後の審議予定について

## 標準化会議および規格部会

■重ダンプトラック性能試験方法 JIS 原案作成委員会

日 時：7月19日(火) 13時半～  
出席者：野村昌弘委員長ほか8名  
議 題：重ダンプトラックの性能試験方法 JIS 原案最終とりまとめ

## 業種別部会

■リース・レンタル業部会

日 時：7月8日(金) 13時～  
出席者：西尾 晃部会長ほか12名  
議 題：建設省資料に關しての要望書について

■建設業部会幹事会

日 時：7月12日(火) 15時～  
出席者：横山 泰部会長ほか30名  
議 題：①海外工事の施工機械等に關する講演会計画について ②工事現場見学開催計画について

■建設業部会小幹事会

日 時：7月18日(月) 15時～  
出席者：兼子 功幹事長ほか1名  
議 題：58年度事業推進の具体的打合せ

■サービス業部会見学会

日 時：7月22日(金) 13時半～  
出席者：柴田敬藏部会長ほか22名  
見学先：石川島播磨重工業瑞穂工場

## 宅造工事機械施工調査専門部会

■小幹事会

日 時：7月18日(月) 14時～  
出席者：竹野照夫幹事長ほか5名  
議 題：報告書の検討について

■幹事会

日 時：7月20日(水) 12時半～  
出席者：竹野照夫幹事長ほか10名  
議 題：報告書の審議

■小幹事会

日 時：7月28日(木) 10時～  
出席者：竹野照夫幹事長ほか7名  
議 題：報告書の検討

## 国際協力専門部会

■国際協力専門部会

日 時：7月28日(木) 10時～

出席者：中野俊次部会長ほか20名  
議 題：①昭和58年度事業の実施について ②中野部会長の「タイ国道路局における道路用機械に係る技術指導」報告

創立35周年記念事業  
実行委員会

■準備委員会

日 時：7月26日(火) 14時～  
出席者：柏 忠二委員長ほか22名  
議 題：①記念事業委員会の委員(幹事)の選出について ②記念式典その他の実施計画について

## 支部行事一覧

## 北海道支部

■技術部会技術委員会

日 時：7月5日(火) 14時～  
出席者：佐々木哲也委員長ほか6名  
議 題：除雪機械技術講習会について

■建設機械整備技能検定実技講習会

期 日：7月10日(日)  
場 所：札幌市・片桐機械札幌機械センター  
受講者：1級 22名、2級 56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11日(月)～12日(火)  
場 所：札幌市・北海道経済センター  
受講者：87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

■建設機械整備技能検定実技講習会

期 日：7月17日(日)  
場 所：網走市・網走職業訓練協会  
受講者：1級 13名、2級 28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

■調査部会調査委員会

日 時：7月21日(木) 14時～  
出席者：山口俊治委員長ほか4名  
議 題：除雪機械現有実態調査の取りまとめについて

■技術部会整備技能委員会

日 時：7月22日(金) 15時～  
出席者：河内俊博委員長ほか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23日(土),24日(日)  
場所:札幌市・道立札幌高等職業訓練校  
受検者:1級39名,2級99名  
内容:検定委員15名,事務局員4名出席,作業試験実施協力

### 東北支部

#### ■建設機械技術検定実技講習会現地打合せ

日時:7月6日(水)10時～  
出席者:栗原宗雄幹事ほか3名

#### ■業務打合せ

日時:7月11日(月)14時～  
出席者:樋下敏雄幹事長ほか2名  
議題:幹事会の議題について

#### ■幹事会

日時:7月12日(火)15時～  
出席者:樋下敏雄幹事長ほか17名  
議題:①総会以降の行事計画について ②各支部の活動について

#### ■業務打合せ

日時:7月20日(水)14時～  
出席者:樋下敏雄幹事長ほか2名  
議題:①噴射攪拌工法の説明会開催について ②工事見学会の実施について

### 北陸支部

#### ■省力化委員会・幹事会実験視察会

日時:7月2日(土)10時～  
場所:新津市七日町・北日本ブロック工業新津工場内  
出席者:杉山 篤委員長ほか22名  
内容:大型コンクリートブロックの試作品の視察

#### ■施工部会建設公害問題分科会

日時:7月4日(月)14時～  
出席者:北見英一幹事ほか12名  
内容:分科会の最終的成果「建設公害とその対応」の最終検討

#### ■施工部会堤防除草問題分科会

日時:7月14日(木)11時～  
出席者:杉山 篤委員長ほか17名  
議題:①今年度の事業計画について ②除草作業アンケートの作成について

#### ■幹事会

日時:7月18日(月)14時～  
出席者:杉山 篤幹事長ほか21名  
議題:各支部の事業の実施計画について

#### ■普及部会講習会打合せ会議

日時:7月28日(木)13時～  
出席者:布目健三幹事ほか5名

内容:2級建設機械施工技術検定実地講習会の実施細目等について

### 中部支部

#### ■調査部会

日時:7月5日(火)14時～  
出席者:前田武雄部会長ほか6名  
議題:①会員の現状と将来展望について ②魅力ある機械化協会にするためには

#### ■映画会

日時:7月14日(木)15時半～  
場所:昭和ビル9Fホール  
参加者:120名  
内容:①アーマー工法 ②泥水シールド工法 ③土圧式バランスシールド工法〔西松建設提供〕

#### ■技術部会第2分科会

日時:7月15日(金)13時～  
出席者:梶原景定代理主査ほか7名  
議題:技能検定(建設機械整備)実技試験実施についておよび会場設営

#### ■技能検定(建設機械整備)実技試験

日時:7月16日(土),17日(日)8時～  
場所:愛知県一宮職業訓練校  
受験者:1級19名,2級49名  
内容:愛知県職業能力開発協会から委託を受けて実技試験を実施

### 関西支部

#### ■建設機械整備技能検定実技試験

日時:7月3日(日)8時半～  
場所:大阪府立堺高等職業訓練校  
受検者:2級57名

#### ■技術部会新機種新工法委員会幹事会

日時:7月4日(月)14時～  
出席者:村田良太郎委員長ほか3名  
議題:委員会テーマのとり上げ方について

#### ■幹事会

日時:7月6日(水)10時～  
出席者:長 健次幹事長ほか18名  
議題:昭和59年度建設機械展示会(秋季)の準備推進計画について

#### ■建設機械整備技能検定実技試験

日時:7月10日(日)8時半～  
場所:大阪府立堺高等職業訓練校  
受検者:1級28名,2級29名

#### ■技術部会第103回摩耗対策委員会

日時:7月11日(月)14時～  
出席者:室 達朗委員長ほか14名  
議題:①砂岩,花崗岩に対する耐摩耗鋼の摩耗特性について ②リッパチップの現地摩耗試験計画について ③スラリー輸送系の現地摩耗試験中間報告 ④摩耗に関する文献調査

#### ■技術部会第21回海洋開発委員会

日時:7月12日(火)14時～  
出席者:室 達朗委員長ほか16名  
議題:①リサイクルおよび密閉サイクルディーゼル機について ②水底砂質土に対する振動掘削の適用性について ③海洋開発に関する諸問題について

#### ■技術部会第28回トンネル施工機材委員会

日時:7月13日(水)13時半～  
出席者:太田秀樹委員長ほか14名  
議題:①PLAD(弧状パイプ敷設装置)について ②本年度の土質工学研究発表会におけるNATM関連発表の概要

#### ■普及部会支部ニュース編集会議

日時:7月14日(木)14時～  
出席者:井口 武部会長ほか9名  
議題:関西支部ニュース第44号の編集内容の確認および調整

#### ■建設機械整備技能検定に関する特別講習会

日時:7月17日(日)9時～  
場所:兵庫総合高等職業訓練校  
受講者:83名  
内容:製図,材料

#### ■建設機械整備技能検定に関する特別講習会

日時:7月24日(日)9時～  
場所:兵庫総合高等職業訓練校  
受講者:83名  
内容:力学,油脂

#### ■技術部会新機種新工法委員会幹事会

日時:7月25日(月)14時～  
出席者:村田良太郎委員長ほか3名  
議題:①検討テーマの選定について ②次回委員会計画について

### 中国支部

#### ■施工部会打合せ

日時:7月8日(金)13時～  
出席者:木下信彦事務局長ほか4名  
議題:①建設機械整備士技能検定の学科試験準備講習会開催要領について ②建設機械オペレータ養成講習会の開催要領について

#### ■30周年記念誌編集小委員会

日時:7月14日(木)17時～  
出席者:白井忠史幹事ほか3名  
議題:「30年のあゆみ」記念誌編集整理について

#### ■建設機械整備士技能検定学科試験準備講習会(第1日目)

日時:7月24日(日)9時半～  
場所:広島 YMCA  
受講者:25名



内容：建設機械の種類，用途，および使用法，整備法，材料について

### 九州支部

#### ■広報部委員会

日時：7月7日(木) 11時～  
出席者：吉田 信部会長ほか 10名  
議題：①6月までの行事の報告 ②8月までの行事予定について

#### ■部会長会

日時：7月13日(水) 17時半～  
出席者：吉田 信広報部会長ほか9名  
議題：昭和58年度事業予定について

#### ■第2回映画会

日時：①7月15日(金) 13時半～  
②7月19日(火) 13時半～  
会場：①福岡市・福岡市民会館  
②熊本市・熊本県立劇場  
入場者：①86名，②128名

内容：東大寺大仏殿昭和の大修理総集編(清水建設)，海と緑と憩いの広場(建設省海の中道海浜公園工事事務所)，新たな価値の創造(九州建設機械販売)，ニューラバーダム(ブリヂストンタイヤ)，平泉寺・白山神社(鹿島建設)，月山の自然に挑む(三井建設)，土石流(九州地方建設局)

## 編集後記



景気は明るくなり、内需も回復基調にあるとはいえるものの、いま一歩低迷から脱し切れぬ状態のようです。一方、59年度国家予算は対前年度比10%のマイナスシーリングに設定されました。今後とも建設事業を取りまく情勢はきびしいものと予測されますが、本誌の編集作業中に国際的に注目を浴びていたIJPCのプロジェクトが、工事再開に向けて基本的合意に達したとのニュースが伝わり、まずは明るい一面をのぞかせてきたことを感じさせるこの頃です。

こんな時、皆様に9月号をお届け

いたします。巻頭言は本協会顧問の村上さんから「海外事業に思うこと」と題して、我が国建設事業の海外進出が欧米企業に大きく水を空けられているが、せめて国が行っている国際協力のレベルぐらゐまではそのシェアを広げたい、そのためにはさらに専門技術者の養成や企業間協力の体制をもっと整備する必要があるとのご提言をいただきました。また随想には、今年の5月初めに悪天候をおかして決行されたヘリコプターによる槍ヶ岳遭難救助の迫力ある実録を機長の高橋さんから冷静な感慨をこめてお寄せいただきました。

工事報告等については、広く各界の分野から目新しく興味あるものとの趣旨から多数の皆様へ寄稿願いましたが、大内ダムの機械施工実態や住宅密集地域下でのTBM施工報告、特にその及ぼした振動騒音の実績集計、また昨年8月の台風で被災した国鉄東海道線富士川橋りょうの寸刻を争う復旧工事の詳細な模様、

竹原3号機大容量石炭火力における揚運炭設備の紹介、さらに57年度注目発明に認証された細骨材の水分調整装置の開発、その他新しい基礎工法2例の紹介および8月号より本号へ連載となった旧海軍施設機械の回想など、執筆者の皆さんによる貴重な研究体験の報文をもとに、大変バラエティーに富んだ充実した内容に編集することができました。

本号の発行に際しましては、ご多用のところ快くご協力いただきました執筆者の皆様へ厚くお礼申し上げますと共に、せっかく詳細に記された原稿をいただきながら一部に紙数の制約から割愛させていただかざるを得なかった報文もあり、執筆者に対する非礼はもちろんのこと、読者の皆様にも十分に紹介できない面があったことを残念に思います。

最後に、さわやかな初秋をむかえて、皆様ますますご健康で活躍されることを願う次第です。

(高橋・佐藤)

No. 403

「建設の機械化」

1983年9月号

〔定価〕1部 550円  
年間6,000円(前金)

昭和58年9月20日印刷 昭和58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

取引銀行三井銀行銀座支店

振替口座東京7-71122番

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵3154(吉原郵便局区内)

電話(0545)35-0212

北海道支部 〒060 札幌市中央区北3条西2-6 富山会館内

電話(011)231-4428

東北支部 〒980 仙台市国分町3-10-21 徳和ビル内

電話(0222)22-3915

北陸支部 〒951 新潟市東区通六番町1061 中央ビル内

電話(0252)24-0896

中部支部 〒460 名古屋市東区栄4-3-26 昭和ビル内

電話(052)241-2394

関西支部 〒540 大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内

電話(06)941-8845

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀12-22 築地ビル内

電話(082)221-6841

四国支部 〒760 高松市福岡町4-28-30 小竹ビル内

電話(0878)21-8074

九州支部 〒810 福岡市中央区舞鶴1-1-5 舞鶴ビル内

電話(092)741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂1-3-6

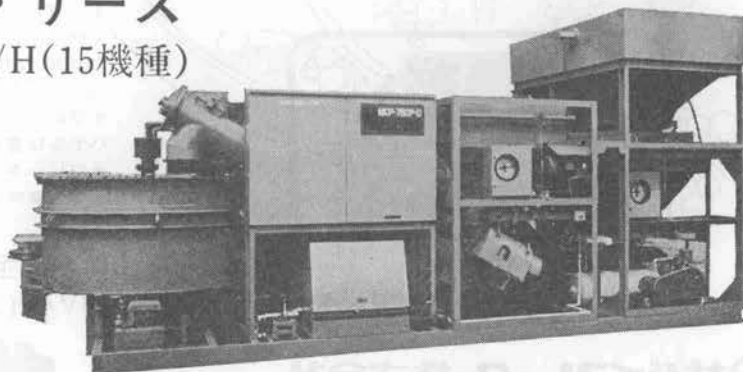
コンパクトで計量精度は抜群...

# 丸友の 移動式生コンプラント


製造・販売・リース

生産量 10～90m<sup>3</sup>/H(15機種)

電子制御自動式  
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

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

# タワークレーン・レンタルのパイオニア

レンタル・組立・解体・点検・整備をシステム化。あなたは使うだけ!

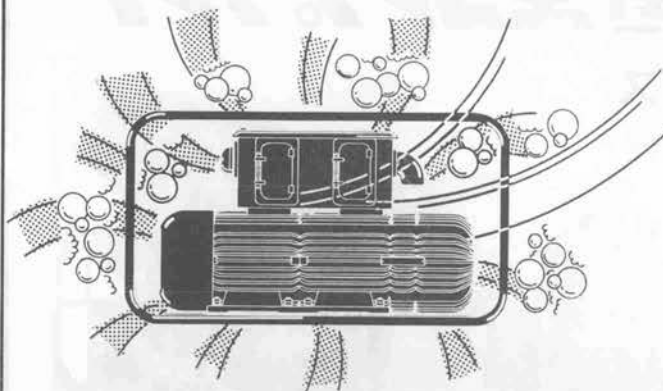


日本住宅産業リース株式会社

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

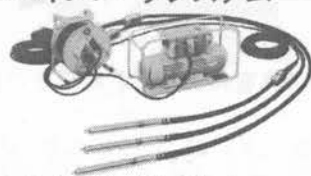
# 塵・水分・シャットアウト

# 悪条件を克服する 全閉型コンバータ



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

## 時代の主流、ハヤシの高周波 48Vバイブレータシステム



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

## 林バイブレータ株式会社

本社・東京支店 〒105 東京都港区浜松町1-17-13 ☎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 ☎0822(55)3677
盛岡営業所 ☎0196(38)6699	横浜営業所 ☎045(922)4541	高松営業所 ☎0878(82)7117
仙台営業所 ☎0222(59)0531	名古屋営業所 ☎052(914)3021	九州営業所 ☎092(451)5616
新潟営業所 ☎0252(86)5611	金沢営業所 ☎0762(91)6931	鹿児島営業所 ☎0992(67)6611

# 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. 鋼構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トクション工法 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

お客様と共に半世紀・さく岩機のパイオニア

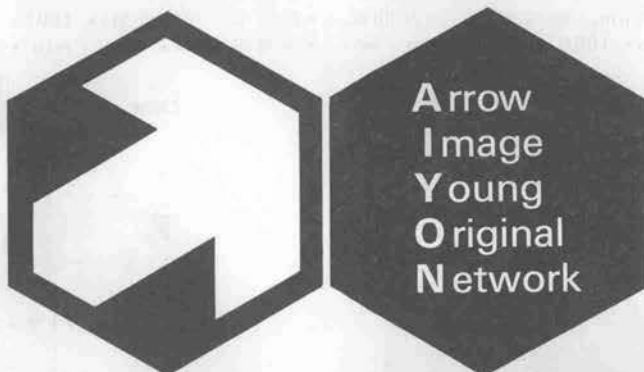
1983年9月1日より

オカダ鑿岩機株式会社は、社名変更致しました。

新社名

**オカダ アイヨン** 株式会社  
**OKADA AIYON CORP.**

最高の品質を追求する——常に向上の矢印マーク



**オカダ アイヨン**

永い間、本当に色々とお難うございました。——私達は、おかげ  
様で誕生以来満45年、株式会社として満23年となりました。

世界の情勢の厳しい今、新しい名称、新しい体制、新しい心で  
これからの50年間をめざして21世紀へと引継ぎたいと思います。とは  
いっても、今までのオカダの良い処は全て引継ぎ、その上での新しい  
スタート、グレードアップでありたいと思います。

どうか宜しくお願い申し上げます。

営業品目

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

 **オカダ鑿岩機株式会社**

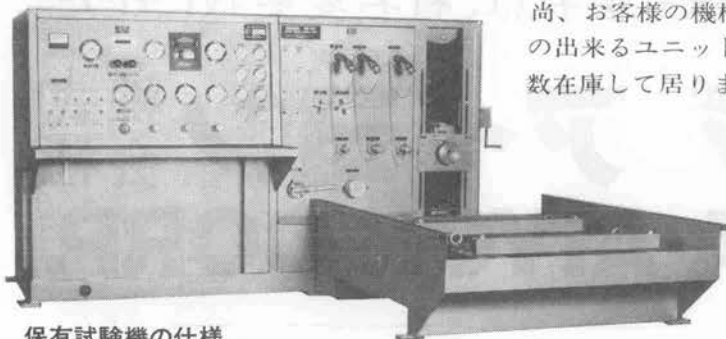
代表取締役 岡田 真一郎

本社 〒540 大阪市東区北新町2-2 TEL06-942-5591(代表)  
大阪—東大阪—大垣—金沢—名古屋—東京—仙台—盛岡

# 油圧機器の整備およびユニット交換をご利用下さい。

弊社では最新型のマルマ製油圧機器、万能試験機（ハイドロリックコンポーネントユニバーサルテスター）を使用して油圧機器の完全整備を行って居ります。

尚、お客様の機械を休車させることなく整備の出来るユニット交換用ポンプモーターを多数在庫して居りますので併せてご利用下さい。



保有試験機の仕様

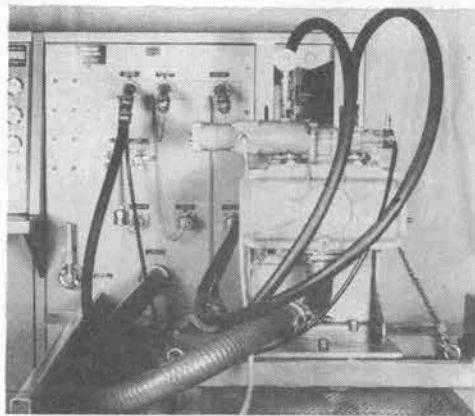
MH-100B油圧テスター（マルマ重車輛製）

- ・駆動軸 0～2500rpm, 無段変速, 正逆回転
- ・高圧ポンプ性能Max 190ℓ/min, 350kg/cm<sup>2</sup>

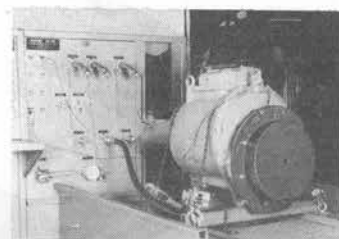
## ●油圧機器の整備品目

- 1)ポンプ（ギヤ、ベーン、トロコイド、プランジャ）
- 2)プランジャモータ
- 3)コントロールバルブ
- 4)トルクフロートランスミッション
- 5)トルクコンバータ（リークテストのみ）
- 6)シリンダ

- ・低圧ポンプ性能Max 190ℓ/min, 70kg/cm<sup>2</sup>
- ・流量測定Max 600ℓ/min・電動モーター 100HP



●ハイドロリックポンプのテスト



●ハイドロリックトランスミッションのテスト

簡単にフィールドや出先で性能確認するのにポータブルタイプのハイドロリックテスタがあります。フローテック(Flo-tech)PFM2はこの作業にピッタリです。



製造…整備工場設備機器、特殊工具、特殊アタッチメント、モービルワークショップ  
 整備…35年の実績より生れた人材、設備による建機整備。国内、海外に活躍  
 販売…国産及び海外の各種建設機械、部品及び資材  
 化工機…石油精製、石油化学、下水処理の建設、修理及び保守



## マルマ重車輛株式会社

本社工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 ☎(03)429局 2131(大代表)テレックス 242-2367番 〒156 ファクシミリ 03-420-3336  
 名古屋工場 愛知県小牧市小針町市場25番地 ☎(0568)77局3311代-3番 〒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 9 2 1 1番テレックス 287-2356番 〒229 ファクシミリ 0427-56-4389  
 水島出張所 ☎(0864)55局 7 5 5 9番 鹿島出張所 ☎(02999)6局 0 5 6 6番

# JET WASHER

全ての洗浄作業の省力化、  
自動化の為に!

# ジェット ワッシャー

温水噴射式部品洗浄機



JW350NA

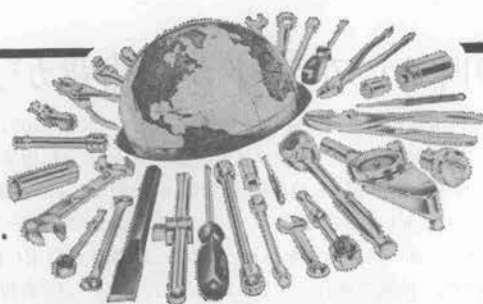
ジェットワッシャーは、そのすぐれた洗浄力により、自動車・各種産業車両・建設および工作機械・農機具・船舶・航空機などの部品をはじめ、各種工具・容器などの洗浄に使用できる用途の広い省力洗浄機です。

機種	洗浄容積	機種	洗浄容積
JWA55	φ 300 × 150H	JW350NL	φ 1200 × 700H
JW50N	φ 400 × 230H	JW500N	φ 1400 × 950H
JW200N	φ 620 × 250H	JW800N	φ 1850 × 950H
JW200NH	φ 620 × 350H	JW1000N	φ 2000 × 1300H
JW350NA	φ 1000 × 700H		

上記の機種のほかユーザーニーズに適應した特注タイプも設計製作致します。

## 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 千156  
名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号  
電話052-261-7361(代表) 加入電信442-2478 千460

掘りあとだけで、

コマツがわかる。



掘り味が、スピードが、燃費が違う。—— コマツのPCシリーズ。

作業性と経済性が両立。PC80以上に3ポンプシステム、PC300以上に4ポンプシステムを搭載。コマツ独自の油圧システムを採用することにより、パワーロスが減少、複合操作性は一段と向上しました。溝掘り作業のスピードもアップ。また、コマツエンジンはビッグパワーと粘り強さ、加えて高い燃費効率を発揮。すぐれた経済性を約束します。広いキャブで、快適な操作。すぐれた通気性、ワイドな作業視界、そして低振動など、居住性にも豊んでいます。スピーディに的確な掘削作業が行なえる、コマツのPCシリーズ。オペレータの方は手応えてその真価がわかります。まさに掘りあとだけで、コマツがわかります。

PCシリーズ	標準バケット容量	運転整備重量	機関出力	PC100※☆	0.40m <sup>3</sup>	10500kg	83PS
PC650	3.8m <sup>3</sup>	68500kg	410PS	PW100(4駆)	0.40m <sup>3</sup>	10600kg	93PS
PC400	1.6m <sup>3</sup>	40000kg	240PS	PC80	0.32m <sup>3</sup>	7700kg	62PS
PC300	1.2m <sup>3</sup>	29000kg	185PS	PC60U	0.25m <sup>3</sup>	6900kg	52PS
PC220	0.90m <sup>3</sup>	22000kg	140PS	PC60L	0.25m <sup>3</sup>	6700kg	52PS
PC200※	0.70m <sup>3</sup>	18800kg	108PS	PC60※☆	0.25m <sup>3</sup>	6200kg	52PS
PC150	0.55m <sup>3</sup>	14500kg	88PS	PW60(4駆)※	0.25m <sup>3</sup>	6650kg	52PS
PC120※	0.45m <sup>3</sup>	11500kg	93PS	PW60N(2駆)※	0.25m <sup>3</sup>	6300kg	52PS
PC100L	0.40m <sup>3</sup>	12700kg	83PS				

※超低騒音車 ☆分解組立車も用意してあります。

コマツパワーショベル  
PCシリーズ

日本のコマツ 世界のコマツ

**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 ●東北支社 ☎0222(56)7111 ●関東支社 ☎0485(91)3111 ●東京支社 ☎0462(24)3311 ●中部支社 ☎0586(77)1131 ●大阪支社 ☎06(864)2121 ●中国支社 ☎0829(22)3111 ●九州支社 ☎092(641)3111

# 管工事用 モノレール

安全に  
簡単に  
速く

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

## 特長

### ●レール

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

### ●台車

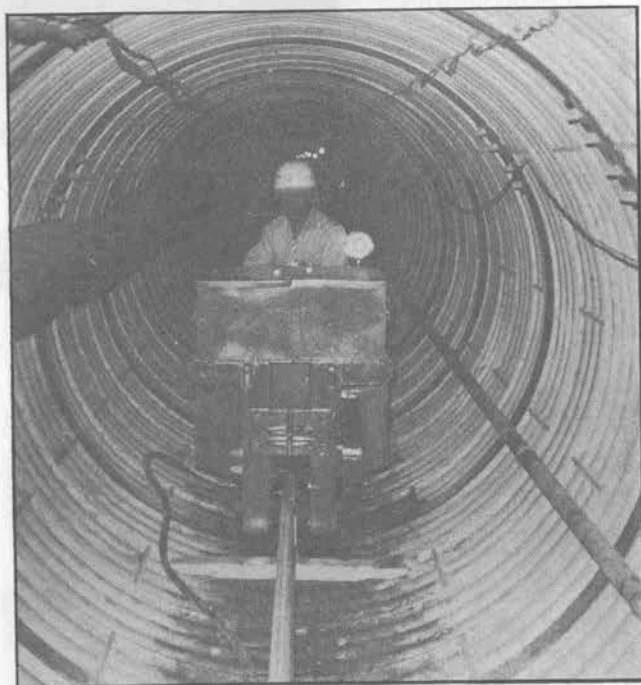
回転部はすべて転り軸受を使用していますから、一人で楽に手押し出来ます。

### ●バケット

0.1、0.2、0.3、0.6、の4種類を標準としております。

### ●けん引車

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



発売元



日鉄鉱業株式会社



製造元

株式会社 嘉穂製作所

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 ☎(0222) 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

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 ☎(09487)-2-0390



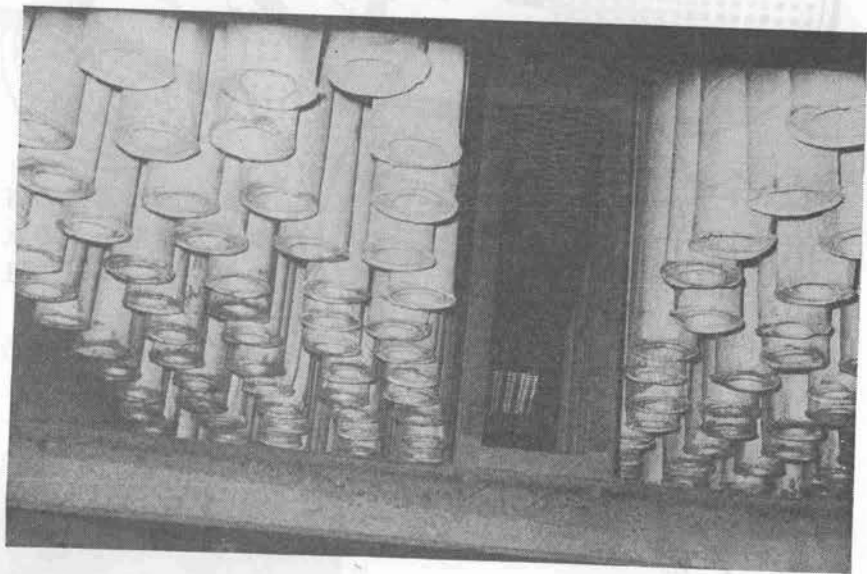
# ダブルバグ®

# JEMCO

## 乾式集塵装置

### ばい塵処理能力40~50%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  
 一日本舗道(株)殿納入一



#### ○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処理能力が一挙に40~50%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340本はダブルバグ230本となります。

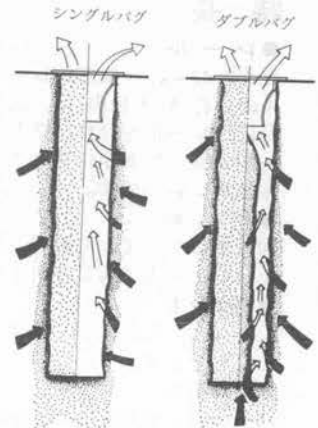
#### ○排出ばいじん量新規制対策に

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。

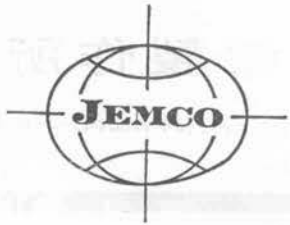
#### ○設備投資の軽減に

米国アステック社の技術と当社の実験研究と日本舗道(株)殿のご協力により、数千時間の現地テストにより協同開発され、性能は抜群です。

シングル/ダブルバグ概略図



特許出願中



## 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

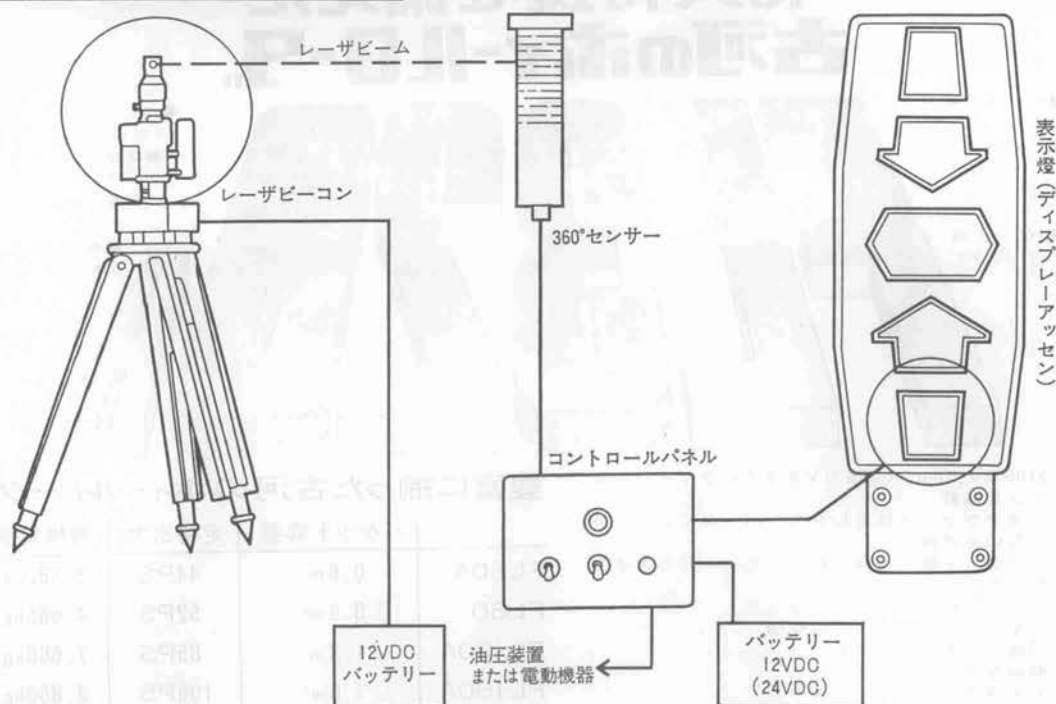
# レーザービームで建設工事の省力を!

## 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、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)レーザーアライメント社

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



# 強力エンジンと 大容量バケットで 新登場。

## 10大特長を備えた 古河のホイールローダ

- バケット容量(標準)  
3.2m<sup>3</sup>
- 走行速度(4速)  
34.8km/h
- 最大ダンプ高  
3.05m
- バケット幅  
2.9m

# FL320A

- エンジン  
三菱8DC61C
- 定格出力  
210PS
- 最大けん引力  
15.7t
- 機械重量  
18.3t

1. 210PS/2,200rpmの強力V形8気筒ディーゼルエンジンを搭載。
2. マスタクラッチ付トルクコンバータでショックのない変速操作。
3. このクラス最大の振り起こし力(17t)と大きなけん引力(15.7t)。
4. 軽快で切れのよいステアリング。
5. 安全で容易にできる点検整備。
6. 明確な2連装エアホーン。
7. 簡単なROPS取り付け。
8. 安全性高いブレーキシステム。
9. 2連装フィルタでエンジンオイル寿命が一段とアップ。
10. 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
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



**古河鉱業**  
FURUKAWA CO., LTD.

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  
大 阪(06)344-2531  
岡 山(0862)79-2325  
高 松(0878)51-3264

福 岡(092)741-2261  
名 古 屋(052)561-4586  
金 沢(0762)61-1591  
仙 台(0222)21-3531

秋 田(0188)46-6004  
盛 岡(0196)53-3853  
札 幌(011)261-5686  
田 無(0424)73-2641

●明日を創造する!



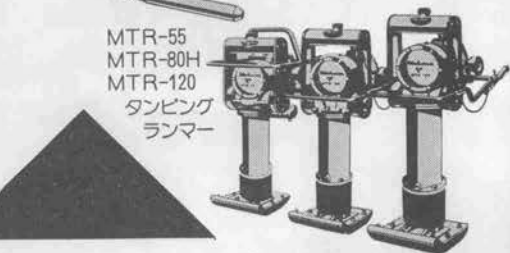
MFG-2500  
高周波エンジンゼネレーター



MVI-MD  
高周波パイプブローター



MVP-3LA  
水中ポンプ



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



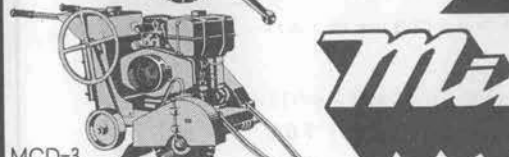
MCD-1UA  
コンクリートカッター



MCD-22  
コンクリートカッター



MPT-36A  
パワートルーウエル



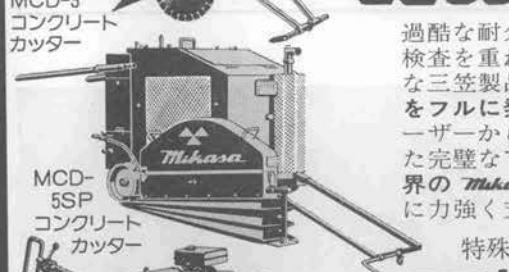
MCD-3  
コンクリート  
カッター



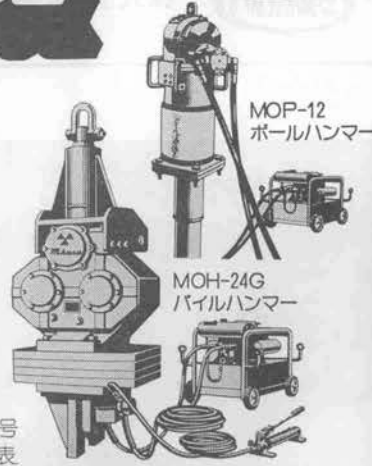
過酷な耐久テストと再度の精密検査を重ねて製品化される高度な三笠製品は、つねにその性能をフルに発揮し、内外各国のユーザーから絶大な信頼を得、また完璧なアフターサービスは世界の Mikasa の技術と信頼を更に力強く支えています。

特殊建設機械メーカー

# 三笠産業

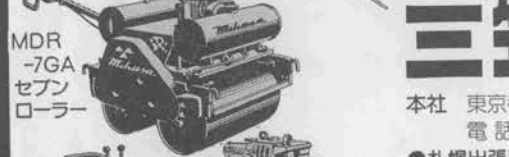


MCD-5SP  
コンクリート  
カッター



MOP-12  
ボールハンマー

MOH-24G  
パイルハンマー



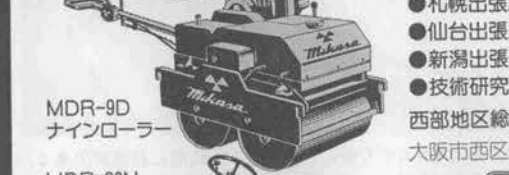
MDR-7GA  
セパ  
ローラー

本社 東京都千代田区療養町1丁目4番3号  
電話 03 (292) 1411 大代表

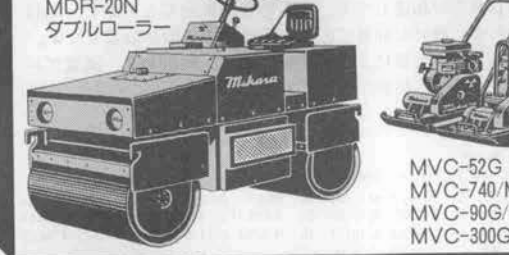
- 札幌出張所 札幌市中央区大通西3-2 (疋田ビル) 電話 011 (271) 1931代
- 仙台出張所 仙台市卸町5-1-16 電話 0222 (98) 1521代
- 新潟出張所 新潟市堀之内324 (ユタカビル) 電話 0252 (84) 6565代
- 技術研究所 埼玉県白岡町 ●工場 群馬県館林市/埼玉県春日部市

西部地区総発売元 三笠建設機械株式会社

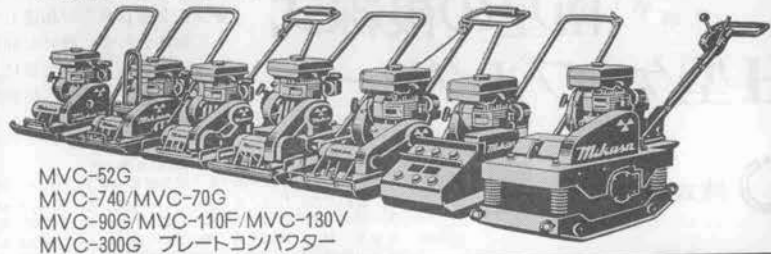
大阪市西区立売堀3-3-10 電話 06 (541) 9631代表 出張所 名古屋/福岡



MDR-9D  
ナインローラー



MDR-20N  
ダブルローラー

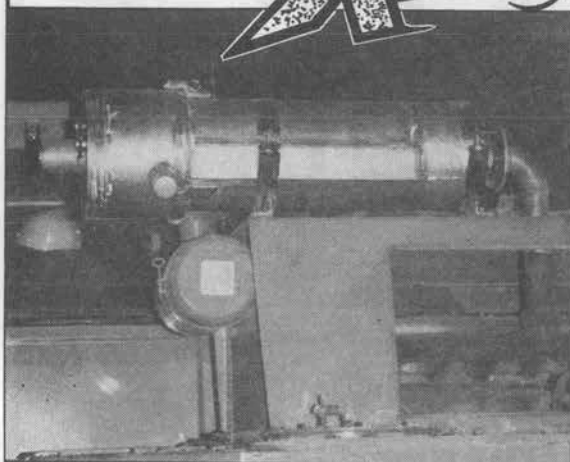


MVC-52G  
MVC-740/MVC-70G  
MVC-90G/MVC-110F/MVC-130V  
MVC-300G プレートコンパクター

環境浄化 ディーゼル排気浄化装置  
作業効率の向上

**SPARNON<sup>®</sup> SDMC**

特許  
特許出願中



特 色 ●カーボン捕集の機構を内蔵、ススによる触媒槽の目づまりがありません  
●触媒ライフ 2000時間  
触媒はパラジウム系で価格安定廉価

効 果 ●黒煙除去、CO、HC減少  
●消音減衰率の向上

利用機種 ブルトザー、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、発電機等すべてのディーゼルエンジンに適用可能

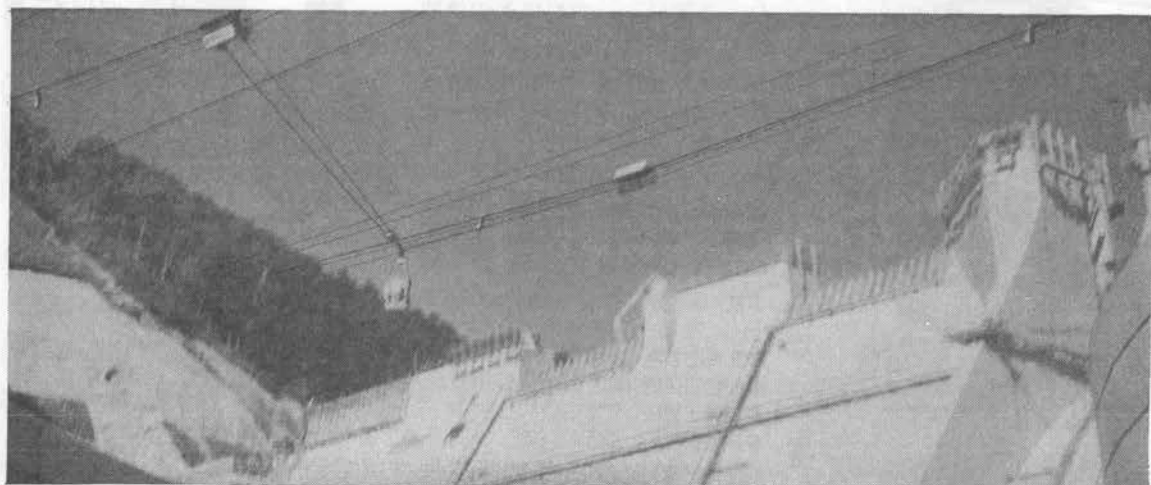
その他の取扱製品

- スパークアレスタ………スパーノンSP型
- 消音器………スパーノンSPM型
- トンネル内集じん機…スパークロンSCCシステム



株式会社 **イマイ**

〒143  
東京都大田区大森北6の13の1(コーポ・マレ)  
電話 東京(03)766-5819(代)



特許

南星の複線式  
H型ケーブルクレーン

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

**南星** 株式会社

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/松本0263(25)8101/新潟0252(74)6515  
富山0764(21)7532/大分0975(58)2765  
駐在所 秋田0188(63)5746/鹿児島0992(20)3688

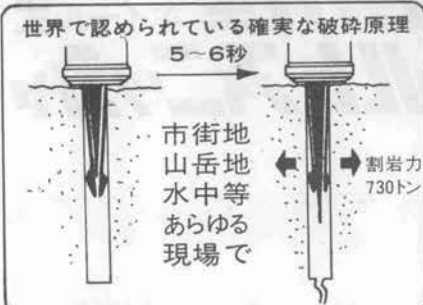
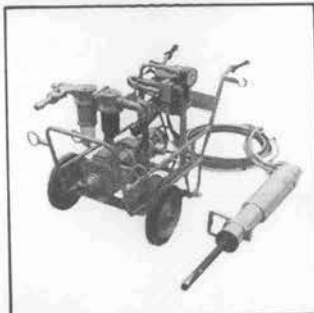
# 騒音・危険のない、コンクリート・岩石破壊

無振動  
無騒音  
破壊工法

# ダルダ

西独Hダルダ社製

油圧式  
ロック・コンクリートスプリッター



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

**ORIENT**

**オリエント通商株式会社**

西独Hダルダ社  
日本総代理店

東京 〒174 東京都板橋区坂下1-3-1(第一志伊ビル) ☎03(968)7301(代)  
テレックス 272-2609 ORIENT J  
大阪 〒531 大阪市淀川区中津3-3-24(辻ビル) ☎06(374)5235(代)  
広島 〒733 広島市中区舟入幸町2番3号(三崎ビル) ☎082(294)8945(代)

**Darda**  
国際特許品

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  
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 バケツ8M<sup>3</sup> 能力1000M<sup>3</sup>/6(地下25Mより)

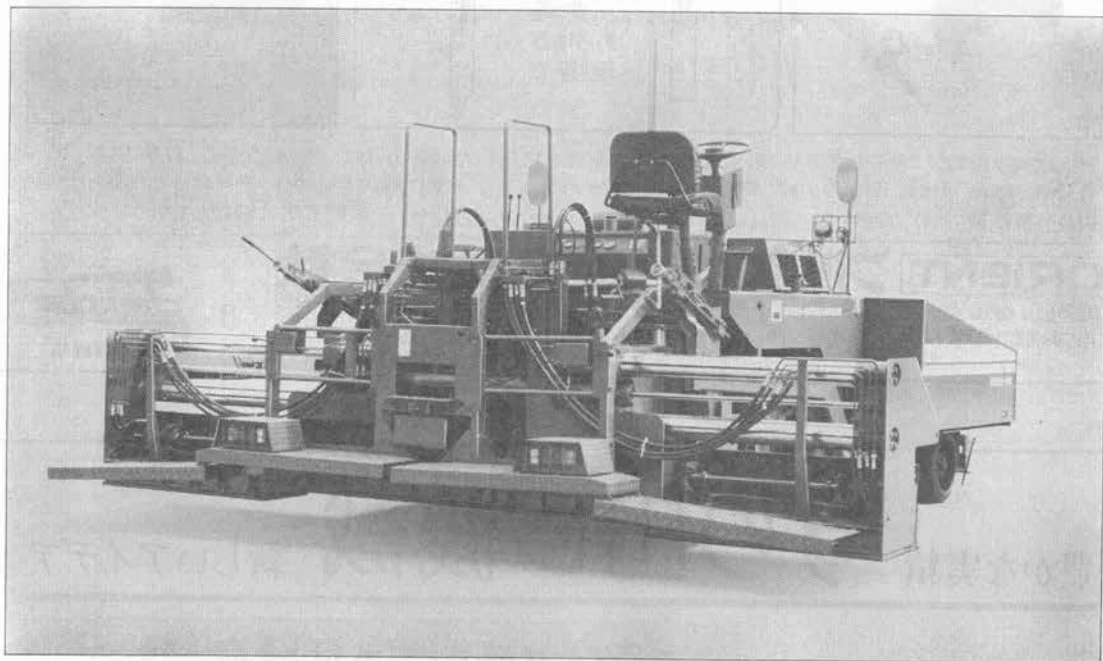


**吉永機械株式会社**

東京都墨田区緑4-4-3 TEL(03)634-5651(代)

# TOYODA BARBER-GREENE

## エキステンダマット 全油圧式 伸縮スクリード 25BE111型 ホイール式 アスファルト・スニツシャ



### 3つの新機構をもった

#### エキステンダマット(特許申請中)

##### ★ハイト・アジャスト機構

エキステンション・スクリードの高さ調整が軽いハンドル操作で即座に出来ます。

##### ★スロープクラウン機構

メイン・スクリードのクラウン機構に加え、エキステンション・スクリードにスロープクラウン機構を設け、シオルダ部の摺り付け舗装が出来ます。

##### ★エキステンション機構

2本の堅牢なガイドシャフトにより、な

めらかに伸縮出来ます。

#### 高さ調整の出来るプレストライクオフ

メイン・スクリード、エキステンションスクリード共プレストライクオフを備えており、あらゆる合材に対して安定した舗装が出来ます。

#### スクリード全域にわたる加振装置

各スクリードは油圧モータを備えており、均一な展圧密度が得られます。

#### 均一加熱の出来るプロ・バン・バーナ装置

チューブ方式によりスクリード全巾にわた

り均一な加熱が出来ます。

#### フロントにボギーホイール、リヤに高荷重タイヤを採用

ホイール・ベースの延長、接地圧の大巾低減、車体の安定性の向上により舗装仕上面の平坦性及スリップ防止を計りました。

#### 仕様

舗装幅員	2.0~4.8m
定格出力	70PS/2,100rpm
舗装速度	0~40m/min
総重量	11,000kg

製造  
販売

株式会社 豊田自動織機製作所

極東貿易株式会社(建設機械部建設機械第1課)

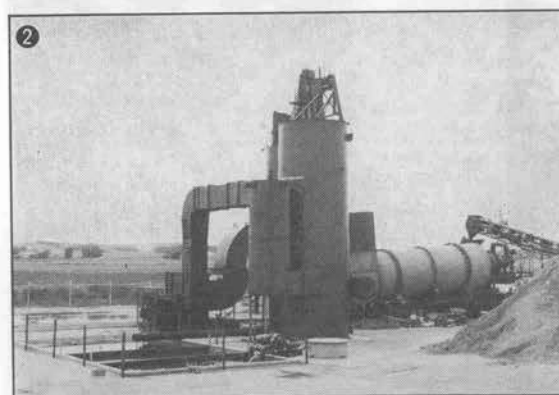
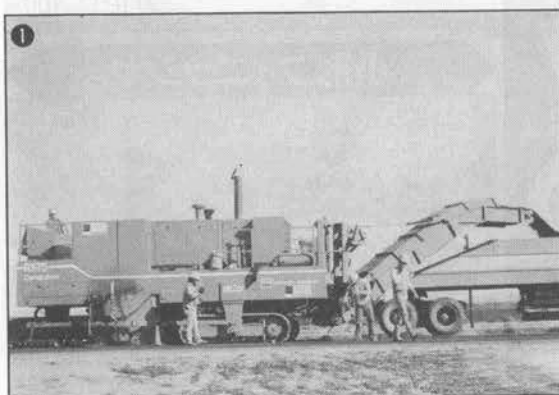
〒100-91 東京都千代田区大手町2-2-1(新大手町ビル7F) TEL(03)244-3809

支店 札幌 ☎011-221-3628 仙台 ☎0222-22-8202 沼津 ☎0559-63-0611

名古屋 ☎052-571-2571 大阪 ☎06-344-1121 福岡 ☎092-751-0303

BARBER-GREENE リサイクルオマツシステム

# 省資源を推進する バーバーグリーン



## RECYCL O MAT SYSTEM

バーバーグリーン・リサイクルシステムは、道路より回収された廃材を使用し、既存の舗装道路を修復する為の総合システムです。

- ① バーバーグリーンダイナプレーンは、舗装表面を、再舗装前に、適切な形状に整えます。切削した廃材は、大きさが均一化され再生に便利です。
- ② バーバーグリーン・パッチ式プラント及ドラム・ミキシング・プラントは、道路より回収した廃材を活用してアスファルト合材を製造するため合材のコスト低減を計ることが出来ます。
- ③ バーバーグリーン・フィニッシャー（ラバータイヤ式又は、ラバーパッド付クローラー式）は、再生合材の、舗装に最適です。

Barber-Greene



本邦取扱店

極東貿易株式会社

建設機械部 建設機械第1課

本店 〒100-91 東京都千代田区大手町2の2の1 (新大手町ビル7階) 電話 03 (244) 3809  
支店 札幌・仙台・沼津・名古屋・大阪・福岡  
指定整備工場：マルマ重車輛株式会社  
東京都世田谷区桜ヶ丘1-2-19 電話 (429) 2131



## プレートコンパクタ

重量 50kg~150kg  
移動車輪常備



VC-65R

## エンジンスプレー

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

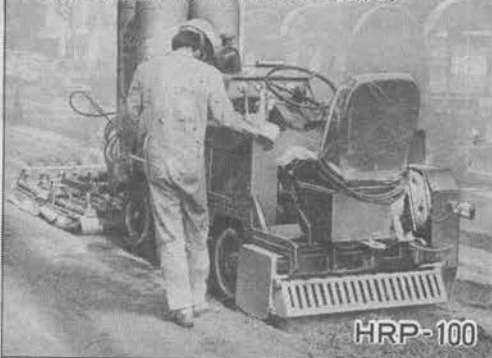
自走式から車載式まで機種豊富  
サブエンジン式及び全油圧式



DS-30FAT

## 小形路面切削機

切前巾1M  
切削最大深度5cm  
スライドカット式/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/クローラはゴムバット付/ワンマン操作  
AF-250C/ワイドナー式スクリード/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/ワイドナー式スクリード/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

# 低周波誘導加熱装置

特許 《重油燃焼のない画期的多用途加熱装置》

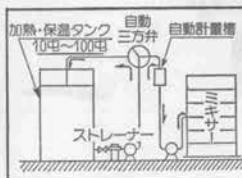
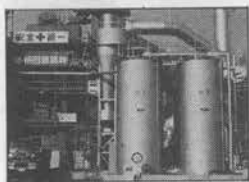
—アスファルトプラント《約1,310万円/年間の損をあなたはしていませんか。》—

省エネルギー(ワット表)

タンク器種		周波数加熱容量(kW)	建値価格(円)
10トン	1基	5	2,200,000
20 //	//	11	3,300,000
30 //	//	16	4,600,000

上記表より周波数の利用した加熱が証明する。省エネルギーにふさわしい小さなキロワット又耐久性、安全性の高いものであることに注目頂いています。

《割賦販売も御利用下さい》



■ランニングコスト年費比較表

20トンタンク2基

項目	加熱方法	H.Oヒーター方式	誘導加熱
重油量		16,000,000	0
電気料金		0	3,200,000
媒体油		300,000	0
計		16,300,000	3,200,000

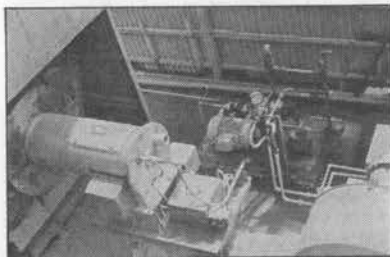
年間差額は 16,300,000 - 3,200,000 = 13,100,000円、インターロック方式を加えるとさらに利益は、増加します。

■アスファルトプラント(周波数加熱)

タンク及配管、計量槽、ミキシングタワーすべて誘導加熱で均一加熱し、安心した操作が約束されます。又配管及タンク等に媒体油は一切使用しないと言うのが当製品の特長です。

## 省エネルギー装置 超高压ドライヤーバーナー SPB

(特許出願)《世界に誇る超高压噴射圧力100kg/cm<sup>2</sup>~600kg/cm<sup>2</sup>》



■重油節減率8%以上を契約!!

■アスファルトプラント用ドライヤー燃焼装置 又一般加熱炉等に使用可能です。

■原理

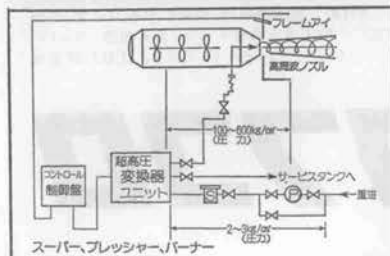
SPBバーナーは燃料油を超高压(MAX600kg/cm<sup>2</sup>)に加圧することにより燃料を超微粒化、0.1~0.3ミクロン(従来50~100ミクロン)することにより霧化を促進し燃焼速度を上げ最大の省エネを計ることを目的としたバーナーです。

■効果

1. 燃焼速度の向上
2. 燃料の微粒化による完全燃焼
3. バーナー先のカーボン附着度の解消
4. 着火時の煤煙の解消
5. 過剰空気(NOx)の低減

以上は全てにおいて効果は大である。

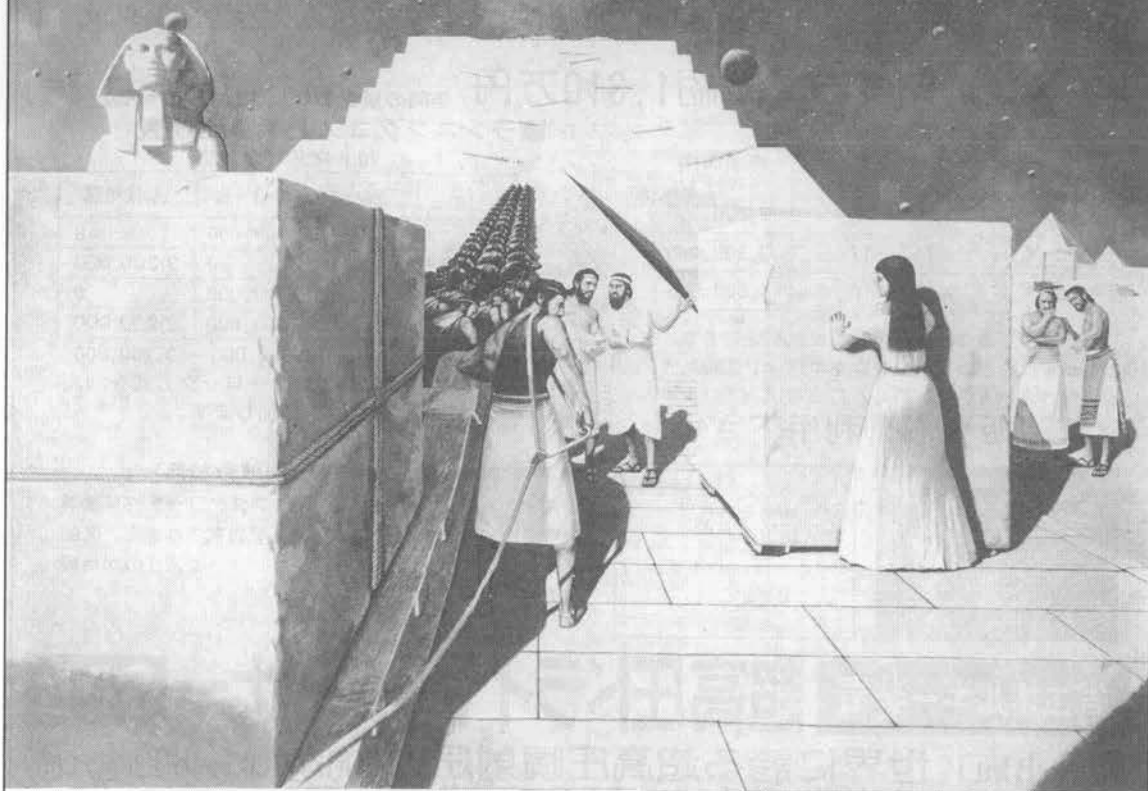
(既設バーナーとの交換は1日でOK)



株式会社 **ニチユウ**

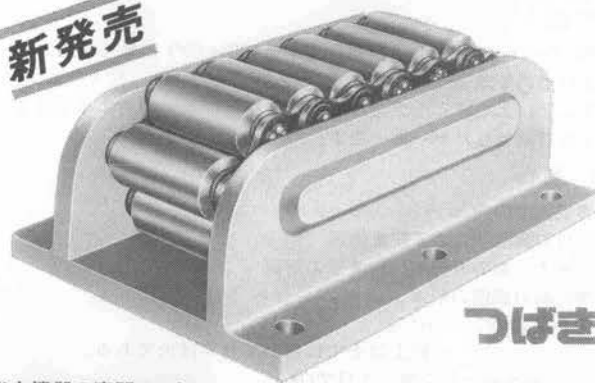
〒141 東京都品川区西五反田2の12の15 ☎(03)492-0051

# こんなときに便利です。



つばきタフコロは省力機器の専門メーカー〈椿本チエイン〉が、重量物の移動・搬送用として開発したエンドレス式コロです。コンパクトで手軽に使用できるうえ、小さな外観に似合わず大きな力を発揮。重量物をラクラク運びます。搬送作業の省力化、コストダウンに、ぜひお役立てください。

**新発売**



■用途例

造船(組立用定盤、クレーンの継ぎ、船体ブロックの搬送) / 鉄鋼(クレーンの継ぎ台車など) / 機械(工作機械、ボイラ、大形トランスなどの移動・据付) / 輸送機・コンベヤ(据付工事) / プレス(製品の移動) / 車輛(バス組立ライン) / 鉄道(軌条の引き換え) / 炭鉱(坑道内の移動) / 石材(クレーンの継ぎ) / 土木(トンネル工事ジャッキ移動) / 鉄鋼構造物(橋梁の移動) / 住宅(家屋ブロックの搬送) / 一般工場・倉庫・オフィス・商店・スーパー(パレット、ショーケース、ファイルボックスなど比較的軽量物の移動)

つばき **タフコロ**

省力機器の専門メーカー

**SUBAKI**  
**椿本チエイン**

●お問い合わせは

東京 (274) 6411 仙台 (67) 0165 千葉 (54) 6124 横浜 (311) 7321 静岡 (81) 5041  
名古屋 (571) 8181 浜松 (74) 0605 四日市 (52) 3171 大阪 (313) 3131 金沢 (32) 0115  
高松 (51) 4568 京都 (801) 3391 神戸 (251) 0551 姫路 (82) 1995 広島 (249) 6544  
福山 (24) 4100 徳山 (22) 1730 北九州 (521) 3801 福岡 (441) 9271 札幌 (261) 6501  
本社/〒538 大阪市鶴見区鶴見4-17-88 ☎(06)911-1221

●カタログのご請求は貴社名ご記入のうえ本社K-99係へ。

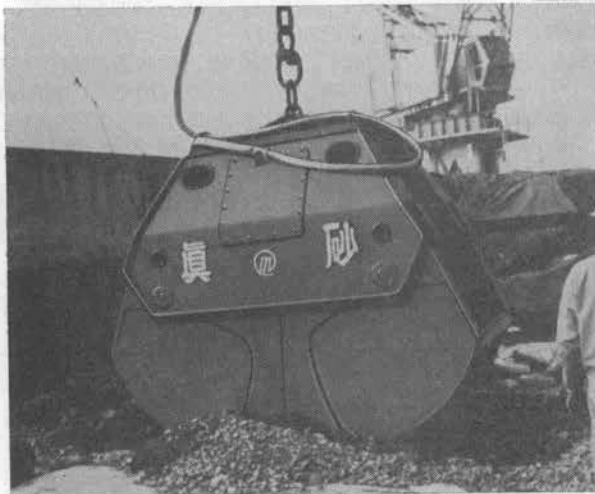
# マサゴの 電動油圧式バケット

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



電動油圧式ポリリップ型バケット

## 電動油圧式グラブバケット



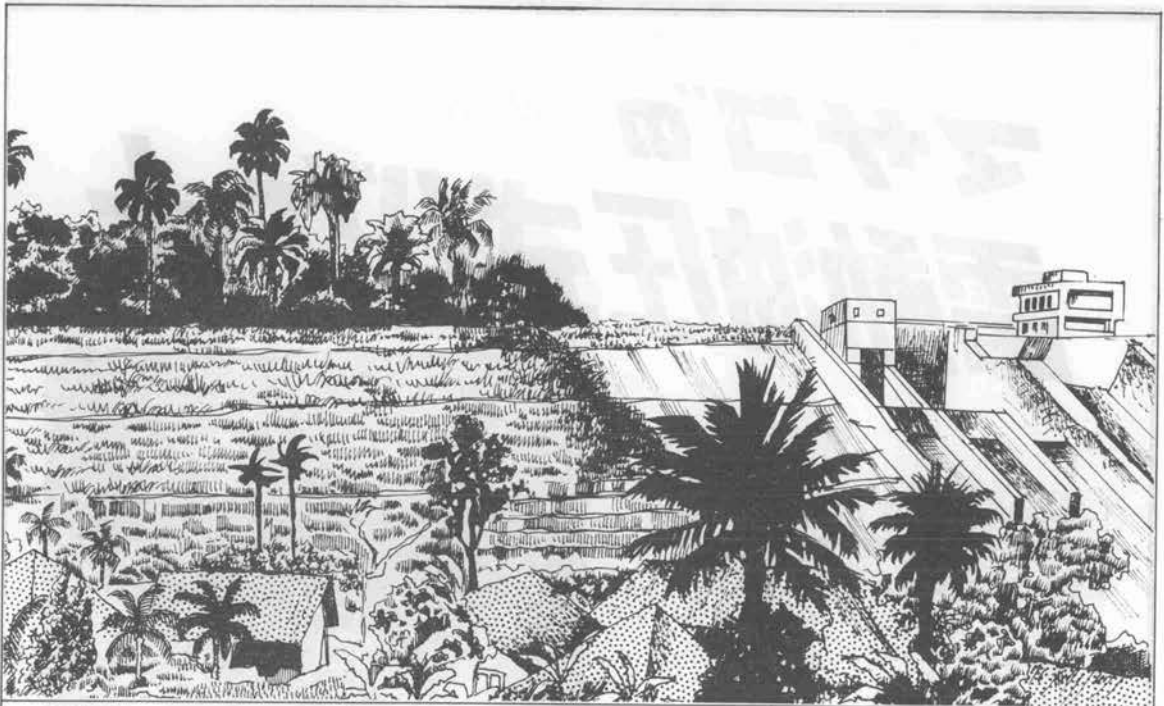
### 特長

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



## 真砂工業株式会社

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



## バルーチャン第2水力発電所

工費12億3,500万円。1954年(昭和29年)、ビルマ電力庁の依頼により、日本企業K社の技術提供によって建設された。これは、同年11月、日本とビルマの間で平和条約が締結され、これに基づいた賠償経済協力提供の一環として建設されたものである。これが第2次世界大戦後日本企業による大規模海外工事の最初である。日本の建設業界はかつて、建築の技術を欧米に依存していた。しかし戦後は、技術を日本より輸出するまでに至った。その後の日本企業による海外工事は、1980年代には毎年5,000億円以上にもなっており、実績は周知のとおりである。しかしその実績の陰には、機械の搬出入、メンテ、部品の調達など実際の工事とはまた別の苦労があった。ニシオリースでは、現在建設ラッシュに沸く、東南アジアでの海外工事に対応すべく、シンガポール、マレーシアにヤードを設けました。単に、建設機械をお貸しするだけでなく、より一層、機械調達等のコスト軽減を図って頂く為、長期レンタル、一括レンタル、海外パイパック等のシステムを付加してご利用頂き、大変好評を博しています。ニシオはレンタルのみならず、システムを提供し、日本企業による海外工事のお役に立っております。

### 〈土木・道路工事に用機械〉

- ブルドーザ
- ドーザショベル
- タイヤショベル
- バックホウ
- モータグレーダ
- アスファルトフィニッシャー
- 散水車
- 振動ローラ 他

### 〈高所作業用機械〉

- スカイマスター
- スカイリフト
- スカイブーム
- パーソナルリフト 他

### 〈建築用機械〉

- ジブクレーン
- タワークレーン
- 仮設足場
- エレベータ 他

### 〈ダム工事に用機械〉

- 大型振動ローラ
- パイプレータ
- コンパクタ
- ホイールローダ 他

貸します

建設機械の総合レンタル

RENT ALL

西尾リース株式会社

本社 〒542 大阪市南区巖谷中之町67 ☎06(251)7302(代)

東日本営業本部 〒103 東京都中央区八重洲1-7-10(今井ビル2F) ☎03(281)0240(代)

西日本営業本部 〒581 大阪府八尾市太田2-3-2-1 ☎0729(49)4500(代)

北海道 〒061-01 札幌市白石区厚別町小野幌298-101 ☎011(898)1240

仙台 〒981-31 宮城県泉市泉ヶ丘1-12-3 ☎02237(3)4339

宇都宮 〒321 宇都宮市石井町3-2-08 ☎0286(56)6240

名古屋 〒491 一宮市丹陽町九日市場36-3 ☎0586(77)5240

広島 〒733 広島市西区楠木町1-15-6 ☎082(232)5240

全国40営業所

資料請求券  
建設の機械化  
58.9

# ハードな現場ほど、 よく似合う。

## TCMトラクタショベル

新登場



●キャabinはオプションです

●バケット容量3.3m<sup>3</sup> ●常用荷重6000Kg

125B

豊富な実績と先進の技術を総集した、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とビッグ。最大けん引力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とビッグなパワー、しかも経済的な低燃費直噴式。

省力化のシンボル

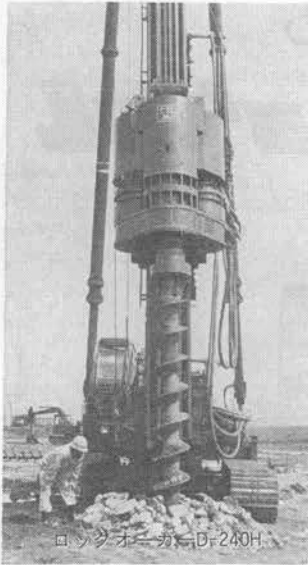
# TCM

## 東洋運搬機

本社 千葉県市川市京町1-15-10 ☎06(441)915119  
東京支社 建設車両営業部  
〒105 東京都港区西新橋1-15-5 ☎03(591)817110

より速く・より強く・活躍する

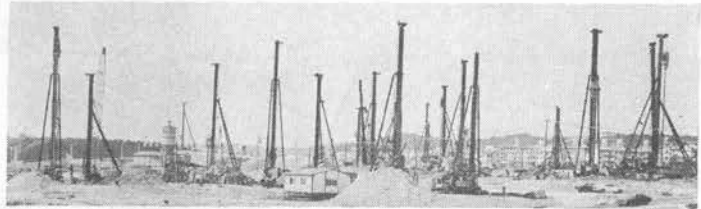
# 三和機材のアースオーガー



ロックオーガーDφ240H

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。



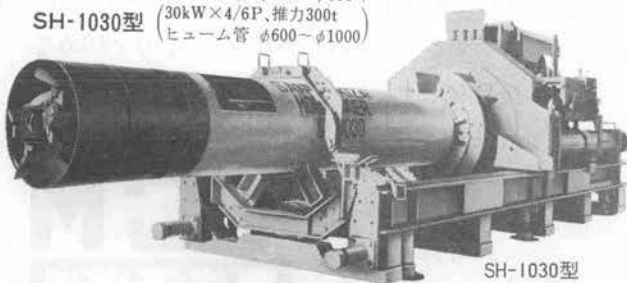
## 無騒音・無振動・高精度の 小口径管推進機 **ホリゾンガー**

(水平ボーリングマシン)

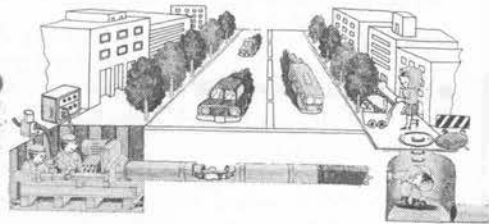
●ホリゾンガーは、埋設する鋼管又はヒューム管の中に挿入した、オーガースクリューとオーガーヘッドにより管先端を掘削し、先導管で方向修正をしながら、高精度に埋設管を圧入する、推進機械です。地表からの開削を必要とせず、ビル、鉄道、道路等の地下、その他あらゆる場所において、地上構築物の影響をあたえることなく、鋼管及びヒューム管を安全に、正確に、そして効率よく、地中に圧入することができます。下水道工事やパイプルーフ工事等に適しております。

- 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。

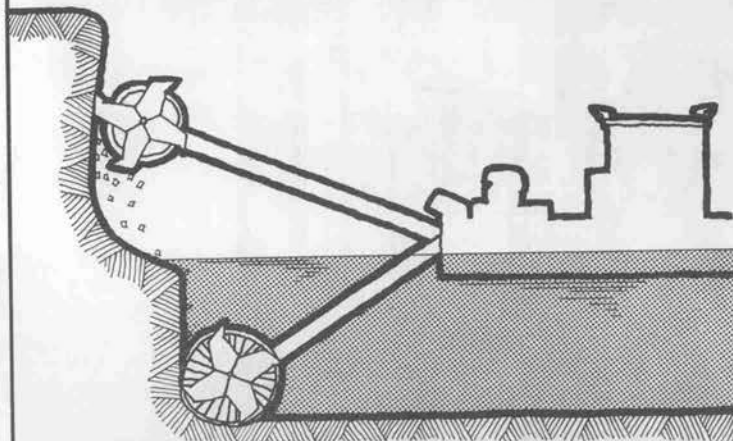


### 三和機材株式会社

本社/〒103東京都中央区日本橋茅場町2-10(蛇の目茅場町ビル) ☎(03)667-8961(大代表)  
 大阪営業所 ☎(06)261-3771(代表) 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)

画期的なシステムと性能でご好評の、カワナミドレッジャー2機種。

# 水面上2mまで掘削!



- カワナミ独自の設計構造で、水面上2mまでの原地盤（N値20）粘土層の掘削ができます。
- 他に類のないダブルカッター方式ですぐれた浚渫能力を発揮します。
- 驚異のポンプ長距離移送を実現。  
本船+ブースター1台(平均で)2,000メートル  
本船+ブースター2台 # 3,500メートル

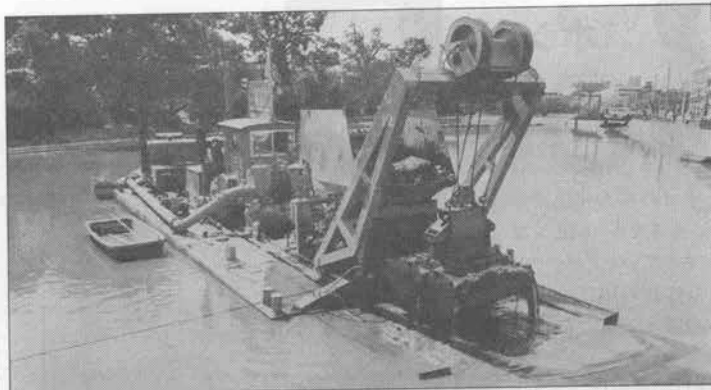


いま注目の新しいポンプ浚渫船。

## カワナミ ダブルカッタードレッジャー

小	型
軽	量
高	性能

高い効率と周辺環境を汚さないヘドロ浚渫を実現。



- 油圧開閉式のグラブ・バケットで、ヘドロだけを確実に採取。
- ヘドロ、ゴミを着実に選り分けるすぐれた選別システムを装備。
- 圧縮空気による採取ヘドロ長距離パイプ移送。
- 採取ヘドロの仮留置タンクおよびタンク装備のガンボトラック輸送により、二次汚染のないクリーンなヘドロ浚渫を実現。

## カワナミ 空気圧送式グラブ浚渫船〈アースワーム〉

### 浚渫工事

浚渫船製造、販売、リース  
浚渫システム設計



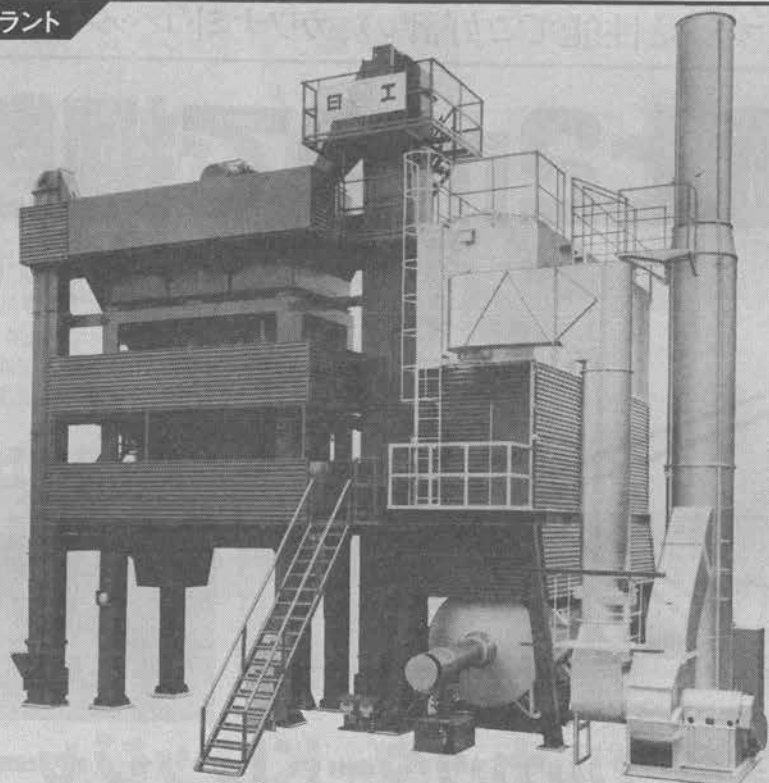
株式会社 川浪

〈東京支店〉東京都千代田区神田平河町1  
第3東ビル ☎03-864-1336  
〈本社・工場〉佐賀県神埼郡神埼町鶴2036  
☎09525-2-4295

現場の状況に合わせて  
自在に製造、設備します。

●カタログをお送りします。  
ご一報ください。





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ラクション(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。



 **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  
東北 (0222) 66-2601  
東京 (03) 294-8121

東海 (052) 203-0315  
北陸 (0752) 91-1303  
大阪 (06) 323-0561  
近畿西 (0792) 88-3301

中国 (082) 221-7423  
四国 (0878) 33-3209  
九州北 (092) 521-1161  
九州南 (0992) 26-2156

出張所  
秋田 (0188) 63-1135  
新潟 (0252) 41-3290  
長野 (0262) 28-8340



# マルガード

現場搬入→すぐ作業へ!!

	リーダー全長
MP-20	10.75m
MP-30	14.47m
MP-50	16.60m

# ミニ三点多目的杭打機



鋼矢板圧入使用例

神鋼建機トップディーラー

## マルカキカイ株式会社

本社 大阪府茨木市五日市緑町2-28  
〒567 TEL (0726) 25-6721



- |          |                  |        |                  |
|----------|------------------|--------|------------------|
| 東京支社     | ☎ (03) 274-1561  | 仙台支店   | ☎ (022) 59-4581  |
| 名古屋支店    | ☎ (052) 211-3681 | 全沢支店   | ☎ (0762) 23-1535 |
| 岡山支店     | ☎ (0862) 31-0305 | 高松支店   | ☎ (0878) 67-5550 |
| 福岡支店     | ☎ (092) 503-5871 | 青森営業所  | ☎ (0177) 82-1251 |
| いわき営業所   | ☎ (0246) 52-0950 | 和歌山営業所 | ☎ (0734) 53-9331 |
| 松山営業所    | ☎ (0899) 79-5400 | 高知営業所  | ☎ (0888) 31-0900 |
| 鹿児島駐在事務所 | ☎ (0992) 24-6430 |        |                  |

# ●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
- 推進工事用油圧装置
- 推進工事用2段伸び推進ジャッキ
- 泥水シールド用泥水処理プラント
- 泥水シールド用流体輸送装置
- ずり搬送装置
- 裏込注入機械装置
- 坑内用・乾式高压トランス
- ダンスステップ(坑内用・合成樹脂製あゆみ板)
- 隧道用諸機械・機材
- ナトム工法用諸機械
- ダム用バイブルドーザー
- 超軟弱地盤改良処理装置
- 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
- 乾式高压トランス(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



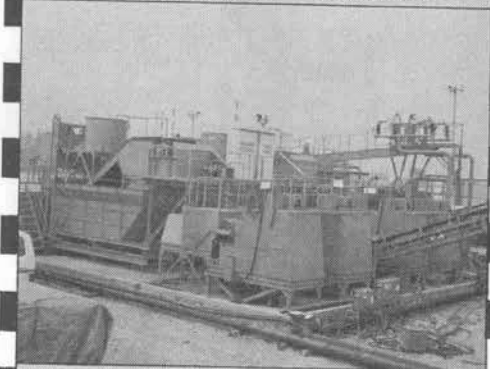
創業59年

# 菅機械工業株式会社

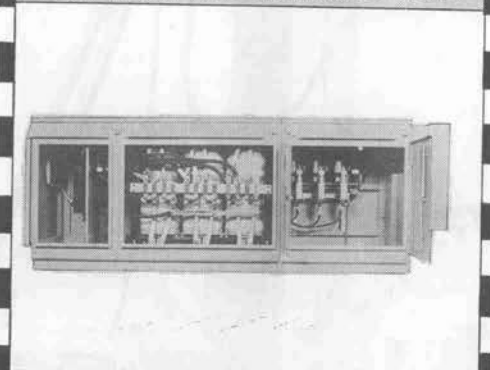
本社 〒550 大阪市西区南堀江3-9-27 ☎06(541)7931  
 東京支店 〒101 東京都千代田区三崎町3-10-5 ☎03(263)1531  
 名古屋営業所 〒450 名古屋市中村区名駅南3-14-9 ☎052(581)4316  
 京都営業所 〒615 京都市右京区西院平町25(東商ビル) ☎075(314)4460  
 福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅東1-9-15 ☎092(431)7181  
 リースセンター 〒572 寝屋川市点野3-22-22 ☎0720(27)0661  
 泉北忠岡  
 リースセンター 〒595 大阪府泉北郡忠岡町忠岡中3-1551-2 ☎0725(21)2952



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



乾式高压トランス



バイブルドーザー(ダム用機械打バイブレーター)

●西独スチールエンジンカッター

# コンクリート二次製品 切断専用カッター



- 乾式ダイヤモンドブレード使用!
- 切れ味抜群! ●小型、軽量、防振ハンドル付!
- 従来の常識を破った二次製品切断カッター!

●仕様 エンジン様式…2サイクルガソリンエンジン  
排気量…35cc  
点火部…トランジスタイグニッションシステム  
(ノーポイント)  
混合比…25:1(スチール専用オイル)  
総重量…7.5kg(9インチブレード付)

## STIHL TS200スーパー

## スチール専用 ドライブレード



スチールジャパンとクリステンセングループとの提携により共同開発されたドライ用・ダイヤモンドブレードは、切れ味と寿命にすぐれた、世界的レベルの製品です。さらに、ユーザー各位の使用条件に適したより良い製品を目指して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) 磁石使用のエンジンカッターと比較すると約々)

### 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 熊本市田辺町杉橋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)263-0231(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東1-1-53(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)285-1141(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、フォーイースト 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

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 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）



# THE ASIA OVERSEAS CORPORATION

BUC 1520  
2-8-12 KACHIDOKI CHUOKU,  
TOKYO 104 JAPAN

TELEX:252-4183 AAOCO J  
TELEPHONE:93-533-6531

# 重ダンプトラックなら アーティキュレート方式のDJBを Earning Power

秋の建機展  
出品予定



**坂に強い。悪路に強い。狭い路に強い。小回りがきく。**

- Cat エンジン、パワートレーン、前後輪駆動のアーティキュレート方式4WDダンプ。
- 世界の重ダンプが次第にアーティキュレート方式に移行しています。
- 25トン (S、TON) から55トンまで各種、各様モデルあり。

- 足場の悪い難工事に。狭い走路に。急な坂路に。トンネル、地下坑に。
- 世界のアーティキュレート方式重ダンプのリーダー。英国DJB社製 (CAT O.E.M.)
- タイヤの寿命が永い。接地圧が低い。  
(高能率)、(低燃費)、(低騒音)、(低汚染)

[日本総販売代理店]

株 **アジアオーバースペースコーポレーション**  
〒104 東京都中央区勝どき2-8-12 BUC 1520  
Tel.03-533-6531代 TELEX.2524183 AAOCO J

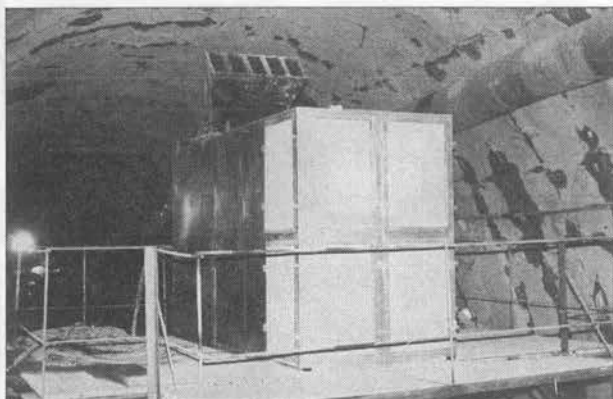
仕様	型式	D 25 B	D 330 B	D 350 C	D 35 C	D 400	D 44	D 550
積載重量(S.TON)		25	33	35	35	40	44	55
車輪数		4×4	6×4	6×4	4×4	6×4	4×4	6×4

# クリーンな環境を創造する...

## 高性能集塵機 **RE** ユニットバグ

### REユニットバグを採用すると.....

- 局所処理するので粉塵拡散を防止し、快適な環境を創出します。
- 可視距離低下による災害を防止できます。
- 従来の粉塵処理に必要な風量が低減でき、総換気コストが低減できます。
- 完成トンネル部分、坑外の汚損を防止できます。



RE 500H・NATM・60m

#### ■ 特 長

**最高の汚過精度** 大気よりクリーンな吐出空気、 $0.5\mu$  × 99.98%の高精度です。

**最高の捕集率** ユニークな構造で捕集限界断面を拡大、捕集効率は、同クラス最高です。

**軽量小形化** 他社比1/2のコンパクト化、自由なマウンティングが可能です。

**低ランニングコスト** エレメントの汚過負荷配分が理想的で、メンテナンスも簡単。

大風量で低動力、ランニングコストを低減します。

**簡単なメンテナンス** 集塵機内部は常にクリーン、整備費を軽減します。

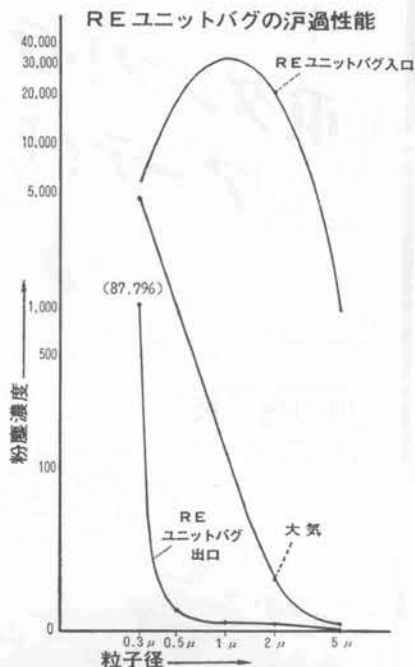
#### ■ 仕 様

機種	処 理 風 量	適応断面	寸 法	動 力	重 量
RE-500H	500m <sup>3</sup> /min (600m <sup>3</sup> /min MAX)	60m <sup>2</sup>	3,500 <sup>t</sup> ×1,400 <sup>w</sup> ×2,080 <sup>h</sup>	37kw 200V-3φ	2,200kg
RE-250H	250m <sup>3</sup> /min (360m <sup>3</sup> /min MAX)	40m <sup>2</sup>	3,200 <sup>t</sup> ×1,400 <sup>w</sup> ×1,450 <sup>h</sup>	22kw 200V-3φ	1,100kg
RE-140H	140m <sup>3</sup> /min (200m <sup>3</sup> /min MAX)	20m <sup>2</sup>	3,200 <sup>t</sup> ×1,000 <sup>w</sup> ×1,450 <sup>h</sup>	15kw 200V-3φ	800kg

\*その他、圧気仕様、防爆仕様、特殊仕様があります。

▶ディーゼル排ガス黒煙汚染は、黒煙除去フィルター「REフィルター」でクリーン化を!!

▶RE-O9 (12,000~6,000cc) RE-O5 (6,000cc以下) 2機種そろってさらにコンパクトになりました。



NATM吹付稼働中の実測  
ノーチクルカウンター285cc中計数値

## 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

大阪営業所 〒530 大阪市北区大融寺町2-17(大融寺ビル) ☎(06)315-1831代表

# 大型発電機の



## レンタルは

### 全国ネットの新電機へ

お客様のあらゆる「ニーズ」にお応えします。

■労働安全衛生規則及び電気設備技術基準による当社製漏電検出ユニット(感電事故防止装置) ■無人運転用自動起動盤、非常用発電装置 ■並列運転装置 ■各種キャブタイヤケーブル

■営業品目 ■ ●水中ポンプ ●発電機 ●コンプレッサー ●パイプロハンマー ●Zエース ●ケーソン工法オイルフリーコンプレッサー等 ●泥水加圧シールド工法システム機器 ●濁水、泥水、PH処理装置 ●土木機械システム生コン落下装置等 ●ナトム工法システム ●その他建設機械各種

## CNE 新電気株式会社

本 社 東京都中央区日本橋蛸殻町1-19-8 和孝第5ビル  
TEL 03(668)1411(代)

支 店			
東 京	0 3 (687) 1411	大 阪	0 6 (553) 9191
北関東	0486 (23) 2748	仙 台	0222 (85) 3111
東関東	0436 (43) 4816	北 陸	0253 (62) 5123
横 浜	045 (335) 5030		

●御計画から通産省設置届まで御相談に応じます。

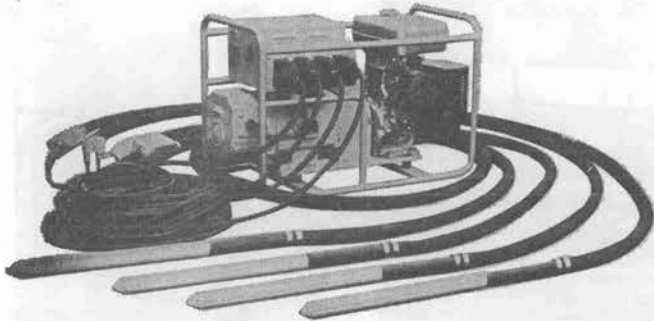


# 東京フレキ

®

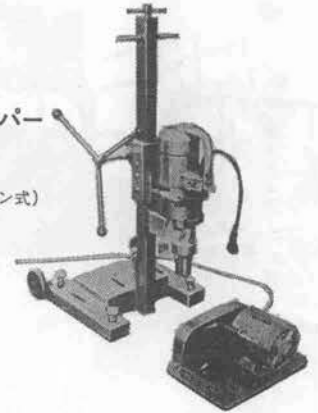
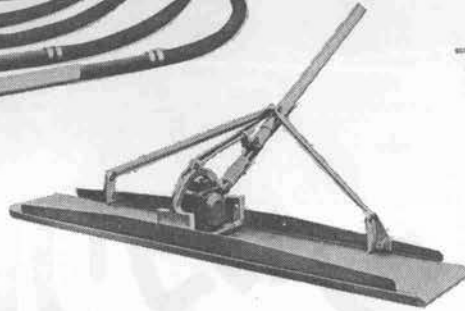
# コンクリート バイブレーター カッター

世界に伸びる東京フレキの技術と実績!!



高周波バイブレーター  
(エンジンゼネレーター式)

コンクリートタンパー  
(土間仕上機)  
CT-25M  
(モーター式又はエンジン式)

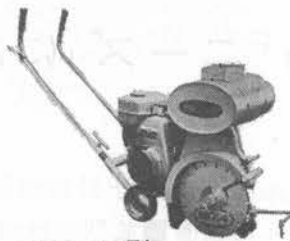


コアボーリングマシン  
BM-F型  
(水平孔、垂直孔兼用機)

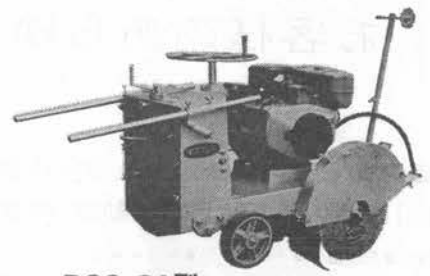
東京フレキのカッターは、新製品シリーズを加えて13機種となりました。業界随一の豊富な機種より御希望によりお選び下さい。



DCC-4RN型  
回転ハンドル駆動式  
切断深 15cm  
重量 115kg



DCC-OR型  
軽量型4PS  
切断深10cm  
重量38kg



DCC-8A型  
全自走式無段変速  
(半自走式切換自在)  
19PS  
切断深30cm  
重量360kg

## 株式会社 東京フレキシブル製作所

本社 〒144 東京都大田区羽田5丁目5番3号 電話 03(744) 8711(代表)

〒144 第1工場 東京都大田区羽田旭町15番地  
電話 03(744) 7251(代表)

〒144 第2工場 東京都大田区羽田5丁目6番6号  
電話 03(744) 3111(代表)

〒816 福岡営業所 福岡市博多区東那珂1丁目18番28号  
電話 092(471) 7051(代表)

〒980 仙台営業所 仙台市柏木1丁目1~11  
電話0222(75) 1261(代表)

〒300 水戸出張所 茨城県土浦市中村町2区23番  
電話0298(42) 2217番

〒634 大阪出張所 奈良県橿原市川西町784-8  
電話07442(7) 8246(代表)

新製品

ずばり、プロフェッショナルマシーン。

UHS

# UHO7-7

## 日立油圧ショベル

- バケット容量.....0.45-1.0m<sup>3</sup>
- エンジン出力.....115PS
- 全装備重量.....18.5t

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

作業効率を向上させるO・H・Sの採用。大出力ターボなど先進メカをフル装備。世界のベストセラー機UHO7が、いま話題のO・H・S(日・米・独・仏特許出願中)を採用した。作業効率を大幅にアップさせたばかりか、作業用途がクンと拡大。新製品のUHO7-7はこのほかに、高出力ターボエンジンの採用や、さらにキャブも国際規格サイズにグレードアップ。そして、掘削力、作業範囲、走行スピードはもちろんこのクラス最高を誇っています。プロがつくったプロのためのスーパーマシーン、UHO7-7はあなたの檜舞台で、思う存分活躍することをお約束します。

●苛酷な作業時に威力を発揮する115PSの大出力ターボエンジンを搭載/独自の省エネ機構により燃費を大幅低減/クラス最大のアーム掘削力は8.8t、バケット掘削力は10.7t/キャブ内に機械の状態をひと目で確認できる安全・始業点検モニターを装備/低騒音設計

# SCREW COMPRESSOR

## 高効率と省燃費と...

時代を先取りした  
数かずの機能を搭載して新登場!

エンジンコンプレッサーはデンヨー——この幅広い支持と期待にこたえて、評判の《PCシリーズ》にいま待望の新製品が誕生しました。能率アップとメンテナンスコストや燃費などのダウンを大胆に実現したこのニューモデル。まさに、時代の要請を先取りしたスーパースターです。  
●新製品の5機種はいずれもスクリュウタイプ。IC制御によって自動暖機運転ができるコンパクト化された高性能機です。集中一面操作の使いやすさ、安全運転のためのOKモニターを装備、そして、音の静かさや半永久的な耐久性など、いま考えられるすべての技術を投入しました。その実力は、省エネ時代といわれる今日だけでなく、これからの時代においても充分対応できる内容をもっています。



新発売 DPS-650SSの仕様<18.4 m<sup>3</sup>/min>  
《コンプレッサー》神鋼DC-650スクリュウ回転型油冷1段圧縮  
●常用圧力7kg/cm<sup>2</sup> ●吐出空気量18.4 m<sup>3</sup>/min ●冷却方式 強制油冷 ●潤滑方式 強制潤滑 ●潤滑油量50ℓ ●空気槽容量0.13m<sup>3</sup>  
《エンジン》小松SA6D110 6気筒4サイクル ●総排気量7130cc  
●定格出力195ps/2200rpm ●燃料タンク300ℓ《大きさ》L3900  
×W1600×H2060mm ●タイヤ6.50-14 8P4輪《乾燥重量》3400kg

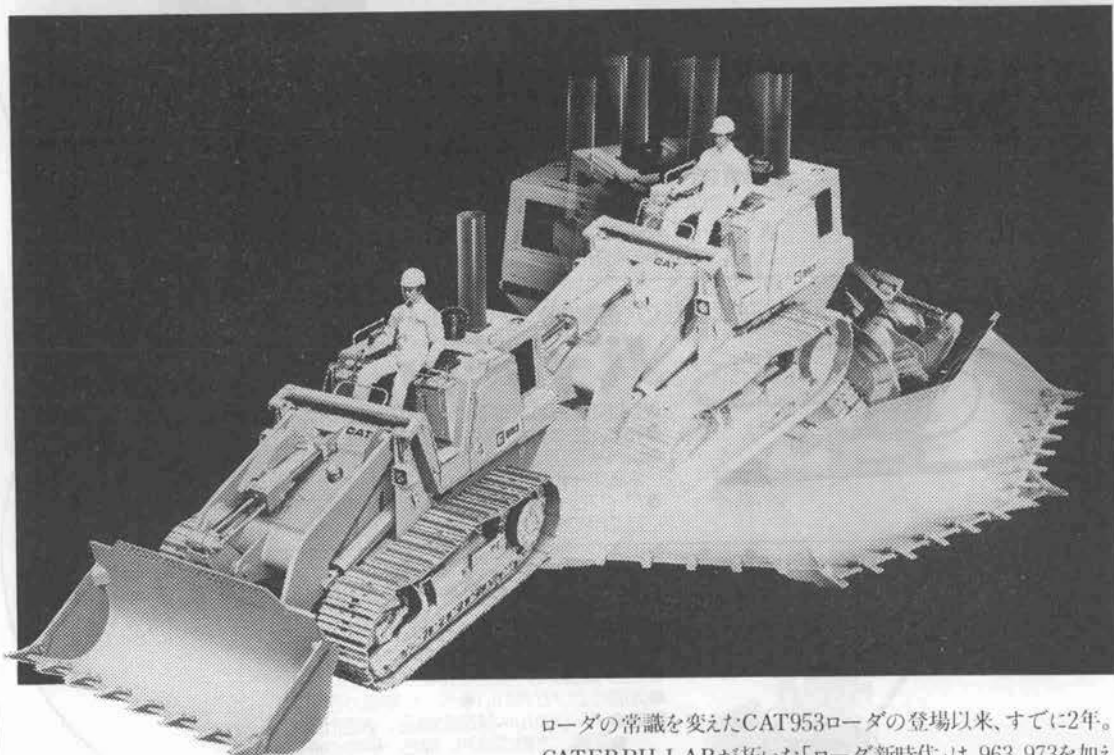
同時発売の新製品  
●DPS-130SS<3.7 m<sup>3</sup>/min> ●DPS-180SS<5.1 m<sup>3</sup>/min>  
●DPS-270SS<7.6 m<sup>3</sup>/min> ●DPS-375SS<10.6 m<sup>3</sup>/min>

### 省燃費・防音型 エンジンコンプレッサー

**デンヨー株式会社**

本社 / 〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL (03)389-3111(代表)  
支店営業所 / 札幌・奥羽・仙台・新潟・東京・北関東・横浜・静岡・名古屋・金沢・京都・大阪・広島・高松・福岡・南九州 出張所 / 全国40都市

# 時代はすでに ハイドロスタティックドライブ。



## DESIGN 21

ローダを超えた先進の動きに、  
称賛の声。  
先駆の実績、CAT履带式ローダ。

CAT973ローダ



ローダの常識を変えたCAT953ローダの登場以来、すでに2年。CATERPILLARが拓いた「ローダ新時代」は、963、973を加えさらに前進を続けています。ハイドロスタティックドライブ、リヤエンジン、Zバーリンケージなど画期的な新機構を採用。まさに時代をリードするローダです。俊敏な動き、すば抜けた生産性。いま、履带式ローダの分野で確固とした実績を築きあげています。

- ハイドロスタティックドライブシステムが車速とけん引力を自動調整。
- リヤエンジンでベストバランス。視界も良好。
- その場旋回(スポットターン)もOK!
- ひとクラス上の掘削力を生むZバーリンケージ。

**CAT953**ローダ ■13,850kg ■112ps ■1.5m<sup>3</sup>

**CAT963**ローダ ■18,150kg ■152ps ■1.9m<sup>3</sup>

**CAT973**ローダ ■24,550kg ■213ps ■2.8m<sup>3</sup>

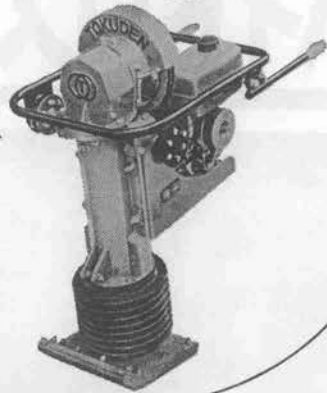
**20**周年  
信頼と実績にちかて20年

**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

# 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 ●振動フィッター  
 ●コンクリート・ロード・フィニッシャー  
 ●メッシュ・インストロー ●その他振動機械

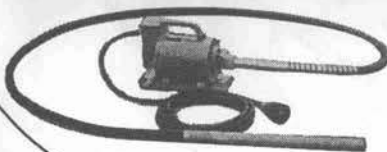


## ●最高の安定性と高効率 タンパー

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

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

- 初めて完成された正転・逆転自在の(画期的)なバイブレーター



## バイトッポ

- 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(田分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。

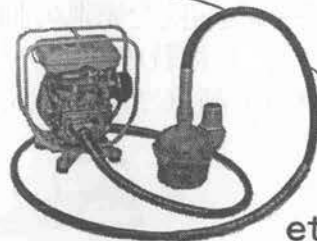
用途 ●アスファルト舗装の輾圧、表面仕上げ。

- 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。



## 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 (051)0161-5	〒161
		TELEX No.2723075 TOKDEN J	
湘和工場	湘和市大字田島字横沼2025番地	湘和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	福岡市博多区諸岡4丁目2-27	福岡092 (572) 0400	〒816
北海道営業所	札幌市白石区平和通10丁目北6-10	札幌011 (871) 1411	〒003
仙台出張所	仙台市日の出町1丁目2番10号	仙台0222 (94) 2780	〒983
新潟出張所	新潟市上木戸5-4-8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伴3-7-5-4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05534 (4) 2555	〒409-13
松山事務所	松山市竹原町2丁目15番38号	松山0899 (32) 4097	〒790



# いま、油圧ショベル/クレーン新時代。

KOBELCO P&H

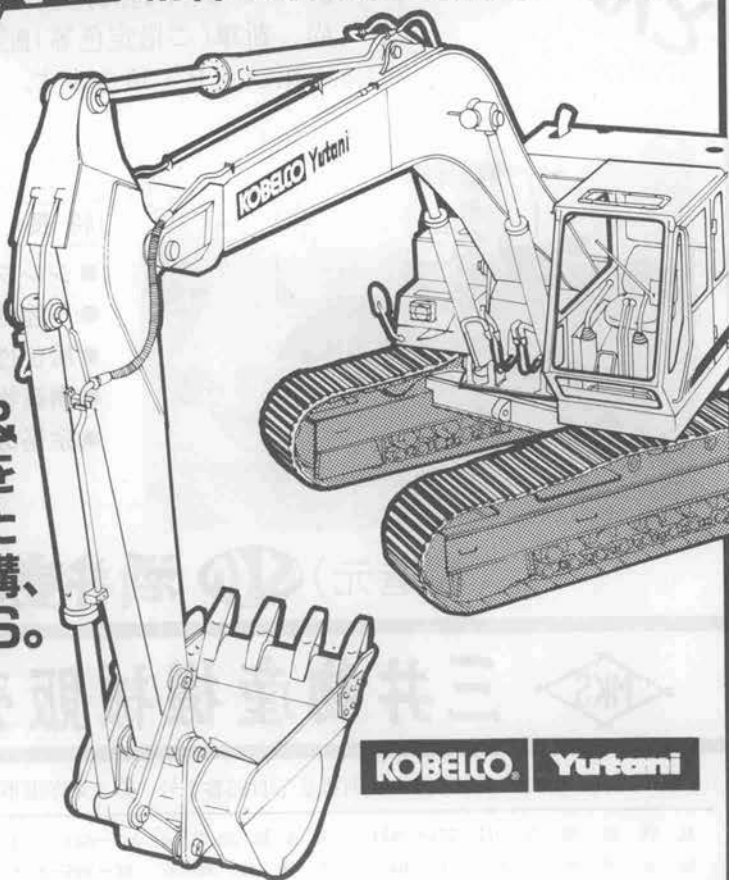


## RKシリーズ ラフテレーンクレーン

ワイルド&スマート!  
コンパクトな設計で  
精悍な作業と力強い走行。

## SKシリーズ 油圧ショベル

パワー&  
エコノミーを  
両立させた  
独特の低燃費機構、  
KPSS。



KOBELCO Yutani



神戸製鋼

建設機械事業部 〒103 中央区八重洲1-3-3(呉服橋ビル) ☎03(281)7811(代)

本格的国産機!!

# SV90

土工専用大型振動ローラー

重量：9,700kg  
起振力：17,000kg

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	名古屋営業所	052-623-5311	関東営業所	03-436-2861
仙台営業所	0222-86-0432	大阪営業所	06-305-2755	東京営業所	03-436-2871
新潟営業所	0252-47-8381	広島営業所	082-227-1801	那覇営業所	0988-63-0781
長野営業所	0262-26-2908	福岡営業所	092-431-6761	開発営業室	03-436-2851
				産業設備営業室	03-436-2865

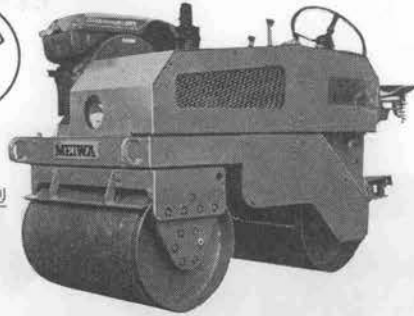
# 振動ローラー

## 両輪駆動

ステアリング軽快・サイド転圧可能



新製品



MUS-12型  
自重1.2t  
(ディーゼル)

MV-30型  
自重3.0t

MV-26型  
自重2.6t  
(ディーゼル)

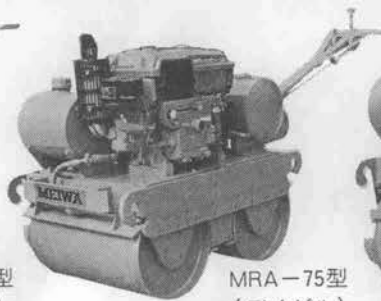


# ハンドローラー

上下回転式ハンドル 全油圧(特許出願中)



MRA-65型  
(ガソリン  
ディーゼル)



MRA-75型  
(ディーゼル)



MRA-85型  
(ディーゼル)

# タンパランマー

RT-75型  
オイル  
自動循環式

- ベルト掛け廃止
- ショックアブソーバ廃止
- グリスアップ全廃
- 内部シリンダー廃止
- コイルばね数減少



# バイブロプレート

アスファルト舗装・  
表面整形・補修

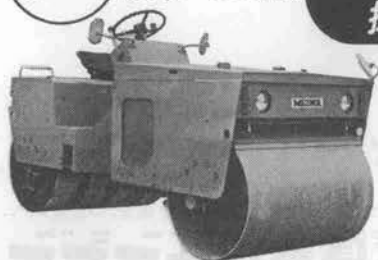
- P-120型-120kg
- P-90型-90kg
- P-85型-85kg
- VP-80型-80kg
- VP-70型-70kg
- KP-60型-60kg



新製品

センターピン方式

# コンパインド 振動ローラー



アスファルト舗装最適  
MUC-40型(4t)  
(前鉄輪・後タイヤ)  
MUC-40W型(4t)  
(前後共・鉄輪)

株式会社 (カタログ送呈)  
**明和製作所**

川口市青木1丁目18-2〒332

- 本社・工場 Tel.(0482)代表(51)4525-9
- 大阪営業所 Tel.(06)961-0747-8
- 福岡営業所 Tel.(092)411-0878・4991
- 広島営業所 Tel.(0822)93-3977代・3758
- 名古屋営業所 Tel.(052)361-5285-6
- 仙台営業所 Tel.(0222)96-0235-7
- 札幌営業所 Tel.(011)822-0064



MMC  
三菱自動車

未来をひらく技術と信頼



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倍もの視力で速くの獲物を瞬間にとらえることができる。

# 未来、瞬間CATCH

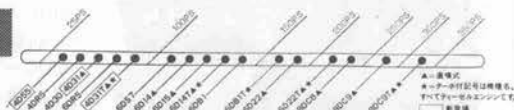
三菱産業用エンジンは、  
時代の流れにきめ細かく対応する製品開発で、未来の瞬間の流れを的確にキャッチ。  
つねに新しい社会の原動力として、力強く飛翔します。

## 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

# 三菱パワーショベル MS090

- 総重量 8.1t ●バケット容量 0.32<sup>m</sup>
- エンジン出力 53PS ●最大掘削深さ 4.21m
- 旋回後端半径 1.8m ●30m地点騒音 64dB(A)

大きな作業力は、0.4<sup>m</sup>クラスなみ  
コンパクトなボディは、0.25<sup>m</sup>クラス感覚  
だから、「最適クラス」。

街に、山に、狭い現場で仕事は大きく  
MS090。

能率アップにピッタリこたえます。

新 発 売

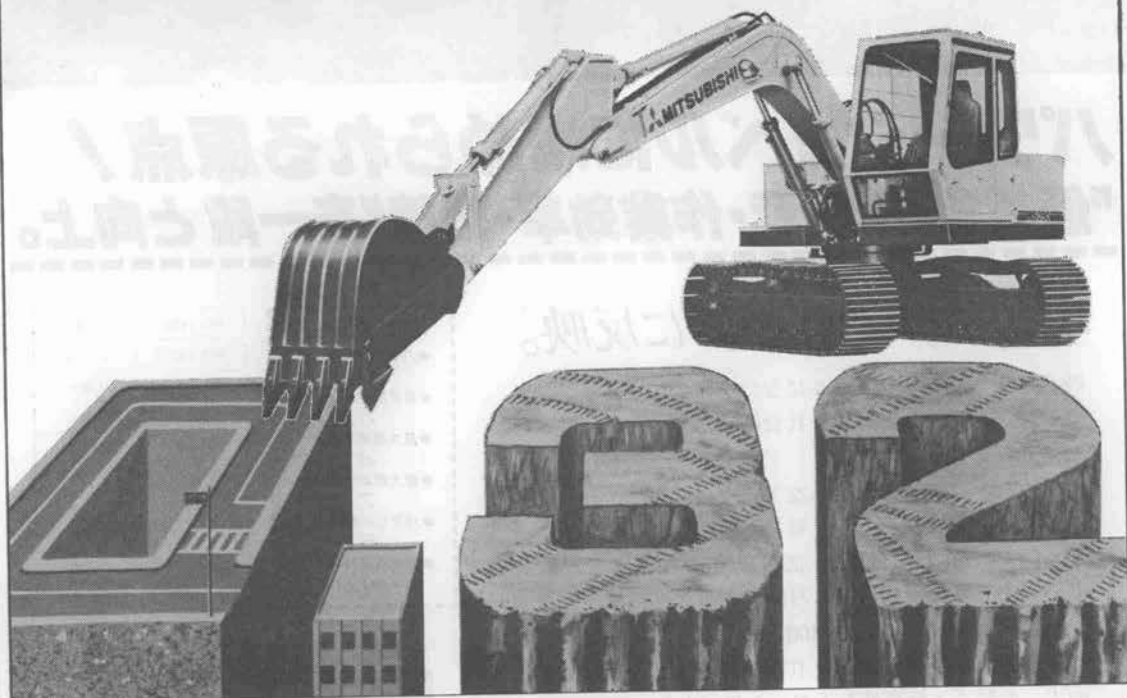


大地に四駆  
パワフル&スピーディ

# 三菱パワーショベル MS090WD

- 総重量 8.37t ●バケット容量 0.32<sup>m</sup>
- 走行速度 34km/h ●最小回転半径 6.5m

# 街に、山に、 最適クラス



## 三菱重工業株式会社

本社建機事業部販売促進課 東京都千代田区丸の内2の5の1 〒100 ☎03(212)3111/  
北海道支社 ☎011(251)1541 / 東北支社 ☎0222(64)1811 / 名古屋支社 ☎052(562)2202 / 大阪支社 ☎06(373)3221 /  
中国支社 ☎082(248)5184 / 九州支社 ☎092(441)3753 / 高松出張所 ☎0878(34)5706  
明石製作所パワーショベル営業課 明石市魚住町清水1106の4 〒674 ☎078(943)2111



## 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。

インテグレーション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  
 (☎140) ☎(471)8111(大代表)  
 営業本部 東京都港区虎ノ門1-26-5  
 (☎105) (第17森ビル) ☎(591)5111(大代表)

## 昭和58年9月号 PR 目次

### — A —

(株) アジアオーバーシーズコーポレーション……………後付 29

### — C —

キャタピラー三菱 (株)……………後付 35

### — D —

デンヨー (株)……………後付 34

(社) 土木学会……………# 2

### — F —

古河鋳業 (株)……………後付 10

### — H —

範多機械 (株)……………後付 16

林パイプレーター (株)……………# 2

日立建機 (株)……………# 33

### — I —

(株) イマイ……………後付 12

出光興産 (株)……………# 28

### — J —

ゼムコインタナショナル (株)……………後付 8

### — K —

(株) 加藤製作所……………後付 42

川崎重工業 (株)……………表紙 4

(株) 川浪……………後付 23

極東貿易 (株)……………# 14, 15

(株) 神戸製鋼所……………# 37

(株) 小松製作所……………# 6

### — M —

眞砂工業 (株)……………後付 19

マルカキカイ (株)……………# 25

マルマ重車輛 (株)……………# 4

丸善工業 (株)……………表紙 2

丸友機械 (株)……………後付 1

三笠産業 (株)……………# 11

三井物産機械販売 (株)……………# 38

三菱自動車工業 (株)……………# 40

三菱重工業 (株)……………# 41

(株) 明和製作所……………# 39

— N —

内外機器 (株).....	後付	5
(株) 南星.....	#	12
西尾リース (株).....	#	20
(株) ニチユウ.....	#	17
日工 (株).....	#	24
日鉄鋳業 (株).....	#	7
日本ゼム (株).....	#	9
日本住宅産業リース (株).....	#	1

— O —

オカダアイヨン (株).....	後付	3
オリエント通商 (株).....	#	13

— R —

(株) 流機エンジニアリング.....	#	30
---------------------	---	----

— S —

三和機材 (株).....	後付	22
新電気 (株).....	#	31
スチールジャパン (株).....	#	27
菅機械工業 (株).....	#	26

— T —

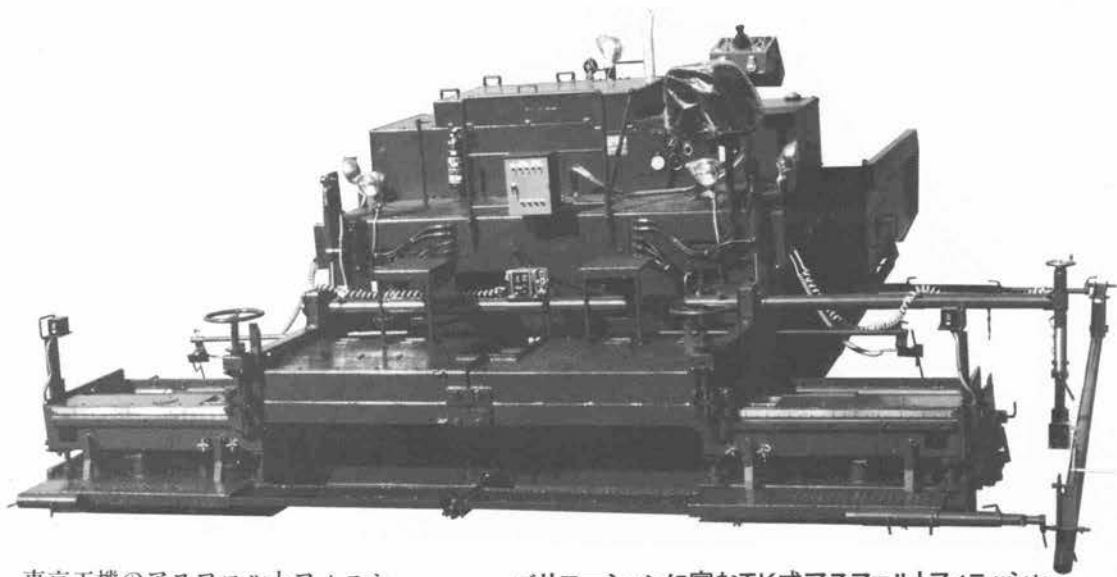
(株) 椿本チエイン.....	後付	18
(株) 東京フレキシブルシャフト製作所.....	#	32
東京工機 (株).....	表紙	3
東京流機製造 (株).....	#	2
東洋運搬機 (株).....	後付	21
特殊電機工業 (株).....	#	36

— Y —

吉永機械 (株).....	後付	13
---------------	----	----

# 舗装幅が自由に 変えられる!

ワンタッチレバーで省力化  
仕上りも抜群!



東京工機のアスファルトフィニッシャは、定評ある舗装仕上りに加え、全機種のスクリードを、伸縮自在なバリアブルエクステンション・バリアブルスクリードを揃え、省力化を可能にしました。

## バリエーションに富むTK式アスファルトフィニッシャ

機種型式	駆動方式	舗装巾(m)	スクリード型式
MT-FC4N-SVE	機械式	2.4-4.2	バリアブルエクステンション
MT-FC5M-DVE	機械式	2.4-4.5	バリアブルエクステンション
// // -VSI	(油圧式) MT-FC5H	2.4-4.5	バリアブルスクリード
// // -VSII		2.4-5.0	
MTF-50NVS I	油圧式 (作業速度とフィーダー スクリュー速度切替付)	2.4-5.5	バリアブルスクリード
// -50NVS II		2.4-6.0	

※従来の脱着式スクリードもあります。

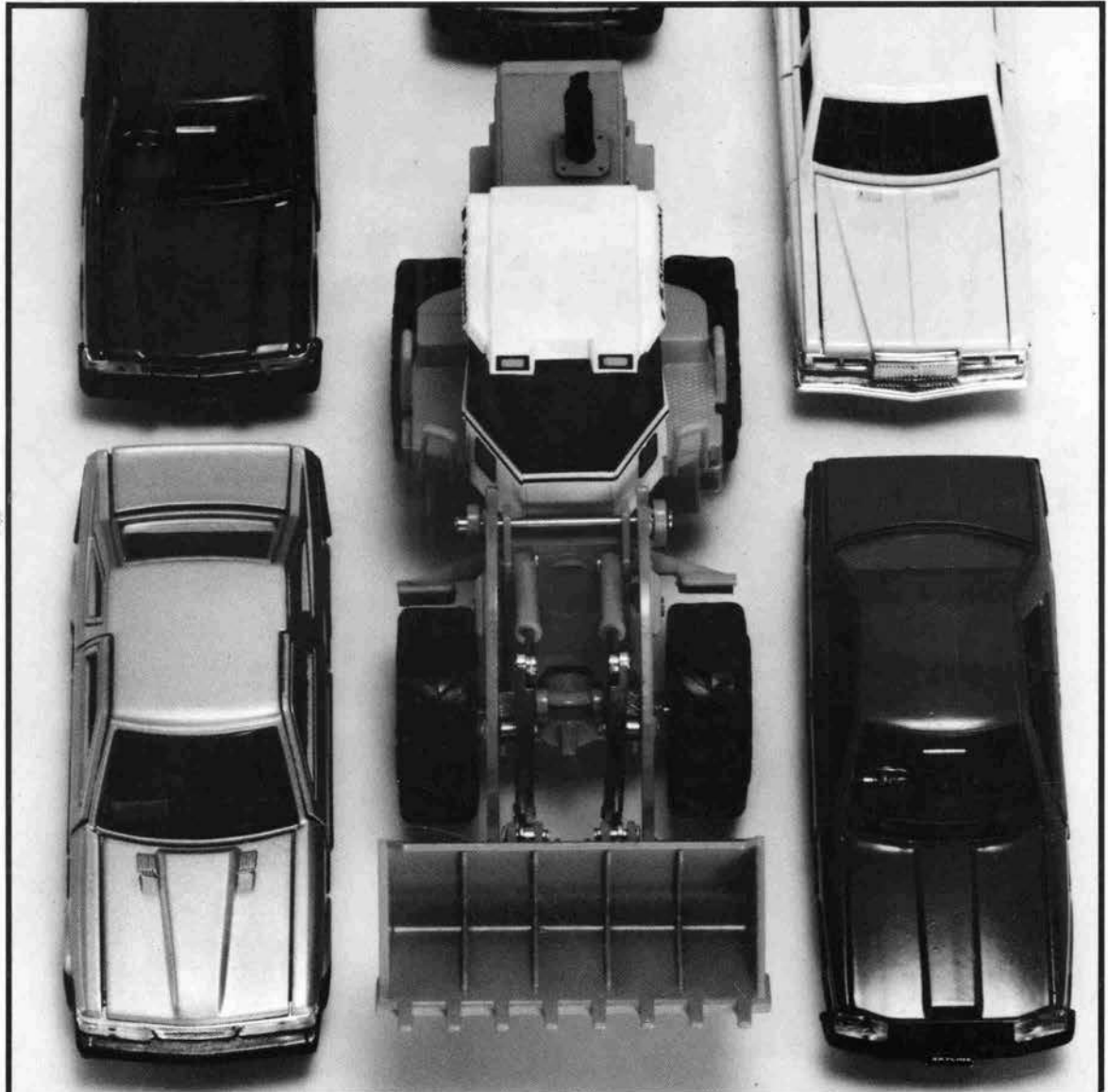
営業種目 ・アスファルトフィニッシャ・路面切削機・ロードクリーナ・アスファルトクッカ・ロードスタビライザ  
・再生合材プラント・破砕プラント・ホットサイロ・電熱式Asタンク・バグフィルタ

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(441)3122・福岡092(281)1188  
札幌011(251)4659・仙台0222(47)7156・長野0262(28)8260



## 外観は違っても“操縦空間”は同じです。

5 種類の位置調整機構をつけた  
デラックスシート、強力なエアコン、  
本格コンポのカーステレオ、さらに  
パワーウィンドウまですべて標準  
装備。Kawasakiのデラックス・タイプ  
なら、操縦空間は高級乗用車にも  
負けません。これなら、夏の炎天下  
でも作業効率は、けっして落ちない  
はず。新たにKLD70 II・80Z II Deluxe

が加わって、バケット容量2.3㎡から  
4.5㎡まで、全 4 種類のデラックス・  
タイプがそろいました。



### **川崎重工** 建設機械事業部

東京本社  
東京都港区浜松町2-4-1(世界貿易センタービル)  
〒105 ☎(03)435-2903(ダイヤルイン)  
北海道営業所(01137)6-2241 中部営業所(0565)28-6116  
東北営業所(0222)94-5106 北近畿営業所(0726)78-5521  
東京営業所(03) 435-2923 南近畿営業所(06) 341-2970  
北関東営業所(0286)73-3355 播州営業所(07949)5-1479  
南関東営業所(0472)54-0157 中国営業所(082)879-3451  
新潟営業所(0252)74-7384 四国営業所(0878)82-2151  
北陸営業所(0762)51-2191 九州営業所(09296)2-2121

## 川崎ショベルローダー KLD 70 II・80Z II *Deluxe*

「建設の機械化」

定価 一部

五〇〇円

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL 東京(03)572-3381#4  
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8 並屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515#4

雑誌03435-9