

# 建設の機械化

1992 AUGUST No.510 JCOMA

8

- \* 第43回海外建設機械化視察団報告(ハノーバーメッセ92及びBAUMA92)
- \* 平成3年度建設業界で採用した新機種(1)



ボタン水平ジブ式タワークレーン TOPKIT F15/26C (F15/60C)  
伊藤忠建機株式会社

# オバケタイヤダンプ

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！

3ton積  
4WDの駆動力  
中折れ操舵方式

レンタル  
&  
販売

大型特殊  
ナビ付で  
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

建設機械の設置  
1992.8.29  
013.001

# 建設の機械化

1992年8月号



JICMA

# 建設の機械化

## 1992.8

No.510



◆巻頭言 豊かな水の流れ	岡崎 忠 郎	1
クリーンカプセル下水処理場の建設——島根県鹿島町恵曇処理場——	松浦 昭夫・三水 恒義	3
調整池上における人工地盤構築工事——STEP工法による杭打工事——	榑 豊和・三好 弘高・高部 良二	11
トンネル施工における吹付コンクリート・トータル管理システムの概要	村上 隆生・山崎 邦晃	20
◆JCMA 第43回海外建設機械化視察団報告		
バウマ'92ほか	中井 恵一・中村 良寛	25

グラビヤ——ハノーバーメッセ92そしてBAUMA 92を見る

◆ずいそう ウォーキングの勧め	川嶋 賢一	32
◆ずいそう 除雪作業の時短と労働環境改善を	跡地 幸進	34
追想 加藤三重次名誉会長(4)	中野 俊次	36
◆平成3年度官公庁・建設業界で採用した新機種		
建設業界(その1)	石川 元次郎	38
平成3年の建設機械新機種とその傾向	杉山 庸夫	61
第43回通常総会開催		74
◆平成4年度社団法人日本建設機械化協会会長賞・準会長賞		
小口径管推進工法における共通ファジイコントローラの開発		86
トンネル断面自動マーキングシステムの開発		87
コンクリートポンプ車、無線操作装置の開発と実用化		89
◆建設機械化技術・技術審査証明報告		
自走式コンクリート打継面処理機「KAME」(間組・日進ジェット工業)		92
歩道用小型除雪機(KSS 22 SD II形ハンドガイド式ロータリ除雪機; KSS 30 SD II形ハンドガイド式ロータリ除雪機)(小松ゼノア)		94





平成4年度1級・2級 建設機械施工技術検定学科試験問題(その1).....	試験部会	97
◆新工法紹介 05-31 高含水残土固化処理システム(改良型)／ 05-32 クエム工法(環境改善型埋立工法)／08-25 浚渫ロボット ／11-23 ダンプ運行管理システム.....	調査部会	110
◆文献調査 ハンドリング高さ4.4mの能力を持つミニハンドラ／ 米国建設業界が直面する国際競争力の改善課題／シカゴ大深度ト ンネル計画における発破禁止仕様の影響／新開発のトップハンマ 式発破孔ドリルシステム.....	文献調査委員会	114
◆整備技術 移動式クレーンの安全装置の構造と整備について.....	整備部会	117
◆建設機械化研究所抄報<150> ROPS 静載荷試験 FOPS に対する重錘落下試験.....	建設機械化研究所	123
◆統 計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移.....	調査部会	129
行事一覧.....		130
編集後記.....	(橋元・杉本)	134

◇表紙写真説明◇

ボタン 水平ジブ式タワークレーン  
TOPKIT F15/26C (F15/60C)  
伊藤忠建機株式会社

ボタン社(POTAIN)は年間生産台数3,000基を超すフランスの誇る世界最大のタワークレーンメーカーである。本モデルは、次のような特長を有し平成元年秋の導入以来、日本国内ですでに60現場以上で稼働し、好評を博している。主な仕様は次のとおりである。  
①広い作業範囲：作業半径50mは量産クレーンでは国内で最大である。

- ②高い自立：自立高が52m以下なら壁つなぎが不要である。
- ③組立・クライミング：すべてピン接合方式で面倒なトルク管理の必要がなく、安全性も万全である。
- ④操作性：巻上・横行・旋回すべてにわたり国産機種種の1.5倍以上の速度があり、その作業効率は抜群である。

◀主な仕様▶

最大荷重.....	F15/26C:2.66t, F15/60C:6t
作業半径.....	30m(ジブ先端荷重:2.66t/2.6t)
	40m(ジブ先端荷重:2.0t/1.8t)
	50m(ジブ先端荷重:1.5t/1.3t)
最高自立高.....	52m(揚程:49.9m)

# 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	後藤 勇	本協会建設機械化研究所常勤参与
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	寺島 旭	本協会技術顧問
桑垣 悦夫	丸誠重工業(株)取締役副社長	石川 正夫	前佐藤工業(株)
中野 俊次	酒井重工業(株)専務取締役	神部 節男	前(株)間組
新開 節治	(株)西島製作所理事営業本部 公共担当部長	伊丹 康夫	(株)トデック相談役
田中 康之	(株)エミック代表取締役社長	斎藤 二郎	前(株)大林組
渡辺 和夫	本協会専務理事	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
本田 宜史	(株)エミック	両角 常美	(株)港湾機材研究所顧問
		塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所

編集委員長 中 岡 智 信 建設省建設経済局建設機械課長

## 編 集 委 員

相原 正之	建設省建設経済局建設機械課	塩山 国雄	三菱重工業(株)建機部
宮地 淳夫	建設省道路局有料道路課	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(株) 営業本部販売促進部
森 繁	農林水産省構造改善局 建設部設計課	和田 祐	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場設計室
堀口 和弘	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	平田 昌孝	(株)間組機電部
東山 茂	運輸省港湾局技術課	加藤 実	(株)大林組機械部
藤崎 正	日本鉄道建設公団東京支社設備部	杉本 邦昭	東亜建設工業(株)土木本部機電部
吉持 達郎	日本道路公団施設部施設建設課	石崎 焜	鹿島建設(株)機械部
小松 信夫	首都高速道路公団第三建設部 調査課	後町 知宏	日本鋪道(株)技術開発部
樋下 敏雄	本州四国連絡橋公団工務部設備課	永井 健	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
川端 徹哉	水資源開発公団第一工務部機械課	立川 昭	(株)熊谷組機材部
橋元 和男	日本下水道事業団工務部機械課	久保 裕之	清水建設(株)機材技術開発部
吉村 豊	電源開発(株)建設部	菊池 公男	(株)竹中工務店技術研究所
青山 幹雄	日立建機(株)技術本部 OEM推進部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) エンジニアリング本部機電部
穴見 悠一	KOMATSU 建機事業本部商品企画室		

## 卷頭言

## 豊かな水の流れ

岡崎 忠 郎



水は高さから低きに流れる。これは自然現象です。しかるに重力の法則に逆って何らかのエネルギーを使い、水を低きから高きに導こうというのがポンプの役目です。

水は人類を始め生物そのものを構成する重要物質であり、水無くして生物は生きられません。水を求めるには河川の水流を利用するのが便利であり、人類は河川のほとりに生活の場を設けて水を利用し、その利用水を還元して来ましたが、一方洪水の脅威に常に曝されていました。我国においては気象と地形の複雑さのために、治水、利水について古来多くの努力が払われ、今日ある河川の姿はまさにその努力の成果であります。刻々と変転目まぐるしい社会の動きに対応して、常に次の方策が求められて来ています。

一つの水系は一つの流域を形成していますが、一つの水系の中でも本支川の間、或は支川の間で導水路を設けて水のやりとりが行われたり、更に流域を跨って一つの水系から他の水系への水の授受が行われている例がいくつもあります。この様な水系間の広域的な治水、利水の面からの水の融通は、勿論各河川間の流況の変動のバランスが基本となりますが、今後一層その必要性が増して来るでしょう。

河川の豊かな水流は緑と組み合わせられて美しい景観とやすらぎの空間を形成し、憩の場、リクリエーションの場となります。又舟航も観光のみならず交通における位置も回復して来るでしょう。広域的な豊かな水の管理は治水、利水、環境の面ばかりでなく河川に関連するすべての分野に大きい意味を持ち、水という重要物質を大量に連続輸送するという大きな能力を持つポンプはこの広域的水管理に重要な役割を占めています。

この豊かな水の流れには量と共に質についての社会的関心が高まって来いています。河川に於てポンプを操作する揚排水機場では従来量を対象として来ましたが、これからは質についての対応も必要とされる様になるでしょう。

水を堰き止め、堰き上げる水門、堰と同様に揚排水機場は自らエネルギーを使って水流をコントロールする河川の一部なのであり、河川の一部ならば當然河川全体の景観とマッチした形状、色彩を持って、人々に関心を持たれ親しまれる様にありたいものです。

さて河道改修の進捗、堤内土地利用状況の変動に伴って内水排除対策の強化が必要とされ、排水ポンプの保守点検に就ての検討が(社)日本建設機械化協会において行われて以来、排水ポンプ施設に関する技術的研究の場が各分野の協力の下に設けられ、平成元年10月には建設大臣の認可を受けて(社)河川ポンプ施設技術協会として新しい装いの下に出発してから約2年半が経過致しました。

(社)河川ポンプ施設技術協会は、内水排除事業の充実発展のため、技術部を中心に各委員会で調査、研究、開発に取り組んでおります。またポンプに関する規格、基準の策定、改訂や海外におけるポンプ施設の調査、技術研究発表会、研修会の開催、関係技術図書の刊行等を実施しております。

ポンプ自体の機能丈でなく、その操作を行う、河川の一部である揚排水機場のあり方、更に最も本質的な問題である降雨、流出から排水に至る水文、水理、水質のメカニズムを含めた内水排除システムの解析がこれからの大きな課題でありましょう。平成3年度からは内水排除に就ての問題点を洗いざらい拾い出して見ようと現在その作業を進めています。

気象と流域そしてそこに営まれる社会産業の状況に応じて発生する内水への対応の仕方は夫々の地域において独自性と共通性を持っており、その土地にふさわしい内水排除システムが作り上げられ発展して行くことと思います。

私達は信頼度と安定性を持ち、軽快さと重厚さを備えた内水排除システムの具体的な機構について更に研究努力を進めて行きたいと考えております。

40余年の輝かしい歴史を持たれる(社)日本建設機械化協会の弟子として(社)河川ポンプ施設技術協会を可愛がって頂きよろしく御指導御後援の程御願致します。

—OKAZAKI Tadao 社団法人河川ポンプ施設技術協会理事長—

# クリーンカプセル下水処理場の建設

## — 島根県鹿島町恵曇処理場 —

松浦昭夫\* 三水恒義\*\*

### 1. はじめに

我が国の下水道普及率は、平成2年度末で約44%に達しているが、都市の規模による差が大きく、特に人口5万人未満の市町村における普及率は、9%にすぎず、まだ2,000近くの市町村が下水道事業に着手していない。

この原因として、資金調達の難しさや、下水道技術者不足などの事情もあるが、処理場用地の確保が困難であることも、その原因の一つと考えられる。特に山で囲まれた狭隘な町や、山が海にせまった地形の町などでは深刻な問題である。

そこで日本下水道事業団では、このような地域でも下水処理場が建設できるように、建設省の指導のもと民間の協力を得てトンネル方式下水処理場を開発し、「クリーンカプセル処理場」とネーミングした。そしてその第1号として、島根県鹿島町<sup>エトモ</sup>恵曇地区において、平成元年9月より工事に着手し、本年10月供用開始を目指し順調に工事が進捗している。本稿はこの恵曇処理場の建設工事の概要について報告するものである。

### 2. 下水道事業の概要

島根県鹿島町恵曇地区においては、昭和63年度より

下水道事業に着手したが、写真1のように、山が海に迫った港町で、平地には家屋が密集し、既存埋立地の利用計画も決っており、さらに近隣海岸は漁業区域と海水浴場であり、処理場用地が得にくい状況であった。一方、

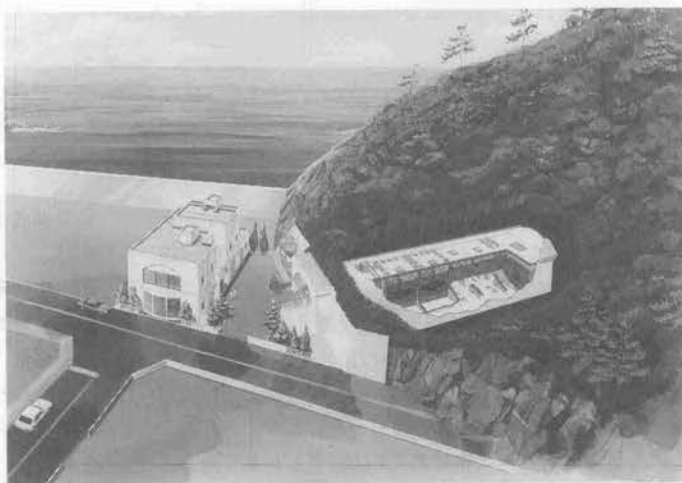


図-1 完成予想図



写真-1 処理区全景

\* MATSUURA Akio

前日本下水道事業団大阪支社山陰工事事務所長

\*\* SAMIZU Tsuneyoshi

日本下水道事業団本社援助課

表-1 恵曇処理区の計画概要

区 分	計 画	区 分	計 画
計画処理面積	93.5 ha	幹線管渠延長	約5,610 m
計画処理人工	4,230 人	計画処理水量 (日最大)	2,150 m <sup>3</sup> /日
処理場位置	鳥根県八束郡 鹿島町大字恵曇 地内	計画流入水質	BOD 280 mg/l S S 290 mg/l
処理場敷地面積	870 m <sup>2</sup> (トンネル部除く)	計画放流水質	BOD 20 mg/l S S 50 mg/l
排除方式	分流式	放 流 先	日 本 海

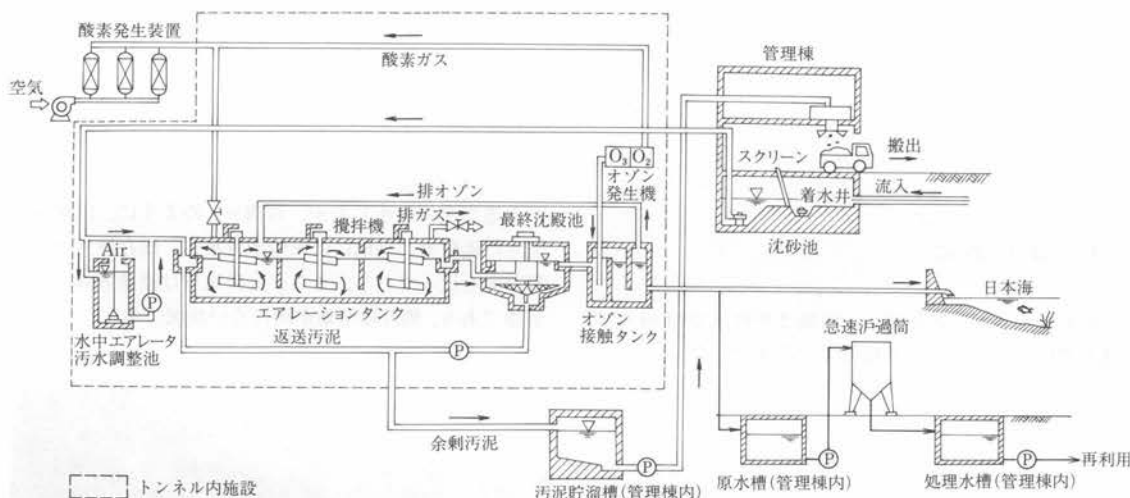


図-2 処理フローシート

同町最西部の埋立地の背後に、比較的良好な岩質で傾斜も適当な山があった。そこで、図-1に示すように、埋立に約870m<sup>2</sup>の管理スペースを確保し、その背後の山にトンネルを掘削し、水処理施設を収納することとした。

これにより、平地部処理場用地の節減を図るとともに、自然環境を最大限に活用でき、また、防臭などの周辺環境対策・波浪・塩害対策にも効果があると考えられた。

恵曇処理区の計画概要は表-1に示すとおりである。同処理区域内には、鰯などの干物製造業を中心とした水産加工場が42社あり、そこからの下水は、高負荷で、なおかつその量も全体の流入下水量の1/4~1/3を占める。このため、処理方式は、負荷変動に耐え、酸素供給能力が十分な酸素活性汚泥法を採用した。また、当該処理場は、処理水の一部(1,150m<sup>3</sup>/日)を、処理区域内で再利用する計画のため、消毒方式は、オゾン消毒を行い、一般的な消毒の他に、脱色も行えるよう計画されている。図-2に当該処理場のフローシートを示す。

### 3. トンネル工事の概要

トンネル掘削位置は、日本海に面した地表45°前後の傾斜地で表土がほとんどなく、基岩が露出している。

地質構成は、図-3に示すように、最上部の風化帯の下部は、

- ① 中新世の堆積層(頁岩帯)
- ② 頁岩や砂岩と火山活動に伴う貫流帯(流紋岩)の互層帯
- ③ 流紋岩帯

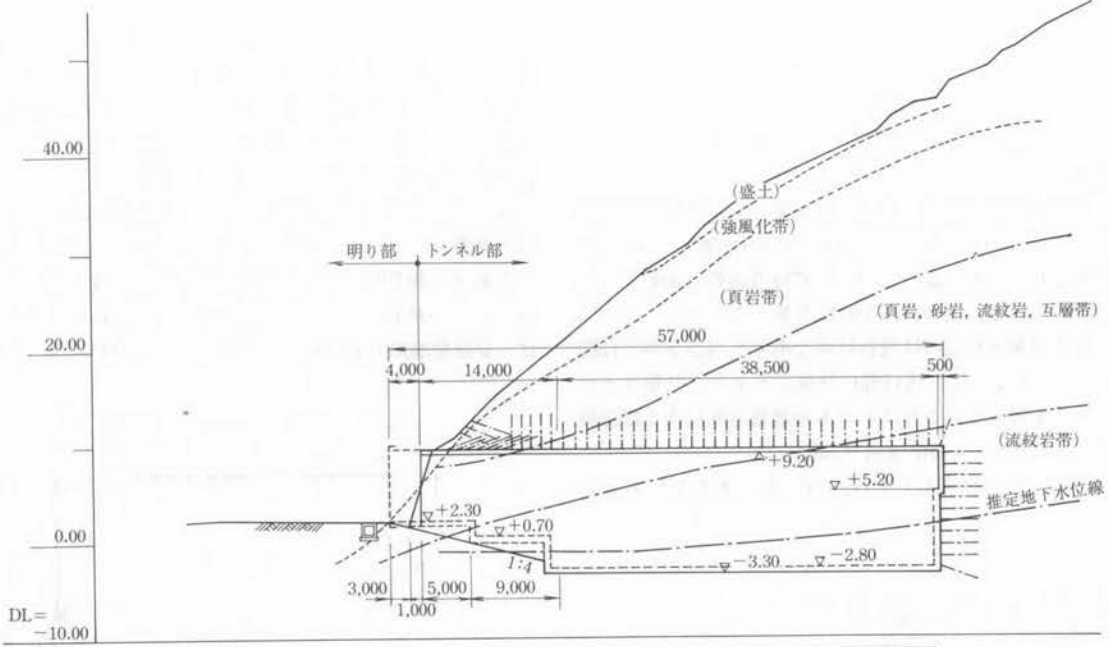
の3層で構成されている。

#### (1) トンネルの断面形状

坑口部付近は、節理の発達した風化頁岩(岩種D)であり、土被りも浅いためトンネル幅相当の土被りが確保できる14mまでは図-4に示すように、道路トンネルの断面に近い形状にした。さらにその奥39m(以後「標準部」という)を図-5に示すような掘削深の大きな断面(約130m<sup>2</sup>)にし、この部分に水処理施設を設置することにした。

#### (2) 施 工

掘削工法は、道路トンネル等で採用されているNATM工法にて行い、坑口部14m区間は、側壁導坑先進工法を選択し、標準部39m区間は、上部半断面先進のベンチカット工法で施工した。また、トンネル掘削延



施工面付近の地質		頁岩-砂岩-流紋岩	珪質砂岩-流紋岩				
一軸圧縮強度 $q_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )		$q_c=248\sim416$	$q_c=197\sim270$				
掘削分類		D	C				
覆工巻厚 (cm)		40	35 (鋼壁は別途)				
施工保工	吹付コンクリート	厚さ (cm)	上半 20 鋼壁導坑 5				
		長さ (m)	上半 4.0 鋼壁導坑 2.0				
	ロックボルト	固方向間隔 (m)	上半 1.2 鋼壁導坑 1.0				
		延長方向間隔 (m)	上半 1.0 鋼壁導坑 0.9				
鋼製支保工	全網設置範囲	上半					
	延長 (m)	坑門工(別途 L=4.0)	上半 H-200 間隔 1.0 m 鋼壁導坑 H-125 間隔 0.9 m				
こう配	計画高	LEVEL					
		25%					
		1.35	0.40	2.15	3.30	3.30	3.30

図-3 計画縦断面

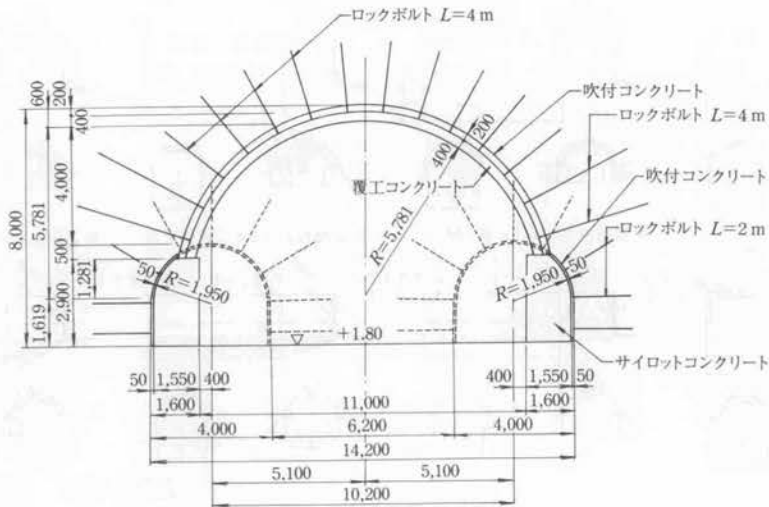


図-4 坑口部計画断面図



長が53mと短いため、2工程の併進は不可能であり、坑口から1工程ずつ終了させる方法をとった。

当該トンネルの掘削手順は図-6に示すとおりで、坑口から5mは機械掘削を行い、それより奥は発破により掘削を行った。

当該現場周辺には、漁協の重油タンク、県水産試験場製氷工場のほか、民家も坑口より250m隔てて10戸ほど点在している。このため、発破時の防音、振動、飛石対策について、次のような対応を取った。

まず問題となるのは飛石対策であり、当該現場では図-7に示すように、坑口部に防爆シートと、防爆タイヤシートを設置し、さらにトンネル延長方向にある既設施設側に、高さ5mの防護柵を設置した。

防音・振動対策としては、当該トンネルが53mと短

いため、一般的に坑口部に設置している防音扉では、爆風により破壊される可能性が高く設置不可能であった。そのため、地元説明会を十分行くとともに、騒音振動測定を行い、建物への影響や爆音の程度を検討しながら発破掘削を進めた(写真-2、写真-3参照)。

覆工コンクリートの打設は、セントルの形状および、設置地盤レベルの制約から、上半掘削完了後行った。このため下半掘削時には、既に完成している覆工コンクリートへの飛石対策が必要となった。この対策としては、発破掘削部上面の両端部にワイヤを取付け、スライ

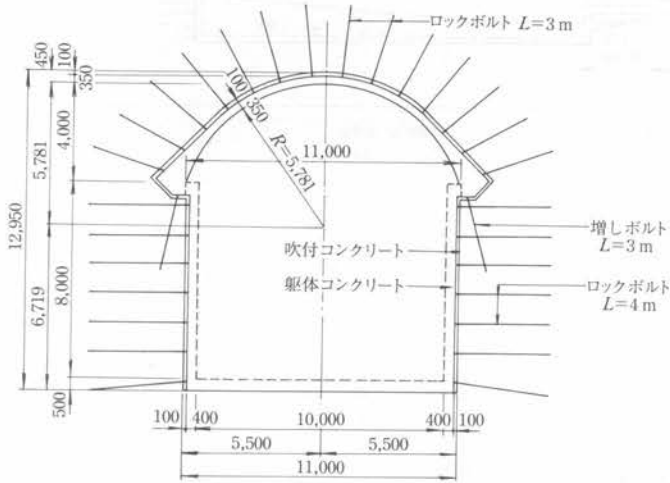


図-5 標準部計画断面図(水処理施設部)

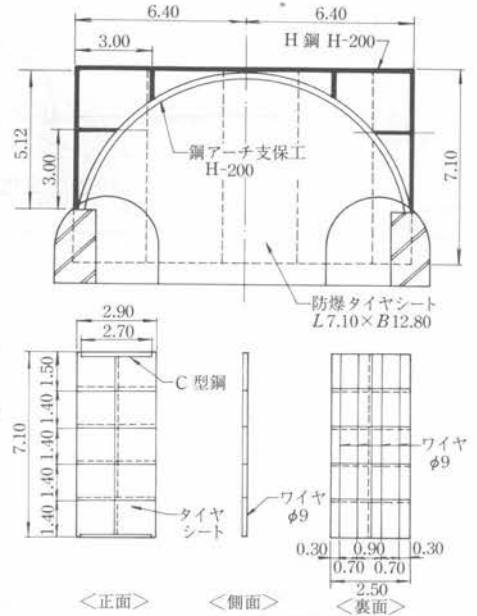


図-7 防爆タイヤシート取付図および組立図

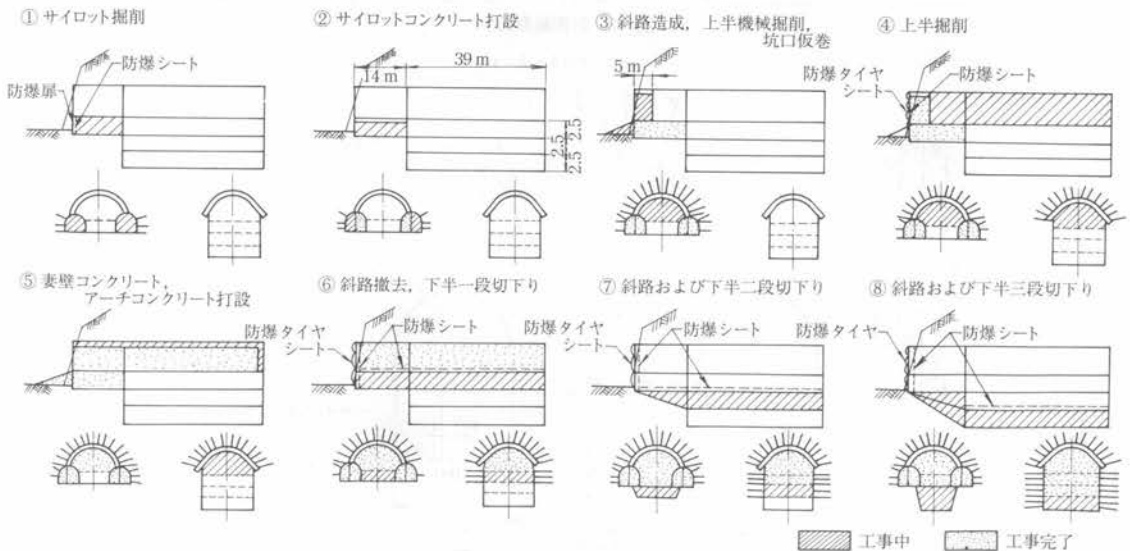


図-6 坑口部および標準部工事工程模式図





写真-2 上半施工状況



写真-3 トンネル工事完了

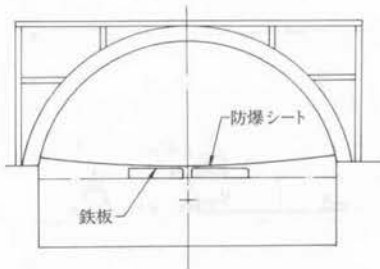


図-8 覆工コンクリート養生防爆シート

可能な防爆シート(幅11m,長さ6m)を設置した(図-8参照)。また,下半掘削時には,覆工コンクリートのアーチ端部の地山崩壊を防ぐ目的で,図-5の増しボルトを施工した。

現場周辺の安全対策として,火薬を使用する現場でもあり,また隣接した防波堤付近には,昼夜にかかわらず,大公望が多く集まるため,工事現場を高さ3mの万能鋼板で仮囲いをし,第三者の進入を防ぎ,現場入口部には監視ボックスを設け,現場周辺を巡視し,保安管理も行った。また,現場入口部に1日の作業予定を表示するとともに,発破前には作業員を現場周辺に配置させ,サイレンや場内放送によって周辺に発破作業を知らせる一方,夜中の発破作業は避けるよう施工サイクルの調整も行った。

#### 4. トンネル内水処理施設建設工事の概要

水処理施設工事は,RC構造物を築造する一般的な土木工事である。しかし,トンネル内という限られた空間での工事であり,なおかつ,施設の設計諸元の寸法を確保し,経済的なトンネル形状に納まるよう設計されているため,図-9に示すとおり複雑な施設となり,いろいろと制約を受ける工事となった。以下具体的に例示する。

##### (1) 仮設工

一般に資材の搬入・据付・組立は,施設外周よりト

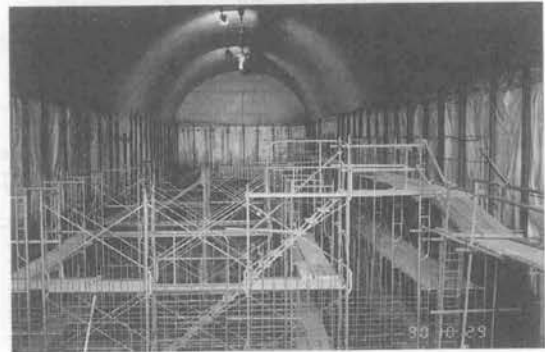


写真-4 足場設置状況

ラッククレーン等により行う。しかし,当該工事はトンネル内工事で,入口部が1個所で狭く,坑口部と標準部では段差があり,トラッククレーンによる作業は不可能であった。

そのため図-10に示すように,トンネル天井部に仮設ホイストレールを取付け,1t吊りのトロリ付電動チェーンブロックを用いて施工効率を上げた。また安全対策上,電動チェーンブロックにバトライトと警報ブザーを取付け運転を行った。

##### (2) 足場工

足場の設置は,構造物そのものをトンネル断面いっばいに建設するため,施設周囲に設置できない。やむをえず施設の中で構造が複雑でない管廊部に設置したが,それでも何度も移設を行った(写真-4参照)。

##### (3) 防水シート工

防水シートは,アーチ部,壁部,底盤部と全面を取りまくように施工したが,妻壁があり,図-9に示すように坑口部と標準部で段差があるなど,断面が複雑なため,その接続が縦横2方向に生じ,交差部の接続が容易に行えず,今回は従来の溶着方法に加えて,接着テープによる方法を併用した。下水処理場の防水工法の採用としては,縦横自由自在に溶着できる防水シートおよび溶着方

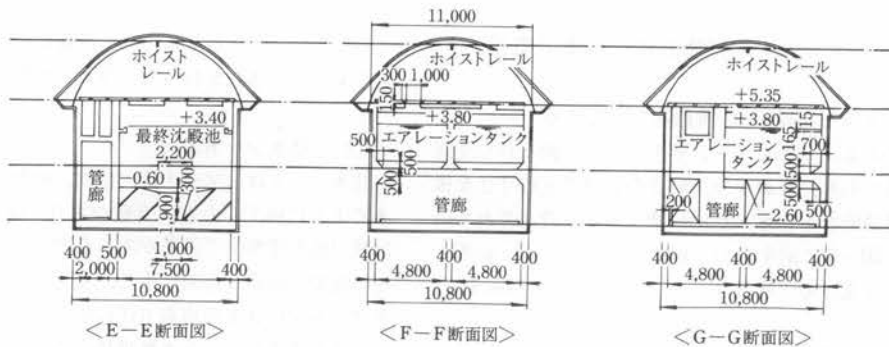
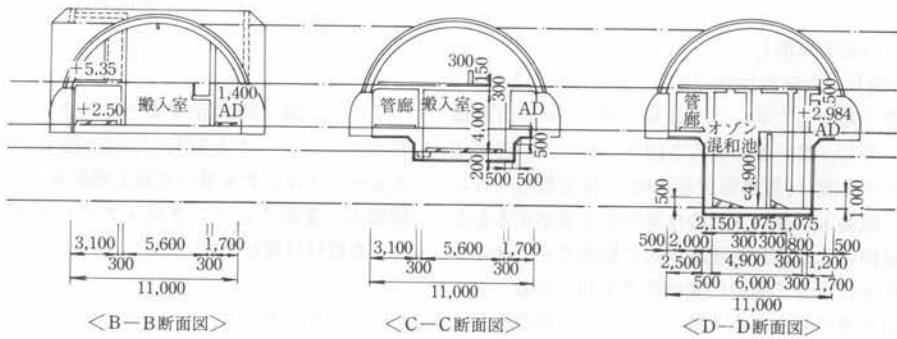
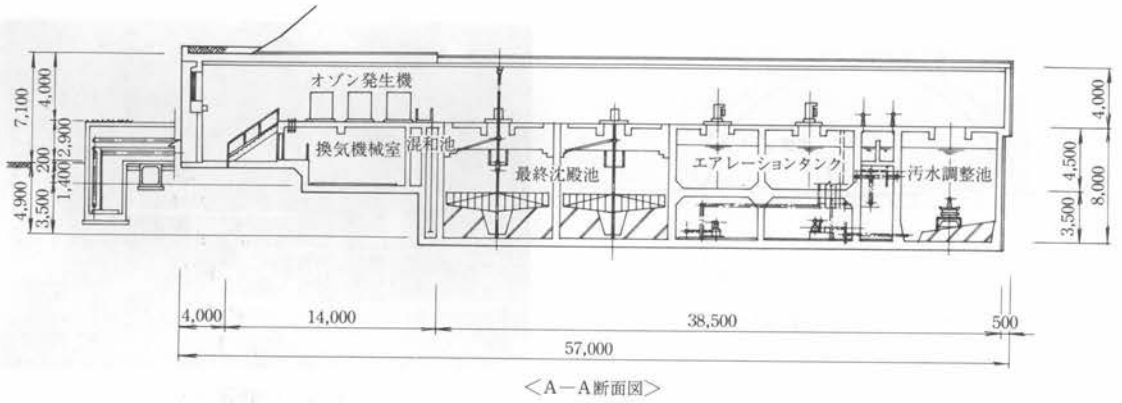
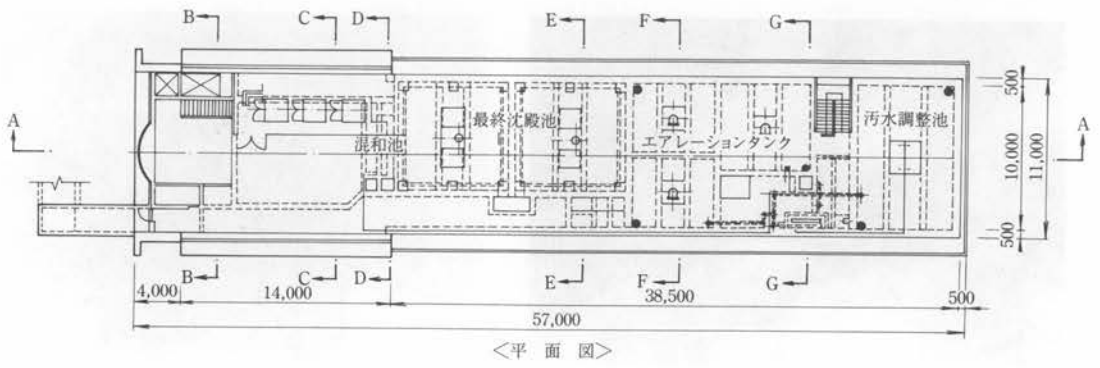


図-9 水処理施設図

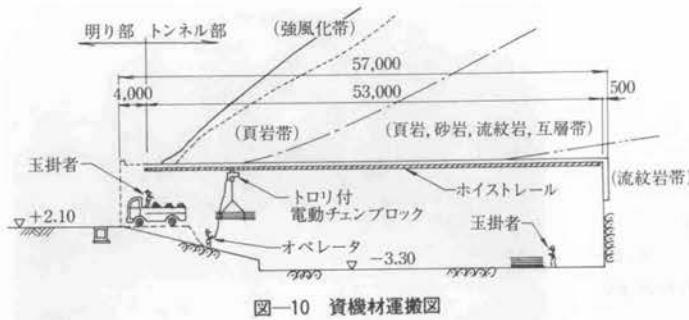


図-10 資機材運搬図

法の開発を望むとともに、防水シートのほかに吹付工法や塗布工法の採用も検討する必要がある。

(4) 型枠工

トンネル掘削面と接する部分は、片側型枠となるうえ、掘削面には緩衝材付防水シートを張るため、直接地山やロックボルトを利用してセパレータを取付け型枠を組むことができない。そこで図-11に示すように、1形鋼を1.5mピッチでトンネル壁面に固定し、山形鋼をその間に取付けこれにセパレータを溶接した。このとき型枠の通りは、ピアノ線を水平に張り、これにセパレータを合せることで確保したが、施工に時間を要し、手間のかかる作業であった。

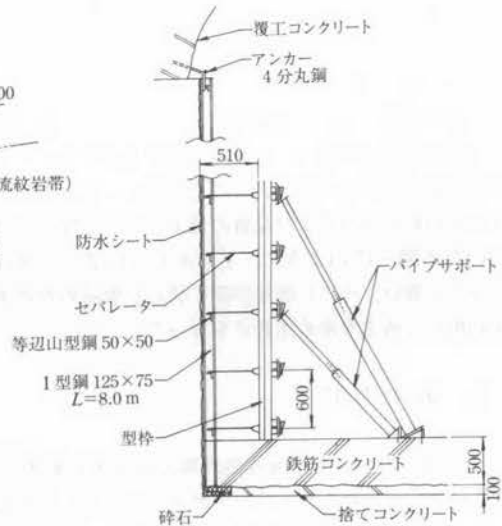
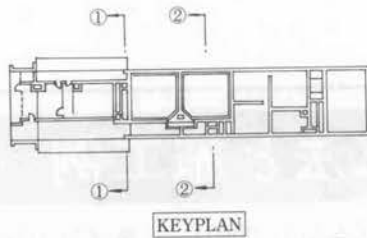


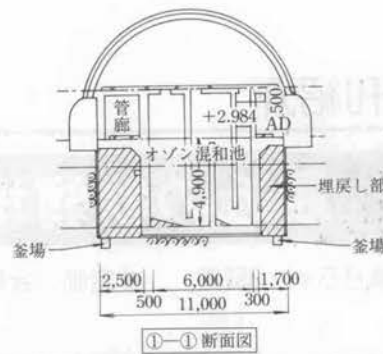
図-11 片側型枠取付図

(5) コンクリート工

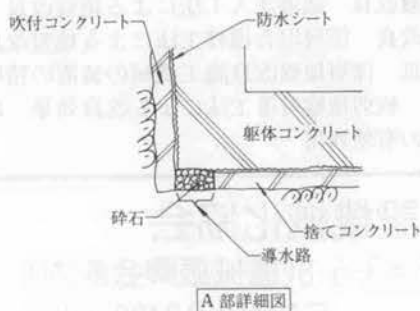
トンネル内でのコンクリート打設は、配管打設となり施工スペースも制限されるため、地上での作業に比べるとコンクリート打設能力が下がる。また、施設も複雑であるためコンクリートの打設割りも多くなる。以上の事を考慮し当該水処理施設は、トンネル延長方向に3ブロック、鉛直方向に4ブロックに分け打設を行った。コンクリートの打継目部には、雨による影響もないことか



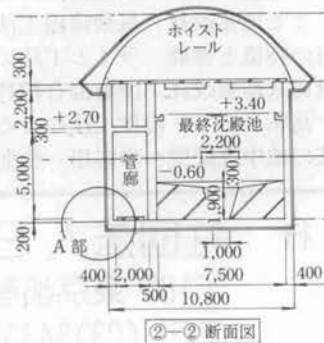
KEYPLAN



①-①断面図



A部詳細図



②-②断面図

図-12 釜場および導水路図

ら施工性の良い水膨張ゴム製止水板を設置した。

#### (6) 湧水処理

当該水処理施設は、前述のごとく、トンネル掘削断面いっばいに構造物をつくるため、湧水部にもコンクリートを打設することになる。このため被圧によってコンクリートの断面欠損および品質の低下などが心配された。このため図-12のように、トンネル入口部の埋戻部分に釜場を設け、そこに底盤壁際に碎石を敷詰めた導水路を利用して湧水を集め水替えを行った。



写真-5 水処理施設全景

#### 5. おわりに

我が国初のトンネル方式処理場である鹿島町<sup>エトモ</sup>恵曇処理場は、その名称を「クリーンセンター鹿島」と決定するとともに、10月1日の供用開始を前に、現在総合試運転を行い、最終調整段階にある(写真-5参照)。

今後、第二、第三のクリーンカプセル処理場を設計、施工する際に考慮すべき点は、第一に発破掘削が問題なく行えるかである。下水処理場のトンネルは延長が短いので十分な防音対策が取りにくい。このため近くに家屋等がある場合は、事前に関係者と十分協議しておく必要がある。

第二にトンネル掘削で大量の残土が発生する。処理場用地内で処理できれば良いが、それが無理であればその処分場所や処分方法について十分な検討が必要である。

第三にトンネル工事および水処理施設工事が少しでも施工しやすく、品質の良いものにするため、トンネル断面形状を同一断面にする方向での検討が望まれる。

最後に、当工事の施工にあたってご協力をいただいている鹿島町をはじめ、地元住民の皆様ならびに関係各位に誌面を借りて厚くお礼を申し上げますとともに、今後も無事故・無災害で供用開始をむかえられる事を願う次第である。

## 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

# 調整池上における人工地盤構築工事

## —STEP工法による杭打工事—

榑 豊和\* 三好弘高\*\*  
高部良二\*\*\*

### 1. はじめに

慢性的な土地不足・地価高騰に悩まされている日本の大都市圏においては、限られた土地の有効かつ半永久的な利・活用の手法が探究されてきた。このニーズに対し未利用地の有効活用として、ウォーターフロント、リバーフロント、ジオフロントといったものが新たな都市空間として着目され、研究および開発が進んでいる。

今回の調整池上に人工地盤を構築し、この上に物流倉庫群を建てるという試みは、従来の洪水時に池底部分をグラウンドや駐車場とする程度としてしか考えられていなかった利用法に対し、「洪水調整」という調整池本来の機能を損なうことなくその上部空間を高度利・活用しようというものである(写真-1参照)。

埼玉県南卸売団地人工地盤構築工事(以下大宮人工地盤)は、6haの洪水調整池上に1,600本余りの鋼管杭を打込み4.5haの人工地盤を構築するもので、民間では初の試みである。人工地盤上には13社の各卸売業を中心としたテナントが入居することになっており、隣接

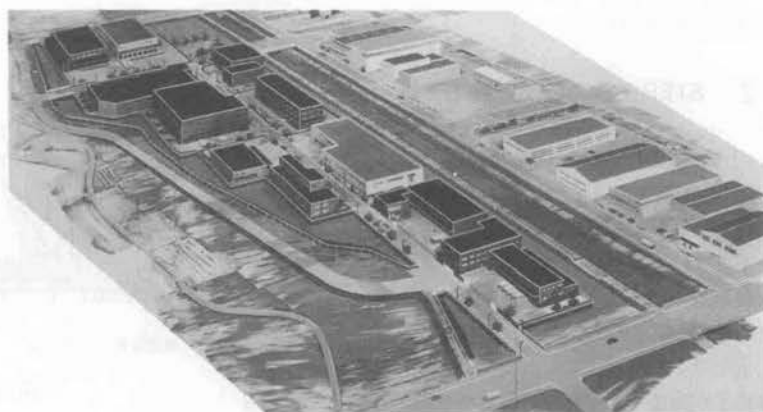


写真-1

する既存卸売団地と合せて埼玉県一の総合卸売団地となる予定である。

川崎製鉄は、施主である埼玉県南卸売団地協同組合からプロジェクトの引合いを受け、両者による約3年半にわたる開発・許認可業務を経て平成2年12月27日、同組合が大宮市より開発許可を取得、川崎製鉄が元請けとして翌平成3年1月より着工、平成4年10月に竣工する予定である。

既存卸売団地(20ha)は、東北自動車道岩槻インター、国道16号線バイパスに面し、埼玉県南部の物流拠点として、昭和58年に竣工オープンした。その後、好立地条件から既存業者の拡大、新規参入の希望が相次ぎ、卸売団地拡張のニーズが急速に高まっていった。一方、折からの大都市周辺の地価高騰、また同団地周辺の農地転用の難しさから、新規の団地造成および既設団地の増設は困難な状況となっていた。そこで、団地所有の洪水調整池上に卸売団地を拡張しようとする画期的な人工地盤構築の構想が生まれた。

洪水調整池は周辺の降水の状況に応じ冠水と濁水を繰

\* SAKAKI Toyokazu

川崎製鉄(株)エンジニアリング事業部土木技術部土木技術室部長

\*\* MIYOSHI Hirofuka

川崎製鉄(株)エンジニアリング事業部土木技術部土木技術室部長補

\*\*\* TAKABE Ryoji

川崎製鉄(株)エンジニアリング事業部土木技術部土木技術室課長

返すものであり、その性格上施工中においてもこの洪水調整機能確保せねばならない。このため人工地盤の基礎となる杭の打設作業も冠水状態を想定する必要があり、実際の施工法検討にあたっては次のような問題が上げられた。

(a) いつ冠水するか不明で、かつ軟弱地盤なので通常の陸上杭打機（三点式杭打機）の使用が困難である。

① 矢板・盛土等による締切は、洪水調整機能そのものを阻害する。

② 手延工法では施工速度・コストに問題がある。

(b) 杭打船を利用するほどの安定した水位は得られない。

そこでこれらの問題を解決すべく、当社が中心となって開発を進めてきた水上施工可能なSTEP (Super Travel Erect Pile) 工法を採用し、約4.5 haの人工地盤の構築に成果を取めた。

## 2. STEP工法の特徴と施工実績

### (1) STEP工法の特徴

STEP工法（臨海杭打工法）とは手延式の杭打工法の一つであり、打込貫入し終えた杭上に格点・桁（上部工）を架設し、その上を前進して次の杭を打込み、それを順次繰返していく、つまり海上工事の陸上化を図った工法である。

近年ウォーターフロント開発に伴い、従来の杭打船では施工が困難であった浅い海域や航路に近接した狭い海域においても沿岸施設が建設される機会が多くなってきている。また我国では建設労働者の不足、高齢化が大きな社会問題となりつつあり建設業の省力化、建設機械の自動化、ロボット化等の技術開発が急務となっている。STEP工法はこのような流れの中で手延式工法の一つとして登場したものであり海象条件の影響を受けにくく、斜杭、大口径、長尺杭を打込可能とした杭打工法である。

図-1に示すようにSTEP工法は

- ① 作業台となるワゴン、
- ② 杭の位置決めや矯正を行うパイルホルダ、
- ③ ワゴンを桁上で前後に移動させる支承ローラと油圧式推進装置、
- ④ 杭打や上部工の架設を行う市販ハンマ、クローラークレーン

と大きく四つの機械で構成される。

STEP工法の一般的施工フローを図-2に示す。

- ① クローラークレーンにより鋼管杭をつり込みパイルホルダによる位置出しを正確に行う。
- ② 油圧ハンマ、バイプロハンマ等で杭を打込む。斜杭の場合はパイルホルダによる傾斜角の保持を行う。

③ 数本の杭を打込んだ後、杭頭処理を行い上部桁や格点部を架設する。構造によってはプレファブ、ブレイキャスト化が可能である。

④ 移動用の支承ローラを各杭頭に設置し次の杭打込位置まで前進する。

今回の人工地盤構築工事は地盤が建築構造物であり、人工地盤上の建築物との取りあいから高い杭打精度が要求されることは、直杭のみであること等から、STEP工法採用にあたっては斜杭保持機構の代わりに杭芯位置の

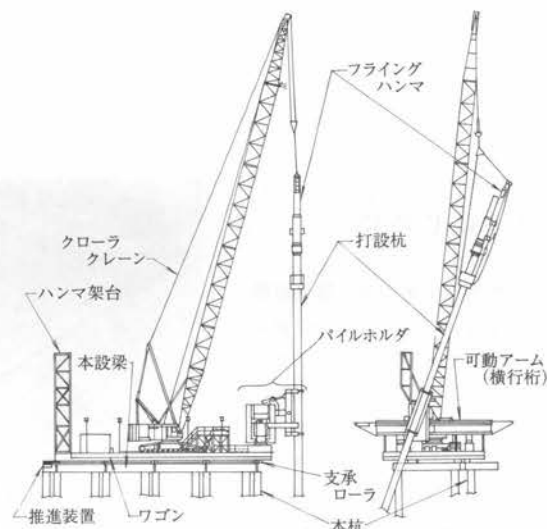


図-1 STEP工法構造図

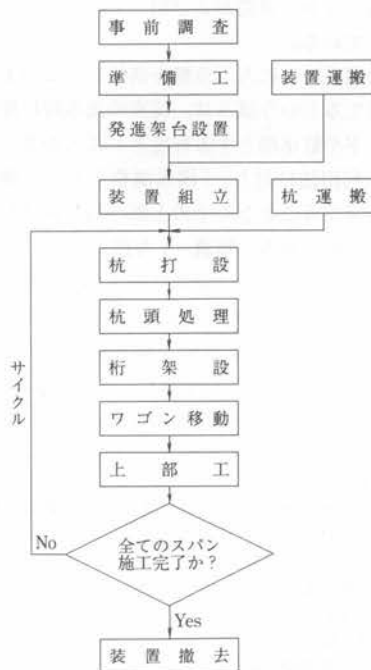


図-2 STEP工法施工フロー



表一 STEP 工法装置特徴の比較

	実証実験機	1号機	2号機
STEP能力	千葉製鉄所 NA バース 1984~85	浦安流通センター岸壁工事 1989	大宮人工地盤構築工事 1991~92
対象杭径 (mm)	800~914	800	600~800
杭長 (m)	50	12~26	32~39
直杭または斜杭	斜杭 20°	斜杭 20°	直杭
打込可能範囲	全範囲	7個所/10m	3個所/15m
最大張出スパン	6m	4m	6m
支承装置	ローラ式	タフコロ 65t	タフコロ 100t
推進装置	ピン式	ジャッキ式	ジャッキ式
重量 (装置のみ)	84t	37t	23.2t
人員構成	12名	8名	7名
杭打本数	84本	357本	288本
杭打サイクル(日)	0.64本	2.6本	2.0本
長所	横方向どの位置でも杭打ち可	軽量化を図っている	杭位置矯正機能あり
短所	パイルホルダの重量が重い	パイルホルダ移設に時間がかかる	直杭のみ

矯正機能を持たせることにした。

(2) STEP 工法の施工実績

STEP 工法は昭和 59 年に川崎製鉄、清水建設および東亜建設工業の 3 者により共同開発され、実証実験機を



写真一2 STEP 工法全景 (千葉製鉄所)

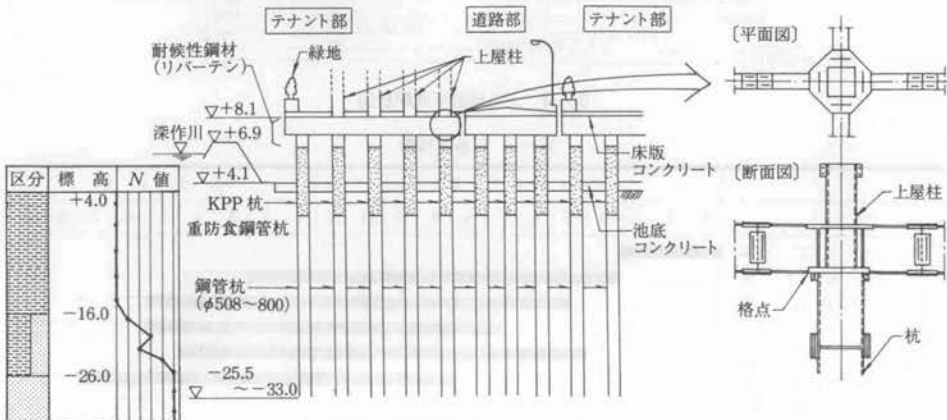
含めて現在までに 3 台製作されており、それぞれ表一に示す特色を備えている。

本工法は川崎製鉄千葉製鉄所製品岸壁工事において実証実験機を実施し、斜杭・直杭合計 84 本を施工した。写真一2に千葉製鉄所での施工状況を示す。その後、1号機の開発では装置自体の軽量化、施工のシステム化を図り、平成元年には川崎製鉄浦安流通センター岸壁工事に採用され 357 本の鋼管杭、鋼管矢板を施工した。延長 150 m の岸壁の構築では施工サイクルとして 1 日あたり 2.5 本の杭打サイクルを達成、実用化段階に達することができた。2号機を用いた今回の人工地盤構築工事はこれらの実績を踏まえた上で 3 回目の施工実績であり、内陸部において、建築構造物を対象としては初めての施工となる。この間、昭和 60 年には土木学会技術開発賞を受賞、昭和 62 年にはゼネコン、マリコン 21 社による臨海杭打工法協会が発足し STEP 工法の普及をはかっている。

3. 人工地盤の構造と施工上の特徴

(1) 人工地盤の構造概要

人工地盤は図一3に示す構造であり、その構築方法は



図一3 人工地盤構造

池内に所定間隔(約6m)で鋼管杭を打込み、格点・桁を架設後コンクリート床版を打設するものである。上屋の柱については、杭上に剛結された格点を介在して人工地盤基礎杭と直結する構造となっている。気中(水中)に暴露する部分は、杭材についてはポリエチレン重防食のKPP杭を、格点・桁の鋼材には耐候性鋼材のリバーテンを使用しメンテナンスフリー化を図っている。また池底は表層地盤改良を施し表面にコンクリートスラブを打設し水路等を配置した。これは冠水時、排水時の水の流れをより効率的にし清掃等の池底整備を今まで以上に容易にするためである。

人工地盤下部の土質は地表面(池底地盤面)から約20mまでがN値0、 $q_u$ 値0.4の軟弱なシルト層、20~30mはN値20~50の砂層と粘性土の互層となっている。杭はN値40以上の砂層を支持層とし4D(D:杭径)以上打込まれる。杭長の平均は約37m、杭径は $\phi$ 508~800となっている。

人工地盤上には図-4に示すようにA~Lの13のテナントと市に帰属される公共道路、公園が設置される。テナントの各敷地と道路および公園は構造的に独立しており、調整池外周と4個所の橋梁・橋台で連絡される。また下流側には冠水時に池内に溜まった水を排水するためのポンプ施設が設置される。

調整池上の人工地盤開発は全国で初めての試みであり、現行法規上で様々な問題があった。都市計画法上、建築計画法上および治水計画上の各種研究、調査を行い着想から約3年半で開発許可を取得した。権利面では人

工地盤構築以前と同様に調整池(市に帰属する公共道路、公園の直下のエリアを除く)は卸売団地が所有・管理し、人工地盤上に構築される上屋は流通業務用の事務所、倉庫に用途が限られる建築物として登記が可能となっている。

約6haの開発区域に対し鋼管杭・鋼材を約20,000t使用しており、その他の主な工事数量を表-2に示す。

工事工程表を表-3に示すが、平成2年12月27日に開発許可取得後、平成3年1月に着工、平成4年5月、約11カ月で人工地盤がほぼ完成(一部テナントを除く)した。そして6月から各テナント上屋工事が着工され、今年秋の開発竣工検査を経て各テナントの事業開始となる運びである。この間、池底地盤改良後の本工事杭打ちは平成3年4月から11カ月間、STEP工法による杭打ちは台風シーズンの8月から6カ月間であった。

表-2 工事数量

人工地盤面積	45,489 m <sup>2</sup>
テナント	37,981 m <sup>2</sup>
道路	1,805 m <sup>2</sup>
公園	5,703 m <sup>2</sup>
池底改修・外溝・緑化	59,694 m <sup>2</sup>
鋼管杭(KPP $\phi$ 508~800)	1,585本/11,000t
格点・桁鋼材(リバーテン)	6,421t
コンクリート(道路・人工地盤床版)	12,000 m <sup>3</sup>
コンクリート(池底)	5,000 m <sup>3</sup>
橋梁(1等橋)	25m, 20mスパン
橋台(進入路)	橋台・橋脚3基
外周道路・都市計画道路設備	3基 (440+120)m

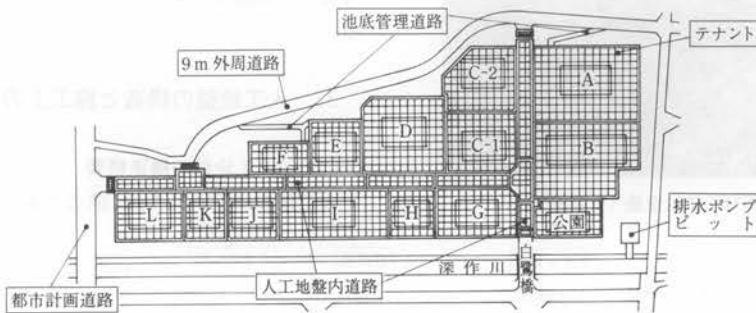


図-4 人工地盤平面配管図

表-3 工事工程表

	平成3年												平成4年								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
事前工事	[Solid bar from month 1 to 3]																				
杭打ち工事	[Solid bar from month 4 to 12]																				
格点・桁据付工事	[Solid bar from month 5 to 12]																				
コンクリート工事(床版)	[Solid bar from month 6 to 12]																				
橋梁工事	[Solid bar from month 7 to 12]																				
池底・外構工事 (テナント上屋工事)	[Solid bar from month 1 to 12]												[Dashed bar from month 1 to 9]								



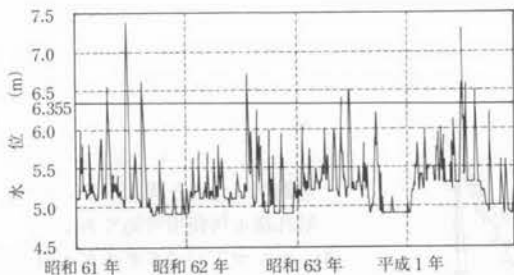


図-5 過去数年の深作川水位変動

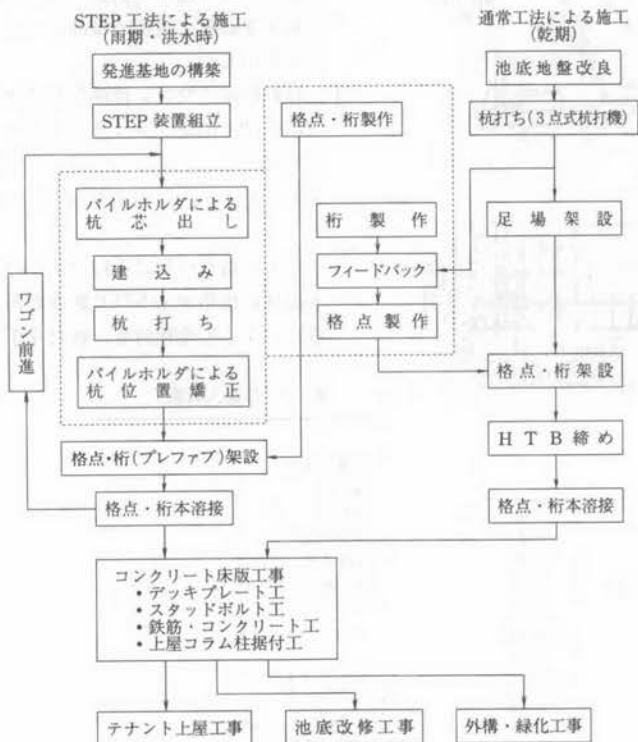


図-6 人工地盤施工フロー

(2) 施工上の特徴

今回の人工地盤は、完成後のみならず施工中も調整池としての機能を阻害しないことが大前提となっており、開発許可時にも「洪水調整機能を確保したまま施工すること」という条件が付加されている。

図-5に過去数年の深作川（調整池に隣接する一級河川）の水位レベル変化のデータを示す。これより越流堤を越えて調整池に浸水（レベルAP+6355以上）する頻度が平均3回/年と予想された。

調整池の構造上、調整池内が冠水すると10日～14日程度の排水期間が必要であり、洪水期間中延べ1カ月以上は工事を中断しなければならないこととなる。しかも大雨、洪水はいつ到来するか分からず、工程計画をたてるのが極めて困難である。このような状況下で工期を守るためには、冠水期間中も工事を中断することなく施工

する必要があり数々の対策を検討したが、この要求を満足する方法として、水上施工が可能なSTEP工法を採用した。STEP工法は特に浸水後排水条件の悪い深作川沿いのブロックに適用したが、その施工範囲は全施工面積の約3割である。

人工地盤施工フローを3点式杭打機によるものとSTEP工法によるものと分類し図-6に示す。3点式杭打ブロックでは池底から杭打ちを行い所定の範囲を打込んだ後、杭芯位置を測量し、そのデータを格点製作工場にフィードバックし、約1週間後に杭芯誤差を調整した格点を現場に搬入架設する。これに対しSTEP工法ではパイロホルダにより±15mm以内の正確な杭打が行えるのに加え、格点・桁架設時に微調整を行うための矯正機能をパイロホルダに付加している。このことから格点は杭打ちのデータを待つことなく製作を進めることができ、さらに格点と桁をプレファブ化して架設することが可能である。杭位置の矯正時に抗体に発生する残留応力は設計時に折込み済みである。したがって杭打ちから格点・桁架設終了までの杭1本当たりの平均施工時間は3点式杭打範囲では3.8日/本に対して、STEP工法では2日/本と約6割程度早い結果が得られた。

4. STEP工法による杭打工事

(1) STEP装置と施工手順

大宮人工地盤におけるSTEP工法施工範囲を図-7に示す。今回は以下に示す理由により全面積の約3割にあたるH～Lブロックの人工地盤を構築した。

- ① 許認可事項である各テナントの建築確認が申請の工程上、H～Lブロックの杭打ちが台風シーズン等の出水時期にあたる
  - ② 同ブロックは深作川沿いの比較的軟弱な地盤条件で、3点式杭打機での施工が困難である
- 各テナントの杭打ちについては、横1列3本分の同時施工が可能なSTEP装置2台を並列に使用することにし

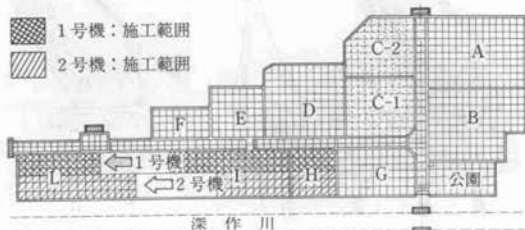


図-7 STEP工法施工範囲

た。主要STEP工法装置構造図、構成機器リスト、作業人員表を図-8、表-4、表-5に示す。

今回の装置および工法上の特徴としては以下の5点が

挙げられる。

- ① パイルホルダ：杭径φ600～800に対応し直杭のみ対応可能であるが、図-9に示すような杭芯矯正機能を有する。
- ② ワゴン：ボルト接合によるH形鋼フレームと覆工板からなり、解体後も再使用可能である。
- ③ ハンマ：パイルホルダと同じく杭径φ600～800に対応し、パイプロハンマで建ちを調整しながら下杭を立込み、打止めは油圧ハンマを使用した。
- ④ 移動装置：ワゴン後部左右2個所に取付た油圧ジャッキでワゴンが移動する。3mのストロークがあり移動時間の短縮化を図っている。
- ⑤ 施工時荷重の検討：打設済みの本設杭に作用するSTEP装置の荷重に対する安全検討を、新たな手

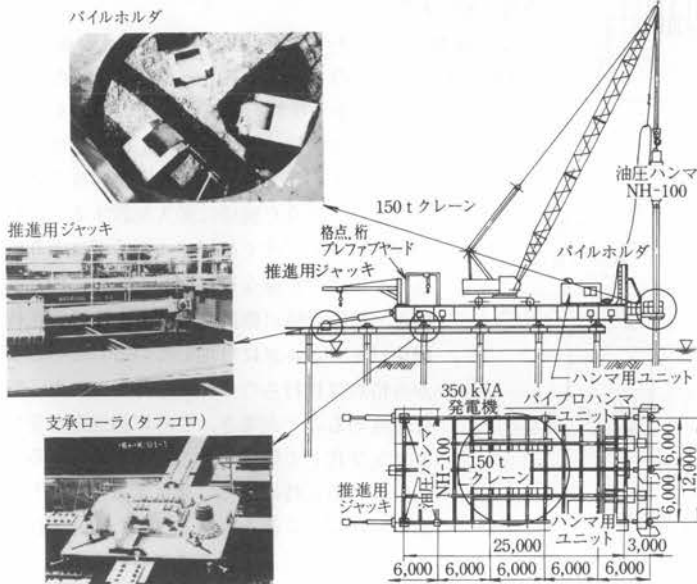


図-8 STEP装置構造図

表-4 構成機器

装置名	構成機器	数量
杭打装置	油圧ハンマ(ラム重量10t)	1式
	ハンマ用キャップ(φ600・700・800兼用)	1基
	パイプロハンマ(90kVA)	1式
パイルホルダ	キャッチホーク(φ500～800用;3セット1組)	1式
	受け桁	1式
	受け桁支柱	2台1組
	油圧ユニット	1式
移動装置	油圧ジャッキ(押し圧80t・ストローク3m)	2台1組
	固定装置(ジャッキ3台/1機)	2台1組
	固定装置つり機器	2台1組
	チェーンブロック	2台1組
	油圧ユニット	1式
走行装置	走行用受け架台(タフコロ)	21基
	ワゴンストップバ	8基
その他	ワゴン	1基
	150tクレーン	1基

表-5 作業人員表

作業	人数
作業指揮者	1
高工	2
溶接工	2
クレーンオペレータ	1
STEPオペレータ	1
測量	2(共通)
計	7(+2)

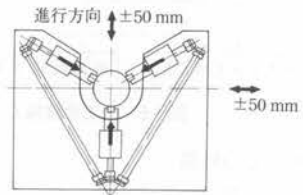


図-9 パイルホルダ



図-10 STEP工法施工イメージ図

法により試みた(5章で詳述)。

施工イメージを図-10に示す。本工法ではまず装置の組立・発進基地が必要であるが、今回は上部工架設が完了した本設構造物を利用した。発進後は杭打→杭芯位置矯正→格点・桁架設→ワゴン後退→縦桁架設・溶接→ワゴン前進のサイクルを繰り返す。このサイクルの中でクローラクレーンの作業があくワゴンの移動時間および溶接時間等を利用し、ワゴン後部プレファブヤードで杭3本分の格点・桁をつり込みプレファブ化を行う。杭打・位置矯正を行った後このプレファブ化した連続桁を一体で架設する。

このように今回のSTEP装置は、水上杭打工法のロボット化への第一歩としてプレファブ化、その結果としての施工サイクルタイムの短縮化を達成した。

(2) 施工結果

(a) 稼働率

杭打工事の最盛期を迎えた平成3年の9~10月は記録的な大雨にみまわれ、当該調整池も2度の冠水を経験した。この間晴(または曇)の日は約半分、5回の台風襲来を受け延べ20日間にわたり冠水した。三点式杭打機は安全な池外に待避を繰返し、その稼働率は39%まで落込んだ。一方STEP工法はその水上杭打機能をいかに発揮し、65%の稼働率を記録した(写真-3参照)。

(b) 杭打精度



写真-3 冠水時のSTEP工法による施工

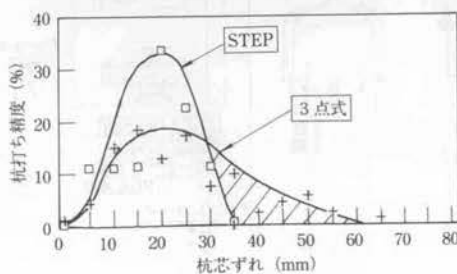


図-11 杭打精度

大宮人工地盤では地盤の基礎杭が上屋柱と直結する構造をとるため、格点部において杭打精度を吸収する工夫がなされているが、要求される杭打精度は±50mmと非常に厳しいものとなっている。これに対し実際のSTEP工法施工での杭打精度を同現場内で行われた三点式杭打と比較してまとめたものが図-11である。

杭打誤差の平均値ではさほど差がないもののSTEP工法による杭打の方がばらつきが少なく、より人工地盤構造に適した杭打工法であるといえる。

(c) サイクルタイム

上記の正確な杭打精度に加え、杭芯矯正機能、格点・桁のプレファブ化施工により大幅な施工サイクルの短縮化を達成している。この矯正機能は

- ① ±50mm以内の矯正ならば杭への残留応力は設計時に既に折込済みであり、実際の施工では強制変位の値はさらに小さくなっており構造物への影響は極めて少ない。
- ② 杭芯矯正を行いプレファブ化した3連桁架設後のSTEP装置進行方向の縦桁のずれも、ほぼ問題なくおさまっている。

図-12にSTEP工法の1サイクル(杭3本分)の施工サイクルタイムを示す。これにより1スパンを約2.0日で施工していることがわかる。しかし施工開始当初は約2.6日を必要としており、工事期間中に約23%のサイクルタイムの短縮を達成している。

この短縮化では、以下に示す二つのポイントがあった。

① ワゴン台車の移動

次列杭の打設のための12mのワゴンの前進作業に、施工開始当初では約2時間を要していた。これは推進用油圧ジャッキ(ストローク3m)の3回の盛替え作業が支配的であり、盛替え用機構の機械化、作業手順の効率化により40分まで短縮化した。

併せてワゴン移動速度の計測を行いスピードアップを試みたが、上載クレーンの慣性力による転倒等安全上の問題が懸念され、ワゴン移動のスピードアップによる時間短縮は実現できなかった。

② 溶接(杭~杭, 杭~格点)

当該現場で打設する鋼管杭は設計当初3本継ぎで計画されていたが、溶接長の短縮すなわち溶接時間

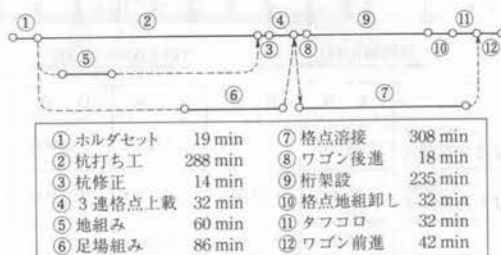


図-12 STEP工法施工サイクルタイム

表一六 施工歩掛り

杭 45本あたり実稼働日数	施工日数(日)	延べ人数(日)	JV社員	
STEP 工法 (杭打・格点・桁架設)	30 (45本/3×2.0日)	210 (7人×30日)	2(毎日) (測量として)	
三点式杭打機 (並行作業を 含む)	杭打(準備工合)	16	66	1
	足場工	17	59	0.1
	格点据付	16	64	0.1
	本ボトル締	2	14	0.1
	杭・格点溶接	2	12	0.1
合計	49	215	1.4	

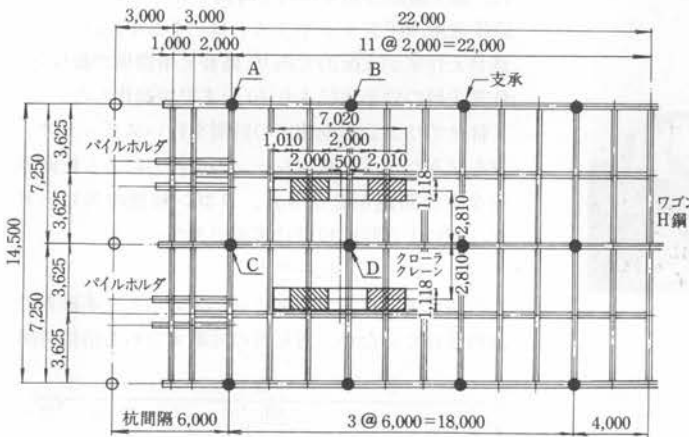
の短縮を図るため、大型150tクローラクレーンの使用を前提とした2本継ぎの設計とし、約1時間の作業時間を短縮している。

表一六は参考として杭45本あたりの施工歩掛かりをSTEP工法と三点杭打と比較したものである。湧水時においては両工法でほぼ同じ構造の人工地盤構築となり両者の比較が可能である。三点式杭打による施工の場合の施工日数は、前述したフィードバックの手待ち7日間を加え並行作業を考慮し算出している。今回のSTEP施工においては、三点杭打機の施工に対し約60%程度早い結果を得ることができたが、杭と上部工の結合方法を見直す等まだ歩掛かり上昇の要因が残されており今後の課題となっている。

5. STEP工法施工時の杭の支持力確認システム

(1) STEP工法施工時の荷重

今回のSTEP工法では、2日で1スパン分(杭3本)を施工することが可能となったことを前節で述べた。こ



	A点	B点	C点	D点
パイルホルダによる作用荷点	+33.63 t	-6.73 t	+63.79 t	-12.89 t
クローラ荷重による作用荷点	+23.40 t	+69.00 t	+50.70 t	+122.00 t
合計	+57.03 t	+62.27 t	+114.49 t	+109.11 t

正符号：押込力  
負符号：引張力

\*左表の値は、各支点の最大値を示す。

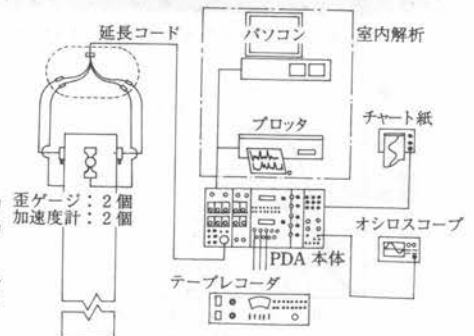
図一三 STEP工法による杭頭への作業荷重

のため杭頭に作用するSTEP装置重量に対し、杭打ちから1日放置後の杭の支持力を確認する必要がある。図一三に示すようにSTEP工法は全装備重量が350tを越えるため2次元の簡単なフレーム計算結果では、最前列の杭頭には最早の杭打後24時間余りで100t以上の荷重が作用することになる。従って杭打ちから1日放置後の杭の支持力が充分確保されているかどうかを確認するため、新しい支持力確認手法の導入が必要となってくる。

従来この施工時荷重に対する支持力確認には、杭打込み24時間後の載荷試験を実施したり、中田らが提案した周面摩擦測定試験(FMT)結果による多層系地盤の非線形プログラム<sup>1)</sup>を用いたりしていた。これらの方法では確認のために時間とコストがかかる、地盤の周面摩擦力の一定時間放置後の測定方法に対し信頼性が若干劣るなどの問題点があった。したがって地盤の経時的な支持力増加を簡易かつ精度よく推定する手法として、今回は波動理論を応用したPDA(Pile Driving Analyzer)を用いた動的 support 管理システム<sup>2)</sup>を導入しSTEP工法の安全施工確認システムの確立を図った。

(2) 新しい支持力管理手法の適用と結果

従来杭打工事の支持力管理手法は、静的支持力は静的載荷試験、動的支持力はHiley式、建設省告示式等のいわゆる動的 support 公式をもって評価しているが、前者は時間やコストがかかる、後者は適用式により計算値のばらつきが大きく、経時的な支持力回復は評価できない等の問題点を抱えている。これらに代わる手法として、波動理論を応用した動的 support 評価手法の実用化が近年急速に進んでいる。Gobleらは杭頭のひずみ、加速度を計測し動的 support を算定する方法(CASE法、CAPWAPC解析



図一四 PDA計測システム

法)の理論を示し、図—14に示すような計測装置としてPDAを開発し、その精度と実用性については早くから欧米等で認識されている。以下このPDAを具体的に利用した成果について述べる。

STEP工法施工範囲では杭径 $\phi 600\sim 800$ の鋼管杭を基礎杭として使用したが、最も厳しいケースでSTEP工法による施工時最大荷重122tを、打込み後24時間程度で $\phi 600$ の杭で支持する必要がある。

杭の支持力確認には実際の杭の打撃データのCAPWAPC解析結果から得られるパラメータを入力データとし、WEAP(打撃中の杭の挙動を予測する波動理論プログラム)による事前解析を行う。このWEAPとPDA

計測・解析を組合せて杭の貫入量と動的貫入抵抗力の関係図(支持力管理図)を作成し1日放置後の杭の支持力を精度よく推定できるよう試みた。これらの支持力管理フローを図—15に示す。

作成された管理図の一例を図—16に示すが、ここではWEAPで作成した支持力グラフ①に対し、PDAからの解析値②・③と地盤特性パラメータをWEAPの設定値として入力し、実際の杭打データ(最終貫入量)に一致する設定に基づいて、管理グラフ②・③を作成する。現場ではこのグラフ②および③を使用しSTEP工法施工時荷重に対する安全性を確認しながら施工を進めた。1日放置後の杭の支持力を知るためには該当杭径のSTEP工法施工時荷重を上回る杭支持力を得られる最終貫入量(所定のハンマエネルギーパラメータ下で)を現場で確認すれば良い。また、当該地盤でのPDA適用については現場内で実施した静的載荷試験とPDA解析結果の比較を行い、適用の妥当性の検証も行い安全側の確認をとっている。

## 6. おわりに

STEP工法は昭和58年より研究・開発が進められ昭和59年、平成元年と施工実績を重ね今回全国でも例がない6haにも及ぶ調整池上の人工地盤の構築に採用された。

STEP工法による杭打ちおよび上部工構築作業では杭打精度の高さ、パイルホルダの矯正機能を十分に活用し、ワゴン上での格点のプレファブ化、プレファブ桁の架設の一連の作業をシステム化した。また施工サイクルの短縮化にともなう杭打ち直後の支持力確認に際してはPDAを導入し安全施工確認システムを実用化した。このように高精度を要求される建築構造物に対しSTEP工法を十分に適用できたことは今回の人工地盤構築工事において極めて大きな成果といえよう。さらに2度の台風の来襲による浸水時でも施工を続けることができ本工法の有用性が確認できた。

今後もさらにサイクルタイムの短縮化、杭打ちロボット化を目指し周辺技術開発の充実を図っていきたい。

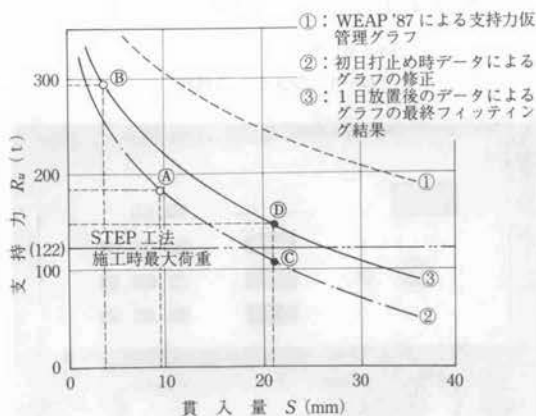
おわりに本工事の計画、実施にあたって多大なるご指導、ご協力を頂いた事業者(埼玉県南卸売団地協同組合)、並びに関係者の皆様方に対し、心から感謝いたします。

### <参考文献>

- 1) 中田ら、「打ち込み鋼管杭の周囲摩擦力の回復度について」第25回土質工学研究会講演集
- 2) 福若ら、「波動理論を利用した杭の支持力推定と現場計測例」第26回土質工学研究会講演集



図—15 PDAによる支持力管理フロー



図—16 PDAによる支持力管理グラフ例



# トンネル施工における 吹付コンクリート・トータル管理システムの概要

村上隆生\* 山崎邦晃\*\*

## 1. はじめに

NATMにおける吹付コンクリートは、鋼製支保工やロックボルトと並んでトンネル支保として重要なものである。吹付機は、吹付ロボットとコンクリート搬送用ポンプと急結剤供給装置で構成され、従来、これらは各々単独に働き、吹付作業における関連性は作業員が手動で実施していた。例えば、作業員が目で吹付場所を認識し、急結剤供給量はそのつど減速機を手動操作することにより行われていた。このため、ややもすると天井部の急結剤吐出量で全体の吹付を実施し不経済な吹付となったり、コンクリート吐出量を増加したがそのままの急結剤吐出量で吹付を実施した結果、リバウンドが多くなり不均等な吹付コンクリートになったりすることがあった。

今回開発したシステムは、施工管理者がトンネルの断面形状や施工方法によって吹付領域を三区分（天井部、肩部、側壁部）し、その各々の吹付領域に対して急結剤添加率を設定すると、コンクリート吐出量に応じて自動的に所定量の急結剤が吐出されるものである。

本報告は、このシステムの概要と施工例についてのべるものである。

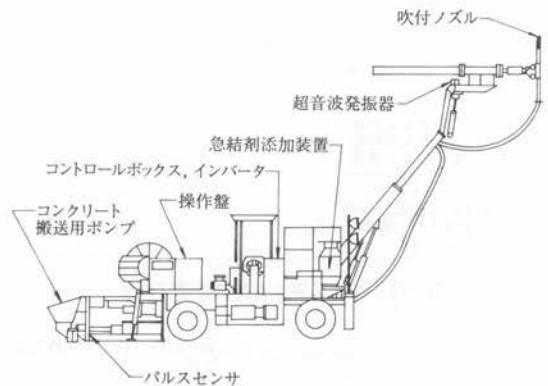
## 2. システムの概要

本システムは、吹付を構成しているいずれの型式の吹付ロボット、コンクリート搬送用ポンプ、急結剤供給装置にも適用できるものとなっており、超音波発振器とパルスセンサ、コントロールボックスおよびインバータ等

で構成されている（図—1 参照）。

吹付位置を超音波発振器で、コンクリート吐出量をパルスセンサで求め、施工管理者が設定したものとこれらの信号をコントロールボックス（写真—1 参照）で演算処理し、所定の急結剤吐出量が得られるように急結剤供給装置の駆動モータにインバータで指令を送っている（図—2 参照）。

施工管理者が設定するものとして、施工により決定さ



図—1 システムの構成



写真—1 コントロールボックス

\* MURAKAMI Ryousei

東亜建設工業（株）土木本部機電部技術一課主査

\*\* YAMAZAKI Kuniaki

東亜建設工業（株）東京支店土木部土木二課

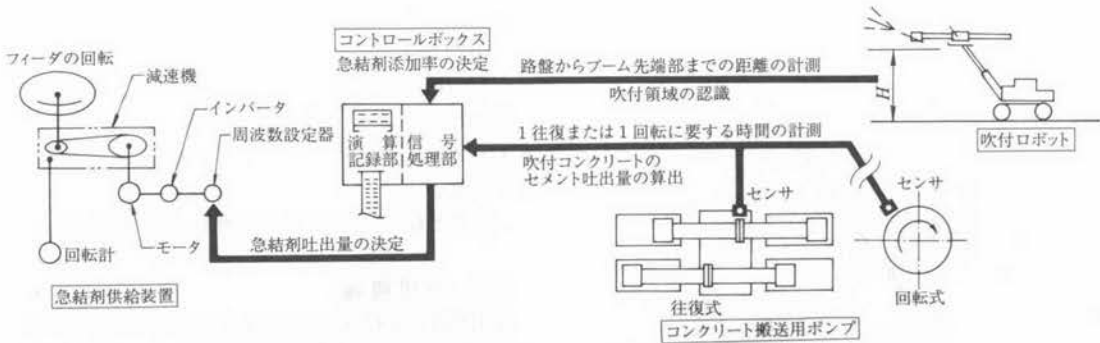


図-2 吹付コンクリート・トータル管理システムの内容

表-1 管理システムの設定内容

区分	施工管理者の設定項目	記号	単位
施工分野	吹付コンクリート中のセメント含有量	C	kg/cm <sup>2</sup>
	吹付領域(1)〔肩部開始〕	H <sub>1</sub>	m
	吹付領域(2)〔天井部開始〕	H <sub>2</sub>	m
	急結剤添加量(1)〔天上部〕	K <sub>1</sub>	%
	急結剤添加量(2)〔肩部〕	K <sub>2</sub>	%
	急結剤添加量(3)〔側壁部, 下半部〕	K <sub>3</sub>	%
機械分野	フィーダの最高回転数	N <sub>rpm</sub>	rpm
	フィーダ特性	A <sub>s</sub>	-
	コンクリート搬送ポンプの容積効率	E	l
	コンクリート搬送ポンプの正味容積	V	%

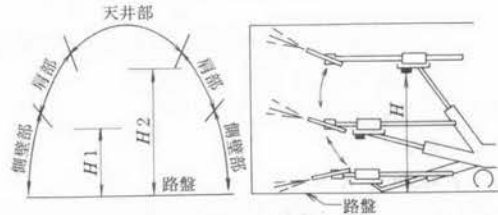


図-3 吹付領域の認識

表-2 吹付領域の認識と急結剤添加率

吹付領域の区分	超音波発振器による領域選定	急結剤添加率の設定
天井部	H <sub>2</sub> ≤ H (m)	K <sub>1</sub> (%)
肩部	H <sub>1</sub> < H (m) < H <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> (%)
側壁部, 下半部	H (m) ≤ H <sub>1</sub>	K <sub>3</sub> (%)

れるものと使用機械により決定されるものがある(表-1参照)。

(1) 吹付領域の認識

吹付作業は、側壁部から天井部へ吹付を行うにつれて吹付ノズルが上昇する。これにより、ノズル部アームに超音波発振器(40 kHz)を取付け、路盤までの距離を測定すると「どこに吹付けているか」という吹付領域の認識が可能となる(図-3参照)。

しかしながら、測定距離(H)と吹付領域の関係はトンネル断面、施工方法、使用機械等によって異なるため、現場に応じて施工管理者が肩部の開始距離(H<sub>1</sub>)と天井部の開始距離(H<sub>2</sub>)を設定し、吹付領域の認識をコントロールボックスに与える必要がある(表-2参照)。

(2) コンクリート吐出量の計測

コンクリート吐出量(Q)は、搬送用ポンプの種類(回転式、往復式)に関係なく、次のように表示できる。

$$Q(\text{m}^3/\text{hr}) = 36 EV/S \dots\dots\dots (1)$$

ただし、

- E: コンクリートの充填率 (%)
- V: 回転式でロータの正味容積 (m<sup>3</sup>)  
往復式で2本分のシリンダの正味容積 (m<sup>3</sup>)
- S: 回転式で1回転に要する時間 (s)  
往復式で1往復に要する時間 (s)

ここにおいて、充填率(E)は使用するコンクリートの材料特性により、正味容積(V)は使用機械により決まるものである。パルスセンサで周期(回転周期、往復周期)を測定することにより、コンクリート吐出量を求めている。

(3) 急結剤添加率の設定と急結剤吐出量の算出

現場により急結剤添加率は、多少相違するものであるが、各吹付領域(天井部、肩部、側壁部)に応じて適正な急結剤添加率(K)を施工管理者が決定すると、急結剤吐出量(q)は、次のように与えられる。

$$q_i(\text{kg}/\text{hr}) = K_i C Q / 100 \dots\dots\dots (2)$$

ただし、

- i: 吹付領域(1. 天井部, 2. 肩部, 3. 側壁部)
- C: コンクリート中のセメント含有量 (kg/cm<sup>3</sup>)

ここにおいて、セメント含有量(C)は、使用するコンクリートにより施工管理者が設定するものである。

(4) 急結剤供給装置のフィーダ特性の設定

フィーダ特性(A<sub>s</sub>)は急結剤供給装置が1 rpmで1時間回り続けた場合の急結剤の吐出能力を示し、一般的に機種によって相違するため、使用する機械のフィーダの

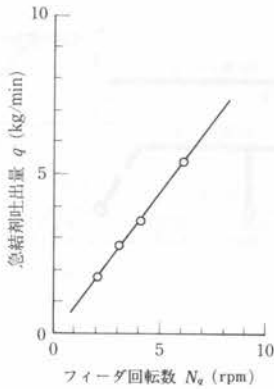


図-4 キャリブレーション

回転数 ( $N_q$ ) を変化させて、吐出量を計測するキャリブレーション (図-4 参照) によって求める。

急結剤吐出量 ( $q$ ) はフィーダ特性を用いて、次のように表示できる。

$$q(\text{kg/hr}) = A_s N_q \dots\dots\dots (3)$$

ここにおいて、フィーダ特性は施工管理者が使用する機種によって設定するものである。

#### (5) 急結剤供給装置のフィーダ回転数の決定

吹付施工から要求される急結剤吐出量 (2) 式に、急結剤供給装置の吐出量 (3) 式が合致するように、フィーダ回転数 ( $N_{qi}$ ) を決定しなければならない。

この所定回転数は、次式により与えられる。

$$N_{qi}(\text{rpm}) = K_i C Q / A_s / 100 \dots\dots\dots (4)$$

本システムでは、減速機を介した電源周波数 ( $\omega_1$ ) に対する最大フィーダ回転数 ( $N_{qm}$ ) を決定することにより、次式に示すように、運転周波数 ( $\omega_2$ ) を決定し所定回転数 ( $N_{qi}$ ) をインバータで得ている。

$$\omega_2 = \omega_1 N_{qi} / N_{qm} \dots\dots\dots (5)$$

ここにおいて、減速機を介した最大フィーダ回転数 ( $N_{qm}$ ) は、減速比より変更することができるが、現場での吹付状況を考慮して、その工事で用いる最大急結剤添加率を意味するものである。

### 3. トンネル施工

本システムを用いて、回転式吹付機 (分離型) と往復式吹付機 (一体型) の 2 方式でトンネル施工を実施した。双方の現場の状況は大いに異なっているため、それぞれの現場状況を交えて本システムの施工例の紹介とその結果について述べる。

#### (1) 現場状況

回転式吹付機を使用した山陰地区の現場 (以後、A 現場と称する) の岩質は泥質片岩で地山状況も悪く、補助

工法としてウレタン注入をしながら、ショートベンチ工法 (DIIIb パターン) の核残して吹付施工を実施した。

一方、往復式吹付機を使用した山陽地区の現場 (以後、B 現場と称する) の岩質は比較的良好な粘板岩で地山状況も良くマイクロベンチ工法 (CI パターン) で吹付施工を実施した。

両現場ともトンネル坑内での激しい湧水はなかった。

#### (2) 使用機械

A 現場は、吹付プラントとしてコンクリートモービル (CM 250) を用い、吹付機としてアリバー 280、吹付ロボットとして KBC 1500 SR を分離型として使用した。

B 現場は、吹付プラントとしてバッチャプラント (二軸型) を用い、吹付機としてダイナミックローリ (2000 V) の一体型を使用した。

急結剤供給装置は、双方ともデンカナトムクリート (PAC 250) を用いた。

#### (3) 吹付コンクリート

A, B 両現場とも骨材状況が悪く、A 現場では海砂の混合砂を、B 現場では海砂と砕砂の混合砂を用い、スランプは  $8 \pm 2 \text{ cm}$  で施工した (表-3 参照)。

また、急結剤はデンカナトミック T-5 を使用した。

#### (4) 超音波発振器の取付位置

吹付ロボットの動作機能を変更することなく、路盤までの距離をできる限り正確に測定できることを考慮して、超音波発振器を次のように取付けた。

KBC 1500 SR は、トルクアクチュエータによりメインブームが回転するので、超音波発振器をサブブームにつり下げて取付けた (写真-2 参照)。このため、サブブームが伸縮した時に、ブームの傾斜により 20~30 cm 程度測定値が変化するが、超音波発振器の大きな振れもなく、本システムに支障をきたすような影響はなかった。

一方、ダイナミックローリは、同調シリンダによりスライドームが水平に保持されるので、アーム部に超音波発振器を固定金具で取付けた (写真-3 参照)。このため、路盤に対し常に距離を直角に測定できた。

切羽の路盤は常に凹凸があるものであるが、吹付作業でのロボットのアームの動きにより、測定値を 3 秒間の平均で処理することにより、本システムでのスムーズな吹付けを得ることができた。超音波発振器の測定精度は直下寸法より 10 cm 程度の誤差であった。また、超音波

表-3 吹付コンクリート

現場区分		W/C	S/a	FM	0.3 mm 以下	備 考
A 現場	混合砂	60 %	60 %	2.43	26 %	工場で混合
	海砂	60 %	63 %	2.76	24 %	
B 現場	砕砂	-	-	2.88	19 %	現場で混合
	海砂	-	-	-	-	





写真-2 超音波発振器の取付位置 (KBC 1500 SR)

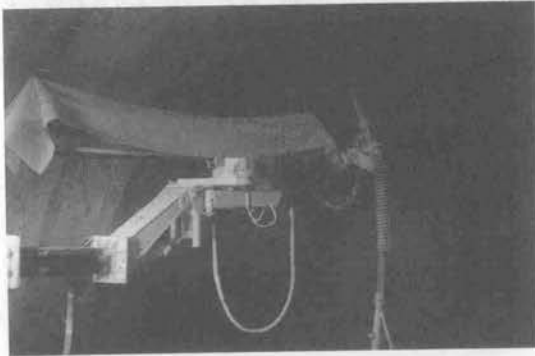


写真-3 超音波発振器の取付位置 (ダイナミックローリ)

発振器の直下周辺にあるマテリアルホースや油圧ホース、作業員の通行による測定値への影響は認められなかった。

(5) パルスセンサの取付位置

アリバー 280 は、パルスセンサを吐出量設定メータ(回転計)の駆動プリー部に取付け(写真-4 参照)、回転パルスを計測することにより、ロータの回転に要する時間を求めた。

一方、ダイナミックローリは、パルスセンサを往復ポンプのスイングバルブ部に取付け(写真-5 参照)、切替に要する時間を求めた。

この結果、アリバー 280 は 1 パルスが 1/15 秒前後、ダイナミックローリは 7 秒前後となり、同一の処理では対処できないため、各々に専用ソフトを設け施工を実施した。ソフトは ROM に収納しているため、コントロールボックスは ROM 交換だけで二機種に対応することができた。

(6) 吹付施工

吹付領域の選定は、トンネル掘削断面(図-5 参照)を三等分し、吹付ノズルから超音波発振器の距離を差引いて(1m 程度)、肩部開始距離( $H_1$ )、天井部開始距離



写真-4 パルスセンサの取付位置 (アリバー 280)



写真-5 パルスセンサの取付位置 (ダイナミックローリ)

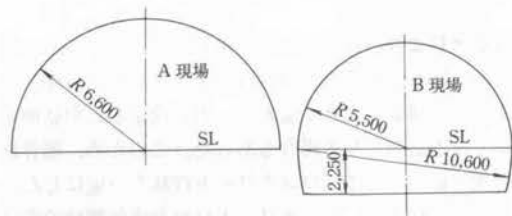


図-5 トンネル掘削断面

( $H_2$ )を設定し、その後、吹付状況に合わせて設定値を変更した。A 現場では、地山状況より核残しを実施したため、当初設定よりも 50~70 cm 程度小さくなった(写真-6 参照)。B 現場では、超音波発振器が短い上半ベンチ(3 m)を検出したため、上半の断面寸法で設定した(写真-7 参照)。下半の吹付作業は側壁部の設定値で施工を実施した。

コンクリート吐出量は、実際に測定した充填率を設定



写真-6 吹付状況 (A現場)

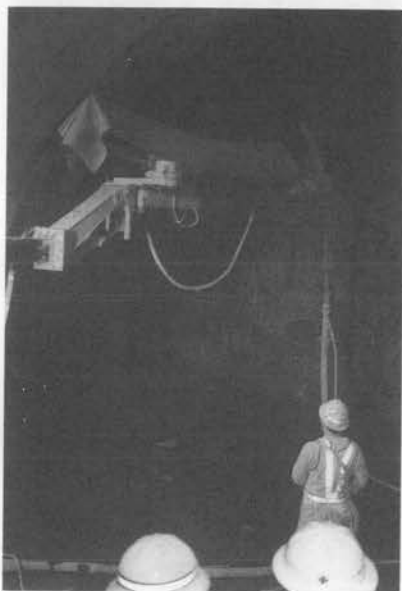


写真-7 吹付状況 (B現場)

することによりパルスセンサで求めたが、コンクリート性状が一定しているときは吹付作業は順調であるが、変化すると充填率が大きく変わり、当初設定した急結剤添加率では不適當となる場合もあった。このため、細骨材の管理を厳しくして、コンクリート性状を一定にした。

急結剤添加率は、コンクリート材料や吹付機械設備に

表-4 吹付施工の設定

	C	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	E	V	A <sub>0</sub>	平均 添加率
A現場	360	0.8	3.0	9.0	7.0	6.0	80.0	17.5	53.0	7.6 %
B現場	360	1.4	2.8	7.2	6.0	5.0	90.0	24.0	53.2	6.6 %

より多少変化するものであるが、天井部と側壁部の添加率は、A現場で3%、B現場で2%程度の差を設けて施工を行った(表-4参照)。

本システムは、施工管理者が設定した吹付領域(天井部、肩部、側壁部)に対する急結剤添加材で確実に施工したが、その変動誤差はフィード回転で±0.1回転程度であった。また、添加率が変化する境界域でのフィード回転の頻繁な変動は、当初、考えていたよりきわめて少なく安定していた。これは超音波発振器を取付けたブームの変動が、吹付作業において少ないことに起因していると考えている。平均的には、本システムを使用した場合としない場合では、工事によって相違するが、1~2%程度の差で急結剤を有効に活用できるものと考えている。

#### 4. おわりに

今回の「吹付コンクリート・トータル管理システム」による施工は、従来の手動によるものに比べて、吹付作業において現場管理の省力化・自動化を達成し、施工管理者の責任のもとで施工の信頼性を得ることができた。

しかしながら、吹付施工を通じて、本システムが順調に作動するためには、コンクリート性状を一定にする必要があり、吹付プラントにおいて骨材管理が重要となることがわかった。

建設現場において、すべてを満足するように自動化することは、非常に難しいことであるが、ここに報告したことが今後の施工の参考になれば幸いに思う。

最後に本システムの開発と施工にあたり、深い御理解と御指導を賜った関係各位および御協力いただいた第一商工、日本船用エレクトロニクス、技術資源開発に対して、厚く御礼申し上げます。

JCMA第43回海外建設機械化視察団報告

バウマ'92ほか

まえがき

第43回海外建設機械化視察団は、平成4年4月5日から4月19日の日程でドイツのミュンヘンで開催された世界最大の建設機械、建設材料製造機械専門見本市バウマ'92の視察およびハノーバーメッセ'92、バリ高速道路オートルート建設現場視察、スウェーデンVME社視察、ロンドンドックランド再開現場視察を終え帰国

したのでここにその概要を報告する。視察団参加者を表-1(写真-1参照)に行動日程表を表-2に示す。

表-2 行動日程表

月日(曜)	発着地/滞在地	時間	交通機関	摘 要
1992年 4月5日(日)	東京(成田) 発着 チューリッヒ 発着 チューリッヒ 発着 シュトゥットガルト 着	11:55 17:40 19:45 20:25	SR 169 SR 578	スイス航空にてチューリッヒへ乗継いでシュトゥットガルトへ(シュトゥットガルト泊)
6日(月)	シュトゥットガルト 発 ハノーバー 着	08:53 12:38	列車	シュトゥットガルトより列車にてハノーバーへ *ハノーバー見本市視察(ハンブルグ泊)
7日(火)	ハノーバー		列車	ハンブルグより列車にてハノーバーへ *ハノーバー見本市視察(ハンブルグ泊)
8日(水)	ハンブルグ 発 ミュンヘン 着	07:53 15:20	列車(ICE) No. 597	ハンブルグよりインターシティ特急でバイエルン州のミュンヘンへ(ミュンヘン泊)
9日(木)	ミュンヘン		バス	*バウマ国際建設機械専門見本市視察(ミュンヘン泊)
10日(金)	ミュンヘン		バス	*バウマ国際建設機械専門見本市視察(ミュンヘン泊)
11日(土)	ミュンヘン		バス	*バウマ国際建設機械専門見本市視察(ミュンヘン泊)
12日(日)	ミュンヘン 発着 パリ	07:30 09:05	AF 1551	移動(パリ泊)
13日(月)	パリ		バス	*公共土木工事現場視察(フランス・高速自動車オートルート建設視察)(パリ泊)
14日(火)	パリ 発 ストックホルム 着	19:30 21:55	SK 572	終日、パリ市内視察午後ストックホルムへ(ストックホルム泊)
15日(水)	ストックホルム		バス	*郊外建設機械工場視察(ストックホルム泊)
16日(木)	ストックホルム 発 ロンドン 着	17:00 18:35	SK 529	ストックホルム市内視察(ロンドン泊)
17日(金)	ロンドン		バス	*公共土木工事現場視察(ロンドン、ドックランド開発視察)(ロンドン泊)
18日(土)	ロンドン 発着 チューリッヒ 着 チューリッヒ 発	08:10 10:55 12:45	SR 801 SR 168	ロンドンよりチューリッヒ乗継ぎで帰国の途に(機中泊)
19日(土)	東京(成田) 着	07:45		

表-1 第43回海外視察団参加者名簿

(順不同・敬称略)

氏 名	勤務先	氏 名	勤務先
渡邊 和夫 (団 長)	日本建設機械化協会	佐々木 史郎	朝日機材
松下 孝造 (副 団 長)	首都高速道路技術センター	橋本 博行	竹中工務店
		石井 治郎	竹中工務店
田辺 道夫	日伸工業	谷口 四郎	竹中工務店
椎塚 悦夫	山崎金属建材	岡本 久夫	大成道路
工藤 益久	岩田建設	村江 信行	北陸建設弘済会
浜田 翼雄	岩田建設	津村 正志	北陸建設弘済会
中江 博次	日特建設	加登 泰男	SRG タカミヤ
梅沢 政男	調和工業	能勢 文夫	SRG タカミヤ
川添 紀一	調和工業	黒岩 浩之	SRG タカミヤ
中井 恵一	東急車輛製造	伊藤 考明	中央自動車興業
中村 良寛	東急車輛製造	中村 英幸	中央自動車興業
金丸 幸弘	山九	月原 潔	明和製作所
清水 好文	日熊工業	中澤 昭仁	中央ビルト工業
小野 光男	日熊工業	寺田 幸男	間組
新野 勁八	日熊工業	正野 信夫	東洋運搬機
野田 鋭一	管機械工機	吉田 美和	岐阜工業
澤 良樹	管機械工機	大野 耕徳	豊国工業
飯島 茂明	管機械工機	国広 卓夫	建設機械化研究所
		原田 勝喜 (添乗員)	明治航空サービス
舟田 敏	日本舗道	東谷 剛 (添乗員)	明治航空サービス
白川 広	富山商会		
岡崎 和輝	三成研機		計43名



写真-1 ハノーバーメッセ会場

### パウマ '92 (第23回国際建設機械見本市)

世界最大の建設機械、建設材料製造機械専門見本市がドイツ連邦共和国第3の都市ここミュンヘンで開催された。見本市会場は、市内に位置し比較的簡単に電車、地下鉄、バス等を利用して足を運ぶことができる。室内展示場と室外会場の敷地中央部に100年近い長い間この地を見守り続けるパヴァリアの女神像がそびえ立っていた。会場内配置は図-1に示すとおりであり、また、開催要領は次のとおりである。

- ① 開催期間：1992年4月6日～12日  
(7日間)
- ② 開催時間：9:00～17:30
- ③ 会場：ミュンヘン国際見本市会場  
Theresienwiese 屋外会場(写真-2、写真-3参照)
- ④ 会場面積：390,000 m<sup>2</sup>

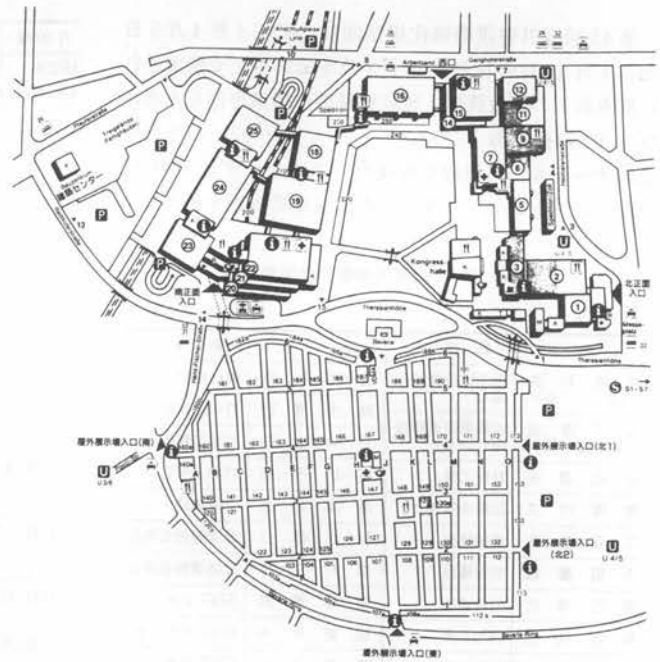


図-1 会場内配置



写真-2 パウマ屋外会場状況



写真-3 パウマ屋外会場状況

表—3 bauma '92 出展品目

1. 地下水位低下装置・建設用ポンプ
2. 鉄筋の曲げ・切断設備
3. 足場、型枠
4. 揚荷・コンベヤ設備
5. コンクリートならびにモルタルの調査・準備・輸送運搬、およびコンクリート圧縮のための機械設備
6. 掘削機、ローダ（積込機）、スクレーパ、グレーダ（地ならし機）、ブルドーザ
7. 暗渠・隧道施工機械
8. ドリル・杭打・杭拔設備、排水および配管敷設装置、水圧式配管推進装置
9. コンプレッサ、圧搾空気式・水圧式機器
10. 地盤および道路用締固め機械
11. コンクリート/アスファルト舗道用・上下水建設用・軌条敷設用機械、ならびに道路修復・整備用機械
12. 建設現場用車輛
13. 工場現場用設備、備品、工具、補助装置・機材
14. セメント・石灰岩・石膏・砂・砂利・粗骨材工業用機械設備
15. プレキャストセメント・石灰岩または石膏ボード材用機械設備
16. 自然石切出し用・自然石および再生石加工用機械設備
17. 建設材料検査、測量装置
18. 建設機械・建設材料製造機械・建設運搬車輛の動力装置およびその付属品
19. 建設機械・建設材料製造機械・建設運搬車輛の装備具・付属品ならびにパーツ（損耗品）
20. 建設関係専門書

⑤ 出 展 社：1,533社（30カ国より）—前回実績

⑥ 訪 問 者：約25万人—前回実績

⑦ 主 催：ミュンヘン国際見本市会社

期間中恒例の各種国際会議、シンポジウム、講演が開催され各ホールは室内の案内板を見て連絡路を通り見て回ることができる。またホール際の室外やホールにも沢山の大型建設機械が展示されていたが圧迫感を与えることなくゆったりと配置されてあった。

出展品目は次のとおりである（表—3参照）。

屋外会場に出るとクレーン群が林立しているのが目に入る。また黄色や赤色の暖色系外部色で塗装された建機が所狭しと並べられその量と勢いに圧倒されそうであった。中小型のパワーショベルやホイールローダ関連の狭所作業性や作業速度等をアピールするデモが人を集めていた。また会期後半はイスタも近いせい出人出も多くなり子供連れや女性客も目に付き塗装に猫や象をあしらったり、小型ショベルを花壇の中に展示したり女性客受けの演出もまんざら失したものでなさそうであった。

出展は開催国ドイツの会社が圧倒的に多く次にイタリア、フランス、オランダ等欧州各国、日本からは19社の出展があった。韓国からはHyundaiとSamsungの展示品が見られ今後の動向が注目される。また会場中央に展示されたKomatsu（日本）とLiebherr（ドイツ）の2社は多くの機種を揃えモジュールデザインによる整備性の向上と大型機種の有用性をアピールするかのよう特に目を引いていた。次に主な展示機械について特に気がついた点を以下に述べる。

### 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、ランマ類、タワークレーン、オールテレーンクレーン、高所作業車、大型リジッドダンプ、アーティキュレートダンプ、トラックミキサ車、コンクリートポンプ車、脱着ボディ車、キッパ、アスファルト舗装機械、各種アタッチメント

### パワーショベル、ホイールローダ、バックホウ

やはり最近の需要動向が示すように掘削機械（特にパワーショベル、ホイールローダ、バックホウ等）の出展が多く中でもDemag（ドイツ）のバックホウH185S（840kW、14m<sup>3</sup>）はその大きさを誇っていた。また対照的にKobelcoのミニショベル（185kg）はその小ささで目を引いていた。

デモ会場では中型アーティキュレートタイプのホイールローダでその旋回性や狭所作業性等を強くアピールしていた。ホイールローダではKomatsuのWA800-2（800PS、89.6t）、VMEのL320、Caterpillarの980Fは今回の展示品の中では大型機種であった。

### トラッククレーン

欧州の道路事情によるものか大型オールテレーンクレーンの出展が多い。一方小型クレーンはCormach、Pesci、Stern、Ferrari（以上イタリア）、Hiab、Meiller、Atlas（以上ドイツ）、Grove（米国）以上8社の出展があり、根強いものがあり2極化の傾向を呈している。

欧州でよく見るタワークレーンの出展も目立ちトラックに架装された移動式タワークレーンも見られた。

今回の出展ではトラッククレーンではMannesmann（ドイツ）のAC1600（500t-3m、9軸車）が最大機種であり、オールテレーンクレーンではKomatsu-Kruppの両社が昨年契約を結び共同開発したKMK4100（100tクラス）ラフテレーンクレーンではGroveの55tクラス、また機械式クレーンではLiebherrの120tクラスが最大である。日本のメーカーではTadano、Kato、Hitachi等、大型クレーンではKrupp、Mannesmann、Liebherrの出展が多い。中でも機種を揃えたGroveの意気込みには注目するものがあった。

### 高所作業車

20社ほどの出展があり、予想以上に市場が活発であることが感じられた。しかし日本からはWild Cat（米国）のシザース式高所作業車をKatoのコマで展示していたにすぎず淋しいものであった。

主な出展会社は、ドイツ（Bertram、Kreitzler、Ruthmann、TKD）、米国（JLG、Grove、Marklift、JCB、





写真—4 65 m 高所作業車

Snorkel), イタリア (A Ltidrel, Ital Macchine, Pagliero), スウェーデン (MaxMade), フィンランド (Bronto Skylift), オランダ (Holland Lift), 英国 (Simon, Niftylift) で米国製, ドイツ製が多い。構造は多様化し屈折ブーム式, 伸縮ブーム式, シザース式が出揃っていたが, 中でもシザース式が多く見られ, プラットホーム張出式, 下降時の挟み防止用ガードの付備されたものが目についた。また上昇下降をテレスコープ型シリンダ1本で行うタイプも出展されていた。最大揚程を誇る機種は Pagliero (イタリア) の 65 m トレーラタイプの高所作業車で運よく試乗することができた。伸縮シリンダは, ブームの左側面にテレスコープ型シリンダを抱せた漸新なもので先端部は別ブームがチルトする構造であった。伸長時のストロークエンドで少し揺れを感じたが思ったより少なく快適であった (写真—4 参照)。

欧州市場の傾向か小型トレーラ (一軸) 塔載式高所作業車 (ジャッキ付) の展示も見られた。

アンダーグラウンドタイプのクレーンは Moog, Cramer (ともにドイツ) の 2 社のみの出展であった。

### コンクリート機械

トラックミキサ車, コンクリートポンプ車, コンクリート表面仕上機等が出展されていた。トラックミキサ車は 9 m<sup>3</sup> クラスが多く主な出展会社は Cifa (イタリア), Mulder (デンマーク), Liebherr (ドイツ) 他, コンクリートポンプ車は Putzmeister (ドイツ) の BSF 52.15 H (150 m<sup>3</sup>/hr, 85 bar, 水平 48 m, 垂直 52 m) が最大機種でありその他 Teka, Reich (ともにドイツ) の 94~97 m<sup>3</sup>/hr クラスの出展が目についた。

### 脱着ボディ車

主に Man, Benz, Scania 等のシャシーメーカーのコマに出展され中には 3 点ダンプ形式の脱着車もあり主なメーカーは Gergen, Georg, Atlas, HN ですべてドイツのメーカーであった。

### ロードローラ

Bomag (ドイツ) の BW 202 AD (アーティキュレート), BW 217 D 2 がデモ会場で実演していた。その他 Case (米国) の W 854 K, Hamm (ドイツ) の出展が目をつけた。

### ダンプ

重ダンプが主流でリジットダンプでは Komatsu の HD 785-3 (87 t), Terex (英国) の 3308 Eplus (50 t), Caterpillar (米国) の出展が目につきアーティキュレートダンプでは Volvo (スウェーデン) の TD 102 KF (27 t), Komatsu の HA 250-3 (25 t), O & K (ドイツ) の HLI (25 t) が目を引いた。Marrel はシャシー Renault に架装した 11 m<sup>3</sup> クラスのダンプを出展していた。

### その他

Benz の Unimog に架装されたキャブバッククレーン, ブラシ付清掃車, ウインチ付車両等そのバリエーションを誇示するかのように展示されていた。

一方ブルドーザ, モータグレーダ, スクレーバ, シールド掘進機, フォークリフト, リーチリフトの出展は少なく最近の需要傾向を反映するものであろうか。モータグレーダは, 室内に展示されていた Champion 1 社しか目につかなかった。フォークリフトは Toyota, Linde (ドイツ), Still (ドイツ), Manitou (フランス) の 4 社の出展で特にキャビン回りの形状に特徴をつけたものが多く見られた。

リーチリフトは Merlo (イタリア), JCB (ドイツ), Sanderson の出展が見られたが, エンジンボンネットのチルト式, アタッチメントとして作業用者のバスケットを使用できるもの等工夫されている。その他沢山の機械の出展があったが紙面の都合で紹介することはできない。同じ機能を得るために各メーカーが種々雑多の構造を採用している。また, それらを比較して見ることもできるのも, こうした見本市ならではの楽しみであろう。会場を視察して, お客に対する業界の熱意と勢いが伝わってくるような気がした。

### ハノーバーメッセ '92

ハンブルグに宿をとり列車でハノーバーへ向う。乗った列車は旧東ドイツの車両で 1 等車であったが, 乗心地や車内の雰囲気など後日乗った ICE (ドイツの新幹線)

とは比べようもなく改めて技術の時間的な開きを感じた。ハノーバーメッセはドイツ産業見本市の主催で、ありとあらゆる工業製品が集められたといえる世界最大級の工業展示会である。概要は次のとおりである。

- ① 開催期間：1992年4月1日～8日（8日間）
- ② 展示面積：約1,000,000 m<sup>2</sup>
- ③ 入場者数：39万人
- ④ 出展会社数：6,520社
- ⑤ 参加国：54カ国

展示会場は19の建物と屋外展示場からなり、国別の出展比率では約7割がドイツ企業で、その他EC諸国を含めた外国企業からの出展である。

展示物の構成は大きく8項目に分けられている。

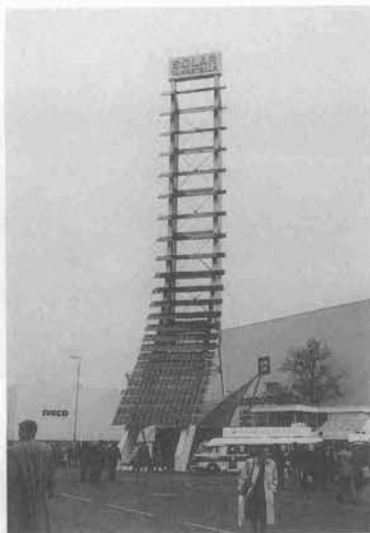
- ① 研究開発およびテクノロジー  
各大学、県（州）、企業の研究機関の発表
- ② エネルギーと環境テクノロジー  
風力・太陽発電等のクリーンエネルギー機械と廃材処理機、高効率なボイラ等の環境技術の展示
- ③ 産業用ロボット  
自動車産業用ロボット、コンピュータ応用技術（CAD）など
- ④ 工具と工場設備  
各種工具や鉄筋加工機などの展示
- ⑤ 電気、電子工学関係  
各種センサ、給配電設備など。併せて世界の照明展が開催されていた。
- ⑥ プラント建設屋外展示  
ソーラ発電塔、風力発電機、建設機械など
- ⑦ 表面処理技術  
ブラスタック、コーティング、塗装機械類
- ⑧ 産業用部品  
油圧ジャッキ、測量器、ゴム製品など

展示会場は、世界的な関心を集めている環境対策機器を扱ったテーマ館が新設され人気を集めていた。

また建設機械等の大型機械は屋外に展示されていたが数は少なかった。特に目についたものを下記にあげる。

#### ソーラ発電塔（写真—5参照）

屋外展示場にソーラパネルを何枚も張付けたソーラ発電塔がそびえ立っていた。この発電塔はAEG、ダイムラーベンツ等による発電塔で高さ42.5m、178m<sup>2</sup>の発電パネルにより最大15kWの電力が得られる。発電された電力は所内を走るバッテリーカーの充電用電源になっている。また直流から交流に変換してメッセ内の所内電力にも使用しているようであった。この発電塔はメッセ用に造られたようで、協賛各社の力の入れようがうかがわれる。将来電気自動車が走り回るようになれば、こうした発電塔があちらこちらの街角に立つことになるのか



写真—5 ソーラ発電塔

もしれない。

#### 植物オイルを燃料とするエンジン

ダブルロッドエンジンという製品名のディーゼルエンジンの展示があった。このエンジンはクランクシャフトに補助シャフトをヒンジ機構によって取付けることによって、シリンダヘッドを上死点にとどまる時間を長くし、燃料を完全燃焼させる。この結果エンジントルクが増すことになるという。またこのエンジンの排気ガス中のメタン・一酸化炭素、窒素酸化物が一般のディーゼルエンジンより47%、74%、12%減るとのことである。また植物性オイル（菜種油、ひまわり油等）を使用することによってシリンダ内部・弁などに炭化物が付着しないという特徴を持つという。展示場では普通車のエンジンにポリタンクからサラダ油を給油させていた。この車が一般に出まわると、車の燃料はスーパーの食品売場で、ということになるのだろうか。

展示会場内では子供連れの家族も多く、バイオリン、チェロの演奏も行われ、この見本市はハノーバー市のお祭の一つになっていると感じた。

#### VME社視察

スウェーデンのストックホルムから、いまだ早春の北欧の景色を見ながら高速道路を西へ約2時間、まだ、雪の残るエスキルスチューナでVME社を視察した。VME社は1985年、合併企業として、Volvo、BM、Michigan、Euclidの製品ブランドでスタートしたが、昨年新たに、Zettelmeyer、Akermanを吸収合併し、ホイールローダ、ダンプ、パワーショベルの製品群を強化していた。視察団は、まず、デモセンタで社長や営業・技術スタッフに



写真—6 デモ会場



写真—7 デモ会場

迎えられ、会社概要の説明後、スウェーデンの郷土料理による昼食に招かれた。

#### デモセンタ

VMEの主力製品であるホイールローダを中心に、アーティキュレートダンプ、リジッドダンプ、パワーショベルのデモを見学した。デモは、訓練されたオペレータによって、セールスポイントの掘削力、操作性、居住性にポイントを置き、各製品を次々に登場させるものであった(写真—6、写真—7参照)。

全員、この見事なデモに見入り、気温0°Cでかなりの強風という状況も忘れたようであった。

#### テクニカルセンタ

テクニカルセンタは、技術の要として、設計、試作、テストを行っている。1972年に発足、1988年に拡張して現在270人の技術スタッフで営まれていた。ここでは、アクスルハウジングの繰返し荷重テスト、エンジンの性能テスト、塩水噴霧による耐環境性テスト、ガスクロマトグラフによる排気ガスのテストなど各種のテストおよび装置を見学することができた。ここのテスト装置は、高度にコンピュータ化され、実働の条件を濃縮して負荷を与えたり、コンピュータを車載することによって効率

化されている。またテストの状況は、常にコンピュータで監視され、モニタ画面に表示されるというものであった。これを女性の担当者がひとりで行っているテストもあった。

#### 工場見学

Volvoのバス・トラックのトランスミッションの組立工場を見学した。ここでは、トランスミッションの組立と部品を製作しており、約800人で年間34,000のトランスミッションを生産するという規模である。高度に自動化された部分はなかったものの、部品をひとつひとつ造り込んでいくという感じがした。

#### バリ高速道路オートルート建設現場視察

今回視察した高速道路建設現場はA5と呼ばれるオートルートのムランからサンス間75kmを結ぶ区間である。A5はバリから南東方面に向かって、ラングルまでの250kmの区間を結ぶ高速自動車道であり、1994年末に完成するとバリ環状線と結ばれる。設計および施工管理は、A5を中心に1,300kmの高速道路を管理運営している。民間のコンサルタント会社、セトルート社が担当している。当日は現場責任者が我々を案内してくれた。現場は平坦だが、高速鉄道TGVのすぐ隣りに平行して、また同じレベルの高さで建設するため、TGVの営業運転に支障が無いように十分な対策をしなければならず、大変難しい工事である。また環境保護も設計段階から十分配慮されており、工事区間に以前からある小川や池は、存続できるように対策するか、さもなければ少し離れた場所に移動させるようにしている。視察時は、路床工およびセメント安定処理工が行われていた。特に土質がチョーク質の場所は特殊セメントで土質改良を行わなければならない、スタビライザが盛んに路上混合作業をしていた(写真—8参照)。作業は4時から22時まで2交代制で行い、150台の機械と約500名の人員が働いている。



写真—8 チョーク質現場



# ハノーバーメッセ92

## そしてBAUMA92を見る



⇨デモ会場



⇨ホイールローダ(コマツ)



⇨高所作業車(GROVE)



⇨トラッククレーン(KRUPP)



⇨ダンプトラック(コマツ)



⇨ エキスカベータ  
(MENZI)

♡ アタッチメント類



⇨ 重量物運搬車 (GOLDHOFER)



♡ クラップクレーン  
(GIKEN EUROPE)



⇨ 溝掘機 (VERMEER)



♡ ストーンクラッシングマシン  
(PEGSON)



♣ 除雪車(BENTZ)



♣ フォークリフト(LINDE)



♣ ケーブル敷設車



♣ 脱着ボディ車(ATLAS)



♣ ロードローラ(AMMANN)



⇨ バケットローダ(JCB)



⇨ 各社の高所作業車



⇨ ミニショベル(HANIX)



⇨ 清掃車(BENTZ)



⇨ 締固め機械(WACKER)



工期は1991年9月から1994年末までで、完成すると片側3車線の高速自動車道となり、1日3万台の交通量を見込んでいる。総工費は延長75kmで30億フラン(約750億円)であるが土地買取費用の総工費に対する割合は10%以下とのことで、日本とはかなり事情が違うようである。また当日は、日本の建設省に相当する国土整備住宅省の2名の役人の方に1日中同行していただき、非常に友好的であった。

#### ロンドン Dockland 再開発現場視察

Docklandはロンドンの東側、テムズ川に沿った東西12kmの細長い港町である。英国が海運大国であった頃は、この港を中心にして世界各国と盛んに貿易を行い、ロンドンの表玄関として発展してきた。ところが船のコンテナ化など時代の変化に対応できなくなり、1981年に最後のドックが閉鎖されるに至り、港としての機能を失った。この間住民も5万人から約3万人まで減少し、街は寂れるばかりであった。

1980年に英国政府はこの地区の再開発を決定したが、地方自治体はこの中央政府の一方的な決定に対して最初はかなりの反発を示した。しかし、住宅、社会基盤整備等住民最優先の政策を行うことにより地方自治体の協力を得ることができ、ロンドン Dockland 土地開発公社の管理により、1981年より開発がはじまった(写真—9参照)。

開発対象面積は22km<sup>2</sup>に及び、4地区に分れてあり各地区に商工業ゾーン、住宅ゾーンが造られ、すべて公社の計画どおり進んでいる。交通機関としては、ロンドン中心街からライトレールウェイが敷かれ、1992年に完成。また1996年には地下鉄も建設され、中心街から10分余りの便利な地区となる。それに加えて、ロンドンシティエアポートもすでに建設され、小型ジェットの発着も可能になる。投資額は過去10年間で公社側が35億ポンド(8,400億円)、民間側が84億ポンド(2兆160億



写真—9 Dockland ビジターセンター

円)に達し、今後も開発は順調に進むであろう。

我々が視察したのは、イースタ直前のグッドフライデーと呼ばれる休日であったが、公社の職員数名が休日を返上して出勤し、我々のために説明や案内をしてくれ、全員非常に感激した。

#### あとがき

旅程の前半は、日本よりやや肌寒く感じられはしたが毎日晴天に恵まれ順調であった。しかしスウェーデンではここ3—4年の暖冬にもかかわらず宿泊した翌日雪になってしまった。まるで私達を歓迎しているようでもあった。この2週間欧州の伝統、歴史、風俗、習慣等に触れることができたと同時に、沢山の外国の建設機械類を見ることができ貴重な体験であった。

また団員の方々、添乗員、ガイドさん、現場を案内してくれた方々等多くの人達とも友好を深めることができ有意義な視察旅行であった。最後に、この視察報告の編集に当たりご助言、ご協力を頂いた団員の皆さんに深く感謝する次第です。(中井恵一、中村良寛)

## ずいそう



## ウォーキングの勧め

川嶋 賢一

歩くということは健康の基本である。足は第二の心臓であると、よく言われるが、それは足の静脈には心臓に戻る血流を助ける働きがあり、その働きを助けるのが足の筋肉である。だから足を動かさないと心臓に負担がかかり、血行が悪くなる。歩くことにより足だけでなく身体全体の筋肉が使われるから全身の血液循環がよくなり、さらに発汗作用によって新陳代謝が促進されて、高血圧や心臓病、糖尿病などの成人病の予防や治療に効果があるのである。我が国は高齢化社会を迎えて社会一般の健康についての関心は高まっているが、その反面、車社会になっていて、足で歩くことをしない傾向にあり、このことは特にサラリーマンに顕著なことが職業別歩行量調査でも明らかである。私自身のことを振り返ってみてもかつてはその通りであった。

長い学生生活を通じて色々なスポーツをやり、健康にも恵まれていたので自分の健康について殆ど関心がなかったと言ってよい。ところが54歳の時、労作性狭心症の診断を受けて、ニトロールを常時携帯するようになり、初めて健康管理の大切さを痛感したのである。たまたま東京電力時代に定年間の2年間を動力炉核燃料開発事業団に外向して敦賀市に在住したことがあるが、所長社宅が日本三大松原の一つである気比の松原という環境の良いところにあり、事務所までの距離が約3kmと、歩き頃でもあるので、天気の良い日は努めて犬を連れて散歩姿で早めに出勤し、家内が車で着替えを持って犬を連れ戻すという生活を始めた。今振り返ってみると、よい転機であり仕事の面では色々面倒なことも多かったが、ストレス解消と健康管理の面では非常に効果があり、また懐かしい思い出となっている。

私が積極的に歩く生活を始めたのはこの時からである。本来、歩くことは簡単であるが、効果を上げるためには、上体を真っ直にして、背筋を伸ばし、腕を肩から大きく振り、膝を伸ばして、足を真っ直前に踏み出し、前足のかかとから着地するように大股で歩き、またスピードも100m/分程度の速さでサッサッと歩くこと。このようにして一日12,000歩以上歩くことが必要であると言われている。更にせっかく始めるからには三日坊主にならないようにすることが大切である。それには、①身近な人にウォーキングを宣言する、②自分のペースで歩く、



③仲間を作る、④目標を立て万歩計で記録をつける、⑤大会やイベントに参加する、などの工夫と努力が必要である。

ウォーキングが他のスポーツと異なる点は決して無理をしないことであり、そのためには自分に合ったリズムを身につけることで、それにはアメリカでスポーツの訓練用に開発されたカセットテープの利用が便利である。ウォークマンを耳に、年齢に応じてアレンジされた軽快なリズムに合わせて歩く練習をしていると知らず知らずの間に長時間歩くことが苦にならなくなる。

私は今は現役ではなく、時間的にも自由が利く身分であるのでウォーキングが楽しい日課になっている。

会社が麴町にあり、その点では環境に恵まれており、11時30分になるとスニーカーに履き替えてウォーキング開始である。北の丸公園、皇居東御苑、皇居外苑、日比谷公園、皇居内濠一周、更に方向を転ずると神宮外苑、新宿御苑など、いずれも約1時間30分のウォーキングには格好のルートで、その日の気分によって適当な組合せで一汗かいてから食事をすることにしている。また各種の会合も1時間程度のところは徒歩で行くことにしている。土、日曜日は在宅するかぎり自由が丘から目黒川支流の呑川緑地帯を経て世田谷の砦公園（約4km）まで足をのばしたり、駒沢オリンピック公園（約2km）に行き、園内の一周2kmのジョギングコースを2周することにしている。嬉しいことにコースの夜警灯が整備されていて終日利用できるようになっており、従って夏は日中を避けて専ら夜歩くことにしているが、就寝前のウォーキングは快眠を促し一石二鳥の効果がある。また一人で歩くだけでなく、電力OB仲間の「歩こう会」の他「日本歩け歩け協会」など各種団体の行事にもできるかぎり参加するようにしており、お蔭で身体の調子も極めて上々で一病息災の毎日であり、今では目標15,000歩の記録をつけながらウォーキングすることが生活の重要な一部になっている。

私はウォーキングによって体調の維持、爽快感、ストレスの解消など健康管理の面ばかりでなく、今まで車では見過ごしていた史跡そのほか文化遺産などの思いがけない出会いや再開発による街並みや四季折々の変化など多くの楽しみを味わっているのも、この私の体験から皆様にもウォーキングをお勧めする次第である。

## ずいそう

除雪作業の時短と  
労働環境改善を

跡地 幸進

我が国は戦後復興から本格的な産業・経済の発展をめざし、その基盤となる社会資本のうち道路網整備を重要課題として、昭和29年第1次道路整備5箇年計画を、さらに、昭和31年に雪寒法の制定と各々事業をスタートさせ流通の促進、合理化と通年交通化を図ってきた。

しかし、38豪雪で雪寒体制に手痛いダメージを受け、この経験を教訓として組織の整備をはじめ、機械化の充実が図られ51豪雪では国道18号が通行止めになったほかは、56豪雪や59豪雪等では幹線道路の交通確保は万全となり、社会から安心感と期待が寄せられてきた。

道路除雪が始った頃は沿線住民から大変感謝され、徹夜の苦勞も一度に吹っ飛んだ経験をもつ関係者が多い。

近年、除雪は当然のこととなり戸口に少しでも雪を残したりすると直ぐに苦情としてはね返ってくる。

このところ、暖冬・小雪で関係者をはじめ一般社会からも除雪（克雪）に対する関心がすっかり低迷した。

最近の雪の問題は、地域対策の一環として取扱われリゾート法の事業とも関連して、利雪・親雪・遊雪などと雪国開発のキーワードとなっている。官庁や学会等のシンポジウムにおいても利雪・親雪が話題をさらっており、克雪関係者には淋しい思いがしてならない。

暖冬・小雪と言って除雪作業は不要になった訳でなくいつ雪が降っても交通確保に必要な体制で、その関係者は日夜の区別なく活躍しているのです。

日本中が紅白歌合戦に、お正月の初参りにと休日を楽しんでいるときも、除雪のお父さんは酒も飲めずに頑張っているのです。シンポジウムで近年の除雪体制は充実万全で、56・59豪雪では通行止めはなかったと御当局が中心に称賛され感謝されることがあっても、除雪のお父さん等は直接、間接に感謝されたことはない。

一方、暖冬小雪のための毎年除雪作業の請負精算額が減り赤字になることも多く、お父さん等の手当もきびしくなり除雪作業から離れていき、請負者は赤字対策と人手確保の対策に苦慮している現状である。

また、時代の流れは時短対策へと進み建設業界も他産業にならって時短が進められ、積算も週46時間となって実質的には毎週土、日曜日を休むように指導を受け、建設業界の3Kからの脱出とイメージアップをからめて取り組んではみたものの、人手不足と降雨や祭事等とのやりくりで四苦八苦しているのが現実である。

このような、社会的時短ムードの背景の中で除雪のお父さん等にも年末、年始に特別休暇を与えてやりたいが社会のために交通確保は避けられない。しかし、除雪のお父さん等は人並みにお正月ぐらいは休みたいと思っているに違いないのです。

この問題は、請負業者の責任で他の社員と同様に時短という社会ニーズに参加させたいが、特別手当でのお父さん等に納得して貰うほかに途はない。しかし、暖冬・小雪で赤字がでるようでは特別手当を出す財源がなく、実際には大変に困難なことなのです。

そのために、人手不足解消と時短の促進に深い関係にある課題として、除雪作業の省力化を図り人員にゆとりが出たところで交替制が可能になりそうである。

除雪車は通常時に運転手と助手との構成で組み込まれており、ここで、“ワンマンバス”にならってハンドルを左右に配置して、回送等の運転は右側で、除雪作業のときは路肩や雪堤の状況がよく確認できる左側で運転できるように運転台を改良し“ワンマン化”を図る。

同時に一般車輛等の接近や危険を検知するセンサーの配置と危険時の自動停止システムを登載する。

次に除雪車が工区界や中間の主要地点で前進のみで折り返しができる回転ヤードを整備し、ヤードは無散水消融雪施設の舗装とし助手の誘導手間を省く。

除雪工区の車庫においても、前後に出入口を設けてシャッター（扉）は運転台からリモコンで開閉の操作ができるように車庫の改造、整備を図る。

最後に、除雪のお父さん等の時短と雇用の安定及び労働環境の整備のために、契約の仕様と積算方式の改善が最重要で、このほか、気象予測（長期・短期）システムと道路状況把握システム（I.T.V.等）の確立、さらに工区内の寝室、食堂、事務室等の改善を図り、お父さん等が自づから進んでお正月出勤を希望するような克雪体制であって欲しい。それには、除雪業者だけの負担でなく社会全体で支える政策が肝要かと思われる。

## 追想 加藤三重次名誉会長(4)

中野俊次

### 建設省(続)

加藤さんにとって地方建設局勤務は中部が最初です。管内に出生地があり思い出の地です。

中部地方建設局道路部長当時の話題はドラム缶工法による国道1号の高上げ工事です。加藤さんは日本生産性本部主催の建設機械化視察団の幹事役として、昭和34年9月7日から11月24日までの予定で米、英、仏、オランダ、独、スイス、伊、オーストリー、及びデンマークの各国への出張の途につかれました。団長は内海会長(当時)です。ところが9月26日の伊勢湾台風(13号台風)により海岸堤防が決壊、名古屋、四日市間の陸上交通が途絶しました。このため加藤さんは10月6日急遽米国より帰国、国道の災害復旧工事の陣頭指揮をとられ、水没した国道1号蟹江-弥富間の交通確保のため、ドラム缶を盛土の土止め壁に利用した水中盛土高上げ工法を実施することになったのです。また加藤さんは橋梁の設計をコンサルタントへ発注することを始めております。安本当時から建設機械化運動とともに日本技術士会の育成に身心を打ち込んできた加藤さんであり技術士法、建設コンサルタント法が出来た頃であり丁度よい機会であったのでしょう。

四国地方建設局長として4ヶ月の短い期間でしたが、4県の意見を調整し吉野川総合開発計画を推進することができたとよく話しておられました。この頃の逸話として局長会議の席で当時の河野一郎建設大臣の訓示を皆が筆記しているのに、加藤さんだけが筆をとらず大臣の顔を見ていたので、大臣の逆鱗にふれたそうです。加藤さんは「人の話は聞けば忘れないので書いたことはない。どうして書かなければならない。」と自説を主張されたといわれています。

北陸地方建設局長として在任1ケ年ですが、この冬がいわゆる三八豪雪にあたります。昭和38年1月下旬から止むことのない降雪で、北陸地方平野部は大雪となり道路も鉄道も機能を停止しました。「雪国の人は冬は道路は使えぬものとの先入観がある。地建の職員も同じである。しかし今回は事情が違う。鉄道再開の目処が全然たためぬのだから、新潟の孤立化を防ぐ意味からも、また民心不安を除く意味からも、何とか新潟東京間の全面道路除雪を敢行するのが管理者の義務であり、責任である。」これは加藤さんの回顧録の一節として追想録に紹介されたものです。地建はもちろん全建設関係者の面目を掛けて

作業を行い、鉄道に先立って開通することができました。この豪雪を契機として除雪専用機械の開発が始められることになり、通年24時間道路交通確保の体制が整えられるようになります。

## 本協会

昭和38年7月建設省を退官され、本協会の専務理事に就任されます。そして53年5月副会長、54年5月会長、平成2年5月名誉会長になりました。経済安定本部、建設省在任中も運営幹事長（昭和24～30）、常務理事（昭和27～38）、普及・整備部会長（昭34）、中部支部副支部長（昭34～37）、北陸支部長（昭和37～38）を務めておられます。また専務理事の時建設機械化研究所長を昭和44年まで兼ねておられます。加藤さんの足跡は協会の歴史そのものでしょう。退官前後の河野旋風の頃建設省の機械関係も大荒れでした。これとの関係は判りませんが、この頃建設機械化運動の次の段階として建設機械の性能試験機関設置が要望されてきました。前述の昭和34年秋の日本生産性本部の建設機械化視察団の視察目的の一つにいわゆる「ネブラスカ・テスト」がありました。この視察により試験機関設置の機運は徐々に醸成されていました。昭和37年通産省より機械工業振興補助金交付の話があり、協会では設立準備委員会を設け実現に邁進しました。補助金に見合う寄附金を募集しています。場所の選定も終り昭和38年10月起工、翌39年10月ほぼ竣工しています。これが「建設機械化研究所」です。名称、内容とも当初案から変わっています。研究所設立の際の加藤さんの指導力もさることながら、設立2～3年後になり研究所運営の面から別法人の財団法人化の問題が起きたときの加藤さんの処置の見事さが私の記憶に強く残っています。

昭和40年代に入り運営幹事等を委嘱された私は加藤専務理事と接触する機会が増えました。加藤さんは実務は運営委員会が行うという協会設立当初からの基本方針を貫いておられ、あえて御自身から指示されることは殆んどありませんでした。内心は歯痒かったと思います。したがってややもすると活力に欠ける運営になりかけていたと今では反省しています。昭和44年秋ISO/TC127が設立され、本協会が審議団体に指定されたのは加藤専務理事と環建設機械課長の共同作業の賜物と思っています。昭和49年5月から2年間私は運営幹事長を務めましたが、第一次石油危機の不況の後の展示会の整理についての加藤さんの英断も忘れることができません。48年までは本部の他支部1～2ヶ所で展示会があり、出品者の負担も増加しておりました。結局49年は中止となり50年以降は本支部共催で年2回という形になり61年以降は年1回に、63年は中止されています。49年中止としたので50年から新機軸として展示会にシンポジウムを併設したり、施工のパネル展示を行うなどが加わっています。

環境、省エネルギー、自動化、安全、水中工事、地下工事、新材料など常に新しい課題を求めておられたようで会議の席ではなく巻頭言や日頃の会話の中で問題提起をされていたように思います。

加藤さんの主な兼職は次のとおりです。

日本工業標準調査会委員（土木部会）、建設省建設機械施工技術検定委員、建設省土木施工管理技術検定委員、建設省建設技術開発会議委員、本州四国連絡橋公団技術委員会委員、（特法）中央職業能力開発協会理事、（社）日本道路協会理事、（社）国際協設技術協会理事、（社）日本トンネル技術協会常務理事、（財）国土開発技術研究センター評議員、（任）日本プロジェクト産業協議会理事。 （次号へ続く）

## 平成3年度官公庁・建設業界で採用した新機種

## 建設業界(その1)

石川元次郎\*

平成3年度に新たに採用した新機種について、本協会の主だった建設会社72社に資料の提供を依頼し、その回答をもとに纏めた。ここで新機種とは、平成3年度中に各社が英知を競い、創意工夫され、各工種工法への開発に取組みそれぞれ効果を上げた機種を対象としたものである。この調査は毎年継続して行われており、その時々的情勢を反映して新機種新工法が登場し、採用された事がわかる。今回平成3年度に新機種を採用した回答は21社延べ64件で、特徴は、シールド・トンネル掘進機、関連機器、建築工事用荷役機械関連機器装置等が数多く見受けられる事である。その内容で各工種ごとに、(1)施工条件に合った新機種の開発(26件)、(2)総合的に生産性を高める各種管理システムの開発(24件)、(3)創意工夫された機械装置の改善開発(14件)、に各々取組んできた事が強く感じられた。

本文で紹介する多くの新機種、システムから業界の関係者が新しく考案し、メーカの協力を受けて実用化への努力をした一端を御理解頂き、今後の機械化の参考ともなれば幸いである。

本稿執筆に当り、資料を提供頂いた各社の担当者に厚く御礼申し上げるとともに、紙数の都合もあって不完全な記述もあると思われるが御許し願ひ、また資料の区分も適宜にした機種もあり、併せて御断りしておきます。

## 1. 掘削および積込機

## (1) 無人ホイールローダ(写真—1参照)

日本舗道ではアスファルト舗装合材製造プラントにおいて、量産型ホイールローダを用いた碎石・砂などの無人運搬・供給システムをコマツと共同で開発した。

従来、ストックヤードからホッパへの材料の供給はホイールローダを使用した有人運転で行っている。しかしながら、当作業は粉塵・騒音・振動の中で長時間にわたる単純・苦渋作業であり、人手不足への対応、作業環境の改善を目的に自動化・ロボット化が求められてきた。

このような状況の中で、我々はコストパフォーマンスを考慮し、プラントにおけるホイールローダの作業の75%を自動化することを目的としてシステムを構築した。

本システムは、ホッパ内の残量とストックヤードへの入荷状況を常時監視して作業種別などを指示する地上管制装置、各種のセンサ・アクチュエータとそれらの制御装置を車載したホイールローダ、作業エリア内に敷設された誘導線および安全設備等から構成されている。

本システムの特徴は以下のとおりである。

## ① 人が介在することなく、以下の4種類の定型作業

を連続して行う。

- ・ストックヤードの材料をホッパに投入する“材料供給作業”
  - ・ホッパのアーチング防止作業
  - ・ダンプトラックがストックヤードに入れた材料の“かき寄せ作業”
  - ・ストックヤードに残っている湿った材料を他のストックヤードに移す“横持作業”
- ② ホイールローダは自動・手動モードを切替えるこ



写真—1 無人ホイールローダ自動運転状況

表—1 無人ホイールローダ主要仕様

車 両	WA 150 (コマツ製)
自動運転速度	最高10 km/hr
有効積載容量	1.5 m <sup>3</sup>

\* ISHKAWA Motojiro

本協会建設業部会幹事長  
前田建設工業(株)機材部長



平成3年度建設業界で採用した新機種一覧表

分類	採用した新機種	会社名
1. 掘削および積込機	1) 無人ホイールローダ	日本鋪道(株)
2. 運搬機械	1) 急曲線用土砂運搬車 2) 車輛管理システム 3) 小断面シールドでのバッテリー機関車の誘導無線システム 4) バンカー線自動搬送システム	(株)鴻池組 西松建設(株) 前田建設工業(株) 前田建設工業(株)
3. クレーンその他荷役機械	1) KC-120型 クライミングクレーン 2) マイコン式クレーン作業範囲規制装置 3) BM 1200型 クローラクレーン 4) 山留鋼材ハンドリング装置	(株)大林組 (株)鴻池組 (株)大林組 清水建設(株)
4. 基礎工事用機械および関連機器	1) SENNTAN バイル掘削機(STN-1000) 2) オールケーシング掘削機 3) オープンケーソン支持圧入装置 4) 精度管理システム 5) 連続地中壁の高精度位置管理システム	(株)熊谷組 (株)鴻池組 (株)白石 成幸建設(株) 大成建設(株)
5. せん孔機械	1) ミニクローラドリル	三井建設(株)
6. シールド推進機およびトンネル掘進機	1) 二連円形断面泥土圧(DOT)シールド機 2) シールド地中接合用相対位置検知システム 3) セグメント自動搬送システム 4) シールド総合施工管理システム 5) 大深度垂直土砂搬送装置 6) シールド掘削機の姿勢制御システム 7) シールド排土量計測管理システム 8) シールド機自動方向制御システム 9) シールド工事泥土処理システム 10) フルオートバイブレイヤ 11) シールド自動測量システム 12) 離地盤対応小口径管推進工法	(株)大林組 鹿島建設(株) 鹿島建設(株) 鹿島建設(株) 鹿島建設(株) (株)熊谷組 (株)鴻池組 (株)鴻池組 佐藤工業(株) 清水建設(株) 住友建設(株) 飛鳥建設(株) 三井建設(株)
(1) シールド推進機		
(2) トンネル掘進機	1) ミニベンチ工法用大型自由断面掘削機+多機能型作業構台 2) 小断面ロータリ吹付機 3) 吹付コンクリート・トータル管理システム(トンネル グラフ) 4) ウイングビットおよびウイングホールプラスチック工法	清水建設(株) (株)大林組 東亜建設工業(株) 西松建設(株)
7. コンクリート機械	1) 地下タンク側壁コンクリート自動打設システム	清水建設(株)
8. 路盤用機械および舗装機械	1) アスファルト合材保温運搬車 2) スリップフォーム施工機械コマンダーⅡ 3) スリップフォーム工法施工機械 4) セメントコンクリート薄層オーバーレイ施工機械 5) レーザースクリード 6) 防塵型土質安定材製造装置	大成ロテック(株) 大成ロテック(株) 大成ロテック(株) 日本道路(株) 日本鋪道(株) 日本鋪道(株)
9. 建築工事用荷役機械および建設工事用機器	1) 鉄筋自動配列装置 2) 鉄筋メッシュユニット自動組立システム 3) 天井ボード張機 4) 資材自動搬送システム 5) ALC板取付装置 6) 工用エレベータ 7) 建設用リフト 8) 旋回制御つり具“ノンクル” 9) 高所作業用足場 10) 資材新揚重システム 11) つり荷姿勢制御システム 12) 建築鉄骨部材の組立(地組)用精密位置決めシステム 13) PC梁運搬・取付装置 14) 工用ロングエレベータ(HCE-2200 L) 15) 全天候型仮設テント	鹿島建設(株) 清水建設(株) (株)熊谷組 清水建設(株) 清水建設(株) 清水建設(株) 清水建設(株) 清水建設(株) 清水建設(株) 大成建設(株) 大成建設(株) 大成建設(株) 大成建設(株) (株)竹中工務店 西松建設(株)
10. 脱水处理機械	1) 土砂改良システム(DEI-KONN SYSTEM)	東洋建設(株)
11. 主作業船および作業船付属品	1) 軟泥の高濃度液深工法-SWAN 21工法 2) 超高濃度軟泥圧送船“TOTRA” 3) 斜杭打設管理システム 4) U型水上コンベヤ	五洋建設(株) 東亜建設工業(株) 東洋建設(株) 東洋建設(株)
12. その他	1) グリーンカットロボ TMCC ROBO 2) レイタンスクリーナ“さうぞう” 3) 地中探査システム 4) 前田式ダム用自動型枠	大成建設(株) 西松建設(株) 飛鳥建設(株) 前田建設工業(株)

とにより、従来どおりの使用ができる。

③ 既設のプラントに導入することができる。

④ ホイールローダの作業エリアを安全柵で囲い、無人化することで安全を確保する。

⑤ 自動運転中、ダンプトラックによる材料の入荷を行うことができる。

## 2. 運搬機械

### (1) 急曲線用土砂運搬車 (写真-2, 図-1 参照)

鴻池組では、半径10mの急曲線を走行できる土砂運搬車(6m<sup>3</sup>)を大阪車輛と共同開発し、泉大津シールド工事(大阪府泉大津市)で使用して良好な結果を得ている。

本機は、急曲線走行時の横転作用力を低減し、横転、脱輪等の問題点を解決した新型の土砂運搬車である。

本機の主な特長は次のとおりである。

① 従来の連結方式(ウイilsonカブラ)では、首振り角度が±14°であった。これと比較して±20°と非常に大きい急曲線部を無理せず走行可能である。

② 新連結装置は、2本のバーと連結ピンで構成している。本装置は、水平方向のみならず垂直方向にも自由

度を有するユニバーサル方式を採用しているため、軌道に多少の不陸が生じて無理な力が作用せず安全である。

③ 急曲線部の軌道は運搬車の車輪摩擦を減少するため最適なスラック(車輪とレールのすきま)を確保している。

④ 運搬土砂を、确实、迅速に排土するため、エアバック方式(エア動力でゴム袋を膨張させて排土する方式)を採用している。

### (2) 車輛管理システム「ミスターマンボー」(写真-3, 図-3 参照)

西松建設では共和電業、マイクロダイナミックスと共同で磁気カードとパソコンを利用してダンプカーなど重機の運行記録を自動的に収集・管理できる車両管理システム「ミスターマンボー」を開発し、東関道市原(出)、常滑土水(作)に導入した。

本システムはあらかじめ磁気カードに番号をつけ、光ケーブルでパソコンの端末と結び、パソコンにはカード番号、氏名、業者名、車番、捨場などのデータを入力しておく。



写真-2 急曲線用土砂運搬車使用状況 (泉大津シールド工事)

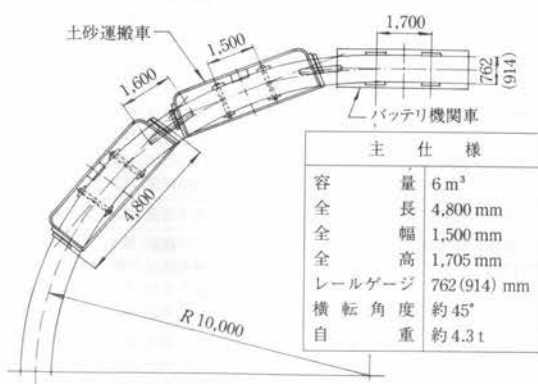


図-1 急曲線通過概要図



写真-3 車輛管理システム (運行状況)

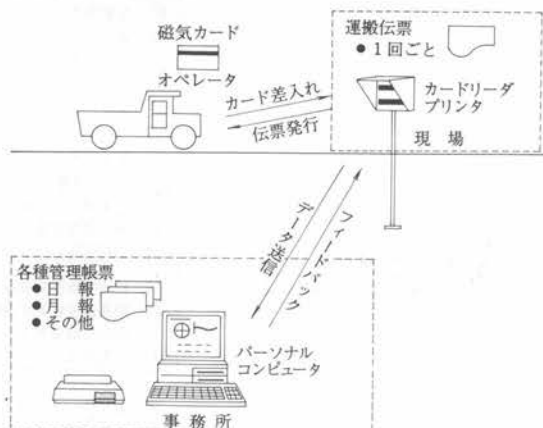


図-2 システム構成図

運転手は現場の出入口に設置された伝票発行器に磁気カードを差し込むと、受領伝票が自動的に出てくると同時にダンプカーの情報が事務所のパソコンに伝送され、リアルタイムに運転日報、車両別日報、月報などが作成できる。

本システムにより作成可能な帳票は次のとおりである。

- ① データベース表
- ② 車両別日報
- ③ 会社別日報
- ④ 場所別日報
- ⑤ 種類別日報
- ⑥ 運転日報集計表
- ⑦ 車両別の運転月報

である。

システムの導入効果としては、以下の点があげられる。

#### ① 管理業務の合理化、省力化

マンボー取りによる伝票の発券、収集、事務所における職員による集計作業はすべて伝票発券機、パソコンにより自動的に行われるため、業務の合理化、省力化へとつながった。

#### ② 帳票の信頼性の向上

従来の人間の手を介した検取伝票の発行や集計、日報の作成などの結果生じる記入ミス、記憶間違いなどの人為的ミスがなくなりデータの信頼性が向上した。

#### ③ 施工管理面での効果

当日のダンプの配車状況、運行状況がリアルタイムに把握でき、タイムリーな対策が可能となり、土工事の遅れによる他作業への影響も未然に防止することが可能となるなど施工管理面でも効果が生じている。

本システムは産業廃棄物などの運搬の際のマニフェストシステムとして最適であり、短期間の使用の際は、アクティオによりリースが可能である。

### (3) 小断面シールドでのバッテリー機関車の誘導無線システム(写真-4、表-1参照)

本システムは、小断面シールド工事でのバッテリー機関車の安全運転を図るために、トモエ電機工業と協力して、リモコン運転、誘導無線運転を主とする一貫した無乗車運転走行システムを開発、採用した。

本機械の構造、性能上の特徴は次のとおりである。

- ① 機関車は、2.7t蓄電池機関車(TBL-255 KL-TRC)を改造してある。
- ② 運転方式は、手動運転、無線運転(リモコン運転)、自動運転(誘導無線運転)の3方式切替えである。
- ③ 基本的な使用方法は、立坑から30m、切羽から30mをリモコン運転とし、その間は誘導無線を使い立坑内操作盤により運転する。手動運転は、非常・異常時



写真-4 誘導無線移動局搭載バッテリー機関車

表-1 バッテリー機関車仕様諸元

定格牽引力	255 kgf
定格速度	約 5 km/hr
総重量	約 2,700 kg
全長	2,670 mm
全幅	730 mm
全高	940 mm
固定軸距離	700 mm
軌間	508・610 mm
車輪径	φ360 mm
蓄電池容量	301 Ah/5 H
電動機出力	4 kW
制御方法	トランジスタチョップ制御

以外は使わない。

④ 蓄電池機関車の坑内無乗車運転中は、切羽作業員以外は完全に入坑を禁止し、立坑側より坑内に人の進入があった場合には誘導無線運転を非常停止する。

⑤ 蓄電池機関車の走行中の位置、異常停止、停止信号、リモコン・誘導無線切替信号を誘導無線を通じて坑内操作盤パネルに表示する。

⑥ 通信方式は、誘導無線による双方向信号通信方式である。また、緊急連絡用の送話機を装備している。ただし、送話機使用時は、信号通信はできない。

⑦ 制御方法は、プログラマブル・コントローラによる制御である。

### (4) バンカー線自動搬送システム(写真-5、写真-6、図-3、表-2参照)

近年、熟練工、作業員不足の解消への対応策とし、当社も佐藤工業と共同で省人化、無人化への取組を実施し、ここに一例を紹介する。

コンクリートダムでのコンクリートの打設は、走行式ジブクレーン2基、タワークレーン1基を使用して打設し、コンクリート運搬は運搬台車とバケットを使用する。

コンクリート運搬の受渡しを自動(無人)で行うシステムです。

概要としてはコンクリート運搬台車は軌道上(バンカー線)を走行し、バケットをキャッチし、コンクリー

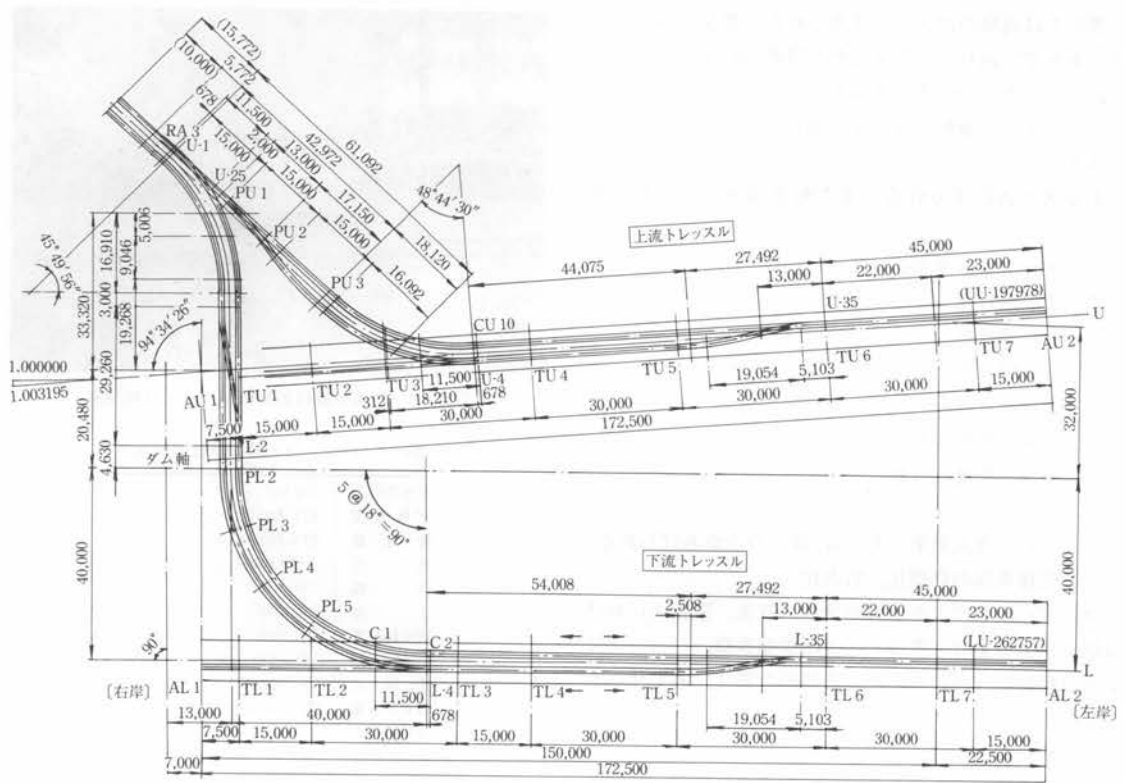


図-3 バンカー線の状態図

表-2 バンカー線自動搬送システム仕様

台車仕様		構成機器仕様	
ベッセル積載容量	4.5 m <sup>3</sup>	台車制御	コンピュータ無人制御
ベッセル積載重量	11.0 t	走行駆動形式	交流 V <sup>2</sup> コントローラ
台車最大積載重量	12.0 t	走行動力	3 相 440 V/60 Hz 55 kW 4 p
車両本体重量 (乾燥)	25.5 t	走行加減速時間	加速 15 s/130 m 減速 12 s/200 m
車両最大積載時重量	37.5 t	走行制御形式	回生制動, 電磁ブレーキ
走行速度 (積載時)	130 m/min	電磁ブレーキ	制動トルクエア 53 kg-m 440 V
(空車時)	200 m/min	リフト, ダンプ油圧動力	4 相 440 V/60 Hz 45 kV 4 p
最高走行速度 (空車時)	250 m/min	油圧設定圧力	200 kg/cm <sup>2</sup>
リフト, ダンプ量	リフト 1,000 mm ダンプ 60°	最大吐出量	120 l/min (可変)
軌道形式	複線ループ形式	ダンブシリンダ	φ200-140-740 st
軌道ゲージ	1,067 mm	リフトシリンダ	φ230-969 st 3 段テレスコ
最小軌道半径	40 m	駆動電源 (発電機)	165 kVA 440 V 60 Hz
使用レール	30 kg	エンジン馬力	183 PS
許容輪圧	8,800 kg	使用燃料	軽油
		燃料消費量	33 l/hr
		燃料タンク容量	290 l

トの受渡しを無人で行う。また、その際、効率アップのために2台の運搬台車を使用し、バンカー線で衝突を防ぐように、バンカー線を複線（ループ式）にし上流側を、往路、下流側を復路として運転する。ジブクレーンでコンクリートバケットを運搬台車の軌道上にセットし、受渡しをする。受渡しの終えた運搬台車は下流側軌道上を走行し、パッチャプラントまで移動する。その間もう一台の運搬台車はコンクリートを搭載し、所定の位置まで移動しておく一連の動作をシステム化した。

### 3. クレーン・その他荷役機械

#### (1) KC-120型クライミングクレーン (写真-7, 表-3参照)

大林組では、松戸市馬橋駅前ビル新築工事で北井製作所の新型クライミングクレーン (120 t・m) を採用した。このクレーンは安全性、居住性についても改良がされており、従来の制御方式より進んだ方式を採用している。



写真—5 コンクリート運搬車全景



写真—6 コンクリート運搬2台工場試験

起伏、巻上、巻下、旋回はすべてインバータ制御を採用し、起動、停止、合せ物が安全に行うことが出来、ゆれも少なく、スムーズな運転が可能である。また、水平引込機構にはマイクロコンピュータにより±200 mmの精度の高いものになっている。なお、水平引込運転時ワンタッチで手動運転に切替える割込運転機能付である。



写真—7 KC-120型クライミングクレーン

表—3 KC-120型クライミングクレーン仕様

		仕様 (ブーム長 27 m 時)				(ブーム長 32.85 m 時)		
定 格	荷 重	10 t	10 t~4 t			10 t	10 t~2.7 t	
作 業	半 径	2.2~12 m	12~25 m			2.2~9 m	9~30 m	
揚	程	200 m						
巻上ウインチ	つり 上 速 度	2.5~15 m/min	18 m/min	30 m/min	40 m/min			
	定 格 荷 重	10 t	7.5 t	4.3 t	1.8 t			
	ロープ径および掛数	電磁ブレーキ、インバータ制御 (8.3~133 Hz)						
	電 動 機	39 kW (8 P, 40 % ED) (2ドラム)						
	出 力	13~87° まで 120 s (水平方向平均最高速度)						
起伏ウインチ	ロープ径×掛数	φ16×8本掛						
	電 動 機	電磁ブレーキ、インバータ制御						
	出 力	25 kW (4 P, 25 % ED)						
旋 回	速 度	0.1~0.48 rpm (3速度)						
電 動	機	サイクロ減速機付モータ (インバータ制御)						
	出 力	5.5 kW (4 P)						
クライミング	速 度	70 cm/min						
	駆 動	シリンダ1本方式						
	出 力	5.5 kW 使用圧 170 kg/cm <sup>2</sup>						
安 全	装 置	過巻上防止器、モーメントリミット 起伏非常用リミット (計3個) 過巻非常用 (計2個)、旋回制限						
操 作	方 法	レバー式 (運転室、主幹操作)						
使 用	電 力	200/220 V (50/60 Hz)、使用電力 70 kW						
最 小	分 割 重 量	3.5 t						

用途によっては走行台車に搭載して移動式クレーンとして使用可能である。

## (2) マイコン式クレーン作業範囲規制装置 (写真—8, 表—4 参照)

鴻池組では、市街地での建築工事における定置式ジブクレーンの作業範囲規制の要望増加に応えるため、東菱機械産業製のマイコン式二次元クレーン作業範囲規制装置を採用、ビガーボリス南森町建設工事(大阪市)他で使用し、良好な結果を得、安全作業に貢献している。

この装置は規制域設定が容易で、位置検出精度が高くまた、スピードファクタ機能が内蔵され作業スペースのロスが少ない等、従来方式で問題とされた点が改善されている。

本装置の特長は以下のとおりである。

① クレーンの接近速度に応じた警戒距離をマイコンで瞬時に計算するため、低速では規制境界への接近作業が可能となり作業スペースのロスが少ない。

② タッチパネルにより対話式で簡単にデータの入力ができる。

③ 規制域入力はフック移動によるティーチング、タッチパネルからの数値入力いずれの方式でも可能である。



写真—8 本体制御盤

表—4 マイコン式クレーン作業範囲規制装置仕様

制御方式	・マイクロコンピュータ制御
規制域入力方式	・クレーンフックによるダイレクト教示(2点直線補間) ・タッチパネルによるパルス値キーイン入力
位置設定数	・57344 ポイント
規制領域	・旋回、起伏方向の2次元 ・曲線は直線近以
規制制御	・旋回速度対応
角度センサ	・旋回 ロータリエンコーダ ・起伏 ポテンシヨメータ
位置検出精度	・旋回 360度/1,024分割 ・起伏 90度/56分割
入力	・ノッチ信号 右旋回入、左旋回入起入、伏入
出力	・警報信号 ・停止信号(右旋回、左旋回、伏)
設置場所	・クレーン旋回手摺 ・運転室付の場合は、タッチキー付きディスプレイを運転室内に設置
使用電源	・200/220 V 50/60 Hz

④ 複雑な形状の規制域や、複数の規制域の設定も可能である。

⑤ 小型から大型までのクレーンに、また、運転室付き、なしの両タイプのクレーンに取付けが可能である。

⑥ 旋回角検出にはアブソリュート型エンコーダ、起伏角検出には温度補正型ポテンシヨメータを使用し、作業半径20m地点で旋回方向約13cm、起伏方向約10cmの検出精度を有する。

## (3) BM 1200 型クローラクレーン (写真—9, 表—5 参照)

大林組では、東京都墨田区でのリバーサイド隅田プロジェクト現場で地中連続壁工事の Kelly 掘削機のベースマシンとして Kobelco, BM 1200 型クローラクレーンを採用した。

このクレーンは、地中連続壁工法の掘削機のベースマシンとして開発され、そのコンセプトは、高度な速度制御、力強いウインチ力、楽で容易な操作性、すぐれた安全性となっている。

本機の特長は以下のとおりである。

① 超低定速自動制御装置などメカトロ技術を駆使し、1時間当たり20cmという超低速を実現、同時に掘削装置を地盤の状態に合せ一定速度で降下させることができる。

② 地盤が固く、掘削機の歯先にかかる荷重が所定の値を超えた場合、歯先荷重制限機能が働き、値以下に修正し、適切な掘削作業が行える。

③ 超大型機並みの油圧ウインチを搭載し、最大ライ



写真—9 BM 1200 型クローラクレーン

表—5 BM 1200 型クローラクレーン仕様

最大つり上荷重	100 t×5.5 m
エンジン型式	三菱 8 DC 9 TC
定格出力	405 PS/2200 rpm
作業時重量	約 115 t (18.19 m ブーム)
平均接地圧(無負荷)	0.75 kg/cm <sup>2</sup>
主・補巻上・巻下ロープ速度	100/50, 54/27 m/min
旋回速度	2.5 rpm
走行速度(高/低)	1.6/0.8 km/hr



ンプル32t(1層目)を確保,大型掘削機の装着を可能にしている。

④ 大型ブレーキ,大型放熱フィンの採用により,長時間の連続掘削も可能になっている。

⑤ 掘削機の位置決めが容易に行えるよう,巻上・旋回・走行のインテグレーション操作性を確保している。

⑥ 旋回フラッシュャ,乗降遮断装置など各種安全装置を標準装備している。

(4) 山留鋼材ハンドリング装置(写真—10,図—4,表—6 参照)

清水建設と小松製作所では,重量山留鋼材を把み,所定の場所まで運搬・配置するハンドリング装置を開発実用化して,首都高速交通管団後楽園一工区の地下鉄駅部工事に導入,その有用性を確認した。

本装置の特徴をまとめると以下ようになる。

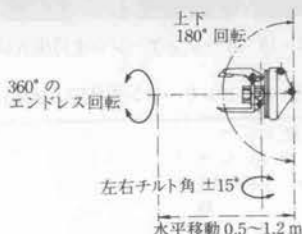
① 地下鉄工事現場など,鋼材等の搬入位置が限定されたり,クレーン作業が行いにくい狭くて低い作業空間でも,長尺な重量物を効率良く安全にハンドリングできる。しかも水平・垂直・斜めなどの方向を問わず,自在に設置できる。

② 切梁・腹起こしなどの運搬・設置で,クレーンによる不安定なつり作業がなくなることや,パワーショベルの運転速度の1/10という微速度運転ができるので,安全性が大幅に向上する。

③ パワーショベル同様,アーム・把持部の操作は2本のレバーだけで行えるので,1~2日の訓練だけで容易に操作方法をマスターできる。



写真—10 山留鋼材ハンドリング装置



図—4 把持部の動き

表—6 主要諸元・性能

項目	諸元・性能
重量	9.3 t
寸法	L 4.8 m×H 2.6 m×W 2.5 m
走行速度	5.0/3.7/km/hr
走行時全高	min 2.9 m
走行時専有幅	min 3.9 m
作業半径	min 4.4 m
水平部材取付高さ	-0.5~4.0 m
ハンドリング能力	max 2 t
把持部動作	エンドレス 360 回転 上下回転角 180° 左右チルト角 ±15° 水平(前後)移動 0.5~1.2 m
安全装置	アウトリガ アーム自然降下防止機構 鋼材落下防止装置 過負荷警報装置 微速度運転機構

④ 操作レバーを切替えると,鋼材を把持した状態のまま手で押して動かすこともでき,鋼材の微妙な位置合せを行う場合には,機械作業と手作業を組み合わせることも可能となる。

4. 基礎工事に用機械および関連機器

(1) SENTAN バイル貫入機(STN-1000)(写真—11,表—7 参照)

鉄道総合技術研究所, 態谷組, 三井建設の3社では,場所打杭工法のうちのオールケーシング工法において,掘削終了後,掘削底に設置したコンクリートリングを貫入し,支持力の増大を図る,「SENTAN バイル工法」を開発した。

本機は前記リングを,分割したリングごとに 200 t/m<sup>2</sup>以上の荷重で押込み,緩んだ先端地盤を改善する装置で,



写真—11 リング貫入機

表-7 SENTAN パイル貫入機主要仕様

自重	約 5.5 t
全長	4,012 mm
直径	841 mm
貫入能力	約 100 t
電源容量	6.0 kW
適用深度(標準)	40 m

杭径 1 m に対応するものである。平成 4 年初旬には、横浜交通局の高架橋工事および JR 北海道の帯広高架橋工事において、SENTAN パイル工法が採用され、本機の信頼性の高さが確認された。

本機の主要部分は、油圧ユニット・油圧制御部、グリップ部、貫入ジャッキ部の三つより構成されており、概略次のとおりである。

① 油圧ユニット・油圧制御部は、電動機、油圧ポンプ、電磁弁類からなる。

② グリップ部は、6 分割のシューとジャッキで構成され、油圧によって拡大し、ケーシングチューブの内壁に圧着して貫入反力をケーシングに伝える。なお、ケーシングは掘削機の自重およびウエイトで浮上りを防止する。

③ 貫入ジャッキ部は、第一リング部でジャッキ 1 本、第二、第三リング部でそれぞれジャッキ 3 本が配置され、リングがスムーズに貫入される構造になっている。

貫入作業は、すべて地上からの遠隔操作であり、ノート型パソコンを用い、この画面上に示される操作手順と貫入状況を目視しながら対話形式で行うことができ、貫入記録は保存されるようになっている。

## (2) オールケーシング掘削機 (写真-12、表-8 参照)

鴻池組では、場所打杭施工用(ベノト工法)機械にニュータイプのオールケーシング掘削機(三菱重工業製 MAC 2000 型)を採用し、首都高速道路戸田・浦和線工事で良好の結果を得ている。

本機は、従来の掘削機(三菱重工業製 MT 200 型)と



写真-12 オールケーシング掘削機稼働状況

表-8 オールケーシング掘削機 MAC 2000 主要仕様

掘削口径	最大φ2.0 m
振動トルク	最大 180 tf・m
引抜力	最大 130 tf
揺動角度	12°, 25° (2段階)
主ウインチ型式	単胴油圧制御
主ウインチ巻上力	6 ft
主ウインチ巻上速度	85 m/min (5 ft につき)
エンジン定格出力	220 PS (2台)/1600 rpm
全長×全幅×全高	11,700×3,490×16,170 mm (作業時)
重量	63 t

比べ、能力のアップ、オペレータの操作性・居住性、騒音の低減等を目指しており、主な特長は次のとおりである。

① 巻上能力 6 tf の油圧ウインチを採用し、1 本レバーによりハンマグラブの操作ができる。

② 揺動トルク、引抜力は MT 200 型より約 13 %、揺動角度は 25 度に能力アップしているため掘削性が良い。

③ 運転は、ヘッドガード、エアコンを装備した広視界の快適なキャブ内で、すべての操作が行える。

④ エンジンボンネットの改良により低騒音を達成している(基準値 73 dB)。

⑤ 重心位置が本体の中心部にあるため、施工・走行時の安定性が良い。

## (3) オープンケーソン支持圧入装置 (写真-13、表-9 参照)

白石では、オープンケーソンを精度良く、能率的に沈設する、支持圧入装置を開発した。

本装置は、載荷により沈設を行う圧入、自沈による速

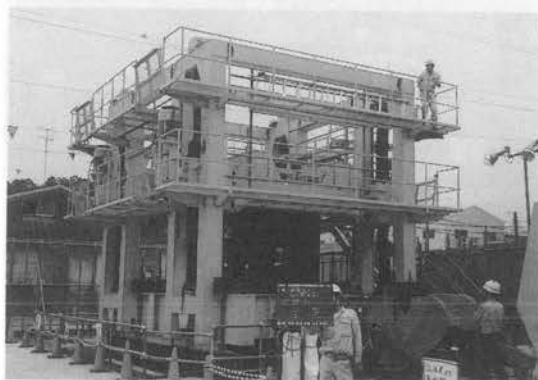


写真-13 オープンケーソン支持圧入装置

表-9 オープンケーソン支持圧入装置仕様

適用ケーソン	φ2.5 m ~ φ4.0 m
支持圧入力	400 t
ジャッキ昇降速度	50,150 mm/min
揚程	3.0 m
電動機	7.5 kW × 4 P / 12 P × 4 台
重量	52 t

度をコントロールしながら沈設する支持および保持の三つの機能を備えている。

従来、同種の装置では、支持圧入機構に油圧ジャッキを使用していたため

- ① 機高が高いため、市街地施工への適用難
- ② 盛替作業によるサイクルタイムの増加
- ③ ケーソンを水平に沈設するために高度な油圧回路が要求され、装置のコストが高くなる

などの問題があった。

本装置では、支持圧入機構に、電動機で駆動するネジ式ジャッキを採用し、機高の低減、盛替作業の排除による作業時間の短縮、制御装置の簡易化などを図り、上記の問題を解決した。

本装置の主な特長は以下のとおりである。

- ① ジャッキの自己保持機能により、急激沈下を確実に防止できる。
- ② 荷重、ケーソンの傾斜などの情報を操作盤上に表示しているため、これを見ながら、高精度の沈設管理ができる。
- ③ 沈設終了時には、ケーソン上部に接続した、円環状の桁を取外すだけで、構築作業に移行できる。

(4) 精度管理システム (写真—14、写真—15、図—5、表—10 参照)

成幸工業では、柱列式中連続壁を造成する際に、挿入式傾斜計を複数の削孔混練軸中に挿入して壁体の造成精度を把握する方法において、計測作業の大部分を自動化すると同時に2個所の計測を一動作で行えるシステムを開発した。

従来の挿入式傾斜計による計測はすべて手作業であったため、常時4人の作業員が必要であり、また一動作で一個所の計測しか行えなかった。

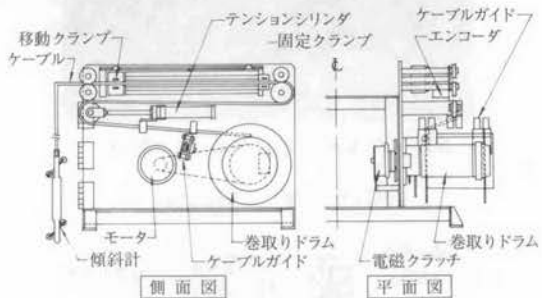
本システムは、エアークランプ、モータ、ドラム等を各2基ずつ設けた傾斜計測装置とパソコンをオンラインさせ、エアークランプのストロークとセンサにより引上



写真—14 計測装置



写真—15 計測状況



図—5 概念図

表—10 精度管理システム主要仕様

電 源	AC 100 V, 50/60 Hz
エアー源	6 kg/cm <sup>2</sup>
計測速度	8 m/min
計測深度	最大 70 m
巻上荷重	最大 15 kg
外觀寸法	幅 1,200×長さ 1,000×高さ 620 mm
重 量	約 200 kg

げピッチを一定に保持しながら計測し、計測終了後ただちにデータ処理を行える。

本システムは、応用計測工業の協力を得て開発し、日立造船有明工事(熊本県)、中島地下ダム止水壁試験工事(愛媛県)等に使用し、良好な結果を得ている。

本機の主な特長は以下のとおりである。

- ① 計測作業の大部分が自動化されたため、作業員が1人でも計測できる。
- ② 上記理由および2個所同時の計測が可能のため、計測時間の短縮が図れる。
- ③ 計測装置とパソコンが常時連結されており、計測終了後データ処理を行えるため、削孔混練軸の変位状況が敏速に把握できる。
- ④ 本システムはワゴン車に搭載されているため、広域な現場でも移動・運搬がスムーズに行える。

(5) 連続地中壁の高精度位置管理システム (写真—16、図—6 参照)

大成建設は、掘削深さに関係なく、わずか50 mm以

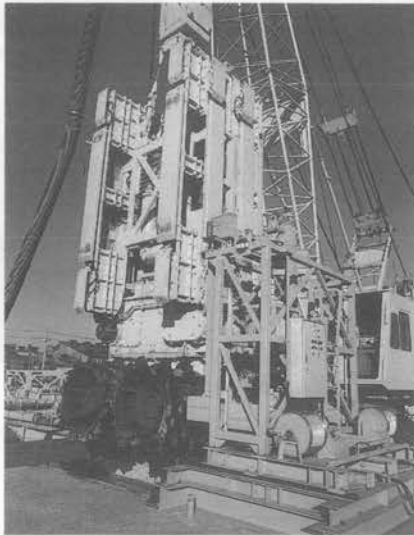


写真-16 精度管理台とEM-320 T掘削機

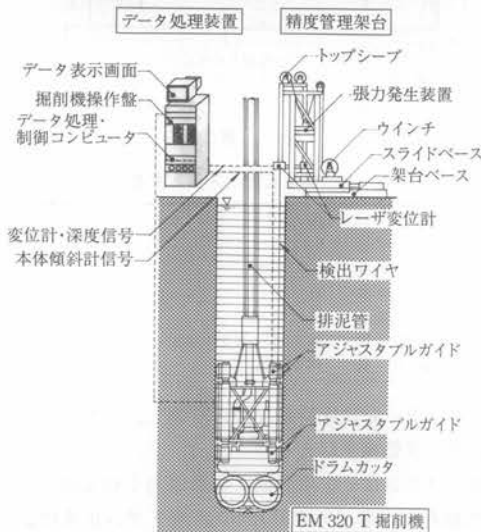


図-6 高精度位置管理システム概要

内に掘削精度を制御できる画期的な「連続地中壁の高精度位置管理システム」を開発し、東京湾横断道路川崎人工島東工区(壁厚2.88m、深度119m)、江東ポンプ所(壁厚2.6m、深度104m)等の連続地中壁工事に採用し、非常に良好な結果を得て、順調に稼働している。本システムの原理は次のとおりである。

高精度位置管理システムは、掘削機に位置検出用ワイヤを取付け、地上部の精度管理架台のトップシーブを介して掘削機の下降に同調させ、一定張力を保った状態で順次検出ワイヤを送出し、精度管理架台に設置したレーザ変位計により、掘削機の水平変位に伴い発生する検出ワイヤの移動量をミクロン単位で測定することにより、掘削機の絶対位置、ねじれ、傾き等を高精度に検出し、

リアルタイムに運転室のモニター画面に表示する。

本システムの特長は次のとおりである。

- ① 掘削機の絶対位置を、リアルタイムに検出、表示することができる。
- ② オペレータは、モニター画面により速やかに掘削機の姿勢を制御できる。
- ③ 掘削機の位置検出は、全自動で行われる。
- ④ 掘削溝の出来形がモニター画面に表示されるので、掘削途中で超音波による溝壁測定を行う必要がない。
- ⑤ 掘削深度200mまで測定可能
- ⑥ 測定装置は軽量、小型なので、運搬・移動が容易である。

## 5. せん孔機械

(1) ミニクローラドリル(写真-17、表-11参照)

三井建設では、無発破による立坑岩盤掘削のせん孔作業用ミニクローラドリルを、東洋マシナリーの協力を得て開発し、栃木県大谷川上流左岸崩落防護工事に導入して良好な成果をあげている。

本機は、ミニ油圧ショベルのブーム先端に、ガイドセルと穿孔機を取付けた構造である。

用途は、立坑掘削時における割岩(手持式油圧割岩機を使用)の前作業の穿孔に使用するものである。トンネル発破用の穿孔と比較すると、狭隘な場所で、直進精度の高い孔を数多く形成する必要があり、これを考慮して小型軽量化を図った。

本機的主要な特長は、次のとおりである。

- ① 岩盤の目に沿って割岩できるように、任意の位置、



写真-17 ミニクローラドリル

表-11 ミニクローラドリル仕様

ベースマシン		ドリフター	
型式	0.02 m <sup>3</sup>	型式	LD-90
本体重量	740 kg	シリンダ径	φ90 mm
穿孔部重量	139 kg	フィード長	1,000 mm
モータ出力	7.5 kW, 200 V	シャンクサイズ	22 H×108 mm
パワー方式	油圧式		

任意の方向で穿孔が可能。

- ② 立坑掘削断面  $\phi 4.1\text{ m}$  での施工が可能。
- ③ ベースマシンをショートアームにして、作業半径の縮小および安定度を増大し、大型のドリフタ (90 kg 級) を取付け、穿孔能力が大である。
- ④ 電動油圧式により、遠隔半自動運転が可能。

## 6. シールド推進機およびトンネル掘進機

### (A) シールド推進機

#### (1) 一連円形断面泥土圧 (DOT) シールド機 (写真—18, 表—12 参照)

大林組では、大林、大成、大豊建設工事共同企業体で広島新交通システムのうち建設省中国地方建設局直轄で事業を進めている地下部 (県庁前～城北駅間) のシールド区間に世界初の二連円形断面泥土圧 (DOT) シールド機を採用し、順調な施工を行っている。

本シールド機は従来の円形断面と異なり、円形を二つ並列に連結した不要断面が少ない経済的な断面形状をし、さらに急カーブ部 ( $R 135\text{ m}$ ) の施工に対処するため、二連形では初めて中折れ機構を採用した。

本機の特長は次のとおりである。

- ① カッタ同期回転制御：同一平面の全断面を掘削するため左右のカッタをインバータ制御による同期回転制御により歯車のように噛ませて回転させている。



写真—18 二連円形断面泥土圧 (DOT) シールド機

表—12 シールド機主要仕様

シールド機主要仕様		カッタディスク要目	
外 径	$\phi 6.09\text{ m} \times 2$ 基	型 式	全断面同一平面掘削 正逆回転方式
横 幅	10.69 m	駆動方式	電動駆動方式
長	6.22 m	回転制御	インバータ制御による 同期回転制御
総 推 力	6,400 tf	トルク	常用 304 tf·m 最大 456 tf·m
切羽面横当り 推 力	118 t/m <sup>2</sup>	回 転 数	0~1.0 rpm
シールド ジャッキ	200 t×12 本	カッタ	30 kW×4 P×440 V
中 折 れ 角 度	左右 1.5° 上下 0.5°	駆動装置	22 台

- ② 急カーブ施工対策：二連形としては初めて中折れ式を採用し、カーブ施工性能を向上させている。

③ 姿勢制御：シールドジャッキの偏心推進分力による強制回転力を利用したローリング修正装置を装備している。またピッチング制御の補助として、上下にも中折れ可能としている。さらにセグメントとテールの位置関係を常時監視できるテールクリアランス計測装置を装備している。

④ セグメント組立：特殊セグメント組立のために特殊型片アーム式エレクタを採用し、補助装置としてセグメント押上装置を装備している。

⑤ 地盤沈下対策：軟弱地盤で低土被りであるため切羽管理のためにカッタチャンパ内に 5 個、フード天端に 3 個の土圧計を配置している。また同時裏込注入装置を装備し、後方の地盤沈下を防止している。

#### (2) シールド機地中接合用相対位置検知システム (写真—19, 表—13, 表—14, 表—15 参照)

鹿島と東京電力では、2 台のシールド機の地中接合時、地上からのチェックボーリングが不可能な場合に、片方のシールド機から非破壊かつ高精度で相対位置を確認できるシステムを開発し、東京電力富津～袖ヶ浦ガス導管新設工事 (シールド機径 4 m) に採用し、良好な結果を得ることができた。

本システムは大別すると以下により構成されている。

- ① センサを送出するための水平孔を設ける水平ボーリングマシン
- ② シールド機のカッタスリットを検出するための磁気



写真—19 シールド機地中接合用相対位置検知システム

表—13 水平ボーリングマシン仕様

ビット外径	294 mm
外管外径	284 mm
内管外径	152 mm
トルク	900 kgf·m
回 転 数	0~20 rpm
耐 水 圧	3 kg/cm <sup>2</sup>
推 進 距 離	50 m
掘 進 精 度	±20 mm

表—14 磁気センサ仕様

磁気センサ	測定範囲	0~100 mm (max 120 mm)
	直線性	±1 %/F·S
	被測定体材質	磁性体または非磁性体
	動作温度	-55°~104 °C
	耐水圧力	5 kg/cm <sup>2</sup>
	外形寸法	158 $\phi$ × 300



表—15 RI センサ仕様

線源	Co 60 $\gamma$ 線密封線源, 3.33 MBq, $\phi$ 2 mm, $l=10$ mm
線源容器	$\phi$ 60mm, $\phi$ 90 mm, $\phi$ 134 mm, 鉛製容器, $l=100$ mm
検出器	5°Mal シンチレーション検出器
測定器	東芝製 E 560 マルチチャンネルアナライザ
計算機	NEC デスクトップ計算機

## センサ

③ 相手の位置を正確に計測するための RI (ラジオアイソトープ) センサ

④ それぞれの機器類をアシストするためのコンピュータ

また, 主な特徴として以下のことが可能である。

① 水平ボーリングマシンを用いることによりコンパクトな計測機器で計測が可能である。

② 30 m 程度離れた 2 台のシールド機の相対位置を双方向から $\pm 5$  mm の測定精度で計測ができる。

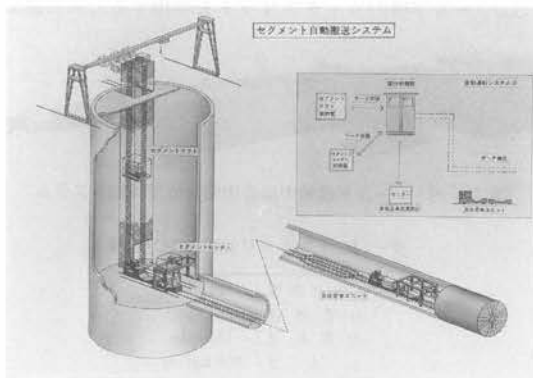
③ 非破壊方式で安全に計測ができる。

④ 各種センサは大きな重圧に耐えることができる。

### (3) セグメント自動搬送システム (写真—20, 表—16 参照)

鹿島では, シールド工事のセグメントを立坑上から切羽までを無人で搬送するシステムを開発し, 東京電力富津~袖ヶ浦ガス導管新設工事第 4 工区に導入した。

従来はセグメントを切羽へ搬送するときは, 立坑上の門型クレーンでセグメントをつり, 立坑下に待機したバッテリー機関車に積載した。バッテリー機関車は, 坑内を走



写真—20 セグメント自動搬送システム

表—16 各設備の仕様

セグメントリフト	積載荷重 5.0 t 昇降速度 10 m/min 昇降方式 ビンラック
セグメントセッタ	定格荷重 4.0 t 揚程 1.35 m
無人搬送車	積載荷重 7.3 t (1 リング) 走行速度 高速 6 km/hr, 低速 2 km/hr 人車装置 アタッチメントを取付け 運転方式 自動, 無線リモコン

行し, 後続設備の中をとおり, シールド機まで走行し, セグメントを供給する。この作業の中で立坑内のクレーン作業に対する安全の確保, バッテリー機関車の運行の安全確保等の問題があった。

このシステムでは, 立坑内クレーン作業をリフト, セッタに替え, バッテリー機関車を無人化して省力化, 安全性の向上を図るとともに, 搬送サイクルを掘進サイクルに対し余裕を持たせた。

このシステムはセグメントリフト, セグメントセッタ, 無人搬送車で構成され自動で運転する。動作順序を下記に記す。

① 立坑上で門型クレーンにてリフト内台車にセグメントを供給する。

② 立坑下へリフトで垂直搬送する。

③ 立坑下でリフト内台車よりセグメントセッタがセグメントを把持し, 無人搬送車へ移載する。

④ 坑内より後続設備の後方まで無人走行する。導入現場では, 2 台の無人搬送車を交互運転する。

⑤ 後続設備後方より無線リモコンでシールド機まで運転し, セグメントを降ろす。

### (4) シールド総合施工管理システム (KSGS) (写真—21 参照)

鹿島では, シールド工事における種々の設備を高速ネットワークでつなぎ, 1 個所の総合施工管理室ですべてを集中管理制御するシールド総合施工管理システムを開発し, 片福連絡線大川シールド工事 (大阪市) ほかに導入した (KSGS = Kajima Shield General Control System)。

従来はシールド施工における各設備の運転・管理については個々に対応していたため, 場所・タイミング・内容について, 効率的な整合がとれていなかった。そのため, より高度な施工管理, 自動化施工を行う場合システムが複雑, 特殊なものとなる傾向がある。



写真—21 総合施工管理室



また、現場ごとに蓄積した施工のノウハウを水平展開しにくい等の問題があった。

このシステムは、これらの問題を解決するために高速ネットワークで各設備を接続し、総合化を図ったものである。

当システムの特長を以下に記す。

- ① シールド施工設備の操作系、管理ツールが標準化され、現場間での施工品質のばらつきを小さくできる。また、オペレータの早期育成が可能である。
- ② 操作系を1本の通信ケーブルで接続することにより、工事、保守が容易になった。また、データの一元化ができ、施工管理資料も簡単に作成できる。更に自動方向制御、各プラントの全自動化への対応が可能である。
- ③ 各シールド設備の運転を集中化したので、ワンマンコントロールが可能である。
- ④ 総合施工管理室を一般のFA工場・プラントと同等のものとし、3Kのイメージを払拭することができる。
- ⑤ 故障、異常を集中管理することにより、迅速な対応が可能である。

(5) 大深度垂直土砂搬送装置(写真—22, 写真—23, 表—17参照)

近年大深度の地下空間建設工事が増加しているなかで、鹿島・山岸・千代田JVはこのたび横浜治水事務所発注の「惟子川分水路建設工事」で、地下60mからの屑出しに垂直土砂搬送機(スキップハリヤー SKH 65)を採用して良好に稼働中である。

現在地下鉄等の地下掘削工事の屑出しにはスキップハリヤーが多数使用されているが、揚程が70m以上の大深度のものは初めてである。

今回使用しているこの機械の最大の特徴は、中間部にもチェーンの駆動装置を装備している事である。

この事により大深度になっても特別にチェーンの大きさや強度を増す事もなく、駆動装置の個々の動力を大きくする必要もなくなる。

またこの装置の組合せにより、地下100mを越える深



写真—23 地上部全景

表—17 仕様

SKH-65 スキップハリヤー	
延長	1,500 mm × 2,150 mm × 71,950 mm
重量	97 t
駆動装置	
メーカー	SEW オートドライブジャパン
旧式	K 166 D 208 S 4
容量	75 kW, 200 V, 50 Hz, 4 P
出力軸回転数	35 rpm
主チェーン	HR 300100 F
頭部スプロケット	HR 300100 F-12 T
テールスプロケット	HR 300100 F-7 T
駆動用チェーンおよびスプロケット	
チェーン	RS 160-2
小スプロケット	PS 160-2-18 T
大スプロケット	RS 160-2-75 T
逆転防止装置	
形式	BS 200
許容最大トルク	3800 kg·m
中間駆動用サイクロ減速機	
形式	HM 406-223
容量	30 kW, 200 V, 6 P, 1/29
出力回転数	35 rpm

度の屑出しも可能である。

その他の主な特徴は以下のとおりである。

- ① 外径寸法が1.4 m、縦2.1 mとコンパクトで、狭い場所でも使える。
- ② シンプルな構造でユニット化されていて、据付解体が容易であるとともに故障がほとんどない。
- ③ 掘削作業に合わせて3 mごとに上下降ろす事ができ、短時間で切替えができる。
- ④ 防音カバーが取付いているので騒音振動が小さく、住宅地でも使える。
- ⑤ バケットは特殊材質でできているとともにクリー



写真—22 立坑上からみた中間駆動装置

ナ装置を装備しているため、粘着性の高い土砂も排出できる。

⑥ コンクリート塊等 500 mm のものまで搬出できる。

(6) シールド掘削機の姿勢制御システム(写真—24, 写真—25, 図—7, 表—18 参照)

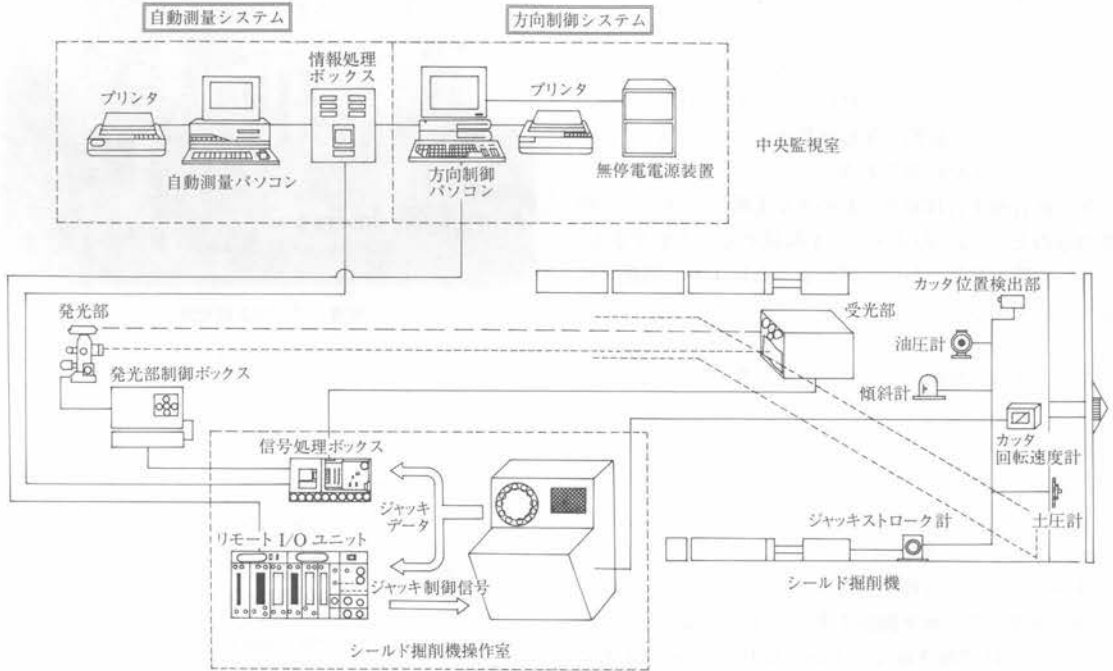
態谷組では、シールド工事における施工管理面での省力化・施工精度の向上を目的として、シールド機の位置

および姿勢を常時計測し、計画線に対し適正な位置・姿勢を保持するように推進ジャッキの制御を行うシステムの開発を行った。

本システムは図—1 に示すように、自動測量システムと方向制御システムから構成され、計測データを地上の中央監視室に伝送し、演算・表示を行うとともに制御信号をシールド機操作盤等に伝送している。

本システムの特長は以下のとおりである。

① シールド機の後方の基準点に、光波測距儀を搭載



図—7 姿勢制御システム構成図

表—18 使用機器

システム	検出部	装置名	名称	型式
自動測量システム	検出部	発光部	・レーザセオドライト 光波測距離儀	ETL-1 L DM-A 5
		受光部	・制御ボックス ・受光ボックス 受光ターゲット板 CCD カメラ コーナリフレクタφ60	WV-CD 50
	伝送部	信号処理部	・傾斜計	KWS-XY 2
		情報処理部	・信号処理ボックス CCD カメラ画像処理・演算装置 信号伝送装置	RS 422
方向制御システム	演算・操作部	情報処理部	・情報処理ボックス データ(生値)表示装置	PC-9801 EX 2 PC-XD 853 N PC-PR 201 G
		情報処理部	・自動測量用パーソナルコンピュータ ・ディスプレイ ・プリンタ	MIN UPS-1000 YEWMAC-300 DU-81 M 3420 A
	伝送部	信号伝送装置	・無停電電圧装置	M 3610 AM
		信号伝送装置	・方向制御パーソナルコンピュータ ・ディスプレイ ・プリンタ ・リモート I/O ユニット	

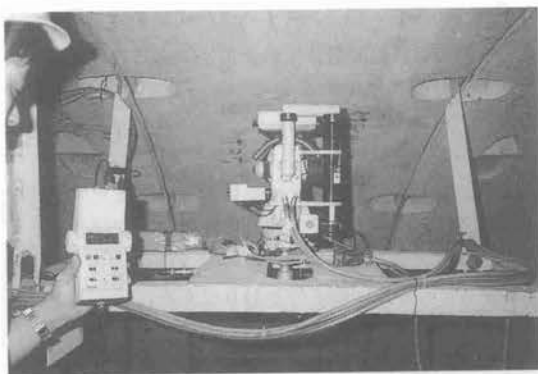


写真-24 レーザセオドライトの発光部



写真-25 レーザ光の受光部

したレーザーセオドライトの発光部（写真-24参照）とシールド機内にレーザー光の受光部（写真-25参照）が設置された自動測量システムにより、シールド機の位置・姿勢をリアルタイムで計測することができ、測量に要する人員の省力化を図ることができる。

② 方向制御システムでは、前方の計画線上に目標点を設定し、自動測量システムからの測量データと過去の掘削済みデータを解析して、目標点到達するための制御係数を演算するため、シールド機の機種・径等のマシン特性、土質等を制御に反映できる。

③ 推進ジャッキを選択した時に、1リング掘進後の計画線からの偏位を予測する機能を有し、手動掘削時にも掘削管理の参考となる。

本システムは、名古屋市の地下鉄工事、横浜市の下水道工事において現場実証実験を行って良好な結果を得た。本システムの使用機器を表-18に示す。

(7) シールド排土量計測管理システム（写真-26、図-8参照）

鴻池組では土圧系シールド工事での排土量計測管理システムを開発した。

土圧系シールド工事では排土量の確認は大変重要な施工管理項目の一つである。しかし、従来の重量測定方式

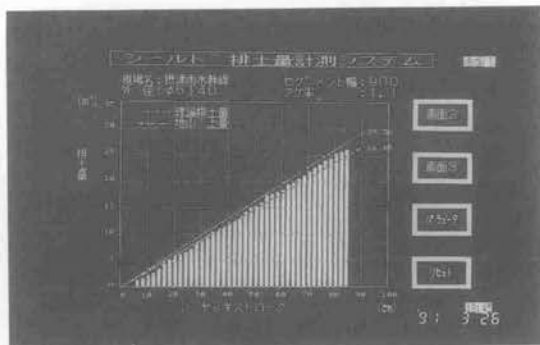
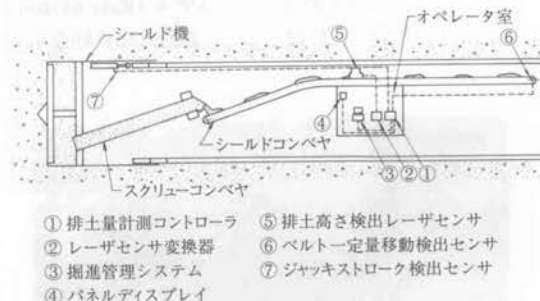


写真-26 パネルディスプレイ画面（累積排土量-ジャッキストローク棒グラフ）



- ① 排土量計測コントローラ
- ② レーザセンサ変換器
- ③ 掘進管理システム
- ④ パネルディスプレイ
- ⑤ 排土高さ検出レーザーセンサ
- ⑥ ベルト一定量移動検出センサ
- ⑦ ジャッキストローク検出センサ

図-8

では、掘進が完了しないと結果がでないなどのためリアルタイムな施工へのフィードバックが困難であった。

今回開発したシステムは、シールドベルトコンベアで搬送される掘削土砂の排土体積を、4~5台のレーザー距離センサとコンベヤベルトの一定量移動検出センサにより算出し、この値とシールドジャッキストローク値とから得られる掘削管理グラフを、プラズマディスプレイ上にリアルタイムに棒グラフ表示し、数値データよりも判断の早い視覚情報を提供するシステムである。

本システムの特長は次のとおりである。

① あるゆる土質に対応が可能で、計測誤差は±5%以内である。

② 排土高さ検出センサには、昼光下でも長距離・非接触測定が可能な高速応答タイプのレーザーセンサを使用している。

③ マイクロコンピュータにより高速演算処理を行う。1回の演算処理時間は10~15msで、コンベヤのベルト速度が100m/minとするとベルト長約3cmごとに計測することになる。

④ コンベヤベルト一定量移動検出センサを取付けているので、速度変動があった場合でも安定した測定が可能である。

⑤ タッチパネル機能付プラズマ式パネルディスプレイにより、排土量情報を棒グラフなどの視覚データとしてマシンオペレータに提供できる。

⑥ 地上の掘削管理システムへ、排土量積算値、排土高さのデータをリアルタイムに伝送する。

施工実績は次のような個所である。

京都市 西羽東師川幹線工事

大阪府 茨木摂津雨水汚水幹線工事

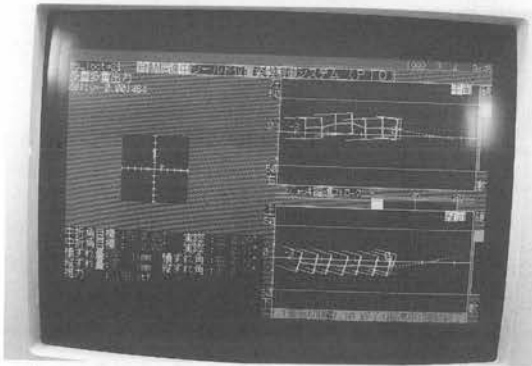
堺市 石津バイパス線下水管工事

泉大津市 平成2年度公共下水道工事

なお、このシステムは三菱重工業との共同開発である。

(8) シールド機自動方向制御システム(写真—27, 図—9, 表—19 参照)

鴻池組では日立造船とシールド機の自動方向制御システムを共同開発・汎用化, Easy システム (Easy System) としてすでに数現場に採用され, それぞれに良好な結果を得ている。



写真—27 方向制御システム基本画面 (中折れ制御)

表—19 稼働実績表

稼働実績現場	計測方法	施行距離	マシン径	施主
泉佐野シールド	オプト・レーザ方式	L=590 m	φ2,550 mm	泉佐野市
西羽東師川幹線	"	L=963 m	φ5,540 mm	京都市
岸部シールド	ジャイロコンパス方式	L=480 m	φ2,270 mm	吹田市
鈴鹿シールド	"	L=1,700 m	φ2,680 mm	愛知県
枚岡幹線	オプト(中折れ制御)	L=899 m	φ3,090 mm	大阪府

本システムは、「レーザ、オプトカメラ、ジャイロ方式の三種類の自動測量装置の選択ができる自動測量システム」と「軌道修正に最適なジャッキパターンを掘削10 cmごとに指令する方向制御システム」で構成されている。

このシステムの基本部分は、建設省の平成元年度技術評価制度に応募, 平成3年8月に評価書を交付されたものである。

本システムの特長は以下のとおりである。

(a) 自動測量システム

① シールド機の位置・姿勢を自動測量し, 水平・鉛直方向のずれ量・ずれ角をリアルタイムに出力。

② 自動測量装置として, レーザ, オプトカメラ(画像処理), ジャイロ方式の三種類の方式が選択でき, あらゆる条件の現場に適応。

③ オプト方式は, ターゲットに点火源(発火源)がないので切羽限定の防爆仕様ならそのまま使用可能。

④ 長距離計測が可能で, 盛替え作業が少ない。

(b) 方向制御システム

① 軌道修正に最適なジャッキパターンを掘削10 cmごとに自動選択し, 計画路線に対し水平・鉛直とも±20 mm程度の高精度な掘削が可能。

② 学習機能により, 掘削中の地山の変化やシールド機各々の個別の特性(クセ)に対応。

③ 制御方式として, PID・ファジィ方式を選択可能。

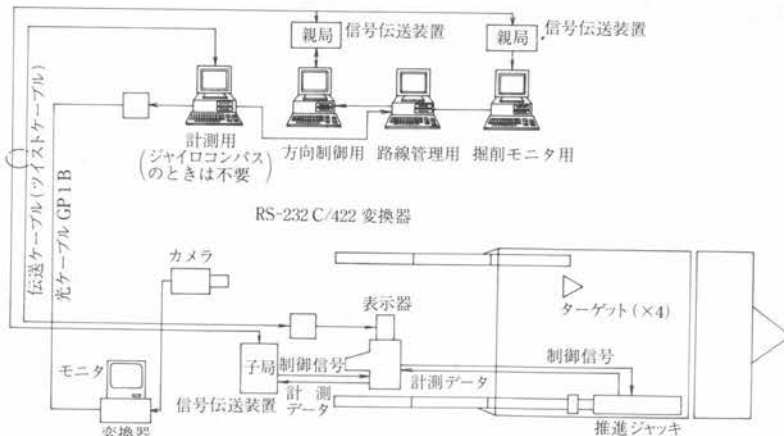
④ あらゆるシールド機の口径や工法に対応。

⑤ 中折れジャッキによる方向制御も可能。

(9) シールド工事泥土処理システム(図—10 参照)

佐藤工業は, シールド工事などから排出される汚泥を産業廃棄物処理の観点から, 汚泥を再利用する技術を開発, 実用化した。

今回開発したシステムは, 汚泥に環境適応能力の高い石灰系の固化剤を混合することにより, 再利用可能な良



図—9 システム系統図 (オプトカメラ方式)

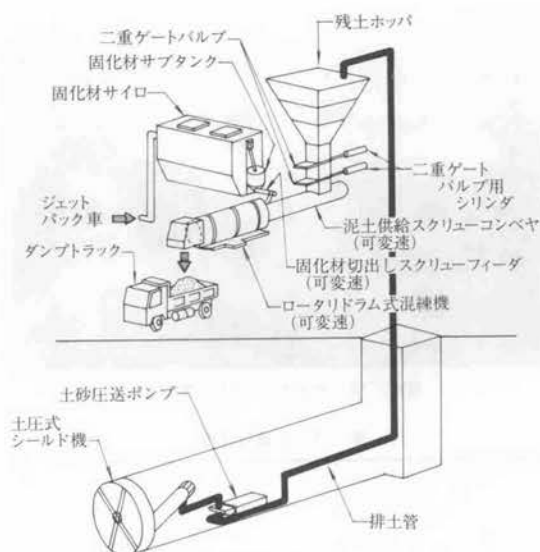


図-10 土圧式シールド工用泥土処理システム

質土に転換できる泥土処理システムを開発、実用化したものである。

本システムの特長は以下のとおりである。

このシステムは、土圧式シールド工事から排出された泥土を、性状に応じて固化材の混合比率およびロータリドラム式混練機の傾斜角度、回転速度を調節することにより、再利用が可能な良質土に転換するものである。固化材には石灰系でありながらセメント系の特性を併せ持つ、グリーンライムを選定している。泥土は固化材とともに、ロータリドラム内部の羽根と回転力により混練され、ドラムの下で待受けるダンプトラックに連続して送られ、1～2時間で良質土に転換される。

- ① 固化材との混練効率が良い。
- ② コンパクトで、しかも連続処理が可能。
- ③ 泥土の性状変化に即時対応できる。
- ④ 経済的である。
- ⑤ 固化材に有害物質を含まない。
- ⑥ 運搬中に流動化しない。

(10) フルオートパイプレイヤー（写真-28、表-20 参照）

清水建設では、泥水シールド工事における掘削土砂の輸送用送排泥管延伸作業を自動化したフルオートパイプレイヤーを開発した。この装置は、従来、人力作業で実施されている配管の切離し・布設・接続を全自動で行うもので作業員は、全く力仕事を行うことなく、送排泥管の延伸作業を実施できる。しかもワンマンコントロールが可能である。

本工法の大きな特徴は、以下のとおりである。

- ① 送泥管・排泥管を一体化し、ユニット化している。

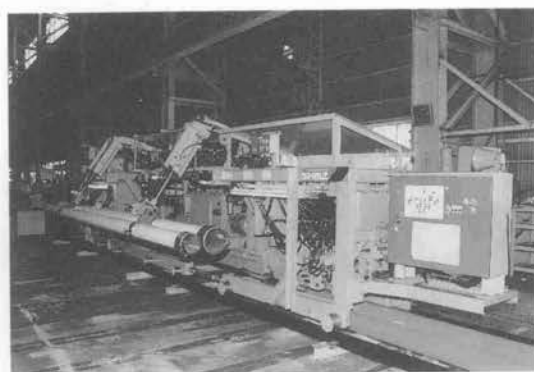


写真-28 フルオートパイプレイヤー（パイプユニットを取込んでいくところ）

表-20 フルオートパイプレイヤーの主な仕様

通用ポンプ	長さ5,500 mm 径6 B (排泥用)、8 B (送泥用)
本体	長さ 7,550 mm (操作盤、動力盤等は除く) 幅 1,100 mm 高さ 1,750 mm 駆動方式 電動油圧 油圧ユニット13 kW
アーム式クレーン	つり上能力 990 kg パイプユニット把持方式 油圧ジャッキ 装備数 2基
パイプ把持位置	位置合せ把持方式 油圧ジャッキ 装備数 3基 (前部1基、後部2基)
締結装置	締結方法 油圧モータ 締結トルク max 1,500 kg・m カップリングスライドおよび矯正装置付 装備数 4基 (前部2基、後部2基)

② 新設用のパイプユニットには、あらかじめ送排泥管の各々にカップリング材が取付けてある。

③ カップリング材として、自動化の容易なグリップ式ストラップカップリングを用いている。

④ パイプユニットの切離し・取付けを全自動で実施できる。

また、そのことにより、以下の効果が期待できる。

① 作業員が直接に、泥水が充満している重量配管をハンドリングする必要がないため、作業環境の改善がはかれる。

② 従来2～3名で行っていた作業を1名の作業員でできるため省人化がはかれる。

③ 配管延伸作業時間の短縮がはかれ、工期短縮に寄与できる。

(11) シールド自動測量システム（写真-29、図-11 参照）

住友建設と住友重機械工業では、新方式のシールド機の位置観測を行う自動測量システムを開発し、東京都の江東区送水管（1,200 mm）新設工事における泥水式シールド工事において採用し、良好な結果を得ている。

本システムは、光学・ジャイロ併用方式であり、自動

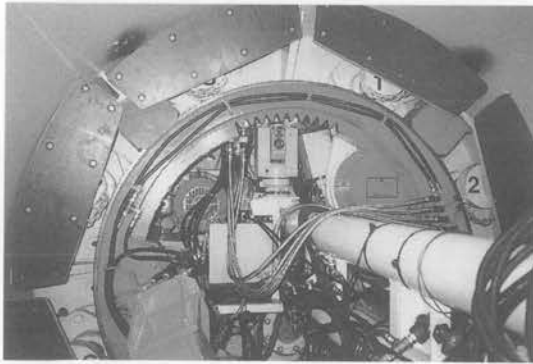


写真-29 トータルステーション据付状況

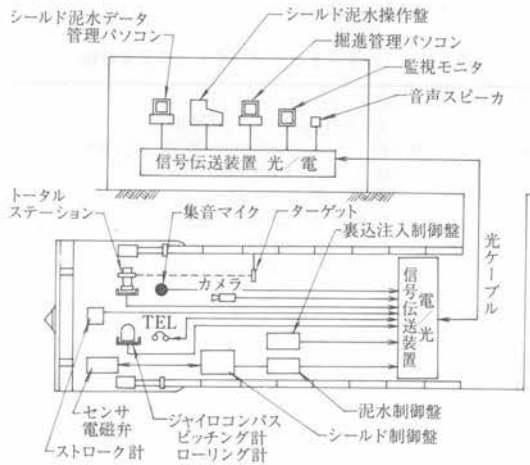


図-11

追尾式トータルステーションをシールド機内に据付け、セグメントに取付けたターゲットの規準と、ジャイロの方位角によってシールド機の座標値を求める点に特徴があり、リアルタイムに高精度の位置観測を可能とした。

主な特長は、次のとおりである。

① ターゲットの規準が不可能となった場合でも、ターゲットが小型であり移動が簡単にできるため、従来の光学式では困難であった小断面の工事や、曲線施工の多い工事でも十分に適用可能である。

② 光学・ジャイロ併用方式であるため、シールド機の横すべり（スライド）現象にも対処でき、シールド機の位置をリアルタイムで観測して掘進制御を行うため、高精度の施工ができる。

#### (12) 礫地盤対応の小口径管推進工法（写真-30、表-21 参照）

飛鳥建設では、礫径・礫率に左右されず高精度な礫地盤掘削を可能にした小口径管推進工法（ガイドボーリング工法）を開発した。

近年、上下水道・電力・電信・ガス等のライフラインがますます整備されていくのに伴い、小口径管推進工法



写真-30 ガイドボーリング工法

表-21 先導体仕様

寸法	面板外径 (mm)	416.4
	ガイドボーリング ロッド外径 (mm)	101.6
	長さ (mm)	2,074
削 滑 方 向 止 重	孔 水 材 置 置 量	ガイドボーリングロッド、面板別供給 頂部に吐出口1箇所 反力板およびフレキシブルジョイントによる 方向修正 空気圧制御方式ダイヤフラムによる流量修正 1.2

が増加し、工法も数多く開発されている。しかし、巨礫を含む礫地盤を高精度で掘削できる工法は確立されているとは言えない。

本工法は先導体中心部のガイドボーリングロッドが1～2m程度の先行掘削を行った後、面板がガイドボーリングロッド先端部まで掘進する飛鳥独自の二重掘削方式によるものである。

本工法の特長は以下のとおりである。

① ガイドボーリング掘削と面板掘削の二重掘削方式で掘進する他に例を見ないオーガ方式の小口径管推進工法である。

② 細礫から巨礫まで高精度掘進が可能である。

③ ガイドボーリングによる先行掘削により回転掘削の弱点である中心部の掘削を補っており、面板掘削を容易にしている。

④ 先導体に装着した反力板とフレキシブルジョイントにより、効果的な方向修正を行う。

#### (13) 小断面岩盤推進機（写真-31、表-22 参照）

近年、都市周辺の市街地化が進み、ライフライン整備等による管路築造工事は、丘陵等の岩盤が現れやすい地域での施工が増えている。仕上がり径1m程度の小断面推進工事で路線上に岩盤がある場合、従来の人力掘削では狭い坑内での苦渋作業となり、作業能率の低下など各種問題が生じていた。

三井建設では、このような現状から岩盤掘削の効率化・省力化を目的とした小断面岩盤推進機を三井造船と





写真-31 小断面岩盤推進機

表-22 推進機主要仕様(呼び径 900 mm 用)

本体前胴部	外 径	1,080 mm
	全 長	2,430 mm
	重 量	3,400 kg (削岩機含む)
本体後胴部	外 径	1,080 mm
	全 長	2,200 mm
	重 量	1,500 kg
油圧削岩機	ビット径	100 mm
	打撃力	18 kg-m
	打撃数	3,000 bpm
	回転数	140 rpm
パワーユニット	長 さ	2,530 mm
	幅	800 mm
	高 さ	1,650 mm
	重 量	1,500 mm
	電 動 機	37 kW

共同で開発した。

本推進機は、岩盤掘削の手段として直径100mmの大口径ビットを取付けた油圧削岩機を装備している。掘削方法は、このビットに回転と打撃を与え、切羽全面に直径100mm、深さ250mmの孔を多数あけて、岩盤を細かく破碎するものである。削孔作業は、地上の操作室から「遠隔手動」(自動も可能)で行う。

本機の特徴をまとめると、次のとおりである。

① 小型で強力な油圧削岩機の採用で、一軸圧縮強度2,000 kgf/cm<sup>2</sup>以上の節理のない岩盤でも掘削可能である。

② 掘削作業は、地上の操作室から「遠隔手動」あるいは「自動」により行うので作業効率が向上する。

③ オペレータは切羽から離れた場所で操作するので、従来の発破工法に比べ安全性・作業環境が改善される。

(B) トンネル掘進機

(1) ミニベンチ工法用大型自由断面掘削機十多機能型作業構台(写真-32、図-12、表-23、表-24参照)

建設業の中でも作業環境が悪いとされているトンネル

を魅力ある工種とするためには、作業の集約化、自動化をすすめなければならない。その第一歩として、図-1に示すような施工機械を日本鉄道建設公団北陸新幹線里見トンネルの現場において国内で初めての機械掘削によるミニベンチ工法に採用した。

(a) 「自由断面掘削機」・ブームヘッド(日本鉦機)

掘削効率の良いミニベンチ工法を採用するために、幅10.35m、高さ8.29m、断面積約80m<sup>2</sup>の断面を、長さ3mのミニベンチを残しながら上半部と下半部を並行して掘削できる大型掘削機を開発した。大型化と軽量化の開発課題については、機構を大型化する一方、簡素化して軽量化を図り、加えてキャタピラの幅を広げて接地圧を下げ、路盤への影響を最小限にとどめた。

また、ブームについては油圧式の伸縮機構を付加して



写真-32 機械全景

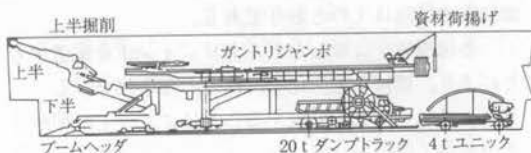


図-12

表-23 自由断面掘削機 ブームヘッド

I. 主仕様	
1. 機体寸法	
① 機 長	・本体のみ 約17,000 mm ・第2コンベアを含む 約25,000 mm
② 機体高	4,500 mm
③ 機体幅	・本体 3,050 mm ・ギャザリングヘッド 2,080 mm ・ギャザリングヘッド(エプロン付) 4,800 mm
2. 切削寸法	
① 高さ	9.0 m
② 幅	10.5 m
③ 床下切削深さ	1.5 m
3. 一般諸元	
① カッタ用モータ出力	132 kW
② 油圧ユニットモータ出力	90 kW
③ 接地圧	1.3 kgf/cm <sup>2</sup>
④ 総重量	130 t
4. ズリ掻き機	
① 員数	バックホウタイプ 左右各1基
② バケツ容量	約0.4 m <sup>3</sup>

表—24 多機能構台ガントリジャンボ

I. 主仕様	
(1) 全長	27,000 mm
(2) 全幅	9,300 mm
(3) 全高	7,000 mm (レール高さ含む)
(4) 全重量	150 t (スライドレール除く)
(5) ドリフト	HD 75×2 台
(6) 吹付関係	マニピュレータ 1台
(7) チャージングケージ	2台
(8) クレーン	950 kg×1台

掘削半径を拡大した結果、ミニベンチを残しながら掘削できるようになった。

(b) 「多機能型作業構台」・ガントリジャンボ (古河さく岩機)

形状は、前方から機械をみると胴体部分が空洞になった門型をしており、構台の下を自由断面掘削機が通り抜ける。

構台には、コンクリートの吹付ロボット、地山を支える支保工の建込装置 (エレクタ)、およびロックボルト孔用削岩機を搭載している。これらの装置はすべて作業位置までスライドしながら移動し、作業を行う。

作業順序は、自由断面掘削機が上半部の掘削を終えて下半部の掘削を始めると、まず、多機能型作業構台が自由断面掘削機を覆うように前進する。次に、エレクタがスライドして鋼製支保工を建込み、続いて呼付ロボットがコンクリートの吹付を行い、最後にロックボルト孔用削岩機が削孔し、ロックボルトの施工を行う。

掘削機の特徴は次のとおりである。

① 各種機械を搭載したガントリジャンボを配置することにより、機械を集約化し、作業の効率化を図る。

ガントリジャンボを配置することにより、下半掘削と上半の支保工建込み、吹付コンクリートの同時作業が可能となる。

③ 全断面对応型の自由断面掘削機を配置することにより、下半盤で上半、下半の掘削が可能となる。

④ 自由断面掘削機のブームの両サイドに0.3 m<sup>3</sup>の容量を持ったバケットを搭載し、掘削ずりの処理の効率化をはかる。

⑤ 作業が切羽部に集中しさらに多機能ガントリの走行はレール方式であるから、路盤の泥ねい化を防止できる。

機械仕様を表—23、表—24に示す。

(2) 小断面ロータリ吹付機 (写真—33、写真—34、表—25参照)

大林組では、小断面トンネルにおける NATM 吹付コンクリート工事の作業環境の改善を図るため、遠心力を利用したロータリコンクリート吹付機を開発し、中部電力北又渡発電所建設工事の導水路トンネルの吹付覆工や

東京ガス LNG 地下タンク建設工事の土留壁の吹付コンクリートに採用され、良好な結果を得た。

この吹付機は、コンクリートの投射圧着を高速で回転するインペラで行うため、従来のように圧縮空気を使用しないので、粉塵発生量が著しく減少し、吹付作業の環境が飛躍的に改善された。吹付機本体が小型軽量であり、コンクリートホースの伸縮装置と相まって、断面の小さいトンネル内でも容易に設置でき、安全性が高く、操作性のよい構造となっている。

本機の特長は以下のとおりである。

① 低粉塵である。

吹付けに圧縮空気を使用せず、また、攪拌混合機構により、急結剤の混練が十分に行われる。その結果、粉塵量が1~1.2 mg/m<sup>3</sup>と、従来方式の1/10のクリーンな環境が得られる。

② 経済的である。

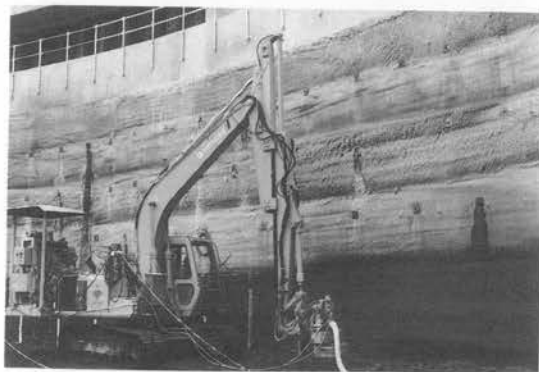
コンプレッサ、エア配管が不用のため、設備費や電気料金が削減できる。また、急結剤の混練が十分にされるため、少量の急結剤で効果を発揮でき、はね返りの少ない経済的な吹付けが行える。

③ 汎用性が高い。

吹付機が小型軽量のため、バックホウ等の機械にも簡単に付替えが可能で、明かり工事にも応用することが



写真—33 小断面ロータリ吹付機



写真—34 明かり工事での使用例

表一25 ロータリー呼付機の仕様

吹付能力	4 m <sup>3</sup> /hr
インペラ回転数	600~1,200 rpm
インペラ寸法	400φ×68 W
スクリュウ回転数	200~300 rpm
スライド量	1,500 mm
リフト量	500 mm
首振り角度	上下15° 左右15°
油圧ユニット	210 kgf/cm <sup>2</sup> ×110 L 50 kgf/cm <sup>2</sup> ×50 L 可変容量ポンプ2連型
消費電力	37 kW×220 V

できる。

④ 安全性が高い。

圧縮空気を使用しないのでエア配管が不用であり、作業空間が広くて安全である。また、急結剤供給装置に圧力容器を使用しないので安全性の高い作業ができる。

⑤ 高品質である。

スライド装置のスピードとコンクリートの吐出量を組合せて、コントロールすることにより、均一で滑らかな吹付けができ、厚さの管理が容易に行える。また、首振り装置により支保工の裏にも確実に吹付けられる。

⑥ 操作性がよく、省力化できる。

スライド速度、コンクリート投射速度はオペレータが任意に変えられる。コンクリートの供給、停止や急結剤の添加量の調整等オペレータが手元ですべてをワンマンコントロールできる。コンクリートホース伸縮装置により、ホースの介錯が不用である。

(3) 吹付コンクリート・トータル管理システム (写真一35、図一13 参照)

東亜建設工業では、NATMの吹付作業において吹付位置(天井部、肩部、側壁部)やコンクリートの吐出量をトータルに管理し、施工管理者が決定した急結剤の添加率で自動的に吹付けができる吹付コンクリート・トータル管理システムを開発、実用化して好結果を得ている。

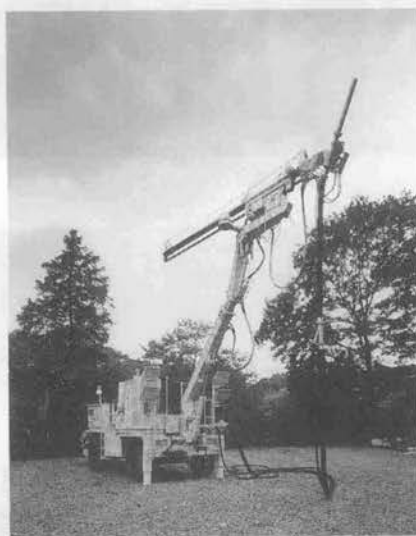
本システムは、超音波探査器(吹付ロボットのノズル

部アームに取付け、路盤までの距離を測定)、パルスセンサ(搬送用ポンプ部に取付け、コンクリートの吐出量を測定)、コントロールボックス(吹付領域の設定、各領域における急結剤の吐出量の設定、急結剤供給装置の供給特性と最大回転数の設定、信号処理、演算、印字等)、インバータ(急結剤供給装置の駆動モータに接続)で構成され、吹付ロボット、吹付搬送用ポンプ(回転式、往復式)、急結剤供給装置の機種に関係なく取付けができ、すべての機能を満足させることができる。

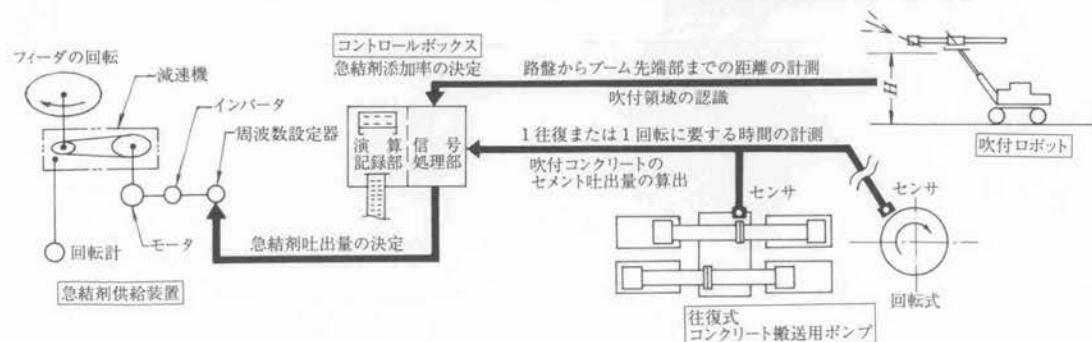
本システムの特長は次のとおりである。

① 「吹付ロボット」「吹付搬送用ポンプ」「急結剤供給装置」をトータルに管理するので、あらかじめセメント含有量、吹付領域における急結剤の添加量等のデータを設定しておけば、吹付作業を自動的に施工することができ、現場管理の省力化・自動化ができる。

② 施工領域に最も適した比率の急結剤を添加するため、跳返量が減少し、あわせて急結剤の節減が可能となるため、従来の方法に比べ経済的な施工ができる。



写真一35 トンネルジラフ全景

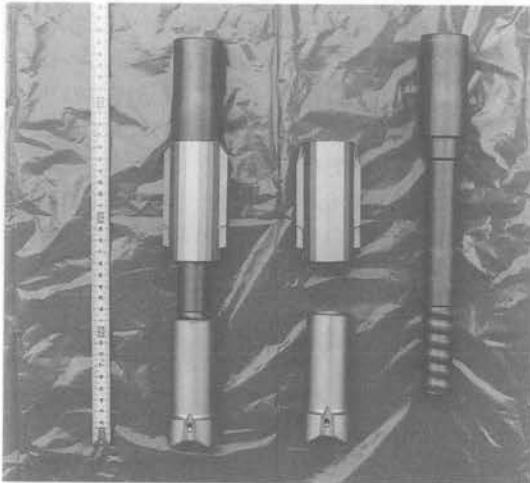


図一13 トンネルジラフのシステム

③ 吹付面の高さや吹付搬送用ポンプのコンクリート吐出量をそれぞれ計測し、その値に応じて急結剤添加量を制御するため、均等な吹付コンクリートが施工できる。

(4) ウイングビットおよびウイングホールブラスティング工法（写真—36、写真—37、図—14、図—15 参照）

西松建設では、山岳トンネル工事や採石に用いられる発破に、方向性を持たせる事が可能なウイングホールを



写真—36 ウイングビット



写真—37 ウイングコントローラ

1工程で削孔できるウイングビットとウイングの方向を決めるウイングコントローラを東邦金属と共同で開発した。また、このウイングビットにより周辺孔を削孔して余掘りを減少させるウイングホールブラスティング工法を開発した。

発破工法においては、振動の発生、岩盤のゆるみ、損傷、周辺の余掘りが発生する。これは削孔された穴が円形であるため火薬エネルギーが放射状に応力波を発生させるためである（図—14）。

ウイングビットを使用して削孔された穴は、ウイングの方向に爆発エネルギーを集中させることができる（図—15）。

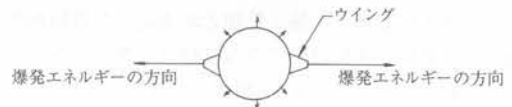
ウイングビットは、中間スリーブ、先端ビット、およびウイングビットで構成される（写真—36）。削岩機に従来、取付けられているロッドの先端に先端ロッドとウイングビットを取付けるだけで使用可能である。ウイングコントローラは、削岩機のフットパット部に取付ける（写真—37）。

ウイングビットを使用した場合の効果は以下のとおりである。

- ① 山岳トンネルの周辺削孔に使用すれば余掘り量を減少させることができる。
- ② 岩盤に対する損傷やゆるみ範囲を減少する。
- ③ 振動の伝播を減少する。
- ④ 削孔穴数の減少による工事費の削減ができる。
- ⑤ 掘進速度が上昇する。



図—14 爆発エネルギー



図—15 爆発エネルギー

# 平成3年の 建設機械新機種とその傾向

杉山庸夫\*

## 1. 新機種開発の傾向

過去最長を記録した平成景気も平成3年後半には漸く陰りが目立ち、政府による平成3年度の建設投資見込みも前年度比2.8%増の83兆7,400億円(実質増は0.1%)にとどまった。特に住宅投資、設備投資など民間工事の減少に加えて、建設機械リースレンタル業の買控え、米国をはじめとする海外需要の落込み(中古車を含む建機本体輸出は前年比84%の3,845億円)もあって、1991年(平成3年暦年)の建設機械生産額は前年比95.3%の1兆7,681億円と1986年以来、円高不況から5年ぶりに減少へ転じた。併し、これらの量的な背景にもかかわらず、労働力不足、地球環境問題などがダイレクトに影響する建設施工の構造的ニーズの厳しさから、建設機械の質的変革のテンポは衰えず、製品開発も一部の機種を除いて相変らずの活発さを見せた。むしろ施工現場の多様化、作業対象物の構築内容や手法の個性化などから、建設機械もフレキシブルな対応を示して多面化し、また精度向上や操作の容易化、安全化、自動化など性能品質的に高級化し、更にカラフルで流麗な外観は一層顕著なものとなった。

### (1) 新タイプの機械

従来からの製品になかった、新しい機構や進んだ周辺技術、新素材を採り入れ、また新しい機能やコンセプトを備え、アイデアを盛り込み、新しい効果を生み出す機械が、建設機械のニューフェイスとして毎年いくつか登場する。また量産機種としての素質や完成度は未知数ながら、日進月歩する施工技術の試みのなかで、新しい工法、

新しい施工システムとして成果を世に問うものも多くなってきた。平成3年の1年間に新聞などで報知されたもののなかから、新規性の高い、目ぼしいものを表一にまとめてみた。表中の「記事」の末尾に(91/9)などと記したものは、本誌1991年9月号の「新機種紹介」欄に当機の解説紹介記事があることを示しており、参照して頂きたい。以下の各表や本文中に示すものも同じである。汎用機種では超大型、超ミニの製品も表にとりあげたが、特にクレーン、シールド機などで大型化が目立った。また、都市工事、地下工事などの機械化の進展から、資材や掘削土砂を上下に移動させる機械が進み、ミニショベルやキャリアなど省力機での新しいものへの意欲も盛んで、足回りでも、ゴムクローラ型機の拡大に加え、ミニショベル、ミニテレスコクレーン、高所作業車などに4本脚スパイダ型が顔を揃えるなど、不整地作業、狭所作業への適応化がぐっと目立ってきた。また、トンネル、基礎工、建築などの関係で、建設業が主体となった技術開発が一層多彩にくり広げられ、表に見られるように多くの新しい技術成果が得られている。

建設機械や施工システムのメカトロ化は既に各機種に広く浸透し、信頼性の面でレベルを上げながら、内容の高度化が進んでいるが、更に、超音波、電磁波、レーザー光線、CCDカメラ、光ファイバジャイロ、形状記憶合金、



写真一 コマツ DR450 岩盤用自動衝撃リッパ車

\* SUGIYAMA Tsuneo

本協会調査部会新機種調査委員会委員長  
日立建機(株)技術本部



表-1 新規機種の開発(平成3年)

分類	開発会社	名称	記 事
掘 削 ・ 積 込	①コマツ	大型ブルドーザ	D 575, 1200 t, 1050 PS, 世界最大。米でフィールドテスト
	②コマツ	岩盤破砕用自動衝撃リッパ	DR 450-1 (D 155 A フル母体), 44.75 t, 打撃力 122 t(91/9)
	③石川島建機	ミニ油圧ショベル	IS 9 UX, 0.02 m <sup>3</sup> , 980 kg, クローラ幅 1 m で全旋回。搭乗式超小旋回機で最小
	④コマツ	ミニ油圧ショベル	PC 01, 0.007 m <sup>3</sup> , 300 kg, ガソリン 3.5 PS, 全幅 560, 搭乗式全旋回機で最小(92/5)
	⑤神戸製鋼	可変脚ミニ油圧ショベル	ボーダレスショベル SK 005 (0.01 m <sup>3</sup> , 500 kg) ほか, 油圧シリンダ脚幅可変(92/3)
	⑥ヤンマーディーゼル	可変脚ミニ油圧ショベル	B 08, 0.02 m <sup>3</sup> , 860 kg, 平行リンク式脚幅・左右段差可変(92/1)
	⑦日本鉱機・大阪ガスほか	岩盤用トレンチャ	「ハードトレンチャ, HR 50, クローラ型 23 t, 125 kVA, 超硬金属ビットチェーン, 発電機, 集塵機, 搭載, 掘削 300, 深さ 1.5 m (92/2) 油圧シリンダ操作 4 本脚走行(内 2 本低圧タイヤ), 斜面作業可
⑧コトブキ技研(独カールシャフ)	ウオーキングバックホウ		
運 搬 ・ 揚 重	⑨関東地建, 日産ディーゼル	都市型ダンプトラック	「アーバンダンプ」9 t 積, 340 PS, 開閉蓋付荷台, タイヤ洗浄装置, 排ガスセラミックフィルタ, 騒音対策, 積載表示システム, 追突警報器, バックアイカメラ, キャブ休憩エリア(TV, 冷蔵庫ほか), 都市調和外観デザイン
	⑩神戸製鋼	歩行型ゴムクローラキャリヤ	工事用電源付・多目的運搬車「カートマン」SG 32 (200 kg 積, 4 PS) ほか, ハンドルボストルト式, 荷台フルフラット(91/7)
	⑪レンドー工機	垂直搬送機	上昇下降時荷重均等化(つるべ井戸式), 省エネ, 地下 100 m 土砂搬出
	⑫トモエ電機	急勾配用バッテリー機関車	鉄車輪(鉄軌條)ウレタンゴム車輪(アスファルト路面)併用方式, 200/1000 急勾配トンネル(大深度地下)など運転可(安衛則 202 條クリア), 2~10 t 各モデル
	⑬神戸製鋼	油圧式大型クローラクレーン	7800 型, 750 t につき 5.6 m (230 t につき 22 m), 最大ブーム長 115.8 m (ジブ付 158.5 m)(92/2)
	⑭独・リープヘル	油圧テレスコ式大型クローラクレーン	LTR 1800, 800 t につき 3 m, 揚程 146 m, 自重 420 t, 408 PS (三協運輸 1 号機採用)
	⑮タダノ, 大和ハウス	ハウジングモビルタワークレーン	TT-210 (3 t トラック型), TT-210 C (クローラ型) 1.5 t につき 4.3 m, 3 段起伏ブーム+5 段折曲ブームで 3 F 住宅反対側までつり込み可, 無線リモコン式(91/8)
	⑯石川島輸送機	大型クライミング式タワークレーン	JCC-1500 H, 70 t につき, 半径 35 m で 35 t につき, コンピュータ管理, トイレ付(MM 21 用)
	⑰大成建設, 石川島輸送機	建築工用大型水平ジブクレーン	JCC-500 T, 世界最大級 7 t × 60 m (最大 10 t につき)(92/3)
	⑱技研製作	クランプクレーン	CB 1-6, 2.9 t につき, 8 PS, 自重 3.3 t, 揚程 14 m, 半径 13 m, リモコンで鋼板上を自走し打込板供給
基 礎 ・ せん 孔 ・ 破 砕	⑲北陸アイチ, 関電興業	天井クレーン利用天井作業車	横行レール上に設置, 油圧駆動で上昇下降, 作業床左右スライド, 500 kg 積, 自重 6.32 t
	⑳デンマーク・Eファルク・シュミット	スパイダ型高所作業車	TS 15 (200 kg 積 × 15 m 高), 4 本脚で複雑地形走行可, 幅 0.8 × 高 2 m の入口進入可, バッテリー駆動(東京レンタル導入)
	㉑レンタルのニッケン	クローラ型全旋回フォークリフト	YBFL 1, 1 t 積 × 3 m 高(0.1 m <sup>3</sup> ミニショベルベース)(91/6)
	㉒ジャストジャパン(米テル)	伸縮ブーム式フォークリフト	建設現場用 1044 B (109 PS) ほか, 4 × 4 ホイール型, クラブ走行可, ブーム水平移動, バケット等各種アタッチメントあり
	㉓四国電力, 美貴本ほか	鉄塔基礎孔掘削排上システム	掘削機(ビック, ロータリビット, ブレーカ, バケットなど) MT-01, 排土ルーツブロー空気輸送, AK-1 (揚程 30 m), 分解重量 750 kg
	㉔千歳電気, 東洋マシナリ	鉄塔基礎用スタンド式削孔機	スタンドドリル TM-90, 軽量化(650 kg), 低騒音, 20~40 孔/hr
	㉕鈴木技研	大型油圧ハンマ	PMJ-400, ラム重量 24 t, 打撃力 40 t・m, 内径 1.5~2.3 m φ, 鋼管杭打設可
	㉖大成建設	超大型連続地中壁工法	「スーパー TVD 工法」エレクトロミル掘削機 EM-320 T 使用, 連続高精度位置管理システム(壁厚 3.2 m, 掘深 100~200 m で水平方向精度 50 ミリ)
	㉗新キャタ三菱	深礎掘削テレスコアーム NATM 応用地下タンク掘削システム	油圧ショベルベース, 有線・無線リモコン式, マイコンでデータチェック
	㉘大林組	超薄型止水壁構築工法	「CREP システム」LNG 地下タンク掘削, モルタル吹付, ロックボルト施工, 山止め, 1/3 に省力
ト ン ネ ル	㉙清水建設ほか	軟弱地盤改良矩形深層混合処理工法	壁厚 25 ミリ, ダイヤモンドワイヤソー掘削, 止水材建込み, 壁は泥水安定, エアリフト排土
	㉚清水建設	軟弱地盤改良矩形深層混合処理工法	「DeMIC-S 工法」水平攪拌装置 2 基に新しく垂直攪拌装置 2 基を追加, 深度 25 m
	㉛土木研究センタ, 奥村組など 11 社	深層混合処理による地盤改良工法	「Hi コラム工法」円筒ドラム・攪拌翼による地中ミキシングおよび地中混練プラントによる固化剤混合地中圧送
	㉜三菱重工	スーパーミニドリル	ロックボルト工法用小型打設機 MRD 150, ゴムクローラ型 1.5 t, センタホールドリフタによりロックボルト貫通把持, 6 m/回旋工可(92/2)
	㉝三菱重工	アンカー工法用セバレートドリル	MSD 250, ゴムクローラ型 3.5 t, パワーユニット 110 PS, 2.2 t
	㉞古河機械金属	小型油圧ブレーカ	HB 05 R 「金太郎」30 kg (本体 22 kg), 長 710, 超ミニホウ用
	㉟奥村組	岩盤ブロックカット工法	小断面(10~20 m <sup>2</sup> )トンネル無発破掘削用, SD 工法機で溝切後, 削孔, アブレーションオータジェット(1,000 kg/cm <sup>2</sup> )で岩盤切断
	㊱大林組	高密度 RC 構造物レーザビーム切断技術	装置軽量, リモコン容易, 精度良好, 発生粉塵少
	㊲トーキン	形状記憶合金利用静的破砕装置	「メモアロイスブリッタ」破砕力 60 t (基本セット 6 本)
	㊳鹿児島, 日本油脂	レーザ起爆システム	爆薬点火源にレーザエネルギー利用, 安全性大, 砕石ベンチに初採用
ト ン ネ ル	㊴西松建設, 東方金属	ウイングホールプラスチック工法	ウイングビットによる溝付削孔で爆破エネルギーに方向性付与, 余振量減少, 振動軽減
	㊵川崎重工	クローラ自走式破砕ユニット	「クローラクラッシャ」KCR-4232 D (290~400 t/hr) ほかの一次機, および KCR-100 C (240 t/hr) ほかの二次機(92/2)
	㊶日本鉱機	大型自由断面トンネル掘削機	自重 130 t, カッタ用モータ 132 kW, 幅 4.8 m × 長 25 m, 80 m <sup>2</sup> 断面(北陸新幹線見通トンネル)
ト ン ネ ル	㊷日本国土開発, JCM A, 三井三池	切羽前方防護 New PLS 機	土被り小の大断面未固結地山トンネルのプレライニングサポート工法機, ベンド型ダブルチエンカットで溝掘削, 超硬コンクリート打設, トンネル外周にシェル形成, 自重 4.5 t, 切羽幅 3.2 m, 薬液注入代用
	㊸川崎重工	泥水式大型シールド機	13.94 m φ × 11.825 m カッタ出力 1,080 kW, 推力 19,200 t, 20 分割セグメント組立自動化(東京都神田川地下調節池工事)



分類	開発会社	名称	記事
トンネル	④三菱重工	土圧式(気泡式)大型シールド機	10.48 mφ×9.94 m, 自重 1,200 t (名古屋市交通局)
	⑤石川島播磨, 日立建機	横2連型 DOT シールド機	大林組, 大成建設, 大豊建設 JV, 一般国道 54 号新交通システム工事実用機
	⑥コマツ, 清水建設	フロントナビゲートシールド機	中折式シールド前胴部の姿勢制御機構で方向推進, セグメント組立と同時施工可能
	⑦日立造船, 西松建設	ドラムカット式矩形シールド機	スパイラルスクリュカッタの上下スイングで矩形断面掘進, 泥水排土, 曲線施工用中折構造(実証実験終了)
	⑧大豊建設	任意形状断面掘削密閉型機械シールド工法	「DPLEX シールド工法」新考案の平行リンク掘削機構の組合せで円形のほか, 矩形, 楕円形, 円環形, 馬蹄形など多様な断面の掘進可
	⑨イセキ開発, 五洋建設	泥水加圧式矩形シールド機	油圧水平摺動の 2 本のカッタビットはスイングアームで掘進, アーム運動のクラッシュロータで破砕, 覆工は ECL 又はセグメント方式(試作中)
	⑩奥村組	地下空間索道 SSP (スライディングセグメントブレイニング) 工法	矩形泥水掘進機(正方形の軌跡を描く三角翼カッタ)により, 矩形仮管を連続敷設したのち, セグメントに置きかえ, 大断面地下空間可
	⑪三菱重工	大型馬蹄型シールド機	高 9.92×幅 10.7×長 15.8 m, 自重 2,000 t, 推力 8,000 t, 空気カプセル式ズリ搬送システム, 覆工は ECL 方式, 高速施工可(北陸新幹線秋間トンネル)
	⑫大成建設, 東京電力, 石川島播磨	方向自在の球体シールド工法	球状回転体内に掘削機構収納, 立杭・横杭連続掘進可(実用化メド)
	⑬東京都, 土木研究センター, 民間 18 社	自由断面シールド工法	主カッタ, 遊星カッタにより, 矩形, 円形, 馬蹄形, 卵形など自由に各断面の掘進可能(実証実験終了)
	⑭利根, 鉄建建設	シールド地中接合チューリップ工法	自由指向性先端装置により, 先シールドからチューリップ形領域を造成, 精度 10 m で 1 cm 以内
	⑮東京電力, 鹿島	シールド機地中接合位置検知システム	センサ用水平孔マシン, カッタスリット検出磁気センサ, 相手機計測用 RI センサ, 機器アシストコンピュータで構成, 4 mφシールドで上下左右 1 ミリ以内の誤差
	⑯石川島建材, 奥村組	長距離急進化シールド工法	ハニカム(六角形)セグメント使用による掘進との同時施工可能, またビットライズ方式(カッタ摩耗検知装置)により施工速度アップ, 長距離可
	コンクリート・ダム	⑳三井建設	小断面山岳トンネル急進自動化施工法
㉑古河機械金属		自走式多機能型作業構台	NATM 用鋼製支保工たてこみ, コンクリート吹付, ロックボルト打込などを機械化した門形機, 長 27×幅 9.3×高 7 m, 自重 167 t
㉒土研, イセキ開発ほか 12 社		小口径管推進制御システム	高精度推進工法, 検査機器, 超小口径推進法, 取付管施工法などの共同開発(公開実験段階)
㉓利根, 東京ガス		ガス管敷設用高速推進機	発光ダイオード付ドリルビット, CCD カメラにより地上モニタで方向修正, 異物探知センサ, 接触抵抗センサ組み込み, 貫通後ポリエチレン管をロッドに接続, 100 φ以下枝管も自動敷設
㉔イセキ開発		小口径管推進機	「アングルモル Z」レーザー利用反射型誘導装置(RSG), 未経験者でも高精度推進施工可, 250 φ, 300 φ, 350 φ, 400 φ, 450 φ, 500 φの 6 種(92/3)
㉕鴻池組		超高強度コンクリート製造システム	圧縮強度 1,000 kg/cm <sup>2</sup> をこえるコンクリート混練に用いる特殊構造のベストミキサ開発
㉖安田工場		コンクリート型枠剝離防止剤用噴霧機	建設現場でコンクリート投入前に散布し脱型容易化をはかる, 肩かけ型, 自走型あり
㉗西松建設		RCD ダム用レイタンスクリーナ	「すいぞう」LC 400, ホイール型油圧ショベルベース, 450 kg, 水ポンプ(60 l/min), バキューム装置(30 m <sup>3</sup> /min), クリーナで構成
㉘間組		RCD ダム用グリーンカッター機	「TAME」自走式, 高圧洗浄型
㉙大成建設		塗下地工法	外壁材落下防止のため気泡性緩衝材で凹凸のコンクリート表面をつくり, 付着効果アップ
道路ほか	㉚酒井重工	前後輪 2 分割振動ローラ	SW 60 S, 特殊デフ付, カーブ作業性良
	㉛日本道路	公害対策型アスファルトプラント	120 t/hr (合材サイロ 300 t), プラント全体をカバー(70~40 dB), 粉塵発生 10% カット, コンピュータで合材生産全工程をシステム化
	㉜フクハラ	芳香剤付エアホースリール	釘打機トリガー連動式
	㉝日立建機	雪底落し機	油圧ショベル EX 120 アタッチメント, 張ったワイヤで削り落し, 11 m 高, 雪底処理長 4 m
	㉞メイテック	ダイバーの水中位置自動検知装置	超音波センサにより船上モニタ検知
	㉟NKK, シップ & オーション財団	無公害外板材使用作業船	小型実験船「きゅぶろ」, 船体塗料不要のキューロニックラッド鋼板使用, フジツボ発生状況も観察

IC カードなど, 各方面の新しい技術の活用が広まってきた。また一部に, におい技術が建設機械にも入りこみ, さらに GPS (測位人工衛星) 利用や VR (仮想現実感) 技術の制御などへの応用も出はじめた。素材面では, 建機ボディの曲面化や軽量化の要請とともに, 合成樹脂類(一部にエンブラも含めて)の使用も広まり, 軽量化では AI 化も増える動きがある。塗料公害防止のためキューロニックラッド鋼板使用の実験作業船も造られたが, 一方で, 建設構造物用に疲労などの劣化を自己診断する機能材料が研究されたり, また建設機械が何年か働きそのお役目を果して耐用寿命を終るとき公害のもとにならないような材料や部品をあらかじめ採用し, また

処分や再利用にも手間のかからない構造設計を採るなど, 開発時点から計画的に考えて新製品を造るような動きも出てきた。

## (2) 省力, 省人化のための機械

景気が停滞期に入っても, 労働力の不足はさほど緩和されず, 加えて時短や施工態勢の合理化, 労働安全の向上, 3K ムードからの早期脱却などの風潮から, 特に建設産業における省力省人化への機運は変わらず, すでに大きな流れとして定着の様相を示してきた。小規模作業や狭い所の工事など, 在来の機械では到底入りこめず, またコスト的にも成り立たなかった作業を, 建機のミニ

化が急ピッチ化し、何もかも機械を使うのが当たり前という思想であっさり片づけていく姿が、今年も目についた。また平成3年には、建機の女性オペ活発化の話題も業界の大きな関心事として採りあげられるようになったが、機械の操作性、居住性、また安全性、信頼性などのきめ細かい向上が、誰にでも扱える機械への方向づけを一段濃くすることとなり、工事省力化の大切な一要素として、建設機械自身の運転取扱いの省力性も一段と前進した。

新開発のミニ建機としては、市街地作業にもなじみやすい機能や外観を備えたものが多くなったが、まずミニ油圧ショベルでは、日立建機オリジナル設計の新EXシリーズ(91/6)、新キャタピラー三菱のオリジナル型

MMシリーズ(92/1)、石川島建機のニューフルーヴレシリーズ(91/6)、コマツのアバンセRシリーズ(91/8)、北越工業の新AXシリーズのほか、東洋運搬機(92/3)、竹内の新製品など、相変わらず盛況で、中でもコマツPC01(300kg, 92/5)(写真-2参照)、神戸製鋼SK005(500kg, 92/3)、クボタKX-005(500kg)など全旋回式の超ミニ機、石川島建機IS9UX(1m幅旋回)、新キャタピラー三菱MX15(1.25m幅旋回, 91/10)、ヤンマーディーゼルB7(1.08m幅旋回)、ハニックスS&B480(0.93m幅旋回)など超小旋回機、神戸製鋼ボーダレスシリーズ(92/3)、ヤンマーディーゼルB08(92/1)などのクローラ幅可変機など、狭所作業性を一段と高めた新製品が多く出た。

ホイールローダではコマツWA20-2(0.28m<sup>3</sup>, 91/9)、不整地運搬車で歩行型の神戸製鋼SU・SGシリーズ(300~600kg積, 91/7)(写真-4参照)、ヤンマーディーゼルC6R(600kg積, 92/1)、油圧ブレーカで古河機械HB05R(30kg)、圧砕機でクボタ・丸善51kg機、東空販売60kg機などのミニ機が出た。クレーンでは、テレスコプーム付の小型クローラクレーンが大流行となり、従来からの石川島建機、日立建機に続き、住友建機SC50(92/3)(写真-5参照)、神戸製鋼SK60CR、前田製作CC-505、コマツLC605(92/5)、パンオーシャンV-500



写真-2 コマツ PC01 マイクロショベル



写真-5 住友建機 SC50 小型テレスコプーム付のクローラクレーン、アストロボーイ



写真-3 建設省・日産ディーゼル A-バンダンブ



写真-4 神戸製鋼 SG54, 32 多目的運搬車カートマン

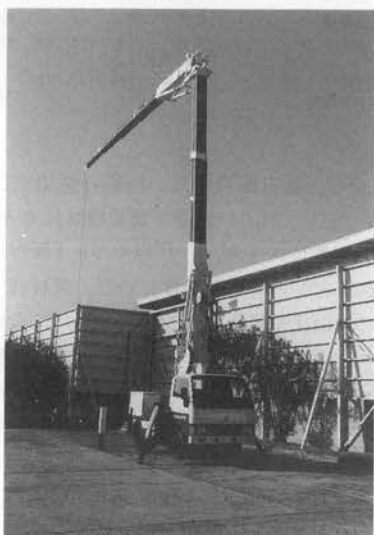


写真-6 タダノ TT-210 ハウジングタワークレーン

表-2 建設ロボットなどの開発(平成3年)

分類	開発会社	名称	記事
掘削・運搬・揚重	①通産省機械技術研究所	地下空間用掘削ロボット	50 m 深さに半径 50 m、高さ 50 m のドーム空間を自動掘削するロボット、パラレルリンク機構付マニピュレータ、ジャイロ走行センサ、移動脚機構など(研究概要まとめ段階)
	②電源開発三菱重工 在原製作	ダム推積土砂吸込ロボット	クローラ型、53 t、136 m <sup>3</sup> /hr、水深 30 m まで、象の鼻状アーム先端回転式掘削、電動水中ポンプ、コンピュータ自動運転(位置・距離計測)(秋葉ダム実証実験)
	③日本舗道コマツ	土砂運搬車無人運転システム	アスファルト合材工場で、ホイールロードのコンピュータ指示による誘導線走行
	④清水建設三菱重工	建設現場内装資材自動搬送システム	サイドフォーク式自動台車(1.3 t 積)、垂直揚重用自動リフト、運転制御用コンピュータ、データ伝送用無線装置で構成、荷卸階・場所をタッチスクリーン指示(91/10)
	⑤竹中工務店高岳製作	4 クローラ型キャリアロボット	100 kg 資材運搬、階段昇降・狭所操向、左右段差部荷台水平、走行可能段差 180 ミリ、2 km/hr、自重 310 kg
	⑥東急建設日立建機	小型自動石積ロボット	油圧ショベルベース、100 kg 把持、バケット 0.25 m <sup>3</sup> 、ベッセル 0.4 t、作業幅 2.34 m、狭陸地作業可
	⑦フジタ	外壁 PC 板自動施工システム	自動吹付、自動搬送(フレン、コンベヤ)、自動取付など PC 板の高所作業をコンピュータで一元的管理
	⑧コマツ	多目的内装材取付ロボット	「スカイハンド」LS 100 重量物内ハンドリング、マニピュレータ 100 kg、作業床 200 kg、作業高 0.49~2.8 m マイコン制御、4 WS 走行、[バランスハンド] FL 80 W、マイコン内蔵の高精度バランスで内装材取付、4 WS 走行、作業高さ 3.19 m
	⑩コマツ	多目的ハンドリングロボット	「マイティハンド」LH 30、3輪自走式、2.2 kW、マイコン制御による複合操作で ALC 板取付(92/5)
	⑪日本紡機	自走式重量物取付ロボット	「ゼットマスター」ブーム先端荷重 200 kg、グリップ力 1 t、セルフつかみ装置 8 自由度、リモコン式、自重 3 t、トンネル支保工・建築部材取付など
基礎・破砕	⑫技研製作	杭圧入引抜自動運転システム	「オートバイラ」AT-90(圧入 90 t、引抜 100 t)、AT-150(圧入 150 t、引抜 100 t)、コンピュータ自動運転
	⑬東急建設	深礎工事ロボット	クローラ型、ドラムカッターとバケットを前後に装備、地上からリモコン、一軸圧縮強度 50 kg/cm <sup>2</sup> までの硬土質掘削、13 kW、2.13 t(分割 1 t)、2.5 mφ以上の深礎可
	⑭大本組	ROVO ケーソン工法	ケーソン天井壁垂直行又はクローラ走行のロボット掘削機、TV カメラ搭載、自動積込バケット地上リモコン操作
	⑮清水建設	地下タンク掘削壁面止め作業自動化システム	メッシュセッタ、モルタルショット、ロックボルトセッタの 3 種のロボットで構成、それぞれタンク外周敷設レールからゴンドラ方式つり下げ移動
	⑯電源開発日本製鋼	ウォータージェットロボット	クローラ型、長 5.5×幅 1.1 m、1.5~3 mφの小径トンネル内の作業可能、1500 MPa 自動制御ノズル小型化
	⑰西松建設	ウォータージェット式外壁仕上材剥離ロボット	IVY ロボット、吸盤吸着自在走行、地上リモコン、真空ポンプで廃材廃水吸引、外壁診断・清掃にも転用可
トンネル	⑱西松建設、富士物産	NATM トンネル施工ロボット	「鉄腕ナトム」吹付コンクリート、ロックボルト、鋼製支保工の各施工設備を台車 1 台にセッティング、各工程の連続施工可、33.7 t、せん孔長 4 m、吹付能力 2~12 m <sup>3</sup> /hr、リモコン作業
	⑲鹿島	新三次元地表面計測システム	変位計測部、データ処理部で構成、山岳トンネル坑口部掘削挙動データ計測
	⑲間組	大口径シールド機	a. CIM 想定シールド総合管理システム HI-SDACS b. セグメント自動組立ロボット SAB IS(日立建機、ジャイロ応用、組合せリング方式、6 自由度、10 mφ級) c. 大口径高揚程スラリーポンプ(在原製作)、切羽水圧制御、排泥流量制御による自動推進システム
	⑳大日本土木	シールド自動推進管理システム	「ダッシュ CD」ジャイロコンパス、レベルセンサ、多重伝送装置、パソコンで構成、自動測量、切羽監視、方向制御(ファジィ)を行う
	㉑鹿島	シールド総合施工管理システム	[KIGS] 掘削管理、自動測量、自動方向制御、泥水輸送装置の各システムを高速ネットワーク構成し、集中リモコン操作、またリアルタイムデータ処理、プリントアウト
	㉑大成建設	シールド機総合自動管理システム	資材搬送系、泥水泥土輸送系、掘進制御系の各自動化システムをリアルタイム総合管理(開発着手)
	㉑鹿島、川崎重工	大口径シールドセグメント自動組立装置	11 分割 2 ピース、8 t セグメント、自動・リモコン方式選択(神田川調節池向 14 mφ機)
	㉑熊谷組	泥水シールド用送排泥管延長作業ロボット	「パイプセッタ」自走式台車、ハレドリングビーム、テレスコピック昇降装置、横行装置、制御装置で構成、重量パイプ取扱をすべて機械化
	㉑清水建設	泥水シールド土砂輸送管延伸作業自動化システム	「フルオートパイプレイヤシステム」アーム式クレーン、パイプ芯合せ把持装置、継手締結装置搭載のパイプ延伸台車(作業員 1 人)
	コンクリート・ダム	㉒東急建設	コンクリート作業ロボットシステム
㉒竹中工務店		コンクリート床均しロボット	「スクリードロボット」自走式に改良して効率アップ、350 m <sup>2</sup> /h
㉒鹿島		土木構造物用鉄筋自動配列装置	自走式自動配列機、門型支持架台、無線操作、1/3 に省力化
㉒清水建設		鉄筋メッシュユニット自動組立システム	東京ガス袖ヶ浦地下タンク側壁で実用化
㉒アサヒ工機		全自動セメントスラリーミキシングプラント	六角形ミキサ槽、全自動無人運転可、バグフィルタ付
㉒大成建設三井造船		ダムコンクリートグリーンカットロボット	光ファイバジャイロ、CCD カメラで自動走行、電磁波センサでチッピング計測し、ノズル高さ・水圧を自動制御、ホイール型 7.9 t、141 PS、400 m <sup>2</sup> /hr
㉒東急建設東急車輛		スチールフォーム清掃ロボット	トンネル用スチールフォームの付着コンクリート除去、剝離材塗布作業自動化、リモコン式
道路・建築	㉓コマツ(米スペクトラ・フィジックス)	モータグレーダブレード自動制御装置	「ソニックトレーサコントロールシステム」超音波探知器利用、省力化、整地精度アップ(91/10)
	㉓トキメック(米 AGTEK)	モータグレーダブレード自動制御装置	「システムフォー」センサにより横断勾配・高さ制御・ミリ単位の高精度仕上、レーザシステムオプション
	㉓三井建設	コンクリート締固め度非破壊計測車	RCCP 工事も、散乱型 RI 計測機、演算装置搭載、コンクリートの密度、水分を連続計測

分類	開発会社	名称	記事
道 路 ・ 建 築	㊦清水建設	高層ビルの自動建設工法	柱・梁・床の躯体工事から内外装作業まで、工程の大部分をロボット化、最上階部を工場とし、1フロアずつ組立てリフトアップ
	㊧戸田建設	RC造ビル自動化ルーフトロボット工法	天井走行クレーンに鉄筋、型枠、コンクリ打ちなどの各ロボットを装備、地上で屋根部先行、ロボット施工の下層階を順次構築しリフトアップ
	㊨五洋建設	超高層RC構法	「PHACシステム」30階建純ラーメン構造施工可、コンクリート分配監視装置、電動ジャッキによる鉄筋つり降し装置など(実用化メド)
	㊩長菱エンジニアリング	建築鉄骨専用小型溶接用ロボット	「スウィング石松」多層盛、首振り式、移動レールと一体化、開先状況自動検出、溶接条件自動設定
	㊪ねじ武精工	建築鉄骨用多層溶接用ロボット	「S助動YN-F」本体15kg、直接溶接用
	㊫竹中工務店 新日鉄	ロボット活用の鉄骨溶接工法	「NSロボット21」(新日鉄)、水平走行・12m高さ昇降の作業台車、AI組込み、鉄骨寸法・溶接部形状など自動計測
	㊬フジタ	耐火被覆材吹付ロボット	材料噴射アーム(6自由度)付専用台車、制御盤、材料供給プラントなどで構成、超音波センサーでノズル位置セット
	㊭ヒカリ	全自動石材加工機	「ストーンプロファイラ」SP-500、NC装置付、4軸同時操作の無人一貫加工機、三次元自由曲面仕上可、加工精度1/100ミリ
点 検 ・ そ の 他	㊮竹中工務店	地盤・構造体変位計測システム	複数の超小型カメラセット、映像データ自動処理解析
	㊯鹿島 関東特殊製鋼	地盤変形計測システム	形状記憶合金利用、計測器そ入通電加熱、連続計測可
	㊰フジタ	斜面変状測定システム	GPS利用により地すべり斜面崩壊の監視、1km距離で誤差1cm
	㊱日本産業用ロボット 工業会	斜面災害救助ロボットシステム	「沢蟹君」地すべり、崖崩れ、土石流の上を歩行、災害状況の把握と伝達、二次崩壊予知機能、生理的被災者探索機能も(開発案策定、21世紀初頭実現)
	㊲東京電力 愛知車輛ほか	配電作業用ロボット	ショートベース3.5t車、テレスコープ先端バスケットに6自由度3関節双腕マニピュレータ、可搬重量30kg、クレーン能力200kg
	㊳中部電力	配電盤高所作業用ロボット	配電工事、住宅作業用マニピュレータ(3号試作機完)
	㊴NTT	架線移動ロボット	障害物回避、支線の乗移り容易、2本腕把持式、自重20kg
	㊵フジタ 古河電気工事	電力設備監視診断システム	「アイデム」電線温度計測によりビル全体の重要電力設備監視
	㊶東芝	原発点検ロボット	ハイブなどをまたぐ6本足走行、配管設備など点検、TVカメラで遠隔モニタ映像化
	㊷東芝	配管傷検知装置	レーザー光使用、CCDカメラ撮影、コンピュータ画像処理、200φ管用、0.1ミリ傷まで(1年後実用化メド)
	㊸都下水道局 日揮ほか	下水道管渠健全度調査ロボット	小口径管内自走、4クローラ型、管路ひびわれRC劣化度、硫化水素濃度など、350~850φ管更新指標調査
	㊹イセキ開発	小口径下水管管路検査ロボット	自走台車にレーザー発振機、TVカメラ装備、既設管、推進管の不陸蛇行、みずれ測定、リモコン式
	㊺キューアイ	管内検査自走ロボット	TKC-7700カラーカメラで傷、破損、洩れなど発見、リモコン式、モニタ映像化
	㊻増田電機	傷検査用管内視走行ロボット	前後各3脚構造、尺取虫歩行(空気圧で鉛直歩行も可)、超小TVカメラ、照明装置装備
	㊼五洋建設、運輸省、三 菱重工	港湾構造物水中保守点検ロボット	検査ユニット搭載のROV(有索式無人潜水機)、船上又は陸上の制御装置とケーブル連絡
	㊽コマツ	水中作業用マニピュレータ	水中作業ロボット用、水圧駆動で小型軽量化、7関節3本指、5kg荷重可
	㊾広和	海底探査用ロボット	「マリコンメット」自航式2ノット、水深75mまで、TVカメラ付10kg、リモコン式
	㊿フジタ	無人測量ロボット	粗造成工事測量の無人化、マイコン・光通信装置利用、盛土量などリアルタイムに高精度測量、鳥観図作成など
㊠清水建設 三和テック	ガラス屋根拭きロボット	「カナディアンクラブ」カナダ大使館の傾斜ガラス屋根拭きを自動化、パソコン画面で運転状況監視、100枚/日	
㊡日本舗道 アベディック	トイレクリーニングロボット	「Madam PiPi」自走式、床面ブラシ洗浄排水吸込、音声機能	
㊢コマツ	建機足回り洗車ロボット	YC 200, 195 kg(走行台とも395 kg)、走行15 W、上下15 W、首振2 W、単動式・連動式の2タイプ、対象機種、洗浄部位、汚れ程度により多様なパターン選択(91/10)	
㊣大成建設 クボタ	自動芝張りロボット	「芝太郎」4×4ホイール型720kg、6PS	
㊤東急建設	建設ロボット用臨場感制御技術	立体画像を見ながらマスターアーム操作、電気油圧式、バイラテラル制御(開発メド)	

など4.9tつり機、加藤 KC 30、タダノ Z 255 MUC、古河ユニック UR-254 C、新キヤタピラー三菱 E 70 B など2.5~2.9tつり機が開発された。ゴムクローラ型がほとんどで、傾斜地にも強いスパイダ式アウトリガ装備機種も2、3造られ、傾斜走行警報装置、作業範囲制限装置、ボイスアラームなどを装備するものも出てきた。そのほかのミニ揚重機としては、元田電子のトラック搭載パーソナルクレーン(コードレスリモコン150kgつり)、古河機械の小型トラック架装テレスコ高所作業機(100kg×11.7m高)、奥田技研のALC間仕切パネル用クレーン(300kgつり×4.16m高)、ハニックスの軽トラック搭載折曲式ブームリフタ(100kg×7m高)、みよし機械の

AI製マニュアルリフト(130kg×4.8m高)などが造られた。

建設工事の省力省人化の代表選手として注目を集め、急速な進展を見せているのが建設ロボットである。平成3年も各工種で、在来の施工法では労働条件の悪いもの、熟練工不足気味のもの、一層の品質や精度を必要とするものなど、ロボット化の効果の期待されるものを目がけて多くの開発が進められた。建設業主導のものが多く、実用化の目的の立ったもの、試作中や計画中のものなどを含めていろいろの段階のものがあるが、公表された目ぼしいものを表-2にまとめた。シールド、コンクリート、高層ビル、管路点検、各種メンテナンスなど、かな

表—3 省力システム、機器の開発（平成3年）

分類	開発会社	名称	記 事
運 搬 機 重	①新キヤタ三菱	ダンプ運行管理システム	「マンボウ」ICボックスダンプ取付、各地サテライト、ホストコンピュータで構成、マイクログでダンプを追い、作業量など集中管理、記録
	②コマツ	ダンプ無人走行システム	歩行コースをICカード記憶、ティーチング方式（実用化メド）
	③メンバーズリース	ミニロボットクレーン	仮設足場レール上を台車が移動、300 kg につき、100 V、20 A 無線リモコン式
	④東京レンタル カントーほか	空調機取付用簡易揚重機	「パワーリフト」250 kg 積×3.44 m 高、バッテリー油圧駆動、ターンテーブル幅 870 ドア進入可
	⑤花岡車輛（豪・セーフ テック）	荷役作業車	「ダンディレベラ」DLV-150（150 kg 積）ほか、昇降台+手押車の二役
	⑥福島機械 ⑦熊谷組 ⑧大成建設	合板用荷役機械 天井ボード張機 HMC 型枠ハンドリング マニピュレータ	7.2 t につき、エンジン内蔵、リモコン操作 「天井エース」2.4~3 m 高、ボード積載供給+ねじ締自動化 HMC（熱硬化メラニン樹脂、セメント、シリカ）型枠のほか、設備機器、ALC 板、ダクトなどの作業も可、バッテリーオークリフトベース、自重 3.3 t、荷重 810 kg
基 礎 ・ コ ン ク レ ー ト ・ ダ ム	⑨富士ロビン	軽量杭打機	LH 211（7.4 kg）、LH 311（10.4 kg）「うちっこ」シリーズ
	⑩鹿島	大深度連続掘削機の位置 姿勢計測システム	泥水中の掘削機に重錘を追跡降下させ、非接触型距離センサでその動きをリアルタイム計測、高精度（深さ 150 m で 2 cm）
	⑪トーマン建機	生コン工場向高速自動脱 水装置	TKD-100 AS ほか、自動汚布洗浄装置付
	⑫富士物産（スイス・ブ ロセク）	非破壊式コンクリート強 度試験機	光電システム使用、コンピュータ内蔵、条件自動把握、高精度
	⑬全国生コンクリート工 業組合連合会	コンクリート自動成型機	RCCP 現場試験用、160 kg、ボタン一つで自動締結、コンシステンシー測定も
	⑭ナルックス	コンクリート型枠ボルト ゆるめ機	コンクリートバイル用
	⑮菊川鉄工	型枠再生用機械	「コンパネリフレッシャ」X-1、リムーバ、ブラシ利用、型枠表面のコンクリートをはがし、汚れおとし
	⑯東大生産技研	コンクリート打設作業監 視システム	赤外線放射温度計により型枠隙間のコンクリート充填度監視、施工ミス防止
	⑰全生連、コスモ電機	混和剤測定用臭センサ	生コンクリート中の混和剤の量を臭いで測定し、コンクリート品質確保
	⑱富士ロビン ⑲鹿島	小型手押しトローウエル ダム堤体掘削打設の設計 施工管理 CAD システム	GT 400、9.2 kg、ブレード外径 380 φ、肩掛式、コンクリート仕上、草刈など 測量計画から出来形管理まで時系列一元管理
⑳西松建設	RCD ダム重機稼働管理 システム	ブル、振動ローラなどの重機を IC カード管理、パソコンで日報など作成	
ト ン ネ ル	㉑大林組	トンネル切羽マーキング システム	内蔵光波測距儀により切羽位置算定し、既入力のトンネル線形、断面形状に応じレーザー光でマーキング
	㉒西松建設	小口径トンネル掘削方向 自動遠隔制御システム	熱線オペ運転技術をファジイ理論でまとめ、掘進計画線とのズレ修正
	㉓鴻池組 日立造船 岐阜工業	トンネル覆工用機械	K-NTL 法、天端部の型枠走行、急硬性コンクリート流し込み、コンクリートはね返り粉塵なし、オペ1人リモコン作業
	㉔青木建設	シールド機無人誘導シス テム	「ジャイロライナ」で位置・姿勢を正確に求め、「ジャッキパターン自動選定システム」を併用して、シールド機を計画線上に誘導
	㉕日本国土開発	シールド機自動方向制御 システム	コクドオートナビゲーションシステム、セグメント間隙自動計測システム、ジャッキパターンバクトル合成法により、方向自動シミュレート
	㉖五洋建設	泥土圧シールド機自動掘 進システム	情報解析掘進管理システム、自動測量、ジャッキパターン自動選定による自動制御掘進、モニタ監視、異常時音声メッセージ
	㉗竹中土木	シールド機自動制御シス テム	A1 エキスパートシステム使用、測量、制御、データ収集など自動化、組立式 TV カメラで自動測量し、ズレをリモコンジャッキ修正
	㉘戸田建設	シールド機掘進土質判別 システム	電波利用（350 MHz）により、砂・粘土等を判別し、シールド機運転制御、前方障害物探査にも利用
	㉙大豊建設	全断面機内地盤改良型泥 土加圧シールド	シールド荷部に地盤改良作業室を設け、ここに角度自在の注入孔を採り、必要範囲を改良
	㉚NTT	シールド二次覆工を PC 化する PAL 工法	一次セグメントののち底部コンクリート打設、のこりを 4 枚の PC 板セット、セグメントとの間に充填材注入
	㉛清水建設	シールドセグメント用防水 シート電磁誘導溶着装置	防水シートはりつけ溶着作業を無人化、位置検出センサ内蔵の電磁誘導コイル、高周波共振装置、制御用コンピュータなどで構成
	㉜土研、イセキ開発、住 友金属、飛鳥建設	ファジイ制御のライフライン （下水道、電話線、電力 ケーブル設置システム）	800 φ 以下小口径管の非開削設置工法、4 m 立坑から孔あけ機組込の油圧そう入機を入れ、レーザー光線をガイドにパイプ設置
	㉝イセキ開発	地下掘進機	掘進中につぶかった大きい岩石を砕いて地上に出す、新型シャフトでローラビットとクラッシュの動きをマッチング、200~300 φ の岩石破砕可
㉞廣村組 川崎重工 廣村機械	トンネル改築用 TBM	既設トンネル（劣化）の撤去と周辺地山掘削を同時施工、掘削土砂は前方搬出、断面拡大して新覆工コンクリート打設、伸縮装置で子カット先行（劣化部）させ、親カットで周辺地山作業	
㉟関電興業 美貴本	電力ケーブル地中埋設管 路改修工法	コンクリート表面を薄く（5 ミリ）削れるはつりドリル開発、ブレーカ併用によりケーブル傷めずにコンクリート除去	
㊱竹中土木	シールドトンネルの三次 元架橋解析システム	大型コンピュータ使用、トンネルの応力を立体的に解析	
㊲旭テック、菅溝工業 （独カナルシュラー）	下水道管路更生技術	「インライナー工法」マンホール利用、熱硬化樹脂含浸チューブを管内設置、水圧反転チューブをそう入し、ボイラ車で加熱	
道 路	㊳戸田建設	締固め地盤強度自動測定 装置	道路・宅地などの地表面を人工振動させ、加速度波形を分析、地盤密度計算
	㊴渡辺組	舗装版斜め切断機	「シャギリカッター」1.9 m 長×1 m 幅、斜長最大 200 mm、角度 90~45°、切断速度 0.8 m/min、横移動フック式
	㊵三井建設 建設省関東技術	RCCP 走行式連続計測 システム	散乱型計器、演算装置、解析用パソコンを搭載、自走しつつ密度・水分量計測、リアルタイム施工フィードバック、台車 155 kg



分類	開 発 会 社	名 称	記 事
道 路・ 建 築・ 水 中 作 業	④エポ	マンホール鉄蓋とりかえ 工法	「エポコンボシステム」円切カッタ、コンクリートミキサ、クレーン、電動ブレーカ、散 水機などを1台の作業車に搭載、一貫作業
	④日本鉄道建設公団	アスファルトフィニッ シヤ利用軌道砕石施工機	400 m/日、スピード、仕上げ精度ともブル施工よりすぐれる
	④大成建設	新素材 HMC 使用の逆 打ちグラウンドフォーム工法	地下掘削、地盤面を型枠 (HMC) 面として利用し、床、梁の軀体を構築する逆打ち工法、 大幅省人化
	④清水建設	ビル建築 New RCSS 構 造	工場生産の RC 柱を使い鉄骨梁と鉄骨梁と組合せ、現場での配筋・型枠作業一切不要の複 合構法アラス工業化工法
	④清水建設	レーザ光利用鉛直度計測 システム	「EXSUS-VL」レーザ発振機、トータルステーション、パソコンで構成
	④小松エンジニアリング	鉄骨加工用全自動開先加 工機	KDK 1000 A ほか、NC 装備、ワーク形状入力で全自動設定
	④大成建設	原発施設用外壁塗装自動 化システム	動作で塗装、リモコン式、高圧水洗浄ユニット搭載して洗浄作業も行う
	④岩田塗装機	小型圧送吹付塗装機	「岩田タイルボーイ」TSM-A 8、小規模建築向、弾性タイルフィルターの吹付機、搬送タイ ヤ付
	④YKK トレーディング	集塵機連結式床面はつり 機	「ライナツクス」F 22、エンジン式・電動式あり、ハンドガイド型
	⑤エルエックス	ウレタン除去機	ホイール自走式、塗床、防水、スポーツ施設などに使用のウレタン除去、手作業の5倍の 速度
	⑤東洋建設	GPS 利用海上工事デー タ伝送システム	人工衛星利用による作業船位置出しほか
	⑤五洋建設 理化学研究所	レーザ水中測深装置	レーザ発振機、コンピュータ等により高精度測量、GPS 測量船、ROV を用いたトータルシ ステムへ発展予定 (実験中)
⑤五洋建設	拾石マウンド無人測位シ ステム	ズームアップ式 CCD カメラ、光波測距機を利用、杭打ち、地盤沈下、測位にも応用可	
点 検・ そ の 他	④大成建設 トータルシステム研究所	ジオトモグラフィによる 地盤調査精度向上解析シ ステム	「GEO-CT」岩層亀裂分布、トンネル周囲ゆるみ調査など、弾性波計測を高精度補正、詳 細画像化
	⑤東京ガス 九州工大 基礎地盤コンサル	地震時地盤液状化検知セ ンサシステム	静電容量レベル計により土中の水圧変化を 24 時間連続測定
	⑤東北工業技術試験所	地下水流速流向センサ	地中プローブ壁面温度分布および経時変化を計測、0.01~3 mm/s の速度範囲
	⑤関西電力 ニュージェック	土木設備の保守点検支援 システム	コンクリートひびわれ幅、長さ、鋼製品錆面積など計測、現場写真を画像処理して余寿命 判断
	⑤清水建設	AI 応用 RC 構造物ひび われ対策 ES	予防、補修など 23 項目入力
	⑤東亜道路	舗装診断システム	「ESPA システム」落下錘による路面の陥み形状から強度など診断、けん引式 3 t
	⑤大成道路 国際興業	舗装体厚さ測定機	電磁波利用、移動しつつ連続測定 (開発中)
	⑥日本舗道 トキメック	路面ひびわれ検出機	ハロゲンライト照射、CCD ラインセンサカメラ計測、1 ミリ以上検知 (試作)
	⑥NTT	建物劣化診断エキスパー トシステム	劣化データ入力すると、適切な修理法、見積額をアウトプット
	⑥鹿島	携帯型タイル剝離検知機	小規模作業向、検知棒走査、警報器、ランプ点滅
	⑥日本アタイ	防災用土のう充填機	「サンドパッカー」NDN-1 ほか、自重 1.5 t、0.0165 m <sup>3</sup> ×500 袋/hr
	⑥共栄社	グラウンド整地機	GR-170、3 輪ホイール型、削り機・均し機けん引

り行き届いた無人化のシステムが考えられるようになった。次に、ロボットほどの無人化は追求せずとも、いろいろの進んだ技術や知恵を結集して省力省人化を図った各種のシステムや工法、またとにかく人力を少しでも減らそうとしたアイデア機器など、広い分野にわたって多くの努力が払われた。表—3には、平成3年のそれらの開発成果から主なものを拾ってみた。

### (3) 環境安全性の向上など

建設現場で最大の環境問題は、建設機械が作業で発生させる騒音である。平成3年の建設機械の性能向上のうち、一つの目ざましい動きは、低騒音化が大幅に進んだことである。ミニ油圧ショベルで、周囲7mの騒音レベルが、ヤンマーディーゼル B 08 (60 dB)、B 7 (62 dB)、石川島建機 IS 7 GX-3 (65 dB)、コマツ PC 01 (65 dB)、新キャタピラー三菱 MX 35 (69 dB)、一般油圧ショベルでも日立建機 EX 60-2 (70 dB) など、ホイールローダ

では、コマツ WA 20-2 の 30m で 60 dB、ゴムクローラ型のミニクレーンでは、前田製作 MC-264 HCD (70 dB)、ミニラフタでは加藤 MR-100 (67 dB) の各 7m 値が報じられている。更に、振動ローラで酒井 TG 500 (68 dB)、コンクリートカッタで三笠 MCD 04 SGK (75.5 dB)、エンジンブレーカで山田機械 (81 dB)、エンジン発電機でヤンマーディーゼル YSG 1000 SS ほか (60 dB)、本田 EX 2200 (58 dB)、エンジン溶接機でヤンマーディーゼル YGW 140 SS (62 dB) (スローダウン時 55 dB) など、静音化の努力の成果が新しく開発品として出てきた。平成2年9月、同3年3月の建設省の低騒音型指定機の一覧表 (当誌91年11月号、92年4月号) を見ても建設省の永年の熱心な指導によるこれらの成果がよく分り、特に超低騒音型機の最近の増加は目を見はるものがある。

そのほか、騒音以外の公害にもいろいろと心を砕き、検討を加えた意欲的なプロトタイプの新設機械として、



表—4 環境保全関係機械の開発 (平成3年)

開発会社	名称	記 事
①日本エフエルエス (デンマーク・FLS)	建設廃材破砕機	FLS-M, 移動式 42 t, ディーゼル発電機動力, 低騒音, 破砕寸法調整可, 振動フィーダ付, 200 t/hr, ビル・道路のコンクリート, アスファルト, タイル, 煉瓦の破砕リサイクル
②コマツ	木造建築解体ガラ処理機	BR 60, ゴムクローラ型, 6.5 t, 石, 煉瓦, タイル, モルタルほか処理 10~20 t/hr (92/6)
③ニッツツ室蘭エンジニアリング	廃棄物破砕プラント車	SAM シリーズ, 3機種, トレーラ又はダンプシャシベース, ふるい分けと破砕
④松本鉄工 (米・ウイリアム)	二軸破砕機	「リップシャー」特殊鋼製ディスクで建設廃材など破砕, 50~600 PS
⑤古河機械金属	廃棄物処理用ジュレッド	1,250 PS, 別にプレシュレッダー (300 PS) あり併用
⑥リサイクル協同組合	産廃物水力選別システム	ビル解体コンクリート, 木くず, 紙まで, 磁石 (鉄筋選別) も利用選別
⑦和光観光	リサイクルマシーン	ウッドプロ 24 D 183 E (18 PS), ビジービーバ 175 (2枚ナイフでカット), ウッドバンチャ (3輪式) など木材処理
⑧近畿工業	粗大ゴミ破砕機	「シュレッドキング」定置式, 2軸せん断方式, 8タイプ, 30~320 kW
⑨新明和工業	廃木材リサイクルプラント	200 kg/hr, 排煙処理
⑩日本スピンドル製造	スクリュース破砕機	ALPHA 50, エンジン型・モータ型・車載型あり, 木材, プラスチック, 粗大ゴミ処理
⑪久門製作(米・バジャー)	ウッドチップパ	木材処理機, TM-400, 自重 1.86 t, 300φ以下の丸太など, チップ化
⑫小松ゼノア	ゴムカッター	GC 405 D, ハンドタイプ, エンジン型, 36枚刃, 9.6 kg, ゴムクローラ処理用 (92/6)
⑬アクティブインターナショナル	回転炉乾燥焼却装置	AK-S型, L型, LL型 3機種, 回転攪拌式
⑭石川島播磨	大型汚泥脱水車	10 tトラックに連続式遠心分離機, 凝集剤タンク, 発電機など搭載, 処理能力 11 m <sup>3</sup> /hr
⑮東栄技工 (米・エネコン)	水処理装置	「エネクロ」磁気で水中不純物分離, 管付着スケール抑制, 除去
⑯アタカ工業	ヘドロ脱水固化処理工法	SIL-B工法, 珪酸系凝固剤で固化, 脱水
⑰竹中工務店	下水, 産業廃水浄化システム	固定化微生物, アクリルアミドモノマ, 重合促進剤使用
⑱ネオテック	ニューテクノロジーリサイクルシステム (NTRS)	「シーラック」コンクリート洗浄時排出するスラッジを再利用するシステム, 濃度測定, 微粉砕など6工程でコンクリートに再生処理
⑳西原環境衛生研究所	a. 携帯用汚泥濃度計 b. 汚泥脱水ケーキ水分計	NU-PS 4.5 kg (軽量化), 超音波減衰量変化により測定 NW 水分計, 赤外線吸収式比較光方式 (非接觸非破壊) オンライン測定同時
㉑酒井重工	フィードローダ	FL 650 (HST 92 PS) ホイール型, 廃材かきこみオーガ, ベルコン付, 300 m <sup>3</sup> /hr
㉒コマツ	吸引排土車	「グリーンダンパ」風量 28 m <sup>3</sup> /min, レシーバ 3000 l, 4 t車, 小口径管推進機排土用 (91/9)
㉓ベクトル	超強力吸引作業車	「スーパーコレクタ」4 t車, 11 t車, 揚程 80 m, 横引 200 m 吸引, コンクリート屑, 汚泥など吸引, 運搬
㉔流機エンジニアリング	高性能集塵機	施工環境のクリーン化, 黒煙・油煙の完全除去
㉕渡辺組 栗田工業 第一工業製薬	アスファルト混合物発生悪臭除去システム	水との接觸で 30°C に冷却, 臭いを水に吸着させ, 残りを薬品で中和

関東地建・日産ディーゼルがまとめたアーバンダンプがあり, また実用機として各種の厳しい現場ニーズを盛りこんだ日本道路の公害対策型アスファルトプラントが新しく造られている (いずれも表—1 参照)。また平成3年秋には, 建設廃棄物リサイクル法が制定施行されて, 近年の建設施工の環境対策上の大きな問題点が一步解決へ足を進めることとなった。早速官民協力しての建設残土の再生処理施設など, 構想も進んでいるが, 一方建設現場で直接対応する機械類も各種造られはじめた。掘削土砂, ヘドロ, 排泥水, コンクリートやアスファルトのガラ, タイル, 木材, ゴム, プラスチックと, 建設現場からの発生物は大量かつ多岐にわたり, その処理の仕方も多様である。省資源, 省空間, 美化を考えたリサイクルシステム, 省エネルギー, 省人的な運搬廃棄システムなど今後の研究課題は多いが, とりあえず平成3年の関連製品を表—4 にまとめてみた。

## 2. 機種別の動向

### (1) ブルドーザとローダ

ブルドーザでは, 表—1 に示した超大型機コマツ D 575 のほか, コマツ D 275 A-2 (50 t, 91/10) があり,

電子複制御システムによるロックアップモードなどのモードセレクション, 耳元騒音 81 dB のデラックスキャブの装備機である。ほかに日立建機のパワーシフトブル DX 45 (4 t, 91/5), DX 75 (6.9 t, 91/8), 古河機械の FD 45 (4 t) など, レバー 1 本操作で微操作性の良いもの, 三菱重工の, 車速アップし樹脂製キャノピをもつ, ゴムクローラツーウェイドーザ BD 2 G II (4 t) などの新製品も出た。クローラローダはわずかに野田産業の多目的ミニゴムクローラ機 (650 kg) が報ぜられたのみである。ホイールローダでは例年にぎわうミニ機の新型が少なく, 中型機がほとんどとなった。川崎重工 65 Z III



写真—7 新キャタピラー三菱 950 F ホイールローダ

(1.9 m<sup>3</sup>)、日立建機 LX 120 (2.4 m<sup>3</sup>, 91/9)、LX 200 (3.5 m<sup>3</sup>, 91/11)、新キャタピラー三菱 950 F (3.1 m<sup>3</sup>) (写真一七参照)、966 F (3.8 m<sup>3</sup>, 91/6) が、電子式ミッションや自己故障診断機能などそれぞれ特徴のある新機構を備えた使いやすい製品として造られ、コマツからは WA 500 (4.3 m<sup>3</sup>)、WA 600 (5.6 m<sup>3</sup>) (92/5) の信頼度を高めたヘビードューティ機が出てきた。

## (2) 掘削機械

ミニ油圧ショベルは上述したとおり、0.007 m<sup>3</sup> から 0.16 m<sup>3</sup> まで各社の意欲製品が並び、複合操作性が良く走行 2 速式や中クラス以上で可変ポンプ搭載機も増えてきた。音声警告装置、液晶モニタ、バケットガタ調整装置など高級化も進んだ。油圧ショベルでは、汎用機で日立建機 EX 60-2 (91/11) (写真一八参照)、神戸製鋼 SK 60 ほか (91/10)、新キャタピラー三菱 E 140 (91/6)、加藤 HD 550-VII (91/11) などの実力機が出されたが、新しい動きとして神戸製鋼の大型土木、砕石、解体などの業界別仕様の専用機 SK 300 ほか (92/2)、コマツのヘビードューティ機 PC 710 ほか (92/5)、大土工量 (SE) 機 PC 650 SE-5 ほか (92/5)、新キャタピラー三菱のトラック車 E 200 B (91/5)、住友建機の超小旋回機 S 160 F 2 U (92/3) など、ユーザの選択により異なる特性を発揮できる特殊仕様機がいろいろ出はじめた。ホイール型では、走行状況に応じエンジン・ポンプ・バルブを総合して最適制御できる日立建機 EX 100 WD-2 (0.4 m<sup>3</sup>, 91/6) が発売された。平成 3 年 10 月には、建設省通達「建設機械に関する技術指針」が出され、油圧ショベルの操作レバーパターンが JIS A 8405 規定の方式による指定機制度の発足で統一の方向へ動くこととなり、今後の新開発機はそれに沿うものが多くなる。

## (3) 運搬機械

コマースシャルダンプでは、三菱自工の 10.5 t 車 (92/6)



写真一八 日立建機ニュー EX 60 油圧ショベル

が出され、重ダンプでは、コマツ HD 325-6 (32 t 積, 92/6)、HD 205-3・HD (20 t 積, 92/5) が造られた。前者はエンジン出力モード 2 段階、オートサスペンション 3 段階などの選択で条件に応じた最適な走りが得られ、後者はボディ底にラバー張りなどをしたヘビードューティ車である。クローラキャリヤでは、上述したもののほか、ミニ機でコマツ CP 6-2 (800 kg 積, 91/8)、小中型で新キャタピラー三菱 LD 350 (4 t 積, 91/7)、ヤンマーディーゼル C 40 R-2 K (2.3 t 積, 92/2)、大型でコマツ MST 2600 (12.5 t 積, 91/10) が出ている。ゴムクローラ機がほとんどで、操作性の良い 1 本レバーや各種安全装置など、運転しやすいものが増えてきた。ホイールキャリヤでは、コマツ HD 25 (2.2 t 積, 91/11) 8×8 車が新しくなった。

## (4) クレーンほか

クローラクレーンでは、表一の超大型機のほか、150 t つり、傾斜型タワークレーンにもなる、日立建機 KH 850-3 (91/5)、石川島建機 CCH 1500-2、高ラインプル機と同 DCH 15030 (92/1)、また 100 t つりの地下連壁専用機、神戸製鋼 BM 1200 (92/3)、65 t つりで大口径大深度場所打杭機ケーシングドライバ (CD 2000 ほか) 用の日立建機 KH 250 HD (91/6) (写真一〇参照) などが開発され、独・デマグ (伊藤忠) CC 2600 (550 t つり) も紹介された。油圧トラッククレーンでは、パワーチルト無段階ジブ付、アウトリガ張出幅 3 段自動検出のタダノ TG-500 M (50 t つり, 91/10) と、古河ユニック UT-80 (7 t つり) などが出された。ラフテレーンクレーンでは、神戸製鋼バンサシリーズ (25, 35, 50 t つり, 92/3)、タダノ PROFX (25 t つり, 91/5) のほか、好評のミニクラスで、神戸製鋼 RK 70 (7 t つりほか, 91/11)



写真一九 神戸製鋼 7800 超大型クローラクレーン

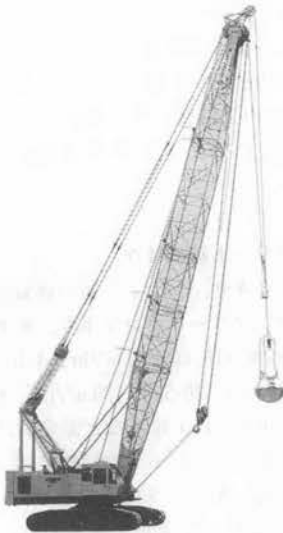


写真-10 日立建機 KH 250 HD 大口径大深度杭用クレーン

がモデルチェンジされ、加藤 MR-100 (10 t につきほか、92/3) も造られた。いずれもアウトリガ張出幅が自動検出され、また旋回自動停止 (転倒防止)、フック自動格納など安全で使いやすい機械となってきた。ようやく日本の機械にもなりはじめたオールテレクレーンでは、コマツ (独クルップ、輸販開始) の KMK 4100 (100 t につき、日本向け仕様) ほか (92/7) は 8 輪完全独立サスペンションのすぐれた不整地走行性能をもっており、独リープヘル LTM 1100 N ほか 100~800 t につき機もハイドロニューマチックサスペンションで自動水平復帰機能を持ち、閉回路油圧のサーボ制御で操作性も良い。また独・マンネスマンの AC 435 J (160 t につき) も伊藤忠で初輸入している。搭載型クレーンでは、微速モードを備え、フックイン方式を採用したタダノの MOMOCO シリーズ (91/6)、サカイクレーン SK 273 などのほか、アーム式の東急車輛 (デンマーク・HMF) HYFA ブランド 742-K 1 など (91/9)、また古河ユニックブランドのオーストリア・パルフィンガー PK 5200 ほかなど、海外の優良機種も導入されている。高所作業車では、建設現場の不整地などに強いクローラ型が増え、狭所にも入れる愛知車輛 SR-182 (18 m 高、92/3) や同 RV-123 (11.5 m 高)、ワイヤ式タッチセンサで緊急停止できるタダノ AC-120 TG (12 m 高、91/8)、東急車輛 HZC 40 (4 m 高) のほか、解体仕様機として散水もできる西尾レント (30 m 高) も造られた。ホイール型では、タダノ AP 40 (3.8 m 高、91/9)、愛知車輛 SV-030 F (4.2 m 高、92/4) など室内工事用のほか、ヤンマーディーゼル K 2 S (2.3 m 高、92/1) ほか、デンヨー HW-8 X (5.8 m 高)、愛知車輛 SV-093 (9 m 高) などのシザース式もあり、タダノ AP 182 ZG (18.2 m 高、91/10)、トーマン建機 (米・サイモン) 100 E (8.15 m 高) など自動水平装置や屈折ブー

ム式で実用性の高いものも出てきた。またトラック型では、極東開発の NB 10-11 A (10 m 高)、愛知車輛の配電工事用 SH-125 などが造られた。ほかに JR 東日本の架線工事用高所作業車「軌陸車」(レール・道路併用)、三陽機器のエアシリンダ方式高所作業機 GAL 30 ほか、高砂熱工業ほかの高所作業用リフト (7 m 高)、日本技術センタの移動式天井作業組立足場「ヒロカルハイ」、丸紅 (米・グラドール) の多目的作業車 524 型 (4 WD、7.2 m 高) など、いろいろ市場をにぎわした。

#### (5) 基礎工事用機械、締固め機械など

パワーハンマでは、表-1 に示した大型油圧ハンマのほか、調和工業の油圧式可変高周波パイプロ SS-20 (6.3 t)、水冷式モータのため連続運転に強いトーマン建機の電動パイプロ CM 2-120 G (120 kW) が新しく出た。パイルドライバでは、表-2 に示した技研製作の杭圧入機があり、場所打杭機として三菱重工のオールケーシング機 MAC 2000 (2 m φ、91/6) のほか、ソイルメックジャパンの全油圧式ロータリ削孔機 R-10 J がある。そのほか、フジコーの多軸ソイル掘削機や、基礎とりこわしにケーシング回転で切断除去する三菱重工、竹中工務店のロックオーガも造られた。

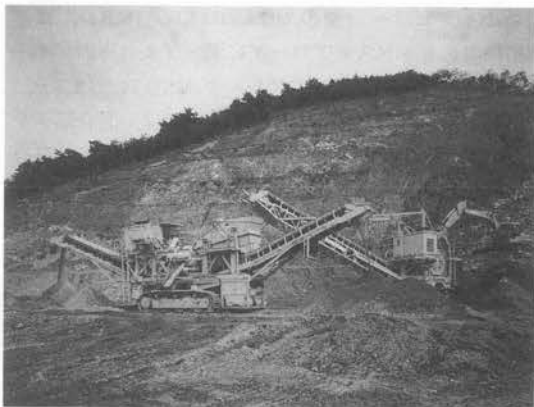
モータグレーダでは、ブレード荷重とけん引力を上げた新キャタピラー三菱の MG 630 (4 m、18.3 t)、東洋運搬機のスキッドステアローダに米・メルローのアタッチメントを装備したミニグレーダ MGD 743 (2.1 m、12.6 t) ほか造られ、スタビライザでは、混合深さを自動制御できるコマツのクローラ中型機 CS 210 (混合幅 1.6 m、91/9) が発売された。タイヤローラでは、コマツ JW 30 (HST 3 t、91/11)、酒井 T 600 C (8.5~20.5 t) などワイドベースタイヤのものが増えた。振動ローラでは、日立建機 (ダイナパック製、日立ブランド) の舗装用 RV 15 ほか 1.65 t~15.6 t (6 モデル)、土工用 AR 70 ほか、6.8~16 t (9 モデル)、(91/8)、酒井の TG 500 (3.9 t)、TG 350 (2.55 t) コンバインド型およびタンDEM (SG) 型 (92/1)、三笠の MRX-400 (1.75 t)、明和製作のハンドガイド機 MGS-10 (1.1 t) など各種造られ、2 段振幅、ネガブレーキ機構を備えるものや HST 機も多くなった。酒井の VT 201 ほかのタンバ (50~80 kg) も発売された。

#### (6) せん孔機械およびトンネル掘進機

油圧クローラドリルでは、マイコン内蔵の電気制御で、粉塵、振動に強いデラックスキャップ装備の古河機械 HCR 9-D (9.1 t)、12-D (11.6 t) があり、アンカー用ドリルとして、表-1 の三菱重工のセバレット機や大成鑿岩機のスキッドタイプ TRP-60 (ロータリバーカッションドリル TMR 60 搭載、岩質 2 段切替、リモコン式)

が出ている。油圧ブレーカでは、三菱商事の MKB 100 (80 kg)、MKB 3000 (3.2 t) のほか、自動打撃変動機構をもつ仏・モンタペールの新製品 BRV シリーズや、ニチレンによるフィンランド・ランマー S シリーズ防音タイプなど海外優良品も輸入販売された。圧砕機は相変わらずの盛況ぶりで、坂戸、古河機械、エステー工業、東空販売、パンオーシャン、エステーケー商会などの小割機も出たが、傾向的には一次破碎用(大割機)に開発注力点に戻り、オカダアイオン、坂戸、千葉工業、西邦機工、古河機械、エステーケー商会、丸善などで数多く新製品が出た。エステー工業の大小割鉄骨カッタ兼用機や、三菱、高千穂工業の散水装置付の新型機も造られた。また三井造船アイムコでは、岩盤から石を切出すための空気式削孔機スロットライナ SL 550 をフィンランド・タムロックから輸販しはじめた。

トンネル機械関係は、表一―表三に示したように、工法を含めて非常に多くの研究開発が進められており、特に自動化、ロボット化は着々成果をあげている。平成3年は円形以外の各種断面形状の掘進機構や縦横方向自在の掘進機構など新しい発想の技術が進み、さらにメカニカルドッキングの技術や、各種のセグメントの研究による施工速度アップの技術も進んだ。次に骨材生産機械



写真―11 川崎重工 KCR 型クローラクラッシャ



写真―12 古河 CJM 1200 コンクリート吹付機

では表一に示すクローラクラッシャのほか、宇部興産、コトブキ技研による、フィンランド・ノードバークとの提携製品、自走式クラッシャ(エンジン式、全自動運転、100~1,000 t/hr の7機種)の導入がなされ、耐久性を増した近畿工業のニュー NLH 型水平振動ふるいも発売された。

#### (7) コンクリート機械ほか

コンクリートミキサ、プラント類の新製品に目新しいものはなく、コンクリートポンプ車も、極東開発の真空スクイーズ式 PH 65-18 (65/55 m<sup>3</sup>/hr, 4.5 t 車, 91/8)、トーマ建機の PT 130-10 (130 m<sup>3</sup>/hr, 8 t 車)、PE 36-42 (地上高 36 m, 10 t 車) など開発製品は少なかった。トンネル用のコンクリート吹付機では、古河機械のコンピュータ制御、クローラ自走式 CJM 1200 (14 t, 12 m<sup>3</sup>/hr, 92/2) (写真―12 参照) が造られ、日本セメントの目地切カッタ 270 型ほかも出された。コンクリート打設作業も省力化の要求度が高く、各表に見られるように自動化、ロボット化が進んでいるが、一方コンクリートそのものも新しい方向への研究が多く見られた。各社で開発の盛んな超高強度のコンクリート、高い流動性をもち締固作業不要のコンクリートなどのほか、耐久構造物として生態系維持にやさしいコンクリート、リサイクル性の良いコンクリートなどの研究もはじまり、これらが次第に実用化されるにつれて、今後のコンクリート機械の内容も思いがけない方向へ変っていくことになる。

アスファルトフィニッシャでは、ラバーパット付クローラ型で、混合物フィード量調整もしやすい。新キャタピラー三菱 MF 24 B (1.3~2.4 m 幅, 91/6) (写真―13 参照) のほか、前年開発の新潟鉄工のハイテク機「センターレ 21」も初納入されている。また、独・ヴィルトゲンのクローラ型路面切削機 2100 VCL (切削幅 2.1 m) が住友建機で提携国産化された。清掃機では住友建機の HL-40 B ロードスイーパー、アマノの HM-1000 床面自走機、ユシロ化学の PIBO 多機能型ビル清掃車、三井ドイツの小型高圧洗浄車アクアマスタなどが造られてい



写真―13 新キャタピラー三菱 MF 24 B アスファルトフィニッシャ



写真-14 コマツ BR60 解体ガラリサイクル車

る。草刈機では、諸岡の MM 50 ほか、本田の UM 2460 ほか、小松ゼノアの ER 200 C (肩掛電動式, 91/8) や、新ダイワ工業、松浦産業の新製品も出ている。除雪機では、川崎重工のサイドシャット付マルチウイング式除雪ドーザ 70 Z III, 酒井の歩道用ゴムローラ型 UC-150, 小松ゼノアの歩道用ハンドガイド型 22 SD II ほか、本田の

ブレード式 SB 665 (92/2) などのほか、北陸地建の油圧電動型負荷制御式、3 本レバー操作の新鋭歩道除雪機の開発も報じられた。

作業船では、神戸製鋼のクレーン・グラブ兼用大型船 F & G 1324 ほか (92/3), 四国建機の砕岩・浚渫兼用船 G-2 HO (1320 PS) (韓国向), 三菱重工 (奇神建設納) の 3,000 t 積み起伏式起重機船「新寄隆」(135 m ジブ), 四国建機の杭打 (61 m リーダ, 50 t 鋼管杭), 浚渫, クレーン (350 t 積み) の多目的船などが新しく登場した。各種機器では、鶴見、桜川、大和などの水中ポンプ, 古河機械の大深度用スラリーポンプ, コマツのエンジンコンプレッサ (91/11), デンヨー (92/2) ヤンマーディーゼルのエンジン溶接機, 本田 (91/11, 92/3), デンヨーのエンジン発電機, 横浜ゴムのスタッドレスタイヤ (91/10), コマツのチェンソー目立機 (91/8) などのほか、変わったもので、日本アタイの防災用土のう充填機, トーエネックのケーブル接続用特装車, フジタの人間接近報知器 (16 種の音声発生式および電光表示式) などの新製品も造られた。

## 新道路除雪ハンドブック

A 5 判 270 頁

3,910 円

〒360 円

## 新編防雪工学ハンドブック

A 5 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



社団法人 日本建設機械化協会

## 第43回通常総会開催



本協会の第43回通常総会は平成4年5月21日16時から東京都港区芝公園3-1-1東京プリンスホテル・プロビデンスホールにおいて関係者約240名の出席のもとに開催された。

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

最初に平成3年度事業報告、同決算報告（いずれも建設機械化研究所を含む）承認の件が上程され、満場一致でこれを承認し、ついで役員の新選に移り、理事67名、監事3名の選出を行って総会は小憩に入った。

この間、別室において理事会が開催され、理事会議長より再開後の総会において理事会の決定事項について次のとおり報告が行われた。すなわち、会長に長尾満氏が再選され、副会長には片田哲也氏が新任され、戸田守二氏、森木泰光氏、三谷健氏が再選された。また常務理事40名が互選され、このほか顧問、参与、部会長等の委嘱と運営幹事の任命が別掲のとおり行われた旨の報告があった。

つづいて平成4年度事業計画、同予算（いずれも建設機械化研究所含む）に関する件および各支部の平成3年度事業報告、同決算報告ならびに平成4年同事業計画、同予算に関する件をそれぞれ上程、満場一致でこれらを承認可決し、17時23分盛會裡に終了した。なお総会で

承認あるいは可決された案件のうち、平成3年度事業報告は本誌5月号（第507号）に掲載済みである。

## 平成3年度決算

## 収支決算書（公益事業会計）

（平成3年4月1日～平成4年3月31日）

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘 定 科 目	決 算 額 (円)	勘 定 科 目	決 算 額 (円)
会 費 収 入	216,087,168	事 業 費	144,885,209
国際会議助成金	2,901,942	管 理 費	161,601,591
受 入 寄 付 金	24,530,000	減価償却積立預金 支 出	2,808,780
雑 収 入	15,120,778	次期繰越収支差額	135,041,069
固定資産売却収入	50,000		
前期繰越収支差額	185,646,761		
合 計	444,336,649	合 計	444,336,649

## 正味財産増減決算書（公益事業会計）

（平成3年4月1日～平成4年3月31日）

増 加 の 部		減 少 の 部	
勘 定 科 目	決 算 額 (円)	勘 定 科 目	決 算 額 (円)
資 産 増 加 額	2,808,780	資 産 減 少 額	53,374,262
負 債 減 少 額	61,246,000	負 債 増 加 額	11,000,000
増 加 額 合 計	64,054,780	減 少 額 合 計	64,374,262
		当期正味財産減少額	319,482
		前期繰越正味財産額	336,621,041
		期末正味財産合計額	336,301,559



## 貸借対照表(公益事業会計)

(平成4年3月31日)

借 方		貸 方	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	139,698,779	流動負債	4,657,710
有形固定資産	49,060,543	固定負債	29,573,140
その他の固定資産	181,773,087	正味財産	336,301,559
		(うち当期正味財産 減少額)	(319,482)
合 計	370,532,409	合 計	370,532,409

## 収支計算書(建設機械施工技術検定試験会計)

(平成3年4月1日～平成4年3月31日)

収入の部		支出の部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
学科試験受験料収入	86,886,520	委員会経費	2,749,657
実地試験受験料収入	97,342,200	試験事務処理費	39,972,356
受験案内販売収入	6,747,889	学科試験費	15,610,837
雑収入	13,883,341	実地試験費	64,259,435
前期繰越収支差額	35,092,191	管理費	40,363,603
		事業安定準備金支出	15,000,000
		事務室拡張準備金	10,000,000
		次期繰越収支差額	51,996,253
合 計	239,952,141	合 計	239,952,141

## 正味財産増減計算書(建設機械施工技術検定試験会計)

(平成3年4月1日～平成4年3月31日)

増加の部		減少の部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
資産増加額	41,904,062	資産減少額	90,210
増加額合計	41,904,062	負債増加額	1,000,000
		減少額合計	1,090,210
		当期正味財産増加額	40,813,852
		前期繰越正味財産額	149,020,235
		期末正味財産合計額	189,834,087

## 貸借対照表(建設機械施工技術検定試験会計)

(平成4年3月31日)

借 方		貸 方	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	65,446,537	流動負債	13,450,284
有形固定資産	537,834	固定負債	2,700,000
その他の固定資産	140,000,000	正味財産	189,834,087
		(うち当期正味財産 増加額)	(40,813,852)
合 計	205,984,371	合 計	205,984,371

## 損益計算書(収益事業会計)

(平成3年4月1日～平成4年3月31日)

損 失 の 部		利 益 の 部	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
期首出版物在庫高	25,851,301	出版物売上高	167,391,087
出版物仕入および 作成	139,964,956	期末出版物在庫高	63,920,760
受託調査事業支出	160,011,229	要覧掲載料	75,735,174
低騒音ラベル等支出	40,629,269	受託調査事業収入	196,577,782
経 費	161,495,153	低騒音ラベル等収入	61,460,698
公益事業会計への 寄付金	24,530,000	広告料収入	21,148,000
法人税等引当額	24,615,000	分室関係収入	1,249,063
当期利益金	32,629,451	個人会費収入	9,926,423
合 計	609,726,359	雑 収 入	12,317,372
		合 計	609,726,359

## 貸借対照表(収益事業会計)

(平成4年3月31日)

借 方		貸 方	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	380,501,462	流動負債	105,619,930
固定資産	206,941	基本 金	1,164,250
		剰 余 金	273,924,223
合 計	380,708,403	合 計	380,708,403

## 収支計算書(一般会計・建設機械化研究所)

(平成3年4月1日～平成4年3月31日)

収入の部		支出の部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
補助金等収入	4,643,010	業務費	31,499,155
審査証明事業収入	18,760,000	固定資産取得支出	130,076,617
預金等運用収入	28,362,547	引当金繰入額	3,000,000
雑収入	1,087,039	次期繰越収支差額	58,033,529
有形固定資産売却収入	82,913		
減価償却費負担収入	20,171,406		
寄付金収入	52,100,000		
前期繰越収支差額	97,402,386		
合 計	222,609,301	合 計	222,609,301

## 正味財産増減計算書(一般会計・建設機械化研究所)

(平成3年4月1日～平成4年3月31日)

増加の部		減少の部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
資産増加額	130,076,617	資産減少額	61,899,700
増加額合計	130,076,617	減少額合計	61,899,700
		当期正味財産増加額	68,176,917
		前期繰越正味財産額	725,265,590
		期末正味財産合計額	793,442,507

## 貸借対照表（一般会計・建設機械化研究所）

（平成4年3月31日）

借 方		貸 方	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	75,166,993	流動負債	2,340,498
有形固定資産	536,863,469	引当金	14,792,966
その他の固定資産	377,803,779	固定負債	221,853,100
特別会計への入金	42,594,830	正味財産	793,442,507
		(うち当期正味財産増加額)	(68,176,917)
合 計	1,032,429,071	合 計	1,032,429,071

## 損益計算書（特別会計・建設機械化研究所）

（平成3年4月1日～平成4年3月31日）

損 失 の 部		利 益 の 部	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
業務費	1,166,126,471	業務収入	1,325,470,200
減価償却費	20,171,406	業務外収入	44,204,713
退職給与引当金繰入	44,455,100		
一般会計への寄付金	52,100,000		
法人税等引当額	54,710,000		
当期利益金	32,111,936		
合 計	1,369,674,913	合 計	1,369,674,913

## 貸借対照表（特別会計・建設機械化研究所）

（平成4年3月31日）

借 方		貸 方	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	760,617,897	流動負債	383,377,624
		引当金	175,870,300
		入金	42,594,830
		剰余金	158,775,143
合 計	760,617,897	合 計	760,617,897

## 平成4年度予算

## 公益事業会計予算（一般会計）

（平成4年4月1日～平成5年3月31日）

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘定科目	金額(千円)	勘定科目	金額(千円)
会費収入	367,826	事業費	263,850
ISO幹事国業務助	2,400	管理費	130,982
収益事業会計からの受入寄付金	3,256	減価償却積立預金支出	2,800
雑収入	11,000	固定資産取得支出	1,000
前期繰越収支差額	135,041	予備金	5,000
		次期繰越収支差額	115,891
合 計	519,523	合 計	519,523

## 公益事業会計予算（建設機械施工技術検定試験会計）

（平成4年4月1日～平成5年3月31日）

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘定科目	金額(千円)	勘定科目	金額(千円)
学科試験受験料収入	79,900	事業費	116,640
実地試験受験料収入	93,740	管理費	45,000
受験案内販売収入	7,000	事業安定準備金	17,000
雑収入	5,000	予備費	7,000
前期繰越収支差額	51,996	次期繰越収支差額	51,996
合 計	237,636	合 計	237,636

## 収益事業会計予算

（平成4年4月1日～平成5年3月31日）

損 失 の 部		利 益 の 部	
勘定科目	金額(千円)	勘定科目	金額(千円)
期首出版物在庫高	69,091	出版物売上見込高	163,139
出版物作成高	84,358	期末出版物在庫高	50,958
受託調査事業支出	48,420	広告料収入	21,000
ラベル等作成費	23,250	個人会費収入	9,630
経費	103,654	受託調査事業収入	53,800
公益事業会計への寄付金	3,256	ラベル等収入	37,600
法人税等引当額	3,343	分室関係収入	1,500
当期予想利益金	4,255	雑収入	2,000
合 計	339,627	合 計	339,627

## 建設機械化研究所一般会計予算

（平成4年4月1日～平成5年3月31日）

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘定科目	金額(千円)	勘定科目	金額(千円)
補助金等収入	14,800	業務費	45,600
調査証明事業収入	24,000	固定資産取得支出	40,000
預金等運用収入	20,000	引当金繰入	3,000
雑収入	1,500	次期繰越収支差額	60,400
引当金取崩し収入	3,000		
特別会計からの減価償却費負担収入	24,700		
特別会計からの寄付金収入	3,000		
前期繰越収支差額	58,000		
合 計	149,000	合 計	149,000

## 建設機械化研究所特別会計予算

（平成4年4月1日～平成5年3月31日）

損 失 の 部		利 益 の 部	
勘定科目	金額(千円)	勘定科目	金額(千円)
業務費	872,000	業務収入	900,000
減価償却費	25,000	業務外収入	25,000
退職給与引当金繰入	18,000		
一般会計への寄付金	3,000		
法人税等引当額	3,000		
当期予想利益金	4,000		
合 計	925,000	合 計	925,000

## 平成4年度事業計画書

## &lt;総会、役員会および運営幹事会&gt;

## 1. 総会

第43回通常総会を5月21日(木)東京プリンスホテルで開催する。

## 2. 役員会

## 2.1 理事会

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

## 2.2 常務理事会

常務執行上の諸問題について随時開催する。

## 3. 運営幹事会

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

## 3.2 企画調整委員会

事業計画および運営等について企画調整を行い、運営幹事会に提出する。

## &lt;会長選考委員会&gt;

会長賞の選考を行う。

## &lt;部会&gt;

## 1. 広報部会

4の委員会により広報に係る事業を行う。

## 1.1 機関誌編集委員会

月刊「建設の機械化」誌を発行する。

## 1.2 広報委員会

1) “CONET '92”平成4年度建設機械展示会を開催する。

会期 11月19日(木)～22日(日)の4日間  
会場 千葉市「幕張メッセ」

2) 除雪機械展示・実演会を開催する。  
1月(札幌市)の予定

3) 「建設機械等損料改正」および「橋梁架設工事の積算改正」説明会を開催する。

4) 建設機械新機種発表会を開催する。

5) 建設機械と施工法シンポジウムを開催する。  
会期 1月25日～26日の2日間  
会場 機械振興会館(地下2階ホール)

6) 海外建設機械化視察団を派遣する。  
4月5日～19日の予定(ドイツで開催の「ハノーバーメッセ'92」および「BAUMA '92」ほかの視察)

7) 見学会、座談会、講演会を開催する。

8) 映画会を開催する。  
期日は5月、7月、9月、11月の4回開催の予定

9) その他の広報活動を行う。

## 1.3 出版委員会

刊行を予定および計画している図書は次のとおりである。

「橋梁架設工事の積算」(平成4年版)

「建設機械と施工法シンポジウム論文集」(平成4年度版)

「新道路除雪ハンドブック」(改訂版)

## 1.4 文献調査委員会

文献調査を行い、「建設の機械化」誌に掲載する。

## 2. 技術部会

運営連絡会と6の委員会により建設の機械化に関する調査研究等の事業を行う。

## 2.1 運営連絡会

- 1) 技術部会の調査研究すべき事項について検討する。
- 2) 委員会の新設、廃止の審議および委員長、幹事の推薦を行う。
- 3) 先端技術、革新技術、新しい施工技術の動向に関する情報収集および講演会、座談会を開催する。
- 4) 「建設機械と施工法シンポジウム」について広報部会と調整を図り開催する。
- 5) 技術部会講習会を開催する。
- 6) 他の部会との連絡にあたる。

## 2.2 自動化委員会

- 1) 建設機械自動化、ロボット化に関する各種調査を行う。
- 2) 建設用ロボットJIS用語案を作成する。
- 3) 建設用ロボットの使用環境、試験方法について調査研究を行う。
- 4) 建設機械自動化、ロボット化に関する講演会、見学会を行う。
- 5) (社)日本産業用ロボット工業会の「建設ロボット合同委員会」に参画する。

## 2.3 骨材生産委員会

- 1) 骨材の品質、砕砂の生産および海砂、川砂の採取等に関する骨材事情と問題点について調査研究を行う。
- 2) 製砂の現状について調査研究を行う。
- 3) 実情調査のため見学会を実施する。

## 2.4 大深度空間施工研究委員会

大深度空間施工について最近の施工例、施工方法、装置の高性能化および地下構造物等に関する調査研究を行う。

## 2.5 機械施工法令研究委員会

機械施工、建設機械に係る交通、騒音・振動、安全等関係法令の調査研究を行う。

## 2.6 建設工事情報化委員会

- 1) ICカード等利用による建設工事現場の情報化に関する調査研究を行う。
- 2) 建設工事情報化に関するテキストの編集およびセミナー、講演会等を行う。

## 2.7 大口径岩盤削孔技術委員会

- 1) 大口径岩盤削孔技術の現状調査を行う。
- 2) 調査結果の集計、整理を行い、工事計画時に参考となる技術資料をとりまとめる。

## 2.8 建設副産物リサイクル委員会(新設)

## 3. 機械部会

運営連絡会と15の委員会により建設機械に関する調査研究等の事業を行う。

## 3.1 運営連絡会

- 1) 機械部会の事業の推進について審議する。
- 2) 各委員会の委員長、幹事の推薦を行う。
- 3) 他の部会と合同で「建設機械と施工シンポジウム」の開催に協力する。
- 4) 他の部会との連絡および情報の交換を行う。
- 5) 委員会の新設、統合等について審議する。

① シールド掘進機・せん孔機械技術委員会の名称を「シールド、トンネル機械施工技術委員会」に名称変更する。

② 新たに「PL 調査研究委員会」を設置する。

- 6) 建設機械化研究所および他の部会の業務と関連する事項について審議する。
- 7) JCMAS その他規格原案等について検討する。
- 8) 「将来の建設機械」に関するビジョンについて検討する。

## 3.2 原動機技術委員会

- 1) 建設機械用エンジンのメカトロニクス化について調査研究を行う。
- 2) 建設機械の排気ガス規制に関する対策、動向等について調査研究を行う。

## 3.3 トラクタ・スクレーパ技術委員会

- 1) ISO/TC 127/SC 2 N 417「土工機械の操縦装置」原案（トラクタ）について審議する。
- 2) JIS D 0005「車輪式および履帯式トラクタショベルの仕様書様式」の見直しについて審議する。
- 3) JIS D 0004「スクレーパの仕様書様式」の見直しについて審議する。
- 4) JIS D 6102「スクレーパ用カッティングエッジの形状・寸法」の見直しについて審議する。

## 3.4 ショベル技術委員会

- 1) 「標準操作方式油圧ショベル」の適用について審議する。
- 2) 「接触防止型油圧ショベル」の実用化について審議する。
- 3) JIS A 8401「ショベル掘削機構造基準」の見直しについて審議する。

## 3.5 運搬機械技術委員会

- 1) 不整地運搬車の仕様書様式 JIS（案）作成について審議する。
- 2) 不整地運搬車の構造基準、安全対策について審議する。
- 3) JIS A 8803「重ダンプトラックの性能試験方法」の見直しについて審議する。
- 4) JIS D 6501「ダンプトラックの性能方法」の見直しについて審議する。
- 5) ダンプトラックのメカトロニクス化、施工環境保全等に関するニーズ調査を実施する。

## 3.6 路盤・舗装機械技術委員会

- 1) 路盤・舗装機械の諸問題、施工形態等に関する実態調査および調査方法について審議する。
- 2) 路盤・舗装機械の新技术に関する調査報告会を実施する。
- 3) JIS D 6102「モータグレーダ用カッティングエッジの形状・寸法」の見直しについて審議する。
- 4) JIS A 8506「振動ローラの仕様書様式」の見直しに

ついて審議する。

- 5) 道路運送車両の保安基準の一部改正による「突入防止装置（バンパ）取付け高さの規定」ダンプトラックとアスファルトフィニッシャとのフィッティング問題について運搬機械技術委員会と合同で対応策を検討する。

## 3.7 コンクリート機械技術委員会

- 1) 「コンクリートポンプの仕様書様式」および「トラックミキサの仕様書様式」の JIS 化について審議する。
- 2) コンクリート機械に関するユーザーズの調査結果について解析を行い、今後の活動方針について審議する。
- 3) コンクリート機械に関する新技術、施工例等について講演会、技術報告会を実施する。

## 3.8 空気機械・ポンプ技術委員会

- 1) JIS A 8507「建設用回転圧縮機の仕様書様式」の見直しについて審議する。
- 2) JIS A 8109「建設用回転圧縮機の性能試験方法」の見直しについて審議する。

## 3.9 荷役機械技術委員会

定置式タワークレーンの「管理者マニュアル」作成について審議する。

## 3.10 タイヤ技術委員会

- 1) 使用済建設車両用タイヤの処理と再利用方法の調査、対応について審議する。
- 2) 建設車両用タイヤの問題点とその対応策について審議する。
- 3) 「建設車両用タイヤ（整備編）」の改訂について審議する。
- 4) ゴムクローラの標準化について審議する。
- 5) 「ゴムクローラの仕様書様式」について審議を行い、規格化を推進する。
- 6) 廃棄ゴムクローラの処理および再利用について審議する。

## 3.11 基礎工事用機械技術委員会

- 1) 基礎工事用施工機械に関するニーズ調査を実施する。
- 2) 基礎工事における安全施工マニュアルの作成について審議する。
- 3) 最近の施工技術と施工実態について研修会を実施する。
- 4) 基礎工事の施工現場見学会を実施する。
- 5) JIS A 8501「ディーゼルバイルハンマの仕様書様式」の見直しについて審議する。
- 6) JIS A 8504「くい打ちやぐらの仕様書様式」の見直しについて審議する。
- 7) JIS A 8504「アースオーガの仕様書様式」の見直しについて審議する。

## 3.12 除雪機械技術委員会

除雪機械の技術基準（案）作成について審議する。

## 3.13 シールド、トンネル機械施工技術委員会

- 1) 直打設可能なシールド掘進技術に関する調査研究を行う。
- 2) 連続掘進シールド・システムに関する調査研究を行う。
- 3) シールドの自動化と施工システムの現状調査につい

て審議し、調査方針等の検討を行う。

- 4) 見学会、講演会を実施するとともにそれぞれの要旨をとりまとめ、「建設の機械化」誌に掲載する。

#### 3.14 建設機械用機器技術委員会

- 1) 建設機械の自動化、操作の簡易化等に伴う最近の油圧技術について調査研究を行う。
- 2) JIS A 8101「建設機械用計器類の振動及び衝撃試験方法」の見直しについて審議する。
- 3) JIS A 8102「建設機械用エンジン回転計」の見直しについて審議する。
- 4) JIS A 8103「建設機械用走行速度計」の見直しについて審議する。
- 5) JIS A 8104「建設機械用計器たわみ軸」の見直しについて審議する。

#### 3.15 騒音・振動対策型建設機械委員会

建設機械の騒音・振動に関する施工環境保全について調査研究を行う。

#### 3.16 PL調査研究委員会

製造物責任(PL)について技術的対応策の調査研究を行う。

### 4. 整備部会

運営連絡会と4の委員会により建設機械の整備に関する調査研究等の事業を行う。

#### 4.1 運営連絡会

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

#### 4.2 整備制度委員会

- 1) 中央職業能力開発協会が実施する「建設機械整備技能検定1・2級」に関し検定委員の推薦を行う。
- 2) 東京都が実施する「建設機械整備技能検定・実技試験」に関し、検定委員の推薦を行う。
- 3) 建設機械整備技術者の労働条件に関し情報交換を行う。

#### 4.3 整備技術委員会

- 1) 建設機械の整備技術に関する普及を目的として「建設の機械化」誌に紹介記事を掲載する。
  - ① 整備業務の機械化、省力化用機器および業務処理コンピュータソフトの紹介
  - ② ゴムクローラ、タイヤ、油圧ホース等の整備要領
- 2) 整備業務にコンピュータを導入している自動車整備工場の見学会を実施する。

#### 4.4 整備実態調査委員会

「第14回建設機械整備実態調査」の調査内容、調査方法、調査表等について検討する。

#### 4.5 整備機器・工具委員会

建設機械整備用工具の用語の標準化について審議し、規格部会に提出する。

### 5. 調査部会

#### 5.1 運営連絡会

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

#### 5.2 新機種調査委員会

- 1) 新機種の資料の収集、整備および保管を行う。
- 2) 新機種に関する技術の交流を行う。
- 3) 新機種紹介を毎月「建設の機械化」誌に掲載する。
- 4) 成果の発表を行う。

#### 5.3 新工法調査委員会

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

#### 5.4 建設経済調査委員会

- 1) 建設工事、建設機械に関する長期計画、予算、統計等を調査し、データの収集、検討を行う。
- 2) 上記を分析して予測、問題点の検討を行う。
- 3) 建設工事、建設機械に関する統計を毎月「建設の機械化」誌に掲載する。

### 6. 機械損料部会

運営連絡会と11の委員会により機械損料に係る事業を行う。

#### 6.1 運営連絡会

- 1) 平成4年度の各委員会の事業の推進について審議する。
- 2) 委員会の委員長、副委員長、委員の補充、推薦を行う。
- 3) 関係機関の依頼に基づき機械損料の調査、検討を行う。
- 4) 「建設機械等損料算定表」(平成4年度版)および「橋梁架設工事の積算」(平成4年度版)の刊行にあたり、その普及のため講習会を開催する。

#### 6.2 運営連絡委員会

- 1) 委員会に共通する事項の調査研究を行う。
- 2) 委員会の調査研究成果を審議するとともに、委員会相互の連絡、調整にあたる。

#### 6.3 土工機械委員会

#### 6.4 舗装機械委員会

#### 6.5 基礎工用機械委員会

#### 6.6 トンネル工用機械委員会

#### 6.7 作業船委員会

#### 6.8 ガム工用仮設備機械委員会

#### 6.9 建築工用機械委員会

#### 6.10 橋梁架設用機械委員会

#### 6.11 軽機械委員会

#### 6.12 シールド工用機械委員会

上記の6.3~6.12の委員会は次の事業等を行う。

- 1) 機械損料についての必要な調査、内容等の検討を行う。
- 2) 委員会が担当する機種について損料上の諸問題の検討を行う。

## 7. ISO 部会

運営連絡会と4の委員会によりISOに係る事業を行う。

### 7.1 運営連絡会

- 1) ISO/TC 127 専門委員会およびSC1-SC4の分科委員会に関連し、日本工業標準調査会からの依頼に基づいて審議を行い、意見を提出する。
- 2) ISO 中央事務局（スイス）、TC 127 幹事国（米国）、P（積極的に参加する意思を表明した会員団体）およびO（業務の進行につき、常に情報を受けることを希望している会員団体）メンバー各国との連絡と資料の授受を行う。
- 3) ISO 規格の国内規格化（JIS, JCMAS 化）を推進し、和訳したISO規格に所要の意見を付して規格部会に提出する。
- 4) 6月にスウェーデン（Jukkasjarvi）で開催される予定のISO/TC 127 およびSC1-SC4 国際会議に日本代表として出席する委員の推薦を行う。

### 7.2 第1委員会（性能試験方法、幹事国 英国）

### 7.3 第2委員会（安全性と居住性、幹事国 米国）

### 7.4 第3委員会（運転と整備、幹事国 日本）

### 7.5 第4委員会（用語、分類および格付け、幹事国 イタリア）

上記の7.2~7.5の各委員会は次の事業を行う。

- 1) それぞれの分科委員会（SC1-SC4）幹事国から送付される規格原案等の審議および意見の提出を行う。
- 2) 中央事務局から送付される国際規格案（DIS）の審議を行い、回答案を作成して日本工業標準調査会土木部会長に送付する。
- 3) 第3委員会は上記2項のほかTC127/SC3の幹事国としての業務を行う。
- 4) ISO規格を和訳し、規格部会に協力してJIS化を図る。

## 8. 標準化会議および規格部会

### 8.1 標準化会議

- 1) JCMAS 原案が提案されたとき随時開催する。
- 2) JCMAS 原案を審議、決定し、会長に意見を具申する。
- 3) 建設機械化に関するJISとISOとの整合およびその普及を図る。

### 8.2 規格部会

#### 8.2.1 運営連絡会

- 1) 規格部会の運営方法について検討する。
- 2) 規格委員会および用語委員会の審議方法について検討する。
- 3) 各部会からのJCMAS 原案作成に関する提案について審議する。
- 4) 標準化会議提出案件の整備を行う。
- 5) 工業技術院から受託（予定）のJIS 原案作成のための委員会を編成し、その作成にあたる。
- 6) 従来単位から国際単位（SI 単位）移行について協会各種事業への推進を図る。
- 7) その他規格に関する事項の審議、規格の普及等を行う。

#### 8.2.2 規格委員会

技術部会、機械部会、整備部会、ISO部会等から提出のJCMAS 原案について審議する。

#### 8.2.3 用語委員会

- 1) 建設機械および機械化施工に関する用語の調整、取りまとめを行う。
- 2) 「建設機械用語」（改訂版）原稿の取りまとめを行う。

#### 8.2.4 JIS 原案作成委員会

工業技術院からの委託によるJIS 新規原案1件および見直し調整18件の審議にあたる予定である。

## 9. 試験部会

（建設業法に基づく建設機械施工技術検定試験）

- 1) 平成4年度の試験日程は次のとおりとする。
  - 1級・2級学科試験……6月21日（日）
  - 1級・2級実地試験……8月下旬~9月下旬
- 2) 試験事務の円滑な実施のため次の運営連絡会と2委員会により業務を処理する。

### 9.1 運営連絡会

- 1) 試験部会の円滑な運営について審議する。
- 2) 委員会の設置および廃止並びに委員長、幹事の推薦を行う。
- 3) 他の部会との連絡にあたる。

### 9.2 総務委員会

- 1) 試験実施計画案を作成する。
- 2) PR用ポスター、チラシ案等を作成する。
- 3) 受験の手引案を作成する。
- 4) 受験申請書案を作成する。

### 9.3 試験委員会

#### 9.3.1 学科試験分科会

- 1) 学科試験出題基準案および試験実施要領案を作成する。
- 2) 学科試験問題原案を作成する。
- 3) 学科試験問題印刷の校正、検収を行う。
- 4) 学科試験問題の解答採点を行う。
- 5) 学科試験合格者案を作成する。

#### 9.3.2 実地試験分科会

- 1) 実地試験の出題基準案および試験実施要領案を作成する。
- 2) 実地試験会場と実施種別の選定および調整を行う。
- 3) 実地試験の採点を行う。
- 4) 実地試験合格者案を作成する。

## 10. 業種別部会

### 10.1 製造業部会

#### 1) 理事懇談会

建設機械業界の諸問題に関する懇談会を開催する。

#### 2) 幹事会

- ① 製造業部会の事業推進に関する事項を協議する。
- ② 製造業部会員全般に関係ある事項を協議する。
- ③ 関係官庁との連絡、資料の提供を行う。

#### 3) 例会

部会員の勉強会とする目的で例会を開催する。例会の主な内容は次のとおりである。

- ① 関係官庁等の新規事業計画等に関する講演会
- ② 製造技術の向上および先端技術の導入に関する講演会
- ③ 技術関係の各部会および他の業種別部会との懇談会



- ④ 当面する諸問題に関する講演会
- ⑤ 映画会、見学会
- 4) 安全研究会
- 5) 連絡会
  - ① 広報連絡会
    - (i) 11月19日～22日「幕張メッセ」で開催の“CONET '92”平成4年度建設機械展示会に協力する。
    - (ii) 北海道で開催される除雪機械展示・実演会に協力する。
  - ② 政策技術問題連絡会
    - (i) 低騒音型低振動型建設機械指定制度および道路交通法、労働安全衛生法等に関する対応
    - (ii) 公害、安全等に関する検討
    - (iii) ユーザ団体、業界団体との情報交換

#### 10.2 建設業部会

- 1) 建設業部会員全般に関係ある事項を協議する。
- 2) 部会幹事会、講演会、見学会等を開催する。
  - ① 業界に関係深い問題の講演会、懇談会の開催、新工法または著名工事に関する講演会等の開催
  - ② 工事現場等の見学会の開催
- 3) 労働安全衛生・建設公害対策等に関する調査研究を行う。
  - クレーン安全研究会を設置して活動する。
- 4) 建設機械関係技術者の質的向上、建設機械運営管理の合理化等について検討を行う。
- 5) 業界で採用した新しい機械について調査を行う。
- 6) 施工の自動化・ロボット化に関する調査を行う。
- 7) 各部会との連絡を緊密にするため懇談会等を開催する。
- 8) 11月19日～22日「幕張メッセ」で開催の“CONET '92”平成4年度建設機械展示会に参加、協力する。

#### 10.3 商社部会

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

#### 10.4 サービス業部会

- 1) 整備部会の実施する建設機械整備実態調査に協力する。
- 2) サービス業部会全般に関係ある事項を協議する。
- 3) 建設機械のサービス改善方法について調査研究する。
- 4) 工場見学会および研修会を開催する。
- 5) 関係部会との懇談会を開催する。
- 6) 講演会、映画会を開催する。
- 7) サービス業部会員の親睦と増強を図る。

#### 10.5 リース・レンタル業部会

- 1) リース・レンタル業部会会員全般に関係ある事項について協議する。
- 2) 「建設機械等レンタル標準契約と解説」の発行を機に、レンタル取引における書面による契約の推進と関係機関に働きかける。
- 3) 関係機関の依頼により標準レンタル料とその原価算定に関し調査検討を行う。

- 4) 工法に関するハードおよびソフト面における勉強会を行う。
- 5) 関係ある他の部会および各支部の関係会員と懇談会を開催すると共に随時連絡を行う。
- 6) リース・レンタルに関する関係団体との連絡および情報交換並びに見学会等を行う。

#### <専門部会>

##### 1. 国際協力専門部会

- 1) 国際協力事業団が開発途上国に対する技術協力として実施する集団研修「建設機械整備コース」「建設機械整備コース（仏語）」および「建設施工コースⅡ」の委託を受けて実施する。
- 2) 「エジプト建設機械訓練センター」および「モロッコ建設機械訓練センター」等の建設および訓練計画に協力する。
- 3) 国際技術協力に関する事項を処理する。

##### 2. 海外調査専門部会

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

##### 3. 建設機械安全対策分科会

前年度に引続き建設省の委託を受け建設機械の安全対策について調査研究を行う。

##### 4. ダム機械高度化分科会

前年度に引続き建設省の委託を受けダム用機械の高度化について調査研究を行う。

##### 5. 建設作業振動防止技術検討委員会

前年度に引続き環境庁よりの委託により建設作業の振動防止技術開発普及の調査研究を行う。

##### 6. 事故車排除機械開発検討委員会

前年度に引続き首都高速道路公団より委託を受け高速道路上の事故・故障車の排除機械機器の開発検討を行う。

##### 7. 建設機械自動化委員会

前年度に引続き建設省よりの委託を受け河川、道路維持管理作業の自動化および除雪機械の自動化についての調査研究を行う。

##### 8. 水中構造物共同研究会

前年度に引続き「水中構造物の維持更新・機能向上技術の開発」について建設省土木研究所と共同研究を行う。

#### <建設機械化研究所>

平成4年度においても、業務内容の充実により一層努力してゆく方針である。

- 1) 基礎研究
  - 今年度から新たに「自動品質管理コンクリートプラントの研究開発」に着手する。なお研究に要する経費の一部は機械工業振興補助金の交付を受ける予定である。
- 2) 受託業務
  - 建設機械の性能試験、騒音振動測定等および各種の機械化施工に関する調査研究業務並びに構造物の疲労試験等が見込まれている。
- 3) 民間開発建設技術審査証明事業
  - 数件が予定されている。

## 平成4年度役員・顧問・参与・運営幹事・部会長等

		＜役員＞			
会長・理事				小西郁夫	北海道支部長・北海道建設業信用保証(株)代表取締役社長
長尾満	(社)日本建設機械化協会			福田正	東北支部長・東北大学工学部教授
副会長・理事				福田正	北陸支部長・(株)福田組代表取締役会長
片田哲也	(株)小松製作所代表取締役社長			八田晃夫	中部支部長・玉野総合コンサルタント(株)取締役会長
戸田守二	戸田建設(株)代表取締役社長			畠昭治郎	関西支部長・京都大学名誉教授
森木泰光	マルマ重車輛(株)代表取締役社長			網干壽夫	中国支部長・広島大学名誉教授
三谷健	(社)日本建設機械化協会			澤田健吉	四国支部長・徳島大学工学部教授
専務理事				坂梨宏	九州支部長・福岡大学名誉教授
渡辺和夫	(社)日本建設機械化協会			理事	
常務理事				神津修二	(株)日立製作所公共統轄本部長
上東公民	(社)日本建設機械化協会建設機械化研究所長			神原静夫	石川島建機(株)常務取締役企画室長
飯田威夫	日本鉄道建設公団設備部機械課長			阪本隆雄	(株)クボタ建設機械事業部長
倉沢真也	日本道路公団保全交通部長			善財明	(株)新潟鉄工所建設機械事業部長
榎本守	首都高速道路公団工務部長			東田初夫	日工(株)代表取締役会長
唐沢成朋	水資源開発公団第一工務部長			依田正徳	いすゞ自動車(株)エンジン営業部門担当補佐
中島英輔	本州四国連絡橋公団企画開発部長			山喜多丈行	古河機械金属(株)専務取締役
黒川義孝	農用地整備公団業務部長			加藤正雄	(株)加藤製作所代表取締役社長
網野定三	電源開発(株)建設部長			渡辺辰生	日本国土開発(株)代表取締役副会長
三宅清士	東京電力(株)理事・建設部担任			山野井淳	東亜建設工業(株)常務取締役第一営業本部副部長
秋田宏	三菱重工業(株)常務取締役汎用機事業本部長			松井宏一	東急建設(株)常務取締役
工藤弘	日立建機(株)常務取締役マーケティング本部長			尾地和男	丸紅建設機械販売(株)代表取締役社長
小柳和郎	(株)神戸製鋼所取締役建機・汎用機械本部長			崎本源二	伊藤忠建機(株)専務取締役
竹内真喜雄	新キャタピラー三菱(株)常務取締役			大屋満雄	北海道支部副支部長・(株)地崎工業代表取締役副社長
酒井智好	酒井重工業(株)代表取締役社長			和田高明	東北支部副支部長・大成建設(株)東北支店長
前田永一	川崎重工業(株)常務取締役建設機械事業部長			和田惇	北陸支部副支部長・(社)雪センター理事
高浜武	住友建機(株)常務取締役プロダクトサポート本部長			松岡武	中部支部副支部長・松岡産業(株)代表取締役
三宅幹彦	三井造船(株)取締役機械・エンジニアリング総括本部事業開発総括部長			小蒲康雄	関西支部運営委員・近畿技術コンサルタント(株)常任顧問
蔦英世	小松メック(株)代表取締役専務			桑田哲夫	中国支部副支部長・中外企業(株)代表取締役社長
小川章次	東洋運搬機(株)代表取締役社長			中島弘	四国支部副支部長・四国電力(株)建設部長
玉記章次	(株)大林組東京本社機械部長			麻生誠	九州支部副支部長・(株)筑豊製作所代表取締役社長
木村隆一	鹿島建設(株)建設総事業本部機械部長			監事	
高野漠	日本鋪道(株)取締役総合技術部長			佐山道雄	北越工業(株)代表取締役副社長
本田忠義	清水建設(株)技術開発本部機材技術開発部長			宮内章	飛鳥建設(株)代表取締役副社長
立川昭雄	(株)熊谷組工事総合本部機材部長			柏忠信	富士物産(株)代表取締役社長
江木忠典	前佐藤工業(株)取締役機電部長			＜顧問＞	
京極和典	大成建設(株)安全・機材本部機械部長			浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問
熊谷勝彦	西松建設(株)機材部長			網本克巳	(株)トーニチコンサルタント顧問
前田直雄	前田建設工業(株)専務取締役			伊丹康夫	(株)トデック相談役
岡哲	(株)間組常務取締役土木本部長				
小松信	三菱商事(株)建設機械第一部長				
相川彰三	ヤシマ建機(株)代表取締役社長				
西尾晃	西尾レントオール(株)代表取締役社長				

- 石上立夫 元本協会副会長・日本国土開発(株)代表取締役会長  
 技術士  
 石川正夫 技術士  
 石橋孝夫 技術士  
 井上章平 参議院議員  
 井上孝 参議院議員  
 猪瀬道生 菱重建機販売(株)顧問  
 内田貫一 (株)小松製作所技術顧問  
 梅田治彦 小松電子金属(株)代表取締役副社長  
 小栗良知 (社)国際建設技術協会理事長  
 尾之内由紀夫 (財)道路新産業開発機構理事長  
 大内田正男 元本協会副会長・日立建機(株)相談役  
 日東建設(株)代表取締役社長  
 大島哲堅 東亜海運産業(株)代表取締役社長  
 大塚全一 前早稲田大学教授  
 岡田元 元本協会副会長・日立建機(株)代表取締役社長  
 (社)日本港湾協会会長  
 岡部保 建機テクノサービス(株)取締役社長  
 小野太郎 元本協会副会長・富士物産(株)代表取締役会長  
 柏忠二 伊藤忠商事(株)顧問  
 神谷洋 技術士  
 川勝四郎 日本工営(株)理事・福岡支店長  
 川崎迪一 前東北支部長・東北大学名誉教授  
 川島俊夫 水資源開発公団総裁  
 川本正知 元本協会副会長・(株)小松製作所代表取締役会長  
 河合良一 元東北支部長・東北大学名誉教授  
 河上房義 技術士  
 神部節男 (財)立体道路推進機構理事長  
 菊池三男 前北海道支部長・北海道大学名誉教授  
 北郷繁 モリタース車輛工業(株)顧問  
 久保田栄 日本公害技研(株)顧問  
 工藤脩 丸誠重工業(株)代表取締役副社長  
 桑垣悦夫 (財)国土開発技術研究センター理事長  
 小坂忠 前本協会副会長・新キャタピラー三菱(株)代表取締役社長  
 小西秋雄  
 小林元 前四国支部長・徳島大学工学部教授  
 河野清 技術士  
 郡正胤 東京大学名誉教授  
 国分胤政 (株)三井共同建設コンサルタント相談役  
 佐藤寛政 技術士  
 佐藤裕俊 武蔵工業大学講師  
 斎藤二郎 三井建設(株)相談役  
 斎藤義治 参議院議員  
 坂野重信 元四国支部長・徳島大学工学部教授  
 定井喜明 技術士  
 塩谷毅 (株)東洋内燃機工業社代表取締役社長  
 柴田敬蔵 元東北支部長・鹿島建設(株)社友  
 諏訪貞雄 日立建機(株)囑託  
 杉山庸夫 日本道路公団総裁  
 鈴木道雄 新キャタピラー三菱(株)顧問  
 瀬田幸敏 (株)小松製作所相談役  
 田中正雄  
 田中康之 (株)エミック代表取締役社長  
 田中倫治 アキラ産業(株)取締役相談役  
 高岡博 東京建機工業(株)取締役会長  
 高木陽一 元北海道支部運営幹事長  
 高橋国一郎 小松メック(株)取締役社長  
 高松武彦 (株)小松設備取締役会長  
 谷口輝長 (財)首都高速道路技術センター理事長  
 玉野治光 山崎建設(株)営業部長  
 津雲孝世 前鹿島建設(株)技術研究所  
 塚原重美 武蔵工業大学名誉教授  
 中岡二郎 酒井重工業(株)専務取締役  
 中野俊次 元本協会副会長・新キャタピラー三菱(株)元相談役  
 中野信  
 中本至 日本下水道事業団副理事長  
 永盛峰雄 千葉工業大学教授  
 長瀬顕 前三菱電機(株)  
 萩原浩 本州四国連絡橋公団総裁  
 原島龍一 大末建設(株)特別顧問  
 比留間豊 東京道路エンジニア(株)代表取締役・相談役  
 東秀彦 (財)日本規格協会顧問  
 福岡正巳 東京理科大学工学部教授  
 藤森謙一 (株)八洲建設コンサルタンツ取締役会長  
 星埜和 東京大学名誉教授  
 堀川潮一 北越工業(株)顧問  
 前田慎治 新キャタピラー三菱(株)顧問  
 増岡康治 (株)首都圏建設資源高度化センター代表取締役社長  
 町田利武 元北海道支部長・北海道建設業信用保証(株)取締役・相談役  
 松崎彬磨 トビー工業(株)取締役相談役  
 三浦文次郎 元北陸支部長  
 三島庸生 日本海洋土木(株)顧問  
 三野定 住友建設(株)代表取締役会長  
 三宅淳達 (社)日本作業船協会理事長  
 水本忠明 東北ティーシーエム(株)代表取締役社長  
 村上省一 (株)EPDC インターナショナル取締役会長  
 森田康佑記 東京技研興業(株)代表取締役社長  
 森田義育 元北海道支部副支部長・不動建設(株)相談役  
 両角常美 (株)港湾機材研究所顧問  
 山岡勲 元北海道支部長・北海道大学名誉教授  
 山川尚典 鉄建建設(株)顧問  
 山本房生 小松メック(株)特別顧問  
 山内一郎 前参議院議員  
 吉田驥 日立建機(株)顧問  
 米本完二 (社)日本産業用ロボット工業会副会長・専務理事  
 渡辺隆 東京工業大学名誉教授

<参 与>

大 湯 孝 明	通商産業省機械情報産業局産業機械課長補佐	上 田 敏	建設省建設経済局建設機械課長補佐
佐 藤 暁	通商産業省機械情報産業局産業機械課係長	杉 山 篤	建設省土木研究所機械施工部機械研究室長
戸 谷 有 一	建設省大臣官房技術調査室技術調査官	須 田 光 俊	建設省建設大学校建設部建設第二科長
萩 原 哲 雄	建設省建設経済局建設機械課建設専門官	渡 辺 和 弘	建設省関東地方建設局道路部機械課長
相 原 正 之	建設省建設経済局建設機械課長補佐	佐々木 敏 彦	建設省関東地方建設局道路部機械課長補佐
吉 田 正	建設省建設経済局建設機械課長補佐	北川原 徹	建設省関東地方建設局関東技術事務所長

<運 営 幹 事>

運営幹事長	本 田 宜 史 (株)エミック	高 野 漢	日本鋪道(株)取締役総合技術部長
運営幹事	幸 雄 資源エネルギー庁公益事業部発電課水力建設運営班長	江 守 秀 治	戸田建設(株)機材部長
	江 口 信 彦 工業技術院標準部材料規格課工業標準専門職	宮 口 正 夫	(株)竹中工務店総本店機材部長
	高 島 信 也 労働省労働基準局安全衛生部計画課技術審査官	佐 藤 英 輔	東亜建設工業(株)常務取締役土木本部副本部長
	松 尾 啓 防衛庁技術研究本部第四研究所第一部器材第三研究室長	林 茂 樹	日本国土開発(株)常務取締役技術研究本部長
	藤 崎 正 日本鉄道建設公団東京支社設備部長	佐 方 毅 之	(株)小松製作所地下建機事業部営業部長
	樋 下 敏 雄 本州四国連絡橋公団工務部設備課長	高 木 隆 夫	新キャタピラー三菱(株)営業本部営業支援部長
	藤 田 俊 明 日本道路公団施設部施設企画課長	出 口 正 彦	日立建機(株)技術本部長
	吉 澤 勲 首都高速道路公団保全施設部設備課長	大 宮 武 男	三菱重工工業(株)汎用機事業本部建設機械部次長
	川 端 徹 哉 水資源開発公団第一工務部機械課長	西 田 麟 生	(株)日立製作所公共統轄本部副本部長
	高 宮 聖 明 住宅・都市整備公団技術管理室調査役	酒 井 一 郎	(株)神戸製鋼所建設機械事業部大久保建設機械工場長
	高 瀬 寛 之 農用地整備公団事業管理室技術・調整課長	今 牧 敏 夫	酒井重工業(株)取締役業務推進室長
	橋 元 和 男 日本下水道事業団工務部機械課長	渡 部 務 一	(株)加藤製作所東京支店長
	皆 川 勲 電源開発(株)建設部建設業務室主幹	関 谷 洋 行	東洋運搬機(株)営業部建設車両直轄営業担当部長
	木 村 隆 一 鹿島建設(株)建設総事業本部機械部長	経 田 尚 行	川崎重工業(株)建設機械事業部企画部部長代理
	石 川 元次郎 前田建設工業(株)機材部長	崎 本 源 二	住友建機(株)商品企画室部長
	立 川 昭 治 (株)熊谷組工事総合本部機材部長	柏 本 忠 信	伊藤忠建機(株)専務取締役
	小宮山 治 (株)大林組機械部東京機械工場長	沼 田 哲 一	富士物産(株)代表取締役社長
	紺 野 勤 衛 大成建設(株)安全・機材本部機械部部長	古 庄 忠 則	三菱商事(株)建設機械第一部次長
	土 屋 謙 一 清水建設(株)建築技術部機械担当部長	三 上 裕 夫	丸紅建設機械販売(株)専務取締役営業本部長
	小 室 一 夫 西松建設(株)平塚製作所長	森 木 基 裕	三井物産(株)産業機械第一部開発機械営業室課長
	平 田 昌 孝 (株)間組機電部長	田 村 勉	マルマ機工(株)代表取締役社長
	石 井 清 東急建設(株)取締役施工本部機材部長	岸 上 淳	田村自動車工業(株)取締役社長
	山 辺 幸 助 三井建設(株)機材部部長	佐 藤 忠 治	西尾レントオール(株)専務取締役
		岡 崎 治 義	東京レンタル(株)常務取締役 建設機械化研究所試験部長

<<会長賞選考委員会>>

委 員 長	晶 昭治郎	京都大学名誉教授
-------	-------	----------

<<部会長、専門部会長、部会幹事長等>>

工 報 部 会	部 会 長 中岡 智信 幹 事 長 中岡 智信 機 関 誌 編 集 員	I S O 部 会	部 会 長 森木 光敏 副 部 長 青木 英勝 幹 事 長 杉山 篤	商 社 部 会	部 会 長 尾崎 和男 幹 事 長 本 忠 二
支 術 部 会	部 会 長 伊丹 康夫 幹 事 長 上田 敏	標 準 化 会 議 会	議 事 長 伊丹 康夫 幹 事 長 江口 信彦	サ ー ビ ス 業 部 会	部 会 長 相川 彰三 幹 事 長 森木 基裕
機 械 部 会	部 会 長 高松山 武彦 幹 事 長 吉田 正之 副 幹 事 長 渡辺 和弘	試 験 部 会	部 会 長 永盛 峰雄 幹 事 長 間 貞夫 副 部 長 片田 哲也	リ ー ス ・ レ ン タ ル 業 部 会	部 会 長 新田 四郎 幹 事 長 佐藤 忠治
区 備 部 会	部 会 長 森木 泰光 幹 事 長 佐々木 敏彦	製 造 業 部 会	部 会 長 片田 哲也 幹 事 長 藤 真 副 幹 事 長 竹内 方高	国 際 協 力 専 門 部 会	部 会 長 後藤 勇 幹 事 長 萩原 哲雄
周 査 部 会	部 会 長 津田 弘徳	建 設 業 部 会	部 会 長 木村 隆一 副 幹 事 長 石川 元次郎 幹 事 長 松山 健三		
機 械 損 料 部 会	部 会 長 永盛 峰雄 副 幹 事 長 相原 正之 幹 事 長 海老原 明 副 幹 事 長 佐藤 裕俊				

＜団体参与＞

—団体—  
 (社)海外建設協会  
 (財)経済調査会  
 建設業労働災害防止協会  
 (社)建設荷役車両安全技術協会  
 (財)建設物価調査会  
 (社)建築業協会  
 (財)高速道路調査会  
 (社)港湾荷役機械化協会  
 (財)国際協力サービスセンター  
 (社)国際建設技術協会  
 (財)国土開発技術研究センター

(財)首都高速道路技術センター  
 (社)全国建設業協会  
 (社)全国治水砂防協会  
 (社)全国防災協会  
 (財)先端建設技術センター  
 (社)全日本建設技術協会  
 (財)ダム技術センター  
 (社)電力土木技術協会  
 (社)土質工学会  
 (社)土木学会  
 (財)土木研究センター  
 (社)日本埋立浚渫協会  
 (社)日本河川協会  
 (財)日本規格協会

(社)日本機械学会  
 日本機械輸出組合  
 (社)日本機械輸入協会  
 (社)日本基礎建設協会  
 (社)日本下水道協会  
 (社)日本建設機械工業会  
 (社)日本建設業団体連合会  
 (社)日本建築学会  
 (社)日本港湾協会  
 (社)日本作業船協会  
 (社)日本産業車輛協会  
 (社)日本産業用ロボット工業会  
 (社)日本自動車工業会  
 (社)日本電力建設業協会

(社)日本道路協会  
 (社)日本道路建設業協会  
 日本貿易振興会  
 農業機械学会  
 (社)農業土木学会  
 (社)雪センター  
 (社)陸用内燃機関協会  
 (社)林業機械化協会

—新聞社—  
 建設機械ニュース社  
 工業時事通信社  
 産業機械新聞社  
 産業経済新聞社  
 日刊建設工業新聞社  
 日刊建設産業新聞社  
 日刊建設通信新聞社  
 日刊工業新聞社  
 日本経済新聞社  
 日本工業新聞社

**建設機械整備ハンドブック**

**管理編**

B5判 326頁 4,120円 520円

**建設機械整備ハンドブック**

**基礎技術編**

B5判 474頁 8,240円 520円

**建設機械整備ハンドブック**

**エンジン整備編**

B5判 180頁 6,390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

平成4年度

## 社団法人日本建設機械化協会会長賞の決定

本協会では平成元年創立40周年を記念して会長賞表彰制度を創設した。

その目的は「日本の建設事業における建設の機械化に関して、調査研究・技術開発・実用化等により、その発展に顕著に寄与したと認められる者を表彰する」ことである。

毎年11月公募を行い、選考委員会にて応募技術の選考を行って受賞を決定している。

今年度は第4回目にあたり、応募技術11件のうちから下記のものが選考された。

今年度は会長賞の該当は無く、準会長賞2、奨励賞1が受賞となった。

受賞者の表彰式は5月21日、東京プリンスホテルで開催された本協会通常総会に引続き行われた。

準会長賞 「小口径管推進工法における共通ファジイコントローラの開発」

・建設省土木研究所機械研究室

準会長賞 「トンネル断面自動マーキングシステムの開発」

・佐藤工業(株)トンネル断面自動マーキングシステム開発チーム

奨励賞 「コンクリートポンプ車無線操作装置の開発と実用化」

・大和機工(株)

### 平成4年度 社団法人日本建設機械化協会準会長賞

## 小口径管推進工法における 共通ファジイコントローラの開発

建設省土木研究所機械研究室

### 1. 背景

近年都市部における下水道、通信線等のライフラインの地中化が、信頼性や景観等を考慮して加速されてきている。特に、下水道施設は、住民が快適な生活をするうえで欠かすことのできない重要な施設であるが、我国の下水道整備の現状は普及率40%に達した程度で、欧米諸国の80%強の普及率に比べて著しく遅れている。このために近年は下水道整備が急速に進められてきている。また、来るべき高度情報化社会に対応するために通信線の整備も進められている。

しかし、新設される下水道、通信線等のライフライン施設は既設埋設物の回避による深度化、施工コストや工事に伴う道路交通障害等の問題を解決するために、近年口径800mm未満の小口径管を中心に推進工法の施工実績が急速に増加し、過去5年間でその施工延長は約3倍

に増えてきている。

この小口径管推進工法は、敷設する管径の関係から管内での人力作業ができないため、掘削、ずりだし等の一連の作業は立坑からの遠隔操作によって行われる。したがって、この工法では切羽の状態を確認できないため、地盤の不均一なところでは管が蛇行しやすく、場合によっては掘削が不可能になることもある。管が蛇行した場合の方向修正は、先導体に取付けられた方向修正装置や推進力を調整して行っているが、方向修正操作と実際の管路の方向変換にタイムラグがあり、方向修正の効き方に地盤の状態や施工状態によって大きく異なる。そのため、推進機械の操作に熟練が必要となる。

一方、近年の施工量の増加に伴い、熟練オペレータ不足の問題が生じてきている。そこで、熟練オペレータのノウハウを効率よくコンピュータ化することができるファジイ理論を用いた推進機械の自動制御システムを、建設省官民連帯共同研究「小口径管渠掘進制御システム



の開発（昭和63年度～平成2年度）」（以下共同研究）のテーマの一つ「AI利用による制御システムに関する研究（土木研究所担当）」において提案した。

## 2. 共通ファジコントローラの特徴

小口径管推進工法の施工機械は、その操作に熟練を要するが、操作する熟練オペレータ不足が問題になっている。そこで、熟練オペレータ不足に対応しなければならないが、その対応策としていろいろなことが考えられる。

熟練オペレータの機械操作のいわゆる「こつ」を、コンピュータに移植しやすいファジ理論を用いた制御機器が製作できる。小口径管推進工法の市場規模と研究開発の規模からすると、自動車産業や電機産業のような規模の研究開発を行うことは難しい。そこで、開発のコストとリスクを低減させるために何らかの方策の一つとして、図-1.1に示すような共通のシステムを共同で開発することにした。

開発された共通ファジコントローラの特徴は以下のとおりである。

- ① 熟練オペレータのノウハウをファジ理論を用いて、コンピュータ化した。
- ② 開発や導入コスト低減のために、異なる工法機械にも接続できるインタフェースとした。インタフェースの設計において、米国GM社の自動化機械のネットワーク化で用いられているMAPを参考とした。
- ③ 工法機械や施工条件に合せた制御則を記憶させたICカードを取替えることにより、コントローラの特性を調整することができる。
- ④ コンピュータのハードウェアを固定せず、マイク

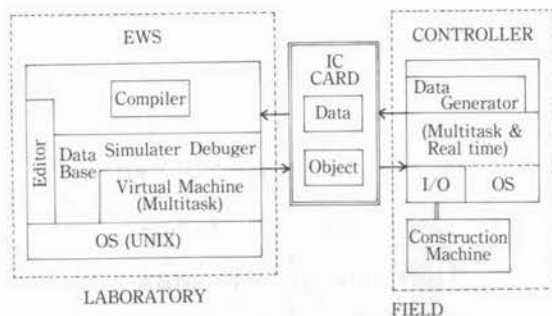


図-1.1 共通コントローラ概念図

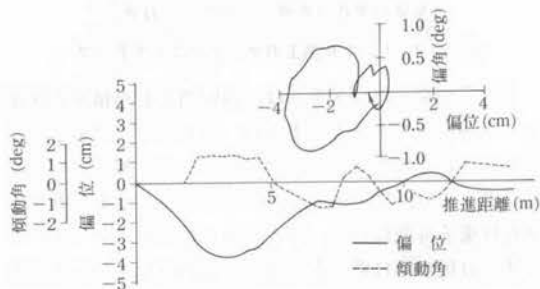


図-1.2 共通コントローラによる実施工の一例

ロコンピュータにおける仮想マシンの概念であるLIME思想を取入れた。このことにより、将来的に、適応制御、並列処理、ニューロ等の新技術が導入できる。

その結果、自動方向修正装置を使用した推進で、開発目標値（垂直方向 $\pm 30$  mm、水平方向 $\pm 50$  mm：全国140自治体および20工法団体への検査基準および施工管理値のアンケート結果による）を十分にクリアする性能で推進できる事が実証された。施工実績の一例を図-1.2に示す。

平成4年度 社団法人日本建設機械化協会準会長賞

## トンネル断面自動マーキングシステムの開発

佐藤工業(株)トンネル断面自動マーキングシステム開発チーム

### 1. はじめに

近年、NATMの導入によりトンネル施工の機械化、省力化、経済的施工、環境改善等、各方面において検討され成果が確認されている。

当社においても、トンネル断面の大型化や急速施工に対応して、SMB工法やTBM等により成果を挙げているが、今回、余掘り量の低減や測量作業の省力化を図り、トンネルの急速施工を支援する「トンネル断面自動マーキングシステム」を開発、実用化したのでここに紹介する。

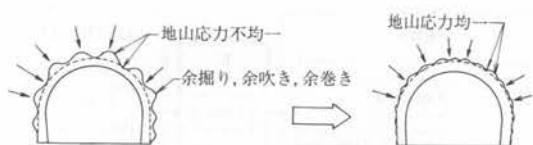


図-2.1 トンネル設計断面のニーズ項目

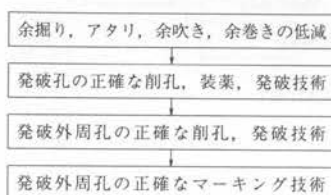


図-2.2 トンネル施工のマーキング・ステップ

今回、開発したシステムは、前回開発した精度が保証されたレーザスポット（赤色レーザ）のタイプをさらに改良し、新たに視感性の高い緑色レーザ（線）を組合せることにより、切羽にペインティングを行わず、直接、削孔作業を可能にした、今までのトンネルのマーキング方法とは根本的に考え方が異なる画期的なシステムである。

## 2. 開発の背景

社会、発注者および当社の共通のニーズとして次の項目が設定される。

- ① 安全で品質の高い構造物
- ② トンネルの経済的な施工

①、②とも、アタリ、余掘りの少ない設計断面に近いトンネル掘削および覆工が望まれている（図-2.1参照）。

- ③ 工期の短縮

各種工事における施工場所、環境等に対しての影響が近年大きく取上げられている。特にトンネル工事に対しては、突破時の騒音、振動問題、濁水処理などがクローズアップされてきており、低公害な工法が開発されつつあるが、工期の短縮が望まれている。

- ④ 安全施工の推進

マーキング等の上下作業、高所作業を少なくし、安全で効率的な作業ができるようにする。

- ⑤ トンネル施工の技術開発

以上を踏まえて、トンネルのマーキングへのステップとしては、図-2.2の流れが設定できる。

## 3. トンネルマーキングの現状と問題点

従来、トンネルを掘削する場合、切羽断面の設定（マーキング）は、側壁および天端に設置したレーザ光線か、もしくは下げ振りと水糸を用いた見通してトンネルの中

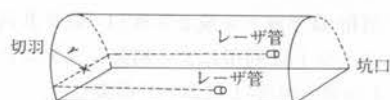


図-2.3 レーザ管を使用したマーキング方法

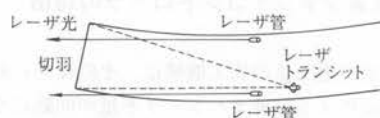


図-2.4 曲線区間に置ける従来のマーキング方法

心および側壁位置を決定し、支保工を立込み、トンネルの外周は鋼製支保工の形状で決定する方法であった。

また、近年 NATM の導入による鋼製支保工がない、吹付けコンクリートとロックボルトによる1次支保工が多く採用されているが、マーキングの方法は基本的に従来の方法を採用しており、切羽にマークしたポイントからトンネルの中心点、側壁を決定し、外周線を決定する方法である。外周線の描き方は中心点から一定の半径で円を描く方法（コンパスの原理）であり、ペンキ等により地山にじかに描くものである（図-2.3参照）。

この方法の問題点として以下の項目が挙げられ、これらがトンネル掘削時の余掘り・アタリの大きな原因となっている。

- ① 切羽面の凹凸に影響されて正確な円が描けない。
- ② トンネル形状が真円でない場合や外周の中心が切羽面上にない場合は、近似した形でトンネル外周形状が描けない。
- ③ トンネル線形が曲線である場合もレーザ光線は直進するため、曲線区間では掘削進行に合わせてマーキング位置をシフトさせていく必要があり、誤差の原因となる（図-2.4参照）。

その他の問題として、外周の曲線を描く場合のコンパスの中心は人間が固定していなければならず、マーキングを行う者が切羽上で上下作業にならざるを得ない点で安全性にも問題があった。またキセノン光源にした発破孔の外周を投射する装置が開発されているが、設置位置の問題、光源の弱さの問題、切羽面上の外周円の精度の問題、連続したレーザ線が実現できない等の問題があった。

## 4. トンネル断面自動マーキングシステムの特徴

今回、開発したシステムは、レーザ発振器および光波距離計を搭載した、2軸旋回式の自動駆動トータルステーションとXYスキャナを用いて2次元の照射を可能にしたレーザプロジェクタを組合せたシステムである。当システムは、事前にトンネルの路線形状、距離程、掘削断面などをマイクロコンピュータに記憶させ、トータ

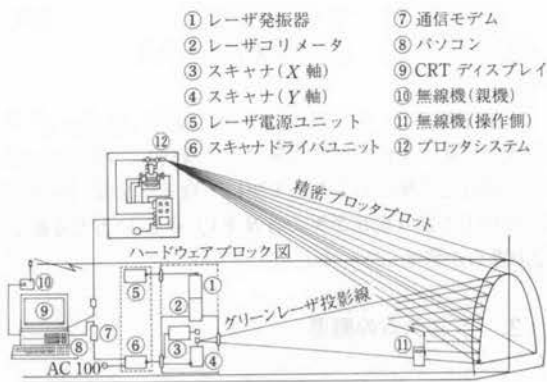


図-2.5 トンネル断面自動マーキングシステム

ルステーションを制御し、掘削切羽面に掘削ライン（発破外周線）を描くものである。

レーザープロジェクタは、前回開発した赤色レーザー（He-Ne ガスレーザー）より視感性の高い緑色レーザー（半導体レーザー）を使用することで、到達距離が大きくなって赤色レーザーより見えやすい特徴がある。また、レーザー光の制御は、切羽にいる作業員の無線操作により行われ、自動、手動の選択が可能で、無線操作の可能な距離は、約 250 m である。

従来のシステムは、各点を赤色レーザーで約 6 秒ずつ照射していたが、新システムは緑色レーザーで外周形状を切羽に映しだし、そのライン上を赤色レーザーで点照射しながら、外周形状の精度を二重にチェックする方法であり、ペインティングを行わずに直接、削孔作業を可能にした画期的なシステムである（図-2.5 参照）。

## 5. マーキングシステムの効果

従来のマーキングシステム（赤色レーザー）は、日本道路公団の山陽自動車道・書写山トンネルおよび城山トンネルにおいて性能試験が実施され、その後、数十の作業所において実施工に採用されており、成果が確認されて

いる。また新システムは、山陽自動車道・笠井山トンネルにおいて採用され、次の成果が確認されて高く評価されている。

- ① 設計断面に近い、安全で品質の高い構造物ができる。
- ② 正確な外周マーキングおよび発破パターンのマーキングにより、アタリ、余掘りが大幅に減少し、コンクリートのロスやハツリ作業の手戻り等がなくなり、経済的なトンネル掘削を実現することができる（コンクリートのロス低減 10～20%）。
- ③ 曲線区間でも正確な掘削が可能である。
- ④ ノーペインティングにより、安全性の向上が図れる。無線で操作できるため、切羽に立入ることはなく、マーキング作業も上下作業にならないので安全である。
- ⑤ 測定の労力と、時間の削減を図ることができる（測量作業の省力化 2人→1人）。
- ⑥ 自由なトンネル形状を、正確にプロット、マーキングできる。
- ⑦ 作業精度を向上することができる。
- ⑧ システムは、トンネルの任意の位置に設置が可能である。
- ⑨ 掘削機械や断面測定器などの位置決めに、利用できる。

## 6. おわりに

現在、マーキングシステムは、全体システムとして自社、他社合せて 40 現場以上で採用され、成果が確認されてきている。

今回の「トンネル断面自動マーキングシステム」の開発により、大断面トンネルの急速施工を部分的ではあるが、品質、経済性、安全性の向上および測量作業の軽減を支援しており、今後、より高機能なシステムの開発のニーズが高くなると思われる。

平成4年度 社団法人日本建設機械化協会奨励賞

# コンクリートポンプ車、無線操作装置の開発と実用化

大和機工(株)

コンクリートポンプ車による生コンクリート打設作業は、コンクリートポンプ車1台に対し機械操作1名、先

端ホース作業員2名の合計3名編成が一般的である。労働環境は、他の建設関連業種と比較しても劣悪な状態で

労働者不足，安全対策の面から改善が要請されていた。それに応える本装置はコンクリートポンプ車の機械操作すべてを無線による遠隔操作とし，異常時の停止機能や生コン受けホッパーのレベルセンサ等機能付加をして，無線遠隔操作による機械運転操作と生コン打設作業の一体化を図った。躯体への生コン投入時における状況判断をコンクリート打設先端部で行うことは，生コン打設の品質向上と作業安全につながり，なおかつ省力化を実現した。

1. 開発の実態と成果

コンクリートポンプ車の生コン打設作業は専門化して，現在全国で推定4,000台稼働している。受注形態は建設土木会社の下請工事の内，薦土木職の部類に属し，極端な作業不足から作業環境の改善を余儀なくされていた。常習的な長時間労働，劣悪作業，危険作業の改善を専門業態に即した方法での開発要請にコンクリートポンプ車の機械特性を配慮し無線による遠隔操作に着目，昭和55年に「ダイワテレコン」の商品名で発売した。



アクチュエータの開発やセンサの改良などを重ね，機能全体のシステム化によって性能の安定を図ることができた。

平成1年5月，電波法改訂による電波法第8条12号の規定に基づく特定小電力無線局に該当し，技術適合基準に則り適合検定商品として更に一段と安全面，性能面での向上を図り現在業界の普及率約50%に当たる推定2,000台が稼働している。

2. システムの概要

このシステムの運転操作は，マン・マシン方式である。開発の留意点として，

- ① 万一不測の事態が発生しても，事故に直結しないフェイルセーフ機能を持つ安全性の高い制御方式

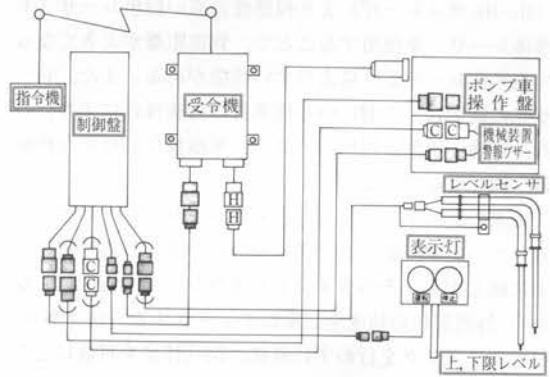


図-3.1 システム構成

表-1 コンクリートポンプ車無線操作主要仕様

型 式	NDR-416
無線周波数	429 MHz 帯の 40 波 (特定小電力技術基準適合) の内 1 波
送信出力(伝達距離)	10 mW (見通し距離 200 m)
伝送・変調方式	サブキャリア MSK 変調によるサイクリックデジタル伝送方式
誤り検定方式	パリティ検定・反転 2 連送照合・アドレス照合・ビット照合
伝送速度	1,200 bps
応答時間	100 ms
操作項目数	18 項目(押しボタン作業) 同時操作可能(相反動作を除く)
出力接点容量	DC 24 V/10 A (無誘導負荷)
電 源	指令機 8.4 V ニッカドバック (連続 8 時間使用可)
	受信機 DC 24 V (外部入力)
構 造	防塵・防護・防滴
周囲温度	-10°C ~ +50°C
寸 法	指令機 200×75×97
	受信機 420×226×110
重 量	指令機 1,000 g (電池・ベルト・カバー含む)
	受信機 8.5 kg

- ② 本機と矛盾しない手動操作切替方法
- ③ 異常時の故障診断表示

本装置は電波法に基づく特定小電力に該当し、空中線電力は、10 mW で半径約 200 m 通信伝達が可能である。発信機は操作信号をキャリア（搬送波 429.250 MHz～429.7375 MHz）に乗せ、周波数変調（FM）により受信機に送られるサイクリックデジタル伝送方式を採用している。混信等による誤動作を防止するため、キャリアセンシング回路が内蔵されており、同一周波数が使用されている場合、本機は作動できない構造となっている。

受信機は、個々の ID コード信号を受け照会すると受信可能になる。送信を受信すると操作信号を復調、検定を通じて解読し、出力回路へ伝達する。誤り信号の検定として、パリティ検定+反転二連送照合+アドレス検定+ビット検定を介して信号が受理される。更に出力シーケンス回路を経て各アクチュエータを動作させるものである。コンクリート機械の機械的安全性としては、コ

ンクリートを受けたホッパーの生コンクリートが減少し空気の嚙込み、吹返しによる災害を防ぐため生コンレベルセンサを取付けている。他にスクイズ式コンクリートポンプ車に関しては、ポンピングチューブの破損による機械本体の損傷を防ぐためのセンサを取付け、事故があった場合運転が停止する機能も備えている。

### 3. ま と め

本装置のコンクリートポンプ車への応用は、全国的に普及台数が推定 2,000 台に対して、省力換算人数は約 1,500 名に及ぶ。これは労働力不足解消への一つの手がかりとし、特に業界に与える影響は大きいと思われる。

なお、この装置の持つ他の建設機械への応用性や、今後建設業界において、この事例から新しい建設業界への近代化と省力化につながるものと思われる。

## 建設工事に伴う 騒音振動対策ハンドブック

A 5 判 380 頁 5,670 円 円520 円

## 建設工事に伴う 濁水対策ハンドブック

A 5 判 470 頁 6,180 円 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



## 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 間組  
日進ジェット工業株式会社

技術の名称：自走式コンクリート打継面処理機「KAME」

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

ダム等のコンクリート構造物の建設工事においては、新コンクリート打込み前に、新旧コンクリートの接着を確実にするため、コンクリート打継面処理(グリーンカット)を行い、モルタルを塗布することが行われる。

本機は、コンクリートダム(全面レアー工法)建設工事におけるコンクリート打継面の処理を確実に、迅速に行うために開発した高圧水を利用した自走式処理機である。本機は以下の特徴を有している。また、本機の外観を写真-1に示す。



写真-1 自走式打継面処理機「KAME」

- ① 高圧水噴射処理ヘッド部、本体走行部、導水部および運転制御部で構成されている。
- ② 最大吐出圧力 450 kgf/cm<sup>2</sup>、最大吐出水量 175 l/min、ロータ最大回転数 800 rpm である。
- ③ 深掘防止用プレート(遮蔽板)を設けている。
- ④ 無段変速装置を持ち、連続定速走行が可能である。
- ⑤ 緊急自動停止機能を有している。
- ⑥ 登板能力は 15° である。

高圧水の吐出圧力、ロータ回転数および機械の走行速度は、種々のコンクリート配合や材令に対しても適正な打継面処理が可能となるように、いずれも任意に設定できるようにになっている。

#### (2) 従来の技術

従来の打継面処理はモータスイーパー等のブラッシングによって行われているが、ブラシの長さや材料硬度、摩擦方向、押付力が限定されているために、凹凸部等の処理にかなりの時間を要していた。

### 2. 開発の趣旨

ダム建設工事(全面レアー工法)におけるコンクリート打継面処理は、従来からモータスイーパー等を用いたブラシ式により行われてきているが、コンクリート表面の凹部の処理に時間を要したり、コンクリートの材令変化に適正に対応するのが難しいという問題がある。

そこで、これらの問題を解決するために、高圧水を利用し、その圧力、ノズルの種類、ノズル個数、ロータ回転数および走行速度を適正に設定することにより、コンクリート打継面の処理を確実に、迅速に行える自走式処理機を開発した。

また、開発にあたっては、作業時の安全性についても配慮した。



### 3. 開発目標

自走式コンクリート打継面処理機の開発目標は、以下のとおりである。

- ① 不陸に対する適応性  
表面の凹凸に影響されず、一様な打継面処理ができること。
- ② 純施工能力(準備およびレーン変更の時間は除く)  
1パスで処理し、300 m<sup>2</sup>/hr以上の純施工能力を有すること。

### 4. 審査証明の方法

不陸に対する適応性の確認は、RCD工法で施工中のダム堤体において性能確認試験を実施することにより行い、純施工能力の確認は、性能確認試験およびこれまでの施工実績のデータにより確認した。

なお、機械の基本的な機能および安全性についても、上記の性能確認試験の時に確認した。

### 5. 審査証明の前提

- ① 本打継面処理機は、適正な品質管理のもとに製造されたものとする。
- ② 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および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て確認した範囲とする。

### 7. 審査証明結果

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 不陸に対する適応性  
表面の凹凸に影響されず、一様な打継面処理ができるものと認められる。
- ② 純施工能力(準備およびレーン変更の時間は除く)  
1パスで処理し、300 m<sup>2</sup>/hr以上の純施工能力を有するものと認められる。

### 8. 留意事項および付言

- ① 高圧水の吐出圧力、水量、ロータ回転数および機械の走行速度等の適値は、各現場で試験施工の際に把握しておくこと。
- ② ノズルの点検等のメンテナンスを適切に行う必要がある。
- ③ 本機は打継面カット専用機であり、打継面処理作業全体から見ると、ずり回収機能を持った機械を早急に開発することが望まれる。

# 建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：小松ゼノア株式会社

技術の名称：歩道用小型除雪機  
(KSS 22SD II形ハンドガイド式ロータリ除雪機)

技術の名称：歩道用小型除雪機  
(KSS 30SD II形ハンドガイド式ロータリ除雪機)

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

本除雪機は、歩道除雪機安全対策指針(案)・安全規格を満足する表-1の安全機構等を備え(図-1参照)、かつ手元集中型の操作装置としている。

### (2) 従来の技術

従来の除雪機においては、一部の安全機構を備える機械もあったが、前記の安全規格を十分満足させるに至っていない。

## 2. 開発の趣旨

積雪地域における冬期交通確保として、歩道除雪の重要性が高まっているが、歩道除雪は、歩道の構造等により大型の機械での除雪には限界があり、ハンドガイド式の小型除雪機による除雪が将来増加すると考えられる。

近年、この小型除雪機による事故が多発し、建設省においては、歩道除雪作業における事故の防止を目的として歩道除雪機

安全対策指針(案)を定められた。

この歩道除雪機安全対策指針(案)・安全規格を満足するKSS 22SD形、KSS 22SD II形除雪機およびKSS 30

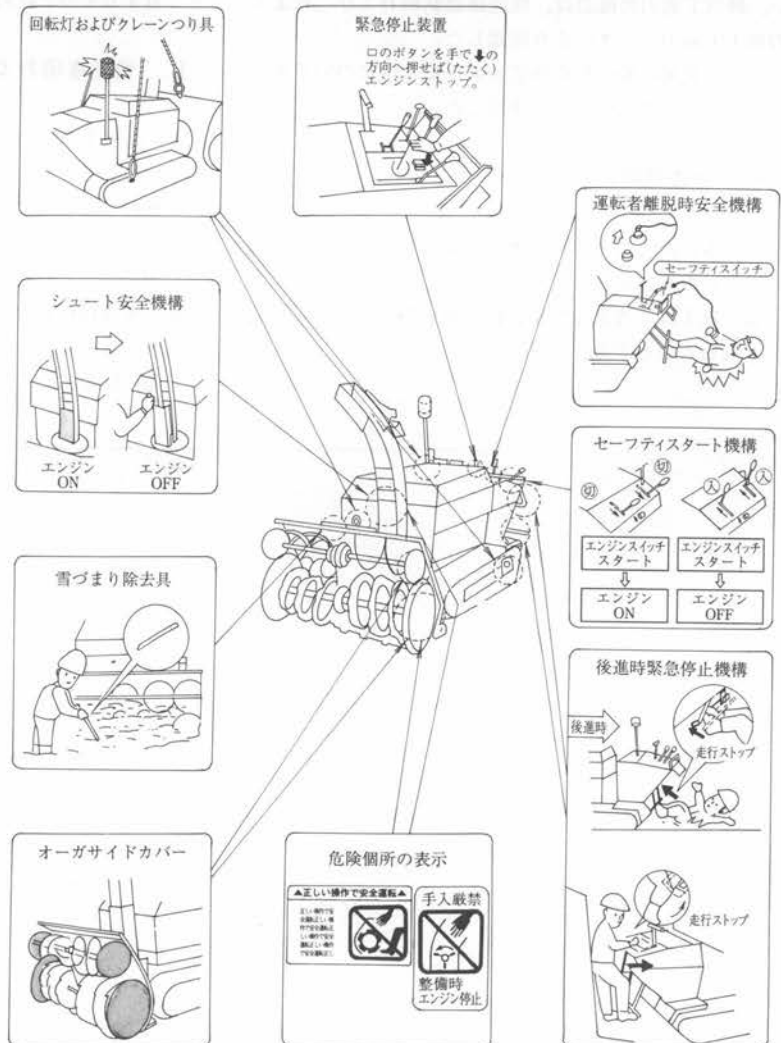


図-1 安全機構の概要図

表一 除雪機の安全機構

安全機構	内 容
雪づまり時の安全機構 (シュート安全機構) (雪づまり除去具)	プロア等へシュート開口部から指や手などが容易に届かないようなカバーを装備し、このカバーを開くと機関およびプロア・オーガが停止する機構搭載可能な雪づまり除去具
後進時緊急停止機構	後進時に操作員が転倒したり、雪堤や障害物にはさまれたとき、容易に操作できる位置に装備され、またその場合には機械が人体に損傷を与えることのないよう急停止する機構
緊急停止装置	運転操作位置から腕のみの動作で容易に操作できる最も単純な操作による機関の緊急停止装置
運転者離脱時安全機構	操作員が運転操作位置から離れたとき、オーガ・プロアおよび走行が自動停止する機構
セーフティスタート機構	作業クラッチまたは走行クラッチが接続された状態では、機関の始動ができない機構
オーガサイドカバー	足先等が側面からオーガに巻き込まれるのを防止するために、オーガ側面に取付けられる平滑な円盤状のカバーで、オーガと一体となって回転する
危険個所の表示	シュートやオーガ・プロア等の危険箇所に対するステッカ等による表示
黄色回転灯	周囲の住民、走行者等が、昼夜を問わず作業中の走道除雪機存在を確認できる装置
クレーンつり具	クレーンによるトラックへの積込み、積降し用の専用つり具

SDⅡ形除雪機を開発し技術評価を得ているが、これをベースとし更に無段変速装置の採用、シュートおよびシュートガードの改善等により安全性、および操作性に改良を加えた除雪機を開発することで作業員および一般歩行者の安全を図ろうとするものである。

### 3. 開発目標

(1) 作業員および一般歩行者の安全が十分に確保できる機構を有すること

- ① シュート内につまった雪を容易に除去できる形状の工具および工具の搭載場所を装備していること。
- ② 機関または除雪装置を停止しなければシュートカバーが開かないインターロックもしくはシュートカバーが開いたときに直ちに機関または除雪装置が停止するインターロックを装備していること。
- ③ 後進緊急停止レバーは、幅が履帯中心間隔よりも広く、転倒時に容易に届く高さに設けられていること。
- ④ 後進時緊急停止レバーは、全速後進時においても転倒した人が機械に触れることのないように、履帯後端より後方で機能して停止すること。
- ⑤ 通常の操作位置から容易に届く範囲に、機関の緊急停止レバーまたはボタンを有すること。
- ⑥ 十分な性能を有する引拔式セーフティスイッチ等を装備していること。
- ⑦ セーフティスタータ等の装置を有すること。
- ⑧ オーガ、走行装置以外の回転機構または装置が露出してないこと。
- ⑨ シュート口からプロア等へ手などの身体の一部が

容易に届かないようなカバーを装備していること。

- ⑩ シュート、オーガについて、装置等で隠れることのない位置に危険表示のステッカを貼付していること。
- ⑪ 運転者を幻惑しないように、カバーを施した回転灯または点滅灯を装備していること。
- ⑫ クレーンでの積降しのためのアイプレートまたはアイボルトを装備していること。
- ⑬ 歩み板の途中で走行クラッチを断にしても下がらないこと。

(2) 除雪作業における操作性・作業性がすぐれていること

- ① 除雪姿勢において、すべてのレバー等が最適操作範囲内にあることが望ましいが、少なくとも操作可能範囲にあること。また、手袋使用時においても、操作性が劣っていないこと。
- ② すべてのレバー、スイッチ類について機能の表示がなされていること。
- ③ 危険につながるもの、あるいは危険を回避するためのものについての注意表示およびレバーノブの色分け等がなされていること。
- ④ 冬期の歩道を想定した20cmの段へ、最大装備質量において容易に乗上げられること。この際、乗上げの補助材を使用することができる。
- ⑤ 冬期の歩道を想定した20cmの段から降りるときに、エッジ等が地面に触れるなどの障害がないこと。
- ⑥ 最小回転半径が、車体最外側で同等他機種と比較して著しく劣っていないこと。
- ⑦ シュートの旋回角度が車体前方を中心として左右各々130°以上であり、少なくとも2段式シュートキャップを備えていること。

表二 性能確認試験項目

開発目標	審査項目
作業員および一般歩行者の安全が十分に確保できる機構を有すること。	安全性 ① 雪づまりに対し、安全に除去できること。 ② 緊急停止装置等を有すること。 ③ 危険箇所には保護カバーを設け、ステッカ等で明示すること。 ④ 移動、運搬に際して、安全に積込み、積降しができること。 ⑤ 黄色回転灯を装備すること。
走道除雪作業における操作性および作業性がすぐれていること。	操作性 レバー等が操作しやすく、適切な表示があること。
	作業性 ① マウンドアップ部等の歩道上の凹凸に対して、走行性がすぐれていること。 ② 回転半径が大きくないこと。 ③ 投雪の制御が容易で、十分な機能を有すること。 ④ 騒音が低いこと。

- ⑧ 騒音が従来機と比較して、高くないこと。

#### 4. 審査証明の方法

本技術の審査は、性能確認試験を実施し、表—2の項目について確認することとした。

#### 5. 審査証明の前提

本除雪機とそれを構成する各部品は、適正な品質管理のもとに製造され、良好に保守管理されたものとする。また、本除雪機は、歩道用小型除雪機の機能について一般的な知識を有する者により取扱われるものとする。

#### 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により確認した範囲とする。

#### 7. 審査証明結果

本技術について、前記の開発の趣旨、開発目標に照らして審査した結果は、以下のとおりである。

- ① 作業者および一般歩行者の安全が十分に確保できる機構を有すると認められる。
- ② 除雪作業における操作性および作業性がすぐれていると認められる。

#### 8. 留意事項および付言

この機械の騒音レベルの現状を見ると、使用にあたっては、騒音が環境に与える影響に十分留意するとともに、今後、騒音対策を早急に進める必要がある。

## 地盤凍結工法

### 計画・設計から施工まで

B5判 176頁 3,090円 〒520円

## 現場技術者のための 建設機械と施工法

B5判 346頁 3,090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

# 平成4年度1級・2級 建設機械施工技術検定学科試験問題(その1)

試験部会

平成4年6月21日に全国10会場で学科試験を行ったが、その際に出題した試験問題を本誌に掲載する。

まず、学科試験の実施状況は表-1のとおりである。

(試験部会幹事長：開沼貞夫)

## 1級学科試験問題

### 記述式(A)

#### [第1問]

- [No.1] 建設工事における再生資源の利用の促進について、基本的な考えを述べなさい。
- [No.2] 移動式クレーンを使用して建設資材の吊上げ、吊下し、坑や矢板の打込み、引抜き等に用いる際の転倒防止上留意すべき事項について、列記しなさい。
- [No.3] コンクリートの運搬、打込み及び締固めに当たって注意すべき事項について、説明しなさい。

#### [第2問]

- [No.1] 建設工事における機械経費について、その構成、内容を簡潔に述べなさい。
- [No.2] 建設工事現場における建設機械の管理上留意すべき事項について、簡単に説明しなさい。
- [No.3] 市街地で実施する建設工事において、建設機械を用いて施工する上で留意すべき事項を簡単に説明しなさい。

表-1 学科試験実施状況

地区名	1 級			2 級		
	受験者数	合格者数	合格率(%)	受験者数	合格者数	合格率(%)
北海道	374	137	36.6	1,413	996	70.5
東北	288	117	40.6	1,288	954	74.1
関東	199	102	51.3	688	481	69.9
北陸	129	59	45.7	355	236	66.5
中部	151	82	54.3	482	347	72.0
関西	172	70	40.7	559	317	56.7
中国	104	46	44.2	455	345	75.8
四国	97	50	51.5	399	265	66.4
九州	182	69	37.9	673	471	70.0
沖縄	10	3	30.0	36	28	77.8
台 計	1,706	735	43.8	6,348	4,440	69.9

### 記述式(B) 組合せ施工法

#### 必須問題

あなたが指導監督を行った機械施工現場の一つを選んで、次のことを簡潔に記述しなさい。

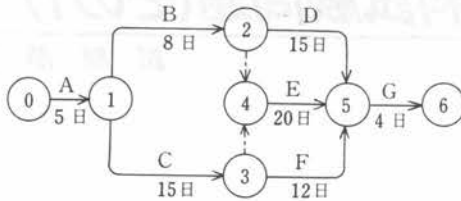
- ア. 工事の名称、場所及び工事の種類  
イ. 工事期間、工事量  
ウ. 施工法及び使用した主要機械の概略  
エ. それらの施工法及び機械を選んだ理由  
オ. 施工に当たって、安全対策及び環境対策について特に留意した点

#### 正誤式問題

- [No.1] 「再生資源の利用の促進に関する法律」でいう建設副産物には、工事現場外に搬出される建設残土のうち、再生資源として利用できるものに限りその指定を受けない。
- [No.2] 労働安全衛生規則上、作業計画には、車両系建設機械の運行経路及び車両系建設機械による作業の方法を必ず明示し、関係労働者に周知させる必要がある。
- [No.3] 特定自主検査の検査標章をはり付ける義務者は、労働安全衛生規則上、自社の検査者に実施させた場合には事業者、検査業者に実施させた場合にはその業者である。
- [No.4] 総合的な施工技術が必要とする建設業として、建設業法では「指定建設業」を定めている。それは、土木工事業、建築工事業、管工事業、鋼構造物工事業及び舗装工事業の5業種である。
- [No.5] 建設工事として行われる作業のうち、著しい騒音を発生する作業で、当該作業がその作業を開始した日に終了するものであっても、騒音規制法上、特定建設作業の規制の対象となる。
- [No.6] 労働安全衛生規則で定める車両系建設機械の定期自主検査や特定自主検査については、チェックリストなどの記録を3年間保存しなければならない。
- [No.7] 高さが10m以上ある地山の掘削で、掘削面の下方に労働者が立入る工事を行おうとする際は、労働安全衛生規則に基づきその計画を作業開始の日の3日前までの所轄労働基準監督署長あて届出なければならない。
- [No.8] 灯油を1,000ℓ以上貯蔵する場合は、消防法により危険物の貯蔵所としての規制を受ける。
- [No.9] レデーミクストコンクリートにおいて指定されるスランプ、空気量、強度の値は、工場出荷時における状態で測定しなければならない。
- [No.10] 道路土工工事において、一般に直線部の丁張り間

隔は10mを標準とする。

- [No.11] 次図のネットワークでイベント⑤の最遅結合点時刻は、32日である。



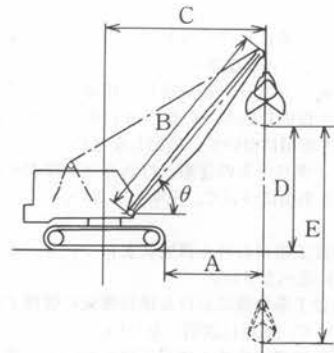
- [No.12] 標準貫入試験は、地盤の支持力を測定するために、その貫入抵抗値はN値と呼ばれ、一般にN値が大きいほど強固な地盤といえる。
- [No.13] コンクリートの打込み作業は、その区画が広いときには、一般にコンクリートの供給源から遠い所から打ち始め、近い所で終わるようにするのが望ましい。
- [No.14] 盛土の締固め規定の方式には、品質を規定する方法と工法を規定する方式があるが、品質を規定する方式は試験方法が煩雑であるので、仕様書では一般に工法を規定する方法が採用されている。
- [No.15] 土の締固めにおいて、締固めエネルギーを大きくすると、最大乾燥密度が大きくなり、そのときの最適含水比も大きくなる。
- [No.16] トラバース測量は、一般にトランシットを使用して測点を折線状に結び、各点間の距離と隣接する二辺の交角を測定して各測点の位置を求める測量方法である。
- [No.17] 建設機械の走行可能な度合いをトラフィカビリティと呼び、ポータブルコーンペネトロメーターで測定してコーン指数(qc)で示される。このqcの高い順に建設機械を並べると、湿地ブルドーザ、普通ブルドーザ、モータスクレーバの順となる。
- [No.18] 舗装厚の決定には路床の設計CBRが、路盤材料の適否の判定には路盤材料の修正CBRが用いられる。
- [No.19] トルクコンバータを搭載した建設機械は、負荷変動の大きい作業に適さないが、衝撃力を利用した作業には最適である。
- [No.20] 過給機付のディーゼルエンジンは、吸込空気量を増して燃料を多く燃やせるので、エンジン排気量当たりの出力が大きくなる。
- [No.21] 中程度の負荷で運転しているディーゼルエンジンの排気色が黒い場合、原因としては燃料の噴射時期遅れが考えられる。
- [No.22] 建設機械用ディーゼルエンジンに用いられる軽油の性質を示す値として、セタン値があるが、これは発熱量とは関係がない数値である。
- [No.23] 燃料消費率200g/PS・hのディーゼルエンジンを、平均出力75PSで5時間運転したときの燃料消費量は、約90lである。ただし、軽油の比重は、0.83とする。
- [No.24] ダイレクトドライブ方式の動力伝達装置では、エンジンの動力を摩擦クラッチを介して直接駆動軸に伝えるのでトルクコンバータ式と比べて効率がよく、大きなトルクが得られ重掘削に大きな力を発揮する。
- [No.25] ブルドーザの掘削押土作業は、運搬距離が最小となるように施工計画を立案するが、履帯式では50m以下、車輪式では80m以下とすることが望ましい。
- [No.26] スクレーバの削土作業は、ボウルへの掘削積込みを容易にするため、できる限り運搬目的地向かって上り勾配を利用して行うとよい。
- [No.27] ブルドーザの作業性を示す目安として接地圧があるが、運転整備重量16t、履板幅0.5m、接地長2.5mの機

械の接地圧は、0.64 kgf/cm<sup>2</sup>である。

- [No.28] 履帯式トラクタの最大けん引力は、走行する地面の土質、履板の形状、接地圧、車両重量等によって異なるが、車両重量17tのトラクタでは約14~15tである。
- [No.29] クローラークレーンで荷揚げを行う場合は、公称能力(tつり)と装備ブームの長さ別に、最大作業半径、フックの地上最高高さ、定格荷重を確認して作業条件を満足する機械を選定する。
- [No.30] バックホウとダンプトラックを組合わせて掘削運搬を行う場合は、バックホウをダンプトラックよりも高い位置に置くとともに掘削から積込みまでのショベル旋回角度が小さくなるように配置すると作業能率がよい。
- [No.31] ショベル系掘削機の接地圧は、全装備重量を左右クローラの接地面積の合計で除した値(kgf/cm<sup>2</sup>)で表し、一般に大形機種ほど小さくなる傾向になっている。
- [No.32] 油圧式バックホウで1,200m<sup>3</sup>の土砂掘削を次の条件で行う場合、機械経費は0.35m<sup>3</sup>級のほうが0.6m<sup>3</sup>級よりも安い。ただし、機械経費は機械損料、運転経費、機械運搬費の合計とする。

規 格	0.6m <sup>3</sup> 級	0.35m <sup>3</sup> 級
機械損料+運転経費	10,000円/h	8,000円/h
掘削作業能力	60m <sup>3</sup> /h	40m <sup>3</sup> /h
稼働時間	5h/日	5h/日
機械運搬費(往復)	50,000円	40,000円

- [No.33] ショベル系掘削機の作業半径は、下図のA寸法で表される下部走行体の前縁からバケット中心までの距離(A)をいい、同じベースマシンでは大きな順で、①ドラグライン、②クラムシェル、③バックホウとなる。



- [No.34] わが国では、モータグレーダは砂利道維持、除雪、広場整地、溝掘り、のり面仕上げ、路盤締固め整形など多くの作業に使われている。
- [No.35] モータグレーダのリーニングの効果は、回転半径を小さくすると作業時の前輪の横すべりを防止して直進性を確保することである。
- [No.36] モータグレーダにより広場の整地を行う場合、一般には長手方向から作業し、続いて横方向に作業する格子形整地法で行うが、非常に広い敷地で中央を高くするときは、渦巻形整地法がよい。
- [No.37] モータグレーダの後輪には、リブ形タイヤを用いるのが一般的である。
- [No.38] 土は、大別すると粒子状のものと塑性的なものに分けられ、粒子状の土はサラサラし過ぎると支持力が少なく、流動性が強くなるので締固めがむずかしい。
- [No.39] タイヤローラは、バラスト積込量とタイヤ空気圧の調整を併用することにより広範囲の施工条件に対して有



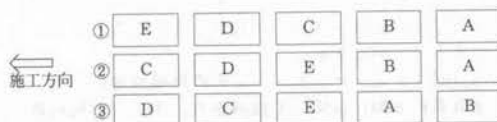
効な締めができる。空気圧を一定とした場合、バラストを減らすと締めの及ぶ深さが浅くなる。

- [No.40] 掘削運搬土による道路路床の盛立て工事においては、路体の完成土量が10,000 m<sup>3</sup>である。この場合の土取場の掘削土量は、掘削あと坪において9,000 m<sup>3</sup>である。ただし、土量変化率は

$$C = \frac{\text{締めた土量 (m}^3\text{)}}{\text{地山の土量 (m}^3\text{)}} = 0.9$$

$$L = \frac{\text{ほぐした土量 (m}^3\text{)}}{\text{地山の土量 (m}^3\text{)}} = 1.2 \text{ とする。}$$

- [No.41] 振動ローラの締め効果は、起振機の回転速度と振幅など振動強制力によって決まり、ローラの自重による締め効果はほとんどない。
- [No.42] マカダムローラとタンDEMローラは、どちらも鉄輪ローラであるが、線圧は一般にマカダムローラの方が高いので、アスファルト舗装の仕上げに多く用いられる。
- [No.43] 路面表層再生工法に用いられる施工機械の基本工程で、正しいものは下図のうち、③である。ただし、A：大形振動ローラ、B：タイヤローラ、C：ダンブトラック、D：再生用路面ヒータ、E：路上表層再生機である。



- [No.44] 混合物の敷均し厚さを確認するために、トラック1台分の敷均し延長を算出する場合、正しい式は次の①である。

$$\text{① } L = \frac{Q}{Y \times W \times D} \quad \text{② } L = Y \times W \times D \times Q$$

$$\text{③ } L = \frac{W \times D}{Y \times Q} \quad \text{④ } L = \frac{W \times D \times Q}{Y}$$

ここに、L：延長、Q：敷均し混合物の実際の重量、Y：締め混合物の密度、W：敷均し幅、D：敷均し厚を示す。

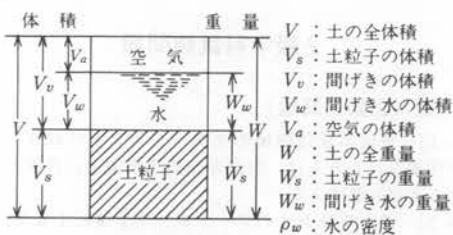
- [No.45] アスファルトプラントのドライヤの能力は、骨材の含水量によって大きく左右されるので、平均含水比5%の骨材の加熱能力 (t/h) で表される。
- [No.46] 履帯式建設機械の履帯にはグローサ付とフラッシュがあるが、アスファルトフィニッシャーには、けん引力が大きいグローサ付が用いられている。
- [No.47] 場所打杭工法と孔底沈殿物 (スライム) 処理方法の組合せは、一般に次のとおりである。  
アースドリル工法—ハンマグラフにより除去する。  
リバースサーキュレーションドリル工法—底ざらいバケットによる除去する。  
オールケーシング工法—泥水の循環により除去する。
- [No.48] 振動杭打機は、振動数が通常より高い高周波形が普及してきているが、これは、地盤振動の伝播の減衰効果をねらったものである。
- [No.49] オールケーシング工法のケーシングチューブ先端のカッティングエッジは、でき上がり後の杭の周面摩擦力を減少させないように、ケーシングチューブ外径よりも10から20mm大きくセットしている。
- [No.50] オールケーシング工法では、ケーシングチューブは掘削から引抜き終了まで揺動を停止しないことが原則であるが、地下水以下の細砂層の掘削では、揺動によって砂を締めることがあるので揺動を行ってはいけない。

## 2級学科試験問題

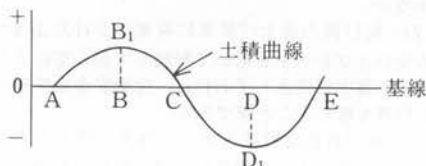
### 共通問題 (正誤式問題)

- [No.1] 車両系建設機械のアタッチメントの取りはずしの作業を行うときは、労働安全衛生規則上、作業を指揮する者が必要である。
- [No.2] 機体重量10tのロードローラを運転する業務は、労働安全衛生法上、技能講習修了者でなければならない。
- [No.3] 消防法では、危険物は甲種危険物と乙種危険物に区分されるが、灯油も危険物に指定されており、規制の対象とされる。
- [No.4] 車両系建設機械を用いて作業を行うときは、最高速度が10 km/h以下の車両系建設機械であれば、労働安全衛生規則上、制限速度を定める必要がない。
- [No.5] 騒音規制法に定められている特定建設作業の騒音を測定する地点は、騒音発生源から50mである。
- [No.6] 車両制限令上、特殊な車両を運行する場合は、運転経路等について都道府県公安委員会に届けなければならない。
- [No.7] 杭打機の巻上げ装置に荷重をかけたままでも、止め金付きブレーキを用いて制動しておく等により巻上げ装置を確実に停止しておけば、労働安全衛生規則上、運転位置を離れることができる。
- [No.8] 車両系建設機械を用いて作業を行うときは、労働安全衛生規則上、車両の転倒等の防止のため、運行経路について路肩の崩壊を防止すること等の必要な措置を講じなければならない。
- [No.9] 建設業法に基づき、1級、2級建設機械施工技士は、一般建設業では土木工事業、舗装工事業、とび・土工工事業について、工事現場ごとに設置される主任技術者として資格を認められている。
- [No.10] 車両制限令に定められている車両の幅、高さ、長さの最高限度は、一般的制限はそれぞれ2.5m、3.8m、12mである。
- [No.11] 建設業法に基づき、一般建設業 (土木工事業) として許可を申請する場合、2級の建設機械施工技術検定合格者は、営業所ごとに置かれる専任の技術者として認められる。
- [No.12] バックホウを用いて行う掘削工事は、特定建設作業として振動規制法の規制対象にならない。
- [No.13] 建設現場で発生した全ての建設残土は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律の対象外となり、産業廃棄物としての扱いは受けない。
- [No.14] 25 kg/月を超える火薬類を消費する者は、火薬類取扱保安責任者免状を有する者のうちから、火薬類取扱保安責任者及び火薬類取扱副保安責任者を選任し、その旨を通商産業大臣又は都道府県知事に届けなければならない。
- [No.15] 車両系建設機械の特定自主検査を行った場合には、検査年月日、検査方法、検査箇所、検査の結果等について、労働基準監督署長に報告し、その記録は3年間保存しなければならない。
- [No.16] 次図は、土に含まれる土粒子、水及び空気を各々の要素に分離して模式的に示したものであるが、含水比 (%)  $w$  は次の式で表される。

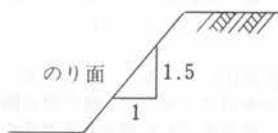
$$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100$$



- [No.17] 土を土粒子の粒径により分類し、粒径の小さい順に並べると、シルト、粘土、コロイド、砂、礫となる。
- [No.18] 一般に砂の圧密は、ほとんど瞬間的に終わるのに対し、粘土では長時間かかる。
- [No.19] コンクリートのアルカリ骨材反応とは、セメントに含まれるアルカリ分と骨材が長期にわたって化学反応を起こし、コンクリートに有害な膨張、ひびわれを生ずる反応をいう。
- [No.20] 次図に示す土積図において、土積曲線が上り勾配である AB<sub>1</sub>、D<sub>1</sub>E 区間は切土部分であることを示す。



- [No.21] レイタンスは、フリージングによって、コンクリートの表面に浮かび出て沈殿した物質であり、打継目の施工に当たっては除去する必要はない。
- [No.22] のり面勾配は、水平距離 1 に対する垂直距離の比で示し、図のような場合は、1 割 5 分ののり面勾配と呼ぶ。



- [No.23] 多角測量（トラバース測量）は、測点を折線状に結び、各点間の距離と隣接する 2 辺の交角をもって、各測点の位置を求める測量方法である。
- [No.24] 標準貫入試験は、地盤の支持力を測定する試験であり、スウェーデン式貫入試験とも呼ばれる。
- [No.25] 岩盤の硬さを数値的に表す弾性波速度 (km/s) は、岩石が硬質で割れ目が少ないほど速い。
- [No.26] ポルトランドセメントには、高炉セメント、シリカセメント、フライアッシュセメントがある。
- [No.27] コンクリートの品質を左右する水セメント比 (w/C) は、その値が小さいほどコンクリート強度は大きくなるが、流動性は小さくなる。
- [No.28] 粘性土の土量変化率を  $L=1.3$  (ほぐした土量/地山の土量)、 $C=0.9$  (締固めた土量/地山の土量) としたとき、 $100 \text{ m}^3$  の盛土をつくるのに必要な地山土量は約  $144 \text{ m}^3$  である。
- [No.29] 建設機械が地面を走行する場合、機械の走行可能な度合いをトラフィカビリティと呼び、一般にコーン指数 ( $qc$ ) で示され、 $qc$  が小さいほどその土はトラフィカビリティに富み、建設機械が走行しやすい。
- [No.30] 基礎工に用いられる杭には、摩擦杭と支持杭があるが、杭の先端が厚い砂礫層や、岩盤のような堅い地

盤に達しているものは後者である。

- [No.31] 岩掘削をブルドーザによるリッパ工法で行う場合、岩が硬くて破砕が困難になるに従いつめの本数を減らす。
- [No.32] 河川において、堤内地とは、河川堤防に対し、水の流れる側をいう。
- [No.33] 押さえ盛土工法とは、盛土や構造物などが計画されている地盤にあらかじめ荷重をかけて沈下を促進させておくことにより、構造物などの沈下の軽減と地盤強度の増加を図る工法である。
- [No.34] CBR 試験は、舗装の厚さの決定や路盤材料としての適否の判定に用いられる。
- [No.35] 工程管理で用いるネットワーク図は、毎日の工事の出来高が一目で分かる工程管理図である。
- [No.36] トルクコンバータは、出力軸の負荷が大きくなるとストール状態となりエンストの心配がある。
- [No.37] タイヤは、ブライレーティングの値が大きいほど、耐久性がよい。
- [No.38] 燃料噴射時期が早すぎると、ディーゼルエンジンはノッキングを起こすことがある。
- [No.39] 燃料タンクの内壁で発生し混入する水分は、作業終了後に燃料を満ばいに補給しておくことにより少なくすることができる。
- [No.40] ディーゼルエンジンの燃料噴射量は、ガバナにより負荷変動に追従して加減され、エンジン回転数の変動を押さえている。
- [No.41] 油圧ポンプの騒音の原因の一つとして、作動油への空気の混入、フィルタの目詰まりなどが考えられる。
- [No.42] 軽油は、セタン価が低いほど着火性がよい。
- [No.43] エンジンの始動直後は、各部に潤滑油を行き渡らせるために数分間高速運転を行う。
- [No.44] 建設機械用ディーゼルエンジンの燃料として軽油が多く用いられているのは、 $1 \text{ kg}$  当たりの発熱量がガソリンよりも大きいためである。
- [No.45] 軽油は、建設機械用ディーゼル機関に最も多く用いられる燃料であるが、数種の規格があり外気温によって使い分けられる。
- [No.46] ディーゼルエンジンの燃料は、燃料タンクから、燃料ポンプ、燃料フィルタを経て燃料噴射ポンプで加圧され、燃料噴射ノズルからシリンダ内に噴射されて燃焼する。
- [No.47] 走行装置に油圧駆動方式を用いる場合は、動力伝達効率が高いので、高速で走行する建設機械のほとんどに採用されている。
- [No.48] エンジンオイルは、気温に適した粘度のものを使用するのがよく、寒冷時には SAE 粘度番号の大きいものを使用する方がよい。
- [No.49] 不凍液を混入したラジエータの冷却水が蒸発により減少した場合、通常は水だけを補給すればよい。
- [No.50] プレーキオイルは、ペーパーロックが発生しないよう熱安定がよく、沸点の高いものを選ぶ必要がある。

### 種別問題 (第 1 種)

- [No.1] リッパ作業では、硬い岩の層や亀裂が地面に対して斜めに入っているときは、爪を破損する恐れがあるので、逆目リッピングは避ける。
- [No.2] ブルドーザによるリッパ作業のリッピング速度は、一般に  $5 \sim 7 \text{ km}$  程度が適切である。
- [No.3] ブルドーザで掘削押土作業をする場合は、1 回の押土距離は  $100 \text{ m}$  程度になるよう計画すると作業能力が向上する。
- [No.4] ブルドーザで大きな玉石を取り除くには、プレー

- ドが玉石に当たった側とは反対側の操向クラッチを切って押すと効果的である。
- [No.5] スクレーバによる削土作業は、上り勾配に向かって作業を行うと土砂がポウルに入りやすくなり、作業能率は上がる。
- [No.6] トラクタショベルによる湿った地盤での掘削積込み作業は、車の速度を利用した突込み力によってすくい込むのが有効である。
- [No.7] トラクタショベルによるダンプトラックへの土砂の積込み方式には、一般にI形、V形、L形、T形などがある。これらはいずれもトラクタショベルは、ダンプトラック荷台に対して直角に入り、荷台の中心に積込むことが肝要である。
- [No.8] 各種ブルドーザの中で、ストレートドーザは、重掘削作業に適しており大型機に多い。
- [No.9] ブルドーザによる湿地帯での作業は、沈下を避けるため、操向操作はできるだけ避ける。
- [No.10] ブルドーザを用いて除草を行う場合は、一般に土工板を40~30cm程度地中に下ろして、根を切りながら中速で前進する。
- [No.11] 岩石の硬さを判断するためにリッパメータやサイズモグラフなどの計器を用いて弾性波速度を測定することがあるが、その速度が速いほど、岩石は軟らかく、リッパ作業は容易である。
- [No.12] トラクタショベルによる積込作業では、地山を補助ブルドーザなどによりリーズにしておく、作業能率が上がる。
- [No.13] 走行地盤が岩の多い現場では、車輪式トラクタショベルのタイヤを保護するため、保護用チェーンを用いるとよい。
- [No.14] トラクタショベルで大きな玉石のすくい込みを行う場合、バケットの片端で玉石を引起こすと、すくい込みが容易になるので、このような機械の使い方を活用するとよい。
- [No.15] トラクタショベルを用いて、下記の条件でダンプトラックに土砂を積込む場合、1時間当たり積込作業量は約72m<sup>3</sup>/hである。
- |            |                 |  |
|------------|-----------------|--|
| バケット容量     | 1m <sup>3</sup> |  |
| 積込みサイクルタイム | 30秒             |  |
| バケット係数     | 0.9             |  |
| 作業効率       | 0.8             |  |
- [No.16] スクレーバ作業にブッシュドーザを使用する場合は、スクレーバの運搬距離にも関係するが、通常数台のスクレーバに対してブッシュドーザ1台を使用する場合が多い。
- [No.17] ブルドーザで普通土の盛土作業、締固めも同時に行う場合には、15~30cm位の厚さごとに踏み固めるとよい。
- [No.18] ブルドーザによる仕上げ作業では、仕上げ面は土工板幅の1/4ずつを重ねて行い、最後の仕上げは土工板を地表面に下ろし、低速にして後退で行う。
- [No.19] ブルドーザ作業では、山腹等の片切取にはストレートドーザを、また凍土、硬土、溝などの掘削ではアングルドーザを用いて作業を行うと効果的である。
- [No.20] スクレーバ作業で、砂やルーズな土砂の積込みには、ポンプアクション工法が有効である。
- [No.21] ブルドーザを使用して、直径30cm程度の立木を倒す場合には、土工板を上げ、高速で前方に押し倒す。なお、倒木が困難な場合には根切りを行う。
- [No.22] トラクタショベルで行うロードアンドキャリア工法は、車輪式トラクタショベルよりも接地圧の低い履
- 帯式トラクタショベルが有利である。
- [No.23] スクレーバにブッシュドーザを併用する場合は、スクレーバけん引のトラクタの速度にいつも同調される必要があるとともに、積込みが終わっても続けて押してやると加速できるので能率が向上する。
- [No.24] ブルドーザの掘削押土工法としてスロット押土工法がある。この工法は、土砂を比較的長い距離を押土するのに有効である。
- [No.25] 発破作業とリッパ作業とでは、一般的に岩石が硬くなるほど、発破作業の方が効率が高くなる。
- [No.26] ハイドロスタティックトランスミッション方式の不整地運搬車には、油圧ポンプの油の吐出方向を変えて前後進の切換えができたり、左右の履帯を逆転させてスピニングができるものがある。
- [No.27] ブルドーザなどに取付けられるROPS(ロプス)は、落下物があつたときに、オペレータを保護するのが主目的の装置である。
- [No.28] 車輪式トラクタショベルの多くは、後車輪が車体に対して揺動できる機構となっている。これは、旋回の際に内外輪の回転速度を調整し、スリップを防止する装置である。
- [No.29] 車輪式トラクタショベルで旋回する際には、地上障害物を避けるためバケットを高く上げると、安全かつ迅速に旋回できる。
- [No.30] 自走式スクレーバは、走行の際に被けん引式スクレーバよりも良好な走行路の状態が要求される。
- [No.31] 車輪式トラクタによる湿地での作業は、タイヤ空気圧を高くして空転を防ぐ。
- [No.32] 履帯式トラクタを岩石の多い現場で使用する場合は、履帯に衝撃がかかるので、履帯の張りを緩めに調整する。
- [No.33] 履帯式トラクタの履帯が走行中にはずれる原因の一つに、履板の突起が摩耗していることが考えられる。
- [No.34] 履帯式トラクタの接地圧は、一般に普通用の土工板装置付で0.4~1.1kgf/cm<sup>2</sup>、湿地用の土工板装置付では0.2~0.3kgf/cm<sup>2</sup>である。
- [No.35] トラクタの終減速装置は、平歯車により回転速度を減速して起動輪を回転させるもので、大形トラクタでは遊星歯車構造のものもある。
- [No.36] トルクコンバータ油が加熱する原因として、オイルタンクの油量の不足、不適当なオイルの使用等が考えられる。
- [No.37] トラクタショベルの作業装置を動かす油圧シリンダの力が不足する場合は、リリーフバルブの設定圧を少し高めにセツトするとよい。
- [No.38] 大形車輪式トラクタショベルの制動装置は、一般に内部拡張式ドラムブレーキ又はディスクブレーキによる全輪制動が多い。
- [No.39] 履帯式トラクタのメーンクラッチレバーの操作は、半クラッチの状態をできるだけ避け、レバーは静かにすばやく、手前まで完全に引く。
- [No.40] 被けん引式スクレーバで急坂を下りる場合、トラクタの操向は、トラクタ単体のときより敏感に、しかも逆方向に効く。
- [No.41] 車輪式トラクタショベルのブレーキの効きが悪い原因の一つとして、ブレーキオイルの不足や、ブレーキ配管系統の油漏れ等が考えられる。
- [No.42] 履帯式トラクタのイコライザスプリングは、トラックフレームに支えられ、その中央部にトラクタの前部重量がかかっている。
- [No.43] ダイレクトドライブ方式による履帯式トラクタ

の動力伝達は、エンジン、主クラッチ、変速装置、終減速装置、横軸装置、起動輪の順で行われる。

[No.44] ダイレクトドライブ方式による履带式トラクタの変速装置は、小形、中形機では常時噛み合い式、大形機では、すべり噛み合い式のものが一般的である。

[No.45] トラクタショベルのバケット形式には多くの種類があるが、下図のバケットの名称で正しいものは、(イ)のロックバケットである。



(ア) 両サイドダンプバケット (イ) ロックバケット (ウ) スケルトンロックバケット

[No.46] 履带式トラクタショベルの履板は、作業条件が厳しいので、トリプルグロウサ、セミダブルグロウサが適している。

[No.47] 履带式トラクタのトルクコンバータは、大トルクが必要な時に自動的に出力軸の回転が上がり、大トルクが得られる構造になっている。

[No.48] 車輪式トラクタショベルには、作業中のスリップを防ぐために、後車軸が前後に揺動するオシレーション装置が装備されているものが多い。

[No.49] 車輪式トラクタショベルのタイヤは、耐摩耗性、耐カット性、けん引力などを考慮した大形高圧タイヤが使用されている。

[No.50] トルクコンバータ式のブルドーザで、坂を登りきった時や、崖から土砂を落とす場合は、エンジン回転速度を落とす。

### 種別問題 (第2種)

[No.1] 油圧式バックホウのクローラの起動輪を後にして作業するのは掘削作業による駆動部への直接的な衝撃を避けるためである。

[No.2] 構造物解体用のフロントアタッチメントとして油圧式バックホウに取付けられる解体用コンクリート破砕機は、油圧プレカよりも騒音は小さい。

[No.3] 油圧式バックホウは、衝撃力を利用した軽量矢板の打ち込み、引き抜き作業に適している。

[No.4] ショベル系掘削機の大きさは、呼び容量として標準バケットの平積容量 (m<sup>3</sup>) で表されるのが基本であるが、油圧式バックホウについては山積容量で示されることもあるので、注意が必要である。

[No.5] ショベル系掘削機は、作業中に転倒しないよう、前方と左右それぞれについて安定度が規定されているが、後方の安定度については規定がない。

[No.6] クレーンのワイヤロープへの給油は、機械油が最適である。

[No.7] クレーンの公称能力は、最大吊上げ荷重で表示されているのが普通であり、実際に吊上げることのできる定格荷重は作業半径により変化する。

[No.8] ショベル系掘削機のクローラベルトは、衝撃で緩みやすいので、常にできるだけ緊張させるように調整しておかなければならない。

[No.9] クラムシェルは、機械の設置地盤より低い所を掘るのに適しており、機械本体の重量を利用した大きな掘削力を発揮できる。

[No.10] 油圧式バックホウの作業範囲を示す最大掘削半径は、バケットに土をかかえ込んだ状態での旋回中心から、バケット中心までの距離である。

[No.11] 高圧化された油圧機器を使用している油圧式バックホウは、小形軽量化されている。

[No.12] ローディングショベルは、大きなバケットを装備し、ベンチカット工法による破碎岩の積み込み作業に適している。

[No.13] 油圧式バックホウの毎週整備では、毎日整備で手の届かない事項、作動油の油量の点検、潤滑油の補給などが含まれており、稼働時間30~60時間ごとに行うことが望ましい。

[No.14] ショベル系掘削機を不整地で走行させるときは、旋回制動ブレーキを外し、上部旋回体が自由に旋回できるようにし衝撃をやわらげる。

[No.15] 油圧式バックホウの作動油の温度が上がりすぎる原因の一つとして、タンク内の油面が高すぎるものが考えられる。

[No.16] ドラグラインは、機械の設置地盤より低い所を掘る機械で掘削半径が大きく、水中掘削に適している。

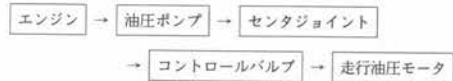
[No.17] 油圧式バックホウを長期間休車した場合、油圧シリンダの動作が遅れたり、力がなかったりする時は、多くの場合油圧ポンプの故障が原因である。

[No.18] 油圧式バックホウで、フロントアタッチメント、旋回装置、走行装置のいずれもが作動しない時は、油圧ポンプの故障、作動油量の不足、サクシオンパイプの破損などが考えられる。

[No.19] 油圧式バックホウの作動油タンク内のサクシオンストレーナに異物が付着すると、掘削力が低下することがある。

[No.20] 油圧式バックホウは、機械式バックホウに比べて、衝撃力を利用して大きな掘削力を得ることができる。

[No.21] 油圧式クローラクレーンの走行駆動力の伝達は、次のとおりである。



[No.22] クレーンの過負荷防止装置は、定格荷重100%で警告音を発し、110%で自動的にクレーンの作動を停止させる機能を有している。

[No.23] クレーンに使用されているワイヤロープは、一か月に一回、定期的に張りの調整や取付け金具の損傷を調べ安全性を確認する。

[No.24] 高圧線の下を通るときは、ブームの先端と電線を一定距離以上近づけないようにし、6,600Vの場合は2m以上の距離を確保する。

[No.25] 油圧式バックホウが走行しないとき、センタジョイントの破損もその原因の一つとして考えられる。

[No.26] クラムシェル作業では、ブームをできるだけ立てた方が、旋回が楽で、高い所へダンプできるが、吊上げロープが長くなりバケットの振れが大きくなる。

[No.27] クレーン作業のとき、荷下ろしはできるだけ足ブレーキを使用して荷を静かに自重降下させる。

[No.28] 油圧式バックホウをベースマシンにしたブレーカの作業では、ブームやアームのシリンダを最大に伸ばした状態での打撃を行ってはならない。

[No.29] クレーンで重量物を吊上げるときは、荷が地面を離れた後に一気に巻上げた方が安全である。

[No.30] 強風下でのクレーン作業は、危険であるため、平均風速20m/sec以内の場合においてのみ行うことができる。

[No.31] 油圧式バックホウによる作業の1サイクルは、



掘削—旋回—積込—旋回であるが、一般的には1サイクルタイムの80～90%は掘削に要する時間である。

[No.32] バックホウで深掘りする場合は、浅く何段かに分けて掘削していく方が全体的に燃料消費量が少なく、経済的な施工ができる。

[No.33] バックホウ作業でもっとも効率よく掘削力を発揮するアーム角度は、図に示すようにおおそ前方50度から手前15度までの約65度の間である。



[No.34] 油圧式バックホウによる掘削作業は、ときどきバケットを左右に振って、バケットの底面で地面を均すと全体の作業効率が向上する。

[No.35] 0.6 m<sup>3</sup>の油圧式バックホウを用いて粘性土を下記の条件で掘削する場合、運転1時間当たりの土工量(地山土量)は、約72 m<sup>3</sup>/hである。

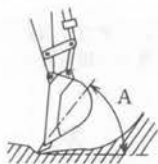
1サイクルの掘削量 0.6 m<sup>3</sup>

サイクルタイム 30秒

作業効率 0.6

[No.36] ドラグラインによる水路の造成作業において、縦断方向から掘削する場合は、初めに水路の両側壁を所定の深さまで掘下げ、次に中間部を掘るとよい。

[No.37] バックホウによる掘削作業において、土が軟らかい場合は、バケットの掘削角(下図のA)を小さくして薄く削り取るのがよい。



[No.38] ショベル系掘削機とダンプトラックとを組合せて作業を行う場合、その作業能力は、掘削機と運搬機の能力の大きい方に左右される。

[No.39] ショベル系掘削機で大きな石をダンプトラックに積込むときは、はじめに粒径の小さい石を積込むのがよい。

[No.40] 油圧式バックホウで浅い溝を掘削するときは、ブームをできるだけ立てると、作業が容易である。

[No.41] 軟弱地でバックホウ作業を行うときは、特にフロント側が沈みやすくなり安定性が悪くなるので、角材を数本たばねて枕木として履帯の下に敷くとよい。

[No.42] クラムシェルにより深い溝を掘削する場合は、下図のような順序で掘削するとより垂直に仕上げることができる。

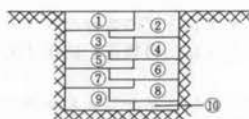


[No.43] ドラグライン作業で、ブームの根元に掘削土の山ができると、ドラグロープが土砂にくい込んでロープの寿命を極端に縮めるので、このような作業は避ける。

[No.44] ショベル系掘削機による掘削作業で、土が硬いときは標準より小さめのバケットを選択すると能率がよい。

[No.45] バックホウによるダンプトラックへの土砂の積込みは、ブームとトラックの向きをそろえて荷台の後ろ側から積込みができるように位置を決めると土がこぼれなくてよい。

[No.46] バックホウの掘削で、バケットよりやや広い溝を掘削するときは、下図の①～⑩の順序で行うとよい。

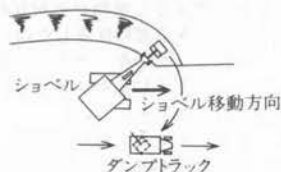


[No.47] ショベル系掘削機による作業では、切羽から運搬機までのブームの旋回角度が小さくなるように位置を決めると能率が上がる。

[No.48] ローディングショベルを使って掘削する場合、特に地下水の出やすい場所では、登り勾配で2～3度の角度をつけて作業を行う。

[No.49] 0.7 m<sup>3</sup>級のバックホウで能率的な掘削深さは、3～4 mである。

[No.50] ローディングショベルによる地山掘削作業において、図に示すような配置で掘削積込みする方法を並進掘削という。



### 種別問題 (第3種)

[No.1] モータグレーダで一般道路を走行するときは、ブレードを地上から約30 cm上げ、差動装置付きの機械ではデファレンシャルロックを解除する。

[No.2] モータグレーダのオペレータを振動から保護しているのは、オペレータシート、板バネ(リーフスプリング)及びタイヤのクッションによる総合作用である。

[No.3] モータグレーダのサークルには、ブレードに過大な力がかかったとき、衝撃を吸収し、ブレードを破損から守るブレードスリップクラッチが取り付けられている。

[No.4] モータグレーダは、直進性が要求される作業に多く使用されるので、タイヤは、中形機以上では前後輪ともリブ形タイヤが使用されている。

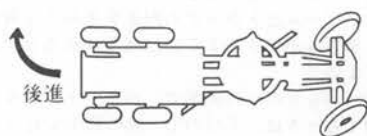
[No.5] 5 m級のモータグレーダは、車体後部にリッパ装置を取付けることが可能であり、スカリファイヤ装置より大きな破砕力を得ることができる。

[No.6] アーティキュレート式モータグレーダは、一体式のものに比べ回転半径を小さくでき、隅部の仕上げをより奥までできるようになるなど多くの特長をもつ。

[No.7] パワーシフト式モータグレーダで走行中に変速する場合は、クラッチペダルを踏む必要はなく、アクセルペダルをゆるめ変速レバーを切り換えるのみでよい。

[No.8] モータグレーダで削土作業を行う場合のブレードの推進角度(進行方向との角度)は、硬土の切削の場合はおおよそ60度、軟土の切削の場合はおおよそ90度にするるとよい。

[No.9] モータグレーダを後進によりできる限り小さい旋回半径で旋回させようとするときは、下図のように旋回方向へリーニングする。



[No.10] モータグレーダのスカリファイアに取付けられているシャープピンは、過負荷を防止するための安全装置である。

[No.11] モータグレーダをショルダリーチ姿勢で作業する場合は、ブレードを送り出した側にリーニングする。

[No.12] モータグレーダのブレードは、サークルと共にドロバに取付けられ、ドロバ先端部を支点として上下及び傾きが変えられる。

[No.13] モータグレーダの大きさは、一般に車体の全長で呼称され、車両重量、エンジン出力などを考慮して大形、中形、小形に分類される。

[No.14] モータグレーダの自動ブレード調整装置とは、自動車のようにグレーダを走らせるだけでブレードを自動的に調整し、正確な切削、敷均し整形を可能にする装置である。

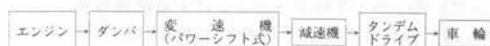
[No.15] リーニングは、モータグレーダ特有の作業装置であり、リーニングすると車幅が広がり直進性が悪くなるので、走行中はできるだけ使用しない。

[No.16] モータグレーダのタンデムドライブケースは、地形の凹凸に応じて上下に揺動するため、接地性がよく不整地でも駆動力の低下が少ない。

[No.17] モータグレーダの前輪揺動機構は、左右の前車輪の上下動が前車軸中央部に与える影響を1/2に減じる効果がある。

[No.18] モータグレーダの前輪タイヤの外側又は内側が異常に摩耗している原因としては、トーインの調整不良が考えられる。

[No.19] ダイレクト・パワーシフト式の変速機を有するモータグレーダの走行動力伝達経路は、次のとおりである。



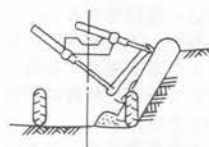
[No.20] モータグレーダのスカリファイアは、油圧シリンダにより切削土の硬さに応じて調整ができる構造となっている。

[No.21] モータグレーダの作業速度は、一般に敷均し、荒仕上げなどの軽作業は高速で、重切削、精密仕上げなどは低速で行うのがよい。

[No.22] モータグレーダのブレードの操作は、ブレードリフトシリンダ、ブレードサイドシフトシリンダと、リーニングシリンダにより行う。

[No.23] モータグレーダの主ブレーキは、一般に駆動輪のみを制動する機構となっている。

[No.24] モータグレーダのバンクカット姿勢とは、次のようにブレード全体を側方に押出すことをいう。



[No.25] モータグレーダによる左側溝掘姿勢は、ブレードの前端を左前輪より少し外側に出し、右後輪より内側にウインドローが流れるようにする。

[No.26] モータグレーダの掘起こし作業でスカリファイアの押付け力を増すと、その反力で前輪荷重が減り操向が不安定となるので、作業速度を下げる必要がある。

[No.27] モータグレーダによる圧雪除去作業は、気温が上昇して0°C以上になってから行うとよい。

[No.28] モータグレーダを使って新雪除雪を行うには、ブレードよりもサイドウイングを用いたほうが効果的である。

[No.29] モータグレーダで200 mの作業区間を往復作業する場合、方向変換せず前後進をくり返して作業を行う方が能率がよい。

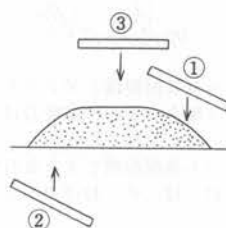
[No.30] モータグレーダでのり面切削作業を行う場合、切削高さの限界は、ブレード長さの8割以内とし、盤下げ中ののり切りは、上方から順に仕上げていく。

[No.31] モータグレーダによる簡易舗装や草木のはぎ取り作業の作業抵抗は、非常に大きいので、推進角度は60度程度、ブレード切削角度は60度程度がよい。

[No.32] モータグレーダにより路床の整形を行う作業順序は、はじめに路側から行い、最後に中央部の敷均しを行う。

[No.33] モータグレーダによる路床の整形作業は、ブレード推進角度を小さくにとって、切削深さを深くするのがよい。

[No.34] モータグレーダで、道路中央部に荷おろしされた路盤材を幅広く敷均す場合には、図に示す番号順に施工するのがよい。

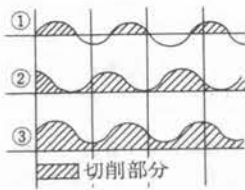


[No.35] モータグレーダによる路盤の仕上げ作業は、ブレード推進角度を90度とし、路盤材料をブレード切刃の下から出すようにして、ブレード両端から流れないようにする。

[No.36] 砂利道の維持補修は、道路の平滑化、排水のための横断勾配の適正化のために行うもので、仕上げ精度はそれほど重視されない。

[No.37] モータグレーダにより砂利道を補修する場合は、コルゲーションの凸部の中間までを切削し、凹部に敷均す①の方式が経済的である。





- [No.38] モータグレーダによる砂利道補修作業では、通行車両により路面が硬化している場合には、スカリファイアを併用する。
- [No.39] モータグレーダによる広場の整地作業において凹凸修正を行うときは、作業効率をよくするためブレードの重ね合わせは行わない。
- [No.40] モータグレーダにより高いのり面の切削作業を行うときは、あらかじめ走行地盤を平坦にしてから切削すると、のり面の仕上がり精度がよくなる。
- [No.41] 層状に置かれた路盤材の混合作業をモータグレーダで行う際は、スカリファイアを浅く食い込ませながら、ブレードを併用して高速で行うと効果的である。
- [No.42] モータグレーダは、各種の敷均し機械の中で最も精度よく作業ができ、±2cm以内までの仕上げ精度が期待できる。
- [No.43] モータグレーダで幅員6m未満の砂利道の補修を行う場合、次図の順序で行うとよい。



- [No.44] 大土工現場で、スクレーパやダンプトラックの走行路の維持をモータグレーダで行う場合は、切削深さを小さくして頻繁に作業するより、重切削により作業回数を減らし運搬機械の邪魔にならないようにするとよい。
- [No.45] モータグレーダを使って路上で路盤材料を混合する場合、材料がウインドロー状に置かれているときは、ブレードよりもスカリファイアを使用した方が効果的である。
- [No.46] ブレード有効幅3mのモータグレーダで精密仕上げをする場合、平均作業速度が4km/h、作業回数(同一面を作業する回数)が2回、作業効率が0.8とすれば1時間当たり約6,000m<sup>2</sup>の作業能力となる。
- [No.47] モータグレーダを使用して掘る溝は、排水溝などに利用される比較的浅く、幅の広い、断面がL形、V形のものが多い。
- [No.48] モータグレーダは、Vプラウやアングリングプラウを前輪と後輪の間に取付け、除雪作業を行うことができる。
- [No.49] モータグレーダによる切削時のブレードの切込深さは、土質等により異なるが、後輪がスリップしない範囲で大きくすると能率的である。
- [No.50] モータグレーダで広場の整地を行う場合、平坦に上げるためには縦横に凹凸の修正ができる渦巻形整地法がよい。

#### 種別問題 (第4種)

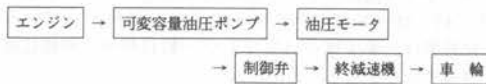
- [No.1] 車体屈折式振動ローラの操向方式は、車体を前

後に2分割してピンで結合し、車体中央を折り曲げて操向するもので、回転半径が小さく、前後輪が同じわだちを通過するなどの特長がある。

- [No.2] 2軸式のタイヤローラは、締固め効果を上げるため、前軸、後軸のタイヤが互いに同じわだちの上を通過するように配列されている。
- [No.3] 振動ローラの起振装置の一般的な動力伝達装置は、次のとおりである。  
エンジン→油圧ポンプ→制御弁→油圧モータ→起振装置
- [No.4] ロードローラやタイヤローラに使われている差動装置は、多少構造は異なるが一般自動車と同様に遊星傘歯車式が多く用いられている。
- [No.5] コンバインドローラは、鉄輪、タイヤ、振動など種類の異なるローラの特長を組合せ、用途や施工条件により幅広く使用できるようにした特殊なローラである。
- [No.6] タイヤローラの車輪の支持機構には、固定式、相互揺動式、独立垂直可動式がある。
- [No.7] 振動コンパクタは、平板式で一般にハンドガイド式が多く、適応土質は振動ローラとほぼ同じである。
- [No.8] 一般にロードローラの車輪の重量配分は、案内輪、駆動輪とも同じ割合であるものが多い。
- [No.9] タンバは、大形締固め機械が使えない場所や路肩、小規模の締固めに使用される。
- [No.10] 振動ローラの起振装置の振動数は、5,000cpm前後、振動コンパクタの振動数は、1,500cpm前後が一般的である。
- [No.11] ロードローラの走行速度は、一般に後進より前進の方が速い。
- [No.12] ロードローラの締固め能力の一つの目安となる線圧は、車輪にかかる荷重をその車輪の直径で除した値でkg/cmで表す。
- [No.13] タンデムローラは、マカダムローラに比べて仕上げ面の平坦性に優れているので、アスファルト舗装の仕上げ転圧に多く用いられる。
- [No.14] タイヤローラの操向装置に多く採用されている油圧倍力追従機構は、応答性は高いが、故障で油圧が低下するとかじ取りが不能になる。
- [No.15] タイヤローラは、ロードローラに比べて車輪の粘着係数が小さいので、まき出したばかりの軟らかい土の上や勾配のある場所での使用が困難である。
- [No.16] 振動ローラは、同じ自重のタンデムローラに比べて締固め効果が大きいので、敷均し厚さを大きくすることができる。
- [No.17] タンバは、小形エンジンのクランク軸の回転を上下動に変え、これをスプリングを介して振動板に伝え、締固めを行う機械である。
- [No.18] ロードローラの摩擦クラッチ式前後進機の操作レバーを中立にしても車体が停止しない場合は、クラッチ板の摩耗が原因である。
- [No.19] タイヤローラの油圧式ブレーキのペダルを強く踏んでも、踏み応えがなかったり、踏みしろが変わる時は、ブレーキ油に空気が混入しているかブレーキ油の不足が原因であるから、ブレーキ油を補給して空気抜きを行う。
- [No.20] 締固め機械は、締固めの原理により分類すれば次表の3種類に分けられる。タンピングローラは、次表の(B)欄に該当する。

締固め原理	締固め機械
ローラをころがして押しつける	ロードローラ、タイヤローラなど
突く又はたたく	(A)
ゆさぶる	(B)

[No.21] 油圧駆動式のタイヤローラの動力伝達機構は、次図のとおりである。

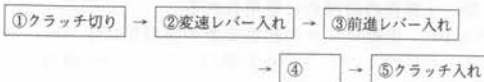


[No.22] ロードローラの大きさは、一般に重量で表し、例えば10～12tローラとは、自重が10tでバラストを積むと12tになるローラのことである。

[No.23] タイヤローラは、ロードローラに比べて、一般に機械重量に対するバラスト積込量が小さい。

[No.24] デフロク装置は、ハンドル操作ができないようにハンドルを固定し、走行の直進性を保持するものである。

[No.25] ローラの発進時の操作で、ハンドルブレーキをゆるめる時期は、次図のフローのうち④の段階である。



[No.26] ロードローラによる普通土の締固めにおいて、一般に締固め回数が1回目より2回目のほうが1回当たりの締固め効果大きい。

[No.27] タイヤローラによるブルーローリングは、締固め作業が完了したのち、締固め面の不陸を修正する目的で行われる。

[No.28] タイヤローラで普通土を締固める場合、締固めが進み支持力が増すにつれて空気圧を上げ、2～8割増の接地圧で締固めるとよい。

[No.29] 振動ローラにより盛土のり面を上下方向に締固める場合には、作業中はできるだけ振動を切らないようにする。

[No.30] アスファルト混合物の縦目部分の締固めは、はじめに横継目、次に縦継目、最後に構造物との接触部の順で行うのがよい。

[No.31] ロードローラを用いて粒度調整工法による上層路盤の締固めを行う場合、敷均し厚は、一層の仕上がり厚が15cm以下になるようにすることが望ましい。

[No.32] 案内輪と駆動輪の重量分布が異なるマカダムローラによるアスファルト混合物の初転圧では、案内輪を先にして前進で転圧するように入らなければならない。

[No.33] アスファルト混合物の転圧速度は、一般にロードローラの場合2～3km/h、タイヤローラの場合6～10km/hが適切である。

[No.34] タイヤローラで盛土を締固める場合、タイヤ空気圧は高くバラスト積載量は重いほど安定した締固めができる。

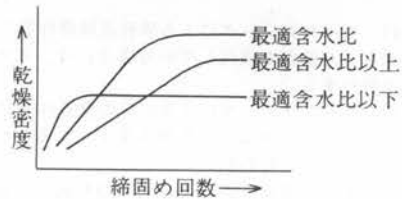
[No.35] マカダムローラによるアスファルト混合物の2次転圧は、駆動輪幅の1/2程度を重ねながら転圧するのがよい。

[No.36] アスファルト舗装における坂路での締固め作業は、ロードローラの駆動輪を坂路勾配の上方にして、坂路の下から上へ向かって締固めることを原則とする。

[No.37] アスファルト混合物の初転圧時の温度は、一般に110～140℃が望ましい。

[No.38] 振動ローラは、振動により土の粒子の移動を容易にしながら締固めるため、粒子状の砂利や砂の締固めに効果がある。

[No.39] 締固め機械による普通土の締固め回数と乾燥密度の関係は、含水比に応じて下図のような特性を示す。



[No.40] 高含水比粘性土の場合、締固め回数が過剰になると支持力が低下する「こねかえし」といわれる現象を起こすことがある。

[No.41] 普通土をタイヤローラで締固める場合の必要な締固め回数は、一般に5～8回程度である。

[No.42] アスファルト混合物の締固め作業では、舗装面のでき上がりをきれいにするため、締固め機械の前後進の切接え位置を、できるだけ横断方向に一直線になるような位置で行うのがよい。

[No.43] 締固め機械を使い次の条件で作業するとき、運転1時間当たりの作業面積は800m<sup>2</sup>である。

1回の有効締固め幅	2m
締固め回数	5回
作業速度	4km/h
作業効率	0.5

[No.44] タンピングローラは、低含水比の火山灰土、くつき易い土丹、細粒分は多くても鋭敏性の低い土の締固めに適している。

[No.45] アスファルト混合物の締固め時に、締固め機械の車輪にアスファルト混合物が付着するのを防ぐためには、車輪に油又は水を薄く塗るとよい。

[No.46] ロードローラは、含水比の高い粘性土や乾燥している砂質土の締固めには非常に有効である。

[No.47] 盛土のり面を締固める方法として、ブルドーザによる締固めや盛土幅を広く余盛し、締固め不十分な盛土端部をバックホウなどで削り取り整形する方法がある。

[No.48] タイヤローラで下層路盤の締固めを行う場合、土質にもよるが一般に一層の仕上がり厚は30cmを標準とする。

[No.49] ロードローラによる土の締固めで、1回当たりの有効締固め幅が1m、作業速度が3km/h、締固め厚さが20cm、締固め回数が6回、作業効率が60%の施工条件で作業しているとき、1時間当たりの作業量(締固め後の土量)は、60m<sup>3</sup>/hである。

[No.50] 起振力を調節できる振動ローラでは、含水比の高い粘性土の場合は大起振力で、砂質土の場合には小起振力で締固めるとよい。

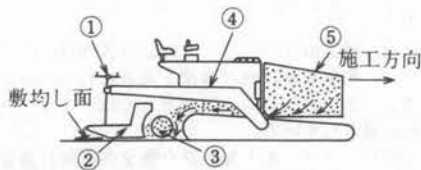
### 種別問題 (第5種)

[No.1] ブレード形コンクリートスプレッダは、ボックス形に比べて軽量であり、舗装幅に応じて比較的容易に機械の幅員を変更することができる。

[No.2] アスファルトプラントのコンロードエレベータは、最近バケットエレベータよりベルトコンベア方式が多く採用されるようになってきたが、その理由は、粉塵対策

上の問題からである。

- [No.3] 下図は、アスファルトフィニッシャの断面概略図であり、そのうち、送られた混合物を均一に敷均しする機構は②である。



- ① シックネスコントロール
- ② スクリード
- ③ スクリュースプレッダ
- ④ レベリングアーム
- ⑤ ホッパー

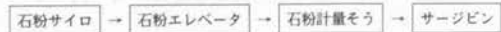
- [No.4] アスファルトプラントで合材温度が上がり過ぎる原因としては、①骨材の供給量に対してパーナ開度が大きすぎる。②骨材の供給量とパーナ開度の調節に時間的なずれがある。③フィーダが詰まっている。④フィーダの供給量が少ないなどがあげられる。
- [No.5] 再生アスファルトプラントで、アスファルトコンクリート再生骨材を製造する場合の破砕方式には、一般にクラッシャが用いられる。
- [No.6] アスファルトプラントにおける骨材供給引出設備のベルトフィーダは、ゲートの開度及び起振力を変化させ、供給量を調整する構造である。
- [No.7] アスファルトプラントの2軸バグミル式ミキサは、攪拌羽根を取付けた2本の回転軸を互いに反対方向に回転させて、材料を均一に混合する。
- [No.8] 最近のアスファルトフィニッシャの履板には、ラバーパットを装置したものがあがるが、これは、主にけん引力を増す目的のものである。
- [No.9] 再生用路面ヒータは、既設アスファルト舗装体の加熱を主目的に用いる間接加熱型の施工機械であり、その発熱源は灯油又はLPGである。
- [No.10] 車輪式アスファルトフィニッシャのタイヤの空気圧は、一般に2~3kgf/cm<sup>2</sup>に調整する。
- [No.11] アスファルトフィニッシャのホッパウイングやスクリードが上がらないので、油圧バルブの不良と考えてスプールの動き、弁内部の詰まり、電磁弁コイル等の点検を行った。
- [No.12] アスファルトプラントにおいて、一次集じん機の集じん効果とドライヤの回転速度は密接な関係がある。
- [No.13] 混合物の生産能力が60~70t/hのバッチ式アスファルトプラントのミキサ容量は、1,000kg程度のものである。
- [No.14] アスファルトフィニッシャのエンドプレートは、スクリード装置の両端に取付けられ、スクリードプレートの熱を逃さない役目をしている。
- [No.15] コンクリートフィニッシャのフィニッシングスクリードは、振動板の前に取付けられ、敷均されたセメントコンクリートの表面の粗仕上げを行う装置である。
- [No.16] フローティングスクリード方式のアスファルトフィニッシャによる舗設作業で、舗装厚が厚くなる原因として、混合物の温度が高いことや密度が小さいことが考えられる。
- [No.17] ロードスタビライザによる路上混合は、あらかじめ散水して含水比を調整した後、セメントなどを添加して混合する。

- [No.18] アスファルトプラントでアスファルト合材を混練するときのアスファルト計量は、溶解装置によって所定の温度まで加熱した後に行う。

- [No.19] アスファルトディストリビュータは、あらかじめ加熱された瀝青材をタンクに積載して散布するが、一般に加熱装置がないため瀝青材の温度が下がると散布が困難となるので、速やかに散布を行う必要がある。

- [No.20] コンクリートフィニッシャの表面振動式の振動板は、平滑にコンクリート表面を仕上げるため、左右方向に振動する。

- [No.21] バッチ式アスファルトプラントの石粉供給の順序は、次のとおりである。



- [No.22] アスファルトディストリビュータには、普通のトラックの4輪のほかに第5番目の車輪が取付けられているものが多い。その目的は走行速度をより正確に測定するためのものでもある。

- [No.23] ボックス形コンクリートスプレッダは、ダンプトラックからコンクリートをボックスに受け、ボックスを機体のレール上を移動させたり又本体を移動させながら敷均しを行う機械である。

- [No.24] コンクリートフィニッシャで舗装厚25cm以上の舗装を行う場合、振動機は表面振動式のものに適している。

- [No.25] ソイルプラントは、路盤材を混合する場合に使用され、均一な混合、含水比の調節などの点でロードスタビライザより優れている。

- [No.26] アスファルトフィニッシャでアスファルト舗装をしたとき、舗装表面にひきずりが発生する原因としては、①アスファルト量の過多又は減少、②スクリードプレートの温度が低い、③混合物の温度が低すぎる等が考えられる。

- [No.27] アスファルトフィニッシャの伸縮スクリードは、エクステンションの脱着に代わってスクリードを油圧シリンダで左右に移動させることにより舗設幅を自在に変えることができるものがある。

- [No.28] アスファルトプラントで行う品質管理の主な項目は、骨材粒度、アスファルト量、骨材含水量、温度が上げられる。

- [No.29] アスファルトフィニッシャで縦ジョイントを作る場合、既設舗装が完了して間もない場合は、図のように既設舗装の上に約5cmオーバーラップさせて舗設し、その上を転圧する。



- [No.30] 舗装工事において、モータグレーダは、路盤工の敷均しに使用されるが、アスファルト合材の敷均しには使用されない。

- [No.31] コンクリートフィニッシャによりコンクリートを締固める場合、振動板の下面がコンクリート面を押下げて締固めることができるよう十分に余盛をつけて切均すとよい。

- [No.32] アスファルト舗設では、舗設の表面にひきずり、クラック、小波等が生じる場合がある。ロードローラの前後進の切り換えによってもクラックの発生や小波が発生することが多い。

- [No.33] 路上表層再生工法のうち、リミックス方式は舗装の表面をかきほぐし、新しい合材を補足材として加えて敷均し締固めるもので、アスファルト添加剤は使用しない。
- [No.34] 縦断勾配の特に大きい場所において、コンクリートフィニッシャーを用いて施工する場合には、ゴム車輪を使ったり、レール上に砂を散布したりして車輪のスリップを防止する場合がある。
- [No.35] アスファルトフィニッシャーの作業速度は、混合物の種類、舗設幅、舗装厚によって異なるが、一般に20~30 m/minの速度で作業すると仕上がりがよい。
- [No.36] アスファルトディストリビュータでアスファルト乳剤を散布する場合の散布速度は、次の式によって求められる。

$$V = \frac{Q}{W \times R}$$

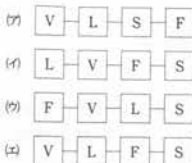
V: アスファルトディストリビュータの走行速度 (m/min)

Q: ポンプの吐出量 (l/min)

W: 散布幅 (m)

R: 散布量 (l/m<sup>2</sup>)

- [No.37] 路盤材の混合において、路上混合用にはモータグレーダやロードスタビライザ、中央混合用にはソイルプラントなどが用いられる。
- [No.38] アスファルトプラントにおいて、材料の混合状態が悪い原因の一つに、骨材の粒度分布が適正でないことがあげられる。
- [No.39] コンクリートカッターで目地を施工する場合は、コンクリートの硬化後できるだけ早い時期に施工するとよい。
- [No.40] コンクリート表面仕上げ機による舗装面の平坦仕上げ作業において、コンクリート表面が低い場合には、作業をしやすくするためモルタルの多いコンクリートを補充するとよい。
- [No.41] 2列以上のアスファルト舗装を行う場合、縦ジョイント部では、アスファルトフィニッシャーのスクリードをとりの舗装面上にオーバーラップさせないようにセットしなければならない。
- [No.42] 道路の曲線部を舗装する場合は、アスファルト混合物を運搬するダンプトラックがアスファルトフィニッシャーをけん引しながら施工すると、混合物が路上にこぼれず良好な舗装ができる。
- [No.43] コンクリートフィニッシャーで棒パイブレタを使う場合、パイブレタを鉄網の面から1.5 cm以上離してセットするとよい。
- [No.44] コンクリート舗装の施工における機械の配置順序は、一般に次図の(イ)のとおりである。



F: コンクリートフィニッシュ

S: コンクリートスプレッダ

L: コンクリート表面仕上げ機

V: 振動目地切り機

F: コンクリートフィニッシュ

S: コンクリートスプレッダ

L: コンクリート表面仕上げ機

V: 振動目地切り機

- [No.45] 上層路盤材の締固めには、21 t級のブルドーザ、8~20 t級のタイヤローラ、4~10 t級の振動ローラなどを組合せて使用するとよい。

- [No.46] アスファルト混合物の温度の計測は、ダンプ

トラック上でを行い、ダンプトラックの30%の台数について行う。

- [No.47] コンクリート舗装でブレード形スプレッダを使用する場合、骨材の分離を防止するため、ダンプトラックから一度にコンクリートを路盤上に降ろさなければならない。

- [No.48] 舗装用コンクリートの品質管理は、コンシステンシー、空気量及び曲げ強度を重点に行っている。そのうち、コンシステンシー試験としては、スランプ試験が一般に普及している。

- [No.49] アスファルト加熱混合物を寒冷期に舗設する場合、プラントの混合温度を若干上げるが、アスファルトの酸化という点からみれば、必要温度以上に上げない方がよく、その温度が200°C以下であることを確認する。

- [No.50] 路盤材料の敷均しで、一層の仕上げり厚さは粒度調整工法の場合15 cm以下、セメント安定処理工法では10~20 cm程度となるよう、モータグレーダ、アスファルトフィニッシャーなどで敷均す。

### 種別問題 (第6種)

- [No.1] ディーゼルバイルハンマで杭を打込むときのベースマシンは、機械式ショベルを本体としたものが多い。
- [No.2] 場所打杭のコンクリート打設に使用するトレミーは、底ぶた式とプランシャ式があるが、底ぶた式は長い杭には不適である。
- [No.3] オールケーシング工法に用いるケーシングチューブの中間部は、鋼板製の二重構造となっており、大きな土圧に十分耐えることができる。
- [No.4] リバースサーキュレーションドリル工法のドリルビットを保持する軸は、泥水が流れるように中空構造である。
- [No.5] アースドリルの掘削機構は、ケリー駆動装置を介してケリーに回転力を与え、先端の掘削バケットに土砂を充填させる構造となっている。
- [No.6] 振動杭打機で杭を所定の深さまで打込み後、作業を一時中止する場合は、油圧チャックの閉閉レバーを閉の状態にして、杭打機を自立させておくほうがよい。
- [No.7] ディーゼルバイルハンマのラムストロークの調整は、運転中に行うことは危険であり、必ず停止させてから行う。
- [No.8] 振動杭打機の緩衝装置(ショックアブソーバ)は、起振機と杭の間にあり、運転に伴って発生する機械の振動が直接クレーンなどのつり具に伝わることを防ぐ機能を果たす。
- [No.9] 油圧式ハンマの打撃回数は、1分間当たり1,000回程度であり、振動杭打機としても使用できる。
- [No.10] 玉掛用具の点検の際に、ワイヤロープの1より(ひとより)の間において、素線(ファイラ線を除く)数の10%以上の素線が切断しているものは、使用してはならない。
- [No.11] クローラ式杭打ち専用やぐらを用いて杭を打込むとき、杭芯合わせの微調整は、バックステーの伸縮で行う。
- [No.12] リバースサーキュレーションドリル工法で、施工中にパイプを通らない転石等が出てきたときは、オレンジバケットなどで取除かなければならない。
- [No.13] アースドリル工法用掘削機のケリーは、通常、多段式のテレスコピック構造であり、自由に伸縮ができる。
- [No.14] 埋設杭工法の中掘り工法では、杭を建込んだ後に根固めのためにハンマ等で打止めるか、セメントミル



クを注入して固化させる。

- [No.15] 杭打機の巻上げ用として使用するワイヤロープの安全率は、12以上とする必要がある。
- [No.16] 杭打ちやぐらの巻上げ装置に装備されている逆転防止機構(ドラムロック)を常に作動させずに、ブレーキだけを使って杭打ち作業を行うことは危険である。
- [No.17] オールケーシング掘削機のハンマグラフの閉閉操作は、クラウンに内蔵された油圧シリンダにより行う。
- [No.18] リバースサーキュレーションドリルのロータリテーブルは、クレーバの正転、逆転以外に回転速度も調整することができる。
- [No.19] 杭打ちやぐらで杭のつり込みに当たって、杭の横引きを行うときは、ワイヤロープがシープから外れないよう配慮する。
- [No.20] アースドリルの掘削に使用するバケットは、ハンマグラフが標準である。
- [No.21] リバースサーキュレーションドリル工法の掘削ビットは、グラフハンマ形が標準で、粘性土から岩盤まで掘削できる。
- [No.22] アースオーガのスイベル装置は、モルタルやベントナイト泥水、圧縮空気等を注入するための装置である。
- [No.23] リバースサーキュレーションドリル工法での掘削土砂の排出方法には、ポンプサクション式とエアリフト式がある。
- [No.24] 振動式バイロドライブで作業中に、機械は回転しているが振動がなくなった。その原因は、起振機軸のベアリングの破損が考えられる。
- [No.25] 粒径20cm程度の玉石層を掘抜いて場所打ち杭を施工する場合は、場所打ち杭の中ではオールケーシング工法が最も適切な工法である。
- [No.26] 振動杭打機を使用して杭を引抜く場合は、最初にクレーンのワイヤロープを巻上げ、張力を与えた状態で電動機のスイッチを入れ、杭に振動を与える。
- [No.27] 杭の建込み時に、機械のつり上げ能力が不十分のため、杭先端を地面に付けたまま起こして打込む方法をとると、中心位置がずれ易くまた、その修正がむずかしい。
- [No.28] 支持層付近まで杭を打込んだ。しかし、設計上の杭根入れ深さまで達しないうちに貫入量が急激に小さくなり、1打当りの貫入量が2mm程度となったのでそこで杭打ち作業を中止した。
- [No.29] 長尺のコンクリートパイルを軟弱地盤に打込む場合には、杭に引張力が働いてひび割れを生じる恐れがあるので、ハンマの落下高さを小さくして打撃するようにする。
- [No.30] アースドリル工法では、孔底の沈殿物の処理には、底ざらいバケットによる方法が一般的である。
- [No.31] 図に示すような一つのフーチングにおける支持杭を、ディーゼルパイルハンマにより施工する場合、その施工順序は図中の番号順とするのがよい。



- [No.32] 杭置き場の選定に当たっては、バイロドライブ

- まで杭を引きずり込む距離が30m以内になるように、できるだけ杭打ち地点の近くに設置することが望ましい。
- [No.33] 油圧式杭圧入引抜機は、機械の動作の微調整がむずかしいため、方向性、垂直性、打止め等の施工精度が若干劣る。
- [No.34] 砂質土の地盤で、プレボーリング工法によって杭施工をする場合、ベントナイト溶液を用いて孔壁を安定させ崩壊を防ぐ方がよい。
- [No.35] 本体重量3t、起振力45tの振動杭打機を使って、杭重量2tのH鋼杭を引抜くためには、つり能力が最小限50t以上のクレーンが必要となる。
- [No.36] オールケーシング工法では、所定の支持層までの掘削が終了した後、ケーシングチューブを全部引抜き、その後すばやく鉄筋の建込みとコンクリートの打込みを行う。
- [No.37] 振動杭打機でH鋼杭を打込む場合は、杭が電流のアースの役目を果たすので、本体アースは施す必要がない。
- [No.38] 杭の打込みの初期には、ディーゼルパイルハンマをドロップハンマの状態にして空打ちし、杭芯がずれないように打込む必要がある。
- [No.39] 振動杭打機で杭の引抜きを行う場合、5分間程度運転を行っても杭が抜け始めない時は、しばらく休止してから再度試みるとよい。
- [No.40] アースドリル工法でドリリングバケットを巻上げるときは、孔壁の抵抗を小さくするため、ドリリングバケットを回転させながら巻上げる。
- [No.41] 既製杭の打込み後の設計杭位置からの杭頭ずれは、D/2かつ、25cm以内が望ましい。ここにDは、杭径である。
- [No.42] プレボーリング工法には、アースオーガで削孔し、オーガ引上げ時にオーガ軸の先端から根固め液を注入し、その孔にコンクリートパイルを挿入して圧入又は軽打して杭を構築する工法がある。
- [No.43] リバースサーキュレーション工法では、掘削後の孔壁を保護するために、孔内水位は地下水位より2m以上高くしなければならない。
- [No.44] オールケーシング工法で、普通の硬さの土質の標準的掘削では、ハンマグラフをケーシングチューブから約1m先行させて掘削する。
- [No.45] アースオーガによるPIP杭の施工では、トレミー管を利用してモルタルを孔内に注入する。
- [No.46] 場所打ち杭のコンクリート打設時において、コンクリート打込中のトレミー管先端は、孔内の立上がりコンクリート上面から10cm程度入れておくとうよい。
- [No.47] サンドドレーン工法は、軟弱地盤中に砂柱を造成し、そのドレーン効果と載荷重とによって地盤の圧密を促進させる工法である。
- [No.48] アースオーガの適用範囲は、既製杭の沈設、柱列式連続壁の造成及び地盤改良まで広範囲にわたっている。
- [No.49] 薬液注入工法は、水ガラス系又はセメント系の注入材を地盤の空隙に注入し、止水性及び強度の増加を図る工法である。
- [No.50] アースオーガ工法で掘削するとき、杭芯がずれないように十分にオーガヘッドを地中に押さえつけてから、スクリュウの回転を始める。

# 新工法紹介 調査部会

05-31	高含水残土固化処理システム (改良型)	西松建設
-------	------------------------	------

## 概要

現在、建設・土木工事において泥水式シールド工法や加泥型土圧式シールド工法が採用されるケースが多いが、その泥水処理プラントの設置場所や、掘削に応じて発生する残土の処理に、困難な問題を抱えている。

高含水残土処理システムは、工事中に発生する高含水比の残土を固化処理し、一般残土として捨土できることを目的とした装置である。

本システムは、主剤で土粒子間の分子を捕縛し糊状から塊状にしたところへ、石灰系の助剤で更に脱水するものであり、この一連の反応は回転する一つのドラムで行われる。

ドラムを高速回転させると、遠心力により“へばりつき”現象が起きて混合効率が低下するが、本システムではこれを、かき上げ/かき落とし装置を取付けることにより防止することができる。

## 特長

- ① 僅かなスペースに設置できる。
- ② 短時間で十分な混練りが可能。
- ③ 泥土の種類をほとんど選ばない。
- ④ 低騒音、低振動である。

## 用途

シールドの掘削残土処理

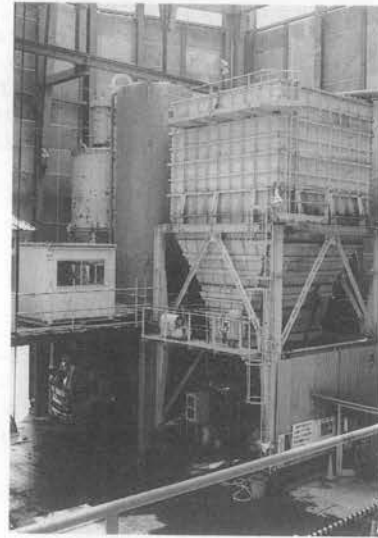


写真-1 本システム設置状況

## 実績

第二神田川幹線その1工事、竹芝幹線その2工事

## 工業所有権

特許申請中。

## 問合せ先

西松建設(株)機械部機械課 桑原資孝

〒105 東京都港区虎ノ門1-20-10

電話 (03) 3502-7642

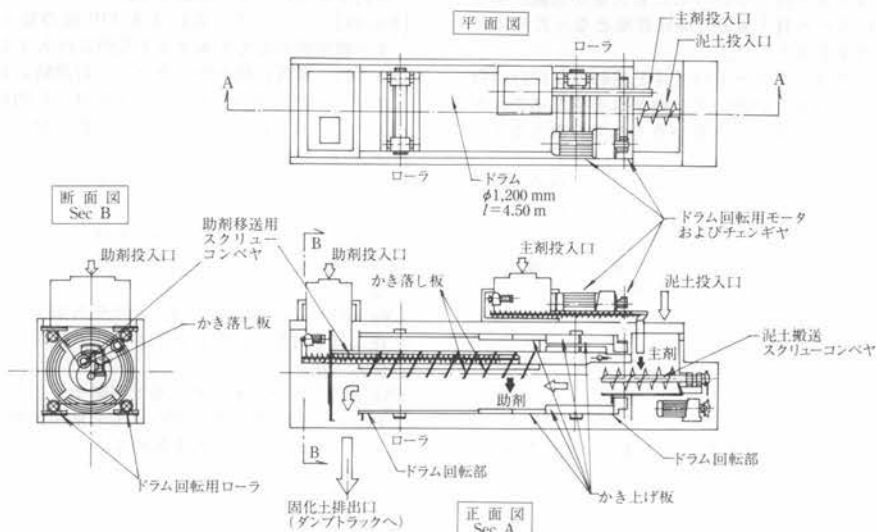


図-1 高含水泥土固化処理プラント



# 新工法紹介 調査部会

05-32	クエム工法 (環境改善型埋立工法)	(株)フジタ
-------	----------------------	--------

## ▶概要

近年、海域、湖沼および河川に堆積した軟泥土は、各地で水質悪化や船舶の運行の妨げなど、さまざまな悪影響を及ぼし、その除去は社会的な急務となっている。しかしながら、浚渫軟泥土の処分地不足から、遠方の狭小な処分地や海洋投棄などを余儀なくされているのが現状である。本工法はこれらの問題を解決すべく開発した環境改善型の埋立工法であり、水域を汚染することなく、浚渫軟泥土を埋立材として有効活用を図ることが可能である。セメント系固化材を混合した後、周辺水域をできるだけ汚染しない方法によって、まだ固まらない状態で水中に打設を行う埋立工法である。本工法の基本システムは、図-1のクエム工法概要図に示すように、土砂圧送装置、固化材混合装置、水中打設装置、計測制御装置を主体とする機械装置システムと本工法用に開発した流動性、分離抵抗性および脱臭性に優れたセメント系固化材との組合せからなる。

## ▶特長

環境改善型の埋立工法であり、以上の特長を有する。

- ① 浚渫軟泥土を埋立材として、有効利用できる。
- ② 水中打設時に濁りの発生や pH の上昇もほとんどなく無公害な埋立が可能である。
- ③ 浚渫軟泥土で造成したにもかかわらず、埋立地の早期利用ができ、安定した固化地盤を築造することができる。
- ④ 水底下の地盤が軟弱な場合、本埋立固化地盤より沈下対策等のドレーン打設は、従来に比べ非常に容易に施工できる。

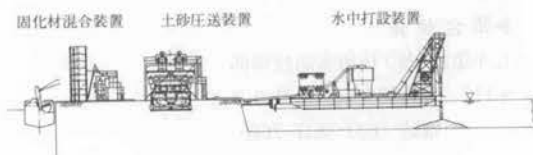


図-1 クエム工法概要図



写真-1 水中埋立状況

## ▶用途

- ① 港湾、海域の浚渫で発生する軟泥土の埋立。
- ② 河川、湖沼などの底質浄化事業で発生する浚渫土の処分。

## ▶実績

- ① 塩釜港内実証実験工事 (平成2年)
- ② 霞ヶ浦底泥土固化処理実験工事 (平成4年)

## ▶参考資料

- “浚渫軟泥土を埋立材に変えるシステム—クエム工法の開発”, HEDORO, No.51, 1991
- “固化処理浚渫土の流動性について”, 土木学会第45回年次学術講演会講演概要集, 1991
- “浚渫軟泥土の新しい無公害処理工法の一例”, 日米専門家会議発表論文, 1991

## ▶工業所有権

関連特許および実用新案出願中  
本工法は、三井造船(株)、小野田ケミコ(株)、(株)原田総合土木と共同開発したものである。

## ▶問合せ先

(株)フジタ土木本部機械部機電計画課  
〒151 東京都渋谷区千駄ヶ谷4-6-15  
電話 (03) 3402-1911 (代表)

# 新工法紹介 調査部会

08-25	浚渫ロボット	五洋建設
-------	--------	------

## 概要

浚渫ロボットとは、高波浪・強潮流といった厳しい海象条件下においても、なんらその影響を受けることなく港湾の浚渫作業ができる大型水中土木作業ロボットである。発電所専用港湾の水深維持浚渫を経済的に行うために開発されたのが、この8脚步行式浚渫ロボットを中心とする自動浚渫システム“SWAD (Submersible Walking Auto Dredger)”であり、浚渫ロボットは陸上からのリモートコントロールにより無人で海中を歩行しながら浚渫を行う。海底掘削用のカッタと、掘削土砂を吸引・圧送する浚渫ポンプを装備し、揚土スラリは耐波性の良い海上フロートラインを通して陸上まで送られるので、波浪や潮流条件の厳しい環境下においても安全で高効率な浚渫作業が可能である。

## 特長

- ① 陸上からの有線遠隔指令により、海底を自動歩行し、浚渫を行う。すべての動作は光通信ケーブルを介し、コンピュータ制御される。
- ② 最大波高2.0m、潮流2ノットまで安全な浚渫作業が行え、送泥ラインも耐波性に優れている。
- ③ 浚渫は前後方向に行え、高性能ディスクカッタの採用により、シルトから砂まで広範囲な土質に対応でき、周辺海域の汚濁も少ない。
- ④ 水深センサと自動追尾レーザ式位置出し装置で位置と深さを把握し、浚渫面はカッタ周囲の4台の測深機により検知するため、高精度な施工が可能である。
- ⑤ ロボットの状態は4台のCRTにより監視でき、的確に浚渫状況を把握しながらワンマン操作できる。
- ⑥ ロボットはバラストタンクに空気を注排気することにより、水深15mまで自力で沈設・浮上でき、接地圧の調整も可能である。

## 用途

本システムは、厳しい海象条件下でも高い稼働率と安全性を得ることができ、最新の施工管理システムにより、能率的で精度の高い施工が可能なので、水深15mまでのあらゆる港湾の浚渫工事に適用することができる。

## 実績

- 1989年より現在まで、T社発電所専用港湾（2箇所）

表-1 浚渫ロボット仕様

a. 稼働条件	
作業水深	4.5~9.0 m (設計最大15.0 m)
最大波高	2.0 m (待機時2.8 m)
取水流速	局所最大2.0 kt
b. 浚渫能力	
揚土量 (m <sup>3</sup> /hr)	砂 57/91(運転時間当り/浚渫時間当り) シルト69/110(運転時間当り/浚渫時間当り)
排送距離	2,500 m (中継ポンプ含む)
c. 主要諸元	
運転方式	有線遠隔操縦式 (光通信)
ロボット本体重量	150 t (空中) 73 t (水中)
浚渫幅×前進量	12.0 m×3.0 m (1歩当り)
歩行速度	前後方向100 m/hr 左右方向50 m/hr



写真-1 浚渫ロボット

において工事件数7件、総浚渫土量約500,000 m<sup>3</sup>。

## 参考資料

- 「自動浚渫工法の開発」“電力土木”(1988年7月)
- 「海底歩行式浚渫機SWAD・ふたば」“作業船”(1988年9月)
- 「自動浚渫工法の開発と施工の概要」“建設の機械化”(1989年11月)
- 「浚渫ロボット『ふたば』の施工実績」“作業船”(1990年7月)

## 問合せ先

五洋建設(株)技術本部技術部  
〒112 東京都文京区後楽2-2-8  
電話 (03) 3817-7625

# 新工法紹介 調査部会

11-23	ダンプ運行管理システム	西松建設
-------	-------------	------

## 概要

本システムは、今まで人手により記入されていたダンプの運行時間、回数、場所などの稼働記録に加え、サイクルタイムおよび1サイクルにおける走行距離、走行速度、停止回数、停止時間等を収集・管理することにより、稼働記録を単なる記録にとどまらず、施工管理に迅速にフィードバックし、改善資料（運行経費の節減、運行計画の検討等）として利用する事を目的としている。

システムは走行センサ、車内搭載用カードリーダーライタ、事務所用カードリーダ、ICカード、パソコン等により構成され、ダンプの運転手は運行場所を記入するだけであとは自動的に記録される。

出力帳票類は以下のとおりである。

- ① 運搬台数表
- ② 場所別日報
- ③ 日報集計表
- ④ 場所別日報

システムの構成図を図-1に、出力帳票サンプルを表-1に、車載用R/Wコントロール部を写真-1に示す。

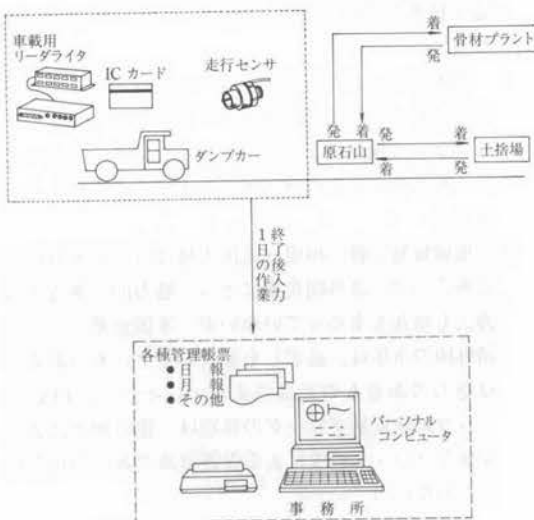


図-1 運行管理システム構成図

表-1 出力帳票サンプル

月報集計表											
平成04年05月											
項目	運行距離 [km]	走行時間 [分]	停止時間 [分]	稼働時間 [分]	走行速度 [km/h]	停止率 [%]	燃料消費 [L]	走行回数 [回]	停止回数 [回]	稼働率 [%]	備考
原石山	24.0	10	0	10	2.4	0	0	4	0	100	
骨材プラント	12.0	5	0	5	2.4	0	0	2	0	100	
土捨場	12.0	5	0	5	2.4	0	0	2	0	100	
合計	48.0	20	0	20	2.4	0	0	8	0	100	

場所別日報											
平成04年05月11日											
場所	項目	運行距離 [km]	走行時間 [分]	停止時間 [分]	稼働時間 [分]	走行速度 [km/h]	停止率 [%]	燃料消費 [L]	走行回数 [回]	停止回数 [回]	稼働率 [%]
原石山	着	24.0	10	0	10	2.4	0	0	4	0	100
骨材プラント	着	12.0	5	0	5	2.4	0	0	2	0	100
土捨場	着	12.0	5	0	5	2.4	0	0	2	0	100

運搬台数表											
平成04年05月11日											
車種	項目	時間	走行距離 [km]	走行時間 [分]	停止回数 [回]	稼働時間 [分]	燃料消費 [L]	走行回数 [回]	停止回数 [回]	稼働率 [%]	備考
ダンプ	着	08:00	24.0	10	0	10	0	4	0	100	
ダンプ	着	08:10	12.0	5	0	5	0	2	0	100	
ダンプ	着	08:20	12.0	5	0	5	0	2	0	100	



写真-1

## 特長

- ① 各ダンプに固有のICカードを持たせることにより、個々のデータ収集が可能である。
- ② 走行センサにより走行距離、走行速度、停止時間、停止回数等を測定できる。
- ③ 帳票作成および集計業務の省力化

## 用途

原石山よりの骨材、廃棄岩運搬工事におけるダンプの稼働記録（離合回数、ロスタイム/回数、サイクルタイム等）の収集

## 実績

大松川ダム建設工事（平成4年5月～稼働中）

## 問合せ先

西松建設(株) 機材部機械課 桑原資孝

〒105 東京都港区虎ノ門1-20-10

電話 (03) 3502-7642

# 文献調査 文献調査委員会

## ハンドリング高さ 4.4 m の能力 を持つミニハンドラ

Mini-handler can reach up to 4.4 m

Construction Weekly

3 June 1992

本機は Multi Marque Production Engineering 社製でハンドリングできる荷重はブームを収縮した状態で 1.5t、ブームを伸ばした状態で 1t である。また、最大リフト量は 4.42 m あり、リーチは 2.09 m、旋回直径は 8.6 m である。エンジンはクボタ製 1902 B 水冷 4 気筒エンジンを搭載しており、変速機は前進 4 段、後進 4 段である。なお、種々の目的に応じ豊富なアタッチメントが準備されている。



〈委員：藤川 茂〉

## 米国建設業界が直面する国際競争力の改善課題

Improving International Competitiveness

Journal of Professional Issues in Engineering  
Education and Practice

Vol.118, No.2, April, 1992

最近の統計によると、米国建設業の設計、施工会社は国際建設市場における競争力を失いつつあることが明らかになっている。ASCE の作業委員会は、国際経済が米国建設業界に与えている新しい影響と圧力の評価作業を行った結果、米国の設計、施工業者は海外だけでなく、米国内においても諸外国企業と比較して競争力の優位性を失いつつあると警告している。米国の国際（および国内）競争力に影響を与える要因としては、

- ① 米国における人口統計学的変化（労働人口における黒人、ヒスパニック、女性の占める割合の増加と、これらの人々への技術教育の必要性。）
- ② 諸外国企業 P & D に対する努力（特に米国設計業界の 20 倍の費用を注いでいる日本は、その設計・施工技術において世界の先頭に立つものと思われる。）
- ③ 米国市場における外国企業の成長（米国企業に対する現在の脅威は、欧州とカナダの企業であるが、日本企業も規模はまだ小さいながら、その最大の設計・施工サービスの輸出国は米国である点は見逃せない。）
- ④ 地域貿易主義の出現（米国市場は巨大であり自由であるので、諸外国企業にとって魅力的であるのは過去も現在も変わっていないが、米国企業にとって諸外国の市場は、必ずしも参入しやすいものあるいは魅力のあるものとは言えない。そして、EEC のような地域貿易ブロックの存在は、他の国々による同様なブロック形成による保護貿易主義の出現を呼びかねない。）
- ⑤ 合同プロジェクト方式の増加（巨大プロジェクトにおいては、設計者、施工者が一丸となったチームを組んで行われるものが増えつつある。諸外国の建設業者はこれにうまく対応しているが、米国建設業

文献調査

- 者は、このような形態に適応しにくい体質がある。)
- ⑥ 海外投資意欲の減退 (1991年度、海外で仕事をしようとする企業および個人に対する投資が以前より減少した。)
  - ⑦ 連邦政府の不十分なサポート (諸外国政府が行っている自国産業の国際競争力増強のためのあらゆるサポート努力に対して、米国政府は全く遅れをとっている。)

といった内容をあげている。そして、技術者、建設業界、教育システム、政府それぞれがすべき対応策の提案を述べている。

<委員：栗原誉志夫>

**シカゴ大深度トンネル計画における  
発破禁止仕様の影響**

Impacts of the no-blasting specification on the Deep  
Tunnel project Chicago, IL

Mining Engineering  
Mach 1992

シカゴのトンネル・貯水池計画 (Tunnel and Reservoir Plan; TARP) は首都水質改善行政により発達したユニークなコンセプトで、豪雨と汚水のオーバーフローをシステム内の処理プラントへ導くものである。完成時には TARP システムは 208 km の大深度トンネルと、252 の縦坑、444 の表層連結穴、四つのポンプステーションおよび総容量 15 億 7,300 万 m<sup>3</sup> の三つの貯水池から構

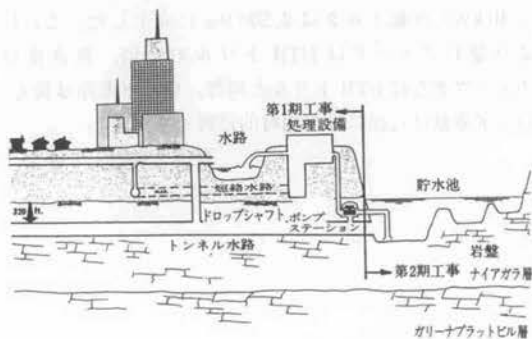


図-1 TARP システムの概略図

成され、総建設費は 40 億ドルと見積られている。

TARP システムのコンセプトは年に多数発生する豪雨により畑や地下、ミシガン湖に流込む水や汚水をトンネルを通して貯水池にため、処理プラントを通して水を浄化した上で排水するものである (図-1 参照)。

水路用縦坑の施工には従来発破が使用されたが、

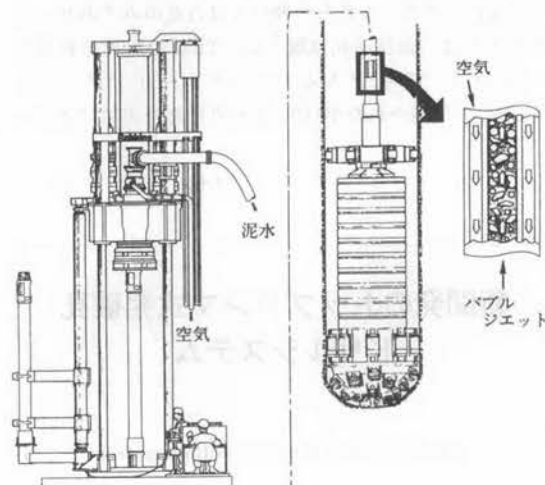


図-2 TARP 計画に使用されたリバーサーキュレーションドリル

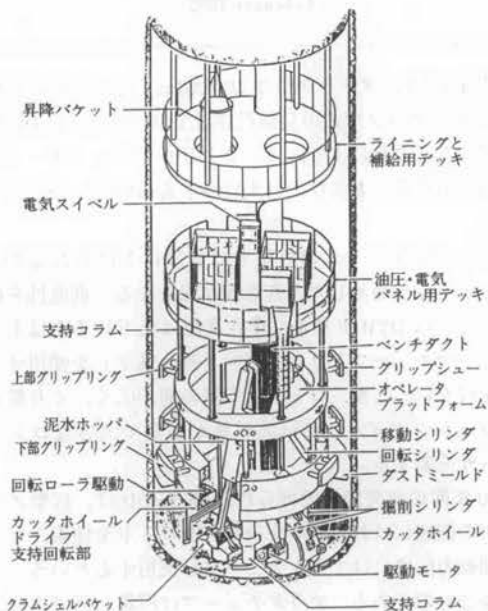


図-3 レッドバース/ロビン・シャフト・ボーリングマシン (SBM)



## 文献調査

TARP システムは都会の中の計画であり、地区住民の多数の苦情により発破禁止仕様を強制した。この仕様の下、二つの土建業者が 20 km のトンネルと 36 以上の縦坑を完工した。縦坑掘削は二重管とエアリフトにより泥水掘削するリバースサーキュレーションを使用している (図一2)。2.4 m 径では穿孔速度は 3.66 m/hr でドリル発破工法よりも早い。3.7 m 径では 150 mm~0.6 m/hr の速度で穿孔できた。これらの押付力は自重のみであり、これ以上の径の縦坑穿孔は難しい。TBM の原理を利用し 7.3 m 径まで穿孔できるシャフトボーリングマシン (SBM) が開発されたが (図一3 参照), まだ実用には至っていない。

<委員: 水沼 渉>

### 新開発のトップハンマ式発破孔 ドリルシステム

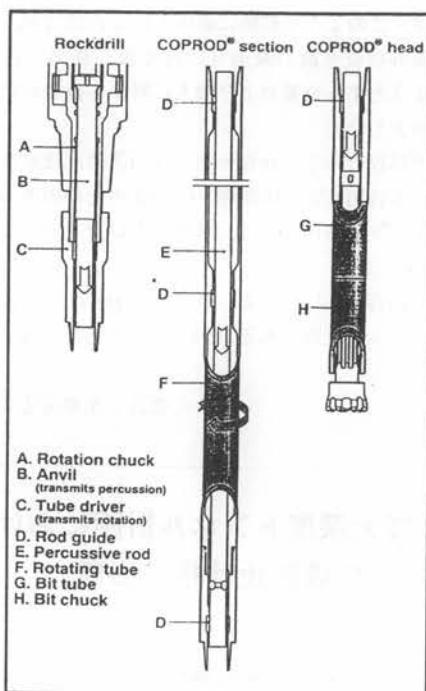
New tophammer blasthole drilling system

Mining Magazine  
February 1992

昨年 12 月, アトラスコプロ (Atlas Copco) 社は画期的なトップハンマ式の発破孔穿孔システム COPROD を開発した。これにより, ロックドリルのパワーアップと穴の真直度向上およびドリルロッド寿命の向上が可能となる。

現在の油圧ドリルの打撃力は無限に上げられるが, ロッド寿命が激減し穴の真直性が悪くなる。真直性を確保するには DTH ドリル (穿孔速度は低下) またはトップハンマチューブドリル (ロッド寿命低下) を使用せざるを得ない。また, ロッドと穴壁の間が広く, くり粉のフラッシングアップには大風量が必要で大きなコンプレッサを要する。

10 年間の研究開発で得られた COPROD は, 打撃エネルギーの伝達にはねじ山のないセントロッドを使用, ビット回転力伝達にはアウトチューブを使用するというシンプルなものである。アウトチューブは円錐ねじで連結, ロッドはドリフタのフィードと反動ダンパで押さえられている。チューブと穴壁間隔を小さくできるので理想的



図一1 アトラスコプロ社の COPROD ドリルシステム。左: ロックドリル部; 中央: COPROD 断面; 右: COPROD ヘッド部

A: 回転用チャック; B: 打撃用アンビル; C: 回転用チューブドライバ; D: ロッドガイド; E: 打撃ロッド; F: 回転チューブ; G: ビット用チューブ; H: ビットチャック

なフラッシング風速を設定でき効率的なフラッシングが可能となる。

アトラスコプロ社は COP 4050 シリーズをベースに, COPROD を搭載した COP 4050 CR を開発した。この新モデルは打撃伝達用アンビルと回転力伝達用チューブチャックを持っている。最大打撃出力は 3,000 回/min で 40 kW, 回転トルクは 2,500 Nm に向上した。これにより穿孔スピードは DTH ドリルの 2 倍, 真直度はチューブまたは DTH ドリルと同等, ロッド寿命は長く, ロッド重量は穴径に対し相対的に軽くなった。

<委員: 水沼 渉>

# 整備技術 整備部会

## 移動式クレーンの安全装置の 構造と整備について

整備部会整備技術委員会

### 1. はじめに

近年、移動式クレーンは、建設工事の工事規模の大小にかかわらず、広範囲に使用され工事量の増大にともない使用される機種も多種多様になってきている。

しかし、その反面では移動式クレーンが関係する労働災害も多く発生している。このため、より安全性の高い機械が要求され、安全装置の研究も年々進んできている。安全作業のためには安全装置の構造等を理解し、より良い状態に保つ事が最良と考えられる。

今回、安全装置の基本的な構造と整備を紹介する事により、安全作業の助けとなれば幸甚である。

### 2. 安全装置の概要

移動式クレーン構造規格等の法規では次のような装置を安全装置として取付ける事を定めている。

- ① フック並びにジブの巻過防止装置、巻過警報装置
- ② 過負荷防止装置
- ③ つり上げ装置、起伏装置および伸縮装置に油圧等の流体を用いる場合、その圧力の過度の上昇を防止するための安全弁等
- ④ 歯車、軸等の回転部分の防護
- ⑤ ブザー等の警報装置
- ⑥ ジブの傾斜角の度合が分かる傾斜角指示装置
- ⑦ フックからの玉掛用ワイヤロープの外れ止め装置

また、上記以外の安全装置として

- ⑨ つり上げ装置の自動ブレーキ機構
- ⑩ 揚程、深度表示計
- ⑪ 旋回、走行警報装置
- ⑫ 風向、風速計（風速警報装置）
- ⑬ 作業範囲規制装置
- ⑭ 航空障害灯

などがある。

### 3. 自動停止式の安全装置の構造と整備

安全装置のすべてについて述べるのは紙面上の都合もあるので自動停止式の安全装置について述べる。

移動式クレーンの操作範囲は、安全性を考慮して、それぞれの作業状況により定められている。下記の安全装置はその範囲外の作業を行ったとき、自動的に作動を停止したり、警報を発するものである。

#### (1) フック巻過防止装置、警報装置

フックの巻過ぎによる、フック、トップシーブ等の破損、またはワイヤロープの切断を防止するために取付けられている。

これが正常に作動していないときは、フックが巻過状態になったとき、ジブも同時に巻上げられ最終的にはジブ倒壊事故に至る事もある。

作動系統は、フックがリミットスイッチを押上げてスイッチの接点を開くことにより、ソレノイドバルブが作動し、巻上回路のリリーフ弁を開くか、または巻上操作回路圧を逃す事により巻上げを停止させ、同時にブザーまたはベルに通電され警報を発する仕組みになっている（図—1 参照）。

#### (a) 作動の確認

フック、その他のつり具が、重錘に接触するまで巻上げ、装置が正常に作動するか確認する。このとき、フッククリアランスは、下記に調整してある事が必要である。

#### (i) 巻上防止装置の場合

$$L \geq 0.25 \text{ m}$$

ただし、直動式の場合は

$$L \geq 0.05 \text{ m}$$

#### (ii) 巻過ぎを防止するための警報装置

$$L \geq \frac{\text{つり上げロープ速度 (m/min)}}{\text{ロープ掛数} \times 60} \times 1.5 \text{ m}$$

#### (b) 点検について

#### (i) マイクロスイッチ

# 整備技術

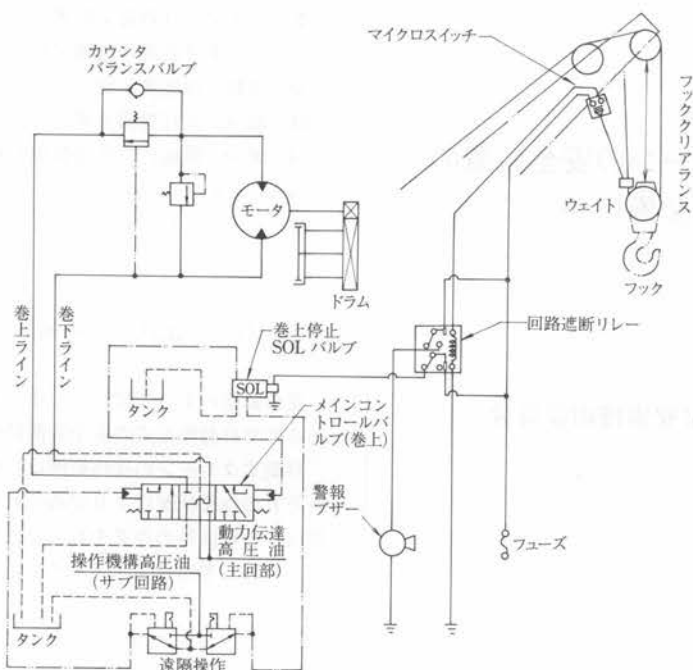


図-1 フック過巻き防止装置系統例

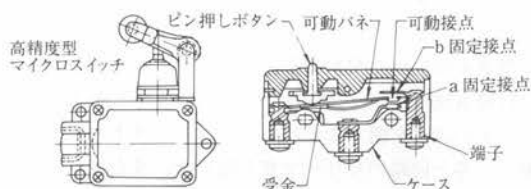


図-2 マイクロスイッチ

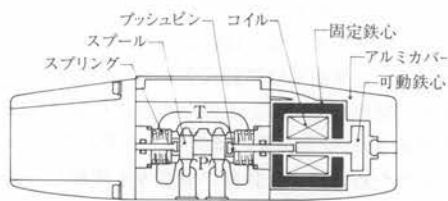


図-3 ソレノイドバルブ

手で数回作動させ、テスト等で機能を調べ不良時は交換する(図-2参照)。

## (ii) リレー

通電し、作動させて、テスト等で機能を調べ不良時は交換する。作動時の音、接点の動きによって確認する事もできる。

## (iii) ケーブル(コード)およびコネクター

損傷、断線および絶縁異常の有無をテスト、メガー、目視等により調べる。

ラチス型ジブのクレーンの場合、ジブの分解組立の機会が多いため、損傷を受けやすく、雨水等の侵水によりコネクタの内部腐食、ケーブルの内部腐食が発生する可能性が大きいため、取扱い、点検に注意する。

## (iv) ソレノイドバルブ

コイルに電流が流れると、可動鉄芯は固定鉄芯に吸着され、この力がプッシュピンを通してスプールを切替え、作動油の流れを切替える(図-3参照)。

点検は通電し、作動を確認する。

故障の多くはコイルの焼損であり、テスト等により確認する。可動鉄芯の動きを外部より確認できるものもあるのでこれを利用して点検する。またこのタイプは故障時可動鉄芯を外部より通電側に動かす事もできるので、緊急時に利用する事もできる。

## (2) ジブ起伏停止装置

ジブの起こしすぎによるジブの折損や、後方への転倒を防止するために取付けられている。

ジブ起伏停止装置用のマイクロスイッチの接点が接続

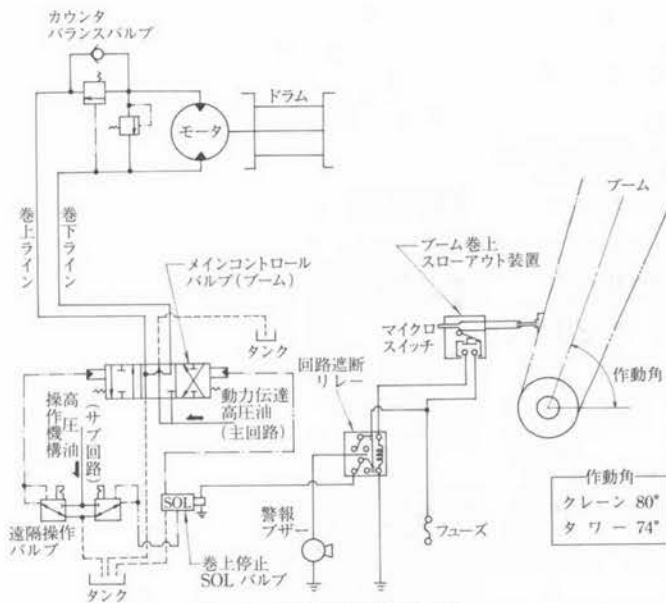


図-4 ジブ起伏停止装置系統例

すると、ソレノイドバルブが作動し、巻上回路のリリーフ弁を開くか、巻上操作回路圧を逃がす事により、巻上げを停止させる仕組みになっている（図-4 参照）。

(a) 作動の確認

ジブ起伏停止装置用マイクロスイッチが作動するまでジブを起こし、装置が正常に作動するか確認する。作動角は必ず、操作限界内（例えば、クレーンジブ、80°タワージブ、74°）に調整する。

個々の要素については、フック巻過防止装置と同様である。（玉田 文昭）

(3) 過負荷防止装置（モーメントリミッタ）

移動式クレーンの定格総荷重とは、機械の安定度、ジブ等の構造部材の強度、巻上能力、ワイヤロープの強度によって決められ、現状の作業状態に応じた定格総荷重以内で作業を行わなければならない。

モーメントリミッタは、定格総荷重を超える作業を行った事により生ずる機体の転倒や破損を、警報を発したり危険側への作動を停止する事により、未然に防止するための装置である（図-5 参照）。

最近のモーメントリミッタは過負荷防止機能の他に、作業状態表示機能、自己診断機能を備え、表示方法もデジタル表示のものが多くなっている。

(a) 演算表示部

モーメントリミッタの中心部でクレーンの作業状態を

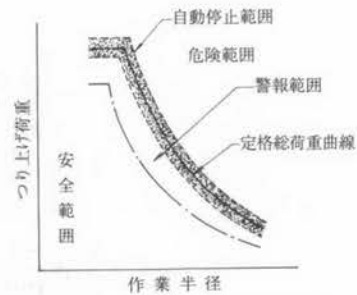


図-5 過負荷防止装置作動範囲

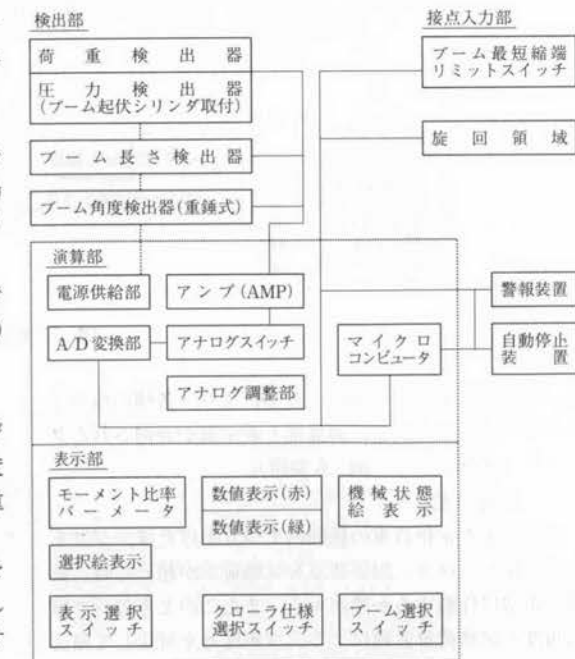


図-6 過負荷防止装置のシステム例

機体各部に取付けられた作業状態スイッチによるデータにより、その時の定格総荷重を演算し限界値を求め、また一方では、荷重検出装置他から検出された信号により、その時につり上げられている荷重他を演算し実際値と

# 整備技術

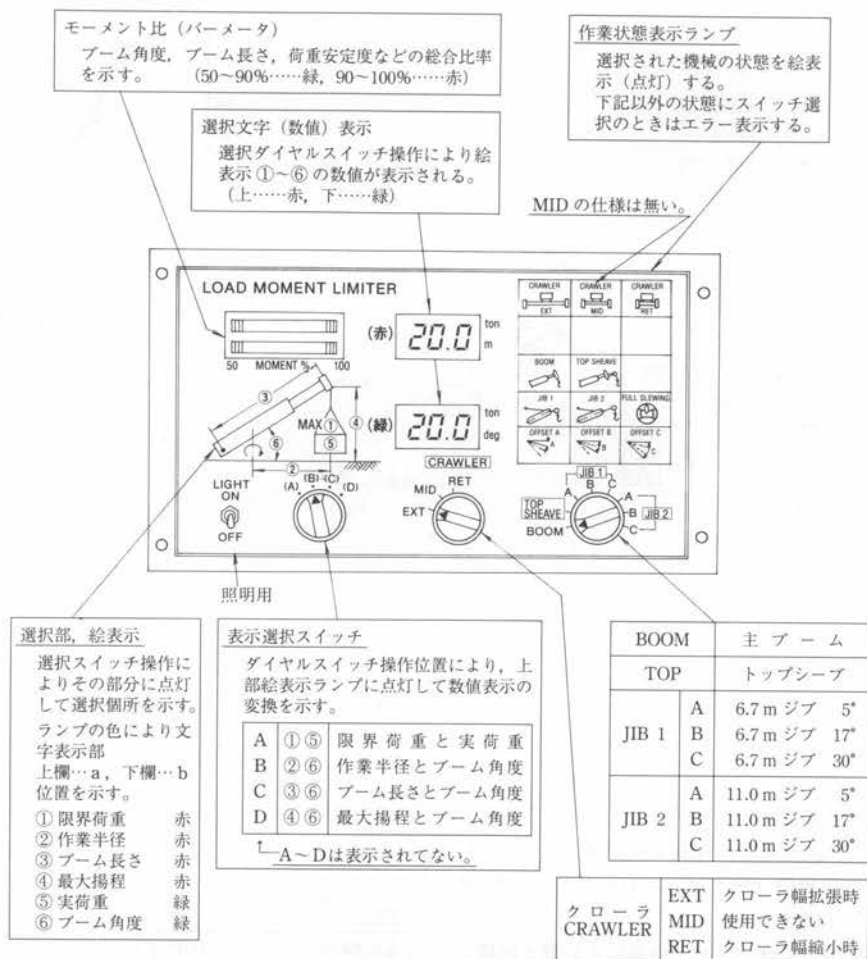


図-7 表示部例

し、限界値と実際値を比較する事により、各種の出力を出すようになっていく。演算部と表示部が分割されたタイプと一体型がある (図-6 参照)。

## ① 作動の確認

試験荷重を定格荷重の範囲内でつり上げた後、ジブを徐々に倒してゆき、限界荷重を試験荷重が超えた時、装置が正常に作動するか確認する、またこのときのジブ傾斜角度と定格荷重曲線によるジブ角度とを対比して精度を調べる。

自動停止の作動精度はつり荷の荷重が定格荷重を超える前に警報を発する事、この範囲内にはない場合は取扱説明書に従い装置のゼロ調整等を実施し、作動精度内で装置が作動するようにしなければならない。

表-1 エラーコード例

異常 No.	内 容
100	角度計 1 の入力が異常です。
101	角度計 2 の入力が異常です (テレスコ系の場合)。
102	圧力計 1 の入力が異常です (ラチス系の場合)。 ロード・セル 1 の入力が異常です (テレスコ系の場合)。
103	圧力計 2 の入力が異常です (ラチス系の場合)。 ロード・セル 2 の入力が異常です。
104	長さ計の入力が異常です。
105	IC カードが異常です。

## ② 自己診断機能

モーメントリミッタに異常が生じた場合、異常警報灯の点灯、またはエラーコード等が表示される (表-1 参照)。これが表示された場合は取扱いの誤り、各検出器回路の故障、演算表示部内の故障が発生した場合で、点



写真-1 シミュレータ

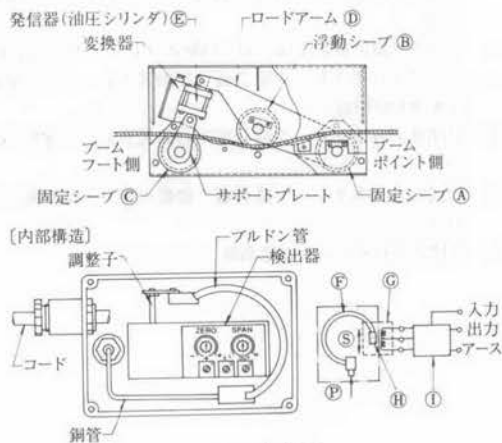


図-8 変換器

検が必要な場合である。

現場での簡単な点検器具として各検出装置の代わりに可変抵抗を組込んだシミュレータを使用し、検出部を発見することができる(写真-1参照)。

(b) 荷重検出器

ロープ張力を油圧シリンダで受け電気信号に変換する型式のもの、ロープ張力を直接電気信号に変換するもの、ジブ起伏シリンダの圧力を電気信号に変換するもの等がある。

(i) ロープ張力を油圧シリンダで受け電気信号に変換する型式のもの(図-8参照)

ロープの張力を油圧シリンダで受け、この力に比例して増加した圧力(P)をブルドン管(F)の先端の変位(S)とし、この先端を差動トランス(G)のコア(H)として電気変換し、発信器(I)により、モーメントリミッタ本体へ電気信号を送る。

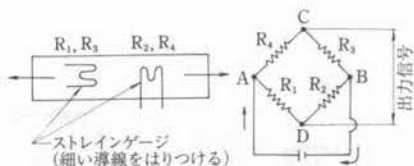


図-9 ロードセル

① 機械的な点検

シリンダの動き、油漏れの点検、変換器のブルドン管の動きに合わせて調整子が動いているか等を点検する。

② 電気的な点検

通電し入力側とアース側にテスタを当て所定の電圧である事を調べる。

電圧0Vの場合は、変換器とモーメントリミッタ本体間の断線が考えられる。

若干の狂いがある場合、モーメントリミッタ本体の電源部の不良が考えられる。

出力側とアース側間にテスタを当てブルドン管を動かして電圧が変化しない時は差動トランス内の不良が考えられる。

(ii) ロープの張力を直接電気信号に変換するもの(ロードセル)

ロードセルは図9のようにストレーンゲージを取付けA, B間に一定の電圧が加えられており、回路に接続されている抵抗( $R_1, R_2, R_3, R_4$ )は同じものを使用し、荷が掛かると $R_1, R_3$ は伸びて細くなり抵抗が増大し、CD間に電位差が生じこれが出力信号となる。

① 点検

ロードセルが外力により変形した場合、異常信号を出力する事になるが、これはロードセルに対して無負荷時入力側に定格電圧を加えたとき、規定の電圧が出力されているか(ロードセルのゼロバランス)を測定し判定する。

また、断線ストレーンゲージの剝離等はロードセルのコネクタ部の端子間抵抗が規定の抵抗内にあるかどうかによって良否の判断をする。

(iii) 圧力を電気信号に変換するもの(圧力変換器)

圧力変換器の多くは、感度部にストレーンゲージを取付け、これの歪みを感知する事により電気信号を出すものが多く使用されている。これの点検は、ロードセルの場合と同じように行う(図-10)。

(c) 角度検出器

ジブに取り付けられ、構造は、ポテンションメータに振子を取付け、角度に応じてポテンションメータの抵抗が



## 整備技術

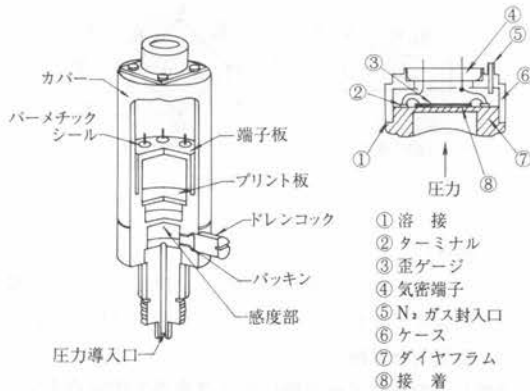
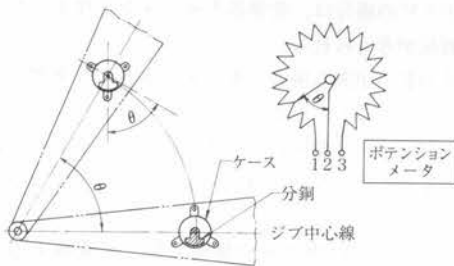


図-10 圧力変換器



検出器の標準抵抗値例

	0°	30°	60°	90°
1~3 間	10.03 kΩ			
1~2 間	0.5 kΩ	1.34 kΩ	2.19 kΩ	3.03 kΩ

図-11 角度検出器

変化することにより角度に応じた電気信号を出力する。

### ① 点検

ポテンションメータの抵抗を測定する事によるが、ポテンションメータの抵抗の一部分で発錆等による抵抗値の異常も発生する事があるので作業角度範囲内を抵抗値が定量的に変化している事を確認する(図-11)。

### (d) ジブ長さ検出器

ジブ長さが伸縮するクレーンに取付けられコードリールがジブの伸縮に応じて回転することを利用し、ポテンションメータを作動させて電気信号を送る。

点検方法は、角度検出器と同様に、抵抗を測定する事により確認できる。

また、ジブが伸縮しないものについては、運転者が表示部等にあるジブ長さセットダイヤルでセットする事により自動的に演算できる。

## 4. おわりに

安全装置の高度化にともない、整備も高度で専門的なものになったと考えがちであるが、本体の電気回路、油圧回路、機械的な機構と合せて安全装置の基本的な構造を理解して対応すれば難しいものではない。合せて、メーカーにおいてもより使いやすく、より早く、診断する事ができる装置の開発に努める事が必要と考える。

(玉田文昭)

### <引用文献>

- 1) 日本産業機械工業会編：移動式クレーン性能検査前整備必携
- 2) 建設業労働災害防止協会編：移動式クレーンの安全作業
- 3) 社団法人日本クレーン協会編：移動式クレーンの定期自主検査指針解説
- 4) 社団法人日本クレーン協会編：移動式クレーン運転の安全
- 5) 社団法人日本クレーン協会編：移動式クレーン整備の手引き
- 6) 社団法人日本クレーン協会編：クレーン

# 建設機械化研究所抄報

# 150

## ROPS 静載荷試験

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

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

この試験の結果、ROPS の一部は変形または破壊するが、これは必ずしもその ROPS が不適格であるということの意味するものではない。変形または破壊する間に必要なエネルギーを吸収し、変形した状態において基準とする載荷に耐え、DLV (オペレータが占める空間) に ROPS および地面が侵入しない、ということが ROPS に要求される性能であり、可否の判定基準となる。

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

表-1 ROPS の要求性能基準

載荷区分 機種	水平側方載荷		垂直上方載荷
	最小荷重 (kgf)	最小吸収エネルギー (kgf・m)	最小荷重(kgf)
ホイールローダ、 ホイールトラクタ およびバック ホウローダ	$6,120 \left(\frac{M}{10,000}\right)^{1.20}$	$1,280 \left(\frac{M}{10,000}\right)^{1.25}$	2 M
グ レ ー ダ	$7,140 \left(\frac{M}{10,000}\right)^{1.10}$	$1,530 \left(\frac{M}{10,000}\right)^{1.25}$	2 M
トラクタスクレー パおよびアーティ キュレート式ダ ンパ	$9,690 \left(\frac{M}{10,000}\right)^{1.20}$	$2,040 \left(\frac{M}{10,000}\right)^{1.25}$	2 M
クローラトラク タおよびクロー ラローダ	$7,140 \left(\frac{M}{10,000}\right)^{1.20}$	$1,330 \left(\frac{M}{10,000}\right)^{1.25}$	2 M

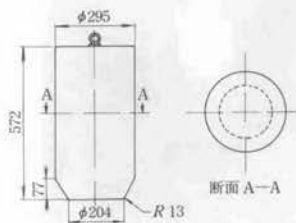
M: 最大指定質量

## FOPS に対する重錘落下試験

FOPS は、上方から落下してきた異物等によりオペレータが傷害を受ける事故を防ぐために、運転席の上部に取付けられる保護構造物である。

ISO/3449 が規定する FOPS は、あらゆる落下物に対してオペレータの安全を保障するものではない。シャープエッジを持たない物体が、11,600 J の位置のエネルギーに相当する高さから落下する場合に対して、十分な保護が期待できるものである。

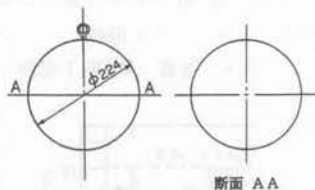
当所が行う FOPS の試験は、付図-1 に示す形状および寸法を有する重錘 (質量 295.7 kg) を、FOPS 上面より 4.0 m 上方から落下させ、FOPS のいずれの部分も、たわみ限界領域 (DLV) に侵入しないことを確認し、適否の判定を行うものである。



付図-1 落下試験重錘の形状寸法

なお、同一の構造物が FOPS と ROPS の両方の試験に使用される場合は、最初に FOPS の試験を行い、引続いて ROPS の試験を行うことになっている。

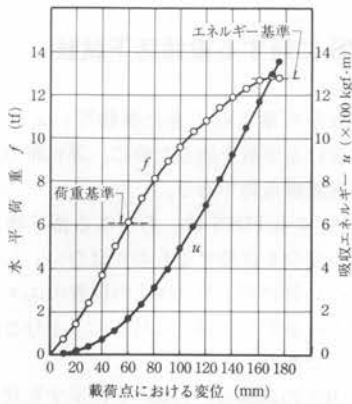
また、SAE/J 1043 に規定する試験についても行っているが、この場合は付図-2 に示す重錘 (質量 47.0 kg) を FOPS 上面より 3.0 m 上方から落下させ、FOPS のいずれの部分も、たわみ限界領域 (DLV) に侵入しないことを確認し、適否の判定を行うものである。



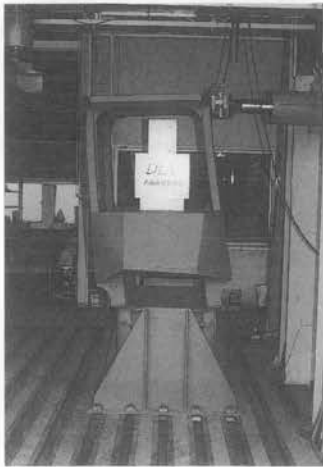
付図-2 落下試験重錘の形状寸法

## R-97 日立ホイールローダ用 ROPS

- ① 適用機種: LX 80, LX 70
- ② 適用機種最大質量 (M): 10,000 kg
- ③ 水平側方最小荷重: 6,120 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー: 1,280 kgf・m
- ⑤ 試験結果: 図-R. 97.1 参照 (側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線)
- ⑥ ROPS の変形状況: 写真-R. 97.1 参照



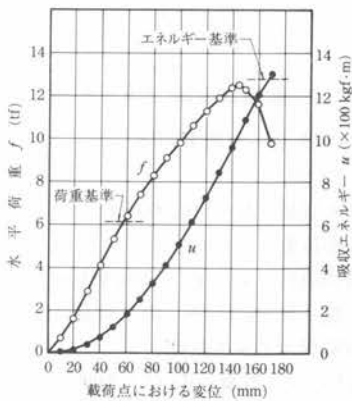
図—R. 97.1



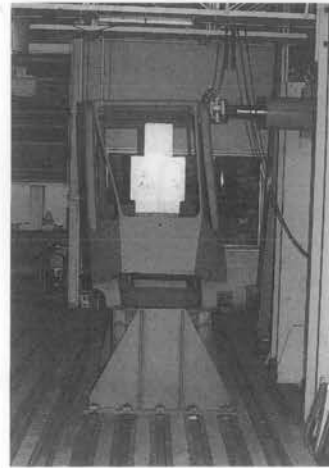
写真—R. 97.1

**R-98 日立ホイールローダ用 ROPS CAB**

- ① 適用機種：LX 80, LX 70
- ② 適用機種最大質量 (M)：10,000 kg
- ③ 水平側方最小荷重：6,120 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：1,280 kgf・m
- ⑤ 試験結果：図—R. 98.1 参照 (側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線)
- ⑥ ROPS の変形状況：写真—R. 98.1 参照



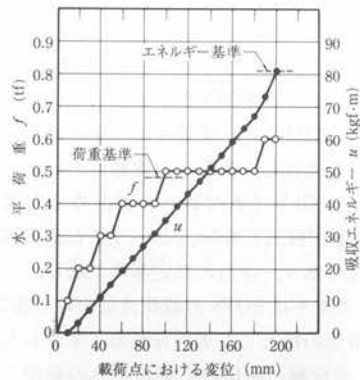
図—R. 98.1



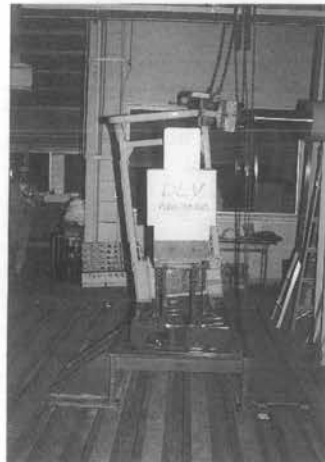
写真—R. 98.1

**R-99 クボタクローラ式油圧ショベル用 ROPS**

- ① 適用機種：KH-007
- ② 適用機種最大質量 (M)：1,060 kg
- ③ 水平側方最小荷重：484 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：81 kgf・m
- ⑤ 試験結果：図—R. 99.1 参照 (側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線)
- ⑥ ROPS の変形状況：写真—R. 99.1 参照



図—R. 99.1



写真—R. 99.1

**R-100 東洋運搬機ホイールローダ用 ROPS**  
(FOPS 兼用)

- ① 適用機種：880
- ② 適用機種最大質量 (M)：34,000 kg
- ③ 水平側方最小荷重：26,580 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：5,910 kgf・m
- ⑤ 試験結果：図-R.100.1 参照 (側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線)
- ⑥ ROPS の変形状況：写真-R.100.1 参照
- ⑦ FOPS の試験状況：写真-R.100.2 参照

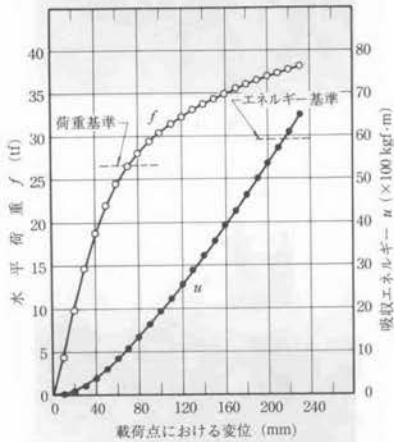


図-R.100.1

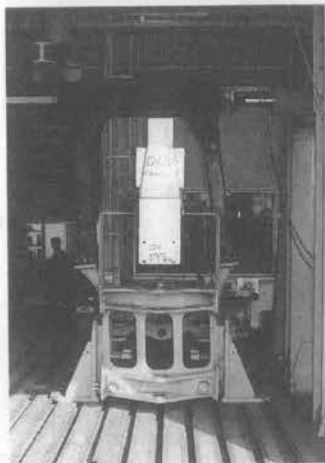


写真-R.100.1



写真-R.100.2

**R-101 クボタホイールローダ用 ROPS CAB**  
(FOPS 兼用)

- ① 適用機種：R 510

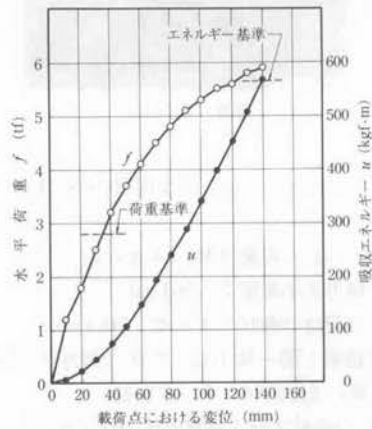


図-R.101.1



写真-R.101.1

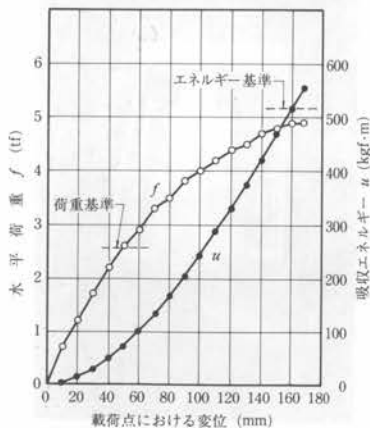
- ② 適用機種最大質量 (M) : 5,200 kg
- ③ 水平側方最小荷重 : 2,793 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー : 566 kgf・m
- ⑤ 試験結果 : 図—R. 101.1 参照 (側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線)
- ⑥ ROPS の変形状況 : 写真—R. 101.1 参照
- ⑦ FOPS の試験状況 : 写真—R. 101.2 参照



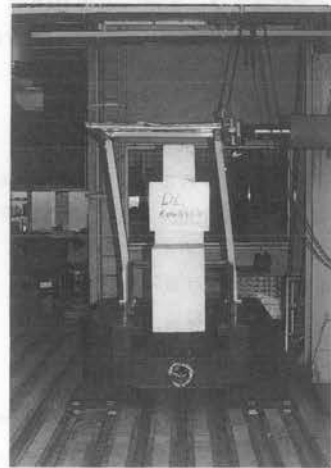
写真—R. 101.2

**R-102 クボタホイールローダ用 ROPS (FOPS 兼用)**

- ① 適用機種 : R 510
- ② 適用機種最大質量 (M) : 4,850 kg
- ③ 水平側方最小荷重 : 2,569 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー : 518 kgf・m
- ⑤ 試験結果 : 図—R. 102.1 参照 (側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線)
- ⑥ ROPS の変形状況 : 写真—R. 102.1 参照
- ⑦ FOPS の試験状況 : 写真—R. 102.2 参照



図—R. 102.1



写真—R. 102.1

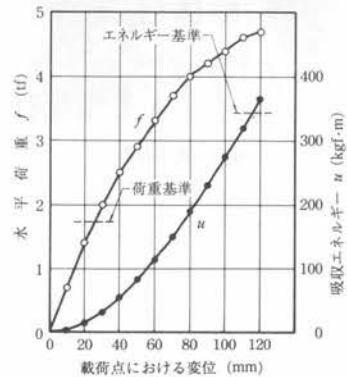


写真—R. 102.2

**R-103 ヤンマーホイールローダ用 ROPS**

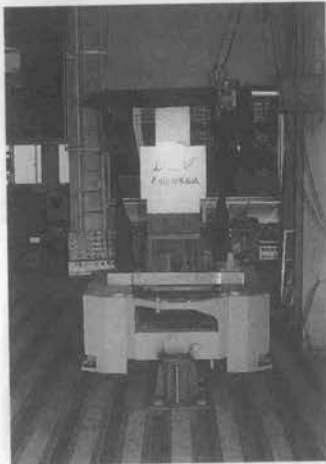
(FOPS 兼用)

- ① 適用機種 : V 4, V 3
- ② 適用機種最大質量 (M) : 3,500 kg



図—R. 103.1

- ③ 水平側方最小荷重：1,737 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：345 kgf・m
- ⑤ 試験結果：図—R. 103.1 参照（側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線）
- ⑥ ROPS の変形状況：写真—R. 103.1 参照
- ⑦ FOPS の試験状況：写真—R. 103.2 参照



写真—R. 103.1

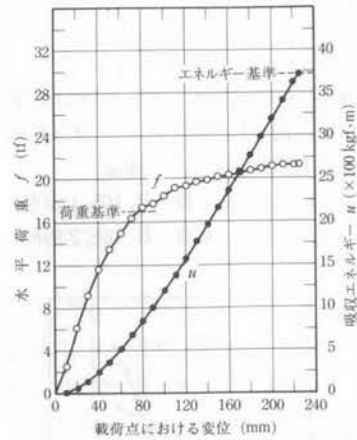


写真—R. 103.2

**R-104 東洋運搬機ホイールローダ用 ROPS CAB**  
(FOPS 兼用)

- ① 適用機種：870 EXA, 870, 866 EXA, 866, 860 EXA, 860, 850 EXA, 850
- ② 適用機種最大質量 (M)：23,480 kg
- ③ 水平側方最小荷重：17,045 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：3,720 kgf・m
- ⑤ 試験結果：図—R. 104.1 参照（側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線）

- ⑥ ROPS の変形状況：写真—R. 104.1 参照
- ⑦ FOPS の試験状況：写真—R. 104.2 参照



図—R. 104.1



写真—R. 104.1

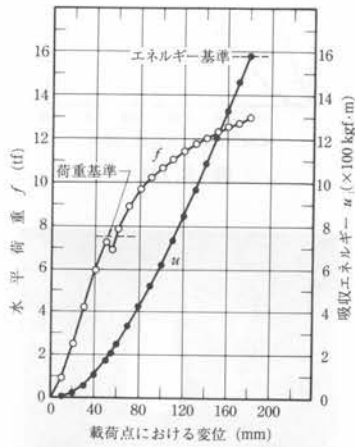


写真—R. 104.2



R-105 東洋運搬機ホイールローダ用 ROPS CAB  
(FOPS 兼用)

- ① 適用機種：840, 835, 830
- ② 適用機種最大質量 (M)：11,870 kg
- ③ 水平側方最小荷重：7,518 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：1,586 kgf・m
- ⑤ 試験結果：図—R. 105.1 参照 (側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線)
- ⑥ ROPS の変形状況：写真—R. 105.1 参照
- ⑦ FOPS の試験状況：写真—R. 105.2 参照



図—R. 105.1



写真—R. 105.1

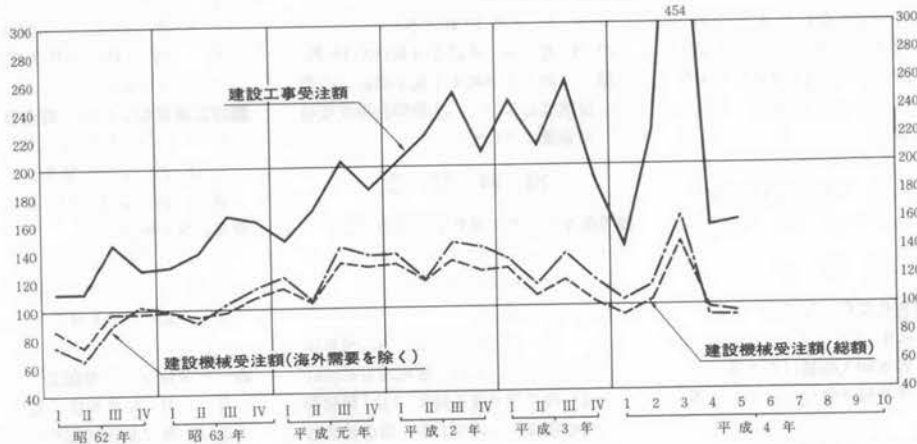


写真—R. 105.2

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
3年	260,536	188,776	40,513	148,263	59,678	5,203	6,879	185,023	75,513	252,272	245,861
3年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	245,019	19,802
7月	20,250	15,357	3,322	12,036	4,216	430	247	14,421	5,830	245,246	20,357
8月	21,804	14,192	4,342	9,850	6,448	414	750	15,869	5,935	247,460	19,763
9月	32,631	23,992	4,654	19,337	7,222	462	955	22,445	10,186	256,283	23,534
10月	17,119	11,923	2,044	9,879	4,553	429	219	11,832	5,288	257,200	19,271
11月	17,011	10,556	2,652	7,904	5,553	438	468	10,861	6,150	253,952	20,945
12月	19,619	13,386	2,704	10,682	4,889	452	891	13,526	6,092	252,272	21,407
4年1月	13,584	10,066	2,367	7,699	2,843	321	359	9,559	4,029	247,243	19,211
2月	21,271	15,657	2,689	12,968	4,846	415	353	15,639	5,632	249,808	19,994
3月	43,437	32,251	5,068	27,183	8,601	530	2,054	30,368	13,069	265,314	28,036
4月	15,000	11,735	2,187	9,548	2,552	405	307	9,888	5,112	263,464	17,560
5月	15,208	9,694	1,791	7,903	4,552	420	543	10,302	4,905	—	—

建設機械受注実績

(単位：億円)

年 月	昭和62年	63年	平成元年	2年	3年	3年5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	4年1月	2月	3月	4月	5月
総 額	8,892	10,075	12,014	12,808	11,456	848	912	927	842	1,207	827	842	923	778	854	1,218	809	792
海外需要	3,437	3,330	3,608	3,797	3,125	213	252	235	215	257	204	201	254	212	233	318	308	291
海外需要を除く	5,455	6,745	8,406	9,011	8,331	635	660	692	627	950	623	641	669	566	621	900	501	501

(注) 昭和62年~平成3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

## …行事一覽…

(平成4年6月1日~30日)

### 広報部会

#### ■機関誌編集委員会

月 日:6月10日(水)  
出席者:中岡智信委員長ほか23名  
議 題:①平成4年8月号(第510号)原稿内容の検討・割付 ②同10月号(第512号)の計画

#### ■文献調査委員会

月 日:6月24日(水)  
出席者:杉山 篤委員長ほか2名  
議 題:機関誌掲載原稿について

### 技術部会

#### ■建設事情情報化委員会幹事会

月 日:6月11日(木)  
出席者:鈴木明人座長ほか9名  
議 題:建機展情報化コーナー設置について

#### ■建設事情情報化委員会幹事会

月 日:6月19日(金)  
出席者:鈴木明人座長ほか7名  
議 題:建機展情報化コーナーについて

#### ■大口径岩盤削孔技術委員会幹事会

月 日:6月23日(火)  
出席者:東海林良美座長ほか5名  
議 題:委員会提出議題について

#### ■大口径岩盤削孔技術委員会

月 日:6月23日(火)  
出席者:矢作 樞委員長ほか22名  
議 題:オーガ削孔工法およびケーシング回転掘削工法の積算資料最終案の審議

### 機械部会

#### ■シールド・トンネル機械施工技術委員会

月 日:6月5日(金)  
出席者:岡崎 登委員長ほか43名  
議 題:シールド施工現場見学会(日本下水道事業団・習志野市)「二連型泥土圧シールド」

#### ■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日:6月16日(火)  
出席者:平野武範委員ほか18名  
議 題:「定置式クレーン管理者マニュアル」の審議について

#### ■原動機技術委員会

月 日:6月18日(木)

出席者:中戸恒夫委員長ほか10名  
議 題:①建機排気ガス規制(トンネル工事技術指針他)認定指定マニュアルの審議 ②エンジン高度化指針(自動化・メカトロ化)の調査研究について

### 整備部会

#### ■整備技術委員会

月 日:6月10日(水)  
出席者:後 英治委員長ほか16名  
議 題:①平成4年度小委員会の委員構成について ②機関誌掲載原稿の審議について

### 損料部会

#### ■橋梁架設工事の積算」改訂説明会

月 日:6月12日(金)  
場 所:機械振興会館ホール  
参加者:150名  
内 容:①「橋梁架設工事の積算体系について」上田 敏建設省建設経済局建設機械課長補佐 ②「鋼橋製作の積算について」森 勝彦建設省道路局国道第二課橋梁係長 ③「架設工事の品質と安全管理について」堀内喜久男建設省関東地方建設局道路部道路工事課長補佐 ④「鋼橋架設の積算について」酒井勝昭損料部会橋梁積算委員 ⑤「PC橋架設の積算について」田口庸人損料部会橋梁積算委員

### I S O 部 会

#### ■第3委員会

月 日:6月3日(水)  
出席者:福住 剛委員長ほか9名  
議 題:スウェーデン国際会議の準備事項について

#### ■運営(小)連絡会

月 日:6月9日(火)  
出席者:森木泰光部会長ほか10名  
議 題:スウェーデン国際会議打合せ

### 業種別部会

#### ■製造業部会講演会

月 日:6月11日(木)  
出席者:佐方毅之副幹事長ほか19名  
議 題:「平成4年度の建設行政について」中岡智信建設省建設経済局建設機械課長

#### ■製造業部会幹事会

月 日:6月11日(木)  
出席者:佐方毅之副幹事長ほか19

名  
議 題:平成3年度事業報告および平成4年度事業計画について

#### ■製造業部会幹事会

月 日:6月22日(月)  
出席者:牧 宏副幹事長ほか11名  
議 題:移動式クレーンの打合せ

#### ■建設業部会小幹事会

月 日:6月9日(火)  
出席者:石川元次部幹事長ほか6名  
議 題:「標準操作方式建設機械用ラベル」について

#### ■建設業部会クレーン安全委員会

月 日:6月15日(金)  
出席者:栗原一雄委員長ほか8名  
議 題:委員会の組織について

#### ■建設業部会幹事会

月 日:6月29日(月)  
出席者:木村隆一部会長ほか28名  
議 題:「標準操作方式建設機械」について

#### ■リースレンタル業部会

月 日:6月9日(火)  
出席者:新田四郎部会長ほか8名  
議 題:「標準操作方式建設機械用ラベル」について

#### ■リースレンタル業部会

月 日:6月29日(月)  
出席者:佐藤忠治幹事長ほか13名  
議 題:「標準操作方式建設機械」について

### 専門部会

#### ■国際協力専門部会打合せ

月 日:6月2日(火)  
出席者:山田豊衛座長ほか8名  
議 題:ベトナム視察団について

#### ■ICカード共同研究準備会幹事会

月 日:6月9日(火)  
出席者:鈴木明人座長ほか7名  
議 題:W/Gの分担について

#### ■ICカード共同研究準備会

月 日:6月11日(木)  
出席者:杉山 篤座長ほか17名  
議 題:①応募状況について ②研究対象について ③調査, 研究計画について

#### ■建設機械安全対策分科会支持地盤養生基準 W/G

月 日:6月15日(月)  
出席者:三木博史委員長ほか9名  
議 題:砂地盤における試験

#### ■ICカード共同研究審査会

月 日:6月24日(水)  
出席者:杉山 篤座長ほか7名  
議 題:共同研究応募企業の審査

## …支部行事一覧…

## 北海道支部

## ■第40回支部通常総会

月 日：6月3日(水)  
場 所：札幌市・センチュリーロイヤルホテル

議 題：①平成3年度事業報告承認の件 ②平成3年度決算報告承認の件 ③平成4年度事業計画に関する件 ④平成4年度予算に関する件

## ■運営委員会

月 日：6月3日(水)  
場 所：札幌市・センチュリーロイヤルホテル

出席者：小西支部長ほか27名  
議 題：①支部長の選出 ②副支部長および常任運営委員の互選 ③顧問、部会長の推薦および委嘱 ④幹事長、副幹事長、幹事の任命

## ■運営委員会

月 日：6月3日(水)  
場 所：札幌市・センチュリーロイヤルホテル

出席者：小西支部長ほか27名  
被表彰者：運転員21名、整備員10名

## ■技術部会施工技術検定委員会

月 日：6月17日(水)～18日(木)  
場 所：札幌第一合同庁舎16階会議室および建設機械工作所大会議室  
議 題：1・2級建設機械施工技術検定試験学科試験の実施要領および監督要領の説明会

## ■建設機械施工技術検定学科試験実施

月 日：6月21日(日)  
場 所：札幌市・北海道工業大学  
受講者：1級374名、2級1,415名  
内 容：試験管理者等86名、事務局員13名が出席し学科試験を実施

## ■技術部会整備技能委員会

月 日：6月25日(月)  
場 所：北海道支部会議室  
出席者：福田淳一委員長ほか11名  
議 題：建設機械整備技能検定実試験および学科・実技講習会の実施計画に関する打合せ

## 東北支部

## ■幹事会

日 時：6月3日(水)  
出席者：丹野光正幹事長ほか25名  
議 題：東北支部規定と役員改選について

## ■第40回支部通常総会

日 時：6月11日(木)  
場 所：ホテル仙台プラザ

出席者：福田 正支部長ほか168名  
議 題：①平成3年度事業報告 ②平成3年度決算報告 ③東北支部規定改正 ④平成4・5年度役員改選 ⑤平成4年度事業計画 ⑥平成4年予算

## ■運営委員会

日 時：6月11日(木)  
出席者：福田正部長ほか30名  
議 題：支部長および副支部長の選出、顧問および評議員、部会長の委嘱、幹事の任命

## ■第14回表彰式

日 時：6月11日(木)  
表 彰：①建設機械化功労者 10名 ②優良建設機械運転員 24名 ③優良建設機械整備員 9名

## ■支部創立40周年記念式典・記念講演会

日 時：6月11日(木)  
出席者：福田 正支部長ほか238名  
式 典：①支部長式辞、②祝辞・東北通商産業局長、東北地方建設局長、仙台市長、本部長、③祝電披露、④表彰・東北地方建設局長表彰、本部長表彰、支部長表彰  
講演会：「藩制時代の土木工事」宮城県郷土史研究会副会長・高倉 淳

## ■建設機械施工技術検定学科試験

日 時：6月21日(日)  
場 所：仙台市・東北福祉大学  
受験者：1級292名、2級746名

## ■EE東北92実行委員会

日 時：6月22日(月)  
出席者：支部側：高橋馨技術部会長、石沢利雄広報副部会長  
議 題：①EE東北92実施報告 ②決算報告

## ■放流設備合理化施工検討委員会

土木・機械合同分科会  
日 時：6月24日(水)  
出席者：(土木分科会)京極正昭分科会長ほか14名  
(機械分科会)山崎 晃分科会長ほか13名  
議 題：①平成3年度業務成果 ②平成4年度業務計画 ③ダム放流設備据付・埋設施工要領(一次案)の検討

## ■建設部会

日 時：6月29日(月)  
出席者：小坂金雄部会長ほか11名  
議 題：①平成4年度部会活動計画

## ②トンネル機械の新機種検討会

## 北陸支部

## ■30周年行事実行委員会(第4回)

月 日：6月8日(月)  
出席者：江本 平幹事長ほか7名  
議 題：①式典班の最終チェック ②会場側との最終チェック

## ■第30回支部通常総会

月 日：6月10日(水)  
場 所：新潟東映ホテル  
議 事：①平成3年度事業報告承認の件 ②平成3年度決算報告承認の件 ③支部規程の改正に関する件 ④平成4・5年度役員改選に関する件 ⑤平成4年度事業計画に関する件 ⑥平成4年度収支予算に関する件

## ■建設機械優良運転員・整備員の表彰

月 日：6月10日(水)  
場 所：新潟東映ホテル  
表 彰者：運転員9名、整備員5名

## ■講演会

月 日：6月10日(水)  
場 所：新潟東映ホテル  
参加者：200名  
演 題：おじんギャル、お宅ボーヤへのメッセージ(創造は心の建設事業だ)講師：石川 寛新潟交通取締役企画室長

## ■建設機械整備工数分科会除雪ドーザ作業班(第2回)

月 日：6月17日(水)  
出席者：古川貴英班長ほか6名  
議 題：整備工数改訂検討

## ■幹事会

月 日：6月19日(金)  
出席者：中森良次幹事ほか5名  
議 題：①企画部会各委員の選任について ②企画、普及部会の業務分担について

## ■建設機械施工技術検定試験

月 日：6月21日(日)  
場 所：新潟大学工学部  
受験者：1級131名、2級213名(実人員)、2級種目別1種126名、2種148名、3種35名、4種35名、5種10名、6種2名

## ■冬期施工機材に関する技術委員会

月 日：6月24日(水)  
出席者：二木満雄代表委員ほか11名  
議 題：ウエザーシェルターの活用等

## ■30周年行事実行委員会

月 日：6月25日(木)

出席者：栗山 弘出版部長ほか4名  
議 題：30周年記念座談会の運営等について

### ■30周年記念準備懇談会

月 日：6月29日(月)

出席者：江本 平企画部長ほか17名

内 容：30周年記念式典の反省

## 中 部 支 部

### ■広報部会委員会

日 時：6月4日(木)

出席者：井深純雄委員ほか7名

議 題：第35回総会準備について

### ■第35回支部通常総会

日 時：6月4日(木)

場 所：名古屋市中日パレス

出席者：八田見夫支部長ほか202名

議 題：①平成3年度事業報告、同決算報告承認の件 ②支部規定一部改正に関する件 ③平成4・5年度運営委員・会計監事選任に関する件 ④平成4年度事業計画、同収支予算に関する件

### ■運営委員会

日 時：6月4日(木)

場 所：名古屋市中日パレス

出席者：八田見夫支部長ほか29名

議 題：①支部長の選出 ②副支部長の互選 ③参与、参与団体、評議員部会長、副部会長、および部会委員の推せん委嘱

### ■建設機械優良技術員の表彰

日 時：6月4日(木)

場 所：名古屋市中日パレス

表彰者：運転部門21名、整備部門8名、管理部門3名

### ■施工部会委員会

日 時：6月17日(水)

出席者：村松敏光企画部会長ほか12名

議 題：建設機械施工技術検定学科試験の実施、監督要領について

### ■建設機械施工技術検定学科試験

日 時：6月21日(日)

場 所：名古屋工学院専門学校3号館

受験者：1級153名、2級共通294名、第1種174名、第2種196名、第3種31名、第4種52名、第5種22名、第6種7名、種別合計482名

## 関 西 支 部

### ■水門技術委員会第2回見学会

月 日：6月1日(月)

出席者：古城敏幸委員長ほか36名  
見 学 先：建設省福知山工事事務所  
川排水機場ポンプ管理システム・建設省豊岡工事事務所長砂樋門ソーラー巻上システム

### ■広報部会

月 日：6月1日(月)

出席者：羽鳥 通部会長ほか12名  
議 題：①関西支部ニュース第61号の構成について ②第17回建設施工映画会上映候補フィルムについて

### ■関西支部第43回通常総会

月 日：6月4日(木)

出席者：畠 昭治支部長ほか

議 事：①平成3年度事業報告承認の件 ②平成3年度決算報告承認の件 ③支部規程の一部改正に関する件 ④任期満了に伴う運営委員・会計監事選任に関する件 ⑤平成4年度事業計画に関する件 ⑥平成4年度収支予算に関する件

### ■建設機械優良運転員整備員表彰式

月 日：6月4日(木)

受 彰 者：運転員10名、整備員11名

### ■建設業部会現場見学会および部会

月 日：6月9日(火)

出席者：土井孝造幹事ほか24名

見 学 先：大阪市北区大淀中1-1-2  
新梅田シティー新築工事作業所  
見学対象：空中庭園ワイヤリフトアップ工法の揚重機構および装置並びに定着の完了した空中庭園

### ■建設機械整備技能講習会(学科講習・第1回)

月 日：6月14日(日)

受 講 者：1級9名、2級33名

場 所：雇用促進事業団兵庫技能開発センター

### ■建設機械施工技術検定試験監督者会議

月 日：6月17日(水)

出席者：高津敏夫試験管理者ほか12名

議 題：建設機械施工技術検定試験学科試験実施要領、学科試験監督要領について

### ■第208回建設用電気設備特別専門委員会

月 日：6月18日(木)

出席者：前田道儀委員会副主査ほか15名

議 題：①建設工事用電気設備資料その3「電動機駆動用インバータ」2次案検討 ②溶接機の現状と将来について

### ■建設機械整備技能検定委員会議

月 日：6月19日(金)

出席者：堀内 憲主席検定委員ほか9名

議 題：1・2級建設機械整備実技試験実施要領について

### ■建設機械施工技術検定試験(学科)

月 日：6月21日(日)

試 験 場：大阪工業技術専門学校

受 験 者：1級176名、2級350名(延559名)

### ■建設機械整備技能講習会(実技)

月 日：6月27日(土)～28日(日)

受 講 者：1級12名、2級27名

場 所：大阪府立堺高等職業技術専門学校

### ■建設機械整備技能検定試験準備会

月 日：6月29日(月)

内 容：実技受験者へ受験票、試験課題、持参工具等の案内発送および実技試験諸準備(1級40名分、2級80名分)

### ■建設施工Ⅱ研修準備会

月 日：6月29日(月)

出席者：高津敏夫近畿地建機械課長ほか4名

議 題：実施計画案の検討

## 中 国 支 部

### ■普及部会打合せ

月 日：6月1日(月)

出席者：青木実晴部会長ほか3名  
議 題：①支部通常総会の議事運営について ②創立40周年記念式典の実施要領について

### ■第41回支部通常総会

月 日：6月5日(金)

場 所：広島全日空ホテル

出席者：網干寿夫支部長ほか185名

議 題：①平成3年度事業報告 ②同決算報告承認の件 ③支部規程一部改正の件 ④任期満了に伴う役員改選の件 ⑤平成4年度事業計画 ⑥同収支予算案に関する件 ⑦本部事業概要報告について

### ■運営委員会

月 日：6月5日(金)

場 所：広島全日空ホテル

出席者：網干寿夫支部長ほか46名

議 題：①支部長選出 ②副支部長互選 ③評議員、顧問、参与の委嘱 ④部会長および部会幹事の任命

### ■平成4年度建設機械優良技術員の表彰

月 日：6月5日(金)

場 所：広島全日空ホテル

表彰者：運転部門11名、整備部門7名、管理部門11名(合計29名)

### ■中国支部創立40周年記念式典および記念講演会

月 日:6月5日(金)

場 所:広島全日空ホテル

出席者:225名

式典:①支部長式辞 ②来賓祝辞  
③祝電披露 ④会長表彰 ⑤感謝状の贈呈および職員表彰

講演:演題「建設と緑の環境再生」

講師 横浜国立大学教授・鈴木邦雄

### ■見学会

月 日:6月12日(金)

場 所:① 新交通(シールド工事)

②アジア競技大会主会場建設現場

③安全対策型バックホウ見学

参加者:70名

### ■建設機械施工技術検定学科試験監督官打合せ

月 日:6月17日(水)

出席者:佐々木輝夫試験管理者ほか15名

議 題:学科試験実施要領について

### ■役員懇談会

月 日:6月18日(木)

出席者:佐々木輝夫企画部会長ほか12名

議 題:支部事業運営の促進について

### ■建設機械施工技術検定学科試験実施打合せおよび会場整備

月 日:6月20日(土)

出席者:佐々木輝夫試験管理者ほか5名

議 題:学科試験実施要領および会場整備

### ■平成4年度1・2級建設機械施工技術検定学科試験(中国地区)

月 日:6月21日(日)

場 所:広島工業大学

受験者:1級106名 2級 実人員278名(内,第1種161名,第2種212名,第3種33名,第4種40名,第5種6名,第6種3名)

### ■普及部会打合せ

月 日:6月26日(金)

出席者:青木実晴部会長ほか3名

議 題:福岡ドーム見学会の開催要領について

### ■施工部会打合せ

月 日:6月29日(月)

出席者:木下信彦事務局長ほか3名

議 題:移動式クレーン安全対策講習会の実施要領について

### ■合同部会長会議

月 日:6月30日(火)

出席者:佐々木輝夫企画部会長ほか

7名

議 題:平成4年度各支部の事業実施内容について

## 四 国 支 部

### ■第18回支部通常総会

月 日:6月2日(火)

場 所:高松市・ホテル川六

議 題:①平成3年度事業報告承認の件 ②平成3年度決算報告承認の件 ③支部規程の一部改正に関する件 ④平成4・5年度運営委員および会計監事選任に関する件 ⑤運営委員会の報告 ⑥平成4年度事業計画に関する件 ⑦平成4年度収支予算に関する件

出席者:161名

### ■優良建設機械運転員・整備員の表彰

月 日:6月2日(火)

場 所:高松市・ホテル川六

被表彰者:運転員18名,整備員7名

### ■平成4年度版建設機械等損料算定表に関する説明会

月 日:6月4日(木)

会 場:徳島市・徳島厚生年金会館

参加者:31名

月 日:6月5日(金)

会 場:松山市・愛媛県建設会館

参加者:50名

月 日:6月16日(火)

会 場:高知市・NTTプラザ高知

参加者:36名

### ■企画部会

月 日:6月17日(水)

出席者:須田道夫部会長ほか試験監督者14名

議 題:平成4年度1級,2級建設機械施工技術検定試験(学科)の運営について打合せ

### ■1級・2級建設機械施工技術検定試験(学科)実施

月 日:6月21日(日)

場 所:高松市・香川県土木建設会館

受験者:実人員,1級 98名,2級 246名

## 九 州 支 部

### ■第36回通常総会

月 日:6月5日(金)

場 所:福岡市・福岡ガーデンパレス

出席者:坂梨 宏支部長ほか11名

議 題:①平成3年度事業報告,同決算報告承認に関する件 ②支部規定の一部改正に関する件 ③平成

4・5年度運営委員等の選任に関する件 ④平成4年度事業計画・同収支予算に関する件

### ■運営委員会

月 日:6月5日(金)

出席者:坂梨 宏支部長ほか43名

場 所:福岡ガーデンパレス

議 題:①評議員,顧問,部会長の推せんおよび委嘱 ②企画委員長および企画委員の任命

### ■本部長および支部長表彰

月 日:6月5日(金)

場 所:福岡ガーデンパレス

表彰者:①会長個人表彰,2名,②支部長表彰,建設機械優良運転員20名,同整備員6名

### ■「建設機械等損料改正」および「橋梁架設工事の積算改正」合同説明会

月 日:6月12日(金)

場 所:熊本市・熊本県建設業協会会議室

内 容:①平成4年度の建設機械等損料について ②機械経費等損料とその運用について ③橋梁架設工事の積算体系について ④架設工事の品質と安全管理について ⑤鋼橋架設の積算について ⑥PC橋架設の積算について

聴 講 者:98名

### ■建設機械施工技術検定学科試験監督者打合せ

月 日:6月18日(木)

場 所:九州地方建設局会議室

出席者:平嶋正明機械課長ほか13名

議 題:試験実施要領および監督要領について

### ■第3回企画委員会

月 日:6月18日(木)

出席者:小林玲児委員長ほか12名

議 題:①支部行事の推進について ②九地建設技術協会の賛助会員加入の件について

### ■建設機械施工技術検定学科試験

月 日:6月21日(日)

場 所:福岡市東区松香台・九州産業大学校舎23号館

受験者:1級183名,2級398名

### ■第39回講演会

月 日:6月25日(木)

場 所:福岡市・八仙閣

内 容:①「河川整備の現状と課題」九州地方建設局河川部長馬場絃一 ②「道路整備の現状と課題」九州地方建設局道路部長辻 勝成

聴 講 者:83名



## 編集後記

暑中お見舞い申し上げます。

近頃、環境に対する関心が急速に高まっています。先ごろ行われた「地球サミット」(環境と開発に関する国連会議)では百カ国を上回る各国首脳が政治的立場の違いを超えて参加するなど地球環境の保全は世界的な緊急課題となってきました。私達、建設関連業界にとっても環境と調和した施工を行う技術を開発することが重要となってきました。

本号は「平成3年度建設業界で採用した新機種」および「第43回海外建設機械化視察団報告」を特集することにより、日本のみならず世界の最先端の技術の紹介を中心にまとめています。これらの新技術はそれぞれ時代のニーズに合わせて開発され

たもので、地球環境の保全と同様に私達の職場環境の改善に対する熱意が感じとられる内容となっています。

さて、巻頭言は河川ポンプ施設技術協会理事長の岡崎忠郎氏より「豊かな水の流れ」と題する玉稿を頂きました。環境における水の重要性を認識させられました。

随想は、東亜建設工業顧問の川嶋賢一氏から歩くことの楽しさについて、また福田道路工事部長の跡地幸進氏より雪国の職場環境の改善の必要性について、それぞれ長い経験に基づいて述べられたものを頂きました。教訓として、今後活かしていきたいものです。

一般報文は新技術に関する特集記

事が多かったため、3編のみとなりました。下水道工事、人工地盤構築工事、トンネル工事と違った分野のものを選んでいますが、いずれも新技術を活用した施工報告となっております。読者の方々には興味をもっていただけるものと思っています。

その他、本編集委員会顧問の中野俊次氏に執筆いただいた「追想 加藤三重次名誉会長(4)」、「第43回通常総会開催」および部会報告等を掲載させていただきました。

おわりに、御多忙中にもかかわらず、御執筆いただきました各位に厚くお礼を申し上げますとともに、時節柄、皆様のご健康とより一層のご活躍をお祈り申し上げます。

(橋元・杉本)

No.510 「建設の機械化」 1992年8月号 [定価] 1部 670円 (本体650円)  
年間 7,440円 (前金)

平成4年8月20日印刷 平成4年8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

取引銀行三菱銀行銀座支店  
振替口座東京 7-71122 番

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

電話 (0545) 35-0212

北海道支部 〒060 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内

電話 (011) 231-4428

東北支部 〒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 〒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 〒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 〒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

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

電話 (082) 221-6841

四国支部 〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内

電話 (0878) 21-8074

九州支部 〒810 福岡市中央区天神 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

# 建設省土木研究所創立70周年 記念講演会及び特別講義のお知らせ

主催・建設省土木研究所  
協賛・土木研究所創立70周年記念事業協賛会

建設省土木研究所は、今年9月30日で創立70周年を迎えることとなりました。つきましては、創立70周年記念事業の一環として、以下の要領で記念講演会及び記念特別講義を開催しますので、多数ご参加下さいますようご案内申し上げます。

## 記

### 1. 記 念 講 演 会

日 時 平成4年10月23日(金) 13:00~16:20

会 場 国立教育会館 虎ノ門ホール  
東京都千代田区霞が関 3-2-3 電話(03)3580-1251

入 場 無 料(定員1,500名)

#### 内 容

13:00~13:05 開会の挨拶……福岡正巳  
(土木研究所創立70周年記念事業協賛会会長)

13:05~13:30 基調講演……住吉幸彦(建設省土木研究所長)

13:30~14:30 招待講演「科学と人間社会の接点」  
中村桂子(早稲田大学人間科学部教授)

14:45~16:15 招待講演「Perspectives of Civil Engineering at the Turn of  
the Millennium(次期10世紀へ向けて土木工学の展望)」  
(通訳あり)

Jürgen Giesecke(シュツットガルト大学学長)

16:15~16:20 閉会の挨拶……河野宏(建設省土木研究所次長)

## 2. 記念特別講義

日 時 9月3日～10月15日の毎木曜日 13:10～16:30

会 場 建設省土木研究所8階会議室  
茨城県つくば市旭 1 電話(0298)64-2211

入 場 無 料(定員 120名)

### 内 容

- ・ 9月3日(木) 13:10～14:40 「新しい防災」 椎貝博美(筑波大学教授)  
15:00～16:30 「自然災害と文明」 芦田和男(京都大学名誉教授)
- ・ 9月10日(木) 13:10～14:40 「建設施工の自動化・合理化」  
大林成行(東京理科大学教授)  
15:00～16:30 「マリーンエクスプレス型(低速・浮上型)リニアによる地域型物流システムとそのF.S.について」  
太田俊昭(九州大学教授)
- ・ 9月17日(木) 13:10～14:40 「環境時代の水生生物学」  
森下郁子(淡水生物研究所長)  
15:00～16:30 「適疎地域の形成と地域幹線道路網計画」  
五十嵐日出夫(北海道大学教授)
- ・ 9月24日(木) 13:10～14:40 「地球温暖化と雪氷圏」 樋口敬二(中部大学教授)  
15:00～16:30 「地球工学の構築に向けて」  
中川博次(京都大学工学部長)
- ・ 10月8日(木) 13:10～14:40 「大都市地域における防災」  
片山恒雄(東京大学生産技術研究所教授)  
15:00～16:30 「21世紀の道路交通」 越 正毅(東京大学教授)
- ・ 10月15日(木) 13:10～14:40 「21世紀地球環境制約下のグローバルシビルエンジニアリングの役割」 松尾友矩(東京大学教授)  
15:00～16:30 「社会工学からみた土木」  
中村良夫(東京工業大学教授)

申込方法 記念講演会及び記念特別講義とも「官製はがき」又はFAXで、参加希望の月日、氏名、勤務先、同住所、同電話番号を記入の上、お申込み下さい。

申込先 〒305 つくば市旭 1 「建設省土木研究所企画課・松本」宛  
電話(0298)64-2211(内線313 松本) FAX(0298)64-1527

申込締切 「記念講演会」は10月1日、「記念特別講義」は9月開催分については9月1日、10月開催分については10月1日までに到着しますようお願いいたします。  
なお、定員の関係から申込をお断りする場合がありますのでご了承下さい。

## 建設副産物リサイクル シンポジウムの開催

建設工事の施工にあたり、資源の有効利用、廃棄物の発生抑制及び生活環境の保全を図るため、建設副産物のリサイクルの推進に関する啓発普及活動を関係機関が連携して効果的かつ計画的に実施することを目的として、全国10副産物対策地方連絡協議会（通称）、8建設業者団体、3公益法人をもって構成する「建設副産物リサイクル広報推進会議」が平成4年5月27日に設立されました。

当会議では、国がリサイクル月間と定めている10月に、建設事業関係者を主な対象に、①建設事業関係者の意識向上のための広報活動、②建設事業の実務に直結した専門的な知識の普及活動の一環として建設副産物リサイクルシンポジウムを下記のとおり開催しますので、奮ってご参加下さい。

### 記

#### 建設副産物リサイクルシンポジウム（第2回）

1. 日 時 平成4年10月5日（月）13：30～16：30
2. 会 場 中央区立中央会館  
東京都中央区銀座 2-15-6  
最寄り駅 地下鉄有楽町線「新富町駅」徒歩1分  
地下鉄日比谷線または地下鉄浅草線  
「東銀座駅」徒歩8分
3. 内 容 ・基調講演  
・報 告  
・パネルディスカッション
4. 参 加 費 無 料

#### [問合せ先]

財先端建設技術センター内

建設副産物リサイクル広報推進会議事務局（担当：松浦、吉田）

東京都文京区音羽 2-10-2 音羽NSビル 7F

TEL(03)3942-0211 FAX(03)3942-0424

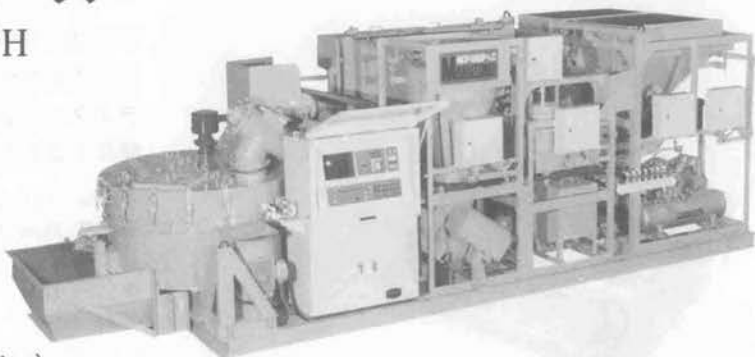
コンパクトで計量精度は抜群…

# 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 10~90m<sup>3</sup>/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  
〒461 電話<052>(951)5381(代)  
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5  
〒101 ミツバビル 電話<03>(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 ●高効率 ●低騒音 ●



9.5M<sup>3</sup>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

■本社：東京都墨田区緑4-4-3

■工場：千葉・茨城

■TEL 03-3634-5651  
■FAX 03-3632-0562

# 「車両系建設機械特定自主検査」に

フローテック  Flo-tech, Inc.

## デジタル式油圧テスター PFM6型



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

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

項目	モデル	PFM6-15	PFM6-30	PFM6-60	PFM6-85	PFM6-200	精度(フルスケール)
流量 (ℓ/min)		4~60	7~110	12~200	15~350	26~750	±1%表示±1表示
圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )		0~400					±1%
温度 (°C)		0~150					±0.3°C表示1表示
配管サイズ		PT3/4"メネジコネクターつき		PT1"メネジコネクターつき			アダプター及び高圧油圧ホースも一緒に納入できますのでご要望下さい。
寸法(たて×よこ×長さ)		287×279×89		292×279×89		311×298×101	
重量 (kg)		6.3		7.5		9.1	
電源		1.5V乾電池(単3) 6本					

電子の目が作動油の汚染、水分、金属を素早くキャッチします。

ノーザン NORTHERN

## 作動油汚染度測定器

ハイドロオイルセンサー  
型式 = NI-LS



- オイル分解による混濁、酸化、水分、金属粒子を測定します。
- オイル交換時期を走行距離、運転時間だけに頼る時代ではありません。
- 電子回路による全く新しい方法で5滴の試供油でオイルの誘電特性により使用油の汚染や疲労度を測定します。
- 不均一なサンプリングフィルターを顕微鏡で目視し比較判定表と比較する初歩的な方法と異なり個人差は全くなく正確、迅速(数秒)に測定できます。
- オイルを最大限有効に使用でき、機械の故障を予防するため管理費の大幅節減でき世界的に実績があります。

**5滴+15秒=30%節約**

今この数字をキャッチするのはあなた自身です。

日本輸入発売元

**クリエイト・エンジニアリング 株式会社**

本社 東京都千代田区神田紺屋町32番地 守屋ビル  
〒101 TEL (03) 3252-2518(代)  
FAX (03) 3252-2517



テク・ルネッサンス

建設機械の進化論

HUMAN FIRST

人にやさしく、環境に調和し、力と技にぬきこんで。

ツイン・モノレバー革命  
クラス初

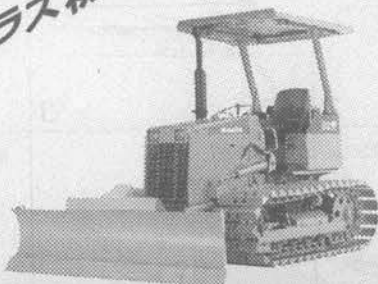


左手1本でステアリング操作。  
右手1本で作業機操作。

ステアリング操作も作業機操作も、それぞれ1本のレバーだけで行えるツイン・モノレバーをこのクラスで初めて採用しました。左右ともレバーの持ち換えが不要になるうえ、両方とも操作力が軽く、操作はとてまろく。オペレータの方は作業に専念することができ、サイクルタイムも大幅に短縮します。

コマツのD20/31シリーズはその他、低騒音、徹底的なガス欠対策、容易な乗降性など人と環境にやさしいさまざまな特長をもち、優れた車体バランス、パワフルで低燃費なコマツエンジンなど力と技にぬきこんでた最先端ブルドーザ。そのピュアなフォルムと洗練されたアーバン・カラーが、小型ブルドーザ・ニュージェネレーションの到来を告げています。

コマツの小型ブルドーザ  
D20/D31series



パワーアングル・パワーチルトドーザ(Gはゴムローラ仕様)

D20A-7 D20AG-7 D31A-20  
D21A-7 D21AG-7 D31P-20A  
D20P-7A D20PG-7A D31PG-20A  
D21P-7A D21PG-7A

ストレートチルトドーザ

D20PL-7 D31P-20  
D21PL-7 D31PL-20  
D20PLL-7 D31PLL-20

ドーザショベル

D20S-7 D20Q-7  
D21S-7 D21Q-7  
D31S-20 D31Q-20  
D21QG-7

**KOMATSU**

コマツ 営業本部  
〒107 東京都港区赤坂2-3-6 TEL. 03-5561-2714

●お問い合わせは

北海道 0133-73-9292 東北 022-231-7111 関東 048-647-7211 東京 0462-24-3311 中部・北陸 0586-77-1131 大阪・西国 06-864-2121 中国・九州 092-641-3114

ポタンクレーン

POTAIN 

# 稼働実績350現場突破!

ポタンは従来のタワークレーンの概念をくつがえしました。  
発売後わずか3年でこの実績をあげ、現場での圧倒的な支持  
を得ております。

- 急速組立
- クライミング操作が容易
- 経済性
- 広い作業範囲（レール走行も可能）
- 優れた操作性

自立式タワークレーン

GTMR **331B**



1.0t×35m(2.0t×20m) 最高自立：26m(ジブ水平時)

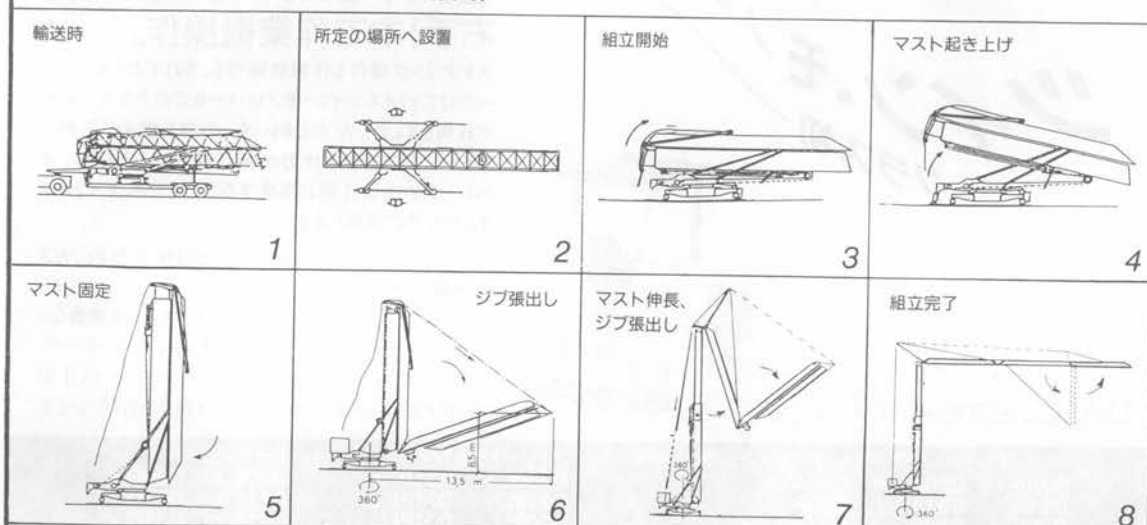
水平ジブ式クライミングクレーン

TOPKIT **F15/26C**



1.5t×50m(2.66t×30m) 最高自立：50m

## ● 組立手順(GTMR331Bの場合)



御購入・レンタル・修理・保守のご相談・ご用命は下記へ

 **KENKK**  
伊藤忠建機株式会社

本社 〒103  
中央区日本橋本町1-6-5 (塚本ビル8階)  
TEL. 03(3242)5022 FAX. 03(3242)5258

製造元 **POTAIN **

18, rue de Charbonnières-B.P. 173F  
69132 ECULLY Cedex-FRANCE  
TEL: 72.20.20.20 FAX: 72.20.20.00  
Telex Export 375 213F

# 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
- 溶接機
- 交流発電機



高周波バイブレーター



## 特殊電機工業株式会社

本社	東京都新宿区中落合3丁目6番9号	☎東京 03(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	福岡市博多区藤岡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5-4-8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

品質保証付

# 建機油圧機器整備はマルマへ

マルマの品質へのチャレンジは、ユーザーへ、  
より安く、早くしかも良い整備品をお届けする事です。

## 1. 整備品目

油圧パワーユニット、油圧ジャッキ、油圧ポンプ・モーター、電磁油圧弁、スクリュウコンベアー

## 2. 主要設備

- (1) テスト・検査設備 テスト装置は5HP、15HP、100HP、125HP、250HPの各種を備えております。  
又、平坦度検査用として、光学平面検査器を備えています。
- (2) 部品再生設備 ラッピング装置、平面・球面研磨機、  
特殊メッキ装置
- (3) 洗浄設備 ウォータ・ジェット・クリーナ、フラッシング装置、超音波洗浄装置、ショットブラスト装置
- (4) 分解組立設備 ジャッキ分組スタンド、油圧ポンプモーター分組スタンド

## 3. マルマ整備品の特長

- (1) 品質保証 品質保証体制を確立し、クレームの絶無を期しております。
- (2) 安価 作業合理化による工数短縮と部品再生設備によって、高価な部品を再生し、廉価で修理出来ます。
- (3) 即納 納期はユーザーニーズを第一と考え、マルマリコン(再生品)を各種取揃え、即納体制をとっております。

シールドジャッキの整備工場



MH250EA 油圧機器テスター (マルマ製)



# Vermeer

新取扱い商品

## 全ハイドロスタティック トレンチャー

(全油圧駆動式 溝掘削機)

44年間のトレンチャーの製造経験を持つ、  
米国バーミヤ社製のハイドロスタティックの  
トレンチャーです。

溝掘削作業機については何でも、下記へ御相談下さい。



**マルマ重車輛株式会社**  
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

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

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



# FLEX-HONE<sup>T.M.</sup>

米国特許No.3384915

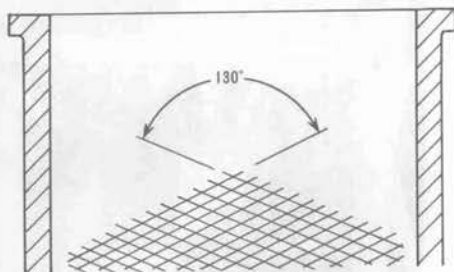
日本特許No. 055422

# フレックスホーン

シリンダー壁の  
皮膜を除去し  
内面壁を再生する

## 〈特 長〉

◎内燃機関シリンダーを、このフレックスホーンで仕上げた時のリングとシリンダーの当り面(RING SEATING)は非常に精度が高く、シリンダーに全く新しい生命を与えます。  
(その内面に下図のような良好な斜線模様がなければなりません。)



斜線の交差模様

◎芯出しの必要がないので操作が簡単、短時間で作業ができます。

## 〈用 途〉

自動車のブレーキシリンダーからエンジン付チェーンソー、農耕用小型エンジン、オートバイ、乗用車からブルドーザ及び油圧ジャッキ、油圧シリンダー等あらゆる円筒物の内面研磨に最適な特殊ホーニング用ブラシです。



日本総代理店

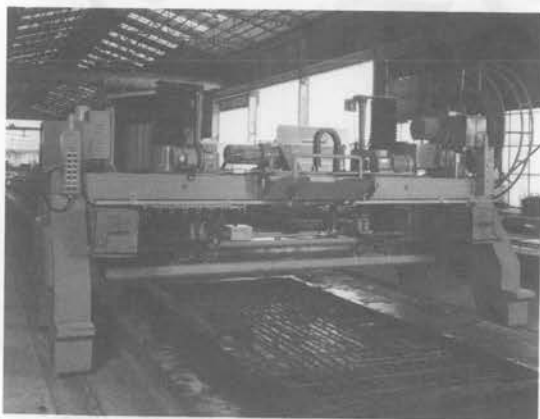
## 内外機器株式会社



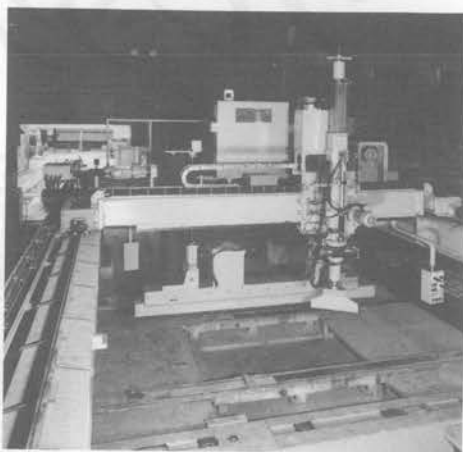
本 社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号  
TEL.03-3425-4331(代表) FAX.03-3439-5720 〒156  
名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号  
TEL.052-261-7361(代表) FAX.052-261-2234 〒460



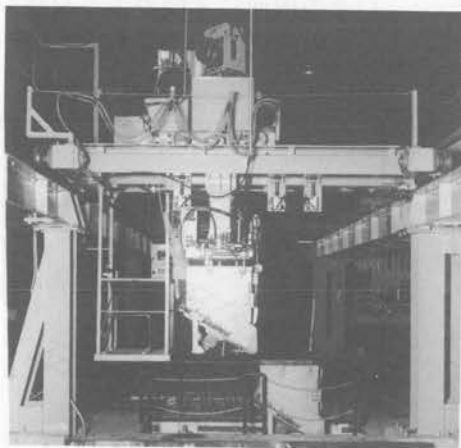
# PC板用コンクリート仕上機械



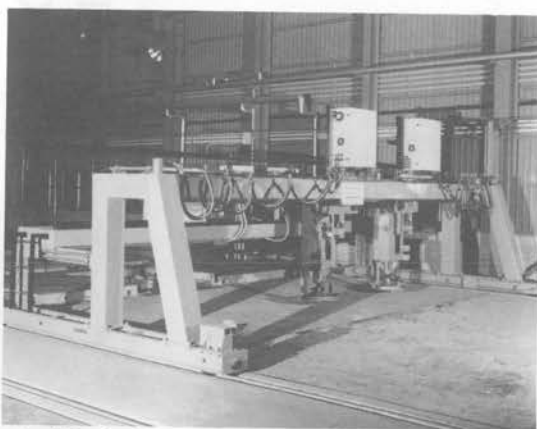
PC板コンパクタ(表面式)



PC板ショベル付フィニッシャ



小型コンクリート打設ロボット



コンクリート表面コテ仕上機(自動押圧式)

## 営・業・品・目

- フィニッシャ●スーパフィニッシャ●スプレッタ●コンパクタ
- その他PC板製造関連機械の設計・製作・据付

~~~~~ PC板用コンクリート機械全般のエンジニアリング会社 ~~~~~



株式  
会社

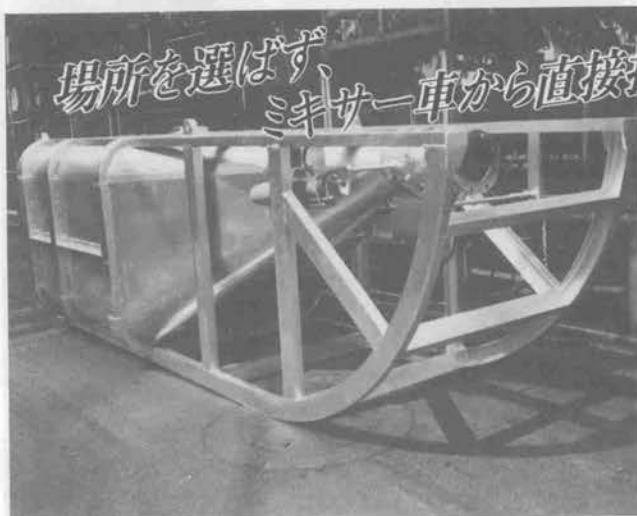
## 山口エンジニアリング

〒532 大阪市淀川区西中島4-4-25 フルーレ新大阪1007  
TEL.06(304)2828 FAX.06(304)3977



SYHシリーズ吐出口電動開閉式

# 横置形・生コンホッパー



場所を選ばず、ミキサー車から直接投入。



意匠登録 第813321号

## 横置形で作業効率を大幅アップ

低い生コン投入口が、あらゆる現場で威力を発揮。

打設費軽減と作業能率アップを図る、横置形・生コンホッパーSYHシリーズの登場です。最大の特長は、横置形への改良により、生コン投入口の高さを低く抑えたことです。3㎡用SYH-30でも、大型ミキサー車の吐出口高さを十分クリアしています。このためミキサー車から直接生コンを流し込むことができ、生コン投入作業の場所を限定されることなく、作業効率の大幅向上が可能になりました。また小規模現場においても生コン投入に特別な装置を必要としないので省スペース、高効率、打設費軽減を実現します。



エビ形接地面で、スムーズな吊り上げ下げ作業。

ホッパー下部の接地面をエビ形にしたので、生コン受渡し時の着地も、投入後の吊り上げ作業も、極めて簡単スムーズにおこなえます。投入された生コンは揺れることもなく、効率的な安定した打設作業が可能です。エビ形接地面の開発により、まさに場所を選ばず、置きたいところで思いのままに作業できます。



製造元 **昭幸産業株式会社**



## 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 |
| 東京支店  | 03-3436-2871           | 北陸営業所      | 0764-32-2610         |
| 名古屋支店 | 052-961-3751           | 長野営業所      | 0262-26-2391         |
| 大阪支店  | 06-352-2221            | 宇都宮営業所     | 0286-34-7241         |
| 札幌営業所 | 011-271-3651           | 広島営業所      | 082-227-1801         |
| 仙台営業所 | 022-291-6280           | 福岡営業所      | 092-431-6761         |
| 新潟営業所 | 025-247-8381           | 鹿児島営業所     | 0992-26-3081         |
|       |                        | 盛岡出張所      | 0196-25-5250         |
|       |                        | 松本出張所      | 0263-34-1542         |
|       |                        | 那覇出張所      | 098-863-0781         |
|       |                        | 産業機械営業部    | 03-3436-2861         |
|       |                        | 設備機械営業部    | 03-3436-2860         |
|       |                        | L & R事業推進室 | 03-3436-3681         |



# Wirtgen

## 2100 DC Cold Milling Machine



- エンジン：  
BENZ 610ps ダイレクト駆動
- ワンパス切削：  
深さ 300mm  
巾 2000mm
- 走行方法：4WD
- ステアリング：4WS クラブ操向可能
- コンベアースピード可変、  
首振左右計 90°
- 騒音対策は標準装備



製造元：西独 WIRTGEN GMBH

販売：株式会社 **東洋内燃機工業社**

アフターサービス：会社

道路機械部

〒213 川崎市宮前区神木本町2-20-1 TEL044-866-8171 FAX044-866-8176

# コンクリート床面舗装に 抜群の平坦性と作業能率 の向上を実現した

## レーザー・スクリード



**LASER SCREED™**

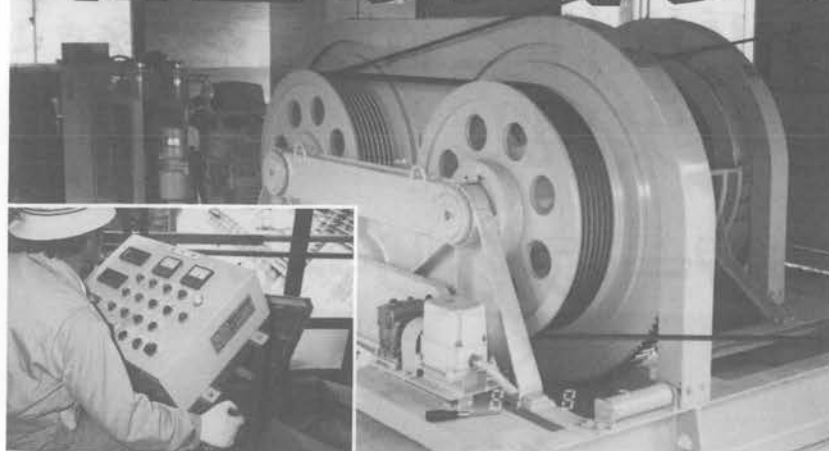
- 特長**
- 従来の常識を破った機構
  - レーザー・自動コントロールにより高い仕上り精度。
  - 型枠なしの施工で工事の大幅短縮。
  - 工事の経験を生かし開発された操縦しやすい機械。
  - ワンマン操作で人件費の大幅削減。

製造元 **SOMERO ENTERPRISES INC, U.S.A**

総代理店 **JEMCO 日本ゼム株式会社**

〒143 東京都大田区大森北1-28-6 ゼムコビル  
TEL. 03 (3766) 2671 FAX. 03 (3762) 4144

# 南星のウインチ




## 営業品目

- ★ケーブルクレーン
- ★林業、送電線索道
- ★インクライン
- ★ゴルフカー
- ★ランニングウエイ
- ★ゴンドラ
- ★天井クレーン
- ★門型クレーン
- ★トラッククレーン
- ★スクラップローダー
- ★立体駐車装置
- ★自動倉庫用  
スタッカークレーン
- ★その他特殊装置

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

設計、製作、取付工事まで行います。全国26ヶ所の各支店、営業所で完璧なアフターサービスを行います。

 株式会社 南星

本社工場 熊本市十禅寺町4の4 ☎096(352)8191  
 東京支店 東京都港区西新橋1-18-14 小里会館 ☎03(3504)0831  
 支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所

## コンクリート ハッジ 機

重機取付式  
(取付重機0.2以上)



### コンクリート打継目ハッジ

- トンネル補修
- ダム工事
- 防波堤補修
- 連続地中壁

## スパイクハンマー

| 機種          | 能力 $\text{m}^2/\text{H}$ | 空気量 $\text{m}^3/\text{min}$ |
|-------------|--------------------------|-----------------------------|
| KA-200型     | 40                       | 7                           |
| KA-100型     | 20                       | 5                           |
| KA-60型(手持式) | 6                        | 2.1                         |



三輪自走式

栗田さく岩機株式会社

東京都江東区東陽4-5-15東陽町ISビル4階 TEL(03)5690-3431

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。

ぬかるみ、軟弱地の現場に敷くだけ/ 便利なゴムマット。タテ2mヨコ1m厚さ2cmの使いやすい形で重さ48kgと軽量です。これで現場も安全です。



岡山市内S造高所作業車使用時、スラブ養生にゴムマット稼働。



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 ヨイヨイ (最寄の支店に 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

# アスファルトフィニッシャ

更にグレードアップ!!

新登場

自信作!

## BPシリーズ 路盤材敷均し専用機

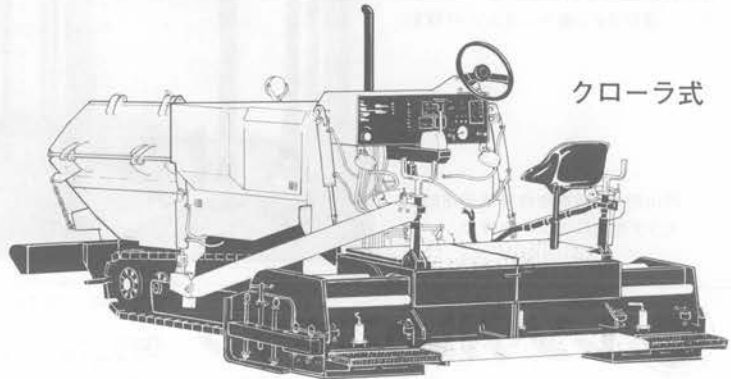
**BP25C** (路盤材専用機)

■ 舗装幅1.4~2.5m

**BP31C** (路盤材専用機)

■ 舗装幅1.7~3.1m

砕石粒度: 最大40mm可能  
敷均し厚: 20cm可能  
ピボットシリンダ: 標準装備



クローラ式

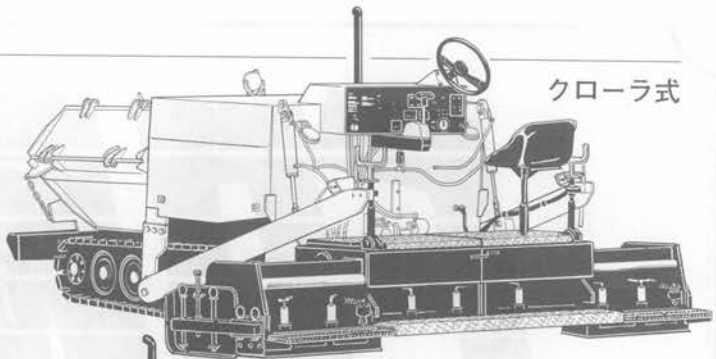
## Fシリーズ

**F25C**

■ 舗装幅1.4~2.5m  
(オプション: 3.0m・3.5m)

**F31C**

■ 舗装幅1.7~3.1m  
(オプション: 3.6m・4.1m)



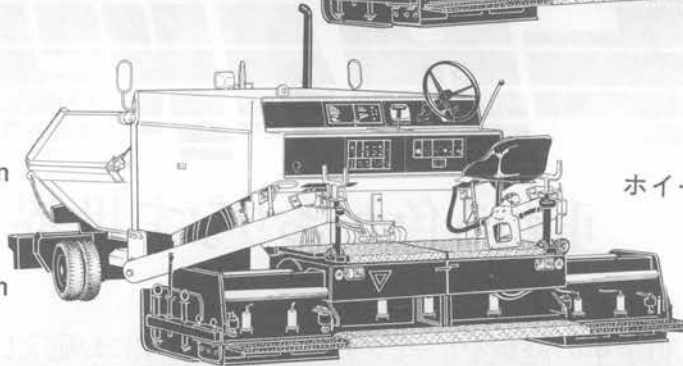
クローラ式

**F25W**

■ 舗装幅1.4~2.5m

**F31W**

■ 舗装幅1.7~3.1m



ホイール式

範多機械株式会社

本社 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎(06) 473-1741 (代)  
東京営業所 〒175 東京都板橋区三園1丁目50番15号 ☎(03) 3979-4311 (代)  
福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅前3丁目5番30号 ☎(092) 472-0127 (代)





# 小型切削機による ディープ・カット (深掘り)

## 500DC

- 切削巾 500mm
  - 切削深さ 280mm
  - \* オプションで
    - a. 切削巾 250mm
    - b. 切削巾 80mm
    - c. V-カット 500mm 上部巾  
100mm 底部巾
- いずれも切削深さ280mm



## W500

- 切削巾 500mm
  - 切削深さ 160mm
  - \* オプションで
    - a. 切削巾 80mm
    - b. 切削巾 40mm
- 切削深さ220mm  
アップ・ダウンカット両方  
出来ます。

### 特徴

- 3輪駆動(フロント1輪が右70°ステアリングが切れるのでマンホール回りやジョイント部も軽く切削できます。
- 切削ドラムの交換は1時間もあれば充分です。

製造 Wirtgen GmbH, Germany

輸入・販売  
総代理店  
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

# 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

# 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

<sup>ディストリック</sup>**TAIYU-DISTRIC** は従来のディストリビューターのイメージを一新。構造をより単純化、シンプルにし、かつ機能は飛躍的にアップ。コンクリート打設を主目的にオプションとしてクレーン機能も兼ねそなえました。

### ★本四架橋でも偉力を発揮

本機はワイヤーロープ式  
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ため、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

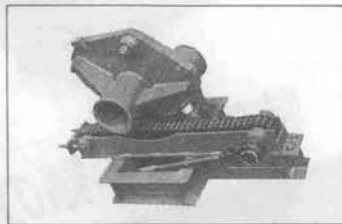
※オプション、特殊仕様等なんなりとお申しつけ下さい。



●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は前進します。

CREATIVE ENGINEERING  
**TAIYU**  
大裕株式会社

〒572 大阪府豊川市点野4丁目11-7  
TEL(0720)29-8101代 FAX(0720)29-8121

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

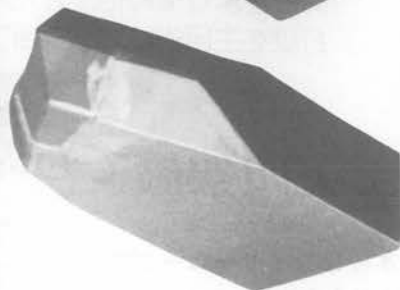


特殊ビット類の販売

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 川崎市川崎区小島5-18

Tel.044-287-2921 Fax.044-287-2924

# ポンプを移動せずに半径100mの あらゆる排水がホース一本で可能

## アクア・スイーパー SW-37

底水残水の完全排水、高真空能力を活かした脱水、高濃度ヘドロの回収、  
幅広く使える高性能で多機能型の新型スイーパー



アクア・スイーパー SW-37

### 特長

- 真空性能  
真空発生装置は、磨摩による性能低下が殆どない新設計のエジェクターを使用、真空到達度は-740mmHgと強力なので長距離吸引が可能
- 吸引空気量  
空気水を吸引する残水処理機の性能を左右する吸引空気量は450mmHgにおいて300ℓ/minの高性能を発揮、これにより最後の一滴まで完全に吸い取り残水0を実現
- 排水性能  
エジェクター専用特殊ポンプの採用と新設計の回収タンクの合併効果により、標準仕様(揚程5m)での排水性能は毎分200ℓ/minと向上
- ポンプ移動不要  
吸引ホースは100mまで延長可能、従って一度スイーパーをセットすれば半径100mをホース一本でカバーできます

アクア・スイーパー  
SW-37用  
アタッチメント

### 用途

- 建築工事  
地下室、各種ピットの洗浄水汚水吸引排水
- 推進工事  
切羽湧水の排水に最適なホース吸引排水
- シールド工事  
二次掘工時のインパート残水処理
- グラウト工事  
削孔キリコの泥水を孔口で完全に回収
- ダム工事  
岩盤洗浄水の回収、RCDI法での打設直前の残水回収
- トンネル工事  
切羽周りでの湧水回収

高濃度、高比重混入泥水の回収には、  
スケールタンク、ST-200を併用して下さい



スケールタンク  
ST-200



底面吸込口



陸用ノズル



スクリーンヘッダー

寸法 全長1060mm  
全巾 640mm  
全高 910mm

小型の残水処理機も  
ございます。

JSP-4(100V)  
JSP-8(200V)

安全と信頼  
SANEE

## サンイー工業株式会社

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・大阪



“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ノ《フルカワのホイールローダ》は、そんなよっぽりにピッタリ。

“アッ”というまにシゴトをやっのけます。

### 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)182-3111  
 北 海 道 建 機 セ ン タ ー ☎(011)784-9644 古 河 建 機 販 売 株 ☎(0484)21-3733



# 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

SAKAI® JCB

# 大地を舞台に駆け廻る。

ロングブームと豊富なアタッチメントで、さまざまな仕事を大きくこなす ● カニ歩きのステアリング・モードで小回りに優れ、狭い場所でも大活躍 ● 力強い四輪駆動で、不整地や軟弱地でも機動力を発揮 ● アタッチメントは、スピード交換のQフィット機構 ● 低重心設計で、優れた安定性 ● オペレーター環境を重視した、快適なキャビン ●  
メンテナンス・フリーで、整備時間もコストも軽減



SKW 酒井重工業株式会社

〒105 東京都港区芝大門1-4-8  
輸入機械販促チーム(JCB) ☎(03)3431-9964(直通)

札幌営業所 TEL011-241-8410  
仙台営業所 TEL022-231-0731  
北関東営業所 TEL0485-96-3336

南関東営業所 TEL03-3452-8611  
名古屋営業所 TEL052-563-0651  
北陸営業所 TEL0762-40-7041

大阪営業所 TEL0726-54-3366  
広島営業所 TEL082-227-1166  
四国営業所 TEL0878-81-5777  
福岡営業所 TEL092-503-2971  
プロダクトサポート部 TEL0480-52-1111



# は信頼のマーク



日本工業規格表示工場



API記章(アメリカ石油協会)認可工場



DCDMA会員



本社工場全景



岸山工場全景

YBMは我が国ボーリング・マシンメーカー中最大の工場・工場敷地を有し、更に最新鋭の生産機械設備を有する唯一の一貫生産メーカーです。工場見学歓迎いたします。



ロックベッカー(RPC-360BI)ロータリーパーカッション



YBM-SS-60地盤改良機

YBMのボーリング・マシン及びドリリング・ツールズは世界の各地で、石油から地熱・鉱物資源・土木・建築、更に水井戸に至る幅広い分野の掘削作業に活躍しています。



製造元

株式会社

## 吉田鉄工所

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO., LTD.

|       |                          |                   |         |
|-------|--------------------------|-------------------|---------|
| 本社・工場 | 佐賀県唐津市原1534              | TEL.(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 |
| 東北営業所 | 宮城県仙台市泉区上谷刈字治郎兵衛下71-2    | TEL.(022)373-5998 | 〒981-31 |
|       | FAX.(022)373-5994        |                   |         |

マイコン  
電子制御  
バイブレーター

VH-42

新製品

インバーター  
FU-1200

高周波  
バイブレーター

FG-3000

2年間保証  
スターターローター

タンピングランマー

FH-FX

MT-68

MT-50V

21世紀を創る三笠パワー!

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



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

新製品

R-86B

パイロコンパクター

MCD-04SGK  
(防音型)

●営業所 名古屋/福岡



MR-5G



MR-60B



# 豊富な実績

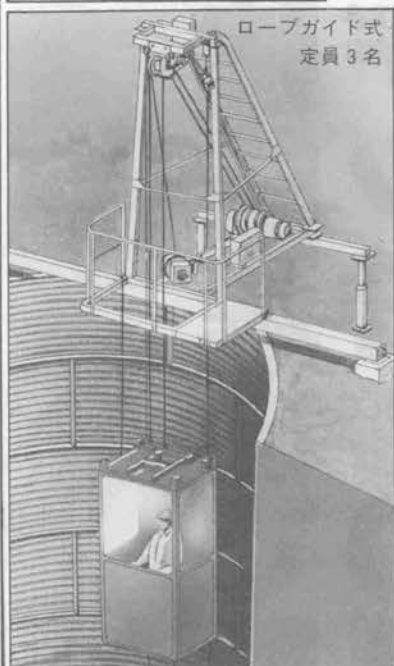
工事用  
エレベーター

大幅な

# カホ製品

能率up!

スロープカー



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

本 社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(潮川ビル7F) TEL 03-3295-2462(代)  
北海道支店 (011) 561-5371 東北支店 (022) 265-2411 大阪支店 (06) 252-7281 九州支店 (092) 711-1022



### 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

1.4~26.9m<sup>3</sup>/min



DPS-90SSB2  
2.5 m<sup>3</sup>/min

# 建設現場で威力を発揮！ デンヨーのパワーツールズ



●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  | 横浜営業所 ☎045(774)0321  | 大阪営業所 ☎06(488)7131  |
| 仙台営業所 ☎022(286)2511  | 静岡営業所 ☎0542(6)13259  | 広島営業所 ☎082(255)6601 |
| 北関東営業所 ☎0272(5)11931 | 名古屋営業所 ☎052(935)0621 | 高松営業所 ☎0878(74)3301 |
| 東京営業所 ☎03(3228)3211  | 金沢営業所 ☎0762(9)11231  | 福岡営業所 ☎092(503)3553 |



# マルチ式合材サイロ登場 リサイクル合材大切に!

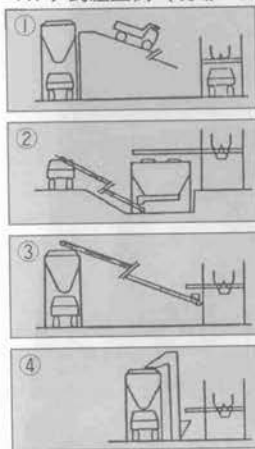
NLC合材サイロ導入で、こんな大きなメリットが!

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ューを使用し、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。  
スクリュ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。

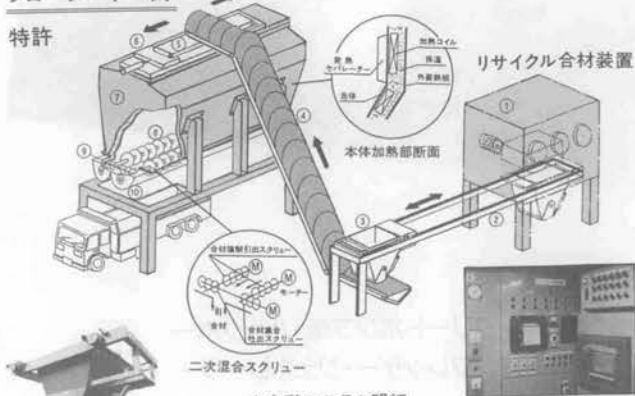
## マルチ式組立例 (現場に合わせた自由設計)



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、異な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て、グレードUPが可能。

## フローシート一例

特許



トロリー・ホッパー

### 全自動システム明細

- |              |               |
|--------------|---------------|
| ① AP 本体      | ⑤ 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ュー |
| ④ 耐熱ベルコン     | ⑨ 合材集合吐出スクリュー |
| 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

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)

# 排気ガス汚染は

黒煙浄化装置

# REピューラーフ



〈適用車輛〉

11tダンプ・ミキサー車・大型ショベル・コンクリートポンプ車・バックホー  
積込機・吹付ロボット・ホイールジャンボ・コンプレッサー・ジェネレーター etc.

環境を考慮する流機です。

# 元から絶たなきやダメ!!

## 〈メリット〉

- 健康障害を未然に防止します。
- 視界が大巾に向上します。
- 総換気コストの低減ができます。
- 坑内車輛のランニングコストが低減ができます。
- トンネル坑内の汚損が防止できます。
- 坑内のクリーン化により企業イメージを向上します。

## 〈仕様・性能〉

- 黒煙浄化率：90%以上
- 許容圧損：600mmAg
- フィルターライフ：100～150H
- 消音特性：1kHz-33dB
- 寸法：φ330×1050L
- 重量：40kg

## 〈付属品〉

- スリーブジョイント φ100
- φ100フレキ配管2m

お手持ちのポンプが  
ファジーに変身。

トンネル給水システムを完全自動化  
ファジーポンプ

## 〈特長〉

- 大巾な省エネができます。
- 無人運転ができます。
- 先端圧力をキープできます。
- 操作が簡単です。
- ポンプをやさしく運転します。
- サイクルチェンジが不要です。



 **株式会社 流機** エンジニアリング

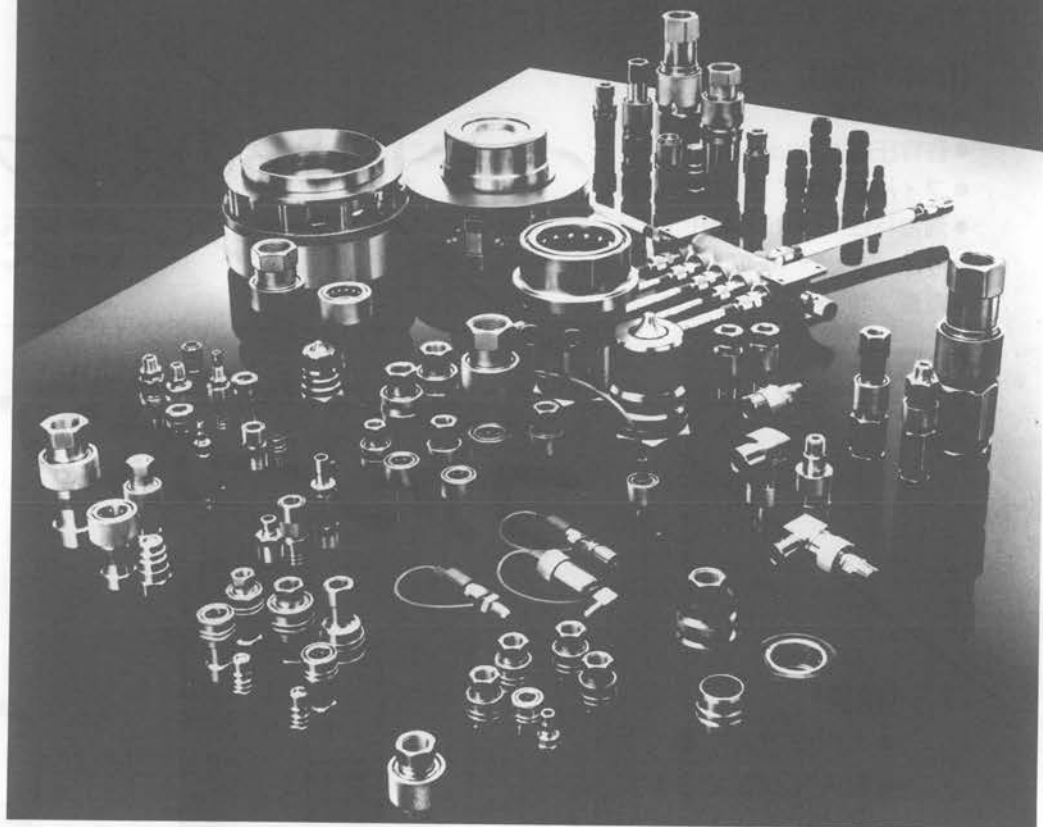
本 社 〒108 東京都港区芝5丁目16番7号 いのせビル  
☎03(3452)7400(代表) FAX.03(3452)5370  
市原工場 〒290 千葉県市原市岩崎西1丁目5番21号  
☎0436(24)2181(代表) FAX.0436(24)2182

# Sカップリング

スピーディ・セーフ・シンプル

## ■Sカップリングの主な特徴

- 1 ボールロック方式で、着脱はプッシュ、プルワンタッチ。
- 2 流体もれや空気混入を最少に抑える自動開閉式設計。
- 3 ネジ機構継手にありがちな加圧時の振動によるユルミが生じません。
- 4 取付け時のホースのネジレも吸収。
- 5 狭い場所、足場の悪い箇所での作業もラク。
- 6 人件費の節約が可能、時間や手間のロスも防げるため大幅なコストダウンを実現。



## 配管着脱ワンタッチ。 便利がうれしいSカップリングです。

プッシュ、プル。油空圧機器の接続配管がワンタッチ。継手本来の、流体をしっかりと繋ぐという機能、そのために必要なあらゆる性能をきちんと身に着けながらも、作業性や使い勝手を追求するとどうなるか。その答えがSカップリング。そう、“カンタン”を、YAの精緻な技術でカタチにした、といえるでしょう。

**YA** 横浜エイロクイップ株式会社

本社/〒105 東京都港区新橋5-10-5(同和ビル) TEL.03(3437)3515

東京支店☎03-3437-3525 / 大阪支店☎06-344-8531 / 名古屋支店☎052-221-7041 / 広島支店☎082-227-7521

# 採石場の切り札

DEMAG YOUR SUCCESSFUL TECHNOLOGY

世界中の採石場で見られる苛酷な作業状況下において、  
デマーク大型油圧ショベルは、生産性、コストパフォーマンス、耐久性の  
あらゆる面で変わらぬ威力を発揮します。  
調和のとれたエンジンシステム、比類なき運動性能、作業の高効率性など  
長年の実績と信頼に裏付けされたテクノロジーが  
あなたのご期待にお応えします。

## ■デマーク大型油圧ショベルラインアップ

|        | H65               | H95               | H135S              | H185S            | H285S            | H485S            |
|--------|-------------------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| 全装備重量  | 65t               | 95t               | 138t               | 216t             | 325t             | 585t             |
| バケット容量 | 4.3m <sup>3</sup> | 6.5m <sup>3</sup> | 10.4m <sup>3</sup> | 14m <sup>3</sup> | 19m <sup>3</sup> | 33m <sup>3</sup> |

※H485Sは世界最大の油圧ショベルです。

MANNESMANN  
DEMAG



日本総代理店

ユアサ商事株式会社〈建機開発営業部〉

本社／〒102 東京都千代田区三番町8番地7号 第25興和ビル

☎03-3265-4089〈ダイヤルイン〉

**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  
**コスモマイテイスーパー**  
摺動面専用潤滑油  
**コスモダイナウエイ**

**適油**



**適所。**

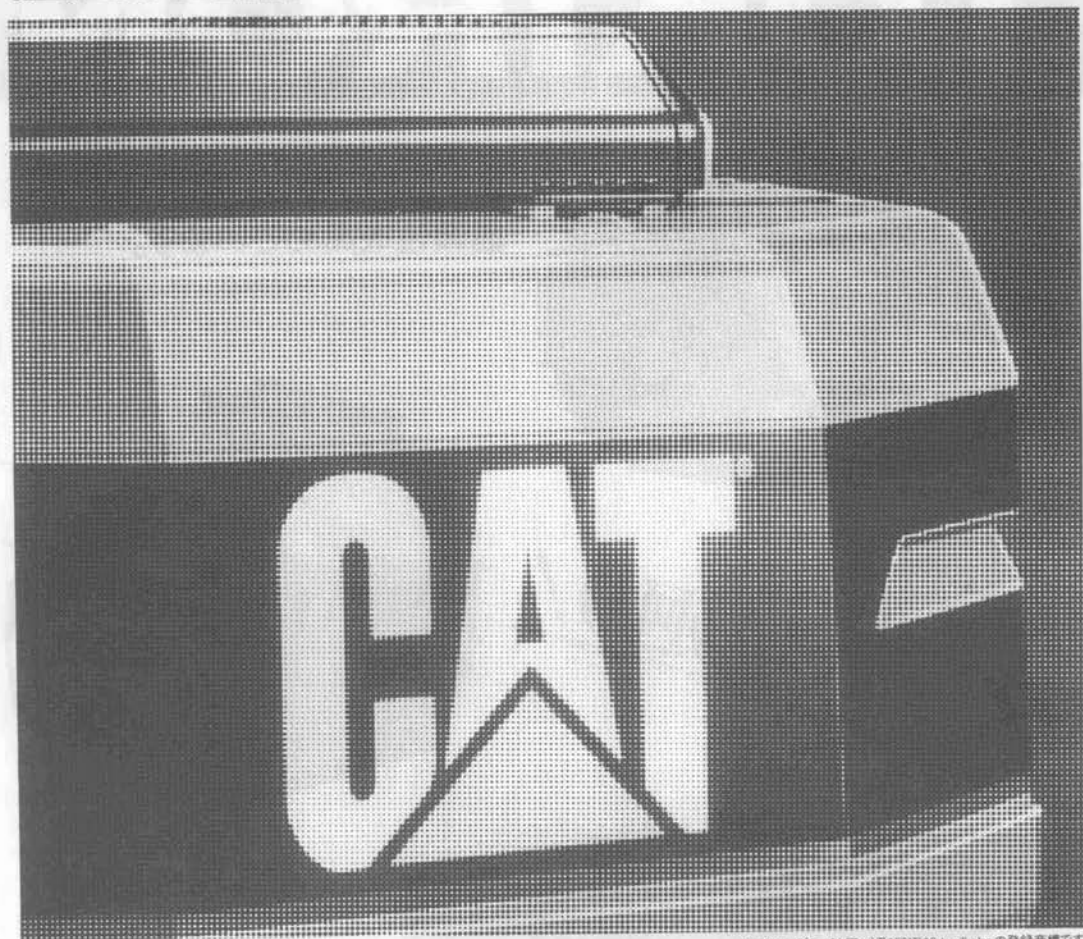
★潤滑油に関する資料は下記宛にご請求ください。

**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)



# CATERPILLAR®



CATERPILLAR(キャタピラー)及びCATはCaterpillar Inc.の登録商標です。

## レガ REGAが、 ニュースになっている。

作業を美しく、変える、力がある。  
動きがある。操作感覚がある。

「思わず、誰かに話したくなる」。仲間から仲間へ、REGAの性能が、ニュースとなって広がっています。力も、動きも、使いやすさでも、油圧ショベルで、はじめての水準を実現したREGA。作業が、美しく、変わっていく。REGAを操るとき、あなたに、仲間の目が、耳が集まります。

- 「一回り大きな機械かな」と思えてくる。体に伝わる、感じる強いけん引力、フロントの力。
- 意志を追いかけけるように、なぞるように早く、スムーズな動き。もう気持ちと、機械は一つだ。
- 一目みただけで、「いい仕事ができそうだ」の実感。強い力、速い動きを、自由に、快適にコントロール。



CAT®  
油圧ショベル

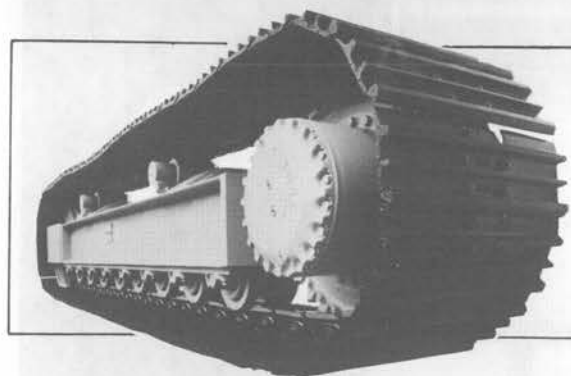
# REGA

320/320L 325/325L 330/330L

**CAT** 新キャタピラー三菱

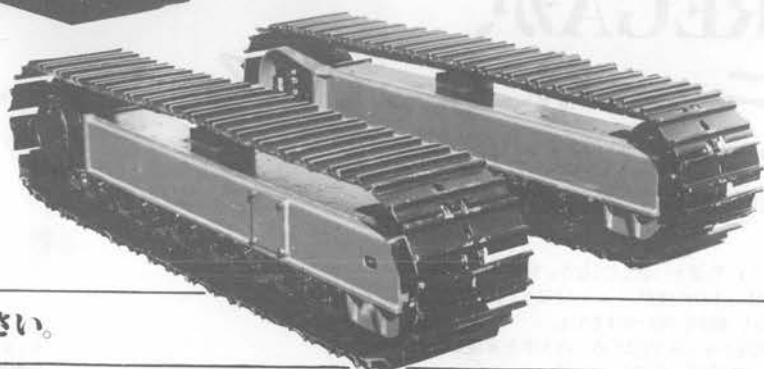
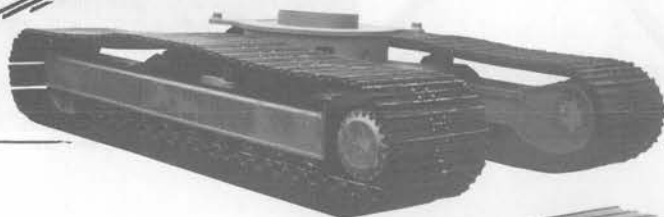
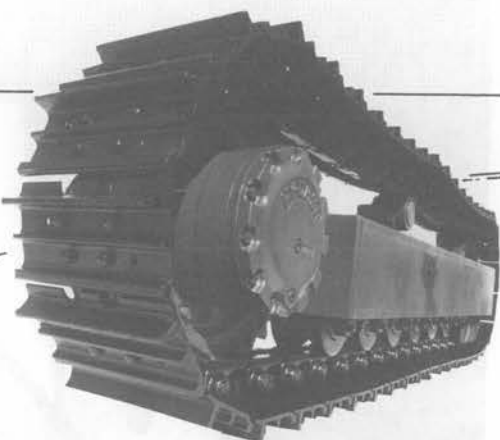
営業本部 〒107 東京都港区赤坂八丁目1-22 TEL.03-5474-6833

# TOKIRON



トキロンの厳しい品質管理が  
信頼性を高めています。……

タフな足廻り!



設計段階からご相談下さい。

## 〈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



トラック・リンクはトキロンへ

株式会社 東京鉄工所

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)

☎(03)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

# MINI CITY KOBELCO CONSCIOUS CRANE



シティコンシャス

## 都会派クレーンの正解です。

もう(ラフテレーン・クレーン(荒地地のクレーン))とは呼ばないでください。スタイルも、サイズも、走りも、作業能力も、操作性も、安全配慮もすべて、ますます都市化が進む現場にぴったり合わせました。

コベルコのNew RK70M/RK70。都会には都会の、(シティコンシャス・クレーン)です。

- 140PSターボエンジンの採用により走りが一段とパワーアップ。
- 最短ブーム長さ5.1mとブーム伸縮力アップにより障害物をかわしなからの作業もスムーズ。
- キャブから出ないでフックの繰り出し・格納作業ができる(フック自動格納)。
- 作業時の安全性をさらに高めた(アウトリガ張出幅自動検出装置)と(旋回領域制限装置)。

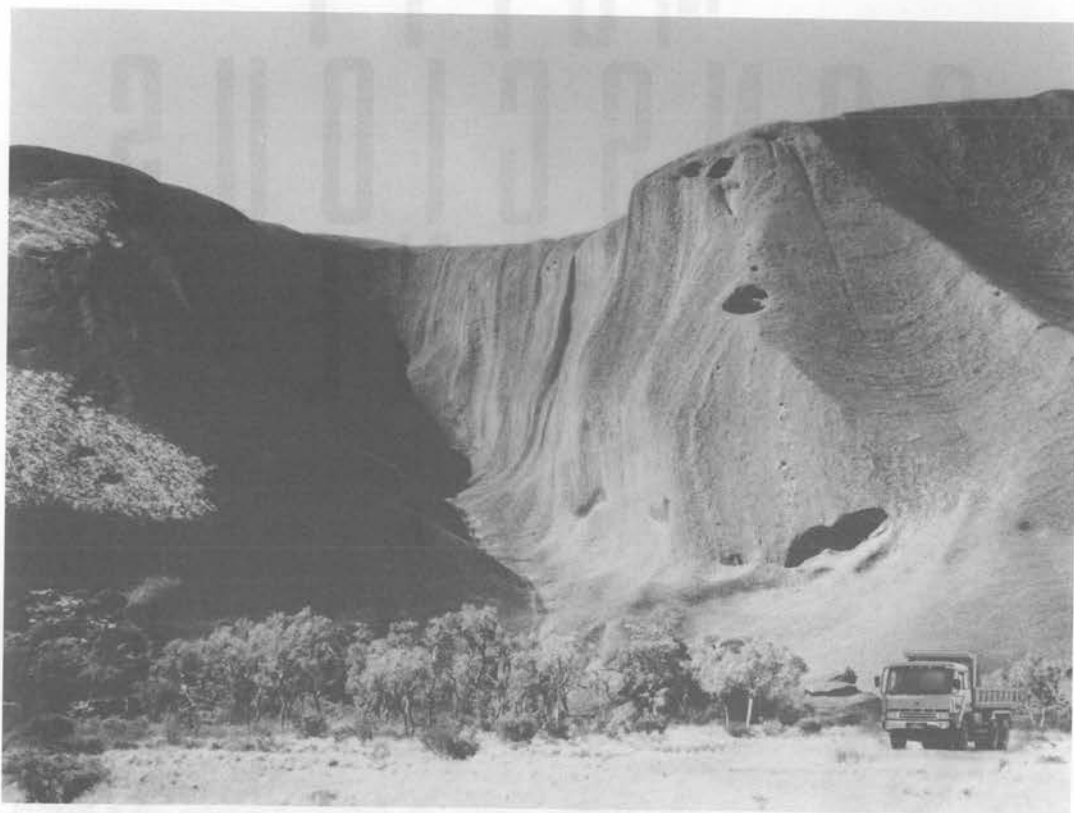
**New RK70M/RK70:** ●最大つり上げ能力:4.9t×3.7m(RK70M) 7.0t×2.5m(RK70)  
主フック最大揚程:22.6m

お問い合わせ、カタログ請求は、お電話またはおハガキでお気軽にどうぞ。

 **神鋼コベルコ建機** クレーン営業総括室  
本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号 TEL.03-3797-7117

シートベルトをしまして、スピードをひかえめに。安全運転は三菱の願いです。

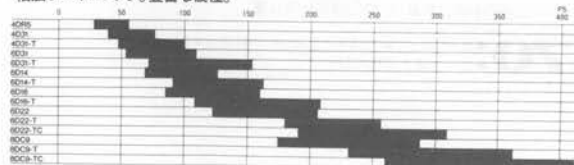
**三菱自動車**



## 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。



6D22-TC型インタークーラー付付置直噴エンジン

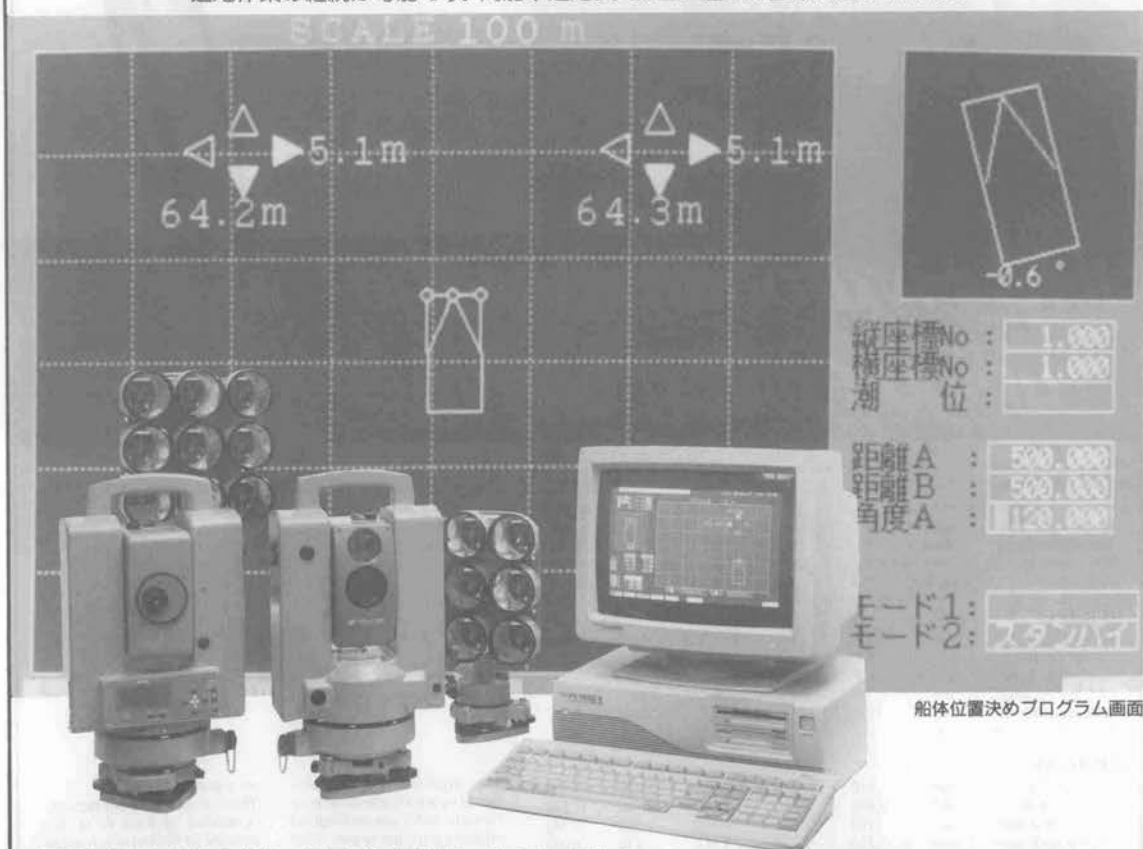
### 三菱自動車 **産業用エンジン**

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3番25号 芝浦スクエアビル5F 〒108 ☎(03)5476-9639



# 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。高能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





**[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  |
|------------------------------------------|---------|-------|-------|--------|--------|---------|
| <b>OPERATING DATA</b>                    |         |       |       |        |        |         |
| 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       |
| <b>WEIGHTS</b>                           |         |       |       |        |        |         |
| 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     |
| <b>DIMENSIONS</b>                        |         |       |       |        |        |         |
| 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(00)               | 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  |
| <b>HYDRAULIC DATA</b>                    |         |       |       |        |        |         |
| 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501番地  
〒656-05 電話(0799)54-0721代



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 ジョンプラ

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  
☎ (048) 251-4525 代 FAX. (048) 256-0409  
第二工場 〒334 川口市東本郷5番地  
☎ (048) 283-1611 FAX. (048) 282-0234

営業所

大阪  
名古屋  
福岡  
仙台  
広島  
札幌

☎ (06) 961-0747~8  
☎ (052) 361-5285~6  
☎ (092) 411-0878-4991  
☎ (022) 236-0235~6  
☎ (082) 293-3977-3758  
☎ (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

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鉋機は、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 <sup>2</sup> | 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

# 日本鉋機株式会社

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

## 1992年(平成4年)8月号PR目次

### —C—

|                        |    |    |
|------------------------|----|----|
| クリエート・エンジニアリング(株)..... | 後付 | 2  |
| コスモ石油(株).....          | ク  | 32 |

### —D—

|              |    |    |
|--------------|----|----|
| デンヨー(株)..... | 後付 | 26 |
|--------------|----|----|

### —F—

|                |    |    |
|----------------|----|----|
| 古河機械金属(株)..... | 後付 | 20 |
|----------------|----|----|

### —G—

|             |    |    |
|-------------|----|----|
| (株)技報堂..... | 後付 | 13 |
|-------------|----|----|

### —H—

|               |    |    |
|---------------|----|----|
| 範多機械(株).....  | 後付 | 14 |
| 日立建機(株).....  | 表紙 | 4  |
| (株)堀田鉄工所..... | 後付 | 21 |

### —I—

|               |    |   |
|---------------|----|---|
| 伊藤忠建機(株)..... | 後付 | 4 |
|---------------|----|---|

### —K—

|                |    |    |
|----------------|----|----|
| (株)嘉穂製作所.....  | 後付 | 25 |
| 栗田さく岩機(株)..... | ク  | 12 |
| コマツ.....       | ク  | 3  |

### —M—

|                  |    |    |
|------------------|----|----|
| マルマ重車輛(株).....   | 後付 | 6  |
| 丸友機械(株).....     | ク  | 1  |
| 三笠産業(株).....     | ク  | 24 |
| 三井造船(株).....     | 表紙 | 3  |
| (株)三井三池製作所.....  | ク  | 3  |
| 三井物産機械販売(株)..... | 後付 | 9  |
| 三菱自動車工業(株).....  | ク  | 36 |
| (株)明和製作所.....    | ク  | 39 |
| (株)森長組.....      | ク  | 38 |

### —N—

|              |    |    |
|--------------|----|----|
| (株)ニチユウ..... | 後付 | 27 |
|--------------|----|----|

|               |    |    |
|---------------|----|----|
| 内外機器 (株)..... | 後付 | 7  |
| (株) 南星.....   | ◇  | 12 |
| 日本ゼム (株)..... | ◇  | 11 |
| 日本鋳機 (株)..... | ◇  | 40 |

— R —

|                     |         |       |
|---------------------|---------|-------|
| (株) レンタルのニッケン.....  | 表紙 2・後付 | 13    |
| (株) 流機エンジニアリング..... | 後付      | 28・29 |

— S —

|                    |    |    |
|--------------------|----|----|
| サンエー工業 (株).....    | 後付 | 19 |
| サンテック (株).....     | ◇  | 15 |
| 酒井重工業 (株).....     | ◇  | 22 |
| 新キャタピラー三菱 (株)..... | ◇  | 33 |
| 神鋼コベルコ建機 (株).....  | ◇  | 35 |

— T —

|                   |    |    |
|-------------------|----|----|
| (株) トプコン.....     | 後付 | 37 |
| (株) トヨミツ.....     | ◇  | 18 |
| 大裕 (株).....       | ◇  | 17 |
| (株) 東京鉄工所.....    | ◇  | 34 |
| (株) 東洋内燃機工業社..... | ◇  | 10 |
| 特殊電機工業 (株).....   | ◇  | 5  |
| 東京流機製造 (株).....   | ◇  | 16 |

— Y —

|                     |    |    |
|---------------------|----|----|
| ユアサ商事 (株).....      | 後付 | 31 |
| (株) 山口エンジニアリング..... | ◇  | 8  |
| 横浜エイロクリップ (株).....  | ◇  | 30 |
| (株) 吉田鉄工所.....      | ◇  | 23 |
| 吉永機械 (株).....       | ◇  | 1  |

**MITSUBI  
MIIKE**

## 中硬岩大断面トンネル掘進機

# S-300A ロードヘッド

世・界・最・強

### 特長

1. トンネルの上半断面で十分な余裕  
コンパクトな機体寸法にもかかわらず、切削高さは6.5mまで掘削可能。
2. 切削動力は国内最大  
300kW2速切換型電動機を採用のため中硬岩掘削に対しても十分な余裕有り。
3. ウォータージェット方式  
ピック先端に高圧水を散水させ、ピックの冷却と粉塵防止を行なう。
4. 切削能率の向上  
自動切削負荷制御装置(パワーコントロール)の組込みにより、切削負荷に応じて自動的にドラムの移動速度及び切削動力が効率良くコントロールされ切削能率が向上される。
5. 運転操作が優れている  
各動作がリモートコントロールが可能。
6. 走行がエンジン駆動  
長距離移動にはエンジンで動力として自走が可能、またケーブル  
クール設置により電源ケーブルの取扱いが容易。



### S-300Aの仕様

- 全備重量：90 ton
- 第1コンベヤ：センターチェーン
- 切削高：6.5m
- 切削巾：7.5m
- 第2コンベヤ：ベルト
- 切削断面：43㎡
- ドラム内散水：有
- 切削動力：300kW



**株式会社 三井三池製作所**

本店 〒103 東京都中央区日本橋2丁目1番1号 三井ビル内 電話 東京03(3270)2006代 FAX.03(3245)0203  
札幌支店 電話011(251)5211代 大阪支店 電話06(448)6851代 福岡支店 電話092(271)8871代  
富山営業所 電話0764(32)7150代 広島営業所 電話082(247)4548代 三池営業所 電話0944(51)6116代

## 三井アイムコの20Tonダンプトラック

道路トンネル、大型地下掘削工事の  
新しい主役、運搬の決め手!

T20-III型

### エンジン：

キャタピラーPC3306T、228馬力  
又は三井ドイツF10L413FW、  
231馬力

### 車体寸法：

8,275mm(L)×2,490mm(W)×  
3,000mm(H)

運転整備重量：17,000kg

ベッセル容量：12.0m<sup>3</sup>(標準)

オプション：14.6m<sup>3</sup>ベッセル、  
排気処理装置等



**三井造船アイムコ株式会社**

〒108 東京都港区芝4丁目5番11号(芝・久保ビル)  
電話 03(3451)3302代 ファクス 03(3451)5069

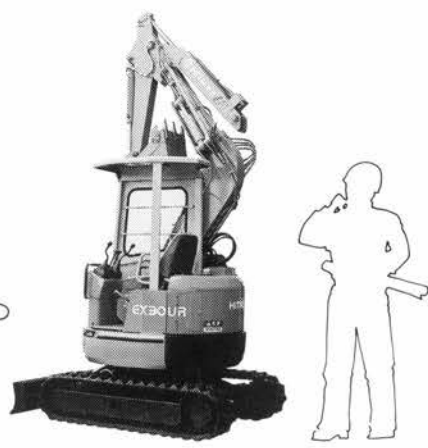
人を選ばず。

場所を選ばず。

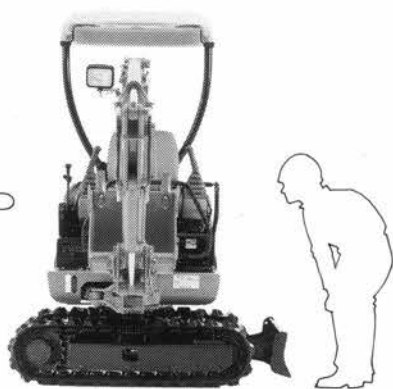
小さな働き者、

ランディキッド。

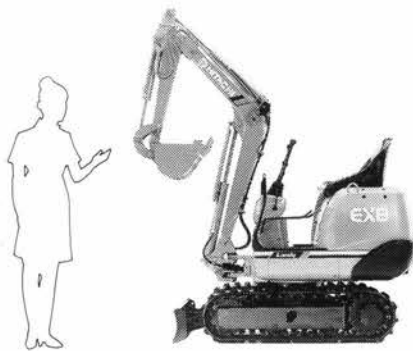
車幅があれば、  
都市のいかなる難所  
でも力を発揮します。



ゴルフ場の整備や  
メンテナンスも軽快  
にこなします。



果樹園の整備や  
植木作業にも、  
ひと役買います。



**Landy KID**

**日立建機**

日立建機株式会社 東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル)  
〒100 ☎ダイヤルイン(03)3245-6361宣伝部

中・大型機のハイグレード性能をそのまま凝縮した、  
先進ミニショベル「ランディキッド」。可愛いEX8から  
力強いEX40、さらには超小旋回タイプ2機種も加わって、  
全10機種がズラリ勢揃い。充実のラインアップが、さまざまな  
場面で軽快な働きぶりを実現します。

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) ☎(03)3572-3381 代 Fax.(03)3572-3590  
大阪支社 〒530 大阪府北区西天満3-6-8(笹屋ビル) ☎(06)362-6515 代 Fax.(06)365-6052

雑誌03435-8

「建設の機械化」 定価 一部 六七〇円(本体価格六五〇円)