

# 建設の機械化

1995 FEBRUARY No.540 JCMMA

2

\*平成6年度建設機械と施工シンポジウム

\*グラビア\* CONET '94 平成6年度建設機械展示会



超小旋回油圧ショベル 65UJ 石川島建機株式会社

▶伸縮スピード往復15秒2倍速アーム

# 1<sup>3</sup>m<sup>3</sup> クラムシェル 15M深掘ユニボ<sup>®</sup> 2倍速アーム

15mタイプで伸縮スピード（往復）15秒。  
0.7ベースで、1 m<sup>3</sup>のクラムシェルを装着  
した、深掘りユニボ。しかも、1/2シリンダ  
ー方式の採用により、深掘りアームの伸縮  
スピードが従来の深掘りアーム（当社比）  
より約2倍と大変に速いため、1 m<sup>3</sup>クラム  
と相まって作業効率が大きくアップします。  
レンタルのニッケンのオリジナル商品です。

23mまで掘れる  
0.7mタイプもあります。

リモコン操作  
タイプも有り  
ます。

◀0.7ベース

▲  
掘削深さ15mの1m<sup>3</sup>クラムシェル



全国167の営業所からご利用頂けます。

**レンタルのニッケン**

ご案内ダイヤル▶0120-14-4141 FAX▶0120-37-4741(担当:大福(ダイフク))

## 平成7年度

### 1級・2級 建設機械施工技術検定試験の実施について

(建設業法に基づく建設機械施工技士になるための試験)

建設業法第27条の2に基づく建設大臣の指定試験機関として、平成7年度の標記技術検定の学科試験及び実地試験を行います。合格者には、建設大臣から合格証明書が交付され、1級又は2級建設機械施工技士になることができます。

社団法人 日本建設機械化協会 試験部  
〒105 港区虎ノ門3-20-4 虎ノ門鈴木ビル  
TEL03(3433)6141 FAX03(3433)0401

- 学科試験 平成7年6月18日(日)
- 実施試験 平成7年8月下旬～9月下旬 (学科試験合格者及び学科試験免除者・2級建設機械施工技術研修修了者が受験できます。)
- 申込受付期間 平成7年3月31日(金)～4月14日(金)
- 申込用紙及び受検の手引の請求先 1級630円、2級530円  
郵便で請求の場合は、送料共1級900円、2級800円(切手不可)。1級又は2級建設機械施工技術検定試験申込用紙請求と明記してください。  
当協会本部及び各支部並びに(社)沖縄建設弘済会等で取扱います。
- 関係の皆様へご周知方お願いいたします。

# 建設の機械化

1995年2月号

JCMA

# 建設の機械化

## 1995.2

No.540



◆巻頭言 国際化に対応できる農業農村整備……………	岡本芳郎	1
一の木ダム建設工事におけるダムコンクリート打設作業 自動化システム——製造・運搬作業の無人化施工—— ……………	小林 功・米田安夫・中山隆義	3
地下ダム建設における多孔質石灰岩への対策と情報化施工 ……………	正木純彦・四野宮直子	9
建築用コンクリート打込みロボットの開発……………	川村建夫・落合実・ 青柳隼夫・嶋野亨	14
外壁カーテンウォール一括揚重システム……………	西村正宏・坂本成・ 平井 薫・村山達雄	19
CONET '94 見聞記——平成6年度建設機械展示会： 21世紀につなげる建機展——……………	木村隆一	25
グラビヤ——CONET '94		
CONET '94 建設機械フォトコンテスト……………		31
グラビヤ——CONET '94 フォトコンテスト		
◆ずいそう ライフスタイルの変遷と余暇活用……………	稲井 武	34
◆ずいそう 通勤電車……………	南井弘次	36
◆わが工場 タダノ志度工場……………	綾田光丸	38
平成6年度建設機械と施工法シンポジウム……………		43
公共工事の建設費の縮減に関する行動計画について……………	山田邦博	53
◆部会報告 ISO/TC 127 トレメツォ国際会議報告……………	ISO 部会	57
◆部会報告 建設機械損料の内外価格差について……………	損料 部会	67



◆部会報告 建設用ロボットの使用において考慮すべき 環境条件について.....	技術部会	71
◆海外情報.....		76
◆新工法紹介 02-81 地中連続壁工法：鉄筋籠自動溶接ロボットシ ステム/03-102 鉄骨建方システム/04-112 枕木・レールセッ タ/05-35 JACSMAN.....	調査部会	78
◆新機種紹介.....	調査部会	82
◆文献調査 3重ドラムが再生合材生産競争に参入した/226 mの揚 程を持つクレーン/大空を飛ぶコンドルの名に恥じない高所作業 機/Scissor typeのコンクリート打設システム/ポーランドの見本 市で金賞に輝いた指向性削孔機/旧東ドイツから帰国するロシア 軍人用住宅建設プロジェクトで採用された人荷エレベータ/フ ラットメイト自動補修検査機/世界の油圧継手判定ガイド.....	文献調査委員会	90
◆建設機械化研究所抄報<153>.....		96
◆統 計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移.....	調査部会	99
行事一覧.....		100
編集後記.....	(安食・星野)	104

◇表紙写真説明◇

超小旋回油圧ショベル 65 UJ

石川島建機株式会社

本機は、輸送時重量が6.7tの、業界で最もコンパクトな超小旋回油圧ショベルとして、新たに開発されたニッチ商品である。

狭い現場、特に下水道工事の簡易土留工法において要求される条件としては、運搬・搬入に始まり、掘る・つる・抜くの多機能的な作業が力強く安全かつスムーズに行われることである。

「65 UJ」は、独自の新油圧システムの採用により、柔らかな複合動作を可能にし、2ポンプ合流でブーム

シリンダを大きくし、つり上げ能力に余裕を持たせ、ワンクラス上のエンジンを搭載、最大掘削深さはワンクラス上を上回る4300mm、…といった特徴を持つ。

汎用性を持つ「65 UJ」は、下水道工事の増加という時代背景の中、現場・工法が要求する、高性能な作業性と経済性を追求した、業界クラス初の価値あるオンリーワン商品となった。

<本機の主な仕様>

バケット容量.....	0.22 m <sup>3</sup>
輸送時重量.....	6,700 kg
エンジン馬力.....	55 PS/2,150 rpm
最大掘削深さ.....	4,300 mm
最小旋回半径.....	1,100 mm

## 第47回 海外建設機械化視察団員募集について

### ——“BAUMA 95”ほかの視察

本協会は毎年海外視察団を派遣し、海外の建設機械及び施工技術を見聞し、我が国の建設機械化の発展に寄与してまいりました。本年度も下記要領により海外視察団員を募集し派遣することになりました。

今回の視察の主目的は、土木建設機械分野の国際的な見本市で、3年振りに開催される“BAUMA 95”（ドイツ・ミュンヘン）及び世界最大の産業見本市である“ハノーバーメッセ 95”（ドイツ・ハノーバー）の視察です。また、ドイツで建機工場の訪問、及びイギリスとフランスを結ぶユーロトンネルと鉄道施設の視察も予定しております。

#### 記

1. 期 日：平成7年4月2日（日）出国  
4月13日（木）帰国……12日間
2. 旅 程：別掲「旅程表」参照
3. 訪 問 国：ドイツ、イギリス、フランス
4. 視察の目的：(1) BAUMA 95（ドイツ・ミュンヘン）  
(2) ハノーバーメッセ 95（ドイツ・ハノーバー）  
(3) リープヘル社工場（ドイツ・エイヒンゲン）  
(4) ユーロトンネル及び鉄道施設
5. 定 員：25名
6. 参 加 費：1名 512,000円
7. 締 切 日：平成7年2月末日（火）  
(注) 定員になり次第締切らせていただきます。
8. 問 合 せ 先：社団法人 日本建設機械化協会 海外視察団係  
〒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 東京 03-3433-1501

#### <参加費に含まれているもの>

1. 航空運賃（全行程エコノミークラス運賃）
2. バス料金（見学および移動のための専用バス料金）
3. ホテル料金（上級ホテルの2人部屋に2人宛）
4. 食事料金（毎日3食、機内食を含む）
5. 団体行動に伴う一切のチップ、税金、サービス料
6. 見本市入場料
7. 渡航手續手数料
8. 成田空港施設使用料
9. 添乗員経費（添乗員が同行するにあたり必要な諸経費）

#### <参加費に含まれていないもの>

1. 旅券印紙・証紙代（10,000円）
2. 保険料金（任意であり、各自負担）
3. お小遣、飲物、クリーニング、郵便、電話、その他自由行動中の経費で個人的なもの

4. 1人部屋を希望される方は157,000円の追加となります。
5. ビジネスクラス希望の航空運賃は465,000円の追加となります。

＜参加申込後の取り消し＞

参加申込後、都合により取り消される場合は、渡航手数料とは別に次の手数料を申し受けます。

1. 旅行出発前30日以内……………参加費の20%
2. 旅行出発前20日以内……………〃 30%
3. 旅行出発前2日以内……………〃 50%
4. 旅行出発後の取り消しまたは無連絡……………〃 100%

旅 程 表

日次	月 日(曜)	発着地・滞在地	現地時刻	交通機関	摘 要
1	4月2日(日)	成 田 発 ミュンヘン 着	10:40 17:55	航空機	空路フランクフルト経由ミュンヘンへ (ミュンヘン泊)
2	3日(月)	ミュンヘン	終 日	専用バス	BAUMA 95 視察 (ミュンヘン泊)
3	4日(火)	ミュンヘン	終 日	専用バス	BAUMA 95 視察 (ミュンヘン泊)
4	5日(水)	エイヒンゲン ミュンヘン 発 ハンブルグ 着	午 前 午 後	専用バス 航空機	リープヘル社工場訪問 移 動 (ハンブルグ泊)
5	6日(木)	ハンブルグ～ ハノーバー～ ハンブルグ	終 日	専用バス	ハノーバーメッセ 95 視察 (ハンブルグ泊)
6	7日(金)	ハンブルグ	午 前 午 後	専用バス	ハンブルグ市内視察 資料整理 (ハンブルグ泊)
7	8日(土)	ハンブルグ 発 ロンドン 着		航空機	移 動 (ロンドン泊)
8	9日(日)	ロンドン	終 日	専用バス	ロンドン市内視察 (ロンドン泊)
9	10日(月)	ロンドン～ ユーロトンネル ～パリ		専用バス	ユーロトンネル及び鉄道施設の視察 (パリ泊)
10	11日(火)	パ リ	終 日	専用バス	パリ市内視察 (パリ泊)
11	12日(水)	パ リ 発	12:50	航空機	空路ミュンヘン経由帰国の途へ (機中泊)
12	13日(木)	成 田 着	10:40		通関後、解散

本旅程は各航空会社の予約及び運航状況等の事情により変更される場合がありますことをご了承下さい。



# 機 関 誌 編 集 委 員 会

## 編 集 顧 問

浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	中岡 智信	建設省土木研究所研究調整官
上東 広民	イズミ建設コンサルタント(株)	寺島 旭	本協会技術顧問
桑垣 悦夫	丸誠重工業(株)特別顧問	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	工学博士
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)エミック常務取締役	両角 常美	(株)港湾機材研究所取締役
中島 英輔	本協会建設機械化研究所所長	塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所
後藤 勇	本協会建設機械化研究所副所長		

---

編集委員長 今 岡 亮 司 建設省建設経済局建設機械課長

---

## 編 集 委 員

渡辺 和弘	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
永田 健	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
安食 昭吾	農林水産省構造改善局 建設部設計課	和田 統	(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	ハザマ機電部
中野 敏彦	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	望月 光	東亜建設工業(株)土木本部機電部
東 孝弘	日本道路公団施設部施設保全課	石崎 焜	鹿島機械部
佐藤 栄作	首都高速道路公団保全施設部 保全企画課	後町 知宏	日本舗道(株)技術開発部
土山 正己	本州四国連絡橋公団工務部設備課	小林 育夫	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
杉山 篤	水資源開発公団第一工務部機械課	根尾 紘一	(株)熊谷組建設総合本部工事本部
芹澤 富雄	日本下水道事業団工務部機械課	久保 裕之	清水建設(株)機械本部機械開発部
吉村 豊	電源開発(株)建設部	星野 春夫	(株)竹中工務店技術研究所
志田純一郎	日立建機(株)直轄営業本部	徳永 雅彦	日本国土開発(株) 技術本部技術情報センター
穴見 悠一	KOMATSU 新事業推進本部 ロボット事業部		

**巻頭言**

# 国際化に対応できる 農業農村整備

岡本 芳郎



「建設の機械化」誌の巻頭言の場をお借りしまして、ガット・ウルグアイ・ラウンド農業交渉の合意（平成5年12月）に伴い、今後、取り組むこととしている農業農村整備緊急特別対策について紹介させていただきます。

ガットは「関税及び貿易に関する一般協定」(General Agreement on Tariffs and Trade)の略で、関税その他の経済的障壁を軽減するとともに、通商面での差別待遇の廃止等を通じ自由貿易を実現することを目的とし、1948年（昭和23年）に発足しました。我が国は1955年（昭和30年）に正式加入しました。

ウルグアイ・ラウンドは、ガットの下、8回目の多角的貿易交渉（ラウンド）で、1986年（昭和61年）9月にウルグアイにおいて開始宣言が発せられ、農業、関税、サービス、知的所有権等の15分野におよび7年余の歳月をかけ実質合意に至ったものです。

農業交渉の合意内容は、農業分野における貿易の改革を進めるため、国内支持（価格支持、補助金等）、国境措置（関税、輸入制限等）、輸出補助金の3つの分野において農業保護の削減を行うもので、各分野ごとに具体的な削減約束を作成し、1995年度から2000年度までの6年の間で実施することとなっています。

このため、今後の急速な国際化の進展を踏まえ、農業農村整備事業においては、事業効果の早期発現を目的として、継続事業の完了促進（工期短縮）とともに、新規事業の短期間での整備完了を図るため、今後6年間に限って、

- ① 高生産性農業確立のための生産基盤整備の促進
- ② 中山間地域活性化のための条件整備の促進

のための緊急対策を事業費総額3兆3,500億円で実施することとしています。

これらの対策も含め、しっかりとした農業と誰もが住んでみたい農村を作るため、次のように農業農村整備事業を積極的に推進していきたいと考えております。

### 1. 生産性の高い農業基盤づくり

- ① 大河川流域などの穀倉地帯では、大規模で効率的な稲作農業を実現するために、ほ場の大区画化や連担化を行い、担い手への農地の利用集積を進めるとともに、用排水路や農道の整備を行います。
- ② 畑作地帯では、大規模で効率的な土地利用型畑作農業と高付加価値作物を導入した収益性の高い畑作農業を実現するために、畑かん施設や区画の整備、傾斜改良や農道の整備を行います。
- ③ 複合型農業を指向する地域では、効率的な稲作経営と高付加価値作物を組み合わせた収益性の高い農業を実現するため、ほ場整備を進め、また、農地を高度利用するために排水条件の改良やパイプラインの整備を行います。

### 2. 中山間地域の活性化

特にガット・ウルグァイ・ラウンド農業合意の影響が大きいと懸念されている中山間地域では、地域条件を活かした農業の展開と定住条件整備による地域活性化を促進するため、地形条件に応じた農業生産基盤の整備と生活環境整備を一体的かつ総合的に行います。

### 3. 住み良い農村づくり

都市と比較して立ち遅れている農村の生活環境の整備を促進するために、集落排水施設整備や農道の整備を生産基盤整備と併せ、積極的に進めます。

また、都市住民にも開かれ、皆がゆとりとやすらぎを感じれる場として、親水空間や景観の整備、自然環境に配慮した整備を行います。

以上、これらの対策を早急に実現していくためには、工事施工の合理化や事業費のコスト低減、機械化の進展に見られるなど新技術の開発導入を積極的に進めていきたいと考えております。

# 一の木ダム建設工事における ダムコンクリート打設作業自動化システム

## — 製造・運搬作業の無人化施工 —

小林 功\* 米田 安夫\*\*  
中山 隆 義\*\*\*

### 1. はじめに

一の木ダムは、国営総合農地開発事業五條吉野地区の基幹施設として、多目的畑地かんがい用に奈良県五條市および吉野郡西吉野村境界地域に建設するものである(図-1参照)。

五條吉野地区は、奈良県南和地域と呼称され、柿生産の中心地として、全国的にその品質・生産量ともに名声

を得ている。このような中で、本事業はさらなる地域発展を図るため柿を主要作物として、五條市、下市町および西吉野村の3市町村において果樹園の造成と既成畑へのかんがい防除を効率的に行い、果樹濃密生産団地の育成整備と品質・収量の安定並びに経営規模の拡大を進め農家経営の近代化を図ろうとするものである。

本報文は、一の木ダム建設工事において採用したダムコンクリートの製造・運搬作業の無人化施工について、現地での施工結果を報告するものである。

### 2. 工事概要

一の木ダムは、平成4年1月の本体工事契約後、基礎掘削、仮排水路工事、仮設備工事等を進捗させ、同年10月からコンクリートの打設を開始し、平成5年10月に堤体コンクリートの全打設を完了している(写真-1参照)。堤体コンクリート打設工法としては、当初計画の櫛状施工を工夫して、リフト高さ1.5mとして先行ブロックを一つおきに打設し、次に後続ブロックを打設して、高低差をなくし、面状となるレベルレイヤー工法で施工した。



図-1 一の木ダム位置図

\* KOBAYASHI Isao

前近畿農政局五條吉野開拓建設事業所次長

\*\* YONEDA Yasuo

奥村組・森組共同企業体一の木ダム工事所所長

\*\*\* NAKAYAMA Takayoshi

前奥村組・森組共同企業体一の木ダム工事所機械課長

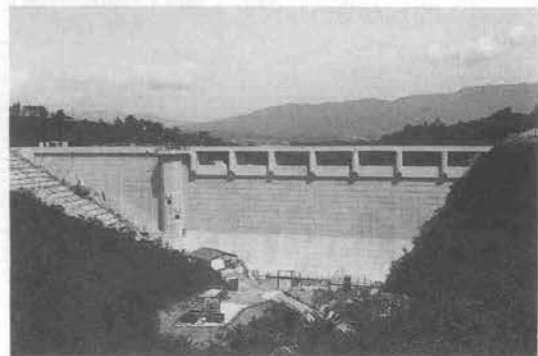


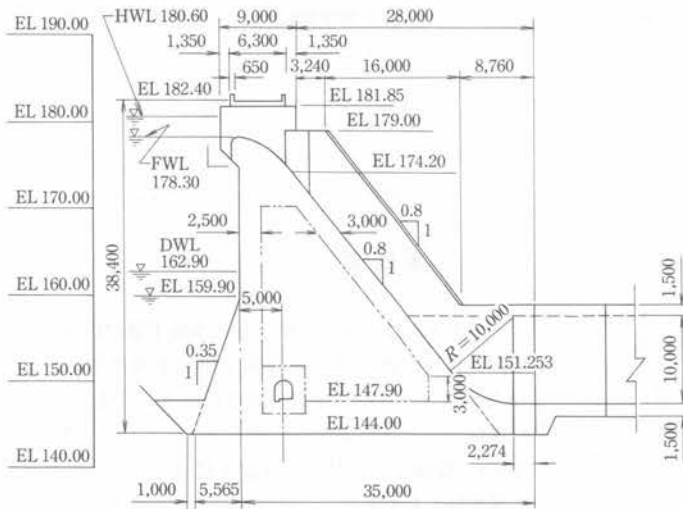
写真-1 概成した一の木ダム

表一 ダムおよび貯水池諸元

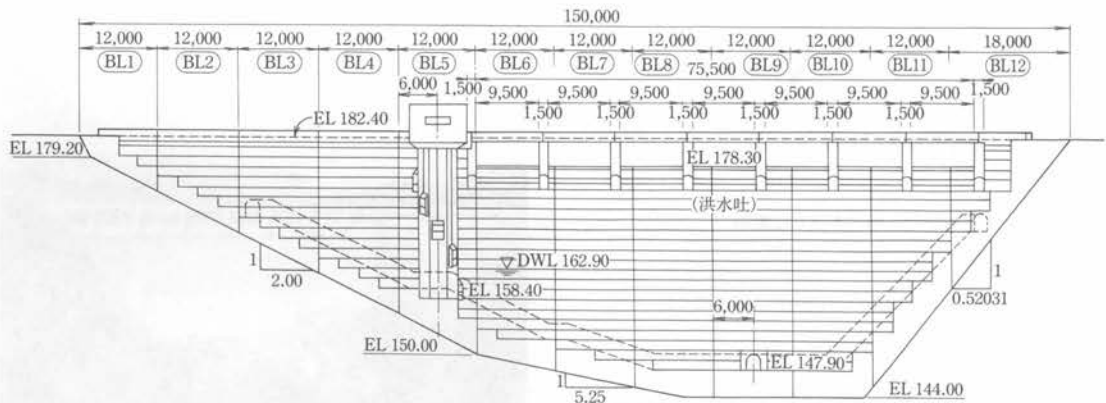
型式	直線重力式コンクリートダム	
堤体諸元	堤高	38.4 m
	堤頂長	150 m
	堤体積	65,000 m <sup>3</sup>
	天端高	EL 182.4 m
	堤体勾配	上流 鉛直 下流 1:0.8
	基礎岩盤	黒色片岩
貯水池諸元	常時満水位	EL 178.3 m
	総貯水量	1,570,000 m <sup>3</sup>
	有効貯水量	1,400,000 m <sup>3</sup>
	湛水面積	14.5 ha
	貯水面積	6.85 km <sup>2</sup>

現在試験湛水に備えて取水設備工事、管理諸設備、貯水池内の面対策工事、送水パイプライン工事等を鋭意実施中である。

表一にダムおよび貯水池の諸元を、図一2～図一3に堤体図を示す。また、図一4に当ダム用仮設備フローシ-



図一2 堤体越流部断面図



図一3 堤体上流面図

トを示す。

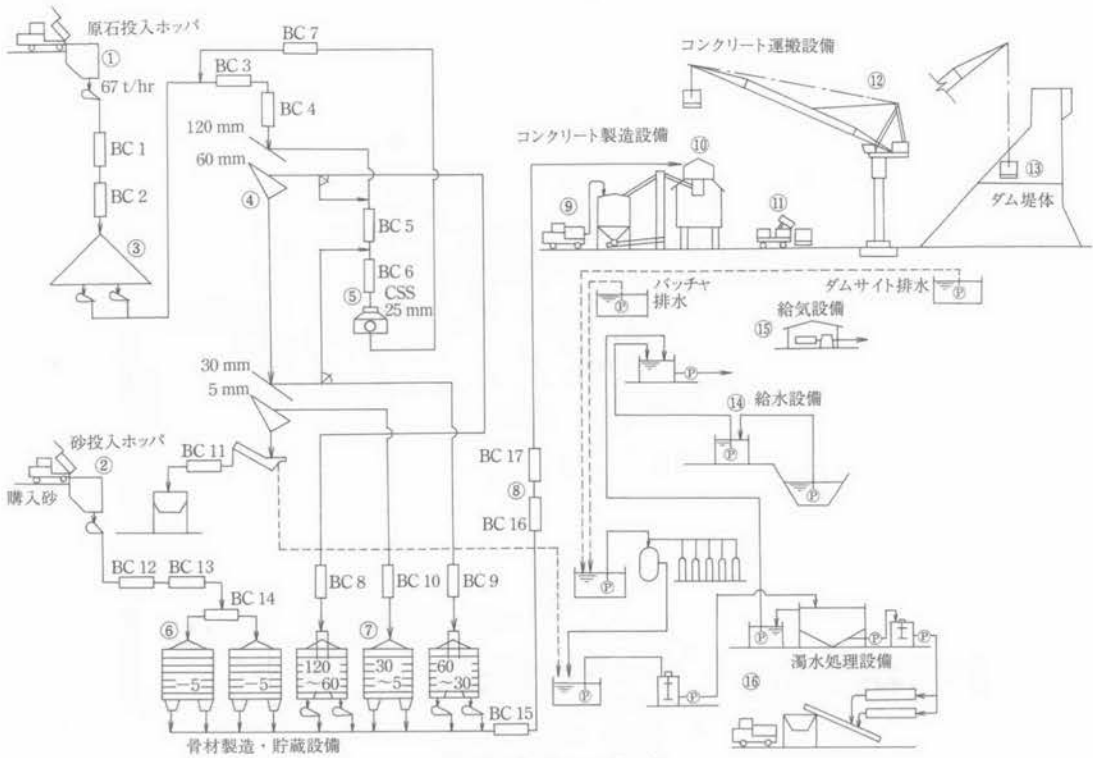
### 3. ダムコンクリート打設作業自動化システム

#### (1) システムの概要

コンクリートダム建設工事におけるコンクリート打設作業は、従来の方法として打設場所の担当者（打設指揮者）がバッチャプラントのオペレータと無線電話等により常に連絡を取合せて、コンクリートの配合種別、打設順序、混練量の指示確認を行うのが一般的である。この場合特に、配合種別の変り目の連絡確認が打設指揮者とオペレータ双方に大きな負担となっている。さらにオペレータは、ある程度自動化されたバッチャプラントとトランスファカとの組合せであっても、混練操作やバンク線・トランスファカへの積込み確認等、長時間の繰返し作業に拘束されている。

このような現状をふまえ、骨材引出しからコンクリート混練・積込み・運搬打設まで各機械設備を相互連結・総合管理し、無線ハンディターミナルを使用することによってバッチャプラントとトランスファカを完全無人化するとともに、既に開発されている自動油圧発生式コンクリートバケットを組合せることによってコンクリート打設作業全体の安全性、生産性の向上が図れるシステムを開発した。さらに同システムには練り上がりコンクリートの性状を瞬時に把握することができるシステムを組み込み、コンクリートの品質の向上を図っている。

本システムは〔無線データ電送システム〕、〔ダムコンクリート自動混練システム〕、〔コンシステンシー判定シ-



主要機器一覧表

No.	名称	型式・能力	数量	No.	名称	型式・能力	数量
①	原石投入ホッパ	鋼製 30 m <sup>3</sup> (67 t/hr)	1	⑨	セメントサイロ	300 t	1
②	砂投入ホッパ	鋼製 30 m <sup>3</sup>	1	⑩	バッチャプラント	ミキサ 1.5 m <sup>3</sup> × 2 (全自動)	1
③	1次ストックバイル	1,440 m <sup>3</sup>	1	⑪	トランスファーカ	3.0 m <sup>3</sup> (全自動)	1
④	ふるい分け水洗設備	スクリーンタワー	1	⑫	ダム用タワークレーン	9.5 t × 75 m	1
⑤	2次破砕設備	コーンクラッシャ 75 kW	1	⑬	コンクリートバケット	遠隔開閉式 3 m <sup>3</sup>	2
⑥	砂ストックビン	コルゲート製 φ7.5 m	2	⑭	給水設備	5.0 m <sup>3</sup> /min	1
⑦	粗骨材ストックビン	コルゲート製 φ7.5~9.0 m	3	⑮	給気設備	24.6 m <sup>3</sup> /min	1
⑧	骨材総合輸送設備	ベルコン 600 W × 250 t/hr (全自動)	1	⑯	濁水処理設備	200 t/hr	1

図-4 ダム用仮設備フローシート

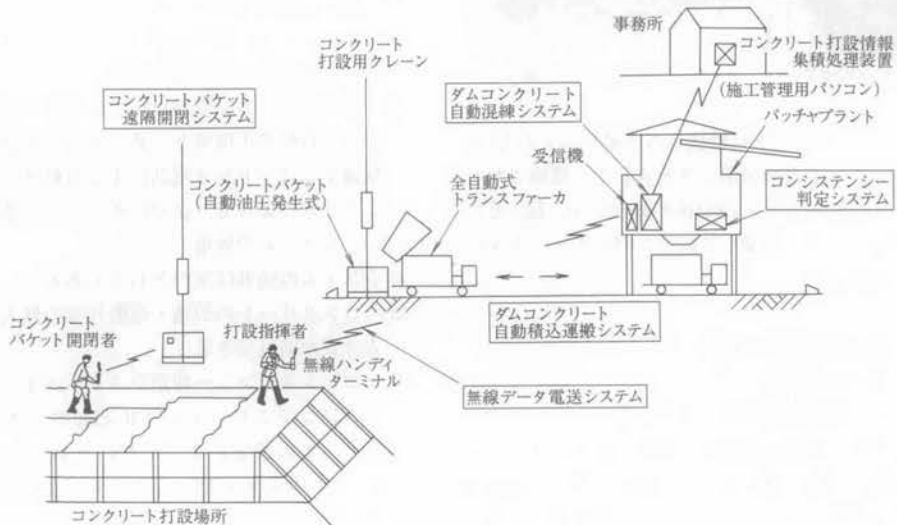


図-5 ダムコンクリート打設作業自動化システム概念図

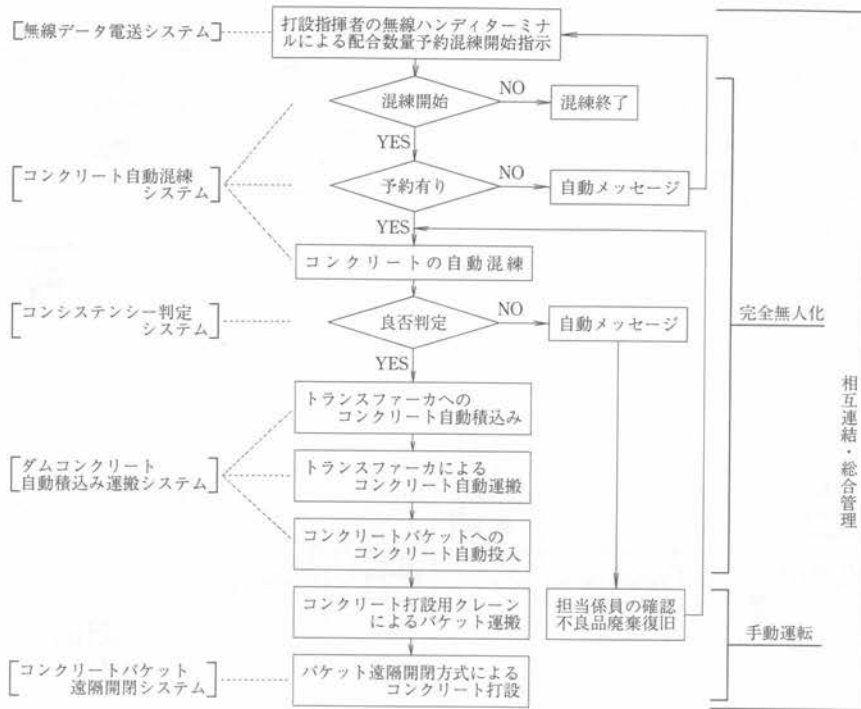


図-6 システムフロー図



写真-2 打設場所でのハンディターミナルによる作業状況

テム],[ダムコンクリート自動積み込み運搬システム],[コンクリートバケット遠隔開閉システム]から構成されている。図-5に本システムの全体概念図を、図-6にシステムフロー図を、写真-2にハンディターミナルによる作業状況を示す。

## (2) システムの特徴・効果

### (a) システムの特徴

本システムの特徴は次のとおりである。

- ① コンクリート打設場所から無線ハンディターミナルを使用し、配合別混練量、混練インターバル等の指示ができる。ハンディターミナル画面はバッチャプラントの混練データ、配合種別と品質のトラッキ

ング等の必要な情報を表示して確認できる。

- ② バッチャプラントは、無線ハンディターミナルの指令に従って自動的にコンクリートを混練してトランスファーカーに積み込む自動運転である。
- ③ トランスファーカーは、コンクリートを積み込むと自動発進し、クレーンの運転動作と連動して自動的にコンクリートをバケットに投入し、バッチャプラントの定位置まで戻る完全自動運転である。
- ④ 品質管理を自動化したコンシステンシー判定システムによって、練り上がりコンクリートの性状を、瞬時に自動的に良否判定する。
- ⑤ システムの運転管理は、フェイルセーフ志向に基づいた自動停止機構と、必要な情報を各担当係員へ伝達するコードレス電話による自動メッセージ伝達システムによって、安全に効率良くできる。

### (b) システムの効果

本システムの効果は次のとおりである。

- ① コンクリートの製造・運搬作業の無人化によって人件費が削減できる。
- ② コンシステンシー判定システムによってリアルタイムにコンクリートの性状把握ができ、混練インターバルの設定によって常にフレッシュなコンクリートの供給が可能となるので、より高度な品質管理ができる。
- ③ バッチャプラント、トランスファーカー、クレーン

の運転情報を総合的に管理し、各機械相互の最適な連携動作ができるので、連絡ミスやロスタイムを排除し、作業全体の効率化が図れる。

- ④ 無人化によって人的災害の発生要因を排除し、安全性が向上する。
- ⑤ 従来のバッチャプラントのオペレータによるパンカ線と打設場の目視確認が不要となり、プラントの位置選定の自由度が増す。

(3) 無線データ電送システム

コンクリート打設場所とバッチャプラント間のデータの授受を行うもので、無線ハンディターミナル、無線親局およびデータ通信用パソコンによって構成されている。

・無線ハンディターミナルの機能

無線ハンディターミナルは下記の機能を備えている。

- ① 計画打設量の入力および実績表示
- ② 混練量予約入力および実績トラッキング表示
- ③ 計量開始停止指令
- ④ システム状況のチェック表示

図一七に代表的な無線ハンディターミナル画面を示す。

(4) ダムコンクリート自動混練システム

自動混練システムは従来のバッチャプラントの制御盤に自動混練用コントローラ盤、自動混練用パソコン、配合表示板、および自動メッセージ伝達システムを付加したものである。

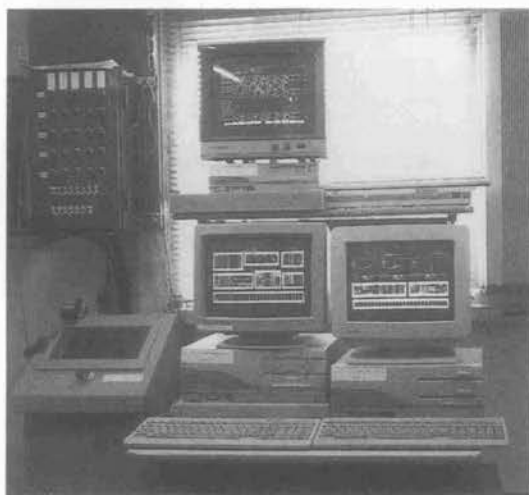
写真一三にバッチャプラント操作室の自動混練システム機器作動状況を示す。

・ダムコンクリート自動混練システムの機能

- ① ハンディターミナルからの打設計画量、混練予約の受付管理
- ② 混練予約量、バケット容量等を勘案し、バッチャプラントへ1バッチごとの出荷指令を送信する。
- ③ バッチャプラントの計量データおよび混練状況を事務所の管理用パソコンに送信する。
- ④ 出荷指令単位のトラッキングを行い、配合表示板およびハンディターミナルに表示する。
- ⑤ コンシステンシー判定システムから換算スランブ値を受信し実績データとしてハンディターミナルに表示する。
- ⑥ テストピース採取、スランブ異常等必要なメッセージをコードレスホンにより担当係員へ伝達する。
- ⑦ 専門技術者が常駐事務所からモデムと一般公衆電話回線を通じてシステム状況のチェック、故障の復旧等のリモートメンテナンスを行うことができる。

94/01/01		《打設状況》 15:35				
《メニュー選択》		計量	ミキサ	ホッパ	トランス	バケット
1	予約入力	2	計画入力	A5	A5	A5
	修正		実績表示	C3	C3	C3
			スランブ	4.0	6.0	6.0
3	計量開始	4	計量停止	配合	予約	実績
				間隔		
				A:5	12.00	9.00
				A:6	30.00	0.00
				B:5	15.00	0.00
				D:5	15.00	0.00
5	システムチェック					
				メニュー	モニタ	送信

図一七 無線ハンディターミナル表示画面例



写真一三 自動混練システム機器作動状況

(5) ダムコンクリート自動積み運搬システム

バッチャプラントおよびクレーンの運動作に連動し、自動的にトランスファーカーへコンクリートを積替えるシステムである。写真一四にダムコンクリート自動積み運搬システム稼働状況を示す。

・ダムコンクリート自動積み運搬システムの機能

運転モードとして手動運転、半自動運転または全自動運転を選択できる。以下に全自動モードについて述べる。

- ① コンシステンシー判定信号によりバッチャプラントのホッパのコンクリートを、自動的にトランスファーカーへ積み込む。
- ② 積み込み完了を検出し、自動的に発進走行する。
- ③ タワークレーンのブーム角度からコンクリートバケットの着床予定位置を検出し一旦停止する。既にバケットが着床している場合はバケット位置まで走行し停止する。
- ④ バケットからの無線による着床信号により再発進



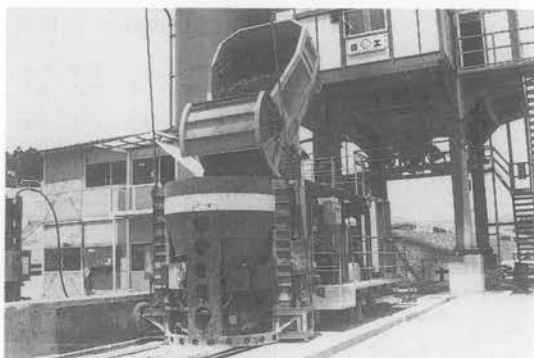


写真-4 自動積み込み運搬システム稼働状況

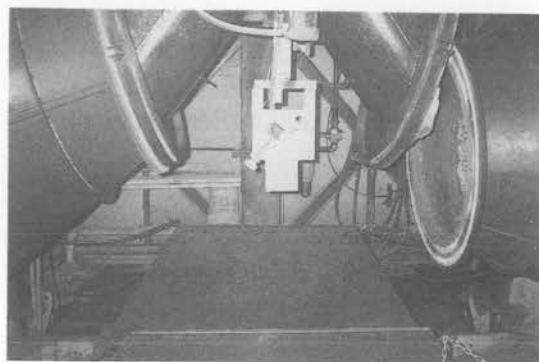


写真-5 コンシステンシー判定システムの作働状況

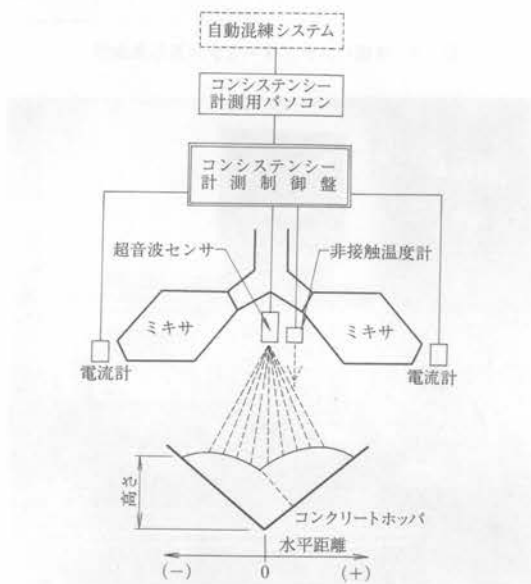


図-8 コンシステンシー判定システム構成図

し、コンクリートをバケツへ積み替える。

- ⑤ ベッセルおよびゲートの開閉動作のタイミングは、配合種別ごとに設定されておりサイクルタイムの短縮を図る。
- ⑥ トランスファークの前後に設置している超音波センサによって障害物を検知し警報を発し走行停止する。走行中は、前進および後退それぞれ別々のメロディを流し走行状況を音楽によって報知する。

#### (6) コンシステンシー判定システム

練り上がりコンクリートの性状を瞬時に把握し、良否を判定するものである。コンシステンシー計測制御盤、計測パソコンおよび検出部によって構成されている。

検出部はバッチャプラントのホッパ内のコンクリート表面形状、ミキサの負荷電流およびコンクリート温度を計測する。コンクリートの表面形状から算定した換算ス

表-2 省人化・作業効率比較

項目	従来方式	本システム
コンクリート製造およびバンカー線作業員	5名	無人
平均サイクルタイム	267 s	239 s
平均単位時間打設量	40.5 m <sup>3</sup> /h	45.2 m <sup>3</sup> /h

堤体部打設実績の一例

ランプ値、ミキサの電流値およびコンクリート温度を基に、コンクリート品質の良否判定する。

図-8にコンシステンシー判定システム構成図を、写真-5にシステム作働状況を示す。

#### 4. 自動化システムの稼働実績

一の木ダムの堤体コンクリート打設に本システムを導入し、骨材引出しからバンカー線までの無人化により5名の省人化および約10%のサイクルタイムの短縮が達成できた。表-2に自動化システムと従来方式の省人化・作業効率の比較を示す。

#### 5. おわりに

本自動化システム導入による施工結果として、安全性、生産性および品質の向上において、十分な成果が得られ所期の目標を達成し、無事故で堤体コンクリート打設を完了した。

また本自動化システムは、コンクリートダム築造工事における柱状工法、拡張レーヤ工法、RCD工法等の各種工法に適用可能であり、今後ますます進行するであろう熟練労働者不足に対応可能な建設ロボットの新しい事例として注目を集めている。

最後に本自動化システムの開発、採用に当たり御協力、ご指導をいただいた関係者の皆様に深く謝意を表する次第である。

# 地下ダム建設における多孔質石灰岩への対策と情報化施工

正木純彦\* 四野宮直子\*\*

## 1. 宮古島と地下ダムの概要

宮古島は、沖縄本島から南西へおよそ 300 km、本島と台湾のちょうど中ほどに位置する、平均標高 50~80 m の平坦な島である。亜熱帯に属するため、年間降雨量は多いが梅雨期・台風期に集中しており、また、大部分が透水性の高い地盤に浸みこむため早魃の被害を受けやすい（図-1 参照）。

このような宮古島の慢性的な水不足の解決を目的として、平良市砂川地区に地下ダムを建設した。地下ダムは、地下の止水壁により地下水を貯留し、その利用を図る施設である。透水性の高い土壌に向けており、水没地がない、決壊災害がない、汚染が少ないといった利点がある。河川の発達のない離島等、従来のダムによる水資源開発が困難な地区では、地下ダム建設が有効な手段となり得る（図-2 参照）。

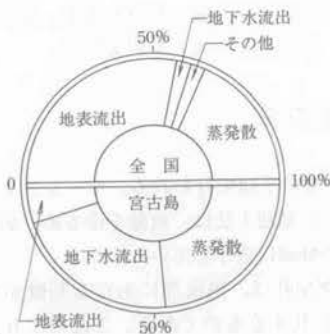


図-1 宮古島の水循環

\* MASAKI Sumihiko  
農用地整備公社業務部設計課長

\*\* SHINOMIYA Naoko  
農用地整備公社業務部設計課係員

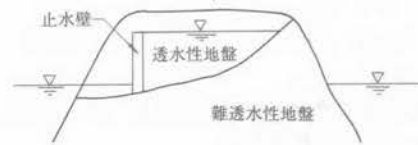


図-2 地下ダム概念図



図-3 宮古島の地下谷

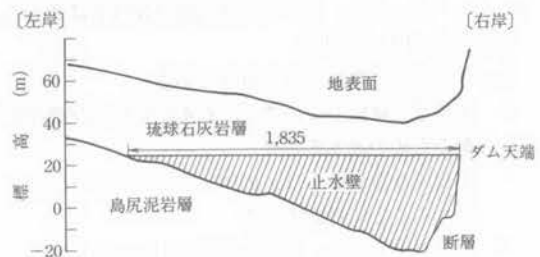


図-4 砂川地下ダム軸縦断面図

宮古島の場合、難透水性の島尻泥岩層の上に、透水性の高い琉球石灰岩層が形成されており、さらに島尻泥岩層には断層による地下谷が発達している。これは地下ダムに適した条件であり、砂川地区は、ちょうど地下谷の出口にあたる(図-3、図-4参照)。

## 2. 現場条件と工法の選択

従来の日本における地下ダムは、主にグラウト工法で施工されている。しかし砂川地下ダムは、それらと比べるとはるかに大規模なため、新たな施工技術が必要となった。施工方法選定にあたっての留意事項は以下のとおりである。

### (1) 琉球石灰岩の特徴

- ① 一軸圧縮強度が $100\sim 300\text{ kgf/cm}^2$ である。
- ② 多孔質で逸水しやすい(平均透水係数は $0.35\text{ cm/s}$ )。
- ③ 部分的に空洞が発達しており、その大きさは数mに及ぶ可能性がある。
- ④ 堅固な部分と砂礫状の部分があり、それらの分布が不規則である。

### (2) 施工条件

- ① 止水壁の連続性を確保する。
- ② 越流部の透水性を確保する。
- ③ 最大施工深度は60mを越える。

これらの条件を踏まえ各種工法を比較検討した結果、泥水を使う必要がなく、空洞に対しても対応のきく、原位置攪拌工法を採用した。ただし、施工深度の小さい左岸寄り約200mについては、注入工法とした。本稿ではこのうち、原位置攪拌工法について述べる。

## 3. 砂川地区における原位置攪拌工法の概要

この工法は、オーガ式掘削機を連動させ地盤を削孔する際、その先端から固化液を注入し、土中において原位置土と攪拌することにより1エレメントの地下壁を構築するものである。各エレメントの一軸分を完全に重ねて施工することにより、地下壁の連続性の確保をはかることができる(図-5参照)。

本工法の主な特徴は次のとおりである。

- ① 掘削土を排除しないので、孔壁安定および掘削土運搬のための泥水を必要としない
  - ② 小規模な空洞ならば、掘削・碎破した原位置土を充填することで対応できる
- 逆に問題点としては、以下の諸点が指摘されている。
- ① 一般に砂質土または粘性土に適用されていた工法

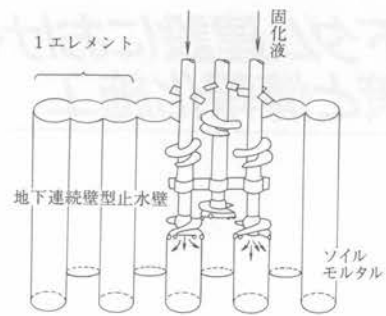


図-5 原位置攪拌工法概念図

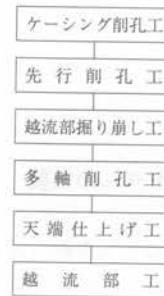


図-6 止水壁の作業手順

であるので、軟岩を60mの深度まで掘削するには、削孔機器の能力に不安が残る。

- ② 大深度における施工実績がないことから、削孔時間の予想が困難で、そのため注入液の固化時間を決定できない。
- ③ 過度の地下水位上昇を防ぐために設ける、ダム天端から上の非締切部(越流部)には、透水性確保のため固化液が使えない。
- ④ 施工深度が大きいため、削孔錐の鉛直性と地下壁の連続性の確認、および品質の管理に困難がある。これらを解決するために、①~③については補助工法、2種類の注入液といった施工上の工夫を、④については情報化施工(管理システム)を取入れた。

## 4. 施工方法

施工は図-6の手順で行われる。ケーシング削孔、先行削孔といった補助工法は、地盤をゆるめ、削孔機器にかかる負担の軽減に寄与している。

ケーシング削孔は、越流部にあたる基盤から深度約20mまでを削孔するものである。これにより、削孔精度に大きく影響する削孔初期の鉛直精度を、高めることができる。

先行削孔は、泥岩層までを削孔し、後に続く多軸削孔のガイドの役割をするものである。

実際の施工では、1削孔おきにケーシング削孔と先行



写真—1 越流部掘崩し

削孔が続けて施工され、一定区間進んだところで今度は、掘残した孔をケーシング削孔・先行削孔する。これは、掘削孔付近の地盤の不均一から起きる孔曲がり防止し、施工の鉛直精度を高めるためである。

越流部掘崩しは、越流部に固化液が混入して透水性を侵すことがないように、ケーシング削孔孔の間に残された土柱を深度 20 m まで掘削・排土するものである（写真—1 参照）。

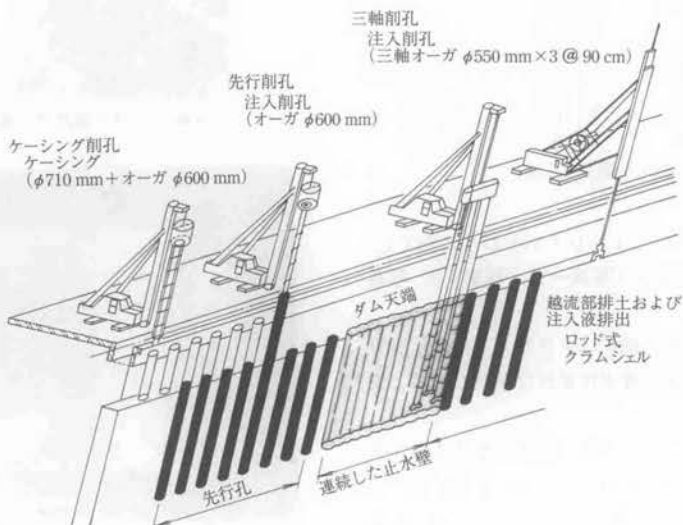
多軸削孔では、先行掘削孔をガイドとしてオーガ両端に合せる。ここでも実際の施工は、両端軸にかかる負荷



写真—2 施工ヤード



写真—3 三軸オーガロッド  
回転翼が途中で切れているのが特徴である



図—7 止水壁建設概念図

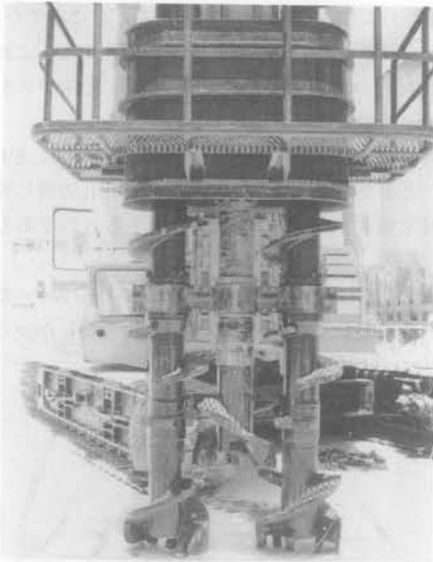


写真-4 三軸オーガヘッド  
500 mmφ×3, 両端が中心より約60 cm長い

● I液の標準配合 (注入液1,000ℓ当り)

水/補強材比 (W/S,F)	水	スラグ	フライアッシュ	ペントナイト
500 100%	924 ℓ	140 kg	45 kg	16 kg

● II液の標準配合 (注入液1,000ℓ当り)

水/固化材比 (W/C)	水	セメント	膨張材	ペントナイト	増粘材
100%	750 ℓ	692 kg	58 kg	23 kg	2.3 kg

図-8 注入液の標準配合

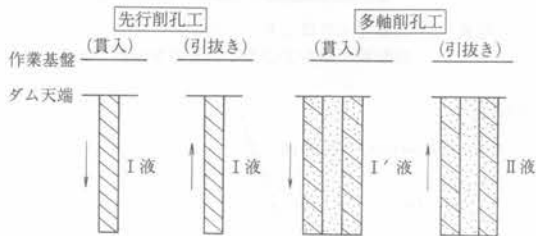


図-9 施工手順と注入液

を均等にするように、まず、1エレメントおきに施工し、それから掘残しを施工する(写真-2, 写真-3, 写真-4参照)。

天端仕上げ工は止水壁天端をコンクリート打設により整え、越流部工で越流部を透水性資材で埋込むものである(図-7参照)。

原位置土と攪拌することにより、壁体を形成する注入液は、2種類ある(図-8参照)。そのうちI液には、逸水防止、削孔抵抗の低減等の働きがあるが、単独では固化せず、II液と混ぜてはじめて固化する。よって、I

液を先行削孔から多軸攪拌錐貫入時まで、II液を同引き時に注入することにより、注入液の固化時間の調整を必要とせずに、施工を進めることができる(図-9参照)。

## 5. 情報化施工

情報化施工は、施工管理システムと止水壁出来型管理システムとの二つからなる。

施工管理システムの特徴は、各種測定結果をリアルタイムでパソコン画面にグラフィック表示する点と、それを見ている作業指揮者が、オペレータに無線で指示を出すことにより、施工の進行を調整できる点である。

測定は、

- ① 孔曲がり
- ② 削孔用および固化用液注入量の注入量
- ③ オーガモータの電流値

を対象に行われる。

孔曲がりは、オーガ先端(多軸の場合は中心錐の先端)



写真-5 注入量計測・電磁式流量計

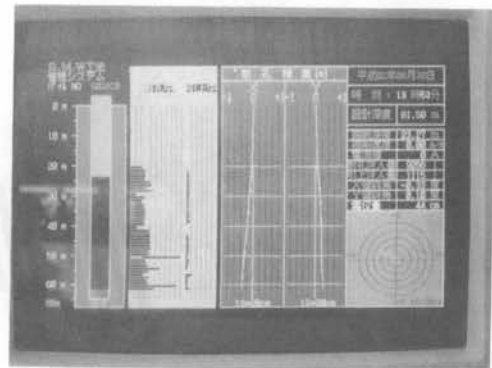


写真-6 測定結果表示



写真-7 挿入式傾斜角度測定

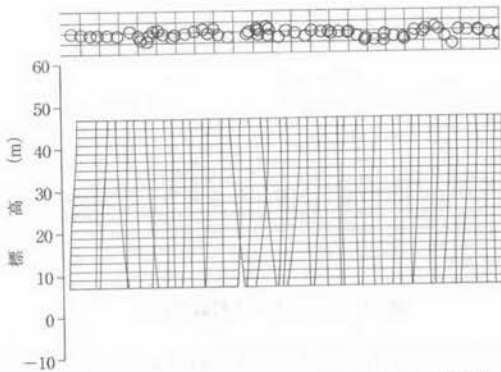


図-10 出来型平面図およびダム軸投影断面図(部分)

に固定された傾斜角度測定器と、ワイヤ深度計により計測される。孔曲がりの計測は5mごとにオーガの回転を止めて行い、孔曲がりが大きくなった場合、作業指揮者は施工機械のオペレータにターニング等の指示を出す。

注入量測定は、注入量の不足による壁体品質の低下を防ぐために行う(写真-5参照)。

オーガモータの電流値測定は、削孔負荷を判断するた

めに行う。電流値が大きくなりすぎた場合は、ターニングを行い削孔負荷の低減を図り、ジャミングを防止する(写真-6参照)。

止水壁出来型管理システムは、施工された止水壁の連続性を確かめるものである。固定式傾斜角度測定器は、多軸オーガの中心錐に取付けられているため、エレメント全体が、中心錐を軸として回転した場合の判定ができない。そこで、三軸削孔終了後に挿入式の傾斜計を用い両端のオーガの位置を調べ、これによりエレメント全体の位置を測定する(写真-7参照)。結果は出来型平面図およびダム軸投影断面図として出力される(図-10参照)。確認された止水壁の不連続部分には、多軸攪拌工法により調整杭を打つ。

## 6. おわりに

原位置攪拌工法による地下ダム建設は本事業が初めてであり、施工開始当初、技術体系は未整備の状況にあった。しかし6年が経過し、砂川ダムの締切りも終わった現時点では、施工方法として確立している。これは、施工トラブル対策のマニュアル化や、各工種のサイクルタイムの安定などからも、うかがえる。

今後より良い施工を行うためには、精度管理のさらなる充実が必要である。残された課題としては、

- ① 掘削中に鳥尻泥岩の着岩深度の判定
- ② 孔曲がり測定における認差の低減

が考えられる。

最後に、日頃から多大な御指導、御協力をいただいている宮古区域地下ダム技術検討委員会の諸先生方をはじめ、沖縄総合事務局土地改良課、宮古農業水利事業所と施工者の大林・間・大米共同企業体に深く感謝を申し上げます。

# 建築用コンクリート打込みロボットの開発

川村 建夫\* 落合 実\*\*  
青柳 隼夫\*\*\* 嶋野 亨\*\*\*\*

## 1. はじめに

建築工事におけるコンクリート打設工事は、コンクリートの圧送ポンプの性能向上、ミキサ車の大型化など多くの改善がなされているが、作業所における打込み作業は締固め機器の改善以外ほとんどなく、依然として熟練者の勘と経験に負うところが大きい。また、作業は多くの作業員の人力に頼り、極めて労働集約的な作業であり、作業そのものも大変な重労働作業であり、かつ汚れ作業である。一方、重いホースの振り回しなどで配筋をいためるなどの品質上の問題もあり、その施工管理の良否がコンクリート構造物の品質に直接的な影響を及ぼす懸念がある。

コンクリート打設はポンプ圧送工法が一般的で、筒先のホースの振り回しと配管の盛替え作業がある。

これらの各作業の問題点は、

- ① 作業環境は重労働で、かつ汚れ作業という好ましくない環境である
- ② 筒先ホースが重く、振り回し作業をきめ細かくするほど配筋を乱し、品質に悪影響を及ぼす
- ③ 圧送による脈動で配筋が乱れ、品質に悪影響を及ぼす
- ④ 煩雑な人力作業のため、コンクリート打設方法の標準化が図り難い

等である(図-1参照)。

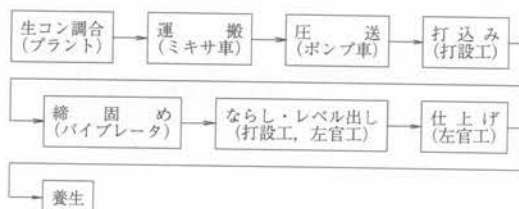


図-1 コンクリート打設フロー

これらの打設作業を改善するために、これまで開発され稼働実績のあるコンクリート打設ロボットには水平型と堅型の2種類がある。水平型は据置き式であり、堅型はクレーン機能を有する多目的機能を合せもっている。これらの打設ロボットは設置のための仮設作業を必要とし、比較的大型の工事に適している。また、移動式の打設ロボットも試作されているが、実用に至っていない。

そこで中小規模の工事でも使用でき、より汎用的なコンクリート打設ロボットの開発に着手した。

開発のコンセプトは、

- ① 人力によるホースの振り回しを機械化する
- ② 特別な仮設を必要としない可搬式とする
- ③ 配筋上を移動できる

である。

## 2. 試作機(Ⅰ)の概要

試作機(Ⅰ)の主仕様を表-1、概要を写真-1、概要図を図-2に示す。

試作機(Ⅰ)は、水平方向に回転するアームを有した走行台車が走行レール上を横行する。移動はレールフレームに装着したウインチで、躯体に反力を取り牽引する方式とした。配筋と接する部分は端部をソリ状のプレート板とし配筋上を滑る構造とした。フレーム端部のプレート板を図-3に示す。

\* KAWAMURA Tateo

(株)竹中工務店東京機材センター副所長

\*\* OCHIAI Minoru

(株)竹中工務店東京機材センター機械課長

\*\*\* AOYAGI Hayao

(株)竹中工務店東京本店技術部機械課長

\*\*\*\* SHIMANO Tohru

三和機材(株)札幌技術開発センター所長



写真-1 試作機 (I)

表-1 試作機 (I) の主仕様

外形寸法	6,500×7,650×1,340 mm
重量	790 kg
使用電力	3.0 kVA (AC 200 V)
配管径	4" (φ100 mm)
筒先振り速度	4.6 r.p.m.
走行速度	11.7 m/min

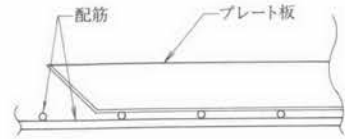


図-3 フレーム端部のプレート板

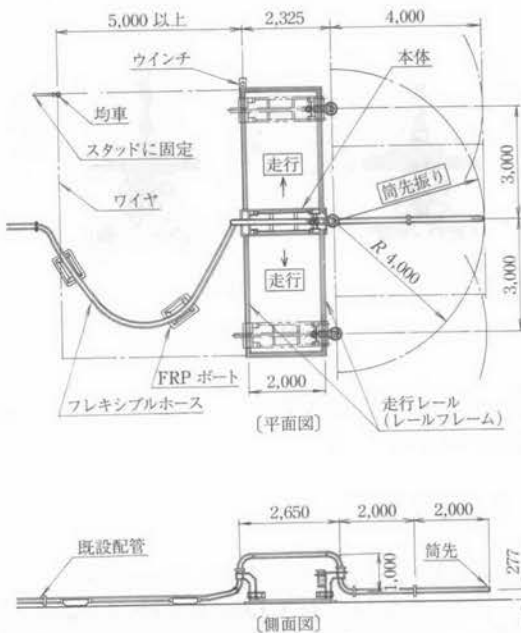


図-2 試作機 (I) の概要図

移動する打設ロボットとポンプ側の配管とはフレキシブルホースで接続し、ホースの重量はFRPポートで受ける構成とした。

約40m<sup>3</sup>の実験を行った結果、下記の改善項目が判明した。

- ① レールフレーム移動の際、プレート板が配筋の端部を引っ掛けるため、別の移動機構が必要である。
- ② コンクリートをきめ細かく分配するために、筒先の上下機構が必要である。

そこで、これらの問題点を解決するため1993年に試作機 (II) の開発を行った。

### 3. 試作機 (II) の概要

試作機 (II) の主仕様を表-2、概要を写真-2、概要図を図-4に示す。

試作機 (II) は、コンクリート分配部と走行部で構成され、操作盤からの無線、有線の2通りの遠隔操作方式で運転する。

分配部はコンクリート打設用の配管を装着しており、配管先端部はゴムホース構造でウインチによりホース筒先を上下動する。さらに、配管中央部および筒先部の2箇所が水平面内で旋回可能な構造で、広範囲に筒先を移動することが可能である。

走行部は2組の走行レールを有し、レール上を分配部が走行可能な構造である。また、センタジャッキで走行部を作業床より上昇させた状態で、分配部に対して走行部を任意の方向にターン可能で、かつ走行レールを送り出し可能な構造としている。

筒先上下の起伏は約40度 (上方10度、下方30度)、移動量は約1.2mである。

筒先振りは左右に±108度、旋回は左右に±135度回転する。筒先振り、旋回動作の概要を図-5に示す。

分配部の移動は走行レールを着床した状態で走行部に装着した車輪を駆動し、レール上を移動する。レール端部に達するとセンタジャッキで本体を上昇させ (走行レールを作業床より上昇させた状態)、走行レールを送り出した後、センタジャッキを縮めて走行レールを着床させることで、レールを前方 (後方) へ盛替えることができる。走行動作の概要を図-6に示す。

走行レールの方向変換はセンタジャッキを伸ばし走行部をターンさせる。次にセンタジャッキを縮め走行レールを着床することで行う。方向変換動作の概要を図-7に示す。

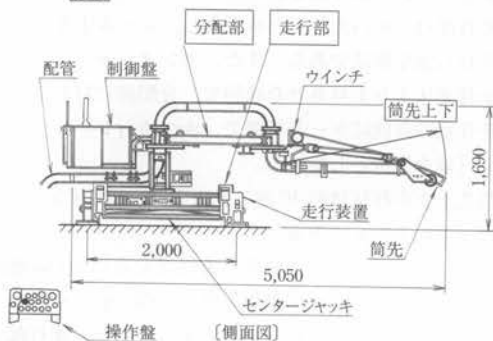
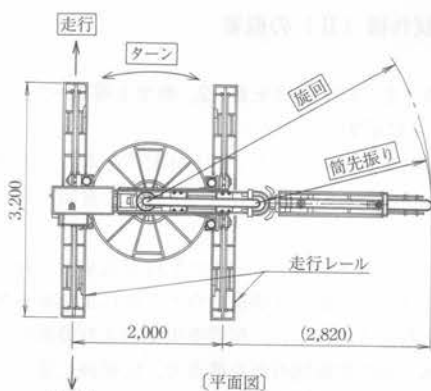


表—2 試作機(Ⅱ)の主仕様

名称	デービーロボ
外形寸法	5,050×3,200×1,690 mm
重量	650 kg
使用電力	4.1 kVA (AC 200 V)
配管径	4" (φ100 mm)
旋回速度	4.4 r.p.m.
筒先振り速度	4.4 r.p.m.
筒先上下速度	100 mm/s
走行速度	16.7 m/min
ジャッキ速度	20.0 mm/s
ターン回転数	2.2 r.p.m.



写真—2 試作機(Ⅱ)

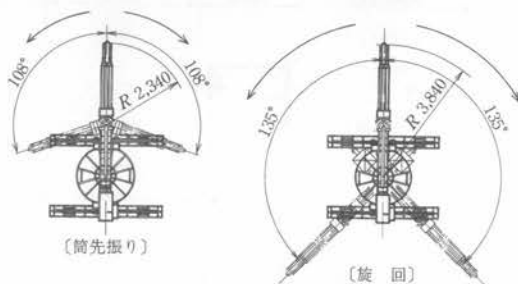


図—4 試作機(Ⅱ)の概要図

操作は多くのレバーを同時に動かすという煩わしさを解消するため、モード運転(部分自動)を取入れた無線遠隔操作方式とした。

モード運転は走行レール盛替えや方向変換を対象として、手動でのジャッキアップ→レール送り出し(ターン)→ジャッキダウンの各操作をワン操作で可能とした。無線遠隔操作盤の概要を図—8に示す。

安全対策では筒先先端部にタッチセンサを設け、筒先



図—5 筒先振り・旋回動作の概要

回りの作業員の安全に配慮している。タッチセンサの取付位置を図—9に示す。

#### 4. 施工方法

従来の人手によるホースの振り回しでは円弧状にコンクリートを打設するが、打設ロボットではほぼ直線的に打設する。これは打設ロボットが走行や方向変換等を効率よく行い筒先を直線的に動かし、次工程のならしや仕上げ作業の機械化を支援するためである。

打設は筒先上下・筒先振り・旋回を行いながら、打設幅の方向へレールの盛替えを繰り返す、図—10に示すように行う。

コーナ部では筒先振りと旋回をしながらコンクリート圧送を止めることなく方向変換をする。そのコーナ部の筒先の動きを図—11に示す。

打設ロボットまでの配管やホースは、ロボットの動きに合わせて順次盛替え、切離しを行う。

打設可能な幅は、筒先の最大旋回半径(約4 m)とレール盛替えによる移動および配管との接続ホースの長さから約20 m程度が適当である。また、打設範囲の許容段

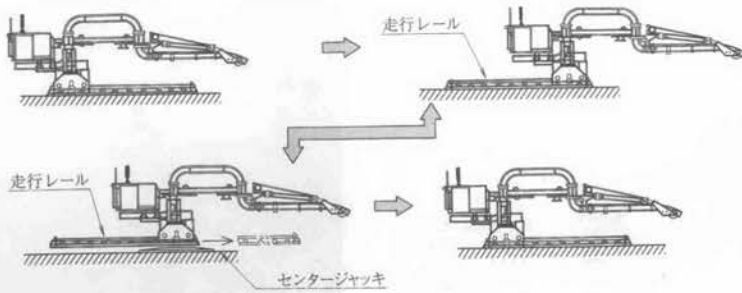


図-6 走行動作の概要

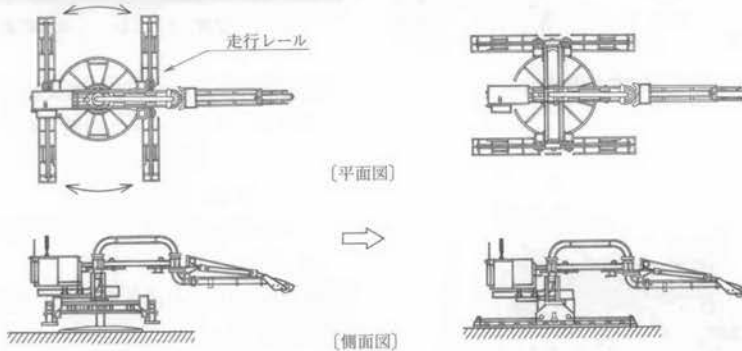


図-7 方向変換動作の概要

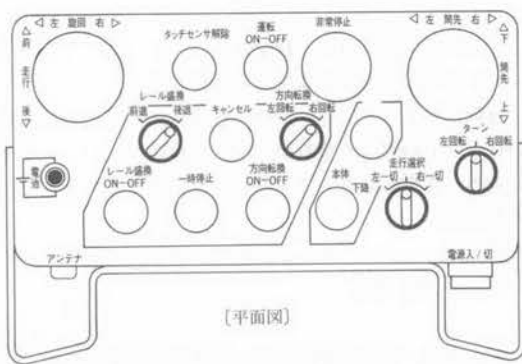


図-8 無線遠隔操作盤

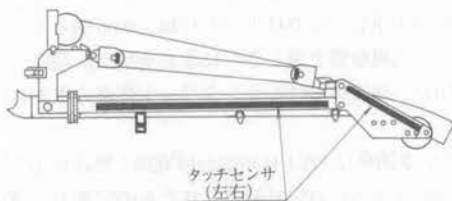


図-9 タッチセンサの取付位置

差は約 10 cm 程度である。

打設工区に差し筋がある場合は、ロボットの通過に必要な約 2.5 m が後施工となる。

打設後、同じフロア内に退避する場合は、自走して移

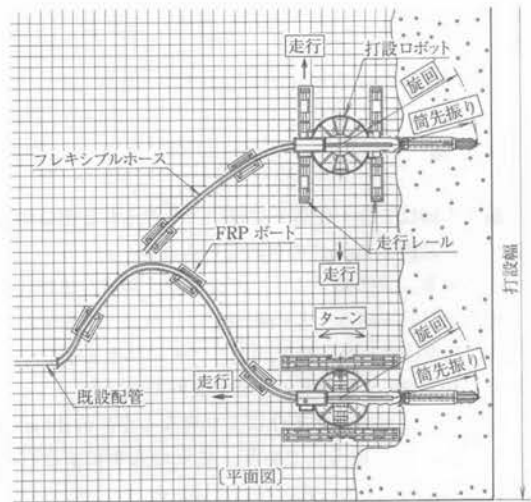


図-10 施工概要図

動するか、専用の台車を用いて移動させる。退避場所がない場合はクレーンでつり降ろすか、上階の梁等を利用してつり上げ、後日移動する。

清掃は、従来のポンプ車の配管清掃と同様にスポンジ圧送による水洗いを行う。

打設ロボット、付属工具、フレキシブルホース、FRP ポート等の運搬は、4 トン車 1 台で可能である。なお、走行レールと制御盤は打設ロボット本体から取外し運搬

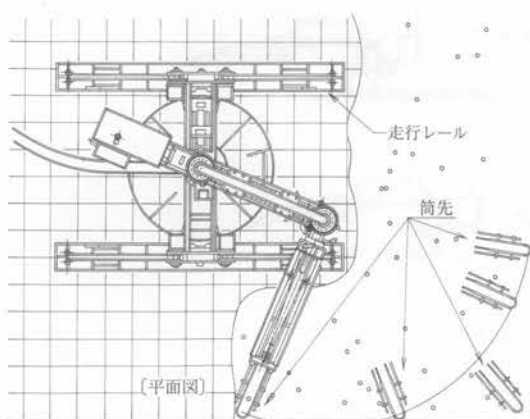


図-11 コーナ部の筒先の動き

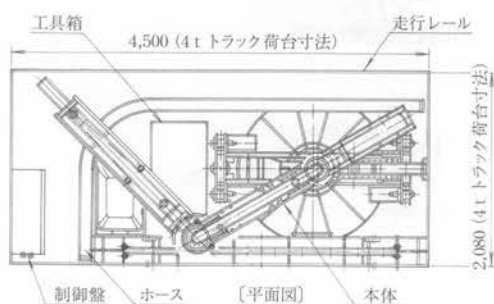


図-12 運搬時の荷姿

する。運搬時の荷姿を図-12に示す。

## 5. 施 工

施工実験は5社4作業所で行い、そのうち3例は地上躯体で合計約1,200 m<sup>3</sup>の打設を行った。

その結果、試作機(I)での改善点であった移動による配筋の乱れを防ぎ、きめ細かくコンクリートを分配できることを確認した。機械的トラブルはほとんどなく、打設工および現場管理者の評価は良好であった。

施工能率は現場の諸条件により異なるが、約40 m<sup>3</sup>/h(約200 m<sup>3</sup>/hに相当)であり、従来の人手による打設能率とほぼ同等であった。

実施工は平成6年3月から8月まで川崎市Mビルの事務所ビル建設作業所で稼働し、約2,800 m<sup>3</sup>の打設を行った。

ロボットの操作はポンプ工が担当し、短時間で習熟し円滑な打設を行った。上階への移動は打設ロボットをエレベータ内まで自走させた後、レールを取外して搬送した。エレベータの搬機の寸法は間口4,000 mm×奥行き

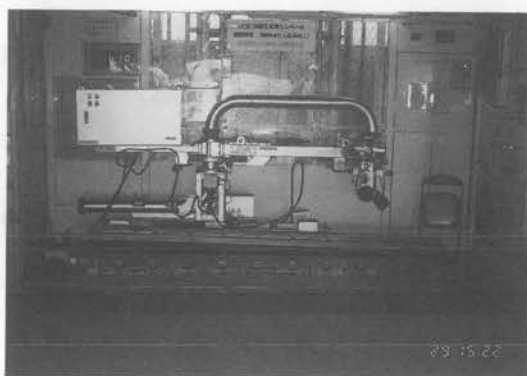


写真-3 エレベータへの搬入概要

1,200 mmで、エレベータの搬入には作業員2名で約15分を要した。エレベータへの搬入概要を写真-3に示す。

打設ロボットを作業所に導入するにあたっては、

- ① 打設順序や配管の盛替え、切離し位置
- ② 打設終了時のロボット退避場所、方法
- ③ ロボット退避後の清掃

等の項目について打設工や左官工と十分に検討することが必要である。

## 6. 今後の課題

今後の機械的課題は、軽量化をさらに図るとともにエレベータへの搬入を容易にする必要がある。

自動化のレベルについては、最終的に人手のかからないロボットが理想であるが、現状では必要不可欠の部分に止め、作業所に導入できる価格を実現することが第一と考える。

## 7. おわりに

中小規模の建築工事において使用可能な簡易なコンクリート打設ロボットの開発により、既に開発されたならしロボット等と組合せて、打込み→ならし→仕上げの各作業の工事レベルのロボット化施工が可能となった。

今後、現場稼働を通じさらに改良を加え、現業への定着を図り、現場におけるコンクリート作業の改善に貢献したい。

なお、本開発は(株)日本総合研究所「建設ロボット・コンソーシアム」の場で開発されたものであり、構成企業は三和機材(株)、(株)竹中工務店、(株)浅沼組、(株)新井組、大日本土木(株)、(株)地崎工業、西松建設(株)、(株)長谷工コーポレーション、(株)フジタ、村本建設(株)である。

# 外壁カーテンウォール一括揚重システム

西村 正宏\*      坂本 成\*\*  
平井 薫\*\*\*      村山 達雄\*\*\*\*

## 1. はじめに

近年、建物の外装材として軽量のアルミ製カーテンウォールを用いることが多くなっている。従来、その取付けにあたっては、カーテンウォール（以下CWと記す）ユニットパネルをタワークレーン等の揚重機で一枚ずつつり上げ、躯体の所定の位置へ運び、取付けている。その一枚の取付けが終ると、再びタワークレーンを用いて他のユニットパネルを一枚つり上げて、隣接の取付け位置へ運び、取付けることを繰り返している。このような取付け方法においては次のような施工上の問題点がある。

- ① 揚重する荷の重量が軽いにもかかわらず、一枚ずつの揚重では、クレーンの揚重に多くの時間を要する。
- ② 荷が軽いために風の影響を受けやすく、作業の困難な日、および作業不能日が多くなる。

これらの問題点を解決するために、複数枚のCWユニットパネルをまとめて揚重し、その揚重に要する時間を短縮するとともに、全体重量を大きくして風の影響を受けにくくする揚重システムを開発した。本報では、システムの概要、作業手順、適用事例、導入効果、今後の展開について報告する。

## 2. システムの概要

システムの開発にあたっての基本的なコンセプトは、軽量のCWユニットパネルをまとめてつりして揚重し、一枚当たりの揚重時間を節約することにより、CW取付け作業のサイクルタイムを短縮しようとするものである。これは鉄骨造の積層工法で建設される工事において、CWの取付け工程がクリティカルパスにのっている場合には、工事の主たる揚重機であるタワークレーンの拘束時間を短くするものであり、積層サイクルタイムの短縮に大いに貢献するものと考えられる。

### (1) システムに要求される機能

上に記したようなシステムを想定したときに、システムに要求される主な機能には以下のものが挙げられる。

- ① まとめつり機能  
ある一定枚数のCWをまとめてつりし、クレーンによって揚重できるつり治具としての機能。
- ② 送り出し機能  
CW取付けを行う際、取付けやすい位置にCWを水平移動させる機能。
- ③ 上下位置調整機能  
CWを躯体に取付ける際、ファスナへ落とし込むためにCWを垂直移動させる機能（クレーン操作により行うことも可能であるが、作業の円滑性を考慮し、本システムに含めた）。
- ④ つり治具の仮固定機能  
CW取付け作業中のつり治具全体の振れを防止するために、建物に仮固定する機能。
- ⑤ つり治具のバランス調整機能  
CW取付け作業の進行に伴う重心位置の変化に起因するつり治具全体の水平バランスを調整する機能。

\* NISHIMURA Masahiro

大成建設（株）生産技術開発部メカトロニクス開発室係長

\*\* SAKAMOTO Shigeru

大成建設（株）生産技術開発部メカトロニクス開発室係長

\*\*\* HIRAI Kaoru

大成建設（株）生産技術開発部建築工法開発室係長

\*\*\*\* MURAYAMA Tatsuo

大成建設（株）生産技術開発部メカトロニクス開発室

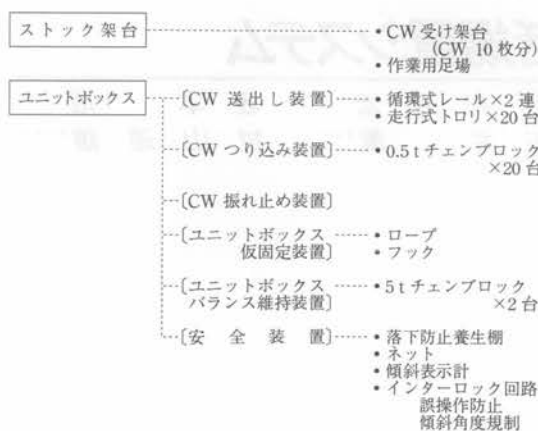


図-1 システム構成

表-1 ユニットボックス・各装置の仕様

ユニットボックス仕様	
幅	4,100 mm
行	6,150 mm
高さ	6,900 mm
重量	6,500 kg
容	500 kg パネル×10 枚
各装置の仕様	
送出し装置	循環式レール×2 連 走行トオリ×20 台
つり込み装置	0.5 t チェンブロック×20 台
振れ止め装置	下部継ぎプレート 18 ビース
仮固定装置	ロープ、フック
バランス維持装置	5 t チェンブロック×2 台
安全装置	落下防止養生柵、インターロック回路 (誤操作防止、傾斜角度制御)
ストック架台	パネル受け架台 (準備用ラック) 作業足場

上に記した機能に加えて、CW 同士が接触しないための機能、および施工中に当然要求される安全に関する機能を加えてシステムを構成した。

## (2) システム構成

上述した機能を有するつり治具を「ユニットボックス」と称し、ユニットボックスに CW をまとめつりするために地上に設置する準備用のラックを「ストック架台」と称している。具体的な事例として、1号機のシステム構成を図-1に、ユニットボックスと各装置の仕様を表-1に示す。

送り出し機能に関しては二連の循環式レールを用い、上下位置調整機能には電動チェンブロックを使用した。また、装置全体のバランス調整には玉掛けワイヤの途中に電動チェンブロックを挿入する方法を採用した。その他の装置は、図-1、および表-1に示すとおりである。なお、装置運転のための動力(電力)供給は、各作業場所においてコネクタ付きケーブルで行うこととした。

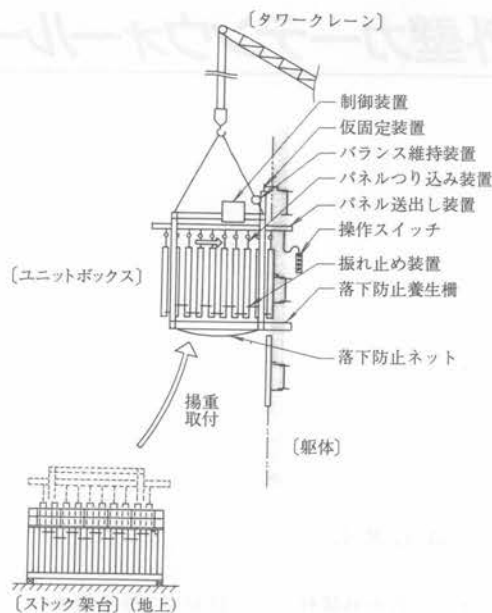


図-2 作業イメージ図

## 3. 作業手順

本システムを用いた CW 取付け工事の作業イメージを図-2に示す。また、作業の流れを図-3に示される順序に従って説明する。

### ① 図-3 (a)

現場に搬入された CW ユニットパネルをストック架台に取付け順序を考慮しながら順次建て込む。このとき、1枚目のユニットパネルは倒れないようにストック架台に装備されているファスナに固定し、2枚目以降はパネル同士を連結プレートによって繋ぎながら整列・固定してゆく。

### ② 図-3 (b)

空荷のユニットボックスをクレーン(合番クレーン)に玉掛けする。

### ③ 図-3 (c)

ユニットボックスの下側フレーム(落下物養生フレーム)を上側フレームと切離す。

### ④ 図-3 (d)

ユニットボックスの上側フレームをストック架台へセットし、10枚の CW を各々2台のチェンブロックに玉掛けする。

### ⑤ 図-3 (e)

上側フレームをストック架台から切離す。

### ⑥ 図-3 (f)

上側フレームと下側フレーム(落下物養生フレーム)とを組立て、準備が完了する。

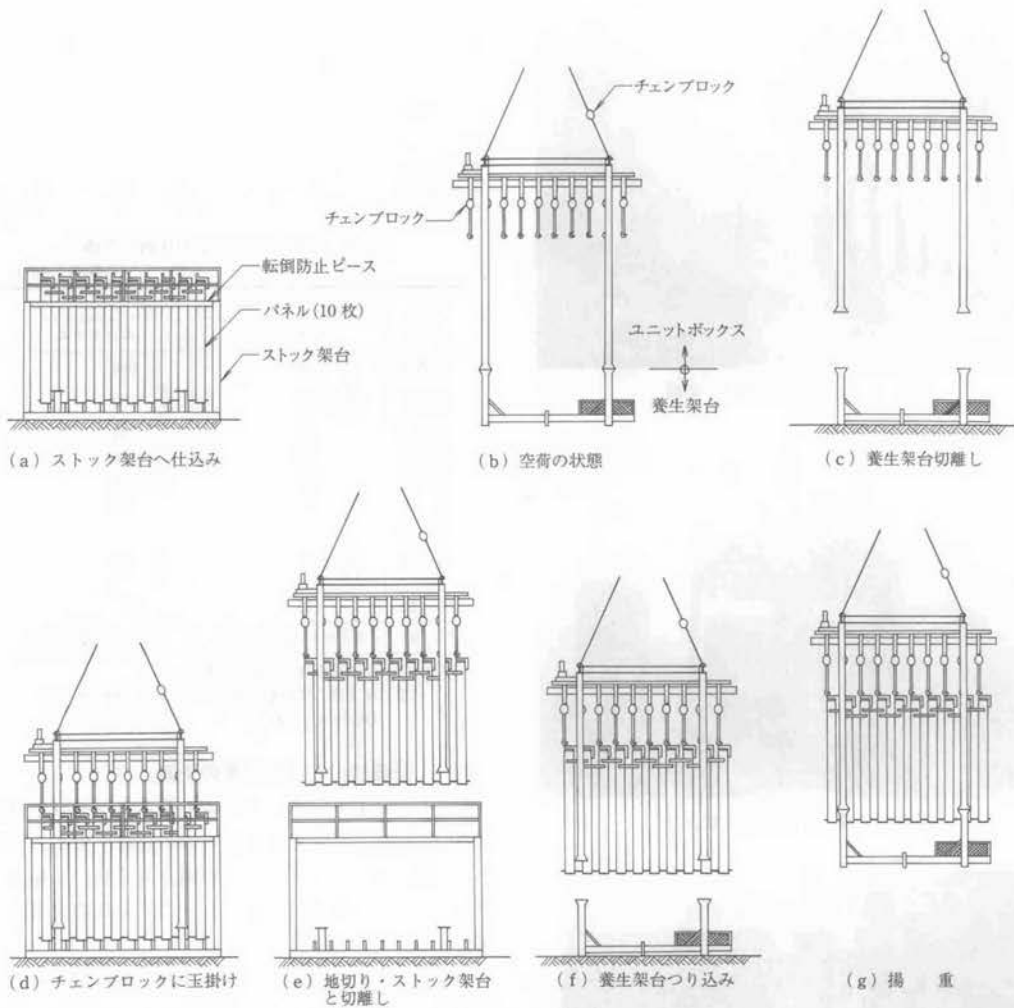


図-3 作業の流れ

⑦ 図-3 (g)

準備の完了したユニットボックスをタワークレーンに掛替え、取付け位置まで揚重し、先に記した各機能を用いて順次 CW の取付けを行う。

4. 工事への適用

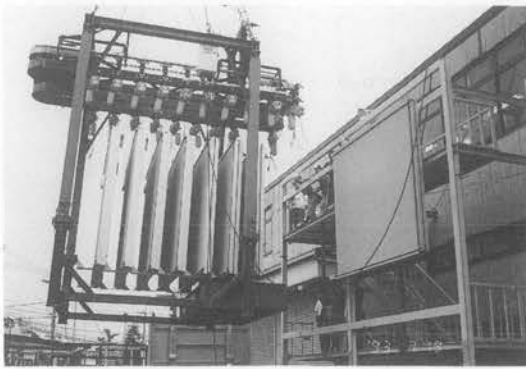
本システムは、冒頭に述べた外壁 CW 取付け時の問題を解決することを目標に、実際の工事への適用を前提として装置の開発を進めてきた。本章では、その適用事例を紹介する。

適用対象の建物は、地上 35 階建ての事務所ビルで、外壁にはアルミ製 CW が用いられている。外壁アルミ製カーテンウォールはユニット化されており、6 階から 34 階の基準階では、ほぼ同じ寸法・仕様のもので、1 フロア当たり 38 枚取付けられることになる。また、工事は鉄骨造の積層工法で行われ、積層サイクル工程の中で

外壁 CW の取付け工事はクリティカルパスになっており、本システムの導入がサイクル工程の短縮に寄与することを第一の目的として、システムの開発を進めた。

開発したシステムの工事への導入をスムーズに行うために現場適用の前に、仮想躯体と実物の CW を用いた取付け実験を実施した（写真-1 参照）。この実験では工事の CW 取付け作業を担当するアルミサッシメーカーの取付け作業員にシステムを実際に操作してもらい、問題点を抽出し、改良を加えた。主な改良項目を下に示す。

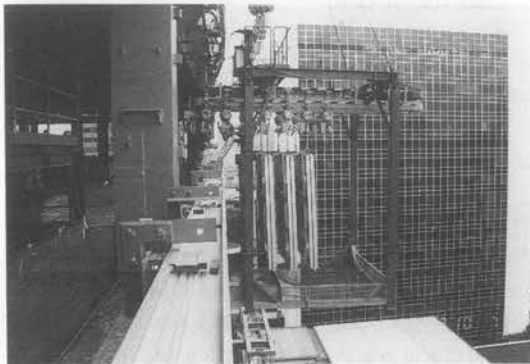
- ① ユニットボックスをクレーンフックに玉掛けする際の足場が確保できていなかったため、ユニットボックス上部に作業床を設置した。
- ② 上の改善に伴い、ユニットボックス上部へ昇るための昇降用タラップを設置した。
- ③ CW を躯体側ファスナへ落し込むための電動チェーンブロック（上下位置調整用）の作動速度が早すぎ、作業が行いにくい、危険である等の問題があった



写真一 仮想躯体を用いた実験



写真二 本システム揚重状況



写真三 CW取付け状況

め、その速度を約1/3に低下させた。

以上の改善を行った後に作業所へ搬入し、平成5年9月から基準階のCW取付け工事に適用した。その状況を写真二および写真三に示す。

## 5. システム導入の効果

本システムの計画時における効果の予測と、実際の適用結果を本章で紹介する。

表一 過去の物件における取付け所要時間

(単位: min)

工事名 揚重取付部材	時間					
	A工事	B工事	C工事	D工事	E工事	F工事
鉄骨柱	11.2	23.2	17.5	24.1	20.0	23.3
鉄骨大梁	8.0	11.8	17.5	7.9	9.0	10.5
外壁PC版	10.0	16.0	12.1	10.0	15.0	13.2

表三 サイクルタイムの比較(予測)

(単位: sec)

作業 フロー	時間	
	在来工法	本システム
玉掛け	140	600
巻上げ	$\frac{H}{117} \times 60$	$\frac{H}{40} \times 60$
旋回	30	30
起伏	60	60
取付	780	600 × 10
起伏	60	60
旋回	30	30
巻上げ	$\frac{H}{130} \times 60$	$\frac{H}{70} \times 60$
回数	×10	×1
合計	9.7H + 11,000 (sec)	2.4H + 6,780 (sec)

(注) (1) Hは施工高さ(m)を表す。

(2) Hを除いている各値はクレーンの昇降スピード(m/min)である。

### (1) 計画時における効果の予測

前述したとおり、本システムの基本コンセプトは「揚重時間の節約」、「サイクルタイムの短縮」であるので、ここでは、サイクルタイムの短縮に直接結ぶ施工の主たるクレーン(タワークレーン)の拘束時間に注目して報告する。

CWを一枚ずつ揚重して取付ける在来の施工法(以下、在来工法と記す)によるサイクルタイムの算出にあたっては、過去の同等規模の施工物件における実績を参考に、13分とした(表一中の外壁PC板平均取付け所要時間)。また、在来工法と本システムを利用した工法とのサイクルタイムを比較するにあたっては、本システムがCW10枚を一括揚重するため、在来工法のサイクルタイムも10枚分を1サイクルとして比較した。

表三に各作業ごとの予測所要時間を示す。

表三に集計された値は施工高さH(m)の関数になっており、高さに応じて変化するものである。在来工法に対するサイクルタイムの短縮率(%)は高さが5階あがるごとに0.5%の向上が期待できる。つまり、施工高さが高くなればなるほどその効果が顕著に現れてくるということである。

### (2) 適用結果

本システムを導入した作業所のCW取付け工事は4社のサッシメーカーが各々施工班を編成し、その施工を分担して行っていた。効果の把握にあたっては、その4班

表一4 サイクルタイムの比較 (実施)

作業フロー	時 間 (sec)	
	在 来 工 法	本システム
玉掛け 巻上げ	70	424
回旋 起伏	152	322
起伏 起伏	347	2,964
回旋 巻下げ	157	236
回 数	×10	×1
合 計	7,260	3,946

のうち、同一人数で施工を繰返した班のデータを使い、結果の整理を行った。

表一4に実際の作業において測定したデータを示す。これは、23階の施工時に採取したデータであり、本システムを用いた工法、および装置の操作にも十分慣れた時点のものと考えている。なお、在来工法のデータは本システムによる施工に先立ち、在来工法で取付けが行われる建物コーナ部のCWに関するデータであり、同じサイクルで10枚繰返し施工したと仮定して集計している。表一4のデータを見ると、本システムによるCW取付けサイクルタイムは在来工法に比べ45.6%短縮されている。このことにより、本システムを用いた工法は予想以上の効果を実際の施工で得ることができたと言える。この短縮された時間はタワークレーンを利用する他の揚重作業(鉄筋、デッキ、H.T.B., 仮設資材、各種小物用コンテナ、溶接設備等の揚重作業)に充てることが可能となり、積層サイクルタイムの短縮に寄与することができる。

なお、本システムを実施する場合、作業所に搬入されたCWをストック架台へ事前に仕込む作業(3,080秒/セット)と、揚重前の一連の作業(1,480秒/セット)を要するが、これらの作業は他のクレーン(例えば移動式クレーン)でも行えるので、積層サイクル工程を左右する主たるタワークレーンの拘束時間とは分離した。

(3) 工事の進捗に伴う作業性の向上

本システムを工事に導入した後、施工階数があがるに

従って、どのような習熟効果が得られるのかということに着目して、各施工階で測定したデータをもとに報告する。

① 取付け時間単位での習熟について

施工階別に採取した取付け時間のグラフを図一4に示す。縦軸の時間は同一施工班が10枚のCWの取付けに要した時間を示している。また、習熟効果を明確にするため、横軸の施工階を図中に示されるように初期、中期、終期に区分し、各々の平均を算出して、習熟率を把握している。

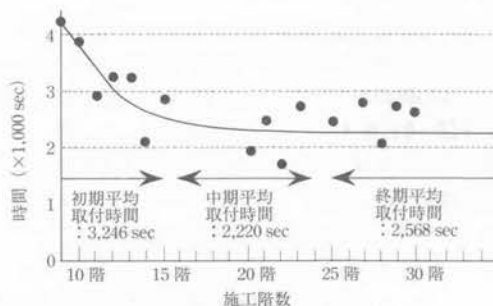
図一4に示されるように、初期平均取付け時間に比べ中期平均取付け時間は31.6%の短縮が達成された。これは、作業員が施工を重ねることに作業への慣れ、および作業の改善が生じてきた結果であり、習熟効果の表れと言える。

また、初期平均取付け時間に比べた終期平均取付け時間の短縮率は、中期を下回る20.9%という結果になった。これは、高所による風の影響や上階の足場の影響等、中期には起こらなかった別の要因が加わったためと考えられる。したがって、中期の時点でシステムの運用に十分習熟したと判断できる。

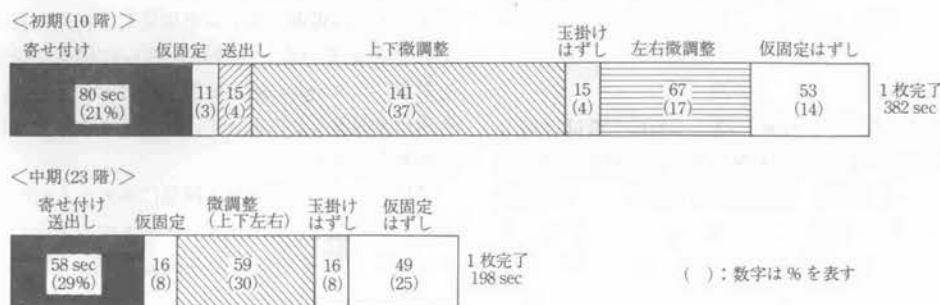
② 各作業単位での習熟について

次に、取付け作業の中のどの作業が習熟によって短縮されているのかということについて報告する。

図一5はCW1枚の取付けにあたっての取付け作業の流れと、各作業に要する時間を初期と中期についてそれ



図一4 施工階と取付け時間の推移



図一5 取付け作業の内訳



それぞれ示したものである。図を見ると、初期（10階）においては上下微調整と左右微調整に要する時間が全体の54%を占めていたが、中期（23階）における当該作業時間は全体の30%となっており、この作業が習熟により大幅に短縮されていることが分かる。かつ、中期データにおいては上下方向と左右方向の微調整を同時に行っており、このような習熟に伴う作業手順の組直しが時間短縮に大きく影響していると考えられる。また、仮固定、仮固定外しには習熟による時間短縮は見られない。

## 6. まとめと今後の展開

本システムの開発により、CW取付けサイクルタイムの大幅な短縮が可能となった。これは、積層工事における積層サイクルタイムの短縮に貢献し得るものである。また、全体重量が増したことによる風に対する安定性の向上、および落下防止養生設備の装備による安全性の向上など得られた効果は大きかった。

本報では主に1号機を対象に内容の紹介、およびその効果を報告してきたが、現在は2号機と3号機を開発中である。2号機はすでに製作を完了し、作業所に搬入して、稼働開始時期を待っている状態である。また、3号機は基本設計を完了し、製作を開始しようとしている所である。以下、簡単に2,3号機の概要を紹介する。

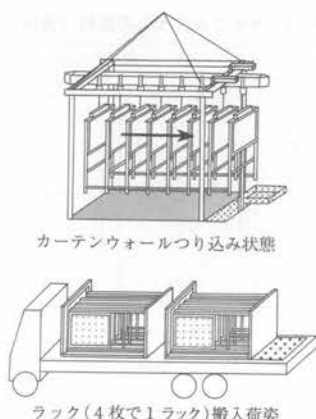
### (1) [2号機]

本報で紹介を行ってきたシステム（1号機）は、横連窓タイプの外壁を施工するものであった。今回、製作した2号機は縦連窓を対象とするものであり、CWユニットパネルの幅がかなり小さくなっている。そのシステム概要を図-6に示す。

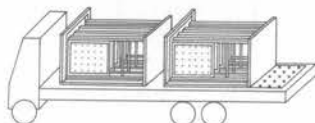
本システムでは、ストック架台へのパネルの仕込み作業を簡略化するために、工場出荷時に4枚のパネルを1セットとしてラックに組込んで現場に搬入することとしている。現場搬入後はラックごとクレーンでつり上げ、4枚づつストック架台への事前の仕込みができるようにしている。2号機はCWユニットパネル8枚を一括揚重するシステムとしているので、2回のクレーン作業で事前の仕込み作業が行える。

### (2) [3号機]

1号機と2号機では、軽量（300～500kg）でほぼ同じ寸法のパネルの一括揚重を実現してきた。現在、設計を完了している3号機は、軽量のアルミ製サッシと比較的軽いPC板（1.5t程度）とを混在させて一括揚重しようとするものである。図-7に扱うパネルの概要を示す。パネル幅寸法では500mmの変化、パネル重量では約



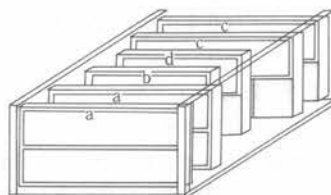
カーテンウォールつり込み状態



ラック（4枚で1ラック）搬入荷姿

図-6 2号機システム概要

記号	a	b	c	d
パネル				
サイズ (mm)	3,200×2,000	2,700×2,000	3,200×2,000	2,700×2,000
重量 (kg)	390	330	1,584	1,288



1セット（最大重量の組合せ）

$$\begin{aligned} a \times 2 &\cdots \cdots 390 \times 2 = 780 \\ b \times 1 &\cdots \cdots 330 \times 1 = 330 \\ d \times 1 &\cdots \cdots 1,288 \times 1 = 1,288 \\ c \times 2 &\cdots \cdots 1,584 \times 2 = 3,168 \end{aligned}$$

5,566 (kg) …… 施工手順により  
最大重量となる組合せ

図-7 多種類カーテンウォールへの適応（3号機）

1,250 kg の変化があり、ストック架台、およびユニットボックスはこれらの変化に対応できるものとしなければならない。特に、工夫を要する部分はストック架台であり、種類、寸法の異なるパネルをいかに安定させて、傷付けずに整列・固定するかということが課題である。

1号機から3号機まで異なるタイプの外壁カーテンウォール一括揚重システムを開発し、初期の目的は達成したと考えている。今後は、さらに様々な種類のCWを対象にシステムの適応範囲を広げるとともに、装置の汎用化を図ることによって、使用コストの低減に努めたいと考えている。

最後に、一連のシステム開発に多大なる御協力をくださった作業所の方々、サッシメーカーの方々、ならびに装置メーカーの方々に感謝の意を表します。

# CONET '94見聞記

—平成6年度建設機械展示会—

木村隆一\*

## 21世紀につなげる建機展



開会式

会 期：平成6年11月17（木）～11月20日（日）

場 所：日本コンベンションセンター  
〔幕張メッセ・国際展示場〕（千葉市）

主 催：社団法人 日本建設機械化協会

共 催：（社）土木学会／（社）日本土木工業協会／（社）  
日本道路建設業協会

後 援：建設省／通商産業省／農林水産省／運輸省／  
水資源開発公団／日本道路公団／首都高速道  
路公団／日本鉄道建設公団／本四連絡橋公団  
／農用地整備公団／住宅・都市整備公団／日  
本下水道事業団／東京都／千葉県／千葉市

### 開催挨拶

（社）日本建設機械化協会：長尾 満会長

我が国の建設技術の水準の高さを国内外に紹介する機会、CONET '94が国際的な展示会として成功を望む。

建設省：今岡亮司建設機械課長

今後も、健康で働きやすい職場を目指して、ユーザ、メーカーが一体になった協力でさらなる発展を。

通商産業省：藤野達夫産業機械課長

産業機械の発展とともに建設機械はさらに発展していくであろう。

\* KIMURA Ryuichi

鹿島建設（株）建設総事業本部土木技術本部副本部長

CONET '94 は、建設技術と建設機械の着実な歩みと、世界を意識した日本建設機械化協会としての動きをアピールするに十分な展示会であった。これから先、経済大国日本の社会資本が整備され、芸術性の高い街づくりが進むであろう。日本に秋の観光を兼ねた来るべき CONET 2000 に世界中の人々が来訪し、盛り上がっていくことを暗示していた。

CONET '94 の成功は、関係者の計り知れない御苦労によることはもち論だが、協会会員、建設関連分野の人々の協働の賜物であろう。脈々と継承していく建設技術は止まることなく歩み続けている。技術は見知らぬ世界の人々が、長い年月をかけて思いを同じくして、手塩にかけて育てているものだ。冬の時代がこようと、バブルといわれる時代がこようと、世界の建設技術者は想いを受けて、日本建設機械化協会は律動的な響きを持ち、よりグローバルな感覚で、建設機械技術発展の道の真ん中を走っているのだ。

CONET '94 にとって、今の経済環境はあまりに厳しいものであったが、熱意溢れた来訪者、建設事業を支えてくれている家族の方々や大勢の方々の御支援は、本建設展をさらに価値あるものへと導いてくれた。

秋風がさざ波のように黄色く色付き始めたプラタナスを揺らして、割合に静寂な感じさえ受ける駅前からの道だが、CONET '94 へのアプローチにさしかかると、足早に会場に急ぐ人達の流れに入った。

会場入口のゲートに入って、階段を降りる前のバルコニーのような踊場に立つと、懐かしい建機展の匂いと響きわたる音色は、2年振りに故郷 CONET に帰ってきたような喜びに心の高まりを感じるのとはなぜだろうか。

円高対策・不況対策に明け暮れる企業も少なくない時期での CONET '94 ではあったが、出展各社は水を得た魚のように、あるいは4日間の演劇で主役を演じるかのように、自信に溢れた舞台を設定している。建設機械のもつ空間的な大きさや形・構造、あるいは素材など、さながら幕張メッセの大空間で彫刻展をみる想いでもある。性能もさることながら見て美しい、乗って優しい建設機械は、さながら動きを持つ彫刻であろう。

出展者の方々は、この空間にどうマッチさせて展示するかについて、苦慮されたのではないかと推察するが、参加各企業のコーナーの演出は、ますます自由性の強い修羅場ともいえる市場を、自分の足で進んでいく自信にみなぎっているように感じた。変動する国際社会、変革する日本社会の情勢を的確に判断し、それぞれの信念で技術を追求している姿が、ここに具現化している。



これが CONET '94 である。「限りなき新たな可能性への挑戦」の姿である。

東京駅から普通電車に乗って、幕張へ向かった。途中快速電車を待ち合わせるため停車したのだが、東京の交通事情に不馴れでキョロキョロしている外国人が、斜め向かいのシートに座っていた。「乗換えた方が早いよ」と声を掛けて、会場まで同行することになった。

オーストラリアの人かと思っていたら、オーストリア Pewag 社の Mr. Berger ということが後で分かった。私のヒアリング能力は国際人にほど遠いわけである。彼は「まだ、日本では商売をしていないが、この CONET '94 への参加を機に、日本市場に参入していきたい」と意欲を覗かせていた。

タイヤメーカーがタイヤの耐久性を高める研究をする。その寿命は随分延びたようだが、一方では、より長い寿命を追求して、オペレータへの衝撃も少なく、保守も楽だというセグメント式（エアポスタイヤ）を開発する。さらに Pewag 社や三菱製鋼のようにタイヤチェーンによる極限への挑戦という具合に、各社各様の技術力をぶつけ合った静かで熾烈な企業コンペティションがそこにあった。

建設という仕事は創意工夫の歴史だが、多種多様な社会のニーズに対応するためには、土木・建築の分野のみならず、関連する分野すべての総合技術が結集されることが大事なわけだが、その中でとりわけ大きな役割を果たしているのが、建設機械の分野であろう。

近年、技能者不足がいわれ、3K などという言い方ははびこり、一般市民の建設に対するイメージが真の価値をみることなく、マスメディアから流れる一部分だけで形成されてしまっているという事実には、たいへん危惧を感じる。例えば、建設機械は荒々しい仕事をするもの、よくひっくり返って危害を与えるもの、などのイメージが先んじてしまうことがとても残念だ。しかし、これらのごく一部分の出来事にも注力して、安全で完全な作業をする機械の開発や、デザインからくる優しいイメージ作りに各メーカーが努力している。

「なんだこれは、こんなに美しいショベル（ACZRA ほか）があるのか」、「こんなカッコいいダンプトラック（建設省）なら僕も乗ってみたい」というようなものが沢山みられた。

静かでパワフルなホイールロードも提供されている。 [TCM ほか]

外観ではさしたる技術の変化を感じない機械であっても、性能ということになると数々の改良がなされている



機械がほとんどだ。

ハイブリッド、ナビゲーション・システム。安全運転に前向きだから後ろにエレクトロニクスが目。

〔クラリオン〕

誰でもちょっと座ってみたいくなる、快適な設計で仕上げられた操作室。超低騒音機への限らない挑戦。

〔トーマン建機、調和工業〕

いずれも機械そのものの性能だけでなく、建設機械周辺のことにも多くの配慮がなされている。技術万能指向から、心の通じる、人間社会に溶け込んだ機械の追求に広がりを見せている技術で一杯だった。

今回の来訪者は7万人に近いということだが、最終日には家族連れの方々にも沢山来て頂いた。訪れた子供連れにとって、建機展の楽しさも満喫できたかどうかということもあるが、本物に接することの意味は、彼らが将来、如何なる分野で活躍するにしろ、知識の広がりを持って、豊富な思考力を培ってくれるに違いないと期待するところだ。

いつものことながら、コマツ、新CAT<sup>キータピッ</sup>三菱、神戸製鋼、住友建機などのコーナーは、自社の製品発表だけでなく、建設の専門家だけでなく、子供達を含めた一般の人々への配慮・工夫を凝らしてくれていて、本当に有難いことだ。

### <建設技術コーナー>について

建設業部会 菅原謙一

近年発注される建設工事は、規模の大小はともあれ、技術的に難易度の高いものになっている。その例として、東京湾横断道、本四架橋、関西国際空港、高熱隧道、超高層ビル、省エネビル、免・制震ビルなどをあげることができる。

このようなことから、工法が工事の成否、すなわち品質・工期・工費および安全に造り得るかどうか、キーポイントの一つになっている。

今回は建設各社が研鑽・努力の結果、結実させたハード・ソフトの技術、さらには未来志向的発想による技術など、総合技術を参観の人達に見てもらい、反応・評価を得ようということで、建設業13社の共同コーナー「建設技術コーナー」を設け、機械の実機・模型・VTRおよび写真パネルなどを出品展示した。



このコーナーの設置位置が良かったせいも、開期中の参観者は当初予想より、かなり多かったようだ。それだけに、建設業のもつ「新工法」がどんなものなのか期待と注目を引いたのではないだろうか。もちろんハードについても同様である。

新工法では、誰もが同情の念を持っている雲仙普賢岳の火砕流による膨大な量の土石流処理のための試験工事「無人化施工」の方法。ブルドーザ、油圧バックホウ、オフロードダンプトラックなど大型建設機械を、人工衛星を利用した位置確認システム（GPS：Global Positioning System）並びに無人自動運転システム（これらの方法は普賢岳では主として安全面を重視して開発されたものである）で、省人化を図ったシステムであり、今後ダム工事など大型土木工事での活用の期待大である。

シールド工事関係では、球体シールド機、DOT（Double O Tube）工法、自由断面シールド機、マルチフェイスシールド機など、特殊シールド工事に対応するシールド機が実用化されているが、本コーナーでは特殊型の一つである矩形断面对応のボックスシールド機の可動模型が、土木の専門技術者の興味をそそっていた。

そのほかでは、最近、機械化・自動化が進んでいるため施工例が増えている深礎工事用機械および工法が実機、VTR、パネルで説明されていたものもあったが、深礎杭とは如何なるものか、その理解に役立ったものと思う。土木工事関係では、このほか省人・省力化を具現化したコンクリートモルタル吹付け機やアスファルト舗装路面のリサイクリングシステムなど、VTR、パネルおよび模型の出品があった。特に、後者のリサイクリングシステムの可動模型は精巧にできており、その製作は中国上海にある模型専門の製作会社によるものと聞いた。今や、このような模型も海外で作られるようになったか考えると、我が国の産業構造の空洞化現象の雛形を見る想いがする。

ダム用コンクリートの自動運搬の図解パネルの展示では、コンクリートダムの仮設備機械には大小種々の機械がある。コンクリートプラントで製造したコンクリートを電気機関車で運び、打設箇所までケーブルクレーンで運搬。打設後、空のバケットをまた元の位置まで戻して、バンカー線上をコンクリートプラントに帰着させるという一連のサイクルを、すべて自動的に行うシステムを紹介している。

施工機械の範疇とはいえないかもしれないが、変り種として注目を引いたのが、ゴルフ場のグリーンアンジュ



レーションを自動的に測量する機械、「コンタ君」であろう。地形線・等高線を表現する contour をもじて命名された本機は、グリーンの凹凸が mm 単位での計測が可能といわれ、従来ゴルフ場の造成工事完了後、通常の測量機械を使用して、人手と多くの時間を要して行っていた検測を一人で自動的に行え、機械に組込まれているパソコンを通して、グリーンが凹凸が俯瞰図等で表面されるものである。昨年の米国オーガスタ・ゴルフクラブのマスターズにおいて使用し、その模様はTBSテレビで国内放送され、ゴルフファンの興味を引いたのは記憶に新しい。

建築関係の展示では、ビルの全自動化工法や全天候型施工法、外装パネルのスライドアップ工法を展示。前者はVTRとパネルで、後者はパネルを使って分かりやすく説明したものであった。

ビルの全自動化工法の技術については、建設各社でのぎを削って研究開発に取り組んでいる段階である。

全天候型施工法は建築工事のみならず、ダム工事においても実証試験の計画があり、今後より合理的かつ機能的で安全な工法が実現するのも遠いことではないと思う。

このほか、運動場、野球場などの建設で今後普及が期待できる風雨雪兼用の開閉式屋根のあるドーム型球場の模型が関心を集めた。

## おわりに

建設技術コーナー WG 青木智成

国際化を標榜した今回の展示会は、東南アジアのいわゆる NIES からの団体の見学者が目立った。彼らは競ってカタログに手をのぼし、メーカーの説明に真剣に耳を傾けており、あたかも数十年前の我々の若き時代の復活かとも思えた。一方、この雰囲気は今後のアジアにおける日本の果たすべき一つの方向を見る思いもした。

建設機械の今後の方向は、工種・作業ごとの効率的な組合せ、自動化、省力化あるいは環境対策といった面でシステム的な開発・改善を、関連産業相互の強調の中で進めていく必要を感じた。



平成6年度建設機械展示会

# CONET '94



◆ 近未来のダンプトラック



◆ 外国企業の参加



◆ パワーアップされたロードカッター



# CONET '94 第一会場







楽しみな将来の建設機械の世界



# CONET '94 建設機械フォトコンテスト

建設機械のイメージアップと、一般の理解を高めることを目的に、CONET '94の一環として“建設機械フォトコンテスト”行ったので、その経緯を報告する。

## 1. 主 旨

私たちが安全で快適な生活を送るため、治山・治水に代表される国土保全や、道路や公園などの社会資本整備、そして住居やオフィスの建築といった多岐にわたる「建設」が展開されている。これらの工事は、作業の円滑化、効率化と安全性の向上を図るため、その多くが建設機械によって行われ、これら建設工事を通じて、建設機械が社会や人々に大きく貢献している。

その一方で、建設工事そのものが周囲に及ぼす影響が少なくなく、建設工事のイメージの中心的なものになっている、建設機械が迷惑の原因といったマイナスイメージの要因とみなされることも少なくない。

このため、騒音・振動や排気ガスを低減した環境に優しい建設機械の開発や、チャーミー建機に代表されるようなデザインの工夫もされるようになってきた。今では、低騒音型の建設機械が全体の8割を占めるようになるなど、人にやさしい建設機械が広く行きわたるようになっているが、ともすれば、身近で重要な存在として一般の人々に意識されにくい面もある。

そこで、建設事業を通じて人々の生活を支えている建設機械のプラス面を感じさせるような写真を広く公募することによって、建設機械に対する一般の関心を高めるとともに、建設機械のイメージアップを図ることを目的として、建設機械フォトコンテストを企画した。

## 2. 企画と募集

実施に当たっては、(社)日本建設機械化協会に建設

省、建設機械メーカ、建設会社に協力いただき、建設機械フォトコンテスト準備会を組織し、

- ・人と暮らしを支える建設機械のイメージアップ
- ・人と暮らしを支える建設機械への一般の関心を高める
- ・人と暮らしを支える建設機械に対する一般の見方を知る

などを視点に、具体的な計画の立案、広報、募集、運営に当たった。

### (1) テーマ

建設機械が人々の生活を支えている1シーンを対象とするため、応募のテーマを「人と暮らしと建設機械」とし、町並みや近くで生活する人々と仲良く工事をしている様子、人々の生活や町並みと協調して工事をしている様子、機械が人々の役に立っている様子、人と機械のほほえましい風景などをとらえた写真で、建設機械を社会生活の一部として捉えたものを募集することとした。

### (2) 募 集

短い期間で多くの方々に知って、参加していただくため、(社)日本建設機械化協会の機関誌「建設の機械化」に応募要領を掲載することはもちろん、当協会支部の刊行物、専門誌・紙への掲載を依頼し、北陸の建設技術、日刊建設工業、日刊建設通信、日刊建設産業、週刊 The New Key、中部支部だより、関西支部ニュース、JCMA しこく、月刊公募ガイド、アサヒカメラ、カメラマン、CAPA、日本カメラ、日本フォトコンテストなどに告知記事を掲載していただいた。

また、ポスターとチラシを製作し、建設省地方建設局、北海道開発局、沖縄総合事務局、地方公共団体、学校、水源開発公団、当協会支部、メーカ、建設会社などで掲示と配布を行い、コンテストの周知にご協力をいただいた

表-1 受賞者一覧表

部 門	賞	氏 名	タイトル	コ メ ン ト
小・中学生の部	最優秀賞	佐藤未夢	高いビル	多摩センターに高いビル建設中
	金賞	佐藤 竜	東京駅	建設中の東京駅にて
	銀賞	兎澤亜紀	ハウス建設中	近くの住宅に働く機械
		武藤貞文	父の仕事	休みの日に父の仕事を見ました
	銅賞	佐藤星人	建設中	町の中の交差点の現場
		武井知子	大空に響く町作りの音	人と機械が協力してすばらしい町や環境をつくって欲しい
松本 崇		空き地のショベルカー	後ろの雲の形とショベルカーがうまくマッチしていたから	
高校・専門学校・大学生の部	最優秀賞	兎澤健太郎	橋の上の機械	レインボーブリッジの建設中
	金賞	富田 契	雨の中の作業	台風の際に備え、走路補修を急ぐ1コマを撮影
	銀賞	芳賀浩司	町の建設現場	
		能登景子	快適な街をめざして	私の住む府中市の街がより便利に快適に生まれ変わります。
	銅賞	石田麻里子	サイクロロン施設工事	検査室の隣で建設中です。検査中、窓の外で働いている大きな機械の迫力にいつも感動しています。
		大橋 希	港にて	島のいたるところで大型機械による仕事が行われている
		長谷川雅有己	擬 態	交差点を通りかかったときに発見してビックリ。ディズニーランドのアトラクションのように疑似自然をつくり、都市とパフォーマンスしている建設機械の姿に感動して撮影しました。
		服部 誠	街のキリン	東京駅から銀座に歩いているとき、信号待ちをしているカップルが大きなクレーンを眺めて話していました。
一般の部	最優秀賞	谷内俊治	溶接作業	なんと便利な作業車もあるんだと思う
	金賞	北室静規	光の中で	一日の仕事が終わった工事現場。行き交う車のライトと点滅ローブに照らし出された昼間の主役は、ゆったりと巨体を休める。夜が明けると、また汗と塵埃にまみれる一日が始まる。
		大野晴美	暮 色	
	銀賞	樋口武男	副都心建設	
		伊東宏志	小さな港	護岸工事のパワーショベル
	銅賞	大谷孝明	将来像は……	日頃見慣れない大きな機械の見学会を開催したその時の子どもの生き生きとした様子を撮ったもの
		越智嗣典	都市空間	大きなマンションの向かいに建設中のビルの上に設置され作業中の大きなクレーンがマンションのガラスに映り、虚像と実像の対比がおもしろかった
		神山文裕	仕事始め日	関西空港埋立て用土砂を採る仕事を始める式典のため整列する
		高橋雅宣	味な助っ人	山形の「第6回日本一の芋煮フェスティバル」の作業風景
		薬師鉄也	農閑期	冬場になると田の手入れをする。畦の崩れを直したり、土地を掘返したりを昔は人手でしていた作業が、最近のみな機械になった。今年は少し大がかりだったので、記念に……

た。

### (3) 応募

ポスターの発送や新聞への掲載が行われた7月から、締切りの9月末までの短い募集期間であったうえに、建設現場の中で動く建設機械を人や暮らしを結びつけた難しいテーマ設定であったにもかかわらず、全国の226名から586点の応募が寄せられた。

#### ・部門別

一般の部がもっとも多く、小・中学生の部、高校・専門学校・大学生の部の順となった。また、応募者の5分

の1を女性や60歳以上の方が占めていたなど、応募者の広がりが見られた。

#### ・地域別

北海道から九州まで全国的な広がりを見せ、作品の撮影地については、イタリアやスペインなど海外での写真もいくつかみられ、国際的な広がりのあるものとなった。

### (4) 審査

下記の審査員に審査をお願いし、各部門の最優秀賞1点、金賞1点、銀賞2点及び数点の銅賞を選出した。

望月 積（東京藝術大学教授）

# CONET'94 建設機械 フォトコンテスト

最優秀賞



〈一般の部〉  
谷内 俊治  
「溶接作業」



〈小学生・中学生の部〉  
佐藤 未夢  
「高いビル」



〈高校・専門学校・大学生の部〉  
兎澤 健太郎  
「橋の上の機械」

# 金賞



〈一般の部〉  
北室 静規  
「光の中で」



〈高校・専門学校・大学生の部〉  
富田 契  
「雨の中の作業」



〈小学生・中学生の部〉  
佐藤 竜  
「東京駅」

沼田早苗 (写真家)

秋山裕史 (デザイナー)

河村忠男 ((社)土木学会企画広報室長)

渡邊和夫 ((社)日本建設機械化協会専務理事)

今岡亮司 ((社)日本建設機械化協会広報部会長)

応募作品の中には、労働基準法の規定に違反する状況が取められたものがあり、表彰、展示することは主旨にそぐわないと判断された。また、応募者の重複受賞を防ぐことなどの必要もあるため、建設機械フォトコンテスト準備会において、除外、分類、整理などの作業を審査に先立って行った。

#### (5) 審査結果

審査の結果、テーマにふさわしい作品 25 点の各賞は表-1 のとおりとなった。

### 3. 発表と表彰

受賞作品はパネルにして、またその他の作品は応募の形のままで、CONET '94 の会場で展示された。

また、CONET '94 の最終日の 11 月 20 日 (日曜日) に、入選作品の展示会場で、審査員の沼田早苗、秋山裕史、渡邊和夫、今岡亮司の各氏の臨席を得て表彰式を行い、(社)日本建設機械化協会・長尾 満会長から各賞が伝達され、審査員から作品 1 点ずつ丁寧な講評があった。

### 4. まとめ

初めての写真コンテストで、難しいテーマ、短い募集期間と厳しい条件が重なったが、関係各方面のご協力とご支援によって、多くのすばらしい作品が寄せられたことに改めてお礼申し上げる。

応募作品には、募集期間外の撮影が少なくなく、建設機械が一般の方々から、普段からも注目されていることに少なからず驚きを感じる。そして、沼田早苗氏の講評にあったように、テーマにふさわしい作品の中に、建設機械にも人のようにいろいろの表情があることが感じられるものが多く寄せられた。このことは、今回のテーマが浸透したこと、建設機械のプラス面を生かす道が見えることを示すものと考ええる。

また、小学生の部の「父の仕事」のように、今回のコンテストで、建設工事に携わるの方々が見直される契機となり、関心が高まることを期待する。

ただ、学生、生徒への浸透が十分でなかったことや、撮影者の責任ではない安全上の問題で、せっかくのすばらしい応募作品が審査の対象とならなかったことなど、次回への課題も多く残された。

今回の CONET '96 では第 2 回のフォトコンテストの開催が予定されており、四季を通じたより多くの作品の応募をいただけるよう、皆様とともに準備を始めたい。

(村松敏光/建設省建設経済局建設機械課)



## ずいそう

ライフスタイルの  
変遷と余暇活用

稲井 武

戦後の10年間は戦災復興期であった。人々のライフスタイルも衣食住の充足に向けられた。進駐軍等のアメリカ文化に触れ、人々は本能むき出しの時代であった。大衆娯楽としてはパチンコと映画館である。映画館は全国で7,000館、パチンコは45,000店あったと言われている。この時代プロレスラー力道山、プロボクサー白井義男の活躍をニュース映画で見たとき心のおどる思いであった。このニュースは戦後日本人の自信を久しぶりに回復させたと思われる。

昭和30年代に高度成長期と位置づけられる。1956年の経済白書は「もはや戦後ではない」という名せりふで有名を馳せた。池田内閣による「所得倍增計画」が打ち出され、実質所得の上昇により「消費革命」が起こった。三種の神器と呼ばれたテレビ、冷蔵庫、洗濯機の家電製品であった。テレビは大量の情報を画像で家庭内に持ち込んだ。ライフスタイルも多くの人々が物的豊かさを追求した時代である。テレビのブラウン管を通じて茶の間で野球、プロレス、ボクシングなどのスポーツを観戦できた。1964年の東京オリンピックの放映は多くの人々がテレビと共に過ごしたのではないのでしょうか。

昭和40年代、私が社会人としてスタートした年である。オリンピック景気の反動による40年不況もつかの間で第二の高度成長期にはいって行った。消費内容も高級化し、カラーテレビ、クーラー、自動車为新三種の神器と呼ばれた。自動車の普及によりモーターゼーションの急速な進展は私達の生活にも大きな変化をもたらした。ライフスタイルとしては「モーレッツ」型である。社員教育も「企業理念」や「やる気」をテーマにしていた。私もマイカー欲しさにひたすら働き貯蓄に励み中古車を購入した。マイカーによる家族レジャーは活動の範囲を大幅に拡大した。またボウリングブームが巻き起こり多くの老若男女がボウリングを楽しんだ。1971年の大阪万国博は世界の文化に接するイベントであった。このイベントは日本中に旅行ブームをまき起こし「大型消費」の豊かさを満喫した。1973年の中東戦争勃発に伴う石油ショック

によって戦後の高度成長は終わりを告げた。

以後我が国は低成長時代を迎えた。ライフスタイルも節約を重んじ、自分の生活を見直す傾向が強まった。日常生活の中で自分なりの楽しみ方ができる日常型、個性型のレジャーが志向された。健康型のスポーツ活動、ジョギング、スイミング、テニス等である。私の社内でも「健康トレーニングセンター」が開設され健康づくりに励む人が多くなった。また禁煙者が増加したのもこの時期であったように思う。

1985年のプラザ合意を契機として急速な円高が進み円高不況となった。ここで打ち出された金融緩和をはじめとする内需拡大策は1987年からのバブル景気を生み出した。この時代のライフスタイルは資産効果に舞い上がった消費生活スタイルである。各地でリゾートホテル、ゴルフ場、テーマパークが建設された。国内、海外とも大幅に旅行が増加しリゾートブームが巻き起こった。アミューズメント分野ではファミコン、カラオケ等のソフト技術を駆使した新しい分野が切り開かれた。

バブル経済の過ぎ去った今、高級、高額消費型ライフスタイルから「安近短」等の節約型レジャーの時代を迎えた。

人生80年と考えると私達に与えられる時間は約70万時間。定年60歳で考えると就労時間は人生の10%程度である。年々労働時間は短縮傾向にある。睡眠時間を差し引いても各個人に与えられる自由時間は約30万時間ある。「忙しい、忙しい」と言いながらも自由時間は多くあるものである。私達は物質的豊かさを充足されている現在、真の豊かさのために与えられた自由時間を再設計する必要があるのではないだろうか。

## ずいそう



## 通勤電車

南井 弘次

札幌の隣町に住居を定めてから20年以上になる。以来通勤にJRの電車のお世話になっている。数年前から運行回数も増え利用しやすくなった。それに連れて混雑も毎年4月が来ると確実に著しくなってきた。最近の朝の電車は約20分間人波に揉まれ唯耐えているだけである。気持ちは座禅を組んでいるのと似ている。しかし無念無想とは甚だ遠い。即ち少し楽な通勤方法はないか、隣の人は何を考えているのかな等々が浮かんで消えて行く。

昭和22年春、札幌から約40km北にある小都市の中学校を卒業し、それから6年間、生活必需品の中に通学定期券が加わった。その頃の都市間交通は蒸気機関車による鉄道が唯一であった。札幌には市内電車が走っていたが、他の町は徒歩が主体で自転車の数も極めて少なかった。荷物の運搬は2輪馬車で時に応じて人が乗ることもあった。近頃観光地で見える人乗せる馬車は当時でも珍しかった。中学時代の通学距離は2km近くあったが当然徒歩で、しかも夏は高下駄を履いて「マント」を羽織るスタイルで時代の服装とはその時の経済や技術に相応したものと感じている。閑話休題。

蒸気機関車のスピードは毎時40~50kmであったが当時の日常生活では一番速い乗物であった。時々写真やテレビで低開発国の列車を見る事があるが、それよりも更に粗末な客車で営業していた。札幌迄の所要時間約1時間20分、1日約12~13往復、1日3往復程走っていた急行列車でも約1時間を必要とした。車内は向かい合せの4人席でシート、背もたれは板張り、頭上の荷物棚は網で出来ていた。始発駅を出て2~3駅を過ぎると混雑が激しくなり始発駅以外で座れる人はよほど幸運に恵まれた人で、当時も出入口附近が混んで中程につめない事である。寒い季節の暖房が唯一の空調設備で、暑さに対しては窓を開けて煙混じりの外気を入れる状況であった。当時学生の立場では社会の行事に関心が薄かったせいか混雑が激しくて乗れなくなる状況がしばしば生じ、そのたびに窓から出入りした事を強く記憶している。乗客の気持ちは知るよしもないが、鞆を受取ってくれたり、手を引張ってくれたりしていた。私も窓

から乗る人の手助けをしばしばした。乗り残されると1時間程待つて次の列車に乗れる保証はないのである。列車の到着する迄はホームで並んでいるが、入口がなぜか予定の所に止らないので列がすぐ崩れるのが不思議であった。

朝は6時前に家を出て、夕方7時頃帰宅する生活が始まった。新しい経験として汽車の中の時間を得たのである。同じ学校へ通う友人数人も始めのうちは教科書を開いていたが2~3か月もすると各自違った考えを持つようになった。降りるのは札幌駅、乗るのは札幌駅の一つ前の駅、朝は始発駅等々、座席の確保に努め、その時は眠るのが効果的な過ごし方と思った。通学も後半になるとJRの努力の成果か、食糧事情の好転か、バス輸送の増強か、よく解らないが楽に通学出来るようになった。居眠り通学も習慣になると降りる駅に来ると分岐線の横揺れによって目を醒まし乗越しは一度もなかった。列車や自動車の中で眠れるのはこの時の習慣が影響しているのかも知れない。

50年近く経過して振り返って見るとJRには随分とお世話になり又便利になったと思いながら「この混雑は」とつい思ってしまう。10年前迄は通勤電車で立っただけでも窓外を見る余裕もあり、沿線の変化も話題になった。近頃は沿線の空地も乏しく、市街地が連担して来ると通勤時の混雑の解消は難かしいのかもしれない。数年前、寒冷地、通勤対応と思うが3ドア電車が新しくお目見えした。座席が全部進行方向に向いていて従来の電車にない快適さがある。しかし立っている時は心も体も安定しづらい感じである。50年前、20年前と比べて車両、運転回数、スピード等格段に改善され便利になった。それにつれて混雑も一年ごとにきびしくなってきた。この2~3年は体を接触した状態が続いているが、住宅の新築状況を考えると、これが圧密状況の通勤に変化するのに近い将来のように思えてならない。JRはバス、マイカーに比べて、短時間に安全で確実な通勤手段と思っている。通勤電車にも特急列車の座席指定券のような制度を導入した時経済負担はいか程かと思ったりしている。他人に不快を感じさせない行動をし、混雑を苦にしない気持ちでいたいと思っているが、体の接触が気になるのは年齢によるのかなと思いつつ通勤している今日この頃である。

# タダノ 志度工場

綾田 光丸\*



写真一 志度工場全景

## 1. 概要

(株)タダノは、昭和23年8月24日第2次世界大戦の戦禍の跡が生々しい四国、高松の地に(株)多田野鉄工所として誕生した。当初から油圧機器に注目し、食用油搾取機、国鉄向け枕木整正機、瓦製造機、ダンプトラック等を製造したが、昭和30年我が国で初めて、油圧式クレーンを開発、大手運送会社へ大量一括納入した。その後全国展開をはかり、独自の販売ルートを確立、製造から販売、サービスまでの一貫体制を整えた。

\* AYADA Mitsumaru

川崎重工業(株)タダノ社長室担当部長

当初は単に重量物を持ち揚げるための機械であったが、産業界のニーズに応じそのつど機能を追加し、効率性、安全性を追求する省力化機械として体裁を整えていった。油圧式クレーンの良さが次第に評価される中で、製品競争も激しくなり、各社はより良い機械を求めて努力したきたが、おかげさまで当社はクレーン専門に徹することでお客様に認められ、現在は建設用、貨物用ともに40%以上のトップシェアを保持している。平成3年度からあらたに提携先のドイツ・ファウン社から輸入したキャリア(移動台車)を使ったオールテレンクレーンは100トンつり、200トンつりの2種類を発売し将来の建設用クレーンの方向を示すものとして注目を浴び、好調に推移している。

昭和58年当社で保有していた油圧、電子制御技術を利用して高所作業車の製造販売を開始。電力電工各社に電柱作業用として納入するほか、建設工事の無足場工法としても、省力化効率化を実現して脚光を浴びている。

平成元年(株)多田野鉄工所から(株)タダノへ社名変更。CIを確立して関連各社、従業員の意識改革に大いに役立てた。当社は創業以来、常に

「今社会が必要とするものは何か」

「今供給して喜ばれるものは何か」

を考え続けてきた。その「こたえ」が油圧クレーンであり、高所作業車であったが、その製品は人真似ではなく、自らの創造によって作りだすことをモットーとしてきた。利益は目的とするものではなく、製品が「世のため人のため」に貢献した結果として与えられるものだと考えている。また、我々が生きているのは決して一人の力ではない。縦にたどれば遠い祖先からの無窮の庇護によるものであり、横に見渡せば、社会の無限の協力によるものであるから、企業は製品を通して社会に恩返しをしなければならない。さらに円滑な経営が成り立つためには経営と従業員、従業員同士の協力関係が必須条件である。このため、昭和37年タイムレコーダを廃止し信頼関係を形で示し、その後続いて昭和42年には週休2日制を実施し、時代のすう勢に先がけて従業員福祉の向上に努力してきた。このように「創造」「奉仕」「協力」が当社の経営理念として、役員、従業員の中に生き続け、これが当社を今日あらしめたものだと考えている。

業績については、もともと景気の影響を受けやすい業界であり、振幅がやや大きくなるのはやむを得ないと考えている。平成4年3月期売上上げ1,431億円、経常利益172億円を達成したが、その後は長びく不況の影響を受けて低迷を余儀なくされている。しかし今後とも安全性、省力化、効率化という社会ニーズはさらに強くなるのが予想されるのでこれに沿って製品開発を強化していきたい。

## (1) 業 況

- ①主 要 製 品：建設用大・中型トラッククレーン  
(360トン～5トンつり)  
ラフテレン(不整地用)クレーン  
(45トン～5トンつり)  
オールテレンクレーン  
(100トン・200トンつり)  
貨物用、車輛搭載型クレーン  
(0.5～5トンつり)  
高所作業車 (揚程3～25mほか)

②業 績：平成6年3月期

売 上	経常利益	資本金	従業員数
928億円	20.2億円	130億円	1,831名

③工 場：志度、高松、佐倉(千葉県)

④サービス拠点：全国約400箇所

⑤関 係 会 社：国内 40社以上、海外 ドイツ・  
ファウン社ほか

⑥本 社：香川県高松市、東京事務所：東京都  
墨田区両国

## 2. 志度工場

### (1) 沿 革

志度工場は、昭和40年代半ばから高松市郊外、東へ10kmの志度町において、海面埋立てを開始し、昭和55年完成。その時点で引渡しを受けた。敷地面積54,000坪、ヘドロの海を埋立てたため、当初地盤が安定せず地盤改良に大変な労力を要したが最近ようやく安定した(写真-1参照)。

当時は、第2次オイルショックから抜出し、国内、海外ともに需要が増加し、生産力の増強が内外から要請されていた。一方、志度町は人口21,000人、農業、漁業が中心の志度寺の門前町であったが、町の活性化をはかり、将来の発展をはかるため産業の誘致が必要であると判断し、埋立て造成をおこなったものであった。両者のニーズが合致し当社は新しいコンセプトのもとに、合理的、効率的な工場を建設するため、社運をかけてこれに取り組み、約13年の歳月を要して平成4年計画のすべてを終了した。

建設経過は次のとおりである。

- 昭和55年 第1期工事3,500坪が完成。高松工場より、車輛搭載型クレーン生産ライン移転。  
昭和57年 第2期工事4棟増築ラフテレンクレーンと生産ライン移転。  
昭和61年 塗装工場建設。  
昭和62年 第3期2棟増築。超大型トラッククレーンライン移転。  
車輛搭載型クレーンのライン高松工場へ移転。  
平成2年 第4期工事3棟増築。超大型トラッククレーン、大型ラフテレンクレーン生産能力増強。  
平成3年 第5期工事3棟増築。ラフテレンクレーン一貫生産ライン完成。  
平成4年 事務所棟、試験研究棟完成。志度工場増強工事完了。

### (2) 志度工場の概要

所 在 地：香川県大川郡志度町大字志度5405-3  
敷 地 面 積：54,000坪



写真—2 志度工場内製造工程

工場・事務所棟：約 17,000 坪

生産品目：ラフテレンクレーン、トラッククレーン、オールテレンクレーン

生産能力：月産 300 台

従業員数：志度工場 503 名，他部門（事務所）192 名，合計 695 名

### （3）志度工場の特徴

志度工場は風光明媚な瀬戸内海に面し、庭園等を配したゆとりある敷地の中で、当社最新鋭工場として、大型・中型建設用クレーンのほとんどすべての機種を生産している（写真—2 参照）。

生産能力は月産 300 台（ラフテレンクレーン 65%，トラッククレーン 30%，オールテレンクレーン 5%）である。昨年度の国内総需要 4 千台からみても、その規模が推定できる。

建設機械の特徴として外注部品が一部出るのは止むを得ないが、クレーンの需要部品は自社生産することとしており、例えばシリンダ、ブーム、旋回台等は、自社製品の生産能力を上回る生産能力を有している。また、クレーン製造に最も重要な役割を果たす溶接技術についても、社内で技術の向上に力を注ぎ、独自の訓練所を設置して教育を実施しており、アーク溶接資格取得 100% を目指している。工場建設時から自動溶接にも注目し、約 20 台のロボット溶接機を導入、自動化率は 60% となった。これらの検査についても、超音波探傷装置を導入。



写真—3 ラフテレンクレーン 500 PRO

入。製品品質の完璧を期している。

また、最近における建築事情を反映して狭隘地における高層建築が増えていることから、都市型クレーンとして、ラフテレンクレーンの需要が増加することを想定し、平成 3 年には流れ作業による自動一貫生産ラインを完成。将来いかなる需要増加にも対応できる体制を整えた。

このように当工場は、数量、品質とも世界のトップレベルの工場に育ったものと自負している。

### （4）製品群

当工場の製品の代表は何と言っても、写真—3 のラフテレンクレーンである。狭い場所でも、安全に効率よくというコンセプトは内外から注目され、流れ作業で効率よく生産される製品群は、5 トンから 45 トンつりまでで、



写真-4 オールテレンクレーン AR-2000 M



写真-5 トラッククレーン

昭和45年、我が国で初めて製品化して以来実に13,700台を送り出している。完璧な品質管理をほどこした製品は、いずれもお客様から好評を頂き、当社の主力製品に育っている。

最近、製品に対しさらに高容量、高スピードの要求が高まってきた。これに対応する商品として平成3年以来送り出したのが、オールテレンクレーン100トンつり、200トンつりの2機種である(写真-4)。当社子会社ドイツファウン社が生産したキャリア(台車)を輸入し、最新技術の油圧式クレーンを架装したもので、高速走行可能でしかも狭い現場で安全性、効率性を発揮するラフテレンクレーンとトラッククレーンの長所を併合した、まさに明日を担う都市型クレーンである。発売以来、お客様から好評を頂き短期間ではあったが既に120台を製造販売してきた。また最近における政府の輸入促進という方針とも合致したものとなり、EC諸国との友好、国際親善にも貢献しているといえる。

また、建設工事の大型化はさらに「高所」へ、さらに「大重量」をという要求が出てきた。これに対応して、製品化したのがつり上げ能力360トン、つり上げ揚程120mという我が国最大のトラッククレーンであった(写真-5参照)。この機種の出現により建設工事の工法を変え、プラントメーカーの定期検診期間が大幅に短縮したといわれているが、今後、我が国におけるさらなる

用途の拡大、安全性の追求が可能な機種の一つである。

その他のトラッククレーンについても用途に応じユニークな製品群を構成して、いかなるニーズにも対応できる用意を整えている。

### 3. タダノの社会貢献

当社の製品は世界120か国で愛用されている。その御恩に報いるため、世界の七不思議の一つ南米チリ共和国イースター島におけるモアイ像修復支援活動をおこなってきた。千体近いモアイ像は、後世において修復されたもの以外なぜかすべて倒されていて、浸蝕が激しい。クレーンが1台あればという地元の知事の要望にこたえ、当社50トンつりクレーンを寄贈し修復活動に着手しようとした。しかし、修復のためには考古学的検証が必要となったため、我が国考古学会の最高権威、奈良国立文化財研究所の協力を得て世界各国の考古学界と協調しながら、各種の新しい発見を得た。

50トンつりクレーンの運転技術についても、できるだけ地元へ技術移転する方針で努力した結果1993年、当社技術員が帰国したあとも引続いて地元主導で修復がおこなわれ、1994年末現在で14体のモアイ像が南太平洋を背に立ち上がった(写真-6参照)。

モ(未来)アイ(生きる)とは「未来に生きる」とか。当社寄贈の油圧クレーンは今も現地で活躍を続けている。今後は世界に誇るイースター島の文化遺産が大きく生き返り、人類の胸の中で生き続けることを祈っている。これらの事業は、当社がPRのために実施したわけでは決していないが、マスコミが大きく取上げることとなり注目を受け、1994年度のメセナ大賞特別賞を受賞することとなった。

このほか、未来を担う子供向けに小椋佳氏による子供向けミュージカルを、毎年夏休みに開催している。香川県民ホールで2回公演。約4千名の親子連れのお客様



写真-6 イースター島モアイ像



を無料で招待。当社社員がボランティアで参加してお世話をしており、大変好評を得ている。

また、高松では毎年お盆に夏祭りが開催されるが、当社はこれに協力して、その前日の前夜祭に当社社員が出て市民との交流を楽しんでいる。

このように当社のメセナ活動は、当社が資金援助をするだけでなく、社員自身が汗を流して皆様との一体感を味わうという姿勢を貫いている。当社があるのは当社だけの力ではない。社会の皆様から有形無形のご支援があってこそであるという基本的な認識によるものであって、今後ともこのコンセプトで努力していきたい。

#### 4. 志度工場を中心とした名所、旧跡

志度工場周辺は瀬戸内海国立公園に指定され、風光明媚な風景が展開される。周辺は古戦場、名園等に恵まれ、皆様の来訪を待ちわびている。気候おだやかな当地を、ゆったり散策される旅を是非おすすめしたい。

当地周辺には多くの見所があるが、代表的な観光地(栗林公園、瀬戸大橋、屋島、琴平)を紹介してみよう。

##### ① 栗林公園

現在、栗林公園は松中心の公園として有名だが、以前は栗の木で覆われている公園だった。そこから栗林公園と命名されたと言われている。では一体なぜ栗の木から松になったのか。それは、昔、栗の木がたくさんあった頃、秋になるとイガ栗が落ちて痛いため殿様が栗の木を切るように命じたからである。家来がその後植える樹は何がよいか尋ねたところ、殿様が「しばし待つ(松)がよい」と言ったので松を植えたと言われている。現在残っている栗の木は10数本となっている。

##### ② 瀬戸大橋(写真-7参照)

瀬戸大橋は瀬戸内海の見島から坂出間を結ぶ、道路・鉄道併用橋として世界一を誇っている。5つの島をつ



写真-7 瀬戸大橋

たって、北から下津井瀬戸大橋、櫃石島橋、岩黒島橋、与島橋、北備讃瀬戸大橋、南備讃瀬戸大橋の6つの橋が架けられている。橋の全長は約12.3km、下津井大橋から南備讃瀬戸大橋までの海峡部だけでも約9368mもある。

##### ③ 屋島

高松の北東、南北へ細長く5kmも伸びた溶岩台地が瀬戸内海へ突き出している。標高300mで遠くから見ると屋根のような形をしていることからこの名がある。

源平の古戦場として有名である。

##### ④ 琴平

琴平は、金刀比羅宮の門前町として栄え、昔から多くの参詣者で賑わっている。「さぬきのこんびらさん」と呼び親しまれている金刀比羅宮は、標高521mの象頭山に埋立され参道の石段を785段を登りつめたところに御本宮、1,368段目に奥社がある。御本宮からは讃岐平野や瀬戸大橋を眺望することができる。

## 平成6年度 建設機械と施工法シンポジウム

日本建設機械化協会による平成6年度「建設機械と施工法シンポジウム」が、平成6年10月11日・12日の両日にわたり機械振興会館において開催された。

シンポジウムでは「基礎とその機械」、「トンネルとその機械」、「建築とその機械」、「土工、舗装、維持とその機械」、「自動化、ロボット化、施工管理」、「コンクリートとその機械」の6のテーマに対して71編の論文が発表され、いずれも技術開発に熱心に取り組んだ成果が出ており、参加者との意見交換も活発に行われていた。以下に各々の論文の概要を報告する。

### 基礎とその機械

(座長：吉田 正)

「軟弱地盤から軟岩まで静かな杭削孔が可能なK-SCAD工法の開発」(鹿島)

本工法は地上部に設置したオールケーシング掘削機を利用し、掘削機とケーシングの重量およびケーシング外周部と周面土砂との摩擦力を推進反力として全断面掘削・排土するものである。すべての操作を気中においては無線制御、水中においては超音波制御の遠隔操作方式とし、制御盤をクレーン運転室に設置することによってオペレータワンマンでの運転および施工管理を可能にしている。また、作業効率は従来工法に比べ1.4倍、騒音の低減効果は7dB、振動の低減効果は28dBという実験結果が得られている。

「大深度掘削が可能な低空頭全自動三軸オーガ機の開発」(鹿島)

オーガスクリュアのジョイント作業を自動化して安全性・合理性・経済性を満たした低重心でコンパクトな全自動三軸オーガ機についての報告である。開発機は軌条走行式で、掘削機本体、オーガスクリュアストック台車およびパワーユニット台車から構成されている。掘削機については、オーガ減速機とオーガスクリュアとの脱着およびオーガスクリュア同士のジョイントの脱着を自動化している。また、掘削機本体のスクリュア回転停止位置制御装置の開発および同一回転停止位置の再現性が確保されたことにより従来方式のオーガスクリュアが使用できるという特徴を有する。

「シールド工事の自動化システム」(鹿島)

シールド機の掘進制御・セグメントの搬送および組立を自動化し、安全性・作業効率の向上、施工の省人化・省力化を図ったシステムについての報告である。本システムは、自動方向制御システム、セグメント自動搬送システム、セグメント自動組立システム、シールド総合施工管理システムから構成されている。自動方向制御システムは、掘進経路の予測と掘進特性の学習にファジィ理論を導入しており、熟練オペレータと同様の運転を自動で行うことができる。また、セグメント自動組立システムはRC通しボルトセグメントを対象としており、ボルト締結装置を簡略化している。

「無人化ケーソン工法におけるケーソン掘削機回収システム」(大豊建設)

掘削機の維持管理作業を大気圧下で行い、さらに作業室に入ることなく掘削機を地上からの遠隔操作により大気圧に回収するための掘削機回収システムについての報告である。スラブには回収専用の穴を設けず、土砂搬出のバケット穴を併用するものとしている。また、回収にあたっては動力線、制御線を通電状態しておくために、これらの線を回収ロック内から引出している。従来方法で解体・搬出を行うとおおむね1週間かかるが、本システムによる回収作業は約半日で搬出を完了する。

「低重心三軸オーガ機によるソイルセメント連続壁の施工」(成和機工)

ソイルセメント連続壁施工の作業環境の改善と安全性の向上を図るために開発された三軸オーガ機についての報告である。開発機はロッドに伸縮スクリュアを採用してリーダ高を低くし、ロッド自動供給装置と自動連結装

置の併用により削孔ロッドの継足し回数の増加による施工能率の低下を抑えるよう工夫している。実際に施工した結果、従来機に比べ機械高が低いため、周囲に対する威圧感が極めて少ない、移動時の安定性が高いなどの長所が明らかになった。反面、機械の構造が複雑であるため組立・解体に時間を要するといった短所も報告された。

#### 「鉄筋籠自動溶接ロボットシステム」の開発と適用 (清水建設)

鉄筋籠製作工における低能率作業の改善を目的とした鉄筋籠自動溶接ロボットシステムの開発に関する報告である。溶接を行うロボットは一般的な6自由度型垂直多関節型であり、横行可能な台車に懸架されている。溶接箇所を探査は溶接ロボットの先端に取付けてあるタッチセンサが行い、その後ロボット先端が回転し溶接を行う。本システムは自走式上屋を備えているため、風雨等の天候に左右されずに溶接作業が行える。溶接箇所品の品質についても十分な強度を有していることが確認されている。

#### 「低姿勢型大深度地中連続壁掘削機」(パワー工法研究会)

トレンチカッタの連続排泥システムとして、最新のホースドラム方式についての開発経過およびシステムの紹介を行ったものである。従来のホイールサスペンション方式は広い工事現場の大規模連続壁工事においての高施工性を有効に発揮してきたが、狭い現場での採用には制限があった。そこでホースドラム方式を採用することにより、カッタ本体の持つ作業能率を損なうことなく掘削機全体の高さおよび奥行きを約70%に低減することができ、最大深度150mまで掘削可能となっている。

(座長：村松敏光)

#### 「深礎機械化工法(V-TEX)工法の開発」(飛鳥建設)

従来、深礎工法は人力作業を主体として、基礎を構築する工法として幅広く利用されてきたが、深くて狭小な断面内での人力による施工は安全性や労働環境に問題が多く、特殊技能労働者不足と高齢化の問題に対応し、省力化と労働環境改善を図った工法が求められてきた。

本開発工法は、中央のガイドパイプに取付けられた旋回式のツインヘッド、ハンマグラブによって掘削し、コンクリート吹付けマニピュレータによって吹付けコンクリート土止め壁を構築するもので、施工の機械化・システム化により、各施工機械をオペレータによる地上からの遠隔操作とし、孔内人力作業を極力排除し、深礎杭基礎施工の安全性と施工性の向上を実現した。

#### 「薄膜遮水壁工法の掘削機械とその施工方法(TRUST工法)」(大成建設)

TRUST工法は、近年増加の傾向にある地下ダム、液状化防止対策施工、地下水の汚染防止といった遮水壁の新しいニーズに応えるために、地下水の遮水だけに絞りを開発した。本工法で使用されるTRUST 21機はディスクカッタによって、沖積土から軟岩( $q_u=500 \text{ kg/cm}^2$ )まで、最小壁厚20cm、掘削最大深度150mの超薄壁厚を掘削可能な掘削機で、さらに、高精度位置管理システムを使用することにより、深さに関係なく5cm以内の精度で制御できる。そして、掘削機本体からの固化材を供給にあわせて、掘削用のカッタで攪拌しながら掘削機を引上げ、薄膜遮水壁を構築する。

#### 「深礎内施工機械の開発」(建設省近畿技研)

深礎工法は地形、地質、環境等の様々な施工条件に対して、広範囲に適用できる工法として用いられている。しかし、本工法は人力に負うところが大きく、作業環境が劣悪で危険が伴うなど、その改善の必要性が高まっている。そこで、施工の機械化・自動化によって、安全性の向上・苦渋作業の解消・緩和、省人化を図る深礎杭施工機械を開発した。

本機械は、内径4.1m、深度50mの深礎をショートステップ逆巻き工法で施工する機械で、土砂～軟岩Iまでの地山に対応できる能力があり、作業台車と地上施設で構成される。作業台車に搭載した油圧ショベルとブレーカで掘削し、土砂バケットで搬出した後、組立て作業台を使用してライナプレートを組み立てる。

この機械を実際に現場に導入し現地適応性試験を行ったところ、省人化と苦渋性の改善が確認された。

#### トンネルとその機械/No.1

(座長：奥谷 正)

#### 「高水圧対応型シールド工法の開発」(鴻池組、コマツ)

市街地のシールド工法の大半を占める泥土圧式シールド工法は、高い切羽水圧により掘削土砂がスクリーコンベヤ排土口より噴発し、切羽の崩壊や地盤沈下を発生させるため、高水圧が作用する滞水砂れき層の掘進が困難である。この噴発対策として機械的な対処方法が試みられているが、ここでは、スクリーコンベヤ内で掘削土砂を薬剤混合により短時間で改良し、この改良土砂で切羽水圧に耐えうる止水プラグを形成しつつ掘進する機構を開発するとともに、実際の現場で適用することで効果を実証した。

#### 「大型勲圧ブレーカ掘削工法の開発」(鹿島、コマツ)

近年、山岳トンネル工事においては、都市型トンネル

の増加、労働環境の変化等から発破工法以外の掘削工法に対する需要が高まっている。本工法は従来明かり工事に使用されてきた3t以上の大型油圧ブレイカを主掘削機として山岳トンネルに適用するものであり、発破工法よりも掘削における地山の緩みの抑制、作業の安全性の優れているなどのメリットを持つ。ここでは、実証施工によりこれらを確認し、本工法の適用範囲や周辺環境への影響などをとりまとめた。

#### 「粘性土対応連続土砂垂直搬送装置とその施工計画」 (清水建設、徳田屋建機工業)

揚土作業に広く用いられるクラムシェルには、大深度掘削での土砂搬出能力の低下と、荷こぼれのため搬送空間全域が危険作業空間となる短所がある。本装置は、ケーシングパイプの中をチェーンに取付けられた複数枚の搬送プレートが循環駆動して、回転土砂ホップから投入された土砂を連続搬送する装置であり、揚土作業の効率化と安全性の向上が期待できる。またこの装置を用いた掘削土運送システムの設備・施工計画についても実証的な検討を行った。

#### 「深さ481m、直径11mの換気用立坑の施工」(清水建設)

第二阪奈有料道路建設工事にある、延長5.6kmの阪奈トンネルの中央付近に建設する換気用立坑の施工計画および施工途中の状況についての報告である。本立坑は日本でも有数の大規模換気用立坑であり、掘削断面積95m<sup>2</sup>を全断面発破切下がり工法のショートステップ工法とし、掘削と一次覆工をスパン1.8mで繰返す交互工法により行い、掘削完成後は坑底から地表までスリップフォーム工法により連続的に二次覆工を打上げるものである。施工記録から掘削1サイクルは1.8mで約30時間であった。

#### 「アリマッククライマ、レイズドリルを用いた長距離斜坑の施工」(電源開発、奥村組)

電源開発(株)奥清津第二発電所の水圧管路には、上段斜坑と下段斜坑の2箇所斜坑があり、斜坑の掘削は、まず導坑掘削を行い、この導坑をずり搬出坑として利用して正規断面に拡幅する。各導坑の掘削についてアリマッククライマ、レイズドリルを使用した掘削を行った時の施工結果についての報告である。レイズドリリング工法による斜坑掘削でのこれまでの孔曲がり実績との比較から、今回の機器の改良、施工管理によって同工法の信頼性が向上してきたことを確認した。

#### 「上向きシールドの開発」(大成建設、五洋建設、石川島播磨重工業)

上向きシールドは、泥土圧シールドタイプとし、推進反力を既設トンネルにとり、掘削土砂は既設トンネル内に落下させ、排土する。立坑掘削に必要な作業は既設トンネル内で行えるため、必要な施工用地は地上からの掘削に比べ狭いスペースで足りる。本論文は、上向きシールドの実用化に向け、建設機械化研究所にて実証実験を行った結果報告である。外径4m、高さ6mの土槽内に人工地盤を作製し、底部から外形1mの上向きシールドを掘進させ、リアルタイムに計測した地盤変位とシールド機の掘進データを合せることで最適な掘進方法を確認した。

#### 「ロータリ・パーカッションドリルによるワイヤラインサンプリングシステムの開発」(鉱研工業)

ロータリ・パーカッションドリルは給圧回転によるボーリングマシンの機構に、油圧式打撃装置を搭載したボーリングマシンである。本論文はこれを用いたワイヤラインサンプリングシステムの開発、製品化の報告である。掘削時の振動・衝撃によるサンプルの損傷に対する研究はまだ十分ではないが、現場テストの結果等からは、従来型のロータリコアドリルに比較した場合、掘削速度が速く、サンプル回収率が高いため、今後の高速コアサンプリングへの期待が大きい。

#### 「ブレイニングマシンによる都市NATM施工」(フジタ)

ブレイニング工法は、掘削に先立ち切羽前方の地山内にモルタル製薄肉覆工(ブレイニング)をアーチ状に構築してから後、そのライニング下を掘削する工法である。都市NATM施工の課題であるトンネル掘削に伴う地表面沈下の抑制と切羽の安定性確保を図ることが期待できる。本論文は、平成3年、5年に本工法を適用した、洪積砂層、軽石質火山灰地山の2種の異なる地質での施工状況とこれら地質に対してブレイニングマシンの有効性と掘削システムの改良点などに関する報告である。

#### トンネルとその機械/No.2

(座長:猪熊 明)

#### 「分岐シールド工法“地下茎工法”の開発」(西松建設)

中胴部の二重スキンプレート内に分岐シールドを内蔵した新しいタイプのシールドを用いて、分岐部までは通常のシールドと変わりなく、分岐位置で本線シールドの前胴部の外側スキンプレートのみを掘進することにより、分岐シールド発進口を解放、分岐シールドを発進させる工法である。本論文では、試設計、スキンプレートの強度計算、発進口の補強計算などを行っており、実工

事は今後の課題であるが即対応できるとしている。

#### 「リングシールド工法のセグメント組立実験」(住友建設, 東急建設, 銭高組)

任意形状のトンネルの覆工部のみをシールド掘削し, 覆工体を構築した後に内部の土砂掘削を行ってトンネルを完成させる新しいトンネル工法である。本論文ではセグメント組立て実験について述べており, 今後, モデル地盤を用いた模型実験および数値解析を行い, シールド機の推進特性, 切羽安定性, 地山への影響等を明らかにして本工法の実現に向けて有効なデータを蓄積する予定としている。

#### 「セグメント自動供給システム」(清水建設)

シールド施工の自動化の研究の一環で, 搬送台車で坑内切羽に搬入されたセグメントを1ピースずつ搬送ホイスでつり上げ, 順次切羽付近に設置したコンベヤ上に並べ1リング分のセグメントをストックする。そして1リング長の掘削完了後セグメント組立て時に, コンベヤから順次セグメントをエレクタに受渡し, 組立て作業と連携して1リングの供給組立てを効率よく行うものである。本システムを現場で用いた結果, 搬送台車のロスタイムが少なくなること, 作業が輻輳せずより安全であることなどの効果が認められている。

#### 「注入式長尺鋼管フォアパイリングによるトンネル坑口部補強対策の施工例」(東洋建設)

本工法は, マイクロパイルの技術を注入式長尺鋼管フォアパイリングに応用し坑口部補強工に適用しようとしたものである。マイクロパイルとは, 100~300mmφ程度の小口径杭のことで, 地山を削孔して鉄筋などの鋼製補強材を挿入し, セメントモルタルなどを注入したものである。本報告は, 16.5mのフォアパイルを坑口に適用した例で,

- ① 削孔精度は良好であった,
  - ② 2次注入を数回に分けて施工するなどして複雑な地質にも対応できた,
- などとされている。

#### 「高含水土の真空加圧脱水機の開発」(前田建設工業)

泥水シールド工事で使用される泥水を脱水等の処理をして, 土質材料として用い廃棄物をリサイクルしようとするものである。開発したシステムは, 土粒子の凝集作用や強度増加を促すために処理泥水にセメントを添加し, これを脱水機S.V. プレス(スーパー・バキューム・プレス)の滷室内に充填し, 低圧(2~3kg/cm<sup>2</sup>)で加熱しつつ, 真空を作用させて効率的に脱水するものである。実用性をチェックするために, 泥水シールド工事現

場で実証実験を行い, 実用化のめどがついたとしている。

#### 「難土質対応小口径推進機の開発」(コマツ)

数多くある小口径推進工法の中で, 操作方法が容易等の利点のあるオーガ工法の特徴を生かし, 従来問題となっていた低れき破碎能力や難操作性を向上させることにより, 日進量を倍増することを開発目標とした。本機は,

- ① カッターヘッドを先導管内に内蔵された専用の駆動モータで運転できるようにした,
  - ② 油圧ユニットは従来の電動機駆動に対しエンジン駆動方式を標準仕様とした,
- などの特徴を有する。ユーザの協力により従来機で施工している同一工区でのテスト施工を実施し, 日進量倍増を達成できたとしている。

#### 「地下空間におけるPCa梁の水平運搬機の開発」(コマツ, コマツエンジニアリング)

地下工事においても, PCa構法(プレキャストコンクリート製品を多用した構法)を採用し作業環境を改善し生産性を向上することが望まれているが, PCa化すると重い資材の水平運搬が必要となる。しかし地下で大重量物の水平運搬ができる機械がないため, 地下でのPCa構法はほとんど行われていない。この問題を解決するために, 14tのPCa梁を低い荷台の上に乗せて水平運搬ができる機械を開発した。本機は実工事に導入されたが, その結果1日7~19本のPCa大梁等を運搬でき有効であったとされている。

### 建築とその機械

(座長: 吉田 正)

#### 「ハザマ式全天候型仮設屋根(パラガス)の開発」(ハザマ)

建設現場で使用している枠組み足場を支持用構造体として兼用することで, 低コスト化を図った仮設屋根の開発に関する報告である。ジャバラ構造とレール上の水平走行機能により屋根の開閉を行い, 間口方向には中間梁の増減, 梁の伸縮により調整を行う機構で建物の平面寸法の大小への対応を図り汎用性を持たせた。7階建ての建築工事で5か月間の実証実験を行い, 揚重作業では使用しない場合に比べてのデメリットが報告されたものの, 雨避け・日除けの効果, 工程の円滑化に対し高い評価を得た。

#### 「マスト・コラム工法と特殊タワークレーン」(大成建設)

ビルの建設工事において建物の躯体の構造や施工方法

と深い関連を持つタワークレーンの設置方法について、従来の欠点を補う工法の開発報告である。マスト・コラム工法はタワークレーンのマストとして本設鉄骨柱を使用する工法で、タワークレーンがクライミングした後すぐに梁を取付け床板を敷きクレーン周囲の開口部をなくすることができるので墜落や飛来落下の危険性が少ないなどの特徴がある。このクレーンはマストが溶接接合構造の新型クライミングクレーンということとなり、3t以上ではクレーンの製造許可が必要となる。

#### 「タワークレーン自動運転システム」(鹿島)

建築工事のタワークレーンの熟練オペレータ不足に対し、自動化技術などの応用により未熟練者でもベテラン並みに、安全に作業ができる運転システムの開発に関する報告である。玉掛け、地切りを行う地上側と、玉外しを行う建屋上側からリモートコントロールが可能で、地上とクレーン上のシステムでその操作権の管理、自動運転、衝突防止管理などを行う。工場内の実機実験では目標位置に対する停止精度で1m以内、荷振れの程度もベテランオペレータ並みであり、実工事でも同様の運転状況であった。

#### 「地盤破壊を考慮したクレーン車の転倒に関するモデル実験」(愛媛大学)

本論文は、地盤破壊を考慮した場合のクレーン車の転倒条件あるいは転倒に対するアラームシステムについて、モデルクレーン車を用いた実験により検討したものである。地盤の支持力特性をクレーンのアウトリガ載荷板における載荷圧力-変位関係からリアルタイムで求め、地盤破壊を予測し危険度からアラームを発するシステムが提案されている。モデルクレーン車による実験では、土圧計と変位計による計測結果からクレーン車の転倒に対し適切に警報を発することができることが分かった。

#### 「つり荷姿勢制御装置によるビル外壁 PC 板取付け作業の効率向上」(五洋建設)

ビル外壁の PC 板取付け作業は、風の影響で危険を伴ったり工程遅延の原因となる。また、細かい位置合せに時間と労力を要する。本報告は、ファン推力によるつり荷の回転防止・方向制御、油圧シリンダを利用したつり荷の高さ・傾きの制御、無線遠隔操作を応用したつり荷姿勢制御装置の施工例について紹介したものである。12階建てのビル外壁工事で約670ピースの施工に本装置を適用した結果、装置不使用の当初計画に比較して施工能率が約50%上回り、PC板の取付け工程で約30%の工期短縮を図ることができた。

#### 「昇降クレーン“にあげラクだぁ”の開発」(フジタ)

建築工事において、いまだに人手による多くの作業を必要としている仕上げ材の建物内への搬入作業について機械化・自動化を図った開発事例の報告である。昇降クレーンは、建物に沿って設置されるマストとこれを昇降するフレーム、フレームと荷をつって取付けられ各階に差込むことのできる伸縮ブームなどからなる。コントロールルームからITVモニタにより周囲の状況を確認しながらの半自動運転、手動運転が可能である。荷捌きから、垂直搬送、荷の取込みまでの作業が1工程で済み、省力化、効率化を図ることができる。

#### 「ジャイロモーメントを利用したつり荷制御装置の開発」(大林組)

クレーンによる揚重作業において、鉄骨梁や建物外壁 PCa 板などのつり荷の旋回制御にジャイロ効果を応用した装置の開発報告である。自由空間で高出力の旋回モーメントが得られるジャイロ効果に着目し、これを利用したつり荷の旋回制御のシミュレーションを行った結果、高精度の位置決めが可能であることが分かった。開発した実機においてもシミュレーション同様の能力が確認された。これを現場に導入した結果、つり荷の旋回制御が可能となり作業効率が向上するとともに、従来、作業員が行っていたつり荷の旋回止めや不安定な位置での建て込み作業などがかなり減少した。

#### 「カーテンウォール一括揚重システムの開発と実用化」(大成建設)

建物の外装材に用いることが多くなってきたアルミ製のカーテンウォール(CW)を施工する際には、荷の重量は軽いにもかかわらず揚重作業に時間を要したり、風の影響を受けるなどの課題がある。本システムは、CWの揚重、取付け作業で1回に10枚のパネルをまとめづりする治具と地上でその準備を行うストック架台とを開発したものである。実際の鉄骨造の積層工法の工事に適用した結果、CWの取付けサイクルを在来の工法に比べ約4割短縮することができた。この短縮された時間は他の仮設機材などの揚重に充てることが可能で、積層サイクル工程の短縮に貢献できることがわかった。

#### 「建築工事における仕上材自動搬送システム」(大成建設)

ビル建設作業の中で20~30%を占めるといわれる仕上げ材の搬送作業は、これまで個々の専門工事業者まかせで、多くが人力に頼る作業となっていた。これに対し本システムは、一連の搬送サイクルの自動化を行い、資材積降ろし作業の無人化、揚重効率の向上を図ったものである。本システムは、各階においてリフトからの資材の積降ろしを行うリフトインフォークと垂直搬送を行う

建設用リフトからなり、これらをシステムコントロール室から制御するものである。すでに高層ビルの工事で稼働している。

#### 「揚重計画管理システムの開発」(大成建設)

建築工事における資材揚重、搬送の合理化を図るために、計画と管理の統合的システム化をねらいとして高層、中層ビルの建築工事においてパソコンで運用する揚重計画管理システムを開発したものである。本システムは施工数量や工程表に基づいて揚重山積みを出力する計画システムと実施の時間割作成、データ集計などを行う管理システムおよびデータベースからなり、既に数箇所の現場で活用されている。揚重計画の正確迅速な作成、揚重計画画面からの工程計画のチェック・工程管理、確度の高い揚重業務計画の作成などの効果があがっている。

#### 「リーチタワークレーンの開発」(コマツ)

住宅建設工事においては、施工の安全性向上のためには先行4面足場の設置が必要であるが、クレーンブームとの干渉が課題であった。また都市部では、一般に進入路が狭く電線、電話線などが張り巡らされており、クレーン作業は困難を極め事故も発生しているのが実情である。そこでラフテレンクレーンに水平6段伸縮のブームを装着したリーチタワークレーンを開発したもので、これにより先行4面足場においても上方から資材の搬入が可能となった。なお、操縦者から目視できない所の作業においては十分な熟練と注意が必要である。

### 土工、舗装、維持とその機械

(座長：渡辺和弘)

#### 「自走式自動剪定機の開発」(建設省)

低木列植帯の剪定作業における作業効率向上と作業環境改善を目的として、搭乗式の自走式剪定機を開発したものである。開発機は、列植帯の上面と側面を高精度で同時剪定できる大型バリカン刃を備え、さらにブラシ式集枝装置により剪定枝の回収作業ができるシステムとなっている。対象となる植樹帯は、高さ40~80cm、幅40~100cmとしており、試験施工の結果4km/hrの作業速度が達成された。平成6年度は、国道での実作業が予定されており、その結果報告が期待される場所である。

#### 「高速走行型ロータリ除雪車の開発」(建設省)

高速走行、シュート自動制御を可能とし、油空圧サスペンション、アンチロック・ブレーキ等により操作性、安全性を大幅に向上させた次世代型ロータリ除雪車(300PS)を開発したものである。70km/hrの走行速度が達成され、0→70km/hrが30.9secという加速性能、

35km/hrにおける制動距離11.4mという制動性能、3,000t/hrの除雪能力(300PS級在来機に比べ約10%能力アップ)、オペレータ耳元騒音72dB、側方7m地点騒音83dB等の性能が確認された。

#### 「アイスバーン粗面形成機の開発」(日本舗道)

アイスバーンにランダムな粗面を形成しすべり抵抗を高めるアイスバーン粗面形成機を新たに開発したものである。本機はモータグレーダ(157PS)をベースマシンとし、そのブレード装着部分にチェーンピットの回転打撃力による粗面形成装置(作業幅2.1m)を換装したものである。施工速度は3.7~11.3km/hrであり、制動距離低減効果は、実車(30km/hr)による制動試験結果によれば、1回施工後で約80%に、2回施工後で約50%まで制動距離を短縮することができた。

#### 「アスファルトフィニッシャの無型枠施工装置」(日本舗道)

アスファルト舗装工における型枠設置・撤去作業の省略と、交通開放工事の場合の安全性確保を目的として、汎用アスファルトフィニッシャに装着できる無型枠施工を可能とする装置を開発したものである。本装置はフィニッシャのスクリーン後端部に取付けられ、敷きならし時にアスファルト混合物の端部を斜めに整形し振動により締固めるものであり、後続のローラ締固めの際の舗装端部の横ずれおよび型くずれを抑えることができる。すでに実施工に供されており、在来工法に比較して遜色のない施工精度が得られている。

#### 「トンネル内装版清掃機械(交通障害対策型)の開発」(建設省)

車線規制を伴わずトンネル内装版の清掃が行える清掃機械の開発に関する調査・試験の中間報告である。複数のトンネルに対応可能とすること、車道とトンネル壁間で作業するため機械幅員を75cmとすること、洗浄汚水を発生させないため乾式清掃方式とすることなどを前提として実用機の概略設計を行った。設計に先立ち乾式清掃方式による室内試験、現場試験を実施した結果、石綿セメント製内装版以外には適用可能であること、反射率が70%以上まで回復することなどが確認できた。

#### 「構造物雪庇処理機械の開発調査」(建設省)

雪庇処理作業の安全性向上、省力化を目的に、0.7m<sup>3</sup>ロングリーチ油圧バックホウをベースマシンとし、これに装着できる雪庇処理装置を試作し、現場適応性を調査したものである。試作装置は油圧グラブ方式(バケット容量0.56m<sup>3</sup>)であり、防護擁壁柵の裏側の堆雪処理も可能である。処理試験の結果1回当たりの処理量は約

2 m<sup>3</sup>, 1時間当たり処理量は, 132~208 m<sup>3</sup>/hr という結果が得られた。1 m<sup>3</sup>当たりの処理単価に換算すると, 従来からの人力処理に比べ1/2以下となる。

#### 「掘削残土改良装置の開発」(東急建設)

泥水シールド工事等で発生する掘削残土(泥土)を従来機よりシンプルな機構で省スペース, 低コストで改良する装置を開発し, 現場に適用したものである。本機は, 土砂ホッパ上を水平移動できる攪拌バケット内で, 泥水と高分子系固化剤を混合し, 改良土を土砂ホッパにストックし, ホッパより直接ダンプトラックに積込む構造になっている。シールド工事現場に適用した結果, 1~3 minの改良時間でスランプ12 cmの泥土が1~2 cmまで改良でき, 処理コストは50%以上低減された。

#### 「パッケージタイプの小型泥土改良プラントの作動試験」(フジタ)

小型の泥土改良プラントを用いた土質改良実験に関する報文である。泥土供給装置, 固化材供給装置, 搬出用ベルトコンベヤを装備した10 m<sup>3</sup>/hrの処理能力を持つ連続式二軸バグミルミキサを用いて, 加水調整した火山灰質粘性土をセメント系速硬型固化材により改良し, 一軸圧縮試験を行った。完全混合された同一試料の一軸圧縮強さとの比(混練度)によりミキサ性能を評価したところ, 混練度0.66~0.93を達成した。スランプ13 cmの土の場合は0.9を超える結果となった。

#### 「油圧ショベル用分割式ゴムクローラ“ロードライナー”」(コマツ)

従来の鉄シュー用リンクに直接ボルトで取付けるタイプの分割式ゴムクローラの開発, 市場導入に関する報文である。本ゴムクローラは, 鉄シューのリンクをそのまま使用するため, ベルト式ゴムクローラで発生する履帯外れの心配がなく, 鉄→ゴムのはき替えに伴う種々の調整も不要である。さらに新開発のゴムの採用, 形状面の工夫により耐カット性, 引張り強さ等が向上し, 実車耐力テストの結果2,000 hr以上の耐久性(現行ベルト式ゴムクローラは約2,000 hr)が確認された。

#### 「ハイドロメカニカルトランスミッション(HMT)搭載ブルドーザの開発」(コマツ)

機械効率と運転効率の向上を目的に, 38 t級ブルドーザ(306 PS)の変速機構にハイドロメカニカルトランスミッションを導入したものである。動力伝達効率の向上, 操作の簡易化が達成されたことにより, 従来機に比べ1 hr当たり作業量が, ドージング作業で29%, 旋回押土作業で63%増大した。また燃費については, 燃料1 l当たり作業量が, ドージング作業で24%, 旋回押土作業

で45%増大しており, 土工の生産性向上への寄与が期待される。

#### 「鉄道道床交換システムの開発」(コマツ)

鉄道の道床バラスト交換作業の本格的な機械化を目指した道床交換作業車を開発したものである。開発機は, 20 t級軌道モーターカー(235 PS)に, 0.1 m<sup>3</sup>級油圧ショベルの上部旋回体, 土砂ホッパ, 後続のダンプトラックへの土砂搬送用ベルトコンベヤを搭載したものである。本機は, ダンプトラック4車, 新バラスト用ホッパ車4台を従えた一連のシステム(編成長80 m)として運用され, 1回の作業で約20 mの道床を交換する能力を有している。踏切からのアクセスが困難な区間(高架部等)で威力を発揮している。

#### 「凍結路面切削機による冬期道路維持」(札幌市, 日立建機)

狭い道路の圧雪, 氷の轍を切削し路面整正を行いながら除雪する凍結路面切削機を開発したものである。開発機は8 t級ホイールローダに, 圧雪切削用スクレアータッチメント(スクレアー直径78 cm, 切削幅2.5 m)を装着したものであり, さらにスライドエッジにより切削面に横すべり防止用スリットを形成する機構となっている。試験施工の結果, 1 hr当たり施工距離は, 切削深さ10 cmで1.1~3.3 km, 切削深さ5 cmで2.4~5.5 kmを達成し, 既存機の約2倍となった。

#### 「多車線道路用凍結防止剤散布車の開発」(建設省, 日本除雪機製作所)

道路の多車線化に対応した新たな凍結防止剤散布車の開発を図ったものである。開発機は, 最大散布幅を11 m(3車線対応)とするとともに, 凍結防止剤の路面付着性に優れる湿式方式とし, 散布箇所, 密度, 幅等のデータをあらかじめ登録することにより自動散布を行う機構を搭載している。散布幅は3.5, 7, 11 mの中から選択し, 散布密度は5~50 g/m<sup>2</sup>の範囲で任意に設定でき, 作業速度60 km/hrまで車速同調散布ができることから, 多車線道路における高速散布が可能となった。

#### 自動化, ロボット化, 施工管理

(座長: 村松敏光)

#### 「捨て石ならし機および支援母船の高波浪領域施工への対応」(東洋建設)

平成2年度の当シンポジウムで報告した着座型タンバ式捨て石ならし機は, 支援母船, テレスコピック式捨て石投入船と相まって機動性を増し, 多くの施工実績をあげつつある。今回, 高波浪域での施工に対応するため,



運輸省の実海域提供システムによって実験海域の提供を受け、GPS、ジャイロコンパス、傾斜計、加速度計、ビデオ等で、捨て石ならし作業中、係留中等の船体動揺の計測を行い、長周期、高波浪での施工性の確認を行った。その解析結果を基に、つりワイヤ衝撃緩衝装置、昇降ウインチ自動制御システム、水中位置出しシステムなど、船体動揺に対応する各種装置の開発ならびに施工管理装置の開発を行った。平成5年10月に茨城県常陸那珂港東防波堤建設工事の実施工に就役し良好な施工実績をあげることができた。

#### 「建設車両自動運転システムの開発(第4報)」(ハザマ、筑波大学)

建設工事の中核的な作業である各種運搬作業を一部無人化(省力化)することによって、作業の合理化、ローコスト化を図るため、大規模土工事における重ダンプトラックを当面のターゲットとし、「建設車両自動運転システム(HIVACS: Hazama Intelligent Vehicle Automatic Control System)」の開発を行っている。過去3回にわたり、無人走行実験(改造ワゴン車)による単体の要素技術開発を報告してきたが、今回は、複数の無人車両を運行させるための運行管理システムの開発について、積込みエリアと荷卸エリアとの間を無人自動運転エリアで結んだ現場モデルを想定し、複数の仮想車両(無人ダンプ)を走行させ、各無人ダンプにおける自立走行制御と、固定局との通信による全体の運行管理のシミュレーションを行い、基本的な動作の確認を行った。

#### 「小口径および曲線部に対応した自動計測ロボット“シールド・サーベイ・ロボット・システム”」(東亜建設工業)

小口径シールドの施工において正確な施工を可能とするため、リアルタイムにシールド機の位置を計測し、計画路線との位置関係を常に把握する自動計測システムを開発した。

測量は、シールド機後方の自動追尾式トータルステーションを搭載した「測量台車」とさらにその後方の基準点となる複数の反射ミラーを装備した「ミラー台車」で行われる。それぞれの台車は、内側台車とこれより数倍長い外側台車から構成され、外側台車のみが移動し、外側台車のストロークがいっぱいになった時点で、それぞれの内側台車が交互に移動することにより連続的に位置測量を行う。小口径(200mm)泥水式シールド機による曲線部(75R)を含む施工での自動計測でその性能を確認した。

#### 「ラジコン遠隔操作による土砂の掘削および搬出技術に伴う施工支援システム」(西松建設)

これまでには、機械単体での無人化機械の開発はなされてきたが、施工全部を遠隔操作で行うことはなかった。施工全体の無人化のため、新たに、不整地での運搬のためのキャリオールダンプおよび遠隔操作時のオペレータの目となる遠隔操作式カメラ車を開発した。また、遠隔操作の施工支援システムとして、自動計測装置、無人計量システム、重機稼働管理システムを導入した。さらに、警戒区域内での故障に対して、有人域まで脱出させるための緊急脱出装置を取付けた。平成6年2月から3月にかけて、約7,000m<sup>2</sup>の試験フィールドから5,500m<sup>3</sup>の土砂掘削を行う雲仙普賢岳の水無除石無人化試験施工に適用し、実用レベルの性能があることを確認した。

#### 「地下施工における安全情報管理システムの開発と適用」(清水建設)

作業現場においては、働く作業員の高齢化・省人化に対応した現場管理の合理化とともに、施工の規模規模の増大、および複雑化に対応した管理の高度化も求められている。このため、作業現場における作業員の位置および情報をリアルタイムに集中管理できる安全情報管理システム「サイト・ウォッチャー」を開発した。

本システムは、作業員のヘルメットなどに取付ける名刺代の電波発信カードから発信された作業員のID情報を、構内各所に設置した電波受信装置を経由して、作業員の位置情報として事務所や坑口に設置する監視装置でコンピュータの画面に表示し、リアルタイムに把握・監視できると同時に、情報がハードディスクに自動保存される。

実現現場での適用の結果、労務管理の精度が向上するとともに、管理の手間が軽減でき、作業性と安全性が向上することが確認された。

(専長: 苗村正三)

#### 「重機警報装置の開発」(ハザマ、エム・ケー精工)

トンネル切羽での掘削作業における接触・巻き込み事故を防止するため、磁界方式による重機接近警告装置および頭蓋骨の振動を音声に変換して会話を行う重機警報装置の開発並びにその実証試験の報告である。実証試験の結果では、警告装置は、特に後方の死角エリア内の作業員の安全対策に効果があり、会話システムは、防塵マスクの着用時や騒音下でも使用でき、バケット操作等に対し細かい指示が可能で、作業の効率アップにつながると報告された。今後のトンネル掘削での安全性の一層の向上に期待したい。

#### 「耐火被覆吹付けロボット2号機システムの開発」(フジタ)

建設工事現場での作業の省人化を図るために産業用ロ

ロボットを活用した耐火被覆吹付け自動化システムおよび試験施工の報告である。システムは、開発コストの低減のため作業用アームに産業用の垂直多関節型ロボットを活用し、これと移動用の自立走行台車および自動位置計測装置、材料の供給装置、中央制御装置を組合せたもので、高さ4mまで任意の形状の梁に自動で吹付けが行える。試験施工の結果では、吹付け工が一人で操作でき、かつ安定した品質の施工が行えたとの報告があった。

#### 「全周撮影型ポアーホールテレビと画像解析による地盤情報抽出」(日本大学、電源開発、坂田電気)

円錐鏡とTVカメラによる孔壁の全周を一度に撮影する新しいポアーホールテレビおよび実時間内に展開画像に変換する画像処理装置、地盤中の亀裂や不連続面の走向・傾斜を自動的に抽出する画像処理手法についての報告である。本システムでは、直径66mmのボーリング孔で孔壁全体の連続展開画像と部分詳細画像が得られ、孔壁状態を連続かつ詳細に観測可能となった。また、境界の自動抽出では、色知覚の3要素を使用した領域分割が有効であることが判明した。

#### 「振動ふるいから発生する超低周波音防止対策」(飛鳥)

アクティブノイズコントロール技術を応用し、振動ふるいから発生する超低周波音を低減させる装置およびその試験結果の報告である。装置は、2台の振動ふるいを、音源および2次音源とし、音源側から発生する音の位相を180°逆転するように、2次音源の振動ふるいの振動数および位相を制御するものである。これにより、ふるい近傍で20dB、敷地境地付近においても最大10dBの超低周波音の低下がみられた。今後の普及と単数の場合や奇数台の場合での対応技術の開発に期待したい。

#### 「最適収束式自動操船システム」(不動建設、フドウ技研)

アンカ・ワイヤで係留・移動する非自航式の作業船の操船・位置決めのための自動操船システムおよび試験施工の報告である。アンカ・ワイヤで係留された作業船では、アンカ位置の検出およびワイヤの繰出し操作による操船が必要であり、アンカ位置の検出についてはアンカの繰出しと操船量からの逆算で、また操船には目標操船量と実際の操船量の誤差をワイヤの繰出し操作によって収束する方法で制御している。4か月の試験操業では、通常時では自動システムにより十分操船可能であった。

#### 「大型土工機械の遠隔操作技術の開発(雲仙における無人化施工)」(熊谷組)

雲仙普賢岳における遠隔操作での大型重機による堆積土砂の取除き作業についての報告である。施工は、ITVやGPSを無線電送し、周辺の状況や車両位置を確認し

ながら、安全な位置から遠隔操作で重機を稼働させるものである。また、GPS測量システムを搭載した無線中継車によって土工量の計測管理も行っている。この結果、土砂掘削・積込み、転石破砕などについては比較的高い効率で施工可能であったが、運搬作業については本システムでは問題が残ることが判明した。

#### 「無人化施工向自動ラジコンブルドーザの開発」(コマツ)

ブルドーザのドーピング作業の中の掘削・運土部分の自動化およびステアリングの操作性の向上を図ったラジコンブルドーザの報告である。システムは、ブレードの姿勢、牽引力などを基にしたブレードの操作の自動化操作および電気-油圧変換アクチュエータによるトランスミッションおよびステアリングの自動化システムからなっている。試験施工の結果では、本システムにより搭乗運転時で5%程度の増加、ITVによる画像情報による遠隔運転では、50%程度の作業量の増加が得られた。

#### 「無人ダンプトラックの運行システム」(コマツ)

鉱山等におけるダンプトラックの自動運行システムについての報告である。自動運行の中心となる車両位置計測には、反射鏡による補正を行いながら光ファイバージャイロとエンコーダによる推測航法を採っている。全体システムは、ダンプトラックに搭載された車両位置計測システム等に加え、複数台のダンプトラックの自動運行を図るための中央監視局から遠隔誘導システム、車両異常時の検出・相互通信システム等から構成されており、雲仙普賢岳での土砂掘削・運搬の試験施工では、概ね良好な成果が得られた。

#### 「補助作業ラジコンシステムの開発」(コマツ)

微弱無線を使用し、至近距離から油圧ショベルなどの重機の作業位置の設定などを遠隔操作で行うシステムの概念および開発の報告である。このシステムは、補助作業員による誘導に代わって、直接、オペレータが作業位置を見ながら重機に作業位置等を入力し、遠隔操作する方式である。今後、本システムを発展し、イーザーオペレート化された重機と組合せることで、環境認識等や作業手順等については人間の判断に委ね、繰返し操作は建設機械の自動化で対応することで自動化の推進を図れると期待されている。

#### コンクリートとその機械

(座長：石松 豊)

「ハイブリッドスリップフォーム工法」の開発と施工例」(日本道路公団、大林組)

道路工事においては、施工条件の厳しい山間部橋梁区間が増加しつつある。そのため、高橋脚化や橋梁工事量の増大等に対する省力化・急速施工の建設技術や作業環境の改善等の課題を解決することを目的として、構造の改革と施工の機械化・自動化を合理的に組合せた「ハイブリッドスリップフォーム工法」が開発された。本報告にある横道橋脚工事への適用事例では、在来工法と比べて省力化や工期の短縮等が確認されるなど、自動化の可能性と合せて将来への発展性が期待される。

#### 「ダム用ずり回収装置の開発」(清水建設)

ダム建設工事の打継ぎ面処理作業における作業環境の改善、省力化、施工能力の向上等を目的として、グリーンカットによって生じるずりの集積、回収作業を機械化した「ダム用ずり回収装置」の概要についての報告である。本装置は、ロールブラシとロールブラシの回転方向に沿って噴射する水によって、ずりを回収することを特徴とするものであり、実機による実験結果から、機体の一層の小型・軽量化など今後の検討の余地はあるものの、十分な施工能力を有していることが確認された。

#### 「ミニコンクリートレベラーの開発」(ヤンマーディーゼル, 清水建設)

建築工事におけるコンクリート床ならし工程はそのほとんどを人手に依存しており、自動化・省力化が進んでいないのが実状である。「ミニコンクリートレベラー」は工程の省人・省力化、作業効率の向上および作業環境の改善を目的に開発されたものである。現場施工テストの結果、レベル精度は基準レベルに対して+2〜5mm、施工速度250m<sup>2</sup>/hrなど、人手作業と比較してほぼ良好な結果が得られ、施工品質、施工効率の面でも有効性が確認された。

#### 「ダム堤体上下流面清掃機の開発」(飛鳥建設)

ダム施工における最終的な作業としてダム完成時にいう上下流面の清掃作業があるが、その方法はゴンドラに乗った作業員による手作業が主流であり、作業の危険性や作業効率が悪いなど問題を抱えている。本機は、無線により遠隔で操作するものであり、清掃台車に一列に取付けたノズルから高圧水を噴射することにより清掃を行う。2箇所のダム現場で使用した結果、作業スピード、作業コスト、施工品質の面でも良好な結果が得られ、危険作業からの作業員の解放、省力化、効率化に有効であることが確認された。

#### 「ダンプトラック搭載式インクライン設備によるダムの施工」(建設省, 日立製作所)

RCDダム工におけるコンクリート運搬設備であるイ

ンクラインについて、コンクリートを搭載したダンプトラックを直接運ぶことが可能なインクライン設備を開発した。これにより、コンクリートの品質を損なわずに大量打設を実現したのみならず、振動ローラやトラックレーン等の重機の堤体上への搬入を分解なしで迅速に行え、合理的な施工が可能となった。本報告は、ダンプトラック搭載式インクライン設備の設計思想および、宮ヶ瀬ダム建設での運転実績について概略を紹介したものである。

#### 「骨材の真空冷却工法の開発」(建設省, ダム技術センター, 大成建設)

大規模ダム、長大橋の下部工等の施工においてはコンクリートのひび割れの発生を防ぐため、セメントの水和熱に起因するコンクリートの温度上昇の最高値およびコンクリート内の温度勾配を小さくしてコンクリートに生じる温度応力を低減させることが重要である。本報告は、従来からプレクーリングがしにくいとされてきたコンクリート材料の細骨材及び粗骨材を直接冷却する方法で、骨材の表面水が蒸発する際に気化熱が奪われることを利用して冷却する「真空冷却工法」について、開発の概要とダム工での実施例とその有効性について紹介したものである。

#### 「コンクリート表面水処理ロボットの開発」(竹中工務店)

建築工事におけるコンクリート打設から仕上げまでの一連の作業の自動化を想定して、打設、ならし、仕上げロボットとともにコンクリートの硬化時間を短縮することをねらいとして開発された「コンクリート表面水処理ロボット」について、その概要と実施例について報告している。実験結果から、操作性や可搬性等について今後の検討の余地はあるものの、吸水量や施工効率については、ほぼ有効な結果が得られており、今後のコンクリート工事の効果的な自動化が期待される。

#### 「大規模ダムのコンクリート生産設備・運搬設備—大型コンクリートプラント・ベルトコンベヤシステム—」(水資源開発公団)

大規模ダムのRCD用コンクリート生産、運搬には、大量安定供給が可能なベルトコンベヤシステムの導入が有効である。本報告では、大規模ダムのRCD用コンクリート生産および運搬用に開発され原料骨材輸送から製品骨材輸送、コンクリート運搬施設に至るまでのすべてをベルトコンベヤを使用することで実績をあげている浦山ダムのコンクリートプラント、およびベルトコンベヤシステムについて順調に稼働している現況を報告している。

# 公共工事の建設費の縮減に関する 行動計画について

山田 邦博\*

平成6年12月1日「公共工事の建設費の縮減に関する行動計画」が発表された。以下にその概要を示すこととする。

## 1. 背景

我が国の所得は世界有数の水準に達しているが、物価水準は多くの分野で国際的に見て高くなっており、このことが、内外価格差問題として国民が生活の豊かさを実感できない一つの要因となっている。また、国際化や急速な円高の進展に伴って産業界におけるリストラの努力、消費者の価格意識の高まりなどを背景に、経済全体における構造的変化とともに急速な価格体系の変化も生じている。

このような状況の下、公共工事は国民経済に大きな影響を与えるものであることを認識し、建設費の縮減に向けてより一層努力する必要がある。

建設費は、本来自由な競争により市場を通じて実現されるものであり、このため昨年来講じてきた一般競争入札制度の本格的採用等「公共事業の入札・契約手続の改善に関する行動計画」に基づく施策を着実に進めることが肝要である。

建設生産は、元来、資材、労務、工事中の環境・安全対策等多くの社会的・経済的要素を含む総合的な性格を有するものであるため、建設費は様々な要因によって形成された総合価格であり、建設費の縮減にあたっては多面的な検討が必要である。

その際、特にダム、道路等の社会資本は、国民生活の基盤をなすものであり、その安全性の確保の観点から高い品質が要求されていることから、所要の品質を確保す

ることを前提とするとともに、設計・施工、工事中の環境・安全対策、維持修繕管理等をも含めたトータルコストを視野にいれ、検討する必要がある。

「公共工事の建設費の縮減に関する行動計画」は、このような点にも十分配慮し、我が国と諸外国の建設費の違いについて詳細な現状把握、原因分析等を行うとともに、建設費の縮減のための諸施策を実施することを目的に策定した。

なお、この行動計画は、積算評価委員会（委員長：秋本勝彦元会計検査院事務総長）の指導、助言をうけ策定したものである。

## 2. 我が国と諸外国との価格差の実態把握

経済社会におけるほとんどの財やサービスについて我が国と諸外国との間に幅広く価格の差が生じており、為替レートによる比較においても建設サービスの価格差は、他の財やサービスに比べて突出しているわけではない。

また、我が国と米国の建設費の差を表現するに当たっては、その尺度として為替レートをを用いる方式、購買力平価を用いる方式等、様々な方式が存在し、用いる方式によってその値は大きく異なる。

このように、価格差は尺度や評価する時期によって様々なものとなることから、価格差そのものよりも、価格差が生ずる原因を調査し、分析することによって、我が国の建設費の縮減の方策を検討することが重要である。

## 3. 公共工事の建設費の縮減の必要性

建設費は、資材費、労務費、機械費、安全および工事の実施に伴う騒音・振動等の環境対策費等、社会的、経

\* YAMADA Kunihiko

建設省建設大臣官房積算企画室補佐

表一 東京と主要都市との物価水準の比較 (内外価格差 1993年11月)

費用	東京/N.Y.	東京/ロンドン	東京/パリ	東京/ベルリン
生計費総合	1.41	1.46	1.36	1.38
食料品	1.62	2.15	1.88	1.93
耐久財	1.36	1.07	1.00	0.93
被服・履物	1.64	1.66	1.26	1.34
その他商品	1.37	1.34	1.18	1.22
エネルギー・水道	1.87	1.71	1.23	0.98
運輸・通信	1.25	1.12	1.23	1.12
保健・医療	0.80	1.83	1.69	3.55
教育	0.90	0.81	2.20	1.18
家賃	1.84	1.21	1.34	1.35
一般のサービス	1.11	1.28	0.99	1.11

(出典：経済企画庁 内外価格差調査 1994)  
 1993年平均為替レートによる換算 1ドル=111.20円, 1ポンド=166.87円  
 1フラン=19.64円, 1マルク=67.26円

表二 各種の比較手法による日米の建設費の差 (米国=1.0の場合)

	為替レート	貿易財と非貿易財に区分し加重平均	一人当たりの国民所得に対する割合	国民支出購買力平価
内務省開拓局：開削水路工事	1.28	0.98	0.91	0.75
陸軍工兵隊：開削水路工事	1.39	1.12	0.99	0.82
N.Y.州交通局：道路改良工事	1.45	1.16	1.02	0.85
日本の道路改良工事 (米国エスティメータ積算)	シカゴ(都市部) ダラス(地方部)	1.13 1.34	0.89 1.05	0.80 0.79

(出典：内外価格差調査研究会報告書)

[比較方法]

- (1) 米国内務省開拓局、陸軍工兵隊、ニューヨーク州交通局が実施した積算事例について、日本の積算基準を使用して価格差を算出したもので、積算にあたっては、米国の発注図面および仕様書を用いた。
- (2) 日本の道路改良工事については、発注図面、仕様書を基に米国のエスティメータが積算した。
- (3) 貿易財(資材費、機械費等)は為替レート、非貿易財(労務費、諸経費)は国民支出購買力平価を使用。
- (4) 為替レートは1ドル111円(1993年平均)、国民支出購買力平価は1ドル188円(OECD調査1993年)を用いた。
- (5) 「一人当たりの国民所得に対する割合」とは、各事例における工事費が一人当たりの国民所得の何倍に当たるかを日米で比較したものである。これは、建設費を所得と比較することにより、実感として建設費の高低を比べようという主旨による。

済的に様々な影響を受ける要因によって形成された総合価格である。したがって、建設費の縮減に当たっては、事業実施システムの分析を行うことが必要である。

我が国と諸外国の公共工事の事業実施システムを比較すると、我が国の事業実施システムには次のような建設費を押し上げる特性が見られる。

- ① 資材等の複雑な流通機構
- ② 建設機械の低い稼働率
- ③ 安全および工事中の騒音・振動等の周辺環境対策に関する水準の高さ
- ④ 中小企業の受注確保等にも配慮した工事の発注規模

これらは、我が国の経済的、社会的環境等を色濃く反映したもの等であるが、次のような状況に対応するため、それらを絶対不変の条件と考えず可能な限り改善に努めるとともに、より一層の建設費の縮減に取り組むこととする。

- ① 急激な円高の進行等を踏まえた国際的な新たな視野での対応

- ② 高齢化社会の到来に備えたより一層効率的な公共工事の実施
- ③ 国民のコスト意識の高まりに応えたより一層効率的な公共工事の実施

#### 4. 公共工事の建設費の縮減の視点

建設費の縮減の視点としては以下の3点とする。

- ① 資材費の低減による建設費の縮減  
資材費は工事費に占めるシェアも大きく、また円高メリットを受けやすい。
- ② 生産性の向上による建設費の縮減  
建設費の縮減のためには、生産性の向上が重要である。
- ③ 技術開発による建設費の縮減  
機械の大型化、新工法の開発等、技術開発はこれまでも建設費の縮減の大きな原動力であり、より一層の推進が必要。  
市場における競争性をより一層確保するため、規制緩

和による観点も、それぞれの視点の中に位置づける。

そもそも価格は、自由競争のもとでの市場メカニズムにより決定されるものであり、発注者等に求められている役割は、海外建設資材品質審査証明事業等の拡充などの市場のメカニズムの活性化を促すための環境の整備と、新工法の開発等による自らの建設費縮減努力である。

## 5. 公共工事の建設費の縮減のための主な施策

公共工事の建設費の縮減のための主な施策は以下のとおりである。

### (1) 資材費の低減による建設費の縮減

#### (a) 輸入資材の活用

##### ① 輸入資材活用モデル工事の実施

- ・輸入資材活用モデル工事を実施し、輸入資材の試験的な導入を図りながら課題等の抽出を行う。

##### ② 輸入資材機器利用促進展示会の開催

- ・不足している輸入資材に関する情報提供のため輸入資材機器利用促進展示会を開催する。

##### ③ 海外建設資材品質審査証明事業等の拡充

- ・公共事業への輸入資材の導入にあたって必要となる品質確認を適正かつ迅速に行うことを目的として実施している海外建設資材品質審査証明事業等の拡充を引き続き図る。

#### (b) 資材の生産、流通における合理化

##### ① 流通経費の削減

- ・慣行的に行われているサービスの是正等による流通経費の削減を図る。

#### (c) 資材の仕様、規格の標準化

##### ① 製造品目の削減

- ・設計段階における資材の仕様・規格の集約化、標準化を進め、製造品目の削減を図る。

#### (d) スケールメリットの活用

##### ① 超大口価格の積算への反映等

- ・資材の一括共同購入による価格低減効果を把握し、超大口価格の積算へ反映を推進する。

#### (e) 規制緩和

##### ① 海外建設資材品質審査証明事業等の拡充

- ・公共工事への輸入資材の導入にあたって必要となる品質確認を適正かつ迅速に行うことを目的として実施している海外建設資材品質審査証明事業等の拡充を引き続き図る。

##### ② 海外検査データ受入れの拡大および相互認証制度の導入

- ・建築基準法にかかわる基準・認証について、海外検査データ受入れの拡大および相互認証制度の導入を図る。

### (2) 生産性の向上による建設費の縮減

#### (a) 省人化、省力化の推進（労働量ミニマムの設計法の採用）

##### ① 標準設計の見直しとシステム化

- ・設計段階におけるいわゆる「資材量ミニマムから労働量ミニマムへ」の視点を重視し、標準設計の見直しおよび構造計算、設計図面の作成、積算に至る一連の作業を連動して行うシステムの開発に着手する。

#### (b) 建設機械の効率的使用

##### ① リース・レンタル、中古市場の活性化

- ・機械保有にかかわる情報ネットワークの構築等によりリース・レンタル、中古市場をも含めた建設機械市場の活性化を図る。

#### (c) 工事の平準化と適切な発注ロットの設定

##### ① 工事発注、工事量のより一層の平準化および適切な発注ロットの設定

- ・資材、労働力、機械等の効率的調達を図るため、工事発注、工事量のより一層の平準化および適切な発注ロットの設定を図る。

#### (d) 施工の効率化

##### ① 施工体制台帳の整備と活用

- ・公共工事の施工体制の的確な把握および総合・専門工事業者関係のより一層の明確化、透明化を図るため、施工体制台帳の整備と活用を図る。

#### (e) 資材需要情報の公表

##### ① 主要資材の需要量の公表

- ・資材における生産、流通の効率化を図るため、大規模工事にかかわる主要資材の需要量を公表する。

#### (f) 規制緩和

##### ① 品質検査の合理化

- ・品質検査の合理化のため工事関係書類の簡素化など手続きの簡素化等を図る。

### (3) 技術開発による建設費の縮減

#### (a) 技術開発の推進・活用

##### ① 技術五箇年計画の策定

- ・建設費縮減に資する技術開発を推進するために、建設省技術五箇年計画を策定する。

#### (b) 民間における技術開発を促進するための環境の整備

##### ① 提案競技型工事発注方式等の積極的活用

- ・施工方法などに関する独自の提案を募り、一定の性能、機能を確認しつつ建設費を縮減するための提案を認める入札・契約制度（提案競技型工事発注方式（性能発注方式）、VE制度）等の積極的活用について検討を行う。

## (4) その他の施策

## (a) 建設費縮減の努力の評価

- 建設費縮減のための設計等の工夫を講じた事例について、研究会の発表テーマとするなど、その方策の周知・普及を図る。

## (b) 地域のニーズの多様化を踏まえた社会資本整備の推進

- 安全性の確保などを十分検討しつつ、多様化する地域の要請を踏まえた社会資本整備をより一層推進する。

## (c) トータルコスト（ライフサイクルコスト）による評価の検討

- 設計・施工から維持管理に至るまでのトータルコストの最適化を促進するため、トータルコストによる評価方法の検討を行う。

## (d) 工事内訳書の活用等受注者の費用情報の把握等

- 工事内訳書の活用等により受注者の費用情報の把握に努め適正な価格の設定等に努める。

## 6. 今後の取組み

本行動計画の実施にあたっては、建設費縮減に対する国民の強い要望を踏まえ、各施策を可能なものから速やかに実施するとともに、本行動計画の着実な推進を図るため、ここに挙げられた各施策について、一定期間経過後、その実施状況と効果の検証を行い、その結果を公表する。また、検証の結果により必要に応じ、本行動計画を見直すものとする。

これまでの国民の社会資本に対する信頼を維持するためにも、本行動計画において明らかにされた施策を実施するにあたっては、社会資本として有すべき品質を確保することが前提であるとともに、いたずらに華美なものを追及せず、社会資本として真に国民にとって満足できるものを整備するという点に十分注意して進めて行くものとする。

なお、本行動計画の趣旨を地方公共団体はじめ公共工事の発注者等関係機関に周知するとともに、各関係機関において本行動計画の趣旨を理解し、建設費縮減にむけて努力するよう強く望むものである。

## 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

## 部 会 報 告

## ISO/TC127トレメッツォ国際会議報告

## ISO部会

## 概 要

1994年度のISO/TC127(土工機械技術委員会)の国際会議は、10月24日～28日の間、イタリアのTremezzoという所で開催された。TC127はSC1～SC4まで4つの分科会があるが、この4つの分科会が同時期、同一場所に集まった開催であった(写真-1参照)。

Tremezzoは、ミラノから北西に約70kmのリゾート地、コモ湖のほとりにある小さな町。このところ、国際会議はいつも都会から離れた所で開催されるが、その理由は、田舎の方が宿泊が安いし、会議に専念できるためという。確かに朝8時から夕方5時までみっちり、真剣な会議であった。

参加国は、日本、米国、ドイツ、英国、フランス、イタリア、スウェーデン、ロシア、チェコの正規メンバー国とポーランド(準メンバー)の10カ国。日本からは



写真-1 会議場

表-1に示す9名が参加した。

審議テーマと結果については、後続の各主席代表の報告を読んで頂きたいが、ブレーキの性能試験方法、オペレータシート伝達特性(各種建機に対して、オペレータシートの振動特性を規定)、電磁波妨害・免疫性(電氣的ノイズを出さない、ノイズで誤操作しない)、防護装置の規格見直し(ファンガード、サーマルガードなど)、オペレータシート寸法と調整量、アワメータの規格化、絵文字の変更・追加、製品名の変更、定義の変更(ダンブトラック→ダンパ、ブルドーザ→トラクタドーザ等々)、性能寸法の定義変更などが主なテーマであった。

製品メーカーあるいは部品メーカーの方々では、すぐに設計の中で、対応の準備しておくことの必要なものがあるので、どうか注意を見て頂きたい。本稿だけで理解の行かない場合は、どうぞ、日本建設機械化協会のISO部会まで問合せください。

また、私達にとっては統合欧州の標準となるEN規格を注目して行かなくてはならない。ISOとENとの整合はとりつつ進められるものの、EN特有の規格もあるので、特にメーカーの方々には目を通しておかれた方が良いでしょう。安全規格のEN474のドラフトができており、ISO部会が所有しているので、必要な方は事務局まで要求されると良い。

会議はSC1～SC4まで、それぞれのSCごとに開かれ、幹事国が議長となって議事を進行する(SC3は日本が幹事国)。日本は参加国中、唯一の非アルファベット国であり、英語へのハンディキャップが一番大きいと思うが、制定、改正テーマの内容についての検討は、最もしっかりやっている。OHPとデータの裏付けに基づいた

表-1 日本出席者

青木英勝(コマツ)	日本団長, SC3議長
会田紀雄(三菱重工)	SC1日本主席代表(性能試験方法)
岡本俊男(新キッタビラー三菱)	SC2日本主席代表(安全性と居住性)
西脇徹郎(新キッタビラー三菱)	SC2日本代表(安全性と居住性)
大原誠一(コマツ)	SC3日本主席代表(運転と保守)
渡辺 正(日立建機)	SC4日本主席代表(用語, 分類, 格付け)
一柳 健(日立建機)	SC2/WG1日本主席代表(シート振動)
斉藤恒雄(コマツ)	TC127/WG1日本主席代表(電磁波障害)
川合雄二(日本建設機械化協会)	日本事務局, SC3事務局





写真—2 会議風景

張で、言葉のハンディキャップを克服し、大変活発な発言をし、日本の提言の多くを規格に織込むことができたと思う(写真—2参照)。これは、日本における各SC分科会の日常の活動、そして毎月1回の委員会で、メンバーの方々、またその会社の方々、真剣な打合せ、テスト、データの収集などをやって頂いている賜物と、心から感謝する次第です。(青木英勝)

### ISO/TC 127/SC 1 会議(第15回)報告

開催日:10月27日,28日

参加国 アメリカ(8),イギリス(5),イタリア(4),  
(人数):フランス(4),ドイツ(6),スウェーデン  
(6),ロシア(2),チェコ(2),ポーランド  
(1),日本(8)の10カ国および中央事務  
局のスイス(1),計47名

日本出席者:主席代表の会田紀雄(三菱重工)ほか、青  
木、大原(コマツ)、岡本、西脇(新キャ  
タピラー三菱)、渡辺、一柳(日立建機)、  
川合(日本建設機械化協会)の8名

議長:B. Chellingworth(イギリス)

事務局:M.J. Hodson(イギリス)

会議は、各国のメンバー紹介、議長の紹介、議題の確認、議事録作成メンバーの任命、事務局の活動報告に続いて、議題の審議に入ったので、以下その概要を報告する。

#### (1) 質量測定方法

スウェーデン担当のISO 6016の見直しによる改訂版で、すでに内容的には検討が終了しているが、定義している各項目をSC4の「用語の統一」で新たに定められた定義に合わせて1995年1月31日までに修正し、各国は1995年4月30日までにそれに対するコメントを事務局に送ることとなった。重要なコメントがなければ、DISとなる。

#### (2) クローラ式車両のブレーキ性能と試験方法

最高速度20 km/h以下のクローラ式車両のサービスブレーキ、セコンダリーブレーキ、パーキングブレーキに関する規定である。今回は、サービスブレーキの試験方法について、原案はけん引車でけん引しながら被試験車両のブレーキを効かせて、その時のけん引力からブレーキ力を計測する方法であるが、フランス、ドイツから停止してサービスブレーキを一杯に効かせた状態の車両をけん引し、そのけん引力からブレーキ力を計測する静的計測方法にして欲しいとの要請が提案されたが、原案作成国アメリカは、静摩擦と動摩擦の差異があり原案どおりを主張した。

日本は、油圧駆動の車両は静的試験方法でもよいが機械式駆動の車両は動的試験方法とすべきと主張した。

これらの意見を参考にして、アメリカが1995年1月31日までに修正案を作成し、これに対するコメントを各国は4月30日までに事務局に送ることとなった。もし大きなコメントがなければDISとなる。

#### (3) タイヤ式エキスカベータの作業用ブレーキ

これは、タイヤ式のエキスカベータがアウトリガ等を使わずに掘削作業中に掘削した凹地に落下する事故を防止するために、作業中に全タイヤを制動するブレーキの操作方法と制動能力を規定しようとするものである。フランス、ドイツからは、タイヤ式機械は、サービスブレーキ、セコンダリーブレーキ、パーキングブレーキの規定がすでに制定されておりさらに作業用ブレーキといっても、結局は上記のブレーキと同じ装置を使うことになっており、不要にしたいとの意見が出され、票決によって本規格案は廃案となった。日本としても、アウトリガ等を使って作業中することが一番安全であり、本規格をISOにする必要はないと判断し廃案に賛成した。

#### (4) エキスカベータのスイングブレーキの性能と試験方法

エキスカベータには、スイングサービスブレーキとスイングパーキングブレーキをかならず装備し、スイングレバーを中立に戻してからスイングが停止するまでの角度が90°以下との規定があるが、日本からは、ハイスピードスイングでは、急停止は操作性からフィーリングが悪くなるので、あえて緩停止を採用することもあり、110°にするよう提案した。また、6t以下のエキスカベータに対しては、機械式のパーキングブレーキがないときには、スイングロックをパーキングとして認めることとなった。

スウェーデンが1995年1月31日までに修正してDISにする。

### (5) タイヤ式車両の回転半径計測方法

ISO 7457 の見直しで、スキッドステアリングの車両の試験方法を追加するものである。日本からスキッドステアの回転半径をホイールベースとトレッドから計算で求めるのではなく、実際に計測による試験方法にすべきではないかと提案したが、原案作成国のアメリカは、スキッドステアの車両で、実際にバケット空荷と積荷で実測すると差がありその中間が計算値に近いことを確認しているため、計算で求めることで良いと主張があり日本もそれを受入れた。ただし、その結果、表題は「計測法」でなくて「決定法」となった。

### (6) バックミラー

本会議の席上で配布された規格で、On Road, Off Road 両方でそれぞれの車両に応じたバックミラーの性能を規定しているものであり、日本としても、道路交通法でのバックミラーの規定等国内の規格との整合性を確認する必要がある。今回は各国は、コメントを1995年1月31日までに送付することとなり、アメリカにスウェーデン、ドイツが協力して、見直すこととなった。

### (7) その他

SC 1 (試験方法) においては、ほぼ必要な試験方法はでき上がり、これからは5年ごとの見直しが主作業となっている。(会田紀雄)

## ISO/TC 127/SC 2 会議 (第 21 回) 報告

開催日: 10月26日

参加国 アメリカ(10)、イギリス(5)、イタリア(5)、  
(人数): フランス(4)、ドイツ(7)、スウェーデン  
(7)、ロシア(2)、チェコ(2)、ポーランド(1)、日本(9)の10カ国および中央事務局のスイス(1)、計53名

日本出席者: 主席代表の岡本俊男(新キャタピラー三菱)ほか、青木、大原、斉藤(コマツ)、西脇(新キャタピラー三菱)、渡辺、一柳(日立建機)、会田(三菱重工)、川合(日本建設機械化協会)の9名

議長: G.H. Ritterbush (アメリカ)

事務局: G.W. Bowen (アメリカ)

議長国はアメリカで、最初にメンバー紹介、議題の確認が行われた後、議題に沿って討議が進められた。以下に概要を報告する。

### (1) 事務局の活動報告

1993年8月から1994年9月までの制定規格、審議状況など活動経過が報告された。

### (2) 規格案の討議

#### (a) ブーム降下制御装置 (ISO/CD 8643)

現行 ISO 8643-1988 の見直しがされていたが、大きな変更はない。スウェーデンから機械をつくり作業以外に使用するときはこの装置を解除できるようにすべきであるとの意見が出たが、危険であるとの反対意見がアメリカ、ドイツ等から出され、案文 CD 8643 は若干の字句修正のうえ DIS 投票のため ISO 中央事務局に送付されることとなった。

#### (b) シート振動伝達特性 (ISO 7096)

ISO 7096-1982 の見直しが実施され、1994年版が発行されたが、その審議過程で出てきた問題点を取上げ、TC 127/SC 2 および TC 108/SC 2 のジョイントワーキンググループで作業をしてきた。

ジョイントワーキンググループより討議結果が下記内容で口答報告され、承認された。詳細は別掲ジョイントワーキンググループ報告を参照願います。

シート振動伝達特性について、現行規格をさらに細分化し、機種ごとに入力条件を設定し、シート上で許容される振動レベルを得られるよう、シートのクラスごとの振動伝達特性を決めようとしている。

日本は同じ機種でも入力は種々異なることと、機械本体の振動吸収装置の効果を考慮すべきことなど、データをもとに主張した。後者については、日本の主張が認められ、コンベンショナルな機構でない場合に対しては標準的なクラス分けをそのまま適用しない方向となったが、機種ごとの振動条件の設定と、それに対応するシートのクラス分けは実施の方向で議論されている。

#### (c) オペレータの振動計測のための機械作業モード (ISO/CD 13538)

オペレータの胴体および手/腕の振動レベルの計測を行うために、標準的な機械作業モードを定める規格案 CD 13538 の審議中であるが、前項ワーキンググループの作業との関連もあり、当面優先度の低い作業項目としておくこととなった。

#### (d) 超音波等の警告装置 (ISO/TR 9953)

油圧ショベル後進時人身事故防止のための警報装置の規格案で、前回のエステスパーク会議でドイツが提出した案を「技術報告」とすることが決められていた。

ドイツの提出した「技術報告」案に対し、各国がコメントを提出し、最終案文をドイツが作成することとなった。

#### (e) ガードとシールド (ISO 3457)

フェンダ、ファンガード、サーマルガード等の各種防護装置についての現行 ISO 3457-1986 の見直しでアメリカが見直し案を提出した。内容的には、かなり大幅な改訂になっている。

アメリカ案に対し各国がコメントを提出し、アメリカ

が、回答と修正案を作成することとなった。

### (3) その他

#### (a) CENの報告

CEN(欧州標準化委員会)のTC 151/WG 1, 5, 14より活動報告があった。土工機械に対する共通安全要求CEN/EN 474-1はすでに確定しており、ローダや油圧ショベル等個々の機種に対する要求案のうちCENprEN 474-2, -3, -4, -5, -6は1994年11月に正式投票される予定とのこと。

このCEN/EN 474-1はISOの「技術報告」とするとの論議がされたが、案文がTC 127/SC 2のメンバーに配布されていない、実質的な討議の場に出席できず、コメントも投票もできないという問題が指摘された。

ヨーロッパ内の規格であるCEN規格を国際規格であるISOに、正式規格ではないにせよ「技術報告」として取上げることに問題があるが、ヨーロッパで多数の国が従う規格を無視することはできず、注視して行く必要がある。

#### (b) ROPS, FOPS, TOPS, FOGS等の材料シャルピーVノッチ試験温度

現在上記の保護構造物に使用される材料のシャルピーVノッチ試験温度は $-30^{\circ}\text{C}$ と規定されている。以前よりヨーロッパ諸国から $-20^{\circ}\text{C}$ に変更すべきと要求があり、前回ドイツの報告した $-20^{\circ}\text{C}$ 、 $-30^{\circ}\text{C}$ の比較試験結果をアメリカが検討し報告することとなっていた。

今回ドイツより改めて、現行要求はそのままとし、 $-20^{\circ}\text{C}$ に対するエネルギー要求値を $-30^{\circ}\text{C}$ の場合の倍としたものを併記する案が提出され、この考えかたが受け入れられた。

各国は本案を検討し、事務局にコメントを提出することとなった。

#### (c) オペレータシートの寸法と要求(ISO/DIS 11112)の修正に関する日本の提案

ISO/DIS 11112オペレータシートの寸法と要求は、日本はコメントを付して反対したが、投票結果は賛成多数となったもの。

会議で日本は超小旋回ショベルや3トン以下のミニショベルの説明をし、シート前後調節、背もたれ後斜角、クッション傾斜角が制約される状況を説明したうえで規格の追補修正を提案した。ドイツ、スウェーデン、フランス等、腰痛をまねくなどと反対したが、日本は本件に関する新規作業項目提案を、必要書類をまとめて提出することを要請された。なお、修正案作成に当たっては、ヨーロッパ各国からCEN規格を参照すべきであると提言された。

#### (d) たわみ限界領域(DLV)(ISO/DIS 3164)の修正に関する日本の提案

ISO/DIS 3164 たわみ限界領域(DLV)は、日本はコメントを付して反対したが投票結果は賛成多数となったもの。

会議で、日本は前項同様、超小旋回ショベル、3トン以下のミニショベルなどでは本規格を満足することは難しいことを説明し、規格の追補修正を提案した。

本規格は、すべてのシートが標準的な前後、上下の調節量を持ったものとして、シートを最後方又は最下方に調節した場合を想定してDLVを設定したものである。上記超小旋回ショベル、3トン以下のミニショベルなどでは、シート調節量が制約され、標準的な調節量が確保できないにもかかわらず、標準的な調節量があるものとされるため、基準点からより大きな空間を要求されることになる。ドイツなどに十分な理解が得られず、提案は認められなかったが、前項と同様、日本は本件に関する新規作業項目提案を必要書類をまとめて提出することを要請された。

#### (f) 落下物保護構造(FOPS)(ISO 3449-1992)の修正に関する日本の提案

日本はFOPSの試験実施の際の試験用落下重錘を落下させる位置の記述が不明確なので、規格の追補修正を提案した。これはISO 3449に対応するJIS A 8920の改訂審議中にこの点の指摘がされたため、ISO規格そのものの修正を求めたものである。

日本は本件に関する修正案を必要書類をまとめて提出することを要請された。

#### (g) その他

スウェーデンから新規作業項目として

- ① 輸送や被牽引用の一時的に使用するカブリング装置
- ② つり上げやタイダウン用の一時的に使用するための用意

の2点の提案があったが、現時点では取上げず、2年間見守ることとなった。(岡本俊男)

## ISO/TC 127/SC 3会議(第17回)報告

開催日:10月25日

参加国 アメリカ(6)、イギリス(5)、イタリア(5)、  
(人数):フランス(3)、ドイツ(4)、スウェーデン  
(6)、ロシア(4)、チェコ(2)、ポーランド(1)、日本(7)の10カ国および中央事務局のスイス(1)、計44名

日本出席者:主席代表の大原誠一(コマツ)ほか、青木(コマツ)、岡本、西脇(新キャタピラー三菱)、渡辺(日立建機)、会田(三菱重工)、川合(日本建設機械化協会)の計7名

議長:青木英勝(日本)

事務局：川合雄二（日本）

会議は各国の出席者の紹介の後、事務局が川合氏に替った旨自己紹介、青木氏が議長として議題の確認、議事録作成者の任命を行った後、事務局から1993年10月から1994年9月までの活動報告があり、下記討議に入った。

#### (1) 5年目の見直し

6項目の対象規格の中カッピングエッジは改訂し、点検用計測器具および測定機具取付口、の2項目は追補修正することとなり日本が変更案を担当する(1995年1月31日までに)。

残りの休車保守、運転整備マニュアル、メカニック教育の3項目はそのまま継続となった。

#### (2) 燃料タンク給油口の寸法 (ISO/CD 3541, 担当：日本)

本規格に対してほとんどの国が必要性を認めず、またアメリカから廃止の要求が出され、さらには日本でもまず使われていない状況をふまえ廃止されることになった。

#### (3) メインテナビリティ (ISO/CD 12510-1, 担当：イギリス)

日本が提案したマトリックステーブルを有益補助資料として採用し、これを付属書に含める原稿改訂をイギリスが次回会議までに実施する。

#### (4) アワメータ (ISO/CD 12511, 担当：アメリカ)

日本の「精度追加」等を含めた改訂版をアメリカが準備し、それにより審議した。さらに最終原稿に対する意見を1995年1月31日までに提出し重要意見がなければそのままDIS投票へ進むこととなった。

#### (5) シンボルマーク (ISO 6405-1, -2/DAM 1, 担当：アメリカ)

アメリカ作成の改訂案はDIS投票に進むこととなった。日本、フランス、イタリアの追加案(Part 1)はそれぞれ担当国と協議のうえ1995年1月31日までに結論を出し必要ならば追補修正案(DAM 2)を出し検討することとなった。

#### (6) ワークプランマトリックス (担当：日本)

本ワークプランマトリックスは、新規テーマ抽出用に使ってきたが、これをベースにしてメンバー各国から建設的なテーマ提案がなかったこと、および本マトリックスのほとんどすべての項目が既存あるいは、審議中の規格でカバーされているので、今後の新課題抽出用の

ツールとしては使用しないことになった。なお本マトリックスは、今後SC 3関係の規格の登録簿として使用される。

#### (7) 将来の新作業項目 (担当：日本)

日本から優先度をベースにした新規課題抽出の考え方を提示し、こうした観点で他のSC部会とオーバラップする運転整備関連の規格も積極的に取上げていくことになった。CENの規格等も参照して優先度の高い課題を検討し、メンバー各国は1995年4月30日までに新規アイテムを提案することとなった。(大原誠一)

### ISO/TC 127/SC 4 会議 (第17回) 結果報告

開催日：10月24日

参加国 アメリカ(8)、イギリス(5)、イタリア(5)、(人数)：フランス(3)、ドイツ(6)、スウェーデン(6)、ロシア(4)、チェコ(2)、ポーランド(1)、日本(9)の10か国および中央事務局のスイス(1)、計50名

日本出席者：主席代表の渡辺 正(日立建機)ほか青木、大原、斉藤(コマツ)、岡本、西脇(新キャタピラー三菱)、会田(三菱重工)、一柳(日立建機)、川合(日本建設機械化協会)の9名

議長：R. Paoluzzi (イタリア)

事務局：A. Ciancio (イタリア)

会議は、上記の議長、事務局によって進められ、各国の代表団の紹介、議題の確認および事務局の活動報告の後議題に沿って議事が進められた。議題と討議結果の概要を以下に示す。

#### (1) 用語の統一

TC 127 土工機械の規格に共通する用語の定義を統一しようとするもので、イタリアより、今までの書類による討議結果が報告されたが、関係分野が広く影響が大きいので、早急に詰めようということになり、10月27日(木)にWG1を開き一応の合意に達した。最大の変更点は、EquipmentとAttachmentの定義であり、Attachmentはworking toolそのもの(標準であれオプションであれ)、EquipmentはAttachmentを含まないことになった。

各国は、1995年1月31日までにWG1の決議内容に対するコメントを提出することになった。本決議結果はTC 127すべての規格に適用することとし、もし必要にして修正する場合は事前にSC4の承認を得ることになった。また、SC4はこの決議結果を用いてSC4のすべてのISO規格、DIS、CDを修正することになった。

なお、ISO/DIS 6165 の投票には、本決議結果を踏まえて投票することになった。

#### (2) ISO/CD 11066 「コンパクトダンパの用語」

コンパクトダンパの範囲を、案では質量とエンジン出力の両方で規定しているが、日本から日欧の機械の質量当たりエンジン出力の違いから、運転質量だけで区分するよう提案したが、エンジン出力も制限しないと出力の増大が登坂能力の増大に繋がり、危険サイドになるとの理由で、運転質量 4,500 kg およびエンジン出力 45 kW 以下とすることで決まった。EN 規格と同じ区分である。

各国は 1995 年 1 月末までにさらに追加コメントを求められており、特に重要なコメントがなければ 1995 年 4 月末までに作成する修正版を DIS 化へ進めることになった。

#### (3) ISO/DIS 7136 「パイプレーヤの用語」

N 352 は新様式（各用語の定義を部署ごとに分散配置せずに、1 箇所に纏めて編集するやり方）に基づいて作成し直されたものだが、すでに提出されている各国のコメントを反映しておらず、体裁についてもドイツ、スウェーデン、日本から不満の声が上がった。1995 年 1 月末までに追加コメントを求め、それらも反映させて 1995 年 4 月までに修正版を作ることになった。もし、重要なコメントがない限り修正版を DIS 化へ進める。

#### (4) ISO/CD 13539 「トレンチャの用語」

1st draft が 1994 年 7 月に配布され、日本とチェコからコメントが出されていたが、Trenching machine を Trencher に直した程度でほとんど討議されず、すでに提出されているコメントを反映させて、1995 年 1 月末までに修正版を作ることになった。特に重要なコメントがなければ DIS 化へ進める。

なお、担当米国と日本コメントについて時間外の打合せを行った。

#### (5) N 356 「ウォーキングエキスカベータの用語」

前回国際会議で新作業項目として取上げたものの、どのような形で作るかペンディングであったが、今回現存の ISO 7135 「油圧ショベルの用語」の中に、ウォーキングエキスカベータの定義とコンパクトエキスカベータに多い各種フロントを追加することで合意した。

また、日本から SC 2 との関係もあり、超小旋回機とコンパクトエキスカベータの定義も入れるよう提案したが、後者は認められたものの、前者は必要性の根拠を付けて書類で再提案することになった。席上では、フランス、ドイツ、イタリア、スウェーデンとも反対であった。その他掘削深さはバケット刃先または爪先までとするこ

と、シューの形状をトリプルグローサに修正する等いろいろな意見が出されたが、改めて 1995 年 1 月末までに文書でコメントを提出することになった。特に重要なコメントがなければ DIS 化へ進める。

#### (6) N 357 「コンパクトローダの用語」

スキッドステアローダは、コンパクトローダの一種と定義しているが、日本からホイール式に限定すべきであると主張したが、クローラ式が日本にあるというのが米国の反論だった\*。

スウェーデンから 4,500 kg より大きいものもある等、その他いろいろ意見があったが、コンパクトローダを別規格とはせず、既存の ISO/DIS 7131 「ローダの用語」の中にも含めること、スキッドステアローダはコンパクトローダの小分類とすることを決めた。すでに ISO/DIS 7131 は DIS 化の投票を終えているので、WG 1 で決めた用語の統一で、もし必要なら Amendment でやることになった。

#### (7) NP 6747 「トラクタドーザの用語」

従来のトラクタに替えてトラクタドーザとした 1st draft をベースに討議し、ベースマシンにブレード昇降用シリンダを含めないとする日本のコメントが受入れられた。そのほか、シュー形状と GRP の位置関係の修正等席上の意見および 1995 年 1 月末までに提出される各国コメント、並びに WG 1 の結論を踏まえて、修正版を 1995 年 4 月末までに作ることになった。

もし、特に重要なコメントがなければ DIS 化へ進める。

#### (8) N 355 「性能、寸法の用語集」

TC 127 の各規格に出てくる性能、寸法関係の用語集を作ろうとするもので、1st draft をベースに討議した結果、先行する機械名称を纏めた用語集 ISO/CD 9250 の Part 2 とすること、Normative reference を入れること、キーとなる言葉でリストアップすること、参照規格 No. は代表一つにすることを決めた。

#### (9) 遅滞している作業項目

ISO/CD 8811 「ローラ/コンパクトの用語」、ISO/CD 8812 「バックホウローダの用語」が遅れており、担当国スウェーデンは最終版を 1995 年 1 月末までに作成し、DIS 化投票にかけることになった。

\* 帰国後調べた結果、ゴムクローラ式のスキッドステアローダを作って米国に輸出している会社があることが分かった。カタログを見ると明らかに普通のクローラローダと異なるので、今後定義の見直しが必要である。

## (10) 新作業項目

## (a) ISO/NP 6746-1/-2「寸法、符号の定義-本体/作業装置」の見直し

用語の統一の合意を受け、先に決めた優先順位に従って、本件の見直し作業をスタートすることになり、イタリアがドイツの協力を得て1995年4月末までに1st draftをつくることになった。

シューの形状とGRPとの関係について、ドイツはすべて統一したいと言い、TC 127の事務局は従来どおりにこだわっている。

## (b) 「機械式ショベルの用語」

ドイツから新たに機械式ショベルの規格を作ろうとの提案があり、新作業項目とするか否か、改めてできるだけ早く文書で提案することになった。

これは、EN規格作成の動きと一致する。(渡辺 正)

## ISO/TC 127/SC 2 及び TC 108/ SC 2 の JWG 会議報告

開催日：10月25日

参加国 アメリカ、イギリス、フランス、ドイツ、  
(人数)：スウェーデン、日本の6カ国、計15名  
日本出席者：主席代表の一柳 健(日立建機)および齊藤(コマツ)の2名

議長：G. Ritterbush (アメリカ)

事務局：G.W. Bowen (アメリカ)

## (1) 討議内容

主たる問題点は各種建機(ただし、クローラ式ショベルを除く)に対し、それに対応したシートの特性を定義し、マーキングする。ただし、シートは9ランクに分けると言うプロポーザルである。

## (a) 日本の反論

日本としては、各機種に対して振動スペクトルを規定することに無理があることを各種データを使い反論した。

またシートのクラス別に反対し、シート上の振動がISOで規定する $1.25 \text{ m/s}^2$ 以下ならばいかなる手段をとっても良いのではないかと主張した。

さらに日本では、キャブマウント、ダイナミックダンパ等特別な手法を併用して車体振動の低減を図っており、シートはそのひとつにすぎないことを強く主張した。

## (b) ECの意見

提案した9ランクの振動は、許容値 $1.25 \text{ m/s}^2$ をいかなる運転範囲でも達成するための最も厳しい条件を規定するものであるから、日本の反論は全部承認できない。通常の設計(conventional design)では提案どおりで了承してもらいたい。ただし、特別なダンピング装置を付

加し、著しく異なる振動特性を呈する場合には、他の手段をとれるとしてはどうか、というものであった。

日本は、米国の意見も入れて上記で妥協を決意した。したがって

- ① 通常の設計した機械では、提案されたスペクトルで、許容範囲に入るシートを選択する。日本のシートメーカーも9つのシートの用意が必要となる。
- ② 特別な設計をした機械では独自のシートを選択しうる。

との一応の結論を出したが、最終決定までに本当にこれで良いのか日本としては実証テストを行うことを表明した。

## (2) 今後の日本の建機、シートメーカーの対応

日本としては、豊富なデータを使用して十分に説明したつもりであるが、結論は例外規定をのませたにすぎない。しかし、日本の提案が部分的にせよ受け入れられたのであるから、今後は日本のメーカーもISOに準拠していかなざるを得なくなった。

ISOでは、シート振動の許容値を $1.25 \text{ m/s}^2$ としているが、EN規格では $0.5 \text{ m/s}^2$ となっている。ISOだけでECが満足しているわけではないところに注意を要する。

## (3) 日本の委員会での作業

- ① ISO 9クラスのシートのテスト法の確立
- ② 現在各社が使っているシートクラスの確認
- ③ ISO 9クラスが日本の建機にフィットするかの確認

## (4) 今後のJWGでの対応

- ① 油圧ショベルに対して、作業モードに対応した規格を作りISOへ提案して行くこと。今の規格は走行主体で片手おち。
- ② 振動限界許容線図自体が怪しいと言われているので、再度実証テストをして校正する。

日本が世界に貢献する一つの方法である。この分野はぜひとも日本主導で進めたい。(一柳 健)

## ISO/TC 127/WG 1 会議(第1回)報告

開催日：10月27日

参加国 アメリカ、イギリス、ドイツ、スウェーデン  
(人数)：、日本の5カ国、計12名

日本出席者：主席代表の齊藤恒雄(コマツ)ほか、西脇(新キャタピラー三菱)、一柳(日立建機)の3名

議長：G.H. Ritterbush (アメリカ)

事務局：G.W. Bowen (アメリカ)

電磁波両立性 (EMC: Electro-Magnetic Compatibility) に関する第1回ワーキンググループミーティングが召集され、日本からは上記の3名が出席した。

EMC に関する欧州共同体指令 89/336/EEC によると、1996年より EU にて販売する電子装置は、電氣的ノイズ (Emission) を出さない、ノイズによって誤動作しないこと (Immunity) を試験にて確認しなければならない (図-1 参照)。つまり、土工機械といえども電子機器を搭載している場合には、試験を行い CE マークを貼らないと販売できなくなるような厳しい状況にある。自動車、農機、産業機械分野でも、これに対応すべく EMC 規格の制定を急いでおり、TC 127 としても WG 1 を設置し、1995年中の DIS 作成を目標に活動していくこととなった。

今回は幹事を USA に担当願ひ、1995年2月までに関連分野および各国土工機械メーカの規格化情報を収集し、4月ドイツのミュンヘンで開催される BAUMA の時期に2回目のミーティングを持ち、規格案の詳細審議を行うことを決定した。このときには EMC の専門家の出席が不可欠となろう。

土工機械特有の問題点として機械サイズの大きさが挙げられ、特に試験設備への持込みが困難な大型機械のための試験法の構築が必要となる。当然これはコンポーネントによる試験等の経済的なやりかたでなければならない。

以上、欧州指令主導の元に規格化が急がされることは、あまり好ましい状況とは言えないが、それだけ EMC が安全性にかかわるホットなテーマであるといえよう。EMC については素人に近い自分ではあるが、日本委員として勉強しながら前向きに取り組んでいきたい。

(齊藤恒雄)

### ISO/TC 127/SC 1~SC 4 関係規格化推進状況

表-1 は、1994年の SC 1~SC 4 の規格の推進状況を取りまとめたものであるが、8規格が発行され、約 50

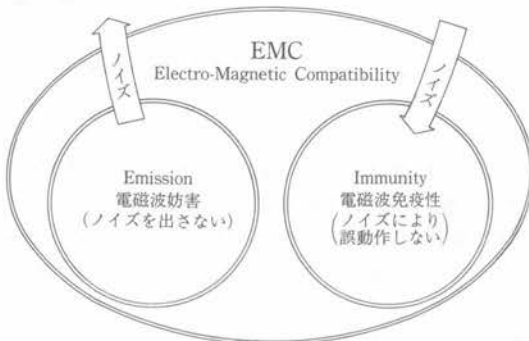


図-1 EMC とは？

規格について規格化検討が行われた。今回の国際会議では、その中 25 件 (表中◎印付のもの) について審議され、各規格化へのステップが推進された。今回の会議では日本の主張はかなり認められているものの、ヨーロッパへの輸出機への対応 (1995年 CE マークの貼付の義務等) を考慮すると次の課題が残され、これらについて今後鋭意検討する必要がある。

- ① 超小旋回ショベルの特殊機械としての認定 (ISO 7131 等)。
- ② 「電磁波障害」の規格化に対する適切な意見具申 (適用 1996 年より)。
- ③ 「運転席に伝達される振動特性」(ISO 7096) の改訂に対する実状に合った意見具申。

### ま と め

最後に今回の国際会議での全般的事項、課題および印象につき出席者の意見を含めて、まとめてみる。

① 会議での発言回数は、アメリカ>ドイツ>日本>スウェーデン>イタリアの順で、日本からは特に OHP を駆使して行ったため、より具体的な発言になり、各国の注目を集めた。

ヨーロッパ勢では、ドイツがリーダー格でスウェーデンは多少、安全の観点より独自性を持っているが、その他の国は、ただただドイツの主張に同調するだけとの印象を得た。

討議中、ドイツとアメリカ、ドイツと日本が対立するケースが多かったが、会議を効率化するため、また互いの理解を深めるためにも、今後ドイツとの事前協議が必要であると思う。

② 今回の会議にはスイスの中央事務局の J.R. Alessi 氏が出席されたが、検討済みで規格化が遅れているテーマの推進をお願いすることができた。推進中の規格数が多くなっているだけに今後もフォローのため参加していただきたいと要請した。

③ ヨーロッパでは建機部門でも 1995年1月より CE マークの製品への貼付が義務づけられるため、EC Directive に適合する対応が必須となったが、必要条件の具体的な規格である CEN の安全規則 EN 474 が大慌てで作成されている。現地生産品や輸出に関連して、各建機メーカとも、最新版を精読して対処しておく必要がある。

CE マークの適用に続いて、ヨーロッパでは 1996年1月より前述の「電磁波障害」規制 (強い電磁波を出さない、電磁波により誤動作しない) が適用されるので、現在検討が進められている ISO/TC 127/WG 1 の動きを十分注視するとともに、日本よりの専門家の参画による意見具申が必要である。

表—1 ISO 127 (土工機械) 関係 ISO 規格の規格化推進状況 (1994年)

ステップ	規格番号	タイトル	区 分			
			SC 1 (性能試験)	SC 2 (安全, 居住性)	SC 3 (運転, 保守)	SC 4 (用語, 分類)
発行されたもの	ISO 12508	運転および整備区域における端部の丸み	(新)	○		
	ISO 3411 AM2	オペレータの体格寸法	(改)	○		
	ISO 7096	運転席に伝達される振動特性	(改)	○		
	ISO 2867	乗降・移動用設備	(改)	○		
	ISO 3471	転倒時保護構造	(改)	○		
	ISO 10263-1~6	オペレータ環境	(新)	○		
	ISO 10261	製品識別番号 (PIN)	(新)		○	
	ISO 7133	自走式スクレーパの用語	(改)			○
D I S投票を完了したもの	ISO 7451	油圧ショベルのバケット容量	(改)	◎		
	ISO 10532	けん引具の性能	(新)	◎		
	ISO 12509	照明および信号用灯火装置	(新)		○	
	ISO 3164	たわみ限界 (DLV)	(改)	○		
	ISO 11112	座席寸法と要求	(新)	○		
	ISO 5353	座席基準点	(改)	○		
	ISO 3450	ブレーキ装置性能基準	(改)	○		
	ISO 12117	小形油圧ショベルの横転時保護構造	(新)	○		
	ISO 9244	警告表示と危険標識	(新)	○		
	ISO 10262	油圧ショベルの落下保護構造	(新)	○		
ISO 7131	ローダの用語	(改)			○	
ISO 6165	基本機種用語	(改)			○	
C Dの検討が完了したもの	ISO 13677	スイングブレーキの性能	(新)	◎		
	ISO 7457	回転半径測定法	(改)	◎		
	ISO 13459	ダンプトラックの補助席	(新)		○	
	ISO 8643	油圧ショベル・バックホウローダのブーム降下制御装置	(改)		◎	
	ISO 5411	オペレータの体格寸法	(改)		◎	
	ISO 4510-2	整備調整用工具 (特殊工具)	(改)		○	
	ISO 6392/1	給脂用フィチング	(改)		○	
	ISO 6392/2	グリースガンノズル	(新)		○	
	ISO 6405-1/AM 1	操縦装置その他の識別記号 (一般シンボル)	(新)		◎	
	ISO 6405-2/AM 1	操縦装置その他の識別記号 (特殊シンボル)	(新)		◎	
	ISO 8811	ローラ/コンパクタの用語	(新)			○
	ISO 8812	バックホウローダの用語	(新)			○
	ISO 7131	ローダの用語	(改)			◎
	ISO 13539	トレンチャの用語	(新)			◎
	ISO 9250	多言語リスト	(新)			◎
ISO 11066	小形ダンプトラックの用語	(新)			◎	
C Dの検討が進行中のもの	ISO 10265.4	クローラ式機械のブレーキ試験	(新)	◎		
	ISO 14397-1, 2	転倒荷重測定法	(新)	○		
	ISO 9249	エンジン試験方法 (正味馬力)	(改)	○		
	ISO 13538	人体振動レベル決定作業モード	(新)		◎	
	ISO 9953	超音波警報装置	(新)		◎	
	ISO 3457	防護装置	(改)		◎	
	ISO 7096	運転席に伝達される振動特性	(改)		◎	
	ISO 12511	アワメータ	(新)		◎	
	ISO 6747	トラクタ用語	(改)			◎
	ISO 7135	油圧ショベルの用語	(新)			◎
ISO 7136	バイブレーヤの用語	(改)			◎	
C D原案作成中のもの	ISO 6016/DAM	質量測定方法	(改)	○		
	ISO 12510-1	保守・整備性	(新)		○	
	ISO 6405-1/DAM2	操縦装置その他の識別記号 (一般シンボル)	(改)		○	
	ISO 6405-2/DAM2	操縦装置その他の識別記号 (特殊シンボル)	(改)		○	
	ISO 6746-1	寸法と記号と定数 (その1) 機体本体	(改)			○
	ISO 6746-2	寸法と記号と定数 (その2) 作業装置	(改)			○
C Dを検討し廃止したもの	ISO 13676	タイヤ式油圧ショベルの作業用ブレーキ	(新)	○		
	ISO 3541	燃料タンク給油口	(改)		○	

◎は国際会議で審議されたものを示す

(事務局)





写真—3 会議場からの風景



写真—4 日本代表メンバー

④ 今回使用した会議場は宿泊したホテル（Grand Hotel Tremezzo Palace）の裏手にある別棟の会議専用の建物の中にあり、外部から阻害されることなく落ち着いた雰囲気の中で会議に集中できた。

また、会議の合間のコーヒープレークは、ホテル本館のテラスで過ごし、眼下の静かなコモ湖と長く連なる対岸の山々を臨みながら会議の疲れを癒すことができた。

「コピー機が自動送り方式でない」、「照明が暗い」等やや不便も感じたが、総じてイタリアとしては、非常に良い会場の設定であったと思う（写真—3参照）。

⑤ 今回、日本チーム（写真—4参照）は、青木団長

のSC3における名議長ぶりを始めとして各SCのWGにおける主席代表委員、代表委員の方々の積極的発言等を通じて日本の存在を十分に世界に認識してもらうとともに、日本としても「言うべきことは言った」と思う。

一方、ヨーロッパの統一の流れの中でEN規格、PL法あるいはISO 9000絡みで各種の規格類が急激に作成され、それに遅れず、対処していくためには、ISOでの検討も早いステップ（WD：ワーキングドラフト、CD：コメントドラフト）での意見具申をよりしっかり行う必要がある、各種情報の早期入手、事前調査、試験の積極的実施等、関係各位のさらなる御協力を切にお願いする次第です。（事務局）

## 部 会 報 告

# 建設機械損料の内外価格差について

## 損 料 部 会

### 1. はじめに

損料部会では、「内外価格差調査研究会」(座長：都丸徳治(財)日本建設情報総合センター理事，メンバー：渡邊和夫(社)日本建設機械化協会専務理事ほか10法人の担当理事により構成)からの要請を受け，平成6年6月より11月まで建設機械損料の内外価格差について調査検討を行い，その結果を同研究会に報告した。本稿は，その概要を報告するものである。

### 2. 検討の背景

昨年来，内外価格差という言葉がキーワードとなり，すべての財・サービスの価格について総点検が行われている。建設省では，建設サービスにおける内外価格差を調査分析し，その原因の究明や建設コストを縮減する方法について検討することとし，省内に事務次官を委員長とする「内外価格差検討委員会」を設置し，また欧米へ調査団を派遣した。前述の「内外価格差調査研究会」は，この委員会の委託を受け，建設サービスの内外価格差の現状の把握，その原因分析，各国の建設システムの比較等を行ったものであり，本協会は機械経費，歩掛等を分担した。

### 3. 建設機械損料額の差の実態

#### (1) 比較条件

##### (a) 比較資料

建設機械損料の内外価格差の検討は，表—1に示す資料を用いて，その運転1時間当たり損料額で比較することとした。

##### (b) 比較機種

機械損料を比較する対象建設機械は，年間購入台数のうち約70%を占める車両系の汎用機械を選定した。

##### (c) 換算レート

通貨の換算レートについて何を用いるか(為替レート，

表—1 機械損料の比較に用いた資料

国名	資料名	備考
日本	建設機械等損料算定表 (平成5年度版)	(社)日本建設機械化協会
米国	Contractor's Equipment Cost Guide (データ収録：1993.6～1994.5)	Dataquest Incorporated 監修：A.G.C.(米国建設業協会)
英国	Spons' 1993年度版	E.&F.N.Spon
ドイツ	BGL 1993年度版	Hauptverband der Deutschen Bauindustrie

購買力平価等)については議論のあるところであるが，ここでは，1993年の年平均為替レート(1ドル=111円，1ポンド=167円，1マルク=67.3円)を用いた。

#### (d) その他

日米の損料に関する定義を統一するため，米国のデータを下記のように補正した。

① 米国の損料から燃料費(fuel)，油脂費(lube)等を控除

② 米国の損料に税金，保険等の間接費を追加

英国，ドイツのデータについては，前記のような補正を行うに足る詳細な資料が入手できないため，その構成，計上時間単位の考え方に差異があることを前提の上で参考データとして示した。

#### (2) 比較結果

日米欧の建設機械損料の比較結果は，表—2に示すとおりであり，以下に示す事項が明らかになった。

① 米英の建設機械損料は，日本に対して安い傾向にあるが，ドイツの機械損料は，日本とほぼ同程度である。

② 日米の差は，0.73～1.68倍である。バックホウは，日本の方がむしろ安い結果となっている。

③ 日米における機械の種類別の使用頻度分布に大きな差があるため，単純平均で比較すると日本が1.31倍高い。

④ 日英および日独の価格差はそれぞれ，1.61～3.74倍および0.58～2.03倍である。

表—2 日本と欧米諸国との建設機械損料比較（為替レート換算）

機 械 名	日 本	日本 <sup>(*)1</sup> /米国	参 考		
			日本 <sup>(*)2</sup> /英国	日本 <sup>(*)2</sup> /ドイツ	
ブルドーザ	11 t	4,390 円/h	1.61	(2.55)	(0.91)
	21 t	9,680 円/h	1.25	(3.74)	(0.83)
トラクタショベル	0.8 m <sup>3</sup>	2,380 円/h	1.20	(1.89)	(0.58)
	1.2 m <sup>3</sup>	3,210 円/h	1.02	(2.18)	(0.59)
バックホウ	0.2 m <sup>3</sup>	2,850 円/h	0.87	(2.52)	(1.70)
	0.6 m <sup>3</sup>	4,670 円/h	0.73	(1.90)	(2.03)
	1.0 m <sup>3</sup>	7,390 円/h	0.80	(1.61)	—
クローラクレーン	35 t 吊り	9,860 円/h	1.48	—	—
	50 t 吊り	14,500 円/h	1.62	—	—
振動ローラ	6~7 t	5,720 円/h	1.68	—	—

\*1) 米国は日本の損料算定表と構成内容、計上単位の整合を図った値である

\*2) 英国は年間供用時間をもとに算出した供用時間当たりの損料である（日本は実運転時間当たり）

\*3) ドイツは月当たり損料を月当たり供用時間で除した値である

#### 4. 価格差を生ずる要因

##### (1) 機械損料の算定手法

機械損料は、機械の基礎価格の耐用年数内における償却分（基礎価格－残存価格）および修理費等を、耐用年数および年間標準運転時間（日数）で除したものにより求められる。この考え方は、日米欧各国とも共通してい

表—3 機械損料と各項目の関係

機械損料と比例関係	基礎価格、償却率、維持修理費
機械損料と反比例関係	残存率、耐用年数（時間）、年間運転時間（日数）

る。また、機械損料と各項目は、おおむね表—3 に示す関係となる。

##### (2) 日米欧の建設機械の使用状況

日米欧の建設機械の使用状況の差異を表—4 に示す。

基礎価格は、ほぼ日米同一であるが、耐用時間、年間使用時間、残存率、維持修理費ともに、日本が低いことが分かる。

維持修理費の低さは損料の低下につながるが、それ以上に他の3項目が低いために結果的に日本の損料が高くなっていることが分かる。

日本では、年間の1台あたり稼働率が低く、あまり稼

表—4 日米建設機械の使用状況の比較

機 械 名	区 分	基 礎 価 格		耐 用 時 間		年 間 運 転 時 間		残 存 率		維 持 修 理 費 率		時 間 当 た り 損 料	
		(千円)	日/米	(h)	日/米	(h)	日/米	(%)	日/米	(%)	日/米	(円/h)	日/米
ブルドーザ	11 t	11,200	1.39	4,260	0.45	710	0.51	10.0	0.58	35	0.17	4,390	1.61
		8,038		9,370		1,380		17.1		212		2,725	
	21 t	24,700	1.04	4,260	0.45	710	0.50	10.0	0.45	35	0.20	9,680	1.25
		23,737		9,545		1,395		22.0		175		7,733	
トラクタショベル	0.8 m <sup>3</sup>	4,790	0.94	3,360	0.39	560	0.34	10.0	0.58	35	0.20	2,380	1.20
		5,069		8,538		1,639		17.1		172		1,990	
	1.2 m <sup>3</sup>	6,460	0.70	3,360	0.39	560	0.34	10.0	0.58	35	0.28	3,210	1.02
		9,274		8,538		1,639		17.1		127		3,133	
バックホウ	0.2 m <sup>3</sup>	6,240	0.99	3,400	0.43	680	0.58	10.0	0.58	30	0.12	2,850	0.87
		6,315		7,900		1,180		17.1		243		3,275	
		14,600	0.93	4,850	0.61	970	0.82	10.0	0.45	30	0.19	4,670	0.73
	0.6 m <sup>3</sup>	15,730		7,900		1,180		22.0		162		6,356	
		23,100	0.95	4,850	0.61	970	0.82	10.0	0.45	30	0.28	7,390	0.80
		24,238		7,900		1,180		22.0		108		9,193	
クローラクレーン	35 t 吊り	31,700	1.03	5,600	0.34	800	0.54	10.0	0.45	35	0.20	9,860	1.48
		30,692		16,635		1,475		22.0		175		6,667	
		46,700	1.02	5,600	0.34	800	0.54	10.0	0.45	35	0.25	14,500	1.62
	50 t 吊り	45,929		16,635		1,475		22.0		142		8,945	
		9,040	0.95	2,640	0.35	540	0.66	10.0	0.58	35	0.35	5,720	1.68
振動ローラ	81 PS	9,530		7,560		820		17.1		100		3,397	

上段：日本、下段：米国（AGC）

理せず、短期間で更新する傾向にあることが分かる。

英国についても、米国と同様の傾向となっているが、ドイツについては、詳細なデータが得られなかった。

(3) 使用状況の差異の原因

(a) 建設機械の保有形態

- ① 米国では、日本に比べ一般に、建設機械の元請け会社の自社保有率が高くなっている（使用機械の50%以上）。これは多くの公共土木工事において、下請制限があり（50%以下が多い）、また重層下請も一般に禁止されているため、直営比率が高くなっていることによると考えられる。
- ② 米国では、自社保有機械を自社修理工場でメンテナンスを十分行いながら長期間使用することにより、機械コストを低減することが、受注競争を勝抜く重要な要素となっている。このことから耐用時間、修理費率が高くなっている。
- ③ 英国においては、10～20年前までは、建設会社による自社保有の形態が一般的であったが、長期的な公共事業の低迷状況を受けて企業のリストラの中で機械の売却が進み、外部調達形態が増加した。
- ④ ドイツでは、直営比率が高い（75～80%）ため機械を自社保有する形態が多い。

(b) 工事の施工形態

- ① 米欧では、複数年度契約が多く、工期にゆとりがあり、また工事量が平準化されている。日本では、単年度工事が多く年間の工事量の季節変動が大きい（図-1参照）。
- ② 日本では、機械の故障による施工計画への影響を防止するため、より信頼性の高い機械へ更新が進み、更新サイクルが早くなる傾向がある（4,000時間を超えると修理時間が増加するというデータもある（図-2参照））。
- ③ これらのことから、日本では年間使用時間、耐用時間、修理費率が低くなる傾向にある。

(c) その他

次のような要因が考えられる。

- ① 日本では、環境対策、安全対策に対する社会的な要求が強いため、改良型機械への更新が進み、機械の更新サイクルが早くなっている（新規生産機械は、日本では、騒音対策型がほぼ100%、米国では、ほぼ0%（図-3参照））。
- ② オペレータ不足に対応するため、労働環境の改善型機械（例えばエアコン装着機械）への更新が進んでいる（図-4参照）。

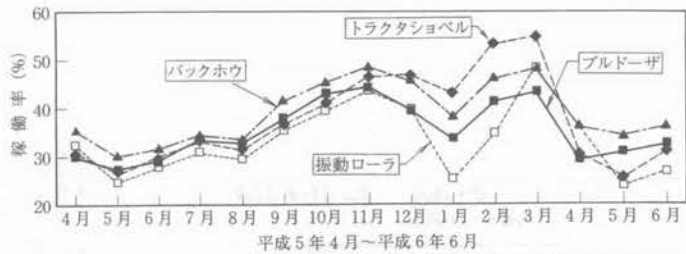


図-1 日本（リース業）における建設機械の月別平均稼働率  
稼働率=月間稼働延べ台数(台・日)/(月末保有台数(台)×1カ月の日数(日))  
出典：建設省「建設関連業等動態調査(連報値)」

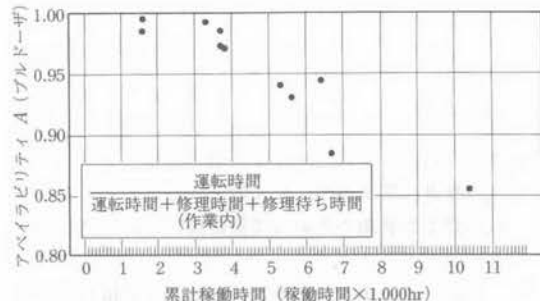


図-2 ブルドーザの信頼性  
出典：(社)日本建設機械化協会建設機械化研究所  
アベイラビリティAとは機械の稼働時間(稼働時間)中に機能を維持している時間の割合を示し、故障による修理時間が増加するとその値は低下する。

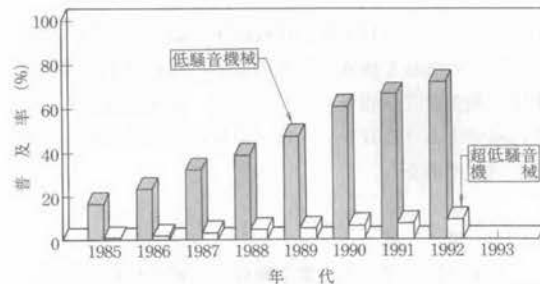


図-3 低騒音型建設機械の普及率  
出典：建設省建設経済局

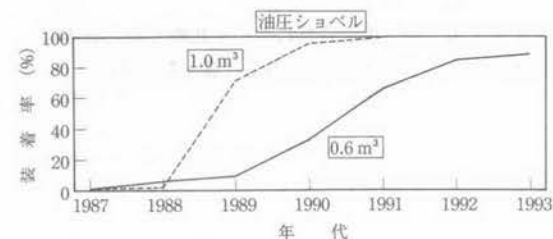


図-4 キャブ・エアコンの装着率(大手メーカーヒアリング結果・販売台数比)

表一五 日本と欧米諸国との労務単価比較  
(為替レート換算)

	日本	日本/米国	日本/英国	日本/ドイツ
平均	17,500円	1.20	1.56	0.76

表一六 日本と欧米諸国との建設資材単価比較  
(為替レート換算)

	日本/米国	日本/英国
平均	1.51	1.29

## 5. 機械損料の縮減に向けて

- ① 建設機械の年間使用時間および耐用時間が短いことが、価格差の原因となっていることから、関連各業界において稼働率を向上させる努力が望まれる。
- ② 発注者としては、十分な工期の確保、工事の平準化の推進、施工規模の拡大等を図ることにより、機械の効率的利用のための環境整備に努める必要がある。
- ③ 更新サイクルが短くなることによって相当数の中古機械が発生し、中古市場が形成されつつあると考えられるので、処分時における残存率を検証する必要がある。

## 6. 他の構成要素の内外価格差（参考）

建設機械損料の日米欧の比較結果を紹介したが、建設サービスの価格を構成する他の要素の比較結果を「内外価格差調査研究会報告」より抜粋し、簡単ではあるが以下に紹介する（換算レートは、機械損料の項で用いた数値と同じである）。

### (1) 労 務

土木工事に従事する主要な職種の労務単価について、日米欧の比較をした。日本は、欧米に比べ、0.76～1.56倍である（表一五参照）。

### (2) 資 材

土木工事での主要な資材について比較した。日本は、欧米に比べ1.29～1.51倍である（表一六参照）。

表一七 工事事例による比較（為替レート換算）

項 目	日本積算値 (千円)	米国積算値		比 率	備 考
		(千ドル)	(千円)		
事例-1	130.656	920	102,219	1.28	河川工事
事例-2	621.436	4.017	445,913	1.39	河川工事
事例-3	6.553	40	4,533	1.45	道路工事
事例-4	1,638.350	シカゴ 13,066	シカゴ 1,450,326	シカゴ 1.13	道路工事
		ダラス 11,027	ダラス 1,223,997	ダラス 1.34	道路工事

### (3) 歩 掛

施工規模が同じであれば、歩掛（生産効率）も日米でほとんど差がない。ただし米国は施工規模が大きい例が多く、したがって効率に差が生じている。

### (4) 間 接 費

日米で現場管理費、共通仮設費、一般管理費ともほぼ同じ率である。

### (5) 工事総価による比較

日本の積算値が米国の1.13～1.45倍である（表一七参照）。

## 7. おわりに

現在の為替レートのもとでは、ほとんどの財・サービスに内外価格差が生じており、建設機械損料を含む建設サービスにおける内外価格差も他の財・サービスと同様の水準にある。

しかし、日本における建設コストを少しでも縮減することが求められており、本調査結果がそのためのヒントとして発注者のみならず、建設業および関連業界により大いに活用されることを期待する。

なお、昨年12月に建設省で策定された「公共工事の建設費の縮減に関する行動計画」の基礎資料として今回の調査結果が活用されている。

（損料部会幹事長 渡辺和弘）

### <参考文献>

- 1) 「わが国の建設サービスにおけるコスト縮減に向けて—公共工事の建設費の縮減に関する行動計画と関連資料」, (社)全日本建設技術協会, 平成6年12月

## 部 会 報 告

建設用ロボットの使用において考慮すべき  
環境条件について

## 技 術 部 会

## 1. はじめに

建設機械にも自動化技術は普通に取り入れられるようになってきた。しかし、条件設定が難しい自然環境相手ということもあって、いまだその自動化技術に100%の信頼性がおかれているわけではない。建設機械を自動化するに当たっては、半自動と称して不慮の時に備えたマニュアル操作の部分を残しておくことがしばしば行われている。

日本建設機械化協会技術部会自動化委員会(委員長・田中康之)使用環境小委員会では、平成3年度から建設用ロボット(建設工事に使用する自動化機械)の使用上において、その制御システムの性能、耐久性などに影響を及ぼす環境条件について調査してきた。本報告は、調査した116件のデータから、建設用ロボットがどのような環境条件を想定して設計されたか、また、実際に使用

したときは設計時点の想定条件とどう違っていたか、さらには、使用環境条件と品質不具合発生・対策状況との関連などを分析し、設計時あるいは使用時において考慮すべき環境項目と適用レベルを検討したものである。

## 2. 調査概要

今回の調査データは、自動化委員会調査小委員会が2年ごとに行っている建設機械の自動化実態調査結果にもとづいて、使用環境の観点から追加調査(アンケート調査)を行って収集したもので、別に定めた「使用環境項目・レベル表」(表一参照)をベースに分析し、とりまとめを進めた。使用環境項目は、自動化に当たって考慮が必要と思われる温度、湿度、気圧、水圧、ガス、振動、衝撃、騒音、粉塵、明暗、電波雑音、傾斜、風速(風圧)、水流速、地盤固さ、電源などとし、各分野については「大」または「高」から「小」または「低」に向け

表一 使用環境項目・レベルの実態

工種別	使用環境項目・レベル															
	温度 A	湿度 B	気圧 C	水圧 D	ガス R	振動 F	衝撃 G	騒音 H	粉塵 I	明暗 J	電波雑音 K	傾斜 L	風速(風圧) M	水流速 N	地盤固さ O	電源 P
①土工 N=7	平均値 3.5 範囲 5~3	平均値 3.5 範囲 5~3	平均値 3.0 範囲 3	平均値 2.5 範囲 3~1	平均値 2.0 範囲 3~1	平均値 3.5 範囲 5~1	平均値 3.0 範囲 4~1	平均値 3.0 範囲 4~2	平均値 3.0 範囲 4~2	平均値 3.5 範囲 5~1	平均値 3.0 範囲 4~1	平均値 3.5 範囲 5~2	—	—	平均値 2.0 範囲 3~1	—
②基礎工 N=6	平均値 3.5 範囲 4~3	平均値 3.5 範囲 5~3	平均値 3.0 範囲 5~3	平均値 2.5 範囲 1	平均値 2.0 範囲 4~1	平均値 3.5 範囲 5~2	平均値 3.0 範囲 5~1	平均値 3.0 範囲 5~1	平均値 3.0 範囲 5~1	平均値 3.5 範囲 4~2	平均値 3.0 範囲 4~1	平均値 3.5 範囲 5~1	—	—	平均値 2.1 範囲 3~1	—
③舗装工 N=10	平均値 3.7 範囲 5~2	平均値 3.5 範囲 5~3	平均値 3.0 範囲 3	平均値 2.5 範囲 3~1	平均値 2.5 範囲 3~1	平均値 3.5 範囲 5~2	平均値 2.0 範囲 5~1	平均値 3.0 範囲 5~1	平均値 2.5 範囲 5~1	平均値 3.5 範囲 5~1	平均値 2.5 範囲 5~1	平均値 2.5 範囲 5~1	—	—	—	—
④トンネル シールド工 N=34	平均値 3.5 範囲 5~3	平均値 4.0 範囲 5~3	平均値 3.0 範囲 4~3	平均値 1.5 範囲 4~1	平均値 1.5 範囲 4~1	平均値 2.5 範囲 4~1	平均値 3.0 範囲 5~1	平均値 2.5 範囲 5~1	平均値 3.0 範囲 5~1	平均値 2.0 範囲 5~1	平均値 2.5 範囲 4~1	平均値 2.0 範囲 5~1	—	—	—	—
⑤ダム工 N=22	平均値 3.0 範囲 4~2	平均値 3.5 範囲 5~3	平均値 2.5 範囲 3~1	平均値 3.5 範囲 5~1	平均値 1.0 範囲 3~1	平均値 3.5 範囲 5~1	平均値 3.0 範囲 5~1	平均値 2.0 範囲 4~1	平均値 3.5 範囲 5~1	平均値 2.0 範囲 5~1	平均値 3.0 範囲 5~1	平均値 3.5 範囲 5~1	平均値 4.0 範囲 5~3	—	平均値 3.0 範囲 4~3	—
⑥建築工 N=33	平均値 3.0 範囲 4~3	平均値 3.0 範囲 5~2	平均値 3.0 範囲 4~3	平均値 1.0 範囲 3~1	平均値 1.0 範囲 3~1	平均値 1.5 範囲 3~1	平均値 1.5 範囲 4~1	平均値 2.5 範囲 4~1	平均値 3.0 範囲 4~1	平均値 3.0 範囲 5~1	平均値 1.5 範囲 4~1	平均値 1.5 範囲 5~1	平均値 3.0 範囲 4~2	—	—	—
⑦海洋工 N=4	平均値 3.0 範囲 4~3	平均値 3.0 範囲 4~3	平均値 3.0 範囲 3	平均値 3.5 範囲 4~3	平均値 1.0 範囲 3~1	平均値 3.0 範囲 4~2	平均値 2.0 範囲 3~1	平均値 2.0 範囲 3~1	平均値 1.0 範囲 3~1	平均値 1.0 範囲 1	平均値 2.5 範囲 3~1	平均値 3.0 範囲 4~2	平均値 2.5 範囲 5~1	平均値 2.0 範囲 4~2	平均値 2.5 範囲 5~2	—

(注) (1)データは建設用ロボット使用時点で示す。

(2)電源は種別を表すもので、AC210VとAC105Vが多い。

(3)工種には次の中分類作業を含む。

③舗装工(コンクリート、アスファルト)、⑤ダム工(掘削、路上運搬、コンクリート打設、コンクリート製造、軌条運搬、コンクリート運搬、型枠、グリーンカット、締固め)、⑥建築工(鉄骨、外装、内装、クリーンルーム)、⑦海洋工(浅瀬、水中コンクリート、基礎)。

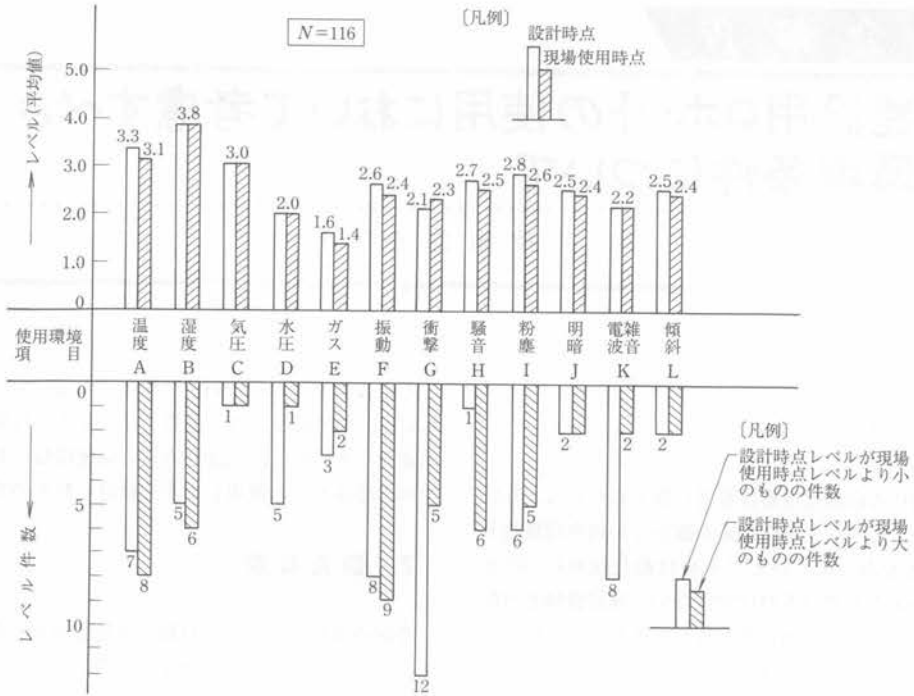


図-1 設計時点レベルと現場使用時点レベルの比較

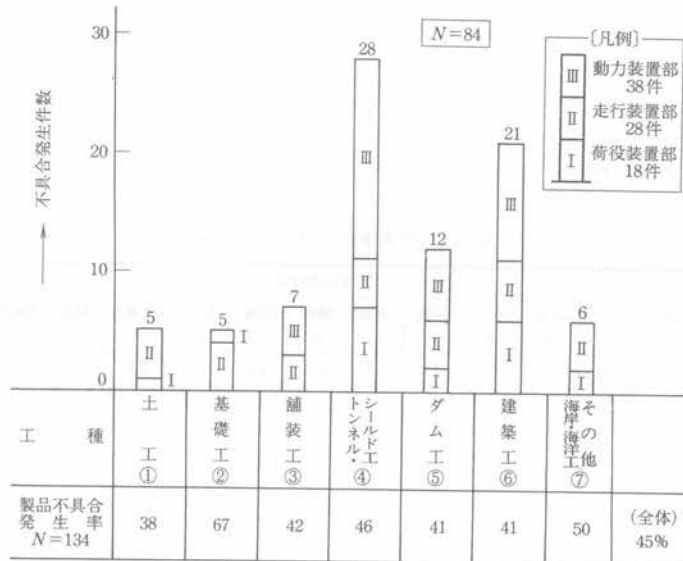


図-2 工種別自動化不具合発生状況

て5~1までの5段階レベルに分けて分析を行った。

分析まとめにおいては、

- ① 建設用ロボットの開発設計における指針データ
- ② 建設用ロボットの使用選定における指針データ
- ③ 建設用ロボットの評価試験における指針データ

などが得られることを期待して行った。

### 3. 調査結果

#### (1) 使用環境項目・レベルの実態

「使用環境項目・レベル表」(表-3)を用いて工種別に分析した使用環境項目・レベルの実態は表-1に示すとおりで、どの工種においても環境レベルのばらつき(範

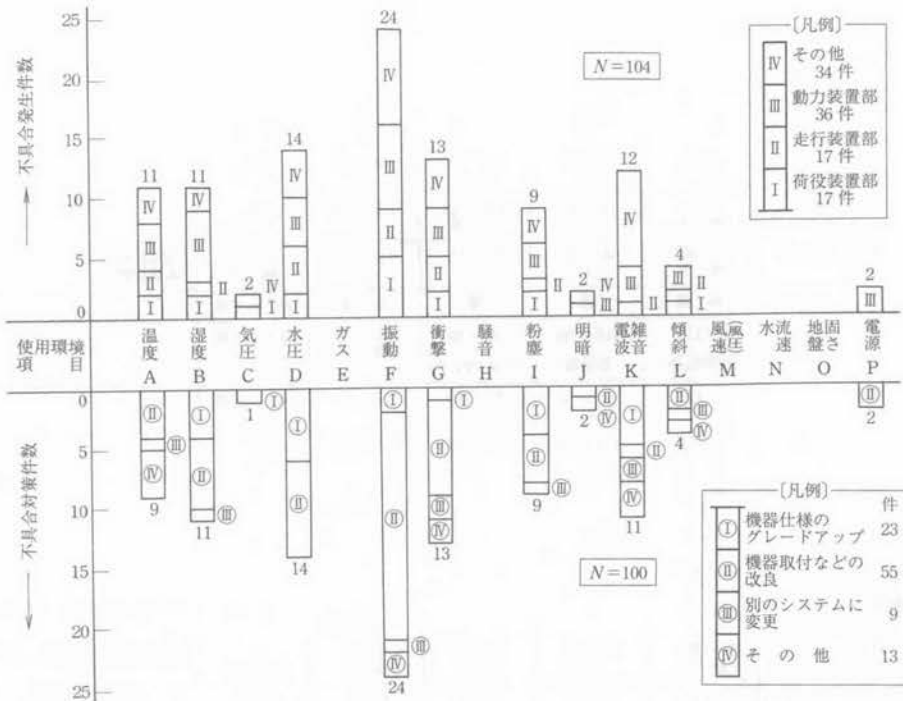


図-3 使用環境項目-自動化不具合発生・対策状況

用)は大きく、使用条件としてのレベルが職種程度の分類では一律に定まらないことを意味している。さらに作業種別により細分化してレベルを決めていく必要があると思われる。

(2) 設計時点と現場使用時点でのレベルの相違

建設用ロボットを開発設計するとき想定した環境レベルと、実機を現場で実際に使用した時点において観測した環境レベルでは図-1に示すような傾向が見られた。すなわち

表-2 職種別・使用環境項目別不具合発生状況 (件数)

使用環境項目	工 種							計
	土工	基礎工	舗装工	トンネル・シールド工	ダム工	建築工	海岸・海洋工&その他	
(A) 温度			1	6	2	2		11
(B) 湿度	1	2	1	6	3	1	1	15
(C) 気圧		1		1				2
(D) 水圧		2		2	3	3	4	14
(E) ガス								0
(F) 振動	2	4	3	9	3	6	2	29
(G) 衝撃	1	1		7		3	1	13
(H) 騒音								0
(I) 粉塵		1		4	1	1	2	9
(J) 明暗						2		2
(K) 電雑音		1	1	7		1	2	12
(L) 傾斜	1		1			2		4
(P) 電源					1	1		2
計	5	12	7	42	13	22	12	113

図-4 装置部位別自動化不具合対策状況

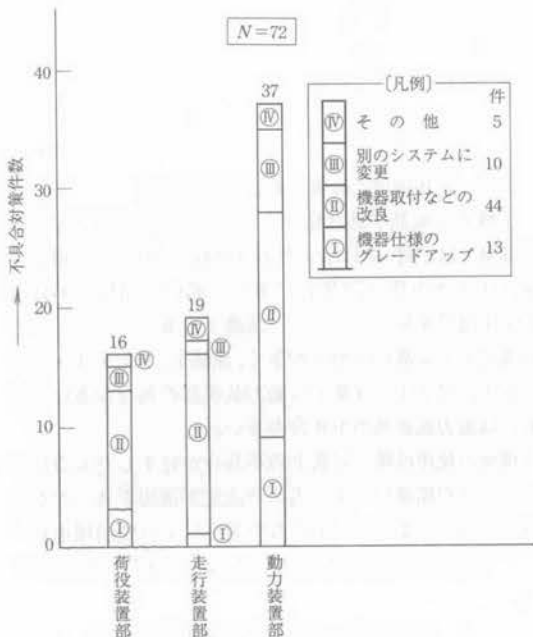




表-3 使用環境項目・レベル表

記号	環境項目	レベル値 単位	大・高・多 ← レベル → 小・低・少					備 考
			5	4	3	2	1	
(A)	温 度	℃	～55 極 高	55～30 高	30～5 普 通	5～～20 低	～20～ 極 低	
(B)	湿 度	%	～80 極 大	80～60 大	60～40 普 通	40～20 小	20～ 極 小	
(C)	気 圧	atm	～10 極 大	10～1.1 大	1.1～0.9 普 通	0.9～0.5 小	0.5～ 極 小	
(D)	水 圧	kg/cm <sup>2</sup>	～30 極 大	30～1 大	1～0.5 —	0.5～0.1 小	0.1～ 極 小	浸水状態 水滴状態等
(E)	ガ ス	mol/m <sup>3</sup>	極 濃	濃	薄	極 薄	ほとんど無	
(F)	振 動	dB	～110 極 大 (家屋倒壊)	110～95 大 (壁崩壊)	95～85 小 (花瓶が倒れる)	85～75 極 小	ほとんど無	
(G)	衝 撃	G	～100 極 大	100～50 大	50～10 —	10～2 —	ほとんど無	
(H)	騒 音	dB	～120 極 大	120～90 大	90～60 —	60～35 —	35～ 小	
(I)	粉 塵	g/m <sup>3</sup>	極 多	多	少	微 少 (ほこり時々)	ほとんど無	
(J)	明 暗	lx	～100,000 — (晴天野外)	100,000 ～10,000 明	10,000～1,000 — (曇天屋外)	1,000～100 暗	100～ —	
(K)	電波雑音	v/m	極 大	大	小	微 少 (フィルタ不要)	殆んど無	他の建設機械からの影響を含む
(L)	傾 斜	°	～30 極 大	30～20 大	20～5 小	5～0 極 小	0 殆んど無	機械の傾きに影響するもの
(M)	風速(風圧)	m/s	～10 極 大	10～8 大	8～6 —	6～4 小	4～0 極 小	レベル5以上作業中止
(N)	水 流 速	m/s	～2.0 極 大	2.0～1.5 大	1.5～1.0	1.0～0.5 小	0.5～0 極 小	レベル3以上潜水夫作業不可
(O)	地盤固さ	kg/cm <sup>2</sup>	～20 超硬質	20～15 硬 質	15～10	10～5 軟 質	5～0 超軟質	コーン指数を参考
(P)	電 源	V	AC3300V以上	AC440 V	AC210 V	AC105 V	DC	

(a) 環境項目：(A) 温度, (B) 湿度, (F) 振動, (G) 衝撃, (I) 粉塵, (K) 電波雑音

設計時点レベルと現場使用時点レベルでの相違件数が多い。これらの項目は、設計時点で現場状態を推測することが難しい結果このようになったのでであろうと思われる。

(b) 環境項目：(D) 水圧, (G) 衝撃, (K) 電波雑音

設計時点レベルが現場使用時点レベルより小レベルで予想されている。これらの項目では、実際の現場条件が予想よりも苛酷であることを意味している。

(c) 環境項目：(H) 騒音

設計時点レベルが現場使用時点レベルより大レベルで予想されている。この項目では、設計時点で過大に予想されていることがうかがえる。

これを工種別(土工, 基礎工, 舗装工, トンネル・シールド工, ダム工, 建築工, 海岸・海洋工&その他)に見たとき、設計時点レベルと現場使用時点レベルの相違率(相違件数/全体件数)は次のとおりで、基礎工, トンネル・シールド工において相違率が大きく、工種によっては現場条件の予想が難しいものと推察される。

土工	25%
基礎工	56%
舗装工	42%
トンネル・シールド工	54%
ダム工	45%
建築工	38%
海岸・海洋工&その他	7%
全体	41%

### (3) 使用環境と品質不具合の発生状況

工種別の製品不具合発生率(不具合発生製品数/全体製品数)は、図-2に示すとおり基礎工(67%), 海岸・海洋工&その他(50%)において高い。同様に不具合の発生部位を見ると、土工, 基礎工, 海岸・海洋工・その他に走行装置部の割合が多く、舗装工, トンネル・シールド工, ダム工, 建築工に動力装置部の割合が多い。全般には動力装置部の不具合が多い。

機械の使用段階で品質上の不具合が発生したものについて、使用環境レベルの当初の設定が適切であったかどうか問題になるが、不具合の発生により使用環境レベルの設定変更対策をしたものが全体の67%と高率であった。

工種別・使用環境項目別不具合発生状況を表-2に示す。使用環境項目では(F) 振動に関係するものが非常

に多い。工種ごとに見ても(F)振動関係の不具合が全工種にわたって多く、トンネル・シールド工では(A)温度、(B)湿度、(F)振度、(G)衝撃、(K)電波雑音の項目で、海岸・海洋工&その他では(D)水圧の項目で不具合が多い。

使用環境項目-自動化不具合発生・対策状況を図-3に示す。使用環境項目全般にわたって(Ⅱ)機器取付改良の対策が多いが、(K)電波雑音の対策としては(Ⅰ)機器仕様のグレードアップ対策が多い。また、図-4に見るように不具合の多い動力装置部では、(Ⅱ)機器取付改良のほかに(Ⅰ)機器仕様のグレードアップ、(Ⅲ)別のシステムに変更の対策など種々の対策が取られている。

#### 4. おわりに

今回の調査データの分析まとめ結果から使用環境・レベルの概略の実態を把握できた。この実態をベースに建設機械の自動化に必要な使用環境項目・レベルの選択ガイドを表-3の使用環境項目・レベル表としてまとめ

た。建設用ロボットの開発設計、使用選定、評価試験における使用環境条件設定の指針として参考になれば幸いである。今後はこの表をより充実したものとするために、次の事項を検討して明確にする必要があると考えている。

- ① 使用環境項目について工種別あるいは作業別による選択基準を明確にする。
- ② 環境レベルについて工事条件あるいは機械条件による設定基準を明確にする。
- ③ 5段階レベルから必要な場合はもっとレベルを細分化することを検討する。

今回の調査に当たっては、とくに試験方法小委員会のご協力を頂いたが、表-3に定めた使用環境項目・レベル表の妥当性の実証においてもご協力をお願いしたいと考えている。

最後に本調査のデータの提供にご協力を戴いた各位と分析まとめにご尽力を戴いた使用環境小委員会の方々に感謝する次第です。

(使用環境小委員会・渡部 務)

## 新道路除雪ハンドブック

A5判 270頁

3,910円

〒360円

## 新編防雪工学ハンドブック

A5判 560頁

7,000円

〒520円

## 社団法人 日本建設機械化協会

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

# 海外情報

From Overseas

協会宛に案内のあった催し物等を紹介しします。興味ある方は各問合せ先(下記)に「建設の機械化」誌にて知った由、明記の上、直接(特に明記無い場合は英文にて)お問合せ下さい。なお、当協会関連の英語名は次のとおりです。

日本建設機械化協会 JCMA  
(Japan Construction Mechanization Association)  
「建設の機械化」 Monthly Bulletin of JCMA

Kensetsu-no-kikaika (Construction Mechanization)

(注) 期日等が公開後でも変更されることがあります。  
訪問等する場合には必ず主催者に確認して下さい。

## 1. 建設、建設機械関係展示会

### (1) Bauma '95

#### 第24回国際建設機械見本市

Dates : 3-9 April, 1995  
Location : ドイツ・ミュンヘン国際見本市会場  
Exhibits : 建設機械, 建設・建築材料, 工事現場用機材,  
建設材料検査機吊等  
併設プログラム:

- 第4回国際トンネル施工シンポジウム
- 第3回国際小口径トンネル建設シンポジウム
- 第2回国際道路建設技術・テクノロジーシンポジウム
- 第3回国際コンクリート工事およびプレキャストコンクリート部材・技術・機械・装置・システム・シンポジウム
- ドイツ建設機械会議 ほか

Organizer : Messe München GmbH  
Tel : +49-89-5107-0  
Fax : +49-89-5107-506

問合せ先 : 在日ドイツ商工会議所見本市部  
Tel : 03-3593-1641, Fax : 03-3593-1737

### (2) 5th INTER-BUILDING Beijing '95

#### "International Urban Building & Construction Exhibition"

#### 3rd BICES Beijing '95

#### "Beijing International Construction Machinery Exhibition & Seminar"

Dates : 16-20 May, 1995  
Location : China National Agricultural Exhibition Centre, Beijing, China

Exhibits : 建設機械, 建設技術, 建設・建築材料, 建設関連商品等

Organizers : China National Construction Machinery Corporation  
China Council for the Promotion of International Trade

問合せ先 : Gardiner-Caldwell Communications Ltd.  
The Old Ribbon Mill Pitt Street, Macclesfield  
Cheshire SK 11 7 PT, UK  
Tel : +44-625-618507  
Fax : +44-625-610260

### (3) Construction Technology China '95 第1回中国国際建設機械技術展覧会

Dates : 7-11 October, 1995  
Location : 上海市 上海国際展示中心  
Exhibits : 建設機械, 建設技術, 建設関連商品等  
Organizers : Adsale Exhibition Services Ltd.  
14/F Devon House, Taikoo Place, 979 King's Road, Quarry Bay, Hong Kong  
Tel : +852-811-8897  
Fax : +852-516-5024

問合せ先 : (有) アピール  
代表取締役 竹房謙一  
Tel : 03-3433-0895 Fax : 03-3433-0871

### (4) Building '95

Dates : 7-11 October, 1995  
Location : Shanghai International Exhibition Centre  
Exhibits : 建設・建築材料, ビルサービス技術, 内装等  
Organizers : Adsale Exhibition Services Ltd.  
14/F Devon House, Taikoo Place, 979 King's Road, Quarry Bay, Hong Kong  
Tel : +852-811-8897  
Fax : +852-516-5024

### (5) Environmental Technology China '95

Dates : 7-11 October, 1995  
Location : Shanghai International Exhibition Centre  
Exhibits : 環境管理技術, 汚染管理・軽減技術, 緑化技術等  
Organizers : Adsale Exhibition Services Ltd.  
14/F Devon House, Taikoo Place, 979 King's Road, Quarry Bay, Hong Kong  
Tel : +852-811-8897  
Fax : +852-516-5024

(6) 6th INTER-BUILDING Shanghai '95  
"International Urban Building & Construction  
Exhibition"

Dates : 5-9 December, 1995  
Location : Shanghai Exhibition Centre, Shanghai, China  
Exhibits : Construction equipment, Building materials  
Organizers : Gardiner-Caldwell Communications Ltd.  
2403, Tung Wai Commercial Bldg.,  
109-111 Gloucester Road, Wanchai, Hong  
Kong  
Tel : +852-519-3083  
Fax : +852-519-8072

Tel : +91-11-3015984  
Fax : +91-11-3016347

(2) 20th World Road Congress

Dates : 4-8 September 1995  
Theme : New Ways to Management Highways  
Location : Montreal Convention Center, Montreal,  
Canada  
Organizers : Group EXPO  
Tel : +1-514-272-0606  
Fax : +1-514-272-6699

(3) City Trans Asia '95

Dates : 21-23 September 1995  
Theme : Urban Planning, Infrastructure and Trans-  
portation Solutions for the Asia Pacific  
Location : World Trade Centre, Singapore  
Organizers : City Trans Asia Management Pte Ltd.  
Tel : +65-290-5810 Fax : +65-292-7577

2. 建設, 建設機械関係国際会議

(1) Contract Management in Construction In-  
dustry

Dates : 6-10 March 1995  
Location : New Delhi, India  
Organizers : Central Board of Irrigation and Power

## 建設工事に伴う 騒音振動対策ハンドブック

A5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

A5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

## 新工法紹介 調査部会

02-81	地中連続壁工法 鉄筋籠自動溶接ロボットシステム	清水建設
-------	----------------------------	------

### 概要

現在、土木工事のなかの地中連続壁工法は大規模地下構造物施工の土留め工事や、建築構造物の基礎工事等に用いられている。地中連続壁工法の掘削制御管理や、泥水処理管理等は制御機械を中心としたシステム化が実現化しており、高品質な施工・省力化に顕著な効果が現れている。しかし、掘削箇所に挿入する鉄筋籠の製作作業は、従来からの人力による製作作業である。このため、鉄筋籠の製作は、単純な連続作業に起因する施工品質の低下、苦渋作業、不安全行動の発生が問題点として挙げられる低能率作業として改善の要望が上がっている。

そこで、清水建設では、地中連続壁の鉄筋籠製作作業における省力化、安全性、作業能率および品質管理の向上を目的とした、「鉄筋籠自動溶接ロボットシステム」を開発した(写真-1参照)。

### 特長

本システムは、①産業用多関節ロボット((株)安川電機製;6軸垂直多関節型)、②アーク溶接機(溶極式ガスシールドアーク溶接法)、③走行式台車・上屋、④鉄筋組立て架台から構成されており、あらかじめ多関節ロボットに溶接手順を教示し、それを繰り返し実行させることを基本としている。本システムの特徴を以下に示す。

① ほこり・温湿度・風雨等の作業環境の影響を受けやすく、屋内での使用に限られていた工業用多関節ロボットを走行式上屋に格納したことにより、作業精度の優れたロボットの屋外(工事現場)での使用が可能となった。

② 工業用多関節ロボットを走行式台車に懸架させたことにより、溶接の連続作業が可能となり、広範囲な溶接が可能となった。

### システム・施工フロー

表-1、図-1参照

### 効果

本システムを平成6年に東京電力(株)新豊洲変電所新設開連山留壁工事の地中連続壁工の鉄筋籠製作に導入した結果、以下のような優れた効果が確認された。

① 本システムによる鉄筋籠1エレメントの製作労力は、従来の人力製作に比べて、半分以下であった。

② 溶接不良のない高品質な溶接が連続して行えるため、信頼性の高い鉄筋籠が製作できた。

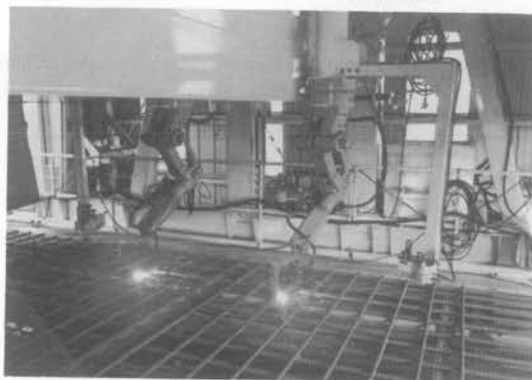


写真-1 鉄筋籠自動溶接ロボット鉄筋溶接状況

表-1 鉄筋籠自動溶接ロボットのシステム仕様

多関節 ロボット	構造	垂直多関節形(6自由度)天つり仕様
	駆動方式	AC サーボモータ
	本体重量	180 kg
溶接機	溶接方式	CO <sub>2</sub> アーク溶接方式(タッチセンサ方式)
	溶接電流	Max 250 A

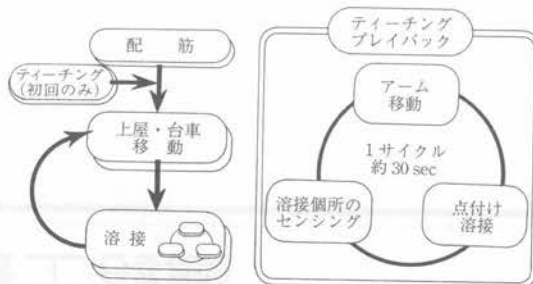


図-1 システムフロー概念図

③ 製作する鉄筋籠1エレメント当たり、数千箇所にも及ぶ溶接の単純作業から作業員を解放することができた。

④ 配筋上での作業や高所作業を懸架式のロボットが行うため、安全性が向上した。

### 参考資料

- ・(社)日本溶接協会編集、「ロボットアーク溶接技術入門」、産報出版
- ・應和俊雄、上田敬三郎共著、「溶接の技術読本」、東京電機大学出版局

### 問合せ先

清水建設(株)土木本部機械技術部

〒105-07 東京都港区芝浦1-2-3シーバンスS館

電話(03)5441-0556

03-102	鉄骨建方システム	熊谷組
--------	----------	-----

### ▶概要

鉄骨建方システムとは、鉄骨工事における計測システムと柱の建入れや建ち調整を簡単・合理的に行うことができる柱建入れ直し用治具とで構成されるシステムである。計測システムは、基準階の基準墨からポイントを立ち上げて施工階での基準点を定め、そこから展開した点を利用して、各節の柱の建方時の鉛直計測などを行うもので、躯体（柱の鉛直性）を高精度に施工できるシステムである。柱建入れ直し用治具は、仮ボルトや歪み直し用ワイヤ等を使用せず、所定の建入れ直しを簡単に施工できるもので、高所作業の低減や仮設資材の使用量を削減できる。

### ▶特長

- ① 柱をつり下ろして治具を取付け、すべてのピンの挿入が完了すると、柱の玉掛けを外すことができるので、クレーンはすぐ次の作業に移ることが可能であり、作業スピードがアップする。
- ② 柱の建込みとその際の治具の取付けおよび目違い合せ等を含む建ち調整は、熟練を必要とせず、少数で行うことが可能である（写真-1参照）。
- ③ 柱の倒れ調整を治具の倒れ調整ボルトによる柱の上げ下げを行うので、この機能を利用して、柱の高さ（レベル）調整も実施することができる。
- ④ 非常に精度の高い基準点の位置決めおよび墨出しができるため、躯体の精度が良く、PCカーテンウォールの取付けなどもスムーズに施工できる。

### ▶用途

- ・S造、SRC造の鉄骨建方工事施工
- ・基準点の位置決めおよび墨出し
- ・リフトアップ工法での計測

### ▶実績

- ・Aホテル新築工事（東京都品川区）
- ・総合センターおよびT住宅新築工事（東京都千代田区）
- ・Eセンタービル新築工事（東京都新宿区）
- ・Aビル新築工事（東京都新宿区）
- ・Zタワービル新築工事（東京都中央区）

### ▶工業所有権

特許申請中



写真-1 建入れ直し作業

### ▶問合せ先

(株)熊谷組技術本部応用技術部  
〒162 東京都新宿区津久戸町2-1  
電話 (03) 3235-8655

## 新工法紹介

04-112	枕木・レールセッタ	清水建設 川崎重工業
--------	-----------	---------------

### 概要

従来、シールド工の枕木・レールの設置はセグメント搬送用のトロリーホイストを用いて作業員の手作業で実施されている。シールド径が大きくなり、使用する枕木寸法や重量が大きくなると、設置のための方向転換はつり荷の間近での作業となり、危険を伴うものである。特に、枕木設置位置がセグメント下端から作業員の手の届かない高い場所であれば、特設の作業足場を都度設置する必要がある。

このような現状を考慮し、大口径シールド工事における枕木・レールセッタを以下の考えで開発した。

- ① 重量・長尺物である枕木・レールの設置を、作業員の力作業に頼ることなく、安全・迅速に行う。
- ② 操作を遠隔無線方式とし、1人の操作作業員の監視のもとに各作業を確認しながら進める。

### 特長

この装置は作業員の監視のもとで作業を実施するのが基本ではあるが、次に示す自動化機能を保有しており、作業員の安全を確保するとともに精神的負担も少なくしている。

#### ① 走行時の水平保持機能

装置の走行レールとなっているIビームはシールドマシンの後端から後方先頭台車までが勾配を持ち、後方台車区間では水平になっている。装置はこの勾配区間でも自動的に垂直を保持できる機能を持っている。

#### ② 枕木・レールの把持機能

作業員が誤って懸架中に把持解放ボタンを押しても、枕木等を落下させないように把持金具の爪には把持確認用の近接センサを取付けている。

#### ③ 枕木設置時の枕木水平維持機能

一般に枕木の水平精度は $\pm 0.2^\circ$ 以内と言われている。把持フレームには傾斜計を設けており、自動的に $\pm 0.1^\circ$ 以内に調整できる機能を持っている。

#### ④ 自動復帰機能

枕木・レールを設置後、1回の押しボタン操作で自動的にスタートポジションに復帰する。装置の主な仕様を表-1に示す。また、写真-1に施工状況を示す。

### 実績

- ・泥水式シールド工事（セグメント外径8.9m $\phi$ ，延長1,400m）（神奈川県・平成6年）

表-1 枕木・レールセッタの主な仕様

適用：枕木およびレールの把持および設置	
走行フレーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・走行量：20m</li> <li>・走行速度：9/15/20 m/min</li> <li>・駆動装置：ブレーキ付モータ直結型変減速機 3.7 kW</li> <li>・水平保持装置付</li> </ul>
昇降フレーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ジャッキ内蔵パンタグラフ：ストローク 1,500 mm</li> <li>・駆動装置：ブレーキ付モータ直結型サイクロ減速機 3.7 kW</li> </ul>
把持フレーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・把持フレーム横行量：1,850 mm</li> <li>・把持フレーム横行速度：max 6 m/min</li> <li>・把持フレーム旋回角度：最大 100°，常用 90°</li> <li>・把持フレーム旋回速度：0.8 rpm</li> <li>・駆動装置： <ul style="list-style-type: none"> <li>横行：インバータ制御モータ 0.2 kW</li> <li>旋回：電動モータ付ジャッキ 0.13 kW</li> <li>水平調整：電動モータ付トラベリングナット型ジャッキ 0.2 kW</li> <li>把持：電動モータ付ジャッキ 0.2 kW × 2台</li> </ul> </li> </ul>
制御方法	・無線式遠隔押ボタン操作

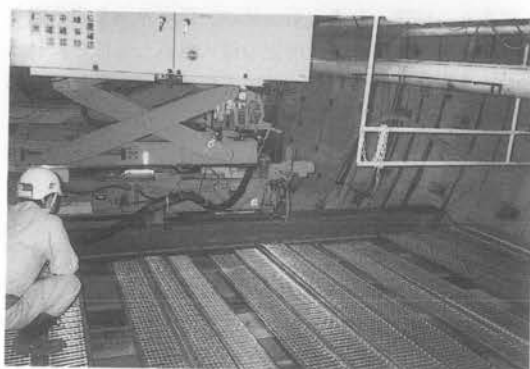


写真-1 施工状況

### 参考資料

- ・シールド工の枕木・レールセッタ，第4回建設ロボットシンポジウム，1994年7月

### 工業所有権

- ・特願平3-320083ほか

### 問合せ先

清水建設（株）土木本部機械技術部

〒105-07 東京都港区芝浦1-2-3 シーバンスS館

電話（03）5441-0556

05-35	JACSMAN	不動産 ケミカルグラウト
-------	---------	-----------------

### ▶概要

「JACSMAN」は、機械式攪拌混合工法と噴射式攪拌混合工法を組合せた複合攪拌工法である。

「JACSMAN」の施工によって造成される地盤改良パイルは、機械式攪拌改良土を中心部に、高圧噴射式攪拌改良土を外周部に持つ、複合攪拌パイルである。複合攪拌方式を採用したことで「JACSMAN」は、継目のない100%固化処理されたソイルセメントブロックを、高い品質で、経済的に、短い工期で造成することができる(写真-1参照)。

### ▶特長

#### ① 交差噴流

交差噴流の開発によって一般の噴射式攪拌工法に比べ改良範囲が確実に制御されるため;

- ・地盤に影響されずに改良体の径を確実に造成できる。
- ・改良体の一軸圧縮強さは、通常2~30 kgf/cm<sup>2</sup>の範囲で自由に選定できる。
- ・攪拌性能が格段に向上したため、高能率施工が実現し均一な改良体を造成できる。

#### ② 複合攪拌(写真-2参照)

複合攪拌は一般の機械式攪拌工法に比べて;

- ・既設構造物との、あるいは改良体相互の密着施工が、確実、容易にできる。
- ・大断面(従来の4倍)の改良体を造成できる。
- ・交差噴流を噴射、停止することによって、任意の深さで改良体の径を変えることができる(写真-3参照)。

### ▶用途

掘削の安定確保、液状化対策、建築・土木構造物の基礎、止水壁ほか多面に及ぶ。また施工条件も、ウォータフロントなどの大規模開発での短期大量施工から都市内狭小現場まで、さらに既設杭や地下埋設物のある場合など多様な施工条件に適応することもできる。

### ▶実績

実験工事2件(千葉県、茨城県)

### ▶工業所有権

特許申請中(2件)

### ▶問合せ先

不動産建設(株)ジオ・エンジニアリング事業本部企画営業部

〒110 東京都台東区台東1-2-1



写真-1 JACSMAN 施工機

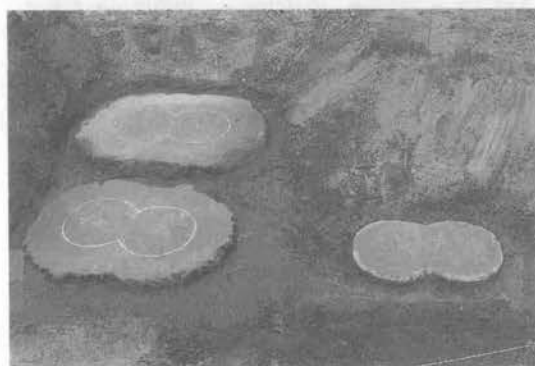


写真-2 複合攪拌杭(左側)および従来の機械式攪拌杭(右側)



写真-3 固化材スラリーの噴射状況

電話(03)3837-6097

ケミカルグラウト(株)技術部

〒107 東京都港区元赤坂1-6-4

電話(03)3475-0201



## 新機種紹介 調査部会

### ▶ブルドーザおよびスクレーパ

94-01-06	コマツ ブルドーザ D 155 AX <sub>3</sub> Super	'94.10 モデルチェンジ
----------	---	-------------------

ダイレクト車の高効率と油圧式の優れた操作性をもつ自動無段変速式トランスミッション（HMT）を採用し、広い車速範囲で高い作業能力が得られる新型機である。ステアリングは左右履帯の速度差を制御できるHSSにより、パワーをカットすることなくスムーズに行える。トラックローラは独立したシーソー運動をするX型ボギー式で、ゴム製のショックアブソーバと相まって、平地走行時は硬式足回りと変わらない牽引特性を發揮し、凹凸のある地面ではサスペンション効果が得られる。前後進と操向が共用できるモノレバー、オイルダンパ式サスペンションによる、ワイドビューの密閉加圧式キャブの採用、および静かなエンジン・パワートレインやゴムマウントなどの低騒音設計（78.5 dB(A)/15 m）により、快適な作業ができる。



写真1 コマツ D 155 AX<sub>3</sub> Super ブルドーザ

表1 D 155 AX<sub>3</sub> Super の主な仕様

運転質量	38.5 t (単体 29.1 t)	走行速度 (前/後)	11.2/13.9 km/h
定格出力	306 PS/1,900 rpm	登坂能力	30 度
接地長さ	3.21 m	最大けん引力	31 t
履帯中心距離	2.1 m	ブレード寸法	3,955 × 1,720 mm (容量 11.7 m <sup>3</sup> )
シュー幅	560 mm	可変マルチリップ	3.71 t (掘深 870 mm)
接地圧	1.07 kg/cm <sup>2</sup>	価 格	51.4 百万円
全長×本体幅	8,155 × 2,695 mm		

注：表はセミドーザ、可変マルチリップ、ROPS キャブ、エアコン付の仕様を示す。

94-01-07	日立建機 ブルドーザ DX 75 L	'94.11 応用製品
----------	--------------------------	----------------

既販のDX 75 をベースに、さらに安定性、安全性を向上させ、強力なラインプルをもつウインチを備えた林業用ブルドーザである。低燃費で、ねばり強いエンジン、

4段トランスミッション、強制潤滑式で耐久性の良いクラッチブレーキ類、特に半クラッチ操作による緩操向性の良い操向クラッチなどの装備で作業性が良い。封入潤滑式トラックリンク、アイドラ、ローラなどは一回り大きく、長い接地長で安定性も良く、エンジン停止時・変速レバー中立時のロックレバー・停車ブレーキ連動機能、ロックレバー・エンジン始動インターロック、ROPS 装備などで安全性も高い。



写真2 日立 DX 75 L 林業用ブルドーザ

表2 DX 75 L の主な仕様

運転質量	8.45 t	走行速度	前 7.9/後 8.7 km/h (前後各 4 段)
定格出力	53.7 kW/2,100 rpm	接地圧	48.1 kPa (シュー幅 400 mm)
全 長	4,617 mm	ウインチ	ベア 11.9 t フル 7.1 t
全幅(ブレード)	2,440 mm	ラインプル	
接地長さ	2,169 mm	価 格	10.5 百万円
履帯中心距離	1,450 mm		

注：ブレードはパワーアングル、パワーチルト式である。

### ▶掘削機械

94-02-28	コマツ 小型油圧ショベル PC 05 <sub>7</sub> ほか	'94.9 モデルチェンジ
----------	--	------------------

平成9年度より施行される、建設省排気ガス規制に対応し、NO<sub>x</sub>、HC、CO<sub>2</sub>、黒煙などの規制値をクリアした低騒音エンジンを搭載したアバンセRの新シリーズである。バケットを装着したままでブレーカ作業ができる「ブレーカ内蔵アーム」仕様車を新たに設定し、さらにテレスコピックアーム、ロータリアーム、ラジコン仕様車などを数機種に設定して作業の汎用性を向上させている。車速の2速化とPPCコントロールの採用により、機動性と操作性が改良され、ショートピッチゴムシューの採用で安定性が増し、シュー外れの防止と共に乗り心

新機種紹介

表-3 PC 05-7 ほかの主な仕様

	PC 05 <sub>7</sub>	PC 07 <sub>7</sub>	PC 10 <sub>7</sub>	PC 15 <sub>7</sub>	PC 20 <sub>7</sub>	PC 25 <sub>7</sub>	PC 30 <sub>7</sub>	PC 40 <sub>7</sub>	PC 45 <sub>7</sub>
標準バケット容量 (m <sup>3</sup> )	0.035	0.04	0.06	0.07	0.07	0.08	0.1	0.13	0.14
機械質量 (t)	1.16(1.2)	1.31(1.35)	2.21(2.25)	2.49(2.5)	2.64(2.65)	2.935(2.95)	3.185(3.2)	4.005(4)	4.23(4.3)
定格出力 (PS)	12.5	15.2	21	24	26	28	28	37	37
最大掘削深さ (mm)	1,900	2,155	2,350	2,550	2,650	2,870	3,135	3,370	3,530
最大掘削半径 (mm)	3,515	3,675	4,600	4,710	4,790	4,980	5,290	5,700	5,830
フロント最小旋回半径 (mm)	960	980	1,050	1,080	1,095	1,260	1,300	1,490	1,470
後端旋回半径 (mm)	1,070	1,085	1,285	1,330	1,330	1,390	1,415	1,415	1,470
輸送時全長 (mm)	3,495	3,535	4,675	4,765	4,765	4,850	5,120	5,440	5,540
全幅 (mm)	1,000	1,000	1,420	1,450	1,450	1,550	1,550	1,880	1,880
走行速度 (km/h)	1.8	1.9	2.4/4.1	2.3/4	2.3/4.1	2.4/3.7	2.6/4	2.6/3.9	4.2(2.9)
接地圧 (kg/cm <sup>2</sup> )	0.22(0.23)	0.24(0.25)	0.28(0.3)	0.26	0.27	0.27	0.3	0.23(0.24)	0.25
最大掘削力 (t)	1.155	1.155	1.7	1.7	1.9	2.1	2.4	2.75	3.16
騒音レベル (dB(A)/7 m)	62	64	65	65	67	65	66	68	67
価格 (百万円)	3.35	3.6	4.8	5.4	5.8	6	6.3	7.25	7.65

注：表はゴムクローラ式、キャノピ仕様を示し、鉄クローラ式の値を（ ）内に示した。フロント最小旋回半径はスイング時の値を示す。



写真-3 コマツ PC 20<sub>7</sub>-アバンセ R ミニショベル (ブレーカ内蔵アーム仕様車)

地も良くなった。バケットツースの縦ピン止めタイプ採用、液晶モニターやフルオープンボンネットの搭載により、整備性・耐久性が向上した。

る (30 型・55 型が 11 月、20 型・40 型が 12 月の発売である)。



写真-4 日立 EX 55 UR (左)、EX 30 UR (右) 超小旋回型ミニショベル

表-4 EX 20 UR<sub>2</sub> UM 仕様機ほかの主な仕様

	EX 20 UR <sub>2</sub> UM 仕様機	EX 30 UR <sub>2</sub> UM 仕様機	EX 40 UR <sub>2</sub> UM 仕様機	EX 55 UR <sub>2</sub> UM 仕様機
標準バケット容量 (m <sup>3</sup> )	0.05	0.07	0.1	0.2
機械質量 (t)	1.99	2.64	3.47	5.15
定格出力 (kW)	12.5	12.5	14.7	29.4
最大掘削深さ (mm)	2,230	2,785	3,230	4,010
最大掘削半径 (mm)	3,995	4,245	4,825	5,770
フロント最小旋回半径 (mm)	665	760	850	1,000
後端旋回半径 (mm)	660	770	870	995
クローラ全長 (mm)	1,860	1,885	2,075	2,435
クローラ全幅 (mm)	1,380	1,540	1,740	2,000
走行速度 (km/h)	2.5/1.6	3.0/1.9	3.5/2.1	4.2/2.6
最大掘削力 (kN)	16.7	23	28	65.3
価格 (百万円)	5.35	7.25	8.4	9.85

94-02-29	日立建機 小型油圧ショベル EX 20 UR <sub>2</sub> UM 仕様機	'94.11, 12 応用製品
----------	---	--------------------

超小旋回型 UR シリーズで、複雑な構造の平行リンク式オフセットブームに代り、シンプルなモノブームを装備し、安定性よく、全領域型ショベルに近い新ミニ機である。フロント・後端とも車幅内旋回でき、狭所作業性よく手元掘削性に優れている。最大掘削高さが高いので木造家屋解体やブレーカ・圧砕機作業も手際よくできる。特殊一体ブームのため、軽量で耐久性にも優れている。

## 新機種紹介

94-02-30	神戸製鋼所 小型油圧ショベル <b>020 Coupe'</b>	'94.11 モデルチェンジ
----------	--	-------------------

多様な現場に適した作業機能を持ち、快適に運転できる Coupe' シリーズの最小機種である。バケット回りの強化、アーム先端部サイズアップ、本体上部をガードする鋳鉄製コーナバンパの採用などで耐久性を高め、高荷重部に焼結ブッシュを採用するなどして、アタッチメントの250時間無給脂を達成した。建設省の97年度排ガス規制をクリアするエンジンの搭載、ゴムパッド脱着可能な鉄クローラシューの採用、旋回フラッシュ部に後方作業灯の新設などで、環境性や安全性も高めている。



写真-5 神戸 020 Coupe' ミニショベル

表-5 020 Coupe' の主な仕様

標準バケット容量	0.06 m <sup>3</sup>	輸送時全長×同全幅	4.23×1.4 m
機械質量	2.1 t	走行速度	4.8/2.7 km/h
定格出力	16 PS/2,550 rpm	登坂能力	30度
最大掘削深さ×同半径	2.34×4.37 m	最大掘削力	1.6 t
最小旋回半径(前方+後端)	1,065+1,285 mm	ブームオフセット量	左675/右575mm
		価格	5.3百万円

注：表はゴムクローラ付、キャノピ仕様時の値を示す。

94-02-31	コマツ 油圧ショベル PC 300- <sub>6</sub> ほか	'94.11 モデルチェンジ
----------	---------------------------------------	-------------------

高出力エンジン搭載、油圧の高圧化、アームエネルギー再生回路の採用などで、大きな掘削力と早い作業機速度を実現した新型機である。圧力補償式新油圧システムの導入により、安定感のある作業能力を発揮でき、大型キャブのビスカスマウント、ブーム押しつけ力2段切換、チルト式セミバケットシート、左右一体型スライド式

ニューリスコン、外気導入型エアコンの標準装備などで、居住性を向上させた。エンジンは平成9年度の建設省排ガス規制値をクリアし、低騒音ファンや防音シールなどで建設省低騒音基準もクリア（300型：75 dB(A)/7 m、400型：77 dB(A)/7 m）している。標準車に加え、過酷でハードな現場に適したヘビーデューティタイプの碎石仕様車（PC 350/450）、またそれぞれに LC タイプも準備されており、2クラス8機種のラインナップによる「ベストマッチバージョン」で、多様な作業環境に合せて最適機種を選択できる。



写真-6 コマツ PC 400-<sub>6</sub> ニューアバンセ油圧ショベル

表-6 PC 300-<sub>6</sub> ほかの主な仕様

	PC 300- <sub>6</sub> [PC 300 LC <sub>4</sub> ]	PC 350- <sub>6</sub> [PC 350 LC <sub>4</sub> ]	PC 400- <sub>6</sub> [PC 400 LC <sub>4</sub> ]	PC 450- <sub>6</sub> [PC 450 LC <sub>4</sub> ]
標準バケット容量 (m <sup>3</sup> )	1.2	1.2	1.6	1.6
運転質量 (t)	30.8[31.9]	32.3[33.4]	41.4[42.5]	42.24[43.5]
定格出力 (PS/rpm)	235/2,050	同左	310/1,950	同左
最大掘削深さ×同半径 (m)	7.38×11.1	同左	7.76×12.02	同左
クローラ全長 (mm)	4,625[4,955]	同左	5,035[5,365]	同左
クローラ全幅 (mm)	3,190[3,290]	3,190	3,340[3,440]	3,340
走行速度 (km/h)	5.5/4.5/3.7	同左	5.5/4.5/3.2	同左
登坂能力 (度)	35	同左	35	同左
最大掘削力 (t)	19.1	同左	22.9	同左
価格 (百万円)	37.35[39.15]	39[40.8]	49.3[51.1]	51.55[53.35]

注：標準バケットのほかに、300系では狭幅(0.5, 1.0)、大型(1.4, 1.6)、岩石(1.2)、リッパ(0.8)、400系では狭幅(1.2, 1.4)、大型(1.8, 2.0)、強化(1.6, 1.8)、リッパ(1.0)の各種バケット(各m<sup>3</sup>)がある。

94-02-32	新キャタピラー三菱 油圧ショベル 350 (L) REGA バージョン 2 ほか	'94.12 モデルチェンジ
----------	--	-------------------

視界・耐久性の向上に加え、使いやすさ・快適性をさらに高めた新型機である。フロントウインドを1枚ガラスにし、ワイパ拭面積を1.3倍に拡大、スカイライト

新機種紹介

開口面積を1.4倍に広げたほか、板厚アップのサイドプロテクタ付き強化掘削バケットの装着（Gブーム仕様車）、ヒータ付きシートの採用などが図られ、ハイクラス機としている。また、手元操作しやすいラジオスイッチに改善、コンソールに小物入れ新設、スカイライト用サンバイザ収納ホルダの新設など、使い勝手も向上させた。



写真7 CAT 375 [REGA] バージョン2 油圧ショベル

表7 350ほかの主な仕様

	350 (GMG-D7V)	350L (GMG-D7V)	375 (GMG-D7V)
標準バケット容量 (m³)	1.9	1.9	2.8
運転質量 (t)	49.8	50.8	78.1
定格出力 (PS/rpm)	290/2,000	290/2,000	434/1,800
最大掘削深さ×同半径 (m)	8.37×12.55	8.37×12.55	8.67×13.98
クローラ全長×同全幅 (m)	5.11×3.75	5.55×3.75	5.840×4.260
走行速度 (km/h)	3.3/4.6	3.3/4.6	4.5
登板能力 (度)	35	35	35
最大掘削力 (t)	22.3	22.3	31.5
価格 (百万円)	60.04	62.84	92.1

注：表に示す GMG-D7V のほか、ブーム長さ、アーム長さ、バケットのタイプと容量に応じて RLX、MMX、MMG、MSG などのタイプがあり、シュー幅に応じて D7V、D6V などの型がある。

94-02-33	日立建機 油圧ショベル EX 700 ほか	'94.12 モデルチェンジ
----------	--------------------------	-------------------

フロントやフレームの強化、ヘッドガード一体型加圧式キャブとトラックガードの標準化、体格や作業状況に合わせて各種調整可能な新型シートの採用、足元の作業性に優れた BEH フロントの開発など、耐久性・居住性向上と多機能化を高めた新型機である。一般作業用の標準型のほか、ブーム・アーム・岩用バケットなどを強化した重掘削用 H 型、掘削力とバケット容量をアップした強力掘削大作業量用 BE 型、BE ブームと H アームを組合せた重掘削積込用 BEH 型、超深掘用のウルトラスーパーロング仕様機などがあり、作業内容に応じた選択ができる。オプションで、4分割式フルトラックガード、自

動給脂装置も用意されている。



写真8 日立ニュー EX 700 油圧ショベル

表8 EX 700ほかの主な仕様

	EX 700	EX 700H	EX 700 BE	EX 700 BEH
標準バケット容量 (m³)	2.6	2.6	3.2	2.9
運転質量 (t)	67.6	69.4	70.4	69.4
定格出力 (kW)	309	309	309	309
最大掘削深さ (m)	8.92	8.92	7.24	7.81
最大掘削半径 (m)	14.09	14.09	12.36	12.85
クローラ全長 (m)	5.82	5.82	5.82	5.82
クローラ全幅 (m)	3.95	3.95	3.95	3.95
走行速度 (km/h)	4.6/3.3	4.6/3.3	4.6/3.3	4.6/3.3
最大掘削力 (kN)	275.6	275.6	353.1	275.6
価格 (百万円)	72	75.5	77.85	76.45

注：エンジンはカミンズ NTA 855 (420 PS/1,800 rpm) を使用している。

94-02-34	コマツ 油圧ショベル PC 200 CS ハンドラ自動車解体機	'94.8 応用製品
----------	---------------------------------------	---------------

増大する自動車の解体作業に対応するため、PC 200 を母体として開発された専用機である。広い作業範囲と優れた操作性により、準備・解体・仕分け・積上げ等の一連の作業を一台でこなせる。車体前方のクランプアームはスクラップ車を確実にホールドできる形状になっており、タイヤ、マフラーなどのもぎとり作業が容易で、作業効率をアップした。作業機は先端形状が細くて小物部品が取外しやすく、カッタ部分は 120t の切断力を持ち、トラックシャーシなどの厚物の切断も簡単にできる。またハンドラの大きなフラット部分はボディの圧縮・偏平化作業に威力を発揮する。

## 新機種紹介



写真-9 コマツ PC 200 CS ハンドラ油圧ショベル (自動車解体専用機)

表-9 PC 200 CS ハンドラの主な仕様

運転質量	22.67 t	最大作業高さ	9.875 m
ハンドラ質量	1.75 t	作業可能最大高さ	6.01 m
カット切断力	35~120 t	クローラ全長	4.08 m
定格出力	135 PS/2,200 rpm	クローラ中心距離	2.18 m
最大作業半径	10.34 m	クランプアーム作業範囲	4.53 m
作業可能半径範囲	4.39 ~ 8.58 m	価 格	33 百万円

### ▶積込機械

94-03-15	コマツ ホイールローダ	WA 10 <sub>-1</sub>	'94.10 新機種
----------	----------------	---------------------	---------------

スキッドステア式の独壇場であったミニローダ市場に参入したアーティキュレート式ローダである。HST 機構や 4WD 仕様を採用したことで、誰でも楽に操作できるよう、運転操作のシンプル化が図られており、狭所かつ泥濘地や不整地でも小回りが利き、機動性に富んで



写真-10 コマツ WA 10<sub>-1</sub> アバンセ・ミニホイールローダ

表-10 WA 10<sub>-1</sub> の主な仕様

バケット容量	0.16 m <sup>3</sup>	軸距×輪距	1.2×0.92 m
常用荷重	270 kg	走行速度	10 km/h
運転質量	0.97 t	最小回転半径	最外輪中心 2.14 m
定格出力	12.2 PS/2,600 rpm	最大けん引力	0.68 t
ダンピングクリアランス	1,715 mm	タイヤサイズ	10.0/70-12-4 PR
ダンピングリーチ	535 mm	最大掘起力	0.82 t
全長×全幅	2.87×1.245 m	価 格	2.8 百万円

いる。2t ダンプへの積み込みも容易なダンピングクリアランス、長いリーチ、大きいダンブ角などにより、優れた作業性能を発揮する。イーザーメンテナンス製品で、安全装置も装備されており、低騒音化 (69 dB(A)/7 m) とともに人と環境に優しい機械としている。

94-03-16	日立建機 ホイールローダ	LX 50 <sub>-2</sub>	'94.11 モデルチェンジ
----------	-----------------	---------------------	-------------------

走行駆動方式に可変容量型ポンプとモータを閉回路構成した、独自の 2 モード HST 機構を採用し、変速操作不要とした新型ローダである。速度レンジが広く、走行微操作もインテグレーションで思いのままに制御でき、HST ブレーキで坂路の逸走も防げる。Z パーリンケージによる掘削力はけん引力と強力にマッチングし、構造部分の信頼性、耐久性の高さ、建設省新基準クリヤの低騒



写真-11 日立 LX 50 ホイールローダ

表-11 LX 50<sub>-2</sub> の主な仕様

標準バケット容量	0.85 m <sup>3</sup>	最小回転半径	4,465 mm (バケット外側)
運転質量	4.75 t	最大けん引力	41.2 kN
定格出力	41.2 kW/2,200 rpm	最大掘起力	45.1 kN
ダンピングクリアランス ×同リーチ	2.5×0.875 m	タイヤサイズ	17.5/65-20-10 PR(L-2)
軸距×輪距	2.2×1.47 m	価 格	7.2 百万円
走行速度	32 km/h (前後進各 2 段)		

注: 表はキャノピ仕様を示し、キャブ仕様の場合は質量が 200 kg アップする。最小回転半径はバケット外側の値を示す。

## 新機種紹介

音設計 (72 dB(A)/7 m), 優れた点検整備性などによって、安心して仕事ができる。

94-03-17	東洋運搬機 超低床クローラローダ ロボスコップ	'94.12 新機種
----------	-------------------------------	---------------

製鉄所の原料コンベヤ下の落鉱石の除去、船内作業、建設現場などで、人間の背丈より低い超低空間に入り込み、無線遠隔操作でローダ作業、ブレード作業のできる機械で、苦渋作業、不安全作業を解決する省力機である。コンパクトな車体で、その場旋回も可能なため、狭い所で機動力を発揮し、機敏な作業ができ、また油圧 PTO をもち、ワンタッチでアタッチメント交換もできるので、洗浄・清掃作業など多用途に使える。足回りは鉄シューとゴムシューが用意されている。



写真-12 東洋「ロボスコップ」超低床ローダ

表-12 ロボスコップの主な仕様

バケット容量	0.2 m <sup>3</sup>	全長	3.8 m
常用荷重	0.6 t	全幅(車体)	1.25 m
機械質量	2.96 t	走行速度	3.2 km/h
定格出力	29 PS	備	格
ダンピングリアランス ×リリーチ	0.5×0.98 m		25 百万円

## ▶クレーン、高所作業車ほか

94-05-11	日立建機 クローラクレーン CX 550	'94.12 新機種
----------	----------------------------	---------------

「少しでも余裕の作業を」との最近の現場の安全要請に応え、既販の CX 500 (50 t 釣り) と部品共通化を図り開発した新機種である。電動式チルトスタンド方式の操作レバーは自在な制御スタンスがとれ、ウインチは巻上げとブレーキの連動操作に際しての誤操作や荷落下を確実に防げるほか、ドラム回転感知装置や電気式グリップなど 3 系統のアクセルの採用できめ細かな操作ができる。作業速度の高速化、ウインチ大容量化、作業モード切替、ESS 制御などで作業性がさらに高められ、ゲート



写真-13 日立 CX 550 全油圧式クローラクレーン

表-13 CX 550 の主な仕様

釣り上げ能力	55 t×3.7 m [11.4 t×10.3 m]	巻上ロープ速度	100/65/32 m/min
運転質量	52.3 t [58 t]	走行速度	1.7/1.4 km/h
定格出力	132.4 kW/2,000 min <sup>-1</sup>	登坂能力	40%
ブーム長さ	10~52 m [タワー長 22~40 m]	クローラ全長	5.55 m
ジブ長さ	6~15 [16~28] m	クローラ全幅	4.36 m (縮小時 3.3 m)
ジブ付最長	43+15 [40+25] m	接地圧格	66.6 [74.5] kPa
		価	58.0 [69.4] 百万円

注: 表にはクレーン仕様を示し, [ ] 内にフルラフティングタイプワーククレーン仕様を示した。ほかにクラムシェル (0.8/1.0/1.2 m<sup>3</sup>, 54.6 t), リフマグ (1.5/1.8 mφ, 30 t×5 m, 56.9 t), 荷役バケット (0.7/1.6/3.0 m<sup>3</sup>, 69.7 t) などの各仕様がある。

式ロックレバー・音声警報装置・高機能モーメントリミッタの採用で安全性も高い。環境適応性・整備性・機動性などへの配慮も細やかである。

94-05-12	加藤製作所 ホイールクレーン MR-220	'94.11 新機種
----------	-----------------------------	---------------

都市型工事向けに、作業性、狭所進入性、静粛性などを追求したラフター“ビッグミニ”機である。コンパクトサイズの低重心設計機に 6 段全自動伸縮式ロングブームの採用で、狭隘地での高揚程作業が安全にできる。また 4 輪操向・カニ操向など 5 つのステアリング方式が選べ、乗心地の良いコイルスプリング方式のサスペンションや左方視認性の良い「ハイヒール」ブームの採用で走行性能が良く、作業状況などの見やすいマルチビジョン画面や音声警報などを備えた ACS コンピューロードの採用で安全作業ができる。

## 新機種紹介



写真14 加藤 MR-220 ラフター "ビッグミニ"

表14 AR-220の主な仕様

最大つり上げ荷重	22 t×3 m	巻上げロープ速度	主118 m/min(4層目) 補102 m/min(2層目)
車両総質量	23,705 kg	走行速度	49 km/h
定格出力	220 PS/2,800 rpm	最小回転半径	7.5(4.7)m
ブーム/ジブ長さ	6.7~28/5m	登坂能力	tanθ 0.6
最大地上揚程	ブーム28.7/ジブ34.1m	アウトリガ張出幅	5.8/4.6/3.4/2.04 m
全長×全幅	8.46×2.395 m	価格	36 百万円

注：最小回転半径は2輪操向時の値を示し、4輪操向時の値を( )内に示した。

▶泥土・排水ほか建設廃棄物処理機械、環境保全装置など

94-10-04	日立建機 建設廃材破砕機	HR 320	'94.12 新機種
----------	-----------------	--------	---------------

ビル・道路などの解体・補修時に生じるコンクリート廃材などの再生処理機「ランディジョーズ」HRシリーズの新型機である。32インチジョークラッシャの搭載で処理能力が高く、破砕物をクラッシャに安定供給できるプレートフィーダを備えている。クラッシャ・フィーダ・コンベヤなどは油圧駆動のため運転操作が簡単で、オプションとして、鉄筋廃材等を選別する磁選機、破砕



写真15 日立 HR 320 自走式クラッシャ

表15 HR 320の主な仕様

処理能力	45~100 t/h	履帯中心距離	2,000 mm
運転質量	21.6 t	接地長さ	3,370 mm
定格出力	125 PS	走行速度	3.1 km/h
投入ガラ最大寸法	400×650×800 mm	登坂能力	35度
全長×全幅	7.4×2.58 m	価格	31 百万円

後の製品を搬送する二次ベルトコンベヤがある。

▶モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

94-12-03	川崎重工業 タイヤローラ Authent K 20 WHA	'94.12 新機種
----------	-------------------------------------	---------------

斬新なスタイルに、車体のコンパクト化・低重心化を図り、走行に油圧駆動方式を採用した新製品である。運転席フロアが1.28 mと低く、傾斜地でも安定よく作業でき、曲面ガラスで広視界のエアコンキャブ、多調整機能シート、明るいハロゲンライト、非常点滅灯、バックブザーも標準装備している。無段階変速で滑らかな運転ができ、車速も負荷変動に左右されない定速走行により、きれいな仕上げ転圧が行える。



写真16 川崎 Authent・K 20 WHA タイヤローラ

表16 K 20 WHAの主な仕様

車輻総重量	13,055(13,205)kg	走行速度	15 km/h
機械質量	9,350(9,150)kg	最小回転半径	6.1 m
定格出力	96 PS/2,000 rpm	タイヤ本数	前3/後4本
締固め幅	2,245 mm	タイヤサイズ	14-70-20-120 PR
全長×全幅	4,945×2,245 mm	水タンク容量	3.65(4.0)m³
		価格	14.5(13.3)百万円

注：表は固定キャブ、エアコン装備の標準仕様車の値を示すが、( )内は折りたたみキャノピ装備のオプション仕様車を示す。

## ▶舗装機械

95-13-01	新潟鉄工所 アスファルトフィニッシャ セントーレ 80 E	'95.1 新機種
----------	-------------------------------------	--------------

各種の作業装置の自動化とともに、スクリード駆動をクリーンで低騒音な電動式とし、伝達効率向上と低速走行性能向上を図った、8m幅舗装用の大型ハイテク機である。独特のコンベヤシステム、敷きならしシステムにより全幅にわたり、骨材分離のない均一な仕上がり平坦性が得られ、メモ리카ードなどの使用とタッチパネル感覚の操作で、舗装準備から運転施工まで自動的に行われる。足回りは6輪駆動で安定した走行が得られ、高さを油圧調整できる前輪は低バンパダンプの受入れにも都合が良い。基本仕様機とキャブ、ハイテク機能付きの標準仕様機がある。



写真-17 新潟セントーレ 80 E アスファルトフィニッシャ

表-17 セントーレ 80 E の主な仕様

敷きならし能力	最大 600 t/h	全長×全幅	6.58×2.99 m
敷きならし幅	3~8 m	作業速度	0.5~20 m/min
運転質量	17.5 t	回転速度	0~16 km/h
定格出力	114 kW	価格	キャブ付 50 百万円 キャブなし 40 百万円

## 平成6年度版 建設機械等損料算定表

B 5判 470頁 定価 会員4,000円(非会員4,500円) 送料600円

## ■内 容

建設省の関係通達/算定表の見方・使い方/建設機械等損料算定表/ダム施工機械等損料算定表/除雪機械等損料算定/建設機械の消耗部品の損耗費及び補修費/ウエルポイント施工機械器具損料算定表/無償貸与機械現場修理費率表/建設用仮設材損料算定表/建設機械等賃料表/低騒音型建設機械指定一覧表

## 平成6年度 橋梁架設工事の積算

B 5判 700頁 定価 会員7,300円(非会員7,800円) 送料700円

新しく、追加改正された工種等は、(1)鋼橋編 (2)PC橋編 (3)その他。

## 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



## 文献調査 文献調査委員会

### 3重ドラムが再生合材生産競争に 参入した

Contractor Enters the RAP Race  
with Triple Drum Plant

The Asphalt Contractor  
July-August 1994

最近、フロリダ近辺のほとんどの施工業者が再生合材 (recycled asphalt pavement, RAP) の生産をしている。そのことが施工業者が新しいプラントを買う理由になっており、再生合材を生産しないと、競争には勝てなくなってきた。しかし、フロリダは新骨材の含水比が8~9%まで達することがあり、骨材を乾燥させることは困難かつ燃料を浪費 (fuel-guzzling) させるプロセスとなる。さらに、通常25%の再生材を合材に入れており、このため、ほとんどのプラントにとって、燃料を完全に燃やし、公害規制 (emission-requirement) を満足させながら再生材を使用することは簡単ではない。これらの条件を満たすため、フロリダのCWR社 (C.W. Roberts Contruction) は全く新しいアスファルトプラントを購入した。CMI社のコンピュータコントロール式3重ドラムプラント (triple drum computer-controlled plant) である。3重ドラムの名称は、再生合材や新合材を生産するときにバーナの火炎の輻射熱、熱風の対流、ドラムから骨材への熱伝導の3要素を利用できるプラントを意味している。プラントは向流式 (counter flow) である。新しいプラントは高含水比の新骨材や再生材を加熱するときでも、公害規制を満足している。さらに、ゴム改質アスファルト (rubberized asphalt) を混合でき、そのときでも公害規制を満足するとCMI社は言っている。CWR社は35%再生合材を生産しており、その方法で、硬いアスファルトと同等の効果を得ている。

いくつかの要因が3重ドラムをユニークにしている。まず、第1に装置はバーナ回りに外筒といっしょに回る内筒を持っている。この内筒は合材生産過程でより早い再生材の投入を可能にしており、バーナを最大燃焼させることや、内外筒の間にある新骨材や再生材に熱を十分伝達させることを可能にしている。外筒の内面に取付けられているフライトは、混合物が燃焼ゾーンを通過する



写真-1

ときに新骨材や再生材をかきあげ、内筒の上におとす。新骨材が投入されるコールド側から見ると、バーナへ向かって新骨材が流れているときに予熱されているのが良くわかる。新骨材はこのとき対流と輻射によって加熱されている。新骨材が火炎の位置までくると、その一部はステンレス製の内筒の内側を流れ、残りは内筒の外側で内筒と外筒の間を流れる。再生材は燃焼ゾーンの外筒に投入され、外筒を流れる過加熱された新骨材と混合ゾーンで混合される。再生材と新骨材の混合物は、ステンレス製内筒の内部を流れないので決して直火にはさらされない。加熱は輻射と、内筒と外筒の間にある材料へ内筒を通して伝わる熱伝導によって行われる。バーナの火炎の直後で、アスファルトが注入され、すべての材料はバーナの後部のゾーンで十分に混合される。再生材やアスファルトから発生するガスは燃料の着火や安全燃焼の後で混合され燃焼されてしまう。3重ドラムは、火炎が排ガスと接する前に完全な燃焼を生じさせている。そのため、不純物は完全に燃焼され、火炎の発火を防いでいる。

このような設計は、いくつかの利点がある。燃料は完全に燃焼され、コストを下げている。CWR社では、230~270 t/hで生産し、1トン当たり1ガロン (7.9ℓ) の燃費と言っている。他の調査結果では、媒塵量は、0.0015 grain/dry standard ft<sup>3</sup> (規制値0.04 gr/d.s.c.f.) であった。煙突よりの媒塵は燃焼の後で完全に焼却されるためほとんどゼロに近くなっていた。

より高い再生材の混入比が新しいプラントで可能になった。なぜなら、再生材を加熱するために新骨材を過加熱し、再生材と新骨材の混合物は、シールドされたゾーンを通るときにその新骨材からの熱伝導によって加熱されるからである。

<委員: 山辺 生雅>

## 226 m の揚程を持つクレーン

226 metres—The LR 11200 Is Massive

International Cranes  
November 1994

Liebherr のクローラクレーン LR 11200 は世界中の移動式クレーン (mobile crane) の中で最も高いブームを有している。フック下の最大高さは 226 m であり、シュツットガルトの有名なテレビ塔より 15 m 高い。

LR 11200 はほとんどすべての面において、下記のごとく巨大である。

- 7.27 km のロープが 6 個のウインチに巻かれている。
- 铸鋼製のシュー (track pad) 幅は 2.5 m ある。



写真-2

- 運転整備重量は 2,400 t である。
- 最大の荷重モーメント (load moment) は 2,100 t・m である。
- 18 m の作業半径で 1,000 t をつることができる。
- 100 m の作業半径で 100 t をつることができる。
- 156 m の作業半径で 36 t をつることができる。

しかし、これらの強烈な大きさ、つり能力にもかかわらず接地圧 (soil pressure) は  $65 \text{ t/m}^2$  に抑えられている。

接地圧をこれだけ下げられた理由の一つにコンピュータにより制御されたカウンタウェイトトレーラ (counterweight trailer) 付のデリックマスト (derrick mast) の使用がある。このカウンタウェイトトレーラは 525 t の追加ウェイトを装備することができ、クレーンのコントロールシステムにより自動的に操向する。

モジュール式のブームのシステム (modular boom system) が輸送、組立を容易にするために用いられている。顧客に納入されたこのクレーンは 125 m のヘビードューティのブーム (heavy duty boom), 112 m のラフティングジブ (luffing jib), 3.5 m のマストトップ (mast-nose) および 42 m のデリックマストを装備している。

輸送のために分解された各部分は下部フレームを除いて幅 3.5 m 以内に入っており、また最も重いユニットは上部旋回体の前部 (superstructure front section) で重量は 83 t である。

エンジンは Cummins の 12 気筒エンジンを使用しており、出力は 746 kW である。

<委員：藤川 茂>

大空を飛ぶコンドルの名に恥じない  
高所作業機

High Flying Condor Soars Ahead

International Construction

July 1994

Calavar Corporation の最新型の空中プラットフォーム (高所作業機) Condor 86 A 機は、ブームの最大リ-

## 文献調査



写真-3

チが26.4mで、作業時高さ9.84mの場合、側方リーチはブーム折りたたみ角を閉じて18.5mである。本機は前輪による駆動・操向方式で、ガソリンまたはディーゼルエンジンによって駆動し、30%の登坂能力がある。拡張式ブームの折りたたみ角度は、機体下方の斜面への適用を始めとして、オペレータは変化に富む作業場所でも機体操作が可能である。この高所作業機の積載容量は225kgであり、Calavar Corp.のscissor lift 9機種のうちの一つである。

〈委員：菅原 謙一〉

### Scissor type のコンクリート 打設システム

Pump Accessory

International Construction  
August 1994

米国のConstuction Forms社は、コンクリートポンプと一対になって使用する油圧制御式のトンネル用（コンクリート）プレーサを市場に送り出した。そのプレーサは、種々の断面のトンネルでコンクリート打設を行える

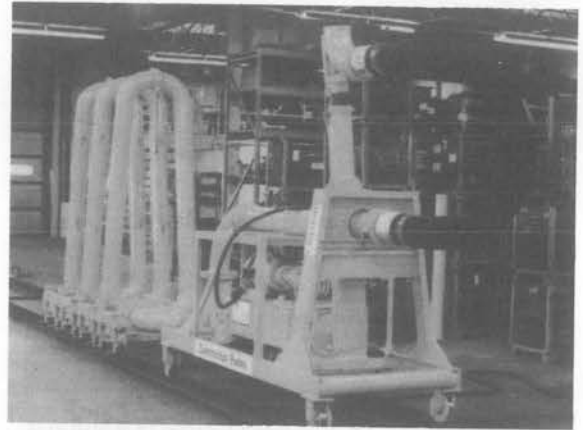


写真-4

ように手動による制御も考慮されている。打設を行うブームは油圧力で約300°回転できる。また、ノズル部分は油圧力で457mmの伸縮ができる。さらにノズル先端の吹付け用のチップは、作業の種類に応じて容易に取換えられる。このユニークなはさみ式に開閉動作する（コンクリート）打設ラインシステムは、また、前方移動も容易にできる。

〈委員：菅原 謙一〉

### ポーランドの見本市で金賞に 輝いた指向性削孔機

Terra Gold

International Construction  
September 1994

Terra社が新規開発した指向性のドリリングシステムであるHammer jetは、最近ポーランドのポズナムで開催された見本市で金賞（Gold medal）を獲得した。Terraは、Terra-Hammerの種々のモデルやTerra-Jet M 900システムを含む豊富な製品群を出品展示した。賞の授与は、審査員の注目を引き付けた150mの削孔長をもつ最新型のHammer-jetシステムに対するものであった。



写真-5

Hammer-jet のドリルの先端は始めに小さな坑<sup>あな</sup>から発進し、ドリル先端のノズルから 230 bar の圧力で噴射される water jet によって削孔方向を変えることができる。本システムは、砂、粘土、砂利及び礫<sup>れき</sup>混じりの土質に適用できる。

〈委員：菅原 謙一〉

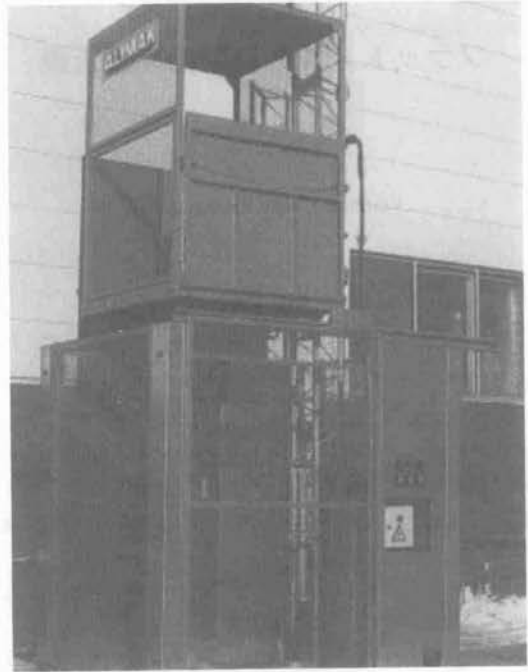


写真-6

クービニオン式人荷エレベータを使用するドイツとトルコの JV Arge Walter Tekser から受注したものであった。このプロジェクトは、旧東ドイツから帰国する（ロシア）軍人用の住宅 1,600 戸をも含んでいる。人荷エレベータの積載重量は、5 人または荷としては 450 kg の容量のある Scando の軽量型である。

Tekser は、1993 年年初から 3 台の Alimak Scando の PM 450 型人荷エレベータを使用しており、その実績がウクライナでのプロジェクトにおいて、同型の機種を採用するキーポイントの一つになった。全部で 1,275 戸の共同住宅を建設することになっているロシアの Volgograd 軍用住宅建設プロジェクトのために、他の Alimak 人荷エレベータの納入を担当している地域のマネージャ Carl G. Wik 氏は、マーケットの一層の開拓を目指している。

〈委員：菅原 謙一〉

## 旧東ドイツから帰国するロシア 軍人用住宅建設プロジェクトで 採用された人荷エレベータ

Hoists for the Ukraine

International Construction  
September 1994

スウェーデンの昇降機メーカー Alimak 社のトルコの代理店は、ロシアの Kiev（キエフ）で使用する建設工事用昇降機（人荷エレベータ）30 台を受注した。それは同代理店が、キエフの軍用住宅建設プロジェクトでラッ

## 文献調査

### フラットメイト自動補修検査機

Flatmate Cheks Reinstatement

Highways  
October 1994

英国ガス会社 (British Gas) の設計によるフラットメイト補修面平坦性測定器 (reinstatement profile monitor) は、補修面の平坦性の測定や記録を簡単にした。この装置は掘削埋戻し後の補修幅を計測し、自動的に埋戻し舗装面の凹凸が規準に適合しているかどうかを判定する。

フラットメイトは二つの主要コンポーネントからなっている。サポートビームと測定装置 (measuring carriage) である。標準のサポートビームは 1.2 m の長さがあり補修面の両端に設置する。測定装置は水平と垂直位置のセンサを持っている。

使用時、測定装置は補修面の上をビームに沿って走るだけである。位置センサ (position sensor) は走った走行距離 (horizontal distance) を計測し、垂直センサは凹凸 (crawling and depression) を計測する。2 個のインディケータランプが合格か不合格かを表示し、瞬時に



写真-7

明確に補修の適切さを判定する。

50 測定点までがオプションの携帯 (hand held computer) に記録される。また、このソフトを使用すると、すべての測定データが事務所のコンピュータ (PC) に保存でき、後日のチェックや解析の使用を可能にしている。

すべての測定データは日付が記録され、測定場所その他のコメントとともに 12 文字のファイル名をつけられて記録される。この情報は溝に沿って計測したデータの位置を確定する手助けとなる。

フラットメイトのセットは 2 個口で簡単に運ぶことができ、屋外での厳しい条件でも使えるように高い基準で作られている。

<委員：山辺 生雅>

### 世界の油圧継手判定ガイド

Guide to Identifying International Hydraulic Couplings

Mining Engineering  
September 1994

鉱山機械と重機の米国への加速的流入と、米国の製造業者の世界市場でのシェア争いにより、油圧コンポーネント市場は大きくなってきた。現在、油圧機械で世界中の鉱山機械オペレータが直面している問題は高圧油圧継手の世界統一規格 (International Standards) がないことである。現状の主な規格は英国、ドイツ、日本、フランス、北アメリカの 5 つであり、鉱山機器サービス員はこれらの油圧継手を完全に理解していなければならない。

[英国]

英国表示管用平行ねじ (British Standard Pipe Parallel; BSPP) と英国標準管用テーパねじ (British Standard Pipe Tapered, BSPT) の 2 つがある。英国、フランス、スカンジナビア、日本およびインド、オーストラリア、ニュージーランドの英国連邦で広く使用されている。

## 文献調査

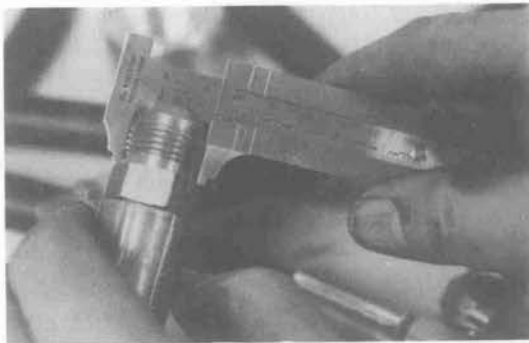


写真-8

## 〔ドイツ〕

DIN 24°, DIN 60°, DIN 3852 タイプ A, タイプ B, DIN 3852 タイプ C の 4 つの主なドイツ DIN 継手がある。主にドイツで、また稀に東・西ヨーロッパで使用されており、ヨーロッパでの入手性は非常によい。

## 〔日本〕

JIS 30°フレア平行ねじ (Flare Parallel Thread), JIS テーパーねじ (Tapered Pipe Thread), コマツ 30°フレア

(Flare) とコマツフランジ (Flange) の 4 つの主な規格がある。日本と輸出先の世界中で使用されている。

## 〔フランス〕

24°フレアと 24°フランジの 2 つの主なフランス (GAZ) カップリングがある。主にフランスで使われ、他の国では見られない。

## 〔米国〕

NPT パイプねじ, JIC 37°フレア, SAE 45°フレア, SAE ストレートねじ O-リングボス, O-リング面シール, フレアチューブ, SAE 逆フレア, ステープルタイプの 8 つの継手と SAE O-リングシールがある。

油圧継手メーカーは次のようないくつかの油圧継手判別機器を供給している。

- プラグ：雌継手の判別に使用
- ねじゲージ：メータねじと北米ねじに使用可
- シートゲージ：メータねじと北米ねじ使用可。継手シート角の測定に使用
- キャリバ (写真)：雄ねじの外径と雌ねじの内径測定に使用

<委員：水沼 渉>

## 建設機械化研究所抄報

153

## 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 であるといえることができる。

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

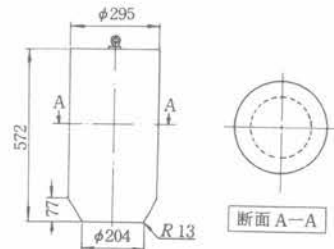
## FOPS に対する重錘落下試験

FOPS は、上方から落下して来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。

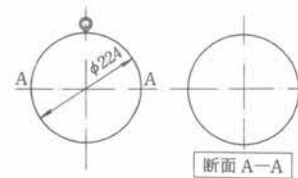
ISO/3449 が規定する FOPS は、あらゆる落下物に対してオペレータの安全を保障するものではない。シャープエッジを持たない物体が、11,600J の位置のエネルギーに相当する高さから落下する場合に対して、十分な保護が期待できるものである。

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。

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。



付図-1 落下試験重錘の形状寸法



付図-2 落下試験重錘の形状寸法

表-1 ROPS の性能要求基準

機 種	水平測方載荷		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)
ホイールロード、ホイールトラクタ およびバックホウロード	$6120 \left( \frac{M}{10000} \right)^{1.10}$	$1280 \left( \frac{M}{10000} \right)^{1.15}$	$2M$
グレーダ	$7140 \left( \frac{M}{10000} \right)^{1.10}$	$1530 \left( \frac{M}{10000} \right)^{1.15}$	$2M$
トラクタスクレーバおよび アティキュレート式ダンプ	$9690 \left( \frac{M}{10000} \right)^{1.10}$	$2040 \left( \frac{M}{10000} \right)^{1.15}$	$2M$
クローラトラクタおよび クローロード	$7140 \left( \frac{M}{10000} \right)^{1.10}$	$1330 \left( \frac{M}{10000} \right)^{1.15}$	$2M$

M：最大指定質量

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のいずれか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。

### 試験結果

試験の結果は以下のとおりであり、いずれのROPSもISO/3471に規定する基準値をクリアしたことが確認された。また、FOPSについてもISO/3449の規定に基づき、FOPSの定められた箇所に重錘を衝突させたが、部材のDLV内への変形（瞬間的な）は生じなかった。

#### R-111 東洋運搬機ホイールローダ用ROPS (FOPS兼用)

- ① 適用機種：610, 608, 607, 606, 605
- ② 適用機種最大質量（M）：3,270 kg
- ③ 水平側方最小荷重：1,600 kgf

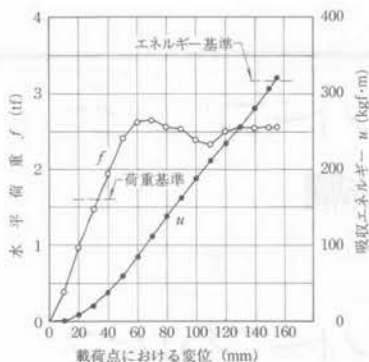


図-R. 111.1



写真-R. 111.1

- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：317 kgf・m
- ⑤ 試験結果：図-R. 111.1 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)

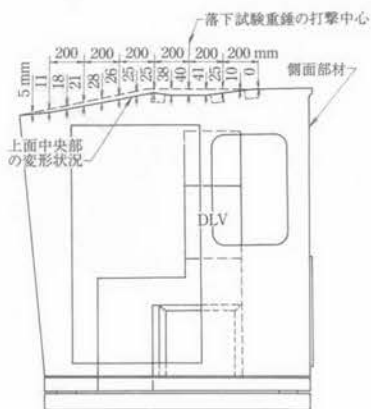


図-R. 111.2

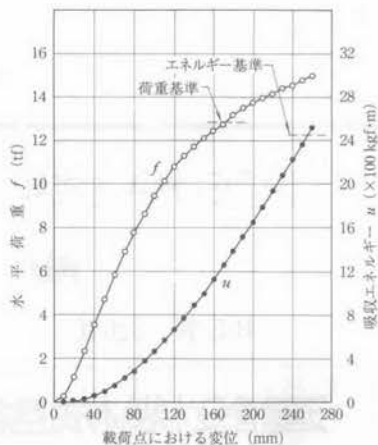


図-R. 112.1



写真-R. 112.1



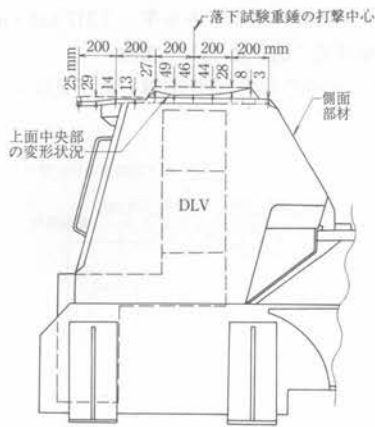


図-R.112.1

- ⑥ ROPSの変形状況：写真—R.111.1 参照
- ⑦ FOPSの変形状況：図—R.111.2 参照

## R-112 東京流機クローラドリル用 ROPS

(FOPS 兼用)

- ① 適用機種：XL-745, XL-735, XL-635, XL-535, XL-525, XL-425, LMEAC-500 C, LMAC-500 C
- ② 適用機種最大質量 (M)：16,300 kg
- ③ 水平側方最小荷重：12,833 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：2,450 kgf·m
- ⑤ 試験結果：図—R.112.1 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.112.1
- ⑦ FOPSの変形状況：図—R.112.2

## 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

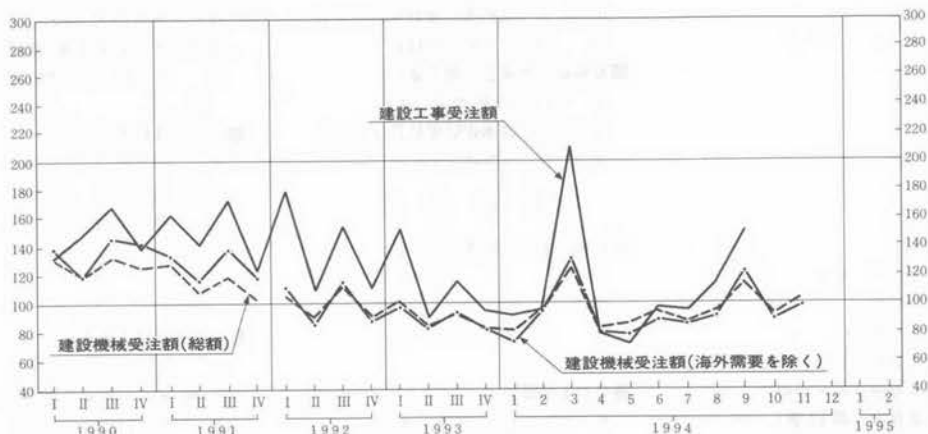
## 社団法人 日本建設機械化協会

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

# 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A調査(大手50社) (指数基準 1988年平均=100)  
 建設機械受注額：機械受注実績調査(建設機械企業数27前後) (指数基準 1992年平均=100)  
 (ただし、1990~1991は企業数20前後指数基準 1980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							
1989年	202,714	144,486	29,607	114,880	44,984	5,055	8,189	140,963	61,751	188,119	180,315
1990年	255,511	192,065	37,151	154,914	50,349	5,075	8,022	184,852	70,660	230,955	217,586
1991年	260,536	188,776	40,513	148,263	59,678	5,203	6,879	185,023	75,513	252,272	245,861
1992年	241,233	159,578	28,481	131,097	68,611	5,249	7,794	159,026	82,207	255,345	244,321
1993年	197,317	121,075	17,905	103,170	63,747	5,192	7,303	122,519	74,797	235,637	221,941
1993年11月	13,120	7,110	962	6,148	5,171	447	391	7,503	5,616	236,985	18,077
12月	16,153	9,638	1,326	8,332	5,328	448	719	10,103	6,050	235,637	17,902
1994年1月	13,299	7,984	1,048	6,937	4,339	300	676	9,222	4,077	233,342	15,582
2月	14,002	8,727	1,072	7,655	4,427	395	453	8,959	5,044	231,062	16,433
3月	30,489	17,528	2,228	15,301	11,132	519	1,309	18,575	11,914	238,420	24,598
4月	11,310	7,140	1,091	6,049	3,090	415	665	6,919	4,390	235,556	15,442
5月	10,455	6,658	1,020	5,638	2,844	397	556	7,065	3,390	230,991	15,328
6月	14,061	8,343	1,248	7,095	4,520	478	719	9,128	4,934	229,515	16,021
7月	13,928	8,889	1,132	7,757	4,286	421	332	9,603	4,325	227,424	16,121
8月	16,694	9,645	1,228	8,417	5,997	448	604	10,937	5,757	228,305	15,691
9月	21,934	13,489	2,227	11,262	7,108	536	801	13,531	8,403	232,477	17,671
10月	12,819	7,529	1,046	6,483	4,038	422	830	7,935	4,884	228,624	15,733
11月	15,845	8,096	1,324	6,771	6,813	413	524	9,189	6,656	—	—

建設機械受注実績

(単位:億円)

年 月	'89年	'90年	'91年	'92年	'93年	'93年11月	12月	'94年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
総 額	12,014	12,808	11,456	13,026	11,752	897	941	873	1,022	1,367	896	931	1,035	949	1,046	1,258	1,025	1,140
海外需要	3,608	3,797	3,125	3,527	3,335	256	305	296	272	332	271	312	329	267	324	287	318	365
海外需要を除く	8,406	9,011	8,331	9,499	8,417	641	636	577	750	1,035	625	619	706	682	722	971	707	775

(注1) 1990年~1993年は四半期ごとの平均値で図示した。

(注2) 機械受注実績 '91年まで企業数20社前後、'92年より企業数27社前後

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6年12月1日～31日)

## 広報部会

### ■機関誌編集委員会

月 日:12月9日(金)  
出席者:今岡亮司委員長ほか28名  
議題:平成7年度4月号(第541号)の計画

### ■講演会

月 日:12月16日(金)  
場 所:虎ノ門パストラル  
聴 講 者:100名  
演 題:「平成7年の経済展望」丸  
紅調査部経済調査議長・久保広正

### ■文献調査委員会

月 日:12月16日(金)  
出席者:吉田 正委員長ほか6名  
議題:機関誌掲載原稿について

### ■要覧編集委員会(第17章)

月 日:12月1日(木)  
出席者:山岸 勝委員長ほか2名  
議題:ゲラ刷りの校正

### ■要覧編集委員会(第12章)

月 日:12月5日(月)  
出席者:阿部 武委員長ほか10名  
議題:ゲラ刷りの校正

### ■要覧編集委員会(第18章)

月 日:12月5日(月)  
出席者:両角和嘉委員長ほか7名  
議題:ゲラ刷りの校正

### ■要覧編集委員会(第11章)

月 日:12月6日(火)  
出席者:唐澤剛次委員長ほか8名  
議題:ゲラ刷りの校正

### ■要覧編集委員会(第15章)

月 日:12月6日(火)  
出席者:宮地 豊委員長ほか8名  
議題:ゲラ刷りの校正

### ■要覧編集委員会(第16章)

月 日:12月6日(火)  
出席者:中村 優委員長ほか7名  
議題:ゲラ刷りの校正

### ■要覧編集委員会(第5章)

月 日:12月8日(木)  
出席者:小河義文委員長ほか8名  
議題:ゲラ刷りの校正

### ■要覧編集委員会(第14章)

月 日:12月8日(木)  
出席者:小池賢司委員長ほか8名  
議題:ゲラ刷りの校正

### ■要覧編集委員会(第7章)

月 日:12月12日(月)

出席者:小室一夫委員長ほか6名

### ■要覧編集委員会(第9章)

月 日:12月14日(木)  
出席者:皆川 勲委員長ほか7名  
議題:ゲラ刷りの校正

### ■要覧編集委員会(第6章)

月 日:12月19日(月)  
出席者:成田秀志委員長ほか7名  
議題:ゲラ刷りの校正

### ■要覧編集委員会(第2章)

月 日:12月20日(火)  
出席者:高木正信委員長ほか7名  
議題:ゲラ刷りの校正

## 技術部会

### ■自動化委員会調査小委員会

月 日:12月5日(月)  
出席者:中島利美小委員長ほか8名  
議題:建設機械自動化・ロボット  
化技術調査

### ■骨材生産委員会

月 日:12月14日(水)  
出席者:塚原重美委員長ほか5名  
議題:土木研究所見学会

### ■大口径岩盤削孔技術委員会幹事会

月 日:12月16日(金)  
出席者:田中晴之座長ほか7名  
議題:大口径岩盤削孔の積算につ  
いて

### ■大深度空間施工研究委員会

月 日:12月22日(木)  
出席者:清水英治委員長ほか24名  
議題:技術発表会:①垂直土砂搬  
送機 ②超流動セミシールドマシン  
発表者:ヒロセ, 田代友二郎

## 機械部会

### ■建築工用機械技術委員会

月 日:12月1日(木)  
出席者:宮口正夫委員長ほか14名  
議題:①各分科会の報告 ②今後  
のスケジュールについて

### ■建設機械用機器技術委員会潤滑油分科会

月 日:12月5日(月)  
出席者:大川 聡委員長ほか3名  
議題:①フロン規制の解説記事作  
成 ②機械部会技術懇談会につ  
いて ③オランダの規制翻訳 ④陸内協向  
けアンケートの件

### ■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日:12月7日(水)  
出席者:平野武範委員長ほか15名  
議題:管理者マニュアルの作成に

ついて

### ■機械部会メカテクノビジョン研究分科会

月 日:12月13日(火)  
出席者:村松敏光幹事長ほか7名  
議題:メカテクノビジョンに関する審議

### ■建築工用機械技術委員会第2分科会

月 日:12月14日(水)  
出席者:阿部幸雄委員長ほか9名  
議題:機械側に施す安全対策の検討

### ■ショベル技術委員会

月 日:12月14日(水)  
出席者:渡辺 正委員長ほか8名  
議題:①油圧ショベルの用語集原  
稿について ②特殊Attの安全ガイ  
ドライン・案について ③ISO/CD  
7133に対する日本コメント

### ■トラクタ技術委員会

月 日:12月16日(金)  
出席者:石原晴美委員長ほか7名  
議題:PL法について

### ■建築工用機械技術委員会

月 日:12月16日(金)  
出席者:宮口正夫委員長ほか22名  
議題:見学会:同和火災名古屋ビ  
ル新築工事現場

### ■原動機技術委員会

月 日:12月16日(金)  
出席者:杉山誠一委員長ほか15名  
議題:①計測法の見直し ②相互  
承認の件 ③黒煙浄化装置の件 ④  
指定要領見直しの件

### ■空気機械・ポンプ技術委員会

月 日:12月21日(水)  
出席者:結城邦之委員長ほか8名  
議題:①換気に関する一般的問題  
②メンテナンスフリーと予防保全に  
ついて

## 整備部会

### ■整備制度委員会

月 日:12月5日(月)  
出席者:河村春樹委員長ほか12名  
議題:建設機械整備技能士資格に  
ついて

### ■整備技術委員会小委員会

月 日:12月15日(木)  
出席者:新野義仁委員長ほか8名  
議題:機関誌掲載原稿の審議(ト  
ンネル機械のバッテリーロコ)

## 機械損料部会

### ■特別研究会

月 日:12月1日(木)

出席者：渡辺和弘幹事長ほか25名  
 議題：①大型車両輸送の規制について ②今後の対応について

## ISO 部 会

### ■第1委員会

月 日：12月7日(水)  
 出席者：会田紀雄委員長ほか11名  
 議題：①イタリア国際会議報告 ②リアビューミラー(規格案)に対する日本コメント

### ■運営連絡会

月 日：12月8日(木)  
 出席者：青木英勝部会長ほか19名  
 議題：①イタリア国際会議報告 (i) SC1(性能試験方法) (ii) SC2(安全性と居住性) (iii) SC3(運転と保守) (iv) SC4(用語・分類・格付け) (v) SC2/WG1(シート振動) (vi) TC/127/WG1(電磁波障害) ②今後のCENへの対応

### ■第4委員会

月 日：12月20日(火)  
 出席者：渡辺 正委員長ほか7名  
 議題：「用語の統一」(イタリア国際会議決議)に対する日本コメントまとめ ②超小旋回ショベル定義のISO 7135への追加

## 標準化会議および規格部会

### ■規格部会運営連絡会

月 日：12月13日(火)  
 出席者：江口信彦部会長ほか12名  
 議題：①各委員会の活動状況について ②平成7年度JIS希望テーマについて ③建設機械関係規格の体系化と今後の業務計画について

### ■規格部会 JIS 原案作成委員会

月 日：12月19日(月)  
 出席者：藤本義二委員長ほか15名  
 議題：①土工機械—運転席の視界測定方法とその評価基準(新規) ②JIS A 8422 重ダンプトラックの用語と仕様項目(改正)

## 業 種 別 部 会

### ■製造業部会幹事会

月 日：12月7日(水)  
 出席者：牧 宏幹事長ほか23名  
 議題：①低振動型建設機械の指定制度について ②大型建設機械等の輸送に関する研究会の結果について

### ■建設業部会小幹事会

月 日：12月12日(月)  
 出席者：植松勝之幹事長ほか10名

議 題：①低振動型建設機械の指定制度について ②大型建設機械等の輸送に関する研究会の結果について

### ■レンタル業部会

月 日：12月9日(金)  
 出席者：佐藤忠治幹事長ほか1名  
 議題：①平成6年度上半期事業報告 ②建設機械損料に関する研究会報告 ③高所作業車安全マニュアル合同研究会の報告

## 専 門 部 会

### ■水面清掃船(機)基本検討委員会幹事会

月 日：12月1日(木)  
 出席者：高橋本泰座長ほか9名  
 議題：基本検討案の取りまとめ

### ■水面清掃船(機)基本検討委員会

月 日：12月5日(月)  
 出席者：梅田亮栄委員長ほか13名  
 議題：基本検討案取りまとめ

### ■水中構造物共同研究会

月 日：12月6日(火)  
 出席者：吉田 正座長ほか9名  
 議題：①東北プレゼンの宿題について ②今後の作業予定について

### ■塵埃処理に関する設備検討委員会

月 日：12月9日(金)  
 出席者：中根 誠委員長ほか11名  
 議題：設備システムについて

### ■水面清掃船(機)基本検討委員会

月 日：12月12日(月)  
 出席者：依田 章座長ほか3名  
 議題：資料取りまとめ

### ■接触防止共同研究会

月 日：12月22日(木)  
 出席者：吉田 正座長ほか9名  
 議題：①実現場実験について ②報告書の作製について

### ■ICカード共同研究 WG 3 全体会

月 日：12月1日(木)  
 出席者：三浦正之リーダーほか9名

### ■ICカード共同研究研究成果の展示および試行システム発表会

月 日：12月2日(金)  
 出席者：鈴木明人リーダーほか108名

### ■ICカード共同研究 SWG 412-1

月 日：12月6日(火)  
 出席者：信濃義朗リーダーほか2名

### ■ICカード共同研究 WG リーダー打合せ

月 日：12月6日(火)  
 出席者：鈴木明人リーダーほか4名

### ■ICカード共同研究 WG 1 全体会

月 日：12月6日(火)  
 出席者：鈴木明人リーダーほか17

名

### ■ICカード共同研究 WG 2 全体会

月 日：12月7日(水)  
 出席者：猪腰友典リーダーほか9名

### ■ICカード共同研究 SWG 124

月 日：12月8日(木)  
 出席者：田中雄一リーダーほか2名

### ■ICカード共同研究 SWG 412-3

月 日：12月9日(金)  
 出席者：寄本義一リーダーほか4名

### ■ICカード共同研究 SWG 124

月 日：12月13日(火)  
 出席者：田中雄一リーダーほか2名

### ■ICカード共同研究 SWG 43

月 日：12月13日(火)  
 出席者：平松雄一リーダーほか3名

### ■ICカード共同研究 WG リーダー会

月 日：12月14日(水)  
 出席者：吉田 正座長ほか5名

### ■ICカード共同研究 SWG 33

月 日：12月19日(月)  
 出席者：岸野富夫リーダーほか5名

### ■ICカード共同研究 WG 1 全体会

月 日：12月20日(火)  
 出席者：鈴木明人リーダーほか22名

### ■ICカード共同研究 SWG 33

月 日：12月26日(月)  
 出席者：岸野富夫リーダーほか5名

### ■ICカード共同研究 SWG 33

月 日：12月27日(火)  
 出席者：岸野富夫リーダーほか1名

## …支部行事一覧…

### 北海道支部

#### ■2級建設機械施工技術研修

月 日：12月14日(水)~16日(金)  
 場 所：札幌・北海道建設会館  
 受 講 者：2種126名

#### ■機械施工積算委員会

月 日：12月20日(火)  
 出席者：松坂弘晃委員長ほか4名  
 議 題：建設機械等損料算定表に関する協議

### 東北支部

#### ■「ゆきみらい95実行委員会」幹事会

月 日：12月2日(金)  
 出席者：栗原宗雄事務局長  
 議 題：開催行事実施要領について

#### ■河川管理施設維持修繕合理化検討委員会幹事会

月 日：12月5日(月)

出席者：田中繁義幹事長ほか13名  
議 題：①水門等防食工法選定要領について ②水門等点検整備要領について

#### ■河川管理施設維持修繕合理化検討委員会

月 日：12月5日(月)

出席者：田山成一委員長ほか21名  
議 題：①平成5年度成果報告について ②平成6年度業務計画について ③水門等防食工法選定要領について ④水門等点検整備要領について

#### ■支部運営委員会

月 日：12月7日(水)

出席者：福田 正支部長ほか38名  
議 題：①平成6年度上半期事業報告 ②平成6年度下半期事業概況報告 ③平成6年度下半期事業概況報告

#### ■建設部会

月 日：12月8日(木)

出席者：山崎兼志部会長ほか9名  
議 題：①機械第1部会との懇談会成果報告 ②建設業の機械部門アンケート調査 ③機械関連災害事例収集の進め方

#### ■除雪機械展示・実演会打合せ

月 日：12月12日(月)

出席者：宮本藤友除雪部会長ほか5名  
議 題：①展示会場配置計画について ②主催者側施設計画、工程について ③イベント実施要領について

#### ■「EE 東北」事務局打合せ

月 日：12月19日(月)

出席者：栗原宗雄事務局長  
議 題：「EE 東北'95」開催について

#### ■ゆきみらい'95 実行委員会事務局会議

月 日：12月21日(水)

出席者：栗原宗雄事務局長  
議 題：開催行事実施要領および実施体制についての打合せ、調整

#### ■除雪機械展示・実演会打合せ

月 日：12月27日(水)

出席者：山田一彦幹事ほか3名  
議 題：①除雪機械展示パネル作成について ②ラリークイズ実施要領について

### 北 陸 支 部

#### ■舗装分科会

月 日：12月5日(月)

出席者：金森 智幹事ほか12名  
議 題：「コンクリート舗装の修繕

技術の確立」に関する文献等の整理、分類について

#### ■企画部会委員長会議

月 日：12月8日(木)

出席者：山元 弘部会長ほか5名  
議 題：①「けんせつフェア in 北陸'95」実行委員会委員の選任について ②部会幹事長等の会議開催について

#### ■除雪機械管理施工技術講習会

月 日：12月12日(月)

出席者：山元 弘企画部会長ほか14名  
議 題：講習会開催の反省懇談会

#### ■建設機械整備工数分科会

月 日：12月13日(火)

出席者：上村 弘分科会長ほか12名  
議 題：除雪機械整備工数表の正誤表作成

#### ■建設機械整備懇談会

月 日：12月14日(水)

出席者：山崎祐治企画部会総務委員ほか13名  
議 題：建設機械整備業務懇談会

#### ■「けんせつフェア in 北陸'95」実行委員会

月 日：12月16日(金)

出席者：中邨 脩総務委員長ほか1名  
議 題：実行委員会設立について

#### ■分科会長等連絡会議

月 日：12月22日(木)

出席者：山元 弘企画部会長ほか11名  
議 題：分科会等活動についての現況、情報交換と今後の方針について

#### ■冬期施工機械技術委員会

月 日：12月22日(木)

出席者：奥住雅彦委員ほか9名  
議 題：雪寒仮囲の施工マニュアル作成作業分担の取決めについて

### 中 部 支 部

#### ■技術部会

月 日：12月5日(月)

出席者：森田英副部会長ほか5名  
議 題：技術部会事業について

#### ■合同部会

月 日：12月6日(火)

出席者：中澤秀吉企画部会長ほか27名

議 題：①平成6年度上半期事業報告 ②平成6年度上半期経理概況報告

#### ■運営委員会

月 日：12月12日(月)

出席者：小林浩二支部長ほか24名  
議 題：①平成6年度上半期事業報告 ②平成6年度上半期経理概況報告

#### ■2級建設機械施工技術研修

月 日：12月19日(月)～21日(水)

場 所：名古屋市・昭和ビル  
受 講 者：1種40名

### 関 西 支 部

#### ■2級建設機械施工技術研修

月 日：12月1日(木)～2日(金)

受 講 者：1種・2種145名

#### ■第84回海洋開発委員会

月 日：12月5日(月)

出席者：室 達朗委員長ほか8名  
議 題：①ヘドロ処理用スクリュウ脱水機について(日立造船・吉川忠男委員) ②海洋開発に関する文献調査

#### ■第169回摩耗対策委員会

月 日：12月6日(火)

出席者：室 達朗委員長ほか7名  
議 題：①破碎粉碎機の摩耗について(福井工業大学・村田博之教授) ②摩耗に関する文献調査

#### ■広報部会

月 日：12月8日(木)

出席者：則武顯一部会長ほか7名  
議 題：①支部ニュース66号発刊について ②第22回建設施工映画会の実施について ③講習会の実施について(建設機械施工安全技術指針・移動式クレーン、杭打機等の支持地盤養生・ジオスペースの開発と建設機械)

#### ■第43回水門委員会

月 日：12月15日(水)

出席者：羽田靖人委員長ほか15名  
議 題：①メンテナンスフリー化検討：現状と今後の進め方 ②機器選定マニュアルの検討状況 ③水門防錆技術開発検討会報告

#### ■施工報告会臨時幹事会

月 日：12月21日(水)

出席者：辻本真明幹事ほか10名  
議 題：第19回施工技術報告会の運営について

### 中 国 支 部

#### ■道路除雪講習会

月 日：12月6日(火)

参 加 者：150名  
内 容：①除雪に関する国の施策(建設省) ②島根県の除雪計画(島

根県) ③冬の安全な道路をめざして(建設省) ④夏の異常気象と降雪の傾向(気象台) ⑤21世紀に向けた除雪機械(建設省) ⑥除雪作業と安全管理(建設省) ⑦映画・パネル展示

#### ■企画部会打合せ

月 日:12月16日(金)

出席者:横山登志夫部会長ほか3名  
議 題:①建設機械施工安全技術指針に関する講習会について ②山陰地区会員の懇談会について

#### 四 国 支 部

#### ■運営委員会、会計監事会および評議委員会

月 日:12月6日(火)

出席者:澤田健吉支部長ほか35名  
議 題:①平成6年度上半期事業報告 ②同経理概況報告 ③同下半期事業計画 ④支部20周年記念事業について

#### ■側溝清掃機械の効率化に関する技術検討委員会

月 日:12月7日(水)

出席者:須田道夫委員長ほか7名  
議 題:省力型側溝清掃車に関する技術検討

#### ■2級建設機械施工技術研修

月 日:12月15日(木)~17日(土)

場 所:香川県土木建設会館  
受講者:1種18名, 2種91名

#### 九 州 支 部

#### ■第9回企画委員会

月 日:12月1日(木)

出席者:平澤正明部会長ほか13名  
議 題:支部行事の推進について:  
①建設機械技術の開発に関する検討会開催要領について ②新春研修会開催について ③建設機械施工安全技術指針に関する講習会について ④常任運営委員会の運営要領について

#### ■平成6年度常任運営委員会

月 日:12月1日(木)

出席者:坂梨 宏支部長ほか31名  
議 題:①平成6年度上半期事業報

告承認に関する件 ②同経理概況報告承認に関する件

#### ■建設機械技術開発に関する検討会

月 日:12月2日(金)

出席者:九州地方建設局・菊地賢三道路部長ほか26名

内 容:検討テーマ:①地下河川シミュレーションについて(荏原製作所) ②九州における工事の新機種採用について(三井三池製作所) ③省エネ・クリーンエネルギーの利用について(溝田工業) ④押付け機構付きチェーン駆動ゲートについて(豊国工業) ⑤重ダンプトラックについて(日立建機) ⑥建設機械の定期整備について(筑豊製作所)

#### ■技術開発委員会

月 日:12月8日(木)

出席者:朝日康雄委員長ほか6名  
議 題:6年度下期行事について

## 地下連続壁工法

### 設計+施工ハンドブック

A5判 528頁 6,700円 円520円

## 場所打ち杭

### 設計+施工ハンドブック

A5判 290頁 4,640円 円460円

## 社団法人 日本建設機械化協会

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

## 編集後記

最近は大バブルの崩壊、内外価格差、価格破壊ということで、バブル期に豊富なバリエーションを誇り、豪華さと高機能・高付加価値を売り物に高価であった品物が、シンプルになり安く手に入れられるようになってきました。またパソコンなどは多くのメーカーから高性能な製品がびっくりするほど安く販売され、徐々に家庭にも入り込んできています。

普段の生活では、座ったままで意のままに操作できる大画面テレビ、ビデオやマイコン内蔵の掃除機、洗濯機、エアコン等の家電製品、誰にでも容易に使えるように様々なパワーアシスト装置が装備された自動車等々、生活全般がより便利に、快

適になってきています。

建設現場に目を転じてみると、様々な建設機械が稼働し、昔に比べると格段に生産性が向上し、また3Kからの脱却を図る色々な方策が実行に移されているものの、その中で働いている人の多くは相変わらず汗と埃にまみれ、重たいものを担いだり力仕事をしているのが現状です。

このように便利で快適な普段の生活と職場とのギャップが広がりつつあるように思われます。また日本の人口構成は確実に高齢化し続けており、あと10年もすると本当の意味での高齢化社会がやってくるものと考えられます。その時には高齢者の

方でも楽にできるような建設作業が必要とされるのではないのでしょうか。

未来の建設現場は、自動化が進んだ工場のように無人化されるのか、鉄腕アトムのようなロボットが人間と一緒に働いているのかまだ予測できませんが、いずれにしろかこよく空間を制し自然を克服するスマートな職場となることを願っています。

今月は、自動化、情報化、ロボットといった将来性のあるキーワードに関連した報文も多く御執筆いただき、このような開発が意欲的に進められていることが感じられます。

(安食・星野)

No.540 「建設の機械化」 1994年2月号 [定価] 1部 820円(本体796円)  
年間8,880円(前金)

平成7年2月20日印刷 平成7年2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 品川俊彦

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

取引銀行三豊銀行飯倉支店  
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52953-27 大手前建設会館内

電話(06)941-8845  
8789

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3-11-22 建設クリエイティブビル内 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

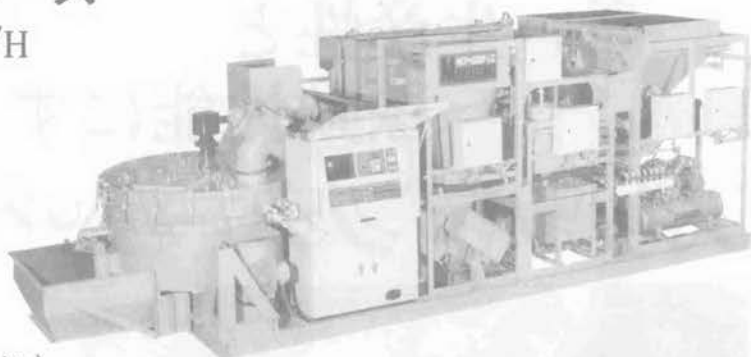
コンパクトで計量精度は抜群…

# 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 名古屋市東区東一丁目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)  
忠那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地  
〒509-71 電話<05732>(8)2080(代)

# ずり出し機械 ジオマック

- クレーンとしても使用でき機材の投入、コンクリート打設等広い用途でご使用頂けます。
- 把握力が強力な電動油圧バケットを採用しました。
- 巻上下横行速度が従来の3倍になり、操作も簡単で能率がグーンとアップしました。

★その他のずり出し機械等

- 自動土砂排出装置 ●掘削機
- スキップ式排土装置
- 土砂ホッパー ●バケット

※その他特殊型にも対応します。  
※機種によりレンタルも行っております。



YGMT-10H-400 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

資料をご請求下さい 営業部





高い生産性と  
稼動性能にすぐれた  
スリッパフォーム・ペーパー



◎オフセット舗装キットを装着し、

**SP500型**

排水溝、側溝、縁石、安全壁の施工が出来ます。

◎前後2台のステアリングセンサー、及び前後2台のグレードコントローラ1台のスロープコントローラによって精度の高い施工が可能です。

製造元

**WIRTGEN GMBH, GERMANY**

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

## WORK FIRST

断然のスピードアップで作業量を増大。  
アクティブモード

ここ一番に力がほしい時に威力を発揮。  
ワンタッチパワーアップ

足場状況や稼働現場に合わせてワンタッチ選択。  
走行速度3段

ブレーカ作業もわずらわしいセット不要。  
ブレーカモード

粘り強い掘削力と高いコントロール性を誇る油圧システム。  
圧力補償式CLSS

アタッチメントに合わせた流量設定が可能(オプション)。  
可変圧力補償弁付きサーピス弁

## OPERATOR FIRST

キャブ振動を大幅に低減し低騒音化も実現。  
ビスカスマウント

仕事をほかどらせる。広くて快適な空間。  
大型キャブ

作業しやすく疲れにくい姿勢を確保。

左右一体型  
スライド式ニューリスコン

イージーメンテナンスを徹底化。  
スイング式オイルクーラ

快適な風の流れを実現。

外気導入型  
エアコン標準装備

## AMENITY FIRST

建設省低騒音基準値をクリア。

低騒音設計

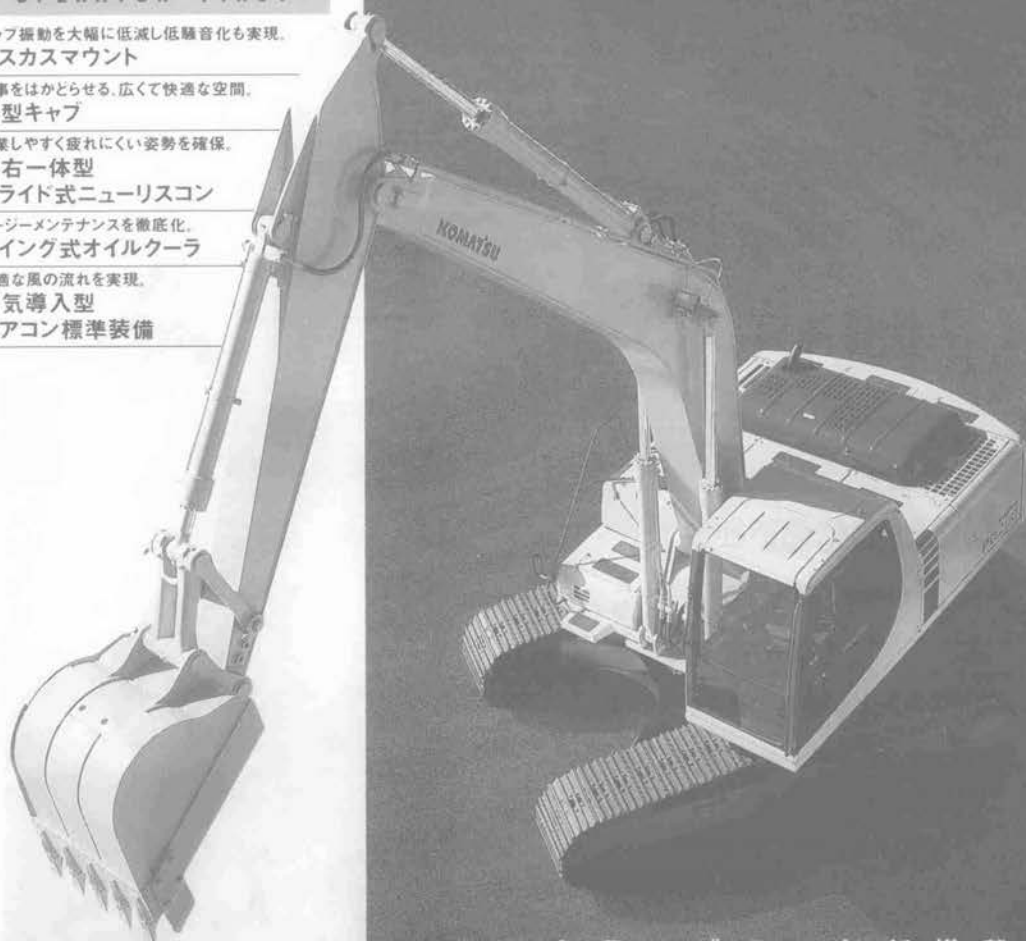
建設機械のイメージを変えるスタイル。

曲面デザイン

# KOMATSU

# 未来へ、 アクティブ宣言。

アクティブモードを搭載し、よりスピーディでパワフルな  
性能を身につけたニューアバンス。  
作業の効率化に加え、オペレーターのゆとりを生みだします。  
建設機械の未来を拓くのは、いつもコマツです。



アクティブモード新搭載  
**NEW advance**



お客様の建設機械をベストコンディションに保つ「トータル・サポート・プログラム」  
プロフェッショナルによる定期的なメンテナンスに加え、パワーライン保証も付いています。車両とともにバンクでご利用ください。

# MARUMA

過酷な現場ほど、真価を発揮！ 最強、長寿命、ローメンテナンス！

ドイツ  KRUPP 社製

## クルップ オリジナル 油圧ブレーカー

世界的に有名なドイツの鉄鋼メーカー、クルップは30年以上の油圧ブレーカーの豊富な経験を生かし、抜群の破碎力と耐久性、最高の安全性と信頼性をお届けし、人と機械にやさしい高性能油圧ブレーカーをつくっております。



クルップ オリジナル ハイプロサイレント 油圧ブレーカーの特長

- 最強の破碎力
- 抜群の耐久性
- 低振動、低騒音システム
- ダスト侵入防止ベンチレーションシステム
- 連続潤滑システム
- 特殊ダストスリーブ
- 少ない構成部品でローメンテナンス
- 作業現場を選ばないブレーカー
- コンパクトシステム(CSタイプ)
- 自動給脂装置(オプション)

アメリカ **Vermeer** 社製

## ハンマーヘッド モール

(空圧式地下掘進機)

大幅な工期の短縮と工事費の節約ができます。

舗装を壊したり、ガードレールを移したり、通行を妨げたり、美観をそこなうこともなく埋設する工法。

モールの7大特長

- 高度なダイナミック設計
- 簡単な操作
- 一人のオペレーターでらくらく操作
- 最小空気で最大パワー
- 長寿命
- 掘進と同時にパイプの埋設が可能
- 容易なメンテナンス



**マルマ重車輛株式会社**  
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

国内商事営業部 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229  
電話 0427(51)3091 ファクシミリ 0427(51)9065

本社東京事業所 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156  
電話 03(3429)2141(代表) ファクシミリ03(3420)3336

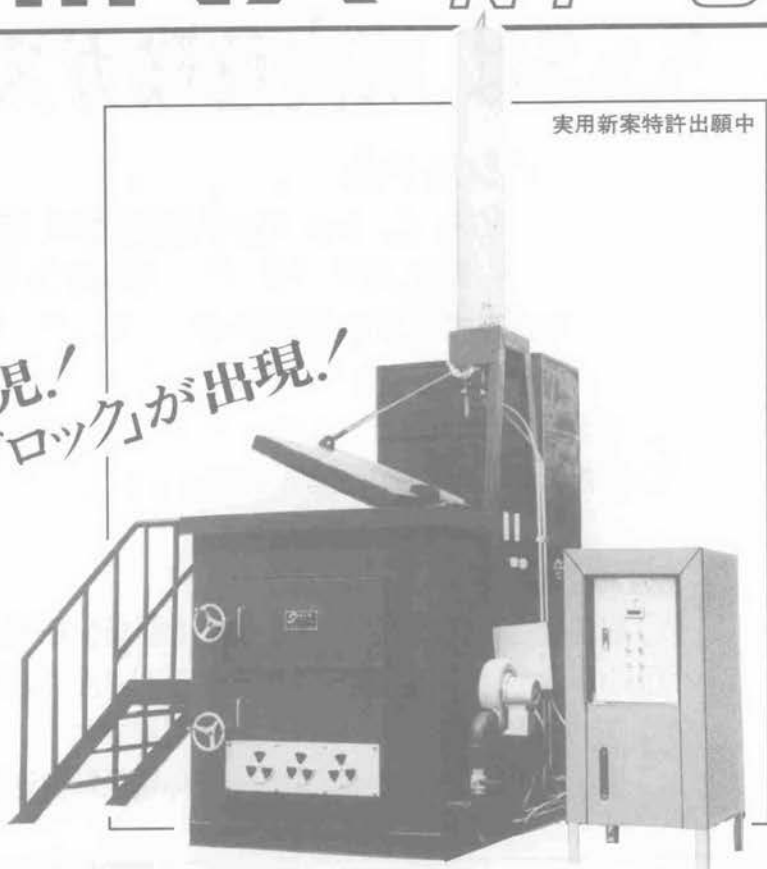
名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485  
電話 0568(77)3311(代表) ファクシミリ0568(72)5209

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229  
電話 0427(51)3800(代表) ファクシミリ0427(56)4389

# SPHINX 万能焼却炉 NY-3



焼却炉の革命児！  
「魔法の耐火ブロック」が出現！



実用新案特許出願中

- 焼却物は、ゴム履帯、タイヤ、プラスチックから一般雑芥まで混合のまま焼却でき、分別投入のわずらわしさがありません。

(塩化ビニールは除く)

- ばい煙量は、大気汚染防止法基準の以下です。

- 堅牢で耐用年数が長く、さらに耐火ブロック(特許)の採用によりクリンカの発生がありません。

## 型式および寸法

型式	外形寸法(m) 間口・奥行・高さ	一次燃焼室寸法(m) 幅・長さ・高さ	内容積 面積(m <sup>2</sup> )	煙突 口径(m)×高さ(m)	総重量 (t)	投入口 寸法(m)	
NY-3	1.80×2.80×1.90	1.20×1.90×1.30	2.28	2.96	0.3×5.35	8.5	1.4×0.7

- ①操作盤、灯油タンク、梯子含め、設置必要面積 約10m<sup>2</sup>  
②NY-4、内容積1m<sup>3</sup>開発中

## 燃焼炉概要

処理能力	398kg/日(混焼)	助燃・消煙装置	バーナー3式 { 灯油6~12Q/h×3 モーター0.02kW×3
構造・規模	寸法/投入口 W1.4×L0.7(m) 灰出口 W0.8×H1.0(m) 主材料/本体 H形鋼、等辺山形鋼、鋼板 内 壁 耐火ブロック 天 井 //	投入口 閉閉装置	電動ホイス ト { 耐荷重240kg 600W 風 圧 135mmA
燃 焼 温 度	燃焼室出口温度 平均900°C 最高温度 1,000~1,600°C	送 風 装 置	誘引送風機1式 { 風 量 13m <sup>3</sup> /min モーター 0.4kW
		排 ガ ス 処 理 装 置	乾式サイクロン集じん器
		電 氣 計 装 設 備	集じん効率92% 電力 単相100V/1.1kW



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

# シールド・セーフティ・システム

## S.S.Sは、坑内危険ガスの検知と防爆

### ガス検知システム

- ガス濃度 (CH<sub>4</sub>、O<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、CO)の測定点数や、組み合わせが自由に設定できます。
- CO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、風量、温度、湿度、圧力、粉塵なども用意できます。
- 多重伝送方式で、配線費用を大幅に低減します。
- センサーは、エラーやドリフトの少ない信頼性の高いシステムです。
- 換気システムと連携し、安全で、経済的な運用ができます。
- 監視情報は、パソコンと容易にリンクすることができます。

### 防爆換気システム

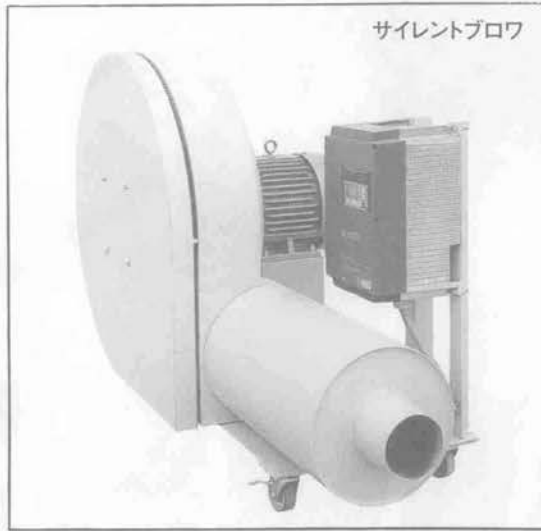
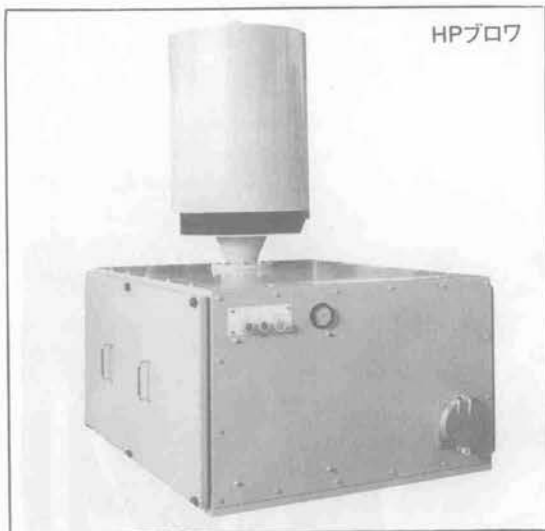
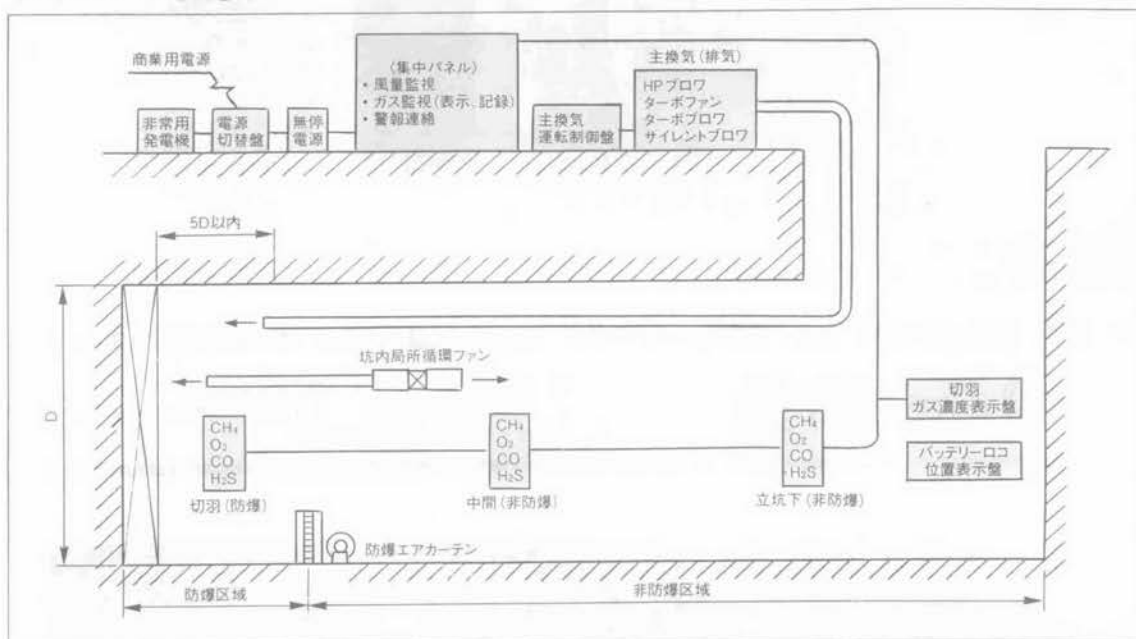
- 豊富な経験と換気ノウハウで、最適な防爆システムをコンサルティングします。
- 小風量から大風量、高圧ブロワまでライン化しており、防爆エアカーテン、防爆循環ファンなど、幅広いバリエーションが可能です。
- 風量監視装置や、サイレンサー、無停電源制御盤など、周辺機器もサポートします。



環境クリエイターの流機です。—————

# 換気を統合する施工安全システムです。

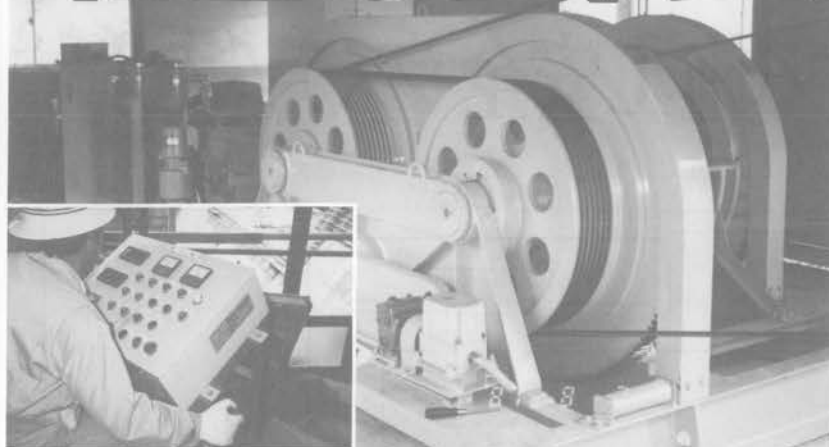
## システム概要



株式会社 **流機** エンジニアリング

本社 〒108 東京都港区芝5-16-7 (いのせビル)  
 ☎(03)3452-7400代表 FAX.(03)3452-5370  
 市原工場 〒290 千葉県市原市岩崎西1-5-21  
 ☎(0436)24-2181代表 FAX.(0436)24-2182

# 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
- ★ゴルフアーカー
- ★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2-8-6 ☎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

PASSION  
&  
ACTION

## 21世紀に向かって いち早い前進

とどまることを知らない時の流れ  
 その中で繰り広げられる数々の物語  
 ひとつひとつ熱い思いを重ねながら  
 美しい結晶へと育てあげるものは  
 いくつもの世代を経ても  
 決して変わることはないもの  
 時代の向こうに真実が見えてきた

# A C C E S S 21

創・造・印・刷



株式会社 技報堂

●本社 / 〒107 東京都港区赤坂1-3-6 ☎03-3583-8581 (代) ☎03-3589-4781 (代)  
 ●越谷工場 / 〒343 埼玉県越谷市西方上手2605 ☎0489-87-7281 (代) ☎0489-87-7432 (代)  
 ●三ノ輪事業所 / 〒110 東京都台東区三ノ輪1-28-10 ☎03-5603-1571 (代) ☎03-5603-1580 (代)

# ロータリースクレーパー RW-250

## 油圧式回転ハツリ機



取付重機0.25m<sup>2</sup>以上

### ●切削能力●

切削深さ	切削面積
10mm	25m <sup>2</sup> /時
30mm	8m <sup>2</sup> /時

油圧駆動で5ヶのビットがそれぞれ回転し、更にビット束も回転して、コンクリート表面を切削します。

### ●仕様●

本体重量	370kg
油圧	210kgf/cm <sup>2</sup>
油量	60l/min
ビット径×本数	75φ×5本

## 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

# Anritsu

小さなボディで用途多彩の6チャンネル！  
ハードな作業をより迅速に、スマートに！  
防水構造で多彩な現場にラクラク対応！

## タイニ〜テレコン

### 6CH小型無線操縦装置

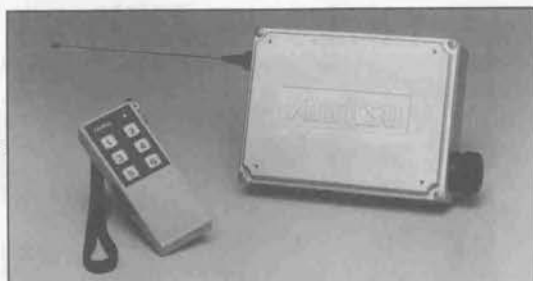
胸ポケットに入る小型制御器

#### 安全設計で安心作業を実現

- 混信があっても誤動作しません。
- 操作しやすいパネルスイッチを採用。
- 制御器には長寿命スイッチ、受信装置には長寿命リレーを採用。

#### ニーズに応える便利な機能

- 電池の交換時期をお知らせ。
- 無操作状態5分で、自動的に電源OFF。
- 周波数の変更も簡単迅速。



#### 土木建設機械のテレコン使用例



●振動式ロードローラー

- 高圧洗浄車
- コンクリート粗均機
- 高所作業車

カタログを用意しております。お気軽にご請求ください。

お問い合わせは

**アンリツ株式会社**

計測制御営業部

〒106 東京都港区南麻布5-10-27 TEL03-3446-1111 FAX03-3442-6564



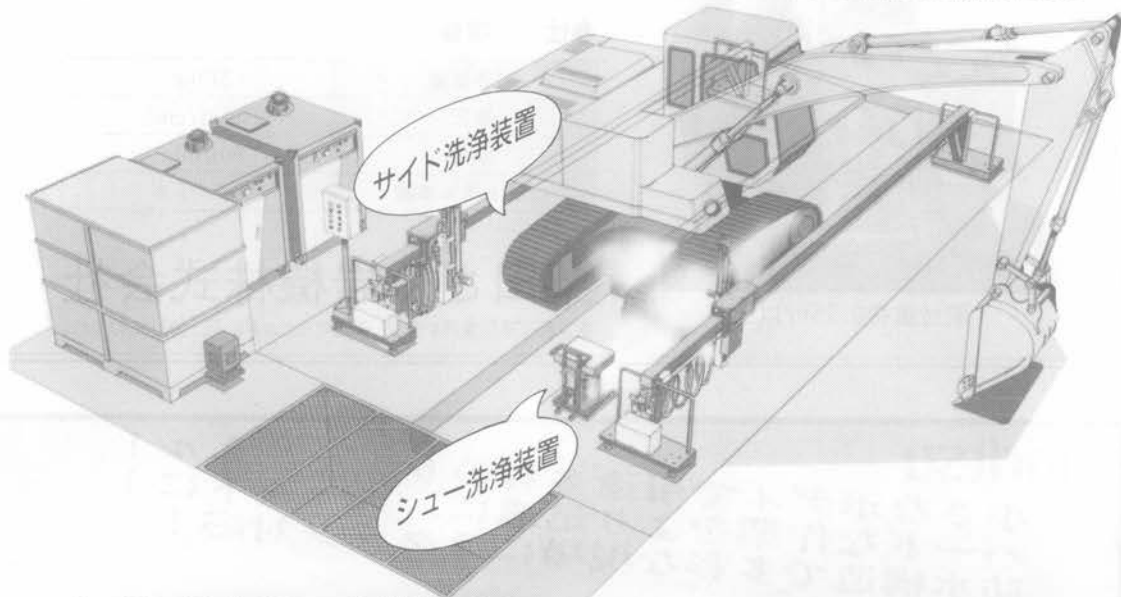
(シュー) (サイド)  
前から横から…



# 洗淨パワー。

## 建機用半自動 洗淨システム

回転と強烈噴射力がつくり出す洗淨力を発揮するアーロンジェット（回転ノズル）を使用し、従来手洗い作業だった建機のサイド洗淨（キャタピラ及びボディーサイド部分の洗淨）、シュー洗淨（キャタピラの洗淨）を自動化（機械化）することにより洗淨効果をより高め、効率化・省力化を目的とし開発された洗淨装置です。



### サイド洗淨装置 AKW-60



- 回転ノズルにより強打力・洗淨面積を大きく取れるため、洗淨時間の大幅な短縮ができ、高圧水による洗淨での使用水量も少ない。
- 洗淨長さ設定を手動でセットするため、あらゆる機種に対応できる。
- 洗淨方法は連続横行、プラス連続昇降によるため、洗いムラがない。
- 走行レール及び土間洗淨ノズルで、後処理も自動運転ができる。
- リモコン操作により、遠隔手動運転・自動運転ができる。

### シュー洗淨装置 AKW-30



- シュー面洗淨専用機としては、はじめての洗淨装置です。
- 回転ノズルにより強打力で、洗淨面積も広い。（カッティングノズル付）
- 洗淨幅を手動で設定でき、洗淨時間も可変できます。
- 小型のため移動が簡単で、リモコン操作により遠隔自動運転ができます。

**ANZEN**  
安全自動車株式会社

CSR事業部/〒107 東京都港区元赤坂1-6-2 ☎(03)3408-1492 FAX(03)3402-2075  
釧路・札幌・盛岡・仙台・郡山・水戸・宇都宮・埼玉・千葉・東京・多摩・横浜・新潟  
金沢・松本・静岡・名古屋・大阪・岡山・広島・高松・福岡・沖縄・株式会社松本安全

# 豊富な実績

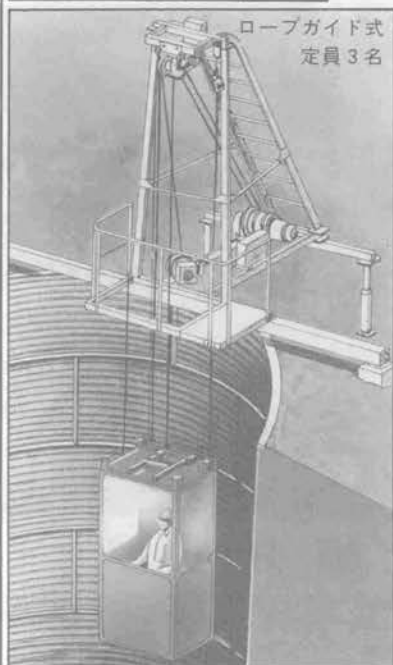
## 工事用 エレベーター

# 大幅な

# カホ製品

# 能率up!

## スロープカー



## オートリフト



バケット容量 0.15~2.0m<sup>3</sup>



## 工事用モノレール



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 06-241-1671(代)

発売元

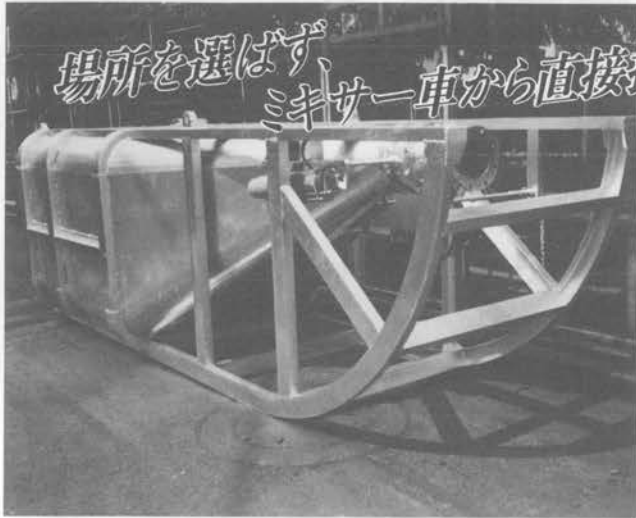


## 日鉄鉱業株式会社

本社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(瀬川ビル7F) TEL 03-295-2462(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

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

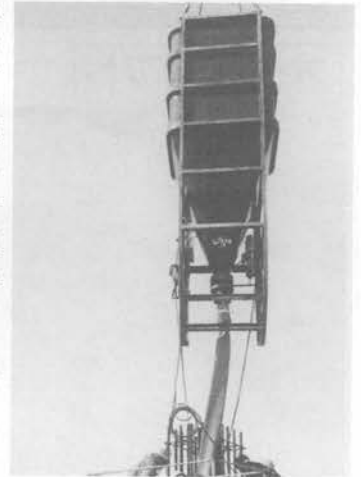
低い生コン投入口が、あらゆる現場で威力を発揮。

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 千105	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
本店開発機械営業部	03-3436-2871	盛 岡 営 業 所	0196-25-5250
本店産業機械営業部	03-3436-2861	仙 台 営 業 所	022-291-6280
本店設備機械営業部	03-3436-2860	新 潟 営 業 所	025-247-8381
名古屋支店	052-961-3751	北 陸 営 業 所	0764-32-2601
大阪支店	06-441-4321	長 野 営 業 所	0262-26-2391
札幌営業所	011-271-3651	宇 都 宮 営 業 所	0286-34-7241
		広 島 営 業 所	082-227-1801
		福 岡 営 業 所	092-431-6761
		鹿 見 島 営 業 所	0992-26-3081
		本 出 張 所	0263-34-1542
		四 国 出 張 所	0878-25-2204
		那 覇 出 張 所	098-863-0781

# コンパクトでパワフル

## 2000DC/1900DC/1500DC/1300DC



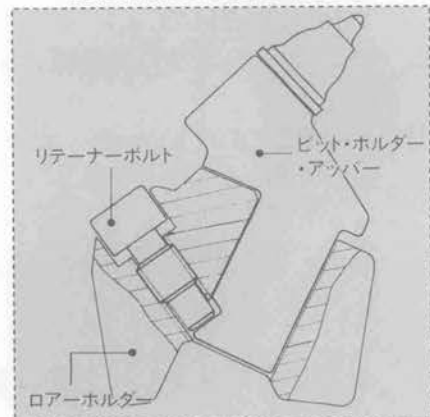
※写真の切削機には、下図の装置が搭載されています。

### 特徴

- 4輪ステアリング(蟹操向可能)
- 前積みコンベア装置(800mm巾)
- 自動運転コントロール(パフォーマンス・レギュレーター)
- 機械式ダイレクト・ドラム駆動

	2000DC	1900DC	1500DC	1300DC
切 削 巾	2,010mm	1,905mm	1,500mm	1,320mm
切 削 深 さ	300mm			
エンジン出力	404PS	404PS	330PS	330PS
重量(運搬)	23,100kg	23,000kg	22,400kg	22,200kg

ビット・ホルダーの交換に  
溶接作業は必要なくなりました。



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

〒102 東京都千代田区麹町1-6-16 半蔵門海和ビル6F  
TEL. 03-5276-5201 FAX. 03-5276-5202

# 土木学会は豊かな社会を築く、 研究者・技術者の集いの場所です。

## 土木学会のご案内

- ◆土木学会は、明日の社会を担う技術者の交流の場所です。
- ◆土木学会の図書は、あなたのよきアドバイザーです。
- ◆土木学会誌は、あなたの心の友です。
- ◆論文集は、あなたの研究の友です。
- ◆全国大会は、あなたの研究発表の場です。



## 会員の方へ

- ◆フェローへの申請をご希望の方は会員課へご連絡下さい。
- ◆住所異動は、そのつどお知らせ下さい。
- ◆新しく卒業される方は、連絡先が決定しだいご連絡下さい。
- ◆会費の未納が生じますと送本を停止しますのでご注意下さい。

土木学会はわが国土木工学関係の唯一の総合学会です。

社団法人

# 土木学会

〒160 東京都新宿区四谷1丁目無番地  
TEL 03-3355-3441 FAX 03-5379-2769  
振替 00160-9-16828

## 土木学会刊行物

### ◆コンクリート技術シリーズ◆

1. 連続繊維補強材のコンクリート構造物への適用に関するシンポジウム  
B5判 314頁 会員特価 3600円 定価 4000円 (〒480円)
2. コンクリートの力学特性に関するワークショップ B5判 108頁  
会員特価 1350円 定価 1500円 (〒410円)
3. STATE-OF-THE-ART REPORT ON CONTINUOUS FIBER REINFORCING MATERIALS  
B5判 164頁  
会員特価 4500円 定価 5000円 (〒480円)
4. 「シリカフェームを用いたコンクリート」に関するシンポジウム講演論文報告集  
B5判 178頁  
会員特価 2700円 定価 3000円 (〒410円)
6. 土木学会コンクリート委員会コンクリート標準示方書改訂小委員会舗装部会報告  
B5判 104頁  
会員特価 3500円 定価 3900円 (〒410円)
7. コンクリートの規準の動向 B5判 62頁  
会員特価 2250円 定価 2500円 (〒410円)

お申込みはFAX または文書にて「土木学会刊行物販売係」まで  
FAX 03-5379-2769

# 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、磨耗による性能低下が殆ん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  
空気で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300Q/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200Q/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、各種ビ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  
二次覆工時のインバート残水処理
- 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、RCD工法での打設直前の残水回収
- トンネル工事  
切羽周りで湧水回収

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

先端ノズル

スクリーンヘッダー

寸法	全長 1060mm
	全巾 640mm
	全高 810mm

小型の残水処理機も  
ございます。

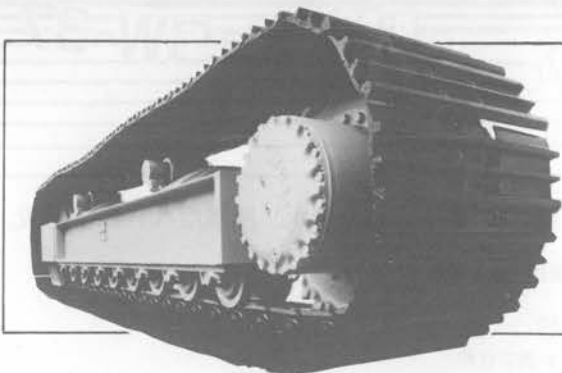
JSP-4(400V)  
JSP-8(200V)

安全と信頼  
**SANEE**

レンタル&エンジニアリング  
**サンイー工業株式会社**

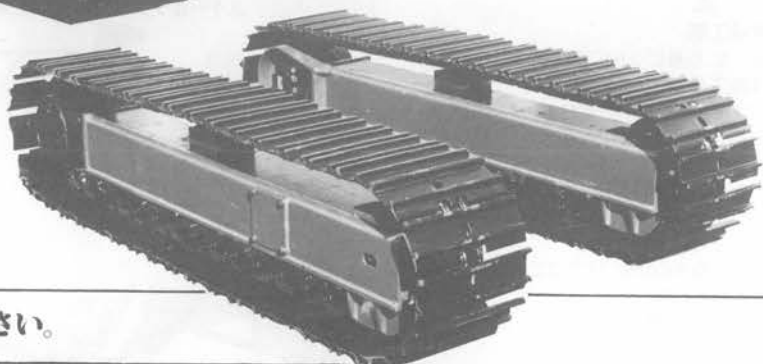
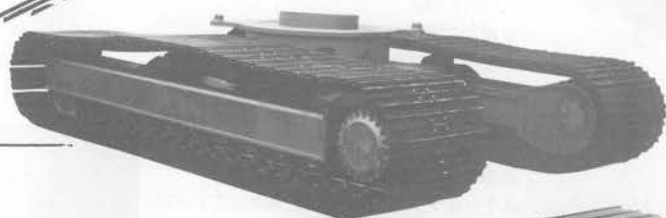
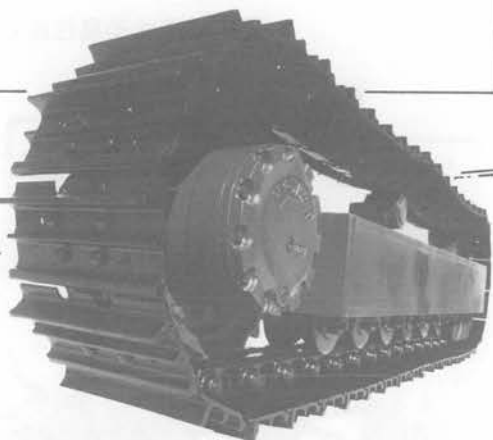
本社 〒176 東京都練馬区羽沢3-39-1 ☎03-3557-2333 FAX.03-3557-2597  
営業部 首都圏営業部・G・T・P営業技術部・ダム・トンネル営業技術部  
営業所 京浜・千葉・北関東・甲府・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋・大阪

# 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

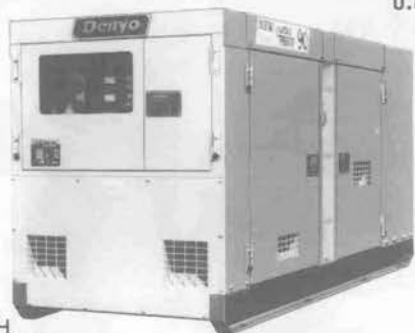
土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10

☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216

Denyo

## エンジン発電機

0.5~800kVA



DCA-90SPH  
50Hz 75kVA・60Hz 90kVA

## エンジン溶接機

100~500A



TLW-300SSK  
30~300A



GLW-150SSK  
50~150A

## エンジンコンプレッサ

1.4~26.9m<sup>3</sup>/min



DPS-130SP  
3.7m<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**

本店：〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL:03(3226)1111  
本社事務局：〒165 東京都新宿区高田馬場1-31-18 TEL:03(5265)3001

札幌営業所 ☎011(862)1221  
東北営業所① ☎0196(47)4611  
東北営業所② ☎022(254)7311  
関西営業所① ☎025(268)0791  
関西営業所② ☎0272(51)1931

東京営業所 ☎03(3228)2211  
横浜営業所 ☎045(774)0321  
静岡営業所 ☎054(261)3259  
名古屋営業所 ☎052(935)0621  
金沢営業所 ☎0762(91)1231

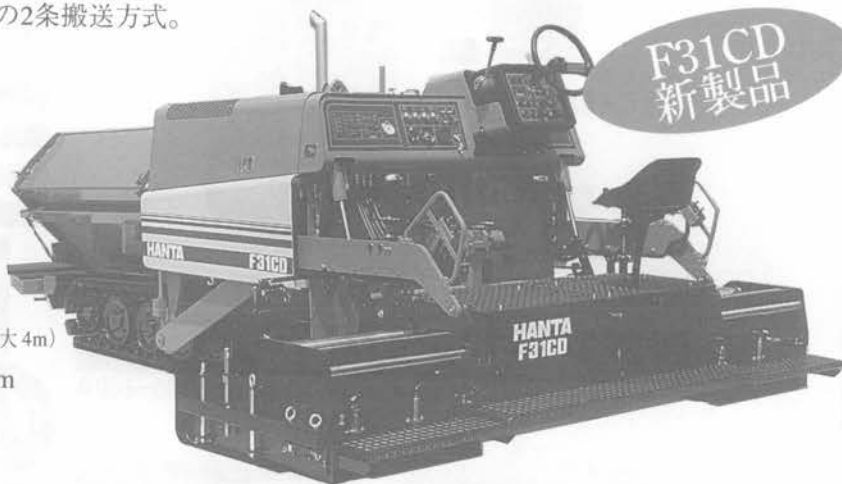
大阪営業所 ☎06(488)7131  
広島営業所 ☎082(255)6601  
高松営業所 ☎0878(74)3301  
九州営業所 ☎092(935)0700  
出張所/全国主要38都市



# HANTA

道路機械の未来をめざす

小型機のメリットを残し、機能他すべてをグレードアップ。  
ステアリングと主スイッチパネルは『チルト&スライド』方式。  
高出力エンジン搭載で搬送量と施工能力を大幅アップ。  
フィーダは新機軸設計の2条搬送方式。  
ベースペーパー対応機。

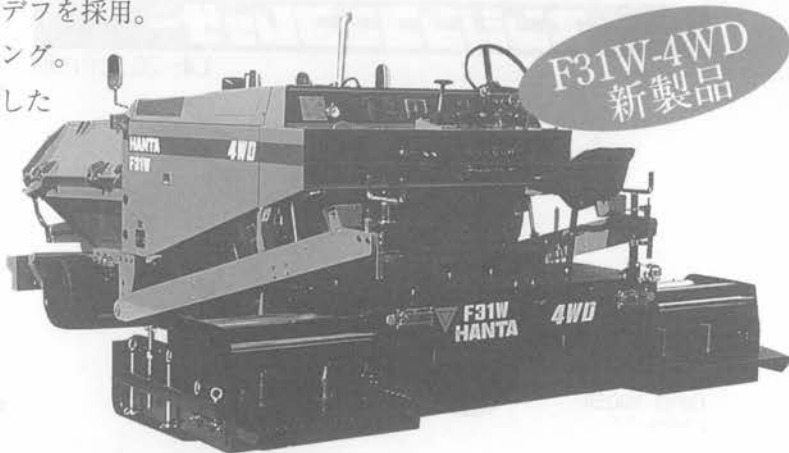


F31CD  
新製品

舗装幅 : 1.7~3.1m  
(オプション:最大4m)  
舗装厚 : 10~200mm  
フィーダ搬送量 : 159m<sup>3</sup>/h  
重量 : 5,520Kg

## ニューフェイス登場!

前後輪は強力な駆動力が得られる4WDを採用。  
スリップに強いノースピンドルフを採用。  
軽い操作のパワーステアリング。  
ワイドな視界と安全を確保した  
フラットなルーフ。

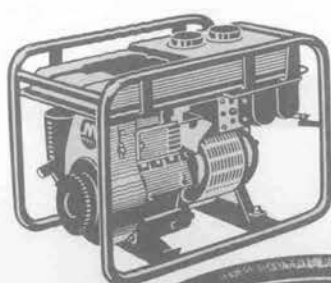


F31W-4WD  
新製品

舗装幅 : 1.7~3.1m  
舗装厚 : 10~150mm  
走行駆動方式 : 四輪駆動  
重量 : 5,560Kg

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) FAX(06)472-5414  
東京営業所 〒175 東京都板橋区三徳1丁目50番15号 ☎(03)3979-4311(代) FAX(03)3979-4316  
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) FAX(092)472-0129  
奈良センター 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎(06)474-7885(代) FAX(06)473-6307



**新製品**

マイコン  
エンジン  
ゼネレーター  
VG-200

マイコン 電子制御  
**パイプレーター**



VC-1

**新製品**

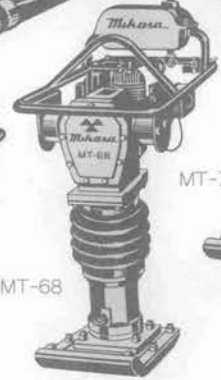
防音型  
コンクリート  
カッター  
MCD-04SGK

**2年間保証**  
スターター&ローター



ダンピングランマー

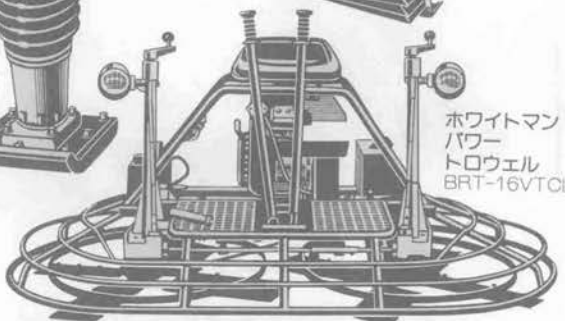
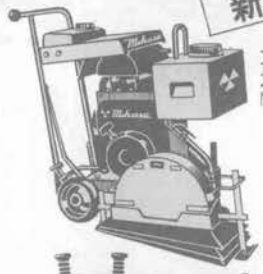
MT-50V



MT-68



MT-70V



ホワイトマン  
パワー  
トロウエル  
BRT-16VTCL

# Mikasa

●21世紀を創る三笠パワー!

パイプロコンパクター



## 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丁目4番3号  
〒101 電話03(3292)1411代
- 札幌営業所  
札幌市白石区流通センター6丁目1番48号  
〒003 電話011(892)6920代
- 仙台営業所  
仙台市若林区卸町5丁目1番16号  
〒983 電話022(238)1521代
- 新潟営業所  
新潟市鳥屋野4丁目597番1号  
〒950 電話025(284)6565代
- 長野営業所  
長野市青木通町大塚913番地4  
〒381-22 電話0262(83)2961代
- 静岡営業所  
静岡市高松2丁目25番18号  
〒422 電話054(238)1131代
- 北関東営業所  
埼玉県春日部市緑町3丁目4番39号  
〒344 電話048(734)6100代
- 船橋サービスセンター  
春日部市緑町3-4
- 物流センター  
鹿嶋市近藤町178
- 技術研究所  
埼玉県南埼玉郡白岡町  
●工 場  
鹿嶋市/春日部市/足利市

西部地区販売先元

**三笠建設機械株式会社**



MRX-440P

パイプレーションローラー



MR-6DB

大阪市西区立売堀3-3-10 電話06(541)9631代  
●営業所 名古屋/福岡/高松



MVH-302DS



MVH-200D

# イーグル

パワーショベルカー

バックホー

エンボ

## セットチェーンスリング&

(吊込用)

## 溶接式安全フック

(バケット取付用)



バックホーと  
パワーショベルの  
必携品!

### “イーグル”

スリングチェーン

型式: SHE-S-1

(チェーン長さ調節金具付)

安全な吊具で安全な作業

★詳細は下記にお問い合わせ下さい。



### 溶接式安全フック

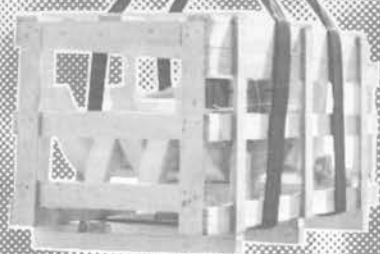
品種を揃えて新発売!

型式: CG型

**0.75** TON

**10** TON

迄各種



代理店



## イワノ工業株式会社

本社 〒577 東大阪市稲田新町2丁目32番18号 ☎(06) 745-2662(代) FAX(06) 745-2663  
東京支社 〒334 埼玉県川口市本蓮1丁目12番17号 ☎(048)284-7400 FAX(048)284-7405

発売元



世界にはばたくハイテク吊具のハイオニア

## イーグル・クランジ株式会社

本社 〒542 大阪市中央区谷町8丁目2番3号 ☎(06) 762-0341(代) FAX(06) 768-5718  
東京営業所 〒221 横浜市神奈川区西神奈川2丁目2-2 ☎(045)491-5355(代) FAX(045)491-9633  
営業所 仙台・北関東・千葉・名古屋・岡山・広島・小倉・長崎

# 新登場

## 10トン車級最長

# 4段ブーム搭載

## PY115-31

10トン車級ブーム車で国内最長のM型4段折ブームを搭載したピストンクリートPY115-31が新登場。手前から遠方まで最短経路で移動できる4段折ブームの特長を生かしながら、ブームの作動範囲を大幅に拡大しました。最大吐出量は毎時115 $\text{m}^3$ とクラス最大級の能力を確保しています。ピストンクリートPY115-31は、大規模工事に最適で、コンクリート打設のスピードアップを実現します。

- 主要諸元 最大吐出量/115 $\text{m}^3/\text{h}$ 、最大吐出圧力/65 $\text{kgf/cm}^2$ 、最大圧送距離/水平810m、垂直240m、ブーム最大地上高/30.7m、ブーム最大長さ/27.1m、架装シャシ/10トン車級。



### 極東開発工業株式会社

本社 西宮市甲子園口6-1-45 〒663 TEL(0798)66-1000  
東京本部 東京都港区浜松町2-4-1 〒105 TEL(03)3435-5351  
世界貿易センタービル24F

●コンクリートポンプのお問い合わせは  
コンクリートポンプ営業部へ

東部営業所 TEL(03)3435-5363 近畿営業所 TEL(0798)66-1011  
中部営業所 TEL(0568)71-2231 西部営業所 TEL(092)471-1001



軽い・小さい・強い、  
三拍子そろった高性能。

一般工事排水用  
水中ハイスピンポンプ  
LB3シリーズ



重さは9.5kg、大きさはほぼA4サイズ。(LB3-480の場合)片手で運べる高性能ポンプは、小さいながら土木作業の過酷な用途への安心設計です。メンテナンス作業も、ボックスレンチ一本でOK。(KTV2シリーズも同様)

一般工事排水用  
水中ハイスピンポンプ  
KTV2シリーズ



余計な部分はシェイブアップ。材質にアルミダイキャストや特殊合成ゴムなどを使用し、従来の型式から10kg以上軽くなりました。細身設計により、鋼管や円筒坑(管径300mm)などに無理なく入ります。

ディーフェル用水中ポンプ  
GHZ(-W)シリーズ



極めて凸部のないスタイル、吐出し口の安定取付と作業に便利なセンターフランジ構造を採用。配管に接続したままで、重心ぶれを起こすことなく深いところに据付できる専用ポンプです。(GHZ-Wは高揚程仕様)

ヒト科にやさしいポンプです。



テクノロジーの風向きが、少し変わってきたようです。技術のための技術から、ヒトのための技術へ。高性能オンリーから、使いやすさを考えた機能へ。今、ツルミはヒト科の生き物に、優しいまなざしを送ります。ポンプを通して、思いやりのテクノロジーをお届けします。



ツルミ発、人と地球への快適工学  
**Amenics**

未来への流れをつくる技術のツルミ  
株式会社 鶴見製作所

# HALF DRY

リサイクルは、中央から地方都市の時代へ。



## 新登場 用途に合わせて ベストマッチするプラントです。 ハーフドライ

R材加熱温度は70°Cそれは……！

こうする事により数多くのメリットを生みました。

1. R材の混入率は30%までOK。冷R材投入方式の倍の混入率を確保しました。
2. ドライヤ以降の装置にR材の付着・堆積が生じないため装置が簡単になり低価格で設置可能となりました。
3. 熱効率の良い新材ドライヤで温度を補うため燃費は最小となりました。
4. 装置が単純で設備動力も約40KWと従来設備の約半分ですみます。
5. 低温処理のため、悪臭の心配がありません。
6. R材の劣化が少なく良質のリサイクル合材の生産が可能です。

取付けたその日から「ハーフドライ」効果……！

既設の冷R材投入装置やリサイクルキッドにも簡単に取付けられます。

TANAKA NEW RECYCLING SYSTEM



営業品目

- 1: アスファルトプラント
- 2: リサイクルプラント
- 3: パッチャープラント

 **田中鉄工** 株式会社  
Tanaka Group

本社工場  
〒841-02 佐賀県三豊郡基山町小倉629-7 TEL0942-92-3121

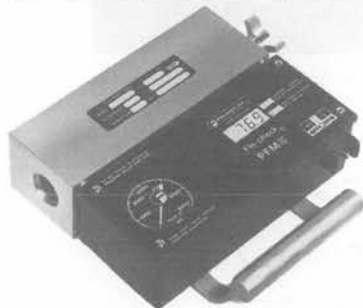
関東:0298-36-3113 東京:0425-61-1311 名古屋:052-853-5011 大阪:06-385-8216 札幌:011-572-9531  
仙台:022-375-8358 四国:0888-45-8839 福山:0849-22-6116 北陸:0762-40-3836 鹿児島:0992-55-5686

# 「車両系建設機械特定自主検査」 に下記の豊富な機種からお選び下さい。

フローテック  Flo-tech, Inc.

## デジタル式油圧テスター

型式	流量 (表示方法) ℓ/min	圧力 (表示方法) kg/cm <sup>2</sup>	温度 (表示方法) ℃	パワー(動力)回転数	配管サイズ	寸法 mm	重量 kg	精度 フルスケール
PFM6-15 PFM6-30 PFM6-60 PFM6-85 PFM6-200	4-60 7-110 12-200(デジタル式) 15-350 26-750	(アナログ式)	(デジタル式)		PT 3/4" // PT 1" // //	287×279×89 // 292×279×89 // 311×298×101	6.3 // 7.5 // 9.1	流量 ±1% 表示±1表示
2方向タイプ PFM6BD-60 PFM6BD-85 PFM6BD-200	12-200 15-350(デジタル式) 26-750	(アナログ式)	(デジタル式)		PT 1" // //	292×279×99 // 311×298×111	8.2 // 10.0	圧力 ±1%
PFM8-15 PFM8-30 PFM8-60 PFM8-85 PFM8-200	4-60 7-110 12-200(デジタル式) 15-350 26-750	0-400  特注で 500kg/cm <sup>2</sup> も供給 できます	0-150  (デジタル式)	52.5(HP) 39(KW) 105(//) 78(//) 210(//) 157(//) 298(//) 222(//) 700(//) 522(//)	PT 3/4" // PT 1" // //	287×279×89 // 292×279×89 // 311×298×101	6.3 // 7.5 // 9.1	温度 ±0.3℃ 表示±1表示
PFM9-15 PFM9-30 PFM9-60 PFM9-85 PFM9-200	4-60 7-110 12-200(デジタル式) 15-350 26-750	(アナログ式)	(デジタル式)	1200-19999rpm	PT 3/4" // PT 1" // //	287×279×89 // 292×279×89 // 311×298×101	6.5 // 7.7 // 9.3	回転 読み取り ±1回転



- 油量、油圧、油温が同時測定できます。
- 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。

(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求下さい。)

電子の目がオイルの汚染、水分、金属を素早くキャッチします。

ノーザン NORTHERN

## オイル汚染度測定器



作動油汚染度測定器 NI-LS 潤滑油汚染度測定器 NI-2B

- 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。
- 5滴の試供油でオイルの誘電特性により汚染を測定します。
- 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)に測定します。
- 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ができます。
- 世界的に実績があります。

**5滴+15秒=30%節約**

日本輸入発売元

ニューベックス株式会社

〒336 埼玉県浦和市北浦和5-14-8  
TEL.048-824-0050 FAX.048-832-9554

従来の概念を乗り越えた画期的な施工

新登場

# G・スローバ

勾配のある対面車線を一工程施工で

安全向上 工期短縮 省力施工 品質向上

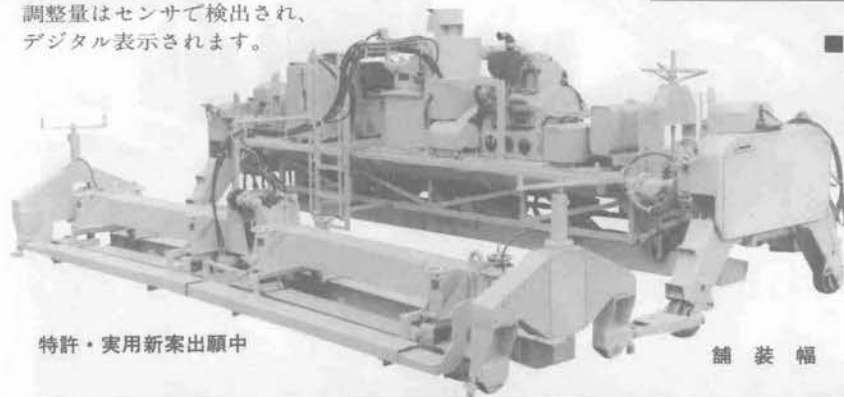
〈特長〉

- 各作業装置の各々にクラウン装置と上下装置を設け、各部の微調整を可能にしました。
- 勾配量は、遠隔操作で運転席からコントロールできます。
- 勾配量は、0～4%まで高精度に調整可能です。調整量はセンサーで検出され、デジタル表示されます。

## GSF 850

コンクリートフィニッシャ

- フィニッシングスクリードの中折れ点は、リンク方式によって中央部山形の整形をできるようにしました。
- フィニッシングスクリードは、ダブルスクリード方式を採用、機体の横振れを防止しました。



特許・実用新案出願中

舗装幅 5.5～8.5m

## GSL 850

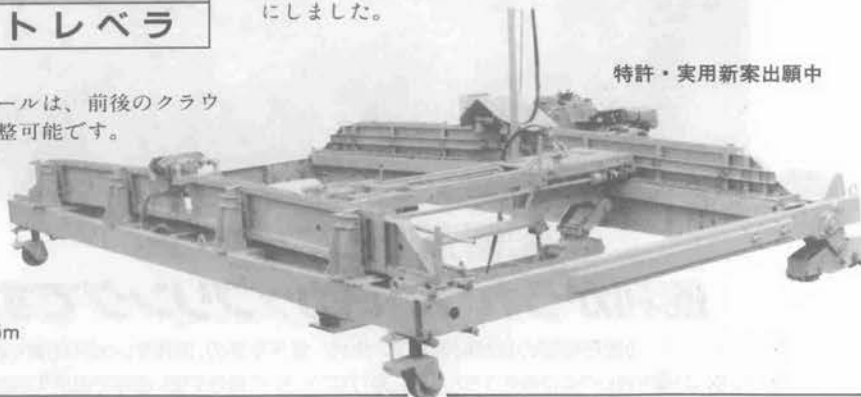
コンクリートレベラ

〈特長〉

- スクリードの横行用レールは、前後のクラウン装置により個々に調整可能です。
- 勾配量は、遠隔操作で運転席からコントロールできます。

- 勾配量は、0～4%まで高精度に調整可能です。調整量は、センサーで検出され、デジタル表示されます。
- ローラガイド方式により、中央部山形の整形をできるようにしました。

特許・実用新案出願中



舗装幅 5.5～8.5m

製造元

親和産業株式会社

〒141 東京都品川区上大崎3-14-12 井上ビル  
TEL. (03) 3440-5681 FAX. (03) 3447-0493

販売元

ユアサ商事株式会社

〒103 東京都中央区日本橋大伝馬町13-10  
TEL. (03) 3665-6831 FAX. (03) 3665-6922

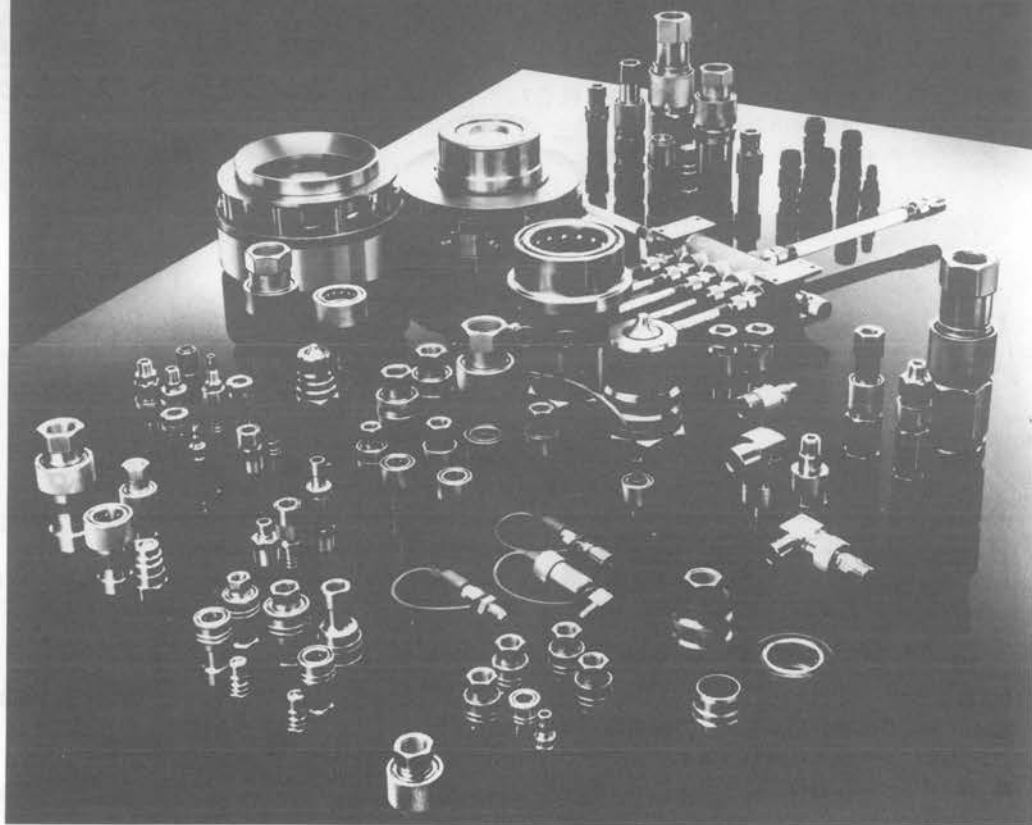


# Sカップリング

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&プルの一発タッチ。
- 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/〒108 東京都港区芝浦4-16-23(アクアシティ芝浦ビル) TEL.03(5442)6755

東京支店☎03-5442-6751/大阪支店☎06-344-8531/名古屋支店☎052-221-7041/広島支店☎082-227-7521

今までのビットの常識を越えた

Hi-Speed Drilling  
&  
Long life

# 砲弾型ボタンビット

《特許製品》 Pat.No.1564234



革命的

新製品

ビットゲージ  
φ43~127まで  
ラインアップ!!



- 中硬岩～軟質岩穿孔に画期的革命!!
- ハイスピード & ロングライフ
- 無研磨で使用 OK!!

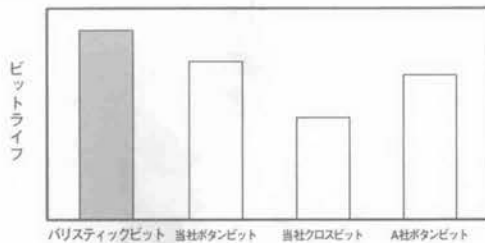
穿孔速度が従来品よりアップし、削孔時間の短縮が計られます。また、ビット研磨が不要なのでビットの交換回数も減少、さらにビットライフもアップし工具費が節約できるなど、大幅な作業性向上とコストダウンが期待できます。

穿孔速度30%アップ!!  
(当社クロスビット比)

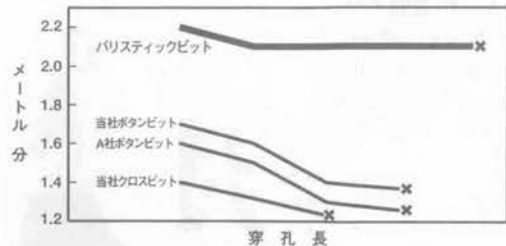
ビットライフ50%アップ!!  
(当社クロスビット比)

ビット研磨不要!!

■ ビットライフの比較例 (32RT-φ45)



■ 穿孔速度の比較例 (32RT-φ45, 岩質:砂岩)



## 三菱マテリアル

札幌支店	〒060 札幌市中央区北5条西6-2(札幌センタービル15階)	札幌 (011)205-5181
東北支店	〒980 仙台市青葉区大町1-1-30(新仙台ビル)	仙台 (022)262-0151
東京加工支店	〒105 東京都港区浜松町2-4-1(世界貿易センタービル23階)	東京 (03)3435-4676
名古屋支社	〒503-23 岐阜県安八郡神戸町横井	神戸 (0584)27-4331
大阪支社	〒530 大阪市北区堂島浜1-2-6(新ダイビル8階)	大阪 (06)345-1443
高松支店	〒760 香川県高松市寿町2-1-1(高松第一生命ビル新館7階)	高松 (0878)23-2661
広島支店	〒730 広島市中区八丁堀15-8(三菱信託豊和ビル6階)	広島 (082)221-4457
九州支店	〒810 福岡市博多区中洲5-6-20(福岡明治生命館4階)	福岡 (092)271-3035
鹿児島営業所	〒892 鹿児島市加治屋町15-9(鹿児島大同生命ビル2階)	鹿児島 (0992)27-0581
海外業務部	〒503-23 岐阜県安八郡神戸町横井	神戸 (0584)27-5011

ご好評につき継続!  
**無料サンプルセット**  
**進呈中!!**  
 詳しくは、下欄の申し込み要項をご覧ください。  
 FAXでご注文いただく直接販売システムです。

汚れが中に、しみ込まない。  
 わずか150gの  
 〈汚れ・粉塵〉専用使いすてスーツ。  
**タイベックリサイクルマスター\***  
 一着、630円。(20着以上の場合)

表よごれても、裏きれい。



水、ペンキ、粉塵、アスベスト、ガラス繊維…。さまざまな汚れや危険物質をシャットアウトする「タイベックリサイクルマスター\*」は、デュボンの高機能繊維を使用した、作業衣の上に着れる使いすての保護服です。汚れを通さず、何度でも使え、一着わずか630円\*。しかも150gという重さは、通常の作業服のほぼ1/5ながら、引っ張りや引き裂きにも強く、作業者の安全をお約束します。



●タイベック。製保護服は、アメリカをはじめ欧米で6,500万着(年間)の使用実績をもっています。日本では主に原子力発電所のメンテナンス作業に使われています。  
 \*はデュボンの商標です。



デュボン高機能不織布

デュボンは、使用済タイベック「リサイクルマスター」の面形燃料化(サーマルリサイクル)やプラスチックへの還元を提案しています。

無料サンプルセットをご希望の方は、1.郵便番号・住所 2.会社名(個人名) 3.部署名 4.御担当者名 5.電話番号 6.用途をご記入の上、「タイベック リサイクルマスター\*KK-02係、サンプル希望」と書き、FAXでお申し込みください。直ちにサンプルをお送りします。同じ方からの2度以上のお申し込みはご遠慮ください。  
 ご購入ご希望の方には、購入お申し込み後1週間以内に商品をお届けします。

無料サンプルのお申し込みはFAXで。  
**Fax.03-5261-7000**

総販売元：三井物産グループ  
**物産サプライ株式会社**  
 〒162 東京都新宿区天神町10 神楽坂安村ビル4F  
 タイベック リサイクルマスター\*KK-02係 TEL:03-5261-3831

いいものだけを世界から

# ウエスタン プロライト

80  
1915  
YANASE

プロが使うプロライト

**新登場**

夜間作業に  
抜群の威力!!



- ☆高揮度ハロゲンランプを2個装備!
- ☆疲労を残さない軽量設計!
- ☆両手が自由に使え、能率もアップ!
- 充電式ニッケルカドミニウム電池を内蔵し、最大5時間の連続使用が可能。

本体希望標準小売価格 ¥99,500

4kgの軽量設計、伸縮自在のライトロッドなど優れた操作性。設置用スタンドにより、定地でも使用OK。

さらに無線機、電話用ホルダーの装備、安全性のための蛍光テープの装着など、鉄道、道路などの夜間工事、トンネル工事、その他の各種夜間作業から夜間パトロールまで、様々な用途にご利用頂けます。

**1mで2,000ルクスの  
光度を実現!!**



## お問い合わせ

株式会社 ウエスタン コーポレーション

機械部 横浜市都筑区川向町1117番 ☎(045)472-3222

機械部北海道営業所 札幌市豊平区月寒東1-15-8-1 ☎(011)851-2913

機械部新潟事務所 新潟市物見山1-3-11 ☎(025)270-6887

株式会社 ヤナセ

大阪支店 機械部 大阪市西淀川区千舟2-10-9 ☎(06)477-0810

福岡支店 久留米営業所 久留米市御井旗崎1-1-6 ☎(0942)44-5463

製造元 日立オートモティブエンジニアリング株式会社

good new days  
人間らしい美しい未来を

**ヤナセ**



# は信頼のマーク



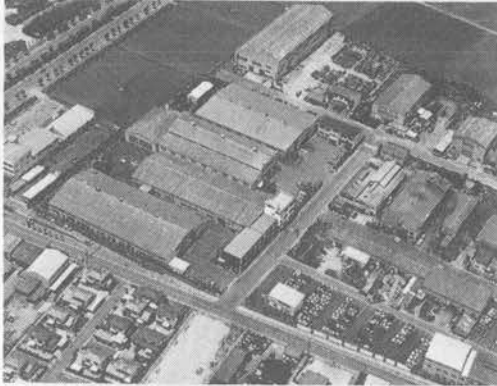
日本工業規格表示工場



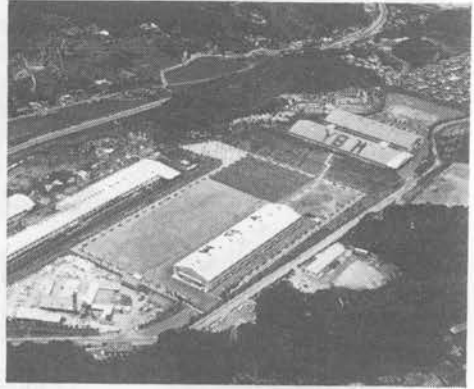
API記章(アメリカ石油協会)認可工場



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-360BⅡ)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		

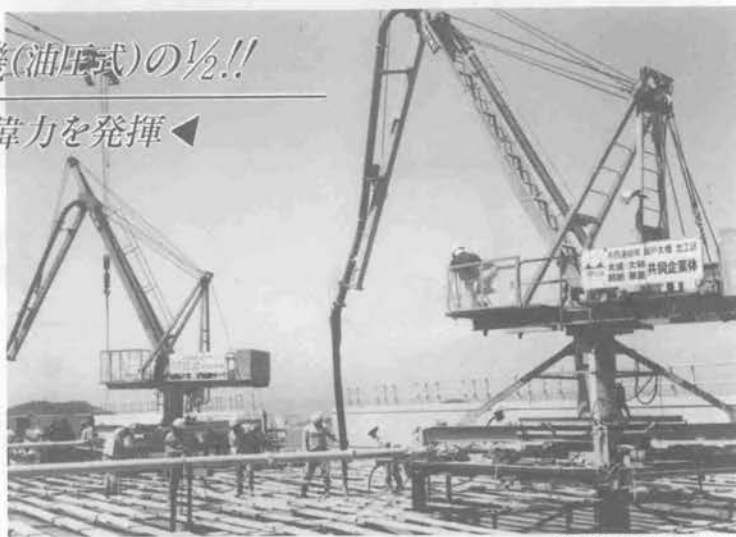
# TAIYU DISTRIC

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

価格は当社従来機(油圧式)の1/2!!

▶ 本四架橋でも偉力を発揮 ◀

ディストリック  
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。



(本四架橋現場設置例)

土中  
水中

## 鋼管切断工事を

お引受けいたします



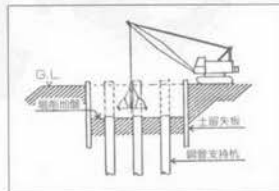
鋼管切断機



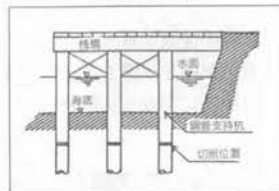
杭切断後の撤去



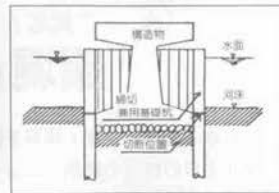
杭切断面



掘削の前工程



仮設構等



鋼管井筒

お蔭さまで 国内実績  
50,000本達成しました。

300φ～2200φまで機械を取揃えています。

CREATIVE ENGINEERING  
**TAIYU**  
大裕株式会社

〒572 大阪府寝屋川市点野4丁目11-7  
TEL(0720)29-8101(代) FAX(0720)29-8121

Technology To Our Future

○○未来への確かな技術○○

# あらゆる用途に、働く場所を選ばない

## FL302 / FL303 HST LOADER

### 新登場!



	FL302	FL303
●バケット容量	0.4m <sup>3</sup>	0.5m <sup>3</sup>
●エンジン定格出力	29PS	37PS
●機械重量	2,520kg	3,300kg

人間の快適な暮らしを創造する建設機械として、  
自然環境を保護すべき建設機械として、  
21世紀に向かったのパワーとやさしさの融合。

『人』に快適!  
『街』に素敵!  
『環境』に最適に!



あらゆる用途に、働く場所を選ばない...そんな建設機械。  
フルカワの技術の結晶とニューテクノロジーを高次元で融合させ、  
FL302/FL303という形になって、今誕生。

●お問い合わせ、カタログご請求は...

**古河機械金属株式会社**

本社・〒100 東京都千代田区丸の内2-6-1  
TEL 03-3212-0484



INGERSOLL-RAND



世界を駆ける信頼のネットワーク

# インガソール・ランドファミリーに

## 新しくABG道路機械も 加わりました。

— 切削・敷き均し・転圧とあらゆる道路工事の局面で  
インガソール・ランド/ABGの道路機械は対応できます。



タイタン 322型

### 切削機

プロカットシリーズ  
PC500 (タイヤ式)  
PC1000R (タイヤ式)  
PC1000F (タイヤ式)  
PC2000 (クローラ式)  
PC2200 (クローラ式)

### 振動ローラ

アルファシリーズ  
アレキサンダーシリーズ  
ビューマシリーズ

### アスファルトフィニシヤ

タイタンシリーズ  
タイタン 111 (クローラ式) タイタン 511 (クローラ式)  
タイタン 222 (クローラ式) タイタン 255 (タイヤ式)  
タイタン 322/323(クローラ式) タイタン 355V(タイヤ式)  
タイタン 422 (クローラ式) タイタン 455 (タイヤ式)

**ABG** INGERSOLL-RAND  
ROAD MACHINERY



ISO-9001(国際品質保証規格)認証取得  
(横浜工場/油圧クローラドリル対象)

## 東京流機製造株式会社

本社・営業本部・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

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  
 横浜工場 ● TEL.045-933-6311代 FAX.045-933-3591



# COSMO OIL

## 機械を元気にする液体。

たとえば、多くの人々が精魂込めて作り上げる上質のワインの、芳醇な香りと複雑な味わいは、一つの芸術と言ってもいいほどの完成度を見せます。それを飲んだ人々は、その

素晴らしい味と香りを堪能し、楽しんだり、喜んだり…。

人々は瞬く間に元気づけられます。

原油から精魂込めて作られるオイルは、い

わば、機械にとつてのワイン。エンジンやギヤ

ー、油圧系統など様々なところでその威力を発揮し、いつ

も機械を元気づけています。

コスモ石油は、オイルを作るワインリ。最新の技術で、常に最高品質のオイルを生み出しています。



**ディーゼルエンジン油**  
コスモディーゼリリゆうせい  
コスモディーゼリハイメリットCE

**ギヤ油**  
コスモ耐熱マルチギヤオイル  
コスモギヤGL-5

**油圧作動油**  
〔ノンスラッジ型油圧作動油〕  
コスモエポックES  
〔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

**コンプレッサー油**  
〔往復動式空気圧縮機油〕  
コスモレシプロ  
〔回転式空気圧縮機油〕  
コスモスクリュア32

**工業用グリース**  
〔極圧グリース〕  
コスモグリースダイナマックスEP

**ロックドリルオイル**  
コスモロックドリル

**不凍液**  
コスモクーラント  
コスモアンチフリーズ

★潤滑油に関する資料請求は下記へどうぞ……

### コスモ石油株式会社

本社 〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号 (東芝ビル) 潤滑油部 TEL.03-3798-3161

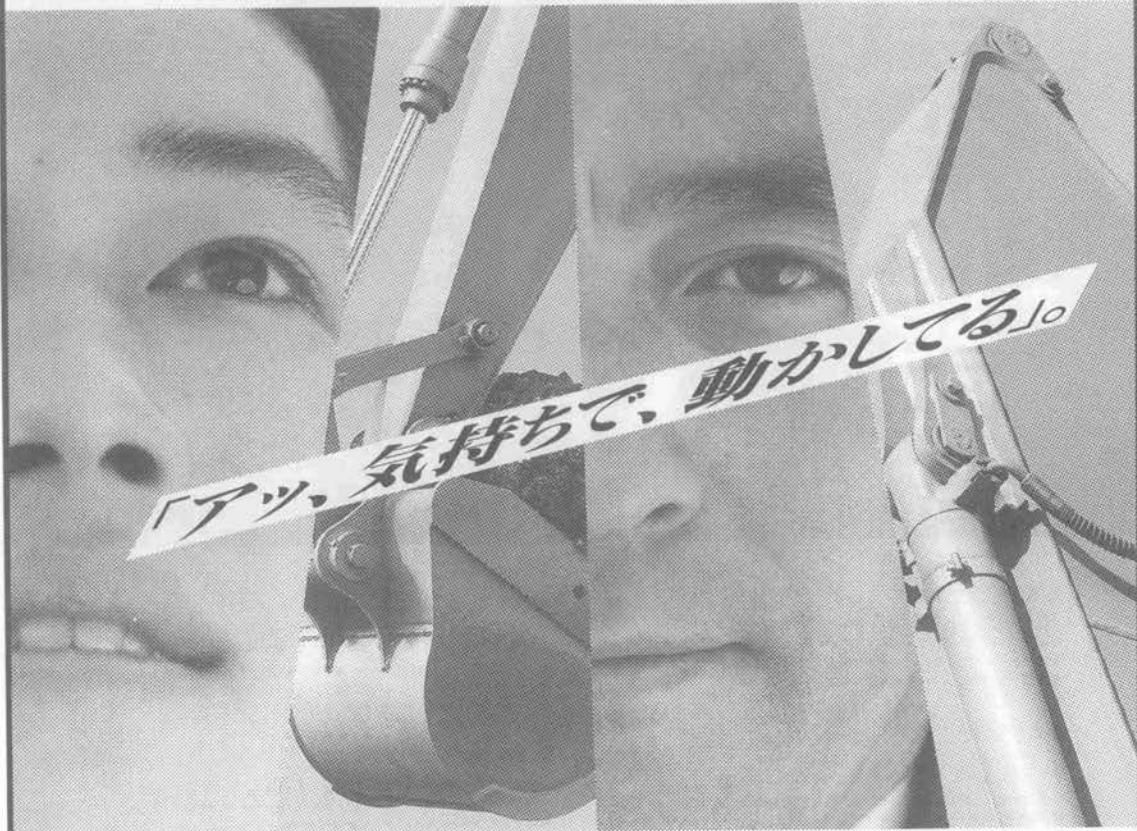
札幌支店 TEL.011-251-3694  
仙台支店 TEL.022-267-2140  
東京東支店 TEL.03-3275-8059

東京西支店 TEL.03-3275-8074  
関東支店 TEL.03-3281-4815  
静岡支店 TEL.054-251-1255

名古屋支店 TEL.052-204-1021  
金沢支店 TEL.0762-63-6371  
大阪支店 TEL.06-271-1753

神戸支店 TEL.078-360-1932  
広島支店 TEL.082-221-4271  
高松支店 TEL.0878-22-8813

福岡支店 TEL.092-713-7723



「アッ、気持ちで、動かしてる」

## 作業快感、REGA。ますます快調。

ふと気がつくと、仕事に夢中になっていた。  
 そんな操作、したことありますか。  
 今度のREGA、操作性のよさでも、ますます評判です。  
 動かす気持ちが期待する通りに、  
 サッと動く、スムーズに止まる、レスポンスが快調。  
 軽くレバーを動かせば、パワーもスピードも、  
 バランスよくコントロール。  
 意志がそのまま、バケットに、アームに、ブームに伝わる。  
 性能の差を、体で感じる。  
 思わず、仕事するのが、ワクワクしてしまいます。  
 作業快感、REGA。乗るほどに、もっと乗ってきます。



CAT®  
油圧ショベル

新クラス 307/307SSR/311/312/315/320/322/325/330/350/375  
 新クラス 新クラス  
 バケット容量 0.25m<sup>3</sup>~2.8m<sup>3</sup>(代表パッケージ)

# REGA

KOBELCO

コベルコは、  
何よりも  
**基本性能を**  
たいせつに考えます。



基本がたいせつ ①

思いどおりに、操れること。

- 電子アクティブコントロールシステム ● 旋回微速モード ● 走行速度可変モード
- 旋回可変優先システム ● 積み込み可変モード

基本がたいせつ ②

ムリなくムダなく稼働すること。

- 最速が選べる3作業モード(H・S・FC) ● 世界最高の走行速度7.0km/h
- パワーアップモード ● ESS(エンジン・スピードセンシング・システム)
- 法面全自動制御システム(オプション)

基本がたいせつ ③

オペレータを疲れさせないこと。

- 音質にまでこだわったクラス最小70dB(A) ● 液射ピカスマウント方式キャブ
- 外気導入加圧式エアコン標準装備 ● 7アジャスタブル・ダブルスライドKABシート

基本がたいせつ ④

だれにとっても安全であること。

- 周囲に注意を促す旋回フラッシュ ● ラバー製セーフティバンパ ● 前方3ヵ所・後方2ヵ所の夜間作業灯 ● 乗降遮断式レバーロック ● 自動駐車ブレーキ
- ブーム・アームロック弁 ● CPU解除による冗長モード設定

基本がたいせつ ⑤

頑強なつくりで末永く使えること。

- 剛性を向上させたRサイドデッキ ● 強化型コーナーツース・バケット
- 耐久性に優れたX字型シャシ ● 応力解析など徹底的な耐久試験を実施

基本がたいせつ ⑥

マシンダウンさせないこと。

- 全12項目のメンテナンス情報表示 ● 30ヵ所にわたる自己診断機能 ● 31項目×20ページの故障履歴記憶機能 ● 28項目のサービス診断情報 ● 全国に広がるコベルコ・サービスネットワーク



アセラ・スーパーバージョン  
ACERA

Super Version

SK60/SK100  
SK120/SK120LC  
SK200/SK200LC  
SK220/SK220LC



アセラ・スーパーバージョンSK200  
1994年第24回機械工業デザイン賞(日本産業機械工業会賞)受賞



アセラ・スーパーバージョンSK200  
平成6年度通商産業省クッドデザイン商品選定

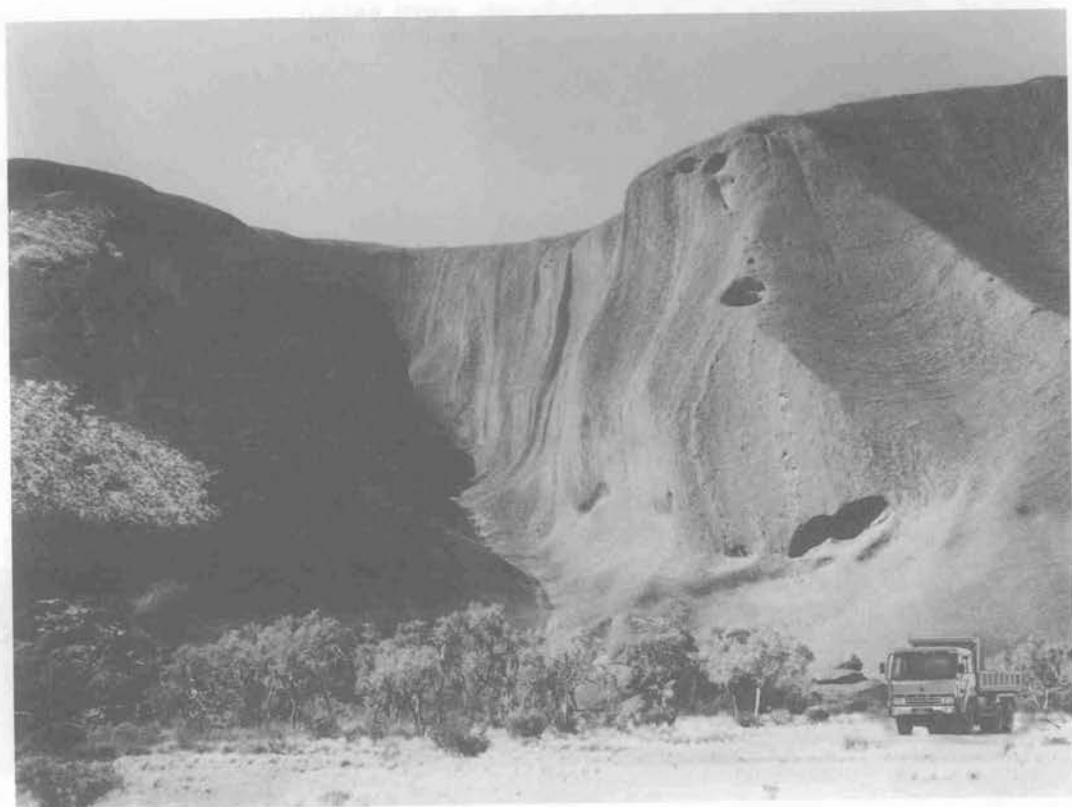
お問い合わせ、カタログご請求は下記までご連絡ください。

◆ 神鋼コベルコ建機 ショベル営業本部

本社/〒135 東京都江東区東陽2丁目3番2号 コベルコビル TEL.03-5634-4121  
 ●北海道支店 TEL.011-862-3433 ●東北支店 TEL.0223-24-1141 ●北関東支店 TEL.0273-52-9685 ●関東ショベル営業部 TEL.0473-28-7111  
 ●千葉コベルコ建機 TEL.043-485-5311 ●北陸支店 TEL.0762-76-2331 ●新潟コベルコ建機 TEL.025-258-3121 ●中部支店 TEL.052-603-1201  
 ●近畿支店 TEL.06-414-2100 ●中国支店 TEL.0824-23-2711 ●四国支店 TEL.0878-74-2111 ●九州支店 TEL.092-603-4111

あなたと創る *Creating Together*  **三菱自動車**

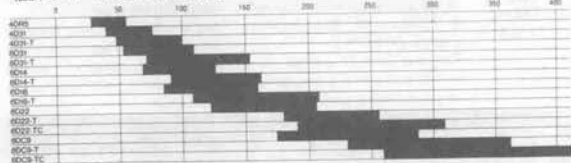
シートベルトをしめて、スピードをひかえめに。安全運転は三菱の願いです。



## 地球が舞台です。

国内はもとより、世界各地で幅広く使われている三菱自動車の産業用エンジン。その性能は自動車用エンジンの確かな技術に裏付けられ、高出力・高トルク・低振動、しかも抜群の耐久性と経済性も実現しています。地球を舞台に実績を誇る産業用エンジン。三菱自動車ならではの實力です。

幅広いパワーレンジ。豊富な機種。



■2.6ℓ～16ℓまで多彩なパワーバリエーション。

■自動車の技術を生かした高品質なエンジンづくり。

■高度な生産技術により、製品の均一性と低コストを達成。



### 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番25号 芝浦スクエアビル5F 〒108(03)5476-9639



**[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(Ø)	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寶集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

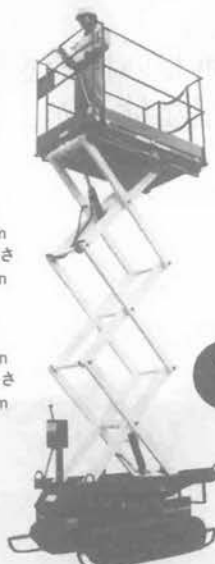
### カニタン (くらぶ走行)

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-610  
作業高さ  
: 8.00m  
作業台高さ  
: 6.00m  
CL-410  
作業高さ  
: 6.00m  
作業台高さ  
: 4.00m



# 創業 48周年

## コンパインド 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-400型4t (前鉄輪・後タイヤ)  
MUS-400型4t (前後輪共・鉄輪)  
MUC-300型3t (前鉄輪・後タイヤ)  
MUS-300型3t (前後輪共・鉄輪)

低騒音型



## バイブロ コンパクタ

前後進自由自在

RP-5型  
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 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



[道路養護専門機]

## 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

大阪 ☎(06)961-0747~8  
名古屋 ☎(052)361-5285~6  
福岡 ☎(092)411-0878-4991  
仙台 ☎(022)236-0235~6  
広島 ☎(082)293-3977-3758  
札幌 ☎(011)857-4888  
横浜 ☎(045)301-6636

FAX.(06)961-9303  
FAX.(052)361-5257  
FAX.(092)471-6098  
FAX.(022)236-0237  
FAX.(082)295-2022  
FAX.(011)857-4881  
FAX.(045)301-6442

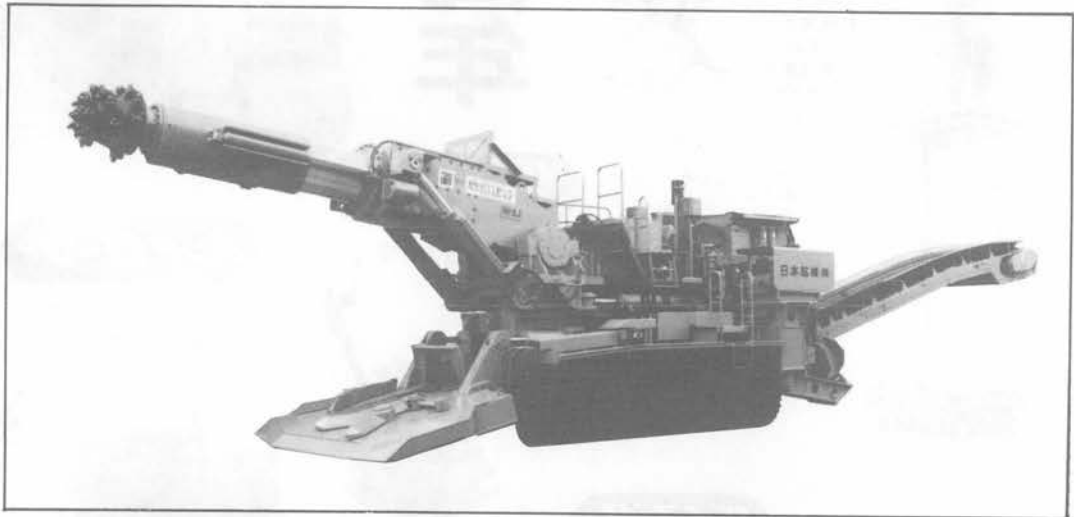
新発売

我国最強

## 240kWカッター RH-8J-700-WJ型 ブームヘッダー

RH-7J型ブームヘッダーの開発によりトンネル掘削機の大型時代を開いた日本鉤機は、このたび、我国最強掘削機RH-8J型ブームヘッダーを開発しました。

プログラミング制御方式など、新しい技術を取り入れた本機の出現により、機械掘削分野の大幅な拡大が、またまた期待できます。



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

# 日本鉤機株式会社

本社 〒105 東京都港区芝大門2丁目11番1号(富士ビル) 電話(03)3431-9331(代表)  
福岡支店 〒812 福岡市博多区博多駅東2-6-26(安川産業ビル9F) 電話(092)411-4998  
工場 〒514-03 三重県津市雲出鋼管町 電話(0592)34-4111

## 1995年(平成7年)2月号PR目次

### —A—

アンリツ(株).....	後付	9
安全自動車(株).....	ク	10

### —C—

コスモ石油(株).....	後付	34
---------------	----	----

### —D—

DUPON.....	後付	28
デンヨー(株).....	ク	17
(社)土木学会.....	ク	14

### —F—

古河機械金属(株).....	後付	32
----------------	----	----

### —G—

(株)技報堂.....	後付	8
-------------	----	---

### —H—

範多機械(株).....	後付	18
日立建機(株).....	表紙	4

### —I—

イーグル・クランプ(株).....	後付	20
-------------------	----	----

### —K—

(株)嘉穂製作所.....	後付	11
極東開発工業(株).....	ク	21
栗田さく岩機(株).....	ク	9
コマツ.....	ク	3

### —M—

丸友機械(株).....	後付	1
マルマ重車輛(株).....	ク	4
三笠産業(株).....	ク	19
三井造船アイムコ(株).....	表紙	3
三井物産機械販売(株).....	後付	12
(株)三井三池製作所.....	表紙	3
三菱自動車工業(株).....	後付	37



三菱マテリアル(株).....	後付	27
(株)明和製作所.....	ク	39
(株)森長組.....	ク	38

— N —

内外機器(株).....	後付	5
(株)南星.....	ク	8
日本鋳機(株).....	ク	40
日本ゼム(株).....	ク	2
ニューベックス(株).....	ク	24

— R —

(株)流機エンジニアリング.....	後付	6・7
(株)レンタルのニッケン.....	表紙	2

— S —

サンエー工業(株).....	後付	15
サンテック(株).....	ク	13
新キャタピラー三菱(株).....	ク	35
神鋼コベルコ建機(株).....	ク	36
親和産業(株).....	ク	25

— T —

大裕(株).....	後付	31
田中铁工(株).....	ク	23
(株)鶴見製作所.....	ク	22
(株)東京鉄工所.....	ク	16
東京流機製造(株).....	ク	33

— W —

(株)ウエスタンコーポレーション.....	後付	29
-----------------------	----	----

— Y —

横浜エイロクイップ(株).....	後付	26
(株)吉田鉄工所.....	ク	30
吉永機械(株).....	ク	1

**MITSUI  
MIIKE**

軟岩用全断面トンネル掘進機

# ロードヘッドダ

## SLB-150 T型

### ■特徴■

- 1] 全断面、ミニベンチ工法が施工可能  
施工高さ9mで断面80㎡の全断面、ミニベンチ工法が施工可能である。
- 2] 掘削能力40~60㎡/Hr (一軸圧縮強度200kgf/cm<sup>2</sup>)  
強力なカッターモータ150kWを装備し、一軸圧縮強度200kgf/cm<sup>2</sup>程度の岩盤で40~60㎡/Hrの掘削能力を発揮する。
- 3] 地質状況によりリングカットも可能  
地質状況によりブームを変更する事で上半掘削も可能である。
- 4] インバート掘削可能  
-1.5mまで掘削可能でありインバート施工に最適である。
- 5] 集塵装置として500㎡/minの集塵機を搭載しており作業環境の改善にも留意している。

 **株式会社 三井三池製作所**

本店 〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 三井ビル内 電話 東京03(3270)2006#FAX.03(3245)0203  
札幌支店 電話011(251)5211#F 大阪支店 電話06(448)6851#F 福岡支店 電話092(271)8871#F  
名古屋支店 電話052(895)5381 広島営業所 電話082(247)4548#F 三池営業所 電話0944(51)6116#F

**/新/製/品/**

### (主な仕様)

- 全長15m、全高4.8m、全幅3.4m、
  - 全装備重量70t、●切削高9.2m、
  - 切削幅8.5m、下盤下深さ1.57m、
  - 切削断面：約80㎡、●ドラム形状：ツインドラム、●ドラム回転数 30/46rpm(50Hz)、37/56rpm(60Hz)。
- なお当社では、大断面および複線断面トンネルへの採用を計画すると同時に、大幅な能力アップを検討している。



## 三井アイムコの坑内専用ダンプトラック

### ●LT40型 (40トン積)

アーティキュレート ダンプトラック

### 坑内運搬の主役!!

- ・ベツセン容量：23m<sup>3</sup>
- ・全備重量：31,000kg
- ・エンジン出力：406PS
- ・車体寸法：全長×全巾×全高  
9.6×3.0×3.4m
- ・変速方式：フルオート  
マチックシフト



坑内用ダンプは三井アイムコへ  
20~40t積まで各種あり



## 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) ファックス 03(3451)5069

# シーン

新ランディキッドは、環境や人に優しい  
超低騒音タイプです。

# ラクラク

新ランディキッドは、メンテナンスを  
最小限に省ける使う人思いのマシンです。

## 静音♡楽々

「静かに作業したい」「手軽に使用したい」。そんな現場の声にお応えして、人と環境への影響を考慮した新しいランディキッドが誕生しました。エンジン音や振動を極力抑え、吸音材を採用した群を抜く超低音設計、さらにメンテナンスの手間を省く大幅な給脂軽減を実現。もちろん、このクラス随一と言える小廻り性や掘削力等の基本性能に加え、リヤシールドキャノピーの搭載、選べる3色のボディカラーなど。いま新ランディキッドが快適作業の新たな道を拓く「静音・楽々宣言」をここに行います。



### 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

「建設の機械化」

定価 一部 八二〇円(本体価格七九六円)

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社 共栄通信社  
本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) ☎(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03435-2