

# 建設の機械化

1992 FEBRUARY No.504 JCMMA

2

\*平成3年度建設機械施工技術検定試験合格者の発表

\*グラビヤ\* 海外視察団報告 “ITAL SAMOTER”



コールドミリングマシン Wirtgen 500 DC サンテック株式会社

レンタルのニッケンのオリジナル

レンタル&販売

レンタルのニッケンのオリジナル

テレスコーム付

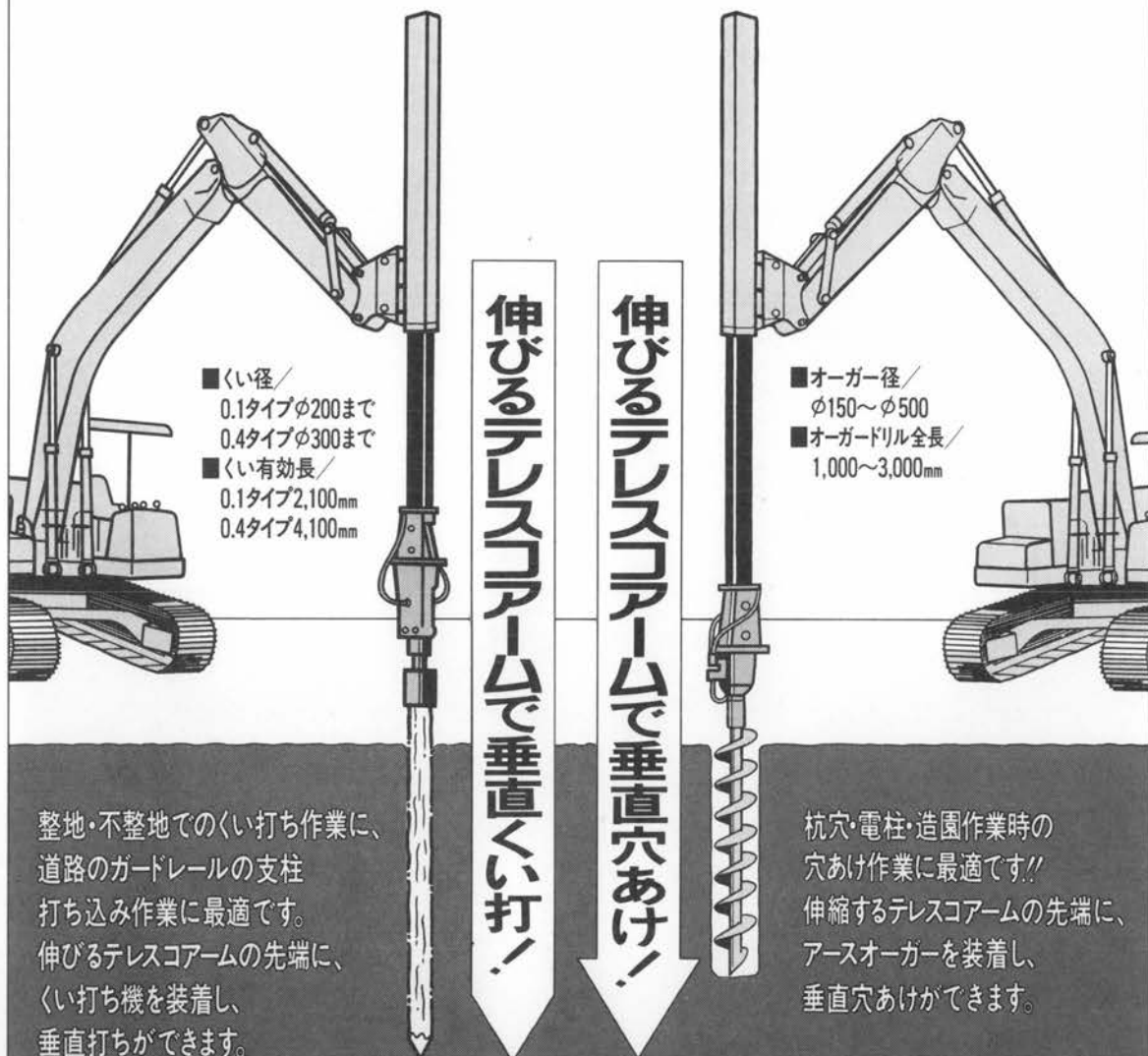
# 松くい打機

ベースマシン0.1・ベースマシン0.4

テレスコーム付

# アースオーガー

ベースマシン0.1・ベースマシン0.4



- くい径/  
0.1タイプφ200まで  
0.4タイプφ300まで
- くい有効長/  
0.1タイプ2,100mm  
0.4タイプ4,100mm

伸びるテレスコームで垂直くい打!

伸びるテレスコームで垂直穴あけ!

- オーガー径/  
φ150~φ500
- オーガードリル全長/  
1,000~3,000mm

整地・不整地でのくい打ち作業に、  
道路のガードレールの支柱  
打ち込み作業に最適です。  
伸びるテレスコームの先端に、  
くい打ち機を装着し、  
垂直打ちができます。

杭穴・電柱・造園作業時の  
穴あけ作業に最適です!!  
伸縮するテレスコームの先端に、  
アースオーガーを装着し、  
垂直穴あけができます。

全国150の営業所から  
レンタル&販売中!



レンタルのニッケン

無料電話▶0120-14-4141

本社/東京都千代田区永田町2-14-2 山王ランドビル3F

無料FAX▶0120-37-4741(担当:平安)

## 平成4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4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

- 学科試験 平成4年6月21日(日)
- 実地試験 平成4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が受験できます。)
- 申込受付期間 平成4年4月1日(水)～4月15日(水)
- 申込用紙及び受験の手引の請求先 1級620円、2級520円  
郵便で請求の場合は、送料共1級800円、2級700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。

'92年版

# 日本建設機械 要覧



社団法人  
日本建設機械化協会

## 新刊ご案内と予約募集

本協会では、国産建設機械の実態を紹介し、かつ現場技術者が工事の実施計画をたてる際の参考書とするため、すでに1950年より1989年までの間に3年ごと13回にわたり「日本建設機械要覧」を刊行し、官公庁、学校、業界、団体、金融機関等々にご利用いただき、好評を博しております。

最近における国産建設機械は、機械化施工の急速な進歩と共に新機種の開発も目覚ましく、当時の最新情報網を網羅した1989年版はすでに絶版となり、各方面にご心配をかけておりましたが、昨年4月以降200余名に及ぶ施工技術者、機械技術者のご尽力により、1992年版がようやく本年2月末に刊行の運びとなりました。

本要覧は関係業界の第一線の方々が構成する審査委員会の審査にもとづき、良好な使用実績を示した

国産および輸入の各種建設機械、作業船、原動機、工用用機材等を選択して、写真、図面等のほか、主要諸元、性能、特長等の技術的事項を網羅しておりますので、製造業、建設業、販売業、整備業、リース・レンタル業、コンサルタント等の皆様には欠かすことのできない実務必携書となるものと信じ、本書が建設事業に携わる関係各位の座右の書としてお役に立つことを念願してやみません。

つきましては、本要覧が完成、発売するまでの期間、別記の通り特別価格にて予約募集をいたしますので、予約申込をされる方々は申込要領をご一読願ひ、添付の予約申込書に必要事項をご記載の上、申込下さるようお願い申し上げます。なお、予約申込は代金の前納をもって予約扱いとなりますので、お含みおきの上よろしくようお願い申し上げます。

### 体裁

B5判・約1,500頁/写真・図面多数/表紙特製

### 頒布価格

会員 45,320円 (本体44,000円)

非会員 56,650円 (本体55,000円)

(注)「会員」=本協会の本・支部会員(個人会員も含む)

または官公庁(市町村も含む)、学校

「非会員」=上記以外のところ

### 送金方法

「現金書留」、「郵便振替」、「銀行振込」のいずれか

### 申込方法

1. 添付の申込書をご利用願ひ、必要事項を記入し、ご送付下さい。
2. 官公庁(市町村を含む)、学校等が官費にて購入の場合で、所定の見積書、請書、請求書があるときは申込書と一緒に送って下さい。
3. 会社、個人の申込は代金前納となります。(現金書留に申込書を同封のこと)
4. 電話による申込は受けておりません。

### 予約期限

1992年2月29日消印のものまで有効

(注)期限までに代金の払込がない場合は予約申込とはなりません。また官公庁の予約取扱は納品後2ヶ月以内に送金されたものに限ります。

### 予約価格

会員 41,200円 (本体40,000円)

非会員 51,500円 (本体50,000円)

(注)送料は1冊1,030円となります。

### 申込先

社団法人 日本建設機械化協会 (東京)〈裏面参照〉

# ’92年版 日本建設機械要覧

## 目次

<b>1</b> <b>クレーン・ザおよびスタレーバ</b>	1.1 トラクタおよびクレーンザ	5.5 ジョウクレーンおよび門形クレーン
	1.2 ROPS	5.6 クレーンクレーン
	1.3 スタレーバ	5.7 エレベータ、リフトおよびインクラインほか
<b>2</b> <b>掘削機械</b>	2.1 ショベル系掘削機	5.8 高所作業車
	2.2 連続式および特殊掘削機	5.9 ワインチおよびホイス
	2.3 その他	
<b>3</b> <b>積込機械</b>	3.1 履带式トラクタショベル	<b>6</b> <b>基礎工事用機械</b>
	3.2 車輪式トラクタショベル	6.1 柱打機および杭拔機
	3.3 折り積み機	6.2 バックホウドライバおよびリダー
<b>4</b> <b>運搬機械</b>	4.1 トラックおよびダンプトラック	6.3 アースオーガおよび建柱車
	4.2 トラックトラクタおよびセミトラ	6.4 場所打ち杭施工用機械
	4.3 特装自動車	6.5 地下連続壁施工用機械
	4.4 不整地運搬車	6.6 地盤改良用機械
	4.5 コンベヤ	6.7 クラウド機械
	4.6 運搬車、モジュールその他	
	4.7 架空索道	<b>7</b> <b>せん孔機械、グリーカおよびコンクリート破壊機</b>
<b>5</b> <b>クレーン、エレベータ、高所作業車およびクインチ</b>	7.1 ボーリングダマシン	7.1.1 コンクリートブランチおよびミキサ
	7.2 さく岩機およびダンプサホールドリル	7.1.2 トラックミキサ
	7.3 フンカードリル	7.1.3 コンクリートブローサおよびブローター
	7.4 クローラドリル	7.1.4 コンクリートポンプ、モルタルポンプおよびコンクリートポンプ
	7.5 フリルジャヤンボ	7.1.5 コンクリート吹付機
	7.6 ベッドおよびロッド	7.1.6 コンクリート振動機
	7.7 プレーカおよびハンドブローカ	7.1.7 コンクリート床仕上げ機
	7.8 コンクリート破壊機	7.1.8 その他のコンクリート機械
	7.9 ジェットカッター	<b>8</b> <b>シールド、推進機およびトンネル掘進機</b>
	8.1 シールド	8.1.1 アスファルトトラクト
	8.2 推進機	8.1.2 再生アスファルトトラクト
	8.3 全断面トンネル掘進機	8.1.3 アスファルトナイロニツヤ
	8.4 自由断面トンネル掘進機	8.1.4 路上表層再生機
		8.1.5 その他のアスファルト舗装機械
		8.1.6 コンクリート舗装機械
<b>9</b> <b>骨材生産機械</b>	9.1 骨材生産プラント	<b>10</b> <b>濁水・泥水処理機械および濁水処理機械</b>
	9.2 フォーダ	10.1 濁水・泥水処理機械
	9.3 砕石機	10.2 脱水処理機械
	9.4 選別機	10.3 スクリューコンタクトおよびフライダブレス
<b>10</b> <b>濁水・泥水処理機械および濁水処理機械</b>	10.1 濁水・泥水処理機械	<b>11</b> <b>コンクリート機械</b>
	10.2 脱水処理機械	11.1 コンクリートプラントおよびミキサ
	10.3 スクリューコンタクトおよびフライダブレス	11.2 トラックミキサ
		11.3 コンクリートブローサおよびブローター
		11.4 コンクリートポンプ、モルタルポンプおよびコンクリートポンプ
		11.5 コンクリート吹付機
		11.6 コンクリート振動機
		11.7 コンクリート床仕上げ機
		11.8 その他のコンクリート機械
<b>11</b> <b>コンクリート機械</b>	11.1 コンクリートプラントおよびミキサ	<b>12</b> <b>モータグリータ、路盤用機械および締め機械</b>
	11.2 トラックミキサ	12.1 モーターグリーダ
	11.3 コンクリートブローサおよびブローター	12.2 路盤用機械
	11.4 コンクリートポンプ、モルタルポンプおよびコンクリートポンプ	12.3 締め機械
	11.5 コンクリート吹付機	
	11.6 コンクリート振動機	<b>13</b> <b>舗装機械</b>
	11.7 コンクリート床仕上げ機	13.1 アスファルトトラクト
	11.8 その他のコンクリート機械	13.2 再生アスファルトトラクト
		13.3 アスファルトナイロニツヤ
		13.4 路上表層再生機
		13.5 その他のアスファルト舗装機械
		13.6 コンクリート舗装機械
<b>12</b> <b>モータグリータ、路盤用機械および締め機械</b>	12.1 モーターグリーダ	<b>14</b> <b>維持修繕機械および除雪機械</b>
	12.2 路盤用機械	14.1 清掃車
	12.3 締め機械	14.2 草刈車およびその他の維持機械
		14.3 路面補修機械
		14.4 調査点検機械および情報機器
		14.5 除雪機械
<b>13</b> <b>舗装機械</b>	13.1 アスファルトトラクト	<b>15</b> <b>作業船</b>
	13.2 再生アスファルトトラクト	15.1 浚渫用立用作業船
	13.3 アスファルトナイロニツヤ	15.2 構造物工事用作業船
	13.4 路上表層再生機	15.3 調査船
	13.5 その他のアスファルト舗装機械	15.4 環境整備用作業船
	13.6 コンクリート舗装機械	15.5 水中作業機械
<b>14</b> <b>維持修繕機械および除雪機械</b>	14.1 清掃車	<b>16</b> <b>空気圧縮機、送風機およびポンプ</b>
	14.2 草刈車およびその他の維持機械	16.1 空気圧縮機
	14.3 路面補修機械	16.2 送風機
	14.4 調査点検機械および情報機器	16.3 ポンプ
	14.5 除雪機械	<b>17</b> <b>原動機および発電設備</b>
		17.1 内燃機関
		17.2 発電設備
<b>15</b> <b>作業船</b>	15.1 浚渫用立用作業船	<b>18</b> <b>建設用ロボット、完成部品、燃料・油脂、特殊機械器具および工用機材</b>
	15.2 構造物工事用作業船	18.1 建設用ロボット
	15.3 調査船	18.2 建設車両タイヤ、タイヤチェーンおよびタイヤメンテナンス
	15.4 環境整備用作業船	18.3 ワイヤロープ
	15.5 水中作業機械	18.4 燃料油・潤滑油および作動油
		18.5 建設機械整備検査用機器
		18.6 工用機材
<b>16</b> <b>空気圧縮機、送風機およびポンプ</b>	16.1 空気圧縮機	<b>付録</b>
	16.2 送風機	1. 建設機械関係日本工業規格
	16.3 ポンプ	2. (財)日本建設機械化協会規格(JCMAS)
		3. 土工機械関係のISO規格
<b>17</b> <b>原動機および発電設備</b>	17.1 内燃機関	
	17.2 発電設備	
<b>18</b> <b>建設用ロボット、完成部品、燃料・油脂、特殊機械器具および工用機材</b>	18.1 建設用ロボット	
	18.2 建設車両タイヤ、タイヤチェーンおよびタイヤメンテナンス	
	18.3 ワイヤロープ	
	18.4 燃料油・潤滑油および作動油	
	18.5 建設機械整備検査用機器	
	18.6 工用機材	

## 問合先

### 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

電話 03(3433)1501 FAX 03(3432)0289  
振替口座 東京771122 取引銀行 三菱銀行銀座支店

機械振興会館 210号室

北海道支部 〒060 札幌市中央区北三条西2 さつげんビル  
〒011(231)4428  
東北支部 〒980 仙台市青葉区国分町3-10-21 徳和ビル  
〒022(222)3915  
北陸支部 〒951 新潟市学校町通二番町5295 興和ビル  
〒025(224)0896  
中部支部 〒460 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル  
〒052(241)2394

関西支部 〒540 大阪市中央区谷町1-3-27 大手前建設会館  
〒06(941)8845  
中国支部 〒730 広島市中区八丁堀12-22 築地ビル  
〒082(221)6641  
四国支部 〒760 高松市福園町4-28-30 小竹ビル  
〒0878(21)8074  
九州支部 〒810 福岡市中央区天神-3-9 天神エコービル  
〒092(741)9380

建設の機械化

1992.2

# 建設の機械化

1992年2月号

The logo for JCMA (Japan Construction Machinery Association) is positioned at the bottom center. It features the letters 'JCMA' in a bold, sans-serif font. The 'J' is stylized with a horizontal bar extending to the left. The 'C' contains a solid black circle. The 'M' and 'A' are also bold and blocky. The logo is set against a background of a large, stylized arrow pointing downwards and to the right, which is composed of several parallel lines of varying shades of gray.

# 建設の機械化

## 1992.2

No.504



◆巻頭言	ガット農業交渉と農業農村の整備	黒 沢 正 敬	1
	諫早湾干拓事業の概要	櫻 庭 光 一	4
	大規模土工事における総合監視制御システム	松 山 謙太郎・吉 竹 伸 治・山 取 久 輝	10
	ブロック舗装の機械施工	野 村 昭 二	17
	自動衝撃リッパによる岩破碎工法の開発	田 中 良 昌	22
	超々高層ビル建設に要求されるタワークレーンの条件	明 城 幹 夫	26
◆トピックス	「みる・きく・ふれる建設技術展'91」を開催		29
◆ずいそう	誤解のスポーツ Golf に思う	佐久間 彰 三	30
◆ずいそう	A FEELING MAN	三 浦 士 郎	32
◆JCMA 第 42 回海外建設機械化視察団報告	イタルサモーター '91 ほか	岡 崎 登	34

グラビア——JCMA 第 42 回海外建設機械化視察団  
海外建設機械化視察団報告「イタルサモーター '91」ほか

	平成 3 年度建設機械と施工法シンポジウム		44
◆部会研究会報告	第 3 回建設機械に関する安全研究会報告	建設業部会・製造業部会	51
	平成 3 年度建設機械施工技術検定試験合格者の発表について	福 元 紀 之	60



◆新工法紹介 03-71 ADOX-GP工法(エポキシ樹脂注入工法)／ 02-71 ロータリ式リバーズ掘削機精度管理システム／02-72 PTC本設地盤アンカー工法／02-73 深礎工事ロボット／02-74 AIを用いた山留施工管理システム……………	調 査 部 会	70
◆新機種紹介……………	調 査 部 会	75
◆文献調査 新型タイヤの登場／車線を交通用に使うか建設用に使うか／駆動装置付一輪車／移動式アスファルト混合フロント／自走式クラッシャ／移動式現場事務所／エンジン始動前の強制潤滑／4チャンネル、クランプオン式超音波流量計／油圧自走式作業用プラットフォーム／ゲットマン社製地下坑道用グレーダ／自動薬剤散布機／アスファルト舗設用の油圧式スプレッダ・バー……………	文献調査委員会	80
◆統 計……………	調 査 部 会	86
行事一覧……………		87
編集後記……………(林田・佐藤)		90

◇表紙写真説明◇

常温路面切削機  
 コールドミリングマシン  
 Wirtgen 500 DC  
 [発売元] サンテック株式会社

本機は、幅500mm、深さ280mmをワンパスで切削し、切削した廃材をコンベヤにより直接トラックに積込むことができ、また、3輪駆動により高い駆動力と前輪が右に70°ステアリングが切れるため、マンホール回りも軽く切削できる操作性を持っている。1人で運転でき、何回も切削する必要がないので、人件費と時間が節約できる。

なお、幅オプションとしてVカットや250mmまた

は80mm幅のトレンチカッティングのセグメントを簡単に交換して使用できるため、クラック部分の切削、TVケーブルや電話ケーブル埋設のための切削、およびガス、水道のパイプの埋設等新しい分野に最適な機械として高い評価を得ている。

＜主な仕様＞

エンジン出力……………	98 PS
切 削 速 度……………	0～24 m/min
本 体 重 量……………	10,470 kg (作業時) 9,770 kg (輸送時)
オプション用セグメント……………	a. 幅 80 mm×深さ 280 mm b. 幅 250 mm×深さ 280 mm
オプション用Vカットセグメント……………	上部 500 mm 幅×下部 100 mm×深さ 280 mm



## 機 関 誌 編 集 委 員 会

### 編 集 顧 問

長尾 満	本協会会長	中島 英輔	本州四国連絡橋公団企画開発部長
浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	寺島 旭	本協会技術顧問
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	石川 正夫	前佐藤工業(株)
桑垣 悦夫	丸誠重工業(株)取締役副社長	神部 節男	前(株)間組
中野 俊次	酒井重工業(株)常務取締役	伊丹 康夫	(株)トアック相談役
新開 節治	(株)西島製作所技術部担当部長	斎藤 二郎	前(株)大林組
田中 康之	(株)エミック代表取締役社長	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
渡辺 和夫	本協会専務理事	両角 常美	(株)港湾機材研究所顧問
本田 宜史	古河機械金属(株)機械本部付・ 建機本部付部長	塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所

編集委員長 後 藤 勇 建設省建設経済局建設機械課長

### 編 集 委 員

遠藤 元一	建設省道路局有料道路課	金子 勝	三菱重工業(株)建機部
林田 光雄	農林水産省構造改善局 建設部設計課	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(株) 商品開発部
吉澤 和美	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	和田 隼	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場設計室
吉本 靖俊	運輸省港湾局技術課	平田 昌孝	(株)間組機電部
藤崎 正	日本鉄道建設公団設備部機械課	加藤 実	(株)大林組機械部
吉持 達郎	日本道路公団施設部施設建設課	杉本 邦昭	東亜建設工業(株)土木本部機電部
小松 信夫	首都高速道路公団第二建設部 中央環状線調査事務所	石崎 焜	鹿島建設(株)機械部
樋下 敏雄	本州四国連絡橋公団工務部設備課	後町 知宏	日本鋪道(株)技術開発部
川端 徹哉	水資源開発公団第一工務部機械課	永井 健	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
橋元 和男	日本下水道事業団工務部機械課	森谷 正三	(株)熊谷組第三営業本部
皆川 勲	電源開発(株)建設部	久保 裕之	清水建設(株)機材技術開発部
青山 幹雄	日立建機(株)技術本部 OEM推進部	久木野慶紀	(株)竹中工務店技術研究所
穴見 悠一	KOMATSU 技術本部業務部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) エンジニアリング本部機電部

## 巻頭言

ガット農業交渉と  
農業農村の整備

黒 沢 正 敬



ここに記述する内容は、本誌の主旨とは遊離しているかも知れないが、国民的な関心事となっているガット農業交渉と我が国の農業農村についてです。

また、本稿が世に出る頃にはガット交渉が妥結して全くの時代遅れとなる可能性が非常に高いことも御容赦願いたいと思います。

## 1. ガット農業交渉とは

ガットは「関税及び貿易に関する一般協定」(The General Agreement on Tariff and Trade)の略称です。1948年に発足し、国際通貨基金(IMF)、世界銀行とともに、第2次世界大戦後の自由主義経済体制の発展を支えてきました。我が国は1955年に加入しました。これまでに7回にわたって多国間貿易交渉(ラウンド)を行って、各国の関税を引き下げてきました。

話題となっているのは、1986年にウルグアイで発足し、農業、関税、繊維、サービス、知的所有権などの15分野を対象に交渉を進めてきましたが、御承知のとおり、合意の得られないまま現在に至っていることです。

農業分野の問題は、'80年代から大幅な農産物の過剰が生じ、ECや米国が輸出補助金を設けて輸出競争を行ったため価格暴落を生じて世界市場が悪化し国の財政負担が急増したことから、国境措置や国内支持などの貿易を歪める要因を見直すことにあります。

具体的には、①国境措置(関税化のこと)、②国内支持(価格支持のこと)、③輸出補助金(輸出に際し補助金をつけること)、の3点です。

従来から輸出補助金の削減をめぐるECと米国の対立があり、この両国とも輸出補助金を増額するなど農業政策の困難さを示しています。

## 2. 我が国の主張

我が国は世界最大の農産物の純輸入国として、世界の農産物貿易の安定及び拡大に貢献しているので、輸入国の立場に十分配慮したガットのルールづくりが行われるよう主張しています。

詳細に言えば、①輸出補助金の撤廃、②国内支持の水準の徹底的削減には反対、③自然的条件などの影響を受けやすい農業の特殊性や食料安全保障、国土自然環境の保全、地域社会の維持など農業の持つ多面的な役割がガットのルールに反映すること、④我が国の米のような基礎的食料について、食料安全保障の立場から必要な生産を維持できるよう輸入制限などの特別措置が認められること、⑤国内農産物市場を混乱させないように生産調整を実施している品目については、輸入数量制限に関する規定を明確化することです。

## 3. 主張の背景

日本人の主食であり、我が国農業の基幹的作物である米については、今後とも国内産で自給することが主張の原点です。米は日本人の供給カロリーの4分の1を占め、気候風土にもっとも適した作物であり、地域経済上不可欠の役割を果たして、水田は、保水、貯水機能を通じて国土の保全や自然環境の維持に大きく役立っています。米の市場解放をしますと、生産者だけではなく消費者を含めた国民全体に影響が及びます。即ち、米が輸入されればその分だけ米の生産調整が必要となり、国内生産者価格の極端な下落と農業の中核的担い手に打撃を与えること、および、水田稲作はいったん生産が縮小されると元の生産水準まで回復するのが困難であること、米の価格も安定した価格で好きな量を買える保障はないこと等です。

米自由化による影響諸説を列記すれば次のとおりです。

その1. 米が自由化されれば、現在の米供給量1,000万トンのうち輸入量が600万トンとなり、価格は50%ダウンし、その結果全国で163万人の雇用が減少する。特に北海道では、雇用減少割合が90%と試算される。

その2. 米輸入量は600万トンとなって、水田面積は約3分の1の100万ヘクタールまで減少し、他方、日本の米の大量輸入のため米価も現在の価格の約3倍のものとなる。

その3. 10年後の2000年には米輸入量は700万トンとなり、米価は当初半分位まで下がるが、ほぼ10年後にはほとんど元の価格に戻る。

等多々あります。

また、環境面への影響については、水田の有する機能として、大雨の時などに洪水を調節する機能があり、総貯水量は600億トンとも言われ、その経済効果は、ヘドニック法によると年間12兆円とも試算される洪水調節効果、水資源かん養効果、土壌侵食防止効果、都市住民憩いの場の提供などです。

#### 4. 我が国の農業農村の整備

我が国経済社会の発展のためには、重要かつ多様な役割を有する農業農村の発展が不可欠です。農村地域は可住地面積の90%を占め、総人口の40%を占めています。国民生活にとって基礎的な食料を安定的に供給する使命があります。農業を魅力ある産業として育成し、明るく住みよい農村をつくっていくことが重要です。農村地域に定住を希望する都市住民が増大してきています。総理府が行った「食生活、農村の役割に関する世論調査」によれば、昭和50年調査で農村に移り住みたいと思う人が9%しかいなかったのが、昭和62年9月調査では32%にも増えています。我が国は、狭くて人口が多いというのが一般的な言い方ですが、豊かな太陽と水に恵まれているのも事実です。農業の発展を図る上で有利な条件もあります。これを活かし、我が国の農業を発展させると同時に、広い意味での都市の住民との交流を含めた農業農村の整備を進めることが重要です。21世紀に向け、誰でもが住んでみたい農村にするために国全体が総力をあげて整備していくことが必要です。

—KUROSAWA Masataka 農林水産省構造改善局設計課長—

# 諫早湾干拓事業の概要

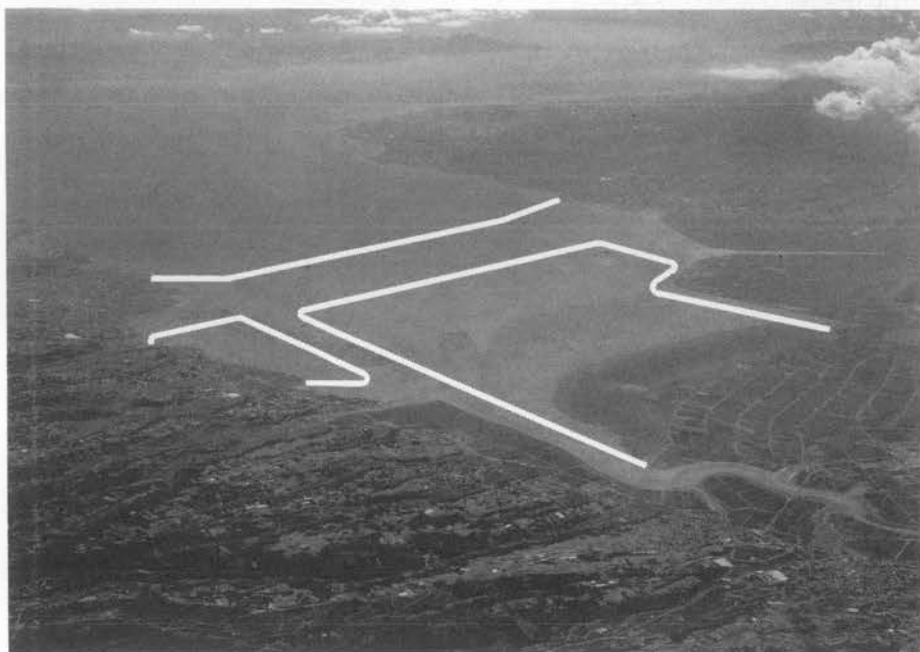
櫻庭光一\*

## 1. はじめに

諫早湾は、長崎県の中央部に位置する面積約 10,000 ha の内湾である（写真—1 参照）。長崎空港に進入する飛行機は、諫早湾上空から大きく右に旋回する。眼下には、海に向かって扇状に伸びる干拓地の緑が広がる。この風景は、潮の干満の差が大きく潟の発達が著しいといった条件のもと、古来から干拓により土地を造り出してきた先人の自然との闘いの軌跡でもある。営々と干し

上げられてきた海の底は、現在県下一の穀倉地帯である諫早平野となって、豊かな実りをもたらしている。また、地形的には、北に多良岳を擁し、総じて谷密度が大きく、かつ急斜面が多いなどの特徴をもち、急勾配でしかも短延長の河川をかかえ、古来より洪水の多発している地域でもある。近年では、多数の尊い人命と貴重な財産を奪った昭和 32 年の諫早大水害が記憶に新しい。

諫早湾干拓事業はこのような自然的、歴史的背景のうえに成り立っている。本事業は、構想以来 30 余年、紆余曲折を経ながら昭和 61 年、事業計画を決定し、環境



写真—1 諫早湾全景

\* SAKURABA Kouiti

農林水産省九州農政局諫早湾干拓事務所工事第 1 課長

影響評価書を作成するとともに、昭和63年、公有水面埋立法の承認を経て国営諫早湾干拓事業はそのスタートを切った。本稿では、今世紀最後の大干拓と言われる本事業の事業計画のあらましを紹介するとともに、特に潮受堤防工事の現在までの進捗状況について報告する。

## 2. 事業の目的

土地資源の狭小な我国においては、食糧自給力の維持強化、農業の生産性の向上、農業構造の改善等が大きな課題であり、優良農地を造成するとともに農地の高度利用を図ることが肝要である。

長崎県においては、離島が県土の約45%を占め、地形的に優良農地が乏しいため農業の発展に大きな支障をきたしている。このため、生産性の高い農地を新たに造成することが、地域の経済発展を支える基礎として必須の条件である。

本事業は、諫早湾奥部3,550haを締切り、新たに1,840haの土地と調整池1,710haを造成し、これを根幹として高能率、高生産性農業を創設するとともに諫早湾周辺地域における土地利用の計画的再編を図り、ひいては国内食糧自給力の向上に資するものである。

なお、この事業の実施は、諫早湾奥部の低平地および沿岸地域において防災上緊急の課題となっている高潮、洪水、常時排水不良等に対して総合的かつ効率的な防災対策を可能とし、本地域一帯の振興に大きく寄与するものである。

## 3. 事業概要

事業主体：農林水産省

対象地域：長崎県諫早市、高来町、森山町、愛野町、吾妻町地先(図-1、図-2参照)

計画面積は表-1のとおりである。

表-1 計画面積 (単位: ha)

項目	面積	項目	面積
締切面積	3,550	(3) 干陸面積	1,635
(1) 調整池面積	1,710	① 農業用地	1,477
(2) 堤防面積	205	② 住宅等用地	15
① 潮受堤防	45	③ 用排水路敷	97
② 内部堤防	160	④ 道路敷	46

## 4. 事業計画

### (1) 調整池計画

調整池は、表-2に示すように洪水時における洪水量の調整機能を有するとともに、干拓地内に造成される農

表-2 調整池計画

項目	摘要
流域面積	249 km <sup>2</sup>
締切面積	3,550 ha
調整池面積	1,710 ha
洪水調整容量	約72,000 千m <sup>3</sup>
かんがい面積	1,335 ha
かんがい水量	約8,000 千m <sup>3</sup>
管理水位	EL (-) 1.00 m



図-1 対象地域

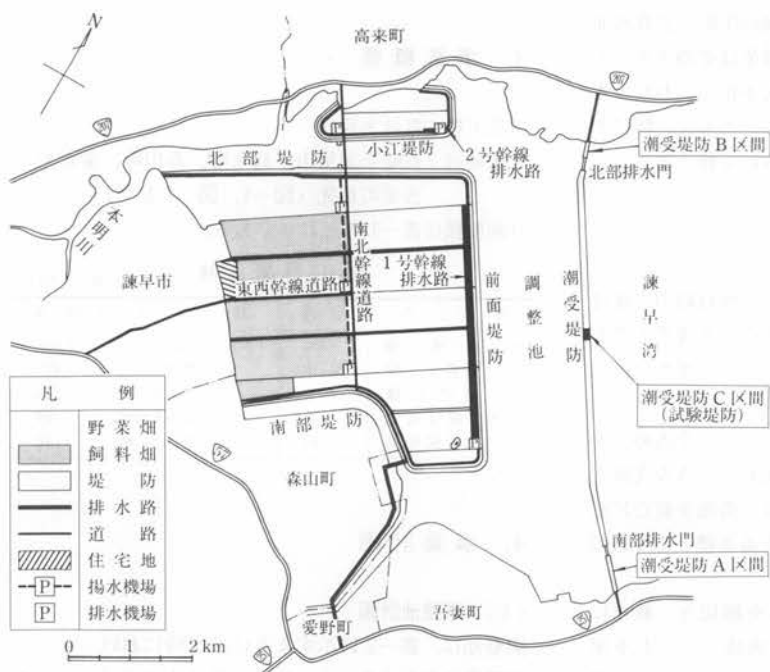


図-2 諫早湾干拓事業計画平面図

用地の畑かん用水および雑用水の水源としての機能をあわせ持つものである。そのため排水門の操作によって調整池の水位をEL(-)1.0mに管理することにより、洪水調整容量72,000千 $m^3$ および農業用水源としてかんがい水量約8,000千 $m^3$ を確保する計画である。

#### (a) 計画諸元

- ① 計画洪水量：既往最大の昭和32年7月(諫早水害)の降雨実績をもとにした洪水量。
- ② 外潮位：大潮平均満潮位 [EL(+)-2.50m] に伊勢湾台風級の台風が諫早湾に対して最も危険なコースを通過した場合の推定潮位(2.34m)を加えEL(+)-4.84m。
- ③ 管理水位：排水門の操作により外海への自然排

水が可能であること、背後低平地の常時排水が良好であること等を基本要件としてEL(-)1.0m(小潮平均干潮位程度)。

- ④ 計画洪水位：計画洪水量及び外潮位からEL(+)-3.17m。

#### (2) 潮受堤防計画

(a) 築堤線：長崎県北高来郡高来町金崎名～南高来郡吾妻町平江名を結ぶ。

(b) 堤防形式：堤防形式は、表-3および図-3に示すように荒止石堤を中心とした捨石式傾斜堤とする。基礎地盤の改良はサンドコンパクションバイル工法とする。

#### (3) 潮止計画

潮止計画は潮流条件から漸縮方式とし、その工法はエンドダンピングによる石堤工法を採用する。

表-3 潮受堤防計画諸元

(単位：m)

築堤線	延長	地盤標高		天端標高	堤防形式
		平均	最低		
高来町 吾妻町 金崎名～平江名	7,050	EL(-)3.5	EL(-)4.0	EL(+)-7.0	捨石式 傾斜堤

表-4 潮止計画諸元

(単位：m)

潮止方式	幅員	敷高標高	潮止堤標高	床固め構造
石堤工法	約600	EL(-)4.00	EL(+)-3.0	捨石

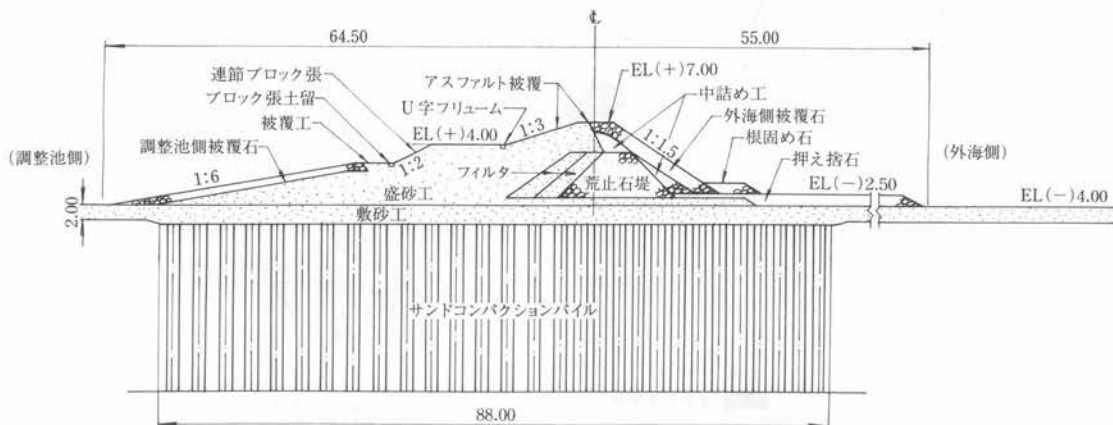


図-3 潮受堤防標準断面図(中央部)

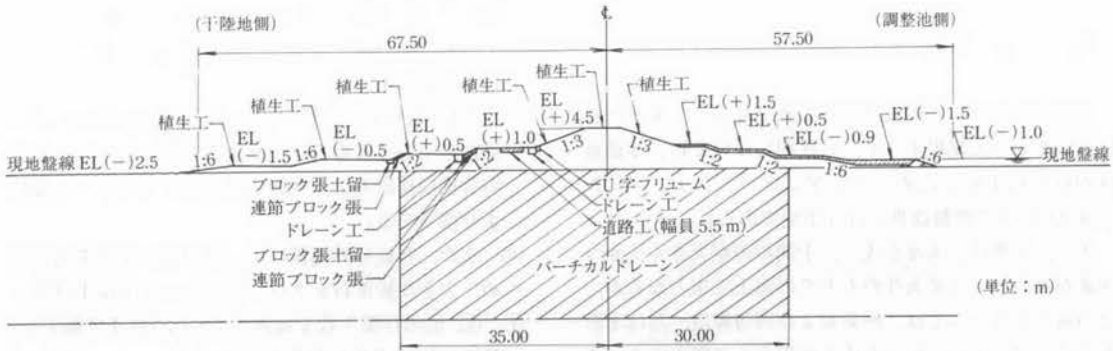


図-4 内部堤防標準断面図(前面堤防)

潮止口の位置は潮受堤防の施工条件等から南部排水門の北側とし、潮止口延長600m、敷高EL(-)4.0mとする計画である(表-4参照)。

(4) 排水門計画

周辺地域からの流入水および降雨は、南部および北部排水門を通じ外海に自然排水する。常時は水門操作によって調整池の水位はEL(-)1.0mに管理し、洪水時は外潮位との関係で洪水は満潮時一時的に調整池に貯留し、落潮時に安全に外海へ排除することとしている。

排水門については、当初南側1個所の計画であったが、潮受堤防中に北側(200m)、南側(50m)の二つの排水門を設ける計画で現在、諸手続中である。

排水門の規模は、表-5に示すとおりである。

(5) 内部堤防計画

(a) 堤防線：既に干潟化している中央および高来町地先を内部堤防で締切る

(b) 堤防形式：堤防形式は、表-6および図-4に示すように砂材を用いた緩傾斜堤とする。基礎地盤の改良はパーチカルドレーン工法とする。堤防

の調整池側は波浪による侵食防止対策として被覆石を配し、また、天端および干陸地側は植生により保護する。

5. 営農計画

干拓地における営農計画は、新たに造成される農用地1,335haの生産性の高い土地と平坦な地形を生かした大型機械化による酪農、肉用牛肥育、野菜経営を導入し、畜産と結びついた畑作営農により、地域複合農業の組織化と高効率、高生産性農業団地を創設する計画である。計画面積を表-7に示す。

(1) 土地配分計画

土地配分面積は、表-8に示すように1,492haであり、その利用に当たっては、農地保有の合理化と生産性の高い土壌および平坦な地形を生かした大型機械化による近代的農業経営をめざし、酪農経営336ha(42戸)、肉用牛肥育経営137ha(39戸)、野菜経営1,004ha(502戸)および住宅・共同用地15haとして利用する。

表-5 排水門計画諸元

名称	形式	水門延長	有効延長	構造		敷高	天端高
				純径間および連数	ゲート高		
北部排水門	ローラゲート	225.3m	200m	33.35m×6門	9m	EL(-)4.0m	EL(+5.0m)
南部排水門	ローラゲート	59.9m	50m	25.0m×2門	9m	EL(-)4.0m	EL(+5.0m)

表-6 内部堤防計画諸元

名称	延長	現地盤標高		天端標高	堤防形式
		平均	最低		
前面堤防	4,880	EL(-)2.0	EL(-)2.5	EL(+4.5)	緩傾斜堤
北部堤防	4,590	EL(-)1.0	EL(-)2.0	EL(+4.5)	緩傾斜堤
南部堤防	4,340	EL(-)0.5	EL(-)1.5	EL(+4.5)	緩傾斜堤
小江堤防	3,790	EL(±)0.0	EL(-)1.0	EL(+4.5)	緩傾斜堤
計	17,600	-	-	-	-

表-7

(単位: ha)

区分	農業用地				住宅等用地	その他	合計
	畑	施設用地	小排水路等用地	計			
計画面積	1,335	78	64	1,477	15	143	1,635

表-8 営農計画

(戸当り)

経営方式	経営移転酪農経営	増反肉用肥育経営	増反野菜経営
配分面積	8.1 ha (うち0.1 haは住宅用)	3.5 ha	2.0 ha
配分戸数	42戸	39戸	502戸
経営組織	酪農経営(施設等は3戸)共同利用	肉用牛肥育経営(施設等は3戸)共同利用	野菜経営(施設等は5戸)共同利用
家族農業従事者	2.5人	2.0人	2.0人
導入作物など	総飼養頭数 78頭 うち経産牛 50頭	総飼養頭数 10頭	ばれいしょ、レタスタマネギ、にんじん



## 6. 施工方法

本事業における主要施設である潮受堤防は、大量の石材と砂をもって築堤するが、C区間については、基礎地盤が軟弱粘土層のため、サンドコンパクションパイル(SCP)による地盤改良を行う予定である。

また、工事は、水深が浅く、干満の差が大きく、かつ潮流が速いという悪条件のもとでの海上工事となるが、その施工に当たっては、漁業および周辺環境へ及ぼす影響を最小限に止める施工方法を採用する必要がある。このため潮受堤防工事においては、濁りの発生を極力抑えた使用機械、施工方法を採用している。

- ① 工事はまず、ポンプ船で航路、泊地、堤防基礎の床掘りを行う。
- ② その後、諫早湾口付近に確保した採砂地にてグラブ船(写真-2参照)で砂を掘削し、土運船で運搬された砂をリクレーマ船(写真-3参照)と砂まき船(トレミー台船;写真-4参照)の組合せで均平な敷砂を行う。
- ③ 次に基礎地盤を改良するため、サンドコンパクション船(写真-5参照)によって砂杭を軟弱地盤の状況にあわせて打込む。
- ④ 基礎地盤の改良後、外海側は石船で荒止捨石を投入するとともに調整池側は、砂まき船(トレミー台

船)ないしリクレーマ船により盛土を行う。

なお、石材は、主として諫早湾周辺のものを使用する予定である。

- ⑤ 次に、石船およびダンプトラックで石材を投入し、堤防の中心となる石堤の築造を行うとともに、石堤の背後に採砂地より運搬される砂をリクレーマ船により盛立てる。
- ⑥ また、石堤の外海側には、波のはい上りを防ぐため、大きな被覆石をクローラークレーンで積上げる。
- ⑦ ⑤、⑥の作業工程を繰返し(+)7.00まで施工し、最後に仕上げの工事をする。

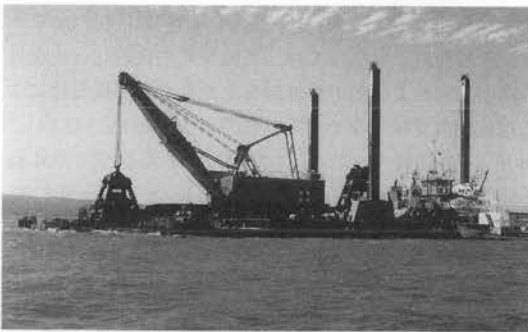


写真-2 グラブ船

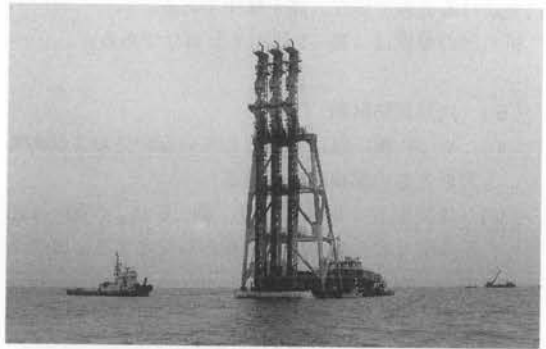


写真-5 サンドコンパクション船

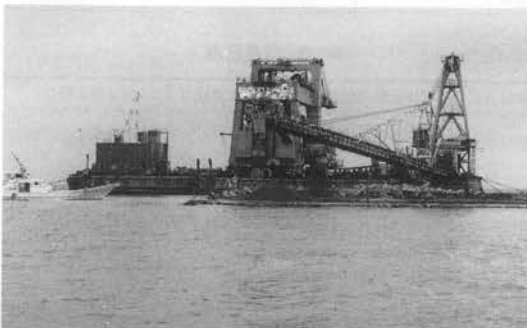


写真-3 リクレーマ船



写真-6 潮受堤防A区間

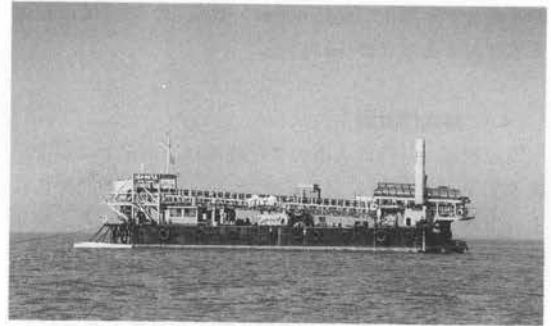


写真-4 砂まき船 (トレミー台船)



写真-7 潮受堤防B区間

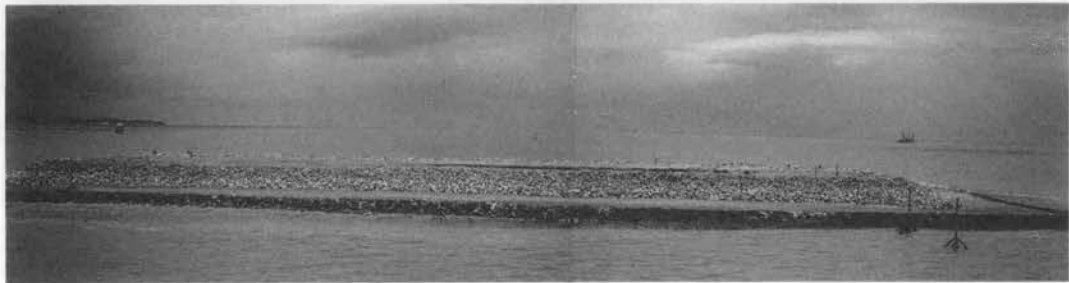


写真-8 潮受堤防C区間(試験堤防 調整池側より)

## 7. 事業の進捗状況

工事は、まず湾の締切を優先することとし、潮受堤防工事を先行することとしているが、まだ本格施工には至っていない。

潮受堤防にかかる本格的工事は、平成4年以降の予定であるが、一部を試験的に施工しているので紹介する。

### (1) 潮受堤防 A, B 区間

旧堤との取付けにあたる南側約700m、北側約300mの暫定施工を行った。この区間は、粘土層が薄く、地盤状況が比較的良好なため、地盤改良を必要としない区間である。

また、この区間は、将来の排水門工事の際には、工事用道路としても使用する計画である。

### (2) 潮受堤防C区間

粘土層が最大25mにも達する潮受堤防C区間については、サンドコンパクションパイル(SCP)で地盤改良を行うこととしている。

しかし、このような軟弱地盤での大規模築堤は、技術的にも未知の分野も少なくない。このため、潮受堤防ラインのほぼ中間、粘土層が約23mに達する延長約200mの区域において試験的に築堤(載荷)を行っている。

工事はSCP打設後、変位計、土圧計、水圧計等の各

種計器を設置し、その後、石材、砂にて築堤(載荷)を行った。

この工事により、堤防の安定性、圧密沈下にかかわる各種データを得、潮受堤防計画における設計条件の妥当性を確認するとともに、各使用機械の施工性を把握することとしている。

## 8. おわりに

これまで紹介してきたように諫早湾海域における大規模堤防築堤は最大25mにも及ぶ軟弱粘土層、大きい干満差、浅い水深、速い潮流など他海域にない厳しい条件を抱えた中で、短期間で施工するには解決すべき課題が少なくない。

また、当事業の計画地である諫早湾および周辺海域は、自然環境に恵まれ、漁業資源にとっても重要な地域であり、地域開発と周辺環境との調和が叫ばれている中、諫早湾干拓事業は例えば濁りを最小限に抑える工法の採用など環境との調和には細心の注意を払って事業を進めてきた。

このような状況にあって、今後本格化する潮受堤防工事においては、従来にもまして環境に及ぼす影響が最小限になるよう英知を結集して十分な保全対策を講じる必要がある。

この場を借りて関係各位の御協力をお願い申し上げます。

# 大規模土工事における総合監視制御システム

松山 謙太郎\* 吉竹 伸治\*\*  
山 取 久 輝\*\*\*

## 1. はじめに

ピラミッド、古墳、城の石垣等、古来より構造物を築造するために人々は必要な資材を運搬、移動させてきた。時代の流れとともに使用した道具も駆使した技術も変化しただろうが、当事者は与えられた諸条件を満たすべく知恵を絞ったに違いない。平成の今日、関西国際空港島およびりんくうタウンに大量の土砂を運搬、投入しようとしている。我々に与えられた条件は、約2.5年に5,500万 $m^3$ の土砂を投入することにある。このような大量の土砂を採土、破碎、運搬しバージに積込むまでの一連の作業を短期間に安全に低公害で効率よく実施するには通常の土木で用いる道具、技術を越えるものを考える必要がある(図-1 参照)。そこで土取場管理システム、破碎搬送管理システム、受変電監視システム、環境監視システム等のサブシステムから構成される管理システムを採用し、中央監視室(Central Control Room, 以下CCRと略す)にてこれらの全システムを統括している。本稿では上記システムの目的、システム構成等について報告するものである。

## 2. 土砂採取・破碎・搬送

### (1) 岩の分類

最終予定搬出量は6,500万 $m^3$ でルーズ量である。これに相当する地山量は約4,200万 $m^3$ である。当工事に

おける土砂・軟岩・硬岩は次のようになっている。

土砂：地山弾性波速度1 km/sec 以下

軟岩：地山弾性波速度1~2 km/sec

硬岩：地山弾性波速度2 km/sec 以上

### (2) 土砂採取・搬出・運搬

図-2に全体計画図、図-3に土砂採取・運搬の手順を示す。

土砂・軟岩はブルドーザで集土、またはリッピング・集土する。硬岩は油圧式クローラドリルで削孔し、発破後ブルドーザで集土する。ホイールローダ、ローディングショベルで積込みを行い、45t、80t級重ダンプで破碎室まで運搬する。使用重機の仕様および仕様台数を表-1に示す。

投入された岩石は、ジャイレトリクラッシャ(出口セット230mm)で破碎され、サージホップに貯蔵された後、出口下のエプロンフィーダで場内コンベヤに切出される。表-2に仕様を示すように、このジャイレトリクラッシャは、世界最大級の破碎機である。この破碎機で最大

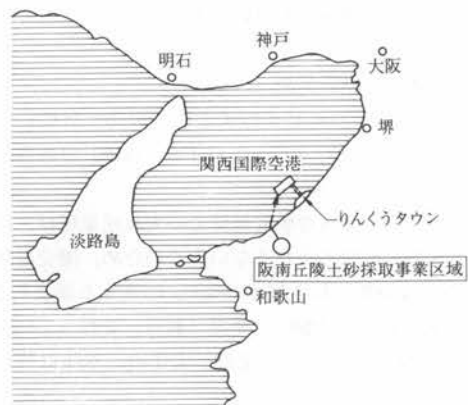


図-1 位置図

\* MATSUYAMA Ken-aro

大阪府阪南整備事務所長

\*\* YOSHITAKE Shin-ji

(株)大林組本店阪南JV工事事務所長

\*\*\* YAMATORI Hisateru

(株)大林組本店阪南JV工事事務所副所長



図-2 全体計画図

表-1 岩石掘削運搬機械

機 械 名		台数
油圧式クローラドリル	130~290 PS 級	14 台
ブルドーザ	90 t 級	23 台
ホイールローダ	10 m <sup>3</sup> 級	12 台
ローディングショベル	9.5 m <sup>3</sup>	7 台
ダンプトラック	45 t 級, 80 t 級	54 台

表-2 ジャイレトリクラッシャ

ジャイレトリクラッシャ	能 力	直 径	高 さ	重 さ	台数
ジャイレトリクラッシャ	5,700 t/hr	6.3 m	12.2 m	約 600 t	3 基

表-3 ベルトコンベヤ

	能 力 (t/hr)	ベルト幅 (m)	延 長 (m)	ベルト速度 (m/min)
場内コンベヤ (B-1)	7,000	2.0	536	約 220
場内コンベヤ (B-2)	7,000	2.0	212	約 220
場内コンベヤ (B-3)	7,000	2.0	549	約 220
トリップコンベヤ	20,000	2.7	339	約 275
メインコンベヤ	14,000	2.3	2,200	約 255
シャトルコンベヤ	16,000	2.5	30×2 本	約 240

径 1.5 m くらいの岩石は粒径加積曲線の 80 % あたりが径 300 mm を示すような岩砕となる。3 個所の破砕室で破砕された岩石は、3 本の場内コンベヤにて乗継部に搬送され、トリップコンベヤでストックパイルに貯蔵される。表-3 に、使用するベルトコンベヤの能力等を示す。

ストックパイルには約 100,000 m<sup>3</sup> の土砂を貯蔵することができ、場内土取作業時間と場外搬出時間の差を吸収する。ストックパイルからフィーダ (エプロンフィーダ 3 台、振動フィーダ 9 台) にて切出された土砂は、長さ 2,200 m のメインコンベヤに乗せられて、駆動室、メンテナンス、海上棧橋などをへてシップローダまで運搬されバージに積込まれる。

本工事のための受変電設備は、22 kV を特高変電所 (主変電所) で受電し、6.6 kV に降圧した後 10 個所の副変電所へ供給している。各副変電所では、高圧機器 (高圧電動機他) へ 6.6 kV を供給するとともに、低圧機器 (低圧電動機、保守電源等) および照明設備へそれぞれ 400 V、200 V を給電している。なお、メイントランス容量は 12,500 kVA、契約電力 (最大時) は約 7,000 kW である。

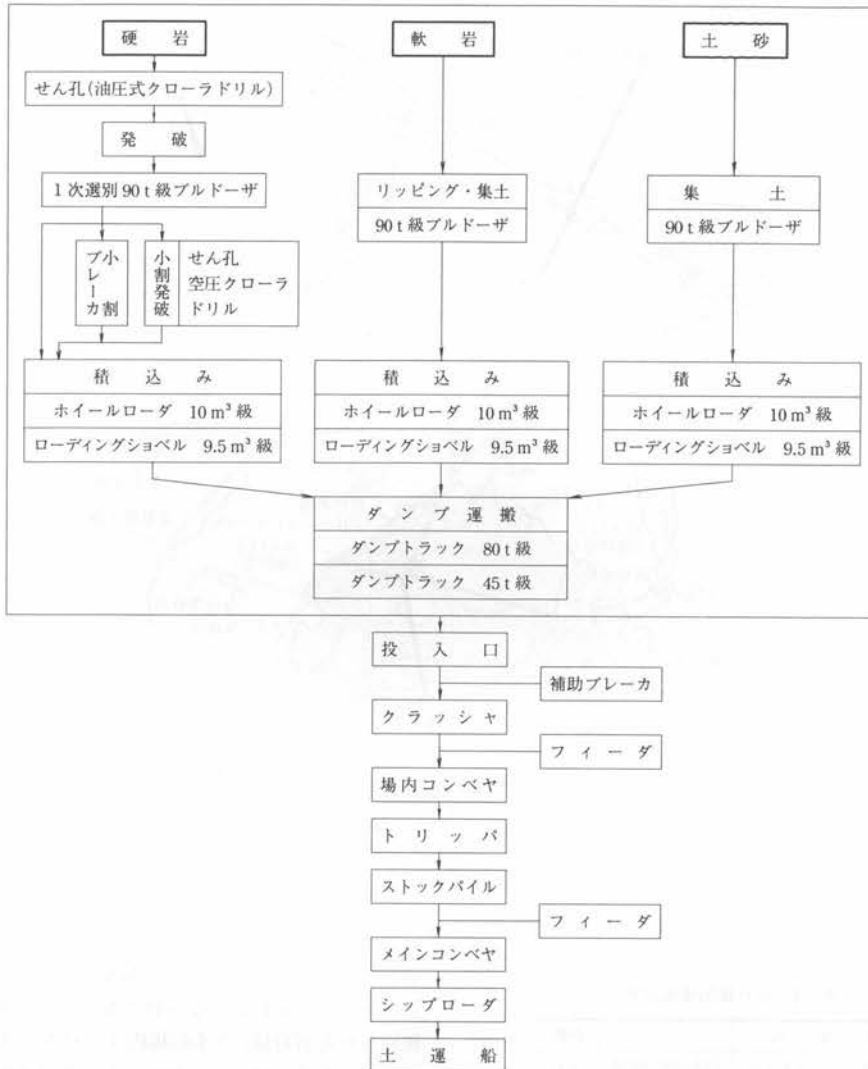


図-3 土砂採取・運搬の手順

ダンプトラック  
運行監視  
(路車間光通信システム)

入力

内 容	入力方法
1. 切羽名	CCR キーボードより
2. 投入時刻	光センサによる検取システム

光ファイバによる転送

出力

1. 投入口別、投入回数
2. 毎ダンプ別投入回数
3. ルート別回数

於：CCR

ダンプトラック  
運用監視  
(車載メモリ装置)

入力

内 容	入力方法
1. 切羽名 積込機械 作業変化毎時刻 待機理由	運転手の車上キー操作
2. 稼働時間 積載量 走行距離	アワーメータ バイロードメータ タコメータ から自動検取

ICカードに記憶させCCR  
のカードリーダーで読取り

出力

1. 作業履歴
2. 作業毎時間集計
3. 運搬量集計

於：CCR

全重機機械  
給油管理  
(POS & 車載メモリ装置)

入力

内 容	入力方法
1. ダンプトラック番号 給油量	固有のカードを POSで読み取り 給油員の車上キー操作
2. バトル給油による 重機番号と給油量	

ICカードに記憶させCCR  
のカードリーダーで読取り

出力

1. 入庫管理帳表
2. 出庫管理帳表
3. 在庫管理帳表

於：CCR

図-4 土取場管理システム

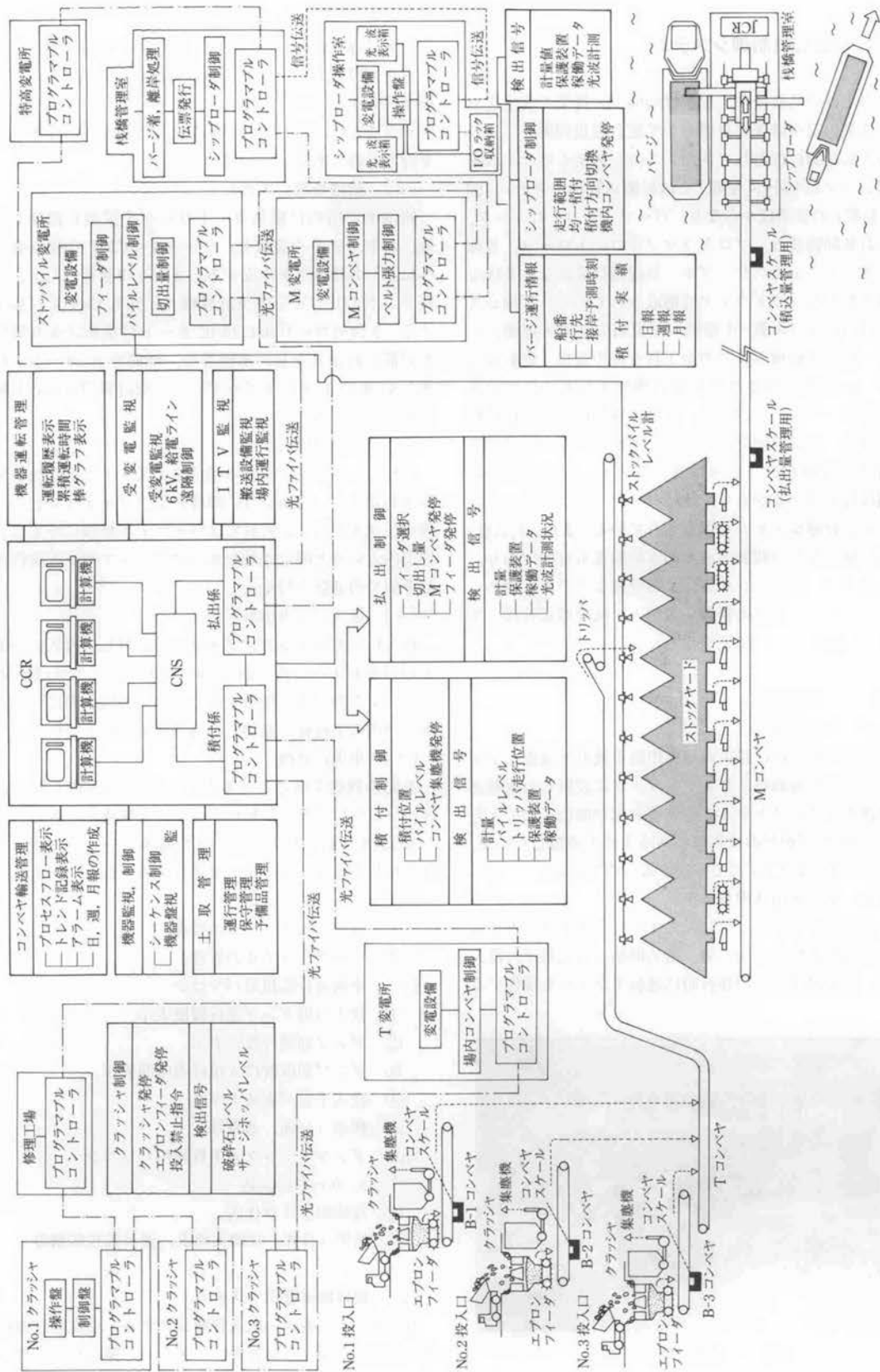


図-5 砂砕搬送管理システム

### 3. 総合監視制御システム

搬出土砂の品質管理，生産性の向上，操業の安定化および作業の安全確保を目標として総合監視制御システムを導入し順調に作動してきた。このシステムは，土取場管理システム（図—4参照）と破碎搬送管理システム（図—5参照）の2系統からなり，パーソナルコンピュータ，総合計装制御装置，プログラマブルコントローラ，各種センサ，光ファイバケーブル，無線通信装置など多様な機器と膨大なソフトウェアで構成されている。制御システムは，CCR（写真—1参照）で原石の採取・運搬から破碎・搬送・船積みまでの全工程を集中監視・運転制御する。CCRに装備されている設備の主なものに，全体監視用グラフィックパネル，遠隔操作機能を持つ破碎搬送操作盤，個別詳細監視および一部機器の中央制御機能を有する監視CRT（陰極線真空管画面）および受変電監視操作デスク等があり，他にページングシステム，高速データ収録システムも用意されている。また，大気質，水質，騒音などの観測データの常時監視も可能であり，ITVカメラ，警戒センサ等による警備システムも備わっている。以下，土取場管理システム，破碎搬送管理システムの機能について記述する。

#### (1) 土取場管理システム

##### (a) 車両運行監視

投入口の進入路に路車間通信用路上装置を設置しダンプトラックの通過時，ダンプトラックに設置した車載通信装置からダンプトラックの車番を光空間伝送にて入力し，どのダンプがどの投入口に何時土砂を運搬したかを，リアルタイムにCCRにて監視するものである。

##### (b) 重機運用管理システム

一部のダンプトラックに入力キー付きの車載メモリ装置を設置し各作業（切羽着，積込開始，積込終了，投入口着，投入終了等）の移行時に運転手がキーを操作する



写真—1 中央監視室（CCR）

ことにより，データを時系列的にICカードに収集するとともに運転時間，走行距離，積載土砂重量をダンプトラックに設置したセンサから自動的に収集する。1日の終業時にICカードを回収し，カードリーダーで読取ったデータをCCRの中央計算機に伝送し，各種の作業分析を行うものである。

##### (c) 給油管理システム

給油所詰所内に磁気カードリーダーを設置し給油した量，時間，車番を読み取り，データをCCRの中央計算機へ伝送し各種帳票を作成する。また在庫管理として，燃料タンクのレベルを中央計算機へ伝送しCRT上に表示する。3台のローリー車にはICカード付車載メモリ装置を設置し給油した量，重機番号，時間をICカードに収集しCCRのICカードリーダーにて中央計算機に伝送し帳票類を作成する。

##### (d) 無線通信装置

1次系および2次系から構成される。1次系は簡易無線を利用して，CCRとJV職員およびフォアマンとの情報の伝達を行う。2次系ではパーソナル無線にて主に各切羽内というと限定されたエリアでフォアマンと重機運転手間での通信を行う。

##### (e) 進入可否表示灯

投入口に進入するダンプトラックに対し，投入口の進入の可否および各投入面（3面/1投入口）での土砂のダンプの可否を指示するために，各投入面にサージホッパ内の土砂量と連動した信号灯を設置している。

##### (f) 中央計算機

上記の機能を満足させるためにCCRに設置した4台のパソコンによる分散処理システムを構成し，各パソコンをLANで結合している。また基本データ，プリントは共用化をはかっている。機能は次のとおりである。

##### (i) サーバパソコン

- ① 通信ネットワークの管理
- ② データファイルの管理

##### (ii) 車両運行監視用パソコン

- ① 投入口別ダンプ運行履歴表示
- ② ダンプ別運行履歴表示
- ③ ダンプ別最新投入後経過時間表示
- ④ 投入予定/実績グラフ
- ⑤ 帳票（日報，週報等）

##### (iii) ダンプトラック運用管理用パソコン

- ① ICカードの読込
- ② 稼働率グラフ作成
- ③ 帳票（日報，稼働実績表，運行監視帳票等）

#### (2) 破碎搬送管理システム

当システムは破碎・搬送管理システム，受変電設備監視システム，保守点検管理システム，予備品在庫管理シ

システム、環境監視システムおよびITV監視システムのサブシステムより構成されている。

破砕搬送管理システムでは、原石破砕からバージへの積み込みまでの一連の土砂搬送設備の省力化を図り、CCRから効率的運転、監視を行っている。一方、受変電設備監視システムでは、特高変電所の集中監視操作と各副変電所の集中監視を図り、電力データの管理を行っている。本機能を満足させるために、各変電所にプログラマブルコントローラ（PCと略す）を設置し、各機器のデータを中心PCにて収集し、光ファイバケーブルを使用した光データリンクLANでCCRへ伝送して集中監視している。本データリンクにはノイズの影響を避けるために光ファイバケーブルを使用するとともに信頼性を確保するために二重化している。また、本システムに安定した電源を供給するために、CCRおよび各変電所に無停電電源装置を設置している。保守点検管理システムは、安定な操業状態の確保のため、予防保全を支援するものであり、CCRに設置する専用パソコンにて処理する。

予備品在庫管理システムは、予備品切れを生じないように円滑な在庫管理を行うものであり、現場管理室に設置する専用パソコンにて処理する。

環境監視システムでは、事業区域内に設置した2個所の調整池の水位、棧橋での潮位および棧橋とストックパイル付近の風向、風速をCCRで監視するとともに、事業区域付近の大気質、騒音、振動などの環境データもCCRで監視でき、周辺地域の環境の保全に努めている。

ITV監視システムでは、事業区域内に設置した35台のITVカメラの映像をCCRの10台のモニターテレビで視覚監視を行っている。そのうち9台のカメラは電動ズーム、電動雲台機能を有しより多角的な監視を行っている。

以上のサブシステムのうち、CCRに装備されている設備の主要なものの機能について記述する。

#### (a) グラフィックパネル

このパネルは土砂のフローの全体監視を目的とするものである。各機器の稼働、停止状況を表示するほか、実績採土量、投入口投入回数、フィーダの切出し速度、場内コンベヤ・メインコンベヤの単位時間当り運搬土量、船積量等を表示する。また、トリッパコンベヤ、シップローダの積付位置およびバージ積み込みデータを示すものである。

#### (b) 搬送管理操作デスク

中央運転機能を持つもので、各機器の操作スイッチおよび非常停止ボタンと投入口個別監視を画面により実行するものである。

#### (c) 監視CRT

これは個別詳細監視および一部機器の中央制御機能を有するカラーグラフィック画面で同時に二つのものを管

理・監視できるよう2台設置している。主な機能を下記に示す。

- ・オーバービュー監視：土砂搬送設備全体図を表示し、主要設備の発停/故障状態や処理実績量の表示
- ・各破砕機監視：各破砕機の詳細運転状況表示
- ・各コンベヤ監視：各コンベヤの詳細運転状況表示
- ・ストックパイル監視：トリッパの積付位置、土砂レベル、払出量等の詳細運転状況を表示
- ・バージデータ設定：バージの制御データの登録
- ・通信ネットワーク監視：中央PCとローカルPC間の光ネットワークの通信状態の表示
- ・トレンド機能：オペレータの要求によりCRTに各機器より送られてくる時間とともに変化する情報（運搬量、モータ電流量、電圧、電力等）をグラフによりCRTに表示。トレンド幅は20分から16時間までの6段階を選択可能。表示内容はハードコピー装置により記録可能
- ・コントロール機能：各機器への指定（作業内容）、設定（速度、運搬量）、稼働選択および発停
- ・故障状態の監視：故障の発生と同時にブザーが鳴動し、その程度により設備の自動停止、また故障履歴のCRT表示可。故障状態復帰報知

#### (d) 受変電設備監視デスク

受変電設備監視システム用に設備されたこのシステムは、① 変電設備全体監視、② 場内各所照明設備入・切スイッチと(c)と同じような、③ 監視CRTを2台有している。この監視CRTでは下記のような機能を持っている。

- ・故障発生報知：故障時、遮断機がトリップすれば音声アラームが発生し、状態表示の点滅、故障履歴のCRT表示可、故障状態復帰報知
- ・特高変電所監視：特高変電所と副変電所の状態表示
- ・トレンド機能：(c)と同じ

#### (e) ページングシステム

電話器を使用し、音声呼出し放送ができる機能で、ステーションごとの通話以外にCCRから特定のエリアおよびすべてのエリアに呼出しをかけることができる。ページングステーションは場内に91基設置し、情報の収集と供給に役立っている。

#### (f) 高速データログ

トレンドデータを時間軸を拡大して提供する高速データ収録システムである。表示内容はハードコピー装置により収録可能。

#### (g) プリンタ

プリンタは7台設置し、生産管理およびデータ集積機能を持ち、下記のをプリントアウトする。

- ① 故障表示、故障履歴
- ② 運転記録：各設備の運転時間、停止時間、停止要



因別停止回数/停止時間

- ③ 日報, 週報, 月報, 年報: 破砕量, 船積量, 積付量, 消費電力等
- ④ ハードコピー: 監視 CRT 専用カラーコピー
- ⑤ 給油管理, 環境管理
- ⑥ 土取場管理, 保守点検管理
- (h) 河川情報センター端末機

(財)河川情報センター, 建設省等から入手した情報を地方センターに設置した情報処理装置で加工・処理した画像を NTT 回線を利用し受信する専用端末機である。これにより主として降雨状況の情報の提供を受けている。地域別降雨状況, 降雨強度を7時間前にさかのぼってアウトプットするものである。

#### 4. まとめ

当システムを採用することにより次のような効果があった。

##### (1) 工程短縮(土砂搬出量の増加)

CCR で運搬量を自由に設定できること, モータの負荷電力, 起動トルク, 運搬量等の変動値を一つのトレ

ドで見れること, またコンベヤの各所の運搬状況をモニターテレビで監視できること, など様々な情報を総括処理することにより各設備機械に最大の能力を発揮させ, 搬出土砂量をベルトコンベヤの理論最大能力に近づけることが可能である。現在メインコンベヤは公称能力 9,350 t/hr に対し, 14,000 t/hr まで能力アップして運転している。

##### (2) 全自動運転によるメリット

CCR でのワンマンコントロールの徹底により, 安全と省力化につながりロスのない管理になっている。船積状況も, 短時間に姿よく安全に積込むことが可能である。

##### (3) 運転管理

必要な情報が必要な場所に直ちに伝わり, また必要な場所をいつでも監視できるので運転管理に対する省力化に役立っている。

こうして1日 115,000 m<sup>3</sup>を定常的に搬出し, 月産ではほぼ 290 万 m<sup>3</sup>に達することができた。この種のシステムは, 土木工事においても今後取入れられる機会が多くなると思われる。土木工学と制御工学が手を組み仕事をした一つの例である。

## 新道路除雪ハンドブック

A 5 判 270 頁

3,910 円

〒360 円

## 新編防雪工学ハンドブック

A 5 判 560 頁

7,000 円

〒520 円

## 社団法人 日本建設機械化協会

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

# ブロック舗装の機械施工

野村昭二\*



## 1. 概 説

インターロッキングブロック舗装は、1950年代から、西欧、特に旧西ドイツにおいて歩道、公園、広場など比較的車両交通の少ない場所に普及しはじめ、現在では、一般市街地道路、港湾、コンテナヤードなど重荷重舗装の分野まで用いられており、年間9,000万 $m^2$ のインターロッキングブロック舗装が実施されている。

我国に導入されて、既に十数年が経過し、ブロックのもつすぐれた意匠性や機性能が認識され、1989年には600万 $m^2$ の実績となり、インターロッキングブロック舗装は、従来手作業に頼っていた敷砂作業、ブロック敷設作業、目地砂作業は熟練を要し、大勢の熟練技能者、普通作業員が必要なうえに、腰痛に悩まされ、短期間で仕上げなければならず、近年、建設業関係の慢性的減少傾向にある若年労働者不足のため高齢化が進み、施工の機械化により工費低減と省力化、施工速度の向上、労働時間短縮、作業環境の改善を図るため研究開発が望まれるところである。

## 2. ブロック敷設機械のあゆみ

ブロック敷設機械を大別すると、ブロックを0.5 $m^2$ 程度のサイズで掴み、人力によって敷設場所へ運び敷設する舗装用カートと、他機械のアタッチメントとして、油圧クランプ式や真空吸着式の装置で約1 $m^2$ を掴み、あるいは吸着させ敷設する装置と、前記のアタッチメント(1~1.2 $m^2$ 程度)を装備し、かつ、走行装置を備え機動性を持たせた敷設専用機械との3種類に分けられる。



旧西ドイツにおけるブロック敷設機械の歴史は古く、発達した背景には、石や石ころを道路に敷きならべる当初の方法から始まり、1896年代にコンクリート舗装ブロックが用いられるようになり、もっぱら手作業により施工されていたが、ブロックサイズが規格化されるとともに機械化が望まれていた。1970年代になると舗装用カートが発明され、続いて舗装用の油圧クランプ式装置、真空吸着式装置のアタッチメント類が考案され、後に登乗タイプ(写真-1参照)などが発表され現在に至っている。

## 3. オプティマスブロック敷設機械

旧西ドイツにおけるブロック敷設機械は、クランプ式(4社)、真空吸着式(1社)があり、最も良く知られている機械を下記に紹介する。

オプティマス社製(写真-1、表-1参照)、1978年より製作開始し、現在までに2,120台生産され、ドイツ国内における80%のシェアがあり、国外へも370台90%のシェアがあると言われている。走行可能な車体(シャー



写真-1 機械クランプ式自走タイプ

\* NOMURA Shoji

国土道路(株)工事総括部課長

表-1 ブロック敷設機械主要仕様

寸法	車両重量	890 kg	性能	つり上げ能力	300 kg
	全長	3,750 mm		クランプ面積	約 1.2 m <sup>2</sup>
	全幅	1,130 mm		回転半径	1,500 mm
	全高	1,950 mm		走行	1ペダル前後進 油圧無断可変
エンジン	形式	ランバルディーニ LDW 903	アタッチメント	スクリード、レベリングバケット、ブラシ、カーブグラブ	
出力		22 PS (16.2 kW)			

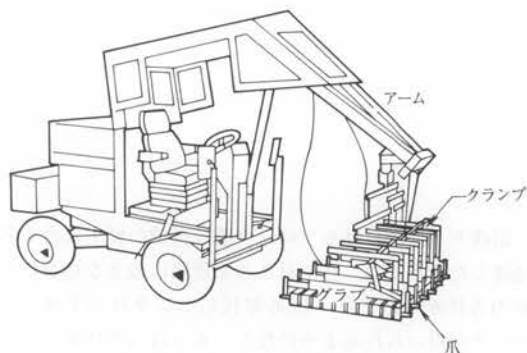


図-1 敷設機械

シ)で、自ら敷設したインターロッキングブロック舗装面上を走行し、敷設されたブロックをずらす(ねじる)ことがないように、4輪とも舵取作用するダブルアティキュレット方式を採用している。また、ブロック敷設時の位置決めの前左右の微調整もこの方式により容易にできる。グラブ装置は、機械本体より上前方にセットされたアームより、チェーンおよびワイヤでつるされており、ブロックを掴んだり、敷設位置決めの際の微動作が可能のように工夫されている。グラブ装置のクランプ装置は、6本の独立したクランプで、コンクリートブロック幅の多少の誤差に対して弾力的にてこの原理により、自ら調整して掴み取るように考慮されているが、現場ごとにコンクリートブロックの形状、寸法、敷設パターンが異なることが多く、各現場ごとに各6本のクランプの掴み幅(ストローク)や、ブロック形状に合ったクランプ用の爪を変更調整する必要がある。

この機械の特徴は小回りが利くことと、メンテナンスの件で部品点数が少なく非常にコンパクトにまとめられていることである。豊富なアタッチメントが用意されており、砂の運搬、敷きならし、クッション砂の仕上げ、ブロックの敷設、目地砂入れ、緑石ブロックの敷設作業など多様な作業が可能である(図-1参照)。

#### 4. 真空吸着式ブロック組替・敷設機械(自社開発)

この機械は、ゴム製履帯を有する足回りに腕の役目を



写真-2 真空吸着式ブロック組替敷設機械

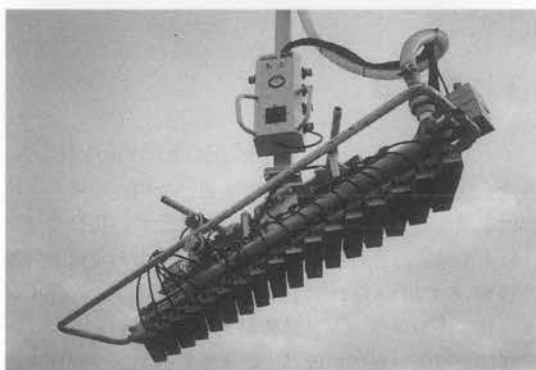


写真-3 真空吸着式アタッチメント

表-2 ブロック組替・敷設機械主要仕様

寸法	車両重量	2,100 kg	その他	つり上げ能力	100 kg
	全長	3,400 mm		真空ポンプ	アンレット ETH 型 2.2 kW
	全幅	1,250 mm		エアコンプレッサ	IWATA SU-152 PB 1.5 kW
	全高	2,700 mm		発電機	デンヨー GRF-5 F 5 kVA 3 P 200 V
エンジン	型式	ヤンマー 3 T 84 HLE-TBS	アタッチメント	ハーフスティンズ用 ヘリコンポンド用	
出力		23 PS			

するアーム、アーム各部の動きをスムーズに動かすバランス機構、レンガ・ブロック吸着用の真空ポンプ、エアコンプレッサ、発電機を備えた本体と、アーム先端に真空吸着用アタッチメントで構成されている。アームは上下の垂直動作、左右の水平動作、前後の伸縮動作、斜め動作、またアーム先端での回転(360°)動作の五つの自由度を持ち、最大重量 100 kg までのレンガ・ブロック等を持上げる。機械の操作はすべてアタッチメント脇の手元スイッチによって可能であり、持上げた状態で万一真空ポンプ、コンプレッサ用の電源の停電、停止になっても吸着保持状態を保ち、ブロックの落下はなく安全である。機械総重量 2,100 kg (写真-1, 写真-3, 写真-4, 表-2 および図-2 参照)で、現場搬入されたパレッ

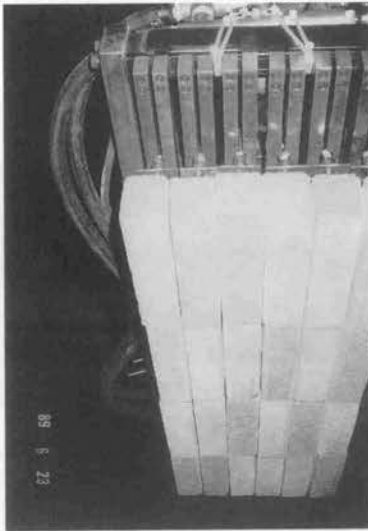


写真-4 真空吸着式アタッチメント

ト上に配置されているレンガ・ブロックを、一度に複数の数だけ真空吸着パッドにより、上方からレンガ・ブロックに傷をつけずに吸着し、持上げた状態でエアシリンダによってレンガ・ブロックをスライドして決められた配列パターンに組替作業を行い、また組替えた後に敷設する機械である。

### 5. 機械施工法（オプティマス社製使用）

ブロック舗装における施工手順は、図-3 に示すとおりである。

#### (1) 施工計画（事前調査）

工事の安全、円滑かつ経済的に行うために、現場の状況、関連工事の進捗状況、全体工事計画などを十分に調査して、ブロック舗装に適した施工計画を立てる。

#### (2) 路盤のチェック

路盤の仕上がりが、設計値よりどのくらいの過不足があるか調べる。これはクッション層の厚みが不均一になり、使用后舗装面の不陸が生じやすいためである。路盤の転圧が十分であるかどうか、また平坦に仕上げられているか否かをチェックし、不良箇所がある場合には修正をしておく。

#### (3) クッション層

施工計画に基づき、路盤面に型枠を並べ、高さを確認後、ピンなどにより型枠を固定する(写真-5参照)。クッション層の仕上がりが、即、舗装仕上がりに影響を及ぼすからである。

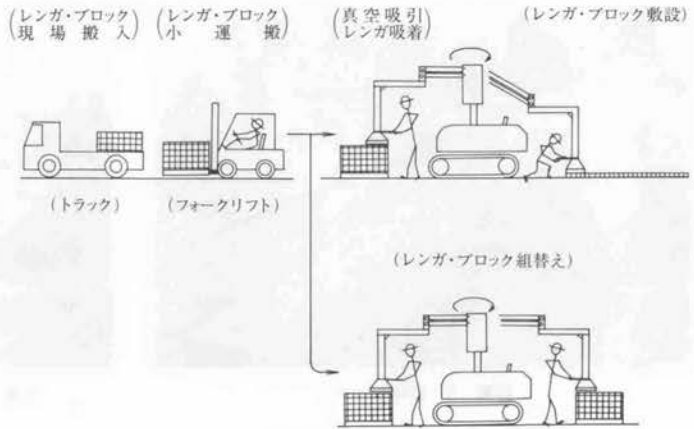


図-2

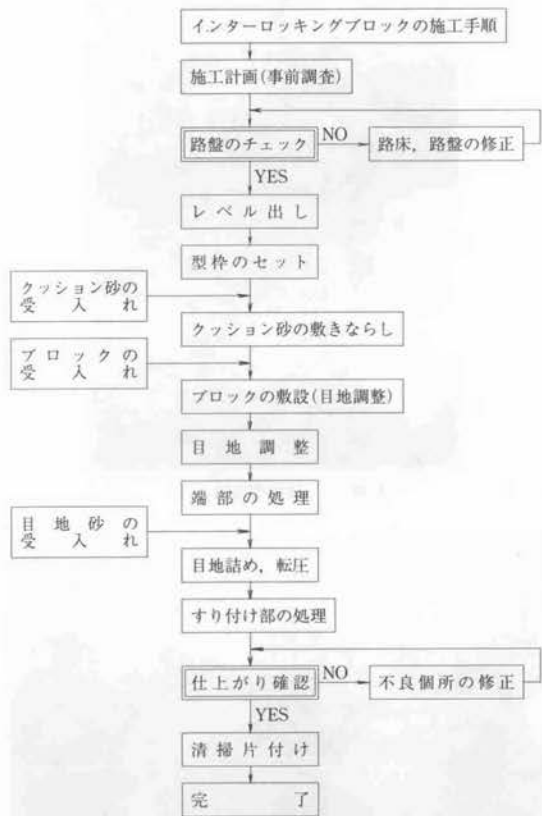


図-3 ブロック舗装の機械施工フローチャート

機械本体にバケット（アタッチメント）を装着し、砂を小運搬して、敷ならし場所でバケットを反転させ、後進走行しながら敷ならしを行う。このときの敷ならし厚は、転圧減を見越して平均70%増しで少し高めに敷ならしをするのがよい(写真-6参照)。

敷ならし後、振動ローラなどで十分転圧を行う(写真-7参照)。

カッティングスクリッドを型枠面にセットし、これを



写真-5 型枠セット



写真-8 カッティングスクリードのすき取り



写真-6 砂の敷きならし



写真-9 ブロック敷設



写真-7 転圧



写真-10 ブロック敷設と目地調整

けん引して余分な砂をすき取り均一な面に仕上げる（写真-8 参照）。

#### （4）ブロックの敷設

機械本体にグラブ（アタッチメント）を装着し、約1

～1.2㎡を手前から敷設してゆく。ブロックの敷設位置決めの際、詰め過ぎ、広げ過ぎ、直角方向に十分注意して、目地調整をしながら敷設して行くと良い（写真-9、写真-10 参照）。

#### （5）目地調整

一日の施工面積が多いので、再度チェックポイントを決め、目地調整を行う。



写真-11 目地砂充填



写真-12 仕上がりの確認

#### (6) 端部処理

#### (7) 目地詰めと転圧

- ① ブロック面に砂を撒く
- ② 機械本体にブラシ（アタッチメント）を装着し、念入りに前後進走行を繰り返す、十分充填されるまで繰り返す（写真-11 参照）。
- ③ ゴムローラ式コンパクトなどで振動をかけ、目地砂を充填させると同時にブロックを落着かせる。

#### (8) 仕上がりの確認

- ① ブロックの破損、ひびわれがないか

- ② 目地ラインが通っているか
- ③ 目地砂が十分充填されているか
- ④ 舗装面の段差、平坦性は良いか
- ⑤ ブロック表面に残った目地砂はスリップの原因となるのできれいに掃き取られているかなどをチェックすること（写真-12 参照）。

#### 6. 施工実績

- ① N社駐車場 神奈川県 800 m<sup>2</sup> 平成2年2月
- ② 幕張メッセ周辺歩道 千葉県 1,750 m<sup>2</sup> 平成2年3月
- ③ 幕張メッセ周辺歩道 千葉県 1,400 m<sup>2</sup> 平成2年4月
- ④ ハウステンボス（長崎オランダ村）長崎県 19,000 m<sup>2</sup> 平成3年9月～

#### 7. おわりに

西欧で敷設機械の開発と普及が進んだ背景に、古代ローマ時代から受けつがれた石材を主とした、小エレメントによる舗装理論を発展させたこと、インターロッキングブロック製造メーカーとタイアップして、ブロックの工場出荷形態を施工現場に合ったブロックパターンにより出荷が可能ということなどがあげられる。現在の敷設機械はほとんどのインターロッキングブロックパターンに対して、クランピングが可能であるが、極く一部のレンガ、平板などのクランピングは、形状、寸法、目地キープ、ブロックの出荷形態などの問題が残されている。今後、機械メーカー、ブロック製造メーカー、ユーザの協力を得て研究改良を加えてゆく必要がある。

#### <参考文献>

- (1) インターロッキングブロック協会，“インターロッキングブロック舗装，設計施工要領”
- (2) 国土道路（株）技術資料

# 自動衝撃リッパによる岩破碎工法の開発

田中良昌\*

## 1. まえがき

硬岩破碎の分野では、経済性、破碎効率の面から発破工法が最も有利であるが、最近、特に都市周辺での土木工事や、民家が隣接した碎石場で、発破の騒音、振動、粉塵、飛石による公害のため発破規制が強化されている。

発破に替わる工法としてのリッピング工法は、掘削可能な岩の硬さに限界があり、また、パワースプリッター、静的破碎剤、ブレーカ等とリッピングを組合せた工法は、コストが割高であり、いずれの工法もユーザの満足を得られていないのが現状である。

そこで、KOMATSU では、新しい岩破碎工法のひとつとして、リッピングの破碎能力を大幅に向上させるためにリッパシャンクの頭部をブレーカで打撃しながら連続的に硬岩を破碎する自動衝撃リッパ DR 450 (写真—1 参照) を開発したので紹介する。

## 2. 開発のねらいと特徴

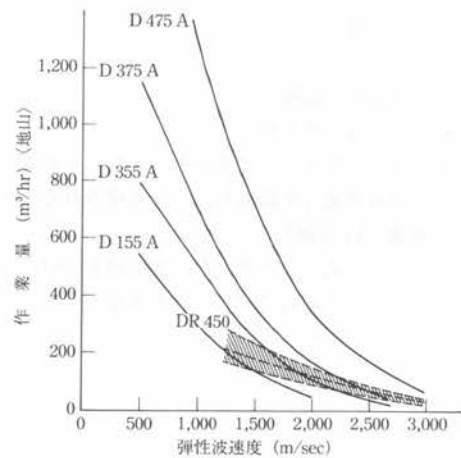
本機の開発に当たっては、

- ① 従来のリッパに比べてリッピング可能限界を向上させ、車格で2クラス以上の破碎力を持たせる(本機は43tのD 155 A-2を母体としているが、65tクラスのD 375 A以上の破碎力とする)。
- ② 従来のリッパ作業と同じ操作感覚で運転ができて、特別な技能を必要としない。
- ③ 打撃による振動が本体に伝わりにくい構造とし、乗心地低下や、各部に強度的ダメージを与えない。以上のことを開発のねらいとした。これらに関連して

\* TANAKA Yoshimasa  
KOMATSU 技術本部粟津開発センタ大型開発部



写真—1 自動衝撃リッパ DR 450-1



図—1 リッピング作業量

次に特長を述べる。

### (1) リッピング可能限界の向上

図—1は、岩の硬さとリッピング作業量の関係を、従来の各機種とDR 450を比較したものである。DR 450は弾性波速度が1,200 m/sec以下の軟岩では、D 155 Aと同じ作業量である。しかし、硬岩ではD 155 Aは2,000 m/secまでしか掘削できないが、DR 450は、3,000

m/sec まで掘削可能である。これは、2クラス上の D 375 A と同等以上である。

このように、破碎能力が増大するのは、ブレーカの打撃により、先行して岩に亀裂を発生させながらけん引力で岩を破壊するためである。その構造を次に示す。

(a) リッパ装置 (図-2 参照)

シャンクの頭部をブレーカで打撃し、ポイントに力を伝達する際に、伝達効率を良くするために

- ① ピストンとシャンク間にチゼル等の別部品を介在させずに、ピストンで直接シャンクを打撃する直打式とした。
- ② シャンクの軸中心とブレーカの打撃方向を一致させた。
- ③ シャンクの形状をまっすぐでスムーズな形状とした。

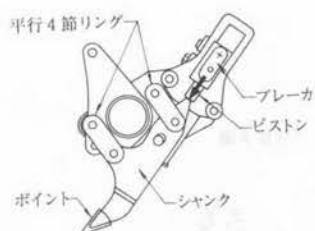


図-2 リッパ装置

た。

(b) ブレーカ装置

ブレーカは、当社のパワーショベル PC 220 に搭載して実績のあるオカダ OUB 312 をベースとした衝撃リッパ用ブレーカである。

- ブレーカ流量 70~150 l/min
- 打撃数 220~500 b.p.m.
- ブレーカセット油圧 17.7 MPa(180 kg/cm<sup>2</sup>)
- ブレーカ Ass'Y 質量 580 kg

(2) 運転操作の容易化

衝撃リッパを運転する場合、岩が硬く打撃をしないと破碎できない場合と、打撃しなくとも破碎できる場合とが、ランダムに現われるが、この岩の状況に応じて適切な時期にブレーカ打撃の on-off をする必要がある。しかし、オペレータが on-off 操作をしようとしても、地中の岩の破碎状況は分かりにくく、非常に神経を使うばかりか、判断を誤まれば、作業効率が悪くなる。

この問題を解決するために、硬岩で必要な時だけ自動的に打撃する制御システム (Auto Impact Ripping System) を搭載した。これにより、次の効果がある。

- ① 従来のリッパ作業と同じ操作感覚で運転でき、特別の技能を必要としない。

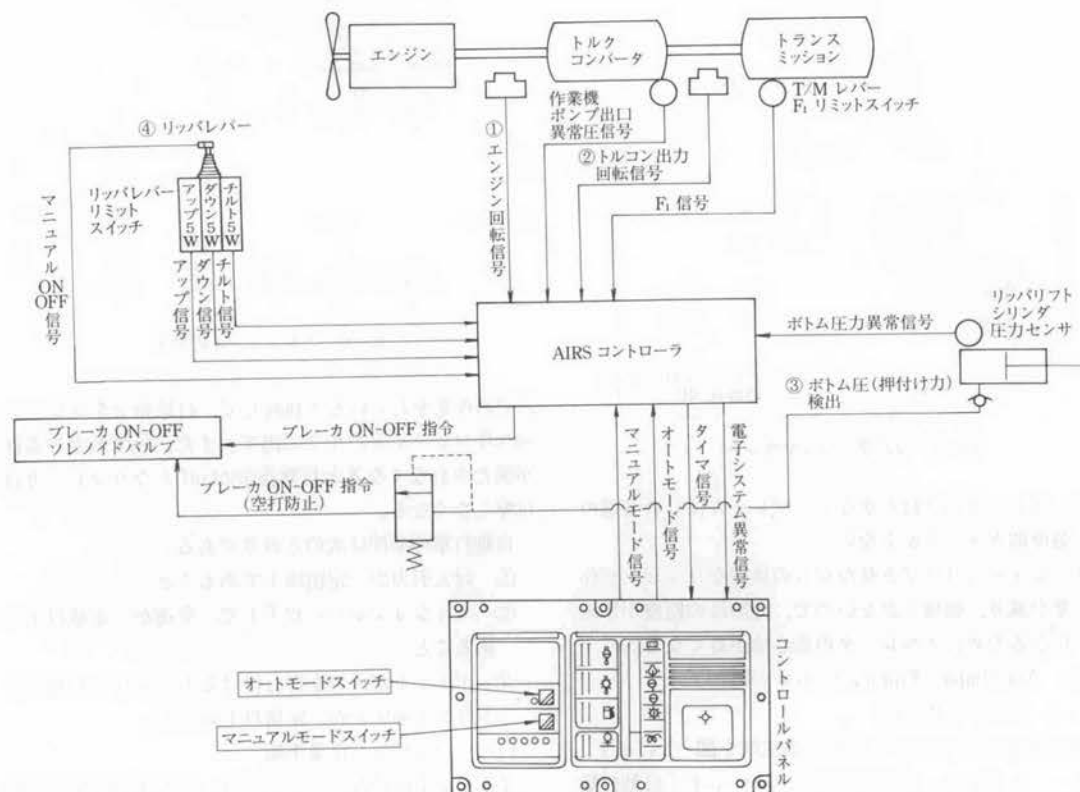


図-3 Auto Impact Ripping System



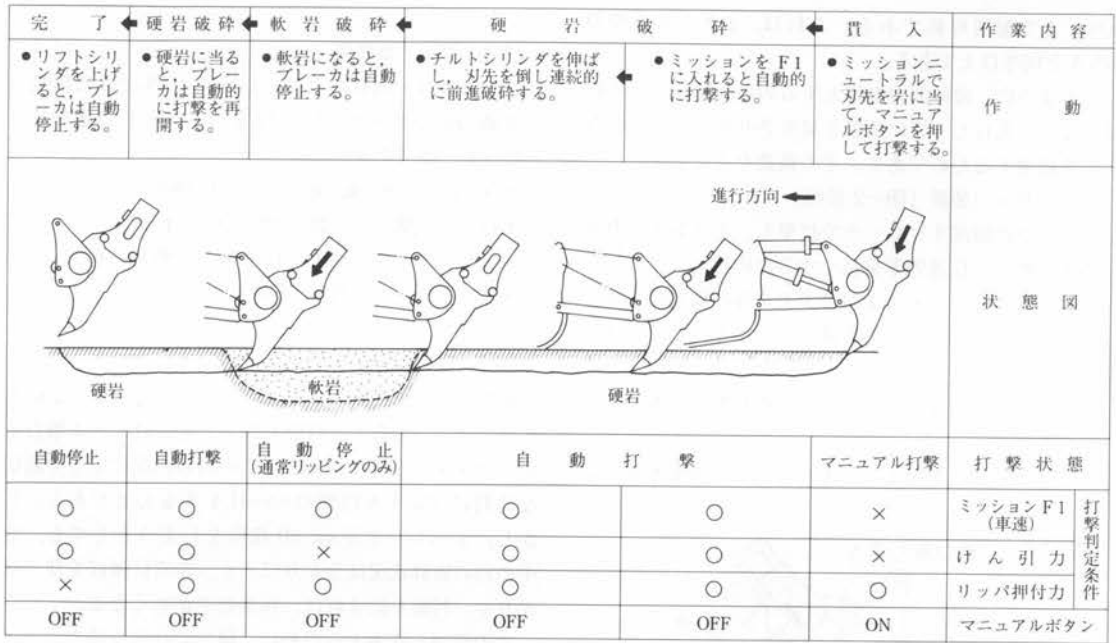


図-4 自動衝撃リッパによるリップング作業手順

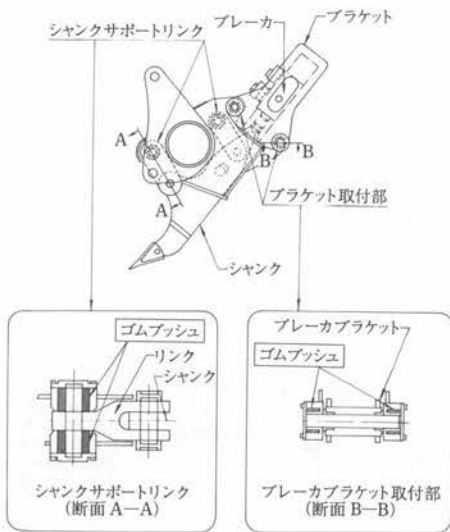


図-5 ゴムブッシュマウント

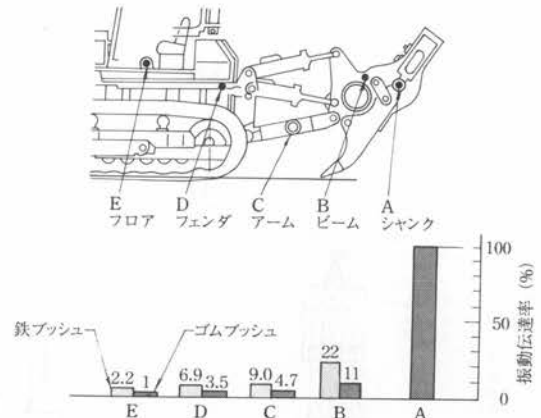


図-6 ゴムブッシュの効果

- ② ブレイカの空打ちがなく、ブレイカはじめ各部の強度的ダメージが少ない。
- ③ シューリップさせながらの無理なリップング作業が減り、掘残しがないので、掘削後の路盤が平坦になるためにオペレータの乗心地が良くなる。

(a) Auto Impact Ripping System の概要

(i) システム構造図

Auto Impact Ripping System の構成図を図-3に示す。各センサーで車両の状態を把握し、次に示す「自動打撃の条件」をすべて満足している場合は、リップングの硬

岩での作業をしていると判断して、打撃指令をブレイカ on-off ソレノイドバルブに出す。また、いずれかの条件が満たされなくなると打撃指令が off となりブレイカは打撃しなくなる。

自動打撃の条件は次のとおりである。

- ① けん引力が一定値以上であること。
- ② ミッションレバーがF1で、車速が一定値以下であること。
- ③ ポイントが、岩を押し付ける力 (=リッパリフトシリンダ油圧) が一定値以上のこと。

(ii) リップング作業手順

リップング開始から完了までの一連の代表的作業手順を図-4に示す。

(3) オペレータの疲労軽減

ブレーカの打撃振動が車体に伝わりにくくするために、シャクサポートリンクおよびブレーカブラケット取付部に、ゴムブッシュを装着した(図-5参照)。

ゴムブッシュ装着の効果は、図-6に示すとおり、鉄ブッシュと比較して、各部の振動は1/2に減少した。

3. 自動衝撃リッパ DR 450 の主要仕様

自動衝撃リッパ DR 450 は、当社のブルドーザ D 155 A-2 をベースにした機械であり、その主要仕様を表-1に、全体図を図-7に示す。

2. ユーザ評価

以上述べたような特長、性能、耐久性については、多くの現場での稼働テストにより実証され、表-2のようなユーザ評価を得ている。異なった業種の三つの現場で、掘削力、操作性、乗心地で良い評価であった。

5. あとがき

今後、社会的な要求により、発破規制はさらに強化されるものと予測される。一方、労働力不足から、安全で人手のかからない工法の開発が益々必要と考える。

表-1 主要仕様

項目	DR 450-1	項目	DR 450-1	
運転整備質量	44,750 kg	名称	小松 S 6 D 155-4	
エンジン出力	235.4 kW[320 PS]/2,000 rpm	形式	直接噴射式、過給機付	
ブレード容量	10.4 (SAE 7.7) m <sup>3</sup>	エンジン	総排気量 19.26 l	
走行性能	走行速度 1 速	ブレード	ブレード幅	4,130 mm
	走行速度 2 速		ブレード高	1,590 mm
	走行速度 3 速		最大上昇量	1,560 mm
	登坂能力	30 度	最大下降量	560 mm
寸法	全長	リッパ	掘削角度	34~62 度
	全幅(車体幅)		最大掘削深さ	885 mm
	全幅(ブレード幅)		最大上昇量	940 mm
	全高(ROPS 上端)		形式	油圧式
法	履帯中心距離	ブレーカ	機名符号	オカダ OUB 312 IR
	接地長		作動油圧	8.8~17.7 MPa (90~180 kg/cm <sup>2</sup> )
	履帯幅		通過油流量	70~150 l/min
	接地圧		打撃数	220~500 bpm

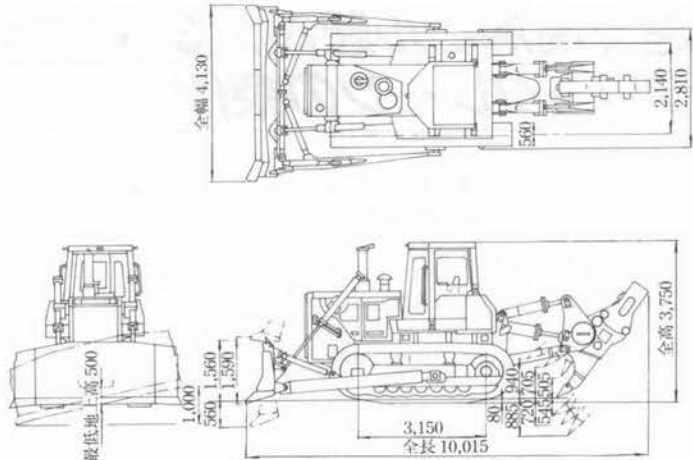


図-7 自動衝撃リッパ DR 450-1 全体図

これに対応するために、今回、連続的な打撃掘削法とその機械を紹介したが、硬岩破碎に従事されている方々にとって、少しでも役に立てば幸いである。

表-2 ユーザ評価

(従来のジャイアントリッパと比較して)  
◎:非常に良い, ○:良い, △:同等

ユーザ	北九州A社	福岡B鉱山	福島C金属	
業種・岩種	チャータ業・花崗岩	石灰採石	鉱石採取	
使用目的	・表土剥ぎ時の硬岩掘削 ・部分発破の替わりに発破をかけずにリッピングする。	・発破ベンチの根切り作業を、現在D 375でやっているのをDR 450で実施。	・現在 PC 300 の一本爪リッパで掘削しているが硬岩部で能力不足。D 155 AのGリッパでもリッピング不能のため DR 450 を使用する。	
掘削力	◎	D 9, D 10 で掘削できない硬岩を掘削可能	◎	D 375 に匹敵
	◎	◎	◎	D 155 で全く貫入できない岩がリッピングが可能
	◎	◎	◎	◎
	◎	◎	◎	◎
操作性	◎	・自動打撃になっているので良い ・自動がないと運転困難	◎	・自動打撃になっているので良い ・硬い所を探して打ってくれる
	◎	◎	◎	◎
乗心地	◎	・打撃振動がオペ席にはほとんど伝わらない ・リッピング後の路盤にこぶが残らず平坦のため自走時の車体振動が小さい	△	・打撃振動がオペ席に伝わらない
	◎	◎	◎	◎
騒音	△	特に気にならない	△	特に気にならない
リッパボイラの摩耗	◎	D 155 に比べて寿命が2倍以上のびた	-	石灰岩のためともとも摩耗がすくない
総合評価およびユーザのメリット	◎	・発破が不要になるためコスト低減となる ・短期の工事が多いので、大型機に比べ輸送コストが低減できる。	-	・D 375 の掘削力に匹敵するのでコスト低減となる。 ・2 台での作業 (PC 300 と D 155) が DR 450 1 台で可能となりコスト低減できる。

# 超々高層ビル建設に要求される タワークレーンの条件

明 城 幹 夫\*

## 1. 超高層ビル建設の現況

一般的に超高層ビルと呼ばれているものは高さが100 mを超えるビルをいい、昭和43年に霞が関ビルが日本で初めて出現して以来、多くの超高層ビルが建てられ、現在では建設中を含めて120棟に達している。

平成3年の4月には高さ243 mの東京都第一本庁舎が竣工した横浜では高さ296 m、70階のランドマークタワーが建設中である。

さらには大手ゼネコンが続々と超高層ビル計画を発表しており、それらは高さ480 m、100階から高さ4,000 m、800階に及ぶものもある。

米国においては既にシカゴシアーズタワー（440 m）が1974年に、WTC（411 m）が1973年に建設されている。

## 2. 工事に使用されてきたタワークレーン

我国の超高層ビル建設工事に使用されてきたタワークレーンは初期のうちには200 t-m級（15 t×15 m、6 t×32 m、揚程250 m）であったが、やがて工事が大型化するにつ

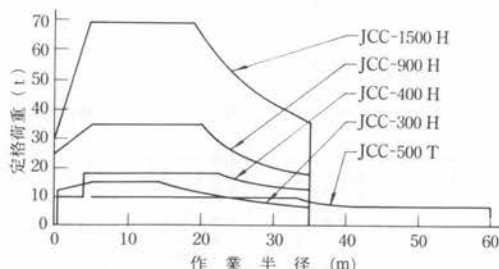


図-1 タワークレーン荷重曲線の比較

\* MYOJO Mikio

大成建設(株)機械部施工技術室

れて400 t-m（18 t×18 m、10 t×40 m、揚程250 m）が主流となり、最近ではビルがさらに大型化、高層化するにつれて900 t-m級（35 t×26 m、12 t×46 m、揚程300 m）が主流になりつつあり、既に17台が製作されている（図-1参照）。

前述のランドマークタワー（写真-1参照）の工事では工期の短縮や工事の省力化の目的で鉄骨のブロック化工法を採用するにあたり1,500 t-m級（70 t×22 m、20 t×45 m、揚程300 m）が使用されている（図-2参照）。

## 3. 超高層用タワークレーンの条件

高さ250～500 mの超々高層ビルとして大成建設が計



写真-1 ランドマークタワー建設工事

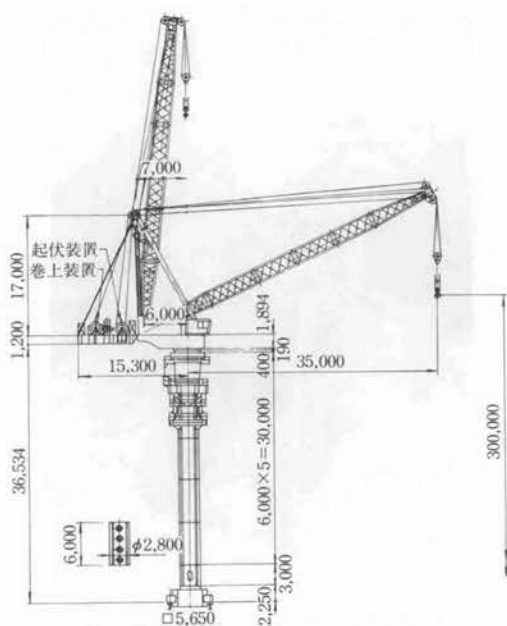


図-2 1,500-t級タワークレーン全体図

画中である TAISEI 100 (高さ 480 m, 100 階) を対象として工事中タワークレーンの条件を考えてみる。

最大部材として、柱 □-1,000×1,000×100×100, 長さ 12 m, 重量約 40 t と仮定し作業半径 40 m の所から荷取りをするものとする。

タワークレーンの能力としては、1,600 t-m とし、最大定格荷重を 70 t とし、部材重量が比較的小さくなってから鉄骨のブロック化工法を採用するものとする。

巻上速度は、揚程が 250 m から 500 m の 2 倍になっても鉄骨の建方サイクルタイムが変わらないようにするためには、従来の速度の 2 倍とし、最大定格荷重時の速度を 50 m/min とする。

以上の条件で巻上モータ出力は 875 kW となり電源電圧を 400 V, 電源ケーブル布設距離を地上 200 m, 立上がり 500 m, 合計 700 m, 電圧降下を 10% 以下にするに

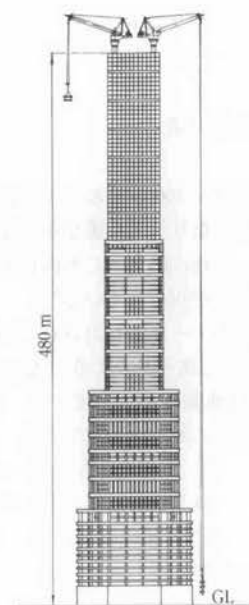


図-3 TAISEI 100 工事予想図

は、電源ケーブルは 1,200 mm<sup>2</sup> 必要となり、ケーブルの重量が約 20 t にもなり事実上不可能となる。これを解決するには電源電圧を 3,000 V か 6,000 V にするとかまたは 2,000 kVA 級の発電機をタワークレーンに搭載するようになり、この場合 1 週間分の燃料として 10 m<sup>3</sup> タンクをタワークレーンで交換するようなことも考えられる。

#### 4. 解体用クレーン

超高層ビルの屋上にて大型タワークレーンを解体する場合、可能な限り小さなブロックに分解して地上まで降ろすが、タワークレーンが大型になればなるほど、そのブロック重量も大きくなり、400 t-m 級では 7 t であったものが 1,600 t-m 級では 18 t 近くになることが予想される。

1,600 t-m 級タワークレーンを解体する工程は  
1,600 t-m → 400 t-m → 150 t-m → 40 t-m → 5 t-m → 手ばらし

上記のいずれのクレーンも揚程 500 m を必要とし、また建物がセットバックしている場合大きな作業半径となり各クレーンも大型になり、手ばらしの前にもう 1 工程必要となるか、ビルの中間階にステージを設けて中継クレーンを設置することとなる。また場合によっては 150 t-m クレーンをヘリコプターで解体しそれ以後の工程を省略した方が経済的なケースも考えられる。

いずれにしても高さが 300 m 以上になるとすべての解体用クレーンは新作しなければならず、1,600 t-m の設

計に当たっては解体時の条件，解体用クレーンの能力等を十分考慮されなければならない。

## 5. 風に対する対策

超高層ビルの高さが300mを超えると地震荷重よりも風荷重の方が大きくなり，また風が強くなるにつれて風向き方向よりも，それに直交する方向に大きな揺れが生ずるようになることが知られている\*1。

タワークレーンのメーカより出されている基礎荷重は400t-mを例に見ると表-1のようになっており，最大転倒モーメントは地震時に生じている。休止時の転倒モーメントは，ほとんどが風荷重であり，これはクレーン構造規格の速度圧， $q=100\sqrt{h}$ によって算出しており， $h$ は風を受ける地上からの高さである。

地上に設置した時の各部材の平均高さ $h_1=30$ mとすると地上500mに設置したときには $h_2=530$ mとなり，速度圧 $q$ の値は

$$\text{地上では } q_1=234 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{地上500mでは } q_2=473 \text{ kg/m}^2$$

$q_2/q_1 \approx 2$ となり，したがって転倒モーメントも約2倍となり地震時よりも，はるかに大きくなる。

タワークレーンの風荷重はジブを下限まで伏せ風に吹流された最も受風圧面積が小さい状態で計算される。

超高層ビルの建設工事において，各クレーンを吹流しの状態にできるケースは皆無に近く，台風対策として各クレーンのジブが互に干渉しない半径までジブを起こして吹流すとか，旋回体をできるだけ下げジブ中間部より鉄骨に対して控索を張る等の方法をとっている。

しかし前記のような地上500mの風荷重に対してはこのような方法ではなく，例えばジブを45°まで起こして吹流しにしても耐えうる強度を有する台風設計が要求される。

表-1 400t-m級の基礎荷重表

マスト本数 作業半径		6柱自立			7柱自立		
		作業時	休業時	地震時	作業時	休業時	地震時
R=35m	M t-m	728.47	674.36	1,255.43	739.29	800.89	1,382.70
	H t	2.17	25.50	29.96	2.32	27.19	31.16
	V t	176.90	152.80	164.80	183.20	158.80	170.80
R=40m	M t-m	754.55	760.41	1,285.21	762.14	849.13	1,411.80
	H t	2.30	27.00	30.08	2.35	27.48	31.28
	y t	174.95	153.40	163.40	181.30	159.40	169.40

\*1 Nikkei Architecture, 1990年7月9日号

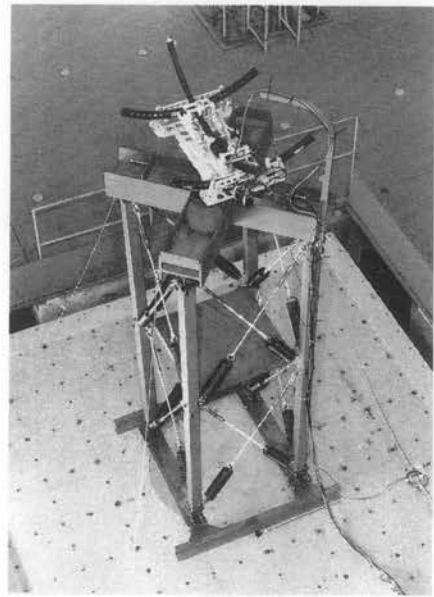


写真-2 タワークレーン搭載用制振装置

## 6. 運転室内の居住性

超々高層ビルは当然，制振装置によって，建物の揺れを少なくする構造になっているが建設中のビルでは制振装置は機能しないゆえ，相当の揺れが予想され，それに伴ってタワークレーンも揺れることになる。タワークレーンのメーカである石川島輸送機では，これを少なくするためにタワークレーン自体に制振装置を装備することを検討中である（写真-2参照）。

テレビ監視装置はジブ先端の1台のテレビカメラで500m下の人物を確認することが不可能になるため，地上の荷取り場とジブ先端の2台のカメラの画像を切替えて監視することになる。

またオペレータが運転室内で昼食を取るようになると長時間運転室内に居続けることになり，そのために給湯設備や燃焼式トイレ，ポケット電話等のある程度の生活備品が必要となる。

## 7. まとめ

今までのべてきたように高さが300m以上の超々高層ビルの工事前タワークレーンは従前のタワークレーンと比べて設計荷重条件，各部材の形状，重量，動力源，運転操作環境，居住性において，かなり異なったものになることが予想され，メーカ，ユーザとも今からその準備をしておく必要があると思われる。

# トピックス

## 建設省九州技術事務所 「みる・きく・ふれる建設技術展'91」 を開催

若い人の中で「きつい」「汚い」「危険」の3Kと呼ばれ、人手不足に悩む建設業界のイメージアップを図るため「くらしと土木の週間」のうち、昨年（平成3年）11月20日、21日の2日間、建設省九州技術事務所構内において「みる・きく・ふれる建設技術展'91」が建設省九州技術事務所主催、日本建設機械化協会九州支部、日本道路建設業協会九州支部協賛で開催された。

初日は幾分肌寒かったが、両日とも好天に恵まれ、地方建設局関係はじめ、官公庁、報道関係、建設業関係および高専生、工業高校生ら約1,000名が参加、熱心に見学された。

展示内容は、リモコン式草刈機、小型建機、災害対策用機械、維持用建機の実演、実物・模型展示をはじめ、水質測定の実演、各種の新工法・新技術が実演、パネル、ビデオで紹介された。

### 〔別表〕 出展内容

日本建設機械化協会九州支部関係	① タステック	スーパーベコ、スーパーストライバ、ビデオ
	② 筑水キャニコム	クローラキャリア、ホイールキャリアほか
	③ 中道機械産業	バッテリークレーン、クローラ運搬車、ミネックスバックホウほか
	④ 西田鉄工	ソーラゲートほか
	⑤ 日本工営・コンストラック	赤外線診断システム、電磁波レーダ、超音波計測器ほか
	⑥ 日立建機	油圧ショベル、ホイールローダほか
	⑦ 福岡スバル自動車	小型スイーバ
	⑧ 豊国工業	ソーラニューコンほかパネル
	⑨ プリジストン	ラバーゲートほかパネル
	⑩ 三井三池製作所	ニューPLS工法（掘削機）パネル
	⑪ 溝田工業	ソーラハンディコン、ゲートポンプ模型ほか
	⑫ ラサ工業	乾式コンクリートカット
	⑬ クボタ	リモコン式草刈機
九日本道路支部建設業協会関係	① 鹿島道路	サーフェスリサイクリング、排水性舗装
	② 世紀東急工業	機性能舗装
	③ 東亜道路工業	FWDによる舗装構造評価、排水性舗装用バインダ、バーミバインダ
	④ 日本道路	アメニファルト舗装、ルミライン
	⑤ 日本舗道	テフロン処理防塵固化材、FWDによる舗装構造診断
建設省関係	①	開発機械パネル、技術管理業務パネル
	②	映写会コーナー（長崎災害土石流災害、中国映画エベレスト、十五少年漂流記（アニメ）、その他）
	③	維持用建設機械
	④	実験コーナー
	⑤	大声コンテスト
	⑥	災害対策用機械



写真—1 テープカット



写真—3 遠隔操縦式草刈車の実演



写真—2 小型建機の実演



写真—4 水質実験

## ずいそう

誤解のスポーツ  
Golfに思う

佐久間 彰三

ゴルフ人口が1億人に達する昨今の状況では、ゴルフが趣味ですと声高にはいいにくい雰囲気があります。私自身ゴルフを始めて23年になりますが、最近、休日にプレーしようものなら、4~5時間のプレーをするのに2~3ヶ月前から予約をし、高い料金を払って、行き帰りを含め12時間を費やすのが当り前の状況です。ゴルフをしない人から見ると、何んと馬鹿らしい遊びと思われるかも知れません。現に、普段早起きが苦痛な私が、その日に限って朝暗いうちから出掛けるのを家族の者は奇異の目で見ております。

初めてコースに出たときは、多分、150以上打ったと記憶しています。同伴の上司から1打うつごとにクラブを持って走れと命じられ、あげくの果てに真夏の炎天下で日射病に倒れ、二度とすまいと思ったものです。しかし生来の負けずざらいから、練習場に通い詰め、レッスン書を手当り次第に読みあさり、一年后にはどうにか一人前にプレーすることができるようになりました。十数年間はスコアと勝負のみに執着し、いつの間にか会社のコンペでは「シビルギャンブラー」と命名されていました。

ゴルフの魅力は個人によって異なると思いますが、逆説的に申すなら、これ程、多くの誤解を生んでいるスポーツは他にないからだと思います。例えば、特殊なグローブ、バットを買えばすぐれた野球選手になれるという広告があっても、誰も信じませんが、ゴルフ雑誌を開くと、このクラブは信じ難い飛距離を保証する、スライスがでない、スイートスポットが広いとか、このボールは重力をもものもしないなど広告が満載されてます。スイングに関するレッスン書も数多く出版され、それぞれパーフェクトなスイングを伝授するといったことが書かれています。しかし、ほんのわずかの例外を除いて、それらを使うゴルファーは、効能書きどころか相変わらずトラブルの連続というのに、実際に毎年何兆円という金が新製品のクラブなどの購入に費

やされているのは、摩訶不思議な魅力があるのかも知れません。ゴルフ雑誌には心理的な研究からゴルフは心身共にすばらしいスポーツの如く論じられていますが、プロゴルファーを除いては、どのコースのプレイヤーの体を見ても、他のいかなる競技者（相撲は除く）より無格好で、それは真に国内胴くらべのコンベのようなものです。カートに乗ってプレーするに至っては、犬をつれて散歩するより運動量が少なく、また、90%のゴルファーは常にストレスに悩まされています。特に自分自身が悪いためのストレスが一番多く、例えば、前の組の遅いのに苛立ち、あげくの果てに池の中にボールを打ち込み、何がしかの金を失う。すでに憂うつになっているのに、何かするごとに金を失うスポーツは他にあるのでしょうか。にもかかわらずゴルフ人口が増え続けるのは、どんな体形であろうと、さしたる練習もせず、しかもハンデキャップなる恩恵のため、何の臆面もなくプレーできるのが大きな魅力になっているのではないのでしょうか。

私自身もその類の一人で、プレー後は何時も筋力の強化、足腰を鍛練せねばと思いつつも、新たな理屈を作っては新商品に手をだし、同じ道を行きつ戻りつしております。最近ではコースの設計や工事に携わる関係もありまして、単にプレーするだけでなく、コース設計者の意図を想像したり、芝の状態、土質や排水、池の水質、ランドスケープから造形の仕方、クラブハウスの構造や導線、種々の構造物の形状、色彩などあらゆるものを眺め、観察しながらプレーするので、早く歩くのが習いとなり、少しは健康維持に役立っていると思うことにしております。

我が国のゴルフが短期間に独特の伸び方をしたため、随所に大きな歪がでてきているのは明らかで、一部にはセンセーショナルな取り上げ方もありますが、いろんな面で今日の社会的問題になっていることは紛れもない事実です。本来スポーツであるべきものが、投資の対象になったり、社交場としての傾斜が強すぎたり、ファッションやリゾート性が強調され、歪んだ形に変質したきらいがあると思います。建設技術も管理技術においても、欧米の模倣の域を越えず、環境破壊といった声にもなっていると思われまふ。技術的な課題に対しては、私共建設に携わるものが中心になって取り組まねばなりません。大衆化したゴルフを健全なスポーツとして発展させるためには、ゴルファー自身も反省しなければなりません。今こそ、少しでも本来の姿に回帰する努力と管理技術者の教育等を含め、各方面で真剣に検討しなければならない時期にきていると思っております。



## ずいそう



## A FEELING MAN

三浦士郎

会員の皆様、楽しいお正月もアッという間に過ぎて、厳寒の折、いかがお過ごしですか。支部の原田事務局長から本稿の依頼を受けた時、長い間お世話になっている関係から、つい「NO」と言えない私で、身の縮む思いで筆をとったが、どんなものになりますやら。

\* \* \*

さて私の勤務する会社が、或る地域の団体の役員会社であり、資材倉庫などがその地区にあるので、団体の行事には私がいろいろ参加させていただいている。

その行事中の近年参加した海外研修旅行で、私の心に残った「外国の人の思いやり」について失敗談も交えながら文責をはたしたい。特に最近「モノ」にあふれた我が国では「思いやり」という言葉は死語になりつつあるように思えてならないのは私だけでしょうか。

## ◆モントリオール中央駅にて……

ナイヤガラ瀑布、トロント、などカナダの東部をまわって、モントリオールからケベックへ行く時のことであった。乗り物がバスから列車に変更になり、午前中にモントリオールの市内観光をバスでまわって、中央駅に着いたのは正午前であった。発車まで1時間程の待時間があるのでそれ迄は自由行動、13時に改札口前に集合ということになった。そこで団体行動に少々アキがきていたので、1人ブラブラと駅構内の食堂街へと出かけてみた。丁度昼食時とあって、通路の両側にずらりと並べられた白い丸テーブルには、サラリーマンやOLで満員の盛況であった。私もこんな場所でちょっと食べてみたいと思ったので、同じ相席になるなら1人で座っている若い女性のところがいいなと、さり気なく物色してまわった。いた。濃紺のスーツに身をつつんだ色白の若い美人がつつましく野菜サラダを食べているではないか。他人に彼女の前の空席を占領されないように祈りながら、ハンバーガー、トマトジュース、ハイネケンビヤールを小走りに買い求めて元の場所へ戻った。グッドラック、席は空いたままであった。黙って座るは日本男子の恥とばかり、思い切って「メイ アイ シット ヒア」と言ってみたら、しまったと思ったが遅かった。美女に「ここの便座に、しゃがんでもよろしゅうございますか」と言ったのだ。「メイ アイ テイク ザ シート」とでも言うべきを、年甲斐もなく美女の前でアガッテ大失敗をした。件の美女はアッと言う間もなくテーブルを片付けて、それこそ「風とともに去りぬ」であった。ガックリしてそこに腰をおろして、やけビールを飲もうとしたら、缶のタックが固くて、ひねくりまわしているうちに5ミリ程の穴をのこしてポロリと折れてしまった。

ふと見ると彼女の「思いやり」か、テーブルの上に紙コップだけが残されているではないか。缶をへこましながら美女の紙コップで、しかもルーージュのあととおぼしき個所から飲んだハイニケンにはホロ苦くても日本のビールより美味しい気分でありました。

#### ◆バリの地下鉄にて……

ジュネーブ、シャモニー、パリとまわって、いよいよ帰国の前日、昼食を全員でホテルニッコーの弁慶でとり、午後は自由行動で18時にはセヌ河のクルージングに出発するので、それまでに必ずホテルに戻るように幹事から言いわたされた。他の参加者の買物のお付き合いは時間がもったいないので、目の前に見えるエッフェル塔に1人で行くことに決めた。時間があつたので近くのセヌ河の「白鳥の散歩道」とかのロマンチックな名前の大阪の中之島公園のような島を歩いて、無事エッフェル塔の天辺まであがり、パリ全市のすばらしい景色を満喫した。

ホテルに戻るのに記念に地下鉄に乗ってみた。地図を片手に心もとないので4人座席の前に座っていた中年の婦人にセントジャック駅に行くか確認した。11ヶ月目の駅に着いた時ハブニングがおきた。ドアが開かないのだ。

知らない所へ連れていかれては大変と一瞬「ドア イズ アウト」と大声でどなった。運よく私の前に座っていた婦人がまだ乗っていて、その婦人がとんできて、ドアのノブをグイとひねってドアを開けてくれた。後で聞けば乗車する人がいなければ車掌は自動でドアを開けないとのこと。お礼を言う間もなく列車は行ってしまったが、咄嗟の「思いやり」「親切」がこれ程うれしく思ったことはなかった。

#### ◆サンフランシスコ……

昨年アメリカの西海岸へ行った時、リチャードさんという62才のドライバーのバスに乗った時のことである。

バスが停車するたびにそのドライバーが入口に立って、「ワチャ ステップ」と手をとらんばかりに足もと注意を言ってくれるので気持のよいバスツアーを楽しんだ。帰る車内でそのリチャードさんが小学校2年生の音楽で習った日本の歌を聞いてほしいと申し出た。一同OKしたところ何と「テルテル坊主」の歌で、それも最後まで運転しながら立派に歌い終えたのである。私の年代で最後のフレーズまで、完全に歌詞を一番だけではあったが歌いきれる人は殆どいないと思うが皆様はどうですか。一同で盛大な拍手を送って感謝したら、そこが陽気なアメリカ人、ホテルまでの時間は十分あるので自分の家へ寄ってくれないか、アメリカ市民の家庭を見るのもよい思い出になると言い出し、車の中から自宅に無線電話で奥様と連絡をとり我々25名が家へ招待された。リチャード夫妻の何の縁もない我々に対する心遣いと、もてなしの冷たい飲物の味は私の心の中に今でも宝石のように輝いている。別れる時に奥様に今日1日中大変リチャードさんにお世話になったとお礼を言ったところ、彼女はひと言「He is a feeling man」と微笑んでおられたのが印象的であった。日本人の皆様にも私にも、とっても「思いやり」のある主人ですよと言ったと私は解釈している。

我々もすべての人、物に対してもっと「思いやり」の心を持ち、素直に行動に移せる人になりたいものである。

## JEMA第42回海外建設機械化視察団報告

## イタルサモーター'91ほか

## まえがき

第42回海外建設機械化視察団は、平成3年10月2日から10月12日の日程でイタリア、ペローナで開催されたイタルサモーター EC 域内65ヵ国、ヨーロッパ最大の国際建設機械展の視察、およびミラノ市アーケード建設を始め、トリノ日立エクスカベータ工場、ローマ市地下鉄、ローマ-ナポリ間のアウトラダ・デル・ソレの高速道路、太陽道路工事現場等の視察を目的に11日間の日程を終え無事帰国した。ここに視察概要を報告する。視察団参加者を表-1(写真-1参照)に旅行日程を表-2に示す。

## イタルサモーターの概要

(1991年10月2日～6日 於：ペローナ市)

## ロマンの町ペローナ

このたび第42回国際建設施工機械展が催されたペローナは、ガルダ湖南端から東へ30km、アディジェ川が町の中を流れるペローナの町は、「ロメオとジュリエット」の舞台としても有名だが、訪れる人たちに、シェイ

表-1 視察団参加者(順不同)

(団長)	岡崎 登	白石	徳田 光男	エミック
	中 正紀	日本建設機械化協会	高橋 良夫	三菱自動車工業
	志田純一郎	日立建機	布村 進	日立造船
	下田 稔	日立建機	福井 文男	管機械工業
	渡辺 道彦	鹿島建設	中村 睦治	管機械工業
	宝木 俊行	前田建設	(添乗員)	明治航空
	高木 幸雄	日本道路	安嶋 重徳	
	及川茂立人	日特建設		
	安念 寿郎	松本建設		
	作内 勇	北川道路		計16名

クスピアの名作と同じように、甘いほのかな夢と香りを感じさせる不思議な町でもある。エルベの広場は、物売りのバラソルが広げられ、詩聖ダンテの像にはハトが群れ遊んでいる。

ここではローマのコロッセオに次いで二番目に大きい野外劇場では、夏の夜にオペラが上演される(写真-2参照)。そして、アディジェ川の岸には、ジュリエットが住んでいたカピュレット城や、二人が結婚式を挙げたカプチーニ修道院があり、その中にはジュリエットの墓などがある。実際にペローナの町に足を踏み入れるなり、現実の歴史よりも物語の世界が始まるような感じがしてきた。



写真-1 団員一同記念写真(ベニスにて)

\* OKAZAKI Noboru  
(株)白石技術顧問

表-2 旅行日程

日時(曜日)	都市名	現地時間	交通機関	摘要
10月2日(水)	東京(成田)発	12:05	AZ 1789	アيطاليا航空にてローマ経由ベローナへ
	ローマ着	18:50		
	ベローナ着	21:00 22:00	AZ 1154	着後:ホテル(ベローナ泊)
3日(木)	ベローナ		専用バス	SAMOTER-公共土木事業機械建設展 SAMOTER Inc. Building and Earthmoving Machinery Exhibition (ベローナ泊)
4日(金)	ベローナ		専用バス	
5日(土)	ベローナ発	8:00	専用バス	午前:ベニスへ
	ベニス着	10:30		ベニスを船にて視察(ベニス泊)
6日(日)	ベニス発	8:30	専用バス	午前:自由行動
	ミラノ発	11:30頃		昼、バスにてミラノへ
	トリノ着	15:00 17:30頃	専用バス	ミラノ市内視察の後トリノへ(トリノ泊)
7日(月)	トリノ		専用バス	フィアット-日立エクスカベータ視察(トリノ泊)
8日(火)	トリノ発	12:05		着後:ホテルへ
	ローマ着	13:10	AZ 193	(ローマ泊)
9日(水)	ローマ		専用バス	終日:ローマ市内地下鉄工事視察(ローマ泊)
10日(木)	ローマ		専用バス	終日:ローマ-ナポリ間のアウトラダ・デル・ソレ(高速道路自動車)太陽道路視察(ローマ泊)
11日(金)	ローマ発	9:50	AZ 1398	コペンハーゲン経由にて備国の途へ
	コペンハーゲン着	12:35		
	コペンハーゲン発	15:30	SK 983	(機中泊)
12日(土)	東京(成田)着	10:40		入国通関



写真-2 夏の夜にオペラが上演される野外劇場(アリーナ)

町の誇りとするものの一つとして、ロマネクス芸術サン・ゼノ・マジョーレ寺院があり、この中のマンテーニャが表現した「聖処女と八聖人」の祭壇画が有名である。また町の中心部には5世代にわたってこの町を治めたスカスカリジェーロ家の墓の尖塔や鐘楼があり、今もなお絶対権力を得た野蛮な勝利を象徴しているかのようである。

サモター'91の概要

今回のイタルサーモター(建設機械展)は東欧・EC



写真-3 展示会場

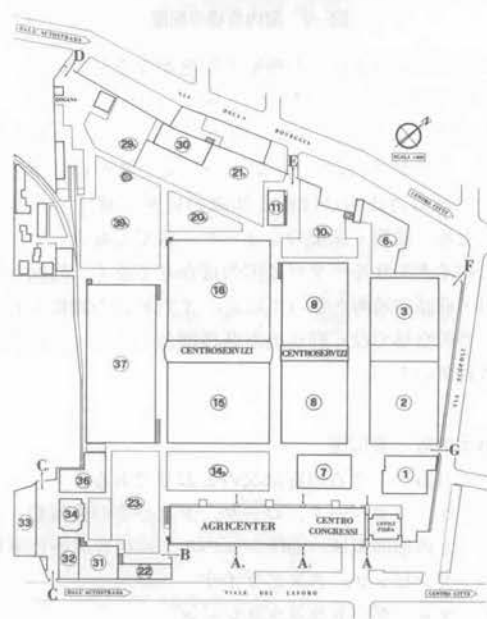
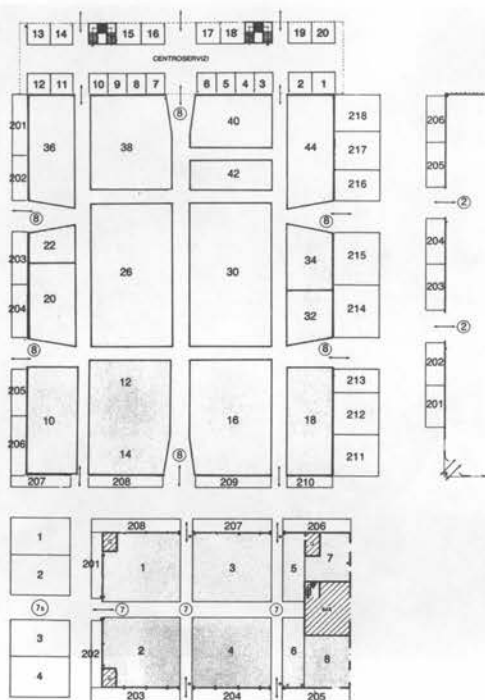


図-1 屋外会場の配置

諸国からの参加もこれあって、世界最大クラスの建設機械器具類、建設資材を含めた総合展示会場となっている。

会場はベローナ市を流れるアディジェ川を右手に見ながら、カステルウェッキオ城(ベローナ市の中心街)から車で約20分ほど、ベローナ駅からは約10分の新興産業都市にある。駐車場はミラノに通じる高速道路に直結



図一2 屋内会場の配置

した場所で交通手段にも格別の配慮がなされていた。

会場の位置および配置図は、図一1、図一2に示す。

本見本市会場の広さは、約30万 $m^2$ の膨大な面積である。この見本市は、EC間での一流企業が自分達で開発した最も近代的な技術と知識の成果を展示したもので、土木・建築・産業のショーケースでもある。

このイタルサモーターは国内ばかりでなく、外国との取引・商談の場所となっている。また最新の設備をもった三つの会場では、理想的な各種機器のシンポジウムも催されている。

#### 展示内容と参加国

展示目録の主なる内容は次のとおりである。

- ① エクスカベータ、ローダ、ダンパ等の機械類
- ② 土砂掘削機械、油圧ショベル、高揚程高所作業車類
- ③ タンピング、スタビライザ
- ④ グレーダ、トラッククレーン
- ⑤ 道路舗装機械、同メンテナンス機械器具
- ⑥ エアコンプレッサ、油圧機器類
- ⑦ 建築機械器具および、一般建設機械
- ⑧ 計測機器、工作機械とスペア部品
- ⑨ 管渠埋設機械と特殊型枠
- ⑩ 河川浚渫船、他プラントミキシング、自動計量装置など

参加国 65カ国

出展社 1,305社（イタリア985社、外国320社）

入場者数 外国から3万人を含め約150万人を予定している。

展示場面積 約30万 $m^2$ （内屋内展示物16.5万 $m^2$   
野外交示場 7万 $m^2$ 、デモ会場 5万 $m^2$ ）

なお、展示ホールの構造は鉄骨スレート構造で、機能的には我国で行われている幕張メッセや晴海会場とはほぼ同様な展示方法であるが、会場は39会場に分かれ、各ホールの規模が3割方大きく、全体では5倍以上と膨大な規模となっている。特に重機を含むトレラ、せん孔油圧機器会場は全体の4分の一を占めている。

場内のBGMには華麗なイタリア民謡を始め「帰れソレントへ」等のメロディが流れ、ラテン民族の面目とユニークさを表現している。また愉快さを愛嬌たっぷりに表現してくれるデモガールのチャーミングさとセミヌードの美しさは多くの観衆を楽しませる。これまで日本でみたデモンストレーションや演技とは一味違った魅力を見せてくれた。

次に、展示機械の主なるものの中から特に印象に残った点を述べる。

#### 展示内容

展示会場は、特殊車輛をメインに、まず、クローラ式パワーショベル、ホイール式パワーショベル、ホイールローダ、バケットローダ、ブルドーザ、ロードローラ、タイヤローラを始めとした道路舗装機械、振動ローラ、クラッシャ、ドリルマシン、テレクレーン、垂直昇降式作業台車に続く、高所作業車、大型ジェットダンプ、アーティキュレートダンプ。トラックミキサ車、コンクリートポンプ車、他トンネル用機材、ジャンボドリル建築機材および一般施工機械、エアコンプレッサから河川浚渫船およびバキューム浚渫機械とポンプ類、施工サイクルを短縮させる自立式の型枠や、兼用パネルなど。さらに、計測機器、工作機器、油圧スペア部品、管渠埋設型枠器具およびつり込み治具からコンピュータ製図機械等々。ユニークな商品まで展示されている。

#### 油圧ショベル

建設機械の主力機種である油圧ショベルは、展示台数と機種も多く需要機種であることを象徴している。国別には日本の関連製品に目が向くが、中には、水路等の掘削に適している両足をもったユニークな機種も展示していた。つまり油圧ショベルも地上の掘削だけを第一世代のパワーショベルとすれば、まさに第二世代を意味した画期的な発想である。なお、これらの最大級のもの、LiebherrのR22（135t、575kW）で、各メーカーの威力を誇示した大型機種が展示されている。中でもFiat-日立のFH220 Triple Articulationの新製品も目に止った。

# 第42回海外建設機械化視察団報告

## “ITAL SAMOTER”



ITAL SAMOTER 会場正面



ホイールローダ (HANOMAG社)



リッパ付ブルドーザ (RUSSIA社)



油圧ショベル (O&K社)



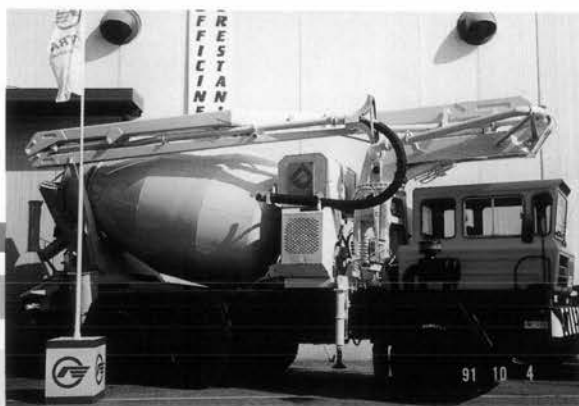
自動掘削・搬出機械



各種アタッチメントを付けた掘削機械 (COLMAR社)



ショベルローダ (SOLMEC社)



打設装置付コンクリートミキサ車 (POLICAL社)



自在型ショベル (トレンチ用) (CRS社)



セルフローディングコンクリート  
ミキサ車 (ITALMACCHINE社)



林立するクレーン車と高所作業機械



アースドリル (φ60 cm)



斜孔アンカー自動せん孔機械





岩盤せん孔機械の実演



管理設機械及び管圧入接合アタッチメント



転圧ローラ (HRMM社)



コンピュータ導入の現場注入攪拌システムコンボ  
(PUNTEL社)



振動コンパクタ (WACKER社)



トレンチ型移動式型枠 (KRINGS社)

(本文 Fiat-日立 Excavators 視察参照)。またこの種類の機種は用途に応じて汎用性が要求されるもので、その代表とされるのが2ピースブームタイプの4節リング、側溝掘りリンク、アームテレスコピック、スライダーブーム等である。従来タイプの3節とは異なった作業機を装着し、かつバケットの回転を可能とした機種も展示されていた。

次にミニバックショベルの展示も数機種みられた。中には自走式クローラ台車で掘削機を取付けたもので掘削する時はアウトリガで車体を一時固定するものがあり、目を引いた。なお、アタッチメントとしては排土板つきものから、運転席の高さを上下することで掘削面が目視可能としているもの、他にローダの荷台も着脱可能になっているものなど、工夫がなされている。

いずれの商品もオリジナリティが発揮されている。その主なるものが、PEMC (Pump and Engine Mutisl Control System) である。それは、マイクロコンピュータ・センサーおよび周辺機器を取入れたメカトロ機構が導入されているもので、バケット、アーム、ブームの旋回、左右走行の五つの操作について高度な自動化が可能で、熟練オペレータがいなくても意のままに制御ができる。メカトロ化は性能やイメージオペレーションだけでなく、安全性をさらに拡大化している。また作業時間および実稼働時間と作業量を自動的に記録することが可能になっており必要なデータも取出せる。こうした機能を搭載することでトラブルを未然に防ぐとともに、機器類の故障診断に役立つものと考えられる。

#### 特殊環境対応型、エクスカベータの特徴

① ホイール式ショベルであるが、前2輪はホイールでなく爪構造、後2輪はホイール式と変則的な構造からなりたっている。

② 爪、ホイールはそれぞれの独立した支持脚が設けられており、さらにこの支持脚は油圧シリンダにより自在に角度が変えられるため、4本の支持脚を制御すれば全体高低や前後、左右の傾斜の自由度が得られ、足場の悪い傾斜面や凹凸部での作業に対応できる。

#### トラッククレーン

主なる展示会社は、フランス PPM、独 Krupp、Pingley 他 Faun Tadano オールテレンクレーンであったが、これらの会社は EC のトラッククレーンの市場の約 70% を占めている。ブームは 70~80 m が主流で、つり揚げ能力は 60~90 t で最大は 150 t つり用も稼働している。いずれも高剛性の六角形のスーパーヘキサブームを採用して作業半径、揚程に合せたブームの伸縮方式が選択できるよう工夫されている。さらに張出し式の幅検出装置付きの3段張出し用アウトリガが採用されている。い

ずれの機種とも、安全性と操作性の向上に努めている。

#### 山岳地帯や悪い地盤を対象としたトラクタ

トラクタについては数十機種が展示されていたが、中でも英国 WM スタイトのものは小型で比較的急峻な坂道や悪い地盤を対象に工夫されている。

これはクローラが地面に接する長さが自由に調節できるスプリングテンションユニットで支えられているのが特徴である。

#### コンクリート機械と舗装剥離装置

コンクリート用機械としては、コンクリートミキサコンクリート表面仕上機械、トラックミキサとコンクリート打設ポンプユニットが多数出展されていた。またコンクリート舗装用仕上機、および表面の剥離装置等については独 Woma 社と Norton 社を展示していた。

なお、Woma 社は改修工事のビデオを放映していた。これによるとオランダの橋梁の荷重を 30 t から 60 t にレベルアップするために、古いコンクリート床版の表面を厚さ 50~90 mm 剥離した結果、コンクリートは第2層まで破損しており、ジェットミルによりグラウト注入を行っての成功例を紹介していたのも興味深かった。

#### 搬送機器類と高所作業システム

搬送用機械の中で最もユニークなものの一つに垂直昇降式作業用台車がある。写真-4 に示すように、昇降作業台は昇降マストに車輪を押しつけて支持してある。マストに設けたラックと作業台に設けた昇降機のピニオンギヤによって昇降するもので、マストを継ぐことによって作業台は自由に加減できる。

マストのアンカーはアウトリガを張出すだけで特別なことは不要でマストは作業高さ、作業台幅により2本マスト式も用意されている。

・3段式フォークリフト (写真-5 参照)。

① 通常のフォークリフトと大差がないが、高揚程を得るためマストを3段式としている。

② 揚量は 1 t と多くはないが、高揚程とすることで



写真-4 垂直昇降自走式高所作業車 (500~1,000 kg)

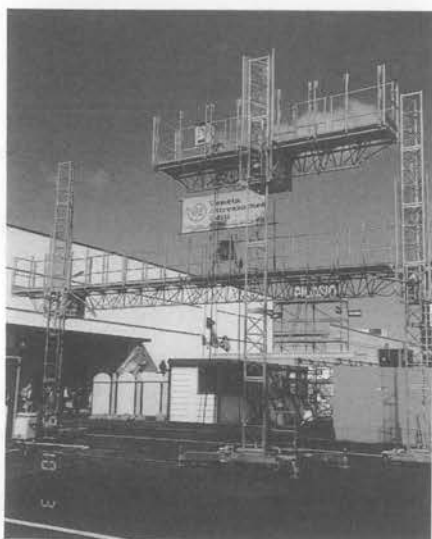


写真-5 建築用無足場高所作業機械（フォークリフト）



写真-7 多段式油圧シリンダ使用例



写真-6 多段式油圧シリンダ

作業空間が広がり、効率化が図れる。

・多段式油圧シリンダ（Binotto 社）

① 最大9段に伸長する単動式油圧シリンダである、写真-6に概要を示す。また写真-7に使用例を示すが、主に高傾斜ダンプトラックに使用例が多い。

② 国内でも2～3段式油圧シリンダはダンプトラック等既に使用されているが、本機のような9段式ロングストロークは少ない。

③ 建機用油圧シリンダにおいても2～3段式の採用例はあるが、アキシャル荷重量が低く構造面でカバーが必要なため、積極的に使用されていなかった。

高所作業車としては、ブームの起伏角度が24～70度として操作レバー、走行レバーはバスケット部とアーム



写真-8 Fraste社のコンピュータ制御によるせん孔機械の一例

部分の2個所に設置し、緊急停止や、走行警報装置、車体傾斜警報、旋回警報装置を搭載し、いずれも安全性を高めている。

これには、不整地での高所作業車、カニ足走行の可能なもの等。数十機種が展示されていた。

次に、野外展示場で驚異を感じるのが大型工専用クレーン車である。筆者は一施工者にすぎないが、クレーン車とメカトロ技術をドッキングした、現場施工杭等は日本と同様に研究されつつある。以下に、これらのメカトロ化された工専用クレーンについて述べる。

大型基礎工専用クレーンのメカトロ化

屋外展示の一つに大型基礎工専用ベースマシーンが大量に展示されている（写真-8参照）。特にヨーロッパ

ではフェールセーフ（安全装置）を搭載している機種が大半を占めている。

ヨーロッパでも大型基礎工事は一般にオーガを高速度回転させながら掘削するシステムとなっているが、これまでの工事中用クレーンと一味異なっている点は、掘削するオーガの降下掘削速度を土質に合せながら正確に制御できることである。

今回デモ機で見つけられたのは、これまでの大型基礎ハンマに求められていた耐久性に加え、掘削機を正確にコントロールする制御性である。これはクレーンにメカトロ技術を導入し、土質に合せながら低速から定速度制御を可能としたものである。つまり定速でウインチを自動制御すると同時に掘削オーガを地盤の状況に合せ、オーガの回転とウインチの高下速度を制御する仕組みとなっている。つまり地盤が固い場合はオーガの歯先にかかる荷重が所定の値を超えた場合には、オーガ荷重制御機能が働くなど、目新しい機構が搭載されている機種も見受けられた。

一方、小型化については、安全性、作業性の面を考慮した旋回中の転倒事故を防止する「旋回ATS」（自動停止装置）を装備した機種も展示されている。

これは旋回の際に転倒の危険が起こる限界点に近づくとつれて旋回スピードが徐々に加減する警報システムを取入れての「フェールセーフ」に万全を期したものである。

一般にイタリア製フィアットに代表される運転席からみる視野を広げるための大型ウインドや、着座姿勢を人間工学的に配慮されている部分など、一段と新鮮で未来感覚にあふれたデザイン感覚は大いに見習う必要がある。

### 新しい計測システムの数々

第10s会場は計測機器類の展示場となっており、独・ライツ社を始めとした、カールツァイス社のレーザトランシットレベル、測機舎の自動距離測定システム、スイス製のトンネルマーカシステム機械の展示から、リモート測量システムのデモを行っていた。

特に興味を示したのが、トンネル切羽の自動マーキングシステムである。これは、トンネル断面の路線形状、切羽掘削断面の情報のパラメータをコンピュータにインプットし、トンネルの後部から切羽面にレーザ光線をインプットし連続的に照射させる仕組みで、比較的正確に掘削ラインを描き出すので、バイラインの確保が可能である。

このシステムは我国に5～6年前から導入されているものの、トンネル経験者の立場からみると、理論的には誠に結構な機械ではあるが、湿潤なトンネル内の環境には対応が難しい気がしてならない。要は、現在採用して

いる「H鋼建込定規」手法が簡便で経済的であるといまさら考えなおした次第である。

また、誰しも興味を示すのがGPS、Survey System 支援の実験であった。これは特殊な受信機で人工衛星から電波を受けてその地点の位置（緯度、経度、高さ）などの角度を求め、2点間の距離を正確に求めることができるものである。精度は15m範囲にとどまるらしい云々とのことであった。このシステムを十分に活用することで、無人測量や、測点する2点間の見通しがきかなくても基線測量が可能となり、まさに21世紀へ向けての研究成果を物語っている。

### そのほかの目新しい展示

画像処理による管渠埋設位置を確認するハンディタイプのものから軽自動車なみのものまで展示していたがいずれも超音波の波形によって読みとり、これをブラウン管にディスプレイしている。

また、イタリアは道路整備が飛躍的に進められているためか舗装道路の「ひび割れ検査機」から路面下の埋設物探査機器など数種類の展示があった。これは道路面のひび割れを高精度に検出、位置の確認を自動的に読みとるシステムである。つまり舗装道路の維持管理、補修整備作業を的確に決めるには重要な一要素になると思う。筆者らは数年前トキメック社（日本）とコンクリートのひび割れ検出を行ったことを考えると日本の技術も大いに評価してよいし、こうした出展の場でPRすることも効果的であると考ええる。

今回目立ったのが「構造物用の特殊型枠」である。これは施工サイクルを短縮するための特殊型枠を目的としたものである。その一つは管渠埋設移動型枠で、管渠を埋設しながら埋設と同時に即移動できる仕組みのものから、オープンビット方式のものなど数種類展示されていた。

次に興味をそそるのが型枠プレキャストパネル型のものである。すなわち、コンクリートを打設すれば即本体構造と一体化された構造物が仕上がるもので、美観的にもすぐれたアイデアである。また施工サイクルも著しく短縮することが可能である。この手法を橋脚、擁壁等の工事に採用すれば大幅な倍力化がはかれるものと考ええる。

そのほか自動製図機械から小さくは自在定規等数多く目新しい展示がありわれわれの目を楽しませてくれた。

### 日伊合弁企業

#### フィアット日立エクスカーバーターの視察

「淑女の宝殿」と「貴族の学校」として名高く、今日



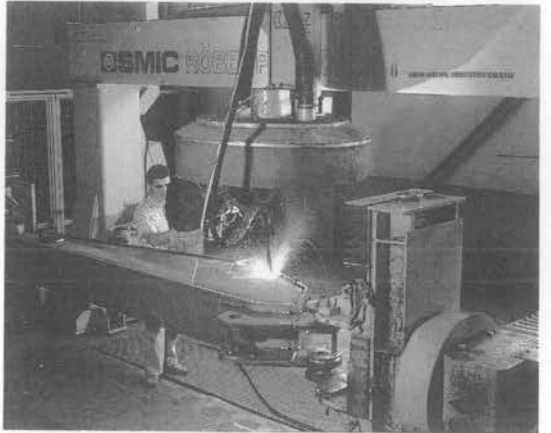
写真—9 南アルプスが望める FHE-サンマウロ工場



写真—11 FH 200 油圧ショベル



写真—10 2ピースボームの FH 200 E 油圧ショベル



写真—12 自動化の進んだ溶接ロボット

では工業が発達し、財政と商業の中心地となっているトリノ市 (Turin)。トゥーリンパレスホテルに一夜を明かした団員一行は、一路サンマウロへと進む。途中ポー川沿いの肥沃な平野をバスで眺める光景は稲田が一面に広がり、丘陵地帯はワタ、ブドウなどの栽培が盛んで、この周辺一帯はあたかも洗練された楽園の生活をわれわれに約束してくれるかのようである。

バスで約 40 分。数千年の間この地の繁栄を守り続けたアルプス・モンブラン山系を前方に眺めながら待望のフィアット日立の工場の門をくぐる。早速、津田副社長、堀尾経理部長、北脇生産担当部長から心あたまる歓迎を受け、一同感激した。会社の概要説明を受け、工場の生産および組立ラインの見学を行った。

#### フィアット日立の概要

フィアット日立は、日立建機(株)が自動車で有名なフィアットのグループで建設機械・農業機械を担当するフィアット・ジオテック社と提携し、1986年に設立された合弁会社である。現在、日立建機の EX シリーズをモデルにした 10t~40t の油圧ショベルを生産し、FH シリーズとして FIAT-HITACHI ブランドで欧州・地中海沿岸地域・アフリカへ供給している。

フィアット側は日立建機の油圧ショベルの技術を求め、

日立建機は世界の重要マーケットである欧州である現地に溶け込む事業体制の構築を意図していたためギブ・アンド・テイクの好ましい提携関係が生まれたわけだ。

すでに現地調達率は 80% と高率で、日本から供給されているのは油圧機器と電子部品関係のみと、地元産業への貢献度は高い。また、従業員 740 名のほとんどすべてがイタリア人で、経営はフィアット側に任されており、日立建機が派遣している津田副社長以下約 10 名は技術指導に主眼を置いている。

現地のニーズに合った製品開発も積局的に行われている。一例として 2 ピースボームの油圧ショベルがある。これはボームが 2 段になっているため、手前に折り曲げたときの掘削がモノボームタイプより 20% ほど大きくとれる。つまり、基本的な性能は変わらないにしてもイタリアの土質は軟岩が比較的に多いことから 2 ピースボームが好まれる傾向にあるらしい。

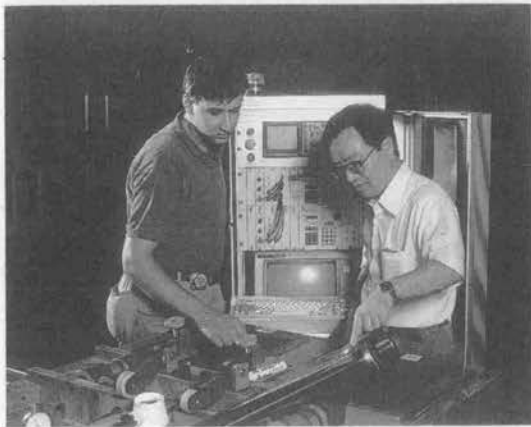
油圧ショベルの生産台数は着実に伸長し、1990 年度ですでに 2450 台/年を生産している。経営的にも順調で、1988 年度以降利益を拡大している。

#### <会社概要>

・社 名 FIAT-HITACHI EXCAVATORS S.p.A.



写真—13 組立ライン（上回りと下回りを合体するところ）



写真—14 超音波探傷装置でシリンダロッドの内部を検査

- ・所在地 STRADA DI SETTIMO, 323, 10099, SAN MAURO TORINESE (TURIN), ITALY
- ・設立 1986年11月
- ・社長 PIETRO SIGHICELLI
- ・資本金 738億リラ（約81億円）
- ・出資比率 フィアット 51%, 日立建機 49%

#### 生産工場

工場内は五つの作業建屋から成っており、材料から組立、塗装まで合理化されたラインが形式されている。

以下に工場設備で興味深い点を2, 3紹介する。

#### (a) 自動化された溶接ロボット

生産工程は大別してブーム、上回りフレーム、下回りフレームの3ラインから構成されているが、その中で合理化の主流はやはり自動溶接ラインである。そこには日立建機の生産技術ノウハウと新明和工業のロボット技術を合体して開発され、すでに日立建機の土浦工場実績をあげている最新の溶接ロボットが20台あまり導入されている。大物ワークをポジショナーとよばれる2自由度を持つ支持架台で把持し、ワークの姿勢を変化させロ

ボットの作業範囲を大幅にカバーし、段取替をせず1工程で全溶接を行っているロボットがずらりと並んだ姿は壮観であった。

#### (b) 組立ライン

組立ラインは併列した二つのライン（上回りフレームと下回りフレーム）で始まり、それぞれの錆装が完了した時点で1ラインに統合され、最終錆装、塗装ルームへと送られる。ここで注目されるのは、組立ラインの脇に錆装用部品（たとえば、クローラを駆動する走行モータは日本から送られてくる）が梱包した状態で置かれてあることだ。通常、業者から納入される部品は梱包を開いてチェックを行い、必要なときに在庫するシステムがとられるが、こうすれば無駄な横持ちが省け、効率化が図れる。

#### (c) 生産ラインに組込まれた検査システム

たとえば、シリンダロッドの溶接部内部を検査するため新たに超音波探傷装置を導入している。このように生産工程の各所で入念な検査が行われ、品質の確保に万全が期されている。

#### 工場見学で感じたこと

当工場では製品の企画、修正、生産などがトップダウン方式により運営されている。日本のように現場の意見が採り入れられてどんどん改善されていくという方法ではない。すでに十分技術指導が行われてきたが、常に現地のやり方が尊重され、最近では日立建機の技術者は特に気付いた点があるときだけ提案意見を出すという。この姿勢は現地化を図る上で大いに見習う必要があることだと思う。

欧州といっても各国で安全や環境をはじめ各種の規格や基準が異なり、製品の好みも異なるが、現地の独創的なアイデアが盛り込まれ、前述の2ピースブームのように各国の要求に応じた製品も次々と生まれている。ゴムクローラ等日本と同様に需要の増加が見られるものもある。

フィアット日立を訪問して、文化や企業経営の方法、考え方が大きく異なる両国の人々が、高品質の油圧ショベル生産ということを共通の目標に置いて、力を合わせて邁進している姿をまのあたりにすることができた。

#### 高速道路と市街地の一般道路

高速道路はすべて専用バスにて移動した。ベネチア〜ミラノ間、およびローマ〜ナポリ間を走行した。このローマ〜ナポリ間を結ぶ一名「太陽道路」(Autostrada del Sole)はかつての東名高速道路建設の素地となったものである。

これはミラノ〜フィレンツェ〜ローマ〜ナポリと延長



写真-15 太陽道路の部分補修状況（片側車線約300mにわたって施工中）



写真-16 太陽道路ナポリインターチェンジ

755 km の高速道路でイタリアの南北高速道路とも称せられる。この道路は、太陽に向かって走るので太陽道路と名づけられたそうである。

特に感じられたことを以下に述べる。

#### (a) 補修工事箇所が非常に多い。

ローマ〜ナポリ間は、約200 km であるが、この間を走行中に見かけた補修工事箇所は、10 箇所以上に上り、しかもほとんどが切削・オーバーレイで、打換えはごく一部であった（写真-15 参照）。

#### (b) コンクリートブロックによる上下線区分

日本のような植樹帯やガードレールによる中央分離帯がなく、中央部にコンクリートブロックを置いて、上下線を区分している。このコンクリートブロックは、補修工事を行う場合に移動させ、工区を区分するのに用いられる。作業者にとっては安全な擁壁であると考えられる。

分離帯構造がないため、片側車線を閉鎖し、対面交通にする場合、どこからでも切り替えが可能となっている。また、全幅25 m と広く、交通量も日本に比べれば少ないので、対面交通にしても、渋滞はなかった（写真-16 参照）。

コンクリートブロックの移動は、小型ホイールクレーン、パワーショベル等を使用していた。

#### (c) 補修工事と施工機械

補修工事現場は、停車して見るができなかったため、通過時に観察しただけであり、正確にはわからないが、路面切削機、アスファルトフィニッシャ、ローラともダイナパック社製のものが多く、その他切削機については、ビルトゲン、フィニッシャについてはデマグを見かけた。

施工人員は少なく、アスファルトフィニッシャの両側に各1名いる程度で、後は、ほとんど機械のみの施工のようであった。

#### (d) 高速道路の通行料金と荷重制限

通行量は、大ざっぱに言っても、乗用車がキロ当たり1リラ、バス、トラックが3リラ程度ということで、日本に比べると非常に割安感である。また、高速道路の荷重制限は45 t 以下に規制されている（フランス、ドイツ、イタリア間はほぼ共通）。

#### 市街地の一般道

市街地では、建築物が文化財的価値が非常に高いため、保護を受けており、必然的にも道路も狭いまま、一方通行が多い。

#### (a) 舗石舗装

舗石舗装が非常に多く、しかもローマ市内の場合400年以上も前のものであるという。文化財ともいえる、この400年以上も前の舗石舗装の上を、自動車が走っているのである。

この舗石舗装の補修として、アスファルト舗装を薄層で、実施してある箇所もあった（写真-17）。

歩道は、日本のようにゴミ、タバコの吸いがら、犬の糞等が多いが、日本と異なるのは空き缶がないことである。話が横道にそれるが、なぜ空き缶がないかというと、清涼飲料水の自動販売機がないからで、なぜ自動販売機がないかと言うと、自動販売機を設置しても、夜中に自動販売機ごと、持ち逃げされるそうだ。

#### (b) 路上駐車

市街地には、駐車場がほとんどなく、道路の両側、中



写真-17 トリノ市街地道路橋の補修現場

央部、歩道と少しでも開いているところが駐車場となっていた。しかも、二重駐車、三重駐車が平然と行われており、取締りも悪質なものに限定されているとの話であった。ここで言う悪質な駐車違反とは、車1台が走行できないような駐車の方法をした場合であると言っている。

## あとがき

国際建設機械化展示会と銘打ちながら、サモーターの運営については環境、資源の関係から言葉の点など依然としてヨーロッパ主流型であって、われわれ日本人としては一種の抵抗を感じざるを得なかった。何だかこのままの風潮が続くようであれば、日本企業が結束して出展しない限り日本は別の道を歩むことになりかねないような感じがしてならない。

それは単に日本の貿易摩擦を考慮したに過ぎないが、要は日本企業はいま一步オリジナリティを発揮した機種を数多く出展して頂きたいものと思う。

例えば、軟硬岩を対象とした掘削剤と碎石無発破掘削でかなり過酷な条件にも対応した仕様機種で、またオペレータの環境改善、作業効率の向上と機械の信頼性、耐久性に重点をおくことも急務な研究課題である。一方、ジブクレーン等についても半自動化運転システムを搭載した遠隔コントロールシステムを採用した新機種の建設機械の出展を希望してやまない。

次に、今回の展示会を通じて遺憾であったことは、シールドおよび推進工法に関する掘進機の展示を見ることができなかったことである。一部の資料には記載されていたが、この点、ヨーロッパと日本の建設事情が異なっ

ている。つまりヨーロッパに至ってはすでに下水道、地下鉄等、地下工事はすでに完成され、もっぱらメンテナンスが主流となっているからであろう。

また、貿易摩擦を契機に工作機械を始め、部分的な事業展開が進展している中で、Fiat-日立にみられるイタリア企業との提携などを見聞することができ、その生産比率も緩やかに上昇しているとのことは喜ばしい限りである。こうした海外現地生産の一部を輸出に代替することは、引き続き強い国際競争力を保ち続けることになる。ひいては輸出比率も高い水準を維持し、EC間においても中核的な存在を維持し続けるものと考えている。

## 感謝をこめて

今回、世界有数の工業生産国イタルサモーター、および現場見学、エクスカージョンを通じて思ったことは、これまで日本で見ることのできなかった新機種、新工法による発展性と可能性を垣間みることができたこと。また、ヨーロッパの歴史、風土を通じ短期間ではあったが幸いに好天候に恵まれたこと。さらに建設機械専門の方々を始め土木技術者ともども、貴重な体験と楽しい思い出などを通じて、日本の建設技術と機械化の位置づけ、また将来に向かっていかにあるべきかを考える機会に恵まれたことは誠に有意義であった。

最後に、日本建設機会化協会の関係者をはじめ、団員各位には終始ご懇篤な指導を賜ったこと、ならびにトリノ「Fiat-日立」津田副社長を始め工場関係者にはご多忙中にもかかわらず工場見学および意見交換の場を設けて頂いたこと。団員を代表し、ここに深甚なる謝意を表す。(岡崎 登)



## 平成3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3年度「建設機械と施工法シンポジウム」が、平成3年11月21日・22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8のテーマに対して63編の論文が発表され、いずれも技術開発に熱心に取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。

### 【建築とその機械】

建築とその機械の分野では8課題の発表があった。

「天井ボード張機の開発」(熊谷組)は、熟練工の手作業に依存し、危険・苦渋作業となっている天井内装工事の機械化、自動化を図るため、天井ボード張機の開発を行った成果の報告である。複雑な現場環境にフレキシブルに対応でき汎用性を高めるために、マン、マシンの作業分担を明確にし、マン、マシンの共存を図るという考え方に基づいた開発となっており、今後の建設作業の機械化、自動化の一つの有効な方向を示したものと言えよう。

「無線操縦式クローラクレーンの開発」(竹中工務店、住友建機)は、最近の移動式クレーンの転倒事故の多発等を背景として、クレーン操作の容易化と安全化を図った無線操縦式クローラクレーンを開発した成果の報告である。従来、オペレータ室からは死角となる構台下への揚重等の作業について、オペレータが運転操作に適した安全な場所から自分の目で見て確認し、安全に揚重作業を実施することが可能となった。

「都市型狭小建築用クレーンの開発」(竹中工務店、北井製作所)は、市街地での再開発事業の中でも比較的規模の小さい中小ビルの建築工事における揚重運搬にかかわる省力化、合理化を狙ったものであり、開発したクレーンの概要と試運転結果の報告である。市街地の再開発事

業における現場のニーズを率直に捕らえた新しい発想のクレーンの開発であり、実工事での稼働が待たれるところである。

「タワークレーンオペレータの作業環境改善」(竹中工務店)は、建築工事に欠かせぬタワークレーンのオペレータ業務をより魅力あるものにするため、運転室への専用昇降エレベータや専用トイレの設置、運転室の居住性の向上、操作性の向上を図ったもので、改善事例とその評価に関する報告である。オペレータの高齢化に対処し新規労働力の参入を促すという当面の対応だけでなく、将来の建設現場のありかたの方向性を示した具体例である。

「工事中ロングエレベータの開発導入」(竹中工務店)は、近年の建築物高層化に伴う建築工事の揚重運搬作業のスピードアップに対する要請に応えるために、従来のロングスパン工事中エレベータに比べ、積載能力や昇降速度で2倍以上の能力を持つ工事中ロングエレベータを開発した事例の紹介である。

「本設ゴンドラレールを使用した走行式クレーン」(東急建設)は、敷地境界付近の狭い場所の建築工事において、外壁パネル(カーテンウォール、CW)取付工事に活用される本設のゴンドラレールを利用した走行式クレーンの開発導入事例の報告である。CWの施工の合理化を図る方策として、このようにシンプルでエコノミータイプのクレーンを利用するというのも現場の特性をうまく捕らえた有効な方法と思われる。

「レーダによる鉄筋の探査」(KOMATSU)は、既設建築物のコンクリート内の鉄筋の位置を検出できるコンパクトな電磁波レーダ方式の鉄筋探査機の紹介である。従来の電磁誘導による金属探知機を使用する方法に比べ、コンクリート内部断面を2次元画像化して表示するなどわかりやすくなっており、コンクリート内の鉄筋探査だけでなくコンクリート構造物の診断などの他用途への展開も期待される。

「木造建築解体における新リサイクルシステムの開発」(KOMATSU)は、木造建築解体時に発生するコンクリート、瓦、れんが等の建築廃材(解体がら)を宅地内の盛り土材として再利用できるリサイクル機械の開発に関する報告である。このような建設副産物については廃棄物の発生抑制と環境保全の観点から、再生資源利用促進法を基本として再生資源利用にむけて積極的な取組みが進められているところであり、これに 대응するひとつの有効な手段として注目される。(座長:吉田 正)

### 【コンクリート・基礎とその機械】

「液体窒素を用いたコンクリート冷却」(問組, ティサン, 渡商会)は、マスコンクリートの温度ひびわれ対策としての液体窒素を用いたプレクーリング工法について報告されたものである。この工法は、水中に液体窒素を噴入して製造した氷と水の混合状態のもの(アイスシャーベット)を練りませ水として使用するもので、コンクリート材料との練りませがスムーズに行われ、また従来のアイスプラントより簡易な設備でアイスシャーベットが製造でき、市中の生コンプラントにも対応が可能ということであった。

「広域大量打設を可能にしたコンクリート分配システム(ロータリバルブ方式)の開発」(本四公団, 大成建設)は、明石海峡大橋の主塔基礎のコンクリート打設(型枠となる鋼製ケーソンは外径78m, 内径54m, 高さ62m)を、全面積同時に行うためのコンクリート分配システムについて報告されたものである。複数の打設管から打設されるコンクリート量を制御することにより、隣りあう打設管からのコンクリートの合流位置すなわちコンクリートの最大流動距離を一定値以下に保つようにしたシステムであり、打設量の計測は貫入型コンクリートポンプのストローク数で管理している。

「ダム工事における自動グリーンカットマシンの開発」(フジタ)は、コンクリートダム工事におけるグリーンカット(レイタンスの分離, 集排泥作業)の自動化について報告されたものである。システムは、グリーンカットマシン, 高圧水の供給やレイタンス, 汚濁水の吸引輸送力を供給するポンプ, 集泥タンク等からなる後方設備および双方向自動追尾光通信装置を利用した経路誘導システムからなっている。一度に大きな打継面が生じ、打設サイクルも短いRCD工法においては特に有効な方法となる。作業能力は300m<sup>2</sup>/hrまで改善されているとのことである。

「都市部の狭隘地におけるオープンケーソン沈設工法」(白石)は、市街地における管理用人孔, 換気孔などの比較的小断面な立杭の施工を目的として開発されたオー

ブンケーソン掘削・沈設システムと、これを用いた下水用管理人孔の施工について報告されたものである。施工結果からは、掘削クラム(拡大式油圧クラムシェル)による確実な刃先下掘削, 掘削機の急激沈下, 過沈下の防止等が確認された。掘削クラムの操作にはやや熟練を要することもあり、今後はイージーオペレーティングについても検討されるとのことである。

「アースドリル式場所打ち掘削杭工法に適用する掘削機械の開発」(鴻池組)は、場所打ち杭工法の一つであるアースドリル方式の改良について報告されたものであり、掘削機械は、掘削管理装置, 掘削深度計等を装備したベスマシンと掘削バケットより構成される。地山に対して一定の貫入方向と切削角度を保ちながら掘削部全面を同時に掘削できるバケット構造となっており、大深度(65m), 大口径(3,600mm)の杭施工も可能となっている。また、管理装置, 深度計により、掘削バケットの的確な操作, 制御が容易にできるようになっている。

「TK鋼管杭中掘併用打込工法」(大成建設)は、1台の機械で鋼管杭の中掘と杭頭打撃を同時に行うことにより、通常の打撃方式のみでは打設が不可能な岩盤にも効率的な打設を可能にしたシステムについて報告されたものである。志布志石油備蓄シーバース(鹿児島県)での杭打工事(N値50以上の硬質シラス層, 杭の根入れ深さ約50m)での実施例も報告され、工期の短縮や狭い限定された場所(海上足場等)での本工法の有用性が確認された。また、本工法では、15°までの斜坑, 直径2,500mm, 深さ100mまでの大口径, 大深度の施工も可能ということである。

「CREPシステムを採用したLNG地下タンクの掘削山留工法」(大林組)は、NATM工法を山留に適用した場合の各作業機械のトータルシステム化について報告されたものである。施工機械は掘削設備, 揚土設備, 山留設備で構成され、各々で使用する機械の頭文字をとってCREP(クレップ)システムと呼んでいる。本システムの採用により、先行溝切りによる掘削能率の向上, 粉塵が減ったことによる作業環境の改善, 吹付仕上がり面の改善等の効果が確認された。(座長:上田 敏)

### 【自動化・ロボット化(1)】

「ICカード利用によるRCDダム重機稼働管理システム—竜門ダムにおける実施例—」(西松建設)は、従来人手に頼っていたコンクリート打込み時に使用する建設機械の稼働記録・作業日報の作成をICカードとパーソナルコンピュータを利用し自動的に記録して、必要な帳票類の作成まで行うシステムを完成させ、ダム工事における管理業務面での合理化を図ったものの報告である。

今後、ICカードを用いて、工事や作業面の記録・帳票類の作成については、大いに活用される余地があり、これらの開発および活用が期待されるところである。

「音響インテンシティ法を用いた建設機械の騒音測定—油圧ブレーカの作業騒音への適用—」（建設省土木研究所）は、建築構造物の解体や舗装道路の打換工事などに必要とされる油圧ブレーカから発せられる騒音の低減を図ることを目的として、打撃による衝撃的騒音の発生個所を特定するために、公害用騒音計ではその測定が困難なことから、騒音をベクトル量として計測可能な音響インテンシティ法を用いて、機械本体から発せられる騒音と破碎作業時にチゼルと被破碎物から発せられる騒音を区別して、その状況の把握を行った報告である。

「レーザセンサーによるシールド排土量計測管理システムの開発」（鴻池組、三菱重工業）は、土圧系シールド工法の土量管理について、従来からズリ鋼車の重量を計測し比重換算する方法で行われているが、土量変化による比重変化が把握しにくいなどから、精度面、掘削管理面から問題があったものを対処するため、シールドベルトコンベヤに搬送される掘削土砂の排土体積をレーザ距離センサとベルトの一定量移動検出センサにより算出し、併せてジャッキストローク値から得られる掘削管理グラフをディスプレイ上にリアルタイム表示するシステムを開発し、実証実験を行った報告である。

「レベル自動計測システム（ゴルフ場のグリーンへのアンジュレーションを自動計測）」（鹿島建設）は、ゴルフ場グリーンへの施工には定量的データを得るため、平板測量の方法によってきたが、労力的、測定点数などの問題があったが、今回、2台のレーザ灯台とセンサ搭載の測定台車（移動式）を用いて、1秒間に1回の3次元データが得られる計測システムを開発したため、グリーン上の複雑なアンジュレーションを表現できるようになった。今後、本システムの応用分野として、建設ロボットの位置決め等も考えられ、発展・活用を期待する。

「連壁掘削機の位置計測システム」（鹿島建設）は、従来、地中連続壁における掘削精度の管理は傾斜計と掘削後の超音波による溝壁計測に限られていた。大深度の地中連続壁を高精度、高速施工のニーズに対応するため刃先の位置をリアルタイムに計測・表示するシステムが開発された報告である。このシステムの基本は、地上の基準点より重錘をつり下げて、この重錘と掘削機の位置関係を非接触のループコイル型のうず電流距離センサを用いるもので、計測精度は20mm、対象壁厚は700mm以上である。

「ニューマチックケーソン工法における函内無人化システム」（大本組）は、ニューマチックケーソン工事においては地下・圧気下での作業であるため作業改善や施工の合理化が求められていたところであるが、無人掘削

システムを開発することによって解決されたとの報告である。

開発されたこのシステムは、立体カメラを搭載した遠隔操作方式の天井走行掘削機、土砂積替装置およびこれらを管理する制御部から構成され、掘削は無人化のため掘削機は遠隔操作方式によって刃口部の掘削にも対応できる機構である。

「壁パネル取付ロボット「パネラー」（大林組）は、近年、省力・短工期化を目的に構築物の屋根・床・外壁・間仕切壁用の乾式建築部材が多く使用されているが、このパネル工事の省力化、自動化を図るためにパネル取付装置の開発した報告である。

本装置は門型フレーム、リフト部、把持部、車輪などから構成し、機種で異なるが、幅0.6m、長さ4m、重量200kg以上のパネルを1～2人で容易に運搬、建起し作業ができるものである。今後、現場適用を図りながら、更に作業性や自動化の向上を期待する。

「道路構造物の機械施工」（大成道路）は、労働力および熟練者不足に対処し、道路構造物のロードガッタ、U字溝、安全防護壁などにスリップフォーム機械を導入し試験施工を行った報告である。この機械は米国ゴメコ社製ゴマンダⅢで、機構は全油圧駆動でアジテータトラックからベルトコンベヤを介してモールドホッパーへ供給するもので、モールドは構造物の種類によって取替えることができる。今後、施工実績を上げることにより、機械の改良・改善を図って、道路構造物の施工の合理化を積極的に図ることを期待する。（座長：杉山 篤）

## 【自動化・ロボット化（2）】

「大深度地下掘削潜地型システム開発への提案」（白石）は、今後大いに必要とされる大深度地下を自由に掘削・構築できるロボットの概念構想の提案である。提案のシステムは、無人化を原則とし、掘削用の子供ロボット、排土処理を行う親ロボット、この二つをつなぐ孫ロボットから構成される。この分野の研究はまだ端緒にいたばかりであり軟弱地盤の掘削、掘削ずりの処理等解決しなければならぬ課題も数多く残されているが、技術的課題はもとより、より多面的な検討が必要であろうと考えられる。

「コンクリート研りロボット」（東京電力、関電工、熊谷組）は、最近問題となっている塩害をうけたRC構造物の補修の際に重要である劣化したコンクリートの研り作業用のロボットの開発報告である。対象は地中送電用洞道内壁であり、特に洞内既設ケーブルに注意しなければならない。そのため、超高压ウォータージェット工法を採用し、洞道内の搬入・搬出が容易なよう分割可能とす

るなどさまざまな工夫が見られる。今後は、さらなる自動化を推進し、また修復技術の開発を行ってゆきたい意向と聞き、大いに期待したい。

「推進工法における新技術」（建設省土木研究所）は、小口径掘進のための標準化制御システム開発の必要性和現況の紹介であった。日本の下水道工事には、中小都市における普及促進、立体化した地下利用状況のため、小口径で、かつ開削でない推進工法がさらに一般化するものと思われる。そのため、熟練を要する推進工法の機械操作の制御について共同で開発を行い、試験施工で良好な制御結果が得られている。今後とも、学習機能の付加等さらなる改良が待たれる。

「ダムコンクリート運搬施設の自動化」（間組）は、RCD工事のためのコンクリートの自動運搬施設の開発概要の報告である。パッチャプラントからコンクリート放出点間のバンカ線におけるコンクリートの運搬・積替の自動化を行ったものであるが、あわせてバケットエアーの自動供給を行い、バンカ線上の一連の作業を全自動化し、省力化、安全性の向上が大きく図られている。今後とも、生産性、安全性の向上に努力されることを期待する。

「自走式コンクリート打継面処理機“KAME”」（間組）は、RCD工法におけるコンクリート打継面のグリーンカット処理の自走式処理機の概要報告である。高水圧の吐出能力、ロータ回転数、走行速度を任意に設定できるため、種々のコンクリート配合や材令に対して確実・迅速かつ適正な打継面処理を可能にしている。RCDのみでなく重力式アーチダムでも成果を得ており汎用性が高い。早急に処理後のずりの回収装置を開発し、一連の施工の省力化をより一層目指してもらいたい。

「建設車両自動運転システムの開発（第2報）—無人走行のための要素技術の開発—」（間組、東京航空計器、システムアーキテクト&ネットワーク）は、建設工事における運搬作業の無人化を目的に、前報で取上げたシステム構想のうち自動運転制御、車両位置・方位計測、前方障害物探知の各技術の開発状況である。RCDダム施工を対象として、実験車を試作し各種の実験を実施している。それぞれの技術の一層の性能アップおよび相互通信技術等まだ残された課題も多いが、一日も早く実際の施工現場に導入されるよう一層の努力を期待したい。

「タイル張りロボットの開発（第2報）」（間組、全国タイル業協会、KOMATSU）は、ビル外壁タイル工事のロボット化を目指し、前報で示した基本構想を踏まえ、試作ロボットによる試験結果の報告である。下地モルタル塗りおよびタイル張りの一連の作業が、品質、施工精度、強度とも十分に施工され、現場適応性も確認されている。引続き施工時間の短縮、ロボットの小型軽量化等、改良を加えて平成4年度から実用化を図る計画とのこと

であり、期待がもたれる。

「インテリジェントアームの開発」（建設省中部技術事務所）は、現場の作業環境の改善、安全性・生産性の向上のため、コンクリート2次製品を容易に取扱い、据付ができるインテリジェントアームの開発の中間報告である。平成元年度から検討を始め、間知ブロック積み工事を主たる検討対象とし、平成4年度には現場試験を行う予定であるが、今回は特に谷積のためのブロックの回転を行う捕捉据付機構の開発について報告された。システム全体の実用化がまたれるところである。

（座長：長野 幸司）

## 【トンネル（シールド）】

トンネルの分野では16編の論文が発表された。このうち9編はシールドトンネルに関する論文であり、7編はNATMに関する論文であった。

「広島新交通システム向けφ6.09m×W10.69m DOTシールド」（石川島播磨重工業）は、土圧式の重合円シールドトンネルの開発に関する報告である。その特長は、切羽面での重合円同一平面全断面掘削、曲線施工のための中折れ機構、アーム方式によるセグメント組立、同時裏込注入などで、建設省広島国道工事事務所により実際の現場で施工される段階にある。

「泥水シールド工法における送排泥管延長ロボットの開発」（熊谷組）で報告されたロボットは、門型自走式の台車、パイプを設置する装置およびその制御装置からなるパイプ延長ロボットである。実際に施工した結果、省人化、作業時間の短縮などの効果があることが明らかとなった。

「スイングドラム型矩形シールド機（SDRシールド機）の開発」（西松建設）は、ロードヘッドなどで使われる「スイングアームとドラムカッターとの組合せ」を土圧式シールドに応用し、それによって矩形断面のシールドトンネルを構築しようとするものである。カッタートルクなどに関する要素実験を終了し、現在実証実験を計画している。

「ボルト締結機分離独立型セグメント自動組立装置の開発」（前田建設工業）は、シールド機と別の台車に設置したボルトナット締結機によりシールド内に設置されているエレクタで所定の位置に置かれたセグメントを固定しようとするものである。セグメントの位置決めを制御を既設セグメントの位置を基準に行うのがこの装置の特徴である。今後の課題として作業時間の短縮があげられている。

「自動組立用セグメントの開発」（前田建設工業）ではセグメント組立の自動化に資するため、ピース間継手にボルトを用いないコック式継手を提案している。その試

験施工では所定の機能を果していることが報告された。またリング間継手としてクイックジョイント式継手を提案している。

「シールド切羽監視システムの開発と現場への適用例」(大林組)では、密閉式シールドの切羽面やビットの状況を直接目で見えるため超小型ビデオカメラを開発したことが報告された。使用に際しては密閉部の泥水等は排出し、局所的にはカメラの先の対象物を洗浄できるようになっており、試験現場でも当初の目的を達成したとされている。

「シールド自動方向制御システム(FLEX)の開発」(飛鳥建設)は、シールドの姿勢制御を動作させるシールド推進ジャッキの本数ではなくジャッキの油圧で制御しようとするものである。特に小口径のトンネルで有効であると思われるが、試験施工でも良好な結果を得ている。

「“テールレスターン工法” 狹隘な路線急曲回転工法」(飛鳥建設)は立坑を利用してシールドの進行方向を転換する際、立坑内でシールドのテールを切離してからシールドを回転させる工法である。これにより、より小さい立坑で方向転換できるという長所があるが、今後はテール着脱の簡素化が課題である。

「シールド掘進機に装着した小型レーダーからの地山情報」(KOMATSU)密閉式シールドのシールド本体の天端部に電磁波の送信・受信アンテナを設置し、地山の掘削状況をレーダーの映像で把握するものである。すでに4現場において導入され予想外の高い評価を得ている。

(座長：猪熊 明)

## 【トンネル(NATM)】

「新ブレイニング“モノベック(Mono-Bent-Cutter)”工法の開発」(西松建設)は、最近幾つか提案されている山岳トンネル工法を対象とした先受工法である。チェーンカッターによって切羽前方をリング状に切削した後コンクリートを打設し、ライニングを形成するもので、単線断面の試験施工では良好な結果を得ている。

「防水膜吹付工法の開発と施工の自動化」(鴻池組)は山岳トンネル工法で用いられる防水シート工の代替として二液混合瞬結タイプの薬液を一次覆工面に吹付ける工法である。試験施工後1年間経過しても防水・アインレーション機能が発揮されていることが確認されている。

「トンネル三次元マーキングシステムの開発」(大成建設)は、削孔位置を切羽鏡面においてレーザ光線で特定できるシステムである。従来の方法に比較して切羽測量の回数が減るなどの効果がある。本システムは掘進等のデータを事前にパソコンに入力してそれをレーザ発振装

置と組合せて用い、実際の掘進に当たって微調整ができるシステムになっている。

「“PASS工法”を施工する全自動ブレイニングマシンの開発」(フジタ)も先受工の一つであるが、本工法はオーガ型の切削装置で切削を行う。本工法は鉄道トンネルの実施工に用いられており、土被り4~7mの地山において少ない地表沈下で1.6~2m/日のトンネル施工速度を記録している。

「ロータリ吹付機による導水路トンネルの吹付け施工」(大林組)は吹付コンクリートの粉じん対策の一つとして、ロータリ吹付機を内径2.3mの導水路トンネルで用いたものである。コンクリートの閉塞などの課題が残ったが、粉じん量は従来の方法と比較して1/10になるなどの効果が確認された。

「地中前方探査技術の開発—特に山岳トンネル前方探査技術—」(間組)はTBMに適用することを念頭において、レーリ波を用いて前方地山を探査しようとするものである。これはレーリ波速度とN値などがある程度の相関があることから、レーリ波の速度を計測して切羽前方10m程度の地質を推定しようとするもので、実験により有効性が示された。

「トンネル断面自動マーキングシステムの開発」(佐藤工業)も切羽のマーキングシステムの一つであるが、視感性の高い緑色のレーザ線を用いているのが特徴である。これにより切羽面の削孔のためのペインティングが省略でき精度も高くなる。現在既に数十台の使用実績があり、高い評価を得ている。(座長：猪熊 明)

## 【土 工(1)】

「自動衝撃リッパによる岩破碎」(KOMATSU)は、硬岩破碎のために開発されたブレイカ付きのリッパ装置の紹介である。本装置はリッパに打撃を与えることにより3,000m/sec程度の硬岩まで効率的に破碎できる。また、ブレイカの打撃の作動は車体の牽引力などに応じて自動制御するシステムも組込まれており省熟練化対策にも配慮されている。

「コマツバケットモニタリング装置」(KOMATSU)は、最近の熟練オペレータ不足に対応して、マイコン等により素人でも簡単に複雑なパワーショベルの操作を可能にしたモニタリングシステムである。このシステムではバケットをブームとアームの2操作で作業が可能であるほか、バケット刃先位置や角度などのデジタルでの表示や、掘削時にバケットの角度を一定に保持する機能等を持ち、のり面整形などの技術の要する作業でも未熟練オペレータが短時間の訓練で熟練者と同様の作業ができるようにしたものである。今後はオペレータの不要な機械の

開発など更なる自動化の研究開発に期待したい。

「超低騒音型パワーショベルの開発」(KOMATSU)は、中小型パワーショベルの低騒音化を図るために実施されたエンジンルームの遮音特性についての計測および騒音シミュレーションとそれに基づく遮音対策機械の紹介である。開発されたパワーショベルは、周囲7m騒音エネルギー平均65dB(A)をクリアし、量販機としては初めて建設省の「超低騒音型建設機械」の指定を受けたものである。

「ファジィ制御を利用したブルドーザの押土作業の自動化」(愛媛大学)は、ブルドーザの押土作業の自動化を図るためのファジィコントローラによるモデル押土実験の報告である。実験は、ブレードに作用する力に応じたブレードの変位制御とブレードの位置を一定に保持する制御の2種類について実施された。前者についてはファジィ制御を開始する最小値が大きいほど、また制御のラベル数が多いほど高能率の押土作業となり、また、後者では適切なメンバーシップを選定することによりブレードの変位量を車体の変位量の1/20程度に抑えられるなどの報告があった。本研究はブルドーザの自動化を進めるための不可欠な基礎研究であり、今後の研究成果とその活用が望まれる。

「アスファルトフィニッシャー“セントーレ21”の開発」(新潟鉄工所)は、21世紀を予感させるフィニッシャーをテーマに開発されたもので、自動化・遠隔操作化による省熟練ワンマンコントロール方式を始め、各所に斬新な設計が取り入れられ正に21世紀の建設機械を彷彿させられるものである。本機においては前輪の普通タイヤの採用などにより操作性、旋回性が大幅に改善されるとともに、35km/hrの速度で走行が可能で、現場間での回送・移動を自走により行える。キャビンを車体中央に位置を変更するとともにキャビンにはエアコン等を装備し、乗用車並みの居住性が確保されている。また、ICカードを利用した事務所と現場での設計・施工情報、施工データの統一的な管理運営が行えるシステム、舗装厚やフィーダ等の各種自動コントロールシステム、各種のモニタシステム、車体の自動洗浄システムなどにより徹底した自動化や省人化、遠隔操作化が図られている。また斬新で親しみのあるデザインの採用もなされ魅力ある設計になっており、今後の本機の量産・普及と他の機種への波及効果に大いに期待したい。

「高精度レベリングアスファルトフィニッシャー」(日本舗道)は、舗装材の敷きならしをより正確に行うために開発されたものである。本機の特徴は車体の動揺やスクリードの高さの変化を二つのセンサーで検出し、このデータにより敷きならし装置の変位を2個所で制御するところにある。試験結果では、この制御システムによって橋梁ジョイント部の乗越え時の敷きならし精度に40%程

度の改善効果が見られたと報告された。今後の精度向上のための改善とその普及が望まれる。

「輸入締固め機械とその施工例」(日本舗道)は、輸入締固め機械であるオシレトリローラ、大型タイヤ振動ローラ、小型振動ローラ、ソイルコンパクタの4機種についてその概要と適用例の紹介である。その内のオシレトリローラは従来の鉛直振動に替わって水平方向に振動し平滑な締固めが可能である。また、小型振動ローラは1.2t級の振動ローラであるが搭乗式で従来よりも高速で作業ができる。また、ソイルコンパクタは締固め部が円形になっているなど、それぞれ工夫がなされて国産の締固め機にはない特徴を有している。

「超小型路面切削機の開発と施工例」(小松エスト)は、従来の路面切削機では施工が困難な狭隘な道路やマンホール回り、橋梁ジョイント部などの構造物周辺の路面切削作業を行うために開発された路面切削機である。本機は平面切削(幅30cm、深さ5cm程度)から、V形(深さ10cm程度)切削を常温で行え、舗装工の省力化に大いに寄与するものと考えられる。(座長:苗村 正三)

## 【土 工 (2)】

「コンクリート舗装路面上のトラクタの走行性能」(愛媛大学、東亜建設工業)は、コンクリート舗装路面上を制・駆動状態で、傾斜地を走行する自重40kNのゴム製履帯式小型トラクタの走行性能について解析を行ったものである。まず、最適グラウサ形状について、平坦地の最適有効牽引力をシミュレートし、台形型が矩形型よりすぐれた形状であることを示している。次に、有効制・駆動力は、急な坂になるほど登坂能力と下降制動力が減退すること、路面反力作用点は、登坂駆動時は履帯後方へ、下降制動時は履帯前方へ移動することを、シミュレーションにより定量的に明らかにした。

「都市型アスファルトプラント」(日工)は、地域社会に調和し、都市空間にマッチした都市型プラントの紹介である。まず、地価高騰の都市部でも設置できるよう、従来方式の40%のスペースでの建設を可能とした。また、セントラルオペレーション方式による集中監視制御盤を採用し、ワンマンコントロールを可能としている。さらに周辺環境と違和感のない外観イメージのデザインとし、周辺との調和を図っている。今後、臭気対策等の研究、開発が望まれる。

「雪の空気管路輸送技術の開発」(建設省土木研究所)は、雪を粉体あるいは個体として扱い、これを空気管路によって輸送し、市街地での排雪を効率的に行おうというものである。幅員の小さな道路での利用を前提としているため、装置は2tで運搬できる小型のもので、輸送

管も内形を 150 mm としている。実験結果によれば、塩ビパイプを利用し、風速 6.7 m/sec で体積濃度 13 % が達成でき、かなりの性能を発揮した。実用化に向け、さらに研究を進めていただきたい。

「ツララ処理装置の開発」(建設省北陸技術事務所)は、従来人力に頼っていたツララ処理を機械化し、作業の安全性、効率性を向上しようというもので、ユニークな着想である。超音波センサにより天井と装置の間隔を一定に保ち、スクレーパで落としたツララは車両内に受けとめる。さらに、一定以上の段差を通過する場合は、装置を自動下降させる回避機構を備えている。実際のツララ処理作業を行った結果も、同社の構想どおりに処理できたと報告されている。

「新型除雪トラックの開発」(建設省北陸技術事務所、三菱自動車工業、岩崎工業)は、道路の多車線化と走行速度の増加に対応するための除雪機械の開発を報告している。除雪機械は、複雑な運転操作や熟練オペレータの不足に対応するため、操作性の向上が要望されており、本研究では、除雪トラックへの自動変速機構、広幅員除雪装置等の導入を検討した。除雪作業に加わる作業負荷に応じた自動変速装置と、2分割ブレードをスライドさ

せた除雪幅可変装置で、オペレータの操作性を大幅に向上している。また、従来の除雪トラックでは、ブレードの操作に多数のレバー操作を必要としていたが、本トラックでは、1本のレバーでの操作を可能とした。開発された除雪トラックは、実際の作業において良好な結果を報告されているが、費用面での問題のクリアが必要であろう。

「路面清掃機械の開発に関する調査」(建設省中部技術事務所)は、路面清掃車の高度化を図った研究である。清掃車への防塵装置の設置、ブラシ張り出し量の検知センサの設置などにより、周辺環境への配慮とオペレータの負担軽減を図っている。従来の路面清掃車を上回る性能が報告されており、全国的な普及が期待される。

「地中探査車の開発」(建設省近畿技術事務所)と「路面下空洞探査車の開発」(建設省関東技術事務所)は、ともに路面下の空洞を電磁波地中レーダによって探査するものである。前者では、路面下 2.5 m 以内で直径 50 cm 以上の空洞が判別可能である。後者は、路面下 1.2 m 以内でこれも 50 cm 以上の探査が可能である。今後両者で情報を交換し合い、探査作業のスピード化、精度向上が望まれる。(座長：橋場 克司)

## コンクリートポンプハンドブック 付・トラックミキサ

A 5判 304頁 3,090円 〒410円

## 仮設鋼矢板施工ハンドブック

A 5判 460頁 4,120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

# 部会研究報告

## 第3回建設機械に関する安全研究会報告

建設業部会・製造業部会

### 1. まえがき

我国の建設需要が（昭和60年度の50兆円規模より）大幅に増加し（日米構造協議の取決めた430兆円、公共投資1年目に当り）平成3年には80兆円代の投資状況に至っている。

一方建設業全体として、労働者不足解消のための一環として、メーカ側と協同で建設技術開発の推進を図り、省力化、ロボット化、プレハブ化等々機械施工が急激に普及し、多種多様な建設機械が使用されるようになってきた。また、それに伴い労働災害を防止するために建設業労働災害防止協会と合同で建設機械の本質安全化の促進、教育・訓練の実施、作業基準化を図り推進してきた。その結果、労働災害は長期的には減少傾向にあるが、全産業に対してはその発生率は依然として高く、死傷者率では減少せず、いまだ建設機械による死亡災害は横ばい状況で現状維持に止まっている。そのため機械施工に起因する災害の増加傾向に対し歯止めが必要と考え、平成2年10月1日安全衛生法施行令の一部が改正施行され

た。

当協会においても、建設業部会・製造業部会は合同で第3回目の「建設機械に関する安全研究会」で、改正法令の対象機種を含めた3機種高所作業車・ボーリングマシン・ロードローラについて今後どのような配慮が必要か、設計段階で災害事例を分析し改善策を立案し、源流管理をするべく討議した。

開催日時 平成3年10月22日14時～17時

場所 機械振興会館地下3階会議室

出席者 (社)日本建設機械化協会・渡辺専務理事

同 建設業部会員73名

同 製造業部会員68名

同 その他部会員15名

### 2. 高所作業車、ロードローラ、ボーリングマシンの災害の現況

建設業における労働災害は昭和54年から減少し始めたが、死者数では全産業の42%となっている（図1参照）。

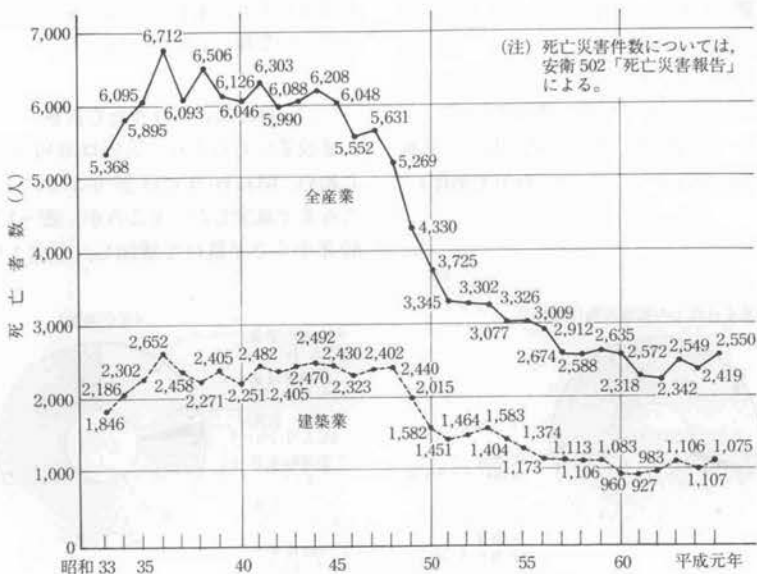


図1 死者数の推移 (昭和33年～平成2年)



表一 死亡災害の種類別・年別発生状況(昭和56年～平成2年)

災害の種類	年 別								平成	
	56	57	58	59	60	61	62	63	元	2
墜落による災害	425 (36.2)	398 (35.3)	390 (35.3)	365 (33.7)	332 (34.6)	343 (37.0)	358 (36.49)	427 (38.6)	398 (39.1)	437 (40.7)
飛来・落下による災害	34 (2.9)	48 (4.3)	43 (3.9)	56 (5.2)	60 (6.2)	52 (5.6)	47 (4.8)	42 (3.8)	56 (5.5)	58 (5.4)
倒壊による災害	57 (4.9)	57 (5.1)	49 (4.4)	51 (4.7)	41 (4.3)	44 (4.7)	38 (3.9)	32 (2.9)	49 (4.8)	49 (4.6)
土砂崩壊・落盤による災害	97 (8.3)	82 (7.3)	68 (6.1)	84 (7.8)	62 (6.5)	58 (6.3)	80 (8.1)	69 (6.3)	56 (5.5)	76 (7.1)
クレーン等による災害	77 (6.6)	55 (4.9)	48 (4.3)	46 (4.2)	45 (4.7)	30 (3.2)	72 (7.3)	58 (5.2)	44 (4.3)	43 (4.0)
自動車等による災害	187 (15.9)	166 (14.9)	176 (15.9)	168 (15.5)	156 (16.2)	136 (14.7)	111 (11.3)	155 (14.0)	154 (15.2)	151 (14.0)
建設機械等による災害	161 (13.7)	177 (15.9)	159 (14.4)	161 (14.9)	143 (14.9)	159 (14.9)	151 (15.4)	189 (17.1)	141 (13.9)	139 (12.9)
電気による災害	48 (4.1)	39 (3.5)	44 (4.0)	52 (4.8)	36 (3.7)	30 (3.2)	43 (4.4)	44 (4.0)	33 (3.2)	26 (2.4)
爆発・火災による災害	18 (1.5)	21 (1.9)	16 (1.2)	10 (0.9)	13 (1.4)	14 (1.5)	12 (1.2)	18 (1.6)	11 (1.1)	9 (0.8)
取扱運搬等による災害	10 (0.9)	16 (1.4)	13 (1.2)	32 (3.0)	13 (1.4)	9 (1.0)	9 (0.9)	14 (1.3)	9 (0.9)	13 (1.2)
その他の災害	59 (5.0)	59 (5.3)	100 (9.0)	58 (5.4)	59 (6.1)	52 (5.6)	62 (6.3)	58 (5.2)	66 (6.5)	74 (6.9)
合 計	1,713	1,113	1,106	1,083	960	927	983	1,106	1,017	1,075

表二 建設機械による死亡災害発生状況表

機械	(単位:人)							
	昭和56	59	60	61	62	63	平成1	2
高所作業車	-	2 (1.2)	6 (4.2)	5 (3.1)	4 (2.6)	6 (3.2)	1 (0.7)	6 (4.3)
ボーリングマシン	-	0	4 (2.8)	1 (0.6)	1 (0.7)	3 (1.6)	2 (1.4)	2 (1.4)
ロードローラ	12 (8.7)	-	12 (8.4)	13 (8.2)	14 (9.3)	13 (6.9)	14 (9.9)	13 (9.4)
建設機械等による災害	138	161	143	159	151	189	141	139
建設業全体	1,173	1,083	960	927	983	1,106	1,017	1,075

( )は建設機械等による災害との比率

出典:建設業労働災害防止協会の資料より

機械による死亡者数は前年度(平成1年)より1%減少し、12.9%(表一参照)を示している。そのうち今回とりあげた高所作業車、ボーリングマシン、ロードローラ3機種の示す割合は、昭和60年度より死亡者数として12~15%の経過を示している(表二参照)。

今後、メーカーとユーザー協同で、災害絶滅の目標に挑戦していかなければならない。(石川元次郎)

### 3. 高所作業車の安全対策

#### (1) 業種別災害発生状況

我国の労働災害は長期的には減少傾向にあるものの、最近はその減少傾向が鈍化していると言われている。平成2年度における労働災害の死傷者数(休業4日以上)は図一に示すように建設業と製造業が約6割を占めている。死傷者数を前年と比較すると全産業で8,664人の減少(対前年比4.0%)となっており、業種別でもすべての業種で減少した。しかしながら、死亡者数を前年と比較すると、全産業では131人の増加(対前年比5.4%)となっており、業種別では鉱業で2人減少したほかは、すべての業種において増加した。

#### (2) 建設業における死亡災害

建設業における死亡災害は昭和36年をピークに減少し始め、昭和60年には35年ぶりに1,000人を下回るところまで減少した。ところが、表一に示すように昭和62年から2年続けて増加し、平成1年はやや減少した



ものの平成2年には再び前年を上回る結果となった。死亡災害を種類別にみると、墜落災害と重機による災害(建設機械およびクレーン等によるもの)が619件と57.6%を占めており、その割合は前年に比べ、やや増加している。

(3) 高所作業による死亡災害

クレーン等および建設機械等は特に危険な機械として従来より一定の規制が行われてきたが、近年において、建設機械等では新たな種類の機械が増加し、このうち規制対象外の機械による死亡者数が建設機械等に起因する死亡災害の全体の約2割を占めている。従来政令上未規制であった高所作業車においても、表—3に示すように、昭和59年以降33名の死亡者を出している。特に近年国内の人手不足が厳しくなり作業の合理化のために、高所作業車の使用はますます増加する傾向にあり、十分な労働災害防止を行うべく平成2年度に高所作業車にも新たに一定の規制が加えられた。

表—3 年度別死亡災害 (単位:人)

	昭和59	60	61	62	63	平成1	2
建設業全体	1,083	960	927	983	1,106	1,017	1,075
建設機械等による災害	161	143	159	151	189	141	139
高所作業車	2 (1.2)	6 (4.2)	5 (3.1)	7 (4.6)	6 (3.2)	1 (0.7)	6 (4.3)

( )は建設機械等による災害との比率(%)

(4) 高所作業車の事故内容

平成2年度の死亡事故内容を列記すると

- ① 5/26 感電死 高所作業車でジャンパ線の作業中6,600V活線に接触し感電
- ② 7/14 墜落死 高所作業車で高さ7.5mの採光窓ガラスを撤去中バケットより墜落
- ③ 8/2 感電死 高所作業車で地上8mの配電線張替作業中6,600Vに接触し感電
- ④ 9/28 墜落死 高所作業車から足場板を単管上へ運搬中、単管上の作業員が墜落
- ⑤ 12/23 墜落死 地上10mの梁から高所作業車に鍛冶工が乗り移る際に墜落
- ⑥ 12/25 墜落死 垂直昇降型高所作業車の作業床

表—4 高所作業車の事故

発生状況	比率	発生状況	比率	
1 バケット内作業中 昇降中に挟まれて 身を乗り出して 操作レバーに触れて バケットが動いて	40	5 感電(短絡、活線接触)	7	
		6 火傷(ショート、ホースのガス漏れ)	7	
		7 高所作業車での移動中	4.5	
		8 車体設置時(連結台の不徹底)	4.5	
		9 作業中振動で物が落ちて	2	
		10 立入禁止バリケード不備	2	
		12 分類不明	2	
		2 高所作業車に昇降時滑って	13	
		3 おどり場改造、ブーム折損	9	
4 主目的外使用(つり荷、積載)	9			
		死者45件の分析	計100%	

の外側に張出して鋼製足場板を設け雨どい作業中、労働者2名の重みで足場が曲がり9m下に墜落

となり、上記内容でみる限り、高所作業車自体の構造上の問題よりも、作業時における使用上の不適切に起因するものと思われる。また、平成2年度の死傷者事故(休業4日以上)45件を分析すると、表—4に示すように「挟まれ」、「転倒」等高所作業車の運転操作等取扱上の問題と思われるものが多い。

(5) 災害の防止対策

本来、高所作業車とは地上高所での作業安全(墜落防止、感電防止)と効率化を目的として開発されたものである。しかし残念ながら、現実には毎年犠牲者が発生している。

実例として、

製品構造面：操作レバーにカバー等がなかったため、作業者が操作レバーに触れ、作業床が不意に動き建造物に挟まれた災害

運転操作面：操作方法が未熟で所定のアウトリガのジャッキセットを行わず、傾斜地で車両を転倒させた災害

保守管理面：作業床の水平取り装置が故障したため、乗っていた作業者がバケットから投げ出され墜落した災害

が発生している。こうした状況より労働省では高所作業車に対し、

- ① 構造規格を具備
- ② 運転技能講習による就業資格の取得
- ③ 特定自主検査の対象機種等の規制

を平成2年に加え災害防止を図ることにした。これらの法改正は必要不可欠の条件であっても十分とは言えず、今後も作業の合理化のため、高所作業車の保有台数の急増が予想され、その災害防止には図—3で示すように高所作業車を

- ① 生産するメーカー
- ② 販売するディーラー
- ③ 使用する事業者



図—3

④ メンテナンスするサービス業者  
の4社一体となつての安全意識の高揚と災害防止対策が必要である。

(6) 高所作業車の安全対策

高所作業車には作業の性質上、作業者の安全確保のために各種の安全装置が装備されている。また、高所作業車の構造規格には、次の諸装置の具備が規定されている。

- ① 作業範囲を超えときの自動停止装置等
- ② 傾斜時の自動停止装置等
- ③ 過積載時の自動停止装置等
- ④ 表示ランプ等（アウトリガ未使用時）
- ⑤ 非常停止装置等

各装置の説明は紙面の都合で省略するが、一例として過負荷防止付作業範囲規制装置について下記に示す。

作業範囲規制装置の機能と構造（例）

高所作業車にはそれぞれに作業範囲があり、作業床がアウトリガの張出し幅やブーム方向等によって許容する作業範囲を超えようとした時、車両転倒防止のために、作業床の移動を自動的に停止するか警報を発する装置である。

本規制装置の構造は、ブーム長さ、ブーム角度、旋回角度、アウトリガ張出し幅およびジャッキ張出し、作業床にかかる荷重等を各種センサおよびスイッチ類で検出して、その入力信号によってマイクロコンピュータが記憶している限界値と、入力された現在の作業状態の値とを比較演算して、危険な場合に警報を発するか機械を自動的に停止させる制御を行う構造であり、各検出器からの入力信号と規制内容を図-4に示す。

一般的に高所作業車に装備されている安全装置を表-

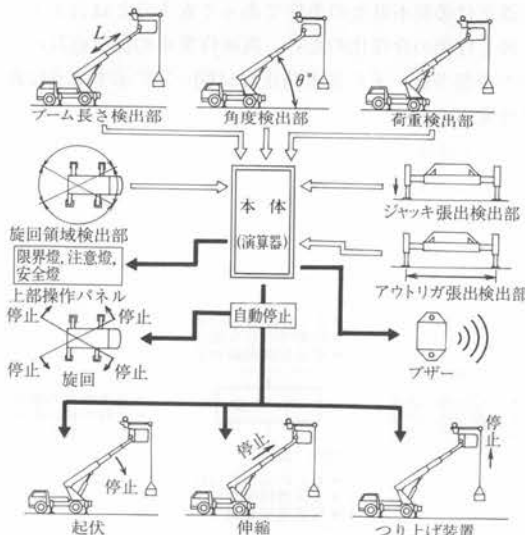


図-4 作業範囲規制装置

表-5

目的	安全装置	災害対策
危険の回避	緊急停止装置、フートスイッチ	挟まれ、激突
	走行警報装置	挟まれ、激突
	走行速度規制装置	挟まれ、激突
	車体傾斜角規制装置	転倒
	配電線近接警報器、アース棒	感電
オペレータの保護	作業床平衡装置	転倒
	ヘッドガード、レバーガード、手摺ガード	挟まれ
	安全帯用ロープ掛け	墜落
	非常用油圧ポンプ	緊急脱出
誤操作の防止	黄色点滅灯、夜光塗色	被災防止
	作業範囲規制装置(ブーム、旋回)	転倒
	過負荷防止装置	機械の保全
	アウトリガインタロック装置	転倒
	過積載規制装置	車体の破損
安全作業の確保	各種油圧安全弁	異常値抑制
	照明装置、作業灯	視野の確保
	合図ホーン、無線通話機	危険予告
	風速計、水準器	転倒、作業床の揺れ
	ジャッキベース	転倒
	タイヤ輪止め	傾斜地暴走

5に記載するが、高所作業車の分類(トラック式、ホイール式、クローラ式、伸縮ブーム型、屈折ブーム型、垂直昇降型、混合型等)と各メーカーにより機構および装備内容が多少異なる場合があり、機種を選定には作業条件および運転者の技能レベル等から安全性を十分考慮した選定をしなければならない。

(7) まとめ

高所作業車はここ数年で稼働台数の急激な増加とともに用途も拡大して、ロボット付きのものや応用機種も増加傾向にある。一方、オペレータの高齢化、未熟化等により労働災害の発生しやすい状況になりつつある。メーカーとして製品品質の向上は当然であるが、今後もユーザーとの連携を密にして、安全な機械づくりと災害防止に努力してゆきたい。(中里 彰宏)

4. 締固め機械の安全対策

(1) ロードローラの労働災害状況

ロードローラ等による死亡災害は表-6に示すように、毎年平均して13人も死亡災害の犠牲者となっている。過去3年間に建設機械全体による死亡者数469人に対し、40人と全体の8.5%を占めている。建設機械全体のロードローラの市場占有率からして、死亡災害の割合は非常に高い数値である。

表-6 建設機械による死亡災害

	昭和63年	平成元年	平成2年	合計
建設機械全死亡者数	189	141	139	469
ロードローラ等の死亡者数	13	14	13	40
全体に占める割合	6.9%	9.9%	9.3%	8.5%

(2) ロードローラの災害の特徴

(a) 機械自体

重量級のロードローラは、機体が大きいので死角となる範囲が広がる。また締固め作業時に前後進を頻繁に繰り返すので、オペレータが機体周辺の作業者に気付くのがおくれで、作業者と衝突あるいは接触して災害を起こしている。

(b) 作業環境

作業現場は盛土、不整地等の危険な場所での締固め作業もあり、機体そのものが転落、転倒してオペレータおよび作業者が機械に押しつぶされる災害も多い。

(c) オペレータ・作業者

人手不足により充分なる安全教育を受けないオペレータも多く、運転未熟による災害も増えている。一方作業者の高齢化が進み、危険を感じた時にとっさの行動ができずに災害に巻き込まれるケースも多く発生している。

(3) 締固め機械の安全対策

対策に当たって安全管理上必要不可欠なことは、

- ① 合図、確認の徹底
- ② オペレータ、作業者に徹底した安全教育の実施
- ③ 作業現場の状況に応じた、危険予知訓練
- ④ 車両の点検整備

等が重要である。

機械側の安全対策として、安全装置について以下説明する。

(a) 視界を補う安全装置

(i) 超音波式安全監視装置

機体の前方後方に超音波発進、受信機が装着されている。前後のセンサは、前後進レバーにスイッチが連動し、前進または中立位置では前方に、後進位置では後方に超音波を発信し、その音波帯を遮るものがあると音波は跳ね返り、受信器にフィードバックされ、ブザーまたはランプでオペレータに警報を発する。検知エリアは図-5に示すとおりである。

- (ii) 後進時の警報装置（バックブザー）
  - (iii) 直前直後障害物確認鏡（アングミラー）
  - (iv) 夜間作業に必要な作業灯
- (b) 誤発進の安全装置

オペレータが前後進レバーの入力に気付かず、エンジンを始動させたり、エンジンが始動している時に、誤動作して身体の一部が前後進レバーに接触して急発進する

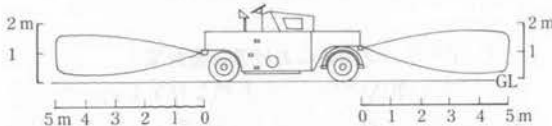


図-5

場合がある。この急発進を防止する構造として、次の安全装置が取付けられている。

(i) 急発進防止安全装置（インタロック）

前後進レバーが入力の状態の時、エンジン始動のスタータキーを入力してもエンジンは始動しない構造。

(ii) 前後進レバーロック安全装置

ロックの方法としてピン挿入方式とヒンジ方式がある。

(c) 制動にかかわる安全装置

最近の油圧技術の発展に伴って、締固め機械も油圧駆動式（HST）が主流となっている。HSTによるダイナミックブレーキホイールモータに内蔵されているネガティブ式湿式多板式ブレーキによる二重構造を取入れているため、より安全に制動することができる。

(i) ダイナミックブレーキ

HSTはクローズド回路方式を採用しているため、機械的なブレーキ機構がなくても油圧ブレーキによる、ブレーキ作用が容易に得られる。

すなわち、車両が動いている状態でポンプの操作レバーを中立位置に移すとポンプの吐出量はゼロとなり、モータからの吐出量はポンプストロークがないため行き

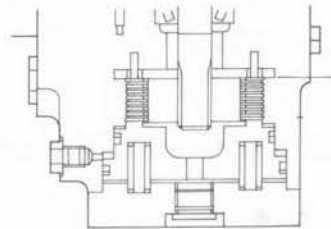


図-6

〈エンジン停止時〉

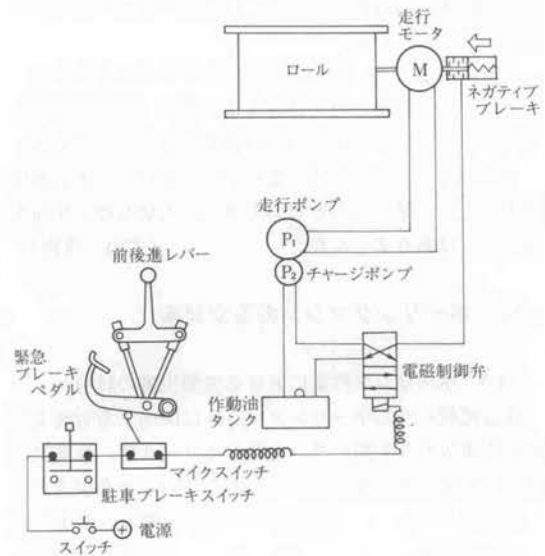


図-7

場がなく、封じ込められてしまい、その結果生ずる圧力がブレーキ効果を生み出し、モータを減速させ車両を停止させ得る。

(ii) ネガティブ式湿式多板式ブレーキ

油圧駆動モータ内部にスプリングおよびプレートが組込まれ、油圧ピストン内圧並びにスプリングの力により、プレートが圧接または解除され車両を制動状態、走行状態にらしめる構造となっている。

図一七に示すように駐車スイッチおよびフートブレーキに連動しているスイッチの切換えにより、電磁弁が作動してピストン内圧を切換える。一方フートブレーキと前後進レバーが連動しているため、フートブレーキペダルを踏むとネガティブブレーキが作動するとともに、ダイナミックブレーキも同時に得られる。

エンジン停止、油圧ホースがバーストした場合等、ピストン内圧が下がり、スプリング力によりプレートが圧接され自動的に制動状態になる。ネガティブブレーキは常に安全サイドの方に立って設計されている。

(iii) 空気倍力装置

大型タイヤローラの主ブレーキは、空気倍力装置を備えた油圧式内部拡張式を採用し、操作力の軽減を図っている。

(d) その他の安全装置

- (i) 転落、転倒災害を防止するラジコン遠隔操縦
- (ii) 挟まれ防止のデッドマンハンドル
- (iii) 直前、直後の巻込みを防止する安全バンパー

(4) ま と め

ロードローラを使用されている側として、安全管理体制を確立され、計画的活動の推進により、作業者の安全意識の高揚と教育に邁進され、作業者の安全を確保されることを望んでいる。

メーカとしても、働く労働者の災害を防止するため、さらなる安全機構の導入はもとより、ローラの特別教育、特定自主検査者の養成に力を傾注したいと考えている。

ユーザとメーカが一体となり、ロードローラ災害発生防止のため一層の協力と努力を重ね、大切な尊い生命を守ろうではありませんか。 (大山 茂樹)

## 5. ボーリングマシンの安全対策

### (1) ボーリング作業における労働災害の特色

建設機械のうちボーリングマシンに関係する労働災害は死亡事故が5年間の統計を取ると9~10件、休業災害事故は年間約100件が数えられる。このような事情から平成2年10月1日に施行された改正労働安全衛生規則(以後労安則という)により、チャック操作を含むボーリングマシンの運転の業務の従事者について特別教育の

表一七 ボーリングマシン事故作業別分析

	災 害 程 度					合 計
	死亡	90日 以上	60~89 日	30~59 日	29日 以下	
回転掘削作業	5	2 (180)			1 (28)	8 (208)
チャック作業	1		2 (120)	2 (60)	2 (35)	7 (215)
ロッド着脱・追 管作業	1		1 (60)	3 (112)	4 (59)	9 (231)
貫入試験作業		1 (120)			3 (63)	4 (183)
昇 降 作 業			3 (195)	9 (304)	3 (45)	15 (544)
事故回復作業		1 (90)			1 (10)	2 (100)
移 動 作 業	1	1 (120)		1 (40)	2 (42)	5 (202)
準備・整備作業	1	3 (280)		1 (55)	4 (70)	9 (405)
合 計	9	8 (790)	6 (375)	16 (571)	20 (352)	59 (2,088)

対象となり、その他の具体的なボーリング作業について規制が加えられることとなった。

昭和56年から60年にいたる9件の死亡事故例および昭和59年に発生した50件の休業災害事故例を分析してみると表一七のようになり、次のような傾向が読取れる。

- (a) 死亡事故例では回転掘削中のもの5件、チャック作業およびロッド着脱作業で各1件であり、これらはすべて回転に関するものである。回転動力に対する設備と作業上の細心な注意が必要である。
- (b) ウォータスイベルホールがロッドに巻取られる事故例はいずれも休業90日以上の大災害となる。
- (c) 昇降作業と準備・整備作業での事故数および休業日数が比較的多い。
- (d) 掘進作業で締まったロッドのネジ解きにパイプレンチや補助パイプを使用して力一杯の作業を行うが、この反動による事故例がある。
- (e) コンプリーは巻上げと巻下げは可能であるが、保持が難しい。これに関連する事故例がある。
- (f) ボーリング作業で行われる不安全な作業がありこれらによる事故例がある。
  - ① 移動のためのコロを機械下に入れる等のため、油圧シリンダを使用して機械前部を上げて傾ける。
  - ② やぐらを前方に置きウインチを斜めに巻いて機械を移動する。
  - ③ やぐらより高い位置までロッドを上げる。
  - ④ やぐら横からの重量物のつり込み。

### (2) ボーリング作業における安全対策

上記59件の事故にたいして有効な対策を記したものが表一八である。表一八の[ ]内の数字は関連労安則条項である。労安則の条項のうち機械等の設備により対

表-8 ポーリングマシン事故対策別分析

備 考	現 場 対 応	災 害 程 度					合 計
		死亡	90日 以 上	60~89 日	30~59 日	29日 以 下	
[101] 回転部被覆		5					5 ( - )
[194-2] クラッチ保持		1		3 (180)	2 ( 60)	4 ( 70)	10 ( 310)
[173] 倒壊防止		1	1 (120)			2 (24)	4 (144)
[177] 接続確認				1 (75)		1 (7)	2 (82)
[182] 機軸の水平分力		1	1 (45)			1 (9)	3 (54)
[184] 乱巻時の措置					1 (30)		1 (30)
[187] 屈曲部立入禁止		1					1 ( - )
[188] 玉掛位置		1	1 (45)			1 (9)	3 (54)
[189] 合図確認		1	1 (90)		1 (30)	1 (28)	4 (148)
[194-2-2] 保持確認				1 (60)	5 (172)	2 (17)	8 (249)
[194-3] ホース固定			2 (180)				2 (180)
安全確認			3 (120)	1 (60)	7 (279)	10 (188)	21 (837)
合 計		11	9	6	16	22	64 (2,088)

事故数59件に対し、対策数は64件となった。[ ]内の数字はポーリングマシンに関する労働安全衛生規則条項である。( )内は休業日数である。対策が複数にわたる場合には休業日数をほぼ等分に分割した。

応できるものは「101条 回転部の被覆、囲い等」と、「194条-2 クラッチレバー保持機構設置」である。これらはポーリングマシンによる対策にゆずるとして、表-8にある現場対応の各項目はすべて運転者の作業中の注意により防止するべきものであり、運転者に対する安全教育により事故を減らしてゆく性格のものである。

(a) 死亡事故9件および休業60日以上災害15件のうち11件は労安則の忠実な実行により事故を防止できる。

(b) 労安則の規制から外れる事故21件は休業災害事故数および休業日数で全体の40%を超える。これらのうち、作動部分を被覆するか、作動部分に近寄らないことによる事故回避の可能性は3件があり、作業能率を含めて検討されるべき項目である。上述の人手によるネジ解き作業や貫入試験作業の機械化、危険なコンプリー使用停止も含めて対策がとられると21件のうち約半数の事故はなくなることになる。

### (3) ポーリングマシンによる対策

ポーリングマシンにおける可能な対策は回転部の被覆、囲い等と、クラッチレバー保持機構である。クラッチレバーストップはすべての機械に装備されることになっている。回転部の被覆、囲い等の「等」には安全マットや光線式安全装置等が含まれることになっているが、これらのポーリングマシンによる対策について以下に述

べる。

#### (a) 回転部カバー

ポーリングマシンのチャックやスピンドル部分はカバーを取付けることにより被覆できる。ポーリング作業ではストロークが300~500mmであり、掘進時には1ストロークごとにチャック開放、締付け作業が必要である。手動チャックを使用する場合にはカバーの開閉とチャックの開放、締付けおよびスピンドルの上下や回転掘削作業など合図確認による作業のやり取りが不可欠となる。この対策ではロッド部分の被覆はできない。

#### (b) 油圧チャックの使用

上記の作業員間の煩雑なやり取りを省略でき、スピンドル部分に作業員が近づかない油圧チャックの使用が勧められる。

#### (c) 安全マットの使用

作業員がスピンドル前に近づいたときには回転および給進を停止するもので、安全マットには断線警報装置と、タイマによる一定時間停止装置を組込んだ例がある。この例では機械の停止装置には動力を切断するものと電磁弁によりクラッチや油圧四方弁を操作するものがあるが、いずれも自動復帰、手動復帰を選択できるようになっている。この方法では水平ポーリングにおける左右に伸びたロッド部分をもカバーできるので単独作業などの安全装置としては完全に近いものと言える。

#### (d) 簡易自動運転装置

油圧チャック、油圧ホルダおよびクラッチ操作方法を持つと、シーケンス制御により簡単に自動操作が可能となる。ロッド着脱を手動で行えば、ロッド1本分は自動的掘進、引抜きができ、逆転装置を持てば、ロッドネジ解きにも自動操作を導入できる。安全マットはもちろん装備されておりこの型はすでに実際に稼働している。

#### (e) 自動運転型ポーリングマシン

タレット式ロッド棚を有する自動運転型ポーリングマシンが実現している。ロータリサウンディング法に使用されているもので、最も安全な形式といえる。

(横畑 隆夫)

## 6. 質疑応答

各講師によるそれぞれの機種安全装置並びにその取扱等について説明のあと、参加者との間で質疑応答がなされた。その主な内容は次のとおりである。

Q-1: 高所作業車について、操作レバーに触れて事故を起こしたということを屢々耳にするが、レバーに触れてもレバーがロックされていて動かないといったような装置にはできないか。

A-1: そのようにしてある車両もある。レバーに触れても動かないようにロックしてしまう方法もある。それ

からカバーをして鍵をかけてしまう。上で操作中に下で他の者が操作すると、上が動くので大変なことになる。そのようなことを防ぐためにロックしてしまう。あるいは電源キーを下で使えないように上に持っていか、その逆を行う、または、電源キーを1個しか付けられないなどいろいろな方法がある。

Q-2：高所作業車のアウトリガ、ジャッキを張り出し、下げなければ機械を操作できないようにならないか。

A-2：最近の製品はすべてそのようになっている。ジャッキを完全に張り出して地面に着け、力が加わらないと高所作業車のブームが作業地点に届かないという方法でアウトリガをインタロックするものがほとんどの機種に付いている。また、ブームを完全に走行時の状態にしなければジャッキが引込まない、というブームインタロック方式もある。近接した作業個所間の移動の際、ブームを完全に引込まないで多少起こし、伸ばした状態のまま20～30mの距離をジャッキを上げただけで移動することがある。そのため、ブームを完全に下げなければジャッキも引込まないようになっており、現在、自走式高所作業車以外の製品はほとんどの機種がそのようになっている。

Q-3：ロードローラについて、作業環境、オペレータのことおよび機械自体について説明があったが、機械自体にミハール（超音波式安全監視装置）、バックアップザーなど取付けられているとのことだが、その他に機械自体に安全対策としてどんなものを考えているか。

A-3：小型のローラでは、遠隔操作装置などがあり、ハンドガイドローラでは、挟まれた時に機械が停止するなどいろいろ行っている。先程説明したネガティブブレーキなども二重安全装置である。オペレータの動作の如何にかかわらず何かトラブルが発生した時には、機械が停止する、というような方式もとっている。

Q-4：タイヤローラのハンドブレーキには、機械式ブレーキがまだ使用されているのか。油圧式または電気式にはできないか。

A-4：現在はまだ機械式ブレーキが主流であり、後者については開発中である。

Q-5：ミハールで監視できる範囲とタイヤローラの死角になる範囲とが合致する部分もあるが、例えば説明にもあった事故例のように停車時から走行開始時に前輪のところにいた子供が運転席からは死角になっている場合は、どのように対処すべきか。

A-5：そのためにアンダーミラーが取付けられている。

オペレータは事前に機体の周りを見廻り、安全を確認した上で運転席に着いたが、そのあと、子供が前方死角に入った。しかし、走行する前にアンダーミラーで再度確認すべきであった。

Q-6：操作レバーについて、高所作業車、ロードローラ、ボーリングマシンのそれぞれの機種のメーカー各社は、操作方式を同じにしているのか、それとも異なっているのか。異なる場合、メーカーとしてはユーザに対して取扱説明書をよく読んだ上で作業を行え、と言うことか。

A-6：高所作業車について、本来全メーカーで統一すべきであると考ええる。最近では各社ともレバーのみでなく、ボタン方式による操作なども考えているようである。それから操作の標示を文字でなく、図でもってわかりやすくする、という方法も取りつつある。いずれ統一の方向にむかうという認識をもっている。

A-7：ロードローラについて、機種が多いので難しいのではないかと。操作レバーの配置や動きを人間工学に基づいて行っていると思う。ただ、機構が異なるのでどこまで統一できるか、全メーカーが統一できれば一番よいと考えるが。

A-8：ボーリングマシンの操作レバーは、クラッチレバーとトランスミッションのチェンジレバー、それから油圧チャック用のものなどがあるが、これらについて統一すると言うような取決めはまだなされていない。多少ばらばらではあるが油圧関係の機器については、専門メーカーのものを使用しているのが大多数であり、大体同じような配列になっている。

\* \* \*

質疑応答終了後、(社)日本建設機械化協会専務理事・渡邊和夫氏の挨拶があり、その中で安全とPL(Product Liability)問題について述べられた。その要旨は次のとおりである。

① 安全の問題については、皆さんの非常な関心の深さが示されている。当協会も安全問題について、建設省から最近事故が多発しているくい打機と移動式クレーンの転倒の問題をもう少し研究してはどうか、という要望を受けたので、いずれ皆さんと相談したいと考えている。

② PL(製造物責任)問題について、最近新聞などで報道されているが、製造物責任の問題が大変重要になってきている。米国では非常にシビアになっていて、弁護士はPLで食べているとさえ言われているほどトラブルが多い。

日本では米国のようになるとは困るということで、現在慎重に検討されているとのことである。

③ したがって、メーカーとユーザが一体となって、どうしたら事故が起きないようにするか、という機械の安全に配慮した建設機械を造っていかなければ、今後メーカーも大変であるし、ユーザも機械をオペレータに使わせたことで使用者責任を問われることもあるので、いずれ当協会としてもPL問題の委員会を設けて勉強してゆき

たいと思うが、安全については今後ますます重要になってくるだろうという認識である。皆さんの知恵を借りて実りある成果をあげてゆきたいと考えている。

(菅原 謙一)

## 7. おわりに

建設業部会と製造業部会の共催による「建設機械に関する安全研究会」は、平成2年11月20日の第1回開催以来、今回で3回開催されたが、そのつど建設業部会および製造業部会各社の安全に対する関心の高さが示された。また、両部会以外の商社、サービス、リース・レンタル業部会の各社、さらに今回は一部の電力会社および団体の参加もあって、活発な論議が交わされ盛況裡に終了した。本研究会では、ハード面即ち土工機械3機種、クレーン3機種およびその他3機種と限定されたものとは言え、建設工事に使用される代表的な機械の事故防止対策と安全の問題を論議してきた。メーカーおよびユーザは、建設工事に従事する者の安全を如何にすれば確保し、さらに改善、向上させ得るか、種々の方法、手段を講じ

てきた。しかし状況は必ずしも好転しているとは言えず、これを如何にすれば克服し得るか、ハード面については、いまだ十分とはいえないまでもそれなりの対策が講じられているが、メーカーに対しては今後も一層の改善、向上への努力を期待したい。一方、ユーザについても機械の運用管理面および取扱い上の安全確保の方法、手段等においては従来の延長線上で考え、行っていないか、という疑問がなくもない。この点について、今後、さらに研究を重ねる必要がある。

安全の問題は、いわば永遠のテーマであり、第1回から今回まではその第1段階としてハード面について論じてきたが、第2段階として次年度は教育・訓練、作業方法と手順等の問題を取り上げるとともに専門家による講演会の開催など、ソフト面についての研究会といったものを考えたい。

なお、当協会の渡辺専務理事のお話の中にもあったPL（製造物責任）問題についても安全と密接な関係があるので、メーカーとユーザが一緒になって考えてゆきたい。

(菅原 謙一)

## 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

〒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

〒520円

## 社団法人 日本建設機械化協会

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



# 平成3年度建設機械施工技術検定試験 合格者の発表について

福元紀之\*

標記の建設機械施工技術検定試験は、昭和35年度に2級、昭和37年度からは2級に加え1級の試験が建設省で実施されてきたが、平成元年度には建設大臣から社団法人日本建設機械化協会が指定試験機関として指定を受け本試験を実施している。

平成3年度の学科試験は、6月23日(日)に全国10会場で開催し、実地試験は、学科試験合格者と学科試験免除者を対象として、8月下旬から9月下旬にかけて全国17会場で開催した。

合格者については、既に建設大臣名で平成3年12月10日付の官報に合格者の受験番号を発表と同時に合格証明書が送付され、「1級」または「2級」の建設機械施工技士と称することが公に認められている。今後、建設機械施工技術検定試験を受験される方のために、実施状況をご紹介しますとともに合格者の氏名を発表する。

## 1. 平成3年度建設機械施工技術検定試験の実施状況

平成3年度建設機械施工技術検定試験の学科試験と実地試験の実施状況は表-1のとおりである。この試験結果をみると、受験申請者(欠席者を除く)に対する合格者の割合は、1級では、1,779名に対し、合格者709名で合格率は39.9%、2級では、第1種~第6種までの種別合計6,812名に対し、合格者4,259名で合格率は62.5%となっている。

特に今回は、2級の試験において12名の女性の方が合格しており明るいニュースとなっている。また、前年度と比較して1級の受験者が半減したが、その理由として建設業法の改正に伴う受験資格の特例措置が平成2年度で終了したことによる減少と考えられる。一方、2級においては、過去最高の受験者数となった。

平成3年度現在における建設機械施工技術検定試験の合格者数(累計)は、1級では、8,865名、2級では、57,685名となっている。

## 2. 平成3年度建設機械施工技術検定試験の合格者

平成3年度建設機械施工技術検定試験の級別、種別および試験地別の合格者氏名は以下のとおりである。

### 平成3年度建設機械施工技術検定合格者名簿

(五十音順)

#### 1級(試験地:札幌)

相田 準一	赤川 俊幸	赤坂 正巳	東 勝人
阿蘇 豊	阿部 悟	井内 弘治	池田 新一
池田 寿人	石川 勝美	伊勢 行雄	井芹 志朗
五十川英治	伊与木輝泰	色木 重和	上田政太郎
上田 洋一	卯城 規伊	及川 栄一	大川 俊秋
太田 智二	大高 道裕	大谷 博	大村 洋三
岡本 孝幸	小笠原富男	小川 雅勝	小川 昌樹
葛西 孝行	梶田 孝	加藤 茂樹	鎌田 武文
川岸 幸彦	川島 雅男	川瀬 永二	川村 功
神田 英俊	北山 行雄	木村 晃	木村 均
木村 安秀	工藤 恒義	工藤 留治	工藤 範道

表-1 平成3年度1・2級建設機械施工技術検定試験実施状況

試験区分	級別	2級							種別計
		1級	第1種	第2種	第3種	第4種	第5種	第6種	
学科試験	1. 受験申請者数	2,087	2,753	3,292	419	645	193	104	7,406
	(1) 受験申込者数	2,028	2,662	3,240	393	631	184	100	7,210
	(2) 学科試験免除者数	59	91	52	26	14	9	4	196
	2. 欠席者数	308	237	265	29	46	4	13	594
	3. 受験者数(1)-2)	1,720	2,425	2,975	364	585	180	87	6,616
実地試験	4. 合格者数	683	1,616	2,067	220	365	114	73	4,455
	5. 合格率(4/3)%	39.7	66.6	69.5	60.4	62.4	63.3	83.9	67.3
	6. 受験申請者数	737	1,691	2,114	246	376	123	77	4,627
	(1) 学科試験合格者数	683	1,616	2,067	220	365	114	73	4,455
	(2) 学科試験免除者数	54	77	49	22	11	9	4	172
試験	7. 欠席者数	6	22	32	3	7	4	2	70
	8. 受験者数(6-7)	731	1,669	2,082	243	369	119	75	4,557
	9. 合格者数	709	1,488	2,206	219	344	112	70	4,259
	10. 合格率(9/8)%	97.0	89.2	97.3	90.1	93.2	94.1	93.3	93.5
	受験申請者に対する最終合格率%(9/1-2)	39.9	59.1	66.9	56.2	57.4	59.3	76.9	62.5

HUKUMOTO Noriyuki

本協会試験部会運営幹事長

建設省建設経済局建設機械課長補佐

熊谷 雅克  
佐々木 三郎  
塩川 芳寛  
庄司 潤一  
瀬川 政雄  
田口 友昭  
田中 敏雄  
谷藤 龍一  
寺本 敏治  
中尾 誠  
野里 斉  
半間 賢一  
藤原 宏篤  
三上 敏一  
宮下 勇次  
矢木 潔  
山下 博昭  
吉田 隆郎

熊谷 義治  
佐々木 満人  
柴田 謙輝  
末藤 春義  
高石 武美  
竹内 益夫  
田中 博司  
田部 和衛  
遠山 雅之  
中村 毅昌  
林 和義  
馬場 英幸  
前野 幸男  
三田村 均  
村上 昭治  
柳谷 健治  
山本 茂樹  
若園 和義

古原 晃  
佐藤 輝夫  
柴田 芳安  
菅 稔  
高橋 克廣  
竹田 幸次  
谷口 義久  
丹 政幸  
富樫 誠  
西澤 喜良  
早田 健  
藤信 俊彦  
前山 己子  
南 政春  
本吉 好平  
山口 浩道  
山本 重光  
若山

小橋 幸夫  
佐藤 正晴  
清水 秀明  
鈴木 哲雄  
齋澤 道昭  
館山 廣人  
谷田 守  
傳 哲也  
土門 隆  
西村 昭美  
原田 清美  
藤山 登  
宮下 孝一  
木綿 四郎  
山口 亨  
横山 高志  
和田 隆敬

本堂 登  
三島 弘明  
山下 純一郎  
渡辺 満則  
相澤 敏  
新井 良一  
市川 義夫  
岡田 義己  
崎田 一成  
須藤 只夫  
曾我 政晴  
高橋 富夫  
土屋 忠男  
中澤 範義  
本間 正市  
矢野 榮一  
横山 正志

真島 黎明  
美野 隆  
山本 幸春  
秋山 勇  
池野 晴  
梅津 博之  
梶本 治幸  
佐藤 文雄  
関澤 幸夫  
高木 祐一  
高畑 省三  
榎谷 徹  
福島 喜好  
丸山 雅司  
山藤 克枝  
和久井 庄司

松山 三常  
山下 和博  
横山 隆憲  
浅野 石附  
荻原 健一  
金井 道廣  
佐藤 守雄  
関根 一美  
高野 幸治  
竹田 一美  
角田 實  
細川 吉一  
村井 功  
山賀 貢  
渡邊 忠廣

真中 成行  
山下 順一  
渡邊 伸夫  
阿部 聡  
板倉 勝晴  
大津 均  
坂下 正人  
志田 幸夫  
関谷 一秀  
高橋 勝行  
田中 弘  
富永 文勝  
堀川 秀三郎  
柳 公吉  
横木 博文

1級(試験地:仙台)

赤松 進  
阿部 昌史  
板垣 正洋  
白井 眞文  
及川 徹  
小島 正人  
海谷 俊幸  
川井 史孝  
工藤 昭義  
郷家 勇夫  
佐々木 常一  
佐藤 三郎  
穴戸 登  
渋谷 成一  
鈴木 治郎  
高橋 誠  
千葉 克彦  
照井 一也  
新山 助十郎  
野上 昇一  
日野 恒雄  
古戸 眞  
町野 昌弘  
三浦 誠  
武藤 一男  
八重 克夫  
山口 誓志  
渡邊 和成

秋戸 勇  
阿部 美明  
板垣 幸博  
江刺 家春  
大井 勉  
小田 桐精  
加賀 正人  
川口 純一  
工藤 正志  
齋藤 光男  
佐々木 誠  
佐藤 隆  
柴田 勇一  
白坂 隆一  
鈴木 浩  
田頭 誠二  
辻村 明  
中屋敷 昭夫  
西方 房雄  
畑中 梅松  
平野 公貴  
古名 藤男  
眞鍋 泰隆  
三上 正美  
村木 雅之  
八畝 庄助  
矢柳 典久  
渡邊 正次

阿部 好治  
井町 良治  
井門 護  
遠藤 敏男  
大川 康男  
落合 力  
金子 敏  
小野 悟  
小 平 邦寛  
佐川 泉  
佐藤 勝芳  
佐藤 善雄  
柴田 勝彦  
菅井 昭治  
鈴木 幸雄  
竹林 和雄  
辻村 廣義  
中山 政孝  
西間 木俊保  
昌腹 健一  
平野 一志  
本多 久雄  
丸橋 一夫  
本三 橋正克  
木々 信正  
矢萩 幸雄  
吉田 英明  
渡部 新易

阿部 博  
石井 典男  
楳村 誠  
及川 桂壽  
大河原 浩  
小野 隆  
金子 憲男  
北田 英夫  
紺野 勇雄  
笹木 昭文  
佐藤 光一  
佐藤 佳伸  
柴田 正人  
菅原 節雄  
須田 隆吉  
田島 浩之  
土屋 洋  
水澤 勇二  
沼山 広美  
羽田 二男  
藤木 道忠  
本間 誠  
三浦 年春  
宮澤 康廣  
本越 俊雄  
山口 一久  
鷺見 好明

石川 晴夫  
岩尾 昌博  
大中 純人  
奥村 直樹  
角谷 昌宜  
北上 出  
小坂 哲也  
榎原 弥太郎  
沢田 起己雄  
清水 正巳  
高橋 利雄  
手嶋 康隆  
中村 清史  
西脇 耕二  
前川 英則  
宮下 長昇  
宮下 良和  
桂二  
有家 秀樹  
岩崎 和夫  
岡崎 聡安  
越智 俊彦  
河中 浩孝  
桑野 哲夫  
近藤 悦朗  
島田 英一  
田中 豊  
谷口 浩  
土田 晃  
仲島 紀之  
西尾 昇  
能井 健夫  
比村 住ノ  
松浦 千春  
三谷 明  
山根 哲

伊藤 貞義  
岩瀬 哲夫  
岡野 正宏  
小栗 基成  
門脇 昭三  
栗本 幸博  
小財 賢三  
桜井 信三  
鹿又 利明  
白塚 清和  
高橋 憲夫  
所 重行  
中村 博之  
東島 学  
前田 安樹  
村田 悦男  
山北 利文  
井口 慎治  
上田 實  
奥田 秀延  
柏木 学  
岸部 照孝  
高代 孝  
佐倉 則夫  
志水 誠一  
谷口 幸市  
谷口 充  
弦本 俊司  
中島 敏之  
西垣 勇信  
巴山 孝夫  
細木 優  
松岡 忠博  
森田 正吾  
弓矢 弘幸

犬飼 輝夫  
岩田 秀彦  
岡本 幸幸  
小谷 剛夫  
金川 昭雄  
黒部 義孝  
坂井 裕之  
佐々木 康行  
藤原 慶二  
攻次 清道  
滝野 明浩  
殿村 和也  
西 明男  
平 治  
増井 照男  
室田 晃幸  
山岸 忍  
伊藤 富男  
植田 厚一  
奥原 廉  
梶村 健  
岸部 敬  
小原 雅章  
澤山 剛  
辰巳 清作  
谷口 和也  
谷口 博之  
東本 由和  
中西 和博  
樋口 雅博  
前田 兼義  
松田 文男  
山崎 和海  
横田 明

今村 紀男  
内田 政司  
小川 祐章  
加藤 久巳  
川口 博徳  
小足 勝弘  
柳原 正誉  
澤口 瞭然  
島田 一郎  
高野 清道  
田中 良一  
中井 茂  
保下 直治  
松本 康弘  
矢島 勝  
山口 義貞

1級(試験地:東京)

青柳 秀夫  
鮎沢 敏博  
伊藤 浩  
上田 皓雄  
大谷 昇司  
誠田 智男  
岸本 元夫  
草間 敏夫  
黒瀬 衛  
小森 正義  
齋藤 芳男  
清水 昭彦  
鈴木 和夫  
間根 優  
高橋 芳民  
百々 晴士  
中野 賢二  
中村 俊博  
中村 秀臣  
深井 輝彦  
藤原 浩

赤羽 眞治  
有賀 稔  
井上 敏一  
内田 祐一  
岡田 博之  
加藤 研一  
北嶋 義雄  
久保田 敏彦  
黒田 丈夫  
小保根 哲  
佐々木 更三  
柴田 了三  
下村 晃弘  
鈴木 孝幸  
関本 孝  
滝沢 延行  
津田 千秋  
土橋 邦水  
中村 浅一  
成瀬 和夫  
濱野 幸三  
福田 良雄  
布施 剛

浅井 昇  
石川 和幸  
井上 雅雄  
大井 祐次  
小澤 満雄  
加藤 幸師  
金 隆一  
黒澤 幸雄  
小出 峰雄  
五井 洋一  
佐々木 英雄  
洪木 誠一郎  
須川 修  
須藤 武彦  
高田 光雄  
田島 幸夫  
戸田 修実  
中村 清三  
中村 勲  
新原 一裕  
原 和弘  
福地 和弘  
船津

飛鳥 竹美  
伊藤 慎一  
今泉 清  
大竹 邦夫  
小野 英雄  
川口 廣道  
金 龍完  
黒住 嘉和  
古賀 正道  
齋藤 勝美  
喜名 喜男  
洪谷 芳博  
杉木 克紀  
関口 巧  
高橋 裕之  
多田 義美  
中野 昌也  
中野 健二  
中村 哲朗  
野勢 雄二  
廣渡 智晶  
藤川 洋博  
降幡

秋本 明浩  
安保 哲博  
石飛 庄一  
岩本 惠慈  
岡本 恭徳  
勝部 幸治  
木村 昭夫  
郷原 廣  
田口 昌俊  
茶川 誓志  
西本 開夫  
福田 文夫

浅田 敬二  
荒川 耕一  
石飛 敏男  
植尾 勝利  
尾崎 雅紀  
嘉戸 猛  
久保 満行  
栗山 一美  
武本 正美  
手嶋 国浩  
濱田 康成  
福本 光秋

安達 浩三  
荒瀬 均  
大谷 泰一郎  
尾崎 豊  
川崎 俊彦  
桑原 義明  
峠 司  
谷口 豊  
藤堂 繁人  
日野 雅巳  
藤原 幸吉

井上 美貴雄  
太田 龍福  
尾崎 吉衛  
金田 容五  
栗原 典三  
塩見 正道  
田中 康幸  
谷口 成昭  
知念 典義  
内藤 孝直  
長郷 明  
西中 輝雄  
人見 秀典  
松浦 秀典  
的 出徳  
山下 美佐男  
吉田 義則  
由貴

1級(試験地:広島)

安達 神二  
石川 邦治  
岩本 一也  
岡本 博行  
音田 貢  
木下 貞男  
河野 謙  
田原 敏男  
良一 昭人  
中地 宏至  
福井 慎治  
松田

三杉 均 森下 郁二 湯村 廣太 若槻 正彦	三戸 剛 森下 豪 横川 久輝	村本 和己 安田 修正 横辺 利晴	元次 裕師 山崎 利幸 好村 克己	河村 重敏 北明 春夫 工藤 正男 倉岡 誠一 胡桑 澤 豊 小林 幹一 近 正清 齊藤 修 齋藤 正次 齋藤 利信 坂本 邦彦 佐々木 豊房 佐藤 明 佐藤 幸治 佐藤 正一 佐野 貞夫 澤田 茂 品川 義實 渋谷 孝 下出 義男 白田 義男 菅原 秋夫 煤谷 裕 岸田 潤三 栗原 恒峻 齊藤 忠一 高瀬 榮八 中山 友幸 高橋 精二 高橋 正勝 田代 茂 田中 功平 谷口 利昭 玉置 辰雄 千葉 勝明 柴紫 盛夫 出口 弘光 中沢 誠 中濱 隆司 廣一 成田 敏憲 西田 功 沼田 功 橋本 涉 林 栄二郎 日吉 敬章 平岡 喜美雄 深井 武春 藤原 正一 藤本 芳正 本間 里志 松浦 孝 松本 明彦 真野 義正 三浦 宝造 水上 治 湊 英敏 峯 清明 宮崎 本 村上 定男 毛利 春夫 森 俊一 柳沼 誠 山崎 雅幸 横山 博昭 横山 徹 吉田 吉春 吉田 春藏 吉本 藤夫 米谷 我妻 渡邊 邦久 渡邊 義明	菊沢 義明 木村 惠一 工藤 正義 倉地 祐二 小西 起実 小林 勉 野 健太 斎藤 一裕 斎藤 喜則 佐久間信隆 佐々木 取一 佐々木 登 佐藤 和也 佐藤 貞雄 佐藤 正幸 史科 正勝 澤田 正雄 柴崎 隆一 嶋 三喜雄 下川原智司 白藤 誉一 菅原 透 鈴木 正一 鈴木 七男 鈴木 誠 須原 勝郎 関谷 忠夫 外川 正文 高田 一郎 高橋 加夫 高橋 正文 多田 光雄 田中 晴次 谷中 英雄 丹 光義 千葉 繁 富樫 順悦 中島 健司 中原 宏明 那須 豊英 難波 義男 西出 敬次 根行 透 濱田 達也 林 栄太郎 平井 正人 平岡 松夫 福井 敏満 藤村 和也 古海 敏 前田 一令 松下 伸義 松本 庫治 奥山 良行 水上 修 三上 克美 南 敏明 美濃 淳二 宮崎 雅起 宮本 信夫 村上 政清 森谷 祐治 八銀 忠利 山添 健二 山本 武夫 吉住 吉春 吉田 春藏 吉本 藤夫 我妻 博士 渡邊 幸治 和田 清	菊地 勇 木村 正良 久保 良文 栗栖二治 小森 智 小森 義雄 後藤 孝雄 斎藤 敬介 酒井 喜芳 佐光 昇 佐々木 伸次 佐々木 秀人 佐藤 勝美 佐藤 竹吉 佐藤 稔 澤口 輝雄 塩土 秀則 柴田 喜一 清水 晃一 下村 康博 新保 正志 杉 光義 鈴木 忠雄 鈴木 昇 鈴木 正記 住吉 則明 善生 敏明 高草 貞吉 高野 則夫 高橋 英雄 高橋 政幸 立花 政伸 田中 弘 田中 勇夫 丹代 俊二 津田 一彦 飛田 純男 中野 伸也 長崎 榮一 成兼 隆弘 西垣 輝男 西野 勝 野島 勝 濱道 秀行 原子 孝教 平野 克美 平目 繁 福嶋 安信 藤村 次男 堀川 勝信 松井 章 松永 義和 松本 雅春 丸山 博 三島 清 水野 博光 南 正勝 宮腰 良一 宮代 克義 向井 正行 村川 貞雄 森 健二 山岡 強 山田 周作 湯浅 政利 吉田 浩二 吉田 正己 米内 光男 渡邊 光 和田 忠夫	菊地 護 香澤 賢治 熊谷 敬造 黄金崎一男 小林 勝美 児山 英之 後藤 淑行 斎藤 保保 酒谷 清光 佐々木 修 佐々木 武 佐々木 博 佐藤 惠治 佐藤 広司 澤田 保敏 澤田 清 重倉 美雪 渋谷 克仁 清水 隆良 松壽 勇二 末武 正弘 杉谷 茂臣 鈴木 忠 鈴木 洋昭 須田 一明 清野 靖広 相馬 優 高堰 勲 高橋 修司 高橋 正男 滝口 俊 棚 勝男 田中 宏 玉井 久生 知野 亨 千葉 文雄 寺島 宏 留田 啓一 中畑 和成 南雲 昭 成田 次男 西田 陵生 西脇 厚司 橋本 秀秋 早川 謙二 檜森 勉 平野 義宣 平山 吉延 藤田 修 本田 正博 富士元 悟 松井 芳典 松葉 幸二 眞野 信一 三浦 清貴 水尾 義人 道中 義男 南 健一 宮崎 蔵吉 宮田 貞治 富田 貞義 目黒 博之 森 博 矢木 優 山崎 裕幸 山田 浩正 横川 正明 吉田 進 吉原 政利 米沢 明 渡邊 安藝美 渡邊 幸雄 和田 敏隆
---------------------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1級(試験地:高松)

内田 充孝 越智 忠夫 小原 勝 竹内 亮一 田村 惠稔 東 昇 福九 政一 松尾 隆 山中 伸貴	大西 幸生 小比賀秀行 坂本 計昌 田中 則久 中茂 量夫 日野 敏雄 藤森 伸広 宮本 康弘 脇 隆	大森 孝男 河上 太治 清水 一馬 田中 幸三 西原 三郎 日林 清史 船木 敬二 三好 常一	小谷 寛一 吉川 中吾 関谷 成樹 谷口美千男 長谷川健二 廣岡 満也 牧本 多 山先 久志
---------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

1級(試験地:福岡)

赤星 敏隆 池田耕一郎 今村 英雄 遠藤 建作 大生 登志雄 鎌田 芳徳 河津 弘文 木原 進 野 龍裕 佐藤 孝幸 杉岡 拓 高津 伸二 角町 隆仁 長岡 一夫 西山 義雄 林田 春義 福田 公仁 堀川 泰注 丸内 和徳 森 基徳 吉住 良一	秋山 大作 井出 栄一 上野雄三郎 大久保信彦 岡本徳太郎 川上 一宏 川野 俊安 久木野広誠 黒木 利則 品川 泰章 筋浦 信喜 田口 磐夫 局 薫 永田 幹郎 野中 耕一 東 政憲 藤井 勉 本田 浩生 三戸 一喜 安水 嘉 吉田 健一	安里 功 稲葉 志郎 上村 謙二 恩村 博之 川口 鉄雄 川原知洋 久保 武敏 小佐井泰之 志水 誠 田浦 博 田島 鶴生 中森 耕次 水松 光洋 花龍 勝也 日高 憲章 藤瀬健一郎 本田 悦弘 三苦 正幸 山崎 光昭 和田 雅行	芦刈 正光 今古賀申二 浦田 晴男 大塚 俊二 加来 薫 川崎 寛 岸田 潤三 栗原 恒峻 齊藤 忠一 高瀬 榮八 野野 哲也 中山 友幸 高橋 精二 高橋 正勝 田代 茂 田中 功平 谷口 利昭 玉置 辰雄 千葉 勝明 柴紫 盛夫 出口 弘光 中沢 誠 中濱 隆司 廣一 成田 敏憲 西田 功 沼田 功 橋本 涉 林 栄二郎 日吉 敬章 平岡 喜美雄 深井 武春 藤原 正一 藤本 芳正 本間 里志 松浦 孝 松本 明彦 真野 義正 三浦 宝造 水上 治 湊 英敏 峯 清明 宮崎 本 村上 定男 毛利 春夫 森 俊一 柳沼 誠 山崎 雅幸 横山 博昭 横山 徹 吉田 吉春 吉田 春藏 吉本 藤夫 米谷 我妻 渡邊 邦久 渡邊 義明
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1級(試験地:那覇)

新垣 信表 比嘉 豊彦	川上 朋樹 譜久里 顕	儀間 正彦	武富 和則
----------------	----------------	-------	-------

平成3年度建設機械施工技術検定合格者名簿

(五十音順)

2級(試験地:札幌)

[第1種] 秋葉 昇 阿部 宏昌 安塔城 茂 池田 勉 石塚 久幸 市川 敏治 伊藤 茂 稲垣 繁則 岩上 孝義 上野 武久 浮田 智司 越後 晴男 遠藤 幸雄 大磯 利夫 太田 一身 大西 保博 小川 一昭 尾崎 正始 小野 敦 小野寺 衛 加高 亨 加藤 謙一 金谷 健清 上渡 正 川上 稔	青柳 敏男 東 仁 天井 秀光 安保 規好 池田 斉 石山 次雄 伊藤 功 伊藤 寿秀 稲部 静夫 岩崎 誠 植瀨 啓一 打矢 徹也 蝦名 文彦 老 賢司 大柄 信宜 太田 年夫 大野 英雄 奥原 利幸 小野 國碩 小野 栄作 街道 克之 片山 和寛 加藤 正一 鎌田 正栄 壹森万佐輝 川尻 三郎	赤石 博 阿部 誠二 新木 雅洋 飯塚 章 石川 三郎 石山 直明 伊藤 栄 伊藤 幸男 今井 正実 岩井 貞夫 植村 司 梅沢 正志 及川 慎司 大須賀 悟 大塚 淳志 奥山 慕 小田原興治 小野 敏雄 加我 忠美 加藤 勝則 加藤 大二 釜淵 一壽 河原 博司	赤沼 廣古 阿部 節男 栗島 作一 五十嵐 治 石黒 敏行 磯部 徹 伊藤 智 伊藤 了 岩井 準一 岩間 勝二 鶴川 豪紀 梅田 義浩 遠藤 精一 大井 光洋 大菅 貴之 大西 品二 岡村 幸也 小倉 義直 音喜多芳則 柿沼 務 加藤喜代信 金本 義男 上郷 清治 川上 春雄 川原 義則
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

[第2種]

赤沼 廣吉  
秋山 正勝  
阿部 文雄  
安塔城 茂敏  
飯田 齊敏  
池田 敏行  
石黒 吾一  
石丸 敏治  
市川 敏治  
伊藤 茂了  
伊藤 恵司  
伊深 誠  
岩崎 武久  
上野 幸一  
越後 晴男  
及川 純一  
大須賀 悟  
大谷 晃平  
岡部 晃直  
小倉 喜多  
小野 寺忠  
小野 武  
片岡 和一  
加藤 謙一  
加藤 哲司  
鎌田 正栄  
蓋森 万佐  
川尻 三郎  
川村 克彦  
菅野 晴康  
北明 春夫  
木元 俊貴  
工藤 敏昭  
久保 良文  
倉地 祐二  
越山 晃  
小林 勝美  
見山 英之  
後藤 淑行  
坂 正明  
佐久間 信隆  
佐々木 明  
佐々木 取一  
佐々木 豊房  
佐々木 正雄  
佐藤 和也  
佐藤 幸一郎  
佐藤 竹吉  
佐藤 正幸  
佐藤 康博  
佐伯 和義  
塩澤 忠  
柴崎 隆一  
渋谷 与一  
下出 修  
菅原 勇二  
菅原 夫夫  
鈴木 忠雄  
須田 一明  
清野 靖広  
外川 文  
高木 邦雄  
高橋 聡  
高橋 加夫  
高橋 正美  
滝口 便  
竹浦 重克  
立花 政伸  
田名部 正  
玉置 辰雄

青塚 健司  
秋田 誠一  
東 仁  
天井 秀光  
安保 光  
家人 敦司  
池田 勇一  
石黒 政市  
石山 次雄  
伊藤 功  
伊藤 寿秀  
伊藤 繁則  
今井 正実  
岩田 陽次  
植野 啓一  
打矢 徹也  
蝦名 文彦  
大磯 利夫  
大菅 貴之  
大西 晶二  
岡村 幸也  
桶矢 順一  
小野 敦  
街道 克之  
植沼 務  
片川 輝見  
加藤 正一  
加藤 敏之  
釜河 一壽  
河井 秀雄  
河田 良一  
河本 和秀  
菅野 二千男  
木藤 文広  
桐澤 良広  
工藤 正男  
熊谷 清  
熊谷 二治雄  
小谷 剛一  
小林 幹一  
小森 正清  
齊藤 修  
酒井 喜芳  
櫻田 武  
佐々木 修  
佐々木 史行  
佐々木 登朗  
佐藤 朗  
佐藤 勝美  
佐藤 幸治  
佐藤 広司  
佐藤 充  
佐藤 好彦  
更科 正勝  
塩土 秀則  
柴田 喜一  
嶋 三喜雄  
下川 智司  
白幡 馨一  
杉 光義  
鈴木 孝光  
須田 巖文  
岡崎 忠夫  
外崎 辰雄  
高瀬 利孝  
高橋 成治  
高橋 知則  
高橋 政幸  
高瀬 誠一  
武田 克孝  
棚 功男  
谷口 利昭  
丹 光義

青柳 敏男  
秋葉 昇  
秋葉 岳彦  
畔上 規好  
新木 洋治  
飯嶋 治  
五十嵐 幸治  
石井 一男  
石坂 幸雄  
伊豆田 雅則  
伊藤 健一  
伊藤 正樹  
伊野 直樹  
井村 守  
岩崎 貞夫  
若橋 真夫  
若橋 豪紀  
梅田 一雄  
遠藤 精一  
大江 敏明  
大西 盛三  
岡本 正始  
尾崎 栄作  
加我 忠美  
笠原 靖  
片山 和寛  
加藤 達矢  
金内 誠  
上郷 清治  
川上 春雄  
河西 康弘  
河本 浩之  
菊沢 義明  
木村 恵一  
日下部 勝彦  
工藤 正義  
會岡 誠一  
會岡 一男  
小塚 貴志  
小林 勉  
今野 昇  
齊藤 重保  
酒谷 清光  
佐古 正行  
佐々木 邦彦  
佐々木 伸次  
佐々木 秀人  
佐藤 明  
佐藤 憲治  
佐藤 貞雄  
佐藤 信  
佐藤 稔  
佐野 源  
澤田 清  
穴戸 利行  
渋谷 克仁  
清水 晃一  
下村 康博  
新保 正志  
煤谷 裕  
鈴木 弘  
須原 勝郎  
平生 敏明  
高瀬 勝一  
高瀬 熱  
高橋 修司  
高橋 直行  
高橋 美喜男  
滝本 健次  
田代 茂  
田中 功平  
谷口 幹雄  
丹代 俊二

赤石 仁  
秋葉 康雄  
阿部 誠二  
粟島 作一  
飯塚 章勝  
池澤 三郎  
石橋 進  
磯部 徹  
伊藤 栄  
伊藤 幸男  
伊藤 博  
井上 孝義  
岩上 勝二  
浮間 智司  
岩崎 義浩  
梅田 幸雄  
遠藤 信宜  
太田 年夫  
大湊 政弘  
小川 昭治  
小野 誠  
加川 和雄  
加高 亨  
加藤 勝則  
加藤 大二  
金沢 幸晴  
上渡 正  
川上 稔  
河原 博司  
菅野 重雄  
菊地 義  
木村 正良  
香澤 賢治  
工藤 保彦  
會岡 昌弘  
小濱 正朗  
小松 智  
小松 孝雄  
後藤 正次  
齋藤 政誠  
酒谷 敏  
佐々木 貞夫  
佐々木 武  
佐々木 博  
佐藤 和雄  
佐藤 賢治  
佐藤 武男  
佐藤 正一  
佐藤 保敏  
佐藤 守  
澤田 茂  
品川 義實  
渋谷 孝  
清水 隆良  
庄司 雅彦  
末武 正弘  
鈴木 正一  
住吉 誠  
相馬 則男  
高田 俊  
高田 一郎  
高橋 精二  
高原 正文  
竹内 清昭  
只野 裕次  
谷端 英雄  
千田 良治

知野 亨  
千葉 洋己  
寺島 巖  
刀根 信勝  
中畑 誠  
中畑 和成  
中村 泰弘  
那須 豊美  
名和田 謙  
西田 武志  
日登 幸夫  
野上 光政  
橋上 由光  
濱道 秀行  
森 勉  
平野 義宣  
平目 繁  
福嶋 安信  
藤村 和也  
古海 蔵  
堀田 勝幸  
松井 彰  
松井 章一  
松本 庫治  
真野 義正  
三上 博  
三上 克美  
宮腰 二夫  
宮腰 武伸  
宮代 克義  
宮本 文紀  
村上 定男  
目黒 博  
森 博  
門別 定次  
安川 隆則  
山崎 雅幸  
山田 彰  
山田 啓二  
横川 正明  
吉田 明  
吉村 秋吉  
米谷 武彦  
渡邊 安藝美  
渡邊 秀明  
渡邊 忠夫  
石田 辰夫  
小田 和彦  
北田 芳雄  
佐野 尚樹  
富永 修吉  
萩原 重貴  
丸田 敏幸  
山田 幸夫  
石田 辰夫  
岩戸 壽志  
小野 寺 南  
鎌田 清  
岸川 直人  
黒川 浩利  
佐藤 通  
鈴木 忠美  
田中 幸雄  
塚原 和夫  
野原 勝弘  
日裏 繁治  
前田 仁

千葉 啓一  
寺島 純男  
飛田 一之隆  
中野 隆司  
長崎 榮一  
成兼 弘  
西岡 和昭  
西岡 敏憲  
似鳥 利久  
野田 栄治  
長谷川 裕持  
濱山 一彦  
日吉 敬章  
平岡 喜美雄  
平山 勝敏  
藤田 修  
藤村 次男  
古館 信弘  
細川 發  
本田 正博  
松井 芳典  
松永 雅春  
松山 良行  
奥山 勇造  
道上 義男  
南 蔵吉  
宮崎 良一  
宮崎 啓治  
宮本 三好  
村上 定二  
森 春夫  
八木 俊一  
矢野 光昭  
山崎 学  
山田 秀雄  
山本 貞夫  
横平 厚  
吉田 浩二  
吉本 藤夫  
若松 敏之  
渡邊 金悟  
渡邊 敏隆  
赤坂 賢二  
大沼 幸雄  
片川 輝見  
桐田 春雄  
須藤 勉  
中村 和弘  
日裏 仁  
湊谷 二夫  
山本 辰之  
赤坂 賢二  
石塚 久幸  
梅本 勝夫  
小川 満幸  
亀谷 岩雄  
北濱 和惠  
小西 起実  
佐野 尚樹  
鈴木 昇  
高橋 英雄  
種藤 勇美  
辻 喜一  
長岡 敏文  
橋本 亮  
古川 康巳  
正木 和彦

千葉 繁  
榮茶 盛夫  
出口 弘光  
留田 啓一  
中野 伸也  
中原 芳宏  
成田 豪  
長島 次男  
西垣 輝男  
西野 勝功  
沼田 功俊  
野坊 久  
高澤 憲雄  
林 熱  
平井 正人  
平岡 隆也  
山本 吉延  
藤田 芳正  
藤本 修二  
古山 俊也  
本間 里志  
本松 浦孝  
松浦 勉  
松山 宝造  
三浦 義人  
水尾 順祐  
三戸 清明  
宮崎 健一  
宮崎 武  
向井 正行  
村上 政清  
森田 健二  
森田 光夫  
矢木 俊  
山形 宏治  
山添 健二  
山田 浩正  
山本 武夫  
横山 徹  
吉田 太一  
吉内 光男  
若松 吉弘  
渡邊 邦久  
渡邊 幸雄

千葉 忠勝  
津田 一彦  
富田 順悦  
中川 秋徳  
中橋 政廣  
中村 俊志  
成田 廣一  
梨木 充史  
西谷 厚司  
西脇 拓  
根本 重貴  
萩原 恵一  
堀 榮二  
平沢 信弘  
平岡 松夫  
福井 敏満  
藤原 正一  
藤原 春好  
保坂 武信  
堀田 清吉  
松田 伸義  
松葉 幸二  
眞野 信一  
三上 修治  
水上 英敏  
美濃 淳二  
宮崎 信夫  
村井 清  
村川 貞雄  
森谷 紀明  
柳沼 祐治  
山崎 誠一  
山根 和利  
山根 博昭  
湯浅 政利  
吉住 春  
吉原 政利  
米沢 明  
我妻 雅之  
渡邊 信之  
和田 清

池邊 良弥  
小川 則夫  
木曾 雅喜  
笹森 強  
仙石 一成  
似鳥 利久  
松田 賢治  
森澤 正機  
吉田 明  
吉井 清敏  
今川 光雄  
小沼 幸男  
金子 進  
菊谷 勇  
熊谷 敬造  
熊谷 強  
菅沼 博  
園田 隆宏  
園田 弘  
千葉 秀昭  
中村 和弘  
野田 正透  
畑山 博章  
前崎 昭彦

宮崎 雅起  
森澤 正機  
吉田 進  
〔第5種〕  
大河原 壽則  
久慈 邦敬  
千葉 秀昭  
古澤 要  
南 昭彦  
〔第6種〕  
池田 一男  
大塚 淳志  
小川 瑞喜  
嶋崎 紀男  
原田 勝礼  
三島 清  
遊佐 伸一

三好 康弘  
山田 幸夫  
安部 真一  
大塚 一郎  
佐藤 通  
塚原 和夫  
前崎 博章  
三好 康弘  
赤松 俊英  
石川 直樹  
大塚 一郎  
小野 敏雄  
中野 義雄  
本間 光義  
水野 博光

村上 敏之  
矢柳 誠一  
石川 輝義  
小野 孝男  
中村 健二  
野田 一也  
正木 和彦  
村上 敏之  
朝日 慶孝  
伊藤 智  
大塚 邦雄  
川原 義則  
中森 明彦  
松本 三好

村田孝次郎  
横山 義夫  
今川 光雄  
北濱 和憲  
田壁 真二  
野田 政美  
松橋 勉  
横山 義夫  
阿部 節男  
岩井 準一  
大野 英雄  
今野 健次  
西田 健生  
松本 謙二  
山下 幸樹

千葉 清松  
中鉢 誠明  
徳田 孝一  
地孝一  
内藤 勇雄  
中屋 浩昭  
那須 洋昭  
新村 一夫  
二瓶 和美  
畠山 光夫  
春山 栄治  
藤 澄  
藤田 隆光  
藤村 裕一  
松山 昭寛  
本多 水昌  
真壁 一  
松本 善一  
三浦 久司  
宮本 章男  
村山 吉弘  
柳沼 安吉  
山内 長悦  
横田 清  
渡邊 時雄  
渡邊 龍二

千葉 健治  
寺崎 廣美  
得平 一夫  
富岡 正雄  
中島 進  
長澤 文男  
夏堀 定三  
西野 健二  
沼倉 朝夫  
畑山 幸美  
馬場 猛  
藤井 勇一  
藤田 隆光  
藤谷 裕一  
保科 孝一  
本田 英仁  
町田 啓倫  
三浦 敬治  
村上 武市  
谷津 正平  
八巻 義和  
渡邊 行夫  
和田 金義  
青木 久  
朝香 孝一  
阿部 勝之  
阿部 辰夫  
阿部 祐司  
飯塚 克己  
池田 盛一  
石山 利三  
伊藤 善一  
伊藤 均  
伊藤 靖  
井上 忠夫  
岩淵 守一  
浮津 俊治  
江尻 栄  
遠藤 吉雄  
大久保 重男  
大澤 初男  
大瀧 昭男  
大友 勝幸  
大森 四郎  
尾形 四郎  
乙部 幸弘  
小野寺 清行  
小野寺 雄治  
葛西 雅博  
加藤 博  
狩野 裕吾  
畑田 昭一  
川端 榮良  
菊池 一郎  
菊池 昭司  
菊池 徳雄  
菊池 正美  
木村 誠  
京谷 誠一郎  
工藤 秀宣  
熊谷 忠雄  
黒澤 初一  
河内 良一  
小関 敏弘  
小室 禮司  
近藤 光雄  
紺野 敬重  
齋藤 明  
齋藤 実

千葉 民雄  
土岐 淳逸  
石佐 光夫  
富田 寛一  
中村 英悦  
長沼 健  
西谷 良一  
根井 善作  
服部 洋一  
平原 春人  
藤原 秀雄  
藤原 正一  
堀 信行  
本間 則夫  
松田 裕一  
三浦 司  
水野 義晴  
村上 正晴  
柳原 茂  
山路 紀  
渡部 慶一  
渡邊 政夫

千葉 徹  
得政 幸市  
富永 清美  
富永 清  
中村 誠治  
水山 政一  
成田 秋憲  
二宮 惣吉  
野崎 浩  
原田 新一  
吹田 正光  
藤田 精一  
藤田 満広  
藤原 正憲  
堀川 孝幸  
前川 幸一  
松村 辰也  
三浦 恒幸  
三浦 智之  
伊達 伊一  
門松 正生  
美典 一美  
渡部 渡邊  
渡邊 正信

2級(試験地:仙 台)

〔第1種〕  
浅利 正勝  
阿部 誠  
新谷 鉄人  
五十嵐 俊夫  
石川 富美男  
石山 利三  
伊藤 丈夫  
伊藤 弘之  
岩泉 正司  
上村 秋夫  
遠藤 七夫  
大内 利美  
大瀧 幸男  
大沼 勝幸  
大森 直四郎  
奥山 健  
鬼柳 初男  
小野寺 貴信  
柏木 隆治  
鎌田 忠  
川崎 勇  
菅野 俊  
菊池 修  
菊池 透  
岸 豊  
京谷 誠  
熊谷 恭一  
栗原 俊正  
河野 勉  
不束 方信  
小林 博  
昆野 説次  
齋藤 健  
酒井 敏紀  
佐々木 和彦  
佐藤 正一  
佐藤 武光  
佐藤 秀幸  
佐藤 守  
佐藤 亮厚  
柴田 純一  
庄司 秀夫  
菅野 成人  
菅原 可志  
鈴木 建吉  
鈴木 政美  
関 義昭  
平 保男  
高橋 喜己夫  
高橋 二郎  
高橋 三夫  
竹達 一徳

赤坂 良一  
安彦 喜代治  
阿部 政昭  
有坂 正彦  
五十嵐 吉樹  
石川 昌義  
五十嵐 一男  
伊藤 強  
稲垣 孝三  
岩手山 一松  
宇賀神 久男  
遠藤 秀夫  
大澤 光儀  
大津 和昭  
岡田 啓  
岡田 辰夫  
小島 文明  
小野 勇  
小野寺 正徳  
鹿糠 裕一  
神坂 拓見  
川内 幸太郎  
菅野 文也  
菊池 和男  
菊池 信志  
吉川 秀雄  
久慈 謙悦  
黒澤 初一  
神山 敏広  
小関 安次  
近藤 一  
後藤 元一  
齋藤 実  
酒井 八十  
佐々木 悟  
佐藤 清昭  
佐藤 唱治  
佐藤 勉  
佐藤 誠  
佐藤 義雄  
沢井 為敏  
白田 徳男  
柴田 雅範  
菅原 幸一  
菅原 富夫  
鈴木 助雄  
鈴木 勝  
先崎 秀一  
高田 幸仁  
高橋 利治  
高橋 満  
田中

我妻 茂春  
舩川 正喜  
阿部 祐司  
安藤 秀志  
石塚 正宏  
板垣 敏信  
伊藤 徳夫  
稲垣 敏昭  
岩手山 武司  
宇賀神 久男  
遠藤 正彦  
大塩 守  
大槻 昭吉  
大宮 文雄  
岡松 文彰  
小田 桐  
小野 亨  
柿崎 利行  
金谷 修  
亀谷 良治  
川原 金光  
菅野 喜男  
菊池 昭司  
菊池 正美  
北上 富雄  
工藤 一男  
熊谷 弘明  
桑田 薫  
古川 敏弘  
小鷹 勇一  
今野 勇  
齋藤 一男  
齋藤 稔  
櫻井 六夫  
佐々木 信秋  
佐藤 清春  
佐藤 信一  
佐藤 俊幸  
佐藤 政吉  
佐藤 良一  
沢口 司  
下野 みよ子  
白原 一彦  
菅原 佐太郎  
鈴木 明弘  
鈴木 伝右衛門  
相馬 豊実  
鷹崎 和也  
高橋 邦治  
高橋 利美  
武田 喜右衛門  
田中 良一

朝香 孝一  
阿部 敬弥  
荒内 和浩  
五十嵐 敦  
石河 泰二  
石原 修  
伊藤 善一  
伊藤 均  
井上 重美  
岩淵 寿也  
遠藤 一雄  
遠藤 正広  
太田 眞  
大友 利昭  
奥家 三雄  
乙部 幸弘  
小野 寺 順  
葛西 雅博  
金谷 茂寿  
川村 富安  
菊池 一郎  
菊池 順一  
菊池 正美  
菊池 百樹  
工藤 正次  
熊澤 仁  
香野 勝治  
園分 政義  
小濱 伸一  
今野 一廣  
齋藤 純一  
酒井 悟  
櫻庭 栄一郎  
笹原 正志  
佐藤 定夫  
佐藤 孝  
佐藤 英雄  
佐藤 勝  
佐藤 隆一  
下夕村 盛  
下野 實人  
白戸 茂  
菅原 美蔵  
鈴木 喜  
鈴木 利明  
和義 陽  
袖村 武  
鷹崎 孝一  
高橋 正義  
高橋 幸一  
丹野 和彦

〔第2種〕  
秋山 啓一  
舩川 正喜  
阿部 政昭  
阿部 秀志  
池田 修一  
石塚 正宏  
伊藤 謙信  
伊藤 英樹  
伊藤 正人  
井上 重美  
岩淵 寿也  
宇賀神 富造  
漆久保 幸夫  
遠藤 科  
扇田 一彦  
大澤 光儀  
大瀧 幸男  
大友 利昭  
大森 四郎  
尾形 四郎  
乙部 幸弘  
小野寺 清行  
小野寺 雄治  
葛西 雅博  
加藤 博  
狩野 裕吾  
畑田 昭一  
川端 榮良  
菊池 一郎  
菊池 昭司  
菊池 徳雄  
菊池 正美  
木村 誠  
京谷 誠一郎  
工藤 秀宣  
熊谷 忠雄  
黒澤 初一  
河内 良一  
小関 敏弘  
小室 禮司  
近藤 光雄  
紺野 敬重  
齋藤 明  
齋藤 実

赤坂 良一  
浅利 正勝  
阿部 敬弥  
阿部 秀男  
荒内 和浩  
五十嵐 俊夫  
石川 富美男  
五十嵐 一男  
伊藤 強  
伊藤 博一  
稲垣 孝三  
李田 武司  
植松 浩啓  
浮津 一雄  
及川 剛  
大久保 正二  
大田 眞  
大槻 昭吉  
大宮 文雄  
岡田 辰夫  
小島 文明  
小野 茂好  
小野寺 福勇  
小山 政澄  
鹿糠 裕一  
金谷 修  
神坂 拓見  
川内 幸太郎  
菅野 俊  
菊池 和男  
菊池 民夫  
菊池 初美  
岸 豊  
木村 義光  
久慈 一  
熊谷 恭一  
熊谷 仁  
高坂 秀正  
河野 勉  
小関 伸一  
小関 今  
今野 一廣  
後藤 俊英  
齋藤 純一  
酒井 悟

明石 義光  
麻生 清美  
阿部 誠次  
阿部 誠人  
新谷 鉄人  
五十嵐 吉樹  
石川 昌義  
板垣 敏信  
伊藤 徳夫  
伊藤 弘之  
稲垣 敏昭  
岩淵 武司  
上村 秋夫  
薄井 早苗  
遠藤 七夫  
大内 利美  
大久保 隆則  
大高 誠  
大槻 敏昭  
大村 強  
岡松 文彰  
小田 桐  
尾野 亨  
小野寺 正徳  
柿崎 利行  
片倉 登  
金谷 茂寿  
小谷 良治  
川原 金光  
菅野 喜男  
菊池 勝敏  
菊池 透  
菊池 正一  
北上 富雄  
堀山 百樹  
工藤 一男  
熊谷 謙悦  
栗原 俊正  
甲田 仁  
神山 敏広  
不束 方信  
小松 直彦  
近藤 一  
昆野 説次  
後藤 元一  
齋藤 健  
酒井 敏紀

酒井 八一  
櫻田 十一  
佐々木 梧  
佐々木 正男  
佐藤 定夫  
佐藤 信一  
佐藤 毅  
佐藤 肇  
佐藤 文治  
佐藤 正美  
佐藤 幸雄  
佐藤 由宏  
沢井 為敏  
品川 則克  
柴田 徳男  
庄司 秀夫  
末永 安幸  
菅原 太男  
菅原 富夫  
鈴木 貞克  
鈴木 助雄  
鈴木 守  
須田 和義  
相馬 豊実  
高田 幸仁  
高橋 恭司  
高橋 孝一  
高橋 高雄  
高橋 宏  
高橋 三夫  
竹沢 恭一  
只野 忠一  
田村 強  
千葉 昭悦  
津志田 守治  
土岐 淳逸  
土佐 光夫  
富田 寛一  
中野 渡勝重  
長澤 文男  
夏堀 定三  
二宮 与惣吉  
根井 善作  
富山 光夫  
濱中 充  
半沢 重幸  
福井 雄二  
藤 澄  
藤田 満広  
藤原 克浩  
藤原 正志  
保科 孝一  
堀江 孝幸  
本田 幸浩  
真壁 一  
松田 正美  
三浦 兼道  
三浦 久司  
水野 義吉  
村岡 久  
村田 進  
村山 吉弘  
門口 俊二  
柳原 勲  
八卷 行夫  
大和 幸利  
横山 浩司  
吉田 均  
渡邊 幸一郎  
渡邊 仁  
渡邊 美夫  
〔第3種〕  
伊藤 淳一

坂下 重信  
櫻庭 栄一郎  
佐々木 善一  
笹原 正志  
佐藤 禎男  
佐藤 孝夫  
佐藤 利克  
佐藤 英雄  
佐藤 誠守  
佐藤 洋一  
佐藤 好満  
沢口 司  
品川 実  
下野 實人  
白山 一彦  
菅沼 朝男  
菅原 昭一  
菅原 英男  
鈴木 重光  
鈴木 利明  
鈴木 安夫  
関 義昭  
高岡 賢一  
鷹野 和也  
高橋 邦治  
高橋 幸作  
高橋 忠治  
高橋 博  
高橋 満  
武田 喜右衛門  
館下 光利  
樽川 秀夫  
千葉 武男  
寺崎 廣美  
得政 幸市  
戸巻 清  
富永 清美  
中村 英悦  
長沼 健  
奈良 茂  
二瓶 和美  
能登 三樹  
富山 武  
林 伸行  
馬場 猛  
福井 和人  
藤井 勇  
藤村 辰之  
藤原 正一  
藤原 昭寛  
細川 昭三  
堀切 兼雄  
本名 正光  
増子 陽三  
松田 裕一  
三浦 敬治  
三浦 幸一  
水戸 孝二  
村上 武市郎  
村松 達伊  
森戸 茂  
門馬 一男  
矢吹 正生  
山口 雅英  
山本 修  
吉岡 秀次  
吉倉 智章  
渡部 忠典  
渡邊 正明  
渡邊 龍二  
會田 英紀  
伊藤 文彦

作間 秀之  
櫻庭 俊明  
佐々木 豊実  
佐藤 和良  
佐藤 正一  
佐藤 忠喜  
佐藤 俊幸  
佐藤 正喜  
佐藤 満  
佐藤 英雄  
佐藤 隆一  
澤田 博文  
柴田 五郎  
下端 一世  
新宮 信義  
菅間 武雄  
菅原 笑藏  
鈴木 喜  
鈴木 茂  
鈴木 博光  
鈴木 保幸  
関野 良一  
高岡 武志  
鷹野 武  
高橋 研一  
高橋 智  
高橋 利美  
高橋 誠  
高畑 繁  
武田 幸一  
田中 和彦  
丹野 民雄  
千葉 昭治  
徳田 明  
吉里 孝一  
中里 浩晴  
中村 誠治  
中山 秋憲  
沼尾 利雄  
橋本 鉄夫  
原山 幸美  
平山 洋一  
福田 陽悦  
藤川 春人  
藤村 裕一  
藤原 弘美  
藤原 勝美  
堀 信行  
本多 永昌  
本間 則夫  
町田 昌三  
松村 辰也  
三浦 喜一  
三浦 智之  
村上 正晴  
村上 正美  
盛藤 正勝  
八百屋 元  
山本 進  
山崎 一茂  
横澤 一美  
吉田 榮光  
渡邊 金義  
渡邊 時雄  
渡邊 政夫  
渡邊 敬  
阿部 新吾  
伊藤 靖

櫻井 六夫  
佐々木 健造  
佐々木 信秋  
佐藤 清昭  
佐藤 唱治  
佐藤 勉  
佐藤 智和  
佐藤 洋  
佐藤 正則  
佐藤 珍  
佐藤 良一  
佐藤 亮厚  
下村 盛  
柴田 純一  
柴田 達夫  
新田 勝美  
菅原 幸一  
菅原 太  
鈴木 建吉  
鈴木 静江  
鈴木 勝  
鈴木 隆司  
先崎 秀一  
高田 喜己夫  
高橋 謙治  
高橋 二郎  
高橋 則安  
高橋 正義  
高松 實  
竹達 一徳  
田中 良一  
千葉 清松  
千葉 良久  
富岡 正雄  
中嶋 勝  
中屋 浩政  
那須 洋昭  
沼尾 一夫  
沼尾 秀雄  
畑 久幸  
服部 広彦  
原田 幸徳  
吹田 正光  
福地 将宜  
藤田 隆光  
藤谷 勇  
藤原 正恵  
藤原 公一  
堀井 隆則  
本田 英仁  
前川 幸一  
町田 啓倫  
松本 松雄  
三浦 恒幸  
三島 由自  
宮本 章男  
村越 徳男  
村山 文也  
守屋 倉吉  
谷津 義和  
山路 長悦  
山路 正紀  
横田 清  
吉田 登  
渡部 慶一  
渡辺 一  
渡邊 正信  
伊藤 啓喜  
遠藤 科

大友 隆志  
草野 保太郎  
小針 久則  
佐藤 五郎  
佐藤 睦男  
田中 正夫  
沼田 孝雄  
福田 陽悦  
堀川 健一  
村上 和弘  
山口 敏明  
〔第4種〕  
阿部 壽一  
伊藤 淳一  
及川 信一  
奥山 健隆  
川崎 隆  
喜瀬 二郎  
佐々木 昭市  
佐藤 高文  
鈴木 庄三  
滝口 哲也  
抱石 久雄  
斗沢 竹雄  
成田 俊光  
橋本 節郎  
堀川 浩二  
山口 敏明  
〔第5種〕  
佐々木 昭市  
清野 忠彦  
成田 浩  
〔第6種〕  
〔第1種〕  
浅井 信一  
有賀 保隆  
石井 惠章  
猪野 昭  
今井 潔  
植東 新一  
江田 泰二  
大金 弘道  
小川 光己  
貝保 聡  
金子 成男  
兼田 哲明  
菊池 正彦  
翁持 好弘  
小松 邦彦  
酒井 良和  
佐々木 文佳  
佐藤 直人  
新村 喜一  
高木 栄  
竹中 廣幸  
大徳 勝雄  
塚本 精一  
中嶋 忠夫  
西内 忠夫  
西室 利和  
浜川 洋一  
孕石 誉志  
平野 猛  
古郡 幹  
前田 欣也  
真中 正美  
宮崎 浩幸  
百瀬 精一郎  
山上 英樹

岡 一成  
工藤 晚  
齋藤 俊夫  
柴田 五郎  
須藤 光春  
抱石 久雄  
能登 三樹  
藤井 達也  
松田 正美  
村上 民夫  
山本 修  
會田 英紀  
阿部 哲郎  
伊藤 文彦  
大塚 守  
小原 儀一郎  
菅野 文也  
工藤 敏  
佐藤 公信  
下山 正仁  
鈴木 猛  
館山 節  
千坂 昭一  
内藤 勇雄  
沼沢 勝利  
藤田 精一  
水野 和憲  
橋本 勝  
横澤 邦夫  
小原 儀一郎  
佐々木 正男  
曾我部 幸雄  
藤原 弘美  
佐藤 榮

木村 秀光  
黒島 泰身  
佐々木 重美  
下山 正仁  
館山 猛  
土屋 茂  
原田 幸徳  
藤原 進  
松本 準  
目黒 明吉  
吉田 均  
青砥 弘  
石井 康夫  
遠藤 秀夫  
遠藤 範男  
小山 安人  
神部 房雄  
小林 博  
佐藤 五郎  
白根 渡  
鈴木 右衛門  
田中 純一  
槻野 真  
水山 良  
沼田 孝雄  
藤田 秀雄  
水野 克郎  
森 正平  
渡邊 實  
菊池 民夫  
幸雄 幸雄  
高階 英海  
本多 博美  
高橋 吉

木村 陽一郎  
小西 育雄  
佐藤 公信  
鈴木 功誠  
田中 純一  
奈良 秀樹  
樋渡 真一  
細川 敏治  
宮本 秀一  
本橋 勝  
阿部 菊男  
伊藤 啓喜  
遠藤 正彦  
大友 隆志  
川井 市夫  
菊地 重夫  
小針 久則  
佐藤 武光  
菅野 成人  
曾我部 幸雄  
田中 正夫  
徳山 昭三  
徳山 秀樹  
橋本 一美  
堀川 健一  
宮本 秀一  
宮本 富士雄  
古山 初男  
鈴木 芳彦  
千葉 忠夫

2級 (試験地: 東京)

〔第1種〕  
青 克祐  
浅沼 茂樹  
飯塚 毅  
石川 寛  
井上 健次  
岩崎 英雄  
植松 憲一郎  
衛藤 芳哉  
大嶋 豊洲  
沖浪 弘之  
加瀬 光雄  
金子 益雄  
川崎 良雄  
木戸 義行  
小平 文雄  
小矢 島信雄  
坂上 芳二  
里上 広光  
藤 隆憲  
関 弘美  
高久 昌三  
立川 康雄  
筑紫 公雄  
中井 治  
中村 晃  
西澤 正人  
野田 米男  
濱谷 秀人  
原山 進  
福井 秀代  
古山 保  
前田 松雄  
丸山 善人  
室田 重雄  
森 信秀  
山口 藤吉郎

青井 信夫  
阿部 益己  
飯野 善明  
井田 達也  
井上 肇  
岩橋 宏司  
浦方 正一  
太田 一茂  
荻原 和実  
萩岡 美和  
金子 三雄  
川橋 弘文  
窪川 仁  
窪川 清  
近藤 利彦  
坂本 勝美  
佐藤 勇  
清水 和彦  
高橋 俊和  
高橋 未喜  
田邊 武昭  
千葉 勇  
富川 建夫  
中尾 猛  
中村 俊郎  
西谷 泰治  
花岡 浩明  
林 克次  
馬場 三喜夫  
保坂 辰男  
松本 和男  
三津外 喜彦  
室伏 芳則  
矢代 誠  
山口 幸夫

青沼 清  
阿部 泰雄  
井澤 竹良  
井戸 辰雄  
井上 文男  
岩本 長久  
浦山 義雄  
岡本 克己  
荻原 勝  
荻原 平  
金子 豊  
神門 敏  
倉持 一彦  
小林 正明  
五本 弘行  
佐井 和行  
佐藤 勝太郎  
白井 三貴也  
外地 文広  
田口 伸二  
谷脇 光雄  
張田 透  
富田 憲次  
中里 明一  
西村 紀昭  
濱川 幸彦  
早野 一美  
平沢 宗弘  
藤田 敬義  
堀 忠義  
真中 克己  
富川 茂木  
安田 太郎  
山崎 恵一

山下 健一 山室 昌徳 〔第2種〕 青沼 清治 足立 清治 有賀 保隆 飯塚 裕児 石井 憲章 石田 直見 井上 肇 今井 潔 植松 憲一郎 梅田 雅治 大越 秀一 大矢 利男 萩原 久三 加藤 尚也 金子 豊 川上 香 川村 武史 北沢 則男 窪川 仁 倉持 好弘 小川 榮次 小矢 島信雄 榮 清造 佐藤 昭浩 塩治 正則 清水 和彦 新村 喜一 関 政幸 雙田 康隆 高務 正之 田中 純一 大徳 勝 土田 光行 富田 透 中嶋 忠夫 長井 七郎 橋山 正義 野田 米男 花園 浩明 林 定利 針替 節雄 平山 恒雄 福井 武雄 前田 松雄 間中 一吉 宮沢 義之 持田 洋市 山上 英樹 山崎 恵一 吉井 功 渡邊 勝一 〔第3種〕 菊池 倫是 齋藤 徳雄 杉田 幸夫 松橋 新 〔第4種〕 石底 宏司 岩橋 岳也 片岡 安博 久保 安博 坂本 勝美 相馬 俊勝 津山 宏和 早野 一美 益尾 隆一 森 信秀 山本 東 〔第5種〕 阿部 忠男	山田 金博 吉崎 紀雄 青井 信功 青山 力 阿部 眞 飯澤 真 井澤 竹良 石井 洋一 石田 三世一 井上 文男 岩崎 英雄 白井 英寛 衛藤 芳哉 太田 忠巳 岡本 勝 萩原 平 金子 六朗 川口 庄次 神門 敏 北沢 峰之 熊本 節 小坂 一義 小川 弘 五本 和行 桜井 勇 佐藤 隆 藤 憲 清水 圭吾 鈴木 隆司 関 秀幸 高木 守 高橋 直人 田邊 裕樹 張 敏雄 鄭 光浩 豊田 稔 中村 晃 永井 誠 橋本 幸喜 濱川 幸彦 林 正幸 半田 友繁 比留川 美晴 福田 伸治 増田 一男 真中 聡 宮島 富明 山口 一郎 山崎 周一 山下 真一 吉崎 紀雄	山中 勇 米内 山宏 青木 克夫 浅井 信一 荒井 行雄 飯田 隆之 石井 吾一 石川 吾司 糸房 寿志 井上 誠 岩本 長久 馬田 博元 遠藤 富雄 大森 義人 小川 裕司 加瀬 光雄 兼山 裕之 兼田 哲明 川崎 敏美 菊池 倫是 木津 正義 倉岡 勝見 小林 文雄 小川 正明 斎藤 美佳 佐々木 照美 藤原 大吉 白井 長利 清藤 豊 高木 榮 高橋 未喜 谷口 栄造 立木 公吉 手島 久 中藤 精一 内藤 俊郎 長島 伸英 西内 忠夫 長谷川 徹 浜川 洋一 平野 崇志 原山 公雄 古山 保 松島 安雄 丸山 善人 室田 重雄 山崎 行雄 山口 吉郎 山田 金博 若林 正	山村 英雄 渡邊 勝一 青木 貞行 浅沼 茂樹 荒木 伸雄 飯塚 毅 石井 利英 石川 憲三 猪野 雅昭 猪股 浩 植東 新一 梅津 招由 大木 勇一郎 昇次 昇次 萩原 和実 加藤 高志 金子 成男 甲谷 俊夫 川橋 弘文 菊名 明 木本 美智照 倉持 一彦 児玉 清 小宮 三男 酒井 良和 里 広光 椎名 利忠 嶋田 廣氏 白井 三貴也 関 弘美 宗圓 寛司 高久 昌三 武居 鉄男 谷脇 光雄 富川 建夫 中里 惠次 長妻 克典 西谷 泰治 長谷山 周助 濱谷 秀人 原山 進 深山 徳男 本田 豊幸 松本 和男 峯村 俊道 茂木 良太郎 山口 誠 山本 武司 渡邊 明男	英雄 勝一 貞行 貞行 樹雄 樹雄 毅 毅 利英 利英 憲三 憲三 雅昭 雅昭 浩 浩 新一 新一 招由 招由 勇一郎 勇一郎 昇次 昇次 和実 和実 高志 高志 成男 成男 俊夫 俊夫 弘文 弘文 明 明 美智照 美智照 一彦 一彦 清 清 三男 三男 良和 良和 広光 広光 利忠 利忠 廣氏 廣氏 三貴也 三貴也 弘美 弘美 寛司 寛司 昌三 昌三 鉄男 鉄男 光雄 光雄 建夫 建夫 惠次 惠次 克典 克典 泰治 泰治 周助 周助 秀人 秀人 進 進 徳男 徳男 豊幸 豊幸 和男 和男 俊道 俊道 良太郎 良太郎 誠 誠 武司 武司 明男 明男	山本 瑛 高橋 男也 長沢 茂 浅島 安雄 山本 東 〔第6種〕 磯野 雅文 高橋 信幸 中川 西博文 大和 俊介	〔第1種〕 荒井 博 伊東 誠一 雲野 重則 北平 清春 北川 俊一 監物 哲郎 小林 美智男 佐藤 茂樹 佐渡 章 白幡 正 瀬下 洋一 高橋 丈房 瀧田 光春 土田 修二 富永 好人 中村 正重 中村 勝雄 野田 武 早川 正義 開口 求 山岸 悦夫 山口 哲夫 山本 国彦 吉澤 正美 〔第2種〕 浅野 作夫 池田 誠 石塚 俊行 伊藤 健 内山 清 大原 保之 加藤 忠勝 岸田 善一 北川 廣行 高野 寛哉 小林 次雄 齊藤 衛 佐久間 勇吉 佐藤 茂樹 佐藤 弘 重野 啓一 白幡 眞一 高井 輝善 高橋 猛 高橋 芳昭 竹内 喜一 豊川 清司 中村 昭夫 長谷 正明 西村 清治 野手 千賀子 長谷川 聡 早川 正義 林 光夫 平間 俊明 本間 邦夫	青野 一 石塚 俊行 伊藤 健 大野 一文 恩田 君夫 北川 孝則 小池 栄一 小山 法人 櫻井 幹男 佐藤 重四郎 塩谷 敏之 新保 栄一 高橋 正裕 高橋 弘紀 竹内 喜一 土田 修二 中井 淳二 中村 培夫 西條 七三 長谷川 清 林 房雄 藤井 孝 藤田 武志 山岸 新一 山崎 良治 山本 悟 和瀬田 清彦 青木 満 阿木 鉄雄 石栗 一雄 伊丹 神市郎 岩田 幸平 雲野 重則 岡田 健 加藤 富次 北川 善一 久保 正則 小林 晃 小林 輝夫 酒井 富夫 櫻井 幹男 佐藤 重四郎 佐藤 章 鳥 博久 新保 栄一 関 誠彦 高長 正裕 高橋 丈房 高橋 善久 竹田 正信 東藤 誠治 中野 耕太郎 中森 良栄 長津 勝好 西村 清六 野俣 義行 花田 末春 早川 元直 藤井 孝 松井 正明	佐々木 公彦 田中 憲治 長谷川 徹 森川 欣英 池谷 猛 坂庭 清司 徳永 龍己 松田 善一郎	政義 勝平 磯貝 幸盛 大島 幸盛 金子 吟一郎 高野 寛哉 斎藤 衛 流石 義紀 重野 啓一 砂山 和義 高橋 浩一 高橋 昌人 谷江 豊 東條 誠治 中村 貫一 中森 良栄 西村 清六 長谷川 聡 原 直治 藤田 和久 望月 勝彦 山岸 幸男 山下 涉 山本 政年 渡邊 富男 青野 一 荒井 博 富雄 富雄 伊藤 治雄 上原 次男 岡野 正繁 金子 吟一郎 小林 一男 小林 美智男 坂井 藤男 流石 義紀 左藤 秀明 塩谷 敏之 鳥津 吉和 杉本 盛雄 関 草津 高橋 徳 高橋 昌人 龍本 一夫 大門 靖男 富樫 和彦 仲林 伸 波形 勝雄 西脇 勇 橋本 義彦 濱頭 弘昭 林 昇一 春本 和浩 藤田 和久 春彦	阿部 鉄雄 伊丹 神市郎 内山 清 大原 保之 岸田 正雄 久保 正則 小林 武一 坂下 三郎 佐藤 幸一 佐藤 弘 島 博久 高橋 光行 大門 靖男 中村 武男 長谷 勇 花田 末春 春本 和浩 三井田 保夫 山内 誠二 山口 鉄男 山田 哲彰 吉澤 仁 渡部 学 秋野 久雄 五十嵐 寛之 石田 孝雄 伊東 誠一 植村 喜美男 大島 幸盛 恩田 君夫 上村 幸司 北川 孝則 監物 哲郎 小林 武一 坂田 法人 佐藤 幸一 佐藤 仁 英樹 英樹 清水 秀雄 砂山 和義 草津 和繁 高橋 浩一 高橋 光行 武井 晴記 土田 修二 富永 好人 中村 武男 永井 啓一 西條 七三 野田 武 長谷川 清 早川 孝男 林 房雄 開口 求 二口 隆 浮須 裕治
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

松永 昇 丸山 克彦 丸山 直則 三井田保夫 野呂 恭司 元越 和彦 羽佐田鉄昭 長谷川照正  
 水口 秀昭 見留 香史 宮嶋 豊 武藤 義夫 長谷川雅良 花見 昌浩 浜口 増美  
 目崎 清 免田 武志 望月 勝彦 山岸 悦夫 羽山 誠 伊藤 義光 番条 巽  
 山岸 新一 山岸 幸男 山口 哲夫 東 樹広 平井 茂 福富 清志 藤井 博明  
 山崎 崎壽 山崎 良治 山下 涉 堀内 嗣浩 前川 二郎 前川 孝 增倉 博  
 山田 秀雄 山本 国彦 山本 悟 増田 茂則 増田 伸博 増本 治郎 松田 久美  
 和瀬田清彦 山本 渡部 渡邊 吉澤 正美 道首二千路 南出 正美 宮津 光雄  
 和田 佳典 伊藤 茂 井上 亨 井本 良二 安永 圭三 山内 清司 森出 守 山下 晃生  
 [第3種] 尾崎 義二 上村 昇 北村 芳博 久住登志郎 山田 渡邊 山本 敏博 横山 誠司 博夫 吉川 典男  
 毛見親一郎 酒井 富夫 佐藤 計 須藤 栄光 山田 渡邊 荒井 幸裕 石村 和雄 茂内希子史 寺田 鶴一 山口 静男 尾関 富男  
 長井 國博 勝好 根立 誠 橋本 栄光 近藤 让 幸治 重雄 裕治 勇人 誠 田中 明夫 小泉慎太郎 田中 服部 隆秋  
 樋口 澄雄 星 満男 宮嶋 豊 遠藤 光男 幸田幸一郎 佐藤 貞夫 橋本 栄光 松井 一哉 日向 勝久 繁田 政利 仁 小笠原 勉 豊年 勝久 政弘 守 長谷川 隆正  
 渡部 一司 [第4種] 阿部 加藤 正志 久 齋藤 康久 竹内 慶久 樋口 澄雄 康次 [第5種] 上月 雅彦 廣瀬 寛 渡邊 勝 [第6種] 磯貝 勝彦 佐藤 憲夫 吉澤 仁

2級(試験地:名古屋)

[第1種] (朴)松本成明 池上 信廣 市川 正幸 伊藤 修 伊藤 和幸 伊藤 孝幸 植田 満哉 秋 龍徳 飯田 勝弘 井上 義行 大前 照男 尾崎 康宏 柳原 治雄 高木 喜義 谷口 邦吉 寺坂 信正 長田新治郎 西山 明平 野中 忠彦 高山 秀男 平井 正秋 藤岡 伸吉 藤原 伸吉 間瀬戸 克 松下 芳範 三田井源市 森田 三彦 塚磨 秀利 [第2種] 市川 正幸 伊藤 孝幸 稲生 良雄 岩堀 平 上野やす子 大森 定良 小笠原 勉 加藤 勝三 亀井 正 熊澤千日雄 小林 武司 佐々木広成 島本 伸之 杉浦 加祐 杉田 邦博 鈴木 恒光 全 光浩 竹内 運佳 坪田 信夫 中浦 史人 西岡 治三

伊藤 修 岩谷 隆文 清秀 秀彦 兼田 章夫 熊澤千日雄 佐々木広成 島崎 秀三 杉田 菜三 鈴木 恒光 竹内 運佳 寺林 敏昭 中村 義平 野呂 恭司 番条 巽 堀内 嗣浩 増田 茂則 道首二千路 森口 守 山内 清司 山本 敏博 渡邊 庄一 [第2種] 市川 正幸 伊藤 孝幸 稲生 良雄 岩堀 平 上野やす子 大森 定良 小笠原 勉 加藤 勝三 亀井 正 熊澤千日雄 小林 武司 佐々木広成 島本 伸之 杉浦 加祐 杉田 邦博 鈴木 恒光 全 光浩 竹内 運佳 坪田 信夫 中浦 史人 西岡 治三

伊藤 和幸 金年 大野 幸一 尾関 富男 樽谷 秀茂 上林 茂 熊澤 勇人 佐藤 茂 清水 一人 杉田 邦博 鈴木 壽一 竹下 一夫 戸板 泰則 西岡 治三 長谷川 弘 平井 肇 堀口 久男 増田 伸博 南出 正美 山崎 政人 米澤 剛藏 渡邊 博一 芦沢 和治 伊藤 朗 伊藤 満哉 井本 植田 勝行 井本 泰二 受川 恭二 岡田 茂裕 尾関 正昭 加藤 雄次 川原 広時 栗山 隆幸 柳原 克則 佐藤 茂 清水 一人 杉江 勝三 鈴木 正治 鈴木 修昭 曾根 一夫 竹下 圭烈 中根 美昇一

信廣 孝幸 岩堀 平 堀大 博 正昭 勝三 広時 光 信義 忠 正治 修昭 信夫 美 昇一 隆 清志 孝 久美 光雄 達雄 健二 信廣 修 惣七郎 功 彦 守明 順市 章夫 美穂子 英一 久人 幸雄 忠 築三 昭彦 祐示 富士夫 光伸 清 俊夫

伊藤 泰一 和男 小野田順市 上林 茂 岸上 広明 小崎 秀和 坂本 幸彦 島崎 秀国 白石 品一 杉田 勝博 杉田 清二 関戸 辰正 鷹合 俊武 恒川 春夫 寺林 敏昭 中村 義平 野呂 文夫

長谷川 弘 林 秀年 堀内 嗣浩 増田 茂則 松永 秀幹 武藤 淳弘 安永 圭三 山田 政弘 渡邊 庄一 [第3種] 小泉慎太郎 半田 真二 田村 茂 國枝 太郎 高瀬 義治 田村 真二 日向 勝久 森島 次郎 [第5種] 白柳 英次 羽山 誠 明 山崎 [第6種] 青木 孝弘 秋元 龍海 石田 隆 歌野 正彦 岡田 正二 尾崎 孝芳 川田 賢司 坂下 和也 高岸 一至 谷口 富保 寺坂 信正 長田新治郎 西山 明平 野中 忠彦 高山 秀男 平井 正秋 藤岡 伸吉 藤原 伸吉 間瀬戸 克 松下 芳範 三田井源市 森田 三彦 塚磨 秀利 [第2種] 秋 龍徳 飯田 勝弘 井上 義行 大前 照男 尾崎 康宏 柳原 治雄 高木 喜義 谷口 邦吉 寺坂 信正 長田新治郎 西山 明平 野中 忠彦 高山 秀男 平井 正秋 藤岡 伸吉 藤原 伸吉 間瀬戸 克 松下 芳範 三田井源市 森田 三彦 塚磨 秀利 [第2種] 市川 正幸 伊藤 孝幸 稲生 良雄 岩堀 平 上野やす子 大森 定良 小笠原 勉 加藤 勝三 亀井 正 熊澤千日雄 小林 武司 佐々木広成 島本 伸之 杉浦 加祐 杉田 邦博 鈴木 恒光 全 光浩 竹内 運佳 坪田 信夫 中浦 史人 西岡 治三

2級(試験地:大阪)

[第1種] 青木 孝弘 青山 長利 秋元 龍海 館谷 和男 石田 隆 石母田信成 大石 善博 岡田 満 亀山 理男 川床 美子 柴田 真弘 高橋 昌昭 谷口 春男 出口 文安 長田 忠則 沼田 明 野村 文雄 富本 茂 平林 實 藤川 明也 古川 重也 松永 茂 宮恒 秀人 山田 和幸 和多田勝伸 青山 長利 館谷 和男 伊藤 正 江本 宏行 岡田 菊市 岡本 英博 越智 義信 鎌田 豊 川崎 康宏 川村 正義 吉良 文生 小坂 孝之 志田 達就 杉本 辰夫 高木 寛 高堂 好則 田副 陽幸 田中 日出男 田中 博司 寺坂 信正 中九 純一 長田新治郎

明石 幸広 新井 正一 井野 映和 大竹 幸博 岡本 英博 岡本 均 貴嶋 利憲 早田 義人 反浦 克彦 中村 直樹 浪江 芳輝 野口 桂市 野村 陽介 林 孝幸 福崎 起男 藤原 義則 前川 志郎 松川 俊一 的場 勝巳 宮原 義輝 山岡 博道 山本 伸雄 渡邊 三昭 明石 正広 新井 映和 井野 幸男 大竹 達也 小川 英夫 梶 孝芳 亀井 敏郎 川田 賢司 長谷川秀憲 一男 後藤 威積 杉本 正博 高橋 信義 高橋 和喜 田中 一成 谷口 富保 中川 進 中山 明嗣 西尾 日出男



西棟 慶悟  
野中 淳次  
島山 秀男  
平林 茂  
藤江 達也  
藤原 義則  
前田 健造  
松下 芳範  
峯川 英之  
宮本 泰平  
森下 博史  
山口 憲一郎  
山下 吉和  
山本 敏彦  
額富 孟彦  
渡邊 三昭  
〔第3種〕  
後藤 一男  
〔第4種〕  
大石 善博  
佐藤 瑞夫  
萩原 誠  
吉村 和弘  
〔第5種〕  
具 滋昌  
瀧川 秀樹  
〔第6種〕  
宮本 明則

西山 明平  
野中 忠彦  
林 孝幸  
福島 千生  
藤岡 正秋  
前本 勇  
藤田 政晴  
松島 雅宏  
宮垣 秀人  
宗部 康寛  
森田 三彦  
山崎 琢磨  
山中 英二  
吉谷 正之  
涌井 栄二

沼田 忠則  
野村 明  
東川 勝彦  
福原 政和  
藤代 守  
藤原 伸吾  
間瀬 究  
松本 勇  
宮原 義輝  
村田 新吾  
守屋 弘  
山下 忠衛  
山中 清  
吉村 慎之  
和多 勝伸

野口 桂市  
野村 陽介  
樋井 幸男  
福山 直史  
藤田 和也  
前川 志郎  
松川 俊一  
南 幸二  
三藪 康雄  
村中 政昭  
柳田 十志雄  
山中 利勝  
山中 幹雄  
米田 博  
渡部 健吾

田横 貢  
中野 英美  
林 秀明  
反田 正之  
平岩 敏夫  
福島 利昭  
松本 健司  
三島 隆治  
森田 章公  
山下 英二  
山本 治美  
渡邊 太久美  
〔第3種〕  
齊藤 進  
曾田 篤男  
吉岡 正年  
〔第4種〕  
谷 慶四郎  
村上 清二  
平松 健彦  
松下 晃毅  
山田 清人  
〔第5種〕  
〔第6種〕

田原 裕司  
中村 正人  
原 一  
日浦 伸之  
平床 清  
藤岡 憲治  
船津 忠亮  
松本 登  
溝口 進  
森田 耕一  
山田 行正  
吉村 晃一  
渡部 行雄  
渡部 秀次  
佐々木 一文  
谷 慶四郎  
藤岡 憲治

茶木 悟  
西 弘和  
原谷 秋三  
楸 康雄  
平山 拓志  
藤原 強  
牧野 俊弘  
松本 秀明  
光武 悟  
森本 壽美生  
山本 勝久  
綿谷 隆  
和田 張行  
池上 勤治  
佐々木 敏  
谷川 智明  
森政 一男

豊田 伴久  
橋本 半司  
平井 勇  
深田 一馬  
藤原 哲也  
梶田 道男  
松本 祥一  
矢田 貝昭  
山本 克幸  
山本 渡邊 士郎  
遠藤 泰幸  
島谷 光夫  
長重 義則  
屋城 馨

島谷 光夫  
西村 義浩  
船崎 正俊  
屋城 馨  
二岡 隆昭

2級(試験地: 広島)

〔第1種〕  
石川 弘文  
井手 和彦  
今野 進  
植田 尊則  
太田 真二  
小野 開司  
金子 文稔  
北村 仁己  
小松 常久  
齋藤 英雄  
品川 賢二  
高木 奎吾  
竹村 克巳  
田横 貢  
野村 正太郎  
反田 正之  
福岡 英生  
松田 輝夫  
井田 道男  
森田 章公  
山田 行正  
山本 治美  
渡邊 太久美  
〔第2種〕  
池田 博道  
石田 和義  
伊藤 勝真  
今岡 辰良  
植田 尊則  
遠藤 泰幸  
大家 和美  
越智 修三  
春日 成人  
金坂 寛威  
神田 勇  
倉増 周二  
小原 利春  
齊藤 進  
佐々木 智浩  
柴田 正光  
武田 俊幸

安食 敏夫  
石田 和義  
伊藤 勝真  
岩井 茂樹  
植野 敏典  
大塚 進  
片岡 仁  
川上 達徳  
木村 宏  
近藤 定次  
定家 浩  
柴田 勝  
瀧山 唯松  
茶木 悟  
橋本 高幸  
平井 勇  
藤原 強  
船津 忠亮  
松本 秀明  
森天 耕一  
山本 勝久  
吉村 晃一  
渡部 行雄  
赤田 伊三郎  
石井 勝郎  
石原 弘二  
伊藤 憲男  
今野 進  
植野 敏典  
太田 真二  
岡口 公憲  
小野 開司  
片岡 仁  
川合 康生  
岸 建親  
周 聡  
近藤 聡  
齋藤 英雄  
佐々木 俊明  
嶋崎 正則  
高木 奎吾  
竹村 克巳

池田 博道  
石原 弘二  
石原 正孝  
岩崎 繁  
上原 孝助  
岡部 雅幸  
金谷 明光  
川崎 信行  
周二 隆  
齋藤 修治  
佐藤 博  
嶋崎 正則  
竹下 道雄  
武田 幸美  
中野 英美  
半司 親美  
福島 利昭  
藤原 哲也  
別所 啓次  
八谷 久美  
山本 克幸  
和田 隆  
秋風 博行  
石岡 計雄  
石橋 一雄  
伊藤 正孝  
岩井 茂樹  
上光 実  
太田 光雄  
岡田 敏宏  
尾原 茂  
金谷 明光  
川上 達徳  
北村 仁己  
柴原 隆志  
齋藤 修治  
佐々木 要次  
庄野 正美  
瀧山 勝  
田邊 道雄

石岡 計雄  
石橋 一雄  
今岡 辰良  
植 稔員  
上光 実  
小谷 教一  
神田 浩司  
神田 聡  
齋藤 勝映  
角 一郎  
武田 俊幸  
谷川 忠美  
中野 英美  
半司 親美  
船崎 正俊  
牧野 俊弘  
溝口 進  
山田 清人  
山本 渡邊 士郎  
池上 勤治  
石川 弘文  
石橋 紀行  
伊藤 由紀  
植 稔員  
浮島 春行  
大前 富孝  
岡部 雅幸  
小原 二郎  
兼清 浩司  
川崎 信行  
木村 宏  
神田 正幸  
齋藤 俊治  
佐々木 敏  
角 一郎  
竹下 茂美

〔第1種〕  
江川 満  
海崎 好博  
川田 春信  
河坂 君治  
芝田 有造  
瀧内 仁  
田中 俊史  
西岡 明二  
原田 惠一  
平田 弘  
細川 博彦  
宮崎 理  
森田 健志  
山下 幸成  
善積 志朗  
〔第2種〕  
伊井 隆一  
大塚 昌宣  
岡本 正紀  
河井 英文  
川原 龍仁  
小林 豊  
三宝 繁美  
清水 幸治  
瀧脇 裕己  
谷口 淳  
釣井 芳彦  
新谷 博  
羽田 正行  
東 富士雄  
福田 辰司  
福田 智明  
松川 浩康  
宮崎 裕夫  
森田 健志  
山下 茂好  
山田 倉蔵  
吉田 正臣  
〔第3種〕  
高橋 賢郎  
田村 栄次

池田 文雄  
岡崎 賢治  
岡崎 修  
川原 龍仁  
凝地 郁夫  
芝田 直人  
竹内 忠義  
谷口 淳利  
徳武 享  
二宮 満幸  
東 富士雄  
福田 辰司  
堀越 文忠  
宗石 良三  
森永 和義  
山下 芳邦  
渡部 満  
伊井 久志  
梅原 和則  
大野 菊春  
岡本 陽夫  
片山 隆志  
川上 庄次  
榑橋 和仁  
近藤 芳高  
白井 有造  
竹内 忠義  
立花 勉  
谷口 秀利  
徳武 秀利  
西岡 明二  
平岡 清英  
福田 正樹  
細川 博彦  
松坂 和典  
宗石 良三  
八木 秀人  
山下 哲一  
山平 祥好  
吉田 正好  
池田 悦雄  
高谷 良治  
照屋 唯雄

上味 勝夫  
岡本 陽夫  
片山 隆志  
國只 繁実  
白好 榮樹  
定好 義樹  
竹崎 実  
谷口 幸雄  
富山 政之  
野本 高裕  
日村 年宏  
藤田 勝宣  
松坂 和典  
森 秀則  
安岡 信数  
山田 信蔵  
和田 昭二  
池田 文雄  
江尻 裕史  
岡崎 賢治  
斧上 公平  
亀井 正憲  
川田 春信  
久保田 久夫  
佐田 静夫  
田中 光生  
城本 常行  
竹内 正博  
立花 浩司  
谷口 幸雄  
富山 政之  
二宮 満幸  
平岡 清英  
藤田 勝宣  
堀越 文忠  
松田 真二  
森 秀則  
安岡 信数  
山平 祥成  
山本 仁志  
渡部 満  
大森 栄一  
竹崎 信秀  
頭山 保

梅原 和則  
斧上 公平  
川上 庄久  
久保田 久  
三宝 繁美  
城本 常行  
竹下 博幸  
谷本 節子  
新谷 博  
八田 實男  
平岡 義一  
藤原 忠良  
松田 真二  
森 好美  
山下 哲一  
山平 祥夫  
上岡 好行  
大石 典和  
岡田 和仁  
海崎 好博  
河合 清茂  
川西 敏夫  
河坂 君治  
定好 榮  
清水 直人  
瀧内 仁  
竹崎 実  
田中 俊  
谷本 節子  
箱崎 賢次  
原田 惠一  
平田 弘  
藤原 忠良  
増川 理  
宮崎 好美  
森 正勝  
山崎 芳邦  
山下 善積  
和田 昭二  
鈴木 学  
立川 元義  
中岡 紳二

2級(試験地: 高松)

〔第1種〕  
池田 文雄  
岡崎 賢治  
岡崎 修  
川原 龍仁  
凝地 郁夫  
芝田 直人  
竹内 忠義  
谷口 淳利  
徳武 享  
二宮 満幸  
東 富士雄  
福田 辰司  
堀越 文忠  
宗石 良三  
森永 和義  
山下 芳邦  
渡部 満  
伊井 久志  
梅原 和則  
大野 菊春  
岡本 陽夫  
片山 隆志  
川上 庄次  
榑橋 和仁  
近藤 芳高  
白井 有造  
竹内 忠義  
立花 勉  
谷口 秀利  
徳武 秀利  
西岡 明二  
平岡 清英  
福田 正樹  
細川 博彦  
松坂 和典  
宗石 良三  
八木 秀人  
山下 哲一  
山平 祥好  
吉田 正好  
池田 悦雄  
高谷 良治  
照屋 唯雄



# 新工法紹介 調査部会

03-71	ADOX-GP 工法 (エポキシ樹脂注入工法)	日本国土開発
-------	----------------------------	--------

## 概要

コンクリートのひびわれや間隙の補修は、樹脂注入による接着工法が最も効果的方法で、これまで種々の工法により補修が行われている。しかし、幅の広いひびわれの注入では、接着剤の漏洩のため完全な補修が困難であった。ADOX-GP 工法は、ひびわれ幅が広いところの樹脂注入を目的とした工法で、高粘度の接着剤をポンプ圧送し、ひびわれの深部まで完全に充填・接合し、強度を回復する工法である。

本工法は図-1の系統図に示す機器により構成され、ペースト状のエポキシ樹脂接着剤(A剤, B剤)を容器からポンプで吸入し、二液を規定の比率で計量しパワーミキサで混合した後、ひびわれに注入するものである。本工法に適したコンクリートのひびわれ幅は3~10mであるが、2mm以上のひびわれであれば十分適用が可能である。

## 特長

ADOX-GP 工法は次に示す特長をもっている。

- ① 注入した接着剤がひびわれの深部に充填した後、順に隣接する注入口に移動するので、接着剤の不足や空隙が残ることがなく完全な充填ができる。
- ② ペースト状の接着剤を使用するので、充填した材料がコンクリート中へ浸透したり、隙間から漏洩することもなく、確実な接合ができる。
- ③ 接着剤は注入装置により自動で計量・混合・注入する方式を採用しており、常に最良の条件で施工することができる。
- ④ 接着剤は湿潤面にも接着できる材料を使用するので、水漏れのあるところでも支障なく施工できる。

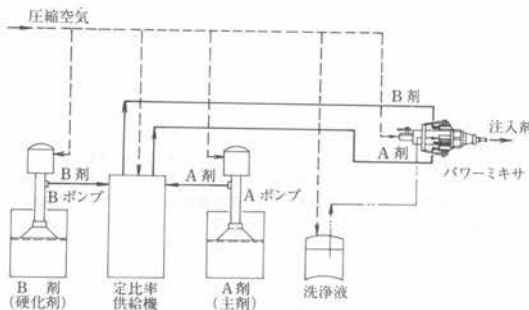


図-1 注入機系統図

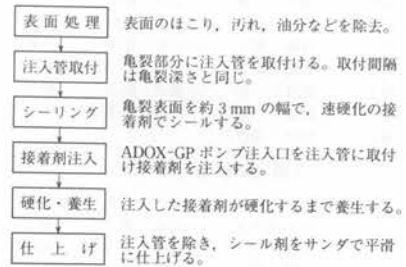


図-2 ADOX-GP 工法フローチャート



写真-1 高粘度接着剤の注入

## 用途

コンクリートの幅の広いひびわれ、目地、空隙(幅は2mm以上)の接着、コンクリート部材の接合に適用できる。接着剤は連続で供給されるので、使用量の多いところの作業に有効である。

## 実績

- ・福井県芦原町波松防沙護岸補修工事
- ・東京電力(株)秋元発電所排水路ひびわれ補修工事
- ・東北電力(株)黒川発電所蓋渠蓋壁修繕工事
- その他 25 件

## 参考資料

- ・日本アドヒシブエンジニアリング(株)パンフレット

## 工業所有権

関連特許および実用新案出願中

## 実施許諾

- ・日本アドヒシブエンジニアリング(株)
- ・三信建設工業(株)他

## 問合せ先

日本国土開発(株)技術研究所

〒243-03 神奈川県愛甲郡愛川町中津 4036-1

電話 (0462) 85-5502

# 新工法紹介 調査部会

02-71	ロータリ式リバース掘削機 精度管理システム	熊谷組
-------	--------------------------	-----

### 概要

ロータリ式掘削機精度管理システムとは、杭基礎の低騒音・低振動施工法として多くの実績を有し、杭の大口径・大深度化に対処しやすいロータリ式リバース掘削工法における、自動計測システムのことである。

本システムはロータリ式リバース掘削機の先端部に高性能傾斜計と超音波距離計を軸対称に2台装着して、掘削中の掘削機傾斜角と孔壁までの距離を測定するとともに、地上の掘削機スィベル部に設けたスリップリングにおいて掘削機先端からのデータ信号を中継し、かつ、掘削機回転角と掘削長を計測して、常時、掘削孔の鉛直度と偏心率をモニタ管理するものである。

### 特長

- 掘削情報（鉛直度、孔壁状況、回転角、深度）を逐次計測し、管理情報として画面表示する。
- 掘削孔の曲がりをはじめが早く確認できるため、修正処置が取りやすく、鉛直精度が高まる。
- 掘削精度が高まるため、柱列式連続地中壁の施工に対する信頼度が増し、汎用機が使用できる。
- 大深度でも高い精度が得られるため、土質にかかわらず掘削が可能となる。

### 用途

本システムは、基礎工事における施工精度の向上を図るモニタ管理システムであるため、高い施工精度を必要とする大規模な土木・建築の基礎工事や、高い安全性を必要とする原子力施設の基礎工事、および大深度構造物などが適用対象となる。

### 実績

- 本四来島大橋地質調査工事における、海底岩盤の深層載荷試験用の海上ボーリングに使用

表-1 本システムの仕様

① 傾斜角検出器	
傾斜計分解能	±15秒（静止計測時）
鉛直度分解能	1/5500（回転計測時）
耐水圧	15 kg/cm <sup>2</sup>
② 超音波距離計	
距離計分解能	1 cm（回転計測時）
最大泥水密度	1.2以下
③ 回転角検出器	
分解能	±1度
④ 掘削長測定器	
分解能	±1 cm

### 参考資料

- 「RCD 掘削管理システムの開発」昭和63年第16回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集
- 「ロータリ式リバース掘削機精度管理システムの開発」熊谷技報47号、49号

### 工業所有権

特許出願中

### 問合せ先

(株)熊谷組技術開発本部海洋技術部  
工事総合本部機材部  
〒162 東京都新宿区津久戸町2-1  
電話 (03) 3260-2111

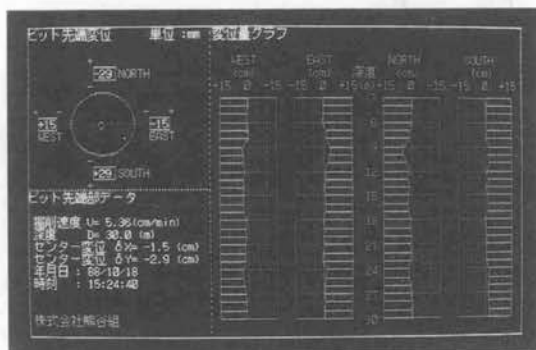


写真-1 逐次掘削管理情報の表示例

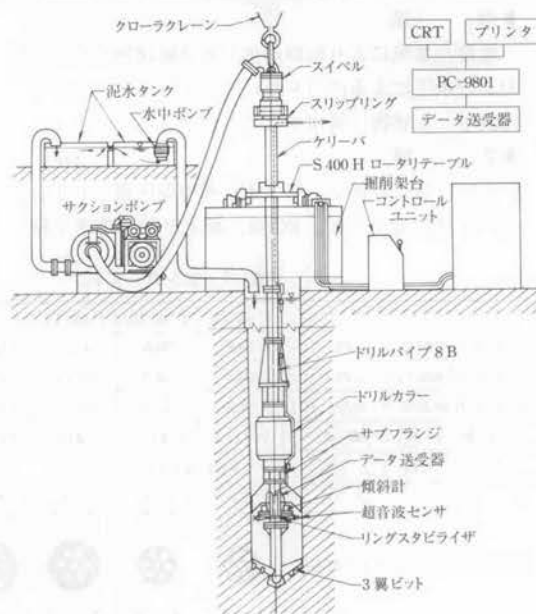


図-1 計測システム配置図（砂れき層掘削例）

# 新工法紹介 調査部会

02-72	PTC本設地盤 アンカー工法	鴻池組
-------	-------------------	-----

## 概要

PTC本設地盤アンカー工法とは、地震や暴風時に基礎に大きな引抜力が生じる高層建物や塔状建物の転倒防止、あるいは地下水位として、従来のカウンタウェイト方式に代わり地盤アンカーを鉛直に打設し、有効に建物を支持させる工法である。この工法は当社を含むPTCグループ13社が共同開発し、(財)日本建築センターの研究委員会において技術評価を得たものである。

## 特長

- ① 本アンカーは本設構造物用として使用し、建物耐用年数と同等の長期にわたる構造性能を有している。
- ② 引張材は全長にわたり完全二重防食機能を有している。
- ③ 引張材と構造物との定着には、ネジ式定着工法(SEE工法)を採用しているため、必要に応じて再緊張が容易に行える。
- ④ アンカーの部材はすべて工場で組立てられ、現場では削孔しグラウト注入された孔内にそれを挿入するのみであり、すぐれた品質が確保されている。
- ⑤ アンカーの種類は、最大有効緊張力(有効緊張力の上限值)として60~160tfの範囲で6タイプある。

## 用途

地震や暴風により転倒が生じる高層建物や塔状建物および水圧による浮力を受けるウォーターフロント等に建設される建物に適用することができる。

## 実績

銀座岩崎ビル新築工事(東京都中央区銀座6丁目、地上S造、地下SRC、RC造、地上9階、地下2階、

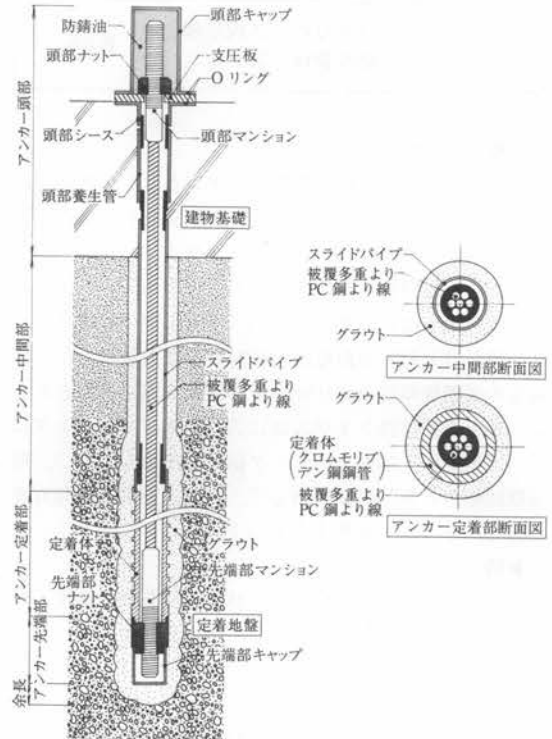


図-1 PTC工法アンカー概念図

塔屋1階、延床面積約582m<sup>2</sup>、建築面積約66m<sup>2</sup>、平成2年着工)

## 参考資料

- ・「PTC本設地盤アンカー工法」“土と基礎”(1990年5月)
- ・「圧縮型本設地盤アンカー工法に関する研究」“第25回土質工学研究発表会”(1990年6月)

## 問合せ先

(株)鴻池組技術研究所

〒541 大阪府大阪市中央区  
北久宝寺町3-6-1  
電話(06)244-3605

表-1 アンカータイプ

アンカータイプ	F100 TC	F160 TC	F160 TC	F200 TC	F230 TC	F270 TC
許容緊張力						
最大初期緊張力 $mPi$ (tf)	70.8	93.8	122.7	141.8	166.6	192.2
最大定着時緊張力 $mPt$ (tf)	66.5	88.2	115.5	133.5	155.6	180.9
最大有効緊張力 $mPe$ (tf)	59.8	79.3	103.9	119.9	140.0	162.8
引張り材の構成	7・φ11.1	7・φ12.7	7・φ15.2	19・φ9.5	19・φ10.8	19・φ11.1
削孔径	φ135, φ170		φ170			
	33.3	38.1	45.6	47.6	54.0	55.5
被覆多重より線PC鋼より線の断面図						
	43.3	48.1	61.6	63.5	67.0	67.0

## 新工法紹介 調査部会

02-73	深礎工事ロボット	東急建設
-------	----------	------

### 概要

構造物の基礎杭は、既成杭と現場打杭に大別され、杭打機による既成杭のコンクリートパイルの打込みや、アースドリル、ペノト、リバーズ機による大口径の現場打杭など、大型掘削機によって施工されるのが一般的となっている。

一方、大型機械による施工ができない急傾斜地、狭溢地、あるいは既設構造物下での杭基礎の施工などには深礎工事が採用されるケースが多く、上記の条件下での工事では建機の使用が制限され、必然的に人力に依存せざるを得ないのが現状である。

深礎工事ロボットはこのような背景から開発したものであり、その結果、掘削・積込作業を無人化し、人力の3倍程度の生産性の向上を図ることが可能となった。

### 特長

① 大型掘削機搬入困難な場所でも、高さ3m、幅1.5mのスペースで搬入が可能である。

また、総重量2,130kg（分割重量1,000kg未満）であり、運搬が容易である。

② 普通土から硬質土（一軸圧縮強度50kgf/cm<sup>2</sup>）まで適応でき、小型でありながら大型掘削機並みの掘削能力を持っている。

③ 掘削、および積込作業が1台でできるため、段取り替えの手間を必要としない。

④ 自由走行型であるため深礎径3.0m以上のすべての径に対応できる。

⑤ 立坑上部などの安全な場所から遠隔操縦できるため、作業員を悪環境から解放できる。

### 用途

鉄道営業路線下での深礎掘削、シールド、推進機の発進、到達立坑掘削、山岳部での鉄塔基礎掘削など、空間の制限、または重量制限により大型掘削機の搬入困難な場所での施工に適する。

### 参考資料

- ・鷹巣，柳原，“新しい遠隔操縦技術を持った深礎工事ロボットの開発”，第44回産業界用ロボット利用技術講習会テキスト，pp.19-23，1991
- ・鷹巣，“深礎工事ロボット”，パワーデザイン，Vol.29，No.7，1991

表-1 仕様

外形寸法	全長 1,503 mm 全幅 1,150 mm 全高 1,970 mm	
掘削装置	切削方式 原 動 機	ドラムカッタ式 5.5 kW 4 P 電動機
走行装置	方 式 走 行 速 度 接 地 圧 原 動 機	クローラ 10 m/min 0.41 kgf/cm <sup>2</sup> 油圧モータ
積込装置	方 式 バケツ容量	バケツ式 0.05 m <sup>3</sup>
油圧装置	電 動 機 入 力 電 源 電 圧 ポンプ形式 吐 出 量 吐 出 圧 力	7.5 kW 4 P 200 V, 50 Hz 2 連式ギヤポンプ1基 24 l/min 140~190 kgf/cm <sup>2</sup>
	総 出 力 総 重 量	約 13 kW 約 2,130 kg (分割重量 最大1,000 kg)



### 工業所有権

特許申請中

### 問合せ先

東急建設(株)技術本部メカトロニクス開発室  
〒225 横浜市緑区黒須田町 310  
電話 045-974-2160

## 新工法紹介 調査部会

02-74	AIを用いた山留施工管理システム	五洋建設
-------	------------------	------

### ▶概要

AI山留施工支援システム RINCS は、地盤・掘削深度・施工手順により条件の異なる大規模地下掘削工事に対して、情報化施工による定量的管理により安全性の向上を実現するために開発された。

本システムは、掘削工事で重要な要素となる現状の山留壁の安全性を、壁体に設置したセンサより取込みリアルタイムに状況監視する「現状管理」と、センサより測定した壁体変位や作用側圧から現状の壁体の状況を分析し、次段階の施工ステップが終了した時点の壁体の安全性を予測する「予測管理」の二つの機能を有する。

特に予測管理において、地盤の物理定数推定等のシミュレーションにAIによる知識処理を採用し、迅速かつ高精度の予測管理を可能にした。

### ▶特長

① 現状管理では単にセンサ信号を物理量に換算するだけでなく、断面力等の2次処理計算を行う。特に連壁における2次処理計算の場合、コンクリートの引張強度を考慮し、ひびわれの発生に応じた段階的計算が可能である。

② 予測管理では実測処理結果と解析値の適合度を高めるため、解析パラメータを思想的に変化させるフィッティングシミュレーションに、人工知能によるエキスパートシステムを採用している。

③ 次段階予測結果に問題点が発生した場合、補助工法の検討を行い、補助工法の効果シミュレーションが可

能である。

④ 予測管理実施時に入力したデータや各施工段階での計測結果を、工事名称を検索キーとして自動的にデータベース化し、保存することにより、作業所・支店・本社のどの端末からも同一条件での予測管理が実施できる。

### ▶実績

- ・都営地下鉄12号線入庫線工区建設工事（東京都練馬区光が丘、SMW工法、幅15m、深度20m、平成元年）
- ・東京港連絡橋台場海上部下部工（P29）橋脚基礎建設工事（東京都江東区台場地先、鋼管井筒、幅14m、深度20m、平成元年）
- ・荒川左岸流域下水道・荒川中継ポンプ場築造工事（埼玉県浦和市、連壁、周長115m、深度37m、平成2年）

### ▶用途

本システムは、鋼矢板・鋼管天板・SMW・連続コンクリート地中壁等を用いた開削工事の架構の状態管理と次段階掘削にともなう状態予測・補助工法検討シミュレーション等に適用する。

### ▶参考資料

- ・「山留の施工支援システム」“AIで描く未来—土木AI進化論—”（平成2年9月）
- ・「AIを利用した山留め施工支援システム」“建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会講演集”（平成元年12月）

### ▶RINCSシステム概要（図-1参照）

### ▶問合せ先

五洋建設（株）技術本部技術部

〒112 東京都文京区後楽2-2-8

電話（03）3817-7625

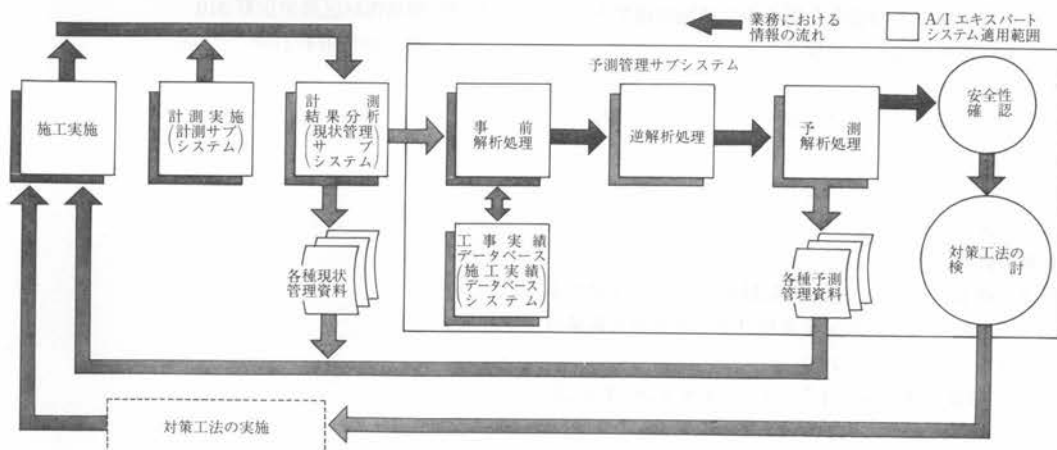


図-1 システム概要図（原理図）

# 新機種紹介 調査部会

## ▶掘削機械

91-02-17	日立運機 小型油圧ショベル EX 25, EX 35	'91.12 新機種
----------	----------------------------------	---------------

同社のオリジナル商品ランディキッドのシリーズ機である。最適油圧システム OHS により、走行とブレード作業、フロント動作などの複合動作が確実にでき、作業負荷に応じてパワーとスピードを自動的にコントロールする可変容量型ポンプ (EX 25 は歯車式)、2 連走行モータの採用と、大きな掘削力、掘削深さなどで思うままの作業ができる。アームレスト式の油圧パイロット操作レバー、見やすいモニタパネル、燃料切れを防ぐボイスアラーム、デラックスキャブと低騒音設計などで、快適に、小回り作業をはかどらすことができる。



写真-1 日立ランディキッド EX 25 ミニ油圧ショベル

表-1 EX 25 ほかの主な仕様

	EX 25	EX 35
標準バケット容量	0.07 m <sup>3</sup>	0.1 m <sup>3</sup>
機械重量	2.4(2.33)t	3.1(3.05)t
定格出力	25 PS/2,400 rpm	26 PS/2,200 rpm
最大掘削深さ×同半径	2,680×4,585 mm	3,155×5,145 mm
最小旋回半径 (フロント+後端)	1,080+1,230 mm	1,185+1,380 mm
輸送時全長×全幅	4,435×1,450 mm	4,980×1,520 mm
走行速度/登坂能力	3.5, 2.3 km/hr/58%	4.3, 3.0 km/hr/58%
最大掘削力	1.96 t	2.44 t
騒音レベル/7m	67 dB(A)	70 dB(A)
価格	5.1(5.25)百万円	6.2(6.4)百万円

注：表中 ( ) 内にはゴムクローラ仕様を示した。フロント最小旋回半径はブーム最大スイング時の値を示した。

91-02-18	神戸製鋼所 油圧ショベル SK 300 GD ほか	'91.9 応用製品
----------	---------------------------------	---------------

大型一般土木のほか、碎石、解体など、各専門特有の生産性、耐久性、安定性、居住性等の要件を満たすべく、それぞれの品質、機能を盛込んだ、「ダイナミックシリーズ」各専用機である。加圧式エアコン標準装備、シリコンオイル封入ビスカスマウント方式キャブ採用などで居住性を向上しており、大型土木用 GD タイプでは、ハイスピードモード、硬地盤掘削や転石処理もできる掘削力アップ、足回りの大型化、強化による、耐久性、信頼性向上のほか、右側ライト追加、燃料タンク大型化なども行った。碎石業界用 HD タイプでは、大型足回り、碎石



写真-2 神戸製鋼所・ダイナミックシリーズ SK 400 業界別専用ショベル

表-2 SK 300 GD ほかの主な仕様

	SK 300 GD [SK 400 GD]	SK 300 HD [SK 400 HD]	SK 300 LC-DD [SK 400 DD]
標準バケット容量 (m <sup>3</sup> )	1.2[1.6]	1.2[1.6]	-
全装備重量 (t)	29.5[41.5]	30.5[42.2]	37.8[49.8]
定格出力 (PS/rpm)	230/1,750 [300/2,000]	230/1,750 [300/2,000]	230/1,750 [300/2,000]
最大掘削深さ (m)	7.38[7.8]	7.38[7.8]	22.25[26.92]
最大掘削半径 (m)	11.13[12.03]	11.13[12.03]	13.22[12.22]
クローラ全長×同全幅 (m)	4.65×3.2 [5.115×3.35]	4.65×3.2 [5.115×3.35]	4.98×3.2 [5.115×3.35]
走行速度 (km/hr)	7.0/4.2 [7.0/3.4]	7.0/4.2 [7.0/3.4]	3.6/2.2 [3.6/1.7]
最大掘削力 (t)	18.0/20.1 [22.5/24.6]	18.0/20.1 [22.5/24.6]	-
価格 (百万円)	37[48]	39[50.5]	56.35[69.62]

注：① DD タイプは 3 分割ブーム、3 折式アタッチメントをつけ、先端破砕力 62 t、開口幅最大 850 mm の KR 850 R ニブラー破砕機を標準装備しており、表の「最大掘削深さ」の欄に「最大作動高さ」を、「最大掘削半径」の欄に「最大作業可能半径」を示した。

② 各タイプとも LC 型が用意されており、SK 300 LC-GD (重量 30.5 t、クローラ全長 4.98 m、価格 38.5 百万円)、SK 400 LC-GD (同 42.4 t、5.46 m、50 百万円)、SK 300 LC-HD (同 31.5 t、4.98 m、40.5 百万円)、SK 400 LC-HD (同 44.1 t、5.46 m、52.5 百万円)、SK 400 LC-DD (同 50.7 t、5.46 m、71.62 百万円) がある。



## 新機種紹介

シュー、トラックガード、碎石専用フロント採用、掘削力アップ、ヘッドガード標準装備などのほか、効率のよいブレイカ作業のできる流量制御装置のオプション設定もしている。また解体業界用 DD タイプでは、高所作業用超ロングフロント、常時アーム先端位置をコンピュータ監視する作動範囲制限装置、キャブガード、破碎効率向上の流量制御機構、バックホウ作業時との用途切換スイッチなど採用のほか、目詰まりしにくいラジエータとエアクリーナ、ストロークエンド防止アラームを装備し、低騒音化も図っている。

91-02-19	日本鉱機 硬岩掘削機 HR 50	'91.7 新機種
----------	---------------------	--------------

ガス管、電話線などの埋設溝ほか、コンクリート、アスファルト舗装を含む硬質な路面や岩盤など、一軸圧縮強度 50 kg/cm<sup>2</sup> から 700 kg/cm<sup>2</sup> 程度の中硬岩までの掘削を行う、クローラ型トレンチャである。タンクステンカーバイト超硬合金製チップで、一定幅を能率よく掘削でき、油圧シリンダによる深さ調整や左右位置のスライド調整により作業性が良く、起倒式トレンチャームのため運搬もしやすい。また搭載発電機による電動式で、操作性も良く、粉塵収集用の集塵機も装備している。



写真3 日本鉱機 HR 50 ハードレンチャー

表-3 HR 50 の主な仕様

掘削溝幅×深さ	300×1,500 mm	輸送時全長	7,710 mm
総重量	23 t	輸送時全幅	3,000 mm
発電機出力	125 kVA	輸送時全高	2,975 mm
エンジン出力	157 PS/1,800 rpm	走行速度	2 km/hr (掘削時 2 m/min)
掘削用電動機	49 kW×4 P (60 Hz, 440 V)	最大けん引力	10 t
接地長×シュー幅	2.88×0.5 m	登坂能力	25°
集塵機風量	70 m <sup>3</sup> /min	接地圧	0.75 kg/cm <sup>2</sup>
		価格	60 百万円

91-04-10	ヤンマーディーゼル 不整地運搬車 C 40 R-2 K	'91.11 新機種
----------	--------------------------------	---------------

建設工事現場での土砂や資材の運搬に加え、荷役作業もできる、360° 旋回テレスコクレーン付のゴムクローラキャリヤである。強化型ゴムクローラの採用で、機動力、耐久性に富み、回転式リバースシートによるシャトル方式のため、常に前進方向の安全運転ができる。クレーンも起伏角度、巻上げ速度など高能力のうえ、現場状況に合わせて左右どちら側でもレバー操作ができる。またキャリヤ自身の運搬も 4 トントラックで手軽にできる省力機である。



写真4 ヤンマー C40R-2K クレーンキャリヤ

表-4 C40R-2K の主な仕様

最大積載量	2.3 t	全長×全幅	4.97×1.82 m
クレーン能力	2.02 t×2.0 m	最大地上揚程	5.7 m
機械重量	4.19 t	走行速度	10 km/hr
定格出力	75 PS/2,600 rpm	登坂能力	積載時 30°
荷台容量	山 1.53 / 平 0.97 m <sup>3</sup>	接地圧	積載時 0.27 kg/cm <sup>2</sup>
荷台寸法	1.96×1.64 m	価格	百万円

### ▶クレーン、高所作業車ほか

91-05-15	神戸製鋼所 クローラクレーン 7800	'91.10 新機種
----------	------------------------	---------------

海上空港や長大橋建設など重量物を扱うビッグプロジェクトの活発化に応えた超大型機で、使用頻度の高い基本ブーム長さ、60 m 近辺のブーム長さでのクレーン能力にすぐれ、1 ユニット 50 t 以下を目標に、容易な分解組立と、すぐれた輸送性をもつ機械としている。最大ブーム角度は、標準機 82°、ラフティングジブ仕様 88° と接近作業性よく、後者では 230 t×22 m とリーチの要る大規模工事を可能にしている。長いライトデューティブームで高揚程作業もでき、油圧モータ独立駆動の各ウイン

新機種紹介

子は高速から超微速まで、幅広い速度制御の選択ができるほか、油圧ブレーキ、ネガティブディスクブレーキ、爪の3種のロック、音声アラーム装置採用などで安全性も高い。一般クレーンほか、トレーラおもりをもつSHLフロントまで、4種のスタイルが用意されている。



写真-5 神鋼コベルコ 7800 超大型クローラクレーン

表-5 7800の主な仕様

フロントスタイル	最大つり荷重 (t×m)	基本ブーム長 (m)	最大ブーム長+ジブ長(m)	作業時重量 (t)
クレーン				610 (基本ブーム)
ヘビーブームA	750×5.6	18.29	42.67	598 (同上)
ライトブームA	450×10.0	24.38	103.6	655 (同上)
同 B	355×11.0	同上	115.8	
ラッピングジブ				720 (最长ブーム)
固定ブームB	230×22.0	30.48 (24.38ジブ)	85.34+73.15	720 (同上)
可変ブームA	230×16.0	同上	同上	673 (同上)
HL(ヘビーリフト) A	450×10.0	42.67 (30.48マスト)	103.6	720 (同上)
B	288×14.0	同上	115.8 (54.86マスト)	686 (同上)
SHL(スーパーヘビーリフト)	450×18.0	同上	121.9 (54.86マスト)	

注：フロントスタイル欄のA,Bは、カウンタウエイトの種類を表しAは標準168t、Bは更にアディショナル37tを備える。但し、ラッピングジブ傾斜可変Aのうち、60、96mブーム以上はBとなる。また、SHLは標準168tのほか、トレーラ240tを装備する。

(2)

定格出力	600 PS/2,000 rpm	カウンタウエイト	標準168t 付加37t SHLトレーラ240t
燃料タンク	前620L、後380L	タンブラ間距離	12.95m
巻上ロープ速度	57/97 m/min	轍間距離	10.8 (縮小時9.56)m
旋回速度	0.6 (0.3) rpm	シュー幅	2.0m
走行速度	0.3/0.6(0.3)km/hr	クローラ高さ	2.37m
平均接地圧	クレーン10.8 t/m <sup>2</sup> ラッピング13.1 t/m <sup>2</sup> SHL 12.5 t/m <sup>2</sup>	後端旋回半径	11.4m(18.22~22.63m)

注：速度の( )内にはSHL仕様を示す。

▶せん孔機械、ブレーカおよびコンクリート破壊機など

91-07-01	三菱重工業 ロックボルト打設機 MRD 150	'91.4 新機種
----------	-------------------------------	--------------

斜面安定化工事で、崩壊性地盤、未固結地山など条件の悪い現場でも、前もって孔あけせず、ロックボルトを直接地山に打ちこむことにより、効率の良い打設作業のできる専用機である。ロッド(ロックボルト)を中心孔に貫通させ、油圧保持装置でその外周をつかんでせん孔できる新開発のドリフタを、ミニショベル利用のゴムクローラ自走式の全旋回ベースマシンに搭載したもので、機動性よく、従来の1/3の小型軽量機で作業性が良い。長尺ロッドも接続なしに連続打設でき、中空孔からの定着材注入によりボルト定着まで手軽に施工できる。電動パワーユニットを動力源とする全油圧駆動式で、ブレードも装備し、狭い場所、不整地でも安定よく作業できる。



写真-6 三菱 MRD 150 スーパーミニドリル

表-6 MRD 150の主な仕様

ロックボルト径	33 mm φ	走行速度	0.5 km/hr
打撃数	2,400 bpm	登坂能力	30°
回転数/回転力	最大60 rpm/ 100 kg・m	パワーユニット重量	1.0 t
総重量	1.5 t	同寸法	1.4×0.9× 1.33 m
全長×全幅	2.83×1.2 m	同出力	37 kW 4極
接地長×轍間距離	1.13×0.77 m	価格	25 百万円

## 新機種紹介

### ▶骨材生産機械

91-09-01	川崎重工業 自走式破碎プラント KCR 4232 D ほか	'91.2 新機種
----------	-------------------------------------	--------------

広く展開する原石山の切羽に自走追従し、最適位置で碎石作業ができるディーゼルエンジン式クローラ機で、ジョーを主機とする一次ユニット、コーンを主機とする二次ユニットがあり、原石輸送の合理化とプラント簡素化により、生産コスト低減や省人化を図るよう開発された。エンジン制御盤、全体操作盤により、原石供給ショベルのオペ1人で運転できる。オプションで一次クラッシャ前に泥抜き用グリズリフィーダの設置ができ、またスクリーンユニットの追加で単粒度碎石の生産も可能となる。

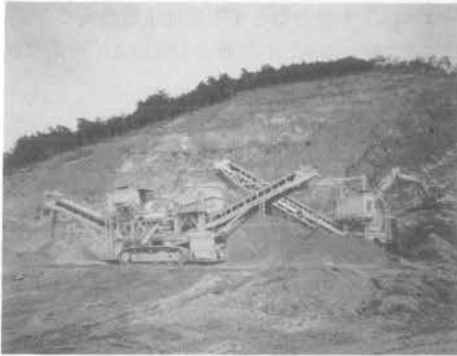


写真7 カワサキ KCR 型クローラクラッシャ (右:1次, 左:2次ユニット)

表7 KCR 4232 D ほかの主な仕様

#### (1) 一次ユニット

	KCR-4332 D	KCR-4842 D	KCR 6048 D
最大供給寸法 (mm)	600×400×300	850×600×425	1,000×700×500
定格出力 (PS/rpm)	162/1,500	258/1,500	332/1,500
標準処理能力 (t/hr)			
出口間隔100(mm)	(240)	(330)	-
同	125	290	(490)
同	150	330	(550)
同	200	400	660
同	250	-	730
価 (百万円)	130	180	240

注: 処理能力は、見掛比重 1.6 t/m<sup>3</sup> で爆破原石粒度分布をもつ軟質原石を、連続的に均一に供給した場合の値で、表土、ズリ分の混入が多い場合は変化する。また ( ) の場合はメーカーと相談により使用の必要あるもの。

#### (2) 二次ユニット

	KCR-1000 C	KCR-1200 C
最大供給粒度 (mm)	最大辺長<200~240	最大辺長<220~260
定格出力 (PS/rpm)	258/1,500	332/1,500
標準処理能力 (t/hr)	240	350
二次クラッシャ型式	KM-2010 G	KM-2212 G
振動ふるい型式	KLS 4121	KLS 5121
価 (百万円)	130	180

注: 処理能力は、見掛比重 1.6 t/m<sup>3</sup> で、30~40 mm でズリ抜きを行った軟質原石を、連続的に均一に供給し、二次クラッシャ出口間隔を 25~30 mm (css) とした場合を示す。

### ▶コンクリート機械

91-11-02	古河機械金属 コンクリート吹付機 CJM 1200	'91.11 新機種
----------	---------------------------------	---------------

小型キャリアにコンクリートポンプ、マニピュレータ (ブームからノズルまで)、急結剤供給装置を搭載した、ホイール自走型の一体型湿式吹付機である。HST、2輪4輪駆動切換式のコンパクト式で、狭いトンネル内でも小回りがきき、機動性にすぐれ、ロータリブームでインバートの吹付も容易にでき、回転ノズルでリバウンドも少なく均一な仕上がりが得られる。ノズルとアームのスライド機構で 3.5 m のトンネル軸方向スライド吹付ができ、ブームの平行リンク機構によりノズル角度一定のまま動かせるほか、リモコン式マニピュレータ操作、コンピュータによる急結剤供給量自動制御、開閉機構つきホッパ、附着性の良い低スランプにも適応可能なポンプなどの採用により作業性が良い。



写真8 古河 CJM 1200 コンクリート吹付機

表8 CJM 1200 の主な仕様

コンクリート吹付量	最大 12 m <sup>3</sup> /hr	軸距 × 輪距	3.0×1.95 m
総重量	14 t	空気消費量	15 m <sup>3</sup> /min
定格出力	68 PS/2,300 rpm	マニピュレータ旋回半径	2.36~0.86 m
電動機	45 kW×4 P	同重量	2.2 t
走行速度	3.8/6.5 km/hr	急結剤供給装置重量	0.5 t
登坂能力	16.7°	コンクリートポンプ重量	1.5 t
最小回転半径	7.7 m	ホッパ容量	0.3 m <sup>3</sup>
全長 × 全幅	11.93×2.58 m	価	65 百万円

## 新機種紹介

## ▶維持補修ほか新機械および除雪機械

91-14-03	本田技研工業 小型除雪機 SB 665	'91.11 新機種
----------	------------------------	---------------

使い勝手が良く、音の静かな、ハンドガイドタイプ、ゴムクローラ型のブレード式除雪機である。空冷4サイクルOHVガソリンエンジン搭載で、パワーに余裕があり、作業条件に応じて最適な速度を手元操作でスムーズに調節できるHST機構を採っており、作業がしやすい。商店街、駐車場、住宅地など、雪を飛散できない所での除雪に、ブレード操作で能率の良い作業ができる。



写真-9 ホンダ・スノーブル SB 665 ブレード式除雪機

表-9 SB 665の主な仕様

除雪幅×高さ	765×340 mm	走行速度	3.72 km/hr
乾燥重量	120 kg	クローラ幅	180 mm
最大出力	5.5 PS/4,000 rpm	燃料タンク容量	3.6 l
全長×全幅	1,620×765 mm	価格	288千円

## ▶原動機ほか

91-17-02	デンヨー エンジン溶接機 DCW-350 SSM	'91.6 新機種
----------	--------------------------------	--------------

スイッチ操作一つで、炭酸ガスアーク溶接、手溶接、アークエアガウジングの三つの機能を使い分けることができるほか、交流電源の同時使用もできる、防音型の多

目的機である。ワイヤ供給装置、溶接トーチ、延長10 m付ケーブル、ガス流量調整器を標準装備しており、溶着効率高く、経済的な炭酸ガスアーク溶接が手軽にでき、新開発のブラシレス発電機により、2.6~8 mmの安定した手溶接もできる。またガスガウジングの2~3倍の速さで、歪や亀裂のないガウジングもできる。軽量コンパクトな省エネ型で、自動燃料エア抜き装置や各種保護装置を備え、70 dB (A)/7 mと静かに作業できる。



写真-10 デンヨー DCW-350 SSM ニューオートフィールドエンジン溶接機

表-10 DCW-350 SSMの主な仕様

<炭酸ガス溶接> 定格出力/定格電流	12.6 kW/350 A	ガウジング	11.9 kW/350 A 4~8 mm 棒
電圧調整範囲	15~36 V	交流補助電源	3 kVA 単相100 V
適用ワイヤ径	標準1.2 mm	ディーゼルエンジン定格出力	29 PS/3,600 rpm
<手溶接> 定格出力/定格電流	10.5 kW/320 A	重量	570 kg
適用溶接棒	2.6~8 mm	外径寸法	1.71×0.72×0.92 m
		価格	2.35百万円

# 文献調査 文献調査委員会

## 新型タイヤの登場

Tyre treads new ground

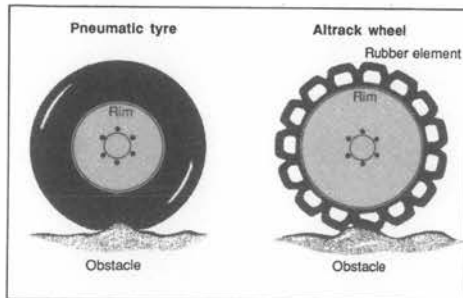
Construction Weekly

May 1 1991

発明家 Alan Burns 氏が英国建機展で新型タイヤ（エアレスタイヤシステム）を発表した。

エアボス（Air Boss）タイヤはソリッドタイヤとニューマチックタイヤの利点を合せ持っている。従来のタイヤより 50% 寿命が長く、しかもソリッドタイヤよりも乗心地が良い。乗心地の向上はゴム製の各要素が分離していることで可能になった。

各々の要素は専用のリムに 4 本のボルトで固定され、各要素が偏摩耗したり、こわれた場合は個々に交換可能



である。

ボブキャット 743 に装着し、500 時間稼働した。スキッドステアローダの運転経費の中でタイヤ費がかなりを占めるが、エアボスタイヤは従来のニューマチックタイヤに比べ摩耗が少ないように見える。また乗心地についてはニューマチックタイヤに比べ特に違いが認められなかった。けん引力の面でも優れている。

エアボスタイヤの対象製品としてはスキッドステアローダ、ホイールローダ、ラフテレンフォークリフト、バックホーローダ等が考えられる。

サイズ 10×16.5 のエアボスタイヤは専用リム付きで約 230 ポンド（57,500 円、@ 250 円/ポンド）である。

（委員：多田 文克）

## 車線を交通用を使うか 建設用を使うか

Who Gets the Lane-Traffic or Construction Crews ?

Highway and Heavy Construction

April 1991

モントリオールの A-40（6 車線、高架式、日交通量 20 万台）の改修では長さ 5.5 km のバリヤシステム二つが毎日往復した。これは昼間には一般交通用車線を増やし、夜には建設用の作業道を確保するものである。Barrier System, Inc. が開発したこのシステムは、バリヤと移動式輸送車から構成されている。ピンでつながれたバリヤは 650 kg のコンクリート部分から構成されている。1 回の移動に要した時間は約 50 分であった。同じよう



なシステムがバージニア、ニューヨーク、ペンシルベニアで使われる予定である。

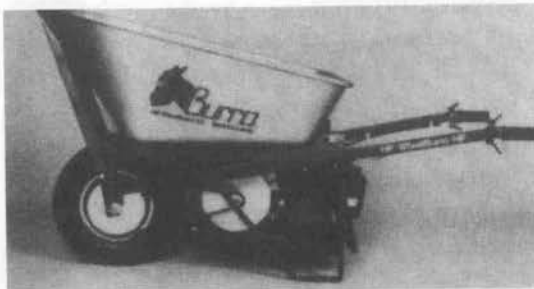
(委員：吉永 弘志)

### 駆動装置付一輪車

One Wheel, One Man Self-Propelled Wheelbarrow

Highway and Heavy Construction  
April 1991

HP WheelBurro社は5PSのエンジン付きの一輪車を発売した。この一輪車は230kgまでの積載時に時速1.6~4.8kmで前進および後退ができる。また上り勾配35度まで進むことができる。スピードがコントロールできるだけでなく、停止時にブレーキをかけることができるので、安全である。



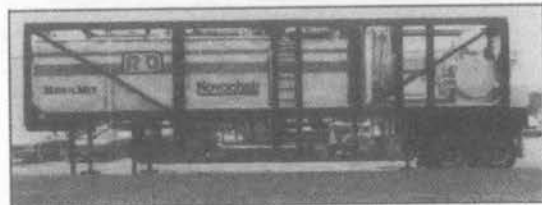
(委員：吉永 弘志)

### 移動式アスファルト混合プラント

Mobile Mixing System For Modified Asphalt

Highway and Heavy Construction  
June 1991

Reichel & Arews社は、トレーラに組込んだ移動式アスファルト混合プラントを製造している。このプラントは、混合タンク、高温オイルヒータ、攪拌装置およびコンピュータコントロールシステムから構成されている。



(委員：吉永 弘志)

### 自走式クラッシャ

The mobile, transportable crushing system  
for contractors on the move (広告)

HIGHWAY AND EBAVY CONSTRUCTION  
June 1991

Nordberg社は、低床式のトレーラで輸送ができ、自走可能なクラッシングプラントを製造している。破碎能力は、20cmの岩石製造で400t/hr、10cmの岩石製造で220~330t/hr程度である。また、約800mの現場移動では、移動から次のクラッシングの準備が完了するまで90min以内であった。

## 文献調査



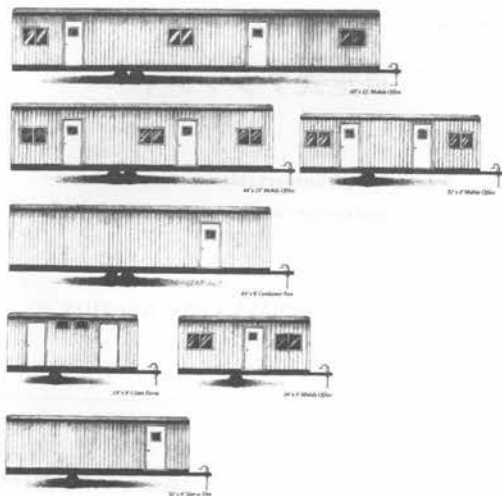
(委員：吉永 弘志)

### 移動式現場事務所

We'll Go To Any Length To Meet Your Every  
Mobile Office Need

Highway and Heavy Construction  
June 1991

Scotsman/Williams 社は、いろいろな大きさ、スタイルの移動式現場事務所、シャワ装置、倉庫などを提供している。また、これらをクリーンに、しかも定刻に配達するサービスも行っている。



(委員：吉永 弘志)

### エンジン始動前の強制潤滑

Prelubrication System

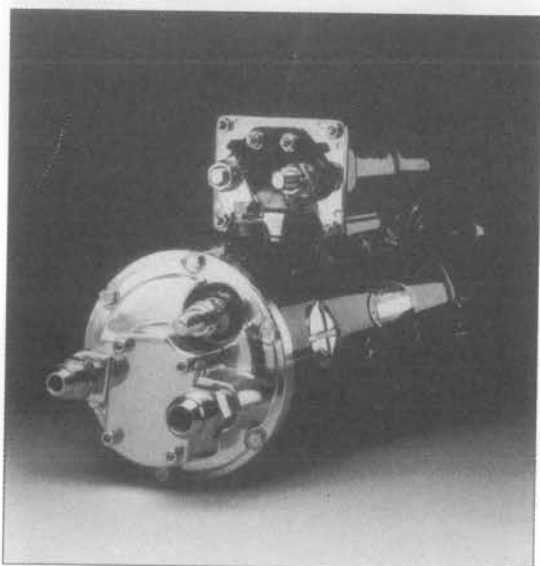
International Construction  
November 1991

キャタピラー社は、中・大型の土工機械に対しユーザの要求があれば、工場や現場において装備できる Pre-lub engine oil 潤滑システムを売り出している。

同システムは、エンジンクランクケース中のオイルがオイルフィルタを通してエンジン各部に圧送されるように設計されている。そのシステムは、クランクが廻ってエンジンがスタートする直前にオイルプレッシャを最低限 7 psi まで上げることができる。

同じようなエンジンは、オイルがエンジン各部にゆきわたっていない、いわゆるエンジンの乾燥状態での始動が原因となって摩滅が起きる。寒暖による温度差の問題点、長時間にわたるアイドリングのあと、それと定期的なオイル交換の場合はこれから除かれる。

特許になった RPM 社のこの設計では、オイル用のギアポンプが特別に組込まれたところの Delco-Remy 社製



の電気式始動モータと一体になっている。

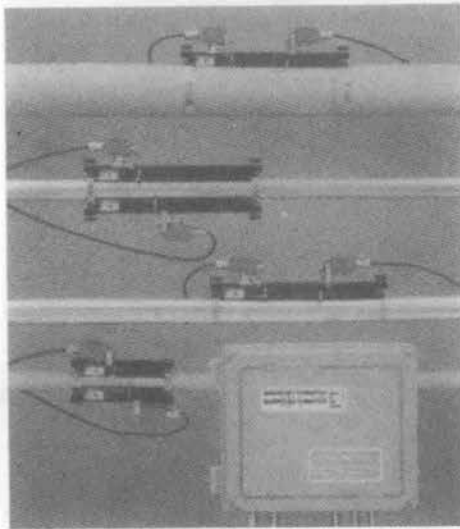
(委員：菅原 謙一)

### 4チャンネル、クランプオン式 超音波流量計

Four channel, clamp-on, ultrasonic flow meter offered

Mining Engineering  
August 1991

Control/tron社は4チャンネル型のクランプオン式超音波流速流量計を発売した。994 MNは一つで四つの異なるパイプの中を流れる4種類の流体を同時にモニターすることができる。適用パイプ径は0.5~48インチまでで、流速は前進、後進、ゼロスピードから12 m/secまで、感度0.0003 m/secで計測できる。流体温度は-60°C~232°Cまで可能である。



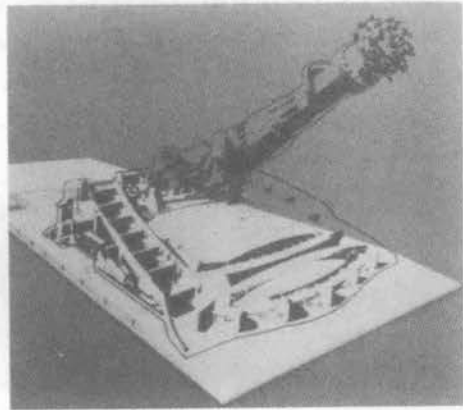
(委員：水沼 渉)

### 油圧自走式作業用プラットフォーム

Hydraulic work platform made for mining

Mining Engineering  
August 1991

Toronto Industrial Fabrications社は足場の悪い坑道での作業用に、油圧移動式プラットフォームを開発した。このプラットフォームは前後部からなり油圧で伸縮して移動する。作業はプラットフォーム前部に機械に乗せて行う。



(委員：水沼 渉)



## 文献調査

### ゲットマン社製地下坑道用グレーダ

Getman introduces road builders for underground mines

Mining Engineering  
September 1991

Getman社は地下坑道専用グレーダRDG-1504C(硬質岩系用)とRDG-1504S(炭鉱用)を発売した。ディーゼル式112kW、4輪駆動、ブレード長3.7m、重量13.6tでアーティキュレートフレームにより4.9m幅の直角通路が通過可能。トルコン付4速パワーシフトで、フロントアクスルは全23°揺動、左右18°リーニング可能。1504Cは全高1.9m、全長9.8m、全幅2.4m、1504Sは全高1.4m、全長9.8m、全幅2.5m。



(委員：水沼 渉)

### 自動薬剤散布機

Automatic Spreaders for Snow and Ice Control

Public Works  
July 1991

TK12シリーズの散布車(EPOKE)は、油圧式と機械式がある。全モデルは、完全にトラックから独立した自律型駆動システムを持つ。動力はスプレッドに付いた車輪の回転から発生される。

EPOKEは、木、芝生、街路樹には放射せず、望む所へ薬剤散布ができる。

均質で、効果的、かつ素早い行動パターンにより、無駄を発生させない。

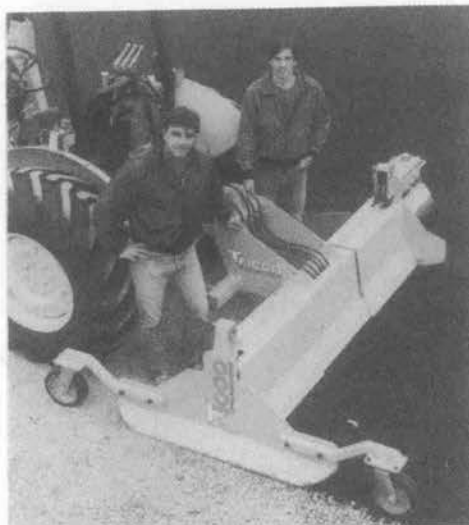


(委員：梶田 洋規)

## アスファルト舗設用の油圧式 スプレッダ・バー

Hydraulic Spreader Bar For Asphalt Paving

Public Works  
July 1991



T1000 油圧式スプレッダ・バーは、大型舗設機械やモータグレーダを必要とせず、多種類のアスファルト舗設や敷きならし作業を行うことができる。これは、地盤の敷きならしと、路盤材、アスファルトに対し設計されている。

スプレッダ・バーが最大拡幅された時、モータグレーダのように1回の走行で広範囲を処理できる。

これは、標準の3点ヒッチを持つフルサイズのトラク

タに素速く装着できる。トラクタのオペレータは、運転席から離れることなく、全ての油圧動作をコントロールできる。

(委員：梶田 洋規)

## 地下連続壁工法

### 設計施行ハンドブック

A5判 528頁

6,700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

〒460円

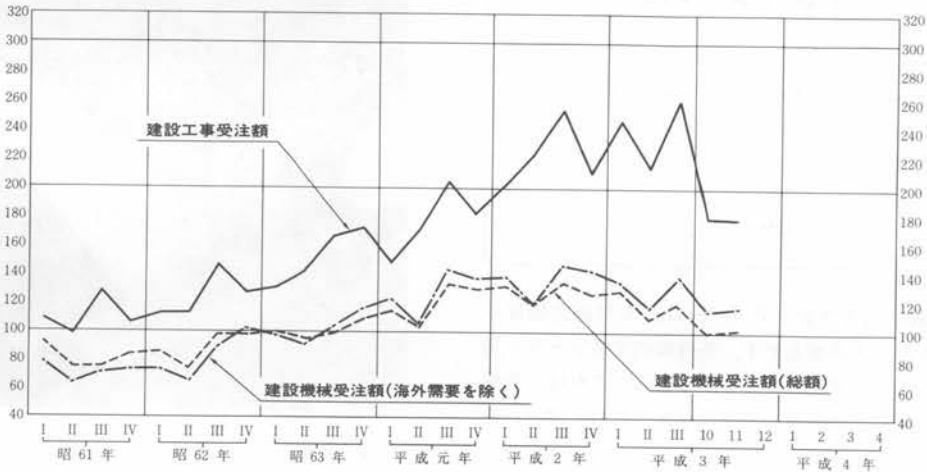
## 社団法人 日本建設機械化協会

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

# 統計調査部会

## 建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：建設工事受注調査A調査(大手50社) (指数基準昭和59年度平均=100)  
 建設機械受注額：機械受注実績調査(建設機械企業数20前後) ( " 昭和55年平均=100)



建設工事受注A調査(大手50社)

(単位：億円)

年 月	総 計	受 注 者 別						工 事 種 類 別		未 消 化 工 事 高	施 工 高
		民 間			官 公 庁	そ の 他	海 外	建 築	土 木		
		計	製 造 業	非 製 造 業							
昭和61年	126,587	78,242	13,066	65,179	37,179	4,353	6,814	78,356	48,232	122,631	124,257
62年	142,891	94,306	15,077	79,231	38,057	4,789	5,738	92,834	50,058	137,119	137,673
63年	174,693	123,641	23,316	100,325	40,819	5,549	4,685	120,339	54,354	161,969	156,424
平成元年	202,714	144,486	29,607	114,880	44,984	5,055	8,189	140,963	61,751	188,119	180,315
2年	255,511	192,065	37,151	154,914	50,349	5,075	8,022	184,852	70,660	230,955	217,586
2年11月	20,545	14,387	3,013	11,374	4,812	413	934	14,775	5,771	230,075	19,868
12月	21,124	15,503	3,355	12,148	4,788	440	393	15,367	5,757	230,955	20,585
3年1月	15,118	11,659	2,509	9,151	2,837	339	283	11,239	3,879	227,550	18,589
2月	19,279	14,614	3,031	11,583	3,918	415	333	14,382	4,896	229,833	19,275
3月	36,281	26,282	5,227	21,055	8,074	574	1,352	25,514	10,766	239,136	26,782
4月	21,592	17,410	3,829	13,582	3,273	442	467	16,254	5,338	243,713	17,205
5月	19,161	14,210	3,090	11,120	4,311	379	261	13,911	5,250	243,978	18,930
6月	20,671	15,196	3,110	12,086	4,385	430	660	14,768	5,904	245,019	19,802
7月	20,250	15,357	3,322	12,036	4,216	430	247	14,421	5,830	245,246	20,357
8月	21,804	14,192	4,342	9,850	6,448	414	750	15,869	5,935	247,460	19,763
9月	32,631	23,992	4,654	19,337	7,222	462	955	22,445	10,186	256,283	23,534
10月	17,119	11,923	2,044	9,879	4,553	429	219	11,832	5,288	257,200	19,271
11月	17,011	10,556	2,652	7,904	5,553	438	468	10,861	6,150	—	—

## 建設機械受注実績

(単位：億円)

年 月	昭和61年	62年	63年	平成元年	2年	2年11月	12月	3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	8,229	8,892	10,075	12,014	12,808	1,038	1,017	933	1,058	1,207	930	848	912	927	842	1,207	827	842
海外需要	3,508	3,437	3,330	3,608	3,797	285	287	275	384	322	313	213	252	235	215	257	204	201
海外需要を除く	4,721	5,455	6,745	8,406	9,011	753	730	658	674	885	617	635	660	692	627	950	623	641

(注) 昭和61年~平成2年9月は四半期ごとの平均値で図示した。

出典：建設省建設工事受注調査  
 経済企画庁機械受注実績調査

## …行事一覧…

(平成3年12月1日～31日)

### 広報部会

#### ■機関誌編集委員会

月 日：12月11日(水)  
出席者：渡辺和夫専務ほか28名  
議 題：平成4年4月号(第506号)の計画

#### ■文献調査委員会

月 日：12月25日(水)  
出席者：杉山 篤委員長ほか6名  
議 題：機関誌掲載原稿について

#### ■第10章要覧編集委員会

月 日：12月4日(水)  
出席者：鐘溝敏雄委員ほか4名  
議 題：ゲラ刷の校正

#### ■第12章要覧編集委員会

月 日：12月4日(水)  
出席者：阿部 武委員長ほか12名  
議 題：ゲラ刷の校正ほか

#### ■第5章要覧編集委員会

月 日：12月10日(火)  
出席者：須田光俊委員長ほか7名  
議 題：ゲラ刷の校正ほか

#### ■第16章要覧編集委員会

月 日：12月10日(火)  
出席者：中村 優委員長ほか8名  
議 題：ゲラ刷の校正

#### ■第14章要覧編集委員会

月 日：12月11日(水)  
出席者：近藤治久委員長ほか6名  
議 題：ゲラ刷の校正ほか

#### ■第9章要覧編集委員会

月 日：12月13日(金)  
出席者：皆川 勲委員長ほか7名  
議 題：ゲラ刷の校正ほか

### 技術部会

#### ■建設工事情報化委員会建設業分科会

月 日：12月4日(水)  
出席者：鈴木明人幹事ほか15名  
議 題：調査の分担について

#### ■建設工事情報化委員会

月 日：12月10日(火)  
参加者：上田 敏委員長ほか200名  
議 題：建設工事情報化セミナーの開催

#### ■建設工事情報化委員会幹事会

月 日：12月24日(火)  
出席者：三浦正之幹事ほか5名  
議 題：宮ヶ瀬ダム情報化調査

#### ■建設工事情報化委員会

月 日：12月25日(水)  
出席者：上田 敏委員長ほか21名  
議 題：平成3年度調査報告書のとりまとめについて

### 機械部会

#### ■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日：12月10日(火)  
出席者：鐘溝敏雄委員長ほか15名  
議 題：「タワークレーンマニュアル」のとりまとめ

#### ■路盤・舗装機械技術委員会

月 日：12月10日(火)  
出席者：内藤光顕委員長ほか20名  
議 題：①路床・路盤施工機械の新技术と動向 ②最近の締固め機械と動向

#### ■除雪機械技術委員会ロータリ除雪車分科会

月 日：12月11日(水)  
出席者：阿部新治委員長ほか5名  
議 題：ロータリ除雪車の技術基準に関する審議

#### ■原動機技術委員会

月 日：12月17日(火)  
出席者：中戸恒夫委員長ほか14名  
議 題：①建設機械用エンジンのエレクトロニクス(自動)化についての調査研究 ②排気ガス(規制)関連・動向(含トンネル工事使用排出ガス対策建設機械技術指針について)

#### ■基礎工用機械技術委員会幹事会

月 日：12月20日(金)  
出席者：成田秀志委員長ほか3名  
議 題：①今後の調査研究課題の検討について ②委員会の運営方針について

#### ■除雪機械技術委員会除雪ドーザ分科会

月 日：12月26日(木)  
出席者：阿部新治委員長ほか8名  
議 題：除雪ドーザ技術基準に関する審議

### 整備部会

#### ■制度委員会

月 日：12月5日(木)  
出席者：中田 寛委員長ほか10名  
議 題：①平成4年度土木関連JISの制度等に関する調査について ②建設機械整備に係る労働条件の情報交換 ③平成4年度事業計画について

### 機械損料部会

#### ■運営連絡会

月 日：12月9日(月)  
出席者：永盛峰雄部会長ほか33名  
議 題：機械損料の改定について

### ISO部会

#### ■第1委員会

月 日：12月18日(水)  
出席者：会田紀雄委員長ほか10名  
議 題：①ISO/TC/127/SC1N357 ホウバケットの定格容積 ②ISO/TC127/SC1N359 クローラ式機械のブレーキ性能

#### ■第2委員会

月 日：12月20日(金)  
出席者：渡辺岑生委員長ほか11名  
議 題：① ISO/TC127/SC2N412 ミニエキスカベータのTOPS ② ISO/TC127/SC2N414 オペレータの身体寸法と最小必要空間 ③ ISO/TC127/SC2N418 ブレーキ性能 ④ ISO/TC127/SC2N417 採掘装置 ⑤ ISO/TC127/SCN419 座席寸法

### 標準化会議および規格部会

#### ■運営連絡会

月 日：12月13日(金)  
出席者：池川澄夫部会長ほか9名  
議 題：①平成4年度JIS化希望課題 ②現行JIS改正にあたっての検討事項 ③“JISD6105廃案の可否”についてのアンケート調査結果 ④“JCMASに関する規定”の改正

#### ■JIS改正原案作成委員会

月 日：12月16日(月)  
出席者：森本泰光委員長ほか11名  
議 題：JISA8402 ショベル系掘削機械性能試験方法ほか6件

#### ■JIS新規原案作成委員会第1小委員会

月 日：12月18日(水)  
出席者：会田紀雄委員長ほか10名  
議 題：土工機械—けん引力測定方法

#### ■JIS新規原案作成委員会第2小委員会

月 日：12月19日(木)  
出席者：渡辺 正委員長ほか5名  
議 題：土工機械—グレーダの用語

### 業種別部会

#### ■建設業部会小幹事会

月 日：12月20日(金)  
出席者：木村一夫部会長ほか10名  
議 題：下半期の事業活動について

## 専門部会

## ■建設機械安全対策分科会支持地盤養生基準 W/G

月 日:12月2日(月)

出席者:三木博史 W/G 長ほか9名

議 題:調査の進め方について

## ■水中構造物維持共同研究打合せ

月 日:12月12日(木)

出席者:野村正之副座長ほか10名

議 題:①現状技術調査結果の紹介  
②実態調査票の発送について ③各社の開発目標について ④現状調査のとりまとめ方針 ⑤総括表について ⑥報告書目次案について

## ■ダム機械高度化分科会

月 日:12月13日(金)

出席者:萩原哲雄副分科会長ほか23名

議 題:①設立趣旨について ②平成3年度調査結果について ③平成2年度調査結果について ④対象建設機械の災害事例について ⑤対象建設機械の稼働台数について ⑥ダム設備機械の実態調査について ⑦関係諸規制について

## ■建設機械安全対策分科会

月 日:12月17日(火)

出席者:千田 昌平分科会長ほか19名

議 題:①メーカ調査結果について  
②ユーザ調査について ③アウトリガー支持地盤養生について ④杭打機の転倒角について

## ■建設機械自動化委員会

月 日:12月18日(水)

出席者:上田 敏委員ほか34名

議 題:研究成果のまとめ

## ■建設作業振動防止技術検討委員会幹事会

月 日:12月19日(木)

出席者:杉山 篤幹事長ほか13名

議 題:①11月17日委員会議事内容の説明 ②マニュアルの内容審議

## ■国際協力専門部会建設機械整備コース(仏語)ファイナルエヴァリュエーション

月 日:12月20日(金)

出席者:鈴木 勝幹事ほか4名

議 題:平成3年度建設機械整備コース(仏語)ファイナルエヴァリュエーション

## 北海道支部

## ■技術部会技術委員会

月 日:12月3日(火)

出席者:大島精寿委員長ほか8名

議 題:建設機械技術懇談会の開催

## ■建設機械技術懇談会の開催

月 日:12月20日(金)

出席者:開発局5名,民間16名,事務局1名

議 題:機械施工技術の開発について

## 東北支部

## ■運営委員会

月 日:12月2日(月)

出席者:福田 正支部長ほか36名

議 題:①上半期事業報告 ②下半期事業概況 ③支部創立40周年記念事業計画 ④支部運営体制

## ■講演会

月 日:12月2日(月)

テーマ:「最近の道路事業」

講 師:東北地方建設局

道路部長 宮地昭夫

参加者:60名

## ■支部創立40周年記念座談会

月 日:12月9日(月)

出席者:福田 正支部長ほか歴代支部長幹事代表等13名

テーマ:「支部創立40周年を回顧して—建設の機械化過去・未来—」

## ■除雪機械展示会出品者会議

月 日:12月10日(火)

出席者:本部高橋事務局長ほか出品者17社

議 題:①出品内容および展示会実施要領 ②諸設備および会場設営・撤去要領 ③安全管理・その他

## ■新機種発表会

月 日:12月11日(水)

出席者:建設省仙台工事事務所作並除雪ステーション

発表機種:凍結防止剤散布車(日本除雪機製 NWS 251)

見学者:約80名

## ■技術部会見学会

月 日:12月19日(木)

場 所:阪神動力機械(大阪市)

(減速機低温負荷試験)

参加者:約20名

## ■ゆきみらい'92実行委員会

月 日:12月24日(火)

協会出席者:渡辺和夫専務理事ほか1名

議 題:①克雪・利雪シンポジウム

実施要領 ②克雪・利雪見本市実施

要領 ③雪と道路の研究発表会実施

要領 ④除雪機械展示会実施要領

## 北陸支部

## ■30周年記念出版班会議(第2回)

月 日:12月4日(水)

出席者:栗山 弘出版部長ほか9名

議 題:30周年記念誌発刊概要について

## ■技術改善委員会

月 日:12月9日(木)

出席者:浜本 勲委員ほか4名

議 題:建設工事の機械化,省略化アンケート集約について整理作業分担任

## ■都市圏多車線道路除雪の調査

月 日:12月13日(金)

出席者:栗山 弘委員ほか18名

議 題:標記の除雪施工法の効率化について検討

## ■効率化推進分科会

月 日:12月17日(火)

出席者:碓井陽一検討委員会幹事長ほか18名

議 題:①堤防除草,河川巡視の問題点 ②除草機械等の開発現状ほか

## ■建設機械整備標準工数分科会

月 日:12月17日(火)

出席者:古川貴英班長ほか8名

議 題:ロータリ除雪車の整備標準工数表改訂検討(第2回)

## ■技術改善委員会

月 日:12月19日(木)

出席者:丸山幹雄委員長ほか15名

議 題:①コンクリート2次製品開発,成果普及について ②今後の製品開発について

## ■建設機械整備標準工数分科会

月 日:12月20日(金)

出席者:三松尚人班長ほか6名

議 題:凍結防止剤散布車の整備標準工数表改訂検討(第2回)

## ■建設機械整備標準工数分科会

月 日:12月25日(水)

出席者:古川貴英班長ほか8名

議 題:除雪ドーザ,スノーローダの整備標準工数表改訂検討(第2回)

## 中部支部

## ■幹事会

日 時:12月2日(月)15時半ー

出席者:八田見夫支部長,村松敏光幹事長ほか27名

議 題:①平成3年度上半期事業報告および経理概況報告について ②平成3年度下半期事業について ③

支部組織の改正(案)および支部規程改訂(案)について ④その他

#### ■運営委員会

日 時:12月10日(火)17時~  
出席者:八田晃夫支部長ほか25名  
議 題:①平成3年度上半期事業報告について ②平成3年度上半期経理概況報告について ③平成3年度下半期事業について ④支部組織の改正(案)および支部規程改訂(案)について ⑤その他

#### ■広報部会委員会

日 時:12月19日(木)10時~  
出席者:山口義一委員ほか2名  
議 題:支部だより51号発刊について

### 関 西 支 部

#### ■幹事会

月 日:12月3日(火)  
出席者:渡辺和弘幹事長ほか23名  
議 題:①平成3年度上半期事業報告 ②平成3年度上半期経理概況報告

#### ■自動化委員会第2分科会

月 日:12月5日(木)  
出席者:堀内 憲委員ほか18名  
議 題:開発調査項目の定量評価およびとりまとめ方針

#### ■運営委員会

月 日:12月10日(火)  
出席者:畠 昭治郎支部長ほか30名  
議 題:①平成3年度上半期事業報告 ②平成3年度上半期経理概況報告

#### ■技術部会第31回水門技術委員会

月 日:12月11日(水)  
出席者:石井善久委員長ほか18名  
議 題:①河川用ゲート開閉装置計算例について ②ヨーロッパ水門の最新情報

#### ■メンテナンスフリー'91—建設機械摩耗対策シンポジウム—

月 日:12月12日(木)  
会 場:神戸国際会議場  
参加者:90名  
内 容:各種摩耗の実態と耐摩耗対策の調査研究の成果発表7件

#### ■建設業部会

月 日:12月13日(金)  
出席者:三浦士郎部会長ほか22名

議 題:講話「建設ロボットの研究開発とその成果」

#### ■広報部会

月 日:12月17日(火)  
出席者:羽鳥 通部会長ほか12名  
議 題:①見学会報告 ②支部ニュース編集計画 ③1~3月の行事計画について

#### ■広報部会催事班打合せ

月 日:12月24日(火)  
出席者:加藤 晃班長ほか3名  
議 題:第16回建設施工映画会の実施計画について

### 中 国 支 部

#### ■創立40周年記念事業実行委員会

日 時:12月10日(火)13時半~  
出席者:佐々木輝夫幹事長ほか8名  
議 題:40周年記念史編集について

#### ■建設工事の問題等に関する調査研究会

日 時:12月10日(火)15時~  
出席者:釜口忠士施工部会長ほか13名  
議 題:建設業が当面する課題と対応方策等について

#### ■公害対策機械施工見学会

日 時:12月11日(水)13時半~  
場 所:広島市西区商工センター  
参加者:80名  
機 種:油圧式可変超高周波くい打機

#### ■打 合 会

日 時:12月21日(土)13時~  
出席者:網干寿夫支部長ほか6名  
議 題:支部組織改正案及び40周年記念行事について

#### ■打 合 会

日 時:12月25日(水)17時半~  
出席者:佐々木輝夫幹事長ほか3名  
議 題:経理内容および事業予算関係について

### 四 国 支 部

#### ■運営委員会および会計監事会

月 日:12月3日(火)  
出席者:河野 清支部長ほか33名  
議 題:①平成3年度上半期事業報告 ②同経理概況報告 ③平成3年度下半期事業予定 ④その他

#### ■自動化委員会第2分科会(第2回)

月 日:12月5日(木)

会 場:建設省共済組合 大阪宿泊所「淀乃寮」

出席者:土木研究所 野村正之委員ほか20名

内 容:「道路維持管理作業の自動化に関する研究」

### 九 州 支 部

#### ■施工技術検定委員会

月 日:12月4日(水)  
出席者:藤島秀雄委員長ほか6名  
議 題:平成4年度建設機械施工技術検定(実地)試験の実施について

#### ■第11回幹事会

月 日:12月11日(水)  
出席者:村上 晃幹事長ほか15名  
議 題:常任運営委員会提出議題の審議および今後の行事推進について打合せ

#### ■平成3年度常任運営委員会

日 時:12月11日(水)  
場 所:福岡市中央区天神「平和楼」  
出席者:坂梨支部長, 馬場顧問ほか常任運営委員28名(内委任状出席12名)  
議 題:①平成3年度上半期事業報告および経理概況報告について承認 ②その他に関する件について(支部組織の改正について経過報告)。

#### ■整備・リース・レンタル委員会

日 時:12月24日(火)  
出席者:古川啓吉整備部会長ほか6名  
議 題:九州地区における特殊建設機械の保有状況調査について打合せ

#### ■舗装小委員会

日 時:12月24日(火)  
出席者:福岡典夫委員長ほか10名(九地建道路管理課長・重石啓太氏, 補佐・緒方良一氏出席)  
議 題:公共工事における再生資材(アスファルト塊)活用の当面の運用について協議した

#### ■建設機械の自動化分科会

日 時:12月5日(木)~6日(金)  
出席者:近畿地建, 四国地建, 九州地建, 土研機械研究室の各担当者および関西・四国・九州支部事務局長  
議 題:道路維持管理作業の自動化調査とりまとめ要領について

## 編集後記

広辞苑が8年振りに新語を加えて大改訂され、第四版が最近出版されました。「建設機械」と言う建設の複合語は採録されていません。自動車は自動の項に当然記載され、また農業機械も農業の項に農業に用いる機械の総称と説明文とともに収録されています。今では建設機械はあらゆる建設工事に使われ、路地裏の下水道工事にもミニショベルが普及しています。デパートの玩具売り場でもブルドーザやショベルは男の子の人気商品です。本誌も既に500号を重ね、広く愛読されています。

広く普及している辞典に建設機械の文字が見られないのは大変残念な思いがいたします。

さて本号の巻頭言には日本の農業が直面している諸問題について、農水省構造改善局建設部設計課長の黒沢正敬氏よりご寄稿いただきました。

一般報文では今世紀我が国最後の大規模干拓事業と言われている長崎諫早湾の干拓事業の概要と、関西国際空港埋立用土の阪南土砂採取工事の大型機械群稼働の総合監視、管理システムの開発から運用についての2編を、機械化施工の分野から岩盤破碎能力向上を図った自動衝撃リッパの開発、最近の都市街路や公園に景観と透水性から増えているブロック舗装のニーズに応える施工の機械化について、建築から新東京都庁舎など高層化から超高層ビル建設が

計画されている。超高層建物の建設に使用されるタフクレーンの開発と要求条件について、の3編をご執筆いただきました。

随筆2編は日本国土開発の佐久間彰三氏と鴻池組の三浦士郎氏から寄稿をいただきました。

今回グラビヤには10月イタリアで開催された「イタル・サモタ」機械展から視察団帰国後の多忙の中視察記と併せてご寄稿いただきました。

ご多忙中にご執筆いただきました皆様は心より厚く御礼申し上げます。また本号がお手元に届く頃は寒い盛りです、会員各位の御健康と、一層のご活躍をお祈りいたします。

(林田・佐藤)

No.504 「建設の機械化」 1992年2月号 [定価] 1部 670円(本体650円)  
年間7,440円(前金)

平成4年2月20日印刷 平成4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 大沼光靖

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105 東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内 電話(03)3433-1501 振替口座東京7-71122番  
FAX(03)3432-0289

建設機械化研究所	〒417	静岡県富士市大淵	3154(吉原郵便局区内)	電話(0545)35-0212
北海道支部	〒060	札幌市中央区北三条西	2-8 さつげんビル内	電話(011)231-4428
東北支部	〒980	仙台市青葉区国分町	3-10-21 徳和ビル内	電話(022)222-3915
北陸支部	〒951	新潟市学校町通二番町	5295 興和ビル内	電話(025)224-0896
中部支部	〒460	名古屋市中区栄	4-3-26 昭和ビル内	電話(052)241-2394
関西支部	〒540	大阪市中央区谷町	1-3-27 大手前建設会館内	電話(06)941-8845 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	4-28-30 小竹ビル内	電話(0878)21-8074
九州支部	〒810	福岡市中央区天神	1-3-9 天神ユーアイビル内	電話(092)741-9380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂1-3-6

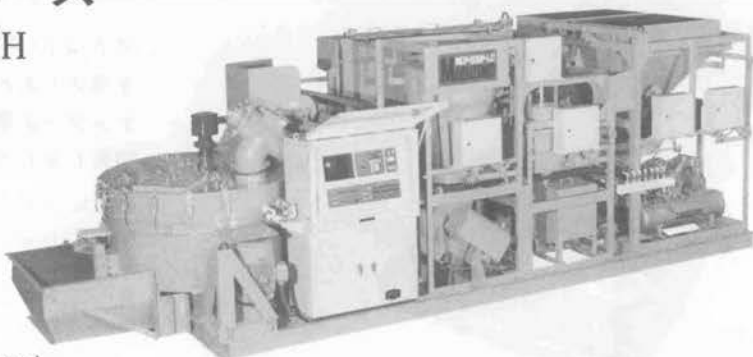
コンパクトで計量精度は抜群…

# 丸友の 移動式 コンクリートプラント

製造・販売・リース

生産量 10~90m<sup>3</sup>/H

電子制御自動式  
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本 社 名古屋市東区泉一丁目19番12号  
電話 <052> (951) 5 3 8 1 (代)  
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5  
〒101 ミツバビル 電話 <03> (3861) 9461 (代)  
大阪営業所 大阪市浪速区塩草3-3-26池永ビル  
〒556 電話 <06> (562) 2 9 6 1 (代)  
恵那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地  
〒509-71 電話 <05732> (8) 2 0 8 0 (代)

## 新しいアイデアと、豊かな実績。ずり出し機械

### ■ 電動油圧バケット式

- 把握力が従来の2倍の新型バケットを採用しました。
- 巻上下横行速度が3倍になり能力がぐんとUPしました。

### ■ その他のずり出し機械等

- 自動土砂排土装置
- スキップ式排出装置
- 掘削槽
- 土砂ホッパー


※その他 特殊型にも対応します。  
※機種によりレンタルも行ないます。

● 安全 ● 高能率 ● 低騒音 ●



9.5M<sup>3</sup> 電動油圧バケット付橋形クレーン

巻上速度 70m/min 横行速度 70m/min 走行速度 8m/min

 吉永機械株式会社 ■ TEL 03-3634-5651  
■ FAX 03-3632-0562

■ 本社：東京都墨田区江東橋2-2-3丸山ビル ■ 工場：千葉・茨城



# 「車両系建設機械特定自主検査」に

フローテック  Flo-tech, Inc.

## デジタル式油圧テスター PFM6型



アナログ(PFM2)型は豊富な実績と好評を得ましたがより高性能で操作しやすいテスターの要求にこたえてデジタル式を開発しました。

- 油量、油圧、油温が同時測定できます。
- 油量、油温はデジタルのため読取誤差はありません。
- 小型、軽量で携帯用に便利
- インラインテスト・ベンチテストができ広範な用途に使用できます。
- 操作が簡単で誰にでもすぐ検査できます。

項目	モデル	PFM6-30	PFM6-50	PFM6-80	PFM6-200	精度(フルスケール)
流量 (ℓ/min)		7.0~110.0	12.0~199.9	15.0~350.0	26.0~750.0	±1%表示 表示
圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )		0~400				±1%
温度 (°C)		0~150				±0.3°C表示 表示
配管サイズ	PT3.4メネジコネクターつき	PT1メネジコネクターつき				アダプター及び高圧油圧ホースも一緒に納入できますのでご要望下さい。
寸法(たて×よこ×高さ)	271×254×84mm	292×254×84mm		305×266×97mm		
重量 (kg)		6.4			8.0	
電源		1.5V乾電池(単3) 6本				

電子の目が作動油の汚染、水分、金属を素早くキャッチします。  
ノーザン NORTHERN

## 作動油汚染度測定器 ハイドロオイルセンサー 型式=NI-LS



- オイル分解による混濁、酸化、水分、金属粒子を測定します。
- オイル交換時期を走行距離、運転時間だけに頼る時代ではありません。
- 電子回路による全く新しい方法で5滴の試供油でオイルの誘電特性により使用油の汚染や疲労度を測定します。
- 不均一なサンプリングフィルターを顕微鏡で目視し比較判定表と比較する初歩的な方法と異なり個人差は全くなく正確、迅速(数秒)に測定できます。
- オイルを最大限有効に使用でき、機械の故障を予防するため管理費の大幅節減でき世界的に実績があります。

**5滴+15秒=30%節約**

今この数字をキャッチするのはあなた自身です。

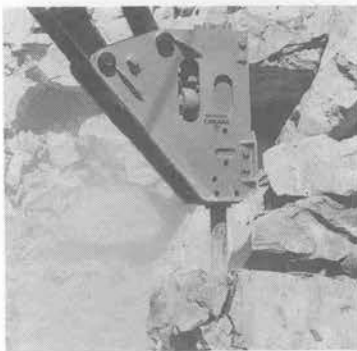
日本輸入発売元

**クリエイト・エンジニアリング 株式会社**

本社 東京都千代田区神田紺屋町32番地 守屋ビル  
〒101 TEL (03) 3252-2518(代)  
FAX (03) 3252-2517

# POWER & SILENT

オカダアイオンは、破碎・解体・切断・小割そして、ガラ処理にいたる解体の一連作業をシステムとしてとらえ、多様な現場のニーズに応えるため、各種アタッチメントを豊富に取揃えています。



## 強力・軽量 NEW 油圧ブレイカー OUB300シリーズ

強力パンチで好評のUBシリーズをさらにグレードアップ。エネルギーロスより少なくし、打撃力と打撃数の大幅アップを実現しました。さらに、軽量化・スリム化により、作業性も一段と向上。また、OUB308以上の機種は打撃数変換装置を装備していますから、現場に合わせた能率のよい作業が行えます。

## ビッグパワーのベストセラー機 サイレントクラッシャー

柱や梁、基礎などの解体作業を楽々こなす解体機のベストセラー。360°フリー回転なので、縦向き、横向き自在に連続作業ができ、能率抜群です。0.05m<sup>3</sup>のミニショベル用や高所解体に最適のライトクラッシャーも加わり全8機種。ベスト機種が選べます。



## 小割り・片付けのプロフェッショナル サイレントコワリクン

サイレントクラッシャーで大割りされた柱・梁・PC杭などのガラをバリバリかみ砕くので、解体作業の効率アップとガラ搬出のコストダウンが計れます。また、ガラに含まれる鉄筋とコンクリートを完全に分離し、その後の鉄筋回収から積み込みまで1台でOK。さらに、壁や土間、道路の破碎にも活躍します。

# オカダ アイオン 株式会社

本社 〒552 大阪市港区海岸通4-1-18 ☎06-576-1271

大阪本店 ☎06-576-1261  
東京本店 ☎03-3975-2011  
仙台営業所 ☎022-288-8657  
盛岡営業所 ☎0196-38-2791  
中部営業所 ☎0584-89-7650

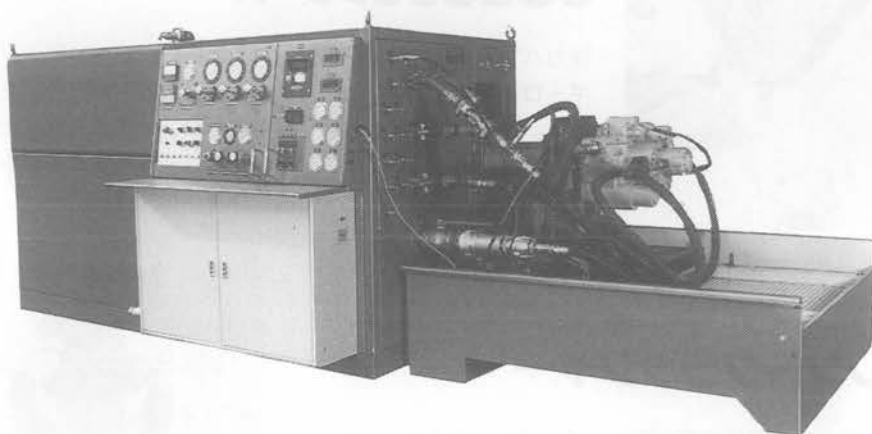
北陸営業所 ☎0762-91-1301  
九州営業所 ☎092-503-3343  
札幌出張所 ☎011-631-8611  
広島出張所 ☎082-871-1138

新発売

# 油圧機器用万能試験機

## 建機整備のポイント→“油圧系統”

油圧ポンプ、モータ、バルブ、シリンダ、トランスミッション、トルクコンバータは試験機による性能チェックが必要!!



最高420kg/cm<sup>2</sup>のテストが出来るのは  
**MH-125D**だけです。

モータ 93kW  
オイルタンク メイン400Q, サブ500Q(加圧式)  
流量計 30,200, 600Q/min  
回転計 0~9,999rpm  
圧力計 4~600kg/cm<sup>2</sup>計15個  
温度計 0~150°C  
オイルクーラ メイン32,000kcal/h, サブ52,000kcal/h

油圧サーボ(本体組込み)  
電気サーボ(オプション)  
シミュレーション試験装置(オプション)  
コンピュータ(オプション)  
オイルクリーナ(オプション)  
供試油圧機器用アダプタ(オプション)

■詳細は下記へお問合せ下さい。



**マルマ重車輛株式会社**  
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

本社東京工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156 ☎(03)3429-2141(国内)2134(海外)  
TELEX:242-2367 FAX:03-3420-3336・03-3426-2025

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229  
☎(0427)51-3800(代表) TELEX:2872-356  
FAX:0427-56-4389・0427-51-2686

名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485  
☎(0568)77-3311(代表) FAX:0568-72-5209



# FLEX-HONE T.M.

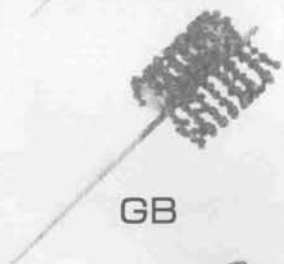
米国特許 No.3384915  
日本特許 No. 055422

## フレックスホーン

シリンダー壁の  
皮膜を除去し  
内面壁を再生する



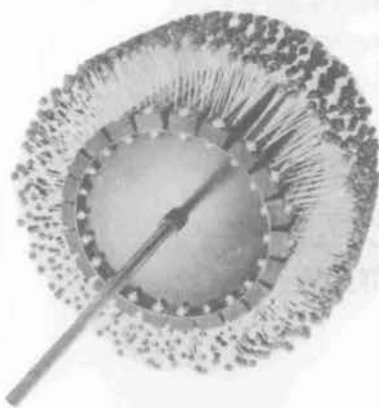
BC



GB



GBD

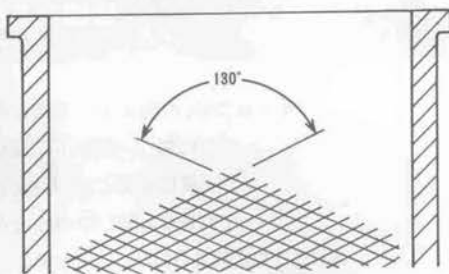


GBDX



### 〈特 長〉

◎内燃機関シリンダーを、このフレックスホーンで仕上げた時のリングとシリンダーの当り面(RING SEATING)は非常に精度が高く、シリンダーに全く新しい生命を与えます。  
(その内面に下図のような良好な斜線模様がなければなりません。)



斜線の交差模様

◎芯出しの必要がないので操作が簡単、短時間で作業ができます。

### 〈用 途〉

自動車のブレーキシリンダーからエンジン付チェーンソー、農耕用小型エンジン、オートバイ、乗用車からブルドーザ及び油圧ジャッキ、油圧シリンダー等あらゆる円筒物の内面研磨に最適な特殊ホーニング用ブラシです。

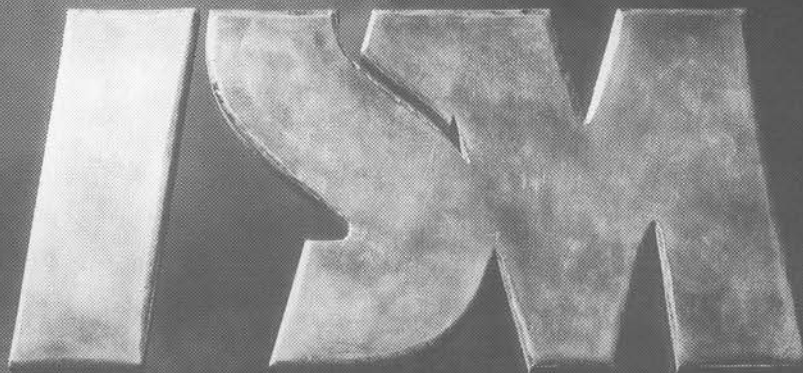


日本総代理店

## 内外機器株式会社

本 社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号  
TEL.03-3425-4331(代表) FAX.03-3439-5720 〒156  
名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号  
TEL.052-261-7361(代表) FAX.052-261-2234 〒460

グランド・イズム  
**GROUND**



## 存在する理由。

それはコマツの開発姿勢を表す。

すべての大型建機の全身にみなぎる、

確固たる価値観の主張。

大地を見つめ、大地を知り、大地と対話するための、理想のカチを創造するコマツ・スピリット。  
つねに厳しい条件下に置かれ、時代とともに多様化するフィールドにおいて、  
真に必要とされるものは何か、挑まなければならない課題とは何か。  
それを自ら問いつづけ、その結実として確かに求められる存在を生み出す。  
人にとって意義あるものとして、大地にとって意味あるものとして、多くの価値がそこに込められている。  
人と大地の関係があるかぎり、コマツの可能性への追求は決して止むことはない。  
グランド・イズムとともに。

## その真価の結実、いまグランド・イズムとして。

——それぞれのシーンへ、コマツ大型建機群登場。——



POWER SHOVEL



WHEEL LOADER



BULLDOZER



DUMP TRUCK

コマツ営業本部 〒107 東京都港区赤坂2-3-6 TEL.03-5561-2714



# Wirtgen

## 2100 DC Cold Milling Machine



- エンジン：  
BENZ 610ps ダイレクト駆動
- ワンパス切削：  
深さ 300mm  
巾 2000mm
- 走行方法：4WD
- ステアリング：4WS クラブ操向可能
- コンベアースピード可変、  
首振左右計 90°
- 騒音対策は標準装備



製造元：西独 WIRTGEN GMBH

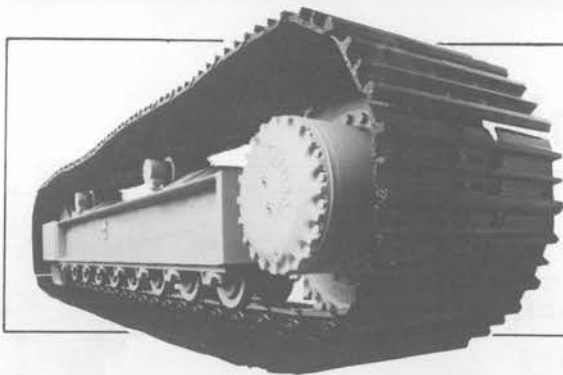
販売：株式会社 **東洋内燃機工業社**

アフターサービス：会社

道路機械部

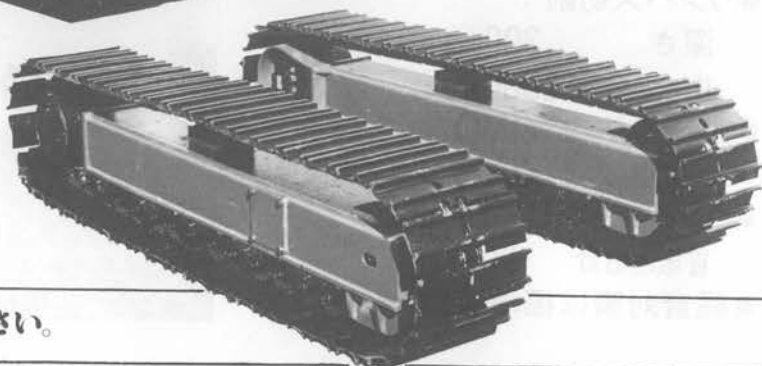
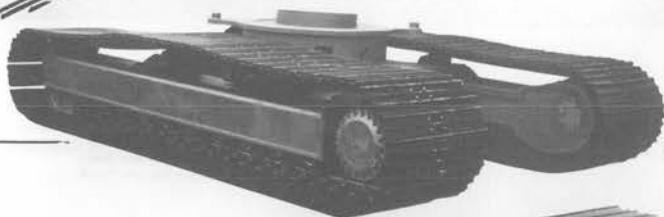
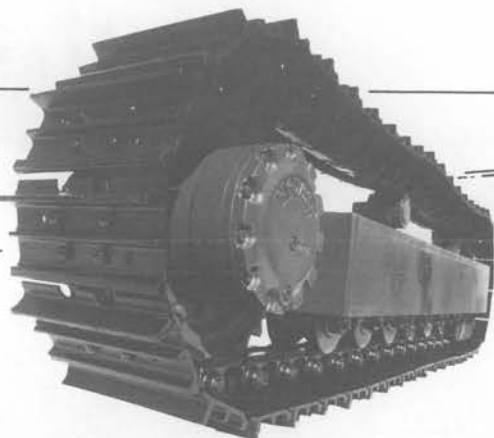
〒213 川崎市宮前区神木本町2-20-1 TEL044-866-8171 FAX044-866-8176

# 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(第三藤ビル)

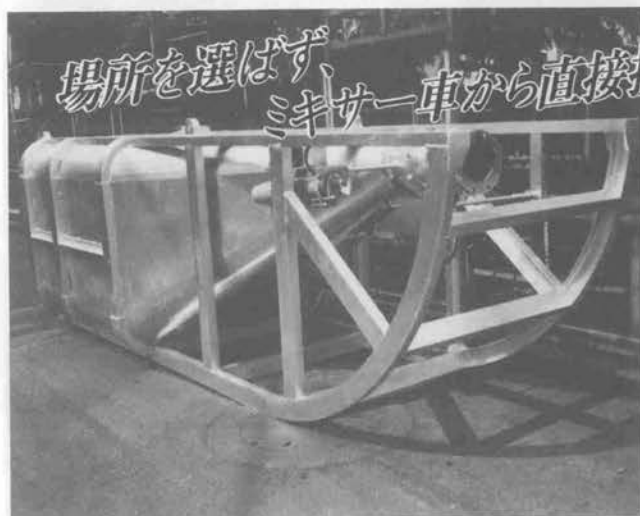
☎(03)3766-7811 FAX.(03)3766-7817

土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10

☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216

SYHシリーズ吐出口電動開閉式

# 横置形・生コンホッパー



場所を選ばず、ミキサー車から直接投入。



意匠登録 第813321号

## 横置形で作業効率を大幅アップ

低い生コン投入口が、あらゆる現場で威力を発揮。

打設費軽減と作業能率アップを図る、横置形・生コンホッパーSYHシリーズの登場です。最大の特長は、横置形への改良により、生コン投入口の高さを低く抑えたことです。3㎡用SYH-30でも、大型ミキサー車の吐出口高さを十分クリアしています。このためミキサー車から直接生コンを流し込むことができ、生コン投入作業の場所を限定されることなく、作業効率の大幅向上が可能になりました。また小規模現場においても生コン投入に特別な装置を必要としないので省スペース、高効率、打設費軽減を実現します。



エビ形接地面で、スムーズな吊り上げ下げ作業。

ホッパー下部の接地面をエビ形にしたので、生コン受渡し時の着地も、投入後の吊り上げ作業も、極めて簡単スムーズにおこなえます。投入された生コンは揺れることもなく、効率的な安定した打設作業が可能です。エビ形接地面の開発により、まさに場所を選ばず、置きたいところで思いのままに作業できます。



製造元 **昭幸産業株式会社**



## 三井物産機械販売株式会社

本 社	〒105 東京都港区西新橋 2丁目23番1号	第3 東洋海事ビル	TEL 03(3436)2851	大代表
東 京 支 店	03-3436-2871	北 陸 営 業 所	0764-32-2610	盛 岡 出 張 所
大 阪 支 店	052-961-3751	長 野 営 業 所	0262-26-2391	松 本 出 張 所
札 幌 営 業 所	06-352-2221	宇 都 宮 営 業 所	0286-34-7241	那 覇 出 張 所
仙 台 営 業 所	011-271-3651	広 島 営 業 所	082-227-1801	産 業 機 械 営 業 部
新 潟 営 業 所	022-291-6280	福 岡 営 業 所	092-431-6761	設 備 機 械 営 業 部
	025-247-8381	鹿 児 島 営 業 所	0992-26-3081	L & R 事 業 推 進 室
				03-3436-2861
				03-3436-2860
				03-3436-3681



経済性に優れた新しい土留・法面工法です。

## アースネイリング工法



### 特長

1. 独自の設計手法で安全な補強土壁体を形成できます。
2. 計測管理によって安全で確実な施工ができます。
3. 地質状況や施工条件に対応できるフレキシブルな工法です。
4. 法面を急勾配に保てるために用地を有効に利用できます。
5. 施工方法が簡便なため、狭隘な場所や長大法面などのあらゆる現場条件に適用できます。
6. 目的に応じた様々な表面防護工を併用できます。

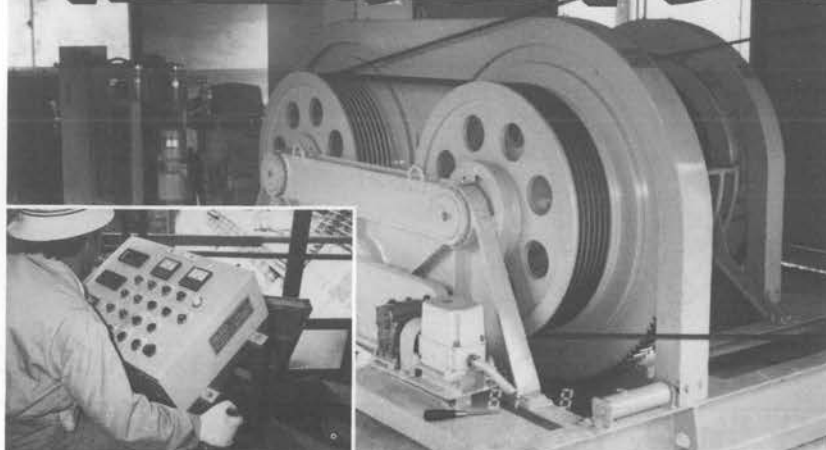
## アースネイリング工法研究会

佛大林組 〒101東京都千代田区神田司町2-3 03-3292-1111  
 大林道路機 〒101東京都千代田区神田錦町1-2-1 03-3293-3031  
 佛大阪防水建設社 〒543大阪市天王寺区御堂町7-6 06-762-5621  
 グリーン工業機 〒869-04熊本県宇土市城之浦町275 0964-22-1307  
 鉦研工業機 〒164東京都中野区中央1-29-15 03-3366-3111  
 大地テック機 〒720広島県福山市野上町3-1-1 0849-23-0296  
 日本基礎技術機 〒160東京都渋谷区桜丘町15-17 03-3476-5701

フリー工業機 〒111東京都台東区元浅草1-6-12 03-3844-7510  
 裏辻産業機 〒690島根県松江市天神町44 0852-24-6881  
 吉田直土木機 〒176東京都練馬区豊玉北3-16-4 03-3994-3661  
 日特建設機 〒104東京都中央区銀座8-14-14 03-3542-9111  
 大谷産業機 〒053宮小牧市新明町1-1-8 0144-55-2166  
 機西日本試験 〒860熊本市神水本町25-25 0964-46-2418  
 機応用企画 〒184東京都小金井市桜町1-8-9 0423-87-0570  
 機ティーエムシー 〒116東京都荒川区西日暮里2-52-2 03-3891-8211

事務局 〒101 東京都千代田区神田錦町3-20-1 錦町安田ビル 株式会社大林組 技術開発企画室内 03-3219-9522

## 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4の4 ☎096(352)8191  
 東京支店 東京都港区西新橋1-18-14 小里会館 ☎03(3504)0831  
 支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所

# コンクリート ハッリ 機

重機取付式  
(取付重機0.2以上)



## コンクリート打継目ハッリ

- トンネル補修
- ダム工事
- 防波堤補修
- 連続地中壁

# スパイク ハンマー

機種	能力 $\text{m}^2/\text{H}$	空気量 $\text{m}^3/\text{min}$
KA-200型	40	7
KA-100型	20	5
KA-60型(手持式)	6	2.1



三輪自走式

## 栗田さく岩機株式会社

東京都江東区東陽4-5-15東陽町ISビル4階 TEL(03)5690-3431



▲高松市内繁華街で建築現場への資材搬入に道路タイル養生にゴムマット稼働。

ぬかるみ、軟弱地の現場に敷くだけ/ 便利なゴムマット。タテ2mヨコ1m厚さ2cmの使い易い形で重さ48kgと軽量です。これで現場も安全です。



岡山市内S造高所作業車使用時、▶スラブ養生にゴムマット稼働。

足もと安全。  
ニッケンのゴムマット。

**● レンタルのニッケン**

東京都千代田区永田町2-14-2 山王グランドビル 03(3593)1551

無料電話▶0120-14-4141 ヨイヨイ (最寄の支店に つながります。)

# 平成3年版・コンクリート標準示方書

## ◆◆◆◆ 主要目次 ◆◆◆◆

### 【設計編】

1章：総則 2章：設計の基本 3章：材料の設計用値 4章：荷重 5章：構造解析 6章：終局限界状態に対する検討 7章：使用限界状態に対する検討 8章：疲労限界状態に対する検討 9章：耐震に関する検討 10章：一般構造細目 11章：プレストレストコンクリート 12章：鉄骨鉄筋コンクリート 13章：部材の設計 14章：許容応力度法による設計

### 【施工編】

1章：総則 2章：コンクリートの品質 3章：材料 4章：配合 5章：計量および練りませ 6章：レデーミクスト コンクリート 7章：運搬および打込み 8章：養生 9章：継目 10章：鉄筋工 11章：型わくおよび支保工 12章：表面仕上げ 13章：品質管理および検査 14章：工事記録 15章：マスコンクリート 16章：寒中コンクリート 17章：暑中コンクリート 18章：流動化コンクリート 19章：水密コンクリート 20章：膨張コンクリート 21章：軽量骨材コンクリート 22章：海洋コンクリート 23章：水中コンクリート 24章：プレバッドコンクリート 25章：鋼繊維補強コンクリート 26章：吹付けコンクリート 27章：工場製品 28章：プレストレストコンクリート 29章：鉄骨鉄筋コンクリート

[付録]：構造物の維持管理（案）

- ※1. 紙面の都合上「規準編」の目次は省略させて頂きます。
2. 「舗装・ダム編」についての改訂は、しておりませんので「セット販売」は行いません。

■注文先：社団法人 土木学会 刊行物販売係

〒160/東京都新宿区四谷1丁目無番地 (☎03-3355-3441 内線144, 145, 146)

■注文方法：必要事項をご記入の上、代金を添えて現金書留にて上記注文先へお送りください。

書名	改訂・発行	版型・頁数	定価	会員特価	送料
設計編	平成3年版	B5・220頁	5000円	4500円	送料はいずれも1冊：300円です。2冊以上お求めの場合、1冊追加につき100円増しとなります。なお、10冊以上の送料については上記係までお問合せ下さい。
施工編		B5・330頁	5000円	4500円	
規準編		B5・416頁	5000円	4500円	
舗装・ダム編	昭和61年版	B5・162頁	2575円	2060円	
コンクリートライブラリー第70号～示方書改訂資料～	平成3年10月	B5・326頁	5000円	4500円	例：2冊⇨400円 5冊⇨700円

一級建設機械整備科  
開講!!

技能士をめざす

# 通信制・訓練講座 受講生募集

いつでも・どこでも・働きながら学べる

職業訓練大学校では、生産現場で働く技能者の皆さん方を対象に、一級・二級技能士課程通信制訓練の講座を開設し、受講生を募集しています。

## ■一級

### 建設機械整備科

機械加工科  
機械検査科  
など8科

## ■二級

### 建設機械整備科

機械加工科  
機械・プラント製図科  
機械検査科  
など22科



■訓練期間：標準1カ年(随時受付)

■受講料：一級 8,240円/二級 6,180円

■受講資格：実務経験があれば受講できます。(ただし、一級については一級技能検定受検資格者または1年後にその資格を満たす方)

特典

技能検定の学科試験が免除されます。

●お問合せ、資料請求は下記へ——。

職業訓練大学校委託

## 通信訓練事務センター

〒162 東京都牛込郵便局私書箱第109号 TEL 03-3232-4978

# 千葉工業が実績を誇る実力機



## サイカットエース

コンクリート塊小割  
軽量鋼・鉄筋カッター

(実用新案・意匠登録済)



## フォークグラブ

木造家屋解体と  
スクラップ掴み

(実用新案・意匠登録済)



## サイカットロード

アスファルト道路  
はくり・破碎

(特許・意匠登録済)



●クラムシェルバケット ●ポッドバケット(オレンジール) ●ドラグラインバケット ●ドレッジャーバケット ●グラブバケット ●シングルバケット ●フォークバケット ●油圧式クラムシェルバケット ●油圧式フォークグラブ

アタッチメント・各種バケットの専門メーカー

Chiba

## 千葉工業株式会社 千葉商事株式会社

〒270 千葉県松戸市串崎新田189 ☎0473-86-3121(代) ☎0473-87-4082(代) FAX.0473-88-3861

# トクデン

## トクデン投光機

### ●トップライトシリーズ

- 灯器の旋回・迎角は全自動ワンタッチシステム(REタイプ)。
- 長寿命メタルハライドランプ使用。
- 高圧ナトリウム・水銀ランプも使用可能、操作が簡単。
- 軽トラックに搭載できるコンパクト設計。



## トクデンタンパー

- 安定性と使いやすさ抜群 / 道路、滑走路、堤防、アスコン等の路床、路盤の転圧、建築工事の盛土、栗石の突き固め等。



## プレートコンパクター

- 前後進自在!!



PL-60HS型

## 1台3役

- 高周波発電機
- 溶接機
- 交流発電機



高周波バイブレーター



## 特殊電機工業株式会社

本社 東京都新宿区中落合3丁目6番9号 ☎東京 03(3951)0161-5 〒161  
 TELEX No.2723075 TOKDEN J

浦和工場	浦和市田島10丁目5番10号	☎浦和	0488(62)5321-3	〒336
大阪営業所	大阪市西区九条南3丁目25番地15号	☎大阪	06(581)2576	〒550
九州営業所	福岡市博多区藤岡4丁目2-27	☎福岡	092(572)0400	〒816
北海道営業所	札幌市白石区平和通10丁目北6-1	☎札幌	011(864)1411	〒003
名古屋営業所	名古屋市港区南11番町4-11-21	☎名古屋	052(651)8301-2	〒455
仙台出張所	仙台市小田原大行院丁1番地	☎仙台	022(293)0563	〒983
新潟出張所	新潟市上木戸5-4-8番1号	☎新潟	0252(75)3543	〒950
広島出張所	広島市安佐南区沼田町伴4217-3	☎広島	082(848)4603	〒731-31
山梨出張所	山梨県東山梨郡勝沼町下岩崎1837	☎勝沼	05534(4)2555	〒409-13
松山事務所	松山市竹原町2丁目15番38号	☎松山	0899(32)4097	〒790

■PMJ-120 ■PMJ-200 ■PMJ-400

油圧コンバータ内蔵  
パイルマスター

昭和58年度・建設省 建設技術評価第83104

# 東京湾横断道路工事で活躍する 鈴木「大型油圧ハンマー」

①より低騒音  
②より低振動  
③杭の破損防止  
④土質・地盤に応じた施工が可能  
低騒音・低振動・杭体保護型「油圧ハンマー」  
環境新時代に向けて7つの理想を実現!!  
⑤ラム・ストロークが任意に設定可能  
⑥1台で大径・小径の杭に対応できるワイドタイプ  
⑦施工能率が良い

## 油圧ハンマーの仕様

型 式	打撃仕事量 (t-m)	ラム重量 (T)	最大落降 (m)
PMJ-120	13.0	7.2	1.8
PMJ-200	20.0	12.0	1.7
PMJ-400	40.0	24.0	1.7

● 鈴木技研互業株式会社



PMJ-200

本 社 〒115 東京都北区赤羽西1丁目34番1号  
☎03(3905)2311 FAX.03(3905)2317  
東京製造所 〒332 埼玉県川口市領家5丁目7番14号  
☎0482(23)5600 FAX.0482(23)7561



## 先進のトリオ。



水中ハイスピンポンプ  
LB3-480

重さは9.5kg、大きさはA4サイズとほぼ同じ。



水中ハイスピンポンプ  
KTV2シリーズ

例えばKTV2-15なら、従来機種種の約3分の2(19.5kg)、高さは18.1cm小さくなって39.6cm。



二段式超高揚程タイプ  
GHZ-W

細身になって強力超高揚程。設置管径は300mm (5.5kW・11kW) で、狭く深い場所でも設置が容易。しかもバランスのよいセンターフランジ構造を採用。耐久性に優れ、メンテナンス性も抜群です。

進化した  
テクノロジーは  
ツルミへと  
行き着いた。

ポンプを核として、ポンプから拡がり、  
ポンプを革新するツルミです。

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

大阪本店 TEL(06)911-2351代  
〒538 大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号  
東京本社 TEL(03)3833-9765代  
〒110 東京都台東区台東4-27-4(アイテアル第5ビル)



# 道路建設・維持補修

## 路面切削機

アスファルト/コンクリート、舗装面を  
ヒーターなしで切削する。

型式: MRH-50

切削材を自動的に車に積載

型式: MRH-60



### アスファルト路面補修車

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に



### アスファルトディストリビューター

- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



株式会社 堀田鉄工所

本社工場 名古屋市中川区十番町6丁目3番地  
〒454 電話 (052) 651-3361(代)  
FAX (052) 661-2904

(独)Göpfert社製 Vacuum Lifting System

省力・安全・正確な設置に抜群の  
威力を発揮する画期的な

## 真空吊上げ装置



### 用途

- 舗装用ブロック
- ヒューム管
- コンクリートプレート
- 各種側溝
- 建築用のパネル(縁石)
- 各種建設資材
- L型ブロック

- お手持のエキスカベータに装着し使用出来ます。
- ワイヤーを使用しないで正確な位置決めが迅速容易に出来ます。
- 特許の吸引装置によって種々の形状の物を容易に吊上げ出来ます。

製造元

**Göpfert, 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

# HANTA

## ミニアスファルトフィニッシャ

### 更にグレードアップ!!

21年目の自信作。

1970年、小型アスファルトフィニッシャが産声をあげ、昨年、晴れて二十歳の誕生日を向かえました。

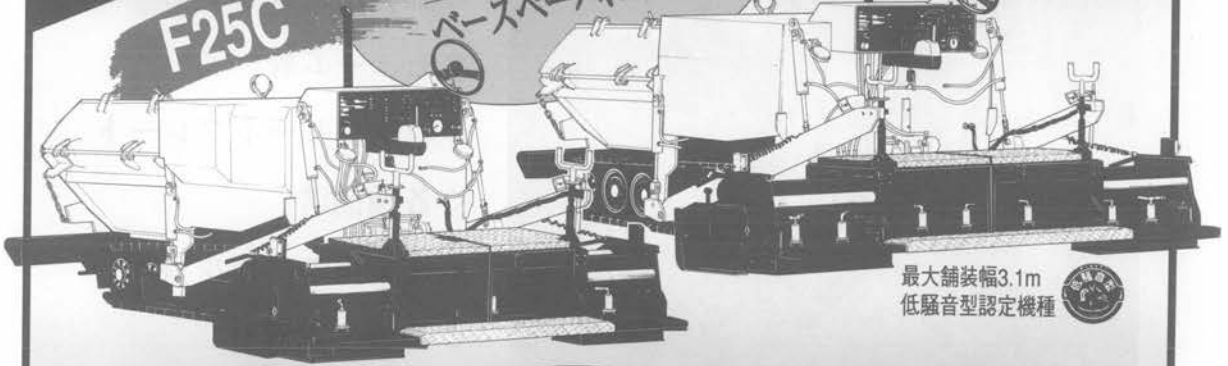
その間、お客様や現場の人たちの数限りない声に支えられ、おかげさまで「ミニ」ならHANTAという声をいただくようになりました。

お客様に鍛えられ、スタッフ一同で育てたフィニッシャをさらにグレードアップ、モデルチェンジし、21年目に向け、ふたたび社会におくり出すことになった、自信のフィニッシャをぜひご覧ください。

CRAWLER  
ニュー搭載!  
スクリーン搭載!  
ベースパーバにも対応!

### F25C

### F31C



最大舗装幅2.5m  
低騒音型認定機種



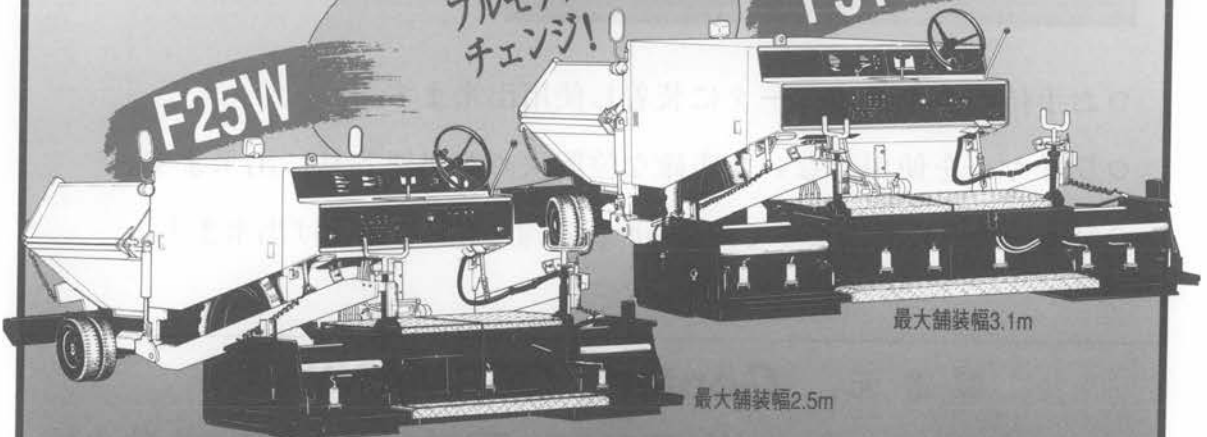
最大舗装幅3.1m  
低騒音型認定機種



WHEEL  
フルモデル  
チェンジ!

### F31W

### F25W



最大舗装幅3.1m

最大舗装幅2.5m

## 範多機械株式会社

大阪営業所 ● 大阪市西淀川区御幣島2丁目14-21 ☎(06)473-1741  
東京営業所 ● 東京都板橋区三園1丁目50-15 ☎(03)3979-4311  
福岡営業所 ● 福岡市博多区博多駅南3丁目5-30 ☎(092)472-0127

**NEW**

**Wirtgen**

# 300mm 切削機の時代。

“DEEP CUT MACHINE” を各機種揃えました!!



2100DC



1000DC V-カット (オプション)

## 《Wirtgen ディープ・カット・シリーズ》

	切削幅	切削深さ
◎2100 DC	2000mm	300mm
◎1900 DC	1905mm	300mm
◎1500 DC	1500mm	300mm
◎1300 DC	1320mm	300mm
○1000 DC	1000mm	280mm

\* OptionにてV-cutも可能

○ 500 DC      500mm      280mm

\* OptionにてV-cutも可能

(◎はクローラー・タイプ、○はホイール・タイプです。)



500DC

製 造 Wirtgen GmbH, Germany

輸入・販売  
総代理店  
アフターサービス

**Suntech サンテック 株式会社**

〒111 東京都台東区西浅草 3-26-15  
TEL. 03-3847-9500 FAX. 03-3847-9502

# インガソール・ランドの道路機械

切削、敷均し、転圧と  
あらゆる道路工事の局面で活躍します。



## 両輪振動ローラ DD-65

重量：6.60ton  
振動数：3,300v.p.m  
起振力：8,200kgf(最大)



## 振動ローラ SD-100D

重量：10.5ton  
振動数：1,800v.p.m  
起振力：22,680kgf



## ミニフィニッシャー 340T

舗装幅：1.22～2.13m (2.59m)  
(エクステンション付)



## ミーリングマシーン

大型路面切削機

## MT-7000/MT-7000E

(クローラタイプ)

切削幅：2,000mm  
切削深さ：250mm/300mm

●メンテナンスは全国ネットのサービス体制で万全です。

**INGERSOLL-RAND**  
ROAD MACHINERY

## **東京流機製造株式会社**

道路機械部

〒106 東京都港区西麻布1-2-7(第17興和ビル7F)  
TEL.(03)3403-8181代 FAX.(03)3403-8830

本社・工場 ● TEL.(045)933-6311代 FAX.(045)933-3591  
仙台営業所 ● TEL.(022)291-1653代 FAX.(022)291-1654  
東京営業所 ● TEL.(045)933-8802代 FAX.(045)934-8992  
大阪営業所 ● TEL.(06) 323-0007代 FAX.(06) 323-0028  
広島営業所 ● TEL.(082)228-6366代 FAX.(082)228-6365  
福岡営業所 ● TEL.(092)721-1651代 FAX.(092)721-1652

# 多芸多才の マルチタレント

価格従来形式の1/2!

## TAIYU **DISTRIC**

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

TAIYU-<sup>ディストリック</sup>**DISTRIC** は従来のディストリビューターのイメージを一新。構造をより単純化、シンプルにし、かつ機能は飛躍的にアップ。コンクリート打設を主目的にオプションとしてクレーン機能も兼ねそなえました。

### ★本四架橋でも偉力を発揮

本機はワイヤーロープ式で  
ありますので……

- 各部材が小さく軽量
- ブーム先端部の移動が自在
- ブーム屈曲によるワイドな作業空間
- 合理設計による大幅なコストダウン
- 各機構をシンプル設計しているため、メンテナンスは非常に楽々



(本四架橋現場設置例)

### TAIYUのコンクリート打設関連機器

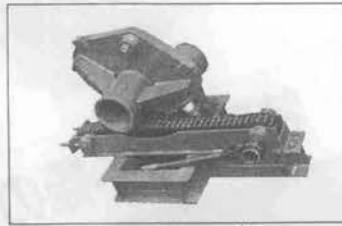
※オプション、特殊仕様等なんなりとお申しつけ下さい。



● 手動式ディストリビューター




● 油圧式ディストリビューター



● コンクリート分岐バルブ

さらなる安全とクオリティを求めて  
TAIYUは生まれ変わります

旧社名  大裕鉄工株式会社

新社名

**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

我々は身も心も一新してスタートします—

CREATIVE ENGINEERING

掘削・穿孔用

地盤改良・路面切削用



掘削機用カッタービット

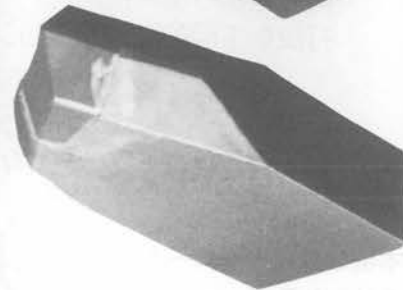
パーカッションビット



特殊ビット類の販売



アースオーガービット



ビットの修理加工

各種ビット類の修理加工

トヨミツのビット

株式会社 トヨミツ

〒210 川崎市川崎区小島5-18

Tel.044-287-2921 Fax.044-287-2924

# ポンプを移動せずに半径100mの あらゆる排水がホース一本で可能

## アクア・スーパースーパー 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ーパー



アクア・スーパースーパー SW-37

### 特長

- 真空性能  
真空発生装置は、磨摩による性能低下が殆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  
空気中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300ℓ/minの高性能を発揮、これにより最後の一滴まで完全に吸い取り残水0を実現
- 排水性能  
エジェクター専用特殊ポンプの採用と新設計の回収タンクの合併効果により、標準仕様(揚程5m)での排水性能は毎分200ℓ/minと向上
- ポンプ移動不要  
吸引ホースは100mまで延長可能、従って一度ス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・スーパースーパー  
SW-37用  
アタッチメント

### 用途

- 建築工事  
地下室、各種ピットの洗浄水汚水吸引排水
- 推進工事  
切羽湧水の排水に最適なホース吸引排水
- シールド工事  
二次覆工時のインパート残水処理
- グラウト工事  
削孔キリコの泥水を孔口で完全に回収
- ダム工事  
岩盤洗浄水の回収、RCDI法での打設直前の残水回収
- トンネル工事  
切羽周りでの湧水回収

寸法 全長1060mm  
全巾 640mm  
全高 910mm

小型の残水処理機も  
ございます。

JSP-4(100V)  
JSP-8(200V)

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



掃除ノズル



スクリーンヘッダー

安全と信頼  
SANEI

## サンイー工業株式会社

本社 〒176 東京都練馬区羽沢3-39-1 ☎03-3557-2333 FAX.03-3557-2597  
営業部 本社レンタル営業部・G・T・P営業部・機械装置営業部・開発部  
営業所 京浜・千葉・北関東・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋・大阪





“あら、もう?!”

…といわれる **頼もしい** 実力です。

何ととってもホイールローダはカッコが良くて、安全で、乗り心地が良くて…そして…応答性が良くて、強力で、操作が簡単なことが一番！  
《フルカワのホイールローダ》は、そんなよくばりにピッタリ。  
“アツ”というまにシゴトをやっつけてのけます。

### Technology To Our Future

	バケット容量	定格出力	機械重量
FL35-II	0.35	28	2,380
FL50-I	0.5	38	3,300
FL80-IIS	0.8	56	4,700
FL120-II	1.2	87	7,290
FL150-I	1.5	105	9,260
FL160A	1.6	105	9,175
FL200-I	2.0	135	12,775
FL270-I	2.7	180	15,055
FL330-I	3.3	220	19,265
FL460	4.6	300	28,500

## 古河機械金属

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎(03)3212-0484



# FL120-II

アーバン ホイールローダ

大阪支社 ☎(06)344-2531 名古屋支店 ☎(052)561-4586  
 岡山建機センター ☎(0862)79-2325 名古屋建機センター ☎(0568)72-1585  
 九州支店 ☎(092)741-2261 仙台支店 ☎(022)221-3531  
 九州建機センター ☎(092)924-3441 東北建機センター ☎(022)384-1301  
 札幌支店 ☎(011)785-1821 壬生工場 ☎(0282)82-3111  
 北海道建機センター ☎(011)784-9644 古河建機販売 ☎(0484)21-3733

# コードレス信号機

新  
登  
場

現場への移動・設置・維持に

省力  
革命!!



- ▶ 複雑な地形の現場でも設置が"カンタン"。
- ▶ 道路横断不要で"安全" "安心"。
- ▶ 長期間の設置にもコード類の点検不要。
- ▶ コード類が無いので移動・収納が"ラクラク"。



**FAUN**

**VIAA**

あなたの街に  
似合います!!

New small  
スーパ



発売元



株式会社ワールド・トレーディング

〒381-01 長野市若穂綿内7484番地  
TEL.(0262)82-6091 FAX.(0262)82-5803

HUMAN ENERGY COMPANY

**COSMO OIL**

**難燃性作動液**

水-グリコール系難燃性作動液  
コスモフルードHQ  
水-グリコール系難燃性作動液  
コスモフルードGS

**油圧作動油**

汎用油圧作動油  
コスモハイドロRO  
ロングライフ型油圧作動油  
コスモハイドロAW  
省エネ型油圧作動油  
コスモハイドロHV  
ノンスラッジ型油圧作動油  
コスモエポックES

**コンプレッサー油**

往復動式空気圧縮機油  
コスモレシプロ  
回転式空気圧縮機油  
コスモスクリュウ

**工業用ギヤー油**

省エネ型工業用ギヤー油  
コスモギヤーSE  
省エネ型工業用ギヤー油  
コスモギヤーMO

**工業用グリース**

転がり軸受用グリース  
コスモグリースダイナマックス  
極圧グリース  
コスモグリースダイナマックスEP

**工作機械用潤滑油**

汎用潤滑油  
コスモオルバス  
油圧摺動面兼用潤滑油  
コスモマイティスーパー  
摺動面専用潤滑油  
コスモダイナウエイ

**適油**



**適所。**

★潤滑油に関する資料は下記宛にご請求ください。

**コスモ石油株式会社**

〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号 東芝ビル(潤滑油部)



# は信頼のマーク



日本工業規格表示工場



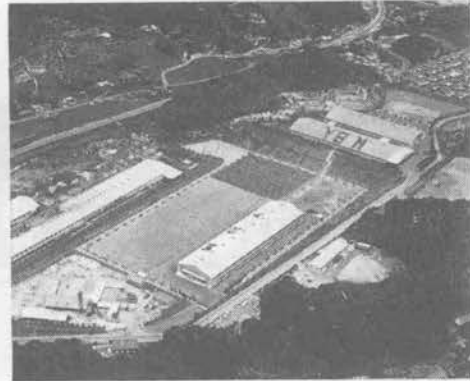
API記章(アメリカ石油協会)認可工場



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-4053A)ロータリーパーカッション



YBM-SS-60地盤改良機

YBMのボーリング・マシン及びドリリング・ツールズは世界の各地で、石油から地熱・鉱物資源・土木・建築、更に水井戸に至る幅広い分野の掘削作業に活躍しています。



## 製造元 株式会社 吉田鉄工所

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

本社・工場	佐賀県唐津市原1534	TEL.(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
福岡支社	福岡市博多区東比恵2丁目12-3	TEL.(092)441-0820	〒812

# 建設機械用自動制御装置 システム・フォー

- 工事時間の短縮
- 材料の節約
- 最小限の測量回数



コントロールボックス



ソニックトラッカ：超音波を応用した非接触センサ

建設機械の作業効率を高めるために登場した「システム・フォー」は、超音波を応用した非接触センサを採用して、道路の横断勾配やブレードの高さ制御などを行うユニークな装置です。

すでにお持ちになっている各種建設機械に簡単に取り付けられ、モータグレーダ・ブレード制御、アスファルトフィニッシャ・スクレュード制御、切削機カッタ制御、ブルドーザ排土板制御などに効果を発揮します。

**TOKIMEC**

 株式会社トキメック  
新規事業推進室

 東京営業所 〒141 東京都品川区西五反田1-31-1 日本生命五反田ビル  
 大阪営業所 〒541 大阪市中央区今橋2-1-7 神戸北浜ビル

 電話 (03) 3490-1931 FAX (03) 3490-0897  
 電話 (06) 231-6101 FAX (06) 231-9304

# 豊富な実績

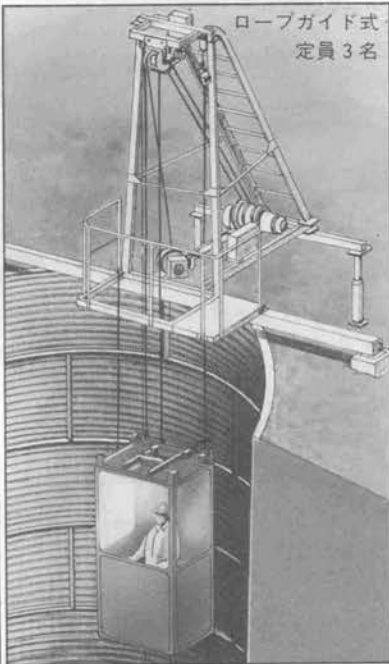
工事用  
エレベーター

大幅な

# カホ製品

能率up!

スロープカー



定員  
4名～8名  
登坂能力  
30°



オートリフト



バケット容量 0.15～2.0㎡

工事用モノレール



KED-2S型 5.5PS  
KED-3S型 8 PS

製造元



株式会社 嘉穂製作所

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 TEL 0948-72-0390(代)  
東京支店 TEL 03-3295-1631(代) 札幌営業所 TEL 011-561-5371 仙台営業所 TEL 0222-62-1595  
大阪営業所 TEL 06-3241-1671(代) 広島営業所 TEL 082-247-1790

発売元



日鉄鉱業株式会社  
日鉄鉱機械販売株式会社

総代理店

本社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(瀬川ビル7F) TEL 03-3295-2462(代)  
北海道支店(011)561-5371 東北支店(0222)65-2411 大阪支店(06)252-7281 九州支店(092)711-1022

マイコン電子制御  
バイブレーター

VH-42

新製品

インバーター  
FU-1200

高周波  
バイブレーター

FG-3000

2年間保証  
スターター&ローター

タンピングランマー



MT-50V



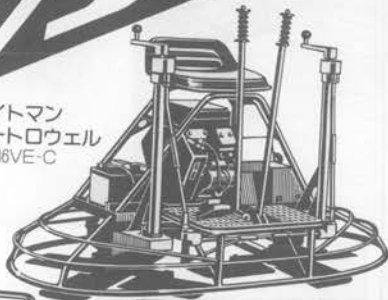
MT-68

FH-FX



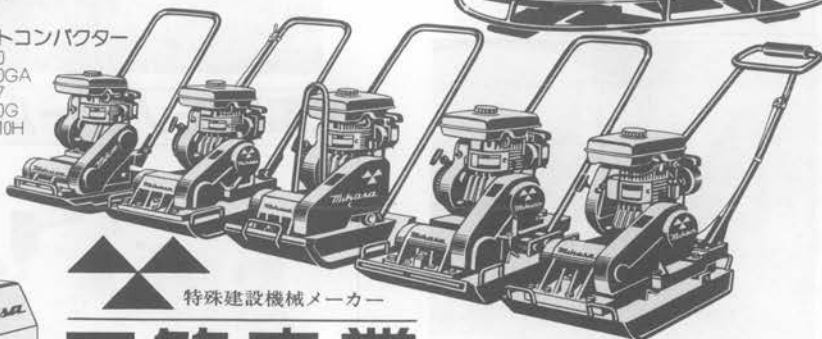
21世紀を創る三笠パワー!

ホワイトマン  
パワートロウエル  
JRT-36VE-C



プレートコンパクター

MVC-60  
MVC-70GA  
MVC-77  
MVC-90G  
MVC-110H



バイブレーションローラー



MR-5G



MR-6DB

特殊建設機械メーカー

三笠産業

- 本社 東京都千代田区猿蓑町1-4-3  
TEL.03(3292)1411大代
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6-1-48  
TEL.011(892)6920代
- 仙台営業所 仙台市若林区卸町5-1-16  
TEL.022(238)1521代
- 新潟出張所 新潟市堀之内南3-1-21(ユタカビル)  
TEL.025(284)6565代
- 部品サービスセンター 春日部市緑町3-4  
TEL.048(734)2401代
- 技術研究所 埼玉県白岡町
- 工場 館林/春日部/足利  
西部地区総発売元

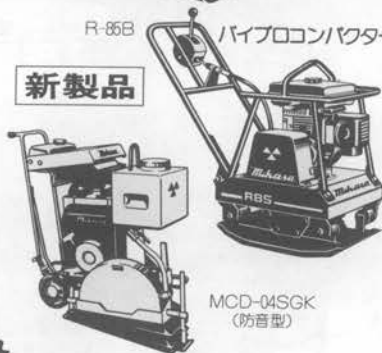
三笠建設機械株式会社

大阪市西区立売堀3-3-10 TEL.06(541)9631代表

新製品

R-85B

パイプコンパクター

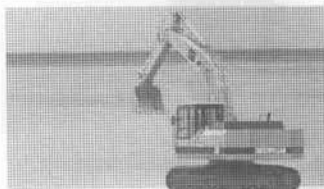


MCD-04SGK  
(防音型)

●営業所 名古屋/福岡



## 人のあした、油圧ショベルの夢。



CAT. 油圧ショベル PRO

### 人の心が、キャタピラーの設計センター。

街づくり、暮らしづくりの現場は、人の心の中にあると思いませんか。街を元気にしたり、思い出をつくったり…。みんな、きっと笑顔で待っていますよね。だから、もっと人のそばへ、暮らしに深く、というのがキャタピラーの出発点。使う人とまわりの人の心で考えてみる。すると油圧ショベルのあしたは、はっきり見えてくるのです。CAT油圧ショベル(プロフォース)、人の心の中から描いた設計の違いが、現場で現れます。油圧ショベルの可能性は、いつもキャタピラーから広がっていきます。



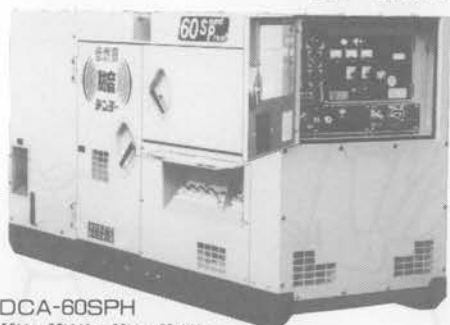
営業本部 千107 東京都港区赤坂八丁目22 TEL. 03-5474-6833

CATERPILLAR(キャタピラー)及びCATはCaterpillar Inc.の登録商標です。



**エンジン発電機**

0.5~800kVA



DCA-60SPH  
50Hz 50kVA・60Hz 60kVA

**エンジン溶接機**

100~500A



BLW-280SSW  
1人用100~280A・2人用50~140A

**エンジンコンプレッサー**

1.4~26.9m<sup>3</sup>/min



DPS-90SSB2  
2.5 m<sup>3</sup>/min

**建設現場で威力を発揮！  
デンヨーのパワーツールズ**



●技術で明日を築く

**デンヨー株式会社**

本社：〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL.03(3228)1111(大代表)

札幌営業所 ☎011(862)1221  
仙台営業所 ☎022(286)2511  
北関東営業所 ☎0272(51)1931  
東京営業所 ☎03(3228)2211

横浜営業所 ☎045(774)10321  
静岡営業所 ☎0542(61)3259  
名古屋営業所 ☎052(935)10621  
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  
福岡営業所 ☎092(503)3553

# マルチ式合材サイロ登場リサイクル合材大切に!

## NLC合材サイロ導入で、こんな大きなメリットが!

省エネ 出荷量が少ない場合にはサイロだけでOK。  
 能力UP 早朝の出荷ピーク時には、プラント、サイロの同時運転で出荷能力が大巾にUP。  
 無公害 夜間、早朝等、騒音公害地域ではサイロのみの運転でOK。

### さらに、NLC合材サイロだけの大きな特長! 千万円台合材サイロ供給実現。

#### ●コンパクト (簡易式 $\frac{1}{3}$ )

コンパクト設計により、地上高も低く、どんな場所でも移動可能。

#### ●低コスト (誘導加熱)

徹底した省エネ設計により、低コストが実現。

#### ●強制排出 (二次混合)

合材排出には、当社独自の強制排出スクリュウを使用し、ゲート部分の詰まりを解消。

#### ●品質管理 (加熱セパレータ)

特殊電気加熱及び自動コントロールにより、低ワット密度が実現。  
 スクリュー二次混合によりバラつき防止。

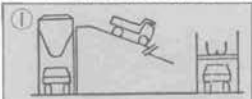
#### ●自由設計 (組立自由)

どんな場所でも自由なレイアウトが可能。

#### ●サテライト (マルチ式)

6種類に分け敷地に合せ自由に使用出来る。

マルチ式組立例 (現場に合わせた自由設計)



#### 1. サテライト方式 (AP→ダンプ→サイロ→出荷)

サイロ設置場所が自由に選べます。サイロの数を増やすことにより、異った種類の合材を出荷できます。また、計量器の増設も簡易です。



#### 2. トロリー方式 (AP→トロリー→サイロ→ベルコン→出荷)

連続運動ができ、合材出荷に合わせて投入が簡易にできます。少量の合材出荷も容易です。



#### 3. ベルコン投入方式 (AP→トロリー→ベルコン→サイロ→出荷)

設置場所が自由に選べ、またサイロ容量も比較的自由です。計量器の増設も可能です。



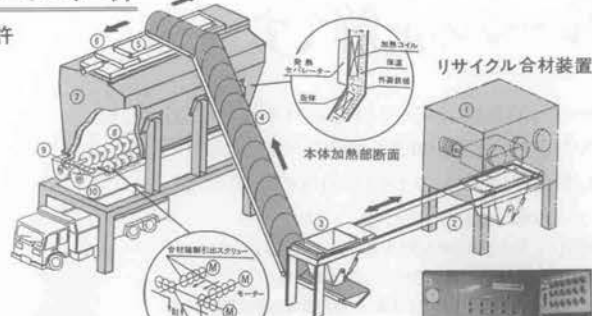
#### 4. ホットエレベーター方式 (AP→トロリー→エレベーター→サイロ→出荷)

設置場所をとらず、敷地を有効に利用でき、サイロの増設、計量器の取付も容易です。

●オプション (フル装備可能) 豊富なオプションの取りつけて、グレードUPが可能。

### フローシート一例

特許



リサイクル合材装置

本体加熱部断面

二次混合スクリュウ

全自動システム明細

- ① AP 本体
- ② トロリーガイドレール
- ③ トロリーホッパー
- ④ 耐熱ベルコン
- ⑤ 可逆ベルコン
- ⑥ 密閉式投入ゲート
- ⑦ サイロ本体
- ⑧ 合材強制引出スクリュウ
- ⑨ 合材集会社出スクリュウ
- ⑩ 排出ゲート

自動制御盤



サイロ本体

製造元 日東技研株式会社

総販売元

株式会社 **ニチユウ**

〒141 東京都品川区西五反田7-1-10 ☎(03) 3492-0051(代)

トロリーホッパー

# MINI CITY **KOBELCO** CONSCIOUS CRANE



シティコンシャス  
都会派クレーンの正解です。

もう(ラフテレーン・クレーン(荒地のクレーン))とは呼ばないでください。スタイルも、サイズも、走りも、作業能力も、操作性も、安全配慮もすべて、ますます都市化が進む現場にぴったり合わせました。コベルコのNew RK70M/RK70。都会には都会の、(シティコンシャス・クレーン)です。

- 140PSターボエンジンの採用により走りが一段とパワーアップ。
- 最短ブーム長さ5.1mとブーム伸縮力アップにより障害物をかわしながらの作業もスムーズ。
- キャブから出ないでフックの繰り出し・格納作業ができる(フック自動格納)。
- 作業時の安全性をさらに高めた(アウトリカ張出幅自動検出装置)と(旋回領域制限装置)。

**New RK70M/RK70** ●最大つり上げ能力:4.9t×3.7m(RK70M) 7.0t×2.5m(RK70)  
●主アーク最大揚程:22.6m

お問い合わせ、カタログ請求は、お電話またはおハガキでお気軽にどうぞ。

**神鋼コベルコ建機** クレーン営業総括室

本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号 TEL.03-3797-7117

世界へ、未来へ、加進します。



シビルステーションCS-20はデジタルセオドライトと光波距離計を一体化!

水平角・鉛直角をデジタルで表示

20°/10° 切換可能

水平距離を一発で表示

mm/cm切換可能

小さく軽くまとまりました

本体4kg・内部電源0.3kgの超軽量を実現。

トランや巻尺並みに手軽に扱えます。

とても簡単です

機能・性能を必要最小限に凝縮。

複雑操作なしで、誰にでもお使いいただけるシンプル測量機です。

こんな組合せで即作業

ピンホールプリズムセット3型があれば、

すぐにでも測量作業が行えます。

(高い精度で距離測定を行う場合は、

葉子プリズムセットを御使用ください。)

トランと巻尺はもういららない?!

新製品

シビルステーションCS-20



Civil Station

おかげさまで60周年



株式会社トプコン

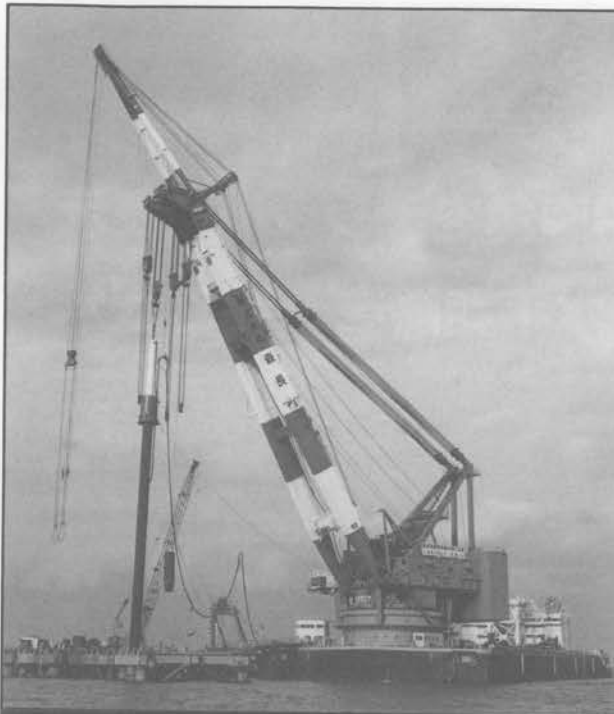
〒174 東京都板橋区蓮沼町75-1

☎ 03(3966)3141(代表)

札幌 011(726)7051  
仙台 022(261)7639  
高崎 0273(27)2430  
東京 03(3558)2512

横浜 045(313)3170  
名古屋 052(971)1381  
金沢 0762(23)7061  
大阪 06(541)8467

広島 082(247)1647  
高松 0878(21)1155  
福岡 092(281)3254  
鹿児島 0992(25)5811



**[HAMMER OPERATIONS]**

- PILING above and under water.
- BATTERED PILING.
- EXTRACTION.
- ROCK BREAKING.
- COMPACTION.



TRANS-TOKYO BAY  
HIGHWAY PROJECT.

# IHC Hydrohammer-the unique piling hammer

TYPE		S-35	S-90	S-200	S-500	S-2300
<b>OPERATING DATA</b>						
Max pile energy /blow	kNm	35	90	200	500	2,300
Min pile energy /blow	kNm	2	3	7	20	230
Blow rate(max energy)	bl/min	60	50	45	45	45
Max blow rate	bl/min	130	130	100	100	80
PEW ratio	kNm/ton	5.6	8.2	8	7.9	8
<b>WEIGHTS</b>						
Ram	ton	3.3	4.5	10	25	101
Hammer(in air)	ton	6.3	9.2	22.5	57	234
Flat-bottom anvil	ton	0.7	0.8	3.5	6	33
Pile sleeve incl. ballast	ton	3.5	4.2	9	16	20
Total weight in air	ton	10.5	14.2	35	74	288
Total weight submerged	ton	8.3	11	25	64	225
<b>DIMENSIONS</b>						
Outside dia. of hammer	mm	610	610	915	1,220	1,830
Length of hammer	mm	5,600	7,880	8,900	10,140	17,540
Sleeve for piles up to(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賀集501番地  
〒656-05 ☎(0799)54-0721(代)

どこでも信頼される!!

# 明和の建機

豊富な品揃えによりユーザーのニーズに応える品質、性能、信頼性の高い当社製品群。

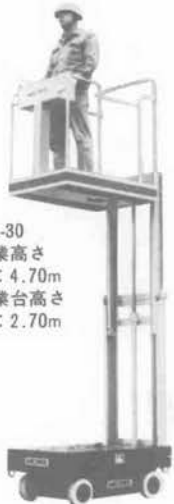
## 明和ハイリフト

自走式高所作業車

### カニタン

(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で  
前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30  
作業高さ  
: 4.70m  
作業台高さ  
: 2.70m



CL-40  
作業高さ  
: 6.00m  
作業台高さ  
: 4.00m

# 創業45周年

## バイプロ 振動ローラー

センターピン方式  
アスファルト舗装最適

MUC-40A型4t (前鉄輪・後タイヤ)  
MUS-40A型4t (前後輪共・鉄輪)  
MUC-30W型3t (前鉄輪・後タイヤ)  
MUS-30W型3t (前後輪共・鉄輪)



## バイプロ コンパクタ

前後進自由自在

PW-6型



## ハンドローラー

上下回転式ハンドル

MG-7型 700kg  
MG-6型 600kg



## タンパランマー

エンジン直結式  
オイル自動循環式

RTA-75型  
RTB-55型  
RTC-65型  
RTD-45型



## バイプロ ランマー

ベルト掛け式

RA 110kg  
RA 80kg  
RA 60kg



## バイプロ プレート

アスファルト舗装  
表面整形・補修

P-12型  
P-9型  
P-8型  
VP-8型  
VP-7型  
KP-8型  
KP-6型  
KP-5型



## コンクリート カッター

MK-10型  
MK-12型  
MK-14型  
MC-10型  
MC-12型



[道路 舗装 専門機]

## 株式会社 明和製作所

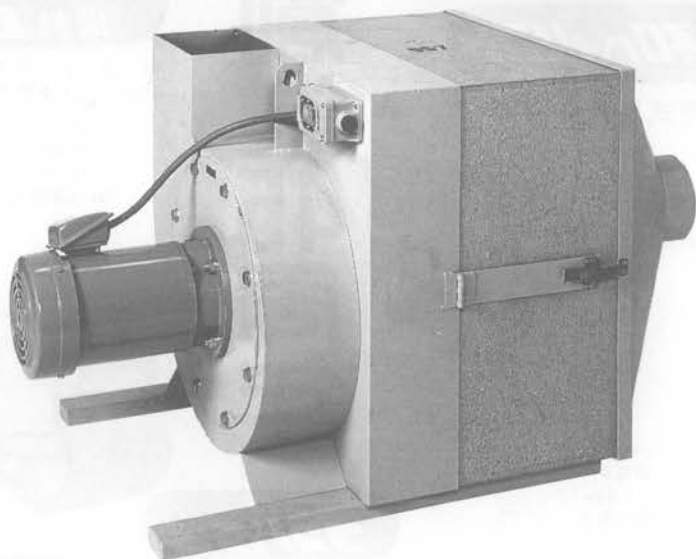
本社・営業部 〒332 川口市青木1丁目18番2  
第一工場 〒332 川口市青木1丁目18番2  
☎ (0482) 51 - 4525 (代) FAX. (0482) 56 - 0409  
第二工場 〒334 川口市東本郷5番地  
☎ (0482) 83 - 1611 FAX. (0482) 82 - 0234

営業所

大阪 ☎ (06) 961-0747 ~ 8  
名古屋 ☎ (052) 361-5285 ~ 6  
福岡 ☎ (092) 411-0878-4991  
仙台 ☎ (022) 236-0235 ~ 6  
広島 ☎ (082) 293-3977-3758  
札幌 ☎ (011) 857-4888

FAX. (06) 961-9303  
FAX. (052) 361-5257  
FAX. (092) 471-6098  
FAX. (022) 236-0237  
FAX. (082) 295-2022  
FAX. (011) 857-4881

# 煙が消える？



- ◇ シールドマシン解体工法がかわった!!
- ◇ セントル打設, ディーゼル黒煙を吸引処理!!
- ◇ 熔接ヒューム 100% カット!!

## ヒュームコレクタ RE-20HF

処理風量：30m<sup>3</sup>/min (MAX)

許容圧損：7 inch H<sub>2</sub>O

ダクト：φ200×4m

動力：200V3φ 1.5kW

精度：0.3μ×97%

寸法：620<sup>W</sup>×640<sup>H</sup>×1180<sup>L</sup>

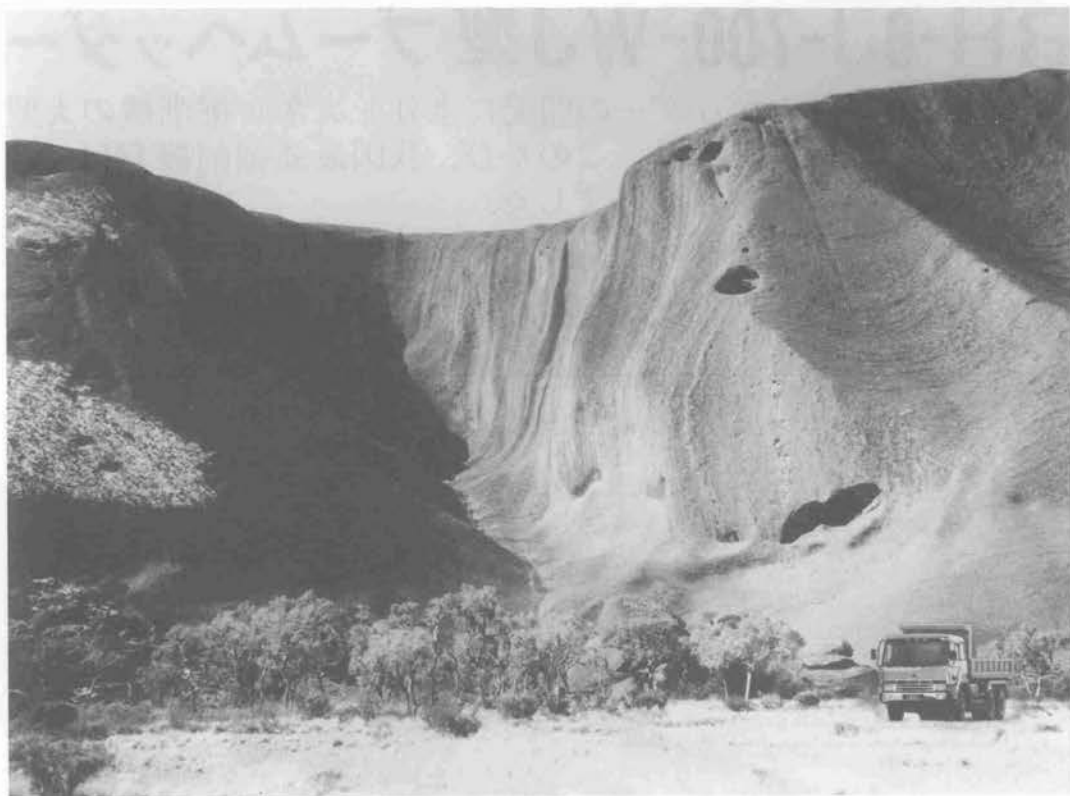
重量：80kg

 株式会社 **流機** エンジニアリング

本社 〒108 東京都港区芝5丁目16番7号 いのせビル  
☎03(3452)7400(代表) FAX.03(3452)5370  
市原工場 〒290 千葉県市原市岩崎西1丁目5番21号  
☎0436(24)2181(代表) FAX.0436(24)2182

**New Motoring Wave** 新技術を、ときめきに **MMC 三菱自動車**

シートベルトをして、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9番25号 芝浦スクエアビル5F 〒108 (03)5476-9639



新発売

我国最強

# 240kWカッター RH-8J-700-WJ型 ブームヘッダー

RH-7J型ブームヘッダーの開発によりトンネル掘削機の大型時代を開いた日本鉤機は、このたび、我国最強掘削機 RH-8J型ブームヘッダーを開発しました。

プログラミング制御方式など、新しい技術を取り入れた本機の出現により、機械掘削分野の大幅な拡大が、またまた期待できます。



(鹿島建設株式会社修善寺作業所殿納入)

RH-8Jの主な仕様	RH-8Jの主な特徴
カッター出力…………… 240kW	1. カッター出力 …………… 240kW
カッター回転数…………… 29/50rpm.	2. カッター切削力 我国最大…………… 22ton
カッター切削力…………… 22/13ton	3. シャピンレス方式のカッター採用
重量, 接地圧……………54ton, 1.19kgf/cm <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

## 1992年(平成4年)2月号PR目次

### —A—

アースネイリング工法研究会……………後付 10

### —C—

クリエート・エンジニアリング(株)……………後付 2

コスモ石油(株)……………ク 28

千葉工業(株)……………ク 14

### —D—

デンヨー(株)……………後付 34

(社)土木学会……………ク 12

### —F—

古河機械金属(株)……………後付 26

### —H—

範多機械(株)……………後付 20

日立建機(株)……………表紙 4

(株)堀田鉄工所……………後付 18

### —K—

(株)嘉穂製作所……………後付 31

栗田さく岩機(株)……………ク 11

コマツ……………ク 6

### —M—

マルマ重車輛(株)……………後付 4

丸友機械(株)……………ク 1

三笠産業(株)……………ク 32

三井造船(株)……………表紙 3

(株)三井三池製作所……………表紙 3

三井物産機械販売(株)……………後付 9

三菱自動車工業(株)……………ク 41

(株)明和製作所……………ク 39

(株)森長組……………ク 38

### —N—

(株)ニチユウ……………後付 35

内外機器(株)……………ク 5

(株) 南星	後付	10
日本ゼム (株)	ク	19
日本鋳機 (株)	ク	42

—O—

オカダ アイヨン (株)	後付	3
--------------	----	---

—R—

(株) レンタルのニッケン	表紙2・後付	11
(株) 流機エンジニアリング	後付	40

—S—

サンエー工業 (株)	後付	25
サンテック (株)	ク	21
職業訓練大学校	ク	13
新キャタピラー三菱 (株)	ク	33
神鋼コベルコ建機 (株)	ク	36
鈴木技研工業 (株)	ク	16

—T—

(株) トキメック	後付	30
(株) トブコン	ク	37
(株) トヨミツ	ク	24
大裕 (株)	ク	23
(株) 鶴見製作所	ク	17
(株) 東京鉄工所	ク	8
(株) 東洋内燃機工業社	ク	7
特殊電機工業 (株)	ク	15
東京流機製造 (株)	ク	22

—Y—

(株) 吉田鉄工所	後付	29
吉永機械 (株)	ク	1

—W—

(株) ワールド・トレーディング	後付	27
------------------	----	----

**MITSUBI  
MIIKE**

## 中硬岩大断面トンネル掘進機

# S-300A ロードヘッド

世・界・最・強

### 特長

1. トンネルの上半断面で十分な余裕  
コンパクトな機体寸法にもかかわらず、切削高さは6.5mまで掘削可能。
2. 切削動力は国内最大  
300kW2速切換型電動機を採用のため中硬岩掘削に対しても十分な余裕有り。
3. ウォータージェット方式  
ピック先端に高圧水を散水させ、ピックの冷却と粉塵防止を行なう。
4. 切削能率の向上  
自動切削負荷制御装置(パワーコントロール)の組込みにより、切削負荷に応じて自動的にドラムの移動速度及び切削動力が効率良くコントロールされ切削能率が向上される。
5. 運転操作が優れている  
各動作がリモートコントロールが可能。
6. 走行がエンジン駆動  
長距離移動にはエンジンを動力として自走が可能、またケーブル  
クール設置により電源ケーブルの取扱いが容易。



### S-300Aの仕様

- 全備重量：90 ton
- 第1コンベヤ：センターチェーン
- 切削高：6.5m
- 切削巾：7.5m
- 第2コンベヤ：ベルト
- 切削断面：43㎡
- ドラム内散水：有
- 切削動力：300kW



**株式会社 三井三池製作所**

本店 千103 東京都中央区日本橋2丁目1番1号 三井ビル内 電話 東京03(3270)2006代 FAX 03(3245)0203  
札幌営業所 電話011(251)5211代 富山営業所 電話0764(32)7150代 大阪営業所 電話06(448)6851代  
広島営業所 電話082(247)4548代 福岡営業所 電話092(271)8871代 三池営業所 電話0944(51)6116代

## 三井アイムコの20Tonダンプトラック

道路トンネル、大型地下掘削工事の  
新しい主役、運搬の決め手!

T20-III型

### エンジン：

キャタピラーPC3306T、228馬力  
又は三井ドイツF10L413FW、  
231馬力

### 車体寸法：

8,275mm(L)×2,490mm(W)×  
3,000mm(H)

運転整備重量：17,000kg

ベッセル容量：12.0m<sup>3</sup>(標準)

オプション：14.6m<sup>3</sup>ベッセル、  
排気処理装置等



**三井造船アイムコ株式会社**

千108 東京都港区芝4丁目5番11号(芝・久保ビル)  
電話 03(3451)3302代 ファクス 03(3451)5069



# いちばん進んだ 地球の耳かき です。



気持ちいいぐらい、かゆい所に手が届く。

小さな高性能「ランディ・キッド」。

しなやかに、そして思いのままに。

ミニショベルの枠を超えたそのハイグレードな性能は、まるで晴れわたる空のように心地いい。

例えば、小回りのきく鋭敏でムダのない複合動作は、

市街地などでのこまかい作業もきわめてスムーズに実現。

また、基準値を余裕でクリアする低騒音設計、

安全性を配慮したロングレバー式ゲートロックの採用、

さらには燃料切れを警告する\*ボイスアラーム内蔵など、

人にやさしい快適な技術が隔々まで…。

気持ちいいぐらいかゆい所に手が届く「ランディ・キッド」は、まさにいちばん進んだ地球の耳かき(当社比)です。\*エンジンは除く。

## Landy KID



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 六七〇円(本体価格六五〇円)

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL 東京(03)3572-3381 代  
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8 豊厚ビル3階 TEL 大阪(06) 362-6515 代

雑誌03435-2