

建設の機械化

1991

9

日本建設機械化協会



三菱ニューボーリングマシン
MAC 2000
—三菱重工業株式会社—

土の穴掘りなら全ておまかせ下さい!!

(特許申請中)

マルゼン・ハイネス・アースドリル



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



丸善工業株式会社

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

最新鋭機

国産最大級・全油圧式クローラドリル

CDH-951C

世界で初めて搭載！
ジャーミングフリーシステム
(逆打撃装置)内蔵

大口径・長孔ドリリング(φ127mm・25m)
高圧コンプレッサ搭載。

主要諸元

- ビットゲージ……………89～127mm(3½～5")
- 使用ロッド……………51R×3.66m
- ロッドチェンジャー……………格納本数6本
- 装備重量……………15,000kg
- エクステンダブルブーム……………900mm

東京流機製造株式会社

- 営業部/営業促進部
〒106 東京都港区西麻布1-2-7(第17興和ビル7F)
☎03-3403-8181#
- 本社/工場
〒226 横浜市緑区川和町50-1 ☎045-933-6311#
- 営業所 仙台/東京/大阪/広島/福岡



JCMA

建設の機械化

1991年 9月号

建設の機械化

1991.9

No.499



◆巻頭言 下水道事業は難しいが面白い……………中本 至 1	
横2連型泥土圧重合円式シールド工法による下水道工事の施工計画 ——習志野市菊田川2号幹線—— ……………江 溯 邦 彦・野 沢 邦 臣・片 平 啓 氏 3	
多機能型支保施工機によるトンネルの施工 ——北陸新幹線第1長岩トンネルにおける施工例—— ……………吉 田 滋 夫・加 藤 智・桑 原 資 孝 9	
桜島火山灰を用いた歩道平板ブロックの開発……………大 崎 弘 道 17	
ニューマチックケーソン無人掘削工法の開発 ……………澤 祥 剛・吉 岡 武・安 藤 一 男 22	
シールド機の自動方向制御システムの開発 ……………大 西 常 康・花 森 裕 司・桜 井 洋・三 上 忠 雄 28	
◆ずいそう ゴルフあれこれ……………志 村 肇 34	
◆ずいそう 蝶……………熊 倉 勉 36	
◆JCMA 第41回海外建設機械化視察団報告 インターマット'91ほか…………… 38	
グラビヤ——海外建設機械化視察団報告 INTERMAT'91 ほか	
◆平成2年度官公庁・建設業界で採用した新機種 建設業界(その2)……………小 室 一 夫 43	
◆トピックス 平成4年度建設省重点施策…………… 56	
◆海外レポート エジプト・アシュート事情——アシュート火力発電所工事に携わって—— ……………高 安 栄 蔵 57	
◆建設機械化技術・技術審査証明報告 エポ工法(人孔鉄蓋継持修繕工法)(エポ)…………… 60 ヒルストーン工法(ロックオーガ併用オールケーシング掘削機による 場所打杭施工(石岡建設)…………… 63	



◆新工法紹介 02-69 VSL 永久アンカ工法/03-69 壁パネル建込み ロボット「パネラー」/03-70 鉄筋自動配筋装置	調査部会	66
◆新機種紹介	調査部会	69
◆文献調査 迅速な配管を可能にするトレンチボックス/多様な土質 条件に対応するトレンチコンパ/リモートコントロール採鉱装置の 評価/鉱山用ディーゼル機関の排ガスコントロール方式/新しいロ ードプレーナアタッチメント/ゴム履帯式でオフセット機構をもつ トレンチャ/圧密された粘土層で活躍するノンシールド TBM 掘削 機/ドーバー海峡横断トンネルの工事概要	文献調査委員会	73
◆整備技術 電子制御機構装備エンジンの診断機器の紹介	整備部会	78
◆支部便り		
支部通常総会開催(北海道・東北・北陸・中部)		83
建設機械優良運転員・整備員の表彰(北海道・東北・北陸・中部)		88
◆統計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移	調査部会	90
行事一覧		91
編集後記	(橋元・久木野)	94

◇表紙写真説明◇

三菱ニューボーリングマシン
MAC 2000

三菱重工業株式会社

本機は、基礎打設業界で多くの実績を持つ MT シリーズを刷新し、新発想から生まれたニューボーリングマシンで、以下のような特長を持っている。

① 運転はヘッドガード、エアコン付の広視界のゆったりした快適なキャブですべて行なえるようにした。シートは 2 座席である。

② 油圧ウィンチを採用し、巻上力を 6t にアップし、1 本レバーによりハンマグラブの操作性を向上した。

③ 揺動トルク、引抜力を MT シリーズ機より 15% アップするとともに、揺動角は 25° と大きく、掘削性の向上を図っている。

④ エンジンボンネットの改良により超低騒音を達成し(基準値 73 dB)、市街地工事も広く適用可能である。

＜主な仕様＞

全長×全幅×全高	11,700×3,490×16,170 mm
重量	63 t
掘削口径	最大φ2.0 m
エンジン定格出力	220 PS (2台)/1,600 rpm
揺動トルク	最大 180 tf-m
引抜力	最大 133 tf
揺動角度	12°, 25° (2段階)
主巻ウィンチ	巻上力 6 tf, 巻上速度 85 m/min (5 tf 上げ時)

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

長尾 満	本協会会長	中島 英輔	本州四国連絡橋公団企画開発部長
浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	寺島 旭	本協会技術顧問
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)取締役副社長	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	本協会専務理事	両角 常美	(株)港湾機材研究所顧問
本田 宜史	古河機械金属(株)機械本部付・ 建機本部付部長	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

遠藤 元一	建設省道路局有料道路課	金子 勝	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	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(株) 商品開発部
吉澤 和美	通商産業省資源エネルギー庁 中央環状線調査電課	和田 焔	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場設計室
吉本 靖俊	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
吉持 達郎	日本道路公団施設部施設建設課	杉本 邦昭	東亜建設工業(株)土木本部機電部
小松 信夫	首都高速道路公団第二建設部 中央環状線調査事務所	石崎 焔	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	後町 知宏	日本舗道(株)技術開発部
川端 徹哉	水資源開発公団第一工務部機械課	永井 健	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
橋元 和男	日本下水道事業団工務部機械課	森谷 正三	(株)熊谷組第三営業本部
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
青山 幹雄	日立建機(株)技術本部 OEM推進部	久木野慶紀	(株)竹中工務店技術研究所
穴見 悠一	(株)小松製作所技術本部業務部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) エンジニアリング本部機電部

巻頭言

下水道事業は
難しいが面白い

中 本 至



下水道事業を実施するのは、極めて難しい。しかしながら、やればやるほど面白いのが下水道事業なのである。

なぜかという、わが国の下水道事業の歴史が浅く、技術面でいろんな未知の部分が多いからである。すなわち、これまではどちらかというと、わが国の下水道技術は欧米諸国の物真似が多かったために、現在、一所懸命に日本の地形、地質、気候、風土等に合った技術の開発が、官民一体となって行われており、ようやく緒についたからである。

欧米諸国においては、およそ300年前からコレラ、ペストなどの疫病による死者の激増が原因で、ロンドンやパリで下水道の必要性が生じ、下水道事業が伸展しはじめたのである。パリでは1740年頃、市内環状下水道が完成し、ロンドンでは1810年頃、一般家庭に水洗トイレがすでに普及されているのである。

その後、欧米諸国では各国の技術者が、下水道技術の開発に懸命に力を入れ、汚水処理法として1891年（明治24年）に散水汙床法が、1914年（大正3年）に活性汚泥法が生まれ、また管渠資材として1920年（大正9年）にヒューム管が発明されているのである。

わが国においてはどうか、昭和30年代後半からの著しい経済発展は、気がついてみると、都市の空気や水は汚れて居住環境が極端に悪くなり、そのため昭和45年に、いわゆる公害国会が開かれ、下水道が進展するきっかけとなったのである。

その後、昭和52年度には事業費が1兆円を突破し、さらに10年後の昭和62年度には2兆円を越すほどになったのである。さらに、日米構造問題協議の影響などもあって、平成3年度からは大型規模の第7次下水道整備5ヵ年計画16.5兆円が実施され、今後の事業費確保に明るい見通しがついたのである。

ところが、事業費の拡大に対して、下水道の技術の進展が遅れがちといわざるをえないのである。

下水道事業を大きく分けると、管渠工事と処理場・ポンプ場工事と完成後のこれらの施設の維持管理になるのである。

さらに、工事内容を細分すると、管渠工事は開削工、推進工、シールド工などになり、処理場・ポンプ場工事は管理本館工事、ポンプ場工事、水処理施設工事、汚泥関

係施設工事、高度処理施設工事、放流路工事などの他に雨水滞水池工事、雨水貯留槽工事などもある。維持管理としては、処理場・ポンプ場の清掃工事や修繕工事が絡んでくるのである。

このように見てくると、下水道の施設や工事がいかに複雑で多岐にわたっているかがわかるし、またいろんな困難性を内蔵していることも認識しなければならないのである。

最初に、「下水道はやればやるほど面白い」と申し上げたが、それは最近、若い技術者がようやく下水道が面白くなって、計画、設計、施工の面でいろんなアイデアを出して、積極的に実行しているからである。

例えば、まず「船型処理場」である。これは熱海市では用地確保の問題や建設に伴う工事公害を考へて、通常の既設用地に処理場を設置することが困難であったために、日本下水道事業団が知恵を絞ったアイデアである。

この船（長さ120 m、幅41 m、深さ12 m）は、横浜のドックで建造したもので、すでに内部に処理場構造を備えており、熱海湾まで曳航して埋立予定地へ着底させた、世界最初の型式であり、すでに5年前に稼働している。

さらに、浸水対策として「大規模雨水放流式水路」がある。これは都市の浸水を排除するために、付近の河川の許容量が無い場合に、直接大規模の放流水路を設けて海へ流出する方法である。現在、大阪市で「なにわ大放水路（延長5 km、管径7.8 m）」を日本下水道事業団が実施しており、すでに貫通して暫定的に20万 m³貯留効果を出すこととしている。いずれ、大型排水ポンプ場が完成すると、大阪市南東部の浸水解除に多大な効果が発揮できることになるのである。

その他、処理場の簡易施工法で「プレハブ式処理場」とか、下水収集・輸送システムで「圧力式・真空式下水道」とか、大深度地下利用の「超深層曝気処理方式（ディープシャフト）」とか、周辺環境を配慮した施工法の「逆打ちコンクリート工法（掘削しながら構造物を造っていく工法）」とか、武道館や音楽ホールを併用した処理場の「多目的施設併用処理場」などが面白いのである。

さて、下水道工事で使用される建設機械であるが、最近は技術革新ブームにのって、かなり自動化、ロボット化など新しいものが登場してきているように思う。

とくに、3K（きつい、汚い、危険）に下水道工事の場合には、さらに2K（暗い、臭い）が加わって、オペレーター不足が生じており、自動化、操作改善、環境改善（騒音、振動、暗さ）だけでなく、機械のデザイン向上や安全性の向上とか、故障診断が容易にできるものも考慮しなければならないと思う。

先ほど、下水道の面白いシステム、型式、方式、施工法のことを述べたが、今後さらにいろんな種類の下水道が生まれてくるので、それらに対応する新機械も必要になってくるのではなからうか。

そのためにも、建設機械に関係する方々に、じっくりと下水道の施設や工事現場を観察して載いて、技術開発に供して下されば幸甚と思うのである。

横2連型泥土圧重合円式シールド工法による 下水道工事の施工計画

—習志野市菊田川2号幹線—

江 渕 邦 彦* 野 沢 邦 臣**
片 平 啓 氏***

1. はじめに

千葉県北西部に位置する習志野市は、都心から30km圏内の恵まれた地理的条件にあり、人口15万人、面積20.8km²を有し、京葉工業地帯の一翼として発展を続ける一方、過密都市東京のベッドタウンとして農地の宅地化や臨海地区での団地建設等、都市化が急激に進んでいる。

都市化の進展に伴い人口が増加するとともに、低地帯での住宅建設も盛んとなり、その地域での下水道整備が急務となっている。

とりわけ、菊田川流域における下水道幹線の整備は、市の表玄関ともいえるJR津田沼駅、京成津田沼駅周辺の整備を図るとともに、流域内の浸水被害を防止するうえで重要な役割を担っている。

このような観点から、本流域の主要幹線である菊田川2号幹線は、総延長約4.1kmとして計画され、昭和59年度より着手されている。現在、最下流吐出部(□□)4,700×1,800×2連、延長160m)の施工を完了し、この上流部延長約960m(分水人孔より下流、分流地区)の区間を、開削工法にて施工中である。

当工区は、これらの上流部にあたり、日本下水道事業団が習志野市より委託を受け、平成2年11月に発注したもので時間当たり降水量50mmに供する流下能力約40m³/secを持った断面積約20m²の合流式下水道管渠であり、土質条件、施工条件、環境条件等を検討した結

果、横2連型泥土圧重合円式シールド工法で施工することとした。

以下、工事の概要、工法の選定、施工計画について紹介する。

2. 工事概要

(1) 当工区の概要

当工区は、津田沼1丁目地先から津田沼停車場線(県道)を主要路線として、南下し京成津田沼駅前に到達する延長約610mのシールド工事である。路線内には、重要構造物であるJR総武線および新京成、京成電鉄線路下の横断がある。また、JR総武線横断後の約400mは、腐植土層が介在する地盤中を、土被り1D以下での掘進となる。なかでも、新京成、京成電鉄線下の横断前後(約200m)区間は、土被りが2.5m以下で最小2.15mとなる非常に厳しい条件下での施工となる(図-1参照)。

(2) 工事概要

工事名：習志野市菊田川2号幹線管渠建設工事その3
発注者：日本下水道事業団

場 所：千葉県習志野市津田沼1丁目地先～5丁目地先

主要工種

発進立坑築造工(オーガ併用鋼矢板圧入工法) 14.4m
×14.4m×11.8m

到達立坑築造工(SMW工法) 10.05m×12.8m×9.9m

シールド工(泥土圧重合円式シールド工法)

シールド外径 φ4,450×W7,650×L5,150

発進、到達防護工(CJG工法) 1式

掘進路面防護工(CJG工法) 1式

* EBUCHI Kunihiko

日本下水道事業団千葉工事事務所所長

** NOZAWA Kuniomi

奥村・西松・大豊建設共同企業体津田沼工事事務所所長

*** KATAHIRA Keishi

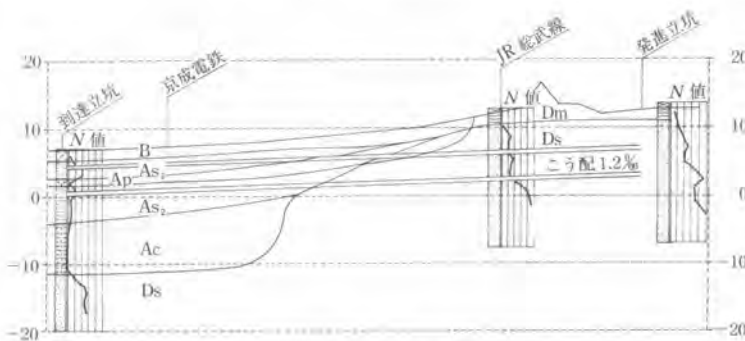
奥村・西松・大豊建設共同企業体津田沼工事事務所機械主任

表—1 層序表

地質時代	土層名	記号	土質	層厚(m)	N値	色調
全新世 沖積世	盛土	B	砂礫・砂質土・粘性土	0.5~3.5	2~27	暗褐、暗茶、黒褐など
	第1砂質土層	As ₁	粒子不均一な細砂	約3.0	14~39	緑灰色
	腐植土層	Ap	腐植土	1.0~3.5	1~3	暗灰・黒灰
	第2砂質土層	As ₂	粒子不均一砂・細砂	3.0~3.5	2~7	青灰・暗青灰
	粘性土層	Ac	シルト、砂混りシルト	7.0~10.0	0~3	暗灰
更新世 洪積世	ローム層	Dm	ローム	約2.0	3	茶褐灰
	砂質土層	Ds	粒子の均一な細砂	-	3~50	黄褐、褐灰



図—1 路線平面図



図—2 土質縦断面図

家屋防護工 柱列攪拌杭 1式
計測工 地盤変状、覆工体応力測定 1式
(JR総武線横断面)

(3) 地形および地質

土質縦断面図および層序表を図—2、表—1に示す。

本工事地区は、関東平野南東部に発達する下総台地の中央部西端に位置している。

台地端部に当たる当該地区は、台地と台地開析平野および、この台地が侵蝕された後に堆積した部分と、これらの間において堆積の遅れた後背湿地性低地により、形成されている。

地質は、台地に相当する洪積層の下総層群成田層と、侵蝕部分に堆積した沖積層に大別され、洪積層は当路線において段丘を呈する。

3. 工法の選定

土質条件としては、

(i) 沖積層において含水比67~380%の腐植土層の存在があること。

(ii) 第2砂層以深(GL-5m~20m)のN値が2~7と低い。

施工条件としては、

(i) 主要路線である県道は、交通量が非常に多い。

(ii) 路線途中には、鉄道の横断が2箇所ある。

(iii) 浅層下の掘進影響範囲内には、民家が点在しており交通対策上、あるいは、重要構造物、周辺民家への影響等を考慮して、シールド工法とした。

さらに、下流側分水人孔において越流堰が潮位の影響を受けること

に加え、上流側には、低地部があり、伏越構造など水頭損失を増やす構造は、雨水対策上問題となることから、管底高さに制約を受け、新京成、京成電鉄線付近で、GL-6.5mとなる。したがって単断面シールドで約20m²の断面積を確保することは、土被り上困難となる。

これらの条件より、当工区においては、

- ① 内空断面積を確保し、かつ土被りを小さくできる。
- ② 浅層下において安定した掘進が施工可能である。
- ③ 広範囲に渡る土質に対し適応性を持つ、横2連型泥土圧重合円式シールド工法を選定した。

4. 施工計画

(1) シールドの構造と特徴

シールドは、単断面シールド2基を重ね合せた蔞形断面形状を有し、左右にスポーク形のカタを装備している。カタがスポーク状であることを生かし、相互のカタ

を歯車状にかみ合せ、同一平面上で互いに反対方向へ回転し、接触、衝突を起こさせないように回転制御を行う、泥土圧シールドである。

シールドの詳細構造は、前項土質条件、施工条件から種々の施工状況を想定し、実証実験結果を踏まえ、仕様を決定した。シールドの主な仕様とその特徴を記す(図-3参照)。

- シールド縦径： $\phi=4,450$ mm
- シールド横径： $W=7,650$ mm
- シールド機本体長： $L=5,100$ mm
- シールドジャッキ総推力： $3,120$ tf (115 tf/m²)
- カッタ駆動方式：電動駆動(ベクトルインバータ制御)

- カッタトルク：常用 115 tf-m ($\alpha=1.3$)
最大 172.5 tf-m ($\alpha=1.95$)

- カッタ回転数：最大 1.5 rpm
- スクリューコンベヤ： 54 m²/h \times 2基
- エレクタ：リングギヤ式 \times 2基

特 長

① カッタは、スポークタイプとし、相互干渉、および、異物のかみ込みによる集中荷重に耐えられる強度とした。また、添加材の注入、掘削土砂の攪拌効果を考慮してフィッシュテールビット、攪拌翼を装備した。

② スクリューコンベヤは、軸付スクリューコンベヤを用いることにより、掘削土砂の搬出効率を高めるとともに、排土口に鋼管を接続し、止水効果を向上させる。さらに、スクリュー先端は、浅層下での掘進時に、掘削土砂の取込み向上を図るため半ピッチ、チャンバ内へ突出させた。

③ 姿勢制御は、シールドジャッキの選択とカッタの余掘り量を調整することにより行う。シールドジャッキは、土質条件、本体重心位置等を考慮して、下側8本を 150 tf、その他16本を 120 tfの配列とした。また、左右の5本ずつを $\pm 2^\circ$ 摺動できる構造として、ローリングを修正できるようにした。

④ 浅層下の掘進および軟弱な腐植土質部の地表面沈下の減少を図るために、テールくびれ部上下に掘進と同時に裏込めが可能な同時注入装置を設けた。

⑤ 重合円シールドは、構造上背面面積が広く、浅層下の掘進時に上載土砂を引摺る恐れがある。これを防止するために背面前部5個所に滑材注入口を設けた。

⑥ 浅層下の掘進時に、裏込め注入、滑材注入が地上への噴発を防止するため、各注入口の側部に土圧計を設け注入位置での圧力を把握して、注入制御を行う方式とした。

⑦ エレクタは、特殊形状であるKLセグメントの桁

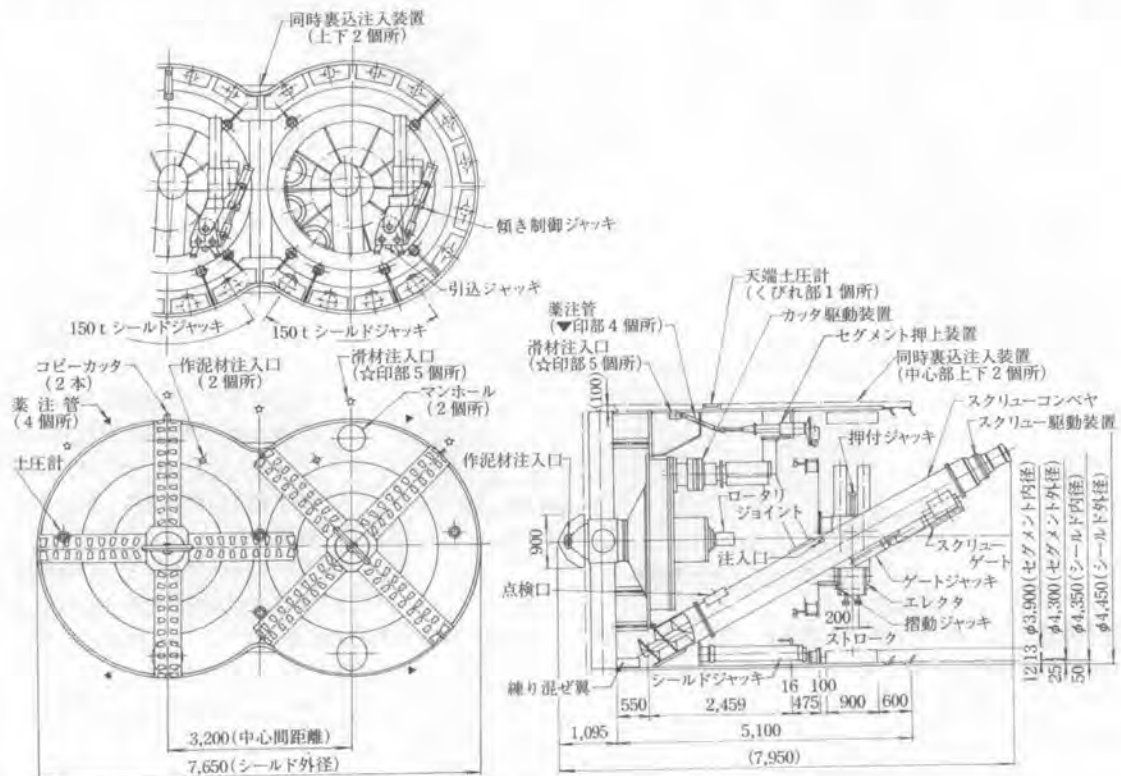


図-3 泥土圧重合円シールド

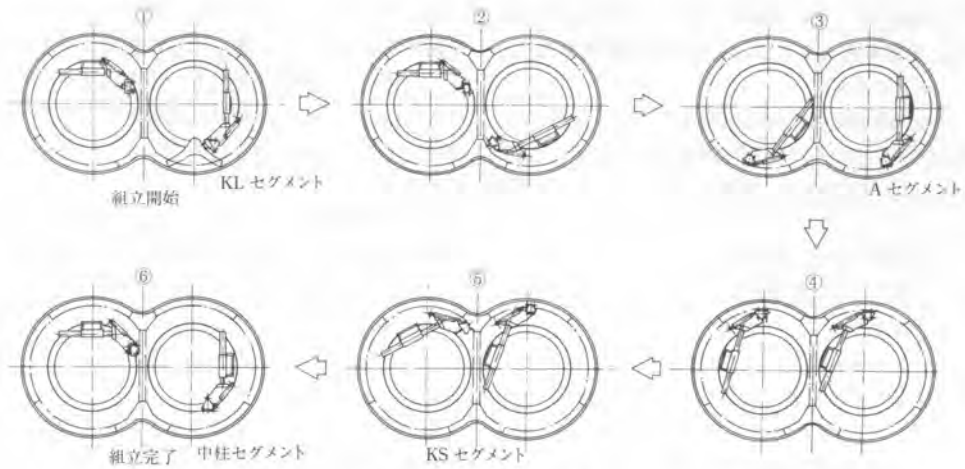


図-4 エレクタ作動図

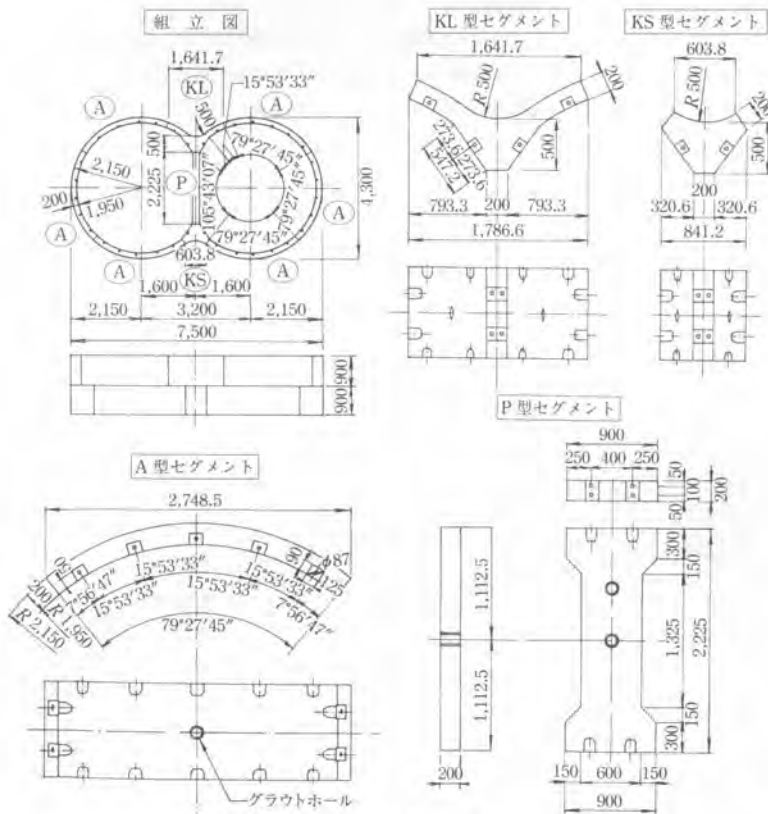


図-5 セグメント構造図

高を考慮して、片アーム式エレクタとした。また、上部くびれ部に位置するKL、KSセグメントおよび、中柱セグメント組立時の余裕量を確保し、組立を容易にするために、セグメント押上装置を装備した(図-4にエレクタ作動図を示す)。

⑧ テールクリアランスを把握し、掘進制御を容易に

するため左右および、両天端にリンク式テールクリアランス測定装置を装備した。

⑨ 品質、安全性、施工性の向上を図るため、シールドのパワーユニットの起動から、裏込注入バルブの開閉、注入、掘進および掘進完了時に至るまでを自動化方式とした。

(2) セグメント

セグメントの構造図を図-5に示す。

使用するセグメントは、鉄筋コンクリート平板型 ($t=200$ mm) でA型6枚 (1.35 tf/枚)、くびれ部のKL型 (1.23 tf)、KS型 (0.64 tf)、および中柱 (0.81 tf) 各1枚の計9ピースにより1リングを構成する。

組立は、中央部くびれ部に相当する大小のKL、KSピースを上下交互に用いることにより千鳥組を行う。

このKL、KSピースの分割継手角は、各断面の中心に向かい

単断面シールド工法のK型セグメントと同様に、重合円シールド工法のK型セグメントの役割を果たす。

中柱セグメントには、搬送用としてのつり金具取付孔の他に組立時エレクタの把持能力を考慮して、組立用のつり金具取付孔を別に設けた。

セグメントは、曲線および修正用として、平面曲線用

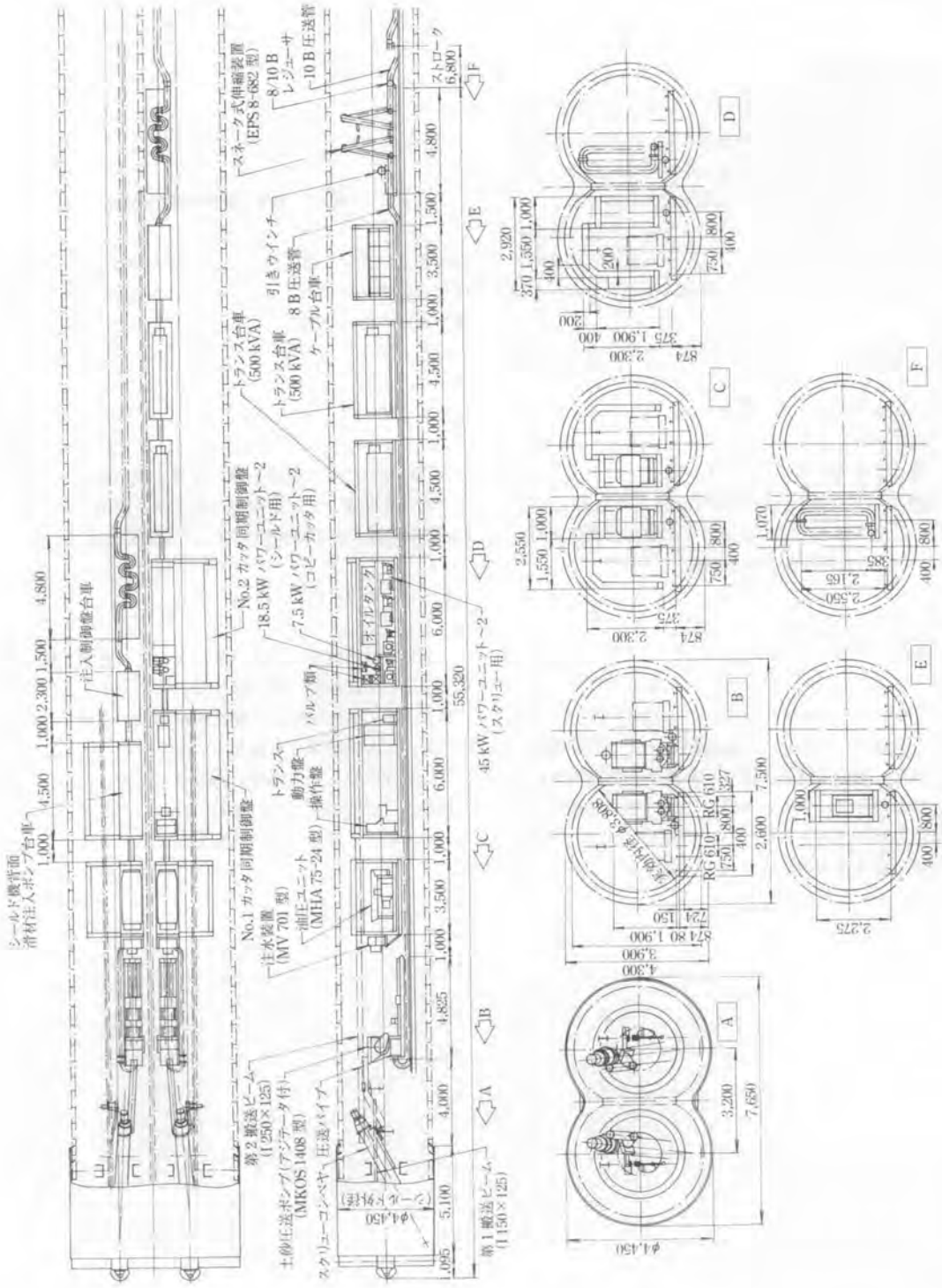


図-6 後続設備計画図

両テーパリングと修正用片テーパリングおよび、上下修正用テーパリングの他に、偏土圧を考慮したセグメント $\sigma_c=450 \text{ kgf/cm}^2$ タイプ等、計6種類のセグメントを製作する。

(3) 仮設備概要

シールド掘進用仮設備であるセグメントヤード、搬入用クレーン、土砂ホッパ、裏込注入および添加材プラント、濁水・排水中和処理装置等は地域の環境保全、騒音防止を図るため、防音ハウス内にすべて収容する。

裏込注入、添加材プラントの注入システムは、自動運転方式とした。裏込注入材料は、シールドからの同時注入に最も適すると考えられる可塑状固結型グラウトを選定した。

掘進土砂の搬出は、坑内の安全性、作業効率の向上を図るため土砂圧送ポンプによるパイプ輸送を行う。

坑内への資機材搬入は、防音ハウス内天井クレーンにより立坑下トラバーサ上の材料台車に降ろし、移動後、坑内へ搬入する方式とした。また、セグメント組立位置への運搬は、エレクタ旋回有効内径が1,350 mmと狭隘であることを考慮して、ホイストを2段に配備する方式とした(図-6 後続設備計画参照)。

(4) 浅層下の防護工

有限要素法による解析より、最小土被りでの沈下量は防護工がない場合、65 mmにも達し、重要構造物、埋設物、周辺家屋へ影響を及ぼすことが、十分に考えられる。

また、前項で述べたように重合円シールドの背面面積の広さから、地山の弛みに伴い、上載土を引摺る恐れがある。したがって、シールド背面には、摩擦低減策として滑材注入を行う。さらに、シールド上部地山の地盤改良を行い、地上および周辺地山への影響を防止する。地

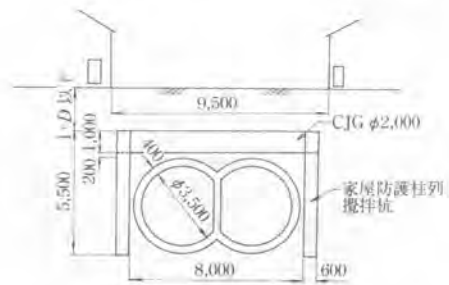


図-7 路面・家屋防護工断面図

盤改良工のうち、路面防護工は、施工深度が浅く、かつ腐植土層の存在により、地上からの薬液注入工法による地山強度の増大が期待できないことと、注入圧による地盤隆起も考えられることから、総合的に判断し、完全置換工法で信頼性の高いCJG工法とした。

路線周辺に点在する家屋の防護工は、道路幅員約9.5 m、シールド横径7.65 mより、シールド断面内に改良部が及ばないこと、腐植土層の確実な改良効果が図れることなどを考慮して、柱列攪拌杭工法を採用した(図-7に路面防護工および家屋防護工の断面図を示す)。

5. おわりに

今回は、計画概要の記述のみになっているが、施工結果等については後日、別の機会に詳細に報告したい。

現在工事の進捗状況は、発進立坑築造工を終了し、路線において各種防護工を施工中である。シールドについては、製作中であり工場内での仮組が開始されている。

最後に、計画に当たりご協力いただいた関係者の皆様に対し、紙面を借りて深く感謝する次第であります。

多機能型支保施工機によるトンネルの施工 ——北陸新幹線第1長岩トンネルにおける施工例——

吉田 滋夫* 加藤 智**
桑原 資孝***

1. ま え が き

高崎—軽井沢間を結ぶ北陸新幹線は、平成元年11月より工事に着手し、鋭意進められており、完成後は群馬県の西毛地域および長野県の東信地域などの発展に大きく寄与するものと各界から期待されている。

北陸新幹線（高崎—軽井沢間）は、上越新幹線高崎駅からJR信越本線軽井沢駅に至る総延長約43kmの路線である。その間の経過地は2市4町1村に跨がり、新駅として新安中駅（仮称）が設けられる。

ここでは、この工事区間の一部である新安中 st. 路盤他工事のうち、第1長岩トンネルの施工計画と省力化、効率化の一環として試験的に導入した多機能型支保施工機について、その概要と機械導入の効果および課題について以下に紹介する。図—1に北陸新幹線（高崎—軽井沢間）線路平面略図を示す。

2. 工 事 概 要

工 事 名：北幹、新安中 st. 路盤他
工事場所：群馬県安中市東上秋間—西上秋間地内
発 注 者：日本鉄道建設公団高崎建設局
工 期：平成2年3月31日—平成4年10月7日
施 工 者：西松・五洋・森本北幹、新安中 st. 路盤他
特定建設工事共同企業体
工事内容：北陸新幹線新安中（仮称）st. 付近高崎起

* YOSHIDA Shigeo
日本鉄道建設公団高崎建設局安中鉄道建設所副所長

** KATO Satoshi
西松・五洋・森本北幹、新安中 st. 路盤他特定建設共同企業体所長

*** KUWABARA Yoshitaka
西松建設機材部機械課長

点18km340m—19km660mの延長1,320mの路盤、トンネルおよび橋梁の工事である。

図—2に線路平面図を、図—3に線路縦断面図を示す。

3. 地質の概要

本工事の施工区域は、JR信越本線安中駅の北西約10km付近の丘陵地に当たり、碓氷川の支流秋間川が丘陵地を南東方向の流路から東方へ変換する付近の左岸側に位置する。

地質は新生代第三紀中新世の地層である板鼻層が分布している。この地層は主に砂岩層、礫岩層からなり、藤岡の南方から安中を経て横川の北方まで続く地層である。

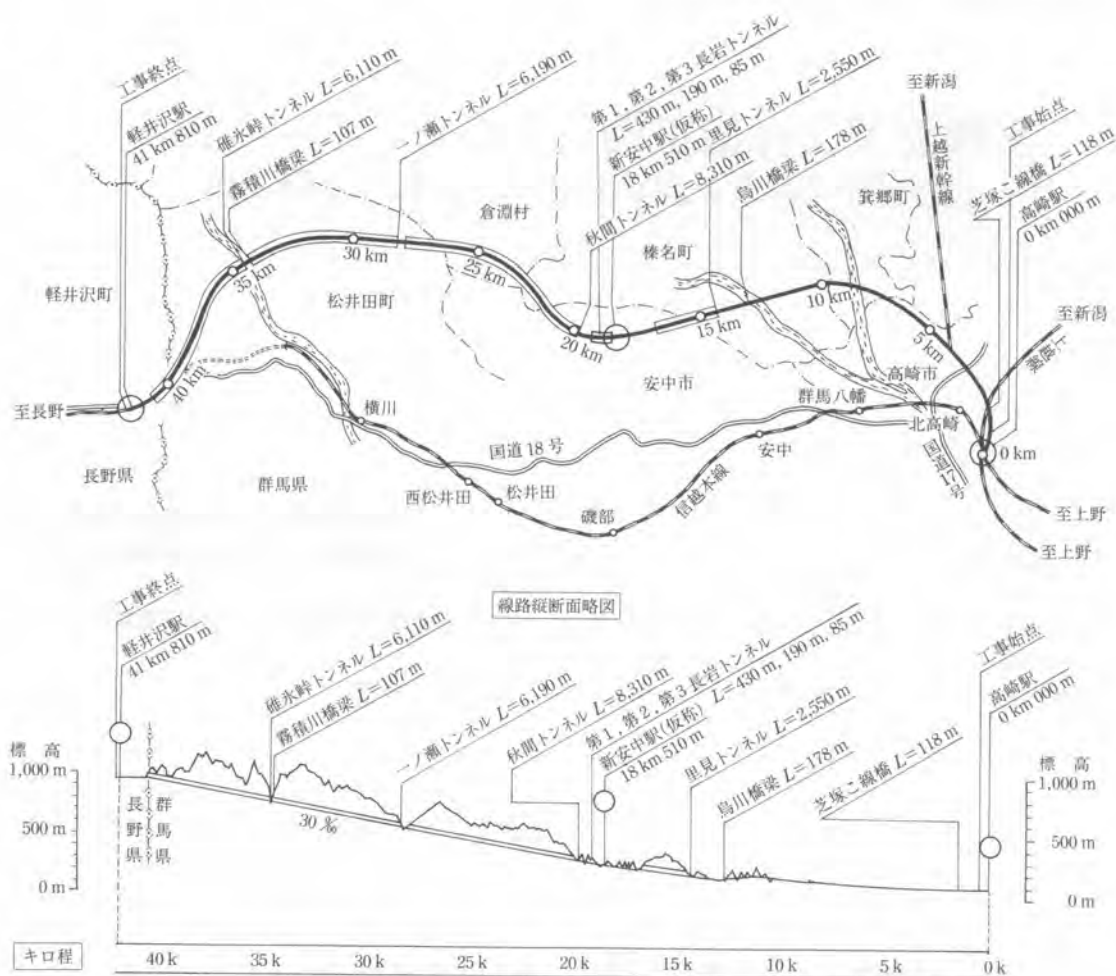
一方、第1長岩トンネルの施工区間は砂岩と凝灰角礫岩および泥岩からなり、両坑口付近には崖堆積物が分布し、特に高崎側坑口付近は坑口上方が緩斜面となっており崖堆積物が厚く分布している。また、トンネル中間部の谷部ではトンネル天端が地表に出るためセメント安定処理した改良土で保護盛土を行う。

その他の区間では、地層が高崎側に傾斜していると推定され、層境界面からの滴水または浸透水等による少量の湧水が予想された。

トンネル区間全体には、礫岩が主として分布するが、凝灰角礫岩は下部で弱溶結してやや硬いが、上半分は未固結で砂状を呈し、指で崩せる程度である。図—4に当工区の地質縦断面図を示す。

4. トンネル施工法

本工区のトンネルは、第1長岩トンネル、第2長岩トンネルおよび第3長岩トンネルの三つに分かれており、



図一 北陸新幹線(高崎—軽井沢間)線路平面略図(A型)

そのうち、第1長岩トンネルは18 km 717 m～19 km 147 m間の一部保護盛土を含む延長430 mのトンネルである。

トンネルの施工法は、掘削対象岩盤が脆弱な圧縮強度100 kgf/cm²以下の礫岩および凝灰角礫岩質であることからNATMによるショートベンチ機械掘削工法を採用するとともに、下盤の地耐力を補う目的でインパートを閉合している。トンネルの標準断面を図—5に示す。

トンネルの掘削は、平成3年2月から着手したが、着工当初の施工手順は従来のショートベンチ工法における標準的なものであった。その後支保に係わる作業部分について、省力化、切羽作業空間の確保、作業の効率化および安全性を図る等の目的で支保工の建込、吹付コンクリート、ロックボルトせん孔の三つの異なった作業を集約して行う多機能型支保施工機の開発がなされたため、その実証を行う目的で導入した。その施工手順を図—6に、坑口付近全景を写真—1に示す。

以下各作業の施工法について簡単に記述する。

(a) 掘削作業

掘削対象岩盤は、圧縮強度100 kgf/cm²以下の凝灰角礫岩を主に、礫岩および泥岩層から形成されているため、上半部掘削にロードヘッダMRH-S90を1台、下半部掘削にロードヘッダMRH-S45を使用した機械掘削工法を採用している。



写真—1 坑口付近全景

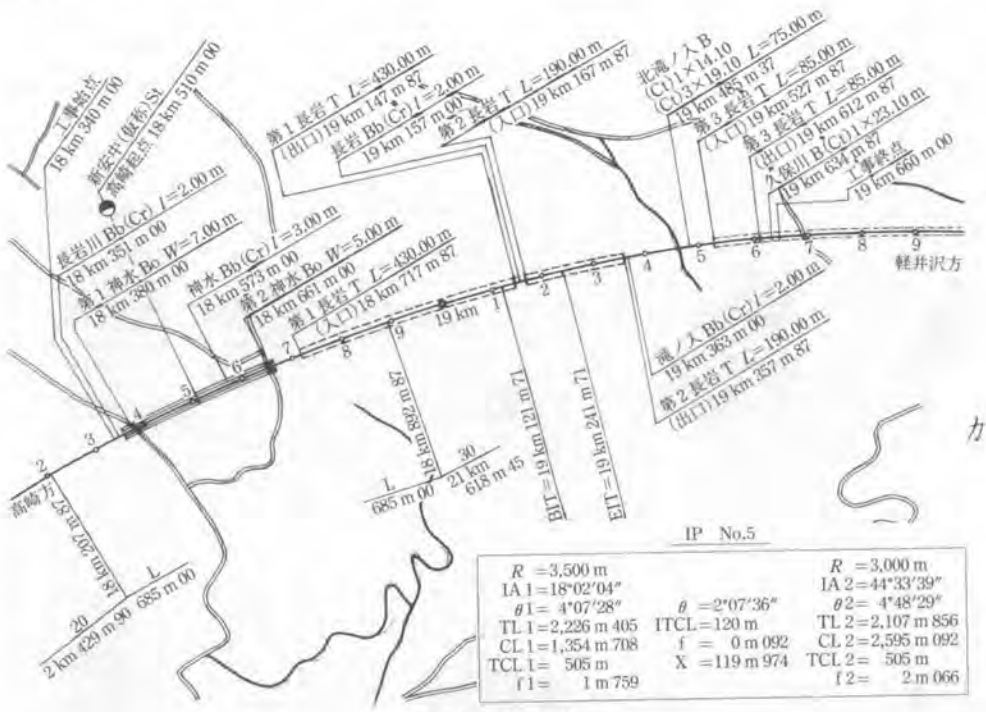


図-2 路線平面図

(b) ずり出し作業

上半の掘削ずりは、片サイドダンプバケット付1.2 m³トラクタショベルにより11tダンプトラックに積込み、インバート施工部に架設した移動栈橋を經由して盛土部に直送している。なお下半の掘削ずり処理は、片サイドダンプバケット付1.5 m³トラクタショベルと11tダンプトラックの組合せで行っている。

(c) 支保

通常の支保作業は、鋼製支保の建込、コンクリート吹付およびロックボルト打込作業を各々独立した作業として個々の機械で行っているが、このトンネルでは前述の三つの作業機能を1台の台車上に搭載した支保施工機を使用し、作業の効率化、安全化を図っている。

(d) 2次覆工作業

コンクリート覆工に先行し、シート張台車によって全断面に止水シートを張る。次に、打設長10.5 mの全断面スライドセントルを使用し、コンクリートポンプ車によりコンクリートを打設する。インバートは前述のごとく早期閉合を行い、地山の安定化を図っている。

5. 多機能型支保施工機の構造と施工結果

山岳トンネル工事にNATMが導入され、トンネルの設計および施工上の合理化が飛躍的に進歩している。NATMの合理性は、設計上に留まらず施工法においてもトンネル工事の機械化、省力化、ロボット化を促し、

安全性をも向上させている。しかしながらトンネル工事関係者の要求は、さらなる合理化を望むものであり、施工面で捉えれば最終目標は山岳トンネル施工の完全自動化によるロボット化であるといえる。

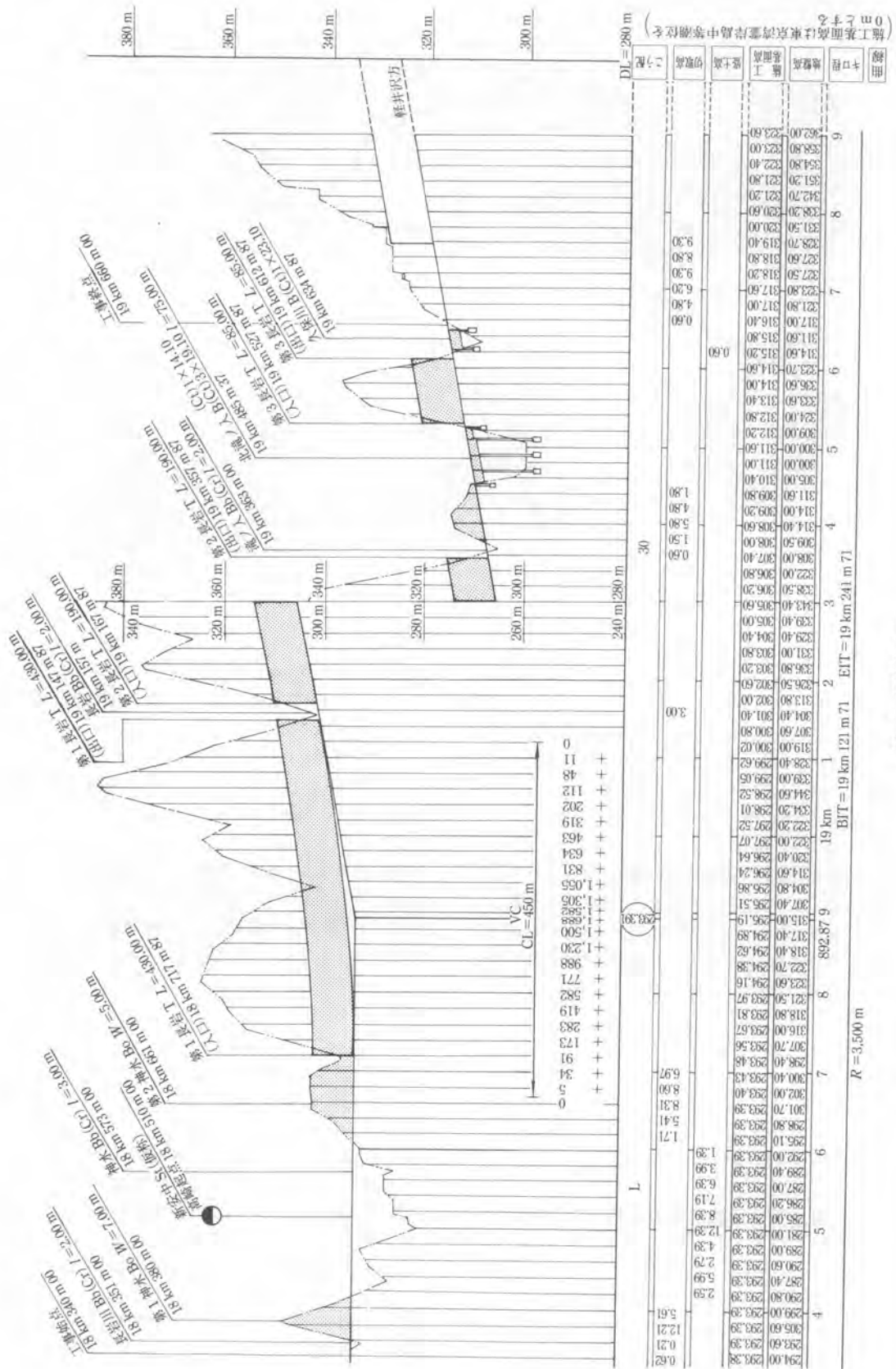
こうした背景から、そのワンステップとしてNATM支保施工設備の集約化を目的として多機能型支保施工機の開発を行い、機能性および施工性について実証試験を試みた。

本機は、従来各々独立し稼働していた鋼製支保工の建込設備、吹付コンクリート設備およびロックボルト施工設備を一つの台車上に搭載し、各作業設備の入替のために中断することなく、連続作業を行うことができるようにしたものである。

本機の開発目標を当初以下のように設定した。

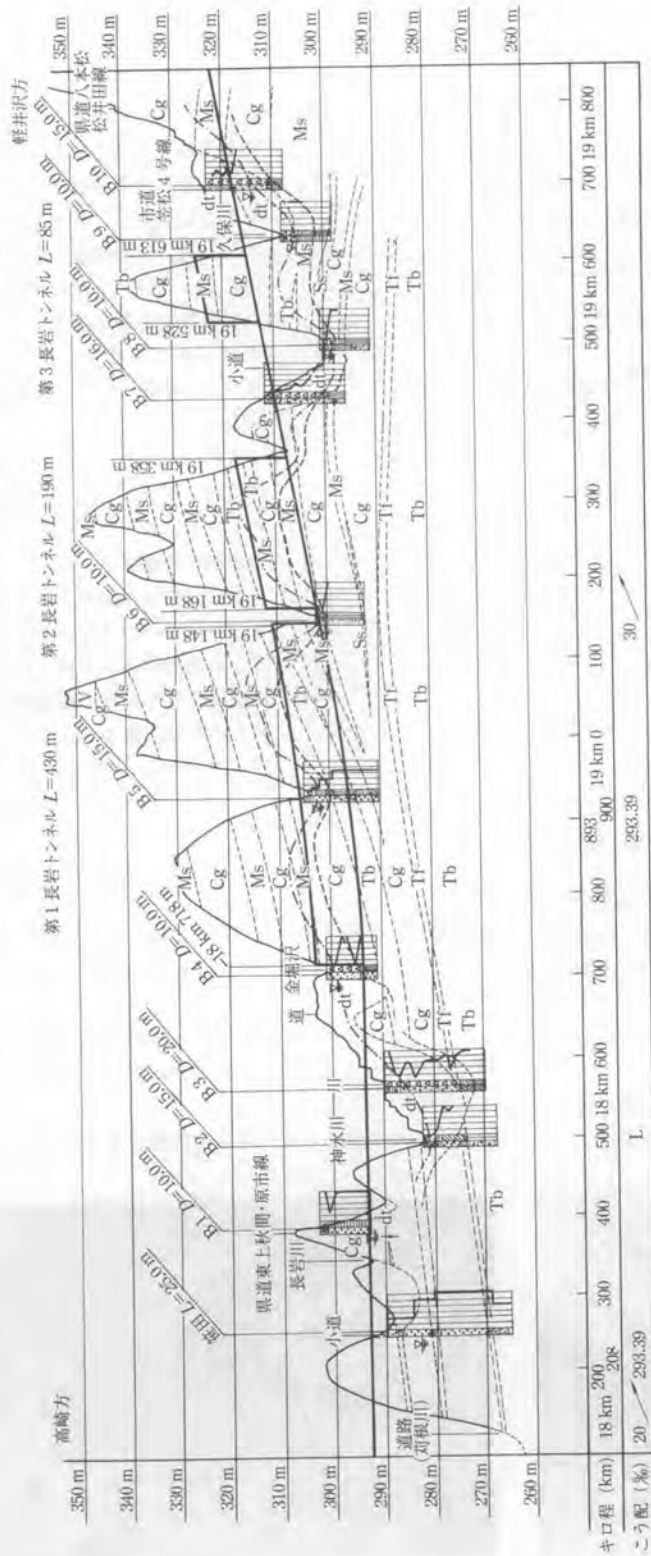
- ① 支保工の建込、吹付コンクリートおよびロックボルトの三つの作業を1台の機械で連続して行えること。
- ② 支保にかかわるサイクルタイムの短縮化が図れること。
- ③ 切羽での作業空間を極力広く確保できること。
- ④ 支保作業全般の効率化が図れるものであること。
- ⑤ 安全性の向上が図れるものであること。
- ⑥ 省力化が図れるものであること。
- ⑦ 将来に向けて、ロボット化の方向付けができるものであること。

以上の開発目標に従って製作した本機の仕様を表-1、写真-2、写真-3に示す。



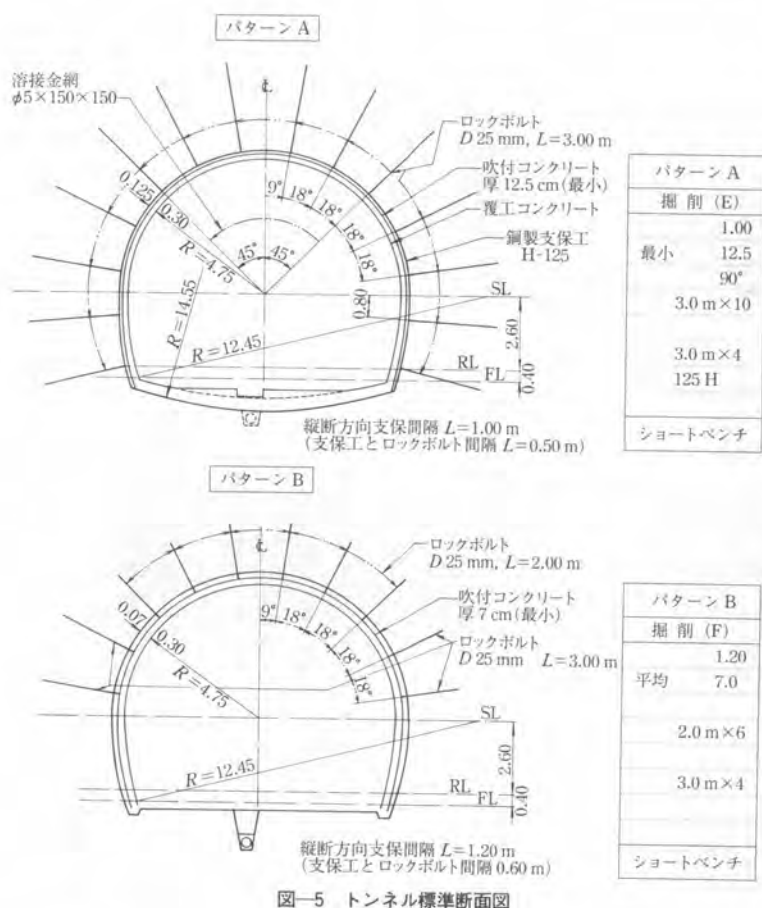
図一-3 線路縦断面

施工基準は東京湾岸線中環状線を0mとする



層序表	地質時代		地層名	地質記号	地質	説	明	
	第四紀	第三紀						
序	沖積世	中	崖堆積層	dt	れき・砂・粘土	神水川、久保川ぞい等の平たんだ部で厚く分布する。φ1 m 程度の安山岩巨れきを混える。		
	洪積世		風化火山灰層	V	ロ			主として移線に分布する。含水量多く軟質で軽石層をはさむ。層厚5 m 以上。
			板	泥岩・シルト岩	Ss	砂		細粒～細れき混りの岩相で中粒を主とする。側方への層相変化が大さい。
			鼻	れき岩	Ms	泥岩・シルト岩		泥岩～極細粒砂岩の互層状を呈する。細かな不規則な割れ目が発達する。
表		新		Cg	れき	れきは安山岩、チャート、頁岩、珪岩などで卵～くるみ大の円れきが多い。基質は粗粒砂岩、シルト岩。		
		世		Tf	凝灰	白灰色を呈し、やや砂質である。トンネル部には分布しない。		
				Tb	凝灰角れき岩	濁次の悪い安山岩垂直れき～亜円れきと砂泥基質からなる。		

図-4 地質縦断面図



本機は、ベースマシンにホイール式トラッククレーンのシャーシを利用した自走方式としている。台車上に示すように支保鋼建込のための独立して操作できる支保工エレクタを装着して作業ケージと、作業ケージを先端部に装着した伸縮および旋回可能なブームを台車側方に配置している。

作業員は作業ケージに2名搭乗し、切羽に建掛けられた鋼製支保工をケージ内の油圧操作バルブを操作するこ



写真-2 多機能型支保施工機

とによって支保工を掴み、所定の位置に建込む機能を有している。

次に、吹付ロボットはブーム先端部に取付けられており、他の作業を行う場合は、水平にアームを倒した状態で後方に旋回し収納されている。作業時は吹付ロボットを前方に旋回し、作業位置にセットした後、台車後部に配置されているコンクリート吹付機を搭載した昇降架台を地上部まで降下し、トラックミキサから吹付コンクリートの供給を受ける構造としている。

吹付コンクリートの急結材供給装置は、同様に台車後方に配置されており、コンクリート吹付機との連動で作動する。

次に、ロックボルトのせん孔およびフォワーパイルングを行う1ブーム油圧ジャンボは、台車側方に配置されており、作業時は切羽前方の所定位置までスライドし、規定本数のロックボルトおよびフォワーパイルングのせん孔を行う。

以上が構成機器の構造概要と配

置である。

本機は、平成3年5月に現場に導入し現在稼働中であるが、現時点までの稼働の結果による評価は以下のとおりである。

① 支保のサイクルタイムは、当初作業員の操作に対する不慣れもあったが、習熟度が高まるにしたがって初期の目的を達した。

② 三つの異なる作業の連続性および効率化に関し



写真-3 支保工の建込作業

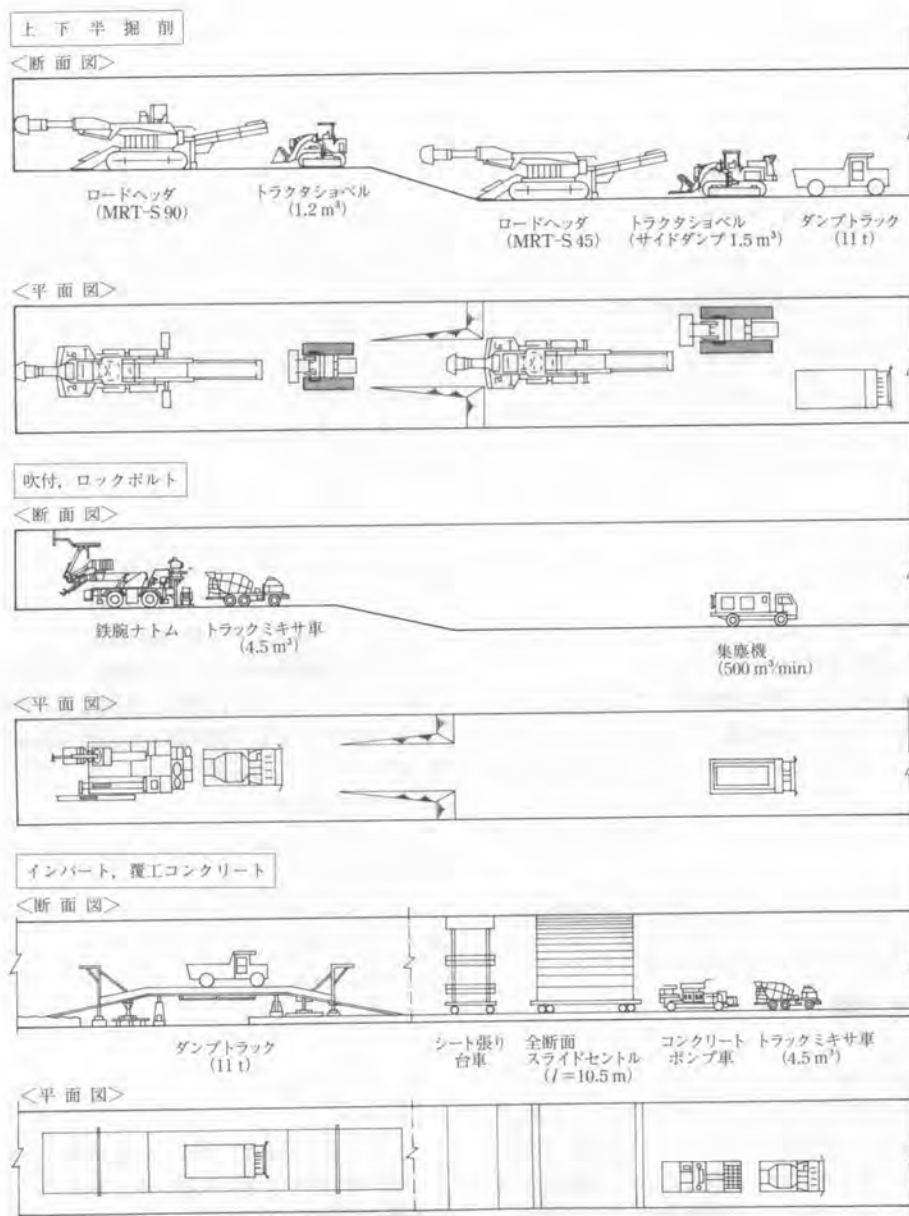


図-6 施工手順図

ては、各構成機器が台車上の狭隘空間の中に配置されており、機器相互の動作余裕を確保しなかったこと、あるいは作業者の操作に対する不慣れも影響し、連続性の阻害、効率の低下が初期の段階で見受けられた。

③ 在来の機械配置に比較し切羽の作業空間が確保されるとともに、1台の機械に機能が集中しているため安全管理および施工管理上有利であるが、機構の複雑化は反面操作不慣れによる機械相互の干渉を生ずる場合もあり、これらに対する安全上の対策が必要である。

④ 支保工を把持する場合、支保工エレクタのロボッ

トアームの把持位置は、支保工の建込作業性に大きな影響を与える。したがって、ロボットアーム相互の把持支間距離を大きくとれる構造と、ロボットアームの単独操作がやりやすい操作レバー方式とレバー数の減少化が作業を単純化する意味でも重要である。

⑤ 本機は、走行方式をホイール式としたが、走行地盤の泥濘化に起因する走行性能の低下がみられた。

⑥ 作業ケージと油圧ジャンボのパワーユニットを共用したため油量の関係から同時操作ができなかった。したがってロックボルトのせん孔とロックボルト挿入、定

表-1 多機能型支保施工機仕様

構成機械	項目	仕様
本体	走行速度	最高 8 km/hr
	寸法	2,750 mm(W)×8,500 mm(L) ×3,905 mm(H)
	重量	33,700 kg
支保工 エレクタ	バスケット	1基×100 kg
	エレクタ	2基, 取扱重量 500 kg
	ブーム	1基, 伸縮ストローク 4,700 mm
削岩機	装備数・型式	1基, ブーム・BUT-35 ドリフタ・CUP 1032 HD
吹付ロボット	装備数・型式	1基, AZ-305 E
吹付機	装備数・型式	1基, AZ-280 FF
急結剤添加装置	装備数・型式	1基, AZ-60

着が並行作業として行えず、この部分でのサイクルタイムの短縮化に課題を残した。

⑦ 本機に係わる省力化は初期の目標を達成したが、トンネルの施工全般における省力化は、一定人員の作業員の編成としてとらえられるため、部分的な工種の省力化が全体としての省力化に繋がらない。したがって、今後支保を含めた全体系としてのシステム化、省力化が必要である。

以上が現時点における本機の作業性および機能にかかわる評価である。

6. 今後の課題

NATMにおける合理化の一環として、支保の効率的施工および省力化を開発の第一義目標として多機能型支保施工機を開発し、機械掘削工法における実証を試みた。当初目論んだ目標に対し、前述のごとく現場という妥協を許さない現実の中で、今後解決すべき課題あるいは問題点があることも確かである。

今回の現場における実証結果を踏まえ、さらなる開発を進める上で課題を整理すると以下のごとくいえる。

① 複数の作業を1台の機械で機能させるためには、個々の機械に求められるべき機能を明確化し、機械の配

置を相互干渉あるいは安全を充分考慮して合理的に行う必要がある。

② 台車の型式は、搭載荷重、負担輪荷重、走行地盤条件および機動性を考慮してホイールかクローラの選択をする必要がある。

③ 支保工エレクタは、左右支保工の1/2～1/3付近までを把持可能なアーム機構とし、可能な限り簡易な操作バルブ方式とバルブ数で作業量の軽減化を図る必要がある。

④ 作業ケージでの作業は、支保工建込に限らず、タイボルト、金網セット、ロックボルト挿入、モルタル充填等々の作業に供せられるため、1台の装備では作業効率の低下に繋がる。したがって、可能な限り複数台数の装備が望ましい。

⑤ 将来支保システムの自動化あるいはロボット化を図るためには、過酷な環境条件下で使用できるセンサ技術あるいは制御技術の開発も重要であるが、全自動化へのアプローチとしてワンマンコントロールによる全自動ロボット化への検証が必要であろう。

⑥ 各構成機器のコンパクト化は、作業空間の確保、作業効率の向上、安全性の向上を図る上で重要である。

⑦ 作業員に対して機械導入の目的を明確化し、理解を得るとともに、開発機に対するアレルギー払拭等を含めた教育が必要である。

軟岩層に対する施工のシステム化、ロボット化が進む中で、支保に関する工種について多機能化を目指し実証を行った結果、将来の自動化、ロボット化の方向に対し、解決すべき問題点あるいは課題を抽出することができた。このことは今後の展開に大きく貢献するものと確信している。

7. おわりに

第1長岩トンネルは、本年8月末には貫通の予定であり、その後引続いて第2長岩、第3長岩トンネルの施工に本機を使用する予定である。解決すべき課題も残されているが、NATMにおける支保の省力化、自動化の将来に向けて役立つ機械に育てたいと考えている。

最後に、本機の開発および実証に当たり、御指導ならびに御協力を頂きました関係各位に対し厚くお礼申し上げます。

桜島火山灰を用いた歩道平板ブロックの開発

大崎 弘道*

1. はじめに

鹿児島県のほぼ中央に位置する桜島火山は、荒々しい山ひだ、ゆったりとした広がりを持つ裾野および藍々とした錦江湾とのコントラストなど、その景観はすばらしく、鹿児島のシンボルとして重要な観光資源の一つとなっているが、一方この島は、若い火山といわれ過去数多くの爆発、噴火をくりかえし、人々に多大な被害を及ぼしている。

特に大きな爆発としては、文明、安永、大正および昭和の大爆発があげられ、大正（3年）の爆発では約33億トンもの流出溶岩により、それまでは島であった桜島が大隅半島と陸続きとなった。また人的被害も死者行方不明者合せて58名に達した。昭和（21年）の爆発では死者は1名であったが約8,300万 m^3 の溶岩、火山灰などの噴出物により山林、農作物に大被害が生じた。

現在は、昭和40年代の後半から噴煙活動が活発となり、大爆発こそないが、写真-1のような噴煙に伴い放出される多量の火山灰および火山ガスにより、周辺住民への被害が毎年多数発生している。

地上面に降った火山灰（以下「降灰」と記す）の一部は、人為的に回収され山間の峡谷部などの「降灰捨場」に運搬し投棄されているが、多量の降灰のため捨場の確保が年ごとに困難となっており、降灰処理の再検討が必要となっている。また環境保全の面からも捨場設置は、自然景観の破壊、降雨による集積降灰の流出および風による粉塵発生など、好ましいものではない。

本文では、これら降灰の有効利用の一環として降灰を骨材の一部とした歩道平板ブロック（以下「降灰ブロッ

ク」と記す）を開発し、試験的ではあるが写真-2に示すように実際の歩道に布設したので、その経緯と内容について報告するものである。



写真-1 大噴煙をあげる桜島火山



写真-2 降灰ブロックにより舗装された歩道

* OOSAKI Hiromichi

建設省九州地方建設局鹿児島国道工事事務所建設専門官

2. 桜島からの噴出火山灰量および回収量

桜島火山からの降灰量は、鹿児島県が桜島を中心として58個所に観測所を設け、総合的に観測している。この資料にもとづいた年間の推定降灰量およびこの内道路、宅地、公園、学校、下水道など住民生活に影響するために人為的に清掃回収される概略回収量を図-1に示す。

このように毎年数万 m^3 の降灰が捨場に投棄され、さらに回収は人口密集地である鹿児島市が中心となるため、捨場も地価の高い市周辺に必要となり、これも捨場確保が困難な一因となっている。

当建設省鹿児島国道工事事務所でも、管理する国道路面の降灰によるスリップなどの交通障害、通過車両や風による粉塵障害などを防止するため、写真-3に示す清掃車により清掃しており、この回収火山灰を用いて降灰ブロックの製作を試みた。

3. 開発の経緯

火山灰の有効利用については、桜島の活動が活発となり多量の降灰が発生した。昭和50年代のはじめより試みられ、主として焼結による陶器、タイルなどの建築資材、合成樹脂により固結化したボード、型押し成形品およびガラス材の配合材などの製品が開発され、商品

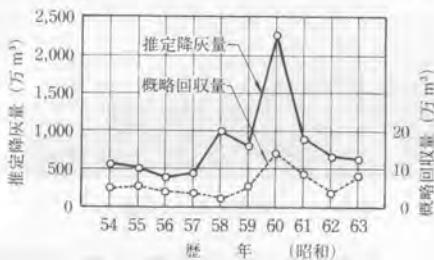


図-1 降灰量および回収量



写真-3 桜島降灰処理用に特別に開発された路面清掃車

としては有望であるが、製作コストが高い、需要が少ない、または多大な設備投資を必要とし、材料(火山灰)の安定供給に不安があるので工業化できないなどのため、いずれも量産化にいたっていない。

そこで今回の開発では、既存の設備で容易に製作できること、開発費および長期調査の点より当事務所で施工する工事に利用できることなどを考慮し、①路盤路床材、②アスファルト混合物の石粉材、③コンクリートの細骨材などについて検討した結果、①②については追跡調査が煩雑になり、またもし結果が思わしくない場合、補修が大規模となるなどのため、③について開発することとした。

コンクリート骨材への利用は容易に着目できることであり、事実2、3の団体および企業で研究がなされたが、強酸性である SO_3 (無水硫酸)によるコンクリート中の鉄筋の腐食などにより、商品として信頼性に欠けるものとして、いずれも製品化は実現していない。

このため今回は、無筋構造物である、追跡調査が容易である、破損が生じても補修が容易であることなどの理由により、降灰ブロックの開発を行うこととした。

なお、開発はコンクリート製品の研究開発を専門としているJ.F.B社との共同開発とし、この社の全面協力のもとに実施した。

4. 火山灰の性状および供試体による強度試験

(1) 火山灰の性状

今回使用の火山灰は、空缶、紙屑、草木片など雑多なゴミが混入しており、これらを除去した後の真の比重は2.7、見かけの比重は1.3程度であった。また粒度分布を図-2に示す。比重および粒度分布は回収地点が同じでも噴煙の程度、風向、風力により大きく異なるが、鹿児島市内は桜島火口から10~15kmの位置にあり、火山灰の粒子は一般に細かいものが多い。図-2に示すように細粒子分が相当に多く、示方書の範囲から外れており、良質な骨材とは言いがたいが、そのまま使用することとした。

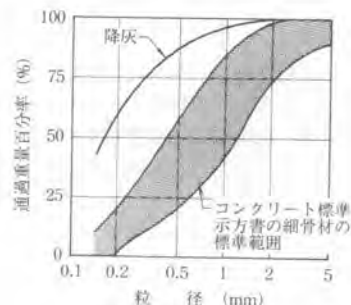


図-2 粒度分布

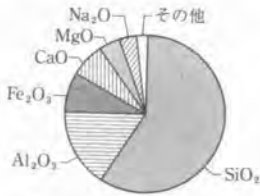


図-3 火山灰の化学組成 (重量比)

次に蛍光 X 線分析装置による化学組成の分析結果を図-3 に示す。これによると一般の火山性岩石の成分とはほぼ同じであり、コンクリートに有害となる成分は含まれていないと思われる。ただし鉱物学的には約 70% が火山ガラスであり、これは一般のガラスを細かく砕いたような角ばった形状をしており、この面からも良質の骨材とはいいがたい。さらに粒子表面には火山ガス成分が付着しており、その代表成分が水に溶けて硫酸となり強酸性を示す SO_3 (無水硫酸) である。

(2) 供試体の製作および強度試験

火山灰は、砂ふるい機で不純物(ゴミ)を除去し、火山ガス成分およびシルト分除去のため十分に水洗いをを行った。水洗いはじめの洗浄水は pH 3~4 と強い酸性であったが、最終的には pH 6~7 とほぼ中性となった。

この火山灰を用いて、次の 3 ケースについて JIS にもとづく供試体を製作し、強度試験を行った。

なお、供試体は 4×4×16 cm とし、各 3 個を製作しその平均値を測定値とした。

ケース 1

- セメント：高炉 B 種
- 混合骨材：細砂 (粒径 2 mm 以下)
- W/C 比：33% (フロー値 250 mm)
- 製 造：モルタルミキサ混合
型枠流し込み成型
- 養 生：水中 14 日
- 配 合 比：表-1

ケース 2

- セメント：KCB セメント (超微粉高炉スラグセメント)
- その他はケース 1 に同じ。

ケース 3

- セメント：高炉 B 種
- 混合骨材：石灰砂、炭酸カルシウム

表-1 ケース 1, 2 の配合比 (重量比)

配合 No.	①	②	③	④	⑤
降 灰	0	30	50	70	100
細 砂	100	70	50	30	0
セメント	100	100	100	100	100

表-2 ケース 3 の配合比 (重量比)

配合 No.	①	②	③	④	⑤
降 灰	0	30	50	70	100
石 灰 砂	135	115	100	85	65
炭酸カルシウム	65	55	50	45	35
セメント	100	100	100	100	100



写真-4 プレス機械

W/C 比：45% (フロー値 250 mm)

製 造：モルタルミキサ混合
プレス加工成型

養 生：水中 14 日

配 合 比：表-2

ケース 1 は、標準的なコンクリート製品とした場合の強度を調査したもので、セメントは化学抵抗性がすぐれているといわれる高炉 B 種とした。またブロックを製作するプレス機械 (写真-4) の関係でフロー値を 250 mm 程度とする必要がある。セメントの量を一般の場合より相当に多くしているが、これは試験施工であるが供用中の歩道に布設するので、化学変化などで障害があってもより長期間損傷が生じないように考慮したのと、材料費の増減は製品コストにさほど影響しないためである。

ケース 2 は、J.F.B 社が高品質の製品に使用している特殊セメントで、高強度で化学抵抗性にも優れているが、これを用いた場合プレス機による製品の製作は困難である。火山灰製品では、プレス機の使用が困難なことも考えられたため、付加価値の高い製品の開発を考慮して調査した。

ケース 3 は、ブロックなどの廉価品を量産する場合、製品コストの面からプレス機などによる機械製作が不可欠で、モルタルの粘性の低下および成型性の向上のため、石灰石、炭酸カルシウムの配合が必要であり、今回はこの方法で製作することとして調査した。

なお、一般の骨材使用のプレス成型品にも相当量の石灰石、炭酸カルシウムが使用されている。

各ケースの結果を図-4, 5 に示す。一般標準品の場合圧縮強度は 300 kg/cm²、曲げ強度は 40 kg/cm² 程度であり、火山灰を配合しても強度は十分であり灰の量また

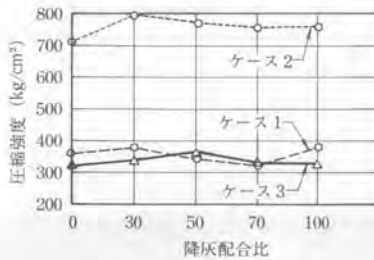


図-4 圧縮強度

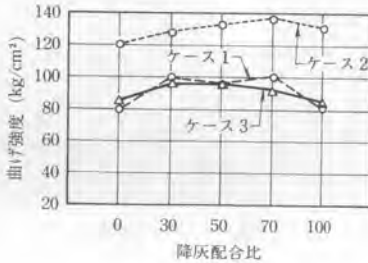


図-5 曲げ強度

骨材の違いによる差異はあまりないものと考えられるため、ケース3の材料により製品を製作することとした。

5. 歩道板ブロックの製作および布設

プレス機で写真-5に示す降灰ブロックの製作を開始したが、火山灰量の比率が多い場合の成型が困難で、最終的には表-3に示す比率まで少なくせざるを得なかった。火山灰の比率が高いほど、練り時間が長く、粘性が高く、ブリージング、レイタンスが多くなる傾向があった。

降灰ブロックは、標準板とみかげ石調板（表面をやや黒く着色し、みかげ石片を混入している）の2種を製作し、美観およびスリップ防止のためドーナツ状の凹みをつけ、さらに標準板には自然石感をだすために、ショット機により表面の目荒らしを行い、みかげ石調板表面は



写真-5 降灰ブロック（左が標準板、右がみかげ石調板）
大きさ（横×縦 30 cm×30 cm）、高さ（歩道部 3 cm、
車乗入部 6 cm）

表-3 製作ブロックの配合比（重量比）

種類	降灰ブロック		一般品 (参考)
	標準板	みかげ	
降灰	43	43	骨材 380
石灰砂	117	57	
炭酸カルシウム	60	60	
みかげ石	-	60	
セメント	100	100	100

美観をだすために研磨を行った。

製品コストについては、製作工程が一般ブロックとまったく同じであるが、火山灰のふるい分けおよび水洗いに多くの時間を要し、またセメント量が約2倍となっているため、開発に要した経費を除けば一般品より数%割高となるものと思われる。もしプレス機を使用せず型枠による人力作業とした場合には、4~5倍のコストになるものと思われる。

試験施工として、当事務所が管理する国道10号線の鹿児島市内の歩道に面積670m²、枚数にして約7,400枚を布設した。この製品に使用した降灰量は約6m³である。また施工方法は従来とまったく同じで施工費の増減はない。

なお、アクセントをつけるため、みかげ石調板を8枚に1枚の割合で配置した。

6. 問題点および今後の対応

今回の開発に当たって、生じた主な問題点およびその対応策などについて次に示す。

(1) 材料となる火山灰の確保

当事務所が清掃する鹿児島市地区は、風向の関係で夏場（5~9月）に降灰が多く、この開発を計画したのが9月末であった。このため夏場に回収し捨場に堆積した火山灰を利用することとしたが、ここには通常清掃で回収したゴミも投棄されており、これらが混合し利用できる降灰はごく限られた量であった。不足分は他の事務所の捨場のものを利用したが、これも不純物が多く、ふるい分けおよび水洗いに多くの時間を要し、当初から材料の安定供給問題に直面した。

この対応としては、夏場の「ドカ灰」と称する多量降灰時の回収灰（不純物の混入がほとんどない）をストックヤードを設けて保管しておくことが考えられる。ただし鹿児島市内の降灰は粒子が細かく降雨による流失、風による飛散が生じやすくこれらの対策が必要である。

なお、ドカ灰は大噴煙の場合のみしか発生せず、良質の材料の供給は相当に不安定である。

(2) 火山灰の利用量が少ない

当初は、骨材として火山灰量100%を予定していたが、製品コストの関係でプレス成型とせざるを得なくなり、このため表-3のように骨材全量の約20%と、利用する比率が大幅に少なくなった。

この対応としては、粘性が高く脱水性の悪いコンクリート（モルタル）でも成型できる機械の開発が最善と思われるが、その他の方法として、混和剤などによる脱水性の改善および火山灰自体による粒度分布の調整などが考えられる。

(3) 火山ガス成分の除去が困難

今回は、火山ガス成分の除去のため水洗いを行ったが、粒子が細かいため通常の洗浄方法では火山灰の流出量が多く長時間を要した。さらに乾燥にも長時間を要し、効率の悪い作業となった。

この対応としては、アルカリ薬剤による火山ガス成分の中和処理、乾燥時間を考慮した容量を持つ貯蔵施設の設置などが考えられる。また排水の酸性度が強いため排水中和処理も必要と思われる。

(4) 耐久性の確認

今回の開発では、耐久性に最も影響のあると思われる火山ガス成分を、水洗いにより十分に除去しており、耐久性については問題ないと考えられるが、多少の残留またはその他の化学反応など、予期しない障害が発生しないとも限らないため、特に外観の変化に留意し、必要により抜取り検査を行い、強度および内部構造の変化などの追跡調査を行う計画である。

7. おわりに

当初の予定では、火山灰を骨材として単純に使用するのみであり、さほど問題はないものと考えていたが、各機械設備が一般の砂材使用を前提に設計されており、火



写真-6 パフォーマンスとして配置された桜島溶岩および降灰ブロック

山灰などの異種材料の利用には不向きな面も多く、本格的な火山灰利用に当たっては、これら機械設備の改造も必要と思われる。

降灰の有効利用は、桜島周辺の人々にとって長年の願望であり、当然この種の開発に対する関心も高く、その成功が期待されている。

この開発は、まだスタートしたばかりで、開発の最終目標である耐久性の結果は、5年程度の期間が必要であり、今後も長期にわたり追跡調査を行うとともに、機会あるごとにこれらの研究開発を試み、火山灰による多くのコンクリート製品の利用を促進するつもりである。

この降灰ブロックの布設箇所周辺は、当事務所が進めている“シビックパフォーマンス”（地域の特性と個性を活かした町づくり）として、ミニ公園、桜島溶岩の道しるべなどが整備され、このブロックもパフォーマンスの一環としての役目を果たしている（写真-6）。

最後に、共同研究者として各種の調査、試験およびブロックの試作などに全面的に協力いただいた、(株) J.F.B.のみなさまに、ここに記して感謝の意を表します。

<参考文献>

- 1) 桜島火山対策ハンドブック（平成2年）、鹿児島県。

ニューマチックケーソン無人掘削工法の開発

澤 祥 剛* 吉 岡 武**
安 藤 一 男***

1. はじめに

最近、構造物の大型化・大深度化の傾向が強まる中で、ニューマチックケーソン基礎が見直されてきている。

これは、ニューマチックケーソン工法が杭基礎やオープンケーソン工法に比べて、肉眼で地盤の性状を確認しながら掘削できることから、あらゆる土質への対応が可能であり、施工の信頼性によるものと考えられる。

しかしながら、掘削や掘削土砂の揚排土を圧気下で行う従来の方法では、掘削深さの増加とともに作業室内の気圧も高くなるため、作業能率が低下し、ケーソンの沈設深さに限界が生じてくるという問題点があった。

また、ニューマチックケーソン工事は、労働者の高齢化・熟練労働者の減少などの影響から、施工の合理化が望まれるようになってきている。

このようなことから当社においては、労働環境の改善を図り、施工の安全性および効率を向上するための自動化、合理化技術の研究開発に取り組んできた。

このたび地上の中央管理室から遠隔操作により掘削、揚排土を行うニューマチックケーソン無人掘削工法【ROVO（ロボ）ケーソン工法】を開発したので報告する。

図-1にROVOケーソン工法概念図を示す。

2. 無人掘削工法の概要

函内での作業は、主に掘削工と揚排土工とに分けられ、

* SAWA Yoshitake
(株) 大本組土木本部技術部次長

** YOSHIOKA Takeshi
(株) 大本組土木本部工事長

*** ANDO Kazuo
(株) 大本組土木本部技術部技術開発課

函内を無人化するためにはこの2工種の施工方法を改良する必要があった。

本工法は函内におけるこれらの作業を無人で行うもので、立体カメラを搭載した遠隔操作方式の天井走行式掘削機、土砂積替え装置およびこれらを管理する制御システムからなる。

掘削は電動掘削機（オペレータ搭載）で主に行い、刃口部は人力でさらえるのが従来の方法であるが、無人化のため掘削機は遠隔操作方式を採用し、刃口さらえにも対応できる機構とした。

なお、掘削機はオペレータの負担を軽減させるとともに、施工の安全性や効率の向上のため、コンピュータ制御による自動運転ができるようにした。

掘削土の揚排土は従来の人力による土砂バケット2個入替え方式に代わり、1個の土砂バケットで作業能率の低下しない新しい方法として、土砂積替え装置を開発した。

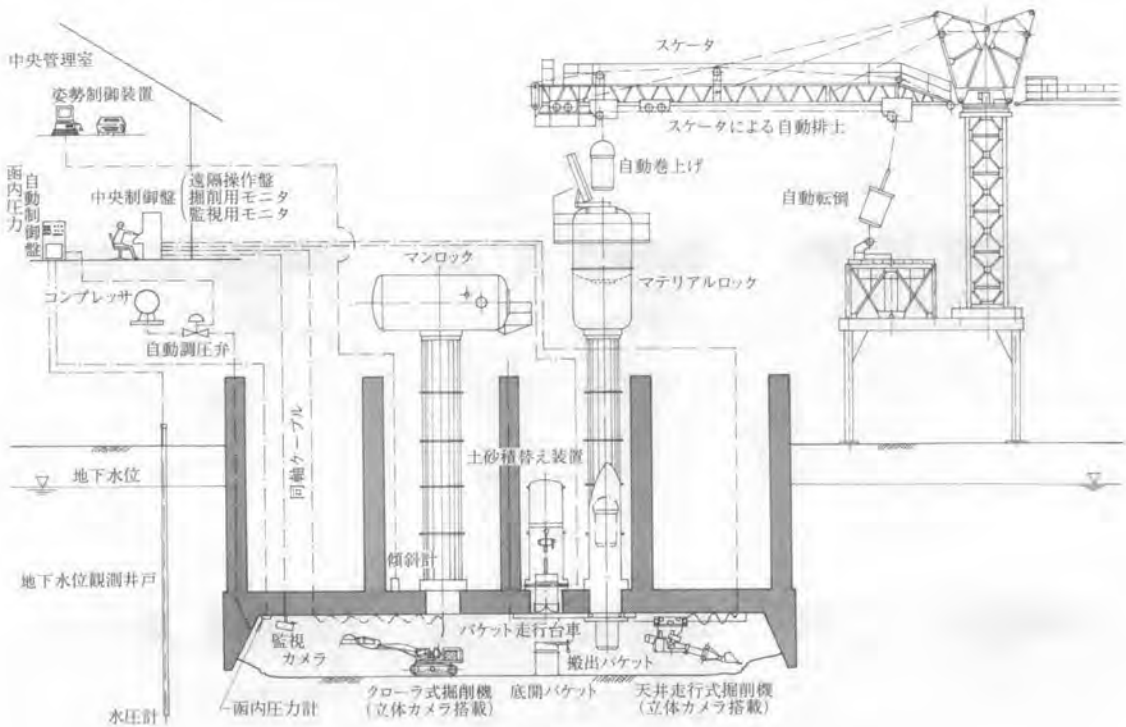
(1) 掘削機

掘削機は作業室天井に取付けられた2条の走行レールに沿って懸垂状態で走行する天井走行式掘削機とした。

走行はケーソンの沈下初期におけるく体の傾斜を考慮して、油圧モータ駆動のピニオンギヤと走行レール下面に設けたラックギヤとがかみ合い走行するラック&ピニオン方式を採用した。

掘削機は電気・油圧制御にてその作動を制御し、掘削機の各アクチュエータ（油圧シリンダ、油圧モータ等）のスムーズな動きができるように、電磁比例制御弁により油量（各アクチュエータの作動速度）をコントロールするようにした。

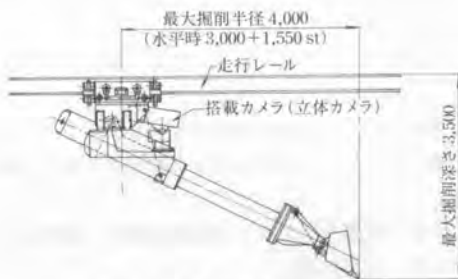
表-1に掘削機の仕様、図-2に天井走行式掘削機の外観を示す。



図一 ROVO ケーソン工法の概念図

表一 掘削機の仕様

最大掘削半径	4,000 mm
最大掘削深さ	3,500 mm
バケット容量	0.2 m ³
電動機	15 kW × 4 P × 400/440 V
走行速度	30/36 m/min 50/60 Hz
旋回速度	5/6 rpm 50/60 Hz
自重	3,500 kgf



図二 天井走行式掘削機の外観

(2) 監視システム

① テレビモニタ

函内を無人化して掘削機を遠隔操作する場合、人間の目に代わるものが必要となるが、従来の函内の監視用として用いられているテレビカメラでは、得られる画像が平面画像であるため、遠近感や立体感がつかめず、掘削時の空振りや天井スラブ、ケーソンく体への接触、衝突

が懸念された。

したがって、これまで困難とされていた遠近感や立体感が得られ、人間の目の感覚とほとんど同じで違和感がなく、疲労感の少ない高解像度の立体テレビカメラを採用した。

この立体テレビカメラを掘削機に搭載し、オペレータは地上の中央管理室に設置されたモニタを見ながら掘削機の操作を行うようにした。

また、函内の監視用としてケーソンく体に3台のCCDカメラ、また土砂積替え装置の監視用として1台のCCDカメラを設置し、これらのカメラからの映像を中央管理室に設置したマルチビジョン(4分割)モニタに写し、函内の状況が死角のないように監視できるようにした。

② グラフィックディスプレイ

掘削機に搭載された立体テレビカメラおよび監視テレビカメラにより得られる情報のほかに、さらに詳細な情報を得るために掘削機に各種センサを取付け、掘削機的位置、姿勢に関するデータをコンピュータ処理し、画面にグラフィック表示するようにした。

グラフィック画面に表示される内容は、平面的には掘削機的位置、ブームの旋回角度であり、断面的にはブームの伸縮量・上下角度、バケットの回転角度・上下角度等である。なお、ケーソンの天井スラブに傾斜計、また作業室内に気圧計を設置して、ケーソンの傾斜量、傾斜

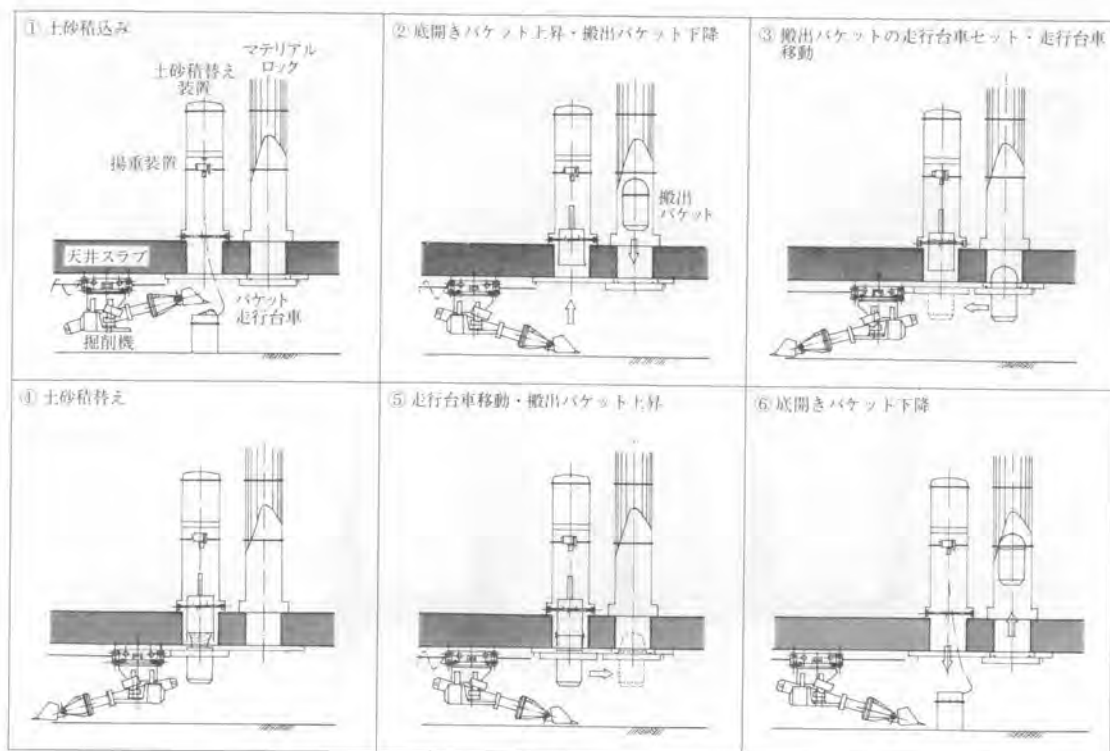


図-3 土砂積替え施工順序

方向、作業室内気圧を表示するとともに、沈下中のケーソンの姿勢をグラフィック表示して、リアルタイムでケーソンの姿勢管理が施工に反映できるようにした。

(3) 自動制御

オペレータが掘削機を遠隔操作する場合、モニタテレビの映像だけでは、ケーソン本体や函内設備への接触、衝突が懸念された。

したがって、施工の安全性を向上するとともに、オペレータの負担を軽減するために、下記に示す作業をコンピュータ制御により自動化した。

- ① 掘削土砂積込み作業
- ② はねつけ作業（掘削土砂の仮置）
- ③ 底開きバケツセット地盤のならし作業

なお、掘削機に搭載した立体カメラをコンピュータ制御により、掘削機のブームの動きに自動追従するようにさせ、常に掘削場所の監視ができるようにした。

(4) 土砂積替え装置

土砂積替え装置は、掘削土砂を作業室から大気中に搬出する搬出バケツ1個、掘削土砂の積込み専用の底開きバケツ1個、底開きバケツを上下させる揚重装置1個および搬出バケツを横移動させる天井懸垂式の走行台車から構成されている（図-3参照）。

揚排土の施工手順は次のとおりである。

- ① 掘削機により掘削土砂を底開きバケツに積込む。
- ② 土砂が充填された底開きバケツを揚重装置により巻上げ、所定の位置で待機させる。
- ③ マテリアルシャフト内を降下してきた空の土砂搬出バケツを走行台車にセットし、底開きバケツの直下まで横移動する。
- ④ 底開きバケツの底部を開放し、掘削土砂を搬出バケツに積替える。
- ⑤ 搬出バケツを走行台車でマテリアルシャフトまで横移動し、クレーンによりロックを介して地上に搬出する。
- ⑥ 一方、底開きバケツは底部を閉じ、掘削地盤まで降下しセットされる。
- ⑦ 以上の工程を繰返す。

なお、以上の動作はシーケンス制御による自動運転で行い、中央管理室のオペレータはモニタテレビにより土砂積替え装置の監視を行う。

また、土砂搬出バケツは、ワイヤロープをつけたままで走行台車にセットされて横移動するため、クレーンの運転室にモニタテレビを設置し、クレーンのオペレータが作業室内の状況（ワイヤロープのたるみ等）を監視できるようにした。

3. 実施例

ケーソン無人掘削工法を適用した実工事における施工実績について以下に述べる。

(1) 工事概要

- ① 工事名 平成2年度国補橋梁整備工事丹波島橋
- ② 工事場所 一般国道117号線 長野市丹波島橋
- ③ 発注者 長野県長野建設事務所
- ④ 工期 平成2年8月14日～平成3年7月31日

この工事は一般国道117号線における交通量の緩和対策の一環として、長野市丹波島橋の拡幅にともないニューマチックケーソン工法で施工された丹波島橋橋梁下部工(P1～P7ケーソン)のうち、P6ケーソンを無人掘削工法で施工したものである。



写真-1 中央管理室内遠隔操作盤

(2) 主要設備・機械

図-4にケーソン無人掘削システムによる施工概要図

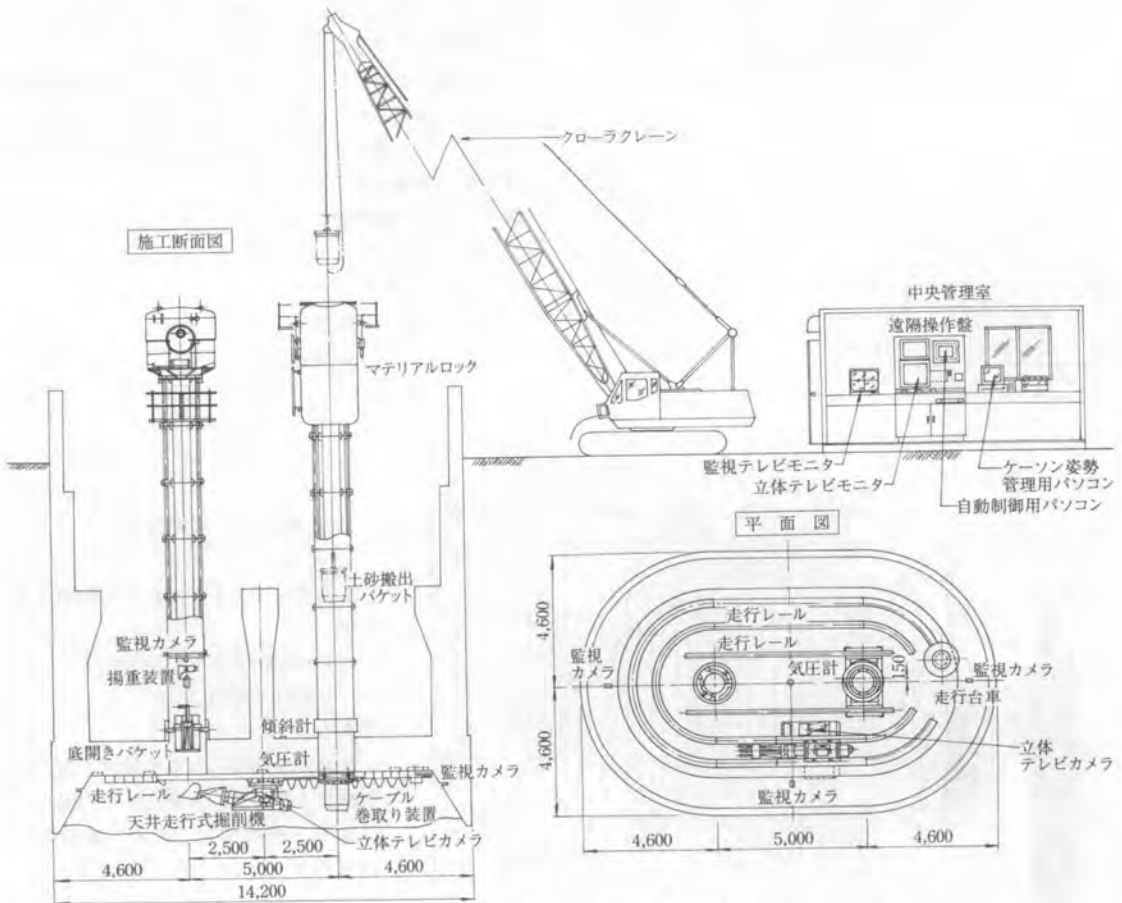


図-4 無人掘削システムによる施工概要図



写真-2 稼働中の掘削機

表-2 主要設備機一覧

名 称	仕 様	数 量
掘削機	形 式	天井走行式、遠隔操作方式
	バケツ容量	0.2 m ³
	電 動 機	15 kW×4 P×440 V
土砂積替え装置	底開きバケツ	容量 0.6 m ³
	揚重装置	2.5 t×6.3 m/min
	走行台車	走行速度 24 m/min
	土砂搬出バケツ	容量 0.5 m ³
監視・制御システム	立体カメラ	1 台
	監視用カメラ	5 台
	モニターテレビ	3 台
	制御用パソコン	PC 9801
	計測用パソコン	PC 9801
クローラクレーン	50 t 1 台	1 台

表-3 標準的な作業内容および時間

作 業 内 容	作業時間 (min)
掘削 排土 作業	285
刃口さらえ 作業	100
その他 (休憩を含む) 作業	95
計	480

を示す。写真-1 に中央管理室内に設置された遠隔操作盤、写真-2 に圧気作業室内で稼働中の掘削機を示す。

表-2 は当作業所で使用した主要設備・機械の一覧を示したものである。

(3) ケーソンの沈下進捗

図-5 にケーソンの沈下進捗図を示す。

無人掘削システムの組立は、2 ロットの構築中に行い、2 ロットから 6 ロットの沈下掘削に本システムを適用した。

本システムの適用は今回が初めてであり、2 ロットの沈下掘削は、システムの調整やオペレータの教育および運転訓練のため計画以上の日数を要した。

また、導入当初はシステムの初期故障や不備な点もあったため、2 ロットの沈下掘削が完了した後、システムの再調整および改良を行った。

その結果、3 ロットから 6 ロットの沈下掘削は順調に進み、ほぼ予想どおりの成果をあげることができた。

本システムを適用した沈下掘削の標準的な作業内容と作業時間の実績を表-3 に示す。

表-3 に示す標準的な作業における掘削土量は下記に示す (1) 式に示すとおりであった。

$$V = v \cdot e \cdot f \cdot h / t \quad (1)$$

ここに、 V : 1 方当たりの掘削土量 (m³/1 方)

v : 土砂搬出バケツ容量 (0.5 m³)

e : バケツ満載地山換算係数 0.8

f : 土砂積替効率 0.9

h : 掘削・土砂搬出作業時間 285 min

t : 掘削・土砂搬出サイクルタイム 5 min

したがって、1 方当たりの掘削土量 V は、

$$V = 0.5 \times 0.8 \times 0.9 \times 285 / 5 = 20.5 \text{ m}^3 / 1 \text{ 方}$$

である。

なお、今回得られた実績は 1 台の掘削機と 1 基の土砂積替え装置の組合せにより、掘削面積 112 m²、掘削深度 19 m のケーソンでのデータである。

したがって、掘削・土砂搬出サイクルタイムはケーソンの深度に影響せず

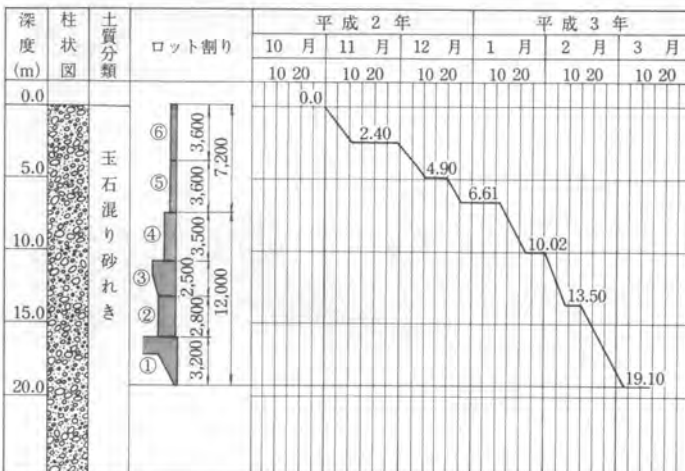


図-5 ケーソン沈下進捗図

5分であったが、ケーソンの掘削深度が深くなると、排土能率は低下してくることを考慮する必要がある。

4. 今後の課題

ニューマチックケーソン工事に本システムを適用することで、従来の高圧気や多湿環境における作業から作業員を解放することができるとともに、施工の安全性が向上した。なお、本システムを適用した結果、以下のことが確認された。

- ① 立体カメラシステムを導入したことで、刃口さらえなどの細部の掘削にも充分対応できた。
- ② 単純な繰返し作業を自動化することで、オペレータの負担が軽減され、施工の安全性が向上した。
- ③ 従来の土砂バケット2個入替え方式に代わるものとして開発した土砂積替え装置は、函内の揚排土作業を無人化するうえで、有効な方法である。
- ④ 中央管理室において作業室内の状況や掘削機および揚排土装置の運転状況を集中管理するとともに、ケーソンの沈下状況の計測結果をリアルタイムに施工にフィードバックすることで、高い精度の沈下管理ができた。

(1) 今後の課題

今回開発したシステムは1台の掘削機と、1基の土砂積替え装置の組合せにより、函内における主要な工種である掘削工と揚排土工を無人化したものである。

今後はより大規模なケーソンへの適用を目指したシステムの研究、開発が必要であると考えている。

今後の研究・開発課題を以下に示す。

① システムの組立・解体

従来の電動バックホウに比べ、油圧制御機器、電気機

器が多く、組立・解体には多くの時間と潜函工を必要とする。特に解体については、ケーソンが大深度になると、1方当たりの作業可能時間が限られるため短時間で解体・搬出ができるよう、ワンタッチでユニット分割できる工夫も必要である。

② 点検・故障

現状では始業点検、機械設備の給油脂などの補給は入函により行わざるを得ないが、今後は監視カメラによる中央管理室からの点検システムや故障診断予知システムの開発も必要である。

③ 作動環境

今回は作業室内の最大気圧は1.7気圧(ゲージ圧)であり、本システムの設置期間は4ヵ月であった。無人化システムの導入にあたって、監視カメラや制御機器の内部に湿気が浸入し、絶縁低下あるいは内部結露による機能低下が懸念されたが、今回はその現象は発生しなかった。

現在、より大深度ケーソンへの適用を目指し、システム構成機器の耐圧・耐湿性の検討、要素試験を進めている。

5. おわりに

今回開発したシステムは、函内における掘削、揚排土作業を無人化したものである。今後は得られたデータを整理、解析してニューマチックケーソン工事の安全かつ合理的な施工と完全自動化技術の確立に向けて、研究、開発を進めていきたいと考えている。

末筆ではありますが、工事にあたりご協力いただきました長野県長野建設事務所の皆様や丹波島橋JV、また無人掘削システムの開発にあたり、ご助言、ご協力いただいた関係各位に深謝いたします。

シールド機の自動方向制御システムの開発

大西常康* 花森裕司**
桜井洋*** 三上忠雄****

1. はじめに

シールド工法は、建設作業の中では比較的自動化・システム化が進んでいる工法である。しかしながら、方向制御などの掘進管理技術は、技術者個人の施工経験への依存度が強く、管理の巧拙によって蛇行、地盤の沈下・陥没、マシントラブルによる掘進不能などの事態が生じやすい。一方、建設業に携わる労働力の不足、特に熟練労働者の不足や作業員の高齢化、若者の土木・建設業離れは深刻化しており、作業環境・労働条件の改善や危険作業の回避のための対策が求められている。

当社ではこれらの状況を考慮し、作業の施工能率および施工精度を満足し、熟練技術者の技量を代替もしくは補佐することが可能であるシールド機の自動方向制御システムの開発を進めてきた。本報では、開発した自動方向制御システムの概要および制御手法と作業所に適用して得られた結果について報告する。

2. 自動化の現状と開発したシステムの特徴

近年、利用可能な空間として地下が注目される一方で、都市部への機能集中から浅層部の既設構造物の輻輳化が進んでいる。また、地価の高騰により工事用地の確保が困難となり、シールド工法はその施工を、大深度・長距離化により対応する必要に迫られている。一般的に、大深度・長距離施工では、作業員の入出坑や資機材の搬出

入の点で作業効率の低下を招きやすく、このためシールド工法を構成する各作業の効率を向上させ、工費、工期を削減・短縮することが不可欠となってきている。シールド工法における自動化は、自動測量や方向制御といったシールド機の掘進中の動きを自動化するものと、セグメント組立などの付随する作業を自動化するものに大別できる。シールド工法の主な作業の自動化の段階を表-1に示す。

シールド工法における重要な自動化技術の一つである方向制御は、ファジィ理論やカルマンフィルタなどの理論を応用した制御等が試みられているが、今回、当社で開発したシステムは、人工知能やエキスパートシステムの研究に用いられる論理型言語のプロログ（PROLOG：PROgramming in LOGic）を使用したリアルタイムエキスパートシステムである。このシステムは、熟練技術者の持つ経験や直感などといった曖昧性の強い知識を制

表-1 シールド技術の自動化の段階

シールド技術の自動化の段階	自動化された主な技術	備 考
I 開発済み (適用事例は多い)	自動測量	レーザ方式 ジャイロ方式 画像処理方式
	泥水管理・処理	泥水物性管理システム 自動処理プラント
	同時裏込注入	注入圧管理 注入量管理
	施工管理システム	統合型管理システム 故障診断システム 自己診断システム
II 開発中 (適用事例は少ない)	方向制御	AI(人工知能) ファジィ理論 カルマンフィルタ理論
	セグメントの自動運搬・自動組立	ボルト・ナット巻き手 チェックピン巻き手 コッター式巻き手
	シールド機前方の地中探査 排出土の自動運搬	前方探査レーダ 切羽崩壊探査システム 切羽目視システム 排土ポンプの自動運転 運搬台車の自動運転
III 未着手	レール等の設備の延長・撤去 2次覆工	

* ONISHI Tsuneyasu

(株)竹中土木技術開発本部

** HANAMORI Yuji

(株)竹中土木技術開発本部

*** SAKURAI Hiroshi

(株)竹中土木技術開発本部技術開発課長

**** MIKAMI Tadaso

(株)竹中工務店技術研究所主任研究員

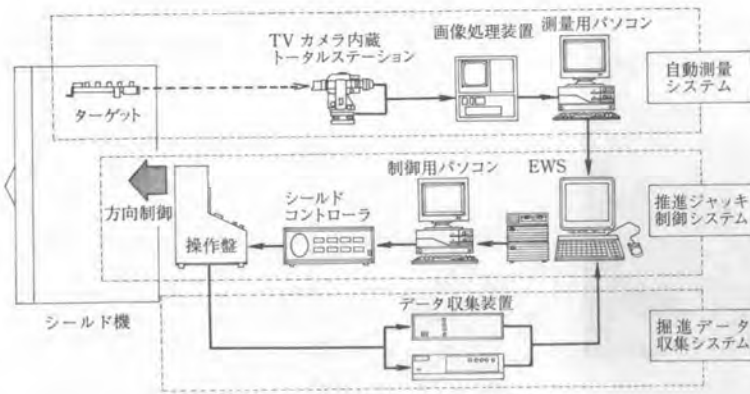


図-1 方向制御システムの全体構成

御情報として取込むことにより、適切な制御を実現している。

3. 方向制御システムの構成

本システムは、以下のサブシステムにて構成される。

- (a) 自動測量システム
- (b) 掘進データ収集システム
- (c) 推進ジャッキ制御システム

システムの全体構成を図-1に示し、それぞれのシステムについて以下に述べる。

(1) 自動測量システム

自動測量システムは、シールド機内に設置する測量用ターゲット、後方のセグメントに設置する検出装置 (TVカメラ内蔵測距測角儀;以下、トータルステーション) および計測室に設置する計測演算装置 (画像処理装置、測量用パソコン) によって構成される。シールド機的位置および姿勢角は、3点の発光ダイオード (以下、LED) を正三角形に配した測量用ターゲットをTVカメラで撮影し、その画像を画像処理して得た3点のLEDの相互位置関係とトータルステーションにて得た測距・測角値を用いて算出する。機内に設置された測量用ターゲットを写真-1に、後方のセグメントに設置されたトータルステーションを写真-2に示す。

(2) 掘進データ収集システム

掘進データ収集システムは、これまでは人力により計測および収集されてきた施工情報を自動的に計測・記録する機能を有している。本システムは、シールド機内および後方台車に設置する各種センサ、データ収集装置および計測室に設置するワークステーション (推進ジャッキ制御システムと共用) によって構成される。坑内の計測台車を写真-3に示す。

(3) 推進ジャッキ制御システム

推進ジャッキ制御システムは、自動測量システム、掘進データ収集システムで得られたデータを解析して、シールド機が計画路線に沿った掘進を行うように推進ジャッキの制御を行うシステムである。本システムは、計測室に設置するワークステーション、坑内計測台車上に設置する制御用パソコンおよびシールドコントローラ



写真-1 測量用ターゲット

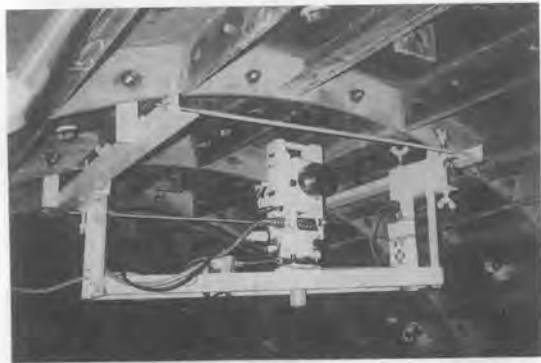


写真-2 トータルステーション



写真-3 坑内の計測台車



写真-4 計測室全景

にて構成される。計測室を写真-4に示す。

4. シールド機の方向制御手法

本システムの方向制御手法は、シールド機の方向制御に大きく影響する要因を、以下の三つに大別して方向制御のための判断材料とし、システム内にそれぞれの知識ベースを構成している。

- (a) 軌跡パターン
- (b) シールド機の現在位置と修正量
- (c) シールド機の姿勢角

それぞれの要因について以下に述べる。

(1) 軌跡パターン

測量システムで得られる任意の2点での計画路線からの変位量を直線で結ぶと、その直線と計画路線との相対的な位置関係は、表-2に示したとおり8種類に分類することができる。本システムでは、これを『基本パターン』と定義し、この基本パターンにてシールド機の挙動を表すこととした。

方向制御を行うための基本情報として、連続する三つの基本パターンを組合せたものを用いることとし、これを『軌跡パターン』と定義した。この軌跡パターンを水平方向、鉛直方向に個別に求めることで、これまでのシールド機の軌跡を把握し、また、今後の挙動を予測することとした。基本パターンと軌跡パターンの一例を図-2に示す。

(2) シールド機の現在位置と修正量

計画路線から離れたシールド機を計画路線に近づける場合、一般的に短い区間で急激に修正すると、蛇行、湾曲を起しやすく、出来形の品質にも悪影響が生じる。本システムでは計画路線からの変位量の大きさに応じて修正量に重みづけを行うために、計画路線からの距離に応じて設定する複数の範囲（以下、エリア）を設けている。このエリアの個数と幅は計画路線に対する管理限界

表-2 基本パターン

パターン No.	パターンの形状 A点掘進方向→B点	A点、B点の位置関係		
		A点	B点	A点とB点
①		$A \geq 0$	$B > 0$	$A < B$
②		$A \leq 0$	$B < 0$	$A > B$
③		$A > 0$	$B < 0$	$A > B$
④		$A < 0$	$B > 0$	$A < B$
⑤		$A > 0$	$B > 0$	$A > B$
⑥		$A < 0$	$B < 0$	$A < B$
⑦		$A \geq 0$	$B \geq 0$	$A = B$
⑧		$A < 0$	$B < 0$	$A = B$

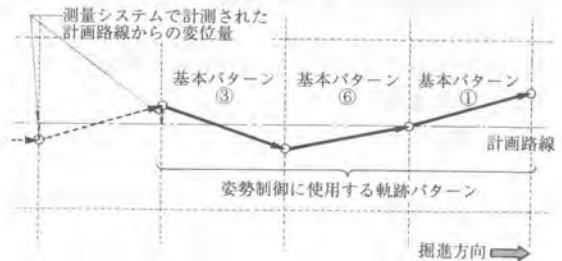


図-2 軌跡パターン

値などをもとに設定する。本システムの基本的な修正手法を次のように設定した。

- (a) 軌跡パターンが計画路線から離れる傾向にある場合には、計画路線に平行になるように制御する。
 - (b) 軌跡パターンが計画路線から平行あるいは近づく場合には、現在のエリアから計画路線に近いエリアへ移るように修正量を設定する。
 - (c) 軌跡パターンが計画路線に対して近づく場合で計画路線を越えそうな場合は逆方向の修正を加える。
 - (d) シールド機が計画路線に近いエリア①にある場合には、そのままの位置を掘進するように制御する。
- エリア別の修正法の一例を図-3に示す。

(3) シールド機の姿勢角

シールド機のピッチング角およびヨーイング角は、シールド機の水平、鉛直方向の動きに対応しており、姿勢角の変化は計画路線からの変位量の変化に先だって発生するのが一般的である。本システムでは自動測量システムにより、常時シールド機の姿勢角を計測しているので、その変化状況から今後のシールド機の挙動をいち早く予測することが可能である。したがって本制御手法では、シールド機の姿勢角に変化が生じた場合、その変化

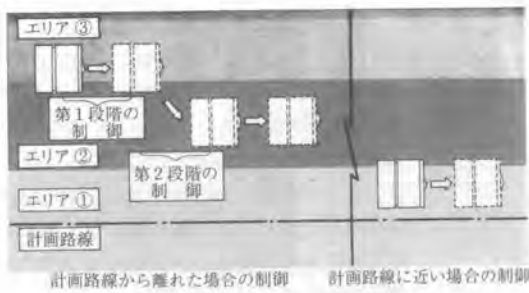


図-3 シールド機のエリア別修正法

がシールド機の今後の掘進軌跡に影響するという考え方のもとに、方向制御のための修正方向と修正量に姿勢角の変化を加味している。

5. システムの知識ベースと学習機能

方向制御システムは、論理型言語プロログを用いた一種のリアルタイムエキスパートシステムを基本としている。本システムは、各サブシステムより得られたデータを用いて実行した方向制御の結果から制御の良否を判定し、必要に応じて知識ベースを自動的に更新する機能(以下、学習機能)を有している。システムの知識ベースと学習機能について以下に述べる。

(1) ソフトウェアの基本構造

本システムのソフトウェアの基本構造は、

(a) 知識ベース内の知識を用いて方向制御のための推論を行うアルゴリズム(以下、推論エンジン)

(b) 方向制御に関する知識の集積(以下、知識ベース)を核として構築されている。

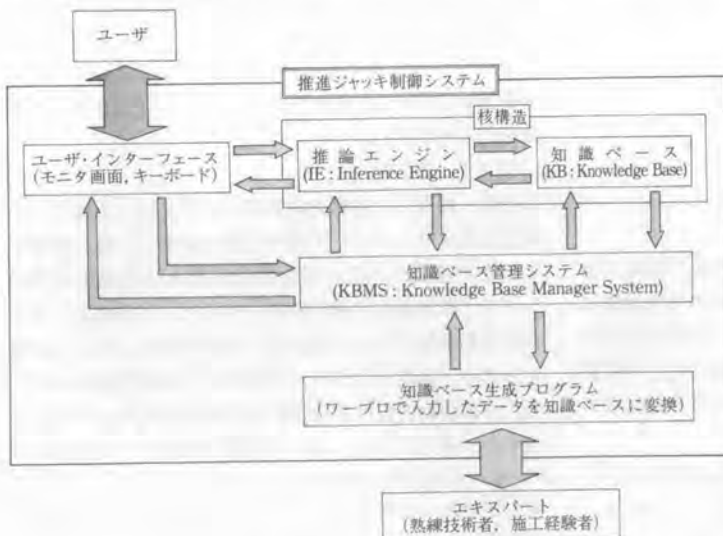


図-4 ソフトウェアの基本構造

推論エンジンは、方向制御のための知識を効果的に利用するメカニズムで、装備された推進ジャッキ本数などと言ったシールド機の個々の仕様に影響されない。知識ベースは、方向制御のための知識を一定の形式にもとづいて蓄積したものである。

本システムの知識ベースの構成は基本となる修正量の知識ベース、修正量を補正する知識ベースおよび使用するジャッキパターンの知識ベースなどで、それぞれが独立して存在している。ジャッキパターンなどに関する一部の知識ベースは、対象となるシールド機の仕様(装備されるジャッキ本数など)により異なるが、本システムの知識ベースは、パソコンで使用可能なワープロを用いて、所定の書式でデータを入力することで作成することができる。作成されたデータは、知識ベース生成プログラムでプロログ形式に変換されるので、知識ベース構築のための特別な技術や知識を必要としない。ソフトウェアの基本構造を図-4に示す。

(2) 最適修正パターン

本システムは、最も適した方向制御を行うために、知識ベースが学習する機能を保有する。この学習機能は、制御の結果に応じて知識ベースを更新するもので、これを行うために「最適修正パターン」と言う概念を定義した。最適修正パターンは制御の有効性を判定する基準パターンで、知識ベース内に軌跡パターンとエリアに応じて設定される。有効性の判定は、新しく得られた基本パターンが最適修正パターンに一致するか否かでいい、一致しない場合には、新しい制御量の知識を生成して知識ベースに追加する。

例えば図-5では、現在までの軌跡パターンが1-1-7で、計画路線からの変位量がエリア②に属しているため次の掘進工程では、最適修正パターンが7(表-2参照)であることを示している。その後の掘進で得られた基本パターンが7の場合、制御方法が適正であると判定して現状の知識を用いるが、基本パターンが7とならない場合には新しい知識が生成・追加される。

(3) 知識ベースの学習機能

知識ベースの中の知識は、スタティックモードとダイナミックモードの二つのモードに区別される。スタティックモードの知識は、初期状態の知識ベースで、ダイナミックモードの知識は、知識ベースにもとづいて実行した制御の効果を判定し、必要に応じ

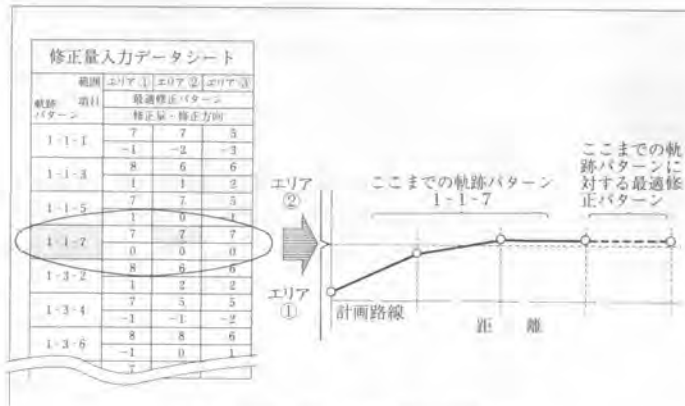


図-5 軌跡パターンと最適修正パターン

表-3 工事概要

施工名称	五日市地区下水道築造 1-37 工事
施工場所	広島市佐伯区築々園地内
発注者	広島市佐伯区役所
施工方法	泥土加圧式シールド工法
掘進延長	492.70 m
マシン外径	φ3,480 mm
ジャッキ本数	80 t/m ² ×14 本
ジャッキ形式	全ジャッキ追従式
地質	シルト混じり砂
自動掘進延長	170.25 m (227 Ring)

- nonotify
- syusei (dynamic, heave, 6, 2, 6, 8, 8, 6, -1.5, 1.0, 1).
- syusei (dynamic, sway, 3, 4, 5, 7, 7, 5, 2.0, 1.0).
- syusei (dynamic, heave, 6, 2, 6, 8, 8, 6, -1.5, 0.5, 1).
- syusei (dynamic, sway, 3, 4, 5, 7, 7, 5, 1.5, 1, 0).
- syusei (dynamic, heave, 2, 6, 2, 8, 8, 6, 1, -1.5, 2).
- syusei (dynamic, sway, 1, 3, 4, 7, 5, 5, -1.5, -1, -2).....d
- syusei (dynamic, sway, 1, 3, 4, 7, 5, 5, -2.0, -1, -2).....c
- syusei (dynamic, sway, 1, 3, 4, 7, 5, 5, -1.5, -1, -2).....b
- syusei (dynamic, heave, 6, 2, 6, 8, 8, 6, -1, 0.5, 1).
- syusei (dynamic, sway, 5, 1, 3, 8, 6, 6, 0.5, 1, 2).
- syusei (dynamic, sway, 5, 1, 5, 7, 7, 5, 2.0, 0, -1).
- syusei (dynamic, sway, 5, 1, 5, 7, 7, 5, 1.5, 0, -1).
- syusei (dynamic, heave, 6, 6, 1, 0.5, -1).
- syusei (dynamic, sway, 7, 1, 0.5, -1).
- syusei (dynamic, sway, 7, 5, 1, 0, -1).
- syusei (static, sway, 7, 7, 7, 0, 0, 0).
- syusei (static, sway, 1, 3, 2, 8, 6, 6, 1, 2, 2).
- syusei (static, heave, 1, 3, 2, 8, 6, 6, 1, 2, 2).
- syusei (static, sway, 1, 3, 4, 7, 5, 5, -1, -1, -2).....a
- syusei (static, heave, 1, 3, 4, 7, 5, 5, -1, -1, -2).
- syusei (static, sway, 1, 3, 6, 8, 8, 6, -1, 0, 1).
- syusei (static, heave, 1, 3, 6, 8, 8, 6, -1, 0, 1).

図-6 知識ベースの変更状況

て知識ベース内に自動的に生成・追加される知識である。ダイナミックモードの知識は、次からの方向制御に学習結果が反映されるように、知識ベース内で最優先で検索される部分に追加される。図-6において、学習機能により知識ベースに自動的に生成・追加された知識の一例を示す。

軌跡パターンが1-3-4、シールド機の先端位置がエリア①にある場合、知識ベースの基本修正量(スタティックモード)は-1である(図-6, aに該当)。方向制御中の学習機能により、知識ベース内のダイナミックモ

ドの知識が生成・追加される(図-6, b~d)。このうちdが最も新しく追加された知識である。基本修正量の変化を見ると、b~cでは増加しているが、dでは再び減少していることがわかる。これはシステムによる方向制御の有効性の判定結果や周辺地盤の状態、シールド機の癖といった不明瞭な要因が学習機能により知識ベースに適切に反映していることを示している。

6. 実施工への適用結果

本システムは、これまで2箇所の作業所にて適用されている。方向制御システムを適用した工事の概要と適用結果について以下に述べる。

(1) 工事概要

本システムを適用した工事は下水道管渠築造工事で、仕上がり内径φ2,600 mmの雨水管を泥土加圧シールド工法を採用して施工された。工事概要を表-3に示す。

(2) 適用条件

本システムはシールド機の方向制御のインターバルを任意に設定できるが、本工事では方向制御のインターバルを1リング(セグメント幅:75 cm)当たり25 cmごととした。また、ピッチングの大きさやジャッキストロークの差を考慮したジャッキパターンの調整を10 cmごとに行った。

(3) 適用結果

実施工における方向制御の結果を以下に示す。手動運転区間と自動運転区間の、シールド機先端における計画路線からの変位量の度数分布を図-7および図-8に、手動運転区間と自動運転区間のシールド機先端の掘進軌跡を図-9に示す。

① 正確性

今回、開発した自動方向制御システムは、実施工への適用結果より、シールド機の位置・姿勢を正確に制御することが確認された。手動運転区間と自動運転区間のシールド機先端の位置の度数分布より、方向制御システムが手動運転に対して同等以上の制御を行っていると考えられる。掘進中のシールド機先端の掘進軌跡においても、自動運転区間は手動運転区間の掘進軌跡と比較して遜色ない結果であり、かつ管理限界値内(水平方向±80 mm、鉛直方向±50 mm)におさまっており、十分な実用性があると考えられる。また、セグメントの出来形(最終的に組上がったセグメントの位置)についても、問題ない仕上がりであることが確認されている。

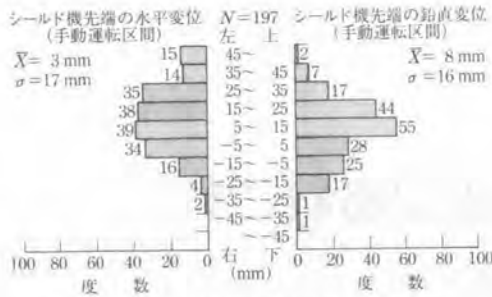


図-7 シールド機先端の掘進軌跡 (手動区間)

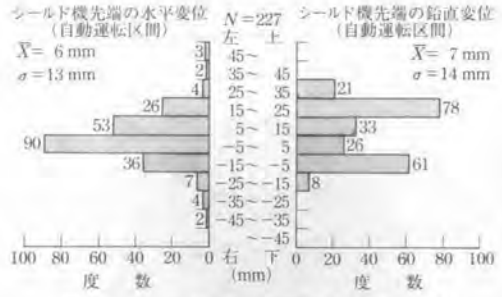


図-8 シールド機先端の掘進軌跡 (自動区間)

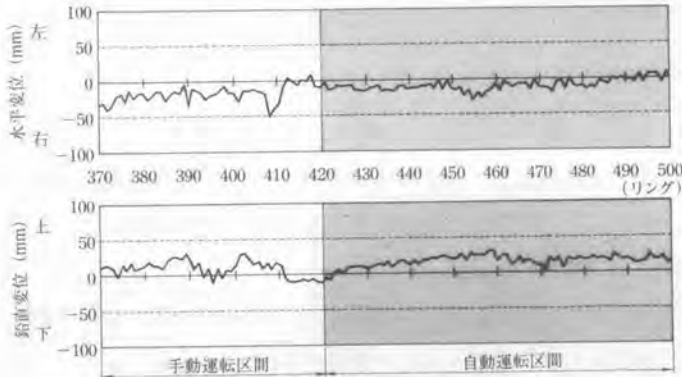


図-9 シールド機先端の掘進軌跡 (手動区間～自動区間)

常に稼働することも確認されている。

7. おわりに

今回の実施工への適用結果より、本制御システムの制御手法がシールド機の方向制御といった、主観的で比較的曖昧性の強い事柄を制御する一手法として非常に有効であることを確認することができた。今後、実施工のデータを積重ね知識ベースの充実を図ることによって、あらゆる施工状況に対応でき、熟練技術者に匹敵する、より有効なシステムを確立できるものと考えてい

② 適応性・迅速性

本システムが有している学習機能により、実施工において刻々と変化する新たなデータと、知識ベース内の知識に基づいて実行した制御の結果を判定し、必要に応じて自動的に知識ベース内の知識の更新・蓄積・検索が繰返されることが確認された。また、掘進作業中でのデータの演算、推論および機器の制御に要する時間は極めて短時間であり、掘進作業への影響は認められなかった。

③ 操作性・耐久性

今回の工事において、方向制御システムの機器の取扱いおよび運転操作は容易であることが確認された。また、高温、多湿のシールド坑内において、長期間にわたり正

る。また、方向制御以外の掘進管理についてもエキスパートシステムを構築して、シールド工事の自動化、トータルシステム化を図ってゆく予定である。

最後に、本システムの実施工適用にあたりご協力頂いた関係各位に深く感謝の意を表します。

＜参考文献＞

- 1) 三上他, 『シールド自動測量システムの開発』, 竹中技術研究報告, 第40号 (1988)。
- 2) 大西他, 『シールド掘進機の姿勢制御システムの開発』, 第2回建設ロボットシンポジウム予稿集 (1991)。
- 3) 最新のシールドトンネル技術編集委員会編, 『ジオフロントを拓く最新のシールドトンネル技術』。

ずいそう



ゴルフあれこれ

志村 肇

「お客さん！はいっちゃったわよ！」と先に歩いて行ったキャディーが叫んだ。「本当かい」と大声で答えたが、まさかと言う思いも半ばして、それでも胸が熱くなるような感動を抑えてグリーンに走り寄った。平成2年1月27日東京商工会議所の学友会のコンペにおいて、初めてホールインワンを経験した時のことである。

場所は千葉カントリークラブ梅郷コースの13番ホールであった。ボールはピンが少し傾いていたため、ピンとカップの縁に挟まれて半分程顔を出した状態で止まっており、ティーグラウンドからはグリーンの前方が少し盛り上がっていたため、かなりグリーンに接近しないと見えない位置にあった。今年でゴルフを始めて33年になる。従って30年にして、初めて味わった感激であった。月に平均3回コースへ通ったとして30年で約1,000回。その中でホールインワンのチャンスの持てるショートホールは4,000回程ある。私にとって確率4,000分の1の出来事でもあった。

私がゴルフを始めた昭和34年、日本経済は漸く神武景気後のナベ底状態を脱し、岩戸景気へ向かって走り始めた時であり、その後池田内閣の所得倍增計画を目指して突っ走っていく。言わば今日の我国の経済的基盤が出来上りつつあった時である。

コースへ出て青い芝生を踏み太平洋を眼前に眺めながら初めて回った大洗カントリークラブでのプレーは今でも昨日のことに思い浮かべることが出来る、一度で私をゴルフの虜にしまったコースである。

その後我国は40年の不況期を乗り越え、戦後最長といわれた、いざなぎ景気を経験し、第1次、第2次オイルショックを挟んで10数年間の経済の低成長期を経て、今日のいざなぎ景気を凌駕するという大型景気を満喫できる経済大国へと発展した。その間ゴルフ場の数は全国的に大增設され、ゴルフ人口も当時とは比較にならぬ程増加し、ゴルフは本当の意味での庶民のスポーツへと発展した。人々のゴルフに対する考え方も大分変わってきた今日この頃である。

ゴルフで私をご一緒させて頂いた方々も大変な人数になる。多士済々の方々と面識を得られたのもゴルフの持つ功德の一つである。ゴルフを通じて体得した教訓も数限りない。ラウンド

中にはその人の色々な性格もでる、良い面も悪い面でもある。

ゴルファーにとって最も大切な事の一つに、マナーがある。最近プレーの遅い人が目につく。ホールを一つ空けても平気で自分のペースを変えようとしない、これはゴルファーとしては落第である。まあ不満を言えば切りがないが、最低のマナーだけは守って貰いたいものだ。ゴルフも趣味でやるのであるから、余り堅苦しいのも困る。やっぱり何事も程々と言う所であろうか。

ゴルフの面白さの一つにベットがある。方法はいろいろあるが、最近ではかなり傑作のものもあり、金額が適当であればゴルフの楽しみを倍加する。チョコレート1枚足らずの金額のやりとりで大の男が目の色を変えてゴルフに熱中するなどは、チョット他には見られない珍現象ではなからうか。常連との賭はハンデもあり取ったり取られたりで、一方的になることはまずありえない。たとえヴィギナーでもハンデがあるので、ハンデに挑戦すれば勝てるということ、先ず相手に勝つことよりハンデに勝つという事、それがゴルフの上達に欠かせない事でもあるのだが結果として賭に勝つということになる。

頭の中で考えればゴルフの勝負はそんなことで決まるが実際にはそんなにうまく行くものではないのだと言う事は、ゴルフをおやりになる方なら誰でもご存知の通りである。プレイヤーは極端に言えば18ホールを回るのに同じ条件でボールを打つ機会は一度もない。これがゴルフの難しさであり楽しさでもある。その他その日の体調によっていつものショットが打てない、天候に左右される、ハンデに挑戦すれば良いとは言いながら同伴競技者のスコアを気にしないでプレー出来る人は余程の人物である。相手のショットの好悪により、自分のショットが影響されるのは、プロ、アマを問わずである。メンタルなスポーツと言われる所以である。また、距離の測定とその時の天候に併せたショットを確実にするためには、記憶力が必要であり、更にそれを判断して実行に移す決断力が要請される。まあ掲げれば切がないが、ゴルフとはそんなものだろう。

最近少しゴルフが分かり掛けてきた。これは言葉ではうまく言い表せない。強いて言えばゴルフを楽しむことが少しずつ出来るようになってきたと言うことか。来年私も還暦を迎える。最近では還暦と言っても漸く大人の仲間入りが出来る程度のこととなったが、これからはゴルフも大人のゴルフをするよう心掛けたい。

ホールインワンは、或る意味でゴルフをやる者にとって勲章の一つであると思うが、多分に運に左右される。幸い私は運に恵まれて勲章を頂いた。これで終わりではつまらない。私にゴルフを続けるもう一つの目標があるエージシューターになることである。出来れば生涯に一度で良いから是非やってみたい。それが私のゴルフの総仕上げと考えてこれからもゴルフを続けていきたいと思っている。何年掛かるかな？現在私のハンデは15である。

ずいそう



蝶

熊倉 勉

たまたま、NHKのモーニングワイドサンデーを見ていたら、今年4月に発足した日本昆虫協会の奥村会長が、アナウンサーと対談しており、昆虫協会の発足の主旨を話されていた。子供達の昆虫採集の姿は最近トント見られなくなったが、かつて昆虫採集は子供にとって健康的で楽しいものであった。子供達に自由に採集をさせ子供の眼を昆虫を通して「自然」に関心を持たせよう、自然に関心を持たせるのに昆虫採集が極めて優れた方法であるという事を主張なされていた。テレビの放映を見ながら私は突然40数年前にタイムスリップしていた。

燦々と輝く陽光のもと、むせ返るような草花の匂、樹木のざわめきの中で、ただひたすらに捕虫網を振り回していた子供の頃に私の想いは飛んだ。蝶と私の出会いは小学生の時にさかのぼる。近所の小学校の校長先生が昆虫学の大家であった。妖しいばかりの美しい外国の蝶を頂き、又、先生の新種発見、命名した蝶の記載されている昆虫図鑑を見せてもらい、胸を轟かしたものであった。

北海道で最も美しい蝶として、私はルリタテハ、オオムラサキをあげたい。ルリタテハは、翅の開張65mm位、翅は一様に黒色で前後翅を通じて顕著なルリ色の帯紋があり前翅の前縁に白紋がある。陽光の方向により神秘的に美しく輝く蝶である。このルリタテハを採集した時の興奮は未だ忘れていない。この蝶は飛翅が速く、人の気配に敏感な蝶であり、北海道では個体数の非常に少ない種類である。飛翅しているこの蝶を発見しただけでも心の高ぶりを感じたものである。千載一遇の好機に恵まれて、捕虫網を降り下ろす時の決断、捕虫網に捕らえてからの気持ちの高ぶりを抑え、翅を傷めないよう鱗粉を落とさないよう細心の注意を払って、胸部を指でゆっくり締め圧殺する。宝物を扱うように三角紙に仕舞込み、存在を確認するため紙の上からそっと撫でてみる…。収集マニヤならこの気持ちは通じるでしょう。

私の昆虫との関わりは小中高校まで続いた。北海道のみならず全国の蝶もマニヤ同志の交換により収集しその成果は、かなりのものであったと自負している。

蝶について若干紹介してみたい。国旗、国家、国花があるように蝶にも国蝶がある。それは

オオムラサキである。大型の蝶で翅の開張は100 mm～120 mmにも達し、黒色の地に中央部が紫色で、白色・黄色の斑点があり日本で最も美しいといわれている。日本蝶類図鑑等によると北海道には札幌市、小樽市周辺しか生息しないとされているが、私は40年前大雪山層雲峡の小函で、成体が群発生して乱舞しているのをこの眼で確認し捕獲もしている。又、旭岳の山頂でオオムラサキがユラユラ舞っていたのも確かに見た。

蝶にも生態学・形態学・分類学等があり、それぞれに諸学説があって研究者の見解の相違もあるという。かつて学会に発表された「脱皮・変態コントロールをする昆虫の脳ホルモンを解明」という論文はノーベル賞にも匹敵する発見であるという。格好をつけるわけではないが、蝶の世界も奥深い世界なのである。

私は高校当時のクラブ活動で生物部に所属していた。生物部は夏にはキャンプ、海水浴や登山をよくしたため女生徒には人気の高い部であった。昭和26年夏、私が2年生の時大雪山登山を2泊3日の行程で行った。黒丘の頂上までは5時間以上かかったが、体力のない女生徒は遅れに遅れた。末端を受けもった上級生の3年生男子は弱った女生徒に、後々までいわれた献身的な奉仕をしたという。当時、戦後の学制の変革時であり、我々の上級生は旧制最後の中学校女学校入学者であって、初めての男女共学であったためかそれは男女間の仲がよかったものである。当時の黒岳の石室は外壁の下端が崩れていた。このため、7月末でも、夜間は冷たい空気が外より刺さり込んで来た。石室の中は仕切りがなく、男女生徒が同室で混眠であった。3年生の女生徒はあまりの寒さに耐えかねてか、下級生の我々男子生徒が呼び寄せられ、背中に回り密着風避けにさせられた。不思議な事に3年生男子がどこにいたのか記憶にない。話は横道にそれてしまったが…。

大雪山系は国立公園であり、このため当然動植物の持ち出しは厳しく禁止されていた。私は高山蝶で天然記念物であるアサヒヒョウモン・ダイセツタカネヒカゲ・ウスバキチョウの三種類の捕獲を狙っていた。高山植物の咲き乱れるお花畑で、山道で監視人の眼を避けながら、帽子でもって蝶を叩き落し捕獲に成功した。三種類ともである。もう時効であろうが若気のいたり赤面して告白する。蝶は監視人から逃れるため、女生徒がハダ身に付けて下山してくれたが、誰だったのだろうか、忘却の彼方になってしまった。

テレビ放映後、蝶採集への郷愁が彷彿として湧きあがり、さっそく日本昆虫協会に入会の手続きをとった。これからの人生、捕虫網をもって、自然の中を歩きまわるのも、又、楽しからずやである。

JCMA

第41回海外建設機械化視察団報告

インターマツト'91ほか



まえがき

第41回海外建設機械化視察団は、平成3年5月20日～6月2日の日程でパリで開催された欧州3大建設機械展示会の一つであるインターマツト'91の視察およびフランクフルト空港拡張工事現場、スウェーデンのVMEエスキルチューナ建機工場、チューリッヒ地下鉄等の視察を目的に14日間の日程を終え無事帰国した。ここに視察概要を報告する。視察団参加者を表-1(写真-1参照)に旅行日程を表-2に示す。



写真-1 視察団参加者 (INTERMAT 会場)

表-1 視察団参加者名簿 (順不同, 敬称略)

[団長] 中島 淳治	ゼムコインターナショナル	高田 薫	九州建設機械販売
[副団長] 阿部 忠	日本建設機械化協会	岬 友義	中電技術コンサルタント
真田 稔	日本パイオニア	山影 誠	建設機械化研究所
市坪 秀一	新井組	日向 正	同上
多田 文克	小松製作所	泉 二男	イズミ送風機
原田 康孝	大林道路	泉 静江	同上
谷口 惺	竹中工務店	佐野 雄二	建調神戸
村上 幹夫	日本舗道	杉山 喬	高橋エンジニアリング
畠山 弘	佐藤建設	佐々木智彦	東洋運搬機
山下 修	筑豊製作所	田中 康博	三菱自動車工業
宮本 彰	松本建設	小松原得行	同上
鎌田 幸明	北陸建設弘済会	西村 悟	小松製作所
小林 勝吉	同上	[添乗員] 原田 勝喜	明治航空サービス
辛島 敬明	九州建設機械販売	計 27名	

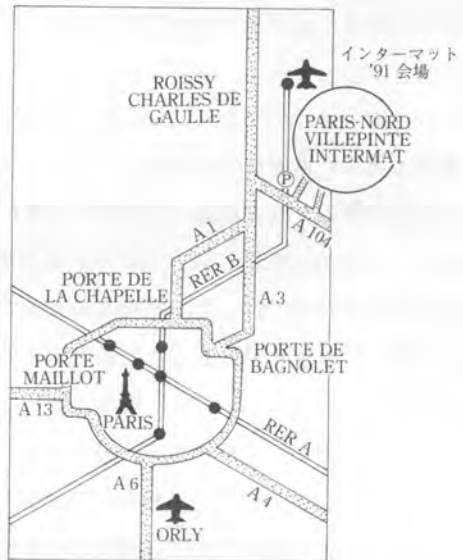


図-1 会場の位置



図-2 会場内配置

インターマツト'91

前回('88)からINTERMATと改称され規模も大幅に拡大されたが、今回は東欧諸国からの初参加もあって展示場面積も約20%拡大され、ほぼその部分が新しい出

品会社に割当てられ、世界最大クラスの建設機械類の展示会となった。場所はパリ北東部の郊外で、シャルルドゴール空港から車で5分、パリ中心街から車で30分、駐車場へは高速道路が直結、パリ中心および空港へと直通も結ばれ、交通手段に特段の配慮が感じられた。

会場の位置および会場内配置は図-1、図-2に示すとおりであり、また、概要は次のとおりである。

- ①会場：Paris-Nord Villepinte
- ②期間：1991年5月23日～5月29日(7日間)
- ③入場者数：外国からの3万人を含む、約13万人
- ④出品会社：1,300社
- ⑤参加国：28ヵ国
- ⑥展示場面積：総面積 27万m²
 屋内展示場 16.5万m²
 屋外展示場 6.5万m²(写真-2参照)
 デモ会場 4万m²

展示ホールの構造、機能は幕張メッセとほぼ同じであるが、各ホールの規模が5割ぐらい大きく全体では2倍以上の規模になっている。特に、最後にできたホール6は最も大きく、今回の会場全体の3分の1以上を占めている。各ホールは放射状に配置され、ホールの中はもちろん、各ホールの間にまで大型トレーラが貨物を搭載したまま進入し、ホールへは3方から展示品を搬入できるよう配慮されている(写真-2参照)。

各会場の主な展示品は次のとおりである。



写真-2 INTERMAT 屋外会場状況

ホール3：コンクリート、土工、道路、クラッシング
 ホール4：交通施設、コンクリート、土工、クラッシング

ホール5：土工、道路、アタッチメント、クラッシング

ホール6：土工、ドリル、リフト、アタッチメント、足場、型枠

屋外：クレーン、ドリル、コンクリート、足場、型枠

デモ会場は200～300人収容の仮設雑段が2個所に配置された会場で、4つの企業グループ(①ハノマージェ-小松、②フィアットアリス-日立、③VME、④JCB)が

表-2 旅行日程

日数	日付	発着時/滞在地	現地時間	交通機関	摘 要
1	5月20日(月)	東京(成田)発 フランクフルト着	14:05 19:00	LH 711	ドイツ航空直行便でフランクフルトへ(フランクフルト泊)
2	21日(火)	フランクフルト		バス	土木工事現場視察(フランクフルト泊)
3	22日(水)	フランクフルト発 パリ着	08:50 10:00	LF 1782	(パリ泊)
4	23日(木)	パリ		バス	5/23～29 インターマット国際土木建機展見学(パリ泊)
5	24日(金)	パリ		バス	インターマット国際土木建機展見学(パリ泊)
6	25日(土)	パリ		バス	インターマット国際土木建機展見学(パリ泊)
7	26日(日)	パリ		バス	終日、市内視察(パリ泊)
8	27日(月)	パリ発 ストックホルム着	11:40 14:05	SK 574	航空機にてストックホルムへ移動(ストックホルム泊)
9	28日(火)	ストックホルム		バス	終日、エスキルチューナの建機メーカー視察(ストックホルム泊)
10	29日(水)	ストックホルム発 チューリッヒ インターラーケン着	12:00 14:35	SR 411 バス	航空機にてチューリッヒへ、その後バスでインターラーケンへ(インターラーケン泊)
11	30日(木)	インターラーケン発 チューリッヒ着		バス	アルプス山岳鉄道視察、夕方、チューリッヒへ(チューリッヒ泊)
12	31日(金)	チューリッヒ		バス	午前：地下鉄工事現場視察 午後：市内視察(チューリッヒ泊)
13	6月1日(土)	チューリッヒ発 フランクフルト フランクフルト発	14:40 15:50 17:20	LH 1863 LH 710	航空機にてフランクフルト乗換えて一路帰国の途へ(機中泊)
14	2日(日)	東京(成田)着	11:40		

華麗なデモを見せていた。デモンストレーションは演技もさることながらB.G.M.にクラシックあり、モダンジャズありで、間奏曲には雅楽を使うなどラテン民族の面目躍如たるものがある。

特に目立ったのはJCBのデモであり、軽快なリズムに乗って踊る建機はサーカスでも見ているような気分で観衆を楽しませてくれた。今回のデモの全体的な印象は演出が非常にうまく、建機のデモも随分変わってきたものであると感心させられた。

次に、展示機械の主なもの、特に気がついた点を以下に述べる。

◎出展数の多い上位会社：Casapoclain, JCB, Liebherr, 小松ヨーロッパ, 神戸製鋼, 古河機械, クボタ, VME, Bomag, Dynapac, Tadano, Krupp

◎出展数の多い機械：クローラ式パワーショベル, ホイール式パワーショベル, ホイールローダ, バケットローダ, ロードローラ, タイヤローラ, 振動ローラ, クラッシュ&ミル, ドリリングマシン, オールテレークレーン, 大型リジッドダンプ, アーティキュレートダンプ, 高所作業車, トラックミキサ車, コンクリートポンプ車
パワーショベル

建設機械の中で最も展示台数と機種が多く目立つ存在がパワーショベルであった。今やパワーショベルが最多需要建機であることを裏付けていた。国別においては日本関連製品が特に目立っていた。しかし、今展示会で従来と異なっていたのは、日本製品の輸出品ではなく、ヨーロッパでの現地生産品が増えてきたことである。

小松がKUK ((英) Komatsu UK Ltd.), 日立がFiat-Hitachi (伊), 古河が古河-Equipment (仏)での生産機種を多数展示していた。これは貿易摩擦を考慮した日本メーカーの現地生産が徐々に根付いてきたことの現われであろう。また、シリーズも小松がアバンセをdash-5と変更した例で見られるように各社日本国内とは変えていた。

展示最大機種はLiebherrのR 992 (135t, 575 kW)であった。従来はメーカーの威容を誇示するため大型機種を各社こぞって展示したもののだが、情勢の変化であろう。メーカーの取組姿勢にも変化が見られ、需要の多い40tクラス以下での新製品の展示が目立った。また、ヨーロッパでの需要を反映してかホイール式パワーショベルの展示が多いのも特徴的だった。また、この機種は使われ方においてより汎用性が求められるので、それに対応して2ピースブームタイプの4節リンク、側溝掘りリンク、アームのテレスコピック、スライダブーム等従来の3節インクとは異なった作業機を装着し、かつバケットのクイックヒッチを可能とした機種が多く展示されていた。

また、ミニパワーショベルの展示が多かったことも今回の特徴といえるだろう。日本国内で開拓された需要が

今後ヨーロッパ諸国でも展開されるのであろうと思われる。最小の機種として神戸製鋼の超ミニショベル・スーパースコップ(185 kg)はその可愛さゆえに大人気であった。

商品の特徴づけとして各社が最も注力していたのは人間工学的な項目であり、LiebherrのLitranic, O & KのPMS (Pump Managing System), 小松のPEMC (Pump and Engine Mutisl Control System) 等に見られるイーゲーメンテナンス, イージーオペレーションのための新メカトロ制御システムおよび内装, 視界性を含めた居住環境の向上は目を見張るものがあった。

ホイールローダおよびバックホウローダ

パワーショベルの次に目立ったのはホイールローダであった。ホイールローダでの最大機種は小松のWA 700 (68t, 478 kW)であった。パワーショベル同様、大型機種の展示は少なく、むしろ需要の多い10~30tクラスにおいて各社新機種を展示、その性能、機種、居住性を強くアピールしていた。

モデルチェンジ機種はいずれも車格(エンジン出力, 運転整備重量等)をアップしてきており、まだまだパワーと性能の競争が続いていることを証明していた。

バックホウローダでは10t前後のクラスに見るべき新機種が多かった。

ホイールローダ, バックホウローダともオペキャブデザイン, 居住性, 視界性等に関する競争はパワーショベル以上のものがあった。各社とも人間工学的にいろいろ工夫を凝らしており、例えば前後窓のコーナ枠をなくし、曲面ガラスを採用してきた機種も多く見られた。特に人気を呼んでいた機種はホイールローダでは小松のWA 700, VMEのL 150等であり、バックホウローダではCASEの580 Super Kであった。

転圧機械

会場全体の展示スペースの割合から比較すると、大手メーカーDynapac, Bomag, Hammをはじめとして予想以上に広い展示スペースを取り、振動ローラを中心に大型機から小型機まで数多く出展されていた。

全体的な印象として各社ともシリーズ開発の傾向が強いようで、統一デザインによる各シリーズの出展が目についた。大型機械においては、各社ほとんどの機械にキャビンを標準装備しており、加えてROPSを併用装備(Dynapac)している機械も出展されており、居住性, 安全性の向上に対する配慮もさらに進んでおり、中・小型機械同様、大型機に対する対策にも取組んでいるようである。機械の重量別動向としては、大手メーカーから中小メーカーまで1.2~1.7tクラスの搭乗型転圧機械の出展が目立った。

その他、溝工用機械としてトレンチローラの出展が多くほとんどの機械がリモコン操作による機械であり、

この傾向はプレートコンパクタ（大型機）にも取入れられる傾向が強いようである。

今後の動向としては各シリーズ化、居住性、安全性に対する動向および機械の多機能化等注目される点であろう。

ブルドーザ

ブルドーザを展示していたのは小松3機種、Liebherr 2機種、Fiat Allis 2機種、Hanomag 1機種だけであった。一時代前までは建設機械の王者であったブルドーザであるが、メーカー数も少なくなってきた現在でも根強い需要は残っているが、その影は薄くなってしまった。今展示会にCat社の出展がなかったことが一層その感を強くした。

コンクリート機械

コンクリート機械としてはコンクリートミキサ、コンクリート表面仕上機、トラックミキサ、コンクリートポンプなどが展示されていた。

コンクリートミキサはパン型が主流でPemat社、Dic社など多数出展されていた。また、コンクリート表面仕上げ機はNorton社などから展示されていた。

トラッククレーン

主な出展社はTadano, Faun, Krupp, Pingley, PPM, Liebherrで、インターマツ屋外でのクレーン車の展示は約40台で、内訳はオールテレンクレーン27台、ラフタレーンクレーン8台、トラッククレーン4台で70%がオールテレンである。高速道路の普及から走行性能が要求されるものと思われる。

その他

日本では見られない大型システム型枠がHunnebeck社、Meva社、Simpra社、Paschal社等多数出展されており、大変興味深かった。

フランクフルト空港拡張工事現場視察

5月21日、ドイツのフランクフルトにおいてフラン



写真-3 フランクフルト空港増設工事現場視察

クフルト空港の拡張工事現場を視察した（写真-3参照）。

フランクフルトはドイツ中心部に位置し、ヨーロッパを代表する商業都市であり、フランクフルト空港はヨーロッパ各国の空の玄関口として年間乗降客2億7,900万人、飛行回数326,700回（いずれも1990年実績）の収容能力を有する重要な拠点となっている。

拡張の理由として現在のフランクフルト空港は1971年から使われているが、1980年になって2000年のビジョンをもとに空港の拡張計画が持上がり、滑走路は現在の3本で十分であるが、ターミナルは1.5倍に増設することになった。なお、フランクフルト空港はトランジェント客が多いので短い時間に人と荷物を乗換える必要があることから、人はリニアモーターカーで移動し、荷物は地下を通過してベルトコンベヤで流す計画である。これによりフランクフルト空港はロンドンのヒースロー空港を抜いてヨーロッパ1位となる。

今回視察した工事現場は、ターミナル東部の未使用の旧建物を壊し、東ターミナル空港として拡張更新する工事で、総工費20億マルク（約1,600億円）、1989年8月着工し、1994年10月に完成予定のプロジェクトで、ドイツ最大の建設工事現場である。

工事現場は地下掘削と一部建物の建設中であり、現在約2,000人の多国籍労働者（チェコ、ポーランド、ユーゴ、トルコ等）と200t-m級トンポ型タワークレーン16基が忙しく稼働していた。

VME エスキルチューナ建機工場視察

VME エスキルチューナ建機工場は、スウェーデンのストックホルムから約100km離れたスウェーデンスチール工業の伝統的な町エシルスツナにある（写真-4参照）。

VMEグループは、1985年にAB VolvoとClarkの合併企業として形成され、Volvo BM, Michigan, Euclidの頭文字をとってVMEとした。



写真-4 VME エスキルチューナ建機工場

エスキルチューナ工場はVMEグループの生産部門であるVME Industries Sweden AB社の主力工場の一つで、中小型のホイールローダ、エキスカベータローダ、ダンプ等のアクセル、トランスミッションの生産とVolvo BMのホイールローダとエキスカベータローダを生産している。

視察団一行のバスが工場に到着するや社長、工場長をはじめ民族衣装をまとった美女の出迎えを受け、大変感激した。

会社概要説明の後、建設機械のデモンストレーションと、工場内の生産・組立ラインを専用カートに乗車して見学を行った。

デモセンター

広い工場の中には客に見せるためのステージを持ったデモエリアがあり、ホイールローダ、アーティキュレートダンプ、リジッドダンプ等の実演を見せてくれた。

このデモセンターはデモ設備や訪問者の対する施設が完備しており、企業イメージの向上に貢献している。デモにおいては、プレゼンテーションが大変うまく、非常に分かりやすかった。

工場見学

工場見学で特に興味を引いたのは、組立ラインがコンベヤでなくエアで浮かせた運搬台（エアクッションシステム）を使っており、何トンもあるフレームを1人の力で動かしており、作業者の希望でコンベヤ方式は採用していないとのことである。

この工場でも我が国と同様、人手が不足しているとのこととその対応策に苦慮しているように感じられた。

チューリッヒ地下鉄中央駅視察

5月31日、スイス・チューリッヒの地下鉄中央駅を見学した。この駅は、SBBスイス国営鉄道、Sバーン高速電車、高速道路が入混じった立体交差の交通網と地下のショッピング街を組合せた近代的な地下駅で1990年5月に完成している（写真-5参照）。

チューリッヒ州の人口160万人のうち、1日20万人がSバーン郊外電車を使用している。しかしチューリッヒ中央駅は1日約1,000本の列車が離発着しているが、駅が終着駅であるため、列車の混雑が激しく、そのために中央駅の地下に4線のプラットフォームを増線し、この増線分がすべて通過駅になるよう改造を行ったものである。

全長380kmのうち12kmはトンネルで計画した。この工事の最大の難所は中央駅のほりにあるマッソ川の

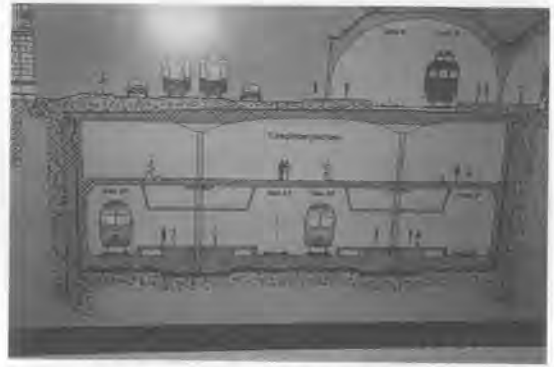


写真-5 チューリッヒ地下鉄

下を横断（川底からの土被り約3m）することで、しかも地下水保存地域でもあり、ここでは凍結工法によるシールド掘削により対処した。また、中央駅のレール天端は地下水面よりマイナス13mの低い位置にある。そこで駅全体（幅42m、長さ320m）の浮力に抵抗するため500本のアンカーを基岩に定着（50t/本）させている。さらに市街地の下を貫通するため地上には建物、道路、公園等があり、土被りの浅い箇所（最浅部で4m）が多く、建物に及ぼす振動、騒音の対策に相当悩まされたようである。

総工費7,000億スイスフラン（約7,000億円）を州80%、SBB20%で負担しているとのことであった。

我々視察団もSBBスイス国営鉄道の配慮で地下鉄に乗せてもらったが大変快適なものであった。

あとがき

ヨーロッパは異常気象のため春の訪れが遅く、例年になく寒い日が続いたようであるが、我々一行が到着した日からポカポカ陽気に回復し視察期間中は好天気に恵まれ、誠に幸運であった。

ヨーロッパ最大規模の建設機械展、各国の現場視察そして垣間ではあるがヨーロッパの歴史、風俗の一端を見聞し、習慣、風土の異なる西欧文化を肌で感じる事ができ、また、短期間ではあったが団員の方々と一緒に貴重な体験と楽しい思い出等々有意義な視察旅行であった。

最後に、この視察概要は団員の方々の感想文を頼りに編集したものであり、ご助言、ご協力を頂いた団長はじめ団員の皆様に深く感謝いたします。

（山影 誠，日向 正）

JCMA第41回海外建設機械化視察団報告

●INTERMAT '91ほか●

INTERMAT '91



⇨ インターマツト入口付近



⇨ 屋内展示場



⇨ 屋外展示場

デモ会場⇨





⇨ 万能作業車(SACMI社)



⇨ ホイールローダ(小松)



⇨ 85t積み重ダンプトラック(VME社)



⇨ ジャンボ(TAMROOK社)



⇨ 路面切削機(WIRTGEN社)



⇨ 各社のクレーン



⇨ リモコン式ローラ(WACKER社)



⇨ ショベル用レーザーレベル
(LASER-ALIGNMENT社)



⇨ 台船式浚渫船(LANNEN社)



⇨ コンクリート床仕上げ機(STV社)



⇨ システム型枠(MEVA社)

フランクフルト空港拡張工事



VMEエスキルチューナ建機工場



デモ⇨

チューリッヒの地下鉄



⇨ 概要説明

平成2年度官公庁・建設業界で採用した新機種

建設業界(その2)

小室 一夫*

■掲載目次

1. 掘削機械
2. クレーン・揚重設備および関連機器
3. 基礎工事用機械および関連設備
4. せん孔機械、コンクリート切断機械
5. トンネル掘削機・シールド機および関連機器
6. 脱水処理機械

(以上8月号)

7. コンクリート機械および関連機器

(1) コンクリートローラフィニッシャC450(写真—32, 写真—33, 表—24 参照)

大成道路では、米国ゴメコ社の多機能で軽量、大幅員を施工できるコンクリートローラフィニッシャC450を導入した。また同機を改造してポンプ取りコンクリート打設機を開発し3.7mから16mの大幅員まで少人数で施工できるコンクリート打設システムとし、山梨県ファナック工場床版ほかに使用、好結果を得ている。

このシステムは、C450本体に沿って横行する作業装置にポンプ車のホース取付装置、荒仕上げダブルオーガ、油圧パイプレタを備えた打設機で、打設・敷きならし・締固めを同時に行い、そしてC450ローラフィニッシャで再度締固め仕上げる。



写真—32 コンクリートローラフィニッシャ C450

* KOMURO Kazuo
本協会建設業部会幹事長



写真—33 コンクリート打設システム C450

表—24 C450 主要仕様

寸法	全長	4,800~24,000 mm (トラス組~42.7 m)
	全幅	2,600 mm
	全高	2,000 mm
重量	標準タイプ	7,300 mm/1,900 kg
走行		19 m/min
施工幅員	システム	3,700~16,000 mm
	ローラフィニッシャのみ	3,700~41,700 mm
エンジン	メーカー	HATZ E 780 U
	出力	10 PS×2台

本機の主な特長は次のとおりである。

- ① 打設幅員はシステムで3.7~16.0mまで、フィニッシャのみで3.7~41.7mまで調節可能である。
- ② 横断方向の平坦性は±3~5mm以内である。
- ③ システムは操作員2名、作業員2~4名の少人数で施工ができる。
- ④ 施工能力は、300 m²/hr~60 m²/hrである。
- ⑤ 油圧式クラウン調整装置つきである。
- ⑥ 打設幅員の変化に対し自動伸縮装置を備えている。
- ⑦ 移動用車輪を使ってけん引することができる。

(2) ダム用コンクリートバケット(写真—34, 図—24, 表—25 参照)

鹿島建設では、新方式の開閉装置を搭載した新コンクリートバケットを開発し、長野県豊丘ダムで採用し、良好な結果を得ている。



写真-34 ダム用コンクリートバケット

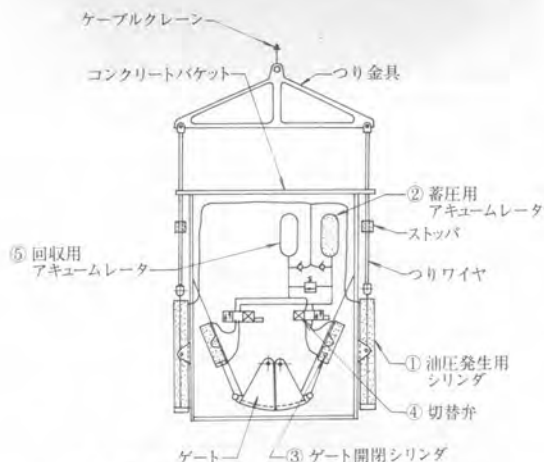


図-24 ダム用コンクリートバケット全体図

表-25 ダム用コンクリートバケット仕様

項目	摘要
バケット容量	3 m ³
油圧発生シリンダ	80 mm×2本
蓄圧用アキュムレータ	2.7 l
ゲート開閉用シリンダ	50 mm×2本

本機は、外部からのエネルギーの供給を必要とせず、重力エネルギーを油圧に変換してゲートの開閉用動力源としたシンプルな構造のものである。現在の一般ダム用コンクリートバケットは、ゲートの開閉に高圧の圧縮空気（圧力7 kg/cm²）を利用しているが、この方式では、バケットを開閉する場所に、開閉用の動力として前述の圧縮空気の準備が必要であり、バケットの開閉にはそのつど、圧縮空気のホースとバケットをつなぐ作業が不可避であった。ホースの取外しは、人力で行い、とりわけ

ホースをバケットから取外す場合はホースの跳上がりがあり、また、バケットに接近することにより挟まれ事故など安全にも問題があり、改善が望まれていた。

新型コンクリートバケットは、圧縮空気を使わずコンクリートの入ったバケットをクレーンでつり上げた際に発生する重力エネルギーをつり金具に連動された油圧シリンダを通じてアキュムレータに蓄圧し、その油圧力をコンクリートバケットのゲートの開閉に利用する方式である。また、操作は無線による遠隔操作で行う。

なお、このバケットの特長は以下のとおりである。

- ① 従来の給気設備などの仮設備が不要となる。
- ② バケットに直接手を触れなくても良くなることにより、挟まれ事故が解消でき、安全性が飛躍的に向上した。
- ③ バケットゲートの開閉を遠隔で操作できることにより作業員の労働環境の改善が図られる。

(3) RCD工法コンクリートバケット（写真-35、図-25参照）

鴻池組では、最近、ダム業界において注目を集めているRCD工法において、超硬練りコンクリート（ゼロスランプ）をコンクリートバケットによって打設する工法を開発し、ひつさかしもいけ 櫃坂下池ダム工事（兵庫県社町）に使用して良好な結果を得ている。

本機は、従来、大規模ダムで採用されているダンプトラックによるコンクリート運搬方法を発展させて、中小規模ダムにもRCD工法の適用範囲を拡大することをねらいとした装置である。

本機の主な特長は次のとおりである。

- ① 超硬練りコンクリートを確実に排出するため、



写真-35 RCD工法コンクリートバケット

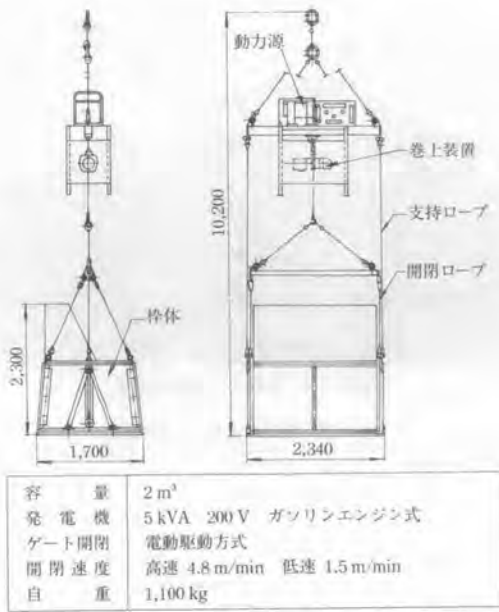


図-25 RCDコンクリートバケット図

ゲート開閉機構は巻上装置、開閉ロープ、枠体、開閉リンク底蓋で構成し、巻上装置で枠体をつり上げる新機構を採用している。

② バケットの最上部にガソリンエンジン式発電機（5 kVA）を搭載し、ゲート開閉力の動力源を装備している。

③ 超硬練りコンクリート、在来練りコンクリート、敷モルタルに対応してゲート開閉速度（高速4.8 m/min、低速1.5 m/min）を選択することが可能である。

④ 本機を構成する部材は軽量化を図り、積極的に軽量形鋼などを採用している。

（4）骨材・真空冷却工法（写真-36、表-26 参照）

大成建設では、建設省北陸地方建設局、（財）ダム技術センターと共同で、マスコンクリートの温度ひび割れを抑制するためのコンクリートブレッキング方式「真空冷却工法」を開発し、建設省北陸地方建設局三国川ダム洪水吐き副ダムコンクリートにて試験施工を行った。

真空冷却工法は、従来からブレッキングがしにくいとされているコンクリート材料の細骨材および粗骨材を直接冷却する工法で、骨材を真空容器に入れて減圧し、骨材の表面水を蒸発させることによって骨材から気化熱を奪い冷却するものである。

骨材の真空冷却設備は、真空冷却槽、真空排気装置、骨材供給搬出装置から構成されている。冷却システムは、骨材を真空冷却槽に投入して真空ポンプによって冷却槽内の空気を排気する。圧力が低下すると骨材の表面水が蒸発し、骨材の温度が低下する。蒸発した水分はコール



写真-36 骨材・真空冷却設備

表-26 骨材・真空冷却工法設備

名称	仕様	台数	モータ容量
真空冷却槽	鋼製円筒型 φ1.8 m × H 5.5 m 有効容量 5 m ³	2	
真空ポンプ	排気量 6,500 l/min	3	7.5 kW × 3台
冷却機	冷却能力 300,000 kcal/hr	1	135 kW
コールドトラップ	φ1.62 m × L 4.0 m 伝熱面積 140 m ²	1	

ドトラップ通過中に冷却され結露し、水蒸気中の空気だけが真空ポンプに導かれ排気される。この操作を連続的に行い、真空槽の圧力を数 mmHg まで低下させると、骨材の温度は2℃前後まで冷却される。

三国川ダムにおける骨材冷却試験の結果、骨材の真空冷却工法を確立することができた。

本工法の特長は以下のとおりである。

- ① 細骨材、粗骨材とも短時間で冷却可能である。
- ② コンクリート設定温度に応じ、骨材の冷却温度を任意に設定できる。
- ③ 骨材とコンクリートの品質に変化を及ぼさない。
- ④ ランニングコストが安く、大量冷却に適している。
- ⑤ 冷却媒体を必要としない。

（5）懸垂式自動壁面目荒し機（写真-37、表-27 参照）

清水建設では、地下タンク工事における大規模コンクリート壁面の目荒し作業を高効率で行う懸垂式自動壁面目荒し機を開発し、東京ガス袖ヶ浦工場のLNG地下式貯槽工事に適用、良好な結果を得た。

本機は、工期短縮をねらいとして開発・導入された地下タンクの合理化施工システムの一システムとなっている。掘削工程に影響を与えず、しかも高効率に目荒しを行うために懸垂式を採用している。連続地中壁上部に沿って設けられた移動用レールに、鋼製フレームでできた目荒し機をつり下げ、目荒し機に搭載されたエアハンマで1作業区画6 m²の目荒しを10分程度で行うものである。ハンマの移動および隣接作業区画への盛替えは、

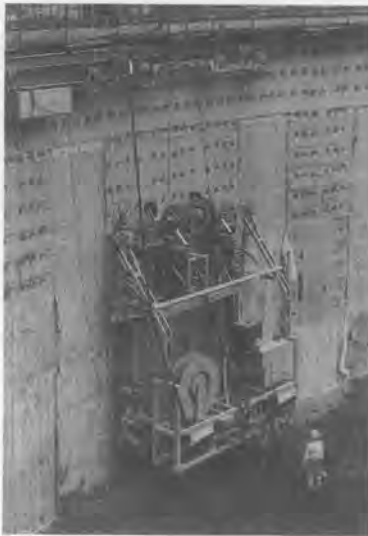


写真-37 懸垂式自動壁面目荒し機

表-27 懸垂式自動壁面目荒し機仕様

寸法	トリ部	7.2×0.9×0.6 (m)
	本体部	5.3×6.2×2.3 (m)
重量	トリ部	1,000 (kg)
	本体部	5,000 (kg)
目荒し有効面積	6 m ² —1回セット当り	
ハンマ	エアハンマ	
制御操作その他	シーケンス制御、遠隔操作 (有線、無線) 集塵機	

自動運転又は遠隔操作で行うことができる。

本機の特長は次のとおりである。

- ① 掘削地盤を利用しないため、掘削工程に影響を与えない。
- ② 懸垂式のため、油圧ショベル搭載型に比べ、隣接作業区面に容易に盛替えできる等、作業能率が向上する。
- ③ 自動運転または遠隔操作で操作するため、作業員は離れた位置から楽に作業をすることができる。
- ④ 集塵装置を備えているため、現場内の作業環境が大幅に改善される。

(6) 堤体上下流面清掃機 (写真-38, 表-28 参照)
飛鳥建設では長野県発注の箕輪ダム本体工事において、高圧ジェット水を使用し、コンクリート表面を傷つけることなく作業できる堤体上下流面清掃機を開発し、良好な結果を得た。

本機は高圧水を扇状に噴射するノズルを15個取付けた1.2mの高圧配管用鋼管を横スライド(2.0m)させる空気圧駆動のロッドレスシリンダを組込んだもので、壁面移動用の車輪を取付けた台車形状となっている。

作業はこのノズル台車と高圧ジェットポンプを高圧ホースで継ぎ、高圧水を噴射させるとともに、ノズル台



写真-38 堤体上下流面清掃機

表-28 堤体下流面清掃機仕様

ウォータージェット噴射幅	1,200 mm
ノズル移動幅	2,000 mm
ノズル移動速度	30 cm/sec
ノズル形式	扇形ノズル噴角40°
ロッドレスシリンダ	磁力保持式、空気駆動
	内径 40 mm, ストローク 2,000 mm
清掃能力	216 m ² /hr
コンプレッサ	9 kg/cm ² , 80 l/min, 0.75 kW
発電機	100 V, 1.9 kVA
外形寸法	2,700×3,000×1,600 mm
全装備重量	1,800 kg

車をクレーンでつり、上下方向へ移動させてコンクリート表面に付着した水あか、水苔、ブロックジョイント部の流出モルタルなどを除去することで表面清掃が行われる。本機の特長は、次のとおりである。

- ① 作業効率が平均80 m²/hr (準備、片付け時間を含む) であり、ハイワッシャを使用した人力作業時が5 m²/hr 程度であるのと比べ、大幅な効率アップが図れた。
- ② ノズルスライドの開始、終了のスイッチングに無線方式を採用し、作業員による高所作業が無いことから安全性が向上した。
- ③ 吐出圧力が自由に設定できることから、汚れ状態に応じた作業ができ、また機械力の使用でむらのない均一な仕上がりが確保できた。さらに水の使用で、ブラシ等使用時に発生する表面の傷を防止することができ、品質の向上が図れた。
- ④ ノズル噴射圧による反力を抑えるため、片持ばり状にカウンタウェイトを乗せたバランス機構を有しており、このバランスの取付位置を移動させることにより、垂直面の清掃も実施できるようになっている。

(7) グリーンカットマシン (写真-39, 図-26 参照)
西松建設では、RCDダムにおけるレイタンス処理機械「グリーンカットマシン」を菅機械工業と共同で開発し、竜門ダム建設工事(熊本県)に使用して良好な結果を得ている。

本機はRCDダム等の打設コンクリートの打継表面レ



写真-39 グリーンカットマシン

グリーンカットマシン主要諸元

- 搭載車両：イヌズ3t車
- ジェットバック超高压ポンプ：ADMAC社製40DQ型
 動力(エンジン) 200HP
 水圧力 2,800kgf/cm²
 噴射水量 21.2ℓ/min
 重量 3,530kg(燃料含まず)
- グリーンカットマシン
 クリーニング径 φ400mm
 クリーニング幅 2,800mm
 クリーニング速度 0~5,000mm/min
 トラバース速度 800mm/sec
 ロータリ速度 700rpm
- グリーンカット能力：200~350m²/hr

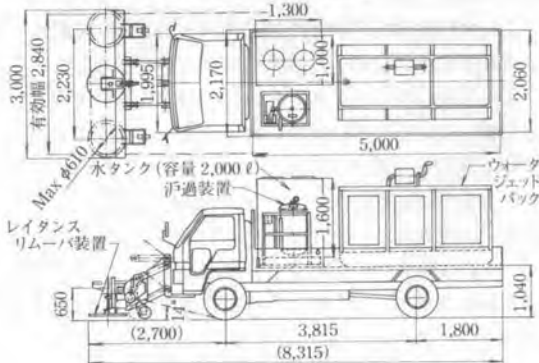


図-26 グリーンカットマシン外形図

イタンス除去を米国 Admac 社製超高压ウォータージェット(ジェットバック)を用いた多孔式回転噴射水により非接触型で行う装置であり、高压水を極小径の多数ノズル(8孔×4)から針状に噴射させ高速回転スイベルにより回転・噴射するノズルヘッドをトラバース装置により往復作動させながら走行台車により前進するものである。

本機の主な特長は次のとおりである。

- ① 車輛に搭載しており、処理能力が200~350m²/hrと大きく機動力に富んでいる。
- ② 高压噴射水量が最大21.2ℓ/minと少なく針状となるためモルタル部を必要以上に侵食することなくレイタンスのみを除去できる。
- ③ 圧力設定ダイヤルにより油圧のコントロールを行

い任意の圧力設定ができる。

- ④ 表面の凹凸に対しては10~20mmの差は影響なく剝離することができる。

(8) RCD ダム重機稼働管理システム(写真-40, 図-27 参照)

西松建設では、RCDダムのコンクリート打設に使用する重機の稼働記録・作業日報などを、ICカードとパソコンを利用して自動的に収集・管理し、必要な日報の作成までを行うシステムを矢崎総業と共同で開発し、竜門ダム建設工事に使用し良好な結果を得ている。

本システムは、RCD工法のコンクリート打設時に使用する重機のうちダンプトラックを除いた12台の重機に稼働記録計を搭載し、各種センサ、スイッチ等により稼働状況(作業開始・終了時刻、実作業時間、作業内容、場所等)を収集し、これをICカードに書込み、事務所



写真-40 RCDダム重機稼働管理システム稼働状況



図-27 重機稼働管理システム構成図

のICカードリーダーライタに読取らせ、これに連動するパソコンで重機別作業日報、打設レーン別重機稼働記録等の各種の帳票類を作成、出力するものである。

本システムを使用することにより、従来人手に頼っていた作業日報の作成、稼働記録の収集・作成などが、ICカードを本体に差込み、作業に応じたボタンを押すだけで、必要な帳票類はパソコンを操作することにより自動的に収集、記録、作成まで行うことができるようになった。なお、本システム採用による効果としては、以下の点があげられる。

- ① 管理業務の省力化
- ② 管理内容の信頼性の向上
- ③ データの規格化

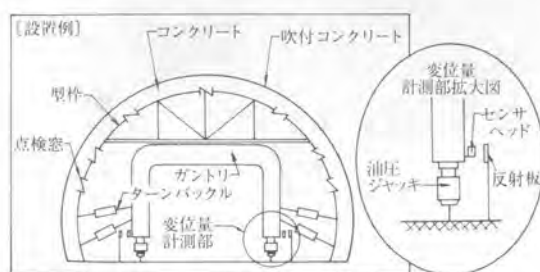
(9) 覆工コンクリート打設管理装置(エゴイスト)

(写真—41, 図—28, 表—29 参照)

東亜建設工業はトンネル工事の覆工コンクリート打設



写真—41 エゴイスト



図—28 エゴイスト取付図

表—29 エゴイスト主要仕様

電源	電圧	AC 100 V, 50/60 Hz
設定距離	距離	60~70 mm
測定範囲	範囲	±20 mm
分解能		50 μm
距離調整方法		Auto
表示方法		デジタル方式
表示最小単位		1/10 mm
測定誤差		±1%
使用周囲温度		0~50℃

時の型枠(支保)の変位量を非接触式で自動計測記録しながら施工管理を行うシステム、エゴイストを開発し、出来形の品質の向上、工事の安全性の確保を得ている。

エゴイストはスライディングフォームを支えるガントリ中間部の変位量を把握することによりコンクリートの出来形の品質を管理する装置であり、センサヘッド、コントロールボックス、表示ボックスで構成されている。センサヘッド内の半導体レーザー(LD)および位置検出素子(PSD)によりセンサヘッドと対象物間の変位量を測定し、コントロールボックスで電気処理を行い、表示ボックスに変位量をデジタル表示し、内蔵されたプリンタで打設管理状況を記録している。さらに、変位量が任意の設定値(施工管理者が決定)を超えると警報装置(ブザーおよび回転灯)が働くのでコンクリートの打設管理を適切にコントロールすることができる。

エゴイストの特長は次のとおりである。

① 打設中に変位量を把握できるので打継目の段差やクラック等を未然に防ぎ、高品質のコンクリートを打設できる。

② 打設中に変位量を確認できるので変位傾向や変位量に支障をきたした場合は打設方法や打設速度を現場で直ちに変更できる。

③ 変位量が任意の設定値(0.1~20 mm)を超えると警報装置で設定値の超過を知ることができる。

④ 打設状況をリアルタイムに記録できるので出来形と比較しながら次の打設時に参考とすることができる。

⑤ 変位量を最小限にコントロールするためコンクリート量や打設時間のロスがなく経済的である。

本システムはアーチコンクリート橋のアーチ部コンクリート打設時に行う型枠変位の管理やブラインド式推進工事およびシールド工事における立坑部変位の管理にも使用されている。

8. 路盤用機械、締固め機械および舗装機械

(1) 路床路盤整形機グレードトリマー 8500 B (写真—42, 表—30 参照)

大成道路は、熟練施工技術者の不足、労務者の不足などの問題に対応し、かつ大量施工ができる高精度の全自動路床路盤整形機グレードトリマー 8500 B を米国ゴメコ社から導入し、新たにレーザー制御装置を備え、東京国立競技場、岡山英田サーキット、ファナック(山梨)、四国横断自動車道(トンネル部)などで約100,000 m² 施工し良好な結果を得ている。

本機はブルドーザ等で0~50 mm 高く荒ならし転圧した路盤の余盛り部分をロータですき取り規定の高さに仕上げ、すき取った材料はコンベヤでダンプに積込む。

本機の主な特長は次のとおりである。



写真-42 グレートトリマー 8500 B

表-30 8500 B 主要仕様

全長×全幅×全高	11,890 mm(コンベヤ7,600 mm含む)×3,630 mm×3,000 mm
総重量	18,516 kg(本体12,710 kg, 後方コンベヤ1,361 kg, トリマヘッド4,445 kg)
作業速度	0~7 m/min(走行時0~50 m/min)
施工幅	3,800 mm
好き取り深さ	最大 10 cm
コンベヤスイング角	左右 60°
エンジン出力	265 IP/2,100 rpm

- ① 機械の操作は、1日ですべて修得できる。
- ② 施工精度は、自動制御なので±5~10 mm以内に仕上げられる。
- ③ 大量施工ができる。(最大5,000~6,000 m²/日、施工速度4~5 m/min)
- ④ 人員は、オペレータ2人、作業員2人で十分。
- ⑤ 機械周囲の視界も良く、作業時はグレーダのように前後進を頻りに繰り返すことが無く安全である。
- ⑥ クローラはゴムシューなので舗装面を傷めない。

(2) 新型安定材散布機(写真-43, 表-31 参照)

日本舗道では土質安定処理工法における安定材散布の合理化を目的に小松製作所と共同で新型の散布機を開発し、各種の安定処理工事で使用し良好な結果を得ている。本機の特長は次のとおりである。



写真-43 安定材散布機

表-31 安定材散布機主要仕様

メーカー・型式	小松製作所 CL 60
総重量	9,000 kg
最大散布幅	2,400 mm
散布量	5~100 kg/m ²
ホッパ容量	5.0 m ³
作業速度	10~80 m/min
接地圧	0.21 kg/cm ² (空車時), 0.32 kg/cm ² (積載時)
出力	133 PS

① 軟弱地盤の改良工事から路上再生路盤工法まで多様な作業条件で使用できるよう、足回りにゴムクローラを採用した。

② 機体は、10 tトラックに積載可能な寸法とし、輸送費の低減を図るとともに、作業現場内での機動性を高め、経済的な面で小規模な工事にも対応可能とした。

③ タンクローリから直接供給可能な貯蔵槽を装備した。

④ 貯蔵槽内部の適所に減圧板を取付け、安定材の単位体積当たりの重量をほぼ均一にするとともに、ベルトフィーダ吐出口に強制拡散装置を設置し、散布精度の向上を図った。

⑤ 散布量自動管理システムは、散布機の走行速度に応じてベルトフィーダ速度をコンピュータで自動制御することにより、イーゾーオペレーティングおよび散布量管理の合理化を図った。

(3) タイヤ振動ローラ(写真-44, 表-32 参照)

日本舗道では水平振動機構を持ったタイヤ振動ローラ



写真-44 タイヤ振動ローラ

表-32 タイヤ振動ローラ主要仕様

メーカー・型式	Hammer社(西独) DVO 6 K
総重量	6,400 kg
前輪(直径×幅×本数)	1,080 mm×290 mm×4
後輪(直径×幅)	1,100 mm×1,400 mm
起振力	13,000 kg
締固め幅	1,400 mm
全長×全幅×全高	3,800 mm×1,700 mm×2,810 mm
走行速度	0~10 km/hr
ヒータ装置	プロパン, 赤外線, 自動点火・消火付

を西独 Hamm 社より導入、都市部での舗装工事に使用、好結果を得ている。本機は水平振動の採用による振動公害防止対策の他にタイヤへのアスファルト合材付着防止対策としてヒータ加熱・保温装置、および舗装端部合材ずれ防止用抑えホイル装置も併せ装備し中・小規模工事での締固め作業の合理化を図っている。

主な特長は次のとおりである。

① 振動輪は水平振動を採用、締固め作業時の振動公害防止に効果がある。

② 水平振動の特性から、振動輪が上下に飛跳ねることがないため碎石等を割ることがない。

③ 水平振動の起振に必要なエネルギーは通常の上下振動の7割程度であり、燃費をはじめ所要動力も少なく済むため有利である。

④ タイヤ表面の加熱・保温によりアスファルト合材の付着を防止するヒーティング装置を採用している。

従来は油類の塗布や散水などにより防止していたが、これにより油・水による舗装への品質上の弊害、および塗布作業や給水が不要となる等の改善がなされている。

(4) 新型アスファルトフィニッシャー (写真—45, 表—33 参照)

日本舗道では新潟鉄工所と運転の省力、省熟練化を目指したアスファルトフィニッシャーを共同開発、北軽井沢テニスコート工事等で使用し良好な結果を得ている。

本機は、ベアスマシンとして全油圧型4WDホイール式の新潟鉄工所製NFB6W型アスファルトフィニッシャー



写真—45 新型アスファルトフィニッシャー

表—33 新型アスファルトフィニッシャー主要仕様

重 量	11,900 kg
全長×全幅×全高	6,270 mm×2,490 mm×2,640 mm
舗 装 幅	2,500~4,500 mm (最大6,000 mm エキステンション付)
舗 装 厚	最大 250 mm
作 業 速 度	0~40 m/min (回送時0~14 km/hr)
ス ク リ ード	締固め装置: バイブレータ式, 加熱装置: LPG バーナ式
エンジン出力	90 PS/2,400 rpm

を使用し、そのスクリード上にステアリング、前後進、エンジン回転数切換等のスイッチを設けた集中コントロール型リモート盤を取付け省力化した運転を可能としている。安全面では、停止時自動ブレーキ、前方監視用TVモニタを装備し、ギヤ抜けのないHST走行方式を採用している。省熟練化のために自動化を進め、合材は超音波センサにより自動的に供給し、スクリュはスクリードと連動して伸縮する等を行い、スイッチの数を減らし操作を容易にしている。また、誤操作を防ぐためのインタロッキング回路やスイッチの色わけ等を行いフルプルーフに配慮し、初めて本機を運転する人でも簡単に運転できる設計とした。

本機の特長は次のとおりである。

① スクリード上のリモートコントロール装置により、省力化した運転ができる。

② 舗装厚測定表示装置を取付け、従来オペレータがゲージで計測していた舗装厚を自動的に計測表示させている。

③ 合材供給コントロール装置に超音波センサを使用し、敷きならしの平坦性や操作性を改善した。

④ リモートコントロール装置での作業時は、TVモニタによる監視や停止時自動ブレーキの採用により安全性を増した。

(5) フィニッシャーサポータ (写真—46, 表—34 参照)

日本舗道は競輪場、テストコース等斜面舗装工事に斜面上のアスファルトフィニッシャーを支持する機械を開発し、富山競輪場改修工事に使用して自社従来機と比べて作業の省力・省熟練の向上に良好な結果を得た。



写真—46 フィニッシャーサポータ

表—34 フィニッシャーサポータ主要仕様

総 重 量	34,000 kg (ウェイト11,500 kg)
全長×全幅×全高	4,950 mm×3,040 mm×2,930 mm
接 地 圧	0.73 kg/cm ²
作 業 速 度	0~8 m/min (回送時0~1.9 km/hr)
主ウインチ巻上能力	5,000 kg
エンジン出力	155 PS/2,100 rpm

本機は、日立建機製パワーショベル EX 220 をベースマシンとして斜面舗装工事に改造を施したものである。アスファルトフィニッシャの支持は、法尻からの押上げおよび天端からのつり下げの両方式が可能である。本機の主な特長は次のとおりである。

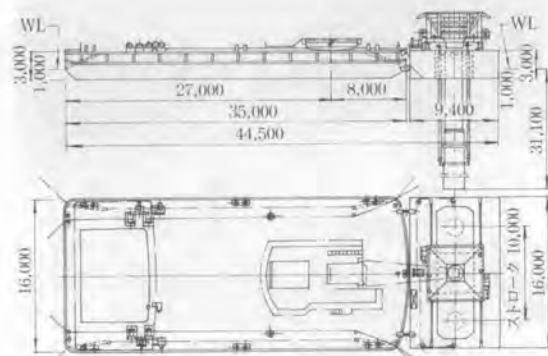
- ① 既設構造物等をガイドとする自動ステアリングシステムにより自動走行が可能である。
- ② 低速走行用の油圧回路を持ち、競輪場内周の曲線において低速 (0.5~2.0 m/min) でスムーズに操向が行える。
- ③ 左側キャビン内に搭載するコンピュータによりテストコース舗装断面の局面形状に合わせてアスファルトフィニッシャのスクリード形状を自動制御できる。

9. 作業船

(1) テレスコピックトレミ式捨石投入船(写真—47, 図—29, 表—35 参照)



写真—47 テレスコピックトレミ式捨石投入船



図—29 テレスコピックトレミ式捨石投入船寸法図

表—35 テレスコピックトレミ捨石投入船仕様

船体部		投入装置部				計測管理部	
長さ	44.5 m	全旋回起重機		トレミ装置		捨石投入 管理システム	6素子音響測深機 1 set 周波数 400 kHz 指向角 2.5°
幅	16.0 m	最大つり 上げ荷重	70 t	ホッパ 間 高 口 数	5 m×5 m 4 m 1台		水深計 1 set
深さ	3.0 m	最大 作業半径	55°-12 m 30°-21 m	トレミ 管径×長さ	φ1.8 m×L 8.5 m φ2.0 m×L 8.4 m φ2.2 m×L 8.2 m φ2.4 m×L 8.1 m 6.8 m~31.1 m		潮位伝送装置 1 set TIDE-1
吃水	1.0 m	台数	1	先端深度			ホッパ位置検出装置 1 set
操船 ウインチ	油圧駆動 複胴 (チェーン使用) 15/7.5 t 5.7/14 m/min 4台 駆動原動機 ディーゼル 90 PS	バケット		ホッパ 走行ウインチ	単胴・油圧 5 t×3 m/min×2台	作業船位置 決めシステム	SAD-3 A 1 set 光波距離計 3台
		形式	ボリップ型	トレミ 昇降ウインチ	単胴・電動 3 t×20 m/min×2台		捨石投入状況 監視モニタリング システム
発電機	60 kVA 90 PS×1台 30 kVA 45 PS×1台 15 kVA 12 PS×1台	容量	3.0 m³	トレミ 走行台車	5.6 m×5.6 m 1台		
		台数	1	発電機	75 kVA 100 PS×1台		
※投入装置は脱着可能							

(2) 着座型タンバ式捨石ならし機 (写真—48, 図—30 参照)

東洋建設では捨石マウンド面をならすとともに、捨石層の締固めにも成功を發揮する着座型タンバ式捨石ならし機を開発し大阪港海底トンネル・南港換気所基礎工事 (施工水深-33 m) 等で使用し良好な結果を得ている。本機的主要な特長は次のとおりである。

① -40 m までのいかなる水深における施工にも対応できる。

② 1日当たりの標準ならし面積は 200 m² であり、大量、急速施工が可能である。

③ 起振機を内蔵したタンバの上下振動により捨石のならし、締固めを行うため、強固な捨石マウンドの形成を可能とした。

④ 海底面に着座して作業をするため、海象に影響されず、高精度の施工が可能である。またタンバで垂直に叩いてならすため、ならし後の捨石マウンドには局部的

に高いところがなくなり、上部構造物に悪影響を与えることがない。

⑤ ならし状況の計測データを集め母船上で遠隔操作を行うため、高精度の施工管理が可能であり、また高圧下での潜水作業がなくなり安全性にもすぐれている。

10. 建築工用機器

(1) 大型ガラス取付機ウインドウホイスト (写真—49, 表—36 参照)

鹿島建設では、広島ハイビル 21 新築工事において大型ガラス取付機を採用した。

本機は、石崎本店により開発、実用化されたもので小型移動式クレーンにガラス用吸盤器を装着し、電動パレットにより移動させる機械である。

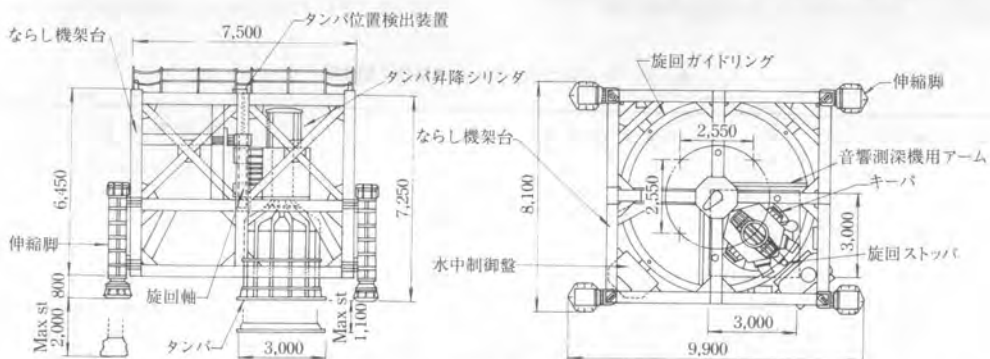
従来のガラス取付作業は、1枚 100~300 kg の重量のガラスを 6~12 人の人手により取付けていたため、作



写真—48 着座型タンバ式捨石ならし機



写真—49 大型ガラス取付機



ならし面積	約 200 m ² /日	タンバ昇降ストローク	1.1 m
最大適応水深	-40 m	旋回角度	90° 毎 (0°, 90°, 180°, 270°)
適応捨石規格	10~200 kg/個	起振機モータ出力	150 kW
ならし精度	±5 cm (事前投入精度: ±30 cm)	起振力	107.5 t
気中重量	138 t	全長	9.9 m
水中重量	80 t	全幅	8.1 m
タンバ寸法	3.0 m × 3.0 m	全高	脚縮後: 7.25 m 脚伸時: 9.25 m
伸縮脚ストローク	2.0 m		

図—30 着座型タンバ式捨石ならし機

表-36 ウィンドウホイスト主要仕様

本体寸法	高さ 1,760 mm、幅 800 mm、長さ 2,875 mm (2,310 mm)、重量 805 kg (530 kg) ()内はフォークなし
ホイスト部能力	定格荷重：最大 300 kg/3.0 m 作業半径：最大 3.0 m 地上揚程：最大 3.5 m ブーム形式：2段伸縮 俯仰角度：-10°~60° 旋回角度：180° 駆動動力源：自動車用バッテリー 12 V (フォーク兼用、予備バッテリー付) 油圧ポンプ用モータ：1.2 kW 油圧ポンプ吐出圧力：160 kg/cm ²
真空ユニット部能力	真空排気量：480 l/min (60 Hz) 最大真空圧：600 mmHg 常用真空圧：550 mmHg 油圧ポンプ用モータ：100 V 400 W

業員の中にはガラスの重量を支えることによる体の不調を訴えたり、また現在一番の問題になっている人手不足、作業時間の短縮など、諸々の問題解決のために開発されたものである。

本機的主要な特長は次のとおりである。

- ① 装置自体がコンパクトであり、パレット使用のため移動しやすい。
- ② ガラスを吸着後、ガラスを縦横に容易に回すことができる。
- ③ ガラスをはめ込む時に微調整が可能である。
- ④ 作業者の人数が従来の1/3で作業できる。
- ⑤ 安全対策として、吸着されたガラスの一部が破損しても、真空パッド（吸盤）が未破損部分を吸着する機能をもたせた。

(2) バランスハンド (写真-50, 写真-51, 図-31 参照)

竹中工務店では、急増する石工事の施工能力の向上と石工の苦渋作業の軽減を目的として、石工事ハンドリング装置“バランスハンド”を小松製作所と共同で開発し、



写真-50 バランスハンド (作業時)

新高輪プリンスホテル宴会場増築工事などで試験施工を行った。

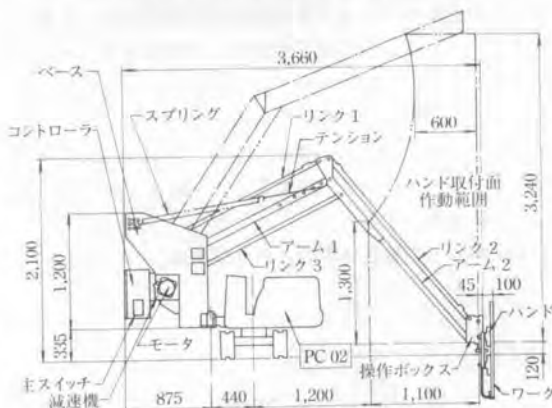
本機は、ベースマシンとして超小型パワーショベルを使用し、そのうえに改良高精度バランスを乗せ、バランスの先端に石工事に対応した把持装置をつけた形となっている。

バランスハンドの主な特長は次のとおりである。

- ① 異なった重量の石材を瞬時に計測し、バランス機



写真-51 バランスハンド (移動時)



●仕様

定格荷重	kg	50, 80
機械総重量	kg	740
最大上下動作距離	mm	3,240
最大水平動作距離	mm	1,100
アーム旋回動作角度	度	190
上下移動速度	m/min	0~20
水平移動速度		(手動)
旋回移動速度		(手動)
電源電圧	V	AC 200/200
電源周波数	Hz	3相 50/60
電源容量	kVA	3.8
床面からの最小高さ	mm	1,900
バランス最大幅	mm	775
バランス最大長さ	mm	4,000
最大安定傾斜角	度	前方15、後方20、左15、右15
運転場所		建屋内
運転周囲温度	°C	0~40

図-31 バランスハンド全体図および仕様

能により3～5kgの力で移動させることができる。

② バランサの使用により、石工事の微妙な要求動作にも追従できる（ミリ単位の高精度施工が可能）。

③ 石仕上高さ3.5mの壁面まで全面足場を組む必要がなく、移動足場のみで施工ができる。

④ 本体重量が750kgと軽く、ゴム履帯により床面を傷つけることなく自走ができる。

⑤ 把持装置はバキューム方式（吸盤で保持）とメカニカル方式（石材とはさんで保持）の2方式があり、あらゆる石種、形状、表面処理の石材に対応できる。

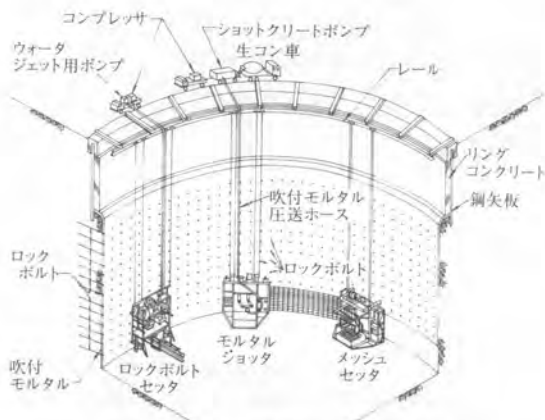
⑥ 負荷急変防止装置により、アームの跳上りを防止している。

11. その他

(1) 山止作業自動化システム（図—32、表—37 参照）

清水建設では地下タンク等の大規模掘削工事に伴う山止作業の合理化のため、山止作業自動化システムを開発、東京ガス根岸工場のLNG地下式貯槽建設工事に導入して成果をあげている。山止作業自動化システムは、掘削した壁面に補強用メッシュを取付けるメッシュセッタと、その上からモルタルを吹付けるモルタルジョック、およびロックボルトを施工するロックボルトセッタの3種類のロボットで構成されている。ロボットはそれぞれタンク外周部に沿って設置した環状のレールからゴンドラ方式でつり下げられ、壁面に沿って移動する。3台のロボットが掘削壁面を一周すると、一段1.5mリフトの山止作業を終了する。

本ロボットの特長は次のとおりである。



図—32 山止作業自動化システム概念図

表—37 山止作業自動化システム仕様

	メッシュセッタ	モルタルジョック	ロックボルトセッタ
幅×奥行×高さ	5.1×3.0×4.1 m	5.1×3.0×4.1 m	4.9×7.5×6.8 m
重量	3 t	3 t	12 t

① 大幅な省力化：自動化により、効率的な施工が行え、従来の約1/3の人員での山止作業が可能。

② 安全・品質の向上：ロボットの操作・監視業務が作業の中心となり、安全性が向上する。また、各ロボットは、つり下げ方式なので、掘削底部の整地状況の影響を受けず、安全に精度よく施工が行える。

③ 作業環境の改善：ロボット主体の施工で、直接作業が無いため、作業員が粉じんや機械振動等にさらされることがない。

(2) 三次元リモート測量システム（写真—52、写真—53、図—33、表—38 参照）

大成建設では、広域エリアの地形測量を1人で高精度に行える三次元リモート測量システムを実用化し、福島県小玉ダムの原石山の施工管理に採用した。

本システムは測量機器への情報発信、および測量機器からの受信情報を表示するインテリジェントポールと、このインテリジェントポールを自動追尾する測量機器



写真—52 自動追尾型トータルステーション



写真—53 インテリジェントポール

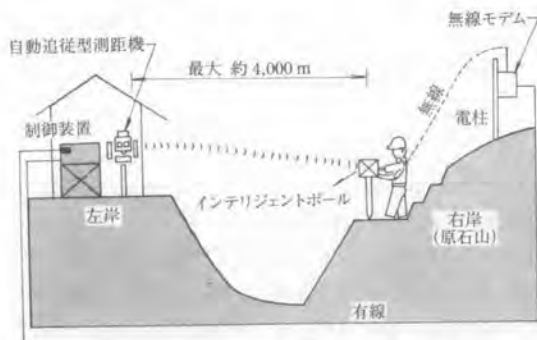


図-33 自動追従型測距機システム概要

表-38 三次元リモート測量システム仕様

測路範囲	最大 4,000 m
測角精度	±3" M.S.E. (平均2乗誤差)
追尾速度	34 km/hr (100 mの地点において)
追尾範囲	水平 328°27'20" 垂直 ±30°

(トータルステーション)と、それらを制御する情報ネットワーク網から構成されている。

本装置の特長は次のとおりである。

- ① 測量作業が1人でできる。
- ② 現地でインテリジェントポールを操作することにより測量機器を制御できる。
- ③ インテリジェントポールからリアルタイムに測量結果を取出せる。
- ④ インテリジェントポールからリアルタイムに現施工線と設計線との比較ができる。
- ⑤ 測量結果はメインコンピュータにすべて自動的にデータベース化される。
- ⑥ データベースを検索することで作図、数量計算、帳票の出力が得られる。
- ⑦ ビデオ信号を伝送しているため、測量状況を事務所等でTVモニターができる。

(3) ゴミ破碎装置・オールバック (写真-54、表-39参照)

清水建設ではダンボールや木くず、石膏ボード、軽鉄など、建築の仕上工事で大量に発生するゴミを投入口に投込むだけで自動的に破碎・チップ化して袋詰めできるゴミ破碎装置“オールバック”をジャパニック社と共同で開発した。

この装置は、仕上工事期のゴミ処理作業を大幅に簡素化・迅速化できるもので、すでに都内・近郊数現場で採用され、好評を得ている。

本装置は箱型で、装置内で2本の平行な軸に密に装着



写真-54 ゴミ破碎装置・オール・バック

表-39 オールバック主要仕様

装置寸法	L 1,500 × W 700 × H 1,570 mm
重量	800 kg
処理能力	5~6 m ³ /hr
破碎機用モータ	5.5 kW, 6 P, 200 V
破碎可能物	木くず、石膏ボード、軽鉄、内装材等
安全装置	投入口タッチセンサ、ドライブユニット緊急停止スイッチ

された超クロム鋼製の円形をした頑丈な切断刃が、回転しながら1時間に約6m³のゴミを破碎・チップ化し、ゴミは自動的に袋詰めされる。操作は、装置上部にあるゴミ投入口にゴミを入れるだけで、簡単に操作できる。

本装置の主な特長は次のとおりである。

- ① 仕上工事期に発生するゴミを破碎・チップ化し、ゴミの体積を約1/2に軽減できる。また、袋詰めされたゴミはすべて大きさが均一になるため、場内での運搬作業が容易になる。
- ② ゴミ搬出量が軽減されることや運搬作業が容易になることから、ゴミ処理時間とそれに必要な作業員数が約半分になる。この結果、搬出費を含むゴミ処理のトータルコストも低減する。
- ③ 装置後部に操作盤があり、ランプ表示でゴミの投入可否などの指示をだせる。このため、操作盤の指示に従うことで誰にでも簡単に操作できる。また、この装置は、電動のドライブング・ユニットと一体となっているため、容易に作業所内を移動させることができる。
- ④ ゴミ投入口に触れると装置が自動停止する非常停止用タッチセンサがついているため、安全な作業を行える。

トピックス

平成4年度 建設省重点施策

建設省においては、建設省として来年度重点的に取り組むべき課題とそれに基づく具体的施策について、以下に示す四つの主要課題を中心に平成4年度重点施策として取りまとめた。

来年度の主要課題とは、(1)地方の戦略的整備(2)大都市問題への対応(3)公共事業の推進(4)新たな時代への対応の四つである。以下で順を追って説明させていただく。

(1)近年、東京への一極集中と国土構造の不均衡の拡大がますます進んでおり、地方圏においては約8割もの道県において人口が流出し、このうち18道県においては、出生による自然増加を上回る流出によって、人口が純減となっている(図1参照)。

こうした現状を打開するため、建設省として以下のような地方の戦略的整備に取り組むことにした。

①近年の経済社会活動の広域化に対応し、広域的な連携が必要な地域について、中枢・中核都市を育成するとともに、当該都市を含む地域が協調・共生して全体としての発展を図るための地域活性化基本戦略を地域の自主性に基づき定める。

この戦略を踏まえつつ

②地方の成長を牽引し、地方定住の受皿となる地方拠点都市を戦略的に育成するための地方拠点都市活性化計画を策定する。この計画においては活性化の起爆剤となるプロジェクトを実施する拠点地区を定め、その整備を重点的に推進することとする。

③地域高規格幹線道路網(高速性、定時性にすぐれた規格の高い幹線道路網)の整備を行い、地域のモビリティ

を高め、広域的な文化・経済ブロックの形成を図る。

(2)大都市地域においては、勤労者の生活や都市の経済活動をめぐる深刻な問題が生じている。このため、更なる集中を招くことなくこれらの問題を解決し、大都市における豊かな生活を実現し、適切な都市活動の確保を図る必要がある。このため、大都市法に基づき策定された住宅および住宅地の供給基本方針の着実な推進を図るとともに、以下に示す新たな施策も展開する。

①既存の公共賃貸住宅の老朽、狭小なストックを解消するため公共賃貸住宅建替10ヵ年戦略を策定する。また、建替事業に当たっては、家賃激変緩和措置の拡充等を行う。

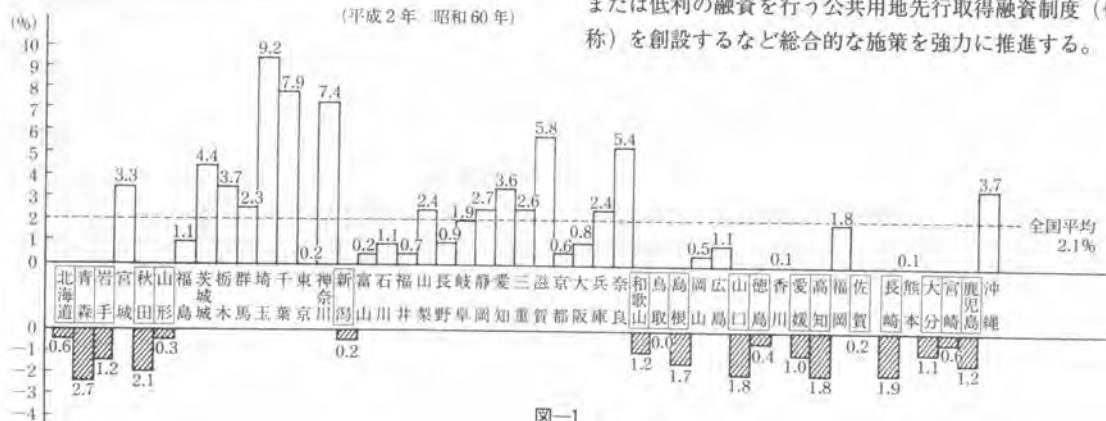
②制度創設後、20年以上を経過した都市計画・建築規制制度について、都市計画中央審議会および建築審議会における検討を踏まえ、必要な制度の見直し等を行う。

③近年、交通量の増加に伴い、特に都心部においては、著しい路上駐車が渋滞や事故の原因になっている。こうした現状を解決するため、既存の駐車場の統合管理や専用駐車場の一般開放などを促進する、駐車場有効利用事業制度の創設等新たな方策による駐車場の推進を行う。

(3)公共投資基本計画の推進に当たっては、所管事業にかかる5ヵ年計画の着実な推進を図るとともに以下のような新たな施策を策定する。

①国民生活の最も根幹である安全基盤を充実するための第8次治水事業5ヵ年計画を策定する。その際には多大な被害を生んでいる雲仙普賢岳の噴火の教訓を忘れず、火山噴火対策突発的な災害への備えの充実を図る。

②また、公共事業の推進に必要不可欠な公共用地の取得の促進のため、特定の大規模事業で事業の実施が確実と見込まれるものの事業予定地およびこれら事業にかかわる代替地を先行的に取得する土地開発公社に、無利子または低利の融資を行う公共用地先行取得融資制度(仮称)を創設するなど総合的な施策を強力に推進する。



図一

海外レポート

エジプト・アシュート事情

—アシュート火力発電所工事に携わって—

高安栄蔵*

1. はじめに

世界一の長さを誇るナイル川が育んだエジプト文明、中でもカイロにあるピラミッドとルクソールにある遺跡群は有名である。

今回、両地のほぼ中間地点に位置する、アシュート市のナイル川畔に建設中であり、完成間近の火力発電所土建工事に1989年1月～1991年4月まで従事したことをふり振り返り、工事紹介、アシュート事情、建機情報について述べる(図-1参照)。

2. アシュート火力発電所(土建)工事の概要

当プロジェクトはエジプト政府の円借款により、首都カイロの南方約380km、海拔50m地点、アシュート市(人口20万人、エジプト第四の都市)のナイル川河川敷埋立地に、電力不足を補うため建設されるもので、出力30万kW×1基(油焚き)である。

将来さらに60万kWの増設計画がある。

工事の概要は次のとおりである。

- ① 工事名称：アシュート火力発電所工事
- ② 企業者：エジプト電力省
- ③ 施工業者：三菱/東芝コンソーシアム
- ④ コンサルタント：エルサイエ(エジプト)
- ⑤ 土建工事業者：鹿島建設(株)(発注者三菱重工業(株))
- ⑥ 土建工事工期：1988.12.22～1991.5.31
- ⑦ 土建工事概要
タービンビル、コントロールビル、管理棟、煙突120m、給水塔50m、他

* TAKAYASU Eizou

鹿島建設(株)建設総事業本部機械部



図-1 現場位置図



写真-1 完成間近の火力発電所

3. エジプト・アシュートの事情

エジプトは、夏季のアレキサンドリア、冬季のルクソー

ル、アスワン、季節に左右されないカイロ等、観光地としても見所が多く、欧米人や中東人、さらには日本人など多数観光客が訪れている。

以下思いつくまま雑感を述べる。

(1) 交通

空の玄関口カイロ空港から市内中央部(中央駅付近)までは車で約30分、混雑しているとエジプト特有のクラクションによる喧騒が耳をつく。市内からアシュートへは車あるいは列車で約6時間、一等車の列車は冷暖房完備で座席もゆったりしており比較的快適である。

車でのルートは国道(左岸側)と砂漠道路(右岸側)が主要幹線道路となっている。したがって高速で走るトラック類が多く事故が絶えない。特に夜間の走行は車両の灯火類不備のものが多く危険である。プラント建設用の資機材もこのルートを経由して運ばれたが、大きなトラブルは起こっていないようである。

(2) 気候

カイロ、アレキサンドリアのデルタ地帯は、夏でもそれほど暑くなく一年を通じて過こしやすい。反面アシュート地区は日本国内用温湿度記録計の上限をオーバーしてしまい、使い物にならない程暑く(夏期最高50°C程度、湿度が低い場合38°C程度まではそれほど暑く感じない)、我々にとってはクーラが必需品となる。冬期はほぼ0°Cになり霜も見受けられる。春期には一寸さきが見えないほどのハムシーンと呼ばれる砂嵐に遭遇することもある。現場の作業時間は年間を通して、朝7時から日没までであったが、各シーズンとも一日の最高最低の温度差が大きいため日常生活に気をつけないと体調をくずしやすいなど厳しい気候である。

(3) 国民性および生活

エジプトはイスラム圏であり、その生活、行動様式の基本はイスラム経典(コーラン)に基づいているという。スピーカを通じて、コーランの祈り(5回/日)が街いっばいに流れる光景は所変われど一様である。

ガイドブックなどにイスラム人(エジプト人)の人達のことをI.B.M.という略語で表現されると出ているが、正に的を射ていると思う。すなわち

アラビア語	日本語訳
I: インシャーアッラー	神のおほしめしにより (たぶん)
B: ボクラ	明日(おそらく)
M: マレーシ	まあ、いいじゃないか (ごめん)

会話例 できるか?と問えば "I"

会話例 いつ?と問えば "B"
なぜできなかった?と問えば "M"と答える

要は、「できる」「できない」は、アッラーの神しいといふことらしく、比較的、気短かな我々日本人から見ると何事につけいつでも返答が良いので時には、どの程度まで期待して良いか、反対に不安になることもあった。

イスラムの教義に「酒飲むな」という戒めがあるが、この地がメッカから遠いためか(?), 観光国であるためか(?), 外国人がたしなむことに比較的オープンである。ブタ肉についても同様である。

物価 エジプトの通貨はエジプトポンド(LEで表記)現在約45円/LE程度で徐々に下落している(2.5年前は約55円/LE)。Common labourの労賃は約5LE/日で、ここ数年据置きである、したがって大家族(子供3~4人は普通)を抱える庶民の生活は苦しく、テレビ、冷蔵庫、洗濯機を揃えることは容易ではない。

食事 一般建設作業員の食事は、エイシと呼ばれる円形、薄平なパンと、季節野菜(たまねぎ、空豆、葉野菜、とうがらしなど)の丸かじりや、トマトと豆等を煮込んだものをエイシでくるみ、サンドイッチ状にしたものといった具合で、これにゆで卵が加わると上々である。

日常の我々の食事は、日本人コックによる日本からの材料+カイロからの特種野菜(白菜等)+アレキサンドリアからの魚介類により、あるときは日本以上のものを食することができた。一方台所を預かるコック長は大変である。アシュート~アレキサンドリア間600kmの買出し、夏期等野菜不足時の調達等々。

娯楽・スポーツ アシュートでの日本人スタッフの娯楽といえば、ありきたりの酒、マージャン、ビデオ鑑賞、釣ぐらいなものである。したがって連休ともなればカイロへ繰出し、ゴルフ、ナイトクラブでのショー+食事+カジノ等を楽しむのが、唯一の息抜きとなる。



写真-2 ピラミッドをバックに(筆者左)



写真-3 アシュート市でみかけた整備工場

スポーツといえば、まずサッカーである。子供、或いは青少年達がボールを蹴りあっているのを良くみかける。テレビ放映されているのはサッカーぐらいである。レベルも高い（昨年のワールドカップでは、エジプト代表がオランダと引分けるなど善戦）。

他には卓球、テニスなどをみかける。意外に思ったのは空手である。日本語の掛声とともに練習している集団をエジプトの片田舎、アシュートで見掛けるとは…。

4. 建設機械関連情報

(1) 工事用機械管理について

土工事用機械は、杭打機、移動式クレーン関係（20t～100t）8台、土工機械9台、運搬機械（ダンプトラック、カーゴトラック等）15台等、直接工事用機械40台、共通機械（ジェネレータ、エンジンウェルダ、車輛等）30台程で、ほぼ100%日本製（中古）で日本からRe-Export（持帰り）条件にて持込んだものであり、必然的に spare parts の stock も多くなった。

修理 建機類の修理はローカルエンジニア（経験あり）の管理下で、地元のメカニックを採用し実施したわけであるが、車輛類の整備経験者がほとんど（アシュートの町には家内工業的な自動車修理工場が多数軒を連ねており、車検がらみの修理は、部品供給を含めて比較的容易）であり、建機がらみの修理に不安をおぼえたが、幸い、良きメカニックにめぐまれ、ことなきをえ

た。メカニックに聞いたところ、幼少のころより親に連添い、この道一筋、学校へもいかず修行をつんでおり“*No Problem*”という…。今、日本で減少しつつある、親から子への理屈をぬきにした技術の伝承（3K、6Kなど何処吹く風）ということに、感動を覚えたものである。

作業員の調達 機械関係の作業員はオペレータ、ドライバー、メカニック、タイヤマン、バッテリーマン、板金工、ヘルパと各職種ごとに人員を配置し、総勢130人程となった。（人手不足が深刻であり、省人化、省力化が常識化している日本からみると、うらやましい限りである）その技量はご他聞にもれず、前述のイスラムのことを除けば、建設工事の経験者も多く満足のいくものであった。

(2) 建設機械市場

エジプトでみかける建機は、外国業者が持込んだものが多く、総じて旧式、かつ欧英各国製品が混在し国際色豊かである、日本製品も時折り見掛けるが、新品を使用しているのは稀で、政府関連の灌漑事業等での土工機械ぐらいである。

したがって日本の建機メーカーがサービス工場をもち、一貫サービスをしているところは1、2社であり、他は地元商社との代理店契約のみに止どまっている模様である。

5. おわりに

アシュート生活27カ月を振り返り、酷暑下における「人」「物」「機械」のオーバーヒートのおもいでとともに、エジプト人のイスラムの姿勢と、物事を原点に帰って追及し妥協を許さないひたむきな姿勢とに接し、感心させられたことを想起す。

ナイルの水は再来を招くという諺があると聞いている。再度行ってみたい私に、アッラーのご加護が得られることを祈る。

最後にプラント本体工事において、最終調整段階に入っている三菱重工業、東芝、太平電業の皆様の工事の安全と御健康をお祈り申し上げます。

建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：株式会社エポ

技術の名称：エポ工法（人孔鉄蓋維持修繕工法）

上記の技術について、(社)日本建設機械化協会建設機械化技術・技術審査証明要領に基づき審査を行い、技術審査証明書を発行した。以下は、同証明書に付属する技術審査証明報告書の概要である。

1. 審査証明対象技術

(1) 技術の概要

本工法の最大の特徴は、円切、撤去、復旧、養生の工程を一連化し1工程にシステム化したことにある。このシステム化により、作業工程は単一班が1工程として施工できるようになり、施工途中において現場を放置することなく、工事開始より交通開放までの時間は短縮され、かつ切断・撤去・転圧といった騒音の発生しやすい工程においても、騒音を減少することが可能となった(図-1参照)。

(2) 従来の技術

従来の技術では、円形鉄蓋周囲を四角形に切断し、破砕にはコンクリートブレーカを使用するために騒音が発

生ずる。また調整工程ではセメント系材料を使用するので養生に長時間を要する。以上の施工は、カット工、土工、左官工、舗装工といった別々の作業からなりたち2工程以上に分かれる(図-2参照)。

2. 開発の趣旨

激化する交通事情のなかで、都市型道路工事に要求される条件は、早期終結、低騒音などである。人孔は、道路内占用物として存在し、その総数は調査によると1,030万個にのぼる。人孔鉄蓋は、交通量の多い個所では摩耗等の原因で、約20年を1サイクルに取替の必要を生じる。前述したように、この鉄蓋の取替工事における早期終結化・低公害工事の実現がこの工法開発の趣旨である。

3. 開発目標

エポ工法の開発目標は次のとおりである。

(1) 施工時間

工事開始より交通開放まで3時間で終結できること。

(2) 施工騒音

機側7m、4方向エネルギー平均で75dB(A)以下であること。

(3) 耐久性

施工後3年を経過しても平坦性が維持され、舗装の劣化が少ないこと。

4. 審査証明の方法

(1) 施工時間

エポ工法協会各事務局(関東、東海、関西、京都、中国)の実施工における施工時間調査を行う。なお、一部については建設機械化研究所が立会調査を行う。

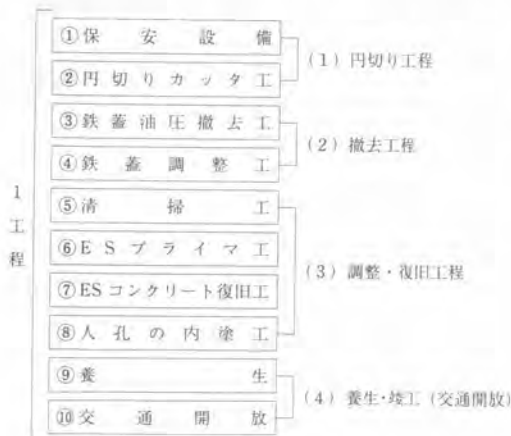


図1 エポ工法の工程

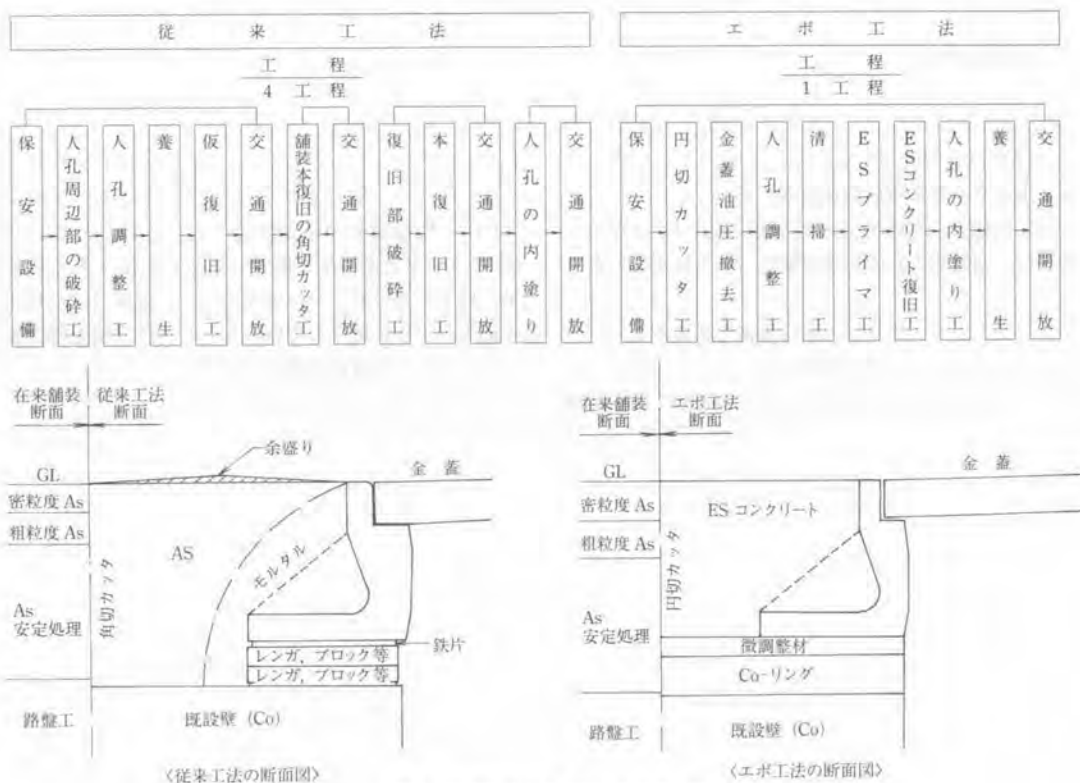


図2 エポ工法と従来工法の工程比較

(2) 施工騒音

最大騒音となる工程の騒音測定を行う。

(3) 耐久性

工事完了後の舗装状態について東京都下水道局、NTT、エポ工法協会各事務局の調査資料を分析する。

5. 審査証明の前提

(1) 施工は、アスファルト舗装の標準的作業現場において行われるものとする。

標準的作業現場とは下記のものをいう。

① 既設道路のアスファルト舗装厚はおおむね 25 cm までとする。

② 工事用に一車線が占有確保できること。

③ 施工時の外気温が 10℃ 以上であること。

(2) 本技術に用いる機器および復旧調整材 (ES コンクリート) は、適正な品質管理のもとに製造されたものとする。

(3) 施工は、定められた施工手順に従い、通常の施工管理のもとに行われるものとする。

6. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者より提出された開発の趣旨、開発目標に対して設定した実施工調査と性能確認試験で確認した範囲とする。

7. 審査証明結果

上記の開発の趣旨・開発目標に照らし審査した結果、本技術の効果は以下のとおりであった。

(1) 施工時間

工事開始より、交通開放までの所要時間は 3 時間以内であると認められる。

(2) 施工騒音

アスファルト路面切断時に機側 7 m、4 方向エネルギー平均で、74 dB (A) であった。

(3) 耐久性

施工後、3 年を経過しても平坦性が維持され、舗装の劣化が少ないと認められる。

8. 留意事項および付言

(1) ES コンクリートの養生について、外気温 10℃ 以上の場合には自然養生でよいが、10℃ 以下のときにはジェットヒータ等を用いた加熱養生を行う。

(2) 円切カッタのチューブ（胴）およびダイヤモンドチップ（切刃部分）の交換時期については次のとおりである。

① ダイヤモンドチップは取付本体であるチューブの厚さより小さくなった時に交換する。

② チューブは切断時のスラッジの発生により摩耗

し、その先端が刃状になってくるので、ダイヤモンドチップの交換を3度程度行った後にチューブ本体を5cmほどカットする必要がある。

(3) 鉄蓋の締結にボルトもしくはケミカルアンカを使用した人孔があるが、これは撤去の工程に時間を著しく要するため、施工時間が3時間を超える場合がある。

(4) 既設舗装および鉄蓋、人孔く体との接合部にESプライマを塗布する際は、水分が付着すると接着効果が低下するので、バーナ等で完全に乾燥させた状態にて施工しなければならない。したがって、雨天時の施工にはこの点への留意が必要である。

新刊紹介

最近の軟弱地盤工法と施工例

● B5判・852頁 ● 定価 会員9,300円(非会員9,800円) ● 送料800円

●内 容

軟弱地盤対策工法の選択／軟弱地盤対策におけるジオテキスタイル工法とEPS工法／ドレーン工法による地盤改良／振動締固工法による地盤改良／薬液注入工法による地盤改良／土質改良材の特徴と性能／ライム工法による地盤改良／深層混合攪拌工法による地盤改良／拡幅・拡底式地盤改良／深層混合攪拌装置の改良／深層地盤改良施工機械の装置の精度と自動化／高圧ジェット攪拌工法による地盤改良／軟弱地盤対策工法による改良効果／地盤改良工法の地中連続壁への応用／軟弱建設残土の有効利用

発 行 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)

TEL(03)3433-1501

FAX(03)3432-0289

建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：石岡建設株式会社

技術の名称：ヒルストーン工法

(ロックオーガ併用オールケーシング掘削機による場所打杭施工)

上記の技術について、(社)日本建設機械化協会建設機械化技術・技術審査証明要領に基づき審査を行い、技術審査証明書を発行した。以下は、同証明書に付属する技術審査証明報告書の概要である。

1. 審査証明対象技術

(1) 技術の概要

本工法で用いる掘削機は、切削ビットを取付けた全周回転式ケーシングと中掘り用のロックオーガ(オーガマシンは既存の機械を使用)を持ち、各々単独に作動させることが可能で、地質条件によりどちらか一方を先行させることもできる。

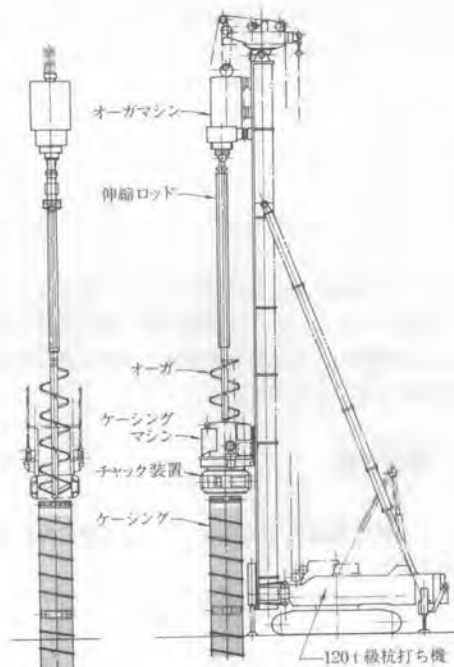


図-1 全体図

ベースマシンには、既存の120t級の三点式杭打機を使用しているため、杭心のセットや杭の鉛直施工が容易に行え、掘削深度や掘削速度等は杭打機に装備された施工管理ユニットにより記録が可能となっている。

ケーシングには、外周に螺旋状のリップを備え、ケーシングに作用する周面摩擦力を切りやすくしてあるために、連日の掘削作業において夜間ケーシングを放置しても、後日再掘削またはケーシングの引抜きが容易に行える。

掘削機の構成を図-1に、また諸元・性能を表-1に示す。

図-2は、杭施工のうちの掘削工程の施工順序を示すものであるが、この後の工程となる鉄筋かごの挿入以降は従来工法と同様となっている。

また、ケーシングの継足し部の形状寸法は、ベントのケーシングと同一としているので、本機による先行掘削、ベント機の後追い施工(コンクリート打設、ケーシング引抜き)も可能となっている。

なお、上記の技術以外に、より施工を容易にするために図-3、図-4に示す排土機構を備えるとともに、掘削面に圧縮空気をオーガの先端から送込むことで、オーガ引上抵抗の削減を図っている。

(3) 従来の技術

従来のオールケーシング工法は、玉石層、礫層、風化

表-1 諸元・性能

施工範囲(杭径)	φ1.0 m~φ1.5 m *1アダプター取付時φ1.8 m~φ2.0 m
ケーシング回転トルク	SKC-120 VD-1390 23 tf・m (60 Hz 6 P) CAM-240 VD-1390 61 tf・m (60 Hz 8 P)
伸縮ロッド	12 m~21 m, 12 m~29.5 m
ベースマシン	120 t級 杭打機 リーダ長 21 m~27 m
オーガマシン	110 kW 級, 180 kW 級オーガマシン

*1 φ1.8 m~φ2.0 m 施工は、チャック装置とアダプタを交換して行う。

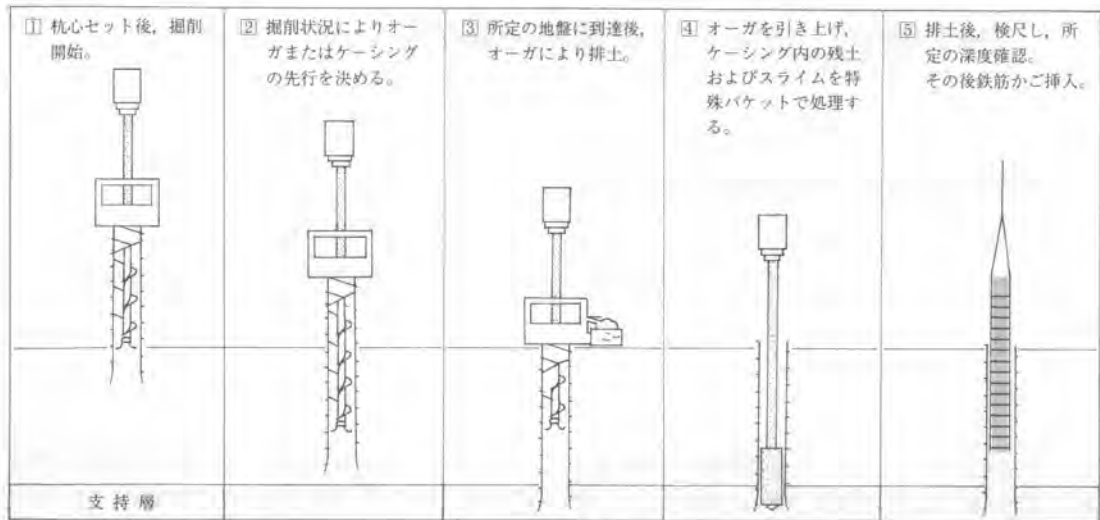


図-2 掘削工程

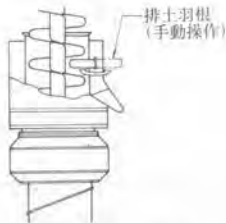
図-3 土の落下防止羽根
(砂質用オーガヘッド)

図-4 排土羽根

岩層等の硬質地盤において掘削能率が著しく低下したり、転石や地中障害物（既設のコンクリート構造物）がある場合には、あらかじめロックオーガ掘削機等により掘削を行い埋戻した後に施工機械を従来のケーシング掘削機に取替えて再度掘削を行っていた。

したがって、このような場所における従来のオールケーシング工法は、掘削機械の重複による経費の増加、掘削工程の重複による施工期間の長期化を余儀なくされたり、ロックオーガ掘削による自然地盤の乱れが懸念されることもあった。

また、従来のケーシングは、周面が平面となっているために、細砂や粘性土の層が厚くなったり、掘削深度が深くなると、周面の抵抗が増加し、ケーシングの圧入や

引抜きが困難となる例もみられた。

2. 開発の趣旨

オールケーシング工法は、場所打杭工法の中でも孔壁崩壊の防止の確実さ、掘削に泥水を必要としないなどの利点を持つために、建築基礎や土木基礎において広く使用されている。

しかしながら、掘削の対象となる地質は多種多様であり、岩盤への根入れのために岩盤の掘削を必要としたり、時には予期しない転石に当たり施工の困難を極めたり、また最近では都市再開発のために地下のコンクリート構造物がそのまま残っている所に杭施工を行う必要性も生じてきている。

また、細砂層が厚かったり、大深度の杭施工においては、オールケーシング工法に上記の利点がありながらも、ケーシング周面の抵抗の問題で当初から他の工法が選定されることもあった。

このような実情から上記の問題を含んだ箇所においても、一台のオールケーシング掘削機で一貫した施工を行える工法を開発し、施工時間の短縮とそれに伴う経費の削減を図ろうとするものである。

3. 開発目標

(1) 一軸圧縮強度 $1,200 \text{ kgf/cm}^2$ の岩盤の掘削が可能であること。

(2) 大きな転石を含む地層の掘削が可能であること。

(3) 地下障害物（既設の鉄筋コンクリート構造物）の削孔が可能であること。

(4) N 値 50 以上の硬質地盤（砂礫・風化岩）を支障なく掘削できること。

(5) 掘削後、長時間ケーシングを放置した場合のケーシング引抜力が、従来型（リップなし）ケーシングより小さいこと。

4. 審査証明の方法

各々の開発目標に対し、以下の性能確認試験の実施、および施工実績をまとめることにより、本技術の効果を確認することとした。

表一2 審査項目と確認方法

審査項目	確認方法
硬質岩盤の掘削能率	(i) 性能確認試験 地質調査、岩石強度、掘削能率の測定 (ii) 施工実績のまとめ 地質、掘削能率のまとめ
転石の掘削能率	(i) 性能確認試験 転石の大きさ、転石の強度、掘削能率の測定
地中障害物の掘削能率	(i) 施工実績のまとめ 地中障害物の状況、掘削能率のまとめ
硬質地盤の掘削能率	(i) 性能確認試験 土質と N 値の調査、掘削能率の測定 (ii) 施工実績のまとめ 土質と N 値、掘削能率のまとめ
ケーシング引抜力	(i) 性能確認試験 土質と N 値のまとめ（既存資料）、 引抜力測定

なお、ビット摩耗量および掘削における余掘り率についても調査することとした。

5. 審査証明の前提

(1) 本工法に用いる掘削機は、適正な品質管理のもとに製造されたものとする。

(2) ケーシングとオーガのビットは、地質に適応し

た配置と選択がなされるものとする。

(3) 施工は、適正な施工管理と機械操作のもとに行われるものとする。

6. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者より提出された開発の趣旨・開発目標に対して設定した性能確認試験と施工実績をまとめ確認した範囲とする。

7. 審査証明結果

前記の開発の趣旨・開発目標に照らして審査した結果は、以下のとおりであった。

(1) 一軸圧縮強度 $1,000 \sim 1,800 \text{ kgf/cm}^2$ の岩盤を掘削できることが確認された。

(2) 拘束状態の良好な転石（長さ 2 m、幅 1 m、厚さ 1 m、一軸圧縮強度 $2,700 \text{ kgf/cm}^2$ ）を掘削できることが確認された。

(3) 地中障害物（既設の鉄筋コンクリート構造物）の削孔は、十分に可能であると認められる。

(4) 施工実績等により、 N 値 50 以上の硬質地盤（砂礫・風化岩）を支障なく掘削できると認められる。

(5) 砂、シルト、粘土で構成される土質（ N 値 10 以下）において、15 時間ケーシングを放置した後のケーシング引抜力は、従来型の 80~100% であった。

8. 留意事項および付言

本工法を使用する際は、以下のことに留意すること。

(1) 岩盤や転石の掘削能率は、ビットの摩耗量に大きく左右されるのでビットの状態を常に確認すること。

(2) ケーシングを夜間放置する際は、放置前にケーシングの回転を十分行い周面抵抗を小さくしておくこと。

新工法紹介 調査部会

02-69	VSL 永久アンカー工法	大成建設
-------	--------------	------

▶概 要

本工法は、従来、山留などに利用されてきたアンカー工法を、その信頼性及耐久性の向上を図ることによって本設構造部材として利用するものである。

土木分野では、すでに、実用化されていた工法で、多くの実績を有している。しかし、建築分野では、「建築基準法」に規定がなく、補助的手段または仮設としての用途しか認められていなかった。

当社では、表-1に示す各社と共同研究会を構成し、日本建築センターでの技術指導を受け、現時点では、「個別評定」を受けることを条件として、建築物の本設構造部材として使用できることとなった。

(A) 鉛直型：鉛直型については、昭和63年2月に技術指導を終了し、当社で3件、共同研究会全体では13件の実績を有している。本工法は、従来、カウンタウエイトや杭の引抜抵抗で処理してきた、浮力や転倒

モーメントなどで基礎に生じる引抜力を、アンカーを介して地盤自身の抵抗力で処理しようとするものである。

(B) 斜め型：斜め型については、平成2年12月に一般評定を取得した。建物に作用する偏土圧の処理手段として非常に有望な工法であり、現在、適用物件を検討中である。

▶特 長

(A) 工法適用上の特徴

- ① 現時点では、建設大臣による個別認定が必要
- ② 設計は共同研究会に所属するゼネコン以外では行えない。
- ③ 施工は共同研究会に所属するゼネコンと専門者の組合せ以外では行えない。

(B) 工法の特徴

- ① 削孔機は、従来から使用されている汎用機である。
- ② 他の永久アンカー工法に比べコスト的に有利。

▶用 途

図-1に代表的用途を示す。

▶実 績

- ・(仮称)ホリディ・タワー(平成2年)
- ・(仮称)富士・安田大手町共同ビル(施工中)
- ・(株)福山そごう(施工中)

▶参考文献

- ・VSLアンカー工法“基礎I”vol.15, No.12, 4(1987)

▶問合せ先

大成建設(株)生産技術開発部地工工法開発室

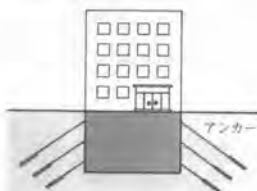
〒163 東京都新宿区西新宿1-25-1

電話 (03) 5381-5076

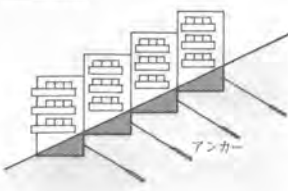
表-1 VSL 永久アンカー共同研究会の構成会社

(a) ゼネコン		
大成建設(株)	大林組(株)	組間組
奥村組(株)	佐藤工業(株)	鉄建建設(株)
東急建設(株)	飛島建設(株)	前田建設工業(株)
(b) 専門業者		
日本基礎技術(株)	三信建設工業(株)	成和機工(株)
東洋基礎工業(株)	青山機工(株)	

土水圧の処理



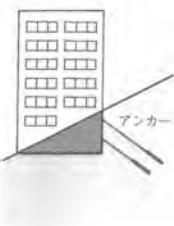
すべり防止



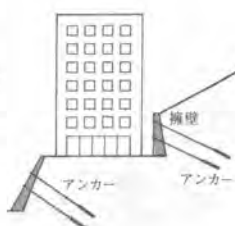
引抜き力の処理



偏土圧の処理



浮上がり防止



転倒防止

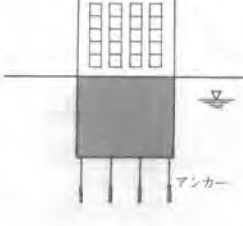
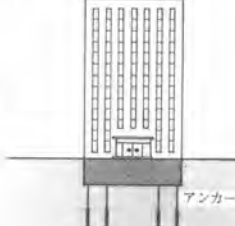


図-1 代表的用途



新工法紹介 調査部会

03-69	壁パネル建込みロボット 「パネラー」	大林組
-------	-----------------------	-----

概要

ビル建設工事の内外装壁として使用する乾式パネル（ALCパネル等）を、把持、運搬、建込（取付）作業を行う壁パネル建込みロボットである。

従来のALCパネル取付作業は、外装壁の場合はクレーン等を使用して行っているが、内装間仕切壁の場合はクレーン等が使用できず小型ウインチ等を使用したり人力によって行っていたが過酷な作業となり、作業員の不足、高齢化のなかで大きな問題となっている。このような問題を解決し軽作業化、省人化し作業能率の向上を実現したのが「パネラー」である。建込可能なパネルの寸法は、厚さ50～150mm、幅300～600mm、長さ5.5m、重量350kgで既存のALCパネル全てに適用できる。

特長

- ① 床に積重ねたパネルの把持、運搬、建込から所定位置へのセットまで1台で可能。
 - ② 省人化、軽作業化され作業能率が高い。
 - ③ 動力源は自動車用バッテリーで作業性にすぐれている。
 - ④ リフト、把持機構は油圧駆動のため安全性が高い。
 - ⑤ 運転はリモートコントロール方式のため簡単で、運転資格は不要である。
 - ⑥ 各階への移動は工事用エレベータで可能である。
- なお、この壁パネル建込ロボット「パネラー」は軽量用の125型（厚さ125mmまで）と重量用150型（厚さ150mmまで）の2機種開発されており、全国向けにリース機を用意している。

用途

ビル建設工事における内外装壁用乾式パネル（ALCパネル）の運搬、建込（取付）作業。

実績

- ・神奈川県 デパート新築工事（内装壁）
- ・神奈川県 工場研究所棟新築工事（内装壁）
- ・千葉県 製鉄所工場棟新築工事（外装壁）
- ・千葉県 製鉄所研究棟新築工事（内装壁）
- ・大阪府 病院新築工事（内装壁）
- ・兵庫県 工場開発センター新築工事（内装壁）
- ・神奈川県 研究所研究棟新築工事（外装壁）
- ・大阪府 デパート配送センター増設工事（内装壁）
- ・その他 多数あり

工業所有権

機構、装置等に関連する特許および実用新案出願中。

問合せ先

（株）大林組東京本社機械部技術課
〒101 東京都千代田区内神田1-15-11久保田ビル6F
電話（03）3219-9393

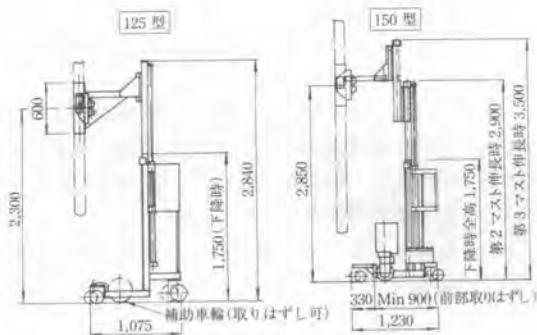


図-2 機械の概略図

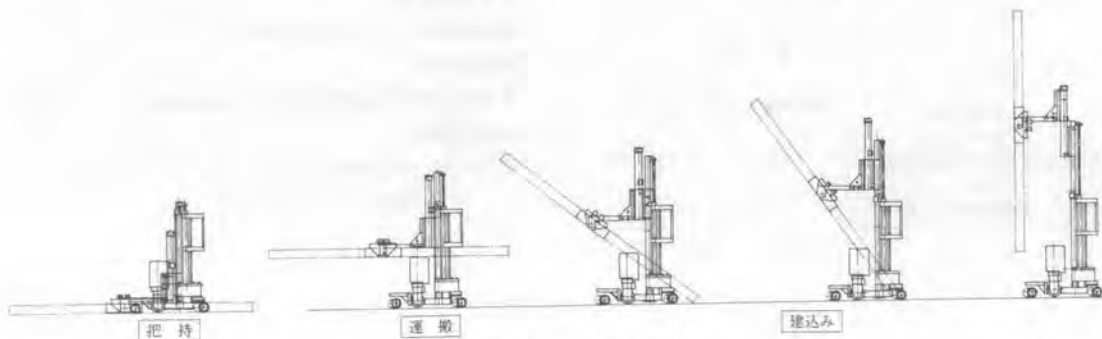


図-1 パネルの取付手順

新工法紹介 調査部会

03-70	鉄筋自動配筋装置	清水建設
-------	----------	------

▶概要

鉄筋自動配筋装置は、配筋図作図CAD、自動配筋装置で構成されている。配筋図作図CADは、パソコンを使用した対話型のCADシステムで、市販のCADソフト、データベースソフトに本システム特有の機能を付加したものである。自動配筋装置は、鉄骨で作られた配筋用架台の上にX-Y方向にそれぞれ走行自在な鉄筋配筋用台車を設け、それぞれの鉄筋配筋用台車に配筋対象となる鉄筋を搭載して、それを1本ずつ所定の位置に配置する装置である。表-1に配筋装置の主な仕様を示す。また、本システムでは、配筋図作図CADで描かれた施工図の鉄筋情報を基に、自動配筋装置に必要な運転情報をバーコードで出力する機能を持たせてある。これにより、煩雑な装置運転データの設定が簡略化され、誰でも運転が可能となっている。

▶特長

- ① 特殊な技能を持った人でなくても、大型構造物特有の構造基準に適合した鉄筋配筋図作図作業を実施できる。
- ② 対話型のソフトを用い、また図面作成時の手間を極力省くために配筋方法のパターン化、図面に必要な各種寸法の自動表示、鉄筋曲げ加工リスト、重量算定表の出力などの自動処理機能を持たせてある。
- ③ 1本当たり100kgを越える長尺重量鉄筋の自動配筋が可能であり、苦渋作業の改善、作業能率、安全性

表-1 主要仕様

機 械 仕 様		性 能	
取扱鉄筋	D 29~D 38 最長 12 m 直筋及びベンド筋	配筋速度	1.3 m/min
架台寸法	マット配筋時 18.6×18.2 m 壁筋配筋時 18.6×16.8 m	走行速度	最大 6 m/min
搭載本数	縦筋、横筋台車とも 60 本	千鳥調整量	各鉄筋径の 20 d
動力	電源 200 V 12 kW	データ設定	バーコードによる一括



写真-1 作業状況

の向上が図られる。

④ 縦筋用配筋台車は曲げ加工された鉄筋(ベンド筋)を配筋することも可能で、この場合、縦筋配筋用台車の一部をベンド筋形状に合うように形状を変更することができ、また、同様に配筋架台の一部も形状変更を行うことでベンド筋の配筋を行う。

▶用途(表-1参照)

本システムは、原子力発電所などの大型構造物における長尺重量鉄筋の配筋のほか、連続地中壁などの土木構築物への適用が可能である。

▶実績

- ・東京電力柏崎刈羽原子力発電所4号炉建設工事(平成2年から稼働中)

▶参考資料

- ・CAD/CAMによる鉄筋プレハブユニット自動配筋装置の開発“第1回建設ロボットシンポジウム”(平成2年6月)
- ・佐藤等、鉄筋工事のCAD/CAM化“建設の機械化”, No.486 [8] 18 (1990)

▶工業所有権

関連特許および実用新案出願中、7件

▶問合せ先

清水建設(株)技術開発本部生産技術開発センター機材技術開発部

〒105-07 東京都港区芝浦 1-2-3 シーバンス S 館

電話 (03) 5441-0107

新機種紹介

調査部会

▶ブルドーザおよびスクレーパ

91-01-02	日立建機 ブルドーザ DX 75 M, DX 75	'91.8 新機種
----------	------------------------------	--------------

都市土木、道路、宅造など多様化する作業を快適な運転操作で処理できる新製品である。ハイトルク、低燃費の粘り強い直噴エンジン、強靱なモノブロック型メインフレーム、保守点検しやすいモジュール化したコンポーネント、作業性の良いダイレクトパワーシフト式トランスミッション、湿式強制潤滑の操向クラッチとブレーキ、封入潤滑式トラックリンクなど丈夫な足回り、ピッチ2段切替のPATブレードなどで高性能な作業ができる。また、エンジン停止、ミッションレバー中立時ブレーキ自動作動のプレバールロック、エンジン始動とインターロックされたプレバールロックなど、安全面も心がけている。



写真1 日立 DX 75 M 湿地ブルドーザ

表1 DX 75 M ほかの主な仕様

全装備重量	7.72[6.89]t	全長×全幅	4.0×2.92 m [3.96×2.44]
定格出力	73 PS/2,100 rpm	走行速度	7.9 km/hr (前後進各4段)
最大けん引力	8.3 t	接地圧	0.29[0.44] kg/cm ²
接地長	2,169[1,930] mm	価格	8.2[7.15]百万円
履帯中心距離	1,750[1,450] mm		
履板幅	610[406] mm		

(注) 表には湿地型 75 M の数値を示し、[] 内に標準型 75 の値を示した。

91-01-03	KOMATSU 自動衝撃リッパ付ブルドーザ DR 450-1	'91.5 応用製品
----------	--------------------------------------	---------------

ブレーカによる衝撃振動で、自動的に岩石破碎作業のできるリッパを、D155Aを母体とした車体に装着したブルドーザである。ブレーカ打撃力が効率良く刃先に伝

えられる直打式リンクモーションのリッパを採用することで、大幅な破碎能力の向上を実現した。自動的に打撃する制御システムを取り入れ、通常のリッパ装着車と同じ感覚で運転操作ができる。シャンクやブレーカの取付部をゴムマウントとしたので、打撃振動が運転席に伝わるのが少なく、オペレータの疲労を軽減した。ブレーカの着脱性が良く、ブレーカを外した状態でも、ジャイアントリッパと同等の作業ができる。



写真2 KOMATSU DR 450-1 自動衝撃リッパ装着車

表2 DR 450-1 の主な仕様

全装備重量	44.75 t	接地長	3,150 mm
定格出力	320 PS/2,000 rpm	履帯中心距離	2,140 mm
ブレーカ打撃力	122 t	履板幅	560 mm
リッパ掘削深さ	885 mm	走行速度	11.8 km/hr(前進)
リッパ重量	6.85 t	接地圧	1.27 kg/cm ²
全長×全幅 (トラクタ)	10.02×2.81 m	ブレード寸法	4.23×1.59 m
		価格	63百万円

▶掘削機械

91-02-09	マツダアステック ブロック積み用バケット 45, 35	'91.7 アタッチメント
----------	-----------------------------------	------------------

道路、住宅、河川などのブロック積みや石積み作業を省力化、安全化するための万能バケットである。コンバクトで重量も比較的軽いので、ひとまわり小さい油圧ショベルやロングアームなどにも簡単に装着でき、360°全旋回できるバケットなので、小回りができ、狭い場所での作業に能率が良い。専用クランプシリンダにより、標準4個のブロックをクランプできるもので、人間工学的スイッチ配列やブロック保持時間の延長など、細かな配慮がなされている。

新機種紹介



写真-3 マツダアステック「アステッカー45」ブロック積み
用万能バケット

表-3 アステッカー45ほかの主な仕様

	アステッカー45	アステッカー35
バケツ容量	0.45 m ³	0.35 m ³
バケツ幅	1,200 mm	1,200 mm
重量	780 kg	750 kg
適合油圧シヨベル	0.7 m ³ 級	0.4 m ³ 級
価 格	4.5百万円	4百万円

▶積込機械

91-03-02	KOMATSU 車輪式トラクタシヨベル WA 20-2	'91.5 モデルチェンジ
----------	-----------------------------------	------------------

アクセルペダルの踏み加減で、発進・停止・加減速ができる無段変速のHST機構を採用しており、2段階運転モードの設定と相まって、初心者でも普通免許で運転できるミニ機である。不整地でも安定した作業が行えるように、リヤアクスル揺動方式となっており、運転者の疲労軽減も図った。建設省低騒音型機指定基準に適合する低騒音構造になっており、市街地でも安心して作業ができる。ファッショナブルな外観デザインで、特に樹脂



写真-4 KOMATSU WA 20-2 ミニホイールローダ

表-4 WA 20-2の主な仕様

バケツ容量	0.28 m ³	全長 × 全幅 (車体)	3.36 × 1.34 m
常用荷重	0.45 t	走行速度	15 km/hr(前後進)
運転整備重量	1.71 t	登坂能力	30°
定格出力	22 PS/2,600 rpm	最小回転半径	2.54 m
ダンピング クリアランス	1,890 mm	最大掘起力	2.29 t
ダンピングリーチ	550 mm	タイヤサイズ	10-16.5-4 PR
軸距 × 輪距	1.5 × 1.08 m	価 格	3.2百万円

多用とカチオン電着塗装およびメラニン焼付上塗により、光沢の長持ちする、美しい仕上がりとしている。

91-03-03	日立建機 車輪式トラクタシヨベル LX 120	'91.7 新機種
----------	-------------------------------	--------------

砂利・土採取、碎石ほか各種プラントの積込作業に、使いやすい操作性と、高い信頼性、安全性を備えた近代感覚のホイールローダである。標準機で建設省指定の新低騒音基準をクリア（キャブ内75 dB (A)、周囲7 m 78 dB (A)) しており、キックダウンスイッチの採用で掘削作業も楽にでき、軽い操作力、速いフロント速度、大きな掘起力、けん引力によってパワフルな作業ができる。全油圧密閉湿式サービスブレーキ、エンジン停止時自動作動のネガティブ駐車ブレーキなどの安全設計に加え、点検整備性も良い。



写真-5 日立 LX 120 ホイールローダ

新機種紹介

表-5 LX 120の主な仕様

標準バケット容量	2.4 m ³	走行速度	34 km/hr
運転整備重量	12.95 t	最大掘起力	13.62 t
定格出力	145 PS/2,200 rpm	最大けん引力	13.16 t
常用荷重	4 t	登坂能力	25°
ダンピング	2,875 mm	最小回転半径	最外側 6.04 m
クリアランス	935 mm	タイヤサイズ	20.5-25-12 PR (1.3)
ダンピングリーチ	3.03×2.05 m	価格	19.2百万円

▶運搬機械

91-04-04	KOMATSU (筑水キャニコム製) 不整地運搬車 SE 23-1	'91.5 新機種
----------	---	--------------

低騒音・低振動のハイパワーエンジンと、操作の容易なモノレバー式シンクロメッシュトランスミッションを搭載したゴムクローラキャリヤである。運転席は前後進時に進行方向に転換可能な構造であり、乗り心地改善のため、揺動式トラックローラを採用した。ペッセルは厚板鋼板を使用し、アオリが3方向に自動開閉する全面フラットタイプのため、耐久性と使い勝手の良さを実現した。足回りには強化クローラと、信頼性のあるフローティングシールを装備することで長寿命化した。フルオープンボンネット、グリースアジャスタ式クローラ張り方式採用など整備性も良い。



写真-6 KOMATSU SE 23-1 ゴムクローラキャリヤ

表-6 SE 23-1の主な仕様

最大積載量	2.0 t	走行速度	10.85 km/hr (前後進)
空車重量	1.86 t	登坂能力	30°
定格出力	23 PS/2,700 rpm	接地圧	積載時 0.3 kg/cm ²
ペッセル容量	0.64 m ³	ペッセル床面高	745 mm
全長×全幅	3.17×1.52 m	価格	3.6百万円

▶クレーン、高所作業車ほか

91-05-09	東急車輛製造 (デンマーク、ハイビャグ・マスキンプブリック社製) トラック搭載型クレーン 東急HYFAシリーズ	'91.7 輸入新機種
----------	---	----------------

ブームが自在に屈折し、自由な動きで各種の作業が省力化できる、アーム式の搭載クレーンである。一般のワイヤ式クレーンの2倍以上のスピードで動き、障害物も巧みに避けながら、人間の腕と同じように広い作業範囲を動かせるので仕事が早く、フックのほか、クラムシェル、オレンジグラブ、各種汎用グラブ、バレット、フォーク、各種マニピュレータなど多くのアタッチメントも用意されているので、広く活用できる。ロードホールディングバルブのほか、各種の安全設計も採っている。



写真-7 東急HYFA クレーン

表-7 東急HYFAシリーズの主な仕様

	742-K 1 [743-K 1]	742-K 1 [743-K 2]
つり上げ荷重 (t×m)	2.95×2.46[2.16]	2.95×2.3[2.09]
クレーン容量 (t・m)	7.1[6.38]	7.05[6.18]
標準ブーム長 (m)	3.93	4.05
伸縮段数 (油圧+補助) (段)	1+2	2+1
最大作業半径 (油圧+補助) (m)	5.35-8.5	7.05-8.55
旋回角度 (度)	400	同左
アウトリガスパン (m)	3.39	同左
架装適合車種	標準幅4t車以上	同左
価格 (百万円)	2.63[3.05]	2.86[3.36]

	622-K 1 [623-K 1]	622-K 2 [623-K 2]	462-K 1 [463-K 1]	462-K 2 [463-K 2]
	2.95×1.8[1.76]	2.95×1.8[1.71]	2.025[1.625]×2.0	2.0[1.8]×2.0
	5.8[5.2]	5.6[5.04]	4.1[3.75]	4.0[3.59]
	3.8	3.85	3.4	3.5
	1+3	2+2	1+2	2+1
	5.25-9.9	6.75-10.0	4.7-7.25	6.0-7.25
	365	同左	370	同左
	3.81	同左	3.85	同左
標準幅4t車以上	同左	同左	同左	同左
価格 (百万円)	2.33[2.64]	2.48[2.86]	2.13[2.46]	2.31[2.6]

(注) 表はフック作業用クレーンを主にし、[]内に油圧操作アタッチメント作業用クレーンの値を示した。油圧伸縮ブームのほか、オプションで手動の補助ジブもつけられるが、これはフック用のみで、アタッチメント用には使えない。

新機種紹介

91-05-10	タダノ 高所作業車 AP-40, AP-30	'91.7 新機種
----------	---------------------------	--------------



写真-8 タダノ AP-40
スカイステージ
ジュニア

最大地上高は高く、乗込み高さは低く、積載量 750 kg 以上のエレベータにのるサイズのコンパクトさとスマートさを強調した屋内用機である。大きな登坂能力と力強い走りで屋内の各種作業に対応でき、メンテナンスの容易な引出し式バッテリー収納方式を採用したほか、過充電防止のフルオート充電器、バッテリー液レベルセンサなどの装備をしている。また、非常用降下装置、過積載防止装置、傾斜警報装置などの安全装置にも、良く留意している。

表-8 AP-40 ほかの主な仕様

作業床地上高	3.8~0.45 m [3.0~0.45 m]	全長 × 全幅	1.28 × 0.74 m
積 載 荷 重	200 kg	走 行 速 度	高速 1.6 km/hr 低速 0.8 km/hr
バッテリー容量	12 V 100 Ah/5 時間率定格容量 × 2 個	登 坂 能 力	15°
		価 格	2.25[1.95]

(注) 表には AP-40 の仕様を示し、[] 内に AP-30 の仕様を示した。

▶モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

91-12-02	KOMATSU クローラ式スタビライザ CS210-1	'91.4 新機種
----------	-----------------------------------	--------------

'90年6月発売の大型機 CS 360 に次ぐ中型機である。自動深さ制御装置により初心者でも正確な作業が可能で、ロータのサイドシフトとオフセットにより、路肩・側溝まで混合ができ、狭い現場で威力を発揮する。作業機レバーは電気コントロール式のため操作が容易で、オペレータの疲労軽減に寄与している。視界がワイドな密閉加圧式キャブや大容量エアコンを標準装備しており、快適な居住空間を確保した。また低騒音設計を実施し、市街地での稼働に支障のないように配慮した。



写真-9 KOMATSU CS 210-1 クローラ式スタビライザ

表-9 CS 210-1 の主な仕様

混合幅 × 同深さ	1.6(1.8) × 0.6 m	履 板 幅	500 mm
全 装 備 重 量	16.11(16.3) t	走 行 速 度	3.1 km/hr
定 格 出 力	206 PS/2,000 rpm	作 業 速 度	10 m/min
ロータシフト/オフセット量	515(415)/140 mm	最大けん引力	10.1 t
接 地 長	2,750 mm	登 坂 能 力	20°
履 帯 中 心 距 離	1,850 mm	全 長 × 全 幅	7.5 × 2.35 m
		価 格	38.1 百万円

(注) () 内には、1.8 m 幅ロータ装備の場合を示した。

▶維持補修ほか雑機械および除雪機械

91-14-02	KOMATSU (木下自動車製) 吸引排土車 4D-28VP	'91.5 新機種
----------	-----------------------------------	--------------

小口径管推進機施工時生じる破片を、従来のバケット排土の代わりに、バキュームを使用して、堅坑外に吸引・排土することで、作業環境の改善・排土の効率化を狙った機械である。吸引風量が大きく、ディスクカッターで破碎した破片まで吸引することができ、排出はダンピング排土、あるいは後部の排出弁からの圧力排出が可能であり、連続排土作業によりロスタイムの削減とともに、クリーンな環境を実現した。搭載シャーシは 4 t 車なので、作業・運転は普通免許ででき、産業廃棄物処理にも適用できるもので、用途範囲が広い。



写真-10 KOMATSU 4D-28 VP クリーンダンパ

表-10 4D-28 VP の主な仕様

最 大 風 量	28 m ³ /min	全 長	6,650 mm
最 高 真 空 度	550 mmHg	全 幅	2,190 mm
レシーバタンク	3,000 l	適 応 シャーシ	4 t 車
循環水タンク	200 l × 2	価 格	13.5 百万円

文献調査

文献調査委員会

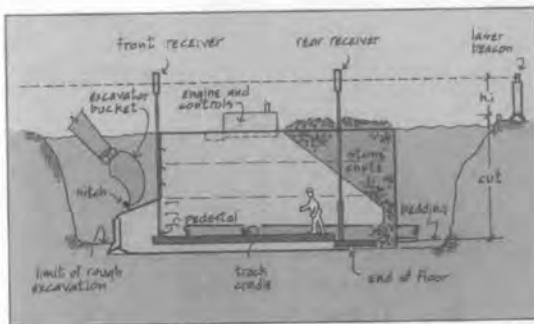
迅速な配管を可能にする トレンチボックス

New Trench Box Speeds Pipelaying

Highway and Heavy Construction
January 1991

PipeMaster社は、配管敷設用のトレンチボックスを新しく開発した。このトレンチボックスは、配管作業時のスペースを確保するものであるが、施工の安全を確保でき、掘削幅を狭くすることができるのでアスファルト補修費用のコスト等の削減ができる。移動は、前部のヒッチをバックホウで引っ掛けて行うが、配管のレベルの調整は、レーザと油圧を組合せた装置で行う。

Atlas Excavating社が、インディアナポリスで施工した例では、高さ4.5m×全長7.2m×幅0.76mのトレンチボックスを使用して4インチのパイプを12km敷設している。



写真—1 トレンチボックス概念図

(委員：吉永 弘志)

多様な土質条件に対応する トレンチコンパクタ

Trench Compactors Designed
for Various Soil Conditions

Highway and Heavy Construction
January 1991

Stone Construction Equipment社は、さまざまな土質条件に対応するトレンチコンパクタを設計した。3輪のBruiser（プロボクサー）型は粘着力のある土質用で、4輪のRanger（猟犬）型は混合土質用である。幅はそれぞれ24.8インチと34インチで、ローラはパッド付となめらかなドラム型である。両モデルに共通した特徴は、端のクリアランスがゼロであることである。



写真—2 トレンチコンパクタ

(委員：吉永 弘志)

文献調査

リモートコントロール 採鉱装置の評価

Assessment of remotely controlled mining equipment

Mining Engineering
December 1990

採鉱用機械は一般にリモートコントロールやロボット化が遅れているが、その中でリモートコントロールにより生産性や安全性を向上させている最新装置の例を紹介する。

(1) レーズボーリング用ショットクリート支持システム

レーズボーリングは固い地盤では速くて安価な工法であるが、止水の必要な弱い層ではシャフト壁の急速安定化が必要となる。この装置はショットクリートによるトップダウンのシャフトライニングを行いレーズボーリングをサポートするものであり、適用シャフト径は直径2.5~3.5 m、深さ300 mまで可能である。ショットクリート装置はワイヤロープでつられておりウインチで上下する。最下部にショットクリート回転ノズルがあり、トーションバーサスペンションで張られた9個の中空タイヤは穴のガイドとなる。またノズル近くに二つの接触センサーがあり、ウインチ速度とノズル回転速度を制御し、ショットクリート厚さを一定に保つことができる。さらに、ショットクリート作業状況と仕上がりをモニターする2台のテレビカメラとマイクが取り付けられている。操作は地上からの遠隔操作で行われ、システムオペレータ、ショットクリートオペレータ、コンクリートオペレータの3名とパイプ接続のための補助作業員1名が必要である(図-1参照)。

(2) ドリル・装填・発破一貫掘削システム(IDLS)

このシステムはドリル引抜き時にロッド内を通して火薬と雷管装填を行うものである。これにより切刃部の機械がシンプルになると同時にドリル孔のマッキングが不要となる。試作機の回路は図-2で、Anfo火薬はベンフィーダで挿入機に送られ、4.5 kg/minの速さで空圧搬送される。キャップはキャップフィーダでAnfo火薬ラインに挿入される。フィーダとドリル間の同調バル

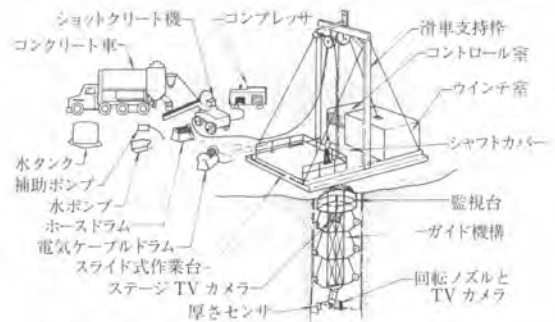


図-1 ショットクリートライニングシステム

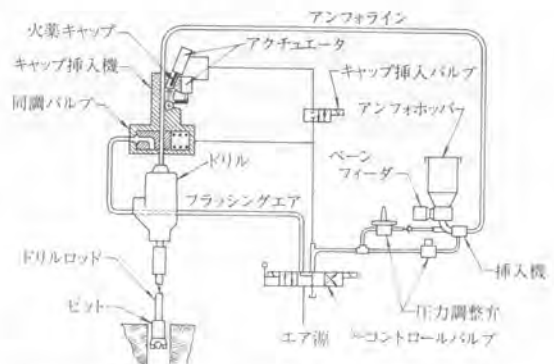


図-2 IDLS アンフォおよびキャップ供給システム回路図

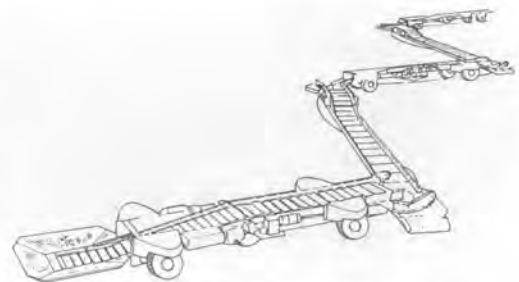


図-3 自走連結式ブリッジコンベヤ (ABCT)

により Anfo ラインをカットしエアによる火薬装填を行う。

(3) 自走連結式ブリッジコンベヤ(ABCT; 図-3 参照)

ABCT は自走ブリッジキャリヤとコンベヤブリッジのペアの連続からなり、自動誘導システム付きである。

コンベヤ両端に一人ずつ、わずか二人で150 m までの長さのコンベヤを先導車が置いていくケーブルに沿って正確に移動できる。各セクションはロータリターンター

文献調査

ブルで70°まで屈折でき、更にターンテーブル部は1mスライドできるので自由に位置を変えられる。また、全ての動力とコントロール装置はキャリヤに搭載されている。

地面の凹凸はフレームのねじれとキャリヤ中央部のヒンジで吸収するが、このヒンジ部はアクチュエータで450mm上下できる。ABCTの移動速度は15m/min、コンベヤ能力は9t/min(石炭)で各セクションに15kWの電動モータを搭載している。

(委員：水沼 渉)

鉱山用ディーゼル機関の 排ガスコントロール方法

Emission control options for mine diesels

Mining Engineering

March 1991

近年ディーゼルエンジンの排出物を吸込んだ際の影響が注目されている。鉱山業界においても健康を損なわずディーゼルエンジンの連続使用ができるような排気ガスコントロールが望まれており、米国鉱山局ではこの装置の開発に取り組んでいる。

従来でも良質の軽油を選択使用したり、エンジンのメンテナンスを良くしたり、排ガスをウォータバスフィルタ等で後処理することによりある程度までカーボン、亜硫酸ガス等の排出物を抑えることができる。現在進められている研究は、これ以上に排出物を抑えるものであり、セラミックハニカムフィルタ(DPF)を使った排気ガスの後処理である。DPFの問題点はカーボン等により詰まって排圧が高くなることであるが、排気ガス温度が500°C以上あれば焼きつくせる。触媒を使えば更に400~420°Cで焼きつくすことができる。米鉱山局はDPFを使用した次の二つのシステムを試作、試験を実施した。

- ① DPFと従来のウォータバスの組合せ(図-4参照)
- ② DPFと乾式排ガス調整システム(図-5参照)

どちらのシステムもDPFの表面温度を抑えるため、ウォータジャケットを装着している。

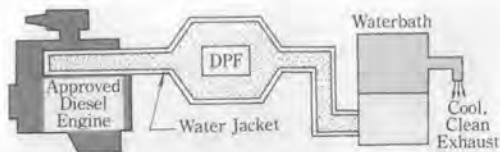


図-4 DPFとウォータバス式排ガス調整機概念図

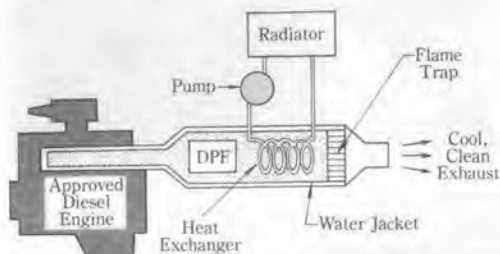


図-5 DPFと乾式排ガス調整機概念図

最初のシステムはMSHAのテストをパスし、ユタ州の地下炭鉱の運搬車に搭載される予定である。

2番目のシステムは排出物を97%まで除去することができたが、定格回転時には排圧と排温が超過した。これは乾式熱交換器にカーボンが附着したため、現在対策中である。

(委員：水沼 渉)

新しいロードプレーナ アタッチメント

New Cold Planer Attachment

Public Works

January 1991

AP 400シリーズ2ロードプレーナアタッチメントは、アスファルトとコンクリートのパッチングと打替えのための表面の切削に適し、本機は低騒音で高速のため、交通量の多い場所で使用できる。

スキッド・ステアとバックホウローダと油圧式ショベルに素早く脱着できるように設計されている。

文献調査



写真-3

運転席から調整できる油圧式サイドシフト、傾斜度、深度制御機構を装備している。曲り角と壁から5 cm までカット掘削できる。

4 m/min まで掘削スピードをアップできるカッティングヘッドを標準装備している。

(委員：梶田 洋規)

ゴム履帯式でオフセット機構 をもつトレンチャ

First Rubber-Track Trencher Debuts

Public Works
February 1991

モデル TF 300 トレンチャにゴム履帯がオプションと



写真-4

して追加された。約 25 cm 幅のゴム履帯は、住宅街の舗装面や歩道を走ることができ、軟弱地盤での浮揚や安定性を増している。

18馬力のエンジンを持ち、操作の簡略化のために2段階の駆動スピードを持っている。

トレンチャのオフセット機構により、狭い場所や構造物などの障害物の横で掘削することができる。

(委員：梶田 洋規)

圧密された粘土層で活躍する ノンシールド TBM 掘削機

Non-shielded TBM holds squeezing clay in check

Tunnels & Tunnelling
January 1991

南イタリアのナポリで非常に盤ぶくれしやすい粘土層を掘削し上水トンネルを施工する工事に従来と異なった方式の掘削機を導入して良好な結果を得た。この掘削機はオーストリアの Voest-Alpine 社製のノンシールド型の TBM である。この TBM はプレキャストコンクリート製のセグメントを取付け、トンネル貫通後は後方設

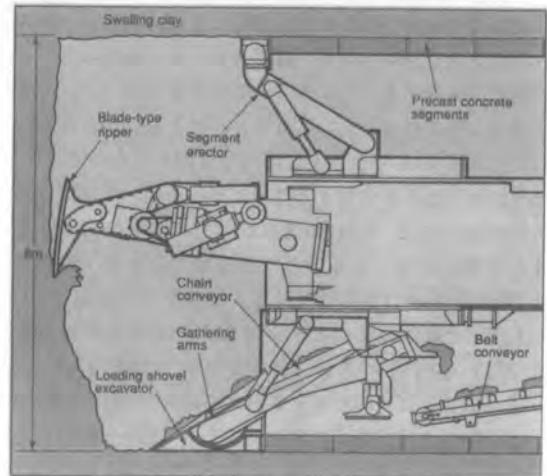


図-6 ノンシールド型 TBM

文献調査

備を解体しないで後退することができる。

トンネルは、径6m、延長3.5kmの水路トンネルであった。地質が盤ぶくれしやすい砂土のため従来のシールド型TBMでは側面抵抗が大きく掘削能率が悪いと判断し図-6に示すとおりノンシールド型のTBMを採用した。これにより盤ぶくれによる側面抵抗が低減され、さらに後方設備としてのセグメントエレクタ装置が不要となった。セグメントエレクタは図に示すとおりTBMの前方上部に取付けられている。セグメントは折りたたみ式のプレキャストセグメントであり、簡単に取付けられる。このTBMは5~6.5mまでの径のトンネルに対応でき、図に示したショベルの替りにロードヘッダやインパクトハンマに交換することも可能であり、鋼製セグメントやライナプレートの取付けもできる万能TBMである。

(委員：中村 俊男)

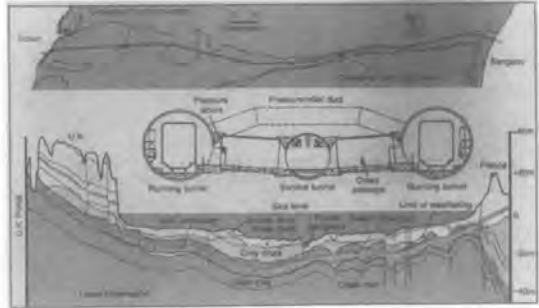


図-7 トンネル断面図

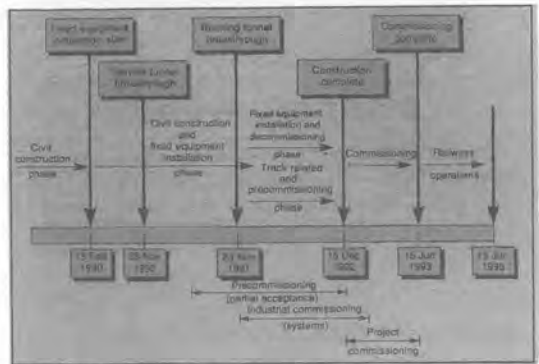


図-8 工程表

ドーバー海峡横断トンネルの 工事概要

Design and Construction of the Channel Tunnel

Tunnels & Tunnelling

January 1991

1986年8月より始まった海峡横断トンネル工事は、順調に進捗している。英国とフランスをトンネルにより結ぶ計画は1802年より手掛けられ、その夢は現実的なものとなった。ここではこの工事概要について紹介する。図-7にトンネルのルートと海底地質図およびトンネル平面図を示す。トンネルは透水性の低い、かつ安定地盤である泥岩層を掘進した。トンネルは二つの鉄道トンネルと一つのサービストンネルの3本である。それぞれのトンネルは、途中2箇所で見結ばれる。

図-8に本プロジェクトの工程を示す。1990年11月

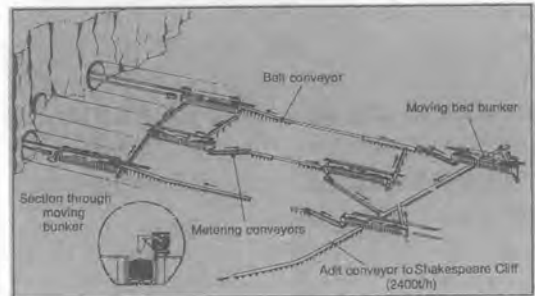


図-9 掘削土砂搬出ベルトコンベヤ

28日サービストンネルが貫通し、鉄道トンネルは1991年11月に貫通の予定であり、1995年1月より操業を開始する。図-9は坑口における掘削土砂の搬出用コンベヤの概略図である。進捗率は1週間で265mといった高いものである。これはTBMによるものである。

(委員：中村 俊男)

整備技術

整備部会

電子制御機構装備エンジンの 診断機器の紹介

整備部会整備技術委員会

1. はじめに

環境汚染、環境破壊等、社会的な大きな問題となり、自動車メーカー各社は、必死に排気ガス対策を最重点項目として、その開発に日夜を費やし電子制御装置を開発、エンジンに搭載して、その数も増加の一途を辿っている。これに伴って、レジャー車輛、産業機械・建設機械の各メーカーも排気ガスの対応、性能向上、省燃費対策のため、電子制御装置の開発を盛んに行い、一次の軽薄短小の設計思想に加え、メカトロ化の設計思想が反映され、それらの電子制御装置を搭載したエンジン・建設機械・産業機械が数多く市場に出回ってきている。

例えば、

A 社の場合

① 作業の負荷の大小により、燃料噴射ポンプのガバナが自動的に開閉調整される（低燃費化）。

② 走行スピードは Low に自動設定されるが、High を選択しても、高負荷時は、Low に自動変速される（安定性）。

③ 作業機への油量も作業負荷により調整される（作業性）。

B 社の場合

① 設定された空気と燃料の混合状態を、あらゆる外気量の状態においても調整される（作業性・低燃費化）。

② エンジンのスピードの変化を、設定されたピストンポジションにする（低燃費化）。

③ スピードの増減時の潤滑オイルの供給の増減を調整する（安全性・低燃費化）。

いずれの場合も安全性・経済性・作業性の向上をマイコンにより、きめ細かい制御をしている。言い換えれば、診断機器なしでの調整はできないことになってきている。建設機械・産業機械メーカーはその対応を図るため、独自に専用診断機器を製作・販売している。

このような、エンジンが搭載された建設機械・産業車輛およびマリンエンジンを修理・サービスする立場にあるユーザおよび整備業者にとっては、これら、各メーカーが開発設定した診断機器・工具をそれぞれ購入し、修理サービスへの対応を図ることは、経済的な負担のみでなく、各社のマニュアルの修得と研修への参加等、貴重な時間を大幅に割かざるを得ないのが現状である。従って、ユーザおよび整備業者にとっては、難しいことではあるが一台の診断機器で各メーカーの建設機械をサービスすることが望ましい。

今回、ここで紹介する米国製故障診断器は、あまり日本には普及されていないが、これら電子制御機構が装備されたエンジンを対象として作られたものである。本機器は、エンジン・建設機械・産業機械メーカーの電子制御機構搭載の性能情報すべてが入力されているカートリッジを交換するだけで、これらエンジンの故障診断ができるようになっており、詳細に付いて以下に説明する。

（注：国産の各種電子制御機構搭載エンジンへの対応は一部実施をし、他は検討中である。）

2. 米国製故障診断機器（テスター）X の概要

診断機器に要求される一般的条件として、①高精度、②携行性、③操作性、④堅牢性、⑤経済性等が挙げられるが、ここで紹介するテスター X は、これらの諸条件を組込んだもので、米国内で高い評価を得、普及しており、日本国内の電子制御式エンジンへの適用を強く要望されているものである。このテスタを使用して診断できる主な項目は、

- ① クランクアングルの角度のチェック
- ② 排気ガスのチェック
- ③ バキュームのコントロール
- ④ 燃料圧力

等であるが詳細は、項目 4 の機能に記述する。

このテスタの実作業での使用方法は容易であり、各メーカー別のカートリッジをテスタ本体に挿入し、メーカー目別のアダプタ、ケーブルをその車両に装置されてい

整備技術

る診断用コネクタとテストに接続し手順に沿って診断することができる。また、パソコンを組込んだ拡張ユニットを追加することにより、テスト結果を記録・保管し、貴重な全てのデータをインプット、必要に応じてアウトプットできるようになっており、診断の合理化を図るうえで利用されている。

3. 構成

テスター X は、キャリングケースに納められ、総重量は 4.5 kg と軽く携行便利であり、その基本構成について以下に記載する。

(1) 基本構成 (写真-1 参照)

- ① ハンディ型テスタ
- ② ソフトウェア・カートリッジ
- ③ 各種テスト用ケーブルアダプタ

(2) 拡張ユニット (写真-2 参照)

上記基本構成①～③に

- ④ ディスプレイのターミナル
- ⑤ キーボード
- ⑥ プリンター

が追加されたものである。



写真-1 診断機のセット内容とテスト作業例 (トランスミッションテスト)



写真-2 拡大構成のための器具



整備技術

4. 機能

テスター X の主な機能は、以下の内容で作業者は、その表示の状態を見て適正に調整する。

① クランクアングルのモニタリング

エンジンスピードとピストン位置の状況を表示する。

② 排気ガスのモニタリング

排気ガスの中の外気量を計り表示する。その結果により空気と燃料の混合状態を調整する。

③ バキュームコントロールバルブのモニタリング

このバルブは、エンジンの回転を急激に減速した場合、インテーク・マニホールドのバキュームが増加するが、エンジンの潤滑オイルの供給を適宜に減少させるためのコントロール・バルブであり、このバルブの状態を表示する。

④ 燃料圧力調整コントロールのモニタリング

燃料圧力が高いと、燃料をシリンダ内に過剰に供給することになり、黒煙を発生させる原因となる。この燃料の圧力を表示させ、必要があれば調整する。

⑤ 空気調整コントロールのモニタリング

空気の量の不足も黒煙発生の原因にもなる。その空気量の状況を表示する。

⑥ スロットルポジションのモニタリング

スロットル位置の表示。

⑦ パワーステアリング、オイルプレッシャ、スイッチのモニタリング

これはエンジンには直接関係はないが、パワーステアリングの状況チェックができる端子も付加されている。パワーステアリングのオイル圧力が下がると、ハンドル操作が重くなるため、その圧力を表示、必要により調整する。

これらの他にも、エンジンメーカーのデータに基づき各種モニタリングが準備されている。

5. 使用実例

一例として、日本国産の C 社エンジンの排気ガス O_2 のテストの方法について段階的に記述する (図-2 参照)。

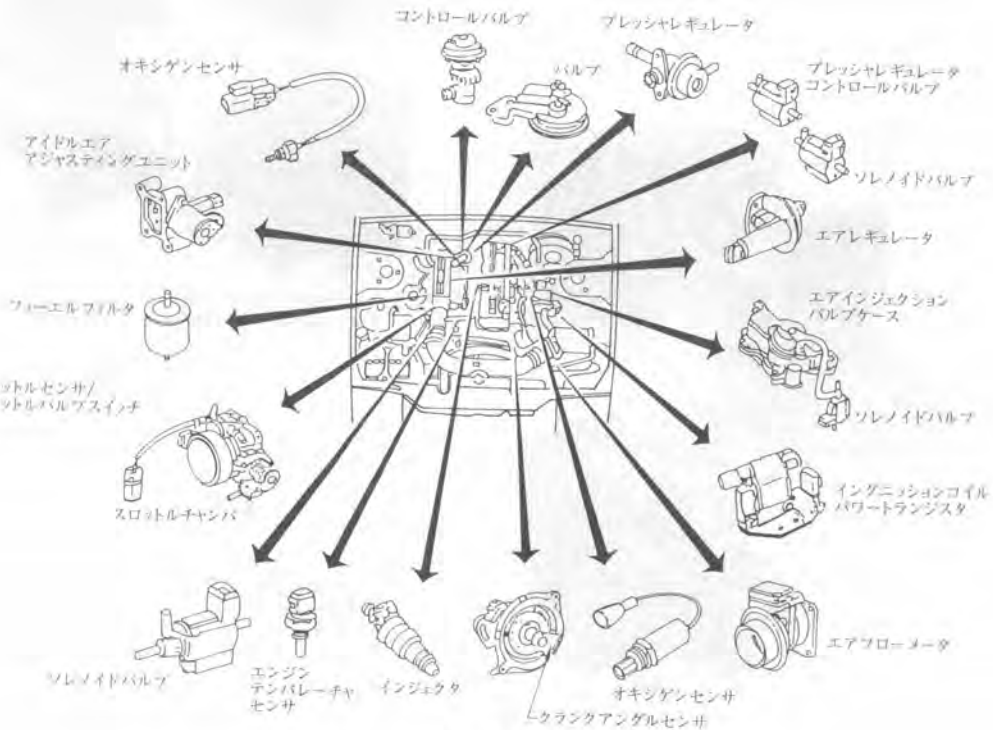


図-1

整備技術


A. 準備

① カートリッジ取付
カートリッジを下図のように矢印の方向に挿入する。



② 電源コード取付

(1) シガレットライターソケット



パワーコードを上図のようにシガレットライターソケットに接続する。

(2) バッテリ



① パワーコードをテスタに取付ける。
② パワーコードとバッテリーアダプタを接続する。
③ バッテリーアダプタとバッテリーを接続する。

③ イグニションスイッチを "ON" にする。
下図のように表示される。



④



テスタのケーブルを左図のようにアダプタケーブルに接続する。



アダプタケーブルの他端を左図のように診断用コネクタに接続する。

B. メーカー名、年式、装置名のセット

① 下図のような状態で1キーを押すとメーカー "C" 社となる。または、必要なメーカー名が表示されるまで▲キーを押す。



② 次に ENTER キーを押す。



ナンバーの前には0がついている。

③ 次に年代をセットする。

H (1987) に対しては7キー
J (1988) に対しては8キー
K (1989) に対しては9キー
を押す。

下図のように表示が出る。




④ 年代が正しければ ENTER キーを押す。もし年代が間違っていたら▲または▼キーを押して正しい年代を表示し次に ENTER キーを押す。



C. トラブルコードのセット

① 1キーを押す。

②



コードが読まれている間 "READING" が表示されている。

③ 機能診断メニューが表示される。

イグニションキー (スイッチ) が ON にあることを確認する。
テスタがコードを読み終わるまで待つ。ピーピーという音がする。読み終わったら "READ COMPLETE" が表示される。
自動的に機能診断メニューが表示される。

整備技術

D. トラブルコード No.

トラブルコード No. は下表のようにになっている。

トラブルコード	モニタ	診断内容	トラブルコード	モニタ	診断内容
11	CRANKA	クランクアシングルセンササーキット故障	25	ISC	アイドルスピードコントロールサーキット故障
12	MAF	エアフローセンササーキット故障	31	ECU	電子制御機構故障
13	COOLANT	水温(シリンダヘッド)センササーキット故障	33	O2 SENS	酸素(排気ガス)センササーキット故障
14	VSS	速度センササーキット故障	40	AIRTEMP	外気温度センササーキット故障
21	ISC	アイドルスピードコントロールサーキット故障	41	A-FTEMP	空気または燃料温度センササーキット故障
22	FUELPMP	燃料ポンプサーキット故障またはアイドルスピードコントロールバルブサーキット故障	42	FUELTMP	燃料センササーキット故障
23	IDLESW	アイドルスイッチサーキット故障	42	TPS	スロットル位置センササーキット故障
24	WOT	フルスロットルスイッチサーキット故障	45	INDLEAK	インジェクタからの燃料漏れ

E. 実例 (排気ガス O₂ のテスト)

(注) エンジンは運転キーであり、暖まっていること。

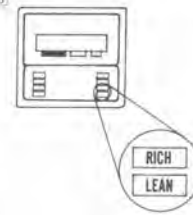
<p>① 4キーを押す。</p> <p>READ CODES に対しては1キーを</p> <p>REVIEW CODES に対しては2キーを</p> <p>ERASE CODES に対しては3キーを</p> <p>OPTIONS に対しては4キーを</p> <p>それぞれ押す。</p>	<p>② 1キーを押す。</p> <p>EXHAUST に対しては1キーを</p> <p>AIR/FUEL に対しては2キーを</p> <p>READ CODES に対しては3キーを</p> <p>SWITCH に対しては4キーを</p> <p>REAL TIME に対しては4キーを</p> <p>それぞれ押す。</p>	<p>③</p>  <p>表示窓の下に赤色の「RICH」と「LEAN」がともるのを確認する。「RICH」がついた場合は排気ガスは O₂ が多く、「LEAN」がついたときは O₂ が少ない。このテストが終われば MODE キーを押して OPTION メニューを出す。</p> <p>(注) RICH/LEAN は OXYGEN (酸素) 用センサが暖まるまではつかない。</p>
---	---	---

図-2

6. 結 び

燃料制御方式も機械式、圧力式、電子式へと時代とともに変遷しており、作業性の向上、排気ガス対策、省燃費化等のため、メカトロニクス化のニーズは高くなり、多様化する傾向になると思われる。メカトロニクス化、技術開発が進みユーザおよび整備業者の整備技術は、

増々複雑化する一方、短時間の故障診断が要求される。短時間の故障診断を図るため、ハード・ソフト両面を保有するすぐれた故障診断器がユーザおよび整備業者から強く要望されている。

このような状況の中で、故障診断を容易にかつスピーディに行うための機器として、米国製の本テストを紹介するとともに、この紙面を借り各メーカーのご協力をお願いするものである。

(鳥田幸一)

北海道支部第39回通常総会開催

北海道支部第39回通常総会は、平成3年6月4日午後3時40分から札幌市中央区北5条西5丁目センチュリーロイヤルホテル白鳥の間において、本部から渡辺専務理事、内田調査部長を迎えて開催された。

佐藤副幹事長の開会の辞、小西支部長の挨拶、会長挨拶（代理渡辺専務理事）の後、小西支部長が議長席に着き、書記の任命、佐藤副幹事長が団体会員173社のうち本日の出席143社（うち委任状76社）で総会が成立した旨宣言、議事録署名人に牧野正友氏と大山 正氏を選

任して議事の審議に入った。

第1号議案平成2年度事業報告承認の件は宮部幹事長が説明して、承認、第2号議案平成2年度決算報告承認の件は石黒事務局長が説明、次いで、丹野会計監事から会計監査の結果正確適当と認めたと報告があって承認、第3号議案平成3年度補欠運営委員選任に関する件は運営委員、参与の選出を行った後総会を一時休憩し、別室において運営委員会を開催補欠常任運営委員の互選、補欠顧問、補欠幹事、各部会の委員長等を決定した。

次いで総会を再開し、第4号議案平成

3年度事業計画に関する件は宮部幹事長の説明があって議決、第5号議案平成3年度予算に関する件は石黒事務局長の説明があって議決した。次いで内田調査部長から本部および建設機械化研究所の平成2年度事業報告と平成3年度の事業計画について説明があり、小西議長の挨拶、佐藤副幹事長の閉会の辞があって午後4時55分総会を閉会した。

引続き平成3年度建設機械優良運転員・整備員の表彰式を挙行、その後役員会員合同懇親会を催し、総会関係の全行事を終了した。

平成3年度北海道支部運営委員および会計監事・顧問・幹事一覧

名誉支部長

横道 英雄 元支部長・北海道大学名誉教授

運営委員および会計監事

(顧問)

運営委員・支部長

小西 郁夫 北海道建設業信用保証(株)社長

運営委員・副支部長

熊倉 勉 北海道機械開発(株)社長
萩野 治雄 北海道開発局建設機械工作所長

常任運営委員

加来 照俊 北海道大学工学部教授
美馬 孝 北海道開発局機械課長
熊谷 勝弘 北海道開発局道路建設課長
小路 功 日立建機(株)北海道支社長
南井 弘次 伊藤組土建(株)常務取締役

顧問 (顧問)

戸部 智弘 北海道開発局長
村山 正 北海道大学工学部教授
堀井 健次 北海道開発局次長
吉川 勲 北海道開発局官房長
柳川 捷夫 北海道開発局建設部長
遠藤 紀寛 北海道開発局農業水産部長
長内 戦治 北海道開発局港湾部長
星野 英二 北海道開発局官房次長
小林 豊明 北海道開発局札幌開発建設部長
宮部 英一 北海道開発局小樽開発建設部長
塩川 弦 北海道開発局函館開発建設部長
小山田 欣裕 北海道開発局室蘭開発建設部長

水澤 和久 岩倉建設(株)専務取締役
國澤 義男 岩田建設(株)専務取締役
黒崎 徳三 大林道路(株)常勤顧問
大杉 幹夫 小松舗道(株)顧問
大屋 満雄 (株)地崎工業副社長
太田 昌昭 前田建設工業(株)取締役
大谷 博之 神鋼コベルコ建機(株)北海道支店長
眞木 弘三 北海道キャタピラー三菱建機販売(株)社長
小林 敏郎 北海道小松販売(株)社長
運営委員
和田 英男 北海道開発局工事管理課長
新山 惲 北海道開発局道路計画課長
村端 克己 北海道開発局河川計画課長
伊藤 勉 (社)北海道建設業協会専務理事
鈴木 健元 川崎重工(株)北海道支社長
牧野 正友 (株)石山組専務取締役

橋本 謙秀 北海道開発局旭川開発建設部長
牧野 成雄 北海道開発局留萌開発建設部長
大野 隆由 北海道開発局稚内開発建設部長
平瀬 巧 北海道開発局網走開発建設部長
木元 喬之 北海道開発局帯広開発建設部長
鱒原 政之 北海道開発局釧路開発建設部長
中野 善道 北海道開発局石狩川開発建設部長
西本 藤彦 北海道開発局開発土木研究所長
品川 忠彦 北海道土木部長
松田 利民 北海道農政部長
尾形 浩 北海道札幌土木現業所長

士 肥 稔 大成建設(株)札幌支店長
小西 輝久 日本舗道(株)参与
能登 仁 不動建設(株)社長
笠井 謙一 安田建設(株)代表取締役副社長札幌本店長
三浦 謙吉 三信産業(株)社長
土屋 利男 中道機械(株)社長
菅原 實 檜崎産業(株)北海道支店長
森野 忠夫 北海道いすゞ自動車(株)代表取締役
松崎 勉 北海道三菱ふそう自動車販売(株)社長
丸山 邦彦 北日本重機(株)社長
会計監事
神部 寿 鹿島建設(株)札幌支店長
丹野 稲雄 北海道川重建設(株)社長
参与
三浦 弘志 北海道土木道路課長

河田 欣一 北海道小樽土木現業所長
新田 茂利 北海道函館土木現業所長
岡崎 悠吾 北海道室蘭土木現業所長
國重 賢一 北海道旭川土木現業所長
池田 博 北海道留萌土木現業所長
森 茂 北海道稚内土木現業所長
小川 忠之 北海道網走土木現業所長
古田 学 北海道帯広土木現業所長
庄司 生幸 北海道釧路土木現業所長
黒岩 博保 札幌防衛施設局長
原 喜一郎 北海道官林局長
三海 弘 札幌市交通事業管理者
石原 弘 札幌市水道事業管理者
平賀 岑吾 札幌市建設局長
井原 貴男 札幌市下水道局長
関谷 幸正 札幌市建築局長
溝口 健二 日本鉄道建設公団札幌工事事務所長
小西 康夫 日本道路公団札幌建設局長

支部便り

長尾 新 農用地整備公団北海道支社長
 永澤 悟 (財)北海道農業開発公社理事長
 大森 義弘 北海道旅客鉄道(株)社長

小山田 博 北海道電力(株)土木部長
 新谷 正男 環境開発工業(株)社長
 伊藤 義郎 伊藤組土建(株)社長
 市瀬 勲 伊藤組土建(株)副社長
 吉野 龍男 伊藤組土建(株)専務取締役

小野 修 岩田建設(株)顧問
 村田 孝雄 岩田建設(株)副社長
 大越 孝雄 (株)地崎工業副会長

幹事

(順不同)

幹事長 美馬 孝
 副幹事長 佐藤 信二

幹事 熊井 敬明
 堅田 豊
 菅原 久広

山本 光一
 羽石 泰弘
 小岩 寛
 牛渡 健

渡辺 恒雄
 佐々木 進
 大野 幸司
 好井 裕

神谷 諭
 真貝 正雄

東北支部第39回通常総会開催

東北支部第39回通常総会は、平成3年5月31日(金)16時より宮城第一ホテルにおいて、本部から、渡辺和夫専務理事、大橋秀夫規格部長の両氏を迎えて開催した。

総会は、栗原事務局長が司会を務め、福田 正支部長と、本部長(渡辺専務理事代読)から挨拶があった。

支部規定第6条に従って福田支部長が議長となり、まず、総会議事録作成のため、書記に、岩崎工業(株)の花淵二郎氏と東北建設機械販売(株)の板橋邦武氏を任命した。

つづいて、栗原事務局長から、本総会の出席団体会員は会員192社のうち144社(内委任状60社)あり、団体会員の1/3以上の出席があって定款第22条によって本総会が成立したとの宣言があった。

次に、議長は、議事録署名人の選出について諮ったが議長に一任され、佐藤鉄工(株)仙台支店長大沼清寿氏と、(株)イスマック東北営業所長佐藤芳邦氏を議事

録署名人に指名して議事に入った。

第1号議案平成2年度事業報告が吉田幹事長からあって承認、第2号議案平成2年度決算報告は栗原事務局長から報告があり、鐵輪会計監事の監査報告があって承認された。

第3号議案平成3年度役員補選の件議長は、現役員は任期2年として第38回通常総会で選任されてから1年を経過し、その間辞任された運営委員10名の補充選任を行う旨を告げ、4月15日に開催した運営委員会で推薦された候補者名簿により選任してよいかを諮った結果、異議なく承認された。

議長は、運営委員が選任されたので、欠員となっている副支部長等の選任を行うため、別室で運営委員会を開催する旨を告げ、本会議は一時休憩とした。

別室での運営委員会は、吉田幹事長の司会により、福田支部長が議長を務めて、副支部長に東北地方建設局道路部長宮地昭夫氏を選任し、併せて、顧問、幹事等の補充任命と、事業執行体制強化のため、

幹事会、各専門部に副幹事長、副部長を置くことを諮った結果、賛同を得て平成3年度の役員を決定して運営委員会を終了した。

(総会再開)

栗原事務局長が再開を告げ、議長の運営委員会の結果報告ののち、新たに副支部長に選任された東北地方建設局道路部長宮地昭夫氏の挨拶があった。

第4号議案平成3年度事業計画および、第5号議案平成3年度予算については、吉田幹事長、栗原事務局長から説明があり、審議の結果原案どおり承認可決された。

つづいて、本部大橋規格部長から、本部の平成2年度事業成果と平成3年度事業計画の要点の説明があって、17時30分総会議案を終了した。

総会后、引続いて表彰式が行われ、福田支部長から、建設機械化功労者と、優良建設機械運転員、整備員に表彰状と記念品が贈られた。

平成3年度運営委員および会計監事・顧問・幹事一覧

運営委員および会計監事

(順不同)

運営委員・支部長

福田 正 東北大学工学部土木工学科教授

運営委員・副支部長

和田 高明 大成建設(株)東北支店長
 宮地 昭夫 東北地方建設局道路部長

運営委員

浅野井 恭 石川島播磨重工業(株)東北支社長
 浅間 佐光 (株)浅間建設代表取締役社長

阿部 啓平 青葉商工(株)代表取締役会長

安藤 征一 (株)神戸製鋼所東北支店長
 伊藤 久美 (合名)伊藤組代表社員

和久 文生 東京産業(株)仙台支店長
 大原 克巳 鹿島建設(株)常務取締役東北支店長

大坂 哲夫 (株)大坂組取締役社長

木本 秀信 日本舗道(株)東北支店長
 桂 樹正 東北地方建設局福島工事事務所長

藤 那 肇 清水建設(株)東北支店長
 菊谷 誠 東北建設機械販売(株)代表取締役社長

黒田 力 日昭(株)取締役社長

小林 保博 (株)新潟鉄工所東北支店長

小西 寿一 (株)大林組東北支店長
 宮崎 洋一 日立建機(株)東北支社長

佐野 光雄 川崎重工業(株)東北支社長
 佐藤 勝三 佐藤工業(株)取締役社長

柴田 幸助 東北地方建設局東北技術事務所長

菅原 政一 東北地方建設局北上川下流工事事務所長

菅井 誓志男 日立造船(株)東北支社長
 清家 學 (株)日立製作所東北支社長

高橋 和雄 (株)間組東北支店長
 古庄 隆 東北地方建設局仙台工事事務所長

武内 達夫 東北地方建設局岩手工事事務所長

支部便り

務所長
 村馬 又 丸紅建設機械販売(株)取締役
 所 輝 雄 東北地方建設局秋田工事事務所長
 中山 隆 東北地方建設局山形工事事務所長
 中西 吉人 西松建設(株)東北支店長
 沼田 敏樹 東北地方建設局青森工事事務所長

顧問 (順不同)

河上 房義 東北大学名誉教授、八戸工業大学学長
 川島 俊夫 東北大学名誉教授、八戸工業大学教授
 山崎 皓一 東北農政局長
 草津 辰夫 仙台防衛施設局長

幹事

(順不同)

幹事長 丹野光正
 副幹事長 高橋 肇
 幹事 相澤 實進
 相沢 進

弘田 正明 三井造船(株)東北支社長
 倉持 守 三菱重工業(株)東北支社長
 升川 修 升川建設(株)代表取締役社長
 増満 義郎 宮城いすゞ自動車(株)代表取締役社長
 水本 忠明 東北ディーシーエム(株)代表取締役社長
 元山 宏 日本道路公団仙台建設局建設部長

間所 真 宮城県土木部長
 池田 達哉 青森県土木部長
 中川 一実 秋田県土木部長
 佐々木 隆士 岩手県土木部長
 柳澤 正 山形県土木部長
 益子 恵治 福島県土木部長
 清野 辰夫 仙台市建設局長
 藤沢 亮一 日本道路公団仙台建設局長
 鈴木 健二 日本道路公団仙台管理局長

柳沢 栄司 東北大学工学部土木工学科教授
 吉田 正 東北地方建設局道路部機械課長
 吉田 浩三 (株)小松製作所東北支社長
 渡邊 嘉男 東北電力(株)土木部調査役
 会計監事 鈴木 富雄 湘南機械土木(株)仙台支店長
 鎌輪 義郎 (株)栗本鐵工所東北支店長

玉田 博亮 土木学会東北支部長
 遠藤 健二 日本鉄道建設公団盛岡支社長
 阿部 寿 東北電力(株)取締役土木部長
 奥山 文夫 (社)日本道路建設業協会東北支部長
 若生 金部 (社)宮城県建設業協会会長

赤坂 富雄 加藤 義弘
 石田 保 菊地 憲男
 石沢 利雄 国武 政司
 石井 嘉一 小坂 金雄
 伊藤 三郎 今野 学
 板橋 邦武 齋 恒夫
 金内 剛 佐久間 博信

佐藤 寛 水戸部 勝幸
 滝沢 浩 宮内 利夫
 竹田 一仁 宮本 藤友
 千葉 盛司 山崎 見志
 土井 美作雄 山崎 兼志
 廣瀬 涉 山本 正之
 深堀 哲男 吉田 一雄

北陸支部第29回通常総会開催

北陸支部の第29回通常総会は、平成3年6月12日(水)15時30分から新潟市南万代1丁目8番地、新潟厚生年金会館「鳳凰の間」において開催された。

中郵幹事の開会のことばのあと、福田正支部長のあいさつがあり、続いて長尾満会長のあいさつがあった後、中郵幹事が出席者数の報告を行い、本日の出席者は団体会員総数266社のうち217社(うち委任状出席者115社)が出席しており、本協定会款第22条により本総会が成立していることを報告。これにより、支部規程第6条により支部長は議長席につき議事を進めた。

まず福田議長は議事録作成のため、議事録署名人の選出についてはかったところ、議長一任の発言があり、これに対して異議がなかったので議長は、三井道路(株)新潟営業所長の藤澤政善氏、(株)日本除雪機製作所北陸営業所長の安達幸次氏の両氏を指名し、これを決めたのち議

事の審議に移った。

第1号議案「平成2年度事業報告承認の件」ならびに第2号議案「平成2年度決算報告承認の件」

福田議長は第1号議案および第2号議案を一括上呈し、「平成2年度事業報告」を平山幹事長に、また「平成2年度決算報告」を吉川事務局長に報告させ、報告についての質疑、意見の提起を求めたが質問、異議等はなかった。次いで議長は会計監査の結果と所見について会計監事に報告を求めた。

川崎 卓、敦井栄一両会計監事の代理者、宮塚義信氏(東急建設(株))、仁村悦男氏(敦井産業(株))から本年4月17日に実施した会計監査の結果、本報告は正当であり事実と相違なく、また諸財産の管理も適正であった旨報告された。

福田議長は、会計監査の結果報告が終わったところで第1号議案、第2号議案

承認の可否をはかったところ、全員異議なく承認された。

第3号議案「平成3年度事業計画に関する件」ならびに第4号議案「平成3年度収支予算に関する件」

福田議長は第3号議案、および第4号議案をまとめて上呈し、「平成3年度事業計画」を平山幹事長に、また「平成3年度収支予算」を吉川事務局長にその要点を説明させ、質問、異議について提起を求めたが全員異議なく原案どおり可決した。

次に本部報告に移り、議長の紹介により本部の高橋和夫事務局長が平成2年度事業報告と平成3年度の事業計画について説明を行い、これを承認した。

最後に中郵幹事が閉会のことばを述べ、第29回通常総会は16時30分終了した。

支部便り

平成3年度北陸支部運営委員および会計監事・相談役・顧問・幹事一覧

運営委員および会計監事

(順不同)

運営委員・支部長

福田 正 (株)福田組代表取締役社長

運営委員・副支部長

大家 健 北陸パブリックメンテナ
ス(株)代表取締役社長

運営委員

中岡 智信 建設省北陸地方建設局企画
部長

田畑 茂清 建設省北陸地方建設局河川
部長

山内 勇喜男 建設省北陸地方建設局道路
部長

山根 昭 建設省北陸地方建設局信濃
川下流工事事務所長

旭 勝臣 建設省北陸地方建設局新潟
国道工事事務所長

斎藤 雄三郎 建設省北陸地方建設局富山
工事事務所長

長澤 利夫 建設省北陸地方建設局金沢
工事事務所長

福田 伸宏 建設省北陸地方建設局北陸
技術事務所長

平山 建治 建設省北陸地方建設局道路
部機械課長

中村 真 日本道路公団新潟建設局建
設部長

高橋 忠夫 地域振興整備公団長岡都市
開発事務所長

千田 靖夫 新潟県土木部技監

加藤 昇 新潟県土木部道路維持課長

竹島 忠 富山県土木部道路課長

細川 精仁 石川県土木部道路整備課長

西谷 太一 石川県播磨重工業(株)新潟
営業所長

平川 芳生 北越キャピラー三菱建機
販売(株)代表取締役社長

佐方 毅之 (株)小松製作所営業本部直
轄営業部長

佐藤 俊夫 (株)新潟鉄工所大山工場長

佐藤 敏一 日立建機(株)新潟支店長

佐山 道雄 北越工業(株)営業本部長

川崎 勝弘 (株)大林組新潟営業所長

加賀田 達二 (株)加賀田組代表取締
役

大塚 寿 鹿島建設(株)取締役北陸支
店長

北川 義信 北川道路(株)取締役社長

米林 順次 佐藤工業(株)新潟営業所長

高廣 章 大成建設(株)北信越支店長

森 正孝 日本舗道(株)取締役北信越
支店長

竹内 保則 日本道路(株)取締役北信越
支店長

林 實 林建設工業(株)取締役社長

亀貝 幸二郎 福田道路(株)常務取締役

本間 茂 (株)本間組取締役社長

浅野 馨 前田建設工業(株)北陸支店
長

真柄 敏郎 真柄建設(株)取締役社長

北野 重博 神鋼コベルコ建機(株)北陸
支店長

栗山 弘 (社)北陸建設弘済会長岡支
所長

会計監事
敦井 栄一 敦井産業(株)代表取締役社
長

川崎 卓 東急建設(株)北陸支店長

相談役および顧問

(順不同)

相談役

三浦 文次郎 元(社)日本建設機械化協会
北陸支部長

顧問

須田 康夫 農林水産省北陸農政局長

北林 哲 日本道路公団新潟建設局長

野田 三千男 日本道路公団金沢管理局長

大熊 孝 新潟大学工学部教授

伊藤 廣 長岡技術科学大学機械系教
授

曾田 正 新潟県土木部長

五十嵐 武 富山県土木部長

高木 啓 石川県土木部長

本間 茂 新潟県建設業協会会長

秋藤 義治 富山県建設業協会会長

真柄 敏郎 石川県建設業協会会長

幹事

(順不同)

幹事長

平山 健治

幹事

本間 勝一

濱本 重寿

竹中 森良

倉市 冠

川勝 明

植木 重夫

芝場 司

番場 英輔

西牧 剛

石崎 博

安達 幸次

柳谷 充

秋山 英之

島山 三郎

小超 富夫

浦上 修啓

槻 朋樹

畑田 悦郎

須田 公男

島 章

三 廣吉

中川 季吉

舟田 敏

跡地 幸進

内山 和夫

山田 康規

藤澤 善一

高山 政義

望月 稔

桜井 保

中 郁 楠

中部支部第34回通常総会開催

中部支部第34回通常総会は、平成3年6月5日午後4時から名古屋市中日パレス・ホールにおいて、本部から長尾満会長、中総務課長を迎えて開催された。

定刻、伊藤事務局長の開会の辞にはじまり、八田晃支店長の挨拶、長尾満会長、岩田伸雄顧問の挨拶の後、支部規程の定めにより八田支店長が議長席につき、議事の審議に先立って、内山捷治、黒田正司の両氏を書記に任命、伊藤事務局長から団体会員208社のうち、出席

159社(うち委任状44社)で1/3以上の出席で本総会が成立した旨の宣言があり、議事録署名人名には、井深純雄、小南貴隆の両氏が選任されて議事に入った。

第1号議案平成2年度事業報告は、村松幹事長から、第2号議案平成2年度決算報告は伊藤事務局長から、それぞれ資料に基づき説明が行われ、決算報告については、小森晴人会計監事から監査の結果は公正妥当であった旨の報告があり、両議案とも承認された。続いて第3号議

案平成3年度補欠運営委員選任に関する件が上程され、14名の運営委員が選任されて総会は無事に入った。この間別室で運営委員会が開催され、再開後の総会において運営委員会の決定事項について、伊藤事務局長から次のとおり報告された。

即ち新任の顧問、部会長の委嘱と新任の幹事の任命が別冊の名簿のとおり行われた旨の報告があった。次に第4号議案平成3年度事業計画に関する件について

支部便り

は村松幹事長から、第5号議案平成3年度取支予算に関する件については伊藤事務局長からそれぞれ原案に基づいて説明が行われ、両議案とも原案どおり承認可決された。以上で議案の審議を終了し引

続き本部の事業概要報告に移り、本部の中 正紀総務課長から報告が行われた。次に同会場において建設機械優良技術員の表彰式が行われ、表彰者に対して盛大な拍手が送られた。伊藤事務局長の閉会

の辞があって午後5時25分総会は無事終了した。この後別室において懇親会が開催され全員なごやかなうちに全行事を終了した。

平成3年度運営委員および会計監事・顧問・幹事一覧

運営委員および会計監事

(順不同)

運営委員・支部長

八田 見夫 王野総合コンサルタント(株)会長

運営委員・副支部長

小野 薫 建設省中部地方建設局道路部長

松岡 武 松岡産業(株)代表取締役

運営委員

辻 勝成 建設省名古屋国道工事事務所長

石橋 正穂 建設省岐阜国道工事事務所長

原口 斉 日本舗道(株)取締役中部支店長

山本 拓郎 (株)間組取締役名古屋支店長

岩崎 博臣 (社)日本建設機械化協会会長

岩崎 弥三郎 佐藤工業(株)代表取締役副社長名古屋支店長

尾関 宏一 建設省中部地方建設局技術調整管理官

村松 敏光 建設省中部地方建設局機械

課長

大野 静男 建設省三重工事事務所長

芹澤 富雄 建設省中部技術事務所長

樋川 雅彦 愛知県名古屋土木事務所長

伊賀上 春夫 防衛施設庁名古屋防衛施設支局建設部土木課長

吉田 賢 (株)熊谷組名古屋支店長

小林 一雄 西松建設(株)取締役中部支店長

高木 俊兼 名古屋市土木局技術管理課長

鈴木 徳行 名城大学教授

土方 達夫 住友建機(株)名古屋工場長

河内 辰次郎 鹿島建設(株)常務取締役名古屋支店長

林 公一 神鋼コベルコ建機(株)中部支店長

小島 紀夫 (株)小松製作所中部支社長

山本 富三郎 (株)クボタ取締役中部支社長

定塚 正行 日本道路公団名古屋建設局建設第二部長

近藤 寛通 中部電力(株)土木建築部工事第一課長

藤井 清弘 九紅建設機械販売(株)中部支店長

富山 進 愛知日野自動車(株)代表取

締役副会長

田村 伴次 名古屋港管理組合建設部長

杉山 守久 日立建機(株)中部支社長

深川 眞澄 中部キャタピラー三菱建機販売(株)代表取締役

関 克己 建設省庄内川工事事務所長

和里田 義雄 建設省中部地方建設局企画部長

前田 武雄 矢作建設工業(株)常務取締役

水野 賢統 水野建設(株)取締役社長

天野 佑一 ダイハツディーゼル(株)名古屋営業所長

今岡 亮司 建設省中部地方建設局河川部長

中島 賢二郎 水資源開発公団中部支社建設部長

岡部 保 名古屋高速道路公社工務部長

石原 武敏 日本車輛製造(株)機電本部鳴海製作所長

会計監事

長安 健治 大豊建設(株)名古屋支店次長

小森 晴人 日本国土開発(株)名古屋支店営業部部長

顧問

(順不同)

岩田 伸雄 日本鉄道建設公団名古屋支社長

矢野 洋一郎 建設省中部地方建設局長

橋下 協 名古屋大学教授

渡邊 元 中部電力(株)支配人土木建築部長

大根 義男 愛知工業大学教授

水原 恒士 三重県土木部長

佐々木 正久 中日本建設コンサルタント(株)社長

石井 晃一 愛知県土木部長

本田 正行 愛知県農地林務部長

山岸 俊之 岐阜県土木部長

柴田 桂治 防衛施設庁名古屋防衛施設支局長

寺田 章次 静岡県土木部長

河村 忠孝 日本道路公団名古屋建設局長

原口 好郎 名古屋港管理組合副管理者

河本 毅一 名古屋市土木局長

酒井 克憲 名古屋市水道局長

児王 文雄 水資源開発公団中部支社副支社長

小森 重孝 前矢作建設工業(株)顧問

幹事

(順不同)

幹事長 村松 敏光

幹事 生 稲 保 二

井 深 純 雄

内 山 捷 治

大 林 正 治

木 村 均

梶 田 照 尚

吉 田 信 一

川 井 眞 一

武 藤 正 明

紙 谷 喜 八 郎

黒 田 正 司

古 沢 克 夫

松 本 信 吾

島 崎 和 昭

滝 好 秀

山 田 信 夫

河 村 幹 夫

西 田 豊

安 江 規 對 治

神 原 正 治

林 幸 一

堀 田 武

小 南 貴 隆

松 本 邦 俊

山 口 義 一

山 田 義 則

山 根 昭

野 呂 純 行

中 村 邦 儀

支部便り

建設機械優良運転員・整備員の表彰

—北海道支部—

北海道支部の平成3年度(第26回)建設機械優良運転員・整備員の表彰式は、6月4日開かれた第39回支部通常総会に引続き行われた。本年度は団体会員30社から運転員18名、整備員12名、計30名が推薦されてきたが、広報委員会での厳正に選考の結果、運転員18名、整備員11名を表彰該当者として支部長に上申し、被表彰者を決定した。

表彰式は佐藤副幹事長の開会の辞に次いで、菅原広報委員長から選考経過の報告があり、小西支部長から表彰状と記念品が贈られ、小西支部長の祝辞と激励を兼ねた挨拶があって閉会した。

なお、被表彰者は次のとおりである。

＜運転員＞ 18名

榎本 猛(伊藤工業)、市野政信(大林組)、葛西正雄(大林道路)、高桑守義(開発工建)、伊藤雅志(鹿島道路)、安宅正重(熊谷道路)、岩本十三男(坂本建設)、中島 豊(三協建設)、浜尾好次(世紀東急)、坂本 明(大成建設)、小沼広道(大成道路)、穴生 勲(地崎工業)、大平宏明(地崎道路)、好川 猛(日本道路)、仙石満弘(日本舗道)、山川和広(藤建設)、西島三義(機械開発)、松本国土(堀松建設)

＜整備員＞ 11名

萩野秀樹(日本除雪機)、寺井繁雄(日立建機)、石井孝則(岩田建設)、岡村清一(道路工業)、杉岡正明(中道機械)、太田直光(北海道キャタピラー三菱)、山崎雅也(金澤重機)、島中薫(札幌ティー・シー・エム)、津川信一(日通機工)、金野一男(マルジョウ)、大橋徹観(片桐機械)

優良建設機械運転員・整備員表彰

—東北支部—

東北支部第13回優良建設機械運転員・整備員の表彰式は、5月31日に開かれた支部第39回通常総会に引続いて宮城第一ホテルにおいて行われた。

今回は、支部団体会員23社からの推薦があり、表彰者選考委員会での厳正な審査を経て表彰者が決定された。

表彰式は、高橋副幹事長の司会で進められ、福田支部長からそれぞれ表彰状と記念品が贈られ、支部長のお祝いと総会出席者の温かい拍手があって終了した。

＜運転員＞ 16名

石山峯雄(日本舗道)、稲毛誠治(大成道路)、岩崎勘司(西

松建設)、大石富士雄(小幡建設工業)、及川政広(伊藤久)、小野寺清十郎(宮城建設)、工藤政志(工組)、佐藤忠夫(日本道路)、佐藤勝哉(鶴岡建設)、佐藤長作(山形建設)、佐藤 正(板谷建設)、庄司 隆(丸高土建)、田中年春(柿崎工務所)、伊達健三(田中建設)、中邑茂夫(秋田振興建設)、長浜秀次(世紀東急工業)

＜整備員＞ 7名

石垣守康(東北建設機械販売)、小田和夫(東商)、数野政紀(東北川重建機)、小見山 正(北日本小松販売)、斉藤善夫(沼田建設)、佐藤英克(宮城小松販売)、守谷政喜(東北ティー・シー・エム)

優良建設機械運転員・整備員の表彰

—北陸支部—

北陸支部の第14回優良建設機械運転員の表彰式は、6月12日の通常総会終了後総会会場において行われた。表彰は会員会社の中で他の社員の模範となる優秀な建設機械の運転員と整備員で日頃建設現場の第一線で活躍されているオペレータの方、ドック入りした機械を点検修理されている整備員の方を表彰。めいめい支部長より表彰状と記念品を受取り、表彰の喜びをかみしめていた。被表彰者は次のとおりである。

＜運転員＞ 8名

長谷川尚衛(松井組)、小田島友二(小杉土建工業)、横田芳男(中元組)、森下春信(森下組)、竹島 昇(共和土木)、米原孝夫(梅本建設工業)、山本吉幸(加賀建設)、芝垣彦八(丸建道路)

＜整備員＞ 4名

長野 攻(日の出自動車工場)、谷川隆夫(日立建機)、上野典男(山崎サービス)、松山 稔(北日本モーター)

建設機械優良技術員の表彰

—中部支部—

中部支部の第22回建設機械優良技術員の表彰式は、6月5日開かれた第34回支部通常総会に引続いて名古屋市の中日パレス・ホールにおいて行われた。建設機械優良技術員として運転部門・整備部門・管理部門の3部門を対象に表彰が行われた。すなわち支部団体会員39社から推せんされた技術員について、選考委員会で選考の結果、運転部門で22名、整備部門で6名、管理部門で9名を表彰該当者として支部長に申し送り表彰することが決定された。

表彰式は伊藤事務局長の開会の辞にはじまり、八田支

支部便り

部長から表彰状と記念品が贈られ、お祝いの言葉と激励の挨拶があり、全員拍手をもって祝し閉会した。

なお、表彰者は次のとおりである。

＜運転部門＞ 22名

揚村信二（日本テトラポッド）、小木曾武夫（矢作建設工業）、井上吉典（東亜道路工業）、太田勇次（日本車輛製造）、加藤英典（鹿島建設）、川端啓祐（日本道路）、木戸健一（鹿島道路）、蔵角勇次（大成建設）、児島孝峰（西松建設）、佐々木 茂（吉川建設）、桜井 勉（清水建設）、白石利春（世紀東急工業）、住田清文（加藤建設）、高木吉一（岐建木村）、成田俊三（佐藤工業）、中尾 勝（昭和土木）、長谷川茂康（大成道路）、坂 幹三（住

友建機）、二村幸雄（金子工業）、宮沢照男（前田道路）、山田聡（日本舗道）、横井重雄（銭高組）

＜整備部門＞ 6名

川平隆邦（日立建機）、酒井秀三（中部キャタピラー三菱建機販売）、佐藤 修（大和機工）、野村 尚（愛知日野自動車）、山内成雄（大有建設）、和田明人（クボタ）

＜管理部門＞ 9名

荒木 覚（小松製作所）、梅村満広（水谷建設）、小野幹夫（不動建設）、下里幸雄（日耕機電）、寺沢広志（寺沢建設）、長谷川功次（マルマ重車輛）、古田隆一（中部ハイウェイサービス）、山田 清（中部土木）、渡部英夫（前田建設工業）

建設機械等損料算定表 平成2年度版

B5判 395頁 4,120円 〒600円

橋梁架設工事の積算 平成3年度版

B5判 618頁 7,210円 〒700円

社団法人 日本建設機械化協会

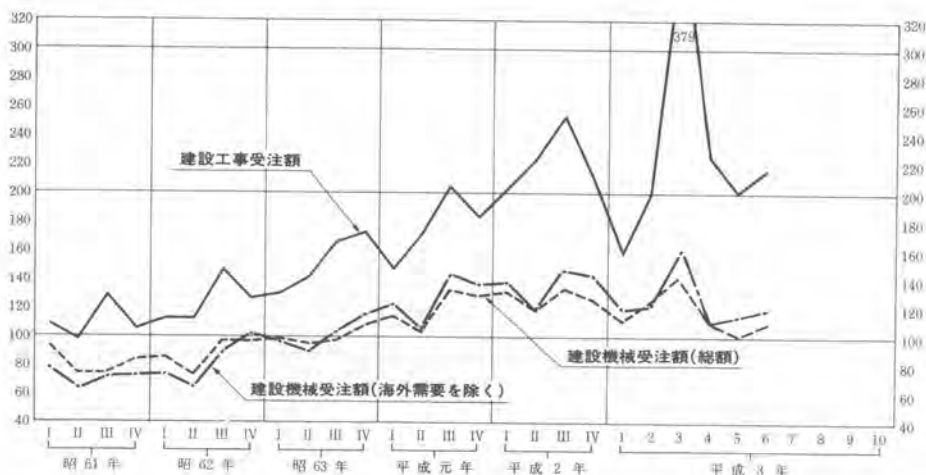
東京都港区芝公園3-5-8(機械振興会館) TEL03-3433-1501 FAX03-3432-0289

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：建設工事受注調査A調査(大手50社) (指数基準昭和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A調査(大手50社)

(単位：億円)

年 月	総 計	受 注 者 別						工 事 種 類 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							
昭和61年	126,587	78,242	13,066	65,179	37,179	4,353	6,814	78,356	48,232	122,631	124,257
62年	142,891	94,306	15,077	79,231	38,057	4,789	5,738	92,834	50,058	137,119	137,673
63年	174,693	123,641	23,316	100,325	40,819	5,549	4,685	120,339	54,354	161,969	156,424
平成元年	202,714	144,486	29,607	114,880	44,984	5,055	8,189	140,963	61,751	188,119	180,315
2年	255,511	192,065	37,151	154,914	50,349	5,075	8,022	184,852	70,660	230,955	217,586
2年6月	23,015	17,910	3,188	14,721	4,068	441	596	15,536	7,479	210,695	18,241
7月	20,242	15,331	3,093	12,238	4,194	392	326	14,656	5,586	213,427	18,161
8月	22,568	16,318	3,033	13,235	5,898	399	454	16,567	6,001	218,733	17,467
9月	29,931	23,532	3,756	19,776	4,939	467	992	21,657	8,275	228,208	20,664
10月	18,688	13,467	2,387	11,080	4,507	361	303	12,502	6,136	228,494	18,155
11月	20,545	14,387	3,013	11,374	4,812	413	934	14,775	5,771	230,075	19,868
12月	21,124	15,503	3,355	12,148	4,788	440	393	15,367	5,757	230,955	20,585
3年1月	15,118	11,659	2,509	9,151	2,837	339	283	11,239	3,879	227,550	18,589
2月	19,279	14,614	3,031	11,583	3,918	415	333	14,382	4,896	229,833	19,275
3月	36,281	26,282	5,227	21,055	8,074	574	1,352	25,514	10,766	239,136	26,782
4月	21,592	17,410	3,829	13,582	3,273	442	467	16,254	5,338	243,713	17,205
5月	19,161	14,210	3,090	11,120	4,311	379	261	13,911	5,250	243,978	18,930
6月	20,671	15,196	3,110	12,086	4,385	430	660	14,768	5,904	—	—

建設機械受注実績

(単位：億円)

年 月	昭和61年	62年	63年	平成元年	2年	2年6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	3年1月	2月	3月	4月	5月	6月
総 額	8,229	8,892	10,075	12,014	12,808	1,060	1,091	1,072	1,180	1,114	1,038	1,017	933	1,058	1,207	930	848	912
海外需要	3,508	3,437	3,330	3,608	3,797	337	331	290	310	248	285	287	275	384	322	313	213	252
海外需要を除く	4,721	5,455	6,745	8,406	9,011	723	760	782	870	866	753	730	658	674	885	617	635	660

(注) 昭和61年—平成2年は四半期ごとの平均値で図示した。

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3年7月1日～31日)

広 報 部 会

■機関誌編集委員会

月 日：7月10日(水)
出席者：後藤 勇委員長ほか24名
議 題：平成3年9月号(第499号)
原稿内容の検討・割付 ②同11月号(第501号)の計画

■文献調査委員会

月 日：7月30日(火)
出席者：杉山 篤委員長ほか4名
議 題：機関誌掲載原稿について

■映画会

月 日：7月26日(月)
入 場 者：約90名
内 容：「インテリジェント化のシナリオ」ほか7編

技 術 部 会

■大深度空間施工研究委員会幹事会

月 日：7月2日(火)
出席者：岡崎 登幹事長ほか10名
議 題：次回の技術発表の候補について

■大深度空間施工研究委員会

月 日：7月2日(火)
出席者：岡崎 登幹事ほか32名
議 題：技術開発「ネオ江戸コンセプション構想とモノベック工法」西松建設技術研究所・平野舜一

■自動化委員会幹事会

月 日：7月4日(木)
出席者：梅田亮栄委員ほか11名
議 題：①平成3年度事業計画について ②委員会の開催について ③建設ロボット分科会の設置について

■建設工事情報科委員会建設業分科会

月 日：7月8日(日)
出席者：三浦正之委員ほか4名
議 題：分科会の進め方について

■建設工事情報化委員会

月 日：7月10日(水)
出席者：上田 敏委員長ほか11名
議 題：①平成3年度事業計画について ②平成2年度報告書について ③ICカードの先行利用例の調査について

機 械 部 会

■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日：7月9日(火)
出席者：鎌溝敏雄委員長ほか11名
議 題：タワークレーン入門書の作成について

■コンクリート機械技術委員会

月 日：7月16日(火)
出席者：大谷武夫委員長ほか11名
議 題：平成3年度の事業推進について

■原動機技術委員会

月 日：7月17日(水)
出席者：中戸恒夫委員長ほか9名
議 題：①建機用ディーゼルエンジンの自動化について ②建機用エンジンの排気ガス問題について

■トラクタ・スクレーパー技術委員会

月 日：7月19日(金)
出席者：染谷 晃委員長ほか4名
議 題：JISの改定に関する審議について

■ショベル技術委員会小委員会

月 日：7月24日(金)
出席者：神谷健次郎委員長ほか3名
議 題：安全ショベルの開発について

■シールド・せん孔機械技術委員会

月 日：7月29日(月)
出席者：岡崎 登委員長ほか42名
議 題：①講演会「ホルン工法」大成建設・阿部誠司 ②「自由断掘削機の最近の動向とその応用」日本鉱機・大山 宏

整 備 部 会

■整備機器・工具委員会

月 日：7月15日(月)
出席者：斎藤次男委員長ほか4名
議 題：建設機械整備用工具用語の標準化について

■整備技術委員会小委員会

月 日：7月30日(火)
出席者：後 英治委員長ほか7名
議 題：①機関誌掲載原稿の審議「工場排水処理装置」②10月以降の掲載テーマの審議

I S O 部 会

■ISO提案型委員会

月 日：7月10日(水)
出席者：藤本義二委員長ほか12名
議 題：“ミニエキスカベータの転倒時保護構造”の試験について

■第1委員会

月 日：7月18日(水)
出席者：会田紀雄委員長ほか7名
議 題：“油圧システムによる傾斜

限界の静的試験法”について

標準化会議および規格部会

■標準化会議

月 日：7月25日(木)
出席者：伊丹康夫議長ほか16名
議 題：①平成3年度の事業について ②ISO/TC 127/SC 2 ミュンヘン会議報告について

業 種 別 部 会

■建設業・製造業合同小委員会

月 日：7月29日(月)
出席者：小室一夫幹事長ほか7名
議 題：第3回「安全研究会」の打合せ

■サービス業部会

月 日：7月29日(月)
出席者：相川彰三部会長ほか12名
議 題：見学会：①ヤシマ建機工場 ②日立建機相模原工場

専 門 部 会

■建設作業振動防止技術検討委員会幹事会

月 日：7月2日(火)
出席者：杉山 篤幹事長ほか10名
議 題：幹事会の進め方について ②マニュアルの内容について ③執筆担当について

■建設機械自動化委員会第3分科会

月 日：7月19日(金)
出席者：上田 敏委員長ほか14名
議 題：第3分科会の調査方針について

支 部 行 事 一 覧

北 海 道 支 部

■第2回幹事会

月 日：7月23日(水)
出席者：美馬 孝幹事長ほか10名
議 題：①支部創立40周年記念事業実施計画 ②見学会実施計画

■建設機械整備技能検定実技講習会

月 日：7月28日(日)
会 場：札幌市、片桐機械札幌支店
受 講 者：1級29名、2級57名
内 容：①第1～第3課題の演習と解説 ②実技試験の受験について

■建設機械整備技能検定学科講習会

月 日：7月29日(月)～30日(火)
会 場：札幌市、北海道経済セン

ター

受講者: 88名

内容: ①技能検定学科試験の受験について ②建設機械・建設機械整備法 ③力学および材料力学・製図・電気 ④材料・機械要素および燃料

■技術部会施工技術検定委員会

月 日: 7月31日(水)

出席者: 伊勢勇男委員長ほか7名
議題: 建設機械施工技術検定実地試験の実施計画

東北支部

■現場見学会

月 日: 7月5日

場所: ①最上川中流堰工事 ②山形日立建機工場

参加者: 35名

■EE東北実行委員会

月 日: 7月9日(火)

議題: ①EE東北'91開催結果報告
②EE東北'91決算報告

出席者: 相澤広報部会長、高橋技術部会長

■ゆきみらい'92実行委員会

月 日: 7月10日(水)

出席者: 渡辺専務理事、栗原事務局長

■部会長会議

月 日: 7月31日(水)

出席者: 丹野光正幹事長ほか5部会長

議題: ①平成3年度部会活動計画
②平成3年度除雪機械展示会実施協力
③支部組織体制

■支部創立40周年記念実行委員会

①講演部会

月 日: 7月4日(木)

出席者: 宮本藤久幹事ほか3名
議題: 講演テーマと講師

②表彰部会

月 日: 7月8日(月)

出席者: 相澤 實幹事ほか3名
議題: ①表彰基準 ②記念品 ③予算

③40年誌部会

月 日: 7月15日(月)

出席者: 高橋 馨副幹事長ほか3名
議題: 編集計画について

④座談部会

月 日: 7月15日(月)

出席者: 斎 恒夫幹事ほか3名
議題: ①座談会および懇談会テーマ, 出席者, 開催時期 ②実施予算

⑤第1回委員会

月 日: 7月22日(月)

出席者: 丹野光正幹事長ほか12名
議題: ①記念事業実施計画について ②実行予算について

■建設車輛分科会

月 日: 7月19日(金)

出席者: 水本忠明分科会長ほか8名
議題: ①支部40周年記念機械展示会の開催について ②分科会活動計画について

北陸支部

■雪氷部会

月 日: 7月5日(金)

出席者: 栗山 弘部会長ほか14名
議題: 「除雪機械の歴史」図書発行懇談会

■技術部会

月 日: 7月8日(月)

出席者: 浜本 勲分科会長ほか10名
議題: 図書販売方法等について

■技術部会〔技術講習会〕

月 日: 7月9日(火)

会場: 新潟市郵便貯金会館
参加者: 62名
内容: 「建設工事の自動車の動向」
機械化協会自動化委員長・田中康之

■雪氷部会

月 日: 7月26日(金)

会場: 新潟東映ホテル
参加者: 大家 健副支部長ほか15名
内容: 「消融雪技術図書」出版記念会

■支部組織について

月 日: 7月31日(水)

場所: 北陸地建
出席者: 平山建治幹事長ほか2名
議題: 平成4年度役員改選に伴う見直し等について

中部支部

■広報部会委員会

月 日: 7月1日(月)

出席者: 山口義一委員ほか2名
議題: 見学会の実施詳細について

■技能検定(建設機械整備)実技試験

月 日: 7月20日(土), 21日(日)

会場: 愛知県一宮高等技術専門学校
受験者: 1級16名, 2級57名

■見学会

月 日: 7月26日(金)

見学先: ①リニヤモーターカー実験線建設工事場所および試乗会(中部

HSST開発大江実験センター ②名古屋海洋博物館, 南極観測船「ふじ」の見学

参加者: 42名

■部会長会

月 日: 7月31日(水)

出席者: 村松敏光幹事長ほか5名
議題: 支部組織の改組案について

関西支部

■技術部会海洋開発委員会第9回見学会

月 日: 7月9日(火)

見学先: 大阪港および海遊館の見学, 大阪ワールドトレードセンタービル建設現場見学

参加者: 室 達朗委員長ほか12名

■建設施工コースII打合せ会

月 日: 7月12日(金)

出席者: 島 昭次郎支部長ほか5名
議題: 実施計画について

■技能検定建設機械整備実技試験

月 日: 7月14日(日)

試験場: 大阪府立堺高等職業技術専門学校

受験者: 2級50名

■平成3年度施工技術報告会第3回打合せ会

月 日: 7月16日(火)

出席者: 平田栄司委員ほか10名
議題: ①講演募集の結果および検討 ②今後のスケジュールとその対応

■技術部会第30回水門技術委員会

月 日: 7月19日(金)

出席者: 石井善久委員長ほか15名
議題: ①減速機の低温時性能について ②開閉装置計算例の作成

■技能検定建設機械整備実技試験

月 日: 7月21日(日)

試験場: 大阪府立堺高等職業技術専門学校

受験者: 2級41名

■建設施工コースII打合せ会

月 日: 7月22日(月)

出席者: 島 昭次郎支部長ほか3名
議題: ①実施計画の変更について ②講師依頼状について

■広報部会催事打合せ会

月 日: 7月23日(火)

出席者: 奥田 貢広報部会幹事長ほか4名

議題: アンケート調査の実施について

■技能検定建設機械整備実技試験

月 日: 7月28日(日)

試験場: 大阪府立堺高等職業技術専

門校

受験者:1級38名

■広報部会出版班打合せ会

月 日:7月29日(月)

出席者:奥田 貢広報部会幹事長ほか2名

議題:関西支部ニュース第59号の発行について

■建設施工コースⅡ打合せ会

月 日:7月30日(火)

出席者:畠 昭次郎支部長ほか4名
議題:①経費の検討 ②講師依頼状の発送について

■技能検定建設機械整備実技試験検定委員会議

月 日:7月31日(水)

出席者:高津敏夫首席検定委員ほか7名

議題:実技試験結果のとりまとめについて

中国支部

■合同部会長会議

月 日:7月9日(火)

出席者:佐々木輝夫幹事長ほか7名
議題:①平成3年度事業予定の実施内容について ②中国支部40周年記念行事について ③中国技術事務所「新技術フェア」の協力内容

について

四国支部

■講習会

月 日:7月18日(木)

会場:高松市, サン・イレブン高松

内容:「建設機械の自動化, ロボット化」について

参加者:90名

■自動化委員会第2分科会

月 日:7月23日(火)

会場:高松市, サン・イレブン高松

出席者:上田 敏委員長ほか18名

内容:「道路維持管理作業の自動化に関する研究」

九州支部

■第2回新機種発表委員会

月 日:7月3日(水)

出席者:村松 博委員長ほか11名

議題:新工法・新機種展示会の開催について

■第4回幹事会

月 日:7月3日(水)

出席者:村上 晃幹事長ほか15名

議題:新工法・新機種展示会の開催について ②支部行事の推進につ

いて

■道路維持管理作業の自動化に関する調査打合せ会議

月 日:7月8日(月)

出席者:西 武人機械課長補佐ほか6名

議題:道路維持点検作業の自動化について

■労働安全衛生講習会

月 日:7月10日(水)

場所:福岡市, パームクォーター

内容:①労働災害の防止について(主として建設機械による災害) 古賀三郎福岡労働基準局安全課保全専門官 ③ビデオ映写 ④車輛系建設機械作業の安全 ⑤重機災害防止の手引 ⑥落下災害防止のポイント

聴講者:72名

■第3回新機種発表委員会

月 日:7月12日(金)

出席者:吉田 信部会長ほか8名

議題:展示会の運営について

■第5回幹事会

月 日:7月23日(月)

出席者:坂梨 宏支部長ほか21名

議題:建設機械展示会の運営について

新道路除雪ハンドブック

A5判 270頁

3,910円

〒360円

新編防雪工学ハンドブック

A5判 560頁

7,000円

〒520円

社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園3-5-8(機械振興会館) TEL03-3433-1501 FAX03-3432-0289

編集後記



建設業も週休2日制の導入により幾分夏の休暇も増えたように思います。日本のように特に夏の暑い国では、暑い時期、あくせく仕事をするよりも大型の休暇をとって、人生の洗濯をする方が時代に合っているようにも思います。建設機械が発達して賢くなり、人のやっていることを代用してくれることにより、早くこんな時代が来ることを願っています。

さて本号は巻頭言に「下水道事業は難しいが面白い」と題して意外な一面を持つ下水道事業について日本下水道事業団理事の中本至氏より珠玉の一文を頂きました。一般報文としては横2連型泥土圧重合円式シ-

ルド工法による下水道工事の施工計画、多機能型支保施工機を用いた新安中トンネルの施工計画の2編のトンネル工事計画に関する報文を頂きました。また、建設工事の自動化・ロボット化に関する報文としてシールド機の自動方向制御システムの開発、ニューマチックケーソンの無人化掘削工法の開発の2編の最新の技術開発の報文を頂きました。また今年の大きな話題である火山噴火に関連した報文として、桜島の火山灰を利用した歩道平板ブロックの開発についてご執筆頂きました。

随想は三和機材の志村肇氏より「ゴルフあれこれ」と題して、また北海道機械開発の熊倉勉氏より「蝶

についての珠玉の2編を頂きました。海外レポートでは鹿島建設の高安氏より「エジプト・アシュート事情」と題してエジプトの火力発電所建設に携わった折りの経験からエジプトの生活、社会事情について大変興味ある話題をご提供頂きました。

ご多忙中にもかかわらず、ご執筆いただいた各位には、心より厚く御礼申し上げます。

本号がお手元に届く頃には暑さも峠を越し、幾分過ごしやすいい日々となっていることと思います。今年も仕事の一番油の乗る季節になり、みなさまのなご一層のご活躍をお祈りいたします。 (橋元・久木野)

No. 499 「建設の機械化」 1991年9月号 [定価] 1部 670円 (本体650円)
年間7,440円 (前金)

平成3年9月20日印刷 平成3年9月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 長尾 満 印刷人 大沼光靖

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内 電話 (03) 3433-1501
FAX (03) 3432-0289

建設機械化研究所 一〒 417	静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)	電話 (0545) 35-0212
北海道支部 一〒 060	札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内	電話 (011) 231-4428
東北支部 一〒 980	仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内	電話 (022) 222-3915
北陸支部 一〒 951	新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内	電話 (025) 224-0896
中部支部 一〒 460	名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内	電話 (052) 241-2394
関西支部 一〒 540	大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内	電話 (06) 941-8845 8789
中国支部 一〒 730	広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内	電話 (082) 221-6841
四国支部 一〒 760	高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内	電話 (0878) 21-8074
九州支部 一〒 810	福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユーアイビル内	電話 (092) 741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

第9回国際建設ロボットシンポジウム 論文募集について

建設分野における自動化・ロボット化は、現在その導入期から実用化を目指した発展期へ向けて一歩踏み出そうとしており、建設ロボットに対する社会的ニーズも高まり、その効果的な活用が強く望まれている現状にあります。

しかし、解決しなければならない問題も数多く残されているといわねばなりません。

本シンポジウムは今回で9回目を迎え、日本、アメリカ、フランス、イギリス、ドイツ、イスラエル等各国における開催で着実に参加者を増やし、その発表論文の内容も年ごとに発展、充実しつつあります。

今回のシンポジウムでは、下記のごとく土木・建築をめぐる建設活動へのロボット導入の現状と将来を展望するとともに、建設ロボットの要素技術に関する研究、ロボットの適用事例、ロボット化施工に対する計画・管理技術、コンピュータ化管理等の発表を予定しております。関連する各分野からの積極的な論文応募と参加を期待する次第であります。

記

〔主催〕 社土木学会／社日本建築学会／社日本ロボット学会／財先端建設技術センター／社日本建設機械化協会／社日本産業用ロボット工業会

〔開催期日〕 1992年6月3日（水）～5日（金）……3日間

〔開催場所〕 経団連会館ホール
東京都千代田区大手町 1-9-4 電話 03-3279-1411

〔シンポジウム・テーマ〕

A. 建設ロボットの現状と将来

- (1) 建設現場におけるロボットのニーズ
- (2) 建設ロボット開発をめぐる社会的課題
- (3) 設計・施工情報のフィードバック
- (4) ロボット化施工のための設計問題
- (5) 労働者とロボットのインタフェース
- (6) ロボットをめぐる研究・開発動向
- (7) その他

B. ロボット化施工における計画・管理技術

- (1) 建設ロボットの経済性分析
- (2) 工事計画・管理手法
- (3) コンピュータ利用技術、グラフィクス、CAD/CAM
- (4) 情報化施工
- (5) 知識工学、エキスパートシステム
- (6) ロジスティクス
- (7) その他

C. 建設ロボットの要素技術

- (1) センサ、走行、作動特性
- (2) エンドエフェクタ
- (3) 教示方法
- (4) 情報伝達、遠隔制御
- (5) ロボットの機構
- (6) ロボット化施工の品質と生産性
- (7) その他

D. 工事現場における建設ロボットの適用事例

- (1) 掘削、加工・組立、仕上、ハンドリングロボット
- (2) 搬送ロボット
- (3) 無人車両システム (AVS)
- (4) 検査 (計測・探査・診断) ロボット
- (5) 解体ロボット
- (6) その他

〔応募論文日程〕 論文は概要による審査と本論文提出による審査の2段階制とし、以下の日程・要領とする。

(1) 論文概要提出

締切日：1991年11月15日(火)

要領：テーマ分類名、英文による論文概要(200～400語)、氏名、所属、連絡先をA4判用紙1枚にまとめ、郵送にて提出する。審査による論文採否の結果は1992年1月中に本人宛に通知する。

(2) 本論文提出

締切日：1992年3月31日(火)

要領：本論文は英文によって記述するものとする。なお、論文執筆要領の詳細は論文採択者に採否の結果とともに送付する。

〔論文口頭発表〕 論文の発表は日本語または英語とし、会場では同時通訳を実施する。

〔問合せ・提出先〕 〒105 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内
(社) 日本産業用ロボット工業会内
第9回国際建設ロボットシンポジウム事務局

TEL. 03-3434-2919 FAX. 03-3578-1404

コンパクトで計量精度は抜群…


丸友の 移動式 コンクリートプラント

製造・販売・リース
生産量 10~90m³/H

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本 社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
電話<052>(951)5381(代)
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101 ミツバビル 電話<03>(3861)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)2961(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)2080(代)

新しいアイデアと、豊かな実績。ずり出し機械

■電動油圧バケット式

- 把握力が従来の2倍の新型バケットを採用しました。
- 巻上下横行速度が3倍になり能力率がぐんとUPしました。

■その他のずり出し機械等

- 自動土砂排土装置
- スキップ式排出装置
- 掘削槽
- 土砂ホッパー


※その他特殊型にも対応します。
※機種によりレンタルも行ないます。

●安全●高能率●低騒音●



9.5M³電動油圧バケット付橋形クレーン

巻上速度 70m/min 横行速度 70m/min 走行速度 8m/min

 吉永機械株式会社

■TEL 03-3634-5651
■FAX 03-3632-0562

■本社：東京都墨田区江東橋2-2-3丸山ビル ■工場：千葉・茨城

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!!



PL-60HS型

1台3役

- 高周波発電機
- 熔接機
- 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(3951)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 022 (293) 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

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、横向き自由に連続作業ができ、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 〒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 ☎03-3975-2011
仙台営業所 ☎022-288-8657
盛岡営業所 ☎0196-38-2791
中部営業所 ☎0584-89-7650

北陸営業所 ☎0762-91-1301
九州営業所 ☎092-503-3343
札幌出張所 ☎011-631-8611
広島出張所 ☎082-871-1138

Exciting Tomorrow MARUMA

45
ANNIVERSARY

★時代の多様なニーズに挑戦し、あらゆる
アタッチメントをお届け致します。

★主要アタッチメント紹介



超湿地用作業機 (0.2~0.3m³)



ラ・バウンティーシア(開口巾1.040m)



鉄道保線機械 (PC75uu)



ロードスタビライザー(2700巾×700深さ)

マ **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)3429-2141(国内)2134(海外)
TELEX.242-2367 FAX.03-3420-3336・03-3426-2025
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・0427-51-2686

世界の最高品質を誇るAPEX®製品



BITS、SOCKET、FASTENER TOOL及び特にUNIVERSAL JOINTSは航空機のPOWER TRANSMISSIONに画期的な効果をもたらせて世界各国の空軍及び民間航空機会社に適格品として採用されています。

その用途は、あらゆる産業界——航空機業界、宇宙関連産業界、自動車業界、機械工具業界及び鉄道、製油、ガス、鉱業、金属加工、食品加工、家具装飾等の各業界に採用されています。



日本総代理店

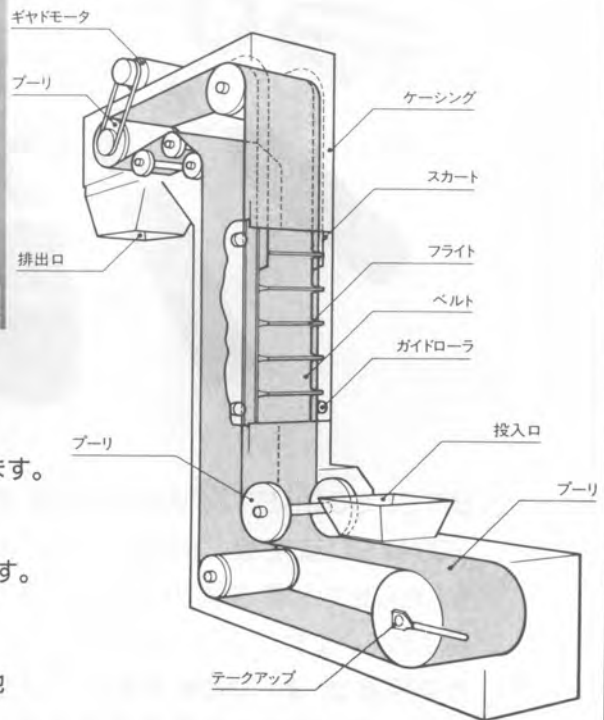
内外機器株式会社

本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号
 TEL 03-3425-4331(代表) FAX 03-3439-5720 〒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

つばき BLFフライトベヤ



BLFフライトベヤは、
ベルト式のフライトコンベヤです。
ベルトのソフトな高速性とフライト
式のスペース高効率を併せて活かし
た揚搬コンベヤです。



【特 徴】

1. 高速で、コンパクトで、経済的です。
2. 駆動抵抗が少なく、動力が少なくて済みます。
3. ベルト式フライトコンベヤであるため、
静かで確実に信頼性にすぐれています。
4. 運ぶ輸送物の適用範囲の広いのが特徴です。

【適用輸送物】

鉱物系：粉炭、石膏、ウッドチップ、砂、その他
植物系：穀物、各種しぼりかす、その他

販売元



三井物産株式会社

産業機械第一部
設備機械営業部

東京都千代田区大手町一丁目2番1号 TEL.(03)3285-4293

〒100-91 東京中央郵便局第822号 FAX.(03)3285-9820 担当/中川・津田

新登場


移動式骨材選別機

SBN3900形 シンバグリッド



本機は従来の固定式骨材選別機の諸問題を大幅に解決する為に開発した画期的な骨材選別機です。

- 本機の特徴
- 移動が可能である
 - 目詰りがない
 - パーの間隙を自由に調整出来る
 - 積込みの省力化が計れる
 - 動力は一切不用

製造元  株式会社 **中山鉄工所**

〈本社・工場〉 佐賀県武雄市朝日町大字甘久2246-1
〒843 TEL: (0954) 22-4171(代表)

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(3436)2851	大代表
札幌営業所	011-271-3651	宇都宮営業所	0286-34-7241	福岡営業所
仙台営業所	022-291-6280	東京営業所	03-3436-2871	鹿児島営業所
新潟営業所	025-247-8381	名古屋営業所	052-961-3751	盛岡出張所
北陸営業所	0764-32-2610	大阪営業所	06-352-2221	那覇出張所
長野営業所	0262-26-2391	広島営業所	082-227-1801	産業機械営業部
				03-3436-2861

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(株)が締結した技術提携に基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、道路工事等幅広く活用でき、作業能率の向上に威力を発揮します。

1.ケムコ・シャフKL41



- 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。(150m³/h)

2.ケムコ・シャフKL15

- ポニートラック方式によりレール上の移動が迅速。(100m³/h)

3.ケムコ・シャフKL7

- 4.5m²～7m²の超小断面のずり取り機械化
- 従来のずり取り機と比較して能率は1.5～2倍(70m³/h)

ミニベンチに最適！

2台の油圧ドリフター、フィードと伸縮ブームおよび1台のスライド方式バスケットにより構成。

キャリアはディーゼルエンジンを搭載し、4WD、4WSのリジッド型タイヤード方式です。

KEMCO TAMROCK
MHS215TR



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35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ービル・ジャンボに結実しました。他に、ミニマティックジャンボ(HS215DR)、3ブーム2バスケットジャンボ(MHS325TR)や、クローラー式及びレール式ジャンボ、ビット・ロッドも各種販売しております。

マキシマティック油圧モービルジャンボ KEMCO TAMROCK

コトブキ技研工業株式会社

■本社 千100 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル ☎03(3242)3366代
■広島営業所 千737-01 広島県呉市広白岳1-2-2 ☎0823(74)5141代
■大阪営業所 ☎06(231)5141 ■仙台営業所 ☎0222(62)5470
■支社 札幌・名古屋・岡山・松山・福岡 ■広事業所



SF 1000 C Cold Milling Machine



- ◆エンジン 140ps
- ◆切削深さ 100mm (標準)
- ◆切削巾 1000mm
- ◆作業速度 13[〃]/_分(最大)
- ◆駆動型式 4WD
- ◆ベルトコンベア
可変スピード首振左右計 42°
- ◆フラッシュカット
右後の車輪をドラムの前へ移動して縁石ギリギリまで切削可能
- ◆騒音対策は標準装備



●オプション●

1. トレンチカッティング (写真左)
深さ 180mm、巾 80mm
2. ディープカッティング (写真右)
 - a. 深さ 250mm、巾 750mm
 - b. 深さ 300mm、巾 500mm
(特注品)

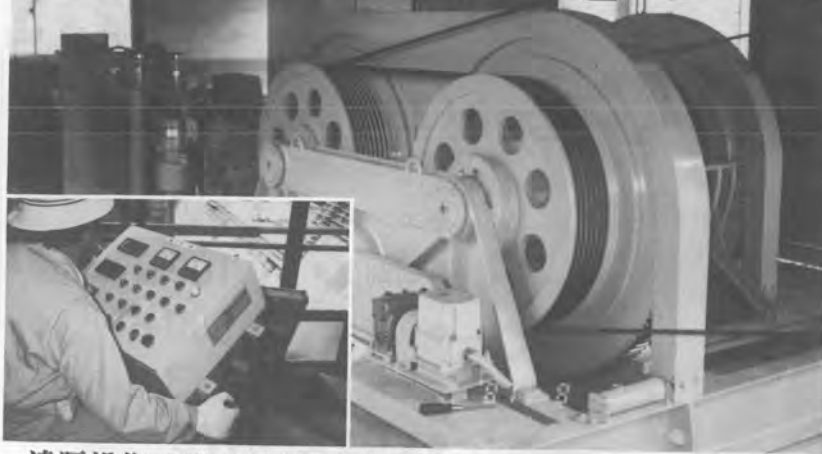
※多様なセグメントにより
特殊工事可能

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

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
- ★ランニングウェイ
- ★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。



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(3504)0831
 支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所

振動応用技術で世界をひらく

VIBRATION SPECIALIST



EXEN 振動応用技術で、世界をひらく
エクセン株式会社
 (旧 林バイブレーター株式会社)

本社 〒105 東京都港区浜松町1-17-13 ☎03(3434)8455代 FAX03(3434)8368

東京支店 東京北営業所 鹿児島営業所
 大阪支店 名古屋営業所 盛岡出張所
 札幌営業所 高松営業所 草加工場
 仙台営業所 広島営業所
 関越営業所 福岡営業所

世界初 センターホール ドリフタ搭載

三菱重工業(株)製



ロックボルト打設機

「三菱」 スーパーミニドリル MRD 150

・特徴・

1. 世界初のセンターホールドリフタ搭載。
2. 崩壊性地盤に従来工法（二重管工法）を使用せず効率良くロックボルト打設ができる。
3. 小型、軽量（従来機の3分の1）
4. ロックボルトの継ぎ足し不要。6mの長尺ロックボルトを一気に打設できる。

代理店



ミヤケエンジニアリング株式会社

本社 東京都江戸川区西小岩3-28-5 千133
TEL.03-3650-3301代 FAX.03-3673-6368
大阪営業所 大阪市淀川区西中島5-13-12 谷ビル9F
TEL.06-308-6543 FAX.06-308-7008

お問い合わせは ●本社：楠三重樹／黒田勝己／山口智弘
●大阪：楠 太一／太田義文／方志俊成

コンクリート ハッリ 機

重機取付式
(取付重機0.2以上)



スパイク ハンマー

機種	能力 %H	空気量 %min
KA-200型	40	7
KA-100型	20	5
KA-60型(手持式)	6	2.1

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



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



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の使い易い形で重さ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。

▲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働。



岡山市内S造高所作業車使用时、スラブ養生にゴムマット稼働。



● 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(3593)1551

無料電話▶0120-14-4141 (最寄の支店に
ヨイヨイ
つながります。)



重ねる色がおりなす世界

企画デザインから印刷まで、
30余年の経験をもってクリエイターの信頼にお応えします。



株式会社 技報堂

本社 ●〒107 東京都港区赤坂1-3-6 ☎03(3583)8581(代)
目黒工場 ●〒152 東京都目黒区碑文谷5-16-19 ☎03(3714)2536(代)
越谷工場 ●〒343 埼玉県越谷市大字西方字上手2605 ☎0489(87)7281

オバケタイヤダンゴ

3ton積
4WDの駆動力
中折れ操舵方式

新開発の低接地圧、スーパージャンボタイヤと4WDの駆動力により、湿地・ぬかるみなどどんな悪条件でも抜群の走破力を発揮。操舵は小回りのきく中折れ方式。不整地の整備・運搬に最適！

レンタル
&
販売

大型特殊
ナビゲーション付で
公道を走れます！
(未積載時)
そして抜群の
不整地走破力！



↔
タイヤ幅
700mm

全国150の営業所からレンタル&販売中！

● レンタルのニッケン

本社／東京都千代田区永田町2-14-2 山王ランドビル3F

無料電話▶0120-14-4141(担当:大福)

無料FAX▶0120-37-4741

HANTA

ミニアスファルトフィニッシャ 更にグレードアップ!!

21年目の自信作。

1970年、小型アスファルトフィニッシャが産声をあげ、昨年、晴れて二十歳の誕生日を向かえました。

その間、お客様や現場の人たちの数限りない声に支えられ、おかげさまで「ミニ」ならHANTAという声をいただくようになりました。

お客様に鍛えられ、スタッフ一同で育てたフィニッシャをさらにグレードアップ、モデルチェンジし、21年目に向け、ふたたび社会におくり出すことになった、自信のフィニッシャをぜひご覧ください。

F25C

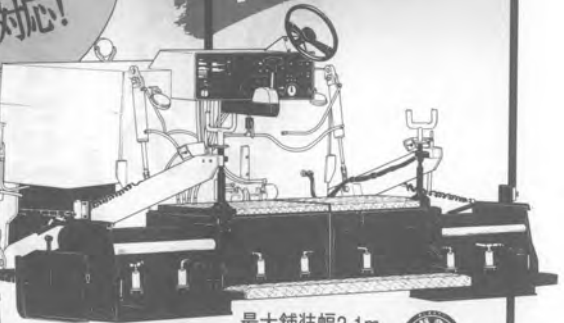


最大舗装幅2.5m
低騒音型認定機種



CRAWLER
ニュー搭載!
スクリーン
ベースペーパーにも対応!

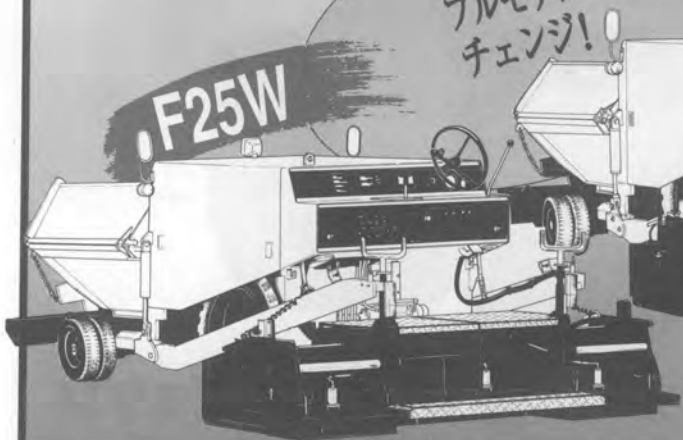
F31C



最大舗装幅3.1m
低騒音型認定機種



F25W



最大舗装幅2.5m

WHEEL
フルモデル
チェンジ!

F31W



最大舗装幅3.1m

範多機械株式会社

大阪営業部 ● 大阪市西淀川区御幣島2丁目14-21 ☎(06)473-1741
東京営業部 ● 東京都板橋区三園1丁目50-15 ☎(03)3979-4311
福岡営業部 ● 福岡市博多区博多駅南3丁目5-30 ☎(092)472-0127

新・登・場

Y.A

プロの代名詞
パイプの王様

多機能ステンレス給水パイプ

Vコンボ

手で簡単に曲げられる波形加工。障害物も自在に、しかも容易にかわせるので配管作業がスピードアップ。継手に使えたり、振動吸収に使えたり、そのうえ、優れた耐食性・安全性を発揮するなど、じつに多機能。従来の配管材に代わる、プロの期待に応えた新時代の給水・給湯用パイプです。

●Y.N型専用圧縮式継手も同時新発売!



横浜エイロクイップ株式会社 本社/東京都港区新橋5-10-5(岡和ビル)〒105 ☎03-3437-3511代●東京支店●大阪支店●名古屋支店●広島支店

マサゴの電動油圧式バケット

8.0M³鉄鉱石用電動油圧グラブバケット



2.0M³岩石用電動油圧ホッパー型バケット

グラブバケット・ポリップ型バケットの特長

- どんなクレーンにもつけられる。
- 操作が極めて簡単。
- 掴み力が大きい。
- 機構が簡単で故障が少ない。
- 強度が強く、頑丈である。
- 耐摩耗性が高く長もちする。



電動油圧木材グラブ

木材グラブの特長(特許出願中)

- 電動機が小さいので使用電力が少ない。
- 開閉速度が非常に速いので高効率。
- 掴み力が大きい。(小さくも出来る切換式)
- 保持性能が非常に良いので安全である。
- 油温上昇が小さいので連続使用出来る。
- 本体が非常に頑丈に作られているので安心。
- 油の寿命が長くなるような設計なので、油交換が少なくてすむ。



バケットの専門メーカー

眞砂工業株式会社

柏事業所 千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地
電話(沼南)0471-91-4151(代) 〒270-14
大阪営業所 大阪市北区芝田2-3-14 (日生ビル)
電話(大阪)06-371-4751(代) 〒530
本社 東京都足立区南花畑1-1-8
電話(東京)03-3884-1636(代) 〒121

NEW

Wirtgen

300mm 切削機の時代。

“DEEP CUT MACHINE” を各機種揃えました!!



2100DC



1000DC V-カット (オプション)

《Wirtgen ディープ・カット・シリーズ》

	切削幅	切削深さ
◎2100 DC	2000mm	300mm
◎1900 DC	1905mm	300mm
◎1500 DC	1500mm	300mm
◎1300 DC	1320mm	300mm
○1000 DC	1000mm	280mm

* OptionにてV-cutも可能

○ 500 DC	500mm	280mm
----------	-------	-------

* OptionにてV-cutも可能

(◎はクローラー・タイプ、○はホイール・タイプです。)



500DC

製 造 Wirtgen GmbH, Germany

輸入・販売
代理店
アフターサービス

Suntech **サンテック** 株式会社

〒111 東京都台東区西浅草 3-26-15
TEL. 03-3847-9500 FAX. 03-3847-9502

新登場

技術の差は、実力の差
究極の4.5トンブーム車

普通免許でOK

スクイズクリート PH65-18

- 普通免許で乗れる4.5トン車に架装。
- 最大吐出量が65 m^3/h の5B(125A)ポンプ搭載。
- 最大地上高が18mの3段屈折ブームを搭載。
- バッテリー駆動の電動式真空ポンプを採用。
- ホツパは、チューブ交換に便利なチルト機能を装備。
- 連続打設にも万全なオイルクーラを標準装備。

 極東開発工業株式会社

本社 西宮市甲子園口6-1-45 〒663 TEL(0798)66-1000

コンクリートポンプ営業部

東京都港区浜松町2-4-1 〒105 TEL(03)3435-5363

世界貿易センター24F

TOKIRON

低騒音で優れた耐久性、より経済的なリンク！
トラックピンとブッシュの間隙に密封されたオイルの効果

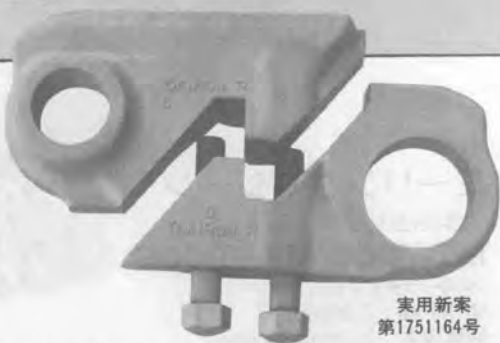
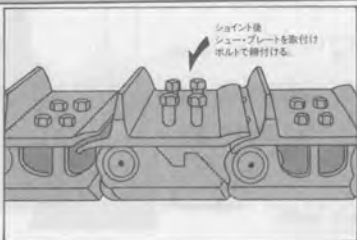
オイル密封潤滑式 ソルト リンク

省資源、無公害が要求される新時代に
マッチした、タフなリンクのエースです。
ますます多様化、高度化する農業、土木、
港湾建設工事を足元から支え、安全性と
経済性を追求した信頼の高いリンクです。



マスター リンク

安全、簡単、強靱！
リンクの取付作業が安全
且つスピーディーに出来
ます。ダイナミックな噛
み合わせ構造により作業
現場での省人化、スピー
ド化を安全に果す、ゆる
みのこない頑丈なマスターリンクです。



実用新案
第1751164号

〈営業品目〉

- 建設機械足廻り装置一式
- リンク・ピン・ブッシュ・シュー
- その他足廻り部品



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)3766-7811 FAX.(03)3766-7817
土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10
☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216

インガソール・ランドの道路機械

切削、敷均し、転圧と
あらゆる道路工事の局面で活躍します。



両輪振動ローラ

DD-65

重量：6.60ton
振動数：3,300v.p.m
起振力：8,200kgf(最大)



振動ローラ

SD-100D

重量：10.5ton
振動数：1,800v.p.m
起振力：22,680kgf



ミニフィニッシャー

340T

舗装幅：1.22~2.13m (2.59m)
(エクステンション付)



ミーリングマシーン

大型路面切削機

MT-7000/MT-7000E

(クローラタイプ)

切削幅：2,000mm
切削深さ：250mm/300mm

INGERSOLL-RAND
ROAD MACHINERY

●メンテナンスは全国ネットのサービス体制で万全です。

東京流機製造株式会社

道路機械部

〒106 東京都港区西麻布1-2-7(第17興和ビル7F)

TEL.(03)3403-8181代 FAX.(03)3403-8830

本社・工場 ● TEL.(045)933-6311代 FAX.(045)933-3591
仙台営業所 ● TEL.(022)291-1653代 FAX.(022)291-1654
東京営業所 ● TEL.(045)933-8802代 FAX.(045)934-8992
大阪営業所 ● TEL.(06) 323-0007代 FAX.(06) 323-0028
広島営業所 ● TEL.(082)228-6366代 FAX.(082)228-6365
福岡営業所 ● TEL.(092)721-1651代 FAX.(092)721-1652

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

価格従来形式の1/2!

TAIYU DISTRIC

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

TAIYU-DISTRIC^{ディストリック}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

さらなる安全とクオリティを求めて
TAIYUは生まれ変わります

旧社名  大裕鉄工株式会社

我々は身も心も一新してスタートします——

新社名

CREATIVE ENGINEERING
TAIYU

大裕株式会社

〒572 大阪府寝屋川市点野4丁目11-7
TEL(0720)29-8101#0 FAX(0720)29-8121



高い所へひと伸び、ふた伸び
ロングブームで高能率作業

ロードオール 525

酒井重工業株式会社

〒105 東京都港区芝大門1-4-8 輸入機械販売チーム(JCB) ☎(03)3431-9964(直通)

- | | | | |
|------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 札幌営業所 TEL011-241-8410 | 南関東営業所 TEL03-3452-8611 | 大阪営業所 TEL0726-54-3366 | 福岡営業所 TEL092-503-2971 |
| 仙台営業所 TEL022-231-0731 | 名古屋営業所 TEL052-563-0651 | 広島営業所 TEL082-227-1166 | プロダクトサポート部 TEL0480-52-1111 |
| 北関東営業所 TEL0485-96-3336 | 北陸営業所 TEL0762-40-7041 | 四国営業所 TEL0878-81-5777 | |

① 工事時間が短縮できる。

- 足場の組立て、バラシの時間が一切不要になり、即、作業にとりかかれます。
- バケット内に資材・工具を積載。資材上げ降ろしの時間・労力を減らします。
- 最適な作業位置へすぐに接近。足場移動の時間が短くなります。

② 人工が少なくできる。

- 足場を必要としないので、組立て、バラシの人工が不要になります。
- 資材上げ降ろしの人工数も低減でき、作業者の手配がラクになります。

③ 経費が節減できる。

- 足場機材費はゼロ。さらに人工費も削減でき、経営の合理化が図れます。
- バケット内作業だから安全で効率のよい作業が実現。作業者の労働意欲も向上し、現場監督も安心です。

アイチ建設工事用スカイマスター



SV-030
● 最大地上高=2.7m
● 積載荷重=200kgf

Ⓢ グッドデザイン商品受賞

工事用エレベータにも乗り込め、フロア間を移動できる
バッテリー駆動の屋内機動足場。



RV-040
● 最大地上高=4.0m
● 積載荷重=200kgf

ビル内はもちろん、屋外の不整地でも作業がこなせる
バッテリー駆動のゴムクローラ式。



SP-120
● 最大地上高=12.0m
● 積載荷重=250kgf

ブーム全伸長のまま、鉄骨組立などの連続作業ができるホイール式。



SK-125
● 最大地上高=12.5m
● 積載荷重=200kgf

2.0トントラックに架装した、機動力車両。広い作業範囲で、連続した高所作業を実現。



SZ-130
● 最大地上高=13.0m
● 積載荷重=1,000kgf

複数の作業者と資材がたつぷり積み、作業台の上で材料加工が行える重荷重高所作業車。

愛知車輛株式会社

建機本部…〒110 東京都台東区上野5-25-11 TEL.03-3237-0011(大代表)

東京支店…03(362)4121#
名古屋支店…052(621)5112#
大阪支店…06(968)7731#

株式会社北海道アイチ…011(665)1301#
株式会社東北アイチ車輛…022(236)0421#
株式会社北越アイチ…0764(34)2181#

株式会社中国アイチ…082(285)0201#
株式会社四国アイチ車輛…0878(74)0808#
株式会社九州アイチ…092(935)5353#

サンエーの 濁水処理装置

SAF-1015

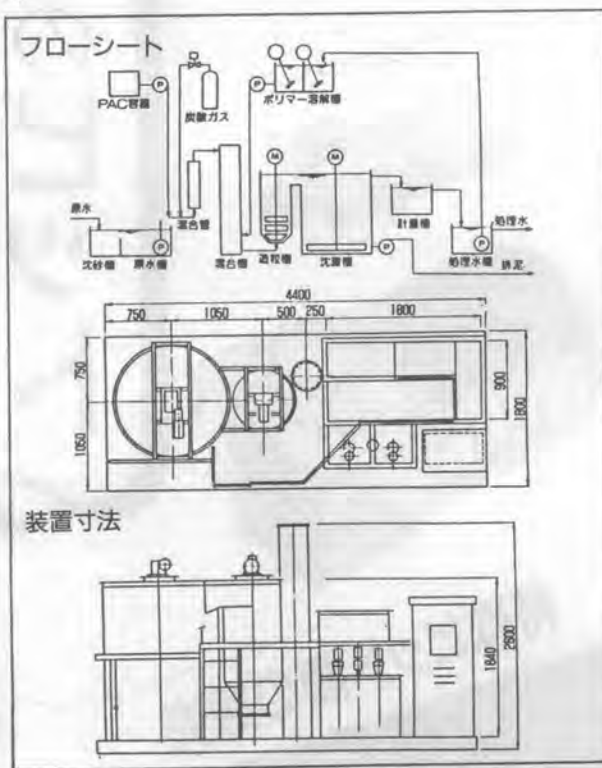
新製品

(超高速造粒沈澱濃縮装置)

建設工事用の濁水処理装置として、新しい凝集理論と独特の造粒技術からなる、画期的な造粒沈降性能を備えたコンパクトな「パッケージ型濁水処理装置」が完成

■特長

- 1) 超高速の沈降分離
独特の凝集方式と造粒機構の採用により、従来装置の約10倍に及ぶ超高速の沈降分離を行います
大きな分離速度が得られるため、装置はきわめてコンパクトです
- 2) 安定した処理性能
スラリーブランケットゾーンが高濃度のため、懸濁物の捕捉力が強く、処理水水质が良好で、原水の水量、水质の変動に対しても処理性能はきわめて安定しております
- 3) 経済性の向上
超高速分離に加え、全ての機構を共通スキット上に組み込み、コンパクト化された小型装置であるため、敷地面積がきわめて少なくてすみます
また、工事の進捗状況に応じた装置の移動も容易です
- 4) 優れた操作性
スタートアップが非常に早く断続運転もスムーズに行えます
運転再開後は短時間で良好な水质が得られ、維持管理もきわめて容易です
- 5) 高濃度の排泥
排出スラッジは造粒化により高い密度の粒子となるため、濃縮部での圧密性が高く高濃度で排出されます
従って、スラッジ搬出量を少なく出来ます
- 6) 炭酸ガス中和の採用
炭酸ガス中和は従来の無機酸中和に比べ反応時間が早く、PHの戻り現象も生じません
また、過剰注入の場合でもPHは5.8以下になることなく、運転管理上も安全、無害です
- 7) 小型軽量シンプル設計
狭い場所でも濁水処理が行なえる装置とするため、特に必要としない排出スラッジの脱水装置は処理本体と別にし、必要な場合に組み合わせる方式としました
これにより本体は非常にシンプルで小型軽量の使いやすい装置となっています



■装置要項

標準処理量	15 m ³	中和方式	炭酸ガス(装備)
原水水质	SS:1000~5000ppm PH:11		ポンベ 30kg・4本)
処理水质	SS:25ppm以下 PH:5.8~8.6	電源供給	3相200/220V 8KW
重量	搬送:3.5t 運転:10t		

注意：寒冷地や凍結が予想される時期は必ず凍結防止の手段を講じて下さい

■用途

建設工事全般の排水処理

安全と信頼
SANEE

サンエー工業株式会社

本社 〒176 東京都練馬区羽沢3-39-1 ☎03-3557-2333 FAX.03-3557-2597
営業部 本社レンタル営業部・G・T・P営業部・機械装置営業部・開発部
営業所 京浜・千葉・北関東・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋

掘削・穿孔用

地盤改良・路面切削用



掘削機用カッタービット

パーカッションビット

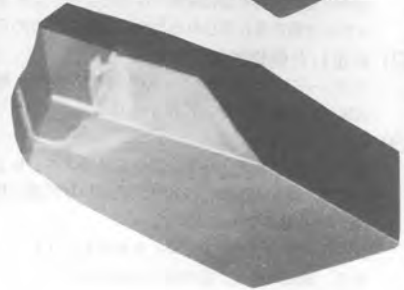


特殊ビット類の販売

トヨミツのビット



アースオーガービット



ビットの修理加工

各種ビット類の修理加工

株式会社 トヨミツ 〒210 川崎市川崎区小田5-15-11

Tel.044-333-2858 Fax.044-333-5959 杉浦

国際建設プロジェクトの進め方

—“Civil Engineering Procedure” by ICE—

B 5 判 356 頁 定価 7,000 円

海外の建設プロジェクトが、英語を規準言語として採用されていることが多い現状から、ICE 発行の Civil Engineering Procedure を英和対訳とし、コントラクト・ストラテジ(契約戦略)等新しい点およびクレーム等契約約款上の問題点を解説した。

国際建設契約約款の基礎

—Engineering Law and ICE Contracts—

A 5 判 1,204 頁 定価 30,900 円

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・逐語で解説した。

プロフェショナル・コンストラクション・マネージメント

—米国における建設マネージメントのめざすもの—

海外工事を志す人はもちろん経営の現場に携わる人、さらにはこれから土木建設業界に入るべく勉強している人にも、マネージメントの入門書として最適な書である。

A 5 判 545 頁 定価 10,300 円

水理公式集例題集

B 5 判 310 頁 定価 7,210 円

トンネル標準示方書

山岳編・シールド編・開削編

B 5 判 各冊 200～220 頁 定価 各 4,944 円

土木学会

〒160 東京都新宿区四谷 1 丁目無番地
電話 03-3355-3441



“あら、もう?!”

…といわれる **頼もしい** 実力です。

何といてもホイールローダはカッコが良くて、安全で、乗り心地が良くて…そして…応答性が良くて、強力で、操作が簡単なことが一番！
《フルカワのホイールローダ》は、そんなよくばりにピッタリ。

“アッ”というまにシゴトをやってのけます。

Technology To Our Future

	バケット容量	定格出力	機械重量
FL35-II	0.35	28	2,380
FL50-I	0.5	38	3,300
FL80-IIS	0.8	56	4,700
FL120-II	1.2	87	7,290
FL150-I	1.5	105	9,260
FL160A	1.6	105	9,175
FL200-I	2.0	135	12,775
FL270-I	2.7	180	15,055
FL330-I	3.3	220	19,265
FL460	4.6	300	28,500

古河機械金属

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎(03)3212-0484



FL120-II

アーバン ホイールローダ

大阪支社 ☎(06)344-2531 名古屋支店 ☎(052)561-4586
 岡山建機センター ☎(0862)79-2325 名古屋建機センター ☎(0568)72-1585
 九州支店 ☎(092)741-2261 仙台支店 ☎(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
 札幌支店 ☎(011)785-1821 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

次の時代を見つめると アスファルトプラントは、こうなる。

最先端技術を30年の実績で磨いた新しい形。



進展する自動車社会、多極分散型国土の形成、地域社会の活性化……と、道路整備はいま急務とされ、その長期計画も着々と実現化しています。こうしたニーズに適応するのが、日工のBIG TOP。大容量ホットビンやOA生産システム、リサイクル設備など、多品種少量生産に即応できる環境適応形。30年の実績をベースに、もてる技術を結集して開発した自信作です。

●多品種少量生産が可能な大容量ホットビン ●コスト低減を実現するヒートバックドライヤ ●高精度電子計量システム ●コンピュータ集中管理 ●45°羽根のスパイラルフローミキサ

合材販売専用
BoNDシリーズ **BIG TOP**

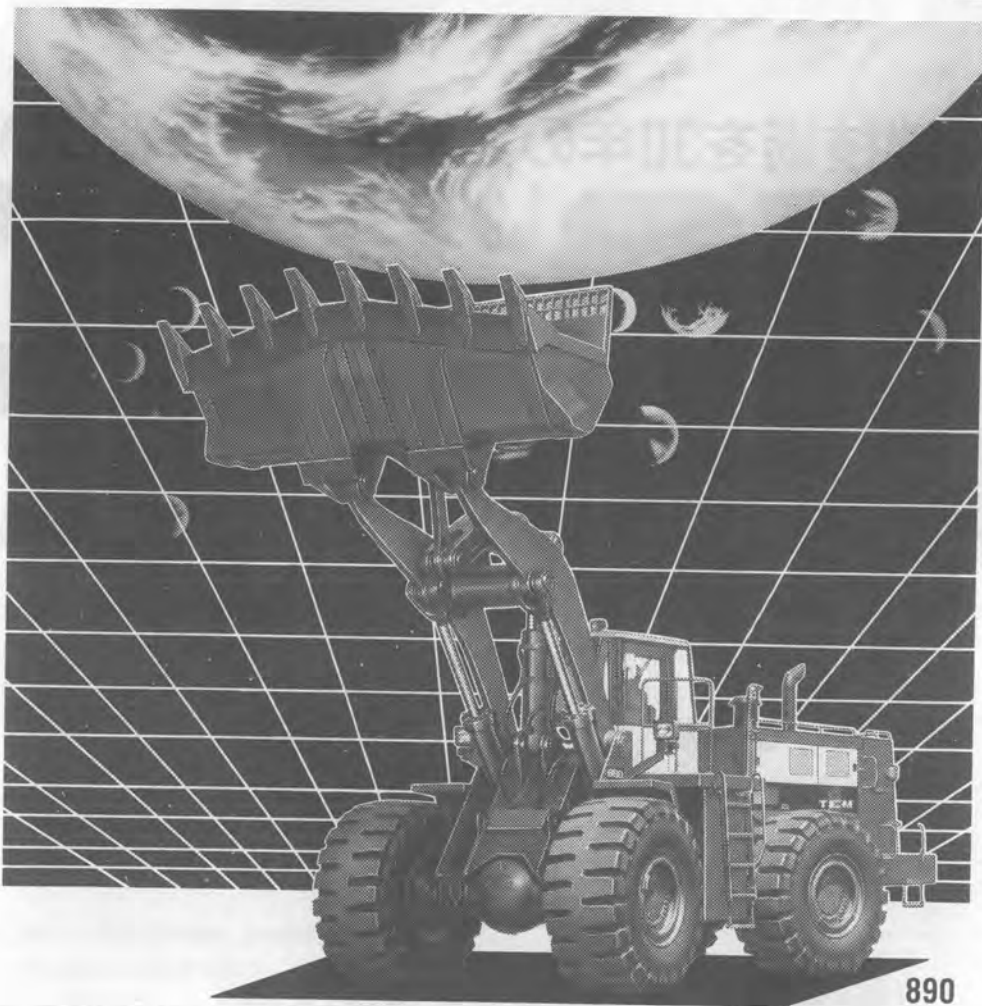
日工株式会社

本社/〒674 明石市大久保町江井島1013-1 TEL(078)947-3131#

■営業所
北海道(011)231-0441 東北(022)266-2601 東京(03)3294-8129 長野(0262)28-8340 東海(052)203-0315
北陸(0762)91-1303 近畿(06)323-0561 近畿西(0792)88-3301 中国(082)221-7423 四国(0878)33-3209
九州(092)574-6211 南九州(0992)26-2156 ■出張所/松山(0899)33-3061

東京技術サービスセンター TEL(0471)22-4611 明石技術サービスセンター TEL(078)947-3191

Gマーク連続選定で優秀性を実証!



4年連続選定! 確かな技術が大きく評価されました。

技術の独創性と優秀性が高く評価されて、TCMホイールローダ800シリーズが、4年連続で通産省「グッドデザイン商品」に選定されました。居住性、耐久性、作業性、安全性、そして経済性を徹底的に追求。「ほんとうに使い易い製品を」というTCMの思いを結晶させた成果です。Gマークで実証されて800シリーズは、いまホイールローダの頂点へ。

■800シリーズGマーク選定商品

1986年度選定/870(バケット容量:3.5m³)

1987年度選定/830(バケット容量:1.2m³)

1988年度選定/815・820(バケット容量:0.6m³・0.8m³)

1989年度選定/890(バケット容量:5.5m³)

TCM 東洋運搬機

本社 〒550 大阪市西区京町堀1-15-10 東京支社 〒105 東京都港区西新橋1-15-5
☎06(44)9141 ☎03(59)8175

TCMホイールローダ

NEW800シリーズ/808A・810A・815・820・830・835・840・850・860・865・870・880・890



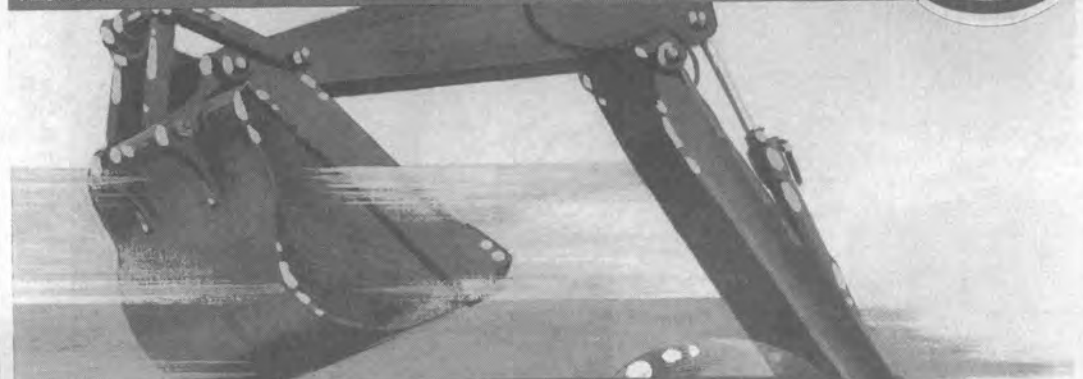
APOLLOIL

出光

FINEST LUBRICATING OILS FOR CONSTRUCTION MACHINERIES

アポロイル スーパーディーゼルマルチ

建設機械用高性能マルチグレードオイル CD_{Class} 10W/30, 15W/40



油種統一・省燃費で工事コストを削減!



●エンジンに

●油圧システムに

●パワーシフトトランスミッションに

出光興産株式会社 〒100 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号 ☎(03)3213-3145

豊富な実績

工
事
用
エ
レ
ベ
ー
タ
ー

大幅な

カホ製品

能率up!

スロープカー



ロープガイド式
定員 3名



定員
4名-8名
登坂能力
30°



オートリフト



バケット容量 0.15-2.0m³

工事用モノレール



KED-2S型 5.5PS
KED-3S型 8 PS

製造元



株式会社 嘉穂製作所

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 TEL 0948-72-0390(代)
東京支店 TEL 03-3295-1631(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 06-3241-1671(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 03-3295-2462(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

マイコンパイプレータ

新製品

VH-42

インバーター

FU-1100

高周波
パイプレータ

FG-3000

タンピングランマー

MT-68

FH-FX

MTR-805R

21世紀を創る三笠パワー!

Mikasa

ホワイトマン
パワートロウエル
JRT-36VE-C

プレートコンパクター

MVC-60
MVC-70GA
MVC-77
MVC-90G
MVC-110H

バイブレーションローラー



MR-5G



MR-6DB



特殊建設機械メーカー

三笠産業

- 本社 東京都千代田区猿樂町1-4-3
TEL.03(3292)1411大代
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6-1-48
TEL.011(892)6920代
- 仙台営業所 仙台市若林区卸町5-1-16
TEL.022(238)1521代
- 新潟出張所 新潟市堀之内南3-1-21(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.048(734)2401代
- 技術研究所 埼玉県白岡町
- 工場 館林/春日部/足利
西部地区総発売元

三笠建設機械株式会社

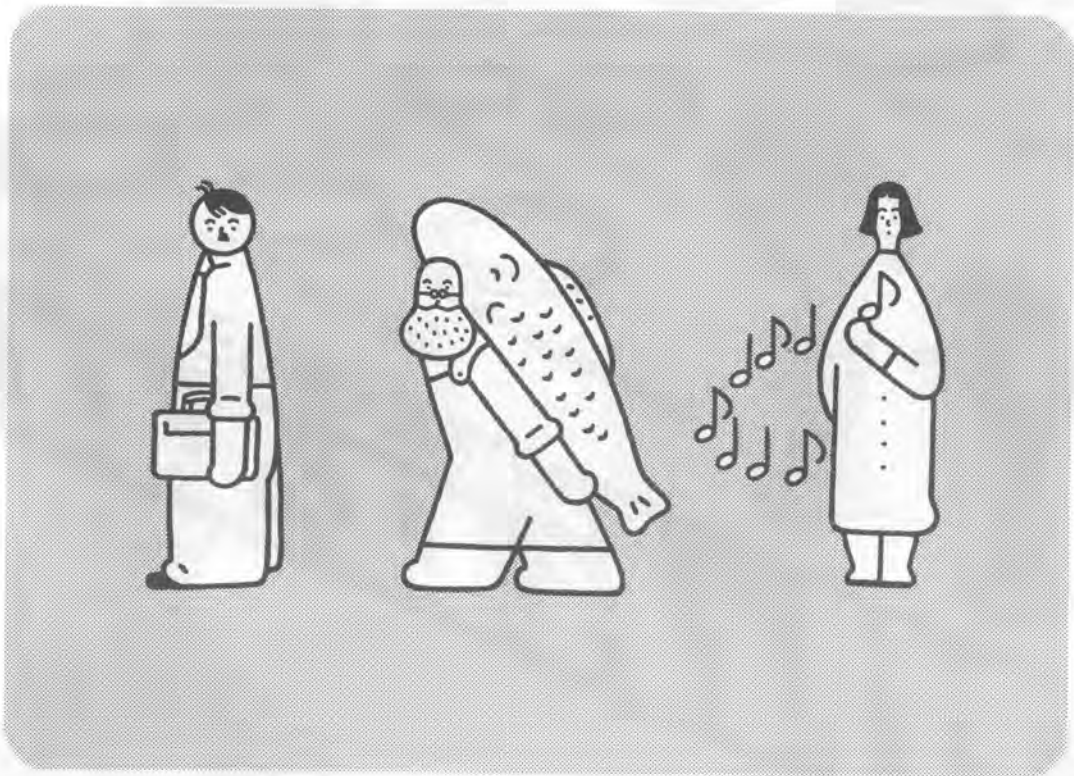
大阪市西区立売堀3-3-10 TEL.06(541)9631代表 ●営業所 名古屋/福岡

バイブロコンパクター

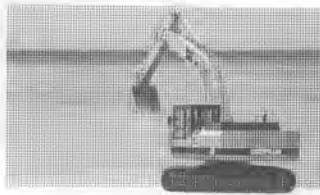
R-85B



コンクリートカッター
MCD-01



人のあした、油圧ショベルの夢。



CAT. 油圧ショベル PRO

人の心が、キャタピラーの設計センター。

街づくり、暮らしづくりの現場は、人の心の中にあると思いませんか。街を元気にしたり、思い出をつくらたり…、みんな、きっと笑顔で待っていますよね。だから、もっと人のそばへ、暮らしに深く、というのがキャタピラーの出発点。使う人とまわりの人の心で考えてみる。すると油圧ショベルのあしたは、はっきり見えてくるのです。CAT油圧ショベル(プロフォース)、人の心の中から描いた設計の違いが、現場で現れます。油圧ショベルの可能性は、いつもキャタピラーから広がっていきます。



東京都千代田区千代田1-22 TEL. 03-5474-6833

CATERPILLAR(キャタピラー)及びCATIはCaterpillar Inc.の登録商標です。

難燃性作動液

水-グリコール系難燃性作動液
コスモフルードHQ
水-グリコール系難燃性作動液
コスモフルードGS

油圧作動油

汎用油圧作動油
コスモハイドロRO
ロングライフ型油圧作動油
コスモハイドロAW
省エネ型油圧作動油
コスモハイドロHV
ノンスラッジ型油圧作動油
コスモエポックES

コンプレッサー油

往復動式空気圧縮機油
コスモレシプロ
回転式空気圧縮機油
コスモスクリュウ

工業用ギヤー油

省エネ型工業用ギヤー油
コスモギヤーSE
省エネ型工業用ギヤー油
コスモギヤーMO

工業用グリース

転がり軸受用グリース
コスモグリースダイナマックス
極圧グリース
コスモグリースダイナマックスEP

工作機械用潤滑油

汎用潤滑油
コスモオルバス
油圧摺動面兼用潤滑油
コスモマイティスーパー
摺動面専用潤滑油
コスモダイナウエイ

適油



適所。

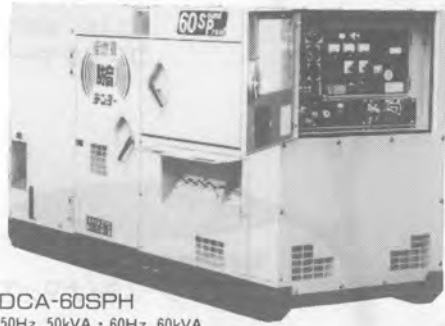
★潤滑油に関する資料は下記宛にご請求ください。

コスモ石油株式会社

〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号 東芝ビル(潤滑油部)

エンジン発電機

0.5~800kVA



DCA-60SPH
50Hz 50kVA・60Hz 60kVA

エンジン溶接機

100~500A



BLW-280SSW
1人用100~280A・2人用50~140A

エンジンコンプレッサー

1.4~26.9m³/min



DPS-90SSB2
2.5m³/min

建設現場で威力を発揮！
デンヨーのパワーソース



●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(3228)1111(大代表)

札幌営業所 ☎011(862)1221
仙台営業所 ☎022(286)2511
北関東営業所 ☎0272(51)1931
東京営業所 ☎03(3228)2211

横浜営業所 ☎045(774)0321
静岡営業所 ☎0542(61)3259
名古屋営業所 ☎052(935)0621
金沢営業所 ☎0762(91)1231

大阪営業所 ☎06(488)17131
広島営業所 ☎082(255)6601
高松営業所 ☎0878(74)3301
福岡営業所 ☎092(503)3553

YBMは地盤改良のシステムメーカーです

自走式地盤改良機
SS-60/SS-30



バックホウ搭載型
地盤改良機
SS-60BH
SS-30BH



ジェットグラウト
ポンプ

SG-75
SG-100



グラウト流量計
YMF-120A



地盤改良プラント
SMP-360



高圧注入ポンプ
SG-30V



YBMの地盤改良システムは、空港・港湾・河川・都市土木等未来を見つめた工事に活躍しています。



製造元 株式会社 **吉田鉄工**

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

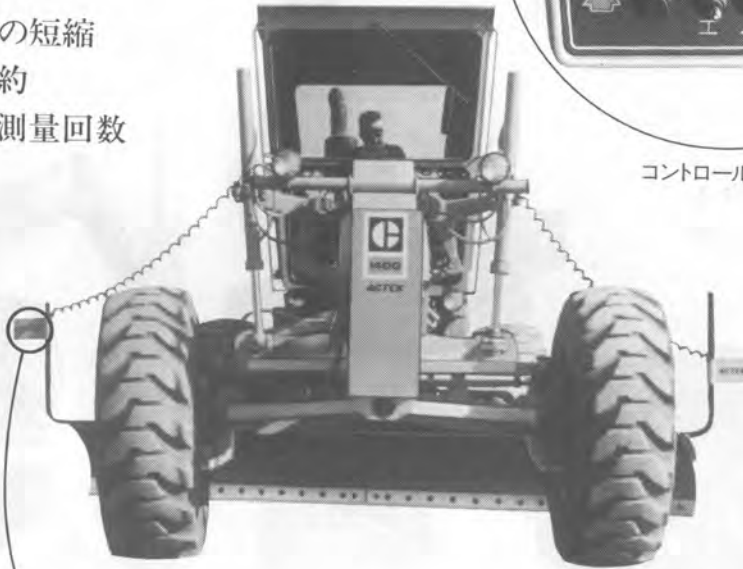
本社・工場 佐賀県唐津市原1534 TEL.(0955)77-1121 〒847
FAX.(0955)70-6010 TELEX.747628 YBM RIJ
東京支社 東京都港区芝大門1丁目3番地6号(喜多ビル3F) TEL.(03)3433-0525 〒105
FAX.(03)5472-7852 TELEX.02427142 YBM TOK

建設機械用自動制御装置 システム・フォー

- 工事時間の短縮
- 材料の節約
- 最小限の測量回数



コントロールボックス



ソニックトラッカ：超音波を応用した非接触センサ

建設機械の作業効率を高めるために登場した「システム・フォー」は、超音波を応用した非接触センサを採用して、道路の横断勾配やブレードの高さ制御などを行うユニークな装置です。

すでにお持ちになっている各種建設機械に簡単に取り付けられ、モータグレーダ・ブレード制御、アスファルトフィニッシャ・スクレュード制御、切削機カッタ制御、ブルドーザ排土板制御などに効果を発揮します。

TOKIMEC

株式会社トキメック
新規事業推進室

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
大阪営業所 〒541 大阪市中央区今橋2-1-7 神戸北浜ビル

電話(03)3490-1931 FAX(03)3490-0897
電話(06)231-6101 FAX(06)231-9304

A K T / O

レンタルのアクティオなら

ロボットもお貸しします。

ハードな作業もラクラクこなす

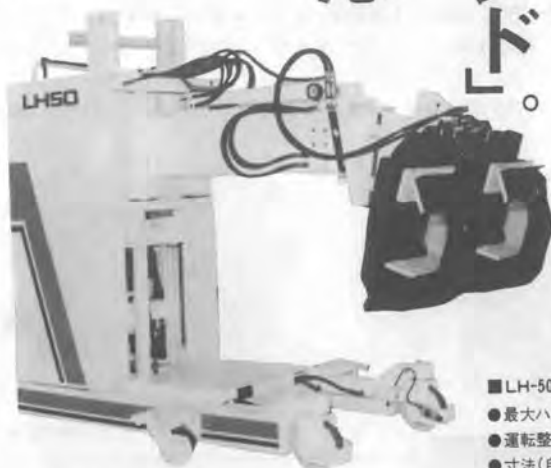
コマツの「マイティハンド」。

あらゆる壁材に対応

できる高性能の

ロボットです。

コマツ「マイティハンド」



- LH-50(LH-30)仕様
- 最大ハンドリング重量：495kg (350kg)
- 運転整備重量：1,050kg (700kg)
- 寸法(自走時)：1,940(L)×900(W)×1,940(H)mm
(1,730(L)×800(W)×1,790(H)mm)
- 使用電圧：AC200V
- 操作方式：有線式遠隔操作

株式会社アクティオ

本社 / 東京都千代田区岩本町1-5-13 秀和第2岩本町ビル 101
Tel: 03-3862-1411 Fax: 03-3861-7544

東京支店 Tel: 03-3687-1465
横浜支店 Tel: 045-593-6443
東関東支店 Tel: 0436-43-4816
関西支店 Tel: 025-284-7422

東北支店 Tel: 022-285-3191
東海支店 Tel: 0568-77-7320
関西支店 Tel: 06-553-9191

(関連会社) 株式会社アクティオ長野 Tel: 0262-73-5933
株式会社アクティオ四国 Tel: 0878-66-1479
山梨建機レンタル株式会社 Tel: 0552-66-5410

マルチ式合材サイロ登場 リサイクル合材大切に!

NLC合材サイロ導入で、こんな大きなメリットが!

省エネ 出荷量が少ない場合にはサイロだけでOK。
 能力UP 早朝の出荷ピーク時には、プラント、サイロの同時運転で出荷能力が大巾にUP。
 無公害 夜間、早朝等、騒音公害地域ではサイロのみの運転でOK。

さらに、NLC合材サイロだけの大きな特長! 千万円台合材サイロ供給実現。

●コンパクト (簡易式 $\frac{1}{3}$)

コンパクト設計により、地上高も低く、どんな場所でも移動可能。

●低コスト (誘導加熱)

徹底した省エネ設計により、低コストが実現。

●強制排出 (二次混合)

合材排出には、当社独自の強制排出スクリーを使用し、ゲート部分の詰まりを解消。

●品質管理 (加熱セパレータ)

特殊電気加熱及び自動コントロールにより、低ワット密度が実現。

スクリー二次混合によりバラつき防止。

●自由設計 (組立自由)

どんな場所でも自由なレイアウトが可能。

●サテライト (マルチ式)

6種類に分け敷地に合せ自由に使用出来る。

マルチ式組立例 (現場に合わせた自由設計)



1. サテライト方式 (AP→ダンプ→サイロ→出荷)

サイロ設置場所が自由に選べます。サイロの数を増やすことにより、異った種類の合材を出荷できます。また、計量器の増設も簡易です。



2. トロリー方式 (AP→トロリー→サイロ→ベルコン→出荷)

連続運動ができ、合材出荷に合わせ投入が簡易にできます。少量の合材出荷も容易です。



3. ベルコン投入方式 (AP→トロリー→ベルコン→サイロ→出荷)

設置場所が自由に選べ、またサイロ容量も比較的自由です。計量器の増設も可能です。



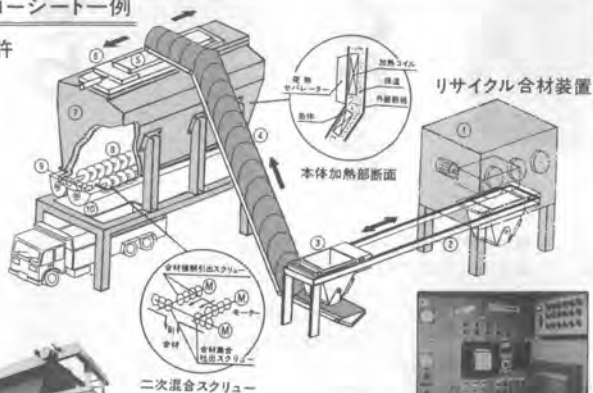
4. ホットエレベーター方式 (AP→トロリー→エレベーター→サイロ→出荷)

設置場所をとらず、敷地を有効に利用でき、サイロの増設、計量器の取付も容易です。

●オプション (フル装備可能) 豊富なオプションの取りつけで、グレードUPが可能。

フローシート一例

特許



全自動システム明細

- | | |
|--------------|--------------|
| ① AP 本体 | ⑥ 密閉式投入ゲート |
| ② トロリーガイドレール | ⑦ サイロ本体 |
| ③ トロリーホッパー | ⑧ 合材強制引出スクリー |
| ④ 耐熱ベルコン | ⑨ 合材集合吐出スクリー |
| ⑤ 可逆ベルコン | ⑩ 排出ゲート |

自動制御盤



サイロ本体

製造元 日東技研株式会社

TEL.03(632)9940

総販売元

株式会社 **ニチユウ**

〒141 東京都品川区西五反田7-1-10 ☎(03)3492-0051代

アスファルトプラント L・Cアスファルトタンク オンリータンク

ユーザーの熱い要望に応え、アスファルトタンク(低周波誘導加熱)のパイオニア・ニチユウが新たに開発したL・C(Low Cost)アスファルトタンクは、イニシャル及びランニングコスト両面よりさらに追求し、安全性・信頼性等、優れた性能が集約された、超省エネタンクの決定版です。

省力エネルギー(キロワット表)

タンク機種	熱交換器容量(KW)	建値価格(円)
10 トン 1基	7	1,750,000
20 トン 1基	12	2,660,000
30 トン 1基	20	3,450,000
50 トン 1基	32	

ランニングコスト年費比較表(例算=20トンタンク2基)

項目	H・Oヒーター方式	L・Cアスファルトタンク
重油量	15,000,000	0
電気料金	100,000	2,200,000
媒体油	350,000	0
計	15,450,000	2,200,000

年間差額は、15,450,000-2,200,000=13,250,000円/利益
●インターロック、タイマー、SCバック方式を加えると、さらに年利益は増加します。

L・Cアスファルトタンクの4大特徴

1 電気熱交換器

熱工学に基いた超熱交換器は、熱工学産業の技術を結集し、従来のヒータータンクに比べ20%アップ(他社比)した超高効率熱交換器がタンク内部加熱における省エネのすべてをものがたることが出来ます。

2 フロート式吸入口

タンク内部アスファルト量により自動的に上下に動作し、常に適温のアスファルトを保ち、供給します。又、タンク温度センサーは吸入口よりアスファルト温度をキャッチし、ロスのない加熱方式を採用しているのが特徴です。

3 ノーマンコントロール盤(自動温度制御盤)

目でタンク温度状態を把握し、まったく無駄のない温度制御を致します。又、24H-168Hのタイムセット、インターロックにより省エネ方式を最大に取り入れたノーマンコントロール制御盤です。

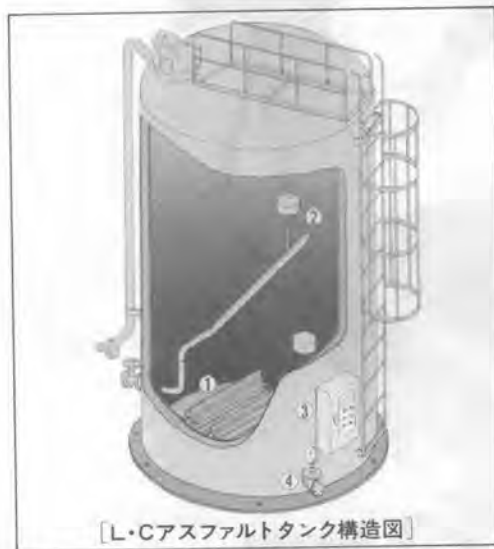
4 レベル計(アスファルト残量指示計)

従来のフロート式レベル計に比べ、まったく故障及び動作不良がない圧力変換式連続アナログレベル計で目盛による広角型計測器です。

◎当社独自のシステム開発により専門家が省エネをTRモニターによりテープ記録をとり、その記録にしたがって電気の使用方法を総合的に診断し、適切なアドバイスを致します。

●●●●ぜひ御一報、御利用下さい。●●●●

(前田グループ省エネ推奨受領)



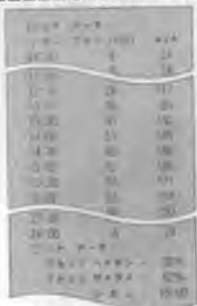
割賦販売も御利用下さい。
設備後、メリットの算出したお支払い方法をご利用下さい。

「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



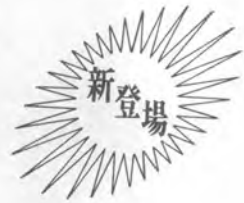
株式会社 ニチユウ

〒141 東京都品川区西五反田7-1-10 ☎(03)3492-0051

KOBELCO

ハンドルポスト1本の簡単操作。超フラットな荷台。
 邪魔物がないから、長尺物も苦もなく運べる〈ノーマル・カート〉。
 その上、電源車としても活躍する〈パワー・カート〉。
 省力マシンの開発で話題を呼ぶコベルコの新作は、一挙2タイプ登場の、
 この〈カートマン〉。これなら仕事ははかどると、日本中、
 ふたたび「待ってました」の声しきりです。

カートマン。
 使えど使えど。



多目的運搬車 Cartman

- | | | |
|------------|-------|---------------------------|
| 〈ノーマル・カート〉 | SU 30 | 最大積載量300kg |
| | SU 50 | 最大積載量500kg |
| 〈パワー・カート〉 | SG 32 | 最大積載量300kg
発電機出力2.0kVA |
| | SG 52 | 最大積載量500kg
発電機出力2.0kVA |
| | SG 54 | 最大積載量500kg
発電機出力3.7kVA |

SG54は近日発売です。



●パワー・カートは、発電機付(100V・200V両用)。
 コンプレッサ/投光機/高圧ポンプ/生コンミキサ
 など各種作業機器の運搬兼電源車として使えます。

◆ 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 TEL03-3797-7113 (省力型建機室)
 ●北海道支店: TEL011-862-3433 ●東北支店: TEL0223-24-1141 ●北関東支店: TEL0273-52-1170 ●東京支店: TEL0473-28-7111
 ●南関東支店: TEL045-521-2681 ●北陸支店: TEL0762-76-2331 ●中部支店: TEL052-603-1201 ●近畿支店: TEL06-419-8666
 ●中国支店: TEL0824-23-2711 ●四国支店: TEL0878-74-2111 ●九州支店: TEL092-503-4111 (お問い合わせは最寄りのSS係まで)

狙った獲物は逃さない。

トプコンAP-S1は作業船位置決めシステムです。独自の技術開発により、「最大自動追尾速度10°/sec. (100m先で17.6m/s、34.2kt)」、「最大測定距離3,500m」、「視準精度±2'以内」を達成。加えてスキャニング機能とサーチ機能で、確実な目標視準はもとより障害物等で測定が中断されても迅速な追尾作業の継続が可能です。高効率追尾システムで狙った目標は逃しません。



船体位置決めプログラム画面

- 変化する作業船の位置・方向を連続測定し、モニターに表示。リアルタイムで確認が可能。
- 測距測角同時測定方式採用。
- プリズム側には電源不要の本体追尾方式。一般測量用のプリズムセットで広範囲の追尾測定ができます。
- 現場作業に応じた機器設置及びシステム構成を自由に行えます。

自動追尾式トータルステーション

AP-S1

株式会社トプコン 〒174 東京都板橋区蓮沼町75-1 ☎03(3966)3141(大代表)

札幌営業所 011(726)7051	東京営業所 03(3558)2512	金沢営業所 0762(23)7061	高松営業所 0878(21)1155
仙台営業所 022(261)7639	横浜営業所 045(313)3170	大阪営業所 06(541)8467	福岡営業所 092(281)3254
高崎営業所 0273(27)2430	名古屋営業所 052(971)1381	広島営業所 082(247)1647	鹿児島営業所 0992(25)5811

PILE MASTER

油圧コンバータ内蔵
パイルマスター

昭和58年度・建設省 建設技術評価第83104

■PMJ-35 ■PMJ-120
■PMJ-200 ■PMJ-400

①より低騒音

②より低振動

③杭の破損防止

④土質・地盤に応じた施工が可能

低騒音・低振動・杭体保護型「油圧ハンマー」
環境新時代に向けて7つの理想を実現!!

⑤ラム・ストロークが任意に設定可能

⑥1台で大径・小径の杭に対応できるワイドタイプ

⑦施工能率が良い



油圧ハンマーの仕様

型 式	打撃仕事量 (t-m)	ラム重量 (T)	最大落降 (m)
PMJ-35	3.5	2.5	1.4
PMJ-120	13.0	7.2	1.8
PMJ-200	20.0	12.0	1.7
PMJ-400	40.0	24.0	1.7

● 鈴木技研工業株式会社

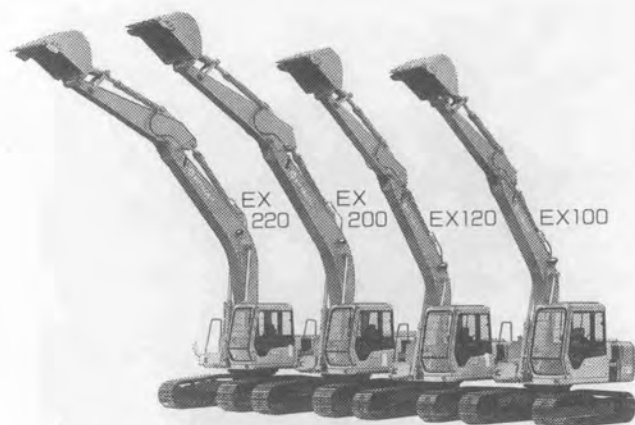
本 社 〒115 東京都北区赤羽西1丁目34番1号
☎03(3905)2311 FAX.03(3905)2317

東京製造所 〒332 埼玉県川口市領家5丁目7番14号
☎0482(23)5600 FAX.0482(23)7561

私

のうでは

おりこうです。



SuperLandy



ランディが、また一歩人間の動きに近づいた。

エレクトロニクス時代の指標となるマシーンを追求し続ける日立建機の「スーパーランディ」。エンジン、油圧ポンプ、コントロールバルブを総合的に電子制御するELLE(Electronic Load-sensing Excavation system)の開発によって、パワフルで流れるような稼働を実現します。まさに、シヨベル新時代を予見する、新しい進化の姿です。



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)3245-6361



[HAMMER OPERATIONS]

- PILING above and under water.
- BATTERED PILING.
- EXTRACTION.
- ROCK BREAKING.
- COMPACTION.



TRANS-TOKYO BAY
HIGHWAY PROJECT.



IHC Hydrohammer-the unique piling hammer

TYPE		S-35	S-90	S-200	S-500	S-2300
OPERATING DATA						
Max pile energy /blow	kNm	35	90	200	500	2,300
Min pile energy /blow	kNm	2	3	7	20	230
Blow rate(max energy)	bl/min	60	50	45	45	45
Max blow rate	bl/min	130	130	100	100	80
PEW ratio	kNm/ton	5.6	8.2	8	7.9	8
WEIGHTS						
Ram	ton	3.3	4.5	10	25	101
Hammer(in air)	ton	6.3	9.2	22.5	57	234
Flat-bottom anvil	ton	0.7	0.8	3.5	6	33
Pile sleeve incl. ballast	ton	3.5	4.2	9	16	20
Total weight in air	ton	10.5	14.2	35	74	288
Total weight submerged	ton	8.3	11	25	64	225
DIMENSIONS						
Outside dia. of hammer	mm	610	610	915	1,220	1,830
Length of hammer	mm	5,600	7,880	8,900	10,140	17,540
Sleeve for piles up to(ØD)	mm	760	915	1,220	1,520	2,740
Length of pile in sleeve	mm	1,220	1,520	2,650	3,470	5,000
Length of hammer with sleeve and ballast	mm	7,300	9,900	12,000	14,120	22,540
HYDRAULIC DATA						
Operating pressure	bar	200	280	200	300	250
Max. pressure	bar	350	350	350	350	320
Oil flow	ℓ/min	150	220	700	1,400	4,000
Power pack	kW	85	140	450	800	2,600
Hydraulic hose(ID)	mm	25	32	50	2×55	2×152

※S-70-250-400-800-1000-1600-2000-3000 types are also available.
 ※Subject to change without notice.

The Hydrohammer - an universal hydraulic piling hammer - is suitable for use on land and offshore, both above and under water.

The machine's most outstanding features include great controllability of the impact energy and a small number of assembly component parts. The dead weight of the piling hammer is small in relation to the impact energy generated.

The net impact energy delivered to the pile is measured at each stroke and displayed

on a control panel. Thus, it can be continuously controlled at from 10 to 100 percent of the maximum value throughout the piling operation.

The piling hammer is modular in structure and its components can be quickly replaced.

Only a small number of spare parts are required.

No mechanical joint, hose or any other connection is used inside the hammer, which helps ensure great reliability in operation.

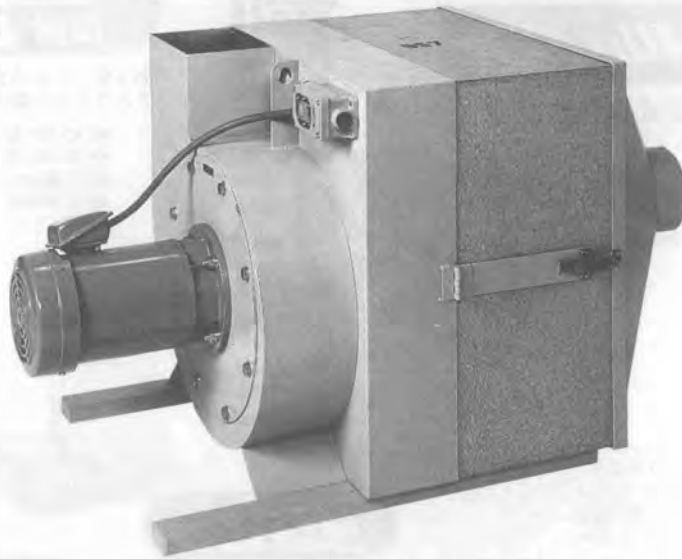
IHC Hydrohammer
(Netherlands)
JAPAN AGENT



株式会社 森長組
MORICHO CORPORATION

本社：兵庫県三原郡南淡町賀集50番地
〒656-05 電話(0799)54-0721代

煙が消える？



- ◇ シールドマシン解体工法がかわった!!
- ◇ セントル打設, ディーゼル黒煙を吸引処理!!
- ◇ 熔接ヒューム 100% カット!!

ヒュームコレクタ **RE-20HF**

処理風量：30m³/min (MAX)

精 度：0.3μ×97%

許容圧損：7 inch H₂O

寸 法：620^W×640^H×1180^L

ダクト：φ200×4m

重 量：80kg

動 力：200V3φ 1.5kW

 **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) 3452-7400代表 FAX.(03) 3452-5370
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

どこでも信頼される!!

明和の建機

豊富な品揃えによりユーザーのニーズに応える品質、性能、信頼性の高い当社製品群。

明和ハイリフト

自走式高所作業車

カニタン

(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で
前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30
作業高さ
: 4.70m
作業台高さ
: 2.70m



CL-40
作業高さ
: 6.00m
作業台高さ
: 4.00m



創業45周年

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-40A型4t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-40A型4t (前後輪共・鉄輪)
MUC-30W型3t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-30W型3t (前後輪共・鉄輪)



バイブロ コンパクト

前後進自由自在

PW-6型



ハンドローラー

上下回転式ハンドル

MG-7型 700kg
MG-6型 600kg



タンパランマー

エンジン直結式
オイル自動循環式

RTA-75型
RTB-55型
RTC-65型
RTD-45型



バイブロ ランマー

ベルト掛け式

RA 110kg
RA 80kg
RA 60kg



バイブロ プレート

アスファルト舗装
表面整形・補修

P-12型
P-9型
P-8型
VP-8型
VP-7型
KP-8型
KP-6型
KP-5型



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



[道路舗装専門機]

株式会社 明和製作所

本社・営業部 〒332 川口市青木1丁目18番2
第一工場 〒332 川口市青木1丁目18番2
☎(0482)51-4525(代) FAX.(0482)56-0409
第二工場 〒334 川口市東本郷5番地
☎(0482)83-1611 FAX.(0482)82-0234

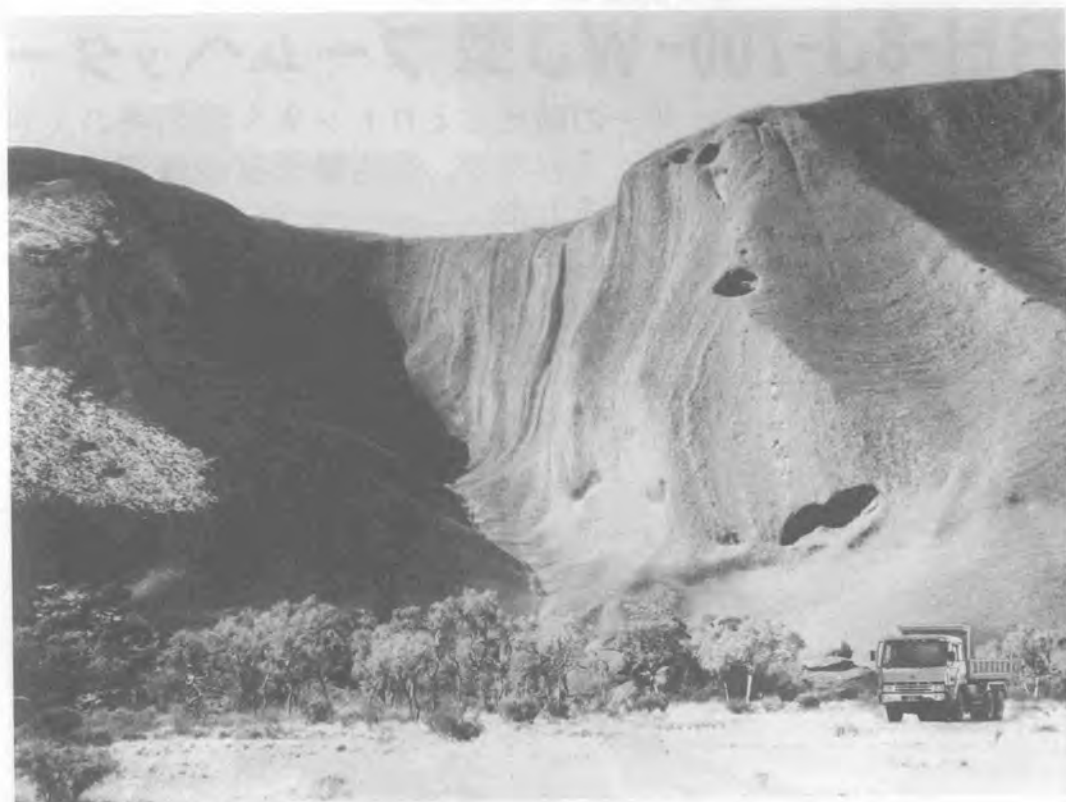
営業所

大阪 ☎(06)961-0747~8
名古屋 ☎(052)361-5285~6
福岡 ☎(092)411-0878-4991
岡山 ☎(022)236-0235~6
仙台 ☎(022)236-0235~6
台北 ☎(082)293-3977-3758
広島 ☎(011)857-4888
札幌 ☎(011)857-4888

FAX.(06)961-9303
FAX.(052)361-5257
FAX.(092)471-6098
FAX.(022)236-0237
FAX.(082)295-2022
FAX.(011)857-4881

New Motoring Wave 新技術を、ときめきに。 **MMC 三菱自動車**

シートベルトをしめて、スピードをひかえめに。安全運転は三菱の願いです。



地球が舞台です。

国内はもとより、世界各地で幅広く使われている三菱自動車の産業用エンジン。その性能は自動車用エンジンの確かな技術に裏付けられ、高出力・高トルク・低振動、しかも抜群の耐久性と経済性も実現しています。地球を舞台に実績を誇る産業用エンジン。三菱自動車ならではの實力です。

幅広いパワーレンジ。豊富な機種。



■ 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。

■ 高度な生産技術により、製品の均一性と低コストを達成。



8D22-TC型インタークーラー付き直噴エンジン

三菱自動車 **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
東京都港区芝浦四丁目9番25号 芝浦スクエアビル5F 〒108(03)5476-9539

新発売

我国最強

240kWカッター RH-8J-700-WJ型 ブームヘッダー

RH-7J型ブームヘッダーの開発によりトンネル掘削機の大型時代を開いた日本鉤機は、このたび、我国最強掘削機RH-8J型ブームヘッダーを開発しました。

プログラミング制御方式など、新しい技術を取り入れた本機の出現により、機械掘削分野の大幅な拡大が、またまた期待できます。



(鹿島建設株式会社修善寺作業所殿納入)

RH-8Jの主な仕様	RH-8Jの主な特徴
カッター出力…………… 240kW	1. カッター出力 …………… 240kW
カッター回転数…………… 29/50rpm.	2. カッター切削力 我国最大…………… 22ton
カッター切削力…………… 22/13ton	3. シャピンレス方式のカッター採用
重量, 接地圧…………… 54ton, 1.19kgf/cm ²	4. 高圧ウォータージェット方式の採用
切削範囲…………… 7.0×6.0m	5. プログラミングおよび集中遠隔操作の採用
総電気量…………… 317.3kW	6. 広幅シューを標準採用
	7. コンピューター全自動操作方式の採用 (オプション)

油圧カヤバの建機部門

日本鉤機株式会社

本社 〒105 東京都港区芝大門2丁目11番1号(富士ビル) 電話(03)3431-9331(代表)
福岡支店 〒812 福岡市博多区博多駅東2-6-26(安川産業ビル9F) 電話(092)411-4998
工場 〒514-03 三重県津市雲出鋼管町 電話(0592)34-4111

1991年(平成3年)9月号PR目次

—A—

(株) アクティオ	後付	39
愛知車両(株)	◇	24

—C—

コスモ石油(株)	後付	35
----------	----	----

—D—

デンヨー(株)	後付	36
(株) 土木学会	◇	27

—E—

エクセン(株)	後付	10
---------	----	----

—F—

古河機械金属(株)	後付	28
-----------	----	----

—G—

(株) 技報堂	後付	12
---------	----	----

—H—

範多機械(株)	後付	14
日立建機(株)	◇	45
(株) 堀田鉄工所	◇	21

—I—

出光興産(株)	後付	31
---------	----	----

—K—

コトブキ技研工業(株)	後付	8
極東開発工業(株)	◇	18
栗田さく岩機(株)	◇	11
コマツ	表紙	4

—M—

マルマ重車輛(株)	後付	4
ミイケエンジニアリング(株)	◇	11
眞砂工業(株)	◇	16
丸善工業(株)	表紙	2
丸友機械(株)	後付	1

三笠産業 (株)	後付 33
三井物産 (株)	〃 6
三井物産機械販売 (株)	〃 7
三菱自動車工業 (株)	〃 49
(株) 明和製作所	〃 48
(株) 森長組	〃 46

—N—

(株) ニチユウ	後付 40・41
内外機器 (株)	〃 5
(株) 南星	〃 10
日工 (株)	〃 29
日鉄鉦機械販売 (株)	表紙 3・〃 32
日本鉦機 (株)	後付 50

—O—

オカダ アイヨン (株)	後付 3
--------------------	------

—R—

(株) レンタルのニッケン	後付 12・13
(株) 流機エンジニアリング	〃 47

—S—

サンエー工業 (株)	後付 25
サンテック (株)	〃 17
酒井重工業 (株)	〃 23
新キャタピラー三菱 (株)	〃 34
神鋼コベルコ建機 (株)	〃 42
鈴木技研工業 (株)	〃 44

—T—

(株) トキメック	後付 38
(株) トプコン	〃 43
(株) トヨミツ	〃 26
大裕 (株)	〃 22
(株) 東京鉄工所	〃 19
東京流機製造 (株)	表紙 2・〃 20
東洋運搬機 (株)	〃 30
(株) 東洋内燃機工業社	〃 9
特殊電機工業 (株)	〃 2

—Y—

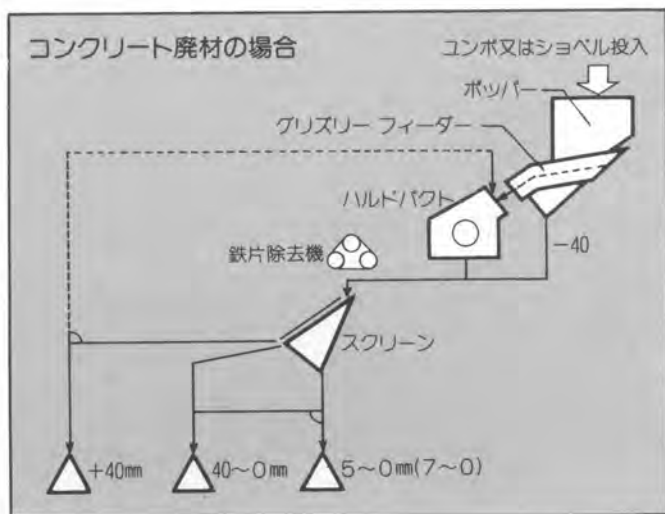
横浜エイロクリップ (株)	後付 15
(株) 吉田鉄工所	〃 37
吉永機械 (株)	〃 1



廃材を100%再生する
 抜群の処理能力

廃材再生処理プラント

コンクリートやアスファルトの廃材を破碎し鉄片などと選別、
 処理、経済的な骨材として再生させる画期的プラント。



■ ハルトバクト一台で一挙に目的の産物が得られます。

- 500mmの大塊から一挙に、40mm以下の粒形のよい目的の産物ができます。
- 設備面積が小さくて済みます。
- 設備費が安く仕上がります。
- 運転管理が容易です。

■ 鉄筋が着いたコンクリート廃材をそのまま処理できます。

■ 夏季でもアスファルトが居付きません。

発売元

日鉄鉱業株式会社

総代理店

日鉄鉱機械販売株式会社



東京都千代田区神田駿河台2-8(瀬川ビル) ☎03(3295)2502(代)
 北海道支店 ☎(011)561-5371(代) 東北支店 ☎(0222)65-2411(代)
 大阪支店 ☎(06)252-7281 名古屋営業所 ☎(052)962-7701(代)
 九州支店 ☎(092)711-1022(代) 広島営業所 ☎(0822)43-1924(代)

KOMATSU

頭脳が違う、動きが違う。
D275A-2 誕生

業界初、シューズリップコントロールモード搭載。
優れた経済性と効率の良い操作性を実現。



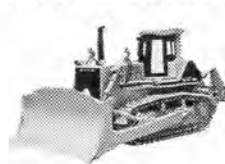
D275A-2

- 定格出力: 410PS / 1800rpm
- 運転整備重量: 50t
- ブレード容量: 15.5m³

●電子複合制御システム(モードセレクションシステム)
シューズリップコントロール、トルクロックアップ、エコノミー後進スローモードが、作業内容に応じて選択できます。

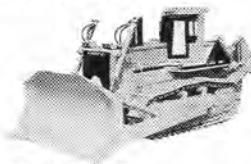
電子複合制御システムが、優れた経済性と生産性を実現。

あらゆる現場にベスト対応が可能な
●電子複合制御システム(モードセレクションシステム)を搭載。
さらに驚くほど静かで快適なデラックスキャブや
23mスクレーパツチャ作業への最適マッチングなど、
このクラスでの最高水準の作業能力を全身に装備しました。
優れた経済性と生産性、そして人間性の尊重——。
このKOMATSU思想から生まれたD275A-2は、
求められていた理想の戦力として現場の声にお応えします。



D375A-2

- 定格出力: 532PS / 1800rpm
- 運転整備重量: 64.5t
- ブレード容量: 22.6m³



D475A-2

- 定格出力: 781PS / 2200rpm
- 運転整備重量: 95t
- ブレード容量: 35.9m³

●製品に関するご相談はお気軽にお問い合わせください。

コマツ 営業本部 〒107 東京都港区赤坂2-3-6 ☎03(5561)2714

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)3572-3381 代
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8 巻屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515 代

雑誌03435-9

建設の機械化

定価

一部

六七〇円

(本体価格

六五〇円)