

# 建設の機械化

1989

8

日本建設機械化協会



7035 BIO-MATIC

クローラクレーン

— 株式会社 神戸製鋼所 —

# 貸します



- 下水道の立坑
- 深井戸掘り
- 橋脚の基礎工事
- 高圧鉄塔の基礎工事
- 地すべり対策工事
- 建築の基礎掘削工事
  
- 15m掘りで往復約12秒
- シリンダーの動きをワイヤーで6倍に早めています。

## 深掘 バックホー

23  
m  
まで

無料電話▶0120-14-4141

(最寄りの各ブロック本部につながります。)

● レンタルのニッケン

本 社 ☎ 03(593)1551  
東京都千代田区永田町2丁目14-2 山王グランドビル3F

目次

◆巻頭言 地球環境問題とむらづくり ..... 中道 宏 / 1

あらとぎわ  
荒砥沢ダムの施工 ..... 河野 俊正 / 3

急こう配シールドの施工 ..... 中島元正 男 / 10  
——特殊運搬車の開発 ..... 石牧 益平 藏

トンネル断面自動立体測定システム ..... 岡田 喬 / 15  
所村 忠 雄

◆随想  
自然を理解し、建設技術を積極的に活用しよう ..... 堀 和夫 / 24

◆昭和 63 年度官公庁・建設業界で採用した新機種  
建設業界 ..... 小室 一夫 / 26

◆青年海外協力隊・隊員レポート  
ニジュールからの便り ..... 満留 典理 / 55

◆JCMA 第 38 回海外建設機械化視察団報告  
ハノーバメッセ、ミュンヘン・パウマおよび ..... / 56  
チューリッヒ・S パーレン建設工事

グラビヤ——JCMA 第 38 回海外建設機械化視察団  
ハノーバメッセ '89 ほか

第 40 回通常総会開催 ..... / 61

創立 40 周年記念式典、記念講演会、  
記念祝賀パーティの開催 ..... / 73

カラーグラビヤ——創立 40 周年記念行事

◆新工法紹介  
TSL 工法/NATM・CERS システム/  
ECL 工法/NSS 工法 ..... 調査部会 / 77

◆新機種ニュース ..... 調査部会 / 81

◆文献調査  
昼夜を通じて稼働する巨大な土石搬送機械/現場  
における多目的モジュール化の促進/コンクリ ..... 文献調査委員会 / 85  
ートパッチングが大事業となる

◆整備技術  
整備用機器 (第 4 回)  
水の電気分解によるガス発生装置の実用 ..... 整備部会 / 88

◆統計  
建設工事受注額・建設機械受注額の推移 ..... 調査部会 / 92

行事一覧 ..... / 93

編集後記 ..... (林田・森谷) / 96

◀表紙写真説明▶

7035 BIO-MATIC

クローラクレーン

株式会社 神戸製鋼所

汎用クローラクレーンの主たる用途であるパイプ作業やクラムシェル作業などの土木工事では、単に頑丈であるばかりでなく、荷重の変化を手に感じとれる機械が求められている。

本機は、メカトロ技術によって荷重の変化を運転者の手に伝えることができる、人間の神経組織にも似た画期的な触覚機能“反力感知システム”(BIO-MATIC SYSTEM)を世界で初めて備えた油圧式のクローラクレーンである。

◀主な仕様▶

最大つり上げ能力	.....35 t×3.7 m
最大ブーム長さ	.....33.53+12.19 m
主巻上げロープ速度	.....70/35/min
主巻下げロープ速度	.....70/35 m/min
旋回速度	.....3.7 rpm
走行速度	.....1.6 km/hr
全装備重量	.....38 t
エンジン出力	.....155 PS/rpm

## 機 関 誌 編 集 委 員 会

### 編 集 顧 問

加藤三重次	本協会会長	本田 宜史	古河鋳業(株)機械本部付・ 建機本部付部長
長尾 満	新構造技術(株)取締役会長	中島 英輔	本州四国連絡橋公団企画開発部長
浅井新一郎	首都高速道路公団理事長	寺島 旭	八千代エンジニアリング(株)顧問
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	石川 正夫	前佐藤工業(株)
桑垣 悦夫	丸誠重工業(株)専務取締役	神部 節男	前(株)間組
中野 俊次	酒井重工業(株)常務取締役	伊丹 康夫	(株)トデック相談役
新開 節治	(株)西島製作所技術部担当部長	斎藤 二郎	前(株)大林組
田中 康之	(株)エミック代表取締役社長	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
渡辺 和夫	日立建機(株)理事 生産本部副本部長	両角 常美	(株)港湾機材研究所顧問
		塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所

編集委員長 後 藤 勇 建設省建設経済局建設機械課長

### 編 集 委 員

岸本 良孝	建設省道路局有料道路課	尾崎 猛	三菱重工業(株)建機部
林田 光雄	農林水産省構造改善局 建設部設計課	高木 隆夫	新キャタピラー三菱(株) 販売統括部
入佐 伸夫	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	内山 脩	(株)神戸製鋼所建設機械事業部 営業促進部
酒井 浩	運輸省港湾局技術課	平田 昌孝	(株)間組機電部
藤崎 正	日本鉄道建設公団設備部機械課	加藤 実	(株)大林組機械部
佐藤 修治	日本道路公団維持施設部 維持第二課	杉本 邦昭	東亜建設工業(株) 技術本部船舶機械部
小松 信夫	首都高速道路公団第三建設部 東京港連絡道路工事事務所	石崎 焜	鹿島建設(株)機械部
樋下 敏雄	本州四国連絡橋公団工務部設備課	石倉 大幹	日本鋪道(株)技術部
志田 宜勇	水資源開発公団第一工務部機械課	保坂 武	大成建設(株)機材部
畑野 仁	日本下水道事業団工務部機械課	森谷 正三	(株)熊谷組営業本部総括部
皆川 勲	電源開発(株)建設部	久保 裕之	清水建設(株)機材技術開発部
牧 宏	日立建機(株)クレーン技術部	鈴木 昭夫	(株)竹中工務店総本店
本倉三千雄	(株)小松製作所技術本部業務室	佐藤 輝永	日本国土開発(株) エンジニアリング本部

## 巻頭言

地球環境問題と  
むらづくり

中道 宏



関東平野は昔は海岸まで照葉樹林に覆われており、関東から奥州に抜けるには、樹林帯を避け渚を通らざるを得なかった。現在の霞ヶ関の桜田通のあたりは、よく霞がかかっていたが、関所を設ける格好の場所だったのであろう。

この照葉樹林も、時代が進むにつれ後退に後退を重ねているが、幸いなことに日本の国土の3分の2はまだ森林である。

西南アジア、中国、地中海地域などにみられるように、文明の興隆が森林の破壊をもたらしたのに比べると奇跡的とも言えよう。これは、国土の条件から、限られた農地が高度に利用され、また、この農地に見合った人口管理が行われたことに加え、用材、薪炭材を生産し、農地や村を災害から守る森林を育ててきたからである。

西欧で休耕を含む三圃式農耕が行われていた時代に、日本では、地力を落すことなく毎年水稲作と裏作が行われていたし、植林、育林という世界に類のない技術も確立されていた。まさに、農地も山も耕され (Culture) ており、これを支える村落共同体があった。

現在、地球的規模の環境問題が厳しくとらえられているが、これは、20年前の公害問題の場合と異なり、一企業、一地域の問題でなく、地球規模で問題をとらえなければ解決できないとの認識によるものであろう。地球温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨、砂漠化などについて国際会議が開かれ、新聞、テレビでも大きく取り上げ、また、農林水産省の「気候変動と農林水産業に関する研究会」のように各省でも検討が進められている。

これらの問題のうち、緊急に対応しなければならない課題となっているのが、毎年580万haに及ぶと言われる砂漠化と、同じく1,130万haの熱帯林破壊である。例えば、東南アジアのインドネシア、タイ、マレーシア、フィリピンの4ヶ国では、用材生産に加え、焼畑移動耕作及びこれに伴う山火事、無秩序な農地開発、薪炭林の乱伐等により、毎年112万haの熱帯林が減少しているが、造林はその5分の1の25万haしかなされていない(1980年)。特に、焼畑は、人口の急激な増加という社会的要因をかかえ、近年、自然生態系の回復能力を越えた耕作を行っている。森林とその落葉・下草が激しい雨滴から土壌の流亡を守っている熱帯雨林地帯において、一旦森林が伐採されてしまうと地表は熱帯の強い日光と激しい雨に洗われ、た

ちまち薄い表土は流亡してしまい生態系バランスは崩れ去ってしまう。

また、サヘル地帯（サハラ砂漠南端に接する砂漠化進行の最前線）を含む西アフリカ・ニジェール河流域においては、かんがい施設が整備され、比較的安定した農業が営まれている面積はわずか1%未満に過ぎず、急激な人口増加という社会的要因は、これらの天水依存農地及び放牧地に対する過剰耕作や過放牧という形で生産力の低下を促進させるインパクトとなっており、早ばつの頻繁化という自然的要因と相まって砂漠化の進行を加速させている。

このような問題は、新たな食糧不足の原因となるとともに、他の環境破壊を誘発し、止まることのない連鎖反応を引き起こしている。これらを根本的に解決するためには、地球環境に重要な役割を果たす森林を保全し、荒廃しつつある農業・農村の活性化を図ることが肝要であり、農地を永続的に高度に利用する技術と、木を植え森林を育てる技術がむら単位に定着することにあると言えよう。

食糧や医療の援助も非常に大事なことではあるが、これだけでは、当面人は救えても人類の生存基盤である地球を救うことはできないのではないだろうか。

しかし、外貨確保のために、国民食糧の生産よりも輸出作物の生産を優先させなければならない国、森林を拓いて水田を造成し米の輸出をしなければならない国が、自力ではもちろんのこと、既存のODAの枠内でも、対応することは不可能に近いように思われる。

自国の農地面積の約2.5倍に相当する外国の農地を利用している（森林についても同じ趣旨のことが言えよう）経済大国日本の責務は重く、また、実施のノウハウをもつ国は世界中に日本しかないように思われる。

—NAKAMICHI Hiroshi 農林水産省構造改善局設計課長—

# あらとざわ 荒砥沢ダムの施工

河野俊正\*

## 1. はじめに

荒砥沢ダムは、北上川水系<sup>ほきまがわ</sup>迫川支川二迫川最上流の宮城県栗原郡栗駒町内に農林水産省東北農政局が宮城県土木部と共同で建設中のかんがいおよび洪水調節を目的とする多目的ダムである。堤高 74.4 m、堤体積約 290 万 m<sup>3</sup> の我が国有数の規模を有するゾーン型ロックフィルダムである。

荒砥沢ダムは、農林水産省が国営迫川上流農業水利事業地区の基幹施設として昭和 46～48 年に直轄調査、昭

和 49～50 年に実施設計を行った後、昭和 55 年ダム建設のための工事用道路に着手、昭和 61 年より盛立てが開始された。現在ダム建設工事は、全堤体積の約 3 分の 2 に当たる約 200 万 m<sup>3</sup> の盛立が進み最盛期を迎えている。本文は、荒砥沢ダムの施工概要について報告するものである。

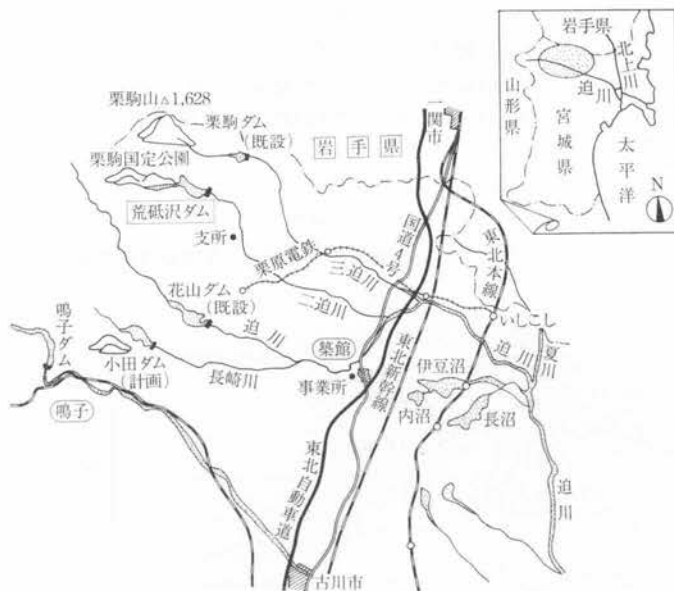
## 2. 建設の目的

### (1) かんがい

国営迫川上流農業水利事業地区は、ササニシキで有名な宮城県北部栗原郡および登米郡の穀倉地帯に展開する約 10,000 ha の水田地帯である。

本地区の農業用水は、北上川水系迫川および支川の二迫川、三迫川の河川水ならびに既設の 2 ダム（花山ダム、栗駒ダム）に依存しているが、用水の絶対量が乏しいため排水河川の堰上げや強力な番水制の実施により用水不足に対処しているのが現状である。また取水施設は、約 340 年前の藩政時代からの老朽施設を応急補修を行いつつ利用しているうえ、小規模な施設が多く用水系統も複雑を極め維持管理に多大の労力と費用を要し、地域農業の発展に大きな障害となっている。

このような用水不足を解消するため、本事業では、荒砥沢ダムの他に小田ダムを新設し各々 1,284 万 m<sup>3</sup>、800 万 m<sup>3</sup> の新規水源を確保するとともに取水施設、幹線水路の改修整備を行うものである。



図一 荒砥沢ダム位置図

\* KONO Toshimasa

農林水産省東北農政局迫川上流農業水利事業所工事  
第1課長

(2) 洪水調節

迫川は従来より出水のたびに被害が発生している。特に昭和 22 年のキャスリン台風により死者 78 名、浸水家屋 3,529 戸、氾濫面積 8,845 ha、また翌 23 年のアイオン台風により死者 21 名、浸水家屋 8,098 戸、氾濫面積 14,788 ha 等連年にわたり大きな被害が発生している。

このため昭和 55 年 3 月に北上川水系工事実施計画が改訂され、10 ダム 1 遊水池により、基準地点（佐沼）の基本高水のピーク流量 3,200 m<sup>3</sup>/sec を計画高水流量 1,000 m<sup>3</sup>/sec に低減させることとした。

荒砥沢ダムは、この一環として二迫川、迫川の洪水調節を行うものである。洪水調節計画は自然調節方式とし、ダム地点における計画高水流量 430 m<sup>3</sup>/sec のうち 320 m<sup>3</sup>/sec を調節し、110 m<sup>3</sup>/sec（最大放流量 140 m<sup>3</sup>/sec）を放流する。これに要する容量は 350 万 m<sup>3</sup> とする。

3. 貯水池使用計画

貯水池の容量配分は図-2 の通りであり、有効貯水容量を 1,284 万 m<sup>3</sup> として、これに流域状況および近傍ダムの実績等を考慮し、比堆砂量は 300 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/年として堆砂容量 101 万 m<sup>3</sup> を確保し、総貯水容量は 1,385 万 m<sup>3</sup> とした。

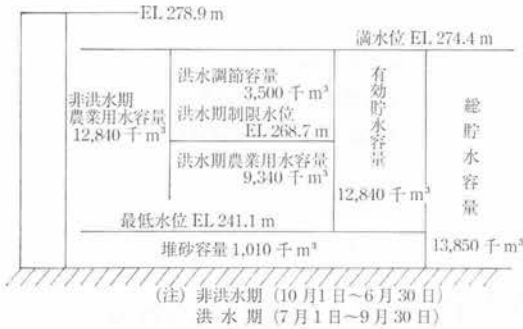


図-2 貯水池容量配分図

表-1 ダムおよび貯水池諸元

ダム 諸元		放流設備	
型式	ゾーン型ロックフィルダム	設計洪水流量	620 m <sup>3</sup> /sec
堤高	74.4 m	非常用洪水吐	自由越流型 堤長 68.0 m
堤頂長	409 m	常用洪水吐	オフィス型自然調節ゲート 2門 140 m <sup>3</sup> /sec
堤頂幅	10 m	放流管	23.9 m <sup>3</sup> /sec
堤体積	2,902,000 m <sup>3</sup>		
貯水池			
集水面積	20.4 km <sup>2</sup>	常時満水位	EL 274.4 m
洪水面積	0.76 km <sup>2</sup>	サーチャージ水位	EL 275.2 m
総貯水容量	13,850,000 m <sup>3</sup>	設計洪水水位	EL 276.9 m
有効貯水容量	12,840,000 m <sup>3</sup>		

かんがい計画は、非洪水期（10月1日～6月30日）には、標高 274.4 m から 241.1 m までの容量 1,284 万 m<sup>3</sup>、洪水期（7月1日～9月30日）には、標高 268.7 m から 241.1 m までの容量 934 万 m<sup>3</sup> を利用し、用水補給を行う。

洪水調節計画は、洪水期（7月1日～9月30日）に標高 274.4 m から 268.7 m までの容量 350 万 m<sup>3</sup> を利用しダムサイトにおいて計画高水流量 430 m<sup>3</sup>/sec のうち 320 m<sup>3</sup>/sec を調節し、110 m<sup>3</sup>/sec を放流する。

ダムおよび貯水池諸元は表-1 のとおりである。

4. 盛立工

荒砥沢ダムの建設工事は、昭和 55 年度にダム建設のため工事用道路工事に着手し、57 年 3 月には仮排水路トンネル工事着手、59 年 9 月には転流工を実施したのち、仮締切工の盛立に着手した。ダム本体の盛立は、61 年 8 月にロックの盛立を先行し、62 年 4 月には、コアおよびフィルタ部の本格的な盛立を開始した。

(1) 基礎掘削

(a) ダムサイトの地質

ダムサイト基盤の地質は新第三紀中新世に堆積した淡

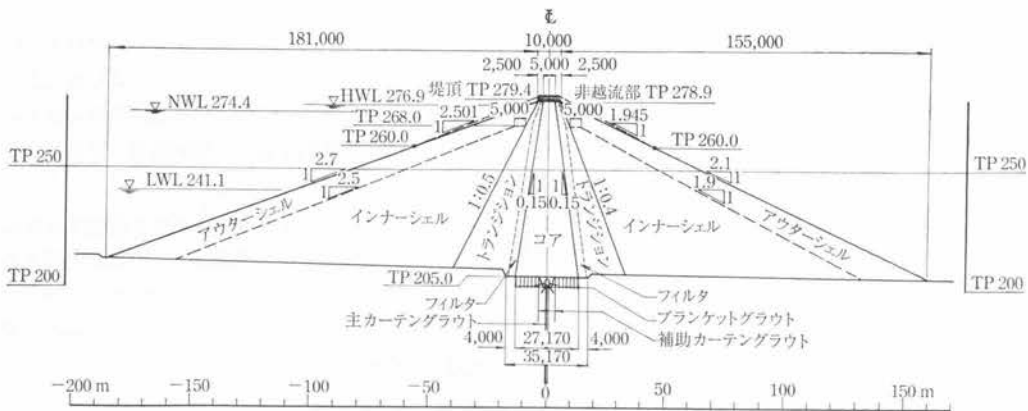
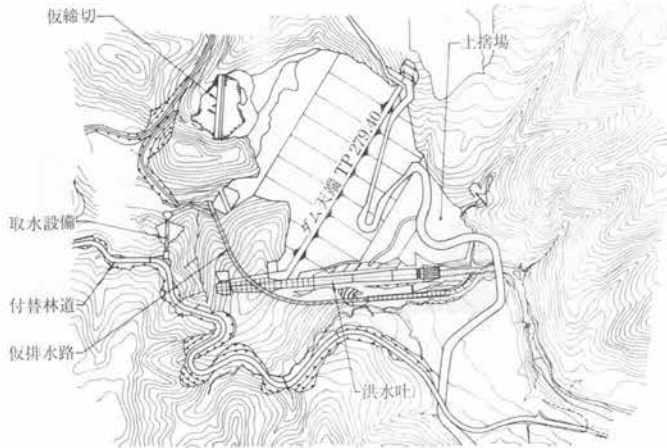


図-3 ダム標準断面図



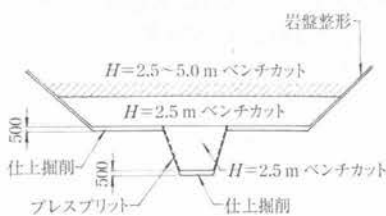


図—4 一般計画平面図

緑色の凝灰岩類および黒色～暗灰色の頁岩の互層を主体とする堆積岩と、断裂に沿って進入したと思われる安山岩および石英安山岩の火成岩により構成されている。さらにこれらの基盤岩を覆って、第四紀洪積世～現世の段丘堆積物、崖錐等が緩斜面や平坦面を形成して分布している。このため堤敷基盤としては、表土および崖錐層は全て除去し、基礎岩盤に求めることとした。特にコアトレンチ部は、グラウチング処理が確実にできる CM 級の岩盤まで掘削することとした。

(b) 掘削方法

表土・土砂は、ブルドーザ (21～32t) で掘削押土し、軟岩-I 程度については、リッパ付ドーザ (21～32t) でリッピング押土し、いずれもトラクタショベル (1.8～5.4 m<sup>3</sup>) およびバックホウ (1.0～1.2 m<sup>3</sup>) でダンプトラック (11～32t) に積込み、土捨場へ運搬した。なお土砂の一部および左岸側の崖錐部については、コア材として流用するため仮置ヤード内にストックすることとした。軟岩-II 以上の岩掘削は、高さ 2.5～5m のベンチカット工法とし、最終基盤面から 50 cm 程度は、岩盤を緩めないようプレーカおよびピックハンマ等による人力掘削とした。監査廊のトレンチ掘削は、コアトレンチ部の掘削が終了したのち、掘削法面にプレスブリット工法を実施し、高さ 2.5 m の小ベンチにより掘削した。なおコアトレンチのアバットメント部については、岩盤の風化防止のためモルタル吹付 (5～10 cm) を実施している (図—5 参照)。



図—5 コアトレンチ部掘削概要図

(2) 堤体材料の採取

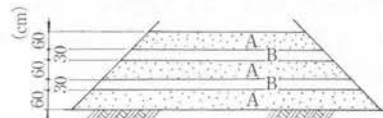
(a) コア材の採取

コア材は、工事用道路、堤敷および洪水吐等の基礎掘削によって発生した土砂等を流用する計画としたが、各材料ごとに含水比、粒度分布のバラツキが大きいので、ストックパイルにより、調整することとした。ストックパイルの造成にあたっては、各仮置材の粒度および数量を確認し、混合粒度の検討を行い、各材料の組合せを決定している。造成作業はグリズリにおいてオーパサイズ (150 mm) を除去したのち、れき分の多い A 材料とれき分の少

ない B 材料を一定の混合比で、一層 30 cm 程度にまき出し、ブルドーザ (21 t 級) により 4 回転圧している。なお、造成作業時に降雨が予想される場合は、新たな造成作業を中止し、作業終了面をタイヤローラで転圧するなど表面を平滑にし雨水の滞留、浸透防止を図っている。

(b) ロック材の採取

ロック材は、ダムサイト上流約 2 km に位置する大森原石山から採取した。原石山の地質は、ダムサイトにみられる新第三紀堆積岩の上層部に相当する堆積岩と安山岩から構成されており、ロック材として使用する安山岩はこの堆積岩にほぼ垂直に近い形で貫入している。原石の採取方法は、高さ 10 m のベンチカット工法を採用している。ベンチカット工法のパターンは、孔間隔 3.0 m



(注) 1. A 材料……堤敷・道路掘削材  
2. B 材料……洪水吐掘削材  
3. 混合比は容積比(まき出し厚)による

図—6 ストックパイル造成概要図  
(混合比 A : B = 2 : 1 の例)



写真—1 ロック材積込み状況

表-2 盛立施工仕様

ゾーン区分	まき出し厚 (一層)	転圧回数	転圧機種
コアゾーン	30 cm	6回	30 t 級タンピングローラ (自走式)
フィルタゾーン	30 cm	6回	8 t 級振動ローラ (自走式)
トランジションゾーン	100 cm	6回	17 t 級振動ローラ (自走式)
ロックゾーン	100 cm	6回	17 t 級振動ローラ (自走式)

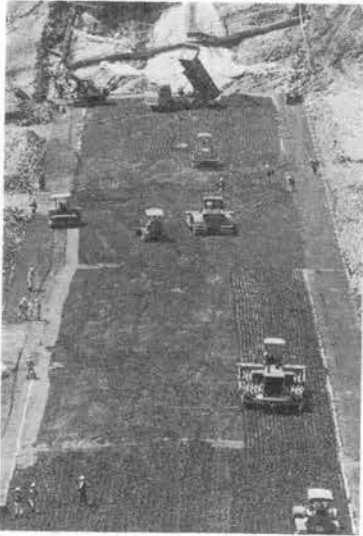


写真-2 盛立作業全景

の列発破であり、せん孔には、油圧式クローラドリル (孔径 75~100 mm) を使用している。使用火薬量は、AN-FO と起爆剤でほぼ  $0.32 \text{ kg/m}^3$  である。最終仕上面はプレスプリット工法を採用している。発破された材料は、ブルドーザ (32 t) により集積し、ホイールローダ (5.4 m<sup>3</sup>) でダンプトラック (32 t) に積込み、盛立場まで直送している。なお原石採取後の法面については、切取法面の安定を図るため、岩盤に応じてこう配を 1:0.7~1:1.5 とし、種子吹付工、岩盤緑化工、法砕工およびロックボルト工などの法面対策工を実施している。

### (3) コアの盛立

#### (a) 盛立準備

コアトレンチのアバットメント部では、岩盤の風化防止のためモルタル吹付 (5~10 cm) を行っているが、コア盛立に先立ち、これを必要な範囲のみピックハンマなどにより除去している。基礎面はできるかぎり凹凸がないように仕上げ、コア材との密着を阻害する浮石および岩ずりは完全に除去し、盛立前には水またはエアジェット等により入念な清掃を行っている。また、コアに接するコンクリート面 (監査廊・洪水吐等) についてはピックハンマにより 2~3 cm 程度のチッピングを実施している。

#### (b) スラリー処理



写真-3 スラリー処理・コンタクトクレイ施工状況

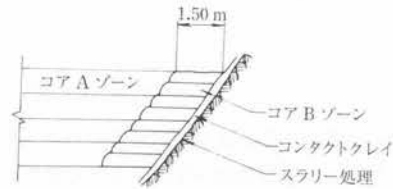


図-7 コアゾーン着岩部概要図

コアと基礎面の接着性および微少の空げきを満たすため、コンタクトクレイの施工に先立ち、スラリー処理を実施している。スラリー材は、コンタクトクレイ材を除き (4.76 mm 以上) したのち、含水比 135~145% 程度に調整し、ブラシ等でむらのないよう塗布している。

#### (c) コンタクトクレイ施工

含水比等の調整が完了したコンタクトクレイ材は、直径 10~15 cm 程度の粘土玉にし、これを人力により基礎面にたたきつけ、掛矢により平滑になるよう仕上げている。施工仕上り厚の標準は 5 cm とし、施工完了したコンタクトクレイは、濡れ麻袋等で覆い、乾燥・ひび割れ防止を図っている (図-7 参照)。

#### (d) コア B ゾーンの盛立

コア標準部 (A ゾーン) の転圧機械では着岩部の転圧が十分にできないため、施工幅 1.5 m 程度の B ゾーンを設けている。B ゾーンの施工は、人力とバックホウにより一層 15 cm にまき出し、振動ローラ (0.8 t) により 8 回転圧としている。

#### (e) コア A ゾーンの盛立

ストックパイルヤードからの材料の積出しにあたっては、上層から下層まで均等に混合するため、ブルドーザ (21 t) により切崩し、押土を行い、ホイールローダ (3.2 m<sup>3</sup>) でダンプトラック (11 t) に積込み、盛立場まで運搬している。まき出しは、ブルドーザ (18 t) により一層 30 cm にまき出し、木根、オーバーサイズは人力により除去している。転圧は、タンピングローラ (30 t) によりダム軸と平行に 6 回行っている。コアの盛立は、ほぼ水平な層で仕上げることを原則としているが、降雨時の排水処理のため、上下流方向に 5% 以下、ダム軸方向に 10% 以下のこう配を許容している。1 日の作業終了

後および降雨等が予想される場合は、コア面の排水対策として振動ローラでコアゾーンを平滑にし、横断方向に3%程度のこう配をつけた形状に仕上げている。盛立作業の再開時には、レーキドーザによりコア面をかき起し、曝気の促進を図り、次層とのなじみを良くしている。

(4) フィルタの盛立

フィルタ材は、ダム周辺での入手が困難なため、砕石プラントにおいて所定の粒度に調整された購入材を使用している。ダンプトラック(11t)により盛立場まで搬入されたフィルタ材は、コアとほぼ等高となるようにブルドーザ(8t)で一層30cmのまき出し敷ならしを行

っている。転圧は振動ローラ(8t)を使用し、ダム軸方向に転圧している。着岩部の施工幅は1.0m程度とし、振動ローラ(0.8t)により8回転圧している。なお次層とのなじみを良くするため、ショベルドーザ(1.4m<sup>3</sup>)によりレーキングを行っている。

(5) ロック・トランジションの盛立

トランジションおよびロック材は、ブルドーザ(32t)により100cm以下の厚さにまき出され、振動ローラ(17t)によりダム軸と平行に6回転圧している。各ゾーンのまき出しにあたっては、ゾーンの内側から外側に向けて粗粒に移行するように配慮し、内部に大きな空げきや岩くずだけの部分が生じないようにしている。許容最

表-3 盛立材料の規格値

項目	ゾーン	コンタクト クレー	コア B	コア A	フィルタ	トランジション	ロ ッ ク		
							下流インナー	下流アウトター 上流インナー	上流アウトター
表乾比重	—	—	—	—	2.65 以上	2.55 以上	2.55 以上	2.60 以上	2.70 以上
吸水率 (%)	—	—	—	—	3.0 以下	6.1 以下	6.1 以下	3.0 以下	3.0 以下
粒度範囲	最大粒径 (mm)	40	100	150	80	500	800	800	800
	4.75 mm 通過率 (%)	60 以上	40~80	40~80	32~52	5~25	0~20	0~20	0~20
	0.074 mm 通過率 (%)	30 以上	15~40	15~40	5~8	—	—	—	—
含水比 (%)	45~55	Wopt+4	Wopt+4	—	—	—	—	—	—
乾燥密度 (t/m <sup>3</sup> )	—	—	1.52 以上	1.96 以上	1.96 以上	1.91 以上	1.91 以上	1.91 以上	1.91 以上
締固め度 (%)	—	—	95 以上	—	—	—	—	—	—
飽和度 (%)	—	—	80 以上	—	—	—	—	—	—
現場透水係数 (cm/sec)	—	—	1×10 <sup>-3</sup> 以下	1×10 <sup>-3</sup> 以下	1×10 <sup>-4</sup> ~ 5×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>-2</sup> 以上	1×10 <sup>-2</sup> 以上	1×10 <sup>-2</sup> 以上	—
室内透水係数 (cm/sec)	—	—	—	2×10 <sup>-6</sup> 以下	—	—	—	—	—
内部摩擦角 φ(°)	—	—	—	—	38	38	38	42	43

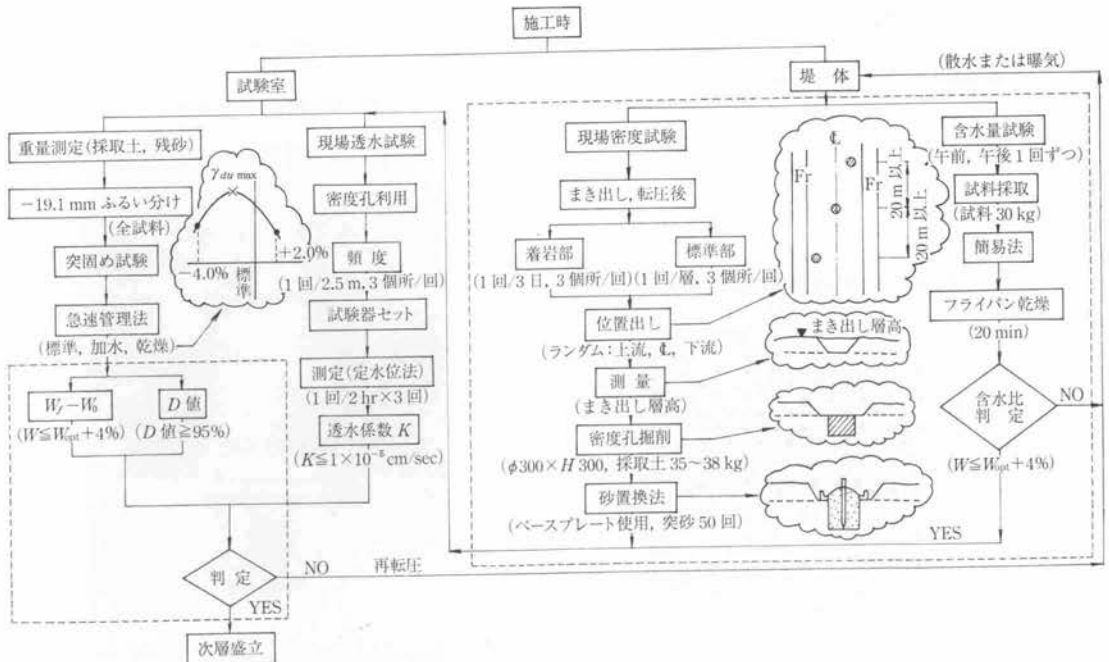


図-8 コアの品質管理フロー図

大粒径以上の岩石は、大型ブレーカにより小割するか外側のゾーンに押し出して処理している。各ゾーンの着岩部については、施工幅を1.0m程度とし、直接大塊を置くことを避け、細粒のトランジション材で30cm程度まき出し、振動ローラ(0.8t)で8回転圧している。

なお堤体法面については、ロック材のうちでも堅固で耐久性のある新鮮な大塊(800~1,000mm程度)を用いて張立状態に仕上げている。施工幅は1.0m程度とし、バックホウ(1.0m<sup>3</sup>)と人力により施工している。

## (6) 施工管理基準

荒砥沢ダムにおけるコア材の日常管理としては、施工前の採取場(ストックパイル)と施工時の盛立場において実施している。

特にコアの密度管理にあたっては、図-8に示すとおり、砂置換法(φ300×H300)により現場密度を測定したのち、急速管理試験法により2時間程度で締固め度(D値)を求め、迅速な管理を行っている。なお各材料の規格値は、表-3のとおりである。

## 5. 基礎処理工

当ダムの基礎処理工は、グラウチング工法により行っている。グラウチングの施工範囲は、本堤敷、左右岸アバ

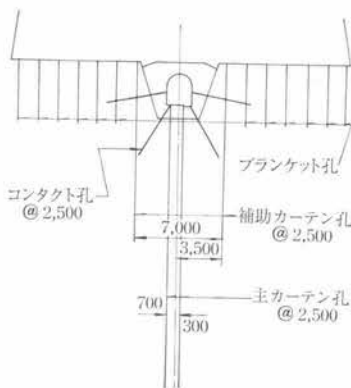


図-9 孔パターン標準断面

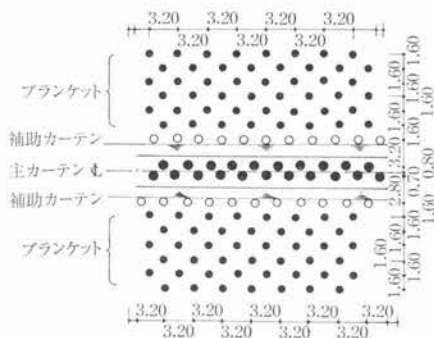


図-10 孔パターン標準配置図

ット部においては、ブランクット、補助カーテン、主カーテングラウチングおよび監査廊部でのコンタクトグラウチングを施工している。また左右岸地山部ではリムグラウチングを計画している。

ブランクットグラウチングは、コアトレンチ全域を対象とし、4次孔までを一般孔とする中央内挿法により施工した。注入はシングルステージ方式とし、注入圧力2kg/cm<sup>2</sup>、改良目標値10ルジオンとした。

補助カーテングラウチングは、3次孔までを一般孔とする中央内挿法により施工した。改良深度は3ステージ(15m)を基本とし5ルジオン以下の岩盤までとした。注入はステージ方式とし、注入圧力は各ステージごとに、2,5,7,10kg/cm<sup>2</sup>により行い、改良目標値は5ルジオンとした。

コンタクトグラウチングは、監査廊内から行い、堤体盛立て高が10m以上となってから着手するものとし、また主カーテングラウチングより先行し施工した。3次孔までを一般孔とする中央内挿法により行い、注入深度5m、注入圧力2kg/cm<sup>2</sup>、改良目標値10ルジオンとした。

主カーテングラウチングは3次孔までを一般孔とす

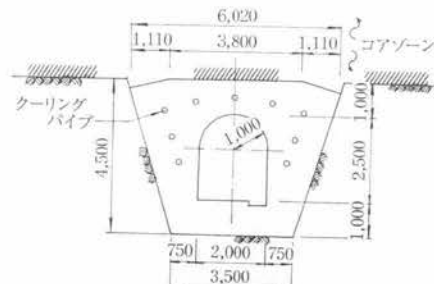


図-11 監査廊標準断面図



写真-4 監査廊の施工

表-4 使用生コンクリートの規格

種類	強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	組骨材寸法 (mm)	スランプ (cm)	空気量 (%)	水セメント比 (%)	セメント種類	使用箇所
鉄筋コンクリート	210	40	8±2.5	4.5±1	55以下	高炉(B)	監査廊, 洪水吐
〃	210	25	8±2.5	4.5±1	〃	普通	上記以外構造物
無筋コンクリート	180	40	8±2.5	4.5±1	〃	〃	断層置換その他
〃	160	40	8±2.5	4.5±1	〃	〃	〃
ならしコンクリート	135	—	—	—	—	〃	—

(注) 実施配合における単位セメント量は 270 kg/m<sup>3</sup> 程度

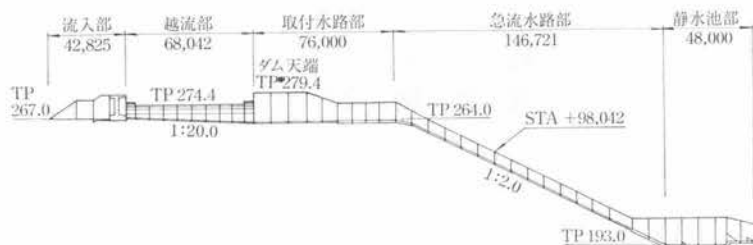


図-12 洪水吐ブロック割(縦断面図)

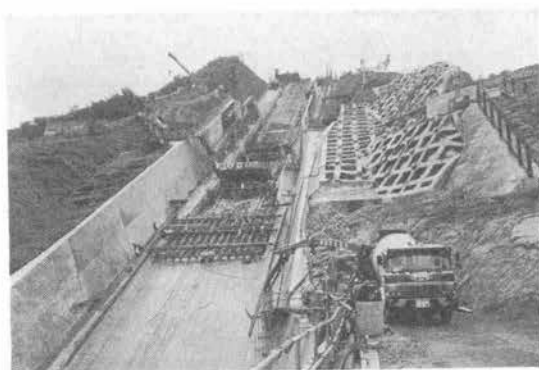


写真-5 洪水吐の施工

る中央内挿法により施工した。施工は堤体盛立て高が 15 m 以上となってから行うものとした。注入はステージ方式により改良深度は 1 ルジオン以下の岩盤までとし 25~60 m とした。注入圧力は各ステージごとに 3, 5, 7, 10, 12 kg/cm<sup>2</sup> により行い、改良目標値は 3 ルジオン以下とした。なお、いずれのグラウチングにおいても「改良効果の判定および追加基準」を定め施工しており、これまでの施工においては特に問題となる事項は発生していない。

## 6. 監査廊の施工

監査廊は、ダム基盤の建設中、完成後の挙動を観測、点検補修等管理のため設置するものである。なお監査廊にグラウト資材等の搬入を図るため約 120 m の連絡通路を堤体下流右岸に設置している。

監査廊の断面形状は 図-11 に示すとおりであり、その内空断面の決定にあたっては、グラウト用ボーリングマシン等の作業スペースを考慮している。

施工は、基礎岩盤の掘削後、底板部の鉄筋組立～生コンクリート打設、アーチサイド部の鉄筋組立～生コンクリート打設と区分して行っている。なお型枠は鋼製セントルを順次スライドし使用している。生コンクリートの規格は表-4 に示すとおりであるが、水和熱の発生等によるひびわれ抑制を図

る目的でコンクリート打設断面内にクーリングパイプを設置し表面と内部の温度差の緩和を行うとともに、天端は散水養生、内面は乾燥防止の養生剤塗布を行っている。

仮設は鉄筋、型枠等の諸資材および左右岸アバット部掘削材の搬出入のため索道(軽索)設備を設置している。

## 7. 洪水吐の施工

洪水吐は、流入部、越流部、取付水路部、急流水路部、静水池部に区分され、そのコンクリート打設総量は約 22,000 m<sup>3</sup> である。使用コンクリートは生コンクリートで、その規格は表-4 に示すとおりである。

洪水吐のブロック割は 図-12 に示すであり、静水池部から上流へ順次施工を進めている。なお型枠については、側壁部および急流水路部底板で鋼製スライドフォームを多く使用している。

仮設では、急流水路部の施工にあたり、鉄筋等の諸資材の搬入、側壁および底板の鋼製スライドフォームの移動のためパワーリーチ、パワーリーチ用傾斜走行台車の仮設備を設置している。

## 8. おわりに

荒砥沢ダムの施工は平成 4 年度試験湛水を目標に佳境に入るが、今後とも多方面の方々の御指導を仰ぎながら安全確実かつ経済的な施工を図りたいと考えている。

本ダムは、栗駒山国定公園に近く位置していることから、完成時には利水、治水の効果はもとより、現在策定が進められている「栗駒山麓リゾート整備構想」との関連からも潤いのスペースを提供する等地域の幅広い開発に貢献することを期待してやまない。

# 急こう配シールドの施工 —特殊運搬車の開発—

中元正男\* 島正宏\*\*  
大石益平\*\*\* 荒牧建藏\*\*\*\*

## 1. はじめに

阪神水道企業団では、阪神間4市（神戸市、尼崎市、西宮市、芦屋市）の将来の水供給を安定させるため、昭和53年度より第5期拡張事業（施設能力、日量321,900 m<sup>3</sup>）を実施している。当事業は淀川を水源とし、大道導水路（φ1,650 mm, 延長13,500 m）、猪名川送水路（φ1,650 mm, 延長6,350 m）および甲東送水路（φ1,500 mm, 延長3,000 m）を経て芦部谷量水池までポンプ圧送される。

甲東送水路のうち、2工区その2工事は、延長約500 mのシールド工事である。本工区では地形その他の制約条件により、最大27%の急こう配を有する縦断線形で計画せざるを得なくなり、非常に厳しい条件下での施工となった。以下、特殊運搬車を使用した、急こう配シールド工事の施工について報告する。

## 2. 工事概要

- ① 工事名：甲東送水路2工区その2
- ② 場所：兵庫県西宮市上ヶ原2番町～神呪字中谷
- ③ 工期：自昭和61年12月  
至昭和63年5月
- ④ 工事内容：工法 手掘り圧気式シールド  
セグメント外径 φ2,350 mm  
工事延長 504.7 m

\* NAKAMOTO Masao

阪神水道企業団建設部建設課長

\*\* SIMA Masahiro

(株)熊谷組大阪支店作業所所長

\*\*\* OOISHI Masuhei

(株)熊谷組豊川工場機械第三課長

\*\*\*\* ARAMAKI Kenzō

(株)熊谷組大阪支店土木部課長代理



図-1 位置図

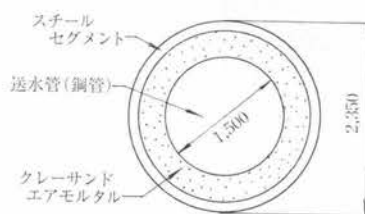


図-2 シールド断面図

2次覆工 φ1,500 mm (鋼管)

## 3. 地形、地質

当施工場所は西宮市のほぼ中央に位置し、上ヶ原台地と呼ばれる台地上の閑静な住宅街にある。地形は急峻で、発進地点と到達地点とはおよそ30 m程の高低差がある。当地域の地盤構成は、六甲山系の花崗岩の基盤上に大阪層群、段丘層さらに沖積層が堆積し、主に砂、砂

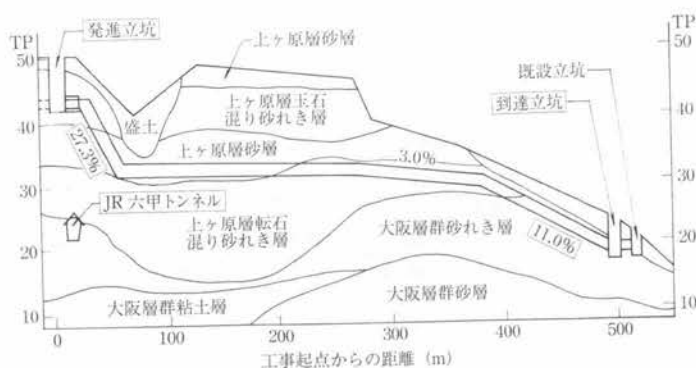


図-3 縦断図



写真-1 150 m 付近より見た発進基地

れきを主体とした互層を形成している。シールド通過部は、上ヶ原段丘層と大阪層群の互層で、 $N$  値は 20~50 を示しており、玉石や転石を含む層もある。

地下水は降雨により変動するが、シールド天端より約 2~6 m である。

#### 4. 計画

##### (1) 縦断線形

シールドトンネルの縦断線形を決める場合、こう配を

5% 以内にするのが施工性や安全性からみて妥当である。しかし本工事では、設定にあたって、次のような点を考慮する必要があった。

① 本工区一帯は住宅街でしかも道路が狭いために、作業基地としての適当な場所が少なく、発進および到達基地が限定される。

② 発進立坑の直下に山陽新幹線の六甲トンネルが通過しており、立坑底部との間隔が定められているため、立坑深さが制限される(約 8 m)。

③ 発進から到達地点までの 500 m 間で、標高差が約 30 m もある。

④ 発進立坑から約 130 m 間は盛土造成地になっており、管渠の安全管理上、盛土部以深の基盤内に埋設する必要がある。

以上の留意点に対し検討を重ねた結果、図-3 に示すような線形をとることにした。すなわち盛土部との被りを 1.5 m 確保するために、発進後すぐに 27.3% のこう配で下り、水平および 3% 下り区間を設けたのち、11% の下りで到達立坑に至る。なお急こう配区間と水平区間の取り合い部には、2次覆工時の鋼管の搬入などを考慮して、 $R=100\sim 150$  m の縦断曲線を挿入した。

##### (2) シールド工法

2工区工事の施工で、段丘砂れき層から転石が多数出現しており、本工区でもボーリング調査で確認されたため、密閉式では施工困難と判断し、手掘り式シールド工法に決定した。

シールド機の製作にあたり、① $R=35$  m の急曲線および縦断曲線の施工を容易にするため、引きジャッキの使用が可能な構造とし、溶接固定式のソリも準備する。

②転石を後部へ容易に取り出せるように、機内の作業空

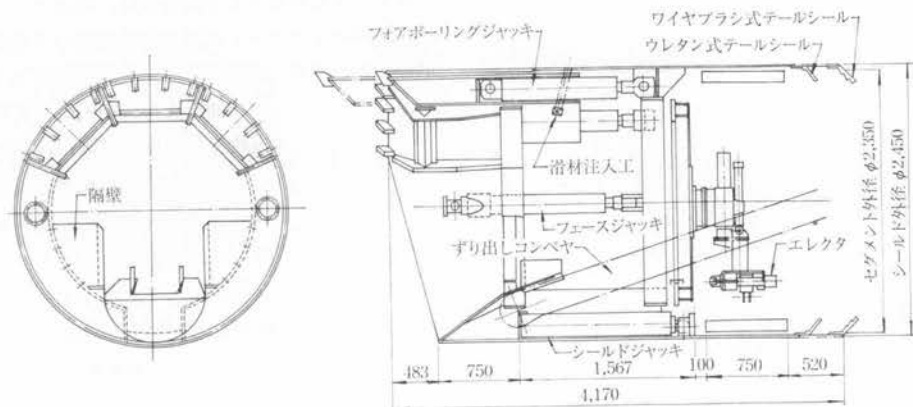


図-4 シールド機

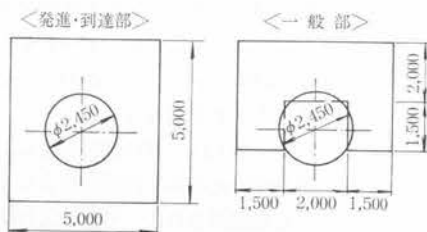


図-5 薬液注入工

間を大きくとる。等の点を考慮した。

補助工法は、圧気工法の他にエアブロー防止と切羽の安定を兼ねて、二重管瞬結工法による門型注入を行った。

## 5. 坑内運搬装置の選定

トンネル工事などの運搬装置として用いられる機関車は、軌道こう配が5%までしか使用できないため、それ以上のこう配を有する工事では、巻上げ機などの特殊な設備を使用せざるを得ない。しかし本工事のような小口径でしかも縦断曲線をもつシールドでは、ワイヤのね上がりなどが発生するため、巻上げ機のようなものは使用できない。そこで走行性、作業性、安全性などを総合的に検討した結果、ラックギヤ方式による自走台車が最適であると判断し開発することにした。

## 6. 運搬装置の概要

ラックギヤ方式は、シールド中央部に敷設したラック式レールに、自走台車の駆動ピニオンギヤを噛み合せ、これを正逆回転させることにより前進あるいは後進させるものである。自走台車のけん引力は、セグメント1リング分の掘削土砂とセグメントを運搬できる機能構造とした。構造概要を図-6に示す。

### (1) 駆動装置

動力は30kWの電動機で、この回転力を直交型減速

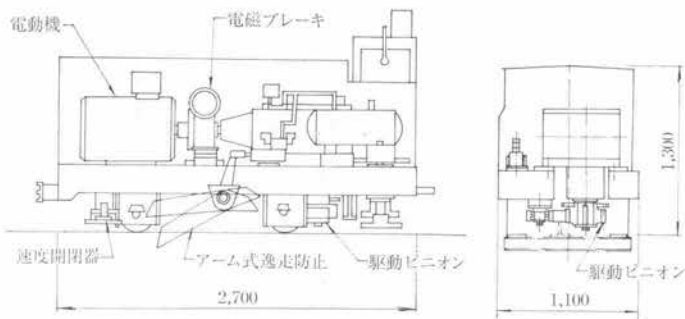


図-6 自走台車

表-1 自走台車仕様

電動機	型式	極数変換定出力特性かご形	
	出力×電源	30kW×440V×60Hz	
機	ポール数	8P	4P
	同期回転数	900rpm	1,800rpm
制動装置	電磁ブレーキ		
定格けん引力	4,300kgf	2,150kgf	
走行速度	24.5m/min	49.0m/min	
自重	3,200kgf		

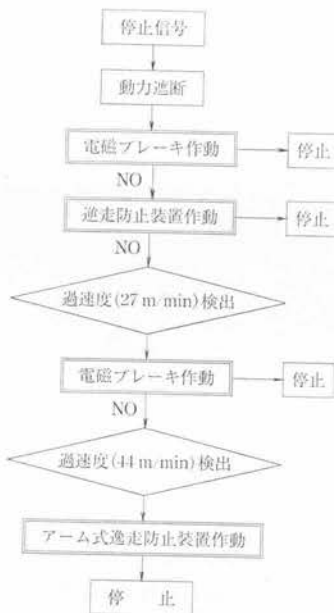


図-7 制御動作フロー

機を通して駆動ピニオンギヤに伝達する構造とし、走行速度は電動機の極数変換により、低速と高速の2段切換えとした。

### (2) 制動装置

自走台車に装備する制動装置は、電磁ブレーキ、逆走防止装置およびアーム式逸走防止装置の3段階とした。

電磁ブレーキは、信頼性が高く、反応速度も速い装置で、通常走行時の停止および保持、停電時や電動機異常時の停止などの作用をする。逆走防止装置は、駆動装置に異常が発生した時に停止させるカムクラッチ式装置である。アーム式逸走防止装置は、下り走行中の異常速度発生時に速度閉閉器が感知したのち、圧縮空気で作動させ、枕木との衝突により停止させるものである。制動動作のフローを図-7に示す。



### (3) 軌道装置

軌道は全線ラック方式とした。ラックレールと駆動ピニオンとの離脱防止のため、自走台車および後続台車にはガイドローラを装着した。また各台車の車輪はゴムタイヤ方式とし、走行部は鋼板を敷設した。

### (4) 電力供給設備

駆動装置には 30 kW 電動モータを使用しているが、供給電源として、電線リール台車を自走台車に接続し、ケーブルを巻取りあるいは巻戻しながら走行する方式とした。

### (5) 安全装置

安全装置としては、①制動装置を確実に作動させるための速度検出器、②台車の浮き上り防止や方向性を確保する装置、③非常停止用として坑内に設けた引綱式スイッチ、その他種々の装置を取付け、安全対策に万全を期した。

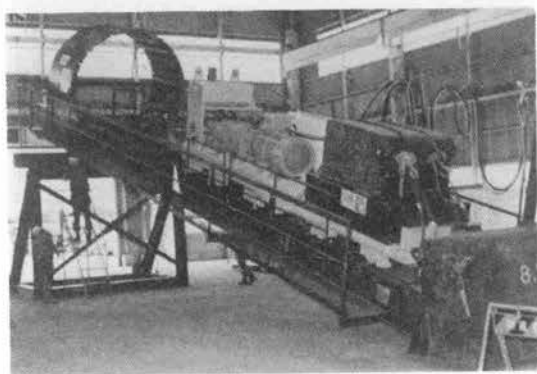


写真-2 工場試験

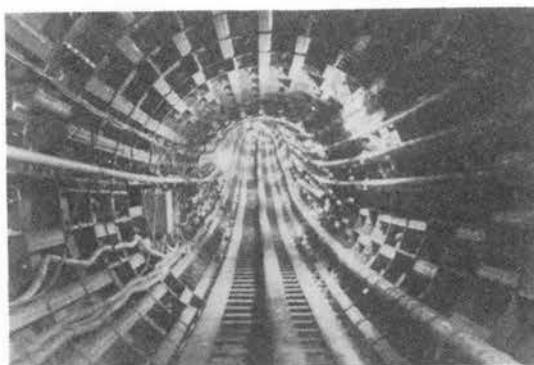


写真-3 急こう配部 (27.3%)

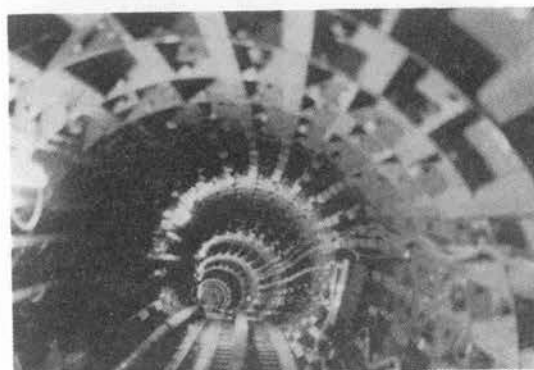


写真-4 急こう配部 (11%)

表-2 発泡モルタル配合

材 料 名	配 合
普通ポルトランドセメント	240 kg
ク レ サ ン ド	240 kg
起 泡 材	2.0 l
水	340 l

ルもほとんどなく順調に掘進できた。

## 7. 施工実績

### (1) 1次覆工

シールド発進と同時に急こう配の掘進となったが、切羽の状況が比較的良好で、下り曲線もスムーズに施工できた。盛土最深部(旧谷部)に近づいた50リング目付近から降雨の影響も重なって湧水が多くなり、切羽が不安定になったため、地上より再注入を行った。初期掘進終了後、圧気設備を設置し掘進を再開した。地下水位は降雨の影響も受け変動したが、坑内圧は 0.4~0.7 kg/cm<sup>2</sup> で湧水に対処できた。

曲線部は、水平曲線が  $R=35\text{ m}$  をはじめとして4カ所、縦断曲線が4カ所で、水平部と縦断部の曲線が幅狭するところもあり、施工管理が非常に難しかったが、所定の誤差内で施工できた。

平均日進量は、硬質土でしかも曲線が多いこともあって、稼働日当たり 4 m 程であったが、運搬機械のトラブ

### (2) 2次覆工

2次覆工は、 $\phi 1,500\text{ mm}$  の鋼管を敷設し、周辺を発泡モルタルで充填する構造とした。

鋼管長は 4 m または 6 m とし、自走台車に平台車を接続し、1本ずつ坑内へ搬入して溶接した。モルタルは地上に設置したプラントからモルタルポンプで圧送した。

### (3) 坑内運搬工

坑内運搬用に製作した自走台車は、本工事ははじめての使用であるため、安全に対しては十分過ぎるほどの対策を行った。特に運転者に対し配慮した点は、

① 装置の点検および操作方法、安全確認方法などを熟知させる。

② 運転者は乗車せず徒歩で移動する。などである。

運転操作は、立坑および坑内に計4カ所の操作盤を設

置し、運転者が順次各操作盤へ移動して安全を確かめながら操作した。

8. 今後の課題

工事期間中は、運搬装置の故障や事故が一度も無く順調に稼働したが、改良すべき点もいろいろあった。今後の課題として次のように考える。

① 自走台車の電源は、電線リール用台車を使用した。電源の切り換えに手間がかかった。蓄電池あるいはトロリー線が使用できるようになれば、スピードアップも可能になる。

② シールド機は手掘り式であったため余掘りが自由で、縦断曲線の施工が割合スムーズにできたが、密閉式シールドの場合は、上下方向の中折れ装置も考える必要がある。

9. おわりに

本工事は急こう配区間が2カ所もあり、シールドトンネルとしては前例の無い工事となった。特に坑内運搬装置の開発に時間を費やしたが、工程的にも所期の目的を達することができた。

一般的にシールド工事は、こう配の小さい方がいろいろ

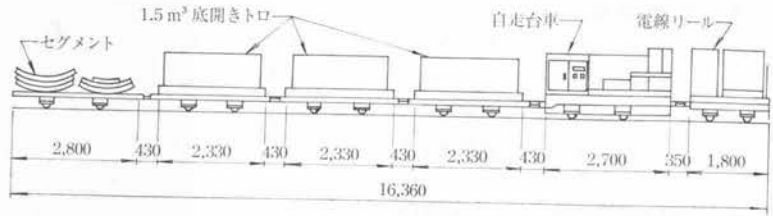


図-8 運搬台車の編成

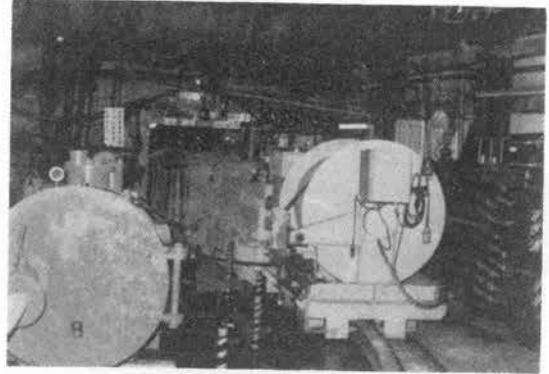


写真-5 土砂運搬状況(立坑内)

んな点で有利であるが、何らかの制約条件から急こう配を取らざるを得ない場合が今後も起りうるかもしれない。本報告がそれらの工事の参考となれば幸いである。

最後に、設計、施工にあたり適切な御指導と御助言をいただいた関係各位に対し、深く感謝する次第である。

訂正

本誌平成元年7月号(第473号)に誤りがありましたことをお詫びし、下記の通り訂正致します。

記

(1) 4頁の表-2中を以下のように訂正する。

(誤)

		62年	
		台数	金額
整地機械	グレーダおよびスクレーパ	1,803	17,306
	不整地運搬車(装軌式)	1,154	1,619
	ロードローラ	56,987	6,831
	振動ローラ	870	4,960
	タイヤローラ	3,393	5,768
	平板式締固め機械	819	3,985
(ローラ3機種計)		5,082	14,713
小計		65,026	40,470

(正)

		62年	
		台数	金額
整地機械	グレーダおよびスクレーパ	1,803	17,306
	不整地運搬車(装軌式)	1,154	1,619
	ロードローラ	870	4,960
	振動ローラ	3,393	5,768
	タイヤローラ	819	3,985
	平板式締固め機械	56,987	6,831
(ローラ3機種計)		5,082	14,713
小計		65,026	40,470

(2) 62頁の写真-7, 写真-8の写真を入れ換える。

# トンネル断面自動立体測定システム

岡田 喬\* 所沢 豊\*\*  
木村 忠雄\*\*\*

## 1. はじめに

近年の我が国のトンネル施工では、理論的裏付に基づいて施工する NATM が主流になり、地山に合った合理的な支保手段（薄肉覆工とロックボルト等）で施工されている。その結果トンネル施工管理として各作業（掘削、支保、覆工など）の段階での施工精度の診断が、施工品質、施工性、経済性等に対して従来以上に重要な管理項目となっている。このような新規のトンネル施工と併せて最近では、供用中のトンネルの老朽化、劣化が著しく、今後はこれらの補修、改築工事の増加が予想される。老朽化したトンネルの補修、改築計画に当ってはトンネルの現状診断が必要で、その中でも断面形状の現状認識は重要な診断項目である。従って活線下での迅速で正確なトンネル断面測定が不可欠となる。また近年は、石油、LPG 等の地下備蓄、地下発電所等多くの大規模地下空洞の建設が盛んで、これら空洞内の正確な断面形状、容積を把握することも重要な課題となっている。このような背景のもと、空洞部の形状診断作業は、施工、供用中を問わず、あらゆる状況下でも測定が可能であることと、測定したデータの処理は各ケースごとの要求に的確に対応できる幅広い解析、評価メニューが必要であり、かつこれらの作業（測定から評価）が高い省人化で迅速に行えることが要求される。本システムはこのような要求に答えるべく開発された、高性能、多機能なトンネル断面測定システムである。

## 2. トンネル断面測定装置と開発方針

### (1) トンネル断面測定装置の現状と問題点

トンネル内空断面形状の測定は従来よりいろいろな方法で行われている。その中ではトンネル内に設置した測定装置の中心と断面に相当するトンネル壁面の各ポイントとの距離を測定して、それを連結して形状を表現する方法が最も一般的である。しかもこの方式は、直接距離を読み取れる利点があり、この距離測定には各測点ごとに三角測量を用いる方法がとられている。

この方式における初期の装置は測定から図面作成まで、すべて手作業で行われていた。近年、この方式で自動化を目指した機種も開発されたが、同方式の機構は大型かつ付属機器も含め重量が大きく、かつ測定時間も多にかかり、結果として省人化、省時間的には余り効果がなく、特に日常管理用装置としては不可きであった（図-1、写真-1 参照）。最近になって、これまでの装置と全く異なった、光波距離測定方式に高性能なエンコーダ、ステッピングモータを用いた、コンパクトな装置が開発され、(A. MT 2000 profile) 測定作業そのものは非常に簡略化された（写真-2 参照）。しかし、本装置は単にトンネル壁面と測定装置との距離を自動的に測ることのみの能力に限られ、他の作業は依然として従来通り、人力作業を必要としている。このように全作業の中

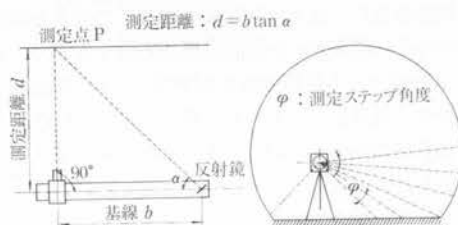


図-1 三角測量測定原理

\* OKADA Takashi

(株)熊谷組技術研究所建設機械開発部主任研究員

\*\* SHOZAWA Yutaka

(株)熊谷組電算室第三部第二課課長

\*\*\* KIMURA Tadao

富士物産(株)第一営業部課長



写真-1 従来の三角測量式断面測定装置

写真-2 最新の光波測距式断面測定装置  
(A. MT. PROFILER 2000)

の一部の限定された機能のレベルアップ（自動化）は、総合的な一連の測定作業の中で考えると、余り効果が期待できない。本装置の機能レベルを生かすには、測定にかかわる他の作業の機能レベルも同じレベルまで上げないとトータルな効果は期待できない。断面測定作業全体からみた主な作業には、

- ① 測定装置を設置する作業
- ② 測定装置による測定作業(ex. A. MT 2000 profile)
- ③ 測定したデータを必要な様式で評価する作業

がある。その中でも装置のセット作業は最も基本的かつ重要な作業となる。すなわち断面形状の診断は測定した形状と基準（設計）断面形状との比較、評価するところが原則であり、そのためには測定断面の座標を基準（設計）断面座標に一致させる必要がある。このことは測定装置の中心（基準点）を設計座標で表現することである。これがセット作業であり同作業には、既知点（方向）合せて装置をセットする位置決め作業、任意にセットした装置の位置（方向）を基準座標で検出する位置検出作業とに分かれる。いずれのセット方式においても、従来では別の測定器械（と人員）の支援を必要とし多大な手間と時間を要した。このため断面測定作業を行うた

めに、施工本来の作業の中断を余儀なくさせられるケースが生じた。

つぎに測定したデータの処理においても、別の評価専用コンピュータへのデータ転送の手間がかかり、評価メニューが限られ、実用に十分満足できるものが少なく、全面的に日常管理に採用されるまでには至っていなかった。

## (2) システムの開発方針

このような現状を踏まえ、開発目標は日常管理に使えるレベルを主眼とし、要求品質（測定と評価）を十分分析、考察して、それぞれの条件を満足し、かつトータルな省力、および効率効果を発揮できるシステム化を目指した。すなわち、

- ① 測定装置セット作業の省力、効率化それぞれの条件にマッチした新しい位置決め、位置検出機能の開発
  - ② 機動力の大きいシステム、ユニット台車システムの開発
  - ③ 連続自動測定システム、モノレール走行、測定ロボットシステムの開発
  - ④ 汎用性の高い、測定制御および評価プログラムの開発
- が主なテーマである。

## 3. 開発項目と成果

開発された技術は、その組合せにより、幅広いニーズに対応できるシステムとなっている。その主なシステムは、

- ① 掘削直後の当り余掘り診断システム（図-2 参照）。

設計通りの形状に掘られているかどうか、掘削直後の現場で効果の高い評価を行う。

- ② 吹付厚、覆工厚の診断システム

吹付（覆工）前後の同一断面の測定結果より各巻厚の評価を行う。

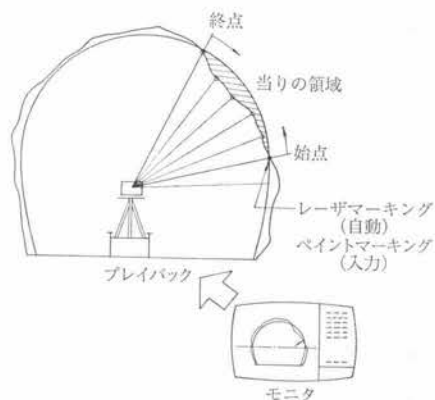


図-2 当り・余掘り現地（切羽）診断システム

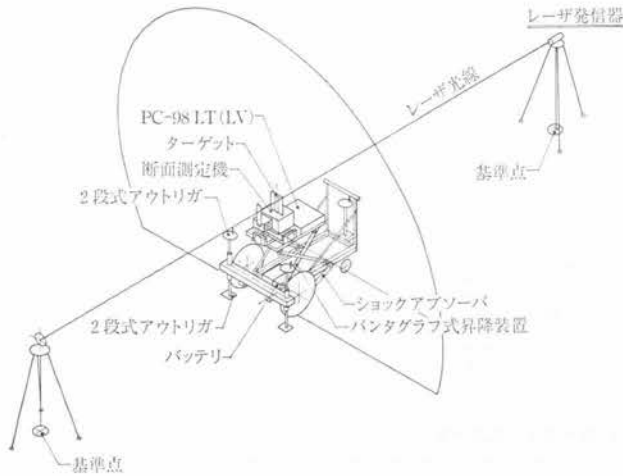
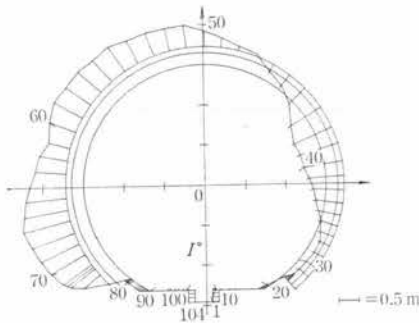


図-3 ユニット台車システム測定概要図



膨張性地山における内容変形測定事例 (鍋立山トンネル)

北北・鍋立山T(西) 4-2

施工:熊谷組  
設計断面:No.1 (断面番号:1)  
測定断面:13 (測定モード:DI)  
延長程:34,811.2  
断面傾斜:0.000%

面積計算の結果

測定領域:測定点範囲1~104  
計算領域: B1 B1+B2  
測定面積:37.67m<sup>2</sup> 38.04m<sup>2</sup>  
設計断面積:34.45m<sup>2</sup> 34.78m<sup>2</sup>  
余掘り面積:7.07m<sup>2</sup> 7.11m<sup>2</sup>  
当り面積:3.85m<sup>2</sup> 3.85m<sup>2</sup>

図-4 ユニット台車システムによる測定結果(例)

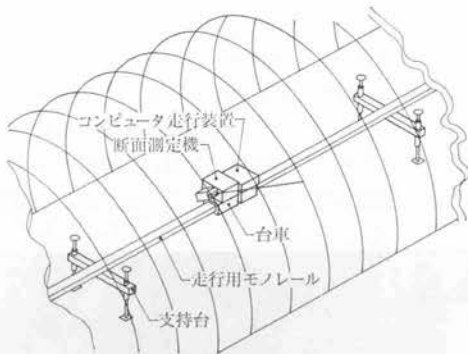


図-5 連続立体自動測定システム概要図

- ③ 仕上り形状診断システム (図-3, 図-4 参照)  
機動力のあるユニット台車と専用位置決め機構を使った一度に長距離、多断面の測定、評価を行う。
- ④ 断面形状の詳細診断システム (立体を含む) (図-5 参照)  
覆工前の断面形状の詳細な診断や地下空洞容積 (立体) 診断のためにモノレールと走行、測定ロボットによ

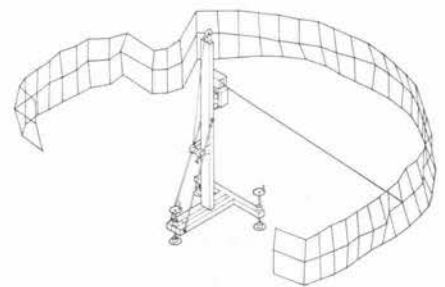


図-6 連続断面連続測定システム概要図

る連続自動測定で縦横断とも細かいピッチで測定する。

⑤ 円筒形構造物の内空診断システム (図-6 参照)

鉛直モノレールにより、立坑、サイロ等の内空連続測定、評価を行う。

⑥ トンネル断面変形診断システム (図-7 参照)

NATM におけるトンネル断面変形診断を従来の既定点間相対変位測定と異なり、断面形状そのものを測定して形状で評価を行う。特に変形が大きい場合、断面内の局部変形も大きくなり、変形を形状でとらえる価値は高い (新しい測定法の提案)。

である。これらのシステムの効果を従来の方式と比較すると表-1 になる。また、それぞれのシステムに含まれる開発技術の組合せは表-2 のよ

うになる。

#### 4. 開発技術

##### (1) 測定制御・データ処理 (評価) ソフト

システムの多機能化、測定から評価まで同一コンピュ

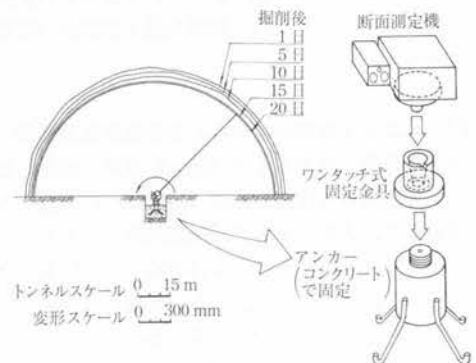


図-7 トンネル断面変状計測システム

表-1 開発項目と成果

	用 途	能 力 比 較	
		開 発 機	従 来 機
ユニット台車測定システム	測定区間が長い場合(数 100~1,000m)一定ピッチ(2~30m)で連続測定する	1人で6~8分/断面	3~4人で20~30分/断面
切羽における当り余掘り表示システム	作業中の切羽で迅速に測定する	1人で10分/断面	2~3人で20~30分/断面
	現地で直接地山に当り・余掘りの表示を行う(マーキング)	測定後直ちにプレイバック、直接作業員に確認させる	従来機には無い
連続自動立体測定システム	短い区間を小さいピッチで迅速に連続に連続自動測定し、立体解析を行う。特に、2次覆工前の巻厚チェックに極めて有効	1人でも可 機械セットを含めて、1区間(10~20m)20~30断面の測定を1時間以内	従来機には無い
NATM計測システム	NATA計測の一環としての地山挙動把握をトンネル形状で測定し、直接的なトンネル形状変化で解析する	1人で5分/断面	従来機には無い
水平断面連続測定システム	立杭・サイロ等、鉛直筒状構造物を水平断面で任意の高さを連続的に測定して形状・容積の三次元的チェックする	1人でセット(5分) 1断面 3分	従来機には無い

表-2 開発技術と用途の組合一覧表

開発した要素技術	用途	切羽、当り余掘り診断	吹付および覆工厚診断	長区間、多断面連続診断	縦横断面詳細診断	立体断面測定	水平断面連続測定	トンネル変状断面測定
位置決め位置検出 既設レーザ方式① 専用レーザ方式② 専用基準点方式③ 専用アンカー方式④		①	①②③④	④⑤				⑥
ユニット台車		○	○	○				
モノレール走行、測定ロボット 水平断面⑦ 鉛直断面⑧					⑨	⑩	⑪	
評価メニュー(タイプ) 設計断面との比較① 測定断面同士の比較② 断面連続評価③ 立体評価④		①	②	①②	③	④	⑤	⑥
測定制御ソフト(特殊) プレイバック① 測定断面指定②		①			②	③	④	

ータによる一括処理を目指してコンピュータを NEC 98-LV (LT) に変更した。それに伴い、すべてのソフト(制御、評価)を新たに開発した。この結果、測定からデータ処理、評価までの時間、手間を激減することができた。しかも、同一コンピュータによるデータ処理は、測定したその場で評価でき、かつコンピュータの大型液晶画面で、図形表示を含め、管理上最も新鮮かつ明確な表示を行うことができる。

## (2) ユニット台車システムとその位置決め機能

ユニット台車システムとは(図-3参照)に示したように、長い区間の多断面を連続(長時間)に測定する場合を考慮して、大型バッテリーと測定装置、コンピュータ等システム一式を機動力のある自走式台車に搭載した台車システムで、台車には後述する位置決め機能のため、調整幅の大きい三次元微調整機構と専用ターゲットを備えている。なお当システムの位置決め方式にはつぎの2通りある。

### (a) 2重ターゲット方式

特にトンネル軸方向が直線である場合、測定区間内にトンネル軸に平行でかつ、断面座標上既知の位置にセットしたレーザ光線に測定装置に取付けた専用ターゲットを合せて、測定方向、位置を定める方式である(写真一



写真-3 ユニット台車システムによる測定状況

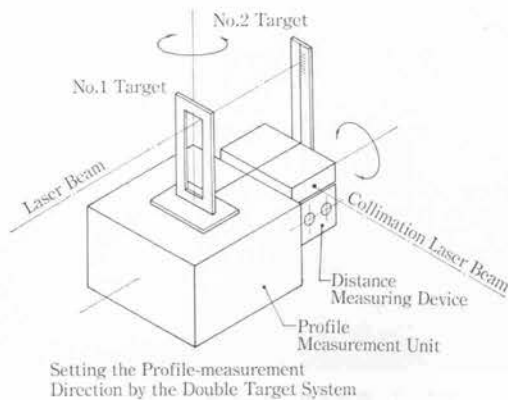


図-8 2重ターゲット原理

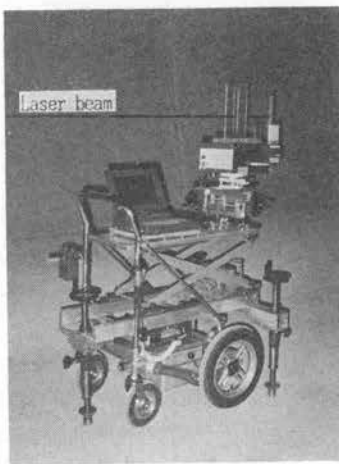


写真-4 ユニット台車

### 3 参照)。

#### (i) 要素技術

- ① レーザ光線に、測定方向と位置と同時に合せることのできる2重ターゲット(図-8参照)
- ② 所定の位置に測定装置(ターゲットを含む)合せるための許容量の大きい三次元調整装置(鉛直-パンタグラフ昇降装置、水平-xyテーブル装置)
- ③ 起伏の激しい路盤でも迅速に台車を水平にセットできる2重スライド機構のジャッキ
- ④ 施工中の悪い路盤状況でも迅速に移動できる自走式大型車輪と上載した装置を防護する大型ショックアブソーバが付いたユニット台車(写真-4参照)。

#### (ii) 操作

本方式の位置決め操作は水平に台車をセットした後レーザー光線に2重ターゲットを合せ、そのとき、装置の中心からレーザーまでの高さを入力するだけでよく、その後直ちに測定を開始できる。本システムは台車の機動性の良さといまって時間15断面以上の測定実績を得ている。

#### (b) 鉛直ロッド(位置決め)方式



写真-5 鉛直ロッドを使った水中基準点からの位置決め状況

トンネルの線形に曲線が多く含まれたり、測定位置が指定されている場合、あらかじめ指定測定ポイント(既知点)を設けておき、鉛直ロッドを用いてそのポイントの真上に装置をセットする方式である。

#### (i) 要素技術

基本的にはユニット台車を用いて、2重ターゲットの代りにつぎの装置を用いる。

##### ① 鉛直規準ロッド

基準点上に立てられるように先を尖らせた直線ロッドで水準器と高さを読取る目盛付きである。

##### ② 測定装置とロッドの固定金具

ロッドを装置の中心に固定する金具である。

#### (ii) 操作

位置決め操作は台車と水平にした後、基準点と装置中心をつないだロッドを台車上のxyテーブルを動かして鉛直にし、ロッドで機械高を測って入力すれば良い。基準点の真上に装置をセットする方法では、さげ振りを使用するのが最もポピュラーであるが、本方式のロッドでは、安定した確実な鉛直軸を作ることができ、かつ調整幅の大きいxyテーブルにより迅速にセットすることができる。また写真-5のように基準点が水中にあってもセットが可能である。

#### (3) 切羽における断面形状診断システムと位置決め機能

切羽における断面測定は、掘削した直後の断面形状診断のように限られた短い時間しか測定作業ができない場合が多い。このためセット作業を含め測定作業は最少の時間と人員で行う必要がある。位置決めは、トンネルに設置してあるトンネル軸に平行な掘進方向ガイドとなる

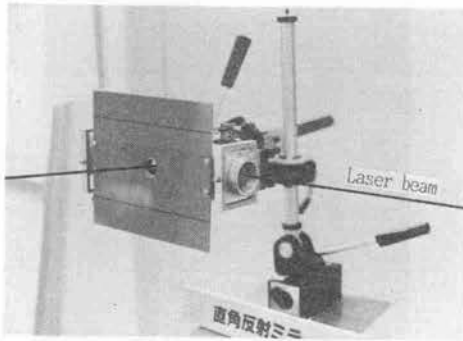


写真-6 直角反射ミラー付ターゲット

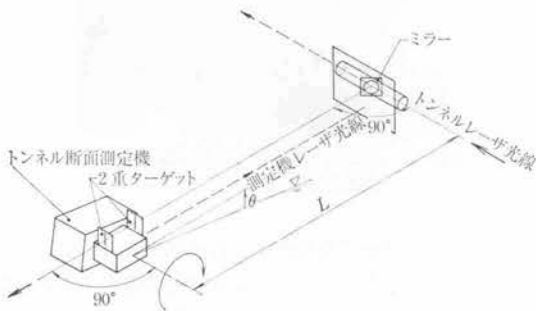


図-9 レーザ光線による測定器計置と位置検出原理図

レーザー光線を基準点として装置の機能を利用して直接セット位置を検出する方式であり、診断は評価結果を現地の地山に直接表示する方式である。

#### (i) 要素技術

本方式の位置決めでは、既設のレーザー光線を使ってセットの位置決めと位置検出を行うため、つぎの装置を開発した。

##### ① 直角反射ミラー付ターゲット

既設レーザー光線を直角に反射させ、かつ測定装置の位置検出の基準ターゲットの働きをする装置である。三次元調整機能を持ち、現場で1人で迅速かつ正確にセットできる(写真-6参照)。

##### ② 測定方向設定用2重ターゲット

直角に反射させたレーザー光線の方向に装置の測定方向を合致させるため、装置測距部本体に取付ける2重ターゲット(図-9参照)。

#### (ii) 操作

セット操作は、図-9の原理のもとに反射ミラーにより測定位置と方向を定め、これに合わせてセットした測定装置により、装置の中心点とレーザー光線との位置関係(距離と仰角)を求めることである。断面測定を含め、本方式では全測定作業を最少人数で10分程度で行うことができ、例えば掘り出し直後から吹付準備のわずかな時間でも測定は可能になった。

(b) 切羽における当り余掘り検出、プレイバックシステム

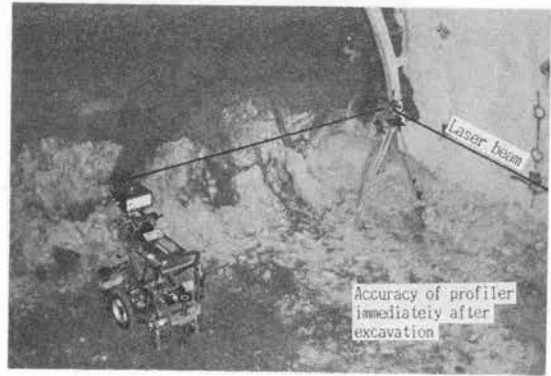


写真-7 直角反射ミラーを使った切羽におけるセット作業

上記のように本システムでは掘削直後の作業の合間でも、掘削直後の断面形状測定が可能になった。この効果をさらに生かすため、測定データをその場で処理して当り余掘りの状況を現地の地山上に直接表示するという現地活用に最も効率の良い診断システムを開発した(図-2参照)。

#### (i) 操作手順とその効果

操作手順はつぎのようになる。測定後その場で装置をセットしたままコンピュータでデータ解析結果に基づいて現測定断面の当り余掘りの有無をチェックさせ、当り余掘りがある場合はモニタに断面形状および当り余掘り量をディスプレイさせ、同時に測定装置に測定した軌跡をプレイバックさせて、装置の視準用レーザー光線を使って当り、余掘り位置を現地地山に表示させる。本方式は現地で担当者に直接指導することができるため、説得力もあり、極めて効率のよい診断システムである。

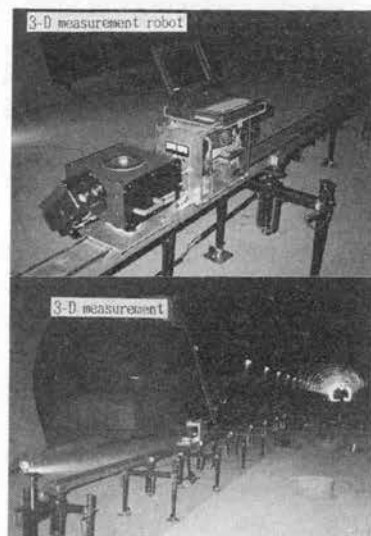


写真-8 立体走行測定ロボット(上)と測定状況(下)



(4) 多断面(立体)自動測定システム

変状の大きいトンネルの2次覆工前の詳細な巻厚診断や、素掘りや吹付コンクリートで仕上げられた不定形断面の地下空洞の形状、容積診断、タンクテーブルの作成には、縦横断とも非常に細かいピッチの測定結果をもとに展開図や立体解析による容積算定が必要になる。今後の地下利用の気運は強く、このような診断の需要は増大するものと予想される。このような立体(容積)測定を行う条件はつぎようになる。

- ① 縦横断とも、細かいピッチでの多断面測定が必要である。
- ② 各測定断面が平行でかつトンネル軸に垂直であること。
- ③ 測定開始点、終点、およびその間の測定ピッチが各断面とも一致していること。

このような条件を満足させる方法としてモノレール上を一定のピッチで走行して各地点で断面を測定するロボットと、立体解析をはじめとする多くの評価メニューから成る自動立体測定システムを開発した。

(i) 要素技術

本システムを構成する主要技術はつぎようになる。

① モノレールの構造とセット方法

アルミ製、角パイプにスライドレールが付いたモノレールで台車はジャーナルでレールを挟んで走行する機構である。レールスパン長は1.8m(運搬時を考慮)である。レールを支える架台は起伏の激しい路盤にも迅速なセットに対応できるダブルジャッキ式の脚とレールのねじれ、上下、左右のずれを調整できる支承より成っている。

レールのセット(敷設)精度は、レールを直線に敷設することのみに注意を払えば良い。このためレールはロボットの持つ視準レーザ光線をガイドにして容易に短時間で敷設が可能である(図-10 参照)。

② 測定ロボットの位置検出

位置検出は前述したいずれかの方法を用いてモノレール上の始点と終点の座標を入力すれば、途中は走行距離に合せて、ロボット内で補正、入力する。

③ 走行, 測定ロボット

走行, 測定ロボットは走行ロボット部, 測定ロボット部と両者を結合する制御部とが 図-11 に示す回路で構成されている。その作動フローは“制御データに従って走行ロボット部が距離を移動させ、移動距離を確認した後、移動距離データを制御コンピュータに送り、そこで測定位置演算を行った後、測定ロボット部に測定の指令を出す。それを受けて測定ロボットが指定された条件で測定を開始する。終了すると終了のサインを制御コンピュータに測定データとともに送り、ここでデータ保存した後走行ロボットに走行の指令を出す”の繰返しである。なお、このロボットの能力は走行ピッチ最少1mm, 測定断面分割は最小0.5°である。

④ 立体解析, 評価メニュー

本システム測定データを解析処理して、立体演算による容積全般(総容積やレベル別分割容積など)の計算の他に立体評価, 展開図評価など多くの作図メニューを用意しており、必要に応じたメニューを選択することができる。図-12, 図-13 に実際に利用度の高い評価例を紹介する。

(5) 水平断面連続測定システム

本システムは立坑, サイロ等, 円筒構造物の円空断面, 容積測定のため開発されたシステムで, 前記立体測定システムの技術を利用している。モノレ

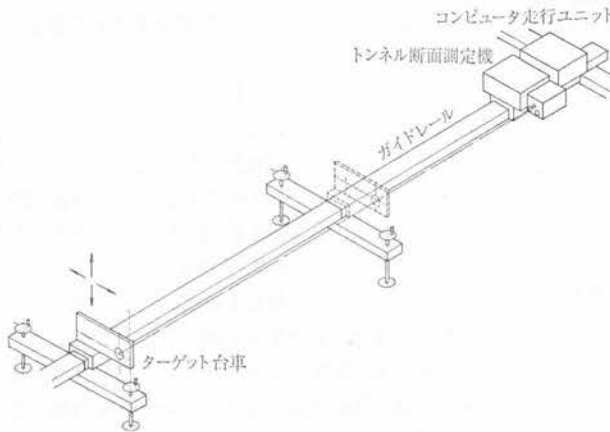
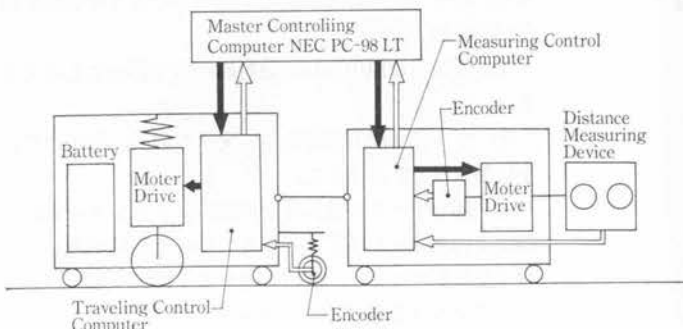
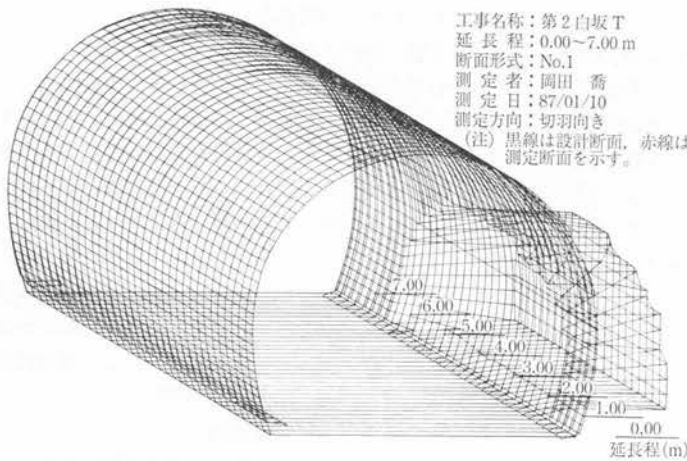


図-10 モノレール直線更生原理図

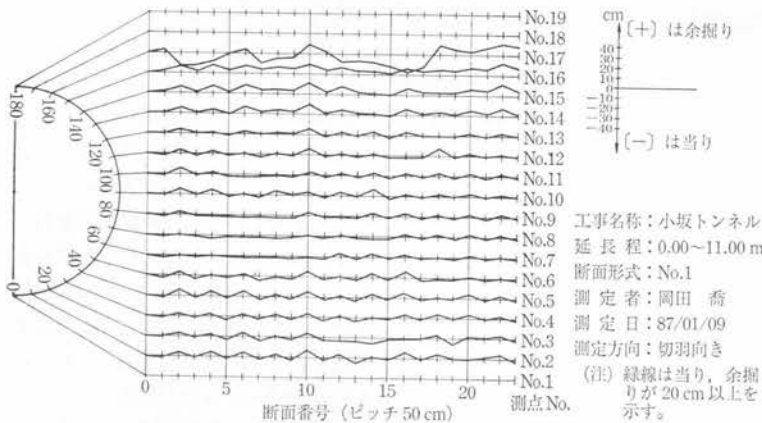


Three-dimensional Measurement Robot  
図-11 立体測定用, 走行, 測定ロボット



連続自動立体測定システムにおける解析事例  
 (第2白坂トンネル)

図-12 立体測定評価例(バース)



連続自動立体測定システムにおける解析事例(2)  
 (小坂2号トンネル)

図-13 立体測定評価例(展開図)

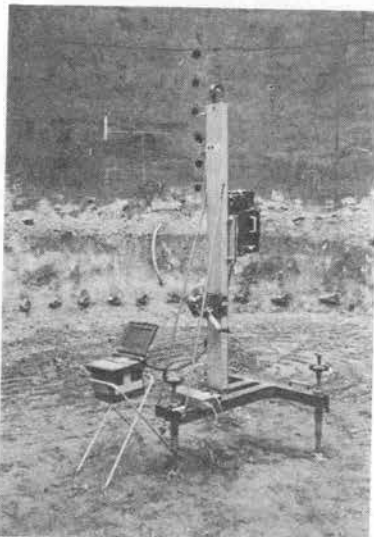


写真-9 溶鉱炉における銑鉄除去測定状況

ールを鉛直にセットして、これを走行ガイドとして測定装置を所定のピッチで上下させて、各高さの水平断面を測定する(図-6参照)。

#### (i) 要素技術

基本技術は前記自動立体測定システムを踏襲している専用技術はつぎようになる。

① モノレールを鉛直セット保持するジャッキ付スタンド、(レールが長くなる場合、壁面より補助サポートを取る)。

② 測定装置を上下に移動させるウインチ類(移動量設定可能)

#### (ii) 実績例

写真-9は製鉄所の溶鉱炉改修時の溶鉱炉下底部銑鉄除去状況管理を目的とした測定実験状況である。

#### (6) NATM計測システム(新測定システムの提案)

NATMにおける計測管理のうち、地山の挙動を調べる内空変位測定は便宜上、断面内に定めた2定点間の相対変位で行っている。しかしこの方法では特定点間の変形を代表としているため、トンネル断面全体の地山の挙動を明確にとらえることができず、特に変位

量大きい場合、トンネル断面上に局部変形も発生しやすく、断面形状管理ではデータとして不十分である。本システムは、脱着可能な特殊アンカーを埋込み、これに測定装置をセットして、定期的にトンネル断面形状を測定し、形状全体で地山挙動の分析、把握を目指すものである。本システムによる測定にはつぎのような特長が期待できる。

① 変位量は原則として絶対変位量で得ることができる。

② トンネル断面形状全体で変位の傾向、地山の状況を把握することができる。

③ 測定データの重ね合せ作図によりトンネル変形の経時変化を明確な形状でとらえていることができ、変形量の縮尺変更により、変位傾向をより明確に把握することができる(計測-Bの他の測定項目との比較)。

#### (i) 要素技術

① 脱着可能な特殊アンカー

本システムは絶対変形を測定すること、常に同位置で同一断面を測定することから、不動でかつ装置の脱着の繰返しでも、セット精度（当初と同じ）が確保できる。架台とアンカーが必要となる、アンカーは変形の最少なトンネルセンターにセットし、その上に上記を満足する特殊脱着金具を固定する。なお変形が激しい場合は架台の測量チェックを行う（図-7 参照）。

なお本システムの測定装置の精度は繰返しの実用精度で±1mm程度であるため、変形量の大きい地山のトンネルや、計測-Bにおける地中変位、吹付内応力等の測定結果と十分対比することができるものと思われる。

## ② 評価ソフト

本システムでの評価は、形状の経時変化を調べるため、測定断面同士の比較が必要となり、これまでの単に設計断面と測定断面との比較方式とはソフト上根本的に異なっている。しかし測定断面同士を比較するソフトは吹付（覆工）前後の同一断面の測定結果の比較から、吹付厚、覆工厚を形状で診断でき、これらの管理にも利用

できる等、応用価値は大きい。

## 5. あとがき

以上説明したように、本システムは現場状況に合せた多種のメニュー（ハード、ソフトとも）を持っているため、各現場の状況、目的に合致した最的確な測定と評価を行うことができる。このため現在までに多くの現場で千数百断面の実績を持つに至っている。データ採取（測定）が容易でしかも信頼度が高くなれば利用範囲も拡大するわけで、現在トンネル等地下空洞のみならず、建築構造物（サイロ、溶鉱炉）などの形状診断にも用途を広げている。今後もこれらの要望（利用範囲）の拡大を目指し、さらに幅広いシステムとして開発を進めていきたい。

### ＜参考文献＞

“第5回国際ロボットシンポジウム講演集” S.63.6

## ●新刊図書紹介●

# 日本建設機械要覧 1989年版

B5版、約1,700頁 定価：55,000円（会員44,000円）（〒1,000円）

定価、送料には消費税（3%）が追加されます。

### — 目 次 —

- |                            |                                       |
|----------------------------|---------------------------------------|
| 1. ブルドーザおよびスクレーパ           | 10. 濁水・泥水処理機械および脱水処理機械                |
| 2. 掘削機械                    | 11. コンクリート機械                          |
| 3. 積込機械                    | 12. モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械             |
| 4. 運搬機械                    | 13. 舗装機械                              |
| 5. クレーン、エレベータ、高所作業車およびウインチ | 14. 維持修繕機械および除雪機械                     |
| 6. 基礎工事用機械                 | 15. 作業船                               |
| 7. せん孔機械、ブレーカおよびコンクリート破壊機  | 16. 空気圧縮機、送風機およびポンプ                   |
| 8. トンネル掘進機、シールド機および推進機     | 17. 原動機および発電設備                        |
| 9. 骨材生産機械                  | 18. 建設用ロボット、完成部品、燃料・油脂、特殊機械器具および工事用機材 |

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

## 随想

# 自然を理解し、建設技術を積極的に活用しよう

堀 和 夫

私の興味をそそるものの一つとして自然観察がある。先日も陽春の或る日、羽田を飛び立ち札幌へ社用で向う飛行機の中でのことであつた。幸にも窓側のしかも前方の席がとれ、これで退屈しないで過せることに感謝した。羽田を飛び立ち、やがて那須の連山が真下に見えて来た。茶臼岳の左側に沼原発電所の上池が見えるではないか。この貯水池は、

国立公園の中にあつて、周辺環境との調和には、随分と注意した工事であつたとの記憶が思い出された。羽島湖の遠望を見て、猪苗代湖、磐梯山、裏磐梯の湖沼群が見え、飯豊、朝日の山々を見て機は一路北上する。真下に神室ダムかむろの工事現場が見える。やがて、秋田に入り田沢湖よろいぼた、鰐畑



ダム、工事中の玉川ダムが見えて来た。ダムは殆んど完成しているように感じられたが、水は湛水していない。貯水池周辺の道路工事を思わせる山の赤肌が線となって表われている。田沢湖、鰐畑ダム、玉川ダムを一望に見て、数分にして、八幡平の残雪、松尾鉦山の赤茶色の山肌を見て、神秘の十和田湖を望んだ所で、折悪しく雲海の中に突入してしまっ

た。青森県、津軽海峡上空は視界不良、雲の中であつたが、雲の彼方に富士山と見まがう羊蹄山が現れ北海道上空に入った事を知らせて呉れた。

機上から見る地上の眺めは、その位置が何処かを特定することに興味が見出される。川の流れ、河川の名称、山の名を特定し、更に湖沼、ダムなどの構造物などから、現在位置が割り出されてくる。そして、自然と人間との関り合いが分ってくる。

昨年11月オーストラリアに旅をした時のことであつた。メルボルンからタスマニアのホバートに向かう空の旅をした。メルボルンを飛び立ち眼下に、牧草地帯を見て、機は、バス海峡 (Bass Strait)

にさしかかった。約1時間余りで海を越え、タスマニア島が見えて来た。眼下に牧草地と森林の牧歌的な風景が展開されている。しかし河川の色は、甚だしく濁っている。突如として、赤茶けたよく見ると白色にピンクのまじった山肌が表われた。「この荒廃は何だ!!」と思っているうちに、再び牧草地のおだやかな風景となり、ホバート空港に着陸した。数

日後、この荒廃地に足を踏み入れる機会があったが、この荒廃地こそ、クィーンズタウン銅鉱山の跡であった。英国の女王に銅を捧げたと云うことでこの名がついたと言われている。(同じクィーンズタウンでも、ニュージーランドのクィーンズタウンは、風光明媚な所として知られ、女王が住むにふさわしい町と言う意味の町と言われている。)タスマニア州政府は、この荒廃地周辺の豊かな河川流量に着目し、水力開発を行ない、【これら工事とあわせ、道路整備を行ない観光開発を指向していることが、現地足を踏み入れてよく理解出来た。

空からの自然観察の結果、興味ある事実を遭遇した場合には、必らず地上から確認することが重要だと思っている。

私は、仕事から、大工事のあとが其の後、どうなっているかを知ることに関心をもっている。ダム建設工事を例にとれば、工事完了後の新しい環境が、本来の自然になじんでゆく経過に興味深く見守っている一人である。利根川上流のSダムの原石山跡地は、今でも対岸の道路からよく観察出来る。今から30数年前にこの山から骨材を造り、Sダムのコンクリートとしたものであるが、昔のことであるので、特に跡地整理など特別なことはしないで今日まで到っている。さすがに工事終了後10数年間はその傷跡は生々しかったが、今では、殆ど自然の姿となじみ、草木も生え、傷跡もすっかり回復したと言える状況にある。

近年、原石山の跡地整理なども、昔に比べて、非常に良くやるようになって来たのは喜ばしいことである。しかし、その環境との調和を図ると言う目標を、いつの時点で達成するかと言う点で、大きな判断を忘れてはいな

いだろうか。跡地整理のための工事が、工事終了時点では、その目的を達していても、10年後に、目的を達せず原形にもどってしまうことさえあることも考えられる。原形にもどってから年月の経過とともに自然の回復力によって新たな自然を形づくることもある。工事と自然環境との調和と言う目標をいつの時点で達成するかと言うことを念頭におき対策を講じることが重要ではないだろうか。

最近のリゾート開発を反映して、自然環境との調和と言う問題が起っている。自然環境と言っても、森林限界を越えた高い標高の地帯と、森林限界より下の地帯では、其の取り扱いが異なってもよいのではないかと常に思っている。前者は、雪と氷の世界で、人工の大きな力を加えれば、直ちに破壊が進む地帯であり、後者は、我が国のように降雨にめぐまれた湿潤な温帯気候の所では、復元力のあふ自然をもつ地帯である。緑を守れと言う単一の概念で論ずるには、自然はもっと繊細であり、且つ凶太いのではないだろうか？

雪と氷の繊細な配慮を要する地帯への交通手段として、トンネルを利用した登山鉄道の採用、低標高の森林地帯における交通として道路の利用などと使い分けているヨーロッパ・アルプスの例は、長い開発の歴史を生みだした経験からなる成果ではないだろうか。

我々が遭遇する自然の中に、又我々が利用する自然の中に、我々の持てる技術力をもっと積極的に導入して、人々が自然の恩恵を享受出来るようにしたいものである。

HORI Kazuo

株式会社 熊谷組 専務取締役

## 昭和 63 年度官公庁・建設業界で採用した新機種

## 建設業界

小室 一夫\*

昭和 63 年度に新たに採用した新機種について、本協会の主だった建設会社約 100 社に資料の提供を依頼し、その回答をもとにとりまとめた。ここで新機種とは、昭和 63 年度中に各社が導入、開発を行った機械、工法のうち、①顕著な設計変更がなされた機械類、②独創的な発想による特別仕様  
の機械もしくはシステム、③以前からの機械でも最近業界で使用され始めたものなどを対象として  
おり、多少の不正確さがあってもお許し願いたい。

この調査は毎年継続して行われており、そのときどきの情勢を反映して新機種、新工法が登場し、  
採用されてきたことがわかる。今回昭和 63 年度に新機種を採用したとの回答は 19 社、延べ 53 件  
と、過去 5 年間とほぼ同じ件数で推移しており好不況にかかわらない建設業界の熱心な新機種、新工  
法への取組みがうかがわれる。

特長的な傾向として①建築工用機械、特に外壁、内装等の仕上げロボット、②舗装工用機械、③  
ダム用自動型枠上昇装置、④トンネル工用機械、シールド工用機械および関連技術などが多く見受  
けられる。一般的に作業員不足に対応するため自動化、ロボット化により、施工の合理化、施工管理  
の向上を図ったものや、セグメント自動組立ロボット MSD シールド機など具体化した東京湾横断道  
路工事を対象としたものなど目的、用途のはっきりしたものが多い。また初めてフジィ工学を応用  
したシールド方向制御システムが登場し、建設業界のあくなき技術開発への意欲がうかがえる。

本文で紹介する多くの新機種、システムから業界の関係者が新しく考案し、メーカーの協力も受けて  
実用化への努力をした一端を御理解いただき、今後の機械化への参考ともなれば幸いと存じます。

なお、本稿執筆にあたり資料を提供いただいた各社の担当者に厚くお礼申し上げるとともに、紙数  
の都合もあって不完全な証述もあると思われるがお許し願ひ、また資料の区分も適宜にした機種もあ  
り、あわせてお断りしておきます。

## 1. 土工機械

## (1) けん引式マンモスバイプロタンバ

(写真-1, 表-1 参照)

間組は不動建設と共同で盛土の大量締固め用機械として、けん引式のバイプロタンバを開発し、空港、ダム宅  
造現場での試験工事において、良好な結果を得ている。

本機は自重 11t、起振力約 42t の電動バイプロを、  
21t プル級のけん引機で移動させながら、連続的に締固  
めを行うもので、一般的な振動ローラに比べて大きな締  
固め能力が得られるため、撤出し厚を厚くでき、コスト  
ダウン・工期短縮が可能となった。

本機的主要な特長は次のとおりである。

- ① 面による締固めであるため、深い深度までの振動  
継続時間の長い、効率の良い締固めが行える。
- ② 空港、人工島、宅地造成等の大量土工事に最適で  
ある。特に、空港等の大きな締固めエネルギーを要求さ  
れる土工事に最適である。



写真-1 けん引式マンモスバイプロタンバ

表-1 けん引式マンモスバイプロタンバ主要仕様

総重量	MVT 専用けん引機 合計	約 11tf 約 23tf 約 34tf
振動機	電動バイプロ	75kW
起振力		41.8tf
締固め荷重	面荷重	8.4tf/m <sup>2</sup>
振動数		570rpm
片振幅		1.0cm
全長		10.7m
起動機部分寸法	底板タンバ部分寸法	長さ 2.5m × 幅 2.0m
回転半径	回転半径	15m

\* KOMURO Kazuo  
本協会建設業部会長

- ③ 盛土材料としては、岩砕・ロック材などの粗粒土からまさ土等細粒砂質土の締固めに最適である。
- ④ 振動加速度の検出により、運転室でも連続的に、締固め度が管理できる。
- ⑤ 横向き運転により、前後進のどちらの締固めにも操作が容易である。

## 2. クレーンその他

### (1) コスモスコブクレーン KCS-1010

(写真—2, 表—2 参照)

大林組では市街地の建設工事の増加に伴い、荷の取り込み配置を安全かつ能率的に行うために、コシハラ製簡



写真—2 コスモスコブクレーン

易タワークレーン KCS-1010 型を導入した。制御方式やリミットはコシハラと共同開発し、千葉中央の内山ビル千葉工所他、大阪、九州等の作業所で稼働させ成果を取めた。

本機はジブ伸縮型で 4.0m×1.5t・10.75m×0.9t の機能を有し、荷揺れの少ない引込み作業が可能となえ、各作業所に応じたジブ長さでの作業が行える等広範囲な適用性がある。

本機の主な特長は次のとおりである。

- ① 本機は工場内にて、ワイヤ仕込み、機内配線までできるので、作業所での組立・解体時間が大幅に短縮できる。
- ② 作業所への出荷前にすべてセットされた旋回フレームを昇降フレームに取付けるだけの作業のため、組立時における高所作業が減少した。
- ③ ジブ伸縮型のため引込み作業や作業所でのジブ長さの決定がらくに行え、輸送時はコンパクトにまとまる。
- ④ 起伏・旋回・クライミングが一つの油圧ユニットで行えるため故障が少なくまた作業所での電力消費量が少ない。
- ⑤ オプションの無線操縦装置 (DACSS-K 12) を取付けることにより無線操作も可能である。

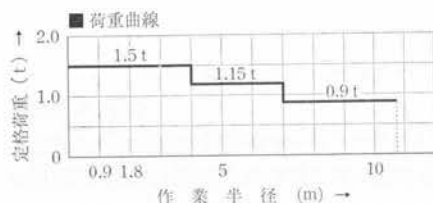
### (2) クライミングクレーン JCC-9004

(写真—3, 表—3 参照)

大成建設では大型建築工事に対応するためクライミングクレーン JCC 900-H (900 t-m) を東京都 第一本庁舎建設工事に採用した。特長としては以下のとおりである。

- ① 国内最大級のクライミングクレーンである。

表—2 コスモスコブクレーン KCS-1010 主要仕様



本体重量	3,460 kg	
クライミング装置重量	1,150 kg	
マスト	自立高さ	ベース上より 13.0 m
	長さ	下部 4.0 m 中間部 3.04 m
	重量	下部 892 kg 中間部 646 kg

#### ■ 主要仕様

型式	KCS-1010			起 電 動 機	5.5 kW 4P (兼用)	
定 格 荷 重	900 kg	1,150 kg	1,500 kg	方 式	油圧シリンダ	
作 業 半 径	7.0~10.75 m	4.0~7.0 m	0~4.0 m	速 度	50 Hz 52°/min 60 Hz 62°/min	
起 伏 角 度	6°~75°			旋 方 式	油圧モータ駆動	
旋 回 角 度	360°			回 速 度	0.6 rpm	
マスト自立高さ	13.444 m			ク 方 式	油圧シリンダ (ストローク 760 mm)	
最 大 揚 程	(ジブ最長時フック下) 44 m			旋 速 度	上昇 1.64 m/min 下降 2.4 m/min	
巻 上	電 動 機	6 kW 4P (PWS-10)			安 全 装 置	過負荷防止、過巻防止、旋回制限、起伏制限、各リミットスイッチ
	速 度	50 Hz 16.5 m/min	60 Hz 20.0 m/min	操 作 方 法	リモートコントロール (押鈕式)	
	ワイヤロープ	φ10 モノロープ A 型 C 種			電 源	50/60 Hz 200/220 V



写真-3 クライミングクレーン

表-3 JCC-900 H 仕様

製造会社	石川島輸送機
作業半径×定格荷重	26 m×35 t 35 m×17 t
最大揚程	250 m
総重量	233 t

2人乗りエレベータ付

- ② オペレータの重作業軽減のためマスト内部に2人乗りエレベータを装備した。
- ③ 相互のクレーンのブームの衝突を防ぐための、クレーン安全運転管理システムを採用した。
- ④ ブーム先端、ウインチ後方に監視テレビを設置した。

### (3) 二本構りフト：S型高層リフト（表-4 参照）

大林組では高層建築工事における建設用リフトの昇降のサイクルタイムの短縮とリフトへの荷積み、荷おろし時の安全性を高めるためコシハラ製高速高層用 2t 積みリフト（S型高層リフト）を採用し、大阪の南海ターミナルビル JV 作業所等で稼働している。

本機は高層建築工事の長尺資材等の昇降運搬をはじめとし、工事の能率、安全性を高めるため製作され、荷台有効寸法 1,500×4,500 mm・昇降速度 9~90 m/min・最大積載荷重 2,000 kg の建設用リフトである。

本機的主要な特長は次のとおりである。

- ① 巻上装置は 75 kW 直流電動機を使用し、速度制御方式としてサイリスタ制御を採用し、無段階の増・減速が可能である。そのため起動・停止時にショックの無いスムーズな昇降が可能となった。
- ② 油圧レールクランプ装置を荷台に装備し、荷積み、荷おろし時にレールと搬器が固定されるため、ワイヤの伸びによる着床位置のズレが無い。

表-4 S型高層リフト仕様

本 体	
積 載 荷 重	2,000 kg
巻 上 速 度	9 m/min (低速)~90 m/min (高速)
巻 上 機	75 kW 直流電動機
鉄 塔 高 さ	Max 150 m
荷 台 寸 法	1,620×4,620
巻 上 さ く	JIS 6 号 (6×37) φ18 A 種
安 全 装 置	非常用落下防止装置 過巻上・下防止装置 過荷重制限装置 過速度防止装置
組 立 方 式	頂部縫足式
制 御 方 式	サイリスタ制御および電磁ブレーキ制御方式
操 作 方 式	遠隔操作
巻 上 機	
ロ ー プ 張 力	2.2 t (4 層目)
ロ ー プ 速 度	180 m/min (4 層目)
ロ ー プ 径	JIS 6 号 (6×37) φ18 mm A種
ド ラ ム 回 転 数	61.02 rpm
ド ラ ム 寸 法	φ850×740 J mm
電 機	形 式 直 流 電 動 機
動 電	出 力 75 kW
機 回	電 源 200/220 V
絶 縁	回 転 数 850 rpm
	絶 縁 F 種
制 御 方 式	サイリスタ制御および電磁ブレーキ制御方式
総 重 量	約 4,750 kg

③ 荷台前面に油圧式踏板昇降装置を装備し、荷台前面での操作により、踏板の自動昇降が可能である。

④ ワイヤ切断時の安全装置に加え、速度検出装置を装備し、定格速度の 1.2 倍の速度に達した時点で安全装置が作動する。

⑤ デジタル式の荷重検出装置を装備し、正確な積載荷重の管理ができる。

⑥ ウインチ制御、搬器リミット類および外扉リミット等全ての情報は CPU 内蔵の集中操作盤により一括制御され、行先階設定、起動、停止、機器異常管理が総合的に行える。

### (4) タワークレーン衝突防止システム

(表-5 参照)

鴻池組ではタワークレーンが複数台設置される建築工事において作業性と安全性の向上を図るため、東菱機械産業の開発したタワークレーン衝突防止システム（クレーン間の接近速度に応じた警戒を行う）を導入、高見フ

表-5 タワークレーン衝突防止システム主要仕様

制 御 台 数	最大 16 台
警 戒 方 式	三次元座標算定値方式（接近速度比例警戒機能付）
警 報 出 力	音声出力
停 止 出 力	巻下・起伏・旋回
シ ス テ ム 機 器	
CPU	PC-980 IVX
セ ン サ	アップリコートエンコーダ（巻上 14 ビット、起伏・旋回 12 ビット）
通 信 方 式	RS-422



ローラルタウン建設工事に使用し良好な結果を得た。

本システムは従来システムのようにクレーン間距離だけで警戒を行う方式ではなく、クレーンの接近速度に応じた警戒距離をリアルタイムに予測し、この値とクレーン間距離を比較し警戒を行う方式で、これにより、安全に高速作業や接近作業が行えるようになった。

本システムの主な特長は次のとおりである。

- ① 衝突防止機能と稼働データ収集機能を有する。
- ② クレーン間の接近速度に応じた三次元警戒を行う。
- ③ システム解除ボタンはなく接近作業時においても常に警戒を行う。
- ④ 運転室内のディスプレイによりクレーンの相互位置表示を行うとともに、接近時には音声によりオペレータに警報を与える。
- ⑤ ホストコンピュータを接続することにより稼働管理システムを構築できる。

(5) タワークレーン OTA-210 N, 自動運転対応型 (写真-4, 表-6 参照)

鴻池組では高見フローラルタウン超高層棟 (31 階建) 建設工事の主力揚重設備として、高速巻上、高速旋回など多くの性能向上が図られた小川製作所製のタワークレーン OTA-210 N を 2 基採用し、良好な結果を得、超高層工事への適用性が確認できた。

本機の最大の特長は高速化とともに、各種の機構、装置により位置決め精度向上と制御の高精度化を図り高速自動運転に対応したことで、これによりタワークレーンを用いた種々の自動化システムを構築することが可能となった。

本機の主な特長は次のとおりである。



写真-4 タワークレーン

表-6 タワークレーン OTA-210 N 主要仕様

定 格	荷 重	4.0 t	4.6 t	5.5 t	6.9 t	9.3 t	10.0 t	
作 業	半 径	40 m	35 m	30 m	25 m	20 m	19~3 m	
速	巻 上	60 Hz	高 速	1.7 t 以下	125 m/min			
			中 速	7.3 t 以下	48 m/min			
度	起 伏 旋 回 昇 降	60 Hz	106 (40~3 m) 秒					
			0.5 rpm (自動運転時 1.0 rpm)					
電 動 機	巻 上 起 伏 旋 回 昇 降	60 Hz	75 kW	8 P	40% ED			
			25 kW	6 P	25% ED			
			17 kW	6 P	25% ED			
			11 kW	4 P				
揚 程	Max 200 m							
操 作 方 式	運 転 室 内 操 作							
電 源	400/440 V			50/60 Hz				

- ① 高速巻上 (125 m/min~1.7 t)、高速旋回 (1 rpm~自動運転時) が可能である。
- ② 巻上に油圧多板クラッチ付歯車減速機を採用し、高、中、低の3速切替が運転室内にてできる。
- ③ 旋回機構に旋回ベアリング+ヘリカルギヤ減速機を採用し、旋回位置決め精度を向上させている。
- ④ 旋回到定トルク型インバータを採用し、高精度な旋回制御を実現させている。
- ⑤ ジブ材質に高張力鋼を採用し、ジブ慣性力を低減させている。
- ⑥ 自動運転用各センサを装備できる。

(6) タワークレーン傾斜修正装置

(表-7, 図-1 参照)

三井建設は東京港連絡橋のアンカーレイジおよび主塔

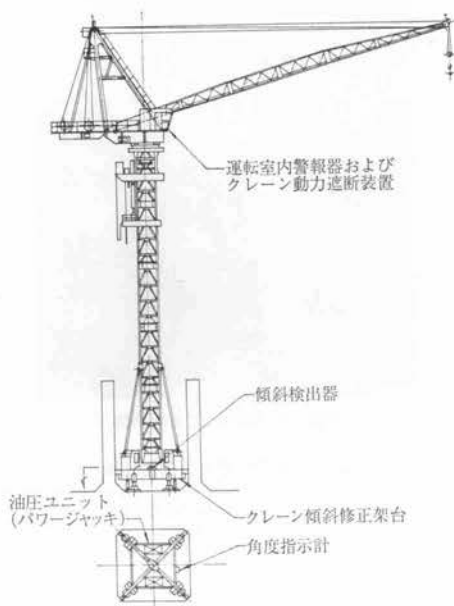


図-1 傾斜修正装置付タワークレーン

表-7 傾斜修正装置仕様

使用クレーン	JCC-230 mk-II
検出器	電気式傾度計
検出範囲	0°~1°
傾斜修正方法	電動油圧ジャッキ

基礎のケーソン工事にて大型ケーソン内にタワークレーンを設置して揚重作業を行っているが、石川島輸送機と共同開発したクレーン傾斜修正装置を取付け、良好な結果を得ている。

ケーソン内にタワークレーンを設置した場合、掘削作業でケーソンが傾斜することによりクレーン作業に危険を生じたり、クレーン本体にモーメントが生じ回転部分に余分な負荷がかかる。傾斜修正装置は、ケーソンの傾きが40秒でクレーン操作室に警報を発生し、傾きが1度で自動的にクレーンの動力を遮断し、タワー基礎部の電動油圧シリンダによりクレーンの傾きを0度に修正する。

3. 基礎工事に用機械

(1) OWS 拡底掘削機

(写真-5, 表-8, 図-2 参照)

大林組では当社の保有している KELLY 掘削機に装着して拡底掘削を行う OWS 拡底掘削機を開発し、現在実施工に使用している。この機械は昭和 62 年に日本建



写真-5 OWS 拡底掘削機

表-8 OWS 拡底掘削機仕様

基本掘削機	KELLY 掘削機の全機種
拡底掘削制御装置	自動掘削制御方式
型厚 (mm)	600, 800, 1,000, 1,200
軸部幅 (mm)	2,200
最大拡底幅 (mm)	4,400
掘削深さ (m)	60

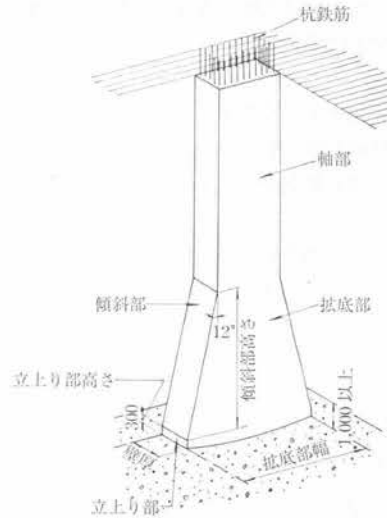


図-2 OWS 拡底杭の概念図

築センターの評定を取得した大林式地中壁拡底杭工法に使用するもので、OWS-SOLETANCHE 工法 (WF) の施工技術と機械を生かしてシェル形状を工夫することにより、グラブバケット式掘削機としての特長を生かした独自の拡底掘削機である。

本機の特長は以下のとおりである。

- ① 同一施工機器で軸部および拡底部の掘削ができるので、作業性が良く、作業能率がよい。
- ② 拡底状況は、コンピュータによる管理装置で常時把握することができ、信頼性の高い拡底杭を築造できる。
- ③ バケット式の掘削機を用いるので、逸泥の生じやすい地盤、転石層や玉石層の地盤、あるいは硬質地盤でも容易に施工でき、かつスライム成分の発生を抑制できる。
- ④ 杭の形状が面内方向のみの拡底掘削で、扇形状の断面となるため、敷地に接近して配置でき、杭の偏心を小さくできる。

(2) 拡底式油圧クラムシェル

(写真-6, 表-9 参照)

白石では主にオープンケーソンを対象とした立穴掘削機「拡底式油圧クラムシェル」を開発し、都市部立坑の硬質土掘削に効果をあげた。

本機は、最近急増しつつある都市部の立坑を迅速かつ正確に築造するために開発したもので以下の機能と特長を備えている。

(a) 機能

- ① 掘削径を自在に変更できるため沈下抵抗の最も大きい刃先下の掘削が可能である。
- ② 自動掘削システムの採用により、上部から確認で

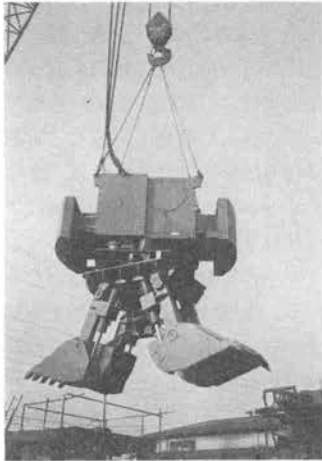


写真-6 拡底式油圧クラムシェル

表-9 拡底式油圧クラムシェル主要仕様

機 体 重 量	7,500 kg
最 大 掘 削 高	3,550 mm
バ ケ ッ ト 容 量	3,600 mm
刃 先 力	1.0 m <sup>3</sup>
電 動 機 出 力	5,000 kg
	15 kW

きない刃先下全面を確実に掘削できる。

③ ケーソン内壁をグリップすることにより反力を取り、油圧力により強力な掘削力を発揮するため硬質土の掘削も可能である。

#### (b) 特 長

- ① 刃先下を確実に掘削できるため施工管理が容易である。
- ② 仮設備が少ないため作業時の占有面積が小さい。
- ③ 油圧を利用した静的動作であるため低騒音、低振動である。
- ④ 衝撃力が発生しないため安全性にすぐれている。
- ⑤ 路面を解放する必要がある場合には、設備がコンパクトであるため、容易に移動ができる。
- ⑥ 治具の使用により深礎、場所打ち杭工法への応用も可能である。

#### (3) HB-トレンチカッタ (写真-7, 表-10 参照)

間組は西独パワー社との技術提携により導入した連続地中壁掘削機 HB-トレンチカッタを、東京都水道局発注の三郷浄水場浄水池築造工事に採用し良好な結果を得た。

本機の主な特長は次のとおりである。

- ① 砂れき層から岩盤まで広範囲な地盤に適応ワンタッチで交換可能なティースを、土質に応じて装着させることにより能率よく施工できる。またれき地盤では、ショックアブソーバを備えた独特のクラッシング



写真-7 HB-トレンチカッタ

表-10 HB-トレンチカッタ主要仕様

掘 削 型 式	回転式水平多軸カッタ	本 体 高 さ	15 m
掘 削 壁 厚	640~1,500 mm	ト ル ク	7,140 kg-m
掘 削 壁 幅	2,600~3,000 mm	カッタ回転数	0~24 rpm
掘 削 深 度	100 m	所 要 動 力	430 kW
排泥ポンプ能力	400 m <sup>3</sup> /hr	自 重	39 t

機構によりれきを破壊して排出する。

#### ② 掘削と排泥の連続運転による高速施工

毎時 400 m<sup>3</sup> の大容量排泥ポンプと、排泥パイプの接続を不要としたホース・ケーブルサスペンションを組込んだことにより連続掘削を可能とし、高速施工を実現した。

#### ③ 行き届いた設計で安定施工

カッタには横倒れが付いたティースが取付けられているため、掘り残しをなくした。また油圧シリンダを介して掘削機をつり下げており、その伸縮によって適正な荷重をカッタにかけることにより、安定した掘削ができる。

#### ④ コンクリートの切削により高い遮水性を確保

すでに打設しコンクリート連続壁のジョイント部を直接切削できるため、ジョイント部の施工を簡単にさせるとともに、新たに打設するコンクリートとの一体化が確実になり、高い遮水性を確保する。

#### ⑤ 高い鉛直精度

ハザマ独自で開発した自動掘削システムを適用することにより、高い鉛直精度が確保できる。

#### (4) 地下連続壁用スライム処理機

(写真-8, 表-11 参照)

竹中工務店は地下連続壁工事用のスライム処理機を開発し、三菱倉庫東京ダイヤビル5号館新築工事における

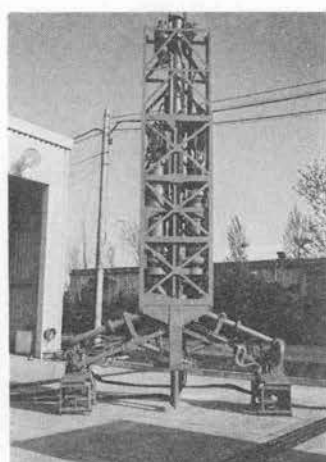


写真-8 地下連続壁用スライム処理機

表-11 スライム処理機主要仕様

全高	6,450 mm	
幅	全閉時	1,100 mm
	全開時	3,500 mm
処理可能な壁厚	800~1,500 mm	
重量	3,500 kg	
サンドポンプ	15 kW×2 基	
処理範囲	最大 3,500 mm	
処理深度	最大 55 m	

連続壁工事に適用した結果、スライムの処理性能と作業能率の両面で良好な成果を得た。

本機は左右2ヵ所にスライムの吸込み口を有し、油圧駆動のリンク機構によって溝底でその吸込み口を壁方向に移動させることができる。沈降したスライムは水ジェットで浮遊させながらサンドポンプで吸引するのでスライムの層厚が大きくても効率的に処理できる。水ジェットによってスライムが拡散しないように、吸込み口の移動方向以外の面は拡散防止カバーで覆われている。鉄筋かご建込み後にスライムが沈降した場合にも対処できるように、拡散防止カバーは鉄筋かごの内部を通過可能な寸法に格納できる構造となっている。

本機的主要な特長は次のとおりである。

① スライム処理の作業能率が高い。

最大 3,500 mm の範囲を 1 回の操作で処理可能であり、所要時間は 10 分間程度である。

② 処理範囲は 1,100~3,500 mm の範囲内で任意に設定することができる。

③ 水ジェット吐出の効果で、締った砂質スライムや沈降した掘削土を効率的に処理することができるので掘削機に代わり底ざらい作業に適用することが可能である。

④ 鉄筋かご建て込み後もスライム処理作業が可能である。

## (5) 場所打ち杭余盛コンクリート処理機(CASDAS)

(表-12、図-3 参照)

竹中工務店では場所打ち杭の杭頭余盛コンクリートをまだ固まらない状態(打設終了直後)の時に回収、処理する余盛コンクリート処理機を開発し、実施工に採用している。場所打ち杭の施工においては、通常 0.5~1.0 m の余盛コンクリートを打設し、根切り後にアイオン、ブレーカ等で斫り取る方法が一般的である。この場合騒音の発生と斫りガラの処分が絶えず問題となり、その対策に苦慮している。本機は上記の問題解決を図る目的で開発したものである。基本原理は、真空発生装置(ルーツブロウ)で真空状態を作り、その真空力を利用して空気と生コンクリートをホースを通じて一緒に回収する方式である。回収したコンクリートはサイクロンで空気と分離された後、ロータリフィーダ下部に排出され、ルーツブロウの排気により所定の回収ピットまでホースを介して連続圧送される。

本機的主要な特長は次のとおりである。

① 本機では余盛り部分の除去を 2 人で約 1 時間で処理することができ、重労働の低減と省人化を図れる。

② 輸送管およびホース内を空気コンベヤとして使用しているため、従来のパキュム車と比較して大きな吸引揚程が確保できる(吸引揚程実績値: GL -10 m)。

③ サクションコンベヤ本体はトラック搭載も可能であり、この場合は機動性にすぐれる。

表-12 CASDAS 主要諸元

ルーツブロウ	型式	BH-250 C	
	風量	48.2~51.0 m <sup>3</sup> /min	
	真空圧	-6,000 mmAq	
	回転数	1,150 rpm	
	所要動力	75~80 PS	
エンジン	型式	EL-100 (日野)	
	出力	109/1,800 PS/rpm	
	トルク	48/1,800 kgm/rpm	
回収能力	乾燥重量	8.0~12.0 t/hr	
	乾燥重量	5,500 kg	
	ユニット寸法	4,000(L)	2,000(W)

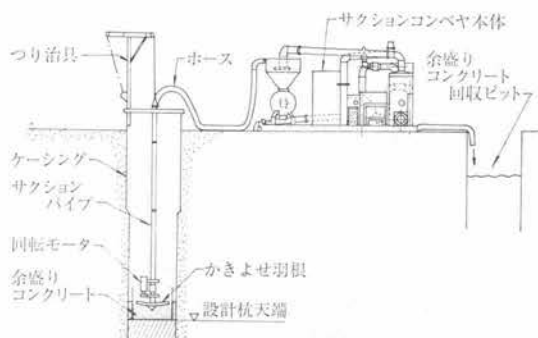


図-3 場所打ち杭余盛コンクリート処理機

#### 4. シールド掘進機および関連技術

##### (1) MSD シールド機 (写真—9, 表—13 参照)

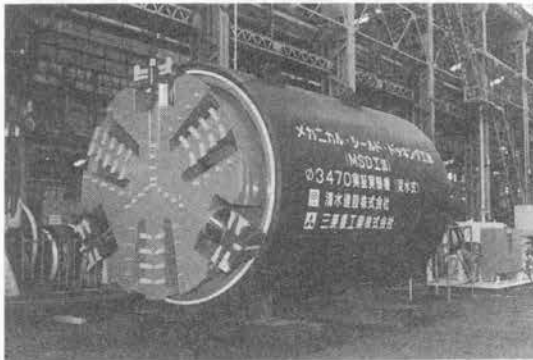
清水建設では海底下の長距離トンネルや市街地のトンネル等でのシールド工事の立坑用地確保難による地中接合のニーズに答え、補助工法を用いない新しい地中接合法 (MSD 工法) を三菱重工と共同開発、実証実験などさまざまな実験をとおし実用化している。

MSD 工法は両側から掘進してきた 2 台のシールドが鋼製リングで機械的に直接連結するため接合部周囲を改良強化する補助工法を必要とせず、あらゆる土質に適用でき安全・確実で接工期の大幅な短縮が可能な画期的工法である。

本機の主な特長は次のとおりである。

- ① 伸縮カッターを装備し、接合時に縮小し鋼製リングによる連結を可能にする。
- ② カッターヘッドのスライド機構を有し、接合時に機内に収納しマシン同志の接近を可能にする。
- ③ 一方のマシンに鋼製リング、他方にそのリングを受入れる室と止水用ゴムを装備し、マシン同士を直接連結することにより高水圧下の接合も可能にする。

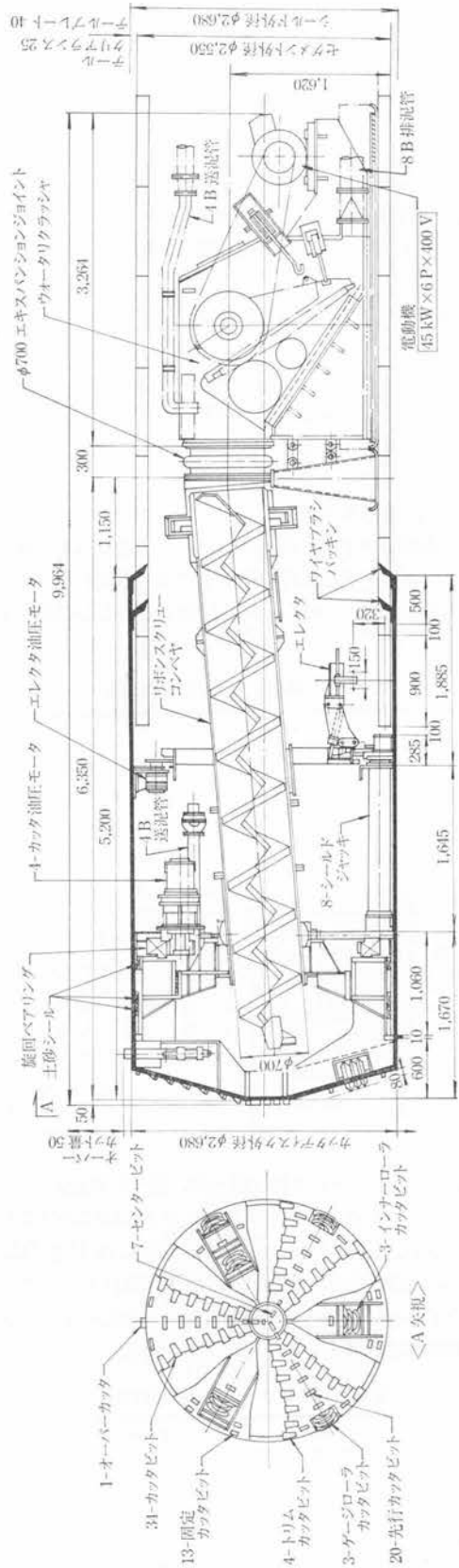
なお、MSD 工法は昭和 63 年 12 月建設省の建設機械化技術・技術審査証明の技術認定を受けた。



写真—9 MSD シールド機 (押出側)

表—13 MSD シールド機主要仕様 (押出側)

本 体	外 径	φ3,470 mm
	機 長	5,630 mm
伸 縮 カ ッ タ	本 数	3 本
	推 力	60 tf/本
(伸縮ジャッキ)	ストローク	300 mm (2本) 400 mm (1本)
	本 数	2 本
カ ッ タ ヘ ッ ド	推 力	60 tf/本
	ストローク	450 mm
ス ラ イ ド ジャ ッ キ	* シールドジャッキと同調	
貫入リング	本 数	5 本
	推 力	60 tf/本
押 出 ジャ ッ キ	ストローク	1,100 mm



図—4 万能型シールド掘進機概要図

## (2) 万能型シールド掘進機

(表-14, 図-4 参照)

西松建設では、複雑な地山条件に対して広範囲に適用可能なシールド掘進機として万能型シールド掘進機を開発し、ペーパナイ導水路第1号隧道工事、安芸市中央汚水幹線管渠築造工事の2件に採用した。

本機的主要な特長は次のとおりである。

- ① 泥水加圧式と土圧式の利点を兼備しており、あらゆる土質に対して適用可能である。
- ② 掘削した土砂を流体輸送するため、作業空間を阻害せず、小口径シールド掘進機および押管シールド掘進機への適用も可能である。
- ③ 本機はディスクローラカッタの交換が可能な構造となっており、岩盤以外の条件下では、掘削対象とする地質に最適なツースピットに交換することが可能である。

表-14 万能型シールド掘進機仕様

シールド本体		カッタディスク	
外 径	φ2,680 mm	型 式	周辺支持正逆回転式
全 長	5,200 mm	外 径	φ2,680
シールドジャッキ	80 t × 300 kg/cm <sup>2</sup> × 1,050 st × 8 本	回 転 数	0~2.5 rpm
テールバックン	ワイヤブラシ 2 段	掘削トルク	常用 31.8 t-m, 最高 47.8 t-m
エレクトラ		油圧モータ	ME 750-P 6.4 × 4 台
型 式	リングギヤ式	スクリュウコンベヤ	
回 転 数	0~2.5 rpm	型 式	リボン型正逆回転式
回 転 角 度	左右各 220°	搬 送 量	25 m <sup>3</sup> /hr
押 込 力	3.4 t at 210 kg/cm <sup>2</sup>	回 転 数	0~3 rpm
つり上力	2.4 t at 210 kg/cm <sup>2</sup>	羽根トルク	8,300 kg-m at 210 kg/cm <sup>2</sup>
昇降ストローク	320 mm	油圧モータ	ME 750-P 6.4 × 1 台
グリッド量	150 mm		

## (3) PCL シールド機 (表-15, 図-5 参照)

三井建設では都市トンネルのシールド工法における工事費の低減、工期の短縮、地盤沈下の防止などを目的に、小松製作所と共同開発した PCL (直打ちコンクリートライニング) シールド機を東京電力の蛇の目シン線管路化工事に導入して良好な結果を得た。

表-15 PCL シールド機主要仕様

シールド外径	φ2,094 mm
シールド機長	3,840 mm
シールド推力	300 t (50 t × 6 本)
プレスリング厚	105 mm
プレスリング推力	84 t (10.5 t × 8 本)
コンクリート打設管口径	50 A × 2 本

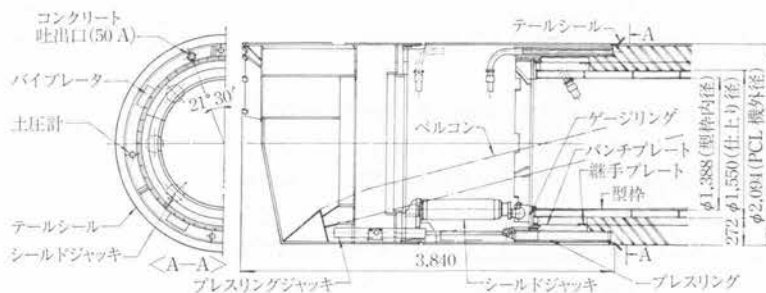


図-5 PCL シールド機

この PCL シールド機は開放型の手掘りシールドを母体とし、テール部にはコンクリート打設管を内蔵した円筒 (プレスリング) と妻枠を兼ねシールドジャッキ推力を型枠に伝達するゲージリングを有している。

本機的主要な特長は次のとおりである。

- ① プレスリングに内蔵したエアバイブレータを作動させながらコンクリートをプレスリングで機械的に押し出すので、テールポイドにコンクリートを確実に充填できる。
- ② ゲージリングに装備した調心装置により型枠を所定位置にセットできる。
- ③ 鉄筋のほかに、施工性の良いパンチプレートを覆工補強材として組込むことができる。
- ④ コンピュータを用いた施工管理システムに必要なセンサを装備している。

## (4) シールド機自動計測装置

(写真-10, 写真-11, 表-16 参照)

熊谷組ではレーザーセオドライトに光波測距儀を搭載し、自動追尾機構を有する発光部と CCD カメラを内蔵した受光部および信号処理部、情報処理部から構成するシールド機の自動計測装置の開発を行い、神奈川共同溝の工事に採用し、良好な結果を得た。

本装置の主要な特長および効果は次のとおりである。

- ① シールド計画路線に対する現在位置 (変位, 偏角) がリアルタイムで検出が可能。



写真-10 発光部の据付状況



写真-11 中央監視室情報処理部状況

表-16 自動計測装置主要仕様

	計測範囲	分解能	備 考
変位	X 軸 方 向	±115 mm	±1 mm
	Y 軸 方 向	±85 mm	
偏角	ヨーイング角	±5 度 01 分	±1 分
	ピッチング角	±3 度 46 分	
距 離	30~200 m	±5 mm + 5 ppm	① 受光部ターゲット寸法により計測範囲、分解能が決まる。 ② 偏角計測用レンズ $f=50$ ③ 距離・分解能は精度を示す。

- ② 自動追尾機構を有した発光部である。
- ③ 偏角は光波測距儀 (Ga-As レーザ光) を点光源として、CCD カメラで計測するため受光部がコンパクトである。
- ④ 測量作業の軽減および省力化
- ⑤ 施工管理の省力化
- ⑥ 品質の確保 (仕上り精度の向上)

(5) シールド掘進機ファジィ方向制御システム

(写真-12, 図-6 参照)

西松建設では理論を応用した「ファジィ自動方向制御システム」を開発し、福岡市高速鉄道1号線榎田東工区のシールド工事に採用した。

ファジィ制御は、熟練オペレータが持つ運転技術 (あいまいな運転規則表現 “もし~ならば…する”) をファジィ理論で表わし、これを利用し制御を行うものである。特にシールド掘進機のように、土木技術者およびオペレータの判断が、その制御性において大きな割合を占

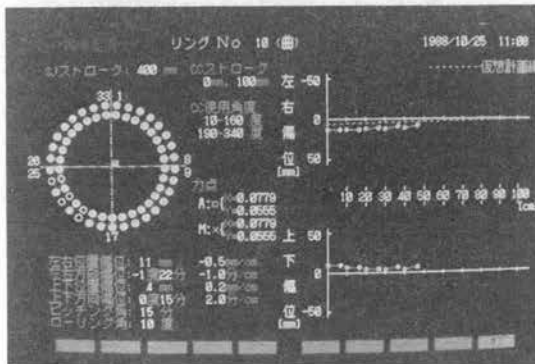


写真-12 運転監視画面

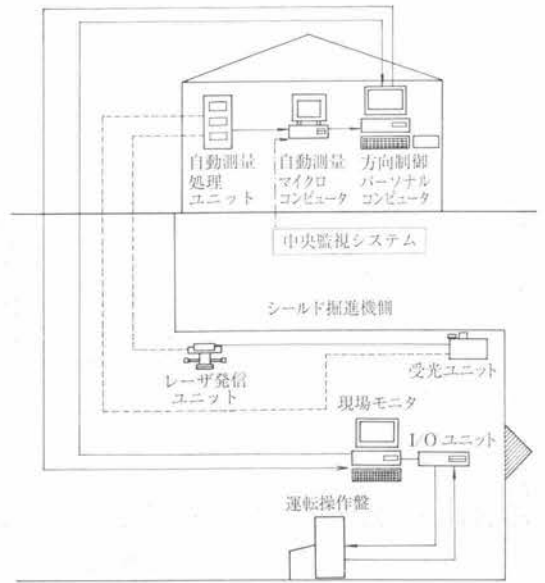


図-6 ハードウェア構成図

めるようなものに対して、ファジィ理論が有効となる。本システムの制御部は、シールド掘進機の計画路線との水平、垂直方向の変位、変角のズレ量を計算し、ファジィ推論により、そのズレ量を計画路線に近づけるべくジャッキパターンを出力する。

主な特長は以下のとおりである。

- ① 土質の変化等の外乱に対応する学習機能を有している。
- ② 計画路線が曲線時に掘進機の位置に応じた計画路線 (仮想計画線) を導く仮想計画線導出機能を有している。
- ③ コピーカット使用状況も方向制御に加味する機能を有している。

(6) シールド切羽状況探知装置シールドレーダ

(写真-13, 図-7 参照)

三井建設、三井造船は富士市発注の富士2号汚水幹線

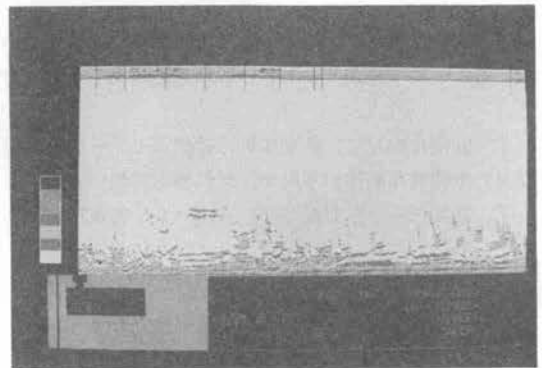


写真-13 カラー CTR 上の表示例

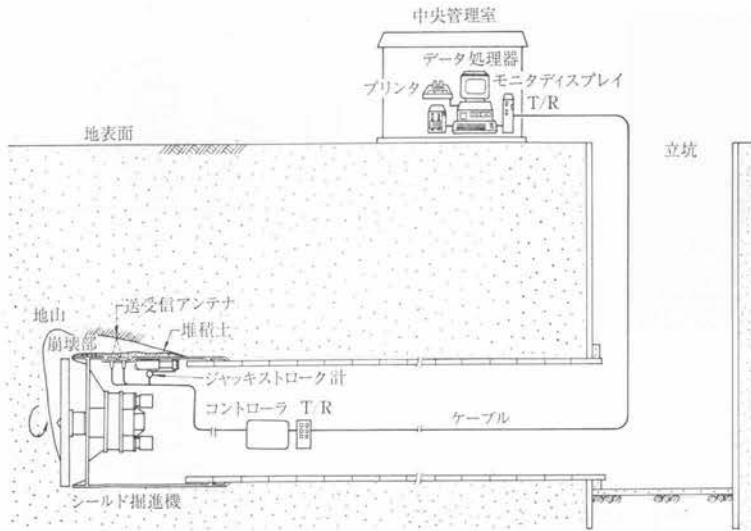


図-7 全体構成図

管路新設工事の(泥漿)シールド工事で電磁波を利用した切羽の状況探知装置を採用し、大径れきを多く含む崩壊性の高い砂れき層を安全に施工した。特に JR 東海道線下の施工には厳しい施工管理が要求された。

本現場では、切羽上部のゆるみ、崩壊が懸念されたため電磁波の送受信アンテナはシールド天端に取付けた。ゆるみ、崩壊の兆候のある場合は直ちに泥漿、同注水量、掘進速度等の検討を行い、その部分の裏込めは十分念入りに行い地表への影響をゼロにすることができた。従来の掘削管理機器ではなかなか把握することができない細かな切羽の状況をビジュアルに把握でき、重要幹線道路下や重要構造物の近くを施工するとき、特に崩壊性の砂、砂れき地盤では有効である。

本装置の主な特長は次のとおりである。

- ① 連続自動計測が可能であり、地山の状況変化を連続映像としてリアルタイムに表示できる。
- ② 超小型アンテナの開発により、2m クラスから大口径シールドに装備可能である。
- ③ 高い分解能を持ち、正確な地山状況を把握できる。
- ④ 特殊なアンテナ部の防護対策により、高水圧下の大深度シールドや摩耗の激しい砂れき地盤にも対応できる。
- ⑤ 計測に際して、計測環境の整備(センサ部の清掃など)や特殊な操作が不用で、だれでも取扱い可能。
- ⑥ 計測データを記録でき、何時でも再生可能である。

#### (7) ボルト締結式セグメント自動組立ロボット

(写真-14、表-17 参照)

熊谷組、清水建設共同企業体は神奈川共同溝のシールド

ド工事で、我が国初めてのボルト締結式セグメント自動組立ロボットを採用して、施工精度と安全性に良好な結果を得た。

本機は、東京電力と石川島播磨重工業によって開発され、実証実験により確認され実用化された。

本機の主な特長は次のとおりである。

- ① 在来のセグメント(RCおよびブスチール)を、一部改良することにより、自動組立ができる。
- ② シールド機のテール内搬送～把持～位置決め～ボルト締結までの一連の組立作業を自動組立できる。
- ③ 最初から所定のトルクでボルトを締結するため、真円度が向上し、目違いも少ない。
- ④ 曲線施工用のテーパセグメントも自動的に組立ができる。
- ⑤ 自動・手動の切り換えスイッチで、目視確認による操作ができ、また各種安全装置が設置してある。

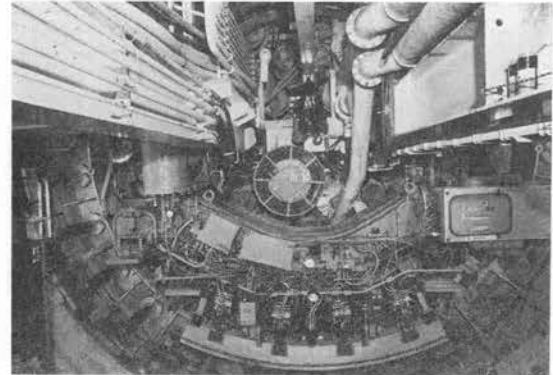


写真-14 ボルト締結式セグメント自動組立ロボット

表-12 ボルト締結式セグメント自動組立ロボット主要仕様

組立ロボット	
施工	角度・±220°, 速度・Max 1.3 rpm
ボルト締結機	M27×50 kgm×13 台
電動機	旋回・55 kW, 伸縮・22 kW
制御システム	コンピュータ・NEC 製 PC 9801
位置決め方式	6軸フィードバック制御方式
電動ホイス (把持機能付自動ホイス)	
定格荷重	2.5 t
電動機	巻上 2×2.2 kW, 横行 2.2 kW
供給装置 (位置修正機能付自動供給装置)	
定格荷重	2.5 t
電動機	3.7 kW



⑥ シールド機の機長は、従来のエレクタと同一長さで機内に納めてある。

## 5. トンネル工専用機械

### (1) 自由断面掘削機 H-ルックス (FL-6R-110)

(写真—15, 表—18, 図—8 参照)

日本国土開発は日本鉄道建設公団発注による北北第1飯室トンネル(東)工事におけるトンネル掘削機として、西独ウェストファリア・リューネン社の H-ルックス型掘削機を我が国において初めて採用している。

本機の特長は、カッターブーム旋回座が上昇可能な構造になっているためカッターブーム支点が高位置に取れ、大きな切削高が得られる点にある。従って、NATM 工法等ミニベンチ掘削に適した機種である。

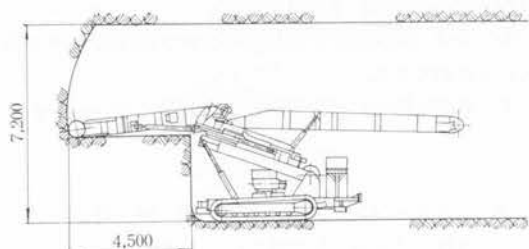
当トンネルの断面においても、従来の掘削機では上・下半用として 2 台の掘削機を必要とするが、H-ルックスを採用することにより上・下半断面の掘削が 1 台の掘削機で可能となり、安全性、施工性および機械の保守管理等において良好な結果を得ている。



写真—15 H-ルックス

表—18 H-ルックス主要仕様

整備重量	38 t	最大切削幅	7,000 mm
全長	13,800 mm	ベンチ長	4,500 mm
全幅	3,030 mm	カッターモータ	110 kW
全高	3,300 mm	電動油圧	75 kW
最大切削高	7,200 mm	ディーゼル油圧	84 kW



図—8 H-ルックスによるミニベンチ掘削

### (2) サンクリート工法 (写真—16, 図—9 参照)

西松建設では市街地での NATM 工法によるトンネル

工事において、

- ① 仮設備用地が十分に確保できず狭い。
  - ② トンネル延長が短いため、吹付けコンクリートの仮設備が割高となる。
- 等の問題点を解決することを目的とし、新しい吹付工法として、サンクリート工法を開発した。

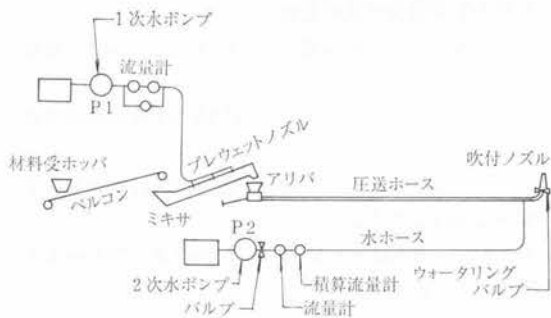
主要機械は、材料供給装置を兼ねた連続練り型のプレウェットミキサおよび吹付機からなり、吹付材料はセメント、砂、砂利、急結材等を工場であらかじめ練り混ぜて袋詰めした絶乾状態の材料である。

本工法の特長は以下のとおりである。

- ① 吹付け材料を工場製作で袋詰めするため現場の骨材プラントが不要で、仮置きヤードも狭くて済む。
- ② 吹付け材料をプレウェット(1次加水)するため、発生する粉塵量や跳ね返り量を大幅に低減できる。
- ③ 吹付け材料は、絶乾状態であるため、1次水および2次水の供給量を制御することにより、コンクリートの硬化時間を調整でき、湧水個所でも使用できる。
- ④ 絶乾状態の吹付け材料を用いることにより、コンクリートを混練してから吹付け作業までの時間制限がない。



写真—16 プレウェットミキサ



図—9 システム概要図

### (3) 吹付ロボット (写真—17, 表—19 参照)

三井建設ではトンネル工事の吹付機械に高効率、低粉塵型の吹付ロボット“SL ロボット”を開発し、各作業

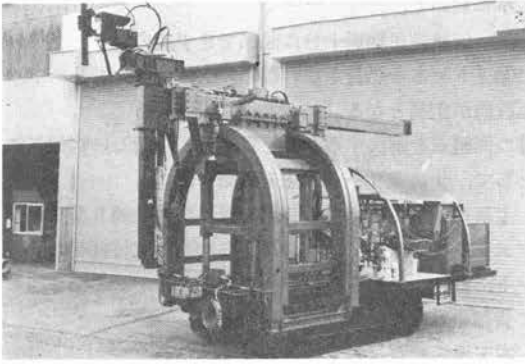


写真-17 吹付ロボット

表-19 吹付ロボット仕様

型式	SL-4
全長	約 6,600 mm
全幅	約 2,400 mm
全高	約 4,000 mm (ノズル装着)
ノズル揺動	楕円運動
ノズル首振り	Max 90° (45°+45°)
ノズル傾斜	Max 120° (80°+40°)
伸縮装置	Max 1,000 mm
水平スライド	Max 2,000 mm
アーチ走行速度	Max 0.1 m/sec
リフトスライド	Max 500 mm
油圧ユニット	200 V 30 kW
ベース機	油圧ショベル (0.4 m <sup>3</sup> )
全装備重量	9,800 kg

現場で採用して、好結果を得ている。

本機はクローラやレール走行のベース機に吹付面に沿った形に形成されたフレームとその上をノズルを装着したブームが自由に移動する機構になっており、ノズルを吹付面に対して適性な角度、距離、および移動速度を保持することができる。また、ノズルに幾つかの自由度をもたせており、地山の凹凸に対して滑らかに仕上げることができ、かつ、鋼製支保工の背面にも完全に充填することができる。

本機的主要な特長は次のとおりである。

- ① ノズルを吹付面に対して適性な角度、距離、速度に保持することができる。
- ② 熟練技能者でなくても、効率的な吹付作業ができる。
- ③ 遠隔操作（有線）により、安全で吹付面の見やすい場所で操作ができる。
- ④ トンネル断面形状が変化した場合は、フレームの交換ができ、転用性がある。

#### (4) トンネルマーカ (写真-18、表-20 参照)

東亜建設工業はトンネル工事 (NATM) の鋼製支保工がないトンネルパターン掘削線の表示法としてトンネルマーカを開発した。

本機はレーザグラフィック技術を用いたものでレーザ

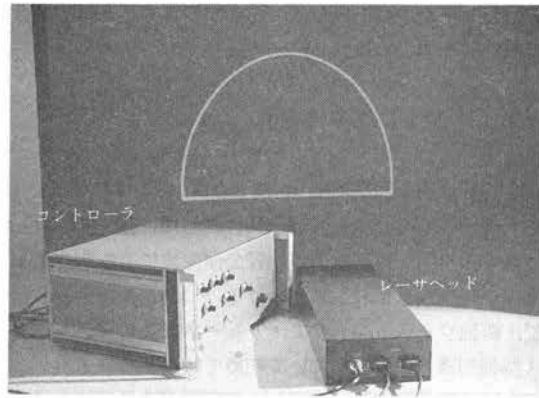


写真-18 トンネルマーカ

表-20 トンネルマーカ主要仕様

電源電圧	AC 100 V 50/60 Hz
レーザ	発進波長 6,328 Å 発振出力 10 mW
投映パターン	線幅 80 m の距離で最大 20 mm 拡がり角度 Max ±24° 種類 4 種類 (点, 半径, 直径, 半円) 回転速度 1.5, 2.85, 6.5, 10, 16 Hz
使用周囲温度	0~40°C

ヘッドとコントローラで構成され、切羽より離れた個所 (50~80 m を予定) から半円を投影することにより掘削線を描写することができる。また投影パターンとして点、半径、直径、半円の4機能を有しており、さらに半円については X-Y 方向の同時連続可変、X 方向の連続可変、Y 方向の連続可変、X-Y 方向の平行連続移動が選定できるようになっている。

本機をトンネル工事に使用することにより、サイクルタイムの短縮、余掘りと吹付コンクリートの削減等が可能である。

本機的主要な特長は次のとおりである。

- ① トンネル内の基準レーザ (2本) を標点として、掘削断面が簡単に投影できる。
- ② 工事仕様に応じて任意の半円が投影できる。
- ③ つぶれた半円、山形半円にも対応が可能で変形半円のトンネル断面にも応用できる。
- ④ X-Y 平行移動を使用してカーブ施工やレベル施工にも対応できる。
- ⑤ 必要な時にいつでも断面を確認することができる。

#### (5) ステージンガー (写真-19、表-21 参照)

鹿島建設は日本地下備蓄発注の久慈基地建設工事に於いて、山内工業と共同開発したステージンガーを使用してトンネル内高所作業の作業能率の向上および安全面で好結果を得ている。

従来トンネル内での装薬、ロックボルト挿入工、金網



写真-19 ステージンガー

表-21 ステージンガー主要仕様

走行時	全長	11,600 mm
	全幅	2,500 mm
	全高	3,500 mm
作業時	積載荷重	500 kg
	最大地上高	6,600 mm
	最大作業幅	15,000 mm
	旋回角度(度)	デッキ左 45 右 135 ブーム左右 40

張工、風管取付工等の諸作業はジャンボのチャージングケージ(1m<sup>2</sup>程度)で行っていた。この足場は狭いため不安定な姿勢、材料の手渡し等の上下作業に近い形になる等不安全な要素が多くそれらを解消したのがステージンガーである。

本機の主な特長は次のとおりである。

- ① 作業床を従来のもより10数倍広くしたため作業能率が飛躍的に向上した。
- ② 作業床が従来の作業面に対して2点的なものから線的になっているため不安定な姿勢がなく安全面も向上した。
- ③ デッキとブームの油圧シリンダがブームの旋回・起伏と連動して常にデッキの水平・垂直方向の平行を保つパラレル機構を有しているため作業床として適している。
- ④ オプションで支保工建込用エレクタおよびロックボルト用モルタルポンプも組込可能。

#### (6) 急こう配仕様 3t バッテリー機関車 BESM-3-610S (写真-20、表-22 参照)

鴻池組では岸和田市下水道局発注の岸和田12区工事において、そのこう配が4.8%と急峻であるため、機関車の下り運行時の加速による危険性を防ぐべく特注のブレーキを装備した神鋼電機製の機関車を使用し、安全に施工することができた。

本機の主な特長は次のとおりである。

- ① 主電動機は速度制御はサイリスタによる直流チョップ式としかつ制御部はシーケンサを使用しているため

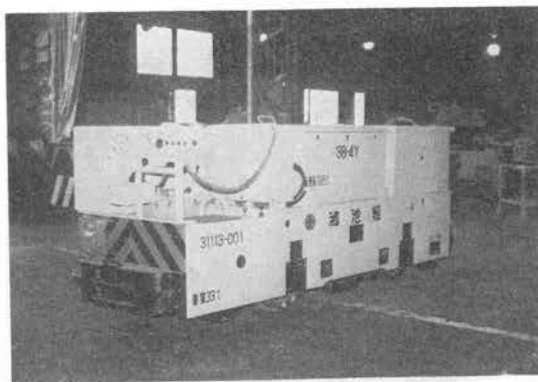


写真-20 BESM-3-610S

表-22 BESM-3-610S仕様

定格けん引力	650 kg
最大けん引力(粘着係数 25%)	800 kg
定格速度	4 km/hr
許容最大速度	9 km/hr
最小曲線半径(機関車単独スラック 30 mm)	4.5 m

メンテナンスが非常に容易となり各安全装置のシステム化が図れる。

② 制動装置を下記のように装備し、下り運行時の安全に万全を期している(・印オプション)。

- ・手動ブレーキ: 停止駐車場
- ・空気ブレーキ: 停止停留用
- ・発電ブレーキ: 抑速用
- ・発電磁レールブレーキ: 停止非常停止用
- ・自動ブレーキ: 非常停止用

#### ③ 定位置定速装置

本体に取付けた光電センサの反射板から、反射光の検出をし、設定速度より過速度になった時には抑速ブレーキが働き、それでも有効に機能しない時には停止させるというシステムにより逸走による事故を未然に防止している。

#### (7) 垂直コンベヤ(写真-21、表-23 参照)

鴻池組では住宅地等におけるシールド発進基地の敷地面積の狭小化と無騒音化に対し、今回、八尾市下水道部発注の小阪合幹線シールド工事においてこれらの制約条件下で昼夜連続の掘進を図るために、近畿バンドー製の垂直コンベヤを導入し、従来の夜間のざり溜め、防音パネルによる基地囲を解消した。

本機の主な特長は次のとおりである。

- ① 急傾斜・垂直部でも土砂運搬可能である。
- ② 全体カバーの上、ローラ類にゴムライニングを施し無騒音型である。
- ③ 据付面積が比較的少なくてすむ。
- ④ フレックスコンベヤベルトの採用により土離れがよい。

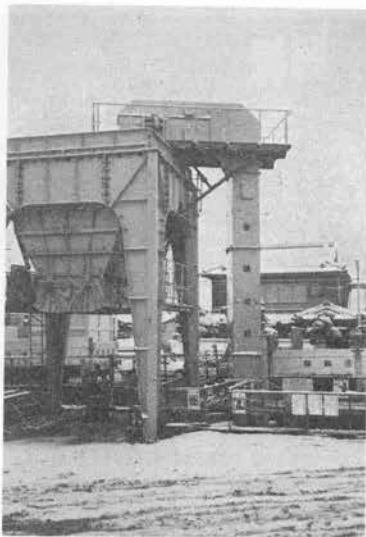


写真-21 垂直コンベヤ

表-23 垂直コンベヤ主要仕様

型式	S型フレックスベル、ベルトコンベヤ
搬送能力	土砂 (-50 mm) 見掛比重 1.6 最大 58 t/hr
水平機長	4,650 mm
揚程	18,800 mm
実機長	23,450 mm
ベルト	XOE-500 : 650 × (3+1)P × 4 × 2 FX-160 S, C-140, P 200, NB 320, R 90
ベルト速度	0~80 m/min
電動機	5.5 kW 4 P 1/11 リングコーン無段変速機
電源	AC 220 V 60 Hz
逆転防止機	カムクラッチ BS 65-65
付属品	ケーシング内面、吸音材取付、振動グリーンナ付

⑤ 駆動装置に無段変速機を使用し、ベルト速度を0~80 m/min に調整可能である。

### (8) インクラインドコンベヤ

(写真-22, 表-24 参照)

鹿島建設は北陸電力志賀原子力発電所の取・放水路トンネル(斜坑 45°, 斜長約 100 m) 工事のずり搬出機械として、徳田屋建機工業と共同でインクラインドコンベヤを開発し作業能率と安全面の向上で良好な結果を得ている。

従来トンネル斜坑掘削における発破ずりの搬出方法としては、インクライン(ウインチによる巻上方式)設備が一般的に用いられてきたがこの方法は、運搬距離が大きくなれば効率が落ちることと、大きな運搬台車が頻繁に上下降する際の安全性の確保と作業員に対する心理的な不安感等の難点があったが、これらの難点を解消したのがインクラインドコンベヤである。

本機の主な特長は次のとおりである。

① 発破ずりは2枚のベルトではさまれているので完全密閉となり落石、粉塵等の飛び散りが無い。

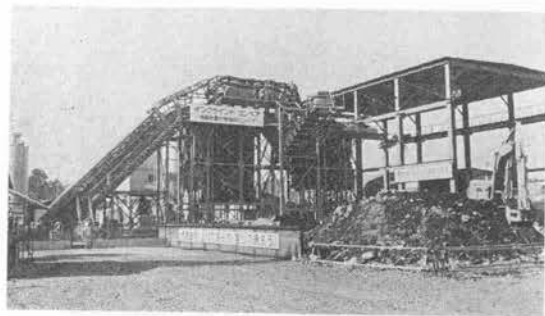


写真-22 インクラインドコンベヤ

表-24 インクラインドコンベヤ主要仕様

搬送物	発破ずり(岩ずり) Max φ 300 mm
搬送能力	最大 60 m <sup>3</sup> /hr (約 100 t)
搬送距離	45° 斜坑(傾斜機長約 100 m)
ベルト幅	1,050 mm
動力	55 kW × 1, 45 kW × 1
ベルト速度	60 m/min・30 m/min の2段切替

② コンベヤフレームが 11 m 伸縮するため発破時の回避と任意での積込が可能。

③ 中間フレームが簡単に取付けられることと、フレーム延長用ベルトの収納機能を有しているため斜坑掘削の進捗に影響しない。

## 6. ダム工事用機械

### (1) グリーンカットマシン

(写真-23, 写真-24, 表-25 参照)

佐藤工業では富山県で現在施工中の境川ダム建設工事において、RCD 工法にともなって増大するコンクリート打継目面の処理作業の効率化を目的に、管機械と「超高压ウォータージェットによるグリーンカットマシン」を共同開発し従来のモータスイーパ、ポリリッシャ、ジェットクリーナ等のレイタンス除去機に比べ、作業能率の向上と良好な打継目処理に効果を上げている。



写真-23 フィールド場のジェットバック(右)、レイタンスリムバ



写真-24 レイタンスリムバによるレイタンス除去作業

表-25 グリーンカットマシン仕様

ジェットバック 40DT 型		レイタンスリムバ 6500 型	
増圧機寸法	2,387 L×1,219 W ×1,320 H	トラクタ寸法	3,658 L×2,165 W ×1,575 H
動力	135 HP 2,300 rpm	動力	16 HP
増圧機数	3	走行速度	0~30 m/min
吐出流量	15.9 l/min (Max)	ノズルヘッド回転	0~700 rpm
圧力	2,800 kgf/cm <sup>2</sup> (Max)	トラバース速度	0~1.2 m/sec

本機はホイール式トラクタ (FORD・6500 型) の後方で極小径 (0.1~0.2 mmφ) の噴射ノズルを複数組合せたノズルヘッドを高速回転させ上下、左右に移動しながら高圧ジェット水 (1,000~2,000 kgf/cm<sup>2</sup>) をコンクリート打継目面へに噴射してレイタンス除去をする機械である。

本機は、コンクリート打継目面の不陸、コンクリートの強度変化、コンクリートの異種配合、越冬コンクリート面のカットなど異なる条件を機械システム (噴射圧力、噴射距離、噴射ノズル径および角度、走行速度) の調整によって自由にコントロールできることに特長があり、

- ① 打継目面に必要以上のディープカットをしない。
- ② 骨材のゆるみがみられない。
- ③ 従来に比べ洗浄水の大幅な減少が可能である。
- ④ 作業人員の大幅な削減が可能である。

以上の効果が昨年度の施工から実証されている。

## (2) リフトアップ栈橋

(写真-25、図-10 参照)

西松建設ではダム工事 (RCD 工法) 等において、順次高所となっていく場所へ外部から資材等の搬入を容易にするため、油圧ジャッキによる昇降機能を備えたリフトアップ栈橋を開発し、山形県白川ダムにて採用した。リフ



写真-25 リフトアップ栈橋

トアップ栈橋は橋体の一端が搬入道路に接続し、堤体に乗入れる側に油圧ジャッキによる自動昇降装置が装備されており、堤高の変化に応じて、高さを任意に調整できる栈橋となっている。

RCD ダム工事のように順次高さの変化する場所への乗入栈橋として最適である。白水川ダム工事においては写真-25 に示すように、リフトアップ栈橋を堤内乗入道路として二橋交互に盛り替えて使用することにより、工事を中断する必要がなく、しかも乗入道路の数を最小限にすることが可能となった。

昇降方法は、油圧ジャッキの伸縮により、尺取虫のように昇降させ、油圧ジャッキに取付けられた受け金具も同時に昇降させるというものである。これにより受金具にもたせた橋体自体も昇降させる。

## (3) ケーブルクレーン主さく自動調整システム

(写真-26、写真-27、図-11 参照)

西松建設ではケーブルクレーン主さく自動調整システムを開発し、白水川ダム、二風谷ダムの工事に採用した。

本システムは、汎用パソコンを利用したケーブルクレーン主さく緊張力自動調整システムであり、主な機能は次のとおりである。

- ① フックブロック現在位置表示機能：ケーブルクレーン

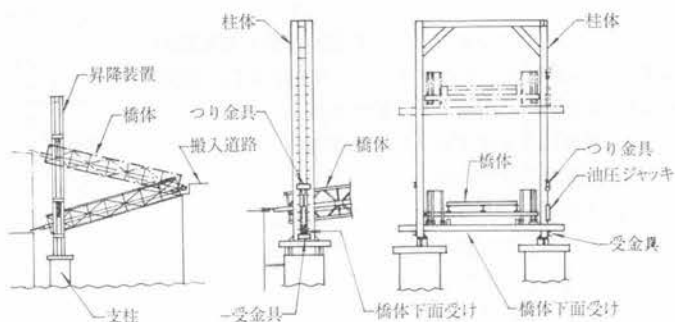


図-10 リフトアップ装置概要図

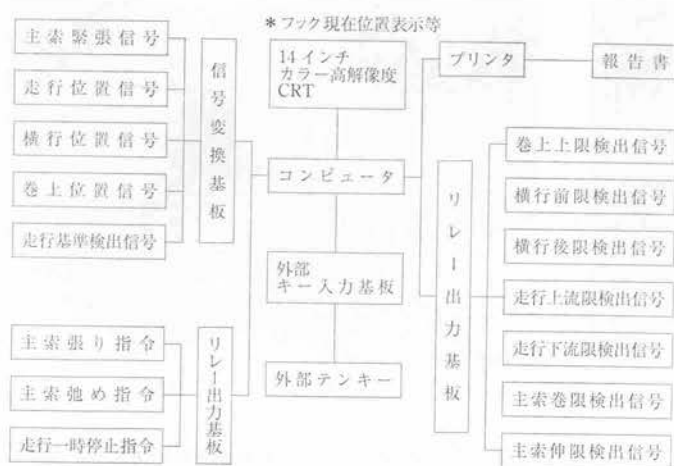


図-11 システム系統図

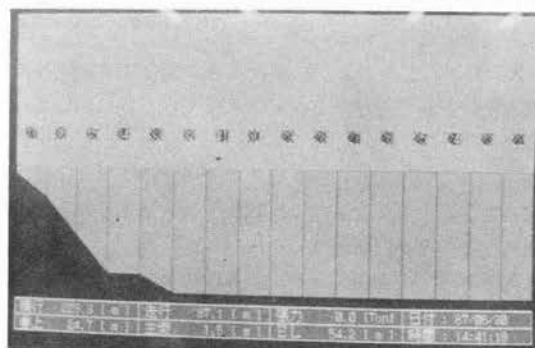


写真-26 運転監視画面（ダム立面）

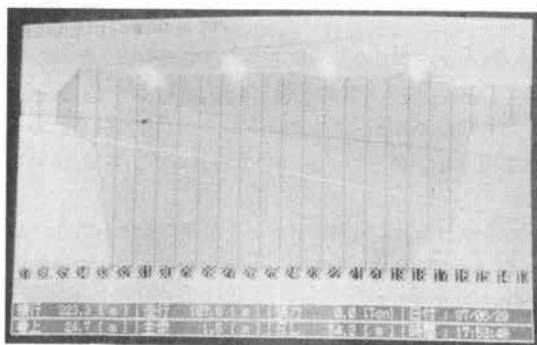


写真-27 運転監視画面（ダム平面）

ーンのおおよそのフックブロック位置を計算し運転席のCRTにダム景観とともにグラフィック表示する。表示画面は、立体図と平面図の2種類である。

- ② 各種リミットスイッチ信号表示機能
- ③ 各種設定値設定機能
- ④ 打設実績表示入力機能：CRT画面上のダム景観図にコンクリート既打設の箇所を灰色で表示する。

特長は、次のとおりである。

- ① パソコンを利用して主さく調整を自動的に行い、同時にケーブルクレーンの稼働に関する日報、月報の作

成および各種データの解析を行う。

- ② 従来、オペレータが行っていた操作をパソコンを利用することにより、オペレータの負担を軽減させる。

#### (4) HRC(HAZAMA RETRACT CONCRETE) システム

(写真-28, 表-26, 図-12 参照)

間組は愛知県白川砂防ダムにハザマ伸縮式コンベヤを使用してコンクリート打設を行って良好な結果を得ている。

本機はハザマの長年のダム技術の粋を集め、RCD技術の一環として開発

した画期的連続大量コンクリート打設システムである。従来コンクリート打設はコンクリートポンプやバケットに頼ってきたが、コンクリートの質や量に制約をうけるを得なかった。しかし HRC コンベヤはその概念を一掃し、スランプ0の起硬練コンクリートからモルタルま

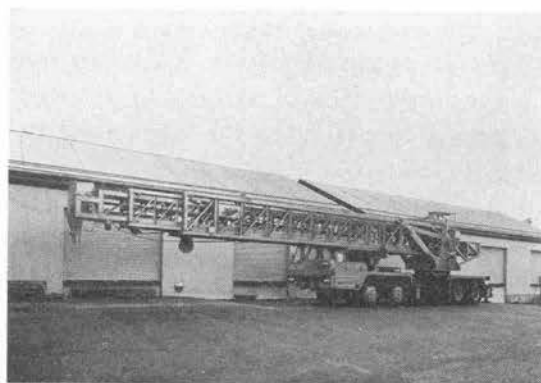


写真-28 HRC システム

表-26 コンベヤ主要仕様

伸縮コンベヤ	運搬能力 ベルト幅 ベルト速度 ブーム傾斜角度 コンベヤ最長リーチ コンベヤ最短リーチ ベルト駆動電動機	180 t/hr 450 mm 150 m/min 0~25° 30 m 15 m 15 kW, 4 P, 200 V
供給コンベヤ	運搬能力 ベルト幅 ベルト速度 傾斜角度 コンベヤ機長 ベルト駆動電動機	180 t/hr 450 mm 150 m/min 20° 14 m 7.5 kW, 4 P, 200 V
駆動方式	ベルト駆動 旋回, 収縮, 伸縮	外部電力による電動駆動 ベースマシン搭載エンジンによる全油圧駆動
操作方法		遠隔操作

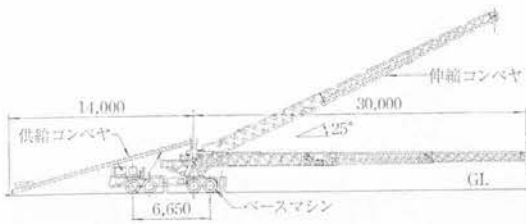


図-12 作業時全体図

で経済的な運搬打設を可能にした。

本機の特長は次のとおりである。

- ① コンシステンシーにかかわらず0スランプからモルタルまで運搬可能
- ② 単位セメント量の制限を受けない
- ③ 最大骨材 120 mm まで打設可能
- ④ リモートコントロールによる遠隔操作のためバケット工法やコンクリートポンプ工法に比較して熟練度は必要とせず、しかも狭所においても打設地点で操作のため適確な打設可能
- ⑤ 高所の打設もブームの起伏のみで打設可能なためバケット工法やコンクリートポンプに比較して安全性が高い

(5) ダム用自動型枠 ASFOD

(写真-29, 表-27, 図-13 参照)

清水建設ではコンクリートダムの型枠作業の合理化と安全性確保を目的としたダム用全自動型枠 ASFOD (アスフォード) を開発・実用化し、兵庫県の安室ダム建設工事に使用して良好な結果を得た。

ASFOD は上昇機構と面板微調整機構を備えた型枠本体および、油圧ユニットと制御盤から成る動力ユニットで構成されている。制御盤のボタン操作一つで、型枠の取はずしから次の所定位置への型枠上昇という一連の型枠盛り替え作業を、クレーン等の介添えなしに自動で行うことができる。型枠の上昇方法は、上下2枚の型枠面板を交互に使用する回転上昇方式を採用している。

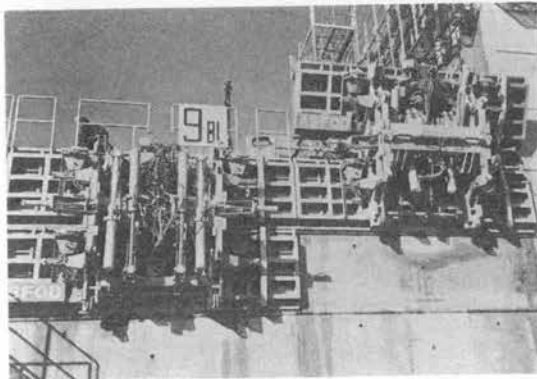


写真-29 ASFOD

表-27 ASFOD 主要仕様

型枠本体	寸法	幅 5m×高さ 3m (1.5m×2面)
	重量	5t
	回転用油圧シリンダ	4本
ユ動ユニット	シールボルト着脱装置	6台
	(油圧ホースで型枠と接続)	
寸法	重量	1.3×0.7×1.7m
	重量	680kg

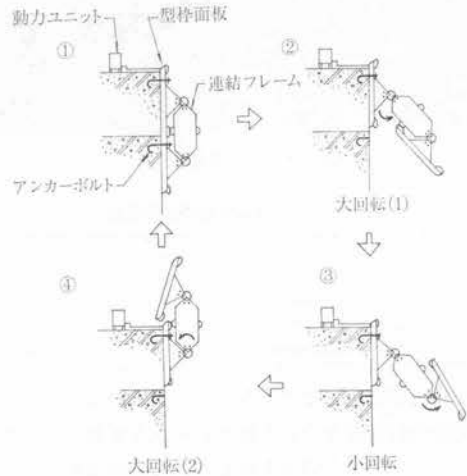


図-13 ASFOD の回転上昇機構

本装置の主な特長は次のとおりである。

- ① 作業員が堤体の外側に出る必要はなく、堤体上から全てを自動操作できるので高所作業がなくなり、安全性が飛躍的に向上する。
- ② 熟練工でなくとも操作できるうえ、型枠作業にたずさわる人員や作業時間を減らせる。
- ③ 型枠盛り替え作業にクレーン等を必要としない。
- ④ ブロック打設とRCDの高工法に適用できる。なおASFODは昭和63年8月に建設省の建設技術評価認定(建技評第87105号)を受けている。

(6) ダム用自動型枠 (写真-30, 表-28 参照)

竹中土木は日本軽金属と共同でダム用自動型枠を開発し、兵庫県発注の安室ダム建設工事に採用、ダム本体の上流面に自動式型枠3台(5m/台×3台=15m)を導入、作業の安全性向上と省力化に成果をあげている。

ダム用コンクリート型枠の移動、据付け作業は、ボルト類の着脱、調整などの作業を型枠の背面で行う必要があり、しかも、高所での作業となり、作業員の危険性が高いなど安全性の面で問題が多かった。

今回開発した自動型枠は、上昇装置を内蔵しておりダムの堤体打設面上からの遠隔操作によって、複数の型枠装置を順次、上昇させることができるもので、具体的には、コンクリート打設時にアンカーボルトおよびアンカーヘッドをコンクリート堤体中に埋込み、型枠を剝離させてアンカーヘッドの先端部をコンクリート面より突出

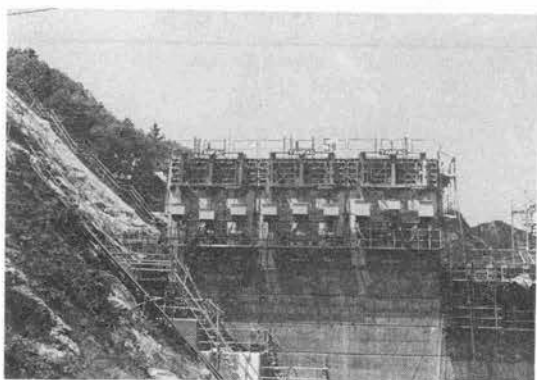


写真-30 ダム用自動型枠



写真-31 ダム用自動型枠

表-28 ダム用自動型枠主要仕様

打設高さ	1,500 mm	上昇高さ	1,500 mm
型枠幅	5,000 mm	上昇速度	300 mm/min
型枠高さ	1,800 mm	上昇動力	0.4 kW-2台
全幅	5,000 mm	操作人員	2名
全高	5,426 mm	全重量	3,500 kg

させる。この突出したアンカーヘッドに対してロック装置が自動的に着脱を行い上部フレームと下部フレームが交互に反力を取りながら上昇していくものである。

また、面板の剝離・セット調整、アンカーヘッドに対するロック装置の着脱作業、型枠装置全体の上昇作業手順がプログラミング制御されており、基本作業の自動化を達成している。

本機の特長は次のとおりである。

- ① 内装する機器により自ら上昇でき、その操作は装置外から行うことができる。
- ② 自動化による省力化が図れ、かつ安全である。
- ③ 同時平行時に実施される他の作業への影響が小さく型枠工程がコンクリート打設工程に支障を及ぼさない。

#### (7) ダム用自動型枠 (写真-31, 表-29 参照)

間組はダム合理化施工の一貫として自動式型枠を開発

表-29 自動式型枠主要仕様

項目	仕様諸元		備考
	(鉛直面用)	(斜面用)	
型枠の種類			
型枠寸法	(タテ) 1.8 m × (ヨコ) 15.0 m = 27.0 m <sup>2</sup>	(タテ) 2.1 m × (ヨコ) 15.0 m = 31.5 m <sup>2</sup>	1 リフト高 1.5 m, こう配 1:0.78
総重量	8,820 kg	11,080 kg	パワーユニット重量 (550 kg) は含まず
型枠構造	鉛直用、斜面用とも幅 3 m 外型枠×2 基、幅 9 m 内型枠×1 基を通し桁によりつり下げた構造		
上昇方式	両方とも外型枠 2 基各々に上昇用油圧シリンダを内蔵した方式		
作業人数	各 3~5 名		
動力源	3.7 kW 電動油圧パワーユニット×1 台を共通使用		
脱型方式	はく兼用油圧ジャッキによる		測量作業者は含まず パワーユニットは堤体上別置 必要な場合のみ使用
シーボルトセット	電動インパクトレンチによる手動操作		
ジャッキボルト	人力作業による		従来型枠と同一操作
レベル調整	上昇用油圧シリンダのインテッチング操作による		
軸方向調整	必要時のみ横送りスクリュージャッキの手動操作による		
前後傾斜調整	ジャッキボルトの手動操作による		従来型枠と同様

し、建設省「建設技術評価制度」の評価を取得した。本機的主要な特長は次のとおりである。

- ① 構造がシンプルでかつ軽量ながら堅牢である。
- ② 操作が簡単で、スライド作業に熟練を必要としない。
- ③ 少人数 (3~5 名) で作業が行える。

すでに田万ダム (香川県)、十王ダム (茨城県) の実施工に用いられ、良好な結果を得ている。

#### (8) ダム用自動型枠 MMG ハンガーフォーム

(写真-32 参照)

コンクリートダムの型枠作業は、大型の鋼製型枠を使用するため、移動や据付けに熟練作業員を必要とし、つり上げ機械にも多大な作業スペースが必要である。また高所作業となるため危険性も高くなる。前田建設工業では前田製作所と岐阜工業の協力を得て、自動式型枠「MMG ハンガーフォーム」を開発し、新潟県柏崎市発注の赤岩ダム作業所において性能確認試験を行い好結果を得て、建設技術評価を取得している。

本機の特長は次のとおりである。

- ① 垂直面、斜面の両方に使用できる。
- ② 在来型枠をそのまま使用できる。
- ③ 型枠一体式により、手間のかかる目地合せ、目地





写真-32 MMGハンガーフォーム

ズレがない。

④ クレーン作業は油圧ユニットと遠隔操作盤の移動だけである。

⑤ 型枠の脱型、スライド、セットを各1回の作業でできる。

⑥ 型枠、リフトフレームのボルト類脱着は、固定された足場で安全に作業できる。

⑦ 作業員の削減、サイクルタイムの短縮が図れる。

⑧ 型枠のスパンは30mまで任意に選択できるためブロック工法より、RCD工法に効果がある。

## 7. 濁水、泥水処理機械

### (1) スクリューデカンタ HS-500 MW

(写真-33、表-30 参照)

大林組では泥水を循環して地盤を掘削する地中連続壁(OWS工事)や泥水シールドなどの泥水工法の増大に対応するため、石川高播磨重工製のスクリーデカンタ HS-500 MW を採用した。

スクリーデカンタは泥水中の細粒分をコンパクトでかつ連続的に効率よく除去するのに有効で、泥水の循環使用を可能とした。また遠心効果を可変にすることにより、あらゆる土質のフレキシブルに対応することができる。本機の採用により大林組の開発した地中連続壁掘削機“スーパーハイドロフリーズ”の能力を一層発揮でき

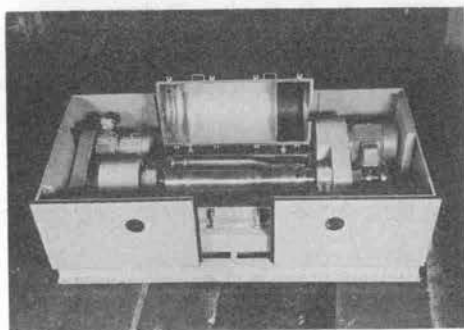


写真-33 スクリューデカンタ HS-500 MW

表-30 スクリューデカンタ主要仕様

型 式	IHI製 HS-400 MW	HS-500 MW
外 径	400 mm	500 mm
遠 心 力 (G)	900~1800	
処 理 能 力	*20~30 m <sup>3</sup> /hr	*30~45 m <sup>3</sup> /hr
本体駆動用電動機出力	30 kW	45 kW
差速用本体駆動用	7.5 kW	11 kW
重 量	4,200 kg	6,500 kg

\* 処理条件 遠心効果: 900 G 原液比重: 1.20~1.25  
原液濃度: 25~30% 分離液比重: 1.06~1.15

高い施工品質を得られた。

従来大林組では石川高播磨重工製 HS-400 MW を保有していたが、本機の導入により大型プロジェクトの大規模工事にも少ない台数での対応が可能となった。

スクリーデカンタは廃棄泥水の処理には、凝集剤を添加することによって、清澄な水と固形物とに分離することができる。

### (2) フェルトリーター

(写真-34、写真-35、表-31、図-14 参照)

鴻池組では近畿地方建設局発注の日置トンネル工事において、排水基準の厳しい(SS=30 ppm以下、処理流量最大30 m<sup>3</sup>/hr)工事中濁水を処理するために特殊な不織布を内蔵した装置“フェルトリーター”を開発導入し

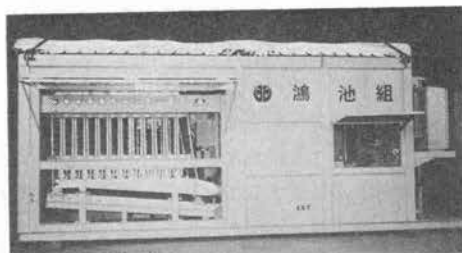


写真-34 フェルトリーター外観



写真-35 グラフィック操作盤

表-31 フェルトリーター仕様

外形寸法	(幅)(長さ)(高さ) 2,330×5,050×2,350	駆動速度	12 cm/min (可変)
重 量	4.5 t	洗浄速度	60 cm/min (可変)
処理能力	30 m <sup>3</sup> /hr	洗浄水圧	5~10 kg/cm <sup>2</sup> (可変)
KMフェルト寸法	(幅)(長さ) 1.9 m×25 m	洗浄水量	60 l/min (洗浄水圧 10 kg/cm <sup>2</sup> )

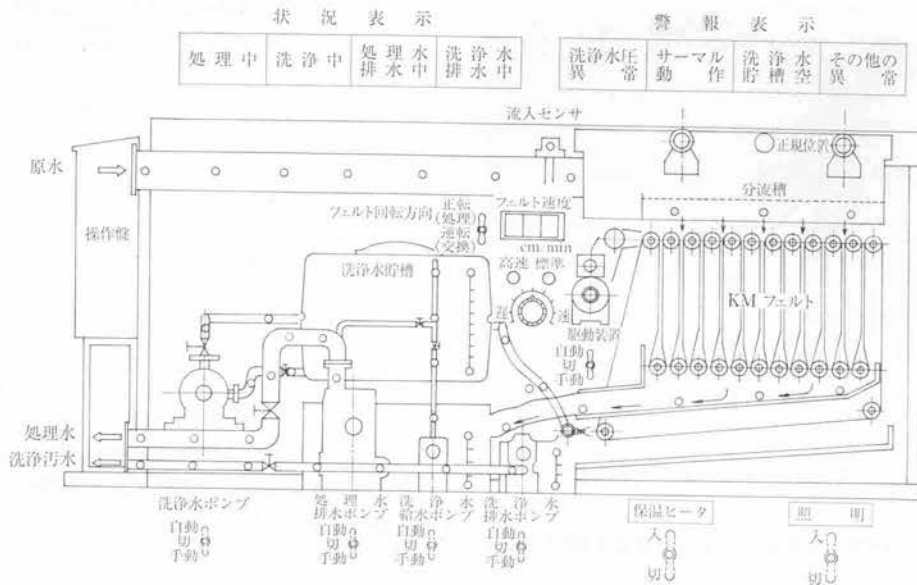


図-14 フェルトリータ構造図

た。

本機は、日本フェルト工業と共同開発した“KMフェルト”を母材としており、当社の濁水処理装置（クリンパーシステム）におけるマイクロブロック（微細凝集粒子）をより確実に捕捉して高澄清化処理水を得ることができる装置である。

本機の主な特長は次のとおりである。

- ① 不織布を循環移動させることによってブロックを均一に付着させることができる。
- ② ブロックが付着することによって澄清化処理機能の低下した不織布は、処理水が設定濁度を越えると自動的に洗浄が行われ不織布に付着したブロックを除去し、再び機能を回復して澄清化処理が行える。
- ③ 洗浄中も澄清化処理を停止させることなく連続運転でき極めて効率的である。
- ④ 操作盤は、マイコン内蔵仕様とし運転状況が一目でわかるグラフィックパネル表示を採用している。

## 8. 舗装工用機械

### (1) 転圧コンクリート舗装用移動式プラント

(写真-36、表-32 参照)

日本舗道では転圧コンクリート舗装工事に使用する移動式プラントを開発し、近畿地建のパイロット事業小松トンネル舗装工事に使用して好結果を得ている。

本プラントはミキサユニット、セメントサイロユニット、二連式ホールドホップ、傾斜ベルコン、および運転室等で構成される連続式プラントである。

本プラントの特長は次のとおりである。

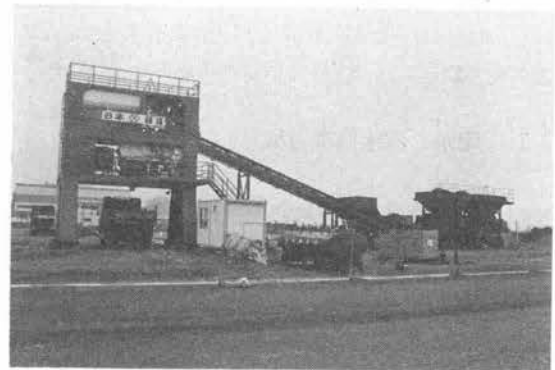


写真-36 転圧コンクリート舗装用移動式プラント

表-32 移動式プラント主要仕様

ミキサ	型 式	二軸バグミル連続式 44 kW
セメントサイロ	容量 13 m <sup>3</sup> 計量方式 傾斜式ロードセル計量方式	24 t/hr
傾斜ベルコン	供給能力	250 t/hr
水平ベルコン	供給能力	250 t/hr
骨材フィーダ	計量方式	各ピッチ重量アイドラ方式
制御方式	供給能力	5~100 t/hr
能 力	転圧コンクリート混合物	120 t/hr
	ソイルセメント混合物	200 t/hr

① 基礎コンクリートの必要がなく、仮設、撤去が容易に行える。

② ミキサの傾斜角度を油圧シリンダで変化させることにより、混合時間を任意に選択できる。

③ 粗骨材、細骨材、およびセメントの連続重量計量

装置、および各々の連続重量計量値と加水量測定値の表示記録装置を備えており、品質管理上すぐれている。

(2) 路上表層再生機ミニリミキサ FRP-1000

(写真—37, 写真—38, 表—33 参照)

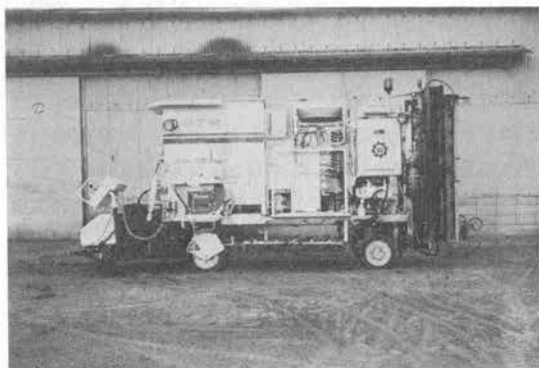
日本道路では西ドイツのヴィルトゲン社が開発したミニリミキサ FRP-1000 を導入し 高速道路のわだち掘れ処理から一般道のわだち掘れおよび上下水道の本復旧に使用し好結果を得ている。

本機の主な特長は次のとおりである。

① ヒータとリミキサが1台の機械にセットされておりワンマンオペレーションが可能である。

② 施工幅が1,000 mm であり必要な個所のみ補修ができる。

③ ヒータの加熱幅が1,350 mm あり施工ジョイントが加温されるとこにより旧舗装体との密着性も良くない



写真—37 ミニリミキサ FRP-1000



写真—38 ミニリミキサ施工状況

表—33 FRP-1000 主要仕様

車重	6,740 kg
寸法	5,700×1,770×2,700 mm
施工幅	1,000 mm
施工深さ	0~60 mm
施工速度	0~4 m/min
移動速度	0~10 km
ヒータ熱量	530,000 kcal/hr

り、仕上りも良好である。

④ 平坦性が極めて良好である。

(3) アスファルトフィニッシャ BK-95 A

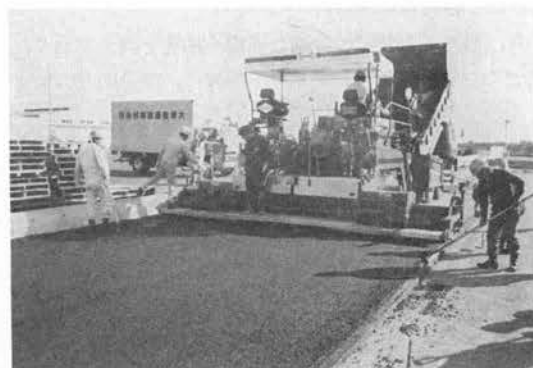
(写真—39, 写真—40, 表—34 参照)

日本舗道では英国ブローノックス社製大型アスファルトフィニッシャを導入し、国道工事等に使用して好結果を得ている。

本機はホイール式で機動性に富み、最大舗装幅が7 m と大型工事に適している。



写真—39 BK-95 A 型アスファルトフィニッシャ



写真—40 BK-95 A 型アスファルトフィニッシャによる施工状況

表—34 BK-95 A 型主要仕様

重量	14,500 kg
寸法	全長 6,200 mm
	全幅 3,380 mm
	全高 2,590 mm
性能	舗装幅 2.5~7.0 m
	舗装厚 最大 200 mm
走行	作業速度 0~29.0 m/min
	回送速度 0~19.3 km/hr
スクリーン	加熱装置 LPG バーナ式
	締固め装置 TV 方式
	クラウン量 ±3%
エンジン	名称 パーキンス 6.3544 型
	出力 102 PS/2,000 rpm

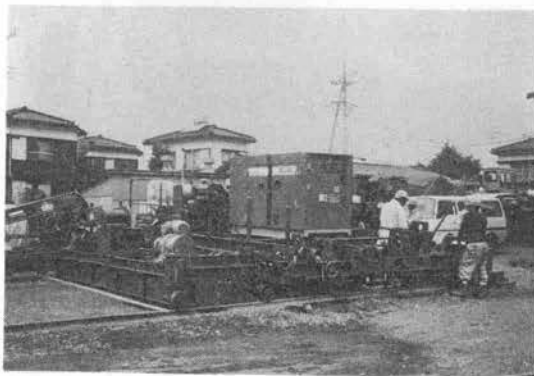
本機の特長は次のとおりである。

- ① 全油圧式で運転操作が容易である。
- ② スクリードはTV（タンパ、パイブレータ）方式である。
- ③ スクリード保持装置として、面圧を制御できるスクリードアシストシステムを採用している。
- ④ スクリードの加熱装置に自動温度制御方式のバーナを装備しており、任意の加熱温度に保たれる。
- ⑤ 超音波式合材巻出し量自動コントロールシステムを採用している。

**（4） 特殊コンクリート用敷ならし機スーパーペーバ**  
 （写真—41、表—35 参照）

日本道路では冬季間に摩耗したコンクリート舗装や、損傷の進んだ橋梁のコンクリート床版の補修工法として行われるコンクリートオーバーレイ用の敷ならし機械を、千葉機械工業と共同で開発し、東名高速道路および千葉県国道 14 号で施工を行い好結果を得た。

- ① 普通コンクリートはもちろん従来人力で敷ならすことの多かった鋼繊維補強コンクリートや粘性の高い特殊なコンクリートを人力を使わずに敷ならすことができる。
- ② 敷ならしを機械化したことで、可使時間の非常に短い超速硬コンクリートの大型施工（例えば1時間当り200 m<sup>2</sup>）が容易になった。
- ③ 敷ならし装置は特殊な締固め機能を備えており、わだち掘れのあるコンクリート舗装や、部分的なコンク



写真—41 スーパーペーバ

表—35 スーパーペーバ主要仕様

		SCP-ND 453 W	アタッチメント型
全長		4,850 mm	1,520 mm
全幅		施工幅+220 mm	施工幅+350 mm
全高		2,500 mm	1,100 mm
重量		11,000 kg	2,800 kg
施工幅		3~4.5 m	5~5.5 m
舗装厚		30~200 mm	30~200 mm
走行速度		0~6.5 m/min	

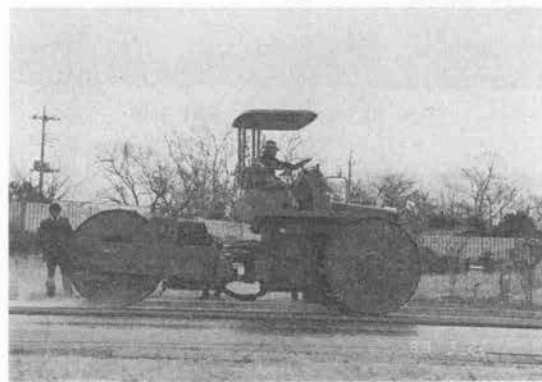
リートの剝離や鉄筋露出によって急激にしかも大きく断面の変化するような床版上の施工においても細部まで高密度で耐久なコンクリートが打設できる。

④ 敷ならし装置のみを既存のコンクリートフィニッシュにアタッチメントとして装着可能である。

**（5） スキッドレスローラ**（写真—42、表—36 参照）

スチールローラでの転圧時、とりわけ薄層舗装、特殊な配合のアスファルト合材では、操向操作時にロールと転圧面との間にひきずり等が発生し支障をきたしていた。鹿島道路は独特のステアリング機構を用いたスチールローラを酒井重工業と共同開発し、ロールのずれを少なくすることで特殊なアスファルト舗装の品質向上を図るため、東京地区で採用した。

従来のアーティキュレート式ステアリング機構では、ローラの旋回時、そのホイールベースの長さが連続的に変化するため、ロールと転圧面との間にひきずり現象が発生する。このロールの変化率が大きい程ひきずりの量が大きくなり、舗装面に不具合が発生する。本機では旋回時でも常に一定のホイールベースを保つ構造にすることにより、ロールのずれを最小限に抑え、舗装面のひきずりの発生を防止を図った。なお、本機はステアリング機構以外は従来のローラと同じ構造であり、一般の工事にも使用できる。



写真—42 独特のステアリング機構を用いたスキッドレスローラ

表—36 スキッドレスローラ主要仕様

総重量	11,000 kg
自重	10,400 kg
軸距	3,800 mm
全長	5,300 mm
操舵角	30°
最小回転半径	8.2 m
前輪(直径×幅)	1,500×550 mm
後輪(直径×幅)	1,500×1,100 mm
エンジン馬力	66 PS/1,900 rpm
走行速度(前後進等速)	Low 0~7.5 km/hr・High 0~15 km/hr

(6) 舗装早期冷却装置 (写真—43, 表—37 参照)

高速道路等の維持修繕工事において, とりわけ夏季晴天下では, 舗設混合物の温度降下が遅くなるが, 交通規制時間等からやむをえず温度低下前に早期に解放することがあり, 路面に初期わだち掘れ, タイヤ跡を残すことがあった。

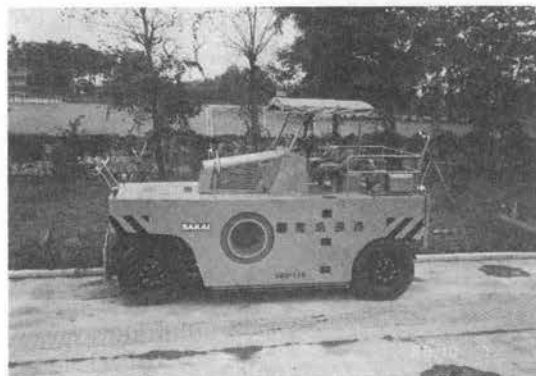
鹿島道路では舗設混合物を強制冷却することにより, 混合物の温度降下時間の短縮を行い, 早期交通解放の実現とわだち掘れ防止を図るため, 舗装早期冷却装置を開発し, 東北縦貫道等のサーフェイスリサイクリング工事で採用した。

本機の特長は次のとおりである。

① 専用車両を必要とせず, 2次転圧用タイヤローラに架装できる。

② 車体中央下部に取付けられた多数の散水ノズルより噴霧された水と, ブロワからの圧送風により舗装体温度を効果的に低下させる。

③ 吹出し口高さは, 施工現場に合わせて任意の位置に設定できる。また使用しない場合は本体内に格納できるため, 通常転圧作業, 運搬積込時等に支障をきたさない。



写真—43 舗装早期冷却装置を装備した  
8.5~20t級タイヤローラ

表—37 舗装早期冷却装置

冷却幅	2.0 m	風量	200 m <sup>3</sup> /min
冷却水量	3.4 l/min	風圧	125 mmAq
エアノズル	203 個		

(7) サーフェスクーラ (写真—44, 表—38 参照)

日本舗道では切削オーバーレイ工事, 路上表層再生工事等において, 交通渋滞を緩和するため早期に交通開放できるよう舗装体の冷却装置を開発した。

本機は昭和 58 年に試作し中央自動車道飯田線等で使用したものを改良し実用化したもので, 中央自動車道, 第3京浜等で使用し好結果を得ている。

本機的主要な特長は次のとおりである。



写真—44 サーフェスクーラ

表—38 サーフェスクーラ主要仕様

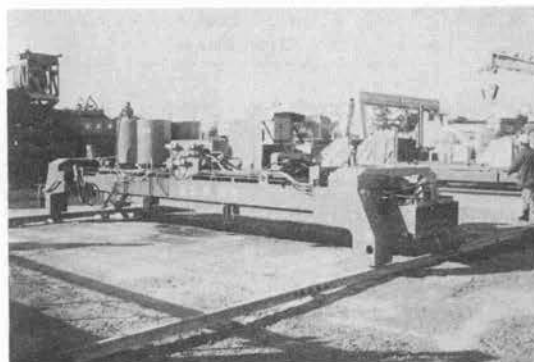
寸法	全長	7,800 mm
	作業時	26,000 mm
重量	全幅	2,000 mm
	全高	2,500 mm
性能	重量	2,300 kg
	冷却幅	2,500~4,000 mm
走行	冷却長	30,000 mm
	水散霧量	5~15 l/min
水タンク	作業速度	0~8.5 m/min
	回送速度	0~60 m/min
エンジン	容量	1,000 l
	出力	12.6 SP/2,300 rpm

- ① 一度に広い面積を内部まで均一に冷却できる。
- ② 気温, 現場条件に応じて水噴霧量, 水粒径および散布幅員の調整が可能で, 常に効率の良い舗装冷却ができる。
- ③ 水噴霧にエアを併用し冷却効果を向上させている。
- ④ 前後アームの脱着と首振りにより, 大から小規模の舗装面冷却に使用できる。

(8) コンクリート舗装の粗骨材露出工法用機械

(写真—45, 写真—46, 表—39, 表—40 参照)

日本舗道ではセメントコンクリート舗装の粗骨材露出工法に使用する, 遅延剤散布機と粗骨材露出機を開発し



写真—45 遅延剤散布機

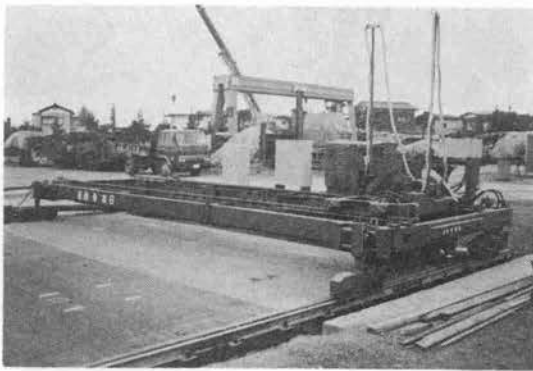


写真-46 粗骨材露出機

表-39 遅延材散布機主要仕様

重量		6,000 kg
寸法	全長	2,350 mm
	全高	2,200 mm
	全幅	8,400 mm
性能	散布幅	1,000 mm
	機行速度	0~20 m/min
	走行速度	0~20 m/min
	散布長さ	6.0~8.5 m
	ノズル数	3個
	タンク容量	200 l
	水タンク容量	200 l × 2 個
制御	幅合せ	ロータリエンコーダ式
	距離合せ	ロータリエンコーダ式
	吐出量	電磁流量計方式
機関	名称	三菱 2DR-5 ディーゼルエンジン
	出力	18 PS/1,800 rpm

表-40 粗骨材露出機主要仕様

重量		4,600 kg
寸法	全長	3,800 mm
	全高	1,800 mm
	全幅	8,400 mm
性能	処理幅	1,300 mm
	機行速度	0~15 m/min
	走行速度	0~22.5 m/min
	処理長さ	3.0~8.5 m
	ブラシ方式	ロータリ式
	ブラシ回転数	350 rpm
	ブラシ径	350 mm
制御	処理高さ	レベルコントロール式
	処理幅位置	ロータリエンコーダ式
	処理長さ位置	ロータリエンコーダ式
機関	名称	いすゞ C 240 ディーゼルエンジン
	出力	35 PS/1,800 rpm

た。九州自動車道坂本舗装工事・肥後トンネルに採用され好結果を得ている。

遅延剤散布機はセメントコンクリート舗装の仕上完了後に、硬化遅延剤を自動散布する機械である。主な特長は、次のとおりである。

① 硬化遅延剤を道路横断方向に、散布ノズルにより所定幅員均一に散布できる。

② 散布量は、吐出量と散布速度を電気制御することにより管理する。

③ 散布時の縦断方向の幅寄せは、自動制御により散布重ね代を一定にし、散布の均一化をはかる。

④ 散布装置の幅寄せおよび散布の1工程が、自動運転できる。

粗骨材露出機は、横行レール上に搭載したロータリ式ブラシにより、表面のモルタルを半硬化の状態では除去する機械である。主な特長は次のとおりである。

① 横行フレーム上にロータリブラシを走行させ、ブラシの高さ制御を行うため、均一な削り面が確保できる。

② 切削時の縦断方向の幅寄せは、自動制御により切削重ね代を一定にし、切削の均一化がはかれる。

③ ブラシ装置の幅寄せおよび切削の1工程が、自動運転できる。

④ ブラシによる切削速度が可変でき、コンクリート面の硬さの変化に対応できる。

⑤ 削りモルタルは、切削と同時に集塵装置に回収され、路肩側に排出される。

## 9. 海工専用機械

### (1) 海底歩行式浚渫ロボットふたば

(写真-47、表-41 参照)

五洋建設は海底の浚渫作業において、従来波浪の影響を受けやすく、稼働率、安全性に問題のあった海上浮遊型の浚渫船を、海底歩行型の浚渫ロボットにした。このロボットは陸上からのリモートコントロール操作により、海底を自動歩行しながら土砂浚渫を無人で行う。波浪や潮流の激しい海域でも、海象の影響を受け難い海底で、能率的で精度の高い施工を行うことができる。

本機の主な特長は次のとおりである。

① 海底歩行型の浚渫ロボットで、海底を前後左右に自動歩行し、すべての動作はコンピュータ制御される。

② 最大波高 2.8 m, 潮流 2 kt までの海象条件下で

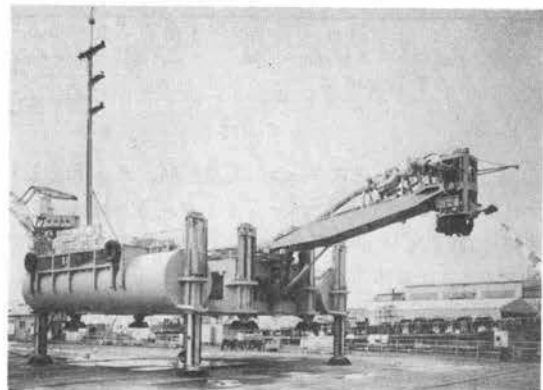


写真-47 浚渫ロボットふたば

表—41 浚渫ロボット「ふたば」主要仕様

全長	26.5 m	ポンプ口径	300 mm
全幅	13.0 m	油圧電動機	150 kW
全高	5.1 m	揚土量	76 m <sup>3</sup> /hr シルト 57 m <sup>3</sup> /hr N=30
気中重量	150 t	走行速度	100 m/hr
水中重量	70 t	浚渫幅	12 m
ポンプ電動機	320 kW		
揚程	70 m		

も、安全で、正確な浚渫作業が行える。

③ ディスクカッタにより周辺海域を汚濁することなく、砂質、シルトおよび前後進の浚渫作業が行える。

④ 光通信、コンピュータ制御により、すべての浚渫作業は、陸上からワンマンコントロールで行える。

⑤ 海底に自立し、海象の影響を受けないで作業し、また陸上からのレーザ測位、ロボットの深度センサ、超音波測深器などで、高い施工精度を確保できる。

⑥ 監視用、制御用、位置出し用、浚渫支援用のCRTグラフィック表示でオペレータは熟練を必要としないで、的確に浚渫状況を把握することができる。

⑦ パラスタタンクに注、排水すると、-15 mまで自力で沈設、浮上することができる。

(2) オートレッド測深機 (写真—48, 表—42 参照)

東亜建設工業では敷砂や覆砂工事において、従来人力に頼っていたレッド測量を自動化したオートレッド測深機を開発した。

本機は重錘つり下げワイヤのテンションを利用した着底検出器、電磁クラッチを内蔵した正逆減速機ユニットおよび制御計測を行うコンピュータからなり、水深測定を短時間にかつ連続的に行う装置である。

本機の主な特長は次のとおりである。

① 重錘 (測鉛) の昇降が 0.5~1.0 m/sec 以内の速



写真—48 オートレッド測深機

表—42 オートレッド測深機主要仕様

動力	0.75 kW ×4P×1/20	つりワイヤ 巻取り量	50 m
昇降速度	0~1.0 m/sec	最大巻取り荷重	20 kg
速度制御	インバータ制御	電磁クラッチ	5 kgm : 動摩擦 トルク
重錘重量	5 kg±1 kg	電磁ブレーキ	5 kgm : 静摩擦 トルク
重錘つり 重錘 ワイヤ	φ4.0 mm		

度で行えるため、短時間で多数の測深データが得られる。

② 着底の信号は ON-OFF の 2 値信号であるため、検出が確実である。

③ 重錘の昇降、着底検出、計測間隔、待機高さ等はコンピュータで自動制御されているので計測が容易である。

④ 装置は軽量化 (約 40 kg 以下)、ユニット化されているため、組立・分解が簡易に行える。

⑤ 地盤の土質条件に適した各種形状の重錘を用いることができ、精度の高い水深の計測が可能である。

10. 建築工事用ロボット

(1) 吸着自走式外壁塗装ロボット

(写真—49, 表—43, 図—15 参照)

熊谷組ではコンクリート壁面を自在に走行できる塗装ロボットを開発し、それを東京電力福島第二原子力発電所熱交建屋の塗装工事に使用し、塗装能率の向上、作業の省人化、安全面において良好な結果を得た。

本ロボットはコンクリート壁面を自在に走行できる吸着自走台車に、診断装置、洗浄装置、研掃装置および自動塗装装置を用途に応じて載せかえることによって一連の壁面仕上げ作業が作えるロボットシステムのうちの塗装ロボットである。

本ロボットの主な特長は次のとおりである。



写真—49 外壁塗装ロボット

表—43 塗装ロボット主要仕様

塗 装 能 力	塗 装 方 法 ノズル本数 塗 装 能 力	吹付方式 5 本 60 m <sup>2</sup> /hr
本 体	吸着型式 移動方法 走行速度 外形寸法	集中吸着タイプ 車輪 最大 5 m/min 1,680×1,300×830
付 属 設 備	バキュームユニット エアコンプレッサ 塗料ポンプ エマージェンシーウィンチ	動 力 45 kW (200 V) 外形寸法 1,700×4,550×2,000 15 IP 塗料を搬送可のもの 1.5 kW (200 V)×2 オートテンションウインチ

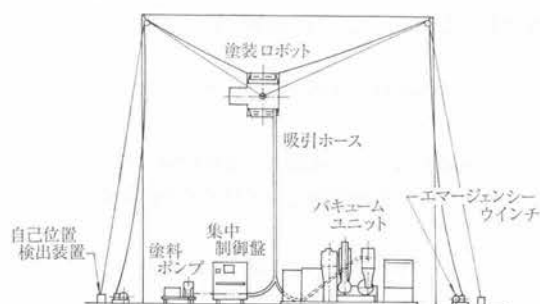


図-15 塗装ロボットシステム概要図

① コンクリート壁面を何の支持物もなく、約 5 m/min の速度で、最大約 200 kg の荷重を載せて自在に走行することができる。

② 3~4 m/min の速度で約 50~60 cm の幅を吹付け仕上げることができるので、人手作業よりも塗装能力が大きい。

③ 手動と自動運転が可能で、自動運転ではオンラインティーチング方式によるプログラム制御を採用している。壁面から十分離れた地上から操作できるので、作業員の安全が確保できる。

④ 壁面に対して常に連続した一定条件で吹付け塗装できるので均一な仕上がり品質が得られる。

## (2) 外壁自動吹付け装置 SB-マルチコート

(写真-50, 表-44 参照)

清水建設は日本ビソールと共同で開発を進めていた外壁自動吹付け装置を実用化し、原子力発電所関連建屋をはじめとする大型コンクリート構造物の外壁塗装工事に採用し、良好な結果を得ている。

本装置はゴンドラを用いた在来工法と併用することを前提とする省力化装置で、建物最上部に取付けた仮設の横行用レールシステム (WENS) と組合せて使用する。

本装置の特長は次のとおりである。

① 模様吹きを含めプライマからトップコート吹きまでの吹付けの全工程に対応できる。



写真-50 SB マルチコート

表-44 SB-マルチコート主要仕様

装置重量	990 kg
全長×全高×奥行	5,000×1,840×800 mm
装置下降速度	5 m/min
装置横行速度	3 m/min
吹付けストローク	Max 4,500 mm
吹付け能力	Max 1,200 m <sup>2</sup> /日
操作方法	自動または無線による手動運転

② 独自の吹付け方法にくわえ、ガンの閉塞防止や材料供給の安定化対策が施こしてあるので安定した状態での連続施工が可能。

③ 必要な機器を 1 体化しているので付帯作業が少ない。

④ 簡易ブースを形成しているので塗料の飛散が少ない。

また、本システムを導入した場合の効果としては、

① 省力化とともに高所作業量を大幅に低減できる。

② 均一な膜厚を確保できる。

③ 吹付け作業の能率向上がはかれる。

ことがあげられる。

## (3) 外壁塗膜剥離ロボット JET-SCRAPER

(写真-51, 表-45 参照)

本ロボットはビルの外壁に吸着し、内蔵されたノズルが一定の範囲を往復運動しながら超高压水を壁面に吹付けることによって塗膜を剥離させるものである。操作順序は次のとおりである。

① ロボットフレームの 4 隅に設置した吸着パッドに



写真-51 外壁塗膜剥離ロボット

表-45 外壁塗膜剥離ロボット主要仕様

寸法	(最大) H3,010×W4,280×D900 (フレーム) H2,750×W3,340×D600
本体重量	1,300 kg (フル装備)
1 パッチ処理面積	H2,000×W2,400=4.8 m <sup>2</sup>
ノズル移動速度	0.6~7 m/min
剥離能力	(理論最大) 50 m <sup>2</sup> /hr
W J 仕様	(圧力) 1,500 kg/cm <sup>2</sup> (水量) 20 l/min



より本体を壁に固定する。

② 超高圧ガンは、「の」字を書くような円運動をしながら横方向に動き、定位置までくると一段下がって逆方向に同様の動きを繰り返しながら剝離作業を行う。

③ 窓枠などに対してはセンサで感知し自動的に上下に回避するか、あるいは、水噴射を停止して通過する。

④ 剝離くずおよび廃水はノズルの下部に取付けてある回収ホースを通して地上のバキューム装置に回収される。

⑤ 所定の位置の剝離作業を終了すると、ロボットを次の位置に移動させて同様の作業を繰り返す。

本ロボットによる作業は以下のような特長を有する。

① 重労働で単調なビル外壁の塗膜剝離作業から作業員を解放できる。

② 従来の手作業と比較して施工能率がはるかに大きいため、工期短縮が図れる。

③ 足場組立てが不要であるので、仮設工事が簡略化される。

④ 高所作業を低減でき、安全性が向上する。

⑤ 塗膜下のコンクリートの老朽化が著しい場合には、その部分まで剝離することもできるので健全な外壁剝離面を得ることができる。

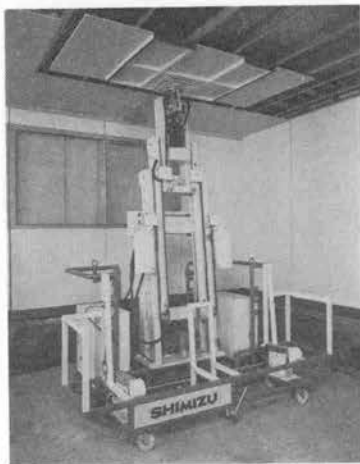
⑥ 剝離くずや廃水が回収処理されるので周辺環境および作業環境の保全に有効である。

(竹中工務店、日本ビソー、ジェイエスイーの3社による共同開発)

(4) 天井ボード貼付ロボット CFR-1

(写真—52、表—46 参照)

建築内装工事における天井地下ボード貼り作業は、作業足場の組みばらし、ボード小運搬、ボード取付けの全ての工程を人力で行っており、段取り作業にも多くの時間を費やしている。清水建設は、仮設足場を必要とせず



写真—52 天井ボード貼付ロボット

表—46 CFR-1 主要仕様表

外形寸法	本体	L1,600×W700 ×H1,830	駆動源	AC 100 V	
	走行機構	WB1,100×TD600		性	施工高さ
作業足場	キャリア	L1,900×W500 ×H1,130	能	作業時間	取付け:約40秒 復帰:約30秒
	作業足場	L2,000×W950 ×H785		走行速度	低速:3m/min 高速:30m/min
重量	本体自重	350 kg (ボードキャリアとも)	作業能率	20~25 枚/時間	
	積載重量	300 kg (ボード 20 枚)			

ボードの位置決めを自動的に行う天井ボード貼付ロボット CFR-1 を開発した。

本装置の特長は次のとおりである。

① 仮設足場の組みばらしに要していた労務と時間を大幅に削減できる。

② 1枚のボード取付けに必要な時間も約40%低減できる。

③ 1枚約15kgのボードを頭上に支える作業がなくなり作業員の労働負荷が軽減する。

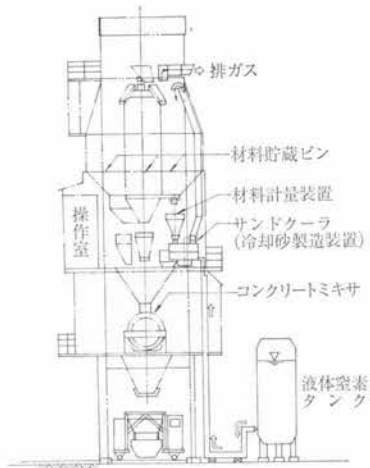
④ ボードに無理な力を加えたり傷つけたりすることなく熟練作業員と同等の精度で施工できる。

11. その他

(1) 低温コンクリート製造システム (図—16 参照)

清水建設は、東京ガス、東京冷熱産業と共同で、コンクリート中の骨材(砂)をあらかじめ液体窒素により超低温に冷却することで、コンクリートの練上り温度を大幅に低減できるサンドブレイク工法を開発した。

本工法は、マスコンクリートの温度ひびわれを制御するうえで極めて有効なブレイキング工法で、すでに首都高速湾岸線多摩川・川崎航路両沈埋トンネル工事なら



図—16 従来のバッチプラントでサンドブレイク工法によるブレイキングを行う場合の概念図

びに東京ガス根岸工場 LPG 地下タンク工事における施工実績があり、63 年度土木学会技術開発賞を受賞している。

本システムは、従来の生コン製造プラントの材料計量装置とコンクリートミキサの中間に冷却砂製造装置（サンドクーラ）を組込んだもので、以下の特長をもっている。

① コンクリートの主材料である砂を冷却するので、練りませ水の量に左右されず大幅なブレクーリングが可能である。

② サンドクーラへの液体窒素の噴入量は、LN<sub>2</sub>自動噴入制御装置によりコントロールされるので、練り上り温度の管理が容易である。

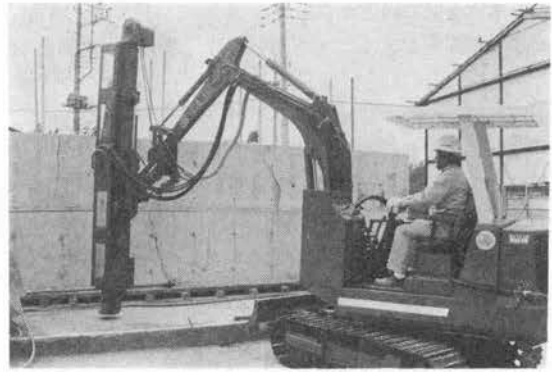
③ コンクリート練りませ中、練りませ後に液体窒素を噴入しないので、コンクリートに空気泡を巻込む心配がなく、圧縮強度は増加する。

④ 粒子の細かい砂を攪拌しながら液体窒素を噴入することにより熱交換を極めて短時間に効率良く行うので、従来のコンクリート製造サイクルを乱さず、液体窒素の使用量も少ない。

## (2) 低騒音型小型油圧さく岩機

(写真—53, 表—47 参照)

三井建設では都市再開発にともなう解体工事に4月より改正施行させた「特定建設作業に伴って発生する騒音規制基準」に応じて、敷地境界線において85ホンの基準をクリアできる山本鉄工所製の低騒音型小型油圧さく岩機を導入した。市街地での解体工事では静的破砕剤を用いた工法も多様される方向にあり、削孔作業を短時間、低騒音で行うニーズがでてきたので広範囲な適応性



写真—53 低騒音型小型油圧さく岩機

表—47 低騒音型小型油圧さく岩機仕様

全長	6,000 mm	さく岩機本体	
全幅	1,510 mm	打撃数	3,600 B/min
全高	2,365 mm	回転数	0~300 rpm
重量	3,700 mm	ガイドセル長	1,650 mm
エンジン出力	28 PS	フィード長	

がある。

本機は、さく岩機本体が36 kgと軽く、ショベルなどの汎用機に容易にセットでき、削孔速度も空気式の3倍に当たる1.5 m/minの能力を有している。

本機の主な特長は次のとおりである。

① 小型でかつ空気式さく岩機で排気音がなく、かつ防音カバー併用により85ホン以下の基準をクリアしている

② 回転を打撃削孔が同時あるいは単独で行え、のみの口付けが容易で削孔能率が良い

③ φ32~φ100までの削孔が可能

## 青年海外協力隊・隊員レポート

## ニジェールからの便り

満留典理：昭和62年1次隊建設機械隊員

## 厳しい自然、暖かな人々

私は昭和62年10月から、ニジェール共和国の公共事業住宅省（日本の建設省に相当・以下TP省）機材局の整備工場に、建設機械の技術指導員として派遣されている。TP省機材局には200台近くの建設機械があるが、その半数以上が日本製で、以前から日本の協力隊員が要請されており、今回初めて派遣されることになったのである。

西アフリカの内陸部に位置するニジェールは、国土の大部分がサハラ砂漠に覆われた乾燥地帯である。だが、私の住む首都ニアメ市はアフリカを横断する大河、ニジェール河に面しており、一年中水を湛えて緑も多く、砂漠を旅してくる人々の安らぎの場でもある。不足がちではあるが、金さえあればほとんどのものが手に入るし、治安も安定していて夜の一人歩きも全く危険を感じない。

ただ乾期の特に暑い季節になると、日中の気温は43℃にまで達し、疲れが激しく食欲も落ちる。夜でも40℃を上回り、とても眠れる状態ではない。クーラーはあるのだが電気代が高く使えず、仕方なくベッドに冷水を撒いて対処している。最初は気持ちの悪いものだったが、慣れれば平気なものだ。朝になれば乾いているし、特に不衛生ということもない。

住民の身なりや食事等は貧しいがその貧しさに打勝つ明るさと素朴さには敬服させられる。悲愴感などなく、日本人よりはるかに生活力を持っている国民であるという印象だ。甘えと妥協を許さない厳しい自然環境の中でお互いが助け合い、暖かきを持った社会がつくられている。

## 故障は日常茶飯事

この国に鉄道はなく、物資の流通はほとんどの場合トラック輸送により賄われている。大都市間を結ぶ幹線道路は舗装されているものの（舗装率32%）、未舗

装道路は砂と風、照りつける太陽のために波状路（ピッチのある凹凸路）になりやすく、常に道路メンテナンスを施さねばならない。そして皮肉なことに、乾燥地帯に住む人々にとって命の水というべき雨が降ると、ワジ（枯河）が崩壊し、道路が壊されてしまうのである。建設機械の不足、稼働率の悪さが及ぼす影響も大きく、ニジェール国内の流通改善のために、TP省は重要な使命を託されている。建設機械の稼働率向上は、早急に達成しなければならない課題なのである。

私の常駐しているニアメ整備工場はニジェール国内では規模、設備、総人員とも最大と思われ、整備工場は9部門（エンジン、工作機械、溶接など）に分かれている。私の配属先は、その中の機械部門だ。他の6県にも整備工場はあるが、特殊工具の不足と部品調達の不備により、重整備が必要な建設機械はニアメに送られてくる。建設機械部門のメカニシャン（整備士）は12人ほどいるが、経験とカンに頼る仕事が多く、知識不足も加わって整備時に十分な能力を発揮できずにいる。TP省内にトレーニングセンターがあり、外国人を交えたスタッフによるメカニシャンへの機械全般における教育が行われているが、ビデオ、映写機などを使った机上教育は実際の現場とは大きな隔たりがあり、有効に活用されていないようである。

粗雑な運転やメンテナンスの不備により、日本では考えられないような故障があり、通常なら壊れるはずのない部品が破損することもある。修理以前の問題として何よりも大切なことは、まず機械を壊さないことだ。建設機械の正しい使用、基本的なメンテナンス（確実な点検、整備、調整）の実施、確実な修理による2次故障の防止に努めれば、稼働率ははるかに向上するはずである。だが、故障車が常に6～6台ある現状では、オペレータやメンテナンス部門への指導時間がなかなか取れず、今後、改善しなければならぬと考えている。

## 創意工夫するメカニシャン

ニアメ整備工場の設備はニジェール随一とはいえ、設備の老朽化や特殊工具の不足など、さまざまな問題を含んでいる。部品を買うにしても、唯一外貨を得ていたウランが低迷しているため、資金の調達が難しくなかなか手に入らない。たとえ調整できたとしても、外国へオーダーした部品が来るのは1カ月先か半年先かわからないといった状況だ。だから現地のメカニシャンは工夫をし、時間はかかるものの私がタジタジとなるような仕事をこなすことも多い。たとえば、許容限界を超えていて私が使用不能と判断したもので、手荒ながらどうにか作ってしまった。使えそうなものは何でも使い、工夫をして修理していくのである。

部品が豊富にある日本なら、金さえ出せば何でもすぐ手に入る。本来はオリジナルに直すべきものだが、そうせざるを得ない状況に陥ったとき彼らはわれわれよりはるかに創意工夫する能力を持っている。豊かになった日本人が置き去りにし、忘れたものが残っているような気がする。彼らに学ぶべきことは多い。

確かに、彼らは理論的、技術的に未熟なことが多い。だからといって、手を汚さずただそういった知識を指導することがわれわれの仕事ではない。時には父親ほどの年齢のメカニシャンに手取り足取り教えたり、効率的な仕事を行ううえでいい争ったりもする。しかし、お互いに汗をかき、油にまみれることが必要なのだ。修理が完了すると、何にも換えがたい感激が残る。

現在、多くの開発途上国でたくさんのボランティアを求めている。特に、建設機械に携わる仕事は国の発展に欠かすことのできないものである。青年海外協力隊の建設機械は、毎回、要請に対して隊員の不足がもっとも顕著な職種であり、一人でも多くの方々に参加して欲しいと思う。現在の日本では体験できない素晴らしい世界がたくさんあることを、自分自身で体験して欲しい。

# JEMA-第38回海外建設機械化視察団報告

## ハノーバ・メッセ, ミュンヘン・バウマ および チューリッヒ・Sバーン建設工事

第38回海外建設機械化視察団は、西ドイツのハノーバで開催されたメッセ'89、ミュンヘンで開催されたバウマ'89およびスイス・チューリッヒのSバーン(高速鉄道)地下鉄工事の視察を目的に、平成元年4月5日～4月18日の14日間の工程で実施された。

### ▶視察団参加者氏名および行程

今回の参加者は、例年の約2倍の59名に達し、A、Bの2班にグループ分けして実施した。AおよびB班の参加者名は次に、おもな旅行日程は表-1のとおりである。

(A班) <団長>松永義則(首都高速道路技術センター)、板坂久廣(鹿島道路)、山上達郎・渡辺 渡(岩田

建設)、二神一誠(二神組)、黒田真太米(三信建設工業)、矢野精之助・奥住敬一(築豊製作所)、加藤彰久・水沼 渉(三菱重工業)、青沼晴雄(大林道路)、中川博之・堀 俊夫(竹中工務店)、松下彰良・橋 駿一(朝日機材)、寺西皓一・斉藤 潔(三成研機)、中川一郎・山本勝也・仲村 享(コシハラ)、小田切和起(相互土建機械)、本多秀久(三菱商事)、藤野良和・藤川 洋・松葉秀一・荒木喜経(川崎重工業)、小野文信(旭建機)、山田正明(建設機械化研究所)、佐々木柳三(日本建設機械化協会)、阿久津正憲(明治航空サービス添乗員)

(B班) <団長>谷口 肇(日立造船)、山本正利(マルエー東京販売)、石橋数重(マルマ重車輛)、小川徳一・石川真一(九州建設機械販売)、平田昌三(日立造船)、荒木弘之・松田光雄(積水ハウス)、林田紀久男(日本舗道)、大谷正俊・飯島寿男・坂本光久・小宮達男(いすゞ自動車)、吉野健治(新潟鉄工所)、明正 進(三井物産機械販売)、松本隆夫(東洋建設)、寺尾信夫(スターロイ産業)、長曾我部久(熊本ティー・シー・エム)、高橋英治(福田道路)、渡部純也・田口正則(東洋運輸機)、加藤賢二(建設技術研究所)、棚瀬興三(豊和工業)、原澤寿雄(ニイガタ建設)、岩瀬幹郎(三井物産機械販売)、松川 勝(松川生コン販売)、細野 武(清水建設)、西ヶ谷忠明(建設機械化研究所)、佐藤千寛(明治航空サービス添乗員)



写真-1 ハノーバ・メッセ会場入口付近



写真-2 ミュンヘン・バウマ入口

### ハノーバ・メッセ '89

西ドイツの北部に位置する 港町 ハンブルグに宿をとり、約150kmの距離を1時間40分の旅程で、Dパーン(高速鉄道)にゆられて、4月7日、8日の両日、ハノーバ・メッセ通いをした。車窓の景色は、なだらかな起伏の平原がつづき、林や牧場の緑が平原を埋めつくしており、眼に柔らかくたびこんできた。ドイツは、農業国でもあるの感がし、一つの新しい発見であった。

会期、会場の面積、出品会社数などは、次のとおりである。

会 期：平成元年4月5日～12日の8日間

展示面積：約 1,000,000 m<sup>2</sup>

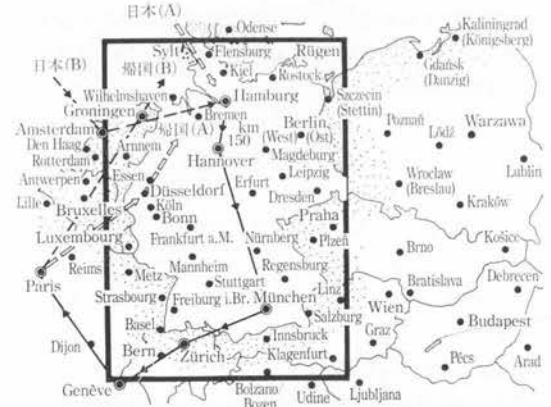
出品会社数：約 6,000 社

ハノーバ・メッセ会場は、日本でも開催される国際見本市とよく似ている。あらゆる産業機械が分野ごとに分けられ、10以上に及ぶ専門見本市の集合という形で出品されている。出品されていないものは、食品、雑貨、繊維関係などの機械類だけといってもよい程である。

展示は、屋内と屋外でなされており、主なものを拾ってみると、エンジン、減速機、コンベヤ、ロボット、エレクトロニクス応用機器、ベアリング、工具、建設機械などの他、研究開発およびテクノロジー関係として大手研究所、大学研究所からの出展もあった。

建設機械は、“世界のプラント建設センター”としての展示に含まれ、そのほとんどが屋外展示場に出品されていた。この分野への日本からの出展は5社だけであった。建設機械の機種数は、比較的少ないように思われた。フォークリフト、トラック、クレーン車などが多く出品されており、トラクタショベル、除雪機械、トンネル掘削機などが少し目につく程度であった。

特筆できるものを拾うと、土工機械では、トラクタショベルのバケット部分が回転するものが2、3社出品されていた。これらは、狭い場所での積込が容易であることと、サイクルタイムの短縮に有効なように見受けられた。



図—1 旅程経路図

表—1 旅行日程

日数	日付	曜日	行程	A 班			B 班		
				都市名	現地時間	交通機関	都市名	現地時間	交通機関
1	4月5日	水	北回り便にて、ハンブルグへ (機中泊)	大 阪 発 東 京 (成 田) 発	18 : 35 20 : 45	(LH 701) LH 701	大 阪 発 東 京 (成 田) 発	19 : 15 22 : 30	(JL 429) JL 429
2	6日	木	到着後、市内視察 (ハンブルグ泊)	ハ ン ブ ル グ 着	06 : 00		アムステルダム 着 アムステルダム 発 ハ ン ブ ル グ 着	07 : 50 08 : 45 09 : 45	KL 211
3	7日	金	ハノーバ見本市視察 (ハンブルグ泊)	ハ ノ ー バ			ハ ノ ー バ		
4	8日	土	＊ (ハンブルグ泊)	ハ ノ ー バ			ハ ノ ー バ		
5	9日	日	ミュンヘンへ (ミュンヘン泊)	ハ ノ ー バ 発 ミュンヘン 着	09 : 20 10 : 25	LH 846	ハ ン ブ ル グ 発 アムステルダム 着 アムステルダム 発 ミュンヘン 着	09 : 25 10 : 25 18 : 00 19 : 25	AY 853 KL 235
6	10日	月	パウマ…国際建築機械展視察 (ミュンヘン泊)	ミュンヘン			ミュンヘン		
7	11日	火	＊ (ミュンヘン泊)	ミュンヘン			ミュンヘン		
8	12日	水	＊ (A:ミュンヘン泊) ＊ (B:チューリッヒ泊)	ミュンヘン			ミュンヘン 発 チューリッヒ 着	16 : 05 20 : 21	D 368
9	13日	木	スイス・チューリッヒで土木 工事現場視察 その後、グリンデルワルドへ (グリンデルワルド泊)	ミュンヘン 発 チューリッヒ 着 グリンデルワルド	08 : 25 09 : 10	LH 1842 バス	チューリッヒ 発 グリンデルワルド 着	午後 夕方	バス
10	14日	金	(タロワール泊)	グリンデルワルド 発 タロワール 着		バス	グリンデルワルド 発 タロワール 着		バス
11	15日	土	移 動 (パリ泊)	ア ネ シ イ 発 パ リ 着	12 : 02 15 : 44	TGV 932	ア ネ シ イ 発 パ リ 着	12 : 02 15 : 44	TGV 932
12	16日	日	市内視察 (パリ泊)	パ リ			パ リ		
13	17日	月	A:デュッセルドルフ } 乗継 B:コペンハーゲン } ＊ 北回り便にて帰国の途へ (機中泊)	パ リ 発 デュッセルドルフ 着 デュッセルドルフ 発	11 : 05 12 : 15 14 : 30	AF 762 LH 702	パ リ 発 コペンハーゲン 着 コペンハーゲン 着	09 : 20 11 : 10 17 : 00	AF 1100 JL 416
14	18日	火	到着後、解散	東 京 (成 田) 着 大 阪 着	14 : 40 16 : 45		東 京 (成 田) 着 大 阪 着	16 : 50 20 : 10	

クレーンでは、デマーグ社の 108 m 高さ、84 t づりのものが屋外展示場の一角で、そびえ立っており、目を引いた。

トンネル掘進機では、ザルツギッタ社のロードヘッダが注目された。自重 45 t で、1 軸圧縮強度 1,000 kgf/cm<sup>2</sup> の岩まで掘削できるそうである。

会場の所々に小公園が配置されており、大きな樹木、池などがあって、広い展示場を歩きまわった後の息抜きに、丁度よい場所であった。

## パウマ '89

4 月 10 日から 16 日までの 7 日間、第 22 回パウマ '89 がミュンヘンで開催された。

展示機械は、16 カ所の屋内展示場と野外展示場に出品された。

開催初日の 10 日と 11 日の 2 日間をパウマの見学に当たった。10 日は会場に早く着きすぎて、30 分間ぐらいい入り口付近で待機したが、ミュンヘンの朝 (8:30) は、肌寒さを感じた。吐く息が白くなるほどであったが、これでも今年は暖かいそうである。

パウマ会場は、名実ともに建設機械の展示場である。会場の隅々を、建設機械が埋めつくしていた。

会場の面積および出品会社数について、パウマ '89 の公式カタログから引用すると次のとおりである。

展示面積：約 388,000 m<sup>2</sup>

出品会社数：30 カ国から約 1,600 社

(日本からの出品は 27 社)

注目されるものを拾ってみると、次のとおりである。

### 屋内展示場

土工機械では、キャタピラ社が、“チャレンジャ 65” と称してゴム駆動輪、ゴムローラ、ゴム履板のトラクタを展示していた。3.5 m<sup>3</sup> のバケット、自重 15 t で 65 km/hr の速度で走行できるそうである。

トンネル掘進機では、アルピネ社のロードヘッダが展示されていた。それは先年日本でも紹介されたかと思うが、ヨーロッパでは根強い人気の機械のようである。

骨材生産機械では、クラッシュと分級機をクローラマウントして、移動できる機械が幾種類か出品されていた。Lokomo 社の “Loko Track 125” は、自重 83 t、250~400 t/hr の骨材生産能力を有している。

特殊機械では、高圧ジェット水 (800 kgf/cm<sup>2</sup>, 370 l/min) をトラクタに搭載してコンクリート床版を破碎し、床版の打ちかえに使用していた WOMA 社の GRAN-Jet が注目された。

その他のものとして、コンピュータを利用した、鉄筋加工 (任意の形状に折り曲げる) 機械、下水道の管内を

自走式の ITV カメラで観察する “管内 TV チェックマスター” (Müller 社) などが衆目を集めていた。

この他、各種のコンクリート型枠が多数出品されており、木製品が多いのに驚かされた。

### 野外展示場

野外展示場は、屋内展示場とは道路を隔てて地下道で連絡しており、全体の半分ぐらいの面積を当てている。

注目されるものを拾ってみると、次のとおりである。

土工機械では、大型機械が多数出品されており、来場者の目を引いていた。

デマーグ社のフェースジョベル H 135 S は、自重が 133 t、バケットが 10.4 m<sup>3</sup> の大型機械である。また、同社の 30 m<sup>3</sup> バケットのみの展示もその大きさと注目された。

O & K 社のフェースジョベル RH 200 は、自重が 400 t、バケット 26 m<sup>3</sup> であり、実演が始まると大変な人だかりとなり、人気を集めていた。

汎用土工機械では、韓国のサムソン社の 1.4 m<sup>3</sup> バックホウが出品されていた。韓国は、オリンピックでも建設工事が活況であったが、建設機械の面でも力を入れているのがうかがわれた。

クレーンでは、フィリップ社のトラックマウントの 49 m 高さ、3 テレスコピック式が、コンパクトさで注目された。また、Liebherr 社のタワークレーンは、コンクリート製のカウンタ・ウエイトを採用しており、鉄製を見なれた目には重量 (かさ)、強度 (信頼性) などの面で、これよりよいのかなという感じがした。まわりを見ると、他社でもコンクリート製のカウンタ・ウエイトの採用がかなり散見された。

コンクリート機械では、プッツマイスター社のコンクリートポンプ車が、その威容を誇っていた。6 in 口径で 150 m<sup>3</sup>/hr の打設能力をもち、水平に 62 m か、または垂直に 58 m の圧送ができるようである。

最後に筆者の感想を一言述べさせていただくと、多数の建設機械が出品されていたが、特別目新しい機械はなかったように思える。建機メーカーの専門家の目で見れば、新しい工夫が盛り込まれているのが判ったのであろうが、大まかな見方をすると、展示されている機械と同種のもの、ほとんど日本にあるように思えた。

## チューリッヒ・Sパーン (高速鉄道)

### 工事現場

4 月 13 日、スイス・チューリッヒの S パーンの地下鉄工事を見学した。

チューリッヒ中央駅は 1 日約 1,100 本の列車が往来しているが、現在、16 線のプラットフォームを有してい

るにもかかわらず、駅が終着駅（袋小路になっている）であるため、列車の混雑がはげしい。この隘路を解消するため、中央駅の地下に4線のプラットフォームを増線し、この増線分が全て通過駅になるような改造を行っている。これらは中央駅のバイパス線としての機能をし、全長12kmに達する大規模なものである。

今回見学したのは、バイパス線の1部で、中央駅から1.3km離れた一つ目の駅となる Stadelhofen 駅舎とその前後の地下鉄工事現場である。この駅は半分地上に出ている特殊な駅である。



写真-3 Stadelhofen 駅の駅舎



写真-4 駅舎への入口

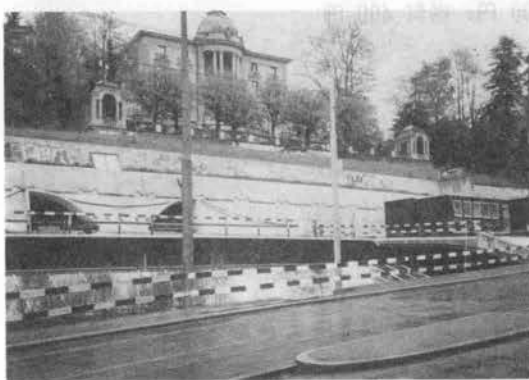


写真-5 半地下駅舎の側面

バイパス線12kmは、そのほとんどが地下鉄になるようであるが、市街地の下を貫通するため地上には、建物、道路、公園などがあり、土かぶりの浅い箇所（最浅部では4m）も多く、建物などがあってオープン掘削の

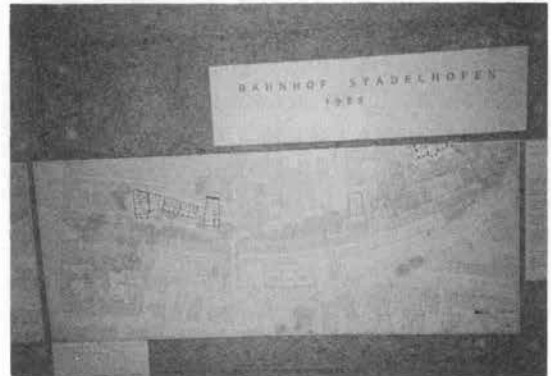


図-2 駅舎の平面図

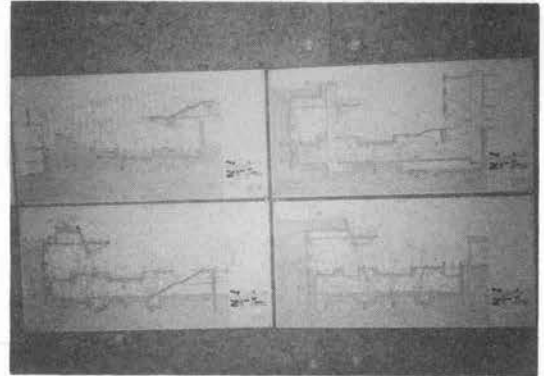


図-3 駅舎の断面（4カ所）図

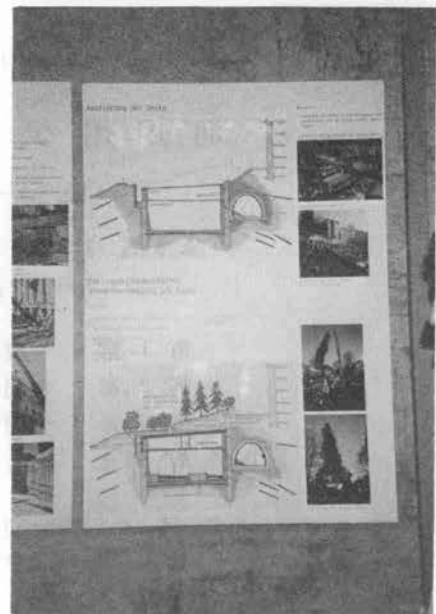


図-4 オープン掘削の後、復旧の箇所図

できない個所では、凍結工法、小径の群ぐい工法など、地上物件の損傷を生じないように、慎重な工事がなされたようである。

中央駅と Stadelhofen 駅の開通は、来年の 5 月下旬を予定しているとのことであった。

景気のよいせいか、視察団への応募が例年以上に活発で、一つの団体として行動ができないため、二つの団体に分れて出発した。飛行機も宿舎も異なることが多かったが、所々で合流もするように行程が組まれてあったの

で、親交を暖めた人達も多かったようである。

ヨーロッパは例年より暖かったようだが、日本人には全体に寒く感じられるようである。特にスイスでは降雪にあい、楽しみにしていたユングフラウ登山ができなかったのは心残りであった。最後に団員皆様の協力のおかげで、有意義で非常に楽しい視察行であったことを感謝して、この拙稿を終えたい。

(B 班団長 谷口 肇)

---

## ◆ 図書紹介

---

河川用ゲート設計指針(案)鋼製ゲート編準拠

### 河川用ゲート設計計算例

(樋門ゲート、水門ゲート編)

A 5 版 313 頁 定価 3,000 円 送料 400 円

定価・送料には消費税は含まれていません。

- 第 1 章 一般事項
- 第 2 章 樋門ゲート編
- 第 3 章 水門ゲート編
- 第 4 章 スピンドル式及びラック式開閉装置

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

---



JCMA 第38回海外建設機械化視察団

# ハノーバ・メッセ'89ほか

ハノーバメッセ'89



◆屋外展示場の一部



◆ガルツギッタ社のロードヘッダ



◆クルップ社の油圧さく岩機



◆シュミット社の除雪機械



ワッカ社のリモコン式パイプロタンバ



トヨタのフォークリフト



三菱のフォークリフト



イセキの道路維持用機械

ミュンヘン・パウマ'89

キャタピラー社のチャレンジャ65



O&K社の26m ショベル



竹中・三和機材の左官ロボット

♡デマーズ社の30m<sup>3</sup>バケット



♡ケース社のバックホウ



♡韓国・サムソン社のバックホウ



♡JCB社のバックホウ



♡小松の特殊バックホウ

♡各社のクレーン





◆ボマーグ社の小型  
コンパクトローラ



◆フェゲル社のアスファルトフィニッシャー

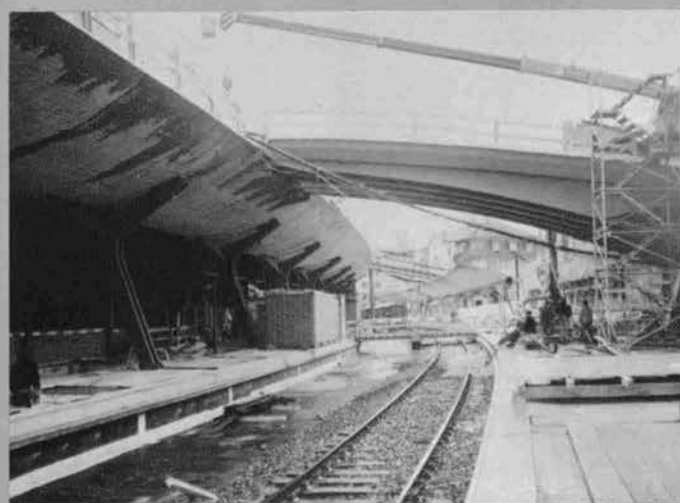
チューリッヒ Sバーン工事



◆ビルトゲン社の路面切削機



◆インガソールランド社のさく岩機



◆駅舎のプラットホーム



◆地下鉄の状況

社団法人 日本建設機械化協会

## 第40回通常総会開催



本協会の第40回通常総会は平成元年5月18日13時45分から東京都港区芝公園3-3-1東京プリンスホテル・プロビデンスホールにおいて関係者約300名の出席のもとで開催された。

開会の辞に始まり、加藤会長の挨拶があり、定款の定めにより会長が議長となり、書記の任命、総会の成立宣言、議事録署名人の選任を行って議事に入った。

最初に昭和63年度事業報告、同決算報告（いずれも建設機械化研究所を含む）承認の件が上程され、満場一致でこれを承認し、ついで補欠理事の選任に移り、理事7名の選出を行って総会は小憩に入った。

この間、別室にて理事会が開催され、再開後の総会において理事会の決定事項について事務局長より次のとおり報告が行われた。すなわち、常務理事4名が互選され、このほか、部会関係者2名の追加委嘱が別掲のとおり行われた旨の報告があった。

つづいて平成元年度事業計画、同予算（いずれも建設機械化研究所を含む）に関する件および各支部の昭和63年度事業報告、同決算報告ならびに平成元年度事業計画、同予算に関する件をそれぞれ上程、満場一致でこれらを承認可決し、14時15分盛會裡に終了した。なお、総会で承認あるいは可決された案件のうち、昭和

63年度事業報告は本誌5月号（第471号）に掲載済みである。

## 昭和63年度決算

収支計算書（公益事業会計）  
（昭和63年4月1日～平成元年3月31日）

収入の部		支出の部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
会費収入	210,784,972	事業費	145,536,795
国際会議助成金	2,175,000	管理費	113,962,140
受入寄付金	34,206,000	減価償却積立預金	4,681,882
雑収入	12,583,028	支出	
固定資産売却等収入	16,314,763	固定資産取得支出	25,932,500
前期繰越収支差額	167,403,859	記念事業支出	7,629,640
		次期繰越収支差額	145,724,665
合計	443,467,622	合計	443,467,622

## 正味財産増減計算書(公益事業会計)

(昭和63年4月1日～平成元年3月31日)

増加の部		減少の部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
資産増加額	37,914,382	資産減少額	40,446,376
負債減少額	1,000,000	負債増加額	0
増加額合計	38,914,382	減少額合計	40,446,376
		当期正味財産減少額	1,531,994
		前期繰越正味財産額	338,881,772
		期末正味財産合計額	337,349,778

## 貸借対照表(公益事業会計)

(平成元年3月31日)

借方		貸方	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	160,162,802	流動負債	14,438,137
有形固定資産	63,574,682	固定負債	44,619,140
その他の固定資産	172,669,571	正味財産	337,349,778
		(うち当期正味財産減少額)	(1,531,994)
合計	396,407,055	合計	396,407,055

## 収支計算書(建設機械施工技術者試験会計)

(昭和63年4月1日～平成元年3月31日)

収入の部		支出の部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
学科試験受験料収入	62,181,000	委員会経費	1,120,810
実地試験受験料収入	77,565,000	試験事務処理費	29,083,528
受験案内販売収入	5,008,190	学科試験費	10,088,511
雑収入	620,046	実地試験費	54,550,743
前期繰越収支差額	5,676,837	管理費	26,160,729
		固定資産取得支出	25,285,000
		次期繰越収支差額	4,761,752
合計	151,051,073	合計	151,051,073

## 正味財産増減計算書(建設機械施工技術者試験会計)

(昭和63年4月1日～平成元年2月31日)

増加の部		減少の部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
資産増加額	25,285,000	資産減少額	992,535
増加額合計	25,285,000	減少額合計	992,535
		当期正味財産増加額	24,292,465
		前期繰越正味財産額	6,055,236
		期末正味財産合計額	30,347,701

## 貸借対照表(建設機械施工技術者試験会計)

(平成元年3月31日)

借方		貸方	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	16,140,349	流動負債	11,378,597
有形固定資産	585,949	正味財産	30,347,701
その他の固定資産	25,000,000	(うち当期正味財産増加額)	(24,292,465)
合計	41,726,298	合計	41,726,298

## 損益計算書(収益事業会計)

(昭和63年4月1日～平成元年3月31日)

損失の部		利益の部	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
期首出版物在庫高	27,459,897	出版物売上高	197,711,869
出版物仕入および作成物	96,984,780	期末出版物在庫高	41,618,838
受託調査事業支出	41,084,901	受託調査事業収入	49,294,000
低騒音ラベル等支出	23,978,550	低騒音ラベル等収入	41,892,250
経費	167,376,515	広告料収入	18,658,000
法人税等引当額	35,118,000	印税収入	3,097,000
当期利益金	44,696,094	分室関係収入	1,033,000
		個人会費収入	9,729,400
		雑収入	2,773,380
		要覧掲載料収入	70,891,000
合計	436,698,737	合計	436,698,737

## 貸借対照表(収益事業会計)

(平成元年3月31日)

借方		貸方	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	289,164,687	流動負債	84,580,008
固定資産	206,941	基金	1,164,250
		剰余金	203,627,370
合計	289,371,628	合計	289,371,628

## 収支計算書(一般会計・建設機械化研究所)

(昭和63年4月1日～平成元年3月31日)

収入の部		支出の部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
補助金等収入	6,468,000	業務費	23,716,024
審査証明事業収入	10,000,000	固定資産取得支出	47,825,838
預金等運用収入	13,759,531	次期繰越収支差額	43,298,231
雑収入	988,237		
その他資産取崩し収入	4,798,783		
減価償却費負担収入	17,719,276		
固定資産売却収入	302,000		
寄付金収入	20,130,000		
前期繰越収支差額	40,674,266		
合計	114,840,093	合計	114,840,093

## 正味財産増減計算書(一般会計・建設機械化研究所)

(昭和63年4月1日～平成元年3月31日)

増加の部		減少の部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
資産増加額	50,449,803	資産減少額	24,901,412
		負債増加額	10,483,500
増加額合計	50,449,803	減少額合計	35,384,912
		当期正味財産増加額	15,064,891
		前期繰越正味財産額	622,865,852
		期末正味財産合計額	637,930,743

貸借対照表（一般会計・建設機械化研究所）

（平成元年3月31日）

借 方		貸 方	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	67,585,697	流動負債	15,494,500
有形固定資産	430,645,669	引当金	8,792,966
その他の固定資産	343,245,113	固定負債	221,853,100
特別会計への金	42,594,830	正味財産	637,930,743
		(うち、当期正味財産増加額)	(15,064,891)
合 計	884,071,309	合 計	884,071,309

公益事業会計予算（建設機械施工技術者試験会計）

（平成元年4月1日～平成2年3月31日）

収入の部		支出の部	
勘定科目	金額(千円)	勘定科目	金額(千円)
学科試験受験料収入	56,700	事業費	84,050
実地試験受験料収入	75,830	管理費	41,880
受験案内販売収入	8,000	予備費	5,000
雑収入	400	事業安定準備金	10,000
前期繰越収支差額	4,761	次期繰越収支差額	4,761
合 計	145,691	合 計	145,691

損益計算書（特別会計・建設機械化研究所）

（昭和63年4月1日～平成元年3月31日）

損失の部		利益の部	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
業務費	1,028,681,628	業務収入	1,103,934,891
減価償却費	17,719,276	業務外収入	21,716,315
退職給与引当金繰入	23,410,300		
一般会計への寄付金	20,130,000		
法人税等引当額	21,130,000		
当期利益金	14,580,002		
合 計	1,125,651,206	合 計	1,125,651,206

収益事業会計予算

（平成元年4月1日～平成2年3月31日）

損失の部		利益の部	
勘定科目	金額(千円)	勘定科目	金額(千円)
期首出版物在庫高	41,618	出版物売上見込高	149,744
出版物作成高	69,920	期末出版物在庫高	25,834
受託調査事業支出	34,190	広告料収入	16,800
ラベル等作成費	13,600	印税収入	1,450
経費	96,270	個人会費収入	11,600
公益事業会計への寄付金	2,943	受託調査事業収入	38,100
法人税等引当額	3,021	ラベル等収入	17,680
当期予想利益金	3,846	分室関係収入	2,200
		雑収入	2,000
合 計	265,408	合 計	265,408

貸借対照表（特別会計・建設機械化研究所）

（平成元年3月31日）

借 方		貸 方	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	567,395,775	流動負債	360,083,959
		引当金	92,926,100
		元入資金	42,594,830
		剰余金	71,790,886
合 計	567,395,775	合 計	567,395,775

平成元年度予算

建設機械化研究所一般会計予算

（平成元年4月1日～平成2年3月31日）

収入の部		支出の部	
勘定科目	金額(千円)	勘定科目	金額(千円)
補助金等収入	10,000	業務費	35,700
審査証明事業収入	17,000	固定資産取得支出	10,000
預金等運用収入	14,000	次期繰越収支差額	62,600
雑収入	1,000		
引当金取崩し収入	3,000		
特別会計からの減価償却費負担収入	18,000		
特別会計からの寄付金収入	2,100		
前期繰越収支差額	43,200		
合 計	108,300	合 計	108,300

公益事業会計予算（一般会計）

（平成元年4月1日～平成2年3月31日）

収入の部		支出の部	
勘定科目	金額(千円)	勘定科目	金額(千円)
会費収入	319,800	事業費	247,700
ISO幹事国務金	2,100	管理費	114,970
収益事業会計からの受入寄付金	2,943	減価償却積立預金支出	4,000
記念事業積立金取崩し収入	10,000	予備金	5,000
雑収入	14,600	次期繰越収支差額	123,497
前期繰越収支差額	145,724		
合 計	495,167	合 計	495,167

建設機械化研究所特別会計予算

（平成元年4月1日～平成2年3月31日）

損失の部		利益の部	
勘定科目	金額(千円)	勘定科目	金額(千円)
業務費	752,000	業務収入	780,000
減価償却費	18,000	業務外収入	12,000
退職給与引当金繰入	15,000		
一般会計への寄付金	2,100		
法人税等引当額	4,000		
当期予想利益金	900		
合 計	792,000	合 計	792,000

## 平成元年度事業計画

## 〈総会、役員会および運営幹事会〉

## 1. 総会

第40回通常総会を5月18日(木)東京プリンスホテルで開催する。

## 2. 役員会

2.1 通常総会準備のため4月下旬に、また上半期の事業等の進捗状況を審議するため10月下旬にそれぞれ理事会を開催する。

## 2.2 常務理事会

常務執行上の諸問題について随時開催する。

## 3. 運営幹事会

3.1 常務理事会、理事会および通常総会に提出する案件の企画立案ならびに会員相互の連絡に当るため必要に応じて随時開催する。

## 3.2 企画調整委員会

事業計画および運営等について企画調整を行い、運営幹事会に提出する。

## 〈部会〉

## 1. 広報部会

4つの委員会により、広報に係わる事業を行う。

## 1.1 機関誌編集委員会

月刊「建設の機械化」誌を発行する。

## 1.2 広報委員会

1) 建設機械展示会を開催する。

会期：平成2年1月25日(木)～28日(日)  
(4日間)

会場：千葉市中瀬2丁目「幕張メッセ」

2) 除雪機械展示・実演会を開催する。

2月の予定(旭川市)

3) 建設機械新機種発表会を開催する。

4) 建設機械化に関する講習会を開催する。

5) 建設機械と施工法シンポジウムを開催する。

会期：平成2年1月26日(金)～27日(土)  
(2日間)

場所：「幕張メッセ」の「国際会議場」

6) 見学会、座談会、講演会を開催する。

7) 海外建設機械化視察団を派遣する。

ハノーバメッセ '89およびパウマ '89の視察を目的に4月5日から18日までの予定で派遣する。

8) 映画会を開催する。

会期は5月から11月まで

9) その他の広報活動を行う。

## 1.3 出版委員会

刊行に協力および出版を計画している図書は次のとおりである。

「建設機械化の40年」(創立40周年記念出版物)

「Construction Mechanization in Japan 1989」(創立40周年記念出版物)

「建設機械と施工法シンポジウム論文集」(平成元年度

版)

「橋梁架設工事の積算」(平成元年度版)

## 1.4 文献調査委員会

文献調査を行い「建設の機械化」誌に掲載する。

## 2. 技術部会

運営連絡会と16の委員会により建設の機械化に関する調査研究等の事業を行う。

## 2.1 運営連絡会

1) 技術部会の調査研究すべき事項につき検討を行う。

2) 委員会の新設、廃止の審議および委員長、幹事の推薦を行う。

3) 先端技術、革新技術、新しい施工技術の動向に関する情報収集および講演会、座談会を行う。

4) 「建設機械と施工法シンポジウム」について広報部会と調整を図り開催する。

5) 海洋土木、生コンクリート輸送、省エネルギーに関する技術の調査研究を行う委員会の新設を検討する。

6) 技術部会講習会を開催する。

7) 他の部会との連絡にあたる。

## 2.2 自動化委員会

1) 建設機械自動化に関する各種調査を実施する。

2) 建設機械自動化に関する講演会、見学会を実施する。

3) 専門部会の自動化に係る調査研究に協力する。

## 2.3 アベイラビリティ委員会

建設機械のアベイラビリティについて調査研究を行う。

## 2.4 舗装再生委員会

アスファルト舗装の路上再生について調査研究を行う。

## 2.5 骨材生産委員会

1) 骨材の品質、砕砂の生産および海砂・川砂の採取等に関する骨材事情と問題点について調査研究を行う。

2) 海砂の採取・除塩について調査研究を行う。

3) 実情調査のため見学会を実施する。

## 2.6 道路除雪委員会

道路除雪に関する施工法、機械設備等について調査研究を行う。

## 2.7 基礎委員会

「地下連続壁設計施工ハンドブック」(昭和50年刊行)の改訂または「既製杭の埋込み工法ハンドブック」の作成を検討する。

## 2.8 トンネル機械化施工委員会

1) トンネル換気の方法について調査し、技術指針を検討する。

2) トンネル掘進機の現場見学会を実施する。

## 2.9 原位置土質・岩質測定研究委員会

次の各項目の検討・討議を行う。

1) 原位置土含水比の測定法の研究

2) 土の液状化判定法の研究

3) 斜面崩壊予知法および観測システムの研究

## 2.10 機械施工積算方式研究委員会

土木工事における機械施工積算に関連するもので、建設省と関係公団等における共通的な事項について相互に情報連絡を行うとともに積算上の課題についての研究検討を行う。

## 2.11 軟弱地盤改良委員会

軟弱地盤改良について最近の施工例、施工方法、装置の高性能化および改良効果の判定方法等に関する調査検討を行う。



- 2.12 建設工事排水処理委員会  
建設工事における排水処理技術について調査研究を行う。
- 2.13 交通対策委員会
- 1) 車両制限令分科会  
車両制限令に係わる建設機械 および 関係事項につき調査検討を行う。
  - 2) 道路運送車両法分科会  
道路運送車両法に係わる建設機械 および 関係事項の検討を行う。
- 2.14 騒音振動対策委員会  
建設工事に伴う騒音振動についての調査研究を行う。
- 2.15 安全対策委員会  
建設工事 および 建設機械に関する安全対策について調査研究を行う。
- 2.16 機械施工法令研究委員会  
機械施工, 建設機械に係わる 関係法令の調査研究を行う。
- 2.17 建設工事情報化委員会
- 1) IC カード等利用による建設工事現場の情報化に関する調査研究を行う。
  - 2) 建設工事情報化に関するテキストの編集 および 講演会を行う。
3. 機械部会  
運営連絡会と22の委員会により建設機械に関する調査研究等の事業を行う。
- 3.1 運営連絡会
- 1) 機械部会の事業の推進について審議を行う。
  - 2) 各委員会の委員長, 幹事の推薦を行う。
  - 3) 他部会と合同で平成元年度「建設機械と施工 シンポジウム」の開催に協力する。
  - 4) 他部会との連絡および情報の交換を行う。
  - 5) 建設機械化研究所 および 他の部会の業務と関連する事項の審議を行う。
  - 6) JCMAS その他規格原案等の検討を行う。
- 3.2 ディーゼル機関技術委員会
- 1) 閉所作業における排気ガス問題にいて調査結果の解析を行い, 機関誌「建設の機械化」に掲載する原案について審議を行う。
- 3.3 トラクタ技術委員会
- 1) 道路運送車両法ならびに車両系建設機械構造規格に関する 駐車ブレーキの規格に関し, その整合性について検討する。
  - 2) トラクタショベル, ホイールローダの用途外使用(荷役作業等)に関し, その安全対策について検討する。
  - 3) JIS D 6503 の見直しについて審議を行う。
- 3.4 ショベル技術委員会
- 1) ショベル系掘削機に関する 諸外国の法規制, 工業規格等について比較検討を行う。
  - 2) 油圧ショベルの FOPS (ISO TC127/SC2-N 309) 案について審議を行う。
  - 3) ショベル系掘削機の 労働安全衛生法に関する クレーン併用時の安全装置, ヘッドガード等について 審議を行う。
  - 4) 油圧ショベルの視界測定方法, 判定基準等について 審議を行う。
  - 5) 油圧ショベルの「アタッチメントの年次的発展経緯」について審議を行う。
- 6) 油圧ショベルの「代表的アタッチメントの使用マニュアル」について審議を行う。
  - 7) 油圧ショベルの騒音レベル調査について審議を行う。
- 3.5 グレーダ技術委員会  
モータグレーダの施工形態, 保有形態について, 全国調査結果の解析を行い, 機関誌「建設の機械化」に掲載する原案について審議を行う。
- 3.6 ダンプトラック技術委員会
- 1) 走行路面評価基準作成について 審議を行い, その基準を機関誌「建設の機械化」に掲載する。
  - 2) ダンプトラック用タイヤの使用条件による 選定基準について アンケート 調査結果の解析ととりまとめを行う。
- 3.7 締固め機械技術委員会
- 1) JIS A 8801「振動ローラの性能試験方法」の見直しについて審議を行う。
  - 2) 締固め機械(ハンドガイド振動ローラ)の安全性について審議を行う。
- 3.8 コンクリート機械技術委員会
- 1) コンクリート機械(コンクリートポンプ, トラックミキサ)の仕様書様式の JIS 化について審議を行う。
  - 2) JIS A 8610「コンクリート棒状振動機」および JIS A 8611「コンクリート型わく振動機」の見直しについて審議を行う。
- 3.9 潤滑油研究委員会  
建設機械の潤滑診断システムについて調査研究を行う。
- 3.10 油圧機器技術委員会  
建設機械における油圧技術の現状を把握し, その発展動向を整理し, 自動化への技術指針作成のための 検討を行う。
- 3.11 空気機械技術委員会  
空気を動力源とする 建設機械の機種と現状について, その実態を調査し, 基準化ならびに 安全性について調査研究を行う。
- 3.12 ポンプ研究委員会  
「道路排水設備保守点検要領(案)」ならびに 同解説について原案を作成する。
- 3.13 荷役機械技術委員会
- 1) ジブクレーンの点検基準の策定について審議を行う。
  - 2) 定置式タワークレーンの操作レバーの配置標準化について審議を行う。
  - 3) 高所作業車の建設機械用語のとりまとめを行う。
- 3.14 スクレーパ技術委員会
- 1) JIS D 0004, JIS D 6102, JIS D 6504 の見直しを行う。
  - 2) ISO 等の規格の審議について 規格部会に協力する。
- 3.15 建設機械用電装品, 計器研究委員会  
「建設機械用燃料計」の(JCMAS 案)規格化について 規格部会に協力する。
- 3.16 タイヤ技術委員会
- 1) 建設機械用スパイクタイヤの問題点について調査研究を行う。
  - 2) 建設機械用タイヤ「使用基準」の見直しについて 審議を行う。
  - 3) 作業の TKPH 算定方式の見直しについて 審議を行う。
  - 4) JIS D 6401, JIS D 6402 の改定について 審議を行

う。

- 5) 工場見学, 現場見学等を実施する。

### 3.17 基礎工事事用機械技術委員会

- 1) 基礎工事事用機械の工法, 機種等の分類について 審議を行う。
- 2) 基礎工事事用機械について, 潜在する ニーズを調査するための方法, とりまとめ方針を検討する。

### 3.18 舗装機械技術委員会

- 1) 新工法に使用される 舗装機械の性能, 構造等について調査研究を行う。
- 2) 舗装機械の自動化に伴う, 基本的, 共通的な技術について調査研究を行う。

### 3.19 除雪機械技術委員会

- 1) ロータリ除雪車の操作 レパーの統一を図るため, JCMAS 原案作成を行う。
- 2) 「除雪トラックの性能試験方法」(JCMAS 案)について作業方針を検討する。
- 3) デジタル稼働記録計の規格化 (JCMAS 案)について規格部会に協力する。

### 3.20 シールド掘進機技術委員会

- 1) シールド掘進機検査要領書を機械式を主体として作成するため検討を行う。
- 2) シールドと関連のある 技術委員会との交流, 研修計画について検討する。
- 3) 現場見学会実施について検討する。

### 3.21 せん孔機械技術委員会

- 1) せん孔機械の規格化, 基準化および 安全施工等について調査研究を行う。
- 2) せん孔機械のカタログに表示する諸元の統一について審議を行う。

### 3.22 部品標準化委員会

建設機械に使用されているエアフィルタ等について, 最近の動向, 標準化の可能性について調査研究を行う。「スピンオンフィルタの形状および寸法」(JCMAS 案)について規格部会に協力する。

### 3.23 騒音対策型建設機械委員会

- 1) 建設省低騒音型建設機械指定制度の運用に関し, 審議を行う。
- 2) 建設省低騒音型建設機械指定制度による, 指定建設機械に貼付する ラベルの取扱いに関する審議ならびにラベルの販売を実施する。

## 4. 整備部会

運営連絡会と 5 つの委員会により建設機械の整備に関する調査研究等の事業を行う。

### 4.1 運営連絡会

- 1) 整備部会の調査研究すべき項目や方向の審議を行う。
- 2) 調査研究成果の審議とその取扱いについて検討する。
- 3) 必要に応じ委員会の新設, 廃止の審議ならびに各委員会の委員長, 幹事の推薦を行う。
- 4) 国際協力事業団より 受託予定の集団, 個別研修「建設機械整備コース」の実施に協力する。
- 5) 他の部会との連絡にあたる。
- 6) 整備部会の再編成および委員会の名称変更, ならびに活動内容について審議を行う。

### 4.2 制度委員会

- 1) 労働省で実施する「建設機械整備技能検定」に関し, 中央職業能力開発協会に中央技能検定委員の推薦を行

う。

- 2) 東京都が実施する「建設機械整備技能検定・実技試験」に検定委員を送り実技試験の実施に協力する。
- 3) 「建設機械整備技能士」の資格範囲について検討を行う。
- 4) 建設機械整備の将来について検討を行う。

### 4.3 技術委員会

機関誌「建設の機械化」に, 建設機械整備用機器 および工具等の紹介に関する技術ニュースを掲載する。

### 4.4 整備工場近代化研究委員会

- 1) 建設機械整備工場における近代化に関し, その調査方針について検討する。
- 2) 建設機械整備工場の OA 化および工数管理等について検討する。
- 3) 全国建設機械整備工場の設置実態調査を実施する。

### 4.5 実態調査委員会

- 1) 「第 13 回建設機械整備実態調査」を実施する。
- 2) 建設機械整備工数表 (フィールド編) の改定について審議を行う。

### 4.6 工具委員会

- 1) 建設機械整備用工具 および 検査機器等の規格化について実施方針を検討する。
- 2) 建設機械整備用工具の用語の標準化について検討する。

## 5. 調査部会

### 5.1 運営連絡会

- 1) 調査部会の調査研究項目の検討, 決定を行う。
- 2) 委員会の新設, 廃止の審議および委員長, 幹事の推薦を行う。
- 3) 調査研究成果の取扱いについて審議を行う。
- 4) 研究会, 講演会等を開催する。
- 5) 他の部会との連絡にあたる。

### 5.2 新機種調査委員会

- 1) 新機種の資料の収集, 整理および保管を行う。
- 2) 新機種に関する技術の交流を行う。
- 3) 新機種 ニュースを毎月「建設の機械化」誌に掲載する。
- 4) 成果の発表を行う。

### 5.3 新工法調査委員会

- 1) 新工法の資料の収集, 整理および保管を行う。
- 2) 新工法に関する技術の交流を行う。
- 3) 新工法紹介を毎月「建設の機械化」誌に掲載する。
- 4) 成果の発表を行う。

### 5.4 建設経済調査委員会

- 1) 建設工事, 建設機械に関する長期計画, 予算, 統計等を調査し, データの収集を行う。
- 2) 上記を分析して, 予測, 問題点の検討を行う。
- 3) 建設工事の機械化の指標を決定するための調査研究を行う。
- 4) 建設工事, 建設機械に関する統計を毎月「建設の機械化」誌に掲載する。

## 6. 機械損料部会

運営連絡会と 11 の委員会により, 機械損料に係わる事業を行う。

### 6.1 運営連絡会

- 1) 平成元年度の各委員会の事業の推進について審議す

- る。
- 2) 委員会の委員長, 副委員長, 委員の補充推薦を行う。
  - 3) 関係機関の依頼に基づき機械損料の調査, 検討を行う。
- 6.2 運営連絡委員会
- 1) 委員会に共通する事項の調査研究を行う。
  - 2) 委員会の調査研究の成果を審議するとともに, 委員会相互の連絡調整に当る。
- 6.3 土工機械委員会
- 6.4 舗装機械委員会
- 6.5 基礎工事用機械委員会
- 6.6 トンネル工事用機械委員会
- 6.7 作業船委員会
- 6.8 ダム工事用仮設備機械委員会
- 6.9 建築工事用機械委員会
- 6.10 橋梁架設用機械委員会
- 6.11 軽機械委員会
- 6.22 シールド工事用機械委員会
- 上記の 2.6.3~2.6.12 の委員会は, 次の事業等を行う。
- 1) 平成 2 年度機械損料改正のために必要な調査内容等の検討を行う。
  - 2) 委員会が担当する機種について, 特有な損料上の諸問題の検討を行う。
7. ISO 部会
- 運営連絡会と 4 つの委員会により, ISO に係わる事業を行う。
- 7.1 運営連絡会
- 1) ISO/TC 127 専門委員会 および SC 1~4 の分科委員会に関連し, 日本工業標準調査会からの依頼に基づいて審議を行い, 意見を提出する。
  - 2) ISO 中央事務局 (スイス), TC 127 幹事国 (米国), P (積極的に参加する意志を表明した会員団体) および O (業務の進行につき, 常に情報を受けることを希望している会員団体) メンバー 各国との連絡と資料の授受を行う。
  - 3) ISO 規格の国内規格化 (JIS, JCMAS 化) を推進する。  
和訳した ISO 規格に所要の意見を付して規格部会に提出する。
  - 4) ISO/TC 127 国際会議実行委員会と協力して 1990 年春, 日本で開催する予定の TC 127 関係国際会議の準備を行う。
  - 5) 4 月に英国ロンドンにおいて ISO/TC 127/SC 2 の国際会議が開催される予定であるので, この会議に出席する日本代表を, 日本工業標準調査会に推薦する。
- 7.2 第 1 委員会 (性能試験方法, 幹事国 英国)
- 7.3 第 2 委員会 (安全性と居住性, 幹事国 米国)
- 7.4 第 3 委員会 (運転と保守, 幹事国 日本)
- 7.5 第 4 委員会 (用語, 分類 および 格付け, 幹事国 イタリア)
- 上記の 7.2~7.5 の各委員会は次の事業を行う。
- 1) それぞれの分科委員会 (SC 1~SC 4) 幹事国から送付される規格原案等の審議および意見の提出を行う。
  - 2) 中央事務局から送付される国際規格案 (DIS) の審議を行い, 回答案を作成して日本工業標準調査会土木部会長に送付する。
  - 3) 第 3 委員会は上記 2 項のほか TC 127/SC 3 の幹事国

としての業務を行う。

- 4) ISO 規格を和訳し, 規格部会に協力して JIS 化を図る。

## 8. 標準化会議および規格部会

### 8.1 標準化会議

### 8.2 規格部会

#### 8.2.1 運営連絡会

#### 8.2.2 規格委員会

#### 8.2.3 用語委員会

#### 8.2.4 JIS 原案作成委員会

## 9. 試験部会

### 9.1 運営連絡会

### 9.2 総務委員会

### 9.3 試験委員会

- (1) 実地試験会場と実施種別の選定および調整を行う。
- (2) 実地試験の採点を行う。
- (3) 実地試験合格者案を作成する。

## 10. 業種別部会

### 10.1 製造業部会

- 1) 製造業理事懇談会  
建設機械業界の諸問題に関する懇談
- 2) 製造業部会幹事会
  - (1) 製造業部会の事業推進に関する事項の協議
  - (2) 製造業部会会員全般の関係ある事項の協議
  - (3) 関係官公庁との連絡、資料の提供
- 3) 製造業部会例会  
部会員の勉強会とする目的でおおむね2カ月に1回例会を開催する。  
例会の主な内容は次のとおりである。
  - (1) 関係官庁等の新規事業計画等に関する講演会
  - (2) 製造技術の向上および先端技術の導入に関する講演会
  - (3) 技術関係の各部会および他の業種別部会との懇談会
  - (4) 当面する諸問題に関する講演会
  - (5) 映画会、見学会
- 4) 連絡会
  - (1) 広報連絡会
    - ① 東京で開催される建設機械展示会に協力
    - ② 除雪機械展示・実演会に協力
  - (2) 政策技術問題連絡会
    - ① 低騒音型・低振動型建設機械指定制度および道路交通法、労働安全衛生法等に関する対応
    - ② 公害、安全等に関する検討
    - ③ ユーザ団体、業界団体との情報交換

### 10.2 建設業部会

- 1) 建設業部会会員全般に関係ある事項を協議する。
- 2) 部会幹事会、講演会、見学会等を開催する。
  - (1) 業界に関係深い問題の講演会、懇談会の開催、新工法または著名工事に関する講演会等の開催
  - (2) 工事現場等の見学会開催
- 3) 労働安全衛生・建設公害対策等に関する調査研究を行う。
- 4) 建設機械関係技術者の質的向上、建設機械運営管理の合理化等について検討を行う。
- 5) 業界で採用した新しい機械について調査を行う。
- 6) 施工の自動化・ロボット化に関する調査を行う。
- 7) 各部会との連絡を緊密にするため、懇談会等を開催する。

### 10.3 商社部会

- 1) 商社部会会員全般に関する事項について協議する。
- 2) 部会、幹事会、座談会、懇談会、講演会、見学会を開催する。
- 3) 他部会との連絡会を開催する。
- 4) 部会員の親睦と増強を図る。

### 10.4 サービス業部会

- 1) 整備部会を実施する、建設機械整備実態調査に協力する。
- 2) サービス業部会会員全般に関係ある事項を協議する。
- 3) 建設機械のサービス改善方法について調査研究する。
- 4) 工場見学会ならびに研修会を開催する。

- 5) 関係部会との懇談会を開催する。
- 6) 講演会・映画会を開催する。
- 7) サービス業部会会員の親睦と増強を図る。

### 10.5 リース・レンタル業部会

- 1) リース・レンタル業部会会員全般に関係ある事項について協議する。
- 2) リース・レンタル標準約款に関し広く関係機関と意見交換を行い、検討研究する。
- 3) 関係機関の依頼によりリース・レンタル料に関する原価算定に関し調査検討を行う。
- 4) 工法に関するハードおよびソフト面における勉強会を行う。
- 5) 関係ある他の部会および各支部の関係会員と懇談会を開催するとともに随時連絡を行う。
- 6) リース・レンタルに関する関係団体との連絡および情報交換ならびに見学等を行う。

## ◀ 専 門 部 会 ▶

### 1. 国際協力専門部会

- 1) 国際協力事業団が開発途上国に対する技術協力として実施する集団研修「建設機械整備コース」および「建設機械整備コース（仏語）」の委託を受け実施する予定である。
- 2) 「フィリピン人造りセンター」「パキスタン建設機械技術訓練センター」および「エジプト建設機械訓練センター」等の建設および訓練計画に協力する。
- 3) 国際技術協力に関する事項を処理する。

### 2. 海外調査専門部会

海外関係団体との交流、海外建設工事・建設機械に関する情報収集、英文技術レポートの作製等の事業を行う。

### 3. 超高圧ウォータージェット安全対策委員会

労働省よりの委託により超高圧ウォータージェットの安全対策について調査研究を行う予定である。

### 4. 伸縮継手補修工法検討委員会

首都高速道路公団より委託を受け、高架橋伸縮継手交換工事の改善について調査研究を行う予定である。

### 5. 排水管等清掃方法検討委員会

首都高速道路公団より委託を受け、高架橋排水管、橋脚、防音壁の清掃工法、機器について調査研究を行う予定である。

### 6. 大形建設機械燃料タンク対策委員会

大形建設機械の燃料タンクについて、消防法との係わりについて調査し、対策を審議する。

### 7. 道路雪害対策調査研究専門部会

日本道路公団より「高速道路の暫定二車線供用区間における除排雪機械作業工法ならびに適応機械の開発、改良」等の研究委託を受け調査研究を行う。

### 8. 排水ポンプ設備の設計標準化検討委員会

建設省土木研究所より「排水ポンプ設備の制御系にプログラマブルコントローラを導入した場合のモデル計画・設計ならびに問題点」等の研究委託を受け調査研究を行う。

## 9. 揚排水機場設備検討委員会

建設省関東技術事務所より「揚排水機場設備における遠隔操作制御システムのモデル計画・設計ならびに問題点」等の研究委託を受け調査研究を行う。

## 10. 技術審査証明受付審査会

民間建設技術審査証明制度により申請された技術についての受付審査を行う。

## 11. 創立40周年記念事業実行委員会

平成元年5月18日東京プリンスホテルにおいて、第40回通常総会に引続き、創立40周年記念式典等を行うとともに、次のとおり記念出版物の刊行等を行う。

- 1) 団体会員および役員等個人に対する感謝状の贈呈ならびに職員の表彰
- 2) 会長賞受賞者の表彰
- 3) 記念講演会および懇親会の開催
- 4) 本協会のシンボルマークの制定
- 5) 記念出版物の刊行

(1) 和文・「建設機械化の40年」

(2) 英文・「Construction Mechanization in Japan 1989」

## 12. ISO/TC 127 国際会議実施委員会

1990年春日本で開催される予定の国際会議の準備を行う。

## ＜建設機械化研究所＞

平成元年度においては、事業内容の充実に一層の努力を行ってゆく方針である。

- 1) 基礎研究については、新たに「建設機械の視界測定および評価方法に関する研究」（機械工業振興補助金）に着手するほか、前年度に引続き「軟弱地盤の改良に関する研究」を実施する。
- 2) 受託業務関係については、建設機械の性能試験、騒音測定および構造物の疲労試験ならびに各種の調査研究業務が見込まれている。また建設省告示にもとづく「民間開発建設技術の技術審査・証明事業」の業務を行う。

## 平成元年度役員・顧問・参与・運営幹事等

## ＜役員＞

## 会長・理事

加藤三重次 (社) 日本建設機械化協会

## 副会長・理事

岡田元 日立建機(株) 代表取締役社長

石上立夫 日本国土開発(株) 代表取締役会長

柏忠二 富士物産(株) 代表取締役会長

三谷健 (社) 日本建設機械化協会

## 専務理事

加藤三重次 兼任

## 常務理事

上東公民 (社) 日本建設機械化協会 建設機械化研究所長

飯田威夫 日本鉄道建設公団設備部機械課長

河村忠孝 日本道路公団維持施設部長

前田邦夫 首都高速道路公団理事

毛涯卓郎 水資源開発公団第一工務部長

石山四郎 本州四国連絡橋公団前企画開発部長

吉田良和 前農用地開発公団工務部長

篠原朗致 電源開発(株) 建設部長

三宅清士 東京電力(株) 理事・建設部担任

田中正雄 (株) 小松製作所取締役相談役

佐久間甫 三菱重工業(株) 常務取締役汎用機事業本部長

豊田善夫 新キャタピラー三菱(株) 常務取締役

小柳和郎 (株) 神戸製鋼所建設機械事業部長

酒井智好 酒井重工業(株) 代表取締役社長

窪田滋夫 前川崎重工業(株) 代表取締役副社長

高浜武 住友建機(株) 常務取締役商品企画室長

岩根昌雄 三井造船(株) 取締役産業機械事業部長

新家章善 前小松メック(株) 代表取締役・専務取締役

高浪卓造 東洋運搬機(株) 代表取締役社長

兼子功 (株) 大林組機械部長

関厚 鹿島建設(株) 専務取締役

中村弘 日本舗道(株) 専務取締役

中口巖 清水建設(株) 技術本部技術開発部長

藤吉三郎 (株) 熊谷組常勤顧問

福永信幸 佐藤工業(株) 機材部長

岡島正造 大成建設(株) 安全・機材本部機械部長兼機材運用部長

熊谷勝彦 西松建設(株) 機材部長

端山哲也 前田建設工業(株) 常務取締役

羽生田嘉重 (株) 間組専務取締役土木本部長

磯部謙太郎 三菱商事(株) 建設機械部長

柴田敬蔵 (株) 東洋内燃機工業社代表取締役社長

西尾晃 西尾レントオール(株) 代表取締役社長

小西郁夫 北海道支部長・北海道建設業信用保証(株) 代表取締役社長

川島俊夫 東北支部長・八戸工業大学教授

土屋雷蔵 北陸支部長・(社) 北陸建設弘済会 専務理

八田 晃 夫	中部支部長・玉野総合コンサルタント(株) 取締役会長	尾地 和 男	丸紅建設機械販売(株) 代表取締役社長
畠 昭治郎	関西支部長・京都大学工学部教授	瀬古 新 助	中央開発(株) 代表取締役会長
網 干 壽 夫	中国支部長・広島大学名誉教授	吉野 龍 男	北海道支部副支部長・伊藤組土建(株) 専務取締役
河野 清 宏	四国支部長・徳島大学工学部教授	小宮 末 雄	東北支部副支部長・大成建設(株) 取締役東北支店長
坂 梨 宏	九州支部長・福岡大学工学部講師	福 田 正	北陸支部副支部長・(株) 福田組 代表取締役社長
理 事		松 岡 武	中部支部副支部長・松岡産業(株) 代表取締役
神 津 修 二	(株) 日立製作所公共統轄本部長	小 蒲 康 雄	関西支部運営委員・近畿技術コンサルタント(株) 代表取締役社長
吉 岡 正 夫	石川島建機(株) 代表取締役社長	桑 田 哲 夫	中国支部副支部長・中外企業(株) 代表取締役社長
宇 田 耕 作	久保田鉄工(株) 専務取締役内燃機器事業本部長	三 野 守 造	四国支部運営委員・四国通商(株) 代表取締役社長
宮 田 和 信	(株) 新潟鉄工所専務取締役	飯 田 敏 弘	九州支部副支部長・飯田建設(株) 代表取締役社長
東 田 初 夫	日工(株) 代表取締役社長	監 事	
音 井 邦 智	いすゞ自動車(株) エンジン販売部門副担当	佐 山 道 雄	北越工業(株) 代表取締役副社長
高 松 剛 毅	古河鉱業(株) 取締役副社長	宮 内 章	飛鳥建設(株) 取締役副社長
加 藤 正 雄	(株) 加藤製作所代表取締役社長	崎 本 源 二	伊藤忠建機(株) 常務取締役
山野井 淳	東亜建設工業(株) 取締役営業本部副本部長		
南 部 三 郎	東急建設(株) 常勤顧問		
大 森 武 英	戸田建設(株) 取締役・相談役		

### ＜顧 問＞

東 孝 行	三菱重工業(株) 顧問	神 谷 洋	日本通信衛星(株) 取締役会長
網 本 克 巳	東京モノレール(株) 顧問	神 部 節 男	技術士
浅 井 新一郎	首都高速道路公団理事長	川 勝 四 郎	技術士
荒 木 正 治	参議院常任委員会建設委員会調査室長	亀 卦 川 振 興	日本舗道(株) 取締役・相談役
伊 丹 康 夫	(株) トデッキ相談役	菊 池 三 男	日本高速通信(株) 相談役
伊 藤 和 幸	中部工業大学工学部教授	北 郷 繁	前北海道支部長・北海道大学名誉教授
石 川 正 夫	技術士	北 原 正 一	(株) 熊谷組常勤顧問
石 橋 孝 夫	技術士	久 保 田 栄	モリタース車輛工業(株) 顧問
石 原 智 夫	東京大学名誉教授	工 藤 脩	元商社部会幹事長・日本公害技研(株)
井上 三郎兵衛	三菱農機(株) 代表取締役会長	桑 垣 悦 夫	丸誠重工業(株) 専務取締役
井 上 孝 幸	参議院議員	劔 持 和 夫	前防衛庁技術研究本部第四研究所長
猪 瀬 道 生	菱重建機販売(株) 顧問	小 林 国 司	(社) 畑地農業振興会会長
井 上 章 平	参議院議員	小 林 元 橡	新日本土木(株) 代表取締役会長
上 野 省 二	(社) 港湾荷役機械化協会副会長	小 林 直 巳	八栄住宅(株) 取締役
内 田 貫 一	(株) 小松製作所技術顧問	郡 湜	(株) 荏原製作所官需営業担当部長
梅 田 治 彦	(株) 小松製作所取締役	国 分 正 胤	東京大学名誉教授
小 栗 良 知	(社) 国際建設技術協会理事長	佐 次 国 三	技術士
小 宅 習 吉	飛鳥建設(株) 社友	佐 藤 寛 政	(株) 三井共同建設コンサルタント相談役
尾之内 由紀夫	元建設省事務次官	斎 藤 二 郎	武蔵工業大学講師
大 石 一 郎	元商社部会幹事長・(株) 高根計画	斎 藤 義 治	三井建設(株) 相談役
大内田 正	元本協会副会長・日立建機(株) 相談役	坂 野 重 信	参議院議員
大 島 哲 男	日東建設(株) 代表取締役社長	阪 西 徳 太 郎	(株) 間組顧問・日本技研 コンサルタント(株) 顧問
大 塚 堅	東亜海運産業(株) 代表取締役社長	定 井 喜 明	前四国支部長・徳島大学工学部教授
大 塚 全 一	早稲田大学教授	塩 谷 毅	技術士
岡 部 保	(社) 日本港湾協会会長	島 津 武	鹿島建設(株) 社友
奥 村 敏 恵	東京大学名誉教授	諏 訪 真 雄	前東北支部長・鹿島建設(株) 社友
川 崎 迪 一	日本工営(株) 理事・福岡支店長	杉 山 庸 夫	日立建機(株) 生産本部技師長
河 合 良 一	元本協会副会長・(株) 小松製作所 代表取締役会長	田 中 康 之	(株) エミック代表取締役社長
河 上 房 義	元東北支部長・東北大学名誉教授	田 中 倫 治	アキラ産業(株)
		田 原 敬 造	前防衛施設庁建設部長
		高 岡 博	東京建機工業(株) 取締役副社長
		高 木 陽 一	元北海道支部運営幹事長・新日本土木(株)

- 札幌支店相談役
- 高橋 国一郎 (財) 道路施設協会理事長  
 高松 武彦 (株) 小松製作所専務取締役技術本部長  
 高谷 口輝 (株) 専務取締役  
 玉田 茂芳 熊谷道路(株) 代表取締役副社長  
 玉野 治光 (財) 首都高速道路技術センター理事長  
 津雲 孝世 山崎建設(株) 営業部長  
 塚原 重美 前鹿島建設(株) 技術研究所  
 寺島 旭 八千代エンジニアリング(株) 顧問  
 豊田 栄一 東亜建設工業(株) 顧問  
 名須川 秀二 日本舗道(株) 顧問  
 中岡 二郎 武蔵工業大学名誉教授  
 中野 俊次 酒井重工業(株) 常務取締役  
 中野 信 元本協会副会長・新キャタピラー三菱(株) 相談役  
 永盛 峰雄 千葉工業大学教授  
 長尾 満 新構造技術(株) 代表取締役会長  
 長瀬 顕 三菱電機(株) 公共事業部農林担当部長  
 新妻 幸雄 (株) 港湾環境エンジニアリング 代表取締役社長
- 原島 龍一 大末建設(株) 特別顧問  
 比留間 豊 東京道路エンジニア(株) 代表取締役・相談役  
 東 秀彦 (財) 日本規格協会顧問  
 福岡 正巳 東京理科大学工学部教授  
 藤森 謙一 清水建設(株) 顧問  
 藤原 武 (社) 日本道路建設業協会副会長  
 星 荃和 東京大学名誉教授  
 堀川 洵一 北越工業(株) 顧問  
 本田 宜史 古河鋳業(株) 機械本部付・建機本部付部長  
 前田 禎治 新キャタピラー三菱(株) 顧問
- 増岡 康治 前参議院議員  
 町田 利武 前北海道支部長・北海道建設業信用保証(株) 取締役・相談役  
 松尾 壽一 日立造船(株) 顧問  
 松崎 彬麿 トピー工業(株) 取締役副社長  
 三浦 文次郎 前北陸支部長・高田機工(株) 相談役  
 三木 五三郎 横浜国立大学工学部教授  
 三島 庸生 日本海洋土木(株) 顧問  
 三野 定 住友建設(株) 代表取締役副会長  
 三宅 淳達 (社) 日本作業船協会専務理事  
 水越 達雄 東京電力(株) 最高顧問  
 村上 永一 川田建設(株) 相談役  
 村上 省一 (株) EPDC インターナショナル代表取締役社長  
 村山 朔郎 京都大学名誉教授  
 森 茂 技術士  
 森木 泰光 マルマ重車輛(株) 代表取締役社長  
 森田 康佑記 東京技研興業(株) 代表取締役社長  
 森田 義育 元北海道支部副支部長・不動建設(株) 相談役  
 両角 常美 (株) 港湾機材研究所顧問  
 安河内 春雄 (株) 日立製作所社友  
 山岡 勲 元北海道支部長・北海道大学名誉教授  
 山川 尚典 鉄建建設(株) 顧問  
 山内 一郎 前参議院議員  
 山本 房生 小松メック(株) 特別顧問  
 吉田 驥 日立建機(株) 顧問  
 芳野 重正 技術士  
 米本 完二 (社) 日本産業用ロボット工業会専務理事  
 鷲野 宏 前農林水産省関東農政局長  
 渡辺 隆 東京工業大学名誉教授  
 渡辺 豊 前中部支部長

<参 与>

- |   |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
| <p>—団体—</p> <p>(社) 海外建設協会<br/>                 建設業労働災害防止協会<br/>                 (社) 建設荷役車両安全技術協会<br/>                 (社) 建築業協会<br/>                 (財) 高速道路調査会<br/>                 (社) 港湾荷役機械化協会<br/>                 (財) 国際協力サービスセンター<br/>                 (社) 国際建設技術協会<br/>                 (財) 国土計画協会</p> | <p>(社) 資源・素材学会<br/>                 (社) 自動車技術会<br/>                 (社) 全国建設業協会<br/>                 (社) 全国治水砂防協会<br/>                 (社) 全国防災協会<br/>                 (社) 全日本建設技術協会<br/>                 (社) 電力土木技術協会<br/>                 (社) 土質工学会<br/>                 (社) 土木学会<br/>                 (社) 日本理立凌濤協会<br/>                 (社) 日本河川協会<br/>                 (財) 日本規格協会</p> | <p>(社) 日本機械学会<br/>                 (社) 日本機械工業連合会<br/>                 日本機械輸出組合<br/>                 (社) 日本機械輸入協会<br/>                 (社) 日本建設業団体連合会<br/>                 (社) 日本建築学会<br/>                 (社) 日本港湾協会<br/>                 日本鋳業協会<br/>                 (社) 日本作業船協会<br/>                 (社) 日本産業機械工業会<br/>                 (社) 日本産業車輛協会<br/>                 (社) 日本自動車工業会</p> | <p>(社) 日本電力建設業協会<br/>                 (社) 日本道路協会<br/>                 (社) 日本道路建設業協会<br/>                 (社) 日本プラント協会<br/>                 日本貿易振興会<br/>                 農業機械学会<br/>                 (社) 農業土木学会<br/>                 (社) 陸用内燃機関協会<br/>                 (社) 林業機械化協会</p> | <p>—新聞社—</p> <p>建設機械ニュース社<br/>                 工業時事通信社<br/>                 産業経済新聞社<br/>                 土地改良新聞社<br/>                 日刊建設工業新聞社<br/>                 日刊建設産業新聞社<br/>                 日刊建設通信新社<br/>                 日刊工業新聞社<br/>                 日本経済新聞社<br/>                 日本工業新聞社<br/>                 産業機械新聞社</p> |
|---|---|--|---|--|

<会長賞選考委員会>

委員 長	高 昭 治 郎	京都大学工学部教授
------	---------	-----------

＜部会長，専門部会長，部会幹事長等＞

広報部会	部会幹事 寺島本 忠明	部長 長 寺島本 忠明	海外調査専門部会	部会幹事 長 兼子 功	部長 兼子 功
技術部会	部会幹事 長 兼子 功	部長 兼子 功	超高圧ウォータージェット安全対策委員会	委員 長	
機械部会	部会幹事 長 兼子 功	部長 兼子 功	伸縮継手補修工法委員会	委員 長	
整備部会	部会幹事 長 兼子 功	部長 兼子 功	排水管等清掃方法委員会	委員 長	
調査部会	部会幹事 長 兼子 功	部長 兼子 功	大形建設機械燃料対策委員会	委員 長	
機械損料部会	部会幹事 長 兼子 功	部長 兼子 功	道路雪害対策調査委員会	委員 長	
ISO部会	部会幹事 長 兼子 功	部長 兼子 功	排水ポンプ設備の設計標準化検討委員会	委員 長	
標準化規格部会	部会幹事 長 兼子 功	部長 兼子 功	揚水ポンプ設備の検査	委員 長	
	部会幹事 長 兼子 功	部長 兼子 功	技審審査証明委員会	委員 長	
	部会幹事 長 兼子 功	部長 兼子 功	創立40周年記念事業実行委員会	委員 長	
	部会幹事 長 兼子 功	部長 兼子 功	ISO/TC127 国際会議実行委員会	委員 長	

＜運営幹事長，同副幹事長および運営幹事＞

運営幹事長	岡崎治 義	建設省関東地方建設局関東技術事務所長	土屋 讓	清水建設(株)建築技術部機械担当部長
運営副幹事長	北川原 徹	建設省建設経済局建設機械課建設専門官	平田 昌 孝	(株)間組機電部長
運営幹事	太田 輝 雄	建設省建設経済局建設機械課課長補佐	内田 清 一	鹿島建設(株)機械部長
	森安 研 次	建設省大臣官房技術調査室技術調査官	石井 清 一	東急建設(株)機材部長
	長 健 次	建設省土木研究所機械施工部機械研究室長	山辺 幸 助	三井建設(株)機材部長代理
	大塚 洋 二	建設省関東地方建設局道路部機械課長	高野 漢 一	日本鋪道(株)取締役技術開発部長
	関谷 洋 一	建設省関東地方建設局道路部機械課課長補佐	江守 秀 治	戸田建設(株)機材部長
	山名 良 一	建設省建設大学校建設部建設第二科長	宮口 正 夫	(株)竹中工務店総本店機材担当部長
	高橋 和 治	通商産業省機械情報産業局産業機械課鉱工業・建設機械班長	佐藤 英 輔	東亜建設工業(株)取締役船舶機械部長
	前崎 雄 彦	通商産業省機械情報産業局産業機械課建設機械油圧機器係長	渡部 務 一	東洋運搬機(株)営業部建設車両直轄営業担当
	松本 幸 雄	資源エネルギー庁公益事業部発電課水力建設運営班長	佐方 毅 之	(株)小松製作所営業本部直轄営業部部長
	池川 澄 夫	工業技術院標準部材料規格課工業標準専門職	渡辺 和 夫	日立建機(株)生産本部副本部長
	高島 清 敏	労働省労働基準局安全衛生部計画課技術審査官	高木 隆 夫	新キヤタビラー三菱(株)販売統轄部次長
	工藤 勝 敏	防衛庁技術研究本部第四研究所第一部機材第三研究室長	津田 弘 徳	三菱重工業(株)汎用機事業本部建機部主査
	藤崎 正 一	日本鉄道建設公団設備部機械課総括補佐	大宮 武 男	(株)日立製作所機電事業本部副技師長
	種下 敏 雄	本州四国連絡橋公団工務部設備課長	西田 麒 生	(株)神戸製鋼所建設機械事業部 大久保建設機械工場長
	藤村 弘 志	日本道路公団維持施設部機械電気課長	吉田 一 憲	酒井重工業(株)取締役営業業務部長
	齋藤 照 次	首都高速道路公団保全施設部設備課長	及川 正義 一	(株)加藤製作所東京営業部東京管区部長
	志田 宜 勇	水資源開発公団第一工務部機械課長	服部 庄 一	川崎重工業(株)建設機械事業部営業統括部直轄課長
	的場 正 良	住宅・都市整備公団技術管理室参事	藤田 尚 行	住友建機(株)商品企画室主管
	原田 洋 文	農用地開発公団技術管理室指導役	崎本 源 二	伊藤忠建機(株)常務取締役
	畑野 仁 一	日本下水道事業団工務部機械課長	柏 忠 信	富士物産(株)代表取締役社長
	木藤 賢 一	電源開発(株)建設業務室主査	高 潮 長 幸	丸紅建設機械販売(株)常務取締役
	小室 一 夫	西松建設(株)平塚製作所所長	安田 賢 次	三菱商事(株)建設機械部企画開発チーム次長
	宮下 勲 一	(株)熊谷組機材部次長	岸 定 雄	三井物産(株)開発機械部次長
	小宮山 治 一	(株)大林組機械部東京機械工場長	相川 彰 三	ヤマシマ建機(株)代表取締役社長
	宮原 堅 一	大成建設(株)安全・機材本部機械部部長	森木 基 裕	マルマ重車輛(株)取締役副社長
			松本 貞 治	国際自動車工業(株)取締役会長
			岸上 淳 一	西尾レントオール(株)専務取締役東京支店長
			佐藤 忠 治	東京レンタル(株)常務取締役
			佐藤 裕 俊	(株)トデック取締役
			木 郷 慎 一	建設機械化研究所試験部長



# 創立40周年記念式典 記念講演会 記念祝賀パーティの開催

本協会の創立40周年記念事業は記念事業実行委員会により諸準備が進められ、記念式典、記念講演会および記念祝賀パーティが去る5月18日東京プリンスホテルにおいて開催され、予期以上の成果を収めて終了した。以下にこれら記念事業の概要について述べる。

## \* 創立40周年記念式典の挙行 \*

平成元年5月18日、記念すべきこの日は、幸いにし式典の始まる午後には五月晴の快晴に恵まれた。

記念式典の会場にあてられた東京プリンスホテル・マグノリアホールには定刻15時より早く関係者が続々とつめかけた。また、この日13時45分から同ホテルの別室で開催されていた第40回通常総会に出席された方々も入場して定刻前すでに約300名の関係者が着席し、静かに式典の開始を待っていた。式場は正面金屏風の前に演壇が設けられ、向って右側に通商産業大臣席と建設大臣席およびその他の来賓席、左側に会長席が設けられてあった。

やがて定刻15時、高橋事務局長の開式の辞があり、加藤会長が登壇されて式辞を述べられた。

### 《会長式辞》

本日ここに社団法人日本建設機械化協会の創立40周年の記念式典を挙行するにあたり、謹んで御挨拶を申し上げます。

本協会は建設の機械化を推進して建設の合理化をはかり、もって戦後の荒廃した国土の復興と開発に貢献し、延いては日本の経済再建に資せんとする目的のため、昭和24年3月に設立を見たものであります。

爾来40年の長きに亘り、建設の機械化に必要と思われる問題はすべて之を採り上げ、衆知を結集してこれが解決に努力して参りました。

幸い時宜に適ったためか、その努力の成果は着々と効を奏し、当初の目的を達成しつつあることは大方の識る所であって、まことに御同慶の至りであります。

今や日本の経済力はG・N・Pにおいてはアメリカに次

ぎ世界第2位と言われ、その発展は奇蹟的とさえ賞賛されておりますが、産業の基盤である社会資本の充実がその根底にあります。そしてその社会資本の蓄積は公共事業を主とする建設事業が果した大きな成果があったればこそと言っても過言ではありません。

この歴大な建設事業量は、優秀な建設機械の豊富な蓄積と機械化施工法の進歩によって初めて消化することができたものであります。

本協会は設立当初より建設の機械化を急速に推進するため、建設技術者と機械技術者とがしっかり手を握る協同体制を作り上げ、建設機械の性能の向上と機械化施工法の研究、開発のため努力に努力を重ねて参りました。我が国の建設機械は僅々20年にしてほぼ欧米の製品に追いつき、20数年経た昭和50年頃には、性能、耐久性とも欧米製品に遜色なきものも多数現われました。そして現在では1、2を除いて外国製品を凌駕する機種も多く、盛に輸出され或は欧米各地に進出して生産するものも少なくないまでに至ったのであります。

我が国の公共事業は社会資本を充実するため近年特に活況を呈していますが、一方では青函トンネルや瀬戸大橋などの大型プロジェクトを完成したことは我が国の建設技術の優秀性を海外に示すものとして誇るに足るものであります。他にも新関西空港、東京湾横断道路、明石大橋など幾つかの大型プロジェクトが着工されており、数年後にはその勇姿を見ることが出来るものと期待する次第であります。

本協会もこれ等大型プロジェクトの建設に聊かなりとも協力致したいと考えております。

科学技術は日進月歩と言われる程新しい発明発見があり、まことに目を眩るものがあります。建設の機械化には常に新技術を取り入れ高能率化や自動化を考える必要があります。エレクトロニクス、レーザー光線、ロボット技術、セラミック、バイオテクノロジー、超電導等々の実用化、応用化に絶えず心掛けなければなりません。

本協会は創立以来よくその使命を果して参りましたが、今後益々その存在は重要性を増すことと考えられます。会員一同よく一致協力してその責任を立派に果たすものです。

終りに本協会創立以来今日までの順調な発展は、関係御当局の御指導、御鞭撻と会員各位の御協力の賜物と心から感謝の意を表し、まことに有り難く厚く御礼申し上げます。

げる次第であります。

以上を以て式辞と致します。

### 《祝 辞》

式辞に引続いて主務官庁の祝辞が述べられた。

#### 小小木彦三郎建設大臣祝辞

(代読・高橋 進建設事務次官)

本日、ここに日本建設機械化協会の創立 40 周年記念式典が開催されるに当たり、一言祝辞を申し上げます。

貴協会は、昭和 24 年に、建設事業の機械化を推進し、国土の復興と経済再建に寄与することを目的として創立されて以来、一貫して機械化施工の推進に努められ、我が国建設事業の施工の効率化と技術水準の向上に大きく貢献してこられました。

貴協会並びに関係各位の永年の御努力に対し、心から敬意を表する次第であります。建設事業をより効率的に実施するためには、機械化施工の一層の推進を図ることが重要であります。特に、建設機械の自動化、ロボット化は、建設業における労働者不足への対応や労働生産性の改善を図る上でも心要不可欠なものであり、その開発と普及が各界からも期待されております。

貴協会におかれましては、創立以来の実績を踏まえ、今後なお一層御尽力されることを期待するものであります。最後に貴協会の今後の御隆盛と関係各位の御活躍を祈念いたしまして、祝辞といたします。

#### 三塚 博通商産業大臣祝辞

(代読・桑原茂樹産業機械課長)

本日、ここに社団法人日本建設機械化協会創立 40 周年記念式典が開催されるに当たり、一言お祝いの言葉を申し上げます。顧みますと、戦後、荒廃した国土の復興と地域の開発の要請を背景として、建設工事の機械化が提唱され、昭和 24 年にその中核的な役割を担うべく貴協会が発足されてから、はや 40 年を経たわけです。この間、貴協会におかれましては、建設工事の機械化、合理化を積極的に推進され、我が国建設業および土木建設機械産業の発展と国土の復興、開発に大きく貢献してこられました。

関係各位のこれまでの並々ならぬ御努力に対し、深く敬意を表する次第であります。

御承知のとおり、我が国経済は、昭和 60 年秋以降の急激な円高の進展、定着を経て、現在は、内需主導による景気拡大局面にあります。こうした内需の好調を背景にして、我が国建設機械産業は、昭和 63 年に生産額が史上最高の 1兆 5 千億円に達成する等、順調な発展を続けておりますが、今後とも内外のニーズに円滑な対応を図っていくことが強く求められております。

通商産業省といたしましては、騒音対策等の技術開発はもとより、国際的な標準化についても積極的に推進してまいることとしております。貴協会におかれましては、創立以来 40 年間の貴重な経験を生かし、今後とも我が国建設業および土木建設機械産業の発展の推進母体として活躍されることを期待するものであります。

最後になりましたが、ここに御参集の方々を始め関係各方面の御協力の下に、貴協会が一層の御発展を遂げられますことを心から祈念いたしまして私のお祝いの言葉といたします。

### 《会長の謝辞》

主務官庁の祝辞に対し加藤会長より謝辞が述べられた。

只今のご懇篤な祝辞を頂きまして誠に有難うございました。私共といたしましては、本協会の全組織を挙げてご期待にそよう 尚一層の努力をいたす所存であります。今後共よろしくお願い申し上げます。

### 《祝電披露》

続いて高橋事務局長より祝電の披露があり、終って感謝状の贈呈および表彰に移った。

### 《感謝状の贈呈および表彰》

(1) 団体会員に対する感謝状の贈呈

(a) 15 年以上の団体会員に対する感謝状

貴社は本協会の団体会員としてながらく事業の推進に協力され、建設機械化の発展に寄与されました。そのご功績はまことに顕著でありますので、ここに創立 40 周年を迎えるにあたり深く感謝の意を表します。

(b) 贈呈者

在籍 15 年以上(代表・日立建機)の団体会員に加藤会長より代表者に手渡された。

15 年以上の団体会員……190 社と 1 公団

▶ 公 団 (1)

日本鉄道建設公団

▶ 電力会社 (2 社)

電源開発(株)、東京電力(株)

▶ 製造業 (107 社)

愛知車輛(株)、イワフジ工業(株)、いすゞ自動車(株)、石川島建機(株)、石川島播磨重工業(株)、(株)泉ポンプ製作所、出光興産(株)、岩崎重工(株)、(株)在原製作所、大塚鉄工(株)、カヤバ工業(株)、(株)加藤製作所、川崎重工業(株)、川崎製鉄(株)、関東精器(株)、(株)北井製作所、(株)北川鉄工所、極東開発工業(株)、久保田鉄工(株)、栗田鑿岩機(株)、(株)栗本鉄工所、(株)建調神戸、小松ゼノア(株)、小松メック(株)、(株)小松製作所、光洋機械産業(株)、(株)神戸製鋼所、鉦研工業(株)、(株)金剛機械製作所、佐賀工業(株)、酒井重工業(株)、(株)桜川ポンプ製作所、三和機材(株)、昭和シェル石油(株)、新キャタピラー三菱(株)、新構造技術(株)、新日本製鉄(株)、新明和工業(株)、神鋼造機(株)、神鋼電機(株)、住友建機(株)、(株)セキサク、ダイハツディーゼル(株)、田中鉄工(株)、(株)田原製作所、(株)多田野鉄工所、大旭建機(株)、大成鑿岩機(株)、大平洋機工(株)、(株)拓和、谷藤機械工業(株)、(株)鶴見製作所、デンヨー(株)、トビー工業(株)、トーヨーコーケン(株)、(株)利根ボーリング、東急車輛製造(株)、東京索道(株)、東京製鋼(株)、東京流機製造(株)、東邦地下工機(株)、東洋運搬機(株)、東洋ラジエーター(株)、特殊電機工業(株)、(株)南星、新潟コンバーター(株)、(株)新潟鉄工所、日工(株)、日産ディーゼル工業(株)、(株)日平技術サービス、日本コンペヤ(株)、日本ゼム(株)、日本ドナルドソン(株)、日本フレキ工業(株)、日本ボーマク(株)、日本建機(株)、日本車輛製造(株)、(株)日本除雪機製作所、日本石油(株)、バンドー化学(株)、林パイブレーター

(株) 範多機械(株)、日立建機(株)、(株)日立製作所、日野自動車販売(株)、(株)ブリヂストン、富士重工業(株)、古河鉱業(株)、豊和工業(株)、北越工業(株)、真砂工業(株)、丸善工業(株)、三笠産業(株)、三井造船(株)、三井造船アイムコ(株)、三井・ドイツ・ディーゼル・エンジン(株)、(株)三井三池製作所、三菱自動車工業(株)、三菱重工業(株)、三菱製鋼(株)、三菱石油(株)、(株)明和製作所、モービル石油(株)、ヤマトボーリング(株)、ヤンマーディーゼル(株)、矢崎計器(株)、(株)ユニック

#### ▶建設業(53社)

(株)青木建設、安藤建設(株)、小野田ケミコ(株)、(株)大林組、大林道路(株)、(株)大本組、(株)奥村組、鹿島建設(株)、鹿島道路(株)、(株)熊谷組、小松建設工業(株)、五洋建設(株)、(株)鴻池組、国土開発工業(株)、国土道路(株)、佐藤工業(株)、三幸建設工業(株)、清水建設(株)、(株)白石、新日本土木(株)、住友建設(株)、世紀東急工業(株)、(株)銭高組、大成建設(株)、大成道路(株)、大豊建設(株)、(株)竹中工務店、(株)地崎工業、鉄建建設(株)、戸田建設(株)、東亜建設工業(株)、東亜道路工業(株)、東急建設(株)、東洋建設(株)、常盤工業(株)、飛鳥建設(株)、西松建設(株)、日本国土開発(株)、日本道路(株)、日本舗道(株)、(株)間組、フジ工業(株)、不動建設(株)、(株)福田組、福田道路(株)、前田建設工業(株)、前田道路(株)、三井建設(株)、三井道路(株)、三菱建設(株)、横河工事(株)、ライト工業(株)、りんかい建設(株)

#### ▶商事会社(13社)

伊藤忠建機(株)、ウエスタン自動車(株)、極東貿易(株)、トーマン建機(株)、東京産業(株)、日興工機(株)、富士物産(株)、マルカキカイ(株)、丸紅建設機械販売(株)、三井物産(株)、三井物産機械販売(株)、三菱商事(株)、(株)ヨネイ

#### ▶サービス業(8社)

国際自動車工業(株)、重車輛工業(株)、田村自動車工業(株)、(株)東洋内燃機工業社、内外機器(株)、マルマ重車輛(株)、村田重機(株)、ヤマ建機(株)

#### ▶コンサルタント会社(4社)

(株)建設技術研究所、中央開発(株)、(株)トデック、(株)日本建設技術社

#### ▶団体(3社)

(社)全国クレーン建設業協会、(社)日本トンネル技術協会、(社)日本機械土工協会

### (2) 個人に対する感謝状の贈呈

#### (a) 一般に対する感謝状

あなたはなごらく本協会の事業の推進に尽力され建設機械化の発展に寄与されました。そのご功績はまことに顕著でありますので、ここに創立40周年を迎えるにあたり記念品を添えて深く感謝の意を表します。

#### (b) 贈呈者

一般に対する感謝状は次のとおり役員、顧問、運営幹事、部会長、委員長、委員会幹事等に原則として7年以上在籍された方々であって、代表柏忠二氏に加藤会長より手渡された。

#### 個人に対する感謝状……250名

##### ▶副会長として永年ご尽力された方々

河合良一、大内田 正、中野 信、石上立夫、柏 忠二、三谷 健

▶役員、顧問、運営幹事、部会長、専門部会長、部会幹事長・同副幹事長、委員長、委員会幹事等として永年ご尽力された方々……244名

東 孝行、相川彰三、相原正之、青木賢晴、浅井新一郎、天野節夫、網干壽夫、網本克己、荒井琢也、伊丹康夫、伊藤豪誠、飯田威夫、飯田敏弘、石井恭之助、石川正夫、石橋孝夫、石原智男、井上三郎兵衛、猪瀬道生、今井政一、岩崎博臣、岩永明男、上田直四郎、上野省二、上東公民、内田貫一、内田清一、内山茂樹、梅田治彦、江見正民、海老原 明、小蒲康雄、小栗良知、小野太郎、小宅習吉、大石一郎、大島哲男、大杉幹夫、大蝶 堅、大塚正二、大平喜男、大宮武男、大森武英、太田 宏、岡村得也、及川正義、加藤 賢、香取佳人、柏 忠信、片平信貴、金田元吉、兼子 功、鎌田文明、神谷 洋、神部節男、川勝四郎、川崎浩司、川崎 迪、川島俊夫、川端徹哉、河上房義、菊池三男、菊谷榮英、岸上 淳、北川原 徹、北郷 繁、亀卦川振興、桐本昌典、久保田 榮、工藤 脩、工藤勝敏、工藤秀雄、窪田滋夫、栗山 弘、黒田武夫、黒田 力、黒田満穂、桑垣悦夫、桑田哲夫、小林元椽、小林直己、小林玲児、小宮末雄、小宮山 治、小室一夫、小森重孝、後藤 勇、河野 清、高野 漢、郡 湜、国分正胤、佐方毅之、佐久間博信、佐次国三、佐藤寛政、佐藤英輔、佐藤裕俊、佐藤端穂、佐山道雄、齋藤二郎、齋藤文夫、齋藤義治、五月女郁雄、坂口 壽、坂梨 宏、酒井 永、酒井智好、桜井保榮、笹野淳太郎、定井喜明、柴田敬蔵、清水英治、清水保政、塩谷 毅、島津 武、庄野多蔵、新開節治、諏訪真雄、末長 等、杉山庸夫、鈴木昭夫、鈴木 隆、鈴木敏夫、瀬古新助、瀬田幸敏、関 厚、関本 博、田中正雄、田中康之、田中倫治、田辺俊彦、高岡 博、高木隆夫、高木陽一、高島一彦、高浪卓造、高橋国一郎、高松武彦、滝 好秀、堅川 登、棚橋祐治、谷口輝長、玉野治光、長 健次、津雲孝世、津田弘徳、塚原重美、土屋雷蔵、寺島 旭、豊島和典、豊田榮一、豊田善夫、名須川秀二、中岡二郎、中川義和、中口 巖、中田哲雄、中戸恒夫、中野俊次、中山武夫、永野貞一、永盛峰雄、長尾 満、長瀬 顕、南部三郎、新妻幸雄、西尾 晃、西口武昭、西元文平、野村昌弘、野村光治、八田晃夫、長谷川保裕、長谷部正和、畑野 仁、畠 昭治郎、端山哲也、原島龍一、比留間 豊、樋下敏雄、東 秀彦、姫野克行、弘光進、福岡正巳、福田 正、福永信幸、福来 治、藤澤政善、藤田修照、藤本義二、藤森謙一、藤吉三郎、藤原 武、星望和、堀川利一、本田宜史、前田幹三、前田禎治、牧 宏、町田利武、松尾壽一、松岡 武、松崎彬麿、松本貞治、三浦文次郎、三木五三郎、三島庸生、三野 定、三野守造、三宅淳彦、三宅清士、水越達雄、水本忠明、宮内 章、宮下 勲、宮田浩通、宮本浩行、村上永一、村上省一、村山朗郎、室達朗、森 茂、森木基裕、森木泰光、森田義育、森田康佑記、森谷正三、両角常美、谷沢義弘、安河内春雄、山内勇喜男、山岡 勲、山川尚典、山崎昌邦、山本房生、吉田 驥、吉田信、芳野重正、米本完二、渡辺和夫、渡辺 榮、渡辺 隆、渡辺 正、渡辺 豊

#### (3) 職員表彰……53名

10年以上勤続の次の職員に対し表彰状と記念品が贈られた。

##### ▶本部事務局

高橋和夫、内田保之、大橋秀夫、佐々木柳三、石渡竹子、村松恵子、三木和子、荒川和男、東 春巳、星野好子、富沢早苗、金井 栄

##### ▶建設機械化研究所

相沢林作, 安達徑治, 本郷慎一, 根本 忠, 東海林良美, 佐野秀樹, 西ヶ谷忠明, 竹之内博行, 亀岡美友, 山影 誠, 石川計臣, 山本辰男, 上石修二, 菊地富良, 金成昌美, 門内正信, 荒川秀一, 谷藤精一, 谷口弘文, 山田正明, 田辺英夫, 落合富士男, 杉山敏信, 横沢圭一郎, 飯盛 洋, 稲葉友喜人, 日向 正, 榎園正義, 伊藤文夫, 国広卓夫, 二見秀幸, 佐々木隆男, 江口保平, 前橋 慶

▶支部事務局

和田清高(北海道支部), 菅野千加子(北海道支部), 富樫喜美子(東北支部), 伊藤鏡二(中部支部), 原田 勲(関西支部), 木下信彦(中国支部), 柴田五郎(九州支部)

(4) 平成元年度会長賞受賞者の表彰

会長賞は本協会創立 40 周年を記念して創設された制度で「日本の建設事業における建設の機械化」に顕著な功績を認められた次の方々に対し表彰状と記念品が贈呈された。

会長賞:

「多円形断面シールドトンネル(MFS)工法の開発と実用化」

東日本旅客鉄道(株)

東京工事事務所東京工事区

(株)熊谷組 東京支店

日立造船(株)

鉄構・環境事業本部神奈川建機部

準会長賞:

「SMB 工法」

佐藤工業(株) SMB 工法開発チーム

「超高層ビル外壁塗装ロボットの開発と実用化」

大成建設(株)

技術本部技術開発部超高層ビル

外塗装ロボットの開発プロジェクト

「路上表層再生工法用施工機械の開発」

日本舗道(株) 技術開発部

「TR-250 M-IV ラフターライニングレールの開発」

(株)多田野鉄工所 宮家英雄

(5) 創立 40 周年特別賞の表彰

本協会創立 40 周年を記念して設けられた特別賞で、建設の機械化に特に顕著な功績を上げられた次の各社に対し表彰状と記念品が贈呈された。

(株)小松製作所, 日立建機(株), 新キャタピラー三菱, (株)神戸製鋼所, 住友建機(株)

以上で創立 40 周年記念式典はとどこおりなく終了したので高橋事務局長の閉式の辞があった。時刻は 15 時 40 分であった。

\* 記念講演会の開催 \*

記念式典に引続いて同会場で記念講演会が開催された。講演は興味深い演題のうに講師の持つ博識と巧みな話術により参加者に多大な感銘を与えた。

講師: 曾野綾子様(作家)

演題: 人間と自然の融和

\* 記念祝賀パーティの開催 \*

祝賀パーティは、東京プリンスホテルのプロビデンスホールにおいて記念講演会に引続いて 17 時 10 分より開催された。会場には幾つかのグループに分けたテーブルが並べられ、模擬店も用意された。

参加者は間もなく続々と入場し、さしもの広い会場も文字どおり立錫の余地なく、誠に盛会であった。自然にできた幾つかのグループは思い思いにテーブルにつき、またこれが交流して乾杯し、歓談した。先輩と後輩、友人、同好者等種々のグループに分かれて懇談したこれらのパーティは実になごやかに進んでいった。時間の都合で遅れて参加される人、また都合で早めに帰られる人、入れ替り立ち替り常にホールは満員で、参加された方々は約 600 名の多数に達し、盛会そのものであった。

このようにして祝賀パーティはなごやかに進行し、人々の名残りはつきなかったが、予定の時間も過ぎたので 18 時 50 分頃盛会裡に閉会した。

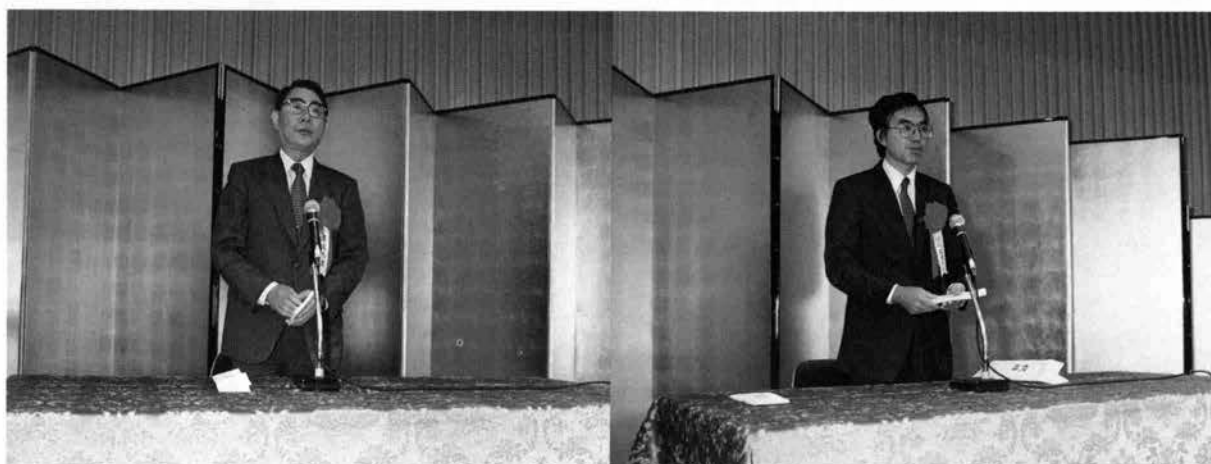
社団法人 日本建設機械化協会

# 創立 40 周年記念行事

\*記念式典\*



加藤会長式辞



小此木建設大臣祝辞(高橋建設事務次官)

三塚通商産業大臣祝辞(桑原産業機械課長)



団体会員に対する感謝状の贈呈  
(代表・日立建機株式会社)

個人に対する感謝状の贈呈  
(代表・柏 忠二殿)



職員の表彰  
(代表・高橋和夫殿)

平成元年度会長賞の表彰



### \*記念講演会\*



演題 人間と自然との融和  
講師 曾野綾子先生

\*記念祝賀パーティ\*



加藤三重次氏 小林元椽氏



井上 孝氏 石上立夫氏



阿部哲義氏 岡田 元氏 大内田 正氏 安河内春雄氏



小蒲康雄氏 長野正喜氏 川勝四郎氏 酒井智好氏 柏 忠二氏



三島庸生氏 三谷 健氏



葛西秀世氏 長尾 満氏



片山祐一氏 浅井新一郎氏



羽鳥忠雄氏 石川正夫氏 加藤三重次氏 佐藤裕俊氏 渡辺 茂氏





石橋孝夫氏 伊丹康夫氏 山本房生氏 猪瀬道生氏 田中倫治氏



桑垣悦夫氏 中島英輔氏



高 昭治郎氏 中野俊次氏



島津 武氏 石川正夫氏 山川尚典氏



津雲孝世氏 寺島 旭氏 坂本繁造氏



土屋雷蔵氏 内田恵之助氏



杉山庸夫氏 柴田敬蔵氏



新開節治氏 川島俊夫氏 塚原重美氏 玉野治光氏



長谷川保裕氏 佐久間 甫氏 森木榮光氏 東 秀彦氏



梅田亮栄氏 上東公民氏 樋下敏雄氏

# 新工法紹介 調査部会

04-58	T S L 工 法	鉄 建 建 設 佐 賀 工 業
-------	-----------	--------------------

## ▶概 要

トンネル工事における NATM は、トンネル工法の主流として評価されているが、その施工では吹付工法が使用され、有害粉塵やはね返りによる労働条件の悪化が問題となっている。TSL 工法は有害粉塵やはね返りを防止する吹付工法に替わる工法として開発を行ったものである。この工法はトンネルの円周方向に移動可能なベルト型枠を使用し、流動性および急硬性を有するコンクリートをベルト型枠と地山の間の空間に吹込み、その硬化速度に合せベルト型枠を移動することにより連続的に1次覆工を行うことができる工法である。TSL 機はガイドフレームに沿って円周方向に移動し、移動支保工を妻枠兼定規として使用する。本工法の施工システムは TSL 機、吹付機、コンクリートモービル（または生コン車）から構成され、流動化コンクリートをコンクリートポンプにより圧送し、同時に急結剤圧送装置により急結剤を送り込み、ノズル付近で混合し、吹込みを行う。本工法は粉塵・はね返りの無い工法であるとともに、円滑な仕上がり面が形成され、高品質の覆工を施工できる

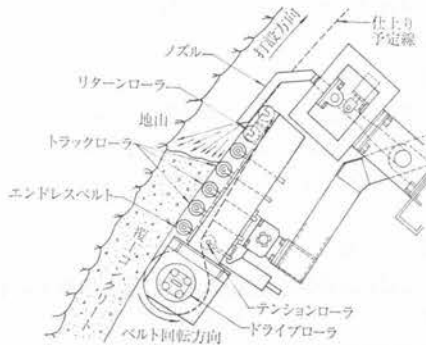


図-1 移動ベルト型枠

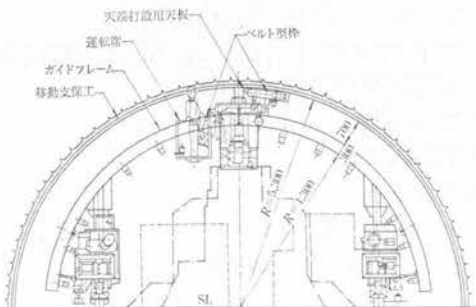


図-2 移動ベルト型枠による覆工の施工概要



写真-1 試験施工における1次覆工

ことから、NATM を始めとし、トンネルリフォーム等にも適用可能な汎用性のある工法である。

## ▶特 長

- ① 粉塵がない
- ② はね返りによる材料ロスがない
- ③ 一様で円滑な仕上がり面が形成される
- ④ 高品質のコンクリートが形成される
- ⑤ 覆工可能巻厚 5~40 cm
- ⑥ アイソレーションの問題がない

## ▶用 途

本工法は NATM の吹付工法に替わる工法として使用可能な他、あらゆるトンネルのリフォームに適用可能である。

## ▶実 績

- JR 東日本「信濃川発電所水路トンネル揚水坑」試験工事（昭和 61~62 年）
- 日本道路公団近畿自動車道「多気トンネル」試験工事（昭和 62 年）

## ▶参考資料

- 「コンクリート吹付け工法によるトンネル一次覆工工法の開発」『建設の機械化』1987年10月
- 「円周移動型枠によるコンクリートの一次覆工」『トンネルと地下』1987年10月
- 「山岳トンネルの新技术（15）」『トンネルと地下』1988年6月
- 「はね返りロスと有害粉じん低減をめざして」『土木施工』1988年9月

## ▶工業所有権

関連特許および実用新案出願中、6件

## ▶問合せ先

鉄建建設(株)技術開発本部土木研究開発部土木施工課

〒101 東京都千代田区三崎町 2-5-3

電話 東京 (03) 262-3411 (代表)

# 新工法紹介 調査部会

04-59	NATM・CERS システム	日本国土開発
-------	----------------	--------

## 概要

NATM・CERS システムは、我が国のトンネル工事の標準的工法となった NATM において、コンクリート吹付作業の低粉塵化、高効率化を目的として開発した湿式、エアレス吹付工法である。当システムはコンクリートポンプで定量圧送した生コンクリートに、微量の空気で定量搬送した粉体急結剤を添加し、遠心吹付装置の攪拌供給機で連続して機械的に強制攪拌して混合効率を高めた後、高速回転している遠心吹付機のロータに供給する。ロータの高速回転により粉体急結剤を混合した吹付コンクリートに遠心力を与え、投射方向を規制するロータケーシング吐出口からトンネル掘削面に向かって投射する。粉塵の発生源となる大量の圧縮空気を使用せず、高速回転するロータの遠心力を利用して吹き付けるエアレス工法のため、粉塵低減剤を使用しなくとも発生粉塵量を大幅に低減できる特長を持っている。昭和 60 年度、建設技術評価課題「高効率、低粉塵型吹付コンクリート工法の開発」の各評価項目について試験を行い良好な成果を得た。

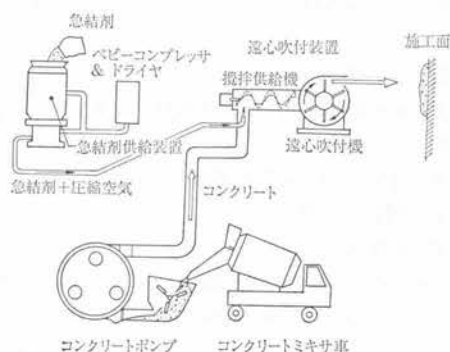


図-1 システムフロー

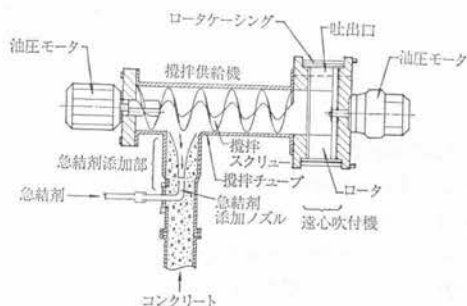


図-2 遠心吹付装置



写真-1

## 特長

- ① 発生粉塵量は粉塵低減剤や集塵機を使用せずに実粉塵濃度  $0.68 \text{ mg/m}^3$  (幾何平均濃度  $0.72 \text{ mg/m}^3$ ) と非常に少なく低粉塵化施工が可能である。
- ② はね返り率は 22~24% であり、吹付能力は最大  $10 \text{ m}^3/\text{hr}$  と高い施工能力で高効率施工が可能である。
- ③ 吹付コンクリート強度は、材令 28 日で  $300 \text{ kgf/cm}^2$  であり設計基準強度  $180 \text{ kgf/cm}^2$  を十分満たしている。初期強度も従来工法と同程度である。
- ④ 低粉塵化施工において粉塵低減剤を使用する必要がない。
- ⑤ 空気消費量は  $0.2 \text{ Nm}^3/\text{min}$  と微量である。
- ⑥ 低粉塵化施工により小断面トンネルには特に効果を発揮する。

## 用途

トンネル(鉄道、道路、導水路)、地下空洞などの NATM 施工の吹付コンクリートライニング工事。特に粉塵濃度の高まりがちな小断面トンネルに効果を発揮する。

## 実績

- ・兵庫県柏原谷川中線道路改良事業石原坂トンネル工事

## 参考資料

- ・「高効率、低粉塵型の吹付コンクリート工法の評価」“建設の機械化” 1986 年 9 月号
- ・「地下工事における粉じん測定の指針」“建設業労働災害防止協会” 1986 年 11 月

## 工業所有権

特許出願中 2 件

## 問合せ先

日本国土開発(株) エンジニアリング本部企画管理課

〒107 東京都港区赤坂 4-9-9

電話 東京 (03) 403-3311 (大代表)

# 新工法紹介 調査部会

04-60	E C L 工 法	鉄 建 建 設
-------	-----------	---------

## ▶概 要

シールド工法によるトンネル覆工には、通常セグメントが使用されているが高価であるというのが一般的な認識となっている。これに対し ECL (Extruded Concrete Lining) 工法は、シールドの後部で直接コンクリートを打設し地山を保持する経済的な覆工法として脚光を浴びてきている。ECL 工法に使用するシールドは前胴部・中胴部・後胴部の三に分割され、前胴と中胴間には中折れ装置、また中胴と後胴間には伸縮装置が設けられている。これらの装置によりトラブルが発生した時でも施工性を損わずに作業を進めることができる。シールド機は型枠に反力をとって前進し、コンクリートは掘進に合わせて空げきが生じないように、内型枠と地山の間押し出される。打設されているコンクリートは妻枠によって常に一定の圧力に保持され、コンクリートは地山に密着して硬化する。従来のセグメント覆工に比べて、クラウン部で地山とコンクリートが密着しているため、クラウン部の地盤反力を評価すれば計算上曲げモーメントが小さくできるので、コンクリート覆工厚を検討するうえで有利になる。コンクリートは後続台車に設置された圧送ポンプによって圧送される。コンクリートは妻枠の手前でロータリパルプによって順次切換えられ、妻枠を貫通する各打設孔から押し出されて地山に密着する。

## ▶特 長

- ① 地盤沈下がない：コンクリート圧力は、地山の土圧と水圧を考慮して打設圧を設定する。コンクリートは設定圧力になるように妻枠によって自動的にコントロールされ、地山に密着するように連続打設される。また地山に押し出されたコンクリートには硬化するまで圧力が保持されているので覆工時に地山にゆるみが生じない。
- ② 経済性にすぐれている：セグメントに比べて安価

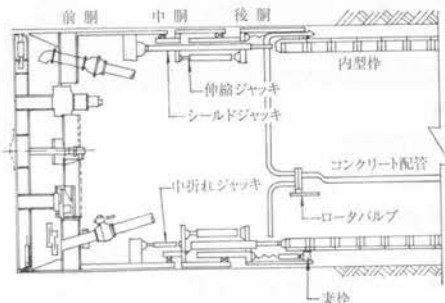


図-1 ECL シールド機

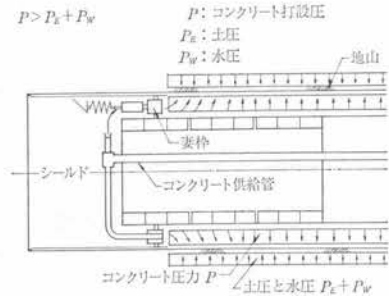


図-2 コンクリート圧力図

なコンクリートを使用して覆工を行う。また NATM と比べると施工速度が早いので同一工期で施工距離を長くすることができる等経済性の利点がある。

③ 適要地盤が広い：軟岩から滞水砂層や粘性土層まで広い範囲の地質に本工法は適要できる。したがって地山に適したシールド機種を採用し、使用目的や断面力の程度によって無筋コンクリート、ファイバコンクリート、鉄骨コンクリートや鉄筋コンクリート等の覆工を選定可能である。

④ 止水性にすぐれている：覆工コンクリートは良質なコンクリートを高圧(土圧+水圧より高い圧力を保持)で連続打設するので密実で止水性の高い覆工体となる。

## ▶用 途

本工法は使用目的や地質条件に応じて、鉄道から下水道管渠まで、また無筋や鉄筋コンクリートの1次覆工構造からいろいろな2重覆工構造まで幅広く対応可能である。

## ▶実 績

本工法は JR 東日本・信発第二水路トンネル山本工区でシールド外径  $\phi 8,400$  mm、施工距離  $L=3,100$  m (昭和 62 年～平成元年) の施工を行った。

## ▶参考資料

- ・「シールドトンネルにおける ECL (直打ちコンクリート) 工法」“最新の施工技術・4” 昭和 63 年 1 月 土木学会土木施工研究委員会

## ▶工業所有権

関連特許および実用新案出願中、47 件

## ▶実施許諾

ECL 協会会員 28 社

## ▶問合せ先

鉄建建設(株) エンジニアリング営業本部

〒101 東京都千代田区三崎町 2-5-3

電話 東京 (03) 221-2179 (ダイヤルイン)

# 新工法紹介 調査部会

04-61	N S S 工 法	清 水 建 設
-------	-----------	---------

## ▶概 要

近年、都市部におけるシールド工法は増加の一途をたどり、その有意性はますます高まる傾向にある。シールド工法では一般にセグメントおよび2次覆工によるライニングを施工しているが、最近ではセグメントを使用せずトンネル内で場所打ちコンクリートのライニングを施工する方法が注目されている。この理由として、①2次覆工により掘削断面が増大し、工期が長くなる、②セグメントが高価である、等の経済性に係る問題点が挙げられる。本工法は、これらの課題に応え、セグメントと2次覆工の代りに鉄筋コンクリートライニングを迅速に施工することをねらいとして開発した、新しい場所打ちライニング工法である。本工法では外型枠、内型枠、鉄筋をあらかじめ組合せた合成枠をリング状に組立て、そこに直接コンクリートを打設し、トンネルを完成させる。内型枠はコンクリート硬化後に脱型して繰返し使用し、

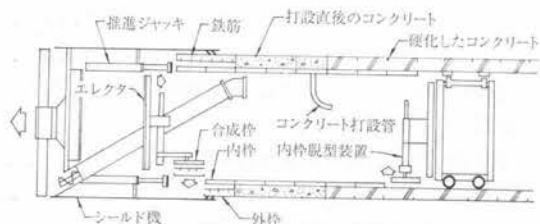


図-1 NSS 工法の概要

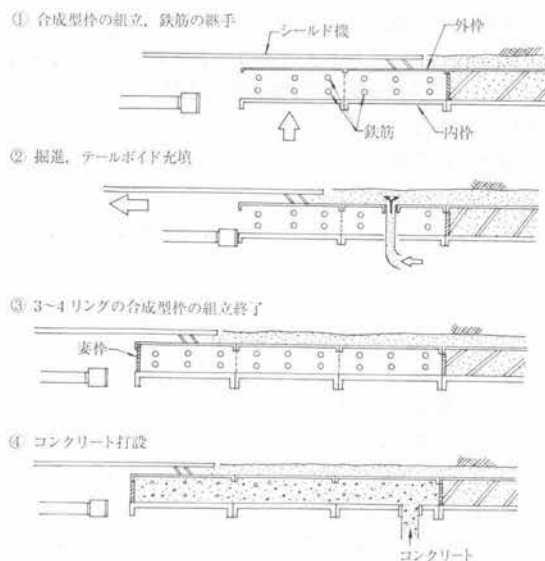


図-2 施工順序

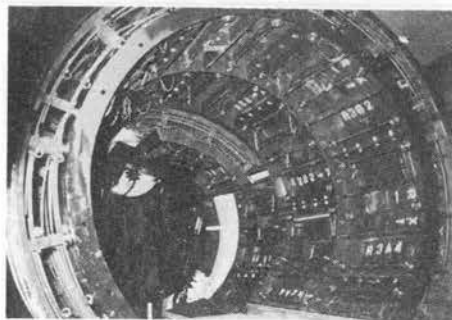


写真-1 施工実験状況(合成枠組立て)

またシールドマシンは内型枠を介して硬化したコンクリートに反力を取って掘進していく。本工法により高品質で経済的なライニング施工が可能になるとともに、軟弱地盤や滞水地盤等の条件においても適用を可能とした。

## ▶特 長

- ① 現場打ち工法では今まで手掘式シールドの実績が多いが、本工法ではあらゆる掘削形式で施工ができる。
- ② 現場打ち工法の多くはコンクリートを1リングずつ打設するが、本工法では3~5リングをまとめて打設するので打ち継ぎ目を少なくできる。
- ③ 外型枠が打設空間を確保するのでコンクリートの品質が向上でき、また地盤に合わせて外型枠を設計するので広範囲の地盤に対応することができる。

## ▶用 途

上下水道、電力・電々の共同溝、地下鉄等の都市トンネル建設において適用する場合、効果が大きい。

## ▶実 績

当社敷地内において、掘削径3,470mmの泥水加圧式シールド機で施工実験を実施した(昭和63年)。

## ▶参考資料

- ・「ノンセグメントシールド工法における推進反力の研究」“ECL 工法研究発表会”昭和62年11月
- ・「NSS工法(ノンセグメントシールド工法)の概要」“建設機械”昭和63年6月号
- ・「ノンセグメントシールド工法における推進反力の基礎実験について」“土木学会第42回年次学術講演会”

## ▶工業所有権

関連特許出願中、24件

## ▶問合せ先

清水建設(株)技術本部土木技術開発第3部

〒108 東京都港区芝浦 4-15-33 芝浦清水ビル

電話 東京(03)769-7047(ダイヤルイン)

# 新機種ニュース

## 調査部会

### ▶掘削機械

89-02-12	石川島建機 小型油圧ショベル IS 28 UX	'89.4 新機種
----------	----------------------------	--------------

道路が狭く、住宅が密集している所での工事用として開発した小旋回型のミニバックホウである。車幅と同じ1.54m あれば360°旋回ができ、都市景観にマッチした丸型オープンキャブデザインを採用している。5通りの操作レバーパターンの変更が簡単にでき、油圧システムは3ポンプ方式で、旋回独立操作ができるので、横方向に押しつけながらの掘削も可能にしている。



写真—1 石川島 IS 28 UX ミニバックホウ

表—1 IS 28 UX の主な仕様

標準バケット容量	0.07 m <sup>3</sup>	輸送時全長	3.88 m
機械重量	2.9 t	全幅	1.54 m
定格出力	21 PS/2,700 rpm	走行速度	1.6 km/hr
最大掘削深さ ×同半径	2.7×4.145 m	登坂能力	58%
最小旋回半径 (フロント+後端)	0.77+0.77 m	平均接地圧	0.29 kg/cm <sup>2</sup>
		最大掘削力	1.9 t

89-02-13	北越工業 小型油圧ショベル HM 07 SG	'89.6 新機種
----------	---------------------------	--------------

ライトブルーを基調に、やわらかなローランページュを配し、斬新な形にまとめることを意図したミニバックホウである。独自の防音エンクロージャで静かさ(67 dB(A)/7m 平均)を求め、ゴムローラを標準採用して、どこにでも進入して作業できる、全幅90cm(オプション79cm)のコンパクト機である。フルオープンボンネット、自動エア抜き機構、エンジンキー停止装置、



写真—2 北越 HM 07 SG ミニバックホウ

表—2 HM 07 SG の主な仕様

バケット容量	0.02 m <sup>3</sup>	輸送時全長	2,730 mm
機械重量	700 kg	全幅	900 mm
定格出力	8.5 PS/2,500 rpm	走行速度	1.85 km/hr
最大掘削深さ ×同半径	1.5×2.76 m	登坂能力	30°
最小旋回半径 (フロント+後端)	0.8+0.8 m	接地圧	0.22 kg/cm <sup>2</sup>
		最大掘削力	1.3 t

油圧サービスポート、3点つりフックなどの具備で、使いやすい機械としている。

89-02-14	新キャタピラー三菱 油圧ショベル E 240 B, EL 240 B	'89.6 モデルチェンジ
----------	--	------------------

新「Bシリーズ」に新たに加わった0.9 m<sup>3</sup>の油圧ショベルである。排気量大きい、直噴式のCATエンジンを搭載し、このクラスに要求される、苛酷な条件にも十分対応でき、さらに電子パワーユニットコントロール、パワーモードセレクション、ワークモードチョイスなどの先進技術により、作業の量、質に応じたオペレータの望む動きを実現している。運転席にはエアコン、サ



写真—3 CAT E 240 B 油圧ショベル

## 新機種ニュース

表-3 E240Bほかの主な仕様

標準バケット容	0.9 m <sup>3</sup>	クローラ全長	4.15[4.53] m
全装備重量	22.5[23] t	クローラ全幅	2.99[3.18] m
定格出力	150 PS/2,200 rpm	走行速度	3.7[3.4] km/hr
最大掘削深さ	6,710 mm	登坂能力	35°
最大掘削半径	10,180 mm	接地圧	0.51[0.47] kg/cm <sup>2</sup> (0.37[0.37])
最大掘削力	13 t		

(注) EL 240 B のみの仕様値を [ ] 内に示した。接地圧の ( ) 内には 900 幅アベックスシューの場合の値を示した。

スペンションシートを標準装備し労働環境の向上を図るとともに、油圧パイロット式ショートレバー、EMS 等により操作性向上も図られている。

89-02-15	日立建機 泥上掘削機 MA 125 <sub>2</sub>	'89.6 モデルチェンジ
----------	-----------------------------------	------------------

EX シリーズ油圧ショベルの上回りを搭載し、水上走行も可能な、超軟弱地用のバックホウ専用機である。フロント容量 27.5 m<sup>3</sup> と大きな足回りは、ハイテン角パイプ構造シューなどで軽量化と強度アップを図り、0.111 kg/cm<sup>2</sup> の超低接地圧を実現しており、10.5 m リーチのロングフロント装備で作業半径も大きい。クイックカプラ採用の走行モータ配管などで分解輸送も手軽にでき、油圧ショベル同様に運転操作性も良い。

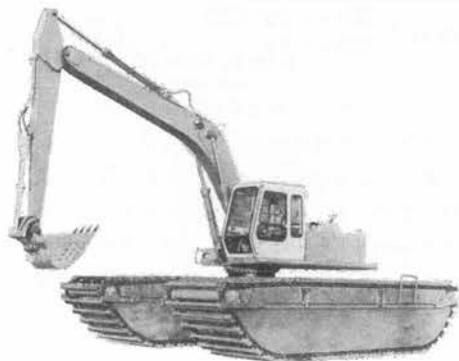


写真-4 日立 MA 125<sub>2</sub> 泥上掘削機

表-4 MA 125<sub>2</sub> の主な仕様

標準バケット容	0.4 m <sup>3</sup>	本体全長×全幅	7.92×5.75 m
全装備重量	20.4 t	平均接地圧	0.111 kg/cm <sup>2</sup>
定格出力	125 PS/2,000 rpm	走行速度	4.0/2.4 km/hr
最大掘削深さ	6.3 m	登坂能力	58%
最大掘削半径	10.5 m	最大掘削力	4.94 t

### ▶運搬機械

89-04-03	極東開発工業 ベッセルスライド式 ダンプトラック DC 02-110	'89.5 新機種
----------	--	--------------

ベッセルがダンプとスライドの両機能をもち、土砂と建機運搬に併用できる車両である。53°傾転の一般ダンプのほか、14°の傾きでボディーを後方へスライドさせ、リヤゲートを倒し、小型建機や農機を自走させて積卸することができる。ジャッキの張出し忘れ防止やボディーロックなどで安全性も高く、ボディースライドで地上高を低くし、人力での土砂積み込みをらくにすることもできる。



写真-5 極東スライドダンプ DC 02-110

表-5 DC 02-110 の主な仕様

最大積載量	1.75~2.0 t	全長×全幅	4,695×1,695 mm
車両重量	2.55~2.8 t	スライド時全長	7,300 mm
定格出力	110 PS/3,500 rpm	架装シャシ	2 t車級 低床ダンプシャシ
荷台寸法	3,100×1,600 mm (1.3 m <sup>3</sup> )		

### ▶クレーンほか

89-05-03	多田野鉄工所 ホイールクレーン TR-500 M	'89.6 モデルチェンジ
----------	-----------------------------	------------------

5 段ブームに 3 段フルオートジブを配したフルオート 8 と、6 段ブームに 2 段ジブのスーパー 8 の 2 仕様が設



写真-6 タダノ 500 PRO ラフターライン (TR-500 M)



## 新機種ニュース

表-6 TR-500 M の主な仕様

つり上げ能力	45 t×3.5 m	巻上ロープ 速度	124/62 m/min
車両総重量	37.79 t	軸距×輪距	4.85×2.43 m
最高出力	290 PS/2,100 rpm	走行速度	45 km/hr
最大地上揚程	ブーム 36.9[41.6]m ジブ 54.6 m	登坂能力	tan θ 0.6
最大作業半径	ブーム 34.0 m ジブ 40.0 m	最小回転半径	6.3(10.8)m
		タイヤサイズ	18.00 R 25 (OR)

(注) 表にはフルオート 8 の仕様を示し、[ ]内にスーパー 8 の値を示した。最小回転半径は 4 輪操向 (2 輪操向) の場合を示した。

定され、157.5 t・m と 50 t つり級の実力を発揮するラフテレーンクレーンである。前者は負荷時も操作できる無段階チルトジブ、後者は 3 段傾斜ジブにより、ふところの広い作業が自在にでき、デジタル表示の多機能モーメントリミッタで的確に作業状態を確保できるほか、作業範囲制限機能、左右領域制御装置などにより安全度の高い作業ができる。またメンテナンスフリーのヒートポンプ式エアコン導入など、使いやすく、疲れない設計を心がけている。

89-05-04	加藤製作所 ホイールクレーン SS-500	'89.6 モデルチェンジ
----------	--------------------------	------------------

高速走行、悪路走行でも乗り心地を良くするよう、ハイドニューマチックサスペンション機構を採用した、50 t クラスに匹敵する性能のラフテレーンクレーンである。インターラ付低燃費高出力エンジンと電子制御フ



写真-7 加藤 SS-500 ラフター

表-7 SS-500 の主な仕様

つり上げ能力	45 t×3.0 m	巻上ロープ 速度	128 m/min (4 層目)
車両総重量	37.61 t	軸距×輪距	44.85×2.42 m
最高出力	320 PS/2,200 rpm	走行速度	49 km/hr
最大地上揚程	ブーム 39.8 m ジブ 54.5 m	登坂能力	tan θ 0.6
最大作業半径	ブーム 34.0 m ジブ 40.0 m	最小回転半径	6.2(10.5)m
		タイヤサイズ	18.00 R 25 ☆☆ (OR)

(注) 最小回転半径は 4 輪操向 (2 輪操向) の場合を示した。

ルオートマチックトランスミッションの採用によって、らかな操作ですぐれた加速性、登坂力を発揮できる。5 段ブームに油圧サイドアップ式の 2 段ロングパワーラフティングジブで、50 m をこえる作業もらくにでき、多数の情報を一面にもりこんだ、作業範囲制限機能付の ACS モーメントリミッタで安全作業ができる。

### ▶コンクリート機械

89-10-03	石川島建機 コンクリートポンプ IPG 60 ST-18 N	'89.4 新機種
----------	--------------------------------------	--------------

ビルの超高層化および打設コンクリートの低スランプ化に対応し、高さ 480 m までの圧送を可能としたピストン式の新製品でシールド工事の土砂圧送にも使える。吐出圧力は在来機種約 2 倍の高圧で、吐出径とコンクリートシリンダ口径とを同一サイズとして、吸吐弁内の圧力損失、閉塞防止が図られている。コンパクトなトレーラ型式で、現場内移動も容易にでき、遠隔操作の無線コントローラもオプションで用意されている。



写真-8 石川島 IPG 60 ST-18 N (ハイパーストロック) コンクリートポンプ

表-8 IPG 60 ST-18 N の主な仕様

最大吐出量	61 m³/hr	コンクリート スランプ	5~23 cm
機械重量	6.24 t	最大骨材寸法	(125 A) 40 mm
最高出力	328 PS/2,200 rpm	ホッパー容量	0.4 m³
輸送距離 (125 A)	水平 1,960 m 垂直 450 m	全長×全幅	5.83×2.29 m
最高使用圧力	180 kg/cm²	配管寸法	125 A, 150 A

### ▶作業船および海洋水中作業機械

89-14-01	石川島播磨重工業 揚土船 MRD-3000	'89.2 新機種
----------	--------------------------	--------------

最近の大型プロジェクトに対応するために開発されたバケットホイール式揚土機付作業船である。海面下 -7 ~ -4 m まで土運船により投下された土砂をバケットホ

## 新機種ニュース

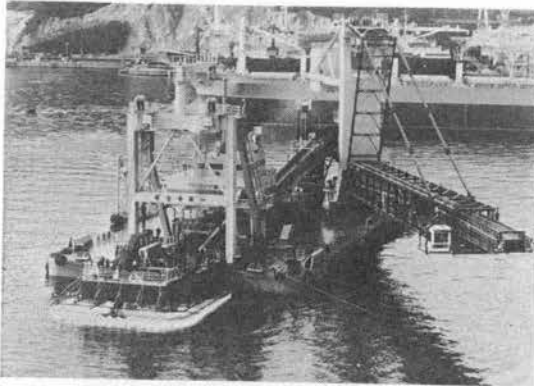


写真-9 石播 MRD-3000 パケットホイール式揚土船

表-9 MRD-3000 の主な仕様

理論揚土能力	3,780 m <sup>3</sup> /Lr	滴水きっ水	約 22 m
全長	101 m	総トン数	約 3,000 t
長さ(垂直間)	70 m	主発電機	AC 750 kW 450V 60 Hz
幅(型)	32 m	用原動機	1,100 PS/900 rpm
深さ(型)	4 m		

イールで掬い取って、パンコンベヤ上に投下し、水切りを行い、スプレッドコンベヤを経由して造成地に放出する。従来型にくらべて揚土作業に要する動力は少なく、また主要機構であるパケットホイール、コンベヤ類は連続運転式のため、揚土効率も高い。

### ▶原動機ほか

89-16-02	北越工業 エンジン溶接機 PDW 200 SBL	'89.2 モデルチェンジ
----------	--------------------------------	------------------

メンテナンスフリーのブラシレス化を採用したディーゼル溶接機である。1.6 mm 棒も使える薄物用など広い用途で溶接性能をアップさせており、別に AC 3 kW を供給でき、溶接しながら、他の電動工具も使用できる。独自の防音構造で点検箇所は片側ドアに集中配置してお



写真-10 北越 PDW 200 SBL エンジン溶接機

り、オートスローダウン装置、油圧・水温異常時のエンジン停止装置、四輪キャスタなど、細かく配慮されている。

表-10 PDW 200 SBL の主な仕様

適用溶接棒	1.6~4 mm	エンジン出力	13 PS/3,000 rpm
溶接出力	5 kW (25 V)	外形寸法	1.15×0.6×0.86 m
電流調整範囲	20~200 A	重量	270 kg
交流電源	3 kW (100 V)		

89-16-03	北越工業 エンジン発電機 SDG 15 S	'89.3 新機種
----------	--------------------------	--------------

すぐれた発電性能とメンテフリーのブラシレス方式を採った、最近需要の増えているクラスの新製品である。小型軽量化に努め、静かな防音構造を心がけ、低燃費のディーゼルエンジンを装備するとともに、燃料タンクにも余裕をもたせて、長時間運転に注力している。油圧・水温異常時のエンジン非常停止装置、漏電保護装置、安心モニタなどにより、安全性も向上させた。



写真-11 北越 SDG 15 S エンジン発電機

表-11 SDG 15 S の主な仕様

発電機出力	12.5[15]kVA	外形寸法	1.52×0.75×0.9 m
電圧	200[220]V	重量	590 kg
単相出力	1.5[1.65]×2 kVA	騒音レベル	60[63]dB(A) (機側 7 m の 4 方向平均値)
エンジン出力	17 PS/1,500 rpm [20 PS/1,800 rpm]		

(注) 表の値は 50 Hz のものを示し、[ ] 内に 60 Hz の場合を示した。

# 文献調査

文献調査委員会

## 昼夜を通じて稼働する 巨大な土石搬送機械

Giant Earthmovers Excavate Dirt By Day,  
Rock At Night

Highway & Heavy Construction  
December 1988

ペンシルバニア州ピッツバーグの国際空港建設用地で巨大なベルトローダと土石運搬車両が稼働している。現場では昼間は土、夜間は碎石を扱っており、これは含水比の少ない碎石に対する効率的な給水と夜間走行における路面の安全性のためである。

### (a) 工事概要

現場面積：886 エーカー

工事費用総額：5 億ドル

移動土石総量：1,800 万 cubic yard

土石移動費用：4,100 万ドル

### (b) 主要機械



写真-1 ベルトローダによる積込状況



写真-2 連結型の大型土石運搬車

### ① ベルトローダ

ベルトローダは1台の大型ドーザ上に装着され、もう1台のドーザでけん引されている。ベルトローダ本体が掘削機能を有し、深さ 18~24 in、幅 12 ft で直接地表を削り取りながら分速約 100 ft の速度で前進し、同時にこの土石を幅 8 ft の高速コンベヤで送り出す。この搬送量は一時間当たり約 2,000 cubic yard に達し、後述の巨大な 140 t 級の運搬車を約 90 秒で一杯にする。

### ② 土石運搬車

土石運搬車は6台使用されており、全て特別に製作されたものである。各々の運搬車は前後2台の車両が連結された形状となっており、前車両は140 t、後車両は120 t の積載能力を有している。また走行速度は時速約 25 マイルである。

この土石移動工事は1987年の中旬に始まり、1989年の末頃に終了する予定である。

(委員：野口 圭一)

## 現場における多目的 モジュール化の促進

Multipurpose modules for  
flexibility at work

Tunnels & Tunneling  
December 1988

トンネル工事に用いる設備は高価であるためそのコストダウ

## 文献調査

ンが重要である。トンネル工事用設備は TBM, シールドマシン, ロードヘッダ, ジャンボといった主要機械の他に動力供給, 燃料補給, その他補助用機械も多数必要となる。こういった補助機械を効率よく使用することによってトンネル工事が効果的に行える。こういった作業, つまり人員輸送, 防水, ショットクリート, 注油, オイル交換, こそく, 資材供給, 修理およびメンテナンスといった作業はそれぞれ特殊仕様車を使用している。そこでこういった補助設備のコストダウンを図るため, Normet 社ではけん引移動車に各種の異ったモジュール(メーカーではカセットと呼ぶ)を取付けて多機能な目的に対応できるシステムを発表した。けん引車1台に対して1カセットが使用できる。カセットを使用する場所までけん引し, 切放した別のカセットをけん引するため移動する。カセットの種類は自由に選べるつまりそれぞれの部所のニーズに対応できるわけである。標準仕様のカセットとしてドライショットクリート用ミキサ, 給油車, 吹付機, 人員輸送車, 注油車, 残土搬出車, ミニ修理工場, 低揚程リフト, 足場機, 坑内キュービクル, 充電機, 切羽用作業車等がある。

モジュールまたはカセットにはジャッキが装備され作業場にセットされる。けん引車は油圧制御によりモジュールやカセットを切り放したり取付けたりする。こういった一連の作業はほんの数秒で行われる。トンネル工事で使用される, その他の機械例えば LHD やドリルマシンは給油やメンテナンスのために坑外へでる場合があるがこの際長大トンネルになるとそういったコストはこのモジュールを使用した場合の3倍程度かかる, さらに運転経費も多くなる。けん引はコンパクトにできており

急こう配や急カーブにも対応できる。この多目的カセットシステムの有利な点として他には, 工程の進捗や作業の変更に合わせて対応できるということである。すべてのカセットはトンネル工事や鉱山用の無軌道で日常メイン



写真-3 けん引車



写真-4 給油用として



写真-5 更衣室として

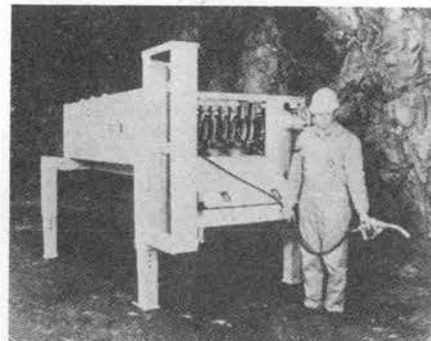


写真-6 注油作業用カセット

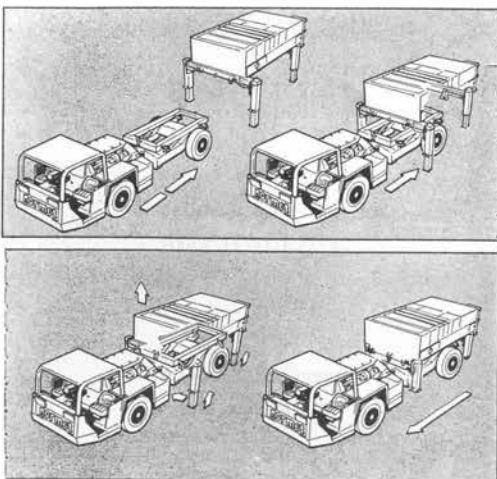


図-1 けん引車とカセット

## 文献調査

テナンス用に設計されており、坑内で他の機械や設備のじゃまにならないようになっている。このシステムは坑内において必要な機材や人員の供給を確保する方法として最適なものであると考える。

この Trackless Utility System (TUS) は 50 以上の国々で 1,500 以上の実施例があり、具体的実施例ではピレネーの Laparan 水力発電所工事、西ドイツの Hannover-Würzburg 間の高速鉄道トンネル等がある。

(委員：中村 俊男)



写真-7

## コンクリートパッチングが 大事業となる

Concrete Patching Becomes Big Business

Construction Equipment  
February 1989

能率向上のために組立ライン式施工システムを導入し、大事業となってきたフルレーン幅コンクリートパッチング工事の一例として、イリノイ州、ウイスコンシンの I-94 等のハイウェイで施工したパッチング工事を紹介した記事。

1933 年に同社がイリノイ、ウイスコンシン両州でフルレーン幅コンクリートパッチングを始めた時は、その技術はまだ実験的なもので、同社は各 1 台のダイヤモンドソー、エキスカベータ、バックホウローダを使用して、容易に作業を処理できた。

フルレーン幅コンクリートパッチングの手順は簡単、(コンクリートスラブの破損部分の両側をのこぎりで切り、破損部分を撤去し、両側の健全な部分に孔あけてダウエルを挿入し、コンクリートを充てんする)であるが、コンクリートの荷重トランスファー特性を元通りに回復することが要求される。

1987 年に I-94 工事を受注した同社は、在来の日

当り 40~50 パッチの速度では 35,000~50,000 yd<sup>2</sup> のパッチング施工にはとても追いつけぬことを発見した。イリノイ、ウイスコンシンを含む多くの州では、ホイール路面に 4 本のダウエル、または 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub>×18 in の rebar 設置を要求しており、標準 12 ft レーンでは 16 個の 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>×9 in の孔あけが必要とされている。

同社ではバックホウローダによる孔あけの代りに組立ラインプロセスに着目し、Tamrock 製 4 連ドリルを同社で改造し、これにキャリヤとして Caterpillar 212 ホイールエキスカベータを Fabco Equipment が改造 64 gpm のポンプフローがだせるようにしたものを組合せて使用した。

この新システムは間もなく同社が施工したイリノイ州高速道路の 110,000 yd<sup>2</sup> の工事で有効性が立証された。新システムによる生産は、1 日 12 時間で平均 100 パッチ、1,600 孔以上の記録を達成した。

次の仕事は I-94 のウイスコンシン州 Madison 東工区で、道路のいたみがひどく、より精度を要求されるものであったが、同社は最もいたみのひどい 30% のジョイントを担当した。同社の社長 Bill Cape は、「我々は道路の劣化を止め、乗心地をいくらかもとに戻したが道路は既に凹凸になり始めていて、これをもとに戻すことはできなかった。コンクリートパッチングは乗心地が悪くなる前ならより有効なので、その時期に始めるべきだ。十分早く行われればコンクリートパッチングのみでスムーズな路面が得られ、オーバーレイは必要ないのに」といっている。

(委員：佐々波昭二)

# 整備技術

整備部会

## 整備用機器

(第4回)

### 水の電気分解による ガス発生装置の実用

Fire From Water

整備部会技術委員会

#### 1. はじめに

20世紀のエネルギーは殆んどが化石燃料によってまかなってきたといっても過言ではなからう。それによって今日の文明や経済が発展し支えられてきたのも、洋の東西を問わず認めざるをえないところである安価で高カロリーの石油の魅力は加速的な石油経済を増長させてきた。人類文明を支える物は、資源とエネルギーであることは認識されているが、その反面“資源の枯渇”や“環

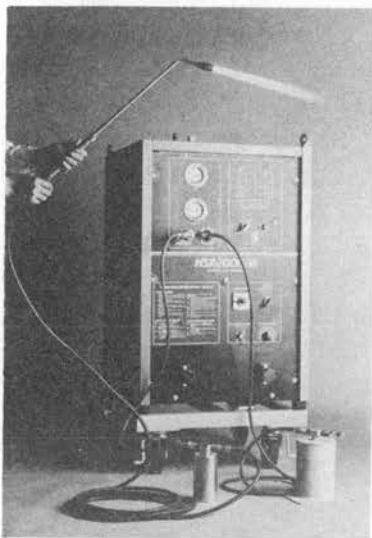


写真-1 ハイドロキシー・ガス・ゼネレータ

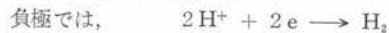
境の汚染”等の問題はややもすると、なおざりにされてきた傾向にあった。

このような折に、自然界の水を原料とし、燃焼によって原料である水に戻る、理想的なサイクルを持つ、水の電気分解技術を利用した“工業的ベース”のガス、エネルギーを発生させるハイドロキシーガス・ゼネレータを紹介する。

#### 2. ハイドロキシーガス・ゼネレータのガス発生原理

原理は周知のごとく、水の電気分解である。水電解は、燃料電池の反応の全く逆な方向でおこなわれる。

水電解槽は水酸化アルカリ溶液を電解液としており、負極(-)には水素(HYDROGEN)、正極(+)には酸素(OXYGEN)、が生成される。電極表面では、イオンとの間にやりとりがあつてガスが発生する。その電極反応は次のとおりである。



ガス発生速度は電解に利用された電流に比例するから生産性を上げるためには単位面積当りの電流(電流密度)を増加させることになる。生成したガス(水素、酸素)は電極表面で気泡を生じこれが内部抵抗増の原因となるので、いかに生成ガスを効率良く、除去するかが電解槽の重要な開発要因といえる。その他に電力単価との兼合い、電解槽(CELL)の材質、形状、高電流密度の技術的な研究も大きな要因ともいえる。

ハイドロックス社では長年に渡り、上記の基礎条件を満たすべく、研究開発を続け、そしてハイドロキシーガス・ゼネレータを開発した。

#### 3. ハイドロキシー・ガス・ゼネレータの特徴

ハイドロキシー・ガス・ゼネレータは、水酸化カリウム25%(比重1.23)水溶液を電解液とし、工業用電源100V/200V/400V、AC電源で、ガス発生は全自動制御によりコントロールされており主な特徴は下記のとおりである。

- ① 工業的ベースで現場で連続的に使用可能である。
- ② 可搬性のあるコンパクトな製品である。
- ③ 単体で1時間当りのガス連続使用量は5,000 l/hr

# 整備技術

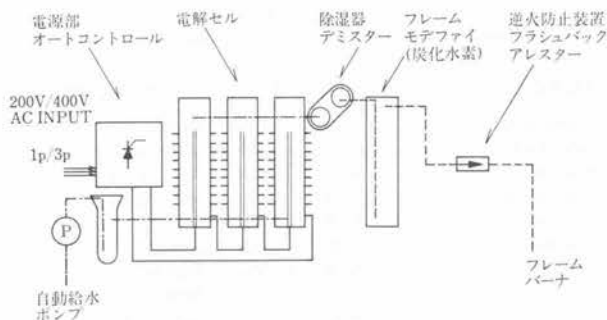


図-1

表-1 標準仕様

型 式	HSX-300	HSX-600	HSX-2000/2000 W	HSX-5000
ガス製造能力	300 l/hr	600 l/hr (最大)	2,000 l/hr (最大)	5,000 l/hr (最大)
必要電源	115 V/230 V, 50/60 Hz	115 V/230 V, 50/60 Hz	200 V/400 V, 50/60 Hz, 45 A	200 V/400 V, 50/60 Hz
消費電力	0.8 kWh	1.6 kWh	6 kWh	8 kWh
電解溶液	比重 1.22 (25%) 水酸化カリウム溶液	比重 1.22 (25%) 水酸化カリウム溶液	比重 1.22 (25%) 水酸化カリウム溶液	比重 1.2 (25%) 水酸化カリウム溶液
電解溶液タンク	2.4 l	4.8 l	17 l	45 l
水の消費量	約 0.2 l	約 0.4 l	約 1.2 l/hr	約 2.7 l/hr
触媒タンク	400 ml	400 ml	3 l	6 l
使用周囲温度	0°C~40°C	0°C~40°C	0°C~40°C	0°C~40°C
機械寸法	575×350×390 mm	575×350×615 mm	1,100×630×775 mm	1,000×650×1,000 mm
機械重量	45 kg	60 kg	280 kg	450 kg

(注) 上記の仕様は予告なく変更することがあります。

が可能である (HSX-5000 型)。

④ モジュール的思考で使用すれば、制限なく、水から、燃料ガスを発生する。

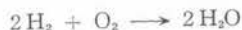
⑤ 燃料ガスを貯蔵しないので、ポンペに充填された燃料ガスに比べて安全性が高い。

⑥ ランニングコストは燃料源である水と電気料金が主体であり、他の燃料ガスに比べ非常に安価である。

⑦ ハイドロキシー・ガス・ゼネレータの仕様を表-1 に示す。

## 4. クリーン・ガスとフレイムモディファイ

ハイドロックス・ガス・ゼネレータは、脱イオン水を電気分解して、水素と酸素に分けるプロセスを連続して行い、水素ガス 2、酸素ガス 1 の割合で製造されるこのガスは燃焼には理想的な混合比であり、火炎は完全な中性炎となり、燃焼して、水に戻るわけであるから“クリーン・ガス”である。



このときの、ガスの性状を表-2 に示す。

また、このガスに燃焼前に炭化水素の溶液を通過させる (パプリング) ことにより、一定圧力内で一定量の炭

表-2 ハイドロキシーガスの性状

比重 (空気 1)	0.413
密度 (kg/cm <sup>3</sup> )	0.536
熱量 (kcal/kg)	19,113 (kcal/m <sup>3</sup> )
燃焼強度	(kcal×Flam Speed) 114,840 kcal/m <sup>3</sup> ·sec
燃焼速度	11 m/sec
火炎温度	3,083°K

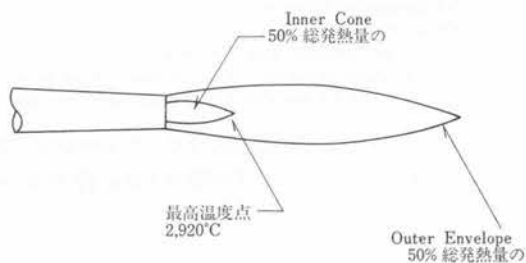


図-2 ハイドロキシー・ガス・ゼネレータの炎の分布

化水素を気化混入させ燃焼させると、種々な性質の炎を作ることが可能である。いわゆる鋼切断、ろう付、加熱等種々のアプリケーションに合った火炎が作れる。そのための炭化水素の種類と火炎の性状を表-3 に示す。

炭化水素はフレイム・モディファイ・ボトルに入れてあり、ハイドロキシーガスが通過すると一定量の炭化水

## 整備技術

表-3 Recommended Flame Modifiers

BASE METAL	FUSION WELDING			BRAZING		
	FILLER METAL	MODIFIER	FLUX <sup>1</sup>	FILLER METAL	MODIFIER	FLUX <sup>1</sup>
Carbon	Low carbon steel	A, B	No	Bronze <sup>1</sup>	B, E, (A, C)	Yes
	Low alloy steel	A, B	No	Silver alloy	B, F, E, (A, C)	Yes
Alloy steel	Similar to base metal	A, B	No	Silver alloy	B, F, E, (A, C)	Yes
Stainless iron & steel	Similar to base metal	A, B	Yes	Silver alloy	B, F, E, (A, C)	Yes
High manganese steel	Similar to base metal	A, B	No	—	—	—
Cast iron	Similar to base metal	A, B	Yes	Bronze <sup>1</sup>	E, B, (A, C)	Yes
Malleable iron	White cast iron	A, B	Yes	Bronze <sup>1</sup>	E, B, (A, C)	Yes
Galvanised iron	—	—	—	Bronze <sup>1</sup>	B, E, (A, C)	Yes
Nickel	Same as base metal	A, B	No	Silver alloy	B, E, (A, C)	Yes
Nickel-copper alloy	Same as base metal Silicon-monel	A, B	Yes	Silver alloy	B, E, (A, C)	Yes
Copper	Deoxidized copper	A, B	No	Bronze <sup>1</sup>	B, E, (A, C)	Yes
				Silver alloy or phos-copper	D, E, A, B, C	Yes
Silicon bronze	Similar to base metal	A, B	Yes	Bronze <sup>1</sup>	A, B, C, E	Yes
				Silver alloy or phos-copper	D, E, A, B, C	Yes
Red or leaded brass	High zinc brass (BRONZE)	A, B	Yes	Silver alloy or phos-copper	D, E, A, B, C	Yes
Yellow brass	Similar to base metal	A, B	Yes	Silver alloy or phos-copper	D, E, A, B, C	Yes
Aluminium (soft)	Same as base metal	A, B	Yes	Aluminium solder	B, E, (A, C)	Yes
Aluminium alloy (wrt)	Same as base metal	A, B	Yes	Aluminium solder	B, E, (A, C)	Yes
	Silicon-aluminium alloy	—	—	—	—	—
Cast aluminium	Silicon-aluminium alloy	A, B	Yes	—	—	—
Lead	Same as base metal	A, B	No	—	—	—
Gold, Silver	Same as base metal	A, B	No	Silver alloy	A, B, C, (D, E)	Yes
				Gold alloy	A, B, C, (D, E)	Yes

MODIFIER		SYMBOL	FLAME TEMP. $T_A$ °C	"SENSIBLE" HEAT CONTENT @ $T_A$		NATURE
A.	ISO PROPYL ALCOHOL	$C_3H_7OH$	2,670	7.15	KJ/L	Neutral/S.R.
B.	TOLUENE <sup>2</sup>	$C_6H_5CH_3$	2,640	7.95	KJ/L	Slightly Reducing
C.	METHANOL	$CH_3OH$	2,740	6.00	KJ/L	Slightly Oxidising
D.	HEXANE <sup>4</sup>	$C_6H_{14}$	2,620	8.12	KJ/L	Reducing
E.	HEPTANE	$C_7H_{16}$	—	—	—	Reducing
F.	ACETONE	$CH_3COCH_3$	2,690	6.79	KJ/L	Slightly Reducing
G.	METHYL ETHYL KETONE	$CH_3CH_2COCH_3$	—	—	—	Neutral/S.R.
H.	XYLENE	$(CH_3)_2C_6H_4$	2,600	8.46	KJ/L	Neutral/S.R.
	ACETYLENE/O <sub>2</sub>	$C_2H_2$	3,270	6.67	KJ/L	
	HYDROGEN/O <sub>2</sub>	$H_2/O_2$	2,920	4.20	KJ/L	Oxidising

1. See instructions below for self-fluxing flame

2. Recommended flame modifier for oxy/fuel gas cutting of steels

3. This is the "sensible" heat content per litre of the complete mixture of modifier and Hydrogen/Oxygen gas assuming a rate of entrainment of 0.1 m<sup>3</sup> (liquid) of modifier per litre of gas

4. Recommended for use with LPG cutting tips (You may need to use a little preheat oxygen to achieve a neutral flame)

素を引出して、炭化水素の種類により、アセチレン、プロパン、ノン・フラックス火炎相等の火炎を作りだせる。

## 5. 安全性

ガスの製造はガス使用量に応じて、製造され、タンク等の容器に貯めることなく連続して発生するように、コントロールされている、安全対策はバーナ部取出口の逆火防止のみならず、電気的、圧力的、機械的に安全対策が内造されており、他の燃料に比べ安全性が高いといえる。「いわゆる、電気を止めれば、ただの箱」になるわ

けであるが、ガス作業は従来のガス作業と同様に取扱うことが必要である。

## 6. 可搬性および経済性

電源だけ供給できれば、任意の作業場所に簡単に移動でき、種々の作業が可能であるが、溶断作業には従来通り切断酸素が必要であるが、予熱酸素は自分で造るので不要である。ガス製造のランニングコストの多くを占めるのは電気代で、その他は水と触媒であるから従来のボンベガスに比べて 1/3~1/10 程度のコストで済み経済性がすぐれている。



## 整備技術

### 7. メンテナンス・フリー

ハイドロキシー・ガス・ゼネレータは系統図で示した通り、電源投入→整流→自動制御→電解→ガス発生→ガスレギュレータ（自動調整）→バーナ等のプロセスで機械的摺動部個所がないことと、電気的な調整部もなく、消耗品や交換部品もなく、メンテナンス・フリーの装置とすることができる。

ただ燃料水と炭化水素液を Low・LEVEL の標示とブザーの知らせがあった時補給すればよいだけである。電解液を作る水酸化カリウム (KOH) は最初の1回補給すれば、あとは水の補給だけで、電解液そのものを入れる必要はない。

### 8. むすび

ハイドロキシー・ガス・ゼネレータの使用例は世界各国で、加熱・溶接・溶断・ろう付等の目的に各種製造業、修理工場、研究所等多方面に応用使用されている。また特殊なハイドロキシー・ガス・ゼネレータの使い方として直流電源を利用して1台の機械でガス発生機と直流溶接の電源 (300 A) として利用できる機種もある。

以上ハイドロキシー・ガス・ゼネレータの応用について紹介したが、単に機械応用でなく、省エネルギーや環境汚染に対しても大きく貢献できる製品といえる。

(小橋 一顕)

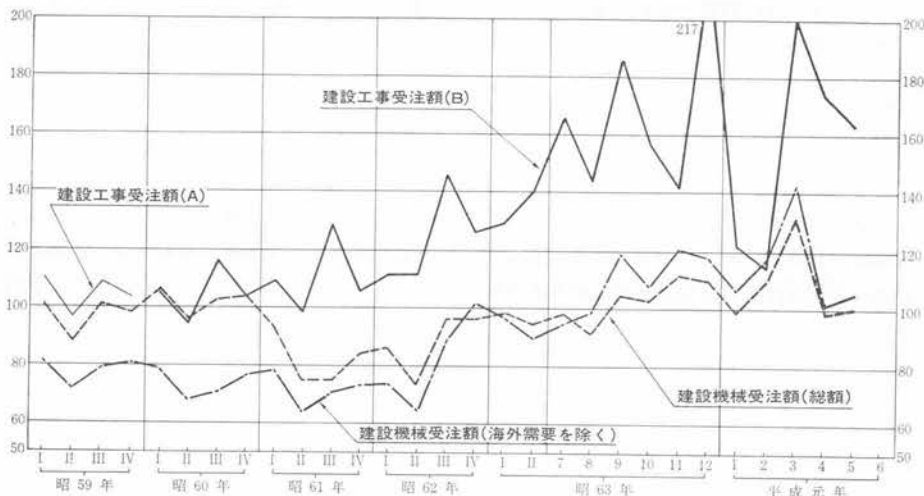


# 統計

調査部会

## 建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：A、昭和59年 建設工事受注調査(A調査第1次43社)季節調整済(指数基準昭和55年平均=100)  
 B、昭和60年～ (A調査50社) (※ 昭和59年度平均=100)  
 建設機械受注額：機械受注実績調査(建設機械企業数20前後) (※ 昭和55年平均=100)



建設工事受注 (第1次 43 社分)

(単位：億円)

昭和年月	総計	受注者別						工事種別		未消化 工事高	施工高
		民間		官公庁	その他	海外	建築	土木			
		計	製造業 非製造業								
59年	96,162	55,451	13,242	42,209	32,436	928	7,347	58,492	37,671	97,991	98,641

建設工事受注 A 調査 (50 社分)

(単位：億円)

60年	120,483	72,628	16,445	56,182	33,562	3,740	10,554	75,931	44,552	121,504	125,133
61年	126,587	78,242	13,066	65,175	37,179	4,353	6,814	78,356	48,232	122,631	124,257
62年	142,891	94,308	15,077	79,231	38,057	4,789	5,738	92,834	50,058	137,119	137,673
63年	174,693	123,841	23,317	100,325	40,819	5,549	4,685	120,339	54,354	161,969	156,424
63年 5月	12,598	8,954	1,188	7,266	2,939	351	353	8,770	3,827	141,419	11,189
6月	14,588	9,800	1,845	7,955	3,993	466	329	9,978	4,610	143,953	12,603
7月	15,888	11,227	1,705	9,522	3,778	421	462	10,957	4,931	147,735	12,725
8月	13,817	8,913	1,632	7,281	4,020	504	381	9,086	4,732	148,909	12,849
9月	17,942	11,997	2,140	9,857	4,325	546	1,074	11,845	6,097	152,511	15,090
10月	14,990	10,154	2,093	8,060	3,710	636	490	10,055	4,935	155,522	12,996
11月	13,589	9,222	2,163	7,059	3,585	558	223	8,783	4,805	155,096	14,369
12月	20,795	17,159	3,107	14,053	2,773	450	413	15,496	5,300	161,969	14,725
元年 1月	11,945	8,987	1,510	7,476	2,089	322	548	8,580	3,366	162,633	12,479
2月	11,051	8,074	1,613	6,460	2,235	444	299	7,973	3,078	159,801	13,867
3月	19,537	13,513	1,900	11,614	4,515	525	934	12,803	5,751	157,890	19,794
4月	16,675	13,068	2,679	10,390	2,451	424	732	12,143	3,800	163,359	12,726
5月	15,620	10,981	2,267	8,714	3,908	290	442	10,591	4,588	—	—

5月は速報値

## 建設機械受注実績

平成 (単位：億円)

昭和年月	59年	60年	61年	62年	63年	63年 5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	元年 1月	2月	3月	4月	5月
総額	9,752	10,277	8,229	8,892	10,075	779	820	822	767	881	864	937	922	833	922	1,104	821	836
海外需要	4,569	4,413	3,508	3,437	3,330	301	314	297	219	222	267	268	268	245	276	322	263	257
海外需要を除く	5,183	4,864	4,721	5,455	6,745	478	506	525	548	659	597	669	654	588	646	782	558	579

(注) 1. 昭和59年～60年6月は四半期ごとの平均値で図示した。

2. 「建設工事受注額」の50社のシェアは建設投資推計額に対し、約23%程度である。

出典：建設省建設工事受注調査  
 経済企画庁機械受注実績調査

# 行 事 一 覧

(平成元年6月1日～30日)

## 広 報 部 会

### ■機関誌編集委員会

月 日：6月13日(火)  
出席者：後藤 勇委員長ほか 26名  
議 題：①平成元年8月号(第474号)  
原稿内容の検討・割付 ②同10月号(第476号)の計画

### ■文献調査委員会

月 日：6月22日(木)  
出席者：長 健次委員長ほか 2名  
議 題：機関誌掲載原稿について

## 技 術 部 会

### ■骨材生産委員会幹事会

月 日：6月15日(木)  
出席者：塚原重美委員長ほか 4名  
議 題：平成元年度事業計画について

### ■軟弱地盤改良委員会

月 日：6月20日(火)  
出席者：渡辺 勉委員長代理ほか 16名  
議 題：FS ライト工法について(住友セメント中央研究所・吉原正博、不動建設特殊工法事業部・梁田 久)

### ■建設工事情報化委員会

月 日：6月29日(木)  
出席者：所 輝雄委員長ほか 8名  
議 題：報告書の作製について

### ■大口径岩盤削孔委員会準備会

月 日：6月30日(金)  
出席者：所 輝雄座長ほか 8名  
議 題：大口径岩盤削孔について

## 機 械 部 会

### ■原動機技術委員会

月 日：6月2日(金)  
出席者：中戸恒夫委員ほか 7名  
議 題：閉所作業における排気ガス問題について

### ■路盤・舗装機械技術委員会グレーダ分科会

月 日：6月9日(金)  
出席者：宮川紳三委員ほか 4名  
議 題：グレーダの施工形態調査ととりまとめ

### ■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日：6月20日(火)  
出席者：山口雄三委員ほか 7名  
議 題：①平成元年度事業計画の作業

方針について ②操作レバー統一について

### ■空気機械・ポンプ技術委員会ポンプ分科会

月 日：6月20日(火)  
出席者：宮崎 寛委員長ほか 8名  
議 題：道路排水ポンプ設備保守点検要領(案)について

### ■荷役機械技術委員会高所作業車分科会

月 日：6月30日(金)  
出席者：松本光央委員ほか 2名  
議 題：平成元年度事業計画の作業方針について

## 試 験 部 会

### ■平成元年度 1・2 級建設機械施工技術検定試験学科試験実施

月 日：6月25日(日)  
場 所：東京(青山学院大学)、沖縄(沖縄建設労働者研修福祉センター)  
受験者：①東京・1級 483名, 2級 512名 ②沖縄・1級 50名, 2級 29名

## 業 種 別 部 会

### ■建設業部会小幹事会

月 日：6月8日(木)  
出席者：兼子 功部会長ほか 8名  
議 題：部会の運営について

### ■サービス業部会

月 日：6月19日(月)  
出席者：柴田敬藏部会長ほか 6名  
議 題：①平成元年度事業計画について ②情報交換について

### ■リース・レンタル業部会

月 日：6月21日(水)  
出席者：亀 太郎部会長ほか 10名  
議 題：①事業計画の推進(全般)について ②合同研究会の経過報告について

### ■製造業部会幹事会

月 日：6月23日(金)  
出席者：岡田 元部会長ほか 22名  
議 題：①平成元年度通産行政と予算について(通商産業省産業機械課・高橋和治) ②平成元年度建設行政と建設機械整備費について(建設省建設機械課・後藤 勇)

## ISO/TC 127 国際会議 実行委員会

### ■委員会

月 日：6月2日(金)  
出席者：森本泰光副委員長ほか 11名  
議 題：① ISO/TC 127 国際会議の開催場所、開催時期について ②国際会議の準備事項について

## 支部行事一覧

### 北海道支部

#### ■新工法説明会・見学会

月 日：6月2日(金)  
場 所：札幌市 KKR 札幌および一般国道 274 号札幌市伏古改良工事  
依頼先：噴射攪拌工法研究会  
内 容：粉体噴射攪拌(DJM)工法に関する説明会および見学会実施

#### ■第 37 回支部通常総会

月 日：6月12日(月)  
場 所：札幌市ホテルニューオータニ札幌  
議 題：①昭和 63 年度事業報告承認の件 ②昭和 63 年度決算報告承認の件 ③平成元年度補欠運営委員選任に関する件 ④平成元年度事業計画に関する件 ⑤平成元年度予算に関する件

#### ■運営委員会

月 日：6月12日(月)  
場 所：札幌市ホテルニューオータニ札幌  
出席者：小西郁夫支部長ほか 28名  
議 題：①補欠常任運営委員の互選 ②補欠顧問、幹事、委員長等の推薦および委嘱、任命

#### ■建設機械優良運転員・整備員の表彰

月 日：6月12日(月)  
場 所：札幌市ホテルニューオータニ札幌  
被表彰者：運転員 18名, 整備員 8名

#### ■技術部会施工技術検定委員会

月 日：6月21日(火)  
出席者：村上昭治委員長ほか 33名  
議 題：建設機械施工技術検定学科試験の実施要領

#### ■建設機械施工技術検定学科試験実施

月 日：6月25日(日)  
場 所：札幌市北海道工業大学  
受験者：1級 1,929名, 2級 1,560名  
内 容：試験管理者等 72名, 事務局 9員名が出席し学科試験実施

#### ■技術部会整備技能委員会

月 日：6月30日(金)  
出席者：大碓正和委員長ほか 7名  
議 題：①建設機械整備技能検定学科および実技講習会の実施要領 ②建設機械整備技能検定実技試験の実施計画

### 東北支部

#### ■第 37 回支部通常総会

月 日：6月7日(水)

場 所：ホテル仙台プラザ（仙台市）  
出席者：川島俊夫支部長ほか144名  
議 題：①昭和63年度事業報告 ②昭和63年度決算報告 ③平成元年度役員補選 ④平成元年度事業計画（案） ⑤平成元年度予算（案）

#### ■運営委員会

月 日：6月7日（水）  
場 所：ホテル仙台プラザ（仙台市）  
出席者：川島俊夫支部長ほか34名  
議 題：①副支部長1名の選出 ②欠員顧問の委嘱 ③欠員幹事の任命

#### ■建設機械化功労者等表彰

月 日：6月7日（水）  
場 所：ホテル仙台プラザ（仙台市）  
表 彰：①感謝状贈呈2社 ②功労者表彰6名 ③優良建設機械運転員13名 ④優良建設機械整備員4名

#### ■建設機械施工技術検定打合せ

月 日：6月20日（火）  
出席者：赤坂富雄幹事ほか10名  
議 題：試験監督要領について

#### ■建設機械施工技術検定学科試験

月 日：6月25日（日）  
場 所：東北福祉大学（仙台市）  
受験者：1級746名，2級657名

#### ■技術部会

月 日：6月29日（木）  
出席者：高橋 馨部会長ほか3名  
議 題：機械工事施工ハンドブック改定の進め方

### 北 陸 支 部

#### ■平成元年度1・2級建設機械施工技術検定試験（学科）

月 日：6月25日（日）  
場 所：新潟大学工学部  
受験者：1級464名，2級387名

#### ■施工部会幹事会

月 日：6月27日（火）  
出席者：福田伸宏幹事長ほか7名  
議 題：平成元年度事業の実施について

#### ■普及部会幹事会

月 日：6月29日（木）  
出席者：倉島 冠部会幹事長ほか8名  
議 題：①平成元年度事業の実施について ②新機種，新工法発表会実施規程（案）の検討について

### 中 部 支 部

#### ■平成元年度建設事業説明会

月 日：6月5日（月）  
場 所：昭和ビル9Fホール  
参加者：187名  
内 容：①建設省中部地方建設局の建設事業について（道路関係・土屋功

一道路部長，河川関係・梅谷内信夫河川情報管理官）②水資源開発公社中部支社の建設事業について（中戸堅持建設部長）③日本道路公団名古屋建設局の建設事業について（平岡 剛建設部長）④名古屋高速道路公社の建設事業について（岡部保工務部長）

#### ■第32回支部通常総会

月 日：6月9日（金）  
場 所：名古屋市通信会館  
出席者：八田晃夫支部長ほか200名  
議 題：①昭和63年度事業報告，同決算報告承認の件 ②平成元年度補欠運営委員選任に関する件，運営委員会の報告 ③平成元年度事業計画，同収支予算に関する件

#### ■運営委員会

月 日：6月9日（金）  
場 所：名古屋市通信会館  
出席者：八田晃夫支部長ほか31名  
議 題：①顧問，部会長の推せん及び委嘱 ②幹事の任命

#### ■建設機械優良技術員の表彰

月 日：6月9日（金）  
場 所：名古屋市通信会館  
表彰者：運転部門23名，整備部門10名，管理部門7名

#### ■施工部会委員会

月 日：6月13日（火）  
出席者：芹澤富雄幹事長ほか2名  
議 題：建設機械施工技術検定学科試験実施要領について

#### ■建設機械施工技術検定学科試験

月 日：6月25日（日）  
場 所：名古屋電気通信工学院3号館  
受験者：1級390名，2級名共通204名，第1種123名，第2種142名，第3種14名，第4種39名，第5種16名，種別合計334名

### 関 西 支 部

#### ■幹事会

月 日：6月1日（木）  
出席者：多田和弘幹事長ほか21名  
議 題：①昭和63年度事業報告について ②昭和63年度決算報告について ③平成元年度事業計画について ④平成元年度予算について ⑤建設機械優良運転員整備員の表彰について

#### ■運営委員会

月 日：6月6日（火）  
出席者：畠 昭治郎支部長ほか29名  
議 題：①昭和63年度事業報告について ②昭和63年度決算報告について ③平成元年度事業計画につい

て ④平成元年度予算について ⑤建設機械優良運転員整備員の表彰について

#### ■建設業部会

月 日：6月6日（火）  
出席者：木村隆一部会長ほか19名  
議 題：①アンケート結果に基づく，グループ活動の進め方について ②見学会の計画について

#### ■建設業部会建設用電気設備特別委員会第186回電気設備特別専門委員会

月 日：6月8日（木）  
出席者：三木良之圭主査ほか22名  
議 題：①建設工事用電気設備資料集その3「電動機駆動用インバータ」の草案検討 ②「建設用負荷設備機器点検保守のチェックリスト」の見直し検討 ③最近のホイストクレーンについて

#### ■第40回支部通常総会

月 日：6月13日（火）  
出席者：畠 昭治郎支部長ほか184名  
議 題：①昭和63年度事業報告承認の件 ②昭和63年度決算報告承認の件 ③平成元年度事業計画に関する件 ④平成元年度予算に関する件

#### ■建設機械優良運転員整備員表彰式

月 日：6月13日（火）  
表彰者：運転員8名，整備員11名

#### ■建設機械整備技能講習会

月 日：6月18日（日）  
会 場：兵庫技能開発センター  
受講者：55名  
内 容：（学科の第1回）建設機械の種類と構造・整備法

#### ■技術部会海洋開発委員会第6回見学会

月 日：6月19日（月）  
見学先：関西国際空港空港島埋立工事現場  
参加者：室 達朗委員長ほか15名

#### ■技術部会第138回摩耗対策委員会

月 日：6月20日（火）  
出席者：室 達朗委員長ほか10名  
議 題：①カッタビットの摩耗について ②摩耗に関する文献調査

#### ■建設機械施工技術検定学科試験監督者打合せ会

月 日：6月22日（木）  
出席者：池田敏男監督者ほか5名  
議 題：①試験の実施要領について ②試験の監督要領について

#### ■平成元年度1級・2級建設機械施工技術検定試験

月 日：6月25日（日）  
試験場：学校法人西沢学園大阪建設専門学校  
内 容：学科試験

受験者：1級654名，2級268名

■建設機械整備技能検定実技試験実施打合せ会

月日：6月27日（火）

出席者：関係団体担当者4名

内容：①試験実施要領の決定 ②受験者への受験票および受験案内送付  
③試験準備とりまとめ

### 中国支部

■普及部会打合せ

月日：6月5日（月）

出席者：青木実晴部会長ほか3名

議題：支部通常総会の議事内容について

■第38回支部通常総会

月日：6月9日（金）

場所：広島国際ホテル

出席者：網干寿夫支部長ほか125名  
議題：①昭和63年度事業報告，同決算報告承認の件 ②平成元年度運営委員等の異動報告 ③平成元年度事業計画案，同収支予算案に関する件 ④本部事業概要報告について

■平成元年度建設機械優良技術員の表彰

月日：6月9日（金）

場所：広島国際ホテル

出席者：網干寿夫支部長ほか130名  
表彰者：運転部門16名，整備部門7名，管理部門3名

■総会記念講演会

月日：6月9日（金）

場所：広島国際ホテル

聴講者：130名

演題：中国地方の将来

講師：広島大学経済学部教授・榎本功

■建設機械施工技術検定試験監督者会議

月日：6月24日（土）

出席者：沖田正臣幹事長ほか15名

議題：建設機械施工技術検定試験の学科試験の実施要領について

■平成元年1・2級建設機械施工技術検定学科試験（中国地区）

月日：6月25日（日）

場所：広島大学総合科学部

受験者：1級636名，2級（実人員276名）内第1種150名，第2種224名，第3種24名，第4種35名，第5種4名，第6種2名

### 四国支部

■第15回支部通常総会

月日：6月6日（火）

場所：高松市「ホテル川六」

議題：①昭和63年度事業報告承認の件 ②昭和63年度決算報告承認の件 ③平成元年度事業計画に関する件 ④平成元年度収支予算に関する件

出席者：155名

■優良建設機械運転員・整備員の表彰

月日：6月6日（火）

場所：高松市「ホテル川六」

被表彰者：運転員20名，整備員8名

■普及部会

月日：6月12日（月）

出席者：江本平幹事長ほか3名

議題：図書発行について

■普及部会

月日：6月16日（金）

出席者：江本平幹事長ほか5名

議題：1級・2級建設機械施工技術検定試験の運営について

■技術部会

月日：6月19日（月）

出席者：江本平幹事長ほか3名

議題：「最近の施工機械に関する講

習会」について

■1級・2級建設機械施工技術検定試験（学科）実施

月日：6月25日（日）

場所：高松市「屋島中学校」

受験者：1級392名，2級200名

### 九州支部

■第33回支部通常総会

月日：6月9日（金）

場所：福岡市「パームクォーター」

出席者：坂梨宏支部長ほか187名

議題：①昭和63年度事業報告・決算報告 ②平成元年度事業計画・予算（案）に関する件

■水門委員会小委員会

月日：6月12日（月）

出席者：野崎智委員長ほか8名

議題：「大型水門の施工管理基準の手引き」作成について

■労働安全衛生講習会

月日：6月15日（木）

会場：福岡市「博多パークホテル」

内容講師：①労働災害の防止について（福岡労働基準局・小田和幸）②うつ状態と事故（臨床心理学者・安松昭道）

聴講者：56名

■建設機械施工技術検定学科試験監督者打合せ会

月日：6月20日（火）

出席者：柴田五郎事務局長ほか20名

議題：試験実施要領および監督要領に基づいて打合せ

■建設機械施工技術検定学科試験

月日：6月25日（日）

場所：福岡市「福岡大学高宮校舎」

受験者：1級627名，2級363名

## 編集後記



暑中御見舞申し上げます。

最近、地球温暖化、フロンによるオゾン層の破壊、酸性雨、砂漠化といった地球的規模の環境問題が大きくクローズアップされ、各種の国際会議等において、その対応策等が論じられています。万物の生存基盤である地球が、いつまでも青く輝やく“星”であって欲しいと願わずにはおれません。

今月号の巻頭言は、農林水産省構造改善局設計課長の中道宏氏より、実にタイミングよく「地球環境問題とむらづくり」と題して御執筆いただきました。熱帯林破壊や砂漠化の進行は、他の環境破壊を誘発し、止まることのない連鎖反応を引起しているが、これらを根本的に解決するためには、地球環境に重要な役割を果たしている森林を保全し、荒廃

しつつある農業・農村の活性化を図ることが肝要であり、農地を永続的に高度に利用する技術と森林を育てる技術がむら単位に定着することが必要であると提言されるとともに、これらの実施のノウハウをもつ国は世界中に日本しかないように思われると述べておられます。

日本の農業・育林技術が、地球環境の保全に貢献できることを期待して止みません。

随想は、「自然を理解し、建設技術を積極的に活用しよう」と題して、熊谷組専務取締役の堀和夫氏よりいただきました。堀氏は、大工事の跡地や原石山の跡地の整理に際して、その環境との調和を図るという目標をいつまで達成するかという点で大きな判断を忘れてはいないだろうと指摘され、自然環境保全ある

いは調和という目標を達成する目標年月（タイムスケール）を考慮し直す必要があるのではないかと提言されています。

一般報文は農水省迫川上流農業水利事業所の河野俊正氏より「荒砥沢ダムの施工」、阪神水道企業団の中元正男氏ほかによる「急こう配シールドの施工」および熊谷組技術研究所の岡田喬氏ほかによる「トンネル断面自動立体測定システム」の3編をいただきました。

御多忙中にもかかわらず御執筆いただきました各位に厚くお礼申し上げます。

時節柄、皆様の御健康と一層の御活躍をお祈り申し上げます。

(林田・森谷)

No. 474

「建設の機械化」

1989年8月号

〔定価〕1部 670円(本体650円)  
年間7,440円(前金)

平成元年8月20日印刷 平成元年8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  
FAX(03)432-0289取引銀行三菱銀行銀座支店  
振替口座東京7-71122番

電話(0545)35-0212

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(011)231-4428

北海道支部〒060 札幌市中央区北三条西2-8 さつげんビル内

電話(022)222-3915

東北支部〒980 仙台市青葉区国分町3-10-21 徳和ビル内

電話(025)224-0896

北陸支部〒951 新潟市学校町通二番町5295 興和ビル内

電話(052)241-2394

中部支部〒460 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル内

電話(06)941-8845

関西支部〒540 大阪市中央区谷町1-3-27 大手前建設会館内

電話(082)221-6841

中国支部〒730 広島市中区八丁堀12-22 築地ビル内

電話(0878)21-8074

四国支部〒760 高松市福岡町4-28-30 小竹ビル内

電話(092)741-9380

九州支部〒810 福岡市中央区天神1-3-9 天神ユアビル内

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂1-3-6



写真提供/技術興業㈱①/鶴地崎工業②/株式会社土木③

# 現場の動きが写真でわかる、土木のデジタル情報誌。

●夏号(6月23日発行)

月2回発行

週末にご自宅へ郵送  
ゆっくりご覧ください。



●秋号  
(8月25日発行)

いま購読をお申込みの方に差しあげます。  
無料贈呈 創刊前・特別編集版2冊

## 現場から土木の最前線を報告します。

「現場」と「人」を中心に、土木の最新動向を  
総合的に速報するまったく新しい情報誌、誕生。

「日経コンストラクション」のモットーは「現場主義」。全国各地の土木現場に直接足を運び、写真中心のビジュアルな誌面で最新情報をお届けするまったく新しいタイプの土木の総合情報誌です。現場最前線の技術情報を中心に、マネジメント情報、さらには社会・経済情報まで、土木のすべてを幅広く網羅。変革期を迎える土木建設界のあらゆる最新ニュースを「現場」と「人」にスポットを当てながらきめ細かく掘り起こし、仕事に役立つ情報として、あなたに発信します。

身近な現場情報から、海外の土木界の動きまで。  
あなたの知りたい「土木」の鼓動を探り、伝えます。

【「日経コンストラクション」の誌面構成】

- ズームアップ…現場のトピックスを写真で伝える
- ビッグプロジェクトの記録…大工事の足跡を記録する
- 技術動向…新技術開発、現場への適用をウォッチする
- 発注組織ケース・スタディ…各発注体の現状と変容を考える
- ルポ・地方ゼネコンの戦略…課題と戦略を探る
- 実力研究・専門工事業…技術力と企業像を浮き彫りにする
- 土木の風景…写真で見る土木の景観と住民・識者の評価
- 主要5都市労賃速報…主要6職種の実勢労務賃金を速報
- 法務室…国内・海外の判例に学ぶ
- インタビュー
- ニュースレター
- 海外短信
- 労災・安全…ほか

【年間定期企画】●工種別完工高ランキング●調査「全国の注目現場」●現場所長アンケート調査●研究「土木工事の失敗」●労務市場動向●技術特集●建設機械特集などを予定。土木の動きを多角的にとらえます。

発行：日経BP社

【購読料金】  
1冊当たり **328円**

- ★1年購読(24冊) 11,800円(1冊当たり492円)(消費税込み)
- ★3年購読(72冊) 23,600円(1冊当たり328円)
- '89年10月13日創刊●毎月2回発行(第2・第4金曜日)
- 年間予約購読、ご自宅郵送制●A4変型判、毎号100頁前後

購読お申込みは裏面のハガキでいますぐどうぞ。

創刊 10月 土木の総合情報 **日経コンストラクション**  
NIKKEI CONSTRUCTION

# どのページからも、 “現場”が目に飛びこんでくる。

「日経コンストラクション」は、全国の現場とあなたを写真でつなぎます。



写真を豊富に使い、現場をズームアップ。専門記者が、国内外の注目現場に足を運び、直接取材。それぞれの現場のポイント写真を写真に収め、誌上で再現します。各現場の「個性」と「方法論」がひと目でわかります。

施工上の重要ポイントは図表で解説。写真だけでは伝えきれない現場や工事の全容、技術や工法など施工上のポイントは、図表やイラストでフォロー。短時間で現場の技術、創意工夫を理解できます。

結論中心の簡潔な記事と、核心をつくデータ。工事や施工条件の特徴、施工時のハプニングとその対応策などを、結論中心の簡潔な記事と技術データで解説。現場写真と共に、各現場の姿を浮き彫りにします。

### 【創刊前・特別編集版／夏号(6月23日発行)の主な内容】

■ズームアップ…●関西国際空港連絡橋工事●東京都神田川地下調節池たて坑工事●愛知県万場調整池底部遮水工事●千葉県習志野台トンネル工事●事故報告●英インバーネス橋崩壊事故●実力研究●専門工事業●利根地下技術㈱●積算●首都圏に広がる“三省資金難れ”●(法務室)一番札でも契約とれず、発注官庁を訴えたが… ほか

いますぐ購読をお申込みの方に差しあげます。

特報

「日経コンストラクション」は、新たに3つの海外有力情報誌と翻訳権特約契約を締結、4誌の記事から厳選して、全世界の土木情報をお届けします。

- 「ENR」 ●「NEW CIVIL ENGINEER」 ●「CONSTRUCTION TODAY」
- 「INTERNATIONAL CONSTRUCTION」



書だけではお求めになれません。  
お申込みはこのハガキかお電話で  
☎(03)3800-3157 (購読申込受付専用電話)

日経BP社 読者サービスセンター

郵便はがき

168-0000

料金受取人  
杉並南局承認

126

(受取人)

東京都杉並区浜田山4-5-5  
杉並南郵便局私書箱35号

日経BP社

読者サービス・センター

NCR係行

(切手不要)

日経コンストラクション 購読申込書

特典付き  
購読申込書

読者のプロフィールを正確に把握し、ニーズに合った雑誌づくりを進めるための資料といたします。どうぞ全項目にご記入ください。必ずお申込み番号をご記入ください。

お名前(漢字)	姓	(カタカナ)	名	年齢
□□□□□□□□	□□□□□□□□	□□□□□□□□	□□□□□□□□	□□□□□□□□
お名前(英字)	姓	(カタカナ)	名	年齢
□□□□□□□□	□□□□□□□□	□□□□□□□□	□□□□□□□□	□□□□□□□□
ご自宅	〒	□□□□□□□□	□□□□□□□□	□□□□□□□□
電話( )	-	□□□□□□□□	□□□□□□□□	□□□□□□□□

勤務先 電話( )

所属部署・事務所名

役職名

最終卒業校 専攻学科 19 年卒

購読期間 □1年(24冊)11,800円 □3年(72冊)23,600円 (消費税込み)

(いずれかに印を) (1冊当たり4,920円) (1冊当たり3,280円)

<各項目についてそれぞれ該当するものに○印をつけてください>

- 【業種】 1.総合建設業 2.専門建設業 3.建設コンサルタント 4.鋼構造物工事・各種機械メーカー 5.資材メーカー・商社 6.中央官庁 7.地方自治体 8.公社・公団 9.鉄道 10.電力・ガス・通信 11.学校 12.関係団体 13.その他

- 【職域】 1.現場(工事事務所等勤務) 2.非現場(本社・研究所等勤務)
- 【職務】 1.調査・計画 2.設計・積算 3.施工 4.施工監督 5.維持・管理 6.研究・技術開発 7.行政 8.経営・管理 9.その他

- 【専門分野】 1.ダム 2.河川・砂防 3.道路 4.鉄道 5.トンネル・地下 6.橋梁 7.港湾 8.空港 9.エネルギー関連施設 10.上下水道 11.土地造成 12.公園 13.農業土木 14.材料 15.土質 16.機械・電気 17.その他

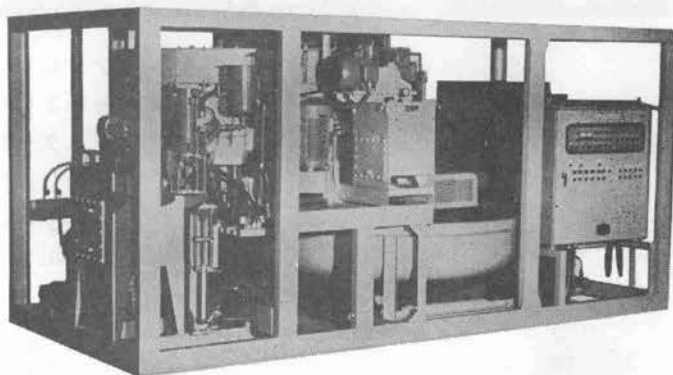
●お支払い方法(一括前払い)につきましては、創刊後、別便にてご案内いたします。



丸友の技術が創り出したハイスピード混合型

# 丸友の 移動式 モルタルペーストプラント

都市土木に偉力を  
発揮する1ユニット型  
(防音型も製作します)



普通モルタル。裏込。作泥用

 丸友機械株式會社

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

## 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  
固定型・走行型
- スキップ式排土装置  
(実案)
- 掘削槽
- 土砂ホッパー


※その他現場状況に合わせて  
設計、製作いたします。

※機種によりレンタルも  
行います。

●安全 ●高能率 ●低騒音



標準型 YBM-110型 バケツ8M<sup>3</sup> 能力 150M<sup>3</sup>/H(地下25Mより)  
高速型 YBM-400型 " 170 " ( " 50M " )

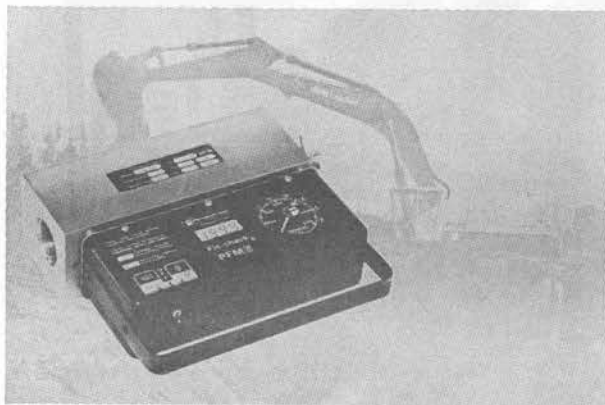
 吉永機械株式會社

東京都墨田区緑4-4-3 TEL (03)634-5651(代)

# 「車両系建設機械特定自主検査」に

フローテック  Flo-tech, Inc.

## デジタル式油圧テスター PFM6型



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

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

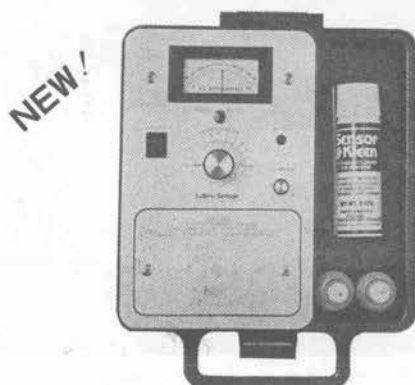
項目	モデル	PFM6-50	PFM6-80	PFM6-200	精度(フルスケール)
流量 (ℓ/min)		12.0-199.9	15.0-350.0	26.0-750.0	±1%表示±1表示
圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )			0-400		±1%
温度 (℃)			0-150		±0.3℃表示1表示
配管サイズ		1 PTメネジコネクターつき		1½ PTコネクターつき	高圧油圧ホースも一 諸に納入できますの でご要求下さい。
寸法 (たて×よこ×高さ)		292×254×83 mm		304×266×96 mm	
重量 (kg)		6.4		8.0	
電源		1.5V乾電池(単3)3本			

電子の目が作動油の汚染、水分、金属を素早くキャッチします。

ノーザン NORTHERN

## 作動油汚染度測定器

ハイドロオイルセンサー  
型式=NI-LS



- オイル分解による混濁、酸化、水分、金属粒子を測定します。
- オイル交換時期を走行距離、運転時間だけに頼る時代ではありません。
- 電子回路による全く新しい方法で5滴の試供油でオイルの誘電特性により使用油の汚染や疲労度を測定します。
- 不均一なサンプリングフィルターを顕微鏡で目視し比較判定表と比較する初歩的な方法と異なり個人差は全くなく正確、迅速(数秒)に測定できます。
- オイルを最大限有効に使用でき、機械の故障を予防するため管理費の大幅節減でき世界的に実績があります。

**5滴+15秒=30%節約**

今この数字をキャッチするのはあなた自身です。

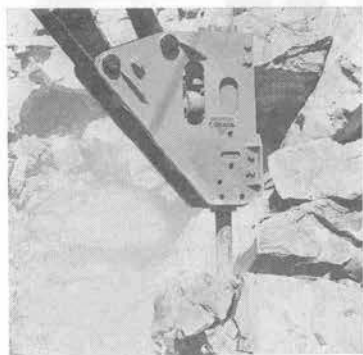
日本輸入発売元

**クリエイト・エンジニアリング** 株式会社

本社東京都千代田区神田紺屋町32番地守屋ビル  
〒101 TEL (03) 252-2518(代)  
FAX (03) 252-2517

# POWER & SILENT

オカダアイオンは、破碎・解体・切断・小割そして、ガラ処理にいたる解体の一連作業をシステムとしてとらえ、多様な現場のニーズに応えるため、各種アタッチメントを豊富に取揃えています。



## 強力・軽量 NEW油圧ブレーカー **OUB300シリーズ**

強力パンチで好評のUBシリーズをさらにグレードアップ。エネルギーロスをより少なくし、打撃力と打撃数の大幅アップを実現しました。さらに、軽量化・スリム化により、作業性も一段と向上。また、OUB308以上の機種は打撃数変換装置を装備していますから、現場に合わせた能率のよい作業が行えます。

## ビッグパワーのベストセラー機 **サイレントクラッシャー**

柱や梁、基礎などの解体作業を楽々とこなす解体機のベストセラー。360°フリー回転なので、縦向き、横向き自在に連続作業ができ、能率抜群です。0.05mのミニショベル用や高所解体に最適のライトクラッシャーも加わり全8機種。ベスト機種が選べます。



## 小割り・片付けのプロフェッショナル **サイレントコワリクン**

サイレントクラッシャーで大割りされた柱・梁・PC杭などのガラをバリバリかみ砕くので、解体作業の効率アップとガラ搬出のコストダウンが計れます。また、ガラに含まれる鉄筋とコンクリートを完全に分離し、その後の鉄筋回収から積み込みまで1台でOK。さらに、壁や土間、道路の破碎にも活躍します。

# オカダ アイオン 株式会社

本社 電話 552 大阪市港区海岸通4-1-18 ☎06-576-1271

大阪本店 ☎06-576-1261  
東京本店 ☎03-975-2011  
仙台営業所 ☎022-288-8657  
札幌出張所 ☎011-631-8611

盛岡営業所 ☎0196-38-2791  
中部営業所 ☎0584-89-7650  
金沢営業所 ☎0762-58-1402  
九州営業所 ☎092-503-3343

あらゆる作業ニーズに  
最先端のテクノロジーで応える

# マルマ

## 特殊アタッチメント



軌陸両用道床交換機



25M深堀機



製鋼所転炉レンガ解体機

### ■他主要アタッチメント

- 各種スクラップ処理機
- 自動車解体機
- ラバンティアーシアーカッター
- 超ロングブーム、ロングアーム
- 各種スタビライザー
- 各種キャビン、ブレード

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…43年の実績により生まれた人材、設備による重機整備、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



**マルマ重車輛株式会社**  
**MARUMA TECHNICA CO., LTD.**

名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485  
 ☎(0568)77-3311(代表) FAX.0568-72-5209

本社東京工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156  
 ☎(03)429-2141(国内)2134(海外)  
 TELEX.242-2367 FAX.03-420-3336・03-426-2025  
 相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229  
 ☎(0427)51-3800(代表)  
 TELEX.2872-356 FAX.0427-56-4389

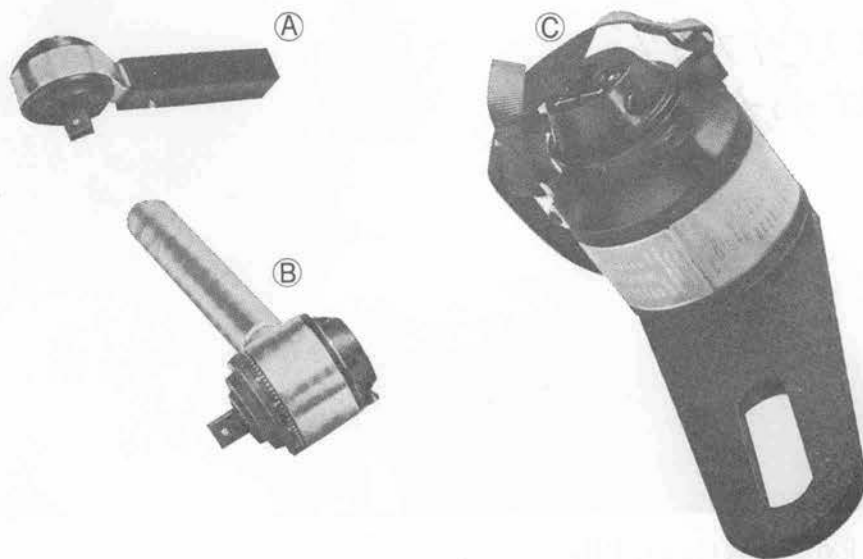
# Snap-on®

## スナップ・オン・ツール

### “小型，超強カトルク倍増レンチ”

スナップ・オンYAシリーズのトルクレンチは、お手持ちの工具箱に収納できるように小型化された新設計のレンチです。393型レンチの場合、標準型の12.7mm(1/2")角ソケットのトルクレンチで442kg・mの高トルクが得られ、高価格の19mm(3/4")角のトルクレンチは必要ありません。又、19mm角のトルクレンチは大きすぎて標準工具箱には入りきれません。

このスナップ・オンのトルク倍増レンチは、万一最大許容トルクの3~10%増のトルクがかかった場合、中に組み込まれているギヤの保護の為、出力軸が破損し、交換できる構造になっており、永く御使用頂ける高品質の製品です。



モデル	①YA 391	②YA 392	③YA 393	④YA 394	⑤YA 395	⑥YA 396
最大出力	165.9kg・m	304.1kg・m	442kg・m	691.3kg・m	1,106.2kg・m	1,659kg・m
最大入力	27.65kg・m	22.38kg・m	23.9kg・m	25.1kg・m	23.5kg・m	23.64kg・m
ギヤ比	1 : 6.3	1 : 14	1 : 20.25	1 : 29.25	1 : 60	1 : 81
倍増比	1 : 6	1 : 13.6	1 : 18.5	1 : 27.5	1 : 47.1	1 : 70.1
出力軸	19mm角	25.4mm角	25.4mm角	38.1mm角	38.1mm角	64mm角
入力軸	12.7mm角	12.7mm角	12.7mm角	12.7mm角	12.7mm角	12.7mm角

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  
TEL 03-425-4331(代表) FAX 03-439-5720 〒156  
名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号  
TEL 052-261-7361(代表) FAX 052-261-2234 〒460

# advance

創造する先駆者

強いただけなら、  
魅かれはしない。

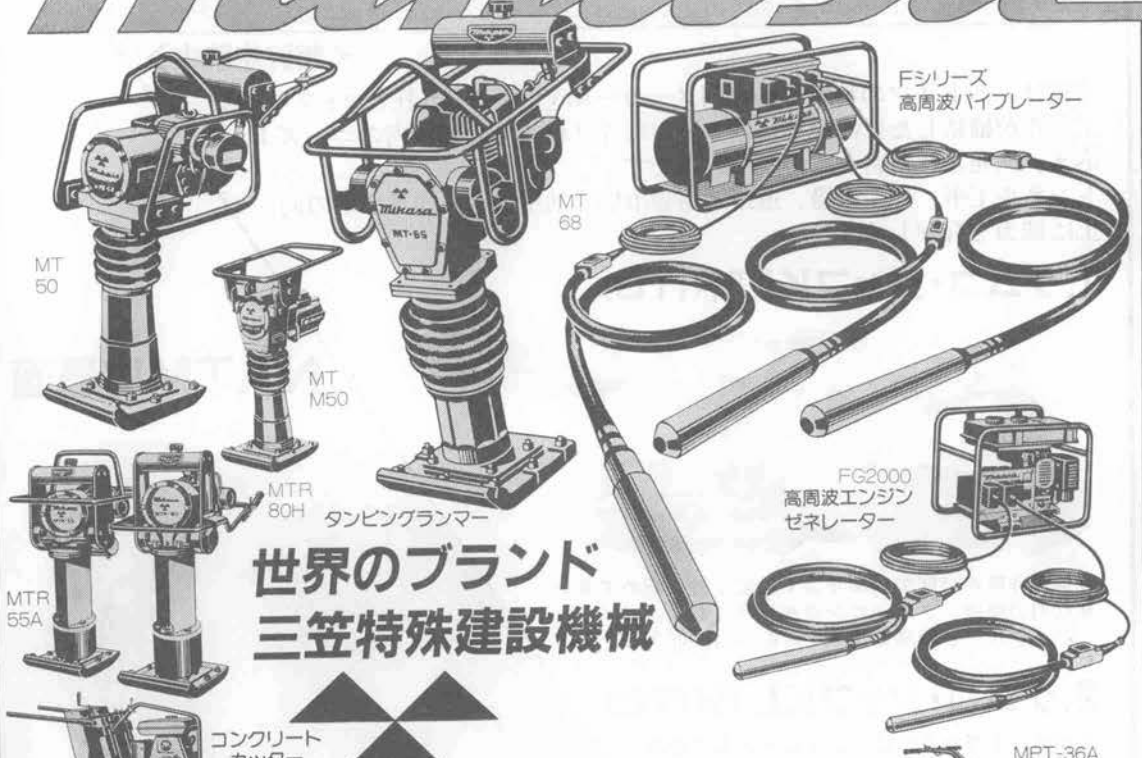
時代が求めた人と機械のいい関係。  
それに応えられるのは、やっぱりアバンセです。

人にやさしい高性能があって、はじめて機械への信頼が生まれる。この思想を背景にアバンセは誕生しました。以来、ユーザーの皆様から得た高い評価は、これからの建設機械が進む道を確実に切り開いてきた証であると考えます。テストを大切にしたいイージー・オペレーション、快適な居住性、そして抜群の作業パフォーマンス。コトバだけでは信じられなかった真の価値と、操ることの誇りがコックピットにあふれている。———こんなうれしい感想がコマツに届いています。



人と技術のコミュニケーション  
◆ KOMATSU

# Mikasa



Fシリーズ  
高周波パイプレーター

MT 50

MT 68

MT M50

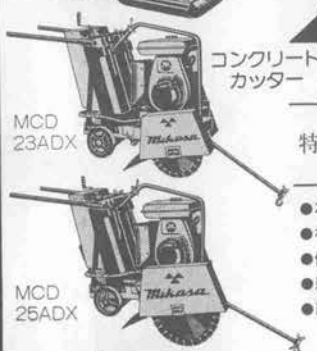
MTR 80H

タンピングランマー

FG2000  
高周波エンジン  
ゼネレーター

MTR 55A

## 世界のブランド 三笠特殊建設機械



コンクリート  
カッター

MCD 23ADX

MCD 25ADX

特殊建設機械メーカー

## 三笠産業

- 本社 東京都千代田区猿樂町1丁目4番3号 TEL03(292)1411大代
- 札幌営業所 札幌市白石区厚別町旭町432-264 TEL 011(892)6920代
- 仙台営業所 仙台市卸町5-1-16 TEL 022(238)1521代
- 新潟出張所 新潟市堀之内324(ユタカビル) TEL 025(284)6565代
- 部品サービスセンター 春日部市緑町3-4 TEL 0487(34)2401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 TEL06(541)9631代表  
●営業所 名古屋 / 福岡

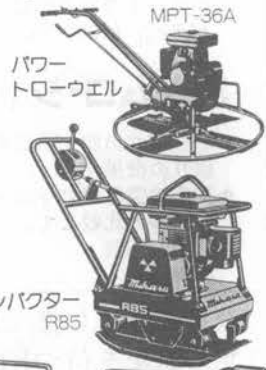
MCD 33

MCD 4DX

パイプレーションローラー

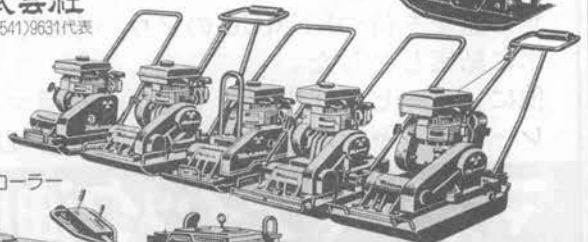
MR-5G

MR-6DA



パワー  
トロウエル

パイプロコンパクター  
R85



MVC-52H  
MVC-70G  
MVC-77  
MVC-90G  
MVC-110H  
プレート  
コンパクター

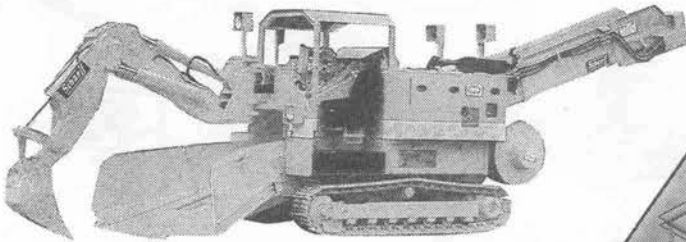
# ケムコ・シャフローダ

ずり取り作業に革命！土砂回収作業に新方式！！

＜特許申請中＞

本機は、西ドイツの特殊建機専門メーカーKarl Schaeff社とコトブキ技研工業㈱が締結した技術提携に基づき製作販売されるもので国内のニーズに応え、開発された新方式のずり取機です。  
トンネル工事、碎石現場、道路工事等巾広く活用でき、作業能率の向上に威力を発揮します。

## 1.ケムコ・シャフKL31(ITC)



- 連続作業が可能で効率がよく、安全性が極めて高い。
- 切羽の整備、クリーニングが容易であり、バックホーと同様な作業が可能。(150m<sup>3</sup>/h)

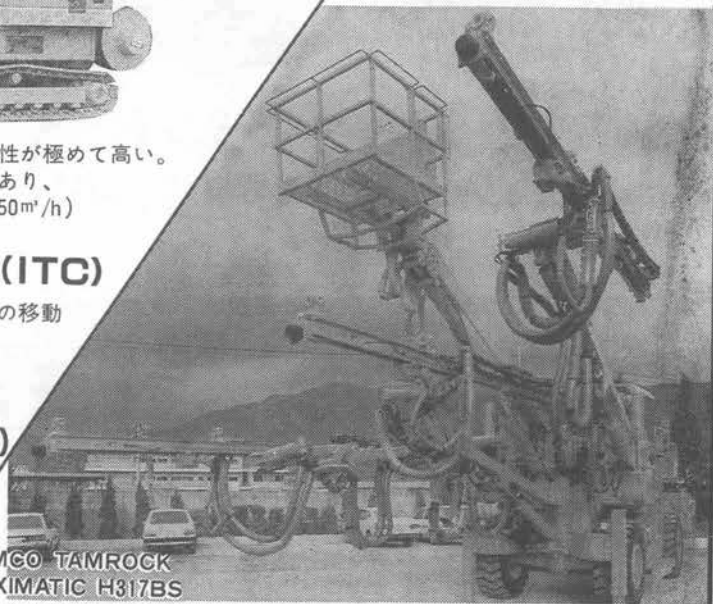
## 2.ケムコ・シャフKL15(ITC)

- ポニートラック方式によりレール上の移動が迅速。(100m<sup>3</sup>/h)

## 3.ケムコ・シャフKL7

- 4m<sup>2</sup>～7m<sup>2</sup>の超小断面のずり取りの機械化 (ITC)
- 従来の空圧式ロッカーシヨベルと比較して、能力2～3倍 (70m<sup>3</sup>/h)

NATMに最適



KEMCO TAMROCK  
MAXIMATIC H317BS

世界のさく岩機で最も進んだTAMROCKの高度な技術と、日本の岩石と戦って30年の歴史を持つKEMCOのノウハウが、このコンパクトな油圧モビル・ジャンボに結実しました。

他に、モビル式中型ジャンボ パラマティックPH207BSや、クローラー式及びレール式ジャンボ、ベンチドリルも各種販売しております。

# マキシマティック油圧モビルジャンボ KEMCO TAMROCK



総代理店

三井物産株式会社

開発機械部第三室

〒100 東京都千代田区大手町1丁目2番1号 ☎03(285)4284



製造

コトブキ技研工業株式会社

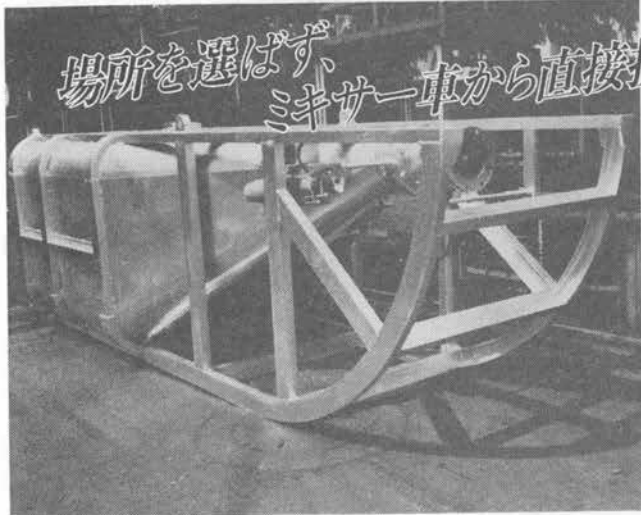
本社 〒100 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル ☎03(242)3366代  
広事業所 〒737-01 広島県呉市広白岳1-2-2 ☎0823(73)1131代



SYHシリーズ吐出口電動開閉式

**最新型**

# 横置形・生コンホッパー



場所を選ばず、ミキサー車から直接投入。

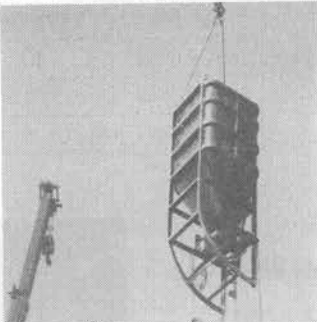


実用新案出願中 60-102440

## 横置形で作業効率を大幅アップ

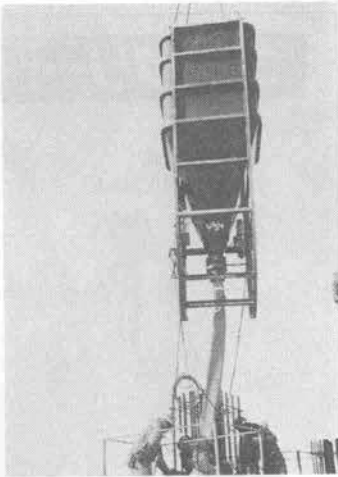
低い生コン投入口が、あらゆる現場で威力を発揮。

打設費軽減と作業能率アップを図る、横置形・生コンホッパーSYHシリーズの登場です。最大の特長は、横置形への改良により、生コン投入口の高さを低く抑えたことです。3㎡用SYH-30でも、大型ミキサー車の吐出口高さを十分クリアしています。このためミキサー車から直接生コンを流し込むことができ、生コン投入作業の場所を限定されることなく、作業効率の大幅向上が可能になりました。また小規模現場においても生コン投入に特別な装置を必要としないので省スペース、高効率、打設費軽減を実現します。



エビ形接地面で、スムーズな吊り上げ下げ作業。

ホッパー下部の接地面をエビ形にしたので、生コン受渡し時の着地も、投入後の吊り上げ作業も、極めて簡単スムーズにおこなえます。投入された生コンは揺れることもなく、効率的な安定した打設作業が可能です。エビ形接地面の開発により、まさに場所を選ばず、置きたいところで思いのままに作業できます。

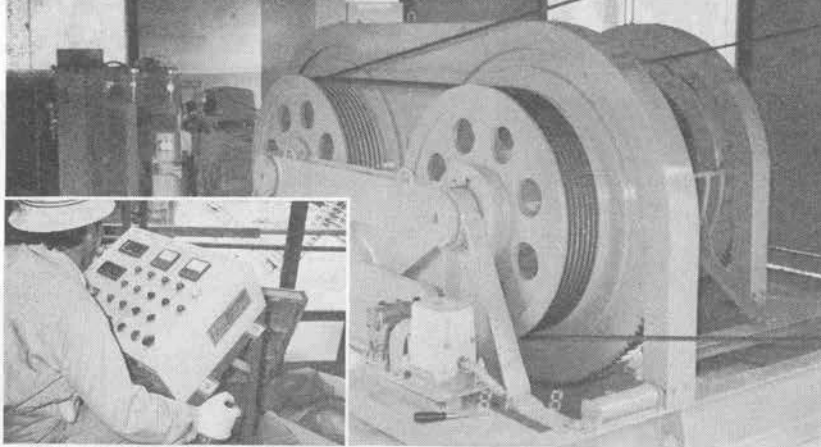


製造元 **昭幸産業株式会社**

総販売元  **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	東京営業所	03-436-2871
仙台営業所	022-291-6280	名古屋営業所	052-961-3751
新潟営業所	025-247-8381	大阪営業所	06-352-2221
長野営業所	0262-26-2391	広島営業所	082-227-1801
宇都宮営業所	0286-34-7241	福岡営業所	092-431-6761
		鹿児島営業所	0992-26-3081
		那覇出張所	0988-63-0781
		環境設備室	03-436-2861
		省システム室	03-436-2861
		パイプライン事業室	03-436-2865

# 南星のウインチ



## 営業品目

- ★ケーブルクレーン
- ★林業、送電線索道
- ★インクライン
- ★ゴルフカー
- ★ランニングウエイ
- ★ゴンドラ
- ★天井クレーン
- ★門型クレーン
- ★トラッククレーン
- ★スクラップローダー
- ★立体駐車装置
- ★自動倉庫用  
スタッカークレーン
- ★その他特殊装置

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

設計、製作、取付工事まで行います。全国26ヶ所の各支店、営業所で完璧なアフターサービスを行います。



株式会社 南星

本社工場 熊本市十禅寺町4の4 ☎096(352)8191  
 東京支店 東京都港区西新橋1-18-14 小里会館 ☎03(504)0831  
 支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所

## コンクリート ハッリ 機

重機取付式  
(取付重機0.2以上)



### コンクリート打継目ハッリ

- トンネル補修
- ダム工事
- 防波堤補修
- 連続地中壁

## スパイク ハンマー

機種	能力 $m^2/H$	空気量 $m^3/min$
KA-200型	40	7
KA-100型	20	5
KA-60型(手持式)	6	2.1



三輪自走式

## 栗田さく岩機株式会社

東京都江東区東陽4-5-15東陽町ISビル4階 TEL(03)5690-3431

# 都市開発用エースワイヤー

(高性能ダイヤモンドワイヤー)

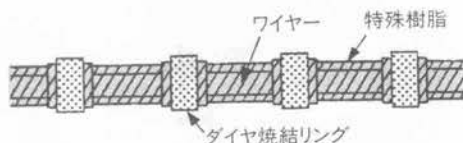
鉄筋の入ったコンクリート柱や厚壁の切断、そして石材の大割り等の高能率化を実現

- 早い切断スピードを得るために、ダイヤモンド焼結体リングに新開発ポンドを採用しています。
- ワイヤーの破断防止のために、ワイヤーに特殊な樹脂を被覆(実用新案出願中)しました。
- 切断中に、ワイヤーに固定したダイヤモンド焼結体リングが動くことで、ワイヤーが破断するのを防止するために、ダイヤモンド焼結体リングに特殊な設計(実用新案出願中)を採用をいたしました。
- 使用機械、用途に合わせた3タイプの接合方式(実用新案出願中)を採用しています。

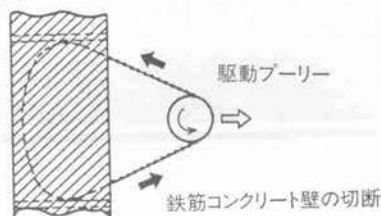


**OSAKA DIAMOND**

## ■エースワイヤーの形状



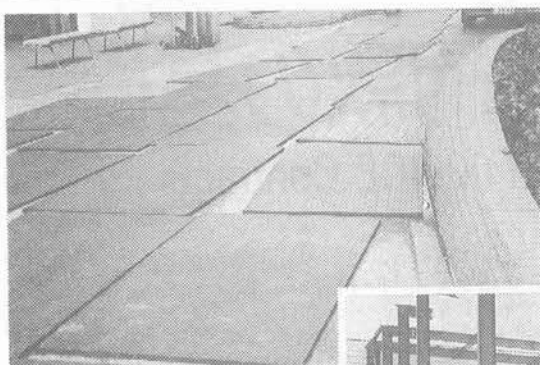
## ■切断方式



ハード(製品)にソフト(情報)を添えてあとどける

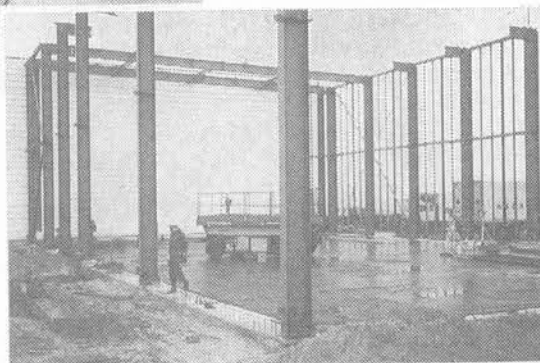
## 大阪ダイヤモンド工業

本社/〒593 大阪府堺市鳳北町2丁80番地 ☎0722(62)1061  
 営業所/東京・大阪・名古屋・仙台・宇都宮・厚木・諏訪・静岡  
 浜松・滝野・広島・高松・福岡



▲高松市内繁華街で建築現場への資材搬入に道路タイル養生にゴムマット稼動。

岡山市内S造高所作業車使用時、スラブ養生にゴムマット稼動。



ぬかるみ、軟弱地の現場に敷くだけ/便利なゴムマット。タテ2mヨコ1m厚さ2cmの使いやすい形で重さ48kgと軽量です。これで現場も安全です。

足もと安全。  
ニッケンのゴムマット。

広告制作ニッケンダイヤリース



**レンタルのニッケン**

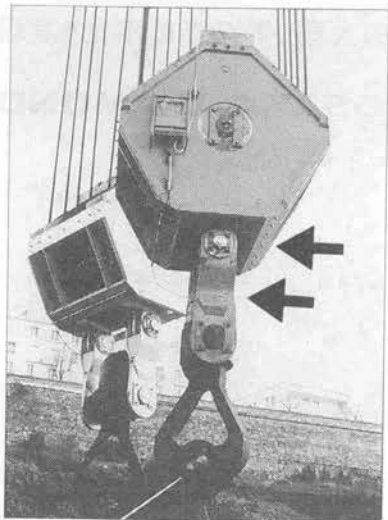
東京都千代田区永田町2-14-2 山王グランドビル 03(593)1551

無料電話▶0120-14-4141 (最寄の支店に  
ヨイヨイ つながります。)

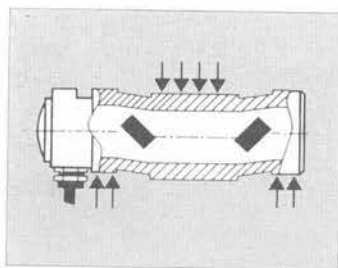


バイプロ・メーター社の  
(スイス)

# 荷重計測ピン



(荷重負荷エレメントとして運搬・建設機器などの本体に直接、また既存のシステムにも組み込みができる信頼性の高い荷重計測用トランスデューサー。)



独特なストレイン・ゲージの取り付けにより、側面荷重の影響を排除し、高い精度で使用できます。

- 定格荷重：0.5～100t
  - 精度：1%以内
  - 許容荷重：定格の150%
  - 出力：1mV/V 定格
- 計測モニターSDCシリーズとの組み合わせで種々の計測表示ができます。

OHTクレーン、コンテナ・クレーン、デリック・クレーン、フォークリフト、ホイスト……などに。



伯東株式会社 新商品開発部

〒105 東京都港区虎ノ門1-2-29(虎ノ門産業ビル) TEL.03(597)8910 FAX.03(597)8970

(JEPIA会員)

●土木学会出版案内●

▶土木学会：〒160 東京都新宿区四谷1丁目無番地◀

## 国際建設契約約款の基礎

Engineering Law and the ICE Contracts

本書「国際建設契約約款の基礎」は、1965年に初版が刊行されて以来、土木技術者が契約実務を習得する際のバイブルとさえ言われている Abrahamson 著「Engineering Law and the I.C.E. Contracts」(第4版)を海外活動委員会 I C E 契約研究小委員会が6年間にわたり全訳し、纏めたものであります。国際契約約款の基本システムである発注者—エンジニア—請負者という三者の責任と義務について、多くの判例による法的裏付けをしながら逐条・逐語で徹底的に解説したものです。

本書は、利用者の便宜を考え二分冊とし、ケース入りとしました。

第I部は、I C E 約款の逐条・逐語の対訳で、付録として「公共工事標準請負契約約款」、「民間建設工事標準請負契約約款」、「四会連合協定・工事請負契約約款」を付け、I C E 契約約款との比較ができるよう配慮してあります。

第II部は、原文解説の逐条・逐語訳であり、多くの判例を用いて、分かりやすく解説したものです。

本書は、現在国際的プロジェクトにおいて広範に活用されている F.I.D.I.C. 約款の母体となった I.C.E. 契約約款について、その全条項を列挙したうえで、実際に引用されることの多い条文に対しては、関連資料あるいは判例等を使いながら懇切丁寧に解説されているため、契約関連業務に馴染みの薄い読者でも正確な理解が得られ、実践上裨益するところ大であると言えます。多くの方々が本書を通読され、座右の書として活用することによって欧米型契約実務の要所を把握され、建設工事の国際化に大いに役立つものと考え、ご利用下さるようおすすめ致します。

体 裁：A5判 900ページ  
会員特価：27,000円(〒400円)

定 価：30,000円(〒400円)  
申 込 先：土木学会刊行物販売係(03-355-3441)

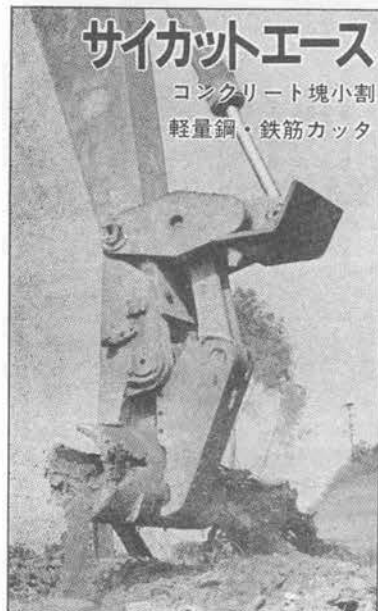
# いま、油空圧は新世代 「力と制御」出会いから旅立ちへ

# 89 IFPEX

## INTERNATIONAL FLUID POWER EXHIBITION 第14回油圧・空気圧国際見本市

- 会期：1989年9月11日(月)～14日(木) 10：00～16：30(但し、登録受付は16：00まで)
- 会場：晴海・東京国際見本市会場 [南館2階、1階・東館] ●主催：(社)日本油空圧工業会、日本工業新聞社、産経新聞社 ●入場料：1,000円 ●展示物：※油圧機器 ※空気圧機器 ※油圧・空気圧関連機器 ※油圧・空気圧応用機器・機械
- [テーマコーナー] 油空圧業界の歴史から現状、将来展望等をグラフィックで紹介
- [メカニカルパーソナルCADシステムコーナー] パーソナルCADのハードからソフトまでの数々を紹介 [開催記念技術セミナー] 最新の製品・技術についての応用事例等の解説——9月12日、13日 於：BCホール 聴講料：一日・5,000円
- ※無料招待券をご希望の方は200円切手を同封の上、事務局までお申込下さい。
- 事務局本部＝日本工業新聞社事業部 〒101 東京都千代田区神田神保町1-28-5
- ☎03(292)3561

# 千葉工業が実績を誇る実力機



## サイカットエース

コンクリート塊小割  
軽量鋼・鉄筋カッタ

(実用新案・意匠登録済)



## フォーククラブ

木造家屋解体と  
スクラップ掴み

(実用新案・意匠登録済)



## サイカットロード

アスファルト道路  
はくり・破碎

(実用新案登録済・意匠登録申請中)



●クラムシェルバケット●ポリリップバケット(オレンジピール)●ドラグラインバケット●ドレッジャーバケット●グラブバケット●シングルバケット●フォークバケット●油圧式クラムシェルバケット●油圧式フォーククラブ

アタッチメント・各種バケットの専門メーカー

Chiba

**千葉工業株式会社**  
**千葉商事株式会社**

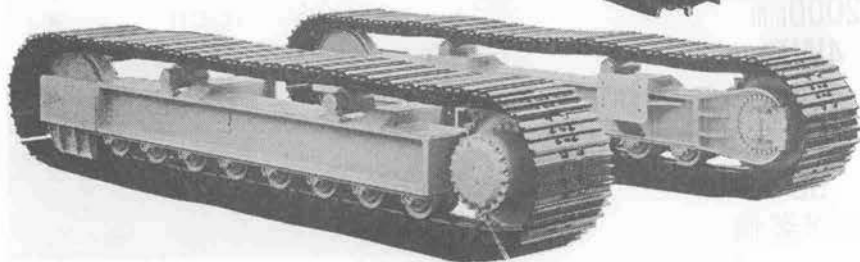
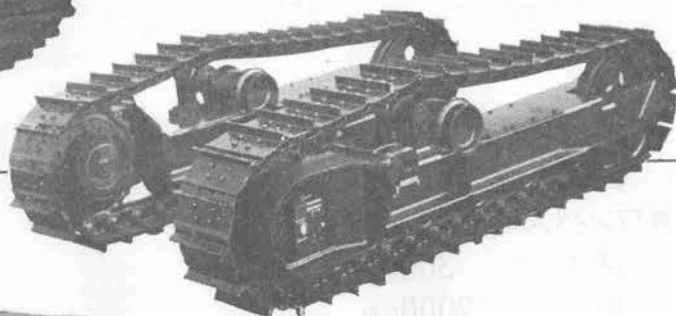
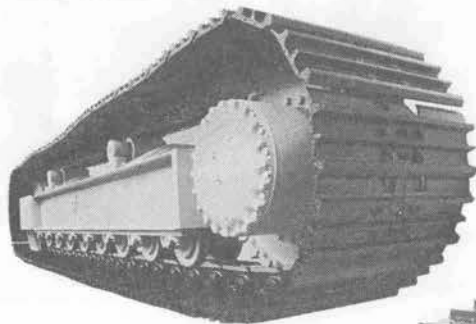
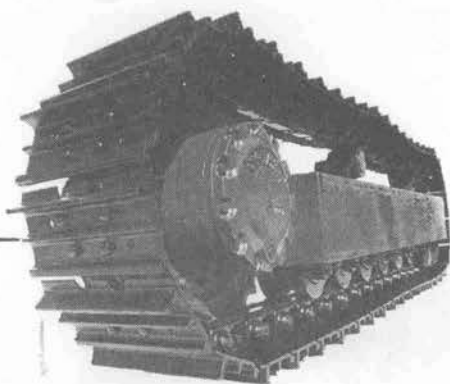
〒270 千葉県松戸市串崎新田189 ☎0473-86-3121(代) ☎0473-87-4082(代) FAX. 0473-88-3861

# TOKIRON

## タフな足廻り!

耐久性がモノを言います。

トキロンの厳しい品質管理が  
信頼性を高めています。……  
設計段階からご相談下さい。



### 〈営業品目〉

小松・キャタビラー・三菱他各種  
リンク・ピン・ブッシュ・シュー・ラグ  
その他足廻り部品

トラック・リンクはトキロンへ



株式  
会社

## 東京鉄工所

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)  
☎(03)766-7811 テレックス246-6098 ファックス766-7817  
土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10 ☎(0298)31-2211



# 2100 VC

## Cold Milling Machine



- エンジン：  
BENZ 610ps ダイレクト駆動
- ワンパス切削：  
深さ 300mm  
巾 2000mm
- 走行方法：4WD
- ステアリング：4WS クラブ操向可能
- コンベアースピード可変、  
首振左右計 90°
- 騒音対策は標準装備



製造元：西独 WIRTGEN GMBH

販売：株式会社 東洋内燃機工業社  
アフターサービス：会社

道路機械部

〒213 川崎市宮前区神木本町2-20-1 TEL044-866-8171 FAX044-866-8176





# は信頼のマーク



日本工業規格表示工場



API記章(アメリカ石油協会)認可工場



DCDMA会員



本社工場全景

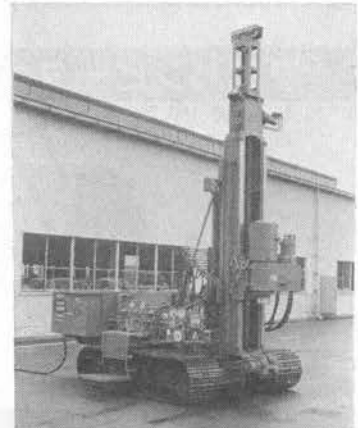


岸山工場全景

YBMは我が国ボーリング・マシンメーカー中最大の工場・工場敷地を有し、更に最新鋭の生産機械設備を有する唯一の一貫生産メーカーです。工場見学歓迎いたします。



ロックペッカー(RPC-4053A)ロータリーパーカッション



YBM-SS-60地盤改良機

YBMのボーリング・マシン及びドリリング・ツールズは世界の各地で、石油から地熱・鉱物資源・土木・建築、更に水井戸に至る幅広い分野の掘削作業に活躍しています。



製造元

## 株式会社 吉田鉄工所

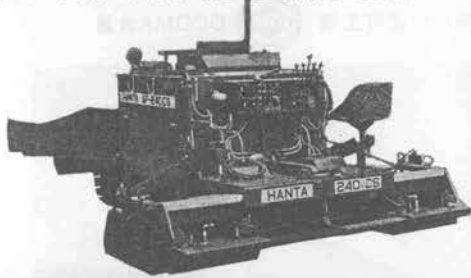
YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

本社・工場	佐賀県唐津市原1534	TEL.(09557)7-1121	〒847
		FAX.(09557)7-0535	
		TELEX.747628	YBM RIJ
東京支社	東京都港区芝大門1丁目3番地6号(喜多ビル3F)	TEL.(03)433-0525	〒105
		FAX.(03)433-0524	
		TELEX.02427142	YBM TOK
福岡支社	福岡市博多区東比恵2丁目12-3	TEL.(092)441-0820	〒812

# 道路機械の未来をめざす

## 小形フィニッシャ

クローラ及タイヤ式 / 1.3~2.4及1.6~3.0m



## 路上再生機

リミキサ及リペーバ / 2.3~4.0m



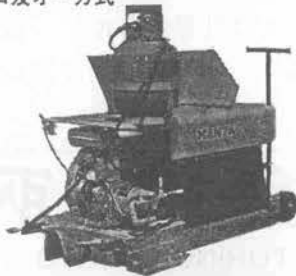
## プロパンヒータ

加熱巾 / 30、45、60、90、150、200cm



## 自動カーバ

油圧レシプロ及オーガス



## 小形路面切削機

切削巾 / 30、60、100、130cm



## 凍結防止剤散布機

ホッパ容量 / 1.0~10.0m<sup>3</sup> / 自走及車載式



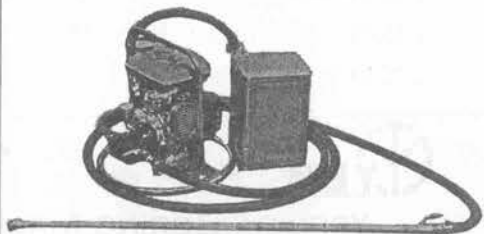
## ディストリビュータ

タンク容量 / 200~10,000ℓ / 自走及車載式



## エンジンプレーヤ

散布能力 / 15及30ℓ / 台車付及車載式

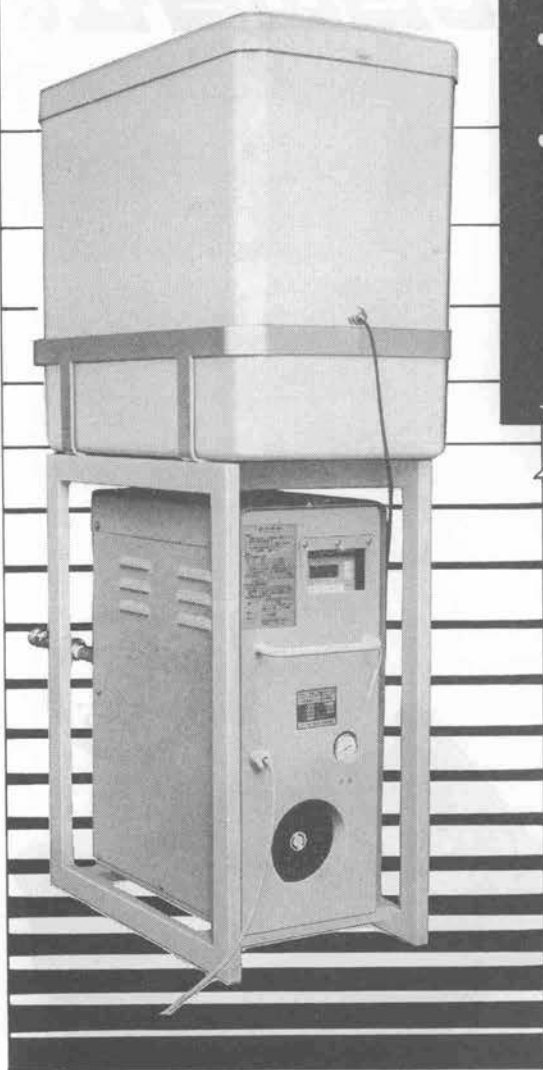


# ハニタの道路機械

株式会社 範多機械

東京都板橋区三園1丁目50-15 TEL (03) 979-4311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

# '89 新型自動給水ポンプ



## フリーステップ ポンピング FP-204

新製品

単相100V・55m<sup>3</sup>・30ℓ/min  
自動給水ポンプ

新案のインバータを搭載、安定した制御機構とマッチングし、起動特性が良いので、電源に余力を必要とせず、完全ソリッドステート式で、起動時に起りがちな故障が皆無となり、メンテナンスフリーに近づいた給水ユニットです。

- 特長
- 必要なヘッドと水量が自由に選べる  
必要に応じた揚程が簡単に設定でき、電力消費もこれに追従するので、使いやすく省電力型です。
  - 省エネルギー、ローコスト運転  
電気関係は無接点式で、回転部には消耗品がなく、省メンテナンス型です。
  - 飲料水使用に適合  
実用的な容量の受水槽(90ℓ)を装備、材質も経年変化がないFRP製で、飲料水使用も衛生的で安心して使用できます。
  - 故障の少ない自動運転  
電源周波数は50Hz、60Hz共用で、簡易小型発電機でのご使用も問題ありません。

### 用途

- 建築工事 6F～14Fの工事用給水
- トンネル工事 削孔水給水  
一般工事用給水
- ビルメンテナンス時の仮設給水
- 本設給水

安全と信頼  
SANEE

## サンエー工業株式会社

本社営業部 〒176 東京都練馬区羽沢3-39-1 TEL 03(557)2333(代)  
FAX 03(557)2716

本社営業部 ☎ 03(557)2333 京浜営業所 ☎ 045(571)4711 千葉営業所 ☎ 0473(95)1521  
北関東営業所 ☎ 0495(33)4431 仙台営業所 ☎ 022(284)5081 秋田営業所 ☎ 0185(24)6148  
青森営業所 ☎ 0177(88)1041 北海道営業所 ☎ 0123(36)3121 名古屋営業所 ☎ 0568(75)2275

# はなれてスムーズ、 コントロールも自由自在。

## 比例出力付 ラジオ・リモート・コントロール

土木建設工事における、高温多湿、有害ガス、高所、粉塵、震動など、厳しい環境で作業するオペレータの安全確保と作業効率向上のために開発された、「比例出力付ラジオ・リモート・コントロール装置」は、大容量の情報を高速・確実に伝送するマイクロコンピュータを内蔵した無線操縦装置です。アナログ出力の付加により、コントロールレバーの複雑で微妙な指令にも忠実に対応し、建設機械のスムーズな動きを可能にしました。

### 特長

- アクチュエータを比例制御できます。比例カーブもソフトで自由に設定できます。  
アナログ出力 16 ch(入力 7 ch)  
デジタル出力 36 ch(入力25 ch)
- 送信機は小形・軽量で、パネルのレイアウトを使用目的にあわせて自由に設計できます。
- このシステムは4つのキャリア周波数(280 MHz帯)を備えており、同一区域内で複数台の運転が可能です。
- 溶接や電車架線のスパーク、自動車エンジンなどからの各種ノイズの影響を受けません。
- 電波法による微弱電波を使用していますので、免許がいりません。  
(電波到達距離60 m)



センシング・テクノロジーに挑戦する 新規事業推進室

**東京計器**

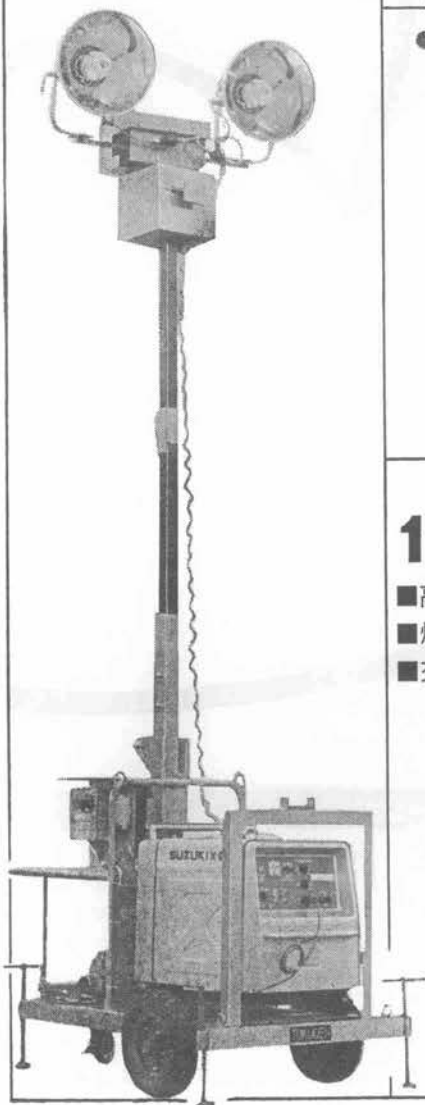
東京営業所 〒141 東京都品川区西五反田1-31-1(日本生命五反田ビル) ☎03-490-1931 FAX 03-490-0897  
神戸営業所 〒650 神戸市中央区明石町18-1(泰和ビル) ☎078-391-6711 FAX078-391-6719

# トクデン

## トクデン投光機

### ●トップライトシリーズ

- 灯器の旋回・迎角は全自動ワンタッチシステム(REタイプ)。
- 長寿命メタルハライドランプ使用。
- 高圧ナトリウム・水銀ランプも使用可能、操作が簡単。
- 軽トラックに搭載できるコンパクト設計。



## トクデンタンパー

- 安定性と使いやすさ抜群！  
道路、滑走路、堤防、アスコン等の路床、路盤の転圧、建築工事の盛土、栗石の突き固め等。



## プレートコンパクター

- 前後進自在!!



TPC-90型

## 1台3役

- 高周波発電機
- 溶接機
- 交流発電機



高周波バイブレーター



## 特殊電機工業株式会社

本社 東京都新宿区中落合3丁目6番9号 ☎東京 03 (951)0161-5 〒161  
TELEX No.2723075 TOKDEN J

浦和工場	浦和市田島10丁目5番10号	☎浦和 0488 (62)5321-3	〒336
大阪営業所	大阪市西区九条南3丁目25番地15号	☎大阪 06 (581) 2576	〒550
九州営業所	福岡市博多区諸岡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6-1	☎札幌 011 (864) 1411	〒003
名古屋営業所	名古屋市港区南11番町4-11-21	☎名古屋 052 (651)8301-2	〒455
仙台出張所	仙台市小田原大行院丁1番地	☎仙台 0222 (93) 0563	〒983
新潟出張所	新潟市上木戸548番1号	☎新潟 0252 (75) 3543	〒950
広島出張所	広島市安佐南区沼田町伴4217-3	☎広島 082 (848) 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



# FL50-I

HST搭載・強力ホイールローダ

近ごろ、ホイールローダ1台であれこれできるものが増えているようですが、その分だけ操作が複雑で面倒なようです。やはりホイールローダは強力で、安全で、応答性が良く、何よりも操作がカンタンなことがいちばんです。ホイールローダって家電商品じゃないってことご存知でしょ?



## HST — それはテクノロジーイノベーション

	FL35-II	FL50-I	FL60-I	FL80-I	FL120-I	FL150-I	FL160A	FL200-I	FL270-I	FL330-I	FL460
バケット容量	0.35m <sup>3</sup>	0.5m <sup>3</sup>	0.55m <sup>3</sup>	0.8m <sup>3</sup>	1.3m <sup>3</sup>	1.5m <sup>3</sup>	1.6m <sup>3</sup>	2.0m <sup>3</sup>	2.7m <sup>3</sup>	3.3m <sup>3</sup>	4.6m <sup>3</sup>
定格出力	28PS	38PS	42PS	52PS	85PS	105PS	105PS	135PS	180PS	220PS	300PS
機械重量	2,380kg	3,300kg	3,540kg	4,550kg	7,165kg	9,260kg	9,175kg	12,720kg	15,055kg	19,265kg	28,500kg



### 古河鋳業

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎(03)212-6551

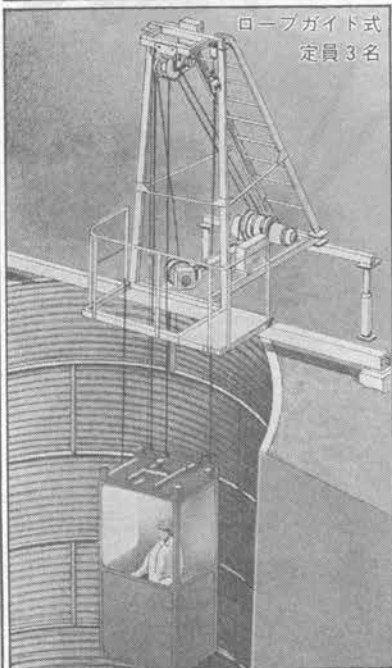
大阪支店 ☎(06)344-2531 名古屋営業所 ☎(052)561-4586  
 建設機械岡山センター ☎(0862)79-2325 名古屋建機センター ☎(0568)72-1585  
 九州営業所 ☎(092)741-2261 仙台営業所 ☎(022)221-3531  
 九州建機センター ☎(092)924-3441 東北建機センター ☎(022)384-1301  
 札幌営業所 ☎(011)261-5686 壬生工場 ☎(0282)82-3111  
 北海道建機センター ☎(011)784-9644 古河建機販売 ☎(0484)21-3733

# 豊富な実績

# カホ製品

## 工事用 エレベーター

# 大幅な 能率up!

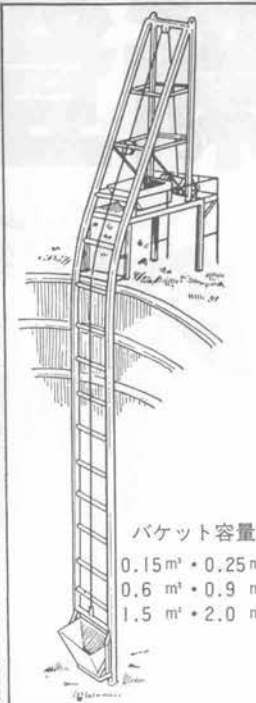


## スロープカー

定員 4名～8名  
登坂能力 30°



## オートリフト



## 工事用モノレール



## 新交通システム



車両速度 36 km/h 定員 4名～10名

製造元

**K** 株式会社 嘉穂製作所

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 TEL 0948-72-0390(代)  
東京支店 TEL 03-295-1631(代) 札幌営業所 TEL 011-561-5371 仙台営業所 TEL 0222-62-1595  
大阪営業所 TEL 06-241-1671(代) 広島営業所 TEL 082-247-1790

発売元

**日鉄鉱業株式会社**  
**日鉄鉱機械販売株式会社**

総代理店

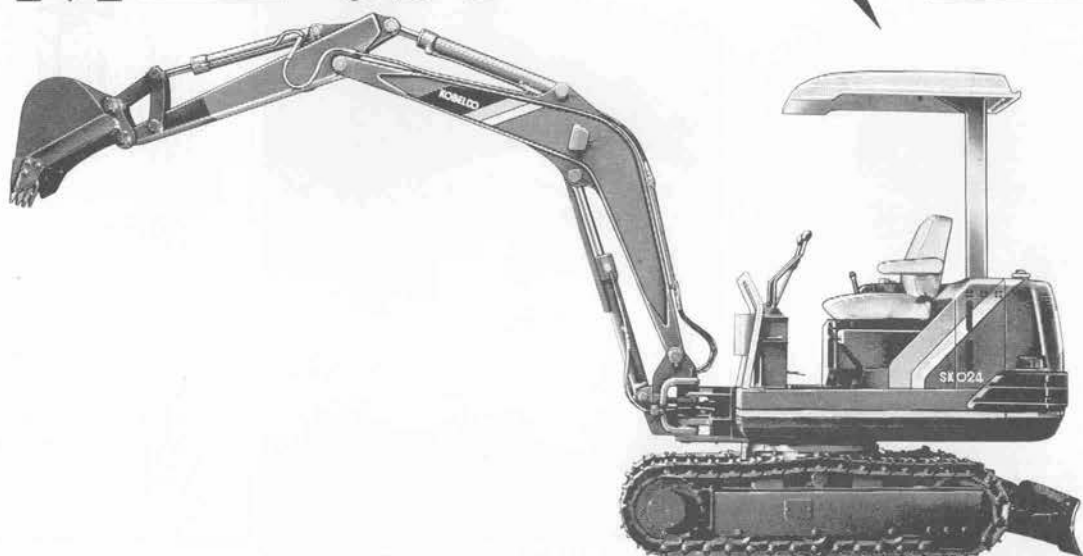
本 社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(瀬川ビル7F) TEL 03-295-2501(代)  
北海道支店(011) 561-5371 東北支店(0222) 65-2411 大阪支店(06) 252-7281 九州支店(092) 711-1022

# ミニは 新登場。

ここで  
なくっちゃ

# と、

KOBELCO



もっと、ソフィステイクーション。

もっと、人のそばへ。

SK NEWマークIIに結晶したコベルコ先進の技術を、  
機能・構造の両面にわたって大幅に継承。  
その卓越の操作性で、本格的なつくりで、またそのパワーで、  
快適設計と安全思想の徹底で、  
ミニの常識を一新するミニ〈コベルコスーパーミニショベル〉、  
いま都市空間のただ中へしなやかに発進。

- 新開発油圧システムの採用で驚くほどスムーズな操作性を実現
- いずれもクラス最高の高出力エンジンを採用、抜群の作業能力
- ミニでは業界初の旋回フラッシャー標準装備、ゴムバンパーも
- 乗用車感覚の快適さを追求したオペレーター本位のコクピット
- 耐久性重視のきめこまかな気配り設計ですぐれた保守・点検性

## Super Mini

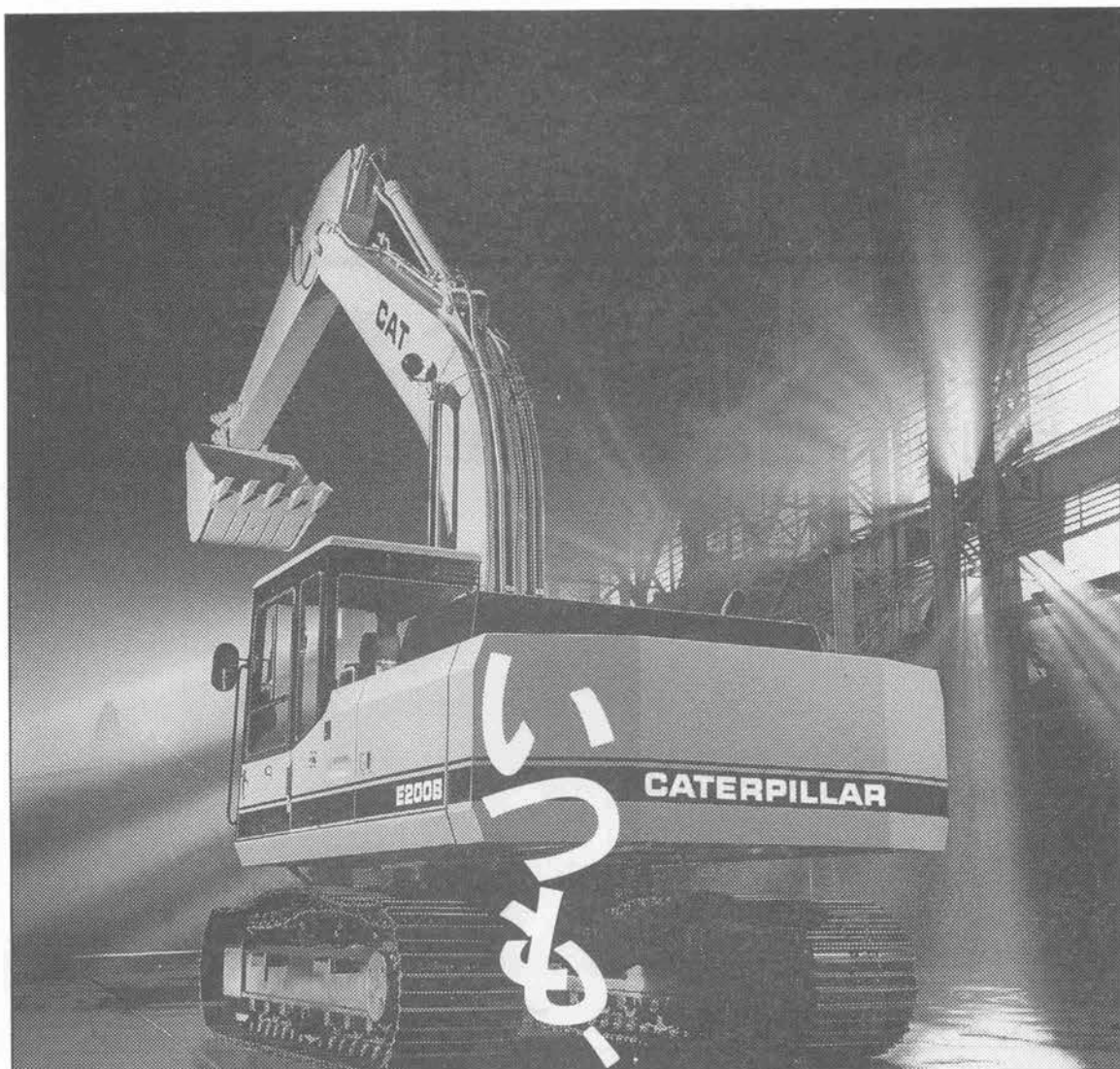
- SKO07** ●小さく搬送 ●2t積込み  
●1,500mm掘削
- SKO14** ●掘削深さ2,050mm  
●管理設向きの最小機種
- SKO24** ●走行直進システム ●走行2速  
●4tダンプ積込み可
- SKO27** ●走行直進システム ●走行2速  
●高度の作業性
- SKO32** ●走行直進システム ●走行2速  
●4tダンプにベストマッチ
- SKO42** ●油圧パイロットコントロール  
●中大型機に最も近い先進機能



神鋼コベルコ建機

本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号  
☎03-797-7111





いつも、

開拓者。

道なき道を歩むとしたら、自分が道しるべとなるしかない。これから油圧ショベルは、どんな針路をとるべきか。キタタビラーが進めているのは、機械の基本、本質から考え抜いて、油圧ショベルの基準を「新」すること。いま、日に日に新しくしています。性能はこうでなければならぬ。機構はこれ以外にない。精度、強度、ひとつひとつにキタタビラー独自のものさし。たえず書き改められる基準を満たさなければ、キタタビラーと呼ぶ資格はない。ただの鉄くずと同じなのだ。そんな考え方で、設計も、品質も、つきつきと油圧ショベルの常識を変えてしまいました。でも、私たちがとっては当たり前前の水準に達したまでのことです。基準はあくまでも、キタタビラー自身。あのキタタビラーのブルドーザー、ホイールローダーこそが競争相手です。世界の建設機械の規準とされるキタタビラー。私たちが送り出すものには、世界に責任があります。建設機械の開拓者は、油圧ショベルの明日をもっと大きく、もっと厳しく見えています。

**CAT**  
油圧ショベル

つきつきと、発見

新キタタビラー三菱

東京事務所(株式会社)〒107 東京都港区赤坂八丁目1-22 03(0)35474 6832

# 道路建設・維持補修

## 路面切削機

アスファルト/コンクリート、舗装面を  
ヒーターなしで切削する。型式:MRH-50  
切削材を自動的に車に積載 型式:MRH-60



### アスファルト路面補修車

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に



### アスファルト ディストリビューター

- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



株式  
会社

堀田鉄工所

本社工場 名古屋市中川区十番町6丁目3番地  
〒454 電話 (052) 651-3361(代)  
FAX (052) 661-2904

# 多芸多才の マルチタレント

# TAIYU DISTRIC

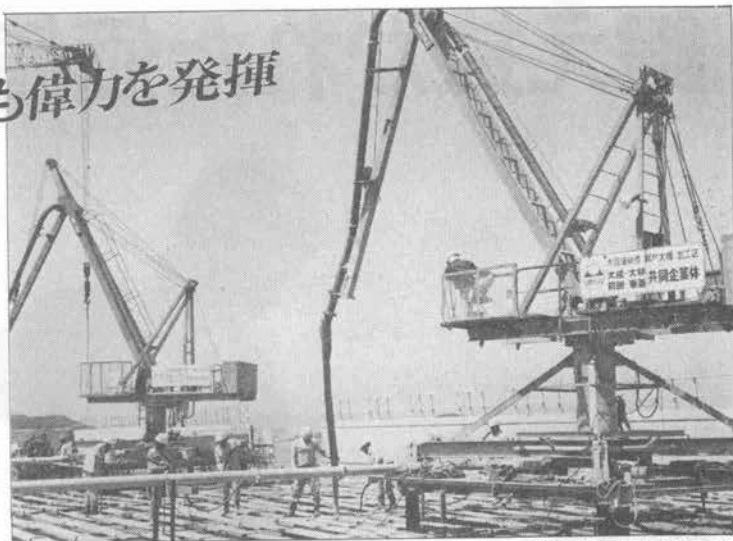
ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

TAIYU-<sup>ディストリビューター</sup>DISTRIC は従来のディストリビューターのイメージを一新。構造をより単純化、シンプルにし、かつ機能は飛躍的にアップ。コンクリート打設を主目的にオプションとしてクレーン機能も兼ねそなえました。

## ★本四架橋でも偉力を発揮

本機はワイヤーロープ式で  
ありますので……

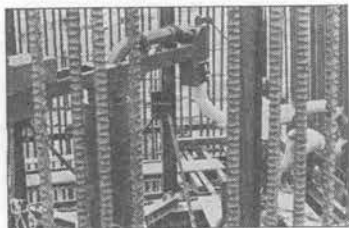
- 各部材が小さく軽量
- ブーム先端部の移動が自在
- ブーム屈曲によるワイドな作業空間
- 合理設計による大幅なコストダウン
- 各機構をシンプル設計しているので、メンテナンスは非常に楽々



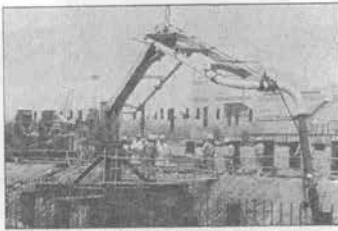
(本四架橋現場設置例)

### TAIYUのコンクリート打設関連機器

※オプション、特殊仕様等なんなりとお申しつけ下さい。



●手動式ディストリビューター



●油圧式ディストリビューター



●コンクリート分岐バルブ

Creative technology TAIYU



大裕鉄工株式会社

本社工場

〒572 大阪府寝屋川市点野4丁目11-7  
TEL(0720)29-8101代 FAX(0720)29-8121

- コスモディーゼルSPCD / ロングドレーン型ディーゼルエンジン油
- コスモディーゼルハイメリット / 省エネ型ディーゼルエンジン油
- コスモディーゼルCD / ディーゼルエンジン油
- コスモギヤーGL-5 / ギヤー油(GL-5)
- コスモギヤーGL-4 / ギヤー油(GL-4)
- コスモハイドロHV / 省エネ型耐摩耗性油圧作動油
- コスモハイドロAW / ロングライフ型耐摩耗性油圧作動油
- コスモレシプロ / 往復動式空気圧縮機油
- コスモスクリュウ / 回転式空気圧縮機油
- コスモグリースダイナマックスEP / 極圧グリース
- コスモギヤーコンパウンドスペシャル / 溶剤希釈型ギヤーコンパウンド

# 磨き抜かれた実力、 鍛え抜かれた価値がある。

先進のオイルテクノロジーによって  
磨き抜かれ、鍛え上げられた  
コスモ石油の潤滑油。  
いま、あらゆるフィールドで  
頼もしい実力を  
発揮します。



★潤滑油に関する資料は、コスモ石油株式会社・潤滑油部(〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号)宛にご請求ください。

 **コスモ石油**

## あらゆる現場であらゆる用途で

多彩に活躍するデンヨー製品

プロの支持を集める**エンジン溶接機** 100~500A

BLW-280SSW

溶接品質の高さで、現場最前線のプロフェッショナルからも大きな信頼を集めるエンジン溶接機。デンヨーならではの高技術で低騒音化、省エネ化に成功す

るとともに、すぐれた品質と高機能の実現によって、国内65%という圧倒的なシェアを誇ります。昭和34年に日本初の小型高速エンジン溶接機を開発して以来、ニーズに応じて幅広いラインナップを発展させてきたデンヨーのエンジン溶接機。現在、国内・海外のさまざまな国家プロジェクトでもその実力をフルに発揮しています。

安定電力を生み出す**エンジン発電機** 0.5~800kVA

DCA-60SPH

「動く発電所」としてさまざまな分野に確かな電力を供給しているデンヨーのエンジン発電機。±1.0%をも可能にした極小の電圧変動率と最小の波形歪み。建

設現場の動力源としてだけでなく、つねに安定した電力が要求される病院、通信機、TV中継車をはじめ、非常時の緊急用設備、屋外イベントやレジャー施設、離島や農林水産業などの電源としても利用されています。国内で35%以上のシェアを獲得。海外でも評価が高く、各地のきびしい環境下で信頼性と耐久性を実証しています。

高効率の**エンジンコンプレッサー** 1.4~26.9m<sup>3</sup>/min

DPS-90SSB2

全国各地の建設工事で活躍し、厚い信頼性で親しまれているデンヨーのエンジンコンプレッサー。空気を自由にコントロールし、効率のよい

エネルギーを生み出すとともに、低燃費、低騒音の快適作業を実現しています。使用状況や用途に応じて機種バリエーションも充実。シェアは国内市場で25%以上を占めています。産業の発展とニーズの高度化にともない利用範囲が広がり、重要なエネルギー源としての価値をますます高めています。

## — 営業所 —

札幌 011 (862) 1221	仙台 022 (286) 2511	北関東 0272 (51) 1931
東京 03 (228) 2211	横浜 045 (774) 0321	静岡 0542 (61) 3259
名古屋 052 (935) 0621	金沢 0762 (91) 1231	大阪 06 (488) 7131
高松 0878 (74) 3301	広島 082 (255) 6601	福岡 092 (503) 3553

出張所 / 全国主要38都市

●技術で明日を築く—  
 **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(228) 1111 (大代表)

# 新製品 省エネシリーズ・驚異の熱交換システム

●特許出願

## アスファルトプラント **L・Cアスファルトタンク** オンリータンク

ユーザーの熱い要望に応え、アスファルトタンク(低周波誘導加熱)のハイオンア・ニチユウが新たに開発したL・C(Low Cost)アスファルトタンクは、イニシャル及びランニングコスト両面よりさらに追求し、安全性・信頼性等、優れた性能が集約された、超省エネタンクの決定版です。

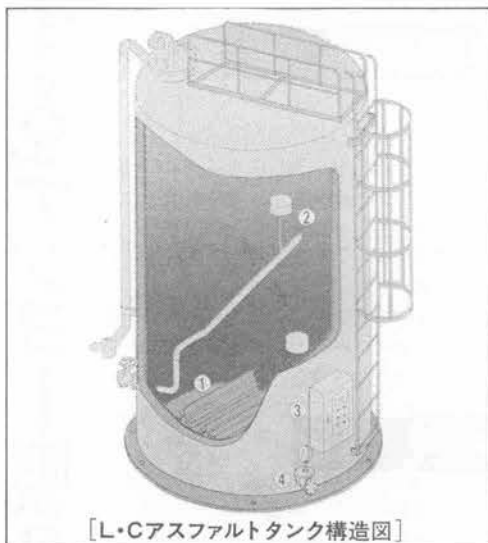
### 省エネルギー(キロワット表)

タンク機種	熱交換器容量(KW)	建値価格(円)
10 トン 1基	7	1,750,000
20 トン 1基	12	2,660,000
30 トン 1基	20	3,450,000
50 トン 1基	32	

### ランニングコスト年費比較表(例算=20トンタンク2基)

項目	加熱方法	H・Oヒーター方式	L・Cアスファルトタンク
重油量		15,000,000	0
電気料金		100,000	2,200,000
媒体油		350,000	0
計		15,450,000	2,200,000

年間差額は、15,450,000-2,200,000=13,250,000円/利益  
 ●インターロック、タイマー、SCバック方式を加えると、さらに年利益は増加します。



〔L・Cアスファルトタンク構造図〕

### L・Cアスファルトタンクの4大特徴

#### 1 電気熱交換器

熱工学に基いた超熱交換器は、熱工学産業の技術を結集し、従来のヒータータンクに比べ20%アップ(他社比)した超高効率熱交換器がタンク内部加熱における省エネのすべてをものがたることが出来ます。

#### 2 フロート式吸入口

タンク内部アスファルト量により自動的に上下に動作し、常に適温のアスファルトを保ち、供給します。又、タンク温度センサーは吸入口よりアスファルト温度をキャッチし、ロスのない加熱方式を採用しているのが特徴です。

#### 3 ノーマンコントロール盤(自動温度制御盤)

一目でタンク温度状態を把握し、まったく無駄のない温度制御を致します。又、24H~168Hのタイムセット、インターロックにより省エネ方式を最大に取り入れたノーマンコントロール制御盤です。

#### 4 レベル計(アスファルト残量指示計)

従来のフロート式レベル計に比べ、まったく故障及び動作不良がない圧力変換式連続アナログレベル計で目盛による広角型計測器です。

割賦販売も御利用下さい。

設備後、メリットの算出したお支払い方法をご利用下さい。

### 〔省エネ診断〕

■高効率電気使用方法  
 を見出すモニター  
 テープ記録

動力 3φ 500KVA

電灯 1φ 20KVA

合計 520KVA

02:30	24:30	04:30	06:30
24:30	0	24	
12:00	0	24	
12:30	33	117	
13:00	26	84	
13:30	50	150	
14:00	53	159	
14:30	60	180	
15:00	62	186	
15:30	57	171	
16:00	53	159	
	50	150	
23:30			
24:00	8	24	
00:30			
01:00			
01:30			
02:00			
02:30			
03:00			
03:30			
04:00			
04:30			

◎当社独自のシステム開発により専門家が省エネをTRモニターによりテープ記録をとり、その記録にしたがって電気の使用方法を総合的に診断し、適切なアドバイスを致します。

●●●●ぜひ御一報、御利用下さい。●●●●

〔前田グループ省エネ推奨受領〕

**株式会社 ニチユウ**

〒141 東京都品川区西五反田7の1の10 ☎(03)492-0051

どこでも信頼をうける!!

## 振動ローラー

両輪／駆動 ステアリング軽快  
サイド転圧可能

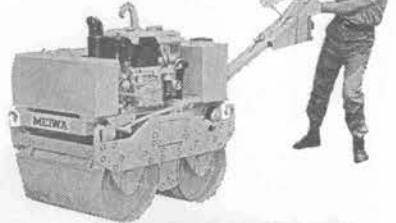
- MV-30型 3.0t
- MV-26型 2.6t
- MUS-12型 1.2t



# 明和製品

## ハンドローラー

- MRA-65型 650kg
- MRA-85型 850kg
- MG-7型 700kg
- MG-6型 600kg



自走式高所作業車

## 明和ハイリフト

## バイプロプレート

## タンパランマー

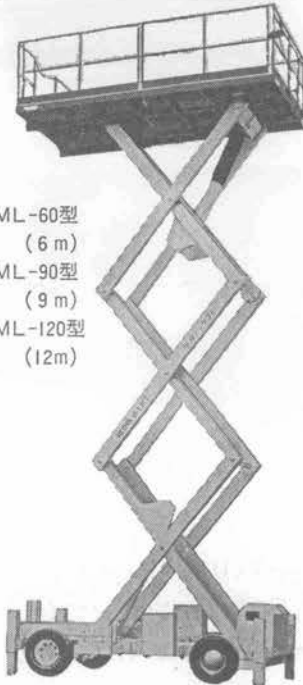
エンジン直結式  
オイル自動循環式

- RT<sub>A</sub>-75型 75kg
- RT<sub>B</sub>-55型 55kg
- RT<sub>C</sub>-65型 65kg
- RT<sub>D</sub>-45型 45kg



新製品

- ML-60型 (6m)
- ML-90型 (9m)
- ML-120型 (12m)



アスファルト舗装・  
表面整形・補修

- P-12型 120kg
- P-9型 90kg
- P-8型 80kg
- VP-8型 80kg
- VP-7型 70kg
- KP-8型 80kg
- KP-6型 60kg
- KP-5型 45kg



## SPRINT 振動ローラー

センターピン方式  
アスファルト舗装最適

- MUC-40型4t (前鉄輪・後タイヤ)
- MUC-40W型4t (前後輪共・鉄輪)



## コンクリートカッター



- MK-10型
- MK-12型
- MK-14型
- MC-10型
- MC-12型
- MC-22型
- MC-30型

(S) 株式会社 明和製作所

川口市青木1丁目18-2 〒332

本社・工場  
大阪  
名古屋  
福岡  
仙台  
広島  
札幌

Tel. (0482) 代表(51)4525~9	FAX. (0482)56-0409
Tel. (06) 961-0747~8	FAX. (06) 961-9303
Tel. (052) 361-5285~6	FAX. (052)361-5257
Tel. (092) 411-0878・4991	FAX. (092)471-6098
Tel. (022) 236-0235~7	FAX. (022)236-0237
Tel. (082) 293-3977・3758	FAX. (082)295-2022
Tel. (011) 822-0064	FAX. (011)831-5160

# 「エンジンの三菱」です。

自動車用エンジンで実証済みの技術を十二分に生かした確かな品質。

△三菱産業用エンジンは高出力・

高トルク・低振動に加え、耐久性や

経済性も抜群です。その信頼性は

伝統を誇るエンジンの三菱

ならではの、また全国ネットの

サービス網による完ぺきな

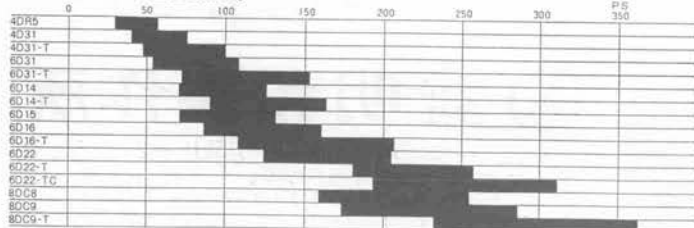
アフターサービスが

安心をお約束します。



- 2.6l～16lまで多彩なパワー・バリエーション。
- 自動車の技術を生かした高品質なエンジンづくり。
- 大量生産により、高度な均一性を低コストで達成。

幅広いパワーレンジ、豊富な機種。



6D22-TC型インタークーラターボ付直噴エンジン

## 三菱産業用エンジン

三菱自動車工業株式会社 本社産業エンジン部  
東京都港区芝五丁目33番8号 電話(03)456-1111

New Motoring Wave 新技術をとぎめりに MMC 三菱自動車

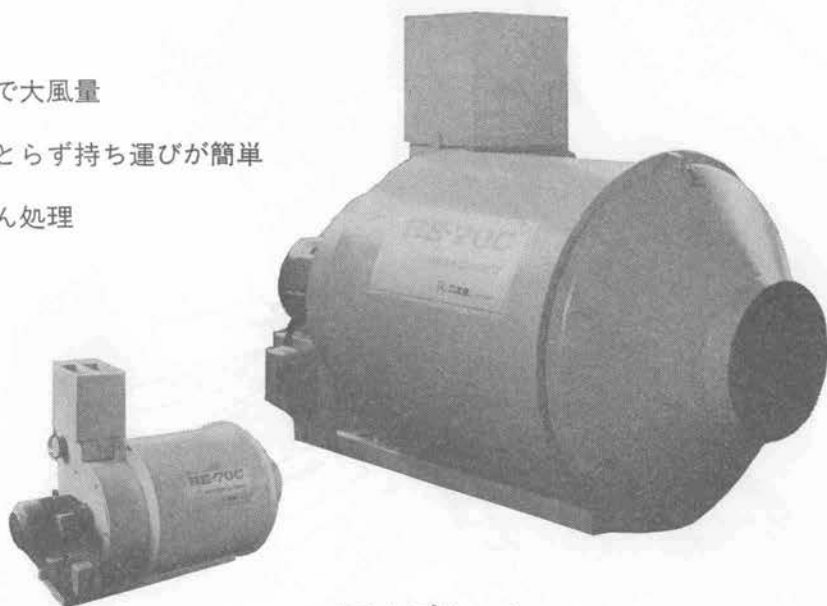


## 高性能集塵機 コンパクトバグ

# RE-70C

### ■ 3大特色

- 1 コンパクトで大風量
- 2 設置場所をとらず持ち運びが簡単
- 3 高度な粉じん処理



### ■ 用途

- ビル内、地下街、商店街でのほつり粉じん。
- ビル解体、改築作業の粉じん。
- 地下鉄、トンネル内の局所発生粉じん。
- シールド、ケイソン工事、鏡切り、解体作業粉じん。
- その他あらゆる粉じん、ヒューム対策に適合。

### ■ 仕様書

処理風量	70m <sup>3</sup> /min
電動機	3.7kW 3相 200V
ろ過精度	0.5μ×80%
許容圧損	230mmAq
エレメント	大 600φ×1本 小 320φ×1本
総ろ過面積	30m <sup>2</sup>
騒音	80dB(A) 1.5m
重量	約100kg
標準付属品	サイレンサー×1ヶ ダクトホース5m、300φ×1本
オプション	デミスターフード 分岐管(Y型) キャスター ヒューム対策用高性能フィルター

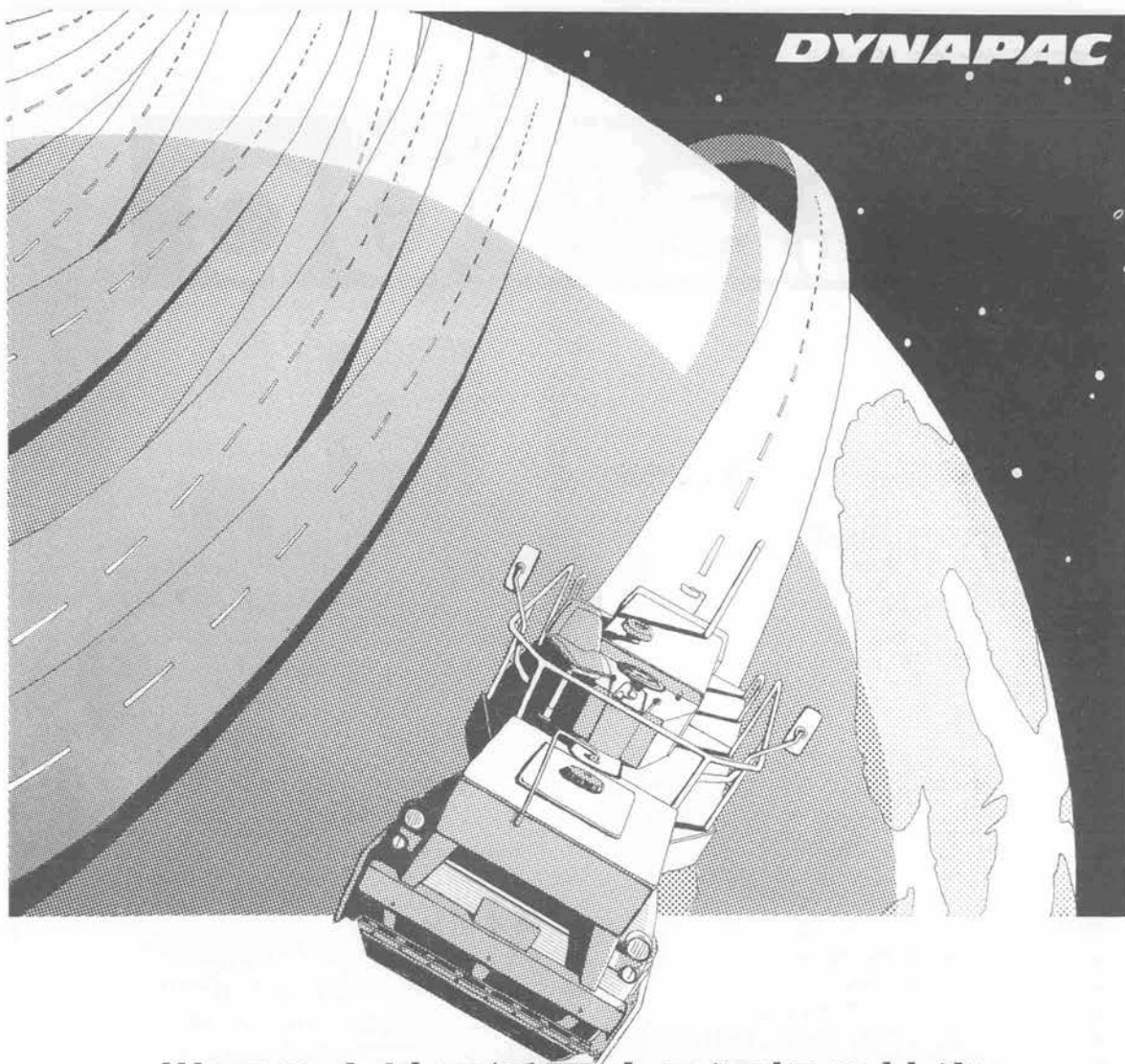
### ■ オプション

- デミスターフード  
吸込カバーの内側に取り付けられており、大・小エレメントに直接粗大な異物などの侵入を防ぎ、エレメントの寿命も長く保ちます。
- 分岐管  
標準付属のダクトホースは300φ×5mですが、2ヶ所で使用したい場合には、公岐管を取付けると200φのダクトホース2本取付け可能となります。
- ヒューム対策用高性能フィルター  
溶接ヒュームが大量に発生する場所に最適です。
- キャスター  
本体の下にフィットして移動に大変便利となります。

**株式会社 流機 エンジニアリング**

本社 〒108 東京都港区芝5-16-7(いのせビル)  
☎(03)452-7400代表 FAX(03)452-5370  
大阪営業所 〒530 大阪市北区太融寺町2-17(太融寺ビル)  
☎(06)315-1831代表 FAX(06)313-0561

**DYNAPAC**



## 世界の大地で活躍する信頼の技術

スウェーデンに生まれて50有余年、「ダイナパック」は、振動ローラの代名詞として世界的に知られ、世界の大地づくりに貢献してまいりました。「ダイナパック」が開発した振動ローラをはじめ、転圧機械、アスファルト舗装機、切前機、その他の小型機は、今日も各分野で広く活躍しております。

ダイナパック建機は、その伝統の技術から生まれる高品質な製品づくりを踏襲し、より優れた製品の開発に努めて、日本の大地に挑みつけてまいります。



CS12

### ダイナパック建機株式会社

本社/埼玉県川口市柳橋1-1-8 〒333 TEL0482(65)0123(代) FAX0482(61)2245

●営業所/東京☎0482(67)7114 札幌☎011(21)4039 仙台☎022(227)9992 名古屋☎052(50)1400 大阪☎06(443)6247 広島☎082(228)4236 福岡☎092(512)5603 ●部品・サービス部☎0482(65)7415

## 1989年(平成元年)8月号PR目次

### —C—

クリエート・エンジニアリング(株).....	後付	2
千葉工業(株).....	＼	14
コスモ石油(株).....	＼	28

### —D—

ダイナバック建機(株).....	後付	34
デンヨー(株).....	＼	29
(社)土木学会.....	＼	12

### —F—

古河鋳業(株).....	後付	22
--------------	----	----

### —H—

日立建機(株).....	表紙	4
伯東(株).....	後付	12
範多機械(株).....	＼	18
(株)堀田鉄工所.....	＼	26

### —K—

(株)嘉穂製作所.....	後付	23
栗田さく岩機(株).....	＼	10
(株)小松製作所.....	＼	6
コトブキ技研工業(株).....	＼	8

### —M—

マルマ重車輛(株).....	後付	4
丸友機械(株).....	＼	1
三笠産業(株).....	＼	7
(株)三井三池製作所.....	表紙	3
三井造船アイムコ(株).....	表紙	3
三井物産機械販売(株).....	後付	9

三菱自動車工業 (株).....後付 32  
 (株) 明和製作所..... " 31

—N—

内外機器 (株).....後付 5  
 (株) 南星..... " 10  
 (株) ニチユウ..... " 30  
 日経 BP 社.....綴 込  
 (社) 日本油空圧工業会.....後付 13

—O—

オカダ アイオン (株).....後付 3  
 大阪ダイヤモンド工業 (株)..... " 11

—R—

(株) レンタルのニッケン.....表紙 2・後付 11  
 (株) 流機エンジニアリング.....後付 33

—S—

サンエー工業 (株).....後付 19  
 新キャタピラー三菱 (株)..... " 25  
 神鋼コベルコ建機 (株)..... " 24

—T—

大裕鉄工 (株).....後付 27  
 特殊電機工業 (株)..... " 21  
 (株) 東京計器..... " 20  
 (株) 東京鉄工所..... " 15  
 (株) 東洋内燃機工業社..... " 16

—Y—

(株) 吉田鉄工所.....後付 17  
 吉永機械 (株)..... " 1

MITSUI  
MIIKE

# S-200 ロードヘッド

大断面トンネル掘進機



## S200-50の仕様

- 全備重量：50 ton
- 切削高：6.0 m
- 切削巾：6.4 m
- 切削断面：35 m<sup>2</sup>
- 切削動力：200 kW
- 第1コンベヤ：センターチェーン
- 第2コンベヤ：ベルト
- ドラム内散水：有



株式会社 三井三池製作所

本店 〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 三井ビル内 ☎東京 03(270)2006代 FAX 03(245)0203  
営業所 札幌 ☎011(251)5211・大阪 ☎06(448)6851・広島 ☎082(247)4548・福岡 ☎092(271)8871・三池 ☎0944(51)6116

活躍しています100%国産

## 三井アイムコのロードホウルダンプと シャトルトラック



—ME985-T15トラックとME914LHDは最高にマッチしたコンビネーションです。  
ME914のバケット3杯で丁度満載となります。—

ME985-T15型 ダンプトラック  
13.6トン積み(7.65m<sup>3</sup>山積み)  
三井ドイツ F8L413FW(185PS)搭載

ME914型 ロードホウルダンプ  
バケット容量 山積み3.0m<sup>3</sup>(エゼクター式)  
三井ドイツ F6L413FW(141PS)搭載



三井造船アイムコ株式会社

〒108 東京都港区芝4丁目5番11号(芝・久保ビル)  
電話 03(451)3302代 ファクス 03(451)5069



ランディEX60WDホイールタイプ



ランディEX60UR超小旋回型

# 街の夢を 反映します。

- (ランディEX60エキスパートシリーズ)
- EX60UR超小旋回型 ●EX60URG超小旋回型ゴムクローラタイプ ●EX60WDホイールタイプ ●EX60Gゴムクローラタイプ ●EX60SS超低騒音型 ●EX601t分解型 ●EX60側溝掘りフロント ●EX60ショートリーチ ●EX60ブレード付き

組みます。人の夢を、街の夢をカタチにするために、日立建機はさらに豊富な製品開発に取り組みます。

Excellent Excavator  
**Landy**  
EXシリーズ



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

大通りから路地裏まで幅広い技術でお応えします。  
**EX60エキスパートシリーズ。**  
道幅や高さの制限、騒音や振動の規制…都市再開発の広がりとともに、油圧シヨベルにも新しい機能が求められています。こうしたニーズにお応えしたのが、ランディEX60エキスパートシリーズです。たとえば、わずか2.3メートル幅内で全旋回が可能な超小旋回型、舗装路や公道でも安心して移動できるホイールタイプやゴムクローラタイプ、夜間工事でも静かな作業ができる超低騒音型…など、現場や作業に合わせた多彩な製品を揃えています。

「建設の機」化

「価格」一部 六七〇円(本体価格五〇円)

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL 東京(03)572-3381(代)  
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8 世屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515(代)

雑誌03435-8